



内部资料

注意保存

京台高速公路齐河至济南段 改扩建工程

环境影响报告书

环评单位：山东省环境保护科学研究设计院有限公司

二〇二一年六月·济南

概 述

1、建设项目基本情况

京台高速公路齐河至济南段改扩建工程起自京台高速与济聊高速相交叉设置的晏城枢纽，桩号为 K392+105.383，终点为京台高速公路与济广高速公路交叉设置的殷家林枢纽互通，桩号为 K416+104.607，路线长度 23.999 公里。晏城枢纽至殷家林枢纽段按双向十二车道高速公路（既有老路维持双向六车道，黄河特大桥路段左侧（下游）分离新建双向六车道，其余路段两侧各分离新建单向三车道）技术标准改扩建，设计速度为 120km/h，新建分离线分离式路基宽度 17 米。

改扩建工程路线全长 23.999 公里，拟改扩建项目永久占地 254.5243 公顷，其中新增永久占地 116.6447 公顷，利用既有老路 137.8796 公顷。路基填方 911.199 千立方米，挖方 69.191 千立方米；路基路面排水与防护 24.840 千立方米；新增路面工程 123.2 千平方米，老路罩面 446.14 千平方米；高架桥 10004.5 米/3 座（新建），特大桥 6025.0 米/1 座（新建），大桥 812.0 米/1 座（拼宽），中桥 269.0 米/5 座（拼宽 4 座，拆除新建 1 座），小桥 37.0 米/1 座（新建）；互通立交 6 处（利用 4 处，改建 2 处；枢纽立交 3 处，一般立交 3 处）；新建连接匝道 2 条；分离立交 1 座（新建，与公路交叉），通道 4 座（拼宽 2 座，新建 2 座）；监控分中心 1 处（利用），养护工区 1 处（利用）。

项目总投资 825915.4 万元，施工拟安排至 2021 年 6 月底~2025 年 6 月底，建设工期为 48 个月。本项目涉及拆迁全部为工程拆迁，不涉及环保搬迁。主体工程设计拆迁安置补助费中计列投资，项目建设拆迁安置等工作具体由该项目沿线地方政府进行统一安排。

本项目工程建设挖方总量 69191 万 m³，填方总量 803410 万 m³，工程无弃方。本项目借方量 84.22 万 m³，拟由济南市轨道交通 4 号线线挖余提供，工程不设置集中取土场。

本项目初步设置 4 处大型临建工程，临时占地 30.0hm²。4 处施工营地分别设置水泥混凝土拌和站、沥青混合料拌和站、水稳拌和站、预制场。

2、评价工作历程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》的有关要求，拟建项目必须进行环境影响评价。山东高速集团有限公司于2020年6月16日委托我单位承担本项目环境影响评价工作，接受委托后，我单位即成立了项目环评组，项目组在建设单位的协助下，对拟建项目沿线进行了实地踏勘和调查，走访了沿线各环境敏感目标主管部门，广泛收集了相关资料。项目组于2020年9月组织对沿线生态环境现状进行了详细调查，采用资料收集、野外样方调查、实地观察、访问等方法获得了项目沿线的生态现状基础资料，并委托山东鲁控检测有限公司对项目沿线进行了环境质量现状监测。

建设单位在委托进行环评后于2020年6月18日在山东高速股份有限公司网站进行了第一次环境信息公示，于2021年4月1日在山东高速集团网站进行了第二次环境信息网上公示，同时在山东科技报上进行了两次报纸公示，公示期间未收到公众反馈信息。

在以上工作基础上，项目组对拟建项目环境影响进行了预测分析，提出了相应环保措施。根据反馈的公众意见，项目组对评价内容做了进一步的修改与完善，编制完成了《京台高速公路齐河至济南段改扩建工程环境影响报告书》(以下简称《报告书》)。

3、分析判定有关情况

拟建项目的建设符合《国家公路网规划(2013-2030年)》和《山东省高速公路网中长期规划(2014-2030)》，符合国家《产业结构调整指导目录(2019年本)》要求。

4、关注的主要环境问题和环境影响

京台高速公路齐河至济南段改扩建工程穿越德州市黄河流域水源涵养、防风固沙生态保护红线区(SD-14-B1-13)、黄河济南段水源涵养生态保护红线区(SD-01-B1-01)、南水北调济南段水源涵养生态保护红线区(SD-01-B1-02)。经分析项目建设不会损害红线区的主导生态系统服务功能。

本项目主要环境影响如下：

施工期：本项目环境影响主要集中于施工准备和路基工程中土石方开挖引发的水土流失、植被破坏。其次为施工噪声、扬尘、废水和生活垃圾排放对局部环境形成短期影响。**防治对策：**(1)材料堆场远离空气敏感点，并加篷布遮盖。对于扬尘较大的路面和建筑场地做到勤洒水，尤其是久旱无雨的季节，对于敏感区域要定时进行洒水。

(2)运送土方、水泥、石灰等要袋装或用封闭式车辆，禁止超载，运输车辆盖篷布，

运送土方时应适量洒水，以减少运输过程中的扬尘量。(3) 灰土拌合点应远离学校、居民区等空气敏感点。施工人员应配备口罩、风镜等防护用具。在采取上述防治措施后本工程施工期废气对周边居民影响很小。

运营期：运营期的环境影响是多方面的、长期的，以噪声影响为主。

噪声：工程投入运营后，汽车产生的噪声对环境的影响最为显著，由于公路的开通，在汽车驶过使原有声环境有了较大变化。常规噪声防治措施有：(1) 低噪声路面；(2) 隔声屏障和隔声窗。在降噪要求不高情况下，可采用双层普通窗和双层普通门代替普通单层门窗；在降噪要求较高情况下，只能采用隔声窗和隔声门。隔声窗不可开启，因此必须考虑到房屋通风问题，可设计带强制通风装置的隔声窗。本次环评，根据噪声预测结果，提出以设置声屏障为主，安装隔声门窗为辅的降噪措施。

废水：拟建项目路面集水面积有限，在雨季产生的路面径流量也不大；加之，拟建项目路基两侧均设置有截水沟、边沟和排水沟等，它们与当地农灌沟渠相连接，同时，桥梁两侧建有导流槽，将桥面径流引入桥梁两端的路基排水沟内，不直接排入跨越河流中。

废气：汽车尾气排放对线路两侧局部区域大气环境将产生不利的影 响。防治措施：严格执行国家制定的汽车尾气排放标准，禁止尾气超标车辆上路；加强道路管理及路面养护，保持道路良好运输状态，减少塞车现象发生；执行环境监测制度，定期对公路沿线环境空气质量进行监测，尤其是对周围敏感点的监测，并建立环境质量报告制度，以便根据实际污染状况，采取必要措施，以减少不利影响。

生态环境：主要为工程对沿线植被及沿线农业生态的影响。生态影响减缓措施：(1) 临时施工营地在工程结束后清除施工垃圾，平整土地，恢复其原有功能。(2) 在运输砂、土、水泥等易产生扬尘的建筑材料时，运输车辆应采取加盖篷布等措施，防止洒落；(3) 施工道路应加强管理养护，保持路面平整；砂石土路应经常洒水，防止运输扬尘对沿线环境产生不利影响；(4) 施工材料应采用分类堆放的方式，粉质材料堆放场应有遮盖且应设土工布围栏等，以防止被雨水冲刷造成污染和损失。施工车辆尽量依托现有村镇道路，临时设施应进行整体部署，不得随意修建。(5) 此外还有相应的农业恢复、植物绿化等生态保护措施。

5、总结论

拟建项目建设符合《国家公路网规划（2013-2030年）》和《山东省高速公路网中长期规划（2014-2030）》及规划环评要求，符合济南市、德州市城市总体规划。项目建设过程中及建成后将对沿线区域的声环境、生态环境、空气和水环境等产生一定的不利影响，通过落实本报告所提出的污染防治措施、生态保护措施和环境风险防范措施后，项目建设对周围环境的影响可以接受，环境风险可控，从环境保护的角度，项目建设可行。

项目组
2021年6月

第 1 章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律

- 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月);
- 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修订);
- 《中华人民共和国水土保持法》(2010 年 12 月 29 日修订);
- 《中华人民共和国土地管理法》(2019 年 8 月 26 日修订);
- 《中华人民共和国农业法》(2012 年 12 月 28 日修订);
- 《中华人民共和国渔业法》(2013 年 12 月 28 日修订);
- 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日修订);
- 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订);
- 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日修订);
- 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月 29 日修订);
- 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日起施行);
- 《中华人民共和国文物保护法》(2017 年 11 月 4 日修订);
- 《中华人民共和国公路法》(2017 年 11 月 4 日修订);
- 《中华人民共和国道路交通安全法》(2021 年 4 月 29 日修订);
- 《中华人民共和国防洪法》(2016 年 7 月 2 日修订);
- 《中华人民共和国矿产资源法》(2009 年 8 月 27 日修订);
- 《中华人民共和国城乡规划法》(2019 年 4 月 23 日修订);
- 《中华人民共和国突发事件应对法》(2007 年 8 月 30 日);
- 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018 年 10 月 26 日修订);
- 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 2 月 29 日)。

1.1.2 国家法规及规章

- 《基本农田保护条例》(2010 年 12 月 29 日);
- 《土地复垦条例》(2011 年 2 月 22 日);
- 《中华人民共和国森林法实施条例》(2018 年 3 月 19 日);

- 《中华人民共和国河道管理条例》(2010年12月29日);
- 《建设项目环境保护管理条例》(2017年7月16日);
- 《突发公共卫生事件应急条例》(2003年5月9日);
- 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2018年3月19日);
- 《危险化学品安全管理条例》(2011年2月16日);
- 《公路安全保护条例》(2011年3月7日);
- 国家环境保护总局[89]环管字第201号《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010年12月22日修正);
- 国务院国发[2000]38号《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》(2000年11月26日);
- 国家环境保护总局环发[2003]94号《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》(2003年5月27日);
- 中华人民共和国交通部令2003年第5号《交通建设项目环境保护管理办法》(2003年4月11日);
- 国家林业局令第7号《国家重点保护野生动物名录》(2003年2月21日);
- 交通部交公路发[2004]164号《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》(2004年4月6日);
- 交通部交环发[2004]314号《关于开展交通工程环境监理工作的通知》(2004年6月15日);
- 国土资发[2005]196号《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》(2005年9月28日);
- 国务院国发[2005]39号《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(2005年12月3日);
- 国务院《国家突发环境事件应急预案》(2014年12月29日);
- 国家环境保护总局 HJ/T338-2007《饮用水源保护区划分技术规范》(2007年2月1日);
- 国家环境保护总局、国家发改委、交通部,环发[2007]184号《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》(2007年12月1日);
- 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(2021年1月1日起施行);

- 交通部交公路发[2009]226号《公路交通突发事件应急预案》(2009年5月12日);
- 环保部环发[2010]113号《关于印发<突发环境事件应急预案管理暂行办法的通知>》(2010年9月28日);
- 环保部等十一部委环发[2010]144号《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》(2010年12月15日);
- 环保部第17号《突发环境事件信息报告办法》(2011年4月18日);
- 《关于印发<全国地下水污染防治规划(2011-2020年)>的通知》(环发[2011]128号);
- 环保部环发[2012]77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(2012年7月3日);
- 环保部环发[2012]98号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(2012年8月7日);
- 国务院国发[2013]37号《关于印发<大气污染防治行动计划>的通知》(2013年9月10日);
- 环保部环发[2013]104号关于印发《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》的通知(2013年9月17日);
- 环保部环办[2013]104号《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》(2013年11月15日);
- 中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号《产业结构调整指导目录(2019年本)》;
- 水利部办公厅办水保[2013]188号关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知(2013年8月12日);
- 环境保护部办公厅环办[2013]103号关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》的通知(2013年11月14日);
- 国发[2015]17号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(2015年4月2日);
- 环办[2015]112号《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》(2015年12月22日)。
- 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》(国发[2016]65号);

- 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31号);
- 《关于印发<重点流域水污染防治规划(2016-2020年)>的通知》(环境保护部、国家发展改革委、水利部联合印发);
- 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》(2015年4月25日);
- 中央办公厅 国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》(2017年2月);
- 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150号);
- 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环保部公告2017年第43号);
- 《关于印发生态保护红线划定指南的通知》(环办生态[2017]48号);
- 生态环境部令部令 第4号《环境影响评价公众参与办法》及生态环境部公告2018年第48号《环境影响评价公众参与办法》配套文件;
- 《非道路移动机械污染防治技术政策》(生态环境部2018年第34号);
- 《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》(国发[2018]22号);
- 《住房和城乡建设部办公厅关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》(建办质〔2019〕23号)。

1.1.3 地方法规、规章

- 《山东省环境保护条例》(修订后2019年1月1日施行);
- 《山东省大气污染防治条例》(修订后2019年1月1日施行);
- 《山东省水污染防治条例》(修订后2019年1月1日施行);
- 《山东省环境噪声污染防治条例》(修订后2018年1月23日施行);
- 《山东省扬尘污染防治管理办法》(2018年1月24日山东省人民政府令第311号修订);
- 山东省十届人大常委会第二十四次会议《山东省南水北调工程沿线区域水污染防治条例》(2006年11月30日);
- 山东省人民政府鲁政发[2004]25号《山东省人民政府关于进一步做好征地补偿安置工作切实维护被征地农民合法权益的通知》(2004年3月21日);
- 山东省人民政府鲁政发[2003]115号《山东省人民政府关于建立失地农民基本生活保障制度的意见》(2003年12月24日);

- 山东省人民政府鲁政发[2006]72 号《山东省人民政府关于贯彻国发〔2005〕39 号文件进一步落实科学发展观加强环境保护的实施意见》(2006 年 6 月);
- 山东省人民政府鲁政发[2007]39 号《山东省人民政府关于印发节能减排综合性工作实施方案的通知》(2007 年 6 月 27 日);
- 山东省人民政府鲁政发(2001)100 号《山东省生态环境建设与保护规划纲要》(2001 年 9 月 23 日);
- 山东省政府鲁政办发[2006]60 号《山东省人民政府办公厅关于加强环境影响评价和建设项目环境保护设施“三同时”管理工作的通知》(2006 年 7 月);
- 山东省政府鲁政发[2006]66 号《山东省人民政府关于进一步加强安全生产管理工作的通知》(2006 年 6 月 3 日);
- 山东省政府鲁政字[2006]86 号《关于山东省地表水环境功能区划方案的批复》;
- 山东省环保厅鲁发[2011]22 号《中共山东省委山东省人民政府关于建设生态山东的决定》(2011 年 12 月 31 日);
- 《山东省农业环境保护条例》(2013 年修正本);
- 《山东省基本农田保护条例》(2004 年 7 月);
- 《山东省人民政府关于印发《山东省 2013~2020 年大气污染防治规划》和《山东省 2013~2020 年大气污染防治规划一期(2013~2015 年)行动计划》的通知》(鲁政发[2013]12 号);
- 山东省环保厅鲁环评函[2013]138 号《山东省环境保护厅关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》(2013 年 3 月 27 日);
- 山东省第十二届人民代表大会常务委员会第十三次会议《山东省南水北调条例》(2015 年 4 月 1 日);
- 山东省人民政府 鲁政字[2016]173 号《山东省人民政府关于山东省生态保护红线规划(2016-2020 年)的批复》(2016 年 8 月 15 日);
- 《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》(鲁环办函[2016]141 号);
- 《关于进一步加强集中式饮用水水源地规范化建设和管理的通知》(鲁环办函[2016]92 号);
- 《关于印发山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013~2020 年大气污染防治规划三期行动计划(2018~2020 年)的通知》(鲁政字[2018]17 号);

- 《山东省人民政府办公厅关于建立完善风险管控和隐患排查治理双重预防机制的通知》（鲁政办字[2016]36号）；
- 《山东省环保厅关于进一步严把环评关口严控新增大气污染物排放的通知》（鲁环函[2017]561号）；
- 山东省实施《中华人民共和国环境影响评价法》办法（2018年1月23日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十五次会议通过）；
- 山东省环境保护厅关于建设项目涉及生态保护红线有关事项的通知（鲁环发[2018]124号）；
- 《山东省加强污染源防治推进“四减四增”三年行动方案》（2018-2020年）；
- 《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》（2020年2月1日起施行）；
- 《济南市大气污染防治条例》（2016年11月26日）；
- 《德州市大气污染防治条例》。

1.1.4 相关规划

- 《<山东省高速公路网中长期发展规划（2015-2030年）>调整方案》；
- 《山东省重点生态功能保护区规划（2008-2020）》；
- 《山东省主体功能区规划》；
- 《山东省2013~2020年大气污染防治规划》；
- 《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》；
- 《山东省新旧动能转换重大工程实施规划》；
- 《济南市名泉保护条例》（2017年3月19日修订）；
- 《济南市名泉保护总体规划》；
- 《济南市城市总体规划（2011-2020）》；
- 《齐河县城市总体规划（（2009-2030））》；
- 《山东省综合交通网中长期发展规划（2018-2035年）》；
- 《济南新旧动能转换先行区规划》（2018-2035年）。

1.1.5 技术导则及规范

- 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；
- 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；

- 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）；
- 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）；
- 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；
- 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》（HJ964-2018）；
- 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-1996）；
- 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）；
- 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）；
- 《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）。

1.1.6 相关技术资料

- 山东省交通规划设计院《京台高速公路齐河至济南段改扩建工程可行性研究报告》（2021年2月）；
- 山东省交通运输厅关于京台高速公路齐河至济南段改扩建工程可行性研究报告审查意见的函（鲁交规划[2021]8号）；
- 《山东省人民政府办公厅关于做好补短板强弱项培育新的经济增长点重点项目有关工作的通知》（鲁政办字[2020]49号）；
- 《京台高速公路齐河至济南段改扩建工程黄河特大桥建设项目洪水影响评价类审批准予行政许可决定书》（黄许可决[2020]90号）；
- 济南市园林和林业绿化局关于同意京台高速公路齐河至济南段改建工程穿越玉龙山市级森林公园的复函；
- 山东省文化和旅游厅关于京台高速公路齐河至济南段改扩建工程选址的意见（鲁文旅许[2020]229号）。

1.2 评价目的、评价重点及评价时段

1.2.1 评价目的

（1）从环境保护角度论证项目建设的可行性，并对工程方案进行综合比选，为工程选线提供必要的科学依据。

（2）调查研究项目沿线评价范围内的自然和社会环境特征，有针对性的评价项

目设计、施工和运营各阶段对环境的影响，提出相应的环境影响减缓措施及对策。

(3) 将环境保护措施和建议反馈于工程设计与施工，为优化工程设计提供科学依据，从源头减少工程建设对周围环境的负面影响。

(4) 为项目施工期、运营期的环境管理以及沿线的城镇规划建设和环境保护提供技术支持，使工程建设达到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

1.2.2 评价重点

(1) 生态影响评价：重点关注工程对土地利用、植被类型、生物量、动物栖息、景观、水土流失等的影响。

(2) 声环境影响评价：重点关注运营期交通噪声对沿线学校、医院、居住区、村庄等环境敏感点的影响。

(3) 水环境影响评价：重点关注施工期、运营期对穿越地表水体的影响。

1.2.3 评价时段

根据项目特点和导则要求，本次评价分为设计期、施工期和运营期三个阶段；根据项目工可交通量预测年限，运营期分为初期（2025年）、中期（2030年）和远期（2040年）。

1.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

1.3.1 环境影响因素识别

拟建项目在设计期、施工期、运营期中均会产生不同的环境问题，详见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响因素识别一览表

工程时段	污染环节	主要污染因素	主要影响环境要素	影响性质/程度
设计期	选线	线位布设	社会环境	不利/短期
准备期	征地拆迁	占地、搬迁	社会环境	不利/短期
		社会稳定风险	社会环境	
施工期	材料运输	扬尘、机械废气	环境空气	不利/短期
		交通事故	社会环境	
	土石方工程施工	水土流失、植被破坏	生态环境	不利/短期
		野生动物栖息地破坏		
		施工噪声	声环境	
	路基路面施工	破坏文物	社会环境	不利/短期
		水土流失	生态环境	
扬尘、沥青烟气		环境空气		
		交通与机械噪声	声环境	

工程时段	污染环节	主要污染因素	主要影响环境要素	影响性质/程度
	桥涵施工	桥墩施工扰动水体	地表水环境	不利/短期
		水生生物损失	生态环境	
	施工生产、生活	生活污水	地表水环境、环境空气、地下水环境	不利/短期
		生活垃圾		
饮食油烟、机械废气等				
		生产废水		
运营期	车辆行驶	交通噪声	声环境	不利/长期
		汽车尾气、路面扬尘	环境空气	不利/长期
		路面径流	地表水环境	不利/长期
		危险品运输事故	地表水环境、环境空气、地下水环境、社会环境	不利/短期
		社会稳定风险	社会环境	不利/长期
	交通运输	交通通行、地区经济发展、经济效益	社会环境	有利/长期

1.3.2 评价因子筛选

根据对项目的特点、沿线环境特征、工程的环境影响要素分析和识别，筛选出主要的环境影响评价因子，见表 1.3-2。

表 1.3-2 环境影响评价因子筛选表

环境要素	评价因子
社会环境	征地拆迁、移民安置、人文景观、文物古迹、基础设施、军事设施、社会经济发展、防洪排涝
生态环境	土地利用、生物多样性、生物量、动物栖息、景观、水土流失
水环境	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、总磷、总氮、石油类
声环境	Leq、Ld、Ln
大气环境	SO ₂ 、NO _x 、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、非甲烷总烃

1.4 评价等级及评价范围

1.4.1 评价等级

根据各环境要素相关导则规定，本项目各环评要素的评价等级确定如表 1.4-1。

表 1.4-1 评价等级划分及依据

项目	判 据		评价等级
生态	项目占地面积	新增永久占地 116.6447 公顷，小于 2km ²	三级
	路线长度	全长 23.999km，介于 50km~100km 之间	
	区域敏感程度	项目穿越济南市玉龙山市级森林公园，为重要生态敏感区	
噪声	项目所在区域声环境功能区	2 类	一级

	敏感目标噪声级增高量	大于 5dB(A)	
	受噪声影响人口数量	显著增多	
环境空气	依据 HJ 2.2-2018, 公路建设后不存在集中式排放源, 主要大气污染物为汽车尾气及扬尘, 影响的区域局限在道路两侧		三级
地表水	本项目运营期不涉及废水的产生和排放; 施工期生产废水回用不外排, 参考 HJ2.3-2018 表 1 的注 10, 属于水污染影响型建设项目, 按三级 B 进行评价		三级 B
地下水	项目建设内容不涉及加油站, 为 IV 类建设项目, 不开展地下水环境影响评价		不评价
环境风险	项目环境风险主要来源于运营期运输危险品的车辆, 项目本身不涉及危险物质的生产、储存和使用 (服务区加油站另行环评), 根据 HJ169-2018 和项目特点针对危险化学品运输事故风险进行简单分析		简单分析
土壤环境	依据 HJ964-2018, 本项目为不涉及加油站的公路项目, 属于 IV 类建设项目, 不进行土壤环境影响评价		不评价

1.4.2 评价范围

评价范围将根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)、《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018)、《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2008)、《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)、《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 并结合拟建公路沿线的自然、生态、景观等环境状况进行确定。具体见表 1.4-2。

表 1.4-2 评价范围一览表

评价内容	评价范围
生态环境	公路及桥梁中心线两侧各 300m 范围内的区域, 以及施工营地和施工便道用地范围。
声环境	主线中心线两侧 300m 范围内区域
地表水	跨河桥梁上游 500m 至下游 1000m 河段
环境空气	公路中心线两侧 200m 范围
环境风险	本项目不设大气环境风险评价范围和地下水环境风险评价范围, 本项目地表水环境风环境风险评价范围同地表水评价范围。

1.5 评价执行标准

根据当地环境功能区规划和环境影响评价技术导则要求, 本次评价环境质量和污染物排放执行标准列述如下。

1.5.1 环境质量标准

(1) 环境空气

拟建工程所在区域环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。拟建项目沿线环境空气执行标准情况见表 1.5-1。

表 1.5-1 拟建项目沿线环境空气执行标准 单位: mg/m³

污染物	标准浓度限值(mg/m ³)	
	1 小时平均	日平均
SO ₂	0.50	0.15
NO ₂	0.20	0.08
CO	10	4
PM _{2.5}	—	0.075
PM ₁₀	—	0.15
TSP	—	0.30
非甲烷总烃	2.0	—

(2) 地表水环境

路线所跨越的黄河、腊山河执行 III 类标准,曹家圈虹吸干渠执行 IV 类标准,土塘沟、南太平河、小清河执行 V 类标准。各类标准详见表 1.5-2。

表 1.5-2 拟建项目沿线评价区地表水执行标准 单位: mg/l (pH 值除外)

序号	项目	单位	III 类	IV 类	V 类
1	pH	—	6-9	6-9	6-9
2	COD _{cr}	mg/L	≤20	≤30	≤40
3	BOD ₅	mg/L	≤4	≤6	≤10
4	氨氮	mg/L	≤1.0	≤1.5	≤2.0
5	总磷	mg/L	≤0.2	≤0.3	≤0.4
6	总氮	mg/L	≤1.0	≤1.5	≤2.0
7	石油类	mg/L	≤0.05	≤0.5	≤1.0

(3) 地下水

项目沿线地下水均执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。

(4) 声环境

根据济南市生态环境保护“十三五”规划,项目沿线村庄、居住区等执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a、2 类标准,沿线学校、医院等特殊敏感目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

运营期公路两侧红线 35m 以内区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准,35m 以外区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。沿线学校、

医院、幼儿园等特殊敏感目标均执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准。

室内环境：依据《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010)规定，住宅、学校、医院、旅馆和办公建筑各室内环境应满足相应允许噪声级，见表 1.5-3。

表 1.5-3 民用建筑室内允许噪声级 单位：dB(A)

类别	区域范围	昼间	夜间
住宅建筑	卧室	≤45	≤37
学校建筑	语言教室、阅览室	≤40	≤40
医院建筑	病房、医护人员休息室	≤45(低限)	≤40(低限)
旅馆建筑	客房	≤40	≤35
办公建筑	办公室、会议室	≤40(低限)	≤40(低限)

注：旅馆客房室内允许噪声级分特级、一级和二级，本次评价按照一级标准执行。

1.5.2 污染物排放标准

(1) 废气

施工期间，无组织排放颗粒物、沥青烟、苯并[a]芘、非甲烷总烃废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准，其余拌合过程有组织排放颗粒物执行《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)标准要求。

(2) 废水

施工期施工废水处理后循环利用、生活污水处理后回用不外排。

(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)，施工期噪声执行标准情况见表 1.5-3。

表 1.5-3 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

(4) 固体废物

执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及修改单中相关要求。

1.6 相关环境规划与功能区划

1.6.1 山东省重点生态功能保护区规划

根据《山东省重点生态功能保护区规划(2008-2020)》，全省共划定 31 个重点生

态功能保护区，总面积约 25297km²，占陆地和领海总面积的 7.7%。其中鲁东丘陵生态区 3 个，鲁中南山地丘陵生态区 12 个，鲁西南平原湖泊生态区 3 个，鲁北平原和黄河三角洲生态区 4 个，近海海域与岛屿生态区 9 个。包括 6 个类型，其中水源涵养生态功能保护区 10 个，水土保持生态功能保护区和防风固沙生态功能保护区各 1 个，洪水调蓄生态功能保护区 5 个，生物多样性保护生态功能保护区 7 个，海洋生态功能保护区 7 个。

项目所在区域不涉及上述重点生态功能保护区，详见图 1.6-1。

1.6.2 山东省生态保护红线规划

2016 年 8 月 15 日，山东省人民政府以鲁政字[2016]173 号文件发布了《山东省人民政府关于山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）的批复》，原则同意《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》，同时要按照“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布局要求，重点落实生态保护红线规范化建设、分类管控、生态保护与修复、监测预警和执法能力建设四大任务，加快构建组织领导、责任分工、制度考核、生态补偿、技术支撑、公众参与六大支撑保障体系，全面落实生态保护红线管控要求。

根据《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》，山东省陆域生态保护红线总面积为 20847.9km²，约占全省陆域面积的 13.2%，共分 533 个生态保护红线区，主要分布在胶东半岛、鲁中南山地、黄河三角洲、南四湖等区域。山东省生态保护红线划定方案生态保护红线区内生态系统类型主要为森林、湿地、草地和农田生态系统，其中森林生态系统面积为 6390.5km²，占 30.7%；湿地生态系统面积为 3635.2km²，占 17.4%；草地生态系统面积为 2297.7km²，占 11.0%；农田生态系统面积为 6381.8km²，占 30.6%。

《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》将生态保护红线区划分为 I 类红线区和 II 类红线区。本工程共穿越 3 处生态保护红线区，分别是德州市黄河流域水源涵养、防风固沙生态保护红线区（SD-14-B1-13），穿越 II 类红线区 725m；黄河济南段水源涵养生态保护红线区（SD-01-B1-01），穿越 II 类红线区 435m；南水北调济南段水源涵养生态保护红线区（SD-01-B1-02），穿越 I 类红线区 70m，合计穿越红线区 1230m。具体情况见表 1.6-1 和图 1.6-2，项目与穿越生态保护红线区位置关系见图 1.6-3、图 1.6-4。

此外，项目距离线位以西的峨眉山水源涵养生态保护红线区（SD-01-B1-15）边

界 780m。

表 1.6-1 山东省生态保护红线规划

序号	生态保护红线区名称	代码	所在行政区域		外边界		I类红线区		生态功能	类型	备注
			市	县(区、市)	边界描述	面积(km ²)	边界描述	面积(km ²)			
1	德州市黄河流域水源涵养、防风固沙生态保护红线区	SD-14-B1-13	德州市	齐河县	东北至戴寺村,西南至潘庄村	30.5	齐河黄河水乡国家湿地公园一级红线区,毛庄村南侧,西房庄、高房村、何庙村西侧,芦庄村北侧,宰庄村、小李村、后颜村东侧	5.91	水源涵养、防风固沙	湿地、裸地	包含齐河黄河水乡国家湿地公园、齐河县饮用水源地
2	黄河济南段水源涵养生态保护红线区	SD-01-B1-01	济南市	平阴县、长清区、天桥区、槐荫区、历城区、济阳县、章丘市	黄河干流济南段防洪大堤堤顶内的河道范围	187.70	/	/	水源涵养	河流、湿地	包含黄河饮用水水源地、山东黄河玫瑰湖国家湿地公园
3	南水北调济南段水源涵养生态保护红线区	SD-01-B1-02	济南市	平阴县、长清区、槐荫区、天桥区、历城区、章丘市	济平干渠济南段输水渠道沿岸两侧封闭围网内的区域;胶东输水干线西段济南~引黄济青段输水渠道明渠沿岸两侧封闭围网范围的区域	8.96	南水北调围网内区域	8.96	水源涵养	河流	包含济平干渠、胶东输水干线西段济南-引黄济青段输水渠道饮用水水源一级保护区

1.7 环境保护目标

1.7.1 社会环境保护目标

评价所涉及主要社会环境保护目标包括沿线所经地区社会经济发展、旅游资源、文物资源，以及被征地居民生活质量、两侧居民的日常交往等。

项目评价范围内社会环境保护目标见表 1.7-1。

表 1.7-1 项目沿线主要社会环境保护目标

序号	名称	主要特征及位置
1	城镇发展规划	路由自起点至终点分别穿越德州市、济南市城市总体规划，为总体规划中的规划道路，不会对规划实施产生影响。
2	自然保护区	不涉及。沿线评价范围内无自然保护区、风景名胜区、地质公园
	风景名胜区	
	地质公园	
3	森林公园	现状已占用济南市玉龙山市级森林公园（京台高速齐河至济南段于 1999 年建成通车，济南市玉龙山市级森林公园于 2012 年 11 月由原济南市林业局批复设立）
4	文物保护单位	项目用地红线区域及两侧各 100 米范围内无已知文物点

1.7.2 生态环境保护目标

本项目生态环境保护目标包括动物、植被、水环境等，具体见表 1.7-2，项目与主要生态环境敏感区的位置关系见图 1.7-1。

表 1.7-2 生态环境保护目标一览表

序号	保护目标	保护目标概况	相关关系	涉及路段	主要保护对象
1	耕地	拟建公路全线永久占地 254.5243hm ² ，其中新增永久占地 116.6447hm ² ，新增占地中耕地为 29.8966hm ² ，耕地中 3.2521hm ² 为基本农田	占用	全线	基本农田
2	植被	自然植被在评价区内呈不连续分布，农作物是沿线最为常见的植被类型。自然植被中以荒草丛和刺槐等。	占用	全线	农作物、林地、草地等。无珍稀濒危植物
3	德州市黄河流域水源涵养、防风固沙生态保护红线区	位于德州市齐河县，红线区代码为 SD-14-B1-13，总面积 36.41km ² ，包含齐河黄河水乡国家湿地公园、齐河县饮用水源地	现有京台高速公路已占用（以桥梁形式穿越 725m）	K398+030- K398+755 （既有六车道老路） ZK398+035- ZK398+760 （东侧分离段）	湿地、裸地
4	黄河济南段水源涵养生态保护红线区	涉及行政区域包括平阴县、长清区、天桥区、槐荫区、历城区、济阳县、章丘市，红线区代码为 SD-01-B1-01，总面积 187.70km ² ，黄河干流济南段防洪大堤堤顶内的河道范围，包含齐河黄河水乡国家湿地公园、齐河县饮用水源地	现有京台高速公路已占用（以桥梁形式穿越 435m）	K398+755-K399+190 （既有六车道老路） ZK398+760-ZK399+195 （东侧分离段）	河流、湿地
5	南水北调济南段水源涵养生态保护红线区	涉及行政区域包括平阴县、长清区、槐荫区、天桥区、历城区、章丘市，红线区代码为 SD-01-B1-02，总面积 8.96km ² ，包含济平干渠、胶东输水干线西段济南-引黄济青段输水渠道饮用水水源一级保护区	现有京台高速公路已占用（以桥梁形式跨越 70m）	Y403+170-Y403+240 （西侧分离段） Z403+240- Z403+310 （东侧分离段）	输水干线
6	峨眉山水源涵养生态保护红线区	位于济南市槐荫县，红线区代码为 SD-01-B1-05，总面积 0.106km ² ，包含为峨眉山饮用水水源保护区	峨眉山水源涵养生态保护红线区在本工程线位以西，相距 780m	K431+000-K433+000	灌丛
7	济南市玉龙山市级森林公园	玉龙山森林公园虽然川、松、刺、柏等树种为主栽树种，但总体上植物种类比较丰富。有木本种植 68 科，156 属、326 种，其中车樺木为稀珍树种。	现有京台高速公路已占用长度 330m、11715m ²	K414+230-K414+560	油松林，赤松林、侧柏林、刺槐林为代表的乔木林

1.7.3 水环境保护目标

本项目水环境保护目标主要是黄河、土塘沟、曹家圈虹吸干渠、南太平河、小清河以及腊山河。其中，黄河、腊山河执行 III 类标准，曹家圈虹吸干渠执行 IV 类标准，土塘沟、南太平河、小清河执行 V 类标准。

项目评价范围内主要地表河流情况见表 1.7-3。

表 1.7-3 项目沿线主要地表水环境保护目标

序号	河流名称	中心桩号	桥梁长度 (m)	桥梁跨径	隶属地	水域功能/环境 功能区划
1	土塘沟	K393+674	47	4×16	德州市齐河县	景观用水/V类
2	黄河	K398+000	左幅 6025; 右 幅 6011.5	※	济南市槐荫区	饮用功能/III类
3	曹家圈虹吸 干渠	K403+599	3697	4×30+40+40+28×35+ 6×30+50+50+19×35+ 3×30+16×35+40+55+ 17×35+5×30+40+35	济南市槐荫区	农业用水/IV类
4	南太平河				济南市槐荫区	景观用水/V类
5	小清河				济南市槐荫区	景观用水/V类
6	腊山河	K408+871	55	3×16	济南市槐荫区	其他水功能/III 类

注：※分离线黄河特大桥左幅桥长6025米，跨径布置为20×35+30+（50+85+85+50）（跨齐河生态城互通匝道）+3×30+（35+50+35）（跨齐河生态城互通匝道）+12×35+（40+70+40）（跨G309）+30×35+2×40+（75+135+70）（跨大堤桥）+（70+100+530+240+65）（主桥）+75（跨淤背区）+24×35+40+（40+60+40）（跨槐荫枢纽互通匝道）+（30+50+30）（跨槐荫枢纽互通匝道）+（30+35+55+35+30）（跨槐荫枢纽互通匝道）+5×35+2×30+3×35+30+2×35（跨治黄路）米。

分离线黄河特大桥右幅桥长 6011.5 米，跨径布置为 26×35+31.5+4×40（跨齐河生态城互通匝道）+14×35+（30+50+30）（跨 G309）+11×35+14×40（跨京台高速）+4×35+2×40+（75+135+70）（跨大堤桥）+（70+100+530+240+65）（主桥）+75（跨淤背区）+16×35+10×40（跨京台高速）+（35+55+35）（跨槐荫枢纽互通匝道）+（35+55+35）（跨槐荫枢纽互通匝道）+4×35+（40+60+40）（跨槐荫枢纽互通匝道）+（35+35+50+35+35）（跨治黄路）+3×35 米。

济南市城镇集中式饮用水水源保护区调整方案（2018 年报批版）共对济南市 17 处饮用水水源保护区进行了调整。其中，地表水饮用水水源保护区调整 6 处，地下水饮用水水源保护区调整 11 处。其它饮用水水源保护区仍按照《山东省环境保护厅关于济南市饮用水水源保护区划定方案的复函》（鲁环发〔2012〕31 号）执行。

（一）地表水饮用水水源保护区

对照文件，本项目不涉及地表水饮用水水源保护区。

本项目道路红线距离最近的胶东输水干线济南至引黄济青段饮用水水源保护区边界约 3.6km。

（二）地下水饮用水水源保护区

根据济南市饮用水水源保护区划分，京台高速公路齐河至济南段既有六车道自桩号范围 K407+840 至 K416+104.607，一共涉及 8.27km，位于济南市市区地下水水源准保护区范围内。新建的东侧分离线自桩号 ZK407+870 至 ZK413+595 共 5.73km，以及西侧分离线自桩号 YK407+820 至 YK413+498 共 5.68km，均位于济南市市区地下水水源准保护区范围内。

此外，本项目与周围地下水饮用水水源保护区位置关系见表 1.7-4 及图 1.7-1。

表 1.7-4 项目与周围地下水饮用水水源保护区位置关系一览表

序号	名称	位置	距离
1	腊山饮用水水源保护区	桩号 K408+700-K409+600 附近, 路线东侧	道路红线与二级保护区边界最近距离 760m; 与一级保护区边界最近距离 2980m
2	峨眉山饮用水水源保护区	桩号 K406+500-K409+900 附近, 路线西侧	道路红线与一级保护区边界最近距离 630m; 与二级保护区边界最近距离 780m
3	大杨庄水源地	桩号 K408+200-K408+700 附近, 路线东侧	道路红线与一级保护区边界最近距离 40m

1.7.4 声环境、环境空气保护目标

拟建公路工程评价范围内共涉及环境敏感保护目标 27 个，包括村庄 12 个，小区 4 个，学校 2 个，幼儿园 1 个，医院 2 个，行政办公场所 4 个，1 个职工公寓，1 个酒店。自起点至终点分别是池庄村、泉城欧乐堡梦幻世界-骑士度假酒店、中关村海淀园齐河科技城、裴庄村、大杨村、济南方特东方神画-方特家园、周官屯村、中店铺村、杨柳春风、山东第一医科大学（山东省医学科学院）济南主校区、锦绣首府、山东省肿瘤医院质子医院、济南市槐荫区数字化城市管理中心、担山屯村、济南市公

安局交通警察支队高速大队、山东省生态环境厅西部办公区、北八里新区、王府小区、济南市皮肤病防治院住院部、王府庄村、山东省邮电学校、马家庄村、东风村、吉尔屯村、吉尔屯幼儿园、立新村和殷家林村。项目声环境、环境空气保护目标具体见表 1.7-5 和图 1.7-2。

上述敏感目标中，起点段的池庄村，终点段的吉尔屯村、吉尔屯幼儿园、立新村和殷家林村处于两侧拼宽路段，其余敏感目标均处于两侧分离加宽路段。

1.7.5 规划期环境保护目标

改建公路建成后，沿途涉及的规划区域包括齐河黄河生态城规划、济南太平河片区、峨眉山片区规划、济南新旧动能转换先行区发展规划以及济南国际医学科学中心规划。拟改建公路与上述规划不违背，道路路由不变，采取原位改扩建方案。

