目 录

1.总论 1

1.1 编制依据 2
1.2 评价目的 7
1.3 评价因子、评价等级与范围 8
1.4 评价标准 9
1.5 评价重点、时段和方法 11
1.6 相关的环境保护规划和环境功能区划 12
1.7 主要环境保护目标 22

2.工程概况与工程分析 51

2.1 项目地理位置 51
2.2 建设项目的意义 51
2.3 工程概况 53
2.4 污染源及源强分析 86

3.规划符合性分析 94

3.1 与国家公路网规划的相符性 94
3.2 与国家公路网规划环评的相符性 94
3.3 与山东省高速公路网中长期规划符合性 96
3.4 与山东省主体功能区规划符合性 96
3.5 与山东省重点生态功能保护区规划符合性 97

4.项目区域环境概况 99

4.1 自然环境概况 99
4.2 社会环境概况 125

5.环境质量现状评价 134

5.1 生态环境质量现状调查与评价 134
5.2 声环境现状调查评价 175
5.3 水环境现状评价 181
5.4 地下水水环境现状评价 188
5.5 环境空气现状评价 195

6.环境影响预测与评价 213

6.1 生态环境影响预测与评价 213
6.2 声环境影响预测与评价 250
6.3 水环境影响预测与评价 275
6.4 地下水环境影响预测与评价 278
6.5 环境空气影响预测与评价 287
6.6 固体废弃物环境影响预测与评价 291
6.7 社会环境影响预测与评价 292

7.环境风险评价 299

7.1 风险识别 299
7.2 源项分析 299
7.3 黄河大桥环境风险分析 300
7.4 风险管理 324
7.5 风险评价结论 342

8.水土流失及水土保持方案 343

8.1 水土流失及水土保持现状 343
8.2 水土流失预测 344
8.3 水土流失防治措施 344
8.4 水土保持方案投资估算 348
8.5 水土保持方案结论 349

9.环境保护措施与对策建议 349

9.1 生态环境保护措施及建议 349
9.2 声环境保护措施及建议 362
9.3 地表水环境保护措施与对策建议 369
9.4 地下水环境保护措施及建议 372
9.5 环境空气保护措施与对策建议 374
9.6 固体废弃物防治措施与对策建议 375
9.7 环境风险减缓措施与对策建议 376

10.路线方案比选 385

10.1 局部路线方案比选 385
10.2 比选结论 394

11.公众参与 395

11.1 公众参与的目的、对象及工作方法 395
11.2 公众参与实施过程 396
11.3 公众意见汇总与分析 400
11.4 公众参与采纳说明 404
11.5 公众参与的四性分析 405
11.6 公众参与调查总结 408

12.环境经济损益分析 410

12.1 工程经济分析 410
12.2 环境经济损益分析 410
12.3 环境工程投资估算及其效益分析 412

13.环境保护管理与监控计划 417

13.1 环境保护管理计划 417
13.2 环境监测计划 420
13.3 环境监理计划 422
13.4 人员培训计划 424
13.5 工程竣工环保验收 425

14.评价结论 427

14.1 工程概况 427
14.2 环境现状评价结论 427
14.3 环境影响预测评价结论 430
14.4 主要环境保护措施 433
14.5 水土保持方案结论 437
14.6 公众参与结论 437
14.7 方案比选结论 437
14.8 环保投资估算和经济损益分析 437
14.9 结论 438

1.总论

青岛至兰州线（以下简称“青兰高速”）起自山东省青岛市，经莱芜、泰安、聊城进入河北境内，经河北邯郸、山西长治、临汾、陕西、宁夏，到达甘肃省会兰州全长约 1860km，是国家高速公路网规划（2013-2030）中东西横线中的第六条横线，也是山东省“五纵、四横、一环、八连”高速公路网中“横三”，也是山东半岛蓝色经济区社会发展战略布局中对外联系的重要通道。青兰高速在山东境内长约530km，国高青兰线泰安－东阿界（含黄河大桥）段（以下简称“本项目”）是青兰高速在山东境内的重要组成部分。本项目东接莱芜至泰安段，西承东阿界至聊城（鲁冀界）段，是青兰高速山东境内的组成部分。本项目的实施对早日贯通山东全境青兰高速，疏导过境和区域交通，加快山东中西部的发展，拓展山东沿海港口经济腹地，构建国家高速公路网及山东省高速等公路网，完善全省乃至全国的骨架路网结构布局，发挥路网的整体效益等具有重要意义。

本项目建设内容主要包括（1）主线工程：拟建主线 74.217 公里，按高速公路标准建设，设计速度 120km/h，双向六车道，路基宽度 34.5m，全线建黄河特大桥 1 座，大桥 15 座，中桥 5 座，小桥 1 座，互通立交 8 处，其中枢纽互通 2 处（新建 1 处，改造 1 处），一般互通 6 处；分离立交 4 处，均与公路交叉；通道 48 道，天桥 32 座；涵洞 79 道；隧道 8 座，长约 7008m；服务区 1 处、停车区 2 处、养护工区 2 处、监控通信分中心 1 处、匝道收费站 7 处（新建 6 处，利用 1 处）。（2）连接线工程：建设石横连接线 5.345 公里，按二级公路标准建设，设计速 80km/h，路基宽度采用 15m。全线设大桥 1 座，小桥 5 座，涵洞 7 道，通道 1 座；平面交叉 11 处。

2011 年 3 月，山东高速集团有限公司委托环境保护部环境发展中心开展本项目的环境影响评价工作，根据环境保护部发布的第 19 号公告（2012 年 3 月 15 日），我单位环境影响评价资质证书名称变更为北京国寰天地环境技术发展中心有限公司。根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护分类管理名录》的要求，我单位自接受委托后，对工程沿线的环境现状进行了详细的现场踏勘、并收集了相关资料，走访了相关部门，并委托监测单位开展环境质量和现有污染源的监测，并调查了项目地周围公众意见，在此基础上编制了《国高青兰线泰安－东阿界（含黄河大桥）段环境影响报告书》，现在提交行业主管部门审查。

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规文件

（1） 《中华人民共和国环境保护法》，1989 年 12 月 26 日起实施；

（2） 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于 2014 年 4 月 24 日修订通过，2015 年 1 月 1 日起实施；

（3） 《中华人民共和国环境影响评价法》，2003 年 9 月 1 日起实施；

（4） 《中华人民共和国大气污染防治法》，2000 年 9 月 1 日起实施；

（5） 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997 年 3 月 1 日起实施；

（6） 《中华人民共和国水污染防治法》，2008 年 6 月 1 日起实施；

（7） 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2005 年 4 月 1 日起实施；

（8） 《中华人民共和国森林法》，1998 年 7 月 1 日起实施；

（9） 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日起实施；

（10） 《中华人民共和国文物保护法》，2013 年 6 月 29 日起实施；

（11） 《中华人民共和国野生动物保护法》，1989 年 3 月 1 日起实施；

（12） 《中华人民共和国农业法》，2003 年 3 月 1 日起实施；

（13） 《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国农业法〉的决定》，2013 年 1 月 1 日起实施；

（14） 《中华人民共和国防洪法》，1998 年 1 月 1 日起实施；

（15） 《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 4 月 28 日起实施；

（16） 《中华人民共和国公路法》，2004 年 8 月 28 日起实施；

（17） 《中华人民共和国水法》，2002 年 10 月 1 日起实施；

（18） 《基本农田保护条例》，1999 年 1 月 1 日起实施；

（19） 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2002 年 6 月 29 日；

（20） 《中华人民共和国河道管理条例》，1988 年 6 月 10 日起实施；

（21） 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，1992 年 3 月 1 日起实施；

（22）《中华人民共和国野生植物保护条例》；1997 年 1 月 1 日起实施；

（23）《中华人民共和国自然保护区条例》，1994 年 12 月 1 日起实施；

（24）《交通建设项目环境保护管理办法》，交通部（2003）第 5 号令；

（25）《建设项目环境保护管理条例》，1998 年 11 月 29 日发布；

（26）《中华人民共和国水土保持法实施条例》，1993 年 8 月 1 日起实施；

（27）《中华人民共和国土地管理法实施条例》，1999 年 1 月 1 日起实施；

（28）《中华人民共和国森林法实施条例》，2000 年 1 月 29 日起实施；

（29）《中华人民共和国水污染防治法实施细则》，2000 年 3 月 20 日起实施；

（30）《全国生态环境保护纲要》，2000 年 11 月 26 日起实施；

（31）《建设项目环境影响评价分类管理名录》，国家环保部令第 2 号，2008.10；

（32）《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》（国发[2000]38 号），国务院，2000.11；

（33）《关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》（国发电[2004] 1 号），国务院文件，2004.3；

（34）《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》，交公路发[2005]441 号，2005.9；

（35）《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》，国土资发[2005]196 号，2005.9；

（36）《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》（交公路发[2004]164 号），交通运输部，2004.4；

（37）《关于开展交通工程环境监理工作的通知》（交环发[2004]314 号），交通运输部，2004.6；

（38）《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》（环办[2012]5 号文），环保部办公厅文件，2012.1；

（39）《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发[2003]94 号），原国家环保总局，2003.5；

（40）《关于发布＜地面交通噪声污染防治技术政策＞的通知》，（环发[2010]7 号），环境保护部，2010.1；

（41）《关于认真贯彻执行《基本农田保护条例》进一步做好基本农田保护工作的通知》，国土资源部国土资发[1999]22 号文；

（42）《道路危险货物运输管理规定》交通部[2005]第 9 号令，2005.7；

（43）《环境影响评价公众参与暂行办法》，原国家环保总局环发[2006]28 号；

（44）《国家级森林公园管理办法》(国家林业局令第 27 号），国家林业局，2011.5.20；

（45）《关于认真学习领会贯彻落实<大气污染防治行动计划>的通知》（环发[2013]103 号），环境保护部，2013.9.13；

（46）《关于进一步加强环境影响评价机构管理的意见》（环办[2014]24 号），环境保护部，2014.3.3；

（47）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30 号），环境保护部，2014.3.25。

1.1.2 地方法律法规文件

（1）《山东省环境保护条例（修正）》，2001.12；

（2）《山东省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》，2011.12.31；

（3）《山东省实施<中华人民共和国大气污染防治法>》办法，2001.4；

（4）《山东省环境噪声污染防治条例》，2004.1；

（5）《山东省人民政府突发公共事件总体应急预案》，2005；

（6）《山东省实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法（修正）》，2010；

（7）《山东省人民政府关于发布水土流失重点防治区的通告》，1999；

（8）《山东省基本农田保护条例（修正）》，2004.1；

（9）《山东省实施<中华人民共和国水法>办法》，2005.11；

（10）《山东省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》，2005.11；

（11）《山东省生态建设规划纲要》，2003.11；

（12）《山东省水环功能区划》，鲁政字[2006]22 号，2006；

（13）《山东省环境保护厅关于加强建设项目环境影响评价公众参与监督管理工作的通知》，鲁环评函〔2012〕138 号，2012.5。

1.1.3 国家有关技术规范

（1）中华人民共和国环境保护行业标准 HJ2.1-2011《环境影响评价技术导则-总纲》，2012.1；

（2）中华人民共和国环境保护行业标准 HJ/T2.3《环境影响评价技术导则-地面水环境》，1993.9；

（3）中华人民共和国环境保护行业标准 HJ610-2011《环境影响评价技术导则-地下水环境》，2011.6；

（3）中华人民共和国环境保护行业标准 HJ2.2-2008《环境影响评价技术导则-大气环境》，2008.12；

（4）中华人民共和国环境保护行业标准 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则-声环境》，2010.4；

（5）中华人民共和国环境保护行业标准 HJ9-2001《环境影响评价技术导则-生态影响》，2011.9；

（6）中华人民共和国环境保护行业标准 HJ/T192-2006《生态环境状况评价技术规范（试行）》，2006.5；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；

（8）《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-1996）；

（9）交通部《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）；

（10）《开发建设项目水土保持规范》GB/T50433—2007；

（11）《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）。

1.1.4 项目文件

（1）《山东省环境保护十一五规划》，2006；

（2）《泰安市环境保护十一五规划》，2006；

（3）《济南市环境保护十一五规划》，2006；

（4）《聊城市环境保护十一五规划》，2006；

（5）《山东省生态环境建设与保护规划》，2003；

（6）《泰安市生态环境建设与保护规划》，2002；

（7）《聊城市生态环境建设与保护规划》，2002；

（8）《济南市生态环境建设与保护规划》，2002；

（9）《济南市城市总体规划（2006 年—2020 年）》，2006；

（10）《平阴生态县建设规划》，平阴县人民政府，2005；

（11）《平阴统计年鉴 2010》，平阴县统计局，2010；

（12）《平阴县流域综合规划水土保持规划》，平阴县水务局，2008；

（13）《肥城市林业发展规划方案 2000-2010》，肥城市林业局，2000；

（14）《泰安年鉴 2010》，泰安市人民政府，2010；

（15）《泰安统计年鉴 2010》，泰安市统计局，2010；

（16）《泰安生态建设总体规划 2004-2020》，中国科学院生态环境研究中心，2004；

（17）《泰安生态市建设总体规划说明书 2004-2020》，中国科学院生态环境研究中心，2004；

（18）《东阿国家黄河森林公园总体规划 2010-2020》，东阿县林业局；

（19）《关于委托编制国高青兰线泰安-东阿界（含黄河大桥）段工程环境影响报告书的函》；

（20）《山东省环境保护厅关于确认国高青兰线泰安-东阿界（含黄河大桥）段工程环境影响评价执行标准的复函》，山东省环境保护厅；

（21）《国高青兰线泰安-东阿界（含黄河大桥）段工程可行性研究》，山东省交通规划设计院；

（22）《国高青兰线泰安-东阿界（含黄河大桥）段工程水土保持方案》，山东省水利科学研究院；

（23）东阿黄河森林公园管理处《关于国高青兰线泰安-东阿界（含黄河大桥）段工程路线方案的回复函》；

（24）《国高青兰线泰安至东阿界（含黄河大桥）段工程水土保持方案报告书》，山东省水利科学研究院，2013.11；

（25）《水利部关于国家高速公路青岛至兰州线泰安至东阿界（含黄河大桥）段工程水土保持方案的批复》（水保函[2013]443 号），中华人民共和国水利部，2013.12.23；

（26）《关于国家高速公路青岛至兰州线泰安至东阿界（含黄河大桥）段项目建设用地预审的初审意见》（鲁国土资呈[2014]63 号），山东省国土资源厅，

2014.4.24；

（27）《山东省国高青兰线高速公路泰安-东阿界（含黄河大桥）段项目压覆重要矿产资源评估报告》，山东省鲁南地质工程勘察院，2014.5；

（28）《济南幅 J-50-33 1/20 万区域水文地质调查报告》，山东省地质局第一水文地质队，1979.5；

（29）《山东省平阴县地下水资源普查报告（1：5 万）》，山东省第 1 地质矿产勘查院，2002.12；

（30）《山东省肥城县桃园矿区水泥石灰岩矿粘土矿详细勘探地质报告（1：5 万）》，山东省地矿局第 1 地质大队，1985.12；

(31) 《肥城矿区供水水源详细勘探报告（1：5 万）》，山东省煤炭局地质勘探公司水文地质队，1963.12。

1.2 评价目的

通过对评价范围内的自然环境、社会环境和环境质量现状进行调查、监测及分析评价，就项目开发建设带来的各种影响作定性或定量地分析，以期达到如下目标：

（1）完善本项目的决策，确保拟建项目在环境方面的合理性和可行性；

（2）确保任何环境后果在项目的前期准备阶段得到确认，使其在项目的选线、设计、施工和营运过程中予以考虑和重视；

（3）对拟建公路在施工期和营运期对周围环境的影响进行分析和评价，针对拟建公路对环境的影响程度提出优化方案和切实可行的环保措施和环保对策，反馈于工程设计与施工，以减少或消除由于工程建设对环境的负面影响，达到公路建设与环境保护协调发展的目的；

（4）通过广泛的公众参与，避免或减轻项目建设对沿线生态环境、社会环境和生活环境的影响，实现建设“和谐”生态公路的目的；

（5）为沿线政府制定城镇发展规划、环境功能区划、生态规划和进行环境管理提供科学依据。

1.3 评价因子、评价等级与范围

1.3.1 评价因子

结合项目特点和项目地区的环境特征，本项目的评价因子如下：

（1）声环境：等效连续 A 声级；

（2）生态环境：土壤侵蚀、植被、耕地（基本农田）、野生动植物、黄河水生生物；

（3）环境空气：SO_2、CO、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$；

（4）地表水：pH、COD、BOD_5、氨氮、石油类；

（5）地下水：pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、总大肠菌群、石油类。

1.3.2 评价等级

本项目评价等级见表 1-3-1。

表 1-3-1　评价等级判定依据及结果

环境因素		判定依据	等级
生态环境		依据 HJ19-2011，本项目路线全长 80.037km（其中主线 74.217km，石横连接线 5.82 km），50km＜线路长度＜100km，占地 8.116km^2（其中永久占地 6.4727 km^2，临时占地 1.6439 km^2），2 km^2＜占地面积＜20 km^2，且路线在 K136+355～K137+355 段穿越东阿国家黄河森林公园，属于重要生态敏感区。	二级
声环境		依据 HJ2.4-2009，本项目为新建项目，沿线农村地区声环境现状良好，项目沿线影响人数较多，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 5db 以上。	一级
环境空气		依据 HT2.2-2008，项目主要大气污染物包括服务区、收费站等少量油烟，汽车尾气和施工粉尘，系无组织排放源，项目污染物排放量 P_{max}＜10%	三级
地表水环境		依据 HJ/T2.3-93，施工期影响水体的污染主要是施工营地的生活污水和施工废水，污水量较少；营运期沿线服务设施产生的生活污水回用于绿化，排放量＜1000m^3/d，且污水成分简单。	三级
地下水环境	站场	依据 HJ610-2011，按 I 类建设项目判定，项目包气带防污性能中-强，建设项目沿线含水层易污染特性为不易，地下水环境敏感程度为较敏感，建设项目污染排放量小，建设项目水质复杂程度为简单。	三级
	隧道区	依据 HJ610-2011，按 II 类建设项目判定，建设项目供水、排水规模小，引起的地下水水位变化范围小，地下水环境敏感程度为较敏感-不敏感，可能造成的环境水文地质问题影响程度为弱。	三级
环境风险	一般路段	依据 HJ/T169-2004，本项目不涉及危险物品的生产和堆放，环境风险主要是运输途中危险品泄漏影响沿线环境的潜在风险。	二级
	黄河大桥	依据 HJ/T169-2004，黄河大桥跨越黄河水源地二级保护区及南水北调一级、二级保护区，环境敏感程度较高。	一级

1.3.3 评价范围

本项目环境评价范围确定见表 1-3-2。

表 1-3-2　本项目评价范围

评价内容	评价范围
生态环境	路中心线两侧 300m 范围及工程取弃土（渣）场、料场等临时用地，包括东阿国家黄河森林公园、黄河特大桥河段。
声环境	公路中心线两侧各 200m，并扩大到达标范围。
环境空气	公路中心线两侧各 200m。
地表水环境	公路中心线两侧各 200m，跨越河流的评价范围上游 500m，下游 1000m。
地下水环境	公路两侧 1km 范围，隧道和站场适当外扩，约 2km 范围内区域。
环境风险	与地表水评价范围相同。
社会环境	项目直接影响区域泰安市岱岳区、肥城市、平阴县（济南市）、东阿县（聊城市）及其经过乡镇。

1.4 评价标准

根据当地环境功能区规划和环境影响评价技术导则要求，本次评价采用以下标准进行评价工作，该评价标准已取得山东省环境保护厅批复（鲁环评函[2014]244 号），详见附件 3。

1.4.1 环境质量标准

（1）声环境

泰安、聊城段高速公路两侧距红线 35m 以内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，即昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)；以外区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

济南噪声执行 30±5m 以内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，即昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)；以外区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

公路两侧评价范围内的学校、医院等特殊敏感建筑执行昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

（2）水环境

①地表水

地表水体功能及执行标准见表 1-4-1。

表 1-4-1　项目跨越沿线河流水体功能及执行标准

序号	跨越河流名称	行政区域	跨越桩号	规划水体功能	执行标准
1	汇河	肥城市	K113+052～K113+180	农业用水	Ⅴ类
2	玉带河	济南市平阴县	K124+076～K124+204	景观用水	Ⅳ类
3	济平干渠	济南市平阴县	K132+920～K134+990	饮用水源一级保护区	Ⅱ类
		济南市平阴县		饮用水源二级保护区	Ⅲ类
4	黄河	聊城市东阿县	K135+850～K136+600	饮用水源二级保护区	Ⅲ类
5	康王河	肥城市	K5+077～K5+200	农业用水	Ⅳ类

注：本项目均一次跨越河流。

地表水体环境质量标准值见表 1-4-2。

表 1-4-2　地表水环境质量标准值　　单位：mg/L，pH 除外

项目	pH 值	COD	BOD_5	氨氮	石油类
Ⅲ类	6～9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.05
Ⅳ类	6～9	≤30	≤6	≤1.5	≤0.5
Ⅴ类	6～9	≤40	≤10	≤2.0	≤1.0

②地下水

地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类标准，见表 1-4-3。

表 1-4-3　地下水环境质量标准　　单位：mg/L，pH 除外

项目	pH	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	溶解性总固体	高锰酸盐指数	氨氮	总大肠菌群
Ⅲ类	6.5～8.5	≤450	≤1000	≤3.0	≤0.2	≤3.0 个/L

（3）环境空气

济南市翠屏山、聊城市区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。其余路段执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，标准值见表 1-4-4。

表 1-4-4　环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值（一级标准）	浓度限值（二级标准）
SO_2	日平均	50μg/m^3	150μg/m^3
	1 小时平均	150μg/m^3	500μg/m^3
CO	日平均	4mg/m^3	4mg/m^3
	1 小时平均	10mg/m^3	10mg/m^3
NO_2	日平均	80μg/m^3	80μg/m^3
	1 小时平均	200μg/m^3	200μg/m^3
PM_{10}	日平均	50μg/m^3	150μg/m^3
$PM_{2.5}$	日平均	35μg/m^3	75μg/m^3

污染物名称	取值时间	浓度限值（一级标准）	浓度限值（二级标准）
TSP	日平均	120μg/m^3	300μg/m^3

1.4.2 污染物排放标准

（1）大气污染物

济南市翠屏山区域以及东阿国家黄河森林公园路段范围禁止新建大气污染源，禁止建设拌和站等施工场所及设施。

其余路段施工期沥青搅拌站执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准，即生产设备不得有明显的无组织排放存在；颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准，即表 2 中无组织排放监控浓度限值周界外浓度最高点 1.0mg/m^3 的限值要求。

（2）水污染物

服务区、收费站产生的生活污水经生化处理及深度处理后达到《城市污水再生利用－城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）绿化标准后进行绿化，不外排。标准值见表 1-4-5。

表 1-4-5　城市污水再生利用－城市杂用水水质标准

项目	pH	溶解性总固体	BOD_5	氨氮	阴离子表面活性剂	总大肠菌群
标准	6.0～9.0	≤1000	≤20	≤20	≤1.0	≤3 个/L

（3）噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），见表 1-4-6。

表 1-4-6　建筑施工场界环境噪声排放限值　　单位：dB（A）

内容	昼间	夜间
标准	70	55

（4）固体废物

固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）。

1.5 评价重点、时段和方法

1.5.1 评价重点

评价重点：生态影响评价、地表水影响评价、地下水影响评价、声环境影响评价和污染防治措施及生态恢复补偿措施。

1.5.2 评价时段

评价时段分为施工期和营运期，按照工程具体情况，确定如下：

施工期：2014 年～2018 年，共 4 年；

营运期：2019 年（近期）、2025 年（中期）、2033 年（远期）。

1.5.3 评价方法

各专题采用的评价方法见表 1-5-1。

表 1-5-1　本项目评价方法

专题	现状评价	预测评价
声环境影响评价	现状监测	模式计算
生态环境影响评价	现场调查、资料收集、遥感	生态机理法、图形叠置法、类比分析和预测计算相结合
地表水环境影响分析	现状监测和资料收集	类比和模式计算相结合
地下水环境影响分析	现状监测和资料收集	模式计算
环境空气质量影响分析	现状监测	类比分析
社会环境影响评价	资料收集、类比分析、调查分析	

1.6 相关的环境保护规划和环境功能区划

1.6.1 地表水功能区划

（1）地表水

根据《山东省地表水环境功能区划方案》(鲁政字〔2000〕86 号)以及《济南市环境保护“十一五”规划》、《泰安市地表水环境功能区划方案》，项目涉及黄河区域属于饮用水地表水源地二级保护区，跨越的玉带河划分为景观用水功能区，跨越的汇河和康王河划分为农业用水功能区，跨越济平干渠的一级水源保护区及二级水源保护区，见表 1-6-1。

济南地表水功能区划见图 1-6-1，泰安地表水功能区划见图 1-6-2，拟建项目聊城段未进行地表水功能区划。

表 1-6-1　本项目地表水体水体功能及与公路位置关系

序号	跨越河流名称	规划水体功能	执行标准	与工程的关系	跨越处中心桩号	长度（m）
1	汇河	农业用水	Ⅴ类	桥梁跨越	K113+116	128
2	玉带河	景观用水	Ⅳ类	桥梁跨越	K124+140	128
3	济平干渠	饮用水源一级保护区	Ⅱ类	桥梁跨越	K136+111	2070
		饮用水源二级保护区	Ⅲ类			
4	黄河	饮用水源二级保护区	Ⅲ类	桥梁跨越	K136+200	750
5	康王河	农业用水	Ⅳ类	桥梁跨越	K5+200(石横连接线）	246

（2）地下水

本工程沿线潜水含水层一般作为农业灌溉和生活用水（非饮用），仅黄河两岸的部分居民以潜水含水层为饮用水源，沿线居民主要以深层承压含水层为地下水饮用水源。

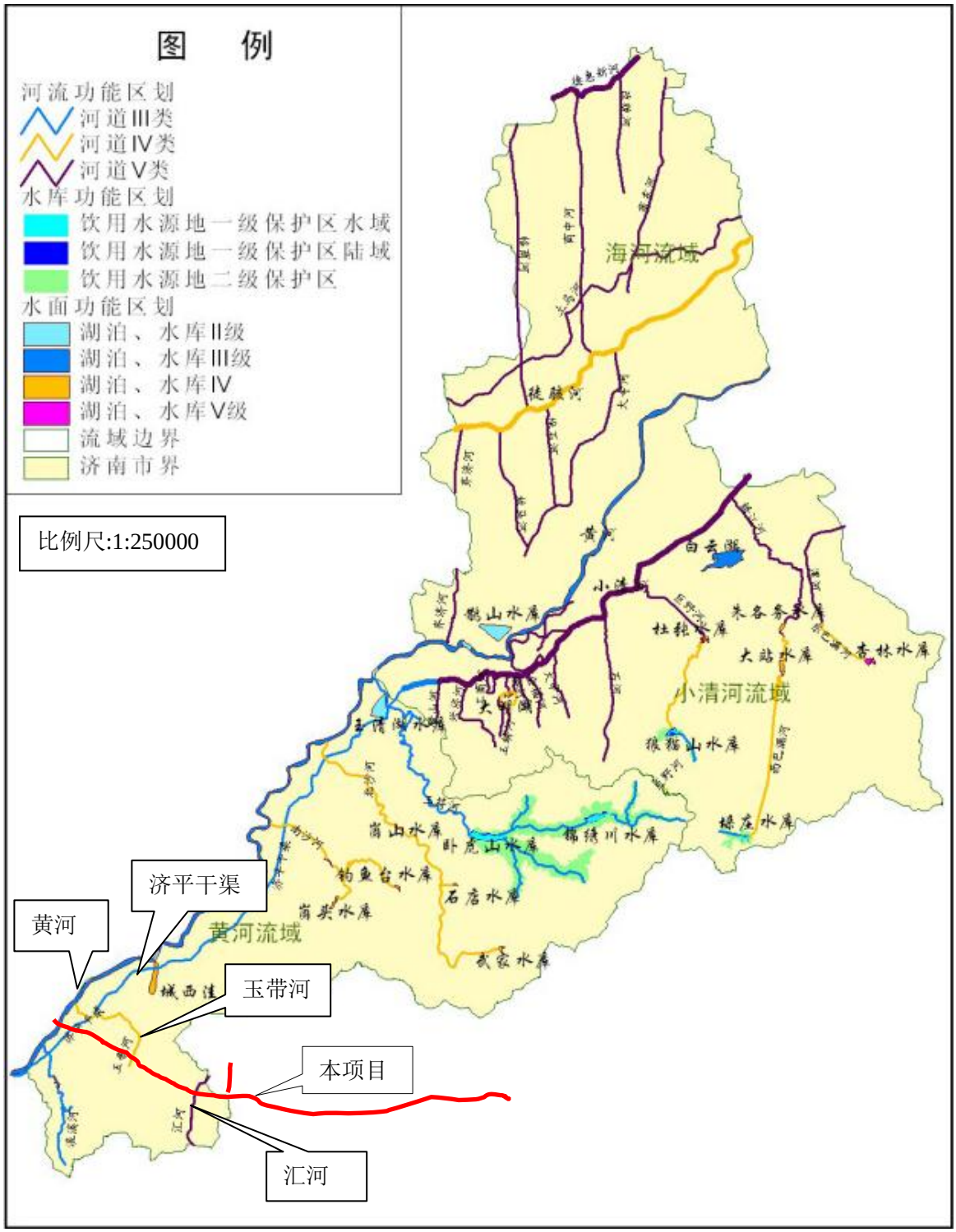


图 1-6-1　济南地表水环境功能区划图

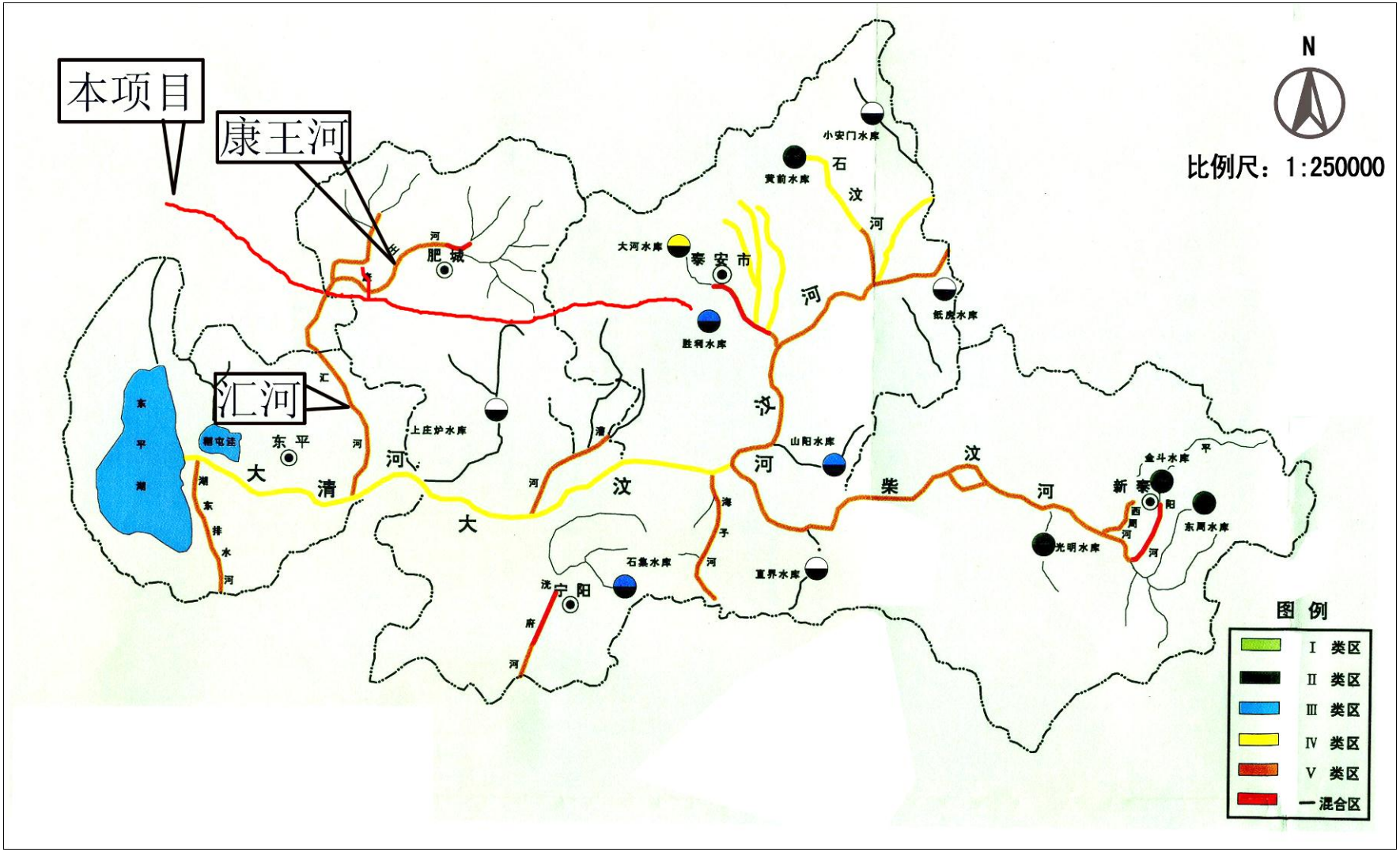


图 1-6-2　泰安地表水环境功能区划图

1.6.2 声环境功能区划

经调查，项目沿线位于农村地区，无声环境功能区划。

1.6.3 环境空气功能区划

根据及《济南市环境保护“十一五”规划》，项目在 K121+000-K132+100 处途经济南市环境空气功能区中的翠屏山区域，执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-1996）一级标准；聊城市区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-1996）一级标准，项目在 K136+050-K137+355 处位于聊城境内，其中 K136+355-K137+355 穿越东阿黄河国家森林公园。

济南环境空气功能区划见图 1-6-3，泰安环境空气功能区划见图 1-6-4，拟建项目聊城段未进行环境空气功能区规划。

1.6.4 生态功能区划

拟建公路分别经过泰安市岱岳区、肥城市，济南市平阴县和聊城市东阿县，其中泰安市、济南市平阴县制定的生态功能区划，东阿县未制定生态功能区划，根据《泰安市生态功能区划》和《平阴县生态功能区划》生态区划有关内容，本项目涉及的生态功能区类型、有关内容见表 1-6-2 及图 1-6-5、图 1-6-6。

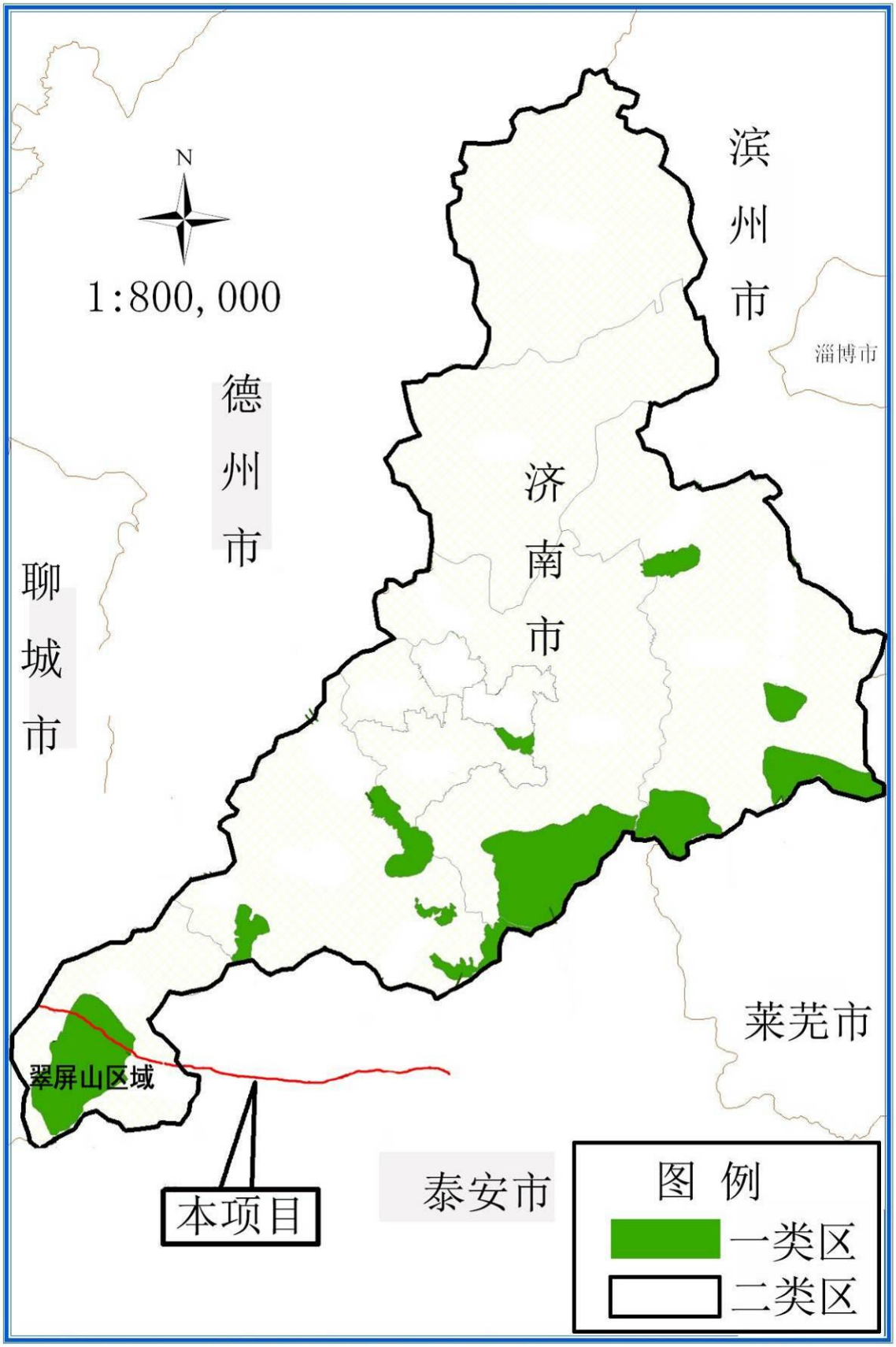


图 1-6-3　济南市环境空气功能区划图

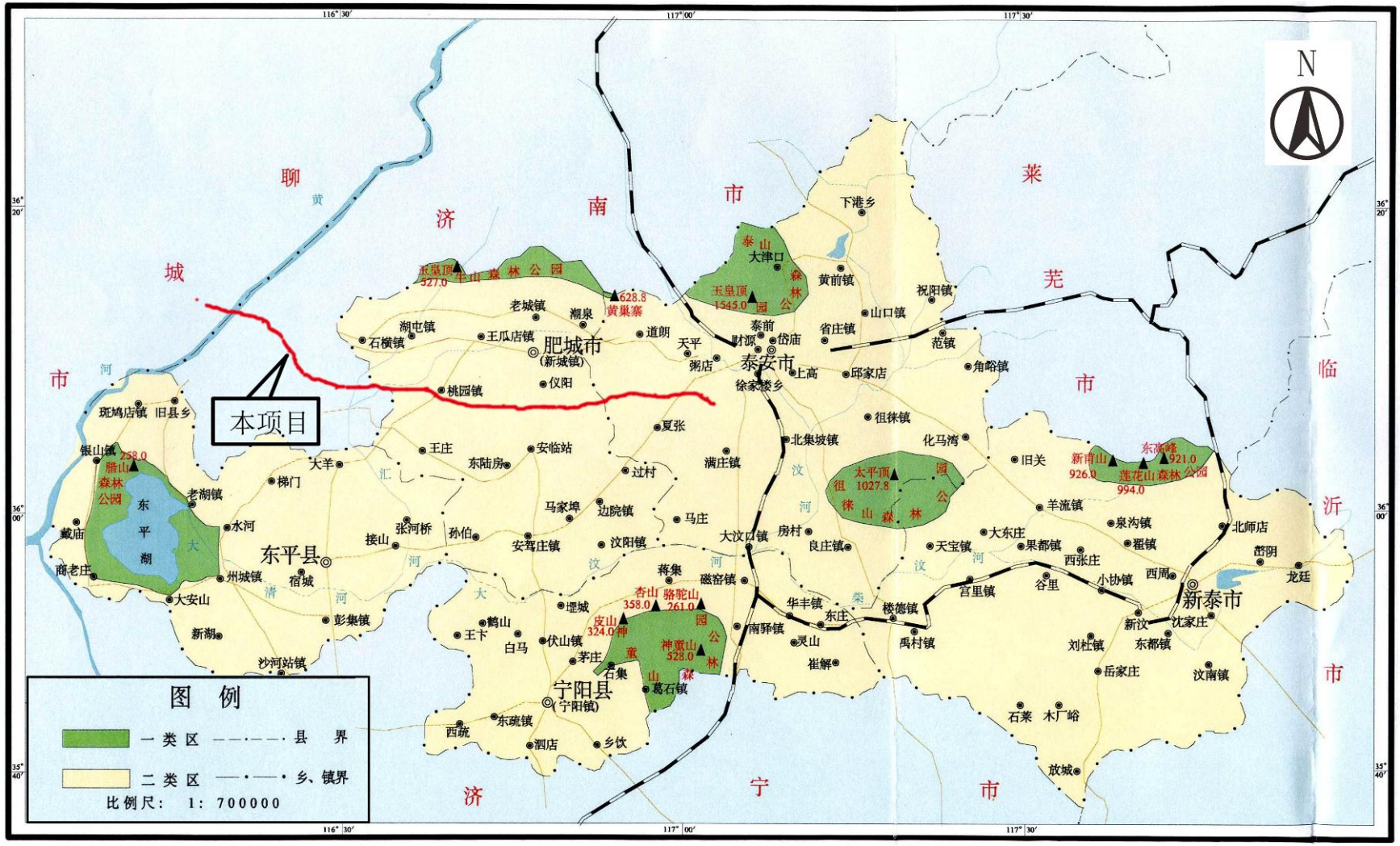


图 1-6-4　泰安市环境空气功能区划图

表 1-6-2　项目沿线生态功能区

序号	起讫桩号	所属区域	生态功能区划类型	生态区划内容
1	K63+138-K100+500	泰安市	泰安中北部低山丘陵生态保护区	该段属泰安中北部丘陵低山生态保护区，包括泰安的石横镇、北集坡镇、道朗镇、肥城市的仪阳乡、桃园镇东部、岱岳区的天平店办事处和夏张镇的北部。低山丘陵区土壤侵蚀严重，土壤侵蚀分布主要是中度以上敏感类型，部分地区土壤侵蚀为极敏感，由于植被覆盖相对较差，水资源较为缺乏，所以土壤容易发生退化。该区地貌类型以低山丘陵为主，坡度较大。
2	K100+500-K109+800及石横连接线LK0+000-LK5+820		康王河-汇河平原农业生态区	该段属康王河-汇河平原农业生态区，包括肥城市的石横镇、安临站镇和桃园镇。该区自然条件较好，农业生产功能明显，耕地以水浇地为主，地势较平缓。该区的生态环境为中度敏感类型，土壤侵蚀较弱。本区是泰安西部丘陵盆地农林综合利用生态区中工农业和地方经济发展条件最为优越的地区。
3	K109+800-K118+609	济南市平阴县	东部沿汇平原农业生态区	该段属平阴东部沿汇平原农业生态区，包括孔村镇的东部。本区与泰安肥城市接壤，生态环境类型与康王河-汇河平原农业生态区基本相似。区内地势平坦，低洼易涝。是平阴县的粮、菜、果、桑蚕生产基地。
4	K118+609-K131+000		中部低山丘陵水土保持区	该段属中部低山丘陵水土保持区，包括孔村镇西部、孝直镇、平阴镇和东阿镇的西南部。该区地势南高北低，山峦起伏，沟壑纵横，东侧为沿汇冲积平原，西侧是黄河滩区，山势为西南东北走向，海拔高程 46-500m 之间，岩性主要为石灰岩，形成的土壤多为褐土，植被率普遍较低，地面径流较大，水土流失严重，属强度溶蚀侵蚀区。生态功能定位为水土保持区、生态退化恢复区、森林重点建设保护区。
5	K131+000-K136+000		西部沿黄冲击平原生态农业区	该段属平阴西部沿黄冲击平原生态农业区，包括东阿镇的西北部，平阴镇的北部。区内地理环境优越，交通便利。水、温、光照资源丰富，土壤肥沃。生态功能定位为田林交融的风沙防护区、优质专用粮食生产基地和生态湿地保护地。
6	K136+000-K137+355	聊城市东阿县	未制定生态功能区划	根据走访环保、林业有关部门可知，项目所处区域为东阿森林公园，项目沿线区域目前还有大片农田以及村庄分布，森林覆盖面积相对较小。目前，森林公园主管部门正在根据《东阿黄河森林公园总体规划设计》对公园进行建设。

注：K 为主线，LK 为石横连接线。



图 1-6-5　泰安市生态功能区划图

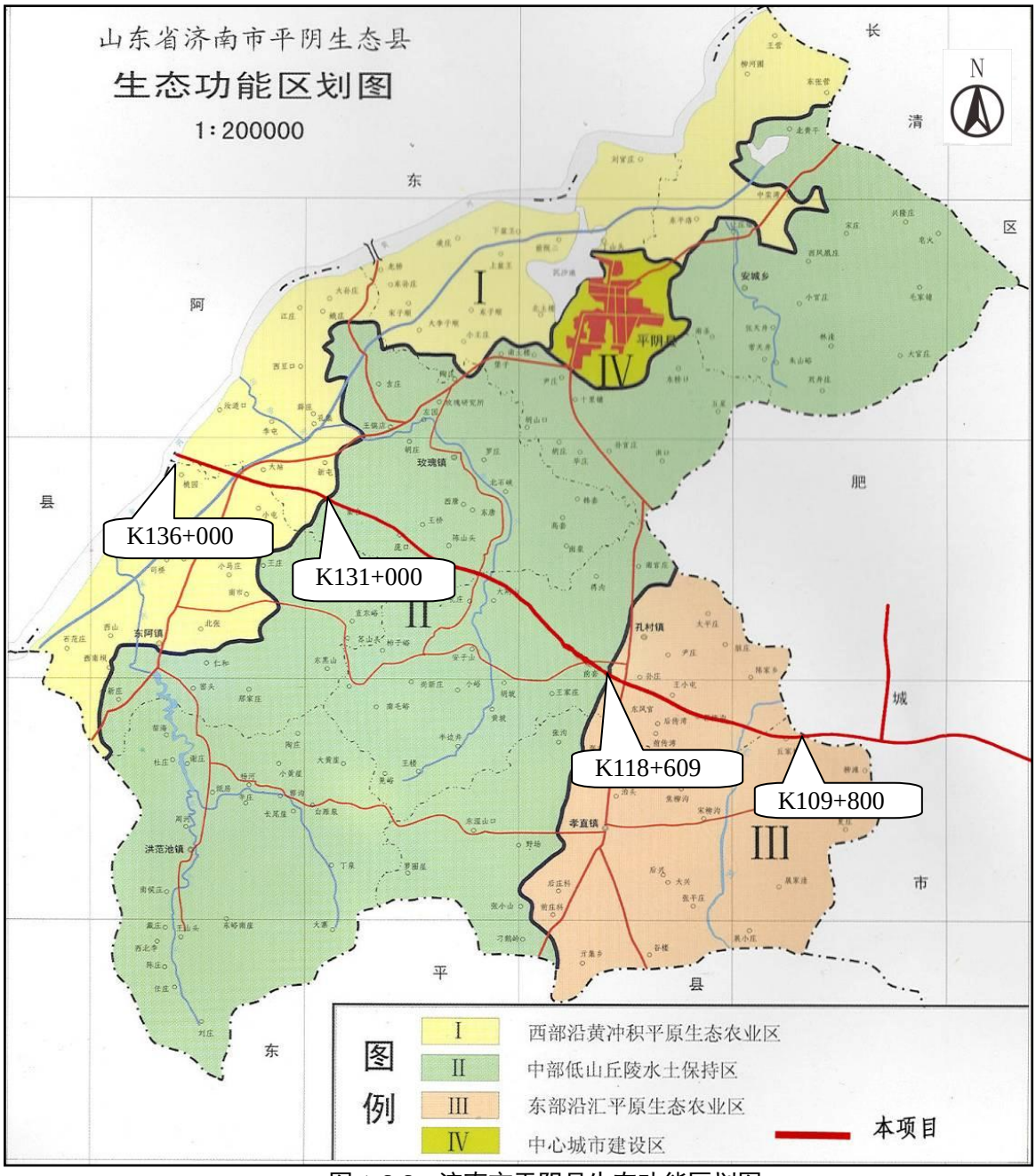


图 1-6-6　济南市平阴县生态功能区划图

1.7 主要环境保护目标

1.7.1 生态环境保护目标

根据现场调查和查阅相关资料，确定本项目的评价范围主要生态环境保护目标。具体见表 1-7-1，图 1-7-1。

表 1-7-1　生态环境保护目标

序号	保护目标	保护目标概况
1	东阿国家 黄河森林公园	东阿国家黄河森林公园为国家级级森林公园，位于山东省东阿县城东南部，沿黄河北岸及引黄干渠两侧分布，总面积为 10128hm^2。 路线在 K136+355～K137+355 段以桥梁形式穿越东阿国家黄河森林公园。 **保护目标为省级重点保护野生动物 1 种（四声杜鹃）**
2	黄河大桥段水生生态	拟建大桥所处的河段为黄河山东东阿—平阴段，长约 20km，该段河道为摆动游荡性河道，河床形态多样，流态复杂多变，水深流急，适合产漂浮性卵的鱼类产卵，顺流孵化，是喜流鱼类的索饵场和越冬场，也是一些洄游鱼类的的生态通道。
3	基本农田	项目沿线部分路段占用基本农田，其中肥城、平阴分布面积较大。
4	野生动植物	项目沿线的野生动植物，主要分布在低山丘陵地段。
5	古树	银杏树一株，位于石横连接线沿线大寺村附近，距离石横连接线东侧 92m 处，树龄 2000 年。
		香椿树 37 株，位于在东阿森林公园内，距离主线南侧 280m 处，树龄 200 年。
6	生态公益林	拟建项目在泰安岱岳区、肥城市，济南平阴县均涉及到生态公益林。

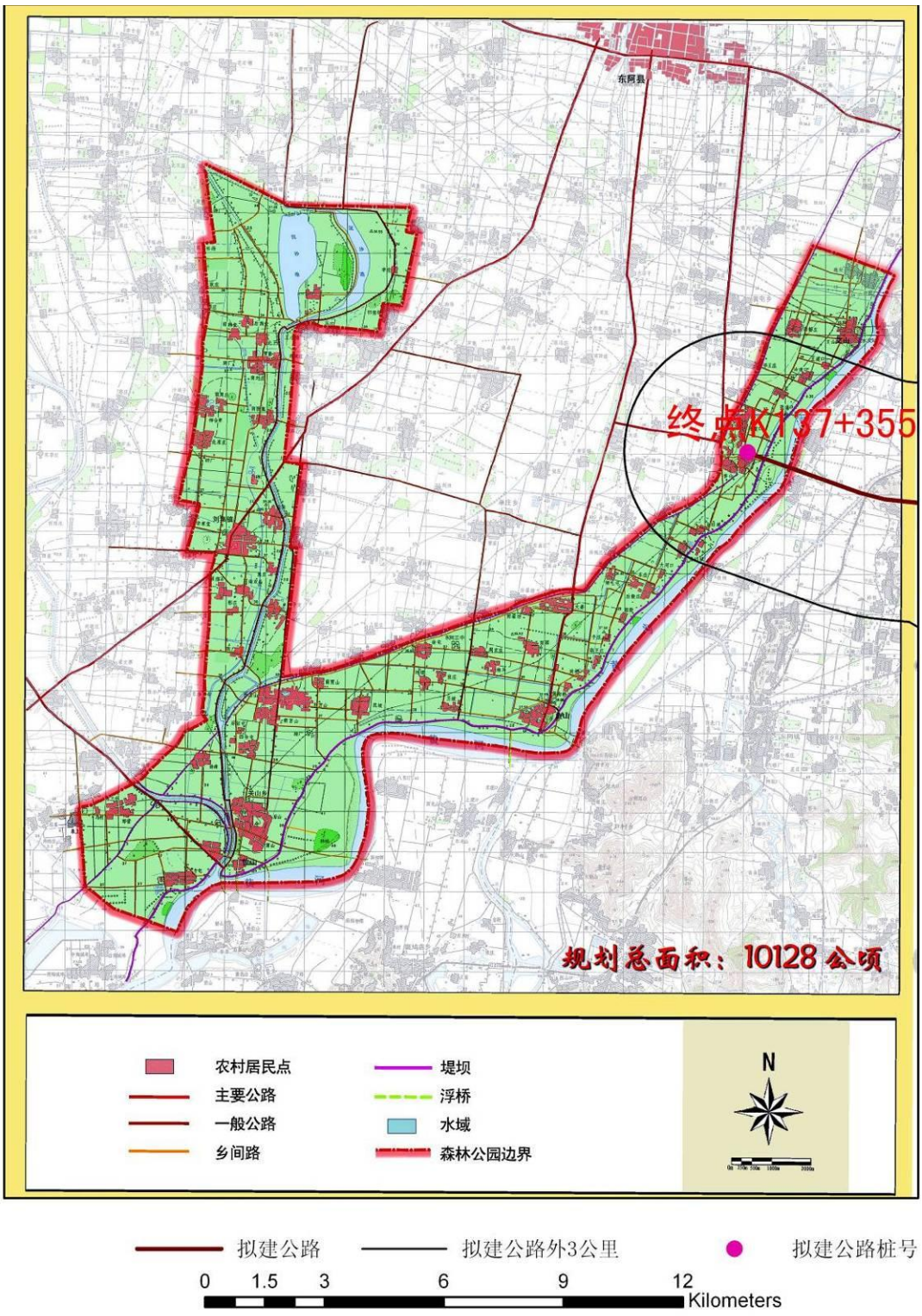


图 1-7-1　拟建项目与东阿国家黄河森林公园位置关系图

1.7.2 水环境保护目标

（1）地表水环境保护目标

1、河流

拟建项目以桥梁（黄河大桥）的形式跨越汇河、黄河、南水北调济平干渠、康王河、玉带河。跨越黄河的黄河大桥包含两个涉水桥墩，其他河流中不设置桥墩。

山东省环境保护厅以“鲁环函[2014]629 号”文同意本项目穿越济平干渠和黄河干流饮用水水源保护区。跨越黄河处为饮用水水源地二级保护区内，跨越长度为750m，面积为 25875m^2。拟建项目跨越段规划为四级航道。

南水北调工程建设管理局以“鲁调水计财字[2013]44 号”文同意本项目跨越南水北调济平干渠工程。跨越饮用水水源地一级保护区长 70m，面积为 2415m^2；二级保护区长 2000m，面积为 69000m^2。

主要水体与拟建项目的关系见表 1-7-2。跨越处照片见图 1-7-2，项目与黄河水源地保护区位置关系见图 1-7-3，项目与南水北调水源地保护区位置关系见图 1-7-4。

表 1-7-2　拟建项目评价范围内主要水环境保护目标

序号	跨越河流名称	规划水体功能	执行标准	跨越处中心桩号	长度（m）
1	汇河	农业用水	Ⅴ类	K113+116	128
2	玉带河	景观用水	Ⅳ类	K124+140	128
3	济平干渠	饮用水源一级、二级保护区	Ⅱ类	K136+095	3998
4	黄河	饮用水源二级保护区	Ⅲ类		
5	康王河	农业用水	Ⅳ类	K5+200（石横连接线）	246




项目跨越处的汇河（K113 处）




项目跨越处的南水北调（K135 处）




项目跨越处的玉带河（K124+140）




项目跨越处的黄河（K135 处）




项目跨越处的康王河（LK5+200）

图 1-7-2　跨越河流照片

2、取水口

拟建项目黄河大桥下游沿线取水口情况见表 1-7-3。

表 1-7-3　大桥下游取水口

序号	取水工程名称	取水地点	坐标	水源类型	批准年取水量（万 m^3）	取水用途	与大桥距离（km）
1	桃园扬水站	东阿镇桃园扬水站	北纬 36° 14’7.50″，东经 116° 16’54.90″	黄河干流地表水	30	农业	0.32
2	丁口扬水站	玫瑰镇丁口扬水站	北纬 36° 14’36.37″，东经 116° 17’7.57″	黄河干流地表水	45	农业	1.22
3	王小庄扬水站	玫瑰镇王小庄扬水站	北纬 36° 15’18.96″，东经 116° 17’54.78″	黄河干流地表水	33	农业	3.05
4	外山排灌站	玫瑰镇外山排灌站	北纬 36° 15’39.93″，东经 116° 18’20.99″	黄河干流地表水	130	农业	3.83
5	江庄村扬水站	玫瑰镇江庄村扬水站	北纬 36° 16’54.93″，东经 116° 18’57.68″	黄河干流地表水	9	农业	6.31
6	张洼村扬水站	玫瑰镇张洼村扬水站	北纬 36° 17’47.35″，东经 116° 20’50.35″	黄河干流地表水	30	农业	10.02
7	龙桥扬水站	平阴镇龙桥扬水站	北纬 36° 18’4.67″，东经 116° 21’30.83″	黄河干流地表水	60	农业	11.08
8	凌庄扬水站	平阴镇凌庄扬水站	北纬 36° 18’36.69″，东经 116° 22’28.78″	黄河干流地表水	12	农业	12.72
9	后寨扬水站	平阴镇后寨扬水站	北纬 36° 18’44.42″，东经 116° 22’52.59″	黄河干流地表水	30	农业	13.35
10	上盆王扬水站	平阴镇上盆王扬水站	北纬 36° 19’13.78″，东经 116° 24’26.76″	黄河干流地表水	32	农业	16.01
11	田山电灌站	平阴镇田山电灌站	北纬 36° 19’13.29″，东经 116° 26’15.22″	黄河干流地表水	1000	工业、农业、生活	18.65

注：距大桥位置指的是河道的距离，不是直线距离。



图 1-7-3　本工程与黄河地表水饮用水水源地一级及二级保护区的位置关系图

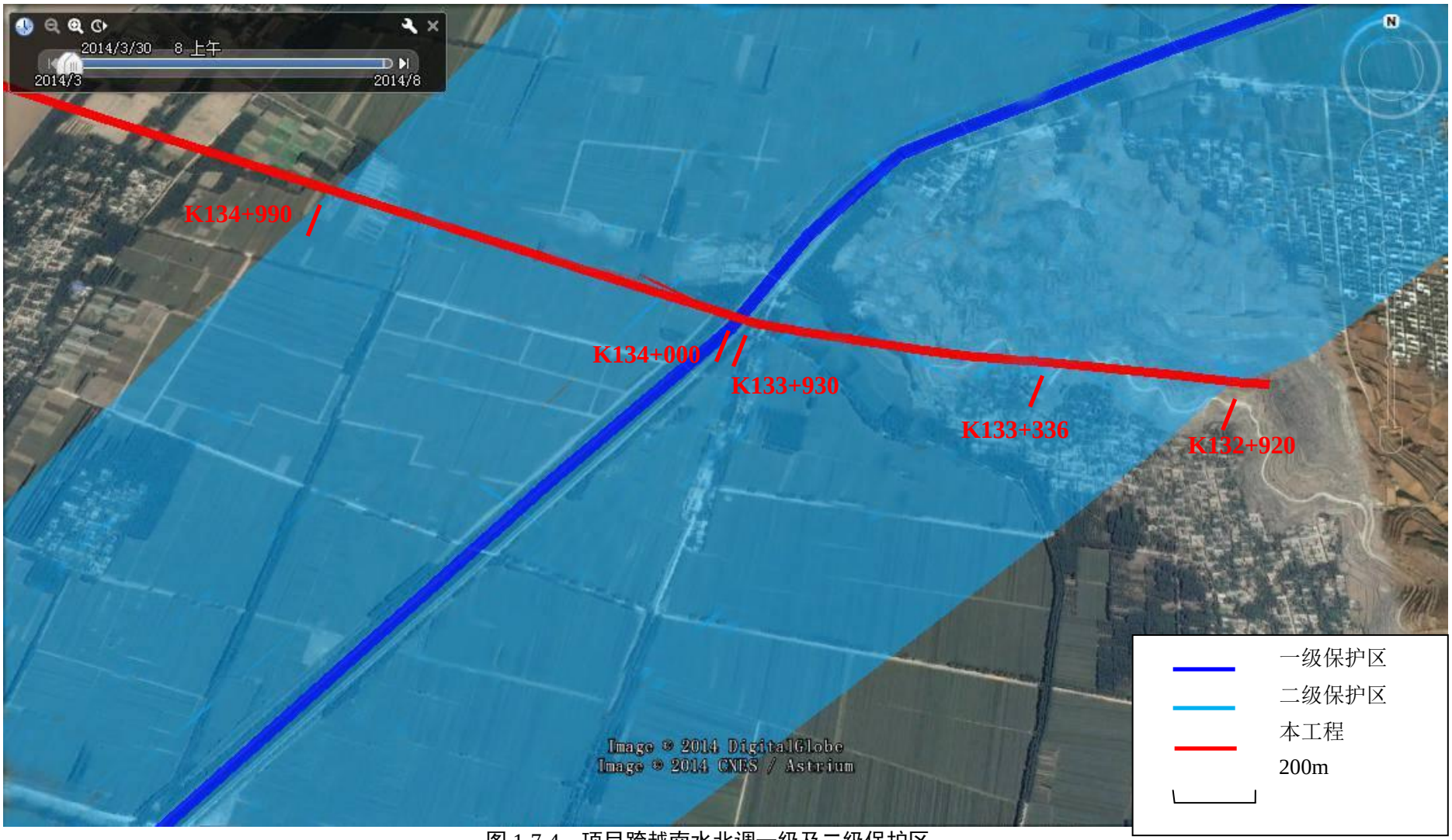


图 1-7-4　项目跨越南水北调一级及二级保护区

（2）地下水环境保护目标

本项目为线性工程，根据线性工程的特点，项目运营期污水主要集中于沿线服务设施，且污水产量小均不外排，对水质影响有限。项目穿越一处规划中（该水源地暂未被批准）的地下水水源保护区—肥城市城区饮用水水源保护区。本次评价将沿线的地下水集中供水井、分散式饮用水井和隧道周围村庄的水井以及肥城市城区水源地作为地下水保护目标。

1.7.3 声环境、环境空气保护目标

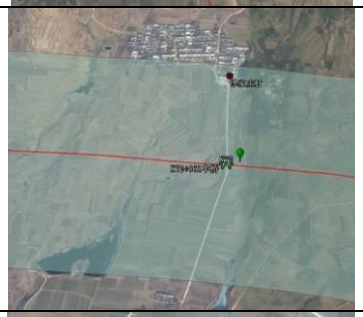
本项目共有敏感点 53 处，其中主线 50 处环境敏感点（包括 47 处居民点、2 所学校、1 所敬老院）；石横连接线有 3 处环境敏感点（均为居民点）。

主线方案敏感点情况详见表 1-7-3，连接线方案敏感点情况见表 1-7-4，特殊敏感点见表 1-7-5，敏感点分布见图 1-7-5。

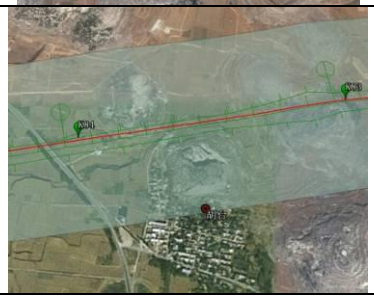
表 1-7-3　本项目主线沿线声环境敏感点

编号	敏感点名称	中心桩号	与中心线（红线）最近距离(m)/与线路高差（m）	4a 类区域户数和人口/2 类区域户数和人数（户，人）	道路形式	现有噪声源	敏感点及周围环境特征	拟建公路与敏感点关系影像图	敏感点实景图
1	王家庄	K64+000	左 219（175）/+4	（0,0）/（65,260）	路堤和中桥	受泰肥一级公路影响，现有噪声源主要为交通噪声，第一排距泰肥一级公路为 195m	位于泰安市岱岳区天平办事处，该村共有 1500 户，约 6000 人；评价范围内 65 户，其中临路第一排 15 户，背对，一层平房，砖瓦结构；村庄周围多为耕地，有少数绿树。		
2	孙家沟	K65+000	左 145（113）/0（拆迁 50 户以后）	（0,0）/（170,680）	大桥	受泰肥一级公路影响，现有噪声源主要为交通噪声，第一排距泰肥一级公路为 95m	位于泰安市岱岳区天平办事处，该村共有 3000 户，约 12000 人；评价范围内 170 户，其中临路第一排 15 户，背对，一层平房，砖瓦结构；村庄周围多为耕地，有少数绿树。		
3	卧牛石	K66+000	右 60（38）/+4	(0，0)/(12，48)	路堤	受 S331 影响，现有噪声源主要为交通噪声，第一排距 S331 为 75m	位于泰安市岱岳区天平办事处，该村共有 1300 户，约 5000 人；评价范围内 12 户，其中临路第一排 3 户，背对，一层、二层平楼，砖瓦结构；村庄周围有少数绿树。		

编号	敏感点名称	中心桩号	与中心线（红线）最近距离(m)/与线路高差（m）	4a类区域户数和人口/2类区域户数和人数（户，人）	道路形式	现有噪声源	敏感点及周围环境特征	拟建公路与敏感点关系影像图	敏感点实景图
4	芦家岭	K67+500	右 221（195）/-23	（0,0）/（60,250）	路堑	生活噪声	位于泰安市岱岳区天平办事处，该村共有 70 户，约 300 人；评价范围内 60 户，其中临路第一排 15 户，正对，一层平房，砖瓦结构；村庄周围为林地，有少数绿树。		
5	于家小庄	K68+000	左 207（187）/-3	(0，0)/(27，108)	隧道	生活噪声	位于泰安市岱岳区夏张镇，该村共有 35 户，约 180 人；评价范围 27 户，其中临路第一排 4 户，背对，一层平房，砖瓦结构；村庄周围多为林地。		
6	鸡鸣返	K69+300	右 150（132）/+26	(0，0)/(27，108)	大桥	生活噪声	位于泰安市岱岳区夏张镇，该村共有 300 户，约 1000 人；评价范围 27 户，其中临路第一排 7 户，背对，一层平房，砖瓦结构；村庄周围多为耕地，有部分果园和林地。		

编号	敏感点名称	中心桩号	与中心线（红线）最近距离(m)/与线路高差（m）	4a类区域户数和人口/2类区域户数和人数（户，人）	道路形式	现有噪声源	敏感点及周围环境特征	拟建公路与敏感点关系影像图	敏感点实景图
7	峦湾涯	K70+500	右 180(148)/+8	(0，0)/(2，10)	互通匝道	生活噪声	位于泰安市岱岳区夏张镇，该村共有 120 户，约 500 人；评价范围 2 户，其中临路第一排 2 户，背对，一层砖房，砖瓦结构；村庄周围多为梨园，有部分耕地。		
8	律家庄	K72+000	右 130(103)/+5	(0，0)/(15，80)	路堤和中桥	生活噪声	位于泰安市岱岳区夏张镇，该村共有 100 户，约 400 人；评价范围 15 户，其中临路第一排 5 户，正对，一层砖房，砖瓦结构，有围墙；村庄周围多为耕地，有部分梨园。		
9	任家小庄	K74+750	左 140（106）/+8	(0，0)/(15，80)	大桥	生活噪声	位于泰安市岱岳区夏张镇，该村共有 260 户，约 800 人；评价范围 15 户，其中临路第一排 4 户，背对，一层砖房，砖瓦结构；村庄周围多为林地。		

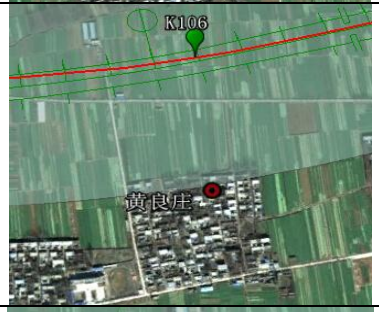
编号	敏感点名称	中心桩号	与中心线（红线）最近距离(m)/与线路高差（m）	4a类区域户数和人口/2类区域户数和人数（户，人）	道路形式	现有噪声源	敏感点及周围环境特征	拟建公路与敏感点关系影像图	敏感点实景图
10	鸡家庄	K76+650	左130(112)/+18	(0，0)/(12，60)	路堤	生活噪声	位于泰安市岱岳区夏张镇，该村共有20户，约100人；评价范围12户，其中临路第一排4户，背对，一层砖房，砖瓦结构；村庄周围多为耕地。		
11	杨家峪	K77+800	右268（238）/+1	（0，）/（22,100）	路堤	生活噪声	位于泰安市岱岳区夏张镇，该村共有25户，约100人；评价范围22户，其中临路第一排4户，正对，一层砖房，砖瓦结构；村庄周围多为耕地。		
12	荣华	K80+250	左150(127)-2	(0，0)/(24，120)	路堑	生活噪声	位于肥城市仪阳乡，该村共有260户，约1000人；评价范围24户，其中临路第一排9户，背对，一层砖房，砖瓦结构；村庄周围多为耕地。		

编号	敏感点名称	中心桩号	与中心线（红线）最近距离(m)/与线路高差（m）	4a类区域户数和人口/2类区域户数和人数（户，人）	道路形式	现有噪声源	敏感点及周围环境特征	拟建公路与敏感点关系影像图	敏感点实景图
13	东鲍家洼	K81+700	右 170(143)/+3	(0，0)/(7，32)	路堤	生活噪声	位于肥城市仪阳乡，该村共有 50 户，约 200 人；评价范围 7 户，其中临路第一排 4 户，正对，一层平房，砖瓦结构；村庄周围多为耕地。		
14	西鲍家洼	K82+600	左 70(41)/-7	(0，0)/(55，125)	路堑	生活噪声	位于肥城市仪阳乡，该村共有 150 户，约 700 人；评价范围 55 户，其中临路第一排 9 户，背对，一层瓦房，砖瓦结构；村庄周围多为耕地。		
15	胡台	K83+600	左 207（187）/-4	(0，0)/(20，80)	路堑	生活噪声	位于肥城市仪阳乡，该村共有 120 户，约 550 人；评价范围 20 户，其中临路第一排 3 户，背对，一层瓦房，砖瓦结构；村庄周围多为耕地。		

编号	敏感点名称	中心桩号	与中心线（红线）最近距离(m)/与线路高差（m）	4a类区域户数和人口/2类区域户数和人数（户，人）	道路形式	现有噪声源	敏感点及周围环境特征	拟建公路与敏感点关系影像图	敏感点实景图
16	李南庄	K85+500	右40（15）/+2（拆迁3户后）	(6，60)/(58，125)	路堤	生活噪声	位于肥城市仪阳乡，该村共有500户，约2000人；评价范围64户，其中临路第一排6户，正对，一层平房，砖瓦结构；村庄周围多为耕地。		
17	董家南阳	K86+000	左60（33）/+3	(0，0)/(105，525)	路堤	生活噪声	位于肥城市仪阳乡，该村共有600户，约3000人；评价范围105户，其中临路第一排31户，正对，一层平房，砖瓦结构；村庄周围多为耕地。		
18	王晋村	K87+500	右176（146）	(0，0)/(28，140)	路堤和大桥	生活噪声	位于肥城市仪阳乡，该村共有600户，约3000人；评价范围105户，其中临路第一排31户，正对，一层平房，砖瓦结构；村庄周围多为耕地。		

编号	敏感点名称	中心桩号	与中心线（红线）最近距离(m)/与线路高差（m）	4a 类区域户数和人口/2 类区域户数和人数（户，人）	道路形式	现有噪声源	敏感点及周围环境特征	拟建公路与敏感点关系影像图	敏感点实景图
19	马廊	K89+230	左 160（134）/-4	(0，0)/(1，6)	路堑	生活噪声	位于肥城市仪阳乡，该村共有 80 户，约 400 人；评价范围 1 户，其中临路第一排 1 户，背对，一层平房，砖瓦结构；村庄周围多为林地，有部分耕地。		
20	纪家洼	K93+250	左 80（50）/+7	(0，0)/(24，120)	隧道和路堤	生活噪声	位于肥城市桃园镇，该村共有 100 户，约 400 人；评价范围 24 户，其中临路第一排 6 户，背对，一层平房，块石结构；村庄周围多为耕地。		
21	张家拔头	K94+500	右 35（11）/+2（拆迁 18 户后）	(45，225)/(27，135)	隧道和路堤	生活噪声	位于肥城市桃园镇，该村共有 72 户，约 360 人；评价范围 18 户，其中临路第一排 18 户，正对，一层平房，块石结构；村庄周围多为耕地。		

编号	敏感点名称	中心桩号	与中心线（红线）最近距离(m)/与线路高差（m）	4a类区域户数和人口/2类区域户数和人数（户，人）	道路形式	现有噪声源	敏感点及周围环境特征	拟建公路与敏感点关系影像图	敏感点实景图
22	黄庄	K96+200	左82（62）/+9（拆迁3户后）	(0，0)/(70，300)	大桥和路堤	生活噪声	位于肥城市桃园镇，该村共有1300户，约5000人；评价范围70户，其中临路第一排8户，背对，一层平房，块石结构；村庄周围多为耕地。		
23	张里庄	K99+700	左60（35）/+4	(0，0)/(60，300)	路堤	社会噪声	位于肥城市桃园镇，该村共有600户，约3000人；评价范围60户，其中临路第一排9户，背对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为耕地。		
24	仁贵山	K100+900	左140（114）/+4	(0，0)/(28，140)	路堤	生活噪声	位于肥城市桃园镇，该村共有200户，约900人；评价范围28户，其中临路第一排11户，背对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为耕地。		

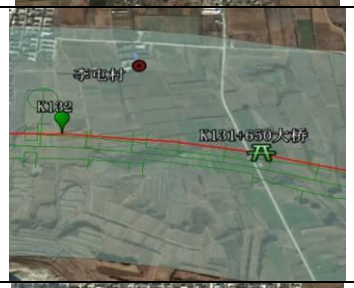
编号	敏感点名称	中心桩号	与中心线（红线）最近距离(m)/与线路高差（m）	4a类区域户数和人口/2类区域户数和人数（户，人）	道路形式	现有噪声源	敏感点及周围环境特征	拟建公路与敏感点关系影像图	敏感点实景图
25	后里留	K105+200	左 40(15)/+3	(2，10)/(32，150)	路堤	生活噪声	位于肥城市桃园镇，该村共有 1300 户，约 5000 人；评价范围 34 户，其中临路第一排 6 户，正对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为耕地。		
26	黄良庄	K106+000	左 306（276）/-1	(0，0)/（25，100)	路堤	乡间道路道路噪声和生活噪声	位于肥城市桃园镇，该村共有 1300 户，约 5000 人；评价范围 25 户，其中临路第一排 11 户，背对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为耕地。		
27	前业长	K107+900	左 60（36）/+4	(0，0)/(35，175)	路堤	乡间道路道路噪声和生活噪声	位于肥城市桃园镇，该村共有 200 户，约 800 人；评价范围 35 户，其中临路第一排 4 户，背对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为耕地，有部分林地。		

编号	敏感点名称	中心桩号	与中心线（红线）最近距离(m)/与线路高差（m）	4a类区域户数和人口/2类区域户数和人数（户，人）	道路形式	现有噪声源	敏感点及周围环境特征	拟建公路与敏感点关系影像图	敏感点实景图
28	大业长	K108+150	右70（44）/+4	(0，0)/(60，300)	路堤	乡间道路道路噪声和生活噪声	位于肥城市桃园镇，该村共有400户，约2000人；评价范围60户，其中临路第一排12户，正对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为耕地，有部分林地。		
29	丘林	K111+600	右90(61)/+6	(0，0)/(29，150)	路堤	生活噪声	位于济南市平阴县孝直镇，该村共有400户，约2000人；评价范围29户，其中临路第一排7户，正对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为耕地。		
30	郭柳沟	K115+000	右130(104)/+4	(0，0)/(16，80)	路堤	生活噪声	位于济南市平阴县孔村镇，该村共有380户，约1500人；评价范围29户，其中临路第一排5户，正对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为林地。		

编号	敏感点名称	中心桩号	与中心线（红线）最近距离(m)/与线路高差（m）	4a 类区域户数和人口/2 类区域户数和人数（户，人）	道路形式	现有噪声源	敏感点及周围环境特征	拟建公路与敏感点关系影像图	敏感点实景图
31	后转弯	K116+000	左 242（212）/	(0，0)/(35，150)	路堤	生活噪声	位于济南市平阴县孔村镇，该村共有 1000 户，约 4000 人；评价范围 35 户，其中临路第一排 4 户，背对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为林地。		
32	前套	K119+200	右 50（22）/-6	(2，10)/(6，30)	互通	位于济广高速路左，村庄第一排与济广高速最近距离为 480m	位于济南市平阴县孔村镇，该村共有 230 户，约 800 人；评价范围 8 户，其中临路第一排 2 户，正对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为林地。		
33	后套	K120+000	右 150（115）/+9	(0，0)/(10，40)	路堤	生活噪声	位于济南市平阴县孔村镇，该村共有 170 户，约 600 人；评价范围 10 户，其中临路第一排 6 户，正对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为耕地，有部分林地。		

编号	敏感点名称	中心桩号	与中心线（红线）最近距离(m)/与线路高差（m）	4a类区域户数和人口/2类区域户数和人数（户，人）	道路形式	现有噪声源	敏感点及周围环境特征	拟建公路与敏感点关系影像图	敏感点实景图
34	苏山峪	K121+000	左249（219）/-15	(0，0)/(25，100)	路堑	生活噪声	位于济南市平阴县孔村镇，该村共有30户，约100人；评价范围25户，其中临路第一排6户，侧对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为耕地，有部分林地。		
35	值金寨	K122+200	右150（126）/+1	(0，0)/(15，70)	路堑	生活噪声	位于济南市平阴县孔村镇，该村共有100户，约300人；评价范围15户，其中临路第一排5户，背对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为耕地，有部分林地。		
36	大荆山	K123+200	左50（18）/+8	(3，12)/(40，160)	路堤	生活噪声	位于济南市平阴县孔村镇，该村共有120户，约500人；评价范围43户，其中临路第一排3户，侧对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为耕地。		

编号	敏感点名称	中心桩号	与中心线（红线）最近距离(m)/与线路高差（m）	4a类区域户数和人口/2类区域户数和人数（户，人）	道路形式	现有噪声源	敏感点及周围环境特征	拟建公路与敏感点关系影像图	敏感点实景图
37	河套洼	K124+300	右219（189）/+9	(0，0)/(15，70)	大桥和路堤	生活噪声	位于济南市平阴县孔村镇，该村共有45户，约200人；评价范围35户，其中临路第一排3户，侧对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为耕地。		
38	孔家庄	K124+400	左318（288）/+1	(0，0)/(8，40)	路堤	生活噪声	位于济南市平阴县孔村镇，该村共有800户，约3500人；评价范围8户，其中临路第一排3户，背对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为耕地。		
39	庞口	K127+700	右80(53)/-5	(0，0)/(20，80)	隧道	生活噪声	位于济南市平阴县玫瑰镇，该村共有150户，约600人；评价范围20户，其中临路第一排2户，背对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为耕地。		

编号	敏感点名称	中心桩号	与中心线（红线）最近距离(m)/与线路高差（m）	4a 类区域户数和人口/2 类区域户数和人数（户，人）	道路形式	现有噪声源	敏感点及周围环境特征	拟建公路与敏感点关系影像图	敏感点实景图
40	南台	K129+800	左 80(40)/-17	(0，0)/(18，72)	路堑+互通桥	生活噪声	位于济南市平阴县玫瑰镇，该村共有 150 户，约 600 人；评价范围 29 户，其中临路第一排 4 户，背对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围为耕地和杨树林。		
41	李屯村	K131+800	右 223（97）/+13	(0，0)/(13，60)	大桥+路堤	生活噪声	位于济南市平阴县玫瑰镇，该村共有 20 户，约 100 人；评价范围 13 户，其中临路第一排 2 户，正对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围为耕地和杨树林。		
42	新李屯	K132+200	右 100（60）/+10	(0，0)/(35，140)	隧道+路堤	生活噪声	位于济南市平阴县玫瑰镇，该村共有 150 户，约 500 人；评价范围 35 户，其中临路第一排 8 户，正对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为耕地，有部分林地。		

编号	敏感点名称	中心桩号	与中心线（红线）最近距离(m)/与线路高差（m）	4a类区域户数和人口/2类区域户数和人数（户，人）	道路形式	现有噪声源	敏感点及周围环境特征	拟建公路与敏感点关系影像图	敏感点实景图
43	小屯	K133+000	左 54（36）/-15	(0，0)/(60，250)	隧道	生活噪声	位于济南市平阴县东阿镇，该村共有 350 户，约 1200 人；评价范围 60 户，其中临路第一排 11 户，背对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为林地。		
44	丁口村	K135+300	右 343（323）/+21	(0，0)/(5，20)	大桥	生活噪声	位于济南市平阴县东阿镇，该村共有 3400 户，约 17000 人；评价范围 5 户，其中临路第一排 2 户，正对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为林地。		
45	桃园	K135+500	左 80（62）/+25	(0，0)/(37，140)	大桥	生活噪声	位于济南市平阴县东阿镇，该村共有 340 户，约 1150 人；评价范围 37 户，其中临路第一排 10 户，侧对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为林地。		

编号	敏感点名称	中心桩号	与中心线（红线）最近距离(m)/与线路高差（m）	4a 类区域户数和人口/2 类区域户数和人数（户，人）	道路形式	现有噪声源	敏感点及周围环境特征	拟建公路与敏感点关系影像图	敏感点实景图
46	前张	K137+000	左 80（62）/+22	(0，0)/(50，200)	大桥	交通噪声	位于聊城市东阿县铜城镇，该村共有 200 户，约 800 人；评价范围 50 户，其中临路第一排 13 户，侧对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为耕地。第一排北侧有一乡村道路，现行驶多为运送砂石的卡车，此敏感点受其影响较大。		
47	孙道口	K137+300	右 35（9）/+2（拆迁 6 户后）	(3，12)/(24，100)	桥梁	生活噪声	位于聊城市东阿县铜城镇，该村共有 400 户，约 2000 人；评价范围 27 户，其中临路第一排 3 户，正对，一层平房，砖瓦结构，红线内 6 户，村庄周围多为耕地。		

表 1-7-4　本项目石横连接线沿线声环境敏感点

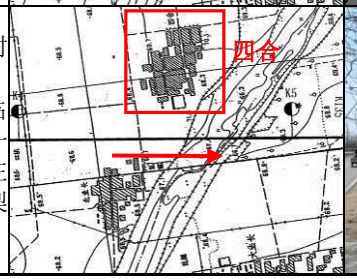
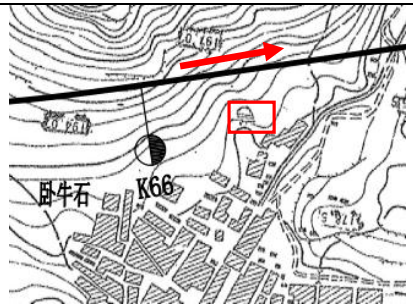
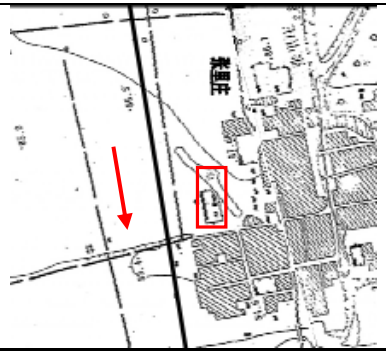
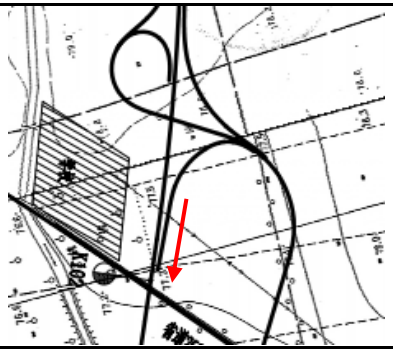
编号	敏感点名称	中心桩号	与中心线（红线）最近距离(m)/与线路高差（m）	4a 类区域户数和人口/2 类区域户数和人阈（户，人）	道路形式	现有噪声源	敏感点及周围环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图	敏感点实景图
1	大寺	LK3+100	左 100（92）/+2	(0，0)/(20，100)	路堤	乡间道路交通噪声	位于肥城市石横镇，该村共有 120 户，约 600 人；评价范围内 20 户，其中临路第一排 1 户，侧对，一层平房，砖瓦结构；村庄周围多为耕地。		
2	北业长	LK4+850	右 50(42)/+1	(0，0)/(37，185)	路堤	生活噪声	位于肥城市石横镇，该村共有 50 户，约 250 人；评价范围 37 户，其中临路第一排 7 户，侧对，一层砖房，砖瓦结构；村庄周围多为耕地。		
3	四合	LK4+500	左 170(160)/+5	(0，0)/(20，100)	路堤	生活噪声	位于肥城市石横镇，该村共有 60 户，约 300 人；评价范围 20 户，其中临路第一排 6 户，正对，一层砖房，砖瓦结构；村庄周围多为耕地，有部分梨园。		

表 1-7-5　　本项目沿线特殊声环境敏感点（学校、医院）

编号	敏感点名称	中心桩号	与道路中心线（道路红线）最近距离(m)/与线路高差（m/m）	道路形式	敏感点及周围环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图	敏感点实景图
1	天平敬老院	K66+150	右 60（38）/+4	路堤	位于泰安市岱岳区天平街道办事处，侧对公路，砖瓦结构，一层，5 排房屋，居住老人 22 人，工作人员 3 人。		
2	张里庄小学	K99+600	左 90（63）/+5	路堤	位于肥城市桃园镇，背对，砖瓦结构，三层，学校设置幼儿园、小学 1-6 年级，学生 306 人，教师 19 人，夜间无住宿。		

3	桃园镇中心小学	K101+900	右 100(64)/+4	互通	位于肥城市桃园镇，离公路最近教室正对，砖瓦结构一层，距路中心线约 100m。此排教室前一排平房为服装加工厂；主教学楼四层，正对，距路中心线约 220m，学校共设 6 个年级，22 个班，共有学生 1100 名，教师 55 人，夜间无住宿。现受省道 250 影响		

1.7.4 环境风险保护目标

根据水利部黄河水利委员会 2010 年换发取水许可证，线位下游 20km 内的取水站如表 1-7-6 所示，其中田山电灌站作为平阴县应急饮用水源取水，无固定供水人口，其他均为农业取水。

表 1-7-6　大桥下游取水口

序号	取水工程名称	取水地点	坐标	水源类型	批准年取水量（万 m^3）	取水用途	与大桥距离（km）
1	桃园扬水站	东阿镇桃园扬水站	北纬 36° 14’7.50″，东经 116° 16’54.90″	黄河干流地表水	30	农业	0.32
2	丁口扬水站	玫瑰镇丁口扬水站	北纬 36° 14’36.37″，东经 116° 17’7.57″	黄河干流地表水	45	农业	1.22
3	王小庄扬水站	玫瑰镇王小庄扬水站	北纬 36° 15’18.96″，东经 116° 17’54.78″	黄河干流地表水	33	农业	3.05
4	外山排灌站	玫瑰镇外山排灌站	北纬 36° 15’39.93″，东经 116° 18’20.99″	黄河干流地表水	130	农业	3.83
5	江庄村扬水站	玫瑰镇江庄村扬水站	北纬 36° 16’54.93″，东经 116° 18’57.68″	黄河干流地表水	9	农业	6.31
6	张洼村扬水站	玫瑰镇张洼村扬水站	北纬 36° 17’47.35″，东经 116° 20’50.35″	黄河干流地表水	30	农业	10.02
7	龙桥扬水站	平阴镇龙桥扬水站	北纬 36° 18’4.67″，东经 116° 21’30.83″	黄河干流地表水	60	农业	11.08
8	凌庄扬水站	平阴镇凌庄扬水站	北纬 36° 18’36.69″，东经 116° 22’28.78″	黄河干流地表水	12	农业	12.72
9	后寨扬水站	平阴镇后寨扬水站	北纬 36° 18’44.42″，东经 116° 22’52.59″	黄河干流地表水	30	农业	13.35
10	上盆王扬水站	平阴镇上盆王扬水站	北纬 36° 19’13.78″，东经 116° 24’26.76″	黄河干流地表水	32	农业	16.01
11	田山电灌站	平阴镇田山电灌站	北纬 36° 19’13.29″，东经 116° 26’15.22″	黄河干流地表水	1000	工业、农业、生活	18.65

注：距大桥位置指的是河道的距离，不是直线距离。

1.7.5 社会环境保护目标

本次社会环境保护目标见表 1-7-7。

表 1-7-7　社会环境保护目标

编号	市	文物点名称	位置	与本项目位置关系/距中心线距离（m）	面积（m^2）	时代	保护级别
1	聊城市东阿县	香山遗址	铜城镇香山村南	左/700	8800	新石器、商周	市级
2		孙道口墓群	铜城镇孙道口村	右/1400	30000	汉代	
3		曲山墓群	单庄乡姜韩村	左/3500	10000	汉代	
4		陈宗妫墓	单庄乡青苔铺村	左/4500	50	清代	
5		陈宗妫宅	单庄乡青苔铺村	左/4500	200	清代	
6	济南市平阴县	黄山顶石雕像	东阿镇臧庙村西黄石山	左/2800	100	明代	县级
7		小屯遗址	东阿镇小屯村西 600 米	左/300	12000	夏商西周	县级

8		太和遗址	东阿镇太和村东南侧	左/2500	100	汉代	
9		高路桥	李沟乡高路桥村东北侧	左/2500	100	明代	县级
10		东黑山遗址	东阿镇黑山村西南	左/3100	2500	战国	
11		胡坡遗址	李沟乡胡坡村南	左/1500	2500	西周	县级
12		后套天主教堂	孔村镇后套村内	右/300	900	清代	
13		廉家旧宅	孔村镇前转弯村内	左/600	1000	清代	
14	泰安市肥城市	石佛寺遗址	石横镇对福山村西南 350 米	右/5000	2500	唐、清	市级
15		泰山显灵宫	石横镇石横村	右/3500	3000	清代	市级
16		四眼井	石横镇石横村	右/3450	20	明代	
17		左邱明墓	石横镇东衡鱼村	右/1750	100	春秋、明	市级
18		刘东海墓	石横镇东衡鱼村	右/1700	100	金元	市级
19		隆庄宋墓	石横镇隆庄	右/3850	100	宋明	
20		隆庄关帝庙	石横镇隆庄汇北村西南侧	右/3850	400	明清	
21		耶稣帝王堂	石横镇隆庄内	右/3900	900	清代	
22		碧霞元君祠	桃源镇鲍家塘子村西	左/700	300	清代	
23		东孔汉墓	王庄镇东孔村	左/8000	100	汉代	
24		金槐风雨竹刻石	王瓜店镇金槐村内	右/5000	5	清代	市级
25		曹桁天齐庙	王瓜店镇曹家桁村内	右/6500	300	清代	
26		中固留遗址	桃源镇中固留村北 300 米	左/1850	20000	商周汉	
27		王晋遗址	仪阳乡王晋村西 500 米	右/300	10000	新石器、商周	市级
28		王南阳遗址	仪阳乡王家南阳村西北 100 米	左/800	20000	汉代	市级
29		李南阳汉墓	仪阳乡李南阳村	右/250	200	汉代	
30		重修蓉花洞碑	仪阳乡荣华村北 400 米	右/900	50	清代	
31	泰安市岱岳区	鸮鸽崖革命遗址	道朗镇龙山中	右/500		1938 年	县级
32		王士店冶铁遗址	夏张镇王士店村西 100 米	左/1700	15000	汉代	
33		泰山圣母行宫	夏张镇无梁殿村南	左/700	1000	清代	

2.工程概况与工程分析

2.1 项目地理位置

本项目路线呈东西走向，东承规划的青兰高速莱芜至泰安段，进而接建成通车的青兰高速青岛至莱芜段，抵达青岛市，西至聊城市东阿县艾山南的黄河大桥西桥头，接规划的青兰高速东阿界至聊城（鲁冀界）段。起点地理位置为东经117°02'41.48"，北纬 36°08'38.91"；终点地理位置为东经 116°15'50.82"，北纬36°14'12.61"。路线所经区域位于泰安市、济南市、聊城市南部。建设项目地理位置图见图 2-1-1。

2.2 建设项目的意义

（1）完善国家高速公路网规划布局，适应社会经济现代化建设的需要；

（2）促进山东省高速公路网形成，完善区域路网结构，发挥路网整体效益的需要；

（3）增强山东省蓝色经济区辐射带动作用的需要；

（4）适应远景交通量增长，为车辆提供良好运行环境的需要；

（5）促进区域旅游资源开发和旅游业发展的需要。



图 2-1-1　项目地理位置图

2.3 工程概况

2.3.1 路线方案及主要控制点

（1）主线方案

路线走向：起自京台高速与泰化高速交叉的泰山枢纽立交，于鸡鸣返西南联结改线104国道，在王晋南联结省道104，于屯头镇南联结省道250，在红庙乡南联结石横连接线，穿大业长、前业长后进入济南境内，于孔村镇南联结国道 105，并与济广高速联网，在太和乡北联结国道 220，穿新李屯、小屯间后跨黄河进入聊城境，在聊城市东阿县艾山南的黄河大桥西桥头到达终点。

主要控制点：泰山枢纽立交（起点），鸡鸣返（改线国道104立交），王晋（省道104立交），屯头镇（省道250立交），红庙乡（石横连接线立交），孔村镇（国道 105、济广高速），太和乡（国道220立交），黄河大桥，艾山（黄河大桥西桥头，终点）等。

（2）石横连接线

石横连接线起自隆庄西南的省道 329，路线正南而行，经泉圣西，穿大寺、唐庄间，于北业长南跨康王河后接拟建的青兰高速，到达终点。

路线走向见图1-7-5。

2.3.2 建设规模及主要技术指标

（1）主线

全长74.217km，采用交通运输部现行《公路工程技术标准》（JTG B01—2003）规定的高速公路标准建设，设计速度 120km/h，双向六车道，路基宽度 34.5m，路基设计洪水频率为1/100；桥涵设计汽车荷载等级为公路—Ⅰ级。

全线设黄河特大桥1座，长4008m；大桥15座，长3532m；中桥5座，长279m；小桥1座，长24m；互通立交8处，其中枢纽互通2处(新建1处，改造1处)，一般互通 6 处；分离立交 4 处，均与公路交叉；通道 48 道，天桥 32 座；涵洞 79 道；隧道8座，长7008m；服务区1处、停车区2处、养护工区2处、监控通信分中心1处、匝道收费站7处（新建6处，利用1处）。

（2）石横连接线

路线全长 5.345km，采用交通运输部现行《公路工程技术标准》（JTG

B01—2003）规定的二级公路标准建设，设计速度 80km/h，路基宽度采用 15.0 m。全线设大桥 1 座，长 246m；小桥 5 座，长 138m；涵洞 7 道；通道 1 座；平面交叉 11 处。

工程主要技术指标见表 2-3-1，工程量见表 2-3-2。

表 2-3-1 工程主要技术标准一览表

指标名称	单位	主线	石横连接线
公路等级	级	高速公路	二级公路
行车速度	km/h	120	80
永久占地	hm^2	647.3593	16.5482
路线总长	km	74.217	5.345
路基宽度	m	34.5	15.0
设计车辆荷载		公路—Ⅰ级	公路—Ⅱ级

表 2-3-2 工程主要工程量一览表

指标名称	单位	主线	石横连接线
永久占地	hm^2	647.3593	16.5482
土石方数量	万 m^3	2033.07	28.30
特大桥	m/座	4008/1	
大桥	m/座	3532/15	246/1
中桥	m/座	279/5	
小桥	m/座	24/1	138/5
涵洞	道	79	7
隧道	m/座	7008/8	
互通式立体	处	8	
分离式立体	处	4	
通道	道	48	1
天桥	道	32	
服务区	处	1	
停车区	处	2	
收费站	处	7	
养护工区	处	2	
监控通讯分中心	处	1	

2.3.3 预测交通量

根据工程可行性研究报告预测的结果，拟建项目预测交通量见表 2-3-3。拟建项目的车型比例见表 2-3-4。

表 2-3-3 交通量预测结果 单位：pcu/d

路 段	2019	2025	2033
泰山枢纽立交～泰肥立交	21580	35290	60230
泰肥立交～鸡鸣返立交	18892	31165	54061
鸡鸣返立交～肥城南立交	19169	31603	54745
肥城南立交～桃园立交	19053	31409	54428
桃园立交～石横立交	19306	31801	54999
石横立交～孔村南立交	18319	30123	52066
孔村南立交～孔村立交	18239	29997	51236

孔村立交～平阴西立交	19134	31418	53426
平阴西立交～东阿立交	18984	31189	53108
石横连接线	4341	7463	13004

表 2-3-4　拟建项目车型比与昼夜比

车型比--自然车流量						
项目	**小货**	**中货**	**大货**	**小客**	**大客**	**拖挂、集装箱**
2019 年	14.9	7.3	6.2	46.7	9.4	15.5
2025 年	14.5	6.7	6.4	47.1	9.6	15.7
2033 年	14.2	6.2	6.6	47.4	9.8	15.9
折算系数	1.0	1.5	2.0	1.0	1.5	3.0

折算后车型比（%）			**昼夜比（%）**
小型车	**中型车**	**大型车**	
66.6	16.1	17.3	84:16
66.5	16.0	17.5	
66.4	15.9	17.7	

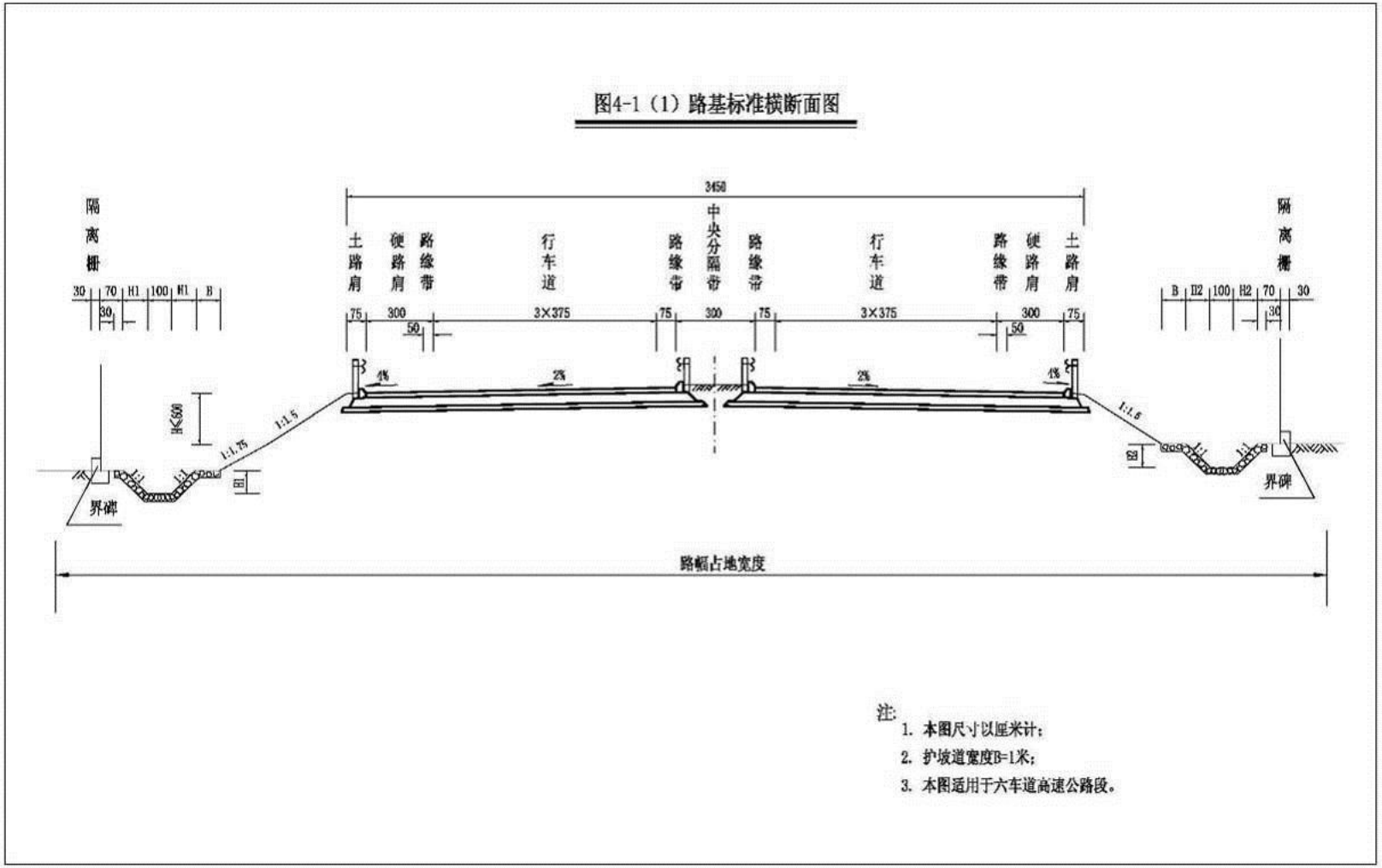
2.3.4 推荐方案主要工程概况

2.3.4.1 路基工程

拟建项目采用设计速度 120km /h 高速公路标准，设计洪水频率 1/100，双向六车道，路基宽 34.5m 时，中间带宽 4.5m（左、右侧路缘带 0.75m，中央分隔带 3.0m），行车道宽 2×3×3.75m，硬路肩 2×3.0m，土路肩为 2×0.75m，具体见表 2-3-5。

路拱坡度：一般路段，路缘带、行车道和硬路肩横坡为 2%，土路肩为 4%；超高路段，超高侧，路缘带和硬路肩同行车道一起超高，土路肩保持向外 4%不变，另一侧与一般路段相同。

路基边坡：当填土高度 H≤6m 时采用 1：1.5；填土高度 H＞6m 时，根据情况


图4-1（1）路基标准横断面图
3450
隔离栅
土路肩
硬路肩
路缘带
行车道
中央分隔带
路缘带
行车道
路缘带
硬路肩
土路肩
隔离栅
30 70 H1 100 H1 B
B H2 100 H2 70 30
75 300 50 3×375 75 300 75 3×375 50 300 75
4% 2% 2% 4%
H≤500
1:1.5
1:1.75
1:1
界碑
路幅占地宽度
注：
1. 本图尺寸以厘米计；
2. 护坡道宽度B=1米；
3. 本图适用于六车道高速公路段。

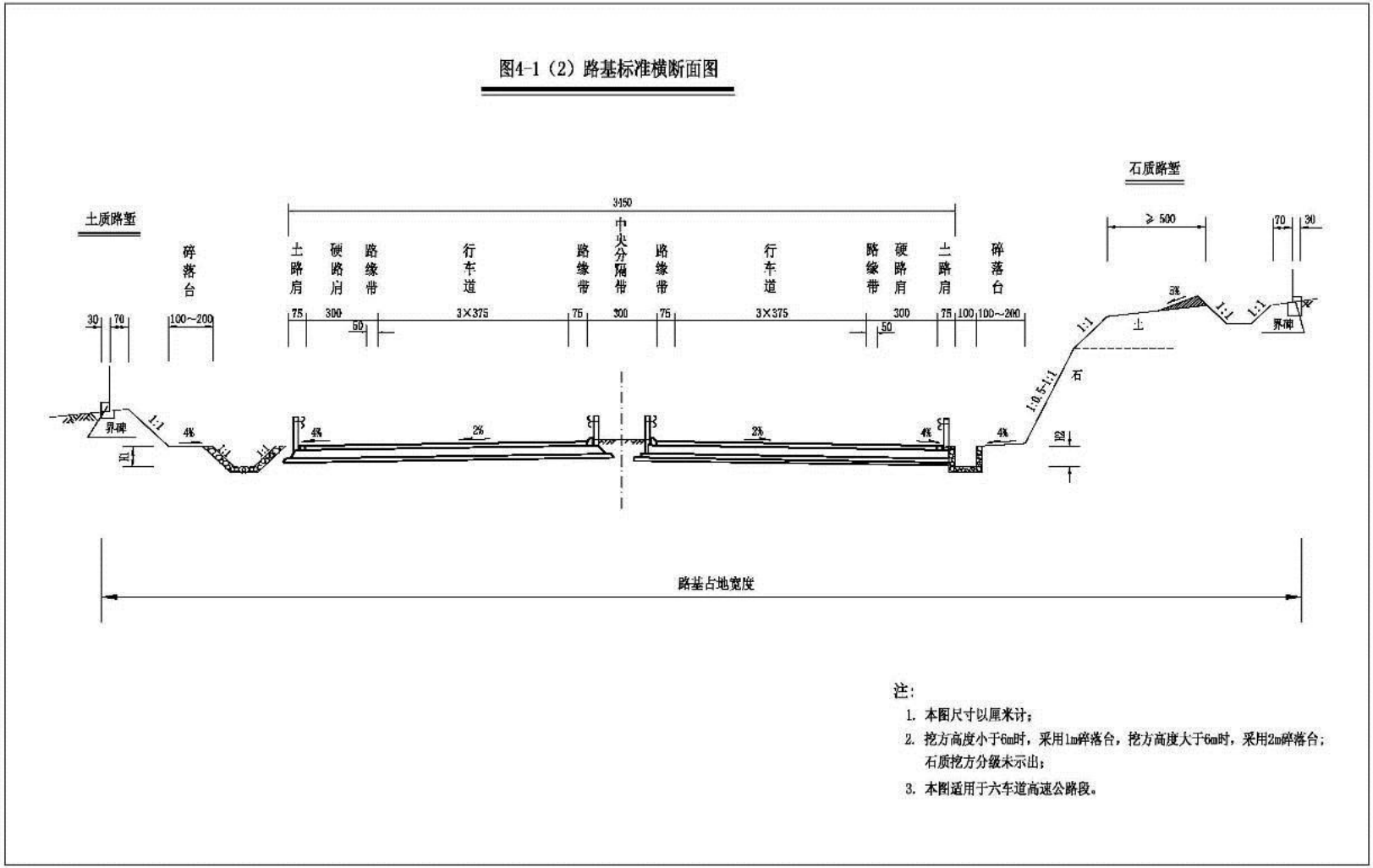


图 2-3-1　主线路基标准横断面图

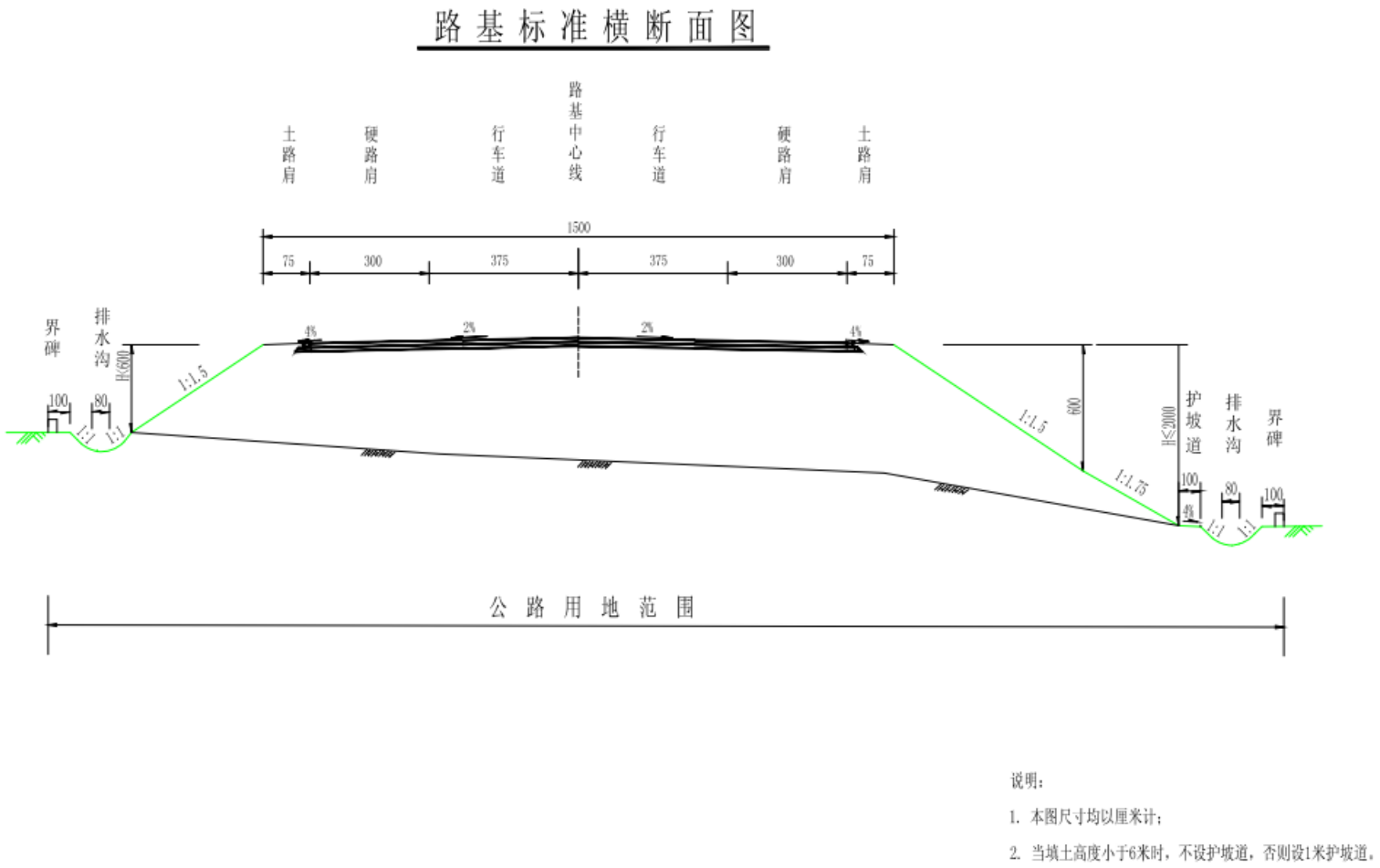


图 2-3-2　石横连接线路基标准横断面图

采用 1：1.75 或桥梁。当挖方深度≤6m 时采用 1：0.5；挖方深度 H＞6m 时，根据情况采用 1：0.75～1：1.0 或隧道。公路用地界在排水沟外缘以外 1.0m。

表 2-3-5　路基宽度及横断面要素表

路段	设计速度（km/h）	路基宽度（m）	行车道宽度（m）	中间带（m）		路肩宽度（m）	
				中央分隔带	路缘带	硬路肩	土路肩
主线	120	34.5	6×3.75	3.0	0.75×2	3×2	0.75×2
连接线	80	15	2×3.75	-	-	3×2	0.75×2

（1）路基、路面排水

①路基排水

在填方路基坡脚处设置 1m 护坡道，在深沟大坑附近护坡道宽度适当加宽。在护坡道外侧设底宽不少于 0.8m，深度不小于 0.8m，内侧边坡为 1：1，外侧边坡为 1：1 的梯形排水沟。

在挖方路段设置底宽不少于 0.8m，深度不小于 0.8m 的矩形边沟。在边沟外侧设置 1～2m 碎落台。

②路面排水

在填方路段当路线纵坡≥0.3%时，采用集中排水方式，硬路肩外侧设水泥混凝土挡水缘石，汇集路面雨水，每 30m 设一道急流槽，将路面水引至排水沟或排至路基范围以外。当路线纵坡＜0.3%时，采用分散排水方式，土路肩采用硬化加固处理。

在超高填方路段的超高侧，采用分散排水方式，路面水汇至中央分隔带，由中央分隔带排水系统排出；另一侧与一般路段排水原则相同。

挖方路段路面排水采用分散排水，由硬化路肩直接将路面水排到石砌边沟内。

③中央分隔带排水

一般路段中央分隔带采用凸形，填方路段分隔带底下设置纵向和横向排水管，挖方路段则设碎石垫层，将渗水汇集并引出路基。

超高路段中央分隔带采用浅碟式，中间设置集水井，将水汇集至集水井后再由横向钢筋混凝土管将其排至边沟或排水沟。

（2）路基压实

路堤基底应清理和压实。路基强度、稳定性不足时，应进行处理。

填石路堤的压实，应使用振动压路机分层进行，压实厚度和压实遍数应根据现场压实实验决定，风化石或碎石的最大粒径应不大于压实厚度的 2/3。路槽底风化

石或碎石过渡层填料的最大粒径不得大于 10cm，分两层压实。

（3）路基防护

在低洼地段，河流沿岸，桥头两侧及涵洞进出口，护坡道，排水沟等处，为防止洪水或雨水形成集中冲刷，设置浆砌片石防护。其余路段根据路基填挖高度、路面排水方式和周围环境美观需要采用植草、浆砌衬砌拱、护面墙、挂网喷浆防护。当路基填土高度 H≥4.0m 时，采用浆砌片石拱型防护，圈内植草，当 H＜4.0m 时，边坡用植草防护。

在石质及深挖方地段视边坡岩石岩性、风化和破碎程度决定是否采取防护措施，可采取的防护措施有浆砌片石护面墙、挂网喷浆防护等。浆砌片石护面墙用于易风化和风化严重的软质岩石、较破碎岩石的挖方边坡（坡度≤1：0.5）及坡面易受侵蚀的土质边坡；挂网喷浆用于易风化、裂隙和节理发育、坡面不平整的岩石挖方边坡，所用砂浆强度不低于 M10，厚度为 10cm。

为保护边坡稳定，填石路基采用粘质土包边，边坡表层 1～2m 用粘质土填筑，路床顶面采用 0.3～0.5m 粗粒土封闭。

（4）高填深挖路段

项目沿线地形条件比较复杂，地势起伏较大，挖深超过 10m 的路段有 13 处，高填超过 10m 的路段有 7 处。

表 2-3-6　高填深挖路段统计情况

序号	挖方路段	最大挖深（m）	占地类型	序号	填方路段	最大填高（m）	占地类型
1	K65+850-K66+000	12.52	耕地、园地	1	K68+600-K69+700	33.03	耕地
2	K73+900-K74+100	17.97	耕地	2	K76+300-K77+600	23.06	耕地
3	K80+500-K80+600	12.40	耕地	3	K90+050-K90+150	10.95	耕地
4	K83+000-K83+300	31.00	耕地	4	K92+250-K92+350	18.13	耕地
5	K88+500-K88+700	21.33	耕地	5	K93+100-K93+800	33.52	耕地
6	K89+500-K89+700	22.06	耕地	6	K129+900-K130+300	18.25	耕地、园地
7	K90+400-K90+750	21.62	耕地	7	K132+050-K132+150	11.91	耕地
8	K92+800-K92+900	37.37	耕地				
9	K93+850-K94+050	16.24	耕地				
10	K119+200-K119+850	28.37	耕地				
11	K126+500-K127+050	16.97	耕地、园地				
12	K129+400-K129+800	32.15	耕地、园地				
13	K130+600-K131+050	22.72	耕地				

（6）中央分隔带

一般路段的中央分隔带采用凸式，路缘石高出路面 12cm，填土比路缘石低5cm，其内种植草皮和冬青球，为防止水向路面渗透，在路面边缘处喷洒沥青防水层。超高路段的中央分隔带采用浅碟式，其内用 5cm 厚的水泥混凝土块铺砌，水泥砂浆勾缝，下设 10cm 厚砂垫层，中间每隔 60m 设一集水井，将雨水汇集后再通过横向排水管排出。

2.3.4.2 路面工程

（1）路面面层

路面面层采用沥青混凝土三层式结构，上层为改性沥青玛碲脂碎石混合料（SMA-13），厚度 4cm；中层为中粒式沥青混凝土（AC-20），厚度 6cm；下层为粗粒式沥青混凝土（AC-25），厚度 8cm。

（2）路面基层及底基层

填方干燥及中湿状态路段：大粒径改性沥青碎石上基层（12cm，LSPM-30）+水泥稳定碎石中基层（18cm，水泥剂量 6%）+水泥稳定碎石下基层（18cm，水泥剂量 6%）+水泥稳定砂砾底基层（20cm，水泥剂量 5%）。

挖方中湿及潮湿状态路段：在水泥稳定砂砾底基层下设 15cm 级配碎石垫层，其余与填方状态结构相同。

2.3.4.3 桥梁、涵洞

（1）桥梁、涵洞概况

主线设黄河特大桥 1 座，长 3998 米；大桥 15 座，长 3532 米；中桥 5 座，长 279 米；小桥 1 座，长 24 米。石横连接线大桥 1 座，长 246m；中桥 1 座，长 66m；小桥 5 座，长 138m。本项目涵洞主要为圆管涵和盖板涵，由于受自然条件和结构物密度的限制，部分桥梁、涵洞兼有通道功能。沿线拟建桥梁情况统计见表 2-3-7 所示，其中拟建的特大、大桥、中桥等详细结构型式详见表 2-3-8。

表 2-3-7　工程沿线拟建桥梁情况统计一览表

桥梁等级	数量（座）			桥梁全长（m）		
	主线	连接线	合计	主线	连接线	合计
特大桥	1	/	1	3998	/	3998
大桥	15	1	16	3532	246	3778
中桥	5	/	5	279	66	345
小桥	1	5	6	24	138	162
合计	22	6	28	7743	450	8193

表 2-3-8　大、中桥设置一览表

序号	中心桩号	桥梁名称	所跨河流	右交角（度）	孔数与孔径	桥梁全长（米）	上部构造类型	下部构造类型			
								桥台		桥墩	
								型式	基础类型	型式	基础类型
1	K64+041.000	中桥	/	60	3-16	60.0	预应力混凝土空心板	U 台	扩基	柱式	扩基
2	K64+931.000	大桥	/	85	8-30	248.0	预应力混凝土连续箱梁	肋台	扩基	柱式	扩基
3	K72+061.000	中桥	/	90	3-16	56.0	预应力混凝土空心板	肋台	扩基	柱式	扩基
4	K74+736.000	大桥	/	120	9-30	282.0	预应力混凝土连续箱梁	U 台	扩基	柱式	扩基
5	K80+791.000	中桥	/	85	2-20	48.0	预应力混凝土空心板	肋台	扩基	柱式	扩基
6	K85+386.000	大桥	/	90	6-30	188.0	预应力混凝土连续箱梁	肋台	扩基	柱式	扩基
7	K86+590.000	中桥	/	90	3-20	68.0	预应力混凝土空心板	肋台	扩基	柱式	扩基
8	K87+381.000	大桥	/	125	10-30	308.0	预应力混凝土连续箱梁	肋台	扩基	柱式	扩基
9	K93+731.000	大桥	/	120	9-30	278.0	预应力混凝土连续箱梁	肋台	扩基	柱式	扩基
10	K95+981.000	大桥	/	90	22-30	668.0	预应力混凝土连续箱梁	肋台	扩基	柱式	扩基
11	K99+902.000	中桥	/	80	3-13	47.0	预应力混凝土空心板	肋台	桩基	柱式	桩基
12	K102+431.000	大桥	/	90	7-20	148.0	预应力混凝土空心板	肋台	桩基	柱式	桩基
13	K110+366.000	大桥	/	90	5-20	108.0	预应力混凝土空心板	肋台	桩基	柱式	桩基
14	K112+446.000	大桥	/	70	5-20	106.0	预应力混凝土空心板	柱式	桩基	柱式	桩基

15	K113+116.000	大桥	汇河	90	6-20	128.0	预应力混凝土空心板	肋台	桩基	柱式	桩基
16	K113+916.000	大桥	/	45	5-20	108.0	预应力混凝土空心板	肋台	桩基	柱式	桩基
17	K119+990.000	后套大桥	/	90	6-20	128.0	预应力混凝土空心板	肋台	扩基	柱式	扩基
18	K124+140.000	河套洼大桥	玉带河	90	6-20	128.0	预应力混凝土空心板	肋台	扩基	柱式	扩基
19	K128+875.000	庞口大桥	/	90	15-30	458.0	预应力混凝土连续箱梁	肋台	扩基	柱式	扩基
20	K131+650.000	大套大桥	/	90	12-20	248.0	预应力混凝土空心板	肋台	扩基	柱式	扩基
21	K136+095.000	黄河特大桥	济平干渠、黄河	90	17-30+（65+120+65）+29-50+（50+130+410+410+130+50）+20-30	3998.0	连续箱梁+连续刚构+连续箱梁	肋台	桩基	柱式	桩基
22	K5+200	大桥（石横连接线）	康王河	45	12-20	246.0	预应力混凝土空心板	柱式	桩基	柱式	桩基

（2）黄河特大桥

黄河特大桥采用三塔钢-混组合梁斜拉桥，根据桥位处控制条件，三塔斜拉桥方案采用两个 410 米跨跨越主河槽，大桩号侧 120 米边跨跨越左岸大堤，跨径布置为 50+120+410+410+120+50＝1160 米。主梁全宽 35.2 米，采用双边箱组合梁。总体布置见图 2-3-3。

中塔横梁处设置 15000KN 球型钢支座，全桥共计 2 个；边塔横梁处设置 12500KN 球型钢支座，全桥共计 4 个；辅助墩设置 10000KN 拉压球型钢支座，全桥共计 4 个；主引桥共用墩设置 5000KN 拉压球型钢支座，全桥共计 4 个；主塔处主梁与塔柱间设置横向抗风支座，辅助墩和共用墩墩顶处设置横向限位装置。

主梁：由边钢箱、横梁、小纵梁通过拼接板及高强螺栓连接形成钢构架，其上架设预制桥面板，现浇混凝土湿接缝，与钢梁上的剪力钉形成整体，组成钢-混组合梁体系。横断面布置见图 2-3-4。

桥塔：H 型桥塔，设上下两道横梁，分为上塔柱、中塔柱和下塔柱，为钢筋混凝土结构。边塔采用单箱单室空心箱形截面，塔柱外侧两角采用边长 0.5 米的凹槽来增加立体感；中塔下塔柱采用单箱双室空心箱型截面，中、上塔柱采用单箱单室空心箱形截面，其中中塔柱侧面呈“人”字型，塔柱外侧两角采用边长 0.5 米的凹槽来增加立体感。边塔一般构造见图 2-3-5，中塔一般构造见图 2-3-6。

斜拉索：呈平面扇形分布，两侧双索面布置，塔端锚固于上塔柱内的钢锚梁上，梁端锚固于主梁外的钢锚箱上。斜拉桥塔上竖向索距为 2.0m 和 2.5m，梁上水平索距为 7.0m 和 10.5m。

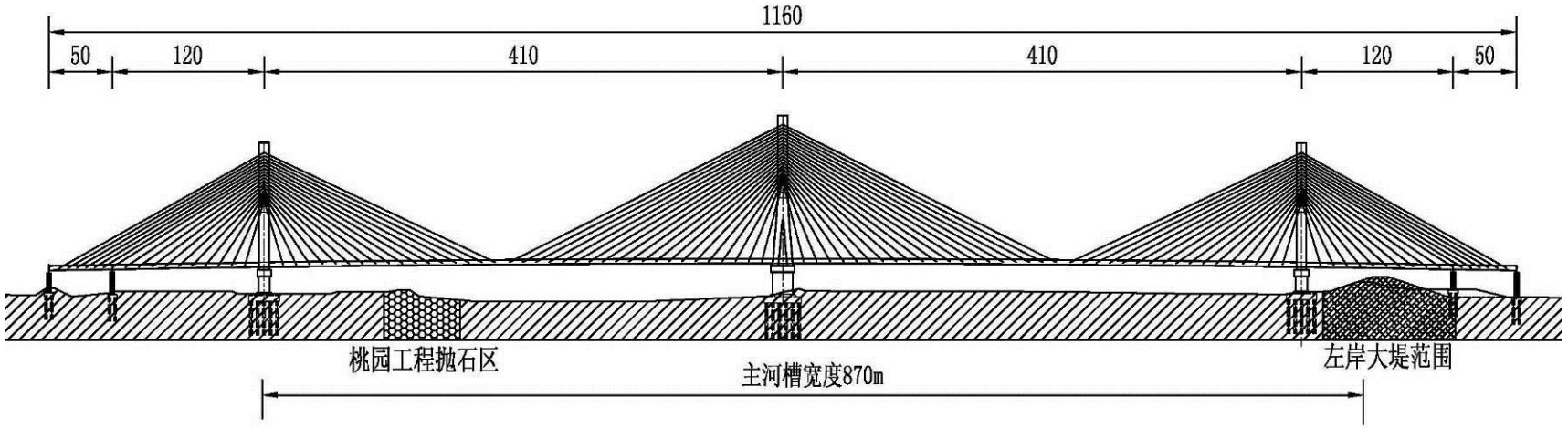


图 2-3-3　黄河特大桥总体布置

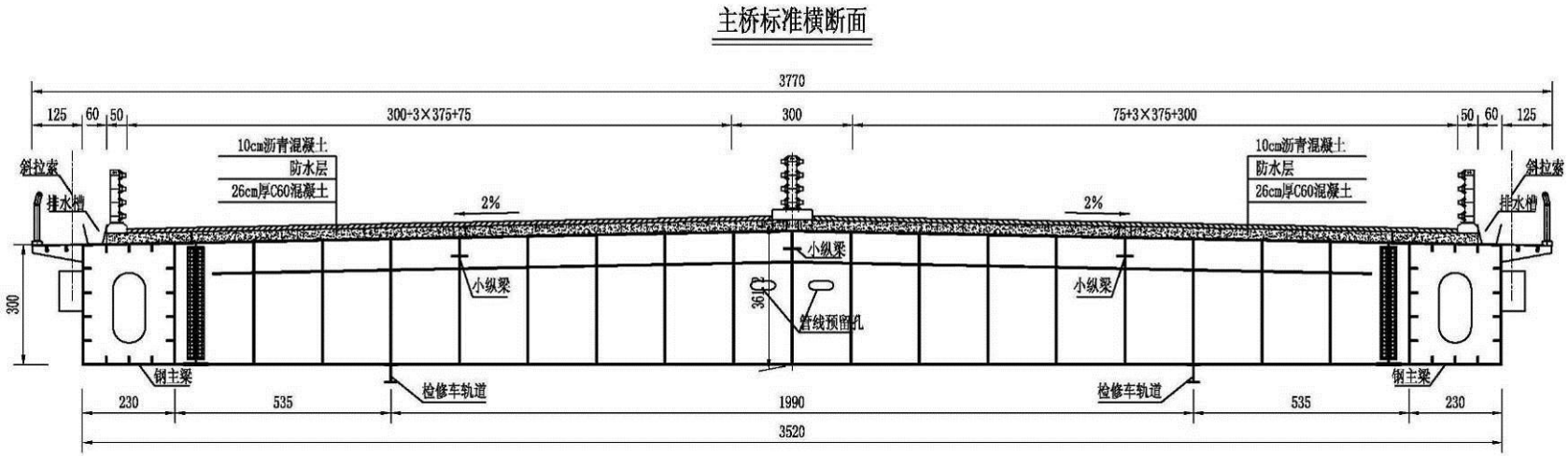


图 2-3-4　横断面布置

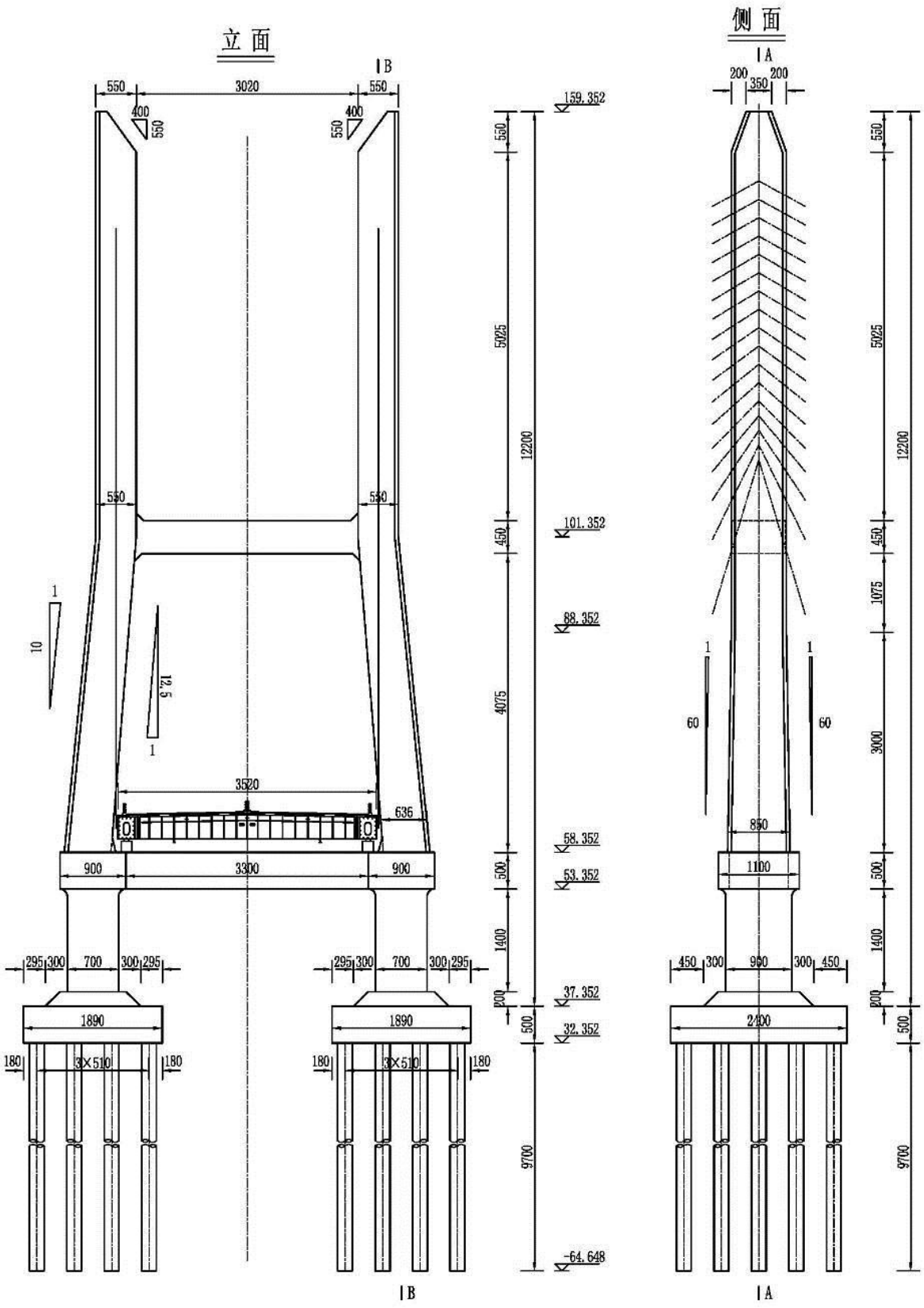


图 2-3-5　边塔一般构造图（单位：cm）

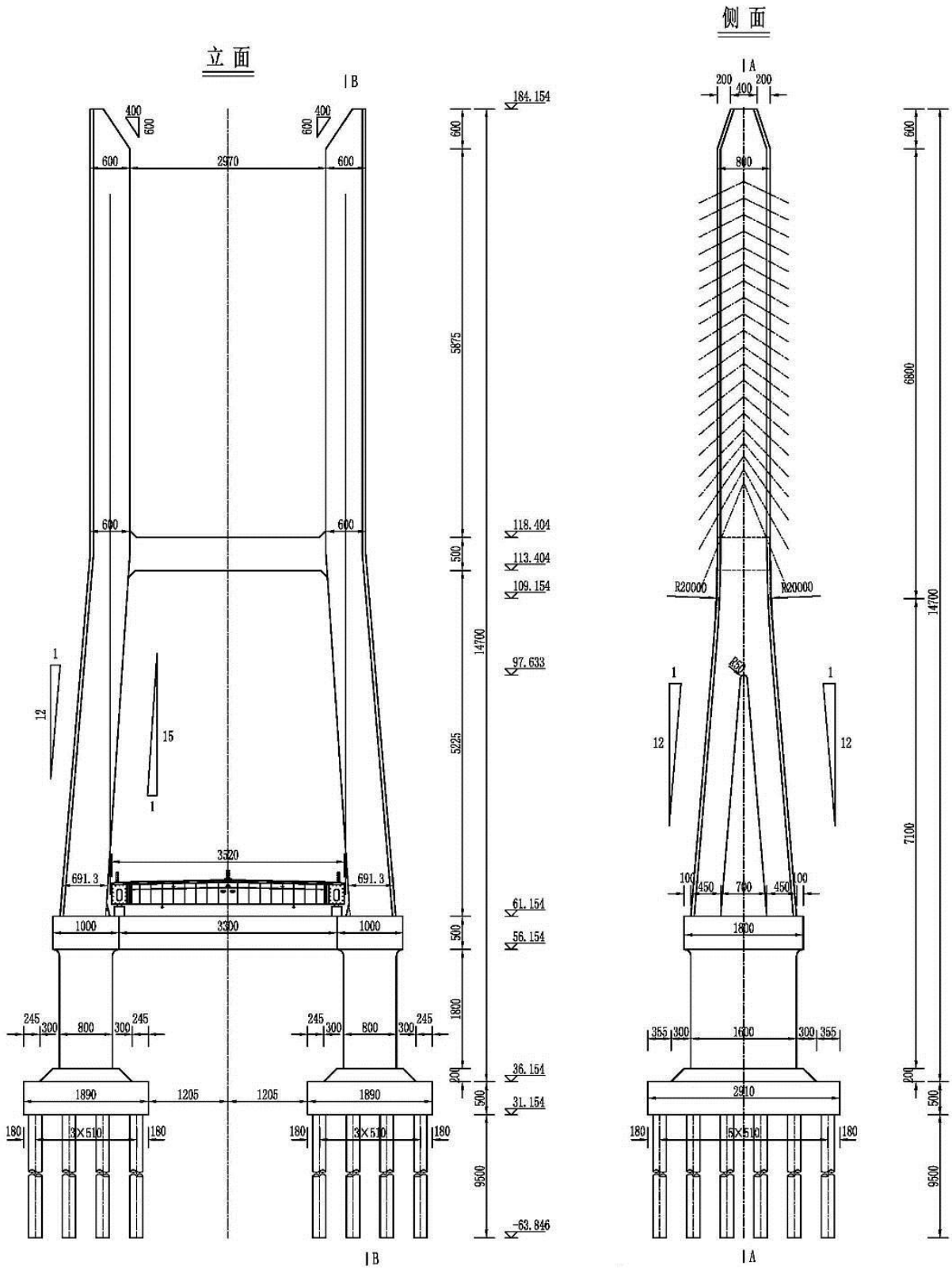


图 2-3-6　中塔一般构造图（单位：cm）

2.3.4.4 隧道工程

路线经过泰安市、济南市区域地形起伏较大，需设置隧道穿越部分山岭，隧道分布情况见图 1-7-5。

（1）隧道横断面

隧道横断面为双峒式断面，分为上下行分离的两座独立隧道，隧道线间距大于或等于 35m。

（2）隧道供电照明

隧道用电源由地方供电部门提供。确保两路独立的 10KV 电源向隧道供电。对于避难监控用电，另外还应增设 UPS 事故电源。隧道设电光照明。

（3）隧道给排水、消防

隧道火灾采用水和化学共同消防的原则。

①给水

隧道给水除应满足生产、生活、绿化用水外，更应符合隧道消防用水的要求，给水水源容量应满足隧道内一次一处火灾 20MW 当量的降温等能力，延续时间不小于 2h。隧道给水水源取自隧道出口的村庄内的自来水，通过设取水泵房将水提升到隧道出口附近断顶之上的生活水水池及消防水水池内。

②消防

隧道消防报警系统主要由闭路电视、非常电话、有线广播、全隧自动报警，手动和联动报警装置。

防灾救灾除设立报警，灭火等设施外，配合通风，诱导指示照明，在两隧道之间设置人行和车行横通道，满足人员和车辆及时撤离至安全地带。隧道管理的消防救灾工作应有经过培训的专人负责，应配置必要的防救灾机具，同时，还应与地方消防部门有通讯联络，把隧道消防纳入其服务范围。

对于载有易燃、易爆，有毒的车辆，应预先申报，采取措施后，由专业人员引导通过隧道。

（4）环保节能

①施工过程的环保

施工废水汇集到洞口废水处理池，经处理后排放。隧道挖方经整个线路统一调配充分利用。注浆材料采用无毒稳定性好的材料。

②运营过程中的环保

隧道通风按超前环卫标准设计，风机内设消声装置。

③节能：变压器采用节能变压器，照明灯具采用节能灯，射流风机组合运行。

（5）隧道围岩

根据地质勘察资料：柿子峪隧道围岩级别为Ⅲ～Ⅵ，围岩岩性为花岗片麻石；盘龙山隧道围岩级别为Ⅲ～Ⅵ，围岩岩性为灰岩、白云质灰岩；虎门隧道围岩级别为Ⅳ～Ⅵ，围岩岩性为灰岩；黑牛山隧道围岩级别为Ⅴ～Ⅵ，围岩岩性为灰岩；寨山隧道围岩级别为Ⅴ～Ⅵ，围岩岩性为灰岩；苏山峪隧道围岩级别为Ⅴ～Ⅵ，围岩岩性为灰岩；北毛峪隧道围岩级别为Ⅳ～Ⅵ，围岩岩性为灰岩。

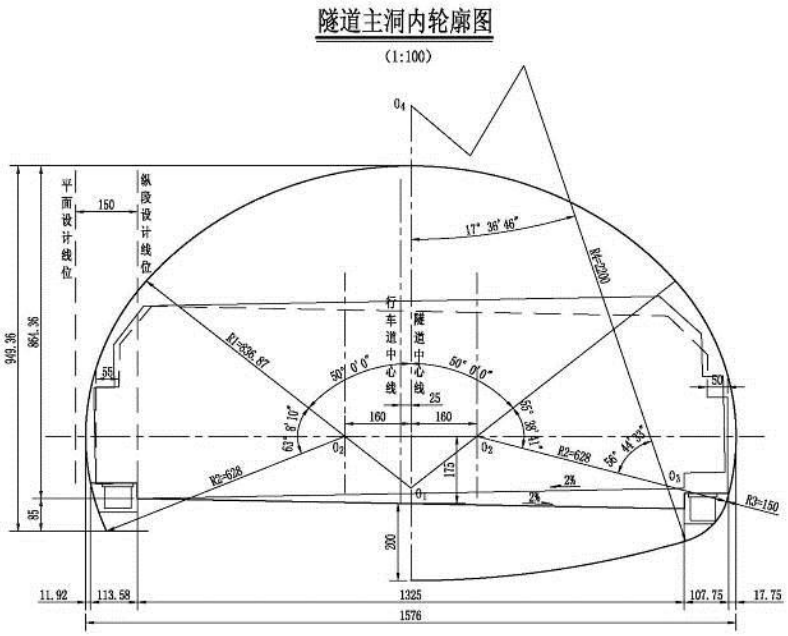
根据隧址区工程地质特征，适宜修建隧道，本项目设隧道 8 道，长 7008m，详见表 2-3-9。拟建工程隧道建筑界限及内轮廓见图 2-3-7。

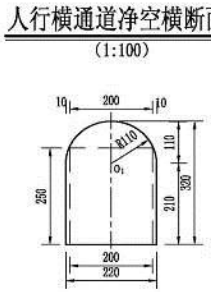
表 2-3-9　工程隧道设置情况一览表

序号	中心桩号	隧道名称	隧道长度（m）	隧道种类
1	K67+677	柿子峪隧道	1210	长隧道
2	K78+930	盘龙山隧道	1480	长隧道
3	K91+130	虎门隧道	393	短隧道
4	K94+985	寨山隧道	737	中隧道
5	K121+411	苏山峪隧道	982	中隧道
6	K125+897	陈山头隧道	786	中隧道
7	K128+050	庞口隧道	720	中隧道
8	K132+850	亭山隧道	700	中隧道
总计		/	7008	

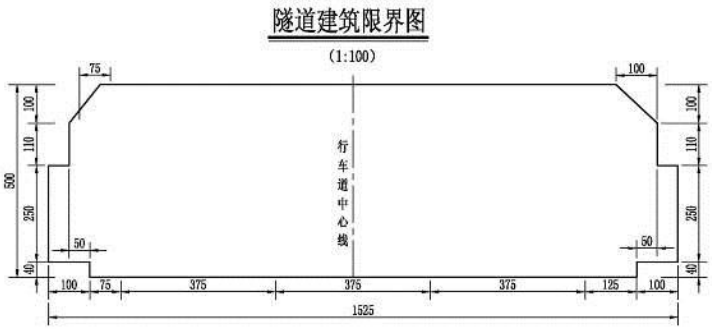
2.3.4.5 交叉工程

本项目设互通立交 8 处，设置情况见表 2-3-10，分布情况见图 1-7-5。









主洞内轮廓主要参数

项　目	单位	数　量
面　积	m^2	112.94
周　长	m	42.36
中心高度	m	8.776
总宽度	m	15.76

注：
1、本图尺寸均以cm为单位。
2、隧道主洞建筑限界及内轮廓按《公路工程技术标准》(JTG B01-2003)、《公路隧道设计规范》(JTG D70-2004)设计。
3、设计标准：
设计行车速度：120km/h
路面净宽：(0.75+3×3.75+1.25) m
行车道净高：5.0m
检修道净宽1.0m，净高2.5m
4、隧道建筑限界内不得有任何部件侵入。

图 2-3-7　拟建工程隧道建筑界限及内轮廓图

表 2-3-10　拟建项目互通式立交情况一览表

序号	中心桩号	互通名称	互通型式	交叉方式	被交路名称	占地（hm^2）	所属县市
1	K63+138	泰山互通枢纽立交	半定向+半苜蓿叶	主线下穿	京台高速	13.7601	泰安市
2	K69+671	鸡鸣返互通立交	双喇叭	主线上跨	规划 G104 改线	27.9632	泰安市
3	K87+776	肥城南互通立交	单喇叭	主线上跨	省道 104	15.0718	泰安市
4	K102+019	桃园互通立交	单喇叭	主线上跨	省道 250	15.2397	泰安市
5	K107+502	石横互通立交	单喇叭	主线下穿	石横连接线	14.313	泰安市
6	K117+734	孔村南立交	单喇叭	主线上跨	国道 105	16.1261	济南市
7	K118+609	孔村枢纽互通立交	定向+半苜蓿叶	主线上跨	济广高速	38.6441	济南市
8	K130+800	平阴西立交	单喇叭	主线上跨	国道 220	15.4588	济南市

（2）分离式立交

拟建项目共设分离式立体交叉 4 处，分别跨越沿线等级公路，项目分离式立交设置情况见表 2-3-11。

表 2-3-11　拟建项目分离式式立交情况一览表

序号	中心桩号	立交型式	右交角(度)	被交叉道路		桥　梁				
				名称	等 级	长度（m）	净高（m）	上部构造类型	下部构造类型	
									桥台	桥墩
1	K66+446	主线上跨	125	省道331	二级	128	5	预应力混凝土箱梁	肋台、扩基	柱式、扩基
2	K73+810	主线上跨	45	县干线	二级	72	5	预应力混凝土空心板	U 台、扩基	柱式、扩基
3	K103+960	主线上跨	105	县干线	二级	88	5	预应力混凝土空心板	肋台、桩基	柱式、桩基
4	K119+755	主线下穿	90	县乡路	二级	102	5	预应力混凝土箱梁	U 台、扩基	柱式、扩基

（3）通道及天桥

主线与非等级道路相交时，根据需要设置通道和天桥，通道和天桥的设置充分考虑了现有道路的分布、乡镇规划、农业生产需求和村庄的相对位置等因素，以不破坏原有道路网为原则，适当考虑长远发展规划，方便沿线群众生产生活。由于拟建公路所经区域水系及水利设施发达，部分通道兼有排水功能。

拟建项目共设通道 49 座（其中主线 48 道，石横连接线 1 座）。天桥 32 座（均为主线）。

2.3.4.6 沿线服务设施

本项目沿线共设置 1 处监控通信分中心（与桥隧监控通信站合建），1 处服务区、2 处停车区，2 处养护工区，7 处匝道收费站（其中泰山匝道收费站为利旧）。具体详见表 2-3-12。

表 2-3-12　沿线服务设施一览表

序号	名　　称	位　　置	面积/hm^2	占地类型
1	监控通信分中心（与桥隧监控通信站合建）	平阴西互通处	纳入济南养护工区统计	坡耕地
2	肥城服务区	K97+500	9. 12	耕地
3	北白楼停车区	K73+000	2. 39	耕地
4	平阴停车区	K125+500	2. 39	耕地

序号	名　　称	位　　置	面积/hm^2	占地类型
5	泰安养护工区	鸡鸣返互通处	2.53	耕地
6	济南养护工区	平阴西互通处	2.53	坡耕地
7	泰山匝道收费站	K63+138	2.53	耕地
8	鸡鸣返匝道收费站	K69+671	2.53	耕地
9	肥城南匝道收费站	K87+776	2.53	耕地
10	桃园匝道收费站	k102+019	2.53	耕地
11	石横匝道收费站	k107+502	2.53	耕地
12	孔村南匝道收费站	k117+734	2.53	耕地
13	平阴西匝道收费站	k130+800	2.53	耕地

2.3.4.7 取土场

根据山东省水利科学研究院编制的本项目的水土保持方案报告书，全线共设置8个取土场，取土量591.39万m^3，平原区取土平均深度4.0m、丘陵区取土深度6.0~8.0m，并据此规划了取土场占地面积97.14hm^2。如表2-3-13所示。

表 2-3-13　拟定取土场情况及恢复要求一览表

编号	线路桩号	初步定位置	所属行政区划	取土方量（万 m^3）	面积（hm^2）	取土深度（m）	现状用地	是否基本农田	是否满足环评要求	环评建议位置	恢复利用方向
Qu-1	K76+190-k77+181	K77+100	岱岳区	15.30	2.55	6.0	山地	否	是	/	农田或林地
Qu-2	K99+000-k110+002	仁贵山	肥城市	178.17	22.27	8.0	山地	否	是	/	农田或林地
Qu-3	石横连接线 K0+000-k5+345	石横连接线 K1+800	肥城市	23.72	5.93	4.0	耕地	是	否	位于主线 K107-K108 处，可由仁贵山取土场统一调配	农田或林地
Qu-4	K110+002-k116+480	K113+100	平阴县	167.12	20.89	8.0	耕地	是	否	K119+500 前套村西侧山地	农田或林地
Qu-5	K122+091-k125+021	K124+100	平阴县	66.93	11.15	6.0	山前坡地耕地	否	是	/	农田或林地
Qu-6	K127+191-k132+007	K130+000	平阴县	129.66	21.61	6.0	耕地	是	否	K130+500 南台村南侧山地	农田或林地
Qu-7	K132+007-k137+355	K136+500	东阿县	10.51	2.63	4.0	黄河干滩	否	是	与《河道管理条例》要求不符，不得在河滩取土。因取土量较少，建议外购解决。	河滩
合计				**591.39**	**87.03**						

2.3.4.8 弃渣场

根据山东省水利科学研究院编制的本项目的水土保持方案报告书，全线设置 6 个临时堆渣场，考虑堆渣高度 4.0m，临时堆渣量为 135.50 万 m^3，占地面积 33.87hm^2。详见表 2-3-14。

表 2-3-14　拟定弃渣场情况一览表

编号	线路桩号	位置	所属行政区划	弃渣方量（万 m^3）	面积（hm^2）	弃渣高度（m）	现状用地类型	恢复利用方向
Qi-1	K67+000	柿子峪隧道东	岱岳区	11.20	3.20	3.5	山前坡地、沟谷	耕地、林地
Qi-2	K68+300	柿子峪隧道西	岱岳区	15.12	3.20	4.7	山前坡地、沟谷	耕地、林地
Qi-3	K78+100	盘龙山隧道东	岱岳区	23.20	4.00	5.8	山前沟谷	耕地、林地
Qi-4	K79+700	盘龙山隧道西	岱岳区	24.80	4.00	6.2	山前沟谷	耕地、林地
Qi-5	K88+800	虎门隧道东	肥城市	21.60	4.80	4.5	山前坡地、沟谷	耕地、林地
Qi-6	K91+400	虎门隧道西	肥城市	24.34	4.80	5.1	山前坡地、沟谷	耕地、林地
合计				**120.26**	**24.00**			

2.3.4.9 施工便道

根据山东省水利科学研究院编制的本项目的水土保持方案报告书，项目区内交通发达，利用既有机耕道路、乡村道路作为土石料横向运输通道，不再计列入本工程占地；局部地区离取土场较远的路段，可通过设置施工便道来解决。施工便道宽度暂按 9.0m 考虑，包括路面 6.0m，一侧设置临时排水沟宽 1.0m，底宽 0.5m，内坡比 1：0.5，另一侧设置 2.0m 宽临时堆土区域。

纵向施工便道沿主线路(包括连接线)一侧、在主线路(包括连接线)征地范围以内设置，估算长度 79.56km。纵向道路在路基土石方调配完毕后恢复原设计功能。这样的设计符合实际施工情况，减少了扰动地表面积。预测时划入路基工程区，永久占地范围内。

横向施工便道为连接纵向施工便道与取土场、弃渣场施工之间的接线，从取土场、临时堆渣场以就近原则沿主线路(包括连接线)区修筑临时便道，总长度 19.6km，其中新建的施工便道长度为 5.355km（如表 3-14 及表 3-15 所示），道路宽度 9.0m，占地面积约 4.82hm^2，利用原乡村道路 14.245km，不再计入工程总占地范围。

综上，项目临时施工便道总长 99.16km，其中新建长度 5.355km，占地 4.82hm^2，计入本工程占地面积内。

2.3.4.10 施工生产生活区

根据山东省水利科学研究院编制的本项目的水土保持方案报告，结合山东省高速公路建设实际，考虑施工生产区、施工生活区合建，考虑利用互通立交区空地作为施工生产生活区并结合施工时序有效利用，初步拟定了全线 17 个施工生产生活区，临时占地共约 28.56hm^2。由于施工生产生活区通常在互通立交处或高速公路与现有道路相交处建设，因此不再考虑拌合站与高速公路之间的施工通道占地。

本方案初步拟定的施工生产生活区分布情况见表 2-3-15。

表 2-3-15　初步拟定施工生产生活区一览表

编号	附近桩号	地形地貌	行政区划	占地面积（hm^2）				
				旱地	园地	交通占地	其它	小计
Bh-1	k63+200	鲁中山区	岱岳区	0.00	1.37	0.17	0.14	1.68
Bh-2	k68+400	鲁中山区	岱岳区	0.11	0.70	0.08	0.79	1.68
Bh-3	k74+800	鲁中山区	岱岳区	0.67	0.50	0.36	0.15	1.68
Bh-4	k77+700	鲁中山区	岱岳区	0.25	0.71	0.11	0.61	1.68
小计				1.03	3.28	0.72	1.69	6.72
Bh-5	k79+900	鲁中山区	肥城市	0.17	0.62	0.28	0.61	1.68
Bh-6	k87+800	鲁中山区	肥城市	0.84	0.56	0.11	0.17	1.68
Bh-7	k92+200	鲁中山区	肥城市	0.14	0.70	0.20	0.64	1.68
Bh-8	k95+400	鲁中山区	肥城市	0.20	0.50	0.22	0.76	1.68
Bh-9	k102+020	鲁中山区	肥城市	0.95	0.45	0.19	0.09	1.68
Bh-10	k107+500	鲁中山区	肥城市	1.12	0.28	0.17	0.11	1.68
小计				3.42	3.11	1.17	2.38	10.08
Bh-11	k112+600	鲁中山区	平阴县	1.23	0.22	0.14	0.09	1.68
Bh-12	k117+730	鲁中山区	平阴县	0.81	0.48	0.22	0.17	1.68
Bh-13	k122+600	鲁中山区	平阴县	0.34	0.70	0.14	0.50	1.68
Bh-14	k127+800	鲁中山区	平阴县	0.17	0.53	0.31	0.67	1.68
Bh-15	k131+400	鲁中山区	平阴县	0.20	0.17	0.87	0.44	1.68
Bh-16	k135+000	鲁中山区	平阴县	0.56	0.62	0.20	0.30	1.68
小计				3.31	2.72	1.88	2.17	10.08
Bh-17	k137+000	黄泛平原	东阿县	0.56	0.67	0.20	0.25	1.68
小计				0.56	0.67	0.20	0.25	1.68
合 计				8.32	9.78	3.97	6.49	28.56

2.3.4.11 征地和拆迁

（1）项目占地

根据主体工程设计的占地情况，该工程共占地面积 811.66hm^2，其中永久占地

面积 647.27hm^2，临时占地面积 164.39hm^2。主线共占地 789.18 hm^2，其中永久占地 630.72 hm^2，临时占地 158.46 hm^2。石横连接线共占地 22.48 hm^2，其中永久 16.55 hm^2，临时占地 5.93 hm^2。

（2）拆迁安置

在项目征地过程中，可能会造成部分拆迁，因工程占地预计拆迁砖混房屋 2700m^2，拆迁具体情况见下表。

表 2-3-16　拆迁房屋一览表

序号	所属县	桩号	村庄	拆迁面积（m^2）	涉及户数（户）	涉及人数（人）
1	肥城市仪阳乡	K85+500	李南庄	300	3	12
2	肥城市桃园镇	K94+500	张家拔头	1800	18	72
3	东阿县铜城镇	K137+300	孙道口	600	6	24
总计		/	/	2700	27	108

推荐线路需移栽、砍伐树木 586788 棵，拆迁电力电线杆等设施 410 根（座）详见表 2-3-17。

表 2-3-17　移栽、砍伐树木及拆迁店里设施一览表

起讫桩号	树木类			电力电信线路				所属市区
	经济林（棵）		果树（棵）	高压线杆(根)	高压铁塔(座)	低压线杆(根)	通讯线杆(根)	
	乔木	灌木						
K63+138—K110+220	21889	24625	33092	72	2	95	104	泰安市
K110+220—K136+047	26960	18256	15340	41	1	56	61	济南市
K136+047—K137+335	10733	/	/	3		15	10	聊城市
总计	59582	42881	484325	116	3	116	175	/

2.3.4.12 筑路材料

拟建项目所经区域位于鲁中山区和黄泛平原。鲁中山区岩矿资源、砂石材料丰富，黄泛平原地面被深厚的第四系沉积、冲积物所覆盖，岩性多为细砂、粉细砂、中砂与亚砂、亚粘土、粘土，岩矿资源贫乏，无砂石材料生产。本项目的筑路材料需来自济南的长清市、平阴县和泰安的东平县。

（1）路用填方材料

路线沿线路用填筑材料充足，在路线设计时，尽可能考虑路基填筑材料的纵向调配使用；纵向调配不足时，按照就地取材和少占耕地、良田的原则，在满足技术经济标准的前提条件下，结合农田水利基本建设，采用集中深挖和少量沿线取土相结合的方案。

（2）路用砂石料

石料的产地主要在济南、长清、平阴、泰安、肥城、东平、菏泽巨野，路线东部石料丰富，南部短缺，需远运，砂材主产于长清、莱芜、泰安大汶口等地。

（3）水泥、生石灰

可考虑从济南的长清、平阴，济宁的嘉祥，菏泽的核桃园和泰安的东平等地购入。

（4）木材

本地产量较小，但市场供应充足，能满足工程使用。

（5）钢材

山东省内生产厂家较多，济南、青岛、莱芜均有钢铁企业，生产多类、多种规格的普通钢材，按就地取材的原则，可从省内购买。高强钢丝等特种钢材可考虑由省外或国外购进。

（6）沥青

山东省内生产厂家较多，筑路所用沥青大部分可由淄博、东营、滨州等地购入，经改性后使用，少量省内不生产的优质沥青可由省外或国外购进。

（7）工程及生活用水

沿线水系较为发达，用水较为方便，对混凝土无腐蚀性，能满足工程要求。

（8）工程用电

公路沿线村镇密集，电力网较为完善，施工用电可考虑经电力部门从当地供电系统直接接入。

2.3.4.13 运输条件

拟建项目所处区域运输网络发达，铁路有京沪铁路、京九铁路；公路有北京-台北高速公路、济南－聊城－馆陶高速公路、泰安－莱芜高速公路、济南－广州国家高速公路等高速公路网以及遍布全区的国省道，县乡公路及乡村道路。发达的运输网络为施工队伍、施工机械的进场、转移和地方性材料及外购材料的运输提供了

良好的运输条件。

2.3.4.14 土石方

工程总挖方量 817.3 万 m^3，总填方量为 1155.4 万 m^3，本桩利用 60.0 万 m^3，远运利用 624.0 万 m^3，外借方 471.4 万 m^3，弃方 147.6 万 m^3。土石方平衡挖填量见表 2-3-18。

表 2-3-18　本项目主线土石方挖填平衡量表

起讫桩号	挖方(m³)			填方(m³)			本桩利用(m³)		远运利用(m³)		借方(m³)	废方(m³)	
	总体积	土方	石方	总数量	土　方	石　方	土　方	石　方	土 方	石　方	土方	土方	石　　方
主线小计	7395756.9	2211236	5184520.9	9506821.6	6023842.5	3482979.1	298484.4	234977.5	1454377.9	3427892.9	4091088.9		1475943.2
泰山枢纽立交	8229.8	3291.9	4938	99377.9	53496	45881.9	2807.8	5061.7	50688.2	40820.2			
鸡鸣返互通	59964.2	23985.7	35978.5	199607.3	20677.3	178930	8470.1	12639.7	12207.2	166290.3			
肥城南互通	170974.3	68389.7	102584.5	341958.7	125976.3	215982.5	2636.6	4413.7	123339.7	211568.7			
桃园互通	4147.4	1658.9	2488.5	120077.8	117373	2704.8	1430.1	2704.8			115942.9		
石横互通	7781.6	3112.6	4668.9	70292.7	65217.7	5075	2529.3	3816.1	154	1258.9	62534.4		
孔村南互通	4716	1886.4	2829.5	369195.9	221830.7	147365.2	1626.2	3075.7		144289.6	220204.5		
孔村枢纽立交	518310.4	207324.2	310986.2	516671.2	178727.7	337943.5	5142.7	7148	173585	330795.5	0		
平阴西互通	2976.1	1190.4	1785.6	330237.1	260780.6	69456.5	1026.2	1940.9	35697.9	67515.6	224056.5		
互通小计	777099.7	310839.9	466259.8	2047418.6	1044079.3	1003339.3	25669	40800.5	395672.1	962538.8	622738.2		
合计	8172856.7	2522075.9	5650780.8	11554240.2	7067921.8	4486318.5	324153.4	275778.1	1850050	4390431.7	4713827.1		1475943.2

2.3.4.15 项目建设占地情况

（1）项目占地面积

根据主体工程设计的占地情况，该工程共占地面积 811.66hm^2，其中永久占地面积 647.27hm^2，临时占地面积 164.39hm^2。主线共占地 789.18 hm^2，其中永久占地 630.72 hm^2，临时占地 158.46 hm^2。石横连接线共占地 22.48 hm^2，其中永久 16.55 hm^2，临时占地 5.93 hm^2。详见表 2-3-19。

表 2-3-19　国高青兰线泰安-东阿界（含黄河大桥）段工程占地面积统计表

项　目	占地（hm^2）		小计（hm^2）
	永久占地	临时占地	
主线			
路基工程区	377.59		377.59
桥 梁 工 程 区	25.47		25.47
立 交 工 程 区	204.9		204.9
隧道工程区	1.53		1.53
附属设施工程区	21.23		21.23
取　土　场　区		91.21	91.21
弃　渣　场　区		33.87	33.87
施 工 便 道 区		4.82	4.82
施工生产生活区		28.56	28.56
小计	630.72	158.46	789.18
连接线			
路基工程区	13.82		13.82
桥 梁 工 程 区	0.58		0.58
立交工程区	2.15		2.15
取　土　场　区		5.93	5.93
小计	16.55	5.93	22.48
总计	647.27	164.39	811.66

（2）项目占地类型

本项目共占地 811.66hm^2，其中永久占地面积 647.27hm^2，临时占地面积 164.39hm^2。其中永久占地中：耕地 403.32 hm^2，园地 80.05 hm^2，其他类型农用地 62.47hm^2，建设用地 79.55 hm^2，未利用地 21.87 hm^2。临时占地中：耕地 61.28 hm^2，园地 31.15 hm^2，建设用地 14.74 hm^2，未利用地 57.22 hm^2。项目占地利用类型划分见表 2-3-10，表 2-3-21。

表 2-3-20　项目永久占地类型表

序号	县市	桩号			土地类别及数量（hm^2）						小计
					农用地				建设用地（hm^2）	未利用地（hm^2）	
					耕地	园地	林地	其它			
主线											
1	泰安岱岳区	K63+138	～	K79+879	86.78	5.00	0.00	15.15	28.23	3.31	138.47
2	泰安肥城	K79+879	～	K110+220	131.22	63.32	0.00	25.33	28.82	7.79256.48	
3	济南平阴	K110+220	～	K136+047	173.19	7.54	0.00	19.92	20.24	10.07	230.97
4	聊城东阿	K136+047	～	K137+355	3.66	0.10	0.00	0.44	0.40	0.20	4.80
小计					394.85	75.96	0.00	60.84	77.69	21.37	630.72
石横连接线											
5	泰安肥城	K0+000～K5+820			8.47	4.09	0.00	1.63	1.86	0.50	16.55
小计					8.47	4.09	0.00	1.63	1.86	0.50	16.55
总计					403.32	80.05	0.00	62.47	79.55	21.87	647.27

表 2-3-21　项目临时占地类型表

序号	**临时占地**	**土地类别及数量（hm2）**				
		农用地		**建设用地**	**未利用地**	**小计**
		耕地	园地			
1	取土场	35.99	19.55	8.16	33.44	97.14
2	弃土场	14.94	1.25	1.49	16.19	33.87
3	施工便道	2.03	0.57	1.12	1.1	4.82
4	施工生产生活区	8.32	9.78	3.97	6.49	28.56
总计		61.28	31.15	14.74	57.22	164.39

2.3.4.16 工期安排

2014 年 10 月初正式开工，2018 年 9 月底基本建成，工期 48 个月。

2.3.5 施工组织及施工工艺

2.3.5.1 施工组织

项目施工组织应当包括交通、用水、用电、通讯、建筑材料等，本方案根据项目路线走向简要说明拟建项目的施工条件。

（1）交通条件

拟建项目所经区域交通较为发达，与拟建项目相关的主要公路有京沪高速公路、京台高速公路、规划改线 G104、S1044、S250、G105、济广高速公路、G220 等，县乡公路及乡村道路。为施工队伍、施工机械的进场、转移和地方性材料及外购材料的运输提供了良好的运输条件。

（2）用水条件

拟建项目沿线经过黄河等众多河流，且当地地下水资源也较为丰富，线路沿线附近机井较多，因此施工用水可采用机井开采地下水利用，可保证工程和生活用水的供应。

（3）用电条件

拟建项目所在区域电网发达，电量充足，沿线经过城镇、村庄众多，工程基本采用沿线农业电网电源，经与电力主管部门协商后，当地完善的电力条件能供应工程所需用电。

（4）通讯条件

拟建项目移动通讯及电信业发达，完全可以通过现有的通讯条件来满足工程建设期间的联络和沟通。项目经理部和具备接引条件的施工队安装程控电话，现场调度指挥采用无线对讲机，各工程队队长和现场主要管理人员配备移动电话，以保证对内和对外联系畅通。

（5）建筑材料

拟建项目路基填筑需要大量的土方，可以通过集中取土场进行挖取。线路沿线所需要的石材及部分筑路材料可以向当地正规的石料场购买，石料场均可以按量定产的方式满足项目建设的需要。线路附近的发电厂也可以提供大量的粉煤灰作为筑路材料。

2.3.5.2 施工工艺

拟建项目属于建设性项目，建设期间施工工艺繁多且复杂，施工工艺之间的联系较为密切，在此，本方案仅描述与水土保持相关的施工工艺，主要包括土石方开挖、运移、填筑、建筑材料生产、整地和施工围堰和泥浆池等。

（1）土石方开挖

拟建项目在建设期间必将进行大量的土石方开挖，主要包括取土开挖、基础开挖等。取土场土方开挖一般采用机械反铲开挖方式，随即装汽车运至填方区域。建筑物基础开挖可采用人工与机械开挖相结合的方式解决。

（2）土石方运移

拟建项目缺方部分，需要设置取土场进行集中取土，土石方的运移采用自卸汽车运输的方式解决，汽车运输过程中应避免沿途撒漏，对于长距离的松散物料应采用密闭汽车或加盖必要的防护蓬布进行遮挡，减少对运输路线周围的影响。

（3）路基填筑

路基填筑时，汽车运来的土石方应当按照规定的区域倾泻，随即用推土机推平、压路机碾压，尽量减少了松散土石方发生水土流失的可能。路基填筑应当按照相关规范要求进行分层压实，大面积的区域采用推土机推平后随即用压路机反复碾压，小面积的区域采用小型立式电动夯夯实，边角处采用人工夯实。

（4）建筑材料生产

在项目建设过程中，项目需要设置专门的拌合站进行建筑材料的现场生产、预制。在生产、预制过程中应注意保持生产区的水土流失防治，避免拌合的混凝土随意流失，应设置专门的拌合装置。注意收集及清理在生产预制过程产生的建筑垃圾，运至专门的存放场地进行堆存，在满足路肩填筑的要求下，亦可以作为路基填料进行填筑。

（5）整地

拟建项目在建设期间需要设置取土场、弃渣场、施工便道、施工生产生活区等区域，当项目建设完毕时应立即采取整地措施，恢复原有的地貌特征或改良后作为其他土地利用类型。整地时除去不利于植物生长及耕作活动的建筑物料、碎石、金属等，然后将原剥离表土作为绿化用土进行回填，经人工清理整地即可。

（6）黄河大桥

桥梁施工工序为：平整施工生产生活区→修建栈桥→搭建钢板桩围堰→基础施工（钻孔或人工挖孔）→桥梁上部构造施工→拆除临时工程、清理场地。

①桥梁基础

黄河及两岸地质一般以粉土和粉质粘土为主，100m 深度范围内基本未见基岩出露，桥梁桩基一般按摩擦桩设计。引桥基础一般位于滩地及陆地上，可直接插打钢护筒、旋转钻施工桩基、插打钢板桩、施工承台。主桥基础一般位于水中，一般延桥梁方向设置栈桥，搭设水中钻孔桩平台、插打钢护筒、旋转钻施工桩基的方法施工。

②钢板桩围堰

主桥有 2 处桥墩在水中施工，施工前要搭建栈桥和施工围堰。围堰采用钢板桩围堰。围堰施工从上游开始搭接，逐步至下游处合拢；围堰合拢后采用分层支撑分层降水、吸泥。吸泥过程中，泥水通过管子排入泥浆沉淀池沉淀后处理。施工结束后，采用龙门吊拆除围堰。

③钻孔灌注

钻孔灌注桩施工严格按照有关规定，将钻渣运出河区存放并采取一定的防护措施，严禁随意丢弃钻渣，桩基的施工钻孔泥浆应设置专门的储浆池，施工过程中应避免泥浆外流污染水体，施工结束后将泥浆运走。

④水中承台的施工

水中承台的施工一般可按如下顺序进行：施工准备→墩位处锁口钢管桩插打→安装第一层圈梁与内支撑→围堰内抽水挖泥、安装第二层圈梁与内支撑→围堰内抽水挖泥、安装第三道圈梁与内支撑→抽水挖泥至设计底标高，浇筑封底混凝土并养护至设计强度→抽水清淤→凿除桩头→绑扎承台钢筋（冷却管）→安装模板→浇筑承台混凝土。

⑤桥塔及桥墩

桥塔及辅助墩、共用墩施工，搭设支架安装 0 号块，塔梁临时固结，安装桥面吊机，逐段拼装各梁段并张拉相应拉索，同时搭设支架拼装边跨梁段，次边跨悬臂施工梁段完成后，边跨合龙，继续中跨悬臂拼装，然后依次合龙中跨，最后成桥。桥塔采用爬模或翻模施工，桥墩采用爬升模板法逐段连续浇筑。施工流程见图 2-3-4。

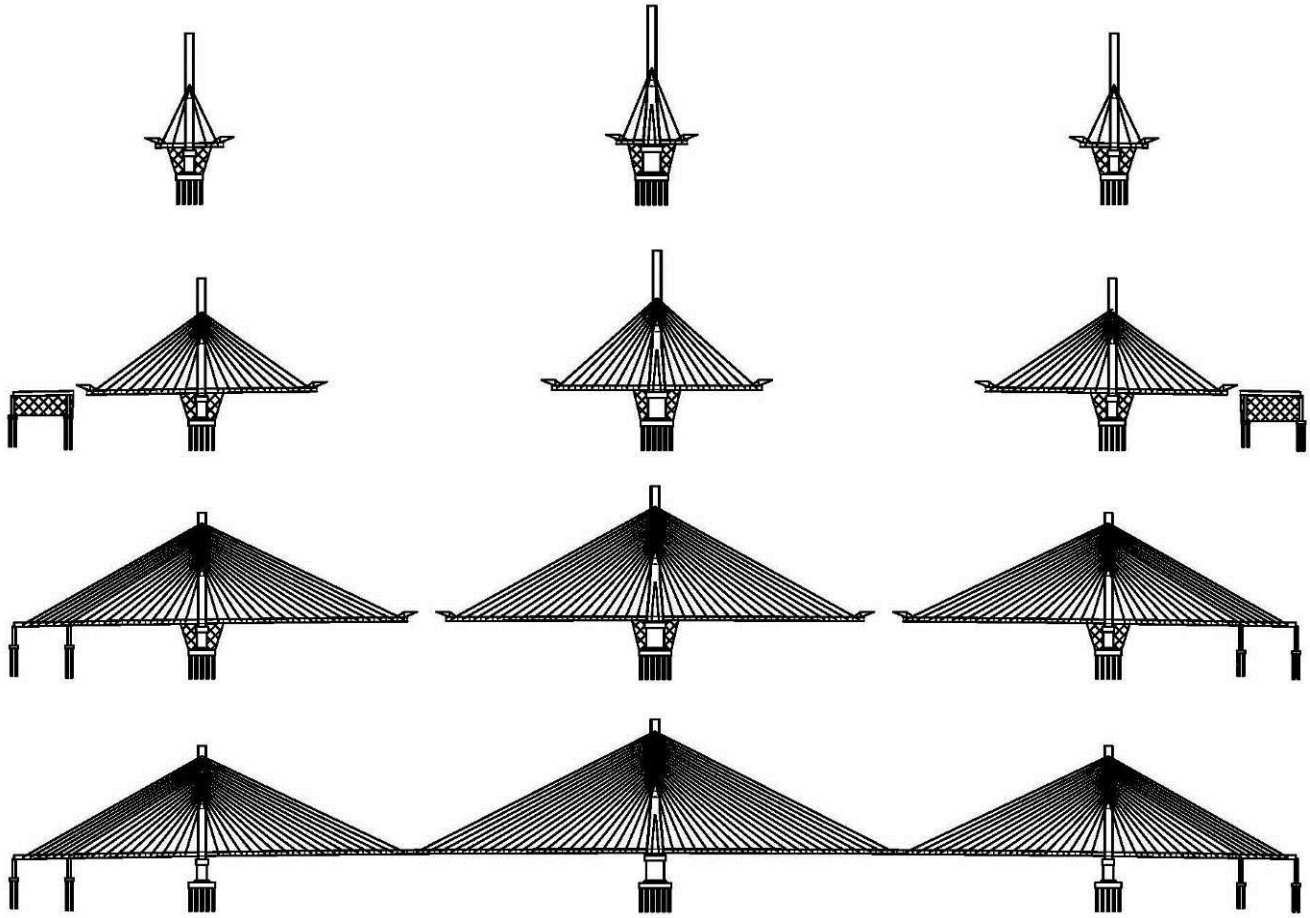


图 2-3-8　桥梁施工流程图

2.3.6 投资估算及资金筹措

拟建项目投资估算总金额 885865.3 万元。其中主线投资估算总金额为 874912.4 万元，平均每公里 11788.6 万元。石横连接线投资估算总金额为 10952.9 万元，平均每公里 1881.9 万元，建设期贷款利息 1379.9 万元。

项目法人自筹资金 221466.3 万元，占总投资的 25.0％，作为本项目建设的资本金。国内银行贷款 664399.0 万元，占总投资的 75.0％。

2.4 污染源及源强分析

2.4.1 水污染源源强

（1）施工期水污染源强

① 施工人员生活污水排放源强

施工人员平均每人每天生活用水量按 90L 计，污水排放系数取 0.9，则按下述公式计算可得每个施工人员每天产生的生活污水量。

生活污水量：

$$Q_S = (k \bullet q_1)/1000$$

式中：Q_S——每人每天生活污水排放量(t/人 d)；

k——生活污水排放系数(0.6～0.9)，取 0.9；

q_1 ——每人每天生活用水量定额(L/人 d)。

根据上式，计算得到施工人员每人每天排放的生活污水量约为 0.081t。本项目工期 4 年，平均每天施工人员为 1700 人，经计算，施工期施工人员生活污水排放量约 201042t。据调查，施工营地生活污水主要是施工人员就餐和洗涤产生的污水及粪便水（旱厕），主要含动植物油脂、食物残渣、洗涤剂等各种有机物，其成分及其浓度详见表 2-4-1。

表 2-4-1　施工营地生活污水成分及浓度

主要污染物	SS	BOD5	COD	TOC	TN	TP
浓度(mg/L)	55	110	250	80	20	4

②预制厂、拌和站等生产废水

预制厂、拌和站的施工生产废水主要是施工机械的冲洗废水，一般一处场地的生产废水量（冲洗废水）少于 1t/天，生产废水中主要污染物为 SS，浓度可达到 3000～5000mg/L。本项目工期 4 年，需 17 处施工场地，经计算，施工期预制厂、拌和站产生废水量约 24820t。

③隧道施工废水

一般情况下，隧道施工中外排废水的流量变化较大，通常能从每小时几方到几百方不等，这主要是由于不良地质、施工进度要求等诸多因素造成的。根据监测调查资料，隧道施工废水中主要污染物为石油类、氨氮和 SS。其主要污染物浓度范围见表 2-4-2。

表 2-4-2　隧道施工废水主要成分及浓度

主要污染物	pH	COD	SS	氨氮	石油类
浓度(mg/L)	9～10	50～60	300～500	2.5～3.5	9～10

④桥梁施工废水

桥墩基础、墩身及临时支撑等水下构筑物的施工产生的 SS、石油类等对水体水质产生短暂影响，但影响程度较大，根据对公路桥梁施工现场的调查，桥墩施工工艺和污染物排放节点分析如下：

A水底压钢管围堰 ⟶ B抽出堰内部分积水 ⟶ C机械钻孔 ⟶ D机械灌土、灌浆注桩 ⟶ E养护 ⟶ F拆堰、吊装预制板、箱梁 ⟶ G桥面工程 ⟶ H修整 ⟶ I运行

各施工节点污染物产生以及污染防治措施说明：

a) 扰动河床产生 SS，时间短暂，大量悬浮物在钢管围堰内，最大影响范围一般在 150m 范围内，随着距离加大，影响将逐渐减轻。工程结束影响消失，以下其它污染节点情况也是同样，但该部分 SS 产生量定量分析有一定的难度；

b) 水体中含有大量的悬浮物和少量石油类，积水一般抽出在堤外设置的多级沉淀池处理后，排入水体。该部分废水的产生量与管桩下压的深度、管桩体积和施工抽水工况等因素有关。根据对公路工程大桥桥梁施工类比分析，管桩下压管内水体稳定后抽排出来的 SS 发生量见表 2-4-3。

c) 钻孔过程同时产生的钻渣（底泥）水分含量较少，一般由输送管道，送至泥舶船装后在固定水域由船底排口排卸，整个过程也将对水质产生一定影响。

表 2-4-3　桥墩施工期 SS 的排放量估算

主要施工工艺	产生排放速度或浓度		备注
	无防护措施（一般围堰防护）	有防护措施（钢管围堰防护）	
钻孔	0.31 kg/s	0.10 kg/s	钢护筒防护，及时运走钻孔产生的浮渣
钻渣沉淀池	500～1000 mg/L	<60 mg/L	防护措施为堤外渣场沉淀池或容器盛装

其余工序的污染物主要是 SS 和石油类，污染物产生量的影响相对比前面工序要小得多，做好防护措施后影响较轻。

（2）运营期水污染源强

①生活污水排放源强

本项目沿线共设置 1 处监控通信分中心、1 处桥隧监控通信站（与监控通信分中心合建）、1 处服务区、2 处停车区、2 处养护工区、匝道收费站 7 处（新建 6 处、利用 1 处）。

以上服务设施的水环境污染主要来自生活污水，根据《公路建设项目环境影响评价规范》，生活污水 Q_s 按下式计算：

$$Q_s=（k\times q_1\times v_1）/1000$$

式中：k——排放系数，取 k=0.80；

q_1——每人每天生活污水量定额，L/人 d；

v_1——人数，人。

根据根据国内已建成高速公路服务区的类比资料，q 取 80L/人 d。参照山东省已建成的高速公路服务设施类比，每处设施工作人员及服务区过往人员数量如下表 2-4-4 所示，利用以上的公式和数据可计算出服务设施工作人员及来往人员污水排放量。

表 2-4-4　沿线服务设施用水及污水排放量估算表

序号	沿线设施	每处设计人员数量	每处污水发生量（t/d）	数量	污水处理设备	污水去向
1	肥城服务区工作人员	100	6.4	1 处	生物转盘	处理后的水用于服务区及周围路段绿化，不外排。
	服务区过往人员	200	12.8			
	服务区车辆维修等含油污水	—	5			
	小计	300	24.2			
2	监控通信分中心与桥隧监控通信站合建	50	3.2	1 处	生物转盘	
3	停车区工作人员	10	0.64	2 处	生物转盘	
	停车区过往人员	40	2.56			
	小计	50	3.2			
4	匝道收费站	10	0.64	7 处	生物转盘	
5	养护工区	10	0.64	2 处	生物转盘	
合计：共 540 人，总污水发生量 39.56t/d。						

②桥面径流污染物及源强分析

本项目建成运营后，随着交通量逐年加大，沉落在路面上的机动车尾气排放物、车辆油类，以及散落在路面上的其它有害物质也会逐年增加，上述污染物一旦随路（桥）面径流进入水体，将会对水环境的水质产生一定的影响。因此，营运期路（桥）面径流对地表水体的污染影响主要表现在跨河路段桥面径流对所跨越水体水质的影响。

路（桥）面径流污染物主要为悬浮物、石油类和有机物，其污染物浓度受降雨强度、车流量、车辆类型、灰尘沉降量和前期干旱时间等因素影响，因此具有一定程度的不确定性，国内一些高速公路的监测试验结果也相差甚远。根据长安大学环境工程研究所的科研成果，50mm 以上的降雨（大雨到暴雨）就能把桥面冲洗干净，一般大桥污染物质排放浓度如表 2-4-5 所示。

表 2-4-5　桥面径流中污染物浓度

项　目	COD_{cr}	石油类	SS
120 分钟平均浓度（mg/L）	107	11.25	100

2.4.2 大气污染源

（1）施工期大气污染源强

公路改扩建施工过程中环境空气污染源主要为扬尘污染和沥青烟气污染。其中扬尘污染主要来源于路肩重新开挖、路基边坡拆除、筑路材料在运输、装卸、堆放过程、物料拌和站拌和过程；沥青烟气主要来源于路面施工阶段的沥青烟气的熔融、搅拌、摊铺过程，主要产生以 THC、TSP 和 BaP 为主污染物。

①扬尘污染源强

扬尘污染主要在改扩建施工前期路肩重新开挖、路基边坡拆除、扩建部分的路基填筑等过程，以施工道路车辆运输引起的扬尘和施工区扬尘为主。

②沥青烟气源强

沥青混合料在熬制、搅拌和路面摊铺等作业过程中均会产生沥青烟，主要含有苯并(a)芘等有毒有害物质。本次评价根据交通部公路科学研究所在京津塘大洋坊沥青拌和站测定进行类比分析。

现场搅拌站使用的设备是意大利马利尼（MARINI）公司制造的，型号为 MV2A，生产能力为 160t/h 沥青混凝土，设有两级除尘装置，排气筒高度为 10m。测试期间使用国产和沙特进口混合沥青原料，实际产量为 120t/h。采样时在拌合站下风向 100m、300m 和 500m 处各设一个采样点，其中沥青烟在 100m 处设 3 个点，成扇形展开，各点间距为 30～50m，在搅拌机上风向适当距离设对照点。监测结果见表 2-4-6 和表 2-4-7。

表 2-4-6　拌合站排气筒沥青烟监测结果

监测项目	1	2	3	平均
排放浓度（mg/m^3）	25.7	28.3	14.1	22.7
排放量（kg/h）	0.79	0.87	0.43	0.70

表 2-4-7　环境空气监测结果

采样点		沥青烟（mg/m^3）			总悬浮微粒（mg/m^3）
		1	2	平均值	
100m	中	1.27	1.31	1.29	0.33
	南	1.21	1.16	1.19	

	北	1.15	1.17	1.16	
300m		1.21	1.03	1.12	0.17
500m		1.13	1.17	1.15	0.28
对照点		1.19	1.17	1.18	0.25

由表 2-4-3 和表 2-4-4 知，在下风向 100m 处，拌合站周围的环境空气中沥青烟的浓度在 1.16～1.29mg/m^3 之间，比对照点浓度略高。搅拌机排气筒监测结果表明沥青烟排放平均浓度为 22.7mg/m^3，排放量为 0.70kg/h，可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中相关标准的要求。

（2）营运期汽车尾气源强

大桥建成通车后，汽车尾气成为影响沿线环境空气质量的主要污染物。汽车尾气污染源可模拟为一条连续排放的线性污染源。污染物排放量的大小与交通量的大小密切相关，同时又取决于车辆类型和运行车辆车况。

根据拟建项目预测交通量结果及各特征参数，计算车辆排放污染物线源源强。

气态污染物排放源强按下式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^{3} A_i \times E_{ij} \times 3600^{-1}$$

式中：Q_j—j 类气态污染物排放强度，mg/sm

A_i—i 类型预测年的小时交通量

E_{ij}—汽车专用公路运行工况下，i 型车 j 类排放物在预测年的单车排放因子采用《公路建设项目环境影响评价规范》推荐值，具体见表 2-4-8。

表 2-4-8 车辆单车排放因子

平均车速（km/h）		**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**
小型车	CO	31.34	23.68	17.90	174.76	10.24	7.72
	NO_2	1.77	2.37	2.96	3.71	3.85	3.99
中型车	CO	30.18	26.19	24.76	25.47	28.55	34.78
	NO_2	5.40	6.30	7.20	8.30	8.80	9.30
大型车	CO	5.25	4.48	4.10	4.01	4.23	4.77
	NO_2	10.44	10.48	11.1	14.71	15.64	18.38

2.4.3 声污染源

（1）施工期污染源强

在公路施工期间，作业机械类型较多，如公路地基处理时有柴油打桩机、钻孔

机械、真空压力泵和混凝土搅拌设备等；路基填筑时有推土机、压路机、平地机、装载机等；桥梁施工时有柴油打桩机、卷扬机、推土机、压路机等。这些机械运行时在距声源 5-15m 的噪声值为 76-95dB（A），这些突发性稳态噪声源对周围环境产生一定的影响。根据常用机械的实测资料，其污染源强见表 2-4-9。

表 2-4-9　公路工程施工机械噪声值

序号	机械类型	型号	测点距施工机械距离（m）	最大声级 Lmax dB（A）
1	轮式装载机	ZL40	5	90
2	轮式装载机	ZL50	5	90
3	平地机	PY16A	5	90
4	震动式压路机	YZJ10B	5	86
5	双轮双振压路机	CC21	5	81
6	三轮压路机		5	81
7	轮胎压路机	ZL16	5	76
8	推土机	T140	5	86
9	轮胎式液压挖掘机	W4-60C	5	84
10	发电机组（2 台）	FKV-75	1	98
11	冲击式钻井机	22	1	87
12	锥形反转除了混凝土搅拌机	JZC350	1	79

公路施工产生的噪声的特点主要表现在以下几点：

施工机械种类繁多，不同的施工阶段有不同的施工机械，同一施工阶段突入的施工机械也有多有少，这就使得施工噪声具有偶然性的特点。

不同设备的噪声源特性不同，其中有些设备噪声呈振动式的、突发的及脉冲特性的，对人的影响较大；有些设备（如搅拌机）频率低沉，不易衰减。

施工噪声源与一般的固定噪声源有所不同，既有固定噪声源，又有流动噪声源，施工机械往往都是暴露在室外的，而且他们会在某段时间内在一定的小范围内移动，这与固定噪声源相比增加了这段时间内的噪声污染范围，但与流动噪声源相比施工噪声污染还是在局部范围的。

施工设备与其影响到的范围相对较小，因此，施工设备噪声基本上可以算作是点声源。对具体路段的公路或桥梁而言，施工噪声污染仅发生与一段时间内。

（2）营运期污染源强

公路投入营运后，公路上行驶的机动车辆噪声源为非稳态源，发动机、冷却系统以及传动系统均会产生噪声；行驶中引起的气流湍动、轮胎与地面摩擦也会产生噪音；公路路面不平整也会产生噪声。根据声环境导则中的推荐公式计算，交通噪声源强 7.5m 处的噪声级。

营运期噪声污染主要来自与交通噪声，营运期交通噪声根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）中的公路交通噪声模型进行预测。

3.规划符合性分析

3.1 与国家公路网规划的相符性

由国家发展和改革委员会与交通运输部编制的《国家公路网规划》（2013 年-2030 年）于 2013 年经国务院批准并发布，规划方案由普通国道和国家高速公路两个路网层次构成，其中国家高速公路网由 7 条首都放射线、11 条南北纵线、18 条东西横线，以及地区环线、并行线、联络线等组成。本工程是规划方案中 18 条横线中第 6 条横线的组成部分，工程建设与《国家公路网规划》（2013 年-2030 年）相符。

3.2 与国家公路网规划环评的相符性

2012 年，交通运输部委托交通运输部规划研究院编制完成了《国家公路网规划环境影响报告书》。2013 年 1 月，环境保护部以环审[2013]3 号文，出具了国家公路网规划环境影响报告书的审查意见，该意见主要内容如下：

本工程的建设与国家公路网规划环评及其审查意见的相符性分析见表 3-1-1。

表 3-1-1　工程建设与国家公路网规划环评及其审查意见的相符性分析

本项目与国家公路网规划环评的相符性		
规划环评要求	本项目对应情况	相符性分析
国家公路网在实施过程中通过采取充分利用既有线路、升级改造、根据实际需求灵活调整公路技术等级等方式，尽量减少对土地资源的占用。	工程设计方案中通过采取优化线路纵断面的设置，提高线路在农田密集地段的桥梁比例，根据地形情况和路基填筑高度适当采用支挡防护工程加固路基，以减少路基占用土地面积等措施，尽量减少了对土地资源的占用。	相符
国家公路网规划实施时应根据重要生态保护区域的不同设置禁止穿越的“红色”区域和限制穿越的“黄色”区域，以最大限度降低新建公路可能带来的生态影响。对于难以避让的“黄色”区域，应采取隧道、架桥等方式来减少对保护地内保护对象的影响。	项目选线避开了禁止穿越的“红色”区域。受控制点、工程地址等因素的制约，线位不可避免的穿越东阿国家黄河森林公园、翠屏山风景区、济平干渠饮用水源一级、二级保护区、黄河饮用水源二级保护区，为避免工程对上述敏感区造成明显不利影响，工程在经过上述敏感区时，多采用隧道、架桥等方式，最大限度减小了工程对敏感区的影响。	相符
调整公路线位，避免穿越城市、乡镇、大的村庄等敏感点；在适当位置建立声屏障；居民住宅环保搬迁；设置安装隔声窗及修建围墙等。减少施工期的水环境污染,采取合理措施对公路网运营期	工程选线时，按照“近城不进城”的原则，避开了城镇规划范围，途径村屯路段均从村庄一侧通过，未穿越村庄；根据噪声预测结果，落实本项目环评报告提出的声屏障、隔声窗等降噪措施，可最大限度减缓工程营运期交通噪声对沿线居民的影响；针对工程施工和营运期间可能产生的污水，机动车尾气提出了针对性的防治措施。	相符

的污水进行控制。加强对机动车尾气污染控制措施。		
落实项目施工期环境影响评价，重视项目环境保护措施与生态补偿措施的研究与落实。对具体选线可能遇到的生态环境敏感区域进行专题分析	本项目环评报告分环境要素对工程施工期间产生的影响进行了详细分析评价，并提出了有针对性的影响减缓措施；对项目建设造成的生态影响，提出了相应的生态减缓措施和补偿措施；对项目涉及的水源保护区、森林公园等，在现状调查的基础上，分析了工程对其潜在的影响，并提出了影响减缓措施。	相符
开展多层次公众调查	项目环评期间按照国家和山东省相关规定，开展信息公示和公众意见调查，注重调查对象的代表性和广泛性，广泛听取了受影响群众和单位的意见和建议，并给出意见采纳与否的说明和答复。	相符

本项目与国家公路网规划环评审查意见的相符性

规划环评审查意见要求	本项目对应情况	相符性分析
规划实施应注意与沿线相关区域发展规划、土地利用规划、城市总体规划、城市综合交通规划等规划的协调衔接。	工程选线时，按照“近城不进城”的原则，在靠近城市的同时，为城市的空间扩展留有相应余地，对泰安市及肥城市城市规划无影响；本项目已纳入国家公路网和山东省公路网规划，项目建设与相关规划总体协调。	相符
坚持“保护优先，避让为主”的原则，加强对规划公路网沿线自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区、世界文化与自然遗产地、森林公园、地质公园、重点生态功能区等重要生态保护区域和环境敏感区域的保护。通过采用低路堤和提高桥隧比例等方式，尽量避免和减缓公路建设可能对上述区域的不良影响，推进公路建设绿色发展、集约发展、低碳发展。	受控制点、工程地址等因素的制约，线位不可避免的穿越东阿国家黄河森林公园、翠屏山风景区、济平干渠饮用水源一级、二级保护区、黄河饮用水源二级保护区，为避免工程对上述敏感区造成明显不利影响，工程在经过上述敏感区时，多采用隧道、架桥等方式，最大限度减小了工程对敏感区的影响。	相符
规划选线、选址应计量避开基本农田保护区，不占或少占耕地。坚持节约集约利用土地资源，路网布局应尽量利用既有交通走廊。	受控制点、工程地址等因素的制约，本项目不可避免的占用了部分基本农田，工程设计方案中通过采取优化线路纵断面的设置，提高线路在农田密集地段的桥梁比例，根据地形情况和路基填筑高度适当采用支挡防护工程加固路基，以减少路基占用土地面积等措施，尽量减少了对土地资源的占用。	相符
对新建公路以及通过环境敏感区的线路，应加强沿线生态治理和修复。	本报告书已对工程经过的环境敏感区提出了针对性的生态修复和补偿措施。	相符
具体建设项目在开展环境影响评价时，应关注路网规划布局对区域景观格局和生态安全格局的影响，开展深入的规划协调性分析；	本报告分析了工程与相关路网规划、城镇功能区规划等的协调性；分环境要素对工程施工期间产生的影响进行了详细的分析评价，从声环境、水环境、大气环境、生态环境等多方面提出了有针对性的影响减缓措施；对项目涉及的水源保护	相符

关注项目施工期环境影响分析，加强饮用水水源保护，重视项目环境保护措施与生态补偿措施的研究与落实；对具体选线可能遇到的生态环境敏感区域进行专题分析，对噪声、水以及大气等环境影响开展具体分析；开展多层次公众调查，重视耕地保护问题。	区、森林公园等，在现状调查的基础上，分析了工程对其的潜在影响，并提出了影响减缓措施。项目环评期间按照国家和山东省相关规定，开展信息公示和公众意见调查，注重调查对象的代表性和广泛性，广泛听取了受影响群众和单位的意见和建议，并给出意见采纳与否的说明和答复。	

由上表可知，本项目在设计阶段贯彻了规划环评的指导思想，与国家公路网规划环评相符合。

3.3 与山东省高速公路网中长期规划符合性

《山东省综合交通网中长期发展规划》中高速公路网由 8 条南北纵向线、4 条东西横向线、1 条环线和 8 条连接线组成，本工程是规划中 4 条横向线中第 3 条横线青岛—泰安—聊城（鲁冀界）的组成部分，符合山东省高速公路网规划。

3.4 与山东省主体功能区规划符合性

3.4.1 山东省主体功能区规划主要内容

《山东省主体功能区规划》按照山东省不同区域的资源环境承载能力、现有开发强度和未来发展潜力，以是否适宜或如何进行大规模高强度工业化城镇化开发为基准，将全省国土空间分为优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发四类区域。

优化开发区域：指综合实力较强、经济规模较大、内在经济联系密切、科技创新实力较强，集中体现全省竞争力、支撑并带动全省经济发展、引领全省自主创新和结构升级的城市化地区，面积占全省国土总面积的 15.7%。

重点开发区域：指具备较强经济基础、技术创新能力和较好发展潜力，对全省区域协调发展意义重大，作为落实全省区域发展总体战略重要支撑的城市化地区，面积占全省国土总面积的 19.1%。

限制开发区域：主要包括农产品主产区和重点生态功能区。农产品主产区是指具备较好的农业生产条件，在全省乃至全国具有较大食物安全保障意义，应重点保持并提高农产品生产能力的区域；重点生态功能区是指生态系统十分重要，关系全省或更大范围生态安全，需要全省统筹规划和保护的生态区域。限制开发区域占全省国土总面积的 65.2%。

禁止开发区域。指有代表性的自然生态系统、珍稀濒危野生动植物物种的天然

集中分布地、有特殊价值的自然遗迹所在地和文化遗址等点状分布的生态地区。

3.4.2 本工程与山东省主体功能区规划的相符性分析

本工程路线经过泰安市岱岳区、肥城市、济南市平阴县、聊城市东阿县。

岱岳区位于《山东省主体功能区规划》中的优化开发区域，规划中提出的优化开发的基本方向和原则包括：优化空间结构，减少工矿建设空间和农村生活空间，适当扩大服务业、交通、城市居住、公共设施空间；优化基础设施布局，优化交通、能源、供水、通信、环保、水利、防灾、防疫等基础设施的布局和建设，提高基础设施区域一体化程度。本工程为交通建设项目，与规划中提出的扩大交通公共设施空间，优化交通等基础设施建设相符。

工程途径的肥城市石横镇，平阴县孔村镇、东阿镇位于《山东省主体功能区规划》中的重点开发区域，规划中提出的重点开发的基本方向和原则包括：完善基础设施，统筹规划建设交通、能源、水利环保等基础设施，构建完善、高效、区域一体、城乡一体的基础设施网络。本工程为交通建设项目，是国家高速公路网规划（2013-2030）中东西横线中的第六条横线的组成部分，山东省高速公路网中长期规划中横线的第三条横线的组成部分，与规划中提出的统筹规划建设交通等基础设施，构建完善、高效、区域一体、城乡一体的基础设施网络相符。

工程途径的其他区域位于《山东省主体功能区规划》中的限制开发区域，规划中提出的发展方向和开发原则包括：加强县城、乡镇和农村居民点公共服务设施建设，完善公共服务和居住功能。本工程为交通建设项目，属于公共服务设施，与规划中的提出的加强县城、乡镇和农村居民点公共服务设施建设，完善公共服务和居住功能相符。

3.5 与山东省重点生态功能保护区规划符合性

《山东省重点生态功能保护区规划》按照《山东生态省建设规划纲要》中的生态功能区划，确定 5 个生态区包含的重点生态功能保护区的类型、数量和面积。全省共划定 31 个重点生态功能保护区，总面积约 25297 平方公里，占陆地和领海总面积的 7.7%。

本工程线位不涉及上述重点生态功能保护区。拟建公路与山东省重点生态功能保护区位置关系见图 3-5-1。

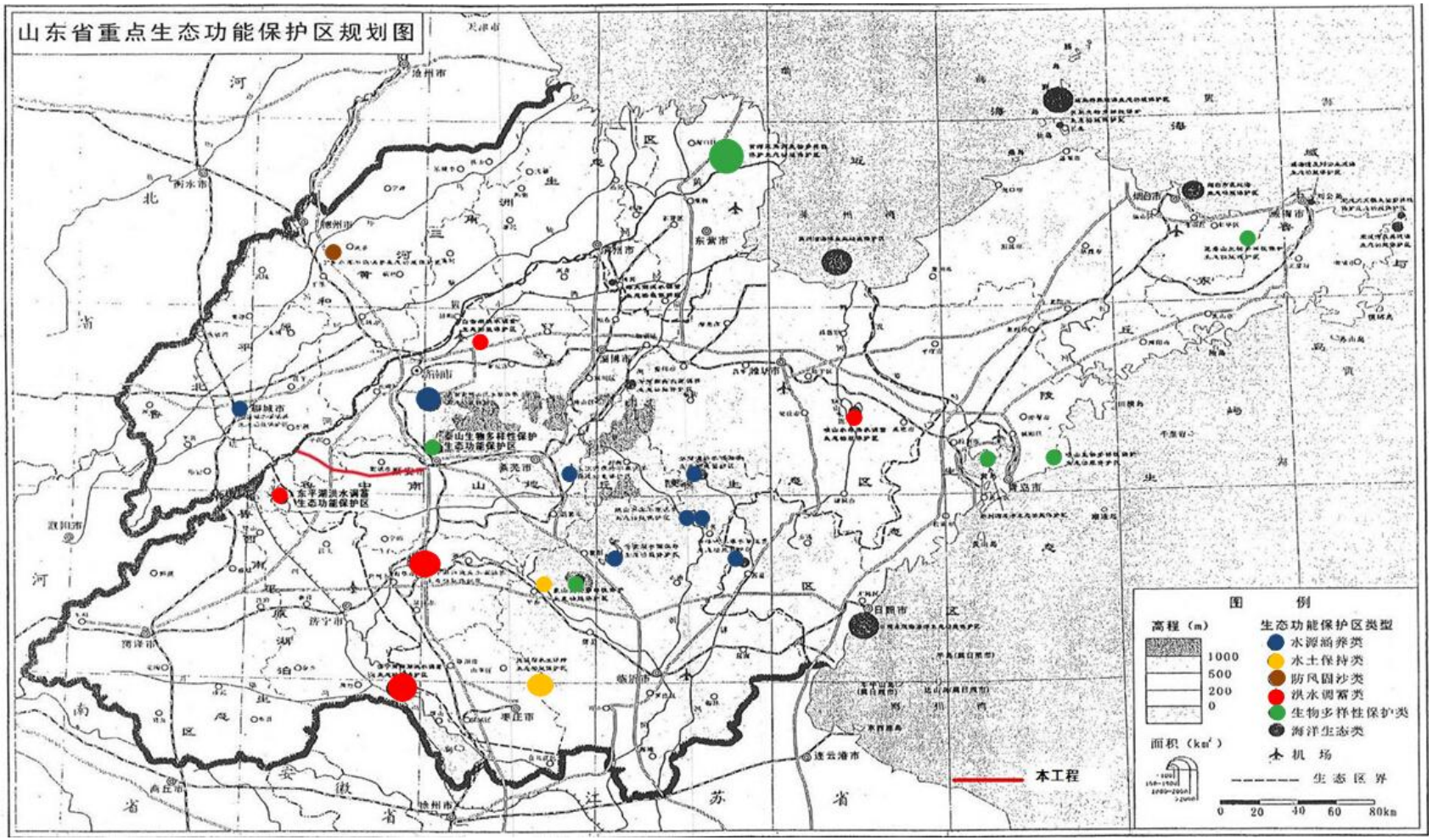


图 3-5-1 拟建项目与山东省重点生态保护功能区位置关系

4.项目区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地形地貌

路线所经区域位于泰安市、济南市、聊城市南部，地貌类型多样，主要有低山丘陵、山前平原及黄泛平原。

泰安市属鲁中山区的一部分，整个地势自东北向西南倾斜，主要有山地、丘陵、平原、洼地、湖泊等地貌类型。路线在泰安市域经泰安市、肥城市，主要地貌为低山丘陵和山前平原；济南市地处鲁中南低山丘陵与鲁西北冲积平原的交接带上，地势南高北低，可分为北部临黄带、中部山前平原带、南部丘陵山区带。路线在济南市域经平阴县，主要地貌为山前平原和低山丘陵；聊城市地处黄河以北，黄泛平原西部，土层深厚，地势低平，起伏较小。地势西高东低，顺贯穿境内的徒骇河流向自西南向东北缓倾，坡降为 1/5500，海拔高度一般在 31～38m 间，地貌的显著特征为单一的低平宽广平原。路线在聊城市域经东阿县，主要地貌为黄泛平原。

总体来说，路线在 K61+411-K101+200、K118+500-K131+500 段为低山丘陵区；K101+200-K118+500 段为山前平原区；K131+500-K137+355 段为黄泛平原区。

沿线地形地貌见图 4-1-1。

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>低山丘陵地貌（K69 处）</td><td>低山丘陵地貌（K80 处）</td></tr>
</table>



低山丘陵地貌（K95 处）



低山丘陵地貌（K121 处）



山前平原地貌（K102 处）



山前平原地貌（K110 处）



黄泛平原地貌（K133 处）



黄泛平原地貌（K136 处）

图 4-1-1　拟建公路沿线地形地貌照片

4.1.2 河流

拟建项目以桥梁（黄河大桥）的形式跨越汇河、黄河、南水北调济平干渠、康王河、玉带河，区域水系分布情况见图 4-1-2。

（1）黄河

项目主要涉及黄河流域的黄河水系。跨越段河道宽度 255m，水深 10-35m。黄河干流济南段共有北店子、大王庙、邢家渡和田山 4 个饮用水水源取水口，其中北店子是玉清湖水库取水口，大王庙是鹊山水库取水口，邢家渡是清源湖水库取水口，田山则是为南水北调工程实施黄河水与长江水的联合调度而设立的备用取水口。

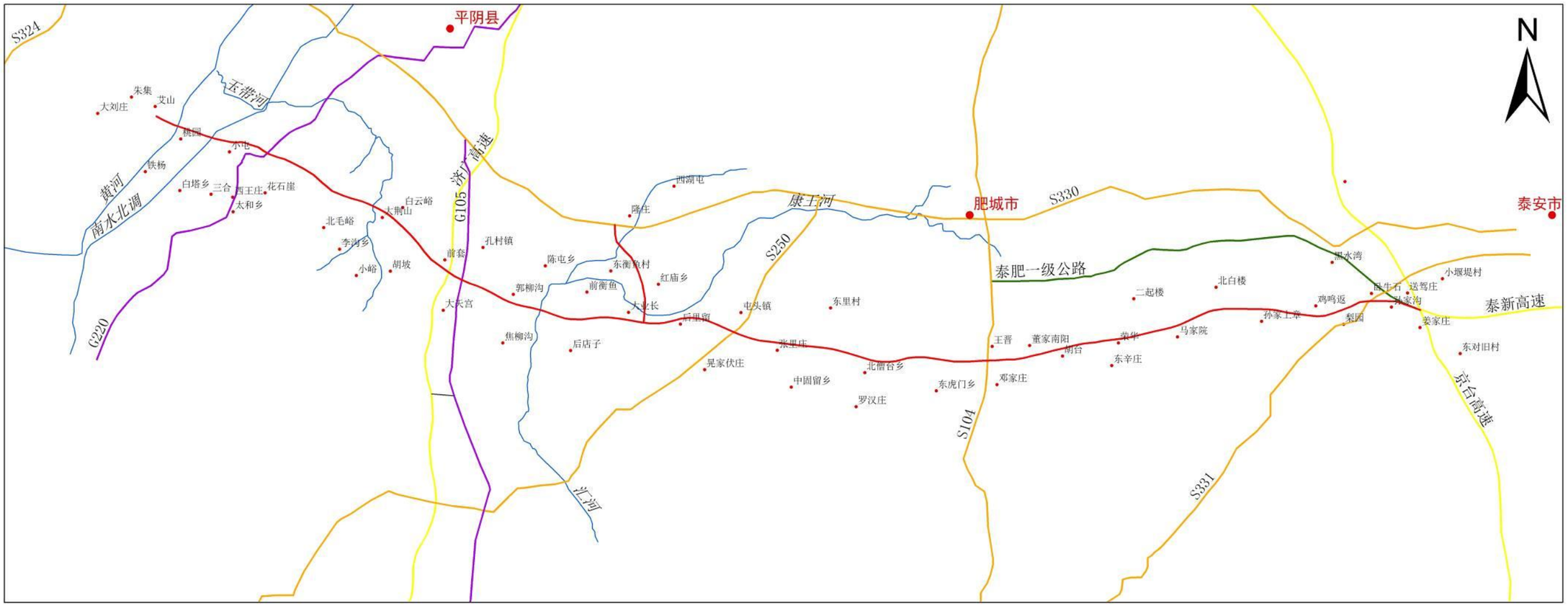


图 4-1-2　本项目跨越地表水体情况

一级保护区范围为每个取水口上游 1000m 至下游 100m 范围内防洪大堤堤顶内的全部河道。4 个一级保护区河道总长度 4400m（宽度按 2km 计算），面积 8.8 km^2。拟建项目与黄河地表水饮用水水源地一级保护区的位置关系见表 4-1-1 及图 1-7-4。

表 4-1-1　拟建项目与黄河地表水饮用水水源地一级保护区的位置关系一览表

序号	取水口名称	一级保护区范围	项目距一级保护区的最近距离（km）
1	北店子取水口	每个取水口上游 1000 米至下游 100 米范围内防洪大堤堤顶内的全部河道	84.65
2	大王庙取水口		98.6
3	邢家渡取水口		115.17
4	田山取水口		17.65

（2）汇河

汇河是境内西部较大的河流，其主流发源于陶山小泰山一带，至湖屯汇陶山前诸河，形成主河道，至衡鱼村，与东来的康王河合流。因该河是若干支流汇集而成，故名汇河。主要支流有康王河、大留河、东金线河、湖屯河、大中泉河等 7 条。总流域面积 1260km^2，其中在肥城共有 676km^2，肥城居其中上游。全长 49km，其中境内长 21.5km，河床最宽 120m，最窄 80m，全为土河槽。河道平均比降为 1/2000，两岸均有堤防。跨越段河流宽度 150m，河流流量 350 m^3/s，水深 25m。

（3）南水北调济平干渠

南水北调山东段属于南水北调的东线工程，拟建项目穿越了南水北调胶东输水干线的济平干渠，且目前已得到了当地济平干渠主管部门的意见。根据《山东省南水北调工程建设管理局关于对国高青兰线泰安至东阿段跨越南水北调济平干渠工程有关意见的复函》（鲁调计财字[2013]44 号），原则同意本项目跨越南水北调济平干渠工程（详见附件）。

济平干渠济南段饮用水水源地保护区划分情况：划定济平干渠济南段（自东平县、平阴县交界处至睦里庄闸）总长度 84.2km 的输水渠道，沿岸两侧封闭围网以内为一级保护区（宽度 70m），面积 5.89km^2；划定沿岸两侧封闭围网以外各 1000m 范围内为二级保护区，面积 168.4km^2。

（4）玉带河

发源于平阴县南部的李沟山区，蜿蜒向北，流经玫瑰镇至刁山坡的外山村南入黄河。全长 27.5km，河道宽 50m 至 70m，流域面积 134.2km^2。系雨源型山洪河道，汛期暴涨暴落，河水最大流量 150m^3/s。跨越段河道宽度 55m，水深 6m。玉带河源短流急，上游山泉较少，旱季河水断流，雨季山洪下泄。

（5）康王河

康王河位于山东省肥城市境内，为横亘肥城市最大的山洪河道，上游由肥河、康河汇流而成。肥河发源于黄山东北麓，经泰安市郊区鱼池村入肥城。康河发源于城北五道岭诸山，至李家屯南入肥河。河道由东向西，至后衡鱼村入汇河，经平阴、东平入汶，属汶河支流。流经潮泉、老城、新城办事处、王瓜店、湖屯、桃园、石横等 7 个乡镇，境内长 37km，总流域面积 427.7km^2。其主要支流有潮泉东河、潮泉西河、百福图河、百尺河、月庄河、曹庄河、仪仙河、擒将河、黄泥沟河等，皆由北而南注入康王河。主河道上中游最宽达 500m，下游地段有的仅宽 18m。跨越段河道宽度 30m，河流最大流量 223 m^3/s，水深 15m。

4.1.3 气象

拟建项目沿线，属温暖带大陆性季风气候区，一年冬冷夏热，四季分明，雨热同季。

（1）气温

路线所经区域气温适中，热力资源丰富，年均气温在 11.0-14.3℃，一到二月份最低，最热月为七月份。

（2）降水

路线区域内的降水量特点是，降水量的季节变化很大，有明显的旱季和雨季。平均夏季降水量最大，冬季降水量为最小。山区降水量相比平原区降水量偏多。

（3）湿度

路线沿线地区地形复杂，地面起伏较大，热量和降水分布不均，干燥度在地理分布上的较大差异，一般山区、山丘地区为湿润气候区，其它地区为半湿润气候区。

（4）气压

气压的月季变化是夏季最低，冬季最高，最高值一般出现在 12 月至次年的一月份。春秋季为过渡型季节，春季气压逐渐下降，秋季迅速上升，一年之中气压的变化形势呈对称的“V”字型。

（5）风

沿线地处东亚季风地带，一般春末夏初多为偏南大风，冬季多为偏北风，季风气候显著。

（6）日照

区域日照充足，年均日照时数在 2400～2900h 之间，5 月最多，12 月最少。

（7）霜冻

一般在 11 月下旬开始冻结，3 月中旬解冻，据考察，最大冻土深度 47cm，持续 15 天，最浅冻土深度 8cm。

（8）雾

各月均可能出现雾，但在冬秋两季为多，平均年雾日在 20 天左右，但年际变化较大，多时一年达 50 余天，少时仅 5 天。

根据气象站 1973～2009 年 37 年的相关资料统计，拟建线路所经地区气候特征值见表 4-1-2。

表 4-1-2　工程基本气象要素年值统计表

序号	项目	单位	泰安市	济南市	聊城市
1	累年平均气温	℃	13.2	14.8	13.1
2	累年年均最高气温	℃	40.7	42.7	41.1
3	累年年均最低气温	℃	-22.4	-19.7	-20.7
4	≥10℃积温	℃	4431	4600	4464
5	累年平均无霜期	天	187	195	197
6	累年平均降水量	mm	695.6	568.5	578.4
7	累年最大降水量	mm	1296	909.8	985.8
8	累年最小降水量	mm	341	347.0	309.0
9	累年平均风速	m/s	2.4	3.0	3.4
10	累年瞬时最大风速	m/s	29.34	33.3	31.6
11	累年全年主导风向		EN	NW	S
12	累年最多大风日数	天	24	18	20
13	累年平均日照时数	h	2582	2640.2	2567
14	累年一般冻土深度	cm	34	35	23
15	累年最大冻土深度	cm	46	50	42
16	累年平均气压	hPa	1008.7	1010.5	1013.1
17	蒸发量	mm	2154	1799.5	1882
18	百年一遇年最大 24h 降雨量	mm	302	300	296
19	五十年一遇年最大 24h 降雨量	mm	271	256	258
20	二十年一遇年最大 24h 降雨量	mm	236	223	210

4.1.4 土壤植被

本区域地处低山丘陵及黄泛平原区边缘，区域内土壤主要分为棕壤、褐土和潮土。棕壤土壤质较粗，结构松散，易于流失，主要分布在花岗、片麻岩山区；褐土是广泛分布于石灰岩低山丘陵区和冲积平原上，土壤呈中性到微碱性；区内潮土主要是河潮土，主要分布在地形平坦、地下水位较高的地带，土壤物理性状较好，水

气热协调，是农作物高产区。

项目区属于温带落叶阔叶林区，植被有林草植被和农田植被，林木主要是次生、人工林木。低山丘陵区中上部植被是以松类、侧柏、刺槐为主的乔木林，灌木有黄荆、酸枣、胡枝子、棉槐等，草本植物主要有黄背草、白草、狗尾草、鬼针草、百里香、结缕草、羊胡子草等；中部树种主要是苹果、板栗、柿子树、梨树、山楂、香椿、花椒、桑树等经济林木；下部主要是杨树、旱柳、泡桐、榆树、臭椿、枫杨等乔木，以及棉槐、腊条、杞柳等灌木和早熟禾、画眉草、炮仗草、荻草、马塘草等草本植物。农作物主要以粮食作物小麦、玉米、地瓜、花生和经济作物棉花、黄烟、生姜、大蒜为主，少量蔬菜为辅。此外，项目区域内分布有许多名贵中草药，如远志、生地、半夏、黄芹、柴胡、茵陈、老鹤草、细辛、茜草、蒿板等。

4.1.5 地质

4.1.5.1 地质概况

路线所经区域位于鲁中山区及黄泛平原。

鲁中山区构造形迹以断裂为主，褶皱次之，主要有西北向构造体系、东西向构造体系、旋卷构造体系、新华夏构造体系及南北向构造体系。基岩多裸露于盆地周边山区，中间被新地层覆盖。自盆地周边至中心依次为太古界变质岩类，寒武系、奥陶系碳酸盐岩类，上古生界砂、页岩夹薄层灰尘岩及煤系地层，中生界杂色砂、页岩及碎屑岩，新生界第三系红色粘土质粉砂岩及砾岩，第四系砂质粘土及砂砾石。地层特点属华北形，发育比较齐全。

黄泛平原被第四系地层覆盖，无出露岩石，古生界、中生界、新生界地层有些系缺失或发育较差。路线所经聊城市境处于华北平原沉降区与鲁西隆起区的衔接部位。以“聊城～兰考断裂带为界”，东侧为济宁地层小区，该小区第四系发育之下有：古生界的寒武系、奥陶系、石炭系、二迭系，中生界的侏罗系、白垩系，新生界的第三系；西侧属临清～丘县小区，该小区第四系发育之下有：古生界的寒武系、奥陶系、石炭系、二迭系，中生界的三迭系、侏罗系、白垩系，新生界的第三系。

4.1.5.2 工程地质

项目处于华北地层大区内的鲁西地层分区，评估区内地层主要有新太古界泰山群、古生代寒武系长清群、九龙群，古生代寒武—奥陶系三山子组、马家沟组及新生界第四系。分述如下：

1、新太古界泰山群雁翎关组

分布在拟建公路 K61+411~K73+800 段，主要岩性为角闪片岩、斜长角闪岩，中夹黑云母粒岩、滑石片岩等，并有少量碳质千枚岩。

2、古生界寒武系长清群馒头组

分布在拟建公路 K73+800~K74+000 段，馒头组下部以砖红色页岩、云泥岩、泥云岩、夹白云岩和少量白云质灰岩为特征，上部以紫灰色砂岩夹砂质页岩为特征，中部和顶部都是以紫红色页岩夹鲕粒灰岩为特征。

3、古生界寒武系九龙群

（1）张夏组

分布在拟建公路 K74+000~K79+100 、 K118+900~K120+600 、K122+800~K125+800 段，岩性以鲕粒灰岩为主，次为藻丘灰岩、藻屑凝块灰岩，以及白云斑—云质条带细晶灰岩，厚层微晶灰岩，局部夹藻白云岩。

（2）崮山组

分布在拟建公路 K120+600~K122 段，岩性以泥纹泥晶灰岩与黄绿色（夹紫色）页岩、竹叶状灰岩互层为主，夹蓝灰色薄板灰岩、砂屑灰岩、偶夹薄层鲕粒灰岩、海绿石生物碎屑灰岩。

（3）炒米店组

分布在拟建公路 K79+100~K81+500、K89+500~K90+700 段，岩性以深灰色中厚层藻球粒灰岩、藻球粒微晶灰岩、黄灰色薄层泥纹泥晶灰岩为主，次为青灰色、薄板状灰岩、薄层生物碎屑灰岩、含生物碎屑砂状藻凝块灰岩、浅灰色藻藻凝块灰岩等。

4、古生代寒武—奥陶系

（1）三山子组

分布在拟建公路 K81+500~K82+800、K90+700~K92+000、K125+800~K128+200 段，岩性主要为浅紫灰色中厚层结晶白云岩、黄绿色薄层泥质微晶白云岩、灰色厚层含燧石结核和条带细晶白云岩，次为深灰色薄板状微晶白云岩、浅黄灰色中层薄纹层状微晶白云岩。

（2）马家沟组

分布在拟建公路 K82+800~ K89+500、K92+000~K118+900（隐伏在第四系下）

段，岩性以灰岩和白云岩为主。主要为灰—深灰色厚层微晶灰岩、灰色厚层云斑微晶灰岩、角砾状白云岩、泥晶白云岩，次为白云质灰岩、泥岩、铁质页岩、紫红色云泥岩。隐伏与第四纪之下。

5、第四系

评估区内主要为发育有大站组、黑土湖组和临沂组。

大站组：分布在拟建公路 K74~ K78、K84~K90、K95+500~K101 段，以风积为主，岩性为黄色、黄褐色粉砂、砂质粘土和砂砾石，厚度 1—5m。在调查区内大面积分布。

黑土湖组：分布在拟建公路 K113+500~K117+500、K132+500~K137+355 段，岩性主要为灰黑色沙质粘土、粘土质粉砂及灰黑色粘土。

临沂组：分布在拟建公路 K101~ K113+500、石横连接线，岩性主要为土黄、灰黄色含砾砂质粉砂、粉砂质粘土，厚度 1—10m。

4.1.6 水文地质

4.1.6.1 区域水文地质条件

区域水文地质条件受地质构造、地貌等条件控制。本项目所在区域地下水类型主要有松散岩类孔隙含水岩组、碳酸岩类裂隙岩溶含水岩组和变质岩类裂隙含水岩组。

（1）松散岩类孔隙含水岩组

主要分布在拟建公路 K83—K96、K83—K91、K96—K119、K96—K119、K129—K137+355 段。其岩性随所处位置不同而差别较大，主要有黄土状砂质粘土、粘质砂土、中粗砂夹砂砾石、卵砾石等。因岩性判别大，所以其富水性也判别很大，单井涌水量 100～3000m^3/d，水位埋深一般大于 4 m。

松散岩类孔隙地下水水位动态受气象因素影响明显，动态类型为降水入渗—开采型和降水入渗—蒸发型，一般年内最底水位出现在 6 月份，降水入渗—开采型最高水位出现在 8-9 月份，降水入渗—蒸发型最高水位出现在 7-9 月份。枯水年受春灌影响最低水位出现在 2-3 月份。区内孔隙水水化学类型多为 HCO_3 SO_4-Ca 型水，矿化度 1.2 g/l，总硬度 600 mg/l。

第四系孔隙水的主要补给来源主要为大气降水、地表水补给以及裂隙岩溶水的侧向径流补给。其径流方向与地表水体径流方向基本一致，以孔村镇一带为界限，孔村以东大体由东北向西南方向径流，孔村以西由南向北径流。其排泄方式有蒸发排泄、以潜流形式向河谷及河流下游排泄。

（2）碳酸盐裂隙岩溶含水岩组

主要分布在拟建工程中部 K78—K120 段，含水岩组由裂隙岩溶发育的中奥陶系为主，部分岩体裸露区于低山丘陵，至山前倾斜平原区则隐伏于第四系下，灰岩厚度大、分布广，其裂隙岩溶发育，连通性强，地下水水力联系密切。但受构造、地貌及岩性条件影响，地下水的赋存和富水性具有很大差异。一般裸露区富水性差，单井涌水量小于 500m^3/d；埋藏区富水性较好，单井涌水量 500-2000m^3/d，并随埋藏深度的加大，岩溶发育程度减弱，富水性相对变差；在第四系隐伏区，富水性强，单井涌水量一般 1000-5000m^3/d。区域水化学类型多为 HCO_3—Ca 型，矿化度 0.4～0.6g/l，硬度 400～700mg/l。

评估区岩溶水水位埋深大，岩溶水年平均水位埋深一般 20-30m，位于多年水位

动态类型以单峰-单谷型为主，但受开采强度大小变化的影响，使水位多年动态类型常出现不规则形态。

碳酸盐裂隙岩溶水主要接受肥城盆地南部和平阴南部灰岩裸露区大气降水补给，另外还接受地表水体的补给。岩溶地下水流向与地表述基本一致，主要径流方向为由东北向西南，主要排泄方式是向大汶河排泄，其次为人工开采。

（3）变质岩类裂隙含水岩组

主要分布在拟建工程起点—K73 段，含水岩层为花岗片麻岩、辉长岩、闪长岩。其风化裂隙发育，厚度一般在地表以下 10～15m，含水不丰富，单井出水量较小，一般小于 100 m^3/d。

4.1.6.2 公路沿线水文地质条件

根据公路沿线以往的水文地质资料以及现场的调查情况，将公路沿线划分为五个区域，现据工程起点自东向西分述如下：

（1）主线起点-律家庄村（肥城盆地东部变质岩裂隙水区，Ⅰ区）

大致范围为从拟建工程起点—K73 段。主要的含水层有：

第四系松散岩类孔隙含水岩组：分布在丘陵前缘和沟谷区，厚度变化较大，一般在 20m 左右，厚者可达 30 余米，薄者仅 1~2m。中上部粘质砂土夹碎石层较富水，下部为砂质粘土或粘土，出水量小。区内浅井主要开采这一层位地下水，用于生活用水。

变质岩类裂隙含水岩组：含水岩层为花岗片麻岩、辉长岩、闪长岩。其风化裂隙发育，风化带厚度约 30m 左右，属网状裂隙水，含水不丰富，单井出水量较小，一般小于 100 m^3/d。

该路段设置有一处隧道，为柿子峪隧道。

（2）律家庄村-张里庄（肥城南部裂隙岩溶水区，II 区）

大致范围为 K73-K99 段。该区域为低山丘陵区，丘陵前缘发育有第四系松散岩含水岩组，含水层岩性为粘质砂土夹碎石层，透水性较差，涌水量较小。水位水量受季节控制，地形略高处枯水期无水。山区为裸露的石灰岩，厚度大，分布广，发育有裂隙岩溶含水岩组，主要接受大气降水补给，地下水以垂直渗透为主，水位埋深大，且受季节影响明显，富水性差，单井涌水量小于 500m^3/d，地下水水位埋深一般超过 50m。水质类型为：HCO_3—Ca 型。

该路段设置有三处隧道，为盘龙山隧道，虎门隧道，寨山隧道。

（3）张里庄—前套村（康王河冲击平原孔隙水区，III 区）

大致范围为 K99-K119 段。该区域为一开阔的堆积平原，上部发育有第四系松散岩类孔隙含水岩组，下部为隐伏的寒武系、奥陶系石灰岩岩溶含水岩组，两层含水层之间有稳定的第四系粘土阻隔。

第四系砂砾层孔隙含水层：主要沿康王河两岸分布，一般厚度 20~30m，局部 40~50m。上部为砂质粘土，中部为粘质砂土与砂砾层间互出现，系主要含水层，其下部为厚度达 10~20m 的砂质粘土或黏土层。接受大气降水和地表水入渗补给，流

向基本与地表水一致。富水性随所处位置不同而差别较大，中心区域即康王河两侧富水性强，单井涌水量 500～3000m^3/d；两侧山前区富水性差，单井涌水量小于500m^3/d。地下水水位埋深 1~4 m。

隐伏的寒武系、奥陶系石灰岩岩溶含水岩组位于第四系下，接受灰岩裸露区降水入渗补给，主要排泄方式人工开采，据现场调查，该区域沿线有大量农灌井开采此层位地下水，井深普遍在 200m 左右。该层地下水富水较为丰富，单井涌水量500-2000m^3/d。随埋藏深度的加大，岩溶发育程度减弱，富水性相对变差。岩溶水位埋深一般大于 30m。

该路段设置有石横连接线和肥城服务区。

（4）前套村-桃源村（平阴段裂隙岩溶水区，Ⅳ区））

大致范围为 K119-K135 段。该区域为低山丘陵区，主要含水层有：

第四系松散岩类孔隙含水岩组：分布在山间谷地和丘陵前缘地带，主要含水层为粘质砂土或粉质砂土，大部分覆在基岩之上，含水层厚度 5~10m。水位埋深一般4~15m，山前地带可达 20m。含水层颗粒较细，透水性差，单井涌水量小于 500m^3/d，弱富水性。主要接受大气降水补给，径流方向与地表水一致，现场调查中在苏山峪村有浅井开采这一层位地下水。

碳酸盐类裂隙岩溶含水岩组：分布在玫瑰镇一带，含水层由寒武系炒米店组石灰岩夹三山子组白云岩组成，岩层大面积裸露。该含水岩组裂隙岩溶发育，富水性中等。含水层累计厚度可达 20~40m,水位埋深 11~45m 之间，单井涌水量 500~1000 m^3/d，水质良好，矿化度 05g/l 左右，水化学类型为 HCO_3—Ca 型。是区内较为重要的供水和农灌取水层位。

碳酸盐类夹碎屑岩类岩溶裂隙含水岩组：分布在孔村镇一带，该含水岩组有中寒武系张夏组石灰岩、豹皮灰岩及上寒武系崮山组页岩夹薄层灰岩组成。从水平分布看，该层富水性极不均匀，在局部地势平或隐伏区段，裂隙发育，富水性好，单井涌水量可大于 500 m^3/d。水位埋深一般在 3~55m，含水层厚度在 20~100m 之间，水质良好，水化学类型为 HCO_3—Ca 型。

该路段设置有四处隧道，为苏山峪隧道，陈山头隧道，庞口隧道和亭山隧道

（5）桃源村-主线终点（东阿段黄河冲击平原区，Ⅴ区）

大致范围为 K135 段到项目终点。本区域主要分布有松散岩类孔隙含水岩组，

含水层主要为粉细砂层，多埋藏在粘性土中呈薄层、夹层出现，具多元结构，厚度不均一，一般厚1~2m，局部厚达5m。透水性好，水位埋深2~5m，单井涌水量500~1000 m^3/d，富水性中等，水质良好，是区内较为重要的农业取水层位。现场调查中丁口村，桃园村，前张村，孙道口均有开采此层位水井，以农灌用水为主，部分用于饮用。

该段主要工程为黄河特大桥。

4.1.6.3 隧道工程段水文地质条件

本工程全线设置 8 处隧道，总长 7008m，其中长隧道 2 座长 2690m，中隧道 5 座长 3925m，短隧道一座长 393m。根据隧道区工程地质勘查报告，各隧址区地下水稳定水位标高远低于隧道设计标高，相邻隧址区水文地质条件基本相同，为突出重点，选择四处隧道柿子峪隧道、盘龙山隧道、寨山隧道和苏山峪隧道进行详述。

（1）柿子峪隧道

①地形地貌

隧址区为剥蚀低山丘陵地貌区，地表植被发育，隧道进洞口位于泰安市岱岳区天平街办卧牛石村西南 700 米山坡，出洞口位于天平街办于家小庄西北 400 米山脚，隧道轴向 249°～272°，长 1370m，洞身地形呈“M”形，两出口地段地势较低，地形起伏较大，海拔高程 182.80～284.10m，相对高差约 101.30m，坡角 10°～35°，整体呈上陡下缓状，隧道最大埋深约 90m。

②地层岩性

经工程地质测绘及钻探揭露，隧址区出露和揭露地层为第四系松散堆积层（Q）和太古界泰山群（Art）花岗片麻岩及黑云斜长片麻岩地层，现由老至新分述如下：

a、太古界泰山群太平顶组（Artt）：主要由花岗片麻岩及黑云斜长片麻岩组成。

b、第四系松散堆积层（Q）：

第四系残坡积层（Q_4^{el+dl}）：主要由粉质粘土、中粗砂及碎石组成，分布于斜坡偏上部及脊间槽谷地带。

粉质粘土，棕褐色，含有少量片麻岩、花岗岩碎屑、角砾，稍湿～湿，呈可塑～硬塑状态，干强度和韧性中等，无摇振反应，切面较光滑，表层局部分布有块碎石，块、碎石岩石成份以花岗岩为主，一般粒径 20～200mm，呈棱角状～次棱角状，含

少量角砾，块碎石含量 20～30%左右，分布层厚 0.60～1.20m。

中粗砂，棕黄色，湿，中密，颗粒较均匀，级配一般，局部夹粉质粘土薄层，见较多小砾石及碎石。

耕植土（Q_4^{pd}）：以棕褐色粉质粘土为主，含有较多有机质，植物根系发育，结构松散，疏密不均，多呈干～稍湿状态，分布于斜坡与槽谷第四系残坡积层表层，层厚 0.30～0.40m。

③水文地质条件

隧道附近区域主要由花岗片麻岩及黑云斜长片麻岩组成，上部风化，基岩裂隙水主要赋存于基岩风化带中，接受大气降水补给，斜坡地段由于基岩面较陡，排泄较通畅，地下水贫乏，区域地下水稳定水位标高远低于隧道设计标高，水文地质条件简单。

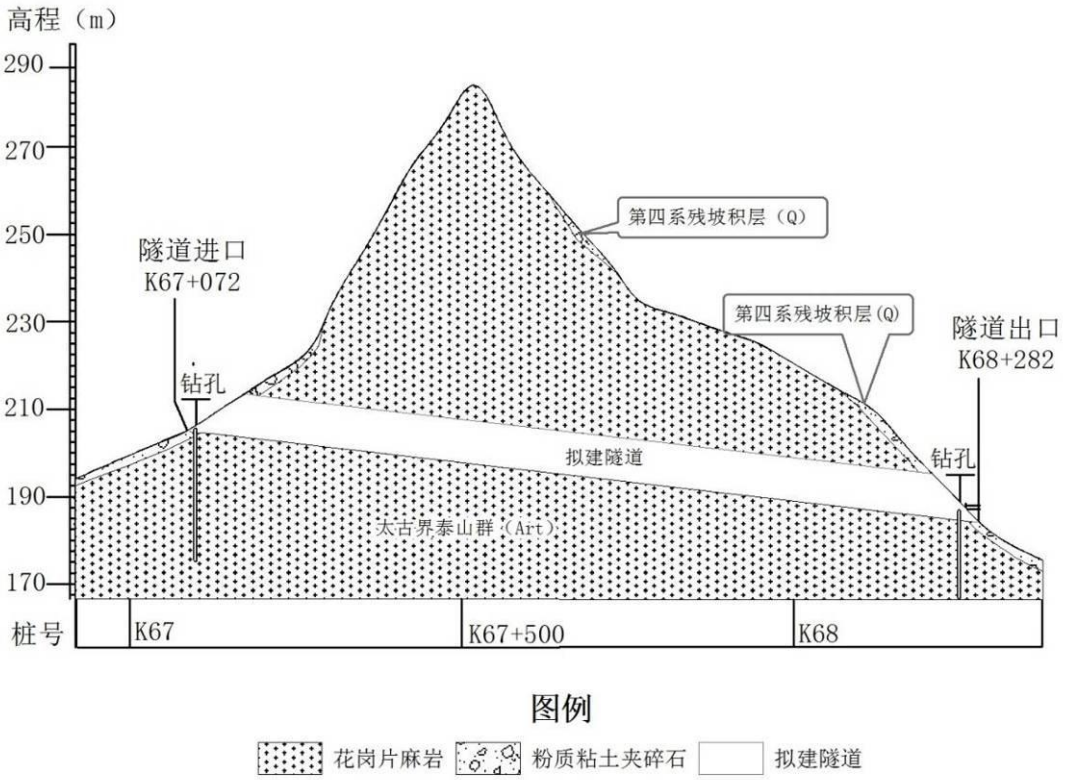
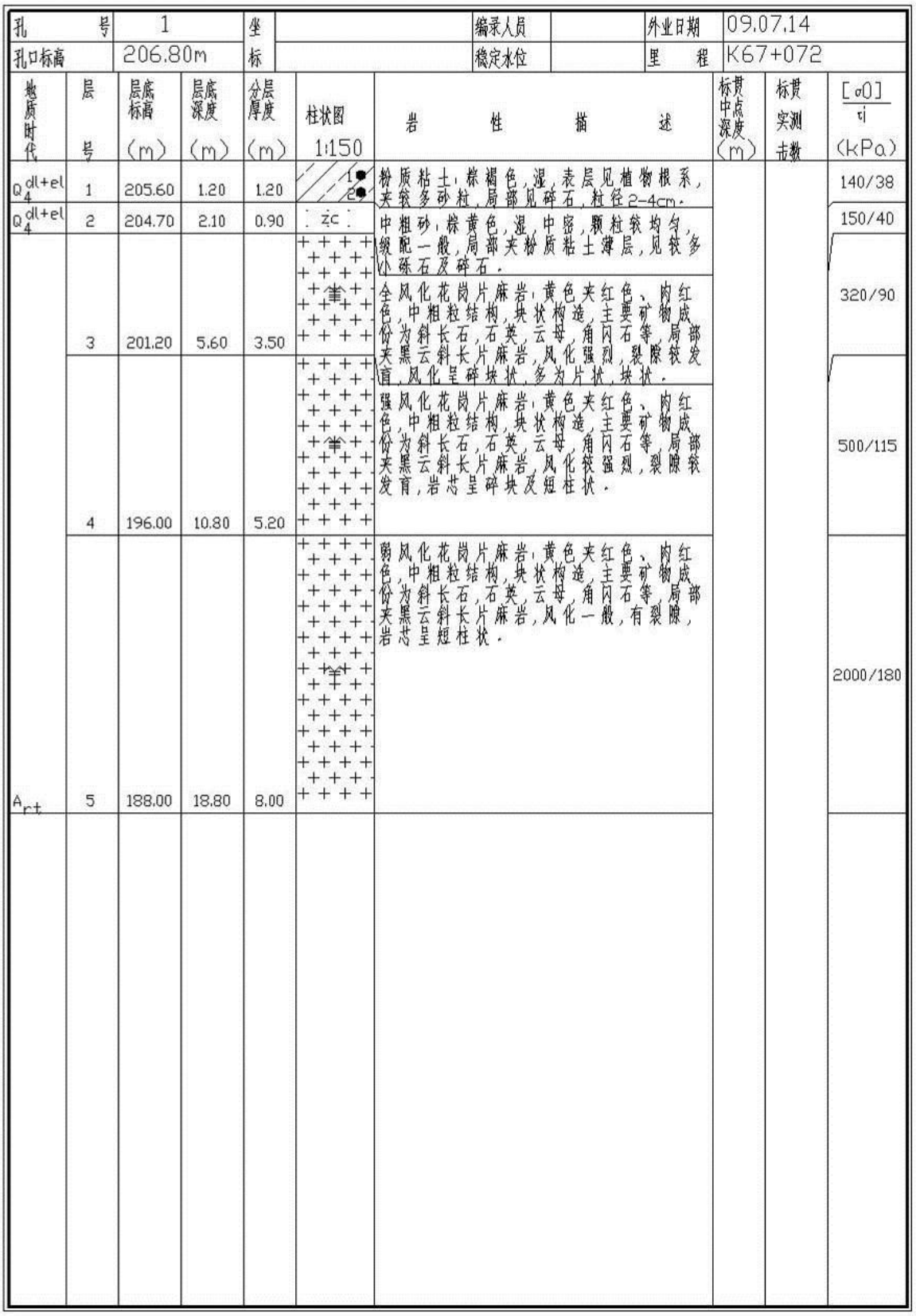


图 4-1-6　柿子峪隧道剖面图



孔号	1	坐标		编录人员		外业日期	09.07.14
孔口标高	206.80m			稳定水位		里程	K67+072

地质时代	层号	层底标高（m）	层底深度（m）	分层厚度（m）	柱状图 1:150	岩性描述	标贯中点深度（m）	标贯实测击数	[σ0]/ri（kPa）
Q_4^{dl+el}	1	205.60	1.20	1.20	1 2	粉质粘土，棕褐色，湿，表层见植物根系，夹较多砂粒，局部见碎石，粒径2-4cm。			140/38
Q_4^{dl+el}	2	204.70	2.10	0.90	zc	中粗砂，棕黄色，湿，中密，颗粒较均匀，级配一般，局部夹粉质粘土薄层，见较多小砾石及碎石。			150/40
	3	201.20	5.60	3.50		全风化花岗片麻岩，黄色夹红色、肉红色，中粗粒结构，块状构造，主要矿物成份为斜长石，石英，云母，角闪石等，局部夹黑云斜长片麻岩，风化强烈，裂隙较发育，风化呈碎块状，多为片状，块状。			320/90
	4	196.00	10.80	5.20		强风化花岗片麻岩，黄色夹红色、肉红色，中粗粒结构，块状构造，主要矿物成份为斜长石，石英，云母，角闪石等，局部夹黑云斜长片麻岩，风化较强烈，裂隙较发育，岩芯呈碎块及短柱状。			500/115
A_{rt}	5	188.00	18.80	8.00		弱风化花岗片麻岩，黄色夹红色、肉红色，中粗粒结构，块状构造，主要矿物成份为斜长石，石英，云母，角闪石等，局部夹黑云斜长片麻岩，风化一般，有裂隙，岩芯呈短柱状。			2000/180

图 4-1-7　柿子峪隧址区地质钻孔柱状图

（2）盘龙山隧道

①地形地貌

盘龙山隧道隧址区为剥蚀低山丘陵地貌区，地表植被发育，隧道进洞口位于泰安市岱岳区夏张镇鸡家庄村西 600 米西岭坡脚，出洞口位于肥城市仪阳镇荣华村东北 400 米坡脚下梯田中，隧道轴向 242°～267°，长 1935m，洞身地形呈“M”形，洞身部分越岭，两出口地段地势较低，地形起伏较大，海拔高程 177.00～320.00m，相对高差约 143.00m，坡角 15°～31°，整体呈上陡下缓状，隧道最大埋深约 135m。

②地层岩性

经工程地质测绘及钻探揭露，隧址区出露和揭露地层为耕植土（Q4pd），第四系松散堆积层（Q）及寒武系（∈1）灰岩、页岩地层，现由老至新分述如下：

a 寒武系（∈1）：

下统馒头组～毛庄组（∈1）：主要由薄层白云质灰岩组成，厚 28～56m。

b 第四系松散堆积层（Q）：

第四系残坡积层（Q_{3+4}^{el+dl}）：主要由黄褐色粉质粘土及碎石组成，分布于斜坡偏上部及脊间槽谷地带。

粉质粘土，含有少量强风化灰岩、页岩碎屑、角砾，稍湿～湿，呈可塑～硬塑状态，干强度和韧性中等，无摇振反应，切面光滑，表层局部分布有块碎石，呈棱角状～次棱角状,分布层厚 0.50～1.20m。

耕植土（Q_4^{pd}）：以黄褐色粉质粘土为主，含有较多有机质，植物根系发育，结构松散，疏密不均，多呈干～稍湿状态，分布于斜坡与槽谷第四系残坡积层表层，层厚 0.30～0.50m。

③水文地质条件

隧道山体主要为裸露的寒武系灰岩地层，上部为透水区，下部为含水层，赋存裂隙岩溶水。区域岩溶水接受大气降水补给，以垂向运动为主，到达地下水位后向盆地中心汇集。据沿线调查资料，隧道进、出口及洞身段均未见水系发育，未见出水点及渗水点。由于场区地形上陡下缓，有利于地表水和地下水排泄，地下水稳定水位标高远低于隧道设计标高。

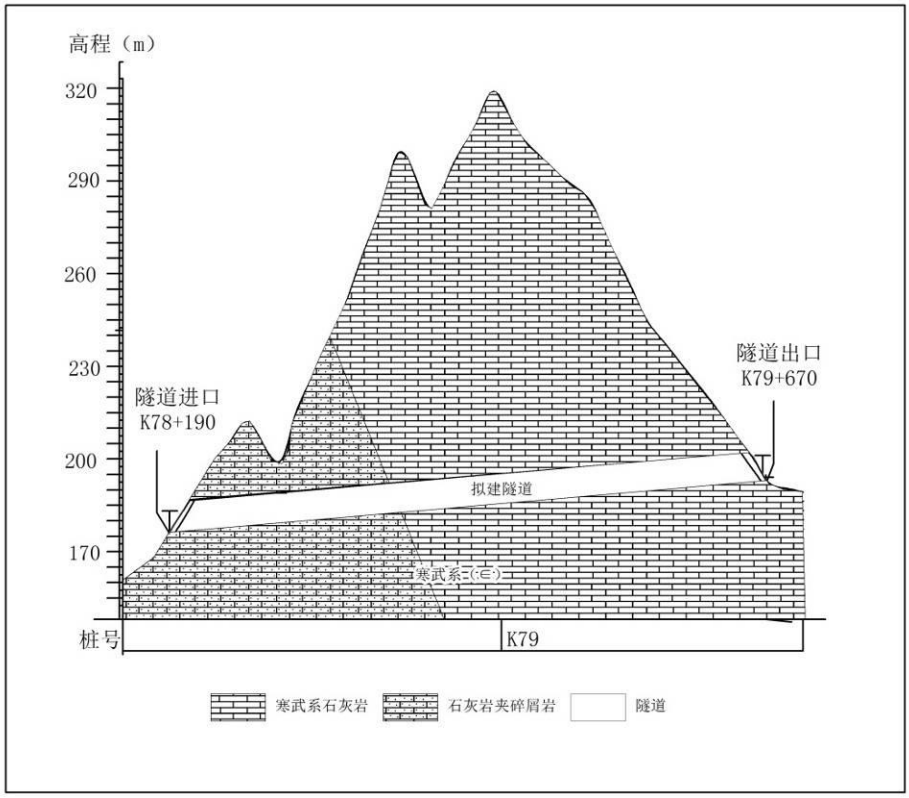


图 4-1-9 盘龙山隧道剖面图

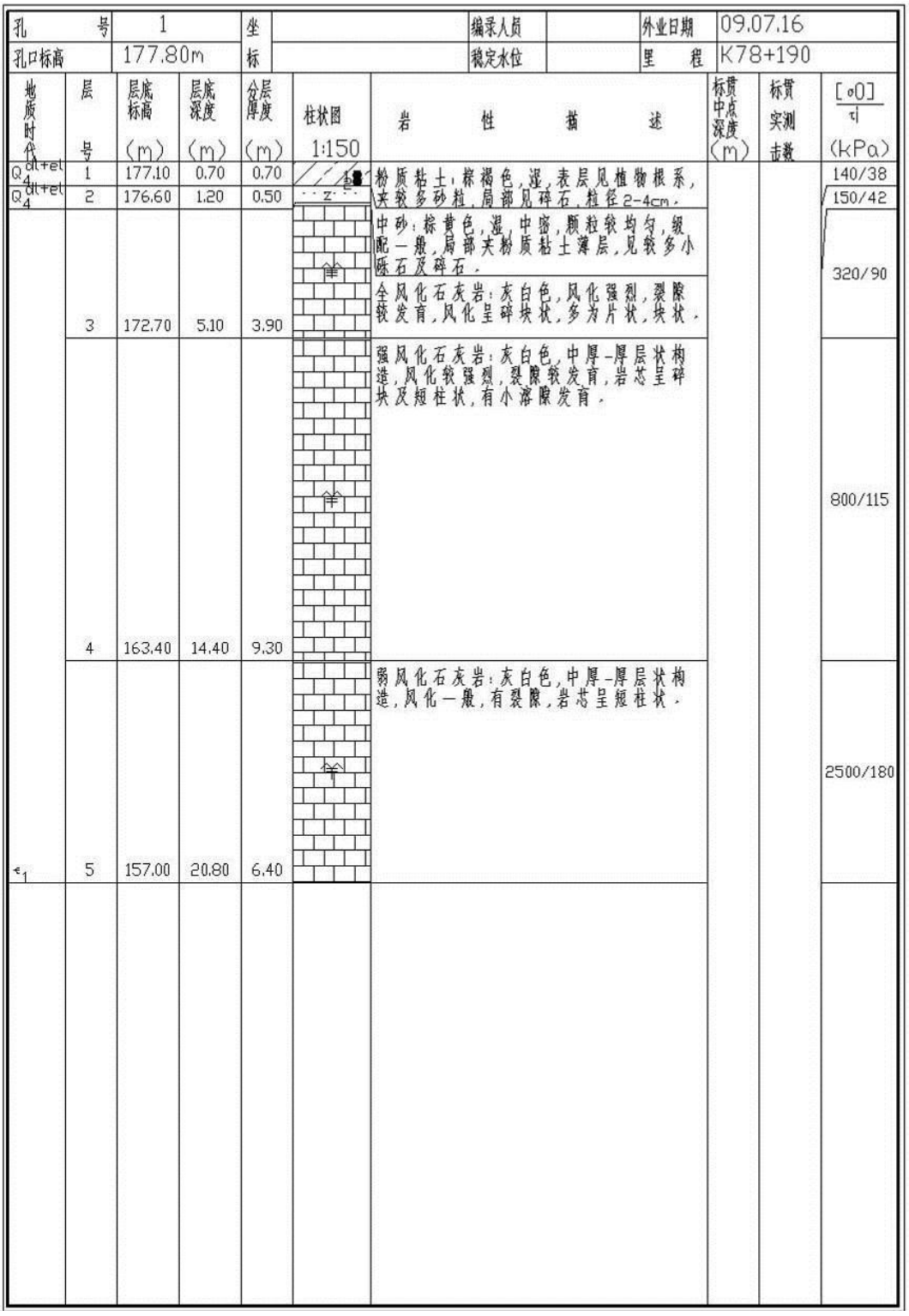


图 4-1-10　盘龙山隧址区地质钻孔柱状图

（3）寨山隧道

①地形地貌

隧址区为剥蚀低山丘陵地貌区，地表植被较发育，隧道进洞口位于泰安市肥

城市桃园镇张家拔头村北山脚，出洞口位于桃园镇张家拔头村东北 800 米山坡，隧道轴向 275°～286°，长 820m，洞身地形呈“M”形，两出口地段地势较低，地形起伏较大，海拔高程 156.42～237.54m，相对高差约 81.12m，坡角 12°～45°，整体呈上陡下缓状，隧道最大埋深约 81.00m。

②地层岩性

经工程地质测绘及钻探揭露，隧址区出露和揭露地层为耕植土（Q_4^{pd}），第四系松散堆积层（Q）及奥陶系（O_{1-2}）灰岩、白云质灰岩地层，现由老至新分述如下：

a、奥陶系（O_{1-2}）：

主要由灰岩、白云质灰岩组成，厚 28～256m。

b、第四系松散堆积层（Q）：

第四系残坡积层（Q_{3+4}^{el+dl}）：主要由黄褐色粉质粘土及碎石组成，分布于斜坡偏上部及脊间槽谷地带。

粉质粘土：含有少量强风化灰岩碎屑、角砾，稍湿～湿，呈可塑～硬塑状态，干强度和韧性中等，无摇振反应，切面光滑，表层局部分布有块碎石，呈棱角状～次棱角状,分布层厚 0.50～1.20m。

黄土状粉质粘土、粘质砂土（Q_3^{el+dl}）：黄褐、黄褐色，硬塑，夹少量岩石碎块及砂砾岩，为坡积、洪积层，广布于山前地带。

耕植土（Q_4^{pd}）：以黄褐色粉质粘土为主，含有较多有机质，植物根系发育，结构松散，疏密不均，多呈干～稍湿状态，分布于斜坡与槽谷第四系残坡积层表层，层厚 0.40m。

③水文地质条件

隧道附近区域主要为裸露的奥陶系灰岩地层，上部为透水区，下部为含水层，赋存裂隙岩溶水。区域岩溶水接受大气降水补给，以垂向运动为主，到达地下水位后向盆地中心汇集。据沿线调查资料，隧道进、出口及洞身段均未见水系发育，未见出水点及渗水点。由于场区地形上陡下缓，有利于地表水和地下水排泄，地下水稳定水位标高远低于隧道设计标高。