拟改建公路与上述规划的位置关系具体见图 1.7-3 至图 1.7-6。

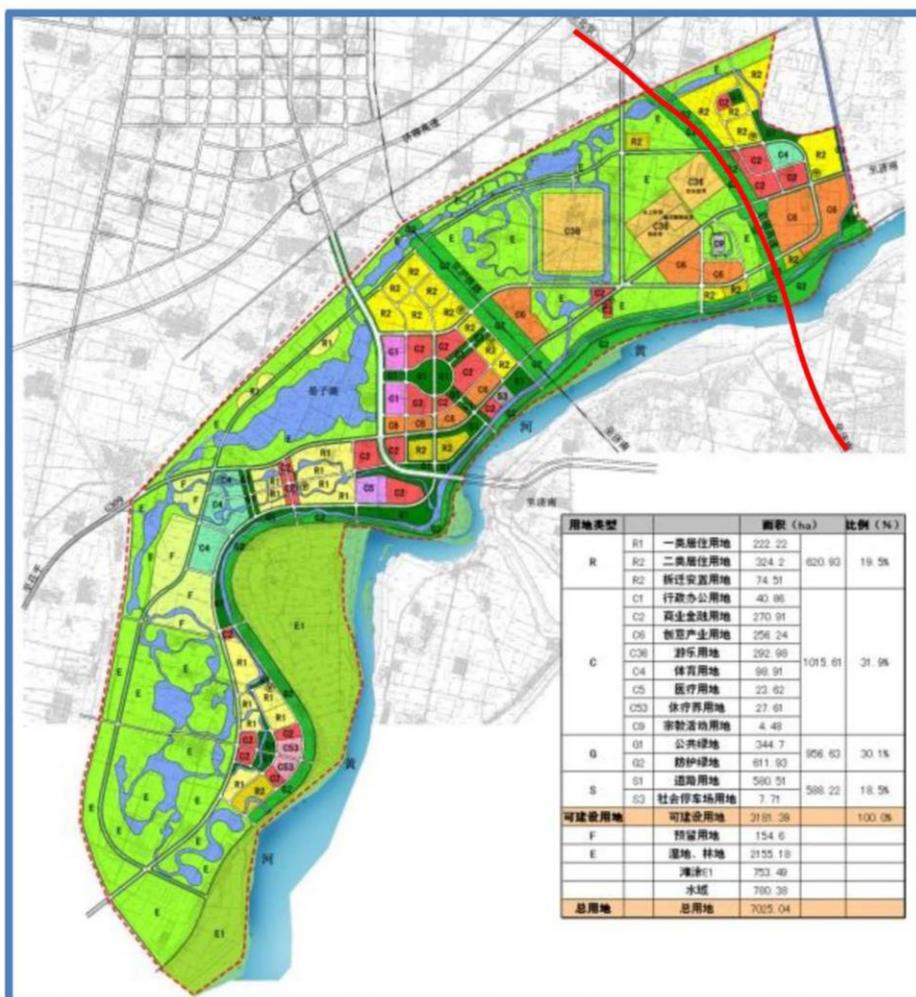


图 1.7-3 改扩建项目与齐河黄河生态城规划的位置关系



图 1.7-4 改扩建项目与济南太平河片区、峨眉山片区规划的位置关系

通过上述规划可见，由于拟改建公路位于城市发展区域，沿线东、西两侧规划了多处住宅区和学校等对噪声敏感的建筑，如：

①德州市齐河县，齐河生态城收费站以北，桩号 K394+400 至 K395+100 之间道路东侧，规划了居住用地；

②济南市槐荫区，槐荫立交以南，桩号 K401 至 K401+800 附近道路西侧，规划了居住用地；

③济南市槐荫区，小清河以北，桩号 K402+300 至 K403+100 附近道路东侧，规划了居住用地、幼儿园和中小学等；

④济南市槐荫区，腊山河以南至刘长山路附近路段，桩号 K409 至 K411+300 之间道路西侧，规划了居住用地、幼儿园和中小学等；

临路两侧应多规划高层商业金融用地、办公用地、厂房，建设绿地、健身场所等公共娱乐设施，住宅区和学校、医院等对噪声敏感的建筑，远离公路规划布置。

1.8 评价预测年限

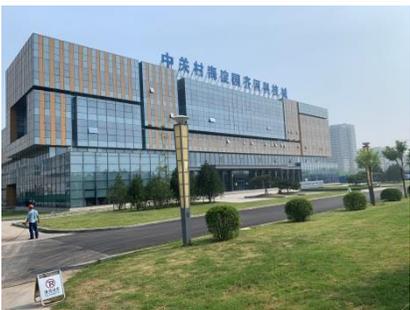
评价时段综合考虑设计期、施工期和营运期。施工期评价年限为施工期间，共42个月。营运期选择2025年、2030年、2040年代表营运近、中、远期。

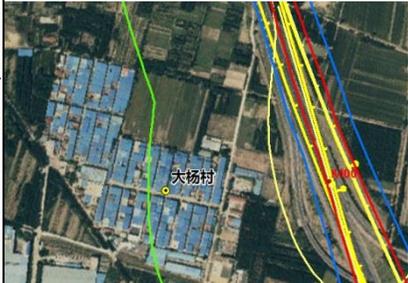
1.9 评价方法

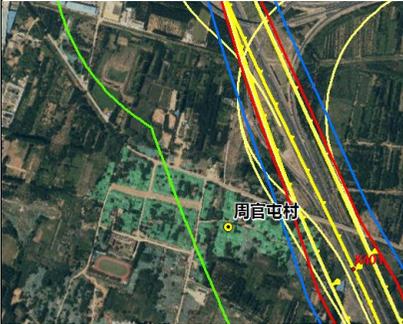
本项目为线型开发项目，具有敏感点多和影响面广等特点。拟建项目沿线实地调研、踏勘结果表明：拟建工程除少数路段环境敏感程度较高外，其余多数路段的沿线环境状况基本相似。因此，本评价采用“以点和代表性区段为主、点段结合、反馈全线”的评价方法。

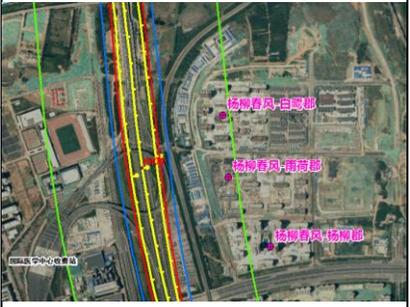
评价中社会环境、生活质量的评述主要采用调查分析对比方法，营运期危险品运输环境风险分析采用概率分析和敏感地段水环境分析相结合的方法；营运期的交通噪声采用模式分析计算法；生态环境评价主要采用现场勘察和卫星遥感结合、类比和分析法进行；对水环境则采用现状监测、类比分析相结合的方法进行。

表 1.7-5 拟建项目环境空气、声环境敏感保护目标一览表

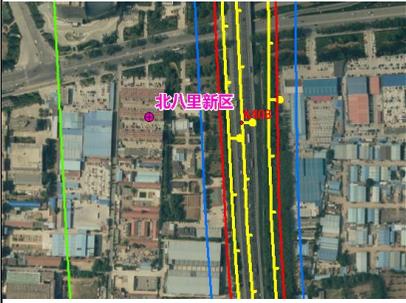
序号	敏感点名称	所在位置				敏感点地面与路线地面高差 m	声环境敏感目标户数(户)		环境特征	拟建项目与敏感点平面关系图 (注:中间黄色线为道路中心线,两侧依次为红色线为道路红线控制区、蓝色线为红线外 35m 的 4a 类区,绿色线代表声环境和生态环境评价范围;所有图上方向均为北)	实景照片	
		路段	桩号范围	方位	首排距路中心线 m		与红线最近距离 m	4a 类				2 类
1	池庄村	晏城枢纽~齐河生态城立交	K393+300~K394+000	路东	114	70	8.8	0	160	隶属德州市齐河县,全村 160 户,615 人。房屋分布较集中,以一层平房为主,砖瓦结构,侧向公路。现环境噪声主要为社会生活噪声和京台高速交通噪声。		
2	泉城欧乐堡梦幻世界-骑士度假酒店	晏城枢纽~齐河生态城立交	K396+150~K396+300	路西	153/252/315	143	17/13/12.7	—	—	隶属德州市齐河县,4 层酒店两栋,拥有主题客房 183 间,侧向公路。现环境噪声主要为社会生活噪声和现状京台高速、国道 309 交通噪声。		
3	中关村海淀园齐河科技城	晏城枢纽~齐河生态城立交	K396+100~K396+600	路东	439/350/282	272	17.6/13/12.4	—	—	隶属德州市齐河县,主要发展电子商务、研发设计等五大产业,多数为 5 层、6 层商务楼,位于公路西侧。现环境噪声主要为社会生活噪声和现状京台高速、国道 309 交通噪声。		

序号	敏感点名称	所在位置				敏感点地面与路线地面高差 m	声环境敏感目标户数(户)		环境特征	拟建项目与敏感点平面关系图 (注: 中间黄色线为道路中心线, 两侧依次为红色线为道路红线控制区、蓝色线为红线外 35m 的 4a 类区, 绿色线代表声环境和生态环境评价范围; 所有图上方向均为北)	实景照片	
		路段	桩号范围	方位	首排距路中心线 m		与红线最近距离 m	4a 类				2 类
4	裴庄村	齐河生态立交~槐荫枢纽	K399+700~K400+100	路东	236/230/168	158	29.5/10.8/29.5	0	310	隶属济南市槐荫区, 全村 310 户, 940 人。房屋分布较集中, 以一层平房为主, 砖瓦结构, 侧向公路。现环境噪声主要为社会生活噪声和京台高速交通噪声。		
5	大杨村	齐河生态立交~槐荫枢纽	K399+500~K400+200	路西	189/193/253	207	29.8/12.8/29.8	0	270	隶属济南市槐荫区, 全村 270 户, 840 人。房屋分布较集中, 以两层楼房为主, 砖瓦结构, 侧向公路。现环境噪声主要为社会生活噪声和京台高速交通噪声。		
6	济南方特东方神画-方特家园	槐荫枢纽~医学中心立交	K401+150~K401+400	路东	182/109/53	26	7.8/7.8/7.8	48	144	隶属济南市槐荫区, 为济南方特东方神画职工宿舍楼, 4 栋楼, 为 6 层砖混结构, 侧向公路, 192 户。现环境噪声主要为社会生活噪声京台高速交通噪声。		

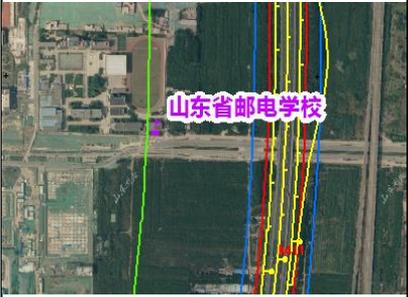
序号	敏感点名称	所在位置					敏感点地面与路线地面高差 m	声环境敏感目标户数(户)		环境特征	拟建项目与敏感点平面关系图 (注:中间黄色线为道路中心线,两侧依次为红色线为道路红线控制区、蓝色线为红线外35m的4a类区,绿色线代表声环境和生态环境评价范围;所有图上方向均为北)	实景照片
		路段	桩号范围	方位	首排距路中心线 m	与红线最近距离 m		4a类	2类			
7	周官屯村 (拆迁中)	槐荫枢纽~医学中心立交	K400+700~K401+000	路西	127/196/252	115	14.6/14.6/14.6	0	7	隶属济南市槐荫区,房屋分布较集中,平房、二层楼房均有分布,砖瓦结构,侧向公路。该村于2015年进行了拆迁。目前,已拆迁绝大部分,仍有7户居民住户未搬迁。现环境噪声主要为社会生活噪声和京台高速交通噪声。		
8	中店铺村 (拆迁中)	槐荫枢纽~医学中心立交	K402+300~K403+100	路东	255/212/170	158	20.6/14/20.6	0	20	隶属济南市槐荫区,房屋分布较集中,平房、二层楼房均有分布,砖瓦结构,侧向公路。该村于2014年进行了拆迁。目前,已拆迁大部分,仍有近10户居民住户未搬迁。现环境噪声主要为社会生活噪声和京台高速交通噪声。		

序号	敏感点名称	所在位置				敏感点地面与路线地面高差 m	声环境敏感目标户数(户)		环境特征	拟建项目与敏感点平面关系图 (注: 中间黄色线为道路中心线, 两侧依次为红色线为道路红线控制区、蓝色线为红线外 35m 的 4a 类区, 绿色线代表声环境和生态环境评价范围; 所有图上方向均为北)	实景照片	
		路段	桩号范围	方位	首排距路中心线 m		与红线最近距离 m	4a 类				2 类
9	杨柳春风	槐荫枢纽~医学中心立交	K403+600~K404+500	路东	278/232/174	164	20.7/8/20.7	0	5109	隶属济南市槐荫区, 白鹭郡 32 栋 (11-33F)、92 栋 (3F), 雨荷郡 14 栋楼 (18-33F), 杨柳郡 14 栋楼 (18-33F), 规划 5109 户, 侧向公路。现环境噪声主要为社会生活噪声和现状京台高速、北园高架路的交通噪声。		
10	山东第一医科大学 (山东省医学科学院) 济南主校区	槐荫枢纽~医学中心立交; 医学中心立交~济南西立交	K403+400~K405+800	路西	125/163/190	114	15.3/7.6/15.3	—	—	隶属济南市槐荫区, 以北园高架路、青岛路分隔成南、北两个校区。北校区距项目最近的为动物实验学院, 南校区距项目最近的为在建中的国际教育学院。现环境噪声主要为社会生活噪声和现状京台高速、北园高架、青岛路交通噪声。		
11	锦绣首府	医学中心立交~济南西立交	K404+600~K405+300	路东	314/273/243	232	12.0/4.6/12.0	0	3981	隶属济南市槐荫区, 小区规划 3981 户, 共 27 栋楼房 (北部) 和 11 排别墅区 (南部), 钢混结构, 侧向公路。现环境噪声主要为社会生活噪声和现状京台高速、北园高架路的交通噪声。		

序号	敏感点名称	所在位置				敏感点地面与路线地面高差 m	声环境敏感目标户数(户)		环境特征	拟建项目与敏感点平面关系图 (注: 中间黄色线为道路中心线, 两侧依次为红色线为道路红线控制区、蓝色线为红线外 35m 的 4a 类区, 绿色线代表声环境和生态环境评价范围; 所有图上方向均为北)	实景照片	
		路段	桩号范围	方位	首排距路中心线 m		与红线最近距离 m	4a 类				2 类
12	山东省肿瘤医院质子医院	医学中心立交~济南西立交	K406+200~K406+500	路西	165/194/227	154	10.4/6/10.4	—	—	隶属济南市槐荫区, 位于京台高速和烟台路交叉口西北, 1 座医疗综合楼和 1 座质子维护楼及配套设施。现环境噪声主要为社会生活噪声和高速路, 城市道路(烟台路)交通噪声。		
13	济南市槐荫区数字化城市管理中心	医学中心立交~济南西立交	K406+350~K406+500	路东	117/84/49	39	10.8/6/10.8	—	—	隶属济南市槐荫区, 位于京台高速和烟台路交叉口东北, 一栋 5 层高的办公楼, 钢混结构, 侧向公路。现环境噪声主要为社会生活噪声和高速路, 城市道路(烟台路)交通噪声。		
14	担山屯村	医学中心立交~济南西立交	K407+400~K407+800	路西	216/240/308	204	17.7/10/17.7	0	761	隶属济南市槐荫区, 全村现有 761 户, 2240 人。房屋分布较集中, 以平房为主, 砖瓦结构, 侧向公路。现环境噪声主要为社会生活噪声和京台高速交通噪声。		

序号	敏感点名称	所在位置				敏感点地面与路线地面高差 m	声环境敏感目标户数(户)		环境特征	拟建项目与敏感点平面关系图 (注:中间黄色线为道路中心线,两侧依次为红色线为道路红线控制区、蓝色线为红线外35m的4a类区,绿色线代表声环境和生态环境评价范围;所有图上方向均为北)	实景照片
		路段	桩号范围	方位	首排距路中心线 m		与红线最近距离 m	4a类			
15	济南市公安局交通警察支队高速大队	医学中心立交~济南西立交	K407+450~K407+550	路东	267/242/177	167	17.6/10/17.6	—	—	隶属济南市槐荫区,位于济南西收费站南侧,一栋2层的办公楼,钢混结构,侧向公路。现环境噪声主要为社会生活噪声和现状京台高速、经十路交通噪声。	 
16	山东省生态环境厅西部办公区	医学中心立交~济南西立交	K407+700~K407+800	路西	112/136/195	101	17.8/10.8/17.8	—	—	隶属济南市槐荫区,6层办公楼一栋,钢混结构。现环境噪声主要为社会生活噪声和现状经十路、京台高速交通噪声。	 
17	北八里新区	济南西立交~殷家林枢纽	K407+900~K408+100	路西	108/133/184	98	15.7/9.2/15.7	0	216	隶属济南市槐荫区,小区共有216户,共3排3栋6层楼房,砖混结构。现环境噪声主要为社会生活噪声和现状京台高速交通噪声。	 

序号	敏感点名称	所在位置					敏感点地面与路线地面高差 m	声环境敏感目标户数(户)		环境特征	拟建项目与敏感点平面关系图 (注:中间黄色线为道路中心线,两侧依次为红色线为道路红线控制区、蓝色线为红线外35m的4a类区,绿色线代表声环境和生态环境评价范围;所有图上方向均为北)	实景照片
		路段	桩号范围	方位	首排距路中心线 m	与红线最近距离 m		4a类	2类			
18	王府小区	济南西立交~殷家林枢纽	K409+000~K409+300	路西	250/277/304	240	11.2/3/11.2	0	216	隶属济南市槐荫区,小区共有216户,共4排6栋6层楼房,砖混结构。现环境噪声主要为社会生活噪声和现状京台高速公路交通噪声。		
19	济南市皮肤病防治院住院部	济南西立交~殷家林枢纽	K409+050~K409+200	路东	100/75/47	34	11.8/5.4/11.8	—	—	隶属济南市槐荫区,门诊综合楼为两层,其他楼为一层的砖混结构,侧向公路。现环境噪声主要为社会生活噪声和现状京台高速公路交通噪声。		
20	王府庄村(拆迁中)	济南西立交~殷家林枢纽	K409+900~K410+500	路西	28/68/96	14	9.8/6.2/9.8	5	95	隶属济南市槐荫区,房屋分布较集中,平房、二层楼房均有分布,砖瓦结构,侧向公路。该村于2018年进行了拆迁。目前,已拆迁大部分,仍有约20户居民住户未搬迁。现环境噪声主要为社会生活噪声和京台高速公路交通噪声。		

序号	敏感点名称	所在位置				敏感点地面与路线地面高差 m	声环境敏感目标户数(户)		环境特征	拟建项目与敏感点平面关系图 (注: 中间黄色线为道路中心线, 两侧依次为红色线为道路红线控制区、蓝色线为红线外 35m 的 4a 类区, 绿色线代表声环境和生态环境评价范围; 所有图上方向均为北)	实景照片
		路段	桩号范围	方位	首排距路中心线 m		与红线最近距离 m	4a 类			
21	山东省邮电学校	济南西立交~殷家林枢纽	K410+450~K410+750	路西	270/294/330	260	13.0/6.2/13.0	—	—	隶属济南市槐荫区, 教学楼为 4 层的钢混结构, 侧向公路。现环境噪声主要为社会生活噪声和现状京台高速和刘长山路交通噪声。	 
22	马家庄村 (拆迁中)	济南西立交~殷家林枢纽	K411+400~K411+900	路东	110/60/31	20	12.8/5.5/12.8	6	54	隶属济南市市中区, 房屋分布较集中, 以平房为主, 砖瓦结构, 侧向公路。该村于 2020 年进行了拆迁。目前, 已拆迁大部分, 仍有约 30 户居民住户未搬迁。现环境噪声为京台高速和京沪高铁的交通噪声。	 
23	东风村	济南西立交~殷家林枢纽	K413+250~K413+600	路东	182/168/146	128	3.6	0	90	隶属济南市市中区, 全村 90 户, 270 人。房屋分布较集中, 以平房为主, 砖瓦结构, 侧向公路。现环境噪声主要为社会生活噪声和现状京台高速交通噪声。	 

序号	敏感点名称	所在位置					敏感点地面与路线地面高差 m	声环境敏感目标户数(户)		环境特征	拟建项目与敏感点平面关系图 (注:中间黄色线为道路中心线,两侧依次为红色线为道路红线控制区、蓝色线为红线外35m的4a类区,绿色线代表声环境和生态环境评价范围;所有图上方向均为北)	实景照片
		路段	桩号范围	方位	首排距路中心线 m	与红线最近距离 m		4a类	2类			
24	吉尔屯村	济南西立交~殷家林枢纽	K413+600~K414+250	路西	58	6	2.9	16	404	隶属济南市市中区,全村420户,1750人。房屋分布较集中,以一层平房为主,砖瓦结构,侧向公路。现环境噪声主要为社会生活噪声和现状京台高速公路交通噪声。		
25	吉尔屯幼儿园	济南西立交~殷家林枢纽	K413+750~K413+850	路西	300	250	2.9	—	—	隶属济南市市中区,建有一栋两层砖混结构教学楼,侧向公路,夜间无住宿。幼儿园有4个班,学生120人,教师15人。现环境噪声主要为社会生活噪声和现状京台高速公路交通噪声。		
26	立新村	济南西立交~殷家林枢纽	K414+500~K414+850	路西	266	233	5.8	0	120	隶属济南市市中区,全村120户,500人。房屋分布较集中,以平房为主,砖瓦结构,侧向公路。现环境噪声主要为社会生活噪声和现状京台高速公路交通噪声。		

序号	敏感点名称	所在位置					敏感点地面与路线地面高差 m	声环境敏感目标户数(户)		环境特征	拟建项目与敏感点平面关系图 (注：中间黄色线为道路中心线，两侧依次为红色线为道路红线控制区、蓝色线为红线外 35m 的 4a 类区，绿色线代表声环境和生态环境评价范围；所有图上方向均为北)	实景照片
		路段	桩号范围	方位	首排距路中心线 m	与红线最近距离 m		4a 类	2 类			
27	殷家林村	济南西立交~殷家林枢纽	K415+200~K415+900	路东	218	/	4.0	0	400	隶属济南市市中区，全村 400 户，1470 人。房屋分布较集中，以一层平房、二层楼房为主，砖瓦结构。现环境噪声主要为社会生活噪声和现状济广高速、京台高速公路交通噪声。		

注：“首排距路中心线”一列中“x/x/x”分别表示敏感点分别与西侧分离线、主路和东侧分离线中心的最近距离；

“敏感点地面与路线地面高差”一列中“x/x/x”分别表示敏感点地面分别与西侧分离线、主路和东侧分离线的地面高差。

第 2 章 工程分析

2.1 地理位置

拟扩建公路位于山东省中部地区，起自京台高速公路与济聊高速公路相交叉的晏城枢纽，止于京台高速公路与济广高速、济南绕城高速公路南段相交叉设置的殷家林枢纽，全长 23.999 公里，先后经德州市齐河县，济南市槐荫区、市中区。地理坐标为东经 $116^{\circ} 48'$ ，北纬 $36^{\circ} 46'$ ~ 东经 $117^{\circ} 2'$ 北纬 $36^{\circ} 8'$ 。

项目地理位置见图 2.1-1。

2.2 项目来源与建设背景

2.2.1 项目背景

京台高速公路是国家高速公路网中的放射线3，连接了北京、天津、济南、合肥、福州、台北等城市，构成了北京向南辐射的快速主干通道，为扩大首都辐射作用、促进沿线经济发展作出了极为显著的贡献，取得了显著的社会效益和经济效益。

京台高速公路位于山东中西部，纵贯山东省南北，是《山东省综合交通网中长期规划（2018-2035 年）》中“九纵五横一环七射多连”高速公路网布局优化的“纵七”线，沿线连接了德州、济南、泰安、济宁、枣庄等 5 个大中城市和 17 个县市区。全线分德州至齐河、齐河至济南、济南黄河二桥、济南至泰安、泰安至曲阜、曲阜至界河、界河至张山子共 7 段建设，于 1997 年至 2001 年陆续通车，路线全长 360.691 公里，除齐河（晏城枢纽）至泰安（泰山枢纽）段 78.1 公里为双向六车道高速公路外，其余均为双向四车道高速公路。京台高速公路将山东省内 5 个重要地市快速连接起来，并将其快速接入四通八达的高速公路网，有效带动了沿线经济发展，有力影响了沿线产业带的分布与发展，构建了一条沿高速公路的强势发展带。

随着我国经济社会的快速发展，以及高速公路网的进一步完善，交通量增长迅速，呈现出先期建设的高速公路运输能力紧张，服务水平严重下降，其规模能力与其承担的交通运输任务和路网中的作用不相匹配等突出问题，已不能适应经济社会和城乡建设持续发展的需求。由于交通量大既有技术标准低，京台高速山东境内的四车道路段，即德州（鲁冀界）至齐河（93.1 公里）、泰安至枣庄（鲁苏界）（189.5

公里)正在按双向八车道标准实施改扩建。

京台高速齐河至泰安段自 1999 年建成通车以来交通量增长迅速,根据相关资料,2019 年京台高速齐河(晏城枢纽)至济南(殷家林枢纽)段全线平均交通量为 136132pcu/d(大型货车约占 27.5%),交通量已经饱和,道路拥挤现象严重,大大降低了车辆的行驶速度和道路的通行能力,服务水平已明显下降,既有六车道标准与其承担的交通运输任务和路网中的作用不相匹配。且随着衔接路段扩建为八车道后,该段的瓶颈制约愈发突出,根据前期工作安排,考虑路段制约因素,分齐河至济南段和济南至泰安段分别开展前期工作,目前济南至泰安段改扩建已经启动实施并开工建设。

为提高京台高速山东段整体通行能力和服务水平,提升道路安全保障能力,改善交通出行条件和投资环境,适应交通量不断增长,促进区域经济社会发展,亟需实施京台高速齐河至齐河段改扩建。

山东省高速公路网布局见图 2.2-1。

2.2.2 本项目在交通网中的地位与作用

山东省交通运输网总体布局的设想是以铁路、高速公路为主框架,沿海港口为内外辐射枢纽,相应地发展内河、航空和管道运输,在全省建设“九纵五横一环七连”的高速公路网络。根据全省交通发展规划,“十三五”期间,将继续加快以高速公路为主骨架,港站设施为节点的交通基础设施大框架建设,重点是加快以“九纵五横一环七连”高速公路网为标志的交通基础设施建设,为实现全省交通现代化奠定坚实的基础。

京台高速公路是国家高速公路“7918”网和山东省高速公路“9517”网的重要组成部分,南北贯穿山东省西部地区,是山东省连接京津塘、长三角两大经济圈的公路运输大动脉。沿线所经区域中,德州市是全国 33 个工商业大城市之一、中国优秀旅游城市,济南市是山东省省会,是山东省经济、政治和文化中心、国家历史文化名城、国家首批优秀旅游城市,泰安市、济宁市是著名的旅游城市 and 历史文化名城,枣庄市为山东省重要的煤化工基地、新兴的科技创新基地和旅游城市。京台高速公路的建成通车,对促进沿线城市的经济社会发展发挥了重要作用。

京台高速公路全线建成通车以来,有力的缓解了沿线地区的交通拥挤状况。随着交通量的迅速增长,局部路段交通量已接近饱和,大型车辆比重较高,交通堵塞

状况时有发生。随着西部经济隆起带发展规划，沿线地区将会出现更多、更高的交通需求。因此，为了满足不断增长的交通需求，为沿线地区经济社会发展提供更强有力的支持，对京台高速公路实施扩建是非常必要和迫切的。

本项目的实施，将提高原有道路通行能力，充分发挥京台高速公路作为南北向干线公路的快速集疏运作用，特别是对于过境大型货车的快速集疏运作用，对沿线城市的经济社会发展起到基础保障作用。

2.2.3 建设的必要性

(1) 是优化国家和山东省高速公路网络，适应国家综合运输大通道发展的需要

国务院印发的《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》，构建了横贯东西、纵贯南北、内畅外通的“十纵十横”综合运输大通道，其中纵 2 为北京至上海运输通道，纵 3 为北京至港澳台运输通道。京台高速公路是国家高速公路网规划中“7 条首都放射线、11 条北南纵线、18 条东西横线”中首都放射线中的“射 3”，是国家高速公路网的骨架部分，由北向南便捷连接了北京、天津、济南、合肥，福州、台北等中东部重要城市，构成了北京向南辐射的快速主干通道，对扩大首都辐射作用、促进沿线经济发展作出了极为显著的贡献，取得了显著的社会效益和经济效益，其地位尤为重要。从综合运输通道规划看，京台高速南北两段分属纵 2（京沪）和纵 3（京港澳台）综合运输通道，本项目位居其北部，其交通源的广泛性和地理位置的重要度，都是全国性的重要路段，从山东本省分析，本项目是属于《山东省综合交通网中长期发展规划（2018-2035 年）》“四横五纵”综合交通大通道的“纵四京沪通道”，连接山东省中部区域与省会及北京联系的重要通道，也是连通江苏的重要捷径。从整个运输通道来分析，京台高速公路地位的强化有助于整个通道运输的协调与均衡，也有助于路网运输经济性的提高。因此说，京台高速的畅通是国家综合运输通道的要求和山东省义不容辞的责任。

京台高速齐河至济南段起自德州市齐河县晏城枢纽，止于济南市殷家林枢纽，2018 年交通量约 12 万辆/d（折算小客车，大型货车接近 30%），部分路段已经饱和，从国家高速公路网编号看，京台高速槐荫枢纽至殷家林枢纽段为京台高速和济广高速重合段。京台高速作为我国的长大距离的交通主通道，应适时谋划扩建，确保国家主通道的畅通。

因此，本项目是优化国家和我省高速公路网络，适应国家综合运输大通道发展

的需要。

(2) 是提高公路通行能力和服务水平，打造国家物流枢纽和发挥路网整体效益的需要

2018年12月，国家发展和改革委员会和交通运输部联合印发了《国家物流枢纽布局和建设规划》（发改经贸[2018]1886号），发展目标：到2020年，通过优化整合、功能提升、布局建设30个左右辐射能力强、现代化运作水平高、互联衔接紧密的国家物流枢纽，初步建立符合我国国情的枢纽建设运行模式，形成国家物流枢纽网络基本框架；到2025年布局建设150个左右国家物流枢纽，枢纽间的分工协作和对接机制更加完善，社会物流运行效率大幅提高，推动全社会物流总费用与GDP的比率下降至12%左右。济南区位优势条件好，空间布局集约，是该规划中陆港型和商贸服务型国家物流枢纽承载城市。京台高速公路是济南联系南北的重要干线公路之一，是物流运行体系中的骨干交通基础设施。

京台高速公路山东段起自鲁冀两省交界处的德州市，终止于鲁苏两省交界处的枣庄，沿途穿过山东省的17个县市区，路线全长360.691公里，已全部建成通车，全线设计速度120km/h，全线桥涵设计汽车荷载等级均为汽车超-20级、挂车-120。其中齐河至泰安段为双向六车道高速公路，其余双向四车道高速公路标准。

作为北京至上海的综合运输大通道，大型车比重高，接近30%，对车辆运行干扰较大，通行能力大大降低；2019年京台高速齐河至济南段平均交通量为136132 pcu/d（大型货车约占27.5%），道路交通已经饱和，且随着经济社会快速发展，交通量将进一步增长，为提升京台输运通道通行能力，适应交通发展需求，京台高速公路德州至齐河段，泰安至枣庄段正在按四改八实施改扩建。两项目建成后，位于中间路段的齐河至泰安段将成为京台高速公路山东段的瓶颈，拟建项目实施后，能够使京台高速在区域内形成便捷、顺畅的通道。

因此，本项目是提高公路通行能力和服务水平，打造国家物流枢纽和发挥路网整体效益的需要。

(3) 是实施山东半岛城市群战略，促进区域经济社会发展的需要

党的十九大报告提出，继续实施区域协调发展战略，以城市群为主体构建大中小城市和小城镇协调发展的城镇格局，加快农业转移人口市民化。近年来为加快建立区域协调发展新机制，山东省提出将构建“一群两心三圈”的区域发展格局，打造具有

全球影响力的山东半岛城市群，支持济南、青岛建设成为国家中心城市，推进省会、胶东、鲁南三大经济圈区域一体化发展。为实施区域协调发展战略，加快建立区域协调发展新机制，推动省会经济圈一体化发展，打造全省高质量发展强劲引擎，山东先后出台了《贯彻落实〈中共中央、国务院关于建立更加有效的区域协调发展新机制的意见〉的实施方案》、《关于加快省会经济圈一体化发展的指导意见》。

2017年2月，山东省政府印发《山东半岛城市群发展规划（2016-2030年）》。《规划》提出统筹城市群空间结构，科学把握城市群空间演变特点和趋势，引导资源要素合理集聚，构建“两圈四区、网络发展”的总体格局，“两圈四区”即济南都市圈、青岛都市圈和烟威、东滨、济枣菏、临日四个都市区。

济南都市圈重点突出省会城市优势，强化与周边淄博、泰安、莱芜、德州、聊城等城市同城化发展，建设成为半岛城市群向中西部拓展腹地的枢纽区域。以济南为发展核心，加快推进济南都市圈一体化和同城化，优先推进济淄泰莱一体化建设，将济南都市圈建设成为山东半岛港口群向中西部腹地延伸的枢纽区域，环渤海南翼具有国际竞争力的科教研发、高新产业基地和国家创新发展高地，黄河中下游地区高度一体化的城镇密集区。

2020年6月，山东省印发了《关于加快省会经济圈一体化发展的指导意见》，积极对接京津冀协同发展，加快推进实施区域协调发展战略，促进济南、淄博、泰安、聊城、德州、滨州、东营等7市一体化发展，高水平建设现代化省会经济圈，打造黄河流域生态保护和高质量发展示范区、全国动能转换区域传导引领区、世界文明交流互鉴新高地。

京台高速公路南北贯穿省会经济圈和鲁南经济圈，直接连接了德州、济南、泰安和枣庄四个大中城市。随着山东省区域发展战略的深入实施，过境交通和区域交通需求均将持续增长。本项目的实施，可进一步加强济南作为省会经济圈核心城市的引领作用和辐射带动能力，实现区域交通基础设施互联互通，带动周边市县更积极主动融入战略全局中，加快新旧动能转换，促进经济结构转型和实体经济升级，推动经济带内部优势互补、错位发展、协作联动，增强整体竞争力具有积极的意义

因此，本项目是实施山东区域协调发展战略，促进区域经济社会发展的需要。

（4）适应交通量不断增长，提高服务水平和提升安全水平的需要

京台高速齐河至泰安段自1999年建成通车以来交通量增长迅速，根据相关资料，

2019年京台高速齐河（晏城枢纽）至济南（殷家林枢纽）段全线平均交通量为136132 pcu/d（大型货车约占27.5%），交通量已经饱和，道路拥挤现象严重，大大降低了车辆的行驶速度和道路的通行能力。齐河至泰安段服务水平明显下降，随着京台高速的德州至齐河段和泰安至枣庄段改扩建完成，该段将成为京台高速山东段的瓶颈路段。

近年来，山东交通部门把关注和改善民生作为交通运输工作的根本出发点和落脚点，广泛深入开展“保畅通、保安全、树品牌、树形象”活动，全面提升道路水路通畅水平和本质安全生产水平。京台高速公路受大型车比重高及重载货车占压超车道等因素影响，通行能力低，局部路段内经常发生交通堵塞及交通事故，在社会上造成了不良影响。

本项目的实施，将进一步提高通行能力和服务水平，对于适应交通量不断增长、减少交通事故的发生、提升安全水平等具有积极的作用。

（5）是进一步优化综合交通网络设施布局与结构，为新旧动能转换提供坚实的基础设施保障的需要

为全面贯彻落实党的十九大精神，根据《国务院关于山东新旧动能转换综合试验区建设总体方案的批复》（国函[2018]1号）精神，按照《国家发展改革委关于印发山东新旧动能转换综合试验区建设总体方案的通知》（发改地区[2018]67号）要求，2018年2月13日，山东省人民政府以鲁政发字[2018]7号印发了《山东省新旧动能转换重大工程实施规划的通知》。加快新旧动能转换，是我省在决胜全面建成小康社会、开启全面建设社会主义现代化国家新征程中走在前列的重要战略部署。综合试验区包括济南、青岛烟台市区，以及其他14个设区市的国家省级经济技术开发区、高新技术产业开发区以及海关特殊监管区，加快形成“三核引领、多点突破、融合互动”的新旧动能转换总体布局。省委、省政府把交通基础设施同人才、制度机制作为我省实施新旧动能转换的“三大支撑”，在新旧动能转换工程的实施中，交通运输行业发挥着至关重要的支撑保障作用。

拟建项目可加强连接德州、济南、泰安，济宁、枣庄等地市，促进区域融合互动，强化济南对周边地区的辐射带动能力，推进资源要素统筹配置，优势产业统筹培育，实现产业有序转移和优化布局，提升经济发展一体化水平。

（6）是促进区域旅游资源开发和旅游业发展的需要

沿线齐河、济南、泰安旅游资源丰富，济南素有“泉城”之称，是重要的旅游胜

地。项目沿线有济南现代林业示范园、济南植物园（含野生动物园）、城子崖遗址、平陵城故址等著名的风景名胜和文物古迹，济南南部山区内有九如山瀑布群风景区、红叶谷、水帘峡风景区、四门塔、跑马岭野生动物世界、金象山等自然风景区；泰安是一座著名的文化旅游城市，以泰山为中心，向四周所辖县市区辐射，除泰山外，还有徂徕山、莲花山国家森林公园，岱庙、大汶口文化遗址等旅游资源；2020年6月，山东省人民政府印发的《关于加快省会经济圈一体化发展的指导意见》中明确支持德州齐河国际生态城申报国家级旅游度假区。

拟建项目的实施可以进一步拉近区域内各景区的空间距离，为旅游业发展提供更加快速、安全、舒适的交通条件，吸引更多的国内外游客观光、休闲，对于促进区域旅游资源和旅游产业的开发，拓展京津冀和长三角旅游市场、促进交通运输与旅游融合发展等具有重要意义。

2.2.4 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目为“第一类鼓励类”中的“二十四 公路及道路运输（含城市客运），1、国家高速公路网项目建设国家高速公路网项目”，属于鼓励类项目，符合国家的产业政策的要求。

2.3 现有工程概况

京台高速公路山东段南北贯穿山东省西部，起点位于山东和河北交界处的德州市，终点位于山东和江苏省交界处的枣庄市，沿途穿过德州的德城区、陵城区、平原县、禹城市、齐河县，济南的槐荫区、市中区、长清区，泰安的岱岳区、宁阳县，济宁的曲阜市、邹城市、微山县，枣庄的滕州市、薛城区、峄城区、台儿庄五个地市、17个县市区，是山东省高速公路网布局规划“九纵、五横、一环、七连”中的重要组成部分。全线分德州（鲁冀界）至齐河、齐河至济南、济南黄河二桥、济南至泰安、泰安至曲阜、曲阜至界河、界河至张山子段共7段，路线全长360.691公里。其中德州（鲁冀界）至齐河段技术标准为：计算行车速度120公里/小时，双向四车道，路基宽度28.0米；齐河至济南、济南黄河二桥、济南至泰安段技术标准为：计算行车速度120公里/小时，双向六车道，路基宽度35.5米；泰安至曲阜、曲阜至界河、界河至张山子段技术标准为：计算行车速度120公里/小时，双向四车道，路基宽度28.0米。全线桥涵设计汽车荷载等级均为汽车超-20级、挂车-120。

1994年7月27日原山东省环境保护局以“鲁环管二[1994]68号文”批复了京台高速公路齐河至济南段工程（原名济南—德州高速公路工程）环境影响报告书。

1997年鲁冀界至齐河段建成通车；1999年齐河至济南、济南黄河二桥、济南至泰安段建成通车；2000至2001年泰山枢纽至鲁苏界段建成通车；其中泰山至曲阜段2001年建成通车，曲阜至界河段2000年建成通车，界河至张山子段2000年建成通车。

现有工程环保三同时情况见表2.3-1，现有环评批复（具体见附件2）要求落实情况见表2.3-2。

表 2.3-1 现有工程环保三同时情况一览表

项目名称	批复时间及批复文号	批复机关	通车时间
京台高速公路齐河至济南段	1994.7.27 鲁环管二[1994]68号文	原山东省环境保护局	1999年全线建成通车

目前京台高速齐河至济南段未设置声屏障，现有的环保设施主要是道路沿线的绿化工程。现有老路沿线植被覆盖率较高，路基边坡主要为狗牙根草护坡，排水沟至用地界区域主要以蔷薇、连翘等灌木防护为主。

表 2.3-2 现有环评批复要求落实情况一览表

现有工程环评批复要求	落实情况
一、公路沿线要植树绿化，对临近村庄的路段设置禁鸣标志；对敏感点禹城市的梁家中学和梁家小学路段两侧（立交桥上）设置隔声屏障（其长度不小于160米，高为4米，由距学校最近点向两边延伸），最大限度地减轻车辆行驶产生的噪声对公路沿线的影响。	梁家小学与乡政府对换，搬迁费用由乡政府自行解决，不再设置隔音墙。同时，为从根本上解决高速公路交通噪声、汽车尾气对该校的影响，拟采取梁家中学搬迁的措施，取消该侧设置声屏障（墙）的方案。1996年4月25日，原山东省环境保护局对济德高速公路禹城段梁家中学噪音污染防治变更方案进行了批复，批复文号为鲁环发（[1996]136号）。
二、根据评价结论，为有利于防洪防凌，黄河大桥桥位可选大杨庄或北张庄，桥型选择应尽可能避免在主河道设置桥墩。	黄河大桥桥位选址于大杨庄，分为北引桥、南引桥和主桥，主桥采用预应力混凝土连续箱型梁结构引桥为预应力混凝土筒支T形梁。
三、妥善处理好路建红线内建筑物的搬迁，避免噪声危害，并结合沿线的蓄、灌、排等水利工程，做好生态保护工作，不应因公路建设给沿线群众的生产、生活造成明显的不利影响。	道路红线内建筑物的搬迁工作已妥善处理，现有老路沿线植被覆盖率较高。运营二十年来，未给沿线群众的生产、生活造成不利影响。
四、施工期间应尽量减少临时用地。加强施工队伍的管理，为减少施工机械的噪声扰民，工作场地应尽可能远离村庄。	施工期尽量地减少了临时用地和加强施工管理，尽可能减少噪声扰民。施工期对周围的环境影响是暂时性和局部性的，已随着施工期的结束而结束，生态环境也得以恢复和改善。
五、严格执行“三同时”制度，工程竣工后，其污染防治设施应经环保部门验收后，方可运营。	建设单位已按要求执行环境保护“三同时”制度。