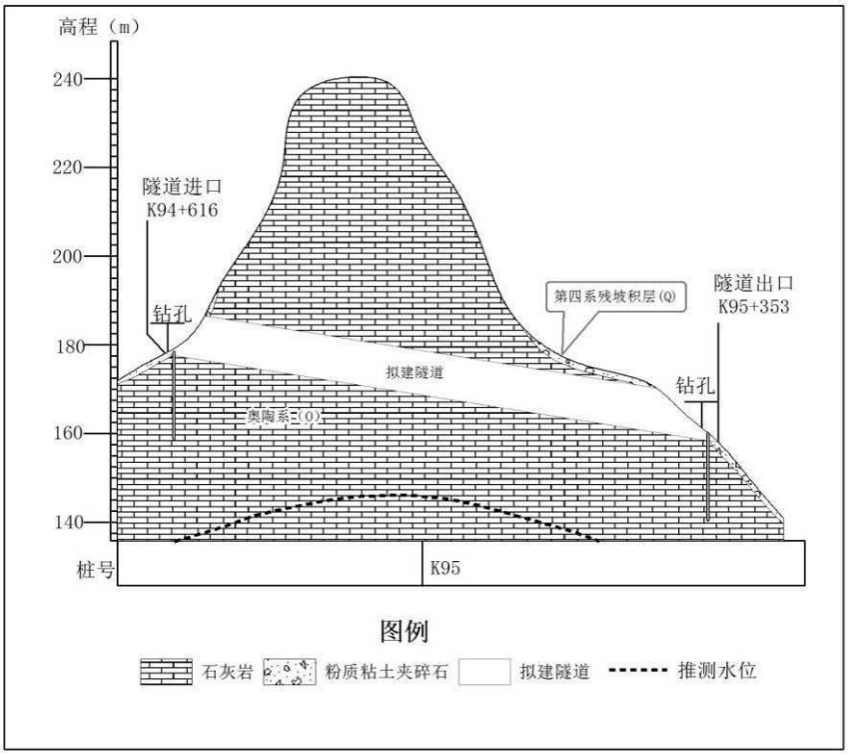


图 4-1-12 寨山隧道剖面图

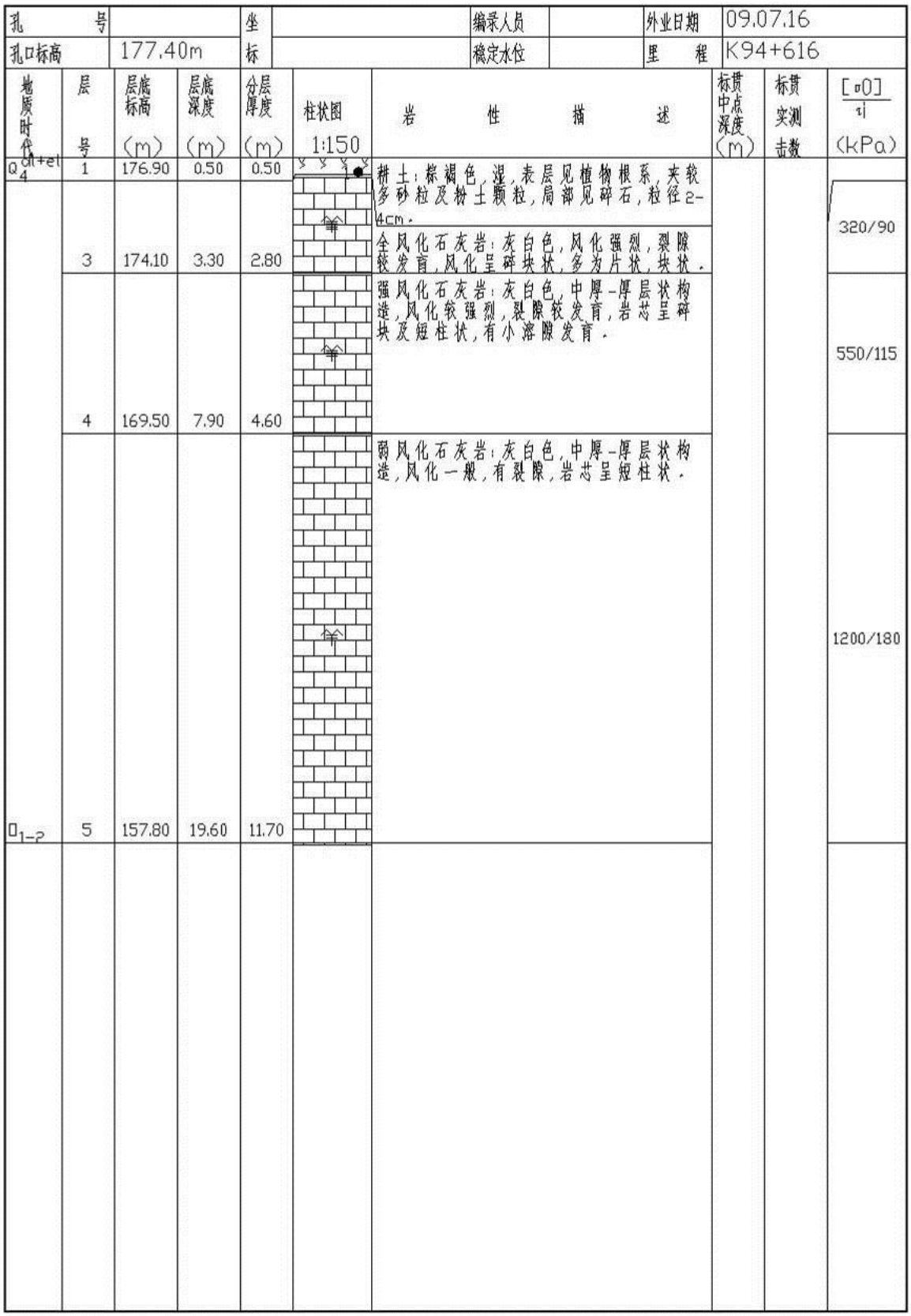


图 4-1-13　寨山隧址区地质钻孔柱状图

（4）苏山峪隧道

①地形地貌

隧址区为剥蚀低山丘陵地貌区，地表植被较发育，隧道进洞口济南市平阴县孔村镇后套村西南 500 米山脚，出洞口位于李沟乡安子山村东北 700 米坡脚，隧道轴向 279°～286°，长 1930m，洞身地形呈“M”形，两出口地段地势较低，地形起伏较大，海拔高程 121.69～221.98m，相对高差约 100.29m，坡角 12°～44°，整体呈上陡下缓状，隧道最大埋深约 108m。

②地层岩性

经工程地质测绘及钻探揭露，隧址区出露和揭露地层为耕植土（Q_4^{pd}），第四系松散堆积层（Q）及寒武系（∈）灰岩、页岩地层，现由老至新分述如下：

a、寒武系（∈）：

下统馒头组～毛庄组（$∈_1^m$）：主要由黄绿色页岩、薄层白云质灰岩组成，厚 28～56m。

中统张夏组（$∈_2^z$）：薄层泥质条带灰岩，中厚～厚层状鲕状灰岩，厚 108～141m。

上统长山组（$∈_3^c$）、凤山组（$∈_3^f$）：下部为薄层灰岩、泥质条带灰岩、竹叶状灰岩、中厚层状灰岩；中部中厚状灰岩夹竹叶状灰岩；上部薄层、中厚状灰岩，厚 208～225m。

b、第四系松散堆积层（Q）：

第四系残坡积层（Q_4^{el+dl}）：主要由黄褐色粉质粘土及碎石组成，分布于斜坡偏上部及脊间槽谷地带。

粉质粘土，含有少量强风化灰岩、页岩碎屑、角砾，稍湿～湿，呈可塑～硬塑状态，干强度和韧性中等，无摇振反应，切面光滑，表层局部分布有块碎石，块、碎石岩石成份以灰岩、页岩为主，一般粒径 20～200mm，呈棱角状～次棱角状，含少量角砾，块碎石含量 50～80%左右，分布层厚 0.50～1.20m。

耕植土（Q_4^{pd}）：以黄褐色粉质粘土为主，含有较多有机质，植物根系发育，结构松散，疏密不均，多呈干～稍湿状态，分布于斜坡与槽谷第四系残坡积层表层，层厚 0.30～0.50m。

③水文地质条件

隧道附近区域主要为裸露的寒武系灰岩地层，上部为透水区，下部为含水层，赋存岩溶裂隙水。区域岩溶裂隙水接受大气降水补给，首先沿裂隙、岩溶垂直下渗，

当达到区域地下水水位后，沿岩层走向和地形倾斜方向自南东向北西方向径流。据沿线调查资料，隧道进、出口及洞身段均未见水系发育，未见出水点及渗水点。由于场区地形上陡下缓，有利于地表水和地下水排泄，地下水稳定水位标高远低于隧道设计标高。

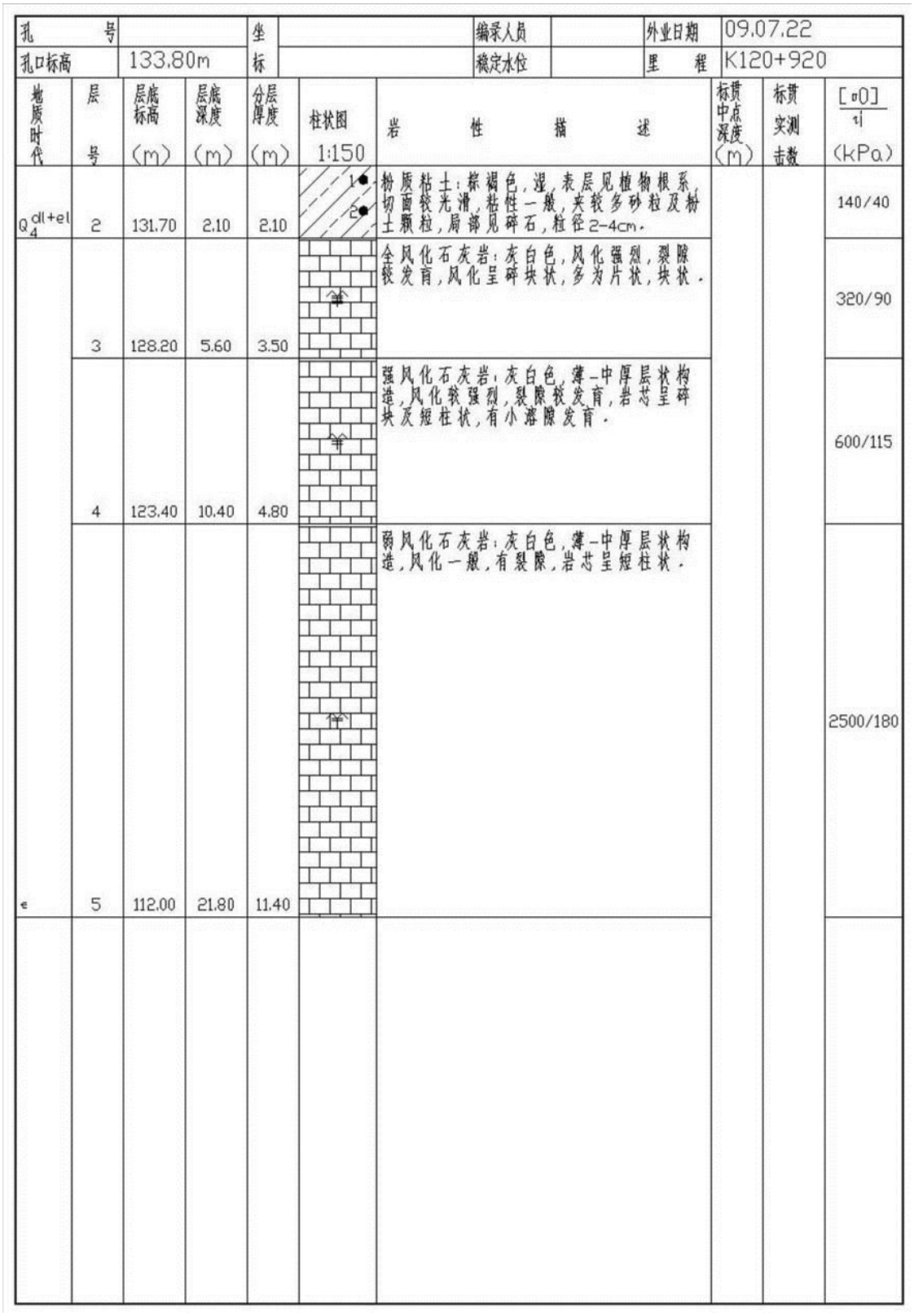


图 4-1-15　苏山峪隧址区地质钻孔柱状图

4.1.6.4 肥城服务区水文地质条件

肥城服务区区域主要发育有两大含水岩组，各含水岩组类型划分如下：

a.松散岩类（Q）孔隙含水岩组

粘质砂土夹姜石孔隙含水层；分布在丘陵前缘，厚度变化较大，一般在 20m 左右，厚者可达 30 余米，薄者仅 1~2m，服务区所在地厚约 12m。中上部粘质砂土夹姜石层较富水，下部为砂质粘土或粘土。该含水层孔隙小，透水性差，水位水量随季节变化，地形略高部位枯水季无水。所以本含水层无论是排水或供水意义都不大。

b.碳酸盐岩类含水岩组

奥陶系（O）裂隙岩溶含水层：服务区所在地均隐伏在第四系下，由石灰岩、泥质灰岩、白云质灰岩组成，为区域饮用水的主要取水层。本层岩溶裂隙发育，据钻探揭露 250m 内均可见到裂隙及溶洞。在石灰岩出露处接受大气降水渗透补给。水位埋深受地形控制，水位标高一般在 55~65m 之间，地下水流向南西。年变幅一般 7~10m。

4.1.7 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306--2001）（见图 4-1-17），项目评估区内拟建公路 K161+411（起点）—K116 段地震动峰值加速度为 0.05g（对应地震基本烈度为Ⅵ度)，属于地壳稳定区；K116—K137+920（终点）地震动峰值加速度为 0.10g（对应地震基本烈度为Ⅶ度)，属于地壳基本稳定区（黄河特大桥位于该区）。

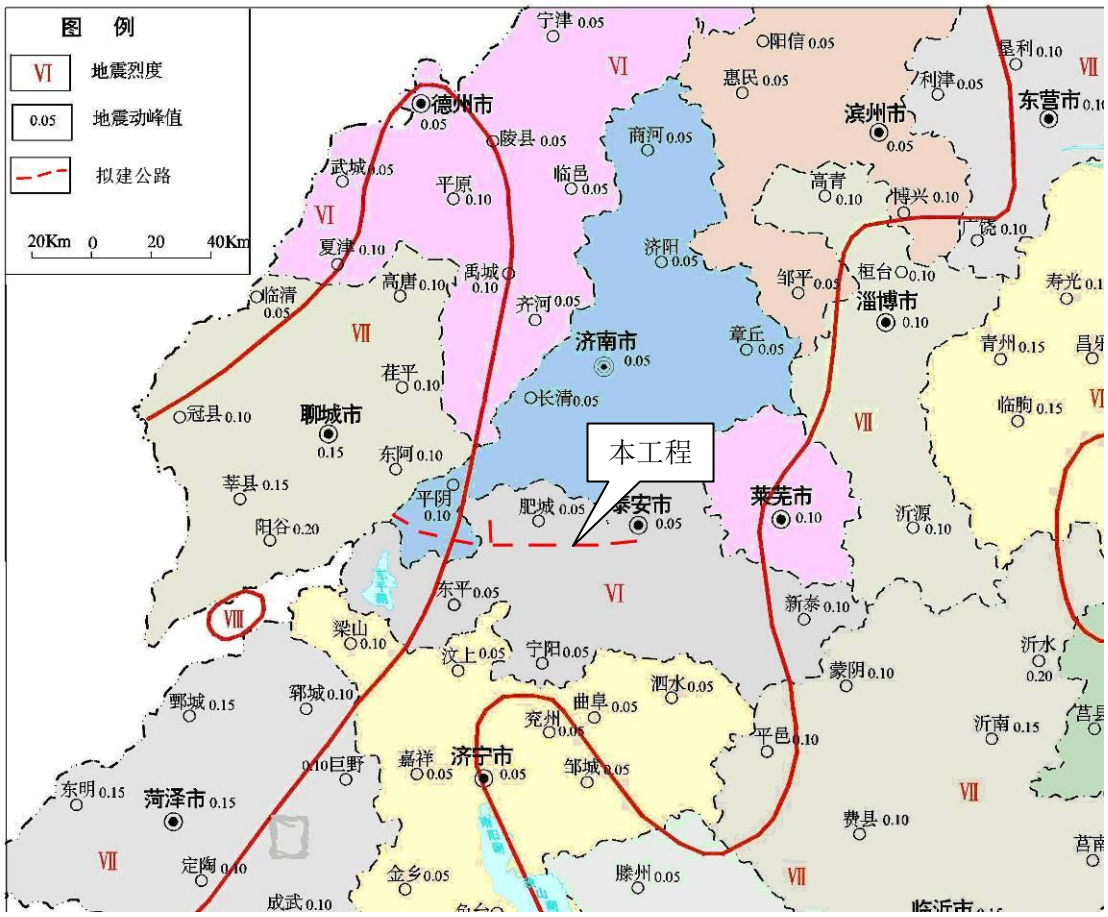


图 4-1-17　地震动峰值加速度区划图

4.2 社会环境概况

4.2.1 社会与经济发展

4.2.1.1 泰安市岱岳区社会经济现状

岱岳区，是泰安市城市中心区，位于山东省中部。岱岳区总面积 1750 平方千米。总面积 1750 平方公里，总人口 96 万人（2003 年）。岱岳区辖 3 个街道、15 个乡镇。711 个行政村（居委会）。2013 年，岱岳区地区生产总值（GDP）321 亿元，比上年增长 11.9%。分三次产业看，第一产业增加值 53.8 亿元，增长 4.8%；第二产业增加值 137.1 亿元，增长 13.6%，其中工业增加值 113.4 亿元，增长 13.3%；第三产业增加值 130 亿元，增长 12.9%。三次产业结构由上年同期的 16.5:44.5:39 调整为 16.7:42.7:40.6。人均 GDP35791 元，增长 12.1%。

拟建公路与岱岳区乡镇关系见图 4-2-1。

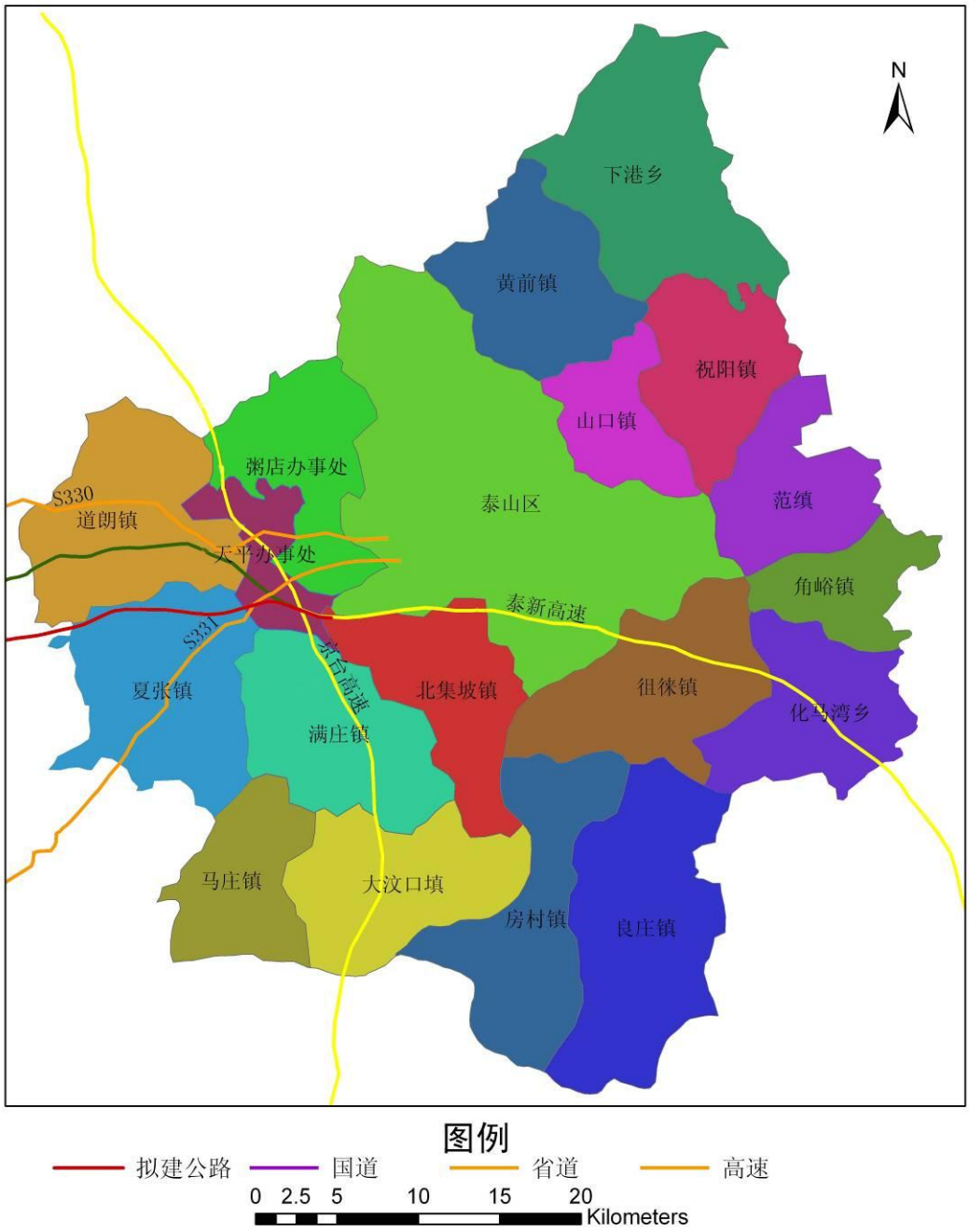


图 4-2-1 拟建线路与岱岳区乡镇的关系

4.2.1.2 肥城市社会经济现状

肥城地处山东中部、泰山西麓。地理坐标为北纬 35°53′～36°19′，东经 116°28′～116°59′。东与泰安市岱岳区接壤，西与东平县、济南市平阴县为邻，南与宁阳县、济宁市汶上县隔河相望，北与济南市长清区以山为界。全境南北最长 48km，东西最宽 37.5km，总面积 1277.3km^2，辖 11 个镇，3 个街道办事处，1 个省级高新技术开发区，607 个村（居）民委员会，总人口 97.89 万人。

肥城历史悠久，是革命老区。肥城资源特产丰富，肥城桃是独有的宝贵资源，被国家命名为“中国佛桃之乡”，栽培总面积超过 10 万亩，被列为“大世界吉尼斯之最”。肥城也是全国和山东省重要的能源、建材基地。境内主要资源有煤炭、岩盐、石膏、花岗岩、钾长石、优质石灰岩和丰富的地热资源，年产原煤 600 多万吨、钢材 300 万吨，日产 4000 水泥熟料吨，石横电厂装机总量 126 万千瓦。

肥城市城镇化水平达到 53.5%。全市城区绿化率和绿地率分别达到 46%和 43.5%。社会民生明显改善。城镇登记失业率控制在 1.2%。农民人均纯收入和城镇居民人均可支配收入分别达到 12916 元和 28606 元；居民储蓄余额 142.72 亿元；社会消费品零售总额 137.8 亿元。拟建公路与肥城市关系见图 4-2-2。

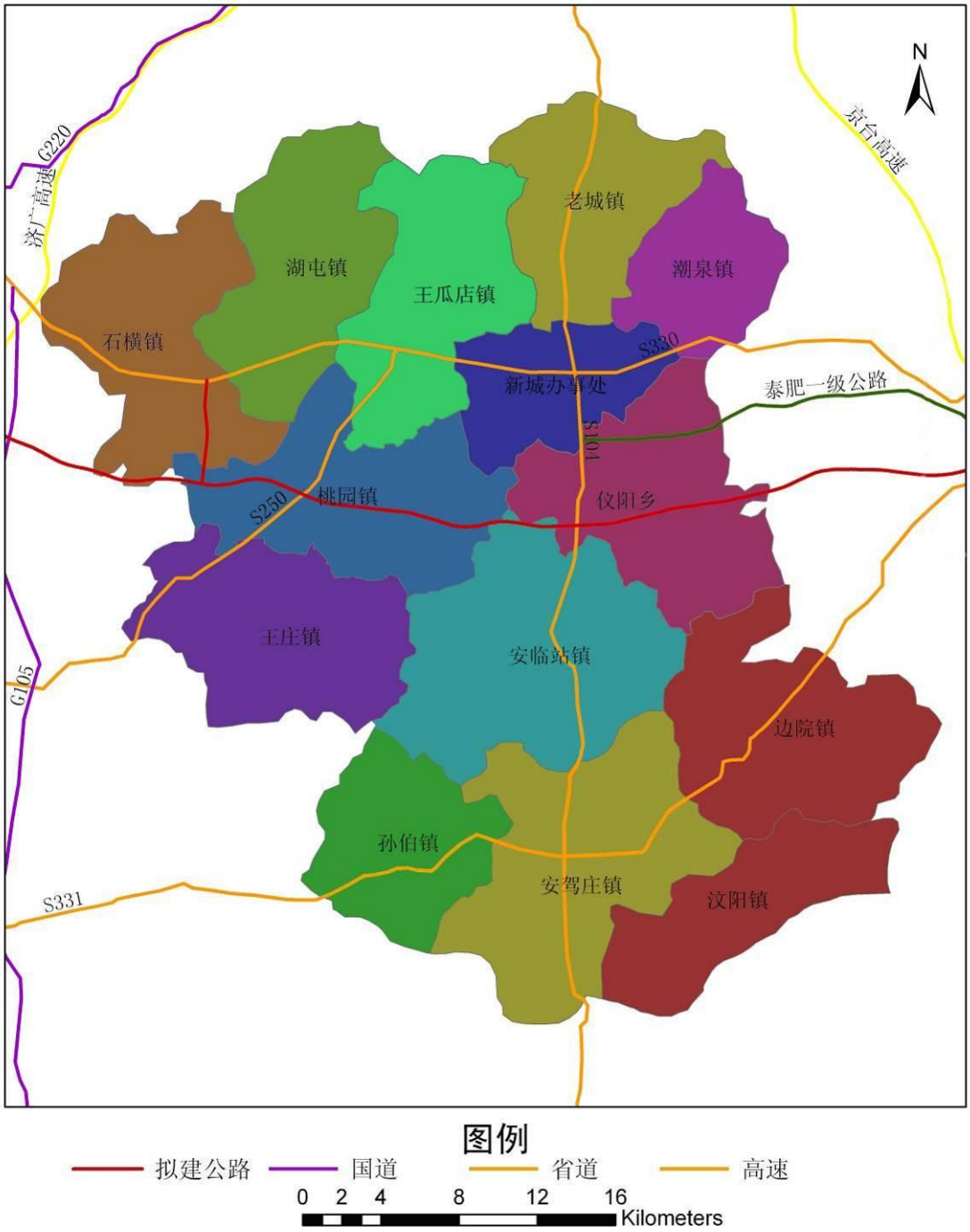


图 4-2-2　拟建线路与肥城市乡镇的关系

4.2.1.3 济南市平阴县社会经济发展规划

平阴县地处东经 116°12'至 116°37'，北纬 36°1'至 36°23'，位于山东省西部，距省会济南市 60km，与肥城、东平、东阿、长清等县（市）区接壤，总面积 827km^2，辖 6 镇 1 乡，346 个行政村。2012 年，全县户籍总人口达 37.09 万人，增长 0.6%。

2012 年平阴县完成生产总值 164.23 亿元，同比增长 11.5%。其中，第一产业增

加值 25.91 亿元，增长 4.8%；第二产业增加值 90.73 亿元，同比增长 13.3%；第三产业增加值 47.59 亿元，同比增长 10.0%。经济结构调整稳步进行。规模以上高新技术产业企业 24 家，实现产值 72.45 亿元，增长 10.1%；占规模以上工业产值比重 34.4%。城镇居民人均可支配收入 17023.2 元，农民人均纯收入为 9632 元。拟建项目与平阴县乡镇的关系见图 4-2-3。

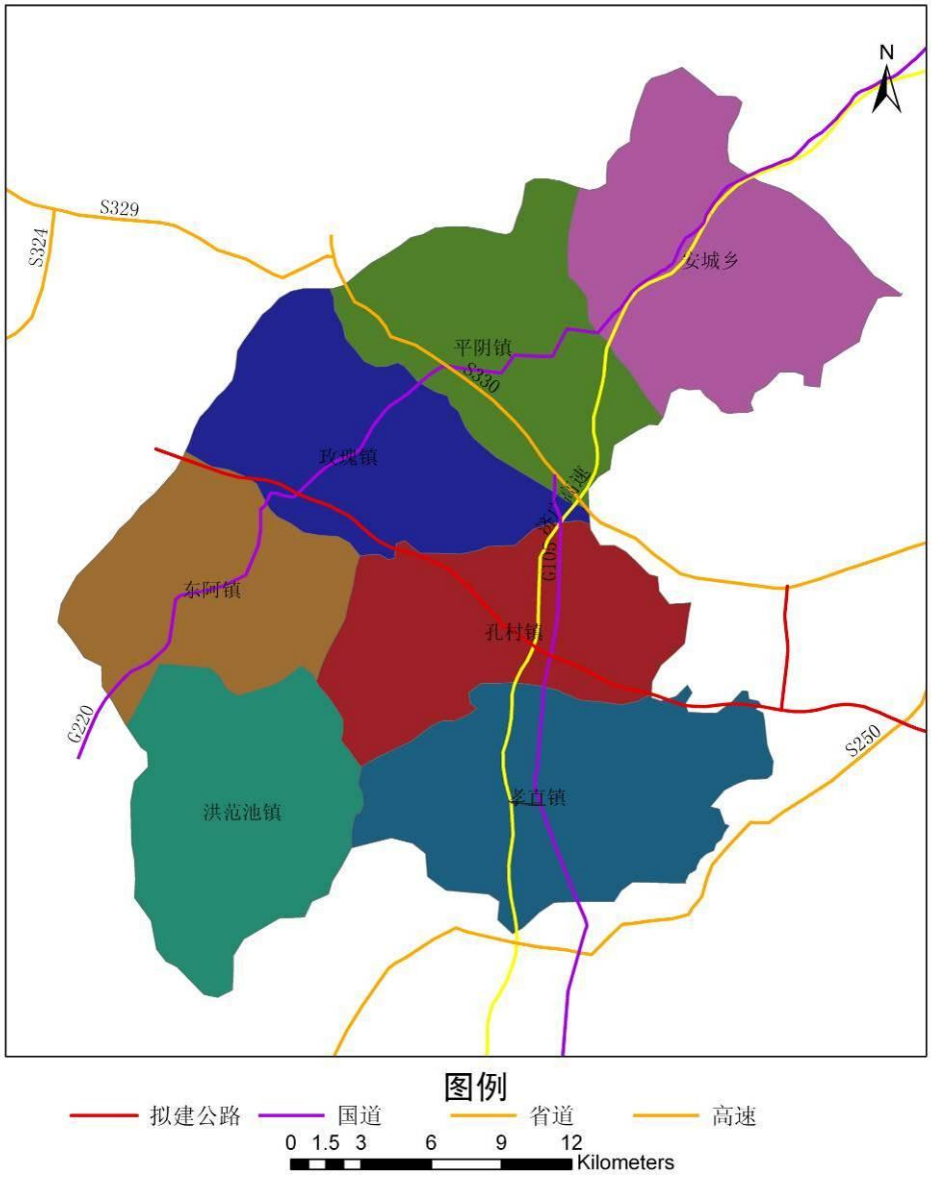


图 4-2-3 拟建线路与平阴县乡镇的关系

4.2.1.4 聊城市东阿县社会经济状况

东阿县地处鲁西平原，东依泰山，南临黄河，隶属“江北水城”——聊城市。位于东经 116°02′至 116°33′、北纬 36°07′至 36°33′。县境依黄河 57km，引黄济津、济卫工程渠首均在东阿。西距京九铁路 20km、东距京沪铁路 70km，距济邯铁路和济

聊馆高速公路 15km。105 国道和两条省道在此交汇。

属温带季风大陆性气候，四季分明，年平均气温和降水量适中，无霜期较长，日照充足。年平均气温 14.4℃，年平均相对湿度 64.6，年平均降水量 563.3mm，年平均日照 2300h，年平均无霜期 236 天。

东阿县土地总面积 729km^2，人口 42 万，东阿县辖 8 个乡镇、2 个街道办事处、1 个省级经济开发区，为中国阿胶之乡、中国喜鹊之乡、中国杂技艺术之乡、国家级生态示范区、全国绿化模范县、中国绿色名县，被誉为“万户喜鹊吉祥地，千年阿胶福寿乡”。

东阿县自然资源丰富，物产富饶。水资源丰富，水质特优。水资源总量 460 亿 m^3，可利用水量 2.8 亿 m^3。地下水矿物质含量高，微量元素丰富，水比重为 1.0038。其中锶的含量达到 0.5~0.8mg/L，经鉴定为“天然优质饮用矿泉水”。

2010 年全县生产总值增长 13.6%，社会消费品零售总额增长 19.93%。 2013 年，城镇居民人均可支配收入 5700 元，按可比口径计算，比上年增长 5.6%；人均消费性支出为 3771 元，增长 7.2%。农民人均纯收入 2968 元，增长 17.2%；生活消费支出 1870 元，增长 11.9%。农村经济全面发展，优质小麦、林木、畜牧、蔬菜等产业不断壮大，是全国优质小麦基地县、中国优质果品生产基地县、“中国乌鸡之乡”。

拟建线路与东阿县乡镇的关系见图 4-2-4。

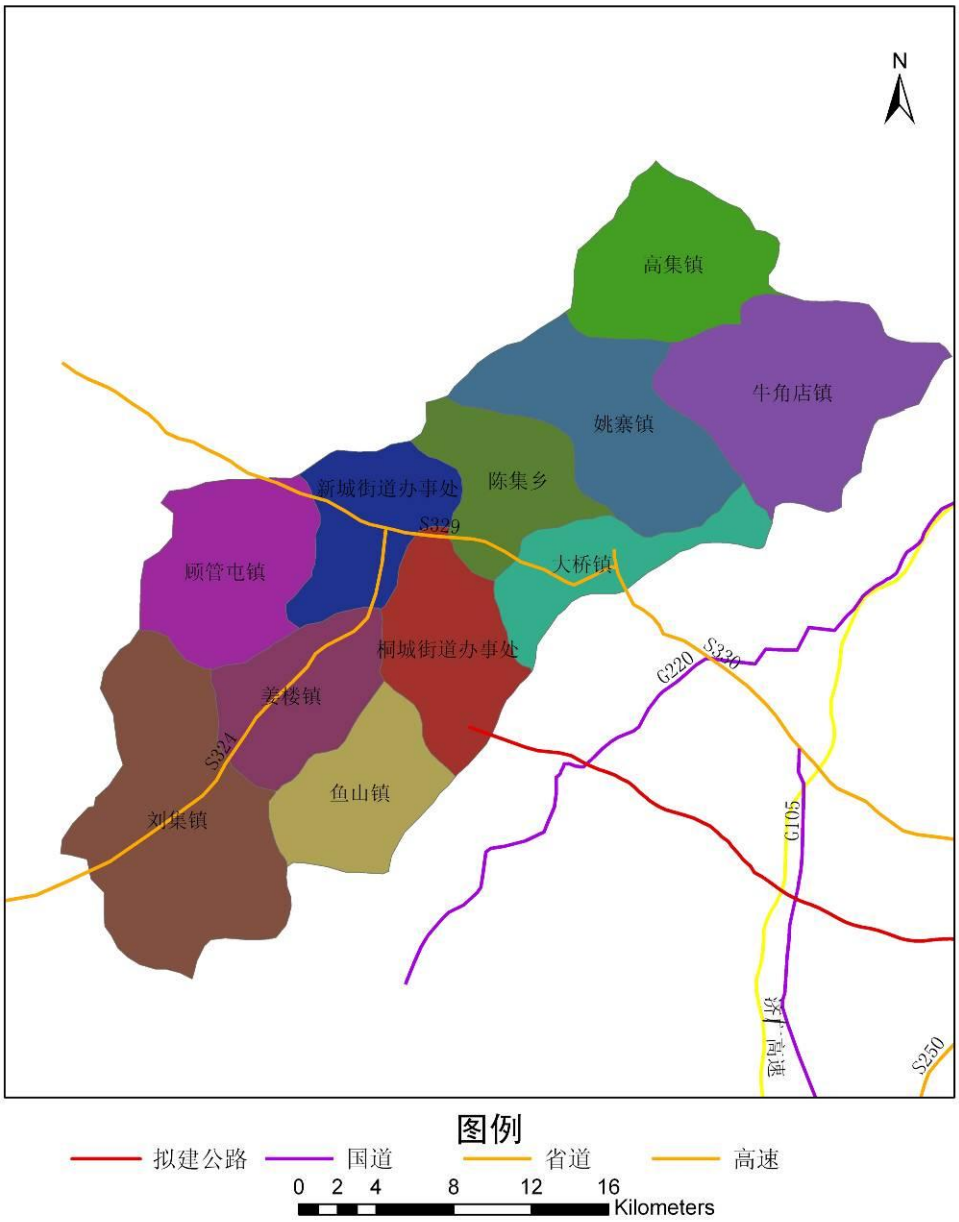


图 4-2-4　拟建线路与东阿县乡镇的关系

4.2.2 文物古迹

根据《山东省文物局关于国高青兰线泰安至东阿界段工程路由选址的意见》（鲁文物[2011]133 号）内容，山东省文物局责成专业机构根据线路图纸，对工程项目涉及区域进行了文物检索，共有 33 处古遗址和墓葬（具体见表 4-2-1），位置关系见图 1-7-5。提出的有关保护工作提出意见如下：

（1）根据《中华人民共和国文物保护法》及相关法规规定，结合工程区域文物点的检索情况，认为该建设项目路由选址基本可行，对已知文物点原则上应予避让；确实无法避让的，制定专项保护方案，按相关规定及时报我局。

（2）调整优化后的工程设计图纸及相关资料及时提交我局，以便组织开展工程范围内的文物保护工作。

表 4-2-1　项目沿线文物分布情况一览表

编号	市	文物点名称	位置	与本项目位置关系/距中心线距离（m）	面积（m^2）	时代	保护级别
1	聊城市东阿县	香山遗址	铜城镇香山村南	左/700	8800	新石器、商周	市级
2		孙道口墓群	铜城镇孙道口村	右/1400	30000	汉代	
3		曲山墓群	单庄乡姜韩村	左/3500	10000	汉代	
4		陈宗妫墓	单庄乡青苔铺村	左/4500	50	清代	
5		陈宗妫宅	单庄乡青苔铺村	左/4500	200	清代	
6	济南市平阴县	黄山顶石雕像	东阿镇臧庙村西黄石山	左/2800	100	明代	县级
7		小屯遗址	东阿镇小屯村西600 米	左/300	12000	夏商西周	县级
8		太和遗址	东阿镇太和村东南侧	左/2500	100	汉代	
9		高路桥	李沟乡高路桥村东北侧	左/2500	100	明代	县级
10		东黑山遗址	东阿镇黑山村西南	左/3100	2500	战国	
11		胡坡遗址	李沟乡胡坡村南	左/1500	2500	西周	县级
12		后套天主教堂	孔村镇后套村内	右/300	900	清代	
13		廉家旧宅	孔村镇前转弯村内	左/600	1000	清代	
14	泰安市肥城市	石佛寺遗址	石横镇对福山村西南 350 米	右/5000	2500	唐、清	市级
15		泰山显灵宫	石横镇石横村	右/3500	3000	清代	市级
16		四眼井	石横镇石横村	右/3450	20	明代	
17		左邱明墓	石横镇东衡鱼村	右/1750	100	春秋、明	市级
18		刘东海墓	石横镇东衡鱼村	右/1700	100	金元	市级
19		隆庄宋墓	石横镇隆庄	右/3850	100	宋明	
20		隆庄关帝庙	石横镇隆庄汇北村西南侧	右/3850	400	明清	
21		耶稣帝王堂	石横镇隆庄内	右/3900	900	清代	
22		碧霞元君祠	桃源镇鲍家塘子村西	左/700	300	清代	
23		东孔汉墓	王庄镇东孔村	左/8000	100	汉代	
24		金槐风雨竹刻石	王瓜店镇金槐村内	右/5000	5	清代	市级
25		曹桁天齐庙	王瓜店镇曹家桁村内	右/6500	300	清代	
26		中固留遗址	桃源镇中固留村北300 米	左/1850	20000	商周汉	
27		王晋遗址	仪阳乡王晋村西500 米	右/300	10000	新石器、商周	市级
28		王南阳遗址	仪阳乡王家南阳村西北 100 米	左/800	20000	汉代	市级
29		李南阳汉墓	仪阳乡李南阳村	右/250	200	汉代	
30		重修蓉花洞碑	仪阳乡荣华村北400 米	右/900	50	清代	
31	泰安市岱岳区	鸮鸽崖革命遗址	道朗镇龙山中	右/500		1938 年	县级
32		王士店冶铁遗址	夏张镇王士店村西100 米	左/1700	15000	汉代	
33		泰山圣母行宫	夏张镇无梁殿村南	左/700	1000	清代	

4.2.3 矿产资源

根据山东省鲁南地质工程勘察院编制的《山东省国高青兰线高速公路泰安-东阿界(含黄河大桥)段项目压覆重要矿产资源评估报告》：

项目评估区内涉及探矿权 4 处，其中 2 处探矿权勘查范围与拟建高速公路及围护带有重叠，分别为山东省泰安市岱岳区蟠龙山地区水泥用石灰岩详查和山东省肥城市北僧台地区中段水泥用石灰岩详查；涉及采矿权 11 处，拟建项目压覆其中 2 处采矿权，分别为泰安市岱岳区夏张镇玉利石料厂和泰安市岱岳区夏张镇衍涛石料厂。经协商，各探矿权人及采矿权人均同意公路选址方案。

山东省国土资源厅以“鲁国土资函[2014]358 号”文批复了本项目建设用地压覆重要矿产资源。

5.环境质量现状评价

5.1 生态环境质量现状调查与评价

5.1.1 区域生态环境概况

拟建公路主线全长约 74.217km，双向六车道，路基宽度 34.5m，线路经过泰安市岱岳区、肥城市，济南市平阴县和聊城市东阿县；石横连接线全长 5.345km，位于肥城市石横镇，连接线属二级公路，路基宽度 15.0m。

公路所处区域属温暖带大陆性季风气候区，年均降水量 1078.4mm。区域地貌类型多样，主要有丘陵、山麓平原及黄泛平原等地貌类型。区域内土壤主要分为棕壤、褐土和潮土，棕壤土壤质较粗，结构松散，易流失，主要分布在花岗、片麻岩山区；褐土广泛分布于石灰岩低山丘陵区和冲积平原，土壤呈中性到微碱性；潮土主要为河潮土，多分布于地形平坦、地下水位较高地带，土壤物理性状较好，为农作物高产区。

项目所处区域植被区系属鲁中南山地丘陵植物小区，山地主要植被为侧柏针叶林；山间平原是省内农垦较早的区域，全部为栽培植被，农作物主要为玉米、小麦等，树木多以中生的杨、柳、槐、栎等阔叶树种为主，多以不连续小片形式分布于农田、村庄中；山地、丘陵中下部与平原地区的过渡地带以林木破坏后的次生灌草丛植被为主，其中酸枣分布最为广泛。

受人类活动影响，沿线大型兽类动物已十分罕见，野生动物以鸟类为最多，主要有黑嘴喜鹊、灰喜鹊、啄木鸟、家燕、麻雀等，同时还分布有野兔、田鼠等小型啮齿类动物，以及蟾蜍、蜥蜴、蛇等两爬类动物。

5.1.2 沿线生态现状调查与评价

5.1.2.1 调查方法及内容

（1）植被调查

项目组通过查阅已有资料、走访当地林业部门、咨询当地居民以及现场调查等多种途径，对本项目评价范围植被生长及分布，土地利用等进行调查。主要调查内容如下：

①拟建公路沿线生态系统类型、植被类型、生物量、古树的种类、分布、数量及保护情况。

②针对沿线典型群落进行样方调查，分别对样方中各乔木层、灌木层、草本层

和层间植物的种名、树高(灌、草为株高)、胸径(灌木为基径)、冠幅(灌、草为盖度)等指标进行调查并记录。分析物种组成、多度，生物量等指标。并根据调查结果，对工程沿线野生植物状况及物种多样性进行定性或定量评价。

③沿线农业生态现状、土地利用现状、水生生态现状，项目取、弃土场设置等。

④对沿线涉及的重要生态敏感区进行调查，主要调查其规划情况、保护要求以及生态现状等。沿线主要生态敏感区有东阿黄河国家森林公园以及黄河大桥段水生生态，详见 5.1.3 节。

（2）野生动物

主要通过走访林业部门、资料收集以及与当地居民交流等多种方法，对了解当地动物种类及分布情况进行了调查。在调查过程中，确定评价范围内动物的种类、资源状况进行综合分析和判断。

（3）生态制图

本次评价遥感资料采用资源三号卫星影像数据（2013 年 8 月），分辨率 6m，结合植被及土地利用现状调查资料，进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被类型图和土地利用类型图。

5.1.2.2 生态系统组成类型

公路沿线地形地貌多样，有山地丘陵、平原、河流等，涉及的生态系统类型主要有低山森林生态系统、丘陵灌草丛生态系统、农田生态系统、水域湿地生态系统和村镇生态系统等。具体如下。

(1)森林生态系统

该生态系统类型主要分布在沿线丘陵山地和东阿森林公园，主要树种为杨、侧柏、刺柏、刺槐为主的乔木林。

(2)低山丘陵灌草丛生态系统

该生态系统类型主要分布在沿线丘陵山谷和山地与平地交界地带，区域内灌木丛为次生林人为破坏后退化形成的，常见有黄荆、酸枣、胡枝子、棉槐等灌木和苎草、黄背草、白草、狗尾草、鬼针草、百里香、结缕草、羊胡子草等草本植物。

(3)农田生态系统

区域内农田主要分布平原区和山谷区，呈大面积连片分布，主要种植小麦、玉

米、地瓜、花生等农作物，以及果林、桃林园地，结构简单，群落单纯。

(4)水域湿地生态系统

水域湿地生态系统对人类的生存质量有重要作用，区域内水域湿地生态系统主要包括是河流、池塘等，其中以黄河最为典型。

(5)村镇生态系统

村镇生态系统主要包括沿线的村庄、集镇等居住区地、商业和生产设施。该生态系统类型主要分布沿线丘陵山谷平地和山坡，地势低、平坦，人类开发程度高。

各类生态系统典型照片见图 5-1-1。



森林（摄于 K89）



低山丘陵灌草丛（摄于 K90）



农田（摄于 K110）



黄河湿地（K136）

图 5-1-1　沿线典型生态系统照片

5.1.2.3 植被现状调查

（1）沿线主要植被类型

现场调查可知，项目沿线植被以农田栽培植物为主，次生林主要为侧柏，人工林以杨树为主，植被类型单一，根据沿线的地形地貌及植被特征，沿线区域植被类型有针叶林、针阔混交林、阔叶林、灌草丛和栽培植被 5 类，详见表 5-1-1。

表 5-1-1　沿线主要植被类型

序号	地形地貌	现状概述	涉及线路位置	植被类型	群落名称
1	低山丘陵	处于低山丘陵地区，高山的顶端主要为侧柏针叶林；山体中部、底部多为灌草丛；山底部多为耕地、园地。	K63+138-K101+200 和国道 G104 连接线，K118+500-K131+500	针叶林	侧柏群落
					高丘侧柏群落
				针阔混交林	侧柏-麻栎混交林群落
				灌草丛	荆条、酸枣-白羊草群落
					酸枣-结缕草灌丛群落
					酸枣-葸草灌丛群落
				栽培植被	园地
					农田
2	山前平原	属于山前平原地带，地势开阔，主要为连片农田，以玉米、小麦作物为主。	K101+200-K118+500	栽培植被	园地
					农田
3	黄河冲积平原	即黄泛平原，地势平缓，其中黄河西岸为防护林带，主要树种为杨、槐。黄河东岸为农田，主要种植玉米、小麦。	K131+500-K137+355	阔叶林	杨树林

（2）植被现状样方调查

项目组于 2013 年 4 月 6 日-10 日、6 月 16 日-22 日、10 月 24 日-26 日对沿线典型植物群落样地进行样方调查。调查中，样地选择结合拟建公路选线及沿线典型植被类型（表 5-1-1），覆盖了沿线涉及的植被类型，并考虑全线路布点的均匀性，尽量避免取样误差。

样地设置情况见表 5-1-2。

表 5-1-2　样地位置

编号	位置	样地现状
1	K78+000	丘陵缓坡，植被为侧柏林，覆盖率较高。
2	K125+500	丘陵缓坡，植被为侧柏林、麻栎混交林，覆盖率较高。
3	K90+400	丘陵山顶，地形较陡峭，植被为侧柏林，但较稀疏。
4	K76+000	丘陵缓坡，地表以岩石为主，乔木稀少，植被以荆条、酸枣等灌丛为主。
5	K68+200	丘陵坡底，地势较平缓，属丘陵与山间平原过渡地带，植被以酸枣、结缕草为主。
6	K94+500	丘陵坡底，地势较平缓，属丘陵与山间平原过渡地带，植被以酸枣、葸草为主。
7	K106+200	桃树园地
8	K66+20	现状为人工杨树林
9	K68+100	梨树园地

具体调查结果如下，样方调查结果见表 5-1-3—表 5-1-11。

①侧柏群落

侧柏（*Platycladus orientalia*）耐贫瘠干旱，是本区主要乡土针叶树种，也是石灰岩荒山造林的先锋树种。侧柏林多为天然次生林和人工林，侧柏喜钙，主要分布于石灰岩山区。侧柏林分布区的土壤以褐土为主，其次为棕壤和石灰性潮土，微碱性至微酸性。侧柏林大部分为纯林，郁闭度一般较小，多在0.3-0.6之间，地上生物量约为35.8t/hm^2。

表5-1-3　侧柏群落调查表



K78+000

一、样地因子调查

1、县代码		13、土层厚度	30cm	25、林分蓄积	0.35
2、样地类别	临时样地	14、林种	人工林	26、散生木蓄积	\
3、地类	针叶林	15、优势树种	侧柏	27、四旁树株数	\
4、土地权属	集体	16、起源	造林	28、四旁树蓄积	\
5、林木权属	集体	17、平均年龄	20	29、枯倒木蓄积	\
6、海拔高	210	18、龄组		30、土壤A层厚	15cm
7、地貌	丘陵	19、平均胸径	10cm	31、母岩	石灰岩
8、坡向	南	20、平均树高	5m	32、流失种类	
9、坡度	20	21、林层	单林层	33、流失强度	中度
10、坡位	中部	22、郁闭度	0.45	34、植被覆盖率	70%
11、可及度		23、出材等级	\		
12、土壤名称	褐土	24、活立木总蓄积	0.35		

二、样地植物种类数量调查表

序号	种名	拉丁名	数量	平均高度	频 度（%）	盖　度（%）	物候期
1	侧柏	*Platycladus orientalia*	15t/hm^2	3.6m	40	80	生长期
2	荆条	*Vites negundo*	5t/hm^2	55cm	30	10	花期
3	酸枣	*Zizyphus jujuba*	3t/hm^2	1m	50	6	生长期
4	羊胡子草	*Carex　lanceolata*	丛生	25cm	20	50	生长期
5	白羊草	*Bothrichloa ischaeumu*	丛生	20cm	40	60	生长期

三、下层植被调查　单位 cm

植被名称	主要下木					地被物
	荆条					白羊草
平均高	55					20
分布状况	分散					丛生
覆盖度	10%					60%
总覆盖度	80%					

② 侧柏-麻栎混交林群落

侧柏混交林多为在纯林的基础上补种其他树种和形成的，样地主要优势树种为侧柏（*Platycladus orientalia*），其间混交种有麻栎（*Quercus acutissima*）。林下灌木以荆条（*Vites negundo var. hetelophylla*）和酸枣（*Zizyphus jujuba*）为主，主要草本为白羊草（*Bothrichloa ischaeumu*）。地上生物量约为 39.5t/hm^2。

表 5-1-4　侧柏-麻栎混交林群落调查表



K125+500 处

一、样地因子调查

1、县代码		13、土层厚度	30cm	25、林分蓄积	
2、样地类别	临时样地	14、林种		26、散生木蓄积	\
3、地类	针叶林	15、优势树种	侧柏	27、四旁树株数	\
4、土地权属	集体	16、起源	人工林	28、四旁树蓄积	\
5、林木权属	集体	17、平均年龄	20	29、枯倒木蓄积	\
6、海拔高	160m	18、龄组		30、土壤 A 层厚	
7、地貌	丘陵	19、平均胸径	10 cm	31、母岩	石灰岩
8、坡向	东南	20、平均树高	9	32、流失种类	
9、坡度	21	21、林层		33、流失强度	中度
10、坡位	中部	22、郁闭度	0.5	34、植被覆盖率	35%
11、可及度		23、出材等级			
12、土壤名称	褐土	24、活立木总蓄积			

二、样地植物种类数量调查表

序号	种名	拉丁名	数量	平均高度	频度（%）	分盖度（%）	物候期
1	侧柏	*Platycladus orientalia*	10t/hm^2	3.8m	40	40	生长期
2	麻栎	*Quercus acutissima*	6t/hm^2	15cm	10	15	生长期
3	荆条	*Vites negundo*	5t/hm^2	55cm	30	10	花期
4	酸枣	*Zizyphus jujuba*	2t/hm^2	1m	50	5	生长期
5	达乌里胡枝子	*Lespedeza davurica*	2t/hm^2	50cm	10	8	生长期
6	白羊草	*Bothrichloa ischaeumu*	丛生	20cm	40	60	生长期
7	黄背草	*Themeda triandra*	丛生	1m	20	30	花果期

三、下层植被调查　单位 cm

植被名称	主要下木					地被物
	荆条					白羊草
平均高	55					20
分布状况	分散					丛生

覆盖度	10%					60%
总覆盖度	70%					

③高丘侧柏群落

侧柏（*Platycladus orientalia*）极耐干旱贫瘠，在悬崖峭壁上亦有侧柏生长。悬崖上和落落的石质山坡上可见一些原生林，侧柏植株的分布较稀疏，地上生物量约为 21.3t/hm^2。

表 5-1-5　高丘侧柏群落调查表





K90+400 右侧 1km 处

一、样地因子调查

1、县代码		13、土层厚度	15cm	25、林分蓄积	
2、样地类别	临时样地	14、林种		26、散生木蓄积	
3、地类	针叶林	15、优势树种	侧柏	27、四旁树株数	\
4、土地权属	集体	16、起源	原生	28、四旁树蓄积	\
5、林木权属	集体	17、平均年龄	20	29、枯倒木蓄积	\
6、海拔高	280m	18、龄组		30、土壤 A 层厚	
7、地貌	丘陵	19、平均胸径	5	31、母岩	石灰岩
8、坡向	南	20、平均树高	4	32、流失种类	
9、坡度	25	21、林层	单林层	33、流失强度	重度
10、坡位	顶部	22、郁闭度	0.15	34、植被覆盖率	10%
11、可及度		23、出材等级			
12、土壤名称	褐土	24、活立木总蓄积			

二、样地植物种类数量调查表

序号	种名	拉丁名	拉丁名	平均高度	频度（%）	分盖度（%）	物候期
1	侧柏	*Platycladus orientalia*	5t/hm^2	3.8m	40	10	生长期
2	白羊草	*Bothrichloa ischaeumu*	丛生	20cm	40	40	生长期

三、下层植被调查　单位 cm

植被名称	主要下木					地被物
						白羊草
平均高						20
分布状况						丛生
覆盖度						40%
总覆盖度	45%					

④荆条、酸枣-白羊草群落

荆条、酸枣-白羊草群落以白羊草（*Bothrichloa ischaeumu*）为主要优势物种，荆条（*Vites negundo var. hetelophylla*）、酸枣（*Zizyphus jujub*a）稀疏分布于其间。其他草类有苎草、宽隐子草、翻白草、小叶鼠李、锦鸡儿、百里香等，地上生物量约为 3.45t/hm^2。

表 5-1-6　荆条、酸枣-白羊草群落调查表




K76+000 处

一、样地因子调查

1、县代码		13、土层厚度	15cm	25、林分蓄积	\
2、样地类别	临时样地	14、林种	\	26、散生木蓄积	\
3、地类	针叶林	15、优势树种	白羊草	27、四旁树株数	\
4、土地权属	集体	16、起源		28、四旁树蓄积	\
5、林木权属	集体	17、平均年龄		29、枯倒木蓄积	
6、海拔高	200m	18、龄组		30、土壤 A 层厚	
7、地貌	丘陵	19、平均胸径		31、母岩	石灰岩
8、坡向	南坡	20、平均树高		32、流失种类	
9、坡度	20	21、林层		33、流失强度	强度
10、坡位	中部	22、郁闭度	0.25	34、植被覆盖率	21%
11、可及度		23、出材等级	\		
12、土壤名称		24、活立木总蓄积	\		

二、样地植物种类数量调查表

序号	种名	拉丁名	拉丁名	平均高度	频度（%）	分盖度（%）	物候期
1	白羊草	*Bothrichloa ischaeumu*	丛生	20cm	40	20	生长期
2	荆条	*Vites negundo*	3t/hm^2	55cm	30	10	花期
3	酸枣	*Zizyphus jujuba*	2t/hm^2	1m	50	10	生长期
4	黄背草	*Themeda triandra*	丛生	1m	20	10	花果期
5	米口袋	*Gueldenstaedtia multiflora*	丛生	15cm	10	5	果期

三、下层植被调查　单位 cm

植被名称	主要下木					地被物
	荆条					白羊草
平均高	55					20
分布状况	分散					丛生
覆盖度	10%					20%
总覆盖度	30%					

⑤酸枣-结缕草灌丛群落

结缕草（*Zoysia japonica*）属多年生草本植物，地下横走茎极为发达，具有耐干旱、贫瘠的特点；本群落主要分布在灌草丛破坏后的低山丘陵地带，群落的外貌已结缕草绿色叶层级花序为背景，其中混杂有少量的酸枣（*Ziziphus jujuba var.spinosa*）等其他植物种类，组成群落的植物种类较为贫乏，本群落地上生物量约为15.6t/hm^2。

表 5-1-7　酸枣-结缕草灌丛调查表





K68+200 处

一、样地因子调查

1、县代码		13、土层厚度		25、林分蓄积	
2、样地类别	临时样地	14、林种		26、散生木蓄积	
3、地类		15、优势树种		27、四旁树株数	
4、土地权属	集体	16、起源		28、四旁树蓄积	
5、林木权属	集体	17、平均年龄		29、枯倒木蓄积	
6、海拔高	100m	18、龄组		30、土壤 A 层厚	
7、地貌	丘陵	19、平均胸径		31、母岩	
8、坡向	西南	20、平均树高		32、流失种类	
9、坡度	10	21、林层		33、流失强度	
10、坡位	下部	22、郁闭度		34、植被覆盖率	
11、可及度		23、出材等级			
12、土壤名称		24、活立木总蓄积			

二、样地植物种类数量调查表

序号	种名	拉丁名	数量	平均高度	频度（%）	分盖度（%）	物候期
1	结缕草	*Zoysia japonica*	丛生	4cm	10	30	枯萎期
2	酸枣	*Ziziphus jujuba*	2t/hm^2	1m	50	20	枯萎期
3	百里香	*Thymus mongolicus*	1t/hm^2	25cm	10	5	枯萎期
4	苦菜	*Ixeris chinensis*	1t/hm^2	25cm	10	8	枯萎期
5	地锦	*Euphorbia humifusa*	5t/hm^2	15cm	10	40	枯萎期
6	早熟禾	*Poa annua*	2t/hm^2	30cm	10	20	枯萎期
7	羊胡子草	*Carex lanoeolasa*	丛生	25cm	20	45	枯萎期
8	狗尾草	*Setaira viridis*	丛生	70cm	20	50	枯萎期

三、下层植被调查　单位 cm

植被名称	主要下木	地被物

						狗尾草
平均高						70
分布状况						丛生
覆盖度						50
总覆盖度	70					

⑥ 酸枣-荩草灌丛群落

荩草（*Arthraxon hispicus*），属于一年或多年生草本植物，本群落大多生长在山坡疏林草地、旷野及沿岸边灌丛阴湿处，少数也能生长在较干旱的山坡上，群落以荩草为建群种，间有少量的酸枣（*Ziziphus jujuba var.spinosa*）等其他植物种类，地上生物量约为 14.7t/hm^2。

表 5-1-8　酸枣-荩草灌丛调查表



K94+500 处

一、样地因子调查

1、县代码		13、土层厚度		25、林分蓄积	
2、样地类别	临时样地	14、林种		26、散生木蓄积	
3、地类	针叶林	15、优势树种		27、四旁树株数	
4、土地权属	集体	16、起源		28、四旁树蓄积	
5、林木权属	集体	17、平均年龄		29、枯倒木蓄积	
6、海拔高	225m	18、龄组		30、土壤 A 层厚	
7、地貌	丘陵	19、平均胸径		31、母岩	
8、坡向	东南	20、平均树高		32、流失种类	
9、坡度	12	21、林层		33、流失强度	
10、坡位	底部	22、郁闭度		34、植被覆盖率	
11、可及度		23、出材等级			
12、土壤名称		24、活立木总蓄积			

二、样地植物种类数量调查表

序号	种名	拉丁名	数量	平均高度	频度（%）	分盖度（%）	物候期
1	荩草	*Arthraxon hispidus*	丛生	40cm	10	30	枯萎期
2	酸枣	*Ziziphus jujuba*	2t/hm^2	1m	50	10	枯萎期
3	白茅	*Imperata cylindrica*	2t/hm^2	12cm	10	40	枯萎期
4	狗尾草	*Setaira viridis*	丛生	60cm	20	70	枯萎期
5	刺儿菜	*Cirsium setosum*	1t/hm^2	9cm	10	20	枯萎期

三、下层植被调查　单位 cm						
植被名称	主要下木					地被物
						狗尾草
平均高						60cm
分布状况						丛生
覆盖度						70
总覆盖度	80%					

⑦人工桃树林

桃树，属于蔷薇科落叶乔木，林下植被稀少，偶尔可以看到禾本科植物。地上生物量约为 25.2 t/hm^2。

表 5-1-9　人工桃树林调查表



K106+200

一、样地因子调查					
1、县代码		13、土层厚度		25、林分蓄积	
2、样地类别	临时样地	14、林种	桃树	26、散生木蓄积	
3、地类		15、优势树种	桃树	27、四旁树株数	
4、土地权属	个体	16、起源		28、四旁树蓄积	
5、林木权属	个体	17、平均年龄		29、枯倒木蓄积	
6、海拔高	159m	18、龄组		30、土壤 A 层厚	
7、地貌	平原	19、平均基径	10.2cm	31、母岩	
8、坡向		20、平均树高	5.3m	32、流失种类	
9、坡度		21、林层		33、流失强度	
10、坡位		22、郁闭度	85%	34、植被覆盖率	
11、可及度		23、出材等级			
12、土壤名称		24、活立木总蓄积			

二、样地植物种类数量调查表

序号	种名	拉丁名	数量	平均高度	频度（%）	分盖度（%）	物候期
1	桃树	*Prunus persica*	20	5.3cm	100	80	萌动期

三、下层植被调查　单位 cm						
植被名称	主要下木					地被物
						狗尾草
平均高						60cm
分布状况						丛生
覆盖度						70
总覆盖度	80%					

⑧人工杨树林

杨树，属于落叶乔木，林下植被稀少，偶尔可以看到禾本科植物。地上生物量约为 30.8 t/hm^2。

表 5-1-10　人工杨树林调查表



K66+200 处

一、样地因子调查

1、县代码		13、土层厚度		25、林分蓄积	
2、样地类别	临时样地	14、林种	杨树	26、散生木蓄积	
3、地类		15、优势树种	杨树	27、四旁树株数	
4、土地权属	集体	16、起源		28、四旁树蓄积	
5、林木权属	集体	17、平均年龄		29、枯倒木蓄积	
6、海拔高	168m	18、龄组		30、土壤 A 层厚	
7、地貌	平原	19、平均胸径	8.4cm	31、母岩	
8、坡向		20、平均树高	7.5m	32、流失种类	
9、坡度		21、林层		33、流失强度	
10、坡位		22、郁闭度	80%	34、植被覆盖率	
11、可及度		23、出材等级			
12、土壤名称		24、活立木总蓄积			

二、样地植物种类数量调查表

序号	种名	拉丁名	数量	平均高度	频度（%）	分盖度（%）	物候期
1	毛白杨	*Populus tomentosa*	25	7.5cm	100	90	生长期

三、下层植被调查　单位 cm

植被名称	主要下木					地被物
平均高						
分布状况						
覆盖度						
总覆盖度						

⑨人工梨树林

梨树，属于落叶乔木，林下植被稀少，偶尔可以看到禾本科植物。地上生物量约为 25.7 t/hm^2。

表 5-1-11　人工梨树林调查表



K68+100 处

一、样地因子调查

1、县代码		13、土层厚度		25、林分蓄积	
2、样地类别	临时样地	14、林种	梨树	26、散生木蓄积	
3、地类		15、优势树种	梨树	27、四旁树株数	
4、土地权属	个体	16、起源		28、四旁树蓄积	
5、林木权属	个体	17、平均年龄		29、枯倒木蓄积	
6、海拔高	212m	18、龄组		30、土壤 A 层厚	
7、地貌	丘陵	19、平均基径	22.4cm	31、母岩	
8、坡向	西南	20、平均树高	4.5m	32、流失种类	
9、坡度	10	21、林层		33、流失强度	
10、坡位	底部	22、郁闭度	80%	34、植被覆盖率	
11、可及度		23、出材等级			
12、土壤名称		24、活立木总蓄积			

二、样地植物种类数量调查表

序号	种名	学名	数量	平均高度	频　度（%）	分 盖 度（%）	物候期
1	梨树	*Pyurs spp.*	28	4.5cm	100	75	开花期

三、下层植被调查　单位 cm

植被名称	主要下木					地被物
						狗尾草
平均高						13cm
分布状况						丛生
覆盖度						70
总覆盖度	80%					

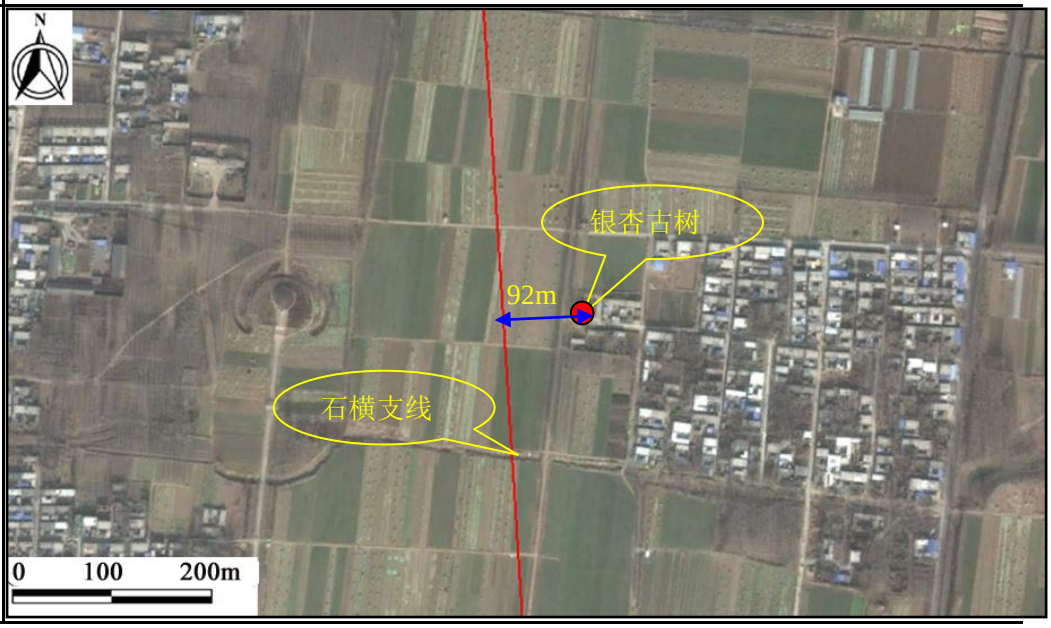
（3）名木古树调查

现状调查的同时，对通过资料收集、部门走访记录到的古树、保护物种进行实地核实、调查。调查发现，石横连接线沿线大寺村附近有银杏树一株，位于石横连接线东侧 92m 处，树龄 2000 年，属肥城市重点文物保护单位，古树详细调查情况见表 5-1-12。在东阿森林公园内项目沿线调查发现有古香椿树 37 株，具体情况详见 5.1.3.1 节东阿森林公园。

表 5-1-12　大寺村古银杏树调查情况





调查时间	2014 年 8 月		
与线路位置关系	石横连接线 LK3+100 处，东侧 92m		
行政区位	泰安市肥城市石横镇大寺村		
地理坐标	N36°9′45.987″，E116°33′43.248″		
种名	银杏	拉丁名	*Ginkgo biloba*
分类地位	门：裸子植物门　纲：银杏纲　目：银杏目 科：银杏科（Ginkgoaceae）　属：银杏属（*Ginkgo*）		
树龄	2000a	保护性质	肥城县县级文物
生长情况	树高 22m，胸径 1.7m，基部周长 10.35m，冠径东西长 21.3m，南北 15.5m，树冠面积约 150 m^2，主干有 4 分枝，直径均 0.8m 左右。生长情况良好。		
周围情况	东侧为大寺村，距离最近建筑物 25m，其余周边均为农田，主要作物为玉米。		
线路走向与古树位置关系示意图			

（4）植被现状调查结果及评价

① 植物种类

植被现状调查中，共记录到项目沿线主要植物有 60 种，其中乔木 17 种，主要为松科、柏科及杨柳科树种，松柏科物种主要分布在沿线的丘陵地带，其他乔木多分布于沿线的村镇及道路两侧，多用作景观绿化或农田防护；灌木 7 种，其中荆条、酸枣多分布于丘陵地带，多与松柏类物种交错分布，月季、玫瑰、连翘等其余灌木多为人工栽培，零星分布于丘陵区缓坡耕地中。草本植物以禾本科、菊科等草本植物为最多，在丘陵区，田间地头广泛分布。

项目沿线主要种类名录见表 5-1-13。

表 5-1-13　沿线主要植物调查名录

序号	科名	属名	种名	拉丁名
1	柏科	侧柏属	侧柏	*Platycladus orientalia*
2		圆柏属	圆柏	*Sabina chinensis (Linn.) Ant.*
3		刺柏属	刺柏	*Juniperus formosana Hayata*
4	松科	松属	白皮松	*Pinus bungeana Zucc. ex Endl.*
5			油松	*Pinus tabuliformis Carr.*
6			日本五针松	*Pinus parviflora*
7	悬铃木科	悬铃木属	三球悬铃木(法梧)	*Platanus orientalis Linn.*
8	榆科	榆属	白榆（榆树）	*Ulmus pumila Linn*
9			榔榆(小叶榆)	*Ulmus parvifolia Jacq.*
10	壳斗科	栎属	麻栎	*Quercus acutissima Carr.*
11			蒙古栎	*Quercus mongolica Fisch.*
12	杨柳科	柳属	旱柳(柳树)	*Salix matsudana Koidz.*
13			垂柳	*Salix babylonica Linn.*
14		杨属	毛白杨	*Populus tomentosa Carr.*
15			杨树(107)	*Populus nigra Linn.*
16	豆科	刺槐属	刺槐	*Robinia pseudoacacia Linn.*
17	楝科	香椿属	香椿	*Toona sinensis(A. Juss.) Roem.*
18	马鞭草科	牡荆属	荆条	*Vites negundo var. hetelophylla*
19			黄荆	*Vitex negundo Linn.*
20	葡萄科	爬山虎属	地锦	*Euphorbia humifusa*
21	鼠李科	枣属	酸枣	*Zizyphus jujuba*
22	蔷薇科	蔷薇属	月季花	*Rosa chinensis Jacq.*
23			玫瑰	*Rosa rugosa Thunb.*
24	木犀科	连翘属	连翘	*Forsythia suspensa(Thunb.) Vahl.*
25	禾本科	白茅属	白茅	*Imperata cylindrica*
26		孔颖草属	白羊草	*Bothrichloa ischaeumu*
27		狗尾草属	狗尾草	*Setaira viridis*
28		菅属	黄背草	*Themeda triandra var. japonica*

序号	科名	属名	种名	拉丁名
29		结缕草属	结缕草	*Zoysia japonica*
30		荩草属	荩草	*Arthraxon hispidus*
31		早熟禾属	早熟禾	*Poa annua*
32		薹草属	稗 草	*Echinochloa crusgalli*
33		狼尾草属	白草	*Pennisetum flaccidum*
34		虎尾草属	虎尾草	*Chloris virgata*
35		穇属	牛筋草	*Eleusine indica*
36		马唐草属	马唐草	*Digitaria sanguinalis*
37		画眉草属	画眉草	*Eragrostis pilosa*
38	菊科	蓟属	刺儿菜	*Cirsium setosum*
39		苦荬菜属	苦菜	*Ixeris chinensis*
40		刺儿菜	大刺菜	*Cephalanoplos setosum*
41		苍耳属	苍耳	*Xanthium sibiricum Patrin*
42		阿尔泰狗哇花属	阿尔泰狗哇花	*Heteropappus altaicus*
43		苦菜属	山 苦 荬	*Ixeris chinensis*
44	唇形科	百里香属	百里香	*Thymus sp.*
45	豆科	胡枝子属	达乌里胡枝子	*Lespedeza davurica*
46		米口袋属	米口袋	*Gueldenstaedtia multiflora*
47	蓼科	蓼属	绵毛酸模叶蓼	*Polygonum lapathifoliu*
48	觅科	莲子草属	空心莲子草	*Alternanthera philoxcroides*
49		觅属	*反 枝 苋*	*Amaranthus retroflexus*
50	莎草科	莎草属	球穗扁莎草	*Pycreus globosus*
51	眼子菜科	眼子菜属	眼子菜	*Potamogeton distinctus*
52	十字花科	荠菜属	荠菜	*Capsella bursa-pastoris*
53		独行菜属	独行菜	Lepidium apetalum Willd
54	车前科	车前属	车前	*Plantago asiatica*
55	旋花科	牵牛属	田旋花	*Convolvulus arvensis*
56	唇形科	益母草属	细叶益母草	*Leonurus sibiricus*
57	藜科	藜属	藜	*Chenopodium album*
58	桑科	葎草属	葎草	*humulus scandens*
59	马齿苋科	马 齿 苋属	马 齿 苋	*Portulaca oleracea*
60	锦葵科	苘蒿属	苘 麻	*Abutilon theophrasti*

②植被类型图

根据野外实地调查以及卫片解译统计结果，评价区域植被类型统计见表5-1-14。

表 5-1-14　评价区植被类型面积统计表

植被类型	岱岳区	肥城市	平阴县	东阿县	合计	百分比
侧柏群落	38.23	48.42	34.9		121.55	2.46
高丘侧柏群落		53.62			53.62	1.09
侧柏麻栎混交林			36.97		36.97	0.75

植被类型	岱岳区	肥城市	平阴县	东阿县	合计	百分比
酸枣结缕草群落	55.53				55.53	1.13
酸枣葸草群落			55.77		55.77	1.13
荆条酸枣白羊草群落	44.92	220.2			265.12	5.37
梨园	33.26				33.26	0.67
桃园	132.08				132.08	2.68
杨树林	23.4	15.91	26.3	44.26	109.87	2.23
农田植被	574.42	1834.56	1302.3	52.44	3763.72	76.29
无植被地段		6.62	5.75		12.37	0.25
其它无植被地段	99.10	111.28	69.44	13.68	293.50	5.95
合计	1000.94	2290.61	1531.43	110.38	4933.36	100

从表可以看出，评价区总面积为 4933.36hm^2，其中农田植被面积最大，面积为 3763.72h m^2，占评价区总面积的 76.29%；其次荆条酸枣白羊草群落，面积为 5.37h m^2，占评价区总面积的 5.37%，即本项目沿线植被以农田为主，其次为荆条酸枣白羊草群落和侧柏群落。

③生物量调查

根据不同植被类型生物量及分布面积调查结果，计算可得项目评价范围内生物量为 96047.06t，见表 5-1-15。

表 5-1-15　评价范围内生物量估算表

植被类型	面积（hm^2）	平均生物量（t/hm^2）	总生物量(t)	所占比例
侧柏群落	121.55	35.8	4351.49	4.53
高丘侧柏群落	53.62	21.3	1142.11	1.19
侧柏麻栎混交林	36.97	39.5	1460.32	1.52
酸枣结缕草群落	55.53	15.6	866.27	0.90
酸枣葸草群落	55.77	14.7	819.82	0.85
荆条酸枣白羊草群落	265.12	3.45	914.66	0.95
梨园	33.26	25.7	854.78	0.89
桃园	132.08	25.2	3328.42	3.47
杨树林	109.87	30.8	3384.00	3.52
农田植被	3763.72	20.97	78925.21	82.17
无植被地段	12.37			
其它无植被地段	293.50			
合计	4933.36		96047.06	100.00

从上表可以看出，农田植被的生物量占总生物量的 82.17%，是生物量最多的植被类型；侧柏群落的生物量占总生物量的 4.53%；杨树林的生物量占总生物量的 3.52%；桃园的生物量占总生物量的 3.47%；侧柏麻栎混交林的生物量占总生物量

的 1.52%；高丘侧柏群落的生物量占总生物量的 1.19%；荆条酸枣白羊草群落的生物量占总生物量的 0.95%；酸枣结缕草群落的生物量占总生物量的 0.90%；梨园的生物量占总生物量的 0.89%；酸枣葸草群落的生物量占总生物量的 0.85%。

5.1.2.4 野生动物现状调查及评价

通过收集资料、专家咨询、走访当地林业部门和沿线居民等多种途经对项目所在区域及评价范围内的野生动物进行了调查。

（1）泰安市动物资源

泰安市林业志中记录到泰安市野生动物中兽类有 37 种，两爬类 18 种，鸟类分 190 种，其中留鸟 48 种，夏候鸟 56 种。珍稀动物有属于国家一类保护的黑鹳和国家二类保护的红角鸮、金雕等，多分布于泰山山脉，本项目沿线尚未记录到以上保护鸟类活动。

（2）平阴县动物资源

平阴县志中记录到平阴县野生动物有两栖类 6 种， 8 种，鸟类 73 种，兽类 5 种，共计 92 种。其中中兽类主要有黄鼬、狐狸、獾、野兔等，两爬类主要有蜥蜴、蛇类及青蛙，鸟类有水鸭、啄木鸟、猫头鹰、麻雀、灰喜鹊、雁等。

（3）东阿县

拟建公路位于东阿县长度短，均处于东阿国家森林公园范围内，野生动物调查情况见 5.1.3 节中“东阿森林公园”部分。

（4）小结

根据查阅沿线区域有关资料、咨询林业部门及当地专家，拟建公路沿线人类活动频繁，开发程度高，受人类活动干扰，大型野生动物已难寻觅，主要野生动物为一些较常见的小型啮齿类动物、两爬类动物及鸟类。主要野生动物及生境类型见表 5-1-16。

表 5-1-16　沿线主要野生动物名录及生境特征

类群	目	科	种名	拉丁名	数量	鸟类居留型	生境特征
兽类	翼手目	蝙蝠科	伏翼	*Pipistrellus abramus*	常见	—	丘陵山谷
	兔形目	兔科	草兔	*Lepus capensis*	常见	—	丘陵、农田
	啮齿目	仓鼠科	大仓鼠	*Gricetulus triton*	常见	—	丘陵
		鼠科	黑线姬鼠	*Apodemus agrarius*	常见	—	农田、园地
			大林姬鼠	*Apodemus specisus*	常见	—	丘陵、园地、农田
			社鼠	*Rattus confucianus*	常见	—	丘陵、果园
			褐家鼠	*Rattus norvegicus*	常见	—	村镇
			小家鼠	*Mus musculus*	常见	—	村镇
两爬类	无尾目	蟾蜍亚科	中华大蟾蜍	*Gargarizans Gantor*	常见	—	农田、沟渠、坑塘
			花背大蟾蜍	*Raddei strauch*	常见	—	农田、沟渠、坑塘
		蛙科	泽蛙	*R. limnocharis*	偶见	—	农田、沟渠、坑塘
	蜥蜴目	壁虎科	无蹼壁虎	*Gekko swinhonis*	偶见	—	村镇建筑
		蜥蜴科	丽斑麻晰	*Eremias argus*	较少	—	丘陵、园地、农田
			山地麻晰	*E. brenchleyt*	常见	—	丘陵
	蛇目	游蛇科	黄脊游蛇	*Goluber spinalis*	较少	—	林地、园地
			虎斑颈槽蛇	*Rhabdophis tigrina*	偶见	—	林地、园地
			白条锦蛇	*Rlaphe dione*	较少	—	林地、园地
			王锦蛇	*Rlaphe carinata*	偶见	—	林地、园地
鸟类	鹃形目	杜鹃科	大杜鹃	*Guculus. Canorus canorus*	常见	夏候鸟	林地、园地、农田
	裂形目	啄木鸟亚科	大斑啄木鸟	*Picoides major cabanisi*	常见	留鸟	林地、园地
			棕腹啄木鸟	*P. Hyperythrus subrufinus*	较少	旅鸟	林地、园地

类群	目	科	种名	拉丁名	数量	鸟类居留型	生境特征
	雀形目	百灵科	小沙百灵	*G. Rufescens chellensis*	常见	留鸟	丘陵草地
			短砬百灵	*Galandrella cinrera dukhunensis*	较少	留鸟	丘陵草地
			云雀	*Alauda arvensis kiborti*	常见	冬候鸟	丘陵草地、坡地
			小云雀	*A. Gulgula wigddi*	常见	留鸟	低山丘陵、农田、沟渠
		燕科	家燕	*Hirundo rustica gutturalis*	常见	夏候鸟	村庄
		伯老科	红尾伯老	*L. Gristattus lucionensis*	常见	夏候鸟	农田、园地
			灰伯老	*L. Excubiter sibiricus*	较少	冬候鸟	农田、园地
		鸦科	灰喜鹊	*Gyanopica cyana interposita*	常见	留鸟	村庄、园地
			喜鹊	*Pica pica sericea*	常见	留鸟	村庄、园地
			寒鸦	*Gorvus monedula dauuricus*	常见	留鸟	村庄、农田、园地
			大嘴乌鸦	*Govus macrorhynchus colonorum*	常见	留鸟	村庄、农田、园地
		山雀科	大山雀	*Parus major artatus*	常见	留鸟	丘陵林地
		文鸟科	树麻雀	*Passer montanus saturatus*	常见	留鸟	村庄、农田、园地、林地

5.1.2.5 土地利用现状调查及评价

工程路线所经区域依次为泰安市岱岳区夏张镇、北集坡镇、道朗镇、满庄镇、天平办事处和粥店办事处，肥城市仪阳乡、安临站镇、桃园镇和石横镇，济南市长清区万德镇，平阴县孔村镇、东阿镇、玫瑰镇和孝直镇，聊城东阿县铜城街道办事处。

通过实地调查和卫片解译分析，项目区域范围内土地利用现状见表 5-1-17。

从表 5-1-16 中可知，评价区以耕地为主，面积为 3763.72hm^2，占评价区面积的 76.29%，宅基地、灌木林地和有林地面积占有一定的比例，其他类型土地面积均较少。

表 5-1-17　公路沿线土地利用现状　　单位:hm^2

行政区划		耕地	园地	有林地	灌木林地	草地	工业用地	宅基地	交通用地	水域	裸地	合计
泰安岱岳区		574.42	132.08	61.64	115.16	18.55	12.1	43.13	43.86		0.002	1000.94
其中	北集坡镇	17.93	12.93	16.29	0		1.62					48.77
	道朗镇	10.96		0.03	0							10.985
	夏张镇	470.74		38.21	93.91	18.55		18.18				59.755
	天平办事处	74.79	119.15	7.11	21.25		10.48	24.95	43.86		0.002	301.59
肥城市		1834.56		117.94	92.66	127.56		110.42		0.85	6.62	2290.61
其中	安临站镇	93.89		12.05	27.7	23.56					0.08	157.28
	桃园镇	851.78		60.29	20.59	32.43		55.26			6.43	1026.78
	仪阳乡	486.22		42.57	44.37	71.57		42.1			0.11	1184.03
	安临站镇	402.67		3.03	0			13.06		0.85		419.61
平阴县		1302.3	26.3	71.87	55.77			53.23		16.22	5.74	1531.43
其中	东阿镇	466.44	26.3	23.49	10.69			22.9		12.35		562.17
	孔村镇	695.7		48.38	45.08			27.02		1.33	5.74	823.25
	孝直镇	140.16						3.31		2.54		1385.42
东阿县		52.44	23.48	20.78						13.68		110.38
其中	桐城办事处	52.44	23.48	20.78						13.68		110.38
合　计		3763.72	181.86	272.23	263.59	146.11	12.1	206.78	43.86	30.75	12.36	4933.36
比例%		76.29	3.69	5.52	5.34	2.96	0.25	4.19	0.89	0.62	0.25	100.00

5.1.2.6 土壤侵蚀现状调查与评价

本次调查采用野外调查、资料参考与室内解译相结合的方法，通过对评价区的植被、地形等因素分析后，将植被类型和地形坡度进行图形叠加处理，根据植被盖度、坡度等指标，参照第二次全国土壤侵蚀遥感调查中的土壤侵蚀强度分级标准对本区土壤侵蚀进行分类评价，并绘制出评价区土壤侵蚀现状图。土壤侵蚀强度分级标准见表 5-1-18，项目评价区土壤侵蚀现状统计表见表 5-1-19。

表 5-1-18　土壤侵蚀强度分级标准

侵蚀强度分级		面蚀相关指标分级	
分级	侵蚀模数	坡度分级	植被覆盖度(%)
微度侵蚀	<200，500，1000	<5°	>75
轻度侵蚀	200，500，1000～2500	5°～8°	60～75
中度侵蚀	2500～5000	8°～15°	45～60
强度侵蚀	5000～8000	15°～25°	30～45
极强度侵蚀	8000～15000	25°～35°	<30
剧烈侵蚀	>15000	>35°	<10

表 5-1-19　项目评价区土壤侵蚀现状统计表

侵蚀类型	**面积(hm^2)**	**面积百分比(%)**
微度侵蚀	10359.30	67.65%
轻度侵蚀	2556.00	16.69%
中度侵蚀	1777.14	11.61%
强烈侵蚀	507.87	3.32%
极强烈侵蚀	95.85	0.63%
剧烈侵蚀	16.65	0.11%
小计	15312.81	100.00%

从上表中数据可知，评价区总面积为 15312.81 hm^2，其中微度侵蚀面积最大，面积为 10359.30hm^2，占侵蚀总面积的 67.65%；其次为微度侵蚀，面积为 2556.00hm^2，占侵蚀面积的 16.69%，中度侵蚀 1777.14 hm^2，占侵蚀总面积的 11.61%；强度侵蚀剧烈侵蚀面积很小。由此可知，项目区域内土壤侵蚀以微度、轻度侵蚀为主。

5.1.2.7 农业生态环境现状调查及评价

项目经过的区域主要种植小麦、玉米等，有较大面积的果园，种植的果树类型主要有桃树、梨树，经济作物种植面积小，主要是各种大棚蔬菜等。评价区总面积为 4933.36hm^2，其中耕地面积为 3763.72hm^2，占评价区面积的 76.29%，公路沿线各乡镇耕地占比见表 5-1-20。

表 5-1-20　公路建设对沿线各乡镇耕地的影响

行政区划	**耕地（hm^2）**	**百分比（%）**

行政区划		耕地（hm^2）	百分比（%）
泰安岱岳区		**574.42**	**15.26**
其中各乡镇占比	北集坡镇	17.93	0.48
	道朗镇	10.96	0.29
	夏张镇	470.74	12.51
	天平办事处	74.79	1.99
肥城市		**1834.56**	**48.74**
其中各乡镇占比	安临站镇	93.89	2.49
	桃园镇	851.78	22.63
	仪阳乡	486.22	12.92
	安临站镇	402.67	10.70
平阴县		**1302.3**	**34.60**
其中各乡镇占比	东阿镇	466.44	12.39
	孔村镇	695.7	18.48
	孝直镇	140.16	3.72
东阿县		**52.44**	**1.39**
其中各乡镇占比	桐城办事处	52.44	1.39
合　计		3763.72	100.00

由表 5-1-18 可知，项目沿线经过各镇评价范围内耕地面积由大到小依次为：桃园镇、孔村镇、仪阳乡、夏张镇、东阿镇、安临站镇、孝直镇、安临站镇、天平办事处、桐城办事处、北集坡镇、道朗镇。因肥城市地处平原地区，耕地分布较广，受影响最大，其次是岱岳区和平阴县，东阿县耕地影响较小。

5.1.2.8 生态公益林

拟建项目在泰安岱岳区、肥城市，济南平阴县均涉及到生态公益林。

5.1.2.9 景观环境现状调查与评价

从生态学角度讲，判定一个地区景观质量的好坏，关键因素是看模地是否是由对生态环境质量具有较强调控能力的地物类型构成。

模地质量采用传统生态学中计算植被优势度值的方法进行判定。优势度值由 3 种参数计算得出，即密度(Rd)、频率(Rf)和景观比例(Lp)。样方是以 1km×1km 为一个样方，对景观全覆盖取样，并用 *Merrington Maxine*“t-分布点的百分比表”进行检验。

优势度计算的数学表达式如下：

$$\text{密度 Rd}=\frac{\text{拼块}i\text{的数目}}{\text{拼块总数}}\times 100\% \qquad (1)$$

$$\text{频率 Rf}=\frac{\text{拼块}i\text{出现的样方数}}{\text{总样方数}}\times 100\% \qquad (2)$$

$$\text{景观比例 Lp}=\frac{\text{拼块}i\text{的面积}}{\text{样地总面积}}\times 100\% \qquad (3)$$

$$优势度\ Do=\frac{(Rd+Rf)/2+Lp}{2}\times 100\% \qquad (4)$$

由此可计算区域内各类拼块优势度值，结果见表 5-1-21。

表 5-1-21　区域内各类拼块优势度值

拼块类型	面积(hm^2)	斑块数	Rd(%)	Rf(%)	Lp(%)	Do(%)
耕地	3763.72	56	17.78	91.25	76.29	65.40
灌木林地	263.59	74	23.49	87.50	5.34	30.42
宅基地	206.78	57	18.10	63.75	4.19	22.56
草地	146.11	38	12.06	71.25	2.96	22.31
有林地	272.23	49	15.56	53.75	5.52	20.09
园地	181.86	18	5.71	17.50	3.69	7.65
交通用地	43.86	5	1.59	17.50	0.89	5.22
裸地	12.36	8	2.54	10.00	0.25	3.26
水域	30.75	5	1.59	6.25	0.62	2.27

根据上表分析计算，可以看出在上述十种景观组分中，耕地(Do65.40%，Lp76.29%)的优势度最大，连通程度最高，分布面积最广，因此耕地是规划区域内的模地。耕地是环境资源拼块中的低亚稳定性元素类型，对生态环境有一定的正向调控能力。

其次是灌木林地(Do30.42%，Lp5.34%)，其优势度和分布面积也较高，林地是环境资源拼块中的高亚稳定性元素类型，对生态环境的正向调控能力较强。

草地是环境资源拼块中的低亚稳定性元素类型，其优势度一般，分布面积较小，对生态环境具有一定的正向调控能力。

湿地水域作为环境资源拼块，对生态环境的正向调控能力较强，且其生态服务价值非常高。

对生态环境有负面影响的宅基地分布面积为 206.78hm^2，占评价区域总面积的 4.19%，优势度为 22.56%，因此宅基地会对评价区域生态环境造成一定的负面影响。

综上所述，耕地为评价区的模地，作为环境资源拼块中的低亚稳定性元素类型，对生态环境有一定的正向调控能力，同时，林地、草地等景观分布面积也较大，连通度较高，但是宅基地分布面积，因此，该区域生态环境质量良好。

5.1.2.10 主要生态问题

根据现场调查及走访环保、林业等有关部门可知，项目沿线主要的生态问题如下：

（1）局部范围水土流失

水土流失较为严重的地方发生在沿线丘陵、低山地区，部分丘陵地区开垦为农田，雨

季水蚀现象较为明显。水土流失相对较严重区域主要分布在泰安市泰安市中北部（大致处于公路起点至 K100 处）以及平阴县中部（大致处于桩号 K118 至 K131 区间）。

（2）生物多样性降低

项目沿线人口密集，受人类活动影响，沿线大部分地区均被开垦为农田或园地，生境片段化明显，植物种类单一，野生动物种类较少，生物多样性总体呈现降低趋势。

5.1.3 沿线生态敏感区现状

5.1.3.1 东阿国家森林公园

（1）森林公园概况及规划情况

①公园概况

东阿国家黄河森林公园位于山东省聊城市东阿县城东南部 10km 处，公园东距省城济南市 80km，西距聊城市 25km。根据《东阿黄河森林公园总体规划设计（2008-2015）》（以下简称“公园规划”），公园规划范围东至大桥镇井圈村，南至刘集镇牛屯村，西至刘皋镇皋上村，北至东沉沙池北沿，地理坐标为北纬 36°07′23″-36°15′53″，东经 116°04′37″-116°06′50″之间，规划总面积 10128hm^2。

公园所处温带季风大陆性气候区，气候适宜，降水适中，年平均温度 13.4 度，平均降雨量 637.2mm；交通便利，园区内有风景秀丽的艾山、鱼山、位山、香山等山丘，为古生代底层露出，属泰山余脉。

2004 年，该公园被批准为市级森林公园，2008 年被批准为省级森林公园，2010 年被国家林业局批准为国家级森林公园，管理机构为东阿黄河森林公园管理处。

②森林公园规划

根据《公园规划》，公园总体规划为“一园三带十区”的旅游格局，“一园”指东阿国家黄河森林公园；“三带”分别指沿三条旅游专用风景公路两侧的风光带：百里黄河风光带、引黄干渠风光带、田园风光带；“十区” 指沿旅游专用风景公路设多个景区，按照自东北向西南、再向北游览的顺序，分别为：艾山景区、香山景区、旧城景区、鱼山景区、农业开发园、范坡景区、鸣翠滩景区、位山景区、净觉寺景区、湿地休闲度假区。公园的主要功能为旅游、观光。

《东阿黄河森林公园总体规划（2010-2015）》规划期为 10 年，分两期工程，2008-2010 年为第一期，2011-2017 年为第二期。目前规划一期工程已基本完成，一期工程主要内容有：

A) 完善百里黄河风光带、引黄干渠风光带、田园风光带等三条旅游风景公路；

B)对鱼山、艾山、香山等破损山体进行绿化；

C)完善鱼山、位山、净觉寺等景区建设，完善配套的游客服务设施；

D) 完善百里黄河风光带、引黄干渠风光带与东阿县城的环形自驾游线路。

规划二期工程的主要建设内容有：

A)在东沉砂池生态林场建设湿地湾度假村、湿地公园、森林游乐园、汽车营地、水上游乐园，建成东阿县生态度假中心。

B)完成田园风光带建设，完善景区景点及游乐项目建设，形成集旅游观光、休闲度假、宗教文化、林果生产、科普教育等功能于一体的平原地区综合性森林公园。

C)进一步绿化美化，完善基础服务配套设施，将森林覆盖率提高到到85%以上。

D)加大宣传促销力度，形成旅游的规模效益。

（2）拟建项目与森林公园的关系

位于东阿国家黄河森林公园内的线路长度约1km，路段桩号为K136+355-K137+355，该路段为黄河大桥引桥段，全部为桥梁结构。

（3）森林公园主要保护目标

由森林公园“三带十区”风景区分布图及其与本项目的位置关系可知，拟建公路穿越百里黄河风光带，临近香山风景区。

①百里黄河风光带

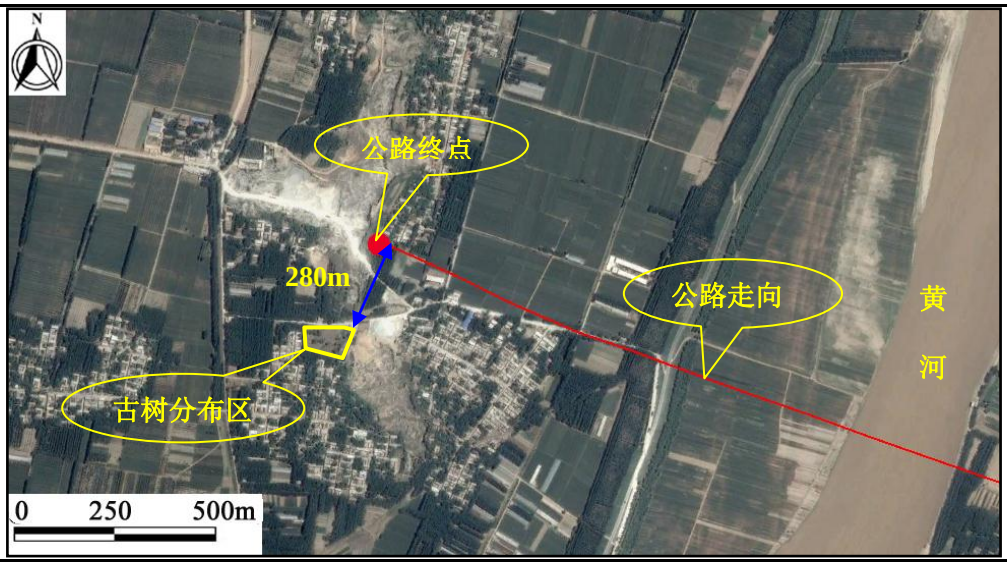
百里黄河风光带沿黄河大堤公路分布，拟建公路以桥梁形式上跨黄河大堤公路后进入森林公园。

②香山景区及香椿古树

香山景区主要分布香山村北侧的古树区，共有古树 37 株，经咨询东阿森林公园管理处专家得知，37 株古树全部为香椿树，集中分布于香山村北侧，距离公路 280m。香山景区香椿古树调查情况见表 5-1-22。

表 5-1-22 香椿古树调查结果




调查时间	2014 年 8 月		
与线路位置关系	K137+250 处，南距公路中心线 280m		
行政区位	东阿县铜城镇香山村		
地理坐标	N36°14′7.895″，E116°15′46.222″		
种名	香椿	拉丁名	*Toona sinensis*
分类地位	门：被子植物门　纲：双子叶植物纲　目：芸香目 科：楝科（Meliaceae）　属：香椿属（*Toona*）		
树龄	200a	保护性质	二级古树
生长情况	在香山村北侧集中分布有香椿古树 37 株，占地范围长 90m，宽 40m。单株树高 10-15m，胸径 20-40m，基部周长 0.7-1.2m，冠径长 3-8m，树冠面积约 8-50 m^2。生长情况良好。		
地被植物	主要为低矮侧柏及禾本科杂草。		
周围情况	南侧为香山村，距离最近建筑物 10m，北侧为乡间道路。		
线路走向与古树位置关系示意图			

（3）森林公园现状调查

①土地利用

A)公园整体情况

森林公园目前正在建设过程中，现状用地类型以耕地、林地及村镇建设用地为主。现场调查可知，公路所经区域主要用地类型为林地及耕地，林地分布于百里黄河风光带中，为沿黄防护林带；其余主要为耕地。

B)占地区概况

拟建项目穿越森林公园段占地情况见表 5-1-23。由表 5-1-21 可知，项目共占用森林公园 4.8077 hm^2，其中耕地 2.7035 hm^2，为占地面积最大的类型；其次为林地，占用 1.0176 hm^2，主要分布在黄河大堤两侧。

表 5-1-23　穿越森林公园路段占地情况

类型	面积（hm^2）	百分比
林地	1.0176	21.17%
河流水面	0.5171	10.76%
旱地	2.7035	56.23%
公路用地	0.5695	11.85%
合计	4.8077	100.00%





图 5-1-12　公路穿越处森林公园现状（摄于黄河大堤附近，K136+500）

②植被情况

A)公园自然条件

该园属黄泛平原区，沿黄河大堤分布有鱼山、艾山、香山、位山等山丘分布，为古生代底层露出，和泰山一脉。山丘海拔都在百米以下。除山丘外，公园内还有黄河大堤、河滩高地、缓平坡地、河间平洼地、砂质河槽地、黄河槽状洼地和黄河七大地貌类型。土壤以褐土、潮土、风沙土三个土类为主，五个亚类，十个土属。

公园地处温带大陆性季风气候区，年均气温 13.4℃，极端最高温度 40.9℃（1967.6.4），极端最低气温-20.3 摄氏度（1964.2.17），年日照 2557.5 小时，年无霜期 199 天。

黄河依公园东南侧由西南至东北方向流过，依森林公园段黄河长 27.6km，是森林公园的主要水体景观，园区地下水埋深大约 20m—50m，矿物质含量高、微量元素丰富。

B)植被情况概述

根据《公园规划》，公园内有植物 65 科 219 种。森林公园主要分布有杨林、旱柳林为主，另有梨树林、李子林、山楂林等。植被覆盖率达 72%。

C)评价范围内植被现状

线路所处区域现状呈林地、农田、村庄（线路南侧为香山村、北侧为孙道口村）交错分布态势，人类活动干扰程度相对较高。

现场调查可知，项目沿线的主要乔木有毛白杨（*Populus tomentosa*）、旱柳（*Salix matsudana*）、侧柏（*Platycladus orientalis* ）、刺槐（*Robinia pseucdoacacia*）和香椿（*Toona sinensis*），灌木主要有牡丹（*Paeonia Suffruticosa*）、玫瑰（*Rosa rugosa*）等，草本植物主要有旱稗（ *Echinochloa crusgalli*）、白羊草（*Bothriochloa ischaemum*）、早熟禾（ *Poa annua*）和狗尾草（*Setaria glauca*）等禾本科（Gramineae）植物，农作物主要有玉米、大豆、花生等。总体来说，项目所经森林公园区域植物种类相对单一，植被现状见图 5-1-13。根据现场调查及走访东阿森林公园管理处可知，本项目评价范围内未记录到国家及山东省重点保护野生植物。




图 5-1-13　项目沿线森林公园植被情况

D)评价范围内古树

森林公园内共有古树 91 株，其中位距离项目最近的为位于香山村北侧的香椿古树，调查情况见前文“环境保护目标”中“香山景区及香椿古树”有关内容。

③野生动物资源

根据《公园规划》，东阿国家黄河森林公园共记录到野生动物 300 余种，园内野生兽类主要有狐、狸子、獾、兔、黄鼬、田鼠等；鸟类主要有黑嘴喜鹊、灰喜鹊、猫头鹰、啄木鸟、戴胜、杜鹃、灰斑鸠、野鸭、家燕、麻雀、黄雀等。其中喜鹊分布广、数量

大，仅园区喜鹊数量达 2 万余只。

根据现场调查及走访东阿森林公园管理处可知，拟建项目所处区域因受香山村、孙道口村等当地居民活动以及沿黄公路行驶车辆惊扰，现已无大型兽类活动迹象，鸟类主要有喜鹊、麻雀、家燕等，未记录到国家级重点保护野生动物，省级重点保护动物有四声杜鹃。因项目沿线现状以农田、村庄为主，林木覆盖程度较低，适于鸟类栖息的环境面积较小、且类型单一，主要筑巢栖息的鸟类为黑嘴喜鹊。

项目沿线主要记录到的野生动物见表 5-1-24，以小型兽类，两爬类和雀形目鸟类为主，兽类动物以小型啮齿类动物为主，两爬类以蟾蜍、蛙类、蛇类等动物最为常见，鸟类以黑嘴喜鹊、灰喜鹊最为常见。

表 5-1-24　区域主要野生动物名录

类群	目	科	种名	拉丁名	数量	鸟类居留型	栖息活动情况
兽类	兔形目	兔科	草兔	*Lepus capensis*	常见	—	农田、沟渠
	啮齿目	仓鼠科	大仓鼠	*Gricetulus triton*	常见	—	农田、村庄
		鼠科	社鼠	*Rattus confucianus*	常见	—	农田、村庄
			褐家鼠	*Rattus norvegicus*	常见	—	农田、村庄
			小家鼠	*Mus musculus*	常见	—	农田、村庄
两爬类	无尾目	蟾蜍亚科	中华大蟾蜍	*Gargarizans Gantor*	常见	—	农田、沟渠
			花背大蟾蜍	*Raddei strauch*	常见	—	农田、沟渠
		蛙科	黑斑蛙	*Rana nigromaculata*	常见	—	沟渠
			泽蛙	*R. limnocharis*	偶见	—	沟渠
	蜥蜴目	壁虎科	无蹼壁虎	*Gekko swinhonis*	偶见	—	村庄
		蜥蜴科	丽斑麻晰	*Eremias argus*	较少	—	农田
			山地麻晰	*E. brenchleyt*	常见	—	农田
	蛇目	游蛇科	黄脊游蛇	*Goluber spinalis*	较少	—	林地、草丛
			白条锦蛇	*Rlaphe dione*	较少	—	林地、草丛
鸟类	鹃形目	杜鹃科	大杜鹃	*Guculus Canorus canorus*	常见	夏候鸟	4 月至 9 月在本区农田、林地活动
			四声杜鹃	*Cuculus micropterus*	偶见	夏候鸟	4 月至 9 月在本区农田、林地活动
	裂形目	啄木鸟亚科	大斑啄木鸟	*Picoides major cabanisi*	常见	留鸟	村庄、林地
	雀形目	百灵科	小沙百灵	*G. Rufescens chellensis*	常见	留鸟	林地
			云雀	*Alauda arvensis kiborti*	常见	留鸟	林地
			小云雀	*A. Gulgula wigddi*	常见	留鸟	林地
		燕科	家燕	*Hirundo rustica gutturalis*	常见	夏候鸟	4 月至 10 月在本区农田、村庄活动

		伯老科	红尾伯老	*L. Gristattus lucionensis*	常见	夏候鸟	5月至9月在本区农田、林地活动
		鸦科	灰喜鹊	*Gyanopica cyana interposita*	常见	留鸟	农田、林地
			黑嘴喜鹊	*Pica hudsonia*	常见	留鸟	农田、林地、村庄
			寒鸦	*Gorvus monedula dauuricus*	常见	留鸟	农田、村庄、林地
		文鸟科	树麻雀	*Passer montanus saturatus*	常见	留鸟	农田、林地、村庄

5.1.3.2 拟建黄河大桥所处黄河段

（1）调查方法

采用资料收集、部门走访、专家咨询及现场调查相结合的方法，对河流水生生态环境及水生生物进行调查，重点关注鱼类资源情况、分布。

（2）调查内容

调查范围为黄河大桥所处河段水生生物（浮游生物、底栖动物、鱼类和湿地植物）的种群结构、优势种、生物量及资源状况，重要经济鱼类的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。

（3）水生生物现状

①浮游植物

调查河段共有浮游植物 22 种，分别隶属 5 门，其中硅藻门最多 8 种，绿藻门次之为 7 种，其余蓝藻门 3 种，隐藻、裸藻各 2 种。浮游植物的优势种群以色球藻(*Chroococcus*)、小球藻和小环藻(*Cyclotella*)为主，浮游植物密度及生物量最大为 6.21×10^5 个/L，密度为 1.25mg/L。

②浮游动物

调查河段共有浮游动物 18 种，其中原生动物 7 种，轮虫 9 种，枝角类 1 种，一种是桡足类的无节幼体。轮虫主要种类有龟甲轮虫(*Keratella*)、臂尾轮虫(Brachionus)、多肢轮虫(*Polyarthra*)和单肢轮虫(*Monostyla*)等。浮游动物的密度最高为 73.5 个/L，密度最低的点为 24.32 个/L，平均密度为 42.37 个/L。生物量的均值为 0.048mg/L，生物量最高的采样点为 0.094 mg/L，生物量最低只有 0.014 mg/L。

③底栖动物

黄河干流中底栖动物的贫乏，主要有摇蚊科幼虫（*Tendipedidae*）和秀丽白虾（*Palaenon modestus*），多分布于河流近岸、浅滩处，夏季平均密度为 21.66 个/m^2，生物量为 0.006g/m^2。

④湿地植物

黄河大桥所处河段较弯曲，水流速度较快，同时，受调水调沙活动影响，该河段形成窄深河槽，较高河床已被开垦为农田，湿地植物生境基本丧失。调查期间，仅在局部干出河床发现零星的禾本科植物。现状情况见图 5-1-14。



图 5-1-14　黄河大桥段现状（镜头指向北）

⑤鱼类

该河段共记录到鱼类 7 目 13 科 49 种。鲈形目 4 科 4 种；鲤科鱼类 34 种，分布于 8 个亚科，占总数的 69.39%；鲿科鱼类 3 种，占 6.12%，鳅科、鲇科各 2 种，其余银鱼科、胡瓜鱼科、合鳃鱼科、塘鳢科、鰕虎鱼科、鳢科、刺鳅科均为 1 种。

该河段是洄游性鱼类黄河刀鲚、过河口鱼类花鲈、鲻鱼和鲅鱼等国家重点保护水生动物的洄游和上溯通道。”黄河刀鲚是春季洄游性鱼类，80 年代曾在该河段大量洄游至东平湖产卵，每年清明前后上溯洄游到该湖产卵繁殖经过项目区，但是自上世纪 80 年代末，东平湖建闸和黄河下游持续断流导致产卵场和洄游通道被破坏，现黄河山东段及河口黄河刀鲚已处于濒危状态，甚至很难采集到标本，北方铜鱼已消失。而少部分过河口鱼类花鲈、鲻鱼和鲅鱼则在每年春夏上溯到淡水河道中栖息。

项目施工期为 2014 年～2018 年，尽管存在与桥墩施工月份相重叠的情况，但根据东平湖水产种质资源保护区保护鱼类均为湖泊定居性鱼类，并且东平湖与黄河之间建有陈山口闸控制水量交换，因此，目前工程施工不会对保护区的鱼类洄游等活动产生影响。

主要鱼类生态学特征见表 5-1-23。

⑥拟建大桥与候鸟鸟类迁徙通道的位置关系

根据咨询当地鸟类学有关专家得知，我国候鸟迁徙东部通道山东省境内候鸟迁徙通道主要位于东营黄河口—日照及胶东半岛区域一带，拟建大桥所处位置未处于我国主要鸟类迁徙通道下，位置关系见图 5-1-15。

同时，根据现场调查及专家咨询结果，拟建黄河大桥所处河段河道窄深、水流速度较快，湿地植被稀疏，鸟类生物较少，该区域活动的鸟类相对较少；项目周边主要的鸟类栖息地为大桥上游 9km 处的东平湖，东平湖湖面宽旷，水生生物及岸生生物丰富，掩蔽条件好，为鸟类提供了充足的食源和栖息环境。

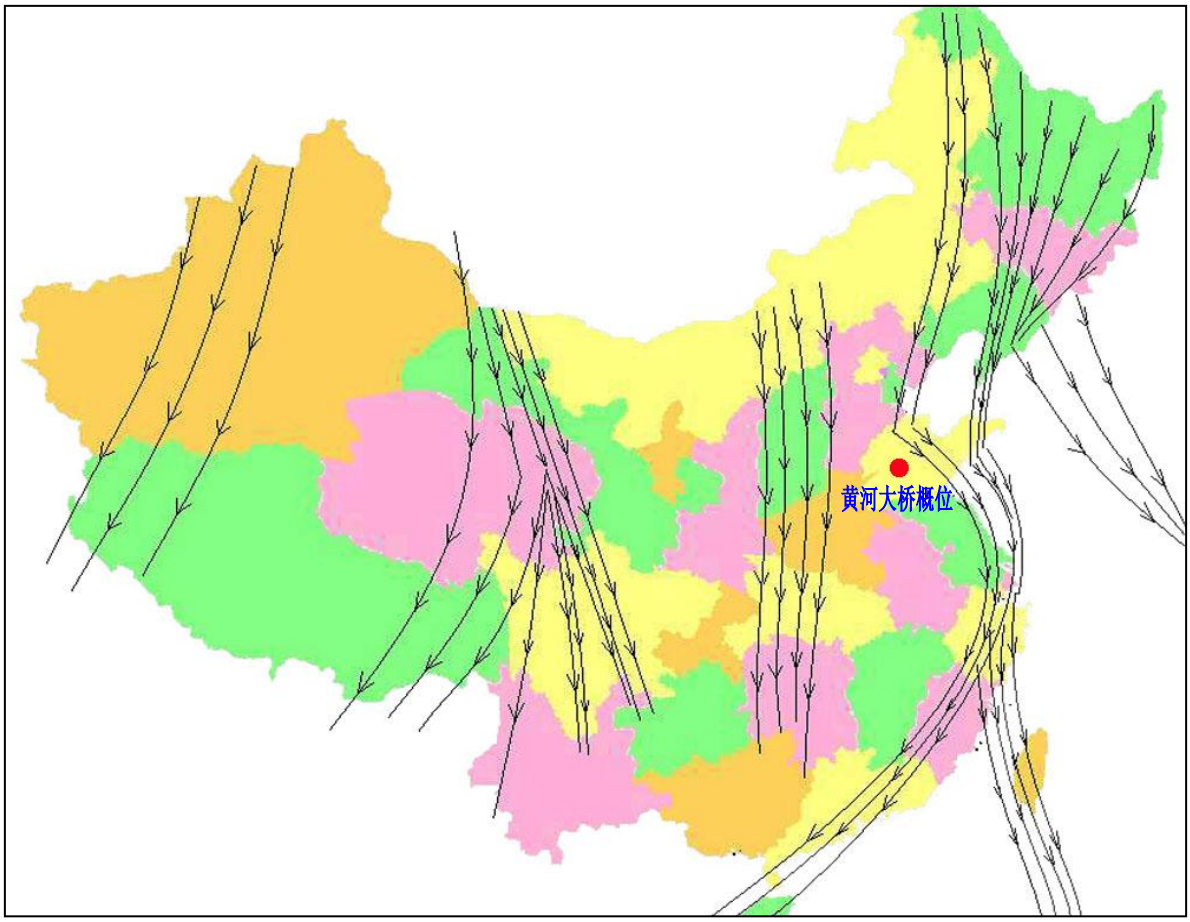


图 5-1-14　拟建大桥与候鸟鸟类迁徙通道的位置关系

（4）水生生物生境

黄河是世界上河势演变最为复杂的河流，由于泥沙淤积，河道不断抬高，黄河下游河道成为闻名的地上悬河，河势游荡多变。调水调沙使得黄河下游山东段形成窄深河槽，河滩地岸边植被失去了与黄河的连通性，群落多样性降低，植被覆盖度下降，减少了鱼类摄食、栖息和产卵场所。

（5）主要保护目标

鱼类“三场一通道”

A)黄河鲤

鲤形目鱼类是黄河下游河段中比例最大的鱼类类群，其中以分布于黄河河南、山东段的经济鱼类黄河鲤为最著名，由于过度捕捞近年黄河鲤资源量不断下降。黄河鲤为产黏性卵鱼类，产出的卵粘附在水草、草根或卵石上发育。拟建大桥桥址处为黄河下游的山东东阿—平阴段，该河段河床形态多样，流态复杂多变，水深流急，加上调水调沙使其形成窄深河槽，河道主槽过流能力明显增大，河滩地岸边植被失去了与黄河的连通性，该段河段长约 20km。

根据山东淡水水产研究所长期观测结果，大桥所处河段未发现较为集中的适宜黄河鲤的产卵场所，但可能是鱼类索饵和越冬场所。

B) 北方铜鱼

北方铜鱼是宁夏、甘肃等地的珍贵经济鱼类，以靖远一带最多，因黄河水利工程建设阻断了北方铜鱼的洄游通道。

工程涉及水域鲜有北方铜鱼的记录，其生存不受本工程影响。

C)其他鱼类

另外，大桥所处河段是洄游性鱼类黄河刀鲚的洄游和上溯通道，刀鲚在20世纪80年代前通过该河段大量洄游至东平湖产卵，自90年度东平湖建闸和黄河下游持续断流导致产卵场和洄游通道被破坏，资源已逐渐枯竭。

由上可知，大桥所处河段不适宜黄河鲤鱼类产卵，但存在索饵和越冬可能。因上游建闸筑坝等水利工程的阻隔，曾途径项目所处河段洄游、上溯的北方铜鱼、黄河刀鲚现已逐渐枯竭，在项目所处河段现已十分少见。

拟建大桥位置见图 5-1-16。

表 5-1-25　主要经济鱼类生态学特征

序号	物种名	拉丁名	生态学特征	保护性质
1	黄河鲤	*Cyprinus carpio*	体形呈纺锤状，体色鲜艳、金鳞赤尾，栖息于流速缓慢的河道底层，杂食性，一般情况下雄鱼 2 龄、雌鱼 3 龄发育性成熟，每年 4～8 月水温稳定在 16℃以上时，在水草丛生的浅水区产卵，受精卵粘附于水草上。幼鱼有顶水逆游的习性，游到河面宽阔、水流平稳、饵料丰富的河段生长、发育。成鱼最大可达 90 cm 以上，重达 20kg。 尤其以产于黄河下游河南和山东段的黄河鲤著名，对当地的社会经济影响较大。	列入《首批国家重点保护经济水生动植物资源名录》（以下简称“资源名录”）
2	北方铜鱼	*Coreius septentrionalis*	喜栖息于河湾及底质多砾石、水流较缓慢的水体中，有集群行为。冬季潜伏于深水处的岩石下或深潭，初春溯游产卵，生殖期 5-7 月，产漂流性卵。北方铜鱼具有很高的经济价值和重要种质资源，是宁夏、甘肃等地的珍贵经济鱼类，以靖远一带最多。	《中国濒危动物红皮书（鱼类）》
3	鲇	*Siluris asotus*	底层鱼类，常栖息于河流缓流处或静水中，多在黄昏和夜间活动。凶猛肉食性鱼类。一般 3～4 龄可达性成熟，5～6 月份繁殖，产粘性卵，受精卵附着于水草上。黄河鲇的资源趋于衰退，产量越来越少，个体越来越小，一般在 0.5-1.5 公斤。鲇是黄河中下游干流河段的土著物种，适应环境能力强	——
4	赤眼鳟	*Squaliobarbus curriculus*	为中下层鱼类，喜栖居于流速较缓的水域，生态适应性强。杂食性，二龄鱼即可达性成熟，生殖季节一般在 4－9 月份，产漂流性卵。黄河山东段资源较丰富。	列入《资源名录》
5	翘嘴鲌	*Culter alburnus*	生活在水体中上层，较活泼，游泳能力强，为凶猛肉食性鱼类。亲鱼于 6-8 月在水流缓慢的河湾集群进行繁殖。黄河下游河道种群数量较大，生长快，个体大，最大个体可达 10 公斤。	列入《资源名录》
6	乌鳢	*Channa argus*	营底栖性鱼类，通常栖息于水草丛生、底泥细软的静水或微流水中。凶猛的肉食性鱼类，产卵场一般分布在水草茂盛的浅水区，营造巢类型产卵方式，亲鱼有护幼习性。近 10 年来由于种种原因使乌鳢的天然资源大幅度减少。	列入《资源名录》
7	鳊	*Parabramis pekinensis*	中下层鱼类，喜栖于多水草水体的流水或静水中下层，在深水处越冬。草食性，一般 2～3 龄即达性成熟。5～8 月为产卵期，以 6～7 月最盛。分批产卵，为漂浮性卵，产卵时需要一定流水条件。黄河下游种群规模较大。	列入《资源名录》
8	似鳊	*Pseudobrama simony*	栖息于河道中下层，主要摄食丝状藻，硅藻类等浮游植物，生殖季节喜群集逆水而游，故有逆鱼之称。食性以有机碎屑为主。雌、雄鱼 1 龄即可达性成熟，繁殖季节为 5～6 月，成熟卵浮性，在流水中产卵。生殖季节时喜逆水而上，进入一定流水环境中繁殖。	列入《资源名录》
9	光泽黄颡鱼	*Pelteobagrus nitidus*	属鲿黄颡鱼属，栖息于黄河下游河道中下层，以水生昆虫和小虾为食。4～5 月在近岸浅水区产卵，具有护卵行为。个体不大，常见体长为 80～140 毫米。重约 50g。一般 2 冬龄成熟，产卵需较高水温，4～5 月间产卵一次，到 8 月间再产卵一次，卵黏性。数量较大，经济价值不高，但在鱼类的系统发育及生物地理学研究上具有一定科研价值。	——

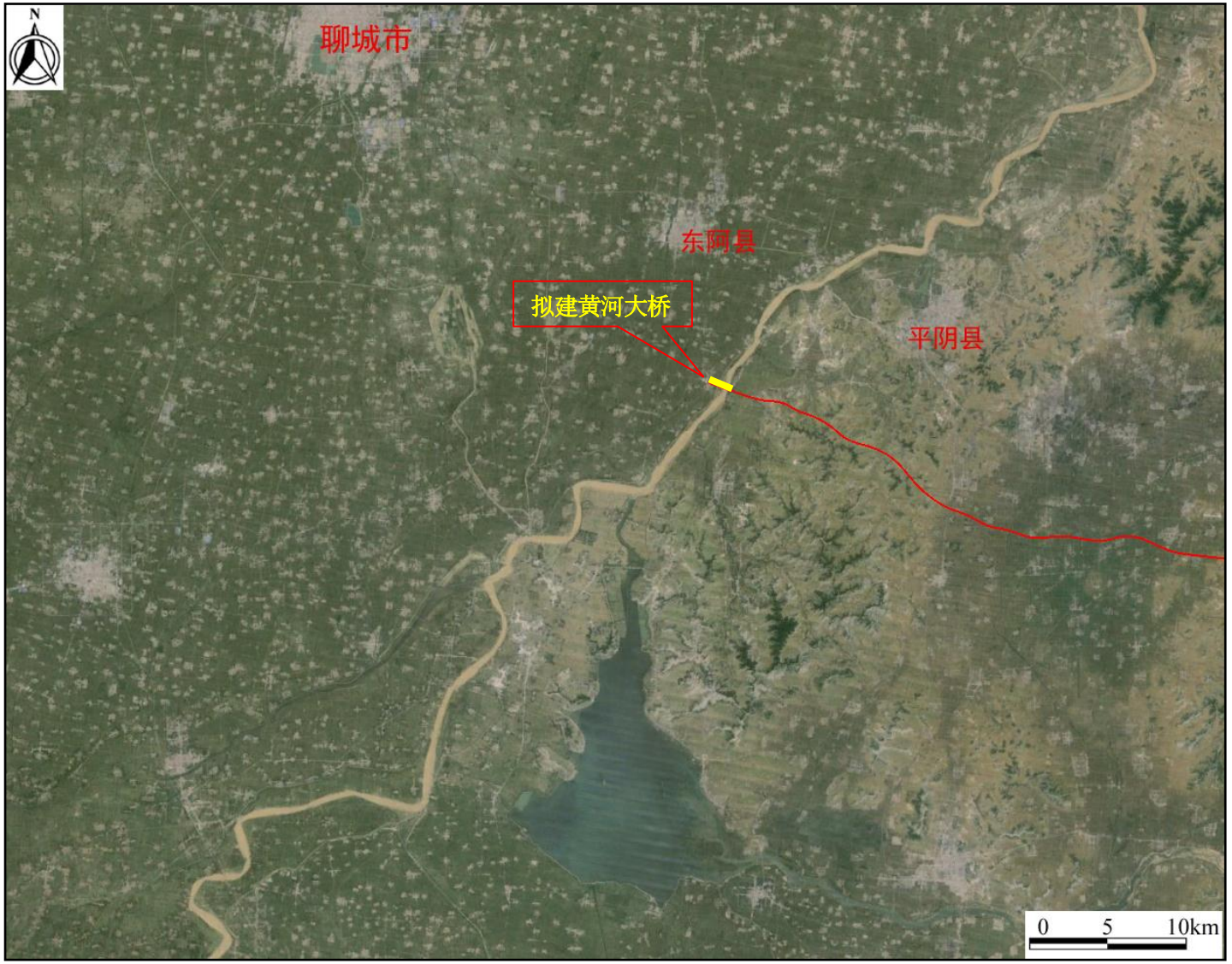


图 5-1-16　拟建黄河大桥位置

5.2 声环境现状调查评价

5.2.1 评价范围内噪声敏感点现状调查

根据拟建项目工可资料及现场踏勘，本项目共有敏感点 53 处，其中主线 50 处环境敏感点（包括 47 处居民点、2 所学校、1 所敬老院）；石横连接线有 3 处环境敏感点（均为居民点）。

5.2.2 环境噪声现状监测与评价

（1）监测点布置

贯彻“以点代线”、“兼顾整体”的原则，根据路段、地形条件、距路距离、敏感程度等因素；在全线 53 处声环境敏感点中选择 20 处进行声环境质量现状监测，对于在离拟建线路 35m 内外都有房屋，且高差不同的李南庄、张家拔头两个敏感点则根据功能区和不同高差分别布设 2 点监测点。其它监测点的布设情况见表 5-2-1 和图 1-7-5。