2.3.1 主体工程

京台高速公路齐河至殷家林枢纽段，起自济聊高速与京台高速公路交叉处的晏城枢纽，终止于济广高速与京台高速公路交叉处的殷家林枢纽处，全长 23.999 公里。其中：德州境内路线长约 6.11 公里，济南境内长约 17.889 公里。既有高速公路设特大桥 6236.0 米/2 座、大桥 1175.0 米/2 座，中桥 719 米/12 座，小桥 130 米/4 座，通道 13 座，上跨高速立交 1 座，互通立交 6 处（其中枢纽互通立交 3 处，一般互通立交 3 处），涵洞 6 道；监控通信分中心 1 处，养护工区 1 处。项目按济南至德州公路济南黄河大桥、济德高速公路（齐河至济南段）实施。全线均 1999 年建成通车，全线计算行车速度均为 120km/h，路基宽度 35.5 米，双向六车道，全线为全封闭、全立交标准。

现有工程组成一览表见表 2.3-3，技术指标见表 2.3-4。

表 2.3-3 现有工程组成一览表

项目		单位	长度/数量	备注	
主体工程	线路长度		km	23.999	填方、挖方路段均有，以填方路段居多
	桥涵工程	特大桥	座	2	6236.0 米/2 座
		大桥	座	2	1175.0 米/2 座
		中桥	座	12	719 米/12 座
		小桥	座	4	130.0 米/4 座
		涵洞	个	6	—
	交叉工程	互通立交	座	6	晏城枢纽互通、槐荫枢纽立交、济南西互通、齐河生态城互通、济南国际医学中心立交、殷家林枢纽互通
		分离式立交	座	8	中韩路分离立交、济齐路分离立交、京沪三四线公铁立交、威海路分离立交、绝北路分离立交、烟台路分离立交、刘长山路分离立交、津浦线公铁立交
		通道	个	13	—
辅助工程	匝道收费站	处	3	齐河生态城收费站、国际医学中心收费站、济南西收费站	
	养护工区	处	1	济南养护工区	
	监控通信分中心	处	1	济南监控通信分中心	
环保工程	废水	国际医学中心收费站、齐河生态城收费生活废水均通过市政污水管网排入区域所在城市污水处理厂进行后续深度处理，处理达标后外排；济西收费站生活污水经生物接触氧化处理后全部回用不外排			
	固废	收费站办公生活垃圾由沿线环卫部门负责统一收集并清运			
	噪声	目前京台高速齐河至济南段未设置声屏障			

表 2.3-4 京台高速齐河至济南高速公路段路线技术指标一览表

序号	指标名称	单位	济南至德州公路 济南黄河大桥段	济德高速公路 (齐河至济南段)	备注
1	路线总长	Km	5.750	19.735	23.999
2	路线增长系数		1.011	1.056	1.039
3	平均每公里转角点	个	0.348	0.456	0.413
4	平曲线最小半径	m/个	5500/1	5500/6	5500/7
5	平曲线长占路线总长	%	60.428	61.568	60.998
6	直线最大长度	m/个	1625.810/1	2277.559/1	2277.559/1
7	平均每公里纵坡变更次数	次	0.522	1.672	1.128
8	竖曲线最小半径				
8.1	凸形	m/个	13000/1	20000/5	13000/1
8.2	凹形	m/个	7000/1	10000/2	7000/1
9	最大纵坡	%/处	3/1	2.5/1	3/1
10	最短坡长	m	920	400	400

2.3.1.1 路基

现有京台高速公路路基宽度为 35.5 米，其中，中间带宽 4.5 米（左、右侧路缘带 0.75 米，中央分隔带 3.0 米），行车道宽（3×3.75 米）×2，硬路肩 2×3.5 米，土路肩为 2×0.75 米。中央分隔带、路缘带、行车道、硬路肩横坡为 2%，土路肩横坡为 4%。具体尺寸详见图 2.3-1。

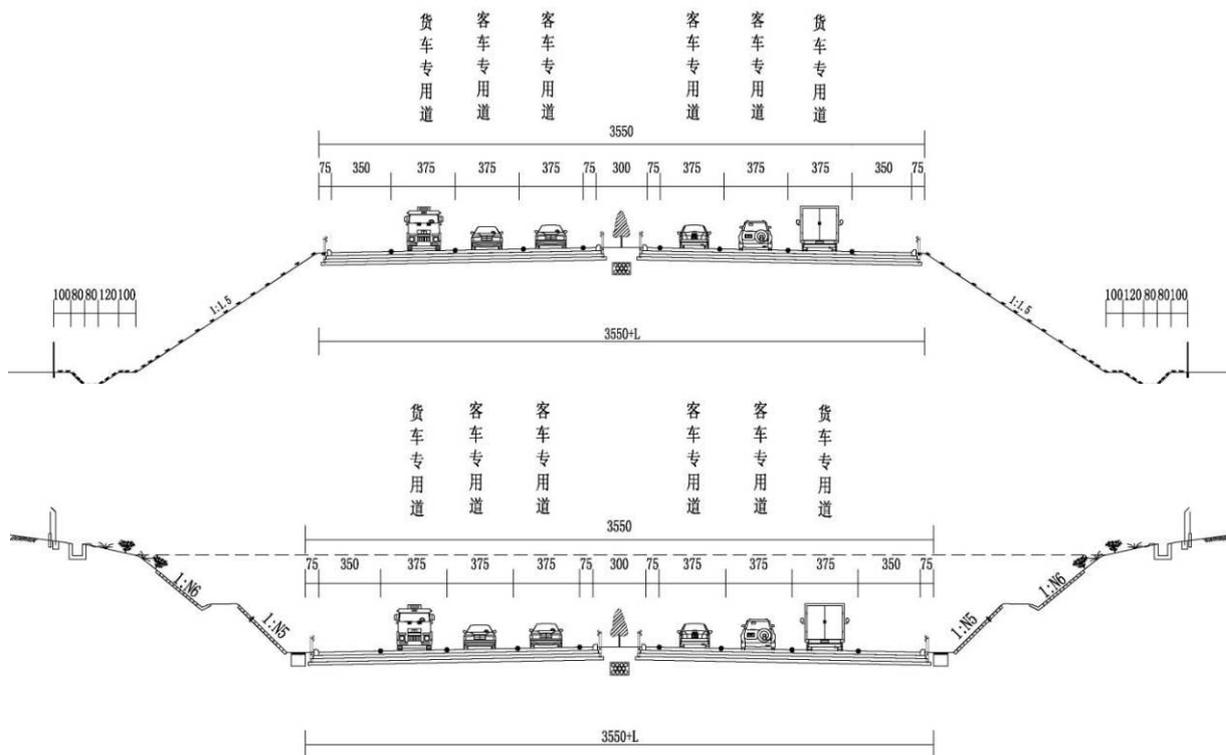


图 2.3-1 现有高速公路路基标准横断面图

2.3.1.2 路基防护

边坡与护坡道防护分为两种情况：集中排水路段种草，分散排水路段植草皮。个别地势低洼地带，采用浆砌片石护坡。土路肩防护采用两种形式，集中排水路段土路肩植草皮，分散排水路段采用 7cm 水泥二灰碎石铺砌。

现有高速公路典型防护详见图 2.3-2。



图 2.3-2 路基防护

2.3.1.3 排水

(1) 路基排水

在路基两侧护坡道外，均设置排水边沟。

填方路侧排水沟全部浆砌片石铺砌，纵坡一般不小于 0.3%，底宽 0.8m，路基侧边坡为 1:1.5，外边坡为 1:1，排水沟全部以 M7.5 浆砌片石铺砌；截水沟设置于挖方段边坡顶，距开挖线 5m 以外设置，截水沟深大于等于 0.6m，内边坡为直立，外边坡为 1:1，浆砌片石防护。截水沟中的水引入路基边沟内排出，当排水沟穿过通道被交路时，设置线外边沟涵。路基两侧一般均设截水沟或边沟，将雨水引入其中，截水沟、边沟通过桥涵与沿线的河渠相沟通进行排水。排水沟和边沟典型图见图 2.3-3。



填方梯形边沟



挖方路侧边沟

图 2.3-3 排水沟和边沟典型图

(2) 路面排水

路线纵坡大于等于 1%时，采用集中排水方式，路基边坡设置急流槽，将路面水引至排水边沟或排至路基范围以外，急流槽每隔 30 米设置一道；路线纵坡小于 1%时，采用分散排水措施。超高段路面排水采用左侧路缘带内埋置钢筋混凝土槽沟方案，槽沟为 U 型，加盖钢筋混凝土盖板，集水汇入集水井以横向排水管引出路基排入边沟内，填方路段集水井及横向排水管间距为 60m，挖方路段将水引出挖方段后再横向排出。路面及中分带典型图见图 2.3-4。



路侧防撞护栏



中央分隔带护栏

图 2.3-4 路面及中分带典型图

2.3.1.4 路面

填方干燥路段，主线行车道、硬路肩及路缘带路面采用了如下的结构组合：

上面层为 4cmSBS 改性沥青抗滑表层(AK-16)，中面层为 5cm 中粒式沥青混凝土(AC-20I)，下面层为 6cm 粗粒式沥青混凝土(AC-30II)；基层为 25cm 水泥二灰稳定碎石；底基层为 28cm 石灰土。路面结构层总厚度为 68 厘米。

填方潮湿路段，主线行车道、硬路肩及路缘带路面采用了如下的结构组合：上面层为 4cmSBS 改性沥青抗滑表层(AK-16)，中面层为 5cm 中粒式沥青混凝土(AC-20I)，下面层为 6cm 粗粒式沥青混凝土(AC-30II)；基层为 26cm 水泥二灰稳定碎石；底基层为 29cm 二灰土。路面结构层总厚度为 70 厘米。

挖方干燥路段，主线行车道、硬路肩及路缘带路面采用了如下的结构组合：上面层为 4cmSBS 改性沥青抗滑表层(AK-16)，中面层为 5cm 中粒式沥青混凝土(AC-20I)，下面层为 6cm 粗粒式沥青混凝土(AC-30II)；基层为 30cm 水泥二灰稳定碎石。路面结构层总厚度为 45 厘米。

中央分隔带采用 4cm 砣板+4cm 砂垫层+7cm 二灰土铺砌并勾缝，土路肩在集中排水段植草皮，在分散排水段采用水泥二灰碎石加固。

互通立交匝道、服务区匝道及一级路的路面结构为主线路面结构去除下面层。

中央分隔带开口路面结构同主线路面结构。

桥面铺装采用主线沥青混凝土路面结构中的上、中面层。

京台高速齐河至济南段自建成通车以来，出现过车辙、拥包、泛油、纵裂、横裂、唧泥、沉陷、坑槽、网裂等各种病害现象，影响了高速公路功能的正常发挥，降低了道路的通行能力。

从现场调查情况看，路面表面病害较少，病害类型主要为裂缝、坑槽、麻面、老化等，大部分老路均进行了罩面处理，部分路段进行了全厚式路面结构改造处理。总的来说，原路基、路面的设计采用高速公路技术标准，原老路路基、路面基本适应扩建要求，应尽可能利用。

2.3.1.5 桥涵

全线主线共有：特大桥 6236.0 米/2 座；大桥 1175.0 米/2 座；中桥 719 米/12 座；小桥 130 米/4 座；通道 13 座，涵洞 6 道。

原桥涵的汽车荷载等级均为汽超-20、挂-120（原规范）。现状桥梁跨径主要有：6m、8m 的钢筋混凝土简支实心板；10m、13m、16m、20m 的预应力混凝土简支空心板；25m、30m、35m、40m 的预应力混凝土简支 T 梁；梁；互通内的变宽桥采用预应

力混凝土现浇连续空心板；济南黄河二桥主桥采用65+160+210+160+65m预应力混凝土连续刚构。涵洞主要采用1.0m、1.5m圆管涵、2m、3m、4m盖板涵和5m拱涵。

桥梁断面见图 2.3-5。

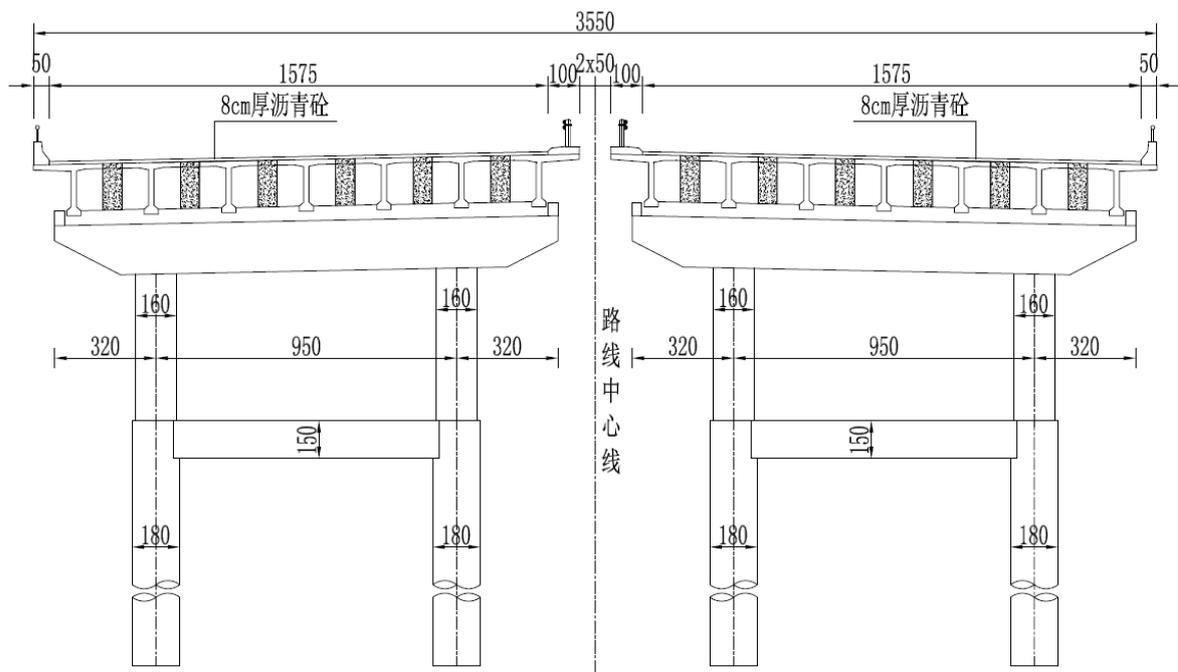


图 2.3-5 桥梁断面图 (T 梁桥)

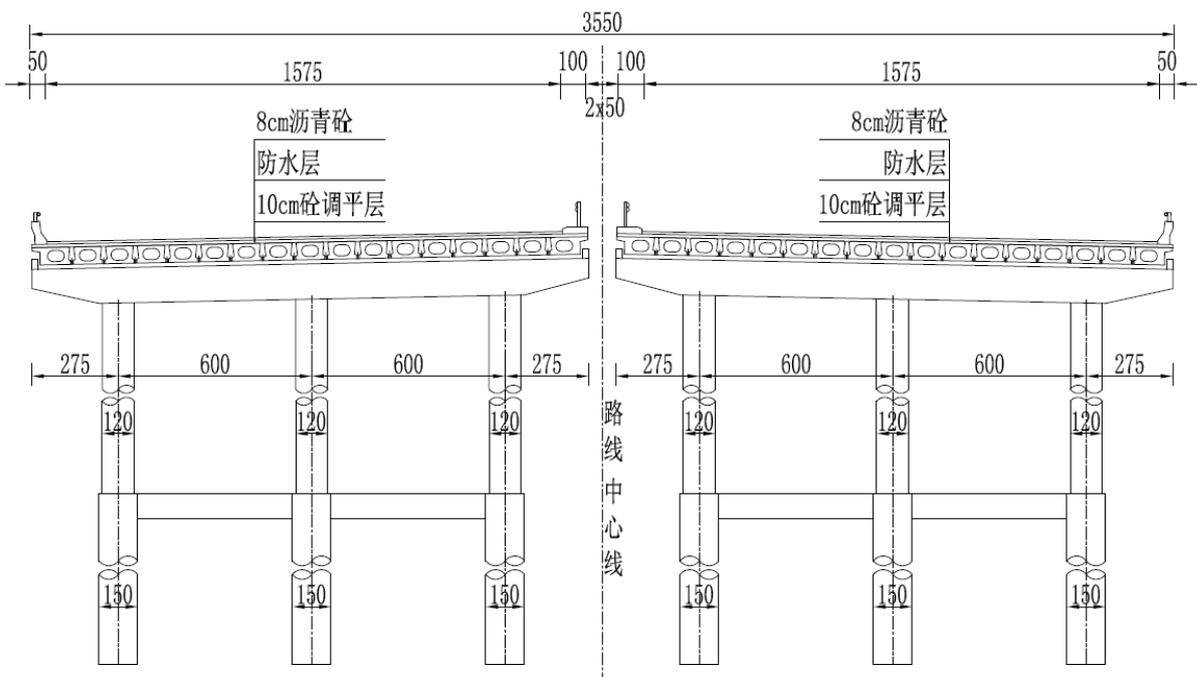


图 2.3-6 桥梁断面图 (空心板桥)

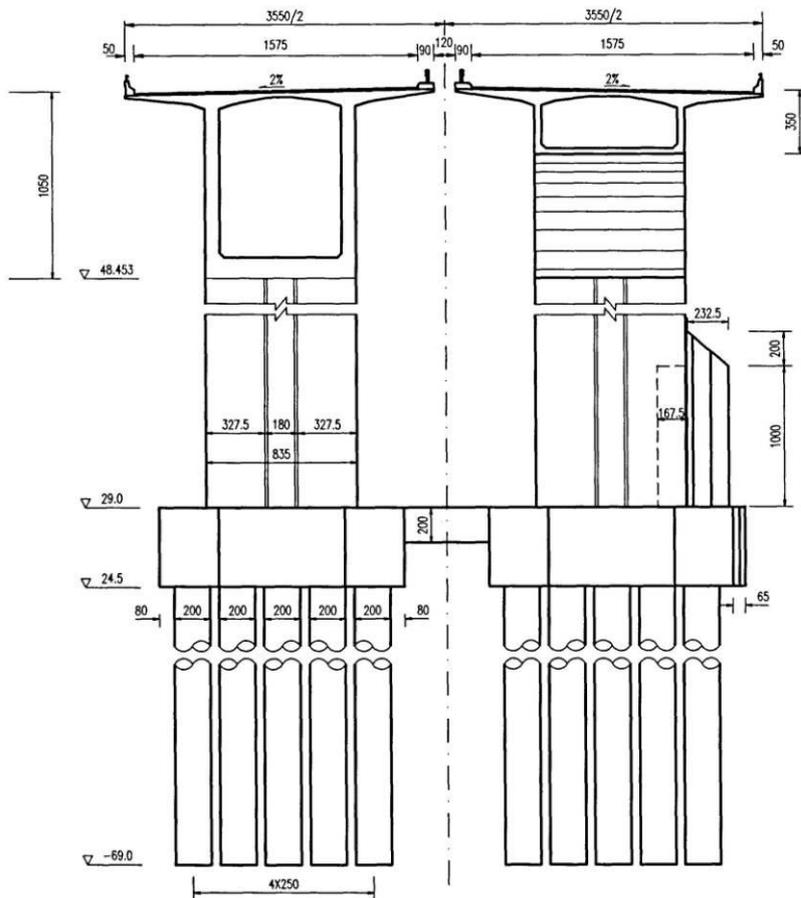


图 2.3-7 黄河二桥横断面图

济南黄河二桥，分为北引桥、南引桥和主桥：

北引桥桥跨布置为95（引道）+35+175（引道）+14×（7×35）+2×（3×35）+185（引道）m；

南引桥桥跨布置为213（引道）+3×（3×35）+4×35m；

主桥上部结构型式：第113~117跨为预应力混凝土连续箱型梁，其它为预应力混凝土简支T型梁，跨径组合为（3×35+4×35+65+160+210+160+65+35）m；

引桥为预应力混凝土简支 T 形梁，横向布设 7 片梁，每跨 6 道横隔板，板式橡胶支座；下部结构型式为钢筋混凝土双柱式桥墩、钢筋混凝土肋板式桥台、钢筋混凝土钻孔灌注桩基础；桥面铺装为沥青混凝土结构，伸缩缝为玛格巴模数型和毛勒伸缩缝。



图 2.3-8 黄河二桥现状照片

2.3.1.6 交叉工程

全线共设互通立交 6 处，主线上跨分离立交 5 座，主线下穿分离立交 1 处、通道 13 座。沿线交叉工程主要布设见表 2.3-5。

表 2.3-5 沿线交叉工程布设情况一览表

项目	京台高速公路齐河至济南段
互通立交	6
其中：枢纽立交	3
一般公路交叉	3
主线上跨分离立交	5
主线下穿分离立交	1
其中：与铁路交叉	2
通道	13

(1) 互通立交分布

全线既有 6 处互通立交中：与高速公路交叉设枢纽互通 3 处，与一般公路交叉设互通立交 3 处。与济聊高速交叉的晏城枢纽互通为双喇叭互通、与济广高速（济南北绕城）交叉的槐荫枢纽互通为 T 形，与济广高速（济南南绕城）交叉的殷家林枢纽互通为对角苜蓿叶形。一般公路交叉中，双喇叭形 1 处，T 型互通 2 处。详见表 2.3-4。

(2) 分离式立交

全线设 6 座分离立交。其中：4 座与公路交叉，上部结构型式为预应力混凝土空心板、预应力混凝土现浇连续板；2 座与铁路交叉，上部结构型式为预应力混凝土 T 梁。

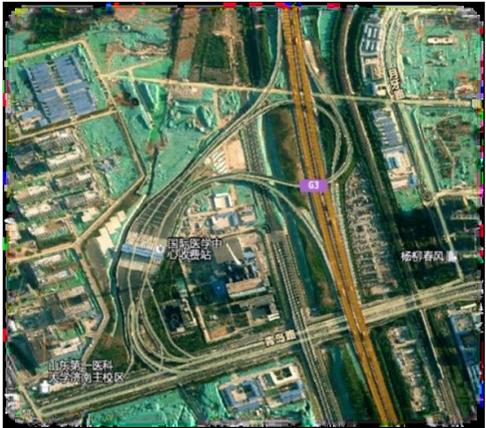
本路段主线下穿分离式立交 1 座。主线下穿分离式立交上部构造主要结构形式为预应力混凝土现浇连续板；下部构造主要为薄壁墩、柱式台，桩基础。

(3) 通道

现有通道共 13 座，采用的是跨径为 6m、8m、10m、13m 和 16m，其中跨径 8 米及以下为钢筋混凝土实心板，其余为预应力混凝土空心板。

表 2.3-6 互通式立体交叉设置情况一览表

序号	交叉桩号	名称	与上一立交的间距	互通型式	交叉方式	照片	概述
1	K392+512.406	晏城枢纽互通	3.07	双喇叭	主线下穿		晏城枢纽为济聊高速与京台高速交叉的枢纽互通立交，被交路济聊高速为双向四车道，路基宽度24.5m，设计时速100Km/h。该互通型式为A+B型双喇叭，匝道最小半径为85m。德州至济聊高速双向匝道均为单车道，宽度为8.5米；济聊高速至济南双向匝道均为双车道，宽度为10米。该互通承担京台高速与济聊高速的交通转换，运转状况良好
2	K396+073.695	齐河生态城互通	2.2	T型	主线上跨		齐河生态互通立交为京台高速新增的1座互通立交，采用半直连T型，于2018年7月建成通车，该互通被交路为G309，设计速度80km/h，一级公路，路基宽度62m，双向六车道。匝道设计时速40Km/h,最小半径90m,济南至齐河双向和德州至齐河方向匝道均为单进、出的双车道，宽度为10.5米；齐河至德州方向匝道为单车道，宽度为10.5米。该互通现阶段运营状况良好，交通流转流畅。

3	K400+295.131	槐荫枢纽	3.05	T型	主线下穿		<p>槐荫枢纽互通立交为济广高速（济南北绕城）与京台高速交叉的T型枢纽互通立交，匝道设计时速60km/h。德州至济南双方向匝道均为双车道，宽度为11.75米；泰安至济南双方向匝道均为单车道，宽度为8.5米。该互通承担京台高速与济广高速的交通转换，泰安至济南双方向交通量较大，经常出现堵车状况。</p>
4	K404+177.567	济南国际医学中心	2.1	T型	主线下穿		<p>济南国际医学中心互通立交为京台高速新增的1座互通立交，采用半直连T型，匝道最小半径为100m，匝道均为单进、出的双车道，车道宽度10.5米。该互通于2018年12月建成通车，被交路为北园高架桥快速路西延工程。该互通现阶段运营状况良好，交通流转换流畅。</p>

5	K407+381.636	济南西互通	1.3	双喇叭	主线上跨		<p>济南西互通立交采用A+B型双喇叭互通型式，被交路为经十路（G220），设计速度80km/h，城市主干道，双向八车道。匝道设计时速40、50Km/h，最小半径80m，出、入匝道均为双进、出的双车道，宽度11.75米。该互通为济南市区上下京台高速的一个重要出入口。目前该互通现阶段运营状况良好，交通流转换流畅。</p>
6	K416+105	殷家林枢纽互通	8.72	对角苜蓿叶	主线下穿		<p>殷家林枢纽互通为京台高速与济广高速（济南南绕城）相交叉的枢纽互通立交，型式为对角象限双环式变形苜蓿叶，济广高速为双向四车道匝道设计速度为120Km/h。匝道设计速度40、60Km/h,最小匝道半径采用R-75m,匝道均为单进、出的单车道匝道，宽度8.5米。该互通菏泽-德州双方向交通量较大，堵车现象较为严重。</p>

表 2.3-7 分离立交统计表

序号	桩号	名称	角度	被交路		桥宽m	孔数与—孔径	桥梁长度 m	构造型式
				被交路	跨越方式				
1	K400+880.0	中韩路分离立交	135	中韩路	主线下穿	12.0	27+2×34+27+2×20	168	预应力砼现浇连续板
2	K401+849.0	济齐路分离立交	90	济齐路	主线上跨	35.5	3×16	55	预应力砼空心板
3	K403+154.0	京沪三四线公铁立交	120	京沪三四线铁路	主线上跨	35.5	17×30+40+20×30	1158	预应力砼T梁
4	K405+342.0	威海路分离立交	120	威海路	主线上跨	35.5	3×13	46	预应力砼空心板
5	K405+928.0	绝北路分离立交	70	绝北路	主线上跨	35.5	3×16	55	预应力砼空心板
6	K406+532.0	烟台路分离立交	105	烟台路	主线上跨	35.5	4×20	87	预应力砼空心板
7	K410+764.0	刘长山路分离立交	90	刘长山路	主线上跨	35.5	4×13	59	预应力砼空心板
8	K412+615.0	津浦线公铁立交	55	津浦线铁路	主线上跨	35.5	17×30+40+15×30	1007	预应力砼T梁

2.3.2 辅助工程

2.3.2.1 服务设施

本项目范围内未设置服务区，北侧最近的禹城服务区距离本项目起点约22公里，南侧最新的济南服务区距离项目终点约10公里，两服务区间距约56公里。

2.3.2.2 收费设施

全线设有匝道收费站3处，分别为齐河生态城收费站、国际医学中心收费站、济南西收费站。经现场调查，结合近几年养护资料，收费设施大部分为2层或3层建筑物，且保存较好，监控、财务、票据以及住宿等房间功能基本满足使用需求。

国际医学中心收费站劳动定员55人、齐河生态城收费站28人，这两处收费站工作人员的生活废水均通过市政污水管网排入区域所在城市污水处理厂进行后续深度处理，处理达标后外排。

济西收费站现有劳动定员70人，生活污水经生物接触氧化处理后全部回用不外排。

2.3.2.3 养护设施

全线涉及养护工区1处，为济南养护工区。济南养护工区设在济南运管中心内，养护工区房屋建筑均保存较好，房间功能基本满足使用需求。

2.3.2.4 管理设施

全线共涉及监控通信分中心1处，为济南监控通信分中心。经现场调查，监控通信分中心房屋建筑保存较好，房间功能基本满足使用需求。

2.3.2.5 安全设施现状

京台高速设置了较为完善的安全设施，标志、标线、护栏、隔离设施等设置齐全。京台高速的交通标志在2010年按照GB5768-2009进行了全面的改造，目前高速公路路侧标志以柱式结构为主，京台高速加宽后柱式结构不能满足使用要求，需重新设置。

道路护栏不满足《公路交通安全设施设计技术规范》（JTGD81-2006）的要求，需重新设置；其他安全设施由于使用年限较长，部分损坏情况严重，需重新设置。

2.3.2.6 机电设施现状

京台高速目前已设置了较为完善的机电设施，在近几年的运营过程中进行了部分设备更新、更换，目前运营情况基本良好，基本满足本项目各业务的需要。

监控系统采用“省厅应急指挥中心-山东高速信息管理中心-路段监控分中心-外场

设备”的四级监控管理体制。本路段涉及济南一处监控分中心，道路沿线设置了全程监控系统，主要包括监控摄像机、车辆检测器、气象检测器、可变信息标志。部分收费站广场设置有雨棚可变信息标志或悬臂式可变信息标志。互通立交周边设备采用常规供电方式，其他位置主要采用太阳能供电方式。

收费系统采用“山东省高速公路收费结算中心-路段收费分中心-收费站”三级管理体制。

通信系统采用“省通信中心-通信分中心-通信站”，在济南设置有通信分中心。通信系统采用干线传输网+综合业务接入网的方案。在中央分隔带设置了通信管道，干线通信管道主要为硅芯管，在立交、服务区、收费站均设置了分歧管道，每间隔1~2km设置了1处道路横穿管道。

2.3.3 环保工程

目前京台高速齐河至济南段未设置声屏障，现有的环保设施主要是道路沿线的绿化工程。

现有老路沿线植被覆盖率较高，路基边坡主要为狗牙根草护坡，排水沟至用地界区域主要以蔷薇、连翘等灌木防护为主，中央分隔带种植刺柏、紫叶李、蜀桧进行绿化；交叉工程区绿化主要以乔灌木为主，乔木树种有黑松、龙爪槐、紫玉兰、紫叶李等；灌木有小叶女贞、小叶黄杨、红叶石楠、紫叶小檗等，草种有狗牙根、黑麦草、紫羊茅等。沿线服务区采取乔灌木进行绿化，乔木有雪松、樱花、龙爪槐、海棠等；灌木有小叶女贞、小叶黄杨、草主要为黑麦草、白三叶草。

2.3.4 现有工程污染物排放情况

现有污染源主要是交通噪声、汽车尾气以及三处收费站办公生活污水及办公生活垃圾。

表 2.3-8 收费站生活废水产生及排放情况汇总表

序号	名称	人数(人)	生活废水产生系数(L/人·d)	生活废水产生量(m ³ /d)	处理措施
1	齐河生态城收费站	28	40	1.12	纳入市政污水管网，排至齐河县黄河国际生态城污水处理厂
2	国际医学中心收费站	55		2.2	纳入市政污水管网，排至济南北控腊山污水处理厂进行处理
3	济南西收费站	70		2.8	济西收费站生活污水经生物接触氧化处理后全部回用不外排

表 2.3-9 收费站生活垃圾产生情况汇总表

序号	名称	人数(人)	生活垃圾产生系数 (kg/人·d)	生活垃圾产生量(t/d)	处理措施
1	齐河生态城收费站	28	0.5	0.014	由当地环卫部门负责统一定期清运
2	国际医学中心收费站	55		0.0275	
3	济南西收费站	70		0.035	

2.3.5 现有环境问题“以新带老”整改措施

根据对项目历史资料收集和现有工程调研勘察结果，现有工程主要环境问题及“以新带老”整改措施见表 2.3-10。以下措施除噪声防治措施和风险措施外其它措施应在扩建前整改完成。

表 2.3-10 现有工程主要环境问题及以新带老措施一览表

序号	现有工程主要环境问题	整改措施	整改投资	完成时间
1	现有道路噪声防治措施不足	本次环评对沿线敏感点的实测结果表明，评价范围内敏感点受现有高速公路交通噪声污染较重，很多环境敏感点无法达标。依据本次改扩建工程的未来车流量情况，根据噪声预测结果，环评提出采取设置声屏障、隔声门窗和预留噪声防治经费等隔声降噪措施	2800 万元	扩建完成运营前
2	现有黄河大桥未设置风险防范措施，穿越地下水水源保护区路段的桥梁径流收集系统及风险防范措施不足	现有黄河大桥及桩号 K407+840 至 K416+104.607 范围内的桥梁须设置加固防撞护栏、防侧翻设施，设置桥面径流收集系统；危险品车辆限速标志和警示牌、监视系统和通信系统。	计入项目初步设计投资	扩建完成运营前

2.4 改扩建工程概况

2.4.1 建设规模

京台高速公路齐河至济南段改扩建工程起自京台高速与济聊高速相交叉设置的晏城枢纽，桩号为 K392+105.383，终点为京台高速公路与济广高速公路交叉设置的殷家林枢纽互通，桩号为 K416+104.607，路线长度 23.999 公里。晏城枢纽至殷家林枢纽段按双向十二车道高速公路（既有老路维持双向六车道，黄河特大桥路段左侧（下游）分离新建双向六车道，其余路段两侧各分离新建单向三车道）技术标准改扩建，设计速度为 120km/h，新建分离线分离式路基宽度 17 米。

全线路基设计洪水频率为 1/100；新建及拼宽桥涵设计汽车荷载等级采用公路—I 级，直接利用桥涵维持原有汽车-超 20 级、挂车-120，拼接加宽的原桥涵其极限承载力满足公路-I 级；桥涵设计洪水频率为：特大桥 1/300，大、中、小桥及涵洞 1/100；

黄河规划通航标准为 IV 级航道；地震动峰值加速度系数为 0.10；交通工程及沿线设施按规定执行。

改扩建工程路线全长 23.999 公里，拟改扩建项目永久占地 254.5243 公顷，其中新增永久占地 116.6447 公顷，利用既有老路 137.8796 公顷。路基填方 911.199 千立方米，挖方 69.191 千立方米；路基路面排水与防护 24.840 千立方米；新增路面工程 123.2 千平方米，老路罩面 446.14 千平方米；高架桥 10004.5 米/3 座（新建），特大桥 6025.0 米/1 座（新建），大桥 812.0 米/1 座（拼宽），中桥 269.0 米/5 座（拼宽 4 座，拆除新建 1 座），小桥 37.0 米/1 座（新建）；互通立交 6 处（利用 4 处，改建 2 处；枢纽立交 3 处，一般立交 3 处）；新建连接匝道 2 条；分离立交 1 座（新建，与公路交叉），通道 4 座（拼宽 2 座，新建 2 座）；监控分中心 1 处（利用），养护工区 1 处（利用）。

项目总投资 825915.4 万元，施工拟安排至 2021 年 12 月底~2025 年 12 月底，建设工期为 48 个月。拟建公路主要工程组成及数量具体见表 2.4-1。

改扩建工程路线方案见图 2.4-1、路线平纵面图见图 2.4-2。

表 2.4-1 主要工程组成及数量

工程类别	工程组成	单位	数量	备注
主体工程内容 与工程量	路线长度	km	23.999	改扩建
	车道数	个	12	双向十二车道
	路基路面排水与防护	千 m ³	24.840	——
	路面工程	千 m ²	569.34	新增路面工程 123.2 千平方米，老路罩面 446.14 千平方米，旧路铣刨 6.79 千平方米
	高架桥	m/座	10004.5/3	新建
	特大桥	m/座	6025.0/1	新建
	大桥	m/座	812.0/1	拼宽
	中桥	m/座	198.0/4	拼宽
	中桥	m/座	71.0/1	拆除新建
	小桥	m/座	37.0/1	新建
	涵洞	道	0	——
	互通立交	处	6	改建 2 处，利用 4 处；新增 2 条连接匝道
	分离立交	处	1	新建
	通道	道	2	新建
	通道	道	2	拼宽
	天桥	座	0	——
收费站	处	3	依托现有三处收费站，各收费站人员维持现状，不新增	

	监控通信分中心	处	1	利用
	养护工区	处	1	利用
	永久占地	公顷	254.5243	新增永久占地 116.6447 公顷，利用既有老路 137.8796 公顷
	临时占地	公顷	122.56	包括施工营地、施工便道、土方临时堆存区等
	土石方总挖方量	m ³	69191	——
	总填方量	m ³	911199	——
	借方	m ³	842216	全部依靠外购
	平均每公里占地	公顷	10.6	——
	拆迁	征地范围内的工程拆迁包括砖房 2242m ² 、厂房 51862m ² 、坟地 21057m ² 、围墙 2256m。拆除高压线塔 26 座，变压器 2 座、信号塔 1 座、国防光缆 90m。		
辅助工程内容	取、弃土	工程无弃方；工程不设集中取土场，工程建设所需 84.22 万土石方拟由济南市轨道交通 4 号线挖余提供。		
	施工营地	全线设置 3 处		
	沥青拌合站、混凝土搅拌站	全线设置沥青、混凝土、稳定土拌合站 3 处		
环保工程	施工废气	<p>①拌合站设置袋式除尘器处置；筒仓和搅拌站密闭；生产车间密闭。</p> <p>②沥青烟气收集后采用水喷淋+高压静电捕集器+VOCs 光催化氧化装置进行处理。</p> <p>③使用达到国三及以上非道路移动机械，禁止使用高排放、检测不达标设施，施工车辆及非道路移动机械使用符合国六标准的汽柴油等。</p> <p>④临时施工道路和施工场地内车行道路应采取硬化等降尘措施；施工场地出口内侧设置洗车平台；出场运输车辆采用密闭车斗或者其他密闭措施。</p> <p>⑤对于物料堆场，采用防风抑尘网覆盖，同时在装卸作业过程中采取洒水等措施进行抑尘。</p>		
	施工生产生活区生活污水、桥梁施工废水	生产生活区采用化粪池或生态厕所，化粪池委托环卫部门定期抽运；施工现场设沉淀池，泥浆循环利用，钻渣定期运输到相关部门允许的指定地点干化处置		
	施工期固废	施工人员生活垃圾依托当地卫生环卫部门统一收集处理；拆迁及施工建筑垃圾委托拆迁公司合理处置		
	施工噪声	低噪音设备、合理安排施工时间，距居民区等敏感目标较近的施工场地采取设置临时声屏障的降噪措施		
	营运期车辆噪声	<p>为超标住户采取设置声屏障为主、安装隔声门窗为辅的噪声防治措施。</p> <p>①在沿线敏感点附近设置 16 处共长 14200 延米的声屏障，经费总计 5680 万元。</p> <p>②共投资 10889 万元对 27 处敏感点安装隔声门窗。</p> <p>③采取运营期跟踪监测措施，对跟踪监测超标的住房采取加装隔声窗措施，预留噪声防治经费 1000 万元。</p>		
收费站废水	国际医学中心收费站、齐河生态城收费生活废水均通过市政污水管网排入区域所在城市污水处理厂进行后续深度处理，处理达标后外排；济西收费站生活污水经生物接触氧化处理后全部回用不外排。			

	事故风险防范	桩号 K407+840 至 K416+104.607、桩号 ZK407+870 至 ZK413+595、桩号 YK407+820 至 YK413+498 范围内的桥梁须设置桥面径流收集系统，桥梁防撞护栏进行强化加固设计，设置危险品车辆限速标志和警示牌；桥面两侧应设置纵向排水管道，桥头两侧设置沉淀池，收集初期雨水和事故状态下废水。
	营运期固废	不新增服务区、停车区等，运营期不新增固废产生和排放。

2.4.2 主线工程方案

2.4.2.1 改扩建方式

综合考虑城市总体规划、黄河特大桥、沿线铁路、互通立交、军事设施等制约因素，在综合比选的基础上，推荐采用两侧分离加宽为主、黄河大桥段采用单侧分离加宽（双向行驶）、起终点衔接段采用两侧拼宽的加宽方式。桩号范围：K392+105.383～K416+104.607，路段长度为 23.999 公里。其中：两侧分离 15.636 公里，占比 65.2%；两侧拼宽 5.764 公里，占比 24%；单侧分离加宽 2.6 公里，占比 10.8%。

改扩建方式具体见表 2.4-2。

表 2.4-2 改扩建方式一览表

序号	起讫桩号	长度(公里)	加宽方式	技术标准
1	K392+105.383-K395+000.0	2.895	两侧拼宽	车道渐变段
2	K395+000.0- K397+500.0	2.5	两侧分离加宽	双向十二车道高速公路 (既有老路双向六车道+两侧各分离加宽单向三车道)
3	K397+500.0-K400+100.0	2.6	单侧分离加宽	双向十二车道高速公路 (既有老路双向六车道+黄河下游分离加宽双向六车道)
4	K400+100.0- K413+236.0	13.136	两侧分离加宽	双向十二车道高速公路 (既有老路双向六车道+两侧各分离加宽单向三车道)
5	K413+236.0- K416+104.607	2.869	两侧拼宽	车道渐变段 其中 K414+000~K415+500 范围向西偏移设计线

路线长度为23.999公里，其中两侧拼宽路段5.764公里，占比24%；
两侧分离加宽路段 15.636 公里，占比 62.5%；单侧分离加宽路段 2.6 公里，占比 10.8%

2.4.2.2 路基工程

(1) 路基标准横断面

各代表路段标准横断面图具体图2.4-2。

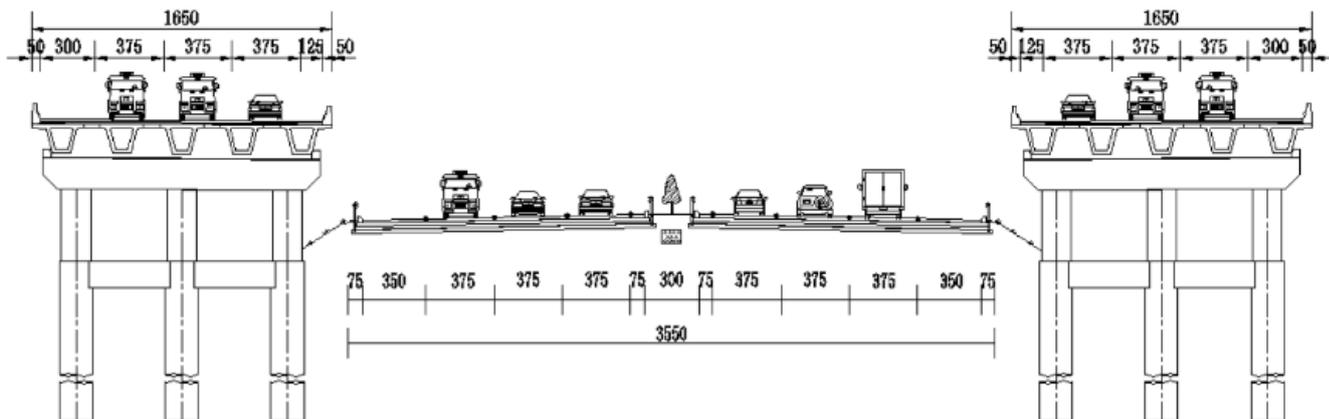


图 2.4-2 (1) 两侧分离加宽路段横断面示意图 (高架桥路段)

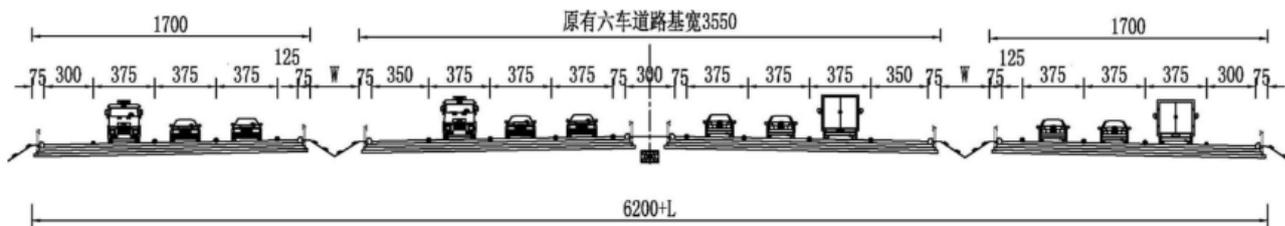


图 2.4-2 (2) 两侧分离加宽路段横断面示意图 (路基路段)

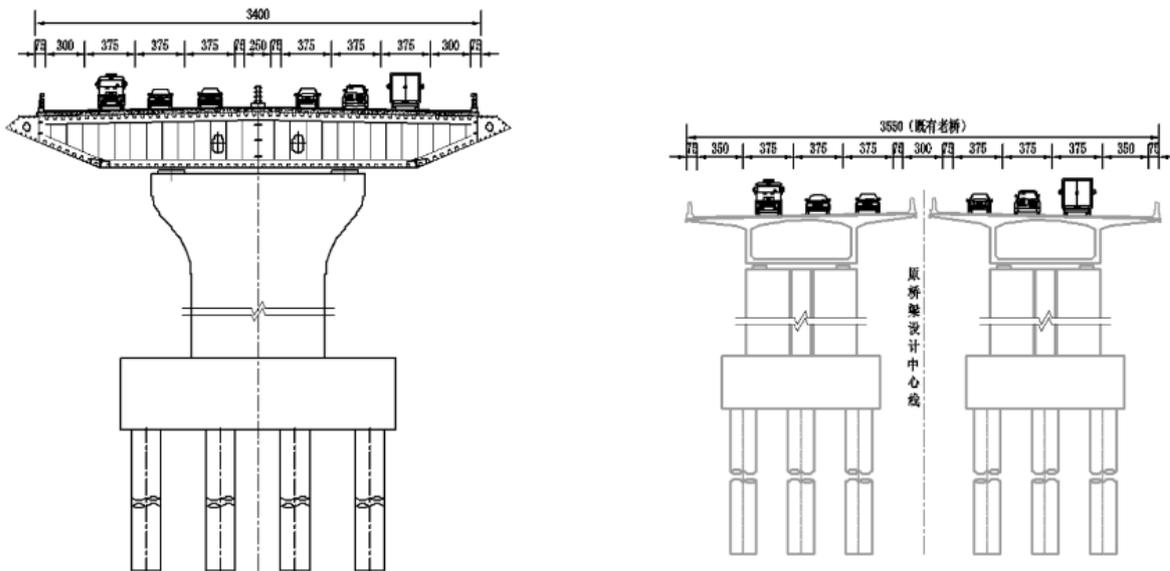


图 2.4-2 (3) 黄河特大桥下游单侧分离加宽路段横断面示意图 (主桥)

(2) 路基超高

拟建项目两侧拼接加宽段不改变平面线形，按照路线设计规范，在平曲线半径小于 5500m（设计速度 120km/h）路段设置超高。超高采用绕中央分隔带边缘线旋转方式，两侧行车道成为独立的单向超高横坡，中央分隔带保持水平状态。保证老路基及拼接路基路面横坡一致，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。

(3) 路基边坡

填方边坡 8m 以内采用 1:1.5 的坡率；填土高度大于等于 8m 的路段采用 1:1.75 的坡率。挖方边坡坡率根据工程地质条件、地形条件等综合确定。公路用地界在排水沟外缘或截水沟外缘以外 1.0 米。

(4) 路基填料

路基土填料虽然占地略大，但价格便宜；轻型土填料虽然可节省一部分占地，但价格较高。经过比选，本项目路基采用路基土填筑。

(5) 路基拼接填筑

晏城枢纽南侧及殷家林枢纽北侧的路基段采用路基土进行填筑拼宽。为增加填土高度大于 2.04m 的新旧路基的整体协调性，避免或减少横向错台和纵向裂缝的发生，在加宽填筑路基前，先拆除既有道路圻工防护并对老路基边坡进行不小于 30cm（垂直于坡面方向）的清坡处理，并对基底进行冲击碾压，不能进行冲击碾压路段采用 32t 高性能压路机进行碾压，验收标准按现行规范的压实度提高一个百分点验收。

本次设计对填土高度大于 2.04m 的新旧路基的拼接部采用开挖台阶方式，坡脚往上第一级台阶宽度 2m，高度 1.33m，其余台阶高度为 67cm，宽度不小于 100cm，台阶底面向路中心内倾 4%。开挖后及时进行拼接填筑，自下而上开挖一阶及时填筑一阶。开挖拼接至路床底面的台阶时根据路基填高确定其台阶高度和宽度，台阶面距离路床底面小于 100cm 时应将其作为一个台阶开挖回填，距离路床底面大于 100cm 时应等分成两个台阶高度开挖回填；路床部位作为单独一个台阶开挖处理。路基填筑过程中，在基底铺设一层土工格室，下路床底铺设一层土工格栅，并用钢筋钉固定。实度应在满足《公路路基设计规范（JTG D30-2015）》中高速公路要求的基础上提高 1 个百分点。低填路段基底采用冲击碾压进行补压，不能采用冲击碾压的路段采用 32t 高性能压路机补压，要求基底压实度 $\geq 92\%$ ； $H \geq 4.0\text{m}$ 以上路段，除对原地表冲击碾压

以外，路堤每填筑 2m 进行一次冲压补强，路床 120cm 不进行冲压，最后一次冲压层厚度控制在 1~2m,冲击碾压选用 30KJ 三边形冲击压路机，冲击不少于 20 遍；不适宜采用冲击式压路机进行补压的位置采用 32t 高性能振动式压路机进行补压。

特殊路基段拼宽，在填筑路基前完成特殊路基处理，路基填筑要求与一般路段相同。当路基填土高度小于3米时，两侧拼宽路基采用30KJ冲击压路机冲击碾压补强；当路基填方高度大于3米时，两侧拼宽路基采用浆喷桩处理。

新路基边缘加宽填筑 0.5m，以利于路基边缘的压实。同时为了提高老路基边缘土方的压实度、确保新路基的压实度，要求采用重型压路机，提高压实功率，路基压实度按现行规范要求实施。

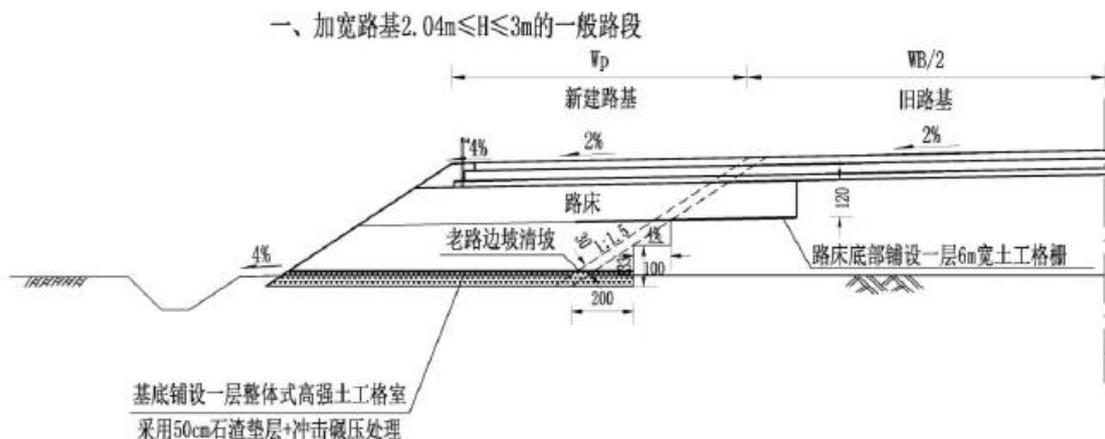


图 2.4-3 路基拼接处理断面图 (2.04m ≤ H ≤ 3m)

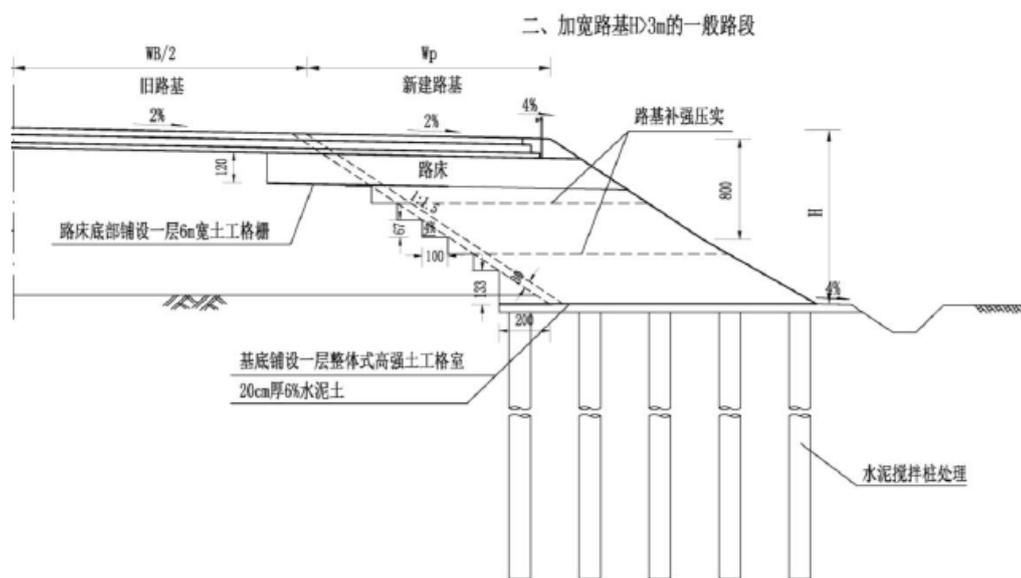


图 2.4-4 路基拼接处理断面图 (H > 3m)

(6) 路基防护

① 京台高速公路原有路基边坡防护采用形式有：

边坡与护坡道防护分为两种情况：集中排水路段种草，分散排水路段植草皮。个别地势低洼地带，采用浆砌片石护坡。土路肩防护采用两种形式，集中排水路段土路肩植草皮，分散排水路段采用7cm 水泥二灰碎石铺砌。挖方边坡防护形式主要采用护面墙。中央分隔带的防护采用表层绿化，内加透水管排水的方案。

② 对于扩建及新建路基边坡，拟进一步加大植草面积，尽量减少不必要的圬工体积。具体防护方案如下：

填方路基填土高度 $\leq 8\text{m}$ 时，坡率为1:1.5；当填土高度 $> 8\text{m}$ 时，一级边坡坡率为1:1.5，二级边坡坡率为1:1.75。

挖方边坡高度 $< 4.0\text{m}$ 的土质、碎石土挖方边坡，采用植物护坡，坡率1:1~1:1.5。

挖方边坡高度 ≥ 4.0 米的土质、强~全风化岩质挖方边坡，采用拱形护坡骨架护坡，坡率不陡于1:1。严重的软质土质挖方路段，采用一阶护面墙防护或矮墙（3m左右）。

(7) 路基路面排水

① 路基排水系统

路基扩建加宽时，排水采用梯形边沟，排水边沟尺寸 $80\text{cm} \times 80\text{cm}$ ，内侧坡率1:1.5，外侧坡率1:1，排水沟顶部圆弧形过渡，护坡道及排水沟内采用植草防护，易冲刷路段加设浆砌片石或C25砼预制块铺砌。

② 路面排水系统

本项目采用集中排水，每隔25m设置急流槽将路面汇水集中排水。

③ 路肩仍采用碎石盲沟的路面结构层排水模式，每隔25m接横向管将水排出。

④ 中央分隔带排水系统

超高路段：中央分隔带改造后已硬化处理，原路中央分隔带已设置的纵向排水槽+集水井+横向管排水系统仍然可以利用，原则上不考虑大幅度改造，仅对横向管进行接长处理。下阶段应进一步结合适应能力逐段检验分析，对排水能力不足路段通过加密集水井或加大排水槽的方式进行改造。

(8) 中央分隔带

中央分隔带维持原状不改造。

(9) 特殊路基

对于两侧拼宽路段：当路基填土高度小于3米时，路基长度大于100米，路基正常压实后，两侧拼宽路基采用30KJ冲击压路机冲击碾压补强；当路基长度小于100米时，路基正常压实后，采用32t高性能振动压力机压实补强，压实度达到要求后，进行路基填筑。当路基填方高度大于3米时，路基正常压实后，达到规定压实度，然后两侧拼宽路基采用浆喷桩处理。当桥头路基填土高度大于7米时，桥头地基采用浆喷桩处理。

对于分离新建路段：一般路段采用强夯处理，对于距离村庄较近（<120m）不能采用强夯处理的路段，采用冲击碾压处理。处理前地表铺设 50cm 厚石渣垫层。对于桥头路段，桥头地基采用浆喷桩处理。

2.4.2.3 路面工程

(1) 拼宽部分路面

根据现有路面结构情况，确定主线拼宽路段路面采用 4cmSMA-13+6cm 改性 AC-20+8cmAC-25+12cmLSPM-25 或 ATB-25+36cm 水泥稳定碎石基层+18cm 水泥稳定碎石底基层。

推荐拼宽部位路面结构为柔性和半刚性组合式基层沥青路面，该路面结构在山东省内高速公路已广泛应用，施工技术成熟，造价相对较低。

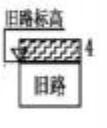
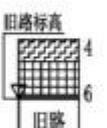
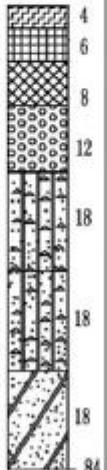
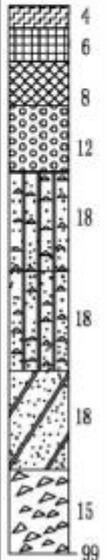
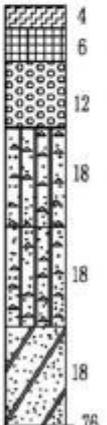
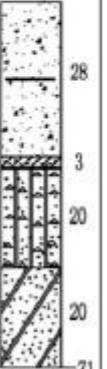
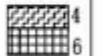
自然区划		II _{5a} (山东丘陵副区)						
路基土组		亚粘土、碎石土						
交通等级		特重交通等级						
部 位		旧路加铺	主线行车道、枢纽互通匝道、 硬路肩、路缘带路面结构		一般互通立交 匝道、连接线	收费站服务区	桥面铺装	
干湿类型		干燥、中湿						
填挖情况		填 方			挖 方			
代 号		I-1	I-2	I-3	I-4	I-5	I-6	I-7
路 面 结 构 图 式	图							
	E _s (MPa)			≥70	≥70	≥70	≥60	

图 2.4-5 路面结构设计图

(2) 老路面处理

本项目老路由于病害原因，行车道的油层及部分基层基本上都铣刨重铺，老路硬路肩由于少有车辆行驶，仅罩了一层4cm 的SMA-13 面层，拼宽后老路的硬路肩都将担负起大型车车辆行驶的车道功能，因此对拼宽部分老路路面结构的补强设计尤为重要。

根据路面调查及检测成果，旧路路面PSSI 强度指数较高，旧路的竖向承载能力尚可，既有道路整体性能良好，本着在改扩建时在最大程度上利用既有道路的原则，对老路完全利用路段病害维修后加铺4cmSMA-13罩面；对老路拼宽利用路段病害维修后加铺4cmSMA-13+6cm改性AC-20。

(3) 路面拼接方案

在两侧拼宽的路段中，新旧路面拼接采用台阶拼接方式，按照原路面结构层厚度分层开挖台阶，面层间搭接宽度 15cm，基层、底基层间搭接宽度 25cm，在路面沥青面层与基层之间，可增设幅宽 1.0m 的玻纤格栅以消减接缝处的集中应力，防止反射裂缝。对接缝应进行特别处理：新旧面层接缝通过涂刷 SBS 改性热沥青来增强接缝处的联接；新旧基层侧向接缝通过涂刷水泥混凝土界面剂来增强接缝处的联接。

2.4.2.4 桥梁工程

本工程起终点采用两侧拼宽方案与相邻工程衔接，黄河桥路段采用下游单侧分离新建双向六车道方案，其余路段采用两侧各分离新建三车道方案。新建及拼宽桥涵设计汽车荷载等级采用公路— I 级，直接利用桥涵维持原设计荷载标准（汽车-超20级、挂车-120），拼接加宽的原桥涵其极限承载力满足公路- I 级；路基、桥涵设计洪水频率为1/100，特大桥1/300；地震动峰值加速度系数为0.10g；交通工程及沿线设施按规定执行。

两侧新建的桥梁以采用装配式预制结构为主，跨部分交通量较大的被交路采用钢混组合梁结构，跨京沪三四线铁路和津浦铁路均采用转体桥梁。

黄河特大桥在既有的跨径布置基础上减少桥墩数量增大跨径，以减少对防洪的影响，并且保证主河槽内桥墩位置对齐。

特大桥工程数量表见表 2.4-3，本工程大中桥工程数量情况见表 2.4-4。

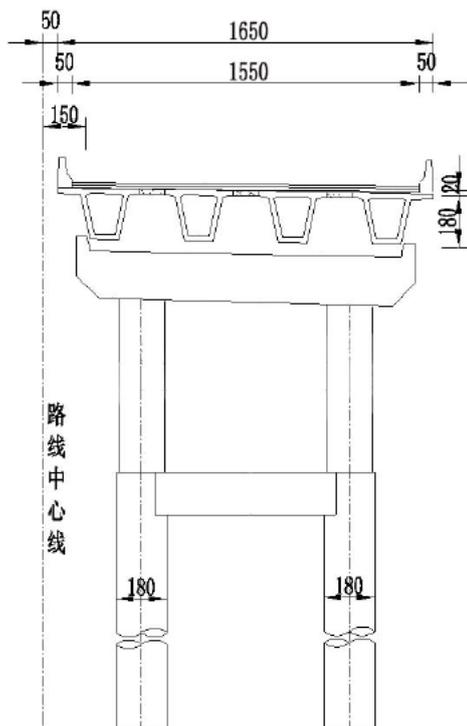


图 2.4-6 分离新建预制箱梁横断面图

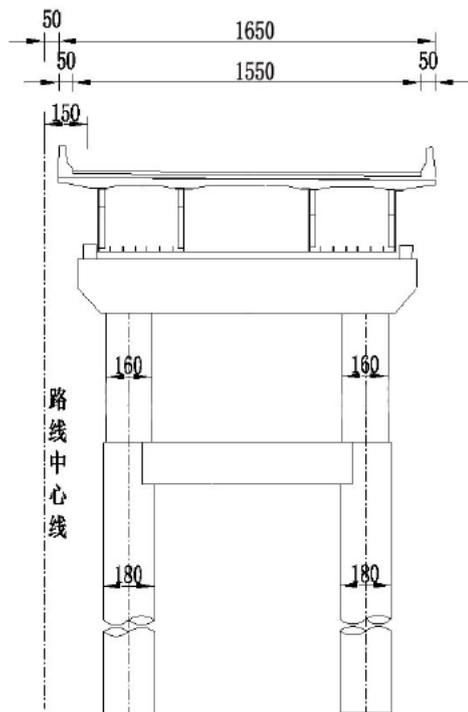


图 2.4-7 分离新建钢混组合梁横断面图

此外,对全线6m、8m、10m跨径的空心板桥上部结构全部进行换板,对13m、16m、20m跨径采用40%换板+贴钢板,下部结构加固后继续利用。T梁和现浇连续板进行加固后继续使用,现浇连续板桥裂缝较普遍,部分桥梁出现了多处底板横向结构受力裂缝,本次提升改造考虑对全部该类桥型进行加固设计。

2.4.2.5 涵洞接长

全线涵洞以盖板为主,少量圆管涵、倒虹吸、拱涵及箱涵。

涵洞接长时,原则上采用相同结构、相同断面进行接长,但可根据具体地形、地质情况进行调整。软土路段涵洞基础拟采用复合地基处理方法进行,通过复合地基布局的变化来实现新老基础沉降一致性,尽量减小工后差异沉降。

2.4.2.6 立体交叉

(1) 互通式立交

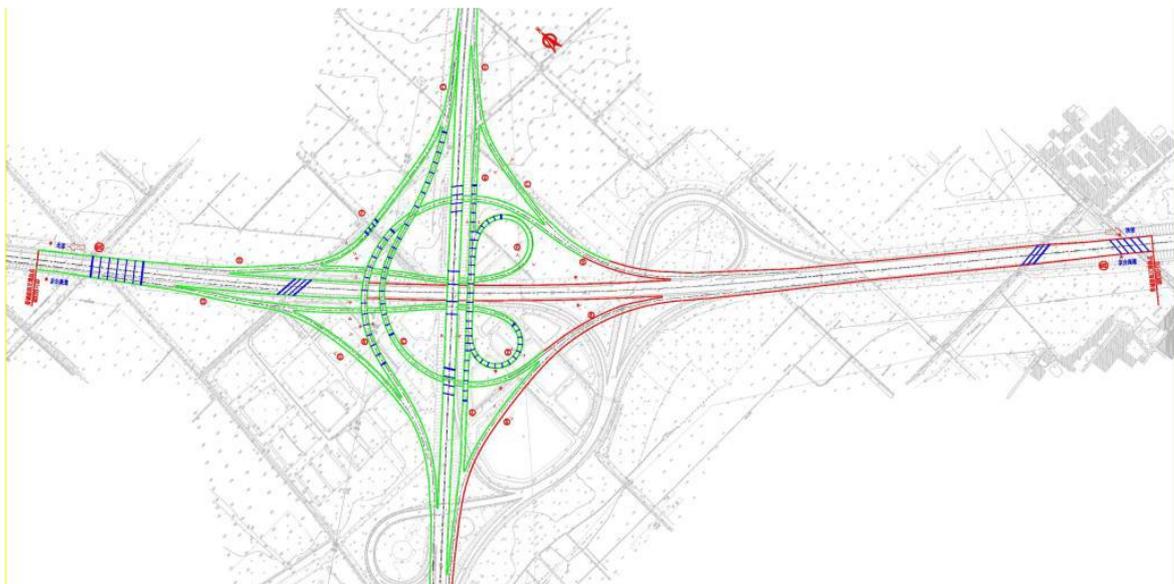
经过总体方案论证，本项目推荐分离加宽的改扩建方式。全线设置互通立交 5 处，除晏城枢纽和殷家林枢纽进行必要的改建外，其余维持现状，仅作必要的修缮。互通立交设置见表 2.4-5。

晏城枢纽、殷家林枢纽已经在京台高速德州至齐河段、泰安至枣庄段改扩建中进行了改建，本项目将主线及相邻的匝道进行扩建，其余维持现状，仅作必要的修缮。尽可能的利用现有工程和用地，以节约工程投资，减少新增用地，缩短改建工期；考虑尽量的维持既有交通通行。

互通立交改造方案如下：

①晏城枢纽互通

晏城枢纽互通为济聊高速与京台高速交叉枢纽互通立交，该枢纽互通原来为双喇叭型的枢纽互通立交，在京台德州至齐河段改扩建工程中改造为变形苜蓿叶的枢纽互通，未预留京台高速齐河至济南段按十二车道的扩建条件，本项目还需对该互通立交区内的主线进行改造，顺接的两条匝道也需要进行相应的改造，济聊高速跨越京台高速的主线桥需要拆除重建。



晏城枢纽互通改造方案图

表 2.4-5 互通立交一览表

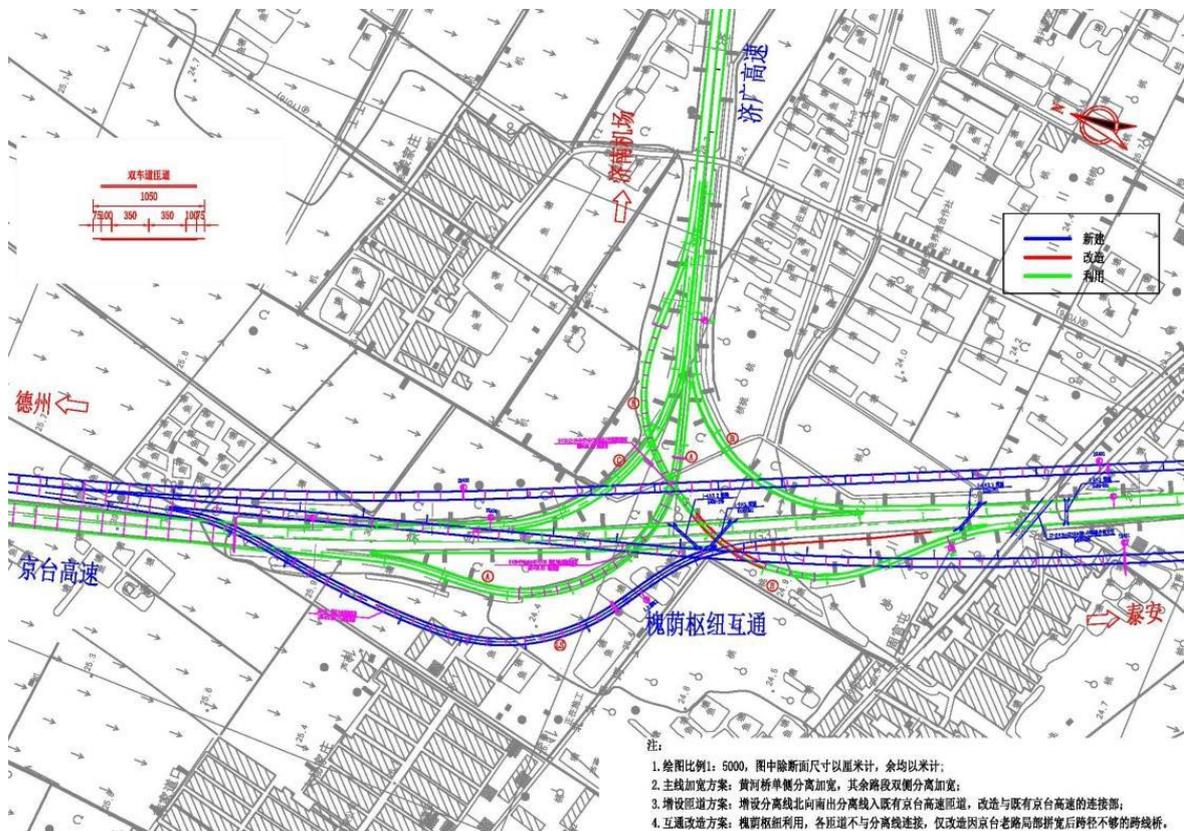
序号	交叉桩号	名称	与上一立交的 间距	互通型式	交叉方式	被交路		所属县市	备注
						名称	规划等级		
1	K392+105.383	晏城枢纽互通	7.1	对称双环式变形苜 蓿叶形	主线下穿	济聊高速	高速	齐河县	改建顺接
2	K396+648	齐河生态城互通	4.5	梨形	主线上跨	G309	一级	齐河县	维持现状
3	K400+306	槐荫枢纽	3.6	Y形	主线下穿	济广高速	高速	济南市	改建增设连接 匝道
4	K404+562	国际医学中心互通	4.3	梨形	主线下穿	北园高架快速路	城市快速路	济南市	维持现状
5	K407+845	济南西互通	3.3	双喇叭	主线上跨	经十西路	一级	济南市	维持现状
6	K416+104.607	殷家林枢纽互通	8.3	对角苜蓿叶形	主线下穿	济广高速	高速	济南市	顺接

②槐荫枢纽

新建分离线北向不连接、南向连接 G35 济广高速零点立交至槐荫枢纽段；增设分离线北向南出分离线入既有京台高速匝道，改造与既有京台高速的连接部；槐荫枢纽互通立交拆除新建天桥至泰安方向左转匝道，其他匝道原状利用，新建的天桥至泰安方向左转匝道与既有京台高速、新建分离线均连接，增设新建分离线与 G35 济广高速连接的泰安至天桥方向右转匝道。

槐荫枢纽扩建形式仍采用 T 型，新建的 G 匝道采用双车道出入口的双车道匝道，设计速度 60 公里/小时，路基宽度 12.25 米；新建连接分离线的 F、H 匝道，均采用单车道出入口的双车道匝道，设计速度 60 公里/小时，路基宽度 10.5 米；分离线上跨既有京台高速、济广高速、槐荫枢纽互通立交，分离线北向南出分离线入既有京台高速 LS 匝道上跨既有槐荫枢纽互通立交，下穿分离线，接入原京台高速老路。LS 匝道为单车道出入口的双车道，设计速度 60 公里/小时，路基宽度 10.5 米。

根据工可报告，槐荫枢纽至国际医学中心互通间增设分离线北向南出分离线入既有京台高速匝道 LS；在济南西互通南增设分离线南向北出分离线入既有京台高速匝道 LX。



LS 匝道平面图



LX 匝道平面图

LS、LX 匝道出分离线入既有京台高速，右进右出，均为单车道出入口的双车道，设计速度 60km/h，路基宽度 10.5m。

表 2.4-6 LS、LX 匝道主要工程规模表

名称	出入形式	匝道长度 (m)	路基长度 (m)	桥梁长度 (m)	新增占地 (公顷)
LS匝道	右进右出	1256.554	306.554	950	4.9136
LX匝道	右进右出	930.666	326.666	604	2.6591

(2) 分离立交改扩建

本工程老路现有的分离立交共计8座，其中与主线上跨7处，主线下穿1处，由于两侧为分离新建高架桥段，原分离立交桥病害修复后直接利用。

两侧分离新建高架桥先后跨越京沪三四线、郑济高铁动走线（待建）、济南轨道交通地铁线（其中R4、R6线待建，R1、R2线已建成）、津浦铁路、下穿郑济高铁正线（待建）、上跨郑济高铁联络线（待建）。

跨越京沪三四线及津浦铁路线采用转体箱梁；与郑济高铁动走线、正线及联络线采用同步实施；跨越青岛路、经十路等交通量较大的城市道路采用钢混组合梁或钢箱梁结构。



京沪三四线铁路图



津浦铁路

2.4.2.7 通道、天桥改扩建

(1) 通道

位于两侧拼宽路段的通道接长时，原则上采用相同结构、相同断面进行接长，但可根据具体地形、地质情况进行调整。软土路段通道基础拟采用复合地基处理方法进行，通过复合地基布局的变化来实现新老基础沉降的一致性，尽量减小工后差异沉降。

通道在进行拼宽处理时，易导致净空不足的问题，本项目拟采用降低拼宽桥梁结构主梁高度，被交道下挖等措施综合处理，改善通道净空，满足拓宽改造后的功能要求；

对于部分通道存在积水现象，对此采用加设防水雨篷、被交路设置路面反坡、设置泵站或蒸发池的形式进行处理。

(2) 天桥

本路段无天桥。

2.4.2.8 沿线设施

本项目的交通标志既有按GB5768-86设计的，又有在近几年的运行中按照GB5768-99更换或增加的。随着扩建工程的完成特别是高速公路网络化的实现，现有的交通标志大部分已不能适应新的京台高速公路的需要，需要重新设置。为避免对现有资产的浪费，改扩建过程需考虑对现有标志利用，这样可以降低造价，提高经济效益，下阶段主要从以下几方面考虑：

- ①作为材料加以利用；
- ②变换版面后易地加以利用；

③改作临时标志；

④原有标志中有新增设的部分标志，可直接利用。如旅游标志等。

京台高速公路现有的监控、通信、收费系统和配电照明设施在近几年的运行中进行了更换，技术水平较为先进，达到或高于目前主流设备技术指标。改扩建过程中需要根据加宽的主体工程规模和增加的交通需求进行扩容和改建，提高系统的功能，完善系统配置，对早期实施的系统结合当今主流进行更新和升级。同时结合京台高速公路管理、财务实现电脑自动化办公的需要，为高速公路现代化管理提供高效的技术平台。

随着片区高速联网收费的开始，以及未来高速公路区域大网的形成，不可避免的产生“多路径”问题，车辆的行驶路径是通行费收缴、拆分的重要依据，如何识别“多路径”问题是高速公路运营单位急需解决的问题。目前，山东省采用“最短路径法”进行通行费的征收、拆账。随着技术的发展，将通行券或汽车电子标签、高速公路的视频车辆抓拍，非接触式收发识别装置的相结合应用，使得实现车辆行驶路径的自动识别成为可能。下一阶段根据联网收费的要求进行专题研究。

(1) 收费及管理养护设施改扩建方案

拟建项目涉及的收费站、监控通信分中心均原址利用，维持既有规模，无新增建筑面积。

①收费设施

全线原有收费站3处，分别为齐河生态城收费站、国际医学中心收费站、济南西收费站。经现场调查，收费站现有办公场区基本满足使用需求。收费站现有场区建筑物保存较好，监控、财务、票据以及住宿等房间功能基本满足使用需求，仅需进行内外部装修、节能改造等局部处理。同时，对于变配电设备及原有采暖设备由于使用时间较长且不能满足国家相关节能规范要求，需更换。同时对济南西收费站雨棚需维修。

②管理及养护设施

全线涉及养护工区1处，为济南养护工区。济南养护工区位于济南运管中心南侧，全部利用。养护工区房屋建筑均保存较好，房间功能基本满足使用需求，仅需进行内外部装修、节能改造等局部处理。

全线共涉及监控通信分中心1处，为济南监控通信分中心。结合路段管辖里程、运营单位需求，监控通信分中心完全利用。

(2) 安全设施改扩建方案

京台高速公路现有护栏已经不能满足《公路交通安全设施设计规范》(JTGD81-2017)的相关要求,本次扩建根据规范要求重新设置。全线路侧护栏采用分段设置方案,中央分隔带护栏连续设置钢筋混凝土护栏。同时护栏设计具有防止失控车辆冲出路外或越过中央分隔带的能力;具有较强的吸收碰撞能量的能力;具有导向功能,使碰撞车辆改变行驶方向;具有诱导视线的功能等。

路侧护栏的设置原则:

①路堤填土高度为3m~3.5m时,路侧设置A级波形梁护栏;路堤高度超过3.5m时,设置SB级波形梁护栏;路堤高度超过12m时,设置SA级波形梁护栏。

②与其它公路相交或平行,车辆有可能跌落到相邻公路上的路段设置SA级路侧护栏;

③主线上路基宽度发生变化的渐变路段,服务区的变速车道区段,交通分、合流的三角地带所包括区段,设置路侧护栏;

中央护栏的设置原则:

①全线设置SA级混凝土护栏;

②在高速公路中央分隔带开口处,设置开口护栏。

特殊路段的护栏设计:

①道路、桥梁护栏连接处,进行护栏端部过渡处理;

②部分急弯、陡坡且高填方的危险路段处的护栏,根据路段危险程度采用不同防护等级的混凝土护栏。

隔离设施:京台高速公路原来的隔离设施采用刺铁丝,目前锈蚀较严重,改扩建工程考虑全部换新。

(3) 机电设施改扩建方案

①监控系统

扩建后的监控系统维持现有“省厅应急指挥中心-山东高速信息管理中心-路段监控分中心-外场设备”的四级监控管理体制。对受拓宽影响的外场监控设备进行拆除或迁移,根据《高速公路监控技术要求》等标准规范补充、完善外场监控设施,对数据图像传输系统和供电系统进行调整或重新敷设,并对监控分中心设备进行改造和升级。

②收费系统

收费系统维持现有“山东省高速公路收费结算中心-收费分中心-收费站”三级管理体制，采用封闭式收费指示，电子不停车收费和人工半自动收费相结合的收费方式。并根据预测交通量的增长情况调整收费车道。根据扩建后的收费站规模重新设置收费系统设备，敷设管线，并对收费站和分中心机房设备进行相应的调整。根据交通运输部和山东省交通运输厅相关文件规定进行多义性路径识别、入口治超等方面的建设。

③通信系统

根据扩建后的分中心和收费站点布设、业务需求重新设置传输系统、数据系统、交换系统及相关附属系统和设施。根据全线业务需求迁移和扩建通信管道，并重新敷设相关光、电缆。为保证干线传输光缆、国防光缆、长途传输光缆的业务需要，需先重新敷设光、电缆后，再进行切换。

新建的管道在道路两侧边坡各新敷设一套由 10 孔 40/33 硅芯管和 2 束 7 孔 12/8mm PE1.2mm 直埋型集束管组成干线通信管道。

2.4.3 工程交通特征

2.4.3.1 车流量

根据工程可研，项目扩建后运营初期（2025 年）、中期（2030 年）、远期（2040 年）的预测交通量见表 2.4-7、表 2.4-8。

表 2.4-7 本项目主线预测交通量 单位：pcu/d

路段	2025 年	2030 年	2040 年
晏城枢纽~槐荫枢纽	98096	110291	136929
槐荫枢纽~殷家林枢纽	96344	106613	130300
全线平均	96946	107875	132575

注：PCU/d 代表年平均日交通量

表 2.4-8 本项目各互通转向预测交通量 单位：pcu/d

立交名称	被交路名称	转弯方向	2025年	2030年	2040年
晏城枢纽	济聊高速	齐河~茌平	908	1126	1539
		齐河~济阳	4641	5760	7879
		槐荫~济阳	16464	19169	23822
		槐荫~茌平	10986	12312	15363
		合计	32999	38367	48603
齐河生态城立交	G309	齐河~茌平	1998	2455	3318

		齐河~天桥	2186	2686	3630
		槐荫~天桥	1688	2014	2673
		槐荫~茌平	1994	2378	3156
		合计	7866	9533	12777
槐荫枢纽	济广高速	齐河~天桥	25027	27513	33127
		泰安~天桥	23806	25317	29893
		合计	48833	52830	63020
医学中心立交	北园高架路	齐河~历城	14743	17823	23760
		泰安~历城	16079	18821	23796
		合计	30822	36644	47556
济南西立交	G220 (经十路)	齐河~长清	5808	6736	8579
		齐河~历城	16599	19254	24522
		泰安~历城	17285	19693	23984
		泰安~长清	2789	2905	3862
		合计	42481	48588	60947
殷家林枢纽	济南绕城高速/济广高速	齐河~长清	14968	17963	23418
		齐河~历城	12076	10968	14299
		泰安~历城	14576	14112	18397
		泰安~长清	2917	2018	2629
		合计	44537	45061	58743

2.4.3.2 车型比

根据工可，各预测时段车型比见表 2.4-9。

表 2.4-9 本项目各预测时段车型比 单位：%

特征年	道路断面	小型车			中型车			大型车				合计
		小客	小货	小计	大客	中货	小计	大货	特大货	集装箱	小计	
2025 年	原老路	57.6	8.4	66	3.50	5.70	9.2	6.40	15.30	3.10	24.8	100
	分离断面	53.90	5.50	59.4	2.90	4.30	7.2	8.10	20.80	4.50	33.4	100
2030 年	原老路	57.80	8.20	66	3.40	5.50	8.9	6.50	15.40	3.20	25.1	100
	分离断面	54.00	5.30	59.3	2.80	4.20	7.0	8.20	20.90	4.60	33.7	100
2040 年	原老路	58.20	7.80	66	3.20	5.10	8.3	6.70	15.60	3.40	25.7	100
	分离断面	54.20	4.90	59.1	2.60	4.00	6.6	8.40	21.10	4.80	34.3	100