表 5-2-1　声环境质量现状监测

监测目的和代表意义	序号	名称	桩号	与红线距离/高差（m）	监测点位置	跟现有道路的关系
不同高差，不同环境标准的敏感点	1	李南庄	K85+500 右侧(主线)	15/+2	房屋窗前1m，高度约1.2m 处	/
	2			54/+2		/
	3	张家拔头	K94+500 右侧(主线)	11/+2		/
	4			54/+14		/
无道路影响敏感点	5	鸡家庄	K76+650 左侧(主线)	112+18	房屋窗前1m，高度约1.2m 处	/
	6	董家南阳	K86+000 左侧(主线)	33/+3		/
	7	张里庄	K99+700 左侧(主线)	35+4		/
	8	后里留	K105+200 左侧(主线)	15/+3		/
	9	丘林	K111+600 右侧(主线)	61/+6		/
	10	郭柳沟	K115+000 右侧(主线)	104/+4		/
	11	值金寨	K122+200 右侧(主线)	126/+1		/
	12	庞口	K127+700 右侧(主线)	53/-5		/
	13	新李屯	K132+200 右侧(主线)	60/+10		/
	14	大寺	LK3+100 左侧（连接线）	92/+2		/
受现有道路影响的敏感点	15	大业长	K108+150 右侧(主线)	44/+4	房屋窗前1m，高度约1.2m 处	受现有乡村道路影响，但影响较小
	16	前张	K137+000 左侧(主线)	62/+22		乡村道路影响（主要过河的大卡车）
既受现有道路影响，又位于互通立交区的敏感点	17	前套	K119+200 右侧(主线)	22/-6	房屋窗前1m，高度约1.2m 处	临近济广高速，监测点位距济广高速450m
特殊敏感点	18	张里庄小学一层	K99+600 右侧(主线)	63/+5	窗前 1m，高度约 1.2m 处	/

监测目的和代表意义	序号	名称	桩号	与红线距离/高差（m）	监测点位置	跟现有道路的关系
	19	张里庄小学三层				/
受现有道路影响的特殊敏感点	20	天平敬老院	K66+000 左侧(主线)	69/+4	房屋窗前1m，高度约1.2m 处	距 S331 距离为 110 米
既受现有道路影响，又位于互通立交区的特殊敏感点	21	桃园镇中心小学	K101+900 右侧(主线)	64/+4	房屋窗前1m，高度约1.2m 处	距 S331 140m
S331 衰减断面监测	监测点分别设在距离公路中心线 40m、60m、80m 和 120m 和 200m 处，分别距地面 1.2m。各设置一处 24 小时连续监测点。					
S250 衰减断面监测						

（2）监测方法及监测时间

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关规定执行。

敏感点监测：监测 2 天，昼、夜间各监测一次，每次连续监测 20 分钟。

交通噪声 24 小时连续监测：24 小时连续监测 1 天，监测同时记录车流量，按大、中、小车型分类统计。

交通噪声衰减断面监测：监测 2 天，每天昼间监测 2 次，夜间监测 2 次，每次监测 20 分钟，监测同时记录车流量，按大、中、小车型分类统计。

由于可研阶段线路局部调整，2012 年 12 月 4 日-5 日监测报告中部分村庄不在本项目评价范围内，同时增加了部分村庄，因此 2014 年 6 月 5 日-6 日，对新增村庄进行了补充监测。

（3）监测结果

监测结果及评价具体见表 5-2-2。

表 5-2-2　项目沿线敏感点噪声现状监测结果

序号	监测点名称	桩号	监测结果 dB(A)				执行标准	是否达标	监测时间
			第一日		第二日				
			昼间	夜间	昼间	夜间			
1	李南庄	K85+500 右侧(主线)	48.6	37.8	46.9	40.6	2 类	达标	2014 年 6 月 5 日-6 日
2			49.0	38.9	50.3	41.5	2 类	达标	
3	张家拔头	K94+500 右侧(主线)	45.2	35.9	44.9	34.9	2 类	达标	
4			46.3	36.9	46.1	38.2	2 类	达标	
5	鸡家庄	K76+650 左侧(主线)	39.4	32.8	41.1	32.5	2 类	达标	
6	董家南阳	K86+000 左侧(主线)	50.8	36.6	49.8	37.6	2 类	达标	
7	张里庄	K99+700 左侧(主线)	49.3	40.3	52.6	39.8	2 类	达标	

序号	监测点名称	桩号	监测结果 dB(A)				执行标准	是否达标	监测时间
			第一日		第二日				
			昼间	夜间	昼间	夜间			
8	后里留	K105+200 左侧(主线)	39.8	34.9	40.9	35.8	2 类	达标	
9	大业长	K108+150 右侧(主线)	45.9	33.6	46.3	35.5	2 类	达标	
10	丘林	K111+600 右侧(主线)	41.3	38.2	42.3	37.9	2 类	达标	
11	郭柳沟	K115+000 右侧(主线)	47.4	38.6	48.3	37.5	2 类	达标	
12	值金寨	K122+200 右侧(主线)	41.2	35.2	43.4	34.5	2 类	达标	2012 年 12 月 4 日-5 日
13	庞口	K127+700 右侧(主线)	40.1	34.6	42.6	33.8	2 类	达标	
14	新李屯	K132+200 右侧(主线)	41.5	36.2	40.8	34.1	2 类	达标	
15	前张	K137+000 左侧(主线)	45.5	39.7	43	35.8	2 类	达标	
16	前套	K119+200 右侧(主线)	47.0	42.6	46.8	43.7	2 类	达标	
17	大寺	LK3+100 左侧（连接线）	41.8	36.8	43.2	38.4	2 类	达标	
18	张里庄小学一层	K99+600 右侧(主线)	50.6	42.3	49.2	41.6	昼间 60dB，夜间 50dB	达标	2014 年 6 月 5 日-6 日
19	张里庄小学三层		51.6	43.9	51.5	42.5		达标	
20	天平敬老院	K66+000 左侧(主线)	51.3	44.6	49.6	44.3		达标	
21	桃园镇中心小学	K101+900 右侧(主线)	50.2	43.9	51.2	42.9		达标	

注：监测点位均位于临拟建公路的第一排，故表中的监测值也均为声环境敏感点的第一排的噪声值。

（4）声环境现状评价与评价标准的达标关系结论

由表 5-2-2 可知，一般声环境监测点位噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。特殊声环境敏感点监测点位——天平敬老院、张里庄小学、桃园镇中心小学均满足昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）的标准。

5.2.3 交通噪声监测与评价

（1）监测点位布设

在省道 331 和省道 250 设 2 处交通噪声监测点位，以进行交通噪声 24 小时连续

监测和交通噪声断面衰减监测。

交通噪声 24 小时监测点位：选择路侧距离公路中心线 30m 开阔处；

交通噪声断面衰减监测点位：在省道 331 和省道 250 开阔处距离公路中心线 40m、60m、80m、120m 和 200m 各设一个监测点进行同步监测。

（2）监测要求

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关规定执行。

交通噪声 24 小时监测连续监测 1 日，给出每个小时的等效连续 A 声级。监测时按照大、中、小车同步统计交通量；

交通噪声断面衰减监测：断面上每个点位同步监测，监测 2 日，每日昼、夜监测各一次，监测时按照大、中、小车同步统计交通量。

（3）交通噪声 24 小时连续监测结果

交通噪声 24 小时连续监测结果见表 5-2-3、5-2-4 和图 5-2-1、5-2-2。

表 5-2-3 省道 331 交通噪声 24 小时连续监测结果

日期	时间段	噪声测定值 L_{Aeq}	车流量（辆/时）			
		dB(A)	合计(当量车流量)	大型车	中型车	小型车
2014.6.9	10:30-11:30	65.2	974	99	54	569
	11:30-12:30	66.4	1006	112	46	578
	12:30-13:30	64.8	920	87	39	581
	13:30-14:30	64.6	780	84	55	418
	14:30-15:30	64.7	876	105	63	435
	15:30-16:30	65.2	920	97	37	555
	16:30-17:30	63.9	743	61	42	476
	17:30-18:30	65.3	913	88	45	559
	18:30-19:30	64.7	831	62	47	551
	19:30-20:30	63.6	717	59	33	474
	20:30-21:30	60.7	415	48	23	225
	21:30-22:30	58.8	337	42	19	173
	22:30-23:30	57.8	222	33	15	93
	23:30-00:30	55.6	129	27	6	36
2014.6.10	00:30-01:30	58.4	248	39	11	109
	01:30-02:30	58.9	317	44	21	143
	02:30-03:30	57.4	247	31	16	122
	03:30-04:30	62.6	365	48	26	169
	04:30-05:30	63.1	493	63	34	236
	05:30-06:30	65.6	751	102	38	369
	06:30-07:30	64.8	803	89	52	432
	07:30-08:30	68.4	1169	132	69	635
	08:30-09:30	65.7	1269	114	87	753
	09:30-10:30	64.4	780	79	66	411

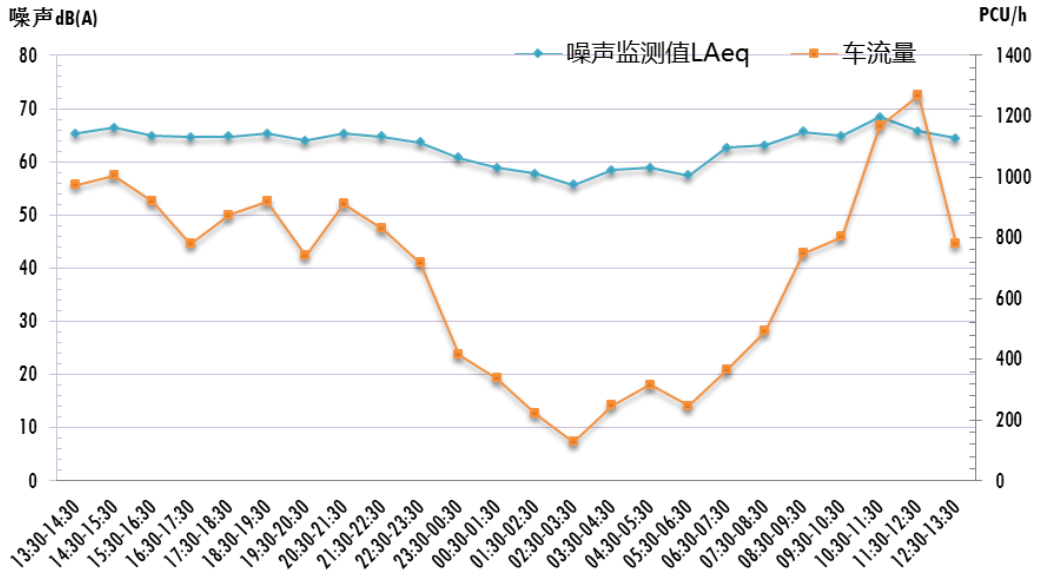


图 5-2-1 省道 331 交通噪声 24 小时连续监测结果

表 5-2-4 省道 250 交通噪声 24 小时连续监测结果

日期	时间段	噪声测定值 L_{Aeq}	车流量（辆/时）			
		dB(A)	合计(当量车流量)	大型车	中型车	小型车
2014.6.7	13:30-14:30	63.2	415	55	54	142
	14:30-15:30	62.1	351	46	42	129
	15:30-16:30	62.5	377	51	45	134
	16:30-17:30	62.2	351	49	42	120
	17:30-18:30	62.0	338	48	38	118
	18:30-19:30	61.0	327	44	35	125
	19:30-20:30	60.5	288	39	31	109
	20:30-21:30	57.4	216	22	26	98
	21:30-22:30	57.1	183	19	21	84
	22:30-23:30	57.4	167	21	18	68
	23:30-30:30	56.9	142	18	16	56
2014.6.8	00:30-01:30	56.4	131	16	19	45
	01:30-02:30	56.1	131	16	17	49
	02:30-03:30	54.8	106	11	20	33
	03:30-04:30	57.2	156	20	15	66
	04:30-05:30	58.6	223	24	21	109
	05:30-06:30	62.3	300	34	36	126
	06:30-07:30	62.6	325	38	39	133
	07:30-08:30	63.0	414	55	49	151
	08:30-09:30	64.8	466	62	53	174
	09:30-10:30	62.0	377	40	61	135
	10:30-11:30	63.1	438	57	69	129
	11:30-12:30	62.5	377	42	59	133
	12:30-13:30	60.9	345	32	61	127



图 5-2-2 省道 250 交通噪声 24 小时连续监测结果

从表和图可得，省道 331 和省道 250 车流量昼夜波动明显，夜间车流量明显小于昼间车流量，夜间噪声监测值也明显小于昼间噪声监测值，也噪声值波动与车流量昼夜波动规律一致。

省道 331 车流量较小昼间均能满足 4a 类标准要求，由于夜间大型车比例增大，夜间噪声值有部分超标现象，超标量 dB (A)；省道 250 车流量较大，但昼间仍能满足 4a 类标准要求；夜间车流量虽较昼间减少很多，但大型车比例增大，夜间噪声值超标严重，大部分监测时段均超标，超标量 0.6-10.6 dB (A)。

（4）交通噪声断面监测结果

交通噪声断面监测结果见表 5-2-5。

表 5-2-5　断面监测结果

监测时间			等效声级 dB (A)					车流量（辆 / 小时）		
		距离	40m	60m	80m	120m	200m	大型	中型	小型
S331 噪声衰减断面										
第一日	昼间第一次	监测值	63.1	59.0	55.7	50.8	43.2	35	18	219
	昼间第二次	监测值	61.5	57.6	54.2	50.6	44.9	31	25	168
	夜间第一次	监测值	58.3	55.6	51.3	47.2	42.6	9	5	31
	夜间第二次	监测值	59.1	56.9	52.6	50.4	43.3	11	1	11
第二日	昼间第一次	监测值	64.5	60.2	57.4	52.6	45.3	42	16	238
	昼间第二次	监测值	62.4	58.8	53.1	49.2	44.7	32	21	183
	夜间第一次	监测值	59.5	56.4	51.3	48.6	43.7	11	10	40
	夜间第二次	监测值	57.9	55.8	51.5	48.6	44.1	6	12	23

监测时间		等效声级 dB (A)						车流量（辆 / 小时）		
		距离	40m	60m	80m	120m	200m	大型	中型	小型
S250 噪声衰减断面										
第一日	昼间第一次	监测值	60.2	55.3	52.9	49.6	44.6	20	23	43
	昼间第二次	监测值	58.2	53.3	50.9	49.5	43.9	18	29	65
	夜间第一次	监测值	56.2	53.3	51.2	50.1	44.6	7	7	28
	夜间第二次	监测值	55.3	52.6	50.9	48.9	43.1	5	9	33
第二日	昼间第一次	监测值	61.3	58.6	54.3	51.4	46.3	25	9	62
	昼间第二次	监测值	60.7	55.4	50.3	47.6	44.1	21	17	56
	夜间第一次	监测值	57.1	54.2	52.2	48.7	45.3	5	10	33
	夜间第二次	监测值	56.9	53.8	51.7	49.2	44.4	8	3	30

从断面监测结果可见，S331 距路中心线 60m 处昼间基本能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求，夜间 120m 处基本满足 2 类标准要求；S250 距路中心线 50m 处昼间基本能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求，夜间 120m 处基本满足 2 类标准要求。

5.2.4 声环境质量现状评价结论

（1）敏感点声环境质量现状均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，沿线 3 处特殊敏感点——张里庄小学、桃园镇中心小学、天平敬老院均满足昼间 60dB（A）、夜间 50 dB（A）的标准限值。

（2）省道 331 和省道 250 车流量昼夜波动明显，夜间车流量明显小于昼间车流量，夜间噪声监测值也明显小于昼间噪声监测值，也噪声值波动与车流量昼夜波动规律一致。省道 331 车流量较小昼间均能满足 4a 类标准要求，由于夜间大型车比例增大，夜间噪声值有部分超标现象，超标量 0.6-10.6dB (A)；省道 250 车流量较大，但昼间仍能满足 4a 类标准要求；夜间车流量虽较昼间减少很多，但大型车比例增大，夜间噪声值超标严重，大部分监测时段均超标，超标量 1.9-7.3dB (A)。

（3）S331 距路中心线 60m 处昼间基本能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求，夜间 120m 处基本满足 2 类标准要求；S250 距路中心线 50m 处昼间基本能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求，夜间 120m 处基本满足 2 类标准要求。

5.3 水环境现状评价

5.3.1 地表水环境现状评价

5.3.1.1 沿线地表水环境概况

项目区域水系属于黄河流域，沿线途经玉带河、康王河、汇河（平阴段）、南水北调济平干渠、黄河。本项目以桥梁（黄河大桥）的形式跨越南水北调济平干渠

饮用水源地一级保护区及二级保护区和黄河干流饮用水水源保护区二级保护区。黄河大桥跨越饮用水水源地一级保护区长 70m，面积为 2415m^2；二级保护区长 2000m，面积为 69000m^2。2013 年 10 月 16 日，山东省南水北调工程建设管理局以鲁调水计财字[2013]44 号文原则同意本项目跨越南水北调济平干渠。详见附件 7。

本项目跨越黄河处为饮用水水源地二级保护区内，跨越长度为 750m，面积为 25875m^2。2014 年 7 月 24 日，济南市环境保护局以济环建管函[2014]58 号文同意本项目穿越黄河干流饮用水水源二级保护区。详见附件 13。

5.3.1.2 现状水质监测与评价

（1）监测断面

由于康王河和玉带河平时没有水，无法监测，所以对黄河、汇河以及南水北调济平干渠进行了监测，本次监测在公路跨越河流的桥梁上游 500m、下游 100m 处各设置一条采样断面进行监测。

汇河多年平均流量及南水北调济平干渠多年平均引水量均大于 15m^3/s，小于 150 m^3/s，属于中河，黄河多年平均流量大于 150 m^3/s，属于大河。

对于汇河和南水北调济平干渠由于河宽小于 50m，各设两条取样垂线，在取样断面上各距岸边 1/3 水面宽处各设一条取样垂线；对于黄河，由于河面过宽，应适当增加取样垂线数，而且主流线两侧的垂线数目不必相等。

每根垂线上按照水深布设水质取样点。

在一条垂线上，水深大于 5m 时，在水面下 0.5m 水深处及在距河底 0.5m 处，各取样一个；水深为 1-5m 时，只在水面下 0.5m 处取一个样；在水深不足 1m 时，取样点距水面不应小于 0.3m，距河底也不应小于 0.3m。

每个取样断面每次只取一个混合水样。其水质监测断面位置见表 5-3-1。

表 5-3-1　水质监测断面位置

河流名称	编号	断面(取样点)位置
黄河	Ⅰ	公路跨黄河断面上游 500m
	Ⅱ	公路跨黄河断面下游 100m
汇河	Ⅰ	公路跨汇河断面上游 500m
	Ⅱ	公路跨汇河断面下游 100m
南水北调济平干渠	Ⅰ	公路跨南水北调济平干渠断面上游 500m
	Ⅱ	公路跨南水北调济平干渠断面下游 100m

（2）监测时段

2014 年 6 月 11 日至 12 日对工程评价区域黄河、汇河及南水北调济平干渠沿线上下游设置的 6 个断面的地表水进行了采样监测。

（3）监测项目

根据公路项目施工及运营过程中污染物产生的特点，本次评价选取的监测因子包括 pH 值、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、石油类等 5 项。

（4）采样及分析方法

采样时间为两天，每个断面上下午采样各一次。具体的监测分析方法见表 5-3-2。

表 5-3-2　水环境质量监测项目分析方法

序号	监测项目	分析方法	方法来源
1	pH	玻璃电极法	GB/T 6920-86
2	COD_{Cr}	重铬酸盐法	GB 11914-89
3	BOD_5	稀释与接种法	HJ505-2009
4	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009
5	石油类	红外分光光度法	GB/T16488-1996

（5）地表水水质现状评价方法

采用单项标准指数法评价，其数学模式如下：

一般污染物：
$$S_{ij}=\frac{C_{ij}}{C_{is}} \qquad \text{（式 5-3-1）}$$

式中：S_{ij}——i 污染物在监测点的 j 的标准指数；

C_{ij}——i 污染物在监测点 j 的浓度值（mg/L）；

C_{is}——i 污染物的水环境质量标准值（mg/L）。

pH：
$$S_{pH,k}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad pH_j \le 7.0$$
$$S_{pH,j}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad pH_j \succ 7.0 \qquad \text{（式 5-3-2）}$$

式中：pH_j——监测点 j 的 pH 值；

pH_{sd}——水质标准 pH 下限值；

pH_{su}——水质标准 pH 的上限值。

水质参数的标准指数 $S_{ij}>1$ 时，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求，$S_{ij}\le 1$ 时满足。

5.3.1.3 现状监测结果及其评价

（1）地表水监测结果及评价结果见表 5-3-3—表 5-3-5。

表 5-3-3　黄河现状监测及评价结果　　单位：mg/L，pH 无量纲

采样地点	监测因子	采样时间	监测数据	标准值	单项标准指数(Pi)	是否达标
黄河Ⅰ	pH	2014-06-11 上午	8.05	6-9	0.53	达标
		2014-06-11 下午	8.12		0.56	达标
		2014-06-12 上午	8.10		0.55	达标
		2014-06-12 下午	8.17		0.59	达标
	COD	2014-06-11 上午	13.5	20	0.68	达标
		2014-06-11 下午	12.8		0.64	达标
		2014-06-12 上午	11.5		0.58	达标
		2014-06-12 下午	13.0		0.65	达标
	BOD5	2014-06-11 上午	3.4	4.0	0.85	达标
		2014-06-11 下午	3.0		0.75	达标
		2014-06-12 上午	2.8		0.70	达标
		2014-06-12 下午	3.2		0.80	达标
	氨氮	2014-06-11 上午	0.439	1.0	0.44	达标
		2014-06-11 下午	0.394		0.39	达标
		2014-06-12 上午	0.402		0.40	达标
		2014-06-12 下午	0.412		0.41	达标
	石油类	2014-06-11 上午	0.03	0.05	0.60	达标
		2014-06-11 下午	0.02		0.40	达标
		2014-06-12 上午	0.02		0.40	达标
		2014-06-12 下午	0.04		0.80	达标
黄河Ⅱ	pH	2014-06-11 上午	8.08	6-9	0.54	达标
		2014-06-11 下午	8.13		0.57	达标
		2014-06-12 上午	8.11		0.56	达标
		2014-06-12 下午	8.22		0.61	达标
	COD	2014-06-11 上午	14.1	20	0.71	达标
		2014-06-11 下午	13.2		0.66	达标
		2014-06-12 上午	11.2		0.56	达标
		2014-06-12 下午	13.6		0.68	达标
	BOD5	2014-06-11 上午	3.7	4.0	0.93	达标
		2014-06-11 下午	3.3		0.83	达标
		2014-06-12 上午	3.0		0.75	达标
		2014-06-12 下午	3.4		0.85	达标
	氨氮	2014-06-11 上午	0.505	1.0	0.51	达标
		2014-06-11 下午	0.521		0.52	达标
		2014-06-12 上午	0.490		0.49	达标
		2014-06-12 下午	0.491		0.49	达标
	石油类	2014-06-11 上午	0.04	0.05	0.80	达标
		2014-06-11 下午	0.02		0.40	达标
		2014-06-12 上午	0.03		0.60	达标
		2014-06-12 下午	0.04		0.80	达标

表 5-3-4　济平干渠现状监测及评价结果　　单位：mg/L，pH 无量纲

采样地点	监测因子	采样时间	监测数据	标准值	单项标准指数(Pi)	是否达标
济平干渠Ⅰ	pH	2014-06-11 上午	7.96	6-9	0.48	达标
		2014-06-11 下午	8.11		0.56	达标
		2014-06-12 上午	8.04		0.52	达标
		2014-06-12 下午	8.08		0.54	达标

	COD	2014-06-11 上午	11.4	15	0.76	达标
		2014-06-11 下午	12.7		0.85	达标
		2014-06-12 上午	10.8		0.72	达标
		2014-06-12 下午	12.1		0.81	达标
	BOD5	2014-06-11 上午	2.2	3	0.73	达标
		2014-06-11 下午	2.5		0.83	达标
		2014-06-12 上午	2.0		0.67	达标
		2014-06-12 下午	2.1		0.70	达标
	氨氮	2014-06-11 上午	0.252	0.5	0.50	达标
		2014-06-11 下午	0.227		0.45	达标
		2014-06-12 上午	0.237		0.47	达标
		2014-06-12 下午	0.247		0.49	达标
	石油类	2014-06-11 上午	0.04	0.05	0.80	达标
		2014-06-11 下午	0.03		0.60	达标
		2014-06-12 上午	0.02		0.40	达标
		2014-06-12 下午	0.04		0.80	达标
		2014-06-12 下午	<2		0.07	达标
济平干渠Ⅱ	pH	2014-06-11 上午	8.02	6-9	0.51	达标
		2014-06-11 下午	8.05		0.53	达标
		2014-06-12 上午	8.12		0.56	达标
		2014-06-12 下午	8.1		0.55	达标
	COD	2014-06-11 上午	11.9	15	0.79	达标
		2014-06-11 下午	13.1		0.87	达标
		2014-06-12 上午	11.5		0.77	达标
		2014-06-12 下午	11.7		0.78	达标
	BOD5	2014-06-11 上午	2.2	3	0.73	达标
		2014-06-11 下午	2.6		0.87	达标
		2014-06-12 上午	2.3		0.77	达标
		2014-06-12 下午	2.3		0.77	达标
	氨氮	2014-06-11 上午	0.275	0.5	0.55	达标
		2014-06-11 下午	0.265		0.53	达标
		2014-06-12 上午	0.247		0.49	达标
		2014-06-12 下午	0.257		0.51	达标
	石油类	2014-06-11 上午	0.03	0.05	0.60	达标
		2014-06-11 下午	0.03		0.60	达标
		2014-06-12 上午	0.05		1.00	达标
		2014-06-12 下午	0.04		0.80	达标

表 5-3-5　汇河现状监测及评价结果　　单位：mg/L，pH 无量纲

采样地点	监测因子	采样时间	监测数据	标准值	单项标准指数(Pi)	是否达标
汇河Ⅰ	pH	2014-06-11 上午	7.64	6-9	0.32	达标
		2014-06-11 下午	7.7		0.35	达标
		2014-06-12 上午	7.58		0.29	达标
		2014-06-12 下午	7.69		0.35	达标
	COD	2014-06-11 上午	35.6	40	0.89	达标
		2014-06-11 下午	32.1		0.80	达标
		2014-06-12 上午	29.5		0.74	达标
		2014-06-12 下午	28.4		0.71	达标
	BOD5	2014-06-11 上午	8.6	10	0.86	达标
		2014-06-11 下午	7.9		0.79	达标
		2014-06-12 上午	7.4		0.74	达标
		2014-06-12 下午	7.2		0.72	达标
	氨氮	2014-06-11 上午	0.204	2.0	0.10	达标
		2014-06-11 下午	0.202		0.10	达标
		2014-06-12 上午	0.186		0.09	达标

		2014-06-12 下午	0.191		0.10	达标
	石油类	2014-06-11 上午	0.25	1.0	0.25	达标
		2014-06-11 下午	0.23		0.23	达标
		2014-06-12 上午	0.22		0.22	达标
		2014-06-12 下午	0.27		0.27	达标
汇河Ⅱ	pH	2014-06-11 上午	7.58	6-9	0.29	达标
		2014-06-11 下午	7.65		0.33	达标
		2014-06-12 上午	7.63		0.32	达标
		2014-06-12 下午	7.74		0.37	达标
	COD	2014-06-11 上午	38.1	40	0.95	达标
		2014-06-11 下午	33.4		0.84	达标
		2014-06-12 上午	30.7		0.77	达标
		2014-06-12 下午	30.1		0.75	达标
	BOD5	2014-06-11 上午	9.1	10	0.91	达标
		2014-06-11 下午	8.0		0.80	达标
		2014-06-12 上午	7.6		0.76	达标
		2014-06-12 下午	7.4		0.74	达标
	氨氮	2014-06-11 上午	0.080	2.0	0.04	达标
		2014-06-11 下午	0.067		0.03	达标
		2014-06-12 上午	0.072		0.04	达标
		2014-06-12 下午	0.080		0.04	达标
	石油类	2014-06-11 上午	0.26	1.0	0.26	达标
		2014-06-11 下午	0.23		0.23	达标
		2014-06-12 上午	0.24		0.24	达标
		2014-06-12 下午	0.28		0.28	达标

（2）现状评价结果分析如下：

① 黄河：

I 断面（公路跨黄河断面上游 500m）所监测的 5 项评价因子中，所有指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准，各项单项标准指数均小于或等于 1。

Ⅱ断面（公路跨黄河断面下游 100m）所监测的 5 项评价因子中，所有指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准，各项单项标准指数均小于或等于 1。

评价因子中 pH 值、COD、石油类均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅰ类标准，BOD_5、氨氮可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。

② 汇河：

I 断面（公路跨汇河断面上游 500m）所监测的 5 项评价因子中，所有指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅴ类标准，各项单项标准指数均小于 1。其中 PH

Ⅱ断面（公路跨汇河断面下游 100m）所监测的 5 项评价因子中，各项指标均满

足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅴ类标准，各项单项标准指数均小于 1。

因《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）中的 PH 值为 5.5-8.5，汇河 pH 值在限值范围内，不超标；《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）中旱作的 COD 限值为 200mg/L、BOD_5 的限值为 100 mg/L，均大于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅴ类标准，故 COD、BOD_5 的监测值满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅴ类标准，也就可满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）中的标准。

评价因子中 pH 值满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅰ类标准，氨氮满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类标准，COD、BOD_5 满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅴ类标准。

③ 南水北调济平干渠：

I 断面（公路跨南水北调断面上游 500m）所监测的 5 项评价因子中，各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准，各项单项标准指数均小于 1。

Ⅱ断面（公路跨南水北调断面下游 100m）所监测的 5 项评价因子中，各项标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准，各项单项标准指数均小于 1。

现状监测的评价因子中，pH 值、COD、BOD_5、石油类均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅰ类标准，氨氮满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准。

5.3.1.4 小结

黄河各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准；汇河水质各项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅴ类标准；南水北调济平干渠水质各项指标均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III 级标准。

5.4 地下水水环境现状评价

5.4.1 公路沿线居民用水现状调查

2014 年 5 月对公路沿线 1km 范围，隧道周围 2km 内的村庄开展了现场调查。对调查范围内村庄居民用水来源，用水结构，浅层水井和深层水井井深、水位埋深、用水人数进行了调查。地下水调查结果见表 5-4-1，地下水调查点分布图见图 5-4-1。

表 5-4-1 公路沿线地下水调查表

井编号	村庄	与公路距离	水位埋深(m)	井深(m)	地下水功能	用水人数	地下水类型	备注	水文地质分区
D1	王家庄	南侧 260m	5.1	20	生活用水（洗涤，灌溉）	5	潜水	位于王家庄村西北侧，村里饮用水机井位于村南，远离公路。	肥城盆地东部变质岩裂隙水区
D2	孙家沟	南侧 740m	70	200	饮用水	1700	承压水	位于孙家沟村南侧，供给全村用水，另有备用井。	
D3	芦家峪	北侧 127m	50	100	饮用水	180	承压水	位于芦家峪村南侧约 50m，供全村用水。另有备用水源井。	
D4	律家庄村	北侧 327m	45	200	饮用水	340	承压水	律家庄村村口不远处，供全村用水。村中另有一口井同时供水。	
D5	鸡家庄	南侧 452m	4.2	20	生活用水（洗涤，灌溉）	5	潜水	位于鸡家庄西南	肥城南部裂隙岩溶水区
D6	鸡家庄	南侧 446m	80	180	饮用水	300	承压水	鸡家庄西马路南边，供鸡家庄村西部分居民用水。	
D7	荣华村	南侧 520m	10	30	生活用水（洗涤，灌溉）	30	潜水	位于荣华村南侧山脚下，供山脚下部分村民用水，饮用水为村里机井供水。	
D8	仪阳村	北侧 1250m	3.37	15	生活用水（洗涤，灌溉）	10	潜水	仪阳镇仪阳村东北派出所南 50 米。	
D9	刘家台	北侧 1300m	70	180	饮用水	1400	承压水	仪阳镇刘台社区北侧，供全村用水，另有三口井同时供水。	
D10	张家拔头	北侧 167m	110	200	饮用水	230	承压水	位于张家拔头村北头，供全村用水。	
D11	潘庄	南侧 910m	40	200	饮用水	1200	承压水	潘庄东树林中，供全村用水。	康王河冲击平原孔隙水区
D12	潘庄	南侧 750m	30	180	农业灌溉	400	承压水	潘庄西田间，农业用井。	
D13	泉胜村	西侧 730m	2.2	20	生活用水（洗涤，灌溉）	5	潜水	位于泉胜村西侧	
D14	郭柳沟	北侧 300m	3.2	17	生活用水（洗涤，灌溉）	5	潜水	位于郭柳沟西侧靠近河边	
D15	苏山峪	西南侧 260m	6	10	生活用水（洗涤，灌溉）	5	潜水	苏山峪山脚下，饮用水来源于后套村。	平阴段裂隙岩溶水区

井编号	村庄	与公路距离	水位埋深(m)	井深(m)	地下水功能	用水人数	地下水类型	备注	水文地质分区
D16	陈山头村	北侧 750m	60	200	饮用水	600	承压水	陈山头村南口，供全村用水。	
D17	庞口	北侧 800m	70	200	饮用水	660	承压水	庞口村北边，供全村用水。	
D18	小屯村	南侧 800m	60	300	饮用水	2200	承压水	小屯村北，供小屯以及临近的桃园村和丁口村用水。	
D19	桃园村	南侧 200m	5	20	生活用水（洗涤，灌溉，饮用）	5	潜水	位于桃源村西侧，居民家中，一般用作洗涤和灌溉，也作为饮用水。另有机井供水。	东阿段黄河冲击平原区
D20	孙道口	北侧 100m	10	30	生活用水（洗涤，灌溉，饮用）	5	潜水	位于孙道口居民家中，一般用作洗涤和灌溉，也作为饮用水。另有机井供水。	

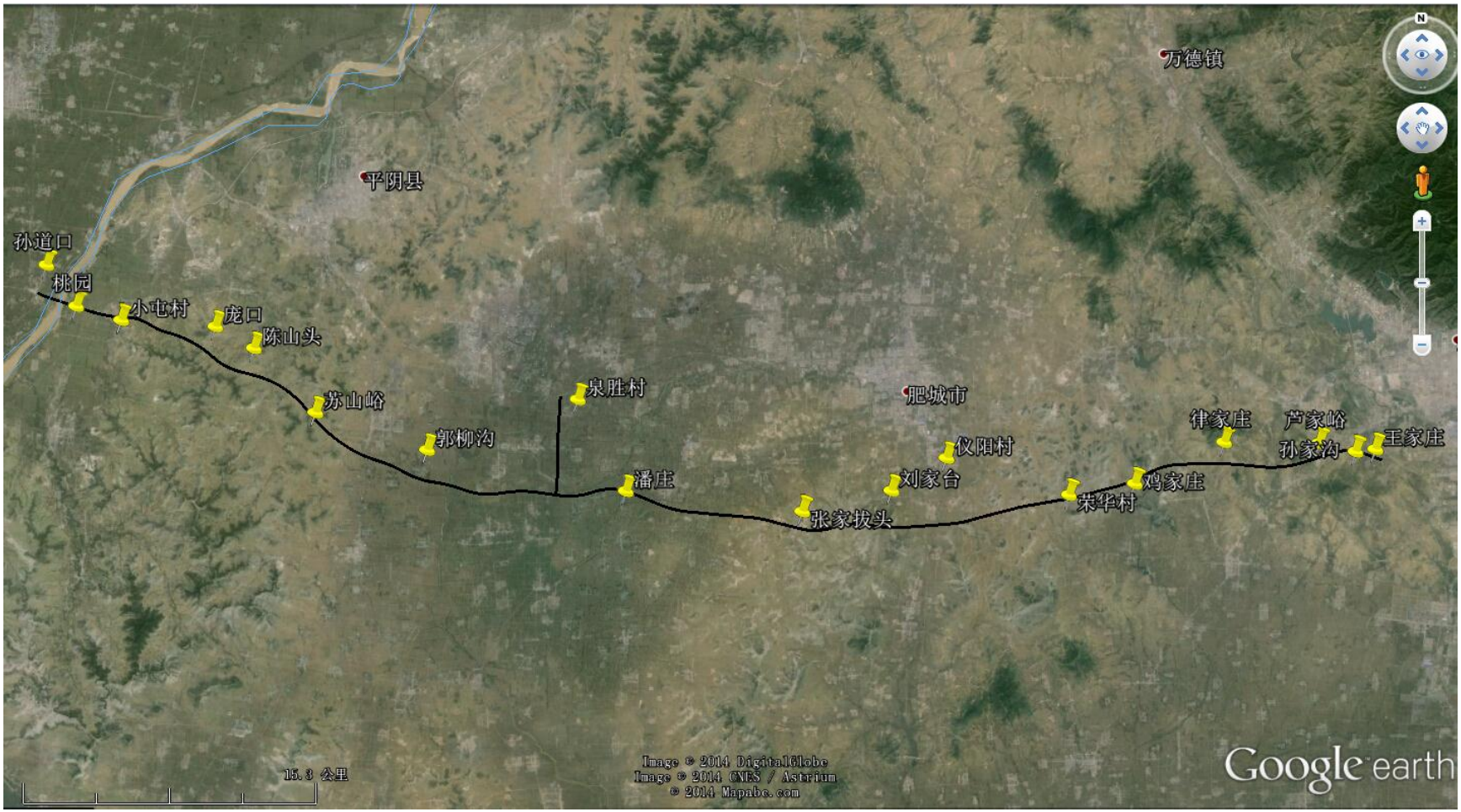


图 5-4-1 地下水调查点分布图

5.4.2 地下水水质现状监测与评价

（1）监测点位

布点原则：依据水文地质条件的不同，进行分区，在各区域内选择部分村庄的水井作为代表。重点监测隧道附近村庄（可能受隧道施工影响的水井），站场（主要是服务区）附近村庄，集中供水井（用水人数超过一千人）兼顾地下水的直接受影响层（潜水含水层）和居民饮用水取水层。

沿线供设置 16 处监测点，地下水现状监测点见表 5-4-2，图 5-4-1。

表 5-4-2　地下水监测点

井编号	村庄名称	取水井位置	地下水类型	工程段	水文地质分区
D1	王家庄	E117.04,N36.14	潜水	路基（起点-K65）	肥城盆地东部变质岩裂隙水区
D2	孙家沟	E117.02,N36.13	承压水		
D3	芦家峪	E117.00,N36.14	承压水	柿子峪隧道（K67）	
D4	律家庄村	E116.95,N36.14	承压水	路基（K72）	
D5	鸡家庄	E116.95,N36.14	潜水	盘龙山隧道(K79	肥城南部裂隙岩溶水区
D7	荣华村	E116.90,N36.13	承压水		
D9	刘家台村	E116.86,N36.12	承压水	虎门隧道(K91)	
D10	张家拔头	E116.75,N36.12	承压水	寨山隧道(K95)	
D11	潘庄村	E116.70,N36.11	承压水	路基(K104)	康王河冲击平原孔隙水区
D14	郭柳沟	E116.61,N36.13	潜水	路基（K115）	
D15	苏山峪	E116.48,N36.15	潜水	苏山峪隧道(K121)	平阴段裂隙岩溶水区
D16	陈山头村	E116.42,N36.17	承压水	陈头山隧道(K126)	
D17	庞口	E116.36,N36.21	承压水	庞口隧道(K128)	
D18	小屯村	E116.39,N36.20	承压水	亭山隧道（K133）	
D19	桃园村	E116.36,N36.21	潜水	黄河大桥（K136）	东阿段黄河冲击平原区
D20	孙道口	E116.31,N36.22	潜水		

地下水水质监测结果及水质评价结果见表 6-4-3 和表 6-4-4。

表 6-4-3　地下水水质现状监测结果　　（单位 mg/l，除 PH 外）

点位	PH	硫酸盐	总硬度	高锰酸盐指数	溶解性总固体	氯化物	硝酸盐氮	氨氮	大肠菌群	石油类
王家庄	7.69	49	220	1.3	304	38	1.33	0.126	未检出	0.03
孙家沟	7.23	96	327	0.7	468	36	1.13	0.178	未检出	0.02
芦家峪	7.52	75	250	1.4	368	20	1.24	0.042	未检出	0.02
律家庄	7.75	98	231	0.4	462	29	2.59	0.163	未检出	0.03
鸡家庄	7.66	59	396	0.2	630	35	0.93	0.305	未检出	0.03
荣华村	8.21	48	189	0.9	368	17	1.61	0.121	未检出	0.02
刘家台	7.98	58	339	0.4	534	25	1.61	0.084	未检出	0.03
张家拔头	8.02	59	385	1	538	28	2.1	0.294	未检出	0.02
潘家庄	7.59	55	418	0.7	692	61	1.02	0.115	未检出	0.02
郭柳沟	7.45	87	504	0.8	906	130	0.774	0.315	未检出	0.03
苏家峪	7.87	103	385	2	562	23	1.44	0.189	未检出	0.03
陈山头	7.76	53	347	0.7	510	35	2.34	0.11	未检出	0.02
庞口	7.58	55	492	0.8	770	78	2.38	0.084	未检出	0.01
小屯村	7.95	68	366	1	588	45	3.82	0.099	未检出	0.02
桃园村	7.45	55	418	0.8	578	57	1.34	0.289	未检出	0.02
孙道口	7.57	37	450	0.5	654	68	0.5	0.231	未检出	0.03

表 6-4-4　地下水水质现状标准指数

项目 点位	PH	硫酸盐	总硬度	高锰酸盐指数	溶解性总固体	氯化物	硝酸盐氮	氨氮	大肠菌群	石油类
王家庄	0.46	0.20	0.49	0.43	0.30	0.15	0.07	0.63	未检出	0.10
孙家沟	0.15	0.38	0.73	0.23	0.47	0.14	0.06	0.89	未检出	0.07
芦家峪	0.35	0.30	0.56	0.47	0.37	0.08	0.06	0.21	未检出	0.07
律家庄	0.50	0.39	0.51	0.13	0.46	0.12	0.13	0.82	未检出	0.10
鸡家庄	0.44	0.24	0.88	0.07	0.63	0.14	0.05	**1.53**	未检出	0.10
荣华村	0.81	0.19	0.42	0.30	0.37	0.07	0.08	0.61	未检出	0.07
刘家台	0.65	0.23	0.75	0.13	0.53	0.10	0.08	0.42	未检出	0.10
张家拔头	0.68	0.24	0.86	0.33	0.54	0.11	0.11	**1.47**	未检出	0.07
潘家庄	0.39	0.22	0.93	0.23	0.69	0.24	0.05	0.58	未检出	0.07
郭柳沟	0.30	0.35	**1.12**	0.27	0.91	0.52	0.04	**1.58**	未检出	0.10
苏家峪	0.58	0.41	0.86	0.67	0.56	0.09	0.07	0.95	未检出	0.10
陈山头	0.51	0.21	0.77	0.23	0.51	0.14	0.12	0.55	未检出	0.07
庞口	0.39	0.22	**1.09**	0.27	0.77	0.31	0.12	0.42	未检出	0.03
小屯村	0.63	0.27	0.81	0.33	0.59	0.18	0.19	0.50	未检出	0.07
桃园村	0.30	0.22	0.93	0.27	0.58	0.23	0.07	**1.45**	未检出	0.07
孙道口	0.38	0.15	1.00	0.17	0.65	0.27	0.03	**1.16**	未检出	0.10

由以上地下水监测结果，部分水井氨氮和总硬度超标。鸡家庄，郭柳沟，桃源村和孙道口均为潜水点，氨氮和总硬度超标可能与农村生活污水排放无规律，浅层

地下水被污染有关。张家拔头深水井氨氮超标，庞口深水井总硬度超标，可能因为开采井潜水段未完全封死，受潜水污染的结果。沿线地下水潜水井有 4 处监测点氨氮超标，不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类标准，水质较差。沿线承压水各项指标基本满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类标准。

5.5 环境空气现状评价

5.5.1 环境空气现状监测

（1）监测点位

根据“以点代线”的原则，选择拟建桃园镇中心小学、东阿国家黄河森林公园等5处敏感点进行环境空气质量现状监测。2012年12月3日至9日对庞口进行连续7天的大气监测，于2014年6月4日至10日进行连续7天的大气监测；监测点位置见表5-5-1和图1-7-5。

表5-5-1　空气监测点位置

序号	监测点名称	桩号	距路中心距离	监测内容	代表意义
1	卧牛石	K66＋000	右60m	日均浓度：SO_2、CO、NO_2、TSP 小时浓度：SO_2、CO、NO_2	人口密集区
2	董家南阳	K86＋000	左 60m		人口密集区
3	桃园镇中心小学	K101+900	右90m		特殊敏感点
4	庞口	K127+700	右80m		翠屏山风景区域
5	东阿国家黄河森林公园	K137+000	穿过		特殊敏感点、平原

（2）监测项目

根据公路项目的特点，本次环境空气现状监测因子为SO_2、CO、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP等4项。SO_2、CO、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP的日均浓度和SO_2、CO、NO_2的小时浓度。

（3）监测时间

2012年12月3日至12月9日，监测时间连续7天。2014年6月4日至6月10日，监测时间连续7天。

（4）采样频率

大气监测频次及取样时间等按国家有关规范进行七天监测，其中 SO_2、NO_2、CO日均浓度采样时间不少于18h，TSP日均浓度采样时间不少于12h；SO_2、CO、NO_2小时值每天采样4次，采样时间为（02：00；08：00；14：00；20：00）。同步监测风向、风速、气温、气压等气象数据。

（5）分析方法

按国家环境保护总局颁布的GB3095-2012《环境空气质量标准》及《空气和废气监测分析方法》进行，具体见5-5-2。

表 5-5-2　分析方法一览表（国标分析方法）

监测因子	监测方法	方法标准
SO_2	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	HJ482-2009
NO_2	盐酸奈乙二胺分光光度法	GB/T15435-1995
	Saltzman 法	
TSP	重量法	GB/T15432-1995
CO	非分散红外法	GB/T9801-1988

5.5.2 评价方法

根据监测数据的统计分析结果，采用单因子污染指数法进行分析评价，计算方法如下：

Pi=Ci,/Si

式中，Pi——污染物 i 的单因子污染指数；

Ci,——污染物 i 的实测浓度（mg/m^3）；

Si——污染物 i 的评价标准值（mg/m^3）。

5.5.3 环境空气质量现状监测统计

根据连续 7 天现状监测结果，对照评价标准，对现状监测结果进行计算、统计、整理及分析，其统计结果见表 5-5-4~5-5-8。

表 5-5-4　卧牛石环境空气监测值及评价结果一览表

监测因子	监测日期	监测时间	监测值	标准限值	污染指数	超标倍数
1 小时平均值（ug/m^3）						
SO_2	2014.06.04	2:00	11	500	0.02	达标
		8:00	21		0.04	
		14:00	15		0.03	
		20:00	18		0.04	
	2014.06.05	2:00	11	500	0.02	达标
		8:00	26		0.05	
		14:00	16		0.03	
		20:00	20		0.04	
	2014.06.06	2:00	<7	500	<0.01	达标
		8:00	16		0.03	
		14:00	11		0.02	
		20:00	13		0.03	
	2014.06.07	2:00	<7	500	<0.01	达标
		8:00	17		0.03	

		14:00	7		0.01	
		20:00	14		0.03	
	2014.06.08	2:00	<7	500	<0.01	达标
		8:00	11		0.02	
		14:00	21		0.04	
		20:00	15		0.03	
	2014.06.09	2:00	18	500	0.04	达标
		8:00	11		0.02	
		14:00	26		0.05	
		20:00	16		0.03	
	2014.06.10	2:00	20	500	0.04	达标
		8:00	<7		<0.01	
		14:00	16		0.03	
		20:00	11		0.02	
NO_2	2014.06.04	2:00	23	200	0.12	达标
		8:00	50		0.25	
		14:00	44		0.22	
		20:00	47		0.24	
	2014.06.05	2:00	34	200	0.17	达标
		8:00	105		0.53	
		14:00	59		0.30	
		20:00	94		0.47	
	2014.06.06	2:00	18	200	0.09	达标
		8:00	49		0.25	
		14:00	43		0.22	
		20:00	47		0.24	
	2014.06.07	2:00	23	200	0.12	达标
		8:00	50		0.25	
		14:00	44		0.22	
		20:00	47		0.24	
	2014.06.08	2:00	34	200	0.17	达标
		8:00	105		0.53	
		14:00	59		0.30	
		20:00	94		0.47	
	2014.06.09	2:00	18	200	0.09	达标
		8:00	49		0.25	
		14:00	43		0.22	
		20:00	47		0.24	
	2014.06.10	2:00	21	200	0.11	达标
		8:00	48		0.24	

		14:00	42		0.21	
		20:00	54		0.27	
CO	2014.06.04	2:00	0.6	10	0.06	达标
		8:00	1.4		0.14	
		14:00	1.1		0.11	
		20:00	1		0.10	
	2014.06.05	2:00	0.9	10	0.09	达标
		8:00	2.4		0.24	
		14:00	1.6		0.16	
		20:00	1.9		0.19	
	2014.06.06	2:00	0.8	10	0.08	达标
		8:00	1.1		0.11	
		14:00	1.4		0.14	
		20:00	1.9		0.19	
	2014.06.07	2:00	0.8	10	0.08	达标
		8:00	1.6		0.16	
		14:00	1.8		0.18	
		20:00	1.3		0.13	
	2014.06.08	2:00	0.6	10	0.06	达标
		8:00	1.4		0.14	
		14:00	1.1		0.11	
		20:00	1		0.10	
	2014.06.09	2:00	0.9	10	0.09	达标
		8:00	2.4		0.24	
		14:00	0.6		0.06	
		20:00	1.4		0.14	
	2014.06.10	2:00	1.1	10	0.11	达标
		8:00	1		0.10	
		14:00	0.9		0.09	
		20:00	2.4		0.24	
日平均值（ug/m^3）						
SO_2	2014.06.04	/	16	150	0.11	达标
	2014.06.05	/	17		0.11	
	2014.06.06	/	10		0.07	
	2014.06.07	/	12		0.08	
	2014.06.08	/	16		0.11	
	2014.06.09	/	19		0.13	
	2014.06.10	/	16		0.11	
NO_2	2014.06.04	/	43	80	0.54	达标
	2014.06.05	/	71		0.89	
	2014.06.06	/	40		0.50	
	2014.06.07	/	41		0.51	

	2014.06.08	/	53		0.66	
	2014.06.09	/	31		0.39	
	2014.06.10	/	54		0.68	
CO	2014.06.04	/	1.1	4	0.28	达标
	2014.06.05	/	1.6		0.40	
	2014.06.06	/	1.3		0.33	
	2014.06.07	/	1.3		0.33	
	2014.06.08	/	1.9		0.48	
	2014.06.09	/	1.1		0.28	
	2014.06.10	/	1.6		0.40	
PM_{10}	2014.06.04	/	357	150	2.38	1.38
	2014.06.05	/	391		2.61	1.61
	2014.06.06	/	282		1.88	0.88
	2014.06.07	/	268		1.79	0.79
	2014.06.08	/	372		2.48	1.48
	2014.06.09	/	223		1.49	0.49
	2014.06.10	/	327		2.18	1.18
$PM_{2.5}$	2014.06.04	/	189	75	2.52	1.52
	2014.06.05	/	207		2.76	1.76
	2014.06.06	/	156		2.08	1.08
	2014.06.07	/	145		1.93	0.93
	2014.06.08	/	196		2.61	1.61
	2014.06.09	/	108		1.44	0.44
	2014.06.10	/	172		2.29	1.29

由表 5-5-4 的环境空气现状监测统计结果分析可知：卧牛石除 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均值浓度超标外，其他监测因子的 1 小时均值及日均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值。此处监测点位的 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 共监测 7 日，超标率为 100%，PM_{10} 的最大超标倍数为 1.61，$PM_{2.5}$ 的最大超标倍数为 1.76。其超标原因主要为目前卧牛石正在开发建设，车辆运输及施工建设等活动可能会导致该处的 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均值超标，另外由于监测时正处于当地小麦收割季节，这也是导致此处 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均值超标的另一个原因。

表 5-5-5　桃园镇中心小学环境空气监测值及评价结果一览表

监测因子	监测日期	监测时间	监测值	标准限值	污染指数	超标倍数
1 小时平均值（ug/m^3）						
SO_2	2014.06.04	2:00	12	500	0.02	达标
		8:00	27		0.05	
		14:00	13		0.03	

		20:00	24		0.05	
	2014.06.05	2:00	<7	500	<0.01	达标
		8:00	21		0.04	
		14:00	25		0.05	
		20:00	21		0.04	
	2014.06.06	2:00	7	500	0.01	达标
		8:00	13		0.03	
		14:00	17		0.03	
		20:00	13		0.03	
	2014.06.07	2:00	8	500	0.02	达标
		8:00	16		0.03	
		14:00	<7		0.01	
		20:00	18		0.04	
	2014.06.08	2:00	<7	500	0.01	达标
		8:00	13		0.03	
		14:00	11		0.02	
		20:00	19		0.04	
	2014.06.09	2:00	<7	500	0.01	达标
		8:00	27		0.05	
		14:00	13		0.03	
		20:00	28		0.06	
	2014.06.10	2:00	8	500	0.02	达标
		8:00	20		0.04	
		14:00	11		0.02	
		20:00	27		0.05	
NO_2	2014.06.04	2:00	28	200	0.14	达标
		8:00	47		0.24	
		14:00	41		0.21	
		20:00	50		0.25	
	2014.06.05	2:00	37	200	0.19	达标
		8:00	96		0.48	
		14:00	60		0.30	
		20:00	104		0.52	
	2014.06.06	2:00	18	200	0.09	达标
		8:00	55		0.28	
		14:00	39		0.20	
		20:00	49		0.25	
	2014.06.07	2:00	19	200	0.10	达标
		8:00	45		0.23	
		14:00	34		0.17	

		20:00	70		0.35	
	2014.06.08	2:00	33	200	0.17	达标
		8:00	73		0.37	
		14:00	45		0.23	
		20:00	48		0.24	
	2014.06.09	2:00	19	200	0.10	达标
		8:00	54		0.27	
		14:00	35		0.18	
		20:00	48		0.24	
	2014.06.10	2:00	22	200	0.11	达标
		8:00	75		0.38	
		14:00	45		0.23	
		20:00	61		0.31	
CO	2014.06.04	2:00	1	10	0.10	达标
		8:00	1.5		0.15	
		14:00	1.4		0.14	
		20:00	1.4		0.14	
	2014.06.05	2:00	1.3	10	0.13	达标
		8:00	2.6		0.26	
		14:00	2		0.20	
		20:00	2.3		0.23	
	2014.06.06	2:00	0.9	10	0.09	达标
		8:00	1.1		0.11	
		14:00	1.4		0.14	
		20:00	1.3		0.13	
	2014.06.07	2:00	0.9	10	0.09	达标
		8:00	1.9		0.19	
		14:00	1.6		0.16	
		20:00	1.5		0.15	
	2014.06.08	2:00	1	10	0.10	达标
		8:00	2		0.20	
		14:00	1.8		0.18	
		20:00	2		0.20	
	2014.06.09	2:00	0.8	10	0.08	达标
		8:00	1.1		0.11	
		14:00	1.4		0.14	
		20:00	1		0.10	
	2014.06.10	2:00	1.1	10	0.11	达标
		8:00	2		0.20	
		14:00	1.6		0.16	
		20:00	1.9		0.19	

日平均值（ug/m^3）						
SO_2	2014.06.04	/	17	150	0.11	达标
	2014.06.05	/	21		0.14	
	2014.06.06	/	13		0.09	
	2014.06.07	/	16		0.11	
	2014.06.08	/	16		0.11	
	2014.06.09	/	17		0.11	
	2014.06.10	/	19		0.13	
NO_2	2014.06.04	/	42	80	0.53	达标
	2014.06.05	/	68		0.85	
	2014.06.06	/	38		0.48	
	2014.06.07	/	40		0.50	
	2014.06.08	/	50		0.63	
	2014.06.09	/	37		0.46	
	2014.06.10	/	48		0.60	
CO	2014.06.04	/	1.3	4	0.33	达标
	2014.06.05	/	1.9		0.48	
	2014.06.06	/	1.1		0.28	
	2014.06.07	/	1.5		0.38	
	2014.06.08	/	1.6		0.40	
	2014.06.09	/	1.1		0.28	
	2014.06.10	/	1.8		0.45	
PM_{10}	2014.06.04	/	324	150	2.16	1.16
	2014.06.05	/	348		2.32	1.32
	2014.06.06	/	281		1.87	0.87
	2014.06.07	/	295		1.97	0.97
	2014.06.08	/	318		2.12	1.12
	2014.06.09	/	230		1.53	0.53
	2014.06.10	/	294		1.96	0.96
$PM_{2.5}$	2014.06.04	/	193	75	2.57	1.57
	2014.06.05	/	199		2.65	1.65
	2014.06.06	/	141		1.88	0.88
	2014.06.07	/	153		2.04	1.04
	2014.06.08	/	194		2.59	1.59
	2014.06.09	/	143		1.91	0.91
	2014.06.10	/	165		2.20	1.20

由表 5-5-5 的环境空气现状监测统计结果分析可知：桃园镇中心小学除 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均值浓度超标外，其他监测因子的 1 小时均值及日均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值。此处监测点位的 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 共监测 7 日，超标率为 100%，PM_{10} 的最大超标倍数为 1.32，$PM_{2.5}$ 的最大超标倍数为 1.65。

其超标原因主要为桃园镇中心小学临近国道 205，且监测时正处于当地小麦收割季节，故此处 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均值有所超标。

表 5-5-6　董家南阳环境空气监测值及评价结果一览表

监测因子	监测日期	监测时间	监测值	标准限值	污染指数	超标倍数
1 小时平均值（ug/m^3）						
SO_2	2014.06.04	2:00	9	500	0.02	达标
		8:00	17		0.03	
		14:00	9		0.02	
		20:00	14		0.03	
	2014.06.05	2:00	8	500	0.02	达标
		8:00	16		0.03	
		14:00	16		0.03	
		20:00	13		0.03	
	2014.06.06	2:00	<7	500	<0.01	达标
		8:00	8		0.02	
		14:00	8		0.02	
		20:00	14		0.03	
	2014.06.07	2:00	8	500	0.02	达标
		8:00	13		0.03	
		14:00	12		0.02	
		20:00	15		0.03	
	2014.06.08	2:00	<7	500	<0.01	达标
		8:00	11		0.02	
		14:00	10		0.02	
		20:00	13		0.03	
	2014.06.09	2:00	<7	500	<0.01	达标
		8:00	20		0.04	
		14:00	10		0.02	
		20:00	13		0.03	
	2014.06.10	2:00	<7	500	<0.01	达标
		8:00	10		0.02	
		14:00	14		0.03	
		20:00	20		0.04	
NO_2	2014.06.04	2:00	17	200	0.09	达标
		8:00	43		0.22	
		14:00	32		0.16	
		20:00	45		0.23	
	2014.06.05	2:00	32	200	0.16	达标
		8:00	93		0.47	

		14:00	50		0.25	
		20:00	70		0.35	
	2014.06.06	2:00	18	200	0.09	达标
		8:00	40		0.20	
		14:00	34		0.17	
		20:00	42		0.21	
	2014.06.07	2:00	22	200	0.11	达标
		8:00	44		0.22	
		14:00	36		0.18	
		20:00	49		0.25	
	2014.06.08	2:00	28	200	0.14	达标
		8:00	71		0.36	
		14:00	46		0.23	
		20:00	50		0.25	
	2014.06.09	2:00	17	200	0.09	达标
		8:00	35		0.18	
		14:00	26		0.13	
		20:00	54		0.27	
	2014.06.10	2:00	21	200	0.11	达标
		8:00	72		0.36	
		14:00	38		0.19	
		20:00	54		0.27	
CO	2014.06.04	2:00	0.6	10	0.06	达标
		8:00	1		0.10	
		14:00	1.4		0.14	
		20:00	1.1		0.11	
	2014.06.05	2:00	0.9	10	0.09	达标
		8:00	2		0.20	
		14:00	1.1		0.11	
		20:00	1.6		0.16	
	2014.06.06	2:00	0.8	10	0.08	达标
		8:00	1		0.10	
		14:00	0.9		0.09	
		20:00	1.4		0.14	
	2014.06.07	2:00	1	10	0.10	达标
		8:00	0.9		0.09	
		14:00	1		0.10	
		20:00	1.5		0.15	
	2014.06.08	2:00	1.1	10	0.11	达标
		8:00	1.8		0.18	
		14:00	2		0.20	

		20:00	1.6		0.16	
	2014.06.09	2:00	0.8	10	0.08	达标
		8:00	1.3		0.13	
		14:00	1		0.10	
		20:00	1.4		0.14	
	2014.06.10	2:00	1.1	10	0.11	达标
		8:00	2		0.20	
		14:00	1.6		0.16	
		20:00	1.1		0.11	
日平均值（ug/m^3）						
SO_2	2014.06.04	/	12	150	0.08	达标
	2014.06.05	/	13		0.09	
	2014.06.06	/	8		0.05	
	2014.06.07	/	12		0.08	
	2014.06.08	/	9		0.06	
	2014.06.09	/	8		0.05	
	2014.06.10	/	11		0.07	
NO_2	2014.06.04	/	36	80	0.45	达标
	2014.06.05	/	59		0.74	
	2014.06.06	/	37		0.46	
	2014.06.07	/	39		0.49	
	2014.06.08	/	45		0.56	
	2014.06.09	/	34		0.43	
	2014.06.10	/	43		0.54	
CO	2014.06.04	/	1.0	4	0.25	达标
	2014.06.05	/	1.8		0.45	
	2014.06.06	/	0.9		0.23	
	2014.06.07	/	1.0		0.25	
	2014.06.08	/	1.9		0.48	
	2014.06.09	/	1.1		0.28	
	2014.06.10	/	1.5		0.38	
PM_{10}	2014.06.04	/	310	150	2.07	1.07
	2014.06.05	/	355		2.37	1.37
	2014.06.06	/	293		1.95	0.95
	2014.06.07	/	278		1.85	0.85
	2014.06.08	/	323		2.15	1.15
	2014.06.09	/	289		1.93	0.93
	2014.06.10	/	316		2.11	1.11
$PM_{2.5}$	2014.06.04	/	182	75	2.43	1.43
	2014.06.05	/	201		2.68	1.68
	2014.06.06	/	127		1.69	0.69
	2014.06.07	/	146		1.95	0.95

	2014.06.08	/	184		2.45	1.45
	2014.06.09	/	137		1.83	0.83
	2014.06.10	/	152		2.03	1.03

由表 5-5-6 的环境空气现状监测统计结果分析可知：董家南阳除 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均值浓度超标外，其他监测因子的 1 小时均值及日均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值。此处监测点位的 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 共监测 7 日，超标率为 100%，PM_{10} 的最大超标倍数为 1.37，$PM_{2.5}$ 的最大超标倍数为 1.68。其超标原因为监测时当地正处于小麦收割季节，故此处 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均值有所超标。

表 5-5-7　东阿黄河森林公园环境空气监测值及评价结果一览表

监测因子	监测日期	监测时间	监测值	标准限值	污染指数	超标倍数
1 小时平均值（ug/m^3）						
SO_2	2014.06.04	2:00	8	150	0.05	达标
		8:00	20		0.13	
		14:00	16		0.11	
		20:00	15		0.10	
	2014.06.05	2:00	<7	150	<0.05	达标
		8:00	24		0.16	
		14:00	12		0.08	
		20:00	16		0.11	
	2014.06.06	2:00	8	150	0.05	达标
		8:00	19		0.13	
		14:00	13		0.09	
		20:00	12		0.08	
	2014.06.07	2:00	<7	150	<0.05	达标
		8:00	17		0.11	
		14:00	<7		0.05	
		20:00	14		0.09	
	2014.06.08	2:00	<7	150	<0.05	达标
		8:00	18		0.12	
		14:00	13		0.09	
		20:00	19		0.13	
	2014.06.09	2:00	14	150	0.09	达标
		8:00	26		0.17	
		14:00	10		0.07	
		20:00	7		0.05	
	2014.06.10	2:00	8	150	0.05	达标
		8:00	20		0.13	
		14:00	9		0.06	

		20:00	27		0.18	
NO_2	2014.06.04	2:00	15	200	0.08	达标
		8:00	35		0.18	
		14:00	23		0.12	
		20:00	43		0.22	
	2014.06.05	2:00	22	200	0.11	达标
		8:00	73		0.37	
		14:00	48		0.24	
		20:00	61		0.31	
	2014.06.06	2:00	11	200	0.06	达标
		8:00	36		0.18	
		14:00	29		0.15	
		20:00	43		0.22	
	2014.06.07	2:00	23	200	0.12	达标
		8:00	42		0.21	
		14:00	31		0.16	
		20:00	46		0.23	
	2014.06.08	2:00	29	200	0.15	达标
		8:00	65		0.33	
		14:00	43		0.22	
		20:00	48		0.24	
	2014.06.09	2:00	17	200	0.09	达标
		8:00	33		0.17	
		14:00	29		0.15	
		20:00	53		0.27	
	2014.06.10	2:00	22	200	0.11	达标
		8:00	64		0.32	
		14:00	35		0.18	
		20:00	57		0.29	
CO	2014.06.04	2:00	0.8	10	0.08	达标
		8:00	1.0		0.10	
		14:00	1.3		0.13	
		20:00	1.5		0.15	
	2014.06.05	2:00	0.6	10	0.06	达标
		8:00	1.6		0.16	
		14:00	1.3		0.13	
		20:00	1.8		0.18	
	2014.06.06	2:00	0.9	10	0.09	达标
		8:00	0.9		0.09	
		14:00	1.1		0.11	
		20:00	1.6		0.16	

	2014.06.07	2:00	0.8	10	0.08	达标
		8:00	1.1		0.11	
		14:00	0.9		0.09	
		20:00	1.4		0.14	
	2014.06.08	2:00	1.0	10	0.10	达标
		8:00	1.6		0.16	
		14:00	1.9		0.19	
		20:00	1.5		0.15	
	2014.06.09	2:00	1.0	10	0.10	达标
		8:00	1.5		0.15	
		14:00	1.1		0.11	
		20:00	1.6		0.16	
	2014.06.10	2:00	1.0	10	0.10	达标
		8:00	1.8		0.18	
		14:00	1.4		0.14	
		20:00	1.3		0.13	
日平均值（ug/m^3）						
SO_2	2014.06.04	/	14	50	0.28	达标
	2014.06.05	/	17		0.34	
	2014.06.06	/	12		0.24	
	2014.06.07	/	11		0.22	
	2014.06.08	/	13		0.26	
	2014.06.09	/	12		0.24	
	2014.06.10	/	18		0.36	
NO_2	2014.06.04	/	27	80	0.34	达标
	2014.06.05	/	49		0.61	
	2014.06.06	/	33		0.41	
	2014.06.07	/	36		0.45	
	2014.06.08	/	45		0.56	
	2014.06.09	/	35		0.44	
	2014.06.10	/	43		0.54	
CO	2014.06.04	/	1.1	4	0.28	达标
	2014.06.05	/	1.3		0.33	
	2014.06.06	/	1.1		0.28	
	2014.06.07	/	1.0		0.25	
	2014.06.08	/	1.5		0.38	
	2014.06.09	/	1.4		0.35	
	2014.06.10	/	1.4		0.35	
PM_{10}	2014.06.04	/	107	50	2.14	1.14
	2014.06.05	/	125		2.50	1.50
	2014.06.06	/	103		2.06	1.06
	2014.06.07	/	134		2.68	1.68

	2014.06.08	/	97		1.94	0.94
	2014.06.09	/	79		1.58	0.58
	2014.06.10	/	119		2.38	1.38
$PM_{2.5}$	2014.06.04	/	63	35	1.80	0.80
	2014.06.05	/	75		2.14	1.14
	2014.06.06	/	70		2.00	1.00
	2014.06.07	/	82		2.34	1.34
	2014.06.08	/	56		1.60	0.60
	2014.06.09	/	47		1.34	0.34
	2014.06.10	/	65		1.86	0.86

由表 5-5-7 的环境空气现状监测统计结果分析可知：东阿黄河森林公园除 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均值浓度超标外，其他监测因子的 1 小时均值及日均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。此处监测点位的 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 共监测 7 日，超标率为 100%，PM_{10} 的最大超标倍数为 1.68，$PM_{2.5}$ 的最大超标倍数为 1.34。其超标原因是因为位于东阿黄河森林公园区域内有一处采石场，且有车辆运输石材往返于聊城与济南，所以会导致此处 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均值超标。

表 5-5-7　庞口环境空气监测值及评价结果一览表

监测因子	监测日期	监测时间	监测值	标准限值	污染指数	超标倍数
1 小时平均值（ug/m^3）						
SO_2	2012.12.03	2:00	48	150	0.32	达标
		8:00	30		0.20	
		14:00	28		0.19	
		20:00	37		0.25	
	2012.12.04	2:00	21	150	0.14	达标
		8:00	33		0.22	
		14:00	49		0.33	
		20:00	51		0.34	
	2012.12.05	2:00	44	150	0.29	达标
		8:00	35		0.23	
		14:00	22		0.15	
		20:00	23		0.15	
	2012.12.06	2:00	38	150	0.25	达标
		8:00	32		0.21	
		14:00	19		0.13	
		20:00	23		0.15	
	2012.12.07	2:00	31	150	0.21	达标
		8:00	39		0.26	
		14:00	47		0.31	
		20:00	28		0.19	
	2012.12.08	2:00	24	150	0.16	达标

		8:00	27		0.18	
		14:00	36		0.24	
		20:00	40		0.27	
	2012.12.09	2:00	24	150	0.16	达标
		8:00	29		0.19	
		14:00	21		0.14	
		20:00	34		0.23	
NO_2	2012.12.03	2:00	27	200	0.14	达标
		8:00	35		0.18	
		14:00	29		0.15	
		20:00	38		0.19	
	2012.12.04	2:00	32	200	0.16	达标
		8:00	42		0.21	
		14:00	28		0.14	
		20:00	35		0.18	
	2012.12.05	2:00	29	200	0.15	达标
		8:00	40		0.20	
		14:00	31		0.16	
		20:00	36		0.18	
	2012.12.06	2:00	38	200	0.19	达标
		8:00	46		0.23	
		14:00	34		0.17	
		20:00	40		0.20	
	2012.12.07	2:00	29	200	0.15	达标
		8:00	37		0.19	
		14:00	33		0.17	
		20:00	30		0.15	
	2012.12.08	2:00	31	200	0.16	达标
		8:00	42		0.21	
		14:00	35		0.18	
		20:00	39		0.20	
	2012.12.09	2:00	26	200	0.13	达标
		8:00	38		0.19	
		14:00	30		0.15	
		20:00	40		0.20	
CO	2012.12.03	2:00	1.6	10	0.16	达标
		8:00	1.2		0.12	
		14:00	0.8		0.08	
		20:00	0.6		0.06	
	2012.12.04	2:00	1.2	10	0.12	达标
		8:00	1.5		0.15	
		14:00	1.0		0.10	
		20:00	0.7		0.07	

	2012.12.05	2:00	1.1	10	0.11	达标
		8:00	1.3		0.13	
		14:00	0.5		0.05	
		20:00	0.8		0.08	
	2012.12.06	2:00	0.9	10	0.09	达标
		8:00	1.2		0.12	
		14:00	0.6		0.06	
		20:00	1.0		0.10	
	2012.12.07	2:00	0.8	10	0.08	达标
		8:00	1.3		0.13	
		14:00	0.7		0.07	
		20:00	1.1		0.11	
	2012.12.08	2:00	1.2	10	0.12	达标
		8:00	1.3		0.13	
		14:00	1.0		0.10	
		20:00	0.8		0.08	
	2012.12.09	2:00	1.3	10	0.13	达标
		8:00	1.0		0.10	
		14:00	0.8		0.08	
		20:00	1.0		0.10	
日平均值（ug/m^3）						
SO_2	2012.12.03	/	37	50	0.74	达标
	2012.12.04	/	36		0.72	
	2012.12.05	/	29		0.58	
	2012.12.06	/	34		0.68	
	2012.12.07	/	25		0.50	
	2012.12.08	/	31		0.62	
	2012.12.09	/	27		0.54	
NO_2	2012.12.03	/	30	80	0.38	达标
	2012.12.04	/	33		0.41	
	2012.12.05	/	34		0.43	
	2012.12.06	/	39		0.49	
	2012.12.07	/	33		0.41	
	2012.12.08	/	37		0.46	
	2012.12.09	/	35		0.44	
TSP	2012.12.03	/	91	120	0.76	达标
	2012.12.04	/	84		0.70	
	2012.12.05	/	75		0.63	
	2012.12.06	/	72		0.60	
	2012.12.07	/	81		0.68	
	2012.12.08	/	78		0.65	
	2012.12.09	/	84		0.70	

CO	2012.12.03	/	1.0	4	0.25	达标
	2012.12.04	/	0.9		0.23	
	2012.12.05	/	0.8		0.20	
	2012.12.06	/	0.9		0.23	
	2012.12.07	/	0.8		0.20	
	2012.12.08	/	1.0		0.25	
	2012.12.09	/	0.9		0.23	

由表 5-5-7 的环境空气现状监测统计结果分析可知：庞口环境空气除 $PM_{2.5}$ 所有监测因子的 1 小时均值及日均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准限值，$PM_{2.5}$ 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准限值。

5.5.4 环境空气现状评价

由以上环境空气现状监测统计结果分析可知：

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准区域为：东阿黄河森林公园、庞口。除东阿黄河森林公园 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均值超标外，其他监测因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准，东阿黄河森林公园 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均值超标率为 100%，PM_{10} 的最大超标倍数为 1.68，$PM_{2.5}$ 的最大超标倍数为 1.34。超标原因是由于位于东阿黄河森林公园区域内有一处采石场，且有车辆运输石材往返于聊城与济南，所以会导致此处 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均值超标。

庞口所测监测因子除 $PM_{2.5}$ 外均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准，$PM_{2.5}$ 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准。

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准区域为：卧牛石、董家南阳、桃园镇中心小学。这三处除 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均值均超标外，其他监测因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。其中卧牛石超标率为 100%，PM_{10} 的最大超标倍数为 1.61，$PM_{2.5}$ 的最大超标倍数为 1.76，超标原因是由于目前卧牛石正在开发建设，监测时正处于当地小麦收割季节；董家南阳超标率为 100%，PM_{10} 的最大超标倍数为 1.37，$PM_{2.5}$ 的最大超标倍数为 1.68，超标原因是由于监测时当地正处于小麦收割季节；桃园镇中心小学 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均值浓度超标率为 100%，PM_{10} 的最大超标倍数为 1.32，$PM_{2.5}$ 的最大超标倍数为 1.65。其超标原因主要为桃园镇中心小学临近国道 205，且监测时正处于当地小麦收割季节。

6.环境影响预测与评价

6.1 生态环境影响预测与评价

6.1.1 施工期

6.1.1.1 地表植被的影响分析

公路建设项目占地范围广，对沿线地表植被的影响大，主要表现在施工占地导致的地表植被损失。

（1）对植被分布的影响

评价区植物区系以鲁中丘陵植被区系为主，区内人口较密集，开发活动强度高，受其影响，该区域原生植被已受到较大的破坏，现状大面积分布的主要是人工植被及小面积天然次生林，植物构成总体较为单一。根据调查，评价区域植被生物多样性一般，现状自然植被主要为人工林、稀疏此生林、灌草丛，以及人类开发活动形成的园地、农田。

工程建设造成评价区植被类型分布面积损失情况见表 6-1-1。

表 6-1-1　工程建设造成评价区植被类型分布面积损失情况

植被类型	评价区面积（hm^2）	占地区面积（hm^2）	百分比（%）
侧柏群落	121.55	1.8	1.48
高丘侧柏群落	53.62	0.6	1.12
侧柏麻栎混交林	36.97	0.61	1.65
酸枣结缕草群落	55.53	1.28	2.31
酸枣葸草群落	55.77	1.86	2.34
荆条酸枣白羊草群落	265.12	7.37	2.78
梨园	33.26	1.04	2.13
桃园	132.08	3.67	2.78
杨树林	109.87	3.64	3.31
农田植被	3763.72	560.61	14.90
合计	4627.49	582.48	12.59

由表 6-1-1 可知，工程建设导致评价区植被群系类型损失最大的为农田植被；其他群系类型的损失比例都相对较小，其中相对较大的是为杨树林、侧柏林地和灌丛，主要分布公路沿线的丘陵以及东阿森林公园，但该类植物在评价区分布广泛，在其他相邻区域易于重建，不会对区域植被分布产生明显影响，不会造成现状各植物群系类型和组成成份的明显消减，因此，对评价区植被分布的影响较小。

（2）植物生物量

根据项目沿线涉及的各类植被类型的生物量调查情况，计算可得项目评价区及占地区各种植被类型的占地面积，见表 6-1-2。

表 6-1-2　工程建设造成评价区植被类型分布面积损失情况

植被类型	平均生物量（t/hm^2）	评价区生物量(t)	占地区生物量(t)
侧柏群落	35.8	4351.49	64.4
高丘侧柏群落	21.3	1142.11	12.8
侧柏麻栎混交林	39.5	1460.32	24.1
酸枣结缕草群落	15.6	866.27	20.0
酸枣葸草群落	14.7	819.82	27.3
荆条酸枣白羊草群落	3.45	914.66	25.4
梨园	25.7	854.78	26.7
桃园	25.2	3328.42	92.5
杨树林	30.8	3384.00	112.1
农田植被	20.97	78925.21	11756.0
合计		96047.06	12161.4

由表 6-1-2 可知，项目建设共造成沿线生物量损失为 12161.4t，其中农田植被损失量最高为 11756t，占生物损失量的 96%，其余各中植被类型损失量基本相当。

（3）对大寺村古银杏树影响分析

大寺村古银杏树位于村西侧，距离石横连接线东侧 92m，施工期对古银杏数潜在的影响为施工车辆运行及施工人员活动，因此车辆运输路线尽量远离古树，禁止在古树周围设置各类临时工程，加强对施工人员的宣传教育，禁止破坏古树。采取上述措施后不会对古树造成影响。

（4）生态公益林影响分析

项目沿线的公益林主要分布在丘陵地区，项目对公益林的影响可从以下几方面分析：

①从占地面积来看，因拟建公路以狭长的线型穿过生态公益林，占用面积较小。

②从项目路堤结构来看，项目桥隧比较高，公益林分布的丘陵地带多以隧道穿越，不会对林地的完整性造成切割。

③从公益林种类来看，沿线公益林主要树种为侧柏，为当地优势种类，对区域环境适应能力强，施工完成后完成植被恢复后，可以弥补部分损失。

④从占用林地补偿来看，公益林地要求“占一补一”，完成补偿后可以弥补占用林地带来的损失。

由以上分析可知，工程建设不会破坏整片生态公益林的水土保持功能，也不会

破坏区域森林生态系统的整体性和稳定性，因此本公路的建设对于沿线生态公益林的影响不大。建设单位应根据《中华人民共和国森林法》相关要求，办理征占生态公益林的用地审批和林木采伐审批手续。根据国家对占用生态公益林的要求，当地主管部门应实行“占一补一”政策，即征占用多少就要补划相同数量、质量的重点生态公益林，减小工程对生态公益林影响。同时严禁隧道开挖产生的碎渣随意堆砌，对生态公益林造成破坏，严禁各类临时工程占用生态公益林。

6.1.1.2 野生动物的影响分析

公路建设对野生动物的影响因素主要有栖息地占压、施工阻隔、施工噪声等。

①栖息地破坏

评价区内的林地、灌丛和草甸，是部分小型哺乳类、爬行类以及鸟类觅食、栖息的生境，施工占地将会破坏野生动物的领地、生境，动物被迫迁移它处寻找适宜的生境。

因线路两侧地形、植被类型相似，故各类野生动物能够在周围找到类似的生境，同时，评价范围内未记录到国家及地方重点保护动物，总体来说施工活动对野生动物影响不大。

②施工阻隔

公路对沿线生物的阻隔作用在施工期便可显现出来，施工期道路沿线的土方开挖、物料堆放、施工场地围挡对道路两侧的动物交流将会产生一定影响，其中对两栖类、爬行类和哺乳类的影响最为直接。本项目施工期较长，为减小施工阶段对动物阻隔影响，建议采取以下措施：

A)在自然植被生长好的林地、灌丛、河谷等动物活动可能较多的区域尽量避免设置各类临时占地，停放施工机械、车辆。

B) 优化施工方案，优先考虑上述区域内的桥梁、涵洞施工，在保证工程质量的前提下尽量缩短施工时间。

C) 桥梁、涵洞建设完成后应及时对周边的施工垃圾进行清理、恢复周边植被，使得公路两侧动物能够尽早适应。

采取以上措施后可有效缓解施工期带来的生态阻隔，对线路两侧动物交流影响不大。

③施工噪声

施工噪声对施工区附近的动物产生惊吓，使它们正常的摄食、繁殖、交流等活动受到短期的干扰，一般动物在受干扰情况下动物将避开噪声影响范围，也可能在一定程度上产生适应。

由上述分析可知，工程沿线野生动物主要是鸟类以及老鼠、野兔等动物，工程施工减小了动物的栖息环境，但工程影响区外有大面积事宜的生境，野生动物会迁徙栖息地，工程建设不会对物种数量和种群多样性造成影响。

6.1.1.3 临时占地影响分析

（1）取土场

根据项目水土保持方案，设置 7 个取土场，取土量 591.39 万 m^3，平原区取土深度 4.0m、丘陵区取土深度 6.0~8.0m，并据此规划了取土场占地面积 87.03hm^2。拟定取土场设置设置及恢复要求见表 6-1-3。

由表 6-1-3 可知，位于黄河河滩的取土场不符合《河道管理条例》（《河道管理条例》**第二十六条指出，**在堤防安全保护区内，禁止进行打井、钻探、爆破、挖筑鱼塘、采石、取土等危害堤防安全的活动，在黄河干滩取土可能影响黄河河堤堤防安全），该取土场主要服务于森林公园内路段，由于黄河阻隔影响，通过本项目其他取土场统一调配可行性较差，因其取土量较小，环评建议建设单位商地方有关单位外购解决；此外，水土保持方案中提及的 Q3、Q4 和 Q6 三处取土场占用基本农田，环评对此做出了调整建议，不再占用基本农田。

综上，环评建议后取土场共临时占用土地 83.4 hm^2，其中占用草地 44.05 hm^2，占用裸地 28.2 hm^2，坡耕地 11.15 hm^2，共造成植被生物量损失 385.8t。施工结束后，环评要求各临时占地须尽可能的恢复为耕地，无法恢复成耕地的可恢复为林地、草地，在生态恢复完成后临时占地造成的植物生物量可得到有效补偿。

（2）弃渣场

根据水土保持方案项目，共设永久弃渣场 6 处，主要方案如下：

①利用进出隧道分叉处，计划在柿子峪隧道、盘龙山隧道、虎门隧道三个隧道的六个分叉处，占地面积 24.00hm^2，处理弃渣量 120.26 万 m^3；②利用 Qu-1 取土场处理弃渣，处理弃渣量 15.24 万 m^3。

弃碴场设置情况及回复要求见表 6-1-4。

由于本工程建设需要建设隧道，隧道建设之前，暂时无法利用的弃渣，计划设

置临时堆渣场，堆放工程建设产生的弃渣，适时运往填方路段。根据工程的实际情况，设置 3 处临时堆渣场，考虑堆渣高度 4.0m，临时堆渣量为 77.82 万 m^3，占地面积 19.45hm^2。临时堆渣场布置详见表 6-1-5。

由上可知，弃渣场共占地 43.45 hm^2，弃渣行为共造成植被生物量损失 597t，因 5 处永久弃渣场现状为山前沟谷，已被开垦为耕地，环评要求弃渣堆方时应结合周边地形地势尽量平整处理，便于后期复耕。3 处临时堆渣场在渣土清运完毕建议恢复为农田，至少应恢复原状。在生态恢复完成后，弃渣场、渣场占地造成的植物生物量可得到有效补偿。

表 6-1-3　拟定取土场情况及恢复要求一览表

编号	线路桩号	初步定位置	所属行政区划	取土方量（万 m^3）	面积（hm^2）	取土深度（m）	地形地貌/土地利用现状	是否基本农田	合理性分析	恢复方向	调整后现状照片
Qu-1	K76+190 -k77+181	K77+100	岱岳区	15.30	2.55	6.0	山地/灌草地	否	该取土场不占用基本农田，且不涉及其他生态敏感区，总体合理。	林地	
Qu-2	K99+000 -k110+002	仁贵山	肥城市	178.17	22.27	8.0	山地/裸地	否	该取土场不占用基本农田，且不涉及其他生态敏感区，总体合理。	林地	
Qu-3	石横连接线 K0+000 -k5+345	石横连接线 K1+800	肥城市	23.72	5.93	4.0	平原/耕地	是	原取土场位于基本农田，位置不合理。因该取土场距仁贵山（qu-2）较近，环评建议由仁贵山取土场统一调配。	耕地	
Qu-4	K110+002 -k116+480	K113+100	平阴县	167.12	20.89	8.0	平原/耕地	是	原取土场位于基本农田，位置不合理。环评建议调整至 K119+500 前套村西侧山地，调整后位置不占用基本农田。	耕地	
Qu-5	K122+091 -k125+021	K124+100	平阴县	66.93	11.15	6.0	山前坡地/耕地	否	该取土场不占用基本农田，且不涉及其他生态敏感区，总体合理。	耕地	

Qu-6	K127+191 -k132+007	K130+000	平阴县	129.66	21.61	6.0	平原/耕地	是	原取土场位于基本农田，位置不合理。环评建议调整至K130+500南台村南侧山地，调整后位置不占用基本农田。	耕地	
Qu-7	K132+007 -k137+355	K136+500	东阿县	10.51	2.63	4.0	黄河干滩/湿地	否	与《河道管理条例》要求不符，不得在河滩取土。因取土量较少，建议外购解决。	—	
合计				**591.39**	**87.03**						

表 6-1-4　拟定弃渣场情况及恢复要求一览表

编号	线路桩号	位置	所属行政区划	弃渣方量（万 m^3）	面积（hm^2）	弃渣高度（m）	地形地貌/土地利用现状	是否基本农田	恢复利用方向	现状照片
Qi-1	K67+000	柿子峪隧道东	岱岳区	11.20	3.20	3.5	山前坡地、沟谷/草地	否	耕地	
Qi-2	K68+300	柿子峪隧道西	岱岳区	15.12	3.20	4.7	山前坡地、沟谷/草地	否	耕地	

Qi-3	K78+100	盘龙山隧道东	岱岳区	23.20	4.00	5.8	山前沟谷/耕地	否	耕地	
Qi-4	K79+700	盘龙山隧道西	岱岳区	24.80	4.00	6.2	山前沟谷/耕地	否	耕地	
Qi-5	K88+800	虎门隧道东	肥城市	21.60	4.80	4.5	山前沟谷/耕地	否	耕地	
Qi-6	K91+400	虎门隧道西	肥城市	24.34	4.80	5.1	山前坡地/耕地	否	耕地	
合计				**120.26**	**24.00**					

表 6-1-5　拟定临时堆渣场情况一览表

编号	线路桩号	位置	所属行政区划	临时堆量（万 m^3）	面积（hm^2）	弃渣高度（m）	现状用地	是否基本农田	恢复利用方向
Df-1	K66+000	卧牛村北	岱岳区	11.55	2.89	4.0	未利用，有	否	复耕

							其他弃土堆放		
Df-2	K82+500	西鲍家洼村北	肥城市	41.93	10.48	4.0	村北山脚草地	否	复耕
Df-3	K89+500	马尾山东南	肥城市	24.34	6.08	4.0	马尾山北草地	否	复耕
合计				**77.82**	**19.45**				

本项目取土场、弃渣场周围无敏感的建筑物、水体等敏感点，无珍稀濒危保护动植物分布。取土场对沿线生态环境的影响主要为取土过程中造成植被生物量的损失，在施工结束后通过复耕或植被恢复可得到补偿。本工程取土场大致分布在公路两侧，这样有利于取土，减少物料运输便道长度，对沿线植被破坏较小。总体来说取土场、弃渣场设置时合理的。

（3）施工营地

根据项目水土保持方案，全线设 17 个施工生产生活区，临时占地共约 28.56hm^2，其中 7 个施工生产生活区位于互通立交区空地，不单独占地，10 个施工生产生活区需要单独设立，新增占地 16.80 hm^2。

单独设立的 10 个施工营地，考虑到施工营地的取水、排水、生活垃圾处理的便捷可行，该 10 处施工营地多位于项目沿线的村庄周围，用地类型以耕地，园地为主。施工营地占地基本不改变占地区域的地形地貌，施工结束后可迅速进行复耕或绿化，对沿线生态环境影响不大。

由于施工生产生活区通常在互通立交处或高速公路与现有道路相交处建设，因此不再考虑施工营地与高速公路之间的施工通道占地，可进一步减少临时占地数量。

（4）临时便道

项目区内交通发达，利用既有机耕道路、乡村道路作为土石料横向运输通道，不再计列入本工程占地；局部地区离取土场较远的路段，可通过设置施工便道来解决。施工便道宽度暂按 9.0m 考虑，包括路面 6.0m，一侧设置临时排水沟宽 1.0m，底宽 0.5m，内坡比 1：0.5，另一侧设置 2.0m 宽临时堆土区域。

纵向施工便道沿主线路(包括连接线)一侧、在主线路(包括连接线)征地范围以内设置，不新增占地，估算长度 79.56km。纵向道路在路基土石方调配完毕后恢复原设计功能，减少了扰动地表面积。

横向施工便道为连接纵向施工便道与取土场、弃渣场施工之间的接线，从取土场、临时堆渣场以就近原则沿主线路(包括连接线)区修筑临时便道，总长度 14.05km，其中新建的施工便道长度为 4.85km，道路宽度 9.0m，占地面积约 4.37hm^2，利用原乡村道路 9.20km，不再计入工程总占地范围。

综上，项目临时施工便道总长 93.61km，其中新建长度 4.85km，位于永久占地范围外，占地 4.37hm^2。由此可知，本项目在施工便道上通过利用既有道路，永临结

合，合理安排取弃土场、施工营地等多种途径最大程度的减少了施工便道的长度与占地面积，在施工结束后临时占地通过复耕或者绿化途径，恢复原土地利用类型，补偿施工期带来的植被损失，对沿线植被影响较小，因此，临时便道布置是合理的。

（4）小结

本项目取土场、弃渣场周围无生态敏感目标，取弃土场、施工营地对沿线生态环境的影响主要为取土过程中造成植被生物量的损失，弃渣场多利用山区沟谷、或取土坑，取弃土场在施工结束后及时复耕或恢复植被。施工营地位于村庄周围，生活污水、生活垃圾可依托村庄现有设施，减少对环境的影响，施工结束后及时复耕。项目在施工便道上通过利用既有道路，永临结合，合理安排取弃土场、施工营地等多种途径最大程度的减少了施工便道的长度与占地面积，通过复耕或者绿化途径，恢复原土地利用类型。

总体来说，本项目取土场、弃渣场、施工营地和施工便道占地可行、恢复方向合理，总体合理可行，在生态恢复完成后临时占地带来的植被损失可得到有效补偿吗，对环境影响较小。

6.1.1.4 景观影响分析

公路沿线景观影响主要体现在山体开挖、路基填筑、工程弃渣堆放等工程行为对原地形地貌的破坏与改变；对原地表人工构筑物的拆迁，养护区、服务区等建筑的引入也将会对沿线原有自然及人文景观造成一定的改变。

（1）工程对景观环境的影响方式

①切割连续的自然景观，使其空间的连续性和自然性被破坏，公路将在这样的景观环境中划出一条明显的人工印记。

②在山陵沟谷地区，因地域狭小，拟建项目无法避让，不得不以高填、架桥、切坡、建隧道等方式通过，破坏了山自然的坡面，给山岳风景带来影响。

③公路自身构筑物与景观环境之间形成冲突。作为一条现代化的高速公路，公路本身的构筑物、辅助设施、以及服务区、收费站、互通立交等都构成公路自身景观，会给景观环境带来一定影响。

（2）高填深挖路段对景观的影响分析

项目沿线地形条件比较复杂，地势起伏较大，挖深超过 10m 的路段有 13 处，高填超过 10m 的路段有 7 处。

高填路段：高填边坡挡住公路沿线的居民以及旁道行人的视线，而造成视觉冲突，高填边坡应加以美化设计，尽量减轻和环境的冲突，与环境相融。

深挖路段：护坡主要给高速公路的行车人带来视觉影响，深挖护坡尽量采取植物护坡措施，在确保安全的前提下尽量减少浆砌石片或混凝土作护坡，减小护坡与沿线山体的景观冲突，减轻对司乘人员带来的视觉冲击。

（3）隧道对景观的影响

本项目设置隧道 8 座，总长 7008m，隧道是山区公路对景观影响最小的一种工程方式，也常常成为环境影响的工程措施之一。隧道对景观环境的影响主要集中在隧道的进出口。由于隧道进出口处对山体进行切割、削坡，使自然山体的线形遭到破坏，从而造成山体景观的影响；隧道洞口水泥混凝土与周围的自然植被不协调，也会造成视觉冲突。

本工程隧道处于低山丘陵区，山体植被较茂盛，多为侧柏林地或灌丛，建议隧道采用削竹式洞门，增加洞口绿化面积，绿化植物尽量与周边植物种类、密度一致，可减缓对局部景观的影响。

（4）取弃土场对景观的影响

取弃土场对公路景观环境也产生较大的影响，如沿路线两侧随意开设或未合理规划，往往会造成这些土地难以得到有效的绿化恢复或进行土地重新利用；而这些影响与取土场的视觉敏感度与开挖的面积、与公路距离及方位、土地恢复等因素密切相关；对于弃土场的景观影响取决于的视觉敏感度与渣场堆高、占地面积、与公路距离及绿化恢复等因素。取、弃土场选址不合理，取土场挖深、弃土场堆高不合理，均会造成营运后与周围环境的不协调程度及视觉敏感度增高，从而对公路沿线景观环境的不利影响。

环评建议取土场 5 处，弃土场 6 处，取弃土场位于道路沿线两侧，多处于路侧视线范围内。因此，在施工结束后沿线的取土场应及时进行植被恢复，减缓对路侧景观产生的不利影响。弃土场因设置在沿线的沟谷中，正在完成植被恢复后对沿线景观影响较小。

6.1.2 营运期

6.1.2.1 植被影响分析

运营期公路对植被的影响主要主要表现为往来车辆和人员等有意或无意携带的

外来植物种种子遗留所引发的外来植物入侵，由于具有随意性和不确定性，因此，其后果难以预测。

保护区主管部门以及当地林业部门应做好长期监控工作，及时控制，防止外来物种对乡土植物产生大的危害。

6.1.2.2 野生动物影响分析

运营期公路对动物的主要影响表现在交通噪声、灯光以及通道阻隔效应等方面。

（1）交通噪声影响

受人类活动影响，项目沿线野生动物个体数量较少，以啮齿类为代表的草原、农田鼠类凭借其广泛的适应性和强大的繁殖能力，能在多种生境下生存。分布相对较多的为鸟类，不同鸟类对噪声的耐受性有所不同，本项目沿线鸟类主要为乌鸦、麻雀、喜鹊等与人类共生共栖、对环境适应能力较强的物种，拟建项目两侧环境相似程度高，鸟类在项目沿线之外其它地方可以找到合适的的生境。

因此，运营期公路交通噪声对沿线动物影响不大。

（2）车辆灯光影响

根据有关研究，一般情况下，大多数鸟类须在光照时间为 14-16h 的白天进行繁殖。但研究表明，除极少数在夜间活动的动物外，大多数动物在晚上安静不动，不喜强光照射。因此，拟建公路夜间运输穿越林地、山区时要尽量注意避免强光照射。

（3）通道阻隔

运营期公路设计采用的桥、隧、涵等设施，可以作为小型野生动物在保护区内迁移的通道，在逐渐适应后，基本上可满足其通行的要求。

工程设有桥梁 21 座，涵洞 79 道，隧道 8 座。其中隧道主要位于在沿线柿子峪山、盘龙山、虎门山等丘陵山地，隧道工程除对洞口动物有一定影响外，不会对整个山体的动物交流产生阻隔；桥梁主要位于沿线的较大的沟谷、河流，涵洞主要位于沿线的小河沟、水渠，这些桥梁、涵洞的存在也为沟渠内的爬行动物交流提供了条件。

由上可知，本项目桥隧数量多，分布广，在很大的程度上减少了工程对野生动物的阻隔影响。

6.1.2.3 土地利用的影响

项目建成后，原有的林地、耕地、草地等各种类型的用地都将转变为交通用地，

对沿线的土地利用影响较大，本工程永久占地类型及面积见表 6.1-6。

按区域占地数量来看，泰安市岱岳区为 132.573 hm^2，肥城市为 27.5615hm^2，济南平阴县为 230.4171 hm^2，聊城东阿县为 4.8077 hm^2。其中东阿县所占比例很小，仅为 0.74%，占地主要是在肥城市和平阴县境内，比例分别为 42.18%和 35.68%，泰安市岱岳区所占比例为 21.40%。

本公路主要占用肥城市、平阴县、岱岳区、东阿县境内的土地。从总体占用土地数量上来看，路线所经过地区为典型农业区，耕地面积较多，道路占地是永久性的，这无疑会对农业生产带来一定的影响；另一方面，道路建成后由于交通改善，将大大促进整个地区的经济发展，使原来的土地得到升值，将会促使周围土地利用类型的转变。

表 6-1-6　拟建项目永久占地类型及面积

序号	县市	桩号			土地类别及数量（hm^2）				小计
					农用地		建设用地	未利用地	
					耕地	其他			
1	泰安岱岳区	K63+138	～	K79+879	89.6752	22.0076	14.6487	6.2415	132.573
2	泰安肥城	K79+879	～	K110+220	221.159	31.8448	8.8678	17.6899	279.5615
3	济南平阴	K110+220	～	K136+047	163.5147	28.4862	28.957	9.4592	230.4171
4	聊城东阿	K136+047	～	K137+355	2.7035	1.2197	0.5696	0.3149	4.8077
小计					477.0524	83.5583	53.0431	33.7055	647.3593

6.1.3 隧道工程生态环境影响分析

拟建项目建有隧道 8 处，隧道长度总和为 7008m。隧均位于低山丘陵区，隧道基岩裸露，植被覆盖度低。

隧道施工对生态环境的影响主要表现在隧道洞口开挖直接造成的植被破坏、施工弃渣、施工废水以及施工破坏地下含水层而引起的一系列生态环境问题等。

（1）隧道洞口开挖施工对植被的影响

隧道洞口施工对该区域的植被将产生一定的影响，使得小面积的植被因隧道洞

口的开挖和施工便道的开辟而被破坏。本项目隧道工程工程布置情况见表 6-1-7，典型隧道口现状见图 6-1-1。

因施工影响区面积较小，植物种类以侧柏、酸枣以及禾本科杂草为主，种类单一且易于重建，因此，这些施工行为不会对区域生物多样性产生影响。施工结束后，应及时对隧道进出口进行恢复，结合隧道口地形及周边植被情况，因地制宜的选择侧柏、酸枣等树种进行植被恢复，尽可能补偿隧道开挖和建设对该区域植被的破坏。类比已建成通车的青岛仰口隧道（见图 6-1-2），在做好植被恢复前提下，隧道建设对植被影响很小。

表 6-1-7　工程隧道设置情况一览表

序号	中心桩号	隧道名称	隧道长度（m）	隧道种类
1	K67+082	柿子峪隧道	1200	长隧道
2	K78+190	盘龙山隧道	1480	长隧道
3	K90+935	虎门隧道	390	短隧道
4	K94+620	寨山隧道	730	中隧道
5	K120+920	苏山峪隧道	980	中隧道
6	K125+510	陈山头隧道	780	中隧道
7	K127+690	庞口隧道	720	中隧道
8	K132+850	亭山隧道	700	中隧道
总计		/	7008	



盘龙山隧道东口



盘龙山隧道西口



虎门隧道东口



虎门隧道西口

图 6-1-1　隧道口生态现状





图 6-1-2　青岛仰口隧道洞口生态现状

（2）隧道弃渣影响分析

本项目共设 9 处弃渣场，其中 3 处为临时弃渣场，主要用于暂存未能及时利用的弃渣，待填方路段施工时及时清运利用。其余 6 处弃渣场因距填方路段远，水土保持方案中尚不能提供合理的利用方案。弃渣场详细情况见 6.1.5.2 节。

环评建议，在后期设计及施工中，应进一步优化土石方调配方案，减少弃渣场数量和弃渣量，对于不能利用的渣土，须对弃渣场做好水土保持工作，设计中应加强隧道弃渣场的选址和防护工程设计，施工过程中应加强弃渣施工的监控和管理，确保隧道弃渣进入指定弃渣场，执行“先挡后弃”的原则，降低隧道弃渣对生态环境的影响。

（3）隧道工程对洞顶植被的影响

根据本评价中隧道对地下水影响分析结论可知，项目拟建的 8 座隧道均处于低山丘陵区，隧道区域水文地质条件总体上较为简单，地下水贫乏，各段隧道均不会穿越承压含水层，施工过程不会对隧道上方地下水位和下游地下水水位产生影响。

因此，隧道建成后对丘陵山体的地下水水位影响很小，不会影响洞顶植被的生长繁殖。

6.1.4 互通立交生态影响分析

本工程推荐方案共设互通立交 8 座，各互通立交详细情况见表 6-1-8。由表 6-1-8 可知，本工程拟建的 8 座互通立交均位于平原，占地类型以耕地和园地为主，其中鸡鸣返互通、肥城南互通、桃园互通、石横互通、孔村南立交、孔村枢纽互通立交、平阴互通 7 座互通立交桥占地类型主要为耕地，合计占地 142.8157hm^2，泰山立交占用园地 13.7601 hm^2。

互通立交占用耕地、园地分别造成植被生物量损失达 2994.84t、346.757t，合计占评价区总生物量的的 3.4%，比例较小；同时，工程时候完成后亦将对互通立交区域进行绿化，将会补偿占地带来的植物生物量损失，总体来说互通立交对区域生态影响有限。此外，施工单位在互通立交施工时切实落实耕地表层熟土的保护工作，用于后期互通立交区域的植被绿化，提高绿化成活率及恢复效果，可进一步减轻对生态环境的影响。

表 6-1-8　拟建项目互通式立交情况一览表

序号	中心桩号	互通名称	被交道路	占地面积（hm^2）	占地类型	遥感图片
1	K63+138	泰山互通枢纽立交	京台高速	13.7601	园地	
2	K69+671	鸡鸣返互通立交	规划 G104 改线	27.9632	耕地、园地	

3	K87+776	肥城南互通立交	省道 104	15.0718	耕地、园地	
4	K102+019	桃园互通立交	省道 250	15.2397	耕地	

5	K107+502	石横互通立交	石横连接线	14.313	耕地	
6	K117+734	孔村南立交	国道 105	16.1261	耕地	

7	K118+609	孔村枢纽互通立交	济广高速	38.6441	耕地	
8	K130+800	平阴西立交	省道 220	15.4588	坡耕地	

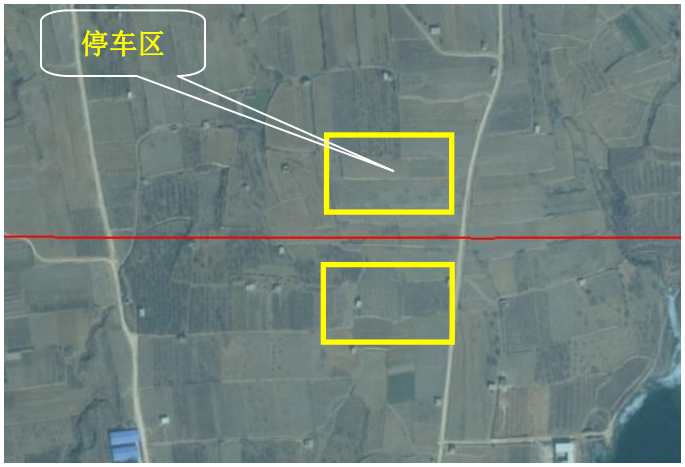
6.1.5 大型服务设施生态影响分析

本项目大型服务设施主要有1处服务区（肥城服务区），占地9.12hm^2；2处停车区（北白楼停车区、平阴停车区），分别占地2.3893 hm^2；2处养护工区2处（泰安养护工区位于规划104改线鸡鸣返互通处；济南养护工区位于国道220平阴西互通处，每养护工区占地为2.5333 hm^2，两处养护工区拟设置于互通立交内，不另征地）。

服务区、停车区和养护工区占地类型均为耕地，因上述服务设施周边用地类型亦为耕地或农村宅基地，对耕地的占用难以避让，建议后期在设计中进一步优化各服务设施平面布置，尽量减少占地面积，对于确实占用的耕地按规定完成补偿、划补工作。

服务区、停车区和养护工区合计占地 13.9 hm^2，因服务区、停车区及养护区建成后用地范围内的大部分地面将被硬化处理，服务设施建设造成植被损失 306.8t，对小范围生态环境将产生一定影响。

表 6-1-8　拟建项目大型服务设施一览表

服务设施类型	名称	桩号/位置	占地面积/hm^2	土地利用现状	遥感图片及服务设施示意图	备注
服务区	肥城服务区	K97+500	9.12	耕地		
停车区	北白楼停车区	K73+000	2.3893	耕地		

	平阴停车区	K123+000	2.3893	耕地		
养护工区	泰安养护工区	鸡鸣返互通处	2.5333	耕地	见表 6-1-8	设置于互通立交用地范围内，不新增占地
	济南养护工区	国道 220 平阴西互通处	2.5333	坡耕地	见表 6-1-8	设置于互通立交用地范围内，不新增占地

6.1.6 用地的合理性分析

（1）主线

拟建项目主线用地情况与建标［2011］124 号《公路工程项目建设用地指标》中相应地带类型的用地指标进行比较，本项目平均每公里占地为 8.4995hm^2，为指标规定值的 92.1%（Ⅱ类地形区六车道高速公路总体指标值为 9.2288 hm^2/km，按 9.3km 的互通间距（1.09）调整）。具体比较见表 6-1-9。

表 6-1-9　主线用地情况比较表

序号	用地情况 / 项目名称		长度（km）	设置数量	实际用地面积（hm^2）	实际用地指标（hm^2）	用地指标控制面积（hm^2）
1	路基工程		49.91	/	367.1573	7.3520	7.3805
2	桥梁用地（特大、大、中桥）		7.497	21 座	25.8647	25.8647	25.8647
3	互通式立体交叉用地	枢纽立交	1.655	1 处	38.6441	38.6441	56.6667
		改造枢纽立交	1.362	1 处	13.7601	13.7601	/
		双喇叭	1.715	1 处	27.9632	27.9632	28.6667
		单喇叭	5.07	5 处	76.2093	76.2093	81.6665
4	隧道		6.28	7 座	11.6526	11.6526	11.6526
5	通道		/	48 道	4.6080	4.6080	4.6080
	天桥		/	33 座	42.2400	42.2400	42.2400
	分离立交		/	1 处	1.4800	1.4800	1.4800
6	服务区		/	1 处	9.1200	9.1200	9.1200
7	停车区		/	2 处	4.7786	4.7786	4.7786
8	监控通信分中心		/	1 处	1.7333	1.7333	1.7333
	桥隧监控通信站		/	1 处	0.5333	0.5333	0.5333
9	养护工区		/	2 处	5.0666	5.0666	5.0666
10	用地总情况		74.217	/	630.8112	8.4995	9.2288

（2）石横连接线

石横连接线用地情况与建标［2011］124 号《公路工程项目建设用地指标》中相应地带类型的用地指标进行比较，平均 km 占地为 2.8433hm^2，为指标规定值的 91.2%（Ⅰ类地形区总体指标值为 3.1161 hm^2）。具体比较见表 6-1-10。

表 6-1-10　石横连接线用地情况比较表

序号	用地情况 / 项目名称	长度（km）	设置数量	实际用地面积（hm^2）	实际用地指标（hm^2）	用地指标控制面积（hm^2）	备注
1	路基工程	5.520		14.9780	2.7134	2.9036	93.4%
2	桥梁用地（大、中桥）	0.3	2 座	0.4500	0.4500	0.4500	
3	平面交叉		6 处	1.1202	1.1202	2.0537	
4	总用地情况	5.820		16.5482	2.8433	3.1161	91.2%

由表 6-1-9 及 6-1-10 可以看出，拟建项目永久占地各项指标均满足《公路建设项目用地指标》的要求。

6.1.7 生态敏感区影响分析

6.1.7.1 黄河大桥河段

（1）施工期影响评价

①对浮游生物的影响

大桥施工期对浮游植物的影响主要表现在桥墩施工扰动河道底泥使得水体中泥沙悬浮物含量增高，降低浮游植物的光合作用效率，进而影响浮游植物生长与繁殖。对浮游动物的影响主要表现在水体泥沙含量增高对其摄食的影响，悬浮物增高后，一方面会影响浮游动物的摄食效率，另一方面浮游植物因受悬浮物影响而密度降低，无法为浮游动物提供充足食源。

根据本项目黄河大桥施工期悬浮物预测结果，桩基作业产生的悬浮物在水流的作用下向下游扩散，大于 50mg/L 的悬浮物影响距离约 50m，而大于 10mg/L 的悬浮物影响距离最大约 700m。根据艾山水文站资料，该处汛期平均含沙量约为 330mg/L，非汛期平均含沙量约为 118mg/L，水体中悬沙长期处于饱和或超饱和状态。

因此，工程施工对水体中泥沙悬浮物含量影响甚微，且施工仅限于局部范围，且较短暂，随着桥墩施工完成，对水体的影响也随之结束，对浮游植物、浮游动物的随之；另一方面，由于工程所处黄河段水体常年泥沙含量很高，浮游动物、浮游植物在长期自然选择的情况下早已适应该类生境，对高泥沙悬浮物耐受性较强，对悬浮物浓度变化已具备一定的抵抗力。

由上分析可知，黄河大桥施工对浮游植物、浮游动物影响很小。

②对底栖动物的影响

底栖动物活动能力差，当栖息地受到扰动时，受影响最直接、剧烈。大桥施工过程中对底栖动物的主要影响表现在桥墩基础施工对底栖动物栖息地的占压，这将直接破坏该区域的底栖动物生境，其中的底栖动物将基全部损失；此外，水中桥墩施工须进行围堰，围堰中的积水将被排干，同样会对底栖动物生境造成破坏。

由上可知，桥梁施工中，围堰内的绝大部分底栖动物将消失。

调查期间采到的底栖动物有摇蚊科幼虫（*Tendipedidae*）和秀丽白虾（*Palaenon modestus*），主要分布于河道浅滩处，受河黄河泥沙冲淤的不断影响，底栖动物密度和生物量均比较低，5 月份平均密度为 21.66 个/m^2，生物量为 0.006g/m^2。黄河大桥共设水中桥墩 2 座，每个桥墩施工围堰面积按 700m^2 计算，桥墩施工导致的底栖动物生物量损失为 8.4kg，可见，桥墩施工对底栖动物存在一定影响。施工结束后，桥墩基础占用部分河道的影响是永久性的，原有的底栖动物生境将彻底消失；而围堰内的其他区域，在围堰拆除后随着河道冲刷及泥沙沉降将作用，底栖动物生境将会逐步得到恢复，因多数底栖动物幼体在生长过程中都有或长或短的浮游阶段，该阶段浮游幼体将不断会在沉降在该区域沉降，故该区域底栖动物个体数量和生物量将不断得到恢复。

由上分析可知，桥墩施工虽对局部区域的底栖动物造成直接损失，但施工期是暂短的，施工结束后大部分扰动区域底栖动物将会得到恢复；此外，该河段底栖动物多为常见物种，且适应力较强，施工结束后底栖动物能够得到较快恢复，总体来说黄河大桥施工对底栖动物影响较小。

同时，为进一步减小施工对底栖动物的影响，评价要求设计单位优化桥墩布置方案，减少水中桥墩数量，施工单位优化施工方案，尽量减小围堰面积，将施工对底栖动物的影响降至最低。

③对鱼类的影响

桥墩施工围堰将使局部河道变窄，改变围堰处河道流速和流态，这对漂浮性卵的鱼类产卵和孵化将产生一定影响，可导致一些漂流性卵和仔稚鱼等水生生物资源的损失。由于黄河土著鱼类运动能力较强，当施工造成水体环境突变时，可以产生快速的规避行为，能够主动迁移躲避扰动影响。但由于施工围堰面积较小，对河道上下游流态影响范围有限，因此，施工期对鱼类的影响较小，并且是暂时的、可逆的。

为进一步减小围堰施工对鱼类资源的影响，围堰形状在设计上应尽量增大河流过水断面宽度，防止水文形势再通过围堰前后发横急剧变化。根据鱼类资源调查分布及各种鱼类生态学特征可知，该河段大部分鱼类的产卵季节均处在 4 月至 9 月，因此施工活动应尽量避开鱼类产卵期（4 月至 9 月），且选择在枯水期进行，施工泥浆水、废渣、垃圾不得弃入河道。采取上述措施后可有效缓解施工对鱼类产卵、

繁殖的影响。

由上可知，在采取上述措施下桥墩施工对鱼类资源的影响较小，且施工期是短暂的施工结束后该影响亦将随之消失，总体来说对鱼类资源影响不大。

④ 对鱼卵仔鱼的影响

对鱼卵仔鱼的影响主要表现在临时占用水域和悬浮泥沙造成的鱼卵仔稚鱼损失。

根据走访山东省淡水水产研究所可知，黄河山东段日均单船产量平均值为 3.53±1.45 kg/km。

根据公式 $CPUE = qD$

其中，CPUE：单位捕捞渔获量 q：可捕系数、D：资源密度。

根据渔业生物学研究结果，一般鲤科鱼类中上层鱼类的可捕系数 0.3-0.5（评价取 0.4），回避逃逸率为 0-30%（取 15%）。基于大桥建设河段渔民一年内捕捞 30 次，影响范围按照工程上游 1km（浮桥处）、下游 4.95km（艾山水文站）计算，大致推断施工影响河道一年渔业资源量为 3.53÷0.4×5.95×30=1575kg，损失量为 1575×85%=1339kg，四年共计造成影响河段渔业资源的直接损失为 1339×4=5356kg。假如渔获物个体平均体重为 200g，四年损失的平均资源尾数为 26780 尾。

根据渔业资源量与死亡率的关系：$N_t = N_0e^{-z}$

其中，N_0：开始时资源数量，N_t：t 时刻资源数量，Z：总死亡系数

由于黄河下游生态环境恶劣和饵料生物匮乏，鱼卵、仔稚鱼的自然死亡率特别高，设定黄河鱼类总的死亡系数为 0.5，根据上述公式可以推算出受施工影响受施工影河道的仔稚鱼资源损失量为 $26780/e^{-0.5}$=44155 尾。

⑤对湿地植物的影响

大桥施工过程中，会有大量的施工机械、施工人员进入河滩，施工机械的碾压、挖掘和工人践踏，都会对河滩湿地植被产生明显的影响。调查发现，黄河大桥所处河段高处河滩已被开垦为农田，低处河滩受黄河调水调沙及汛期流水冲刷，湿地植物稀少，仅在干出时有禾本科植物零星分布，因此，施工过程对河滩湿地植物影响很小。

同时，为进一步缓解大桥施工带来的影响，施工时须合理布置施工作业场地、道路，尽量缩小施工道路的宽度，不在湿地范围内布设物料堆放场地、施工营地，

不得已在湿地范围内设置的施工场地，须尽量缩小占地面积。

因此，由上述分析可知，施工期对湿地植物的影响可以接受。

（2）营运期影响评价

①正常运营

桥墩建设会对河道水文情势的影响，因而可能对对水生生物产生一定的影响，主要表现在桥墩建设引起水流速度的变化对鱼类的影响，以及水文情势的变化影响河道泥沙的冲淤，从而导致河貌的演变，而河床地貌的变化对底栖动物及鱼类分布有重要影响。

拟建黄河大桥桥位河段河道为工程控制较好的弯曲性河段，两岸护堤工程，河势较稳定。工程设计主河槽内有二个桥墩，桥墩的存在压缩了河流断面，使流速有所增加。设计洪水条件下桥前最大壅水高度为 0.18m，最大壅水影响长度为 3600m，桥梁建设对河道水文情势影响较小，总体来讲，运营期对水生生物影响较小。

②事故情况

载有有毒有害物质的车辆如在桥面发生意外事故，如有害液体泄漏进入黄河水体，事故河段的水质，河床底质、河两岸的土壤和在这些区域栖息的生物将会受到一定影响。如污染强度大，毒性高，甚至会引发水生生物的急性中毒死亡，并随着水流下泄，对于下游河岸、河底和水体中的生物和环境造成毒害及污染。对于源强较小的污染，会对于桥下生境和生物造成污染和毒害，并通过生物体吸收、富集，影响鱼类等生物，对鱼类的健康造成危害。因此，当载有有毒有害车辆发生事故，且有害物质进入黄河水体后，将会对水生生物造成不同程度的影响。

由上分析可知，运营期正常情况下对水生生态环境影响轻微，事故状态下对水生物可能产生一定影响，因此须采取一定措施，避免环境事故的发生，减少事故发生时对水生生物的危害，建议措施如下：

A)在进入黄河大桥段设置限速、警示标志，加强宣传教育；

B)设桥面径流集排措施，确保油类、危险化学品泄漏时不会进入黄河水体；

C)设置在线监控系统，密切关注黄河大桥车辆行进动态；

D）制定油类、危险化学品泄露事故环境风险应急预案。

（3）对鱼类“三场一通道”的影响

拟建大桥所处河段是黄河鲤等部分喜流鱼类的索饵场和越冬场，同时也是洄游

鱼类（刀鲚）的生态通道，大桥施工及运营过程可能对其的影响从以下几个方面来分析：

①从大桥施工占用河道范围与河道特征分析

大桥施工围堰顺水流方向长度约为 50m，施工期虽然可能会对鱼类适宜产卵、索饵的场所造成了小范围扰动，但扰动范围仅占评价范围的 0.8%，占东阿—平阴河段长度的 0.1%，相对于整条河段来说扰动较小，对鱼类三场的影响有限。

此外，因大桥所处河段水流湍急、河槽窄深，河滩地岸边植被与河道的连通性差，不适宜黄河鲤为产黏性卵鱼类在此产卵；上游黄河水利工程建设阻断了北方铜鱼的洄游通道，工程涉及水域鲜有北方铜鱼的记录，自 90 年度东平湖建闸和黄河下游持续断流导致产卵场和洄游通道被破坏，资源已逐渐枯竭。因此，工程建设对黄河鲤产卵及北方铜鱼的洄游影响甚微。

②从施工时间与鱼类产卵时间的时序分析

该河段大部分鱼类产卵季节均处于 4 月至 9 月，禁止在该时段内进行桩基围堰的建设，可进一步缓解围堰施工时造成的河床扰动、水质变差等对鱼类产卵的影响。

③从运营期桥桩对河流水文情势的影响分析

工程设计主河槽内有二个桥墩，桥墩的存在压缩了河流断面，使流速有所增加。根据报告中大桥桩基对河流流场的预测结果可知，设计洪水条件下桥前最大壅水高度为 0.18m，对水文情势影响较小；另外桩基的建设使桥梁处河道过水断面变窄，局部流速变大，对喜流性鱼类来说创造了更适宜的生存环境，总体来说，运营期对鱼类三场一通道无不利影响。

由上分析可知，黄河大桥在施工期及运营期均不会对该河段鱼类“三场一通道”产生不利影响。

（4）对区域鸟类活动的影响

大桥建设对鸟类的影响可从以下几方面分析：

①从大桥与区域主要迁徙通道位置关系分析

拟建大桥所处位置未处于我国主要鸟类迁徙通道下，因此对大范围鸟类迁徙不存在影响。

②从大桥与周边主要鸟类栖息地位置关系分析

拟建大桥周围地势平坦、无高大山体，主要鸟类前栖息地为其南侧 9km 的东平

湖湿地和西北侧 30km 的聊城市东昌湖湿地，该两处湿地是桥址附近区域主要鸟类栖息地，项目场址距离其均比较远，且未处在两湿地见得联络通道，见图 6-1-3。

③从大桥处环境特征分析

大桥所处河道窄深、水流湍急，河道与两侧河岸间难以形成大面积滩涂湿地，动植物较少，鸟类食物匮乏。相对而言，大桥所处河段对鸟类吸引作用有限，从这一点来看，大桥建设对桥址处鸟类活动影响不大。

由上可知大桥建设对区域鸟类迁飞活动影响甚微。

同时，拟建黄河大桥所处区域亦不是所处河段湿地鸟类主要栖息、觅食场，因此黄河大桥建设及运营对湿地鸟类影响很小，不会影响候鸟迁徙。

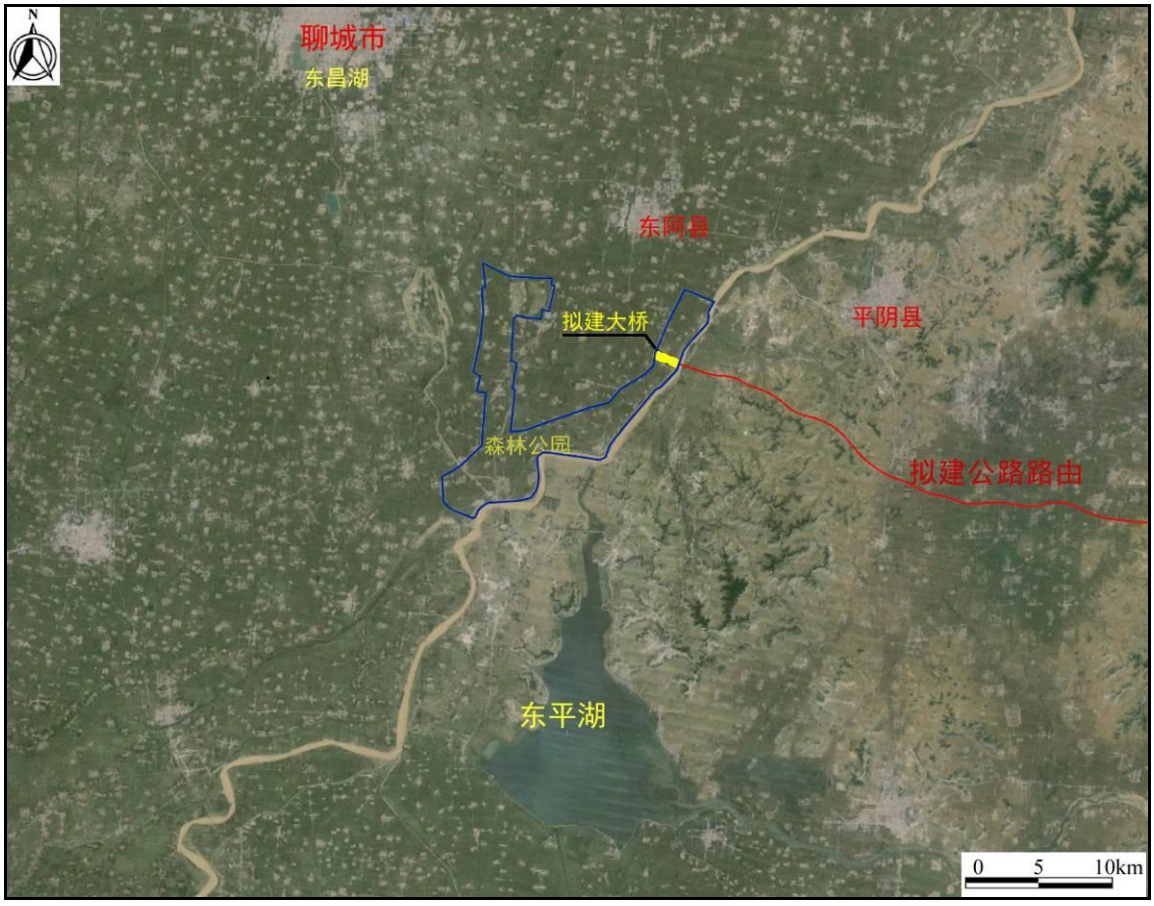


图 6-1-3　拟建大桥与周边主要鸟类栖息地的位置关系示意图

③从大桥处环境特征分析

大桥所处河道窄深、水流湍急，河道与两侧河岸间难以形成大面积滩涂湿地，动植物较少，鸟类食物匮乏。相对而言，大桥所处河段对鸟类吸引作用有限，从这一点来看，大桥建设对桥址处鸟类活动影响不大。

（5）小结

工程施工期间对水生生物的影响主要表现为局部环境改变和惊扰，通过优化施工场地布置、合理安排工期，对黄河中浮游生物、底栖生物及鱼类资源影响轻微。

运营期正常情况下对水生生物影响很小，如发生有毒有害物质的翻车泄漏事故，将对水生动植物产生一定影响，应采取有效地环境防线防范与处置措施，尽量避免该类事故的发生。

6.1.7.2 东阿国家森林公园

根据对森林公园环境现状的调查和公路施工过程中可能产生的影响的综合分析，本项目施工过程中对森林公园影响主要表现在工程占地对森里公园植被的破坏，地表开挖和植被破坏可能引发的水土流失，施工噪声、营运噪声对森林公园内可能存在的野生动物的影响影响。