2.4.3.3 车流量昼夜比

根据工可提供的车流量资料，各车型昼间（06:00-22:00）交通量与夜间（22:00-06:00）交通量的比例见表 2.4-10。

表 2.4-10 本项目各车型昼、夜间交通量比例（单位：%）

特征年	道路断面	小客	小货	大客	中货	特大货	大货	集装箱
2025	原老路（昼）	79.704	72.539	73.853	70.008	60.391	57.107	63.300
	原老路（夜）	20.296	27.461	26.147	29.992	39.609	42.893	36.700
	分离断面（昼）	80.593	71.766	69.826	68.887	64.723	58.709	65.652
	分离断面（夜）	19.407	28.234	30.174	31.113	35.277	41.291	34.348
2030	原老路（昼）	80.008	71.675	74.545	69.513	59.010	57.857	63.942
	原老路（夜）	19.992	28.325	25.455	30.487	40.990	42.143	36.058
	分离断面（昼）	80.871	70.852	70.744	68.354	63.631	59.950	66.215
	分离断面（夜）	19.129	29.148	29.256	31.646	36.369	40.050	33.785
2040	原老路（昼）	80.173	71.477	74.924	69.189	58.714	58.358	64.385
	原老路（夜）	19.827	28.523	25.076	30.811	41.286	41.642	35.615
	分离断面（昼）	81.023	70.643	71.243	68.005	63.398	60.402	66.604
	分离断面（夜）	18.977	29.357	28.757	31.995	36.602	39.598	33.396

2.4.4 路基土石方及取土方案

拟建项目路基土石方数量估算见表 2.4-11。

根据设计资料，拟建工程整个线路挖方总量为 69191 立方米，填方总量为 911199 立方米，借方量 842216 立方米。

本项目借方量 84.22 万方，拟由济南市轨道交通 4 号线挖余提供，工程不设置集中取土场。

2.4.5 工程占地及拆迁

2.4.5.1 工程占地

（1）工程永久占地

根据主体工程设计的占地情况，本项目永久占地 254.5243hm²，其中新增永久占地 116.6447hm²，利用既有老路 137.8796hm²，临时占地面积 122.56hm²。

拟建项目占地情况见表 2.4-12。

表 2.4-12 本项目永久占地面积统计表 (单位: hm²)

行政区划	合计	永久占地										
		农用地					建设用地					未利用地(滩涂、裸地等)
		耕地	林地	园地	设施农用地、沟渠及农村道路等	小计	城镇用地	农村居民点用地	交通运输用地	水工建筑用地、采矿用地等	小计	
济南槐荫区	150.6020	12.9900	27.817	0.1797	7.6315	48.6182	8.8657	15.2103	73.9147	2.933	100.9237	1.0601
济南市中区	41.7027	1.8701	16.412	0.4737	0.1588	18.9146	0.0154	1.2926	21.2444	—	22.5524	0.2357
德州齐河县	62.2196	15.0365	5.2118	—	0.9239	21.1722	—	0.9099	34.7705	2.1649	37.8453	3.2021
合计	254.5243	29.8966	49.4408	0.6534	8.7142	88.7050	8.8811	17.4128	129.9296	5.0979	161.3214	4.4979

根据《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)中分类标准,结合现场调查,项目永久占地中土地利用类型主要包括耕地(旱地、水浇地)、园地(果园)、林地(有林地)、住宅用地(工矿及居民点用地)、交通运输用地(公路和铁路用地)、未利用地(滩涂、裸地)等。

本项目永久占地中占用耕地 29.8966hm² (其中基本农田 3.2521hm²)、林地 49.4408hm²、园地 0.6534hm²,其他农用地 8.7142hm²、建设用地 161.3214hm²。本项目利用老路占地 137.8796hm²。

(2) 工程临时占地

项目临时占地主要包括施工营地、施工便道等临时用地,具体情况见表 2.4-13。

表 2.4-13 本项目临时占地情况一览表 单位: hm²

序号	工程名称	临时占地(hm ²)		合计
		耕地	林地	
1	施工营地(含水泥混凝土拌和站、沥青混合料拌和站、水稳拌和站、预制场)	22.5	0	22.5
2	桥梁工程区临时占地	10.4	3.8	14.2
3	施工便道	45.4	28.36	73.76
4	土方临时堆存区	4.60	0	4.60
合计				122.56

2.4.5.2 征地范围内的工程拆迁

经初步统计,征地范围内的工程拆迁包括砖房 2242m²、厂房 51862m²、坟地 21057m²、围墙 2256m。拆除高压线塔 26 座,变压器 2 座、信号塔 1 座、国防光缆 90m。

通过与建设单位及主设单位沟通,目前技术条件下,拆迁垃圾经碎石机粉碎后可作为路基填方使用,其他不能粉碎的拆迁垃圾交由环卫处理。

2.4.6 取、弃土场

拟建项目不设集中取土场,借方全部采取外购方式解决。

拟建项目无弃方。

2.5 实施方案

2.5.1 临时工程

2.5.1.1 施工营地

拟建项目共设置 3 处施工营地，临时占地 22.5hm²。3 处施工营地分别设置水泥混凝土拌和站、沥青混合料拌和站、水稳拌和站、预制场。施工营地设置情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 拟建项目施工营地设置情况一览表

序号	工程名称	位置	占地(hm ²)	占地类型	区县
1	水泥混凝土拌和站、沥青混合料拌和站、水稳拌和站、预制场	K397+000	7.5	耕地	齐河县
2	水泥混凝土拌和站、沥青混合料拌和站、水稳拌和站、预制场	K401+000	7.5	耕地	槐荫区
3	水泥混凝土拌和站、沥青混合料拌和站、水稳拌和站、预制场	K413+000	7.5	耕地	市中区
合计			22.5	/	/

初步设计阶段，已考虑将施工营地的布置远离村庄、居住区、学校等环境敏感点。上述三处施工营地周围 200m 范围内无环境敏感点。

2.5.1.2 施工便道

(1) 纵向施工便道

本项目路基两侧修建长 47.998km，均为新建，路宽 4.5m 的纵向施工便道，以满足土石方及各种用料的纵向调运，采用泥结石路面结构，跨排水沟或灌渠设置圆管涵，并在道路单侧设底宽 0.5m，深 0.5m，边坡比 1:0.5 的排水边沟；利用项目桥下用地，新增临时占地 25.55hm²。

(2) 横向施工便道

工程所在区域路网发达，农村道路宽度一般在 4m~6m 之间，部分横向便道可利用已有的乡村道路，但结合周边路网情况，本项目仍需修建 10.00km 的横向施工便道，以连接至现有周边道路，施工便道宽 5.5m，便道一侧设底宽 0.5m，深 0.5m，边坡比 1:0.5 的排水边沟，占地面积共计 6.5hm²。

综上，施工便道总长 57.998km，占地 32.05hm²，施工完毕后，纵向施工便道按规划设计进行建设，横向施工便道采取复耕措施恢复原有土地功能。

2.5.1.3 土方临时堆存区

现状路基绝大部分采取植草护坡，施工时需对现状路基边坡和新增占用的耕地、

林地和园地进行清理，剥离量 4.6 万 m^3 ，清理的土方沿线分段集中堆放，堆高 4m，边坡 1:1，需新增临时占地面积 1.2 hm^2 。

上述施工场内对拟开挖或占压等扰动区域剥离表层土，施工结束后回覆利用。施工完毕后，表土堆存区临时占地采取复耕或者植被恢复措施，恢复原有土地功能。

2.5.1.4 施工导流

由于本项目跨越河流多为季节性河流，在非雨季汛期，河道内水量较少且水浅，适宜桥梁施工。对于常年有水的河道，须采取施工导流保证干地施工。

导流时段：安排在非汛期的 10 月~第二年的 5 月。

导流设计：拟定采取在沿线跨越河道上下游搭建施工围堰进行防护。考虑现状河道水深一般处于 1.0~4.0m，水流流速处于 1.5m/s 以内，河床土质渗水性较小等因素，根据《公路桥涵施工技术规范》(JTG/TF50-2011)等相关规定，为了防止河水对开挖面的冲刷，堰体拟采用草袋装土护砌，下铺复合土工膜防渗。围堰填筑土料采用河道开挖料，围堰施工完毕后拆除，拆除草袋内的装土直接用作路基填筑使用，围堰占地控制在桥梁占地范围之内，严禁扩大占地范围。

2.5.2 施工工艺

本项目为改扩建项目，采用两侧分离加宽为主、黄河大桥段采用单侧分离加宽(双向行驶)、起终点衔接段采用两侧拼宽的加宽方式。建设期间施工工艺繁多且复杂，各种施工工艺之间的联系较为密切。

2.5.2.1 路基及防护工程

(1) 拼接路基

为了保证加宽路基与旧路基的良好衔接，使其成为一个较好的整体，避免或减少横向错台和纵向裂缝的发生，采用以下措施：

①表土剥离及回覆

在填筑新路堤前应将原有边坡、杂草、树根、垃圾等全部清理干净，剥离厚度 30cm，剥离的表土沿线分段集中临时堆存，后期进行回覆，作为路基边坡绿化用土。运距小于 100m 时，可用推土机清除。运距较长时，可选用装载机配合自卸汽车清除。

②在清表后的边坡上开挖台阶(台阶尺寸 100cm×66.7cm、向内倾斜 2%)，同时自下而上，开挖一级及时填筑一级。

③新老路基之间设置土工格栅，路基边坡填土高度小于 4.0m，设置两层土工格

栅，即拼接路基的底部满铺一层，路床顶部拼接部位铺设一层；路基边坡填土高度大于 4.0m，设置三层土工格栅，即拼接路基的底部满铺一层，路床顶部拼接部位铺设一层，路基中部拼接部位铺设一层；新老路基结合处的路基填料应采用风化料、砂砾、山皮土等稳定性好、易于压实的材料填筑。

（2）新建路基

①路基填筑

一般采取水平分层填筑法进行路堤填筑作业。路基按照横断面全宽分成水平层次，逐层向上填筑。当原地面高低不平时，先从最低处分层填筑。分层填筑压实厚度不超过 30cm，填筑区段完成一层卸土后，要用推土机或平地机进行摊铺平整，做到填铺面在纵向和横向平顺均匀，以保证压路机车轮表面能以基本均匀接触地面进行碾压，达到碾压效果。

路基按要求完成后，进行中线和高程测量，确定路肩边桩并修筑路拱，再用压路机平碾，以使路面平顺无浮土，横向排水坡符合要求。土质边坡，依据路肩边线桩，用人工按设计坡率挂线剔除超填部分，夯实平整。

②填土边坡施工

路堤边坡的要求应符合《公路工程技术标准》（JTJ001-97）中的规定，还要在施工中注意放线、做好坡度放样、随时测量，并对路堤填筑留有一定余地，以便进一步修正达到设计标准的要求。

③路基压实

路基基底应清理和压实，基底强度、稳定性应满足工程要求。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。

（3）路基排水工程

对于本次新建排水设施，采用机械开挖为主，人工开挖为辅的施工方法。首先清除施工区域内的树根、草皮等杂物和障碍物，然后开挖基础土石方。在基础开挖过程中，应保持有良好的排水，在挖方的整个施工期间都不至遭受水流的危害。对于挖出的土料，也可用作回填或铺筑路堤使用。

（4）路基边坡防护

主体工程对路基边坡采取植草护坡、浆砌片石骨架护坡和浆砌片石护坡。采用浆砌片石护面时，首先清除斜坡防护范围内的树根及其他杂物等，按设计标高及坡度修

整坡面，夯实平整后进行砌筑，先铺设砂砾垫层，然后自下而上逐层砌筑片石，片石应逐块嵌紧且错缝，铺砌直至坡顶，当砌体较长时，应分为几段，砌筑时相邻段高差不大于 1.2m，各段水平砌缝应一致，先铺砌角隅石及镶面石，然后铺砌帮衬石，最后铺砌腹石，角隅石或镶面石与帮衬石互相锁合。

2.5.2.2 桥梁工程

本项目桥涵工程上部结构以集中预制、工厂化施工、机械运输及吊装为主，局部特殊结构桥梁采用现浇方式施工。桥梁桩基础也采用机械化作业以减轻劳动强度和保证质量和工期。加宽桥梁与旧桥上下部采用结构分离布置；凿除原有桥梁靠新建桥梁侧 150cm 范围内的混凝土铺装，植入钢筋，整体浇筑桥面铺装进行连接。

(1) 钻孔灌注桩施工

灌注桩是在现场采用钻孔机械将地层钻挖成预定直径和深度的孔后，将预制成一定形状的钢筋骨架放入孔内，在孔内灌入流动的混凝土形成桩基。

钻孔灌注桩施工工艺，主要包括：①设备材料检修和锤的焊接。②护筒的埋设：陆地护筒一般埋设高出地面 30cm，地表下 150cm。水中桩护筒一般高出最高水位 1m，泥浆面高出正常水面 0.5~1m，以保证孔内压力防止坍塌。③钻孔：钻孔中应保持孔内泥浆比重，并根据地质变化与钻进速度及时调整泥浆比重，以保证钻渣的悬浮和孔壁护壁。④成孔检查与清孔：钻孔桩达到设计深度，对孔径、孔位、孔形和倾斜率进行检查验收。对检查验收合格的孔即可进行清孔排渣。⑤水下混凝土的浇筑：对检查验收合格并已清好的孔即可进行钢筋笼的安放焊接和混凝土的浇筑。

(2) 施工围堰及钻渣处理

施工围堰暂采取梯形断面，上下边坡 1:1.5，采取草袋护砌，下面铺设复合土工膜进行防渗。

围堰填筑土料采用河道开挖料，分层垒实，堆码在水中的土袋，其上下层和内外层相互错缝，尽量堆码密实整齐，最终使得上下游围堰迎水面填筑坡比为 1:1.5。堰顶高程应高出施工期间可能出现的最高水位（包括浪高）50~70cm。上下游围堰兼作临时交通道路。围堰施工完毕后拆除，拆除草袋内的装土直接用作路基填筑使用，围堰占地控制在桥梁占地范围之内，严禁扩大占地范围。

对于钻孔灌注桩钻孔所用的原料泥浆，主体设计拟采用在围堰内设置泥浆池进行放置和循环使用。对于施工期间桥墩钻出的悬浮钻渣和相对密度较大的泥浆，采用泥

浆泵将其抽至泥浆池，沉淀处理后余水泵排至河道，沉淀的钻渣和泥浆进行翻晒等处理后用于桥头路基填筑使用。由于钻渣主要成分为碳酸盐和硅酸盐，表现形式为碎砂粒，落入水中会迅速降至水底，沉淀性能良好，因此对泥浆池以外区域的影响范围很小，基本不会产生新的水土流失。

通过设计泥浆池，防止施工期间的钻渣泥浆直接弃置在河道产生冲刷、侵蚀和淤积，泥浆池布设在桥梁占地范围内的桥墩间隔中，以集中收集桥墩钻桩期间产生的泥浆钻渣，上部泥浆可随同钻桩的进行重复利用。

2.5.2.3 交叉工程

立交工程与主线桥梁拼接方式相同，边坡防护及排水同路基工程区，不再赘述。

2.5.2.4 附属设施、施工营地及施工道路

(1) 附属设施、施工营地的施工

主要进行场地平整、建设施工生活设施等。以机械施工为主，人工施工为辅。施工营地开挖的表层土临时堆放在施工营地的土方临时周转区，待工程施工完毕后回填使用，以尽量恢复或改善原有地力条件。

(2) 施工临时道路的施工

首先剥离表层土，然后铺设碎石，利用机械碾压路面之后即可投入使用。施工完毕后进行场地平整，并回填剥离表土，保证最上层土壤为熟土，以尽早恢复或提高恢复原有于地力条件。

2.6 拟建项目污染物排放及治理措施

拟建公路对沿线环境影响的程度和范围与工程建设各个阶段的实际进展密切相关，不同的工程行为对环境各要素的影响也不尽相同。就本项目而言，环境影响阶段可分为施工期和营运期两个阶段。

2.6.1 施工期污染源及源强分析

2.6.1.1 废气

拟建工程在施工阶段对空气环境的影响主要来自工地扬尘及路面铺浇沥青的烟气，其主要的污染物为 CO、NO₂、TSP、THC。

(1) 扬尘

在整个施工期间，拟建工程的挖掘、凿岩、打桩、筑路墩、铺浇路面、材料运输、

装卸和搅拌等过程都存在着扬尘污染。另外，还有汽车行驶、地面料场的风吹等引起的扬尘。运料车运输时应加盖篷布，避免在大风天气施工。扬尘的影响范围一般在300米以内。施工阶段对正在施工的路段、灰土拌和场及主要运输道路要进行经常性的洒水（每天4-5次），可以使空气中的扬尘量减少70%左右，收到较好的降尘效果，扬尘造成的TSP污染超标《环境空气质量标准》（GB3095-2012）距离可缩小到20-50米范围内。

根据交通部公路科学研究所对京津塘高速公路施工期车辆扬尘的监测，在下风向150m处，TSP浓度为 $5.093\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，远远超过国家环境空气质量标准（GB3095-2012）中二级标准 $0.30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，超标倍数高达17倍，对环境空气的污染较大，对周围居民的生活、外出和健康等产生较大的影响。

施工路段洒水降尘实验结果显示，通过对路面定时洒水，可有效抑制扬尘，实验结果见表2.6-1。从表中数据可见，离路边越近，洒水的降尘效果越好。

表 2.6-1 施工路段洒水降尘试验结果

距路边距离		0	20	50	100	200
TSP(mg/Nm^3)	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29
降尘率(%)		81	52	41	30	48

（2）物料堆放

砂石料和粉状物料堆放过程中在打风天气下极易起尘，使得堆放场所下风向环境空气中悬浮颗粒物浓度增加，从而对堆放场所下风向环境空气质量造成一定影响。根据已有资料，在大风天气砂石料和粉状物料起尘对下风向环境空气质量的影响范围一般在300m内。

因此，料场、拌和站应设置在居民点下风向300m以外；散装物料运输、临时存放和装卸过程中，应采取防风遮挡措施或降尘措施，拌和设备应进行较好的密封，并加装二级除尘装置。未铺装的施工便道及施工场地等按时洒水降尘，减少扬尘污染。

（3）灰土、混凝土拌合站废气

水稳拌合站和砼拌合站，主要污染物为粉尘，产生环节主要为散料筒仓仓顶、搅拌过程及砂石装卸过程。每处拌合站和预制场设置1套袋式除尘器，粉尘经处理后，经15m高排气筒排放（筒仓和搅拌站密闭，粉尘通过管道引入袋式除尘器）。

砂石骨料均存放于施工场地内的标准化库房内，库房全部封闭，内部设置洒水喷淋设备，每个站场原料装卸、堆放过程粉尘无组织逸散产生量较小。

参考国内同类工程实际调查资料，灰土拌合站下风向 50m 处颗粒物 $8.90\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 100m 处颗粒物 $1.65\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 200m 外浓度值可满足《建材工业大气污染物排放标准》（DB37/2373-2018）无组织排放监控浓度限值： $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

（4）沥青烟气

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。本项目共设置 3 处施工营地，每处施工营地均设置一处沥青拌和站一座。

①有组织沥青废气

产生量：根据相关研究和参考《工业生产中有毒物质手册》第一卷（化学工业出版社，1987 年 12 出版）及《有机化合物污染化学》（清华大学出版社，1990 年 8 月出版）等资料，每吨沥青在加热过程约排沥青烟 78~135g、苯并[a]芘气体 $0.10\text{mg}\sim 0.15\text{mg}$ 、非甲烷总烃气体 2.5g。同时通过分析《阳谷古阿井建材有限公司年产 50 万吨沥青混凝土技改项目》监测数据，得出每吨沥青在加热过程中沥青烟排放为 6.87~8.47g、苯并[a]芘排放为 $0.0025\sim 0.0049\text{mg}$ 、非甲烷总烃排放为 4.8~7.07g。综上，确定每吨沥青加热产生的沥青烟取值 135g、苯并[a]芘取值 0.15mg 、非甲烷总烃取值 7.07g。

沥青拌合站中沥青加热及搅拌设备均密闭，加热沥青由管道通往搅拌锅，沥青烟和苯并(a)芘产生部位为搅拌锅出料口及沥青罐呼吸口，搅拌锅出料口位置需设置一间密闭的通道，可容纳装沥青混凝土的搅拌车，运料车驶入时关闭通道的卷闸门放料，放料结束后开启车辆驶出，烟气采用抽风机进行收集后送往废气处理装置处理。

沥青烟废气大分子且黏连性高，不适宜直接使用低温等离子和光氧催化法；产生浓度较低，不适宜用燃烧法处理。本项目采用水喷淋+高压静电捕集器+VOCs 光催化氧化装置可有效处理沥青拌合站产生的废气。沥青烟气温度高，其比电阻较高，直接电捕捕捉困难，通过预处理（水洗降温）把烟气温度降至 90°C 左右为电捕器适宜的工作温度，同时又抑制了沥青焦油集结；经过预处理的气体在喷淋水雾的作用下，大于 $100\mu\text{m}$ 的颗粒基本上被除掉，从而减轻电捕的工作压力，小于 $100\mu\text{m}$ 的微粒很难用水洗掉，经过预处理洗涤处理后的气体进入电捕焦油器可进一步去除小粒径

(小于 100 μm) 的焦油颗粒; 但一般情况电捕集器对小于 5 μm 的焦油颗粒效果较差, 因此最后补充 VOCs 光催化氧化装置通过化学反应进一步去除小粒径(小于 5 μm) 的有机物, 确保达标排放。

收集的烟气通过水喷淋+高压静电捕集器+VOCs 光催化氧化装置处理后, 经 15m 高排气筒排放, 处理效率可达 90%, 采取措施后, 沥青烟及苯并芘排放浓度可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中表 2 二级标准的要求。

②无组织沥青废气

路面铺设过程中产生的苯并[α]芘参考连霍高速公路洛阳至三门峡段的监测结果, 日均浓度范围在 $2.5 \times 10^{-3} \sim 6.9 \times 10^{-3} \mu\text{g}/\text{m}^3$, 较未铺设路面的背景值 ($0.33 \times 10^{-3} \sim 0.77 \times 10^{-3} \mu\text{g}/\text{m}^3$) 相对均有所增加, 但能满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准要求 ($0.008 \mu\text{g}/\text{m}^3$)。

本次评价根据交通部公路科学研究所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 2.6-2 和表 2.6-3。

表 2.6-2 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 2.6-3 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
-----	------	------	------	------

由上表可知,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/m³ 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/m³,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。

根据大羊坊沥青混凝土搅拌站的现场监测结果可以推论,在本工程铺设沥青混凝土路面时,如采用与上述类型及生产能力相当的沥青混凝土拌合设备,沥青烟是可以达标排放的。因此,拟建工程沥青混凝土拌合设备必须采用密封性能良好,除尘效率高的拌合设备,拌合站的选址周边 200m 范围内无村庄、学校等敏感点。

(5) 施工机械尾气

机械尾气主要污染物为 CO、NO_x 等。根据《非道路移动机械污染防治技术政策》(生态环境部 2018 年第 34 号)要求,非道路移动机械经当地县级生态环境部门检验合格后方可使用,使用达到国三及以上非道路移动机械,禁止使用高排放、检测不达标设施,施工车辆及非道路移动机械使用符合国六标准的汽柴油等。

2.6.1.2 废水

(1) 施工生活污水

参照《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006),施工期间生活污水排放量取 80L/d·人,主要污染物排放量取 COD40g/d·人、BOD₅17.6g/d·人、油脂 8g/d·人,考虑到拟建工程施工路段相对较短的实际,以每个路段施工人员为 100 人进行生活污水主要污染物排放量计算,见表 2.6-4。

表 2.6-4 临时施工营地生活污水主要污染物排放情况估算

项目	污水量 (m ³)	COD _{Cr} (kg)	BOD ₅ (kg)	油脂 (kg)
日排放量	8	4	1.76	0.8
施工期总计	11680	5840	2569.6	1168

注:临时施工营地运行天数按 1460 天(工期为 48 个月)计

项目施工营地尽量租用民房,实在无法租用的情况下,施工营地设置临时洗漱间,洗漱废水集中收集,营地内全部采用化粪池或生态厕所,化粪池委托环卫部门定期抽运,确保施工期生活污水不外排,不会对附近水体产生影响。

(2) 生产废水

大型施工场所施工过程中的混凝土拌和等会产生一定数量的拌和废水,以及施工

机械冲洗将产生含油废水，上述污水若不经处理直接排放会造成附近地表水体的污染。一般一处施工场地的生产废水量少于1t/天，其主要污染物为SS，浓度可达到3000~5000mg/L。拟建公路在部分路段与河相伴或交叉，工程施工期路基开挖和土方处理过程中若处理不当，会造成土石方下落进入水体，造成水质污染。

采取的防治措施：因此施工期应严格控制临河段的开挖线、土石方开采和运输等工程，做好监督和管理工作，避免进入水体。设置施工废水收集沉淀池，施工废水需采取措施后方可排放，设备及车辆清洗废水经隔油和沉淀处理后循环使用。

桥梁施工对水环境的影响主要为施工过程对水体的扰动及钢管围堰内积水外排和钻孔过程中产生的钻渣泥浆废水对水体的影响。其中对水体的扰动主要会增加局部水体SS浓度，但影响时间较短，最大影响范围一般在下游150m范围内，随着距离加大，影响将逐渐减轻；影响将随工程结束而消失。钢管围堰内积水含有大量的悬浮物和少量石油类，一般抽出在堤外设置的多级沉淀池处理后，排入水体。钻孔过程同时产生的钻渣（底泥）水分含量较少，一般泵送至堤外沉淀池处理后排入水体。

桥梁施工选择在枯水期或平水期，挖掘的淤泥、渣土及时清运，不得抛入河流及沟渠内。同时，加强施工机械管理与维护，配备棉纱等吸油材料，防止油污染。

2.6.1.3 噪声

本项目施工期噪声主要来自于施工开挖、打孔、混凝土浇注等施工活动。施工作业的机械种类较多，主要包括搅拌机、挖掘机、推土机、装载机、压路机等，运输车辆包括各种卡车、自卸车等，这些设备很多以突发性非稳态噪声为主。本项目主要施工机械不同距离处的噪声源强见表2.6-5。

表 2.6-5 主要施工机械和车辆的噪声级

设备名称	测距(m)	声级 dB(A)	备注
挖掘机	5	84	液压式
装载机	5	90	轮式
振动式压路机	5	86	
推土机	5	86	
平地机	5	90	
摊铺机	5	87	
拌合机	5	87	
搅拌机	2	90	
铲土机	5	93	
压路机	5	86	

设备名称	测距(m)	声级 dB(A)	备注
振捣机	15	81	
夯土机	15	90	
自卸车	5	82	
卡车	7.5	89	卡车的载重量越大噪声越大
移动式吊车	7.5	89	

2.6.1.4 固体废物

本项目施工期主要固体废物为施工营地内工人的日常生活垃圾。每处施工营地施工人员按照 100 人计，每人每天生活垃圾产生量按照 0.8kg 计，则每处施工营地生活垃圾产生量为 80kg/d。施工营地内设置一定数量的临时垃圾箱，生活垃圾由当地环卫部门定期清理。

拌合站处收集的粉尘均全部回用，施工场地处废弃的混凝土、钢筋、废弃泥浆等建筑垃圾部分回收利用，剩余运输至建筑垃圾填埋场。

施工过程中产生的机械维修废机油、捕集的废焦油和废灯管等危险废物，暂存于施工场地内危废间，并委托有资质的单位进行处理。

2.6.1.5 生态环境

施工期对生态环境的影响主要表现在土地利用方式、生物、水土流失、景观生态等方面：

①评价区拟建工程占地范围内原有的各种土地利用类型将发生根本变化，原有的耕地、林地、园地等将逐步消失，取而代之的交通过地和临时施工场地等；

②将破坏拟建工程占地区域内原有植被的生长，如施工便道、施工场地等施工期临时占地造成地表植被的破坏，其恢复需要一定的时间；沿线无珍稀濒危保护野生动物存在；

③公路、桥梁的开发建设导致地形、地貌的改变和植被的破坏，改变了外应力与土体抵抗力之间的自然相对平衡，特别是弃土、弃渣及临时堆土，抗蚀能力差，容易产生水土流失；

④施工场地及作业活动由于改变原有地貌景观，可能产生视觉污染。

2.6.2 运营期污染源及源强分析

2.6.2.1 废水

本项目运营期废水主要为路（桥）面径流污水。

营运期路（桥）面径流对地表水体的污染影响主要表现在降雨期间跨河路段桥面径流对所跨越水体水质的影响。路（桥）面径流污染物主要是悬浮物和石油类，其浓度取决于交通量、降雨强度、灰尘沉降量等多种因素，由于影响因素变化性大，随机性强，很难估算。

根据国家环保总局华南环科所对路面径流污染情况的有关试验资料，降雨初期路面径流中的 SS 和油类物质的浓度比较高，含量分别可达 150~230mg/L 和 20~25mg/L；30min 后其浓度随降雨历时的延长下降较快。各类污染物浓度见表 2.6-6。

表 2.6-6 桥面径流中污染物浓度测定值

历时	5~20 分钟	20~40 分钟	40~60 分钟	平均值
SS(mg/L)	231.4~158.5	158.5~90.4	90.4~18.7	125
BOD ₅ (mg/L)	7.34~7.30	6.30~4.15	4.15~1.26	4.3
石油类(mg/L)	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25

本项目在桥梁两侧设置雨水收集沉淀池，对路（桥）面径流进行处理。桥面径流经收集后进入池内，经隔油沉淀处理后排入地表水体。

2.6.2.2 废气

拟建项目建成通车后主要废气污染源为汽车尾气、服务管理设施废气。

(1) 汽车尾气

汽车尾气污染源可看作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，主要污染物为 CO、NO_x 等。根据《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》（JTJ005-96），不同车型不同车速情况下单车排放强度见表 2.6-7。

表 2.6-7 不同车型不同车速下单车排放强度 单位：g/km·辆

平均车速(km/h)		50	60	70	80	90	100
小型车	CO	31.34	23.68	17.90	14.76	10.24	7.72
	NO _x	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 _x	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 _x	10.44	10.48	11.10	14.71	15.64	18.38

(2) 服务管理设施废气排放源强

本项目沿线不设服务区、停车区，依托现有养护工区。运营期，不涉及服务管理

设施废气的产生和排放。

2.6.2.3 噪声

运营期公路行驶的机动车辆噪声源为非稳态声源。根据公路交通运输噪声预测基本模式，各类车型辐射声级预测需要以交通量、平均车速等作为计算参数。

根据工可，本项目各路段不同车型的交通量（分双向十二车道、既有六车道老路和两侧分离新建路段）具体见表 2.6-8 至表 2.6-14。

表2.6-8 12车道各评价年小时车流量预测值（单位：辆/h）

路段	年份	昼间			夜间		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
晏城枢纽~槐荫枢纽	2025	1755	211	586	928	173	741
	2030	1970	229	659	1030	188	850
	2040	2436	264	828	1261	218	1069
槐荫枢纽~殷家林枢纽	2025	1699	202	585	895	167	732
	2030	1874	215	648	976	178	826
	2040	2279	244	803	1174	203	1023

注：昼间以 16h 计，夜间以 8h 计

表2.6-9 既有六车道各评价年日车流量预测值（单位：辆/d）

路段	年份	昼间			夜间		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
晏城枢纽~槐荫枢纽	2025	19664	2486	5618	5293	993	3760
	2030	22047	2689	6300	5870	1075	4317
	2040	27658	3138	8079	7288	1257	5529
槐荫枢纽~殷家林枢纽	2025	17302	2188	4943	4657	873	3308
	2030	18893	2305	5399	5031	922	3699
	2040	23099	2621	6747	6086	1050	4617

注：昼间以 16h 计，夜间以 8h 计

表2.6-10 既有六车道各评价年小时车流量预测值（单位：辆/h）

路段	年份	昼间			夜间		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
晏城枢纽~槐荫枢纽	2025	1229	155	351	662	124	470
	2030	1378	168	394	734	134	540
	2040	1729	196	505	911	157	691
槐荫枢纽~殷家林枢纽	2025	1081	137	309	582	109	414
	2030	1181	144	337	629	115	462
	2040	1444	164	422	761	131	577

注：昼间以 16h 计，夜间以 8h 计

分离新建路段车流量见表，其中东侧分离（分离左线ZK）路段各评价年小时车流量见表，西侧分离（分离右线YK）路段各评价年小时车流量见表，

表2.6-11 分离新建路段各评价年小时车流量预测值 (单位: 辆/h)

路段	年份	昼间			夜间		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
晏城枢纽~槐荫枢纽	2025	526	55	235	267	49	271
	2030	592	61	265	296	54	310
	2040	708	68	323	350	61	378
槐荫枢纽~殷家林枢纽	2025	618	65	276	313	58	319
	2030	693	71	311	347	63	364
	2040	835	81	382	413	71	446

注: 昼间以 16h 计, 夜间以 8h 计

表2.6-12 东侧分离路段各评价年小时车流量预测值 (单位: 辆/h)

路段	年份	昼间			夜间		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
晏城枢纽~槐荫枢纽	2025	268	28	120	136	25	138
	2030	302	31	135	151	27	158
	2040	361	35	165	179	31	193
槐荫枢纽~殷家林枢纽	2025	315	33	141	160	29	163
	2030	354	36	159	177	32	186
	2040	426	41	195	211	36	227

注: 昼间以 16h 计, 夜间以 8h 计

表2.6-13 西侧分离路段各评价年小时车流量预测值 (单位: 辆/h)

路段	年份	昼间			夜间		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
晏城枢纽~槐荫枢纽	2025	258	27	115	131	24	133
	2030	290	30	130	145	26	152
	2040	347	33	158	172	30	185
槐荫枢纽~殷家林枢纽	2025	303	32	135	154	28	156
	2030	340	35	152	170	31	178
	2040	409	39	187	203	35	219

注: 昼间以 16h 计, 夜间以 8h 计

表2.6-14 互通立交各评价年小时车流量预测值 (单位: 辆/h)

路段	年份	昼间			夜间			
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	
晏城枢纽	齐河~茌平	2025年	17	2	5	9	2	7
		2030年	22	3	6	11	2	8
		2040年	29	3	9	16	3	12
	齐河~济阳	2025年	89	11	25	48	9	35
		2030年	110	13	32	59	11	43
		2040年	150	17	44	80	14	60
	槐荫~济阳	2025年	317	40	89	169	32	123
		2030年	367	45	105	196	36	144
		2040年	454	52	133	241	41	182

	槐荫~茌平	2025年	211	27	60	113	21	82
		2030年	236	29	67	126	23	92
		2040年	293	33	86	155	27	117
齐河生态城立交	齐河~茌平	2025年	38	5	11	20	4	15
		2030年	47	6	13	25	5	18
		2040年	63	7	18	34	6	25
	齐河~天桥	2025年	42	5	12	22	4	16
		2030年	51	6	15	27	5	20
		2040年	69	8	20	37	6	28
	槐荫~天桥	2025年	32	4	9	17	3	13
		2030年	39	5	11	21	4	15
		2040年	51	6	15	27	5	20
	槐荫~茌平	2025年	38	5	11	20	4	15
		2030年	46	6	13	24	4	18
		2040年	60	7	18	32	5	24
槐荫枢纽	齐河~天桥	2025年	481	61	136	257	49	186
		2030年	527	64	151	281	51	206
		2040年	631	72	185	335	57	253
	泰安~天桥	2025年	458	58	129	244	46	177
		2030年	485	59	139	258	47	190
		2040年	569	65	166	302	52	228
医学中心立交	齐河~历城	2025年	283	36	80	151	29	110
		2030年	342	42	98	182	33	134
		2040年	452	51	132	240	41	181
	泰安~历城	2025年	309	39	87	165	31	120
		2030年	361	44	103	192	35	141
		2040年	453	52	133	241	41	181
济南西立交	齐河~长清	2025年	112	14	32	60	11	43
		2030年	129	16	37	69	13	51
		2040年	163	19	48	87	15	65
	齐河~历城	2025年	319	40	90	170	32	124
		2030年	369	45	105	196	36	144
		2040年	467	53	137	248	42	187
	泰安~历城	2025年	332	42	94	177	34	129
		2030年	377	46	108	201	37	148
		2040年	457	52	134	242	41	183
	泰安~长清	2025年	54	7	15	29	5	21
		2030年	56	7	16	30	5	22
		2040年	74	8	22	39	7	29
殷家林枢纽	齐河~长清	2025年	288	36	81	153	29	111
		2030年	344	42	98	183	34	135
		2040年	446	51	130	237	41	179

	齐河~历城	2025年	232	29	66	124	23	90
		2030年	210	26	60	112	21	82
		2040年	272	31	80	145	25	109
	泰安~历城	2025年	280	35	79	149	28	108
		2030年	270	33	77	144	26	106
		2040年	350	40	102	186	32	140
	泰安~长清	2025年	56	7	16	30	6	22
		2030年	39	5	11	21	4	15
		2040年	50	6	15	27	5	20

注：昼间以16h计，夜间以8h计

运营各期各车型预测车速见表 2.6-15，各路段不同车型平均辐射声级预测结果见表 2.6-16。

表 2.6-15 运营各期各车型预测平均车速 单位：km/h

12车道路段							
路段	年份	昼间			夜间		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
晏城枢纽~槐荫枢纽	2025	99.5	69.7	71.0	100.9	69.6	71.4
	2030	99.1	69.8	71.1	100.8	69.7	71.6
	2040	98.0	69.9	71.4	100.4	69.7	72.0
槐荫枢纽~殷家林枢纽	2025	99.6	69.7	71.0	101.0	69.6	71.3
	2030	99.3	69.7	71.1	100.8	69.6	71.5
	2040	98.4	69.8	71.4	100.5	69.7	71.9
既有六车道							
路段	年份	昼间			夜间		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
晏城枢纽~槐荫枢纽	2025	98.0	70.0	71.2	100.3	69.8	71.7
	2030	97.2	70.1	71.3	100.0	69.9	72.0
	2040	95.4	70.3	71.7	99.2	70.0	72.5
槐荫枢纽~殷家林枢纽	2025	98.7	69.9	71.0	100.5	69.8	71.5
	2030	98.2	70.0	71.1	100.4	69.8	71.7
	2040	96.9	70.1	71.4	99.9	69.9	72.1
东侧分离路段							
路段	年份	昼间			夜间		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
晏城枢纽~槐荫枢纽	2025	100.7	69.4	70.8	101.5	69.4	71.0
	2030	100.5	69.5	70.9	101.4	69.4	71.2
	2040	100.1	69.5	71.1	101.2	69.5	71.5
槐荫枢纽~殷家林枢纽	2025	100.4	69.5	70.9	101.3	69.4	71.2

12车道路段							
路段	年份	昼间			夜间		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
	2030	100.1	69.5	71.1	101.2	69.5	71.4
2040	99.6	69.6	71.4	101.0	69.5	71.7	
西侧分离路段							
路段	年份	昼间			夜间		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
	晏城枢纽~槐荫枢纽	2025	100.8	69.4	70.7	101.5	69.4
	2030	100.6	69.4	70.8	101.4	69.4	71.1
	2040	100.2	69.5	71.1	101.3	69.4	71.4
槐荫枢纽~殷家林枢纽	2025	100.5	69.5	70.9	101.4	69.4	71.1
	2030	100.2	69.5	71.0	101.3	69.5	71.3
	2040	99.7	69.6	71.3	101.1	69.5	71.7

表 2.6-16 主线各路段平均辐射声级预测值 单位：dB(A)

12车道路段							
路段	年份	昼间			夜间		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
晏城枢纽~槐荫枢纽	2025	82.0	83.4	89.2	82.2	83.4	89.3
	2030	81.9	83.4	89.3	82.2	83.4	89.4
	2040	81.8	83.5	89.3	82.1	83.4	89.5
槐荫枢纽~殷家林枢纽	2025	82.0	83.4	89.2	82.2	83.4	89.3
	2030	81.9	83.4	89.3	82.2	83.4	89.4
	2040	81.8	83.4	89.3	82.1	83.4	89.4
既有六车道							
路段	年份	昼间			夜间		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
晏城枢纽~槐荫枢纽	2025	81.8	83.5	89.3	82.1	83.4	89.4
	2030	81.6	83.5	89.3	82.1	83.5	89.5
	2040	81.3	83.6	89.4	81.9	83.5	89.6
槐荫枢纽~殷家林枢纽	2025	81.9	83.5	89.2	82.1	83.4	89.3
	2030	81.8	83.5	89.3	82.1	83.4	89.4
	2040	81.6	83.5	89.3	82.0	83.5	89.5
东侧分离路段							
路段	年份	昼间			夜间		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
晏城枢纽~槐荫枢纽	2025	82.2	83.3	89.2	82.3	83.3	89.2
	2030	82.1	83.4	89.2	82.3	83.3	89.3

12 车道路段							
路段	年份	昼间			夜间		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
槐荫枢纽~殷家林枢纽	2040	82.1	83.4	89.3	82.2	83.4	89.3
	2025	82.1	83.4	89.2	82.3	83.3	89.3
	2030	82.1	83.4	89.3	82.2	83.4	89.3
	2040	82.0	83.4	89.3	82.2	83.4	89.4
西侧分离路段							
路段	年份	昼间			夜间		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
晏城枢纽~槐荫枢纽	2025	82.2	83.3	89.2	82.3	83.3	89.2
	2030	82.1	83.3	89.2	82.3	83.3	89.3
	2040	82.1	83.4	89.3	82.3	83.3	89.3
槐荫枢纽~殷家林枢纽	2025	82.1	83.4	89.2	82.3	83.3	89.3
	2030	82.1	83.4	89.2	82.3	83.4	89.3
	2040	82.0	83.4	89.3	82.2	83.4	89.4

目前国内常用的工程降噪措施主要有搬迁、声屏障、隔声窗、降噪林等，在综合考虑了项目沿线各敏感点特征、道路特点、所需的降噪效果以及各种降噪措施适用的条件等各种因素的基础上，本着技术可行、经济合理、同时又兼顾公平的原则，本工程主要采用声屏障为主的降噪措施。

2.6.2.4 固体废物

运营期，本项目不增设收费站、养护工区等，完全依托现有三处收费站和一处养护工区，不新增管理人员。因此，无新增固体废物的产生和排放。

2.6.2.5 生态环境

运营期对生态环境的影响主要表现在生物、水土流失、景观生态等方面：

①进入营运期，拟建项目两侧种植部分树木、花卉，故在施工期损失的物种量会有所补偿；

②拟建工程沿线设置了的桥涵，基本能够满足蛇、蜥蜴、鼠、野兔等动物对跨越公路的需求，不会对其迁移产生明显的影响。因此不存在对沿线大型陆生野生动物生存产生影响的问题；

③进入营运期，随着植被逐渐恢复、弃土弃渣的回填、地面的硬化等，水土流失量将逐渐减小；

④拟建项目作为沥青混凝土结构的人文景观，呈带状蜿蜒在成片的农田、果园和

村镇之间，切割了原有的景观面貌，使其空间的连续性和自然性被破坏，在区域内划上了不可磨灭的人工痕迹，此种影响是永久性的。

第3章 环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

国家高速公路京台高速齐河至济南段北起德州市齐河县，南至济南市市中区。拟扩建公路位于山东省中部地区，地理坐标为东经 116°48′，北纬 36°46′～东经 117°2′ 北纬 36°8′。

拟建项目具体位置见图 2.1-1。

3.1.2 地形地貌

项目处于鲁北平原与鲁中山区的过渡地带，地势南高北低，地形标高变化显著，地貌形态由北向南分为三种类型，大致以小清河为界，以北为冲积平原，以南至山区边缘为山前倾斜平原，向南为低山丘陵。

拟改扩建公路所经地带北部地形平坦，南部地形复杂，微地貌类型多。其中起点至殷家林枢纽互通以北路段，为平原区，地势较为平坦；殷家林枢纽互通附近为山区路段，地势起伏较大，其大地构造单元属华北地台、鲁西隆起区的西北缘和鲁中南台隆的一部分。境内地势多变，山脉蜿蜒起伏，河流纵横交错，山地、丘陵、平原、洼地夹杂相间。

由于为老路扩建项目，尽可能沿老路走廊带扩建是路线布设首要考虑因素，在满足技术标准前提下合理利用沿线的地形、地貌，需因势利导，合理利用自然条件。

项目区所在区域地形地貌分布见图 3.1-1。

3.1.3 地质、地震

齐河至济南段为华北平原南部，其所处大地构造单元为鲁北帚状构造、济阳凹陷。第三纪早期喜马拉雅运动，形成了二千多米的第三系沉积，第四纪以来，本区地壳又发生继承性凹陷运动，地表形成了一百多米的第四系覆盖层。区内上部主要为近代河流冲积物，以浅黄色、土黄色亚粘土、亚砂土为主，夹有8-10层粉砂、细粉砂层，底部砂层中可见1厘米左右的砾石。沉积物结构疏松，具有明显的水平层理。

拟建项目南依泰山隆起，北邻齐河-广饶断裂，大地构造属于新华夏第二隆起带的隆起与西华夏第二沉降带的鲁西北凹陷的衔接地带，地质构造总体上是一个以古生代碳酸盐类岩层为主的北倾斜构造。

区域内褶皱不显，断裂发育，区内有多条断裂带通过。近东西向分布的泰山山前断裂带外，还有北北西向、北北东向两组规模较大的断裂。泰山山前断裂带是鲁中南较强烈断堑；北北西向断裂主要有五条，从西向东依次为长清断裂、千佛山断裂、刘志远—十八盘断裂、文祖断裂和白泉庄—五色崖断裂；北北东向断裂发育有大田庄—黑龙峪断裂、孙村断裂和埠东断裂。

所经区域历史上未发生过大地震，近400年来，省内外发生的地震波及境内的有10余次，轻者使桌椅晃动，重者造成少数房屋倒塌。从已有的地震资料来看，区域内历史记载仅有微震发生，大多为境外波及地震，沿线地区地层、地貌活动平静，为相对稳定地区。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），路线穿越区域地震动峰值加速度系数为0.10，需按相关规范采用相应的抗震、防震措施。

3.1.4 水文

本项目路线所经区域地表径流直接受大气降水的控制，其分布与降水分布呈一致性。区域内降水受地形和季节的影响明显，时空分布不均匀，总体趋势是由北向南递增，山区多于平原。沿线主要河流和水库有：黄河、小清河、济平干渠等。

（1）黄河

黄河是我国第二大河。发源于青海高原巴颜喀拉山北麓约古宗列盆地，蜿蜒东流，穿越黄土高原及黄淮海大平原，流经青海、四川、甘肃、宁夏、内蒙古、山西、陕西、河南、山东九省（区），全长5464公里，水面落差4448米，流域总面积79.5万平方公里。

由东明县徐家堤进入山东境内，自西南向东北流，至垦利县注入渤海。境内河道长度617公里，约为全河长的1/9，流域面积18300平方公里，约为整个流域面积的1/56。自1855年改道至今，黄河流路很不稳定，北至套儿河口，南至南旺河以北，常常摆动改道，今之入海河道，是1976年改道清水沟形成。黄河水挟带的大量泥沙堆积在河口，三角洲逐年向海中延伸，平均每年造陆面积约21.5平方公里，河口每年向海中延伸2.64公里。

黄河山东境内规划为四级航道。

京台高速公路黄河特大桥位于黄河艾山～泺口水文站之间，所处河段为黄河弯曲性河道，主河槽形态及位置相对比较稳定，河道宽0.5~1.4km，河道断面形态为复式，主槽一般呈U型断面，主河槽水面宽约400~600m，滩地宽一般为300~1200m。河道弯曲系数一般在1.20左右，河道纵比降约1%。经过

2002年~2018年的调水调沙，黄河下游河道主槽平滩流量明显增加。2013年汛期调水调沙期间，该河段上下游水文站大流量分别达到 $4240\text{m}^3/\text{s}$ （艾山水文站）和 $4430\text{m}^3/\text{s}$ （泺口水文站）。因河道水流含沙量较高，造成槽滩严重淤积，河床逐年抬升，济南段早已形成地上悬河。

现有京台黄河大桥桥位上下游10km河段两岸均有黄河堤防，左岸堤防属于德州市齐河县，右岸堤防属于济南市槐荫区。左右岸黄河标准化堤防已完成，堤防标准为1级。堤顶宽度设计标准均为12m，设计高程为2000年设计水平年设防水位超高2.1m。两岸均修有险工和控导工程，拟建项目上下游14.1公里范围内设有7座桥梁。

（2）小清河

小清河干流自济南西郊睦里闸向东流，经济南市槐荫、天桥、历城、章丘，邹平、高青、桓台、博兴、广饶和寿光8县，于羊角沟东注入渤海。小清河上段与黄河平行，下段与支脉河并列，北侧无较大支流汇入，而南侧支流众多，多系发源于泰沂山北麓的山溪性河流，干流河长233公里，流域面积10498.8平方公里，河道平均比降为0.15/1000。流域南部为低山丘陵，北部为平原，主要支流均由右岸注入，流域河网密度0.27公里/平方公里。

小清河干流规划为三级航道（济青高速公路-河口）。

（3）济平干渠

济平干渠是南水北调东线一期工程东平湖—济南段输水工程设计单元工程，济平干渠工程西起东平湖，途经泰安市的东平县，济南市的平阴县、长清区和槐荫区，至济南市的小清河源头睦里庄跌下水，输水线路全长90.055千米，是向胶东输水的首段工程。工程建成后，渠道两侧绿化带植树56万余株，种植绿化草皮300万平方米，累计排除涝水8000度万平方米，为周边地区调水7000多万立方米。济平干渠在长清叶庄村西设有长清泵站及长清渠道管理站，负责玉符河卧虎山水库调水工程。

济平干渠工程于2003年5月开工，2005年12月竣工，2006年12月通过由山东省南水北调工程建设指挥部主持的竣工验收，是全国南水北调第一个建成并发挥效益的单项工程。工程总投资125552万元。济平干渠工程是南水北调东线一期工程的骨干工程之一，是向胶东输水的首段工程。工程等别为I等，其主要建筑物为1级，次要建筑物为3级；主要建设内容为：输水渠渠道工程、输水渠堤防工程、输水渠两岸

排水工程、河道复堤工程、输水渠上建筑物工程、水土保持工程等。工程输水线路全长 90.055km，输水渠设计流量为 $50\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $60\text{m}^3/\text{s}$ ，渠首引水闸按远期供水规模建设，设计流量为 $90\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量为 $100\text{m}^3/\text{s}$ 。

济平干渠在山东省南水北调总体工程中占有十分重要的位置。输水渠自东平县东平湖渠首引水闸—济南市小清河睦里庄跌水，途经东平、平阴、长清、槐荫区等 4 个区、县。输水渠采用梯形明渠全断面防渗衬砌型式，设计渠底比降为 1/5000 至 1/20000，设计水深 2.5—3.5m；衬砌边坡：岩基渠床段 1:1.5，土基渠床段 1:2.0—1:2.25；设计底宽 9—15m。为满足输水渠及沿线河、沟、渠、路等行洪、排涝、引水、交通的要求，输水渠上建筑物布置均采用立体交叉，在重点渠段右堤设输电线路和设置全线通讯系统。

项目区所在区域水文地质情况见图 3.1-2，区域地表水系分布见图 3.1-3。

3.1.5 气象

拟建公路区域处于温带大陆性半湿润季风气候区。四季分明，寒暑适宜，光温同步，雨热同季，春季风多雨少，气候较干燥；夏季高温多雨，雨量充沛集中，雨热同期；秋季时间最短，天高气爽，日照充足，昼夜温差大；冬季较长，干冷少雪。

济南市属暖温带大陆性季风气候，四季分明，冬季多东北风，寒冷干燥，夏季多西南风，炎热多雨。年平均气温 14.2°C ，极端最高气温 42.5°C ；极端最低气温 -19.7°C 。年平均大气压 0.10103MPa 。年平均降水量 671.0mm ；年最大总降水量 723.7mm 。常年主导风向SSW风，冬季主导风为ENE风，夏季主导风向SSW风，最大风速 33.3m/s 。

德州市多年平均气温 $12.5\sim 13.4^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温约 $3860^{\circ}\text{C}\sim 4675^{\circ}\text{C}$ 。多年平均降水量为 $547.5\sim 600.8\text{mm}$ ，降雨有明显的季节性，其中夏季占全年降水量的 70%左右；冬季仅占全年降水量 5%左右。年蒸发量 $1884.8\sim 1941.2\text{mm}$ 。多年平均风速为 $3.0\sim 3.7\text{m/s}$ ，大风日数 15~22 天，风向因受不同气压系统的影响，随季节变化明显，全年主导风向为 SW 或 SSW。最大冻土深度 47~51cm，多年平均无霜期 202~235 天。

3.1.6 水源地

3.1.6.1 地表饮用水水源保护区

根据山东省人民政府办公厅 2019 年 12 月 16 日印发的《山东省人民政府关于调整济南市部分城镇集中式饮用水水源保护区范围的批复》（鲁政字〔2019〕239 号），本项目不涉及地表饮用水水源保护区。

3.1.6.2 地下饮用水水源保护区

2019年12月18日，山东省人民政府于印发了《关于调整济南市部分城镇集中式饮用水水源保护区范围的批复》（鲁政字〔2019〕239号），对济南市饮用水水源保护区调整方案进行了批复。方案共对17处饮用水水源保护区进行了调整。其中，地表水饮用水水源保护区调整6处，地下水饮用水水源保护区调整11处。其它饮用水水源保护区仍按照《山东省环境保护厅关于济南市饮用水水源保护区划定方案的复函》（鲁环发〔2012〕31号）执行。

改扩建项目沿线评价范围内不涉及方案中调整的饮用水水源保护区，因此，仍按照鲁环发〔2012〕31号文执行。

根据《济南市饮用水水源保护区划分方案》（2011年10月），济南市市区地下水水源地饮用水准保护区范围如下：东边界：济南市与章丘市行政区划边界；南边界：济南市与泰安市行政区划边界；西边界：经十路西延长线自长清区边界向西南到平安办事处沿济平干渠一线至孝里镇南边界；北边界：经十路沿线东至经十东路章丘市边界止，西至经十西路长清区边界止。面积为2241.6km²。地下饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区内地下水均执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的III类标准。

根据《山东省环境保护厅关于济南市饮用水水源保护区划定方案的复函》（鲁环发〔2012〕31号），济南市市区地下水水源地饮用水准保护区范围为：东至济南市市区与章丘市行政区划界限，西至济平干渠，南至济南市与泰安市行政区划界限，北至经十东路、经十路、经十西路范围内的区域（一级、二级保护区范围除外）。

济南市市区地下水水源准保护区见图3.1-4。由图可见，拟建公路部分线路位于济南市市区地下水水源准保护区内。

京台高速公路齐河至济南段既有六车道自桩号范围K407+840至K416+104.607，一共涉及8.27km，位于济南市市区地下水水源准保护区范围内。新建的东侧分离线自桩号ZK407+870至ZK413+595共5.73km，以及西侧分离线自桩号YK407+820至YK413+498共5.68km，均位于济南市市区地下水水源准保护区范围内。

根据《济南市饮用水水源保护区划分方案》，地下饮用水水源准保护区内必须遵守以下规定：

禁止建设城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物的堆放场站，因特殊需要设立转运站的，必须经有关部门批准，并采取防渗漏措施；

当补给源为地表水体时，该地表水体水质不应低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；

不得使用不符合《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）的污水进行灌溉，合理使用化肥；

保护水源林，禁止毁林开荒，禁止非更新砍伐水源林。

拟建项目为公路工程，项目建设不违背上述相关规定。

3.1.7 矿产资源

济南市境内主要矿产资源有铁、煤、花岗岩、耐火粘土及铜、钾、铂、钴等多种有色金属、稀有金属等，而非金属类矿产中，以石灰岩储量大、品味高。

德州市发现矿种（含亚矿种，下同）11种，其中能源矿产4种，非金属矿产4种，水气矿产3种，以能源矿产、非金属矿产居多。查明（或预查、简测）各类矿产地436处。其中大型矿区6处、中型矿区30处、小型62处、矿点338处，以小型和矿点为主。矿产资源空间分布规律明显。受成矿地质条件控制，矿产资源的空间赋存规律十分明显。石油、天然气主要分布在临邑地区，煤炭分布于沿黄地带的齐河、禹城。地热全市各县（市）均有。矿种较单一，主要为能源矿产。地处鲁西北平原，广泛发育古近纪济阳群生油层和古生代石炭-二叠纪煤系地层，因此主要赋存较丰富的石油、天然气和煤炭资源。

3.1.8 旅游资源

济南历史文化悠久，山水风光、名胜古迹较多，济南素以泉水众多，清冽甘美而闻名于世，有“济南泉水甲天下”和泉都之称，主要风景名胜有趵突泉、黑虎泉、珍珠泉和玉龙潭等四大泉群。泰山为五岳之首，山势雄伟，自古以来，久负盛名，文人墨客纷纷登临泰山，留下众多的手迹、墨宝，古迹甚多，泰安城内则坐落着全国重点文物保护单位一岱庙。长清区内旅游资源有被誉为“海内四大名刹”之首的灵岩寺，与泰山、灵岩寺并称“三山”的道教圣地五峰山，被称为世外桃源的莲台山自然风景区等。

德州市现有苏禄王墓、泉城海洋极地世界、太阳谷景区、泉城欧乐堡梦幻世界、海岛金山寺、夏津黄河故道森林公园等诸多景区。2020年初，齐河黄河水乡、禹城徒

骇河、夏津九龙口三处试点建设的湿地公园通过验收，正式成为国家湿地公园。新增的这 3 处湿地公园均紧邻城区，在城市中散发着自然魅力，是融生态保护、科普教育、文化展示、观光旅游等多功能于一体的“城市绿心”，为平原地区湿地资源的保护及合理利用提供了借鉴价值。

3.1.9 其他

根据《济南市名泉保护总体规划》，拟建项目穿越济南趵突泉泉域，经过处为补给区的直接补给区和汇集出露区的重点富水区。

拟建项目与济南名泉补给区的位置关系见图 3.1-5。项目与汇集出露区位置关系见图 3.1-6。

3.2 社会环境概况

3.2.1 社会经济概况

济南市位于山东省中部，南倚泰山，北临黄河，是山东省省会以及全省的政治、经济、科教、文化的中心，全国中心城市和特大城市、国家历史文化名城之一。2018 年，山东省人民政府网正式公布，经国务院批复，同意济南市撤销济阳县，设立济南市济阳区；2019 年，经国务院批复，同意山东省调整济南市、莱芜市行政区划，撤销莱芜市，将其所辖区域划归济南市管辖；设立济南市莱芜区、钢城区。济南市现辖十区两县，总面积 10425 平方公里。2018 年底，全市（不含莱芜区）总面积为 8227 平方公里，总人口为 746.0 万，面积和人口分别约占全省的 5.2% 和 7.4%。2018 年全市地区生产总值突破 7800 亿元，比上年增长 7.4%，增速位居副省级城市前列。三次产业结构调整为 3.5:36.0:60.5，全社会完成固定资产投资比上年增长 9.6%，增幅全省第一；一般公共预算收入 752.8 亿元，增长 11.2%；税收占比达到 82.3%，收入增幅和税收占比均居全省前列；进出口总额增长 16.2%，高于全省 8.5 个百分点。

德州市位于我省西北部，素有山东省“北大门”之称。现辖一区、八县、两市。总面积 10356 平方公里，2018 年全市总人口为 581 万人，面积和人口分别为山东省的 6.6% 和 5.8%。2018 年全市完成生产总值（GDP）3380.3 亿元，占全省的 4.4%，比上年增长 6.7%。人均生产总值 58252 元，比上年增长 6.5%；三次产业比例调整为 10.0:47.7:42.3。全市固定资产投资增长 7.3%。全市实现进出口贸易总额 294.4 亿元，增长 18.8%；一般公共预算收入完成 202.5 亿元，增长 8.0%。

3.2.2 相关路网规划

3.2.2.1 《国家公路网规划》（2013~2030）

本项目与《国家公路网规划》（2013~2030）及其环评报告和批复的符合性见表

3.2-1；本项目在国家公路网规划中的位置见图 3.2-1。

表3.2-1 本项目与国家公路网规划环评的符合性分析表

来源	相关文件要求	本项目对应情况	符合性
国家公路网规划	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，总长约11.8万km。适当增加有效提高路网运输效率的联络线。	本项目为“7条首都放射线”中G3线京台高速公路的组成部分。	符合
国家公路网规划环评	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。	本项目在线路比选阶段，充分考虑了对占地的影响，在同等条件下优先选择占地较少的方案，项目对土地的占用符合有关法律法规要求。	符合
	国家公路网规划实施时应根据重要生态保护区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。	本项目的选线避开了“红色”和“黄色”区域。	符合
	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；居民住宅环保搬迁等减缓噪声影响；合理选线，避免使现有河流水体改道，尽量避开饮用水源保护区；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的污水进行控制。加强对机动车尾气污染控制措施。	高速公路沿现有路由进行扩建，符合沿线城镇总体规划，没有穿越城镇和村庄。同时根据噪声预测结果设置了声屏障、隔声窗等降噪措施。对现有桥梁进行原位加宽改造，不涉及对现有河流的水体改道。针对施工期和运营期的污水和事故径流，本次环评提出了针对性的水污染防治措施和风险防范措施。同时对机动车尾气污染，本次评价也提出了相应的管理控制要求。	符合
国家公路网规划环评	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。开展多层次公众调查。	本次环评对各环境要素施工期的影响进行了详细分析。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。本次环评严格按照国家和山东省有关规定开展公众调查，注重调查对象的代表性和广泛性。	符合
国家公路网规划环评审查意见	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。	本次环评分析了项目与沿线发展规划、城市总体规划、交通规划等规划的协调性，项目的建设与这些规划的要求是协调的。	符合
	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	线路在选线阶段，避开了自然保护区、风景名胜区、世界文化与自然遗产地等重要环境敏感区。但由于受控制点位、工程安全性等方面影响，线路不可避免地穿越3个生态保护红线区，均以桥梁形式穿越，尽可能减缓了对生态敏感区的影响，同时，本次评价也提出了针对	符合

来源	相关文件要求	本项目对应情况	符合性
	域的不良影响，推进公路建设绿色发展、集约发展、低碳发展。	性的污染防治措施和风险防范措施。	
	规划选线、选址应尽量避免基本农田保护区，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。	本项目推荐方案不可避免占用部分基本农田，建设单位将按依法照国家及山东省相关规定办理审批手续。项目在线路比选阶段，充分考虑了对占地的影响，在同等条件下优先选择占地较少的方案，项目对土地的占用符合有关法律法规和省市各级土地利用总体规划的要求。项目选线体现了节约土地资源的理念。	符合
	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。	本次环评进行了详尽的生态环境影响评价，同时提出了针对性的生态修复和补偿措施。	符合
	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；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。	本次评价进行了深入的规划协调性分析，分析了项目与主体功能区划、生态功能区划等相关规划的协调性。项目分析了对生态环境的影响并制定了生态保护措施，也重点分析了施工期的环境影响。对于穿越生态保护红线区、饮用水水源保护区路段，提出了严格的污染控制措施和风险防范措施。对其他环境要素进行了具体分析。本次环评严格按照国家和山东省有关规定开展公众调查，注重调查对象的代表性和广泛性。耕地保护问题一直贯穿于选线过程始终，在同等条件下优先选择占地较少的方案。	符合

由上表分析可知，本项目符合《国家公路网规划》（2013~2030），项目环评基本落实了规划环评及其审查意见的有关要求，具有相符性。

3.2.2.2 《山东省高速公路网中长期规划（2014~2030）》

2014年，山东省政府批复了《山东省高速公路中长期规划（2014-2030）》，确定了“八纵四横一环八连”，其布局为：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，简称“8418网”，总里程7900km。

2016年，山东省发展改革委和交通运输厅联合组织编制了《山东省高速公路网中长期规划（2014-2030年）调整方案》（以下简称《规划调整方案》），对原规划进行了适当调整，调整方式包括调整建设时序、实施研究线位、新增规划线位和新增研究线位。调整后全省高速公路网布局为“九纵五横一环七连”（简称“9517网”），总里程约8300km，同时完成大交通量路段改扩建里程约1300km。“9517网”由9条南北纵向线、5条东西横向线、1条环线和7条连接线组成，本工程是此规划中2016-2020年建设项目中的改扩建项目之一，属于“纵七”线路的一部分，工程建设符合山东省高

速公路网规划。具体见图 3.2-2。

与《山东省高速公路网中长期规划（2014~2030 年）调整方案环境影响报告书》审查意见的函（鲁环评函[2017]117 号）符合性分析见下表 3.2-2。

表 3.2-2 与鲁环评函[2017]117 号符合性分析一览表

鲁环评函[2017]117 号	项目情况	符合性
公路不得穿越自然保护区的核心区、缓冲区，需尽量避免穿越环境敏感区，特别是一类生态红线区	拟改扩建项目路由不涉及自然保护区。	符合
对于确实不能避让生态保护红线区的线路，须采取有效措施，减缓环境影响，并加强环境风险的管控，制定完善的应急预案	拟改扩建项目穿越德州市黄河流域水源涵养、防风固沙生态保护红线区、黄河济南段水源涵养生态保护红线区和南水北调济南段水源涵养生态保护红线区，环评已提出相应的减缓措施，风险章节中提出加强环境风险管理，制定应急预案。	符合
在开展环境影响评价时，需重点论证项目实施对生态、水环境、噪声等环境影响。	本环评重点评价了项目实施对生态、水环境、噪声的影响。	符合
对涉及饮用水水源保护区的线路，应优化线路，尽量绕避，对于不能绕避的，线路尽可能选在取水口的下游	项目路线不穿越地表饮用水水源保护区，既有道路已穿越济南市市区地下水水源准保护区。改扩建项目仍将不可避免穿越该保护区，但该保护区旨在保护地下岩溶水，不涉及取水口	符合

3.2.2.3 《山东省综合交通网中长期发展规划（2018-2035 年）》

根据《山东省综合交通网中长期发展规划（2018-2035）》，总体目标：

到 2035 年，全面形成“四横五纵”综合交通大通道。建成功能完善、便捷高效、技术先进、安全绿色的铁路网、公路网、油气管线网，形成现代化沿海港口群和民航机场群，主要城市轨道交通基本成网，综合交通枢纽功能更加完善，综合交通科技创新能力和智慧化水平显著提升，为交通强省战略提供基础支撑。至本世纪中叶，全面构建陆、海、空立体交通运输通道，形成科学合理的综合交通网络布局。

本项目是属于《山东省综合交通网中长期发展规划（2018-2035 年）》“四横五纵”综合交通大通道的“纵四京沪通道”，连接山东省中部区域与省会及北京联系的重要通道，也是连通江苏的重要捷径。从整个运输通道来分析，京台高速公路地位的强化有助于整个通道运输的协调与均衡，也有助于路网运输经济性的提高。

3.2.3 相关城镇规划概况

（1）济南市城市总体规划

《济南市城市总体规划（2011-2020）》已过时限，而《济南市国土空间总体规划

（2020-2035年）》仍在编制及审批过程中。

目前根据《济南市城市总体规划（2011-2020年）》，规划范围和空间层次为：

①市域：济南市行政辖区范围，包括历下区、市中区、天桥区、槐荫区、历城区、长清区、章丘市、济阳县、商河县和平阴县，面积8177平方公里。

②中心城：东至东巨野河，西至南大沙河以东（归德镇界），南至南部双尖山、兴隆山一带山体及济莱高速公路，北至黄河及济青高速公路，面积1022平方公里。

城市规划区：即济南市区，包括历下区、市中区、天桥区、槐荫区、历城区和长清区的全部，面积3257平方公里。

济南市城市总体规划市域城镇体系形成“一心、三轴、十六群”的市域城镇空间结构。

一心：济南中心城市。省会城市群经济圈和市域城镇体系的中心,带动山东省中西部发展崛起的区域中心。

三轴：三条城镇聚合轴。以中心城市为中心，与产业空间布局相适应，向东、向西、向北形成沿济青、济郑和济盐产业聚集带的三条城镇聚合轴，提高空间集聚性，带动周围城镇发展。

十六群：十六个城镇组群。促进组群城镇统筹发展，增强集合竞争力，以地域邻近、资源相似、产业相近为依据，组建城镇组群。规划形成十六个城镇组群，每一组群以中心镇或次中心城市为中心，带动组群内其他城镇共同发展。

本项目从规划区西北方向，自北向南穿越城市规划区，为规划的高速公路，对济南市城市规划无不良干扰，对于城市建设具有积极的推动作用。项目与济南市市域规划见图3.2-3。

（2）齐河县城市总体规划

充分发挥齐河在济南都市圈中的区位优势，积极融入“济齐一体化”建设。优化工业发展，加快结构调整。大力培育发展休闲旅游、商贸物流、现代特色农业等多元产业。深入挖掘历史文化、自然资源价值，提升城市综合竞争力。以城乡基本公共服务均等化和发展机会均等化等为抓手，推进新型城镇化，加快实现城乡一体化。将齐河建设成为知名度高、产业发达、特色鲜明、生态宜居的现代化城市。

规划形成“一心、三区、一带”的县域城乡空间结构。“一心”指中心城区，通过产业集聚、人口集聚形成县域发展极，带动县域及周边城镇发展，发展成为德州市

域的副中心城市和济南都市圈的卫星城。

“三区”指南部、北部、中部三大城镇发展区。其中，中部城镇发展区由中心城区、祝阿镇、华店镇、刘桥镇和焦庙镇组成，形成东南、西北向城镇发展主轴；南部城镇发展区由赵官镇、潘店镇、仁里集镇、马集镇和胡官屯镇组成，形成东西向城镇发展次轴；北部城镇片区由表白寺镇、宣章屯镇、大黄乡和安头乡组成，形成东南、西北向城镇发展次轴。“一带”指纵跨县域南北向的沿黄城镇发展带。该城镇发展带串接县域主要城镇，位于省会济南西部和西北部，城镇带上各城镇距离济南的空间直线距离基本都分布在 15 至 40 公里之内，均受到省会济南强大辐射的影响。

项目与齐河县总体规划位置关系见图3.2-4。

改扩建工程途经德州市齐河县、济南市槐荫区及市中区。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。本项目与沿线城镇规划的关系见表 3.2-3。

表 3.2-3 改扩建项目与沿线城镇规划的关系

序号	规划名称	与本项目关系
1	《齐河县城市总体规划（2009-2030）》	项目线路位于齐河县东南，城市规划用地范围之外，改扩建的总体方案对齐河县城市总体规划影响较小。
2	《济南市城市总体规划（2011-2020）》	项目从规划区西北方向—即济南市槐荫区、市中区，自北向南穿越，与现状高速公路路由相同，规划区范围内以两侧分离加宽方式为主，主要占用规划的绿化带缓冲区，项目建设不会对规划的实施产生影响。项目评价范围内涉及规划环境敏感区 14 处，为 7 个居住区、2 个学校、2 个医院和 3 个行政办公场所（自 8#中店铺村至 21#山东省邮电学校）

3.2.4 其它相关规划

3.2.4.1 山东省主体功能区规划

2013 年 1 月，山东省人民政府以鲁政发[2013]3 号文件下发了《山东省主体功能区规划》。根据《山东省主体功能区》，按照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。

本项目沿线涉及区域类型见表 3.2-4。

表 3.2-4 项目沿线涉及开发区域类型

城市	市辖区/县/县级市	开发区域级别	开发区域名称
德州市	齐河县	重点开发区域	济南都市圈省级重点开发区域
济南市	槐荫区	重点开发区域	济南都市圈省级重点开发区域

	市中区	省级优化开发区域	济淄省级优化开发区域
--	-----	----------	------------

由此可知，本项目途径的德州市齐河县、济南市槐荫区均为重点开发区域，济南市市中区属于省级优化开发区域。

3.2.4.2 省会城市群经济圈发展规划

根据《省会城市群经济圈发展规划》，省会城市群经济圈包含济南及其周边的淄博、莱芜（2019年划归济南市管辖）、泰安、聊城、德州、滨州6个城市。总体定位是，为全省改革开放先行区、转型升级示范区、文化强省主导区、生态文明和谐区，全国重要的战略性城市群经济圈；主要任务和目标是加大突破省会城市力度，做大做强省会经济，辐射带动周边区域，优势互补，联动发展，成为我省中西部崛起的战略平台和经济发展新的增长极。

建设完善“两个圈层”。即以济南为中心，70公里为半径，包括济阳、商河、平阴、章丘、莱芜区、齐河、禹城、临邑、肥城、邹平、泰安市泰山区和岱岳区等周边区域的紧密圈层；以150公里为半径，淄博、泰安、德州、聊城、滨州5市市区为节点的辐射圈层。紧密圈层，构筑以服务业和人口聚集区为内核和中枢，制造业聚集区、生态旅游区和物流基地为外围和支撑的大济南都市区。重点规划建设三大产业紧密协作区。以济南高新区、章丘市、莱城区、钢城区为重点区域，建设东部先进制造业协作区；以南部山区、泰安市泰山区和岱岳区、东平湖片区和雪野湖片区为重点区域，建设南部文化旅游协作区；以济南黄河北地区和齐河、禹城、临邑为重点区域，建设北部产业转移承接协作区，并在基础设施、社会保障、劳动力转移等方面形成“同城效应”，逐步向整个紧密圈层扩展。

3.2.5 沿线旅游和文物资源概况

3.2.5.1 旅游资源

项目区域近距离范围内无风景名胜区、自然保护区、地质公园、湿地公园。京台高速公路齐河至济南段现状即穿越济南市玉龙山市级森林公园。

玉龙山森林公园位于济南市市中区西南部，距西客站五分钟车程，紧邻市区，占地面积卫片显示2280亩，周边林区面积3500多亩，核心区域已取得四荒拍卖50年使用权。

玉龙山森林公园有乔、灌木品种200多个，中心区域森林覆盖率达到90%以上，辐射区域80%以上，完成了优质绿化，生态环境优良，森林公园“一圃七园”（即珍

稀苗圃、玉杏园、桃园、葡萄园、椴莓园、甜柿园、红枣园和市民菜园)成效显著,其特有树种“车梁木”被省林科院认定为“全国车梁木第一园”。

玉龙山森林公园内景物众多,在当地知名度很高,每年吸引过万人来园观光休闲,多家电视台、电台、报刊、网站都对此进行了宣传。

玉龙山森林公园建有科普中心和农耕文化博物馆,森林公园分为“七大功能区”即:生产功能区、科普展示区、循环节能示范区、天然氧吧生态区、林产品加工区、古迹文化区和青少年素质教育区。

京台高速齐河至济南段于1999年建成通车,济南市玉龙山市级森林公园于2012年11月由原济南市林业局批复设立,将现有约330m长的路段划入了森林公园范围内。本次改扩建,此路段属于偏移设计线(中心线西移)的两侧拼宽路段,穿越玉龙山森林公园长度基本无变化,仅因现有六车道扩宽至十二车道导致新增占用森林公园面积5610m²。

2020年7月14日,济南市园林和林业绿化局出具了同意京台高速公路齐河至济南段改建工程穿越玉龙山市级森林公园的证明,建设过程中涉及占用林地的,按程序办理林地使用审批手续。

3.2.5.2 文物资源

根据《京台高速公路齐河至济南段改扩建工程考古调查勘探工作报告》,拟建项目用地红线区域及两侧各100米范围内无已知文物点。

2021年5月27日,山东省文化和旅游厅以鲁文旅许[2021]474号文出具了本项目的路由选址意见,原则同意拟建项目路由选址。

3.3 环境质量现状

3.3.1 济南市区域环境质量状况

2020年,济南市城区环境空气质量较上年有所改善;饮用水源地水质良好,地表水体水质总体有所改善;城区声环境质量总体状况较好;生态环境质量良好。

环境空气质量:

2020年,济南市城区环境空气中可吸入颗粒物(PM₁₀)、细颗粒物(PM_{2.5})、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧浓度分别为86微克/立方米、47微克/立方米、12微克/立方米、35微克/立方米、1.5毫克/立方米、184微克/立方米,可吸入颗粒物、细颗粒

物、臭氧浓度分别超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准0.23倍、0.34倍、0.15倍，二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳浓度达标。与上年相比，各项污染物浓度均下降。

城区空气质量良好以上天数227天，重度以上污染天数10天。臭氧、细颗粒物、可吸入颗粒物、二氧化氮作为首要污染物的天数分别占42.2%、28.4%、27.0%、2.3%。

水环境质量：

饮用水源地水质：地下饮用水源地东郊水厂、东源水厂、鹏山泉水源地各项指标均达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准；地表饮用水源地鹊山、玉清湖、锦绣川、狼猫山、乔店、卧虎山水库各项指标均达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准。各水库均呈中营养状态，水质保持稳定。

河流水质：黄河（济南段）每月监测24项指标，水质达到《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）III类标准。小清河干流4个断面每月监测24项指标，入境断面睦里庄水质达到地表水III类标准，化学需氧量、氨氮年均浓度分别为16.3毫克/升、0.14毫克/升，与上年相比，化学需氧量上升51.6%，氨氮下降49.7%。出境断面辛丰庄水质达到地表水V类标准，化学需氧量、氨氮年均浓度分别为21.6毫克/升、0.83毫克/升，与上年相比，化学需氧量上升20.0%，氨氮下降43.4%。徒骇河干流3个断面每月监测24项指标，入境断面夏口、出境断面申桥均达到地表水IV类标准。夏口化学需氧量、氨氮年均浓度分别为15.3毫克/升、0.18毫克/升，与上年相比，分别下降41.4%、28.0%；申桥化学需氧量、氨氮年均浓度分别为21.9毫克/升、0.25毫克/升，与上年相比，化学需氧量下降3.1%，氨氮上升89.5%。牟汶河贺小庄、寨子河桥断面，每月监测24项指标，均达到地表水III类标准。瀛汶河徐家汶断面，每月监测24项指标，达到地表水IV类标准。

声环境质量：

城区交通噪声昼间平均等效声级为69.1分贝，达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a类区域标准。与上年相比，昼间交通噪声下降0.5分贝。市区交通声环境质量状况较好。

区域噪声昼间平均等效声级为54.4分贝，达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。与上年相比，昼间平均等效声级上升0.7分贝。城区声环境质量总体状况较好。

生态环境质量：

2020年济南市生态环境状况指数为58.75，属于“良”级别。

3.3.2 德州市区域环境质量状况

环境空气质量：

2019年，德州市环境空气质量较上年整体略有改善。六项主要污染物中，二氧化硫、二氧化氮和一氧化碳年均值与上年基本持平，细颗粒物和可吸入颗粒物年均值分别下降了1.9%和1%，臭氧日最大8小时平均值的第90百分位数上升了9.8%。全年环境空气质量级别优的天数较2018年增加了4天，良的天数减少了11天，良好率下降了1.9%。

主城区（指国控和省控站点监测区域）二氧化硫、二氧化氮年均值和一氧化碳日均值第95百分位数浓度均达到二级标准。各县（市、区）中，二氧化硫年均值和一氧化碳日均值第95百分位数浓度均达到二级标准，二氧化氮年均值除部分县（市、区）存在超标情况，大部分县市均达到二级标准。主城区和各县（市、区）细颗粒物、可吸入颗粒物年均值和臭氧日最大8小时平均第90百分位数浓度均出现不同程度的超标情况。

水环境质量：

2019年，德州市五条主要河流水质较上年总体有所改善，但仍存在不同程度的污染。马颊河、徒骇河、德惠新河水质状况均为轻度污染，漳卫新河水质状况为中度污染，南运河水质状况为良好。主要污染物是生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数。25个监测断面的水质有所好转，III、IV类水质断面数量有所上升，V类水质断面数量有所下降。

2019年，集中式饮用水源地水质总体保持平稳，较上年有所好转。10个地表水饮用水源地水质均达到或优于《地表水环境质量标准》III类标准，2个地下水饮用水源地水质达到或优于《地下水质量标准》III类标准。陵城区丁冬水库、乐陵市碧霞湖水库、禹城市如意湖水库水质有所好转，主城区沟盘河水库、宁津县惠宁湖水库、平原县相家河水库、庆云县严务水库、夏津县惠津湖水库、武城县大屯水库、临邑县利民水库水质无明显变化。齐河县芦庄地下水饮用水源地水质由良好变为优良，禹城市第二水厂水质无明显变化。

2019年，德州市6个化工园区地下水水质级别为极差。与上年相比，阳煤平原地点水质由极差转为较差，天衢工业园、华鲁恒升、禹城三星化工、临邑天安化工和临

邑经济开发区 5 个监测点位水质级别仍为极差。与上年相比，德州市地下水水质综合评价 F 分值增幅均为负值。

声环境质量：

2019 年，德州市各类功能区环境噪声昼、夜间达标率分别为 90% 和 82%。其中 1 类功能区昼、夜间达标率分别为 82% 和 64%；2 类功能区昼、夜间达标率分别为 89% 和 83%；3 类功能区昼、夜间达标率分别为 93% 和 92%；4 类功能区昼、夜间达标率分别为 99% 和 86%。

区域环境噪声昼间平均等效声级为 55.1dB(A)，质量级别为“一般”。全市区域环境噪声昼间等效声级范围在 49.2~60.8dB(A)之间，其中乐陵的质量级别为“好”，禹城为“较差”。

道路交通噪声昼间平均等效声级为 63.8dB(A)，噪声强度等级为“好”。各县（市、区）昼间平均等效声级范围在 58.0~68.6dB(A)，除临邑县道路交通噪声强度等级为“较好”外，其它均为“好”等级。

生态环境质量：

2019 年德州市生态环境质量指数（EI）值为 57.88，生态环境状况为“良”。德州市 EI 值分布在 53.98~60.17 之间，其中主城区生态环境质量为“一般”，其他县（市、区）均为“良”。

第 4 章 环境质量现状调查与评价

本次评价的现状监测委托山东鲁控检测有限公司负责完成。

4.1 环境空气质量现状监测与评价

4.1.1 环境空气质量现状监测

4.1.1.1 现状监测布点

根据工程概况及地区环境特征，以拟建公路沿线主要环境空气敏感点为对象，在公路沿线有代表性的村庄布设 3 个监测点以了解公路沿线环境空气本底情况。具体点位布置见表 4.1-1 和图 1.7-1。

表 4.1-1 环境空气质量现状监测布点一览表

序号	监测点	与项目关系	功能意义
1#	池庄村	项目东侧	线位起点附近关心点，环境空气背景值
2#	马家庄村	项目东侧	线位附近关心点，城市建成区环境空气背景值
3#	殷家林村	项目东侧	线位终点附近关心点，环境空气背景值

4.1.1.2 监测项目

选择 TSP、非甲烷总烃作为环境空气质量现状监测因子，同步观测总云量、低云量、风向、风速、气温、气压等气象参数。

4.1.1.3 采样及分析方法

采样及分析方法具体见表 4.1-2。

表 4.1-2 采样及分析方法

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
TSP	GB/T 15432-1995	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法	0.001mg/m ³
非甲烷总烃	HJ 604-2017	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃测定 直接进样-气相色谱法	0.07mg/m ³

4.1.1.4 监测时间、频率

监测时间：2020年4月14日~4月21日，连续监测7天。

连续7天空气采样与监测，采样时同步进行地面风向、风速、气温、气压、总云量、低云量等气象要素的观测。TSP监测日均浓度，非甲烷总烃监测小时浓度。小时浓度每天采样4次，采样时间60分钟，小时浓度监测具体时间为02:00、08:00、14:00、20:00时，日均值监测时间均为24小时。