（1）线路避让森林公园的可行性分析

线路推荐方案穿越森林公园，若避开森林公园，需往西南移 20km 或东北移 8km。见图 6-1-4。如从南侧绕行，绕行距离太大，对环境的影响则更大，且公路建设避开森林公园后有东平湖的阻隔，穿越东平湖对环境的影响更大。北侧绕开森林公园与下一段连接同样较远，绕行方案亦会增加占地面积。

由此可知，两种绕避森林公园方案较现有方案占地面积增加更多，扰动范围更大。考虑到穿越森林公园的路线长为 1000m，且主要以桥梁形式穿过，且不穿越公园主要景区，在采取一定的环境减缓措施下，沿现有公路设线对环境的影响可降低到最低程度。

此外，与本段高速相接的下段高速国高青兰线东阿界-聊城段公路环境影响报告书已取得环境保护主管部门的批复。两段公路的连接点位于东阿森林公园内。由上可知，推荐方案穿越森林公园是可行的。

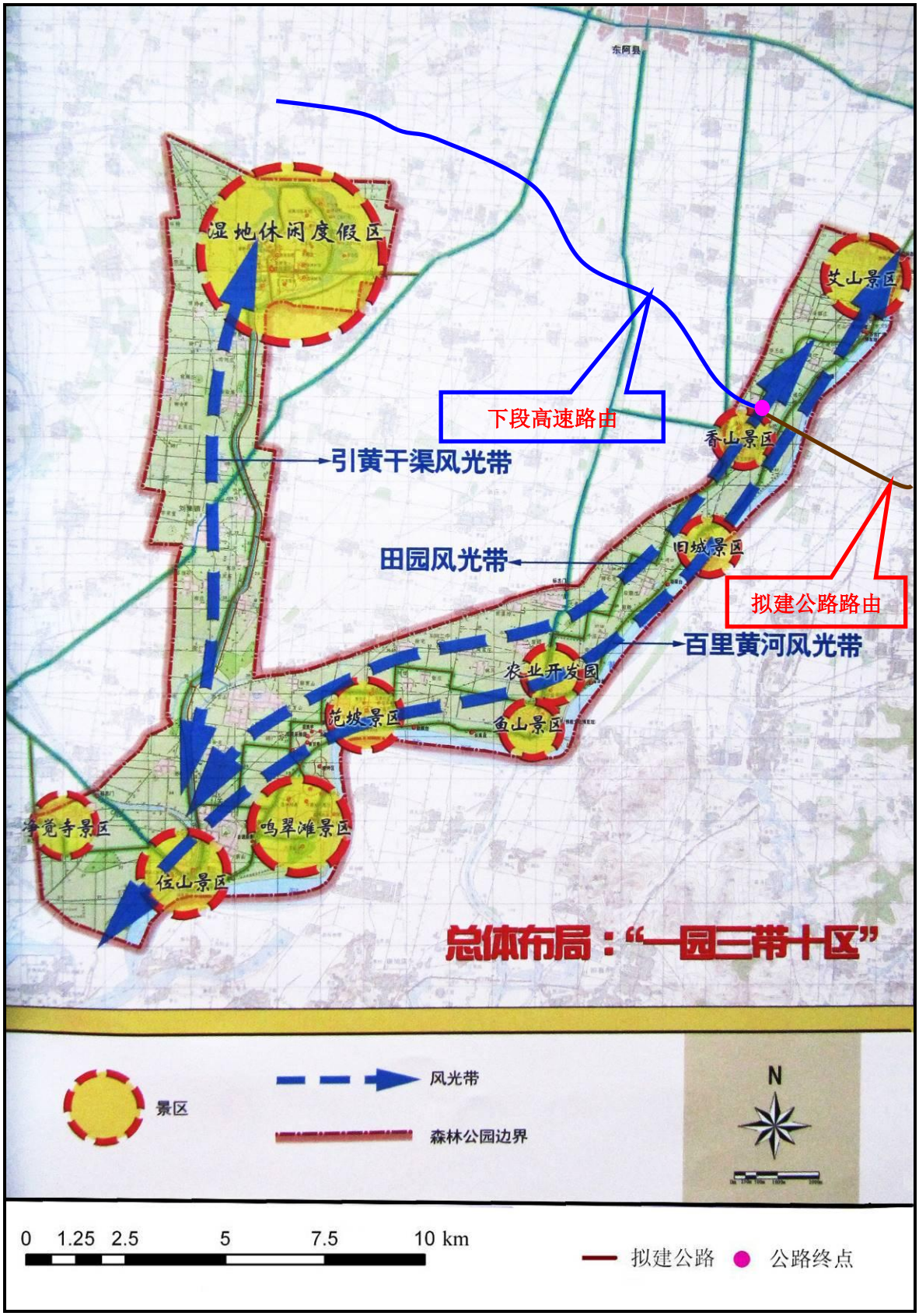

东阿县
湿地休闲度假区
艾山景区
下段高速路由
香山景区
引黄干渠风光带
田园风光带
旧城景区
拟建公路路由
百里黄河风光带
农业开发园
范坡景区
鱼山景区
净觉寺景区
鸣翠滩景区
伍山景区
总体布局："一园三带十区"
景区
风光带
森林公园边界
N
0 1.25 2.5 5 7.5 10 km
拟建公路
公路终点

图 6-1-4　东阿国家黄河森林公园规划及与本项目及下段高速位置关系示意图

（2）施工期影响分析

①植被影响分析

拟建公路所处森林公园区地势平坦，起伏小，公路以高架桥方式通过森林公园，本项目在森林公园范围内土地面积 4.8077hm^2，其中耕地 2.7035hm^2，林地 1.0176hm^2，水域地为 0.5171hm^2。项目在森里公园内占地多数为旱地，其次为杨树林地，占地 21.17%，工程建设将对森林公园植被将产生一定影响，共造成森林公园内植被生物量损失 88.03t。

为有效缓解工程建设对森林公园内植被的影响，评价要求施工单位采取以下措施：

A)不在森林公园设置取土场、弃土场、施工营地、拌合站等；

B)施工道路尽量设置在永久占地范围内，或利用公园内现有道路，不得新建施工道路；

C)占地范围内的树木在施工前应移植于公园植被稀疏的的区域，不得砍伐；

D)施工结束后，加强桥下绿化工作，选择喜阴性的乡土灌木或草种，补偿施工期带来的植被损失；

E)加强对施工人员的宣传教育，不得破坏公园内的植物。

②动物影响分析

评价区内的森林、灌丛和草甸，是部分哺乳类、爬行类以及鸟类觅食、栖息的生境，施工对公园内植被的破坏，将会破坏野生动物生境，或使其栖息地破碎化，动物被迫迁移它处。

本项目位于森林公园内的长度为 1000m，占地面积与森林公园林地总面积相比较小，仅为森林公园总面积的 0.04%；此外，森林公园内物种较为单一，环境相似程度高，占地范围内现有动物在栖息地受到破坏后易于从周围找到类似的生境，总体来说工程建设对动物的影响较小。

为进一步减小工程建设对森林公园内动物的影响，评价要求施工单位采取以下措施：

A)加强对施工人员的宣传教育，设立保护野生动物的宣传牌，不得抓捕公园内

的野生动物；

B)遇到受伤的野生动物应及时救治，或立即报告森林公园管理部门处理；

C)严格控制施工噪声，尽量减少对周边动物的惊扰。

③水土流失影响分析

在森林公园内全部路段中，均为架设高桥路段，平均高度 20m，路线森林公园区没有大的填挖方量，施工期水土流失影响较小。

桥梁工程在施工前应将桥墩和占地范围内的生物结皮剥离 30cm，用于施工结束后植被恢复，增强植被的成活率及生长速度。表土应集中堆放，且采用苫布覆盖、编织袋挡土墙等水保措施，并沿堆土区外围设置临时排水沟，防止临时堆土引起的水土流失。

在采取上述措施后，项目主体工程施工期间可能产生的水土流失影响较小。

（3）运营期影响分析

①对森林公园结构完整性和功能的影响分析

项目建成后，占地区域内各种土地类型发生了变化，林地面积有所减少，建设占地有所增加，这一方面将造成评价区生态系统生物量减少，另外方面产生了对原有生态系统的切割。但由于公路以桥梁的形式穿过，与路基形式相比，对公园结构的完整性影响相对较小，工程建设对整个评价区内的自然生态系统体系来说属于可以承受的范围内，生态系统的稳定性不会发生大的改变。

②对森林公园内动物的影响

A)车辆噪声

森林公园是鸟类的主要栖息地，不同鸟类对噪声的耐受性有所不同，因森林公园面积大，鸟类通常活动范围大，在项目沿线之外其它地方可以找到与拟建公路沿线类似的生境，公路建成后，运营期公路交通噪声不会对它们的觅食、迁徙、繁殖等生存和活动产生显著影响。

B)车辆灯光影响

根据有关研究，一般情况下，大多数鸟类须在光照时间为 14-16h 的白天进行繁殖。但研究表明，除极少数在夜间活动的动物外，大多数动物在晚上安静不动，不喜欢强光照射。

因此，在穿越森林公园段夜间运输时，确保安全的情况下尽量注意避免强光、

远光照射。同时在公路两侧可种植高大繁茂的乔木，以减少灯光向森林公园内部的照射强度。

C)通道阻隔

因森林公园段线路采用连续箱梁+连续刚构+连续箱梁桥梁形式，处于森立公园内线路长约 1000m，共有桥墩 23 座，桥墩最小间距 30m，可满足线路两侧野生动物在公园内迁移、交流，对动物的阻隔作用不明显。

（4）对香椿古树的影响

拟建项目距离香椿古树约 280m，永久占地不涉及古树。对古树可能产生的影响发生在施工期，为避免工程施工可能对古树带来的影响，施工期需采取以下保护措施：不在古树分布范围内及周边设置取、弃土场，施工营地等临时工程，加强对施工人员的宣传教育，禁止采摘、破坏香椿古树，采取上述措施后不会对古树产生不利影响。

（5）对森林公园主要景观的影响

东阿森林公园主要功能是旅游观光，公路沿线涉及到的景区主要有香山景区和百里黄河风光带，公路的建设可能对局地景观产生一定影响。

①香山景区及周边区域

香椿古树园是香山景区的核心地带，距离拟建高速约 280m，香山位于古树园东侧靠近黄河河堤处，原海拔 61.5m。因香山被开山采石多年，现状以石坑、岩壁、和石灰窑为主，山体海拔已远低于 61.5m，现状高程与周围相差不大。景区目前正在建设中，主要景点为香椿古树和采石坑、石灰窑遗址。

公路建设对香山景区的景观敏感度分析见表 6-1-11：

表 6-1-11　公路建设对香山景区观景者敏感度分析表

评价项目	评价标准	本项目取值	评价结果
视角	20%-30%中等敏感，30%-45%很敏感，大于 45%极敏感	40°	很敏感
相对距离	小于 400m 极敏感，400-800m 很敏感，800-1600 中等敏感；大于 1600m 不敏感	280m	极敏感
醒目度	拟建公路以桥梁形式从景区北侧通过，该处桥高 10m 左右，因桥梁为连续混凝土建筑，对于景区观景这来说较醒目。		

由上述分析可知，公路建设对香山景区景观存在一定程度的影响，拟建项目以桥梁形式穿越森林公园，较路基形式可以减小对局地景观整体性冲击，对于森林公

园观景者而言，混凝土桥梁结构必然会降低局地区域的美感度，需采取相应的措施，具体见 9.1.2.2 节。

②百里黄河风光带

百里黄河风光带沿黄河大堤公路分布，拟建公路以桥梁形式上跨黄河大堤公路后进入森林公园。公路的建设会占压黄河风光带，破坏风管带内的林地，对沿黄风光带景观产生一定影响。

因沿黄风管带与大桥存在交叉，因此拟建大桥对于处于其两侧风光带的观光者来说较敏感，对局地景观的完整性和美感度存在一定影响，需采取相应的措施，具体见 9.1.2.2 节。

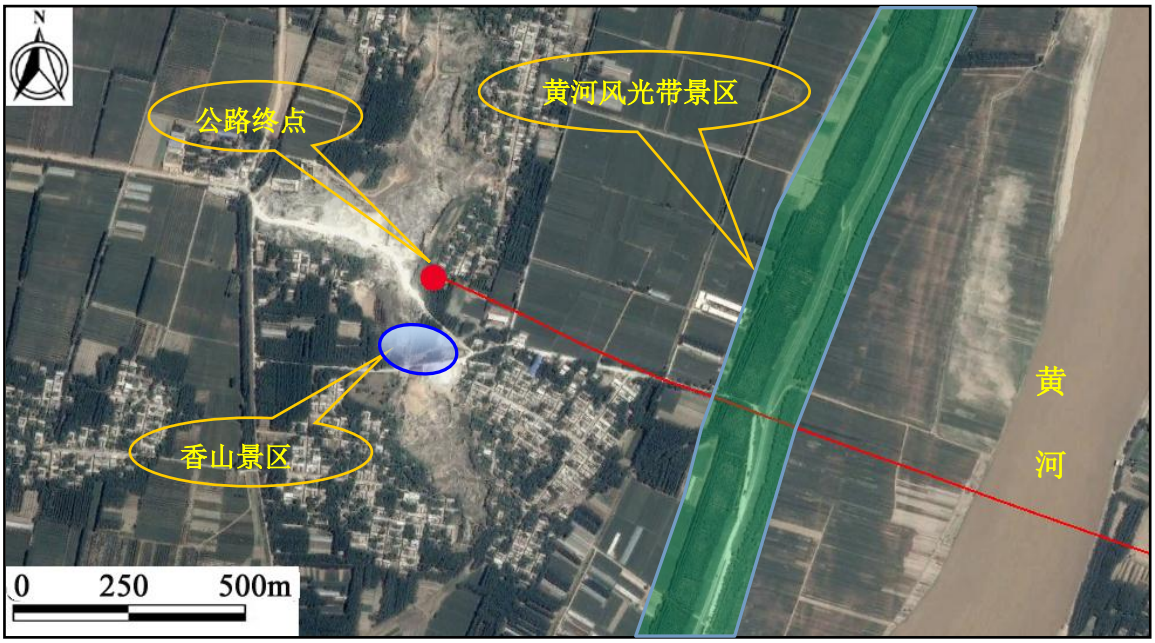


图 6-1-5　景区与拟建公路位置关系

（6）小结

公路穿越森林公园段长 1000m，全部采用桥梁形式，桥梁形式较路基形式对生态的影响更小；项目施工期及运营对沿线生态虽存在一定影响，但通过严格控制临时占地、实施绿化补偿、加强施工管理等多种途径可有效缓解项目建设带来的生态影响。总体来说，本项目建设对森林公园的影响可以接受。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 施工期噪声影响分析

6.2.1.1 施工噪声影响分析

本工程沿线地形地貌复杂，公路本身建设规模较大，涉及到互通立交 8 处、大桥 17 座，此外还包括分离式立交桥、涵洞等，因此投入的施工机械繁杂，运输车辆众多，这些施工活动将对项目沿线地区的声环境质量造成一定程度的影响。此外，由于项目在 K120+900-K132+100 处右侧途经济南市环境空气功能区中的翠屏山区域，在 K136+355-K137+355 处跨越规划中的东阿国家黄河森林公园，在施工过程中，桥梁打桩和路基填筑等施工噪声将对保护区的声环境造成一定范围内的严重影响，并对可能存在的野生动物造成一定的惊扰，在这些路段，施工噪声的影响将更加突出。而且本项目施工工期较长，为 3 年（2014 年～2017 年），所以必须对施工期的噪声进行分析评价，以便更好的制定相应的施工管理计划，保护项目沿线声环境质量。

（1）施工期不同施工阶段噪声源分析

根据公路施工特点，可以把施工过程分为三个阶段，即基础施工、路面施工、交通工程施工。以下分别介绍这三个阶段主要用的施工工艺和施工机械。

① 基础施工：是公路耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段，该阶段主要包括处理地基、路基平整、挖填土方、逐层压实路面等施工工艺，这一过程还伴随着大量运输物料车辆进出施工现场。该阶段需用的施工机械包括装载机、振动式压路机、推土机、平地机、挖掘机等，这些施工机械噪声级较高，对沿线区域声环境将造成一定程度的影响。

② 路面施工：这一工序继路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机，根据国内对公路施工期进行的一些噪声监测，该阶段公路施工噪声相对路基施工段小，距路边 50m 外的敏感点受到的影响甚小。

③交通工程施工：这一工序主要是对公路的交通通讯设施进行安装、标志标线进行完善，该工序基本不用大型施工机械，因此噪声的影响微小。

综上所述，公路基础施工阶段是噪声影响最大的阶段，施工机械最多，工程量最大。此外，在基础施工过程中，伴有建筑材料的运输车辆所带来的辐射噪声，建

材运输时，运输道路会选择现有地方道路，会对地方道路两侧的村庄等噪声敏感点产生一定的影响。

（2）施工期噪声源分布、预测模式及源强

①噪声源分布

根据公路工程的施工特点，对噪声源分布的描述如下：

1 压路机、推土机、平地机等筑路机械主要分布在公路用地范围内；

2 装载机等主要集中在取土场、弃渣场、土石方量大的路段；

3 搅拌机主要集中在搅拌站；

4 挖掘机和装载机主要集中在取土场、弃渣场；

5 自卸式运输车主要行走于取土场、弃渣场和路线之间的施工便道、搅拌站之间、沿路线布设的施工便道以及联系路线的周边现有道路。

②预测模式

施工机械的噪声可近似视为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算距离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下

$$L_p = L_{p_0} - 20\lg(r/r_0) \qquad (5\text{-}2\text{-}1)$$

式中：L_p——距声源 rm 处的施工噪声预测值，dB(A)；

L_{p0}——距声源 r_0m 处的噪声参考值，dB(A)；

③ 噪声源强

根据 5-2-1 式预测模式，表 6-2-1 列出了距施工机械不同距离处的噪声值。

表 6-2-1　主要施工机械不同距离处的噪声级　　单位：dB(A)

机械名称	5m	10 m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	281m
装载机	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	55
振动式压路机	86	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	51
推土机	86	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	51
平地机	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	55
挖掘机	84	78	72	66	62.5	60	58	54.5	52	49
摊铺机	87	81	75	69	65.5	63	61	57.5	55	52
拌和机	87	81	75	69	65.5	63	61	57.5	55	52

注：5m 处的噪声级为实测值

根据《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）的规定，施工场界昼间噪声限值为 70dB(A)，夜间限值为 55dB(A)，表 6-2-1 所示结果表明，昼间单台施工机械的辐射噪声在距施工场地 40m 外可达到标准限值，夜间约 281m 外可基本达到标准限值。但在施工现场，往往是多种施工机械共同作业，因此，施工现场的噪声是各

种不同施工机械辐射噪声以及进出施工现场的各种车辆辐射噪声共同作用的结果，其噪声达标距离要远远超过昼间 40m、夜间 281m 的范围。拟建公路沿线有 60 个敏感点在距离公路 200m 范围内，因此，昼间施工噪声对周围声环境敏感点将有不同程度的影响，夜间施工将对沿线评价范围内居民的休息造成较大的干扰。

（3）施工期敏感点噪声影响分析

本项目沿线评价范围内共有敏感点 53 处，这些敏感点距路距离不等，受到的影响不尽相同。敏感点施工期噪声影响分析具体见表 6-2-2。

表 6-2-2　施工期典型敏感点噪声预测　　单位：dB(A)

序号	敏感点名称	距公路中线最近距离(m)	路基形式	噪声预测值 dB(A)	主要噪声源
1	李南庄、张家拔头、黄庄、后里留、孙道口、后陡山	0～40	路基	68～83	打桩机、挖掘机、装载机、运输车辆等
2	董家南阳、张里庄、前业长、前套、大荆山、小屯、唐庄	40～60	路基	65～80	推土机、挖掘机、装载机，运输车辆等
3	西鲍家洼、纪家洼、大业长、丘林、南葛庄、庞口、南台、新李屯、桃园、前张、北业长、张里庄小学、桃园镇中心小学	70～100	路基	60～74	推土机、挖掘机、装载机，运输车辆等
4	卧牛石、鸡鸣返、峦湾崖、律家庄、任家小庄、鸡家庄、荣华、东鲍家洼、王晋、马廊、仁贵山、郭柳沟、后套、值金寨、大寺、四合	100～200	路基	50～60	推土机、挖掘机、装载机，运输车辆等
5	王家庄、孙家沟、芦家岭、于家小庄、杨家峪、胡台、黄良庄、后转弯、苏山峪、河套洼、孔家庄、李屯村、丁口村	200~350	路基	＜60	推土机、挖掘机、装载机，运输车辆等

注：预测值为施工机械连续施工时敏感点处的等效连续 A 声级

从表可见，施工期噪声会对敏感点产生一定影响，施工期噪声影响为短期行为，敏感点所受的噪声影响也主要是发生在附近路段的施工过程中，总体上存在无规则、强度大、暂时性等特点，且由于噪声源为流动源，不便采取工程降噪措施。根据国内公路项目施工期环境保护经验，建议加强施工期间的施工组织和施工管理，合理安排施工进度和时间，环保施工、文明施工，快速施工，并因地制宜地制定有效的临时降噪措施，将施工期间的噪声影响降低到最小程度。

由于本项目在 K127+900-K128+700 处右侧途径翠屏山风景区（距离核心风景区约 1500m，距离风景区边界 1000m），于 K136+355-K137+355 处穿越东阿国家森林公园，区内偶有野生动物出现。建议施工尽量减少多台设备同时操作作业时间，以

降低影响。

6.2.1.2 施工振动影响分析

在公路施工现场，随着工程进度和施工工序的更替会产生不同程度的机械振动，这种振动具有突发性、冲击性和不连续性等特点，容易引起人们烦躁，甚至造成振动危害。道路施工主要振动的机械有振动式压路机、平地机、装载机和摊铺机等，其中振动式压路机的影响尤为突出。拟建公路部分敏感点距公路较近，人群和建筑物将受施工机械振动的影响。公路沿线农房基本为砖瓦房房和石头房，机械振动对其将产生一定程度的影响，但影响比较小。项目所设桥梁附近没有噪声敏感建筑存在，因此桥梁施工振动产生的影响较小。

6.2.2 营运期公路交通噪声影响预测及评价

拟建公路进入营运期后，对声环境的影响主要来自于公路上运行车辆辐射的交通噪声。本工程沿线的敏感点在公路营运期间将受到一定程度的影响，因此，有必要对该公路建成后在近期、中期和远期的噪声总体水平及其对周围评价范围内的敏感点噪声影响作出预测和评价，以便根据噪声影响的实际情况因地制宜的制定合理的降噪措施，并给今后在项目沿线的相关规划提供科学的依据。

6.2.2.1 公路交通噪声预测模式

根据公路工程特点、沿线环境特征及工程设计交通量等因素，本评价采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）推荐的公路噪声预测模式进行预测。地面任何一点的环境噪声是指线声源传至该点时的噪声能量与该点背景噪声能量的叠加。

（1）第 i 型车辆行驶时，预测点接收到的交通噪声等效声级计算模式如下：

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10\lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中：$L_{eq}(h)_i$——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_i$——第 i 类车速度为 V_i（km/h）、水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB(A)；

N_i—— 昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平平均小时车流量，辆/h；

r——从车道中心到预测点的垂直距离，m；此公式适用于 r>7.5m 预测点的噪声预测；

V_i——第 i 类车的平均车速，km/h；

T——计算等效声级的时间，1h；

ψ_1,ψ_2——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见图 6-2-1：

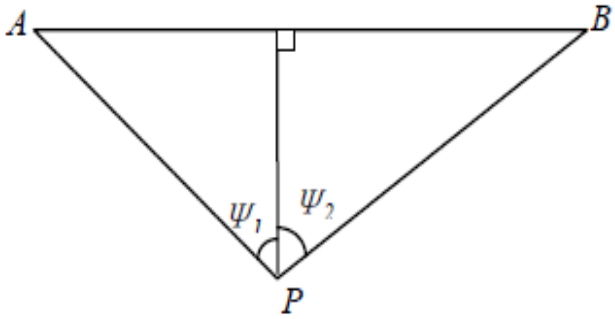


图 6-2-1 有限路段的修正函数，A—B 为路段，P 为预测点

ΔL——由其他因素引起的修正量，dB（A），可按下式计算：

$$\Delta L=\Delta L_1-\Delta L_2+\Delta L_3$$

$$\Delta L_1=\Delta L_{纵坡}+\Delta L_{路面}$$

$$\Delta L_2=A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}$$

式中：ΔL_1——线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{纵坡}$——公路纵坡修正量，dB(A)；

$\Delta L_{路面}$——公路路面材料引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3——由反射等引起的修正量，dB(A)。

（2）混合车流模式的等效声级是将各类车流等效声级叠加求得，如果将车流分成大、中、小三类车，那么总车流等效声级为：

$$Leq(T)=10\lg\left[10^{0.1Leq(h)_{大}}+10^{0.1^{0.1Leq(h)_{中}}}+10^{0.1Leq(h)_{小}}\right]$$

式中：

$Leq(h)_{大}$、$Leq(h)_{中}$、$Leq(h)_{小}$—— 分别为大、中、小型车辆昼间或夜间，预测点接收到的交通噪声值，dB（A）；

（3）预测点昼间或夜间的环境噪声预测值计算公式

$$(L_{Aeq})_{环}=10\lg\left[10^{0.1(L_{Aeq})_{交}}+10^{0.1(L_{Aeq})_{背}}\right]$$

式中：

（L_{eq}）$_{环}$ —— 预测点昼间或夜间的环境噪声预测值，dB（A）；

（L_{eq}）$_{背}$ —— 预测点的环境噪声背景值，dB（A）。

其余符号同前。

（4）单车源强的确定

各类车型在离行车线 7.5m 处参考点的平均辐射声级按下式计算：

小型车　　$L_{0小}=12.6+34.73\lg V_{小}$

中型车　　$L_{0中}=8.8+40.48\lg V_{中}$

大型车　　$L_{0大}=22+36.32\lg V_{大}$

（5）修正量和衰减量的计算

①线路因素引起的修正量（ΔL_1）

a）纵坡修正量（$\Delta L_{坡度}$）：

小型车：$\Delta L_{坡度}=50\times\beta$　dB（A）

中型车：$\Delta L_{坡度}=73\times\beta$　dB（A）

大型车：$\Delta L_{坡度}=98\times\beta$　dB（A）

式中：β——公路纵坡坡度，%。

b）路面修正量（ΔL 路面）

公路路面引起的单车辐射声级修正量$\Delta L_{路面}$见表 6-2-3。

表 6-2-3　常见路面噪声修正量

路面类型	不同行驶速度修正量 km/h		
	30	40	≥50
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

注：表中修正量为$(\overline{L_{0E}})_i$在沥青混凝土路面测得结果的修正。

② 声波传播途径中引起的衰减量（ΔL_2）

a）高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

高路堤或低路堑两侧声影区衰减量 A_{bar} 为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区内引起的附加衰减量。

当预测点处于声照区时，A_{bar}=0；

当预测点处于声影区时，A_{bar} 决定声程差δ。

由图 6-4-2 计算δ，　　$\delta = a + b - c$。再由图 6-2-3 查出 A_{bar}。

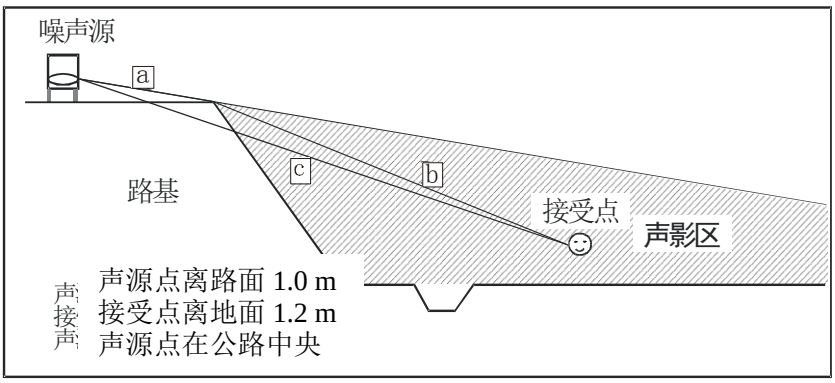


图 6-2-2　高路堤噪声衰减量计算示意图

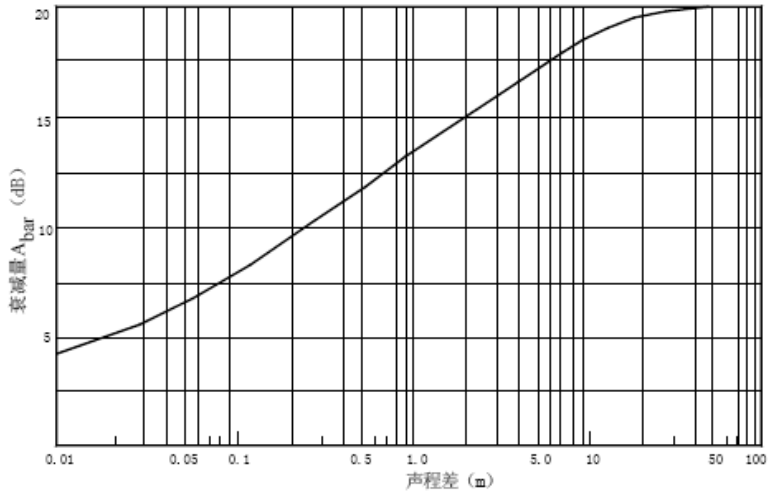
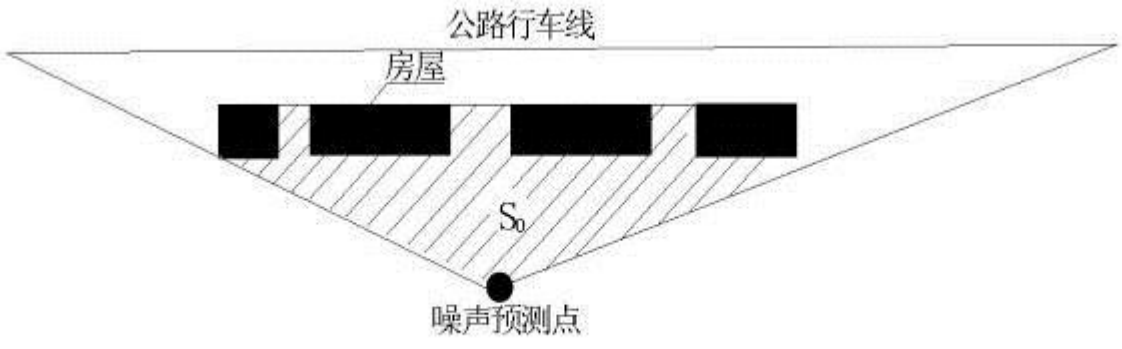


图 6-2-3　噪声衰减量 Abar 与声程差δ关系曲线（f=500Hz）

b）农村房屋附加衰减量估算值

农村房屋衰减量在沿公路第一排房屋影声区范围内，近似计算可按图 6-2-4 和表 6-2-4 取值。



S 为第一排房屋面积和，S_0 为阴影部分（包括房屋）面积

图 6-2-4　农村房屋降噪量估算示意图

表 6-2-4　农房建筑的噪声衰减量估算表

S/S_0	A_{bar}
40%～60%	3 dB (A)
70%～90%	5 dB (A)
以后每增加一排房屋	1.5 dB (A)
最大衰量≤10 dB (A)	

c）地面效应衰减（A_{gr}）

拟建公路沿线为疏松地面，声波越过疏松地面传播时，地面效应引起的倍频带衰减用以下公式计算：

$$A_{gr}=4.8-(\frac{2h_m}{r})\left[17+(\frac{300}{r})\right]$$

式中：

r—声源到预测点的距离，*m*；

h_m—传播路径的平均离地高度，m；可按图 6-4-5 进行计算，$h_m= F/r$；F：面积，m^2；r，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

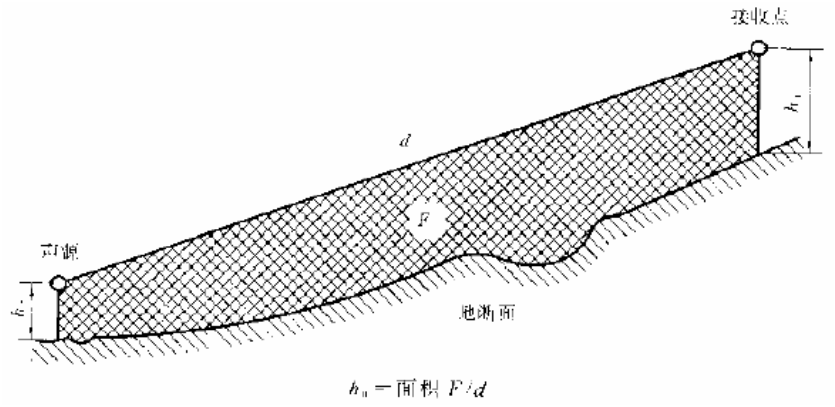


图 6-2-5　估计平均高度 hm 的方法

d）空气吸收引起的衰减（A_{atm}）

空气吸收引起的衰减按下式计算：

$$A_{atm}=\frac{a(r-r_0)}{1000}$$

式中：a 为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数（见表 6-2-5）。

表 6-2-5　倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

温度 ℃	相对湿度 %	大气吸收衰减系数 α，dB/km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

e）其他多方面原因引起的衰减（A_{misc}）

A_{misc}衰减项计算按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）。

（6）障碍物衰减量

① 声屏障衰减量（A_{bar}）计算

无限长声屏障可按下式计算：

在公路建设项目评价中可采用 500Hz 频率的声波计算得到的屏障衰减量近似作为 A 声级的衰减量。

$$A_{bar}=\begin{cases}10\lg\left[\dfrac{3\pi\sqrt{(1-t^2)}}{4arc\,tg\sqrt{\dfrac{(1-t)}{(1+t)}}}\right], & t=\dfrac{40f\delta}{3c}\le 1 \quad \text{dB}\\ 10\lg\left[\dfrac{3\pi\sqrt{(t^2-1)}}{2\ln(t+\sqrt{t^2-1})}\right], & t=\dfrac{40f\delta}{3c}>1 \quad \text{dB}\end{cases}$$

式中： f— 声波频率，Hz； δ—声程差，m； c—声速，m/s。

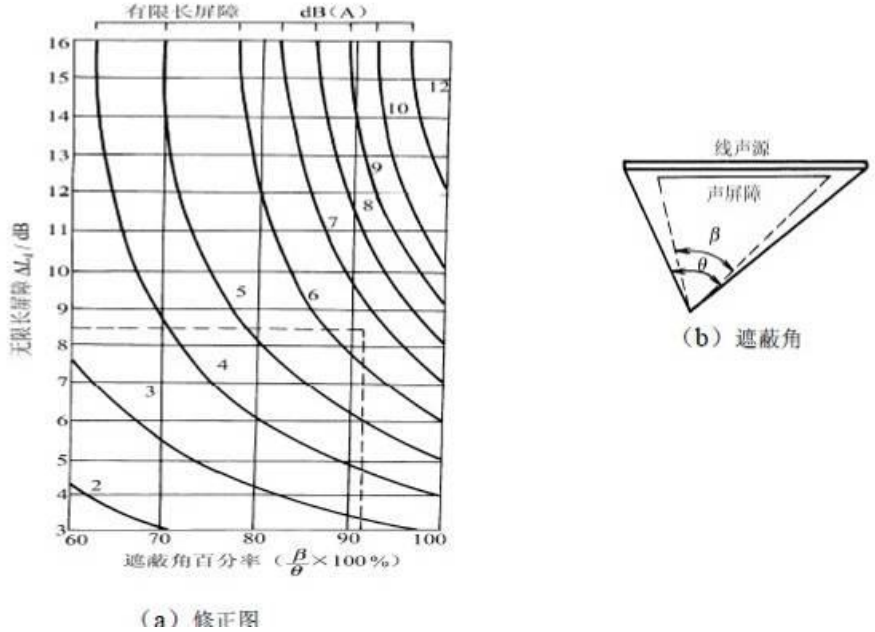


图 6-2-6　有限长度的声屏障及线声源的修正图

有限长声屏障计算：Abar 仍由无限长声屏障公式计算。然后根据图 6-4-2 进行修正。修正后的取决于遮蔽角 β/θ。图 6-4-2(a)中虚线表示：无限长屏障声衰减为 8.5dB，若有限长声屏障对应的遮蔽角百分率为 92%，则有限长声屏障的声衰减为 6.6dB。声屏障的透射、反射修正可参照 HJ/T90 计算。

6.2.2.2 车流量确定

根据工程可行性提出的车型比、昼夜比和各车型之间的折算值，将可研报告预测的交通量转换成实际交通量，转换结果见表 6-2-6。

表 6-2-6　各路段评价年小时车流量预测值　　（辆/d）

路　段	车型	小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
泰山枢纽立交～泰肥立交	2019	8296	1580	2007	404	2151	410
	2025	13501	2572	3245	653	3559	678

路　段	车型	小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	2033	22959	4373	5488	1104	6133	1168
泰肥立交～鸡鸣返立交	2019	7262	1383	1757	354	1883	359
	2025	11923	2271	2866	577	3143	599
	2033	20607	3925	4926	991	5504	1048
鸡鸣返立交～肥城南立交	2019	7369	1404	1783	359	1911	364
	2025	12091	2303	2906	585	3187	607
	2033	20868	3975	4989	1004	5574	1062
肥城南立交～桃园立交	2019	7324	1395	1772	357	1899	362
	2025	12016	2289	2888	581	3168	603
	2033	20747	3952	4960	998	5542	1056
桃园立交～石横立交	2019	7422	1414	1796	361	1924	367
	2025	12166	2317	2924	588	3207	611
	2033	20965	3993	5012	1008	5600	1067
石横立交～孔村南立交	2019	7042	1341	1704	343	1826	348
	2025	11524	2195	2770	557	3038	579
	2033	19847	3780	4745	955	5301	1010
孔村南立交～孔村立交	2019	7011	1336	1697	341	1818	346
	2025	11476	2186	2758	555	3025	576
	2033	19531	3720	4669	939	5217	994
孔村立交～平阴西立交	2019	7356	1401	1780	358	1907	363
	2025	12020	2290	2889	581	3169	604
	2033	20365	3879	4868	979	5440	1036
平阴西立交～东阿立交	2019	7298	1390	1766	355	1892	360
	2025	11932	2273	2868	577	3146	599
	2033	20244	3856	4839	974	5407	1030
石横连接线	2019	1669	318	404	81	433	82
	2025	2855	544	686	138	753	143
	2033	4957	944	1185	238	1324	252

6.2.2.3 路段交通噪声预测及评价

（1）路段交通噪声预测

根据预测模式，结合确定的各种参数，计算出沿线典型路段评价特征年度的交通噪声预测值。本评价对公路两侧距中心线 20～200m 范围内作出预测。由于本工程沿线绝大多数路段地形平坦，为平路基，因此路段预测拟对各特征年在平路基、周围开阔空旷、不考虑树木、房屋等障碍物的附加衰减的情况下的公路交通噪声，预测特征年为 2019 年、2025 年和 2033 年，具体到敏感点噪声预测时，再考虑不同路基形式和路基高度。各路段交通噪声预测结果见表 6-2-7。

表 6-2-7　各路段评价年交通噪声预测值（平路堤）

序号	路段	评价年	评价时段	道路中心线外不同距离下的交通噪声预测值 dB(A)														达标距离（m）	
				20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	140	160	180	200	4a类	2类
1	泰山枢纽立交～泰肥立交	2019	昼间	72.4	68.6	66.6	65.2	64.2	63.3	62.6	62	61.5	61	60.5	59.7	59.1	58.5	57.9	26	134
			夜间	66.2	62.4	60.4	59	58	57.1	56.4	55.8	55.3	54.8	54.3	53.6	52.9	52.3	51.7	105	265
		2025	昼间	74.6	70.8	68.8	67.4	66.3	65.5	64.8	64.1	63.6	63.1	62.7	61.9	61.2	60.6	60.1	34	203
			夜间	68.4	64.6	62.6	61.2	60.1	59.3	58.6	58	57.4	56.9	56.5	55.7	55	54.4	53.9	161	345
		2033	昼间	84.9	73.1	71.1	69.7	68.7	67.8	67.1	66.5	65.9	65.4	65	64.2	63.5	62.9	62.4	47	290
			夜间	70.7	66.9	64.9	63.5	62.5	61.6	60.7	60.3	59.7	59.2	58.8	58	57.3	56.7	56.2	245	432
2	泰肥立交～鸡鸣返立交	2019	昼间	71.8	68.1	66	64.7	63.6	62.8	62	61.4	60.9	60.4	60	59.2	58.5	57.9	57.4	25	119
			夜间	65.6	61.9	59.8	58.5	57.4	56.6	55.9	55.2	54.7	54.2	53.8	53	52.3	51.7	51.2	94	243
		2025	昼间	74	70.2	68.2	66.8	65.8	64.9	64.2	63.6	63.1	62.6	62.1	61.3	60.7	60.1	59.5	31	183
			夜间	67.8	64	62	60.6	59.6	58.7	58	57.4	56.9	56.4	55.9	55.2	54.5	53.9	53.3	145	325
		2033	昼间	84.4	72.6	70.6	69.2	68.2	67.3	66.6	66	65.5	65	64.5	63.7	63.1	62.5	61.9	44	272
			夜间	70.2	66.4	64.4	63	62	61.1	60.2	59.8	59.3	58.8	58.3	57.6	56.9	56.3	55.7	228	414
3	鸡鸣返立交～肥城南立交	2019	昼间	71.9	68.1	66.1	64.7	63.7	62.8	62.1	61.5	60.9	60.5	60	59.2	58.6	58	57.4	25	120
			夜间	65.7	61.9	59.9	58.5	57.5	56.6	55.9	55.3	54.8	54.3	53.8	53	52.4	51.8	51.2	95	246
		2025	昼间	74.1	70.3	68.3	66.9	65.8	65	64.3	63.7	63.1	62.6	62.2	61.4	60.7	60.1	59.6	31	185
			夜间	67.9	64.1	62.1	60.7	59.7	58.8	58.1	57.5	56.9	56.4	56	55.2	54.5	53.9	53.4	146	327
		2033	昼间	84.4	72.7	70.7	69.3	68.2	67.4	66.7	66.1	65.5	65	64.6	63.8	63.1	62.5	62	45	274
			夜间	70.3	66.5	64.5	63.1	62	61.2	60.3	59.9	59.3	58.8	58.4	57.6	56.9	56.3	55.8	230	416
4	肥城南立交～	2019	昼间	71.9	68.1	66.1	64.7	63.6	62.8	62.1	61.5	60.9	60.4	60	59.2	58.5	57.9	57.4	25	120
			夜间	65.7	61.9	59.9	58.5	57.4	56.6	55.9	55.3	54.7	54.2	53.8	53	52.3	51.7	51.2	95	245
		2025	昼间	74	70.3	68.2	66.9	65.8	65	64.3	63.6	63.1	62.6	62.2	61.4	60.7	60.1	59.6	31	184

序号	路段	评价年	评价时段	道路中心线外不同距离下的交通噪声预测值 dB(A）														达标距离（m）	
				20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	140	160	180	200	4a类	2类
	桃园立交		夜间	67.9	64.1	62.1	60.7	59.6	58.8	58.1	57.4	56.9	56.4	56	55.2	54.5	53.9	53.4	145	326
		2033	昼间	84.4	72.7	70.6	69.3	68.2	67.4	66.7	66	65.5	65	64.6	63.8	63.1	62.5	62	45	273
			夜间	70.2	66.5	64.4	63.1	62	61.2	60.3	59.8	59.3	58.8	58.4	57.6	56.9	56.3	55.8	229	415
5	桃园立交～石横立交	2019	昼间	71.9	68.2	66.1	64.7	63.7	62.9	62.1	61.5	61	60.5	60	59.3	58.6	58	57.5	25	121
			夜间	65.7	62	59.9	58.6	57.5	56.7	55.9	55.3	54.8	54.3	53.9	53.1	52.4	51.8	51.3	96	247
		2025	昼间	74.1	70.3	68.3	66.9	65.9	65	64.3	63.7	63.2	62.7	62.2	61.4	60.8	60.2	59.6	32	186
			夜间	67.9	64.1	62.1	60.7	59.7	58.8	58.1	57.5	57	56.5	56	55.2	54.6	54	53.4	147	328
		2033	昼间	84.5	72.7	70.7	69.3	68.3	67.4	66.7	66.1	65.5	65	64.6	63.8	63.1	62.5	62	45	275
			夜间	70.3	66.5	64.5	63.1	62.1	61.2	60.3	59.9	59.3	58.9	58.4	57.6	57	56.4	55.8	230	417
6	石横立交～孔村南立交	2019	昼间	71.7	67.9	65.9	64.5	63.5	62.6	61.9	61.3	60.7	60.3	59.8	59	58.4	57.8	57.2	25	115
			夜间	65.5	61.7	59.7	58.3	57.3	56.4	55.7	55.1	54.6	54.1	53.6	52.8	52.2	51.6	51	92	238
		2025	昼间	73.9	70.1	68.1	66.7	65.6	64.8	64.1	63.5	62.9	62.4	62	61.2	60.5	59.9	59.4	30	177
			夜间	67.7	63.9	61.9	60.5	59.4	58.6	57.9	57.3	56.7	56.2	55.8	55	54.3	53.7	53.2	140	319
		2033	昼间	84.2	72.5	70.4	69.1	68	67.2	66.5	65.8	65.3	64.8	64.4	63.6	62.9	62.3	61.8	43	266
			夜间	70.1	66.3	64.3	62.9	61.8	61	60.1	59.6	59.1	58.6	58.2	57.4	56.7	56.1	55.6	222	408
7	孔村南立交～孔村立交	2019	昼间	71.7	67.9	65.9	64.5	63.5	62.6	61.9	61.3	60.7	60.2	59.8	59	58.3	57.7	57.2	24	115
			夜间	65.5	61.7	59.7	58.3	57.3	56.4	55.7	55.1	54.5	54	53.6	52.8	52.1	51.5	51	91	238
		2025	昼间	73.8	70.1	68	66.7	65.6	64.8	64.1	63.4	62.9	62.4	62	61.2	60.5	59.9	59.4	30	177
			夜间	67.7	63.9	61.9	60.5	59.4	58.6	57.9	57.2	56.7	56.2	55.8	55	54.3	53.7	53.2	140	319
		2033	昼间	84.2	72.4	70.4	69	68	67.1	66.4	65.8	65.2	64.7	64.3	63.5	62.8	62.2	61.7	43	264
			夜间	70	66.2	64.2	62.8	61.8	60.9	60	59.6	59	58.5	58.1	57.3	56.6	56	55.5	20	405
8	孔村	2019	昼间	71.9	68.1	66.1	64.7	63.7	62.8	62.1	61.5	60.9	60.4	60	59.2	58.5	58	57.4	25	120

序号	路段	评价年	评价时段	道路中心线外不同距离下的交通噪声预测值 dB(A）														达标距离（m）	
				20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	140	160	180	200	4a类	2类
	立交～平阴西立交		夜间	65.7	61.9	59.9	58.5	57.5	56.6	55.9	55.3	54.7	54.3	53.8	53	52.4	51.8	51.2	95	245
		2025	昼间	74.1	70.3	68.2	66.9	65.8	65	64.3	63.6	63.1	62.6	62.2	61.4	60.7	60.1	59.6	31	184
			夜间	67.9	64.1	62.1	60.7	59.6	58.8	58.1	57.4	56.9	56.4	56	55.2	54.5	53.9	53.4	146	326
		2033	昼间	84.3	72.6	70.6	69.2	68.1	67.3	66.6	66	65.4	64.9	64.5	63.7	63	62.4	61.9	44	270
			夜间	70.2	66.4	64.4	63	61.9	61.1	60.2	59.8	59.2	58.7	58.3	57.5	56.8	56.2	55.7	226	412
9	平阴西立交～终点	2019	昼间	71.9	68.1	66.1	64.7	63.6	62.8	62.1	61.4	60.9	60.4	60	59.2	58.5	57.9	57.4	25	119
			夜间	65.7	61.9	59.9	58.5	57.4	56.6	55.9	55.3	54.7	54.2	53.8	53	52.3	51.7	51.2	95	244
		2025	昼间	74	70.2	68.2	66.8	65.8	64.9	64.2	63.6	63.1	62.6	62.1	61.4	60.7	60.1	59.5	31	183
			夜间	67.8	64	62	60.6	59.6	58.7	58	57.4	56.9	56.4	55.9	55.2	54.5	53.9	53.3	145	325
		2033	昼间	84.3	72.6	70.5	69.2	68.1	67.3	66.5	65.9	65.4	64.9	64.5	63.7	63	62.4	61.9	44	269
			夜间	70.1	66.4	64.3	63	61.9	61.1	60.2	59.7	59.2	58.7	58.3	57.5	56.8	56.2	55.7	225	411
7	石横连接线	2019	昼间	57.3	54.1	52.2	50.9	49.9	49.1	48.4	47.8	47.2	46.8	46.3	45.5	44.9	44.3	43.7	<20	<60
			夜间	52.5	49.2	47.4	46.1	45.1	44.3	43.6	42.9	42.4	41.9	41.5	40.7	40	39.4	38.9	<20	<60
		2025	昼间	59.6	56.4	54.6	53.3	52.3	51.4	50.7	50.1	49.6	49.1	48.7	47.9	47.2	46.6	46.1	<20	<60
			夜间	54.8	51.6	49.7	48.4	47.4	46.6	45.9	45.3	44.8	44.3	43.9	43.1	42.4	41.8	41.3	<20	<60
		2033	昼间	62.1	58.9	57	55.7	54.7	53.9	53.2	52.6	52	51.5	51.1	50.3	49.6	49.1	48.5	<20	<60
			夜间	57.2	54	52.2	50.9	49.9	49	48.3	47.7	47.2	46.7	46.3	45.5	44.8	44.2	43.7	27	<60
执行标准		4a 类：昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A);2 类：昼间 60dB(A)，夜间 50 dB(A)。																		

（2）路段交通噪声评价

①主线

项目主线从起点至终点各路段在同一特征营运年的交通量呈递减趋势，具体评价如下：

（a）营运近期

运营近期各路段预测交通量 12531~14827 辆/d，昼间距离公路中心线约 26m 范围外满足 4a 类标准，距离公路中心线约 134m 范围外满足 2 类标准；夜间 4a 类区全部超标，距离公路中心线约 265m 范围外满足 2 类标准。

（b）营运中期

运营近期各路段预测交通量 22865~26407 辆/d，昼间距离公路中心线约 34m 范围外满足 4a 类标准，距离公路中心线约 203m 范围外满足 2 类标准；夜间 4a 类区全部超标，距离公路中心线约 345m 范围外满足 2 类标准。

（c）营运远期

运营近期各路段预测交通量 37788~42155 辆/d，昼间距离公路中心线约 47m 范围外满足 4a 类标准，距离公路中心线约 290m 范围外满足 2 类标准；夜间 4a 类区全部超标距离公路中心线约 432m 范围外满足 2 类标准。

② 连接线

运营近期预测交通量 3624 辆/d，昼间满足 4a 类标准距离小于 20m，满足 2 类标准距离小于 60m；夜间满足 4a 类标准距离小于 20m，满足 2 类标准距离小于 60m。

运营中期预测交通量 5498 辆/d，昼间满足 4a 类标准距离小于 20m，满足 2 类标准距离小于 60m；夜间满足 4a 类标准距离小于 20m，满足 2 类标准距离小于 60m。

运营中期预测交通量 7842 辆/d，昼间满足 4a 类标准距离小于 20m，满足 2 类标准距离小于 60m；夜间距离公路中心线 27m 范围外满足 4a 类标准，满足 2 类标准距离小于 60m。

6.2.3 敏感点噪声预测与评价

6.2.3.1 敏感点采用的评价标准

根据国家环保总局环发[2003]94 号文精神、山东省环境保护厅确认的评价标准，本项目沿线敏感点适用的评价标准具体见表 6-2-8。

表 6-2-8　项目沿线敏感点适用的评价标准

项　目	采用的评价标准		
	村庄居住区		敬老院及学校
	4a 类标准	2 类标准	2 类标准
敏感点	李南庄、董家南阳、黄庄、张家拔头、后里留、前套、大荆山、孙道口	王家庄、孙家沟、卧牛石、芦家岭、于家小庄鸡鸣返、峦湾涯、律家庄、任家小庄、鸡家庄、杨家峪、荣华、张里庄、东鲍家洼、西鲍家洼、胡台、王晋、马廊、纪家洼、仁贵山、黄良庄、前业长、大业长、丘林、郭柳沟、后转弯、后套、苏山峪、值金寨、河套洼、孔家庄、庞口、南台、李屯村、新李屯、小屯、丁口村、桃园、前张、大寺、北业长、四合	天平敬老院、张里庄小学、桃园镇中心小学
敏感点个数	8	42	3

6.2.3.2 现状敏感点类比

现状声环境敏感点类比情况具体见表 6-2-9。

表 6-2-9　声环境质量现状类比一览表

编号	敏感点名称	中心桩号	距中心线最近距离(m)	与路基高差（m）	评价标准	可类比监测点	背景噪声		备　注
							昼间	夜间	
1	王家庄	K64+000	219	4	2	天平敬老院	50.5	44.5	天平敬老院位于卧牛石村内，且受 S331 影响
2	孙家沟	K65+000	164	0	2	天平敬老院	50.5	44.5	
3	卧牛石	K66+000	60	4	2	天平敬老院	50.5	44.5	
4	芦家岭	K67+500	221	-23	2	鸡家庄	40.3	32.7	相距较近，地形地貌相似，主要受生活噪声影响
5	于家小庄	K68+000	207	-3	2	鸡家庄	40.3	32.7	
6	鸡鸣返	K69+300	150	26	2	鸡家庄	40.3	32.7	
7	峦湾涯	K70+500	180	8	2	鸡家庄	40.3	32.7	
8	律家庄	K72+000	130	5	2	鸡家庄	40.3	32.7	

编号	敏感点名称	中心桩号	距中心线最近距离(m)	与路基高差（m）	评价标准	可类比监测点	背景噪声		备　注
							昼间	夜间	
9	任家小庄	K74+750	140	8	2	鸡家庄	40.3	32.7	相距较近，地形地貌相似，主要受生活噪声影响
10	鸡家庄	K76+650	130	7	2	鸡家庄	40.3	32.7	实测
11	杨家峪	K77+800	268	1	2	鸡家庄	40.3	32.7	相距较近，地形地貌相似，主要受生活噪声影响
12	荣华	K80+250	150	2	2	鸡家庄	40.3	32.7	
13	东鲍家洼	K81+700	170	3	2	李南庄（2类区）	49.65	40.2	相距较近，地形地貌相似，主要受生活噪声影响
14	西鲍家洼	K82+600	70	7	2	李南庄（2类区）	49.65	40.2	
15	胡台	K83+600	207	-4	2	李南庄（2类区）	49.65	40.2	
16	李南庄	K85+500	40	2	4a	李南庄（4a类区）	47.75	39.2	实测
			71.5	2	2	李南庄（2类区）	49.65	40.2	实测
17	董家南阳	K86+000	60	3	4a	董家南阳	50.3	37.1	实测
			71.5	3	2		50.3	37.1	实测
18	王晋村	K87+500	176	7	2	董家南阳	50.3	37.1	距离较近，地形地貌相似，主要受生活噪声影响
19	马廊	K89+230	160	4	2	张家拔头（2类区）	46.2	37.55	距离较近，地形地貌相似，主要受生活噪声影响
20	纪家洼	K93+250	80	7	2	张家拔头（2类区）	46.2	37.55	
21	张家拔头	K94+500	35	2	4a	张家拔头（4a类区）	45.05	35.4	实测
			52.5	14	2	张家拔头（2类区）	46.2	37.55	实测

编号	敏感点名称	中心桩号	距中心线最近距离(m)	与路基高差（m）	评价标准	可类比监测点	背景噪声		备　注
							昼间	夜间	
22	黄庄	K96+200	18	9	4a	张家拔头（4a 类区）	45.05	35.4	相距较近，地形地貌相似，主要受生活噪声影响
			53	9	2	张家拔头（2 类区）	46.2	37.55	
23	张里庄	K99+700	60	4	2	张里庄	51	40.1	实测
24	任贵山	K100+900	140	4	2	张里庄	51	40.1	相距较近，地形地貌相似，主要受生活噪声影响
25	后里留	K105+200	40	3	4a	后里留	40.4	35.4	实测
			52.5	3	2		40.4	35.4	
26	黄良庄	K106+000	306	-1	2	后里留	40.4	35.4	相距较近，地形地貌相似，主要受生活噪声影响
27	前业长	K107+900	60	4	2	大业长	46.1	34.6	相距较近，地形地貌相似，主要受生活噪声影响
28	大业长	K108+150	70	4	2	大业长	46.1	34.6	实测
29	丘林	K111+600	90	6	2	丘林	41.8	38.1	实测
30	郭柳沟	K115+000	130	4	2	郭柳沟	47.9	38.1	实测
31	后转弯	K116+000	242	0	2	郭柳沟	47.9	38.1	相距较近，地形地貌相似，主要受生活噪声影响
35	前套	K119+200	50	6	4a	前套	46.9	43.2	实测
			52.5	6	2		46.9	43.2	实测
33	后套	K120+000	150	9	2	值金寨	42.3	34.9	相距较近，地形地貌相似，主要受生活噪声影响
34	苏山峪	K121+000	249	-15	2	值金寨	42.3	34.9	
35	值金寨	K122+200	150	1	2	值金寨	42.3	34.9	实测
36	大荆山	K123+200	50	8	4a	值金寨	42.3	34.9	相距较近，地形地貌相
			52.5	8	2	值金寨	42.3	34.9	

编号	敏感点名称	中心桩号	距中心线最近距离(m)	与路基高差（m）	评价标准	可类比监测点	背景噪声		备　注
							昼间	夜间	
37	河套洼	K124+300	219	9	2	值金寨	42.3	34.9	似，主要受生活噪声影响
38	孔家庄	K124+400	318	1	2	值金寨	42.3	34.9	
39	庞口	K127+700	80	5	2	庞口	41.4	34.2	实测
40	南台	K129+800	80	17	2	庞口	41.4	34.2	相距较近，地形地貌相似，主要受生活噪声影响
42	李屯村	K131+800	223	13	2	新李屯	41.2	35.2	相距较近，地形地貌相似，主要受生活噪声影响
43	新李屯	K132+200	100	10	2	新李屯	41.2	35.2	实测
44	小屯	K133+000	54	15	2	新李屯	41.2	35.2	相距较近，地形地貌相似，主要受生活噪声影响
45	丁口村	K135+300	343	21	2	新李屯	41.2	35.2	
45	桃园	K135+500	80	25	2	新李屯	41.2	35.2	
46	前张	K137+000	80	22	2	前张	44.3	37.8	实测
47	孙道口	K137+300	35	2	4a	前张	44.3	37.8	相距较近，地形地貌相似，主要受生活噪声影响
			52.5	2	2		44.3	37.8	
48	天平敬老院	K66+150	60	4	2	天平敬老院	50.5	44.5	实测
49	张里庄小学	K99+600	90	5	2	张里庄小学	49.9	42	实测
50	桃园镇中心小学	K101+700	100	4	2	桃园镇中心小学	50.7	43.4	实测
51	大寺	K2＋500	100	2	2	大寺	42.5	37.6	实测
52	北业长	K4+400	50	1	2	大寺	43.8	36.5	相距较近，地形地貌相似，主要受生活噪声影

编号	敏感点名称	中心桩号	距中心线最近距离(m)	与路基高差（m）	评价标准	可类比监测点	背景噪声		备　注
							昼间	夜间	
									响
53	四合	K4+500	170	5	2	大寺	43.8	36.5	相距较近，地形地貌相似，主要受生活噪声影响

6.2.3.3 敏感点声环境预测修正

在各路段评价年交通噪声预测值中已考虑线路因素引起的修正量（ΔL_1）、地面效应衰减量及空气吸收引起的衰减，敏感点预测总不再单独进行考虑

敏感点声环境预测中仅考虑高路堤或低路堑两侧声影区衰减量、农村房屋附加衰减量以及临近隧道、互通立交敏感点修正量，其中根据计算临近互通立交敏感点修正量均为零。敏感点修正见表 6-2-10。

表 6-2-10　敏感点声环境预测修正量　　单位：dB(A)

编号	敏感点名称	中心桩号	距中心线最近距离(m)	与路基高差（m）	评价标准	修正量			
						农村房屋附加衰减量估算值	隧道	地形、建筑隔挡、植被覆盖	高路堤或低路堑两侧声影区衰减量
1	王家庄	K64+000	219	4	2				0
2	孙家沟	K65+000	164	0	2				0
3	卧牛石	K66+000	60	4	2				9.2
4	芦家岭	K67+500	221	-23	2				13.9
5	于家小庄	K68+000	207	-3	2				0
6	鸡鸣返	K69+300	150	-26	2				15.5
7	峦湾涯	K70+500	180	-8	2				9.4
8	律家庄	K72+000	130	-5	2				8.3
9	任家小庄	K74+750	140	-8	2				9.6
10	鸡家庄	K76+650	130	-18	2				14.1
11	杨家峪	K77+800	268	1	2		3		0
12	荣华	K80+250	150	2	2		3		0.0
13	东鲍家洼	K81+700	170	-3	2				5.6
14	西鲍家洼	K82+600	70	7	2				0.0

编号	敏感点名称	中心桩号	距中心线最近距离(m)	与路基高差(m)	评价标准	修正量			
						农村房屋附加衰减量估算值	隧道	地形、建筑隔挡、植被覆盖	高路堤或低路堑两侧声影区衰减量
15	胡台	K83+600	207	-4	2				0
16	李南庄	K85+500	40	-2	4a				7.3
			71.5	-2	2	5			5.6
17	董家南阳	K86+000	60	3	4a				8.0
			71.5	3	2				6.7
18	王晋村	K87+500	176	-7	2				8.8
19	马廊	K89+230	160	4	2			1.8	0.0
20	纪家洼	K93+250	80	-7	2				11.9
21	张家拔头	K94+500	35	-2	4a		3		8.0
			52.5	-14	2				14.0
22	黄庄	K96+200	18	-9	4a				17.3
			53	-9	2	5			14.3
23	张里庄	K99+700	60	-4	2				9.2
24	任贵山	K100+900	140	-4	2				6.9
25	后里留	K105+200	40	-3	4a				9.2
			52.5	-3	2				6.3
26	黄良庄	K106+000	306	-1	2				0
27	前业长	K107+900	60	-4	2				9.2
28	大业长	K108+150	70	-4	2				8.8
29	丘林	K111+600	90	-6	2				9.9
30	郭柳沟	K115+000	130	-4	2				7.1
31	后转弯	K116+000	242	0	2				0
35	前套	K119+200	50	6	4a				0.0
			52.5	6	2				0.0
33	后套	K120+000	150	9	2				10.5
34	苏山峪	K121+000	249	-15	2				0
35	值金寨	K122+200	150	1	2				0.0
36	大荆山	K123+200	50	-8	4a				13.2
			52.5	-8	2				11.9
37	河套洼	K124+300	219	9	2				0
38	孔家庄	K124+400	318	1	2				0
39	庞口	K127+700	80	5	2		3.0		0.0
40	南台	K129+800	80	17	2			3.0	0.0
42	李屯村	K131+800	223	13	2				0
43	新李屯	K132+200	100	10	2		3		11.9
44	小屯	K133+000	54	15	2		3		15.0
45	丁口村	K135+300	343	-21	2				0

编号	敏感点名称	中心桩号	距中心线最近距离(m)	与路基高差（m）	评价标准	修正量			
						农村房屋附加衰减量估算值	隧道	地形、建筑隔挡、植被覆盖	高路堤或低路堑两侧声影区衰减量
45	桃园	K135+500	80	-25	2				17.0
46	前张	K137+000	80	-22	2				16.4
47	孙道口	K137+300	35	2	4a				8.0
			52.5	2	2	5			5.8
48	天平敬老院	K66+150	60	4	2				9.2
49	张里庄小学	K99+600	90	5	2				9.1
50	桃园镇中心小学	K101+700	100	4	2				7.2
51	大寺	K2+500	100	2	2				0.0
52	北业长	K4+400	50	1	2				0.0
53	四合	K4+500	170	5	2				6.4

说明：隧道修正量说明

6.2.3.4 敏感点噪声预测结果

拟建公路营运期评价范围内敏感点声环境预测值是考虑到敏感点与公路之间的距离、高差、噪声源和接收者之间地形地物、建筑物、树木、声影区等因素的影响、经公路交通噪声预测模型计算处交通噪声值、再与本底值叠加而成。本底值选择时，对进行线状监测的点，采用现状监测结果，未进行现状监测的点，采用与其邻近路段、具有相同环境状况的相似点的监测结果，沿线村庄和学校敏感点环境噪声预测值见表 6-2-11。根据评价标准，表中同时给出了敏感点的超标情况。

表 6-2-11　营运期评价范围内敏感点环境噪声预测值及超标量　　单位：dB(A)

编号	敏感点名称	中心桩号	距中心线最近距离(m)	与路基高差(m)	预测点高（m）	交通噪声预测值						声环境预测值						超标量						噪声增加量						评价标准	背景噪声	
						近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期				
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间
1	王家庄	K64+000	219	4	12	57.4	51.2	59.6	53.4	61.9	55.7	58.2	52	60.1	53.9	62.2	56	/	2.0	0.1	3.9	2.2	6.0	7.7	7.5	9.6	9.4	11.7	11.5	2	50.5	44.5
2	孙家沟	K65+000	164	0	12	58.9	52.7	61.1	54.9	63.4	57.2	59.5	53.3	61.5	55.3	63.6	57.4	/	3.3	1.5	5.3	3.6	7.4	9.0	8.8	11.0	10.8	13.1	12.9	2	50.5	44.5
3	卧牛石	K66+000	60	4	12	55	48.8	57.1	50.9	59.5	53.3	56.3	50.2	58	51.8	60	53.8	/	0.2	/	1.8	0	3.8	5.8	5.7	7.5	7.3	9.5	9.3	2	50.5	44.5
4	芦家岭	K67+500	221	-23	12	43.5	37.3	45.7	39.5	48	41.8	51.3	45.3	51.7	45.7	52.4	46.4	/	/	/	/	/	/	0.8	0.8	1.2	1.2	1.9	1.9	2	50.5	44.5
5	于家小庄	K68+000	207	-3	12	57.7	51.5	59.9	53.7	62.2	56	57.8	51.6	59.9	53.7	62.2	56	/	1.6	/	3.7	2.2	6.0	17.5	18.9	19.6	21.0	21.9	23.3	2	50.5	44.5
6	鸡鸣返	K69+300	150	26	12	44.1	37.9	46.3	40.1	48.7	42.5	45.6	39	47.2	40.8	49.2	42.9	/	/	/	/	/	/	5.3	6.3	6.9	8.1	8.9	10.2	2	40.3	32.7
7	峦湾涯	K70+500	180	8	12	48.5	42.3	50.7	44.5	53.1	46.9	49.1	42.8	51.1	44.8	53.3	47.1	/	/	/	/	/	/	8.8	10.1	10.8	12.1	13	14.4	2	40.3	32.7
8	律家庄	K72+000	130	5	12	51.3	45.1	53.5	47.3	55.9	49.7	51.6	45.3	53.7	47.4	56	49.7	/	/	/	/	/	/	11.3	12.6	13.4	14.7	15.7	17	2	40.3	32.7
9	任家小庄	K74+750	140	8	12	49.6	43.4	51.8	45.6	54.2	47.8	50.1	43.8	52.1	45.8	54.4	47.9	/	/	/	/	/	/	9.8	11.1	11.8	13.1	14.1	15.2	2	40.3	32.7
10	鸡家庄	K76+650	130	7	12	45.5	39.3	47.7	41.5	50.1	43.9	46.7	40.2	48.4	42	50.5	44.2	/	/	/	/	/	/	6.4	7.5	8.1	9.3	10.2	11.5	2	40.3	32.7
11	杨家峪	K77+800	268	1	12	52.9	46.7	55.1	48.9	57.5	51.3	53.1	46.9	55.2	49.0	57.6	51.4	/	/	/	/	/	1.4	12.8	14.2	14.9	16.3	17.3	18.7	2	40.3	32.7
12	荣华	K80+250	150	2	12	59.3	53.1	61.5	55.3	63.9	57.7	59.4	53.1	61.5	55.3	63.9	57.7	/	3.1	1.5	5.3	3.9	7.7	19.1	20.4	21.2	22.6	23.6	25.0	2	40.3	32.7
13	东鲍家洼	K81+700	170	3	12	55.9	49.7	58.1	51.9	60.5	54.3	56.8	50.2	58.7	52.2	60.8	54.5	/	0.2	/	2.2	0.8	4.5	7.2	10	9	12	11.2	14.3	2	49.65	40.2
14	西鲍家洼	K82+600	70	7	12	62.8	56.6	65	58.8	67.4	61.2	63	56.7	65.1	58.8	67.4	61.2	3	6.7	5.1	8.8	7.4	11.2	13.3	16.5	15.4	18.6	17.8	21	2	49.65	40.2
15	胡台	K83+600	207	-4	12	57.2	51	59.4	53.2	61.8	55.6	57.9	51.3	59.9	53.4	62.1	55.7	/	1.3	/	3.4	2.1	5.7	8.2	11.1	10.2	13.2	12.4	15.5	2	49.65	40.2
16	李南庄	K85+500	40	2	12	58.8	52.6	61	54.8	63.4	57.2	59.1	52.8	61.2	54.9	63.5	57.3	/	/	/	/	/	2.3	11.4	13.6	13.4	15.7	15.8	18.1	4a	47.75	39.2
			71.5	2	12	53	46.8	55.2	49	57.6	51.4	54.6	47.7	56.2	49.5	58.2	51.7	/	/	/	/	/	1.7	5	7.5	6.6	9.3	8.6	11.5	2	49.65	40.2
17	董家南阳	K86+000	60	3	12	55.6	49.4	57.8	51.6	60.2	54	56.7	49.7	58.5	51.8	60.6	54.1	/	/	/	/	/	/	6.4	12.6	8.2	14.7	10.3	17	4a	50.3	37.1
			71.5	3	12	54.8	48.6	57	50.8	59.4	53.2	56.1	48.9	57.8	51	59.9	53.3	/	/	/	1	/	3.3	5.8	11.8	7.5	13.9	9.6	16.2	2	50.3	37.1
18	王晋村	K87+500	176	7	12	47.1	40.9	49.3	43.1	51.7	45.5	52.0	42.4	52.8	44.1	54.1	46.1	/	/	/	/	/	/	1.7	5.3	2.5	7.0	3.8	9.0	2	50.3	37.1
19	马廊	K89+230	160	4	12	56.7	50.5	58.9	52.7	61.3	55.1	57.1	50.7	59.1	52.8	61.4	55.2	/	0.7	/	2.8	1.4	5.2	10.9	13.2	12.9	15.3	15.2	17.6	2	46.2	37.55
20	纪家洼	K93+250	80	7	12	50.2	44	52.4	46.2	54.8	48.6	51.7	44.9	53.3	46.7	55.3	48.9	/	/	/	/	/	/	5.5	7.3	7.1	9.2	9.1	11.4	2	46.2	37.55
21	张家拔头	K94+500	35	2	12	55.9	49.7	58.1	51.9	60.5	54.3	56.3	49.9	58.3	52	60.6	54.4	/	/	/	/	/	/	11.2	14.5	13.3	16.6	15.6	19	4a	45.05	35.4
			52.5	14	12	47.8	41.6	50	43.8	52.4	46.2	50.1	43	51.5	44.7	53.3	46.7	/	/	/	/	/	/	3.9	5.5	5.3	7.2	7.1	9.2	2	46.2	37.55
22	黄庄	K96+200	18	9	12	50.8	44.6	53.1	46.9	55.5	49.3	51.8	45.1	53.7	47.2	55.8	49.4	/	/	/	/	/	/	6.8	9.7	8.6	11.8	10.8	14.0	4a	46.2	37.55
			53	9	12	50	43.8	52.2	46	54.6	48.4	51.5	44.7	53.2	46.6	55.2	48.8	/	/	/	/	/	/	5.3	7.2	7.0	9.1	9.0	11.2	2	46.2	37.55
23	张里庄	K99+700	60	4	12	54.5	48.3	56.6	50.4	59	52.6	56.1	48.9	57.7	50.8	59.7	52.9	/	/	/	0.8	/	2.9	5.1	8.8	6.7	10.7	8.7	12.8	2	51	40.1
24	任贵山	K100+900	140	4	12	52.3	46.1	54.4	48.2	56.8	50.6	54.7	47.1	56.1	48.9	57.8	51	/	/	/	/	/	1	3.7	7	5.1	8.8	6.8	10.9	2	51	40.1
25	后里留	K105+200	40	3	12	56.9	50.7	59.1	52.9	61.5	55.3	57	50.8	59.1	53	61.5	55.3	/	/	/	/	/	0.3	16.6	15.4	18.7	17.6	21.1	19.9	4a	40.4	35.4
			52.5	3	12	54.1	47.9	56.3	50.1	58.7	52.5	54.3	48.2	56.4	50.3	58.8	52.6	/	/	/	0.3	/	2.6	13.9	12.8	16	14.9	18.4	17.2	2	40.4	35.4
26	黄良庄	K106+000	306	-1	12	55.1	48.9	57.4	51.2	59.8	53.6	55.3	49.1	57.5	51.3	59.8	53.6	/	/	/	1.3	/	3.6	14.9	13.7	17.1	15.9	19.4	18.2	2	40.4	35.4
27	前业长	K107+900	60	4	12	55	48.8	57.2	51	59.6	53.4	55.6	49	57.5	51.1	59.8	53.5	/	/	/	1.1	/	3.5	9.5	14.4	11.4	16.5	13.7	18.9	2	46.1	34.6
28	大业长	K108+150	70	4	12	54.5	48.3	56.7	50.5	59.1	52.9	55.1	48.5	57	50.6	59.3	52.9	/	/	/	0.6	/	2.9	9	13.9	10.9	16	13.2	18.3	2	46.1	34.6
29	丘林	K111+600	90	6	12	51.4	45.2	53.6	47.4	55.9	49.7	51.8	46	53.8	47.8	56.1	50	/	/	/	/	/	0	10	7.9	12	9.7	14.3	11.9	2	41.8	38.1
30	郭柳沟	K115+000	130	4	12	52.3	46.1	54.5	48.3	56.9	50.7	53.7	46.8	55.3	48.7	57.4	50.9	/	/	/	/	/	0.9	5.8	8.7	7.4	10.6	9.5	12.8	2	47.9	38.1
31	后转弯	K116+000	242	0	12	56.2	50	58.4	52.2	60.7	54.5	56.8	50.3	58.8	52.4	60.9	54.6	/	0.3	/	2.4	0.9	4.6	8.9	12.2	10.9	14.3	13.0	16.5	2	47.9	38.1

编号	敏感点名称	中心桩号	距中心线最近距离(m)	与路基高差(m)	预测点高（m）	交通噪声预测值						声环境预测值						超标量						噪声增加量						评价标准	背景噪声	
						近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期				
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间
35	前套	K119+200	50	6	12	64.5	58.3	66.6	60.4	69	62.6	64.5	58.4	66.7	60.5	69	62.6	/	3.4	/	5.5	/	7.6	17.6	15.2	19.8	17.3	22.1	19.4	4a	46.9	43.2
			52.5	6	12	61.9	55.7	64.1	57.9	66.4	60	62	55.9	64.1	58	66.4	60.1	2	5.9	4.1	8	6.4	10.1	15.1	12.7	17.2	14.8	19.5	16.9	2	46.9	43.2
33	后套	K120+000	150	9	12	51	44.8	53.1	46.9	55.5	49.3	51.5	45.2	53.5	47.2	55.7	49.4	/	/	/	/	/	/	9.2	10.3	11.2	12.3	13.4	14.5	2	42.3	34.9
34	苏山峪	K121+000	249	-15	12	58.2	52	60.5	54.3	62.8	56.6	58.4	52.1	60.5	54.3	62.8	56.6	/	/	/	/	/	1.6	16.1	17.2	18.2	19.4	20.5	21.7	2	42.3	34.9
35	值金寨	K122+200	150	1	12	58.7	52.5	60.8	54.6	63.2	57	58.8	52.5	60.9	54.7	63.2	57	/	2.5	0.9	4.7	3.2	7	16.5	17.6	18.6	19.8	20.9	22.1	2	42.3	34.9
36	大荆山	K123+200	50	8	12	51.3	45.1	53.4	47.2	55.8	49.6	51.8	45.5	53.7	47.5	55.9	49.7	/	/	/	/	/	/	9.5	10.6	11.4	12.6	13.6	14.8	4a	42.3	34.9
			52.5	8	12	50.7	44.5	52.9	46.7	55.2	49	51.3	45	53.2	47	55.4	49.2	/	/	/	/	/	/	9	10.1	10.9	12.1	13.1	14.3	2	42.3	34.9
37	河套洼	K124+300	219	9	12	56.7	50.5	58.9	52.7	61.2	55	56.8	50.6	59	52.8	61.3	55.1	/	0.6	/	2.8	1.3	5.1	14.5	15.7	16.7	17.9	19.0	20.2	2	42.3	34.9
38	孔家庄	K124+400	318	1	12	54.7	48.5	57	50.8	59.3	53.1	55	48.7	57.1	50.9	59.4	53.2	/	/	/	0.9	/	3.2	12.7	13.8	14.8	16.0	17.1	18.3	2	42.3	34.9
39	庞口	K127+700	80	5	12	59.9	53.7	62	55.8	64.4	58.2	59.9	53.7	62.1	55.9	64.4	58.2	/	3.7	2.1	5.9	4.4	8.2	18.5	19.5	20.7	21.7	23	24	2	41.4	34.2
40	南台	K129+800	80	17	12	58.8	52.6	60.9	54.7	63.3	57.1	58.9	52.7	60.9	54.7	63.3	57.1	/	2.7	0.9	4.7	3.3	7.1	17.5	18.5	19.5	20.5	21.9	22.9	2	41.4	34.2
42	李屯村	K131+800	223	13	12	56.8	50.6	59	52.8	61.3	55.1	56.9	50.7	59.1	52.9	61.3	55.2	/	0.7	/	2.9	1.3	5.2	15.7	15.5	17.9	17.7	20.1	20.0	2	41.4	34.2
43	新李屯	K132+200	100	10	12	48.1	41.9	50.3	44.1	52.6	46.4	48.9	42.7	50.8	44.6	52.9	46.7	/	/	/	/	/	/	7.7	7.5	9.6	9.4	11.7	11.5	2	41.2	35.2
44	小屯	K133+000	54	15	12	46.3	40.1	48.5	42.3	50.8	44.6	47.5	41.3	49.2	43.1	51.2	45.1	/	/	/	/	/	/	6.3	6.1	8	7.9	10	9.9	2	41.2	35.2
45	丁口村	K135+300	343	21	12	54.5	48.3	56.7	50.5	59	52.8	54.7	48.5	56.8	50.7	59.1	52.9	/	/	/	0.7	/	2.9	13.5	13.3	15.6	15.5	17.9	17.7	2	41.2	35.2
45	桃园	K135+500	80	25	12	45.1	38.9	47.2	41	49.5	43.3	46.5	40.4	48.2	42	50.1	44	/	/	/	/	/	/	5.3	5.2	7	6.8	8.9	8.8	2	41.2	35.2
46	前张	K137+000	80	22	12	45.7	39.5	47.9	41.7	50.2	44	48	41.7	49.4	43.1	51.2	44.9	/	/	/	/	/	/	3.8	4	5.2	5.4	6.9	7.2	2	44.3	37.8
47	孙道口	K137+300	35	2	12	58.9	52.7	61.1	54.9	63.4	57	59.1	52.9	61.2	55	63.5	57.1	/	/	/	/	/	2.1	14.8	15.1	16.9	17.2	19.2	19.3	4a	44.3	37.8
			52.5	2	12	51.9	45.8	54.1	47.9	56.4	50.2	52.6	46.4	54.5	48.3	56.7	50.5	/	/	/	/	/	0.5	8.4	8.6	10.3	10.6	12.4	12.7	2	44.3	37.8
48	天平敬老院	K66+150	60	4	12	55	48.8	57.1	50.9	59.5	53.3	56.3	50.2	58	51.8	60	53.8	/	0.2	/	1.8	/	3.8	5.8	5.7	7.5	7.3	9.5	9.3	2	50.5	44.5
49	张里庄小学	K99+600	90	5	12	52.4	46.2	54.6	48.4	57	50.8	54.3	47.6	55.9	49.3	57.8	51.3	/	/	/	/	/	1.3	4.4	5.6	6	7.3	7.9	9.3	2	49.9	42
50	桃园镇中心小学	K101+700	100	4	12	53.7	47.5	55.9	49.7	58.3	52.1	55.5	49	57.1	50.6	59	52.7	/	/	/	0.6	/	2.7	4.8	5.6	6.4	7.2	8.3	9.3	2	50.7	43.4
51	大寺	K2+500	100	2	12	47.2	42.4	49.6	44.8	52	47.2	48.5	43.7	50.4	45.5	52.5	47.7	/	/	/	/	/	/	6	6.1	7.9	7.9	10	10.1	2	42.5	37.6
52	北业长	K4+400	50	1	12	50.9	46.1	53.3	48.4	55.7	50.9	51.7	46.5	53.7	48.7	56	51	/	/	/	/	/	1	7.9	10	9.9	12.2	12.2	14.5	2	43.8	36.5
53	四合	K4+500	170	5	12	38.2	33.3	40.5	35.7	43	38.1	44.9	38.2	45.5	39.1	46.4	40.4	/	/	/	/	/	/	1.1	1.7	1.7	2.6	2.6	3.9	2	43.8	36.5

6.2.3.5 敏感点噪声评价

根据噪声敏感点预测结果，对沿线环境敏感点在营运近、中、远期的具体评价如下：

（1）营运近期

主线及连接线大部分敏感目标昼间声环境满足相应功能区标准要求，但是存在4处超标（荣华、西鲍家洼、前套、南台），最大超标量为3 dB(A)；夜间声环境存在16处超标情况（王家庄、孙家沟、卧牛石、于家小庄、荣华、东鲍家洼、西鲍家洼、胡台、后转弯、前套、值金寨、河套洼、庞口、南台、李屯村、天平敬老院），最大超标量为6.7 dB(A)，超标区域共涉及577户住宅，约2666人。

（2）营运中期

主线及连接线大部分敏感目标昼间声环境满足相应功能区标准要求，但是存在9处超标（王家庄、孙家沟、荣华、西鲍家洼、马廊、前套、值金寨、庞口、南台），超标量为5.1dB(A)；夜间声环境存在26处超标情况（王家庄、孙家沟、卧牛石、于家小庄、荣华、东鲍家洼、西鲍家洼、胡台、后转弯、董家南阳、马廊、张里庄、后里留、黄良庄、前业长、大业长、前套、值金寨、河套洼、孔家庄、庞口、南台、李屯村、丁口村、天平敬老院、桃园镇中心小学），最大超标量为8.8dB(A)，超标区域共涉及949户住宅，约3932人。

（3）营运远期

主线及连接线大部分敏感目标昼间声环境满足相应功能区标准要求，但是存在15处超标（王家庄、孙家沟、芦家岭、于家小庄、荣华、西鲍家洼、胡台、马廊、后转弯、前套、值金寨、河套洼、庞口、南台、李屯村），超标量为7.4 dB(A)；夜间声环境存在32处超标情况（王家庄、孙家沟、卧牛石、于家小庄、杨家峪、荣华、东鲍家洼、西鲍家洼、胡台、后转弯、李南庄、董家南阳、马廊、张里庄、后里留、黄良庄、前业长、大业长、郭柳沟、前套、苏山峪、值金寨、河套洼、孔家庄、庞口、南台、李屯村、丁口村、孙道口、天平敬老院、张里庄小学、桃园镇中心小学），最大超标量为11.2 dB(A)，超标区域共涉及1033户住宅，约4957人。

沿线两所学校远期夜间声环境均超标，根据实际调查，两所学校夜间均无住宿，因此本项目建设不会对其产生明显的不利影响。

由上述预测分析可见，本项目运营后，由于车流量较大，设计速度较高，且公

路两侧平坦开阔，故沿线出现超标情况。在下阶段设计中应根据本环评报告确定的环保措施进行降噪设计并计列相关费用，以保护沿线居民生活环境不受拟建公路的影响。

6.3 水环境影响预测与评价

公路建设对水环境的影响主要包括以下几个方面，建筑材料运输与堆放对水体的影响，桥梁施工对水体的搅混和油污染，施工营地生产、生活区排放的污水对水体的影响。

6.3.1 施工期水环境影响分析

本项目施工期对沿线地表水体的影响主要包括跨河桥梁基础施工中河床扰动和钻渣（泥浆）泄漏对水体水质的影响，施工营地生活污水排放对周边环境的影响，隧道施工废水对周边环境的影响，预制厂及拌合站生产废水排放以及建筑材料运输与堆放对水体的影响等。

（1）黄河大桥施工对水环境的影响分析

根据现状调查及工程分析结果，本项目涉水桥梁中跨越南水北调济平干渠、黄河的为 3998m 的黄河特大桥。黄河特大桥施工期对黄河水质的污染主要来自施工作业的生产、生活污水两个方面；因黄河大桥在济平干渠内无涉水桥墩的设置，故其对南水北调济平干渠影响主要来自施工作业的生产。

① 桥梁基础钻渣影响

主桥有 2 处桥墩在水中施工，施工前要搭建栈桥和施工围堰。围堰采用钢板桩围堰。围堰施工从上游开始搭接，逐步至下游处合拢；围堰合拢后采用分层支撑分层降水、吸泥。吸泥过程中，泥水通过管子排入泥浆沉淀池沉淀后，上清液用于场区洒水抑尘，底泥晾晒后用于路基填筑，不得随意丢弃。施工结束后，采用龙门吊拆除围堰。桥梁施工期尽量避开雨季。

② 施工作业生产、生活污水的影响

a. 施工生产废水

大桥施工期间的生产废水主要来源于运输车辆、机械的清洗废水。一般一台混凝土罐车一次冲洗水量需 30～50L，其他施工机械冲洗废水约 30～40L/台次。由此估算，一般一处场地的生产废水量（冲洗废水）少于 1t/天，生产废水中主要污染物为 SS，浓度约 3000～5000mg/L。

此外，在桥梁上部结构现场浇注工艺过程中，要使用大量模板和机械油料，如机械油料泄漏或将使用后的废油直接弃入水体，会使水环境中石油类等水质指标值增加，造成水体质量下降。施工期应加强管理，避免将施工废油、废水等弃入水体，施工期桥梁两端应设置隔油沉淀池，设隔油沉淀池处理后，上清液回用于场地洒水抑尘，沉淀物运送至济南境内的弃土场。同时，桥梁施工作业完毕后，要清理好施工现场，以防施工废料、废油等垃圾随雨水流入江中，以避免和减缓桥梁施工对黄河及济平干渠的污染。

b. 施工生活废水

处施工场地生活污水严禁直接排入黄河及济平干渠，施工场地生活污水设置化粪池处理，将粪便污水和餐饮洗涤污水分别收集，餐饮洗涤污水收集在化粪池中处理，粪便用于肥田。化粪池委托沿线村民定期进行清掏，施工结束后将化粪池覆土掩埋。污水经化粪池处理后不外排，由地方环卫部门定期抽运。

（2）其他桥梁施工期水环境影响

a．河床扰动的影响

本项目 K113+116 处跨汇河，K124+140 处跨玉带河，LK5+200 跨康王河，桥墩基础施工作业导致水体搅浑，底泥悬浮，这种影响主要表现为桥位附近水域悬浮物浓度暂时增加。根据国内的环境影响评价和施工期环境监测经验，一般在水下构筑物周围 50m 范围内的水体中悬浮物将有较为显著的增加，浓度多在 2000mg/L 左右。随着距离的增大，这一影响将逐渐减少，随着施工的结束，这一影响将很快消失。

b．钻渣（泥浆）泄漏对水体影响分析

桥梁基础施工对水体影响最大的潜在污染物是钻渣。灌注桩施工，灌桩出浆排入沉砂池进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，沉淀下来的土石即为钻渣，需要定期清理，本项目桥梁基础较深，施工出渣量较大，若随意排放将造成施工下游河道的淤塞及水质降低，因此必须严格按照有关规范规定，将钻渣运至指定的弃渣场存放并采取一定的防护措施或用作填筑路基。运送存放过程必须有环保监理人员监督，不允许随意丢弃钻渣，以便最大限度地保护下游水体水质，防止钻渣堆弃对防洪的不利影响。

（3）建筑材料运输与堆放对水体环境的影响

路基的填筑以及各种筑路材料的运输等，均会引起扬尘，所以施工产生的粉尘

影响是难免的。而这些尘埃会随风飘落到路侧的水体中，尤其是靠路较近的水体，将会对水体产生一定的影响。此外，施工区各类建筑材料（如沥青、油料、化学品物质等）在堆放过程中若保管不善，被雨水冲刷而进入水体可能会造成较为严重的水污染。

（4）施工营地的生活污水影响分析

本项目生活污水主要来源于各施工营地，由于各施工营地使用期长，施工人员相对集中稳定，产生的生活污水直接排入周边水体会对环境产生一定影响。建议在施工营地设置化粪池对污水进行集中处理后排放，沉淀后的污泥可定期清理用作农家肥。另外，施工期间禁止向黄河及济平干渠排污。

（5）构件预制场混凝土搅拌废水影响分析

预制构件场和拌合站用于制作桥涵所需的各种规格的预制构件及路面工程基层水泥稳定碎石的拌和，在搅拌混凝土的生产过程及制作预制构件时会有废水产生，其中又以混凝土转筒和料罐的冲洗废水为主要的表现形式。

混凝土生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。根据有关资料，混凝土转筒和料罐每次冲洗生产的污水量约 0.5m^3，浓度约 5000mg/L，pH 值在 12 左右，废水污染物浓度远超过了《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准相应限制的要求，需采取措施处理达标后方可排放。

（6）施工期含油污水对水环境的影响分析

施工期含油污水主要来源于施工机械的修理、维护过程及作业过程中的跑、冒、滴、漏。其成分主要是润滑油、柴油、汽油等石油类物质，这类物质一旦进入水体则漂浮于水面，阻碍气水界面的物质交换，使水体溶解氧得不到及时补给，如进入农田则会严重影响农作物的生长。

桥涵施工多采用预制安装或现浇方法，现浇施工中，采用模具构件，如有垢油渗出，流入水体或进入农田，将可能污染水体和土壤环境。

6.3.2 营运期水环境影响分析

拟建公路营运后，由于汽车尾气、路面残留物及路面材料等产生的主要污染物（SS、COD、石油类等）随天然降雨产生的路面径流而进入地表水体，将对沿线水体产生一定的污染。

（1）桥面径流影响分析

路面径流的污染物在降雨后 30min 内浓度较高，30min 后污染物含量将逐渐降低。

根据第二章的污染源强分析，在路面污染负荷比较一致的情况下，降雨近期桥面径流污染一般随着降雨量的增加而增大，降雨一段时间后，污染会逐渐降低。但是，路、桥面径流污染源强的测定值只是一个损失值，在实际降雨过程中，其通过路面横坡自然散排、漫流到排水沟或边沟中，或通过边坡急流槽集中排入排水沟的过程伴随着雨水稀释、泥沙对污染物的吸附、泥沙沉降等各种作用，路、桥面径流中污染物到达水体时浓度已大大降低。

黄河大桥初期雨水可依托桥面径流水收集系统及沉淀池进行收集沉淀后排放，避免了直接进入河道对水质产生影响。黄河大桥桥面径流水收集系统及沉淀池设置情况见 7.4.1.1 节。

综上所述，营运期路、桥面径流对沿线地表水体功能影响很小。

（2）沿线设施污水排放环境影响分析

拟建项目沿线服务设施产生的废水主要为生活污水，产生量为 39.56t/d，如不采取措施直接排放，将对周围环境产生一定影响。

服务设施和收费设施距离现有的城镇污水处理系统较远，且沿线设施附近无取水口、水源保护区等敏感水体。服务设施产生的生活污水处理后排入储水池中，储水池的容积应不小于各服务设施的每月产生量并做防渗处理防止污染地下水，建议服务区的储水池容积不小于 750m^3，收费站储水池容积不小于 30m^3；储存的中水达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准中城市绿化用水标准后回用于服务设施及周边绿化，不会汇入地表水体，不会对周围主要地表水体产生影响。

6.4 地下水环境影响预测与评价

6.4.1 施工期地下水影响分析

6.4.1.1 桥梁和路基工程建设对地下水的影响预测

①桥梁工程部分

拟建高速公路桥梁部分施工需要进行桥基的开挖。施工期产生的污水主要有施工人员的生活污水和生产废水。

生活污水通过在施工营地内设置防渗旱厕，定期清理用作附近的农用肥，对于

施工营地其他生活污水收集后用于洒水抑尘。建议施工单位就近租用民房作为施工生活区使用。污水量很小，对区域地下水影响很小。

目前桥基开挖一般有人工挖孔桩、沉井桩、钻孔桩等，而且主要以沉井桩和钻孔桩这样的机械开挖为主，机械开挖时不抽排地下水或抽排量小，对地下水径流条件影响甚微，但钻孔钻进时泥浆渗透会对地下水产生直接污染，需要加强防范。

处在拟建工程起点—K73 段（I 区）的桥梁，由于该区域处在稳定花岗片麻岩之上，隔水性能较好，桥梁施工对地下水的影响很小。处在 K73-K99 段（II 区），K119-K135 段（IV 区）桥梁，由于该区域裸露灰岩较多，钻孔施工可能会深入到石灰岩区，钻孔泥浆会随着雨水渗透，对地下水产生影响。建议该区域的桥梁施工尽可能安排在枯水期进行。处在 K99-K119 段（III 区）桥梁，由于该区域第四系厚度普遍大于桥桩钻孔深度，桥梁钻孔施工不会打穿第四系含水层，因而不会影响到隐伏灰岩岩溶水水质，不会对居民饮用水产生影响。处在第 K135 段到项目终点段（V）的桥梁（即黄河大桥），据现场调查资料，该区域潜水地下水位埋深约 2~5m，钻孔施工可能会对地下水产生扰动，对地下水水质产生影响。但由于区域地下水接受黄河水补给，更新速度较快，在施工期结束后，这种影响会逐渐消失。

②路基工程部分

根据沿线的调查资料，公路选线处均未直接覆盖地下水天然露头点。施工期不要将污水、废液、污泥等排（弃）到附近水井。在灰岩裸露区不要设置临时施工场地，施工时注意生活污水的收集与处理，不会使区内地下水水质、水量发生大的改变，因此路堤及挖方路基施工对地下水影响较小。

6.4.1.2 隧道施工对地下水环境影响

拟建工程全线拟设置隧道 8 座，长 7008m，其中长隧道 2 座长 2690m，中隧道 5 座长 3925m，短隧道一座长 393m。隧道施工过程中对地下水环境的影响主要表现在以下几个方面：

①.对地下含水层的破坏及引发的环境问题

隧道开挖将可能破坏区域的地下水系，一个山脉的地系水系经过逐渐稳定，有其自身的水流规律。隧道的存在则可能改变地下水的赋存状态，并成为地下水排出的天然通道，造成地下水的大量流失，从而对工程区环境造成一定的影响。主要体现在以下三个方面：

a.隧道涌水对下游的影响。

打穿的含水层水量较小，水头较低时，涌水量较少，强度不大，可采用封堵的方式进行处理，一般影响不大。当涌水量较大时可能挟带开挖施工产生的废渣由隧道洞口沿坡面下泄，造成下游农田的压埋，对农业生产造成一定影响。

b.生态用水泄露对山体上方植被生长的影响

如果打穿的含水岩层为隧道山体上部植被赖以生存的水源，且涌水难以封堵时，将可能造成植被生长用水量大量流失，从而可能造成山顶植被因水分不足而死亡。

c.对地下水水位、水质的影响分析

隧道开挖后，由于其集水和汇水作用，地下水被不断排入隧道中，形成新的势汇，隧道排水不可避免的会造成地下水的重新分配，从而形成新的含水层和地下水转移通道，而原来的某些含水层和转移通道中所含的地下水可能建设高甚至枯竭。同时，地下水动力场和化学场也将发生改变，从而导致地下水被污染。一般来讲，隧道施工中会采取一定的防漏措施，如采用化学灌浆来实现加强护壁或堵漏处理。化学灌浆材料多数具有不同程度的毒性，浆液注入构筑物裂缝与地层之中，通过溶滤，离子交换等反应，不同程度的污染地下水，导致水质恶化。

②对居民生活的影响分析

拟建隧道穿越的山体上方为无人居住区，村落分布在隧址区周边。根据沿线的调查，隧道附近居民饮用水均为自来水，自来水水源为深层机井供水。

根据隧道施工设计，隧道底部标高均高于各村饮水井水位标高，隧道施工不会直接对村庄周边居民用水产生影响。隧道施工过程产生的涌水可能对附近村民家中的潜水井产生影响。

③隧道施工影响预测

隧道开挖时可能产生涌水，或造成地下水水位下降，这是本项目可能影响地下水水位的重要因素。根据隧址区的工程地质勘查报告按隧道所穿越的含水层进行分类预测。

a 隧道施工地下水环境影响预测方法

大气降水入渗法；

计算公式：

$$Q = 2.74\alpha \times X \times F$$

Q-隧道正常涌水量（m/d）；

F-汇水面积（km^2），根据隧道在垂直循环带、水平循环带、深部循环带中那一带确定；

X-年平均降水量（mm）；

α-入渗系数，根据区域数据采用经验值。

水均衡法：

$$R = W + E + Dq + \Delta V$$

式中：R-地下水天然补给量；

W-地下水排泄量；

E-地下水蒸发量

Dq-地下水潜流量；

ΔV-地下水调储变化量。

计算时，由于潜水蒸发量和区域地下水潜流量难以确定，且变化量对地下水排泄量的影响不大，可忽略不计，则上式简化为：

$$R=W+\Delta V \text{ 或} dv/dt=R(t)- W(t)$$

式中；R(t)-单位时间内地下水系统补给量；

W(t)-单位时间内地下水系统排泄量；

dv/dt-单位时间内地下水系统存量的增量。

径流模数法：

计算公式：

$$Q = 86.4 \times M \times F$$

其中：M-为地下水径流模数（$l/s.km^2$）,按年平均径流模数计算。

F-为隧道通过区隧道最低标以上含水体的地下汇水面积（km^2）。

b.预测方法的选择

基岩裂隙水富水区：

基岩裂隙水赋存于碎屑岩表层强风化带风化裂隙及构造裂隙中，这类地下水埋藏浅、受大气降水直接补给、径流途径不长、就近排泄，常在溪沟的切割下，沿裂隙渗流，以泉的形式排泄，山体雄厚，植被覆盖大，地形切割越剧，泉的出露频率越大，但单个泉的水流量较小；而山体深部中风化-弱风化-未风化基岩结构致密，

节理细微且一般为泥质填充，充水条件差，可视为不含水层。根据基岩裂隙水富水特征，基岩裂隙水含水岩组区公路工程建设对地下水主要影响是隧道工程洞脸开挖可能疏干局部范围内强风化基岩裂隙水，导致洞脸一带约 0.5Km 范围内水点水量减少或干涸，但是对区域地下水径流条件及地下水水质影响小，因此选用降水入渗法计算隧道涌水量。

纯碳酸盐岩裂隙溶洞水富水区：

纯碳酸盐岩富水区由于岩溶发育，地下水水力联系好，并且地下水分布极不均一。包气带水从上至下大致可分为三带，即垂直径流带，水平循环带，深部循环带。在预测评价时首先通过分析确定隧道洞身所处带，其次推测隧道工程可能排泄及袭夺包气带水范围，然后通过计算隧道涌水量确定因隧道工程而造成地下水减少补给量，最终通过对比整个水文单元地下水补给量确定减少补给量推演地下水系统内水均衡条件。在分析隧道工程建设可能对纯碳酸盐岩裂隙溶洞水富水区地下水环境影响，首先结合调查及收集资料判断隧道工程与地下水潜水水位关系，当隧道工程处于地下水潜水水位线以上包气带范围内采用大气降水入渗法及水均衡法预测隧道施工对地下水系统的影响；当隧道处于地下水潜水位线以下时需采用径流模数法及水均衡法预测隧道施工对地下水系统的影响。

碳酸盐夹碎屑岩类岩溶裂隙水富水区：

碳酸盐夹碎屑岩类溶洞裂隙水富水区参照前面两类预测方法分段预测。

c.预测结果

根据上述预测方法，对本项目 8 处隧道按照大气降水入渗法进行地下水环境影响评价，并对今后可能产生的环境影响进行预测。预测结果见表 6-4-1：

表 6-4-1　隧道涌水量计算表

序号	名称	地下水类型	隧道长度（m）	降水入渗系数	汇水面积（km^2）	降水量（mm）	涌水量预测（m^3/d）	影响半径(m)
1	柿子峪隧道	裂隙水	1210	0.10	1.27	658.80	229.34	161.45
2	盘龙山隧道	裂隙水，岩溶水	1480	0.50	1.63	658.80	1469.36	368.65
3	虎门隧道	岩溶水	393	0.60	0.40	658.80	438.41	221.66
4	寨山隧道	岩溶水	737	0.60	0.77	658.80	838.13	317.18
5	苏山峪隧道	裂隙水	982	0.40	1.08	598.84	708.97	292.08
6	陈山头隧道	裂隙水	786	0.40	0.83	598.84	541.67	241.87
7	庞口隧道	岩溶水	720	0.50	0.76	598.84	620.23	276.97
8	亭山隧道	岩溶水	700	0.50	0.74	598.84	603.00	274.42

根据隧道工程地质勘查报告，拟建 8 座隧道均未穿越断层，隧道洞身范围内无

构造破碎带，山体上部无水，隧道设计标高均高于区域稳定地下水水位标高。

柿子峪隧道穿越的地层主要为太古界泰山群（Art）花岗片麻岩及黑云斜长片麻岩地层，地下水赋存与风化裂隙中，由于山体坡度大，降水主要沿坡面往地势低洼处排泄，不利于地下水赋存， 地下水主要分布于山体沟谷及洼地以下区域。正常情况下，柿子峪隧道穿越层位发生用水的可能性较小，施工中可能发生的涌水量主要来自降雨入渗的少部分水，本次评价核算的涌水量为 229.34 m^3/d，涌水量小。

盘龙山隧道、虎门隧道、寨山隧道、苏山峪隧道、陈山头隧道、庞口隧道和亭山隧道共 7 处隧道穿越的地层主要为寒武系、奥陶系碳酸盐岩地层，地下水赋存于表层风化裂隙和山体内裂隙溶洞中。正常情况下，由于各隧道设计标高均高于该区域稳定地下水水位，隧道位于岩溶含水体的垂直径流带，隧道穿越层位发生持续性涌水的可能性小，但隧道打通岩溶含水结构，可能发生短暂突水。本次评价核算的最大涌水量为 1469.36 m^3/d，涌水量较小。

此外，隧道建设将在一定程度上改变原有的地下水径流及排泄条件，可能形成新的地下水排泄通道，在其影响范围内地下水水位下降。经估算，在隧道的影响半径内有芦家峪村取水井和张家拔头取水井，隧道在施工建设过程中可能对着两处取水井造成影响，造成井出水量减少，水位下降。但现场调查中，各村均有备用水井，单井流量的减少不会对居民用水造成影响。

综上，本项目拟建 8 座隧道对周边地下水水位、水质影响较小。

6.4.1.3 施工对肥城市城区水源地保护区的影响

（1）肥城市城区水源保护区（规划中）概况

肥城城区水源地位于肥城盆地的中心，现有 27 口水源井，年供水量约为 2000 万 m^3，主要分布在康王河以南和龙山河以北之间，井深普遍超过 200m，主要开采层位为深层碳酸盐类裂隙岩溶水。2013 年肥城市人民政府启动了城区饮用水水源保护区划分工作，对肥城市城区饮用水水源保护区进行了区划。2014 年肥城市水资源办公室编制了《肥城市城区饮用水水源保护区划分修订报告》，划分水源地一级保护区 82.5 km^2、二级保护区 137.2km^2、准保护区 322.4 km^2，共 542.1 km^2。

目前该保护区的方案正在审核之中。拟建公路与肥城市水源保护区（规划）的位置关系如图 6-4-1 所示。项目穿越一级保护区 0.6km，穿越二级保护区 3.58km，穿越准保护区 18.14km，总计穿越保护区长度为 22.32km。穿越保护区的标段为

K74~K96+320。沿线有一处设施（肥城南闸道收费站）位于准保护区内。拟建公路与肥城城区水源井最近距离约为 7km。

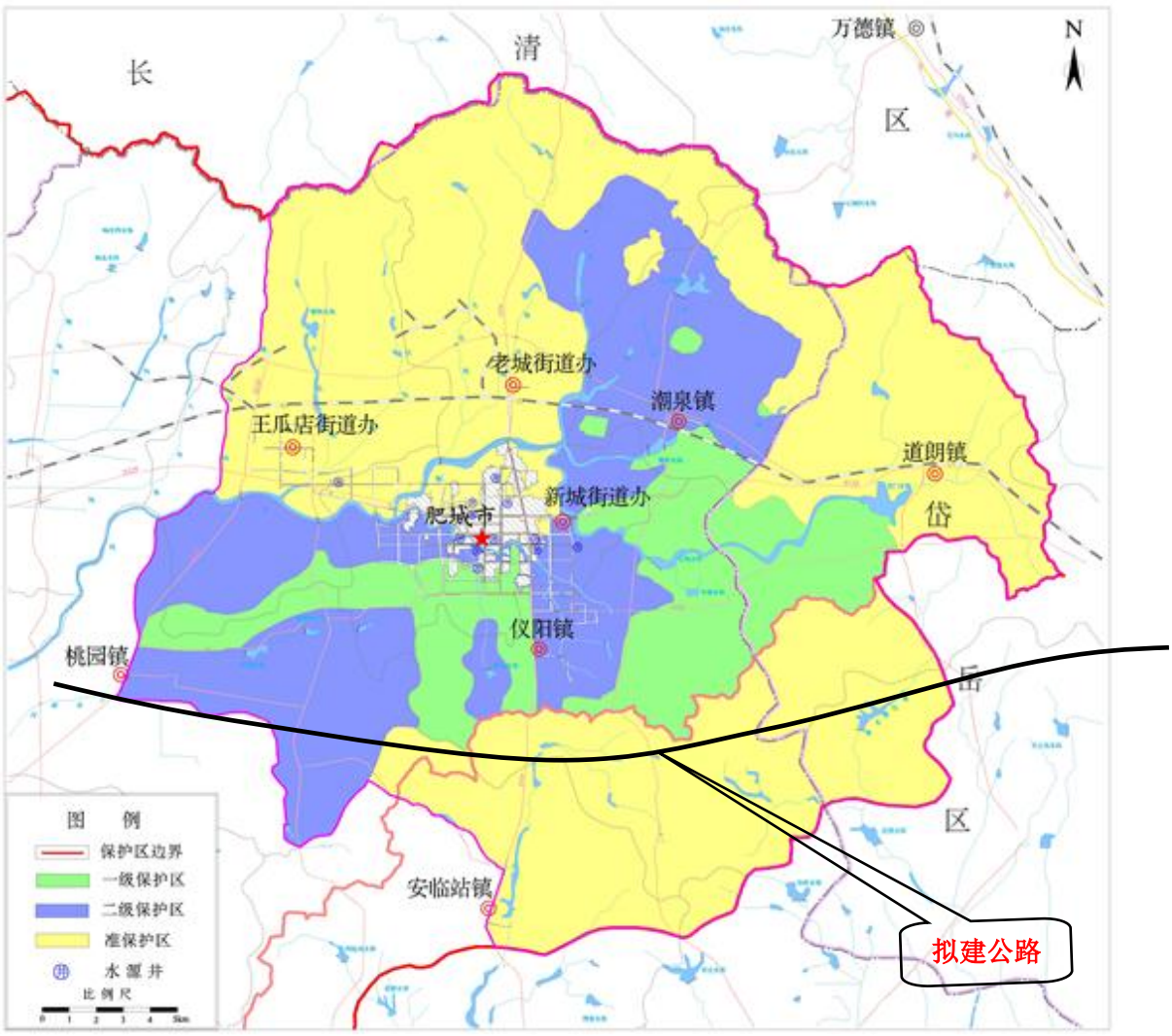


图 6-4-1　拟建公路与肥城市城区水源地（规划）位置关系

（2）拟建公路穿越水源地保护区段水文地质条件概况

肥城市水源保护区主要发育有两大含水岩组，各含水岩组类型与隔水岩组划分如下：

a.松散岩类（Q）孔隙含水岩组

砂砾层孔隙含水层：主要沿康王河两岸分布，一般厚度 20~30m，局部 40~50m. 上部为砂质粘土，中部为粘质砂土与砂砾层间互出现，系主要含水层，其下部为厚度达 10~20m 的砂质粘土或黏土层。接受大气降水补给，水量丰富，流向基本与地表水一致。

粘质砂土夹姜石孔隙含水层；分布在丘陵前缘，厚度变化较大，一般在 20m 左右，厚者可达 30 余米，薄者仅 1~2m。中上部粘质砂土夹姜石层较富水，下部为砂质粘土或粘土。该含水层孔隙小，透水性差，水位水量随季节变化，地形略高部位枯水季无水。所以本含水层无论是排水或供水意义都不大。

b.碳酸盐岩类含水岩组

奥陶系（O）裂隙岩溶含水层：该含水层为本区主要含水层，由石灰岩、泥质灰岩、白云质灰岩组成，出露面价较广，康王河及龙头寺溪谷两侧第四系下覆的基岩均系奥陶系，城区水源地和城区规划水源地均开采奥陶系灰岩水。本层岩溶裂隙发育，据钻探揭露 250m 内均可见到裂隙及溶洞。石灰岩出露地表，易接受大气降水渗透补给。水位埋深受地形控制，水位标高一般在 55~65m 之间，地下水流向南西。年变幅一般 7~10m。

寒武系（∈）岩溶裂隙含水层：分布在王晋-黄土岭-安临三角区之间，绝大部分出露地表，裂隙发育，易接受大气降水渗透补给，因其岩性不同，岩溶裂隙发育不均匀，富水性远不如奥陶系。地层出露海拔高，水位埋藏深，不易开采。水位受季节影响大，年变幅可达 20~30m。

详见附图 6-4-2 公路穿越水源保护段水文地质图。

（3）本项目对肥城城区水源地的影响分析

拟建公路穿越水源地保护区段，大部分被第四系覆盖，项目地基建设和桥桩挖掘的过程中，可能会对第四系孔隙水产生影响，但该区域第四系水水量小，部分区段在枯水期无水，无供水意义。第四系孔隙水与下层奥陶系灰岩水之间存在粘土层相隔，两者无水力联系，城区水源地开采的地下水为奥陶系灰岩水，因此，项目建设过程中不会对城区水源地产生直接影响。见图 6-4-3。

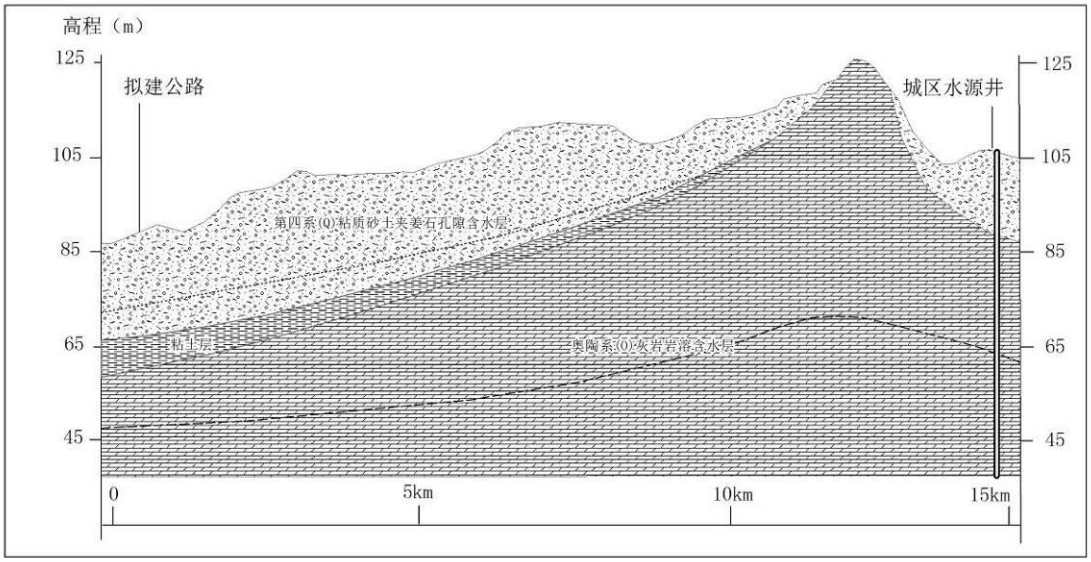


图 6-4-3　拟建公路（K99 处）与城区水源井之间剖面图

对于拟建公路经过的灰岩裸露区，施工营地产生的生活废水可能通过灰岩溶洞渗透到地下岩溶水中，对地下水产生潜在的影响。通过合理设置施工营地，将生活污水集中处理后排放，可以消除这种影响。因此在采取适当措施后，拟建公路不会对肥城水源地产生影响。

6.4.1.4 项目施工对沿线集中式饮用水井的影响分析

根据现场调查资料，公路沿线 1km 范围内供涉及 4 处集中式饮用水井。分别为小屯村供水井，潘庄供水井，刘家台供水井和孙家沟供水井，详见表 5-4-1 公路沿线地下水调查表。各开采井均开采深层承压水，水位埋深大。本项目建设均在地表进行，项目在建设过程中，做好施工废水的处理，无污染物的产生。不会对沿线的集中供水井产生影响。

6.4.2 营运期地下水环境影响预测评价

6.4.2.1 隧道工程建成后对地下水的影响分析

隧道建设对地下水环境影响主要在施工期，隧道建设完成后，对灰岩孔隙及溶洞采取封堵措施后，降水会绕过隧道补给下层地下水，不会对地下水的补给量产生影响。运营期间隧道内无污染物的产生，不会对地下水水质产生影响。

6.4.2.2 服务设施建成后对地下水的影响分析

运营期主要考虑沿线服务设施产生的生活污水对地下水的影响。本工程全线设立 1 处监控通信分中心，1 处服务区、2 处停车区，2 处养护工区，7 处匝道收费站。各服务设施产生的生活污水均经过处理后用于站场绿化，污水不外排，因此对地下

水水质影响小。

沿线设施有一处位于水源地准保护区内-为肥城南匝道收费站。根据现场调查资料，该匝道收费站位于山间平地，第四系广泛分布，厚约 20m，第四系孔隙水与碳酸盐岩溶水之间有粘土层相隔，对岩溶水有保护作用。匝道收费站在正常运行过程中，污水均不外排，对水环境影响很小，不会对水源地所开采的深层岩溶水产生影响。

6.4.3 小结

通过对本工程施工期和运营期的对地下水的影响分析，本工程对地下水的影响主要发生在施工期，具体可能产生的影响有：

（1）黄河大桥段的施工可能造成大桥附近潜水水质的变坏，影响居民的饮用水和生活用水，但由于区域地下水接受黄河水补给，更新速度较快，在施工期结束后，这种影响会逐渐消失。

（2）柿子峪隧道在施工过程中可能对芦家峪村南的取水井造成影响，造成井流量减少，水位下降。寨山隧道在施工过程中可能对张家拔头的取水井造成影响，造成井流量减少，水位下降等。

本工程在运营期无污水的排放，对地下水的影响很小。

6.5 环境空气影响预测与评价

6.5.1 施工期环境空气影响分析

拟建公路施工期的环境空气污染主要来自施工现场中未完工路面、堆场和进出工地道路等粉尘污染，以及沥青摊铺时的烟气和动力机械排出的尾气污染，其中以粉尘污染和沥青烟气对周围环境的影响较突出。

6.5.1.1 扬尘污染

扬尘污染主要在施工前期路基开挖和填筑过程，以施工道路车辆运输引起的扬尘和施工区扬尘为主，据对公路施工现场的调查，路基开挖和填筑产生的扬尘、汽车行驶引起的路面扬尘、物料拌合引起的扬尘和堆场扬尘对周围环境的影响最突出。

（1）路基开挖和填筑产生的扬尘

根据公路工程的施工经验，基础施工阶段的路基开挖和填筑作业将持续约半年时间，在这一阶段，公路永久占地和取土场等临时占地范围的地表植被破坏殆尽，

在施工机械的挖填作业下，表层植被被破坏，表土疏松裸露，既是水土流失的高发期，也是容易引起扬尘污染的重要时期，尤其是项目所处地区风力较大，遇到大风天气，扬尘污染将非常突出。项目主线全长 74.217km，石横连接线全长 5.82km，路基开挖将造成有植被路段沿线植被的彻底损失，项目区的表层土主要为棕壤和褐土，土壤侵蚀现象比较普遍，容易产生扬尘污染，将对周围环境带来一定的影响。若不采取相应的降尘措施，路基开挖和填筑过程产生的扬尘将对沿线的环境产生一定的影响，根据国内公路施工和环境影响评价经验，洒水可有效地抑制扬尘量，可使扬尘量减少 70%。因此建议在路基施工期间尽量收集利用各类施工废水并进行简单沉淀处理后进行洒水抑尘作业以有效减轻路基施工扬尘对沿线环境的影响。

（2）道路扬尘

道路扬尘主要是施工车辆在施工道路上运输施工材料而引起，引起道路扬尘的因素较多，主要跟车辆行驶速度、风速、路面积尘量和路面积尘湿度有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离，由于项目地区大风较多，故施工期间的道路扬尘污染比较突出。

据交通部公路所对京津塘高速公路施工期车辆扬尘的监测（见表 6-5-1），下风向 150m 处，TSP 浓度为 5.093mg/m^3，超过国家环境空气质量标准(GB3095-1996)中二级标准，风速大时污染影响范围将增大。

表 6-5-1　京津塘高速公路施工期车辆扬尘监测结果

监测地点	尘污染源	采样点距离(m)	监测结果(mg/m^3)
武清杨村施工路边	铺设水泥稳定类路顶基层时运输车辆扬尘	50	11.652
		100	19.694
		150	5.093

由于项目所处地区干旱少雨，道路扬尘的污染比较严重，既有 G109 是项目建设物料运输的重要通道，应加强对该道路的清洁和保养。

（3）堆场扬尘

堆场所堆存物料的种类、性质及风速与起尘量有很大关系，比重小的物料容易受扰动而起尘，物料中小颗粒比例大时起尘量相应也大。堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等，这将产生较大的尘污染，会对周围环境带来一定的影响，但通过洒水可有效地抑制扬尘量，可使扬尘量减少 70%。

（4）物料拌和扬尘

三渣、灰土、混凝土等物料在拌合过程中均易起尘。根据公路施工经验，目前均选择站拌法，即各个施工标段均集中设置大型拌合场集中拌合，扬尘对环境空气的影响较为集中，尤其是拌和站下风向受污染的可能性更大，但便于管理，采取防尘措施（比如布置在建筑物内拌和）后可有效地控制尘污染。

由于目前项目尚处于工可阶段，拌合站的数量和具体位置尚未最终确定，因此无法具体分析物料拌合产生的环境影响。由于项目处于地广人稀的区域，所以通过对施工场地的合理选择，可以避免环境空气污染危害人类健康的问题，拌合场选址时应注意保证周围 200m 之内无村庄、学校等敏感点，且应处于敏感点下风向，且拌合站需设有除尘设备，沥青混凝土拌合站应有烟气脱除设备。此外，本项目 K136+355～K137+355 段约 1.0 公里路段穿过聊城东阿国家黄河森林公园，K121+000～K132+100 段约 11.1 公里路段穿过济南市环境空气功能区划中的翠屏山区域（环境空气功能区划一类区），根据国家相关环保法规，在一类大气功能区禁止设置大气污染源，因此，应在下阶段设计和施工时遵守国家法规要求，在森里公园和翠屏山风景区内禁止设置物料拌合站等设施，则不会对森里公园及风景区环境空气质量造成影响。

6.5.1.2 沥青烟气

拟建项目全线为沥青混凝土路面，沥青的熔融、搅拌、铺设过程中均排放有毒有害物质，对空气将造成一定的污染，对人体也有伤害。由于目前项目尚处于工可阶段，沥青拌合站的数量和具体位置尚未最终确定，因此无法具体分析沥青拌合产生的沥青烟气所造成的环境影响。根据经验，沥青烟气对拌合场周围 300m 之外区域基本无影响，因此在选择沥青拌合站位置时，应确保周围 300m 范围内无村庄、学校等敏感点，且应处于敏感点下风向，则拌合站所造成的环境影响较小。本项目穿过聊城东阿国家黄河森林公园和翠屏山风景区，根据国家相关环保法规，在一类大气功能区禁止设置大气污染源，因此，应在下阶段设计和施工时遵守国家法规要求，在森里公园和翠屏山风景区范围内禁止设置沥青拌合站，则不会对森里公园和翠屏山风景区的环境空气质量造成影响。

根据经验，沥青铺设时烟气污染影响范围小，对沿线居民的影响较轻，但对操作人员影响较大，必须对施工人员采取一定的保护措施。

综上所述，施工期的主要污染是 TSP，建议在易扬尘的作业时段、作业环节采用洒水的方法减轻TSP污染，只要适当增加洒水次数，可大大减轻TSP的污染。灰土拌合场和沥青熬化点宜选在周围 300m 内无居民的地方，以减小粉尘和沥青烟对周围居民的不良影响。总之，施工期时间相对营运期较短，其产生的影响是临时性的，一般情况下是可以逆转的，但是如不加强管理也会造成污染事故，因此应切实实施上述防止措施，强调文明施工，加强环保管理要求，制定工作责任制，并服从环保部门的监督管理。

6.5.2 营运期环境空气影响分析

由于附属设施不采用锅炉，均采用空调，不会向外界排放 SO2、NO2 等污染物，不会对环境空气造成影响。运营期主要是汽车尾气带来的环境污染，以及汽车行使过程中也会引起路面扬尘的二次污染。

汽车尾气中主要污染物是一氧化碳、二氧化氮、碳氢化合物等。其污染源类型属分散、流动的线源，排放源高度低，污染物扩散范围小。因昼夜车流量的变化，一般白天的污染重于夜间，下风向一侧污染重于上风向一侧，静风天气重于有风天气。污染物排放量随燃油类型、车型、耗油量而变化，一般重型车多于中、轻型车。汽油车一氧化碳、碳氢化合物排放量大，而柴油车二氧化硫、颗粒物、甲醛污染重于汽油车。

（1）一般路段

本项目在营运期汽车尾气排放对沿线环境空气的影响较小，在森里公园和翠屏山风景区路段营运远期可能出现轻微超标现象，应通过加强沿线绿化等措施加以缓解。

（2）隧道

根据交通部科研项目“公路汽车污染物排放因子的研究”、国家西部交通建设科技项目专题“秦岭终南山特长公路隧道污染物浓度控制标准与环境影响研究”、“高等级公路机动车污染物排放因子的实验研究”等文献中关于特长隧道内的环境空气污染排放浓度研究成果，隧道废气排放口的环境空气影响范围一般在60m范围内。

本工程共设置隧道共7座，共长7008m，各隧道出、入口60m范围内无居民点分布，同时结合本项目中长隧道采用机械通风的方式，短隧道采用自然通风，隧道内污染物累计量较小，隧道内气流交换较快，同时敏感点与隧道口的距离大于

60m，待项目运营后在隧道口绿化采用对汽车尾气吸收较好的植被，综合上述隧道内的废气对沿线居民不会产生影响。

6.6 固体废弃物环境影响预测与评价

6.6.1 施工期固体废物环境影响分析

拟建公路工程施工过程中的固体废物主要产生于施工人员施工营地、建筑材料的临时堆放及施工作业的场地等。

(1) 施工期生活垃圾对环境的影响

施工期每个施工营地或施工点按50-100人算，按垃圾产生量为1.0kg/人• d计，每个施工营地产生的生活垃圾总量为50-100kg/d。工程约拟设16个施工营地或施工点施工，总人数约1300人次，施工人员垃圾每天产生量为1300kg/d。

固体废物对周围环境的影响包括侵占土地，破坏地貌和植被、污染水体、污染土壤、污染大气并影响环境卫生。对于营地的生活垃圾，根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关内容，在施工营地周围应建立小型的垃圾临时堆放点，使施工期生活来及在固定地点堆存，垃圾集中收集后清运。应注意堆存地点应远离水体，并在周围设置防风垛，避免在风力作用下随处飘散，同时对堆放点定期喷杀菌、杀虫药水，减少蚊虫和病菌的滋生。

(2) 施工场地建筑垃圾周围环境的影响

公路施工场地的建筑垃圾主要是指剩余的筑路材料，包括石料、砂、石灰、沥青、水泥、钢材、木料、预制构件等，上述筑路材料均是按照施工进度计划购置的，但是公路建设工程土石方用量巨大，难免有少量的筑路材料剩余下来，放置在工棚里或露天堆放，与周围环境及不协调，造成视觉污染。若石灰或水泥随水渗入地下，将使土壤板结，pH 值升高，同时还会污染地下水。而沥青拌合物的危害更大。

为了降低和消除上述固体废物对环境的影响，首先是按照工程计划和施工进度购置筑路材料，严格控制材料使用，尽量减少剩余的物料。对剩余材料将其妥善保存，可供其他项目继续使用，这样就可减少建筑垃圾对环境的影响。

6.6.2 营运期固体废物环境影响分析

拟建公路建成通车后，当地交通更为便捷，给人们日常生活和工作带来了极大的便利，但同时交通垃圾，如纸屑、果皮、塑料用具等废弃物以及公路养护和维修

过程产生的筑路废料都对沿线周边环境产生不利影响，即增加了公路养护的负担，又破坏了路域景观的观赏性。

工程营运期产生的固体废物主要是生活垃圾和筑路废料。其中，筑路废料主要是在公路养护和维修过程产生的，生活垃圾主要是由服务区、养护工区、收费站和停车区产生的。根据工程分析，拟建高速公路段将建设监控通信分中心 1 处、服务区 1 处、停车区 2 处、养护工区 2 处、匝道收费站 7 处，人员合计 540 人，每人日产生量按 1kg 计算，共产生垃圾 0.54t/d。

对固体废物的处理，严禁随意抛弃，需统一收集后运至服务区、养护工区、停车区收费站相应所在地的垃圾场。只要加强管理，采取切实可行的措施，本工程营运期的固体废物不会对周围环境产生影响。

6.7 社会环境影响预测与评价

6.7.1 项目征地、拆迁影响分析

公路项目的建设，对沿线群众来说，首先接触到得是征地、拆迁和在安置，这与他们的切身利益密切相关。而公路建设给沿线区域带来的显著的社会和经济效益及个人好处，在短期内他们难以体会到，所以沿线群众对征地安置问题反映敏感，在很大程度上也决定了他们对修建公路的态度。

路线布设时，拟建公路已经尽量避开周围城镇、村庄、以及沿线人口密集的城镇区域时。但是，作为大型的线状工程，本项目的建设仍不可避免的涉及征地和拆迁问题，对沿线居民生活造成影响。

拟建项目主线永久占地 647.27 hm^2，其中永久占用农用地面积为 545.79 hm^2，为工程永久占地总面积 647.27 hm^2 的 84.3%。由此可见，项目主要占用的土地类型为农用地，这也是工程建设不可避免的。拟建项目永久占用农用地面积对于总的区县耕地来说，占用比重不大，因此对沿线农民生产生活影响不大。

在项目征地过程中，可能会造成部分拆迁，因工程占地预计拆迁砖混房屋 2700m^2，拆迁具体情况见表 6-7-1。

表 6-7-1　拆迁房屋一览表

序号	所属县	桩号	拆迁面积（m^2）	涉及户数（户）	涉及人数（人）
1	泰安市岱岳乡	K85+500	300	3	12
2	肥城市桃园镇	K94+500	1800	18	72
3	东阿县铜城镇	K137+300	600	6	24

序号	所属县	桩号	拆迁面积（m^2）	涉及户数（户）	涉及人数（人）
1	泰安市岱岳乡	K85+500	300	3	12
2	肥城市桃园镇	K94+500	1800	18	72
3	东阿县铜城镇	K137+300	600	6	24
总计		/	2700	27	108

工程沿线涉及拆迁 27 户居民，拆迁面积 2700m^2，为砖混房，本次拆迁均为工程拆迁，无环保拆迁。为了尽量减小对这些居民生产生活的影响，这 27 户居民将会安置在各自村庄且较公路较远的地点。同时，项目采用货币包干拆迁制，拆迁安置费用由建设单位统一交给地方政府，由地方政府解决拆迁问题。

拆迁安置工作必须在工程开工前完成，提前制定相关政策，成立专职班子，依靠各级地方政府，做好宣传动员和解释工作，妥善解决好征地、拆迁等方面的问题。首先制定出完整合理的拆迁安置计划及执行进度计划，并按政策妥善解决征地、拆迁后的农民、个体经营者的生活和经营，做好安置工作，以免由于安置不妥而带来社会问题，干扰工程的顺利实施。再安置工作以不影响城镇建设发展规划为前提，拆迁户拆迁前后的生活环境不得有很大变化，并且在利用补偿款重新建造住房时，可结合村镇规划统一布局，使拆迁户的居住水平得到相应提高。

6.7.2 与城市规划的协调性

拟建项目途径泰安的岱岳区、肥城市，济南的平阴县，聊城的东阿县，所经区域城镇现状及规划对路线的布设有一定的制约和要求。选线时，按照“近城不进城”的原则，在靠近城市的同时，为城市的空间扩展留有相应余地。尽可能避免穿越村镇，以减少拆迁，降低工程造价和减少高速公路对村镇居民生活、生产的影响。根据济南市规划局《关于青兰高速泰安至东阿界（含黄河大桥）段项目选址审核意见的报告》（济规政[2013]80 号），项目选址符合规划要求，原则同意该项目选址。

对路线布设影响较大的城镇规划主要为泰安市、肥城市。

6.7.2.1 泰安市城市规划

根据《泰安市城市总体规划（2006－2020）》，泰安市城市性质为：以泰山为依托的历史文化名城和风景旅游城市，鲁中地区中心城市之一。城市发展方向为：以向南发展为主、重点建设南部新城；东、西依托泰山、岱岳两区适度发展；严禁跨越环山路向北发展。

泰安高新技术产业开发区是泰安市的副城，是以现代工业、旅游度假为主要特

色的功能完善、环境友好的新城区。泰安高新技术产业开发区规划功能结构为“一横一纵十字主轴、组团式与带状布局结合发展”：“一横”指凤凰河及其两侧绿化形成的东西向“生态轴”；“一纵”指长城路（104 国道）东侧生活商贸区中央的南北向“人文轴”；“组团式与带状布局结合发展”泰安高新技术产业开发区包括了居住生活、商业服务、工业等各类用地，各用地具体布局方式为组团式布局与带状布局的结合。其中，高新区南部、胜利水库以东地区规划为远期发展组团。

拟建项目起点接泰安至化马湾高速公路，位于城市南部，对泰安市城市规划无影响。根据泰安市规划局《关于办理青兰高速泰安至东阿界（含黄河大桥）泰安段选址意见的请示》（泰规发[2013]17 号），本项目符合泰安城乡规划要求，拟同意选址。

拟建项目与泰安市城市规划关系见图 6-7-1。拟建项目距离泰安市城市总体规划中教育科研设计用地最近，距离 200m。

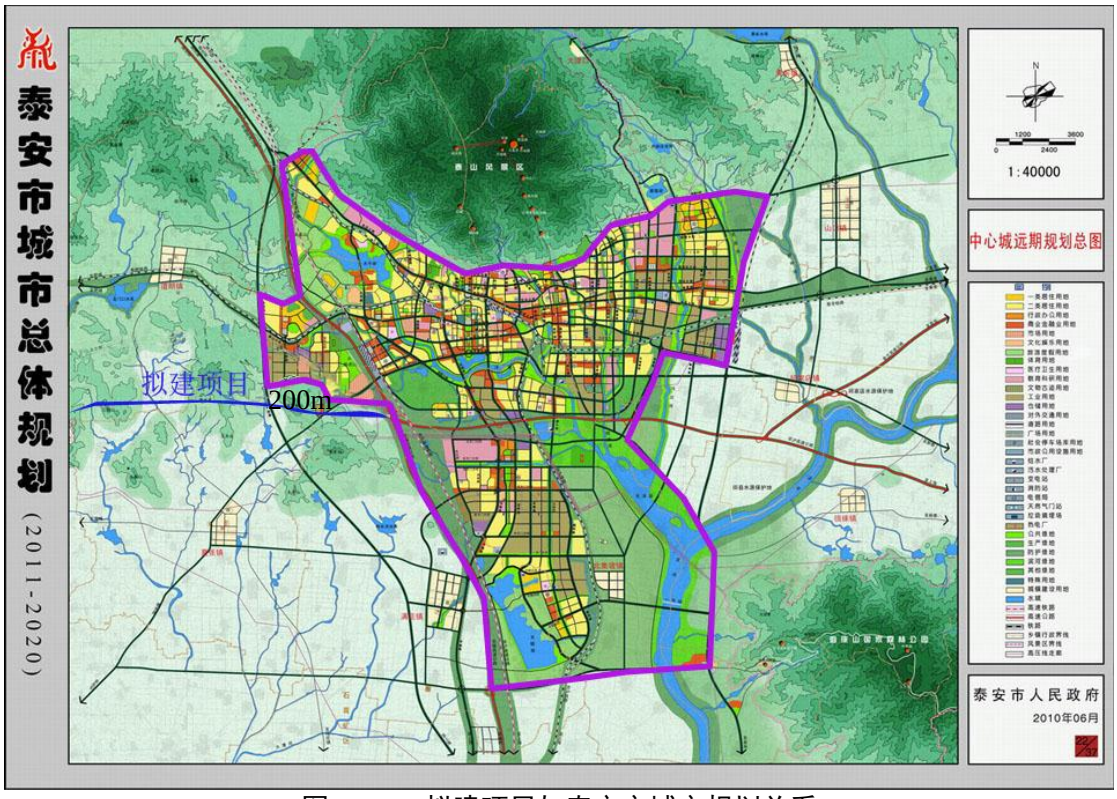


图 6-7-1　拟建项目与泰安市城市规划关系

6.7.2.2 肥城市城市规划

根据《肥城市城市总体规划（2005－2020）》，肥城市城市性质为：中国肥桃之乡，山东省能源基地之一，园林型工贸城市。城市发展方向为：以现有城市建成

区为基础，主要在康王河两岸向西发展，适度发展青兰高速公路出入口地区。

拟建项目从肥城市南侧经过，距肥城市规划南边界约 3.1km，为城市发展留有发展空间，对城市规划无干扰。路线有效避让肥城万亩桃园，并与石横镇远景规划有效结合。

拟建项目与肥城市城市规划关系见图 6-7-2。

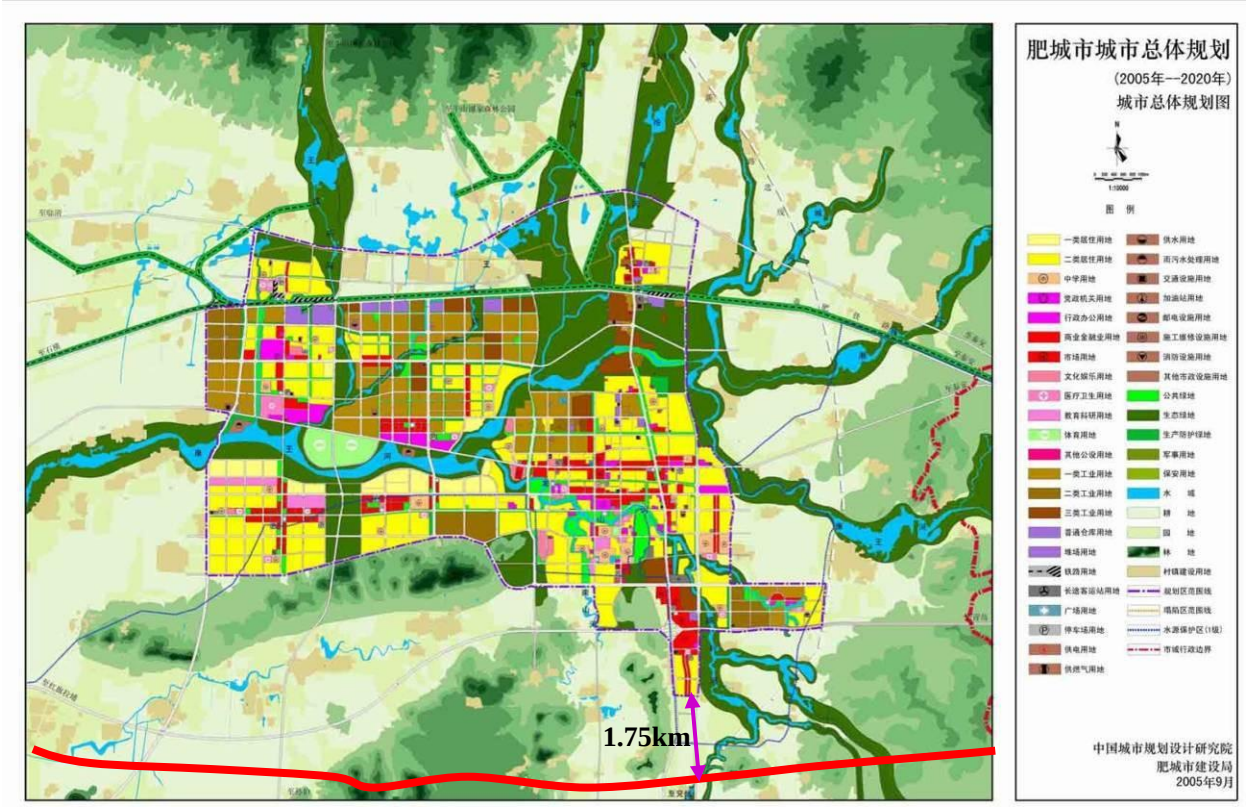


图 6-7-2　肥城市规划图

6.7.3 对沿线居民生活影响分析

（1）阻隔影响分析

拟建项目主线高速公路前线封闭，势必会对沿线村庄产生一定的阻隔影响。本工程在项目设计阶段已经考虑了可能产生的阻隔影响，经设计单位和地方政府、当地群众协商，并结合工程地形，项目共建互通立交 8 处（跨线桥大于 1000m 的 1 座，长 1053m），其中，高接高 2 处（1 座改建，1 座新建），一般互通 6 处（均为新建）；分离立交 4 处，均与公路交叉；通道 44 道，天桥 29 座；涵洞 37 道。6 处互通式立交、2 处分离式立交以及平面交叉数处。根据调查，公路在周围有村庄、有通行要求的地段均设置了过路设施，保证了居民在短时间内通过公路的要求。可见，公路设计中已经考虑了对居民交往阻隔的影响，通过合理设计，将这种影响减至最小。

给出每公里通道平均数量。

表 6-7-2　沿线村庄附近布设通道一览表

序号	通道桩号	通道名称	附近村庄名称
1	k64+300	通道	王家庄、送驾庄
2	k64+631	通道	送驾庄、孙家沟
3	k65+660	天桥	卧牛石
4	k66+100	天桥	卧牛石
5	k66+850	天桥	于家小庄、鸡鸣返
6	k71+703	天桥	峦湾涯、律家庄
7	k72+400	天桥	孙家上章、车家上章、律家庄
8	k72+932	天桥	
9	k73+331	通道	
10	k74+260	天桥	任家小庄、陈家园
11	k75+284	天桥	
12	k76+300	通道	李家园、鸡家庄、南白楼、杨家峪
13	k76+872	涵式通道	
14	k77+186	涵式通道	
15	k80+043	通道	荣华
16	k80+407	天桥	
17	k80+676	天桥	
18	k81+100	天桥	东鲍家洼、西鲍家洼
19	k81+750	通道	
20	k82+204	天桥	
21	k82+742	天桥	
22	k83+395	天桥	胡台
23	k84+148	天桥	
24	k84+950	天桥	李南阳
25	k85+650	天桥	李南阳、李南庄、董家南阳、张家南阳、王晋
26	k86+125	通道	
27	k89+181	天桥	黄石崖、马廊
28	k89+670	天桥	
29	k90+370	天桥	
30	k91+901	通道	纪家洼、黑牛山
31	k92+408	通道	
32	k92+867	天桥	
33	k93+208	通道	
34	k94+272	通道	张家拔头
35	k94+482	天桥	
36	k95+502	通道	黄庄、尹家沟
37	k96+680	天桥	
38	k97+250	通道	
39	k97+694	通道	
40	k98+082	通道	张里庄、肥城桃园、张里庄小学、仁贵山、桃园镇中

序号	通道桩号	通道名称	附近村庄名称
41	k99+111	通道	心小学
42	k99+635	通道	
43	k100+489	通道	
44	k100+922	通道	
45	k103+445	通道	
46	k104+585	天桥	后里留、黄良庄、张良庄
47	k105+067	通道	
48	k105+549	通道	
49	k106+020	天桥	
50	k106+479	通道	
51	k107+915	通道	大业长、前业长、赵庄、四合村、鲍家堂子、柳滩
52	k108+100	通道	
53	k108+479	通道	
54	k108+773	通道	
55	k109+112	通道	
56	k110+863	通道	丘林、王园
57	k111+295	通道	
58	k111+586	通道	
59	k111+985	通道	
60	k112+675	通道	
61	k113+417	通道	郭柳沟
62	k114+202	通道	
63	k114+771	通道	
64	k115+222	通道	
65	k115+883	通道	后转湾、天宫
66	k116+268	通道	
67	k116+611	通道	
68	k119+755	天桥	前套、后套、苏山峪
69	k120+371	通道	
70	k120+635	天桥	
71	k122+480	天桥	值金寨、大荆山
72	k123+441	通道	
73	k124+406	通道	河套洼、陈洼、陈山头
74	k125+106	通道	
75	k126+765	天桥	南葛庄、庞口
76	k132+020	通道	南台、新李屯、小屯
77	k136+111	黄河大桥	桃园、前张、孙道口

（2）生活质量影响

施工期，道路建设会拆迁动力线、照明线、通讯线以及一些架空电缆、管线等，这些线路的拆迁仅造成当地短时间断电及通讯中断，对生产、生活影响不大。

道路的施工对沿线居民生活、学习、交通、出行带来不便。道路施工引起噪声、扬尘、废水的排放对沿线环境的影响，进而影响临近住户的生活质量。类比同类型道路建设状况后分析认为，只要采取相应的防治及减缓措施（见第 12 章），对沿线住户的上述影响将减至最低程度，并随着施工期的结束而消失。

6.7.4 资源开发利用影响分析

6.7.4.1 矿产资源开发利用影响分析

根据山东省鲁南地质工程勘察院编制的《山东省国高青兰线高速公路泰安-东阿界(含黄河大桥)段项目压覆重要矿产资源评估报告》：

项目评估区内涉及探矿权 4 处，其中 2 处探矿权勘查范围与拟建高速公路及围护带有重叠，分别为山东省泰安市岱岳区蟠龙山地区水泥用石灰岩详查和山东省肥城市北僧台地区中段水泥用石灰岩详查；涉及采矿权 11 处，拟建项目压覆其中 2 处采矿权，分别为泰安市岱岳区夏张镇玉利石料厂和泰安市岱岳区夏张镇衍涛石料厂。经协商，各探矿权人及采矿权人均同意公路选址方案。**山东省国土资源厅以“鲁国土资函[2014]358 号”文批复了本项目建设用地压覆重要矿产资源。**

6.7.4.2 文物古迹影响分析

根据《山东省文物局关于国高青兰线泰安至东阿界段工程路由选址的意见》（鲁文物[2011]133 号）内容，山东省文物局责成专业机构根据线路图纸，对工程项目涉及区域进行了文物检索，共有 33 处古遗址和墓葬，所有文物距离公路最近距离为 250m，无占压情况。山东省文物局认为该建设项目路由选址基本可行，对已知文物点原则上应予避让；确实无法避让的，制定专项保护方案。项目于 2012 年 6 月部分工程改线，在 K116+000 至终点路段，路线向北移动。根据《山东省文物局基本建设工程文物保护办公室关于国高青兰线泰安-东阿界（含黄河大桥）调线方案路由选址的意见》（鲁文保办[2013]第 61 号）内容：原则同意该建设工程 K116（后转湾）至 K137+355（艾山东）段调整线路的路由选址。

保护文物古迹，是公路建设过程中需要引起高度注意的问题。选线时应避免占压重点文物保，对一些不重要的、研究意义不大的古迹，应与有关部门协商，采取妥善处理措施，综合考虑得失，尽量避免占压。

7.环境风险评价

7.1 风险识别

拟建项目风险源主要是营运期危险化学品运输车辆事故泄露。危险化学品运输车辆事故泄露可能会对沿线的水体、村庄、土壤等造成污染，服务区加油站火灾爆炸可能会对周围的环境空气质量产生影响。

本项目涉及的主要敏感水体为南水北调济平干渠、黄河，均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。另外靠近肥城市地下水水源补给保护区段沿线村庄、地下水、土壤也是风险影响的主要敏感点。

7.2 源项分析

7.2.1 事故概率计算

沿线重点敏感路段的危险货物运输交通事故概率计算公式为：

$$P_{ij}=\frac{A\cdot B\cdot C\cdot D\cdot E}{F}$$

式中：

P_{ij}-在拟建项目全段或考核路段上预测年危险品运输车辆交通事故概率，次/年；

A-拟建项目某一基年交通事故率，参照评价区一般公路运输的交通事故概率，取值为 0.29 次/百万车•km；

B-拟建项目危险品运输车辆所占比重，根据山东高速集团提供的统计资料，取值为 0.4%；

C-拟建项目各预测年全路段年均交通量，百万辆/年；

D-考核路段（环境风险敏感路段）长度，km，具体见表 10-2-1；

E-可比条件下，由于高速公路的建设可能降低交通事故的比重，按 50%估计；

F-危险品运输车辆交通安全系数，该系数指由于从事危险货物的车辆，无论从驾驶员的安全意识，还是从车辆本身有特殊标志等，比一般运行车辆发生交通事故的可能性较小，估计取值为 1.5。

根据上述计算参数，拟建公路全线及敏感路段的危险货物车辆交通事故概率计算结果见表 7-2-1。

表 7-2-1　拟建项目危险货物运输车辆事故概率（起/年）

路段	路段长度 km	2019 年	2025 年	2033 年
全路段	74.217	0.00373715	0.00062029	0.00106419
汇河大桥	0.128	0.00000615	0.00000102	0.00000176
河套洼大桥	0.128	0.00000643	0.00000107	0.00000181
黄河大桥	3.998	0.00019917	0.00003303	0.00005611
康王河大桥	0.246	0.00000284	0.00000049	0.00000085

7.2.2 源强确定

公路项目运输的危化品主要分为可溶性有毒有害物质和不可溶性油品两类，因此，本次评价以有代表性的氰化物和石油类进行假设事故状况下的影响预测分析。

根据对评价区域车辆的实际统计情况，考虑货运车辆的载重量，运输危险品氰化物车辆发生事故泄露量按槽罐车装载量按20t 考虑，运输油品槽罐车装载量20t考虑。

7.3 黄河大桥环境风险分析

本项目以桥梁（黄河大桥）的形式跨越黄河处为饮用水水源地二级保护区内，跨越长度为750m，面积为25875m^2；跨越南水北调济平干渠饮用水水源地一级保护区长度为70m，面积为2415m^2；二级保护区长2000m，面积为69000m^2。

7.3.1 预测模型的建立及流场的模拟

地表水环境影响分析在 MIKE21 模型的基础上建立二维潮流数学模型。MIKE21 是一个专业的工程软件包，用于模拟河流、湖泊、河口、海湾、海岸及海洋的水流、泥沙及环境等问题。MIKE21 采用标准的二维模拟技术为设计者提供独特灵活的仿真模拟环境，现在国内具有众多的应用群体，应用范围广泛，从内河至沿海港口，应用领域主要为水利、工程设计及规划等提供可靠的技术支撑。

1、基本方程

该模型采用的二维水流连续方程和运动方程：

① 连续方程

$$\frac{\partial \xi}{\partial t}+\frac{\partial p}{\partial x}+\frac{\partial q}{\partial y}=0 \qquad (1)$$

② 运动方程

$$\frac{\partial p}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{p^2}{h}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{pq}{h}\right)+gh\frac{\partial \xi}{\partial x}+gp\frac{\sqrt{p^2+q^2}}{C^2h^2}-\Omega q-fVV_x=0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial q}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{q^2}{h}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{pq}{h}\right)+gh\frac{\partial \xi}{\partial y}+gq\frac{\sqrt{p^2+q^2}}{C^2h^2}-\Omega p-fVV_y=0 \quad (3)$$

式中：

t-时间；

g-重力加速度(m/s^2)；

$\xi(x,y,t)$-自由水面水位(m)；

$h(x,y,t)$-水深(m)；

$p,q(x,y,t)$-$x-,y-$方向听流量密度，即间宽流量$(m^3/s/m)$；

(u,v)-$x-,y-$方向垂线平均流速分量；

$C(x,y)$-Chezy 系数，它与曼宁数 M 的关系为$C=M\times h^{1/6}$；

$f(V)$-风摩擦因素$=\gamma_\alpha^2\rho_\alpha$；$\gamma_\alpha^2$为风应力系数，$\rho_\alpha$为空气密度；

$V,V_x,V_y(x,y,t)$-风速及$x-,y-$方向的风速分量(m/s)；

$\Omega(x,y)$-柯氏力系数$f=2\omega\sin\varphi$，其中ω是地球自转角速度，φ是地理纬度。

方程（1）、（2）、（3）构成了求解流场的基本控制方程。为了求解这样一个初边值问题，必须给定适当的初始条件和边界条件。

2、边界条件

在本研究采用的数值模式中，需给定两种边界条件，即闭边界条件和开边界条件。

① 开边界条件：

所谓开边界条件即水域边界条件。在此边界上，可给定流速，或流量，或水位。本研究中上游边界使用流量，下游边界使用水位控制。

② 闭边界条件：

所谓闭边界条件即水陆交界条件。在该边界上，水质点的法向流速为 0，即：

$$V_n=0 \quad (4)$$

③初始条件

$$\begin{aligned} U(x,y,\sigma,t_0) &= U_0(x,y,\sigma) \\ V(x,y,\sigma,t_0) &= V_0(x,y,\sigma) \\ \eta(x,y,t_0) &= \eta_0(x,y) \end{aligned} \qquad (5)$$

其中，U_0、V_0、η_0分别为初始流速和水位。

模型在计算过程中在空间上采用交替方向隐式迭代法(ADI 方法)、在时间上采用中心差分法对质量及动量守恒方程进行积分求解。

3、计算步长的确定

在模型的计算过程中，为了保证达到较高的精度及计算稳定性，需要对时间步长与空间步长进行设定，率定的原则根据下式确定：

$$\Delta t_{\max} = \Delta x \frac{C_r}{\sqrt{g h_{\max}}}$$

式中，

C_r-Courant 数；

Δx-差分空间步长；

$h_{m\ a}$-计算域内的最大水深。

模型中时间步长的选择可以选择任何大于$\Delta t_{\max}$的数值。除此之外，本模型所采用的隐、显式交替方向差分方法也有利于增加计算的稳定性。

4、计算域设置

本次模拟范围取自东经 116°14′30″～116°31′35″，北纬 36°11′50″～36°23′35″的区域，计算域包括工程大桥上游水域 5km、下游 40km 的河道水域（见图 7-3-1）。

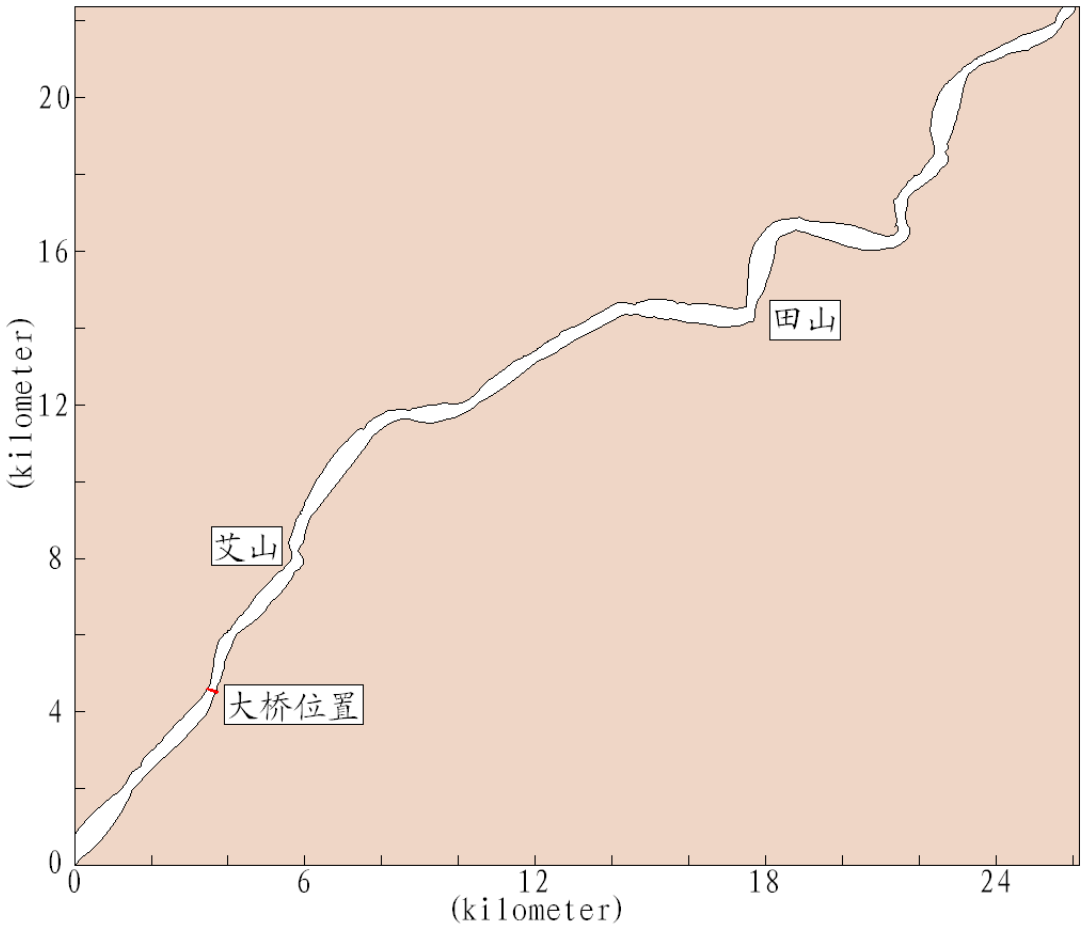


图 7-3-1 计算范围示意图

5、工程河段流场模拟

根据工程河段最近的艾山水文站多年统计流量资料，艾山站汛期平均流量约为 2530m^3/s，非汛期平均流量约为 860m^3/s；以此二种流量作为工程施工期、营运期的典型工况，模型对此二流量下的流场进行模拟，具体流场见图 7-3-2、图 7-3-3，汛期平均流量下大桥处最大流速约为 1.45m/s，非汛期最大流速约为 0.85m/s。

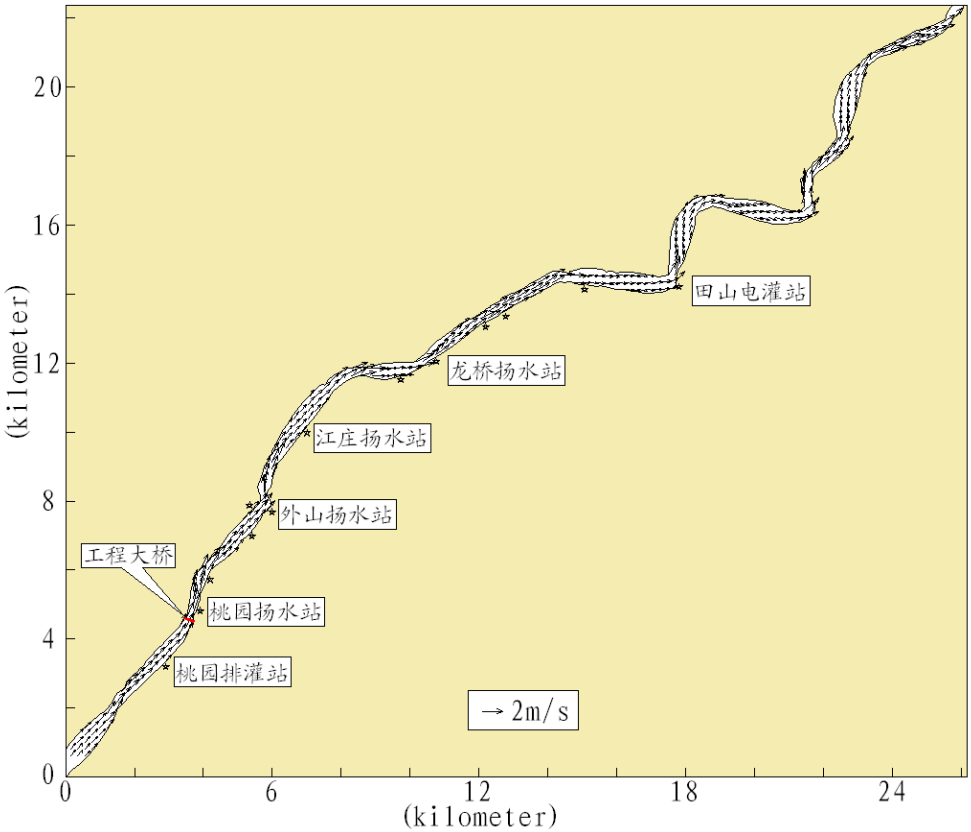


图 7-3-2 汛期平均流量下流场图

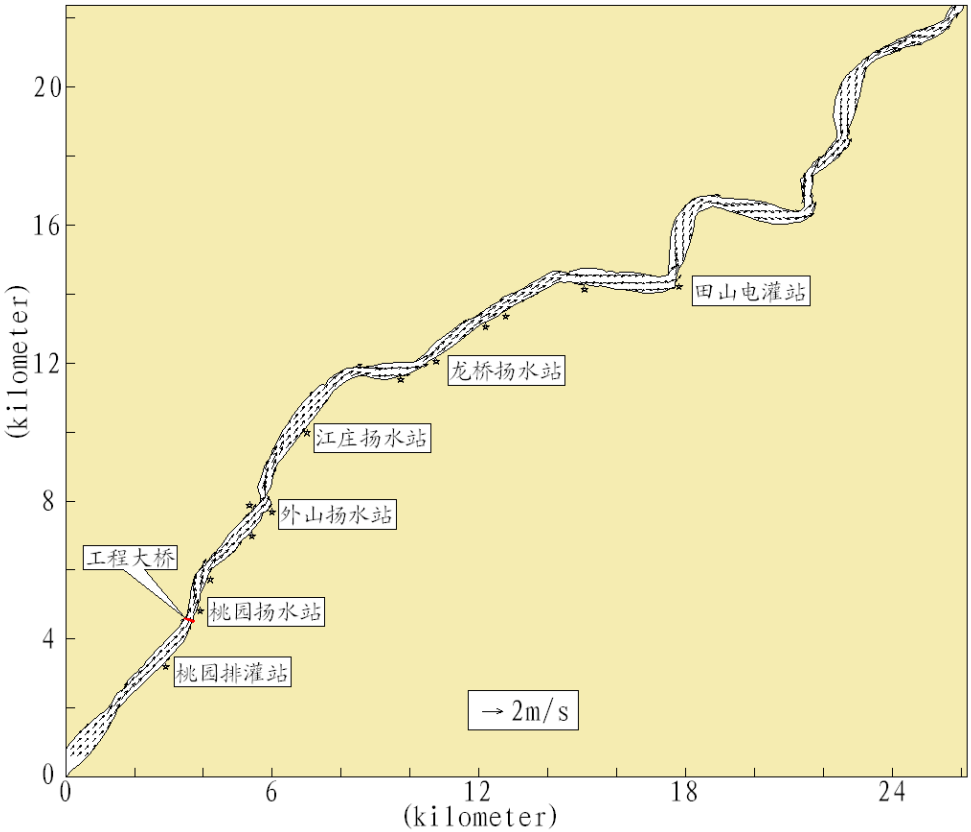


图 7-3-3 非汛期平均流量下流场图

7.3.2 不可溶性油品落水事故影响预测

7.3.2.1 预测模式

在流场计算的基础上，把不可溶性油品形成的油膜视为一系列质点群，然后对油膜质点群采拉格郎日法计算溢油漂移扩散影响范围，公式如下：

$X=X_0+（U+\alpha W_{10}\cos A+r\cos B）\Delta t$

$Y=Y_0+（V+\alpha W_{10}\sin A+ r\sin B）\Delta t$

式中，

X_0、Y_0-某质点初始座标(m)；

U、V-流速(m/s)；

W_{10} -风速(m/s)；

A-风向；

α-修正系数；

r-随机扩散项，r=RE，R 为 0～1 之间的随机数，E 为扩散系数；

B-随机扩散方向，$B=2\pi R$。

7.3.2.2 计算条件

在该河段汛期平均流量和非汛期平均流量条件下，通行油品运输车辆从大桥落水，假使落水油品为 20t。

7.3.2.3 计算结果

据此进行预测计算，预测结果见图 7-3-4、图 7-3-5 及表 7-3-1，对水环境保护目标的影响见表 7-3-2。

表 7-3-1　溢油风险预测结果

溢油历时（h）	汛期平均流量下漂移距离（km）	非汛期平均流量下漂移距离（km）
1	4.7	3.2
2	8.6	6.0
3	13.4	8.4
4	17.3	11.5
5	20.6	14.6
6	24.0	17.1
7	27.5	19.2
8	32.6	21.3

表 7-3-2 溢油对水环境保护目标的影响

取水口	汛期平均流量下油膜抵达时间（-h-m）	非汛期平均流量下油膜抵达时间（-h-m）
桃园扬水站	0h05m	0h05m
丁口扬水站	0h15m	0h20m
王小庄扬水站	0h35m	0h55m
外山排灌站	0h45m	1h05m

取水口	汛期平均流量下油膜抵达时间（-h-m）	非汛期平均流量下油膜抵达时间（-h-m）
江庄扬水站	1h25m	2h00m
张洼村扬水站	2h10m	3h25m
龙桥扬水站	2h25m	3h50m
凌庄扬水站	2h45m	4h20m
后寨扬水站	2h55m	4h25m
上盆王扬水站	3h25m	5h25m
田山电灌站	4h15m	6h35m

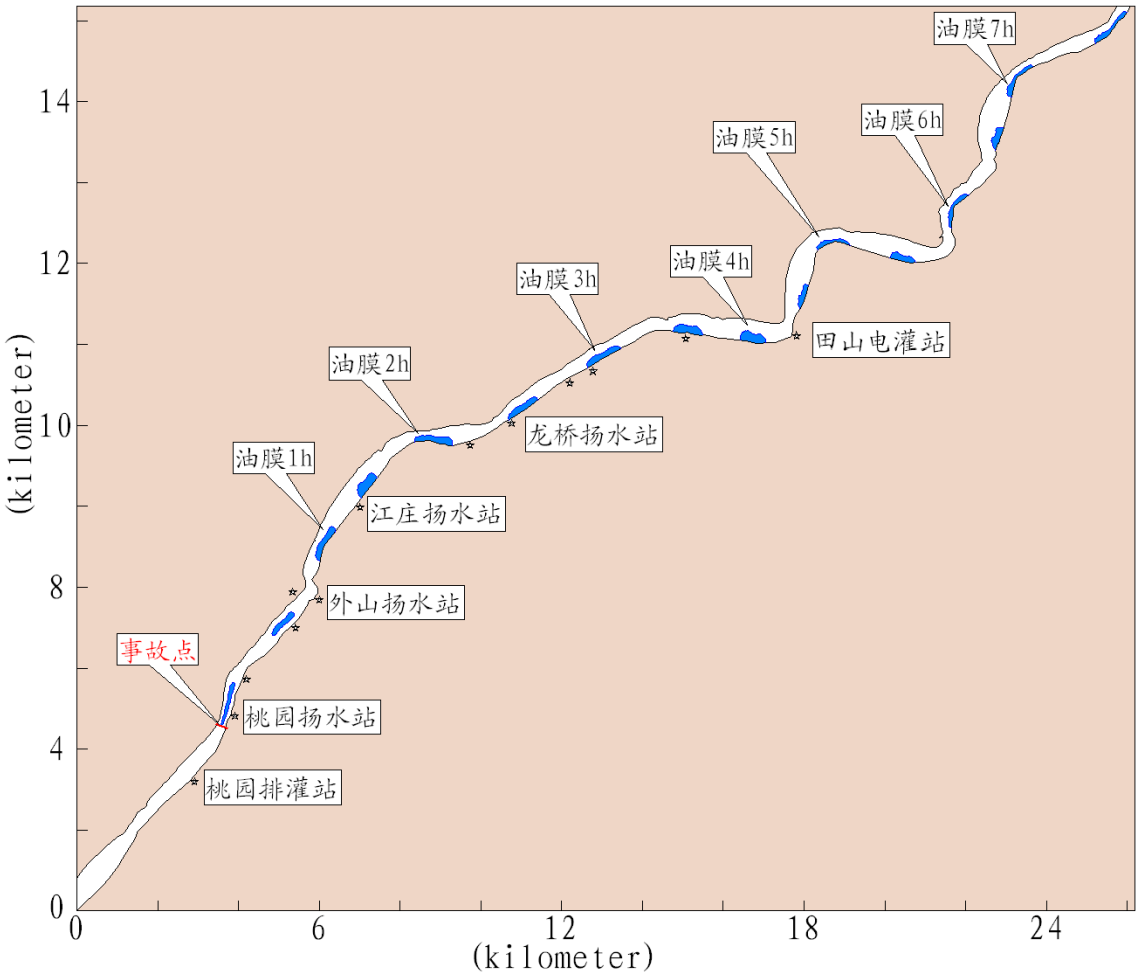


图 7-3-4　汛期平均流量下油品落水油膜影响过程

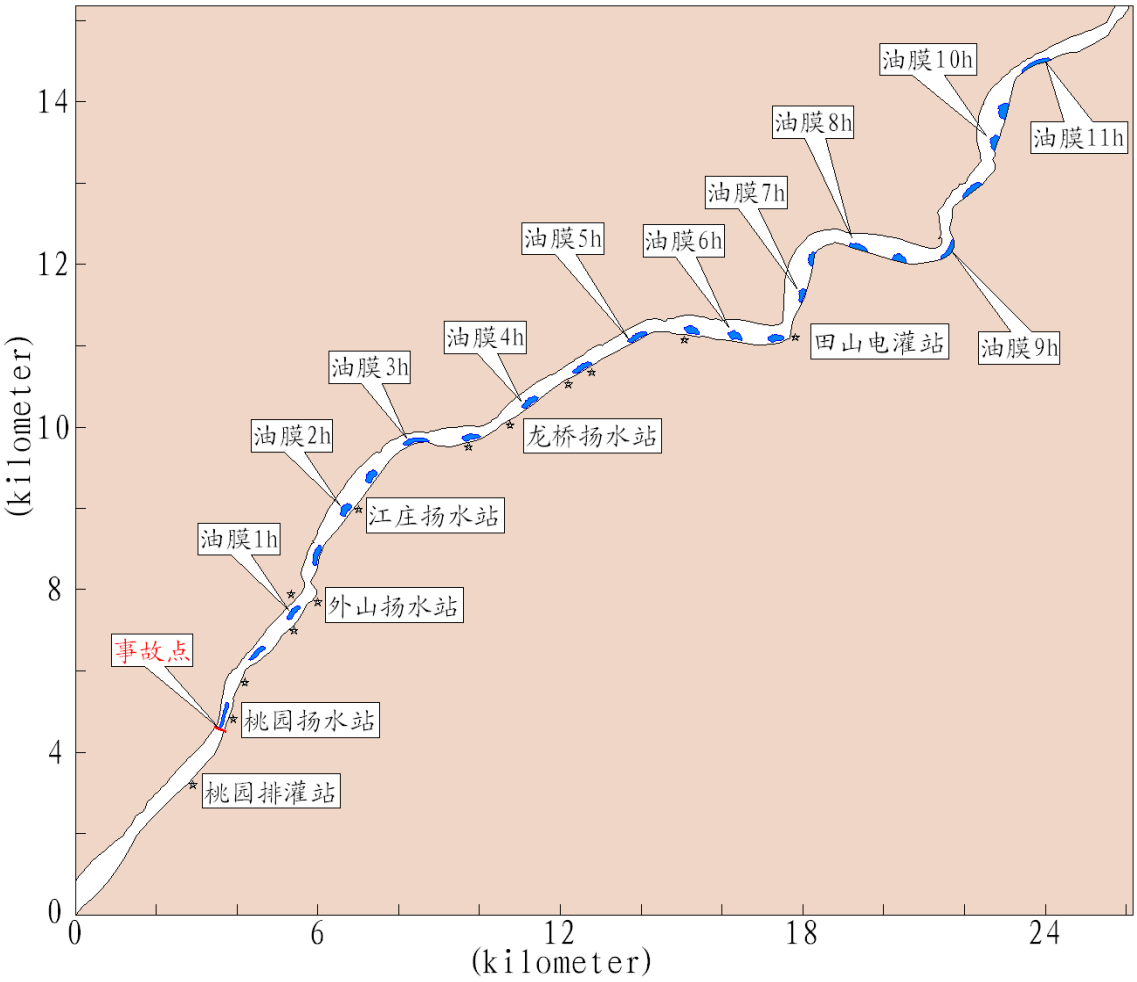


图 7-3-5　非汛期平均流量下油品落水油膜影响过程

从图中可以看出，当不可溶性油品入水后，油品在水流作用下迅速向下游漂移，在溢油 5-10min，（如果入水事故发在黄河右岸附近）油膜可能对桃园扬水站取水口产生直接影响，在水流的作用下，油膜向下游漂移，由于漂浮油膜横向扩散的不确定性，油膜可能充溢河道，对两岸滩地及环境保护目标产生直接不良影响，但也是单向水流的作用，漂浮油膜对水环境保护目标的影响是在一定的时间段内的（与油品溢出时间长度有关）；根据河流水体意向流动的特点，建议：一旦发生油品入水事故，自上而下向水环境保护目标的管理机构通报事故、停止生产，经过一定时间段后再恢复生产，把入水油品可能带来的不良影响降低到最小程度。

7.3.3 可溶性化学品落水事故影响预测

7.3.3.1 预测模式

预测模式采用污染物扩散模式，与二维水流预测模式联解，即可得到可溶性

物质浓度分布，模式如下：

$$\frac{\partial HP}{\partial t}+\frac{\partial HuP}{\partial x}+\frac{\partial HvP}{\partial y}=K_x\frac{\partial^2(HP)}{\partial x^2}+K_y\frac{\partial^2(HP)}{\partial y^2}+M$$

式中：

P-污染物浓度；

K_x、K_y-分别是 x、y 方向的扩散系数；

其中：　$K_x=5.9\sqrt{\beta g}|u|H/C$

$K_y=5.9\sqrt{\beta g}|v|H/C$

M-为源项；其它符号同前。

7.3.3.2 计算条件

在该河段汛期平均流量和非汛期平均流量条件下，通行油品运输车辆从大桥落水，假使落水可溶性化学品为 20t。

7.3.3.3 计算结果

根据以上预测计算条件，汛期平均流量下可溶化学品入水 1～10h 后扩散影响范围见图 7-3-6 至图 7-3-16，具体影响面积见表 7-3-3，对取水口的影响见表 7-3-4；非汛期平均流量下可溶化学品入水 1～15h 后扩散影响范围见图 7-3-17 至图 7-3-31，具体影响面积见表 7-3-5，对取水口的影响见表 7-3-6。

表 7-3-3　汛期平均流量下可溶性化学品入水的影响范围

入水历时（h）	不同浓度水体的影响包络面积（hm^2）			
	>10mg/L	>1 mg/L	>0.1 mg/L	>0.01 mg/L
1	32.6	58.2	71.9	78.3
2	6.6	62.6	109.7	140.9
3	-	58.3	123.4	165.4
4	-	42.9	134.5	184.1
5	-	17.4	138.8	203.7
6	-	5.1	118.5	221.1
7	-	-	135.2	229.4
8	-	-	118.1	219.7
9	-	-	78.7	183.6
10	-	-	37.9	151.8
11	-	-	2.4	100.8

表 7-3-4　汛期平均流量下可溶性化学品入水对水环境保护目标的影响

取水口	可溶性化学品抵达取水口的最高浓度（mg/L）	最高浓度水体抵达取水口的时间（-h-m）
桃园扬水站	96.4	0h08m
丁口扬水站	88.7	0h29m
王小庄扬水站	47.7	1h13m
外山排灌站	26.1	1h36m
江庄扬水站	3.9	2h41m
张洼村扬水站	1.3	4h22m
龙桥扬水站	1.9	4h44m
凌庄扬水站	1.5	5h27m
后寨扬水站	1.3	5h44m
上盆王扬水站	0.8	6h54m
田山电灌站	0.7	8h23m

表 7-3-5 非汛期平均流量下可溶性化学品入水的影响范围

入水历时（h）	不同浓度水体的影响包络面积（hm^2）			
	>10mg/L	>1 mg/L	>0.1 mg/L	>0.01 mg/L
1	27.5	46.8	61.4	71.0
2	40.8	64.7	87.5	105.1
3	7.6	67.7	117.0	149.2
4	-	62.5	137.6	176.7
5	-	58.5	138.0	183.6
6	-	45.9	142.1	194.3
7	-	36.2	155.1	214.8
8	-	28.4	140.1	216.4
9	-	6.2	121.3	226.7
10	-	-	139.6	244.1
11	-	-	140.7	235.8
12	-	-	126.9	228.0
13	-	-	106.5	211.1
14	-	-	76.1	183.9
15	-	-	47.1	166.4

表 7-3-6 非汛期平均流量下可溶性化学品入水对水环境保护目标的影响

取水口	可溶性化学品抵达取水口的最高浓度（mg/L）	最高浓度水体抵达取水口的时间（-h-m）
桃园扬水站	89.1	0h12m
丁口扬水站	84.8	0h44m
王小庄扬水站	46.0	1h52m
外山排灌站	25.3	2h27m
江庄扬水站	3.8	4h06m

取水口	可溶性化学品抵达取水口的最高浓度（mg/L）	最高浓度水体抵达取水口的时间（-h-m）
张洼村扬水站	1.3	6h40m
龙桥扬水站	1.9	7h14m
凌庄扬水站	1.5	8h25m
后寨扬水站	1.2	8h47m
上盆王扬水站	0.7	10h34m
田山电灌站	0.6	12h57m

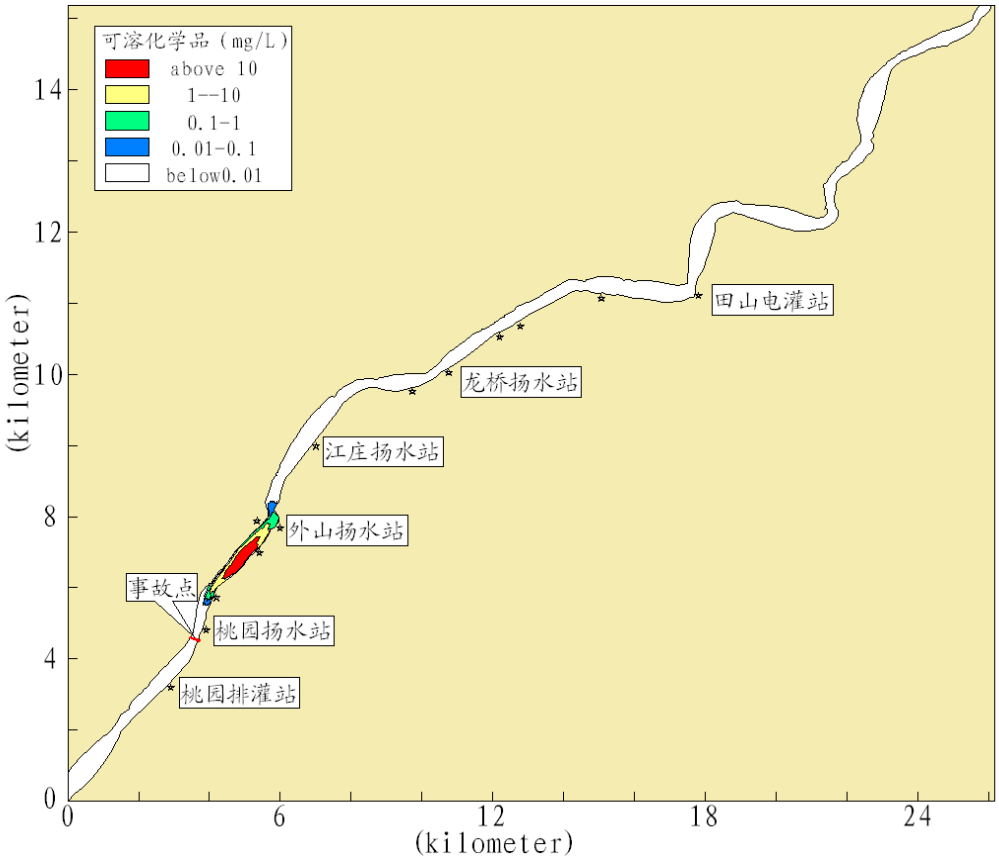


图 7-3-6 汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 1h）

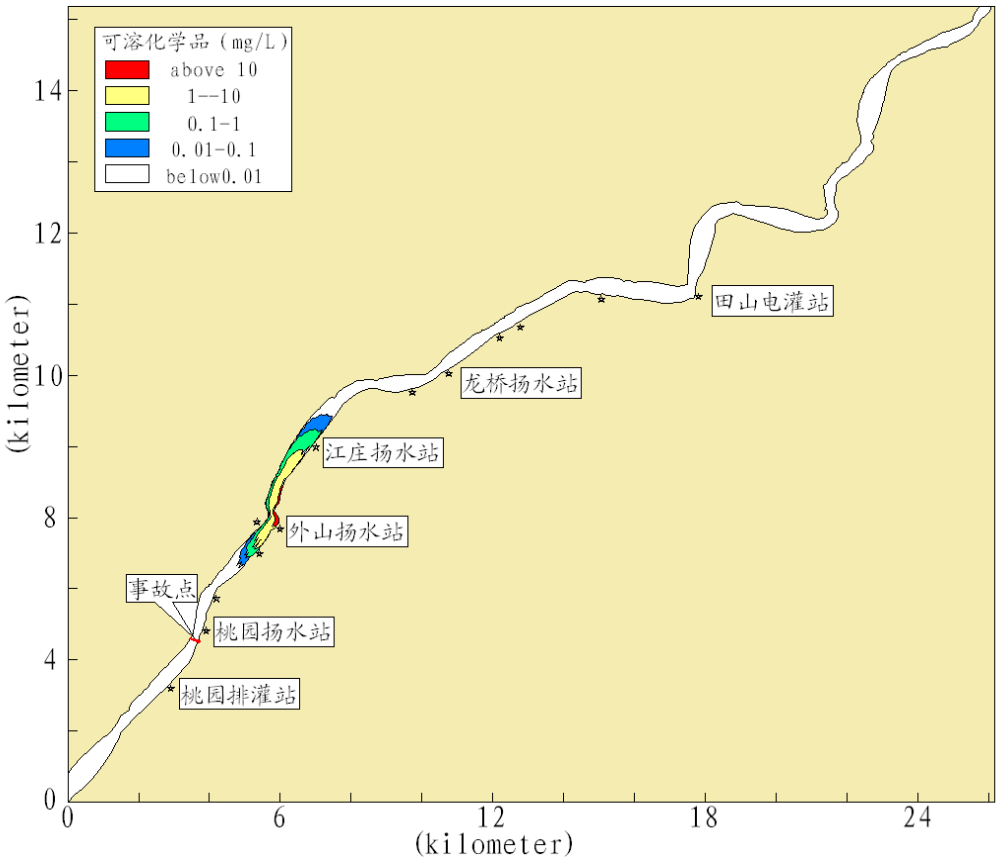


图 7-3-7 汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 2h）

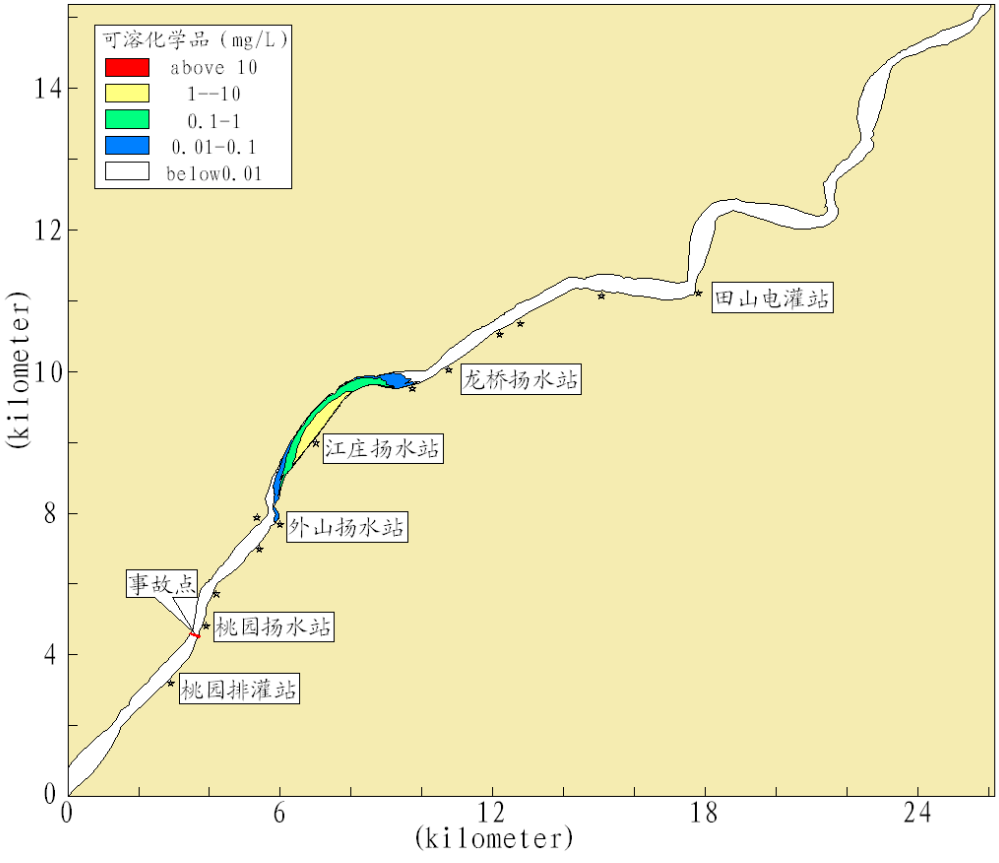


图 7-3-8 汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 3h）

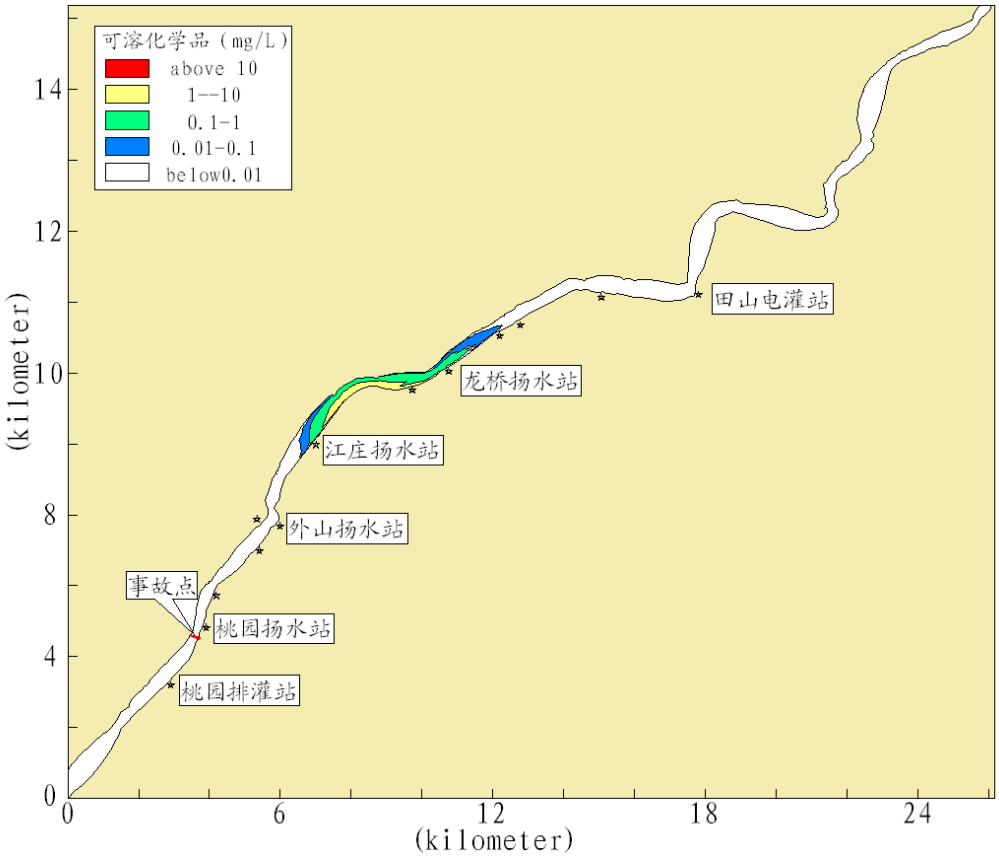


图 7-3-9 汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 4h）

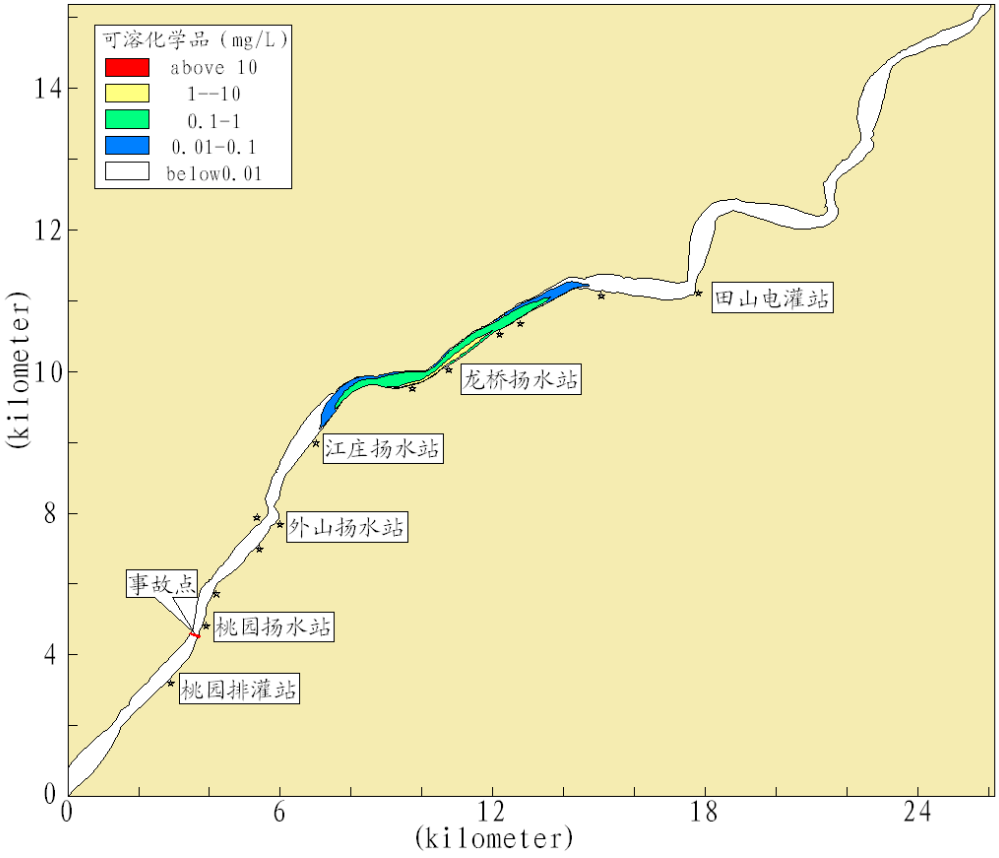


图 7-3-10 汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 5h）

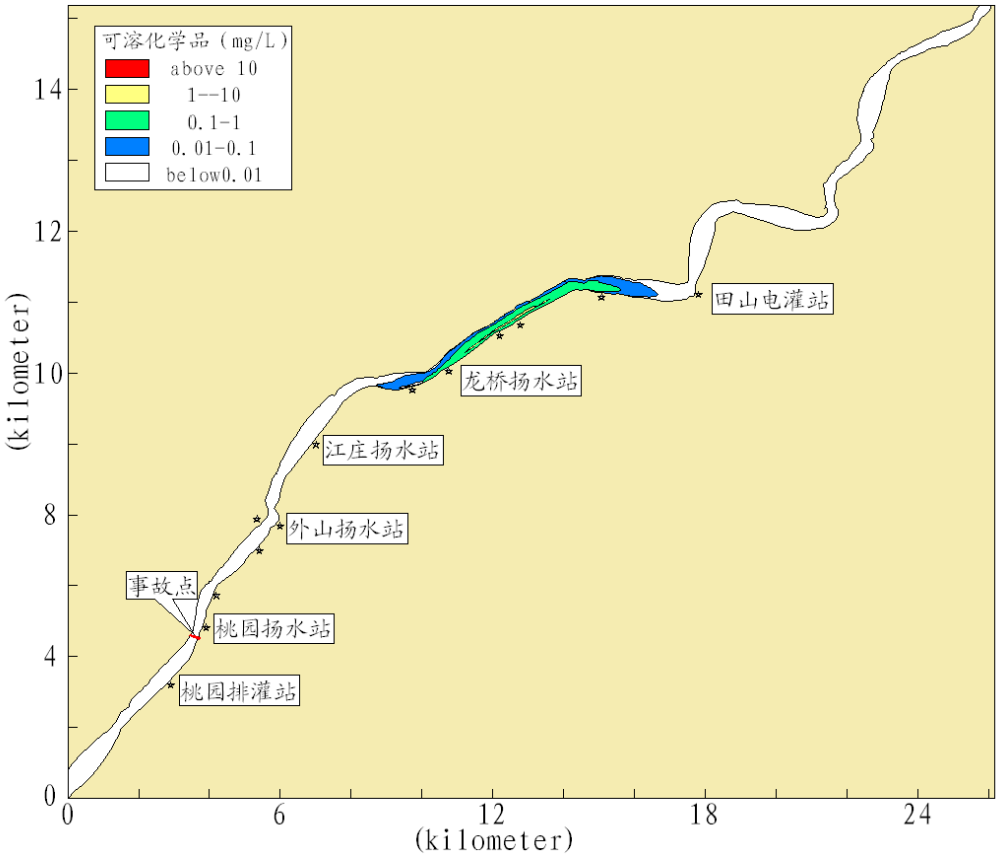


图 7-3-11 汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 6h）

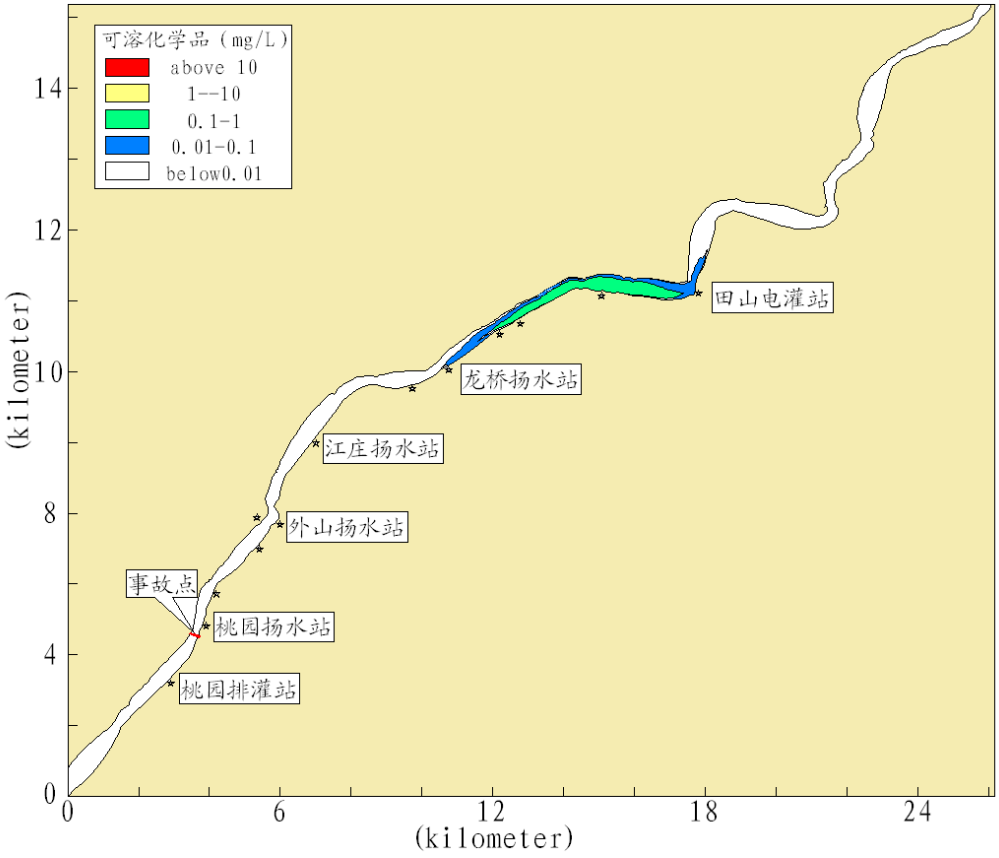


图 7-3-12 汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 7h）

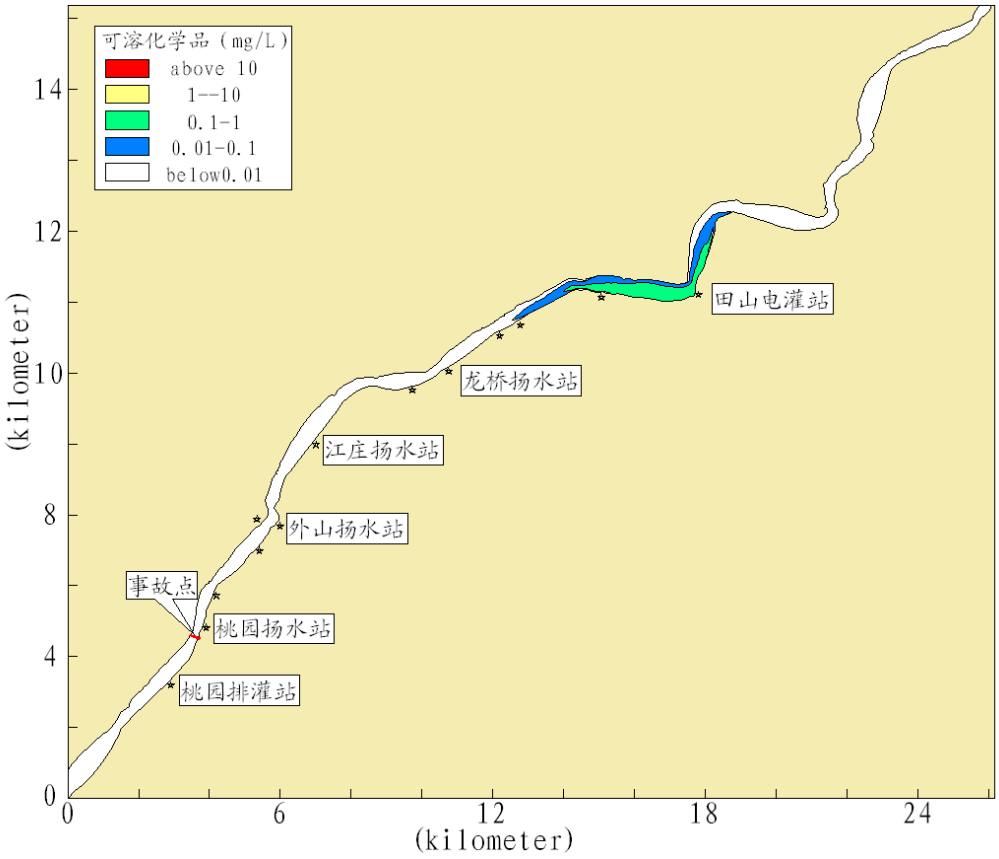


图 7-3-13 汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 8h）

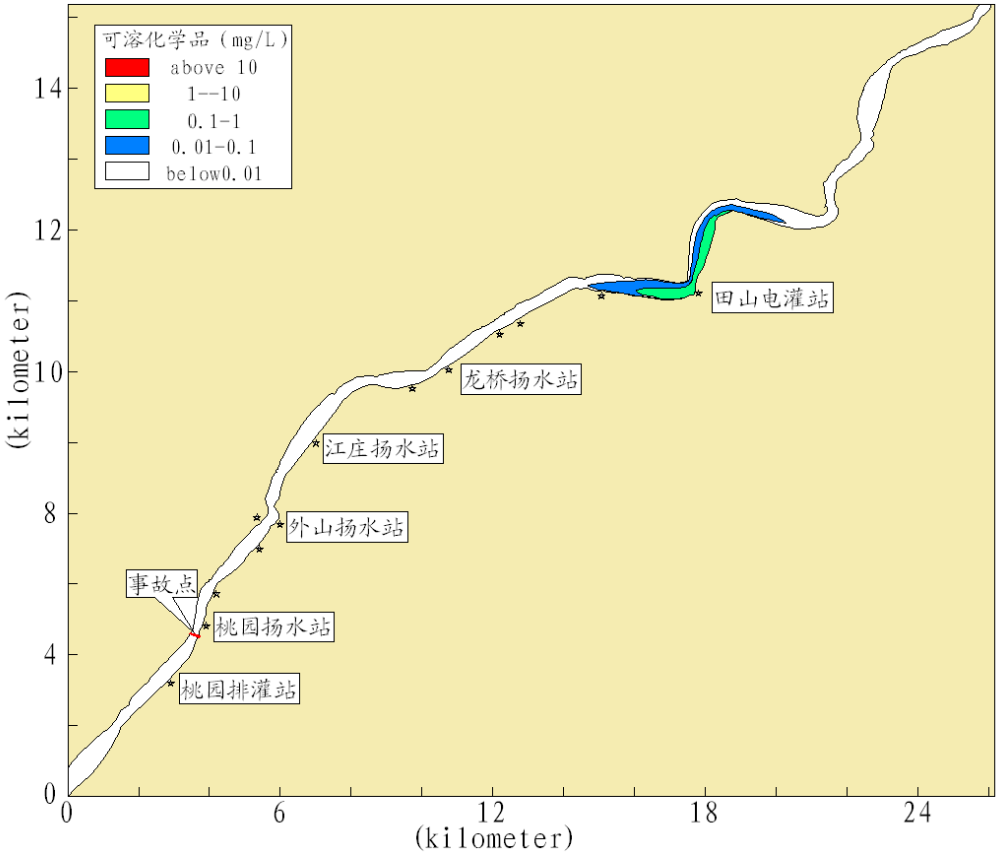


图 7-3-14 汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 9h）

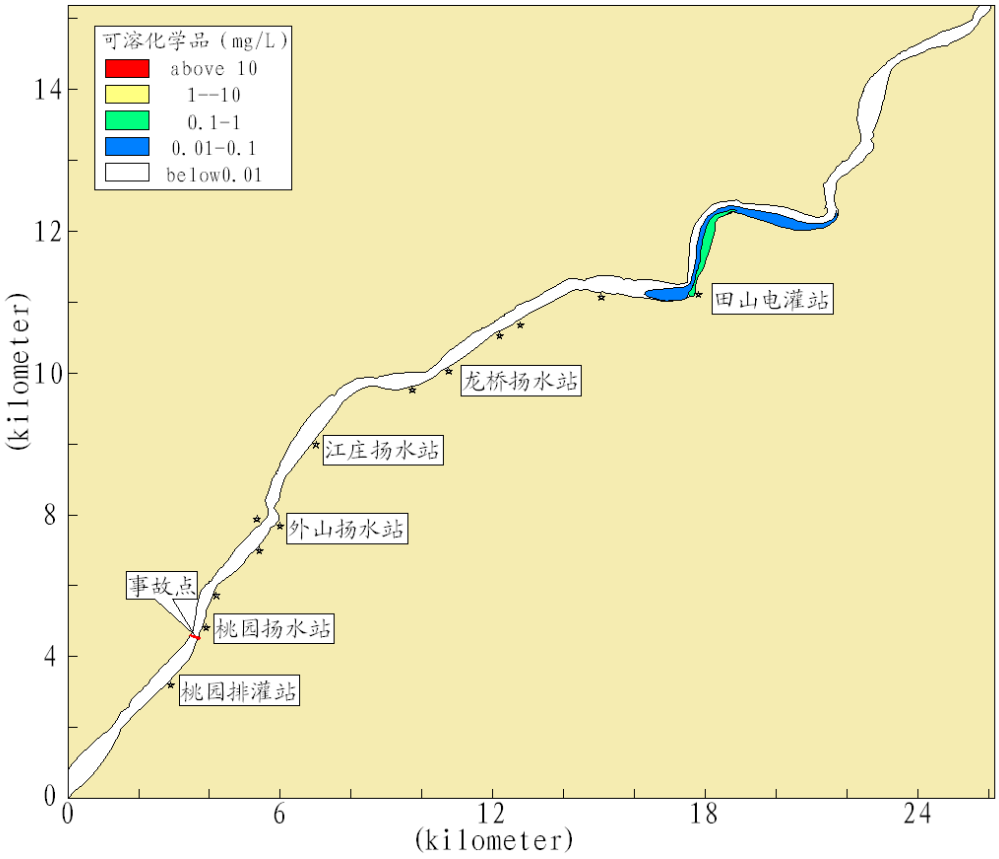


图 7-3-15 汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 10h）

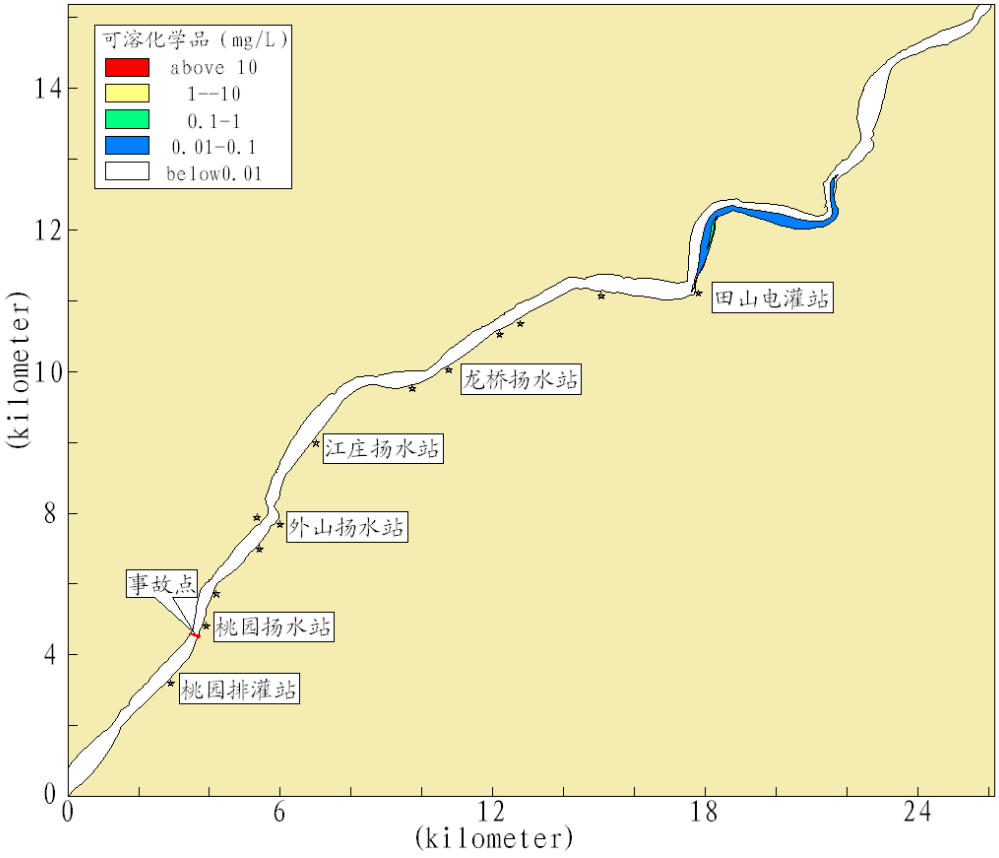


图 7-3-16 汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 11h）

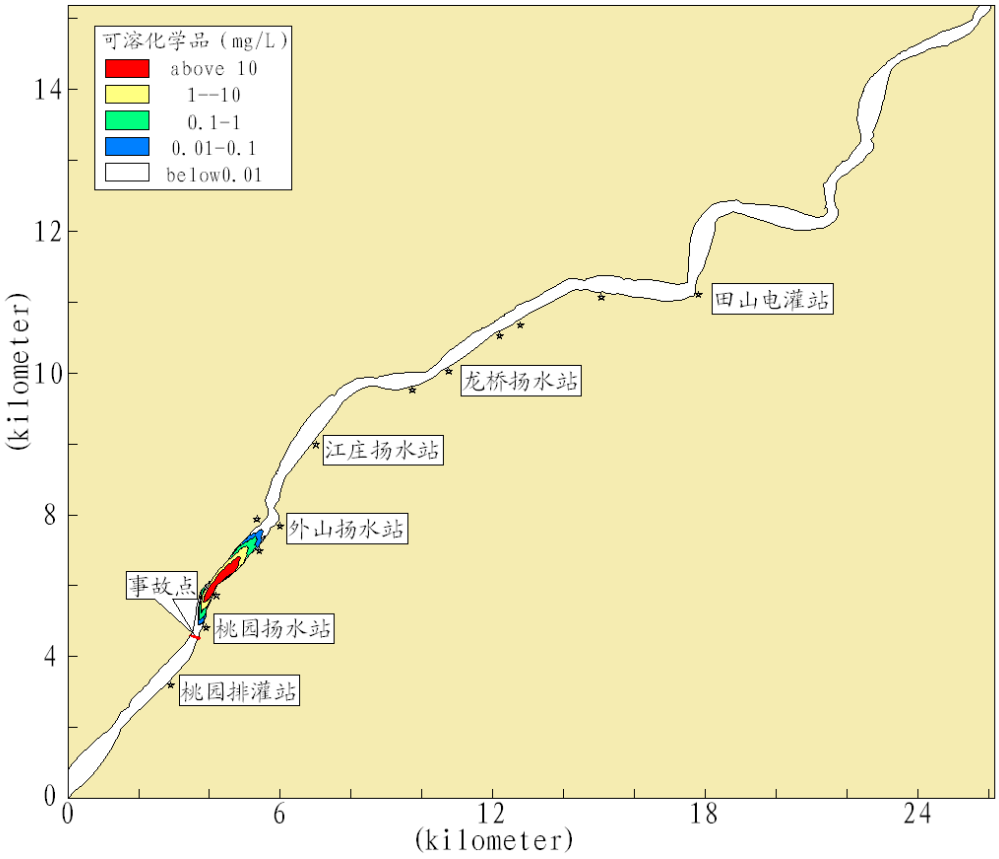


图 7-3-17 非汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 1h）

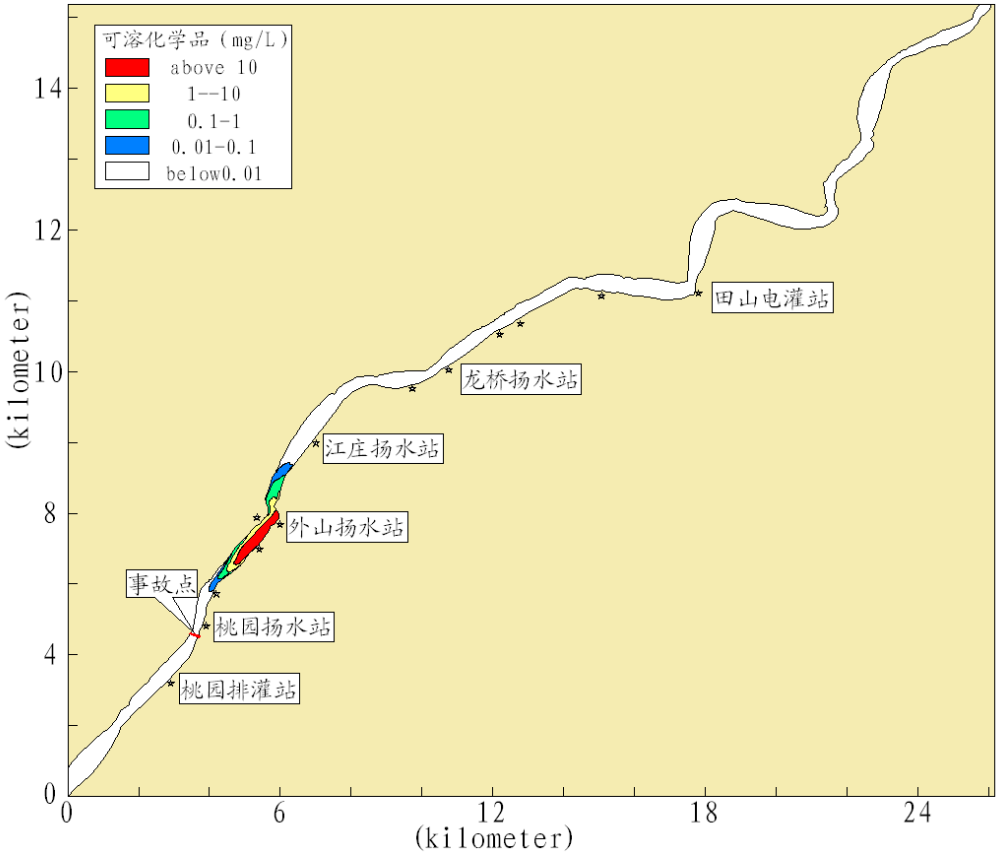


图 7-3-18 非汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 2h）

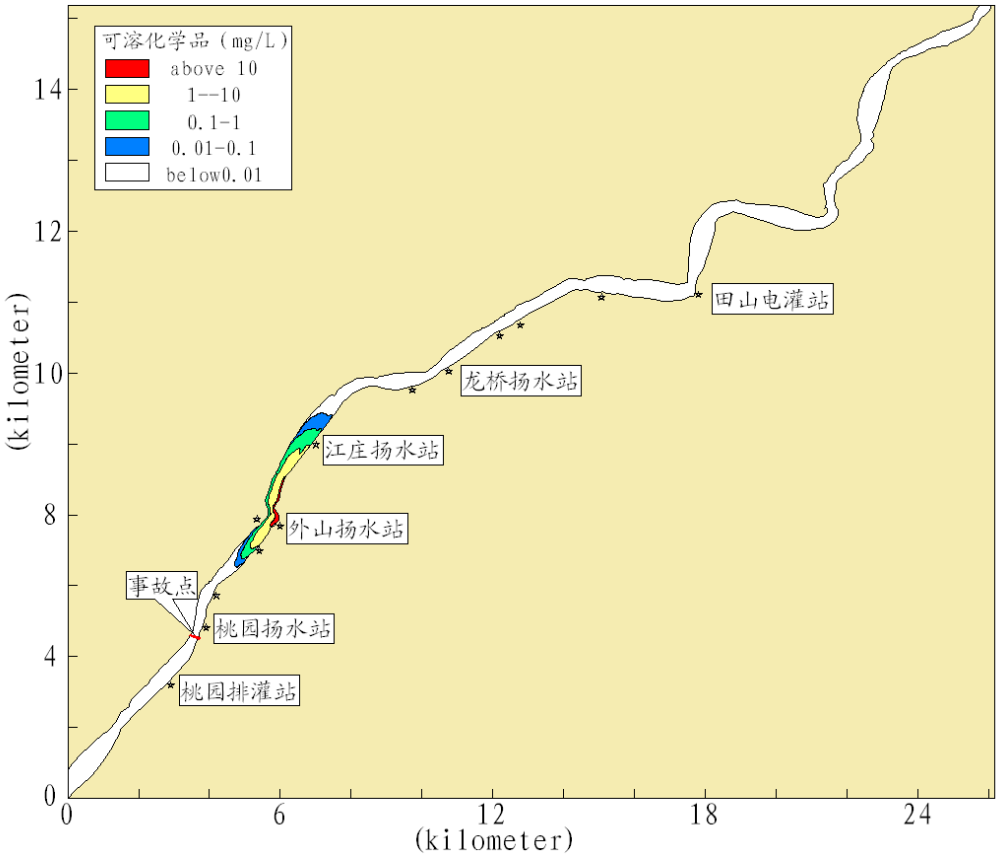


图 7-3-19 非汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 3h）

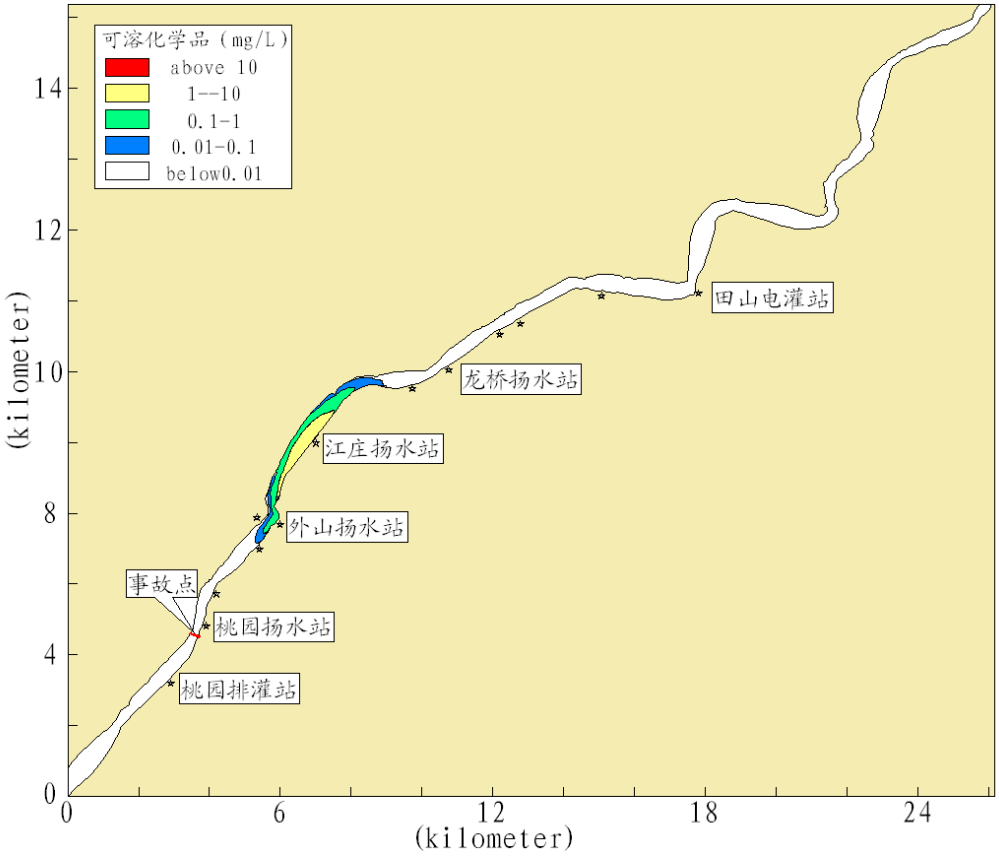


图 7-3-20 非汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 4h）

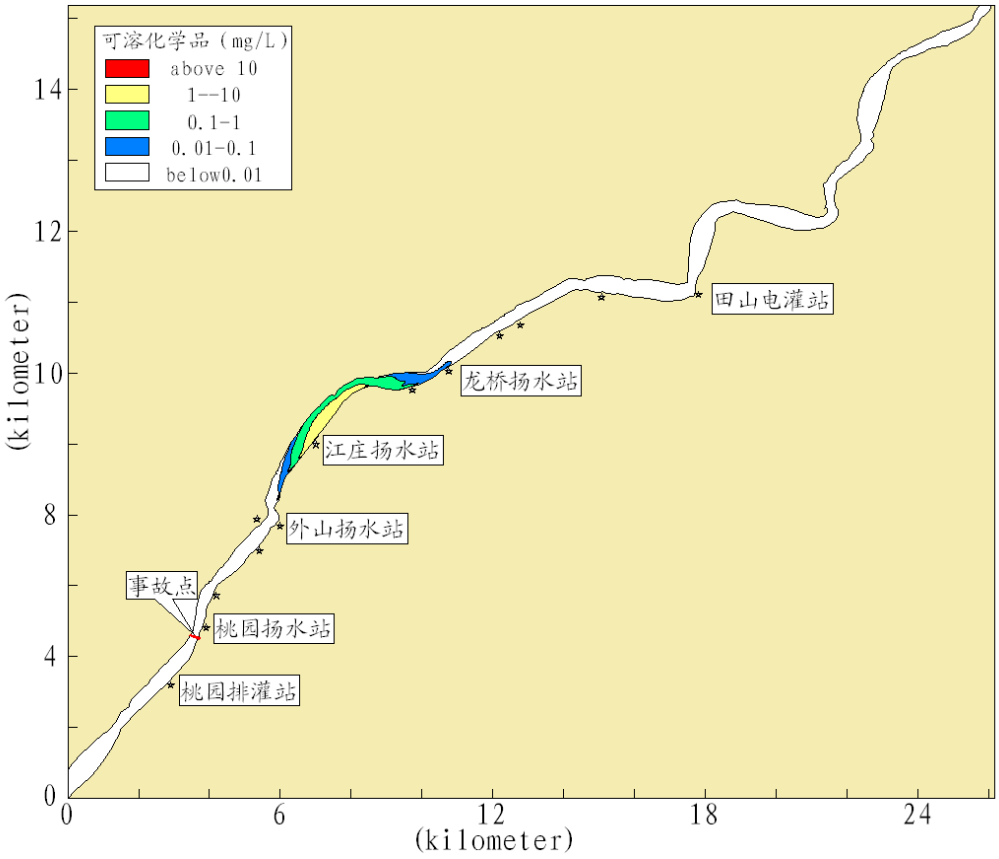


图 7-3-21 非汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 5h）

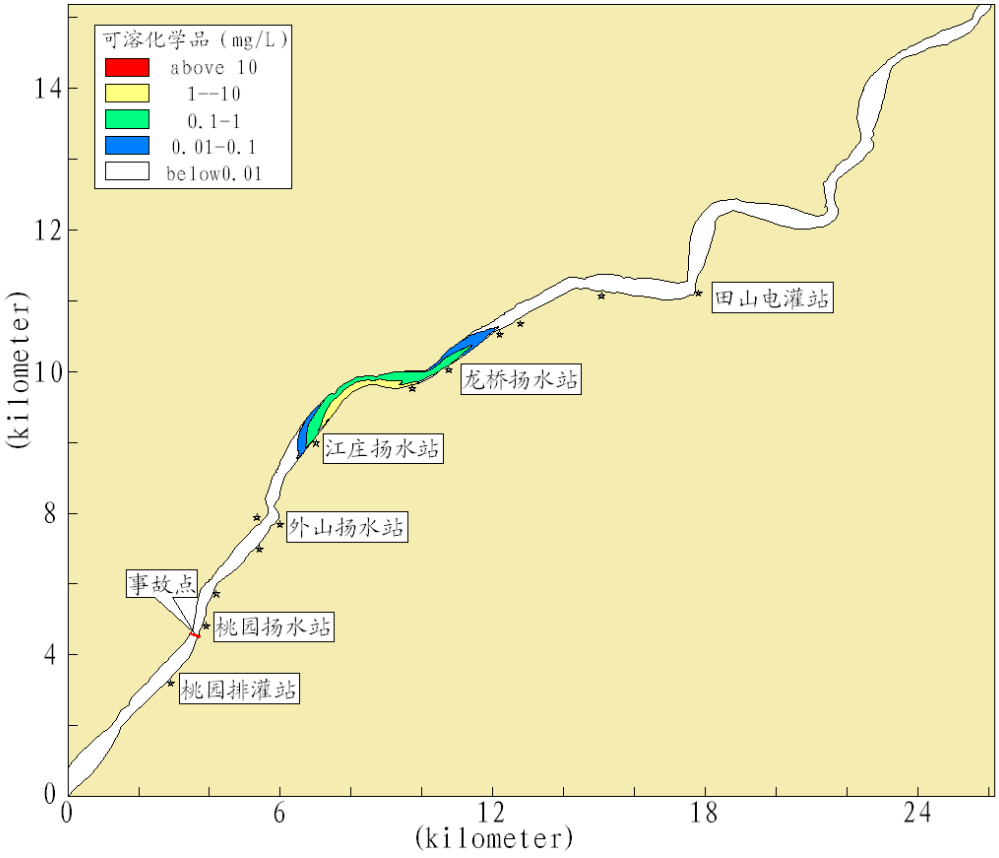


图 7-3-22 非汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 6h）

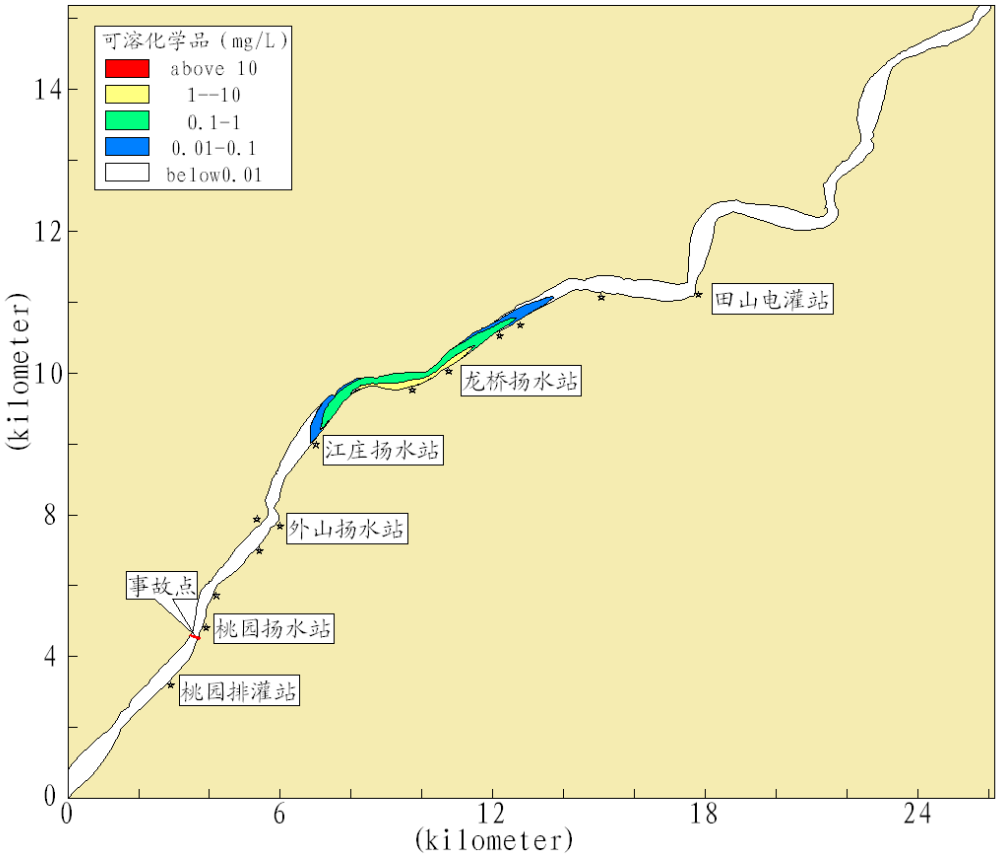


图 7-3-23 非汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 7h）

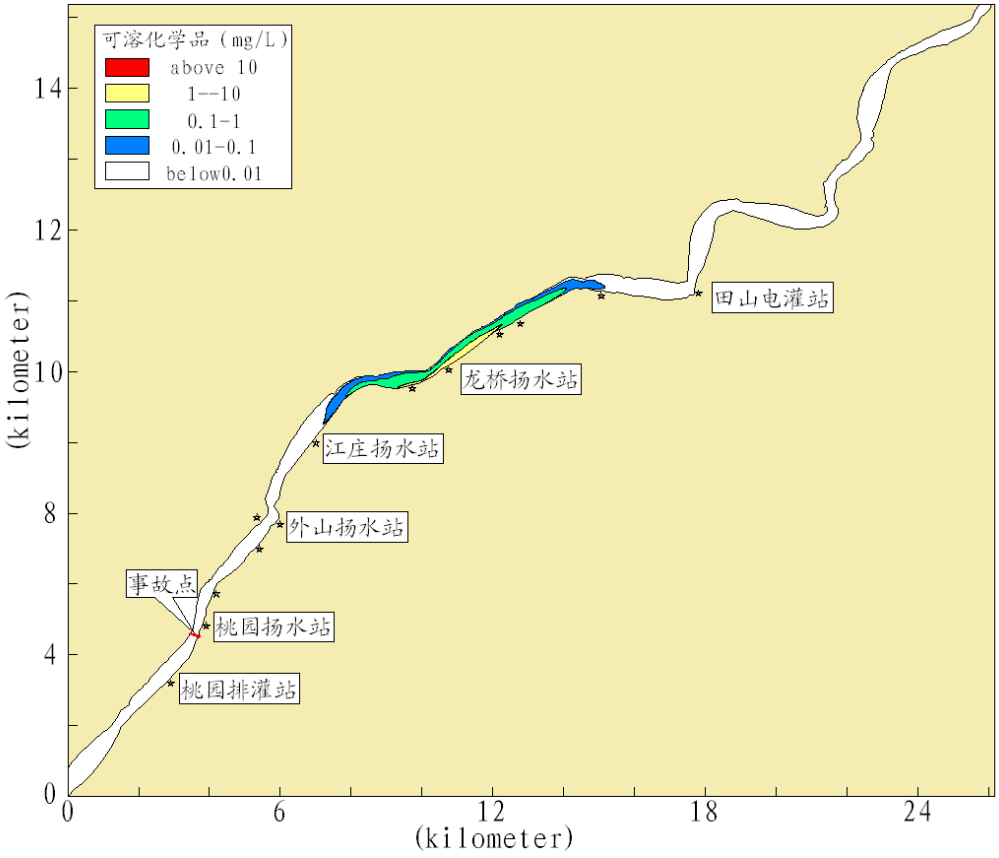


图 7-3-24 非汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 8h）

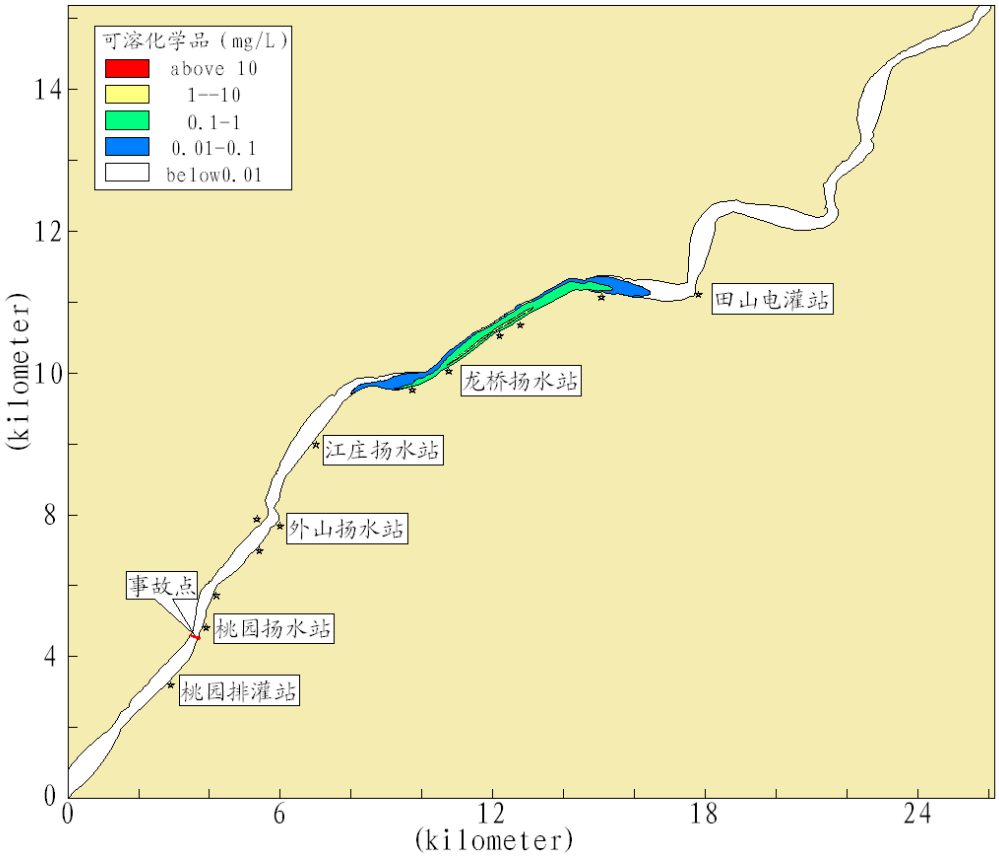


图 7-3-25 非汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 9h）

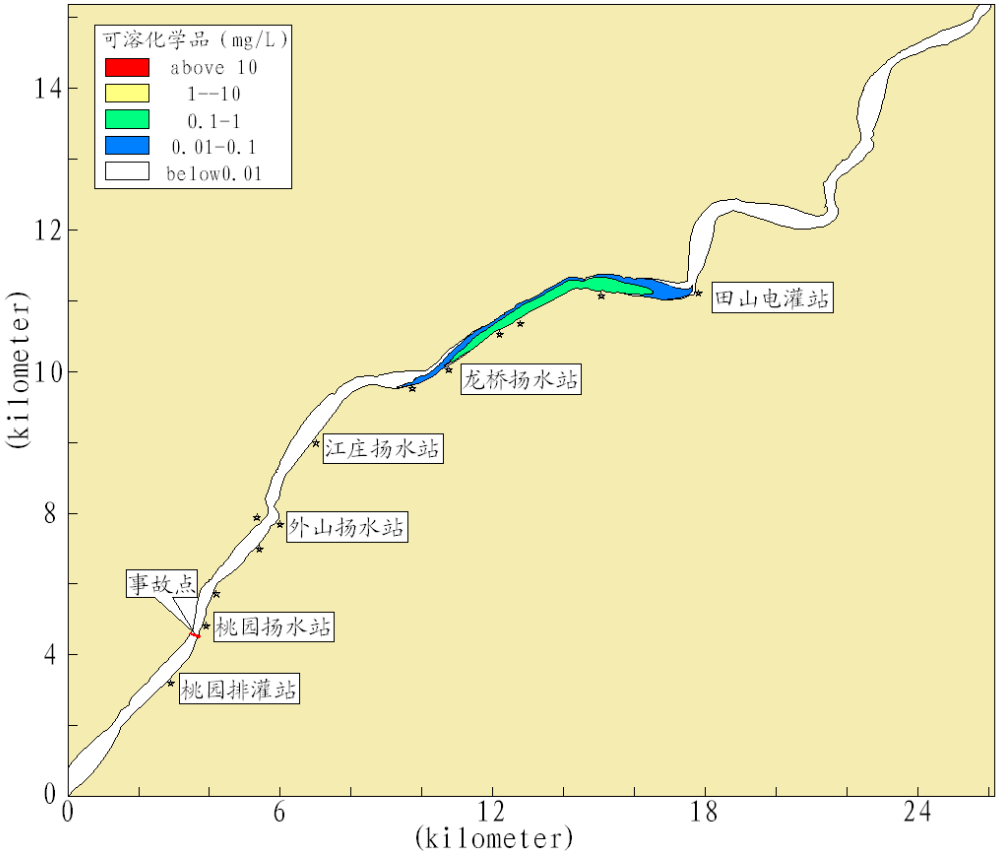


图 7-3-26 非汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 10h）

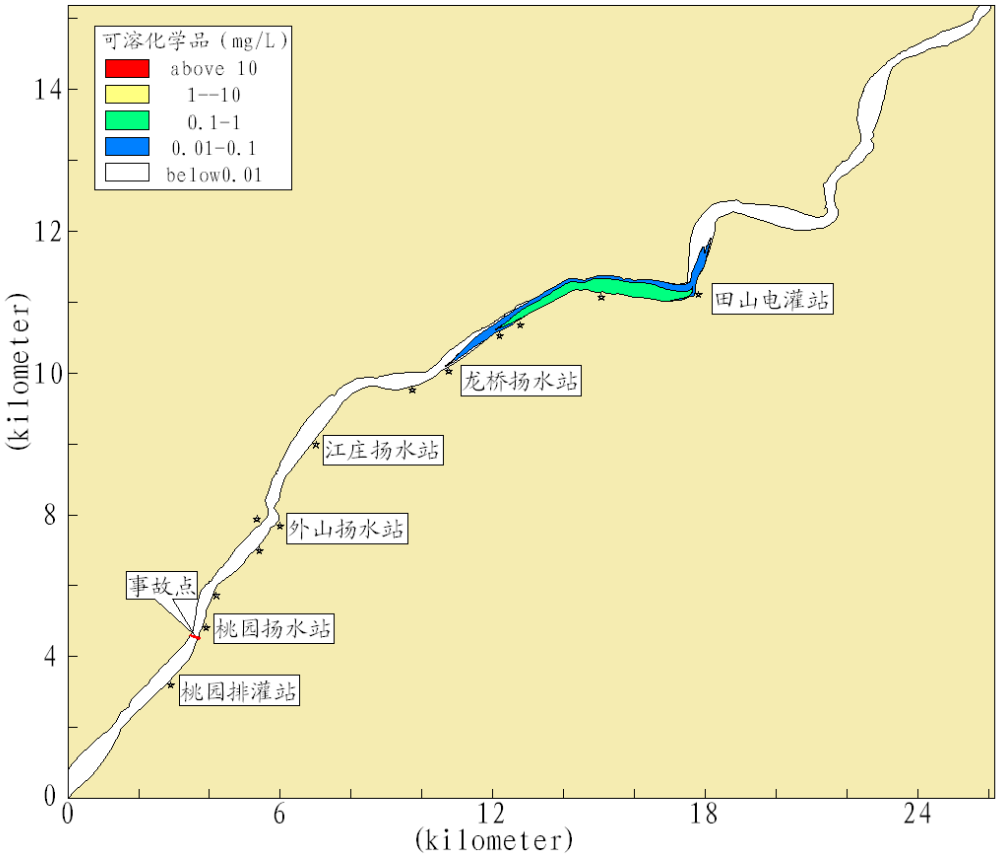


图 7-3-27 非汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 11h）

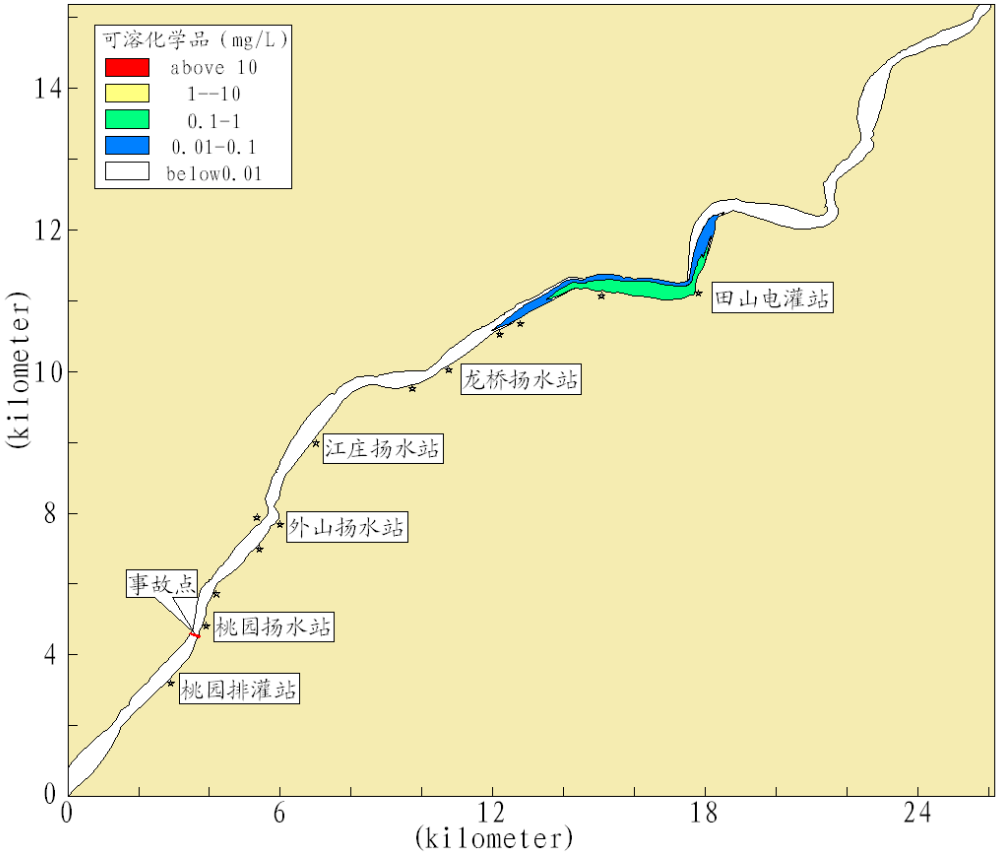


图 7-3-28 非汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 12h）

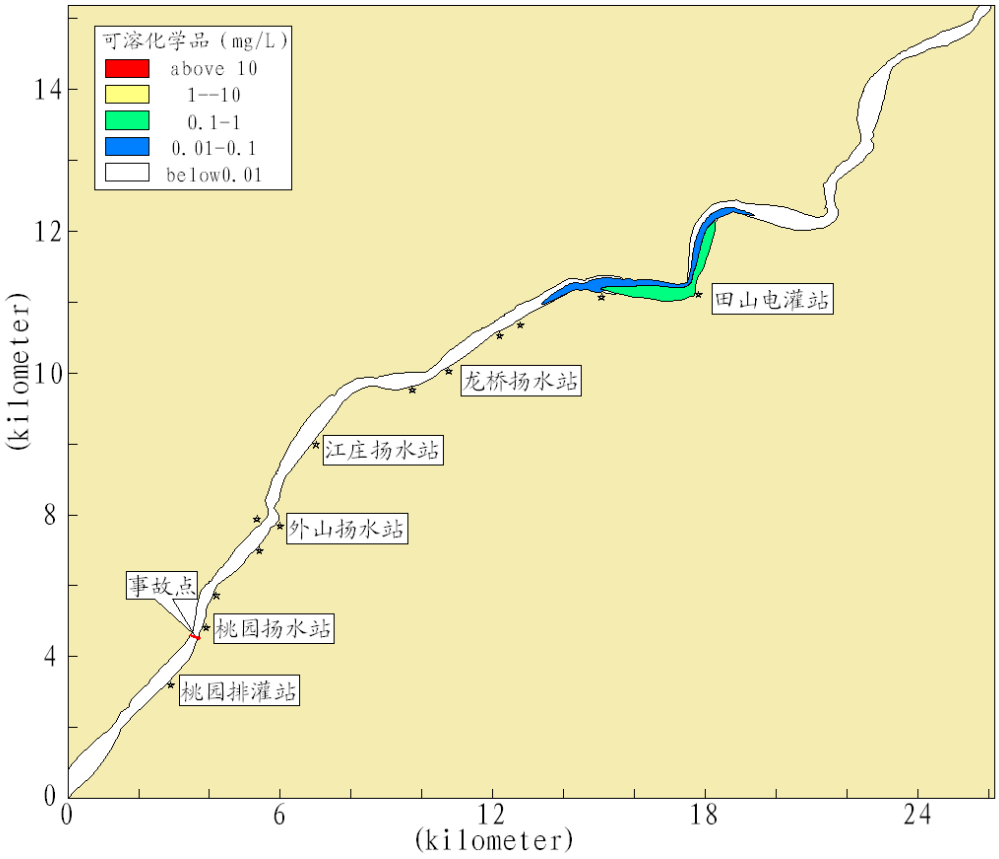


图 7-3-29 非汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 13h）

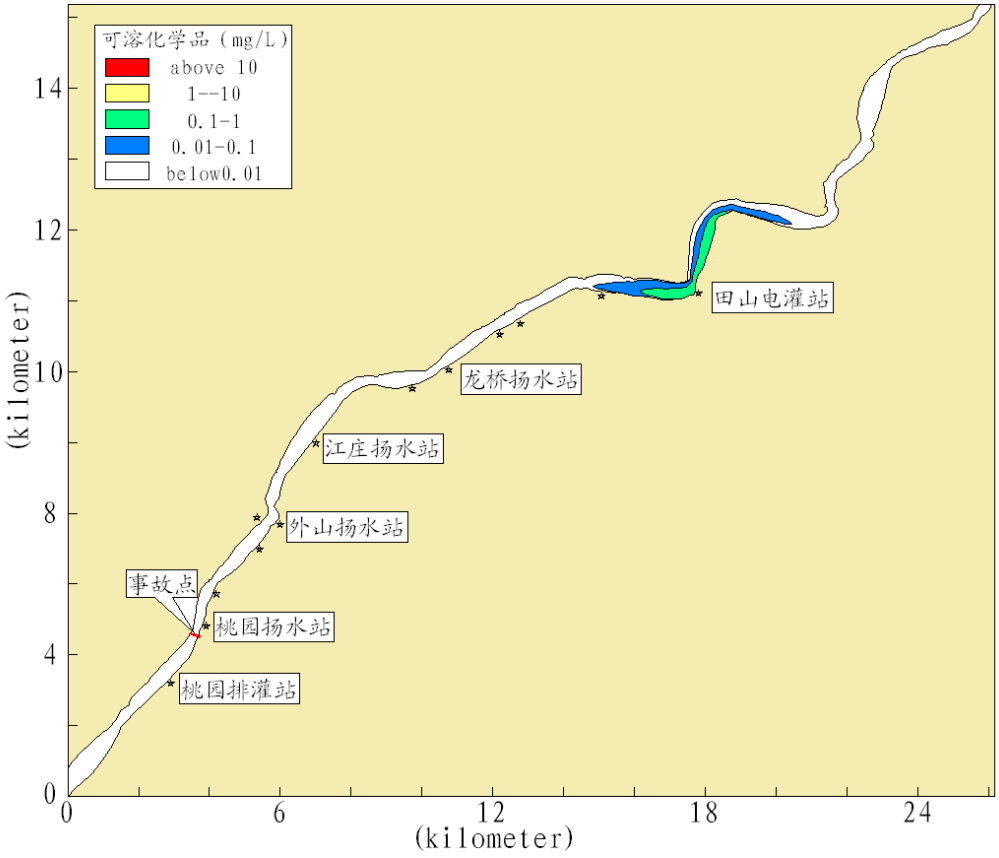


图 7-3-30 非汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 14h）

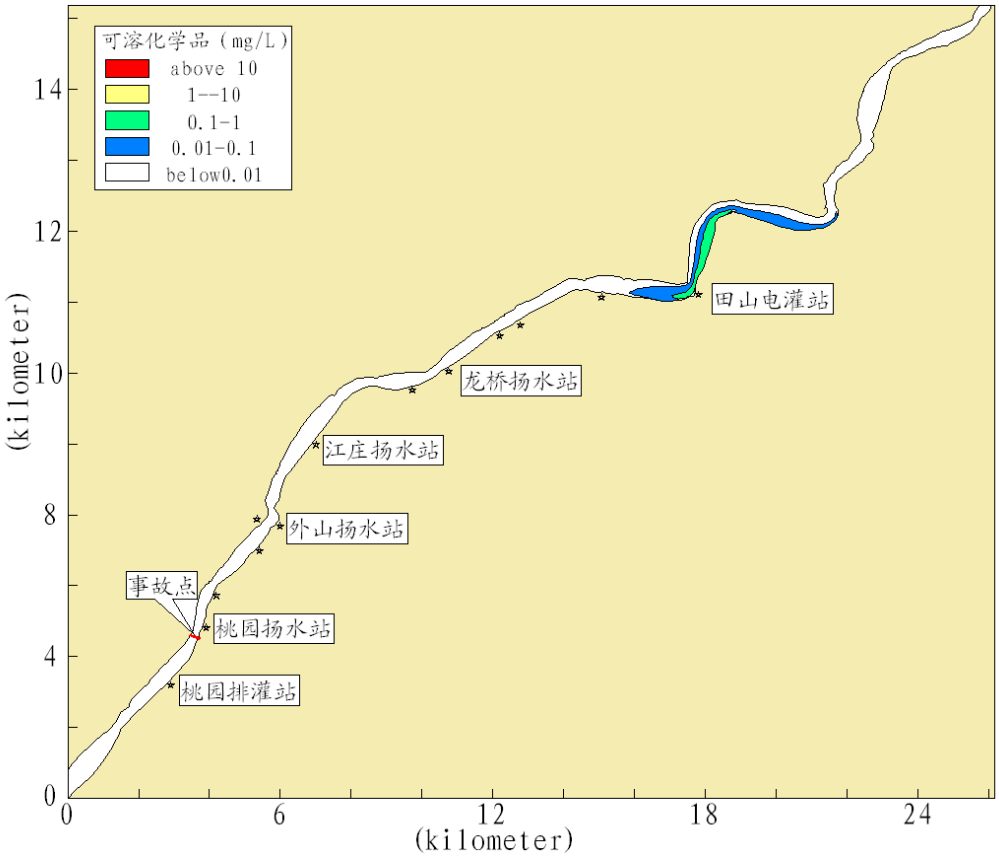


图 7-3-31　非汛期平均流量下可溶化学品扩散影响范围（入水 15h）

从图表中可以看出，当可溶性化学品入水后，在水流作用下迅速向下游扩散，在入水 5～15min，（如果入水事故发在黄河右岸附近）高浓度化学品可能对桃园扬水站取水口产生直接影响，受浓度大于 10mg/L 水体影响的取水口包括桃园扬水站、丁口扬水站、王小庄扬水站、外山排灌站，江庄扬水站、张洼村扬水站、龙桥扬水站、凌庄扬水站、后寨扬水站取水口受到浓度 1mg/L 以上水体的影响，上盆王扬水站、田山电灌站备用饮用水源取水口受到浓度小于 1mg/L 水体的影响，最高浓度水体到达时间汛期 8 小时，非汛期 13 小时；可见只要在发生泄漏事故时及时采取控制措施，及时通知下游各取水口采取措施，事故对各取水口尤其是田山电灌站备用饮用水源取水口的影响是可接受的。

7.3.4 预测结果分析

由上述的预测结果可知，一旦危险品泄漏事故发生，若不采取有效的防范措施，一段时间后将影响到下游取水口水质，须结合桥梁设计，从工程、管理等多方面落实预防手段来降低该类事故的发生率，确保事故径流不泻入这些敏感水体，同时制定应急预案，把事故发生后对水环境的危险降低到最低程度，做到预防和救援并重。

根据上述预测结果可知，在项目运营过程中一旦发生事故，无论是危化品、油品运输车辆发生事故还是加油站储油罐发生火灾、爆炸事故，均将造成危化品或油品泄入环境，对地表水、地下水、土壤、生物及近距离范围内居民点带来严重影响，如泄漏的危化品属于易挥发物质，如苯、氨等还会对周围的环境空气质量产生严重影响，尤其是对水体和土壤的污染影响将是一个相当长的时间，被污染的水体和土壤中的各种生物及植物将全部死亡，被污染的水体和土壤得到完全净化，恢复其原有的功能，需要十几年甚至上百年的时间。因此，项目在运营过程中应将事故风险防范工作放在首位，采取有效措施减轻事故发生的概率，并制定有效的风险应急预案，将事故情况的影响降至最低。