为保证数据的有效性，采样时间与频率严格参照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《空气和废气监测分析方法》和《环境监测技术规范》中的有关规定。

4.1.1.5 监测结果

现状监测结果见表4.1-3，监测统计结果见表4.1-4，监测时的气象参数统计结果见表4.1-5。

表4.1-3(1) 非甲烷总烃监测结果 单位：mg/m³

采样日期	采样时间	检测点位		
		1#池庄村	2#马家庄村	3#殷家林村
2020.04.14	02:00	1.08	1.01	1.01
	08:00	1.12	0.86	1.39
	14:00	1.18	1.17	1.67
	20:00	0.82	0.87	1.46
2020.04.15	02:00	1.07	0.72	0.92
	08:00	1.19	0.61	1.18
	14:00	1.21	1.33	1.35
	20:00	0.88	1.15	1.02
2020.04.17	02:00	1.03	0.72	0.82
	08:00	0.98	1.12	1.08
	14:00	1.05	1.34	1.61
	20:00	0.78	1.83	1.01
2020.04.18	02:00	0.95	0.72	0.83
	08:00	0.90	0.98	1.07
	14:00	1.14	1.35	1.54
	20:00	0.87	1.10	1.09
2020.04.19	02:00	1.03	0.72	0.87
	08:00	0.95	1.31	1.01

采样日期	采样时间	检测点位		
		1#池庄村	2#马家庄村	3#殷家林村
	14:00	1.06	1.42	1.24
	20:00	0.86	1.89	0.79
	02:00	1.02	0.68	0.80
2020.04.20	08:00	0.96	1.41	1.23
	14:00	1.19	1.59	1.42
	20:00	0.92	0.97	1.28
	02:00	0.93	0.69	0.73
2020.04.21	08:00	1.06	1.26	1.04
	14:00	1.07	1.57	1.87
	20:00	0.92	0.94	1.04

表 4.1-3(2) TSP 日均浓度监测结果 单位: mg/m^3

检测时间	检测点位		
	1#池庄村	2#马家庄村	3#殷家林村
2020.04.14	0.183	0.174	0.160
2020.04.15	0.187	0.196	0.184
2020.04.17	0.218	0.193	0.190
2020.04.18	0.192	0.198	0.201
2020.04.19	0.257	0.242	0.235
2020.04.20	0.164	0.158	0.150
2020.04.21	0.152	0.134	0.142

表 4.1-4 环境空气现状监测结果统计表 单位: mg/m^3

点位	项目	小时浓度		日均浓度	
		最小值	最大值	最小值	最大值
1#池庄村	非甲烷总烃	0.78	1.21	—	—
	TSP	—	—	0.152	0.257
2#马家庄村	非甲烷总烃	0.61	1.89	—	—
	TSP	—	—	0.134	0.242
3#殷家林村	非甲烷总烃	0.73	1.87	—	—
	TSP	—	—	0.142	0.235

表 4.1-5(1) 环境空气监测期间气象统计结果表 (1#池庄村)

时期	时间	风向	风速(m/s)	温度(°C)	湿度(%)	气压(kpa)	天气
2020.04.14	2:00	西	2.3	12.6	36	100.5	晴
	8:00	西南	0.8	14.9	32	100.5	晴
	14:00	西南	1.1	22.7	28	100.3	多云
	20:00	南	2.1	18.0	33	100.4	晴
2020.04.15	2:00	南	2.2	14.3	34	100.6	晴
	8:00	西南	2.4	16.2	32	100.5	晴
	14:00	西南	1.5	24.1	31	100.3	多云
	20:00	西南	0.9	16.8	42	100.5	阴
2020.04.17	2:00	西	0.7	10.1	43	100.6	多云
	8:00	北	1.1	12.0	35	100.6	晴
	14:00	西北	0.7	19.2	30	100.4	晴
	20:00	东北	2.0	14.1	32	100.5	多云
2020.04.18	2:00	东南	0.6	9.8	34	100.7	多云
	8:00	东	1.7	11.7	32	100.5	阴
	14:00	东南	1.0	19.4	35	100.4	晴
	20:00	南	2.0	13.6	47	100.5	阴
2020.04.19	2:00	南	1.2	9.7	48	100.6	阴
	8:00	西南	0.9	10.5	39	100.6	晴
	14:00	西南	1.5	16.8	34	100.4	多云
	20:00	西	1.8	12.3	30	100.5	多云
2020.04.20	2:00	西	2.1	11.0	42	100.7	晴
	8:00	西北	1.0	13.2	37	100.7	多云
	14:00	西北	0.8	18.7	30	100.5	晴
	20:00	北	1.3	13.6	35	100.6	晴
2020.04.21	2:00	东北	2.8	7.6	40	100.8	晴
	8:00	东北	1.9	9.7	38	100.8	晴
	14:00	北	1.4	16.0	34	100.6	多云
	20:00	北	3.0	11.3	31	100.7	晴

表 4.1-5(2) 环境空气监测期间气象统计结果表 (2#马家庄)

时期	时间	风向	风速(m/s)	温度(°C)	湿度(%)	气压(kpa)	天气
2020.04.14	2:00	西南	2.1	12.8	35	100.4	晴
	8:00	西南	0.9	13.8	32	100.3	多云
	14:00	南	1.3	23.0	27	100.0	晴

时期	时间	风向	风速(m/s)	温度(°C)	湿度(%)	气压(kpa)	天气
	20:00	西南	2.0	18.7	34	100.2	晴
2020.04.15	2:00	西南	2.7	14.5	36	100.3	晴
	8:00	南	1.9	16.0	34	100.3	多云
	14:00	南	1.6	24.5	30	100.0	阴
	20:00	西南	3.1	17.8	40	100.2	阴
	2:00	北	1.4	10.6	45	100.4	多云
2020.04.17	8:00	西北	0.6	13.7	40	100.4	晴
	14:00	西北	1.2	18.3	33	100.1	多云
	20:00	北	1.0	13.9	30	100.4	多云
	2:00	东	0.7	10.0	38	100.6	多云
2020.04.18	8:00	东南	0.9	12.9	35	100.4	多云
	14:00	南	1.2	20.1	33	100.2	阴
	20:00	南	1.4	14.0	34	100.3	阴
	2:00	南	1.3	9.9	42	100.6	多云
2020.04.19	8:00	西南	1.0	13.8	40	100.4	晴
	14:00	西南	1.3	18.8	35	100.3	晴
	20:00	西	2.1	13.2	33	100.4	晴
	2:00	西北	1.6	10.4	39	100.5	多云
2020.04.20	8:00	西北	1.1	13.3	40	100.2	晴
	14:00	北	0.8	19.0	35	100.2	晴
	20:00	北	1.9	14.1	37	100.2	晴
	2:00	北	2.4	8.0	38	100.8	晴
2020.04.21	8:00	东北	1.3	11.2	35	100.6	晴
	14:00	东北	1.6	16.7	31	100.6	晴
	20:00	北	2.7	10.9	33	100.7	晴

表 4.1-5 (3) 环境空气监测期间气象统计结果表 (3#殷家林村)

时期	时间	风向	风速(m/s)	温度(°C)	湿度(%)	气压(kpa)	天气
2020.04.14	2:00	西南	2.0	12.8	35	100.4	晴
	8:00	西南	1.0	13.8	32	100.3	多云
	14:00	南	1.3	23.0	30	100.0	晴
	20:00	西南	1.8	18.7	33	100.2	晴
2020.04.15	2:00	西南	2.6	14.5	36	100.3	晴
	8:00	南	2.1	16.0	36	100.2	多云
	14:00	南	1.7	24.5	31	100.0	阴

时期	时间	风向	风速(m/s)	温度(°C)	湿度(%)	气压(kpa)	天气
	20:00	西南	3.1	17.8	38	100.2	阴
2020.04.17	2:00	北	1.4	10.6	43	100.4	多云
	8:00	西北	0.6	13.7	40	100.4	晴
	14:00	西北	1.2	18.3	32	100.1	多云
	20:00	北	1.0	13.9	30	100.3	多云
2020.04.18	2:00	东	1.0	10.0	38	100.6	多云
	8:00	东南	0.9	12.8	35	100.3	多云
	14:00	南	1.2	20.2	34	100.2	阴
	20:00	南	1.6	13.9	45	100.2	阴
2020.04.19	2:00	南	1.3	9.7	43	100.6	多云
	8:00	西南	1.0	13.8	40	100.4	晴
	14:00	西南	1.0	18.7	35	100.3	晴
	20:00	西	2.0	13.1	33	100.3	晴
2020.04.20	2:00	西北	1.5	10.3	39	100.6	多云
	8:00	西北	1.3	13.4	40	100.3	晴
	14:00	北	1.0	20.0	33	100.2	晴
	20:00	北	2.1	14.2	35	100.3	晴
2020.04.21	2:00	北	2.2	8.0	36	100.7	晴
	8:00	东北	1.2	11.1	35	100.6	晴
	14:00	东北	1.7	16.8	30	100.4	晴
	20:00	北	2.3	11.0	32	100.5	晴

4.1.2 环境空气质量现状评价

4.1.2.1 评价因子

本次评价因子选取为 TSP、非甲烷总烃 2 项。

4.1.2.2 评价方法

采用单因子指数法进行评价，具体计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： P_i —— i 污染物的单因子指数；

C_i —— i 污染物的实测浓度值， mg/Nm^3 ；

C_{si} —— i 污染物的评价标准， mg/Nm^3 。

当 $P_i \leq 1$ 时, 表示环境空气中该污染物不超标; $P_i > 1$ 时, 表示该污染物超过评价标准。

4.1.2.3 评价标准

TSP 评价标准采用《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准浓度限值具体内容见表 4.1-6。

表 4.1-6 环境空气质量标准浓度限值

污染物	标准浓度限值(mg/m ³)	
	1 小时平均	日平均
TSP	—	0.30

非甲烷总烃现状评价标准参考河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB13 1577-2012) 中二级标准即 2.0mg/m³。

4.1.2.4 评价结果

本次环评监测评价结果详见表 4.1-7。

表 4.1-7 环境空气现状监测评价结果一览表

点位	项目	小时浓度		超标率	日均浓度		超标率
		最小值	最大值	%	最小值	最大值	%
1#池庄村	非甲烷总烃	0.39	0.61	0	—	—	—
	TSP	—	—	—	0.51	0.86	0
2#马家庄	非甲烷总烃	0.31	0.95	0	—	—	—
	TSP	—	—	—	0.45	0.81	0
3#殷家林村	非甲烷总烃	0.365	0.935	0	—	—	—
	TSP	—	—	—	0.473	0.783	0

由评价结果可以看出, 评价区域内环境空气质量良好, 各敏感点非甲烷总烃能满足非甲烷总烃能满足 DB13 1577-2012 中二级标准要求。TSP 日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准要求。

4.2 地表水质量现状监测与评价

4.2.1 地表水环境质量现状监测

4.2.1.1 监测断面设置

拟建公路跨越地表河流主要是黄河、土塘沟、曹家圈虹吸干渠、南太平河、小清河、腊山河等, 本次环评共布设 6 个地表水监测断面, 具体见表 4.2-1 和图

1.7-1。

表 4.2-1 地表水监测断面一览表

监测点	位置	桩号	功能
1#	土塘沟	K394+430	现状值
2#	黄河	K398+500	现状值
3#	曹家圈虹吸干渠	K401+600	现状值
4#	南太平河	K402+800	现状值
5#	小清河	K403+300	现状值
6#	腊山河	K408+900	现状值

4.2.1.2 监测项目及监测时间

地表水监测项目确定为 pH、COD、BOD₅、氨氮、SS、总磷、总氮、石油类共 8 项，同时测量水温、水量和流速等水文参数。

2020 年 4 月 14 日，采样 1 天，上、下午各一次。

4.2.1.3 监测分析方法

采用国家环保总局颁布的《环境监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》（第四版）中推荐的方法。详见表 4.2-2。

表 4.2-2 地表水监测分析方法

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
pH	GB/T 6920-1986	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	/
COD	HJ 828-2017	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	4mg/L
BOD ₅	HJ 505-2009	水质五日生化需氧量(BOD ₅)的测定稀释与接种法	0.5mg/L
氨氮	HJ 535-2009	水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L
SS	GB/T 11901-1989	水质悬浮物的测定重量法	5mg/L
总磷	GB/T 11893-1989	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	0.01mg/L
总氮	HJ 636-2012	水质总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	0.05mg/L
石油类	GB/T 5750.7-2006	生活饮用水标准检验方法有机物综合指标 石油 紫外分光光度法	0.009mg/L

4.2.1.4 监测结果

地表水监测结果和水文参数详见表 4.2-3、表 4.2-4。

表 4.2-3 地表水环境质量现状监测结果表 单位:mg/l (pH 值除外)

检测点位	频次	pH (/)	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	氨氮 (mg/L)	SS (mg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)	石油类 (mg/L)
1#土塘沟	上午	7.12	27	5.8	0.418	8	0.072	1.80	0.03
	下午	7.14	23	5.2	0.434	9	0.068	1.69	0.02
2#黄河	上午	8.08	25	4.7	0.519	21	0.133	7.32	ND
	下午	8.01	27	4.9	0.455	19	0.111	6.89	0.01
3#曹家圈虹吸 干渠	上午	7.35	18	4.4	0.269	16	0.054	2.27	0.03
	下午	7.51	15	3.5	0.195	18	0.051	3.01	0.03
4#南太平河	上午	7.82	29	5.9	0.105	11	0.070	1.42	0.06
	下午	7.72	27	5.6	0.072	9	0.068	1.67	0.04
5#小清河	上午	7.91	24	4.3	0.204	8	0.135	4.92	0.07
	下午	7.95	25	4.4	0.162	7	0.124	3.38	0.06
6#腊山河	上午	7.04	19	3.7	1.751	13	0.261	3.56	ND
	下午	7.21	18	3.5	1.590	14	0.241	3.10	ND

表 4.2-4 地表水水文参数

检测点位	频次	水温 (°C)	河宽 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	流量 (m ³ /s)
1#土塘沟	上午	16.6	8	0.8	<0.10	/
	下午	16.8	8	0.8	<0.10	/
2#黄河	上午	14.4	270	1.8	0.14	68
	下午	14.5	270	1.8	0.15	73
3#曹家圈虹吸 干渠	上午	16.4	6	0.7	<0.10	/
	下午	16.6	6	0.7	<0.10	/
4#南太平河	上午	18.3	6	0.4	<0.10	/
	下午	18.6	6	0.4	<0.10	/
5#小清河	上午	18.4	42	1.8	<0.10	/
	下午	18.6	42	1.8	<0.10	/
6#腊山河	上午	17.9	74	1.7	<0.10	/
	下午	17.8	74	1.7	<0.10	/

4.2.2 地表水环境质量现状评价

4.2.2.1 评价标准

根据水体的功能要求，路线所跨越的黄河、腊山河执行 III 类标准，曹家圈虹吸干渠执行 IV 类标准，土塘沟、南太平河、小清河执行 V 类标准。

具体标准值见表 4.2-5。

表 4.2-5 地表水环境质量评价标准

序号	项目	单位	III 类	IV 类	V 类
1	pH	—	6-9	6-9	6-9
2	COD _{cr}	mg/L	≤20	≤30	≤40
3	BOD ₅	mg/L	≤4	≤6	≤10
4	氨氮	mg/L	≤1.0	≤1.5	≤2.0
5	总磷	mg/L	≤0.2	≤0.3	≤0.4
6	总氮	mg/L	≤1.0	≤1.5	≤2.0
7	石油类	mg/L	≤0.05	≤0.5	≤1.0

4.2.2.2 评价因子

评价因子为 pH、COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮和石油类。

4.2.2.3 评价方法

采用单因子指数法进行评价。具体计算公式如下：

$$P_i = C_i/S_i$$

式中：P_i—i 污染物的单因子指数；

C_i—i 污染物的实测浓度，mg/l；

S_i—i 污染物评价标准，mg/l。

对于 pH，其标准指数按下式计算：

$$S_{pH_j} = \frac{7.0 - PH_j}{7.0 - PH_{sd}} \quad PH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH_j} = \frac{PH_j - 7.0}{PH_{su} - 7.0} \quad PH_j > 7.0$$

式中：S_{pH_j}—pH 的单因子指数；

pH_j—点 pH 的实测值；

pH_{sd}—水质标准中规定的 pH 下限；

pH_{su}—水质标准中规定的 pH 上限。

4.2.2.4 评价结果

根据单因子指数法，计算出地表水各监测点的监测结果，评价结果见表 4.2-6。

表 4.2-6 地表水现状评价结果表

检测点位	频次	pH	COD	BOD ₅	氨氮	总磷	石油类
1#土塘沟	上午	0.06	0.68	0.58	0.21	0.18	0.03
	下午	0.07	0.58	0.52	0.22	0.17	0.02
2#黄河	上午	0.54	1.25	1.18	0.52	0.67	0.09
	下午	0.51	1.35	1.23	0.46	0.56	0.20
3#曹家圈虹吸干渠	上午	0.18	0.60	0.73	0.18	0.18	0.06
	下午	0.26	0.50	0.58	0.13	0.17	0.06
4#南太平河	上午	0.41	0.73	0.59	0.05	0.18	0.06
	下午	0.36	0.68	0.56	0.04	0.17	0.04
5#小清河	上午	0.46	0.60	0.43	0.10	0.34	0.07
	下午	0.48	0.63	0.44	0.08	0.31	0.06
6#腊山河	上午	0.02	0.95	0.93	1.75	1.31	0.09
	下午	0.11	0.90	0.88	1.59	1.21	0.09

注：未检出的按检出限一半进行评价。

根据评价结果，黄河中 COD、BOD₅ 出现了轻微超标，最大超标倍数分别为 0.35 倍和 0.23 倍，腊山河的氨氮和总磷也有略微超标，最大超标倍数分别为 0.75 倍和 0.31 倍，其他监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求；曹家圈虹吸干渠各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求；土塘沟、南太平河、小清河各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准要求。

4.3 声环境质量现状监测与评价

4.3.1 声环境现状调查

（1）声环境敏感点

道路中心线两侧 200m 评价范围内有声环境保护目标 27 处。其中包括村庄 12 个，小区 4 个，学校 2 个，幼儿园 1 个，医院 2 个，行政办公场所 4 个，1 个职工公寓，1 个酒店。

(2) 主要噪声污染源

本项目涉及的道路由北向南依次为济聊高速、G309、济广高速、S101 济齐路、北园高架快速路、经十西路、老津浦铁路、济广高速，并行的有京沪高铁、京沪铁路。

拟建项目沿线分布有泉城欧乐堡梦幻世界（路西）、济南方特东方神画（路东）等娱乐设施，中关村海淀园齐河科技城、济南市槐荫区数字化城市管理中心、山东省生态环境厅西部办公区等企事业行政办公单位，无分布密集的工业、厂房等工业噪声源。

4.3.2 声环境质量现状监测

(1) 监测布点

本次噪声监测布点主要考虑敏感点特征并兼顾全线均衡为原则，其中受现有道路交通噪声影响的敏感点设置两个（或以上）监测点位，分别监测受现有道路影响情况和本底值，其中本底值监测点位设置于村庄远离高速侧，村庄内部且无其它噪声源（主要是道路交通噪声源）干扰处。受现有道路影响情况的监测布点位置具体详见表 4.3-1，噪声现状监测布点图参见图 1.7-1。

表 4.3-1 噪声现状监测点设置一览表

序号	敏感点名称	监测位置	监测目的
1#	池庄村	村庄西南侧距离京台高速最近的第一排民房前 1m	监测村庄受现有京台高速公路交通噪声影响情况
2#	泉城欧乐堡骑士度假酒店	酒店最东侧楼前 1m	监测酒店受现有京台高速公路交通噪声影响情况
		酒店 4 楼窗外 1m 处	
4#	裴家庄	村庄西侧距离京台高速最近的第一排民房前 1m	监测村庄受现有京台高速公路交通噪声影响情况
5#	大杨庄	村庄东侧距离京台高速最近的第一排民房前 1m	监测村庄受现有京台高速公路交通噪声影响情况
10#	山东省第一医科大学济南主校区	距离京台高速最近的实验学院楼外 1m 处	监测学校受现有京台高速公路交通噪声影响情况
11#	中建锦绣首府（在建的）	小区最西侧距离京台高速最近的一栋楼前 1m 处	监测小区受现有京台高速公路交通噪声影响情况
		5 层窗外 1m 处	
		9 层窗外 1m 处	
		14 层窗外 1m 处	
12#	山东省肿瘤医院质子医院（在建的）	距离京台高速最近医院质子维护楼外 1m 处	监测医院受现有京台高速公路交通噪声影响情况

17#	北八里新区	小区最东侧楼前 1m	监测小区受现有京台高速公路交通噪声影响情况
		小区东侧 3 楼窗外 1m 处	
		小区东侧顶楼窗外 1m 处	
18#	王府小区	小区最东侧楼前 1m	监测小区受现有京台高速公路交通噪声影响情况
		小区东侧 3 楼窗外 1m 处	
		小区东侧顶楼窗外 1m 处	
22#	马家庄村	村庄西侧距离京台高速最近的第一排民房前 1m	监测村庄受现有京台高速公路交通噪声影响情况
23#	东风村	村庄西侧距离京台高速最近的第一排民房前 1m	监测村庄受现有京台高速公路交通噪声影响情况
24#	吉尔屯村	村庄东侧距离京台高速最近的第一排民房前 1m	监测村庄受现有京台高速公路交通噪声影响情况
26#	立新村	村庄东侧距离京台高速最近的第一排民房前 1m	监测村庄受现有京台高速公路交通噪声影响情况
27#	殷家林村	村庄西侧距离京台高速最近的第一排民房前 1m	监测村庄受现有京台高速公路交通噪声影响情况

(2) 监测项目与方法

监测项目：各监测点的昼间等效连续 A 声级 L_d 和夜间等效连续 A 声级 L_n ，及累积百分声级 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 。

监测方法：测量方法按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 及国家有关测量规范执行，测量期间无雨，风速小于 5m/s，传声器加戴防风罩。测量仪器为噪声分析仪。昼间测量在 8:00~22:00 时间段内，夜间测量在 22:00~清晨 6:00 时间段内进行。

(3) 监测时间及方法

山东鲁控检测有限公司于 2020 年 4 月 14 日至 4 月 15 日、2020 年 8 月 10 日至 8 月 11 日两次赴现场对沿线评价范围内各敏感点进行噪声现状监测，每个监测点位的监测时间 1 天，昼间和夜间各一次。

(4) 监测结果

噪声监测统计结果见表 4.3-2。

表 4.3-2 噪声现状监测结果表 单位：dB(A)

时间	昼/夜	监测点	Leq	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	
2020.4.14	夜	村庄西南侧距路第一排民房前 1m	59.7	61.6	59.2	57.0	
		本底	45.1	46.0	43.1	40.5	
2020.4.15	昼	村庄西南侧距路第一排民房前 1m	62.9	64.4	62.4	60.8	
		本底	49.6	50.4	47.6	45.0	
2020.4.14	夜	2#泉城	酒店最东侧楼前 1m	50.7	53.6	50.2	49.1

2020.4.15	昼	欧乐堡 骑士度 假酒店	酒店4楼窗外1m处	52.3	54.2	52.6	49.7
			本底	46.9	48.1	46.6	43.9
			酒店最东侧楼前1m	53.4	56.3	52.9	51.6
			酒店4楼窗外1m处	55.0	56.8	54.9	52.3
2020.4.15	夜	4#裴家 庄	村庄西侧最近的第一排民房前1m	54.9	57.0	54.6	51.8
			本底	43.3	44.4	43.2	41.8
	昼		村庄西侧最近的第一排民房前1m	61.6	63.5	61.1	59.3
			本底	48.0	50.0	47.4	45.0
2020.4.15	夜	5#大杨 庄	村庄东侧最近的第一排民房前1m	56.0	57.8	55.2	52.8
			本底	42.8	44.9	42.5	39.7
	昼		村庄东侧最近的第一排民房前1m	61.2	63.8	60.6	56.2
			本底	49.6	52.0	48.2	45.4
2020.8.10	夜	10#山 东省第 一医科 大学济 南主校 区	距离京台高速最近的实验学院楼 外1m处	51.1	53.2	50.2	48.6
			本底	51.0	50.4	44.2	42.4
	昼		距离京台高速最近的实验学院楼 外1m处	57.3	61.7	52.9	42.0
			本底	54.1	55.4	53.0	50.4
2020.4.15	夜	11#中 建锦绣 首府	小区最西侧最近的一栋楼前1m 处	50.2	53.0	48.3	46.5
			5层窗外1m处	54.6	56.3	54.9	51.8
			9层窗外1m处	60.7	61.9	60.1	58.9
			14层窗外1m处	63.9	63.1	62.0	59.9
			顶层窗外1m处	66.4	67.0	63.7	61.2
			本底	49.1	51.9	47.3	45.4
2020.4.15	昼	11#中 建锦绣 首府	小区最西侧最近的一栋楼前1m 处	57.3	60.1	55.4	53.4
			5层窗外1m处	61.6	63.3	61.3	58.8
			9层窗外1m处	66.3	67.2	66.0	65.2
			14层窗外1m处	67.8	67.3	66.2	64.4
			顶层窗外1m处	68.3	69.0	67.5	66.9
			本底	54.9	56.2	52.9	52.1
2020.8.11	夜	12#山 东省肿 瘤医院 质子医 院	距离京台高速最近医院质子维护 楼外1m处	65.7	68.7	63.6	61.2
			本底	56.2	59.2	56.0	53.9
	昼		距离京台高速最近医院质子维护 楼外1m处	64.3	57.6	55.3	53.4
			本底	55.1	58.2	54.4	52.2

2020.4.15	夜	17#北八里新区	小区最东侧楼前 1m	57.4	59.6	57.0	53.8
			小区东侧 3 楼窗外 1m 处	61.8	63.7	60.3	58.0
			小区东侧顶楼窗外 1m 处	66.4	69.0	65.8	61.8
			本底	53.9	57.0	52.8	50.1
	昼		小区最东侧楼前 1m	58.0	59.9	56.6	55.1
			小区东侧 3 楼窗外 1m 处	62.2	64.2	61.7	59.4
			小区东侧顶楼窗外 1m 处	67.4	68.8	67.2	66.0
			本底	54.6	58.0	55.0	51.2
2020.4.15	夜	18#王府小区	小区最东侧楼前 1m	50.8	52.2	53.1	49.0
			小区东侧 3 楼窗外 1m 处	54.1	56.2	53.7	51.1
			小区东侧顶楼窗外 1m 处	61.3	63.0	60.4	55.8
			本底	50.6	52.4	50.1	48.7
2020.4.15	昼		小区最东侧楼前 1m	53.7	55.0	53.3	52.1
			小区东侧 3 楼窗外 1m 处	58.4	59.3	57.3	55.9
			小区东侧顶楼窗外 1m 处	64.8	65.4	64.6	63.8
			本底	52.9	54.7	52.4	51.2
2020.4.15	夜	22#马家庄村	村庄西侧最近的第一排民房前 1m	66.7	69.0	66.2	62.6
			本底	47.2	48.7	45.6	42.1
	昼		村庄西侧最近的第一排民房前 1m	71.0	72.8	70.5	68.5
			本底	50.3	51.9	48.8	45.0
2020.4.15	夜	23#东风村	村庄西侧最近的第一排民房前 1m	62.7	63.5	62.9	62.0
			本底	40.7	43.5	40.0	38.0
	昼		村庄西侧最近的第一排民房前 1m	65.9	66.7	66.0	65.3
			本底	45.1	48.3	44.9	41.5
2020.4.14	夜	24#吉尔屯村	村庄东侧最近的第一排民房前 1m	71.3	74.6	69.8	63.4
			本底	42.3	45.7	41.0	38.3
2020.4.15	昼		村庄东侧最近的第一排民房前 1m	72.0	73.8	70.0	67.8
			本底	44.0	47.3	42.2	40.0
2020.4.14	夜	26#立新村	村庄东侧最近的第一排民房前 1m	59.1	63.2	59.2	56.7
			本底	40.2	42.0	39.2	36.8
2020.4.15	昼		村庄东侧最近的第一排民房前 1m	63.3	64.4	62.8	64.7
			本底	42.4	44.0	40.1	38.4
2020.4.14	夜	27#殷家林村	村庄西侧最近的第一排民房前 1m	60.0	64.1	59.1	57.6
			本底	44.2	47.3	43.5	42.3
2020.4.15	昼		村庄西侧最近的第一排民房前 1m	63.8	66.1	64.0	62.1
			本底	47.1	49.6	45.4	43.4

表 4.3-3 监测期间车流量统计 (辆/20min)

监测点	昼间车流量 (辆/20 分钟)			夜间车流量 (辆/20 分钟)		
	大车	小车	中车	大车	小车	中车
池庄村	155	512	43	156	69	35
马家庄村	153	601	54	167	100	37
吉尔屯村	171	510	53	140	80	44
山东省第一医科大学主校区	20	412	17	2	48	2

同时,本次评价在京台高速公路空旷处(测点坐标:东经 116°51'11",北纬 36°44'13")测量交通噪声衰减断面,分别在距离公路中心线 30m、40m、60m、80m、120m、160m、240m、300m 处进行测量。具体监测数据见表 4.3-4。

表 4.3-4 京台高速公路衰减断面监测结果 单位 dB(A)

时间: 2020.4.20		气象条件-大气压: 100.6kPa; 温度: 18.2℃; 湿度: 37%RH; 风速: 2.4m/s						
监测点		监测结果 (dB(A))				车流量 (辆/20 分钟)		
		Leq	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	大车	小车	中车
昼间	距离公路中心线 30m	67.1	69.1	66.8	64.3	165	578	136
	距离公路中心线 40m	66.5	68.4	66.0	64.0	/	/	/
	距离公路中心线 60m	65.6	67.4	65.2	63.2	/	/	/
	距离公路中心线 80m	64.6	66.5	64.3	62.2	/	/	/
	距离公路中心线 120m	63.8	66.1	64.0	62.1	/	/	/
	距离公路中心线 160m	61.5	63.2	61.4	58.8	/	/	/
	距离公路中心线 240m	58.7	60.6	58.2	56.0	/	/	/
	距离公路中心线 300m	56.5	58.2	56.0	54.0	/	/	/

表 4.3-5 京台高速公路 24 小时连续监测结果 单位 dB(A)

日期	监测点	检测时间	Leq	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	车流量 (辆/小时)		
							大车	小车	中车
2020.4.20 至 2020.4.21	距离公路中心线 30m 处	昼间	大气压: 100.3kPa; 温度: 14.9℃; 湿度: 30%RH; 风速: 2.1m/s						
		夜间	大气压: 100.3kPa; 温度: 8.4℃; 湿度: 40%RH; 风速: 2.0m/s						
		昼间	大气压: 100.2kPa; 温度: 15.2℃; 湿度: 32%RH; 风速: 2.2m/s						
		夜间	大气压: 100.4kPa; 温度: 8.3℃; 湿度: 43%RH; 风速: 1.5m/s						
		16:00	66.8	69.0	65.1	63.0	416	1734	408
		17:00	67.1	69.4	65.5	63.0	427	1482	263

连续 24 小时	18:00	65.6	68.8	64.2	61.8	423	1332	281
	19:00	63.9	66.9	62.5	60.2	440	1199	204
	20:00	64.3	67.2	62.8	60.5	392	1214	210
	21:00	64.7	67.7	63.3	60.9	480	1077	133
	22:00	63.9	66.8	62.3	60.3	409	872	101
	23:00	64.0	67.0	62.6	60.2	417	692	97
	00:00	65.7	68.9	64.3	61.8	499	301	111
	1:00	63.2	66.5	61.8	59.5	440	160	87
	2:00	63.0	66.3	61.5	58.6	387	121	99
	3:00	63.7	67.0	62.3	59.9	296	127	83
	4:00	62.4	65.6	61.1	58.7	201	102	109
	5:00	61.5	64.3	60.2	57.9	240	134	112
	6:00	63.7	66.7	62.4	60.0	256	431	207
	7:00	64.6	67.7	63.2	60.3	250	1097	161
	8:00	67.2	70.1	65.5	63.2	341	1302	95
	9:00	66.0	68.9	64.5	62.1	402	1260	85
	10:00	65.2	68.2	63.8	61.3	286	1394	197
	11:00	64.8	67.6	63.4	60.9	227	1803	160
	12:00	63.1	66.5	62.1	59.5	183	1112	90
	13:00	62.8	65.8	61.4	58.9	279	765	82
14:00	64.2	67.0	62.8	60.1	295	1469	203	
15:00	65.3	68.2	63.9	61.4	398	1100	137	
备注： Ld=64.9 Ln=63.4								

本次环评声环境未布点监测的 3#中关村海淀园齐河科技城选取池庄村的本底噪声实测值进行预测评价；6#济南方特东方神画-方特家园选取裴家庄的本底噪声实测值进行预测评价；7#周官屯村选取大杨庄的本底噪声实测值进行预测评价；8#中店铺村选取裴家庄的本底噪声实测值进行预测评价；9#杨柳春风选取中建锦绣首府的本底噪声实测值进行预测评价；13#济南市槐荫区数字化城市管理中心选取山东省肿瘤医院质子医院的本底噪声实测值进行预测评价；14#担山屯村、15#济南市公安局交通警察支队高速大队、16#山东省生态环境厅西部办公区选取北八里新区的本底噪声实测值进行预测评价；19#济南市皮肤病防治院住院部、20#王府庄村和 21#山东省邮电学校选取王府小区的本底噪声实测值进行预测评价；25#吉尔屯幼儿园选取吉尔屯村的本底噪声实测值进行预测评价。

4.3.3 声环境质量现状评价

(1) 评价标准

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），道路红线35m范围内执行4a类标准；35m范围外执行该标准的中2类标准。医院和学校均执行2类标准。

拟建公路声环境执行标准情况见表 4.3-6。

表 4.3-6 拟建公路声环境执行标准 单位：dB(A)

标准名称	4a类		2类	
	昼间	夜间	昼间	夜间
(GB3096-2008)	70	55	60	50
	公路两侧用地界(红线)35m 范围内		道路红线 35m 范围外	

(2) 评价方法

评价方法采用超标值法，计算公式为

$$P = L_{eq} - L_b$$

式中：P-超标值，dB(A)；

L_{eq} -测点等效 A 声级，dB(A)；

L_b -噪声评价标准，dB(A)。

(3) 评价结果

噪声现状评价结果见表4.3-7。

表 4.3-7 噪声现状评价结果表 单位：dB(A)

监测点		昼间				夜间			
		Leq	标准值	超标值	达标情况	Leq	标准值	超标值	达标情况
1#池庄村	村庄西南侧最近的第一排民房前 1m	62.9	60	2.9	超标	59.7	50	9.7	超标
	本底	49.6	60	-10.4	不超标	45.1	50	-4.9	不超标
2#泉城欧乐堡骑士度假酒店	酒店最东侧楼前 1m	53.4	60	-6.6	不超标	50.7	50	0.7	超标
	酒店 4 楼窗外 1m 处	55.0	60	-5.0	不超标	52.3	50	2.3	超标
	本底	48.9	60	-11.1	不超标	46.9	50	-3.1	不超标
4#裴家庄	村庄西侧最近的第一排民房前 1m	61.6	60	1.6	超标	54.9	50	4.9	超标

	本底	48.0	60	-12.0	不超标	43.3	50	-6.7	不超标
5#大杨庄	村庄东侧最近的第一排民房前 1m	61.2	60	1.2	超标	56.0	50	6.0	超标
	本底	49.6	60	-10.4	不超标	42.8	50	-7.2	不超标
10#山东省第一医科大学济南主校区	距离京台高速最近的实验学院楼外 1m 处	54.1	60	-5.9	不超标	51.1	50	1.1	超标
	本底	54.1	60	-5.9	不超标	51.0	50	1.0	超标
11#中建锦绣首府	小区最西侧最近的一栋楼前 1m 处	57.3	60	-2.7	不超标	50.2	50	0.2	超标
	5 层窗外 1m 处	61.6	60	1.6	超标	54.6	50	4.6	超标
	9 层窗外 1m 处	66.3	60	6.3	超标	60.7	50	10.7	超标
	14 层窗外 1m 处	67.8	60	7.8	超标	63.9	50	13.9	超标
	顶层窗外 1m 处	68.3	60	8.3	超标	66.4	50	16.4	超标
	本底	54.9	60	-5.1	不超标	49.1	50	-0.9	不超标
12#山东省肿瘤医院质子医院	距离京台高速最近医院质子维护楼外 1m 处	64.3	60	4.3	超标	65.7	50	15.7	超标
	本底	55.1	60	-4.9	不超标	56.2	50	6.2	超标
17#北八里新区	小区最东侧楼前 1m	58.0	60	-2.0	不超标	57.4	50	7.4	超标
	小区东侧 3 楼窗外 1m 处	62.2	60	2.2	超标	61.8	50	11.8	超标
	小区东侧顶楼窗外 1m 处	67.4	60	7.4	超标	66.4	50	16.4	超标
	本底	54.6	60	-5.4	不超标	53.9	50	3.9	超标
18#王府小区	小区最东侧楼前 1m	53.7	60	-6.3	不超标	50.8	50	0.8	超标
	小区东侧 3 楼窗外 1m 处	58.4	60	-1.6	不超标	54.1	50	4.1	超标
	小区东侧顶楼窗外 1m 处	64.8	60	4.8	超标	61.3	50	11.3	超标
	本底	52.9	60	-7.1	不超标	50.6	50	0.6	超标
22#马家庄村	村西侧最近的第一排民房前 1m	71.0	70	1.0	超标	66.7	55	11.7	超标
	本底	50.3	60	-9.7	不超标	47.2	50	-2.8	不超标

23#东风村	村西侧最近的第一排民房前 1m	65.9	60	5.9	超标	62.7	50	12.7	超标
	本底	45.1	60	-14.9	不超标	40.7	50	-9.3	不超标
24#吉尔屯村	村庄东侧最近的第一排民房前 1m	72.0	70	2.0	超标	71.3	55	16.3	超标
	本底	44.0	60	-16	不超标	42.3	50	-7.7	不超标
26#立新村	村庄东侧最近的第一排民房前 1m	63.3	60	3.3	超标	59.1	50	9.1	超标
	本底	42.4	60	-17.6	不超标	40.2	50	-9.8	不超标
27#殷家林村	村庄西侧最近的第一排民房前 1m	63.8	60	3.8	超标	60.0	50	10.0	超标
	本底	47.1	60	-12.9	不超标	44.2	50	-5.8	不超标

根据上述噪声现状评价结果可知：

①临路执行 4a 类标准的两个测点，马家庄村和吉尔屯村昼、夜间噪声均超标，昼间最大超标 2.0dB(A)外，夜间最大超标 16.3 dB(A)。

②距路最近的一排且执行 2 类标准的监测点中，池庄村、裴家庄、大杨庄、东风村、立新村、殷家林昼、夜间噪声均有不同程度的超标现象。

③除了山东省第一医科大学济南主校区（夜间值）、山东省肿瘤医院质子医院（夜间值）、北八里新区（夜间值）、王府小区（夜间值）有超标现象外，沿线声环境评价范围内各敏感点的本底值（不受京台高速公路及周边路网影响）昼、夜间噪声均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

第5章 环境影响预测与评价

5.1 社会环境影响分析

公路是社会经济发展的产物，在促进社会经济发展的同时，又受到社会环境的制约。一方面，作为社会环境一个新的组成部分，公路与社会环境能否相互协调、统一取决于方案是否合理；另一方面，项目的实施不可避免地会对社会环境其它方面产生正面或负面的影响。

5.1.1 对城镇总体规划的影响

根据《齐河县城市总体规划（2009-2030）》，项目线路位于齐河县东南，城市规划用地范围之外，改扩建的总体方案对齐河县城市总体规划影响较小。

本项目线位穿越《济南市城市总体规划（2011-2020）》中的规划区，项目从规划区西北方向—即济南市槐荫区、市中区，自北向南穿越，规划区范围内以两侧分离加宽方式为主，为城市总体规划中的规划高速公路，不会对规划实施产生影响。项目评价范围内涉及规划环境敏感区14处，为7个居住区（中店铺村、杨柳春风、锦绣首府、担山屯村、北八里新区、王府小区、王府庄村）、2个学校（山东第一医科大学、山东省邮电学校）、2个医院（山东省肿瘤医院质子医院、济南市皮肤病防治院住院部）和3个行政办公场所（济南市槐荫区数字化城市管理中心、济南市公安局交通警察支队高速大队、山东省生态环境厅西部办公区）。上述敏感点均为已建成现状敏感点。

5.1.2 对沿线基础设施的影响

（1）对沿线区域交通的影响

本项目全线按照高速公路标准设计。工可研究综合考虑了交通量和沿线涉及区域的路网现状、远景规划、经济发展、地形地貌条件和地方意见等因素，确定了本项目的交叉类型、规模及位置。项目推荐方案全线设置多处互通立交、分离立交、通道。交叉工程的实施，能够保证沿线各交通干线公路的畅通，同时方便沿线群众生产生活。

（2）对电力、通讯设施的影响

本项目需要拆除当地部分电力以及通讯设施，若这些设施拆迁不当，可能

在短时间内会造成局部区域停电或引起通讯不畅甚至中断，给当地企业和个人造成损失。因此要求建设单位在进行电力、通讯设施动迁前，尽早与电力等有关管理部门联系，制订拆迁方案，在征得同意后合理组织施工，减少因拆迁造成的影响。

（3）对沿线水利设施的影响

与本项目相交的区域水利设施主要是灌渠。工可研究中针对工程与沿线河流、水渠（河沟）的交叉均设置了不同类型的桥梁。项目沿线村镇稠密，河网水系复杂，桥涵设计布置时充分考虑了沿线群众生产、生活和工作需要，注意保证引水、排洪顺畅。因此，本项目建设对沿线水流的畅通、交叉的管线不会带来不利影响。