7.4 风险管理

拟建项目危险品运输风险管理情况见图 7-4-1。

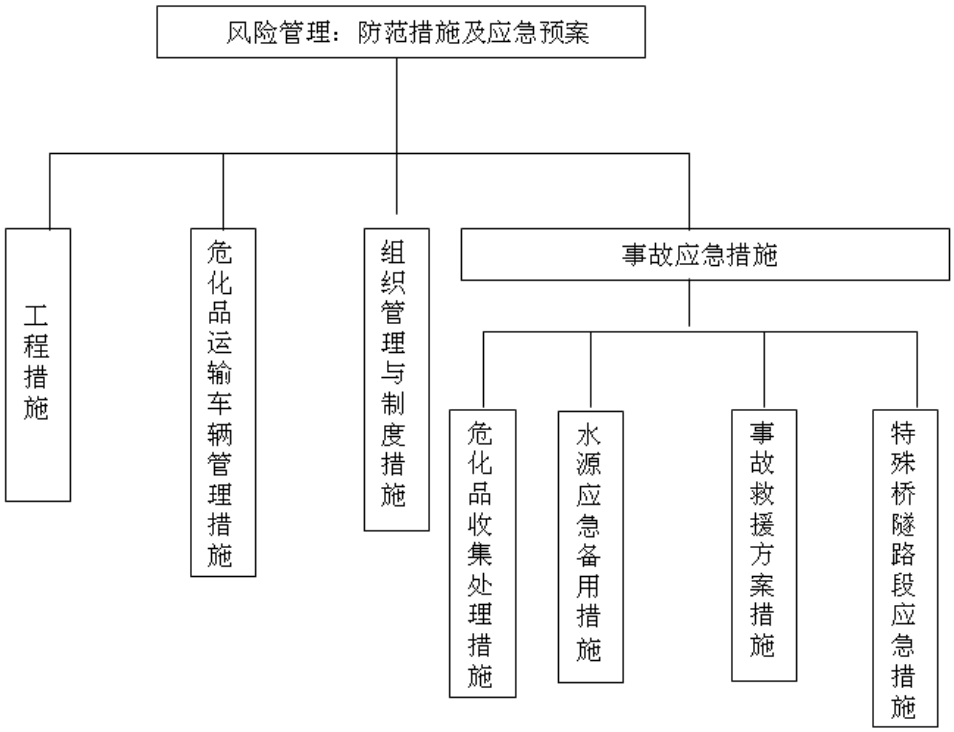


图 7-4-1　危险品运输风险防范及管理体系框图

7.4.1 危险品运输风险事故防范措施

根据拟建项目沿线水体功能，预防重点是南水北调济平干渠、黄河。

拟建项目跨越的黄河为Ⅲ类水体，南水北调济平干渠为Ⅲ类水体，汇河为Ⅴ类水体，玉带河为Ⅳ类水体，康王河为Ⅴ类水体。其中黄河和南水北调济平干渠较敏感。需要对跨越的河流路段采取完善的水污染事故防范措施。

7.4.1.1 黄河和南水北调济平干渠桥面雨水收集系统

根据《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（环发[2007]184号）要求：“为防范危险化学品运输带来的环境风险，对跨越饮用水水源二级保护区、准保护区和二类以上水体的桥梁，在确保安全和技术可行的前提下，应在桥梁上设置桥面径流水收集系统，并在桥梁两侧设置沉淀池，对发生污染事故后的桥面径流进行处理，确保饮用水安全”。

本项目黄河地区为引用水源二级保护区，南水北调济平干渠为饮用水的通道，因此这两段均需要设置桥面径流收集系统。

（1）黄河大桥桥面径流收集系统

本工程在黄河特大桥护栏外侧设敞开式纵向排水槽，槽宽 100cm，排水槽外侧设置挡水板，挡水板高 56cm，相当于池深 56cm。排水槽总长 2328m。在桥两端桥墩处设公用 PVC 排水管，将排水槽内径流导入桥两端设置的排水沟内。排水管内径 315mm，总长 124m。排水管的径流通过宽 250cm 深 100cm 的浆砌石排水沟排水设置在桥两侧的沉淀池内。

该区域降水主要集中在6-9月份，降雨比较集中。封闭式纵向排水系统可能来不及将桥面径流和危险品排入桥两端的集水池中，易造成路面积水，影响行车安全，造成更大的事故隐患，增加危险品运输事故发生的概率。可通过增加敞开式纵向排水系统的尺寸，增大排水能力来及时将桥面径流排除，因此采用敞开式纵向桥面径流收集系统设置合理。

（2）沉淀池设置

根据全国暴雨等值线图，得桥位处暴雨强度 q=208.3L/(s·hm^2)，主桥总长 1160m，桥面宽 34.5m，汇水面积 S=40020m^2。主桥两侧各设一个沉淀池，其容量按 20min 暴雨流量计算，V=q*S/2*t=208.3*4.002/2*20*60=500.2m^3。故单侧沉淀池容量不小于 500m^3。沉淀池分别设置在征地范围内右岸桃园工程抛石区以东 K135+750，以及左岸大堤范围以西 K136+630 处。

沉淀池采用浆砌石砌筑，内面和地面用水泥砂浆抹面，底部铺设 75cm 厚粗砂砾垫层。池内出水口侧设置挡墙，挡墙底部设置滤水孔，沉淀池出口设置排水阀。排水阀平时处于常闭状态，正常情况（未发生危险品泄露事故时）雨后一定时间沉淀后随即开启，排空池内径流雨水后再关闭。一旦突发污染物泄露事故，

其泄露的事故径流会直接排入沉淀池，该池起到存储危险品径流的应急缓冲作用，及时切断沉淀池出口与外侧排水沟的联系，可有效控制其对水体的污染。

若事故池收集的为危险化学品废水，则要求委托有资质的单位进行处理。

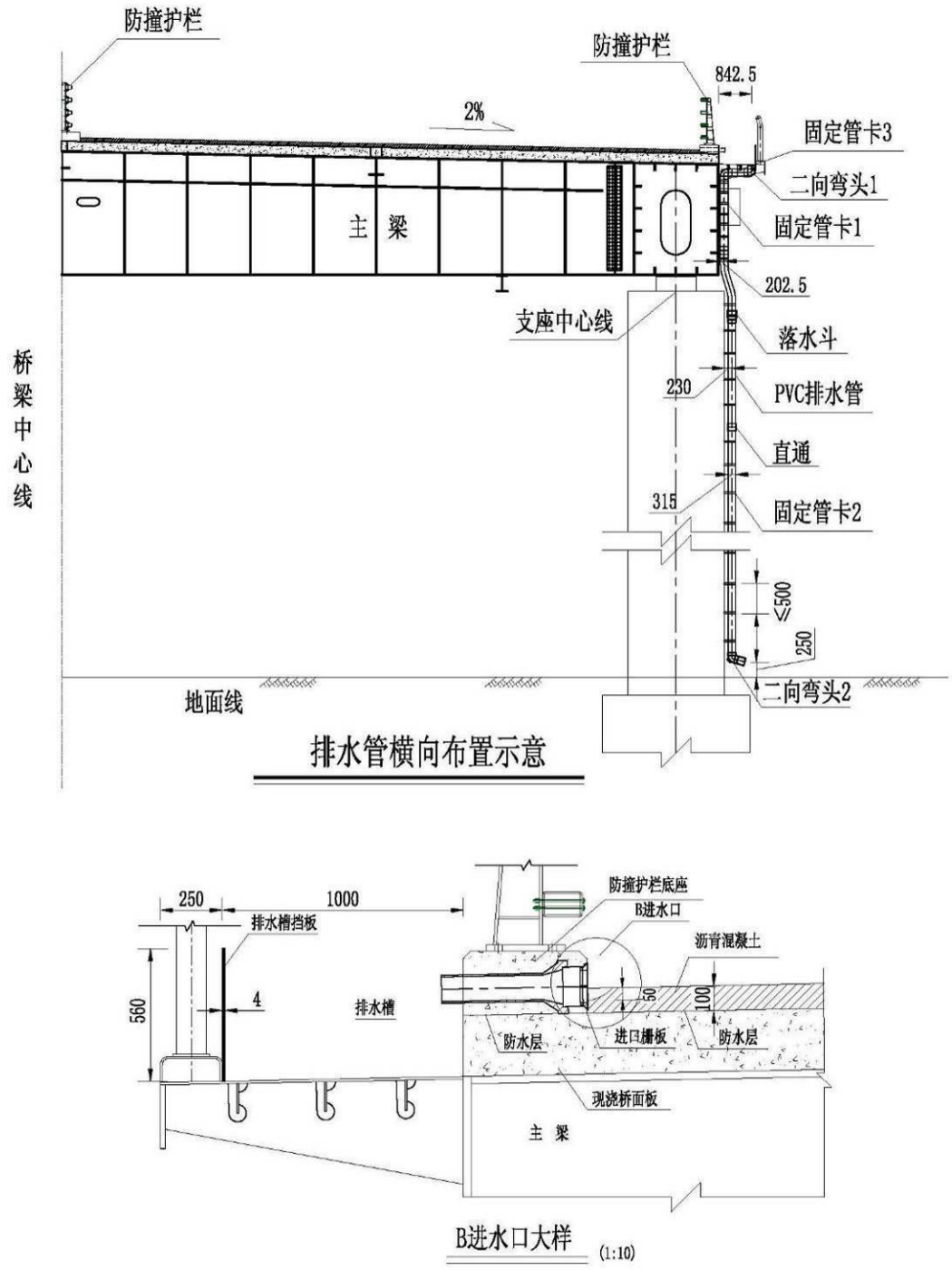


图 7-4-2　排水槽及泄水管布置图

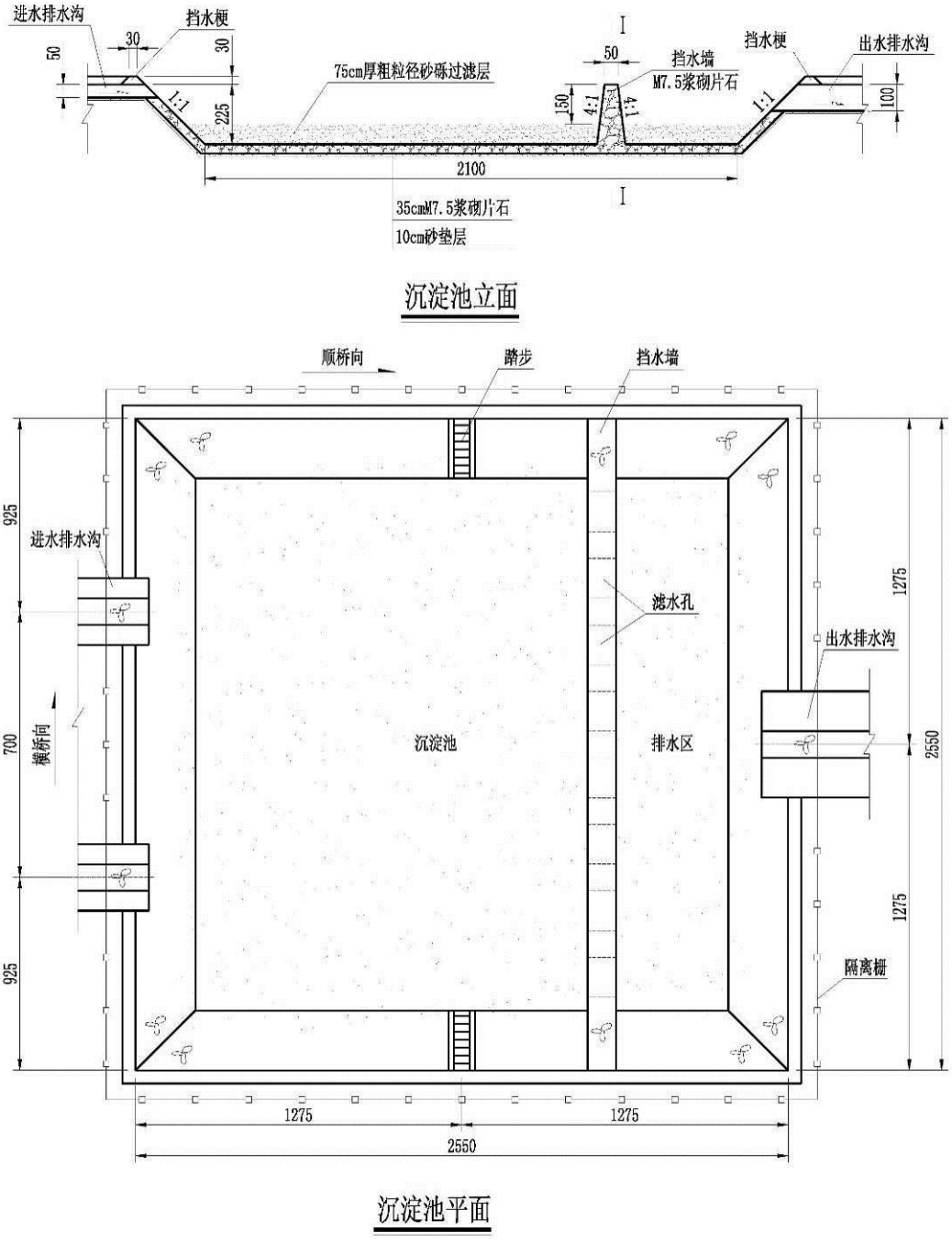


图 7-4-3　沉淀池平面设计图

7.4.1.2 危险品运输风险事故防范措施

(1) 工程措施

① 在收费站入口前 100m 处设置危险品运输专用提示牌，提醒危险品运输车辆司机靠边行驶，主动申报和接受检查。黄河大桥两侧设置提示牌，标明危险品运输注意事项，应急电话等信息。

② 为避免危险化学品运输车辆因交通事故离开路域范围，对所有跨河桥梁两侧的防撞护栏进行加强、加高设计，建议采用实心防撞墙。

③ 在跨河桥梁段施划减速和禁止超车标线，禁止在跨河桥梁段超车，以在跨河桥梁段提醒司机谨慎驾驶，减少在跨河桥梁段因超车引发的交通事故；

④ 对跨越黄河和南水北调的黄河大桥路段进行限速，建议比一般路段的设计时速降低 20km/小时，以减少发生交通事故的概率；

⑤ 在黄河大桥路段设置视频监控设施，监控设施纳入公路管理体系中，在收费站和管理中心设施视频显示终端，随时监控路段情况，第一时间发现危险品运输事故。

⑥ 在黄河大桥段设置危险品运输事故应急收集系统，路(桥)面径流排水系统采用在桥翼连接桥梁两端的事故应急池（兼雨水收集沉淀池），事故应急池采取防渗设计。

事故应急池正常工况下具有雨水收集沉淀池功能，事故情况下低位溢流管阀门打开，桥面径流经纵向排水管收集后进入雨水收集沉淀池，经隔油沉淀后经低位溢流水管排入地表水体。在事故状态下应立即关闭低位溢流水管阀门，此时收集污水不外排。

(2) 危化品运输车辆管理措施

防范危险品运输风险事故的最主要措施是要严格执行国家和行业部门颁布的危险货物运输相关法规。相关法规主要包括：《危险化学品安全管理条例》、《道路危险货物运输管理规定》、《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》、《中华人民共和国放射性同位素与射线装置放射保护条例》等。结合公路运输实际，具体措施如下：

① 对道路运营管理相关人员-收费人员、路政人员、养护人员进行危险品运输事故应急方面培训，使他们了解应急处置的流程和初步处置方法，要求监控值班人员和收费人员掌握应急事件信息报告事项，使危险品运输事故信息第一时间报告至上级部门，及时启动应急预案，减少事故损失和危害。

在监控室应备有应急预案副本，应把应急信息报告方法招贴在显要位置，使监控人员第一时间将危险品运输事故及时上报至上级部门。

② 加强对从事危险货物运输业主、驾驶员及押运员的安全教育和运输车辆的安全检查，使从业人员具有高度责任感，使车辆处于完好的技术状态。

③ 危险品运输车辆在进入公路前，应向当地公路运输管理部门领取申报表，在入口处接受公安或交通管理部门的抽查，并提交申报表。申报表主要报告项目有危险货物运输执照号码、货物品种、等级和编号、收发货人姓名、装卸地点、货物特性等。危险品运输车辆一般应安排在交通量较少时段通行，在气候不好的条件下应禁止其上路，从而加强对运输危险品的车辆进行有效管理。

④ 实行危险品运输车辆的检查制度，在入口处的超宽车道(一般为最外侧车道)设置危险品运输申报点。对申报运输危险品的车辆进行“准运证”、“驾驶员证”、“押运员证”和危险品运输行车路单(以下简称“三证一单”)检查，“三证一单”不全的车辆将不允许驶上公路。除证件检查外，必要时应对运输危险品的车辆进行安全检查。如《压力容器使用证》的有效性及检验合格证等，对有安全隐患的车辆进行安全检查，在未排除隐患前不允许进入公路。

⑤ 考虑到一些司机对高速公路行车环境尚不熟悉，在公路入口处向司机发放《国高青兰线泰安-东阿界（含黄河大桥）段安全行车指南》。该《指南》应由交通安全专家负责编制，内容包括紧急事故处理办法、联系电话和通讯地址等。

⑥ 在收费站入口前 100m 处设置提示标志牌，提醒危险品运输车辆司机靠边行驶，主动申报和接受检查。危险品运输车辆左前方悬挂有黄底黑字“危险品”字样的信号旗，也可以提醒路政人员对危险品运输车辆进行安全检查。

⑦ 危险品运输车辆安排在交通量较少时通行，在气候不好的条件下应禁止其上路，尤其是跨黄河大桥路段。

⑧ 定期开展应急演练，使各相关部门熟悉应急流程，掌握应急处置方式、方法，熟悉应急设备实施使用方法。

(3) 组织管理与制度措施

拟建项目应急预案包括组织机构、工作职责和制度、应急工作规程和处置

原则等。组织机构由泰安市、济南市和聊城市交通运输局、泰安市、济南市和聊城市公安局和环保局分管领导分别联合成立道路化学危险品运输事故协调小组，负责组织协调道路危险品运输事故的抢救和处理工作。工作职责主要有研究制订国高青兰线泰安-东阿界（含黄河大桥）段化学危险品运输安全措施和政策，建立辖区内化学危险品运输业户和车辆、人员档案，定期开展对道路化学危险品运输业户的安全检查，并定期召开协调领导小组成员会议，通报道路化学品运输事故情况，定期组织道路化学品运输业户负责人、驾驶员、押运员、装卸人员进行业务培训和开展应急预案的演练，积极开展各种形式的宣传活动，提高沿线老百姓和从业人员的安全生产意识，做好道路化学危险品运输事故的统计与上报工作等。

① 一旦事故发生，任何发现人员应及时通过路侧紧急电话或其它通讯方式向监控通信分中心报告。

② 监控通信管理所接到事故报告后，应立即通知就近的公路巡警前往事故地点控制现场。同时，通知就近的地方消防部门派消防车辆和人员前往救援。

③ 如果危险品为固态，可清扫处置，并对事故记录备案。

④ 如果危险品为气态且有剧毒，消防人员应戴防毒面具进行处理；在危险品逸漏无法避免的情况下，需立即通知环保部门、公安部门，必要时对沿线处于污染范围内的人员进行疏离，避免发生人员中毒伤亡。

⑤ 如果危险品为液态，并已进入公共水体，应立即通知环保部门。环保部门接报后立即派环保专家和监测人员到现场进行监测分析，配合相关部门及时打捞掉入水体的危险品容器。

⑥ 一旦发生泄漏事故，应具有严格的事故救援能力，具体如下：

※ 现场处置专业组的建立及职责：根据事故实际情况，成立危险源控制组、伤员抢救组、灭火救援组、安全疏散组、安全警戒组、物资供应组、环境监测组以及专家咨询组等处置专业组，并明确相应职责。

※ 危险化学品事故处置措施：针对拟建项目可能运输的各种危险化学品的危险性和环境污染特性，制定相应的事故处置措施。

※ 危险化学品事故现场区域划分：针对拟建项路运输的各种危险化学品的危险性和污染特性，明确事故现场危险区域、保护区域、安全区域的划分，并

以挂图的形式张贴于醒目位置。

※ 事故应急设施、设备及药剂：针对运输的各种危险化学品的危险性和污染特性，配备应急处置的设施、设备和药剂。

※ 应急处置单位、人员名单及联系方式：明确危险化学品应急处置单位、人员名单和有效联系方式，以便事故发生时及时处置。

(4) 水源地应急备用措施

① 一旦事故发生，任何发现人员应及时通过路侧紧急电话或其它通讯方式向监控通信分中心或泰安市、济南市和聊城市道路化学危险品运输事故协调小组报告。

② 监控通信管理所或协调小组接到事故报告后，应立即通知就近的公路巡警前往事故地点控制现场，同时通知就近的地方消防部门和环保部门前往救援，并对已可能受污染的水进行应急处理。

7.4.1.3 服务区加油站风险事故防范

根据山东省高速公路一般服务区加油站设计，拟建项目服务区加油站采用地下式储罐。储存油品主要是柴油和汽油，油罐区发生的重大事故中最严重的是火灾燃烧事故，油罐火灾燃烧产生的大量CO、烟尘、SO_2 和NO_x等污染物，将会对100m范围内的环境空气造成明显影响，该影响可随着事故的结束而逐渐消散。

为防止加油站火灾、爆炸、泄漏等风险事故的发生，对加油站在正常运行状况下提出一下建议措施：

(1) 加油站与周围建、构筑物其他设施距离应满足加油站防火距离要求，具体距离要求见表7-4-1。当站内工艺设施与站外建、构筑物之间的距离小于或等于25m以及小于或等于防火距离的1.5倍时，相邻一侧应设置高度不低于2.2m的非燃烧实体围墙。此外，经风险事故预测加油站单罐火灾、爆炸安全防护距离为25.1m，目前加油站周边25.1m范围内无人群密集建筑、设施，日后也应禁止至少在25.1m范围内（尽量扩大范围）新建此类建筑、设施。

表 7-4-1 加油站建设防护距离要求

构筑物名称	安全防火距离 m	构筑物名称	安全防火距离 m
重要公共建筑	50	室外变电站	22
明火及火花发散地	25	铁路	22
民用建筑	20	城市道路	8(主)/6（次）

构筑物名称	安全防火距离 m	构筑物名称	安全防火距离 m
甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类 液体储罐	22	其它类物品生产厂房库房和丙类液体储罐以及容积不大于50m^{3}的埋地甲、乙类液体储罐	16

项目总图布置中，按照《加油加气站设计与施工规范》（GB50156-2002）的要求，考虑罐区与生活区、罐区与辅助生产区、防爆区与非防爆区之间的火间距和安全卫生距离。在防爆区内杜绝布置可能产生火源的设备和建筑物。确保事故状态下的安全。

(2) 在成品油、原料储罐区的设计和施工过程中，严格按照设计规范，提高工程基础结构的抗震强度，确保储罐和管线在一般的自然灾害下不发生泄漏。为防止万一，要求对地埋式储罐做防渗池，确保在泄漏的情况下不污染土壤及地下水。

(3) 各管线、储罐做防雷、防静电接地，管线法兰之间应做防静电导线跨接。油罐车卸油时用的卸油连通软管、油气回收连通软管，应采用导静电耐油软管，防止静电火花引发火灾。

(4) 油罐、输油管线填埋区必须建成地下防渗区，即建成厚度不小于 200mm 厚的水泥防渗体，且在油罐周围设置围堰，并配备足量的消防沙。此外地下储油罐、输油管线须安装渗漏感应设施，以便及时发现泄漏及时处理。油罐应设带有高液位报警功能液位计，防止卸油超量导致油品外溢。汽油罐与柴油罐的通气管应分开规范设置，通气管管口应安装阻火器。

(5) 地上或管沟敷设的油品管道的始、末端和分支处应设防静电和防感应雷的联合接地装置。

(6) 油罐、站房和加油区罩棚必须进行防雷接地，接地点不应少于两处。

(7) 保证站区良好的通风条件，防止油气积聚。应设置可燃气体检测自动报警系统，站内油气浓度达到最大报警极限时及时发现，及时采取措施，可以很好的防范事故的发生。

(8) 站区内不定期时常巡检，重点在油罐区和加油区、输油管线，发现泄漏问题，及时采取应对措施，杜绝油品大量泄漏的情况。

(9) 站内必须根据消防要求配备推车式干粉灭火器、灭火沙，并在罐区、加油区、办公区均配备手提式干粉灭火器，灭火器均置于站区明显处，日常保证灭火器的完好性，确保能够随时启用，严禁使用过期失效灭火器。

(10) 加强职工的安全教育，提高安全防范风险的意识。

(11) 建立健全安全、环境管理体系及安全生产管理机构。

(12) 建立风险事故应急预案，并定期进行演练。

7.4.2 应急预案

7.4.2.1 危化品泄漏事故应急预案

根据《济南市突发环境事件应急预案》（济政办发[2008]19 号）、《泰安市环境保护局突发环境事件应急预案》、《山东黄河水污染事件应急预案》（山东省河务局，2006）、山东南水北调工程调度运行管理规程（试行），拟建项目也应制定相应的环境污染事件应急预案。

拟建项目危险化学品车辆事故应急体系的建立应在山东省高速公路集团的领导下，公路营运管理部门项目管理处为主体、纳入泰安市、济南市和聊城市交通、消防、环保、气象、医疗、水利、供水、南水北调等有关部门，成立危险化学品车辆事故应急处置组织机构，明确各有关人员的分工与职责，并确定有效的联系方式。

1、应急组织

应急预案应设立青兰高速公路泰安至东阿段（含黄河大桥）突发环境事件应急领导小组(以下简称应急领导小组)，规定领导小组及有关部门的职责和突发事件处理程序。

领导小组组成如下:

组　　长: 管理处处长

常务副组长：管理处常务副处长

副组长:办公室主任、工程科科长、养护科科长、计划科科长、财务科科长、路政执法支队队长、收费站站长、养护中心主任、监控中心主任、安全办公室主任等；

成员: 办公室、工程科、养护科、计划科、财务科、路政执法支队、各收费站、各养护中心、各服务区、监控中心、安全办公室等；

领导小组职责如下：

研究环境污染事件应急工作的有关重大问题；发生环境污染事件时，决定启动应急预案，设立现场指挥部及应急行动小组，统一领导和指挥高速公路管理系

统的专项应急工作；协调或组织健全高速公路警告警示标志、标线及防撞护栏、护墩、护墙等安全防护措施和事故多发路段的整治；配合公安、环保等部门做好环境污染事件的应急救援工作，为应急救援物资、疏散人员提供运输保障；配合有关部门开展环境污染事件的调查处理工作。

当发生环境污染事件时，根据事态发展，应急领导小组指挥部批准，启动环境污染专项应急预案。

设立现场指挥机构，明确现场指挥负责人。发生环境污染事件时，领导小组可视情况，在突发事件现场或领导小组指挥部设立临时现场应急指挥部，具体指挥参与救援的高速公路管理人员，并根据属地政府应急指挥机构的命令，参与应急事件的应急处置工作。

2、应急响应启动程序

当发生危险品运输事故时，由管理处应急领导小组启动应急预案，并向集团专项应急领导小组报告； 根据应急预案规定，危险品运输事故发生的地点、规模、危害等，确定启动应急等级，及时通知相关单位，启动相应的应急预案，采取相应的应急措施。

（1）信息的报告。发生环境污染事件时，管理处应积极主动的收集信息，按照应急预案规定的时间和程序上报，同时密切关注事态发展，及时向集团应急领导机构报告动态信息。

（2）管理处必须 5 分钟内启动先期处置机制，处应急领导小组应组织救援人员在 30 分钟内赶赴现场进行先期处置，阻止泄漏液体危险化学品进一步扩散，尤其向水体扩散，以免污染水体水质；之后配合公安机关交通管理部门实施交通管制、疏散群众等处置工作。

（3）应急领导小组根据规定程序启动局专项应急预案后，可根据现场情况，设立现场指挥部，配合有关单位和部门开展救援处置工作。

3、应急处置

应急预案启动后，应立即组织、调动局相关应急救援队伍，安排应急救援物资，根据实际情况组织应急救援行动：

（1）设立应急救援现场指挥部，在做好自身防护的基础上，统一指挥和协调局应急救援工作，及时将事故现场情况报告上级应急领导小组；

（2）配合公安机关交通管理部门封闭交通，避免可能导致的连环事故、衍生事故等损害扩大的情况发生；

（3）协助公安消防部门和医务人员组织营救受伤人员，疏散、撤离收到威胁人员；协助公安消防、环保等部门划定危害区域，消除危害和危险源；

（4）组织路政、工程养护人员加强事故现场和附近路面巡查，登记被破坏的高速公路路产；

（5）及时清理事故现场，以免造成后续的生态破坏，最大限度的提高事故路段的通行能力，配合公安机关交通管理部门疏导交通；

（6）配合环保、安监等部门开展环境污染事件调查和后续处理工作。

4、应急解除

发生环境污染事件的路段已经得到修复，造成的污染、损害已经停止并消除，伤亡人员、被困人员已经救出并得到妥善安置，无次生、衍生、连环等灾害事故发生时，经现场应急指挥部报集团应急领导小组同意，可决定解除应急响应状态。

7.4.2.2 火灾、爆炸事故应急预案

第一步：报警，火灾事故第一发现人应立即切断火灾事故现场电源，立即向站区及附近区域人员报警。

第二步：现场扑救，接到火灾报警后，负责人应立即通知所有人员赶赴现场进行扑救，并根据现场火势情况果断决定是否向消防部门报警，以免造成更大的危害和损失。火灾事故现场指挥员到达现场后，应立即做好以下几项工作：

① 听取现场指挥人员的简要汇报，防止主观臆断。

② 组织现场分工，调动现场所有的人员，灭火器具及车辆，针对不同的火情，燃烧性质、燃烧范围，采取不同的灭火方法，组织扑救。

③ 在灭火过程中，及时在火灾现场设置隔离带，将火灾现场周围的易燃易爆物质、关键设备、贵重仪器等疏散到安全地点，防止火灾蔓延造成更大损失。

④ 如遇火势无法控制或现场有可能发生更大的爆炸事故，决定　是否将现场扑救人员撤离至安全地带，以免造成更大人身伤亡事故。

⑤ 做好现场伤员的抢救工作，如有伤者，马上联系 120 急救。

⑥ 拨 119 报警后消防队赶到现场后，所有义务消防队员及全体救火人员必

须积极配合，服从消防队的指挥，并向消防队提供我单位的消防设施、水源情况，做好后勤支援和保障工作，积极协助扑救火灾。

⑦ 对已经扑灭的火场，应保持原状，不必进行变动，对扑救火灾工作中移动的车辆、关键设备、贵重仪器以及破坏的门窗也应做好记录，以便现场勘查人员到达后对现场进行复原，查明火灾事故原因。

7.4.2.3 防止污染物泄漏事故危害扩大的紧急措施

1、水域发生危化品泄漏时

当危化品泄漏事故发生在邻近水域路段的桥梁上时，应在启动应急预案的第一时间内，堵塞桥梁泄水口，确定应急收集池出水口处于关闭状态，防止污染物泄漏事故危害进一步扩大。根据应急联动机制要求，通知下游相关单位密切关注事态发展，必要时采取应急措施，减少事故影响。

2、陆域发生危化品泄漏时

当危化品泄漏事故发生在陆域路段时，应在启动应急预案的第一时间内，确定泄漏物种类，采取控制措施防止爆炸事故发生，调配应急物质回收泄漏物，必要时及时通知邻近村庄紧急撤离。

7.4.2.4 与区域应急联动

制定本项目应急预案时，应充分考虑沿线与敏感目标先关的管理部门如环保、水务、供水、南水北调等应急预案，使预案形成综合应急体系，形成联动，当陆域范围内发生危险品运输事故时，根据己方应急预案，及时通知相关机构；视事故地点、规模、危害等，启动相应的应急预案，形成群防群治的应急联动机制，依靠各方的力量，将事故造成的危害降低到最低程度。与本项目

跟本项目黄河大桥黄河饮用水源二级保护区、南水北调济平干渠一级饮用水源保护区、肥城市地下水源补给保护区等敏感因素密切相关的单位详见表 7-4-2。

表 7-4-2　与本项目敏感目标相关的机构联系方式

序号	单　位　名　称	地 点	联 系 电 话
1	山东省环境保护厅应急管理处	济南市	0531-66226721
2	济南市环保局	济南市	12369 053166608600
3	泰安市环保局	泰安市	0538-8333008
4	聊城市环保局	聊城市	06358909868
5	黄河山东河务局供水	济南市	05316987191
6	黄河流域水资源保护局	郑州市	371-66026640
7	山东省南水北调建设管理局	济南市	053186974053

序号	单 位 名 称	地 点	联 系 电 话
8	济南市水务集团有限公司	济南市	0531-86922260
9	平阴市自来水公司	平阴市	0531-87873322
10	平阴市田山电灌站管理处	平阴市	0531-87877529

7.4.2.5 应急培训计划与应急演练

1、应急培训

基本应急培训是指对参与应急行动所有相关人员进行的最低程序的应急培训，要求应急人员了解和掌握如何识别危险、如何采取必要的应急措施、如何启动紧急警报系统、如何安全疏散人群等基本操作，尤其是环境突发事故火灾应急培训以及危险化学品泄漏事故应急的培训。因此，培训中要加强与灭火操作有关的训练，强调危险物质事故的不同应急水平和注意事项等内容。

培训的主要内容包括应急救援人员应熟悉应急预案的程序、实施内容和方式。明确应急预案和程序中各自的职责及任务。熟知应急响应预案和实施过程控制情况。让应急反应组织中各级人员时刻保持应急准备状态。每年对高速公路沿线周边村镇居民的培训教育，采用宣传车、发传单、走访的形式开展。

使应急人员了解并掌握如何利用身边的工具最快最有效地报警，比如使用移动电话、固定电话、网络或其它方式报警。使应急人员熟悉发布紧急情况通告的方法，如使用警笛、警钟、电话或广播等。当事故发生后，为及时疏散事故现场的所有人员，应急队员应掌握如何在现场发警示标志。为避免事故中不必要的人员伤亡，应培训足够的应急队员在事故现场安全、有序地疏散被困人员或周围人员。对人员疏散的培训主要在应急演习中进行，通过演习还可以测试应急人员的疏散能力。如上所述，由于火灾的易发性和多发性，对火灾应急的培训显得尤为重要，要求应急队员必须掌握必要的灭火技术以便在着火初期迅速灭火，降低或减少导致灾难性事故的危险，掌握灭火装置的识别、使用、保养、维修等基本技术。由于灭火主要是消防队员的职责，因此，火灾应急培训主要也是针对消防队员开展的。

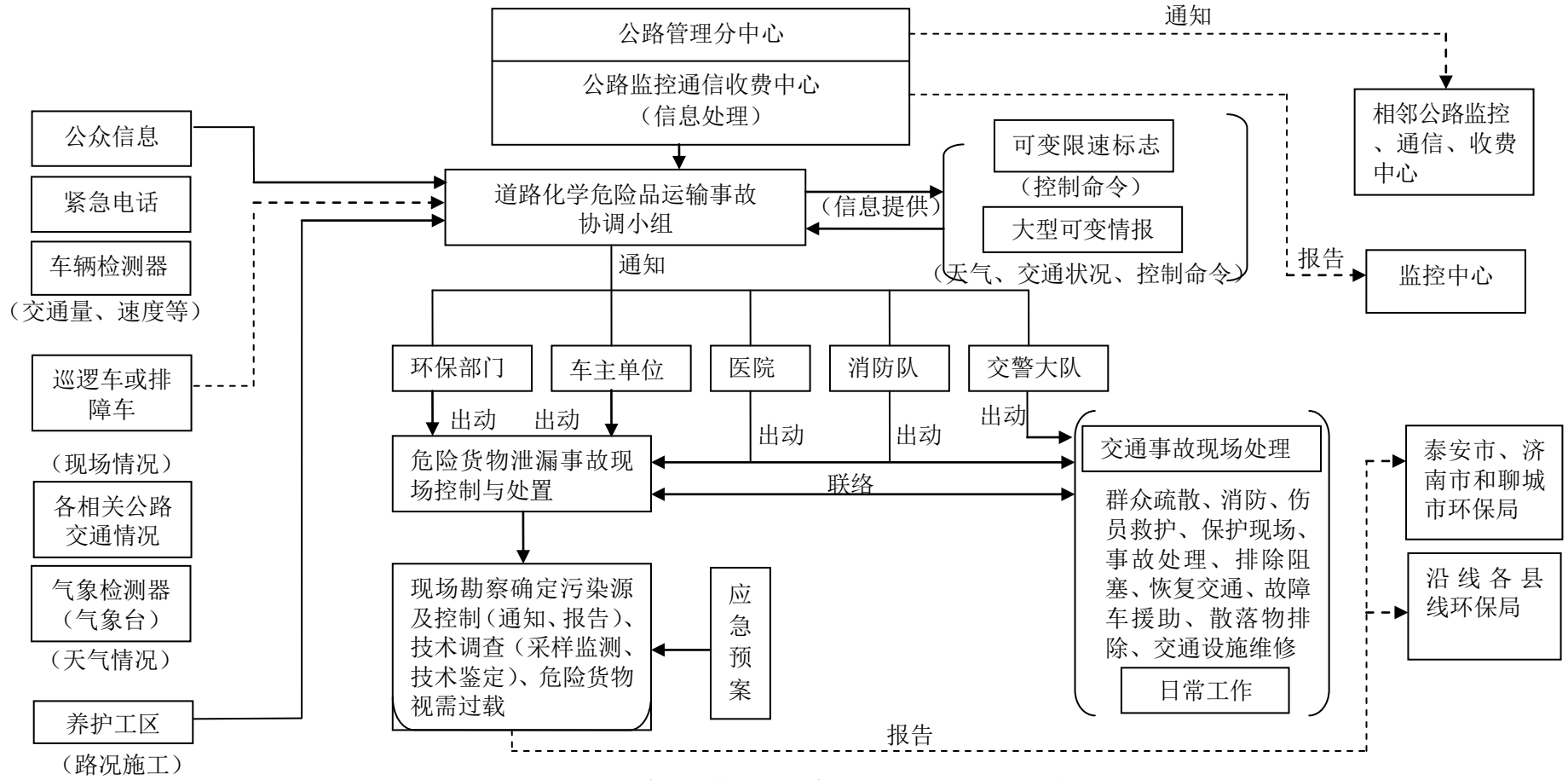


图 7-4-4　拟建项目突发性环境污染事故控制指挥系统示意图

企业法人及管理人员外部培训员工实行二级环境教育，内容包括环保管理制度和环境应急预案培训。企业法人和管理人员按上级要求接受外部培训。

2、应急演练

为了保证应急人员和现场人员在对“突发环境事件应急预案”进行培训学习的基础上，能够用于实际的应急操作和活动，一旦事故发生，能够迅速按照预案的要求做出正确的响应，完成应急中的任务，使相关人员正确逃生、避难，使突发环境事件得到及时控制，最大限度的减少事故造成的损失和影响。

参加演练人员每年根据具体情况确定。主要对象是管理干部，抢救队，救护队及管理处主管人员，对全体职工也要普及教育安排。讲授人员由环保专业技术管理人员进行，提前十天告知，以便备课。演练内容以事故可能出现危险特性的化学品知识为主，同时讲授可能发生的事故和抢救方法。接到训练通知的人员，必须认真参加，做好记录，无故不到者，按旷工处理，并接受二次培训。每期训练人员必须参加当期测试。

由处长负责组织应急指挥小组成员编制出应急演练方案，编制办公室设在路政支队，由处长审核批准后实施，每年演练一次，并写出演练总结。各部门负责组织相关技术人员编制应急演练方案，管理处组织相关技术人员进行审核后，由处长批准后实施，每年演练一次，写出演练总结

应急演练的内容包括凡涉及有可能影响高速公路环保、安全生产发生的所有事故：

① 向高速公路外机构迅速通报；

② 当地支援机构的通讯联络；

③ 各种应急设施的启动；

④ 应急小组任务的执行；

⑤ 实施程序的内容和充分性；

⑥ 相关应急设备的功能；

⑦ 执行分配任务的人员的应急能力；

⑧ 危险物质泄漏的模拟或监测显示。

应急预案演练是对应急能力的综合检验。应以多种形式组织由应急各方参加的预案训练和演习，是应急人员熟悉各类应急处置和整个应急行动程序，明确自身职责，提高协同作战能力，保证应急救援工作协调、有效、迅速的开展。

根据应急预案，建设管理处每年至少组织两次应急培训，针对培训内容进行应急演练；各收费站、服务区要结合本车间实际每年不少与一次演练；每年应急反应的通讯维修在调度指挥中心与反应机构之间进行测试，并保持测试记录。不足之处加以改进。通过不同形式的培训和演练，不断提高全体人员的应急反应能力和救援能力。

演习范围在全管理处范围内，所有人员按照事故应急救援预案的规定执行，演练频次：每年选择春季或冬季进行一次。

演练由处长负责组织领导，综合办公室具体落实。每年选择春季或冬季进行一次。参加人员由我处主要领导和各个应急救援小组为主，同时邀请市环保局派员参加。演练内容以环境污染或容易发生火灾、泄漏、爆炸事故为模拟课题进行。提前15天通知所有参加人员做好思想、物质材料、工具的准备。计划科、养护科、稽查科和安全办做好灭火器材、演练后的补充工作。

每一次演习结束，都要组织相关人员对整个演习过程进行全面正确的评价，及时进行总结，组织力量针对演习过程中出现的问题以及需要保持的内容对预案进行修编完善。演练的组织和预防的修编都要报上级主管部门登记备案；环保专责人做好演练的详细计划，实施记录及台帐管理。

7.4.2.6 应急救援设备和仪器

本项目必须配备一些必要的应急救援设备和仪器，以便进行第一时间初步自救，控制危害进一步扩展。

应急救援设备和仪器主要包括污染物酸碱中和药剂、清理回收设备、防护用品、动力牵引、通讯照明等，根据项目特点及应急需求，项目需配备的应急救援设施和设备详见表7-4-3。

表7-4-3 项目配备应急救援设施设备一览表

序号	名称	数量	单位	存放位置	备注
1	应急槽车	1	辆	平阴西收费站	
2	吸油毡	600	kg	平阴西、肥城南收费站	
3	消油剂	2	t	平阴西收费站	生物型
4	酸碱中和剂	若干		平阴西、肥城南收费站	
5	喷雾器	若干		平阴西、肥城南收费站	
6	沙子	若干		各养护工区、收费站	
7	石灰	若干		各养护工区、收费站	
8	锯末	若干		各养护工区、收费站	
9	稻草	若干		各养护工区、收费站	
10	编织袋	若干		各养护工区、收费站	
11	软木塞	若干		各养护工区、收费站	
12	灭火器	若干		各养护工区、收费站	大中小型均应配置
13	移动应急发电机	1	台	平阴西收费站	
14	拖车	1	台	平阴西收费站	
15	应急照明设备	2	台	平阴西、肥城南收费站	
16	卫星电话	若干		各养护工区、收费站	
17	对讲机	若干		各养护工区、收费站	
18	扩音器	若干		各养护工区、收费站	
19	警报灯	若干		各养护工区、收费站	
20	发光（反光）标记	若干		各养护工区、收费站	
21	防护服	若干		各养护工区、收费站	
22	安全帽	若干		各养护工区、收费站	
23	防毒面具	若干		各养护工区、收费站	
24	消防手套	若干		各养护工区、收费站	
25	消防靴	若干		各养护工区、收费站	

以上设备设施除专业应急设施外，其余设备可以和项目工程结合配置。应急这些设备设施主要应存储在距离黄河大桥距离较近的平阴西互通收费站和水源地保护区较近的肥城南互通收费站。平阴西互通收费站与监控中心、养护中心和桥隧管理中心合建，距离黄河大桥约10km，反应时间约8~10min，能在第一时间较好的初步

处置危险品运输事故，但更多的救援设施设备等将由参与应急救援的相关专业单位和部门提供。

7.4.2.7 应急救援人员

应急预案涉及到的各级指挥人员，应明确各自的职责，通过培训和演练熟悉应急救援的程序和组织。

项目运营管理部门应组织相应的应急救援人员，组成各专业应急小组，熟悉应急预案，定期进行培训与演练，熟悉各自小组的应急救援程序，熟练操作各应急救援设备设施，对应急救援设备设施进行维护保养。

7.4.2.8 应急环境监测

由地方环境监测站对事故现场周围的地表水、地下水、土壤、环境空气等进行监测，对事故性质、参数与后果组织评估，为指挥部门提供决策依据。具体监测因子、监测范围和时段应根据事故物质、地点和程度进行确定，监测时段以最终达到事故影响逐渐降至环境本底为准。

现场处理完毕后，由地方环境监测站跟踪监测水质、环境空气状况，并进行总结，汇报。

7.4.2.9 公众教育和信息

对发生的危险品污染事故，通过媒体对公众进行公示，起到教育和警示作用。

7.5 风险评价结论

高速公路运营过程中环境风险事故来源于车辆危险品运输，运输危险品的车辆在发生事故时，危险品直接倾入水体或者车辆直接掉入水体，造成水污染事故。环境风险事故发生概率最大的为黄河，基本上是千年一次的概率。项目路经的重要水域路段上危险品运输车辆发生环境风险的事故的概率较小，但一旦发生，危险品流入河流，必将造成严重的污染事故，必须采取必要的环保防治措施。

根据拟建项目沿线水体功能，预防重点是南水北调济平干渠、黄河。黄河和南水北调济平干渠较敏感，需要对跨越的河流路段采取完善的水污染事故防范措施，设置桥面雨水收集系统并设置兼有沉淀、隔油和蓄毒作用的沉淀池，总容积为3150m^3。要求收集池位于桥梁下内侧，并对每个收集池作防渗处理。若事故池收集的为危险化学品废水，则要求委托有资质的单位进行处理。

公路跨越黄河、南水北调济平干渠、汇河、康王河、玉带河的 4 座桥梁共 5 处

加强安全防护措施，设置加强型防撞护栏，防止车辆翻入河中；严禁各种泄漏、散装超载的车辆上路，防止公路散失物品造成水体污染。

在各跨河桥梁和沿河水域路段，采取工程和管理措施，减小事故发生的概率，尽量杜绝发生危险品污染事故。

建设单位拟定环境风险应急预案，将与本项目有关的敏感目标的相关机构纳入应急体系，与当地相关各方的应急体系形成应急联动，配备相应的应急物资，定期开展应急演练，可有效的减少的危险品运输事故的发生，尽可能的减小发生危险品运输事故对敏感目标的影响。

8.水土流失及水土保持方案

2013 年 11 月，山东省水利科学研究院编制完成了《国高青兰线泰安至东阿界（含黄河大桥）段工程水土保持方案报告书》，2013 年 12 月 23 日，水利部以水保函[2013]443 号文出具了《水利部关于国家高速公路青岛至兰州线泰安至东阿界（含黄河大桥）段工程水土保持方案的批复》。

8.1 水土流失及水土保持现状

8.1.1 水土流失现状

根据《水利部关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》、《山东省水土流失重点防治区通告》等划分标准，项目途径鲁中山地丘陵区和黄泛平原区，是山东省水土流失重点治理区。根据全国第二次土壤侵蚀遥感调查资料，项目区水土流失以水力侵蚀为主，局部地区分布有风蚀，侵蚀强度以微度、轻度侵蚀为主。

按照山东省计划委员会和山东省水利厅联合主编的《山东省水土保持规划》项目区水土流失类型主要为水蚀，并伴生一定的风蚀，水土流失形式主要为面蚀、沟蚀。根据 2000 年山东省第二次水土流失遥感普查资料和沿线各县、市水土流失资料，并经实地调查分析，项目区沿线属轻度侵蚀区，平原区土壤侵蚀强度 600t/(km2 a)，丘陵区土壤侵蚀强度 2000t/(km^2 a)。根据土壤侵蚀强度分级和土壤侵蚀容许量标准，项目区容许土壤流失量 200t/(km^2 a)。

8.1.2 水土保持现状

针对水土流失的分布、强度及治理过程中出现的问题，泰安市、济南市和聊城市在水土保持工作方面积累了丰富的经验，这些经验主要是：项目区所经县市区针对鲁中山丘区及黄泛平原水蚀与风蚀并存，有一定程度的风沙危害的实际情况，采

取乔灌草结合，点、片、网、带合理布局，路、林、沟、渠、田综合治理的方式，通过兴修农田防护林、水利工程等措施，同时狠抓鲁中山丘区及黄河泛平原防护林建设，取得了较好效果，水土保持生态环境建设成效显著。

在开发建设项目方面，一是水行政主管部门加强执法监督；二是在治理措施的设计中，尽可能加强防洪排水工程措施，扩大植物措施面积，选用当地适生的乡土树草种，譬如乔木有杨树、泡桐、柳树、刺槐等，灌木有紫穗槐、白腊，草类有白茅草、车前草、星星草、蒲公英、狗尾草等。

8.2 水土流失预测

（1）项目占地、扰动地表面积及损坏水土保持设施面积

拟建国高青兰线泰安至东阿界（含黄河大桥）段工程建设区总占地面积为780.36hm2。建设期施工破坏了表层土壤结构的稳定，损坏了地面原有植被，占地面积全部扰动，扰动地表面积可能造成水土流失的面积为 811.66hm2，项目占地损坏水土保持设施面积 811.66hm2。

（2）预测产生的土壤流失量情况分析

经过调查和预测计算，建设期土壤流失总量为 244319t，其中新增土壤流失量188742t。新增土壤流失量中包括施工准备及施工期新增 135817t，弃土弃渣新增流失 26934t，临时堆土新增流失 21983t，自然恢复期新增流失 4008t。

8.3 水土流失防治措施

（一）平原区防治措施体系

（1）路基工程区防治措施体系

工程措施包括路基边坡防护、路堑边坡防护、排水工程、截水工程、排水顺接工程等；植物措施包括路基植草防护、路堑植草防护、中央分隔带绿化措施、路基两侧行道树措施等；临时措施包括表土剥离及拦挡、临时种草、临时覆盖、临时导流、临时排水。

（2）桥梁工程区防治措施体系

工程措施包括跨河防护工程、土地整治措施等；植物措施包括施工迹地恢复；临时防护包括临时围堰拆除、临时泥浆池、表土剥离及拦挡、临时种草、临时覆盖。

（3）立交工程区防治措施体系

工程措施包括立交边坡防护、排水工程、排水顺接工程等；植物措施包括边坡

植草防护措施、互通立交绿化措施等；临时防护包括表土剥离及拦挡、临时种草、临时覆盖、临时泥浆池等。

（4）取土场区

工程措施包括削坡开级工程、截水沟工程、土地整治措施等；植物措施包括边坡植物防护措施、植被恢复措施等；临时防护包括表土剥离及拦挡、临时种草、临时覆盖、临时排水等。

（5）施工便道区

工程措施包括土地整治措施；植物措施包括植被恢复措施等；临时防护包括泥结石路面防护、表土剥离及拦挡、临时种草、临时排水、临时覆盖等。

（6）施工生产生活区

工程措施包括土地整治工程；植物措施包括植被恢复措施；临时防护包括临时道路路面防护、表土剥离及拦挡、临时种草、临时排水、临时覆盖、临时拦挡。

（二）丘陵区防治措施体系

（1）路基工程区防治措施体系

工程措施包括路基边坡防护、路堑边坡防护、排水工程、截水工程、排水顺接工程等；植物措施包括路基植草防护、路堑植草防护、中央分隔带绿化措施、路基两侧行道树等；临时措施包括表土剥离及拦挡、临时种草、临时覆盖、临时导流、临时排水。

（2）桥梁工程区防治措施体系

工程措施包括跨河防护工程、土地整治措施等；植物措施包括施工迹地恢复；临时防护包括临时围堰拆除、临时泥浆池、表土剥离及拦挡、临时种草、临时覆盖。

（3）立交工程区防治措施体系

工程措施包括立交边坡防护、排水工程、排水顺接工程等；植物措施包括边坡植草防护措施、互通立交绿化措施等；临时防护包括表土剥离及拦挡、临时种草、临时覆盖、临时泥浆池等。

（4）隧道工程区防治措施体系

工程措施包括截排水工程；植物措施包括隧道口绿化；临时防护为临时覆盖。

（5）附属设施区防治措施体系

工程措施包括附属设施区排水、排水顺接工程等；植物措施包括边坡植草防护

措施、附属设施区绿化等；临时防护包括表土剥离及拦挡、临时覆盖等。

（6）取土场区

工程措施包括削坡开级工程、截水沟工程、土地整治措施等；植物措施包括边坡植物防护措施、植被恢复措施等；临时防护包括表土剥离及拦挡、临时种草、临时覆盖、临时排水等。

（7）临时堆渣场区

工程措施包括土地整治措施等；植物措施主要为植被恢复措施；临时防护包括表土剥离及拦挡、临时种草、临时排水措施、临时覆盖措施等。

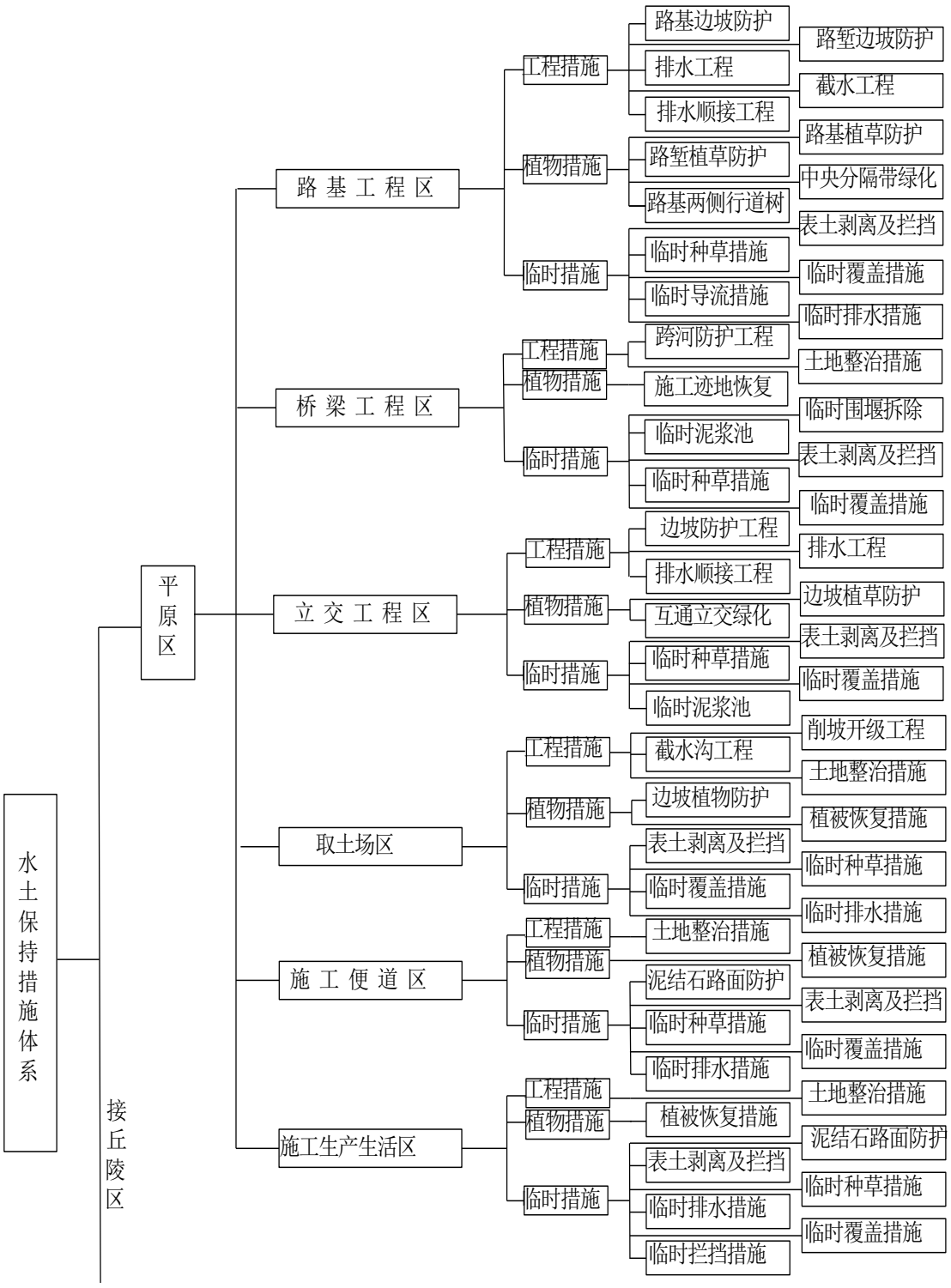
（8）施工便道区

工程措施包括土地整治措施；植物措施包括植被恢复措施等；临时防护包括泥结石路面防护、表土剥离及拦挡、临时种草、临时排水、临时覆盖等。

（9）施工生产生活区

工程措施包括土地整治工程；植物措施包括植被恢复措施；临时防护包括临时道路路面防护、表土剥离及拦挡、临时种草、临时排水、临时覆盖、临时拦挡。

国高青兰线泰安-东阿界（含黄河大桥）段工程水土流失综合防治措施体系见图8-4-1。


水土保持措施体系
平原区
接丘陵区
路基工程区
工程措施
路基边坡防护
路堑边坡防护
排水工程
截水工程
排水顺接工程
植物措施
路基植草防护
路堑植草防护
中央分隔带绿化
路基两侧行道树
临时措施
表土剥离及拦挡
临时种草措施
临时覆盖措施
临时导流措施
临时排水措施
桥梁工程区
工程措施
跨河防护工程
土地整治措施
植物措施
施工迹地恢复
临时措施
临时围堰拆除
临时泥浆池
表土剥离及拦挡
临时种草措施
临时覆盖措施
立交工程区
工程措施
边坡防护工程
排水工程
排水顺接工程
植物措施
互通立交绿化
边坡植草防护
临时措施
表土剥离及拦挡
临时种草措施
临时覆盖措施
临时泥浆池
取土场区
工程措施
截水沟工程
削坡开级工程
土地整治措施
植物措施
边坡植物防护
植被恢复措施
临时措施
表土剥离及拦挡
临时种草措施
临时覆盖措施
临时排水措施
施工便道区
工程措施
土地整治措施
植物措施
植被恢复措施
泥结石路面防护
临时措施
表土剥离及拦挡
临时种草措施
临时覆盖措施
临时排水措施
施工生产生活区
工程措施
土地整治措施
植物措施
植被恢复措施
泥结石路面防护
临时措施
表土剥离及拦挡
临时种草措施
临时排水措施
临时覆盖措施
临时拦挡措施

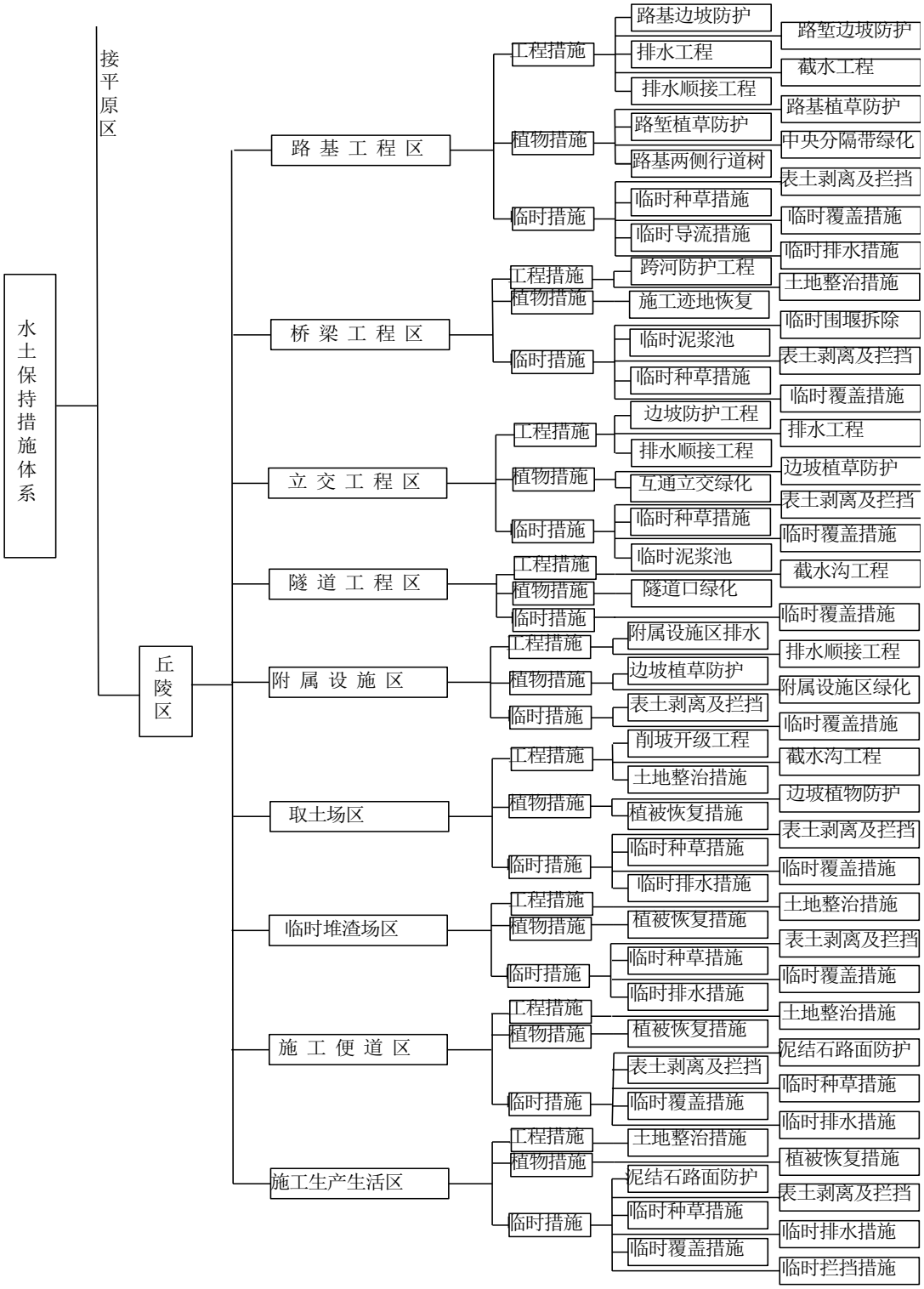


图 8-4-1 水土流失综合防治措施体系图

8.4 水土保持方案投资估算

拟建国高青兰线泰安-东阿界（含黄河大桥）段工程水土保持总投资 20070.38

万元，其中工程措施 13173.33 万元、植物措施 1385.50 万元、临时措施 2645.79 万元、独立费用 859.09 万元（含水土保持监理费 98 万元、水土保持监测费 107 万元）、基本预备费 1083.82 万元、水土保持补偿费 922.86 万元。

8.5 水土保持方案结论

从水土保持角度分析，拟建工程建设路基工程区、桥梁工程区、立交工程区、隧道工程区、附属设施区，取土场区、临时堆渣场区、施工便道区、施工生产生活区等，在水土保持角度考虑不存在绝对限制性因素，并且主体工程对取土场区等临时用地的选取原则也满足尽量少占水土保持设施的要求，项目的建设具有可行性。

9.环境保护措施与对策建议

9.1 生态环境保护措施及建议

9.1.2 总体要求

9.1.2.1 设计期防治措施

公路工程设计期在考虑公路的交通功能、设计线型优美及工程造价的同时，还必须重视公路与沿线自然生态环境的协调关系。减少永久占地和临时占地的措施。

（1）保护土地资源

建议在施工图设计及其施工期设计变更调整阶段，加强工程地质勘探工作，并进一步征求沿线各级地方政府意见，合理确定取弃土（渣）场的地点、数量和取或弃料方式。

（2）熟土保护及土地复垦

建议在施工图设计中明确规定地表 0～30cm 的有肥力土层的进行单独堆存，用于本工程后期的土地复垦、取弃土场恢复及景观绿化工程。

9.1.2.2 施工期防治措施

公路建设项目属非污染生态建设类项目，其施工阶段是环境影响和污染发生较为严重的阶段，因而这一期间的环保工作任务最为繁重、工作性质也更为重要。对此，主要是采取得力对策尽可能地消除各种不良影响，减少污染。

（1）管理对策

①建立高效、务实的环境保护管理体系

建立信息沟通渠道，接受省环保局、山东省交通厅环境保护办公室，工程沿线的泰安、济南平阴、聊城东阿等当地环保主管部门的监督管理。

成立公路环保管理机构，制定相应的环境管理办法。

a、成立由工程建设指挥综合领导的，由指挥部相关部门、驻地设计代表、工程监理、承包商、地方交通局等单位领导组成工程施工期环境管理办公室，综合协调处理施工期的环境保护问题。

b、根据环境影响评价成果，制定系统的、分阶段环境管理目标、方针，确定与项目建设有关单位的环境保护义务、职责和管理办法。

c、确定环境管理措施实施效果的监督体系，制定激励和奖惩措施。

d、开展施工期的环境保护知识普及和宣教活动。

e、监控、评价和改进施工期环境保护管理办法。

委托有资质的环境监测单位进行施工期污染监测，落实施工期污染控制措施，建立完善的监测报告编制、上报制度。

促使施工期建设管理与环境管理的有机结合，为实现工程的环境管理目标提供充足的资源保证，包括合格的环境管理人员、管理和治理资金的到位等。

充分利用工程支付的调节手段，将工程的环境保护工作落到实处。

做好工程施工期环境保护工作文档管理工作。

加强工程的环境保护监理工作

②建设单位

a、加强工程监理的招投标工作，保证合理的监理费用，使工程监单位能够独立开展工程质量、环境保护的监理工作。

b、通过招标选择优秀的监理队伍，严把监理上岗资质关、能力关，明确提出配备具有一定环保素质的工程技术人员以及相应的检测设备的要求。

c、保证工程监理工作的正常条件和独立行使监理功能的权利，并将其包括环境在内的监理权力内容明确通知施工单位。

d、建立工程监理监督的有效体制，杜绝监理人员的不端行为。

③工程监理单位

a、按监理合同配备具有一定的环保素质的监理人员和相应的检测设备，并就监理服务的内容强化所有现场监理人员的环境保护知识培训，提高监理人员的环保

专业技能。

b、监督符合环保要求的施工组织计划的实施，工程变更必须经过环保论证，经监理单位审批后方可实施。

c、工程的环境监理是对建设单位的环境保护工作进行控制的最关键的环节，因此必须加大现场环境监督理工作力度，及时发现并处理环境问题。

d、监理单位应加大对生态环境影响较大的土方工程监理力度，包括有肥力土层的剥离和临时储存、土方运送及堆放、弃料的处置和防护等，杜绝土壤资源浪费和土壤侵蚀现象出现。

e、在施工单位自检基础上，进行其环境保护工作的终检评定和验收，确保工程正常、有序的进行。

为及时消除因设计缺陷导致的环保问题，建设单位应加强公路设计后续服务的管理工作。

要求设计单位根据工程进展情况及时派遣驻地设计代表，设计代表的能力应与施工工序相适应。

对序列地设计代表的职责权限和设计变更的程序进行明文规定。

配合监理单位、施工单位加强工程环境影响监督，并对设计变更进行的环保优化比选。

④施工单位

作为具体的施工机构，施工单位行为直接关系到能否将环境的影响和破坏降低到最小程度。施工单位必须自觉遵守和维护有关环境保护的政策法规，教育好队伍人员爱护施工程段周围的一草一木。在施工前对施工平面图设计进行科学合理的规划，充分利用原有的地形、地物，以尽量少占农田、森林、进行科学合理的规划，充分利用的地形、地物，以尽量少占农田、森林、草场为原则，施工中严格按设计的取土坑、弃土堆规定取弃，严禁乱挖乱弃，做到文明施工，规范施工，按设计施工。

施工单位应合理进行施工布置，精心组织施工管理，严格将工程施工区控制在工程征用的土地范围内，在工程开挖过程中，尽量减小和有效控制对施工区生态环境的影响范围和程度。

合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，减少废弃土石方临时堆放，并

尽量避免在雨季进行大量动土和开挖工程，有效减小区域水土流失，从而减小对生态环境的破坏。

强化施工迹地整治与生态景观的恢复和重建工作。

（2）植被保护和恢复措施

①开工前，对施工范围临时设施的规划要进行严格的审查，以达到既少占农田、草场、又方便施工的目的。

②施工工区等临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。

③严格规定施工车辆的行驶便道，防止施工车辆在有植被的地段任意行驶。

④工程施工过程中，要严格按设计规定的取料场、弃料场进行取弃料作业，不允许将工程弃方任意弃于公路两侧或河中，更不允许随挖随倒；严格限制取、弃土面积取土深度，不得随意扩大取土范围和破坏周围农田和林草植被。

⑤临时占地结束后，应尽早进行土地平整和植被、耕地等的恢复工作。工程完成后，应尽早进行取弃料场等临时占地的复耕和植被恢复工作，包括表土回填、复耕和植被恢复措施。

⑥规定施工工区燃料应以煤或液化气为主，禁止施工队伍砍征地范围之外的林木作为燃料。

⑦建设单位应根据工程占用耕地的情况做好耕地占用的补偿工作。

⑧严格执行水土保持方案中取弃料场和施工临时占地等的绿化方案，尽快恢复占地植被。

⑨在取土过程中，尽量作到边开采，边平整，边绿化，及时还耕绿化。对于农田和草地，取土过程中要妥善保存好表层土壤（20cm 草皮土壤），以便施工结束后将表土回填复耕和减少植被恢复的时间。

通过采取有效的植被恢复措施，公路沿线植被可以得到最大程度的恢复。通过以上绿化补偿措施，可使公路两侧 500m 范围内的植被覆盖率接近现状覆盖率。

（3）陆生动物保护措施

公路沿线野生动物虽然较少，但施工时，仍有可能出现对陆生动物的影响，为此各施工单位需在施工人员中开展增强野生动物保护意识的宣传工作，杜绝施工人员捕捉工区内蛙类、蛇类、鸟类等现象的发生。

9.1.2.3 营运期防治措施

严格执行运营期各项水环境保护措施，保护黄河、及南水北调济平干渠等水质，从而保护水生生物生境。

加强公路营运期公路养护和监测，防止发生水土流失，保护当地生态系统。

按照《国务院关于进一步推进全国绿色通道的通知》精神，落实公路两侧的绿化带的营建工作。

公路绿化除应满足公路主体工程自身防护、防眩、防噪和改善司乘人员视野环境的主要功能外，还必须满足与自然景观相协调、改善生态平衡、创造符合当地发达的社会经济条件的优美而有生气的环境的要求。

（1）绿化树种选择的原则

①适地适树是绿化树种选择的基本原则

在进行树种选择时，应详细调研各树种的生物学特性并确定其环境因子（气候、土壤、地形、生物、地下水等）的相互关系，尽量选用当地易于成活、生长良好、对环境适应性强、抗病虫害能力强，且能充分发挥其绿化、美化功能的树种。

②乡土树种与外来树种相结合

采用乡土树种与外来树种相结合，使公路绿化更为丰富多彩。乡土树种在当地经过了长期的自然选择，对本地自然条件适应能力强，易于成活，生长发育良好，种苗来源能够得到保证。就地取材既能节约经费，又能反映地方特色。③兼顾近期与远期的树种规划。

随着公路基础设施的等级不断提高，规模和数量高速发展，沿线地区的公路绿化的任务不断改变，必须适应不断变化的新的功能要求。因此，在进行公路绿化时，应采取近期与远期相结合，速生树种与慢生树种相结合的措施，必须考虑到公路绿化的更新和持续发展。

④生态效益和经济效益相结合

行道树的生态功能是公路绿化树种的重要的选择标准，但对土地资源十分紧缺的沿线地区来说，行道树自身的经济利用价值也是树种选择时应考虑的因素之一。在不影响公路绿化发挥生态功能的前题下，尽可能地发挥公路绿化的经济效益。

⑤坚持绿化与美化、乔木与灌木相结合的原则

公路两侧不但要绿化，还应当美化、香化，应注重乔、花灌木的组合，避免产

生单调的景观效果，提高公路绿化的档次和水平。

（2）公路绿化的指导思想和基本原则

在公路绿化模式选择和构建中，运用生态经济学原理和生物多样性及可持续发展理论，严格遵循：“生态优先“的原则；多树种、多层次结构、多效益和乔灌草相结合的原则；绿化和美化相结合的原则。

在公路绿化带植物的配置上，坚持以灌木为主，乔、花、草为辅，乔灌草结合，常绿与落叶、针叶与阔叶树种相结合的原则。

在植被营建技术上，充分利用国内外先进的生物技术和最新研究成果，进行科技资源的优化组合和先进适用技术的组装配套。

（3）采用具有当地特色公路绿化模式

①根据位于不同路段的立地条件，严格遵循因地制宜、适地适树的基本原则，在充分研究沿线植被的自然分布和土地适宜性的基础上选择公路绿化树种。

②在构建模式中，应打破“一路两行树”传统的公路绿化模式，可采用 4—6 行树并进行多种搭配，立体配置、乔灌结合或乔灌草结合，体现公路绿化组成成分的多样性及空间结构的复杂性，这一方面使林带充分起到防止雪、水阻断交通的基本功能，而且突出了林带的景观和美化功能，满足人们对生存环境和景观美化的要求。

③绿化应选择生长快、根系发达、树冠枝叶茂盛的树种，这不仅有利于公路主体工程本身及边坡防护，同时栽植后能尽快地发挥其生态效益。

④强化公路沿线的固体废弃物污染治理的监督工作，除向司乘人员加强宣传教育工作外，公路沿线的固体废弃物应按路段承包，每天进行清理。

9.1.2 重点工程、路段保护措施

9.1.2.1 黄河特大桥

①评价要求设计单位优化桥墩布置方案，或者尽量将桥墩避开河道主流线。

②施工单位优化施工方案，尽量减小围堰面积，将施工对底栖动物的影响降至最低。

③围堰形状在设计上应尽量增大河流过水断面宽度，施工活动应尽量避开鱼类产卵期（4 月至 9 月），且选择在枯水期进行。

④合理布置施工作业场地、道路，尽量缩小施工道路的宽度，不在河道内布设

物料堆放场地、施工营地，不得已在湿地范围内设置的施工场地，须尽量缩小占地面积。

④施工泥浆水、废渣、垃圾不得弃入河道，不得在河道两侧的干滩上堆放施工材料，倾倒生产、生活垃圾。

⑤加强运营期风险防范、管理措施：

A)在进入黄河大桥段设置限速、警示标志，加强宣传教育；

B)设桥面径流集排措施，确保油类、危险化学品泄漏时不会进入黄河水体；

C)设置在线监控系统，密切关注黄河大桥车辆行进动态；

D）制定油类、危险化学品泄露事故环境风险应急预案。

⑥补偿措施

项目施工期四年共计造成影响河段渔业资源的直接损失为 5356kg，鱼类单价按当地市场平均价格 20 元/kg 计算，本项目建设共造成天然渔业资源经济损失约 10.71 万元，同时考虑到天然渔业资源的恢复补偿费用按不低于直接经济损失额的 3 倍计算，由此计算得补偿费用为 32.13 万元，该费用全部用于项目所处河段的渔业资源恢复补偿，不得挪作他用。

因大桥所处河段属东阿县、平阴县管辖，该费用由上述两县有关部门统一支配，负责渔业资源的增殖放流工作，在本项目施工结束后开展渔业资源增殖放流，选用的种类应为黄河鲤等土著鱼类，不得造成外来生物入侵。

9.1.2.2 东阿森林公园

（1）植被保护

①不在森林公园设置取土场、弃土场、施工营地、拌合站等；

②施工道路尽量设置在永久占地范围内，或利用公园内现有道路，不得新建施工道路；

③占地范围内的树木在施工前应移植于公园植被稀疏的的区域，不得砍伐；

④施工结束后，加强桥下绿化工作，选择喜阴性的乡土灌木或草种，补偿施工期带来的植被损失；

⑤加强对施工人员的宣传教育，不得破坏公园内的植物。

（2）动物保护

①严格控制施工噪声，尽量减少对周边动物的惊扰。

②加强对施工人员的宣传教育，设立保护野生动物的宣传牌，不得抓捕公园内的野生动物；

③遇到受伤的野生动物应及时救治，或立即报告森林公园管理部门处理；

④在进入森林公园处设置警示、指示牌，通过森林公园尽量减少鸣笛；

⑤运营期夜间运输穿越森林公园路段，确保安全的情况下尽量注意避免强光、远光照射，避免惊扰林中栖息的动物。

（3）景观美化措施

①香山景区

为缓解公路建设对香山景区及周边游人的景观冲击，建议采取以下美化措施：

A)施工期措施

因线路位于森林公园内，施工期必然会周周边景观造成影响，需采取以下缓解措施：一、施工区两侧采用绿色或植被图案的围挡；二、合理规划运输路线，尽量减少车辆在森林公园内的运行长度和运行时间；三、及时压实工地裸露地面，并辅以洒水措施，避免扬尘对周边居民和游客造成影响。

B）桥下绿化要求

项目沿线森林公园现状林木主要以杨树为主，大桥建成后，桥下无法栽培高大乔木，为了保持路域景观与原森林公园景观的连续性，建议桥下采用本土的灌木、草皮进行绿化，与桥梁两侧乔木林地形成平缓的过度，缓解工程建设对景观的影响，增强公路两侧之间景观的连通性。

C)桥侧绿化要求

建议公路两侧绿化物种选择高大乔木，建议可选择杨树、法桐等生长速度较快的品种。乔木高度应高于桥梁高度，形成天然绿色屏障，避免混凝土桥梁对香山景区及道路两侧观景者造成明显的视觉冲击。如图 9-1-2 云南穿越某森林公园的高速公路两侧植被。



图 9-1-1　穿越森林公园公路两侧绿化效果图

②沿黄风光带

A) 优化桥梁设计

建议公路建设单位建立与森林公园沟通协商机制，桥梁一步设计工作应结合森林公园沿黄风光带规划在黄河大桥设置行人观光通道，作为森林公园沿黄风光带、黄河湿地观景设施，使得黄河大桥、黄河湿地、森林公园沿黄风光带形成三位一体的景观。

如济南黄河大桥、江苏宿迁古黄河森林公园大桥，见图 9-1-2。



济南黄河大桥



宿迁古黄河森林公园大桥

图 9-1-2　跨越黄河处森林公园大桥效果

B) 上跨风光带桥梁立体绿化

拟建公路与森林公园百里风光带存在交叉，该处桥梁必然会对沿黄游客产生视觉冲击。建议对桥梁进行立体绿化，使得该处桥梁与周边的森林公园协调性，绿化植物可选择爬山虎等。

（4）古树保护

①不在古树分布范围内及周边设置取、弃土场，施工营地等临时工程，

②各类施工车辆运输路线尽量远离香椿古树园，禁止从古树旁边通过。

③加强对施工人员的宣传教育，禁止采摘、破坏古树。

9.1.2.3 隧道工程

（1）拟建项目建有隧道 8 处，均位于低山丘陵区，隧道口多为基岩裸露区，植被恢复难度大，施工图设计时要进一步优化隧道洞口施工方案，尽量减小洞口施工场地面积，减少植被破坏，必须占压的树木在施工前应进行移栽用于后期植被恢复。

（2）对隧道洞门绿化进行专题设计，建议采用削竹式洞门，增大后期洞口绿化

面积，如青岛仰口隧道，隧道出入口绿化程度高，与周围植被的连续性、整体性较强。

（3）施工结束后，应及时对隧道进出口进行恢复，结合隧道口地形及周边植被情况，因地制宜的选择侧柏、酸枣等树种进行植被恢复，尽可能补偿隧道开挖和建设对该区域植被的破坏。

（4）强隧道弃渣场的选址和防护工程设计，执行“先挡后弃”的原则，降低隧道弃渣对生态环境的影响。

（5）隧道开挖过程产生的弃渣应及时清运至规定的弃渣场，避免在洞口长时间堆存，更不得倾倒至洞口外的沟谷、渠道，施工过程中应加强弃渣施工的监控和管理，确保隧道弃渣进入指定弃渣场。

隧道洞口典型生态恢复措施见图 9-1-1。





图 9-1-1　隧道洞口典型生态恢复措施图

9.1.2.4 高填深挖段

项目沿线地形条件比较复杂，地势起伏较大，挖深超过 10m 的路段有 13 处，高填超过 10m 的路段有 7 处。需特别注重以上路段边坡的绿化防护工作。

边坡坡面防护以保证边坡稳定为前提，固土为本，优先考虑植物防护。填方边坡坡面防护根据边坡高度、填料种类并结合路面排水情况分别采用植物护坡、浆砌片石拱形骨架护坡、浆砌片石护坡、挡土墙等防护形式；挖方边坡根据挖深情况采用护面墙、挂网喷浆等防护形式。

高填深挖路段典型生态恢复效果见图 9-1-2。




路堑段护坡




路基段护坡

图 9-1-2　路基路堑典型生态恢复效果图

9.1.2.5 取土场、弃渣场

（1）项目水土保持方案中共设置了 7 处取土场，其中 qu3、qu4 及 qu6 三处取土场占用基本农田，本环评对其位置给出了调整建议，环评推荐位置不再占用基本农田，建设单位须密切关注后期的设计、施工活动，避免占用基本农田，并将临时占地工程列为施工期环境监理的重要关注内容。

（2）6 处永久弃渣场多位于山前沟谷，均不占用基本农田，在弃渣倾倒时须结合弃渣场周边的地形、地貌，使得后期便于平整复耕，同时适当低于周边地形高度，便于雨水汇集。

（3）3 处临时性弃渣场均位于山前坡草地，不占用基本农田，但在后期施工设计中须进一步优化项目土石方调配方案，提到土石方周转效率，避免长期大量堆放临时弃渣。

（4）所有取土场、弃渣场的表层土（0-30cm）需在施工前进行剥离，集中就近存放、苫布覆盖、设施指示牌，待施工结束后用于取土场、弃渣场的复耕或植被恢复。

（5）取土场、弃渣场生长的树木在施工前须进行移植，用于后期的植被恢复，避免砍伐树木。

本工程弃渣场典型生态防治措施见图 9-1-3。



沿沟弃渣场效果图　　沿坡弃渣场效果图

图 9-1-3　弃渣场典型生态恢复措施效果图

9.1.2.6 耕地保护措施

（1）项目沿线耕地在肥城市、平阴县最为集中，其中肥城市占用 1834.56hm^2，

平阴县占用 1302.3 hm^2，占本项目占用耕地总量的 82.34%，耕地中基本农田为 427.4186 hm^2，占占用耕地总量的 23.3%。在下一步设计中应优化肥城段、平阴段路堤方案，采用路基边坡收缩或以桥代路的方案，进一步减少占用耕地的面积。

（2）公路主要涉及以下立交工程：鸡鸣返（改线国道 104 立交），王晋（省道 104 立交），屯头镇（省道 250 立交），红庙乡（石横连接线立交），孔村镇（国道 105、济广高速），太和乡（国道 220 立交），上述立交工程路段设计时须为周边耕地留出农业生产道路，避免立交工程产生的三角地、夹心地因耕作困难发生弃耕现象。

（3）位于耕地内的路段，应尽量利用耕作道路作为施工便道的，施工前须进行平整、硬化，控制车速，控制施工道路的宽度，合理规划施工路线、安排车辆运行时间，同一道路尽量单向行驶，避免会车时占压两侧的耕地。

（4）施工单位必须严格在划定的取弃土场范围内进行取弃土活动，不得擅自扩大取弃土范围，更不得随意践踏和毁坏农耕地。施工过程中确有必要临时变更取弃土范围的，工程施工单位应报经指挥部并由设计方根据环保要求进行变更设计，不

得随意指定。

（5）建设单位应根据工程占用耕地、基本农田的情况做好补偿工作，切实落实基本农田“占一补一、占补平衡”的原则。

9.1.2.7 林地及保护措施

公路沿线的林地主要分布在丘陵地区及东阿森林公园，即以下桩号范围内的路段： K66-K68 、 K77-K79 、 K90-K91 、 K94-k95 、 K120-K121 、 K124-K126 、 K127-K128，以及 K136-终点，须对该路段涉及的林地进行重点保护。

（1）林地保护措施

①根据《中华人民共和国森林法》以及山东省有关林业法规，必须占用或者征用林地的建设单位，在工程建设前应办理占用林地的合法手续，尽可能少砍伐树木；

②严格控制沿线林地砍伐数量，征地范围之外以及不影响视线的林木严禁砍伐；

③为降低公路建设对林木的影响，建议对于小龄树木及时移栽，严禁随意砍伐；

④对于临时占地征占森林植被，在施工结束后应及时回填表土，植树造林，尽量恢复原有林地类型。

（2）林地的补偿措施

①使用林地的建设单位，应当按照规定向被占用、征用林地的单位支付林地补偿费、林木补偿费和安置补助费，应按山东省人民政府制定的补偿标准进行补偿，并向审核占用、征用林地的林业行政主管部门缴纳森林植被恢复费。

②森林植被恢复费的收取标准，按照山东省人民政府物价、财政部门和林业行政主管部门制定的标准执行。森林植被恢复费实行专款专用，不得挪作他用。

③施工完毕后，对于占压林地的弃渣场、施工便道、施工营地等临时场地应植树造林恢复。

④对占用生态公益林的要求，当地主管部门应实行“占一补一”政策，即征占用多少就要补划相同数量、质量的重点生态公益林，减小工程对生态公益林影响。

9.1.5.8 大寺村古树保护措施

为避免工程建设对古树产生影响，须采取以下措施：

①车辆运输路线尽量远离古树；

②禁止在古树周围设置各类临时工程；

③加强对施工人员的宣传教育，禁止破坏古树。采取上述措施后不会对古树造成影响。

9.2 声环境保护措施及建议

9.2.1 保护目标

保护沿线居民和学校等敏感点的噪声在合理水平。

9.2.2 声环境保护措施

9.2.2.1 设计期防治措施

（1）进一步优化局部路线线位，尽量远离学校、大型居民区。

（2）根据本报告提出的声环境影响减缓措施，对营运期预测严重超标的敏感点进行降噪措施设计，针对不同的敏感点分别采取环保搬迁、建设声屏障、加高围墙、安装通风隔声窗和种植隔声林带等降噪措施，并进行充分的技术经济论证。

（3）建议对声环境敏感路段进行路面减噪设计，以便从源头上防治交通噪声污染，同时还应加强声环境敏感路段的景观绿化设计，尽量提高绿化高度和密度，使其具有美化路域景的同时，兼具降噪功能。

9.2.2.2 施工期防治措施

（1）施工期的噪声主要来自施工机械和运输车辆。施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺。振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其更好的运转，尽量降低噪声源强。

（2）强烈的施工噪声长期作用于人体，会诱发多种疾病并引起噪声性耳聋。为了保护施工人员的健康，施工单位要合理安排工作人员轮流操作辐射高强噪声的施工机械，减少工人接触高噪音的时间，同时注意保养机械，使筑路机械维持其最低声级水平。对在辐射高强声源附近的施工人员，除采取发放防声耳塞的劳保措施外，还应适当缩短其劳动时间。

（3）施工机械噪声具有突发、无规则、不连续、高强度等特点。据调查，施工现场噪声有时超出 4a 类噪声标准，一般可采取变动施工方法缓解。如噪声源强大的作业时间可放在昼间(06：00～22：00)进行或对各种施工机械操作时间作适当调

整。为减少施工期间的材料运输、敲击等施工活动声源，要求承包商通过文明施工、加强有效管理加以缓解。

（4）公路途经翠屏山风景区和东阿国家黄河森林公园路段的施工应加强管理和监督，合理安排施工时间，确保高效文明环保施工，整个施工过程应在管理部门监督下进行，避免高噪声施工对野生动物产生严重惊扰；路段施工物料的运输应加强管理和组织，其运输时间和运输路线应征得管理部门的同意；严禁在内设置预制厂、拌合场等大型施工场地；

（5）在路线近距内有集中村镇居民区的路段，强噪声施工机械夜间（22：00～6：00）应停止施工作业。必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与当地环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持，并采取临时挡墙等防噪声措施。

（6）施工便道应远离居民区、学校等敏感点，并应设置禁鸣和限速标志牌，车辆夜间通过时速度应小于 30km/h。

（7）拌合场、沥青搅拌站等距离敏感点应≥300m。

9.2.2.3 营运期防治措施

（1）噪声防治措施

①根据噪声预测结果，对营运中期所有超标敏感点和只在营运远期有轻微超标的两所学校根据敏感点的环境特征和超标情况因地制宜的采取相应的降噪措施。根据预测，本项目沿线营运中期夜间有 7 处声环境敏感点超标，需采取工程降噪措施。

②目前国内常用的工程降噪措施主要有声屏障、搬迁、隔声窗、降噪林等，现将几种降噪措施比较如下，并结合本项目敏感点的实际情况，分析本项目各超标敏感点合适的降噪措施，各种措施的比较具体见表 9-2-1。

从表 9-2-1 中所示各种降噪措施的适用条件和优缺点，结合本项目沿线各个敏感点的具体情况，具体采取的降噪措施见表 9-2-2 所示。

③措施的合理性及降噪效果的有效性：如绿化降噪效果很不明显，且占用大量的土地；加高围墙对距离近的敏感点也许有所效果，对于距离远的基本上没有效果。

④考虑到目前工程可行性研究阶段的路线方案与将来实际实施的方案可能发生

一定的变化，建议在路基形成后根据路线与敏感点之间的实际情况进一步核实本环评建议的环保措施，若有路线和敏感点之间位置关系确实发生变化，应根据实际情况，结合上述确定降噪措施的原则，重新预测计算交通噪声后因地制宜的采取相应的降噪措施。

（2）工程管理措施

①通过加强公路交通管理，如限制性能差的车辆进入公路，在重要敏感点（靠近城镇路段的居民集中村庄、学校、敬老院和东阿国家黄河森林公园）附近路段两端设置限速、禁鸣标志等，可以有效控制交通噪声的污染。

②声环境敏感点集中的路段设置限速禁鸣警示标志，提醒司机确保低速、安全行驶并严禁鸣笛。

③经常维持路面的平整度，避免因路况不佳造成车辆颠簸等引起交通噪声增大。

（3）对沿线村镇规划建设的控制要求

建议地方政府在规划居民宅基地时，切实考虑到拟建项目交通噪声的影响，参考本环境影响报告书公路两侧噪声预测范围表所示的距离，在距离公路 200m 范围内不要规划新建居民住宅、学校、医院、敬老院等敏感建筑，以确保项目交通噪声不会对沿线群众生活造成影响。沿线居民自建住房时，尽量远离公路。若将房屋建在公路近距离内而受到公路交通噪声影响，责任自负。

表 9-2-1　常见噪声防治措施比较表

措施名称	降噪效果	优　点	缺　点	对本项目的适应性	实施费用
住户搬迁，房屋另做它用	很好	可以完全消除噪声影响，但仅适用于零星分散超标的住户	费用较高，适用性受到限制且对居民生活产生严重的影响。	搬迁将对沿线居民生活造成严重影响，实施难度较大，适合距离公路较近采取其他措施仍很难达标的敏感点。	按 6~10 万元/户计
声　屏障	10~15dB(A)	效果较好，且应用于公路本身，易于实施且受益人口多	距离公路中心线 60m 以内敏感点防噪效果较好，投资较高。	本项目部分敏感点位于封闭路段，分布集中且距离公路很近，噪声超标较严重，适合采用声屏障降噪。	1500~4000 元/延米（根据声学材料区别）
低噪声路面	2～5dB(A)	经济合理、保持环境原有	耐久性差、空隙易堵塞造成	部分路基低平、超标量小的村庄或学校适合该方	约 300 万元/km(与非减噪路面造价基本相同)

		风貌、行车安全、行车舒适	减噪效果降低	法。	
隔声窗	约>20dB(A)	效果较好，费用较低，适用性强	要求房屋结构好，且难于实施	本项目沿线村庄多为砖瓦房，房屋结构较好，适合该措施。	1000 元/m^2
绿　化	≤5dB(A)	兼有净化空气、美化环境的功能	降噪效果差	适用于与拟建道路中间有量空间，且超标不是很严重的敏感点。	10 元/m^2

表 9-2-2　沿线需设置声环境防护措施敏感点一览表

编号	敏感点名称	中心桩号	距中心线最近距离(m)	与路基高差（m）	预测点高（m）	中期预测值	中期超标值	评价标准	具体情况	降噪措施			目标降噪量	投资估算
						夜间	夜间			方案一	方案二	推荐方案		
1	王家庄	K64+000	路左 219	4	1.2	53.9	3.9	2	该村共有 1500 户，约 6000 人；评价范围内 65 户，其中临路第一排 15 户，背对，一层平房，砖瓦结构；村庄周围多为耕地，有少数绿树。	种植 30m 绿化林带，长 80m，投资 30 万元。	第一排 15 户安装通风隔声窗，每户投资 1 万元，投资 15 万元。	方案二	20	15
2	孙家沟	K65+000	路左 164	0	1.2	55.3	5.3	2	该村共有 3000 户，约 12000 人；评价范围内 170 户，其中临路第一排 15 户，背对，一层平房，砖瓦结构；村庄周围多为耕地，有少数绿树。	种植 30m 绿化林带，长 80m，投资 30 万元。	第一排 15 户安装通风隔声窗，每户投资 1 万元，投资 15 万元。	方案二	20	15
3	卧牛石	K66+000	路右 60	4	1.2	51.8	1.8	2	该村共有 1300 户，约 5000 人；评价范围内 12 户，其中临路第一排 3 户，背对，一层、二层平楼，砖瓦结构；村庄周围有少数林地。	种植 30m 绿化林带，长 80m，投资 30 万元。	路右起始桩号：K65+600-K66+100；长 500m，高 3m，直立式，采用吸声隔声复合式，按 0.4 万元/延米计算，200 万元。	方案二	15	200
4	于家小庄	K68+000	路左 207	-3	1.2	53.7	3.7	2	该村共有 35 户，约 180 人；评价范围 27 户，其中临路第一排 4 户，背对，一层平房，砖瓦结构；村庄周围多为林地。	种植 30m 绿化林带，长 80m，投资 30 万元。	第一排 4 户安装通风隔声窗，每户投资 1 万元，投资 4 万元。	方案二	20	4
5	荣华	K80+250	路左 150	2	1.2	55.3	0.3	2	该村共有 260 户，约 1000 人；评价范围 24 户，其中临路第一排 9 户，背对，一层砖房，砖瓦结构；村庄周围多为耕地。	路左设置声屏障 400m*3m，3000 元/延米，投资 120 万。	进行跟踪监测，纳入营运期监测计划。	方案二	/	/
6	东鲍家洼	K81+700	路右 170	3	1.2	52.2	2.2	2	该村共有 50 户，约 200 人；评价范围内 7 户，其中临路第一排 4 户，正对，一层平方，砖瓦结构；村庄周围多为耕地。	路右设置声屏障 150m*3m，3000 元/延米，投资 45 万。	临路第一排 4 户安装通风隔声窗，每户投资 1 万元，投资 4 万元。	方案二	20	4
7	西鲍家洼	K82+600	路左 70	7	1.2	58.8	8.8	2	该村共有 150 户，约 700 人；评价范围 55 户，其中临路第一排 9 户，背对，一层平房，砖瓦结构；村庄多为耕地。	路左设置声屏障 180m*3m，且第一排 9 户安装通风隔声窗，投资 57 万	临路第一排 9 户、第二排 9 户安装通风隔声窗，每户投资 1 万元，投资 18 万元。	方案二	20	18
8	胡台	K83+600	207	-4	1.2	53.4	3.4	2	该村共有 120 户，约 550 人；评价范围 20 户，其中临路第一排 3 户，背对，一层瓦房，砖瓦结构；村庄周围多为耕地。	种植 30m 绿化林带，长 80m，投资 30 万元。	第一排 3 户安装通风隔声窗，每户投资 1 万元，投资 3 万元。	方案二	20	3
9	董家南阳	路左 K86+000	路左 60	3	1.2	51.8	0.8	4a	该村共有 600 户，约 3000 人；评价范围 105 户，其中临路第一排 31 户，正对，一层平房，砖瓦结构；村庄周围多为耕地。	进行跟踪监测，纳入营运期监测计划。	第一排 31 户安装通风隔声窗，每户投资 1 万元，总投资 31 万元。	方案一	/	/
			路左 71.5	3	1.2	51	1	2						
10	马廊	K89+230	路左 160	4	1.2	52.8	2.8	2	该村共有 80 户，约 400 人；评价范围 1 户，其中临路第一排 1 户，背对，一层平房，砖瓦结构；村庄周围多为林地，有部分耕地。	种植 25m 绿化林带，长 80m，投资 25 万元。	第一排 1 户、第二排 2 户安装通风隔声窗，每户投资 1 万元，投资 3 万元。	方案二	20	3
11	张里庄	K99+700	路左 60	4	1.2	50.8	0.8	2	该村共有 600 户，约 3000 人；评价范围 60 户，其中临路第一排 9 户，背对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为耕地。	进行跟踪监测，纳入营运期监测计划。	路左设置声屏障高 300m*3m，3000 元/延米，投资 90 万元	方案一	/	/

编号	敏感点名称	中心桩号	距中心线最近距离(m)	与路基高差（m）	预测点高（m）	中期预测值	中期超标值	评价标准	具体情况	降噪措施			目标降噪量	投资估算
						夜间	夜间			方案一	方案二	推荐方案		
12	后里留	K105+200	路左 40	3	1.2	53	/	4a	该村共有 1300 户，约 5000 人；评价范围内 34 户，其中临路第一排 6 户，正对，一层平房，砖瓦结构；村庄周围多为耕地。	进行跟踪监测，纳入营运期监测计划。	路左设置长 100m*3m 的声屏障，3000 元/延米，投资 30 万元	方案一	/	5
			路左 52.5	3	1.2	50.3	0.3	2						
13	黄良庄	K106+000	路左 306	-1	1.2	51.3	1.3	2	该村共有 1300 户，约 5000 人；评价范围 25 户，其中临路第一排 11 户，背对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为耕地。	进行跟踪监测，纳入营运期监测计划。	第一排 4 户安装通风隔声窗，每户投资 11 万元，投资 11 万元。	方案一	/	/
14	前业长	K107+900	路左 60	4	1.2	51.1	1.1	2	该村共有 200 户，约 800 人；评价范围 35 户，其中临路第一排 4 户，背对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为耕地，有部分林地。	进行跟踪监测，纳入营运期监测计划。	第一排 4 户安装通风隔声窗，每户投资 1 万元，投资 4 万元。	方案一	/	/
15	大业长	K108+150	路右 70	4	1.2	50.6	0.6	2	该村共有 400 户，约 2000 人；评价范围 60 户，其中临路第一排 12 户，正对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为耕地，有部分林地。	进行跟踪监测，纳入营运期监测计划。	路右设置声屏障 350m*3m，3000 元/延米，投资 105 万元。	方案一	/	/
16	后转弯	K116+000	路左 242	0	1.2	52.4	2.4	2	该村共有 1000 户，约 4000 人；评价范围 35 户，其中临路第一排 4 户，背对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为林地。	种植 30m 绿化林带，长 80m，投资 30 万元。	第一排 4 户安装通风隔声窗，每户投资 1 万元，投资 4 万元。	方案二	20	4
17	前套	K119+200	路右 50	6	1.2	60.5	5.5	4a	该村共有 230 户，约 800 人；评价范围 8 户，其中临路第一排 2 户，正对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为耕地。	路右起始桩号：K119-K119+300；长 300m，高 3m，直立式，采用吸声隔声复合式，按 0.4 万元/延米计算，120 万元。	临路第一排 2 户、第二排 3 户、第三排 6 户安装通风隔声窗，每户投资 1 万元，投资 11 万元。	方案一	15	120
			路右 52.5	6	1.2	58	8	2						
18	值金寨	K122+200	路右 150	1	1.2	54.7	4.7	2	该村共有 100 户，约 300 人；评价范围 15 户，其中临路第一排 5 户，背对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为林地，有部分耕地。	路右设置声屏障 100m*3m，3000 元/延米，投资 30 万元。	临路第一排 5 户安装通风隔声窗，每户投资 1 万元，投资 5 万元。	方案二	20	5
19	河套洼	K124+300	路右 219	9	1.2	52.8	2.8	2	该村共有 45 户，约 200 人；评价范围 35 户，其中临路第一排 3 户，侧对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为耕地。	种植 30m 绿化林带，长 80m，投资 30 万元。	第一排 3 户安装通风隔声窗，每户投资 1 万元，投资 3 万元。	方案二	20	3
20	孔家庄	K124+400	路左 318	1	1.2	50.9	0.9	2	该村共有 800 户，约 3500 人；评价范围 8 户，其中临路第一排 3 户，背对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为耕地。	进行跟踪监测，纳入营运期监测计划。	第一排 3 户安装通风隔声窗，每户投资 1 万元，投资 3 万元。	方案一	/	/
21	庞口	K127+700	路右 80	5	1.2	55.9	5.9	2	该村共有 150 户，约 600 人；评价范围 20 户，其中临路第一排 2 户，背对，一层平房，砖瓦结构；村庄多为耕地。	路右设置声屏障 180m*3m，3000 元/延米，投资 54 万	临路第一排 2 户安装通风隔声窗，每户投资 1 万元，投资 2 万元。	方案二	20	2

编号	敏感点名称	中心桩号	距中心线最近距离(m)	与路基高差（m）	预测点高（m）	中期预测值	中期超标值	评价标准	具体情况	降噪措施			目标降噪量	投资估算
						夜间	夜间			方案一	方案二	推荐方案		
22	南台	K129+800	路左 80	17	1.2	54.7	4.7	2	该村共有 150 户，约 600 人；评价范围 29 户，其中临路第一排 4 户，背对，一层平房，砖瓦结构；村庄周围多为耕地和杨树林。	路右设置声屏障 180m*3m，3000 元/延米，投资 54 万	临路第一排 4 户,第二排 4 户安装通风隔声窗，每户投资 1 万元，投资 4 万元。	方案二	20	4
23	李屯村	K131+800	路右 223	13	1.2	52.9	2.9	2	该村共有 20 户，约 100 人；评价范围 13 户，其中临路第一排 2 户，正对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围为耕地和杨树林。	种植 30m 绿化林带，长 80m，投资 30 万元。	第一排 2 户安装通风隔声窗，每户投资 1 万元，投资 2 万元。	方案二	20	2
24	丁口村	K135+300	路右 343	21	1.2	50.7	0.7	2	该村共有 3400 户，约 17000 人；评价范围 5 户，其中临路第一排 2 户，正对，一层平房，砖瓦结构，村庄周围多为林地。	进行跟踪监测，纳入营运期监测计划。	第一排 2 户安装通风隔声窗，每户投资 1 万元，投资 2 万元。	方案一	/	/
25	天平敬老院	K66+150	路右 60	4	1.2	51.8	1.8	2	包括在卧牛石的降噪措施中				/	/
26	桃园镇中心小学	K101+700	路右 100	4	1.2	50.6	0.6	2	正对公路，砖瓦结构一层，此排教室前一排平房为服装加工厂。	进行跟踪监测，纳入营运期监测计划。	路右设置声屏障 100m*3m，3000 元/延米，投资 30 万	方案一	/	/
总计	设置声屏障 2 处，共 800 延米，投资 320 万元；安装通风隔声窗 13 处，投资 82 万元，建议追踪监测 10 处。总计投资 402 万元。													

9.3 地表水环境保护措施与对策建议

9.3.1 保护目标

沿线所经河流为汇河、玉带河、康王河、南水北调济平干渠、黄河，其中南水北调济平干渠、黄河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅲ类水标准。地下水执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类水标准。

9.3.2 水环境保护措施

9.3.2.1 设计期防治措施

（1）进一步调查地表水系，加强隧道区水文地质勘探工作。

（2）根据报告书提出的运营期水污染防治措施：服务区等沿线服务设施区生活污水经 MBR 生物转盘进行处理后，出水的水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中绿化水质标准。

9.3.2.2 施工期防治措施

（1）桥梁基础施工时，将开挖出的渣土或砖孔桩挖出的渣土运出河流范围外排放，并设置必要的拦挡措施，坚持先拦挡后弃原则，严禁向水域弃渣。

（2）施工营地生活污水、生活垃圾应集中处理，不得直接排入水体；施工营地设旱厕，定期清掏用作农肥，生活垃圾设集中堆放场，并定期清理。其中南水北调济平干渠附近和黄河河堤内禁止设置施工营地。

（3）加强砖孔灌注桩基础施工中水泥混凝土灌注作业过程的监控，对溢出的水泥混凝土收集并运至弃渣场堆放。砖孔灌注桩基础施工中的泥浆循环使用，严禁将废泥浆直接向水体中排放，运至弃渣场堆放，并采取防护措施。

（4）尽量选用先进的设备、机械、以有效的减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量；对围堰中的油污水应集中收集运至岸边沉淀池进行处理，严禁直接排放。

（5）预制场、拌合站以及物料堆场等临时工程设施远离地表水体，场区设置沉淀池，施工生产废水经沉淀池处理后上清液用作施工场地洒水，沉淀池定期进行清理，沉淀物运至弃渣场。禁止在黄河和南水北调济平干渠范围内设置预制场及混凝土拌合站等设施。

（6）桥涵施工前布设临时便桥、便函，以保证原有水系畅通；施工完毕后对临时便桥、围堰等临时设施进行及时拆除，并对河道进行清理和整修。

（7）隧道施工废水和隧道涌水应设置沉淀池处理后方可排放，禁止直接向水体排放。

（8）施工前应采取超前探水措施，对隧道涌水采取封堵或疏导措施，贯彻以堵为主、限期排放的原则，尽量保持隧道开挖区域的地下水的原有径流条件。

（9）对于黄河特大桥施工时要做到：文明安全施工，加强环境管理，避免对河道堤坝等防护设施产生破坏影响；桥梁施工严禁漏油、化学品洒落水体；施工采用围堰法施工，施工废水收集后经自然沉降处理用于场地内的洒水抑尘。将挖出的泥渣及废弃物，堆放到路基上晾晒，晒干后作为路基填土，施工过程中应注意施工现场的清理，避免废物料遗留河道内。对于跨越济平干渠的桥梁施工时要做好苫盖措施，防止施工产生的钻渣、泥沙进入干渠内。

（10）K73-K97，K119-K135 段主要为裸露和半裸露灰岩区，污水容易通过裸露灰岩下渗，污染地下水。对在本区域施工桥梁和隧道应安排在枯水期进行。减少在本区域内设置的施工营地，并尽可能将本区域内的营地设置在沟谷等第四系较厚区域。禁止在裸露灰岩山体区域堆放可能造成污染的施工材料。一般区域内化学品的堆放应有防渗措施。

9.3.2.3 营运期防治措施

（1）桥面径流

建设单位应与设计单位做好沟通，在设计阶段做好路面径流的排水设计，采取工程措施将沿线跨河桥梁桥面径流污水经收集后排入公路两侧排水沟或农田排灌水渠，路面径流不得直接排入沿线河流。

拟建项目沿线水体较敏感的是南水北调济平干渠和黄河，本项目拟以桥梁方式跨越上述水体，在桥梁上设置桥面雨水收集系统并设置兼有沉淀、隔油和蓄毒作用的沉淀池，总容积为 3150m^3。要求收集池位于桥梁下内侧，并对每个收集池作防渗处理。若事故池收集的为危险化学品废水，则要求委托有资质的单位进行处理。收集池设置有开关阀，正常降雨时处于开放状态，此时作为沉淀池，经沉淀后的雨水自然蒸发；遇事故时可关闭阀门作为事故池，待有资质的单位处理。在跨越南水北调济平干渠处的桥梁加装防落网。综上所述，跨越黄河、南水北调工程桥面径流不会造成上述水体的污染。

（2）沿线服务设施

本项目拟采用生物转盘污水处理工艺，处理后污水储存于储水池中，用于收费站及周围路段绿化，不外排。

本项目服务设施生活污水排放量共计 39.56t/d。服务设施污水采用生物转盘处理，出水水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中绿化水质标准，可用于服务区及周围路段绿化，车辆维修、餐厅含油污水采用隔油池处理，隔油池中的动植物油及机修时产生的废油，分别储存在不同的储油罐中（通常储存在铁皮桶中即可），并放在阴凉处密闭封存，待储存到一定量时，由有资质的单位用罐车运走，并进行处理。服务区、主线收费站、停车区修建通往周边沿线绿化带的输水管网，管网长度跟据实际情况确定。公路沿线服务设施产生的污水均不直接排入沿线水体，不会对周围河流水质及地下水产生影响。

本项目服务设施生活污水排放量共计，服务设施污水均采用生物转盘进行处理，出水的水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中绿化水质标准，排入储水池中，储水池的容积应不小于各服务设施的每月产生量并做防渗处理防止污染地下水，建议服务区的储水池容积不小于 750m^3，收费站储水池容积不小于 30m^3，可用于服务区及周围路段绿化，车辆维修、餐厅含油污水采用隔油池处理，隔油池中的动植物油及机修时产生的废油，分别储存在不同的储油罐中（通常储存在铁皮桶中即可），并放在阴凉处密闭封存，待储存到一定量时，由有资质的单位用罐车运走，并进行处理。服务区、主线收费站、停车区修建通往周边沿线绿化带的输水管网，管网长度跟据实际情况确定。公路沿线服务设施产生的污水均不直接排入沿线水体，不会对周围河流水质及地下水产生影响。

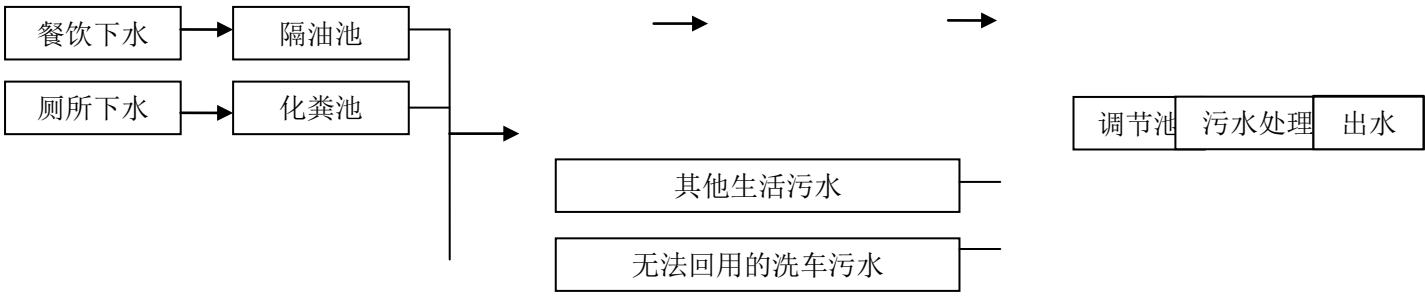


图 9-3-1　污水处理流程

9.4 地下水环境保护措施及建议

9.4.1 隧道施工对地下水影响的防治措施

（1）地下水污染及涌水防治措施

a.加强隧道治水技术研究与实施，包括注浆堵水、空气压力阻水、冻结阻水等。选用优良性能的防水材料，既保证隧道有效防水，又有利于保护水资源。

b.工程设计施工，应在详细勘察的基础上，制定隧道开挖施工中地下水泄露的防治方案。

c.隧道施工过程中采取防渗帷幕、防渗墙等工程，堵截外围地下水的补给，截断进入隧道的地下水通道，防止了地下水流场的变换。

d.为防止隧道施工过程中对地下水水质的影响，设计单位及施工单位应加强对隧道围岩含水层中地下水动力条件变化的研究，在相关位置注浆防渗，避免或减少地下水水质的负面影响。

e.具体如堵水措施如下：

材料的选用：一般可采取注水泥浆堵水，地下水水压较大，压注水泥浆液甚至水玻璃浆液达不到堵水效果，需要快凝、高膨胀特殊无害堵水材料（如 RSS 浆液、高效速凝水玻璃、特效快凝超细水泥等）。

堵水工艺：可采用径向注浆、股状涌水注浆堵水等。

堵水方案：进行超前预报、地质雷达以及超前钻孔前方围岩物理性质、节理裂隙情况，分析前方地下水情况。

严格施工顺序，尤其是堵水治理顺序，施工顺序混乱会造成出水点前后串水、左右线串水。要做好堵水治理记录，记录包括：地质素描、出水点、水量、水压，不同围岩地段要测试 pH 值：钻孔位置、方向、深度以及与裂隙层理的关系；注浆要记录注浆量、注浆起至压力、跑浆情况等。

分析无突水突泥情况后，进行开挖施工。根据揭示围岩情况，及时调整支护参数，立设格栅钢架，裂隙出水时，及时打设分流孔，集中引流地下水。

地下水水位以下施工的路段，建设设计初期支护背后全隧道注浆止水、全包防水板防水、高抗渗标号、加厚砼等综合措施保证隧道防水等级达标。

（2）隧道施工中防止地下水漏失及处理对策

a.施工前详细勘察隧道所在地区的水文地质情况，包括地下水的分布、类型、

储存、补给、径流和排泄条件等，进而根据勘察结果，研究合理方法，谨慎进行开挖作业。

b.通过压气、化学注浆等辅助施工方法挡水，不仅可保持地下水位，且可防止未预料到的地下水对线路的渗透。

c.采用抗腐蚀的防水混凝土密封隧洞，施工缝设橡胶止水带，及早铺设防水层。

d.隧道施工期尽可能安排在枯水期进行，有利于减少隧道的涌水。

（3）应急措施

隧道在施工前，应针对隧道附近芦家峪村取水井和张家拔头取水井的使用状况，制定应急供水方案。在隧道施工过程中，若造成这两处饮用水水质水质变差，流量减少影响正常供水等不利影响时，应采用应急供水措施，保证隧道附近居民用水。

9.4.2 路基、桥梁、站场施工期和运营期对地下水影响的防治措施

（1）公路沿线的施工过程中，应注意施工营地的设置和化学品的摆放。施工营地应避开集中式饮用水井，化学品的堆放应做防渗处理。

（2）桥桩钻孔的施工应安排在枯水期进行，减少对地下水的直接扰动。特别是黄河大桥段的施工，由于该段地下水水位浅，同时浅层含水层具有饮用功能，桥桩钻孔的施工应控制在枯水期进行，尽可能减少对地下水的影响。

（3）因路线的施工在下一步设计中可能会有一定的调整，对于施工导致的地下水饮用水源中断，建设单位应制定应急供水措施，并为村民另寻长久饮用水源。在拟建线路附近有地下水源出露时，应先作好对现有水源的保护措施。

（4）服务区的油罐和污水池应作防渗设计，避免油罐和污水池渗漏对地下水的污染。根据国家相关的标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用下列不同的防渗措施，在具体设计中应根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要的调整。

①污水处理设施，油罐区等重点区域的防渗：可采用灰土垫层，铺设 2mm 厚的单层 HDPE 膜，1m 厚的压实粘土。

②一般区域，如办公区、停车区等作硬化处理。

（5）应对服务区加油站的特点，制定加油站风险应急处置预案。若发生事故，应迅速控制或切断时间灾害链，对污水进行封闭、截流，抽出污水送污水处理厂集中处理，使污染地下水扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全，

将损失降到最低限度。

（6）应加强地下水监测，合理布设监测井，兼顾不同深度的潜水和承压水。一旦发现地下水监测结果中存在异常情况时，应及时查明原因，并对是否发生泄漏情况进行排查，一旦发生泄漏便于在初期及时采取治理措施，尽量减小事故后果。

9.4.3 项目对肥城市城区水源地影响的防治措施

（1）对于项目穿越肥城市城区水源地路段施工，应特别注意施工营地的设置和化学品的摆放。施工营地应避开灰岩裸露区，并禁止在裸露的灰岩区排放生活污水，堆放化学品。禁止在水源地二级保护区内设置施工营地，应减少在准保护区设置施工营地。

（2）项目在建设过程或运营中，应积极关注肥城水源地划分进展状况，初设阶段应避开批复后的水源地一级保护区（若水源地批复在初设之前）。运营期间，在水源地保护区获得正式批复后，应在穿越保护区道路两侧设置水源地警示标志，提醒司机注意安全。

（3）对于经过水源地保护区段运输危险化学品的车辆，应实施安全检查，并在恶劣天气下，限制运输危险化学品的车辆的经过。

（4）对于位于水源地准保护区内的肥城南匝道收费站，应做好生活废水的处理，禁止向准保护区内排放废水。

9.5 环境空气保护措施与对策建议

9.5.1 保护目标

项目建设影响学校、人群集中区域的学习、生活环境，及沿线空气环境质量，尤其翠屏山风景区及东阿国家森林公园；道路营运降低沿线区域空气环境功能等级。

9.5.2 环境空气保护措施

9.5.2.1 施工期防治措施

（1） 运输道路应定时洒水，每天至少两次（上、下班），在经过村庄密集地区要加强洒水密度和强度。

（2） 运送散装含尘物料的车辆，要用蓬布苫盖，以防物料飞扬。对运送砂石料的车辆应限制超载，不得沿途洒漏。粉状材料应罐装或袋装，粉煤灰采用湿装湿运。土、水泥、石灰等材料运输禁止超载，并盖篷布。

（3） 沥青拌和站应设在开阔、空旷的地方，以拌和站为圆心，半径 300m 范围内不能有居民区。拌和站需安装必要的密封除尘装置。沥青熔化、加温、搅拌应在密封的容器中作业。并配备除尘设备、沥青烟净化和排放设施。

（4） 石灰、水泥和砂石料的拌和，采取站拌方式，但要慎重选择地址，拌和站应远离居民区敏感点（采取先进设施，适当距离应大于 300m），另外拌和站须配备除尘设备，加强劳动保护。灰土集中拌合，合理安排拌合点，尽量减少拌合点设置。灰土拌合站不得选在环境敏感点上风向，与其距离也应在 300m 以上。

（5） 筑路材料堆放地点选在环境敏感点下风向，距离在 300m 以上。遇恶劣天气减少堆存量并及时利用，并设置围栏，定时洒水防尘。

（6） 施工工作人员炊事设施应设立在远离人群的地方，并且要求使用清洁燃料。

（7） 禁止在翠屏山风景区及东阿国家森林公园内设置施工场地、取、弃土场等临时用地，严格控制施工用地范围。

9.5.2.2 营运期防治措施

（1） 加强互通立交区域、运营管理区和公路两侧绿化，栽种可吸收或吸附汽车尾气中污染物的乔木、灌木等树种及草坪，以控制废气向周围环境扩散。

（2） 加强道路管理及路面养护，保持道路良好运营状态。

（3） 服务区餐饮厨房安装油烟净化器，使油烟排放浓度符合《饮食业油烟排放标准》（小于 2.0mg/m^3）（GB18483－2001）。油烟净化设施最低去除率达到 85%。

（4）服务区、收费站、停车区均采用空调取暖。该取暖方式不会向外界排放 SO_2、NO_2 等污染物，不会对环境空气造成影响。

9.6 固体废弃物防治措施与对策建议

9.6.1 保护目标

项目施工时施工营地产生的生产垃圾及生活垃圾可能会影响周围的生态环境及当地居民的居住环境；营运期沿线服务设施产生的生活垃圾可能会影响周围的环境。

9.6.2 固体废弃物影响防治措施

9.6.2.1 施工期防治措施

（1）不得在运输过程中沿途丢弃、遗撒固体废弃物

（2）充分利用隧道弃方作为路基填料，剩余隧道弃方应优先选择取土场堆弃，减少隧道弃方新增占地。

（3）在施工营地设置化粪池和垃圾箱，由承包商按时清除垃圾、清理化粪池。

（4）按计划和施工的操作规程，严格控制并尽量减少余下的无聊。一旦有余下的材料，将其有序的存放好，妥善保管，可供周边地区修补乡村道路或建筑使用。

（5）对收集、贮存、运输、处置固体废弃物的设施、设备和场所，应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用。

9.6.2.2 营运期防治措施

（1）通过制定和宣传法规，禁止乘客在高速公路上乱丢饮料袋、易拉罐等垃圾，以保证行车安全和公路两侧的清洁卫生。

（2）服务区、停车区、养护工区等处的生活垃圾，设置垃圾桶集中收集，并定期清运至沿线城镇垃圾处理场集中处理，严禁随意丢弃。

9.7 环境风险减缓措施与对策建议

9.7.1 水污染事故防范措施

根据拟建项目沿线水体功能，预防重点是南水北调济平干渠、黄河。

拟建项目跨越的黄河为Ⅲ类水体，南水北调济平干渠为Ⅲ类水体，汇河为Ⅴ类水体，玉带河为Ⅳ类水体，康王河为Ⅴ类水体。其中黄河和南水北调济平干渠较敏感。需要对跨越的河流路段采取完善的水污染事故防范措施。

9.7.1.1 桥面径流水收集系统

根据《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（环发[2007]184 号）要求：“为防范危险化学品运输带来的环境风险，对跨越饮用水水源二级保护区、准保护区和二类以上水体的桥梁，在确保安全和技术可行的前提下，应在桥梁上设置桥面径流水收集系统，并在桥梁两侧设置沉淀池，对发生污染事故后的桥面径流进行处理，确保饮用水安全”，黄河和南水北调济平干渠水体为Ⅲ类水体，

本项目黄河地区为引用水源二级保护区，南水北调济平干渠为饮用水的通道，

所以这两段均需要设置桥面径流收集系统。同时，在黄河大桥两侧需加设防撞护栏。

根据调查，目前我国高速公路实施的桥面径流水收集系统，基本可分为封闭式和敞开式两种纵向排水系统。

（1）封闭式纵向排水系统

封闭式纵向排水系统是通过桥面泄水管与横向截水管相接，全封闭的横向截水圆管将径流引至河堤外，在河堤外通过竖向排水管沿桥墩引下，排入设置的收集池内。排水管高度低于桥面高度，横向截水管的坡度为 3‰，长度与河流两岸河堤内的桥体长度相同。

（2）敞开式纵向排水系统

敞开式纵向排水系统设计为在桥沿底部两侧设置半圆形或矩形集水槽，由支撑架支撑，槽沿高度略低于桥面高度，集水槽的坡度与桥面坡度相同，长差为0.5m。此种排水系统优点在于，下暴雨时能够将雨水溢流至河道，避免了暴雨时由于排水不畅导致的桥面积水，危险品泄漏时也可暂时将危险品截留在集水槽内。

（3）两种桥面径流水收集系统优缺点比较

对两种桥面径流水收集系统优缺点进行比较。

当危险品事故发生在晴天或降雨强度较小时，封闭式纵向排水系统都可以通过排水管将危险品导入桥两端的收集池中，敞开式纵向排水系统可通过将危险品储存在集水槽中，通过人工手段将截留在集水槽中的危险品清理掉，危险品数量较大时可以通过集水槽排入两侧事故收集池。

当危险品事故发生在降雨强度较大时，封闭式纵向排水系统可能来不及将桥面径流和危险品排入桥两端的集水池中，易造成路面积水，影响行车安全，造成更大的事故隐患。而敞开式纵向排水系统由于坡度不够，少部分危险品可能会随着桥面径流通过集水槽沿溢流排入水体，仍存在一定的风险。

9.7.1.2 黄河和南水北调济平干渠桥面雨水收集系统

该区域降水主要集中在 6-9 月份，降雨比较集中。封闭式纵向排水系统可能来不及将桥面径流和危险品排入桥两端的集水池中，易造成路面积水，影响行车安全，造成更大的事故隐患，增加危险品运输事故发生的概率。可通过增加敞开式纵向排水系统的尺寸，增大排水能力来及时将桥面径流排除，因此经综合考虑，设计

单位采用敞开式纵向桥面径流收集系统。

本工程在黄河特大桥护栏外侧设敞开式纵向排水槽，槽宽 100mm，排水槽外侧设置挡水板，挡水板高 560mm，相当于池深 560mm。排水槽总长 2328m。在桥两端桥墩处设公用 PVC 排水管，将排水槽内径流导入桥两端设置的排水沟内。排水管内径 315mm，总长 124m。排水管的径流通过宽 250mm，深 100mm 的浆砌石排水沟排水设置在桥两侧的沉淀池内。

查全国暴雨等值线图，得桥位处暴雨强度 q=208.3L/(s ћm^2)，主桥总长 1160m，桥面宽 34.5m，汇水面积 S=40020m^2。主桥两侧各设一个沉淀池，其容量按 20min 暴雨流量计算，V=q*S/2*t=208.3*4.002/2*20*60=500.2m^3。故单侧沉淀池容量不小于 500m^3。

沉淀池采用浆砌石砌筑，内面和地面用水泥砂浆抹面，底部铺设 75cm 后粗砂砾垫层。池内出水口侧设置挡墙，挡墙底部设置滤水孔，沉淀池出口设置排水阀。

若事故池收集的为危险化学品废水，则要求委托有资质的单位进行处理。

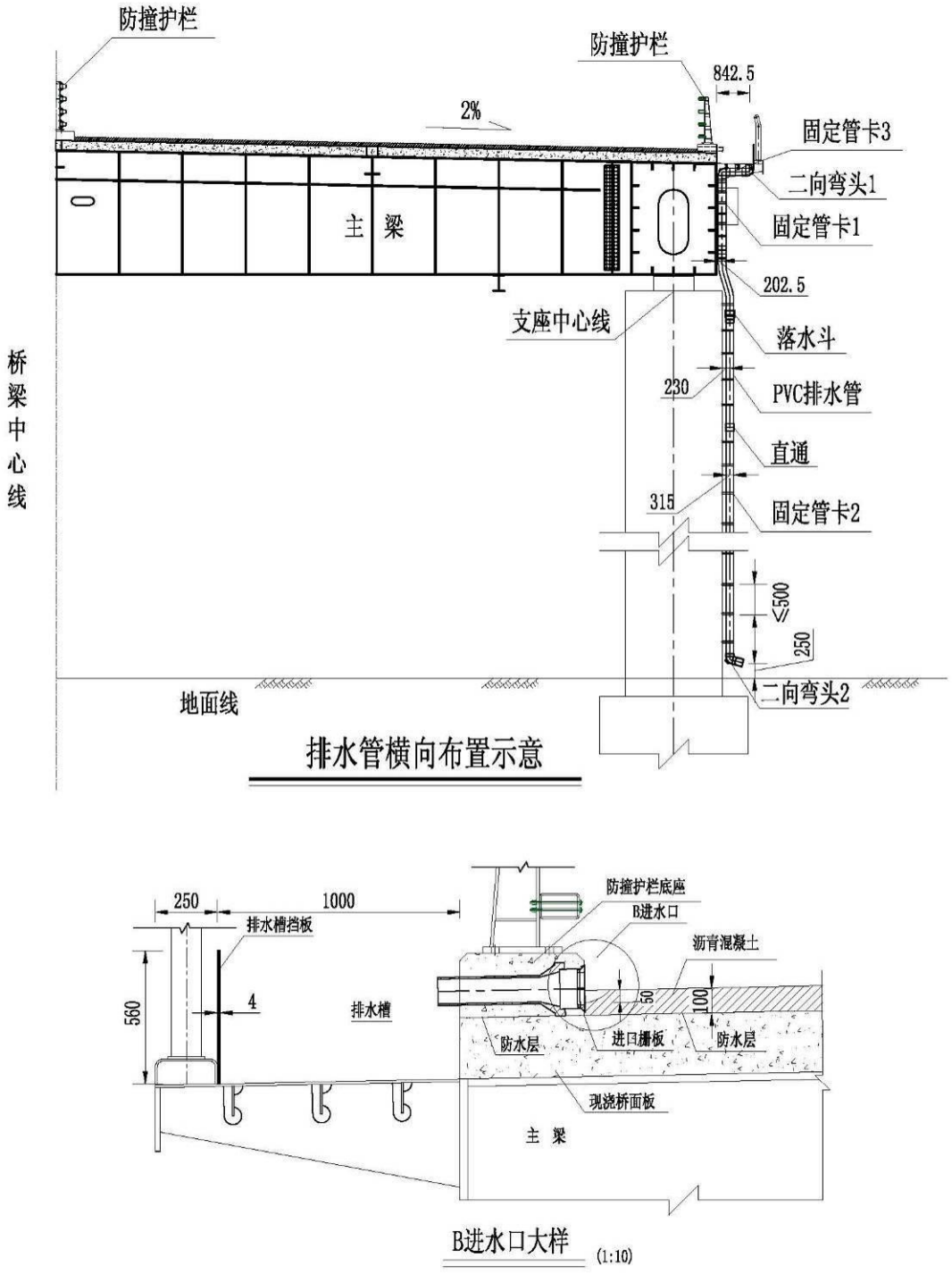
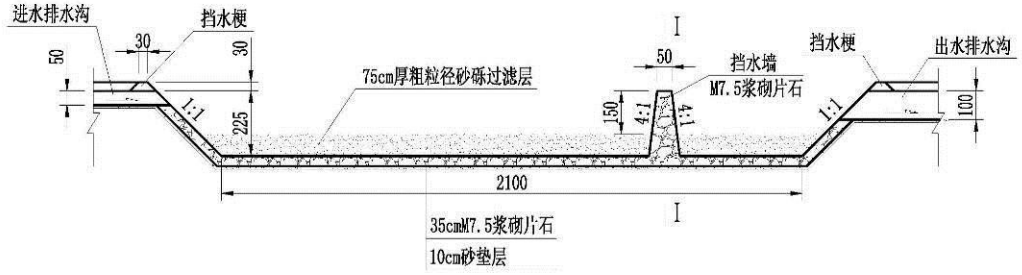
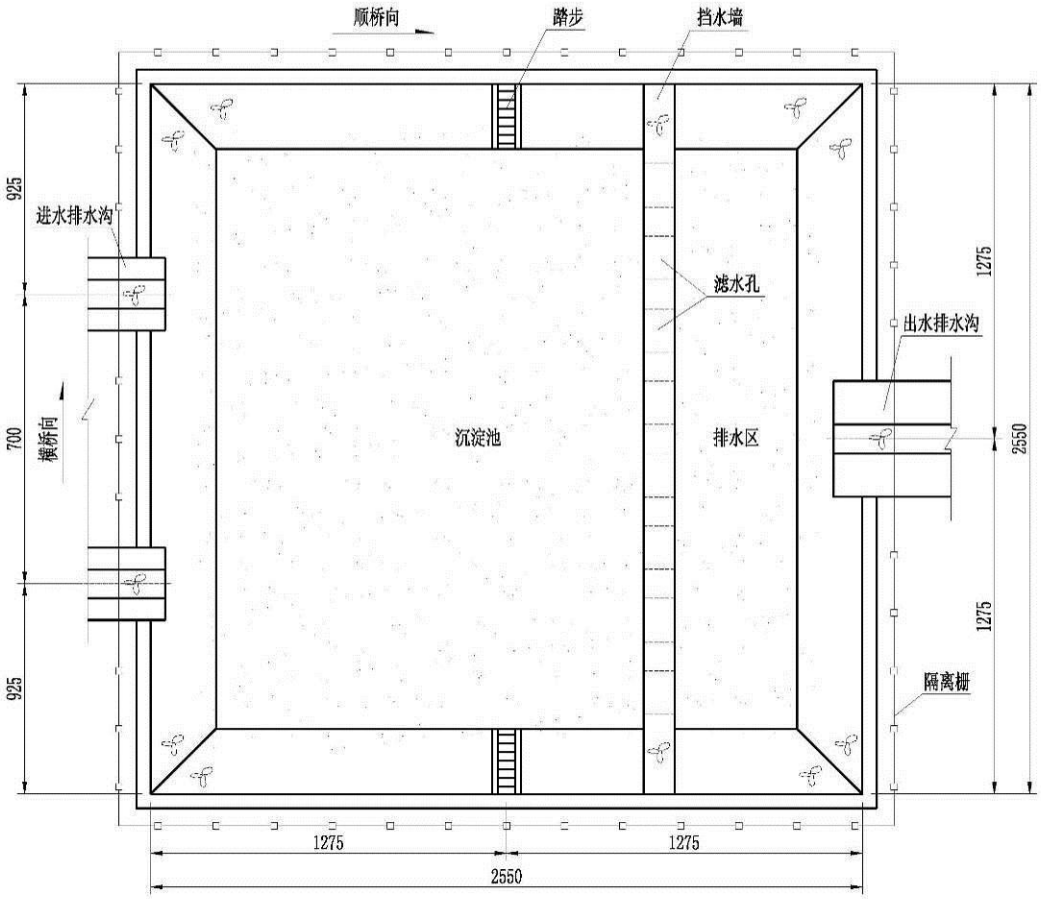


图 9-7-1 排水槽及泄水管布置图



沉淀池立面



沉淀池平面

图 9-7-2　沉淀池平面设计图

9.7.2 危险品运输风险事故防范措施

(1) 工程措施

① 在收费站入口前100m处设置危险品运输专用提示牌，提醒危险品运输车辆司机靠边行驶，主动申报和接受检查。黄河大桥两侧设置提示牌，标明危险品运输注意事项，应急电话等信息。

② 为避免危险化学品运输车辆因交通事故离开路域范围，对所有跨河桥梁两侧的防撞护栏进行加强、加高设计，建议采用实心防撞墙。

③ 在跨河桥梁段施划减速和禁止超车标线，禁止在跨河桥梁段超车，以在跨河桥梁段提醒司机谨慎驾驶，减少在跨河桥梁段因超车引发的交通事故；

④ 对跨越黄河和南水北调的黄河大桥路段进行限速，建议限速 100km/小时，以减少发生交通事故的概率；

⑤ 在黄河大桥路段设置视频监控设施，监控设施纳入公路管理体系中，在收费站和管理中心设施视频显示终端，随时监控路段情况，第一时间发现危险品运输事故。

⑥ 在黄河大桥段设置危险品运输事故应急收集系统，路(桥)面径流排水系统采用在桥翼设置排水槽连接桥梁两端的事故应急池（兼雨水收集沉淀池），事故应急池采取防渗设计。

事故应急池正常工况下具有雨水收集沉淀池功能，事故情况下低位溢流管阀门打开，桥面径流经纵向排水管收集后进入雨水收集沉淀池，经隔油沉淀后经低位溢流水管排入地表水体。在事故状态下应立即关闭低位溢流水管阀门，此时收集污水不外排。

(2) 危化品运输车辆管理措施

防范危险品运输风险事故的最主要措施是要严格执行国家和行业部门颁布的危险货物运输相关法规。相关法规主要包括：《危险化学品安全管理条例》、《道路危险货物运输管理规定》、《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》、《中华人民共和国放射性同位素与射线装置放射保护条例》等。结合公路运输实际，具体措施如下：

① 对道路运营管理相关人员-收费人员、路政人员、养护人员进行危险品运输事故应急方面培训，使他们了解应急处置的流程和初步处置方法，要求监控值班人

员和收费人员掌握应急事件信息报告事项，使危险品运输事故信息第一时间报告至上级部门，及时启动应急预案，减少事故损失和危害。

在监控室应备有应急预案副本，应把应急信息报告方法招贴在显要位置，使监控人员第一时间将危险品运输事故及时上报至上级部门。

② 加强对从事危险货物运输业主、驾驶员及押运员的安全教育和运输车辆的安全检查，使从业人员具有高度责任感，使车辆处于完好的技术状态。

③ 危险品运输车辆在进入公路前，应向当地公路运输管理部门领取申报表，在入口处接受公安或交通管理部门的抽查，并提交申报表。申报表主要报告项目有危险货物运输执照号码、货物品种、等级和编号、收发货人姓名、装卸地点、货物特性等。危险品运输车辆一般应安排在交通量较少时段通行，在气候不好的条件下应禁止其上路，从而加强对运输危险品的车辆进行有效管理。

④ 实行危险品运输车辆的检查制度，在入口处的超宽车道(一般为最外侧车道)设置危险品运输申报点。对申报运输危险品的车辆进行“准运证”、“驾驶员证”、“押运员证”和危险品运输行车路单(以下简称“三证一单”)检查，“三证一单”不全的车辆将不允许驶上公路。除证件检查外，必要时应对运输危险品的车辆进行安全检查。如《压力容器使用证》的有效性及检验合格证等，对有安全隐患的车辆进行安全检查，在未排除隐患前不允许进入公路。

⑤ 考虑到一些司机对高速公路行车环境尚不熟悉，在公路入口处向司机发放《国高青兰线泰安-东阿界（含黄河大桥）段安全行车指南》。该《指南》应由交通安全专家负责编制，内容包括紧急事故处理办法、联系电话和通讯地址等。

⑥ 在收费站入口前 100m 处设置提示标志牌，提醒危险品运输车辆司机靠边行驶，主动申报和接受检查。危险品运输车辆左前方悬挂有黄底黑字“危险品”字样的信号旗，也可以提醒路政人员对危险品运输车辆进行安全检查。

⑦ 危险品运输车辆安排在交通量较少时通行，在气候不好的条件下应禁止其上路，尤其是跨黄河大桥路段。

⑧ 定期开展应急演练，使各相关部门熟悉应急流程，掌握应急处置方式、方法，熟悉应急设备实施使用方法。

(3) 组织管理与制度措施

拟建项目应急预案包括组织机构、工作职责和制度、应急工作规程和处置原则

等。组织机构由泰安市、济南市和聊城市交通运输局、泰安市、济南市和聊城市公安局和环保局分管领导分别联合成立道路化学危险品运输事故协调小组，负责组织协调道路危险品运输事故的抢救和处理工作。工作职责主要有研究制订国高青兰线泰安-东阿界（含黄河大桥）段化学危险品运输安全措施和政策，建立辖区内化学危险品运输业户和车辆、人员档案，定期开展对道路化学危险品运输业户的安全检查，并定期召开协调领导小组成员会议，通报道路化学品运输事故情况，定期组织道路化学品运输业户负责人、驾驶员、押运员、装卸人员进行业务培训和开展应急预案的演练，积极开展各种形式的宣传活动，提高沿线老百姓和从业人员的安全生产意识，做好道路化学危险品运输事故的统计与上报工作等。

① 一旦事故发生，任何发现人员应及时通过路侧紧急电话或其它通讯方式向监控通信分中心报告。

② 监控通信管理所接到事故报告后，应立即通知就近的公路巡警前往事故地点控制现场。同时，通知就近的地方消防部门派消防车辆和人员前往救援。

③ 如果危险品为固态，可清扫处置，并对事故记录备案。

④ 如果危险品为气态且有剧毒，消防人员应戴防毒面具进行处理；在危险品逸漏无法避免的情况下，需立即通知环保部门、公安部门，必要时对沿线处于污染范围内的人员进行疏离，避免发生人员中毒伤亡。

⑤ 如果危险品为液态，并已进入公共水体，应立即通知环保部门。环保部门接报后立即派环保专家和监测人员到现场进行监测分析，配合相关部门及时打捞掉入水体的危险品容器。

⑥ 一旦发生泄漏事故，应具有严格的事故救援能力，具体如下：

※ 现场处置专业组的建立及职责：根据事故实际情况，成立危险源控制组、伤员抢救组、灭火救援组、安全疏散组、安全警戒组、物资供应组、环境监测组以及专家咨询组等处置专业组，并明确相应职责。

※ 危险化学品事故处置措施：针对拟建项目可能运输的各种危险化学品的危险性和环境污染特性，制定相应的事故处置措施。

※ 危险化学品事故现场区域划分：针对拟建项路运输的各种危险化学品的危险性和污染特性，明确事故现场危险区域、保护区域、安全区域的划分，并以挂图的形式张贴于醒目位置。

※ 事故应急设施、设备及药剂：针对运输的各种危险化学品的危险性和污染特性，配备应急处置的设施、设备和药剂。

※ 应急处置单位、人员名单及联系方式：明确危险化学品应急处置单位、人员名单和有效联系方式，以便事故发生时及时处置。

(4) 水源地应急备用措施

① 一旦事故发生，任何发现人员应及时通过路侧紧急电话或其它通讯方式向监控通信分中心或泰安市、济南市和聊城市道路化学危险品运输事故协调小组报告。

② 监控通信管理所或协调小组接到事故报告后，应立即通知就近的公路巡警前往事故地点控制现场，同时通知就近的地方消防部门和环保部门前往救援，并对已可能受污染的水进行应急处理。

10.路线方案比选

在符合青兰高速总体走向的基础上，考虑到与本段高速相接的下段高速国高青兰线东阿界-聊城段公路环境影响报告书已取得环境保护主管部门的批复，本项目可研阶段未提出全线比选方案，仅拟定了局部路线比选方案。

10.1 局部路线方案比选

10.1.1 送驾庄至张里庄段

受泰肥一级公路走向影响，在送驾庄至张里庄（K64+337～K99+500）段设局部方案比选。

局部路线方案 A1：

全长 35.2km，起自送驾庄南，穿卧牛石、孙家沟间，过柿子峪山南麓，于鸡鸣返西南联结改线 104 国道，经孙家上章北、北白楼南、南白楼北、胡台北、李家南庄南，在王晋南联结省道 104，过东虎门北、黑牛山南、北僧台北、东里村南，在张里庄北到达本方案终点。

局部路线方案 A2:

全长 36.9km，起自送驾庄南，利用泰肥一级公路线位（封闭改造泰肥一级路）至仪阳北，后经孙家小庄南、周家山子北、东尚里南、东里村南，于张里庄北并入方案 A1，到达本方案终点。

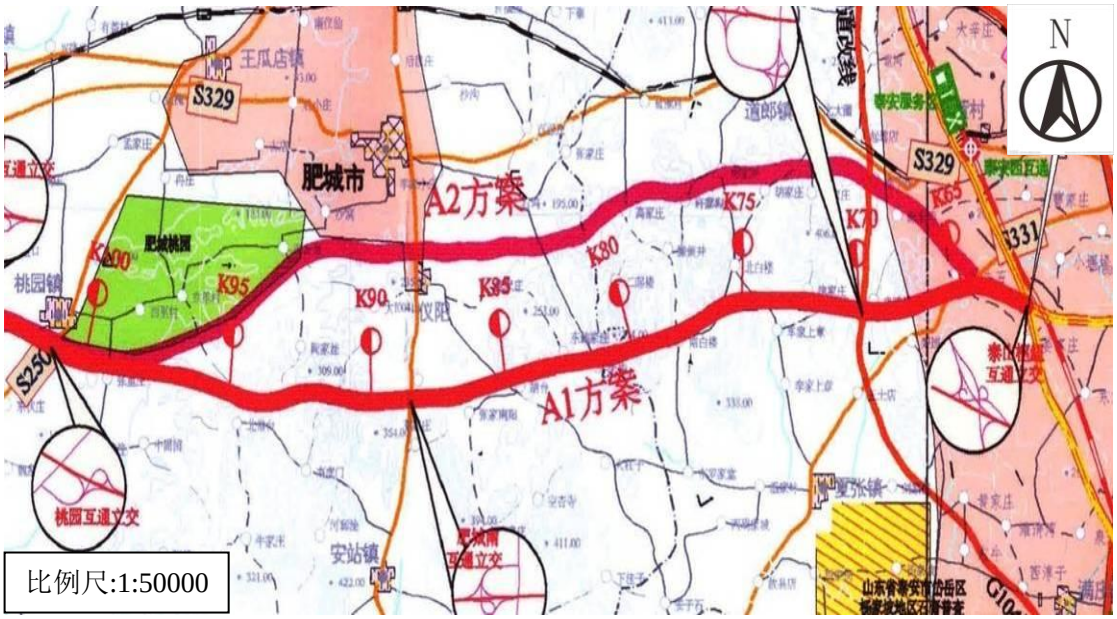


图 10-1-1　送驾庄至张里庄段路线方案比选

（1）环境影响比选

环境影响对照情况见表 10-1-1。

表 10-1-1　A1 方案与 A2 方案环境影响对照表

项 目	比选内容	A1 方案	A2 方案	环保推荐方案
生态环境	土石方数量（万 m^3）	5.269	1.698	A2 优
	永久占地（hm^2）	259.57	225.45	A2 优
	临时占地（hm^2）	38.70	40.56	A1 优
	与肥城桃园的关系	路线约有 3km 临近桃园，平均距离 500m	路线约有 9km 临近桃园，平均距离 100m	A1 优
	植被	以侧柏林地、园地、酸枣灌丛及农田为主，分布面积分别占 3.14%、5.77%、19.25%、64.68%。占用农田较少。	以农田、灌丛为主，林地、园地较少，分布面积分别占 0.64%、0.75%、4.17%、83.54%。占用农田较多。	A1 优
	野生动物	两方案距离较近，地形地貌、植被无明显区别，动物栖息环境相似，A1 方案农田植被较少，林地、灌丛比例较大，可为野生无动物提供更多的栖息环境。A2 相比对野生动物影响更小。		A2 略优
声环境	敏感点	共涉及 23 个村庄，1 个学校（张里庄小学）。其中：2 个村庄位于 4a 类区，距离征地红线 11-15m，相对高差 2m；23 个村庄位于 2 类区，距离征地红线 38-238m，相对高差 0-23m。	共涉及 21 个村庄，1 个学校（张里庄小学）。其中：8 个村庄位于 4a 类区，距离征地红线约 0-35m，相对高差较小；21 个村庄位于 2 类区，距离征地红线约 25-200m，相对高差较小。	A1 略优
环境空气	敏感点	18	15	A2 略优
水环境	地表水体	无	无	-
社会环境	城镇规划	不涉及	穿越肥城市规划区	A1 优
	拆迁房屋	无需拆迁	需拆迁泰肥一级公路两侧厂房	A1 优
	对居民生活的影响	不涉及对居民生活质量的影响	不涉及对居民生活质量的影响	两方案相同

从表 10-1-1 可以看出，A2 方案在土石方和永久占地上有优势、但穿越肥城市规划区且距肥城桃园较近，A1 方案不涉及城镇规划，与肥城桃园的距离较远，且不涉及房屋拆迁。从环境影响角度综合比选，推荐 A1 方案。

（2）工程比选

工程比选对照情况见表 10-1-2。

表 10-1-2　A1 方案与 A2 方案工程对照表

工程名称	A1 方案	A2 方案	比选结论
路线长度	全部新建 35.2Km	长 36.9Km，其中新建 12.6Km，加宽改造 24.3Km。	A2 方案优
永久占地（hm^2）	259.57	225.45	A2 方案优
土石方量（万 m^3）	5.269	1.698	A2 方案优
特大桥（m/座）	/	6248/1	A1 方案优
大桥（m/座）	1972/6	2014/7	A1 方案优

中小桥	232/4	290/7	A1 方案优
互通、分离立交	5	5	两方案相同
隧道（Km/座）	3820/座	/	A2 方案优
投资费用	25.77 亿	21.01 亿	A2 方案优

从表 10-1-2 可以看出，A2 方案在投资、占地、土石方等方面占有优势，但 A2 方案改造泰肥公路，拆迁量大，需封路且新建辅道，线形有一定的扭曲。A1 方案虽然存在新增占地多、修建隧道多、工程造价高等缺点，但是 A1 方案实施难度小、拆迁量小、对交通出行影响小、且线形顺直。故从工程方面综合比选，推荐 A1 方案。

（3）小结

送驾庄至张里庄（K64+337～K99+500）段局部比选方案，环境影响及工程情况比选结果一致，推荐 A1 方案。

10.1.2 东天宫至马庄段

受黄河桥位影响，在东天宫至马庄（K116+966～K145+300）段设局部方案比选。

局部路线方案 B1：

全长 28.82km，起自东天宫北，在孔村镇南联结国道 105，并与济广高速联网，经前套南、苏山峪北、值金寨南、大荆山北、南葛庄南，在东站南联结国道 220，穿新李屯、小屯间后跨黄河进入聊城境，过孙道南、朱集北，穿张半仙、曲集间，在徐楼北联结省道 324，在马庄南到达终点。

局部路线方案 B2：

全长 29.83km，起自东天宫北，在孔村镇南联结国道 105，并与济广高速联网，经前套南、安子山北，穿小北毛裕、大毛峪间，在太和乡北联结国道 220，穿乔楼、候庄后跨越黄河进入聊城境内，境王庙子南、刘唐坊北、刘墩南，穿张半仙、郑集间，在徐楼北联结省道 324，于马庄南并入方案 B1，到达终点。



图 10-1-2 东天宫至马庄段路线方案比选

（1）环境影响比选

环境影响对照情况见表 10-1-3。

表 10-1-3 B1 方案与 B2 方案环境影响对照表

项 目	比选内容	B1 方案	B2 方案	环保推荐方案
生态环境	土石方数量（万 m^3）	5.2145	5.0558	B2 优
	永久占地（hm^2）	257.05	254.97	B2 优
	临时占地（hm^2）	31.70	32.81	B1 优
	与东阿国家黄河森林公园的关系	穿过，穿越距离约 1km。森林公园内动植物分布类似。	穿过，穿越距离约 1km。森林公园内动植物分布类似。	两方案相同
	植被	林地、灌草地、农田面积比例分别为 7.91%、5.96%、76.25%。	林地、灌草地、农田面积比例分别为 8.44%、2.43%、78.18%。	两方案无明显区别
	野生动物	两方案距离较近，地形地貌、植被无明显区别，动物栖息环境相似，公路对野生动物影响基本相当。		两方案无明显区别
声环境	敏感点	共涉及 16 个村庄。 其中：3 个村庄位于 4a 类区，距离征地红线 22-15m，相对高差 2-8m； 16 个村庄位于 2 类区，距离征地红线 50-323m，相对高差 1-25m。	共涉及 18 个村庄。 其中：8 个村庄位于 4a 类区，距离征地红线约 0-35m，相对高差较小。 18 个村庄位于 2 类区，距离征地红线约 35-200m，相对高差较小。	B1 优
环境空气	敏感点	14	15	B1 优
水环境	地表水体	穿越南水北调济平干渠、黄河各一次	穿越南水北调济平干渠、黄河各一次	两方案相同
社会环境	城镇规划	不涉及	不涉及	两方案相同
	拆迁房屋	约需要拆迁 6 户	约需要拆迁 8 户	B1 优
	对居民生活的影响	不涉及对居民生活质量的	不涉及对居民生活质量的影	两方案相同

项 目	比选内容	B1 方案	B2 方案	环保推荐方案
		影响	响	

从表 10-1-3 可以看出，虽然 B1 案土石方量较大，永久占地较多，但 B1 方案临时占地较少，声环境、环境空气敏感点较少，拆迁量较少，从环境影响角度综合比选，推荐 B1 方案。

（2）工程比选

工程比选对照情况见表 10-1-4。

表 10-1-4　B1 方案与 B2 方案工程对照表

工程名称	B1 方案	B2 方案	比选结论
路线长度(Km)	28.82	29.83	B1 方案占优
永久占地（hm^2）	257.05	254.97	B2 方案占优
土石方量（万 m^3）	5.2145	5.0558	B2 方案占优
特大桥（m/座）	3998/1	6928/1	B1 方案占优
大桥（m/座）	962/4	1444/5	B1 方案占优
中小桥	89/2	83/3	B1 方案占优
互通、分离立交	6	6	两方案相同
隧道（Km/座）	3188/4	1830/2	B2 方案占优
投资费用	30.22 亿	33.76 亿	B1 方案占优

从表 10-1-4 中可以看出，虽然 B2 方案占地少、土石方量少、隧道规模小，但投资费用高，黄河大桥桥位较差、且黄河大桥较长。B1 方案黄河大桥桥位好，建设规模小，且投资费用少。故从工程方面综合比选，推荐 B1 方案。

（3）小结

东天宫至马庄（K116+966～K145+300）段局部比选方案，环境影响及工程情况比选结果一致，推荐 B1 方案。

由于东天宫至马庄（K116+966～K145+300）段中的（K137+355～K145+300）路段在国高青兰线东阿界-聊城（鲁冀界）段内，该工程已于 2013 年 8 月 20 日经环境保护部审批，批复的该工程起点至马庄段即为 B1 方案中的（K137+355～K145+300）路段，本工程作为国高青兰线的组成部分需与青兰线东阿界-聊城（鲁冀界）段完成对接，故推荐 B1 方案。

10.1.3 南白楼至王晋段

受蟠龙山水泥用石灰岩探矿区范围、凤凰山水泥用石灰岩探矿区和区域地形、地势影响，在送驾庄至张里庄（K64+337～K99+500）段工程推荐方案（A1）中的南白楼至王晋（K71+000～K87+590）段设局部方案比选。

局部路线方案 C1：

起自南白楼北，设隧道穿蟠龙山水泥用石灰岩探矿区，过荣华北、东鲍家洼南，穿李南庄、董家南阳间，在王晋南到达终点。

局部路线方案 C2：

起自南白楼北，经蟠龙山水泥用石灰岩探矿区北，过东鲍家洼北，穿李南庄、董家南阳间，在王晋南并入方案 C1，到达终点。

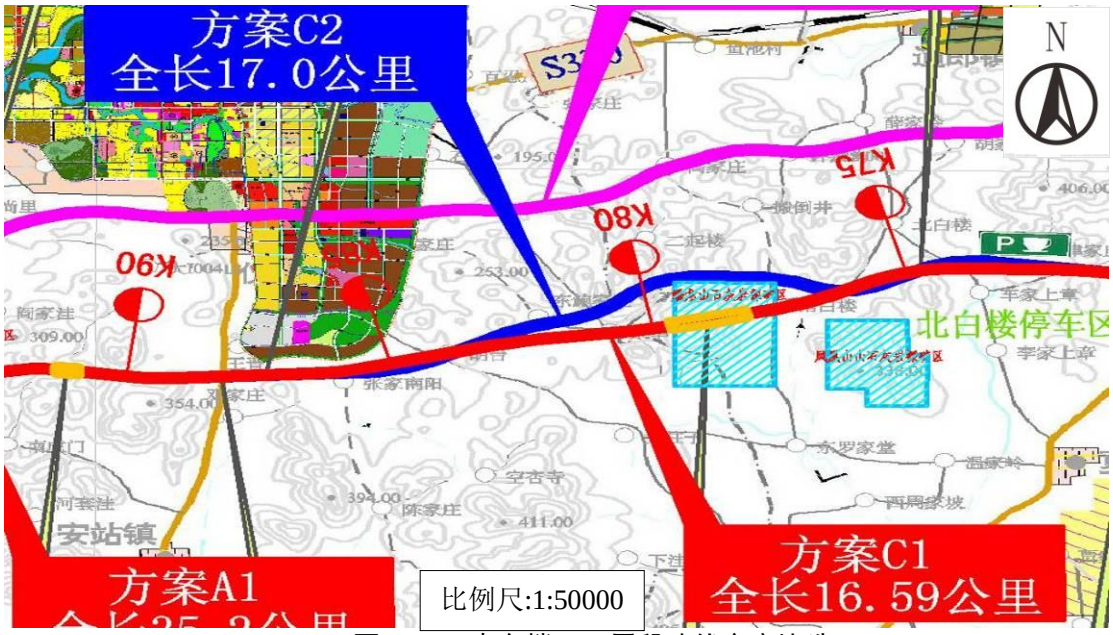


图 10-1-3 南白楼至王晋段路线方案比选

（1）环境影响比选

环境影响对照情况见表 10-1-5。

表 10-1-5　C1 方案与 C2 方案环境影响对照表

项 目	比选内容	C1 方案	C2 方案	环保推荐方案
生态环境	土石方数量（万 m^3）	2604.1	1757.6	C2 优
	永久占地（hm^2）	119.6453	81.9180	C2 优
	隧道（km/座）	1480/1	3555/3	C1 优
	植被	林地、园地、灌草丛、农田分布面积占比分别为 3.67%、5.69%、17.49%、65.99%。	林地、园地、灌草丛、农田分布面积占比分别为 4.27%、5.96%、18.21%、62.64%，占用农田比例略小于 C1 方案。	C2 略优
	野生动物	两方案距离较近，地形地貌、植被无明显区别，动物栖息环境相似，公路对野生动物影响基本相当。		两方案无明显区别

项 目	比选内容	C1 方案	C2 方案	环保推荐方案
声环境	敏感点	共涉及 11 个村庄。 其中：1 个村庄位于 4a 类区，距离征地红线 15m，相对高差 2m； 11 个村庄位于 2 类区，距离征地红线 40-238m，相对高差 0-23m。	共涉及 13 个村庄。 其中:5 个村庄位于 4a 类区，距离征地红线约 0-35m，相对高差较小。 13 个村庄位于 2 类区，距离征地红线约 25-200m，相对高差较小。	C1 优
环境空气	敏感点	9	10	C1 优
水环境	地表水体	大中桥 6 座	大中桥 12 座	C1 优
社会环境	城镇规划	不涉及	不涉及	两方案相同
	拆迁房屋	约需要拆迁 3 户	不涉及拆迁	C2 优
	对居民生活的影响	不涉及对居民生活质量的影响	不涉及对居民生活质量的影响	两方案相同
	矿产资源	压覆蟠龙山水泥用石灰岩探矿区	避绕蟠龙山水泥用石灰岩探矿区	C2 优

从表 10-1-5 可以看出，虽然 C1 方案土石方量较大，永久占地较多，但声、环境空气影响较少，从环境影响角度综合比选，推荐 C1 方案。

（2）工程比选

工程比选对照情况见表 10-1-6。

表 10-1-6　C1 方案与 C2 方案工程对照表

工程名称	C1 方案	C2 方案	比选结论
路线长度(km)	16.59	17.0	C1 方案占优
永久占地（hm^2）	119.6453	81.9180	C2 方案占优
土石方量（万 m^3）	2604.1	1757.6	C2 方案占优
大桥（m/座）	778/3	1404/8	C1 方案占优
中桥	172/3	232/4	C1 方案占优
隧道（Km/座）	1480/1	3555/3	C1 方案占优
投资费用	93235.4	136286.1	C1 方案占优

从表 10-1-6 中可以看出，虽然 C2 方案占地少、土石方量少，避让蟠龙山水泥用石灰岩探矿区，但投资费用高。C1 方案路线长度短，投资费用少。故从工程方面综合比选，推荐 C1 方案。

（3）小结

南白楼至王晋（K71+000～K87+590）段局部比选方案，环境影响及工程情况比选结果一致，推荐 C1 方案。

10.1.4 肥城市规划水源地保护区穿越段

受肥城市城区饮用水水源保护区（规划报告修改中）影响，现阶段提出在 K65+350~K104+236 段设局部方案比选。

局部路线方案 D1：

路线完全绕避肥城水源地规划保护区；但路线整体线形扭曲，建设、运营里程长；起点路段需拆迁泰山奇石大市场；受布线指标要求，需对京台高速的泰山枢纽立交进行大规模改造，影响京台高速交通出行；路线所经区域地形复杂，工程规模最大，投资最高。

局部路线方案 D2：

路线完全绕避肥城水源地规划保护区的一级保护区和二级保护区；但路线整体线形扭曲，建设、运营里程较长；路线所经区域地形复杂，工程规模大，投资高。

局部路线方案 D3：

路线完全绕避肥城水源地规划保护区的一级保护区；但路线南移后增加了隧道规模和大桥长度，工程规模较大，投资较高。

局部路线方案 D4：

在 K74+000~K96+320 标段穿越水源地规划保护区.其中 K82+530~K83+280 穿越水源地一级保护区，对水环境影响较大，但路线线形顺直，建设、运营里程最短，且路线沿山麓进行展线，隧道、桥梁规模小，投资低。

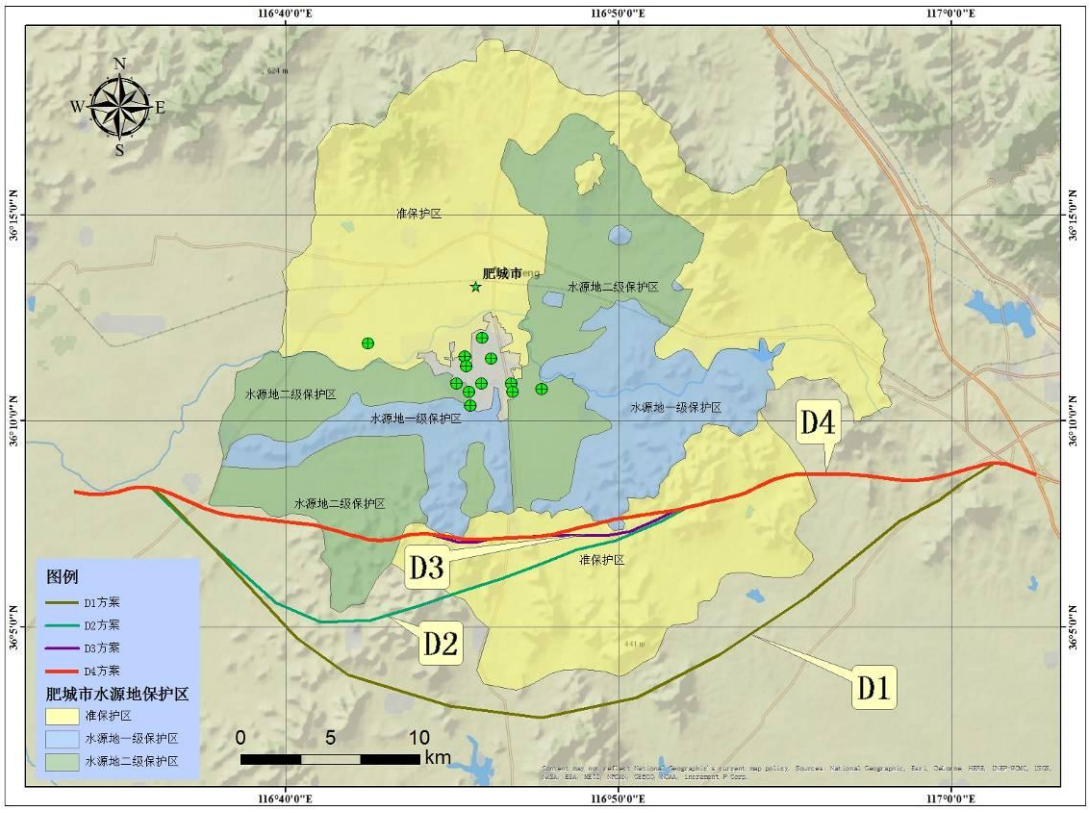


图 10-1-4　肥城市水源地保护区段路线方案比选

（1）环境影响比选

环境影响对照情况见表 10-1-7。

表 10-1-7　环境影响对照表

项 目	比选内容	D1	D2	D3	D4	推荐方案
生态环境	土石方数量（万 m^3）	729.376	653.0305	608.8329	572.315	D4 优
	永久占地（hm^2）	325.2022	298.3949	307.4721	302.6862	D4 优
	隧道（km/座）	8880/8	8798/9	4620/8	3820/4	D4 优
	植被	线路长度最长，占压植被面积最大，且穿越较多低山丘陵，占用林地面积最大	线路长度仅次于 D1 方案，占压植被面积较大大，且穿越较多低山丘陵，占用林地相对较大	D3、D4 方案线路长度相当，在 4 中方案里最短，线路走向基本一致，沿线地形基本一致，在 4 个方案中对植被破坏较小。		D3 或 D4
	野生动物	且穿越较多低山丘陵，对野生动物影响最大	穿越较多低山丘陵，对野生动物影响较大	沿线地形地貌、植被情况基本一致，对动物影像范围、程度相似，在 4 个方案中相对较小。		D3 或 D4
声环境	敏感点	共涉及 25 个村庄。 其中：12 个村庄位于 4a 类区，距离征地红线 0-35m，相对高差较小。 13 个村庄位于 2 类区，距离征地红线 40-238m，相对高差较小。	共涉及 22 个村庄。其中：9 个村庄位于 4a 类区，距离征地红线约 0-35m，相对高差较小。 13 个村庄位于 2 类区，距离征地红线约 25-200m，相对高差变化较大。	共涉及 24 个村庄。2 个村庄位于 4a 类区，距离征地红线约 0-35m，相对高差较小。 22 个村庄位于 2 类区，距离征地红线约 25-200m，相对高差变化较大。	共涉及 24 个村庄。2 个村庄位于 4a 类区，距离征地红线约 0-35m，相对高差较小。 22 个村庄位于 2 类区，距离征地红线约 25-200m，相对高差变化较大。	D4 优
环境空气	敏感点	25	22	24	24	D2 优
水环境	地表水体	大中桥 29 座	大中桥 27 座	大中桥 14 座	大中桥 11 座	D4 优
	地下水环境	沿线大部分区域为太古界基岩裂隙水区和第四系孔隙水区。少部分区域为碳酸盐岩裂隙岩溶水区	主要为碳酸盐岩裂隙岩溶水区和第四系孔隙水区	主要为碳酸盐岩裂隙岩溶水区和第四系孔隙水区	主要为碳酸盐岩裂隙岩溶水区和第四系孔隙水区	D1 优
		不穿越水源地保护区	穿越水源地准保护区	穿越水源地二级保护区和准保护区	穿越水源地一级保护区，二级保护区和准保护区	D1 优

由于肥城市水源地保护区规划处于修改完善阶段，在不考虑肥城市水源地保护区穿越情况下，从环境影响角度比选，推荐 D4 方案。肥城市水源地保护区规划取得批复后，推荐 D3 方案。

（2）工程比选

工程比选对照情况见表 10-1-8。

表 10-1-8　工程对照表

工程名称	单位	D1	D2	D3	D4	比选结论
路线长度	km	45.586	42.131	39.793	39.47	D4 方案占优
土石方	万 m^3	729.376	653.0305	608.8329	572.315	D4 方案占优
隧道	m/座	8880/8	8798/9	4620/8	3820/4	D4 方案占优
大桥	m/座	9134/22	5462/22	2636/11	2236/8	D4 方案占优
中桥	m/座	635/7	396/5	172/3	172/3	D4 方案占优
互通	座	3	3	3	3	D4 方案占优
永久占地	hm2	325.2022	298.3949	307.4721	302.6862	D4 方案占优
建安费	万元	467365.3	400298.0	271704.8	219148.5	D4 方案占优

从表 10-1-6 中可以看出，虽然 D4 方案占地少、土石方量少、路线长度短、投资费用少。故从工程方面综合比选，推荐 D4 方案。

（3）小结

K65+350~K104+236 段局部比选方案，由于肥城市水源地保护区规划处于修改完善阶段，在不考虑肥城市水源地保护区穿越情况下，从环境影响角度比选，推荐 D4 方案。肥城市水源地保护区规划取得批复后，推荐 D3 方案。

10.2 比选结论

经过工程、社会经济方面因素的综合比较，工程推荐方案 A1 方案、B1 方案、C1 方案有明显的优越性，从环境角度考虑工程推荐方案也有较为明显的优势。K65+350~K104+236 段局部比选方案，由于肥城市水源地保护区规划处于修改完善阶段，在不考虑肥城市水源地保护区穿越情况下，从环境影响角度比选，推荐 D4 方案，与工程推荐方案一致。肥城市水源地保护区规划取得批复后，推荐 D3 方案。为切实作好本项目的环境保护工作，建议设计单位下阶段应对路线做进一步优化，从工程、环境多方面做好路线的设计，通过必要的技术、经济可行性论证，选择最佳的方案，尽量做到社会效益、经济效益的相统一。

11.公众参与

11.1 公众参与的目的、对象及工作方法

11.1.1 公众参与的目的

根据《中华人民共和国环境保护法》的有关规定，以及国务院第 253 号令《建设项目环境保护管理条例》的要求：“建设单位编制的环境影响报告书，应当依照有关法律规定，征求建设项目所在地有关单位和居民的意见”。公众参与目的主要有以下几点：

（1）通过公众参与使得项目影响区的公众充分了解项目的建设情况及可能产生的环境问题，表达他们对项目建设的意愿，并对项目实施提出意见和建议，提供尽可能多的信息；

（2）有助于建设单位和环评单位辨识项目可能存在的重大环境问题，尤其是潜在环境问题，充分考虑公众最关心的问题，从而使项目的决策和实施更加完善、合理，提高项目建设所采取的各项措施的公众可接受性，确保环保措施合理、可行；

（3）通过公众参与使环评工作更加科学、客观和公正；

（4）通过开展公众参与，也加强了沿线公众的环保意识，可以充分发挥公众对公路建设及环境保护的参与与监督作用，支持和配合项目的实施。

11.1.2 公众参与的形式及对象

为了获取尽可能多的公众信息，本次公众参与调查主要采取信息公示、问卷调查、现场走访、媒体公示以及公众以信函、传真、电子邮件等形式，确定了以下调查对象：

（1）受建设工程影响的公民、法人或者其他组织的代表等；

（2）预期获得收益的个人；

（3）沿线相关单位：村委会、桃源镇中心小学、桃源镇张里小学等；

（4）在本地具影响力的媒体——泰安日报、济南日报、聊城日报进行公示。

11.1.3 工作过程和方法

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号）要求，同时根据本项目特点确定本次公众参与分为两轮进行：

第一轮为建设单位在确定了承担环境影响评价工作的环境影响评价机构后 7 日内，于 2011 年 3 月 18 日~4 月 1 日在山东高速建设集团有限公司的网站进行了公告，

同时于 2011 年 4 月 11 日~15 日进行了现场调查，并在受影响的村庄张贴了信息公告。于 2012 年 10 月 15 日~19 日对路线调整后受影响的村庄张贴了信息公告。

第二轮为项目环境影响报告书初稿完成后，2013 年 10 月 30 日~11 月 13 日在山东高速建设集团有限公司的网站对报告书简本进行了第二次网上信息公示，与 2013 年 11 月 3 日、4 日、5 日分别在《泰安日报》、《济南日报》、《聊城日报》进行了公示，2013 年 11 月 18 日~22 日对现场进行调查，在现场以发放调查表的形式进行了公众个体调查，同时对各村委会、桃源镇中心小学、桃源镇张里小学等单位进行了调查。

11.2 公众参与实施过程

11.2.1 第一次公众参与工作

本项目信息公开严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》的相关规定和要求，第一轮公众参与工作采用媒体公示、张贴公告两种方式进行。

（1）媒体公示

2011 年 3 月 18 日至 2011 年 4 月 1 日，共 11 个工作日。在山东高速建设集团有限公司的网站（http://www.sdgsjsjt.com/cn/news/page.jsp?id=501）进行了网上公示，公示包括以下信息：

① 建设项目的名称及概要

② 建设单位的名称和联系方式

③ 环境影响评价机构的名称和联系方式

④ 环境影响评价的工作程序和主要工作内容

⑤ 征求公众意见主要事项

⑥ 公众提出意见的主要方式

⑦ 公告说明

网上公示截图见图 11-2-1。



图 11-2-1　第一次网上公示

（2）张贴公告

沿线敏感点张贴公告，具体见图 11-2-2。



鸡鸣返村	李南庄
大寺	前业长

<table>
<tr><td>  </td><td> 
</td></tr>
<tr><td>郭柳沟</td><td>纪家洼村</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>里留村</td><td>仁贵山村</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>桃园镇中心小学</td><td>张家拔头村</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>张里庄小学</td><td>张里庄村</td></tr>
</table>

图 11-2-2　张贴公告

11.2.2 第二次公众参与

1 信息公开

2013 年 10 月 30 日至 2013 年 11 月 13 日，共 11 个工作日，在山东高速建设集团有限公司的网站进行了第二次网上信息公示（http://www.sdgsjsjt.com/cn/news/page.jsp?id=576），并以附件的形式公布了本项目的环境影响评价报告书简本。网上公示截图见图 11-2-3。



图 11-2-3　第二次网上公示

2013 年 11 月 3 日、2013 年 11 月 4 日、2013 年 11 月 5 日分别在《济南日报》、《泰安日报》、《聊城日报》进行了项目环境影响报告书的公示。登报公示截图见图 11-2-4。



泰安日报公示信息	济南日报公示信息



聊城日报

国高青兰线泰安－东阿界（含黄河大桥）段

环境影响评价报告书简本信息的公示

聊城日报公示信息

图 11-2-4　登报公示

2 公众调查

2013 年 11 月 18 日~22 日对现场进行了公众调查，对沿线受影响群众广泛开展了公众参与调查，同时，征询了相关单位对本项目建设的意见。

11.3 公众意见汇总与分析

11.3.1 第一次公众意见统计与汇总

第一次信息公开通过媒体公示和张贴公告方式进行，媒体公示未收到反馈意见，张贴公告过程中对感兴趣的村民进行了解释和说明，也未收到反馈意见。

11.3.2 第二次公众意见统计与汇总

第二次信息公开通过媒体公示方式进行，未收到反馈意见。

2013 年 11 月 18 日~22 日对现场进行了公众调查，共咨询沿线村民 601 人。单位 37（2 份学校调查表，35 份村委会公参调查表）个，学校 2 个（教师 7 名），共收到个人调查问卷 601 份，村民座谈问卷调查 5 份，回收率 100%，全部真实有效。

本次评价主要调查了道路中心线两侧 350m 范围内的公众。调查问卷按照近多远少并不少于户数 10%的比例进行发放。本次沿线现场公众参与被调查人及村委会的基本情况，统计详见表 11-3-1 及表 11-3-2。

表 11-3-1　公众参与被调查对象基本情况

项目名称	国高青兰线泰山至东阿（含黄河大桥段）工程					
被调查单位数	52 个村庄、2 个学校、1 个敬老院					
所属区域	泰安市岱岳区、肥城市、济南市平阴县、聊城市东阿县					
被调查人数	**601 人**					
年龄	20～30 岁	30～40 岁	40～50 岁	50～60 岁	60 岁~70 岁	70 岁以上

	27 人，4.5%	72 人，12.0%	194 人，32.3%	188 人，31.2 %	102 人，17.0%	18 人，3.0%
民族	汉族（601 人，100%）					
职业	农民（574 人，91.2%）			教师（7 人，0.9%） 学生（1 人，0.2%）		
性别	男 471 人，78.4%			女 130 人，21.6%		

表 11-3-2　公众参与被调查对象基本情况

序号	沿线敏感点名称	调查人数	调查村委会数	调查学校数	总数
1	卧牛石	64	1	0	65
2	天平敬老院	6	/	/	6
3	鸡鸣返	12	1	0	13
4	峦湾涯	3	1	0	4
5	律家庄	7	1	0	8
6	任家小庄	12	1	0	13
7	鸡家庄	27	1	0	28
8	荣华	22	1	0	23
9	东鲍家洼	4	1	0	5
10	西鲍家洼	22	1	0	23
11	李南阳	42	1	0	43
12	董家南阳	42	1	0	43
13	马廊	6	1	0	7
14	纪家洼	12	1	0	13
15	张家拔头	25	1	0	26
16	张里庄	25	1	0	26
17	张里庄小学	5	0	1	6
18	仁贵山	12	1	0	13
19	后里留	21	1	0	22
20	桃园镇中心小学	2	0	1	3
21	前业长	16	1	0	17
22	大业长	25	1	0	26
23	丘林	20	1	0	21
24	大寺	9	1	0	10
25	北业长	15	1	0	16
26	四合	8	1	0	9
27	郭柳沟	18	1	0	19
28	前套	4	1	0	5
29	后套	4	1	0	5
30	值金寨	6	1	0	7
31	大荆山	18	1	0	19
32	庞口	22	1	0	23
33	南台	14	1	0	15
34	新李屯	19	1	0	20
35	小屯	24	1	0	25
36	桃园	19	1	0	20

序号	沿线敏感点名称	调查人数	调查村委会数	调查学校数	总数
37	前张	23	1	0	24
38	孙道口	14	1	0	15
39	王家庄	8	0	0	8
40	孙家沟	19	0	0	19
41	芦家峪	6	0	0	6
42	于家小庄	5	0	0	5
43	杨家峪	9	0	0	9
44	胡台村	4	0	0	4
45	王晋	8	0	0	8
46	黄庄	10	0	0	10
47	黄良庄	6	0	0	6
48	后转湾	5	0	0	5
49	东天宫	6	0	0	6
50	苏山峪	9	0	0	9
51	孔家庄	4	0	0	4
52	河套洼	5	0	0	5
53	李屯村	5	0	0	5
54	丁口村	5	0	0	5
合计		601	35	2	633

（一）项目沿线现场个人问卷调查调查统计结果见表 11-3-3。

表 11-3-3　公众参与问卷调查统计情况

问题	统计结果				
1、您是否同意该公路的选线、走向	同意	不同意	不知道		
	99.5%	0.0%	0.5%		
2、修建该公路是否有利于本地区的经济发展	有利于	不利于	不知道		未填写
	92.0%	0.0%	6.2%		1.8%
3、修建该公路要占部分田地、要拆迁一些住房、对此有无意见	没有	有	不知道		未填写
	91.9%	1.0%	7.0%		0.1%
4、是否了解公路建设征地/拆迁补偿政策	了解	了解一些	不了解		未填写
	9.0%	65.5%	25.2%		0.3%
5、对本地区环境情况满意程度	满意	一般	不满意	不知道	
	25.7%	70.3%	0.7%	2.8%	
6、当地突出的环境问题	噪声	水污染	废气、扬尘	垃圾	未填写
	19.3%	4.5%	15.5%	59.8%	0.7%
7、修建公路对您的主要影响	征地	拆迁	日常生活	环境质量	未填写
	55.6%	6.1%	30.6%	5.0%	2.8%
8、公路建设期何种对你影响较大	噪声	废气、扬尘	污水	水土流失	未填写
	62.8%	30.2%	0.2%	3.6%	3.0%
9、公路运营期何种对你影响较大	交通噪声	汽车尾气	阻隔	其他	未填写
	72.4%	14.6%	5.8%	4.1%	2.9%
10、建议采取何种措施减轻影响	公路绿化	声屏障	远离	其他	未填写
	80.9%	11.6%	0.8%	3.4%	3.3%
11、是否赞同修建该公	赞同	不赞同	不知道		

路	99.4%	0.0%	0.6%		

注：其中第 9、10、11 项问题为多项选择。

由表 11-3-3 可知：

（1）有 95％的公众同意该公路选线及走向，0.5%的公众则不知道。

（2）有 92.0％的公众认为该项目有利于本地区经济发展,6.2%的公众不知道，且有 1.8%的公众未填写。

（3）有 91.9％的公众对占用部分田地、拆迁一些住房没有意见,1.0%的公众有意见，7.0%的公众不知道，且有 0.1%的公众未填写。

（4）有 9.0％的公众表示了解公路建设征地/拆迁补偿政策，65.5％的公众表示了解一些，25.2％的公众表示不了解，且有 0.3%的公众未填写。

（5）有 25.7％的公众对本地区环境情况表示满意，70.3％的公众表示一般，0.7%的公众表示不满意，且有 0.7%的公众未填写。

（6）有 19.3％的公众认当地突出的环境问题是噪声，4.5%的公众认为是水污染，15.5%的公众认为是废气和扬尘，59.8%的公众认为是垃圾，且有 0.7%的公众未填写。

（7）有 55.6％的公众认为修建公路对其的主要影响为征地，6.1%的公众认为是拆迁，30.6%的公众认为是日常生活，5.0%的公众认为是环境质量，2.8%的公众未填写。

（8）在公路建设期，有 62.8％的公众认为噪声对其影响较大，30.2％的公众则认为是废气和扬尘，3.6%的公众认为是水土流失，0.2%的公众认为是污水，3.0%的公众未填写。

（9）在营运期，有 72.4％的公众认为交通噪声对其影响较大，14.6％的公众认为汽车尾气.，5.8%的公众认为是阻隔影响，4.1％的公众认为是其他，2.9%的公众未填写。

（10）有 80.9%的公众认为公路绿化能减经营运期噪声影响，而 11.6%的公众认为是声屏障，0.8%的公众认为可远离公路，3.4%的公众则认为是其他,3.3%的公众未填写。

（11）有 99.4％的公众同意修建该公路，0.6%的公众表示不知道。表明本项目建设有较好的群众基础。

（二）项目沿线现场村委会、学校问卷调查调查统计结果见表 11-3-4。

表 11-3-4　公众参与村委会和学校问卷意见调查统计情况

调查问题	统计结果
1、修建该条公路可能受到哪些重要环境敏感因素的制约影响	24 个村委会和 2 个学校认为本公路的建设不收任何因素的制约；2 个村委会表示不清楚；6 个村委会认为是城镇建设总体规划；3 各村委会认为是饮用水源保护区、重要文物和风景名胜区。
2、修建该公路对本地区社会公共事业的发展将在哪些方面产生积极影响	17 个村委会和 2 个学校认为是交通；4 个村委会认为是能源、交通和就业；14 个村委会认为是交通、信息和就业。
3、修建该条公路对沿线生态环境在哪些方面可能产生不利影响	20 个村委会和 2 个学校认为是景观；4 个村委会认为是植被破坏；4 个村委会认为是水土流失；7 个村委会认为是植被破坏、水土流失和景观。
4、修建该条公路对沿线地区的资源开发利用是否有影响	32 个村委会和 2 个学校认为是土地资源和旅游资源；3 个村委会认为是矿产资源和旅游资源。
5、本项目对沿线少数民族的风俗习惯是否有影响	32 个村委会和 2 个学校认为是没有影响；3 村委会认为是没有影响和不相关。
6、对修建该条公路在保护沿线水、气、声环境方面的具体要求、建议及其需说明的问题，包括公路路线走线的方案等	鸡家庄：请有关部门做好施工期及运营期的防护工作，尽量减少对当地居民的生活影响。 卧牛石：建议沿线公路绿化、建声屏障、减小交通噪音和废气扬尘影响。 任家小庄：应尽量与村庄保持距离，搞好防护、减少污染。 峦湾涯：减少施工期对环境的污染，注意保护好护坡、减少水土流失。 鸡鸣返：做好防护，减少水土流失和施工期间的各种污染。 律家庄：路线走向应尽量远离村庄，做好防护减少水土流失。 其余村委会和 2 个学校无建议。
7、修建该条公路在保护生态环境、社会环境方面的具体要求、建议及其需说明的问题，包括公路路线走向方案等	35 个村委会和 2 个学校没有建议

11.4 公众参与采纳说明

现已将公众参与调查的意见及时反馈给了建设单位，他们表示将严格按照国家环保法律、法规采取各项环保措施，将不利的环境影响降至最低，并使环境影响达到可接受程度，在积极落实环评报告书所提出的各项环保措施的同时，结合公众参与的意见，主要采取以下措施：

（1）施工前，首先对施工单位和施工人员进行有关环保法律、法规宣传教育，增强环境保护意识；

（2）本工程建设将加强环境保护投入，将环境影响降低到最小程度，并加强环境绿化；

（3）在施工期，使用性能好的、噪声低的机械，严禁夜间在敏感地点施工活动；

（4）在施工期，尽量减少对居民生活、学习、工作影响，禁止夜间在村庄附近施工活动，合理布设通道，方便居民出行；

（5）在施工期，及时洒水，防止施工场地、便道扬尘，并及时清理施工垃圾和生活垃圾，施工完毕后，及时恢复临时用地；

（6）在营运期，为了减少噪声影响，对噪声超标场所，将根据实地情况采取相应措施降低噪声，如声屏障、隔声窗或绿化带。在学校和村庄附近设置“禁鸣、减速行驶等”警示牌，并设通道，减少环境影响，保障学生、居民来往通行，加强人身安全保障；

（7）在施工期，禁止在学校附近设置施工营地，沥青拌和站要远离村庄和学校，至少在其下风向 300m，并采用密闭性能好的设备；

（8）项目区农田大部分为耕地，项目设置的 79 道涵洞基本能满足项目地区的农田水利系统的需求，跨越河流处均设置了桥梁，不会切割地区的水网结构；

（9）将按照国家有关征地、拆迁补偿、再安置政策和规定，对项目征地拆迁进行合理补偿，使受影响群众的生活水平不致降低。

（10）将采取工程措施与植物措施相结合形式加强水土保持，减少水土流失。

11.5 公众参与的四性分析

11.5.1 公众参与过程的合法性

在本项目环境影响报告书编制过程中严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号）要求进行两轮公众参与工作，公众参与的过程总结如表 11-5-1。

表 11-5-1　公众参与的过程

公众参阶段	调查方式	方式	时间	意见汇总	采纳情况
第一轮	媒体公示	山东高速建设集团有限公司网站 http://www.sdgsjsjt.com/cn/news/page.jsp?id=501	2011.3.18	未收到反馈意见	-
	张贴公告	卧牛石、鸡鸣返、峦湾涯等40个村庄	2011.4 2012.6	对感兴趣的村民进行解释和说明，未收到反馈意见。	-
第二轮	媒体公示	山东高速建设集团有限公司网站 http://www.sdgsjsjt.com/cn/news/page.jsp?id=576	2013.10.30	未收到反馈意见	
		济南日报、泰安日报、聊城日报	2013.11.3~2013.11.5	未收到反馈意见	-
	调查问卷	发放763份调查表	2013.11.18~2013.11.22	被调查者100%的调查者支持本项目。	-

公众参阶段	调查方式	方式	时间	意见汇总	采纳情况
	单位调查	各村委会、桃源镇中心小学、桃源镇张里小学	2013.11.18~2013.11.22	①建议沿线公路绿化、建声屏障、减小交通噪音和废气扬尘影响。 ②减少施工期对环境的污染，注意保护好护坡、减少水土流失。	①报告书在 5.4 章节对施工期及营运期的声环境影响进行了详细分析，并在 8.3 及 8.5 章节提出了降噪措施； ②对该路段采取声屏障和隔声窗降噪措施；

本次环评信息公示的时间在建设单位确定环评机构后 7 日内；两次信息公示的时间期限均满足《环境影响评价公众参与暂行办法》中“……征求公众意见的期限不得少于 10 日”的要求；公众参与意见调查时间在报告书初稿完成，报送环保部门审批前；本次问卷调查对象 90%以上为直接受项目环境影响人群，公众参与的试试时间和调查对象符合《关于印发〈环境影响评价公众参与暂行办法〉的通知》（环发[2006]28 号）的要求。因此，本次公众参与的程序是合法的。

11.5.2 形式的有效性

本项目信息公开采取网站公示、报纸公示、张贴公告等多种方式；公众意见调查采用发放调查问卷、单位调查、专家咨询等方式进行调查，收集的公众意见是公众在充分知情情况下的真是意思表达。

因此，本次公众参与形式是有效的。

11.5.3 调查对象的代表性

本次公众意见调查，主要调查人群为分布在拟建高速公路两侧 200m 范围内的群众，调查对象包括泰安市岱岳区、肥城市、济南市平阴县、聊城市东阿县，覆盖了本项目沿线涉及的全部 53 处敏感点，包括 2 所学校、1 处敬老院和 50 处村庄，及沿线周边较关注本项目的 2 处村庄。

各敏感点调查问卷分数占该敏感点受影响户数的比例统计，见表 11-5-2。

表 11-5-2　各敏感点调查问卷份数占该敏感点受影响户数的比例统计

序号	敏感点名称	中心桩号	评价范围户数/人数	调查户数/人数	调查户/人数占受影响户/人数比例
1	王家庄	K64+000	65	8	12.31%
2	孙家沟	K65+000	170	19	11.18%
3	卧牛石	K66+000	350	64	18.29%
4	芦家峪	K67+500	60	6	10.00%
5	于家小庄	K68+000	29	5	17.24%
6	鸡鸣返	K69+300	120	12	10.00%

序号	敏感点名称	中心桩号	评价范围户数/人数	调查户数/人数	调查户/人数占受影响户/人数比例
7	峦湾涯	K70+500	30	3	10.00%
8	律家庄	K72+000	25	7	28.00%
9	任家小庄	K74+750	100	12	12.00%
10	鸡家庄	K76+650	200	27	13.50%
11	杨家峪	K77+800	22	9	40.91%
12	荣华	K80+250	220	22	10.00%
13	东鲍家洼	K81+700	40	4	10.00%
14	西鲍家洼	K82+600	150	22	14.67%
15	胡台村	K83+600	20	4	20.00%
16	李南庄	K85+500	135	42	31.11%
17	董家南阳	K86+000	200	42	21.00%
18	王晋	K87+500	28	8	28.57%
19	马廊	K89+230	40	6	15.00%
20	纪家洼	K93+250	50	12	24.00%
21	张家拔头	K94+500	50	25	50.00%
22	黄庄	K96+200	70	10	14.29%
23	张里庄	K99+700	150	25	16.67%
24	仁贵山	K100+900	120	12	10.00%
25	后里留	K105+200	200	21	10.50%
26	黄良庄	K106+000	25	6	24.00%
27	前业长	K107+900	60	16	26.67%
28	大业长	K108+150	160	25	15.63%
29	丘林	K111+600	180	20	11.11%
30	郭柳沟	K115+000	150	18	12.00%
31	后转湾	K116+000	35	5	14.29%
32	天宫	/	9	6	66.67%
33	前套	K119+200	30	4	13.33%
34	后套	K120+000	40	4	10.00%
35	苏山峪	K121+000	25	9	36.00%
36	值金寨	K122+200	35	6	17.14%
37	大荆山	K123+200	140	18	12.86%
38	河套洼	K124+300	35	5	14.29%
39	孔家庄	K124+400	8	4	50.00%
40	庞口	K127+700	170	22	12.94%
41	南台	K129+800	136	14	10.29%
42	李屯村	K131+800	13	5	38.46%
43	新李屯	K132+200	170	19	11.18%

序号	敏感点名称	中心桩号	评价范围户数/人数	调查户数/人数	调查户/人数占受影响户/人数比例
44	小屯	K133+000	171	24	14.04%
45	丁口村	K135+300	5	5	100.00%
46	桃园	K135+500	170	19	11.18%
47	前张	K137+000	210	23	10.95%
48	孙道口	K137+300	80	14	17.50%
49	大寺	LK3+100	100	9	9.00%
50	北业长	LK4+850	185	15	8.11%
51	四合	LK4+500	100	8	8.00%
52	天平敬老院	K66+150	25	6	24.00%
53	张里庄小学	K99+600	19	5	26.32%
54	桃园镇中心小学	K101+900	55	2	3.64%
	合计		5360	763	14.24%

由上表可知，公众调查时沿线敏感点均有涉及，所发调查问卷占评价范围内的受影响户数的比例达 14.24%，满足《山东省环境保护厅关于加强建设项目环境影响评价公众参与监督管理工作的通知》的要求。被调查人群对高速公路规划均有一定了解，普遍接受过中小学以上教育，有一定的认知能力和表达能力，因此调查对象的意见具有较好的代表性。

11.5.4 结果的真实性

被调查对象表示：高速公路建设工程有利于促进区域经济的发展，但是也会带来一系列的环境问题，如交通噪声、汽车尾气排放、施工期安全影响、施工噪声和施工扬尘污染等，受直接影响的群众希望采取相应的措施，减缓项目带来的不利影响。同时，工程会涉及征地、拆迁等环节，会影响到沿线群众今后的生活，被调查对象强烈要求征地、拆迁工作透明，补偿直接到户，使其今后的生活得到保障。

本次公众参与问卷调查，采用针对沿线群众逐户访谈、填写调查表的方式进行，调查问卷由被调查对象现场填写，相关村委会、学校及政府职能部门意见加盖公章。因此，调查的结果是真实的。

11.6 公众参与调查总结

公众意见总结：①公众表示支持本工程建设；②工程建设要符合国家和地方有关法律、法规；③工程建设要严格按照“三同时”制度执行；④严禁夜间在敏感地点附近施工活动；⑤严禁在学校附近设置施工营地、沥青拌和站。噪声可能会影响学生学习、休息、人身安全，建议设立警示牌、专门通道；⑥及时做好临时用地和路

基边坡植被恢复；⑦将会按照国家有关征地、拆迁补偿、再安置政策和规定，对项目征地拆迁进行合理补偿；⑧施工期间注意噪声、扬尘、水、沥青烟气等污染及水土保持工作。

12.环境经济损益分析

12.1 工程经济分析

12.1.1 国民经济分析

本项目工程可行性研究报告中国民经济评价表明：工程的经济效益费用比为1.86，经济净现值为510373万元（*i*=8%），国民经济内部收益率为12.7%，投资回收期为13.9年（动态，不含建设期）。根据经济敏感性分析，项目国民经济风险较小，即使在费用增加20%和效益下降20%的最不利情况下，国民经济内部收益率为9.4%，表明该项目具有一定的国民经济抗风险能力。

12.1.2 财务评价

本项目工程可行性研究报告中财务评价结果表明：

（1）本项目税前全部投资财务内部收益率为10.6%，净现值为731500万元（$i=5.5\%$），投资回收期14.6年（动态，不含建设期，下同），效益费用比为1.87；税后全部投资财务内部收益率为9.1%，净现值为465602万元（$i=5.5\%$），投资回收期16.5年，效益费用比为1.42。

（2）根据本项目的融资方案，本项目资本金财务内部收益率为11.2%，财务净现值为370251万元（$i=6.0\%$），投资回收期17.3年，效益费用比为1.35。本项目贷款偿还期为18.4年（自贷款开始年），具有一定的还本付息能力。

根据敏感性分析，即使在费用增加20%和效益下降20%的最不利情况下，财务内部收益率为6.3%，表明本项目具有较强的抗风险能力。

无论从国民经济角度，还是从财务分析的角度来看，本项目都是可行的。

12.2 环境经济损益分析

12.2.1 环境经济效益分析

（1）改建项目提高公路等级，使公路运输成本降低而产生的效益；

（2）公路使公路运输成本降低而产生的效益；

（3）由于新建本项目，改善原有路网的运输条件，减少交通事故损失带来的效益；

（4）由于行车速度的提高，而节约旅客旅行时间和货物在途时间所产生的效益。

（5）除上述直接效益外，工程产生的间接社会效益是多方面的，包括提高人民的生活水平、改善社会经济环境和自然环境、增加就业机会、促进城镇化的发展等，这些效益难以用货币计量和定量评价。

12.2.2 环境影响损失分析

（1）生态影响损失分析

拟建公路工程建设征用了耕地、林地等土地资源，造成了环境资源的损失。进而，被征用的这些环境资源由于工程的破坏必然失去其生态功能，损失其生态价值。

①环境资源的损失

公路建设环境资源的损失主要是沿线土地的占用和植被的破坏。根据本项目工可文件，工可推荐路线方案永久性占用土地 641.80hm^2，拟建工程的建设将直接造成这些土地资源及植被的长时间损失。

②生态价值损失分析

对于生态价值，目前还没有很成熟的理论及计算方法。也有不少专家进行了研究和探讨。本项目生态环境比较脆弱，项目建设不可避免的占用了部分草地和林地，减少了水源涵养效益、固土保肥效益、森林改良土壤效益、森林净化大气效益、森林景观效益等。另外公路施工噪声、扬尘、水土流失及营运后的交通噪声、汽车尾气、污水排放等造成沿线环境质量下降，影响居民身体健康和生活质量。如果把这些无形的生态价值用经济学方法进行量化，其数值之大往往是人们不能够接受的。随着社会经济发展和人们生活水平的不断提高，人们对环境的舒适性服务的需求，即对环境价值的重视程度就会迅速提高，环境资源的生态价值也会日益显现和积累。

（2）社会影响损失分析

本项目的社会影响造成的损失，主要表现为由于工程占地直接造成的农业经济的损失，即工程占用耕地造成的经济损失。

12.2.3 环境影响损益分析

对受本项工程影响的主要环境因素，分别采用补偿法、专家打分法等分析方法对拟建公路的环境经济损益进行定性或定量分析，其结果见表 12-2-1。

表 12-2-1　拟建公路工程环境影响的经济效益分析表

序号	环境要素	影响、措施及投资	效益
1	环境空气 声环境	拟建公路沿线声、气环境质量下降 (-3) 城镇及现有公路两侧声、气环境好转 (+2)	-3
2	水质	施工期对沿线水环境产生负面影响	-2
3	人群健康	无显著不利影响，交通方便利于出行	+1
4	植物	公路永久性占地范围内的植被被清除，无显著的不利影响，公路绿化工程的实施将增加植被覆盖度	-1
5	动物	对野生动物及其生存环境基本上无影响	0
6	旅游资源	无显著的不利影响，有利于资源开发	+3
7	农业	占地影响农业生产	-2
8	城镇规划	无显著的不利影响，有利于城镇、社会发展	+2
9	景观绿化美化	增加环保投资，改善沿线环境质量	+3
10	水土保持	施工期开挖引起水土流失增大，随着防护、排水工程及环保措施的实施不利影响逐渐减小	-1
11	拆迁安置	拆迁货币补偿	-2
12	土地价值	公路沿线两侧居住用地贬值；工、商用地增值	0
13	公路直接社会效益	缩短里程、节约时间、降低运输成本、降低油耗、提高安全性等 5 种效益	+3
14	公路间接社会效益	改善投资环境、促进经济发展、增强环境意识	+3
15	环保措施	增加工程投资，减少不利影响	+2
合计		正效益：(+25)；负效益：(－11)；正效益/负效益＝2.27	+8

注：1.按影响程度由小到大分别打 1、2、3 分；

2.“+”表示正效益、“-”表示负效益

环境损益分析结果表明，拟建公路的环境正负效益比为 2.27，说明拟建公路工程所产生的环境经济的正效益占主导地位。从环保角度来看该项目是可行的。

12.3 环境工程投资估算及其效益分析

12.3.1 环保投资估算

将项目用于保护社会环境、生态环境以及治理环境污染和进行环境管理的投资加以估算，包含一次性环保投资及环保运行费用。本项目的环保投资估算包括环保设施、设备费用、绿化、设施的维修养护、实施环境监测工作每年的花费以及其它环保工作费用。根据本报告拟定的环境保护对策措施，估算项目环保总投资为21849.13万元，占工程总投资885865.3万元的比例为2.5%。其中施工期环保措施投资为 19342.13 万元，运营期的环保措施为 2507 万元。详见表 12-3-1、表 12-3-2。

表 12-3-1　施工期环保投资估算

环保项目	措施内容	数量	单价（万元）	金额（万元）	备注

环保项目	措施内容	数量	单价（万元）	金额（万元）	备注
水污染防治措施	施工营地化粪池	17	1.8	30.6	每个化粪池 15m3
	施工场地废水收集池	17	0.7	11.9	根据施工营地设置情况安排
大气污染防治措施	料场苫盖及抑尘剂	17	5	85	每标段设置一吨抑尘剂，每吨抑尘剂 1 万元；防尘网 4 元/平米，按一标段 10000 平米计
	洒水抑尘	7	25	175	考虑隧道设置情况，将全线交通较为便利区域为第一段，全线共分为 7 段，每段按 25 万元估算。
固体废物防治措施	固体废物收集系统	17	0.5	8.5	每处施工营地设置垃圾桶 4 个和 1 个收集池，1 个垃圾桶/125 元，1 处收集池/4500 元
生态环境保护	东阿国家黄河森林公园林木补偿费及植被恢复费			1200	此为工可预估费用，待初步设计阶段具体细化
	水保措施（含绿化景观）			17200	
	水生生态补偿			32.13	施工期河段渔业资源的直接损失为 5356kg，鱼类单价 20 元/kg，天然渔业资源经济损失约 10.71 万元，同时考虑到天然渔业资源的恢复补偿费用按不低于直接经济损失额的 3 倍计算
文物单位保护	文物挖掘保护预留费用	全线	/	79	文物局按每公里 1 万元收费
环境管理	施工期人员培训、环境管理计划实施	4 年	15	60	每年开展 4 次集中培训，每次培训按 5 万估算，包括印刷纸质材料和开展宣讲等；环境管理派专人值守重点保护区域，包括基本农田、地表水、景观及噪声等
	环境监理	4 年	90	360	根据施工期环境监理计划确定，建议开展独立环境监理
环境监测	施工期环境监测费用	4 年	25	100	每次监测大气点位 8 处，一年监测两次；噪声点位 10 处，每处连续监测 2 天，一年监测两次；水环境点位 4 处，连续监测 2 天，一年监测一次
小计				19342.13	

表 12-3-2　营运期环保投资估算

环保项目	措施内容	数量	单价（万元）	金额（万元）	备注
噪声污染防治措施	声屏障	800 延米	0.4	320	金属防腐防锈声屏障，市场价 2000~4000 元/延米，取最大值 4000 元/延米
	通风隔声窗	82 户	1	82	1000 元/m^2，平均每户 4 扇，每扇 2.5 m^2
	标志牌	10 处	0.3	3	1 处敬老院、2 处学校、黄河大桥两端（限速、禁鸣及河流路段）
水污染防治措施	养护工区污水处理设施	2 处	10	20	10 万/套；处理能力 3t/d（生物转盘）
	收费站污水处理设施	7 处	10	70	10 万/套；处理能力 3t/d（生物转盘）
	监控通讯分中心污水处理设施	1 处	15	15	15 万/套；处理能力 5t/d（生物转盘）
	服务区污水处理设施	2 处	40	80	40 万/套；处理能力 30t/d（生物转盘）
	停车区污水处理设施	2 处	15	30	15 万/套；处理能力 5t/d（生物转盘）
	设桥面雨水收集系统并加固桥梁两侧防撞护栏	1 套	1300	1300	1 个防渗收集池 250 万，共有 2 个收集池；排水管 124m 估算 20 万元；防撞护栏估算 280 万元；排水槽 2328m 估算 500 万
固体废物防治措施	固体废物收集系统	14 处	0.5	7	每处服务设施设置垃圾桶 4 个和 1 个收集池，1 个垃圾桶/125 元，1 处收集池/4500 元
应急物资	沿线服务设施等处储备应急物资	1	50	50	木屑、沙子、石灰、木塞、应急槽车等
环境监测	营运期环境监测费用	20 年	10	200	每次监测大气点位 2 处，一年监测两次；噪声点位 14 处，每处连续监测 2 天，一年监测两次；水环境点位 2 处，连续监测 2 天，一年监测一次
环境工程维护及运营费用	全线	20 年	10	200	按 10 万/年估算
竣工验收费用	竣工验收调查费用	-	-	130	
小计				2507	

12.3.2 环保措施投资效益简析

本项目的施工和运营可能会对沿线环境造成一定的干扰和破坏，但采取一定的

环保措施后，这些破坏和干扰可以得以减轻或消除，有的甚至可能对社会环境和生态环境产生正效应。主要的措施包括在沿线区域因噪声超标而加设设置声屏障、水污染防治的污水处理设施、沿线生态环境恢复措施、项目沿线、立交区的绿化以及拟建公路建设及营运的环境管理所需的费用，这部分资金是该公路环境保护的直接费用。经估算，本项目环保总投资为 21849.13 万元，占工程总投资 2.5%。这说明公路建设中的环保投资占项目总投资的一定比例，项目建设单位对环境保护十分重视，而上述环保投资将产生较好的环境和社会效应，具体分析见下表 12-3-3。

表 12-3-3 拟建公路环境影响损益定性分析

环保投资	环境效益	社会经济效益	综合效益
施工期环保措施	●防止噪声影响居民等 ●防止地表水受到污染 ●防止环境空气受到污染 ●现有道路、农田水利等设施的修复	●保护和改善沿线群众正常的生活、生产环境 ●保护耕地、植被及居民正常的生产活动 ●保护人员人身安全	●使施工期对环境的影响降到最低 ●使公路建设得到群众的支持 ●利用施工期改善一些现有设施，提高部分土地的利用价值
绿化和临时用地整治	●美化公路景观 ●改善区域生态环境 ●防治水土流失	●改善整体环境 ●维护公路路基稳定 ●提高沿线土地价值，保护耕地	●改善区域的景观 ●保护、改善地区的生态环境
噪声防治工程	●防止交通噪声对沿线噪声敏感点的长期干扰	●保护沿线居民等的生活环境	●保护并改善人们生产、生活环境质量，保障人群健康
水环境保护措施	●保护沿线地表水水质，维护其原有水体功能	●保护地表水资源	
环境管理和监控	●掌握项目沿线地区环境质量状况及变化趋势 ●保护沿线地区环境	●长期维护沿线环境质量	●使环境和社会、经济协调发展

12.3.2.1 直接效益

项目在施工和运营期对项目沿线区域所引起的环境问题是多方面的。采取操作性强、切实可行的环保措施后，每年所挽回的经济损失，亦即环保投资的直接效益是显而易见的，但目前很难用具体货币形式来衡量。只能对若不采取措施时，因工程建设而导致的生态环境、水环境、声环境和环境空气质量的变化所引起的对沿线人体健康、生活质量以及农业生产等方面的经济损失作粗略计算或定性分析用以反馈环保投资的直接经济效益。

12.3.2.2 间接效益

在实施有效的环保措施后，会产生以下间接效益：保证沿线居民的生活质量和正常生活秩序，维持居民的环境心理健康和减轻居民的烦躁情绪，减少社会不稳定

的诱发因素等。所有这些间接效益在目前很难用货币形式来度量，但可以肯定的是，它是环保措施投资所获取的社会效益的主要组成部分。

13.环境保护管理与监控计划

13.1 环境保护管理计划

13.1.1 环境保护管理目的

环境保护管理计划可划分成施工期环境管理计划和营运期环境管理计划，相应的管理机构一般包括管理机构、监督机构和监测机构。该计划用于组织实施由本报告中所提出的环境影响减缓措施，计划中指出了责任方、拟定了操作方案以及监控项目。

通过环境保护管理，以达到如下目的：

(1) 使拟建公路的建设和营运符合国家经济建设和环境建设同步规划、同步发展和同步实施的三同时原则，为环保措施的落实及监督、为项目环境保护审批及环境保护竣工验收提供依据。

(2) 通过本管理计划的实施，将拟建公路对环境带来的不利影响减少至最低程度，使该项目的经济效益和环境效益得以协调发展。

13.1.2 环境保护管理机构及其职责

环境保护管理机构的设置及其主要职责见表 13-1-1。

表 13-1-1　环境管理机构主要职责

机构名称	机构职责	备注
交通运输部	统一协调、管理全国交通系统的环境保护工作。主持本项目环境影响报告书行业预审。	
山东省交通运输厅	总体负责山东省内包括本项目在内的所有交通建设项目的环境保护工作。	
建设单位	负责本项目施工期环境计划的实施与管理工作。	施工期成立环保领导小组，下设环保办，具体负责施工期环境管理工作。
运营单位	负责项目运营期环境保护工作。	运营期设立环保科。
环境监测机构	承担本项目施工期与运营期的环境监测工作。	
主体工程设计单位	根据环评报告书提出的环保措施与要求，在设计文件中落实。	
环保工程设计单位	负责绿化工程、声屏障工程、沿线设施区污水处理设施等环保工程的设计。	
环评单位	承担本项目的环境影响评价工作。	
承包商	负责本单位施工标段内的环境保护工作，具体落实环评报告书中提出的环保措施与要求。	项目部成立环保小组，由某一部门兼环保办，配备 1 名以上专职环保人员。
工程环境监理机构	负责施工期工程环境监理工作。	环境监理纳入工程监理范畴，设置专职环境保护专业监理工程师和兼职环境监

机构名称	机构职责	备注
		理工程师。

13.1.3 环境管理计划

本项目环境管理计划见表 13-1-2。

表 13-1-2 环境管理计划

环境问题	拟采取的环境影响减缓措施	实施机构	负责机构
A．施工期			
1 生态环境	●穿越东阿国家黄河森林公园和途经翠屏山风景区路段的施工应加强施工管理，加强对施工人员的教育，确保文明施工、快速施工，避免对森林公园内植被造成影响； ●保护林地、草原和耕地，尽量减少公路临时占地数量，临时占地尽量不占耕地，作好临时用地的恢复工作； ●保护植被，及时恢复被破坏的地表； ●对取土场、弃渣场采取水土保持措施，取土、弃渣结束后及时恢复； ●加强沿线绿化。	承包商	山东高速集团有限公司或山东省交通运输厅
2 施工噪声	●在居民集中点，强噪声的施工机械夜间（22：00～6：00）应停止施工作业； ●禁止夜间进行打桩作业； ●学校路段的施工应合理安排时间，尽量安排在周末或寒暑假，禁止在上课时间及夜间使用强噪声机械； ●加强与道路交叉处的施工组织和施工管理，避免出现对现有交通的严重干扰，以避免出现车辆鸣笛扰民现象； ●注意保养施工机械，使机械维持最低噪声水平。	承包商	山东高速集团有限公司或山东省交通运输厅
3 地表水污染	●桥梁路段的施工应加强管理，尽量利用枯水期进行水下构筑物的施工，或采用围堰法等先进环保的施工工艺将施工对水质影响减少到最低程度； ●桥梁施工过程中施工机械须严格检查，防止油料泄漏。禁止将废油、施工垃圾等抛入水体； ●施工营地、建材堆场合理选址，尽量远离地表水体，严禁将上述设置设在河滩地； ●沥青、油类、漆料等化学品不得堆置于河流附近，须备有遮盖的帆布等设施，防止化学品随雨水进入水体； ●施工营地化粪池出水禁止排入河流； ●靠近夏日哈镇水源地段临河路段的施工，加强施工管理，严禁废水、废料入河，保护水源地水质； ●设置沉淀池将生产废水收集后循环使用或者用于工地的洒水抑尘； ●禁止将施工废料和泥浆抛洒入河。	承包商	山东高速集团有限公司或山东省交通运输厅
4 大气污染	●水泥、砂、石灰等易洒落散装物料运输和临时存放，应采取防风遮盖措施，以减少扬尘； ●物料拌和集中在拌合场内进行，拌合场应有除尘和烟气脱除设备； ●设置沉淀池将生产废水收集沉淀后可循环利用，部分可用于洒水抑尘，以减轻扬尘污染。	承包商	山东高速集团有限公司或山东省交通运输厅
5 建材运输	●建材的运输应避免影响现有的交通设施，减少尘土和噪声污染； ●与沿线村镇慎密协商，合理选择横穿现有道路的临时施工辅道； ●粉状建材的运输应加盖蓬布等防止扬尘污染； ●将制定建材运输计划，避开现有道路交通高峰，防止交通堵塞。	承包商	山东高速集团有限公司或山东省交通运输厅

环境问题	拟采取的环境影响减缓措施	实施机构	负责机构
6 施工营地	●施工营地的卫生状况应得到高度重视； ●施工营地设置化粪池，粪便经厌氧消化后填埋或交与附近农民还田； ●生活垃圾和建筑垃圾应集中收集，定期清空； ●饮用水应达到国家饮用水水质标准。	承包商	山东高速集团有限公司或山东省交通运输厅
7 文物保护	●施工前做好施工人员的文物保护教育； ●施工过程中一旦发现文物，立即停止施工，待有关部门勘察鉴定允许施工后方可继续开工。	承包商	山东高速集团有限公司或山东省交通运输厅
B．营运期			
1 噪声与空气污染	●沿线靠近城镇的路段，建议地方政府在距公路中心线 200m 内的区域规划中，不修建居民、学校、医院等对环境要求较高的建筑及单位； ●通过加强公路交通管理，可有效控制交通噪声污染，经常维持公路路面的平整度，在公路沿线设置限速、禁鸣标志； ●对沿线噪声超标的敏感点实施如表 11-3-2——10-3-3 所示的噪声防治措施； ●严格控制汽车尾气污染物的排放量，禁止尾气超标车辆上路行驶； ●加强公路绿化和绿化养护。	山东高速集团有限公司	山东省交通运输厅
2 地表水污染	●养护工区设置化粪池对生活污水进行简单处理，上清液排入污水收集池用于工区或公路沿线绿化用水； ●为避免在跨河大桥上发生危险品运输事故，加强对桥梁的维护和保养，为跨越黄河、南水北调的桥梁设置桥面径流收集装置，并设桥两岸设事故池（每个事故池容积均为 25m^3），确保事故径流不直接进入水体，防止水污染风险事故。	山东高速集团有限公司	山东省交通运输厅
3 环境监测	监测技术规范按照国家环境保护部颁布的监测标准、方法执行。	委托有资质的监测单位	山东高速集团有限公司

13.1.4 环境保护计划的执行

环境保护计划的制定主要是为了落实本环境影响报告书所提出的环境保护措施及建议；对项目的实施（设计、施工）期间的监督和营运期的监测等工作提出要求。

（1）设计阶段

设计单位应将环境影响报告书提出的环保措施落实到施工图设计中；建设单位、环境保护部门应负责环保措施的工程设计方案审查工作，并接受当地环保部门监督。

（2）招、投标阶段

建设单位按环评报告书所提出的环境保护措施和建议制定建设期环境保护实施行动计划和管理办法，并将其编入招标文件和承包项目的合同中；施工单位在投标书中应含有包括环境保护和文明施工的内容，在中标的合同中应有环境影响报告书提出的环境保护措施及建议的相应条文。

（3）施工期

建设单位组织开展环境保护宣传、教育和培训工作，组织实施工程的环境保护行动计划，及时处理环境污染事故和污染纠纷，接受环保管理部门的监督和指导。

建设单位还应要求各施工监理机构配备具有一定的环境保护知识和技能的监理工程师 1 名，负责施工期的环境管理与监督，重点是基本农田、地表水水质、取、弃料作业、景观及植被的保护、施工噪声和粉尘污染。

施工单位应接受建设单位和当地环保部门的监督和指导，并按中标书、施工合同落实各项环境保护和文明施工措施，各施工单位至少应配备一名专职环保员，具体监督、管理环保措施的实施情况。

在施工结束后，建设单位应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，督促施工单位及时撤出临时占用场地，拆除临时设施，恢复被破坏的土地和植被。

（4）营运期

营运期的环保管理、监测和需补充的环境保护工程措施等由青兰高速公路运营管理机构实施。

13.2 环境监测计划

为了监督各项环保措施的落实，根据监测结果及时调整环境保护管理计划，为环保措施的实施时间和实施方案提供依据。

13.2.1 监测机构

拟建项目施工期和营运期的环境监测可以委托项目沿线有资质的监测单位或其它专业单位承担，应定期定点监测，编制监测报告，提供给建设单位，以备省、区、县环保局监督。若在监测中发现问题应及时报告，以便及时有效地采取措施。

13.2.2 监测计划实施

监测重点为环境噪声、水质和环境空气，常规监测要求定点和不定点、定时和不定时抽检相结合的方式进行。因此应根据施工时间，对不同监测点的监测时间进行适当调整。具体监测计划见表 13-2-1、13-2-2 和 13-2-3。

表 13-2-1　环境监测计划（环境空气）

阶段		监测地点	监测项目	监测频次	监测历时	采样时间	实施机构	负责机构
施工期	路基施工阶段	灰土拌合站、森林公园路段、翠屏山风景区	TSP	随时抽查	1 次/6 月	连续采样 12h	监测单位	项目建设单位

阶段		监测地点	监测项目	监测频次	监测历时	采样时间	实施机构	负责机构
	路面施工阶段	沥青拌合站	沥青烟气	随时抽查	1 次/6 月	连续采样 12h		
营运期		翠屏山风景区、森林公园路段	NO2 TSP	1 次/年	连续采样 12h 连续采样 18h	采样期间监测 3 天		

注：施工期间的监测次数可根据需要适当增加。

表 13-2-2　环境监测计划（环境噪声）

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测历时	采样时间	实施机构	负责机构
施工期	李南庄、张家拔头、后里留、苏山峪、董家南阳、张里庄、前业长、前套、三合、唐庄。	L_{Aeq}	2 次/年	2 日	施工时间昼夜各 1 次	监测单位	山东高速集团有限公司
营运期	西鲍家洼、大业长、李南庄、董家南阳、张家拔头、张里庄、后里留、前业长、前套、张里庄小学、桃园镇中心小学、卧牛石	L_{Aeq}	2 次/年	2 日	昼夜各 1 次		

注：施工期间的监测次数可根据需要适当增加。

表 13-2-3　环境监测计划（地表水水质）

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测历时	实施机构	负责机构
施工期	黄河、南水北调桥位上游 500m，下游 1000m	COD、石油类	施工年度枯水期 1 次/年	2 日	监测单位	山东高速集团有限公司
营运期	养护工区化粪池出水（严禁排入地表水体）	COD、BOD_5、SS、动植物油、氨氮	2 次/年	2 日		
	服务区 SBR 出水	COD、BOD_5、SS、动植物油、氨氮	2 次/年	2 日		

注：施工期间的监测次数可根据需要适当增加。

13.2.3 监测计划费用

按照以上监测工作量，估算监测费用如下：

施工期：14 万元/年×3 年＝42 万元；

营运期：约 8 万元/年（由项目营运单位支付）

13.2.4 环境监测报告

每次监测工作结束后，监测单位应提交监测报告，并逐级上报。公路建设单位应在施工期每半年一次、运营期每一年一次向山东省环境保护厅提交环境监测报告。这些报告是环境保护部、交通运输部环保办评估各个路段环境保护工作的成绩以及环境影响和超过预期影响时需要增加环保措施的依据。

13.3 环境监理计划

13.3.1 环境监理目的

对本项目实施环境监理的目的是使施工现场的环境监督、管理责任分明，目标明确，并贯穿于整个工程实施过程中，从而保证环境保护设计、环境影响报告书中提出的各项环境保护措施能够顺利实施，保证施工合同中有关环境保护的合同条款切实得到落实。

13.3.2 环境监理依据

本项目开展工程环境监理的主要依据包括：

（1）国家与山东省有关环境保护的法律、法规；

（2）国家和交通运输部有关标准、规范；

（3）本项目的环境影响报告书和水土保持方案报告书及相关批复；

（4）本项目施工图设计文件和图纸；

（5）《施工监理服务合同》和《施工承包合同》；

（6）业主认可的有关工程环境保护会议决定、电函和文字记载。

13.3.3 环境监理阶段

与主体工程监理阶段划分一致，本项目的工程环境监理阶段分为施工准备阶段、施工阶段以及交工验收与缺陷责任期三个阶段。

13.3.4 监理工作内容

本项目工程环境监理的工作内容包括环保达标监理和环保工程监理。

环保达标监理指对主体工程的施工过程是否符合环境保护的要求进行监理，如噪声、废气、污水等排放应达到有关的标准等，施工是否造成水土流失和生态环境破坏，是否符合有关环境保护法律、法规规定等进行监理。

环保工程监理是指对为保护施工和营运期的环境而建设的各项环境保护设施（包括临时工程）进行监理，如污水处理设施、声屏障、绿化工程、弃土（渣）场的土地复垦工程（包括弃土压实、拦渣工程、排水工程等）等。

13.3.5 环境监理重点

本项目施工期环境监理重点包括穿越东阿国家黄河森林公园路段、黄河、南水北调济平干渠路段、靠近西王庄等居住集中路段、施工营地、取土场、弃渣场、拌合场等敏感点。具体环境监理要求详见表 13-3-1。

表 13-3-1　施工期环境监理现场工作重点一览表

监理地点	环境监理重点具体内容
穿越东阿国家黄河森林公园、途经翠屏山一级空气环境质量区域路段	● 监督其是否建立工程施工进度报告制度。监督其在施工前期及整个施工过程中是否与地方林业环保部门加强联系，共同协作开展工作； ● 监督其是否严格执行施工方案、在施工前划定施工界线，禁止破坏施工范围外的植被； ● 监督工程施工过程中是否严格按照环评报告的要求，采取一系列减轻噪声、大气和地表水污染和防止惊扰野生动植物的措施； ● 监督其是否按照按照环评报告的要求未在该路段设置取土场或者随意取土，是否尽量利用原先老路施工，最大限度的减轻对植被和景观的影响，施工结束后是否对临时占地等进行植被恢复； ● 监督承包商是否加强施工人员环保教育，禁捕野生动物； ● 监督承包商是否按照环评报告和项目设计文件的要求将施工临时用地妥善恢复。
居民点和学校路段	● 监督其在施工前期和施工过程中是否与地方政府密切联系，妥善的处理好项目征地、拆迁等方面对社会环境的影响； ● 监督在施工过程中是否严格按照环评报告要求将施工场地、拌和站等远离居民集中区设置，并在施工过程中是否采取了严格的减轻噪声、大气和地表水污染的措施； ● 监督该路段施工组织是否合理，是否为居民出行预留了通道，保障了居民日常出行交往的便利； ● 监督该路段施工是否设置了足够的安全设施和安全标志，避免施工对沿线居民造成安全隐患； ● 监督施工车辆在夜间施工时，要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施； ● 监督是否按照环评要求尽量避免夜间施工，若确实需要在夜间施工时，应严禁打桩等高噪声施工作业。
跨河桥梁以及临河路段	● 监督其桥梁水下作业施工的时间选择是否合理； ● 监督其采用推荐的环保的围堰法或沉井法进行水下构筑物的施工，并要求其严格按照环评报告书的要求，禁止将水下构筑物施工产生的渣土直接排进水体； ● 监督其施工营地远离水域范围设置，而且施工营地应设置集中化粪池； ● 监督建材堆场设置的环境合理性，是否按照环评报告的要求严禁在两岸河堤内范围堆放和沥青、油类、石灰、水泥等物料； ● 监督桥梁施工所用的施工机械是否经过严格的漏油检查，避免在水上施工时发生油料泄露污染水体水质； ● 监督承包商是否做好施工人员的环保教育工作，提倡文明施工； **●加强黄河大桥施工期环境监理力度。**
施工营地施工便道	● 监督施工承包商是否严格执行了标书中的“施工人员环保教育”； ● 监督是否按照环评报告书的要求合理设置施工营地位置，是否在施工营地设置化粪池；施工营地的污水严禁直接排入地表河流； ● 监督施工营地的生活垃圾是否堆放在固定地点，其堆放点选址是否远离居民区、水体等敏感区，最终是否进行填埋处理； ● 监督是否按照环评报告要求，施工结束后对施工营地和施工便道进行妥善恢复；
取土场 弃渣场	● 监督施工单位在施工中是否严格按照环评报告和设计要求在环保合理的拟定取料场取土取砂，在取土过程中是否注意减少植被破坏、在农业区路段是否不占农田； ● 取料后是否对取料场进行了恢复，防止水土流失等环境问题的产生，恢复效果是否达到要求； ● 监督其是否按照环评报告和设计要求在拟定的弃渣场弃渣，弃渣时是否采取了相应的防护和防治水土流失的措施，在弃渣结束后是否进行了恢复；
其它共同监理（督）事项	●监督沥青搅拌站设置位置的合理性，是否远离居民集中点设置，是否采用集中的厂拌方式，并采用封闭式搅拌。 ●监督施工人员有无砍伐、破坏施工区以外的植被和作物、盗猎野生动物、破坏当地生态的行为。

13.3.6 环境监理费用

1、环境监理工程师数量估算

根据公路工程施工组织经验，本项目将设立总监理工程师领导下的二级监理体系，即设立 1 个总监办、以及 4 个高监驻地办（每个驻地办负责 20km）。

总监办设立专职环境监理工程师 1 人，每个驻地办配备 1 名专职环保监理工程师、2 名兼职环境监理工程师进行估算，则拟建公路共有专职环境监理工程师 4 人、兼职环境监理工程师 8 人，共计 12 人。

2、环境监理工程工作量

环境监理工作时间只考虑施工期，缺陷责任期由工程监理组统一考虑，此处不重复计算。施工期 4 年。

则工程环境监理工作量为：

兼职人员：8 人×4 年×12 月=384 人·月

专职人员：4 人×4 年×12 月=192 人·月

总工作量：384+192=576 人·月

3、工程环境监理人员费用

专职环境监理工程师每人按 5000 元/月、兼职按每人补助 1000 元/月进行估算，则拟建项目工程环境监理人员费用为 134.4 万元。

4、工程环境监理监测费用

对噪声、污水以及粉尘等进行监测，通过监测结果判断施工行为是否满足环保要求是环保达标监理的重要手段。环保达标监理进行的监测属环境监理工程师的监理行为，不同于施工期定点监测，其由环境监理工程师进行监测。因此，承担工程环境监理工作的单位应具备进行监测的设备和人员，其监测费用应纳入工程环境监理总费用。

每个驻地办工程环境监理监测费用按 2 万元/年进行估算，则拟建项目 4 年的工程环境监理监测费用为 32 万元。

5、工程环境监理总费用

综上，拟建项目开展工程环境监理工作的总费用为 166.4 万元。

13.4 人员培训计划

本段公路的环保培训以国内和省内培训为主，包括施工期各个标段环境管理人

员和营运期公路营运公司的环保专职人员到主管部门设立的机构中进行集中培训。

13.5 工程竣工环保验收

13.5.1 竣工验收的目的

项目环境保护竣工验收主要旨在：

（1）调查工程在施工、运行和管理等方面落实环境影响报告书、工程设计所提出的环保措施的情况，以及对各级环保行政管理主管部门批复要求的落实情况。

（2）调查本工程已采取的生态保护、水土保持及污染控制措施的有效性。

13.5.2 验收内容

竣工环境保护验收调查主要内容见表 13-5-1。

表 13-5-1　拟建公路主要环境保护设施与措施验收清单

类别	验收清单			验收标准
	环保设施名称	位置	要求	
	污水处理设施(生物转盘)	服务区 1 处设置两套 30t/d 的生物转盘污水处理设施；监控通信分中心 1 处，设置 1 套 5t/d 规模的生物转盘污水处理设施；停车区 2 处，各设 1 套 5t/d 规模的生物转盘污水处理设施；养护工区 2 处各设 1 套 3t/d 的生物转盘污水处理设施；收费站 7 处各设一套 3t/d 的生物转盘污水处理设施。	用于绿化或洒水、不外排	
水质保护	路段警示标志	跨越黄河、南水北调、玉带河、康王河、汇河 5 处桥梁		醒目的警示标志
	桥梁护栏加固及桥面径流收集和沉淀系统	跨越黄河、南水北调的黄河大桥两侧	设桥面雨水收集及沉淀系统（设置 2 处，每个事故池容积均为 500m^3），并加固桥梁两侧防撞护栏	事故径流禁止直接排入水中
噪声	声屏障	4 处村庄	环境噪声满足相应标准要求	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类和 4a 类标准
	通风隔声窗	8 处村庄		
	跟踪监测	3 处村庄，1 处学校	根据监测结果，适时采取降噪措施	
	限速、禁鸣标志	1 处敬老院和 2 处学校	设置标识牌	醒目的警示标志
固废	生活垃圾收集设施	1 处服务区 2 套，1 处监控分中心 1 套，2 处停车区各 1 套、7 处匝道收费站各 1 套、2 处养护工区各 1 套	有固定垃圾收集处，定期填埋	符合 GB18599－2001 标准
生态	翠屏山风景区和东阿国家黄河森林公园的限速、警示标志牌		4 块	

类别	验收清单			验收标准
	环保设施名称	位置	要求	
	绿化、水土保持		1．取、弃土场必须得到生态恢复； 2.受影响的当地基础设施、及临时占地应得到恢复； 3.护坡工程、排水工程、绿化工程等应完善	
	大型宣传牌		2 处	

14.评价结论

14.1 工程概况

拟建国高青兰线泰安-东阿界（含黄河大桥）段主线起自京台高速与泰化高速交叉的泰山枢纽立交，于鸡鸣返西南联结改线 104 国道，在王晋南联结省道 104，于屯头镇南联结省道 250，在红庙乡南联结石横连接线，穿大业长、前业长后进入济南境内，于孔村镇南联结国道 105，并与济广高速联网，在太和乡北联结国道 220，穿新李屯、小屯间后跨黄河进入聊城境，在聊城市东阿县艾山南的黄河大桥西桥头到达终点。采用全封闭、全立交、分向行驶的双向六车道高速公路标准，路基宽度为 34.5m，设计速度为 120km/h。

全线设黄河特大桥 1 座，长 4008m；大桥 15 座，长 3532m；中桥 5 座，长 279 m；小桥 1 座，长 24m；互通立交 8 处，其中枢纽互通 2 处（新建 1 处，改造 1 处），一般互通 6 处；分离立交 4 处，均与公路交叉；通道 48 道，天桥 32 座；涵洞 79 道；隧道 8 座，长约 7008m；服务区 1 处、停车区 2 处、养护工区 2 处、监控通信分中心 1 处、匝道收费站 7 处（新建 6 处，利用 1 处）。

石横连接线起自隆庄南的省道 329，路线正南而行，经泉圣西，穿大寺、唐庄间，于北业长南跨康王河后接本工程主线，长 5.345km，采用二级公路标准，路基宽 15m，设计速度为 80km/h。设大桥 246m/1 座；小桥 138m/5 座；涵洞 7 道；通道 1 座；平面交叉 11 处。

本工程永久占地 647.3593hm^2，其中占用农用地 545.84hm^2（其中耕地 403.32 hm^2，园地 80.05 hm^2，其他用地 62.47 hm^2），建设用地 79.55hm^2，未利用地 21.87 hm^2。临时占地 164.39 hm^2。工程全部总挖方量 802.74 万 m^3，总填方量为 1258.63 万 m^3，本桩利用方 65.20 万 m^3，远运利用 602.04 万 m^3，外借方 591.39 万 m^3，弃方 135.50 万 m^3。；计划设置取土场 8 个，弃渣场 6 个。

拟建项目估算总投资 885865.3 万元，其中环保总投资为 21849.13 万元，占工程总投资 2.5%。

14.2 环境现状评价结论

14.2.1 生态环境

1、项目区属于温带落叶阔叶林区，植被有林草植被和农田植被，林木主要是

次生、人工林木。

2、本区域土壤主要分为棕壤、褐土和潮土。棕壤土壤质较粗，结构松散，易于流失，主要分布在花岗、片麻岩山区；褐土是广泛分布于石灰岩低山丘陵区和冲积平原上，土壤呈中性到微碱性；区内潮土主要是河潮土，主要分布在地形平坦、地下水位较高的地带，土壤物理性状较好，水气热协调，是农作物高产区。

3、拟建公路沿线乡镇土地利用率较高，现状土地利用类型以耕地和林地为主；评价范围内土地利用现状类型以为耕地主，其次为林地。

4、根据《水利部关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》、《山东省水土流失重点防治区通告》等划分标准，项目途径低山丘陵和黄泛平原区，是山东省水土流失重点治理区。根据全国第二次土壤侵蚀遥感调查资料，项目区水土流失以水力侵蚀为主，局部地区分布有风蚀，侵蚀强度以微度、轻度侵蚀为主。

14.2.2 声环境

1、本项目共有敏感点 53 处，其中主线 50 处声环境敏感点（包括 33 处居民点，2 所学校—张里庄小学、桃园镇中心小学,1 所敬老院）；石横连接线有 3 处声环境敏感点（均为居民点）。

2、由于拟建公路沿线大部分位于乡村地区，一般声环境敏感点声环境质量现状均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，沿线 3 处特殊敏感点——张里庄小学、桃园镇中心小学、天平敬老院均满足昼间 60dB（A）、夜间 50 dB（A）的标准限值。

3、省道 331 和省道 250 车流量昼夜波动明显，夜间车流量明显小于昼间车流量，夜间噪声监测值也明显小于昼间噪声监测值，也噪声值波动与车流量昼夜波动规律一致。省道 331 车流量较小昼间均能满足 4a 类标准要求，由于夜间大型车比例增大，夜间噪声值有部分超标现象，超标量 dB (A)；省道 250 车流量较大，但昼间仍能满足 4a 类标准要求；夜间车流量虽较昼间减少很多，但大型车比例增大，夜间噪声值超标严重，大部分监测时段均超标，超标量 0.6-10.6 dB (A)。

4、S331 距路中心线 60m 处昼间基本能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求，夜间 120m 处基本满足 2 类标准要求；S250 距路中心线 50m 处昼间基本能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求，夜间 120m 处基本满足 2 类标准要求。

14.2.3 水环境

1、拟建项目沿线河流主要有汇河、黄河、南水北调济平干渠、康王河、玉带河。拟建项目穿越以上河流均一次。黄河，南水北调济平干渠是拟建项目的主要水环境保护目标。

2、黄河水质监测表明：除悬浮物外，其余指标均低于标准限值；汇河水质监测表明：除氨氮外，其余指标均达标；南水北调济平干渠监测表明：所有指标均低于标准限制，各项单项标准指数均小于 1。

3. 拟建项目涉及肥城城区水源地，其区域地下水补给径流区为拟建项目主要的地下水环境保护目标。

4. 拟建项目水质监测表明：各项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的III类标准，可见项目区域沿线地下水水质优良。

14.2.4 环境空气

1、根据现场踏勘，工程沿线以农田植被为主，工业企业较少，不存在主要的工业大气污染源。

2、拟建公路沿线地区为环境空气的一类和二类功能区，其中翠屏山风景区和东阿国家黄河森林公园属于环境空气一类功能区。

3、执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准区域为庞口。监测因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准，超标原因是由于位于东阿黄河森林公园区域内有一处采石场，且有车辆运输石材往返于聊城与济南，所以会导致此处 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均值超标。

庞口所测监测因子除 $PM_{2.5}$ 外均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准，$PM_{2.5}$ 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准。

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准区域为：卧牛石、董家南阳、桃园镇中心小学。这三处除 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均值均超标外，其他监测因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。其中卧牛石超标率为 100%，PM_{10} 的最大超标倍数为 1.61，$PM_{2.5}$ 的最大超标倍数为 1.76，超标原因是由于目前卧牛石正在开发建设，监测时正处于当地小麦收割季节；董家南阳超标率为 100%，PM_{10} 的最大超标倍数为 1.37，$PM_{2.5}$ 的最大超标倍数为 1.68，超标原因是由于监测时当地正处于小麦收割季节；桃园镇中心小学 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均值浓度超标率为

100%，PM_{10}的最大超标倍数为 1.32，$PM_{2.5}$的最大超标倍数为 1.65。其超标原因主要为桃园镇中心小学临近国道 205，且监测时正处于当地小麦收割季节。

14.2.5 社会环境

项目跨越泰安市（岱岳区、肥城市）、济南市（平阴县）、聊城市（东阿县），涉及沿线的 12 个乡镇：岱岳区（天平办事处、夏张镇）、肥城市（仪阳乡、安临站镇、桃园镇、石横镇）、平阴县（孝直镇、孔村镇、东阿镇）、东阿县（桐城街道办事处）。

14.3 环境影响预测评价结论

14.3.1 生态环境

1、拟建公路建设影响的植被类型以农田栽培植被为主，其次为灌丛和侧拍林等，项目共造成植物生物量损失 4430.57t。

2、由于项目沿线植被大部分为人工植被，受人类活动影响，沿线野生动物较少，评价范围内未发现大型野生保护动物，主要的野生动物有野兔、麻雀、灰喜鹊、鼠类等，这些常见动物都是适应了长期的人类生活环境、与人类共栖共生的种类，在施工期种群迁移到周围其它相似环境中去，施工结束后，影响大多会逐渐消失，拟建工程对其影响较小。

3、土地利用现状总体格局以耕地为主，占调查范围面积的 76.29%，其他类型土地面积均较少。路线经过各镇占用耕地面积较大的由大道小依次为：桃园镇、孔村镇、仪阳乡、夏张镇、东阿镇、石横镇、孝直镇。项目共永久占用占用基本农田为 427.4186 hm^2。

4、拟建项目沿线经过地区重点生态保护目标有黄河大桥段黄河水生生态系统以及东阿国家黄河森林公园，对黄河水生生态的影响可以接受，线路侵入森林公园 1km，须对占用的林地进行补偿。

14.3.2 声环境

1、公路基础施工阶段是噪声影响最大的阶段，施工机械最多，工程量最大。此外，在基础施工过程中，伴有建筑材料的运输车辆所带来的辐射噪声，建材运输时，运输道路会选择现有地方道路，会对地方道路两侧的村庄等噪声敏感点产生一定的影响。

2、由于本项目在 K136+355-K137+355 处穿越东阿国家黄河森林公园，区内偶有野生动物出现。建议施工尽量减少多台设备同时操作作业时间，以降低影响。

3、路段交通噪声评价

根据噪声敏感点预测结果，对沿线环境敏感点在营运近、中、远期的具体评价如下：

（1）营运近期

主线及连接线大部分敏感目标昼间声环境满足相应功能区标准要求，但是存在 4 处超标，最大超标量为 3 dB(A)；夜间声环境存在 16 处超标情况，最大超标量为 6.7 dB(A)，超标区域共涉及 577 户住宅，约 2666 人。

（2）营运中期

主线及连接线大部分敏感目标昼间声环境满足相应功能区标准要求，但是存在 9 处超标，超标量为 5.1dB(A)；夜间声环境存在 26 处超标情况，最大超标量为 8.8dB(A)，超标区域共涉及 949 户住宅，约 3932 人。

（3）营运远期

主线及连接线大部分敏感目标昼间声环境满足相应功能区标准要求，但是存在 15 处超标，超标量为 7.4 dB(A)；夜间声环境存在 32 处超标情况，最大超标量为 11.2 dB(A)，超标区域共涉及 1033 户住宅，约 4957 人。

沿线两所学校远期夜间声环境均超标，根据实际调查，两所学校夜间均无住宿，因此本项目建设不会对其产生明显的不利影响。

本项目运营后，由于车流量较大，设计速度较高，且公路两侧平坦开阔，故沿线出现超标情况。在下阶段设计中应根据本环评报告确定的环保措施进行降噪设计并计列相关费用，以保护沿线居民生活环境不受拟建公路的影响。

14.3.3 水环境

（1）施工期

①建筑材料运输与堆放对水环境有一定的影响，应加强覆盖等措施。

②跨河桥梁的施工应加强管理，避免施工物料和桥梁砖渣进入水体

③沿线每个施工营地设立集中化粪池，严禁粪便污水直接进入地表水体，并定期对化粪池进行清运处理。

④在施工场地及机械维修场地设置临时沉淀池，沉淀池四周做防渗砌护，池底

铺设沙子起到截留作用。

⑤拌和站和预制场的污水需要设沉淀池集中处理后用于周围绿化或蒸发散失，不得直接排放。

⑥隧道的施工控制在枯水期进行，不会对地下水产生影响或影响轻微。

⑦隧道施工废水处理流程：首先进行中和处理调节 pH 值，然后利用地形修建多级隔油沉淀池去油污及泥浆等杂志，沉淀池地步泥浆定时清运，上层清夜循环再利用或外排。

⑧施工期不会对肥城城区水源地产生影响。

（2）运营期

项目营运期间对地表水环境的污染主要来自于公路辅助设施的污水排放以及路面沉积物被雨水径流冲刷进入沿线水域对水体造成的污染，此外一旦装载有毒有害物质的车辆在重要水体路段发生泄露则会导致严重的突发性水污染，严重破坏水体功能。

14.3.4 环境空气

（1）施工期

拟建公路施工期的环境空气污染主要来自施工现场中未完工路面、堆场和进出工地道路等粉尘污染，以及沥青摊铺时的烟气和动力机械排出的尾气污染，其中以粉尘污染和沥青烟气对周围环境的影响较突出。

（2）运营期

对于一般路段，本项目在营运期汽车尾气排放对沿线环境空气的影响较小，但在营运远期，随着车流量的增加，影响也将逐渐增加；而对于森里公园和翠屏山风景区路段，在营运远期可能出现轻微超标现象，应通过加强沿线绿化等措施加以缓解。由于附属设施不采用锅炉，均采用空调，所以没有锅炉污染物排放。

14.3.5 环境风险

（1）高速公路运营过程中环境风险事故来源于车辆危险品运输，运输危险品的车辆在发生事故时，危险品直接倾入水体或者车辆直接掉入水体，造成水污染事故。

（2）环境风险事故发生概率最大的为黄河，基本上是千年一次的概率。可见项目路经的重要水域路段上危险品运输车辆发生环境风险的事故的概率较小，但一旦

发生，危险品流入河流，必将造成严重的污染事故，必须采取必要的环保防治措施。因此必须结合桥梁、路面设计，从工程、管理等多方面落实预防手段来降低该类事故的发生率，同时制定应急预案，把事故发生后对水环境的影响降低至最低程度，做到预防和救援并重。

14.3.6 社会环境

1、路线布设时，拟建公路已经尽量避开周围城镇、村庄、以及沿线人口密集的城镇区域时。但是，作为大型的线状工程，本项目的建设仍不可避免的涉及征地和拆迁问题，对沿线居民生活造成影响。

2、拟建项目起点接泰安至化马湾高速公路并利用，对泰安市城市规划无影响。拟建项目从肥城市南侧经过，距肥城市规划南边界约 3.1km，为城市发展留有发展空间，对城市规划无干扰。路线有效避让肥城万亩桃园，并与石横镇远景规划有效结合。

3、本项目区内涉及探矿权 4 处，其中 2 处探矿权勘查范围与拟建高速公路及围护带有重叠，分别为山东省泰安市岱岳区蟠龙山地区水泥用石灰岩详查和山东省肥城市北僧台地区中段水泥用石灰岩详查；涉及采矿权 11 处，拟建项目压覆其中 2 处采矿权，分别为泰安市岱岳区夏张镇玉利石料厂和泰安市岱岳区夏张镇衍涛石料厂。经协商，各探矿权人及采矿权人均同意公路选址方案。

14.4 主要环境保护措施

14.4.1 生态环境

（1）黄河大桥在设计上应进一步优化桥型及桥墩布置方案，施工单位优化施工方案、合理布置施工作业场地、施工活动应尽量避开鱼类产卵期（4 月至 9 月），加强施工期、运营期环境管理，风险防范、管理措施。

（2）森林公园内道路在设计上应注重大桥与周边景观的协调性，对于占用的森林公园按规定进行补偿，建设单位应加强与公园管理部门的沟通，建立沟通平台与机制，便于做好设计期、施工期、运营期的沟通协调工作。

（3）重视对 8 座隧道洞口绿化设计，施工时尽量减少对洞口周边植被的破坏，隧道开挖过程产生的弃渣应及时清运至规定的弃渣场，并做好弃渣场的水土保持及生态恢复工作。

（4）水土保持方案中部分取土场占用基本农田，本环评对其位置给出了调整建议位置，不再占用基本农田，建设单位须密切关注后期的设计、施工活动，避免占用基本农田，并将临时占地工程列为施工期环境监理的重要关注内容。

（5）项目共占用基本农田为 427.4186 hm^2，在下一步设计中应优化肥城段、平阴段路堤方案，采用路基边坡收缩或以桥代路的方案，进一步减少占用耕地的面积。并及时完成占用基本农田的补偿工作，切实落实“占一补一、占补平衡”的原则。

14.4.2 声环境

（1）施工便道应远离居民区、学校等敏感点，并应设置禁鸣和限速标志牌，车辆夜间通过时速度应小于 30km/h；拌合场、沥青搅拌站等距离敏感点应≥300m；严禁在内设置预制厂、拌合场等大型施工场地。

（2）声环境保护措施：设置声屏障 4 处，共 680 延米；安装通风隔声窗 16 处；建议追踪监测 7 处。

（3）限速、禁鸣标志 8 处（6 处村庄和 2 处学校）。

14.4.3 水环境

（1）施工期

桥梁基础施工时，应将开挖出的渣土或砖孔桩挖出的渣土运出河流范围外排放，并设置必要的拦挡措施，坚持先拦挡后弃原则，严禁向水域弃渣；施工营地设旱厕，定期清掏用作农肥，生活垃圾设集中堆放场，并定期清理，不得直接排入水体；其中南水北调济平干渠附近和黄河河堤内禁止设置施工营地、预制场及混凝土拌合站；预制场、拌合站以及物料堆场等临时工程设施远离地表水体，场区设置沉淀池，施工生产废水经沉淀池处理后上清液用作施工场地洒水，沉淀池定期进行清理，沉淀物运至弃渣场；桥涵施工前布设临时便桥、便函，以保证原有水系畅通；施工完毕后对及时拆除临时设施，并对河道进行清理和整修；隧道施工废水和隧道涌水应设置沉淀池处理后方可排放，禁止直接向水体排放，同时隧道施工控制在枯水期进行；对于项目穿越肥城市城区水源地路段施工，应特别注意施工营地的设置和化学品的摆放。施工营地应避开灰岩裸露区，并禁止在裸露的灰岩区排放生活污水，堆放化学品。

（2）营运期

建立危险品运输监管制度；禁止各类泄漏、散装超载车辆过桥；项目跨越河流

处应有警示牌、特别是跨南水北调济平干渠和黄河处；项目跨南水北调济平干渠和黄河处应设置桥面雨水收集系统，并设置防抛网，并强化防撞护栏；对服务区设置污水处理系统，达标后进行绿化、洒水等，不外排。公路路面径流不得进入具有养殖功能的塘堰、沟渠。项目在建设过程或运营中，应在水源地保护区获得正式批复后，在道路两侧设置水源地警示标志，提醒司机注意安全。对于经过水源地保护区段运输危险化学品的车辆，应实施安全检查，并在恶劣天气下，限制运输危险化学品的车辆的经过。

14.4.4 环境空气

（1）施工期

施工营地选址禁止设在学校、人群集中区的上风向及附近，应远离敏感点300m 外；临时设置的主要运输线路远离敏感点；施工营地及主体工程必须实施封闭打围；拌合站、料场等设施禁止在翠屏山风景区和东阿国家黄河森林公园内设置；施工营地、料场及车辆道路采取洒水降尘，及时清除路面尘土等防尘措施；加强运输车辆管理，严禁沙、石、水泥、取弃土运输车辆冒顶超载；有风天气状况下必须遮盖蓬布。

（2）营运期

建议结合沿线地区的生态建设规划等规划，在靠近公路两侧多种植乔、灌木；这样既可以净化吸收机动车尾气中的污染物、道路粉尘，又可以美化环境，改善路容；加强运载散体材料的车辆管理工作，明确要求其采取加盖篷布封闭运输措施；充分发挥公路收费站的作用，使其同时具有监督功能。长隧道安装机械通风设备，并定期进行维护。

14.4.5 固体废弃物

（1）施工期

不得在运输过程中沿途丢弃、遗撒固体废弃物；充分利用隧道弃方作为路基填料，剩余隧道弃方应优先选择取土场堆弃，减少隧道弃方新增占地；在施工营地设置化粪池和垃圾箱，由承包商按时清除垃圾、清理化粪池；按计划和施工的操作规程，严格控制并尽量减少余下的物料；一旦有余下的材料，将其有序的存放好，妥善保管，可供周边地区修补乡村道路或建筑使用；对收集、贮存、运输、处置固体废弃物的设施、设备和场所，应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用。

（2）营运期

通过制定和宣传法规，禁止乘客在高速公路上乱丢饮料袋、易拉罐等垃圾，以保证行车安全和公路两侧的清洁卫生；服务区、停车区、养护工区等处得生活垃圾应定期清运至沿线城镇垃圾处理场集中处理，严禁随意丢弃。

14.4.6 社会环境

（1）施工现场悬挂施工标牌，标明工程名称、工程负责人、施工许可证和投诉电话等内容，接受社会各界和居民监督。

（2）施工中若发现文物应立即停止施工，保护好现场并向当地文物部门报告，由文物部门进行处理后方可恢复施工。

（3）管理机构应做好交通运输安全预防和宣传工作，确保公路畅通和人民生命财产安全。

（4）做好环境工程的建设和维护工作，使公路与周围环境相协调，消除公路主体工程阻隔及运营对沿线人民的心理上的压力。

（5）加强公路主体工程和附属设施的管理工作，确保通道工程畅通，以便于沿线居民出行。

14.4.7 环境风险

（1）根据拟建项目沿线水体功能，预防重点是南水北调济平干渠、黄河。黄河和南水北调济平干渠较敏感，需要对跨越的河流路段采取完善的水污染事故防范措施，设置桥面雨水收集系统并设置兼有沉淀、隔油和蓄毒作用的沉淀池，总容积为3150m^3。要求收集池位于桥梁下内侧，并对每个收集池作防渗处理。若事故池收集的为危险化学品废水，则要求委托有资质的单位进行处理。

（2）公路跨越黄河、南水北调济平干渠、汇河、康王河、玉带河的 4 座桥梁共 5 处加强安全防护措施，设置加强型防撞护栏，防止车辆翻入河中；严禁各种泄漏、散装超载的车辆上路，防止公路散失物品造成水体污染。

（3）在各跨河桥梁和沿河水域路段，设置明显的“谨慎驾驶”标志，提醒过往司机注意安全，避免发生事故对水环境造成风险。

（4）建立环境风向应急预案。

14.5 水土保持方案结论

从水土保持角度分析，拟建工程建设路基工程区、桥梁工程区、立交工程区、隧道工程区、附属设施区，取土场区、临时堆渣场区、施工便道区、施工生产生活区等，在水土保持角度考虑不存在绝对限制性因素，并且主体工程对取土场区等临时用地的选取原则也满足尽量少占水土保持设施的要求，项目的建设具有可行性。

14.6 公众参与结论

公众参与调查主要采取信息公示、问卷调查、现场走访、媒体公示形式：

1、分别于 2011 年 3 月 18 日至 2011 年 4 月 1 日和 2013 年 10 月 30 日至 2013 年 11 月 13 日在山东高速建设集团有限公司的网站上进行了两次公示，于 2013 年 11 月 4 日、2013 年 11 月 3 日、2013 年 11 月 5 日分别在泰安日报、济南日报、聊城日报进行了项目环境影响报告书的公示，公示期间未收到反对意见。

2、收到个人调查问卷 601 份，单位调查问卷 37 份，学校调查问卷 2 份，村民座谈问卷调查 5 份，回收率 100%，全部真实有效。调查结果显示，100％的被调查者支持项目建设，无反对意见。

3、本项目对沿线敏感点村庄张贴了公告。

本次公众参与调查方法可行，结果可信。

14.7 方案比选结论

经过工程、社会经济方面因素的综合比较，工程推荐方案 A1 方案、B1 方案、C1 方案有明显的优越性，从环境角度考虑工程推荐方案也有较为明显的优势。K65+350~K104+236 段局部比选方案，由于肥城市水源地保护区规划处于修改完善阶段，在不考虑肥城市水源地保护区穿越情况下，从环境影响角度比选，推荐 D4 方案，与工程推荐方案一致。肥城市水源地保护区规划取得批复后，推荐 D3 方案。为切实作好本项目的环境保护工作，建议设计单位下阶段应对路线做进一步优化，从工程、环境多方面做好路线的设计，通过必要的技术、经济可行性论证，选择最佳的方案，尽量做到社会效益、经济效益的相统一。

14.8 环保投资估算和经济损益分析

对本项目的环境经济损益分析结果表明，本项目的施工和运营可能会对沿线环

境造成一定的干扰和破坏，但采取一定的环保措施后，这些破坏和干扰可以得以减轻或消除，有的甚至可能对社会环境和生态环境产生正效应。主要的措施包括在沿线区域因噪声超标而安装声屏障、水污染防治的污水处理设施、化粪池、项目沿线、立交区的绿化以及拟建公路建设及营运的环境管理所需的费用。工程的环保投资占工程总投资比例为 2.5%。这说明公路建设中的环保投资占项目总投资的一定比例，项目建设单位对环境保护十分重视，而上述环保投资将产生较好的环境和社会效应。

14.9 结论

综上所述，国高青兰线泰安—东阿界（含黄河大桥）段符合国家高速公路网规划，并与沿线的城镇发展规划、环境保护规划协调，本项目局部路段虽然东阿国家黄河森林公园，对生态环境等可能产生一定的影响，但只要认真落实本报告所提出的减缓措施后，其影响可以降低到可接受范围。通过在设计阶段、施工阶段、营运阶段采取一定的环保措施，真正落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度，项目建设对环境的影响将降低至最小，从环境保护的角度考虑，项目建设可行。