5.1.3 对沿线资源及文物古迹的影响

（1）对矿产资源的影响

根据项目压覆重要矿产资源评估报告表明，评估区范围内涉及探矿权 1 处，为山东渤海湾盆地惠民凹陷西缘南油气勘查；涉及矿产地 1 处，为山东省黄河北煤田综合详查；无采矿权设置。

改扩建工程压覆黄河北煤田综合详查矿产地内煤炭资源储量 1797.2 万吨（无烟煤），事实压覆 1718.2 万吨，新增压覆 79.0 万吨。全部为推断资源量。

改扩建工程具有较大的经济社会效益且新增压覆的矿产资源量较小，煤质差，且位于矿产地边缘、埋藏深，查明程度低。项目选址相对合理可行。

（2）对沿线文物的影响

根据建设单位提供的设计路由，经检索核对，京台高速公路用地红线区域及两侧各 100 米范围内，无已知文物点。

山东省文化和旅游厅以鲁文旅许[2020]229 号文出具了本项目的路由选址意见。

5.1.4 征地拆迁社会风险分析

5.1.4.1 征地社会风险

公路项目的建设，对沿线群众来说，首先接触到的是征地、拆迁和再安置，这与他们的切身利益密切相关。而公路建设项目给沿线区域带来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。征迁和再安置工作不到位，不仅直接影响工期，更会给社会环境带来严重的冲击，与修建公路的最终目的背道而驰。

为了保护被征地农民的合法权益，国家对土地和拆迁补偿标准不断提高。在征地过程中，必须严格履行法定程序，特别是要保护被征地农村经济组织和农户的知情权。在征地依法报批前，当地国土资源部门应将拟征地的用途、位置、补偿标准、安置途径等，以书面形式告知被征地农村集体经济组织和农户；对土地现状的调查结果应与被征地农村集体经济组织、农户和产权人共同确认；被征地农村集体经济组织、农户对拟征土地的补偿标准、安置途径有申请听证的权力。

征地对以粮食种植为主要收入的家庭来说影响是深远的，赖以生存的土地被征用将直接导致这些家庭失去经济来源。所以需要采取适当措施帮助这些家庭回复经济来源，例如，帮助其从第一产业的生产转而从事第二、第三产业。在这过程中要广泛听取被占用土地的居民自己的想法和遇到的问题，在政策允许的范围内，采取措施协助其解决问题，使失去土地的家庭收入不能低于被占用土地之前的水平，从而体现出建设项目“以人为本”的原则，否则将会带来社会风险。

5.1.4.2 拆迁社会风险

拆迁所带来的最直接的问题就是非自愿安置。拆迁安置活动造成的社会影响意味着某种特定的社会风险，这些风险通常被成为贫困风险。长期以来，非自愿拆迁安置所造成的最广泛的后果始终是贫困。非自愿拆迁安置的核心问题是经济的、社会系统的破坏甚至解体，对拆迁安置居民生活条件和生产方式的改变从而导致的主要社会风险有以下八种：①失去土地；②失业；③丧失家园；④边缘化；⑤不断增长的发病率和死亡率；⑥食物没有保障；⑦失去享有公共资源的权益；⑧社会组织结构解体。

规避这些拆迁安置社会风险对项目的顺利实施至关重要。除了进行必要的规划设计方案的调整和变更外，还应该在实施中采用相应的政策、经济、社会措施进行有效规避。这些措施包括：制定切实可行的拆迁安置方案、收入恢复计划、长期监测和评估等。

项目建设占用了部分耕地，应尽量减少对拆迁户生活的干扰，特别是贫困家庭的负担。过渡安置方案要多听一点贫困家庭的意见，尽可能地解决他们的一些实际困难，改善拆迁安置过程中群众的生活质量。应对贫困家庭给与特别关注，并提供适当的援助，以帮助他们提高生活水平。对耕地很少，不能通过土地再分配维持基本生活水平的家庭，帮助他们进行产业转移，进行生产开发，充分尊重劳动者的就业意愿，获得其对项目的支持，减少项目的社会风险。

5.4.5 对沿线居民的阻隔影响

本项目建成后会阻碍两侧居民的通行。项目沿线地区路网较为发达，村村通公路建设较好，一般村庄都有连接等级公路的农村公路。项目可研阶段在线路地方道路交叉外均设置了桥梁、分离式立交等通道，这些通道的位置充分考虑了与村庄及村民耕作分布、现有公路布局的一致性，使得项目建设对两侧居民阻隔影响较小。

5.2 环境空气影响分析

5.2.1 施工期环境空气影响

本项目建设过程中，将进行大量的土石方填挖、筑路材料的运输及拌和、沥青熬炼、摊铺等作业工作。根据本项目工程可行性研究成果，路面采用沥青混凝土路面，因此，该工程施工期的主要环境空气污染物是扬尘，其次为沥青熬炼、摊铺时的烟气和动力机械排出的尾气污染物，其中尤以扬尘对周围环境影响较为突出。

5.2.1.1 扬尘影响分析

施工期扬尘主要来源是开放或封闭不严的灰土拌和、储料场、材料运输过程中的漏撒，临时道路及未铺装道路路面起尘等。

(1) 灰土拌和产生的扬尘影响分析

灰土拌和施工工艺基本上可以分为两种：路拌和站拌，两种拌和方式都会造成许多粉尘产生。路拌引起的粉尘污染的特点是随施工地点的迁移而移动，污染面较窄，但受污染纵向范围较大，影响范围一般集中在下风向 50m 的条带范围内，且灰土中的石灰成分可能会对路旁农作物的表面形成灼伤；而站拌引起的粉尘污染则集中在拌合站周围，对拌合站附近影响表现为量大而面广，其

影响范围可达下风向 150m。

根据以往高速公路施工经验，底基层一般采用路拌法施工，基层采用厂拌和摊铺机施工。考虑到本项目主要路基填筑作业将在 3 年内完成的实际情况，其路基填筑作业可能会对路线两侧 50m 内的村庄和拌合站周围 150m 范围内的村庄造成粉尘污染，而本项目沿线敏感点均距公路较近，因此本项目施工期，建议底基层也采取厂拌法施工以减少石灰扬尘对环境空气的影响，同时，采取加强施工管理，加强洒水降尘等措施减少对沿线敏感点的粉尘污染。

(2) 混凝土搅拌扬尘影响分析

目前施工中一般用湿法搅拌混凝土，采用混凝土搅拌机（楼）厂拌方式，选用具有二次除尘含密封装置的搅拌机，可有效减小混凝土搅拌过程中的扬尘。

拟建项目共设置 3 处施工营地，均设置拌和站和预制场。通过对照施工营地具体位置，以上各施工营地周围 200m 范围内均无环境敏感点。根据有关测试成果，在水泥混凝土拌和站下风向 50m 处大气中 TSP 浓度 $8.849\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m 处 $1.703\text{mg}/\text{m}^3$ ，150m 处 $0.483\text{mg}/\text{m}^3$ ，在 200m 外基本上能达到国家环境空气质量二级标准的要求。按上述监测数据和环境空气质量标准进行衡量，并考虑到项目区主风向的因素，应将上述拌和站设在村庄敏感点的下风向 200m 之外。

(3) 散体材料储料场扬尘影响分析

石灰等散体材料储料场在风力作用下也易发生扬尘。其扬尘基本上集中在下风向 50m 条带范围内，考虑到其对人体和植物的有害作用，对其存放应做好防护工作。通过洒水、篷布遮挡等措施，可有效地防止风吹扬尘。

(4) 散体材料运输扬尘影响分析

在施工中，材料的运输也将给沿线环境空气造成尘污染。本次评价类比京津塘高速公路施工期车辆运输扬尘的监测结果，具体见表 5.2-1。

表 5.2-1 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)	备注
武清杨村	铺设水泥稳定类路面基层时	50	11.652	采样点设于下风向，结果为瞬时值
		100	9.694	
施工路边	运输车辆扬尘	150	5.039	

从表中的监测数值可知，施工期车辆运输扬尘在施工沿线地区所造成的污染较重，且影响范围较大，石灰和粉煤灰等散体物质运输极易引起粉尘污染，其影

响范围可达下风向 150m（在下风向 150m，TSP 污染仍可能超过环境空气质量二级标准的 4 倍之多）。

因此，对运输散体物质车辆必须严加管理，采取用篷布盖严或加水防护措施，并加强施工计划、管理手段。

（5）施工便道扬尘影响分析

施工便道路一般利用已有的乡村道路和临时修建的便道，路况一般较差，因此，临时道路、未铺装的施工便道和正在施工的道路极易起尘。为减少起尘量，有效地降低其对周边居民正常生活和单位产生的不利影响，在人口稠密的地区应采取定期洒水降尘措施。研究表明，通过洒水可有效地减少起尘量（达 70%）。

5.2.1.2 沥青烟气影响分析

施工期间的沥青熬制、搅拌和摊铺等作业过程中将会有沥青烟和苯并[α]芘的排出，对周围环境影响较大的污染物主要为苯并[α]芘。

本项目共设 3 处沥青混凝土拌合站，拌合站周围 200m 范围内均无环境敏感点。根据调查资料，性能良好的沥青拌合设备，下风向 100m 处苯并[α]芘低于标准值（ $0.0025\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），沥青搅拌站的设置应远离周围环境敏感点并采取全封闭作业。

沥青烟气影响较大的阶段为路面摊铺阶段，为了了解和评价路面摊铺阶段沥青烟气对环境空气的影响，本评价类比连霍高速公路洛阳至三门峡段施工期间在路面摊铺阶段进行的苯并[α]芘监测结果，详见表 5.2-2。

表 5.2-2 连霍高速公路洛阳至三门峡段施工期间苯并[α]芘监测结果一览表

监测路段	监测时段	监测场地		日均浓度范围($\times 10^{-3}\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测点位置
洛阳—三门峡	路面摊铺施工阶段	K28	未铺路面前	0.54	公路沿线
			路面铺设时	6.8~6.9	
			最大超标率倍数	1.76	
		K52	未铺路面前	0.58	
			路面铺设时	2.7~3.5	
			最大超标率倍数	0.4	
		K82	未铺路面前	0.77	
			路面铺设时	4.5~5.2	
			最大超标率倍数	1.08	

	K114	未铺路面前	0.33
		路面铺设时	2.5~3.3
		最大超标率倍数	0.32
	K134	未铺路面前	0.56
		路面铺设时	3.3~6.0
		最大超标率倍数	1.40
执行标准《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准		0.0025 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

由表 5.2-2 可知，路面铺设沥青期间道路沿线环境空气中苯并[α]芘日均浓度值与未铺设路面前的背景值相比均有增加，且均不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准限值要求。根据以往对公路施工的调查和监测资料，沥青摊铺时的沥青烟气污染相对熔融烟气是很小的，其主要可能对施工人员造成一定程度的影响，对周围环境空气影响较小，并且这种影响也是暂时性和局部性的，随着施工期的结束而结束。

5.2.2 营运期环境空气质量影响预测与评价

5.2.2.1 汽车尾气环境空气影响分析

一般来讲，敏感点受汽车尾气中的 NO_2 污染的程度与汽车尾气排放量、气象条件有关，同时还与敏感点同路之间水平距离有较大关系，即交通量越大，污染物排放量越大；相对距离路越近，污染物浓度越高；风速越小，越不利于扩散，污染物浓度越高；敏感建筑处在道路下风向时，其影响程度越大。

公路为开放式的广域扩散空间，且单辆汽车为移动式污染源，整个公路可看作很长路段的线状污染源，汽车尾气相对于长路段来说，扩散至公路两侧一定距离的敏感点处的 NO_2 浓度较低，一般在公路两侧 20m 处均可达到环境空气质量标准要求，汽车尾气对路侧敏感点的影响很小。

5.2.2.2 沿线服务设施废气排放影响分析

本项目不设置收费站、服务区、停车区，利用现有的济南养护工区，无其他大气污染物，除营运期汽车尾气外，不会对环境空气产生不利的影

5.3 地表水水环境影响分析

5.3.1 施工期地表水环境影响评价

本项目施工期对沿线地表水体产生影响的主要为施工过程中产生的污水，包括生活污水和生产废水。生活污水主要来源于各施工营地；生产废水主要包括一般施工场地生产废水桥梁施工废水等。另外建筑材料运输与堆放过程中也会对附近地表水体产生影响。

5.3.1.1 施工营地生活污水影响分析

总的来说，施工现场的生活污水仅限于施工期。项目施工营地尽量租用民房，实在无法租用的情况下，施工营地设置临时洗漱间，洗漱废水集中收集，营地内全部采用化粪池或生态厕所，化粪池委托环卫部门定期抽运，确保施工期生活污水不外排，不会对附近水体产生影响。

5.3.1.2 生产废水影响分析

(1) 桥梁施工废水

本项目桥梁施工过程中对地表水体可能产生影响的因素主要为施工扰动河床引起局部水体中泥砂等悬浮物的增加和钻孔作业中钻渣（或泥浆）的泄漏，除此之外，桥梁上部结构施工中建筑材料溢洒或被雨冲入河中也会影响河道水质。

①河床扰动的影响

本项目桥梁水下基础的施工均采用钻孔灌注桩施工，通常采用钢管桩施工平台、双壁钢围堰平台等固定式平台，也可采用浮式施工平台。按照公路桥梁施工规范，水中围堰高度要求高出施工期间可能出现的最高水位 0.5~0.7m。在围堰沉水、着床的几个小时内，可能会扰动河床，使少量底泥发生悬浮，悬浮的底泥物质在水流扩散等因素的作用下，在一定范围内将导致水质泥沙含量增大，水体混浊度相应增加。根据对多个类似工程围堰的监测资料进行类比分析，预测围堰或钢套筒着床可能造成 SS 最大增量约 2000mg/L，影响范围为河流下游 500m。本项目跨越河流下游均无取水口，且对水质的影响为短期影响，所以这一影响是可以接受的。除此之外，其余工序均是在围堰中施工，与河流隔开，钻孔时不再扰动围堰（钢套筒）外河床，也基本不会引起围堰外底层泥沙的悬浮。

②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，一旦泄漏将会导致所在

地表水施工点处的 SS 急剧增加。根据关于河道清淤工程中泥沙泄漏对水环境影响的研究文献，距离排污口（挖沙处）50m 处，河水中 SS 浓度增值最大为 196.84mg/L，SS 浓度增值>10mg/L 的影响最大长度为 750m，增值>1mg/L 的影响最大长度为 1700m。一般来说，只要严格管理，桥梁基础施工中钻渣（泥浆）的泄漏源强远小于河道清淤工程中的泥沙泄漏源强，因此，本项目桥梁基础施工中钻渣（泥浆）泄漏对沿线水体水质造成的影响要小得多。但是，考虑到一般情况下桥梁基础施工大约需要 3 个月左右的时间，污染影响具有一定的持续性，所以施工中应加强管理和设备检修，尽量避免钻渣（泥浆）泄漏对沿线地表水体水质造成影响。

项目穿越水体中黄河、小清河、腊山河等常年有水，建议在枯水期施工；其余河流多为季节性河流，建议施工在无水期施工，以减少对河流的影响。

（2）构件预制场混凝土搅拌废水影响分析

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，主要为混凝土转筒和料罐的冲洗废水，本项目采取相应的酸碱平衡及沉淀措施处理后全部回用，不外排，不会对周围水体产生影响。

5.3.1.3 对饮用水源保护区的影响分析

拟建公路自桩号 K407+840 至 K416+104.607 共涉及 8.27km，位于济南市市区地下水水源准保护区范围内，同时，新建的东侧分离线桩号 ZK407+870 至 ZK413+595 共 5.73km，以及西侧分离线桩号 YK407+820 至 YK413+498 共 5.68km 也位于该保护区范围内。此范围内，公路以桥梁形式跨越段合计长度 3.2km，其余为路基形式穿越该准保护区。

济南市市区地下水水源准保护区旨在保护济南市地下岩溶水划定的地下水水源保护区。施工期，选择在枯水期进行桥梁施工建设，并在施工结束后清理河道，尽量减小对地表水体的影响和扰动。施工期拟采取下述措施：

（1）施工生产生活区的车辆、设备冲洗废水设置隔油沉淀池处理后回用，不得排入地表水体；隔油沉淀池，施工单位将会做好防渗，严禁出现跑冒滴漏现象。

（2）生产生活区内的洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、隔油沉淀池，洗车废水经处理后，回用，不外排。

（3）混凝土、水泥稳定、基层结合料层拌合站设置沉淀池，沉淀后的水用于

拌合和抑尘用水，不外排。

在加强施工期管理，确保上述水环境保护措施的前提下，施工期对地下水水源准保护区影响不大。

5.3.2 营运期地表水环境影响评价

5.3.2.1 路(桥)面径流水环境影响分析

目前对路面(桥面)径流污染的研究还不是很深入，根据相关科研资料，公路路面径流污染物主要是悬浮物、石油类和其他有机物，其浓度取决于多种因素，如交通强度、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等。相关研究资料表明，路面径流的污染物在降雨后 30 分钟内浓度较高，30 分钟后污染物含量将逐渐降低。

路面径流是短时排放行为，而且跨河桥梁两侧均设置隔油沉淀池，路面初期浓度较高的雨水可通过沉淀池沉淀后再排入水体。后期将沿桥梁竖向管线直接排入水体，这种排水特征类似于水力学上的沿程泄流，桥面径流在采用多处分散的方式排入水体后，将在径流落水点附近的小范围内造成污染物瞬时浓度的增加，但在向下游游动的过程中随着水体的搅浑将很容易在整个断面上迅速混合均匀，混合段长度预计约在 200m 以内，也即在桥位下游 200m 外，桥面径流与河水即可完全混合均匀。雨季一般为丰水期，河流径流较大，桥面面积相对河流汇水区很小，其携带的污染物对水体水质的影响甚微。综上所述，营运期路面径流对沿线地表水体功能影响很小。

5.3.2.2 对饮用水源保护区的影响分析

运营期，位于济南市市区地下水水源准保护区范围内的所有桥梁设置加强型护栏，设置防侧翻措施，设置径流收集系统和事故池，确保事故状态下泄漏液全部收集至事故水池，可降低运营期对饮用水水源保护区的污染影响。同时，结合采取危险品车辆限速标志和警示牌、监视系统和通信系统等一系列事故风险防范措施，可防止事故废水下渗土壤污染地下水。

5.4 声环境影响预测评价

5.4.1 施工期声环境影响分析

5.4.1.1 施工期噪声源分布

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（弃）土场及土石方量大的路段。
- 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（弃）土场；
- ⑤自卸式运输车主要行走于取（弃）土场和主线之间的施工便道、搅拌站和桥梁、立交之间、沿主线布置的施工便道以及联系主线的周边现有道路。

5.4.1.2 预测模式

鉴于施工噪声的复杂性和施工噪声影响的区域性和阶段性，根据国家《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声影响范围，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

施工设备噪声源均按点声源计，其噪声预测模式为：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{R_i}{R_0} - \Delta L$$

式中： L_i 和 L_0 分别为距离设备 R_i 和 R_0 处的设备噪声级； ΔL 为障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

对于多台施工机械对某个预测点的影响，应进行声级迭加：

$$L = 10 \lg \sum 10^{0.1L_i}$$

5.4.1.3 噪声源强

施工期噪声污染源强主要由施工作业机械产生，根据常用机械的实测资料，其污染源强分别见表 2.6-5。

根据前述的预测方法和预测模式，对施工过程中各种设备噪声进行计算，得到其不同距离下的噪声级见表 5.4-1，各种设备的影响范围见表 5.4-2。

表 5.4-1 主要施工机械不同距离处的噪声级 单位：dB(A)

机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m

挖掘机	84.0	78.0	72.0	66.0	62.5	60.0	58.1	54.6	52.1	48.5
装载机	90.0	84.0	78.0	72.0	68.5	66.0	64.1	60.6	58.1	54.5
振动式压路机	86.0	80.0	74.0	68.0	64.5	62.0	60.1	56.6	54.1	50.5
推土机	86.0	80.0	74.0	68.0	64.5	62.0	60.1	56.6	54.1	50.5
平地机	90.0	84.0	78.0	72.0	68.5	66.0	64.1	60.6	58.1	54.5
摊铺机	87.0	81.0	75.0	69.0	65.5	63.0	61.1	57.6	55.1	51.5
搅拌机	82.0	76.0	70.0	64.0	60.6	58.0	56.1	52.6	50.1	46.6
铲土机	93.0	87.0	81.0	75.0	71.5	69.0	67.1	63.6	61.1	57.5
压路机	86.0	80.0	74.0	68.0	64.5	62.0	60.1	56.6	54.1	50.5
振捣机	90.5	84.5	78.5	72.5	69.1	66.5	64.6	61.1	58.6	55.1
夯土机	99.5	93.5	87.5	81.5	78.1	75.5	73.6	70.1	67.6	64.1
自卸车	76.0	76.0	70.0	64.0	60.5	58.0	56.1	52.6	50.1	46.5
卡车	92.5	86.5	80.5	74.5	71.0	68.5	66.6	63.1	60.6	57.1

表 5.4-2 主要施工机械噪声源和达标距离 单位：dB(A)

施工阶段	施工机械	空旷地带达标影响范围(m, 以声环境 2 类区考虑)	
		昼间	夜间
土石方	挖掘	80	201
	推土	100	301
	装载机	165	358
	铲土	185	478
	平地机	165	358
	夯土机	312	586
结构	压路机	100	301
	卡车	263	452
	振捣机	196	381
	自卸车	106	190
	搅拌	121	191
	摊铺机	192	284

由表 5.4-1 和表 5.4-2 可知，公路施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，昼夜施工场界噪声限值标准不同，夜间施工噪声的影响范围比昼间大得多。在实际施工过程中可能出现多台施工机械同时在一起作业，则此时施工噪声的影响范围比预测值大。

施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，路基施工在昼间在距施工场地 470m 以外可基本达到标准限值，夜间在近 790m 处基本达到标准限值。本项目评价范围内有大部分敏感点距离路线距离均较近。建设施工单位为保护沿

线居民的正常生活和休息,应合理安排施工时间,敏感点路段应避免夜间施工,昼间施工期间采取必要的噪声控制措施(如设置移动式声屏障等),降低施工噪声对环境的影响。

大型设备及高噪声的发电房等将对施工操作人员具有较大危害。随着施工人工龄的增长,各种损伤尤其是听力损伤将显现出来,而且有些损害无法挽回。有关资料证明,噪声性耳聋不仅与声级高低有关,还与接触时间的长短有关。噪声的危害还会诱发人体多种疾病。可见,这些大型设备噪声对工作人员及周围居民有较大影响,高噪声的重型施工设备应限时使用,尽量避免在居民休息时间施工。

道路施工工作量大,而且机械化程度越来越高。由此而产生的噪声对周围区域声环境有一定的影响。但是,相对运营期而言,施工噪声影响具有暂时性和局部性。

施工期间运输筑路物料建材车辆的交通噪声,其预测模式同公路交通噪声预测模式,只是车型多为重型载重车辆,对原先的声环境造成一定的影响。

公路建设是一项利国利民的好事,是社会发展的不可缺少的一部分,道路施工噪声给周边声环境造成影响也是不可避免的,但该影响是短期的。从公路工程竣工环保验收公众参与调查结果表明,一般的居民均能理解,也能在一定程度上接受施工期噪声影响。但建设施工单位为保护沿线居民的正常生活和休息,应采取必要的噪声控制措施,在施工中做到定点定时的监测,尽可能的降低施工噪声对环境的影响。

5.4.2 运营期噪声影响预测与评价

5.4.2.1 预测模式

根据本项目工程特点、沿线环境特征及工程设计交通量等因素,采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)提出的公路(道路)交通噪声预测模式进行预测。

公路交通噪声级计算模式如下:

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_{Ei} + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

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 —通过某预测点的第 i 类车平均小时车流量, 辆/h;

r —车道中心线到预测点的距离, 适用于 $r > 7.5\text{m}$ 预测点的预测;

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;

ΔL —由其他因素引起的修正量, dB(A)。

5.4.2.2 预测模式中参数确定

本次预测分别取 2025 年、2030 年、2040 年的交通量作为近期、中期、远期的预测交通量, 具体见第二章 2.6.2.3 节内容。

●空气吸收引起的衰减(A_{atm})

$$A_{\text{atm}} = \frac{a(r - r_0)}{1000}$$

式中: a 为温度、湿度、和声波频率的函数, 预测计算中根据项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应更空气系数, 见表 5.4-3。

表5.4-3 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

●地面吸收衰减量(A_{gr})

当声波越过疏松地面传播时, 或大部分为疏松地面的混合地面, 且在接受点仅计算 A 声级前提下, A_{gr} 可用下式计算:

$$A_{\text{gr}} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right]$$

式中: A_{gr} —地面效应引起的衰减量, dB;

r ——声源到接受点的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度，m； $h_m = \text{面积} F / r$ 。按图 5.4-1 计算。

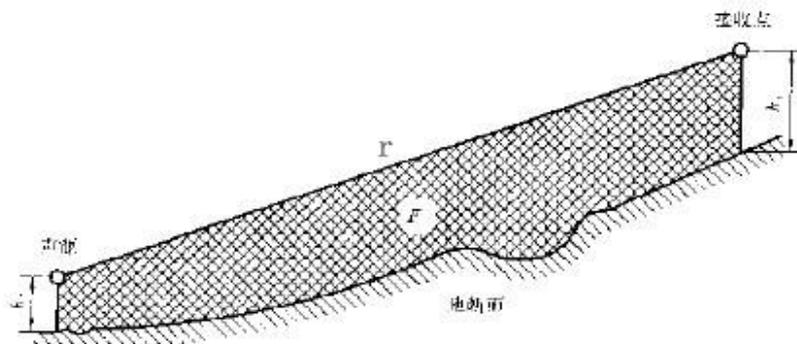


图 5.4-1 估计平均高度 h_m 的方法

●屏障引起的衰减(A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地塍等起到声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

如图 5.4-2 所示， S 、 O 、 P 三点在同一平面内且垂直于地面。

定义 $\delta = SO + OP - SP$ 为声程差， $N = 2\delta / \lambda$ 为菲涅尔数，其中 λ 为声波波长。

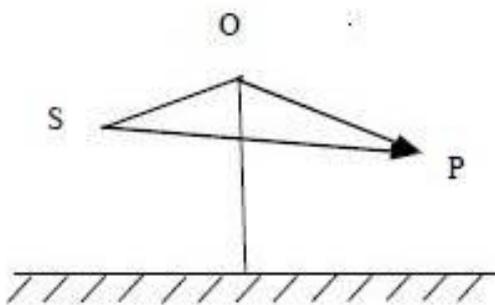


图 5.4-2 无限长声屏障示意图

双绕射计算

对于图 5.4-3 所示的双绕射情景，可由如下公式计算绕射声与直达声之间的声程差 δ ：

$$\delta = [d_{ss} + d_{sr} + e]^2 + a^2]^{\frac{1}{2}} - d$$

式中： a ——声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度，m。

d_{ss} ——声源到第一绕射边的距离，m。

d_{sr} —(第二)绕射边到接收点的距离, m。

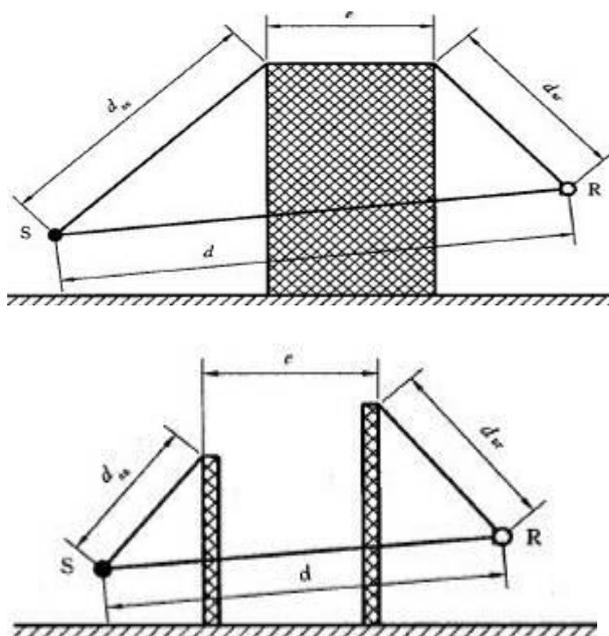


图 5.4-3 利用建筑物、土堤作为厚屏障

在任何频带上,屏障衰减 A_{bar} 在单绕射(即薄屏障)情况,衰减最大取20dB;屏障衰减 A_{bar} 在双绕射(即厚屏障)情况,衰减最大取25dB。

计算了屏障衰减后,不再考虑地面效应衰减。

●高路堤及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, A_{bar} 取决于声程差 δ 。

由图5.4-4计算 δ , $\delta=a+b-c$ 。再由图5.4-5查出 A_{bar} 。

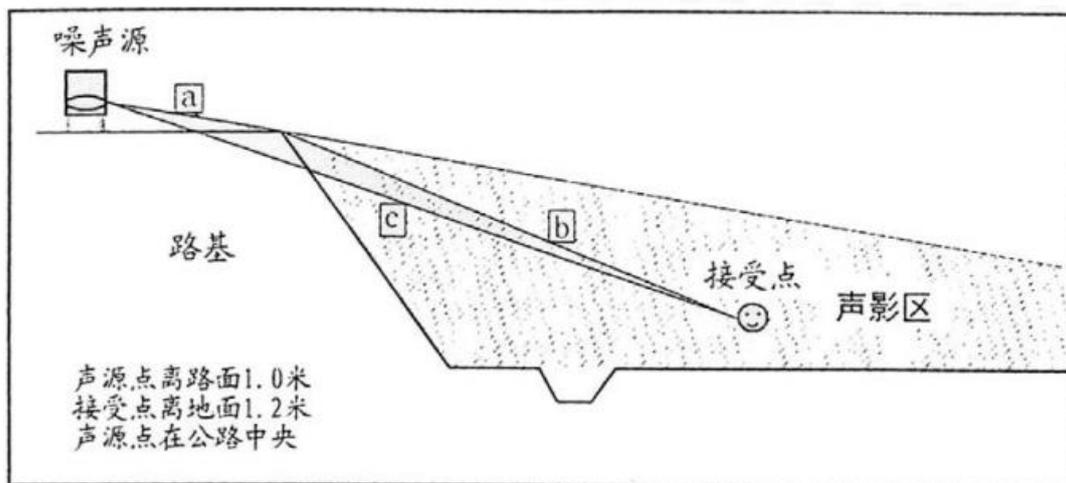


图5.4-4 声程差计算示意图

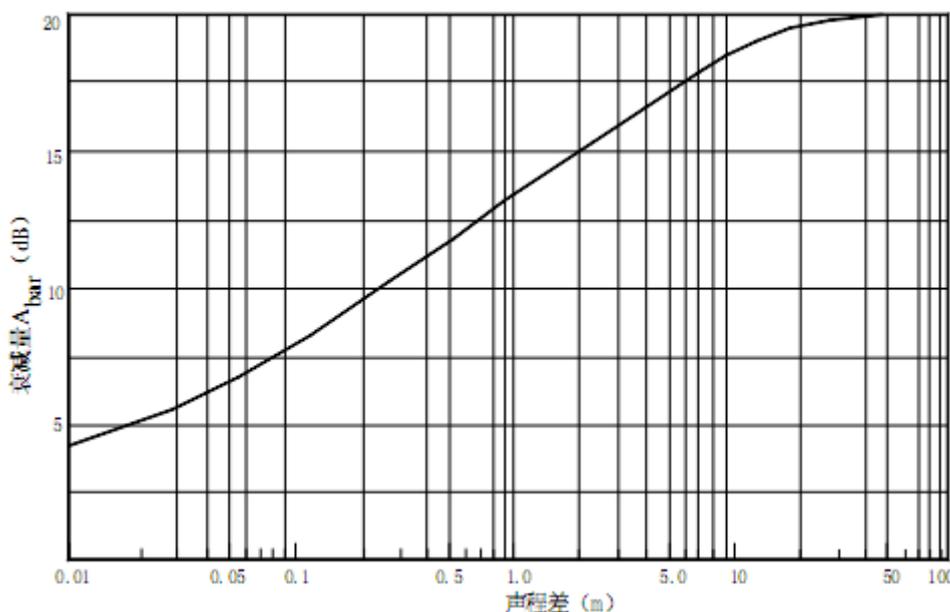


图5.4-5 噪声衰减量与声程差关系曲线图

5.4.3 营运期噪声预测结果

5.4.3.1 空旷地域道路交通噪声预测

本项目周围为旷野 (ΔL 除 A_{gr} 、 A_{atm} 外均取 0) 时, 根据各路段评价年昼夜交通量, 按照十二车道路基分别在 3m 路堤、9m 路堤两种形式下, 预测各路段不同评价年份交通噪声值列于表 5.4-5~表 5.4-6。

表5.4-5 本项目交通噪声预测值(3m路堤) 单位: dB(A)

路段	年份	时段	预测点与路中心线距离(m)																
			30	40	50	60	70	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
晏城枢纽~槐	2025	昼间	67.5	68.7	70.9	71.3	70.4	69.5	68.1	67.0	66.1	65.3	64.5	63.9	63.2	62.7	62.1	61.6	61.1
		夜间	67.7	68.8	71.0	71.4	70.5	69.7	68.3	67.2	66.2	65.4	64.7	64.0	63.4	62.8	62.3	61.8	61.3

路段	年份	时段	预测点与路中心线距离(m)																
			30	40	50	60	70	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
荫枢纽	2030	昼间	68.0	69.2	71.3	71.7	70.8	70.0	68.6	67.5	66.5	65.7	65.0	64.3	63.7	63.1	62.6	62.1	61.6
		夜间	68.1	69.3	71.5	71.9	71.0	70.1	68.8	67.6	66.7	65.9	65.1	64.5	63.9	63.3	62.7	62.2	61.8
	2040	昼间	68.9	70.0	72.2	72.6	71.7	70.9	69.5	68.4	67.4	66.6	65.9	65.2	64.6	64.0	63.5	63.0	62.5
		夜间	69.1	70.2	72.4	72.8	71.9	71.0	69.7	68.6	67.6	66.8	66.1	65.4	64.8	64.2	63.7	63.1	62.7
槐荫枢纽~殷家林枢纽	2025	昼间	67.5	68.7	70.8	71.3	70.4	69.5	68.1	67.0	66.1	65.2	64.5	63.8	63.2	62.7	62.1	61.6	61.1
		夜间	67.6	68.8	71.0	71.4	70.5	69.6	68.3	67.1	66.2	65.4	64.6	64.0	63.4	62.8	62.2	61.7	61.3
	2030	昼间	68.0	69.1	71.3	71.7	70.8	69.9	68.6	67.5	66.5	65.7	65.0	64.3	63.7	63.1	62.6	62.1	61.6
		夜间	68.1	69.3	71.4	71.9	70.9	70.1	68.7	67.6	66.7	65.8	65.1	64.4	63.8	63.2	62.7	62.2	61.7
	2040	昼间	68.8	70.0	72.2	72.6	71.7	70.8	69.4	68.3	67.4	66.6	65.8	65.2	64.5	64.0	63.4	62.9	62.4
		夜间	69.0	70.2	72.4	72.8	71.9	71.0	69.6	68.5	67.6	66.8	66.0	65.3	64.7	64.2	63.6	63.1	62.6

表5.4-6 本项目交通噪声预测值(9m路堤) 单位: dB(A)

路段	年份	时段	预测点与路中心线距离(m)																
			30	40	50	60	70	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
晏城枢纽~齐河生态立交	2025	昼间	61.8	63.4	64.0	63.7	63.7	63.5	63.2	63.2	64.3	65.3	65.0	64.4	63.7	63.1	62.6	62.0	61.5
		夜间	61.9	63.5	64.1	63.8	63.8	63.6	63.4	63.3	64.5	65.4	65.2	64.5	63.9	63.3	62.7	62.1	61.6
	2030	昼间	62.3	63.8	64.4	64.1	64.1	63.9	63.7	63.7	64.8	65.7	65.5	64.9	64.2	63.6	63.0	62.5	62.0
		夜间	62.4	64.0	64.6	64.3	64.3	64.1	63.8	63.8	65.0	65.9	65.6	65.0	64.3	63.7	63.2	62.6	62.1
	2040	昼间	63.1	64.7	65.3	65.0	65.0	64.8	64.6	64.5	65.7	66.6	66.4	65.7	65.1	64.5	63.9	63.3	62.8
		夜间	63.3	64.9	65.5	65.2	65.2	65.0	64.7	64.7	65.9	66.8	66.5	65.9	65.3	64.6	64.1	63.5	63.0
槐荫枢纽~殷家林枢纽	2025	昼间	61.8	63.3	64.0	63.6	63.6	63.4	63.2	63.2	64.3	65.3	65.0	64.4	63.7	63.1	62.5	62.0	61.5
		夜间	61.9	63.5	64.1	63.8	63.8	63.6	63.3	63.3	64.5	65.4	65.1	64.5	63.9	63.2	62.7	62.1	61.6
	2030	昼间	62.2	63.8	64.4	64.1	64.1	63.9	63.6	63.6	64.8	65.7	65.4	64.8	64.2	63.5	63.0	62.4	61.9
		夜间	62.4	63.9	64.6	64.2	64.2	64.0	63.8	63.8	64.9	65.9	65.6	65.0	64.3	63.7	63.1	62.6	62.1
	2040	昼间	63.1	64.7	65.3	65.0	65.0	64.8	64.5	64.5	65.6	66.6	66.3	65.7	65.0	64.4	63.8	63.3	62.8
		夜间	63.3	64.9	65.5	65.2	65.1	64.9	64.7	64.7	65.8	66.8	66.5	65.9	65.2	64.6	64.0	63.5	63.0

由计算结果可见,项目沿线受交通噪声影响较大,特别是夜间受交通噪声影响更大。本项目营运期随着交通量的增加,交通噪声预测值逐年增加。表中所列交通噪声预测值反映了本项目交通噪声级在公路两侧的分布,可供地方建筑规划参考。

报告书选取平路基条件下,项目各路段的噪声达标距离进行计算,计算结果如下。

表 5.4-8 各评价年各路段空旷地域噪声达标距离一览表 (m)

路段	评价年	4a 类标准		2 类标准	
		昼间	夜间	昼间	夜间
晏城枢纽~槐荫枢纽	2025 年	64	639	344	1007
	2030 年	69	671	366	1044
	2040 年	91	734	411	1119
槐荫枢纽~殷家林枢纽	2025 年	63	637	343	1005
	2030 年	69	668	365	1042
	2040 年	90	731	409	1116

本项目主线由于预测交通量较大,设计车速较高,夜间大型车所占比例较大等原因,上表中预测的达标距离较大。在考虑周围地形和建筑物、植被影响的情况下,达标距离将小于表中的预测数值。

5.4.3.2 敏感点噪声预测与评价

预测点环境噪声为交通噪声噪声级与环境背景噪声级叠加值,即

$$L_{Aeq} = 10 \lg(10^{0.1L_{Aeq交}} + 10^{0.1L_{Aeq背}})$$

式中: L_{Aeq} ——预测点环境噪声等效 A 声级, dB(A);

$L_{Aeq交}$ ——预测点的交通噪声等效 A 声级, dB(A);

$L_{Aeq背}$ ——预测点的背景噪声等效 A 声级, dB(A)。

拟建项目代表性路段等声级线见图 5.4-7,各声环境敏感点各评价年环境噪声预测值见表 5.4-9,表中数值为该区域最不利位置房屋的噪声值,其他位置的噪声低于此值。最不利位置房屋通常是该区域最靠近道路,且不在其他建筑物声影区的房屋。项目改扩建前后各声环境敏感点各评价年环境噪声变化情况见表 5.4-10。

5.4.3.3 噪声敏感点垂直面噪声预测与评价

为了解噪声的垂直面分布,对 2#泉城欧乐堡梦幻世界-骑士度假酒店、3#中关村海淀园齐河科技城、6#济南方特东方神画-方特家园、9#杨柳春风、10#山东第一医科大学济南主校区、11#锦绣首府、12#山东省肿瘤医院质子医院、13#济南市槐荫区数字化城市管理中心、16#山东省生态环境厅西部办公区、17#北八里新区、18#王府小区、20#山东省邮电学校各层楼的环境噪声作预测与评价。预测与评价结果如表 5.4-11~5.4-22 所示。在采用背景噪声值时,未考虑不

同高度背景噪声差异。

代表性敏感点垂向等声级线图见图 5.4-8。

表 5.4-11 2#泉城欧乐堡梦幻世界-骑士度假酒店各评价年不同高度环境噪声预测与评价 单位: dB(A)

高度 (m)	评价年	昼间					夜间				
		交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值	交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值
1.2m (酒店 1 层)	2025 年	64.7	48.9	64.8	60	4.8	64.9	46.9	65.0	50	15.0
	2030 年	65.2	48.9	65.3		5.3	65.5	46.9	65.6		15.6
	2040 年	66.1	48.9	66.2		6.2	66.5	46.9	66.5		16.5
8.2m (酒店 3 层)	2025 年	65.3	48.9	65.4		5.4	65.5	46.9	65.6		15.6
	2030 年	65.8	48.9	65.9		5.9	66.1	46.9	66.2		16.2
	2040 年	66.7	48.9	66.8		6.8	67.1	46.9	67.1		17.1
11.7m (酒店 4 层)	2025 年	65.6	48.9	65.7		5.7	65.8	46.9	65.9		15.9
	2030 年	66.1	48.9	66.2		6.2	66.4	46.9	66.4		16.4
	2040 年	67.0	48.9	67.1		7.1	67.4	46.9	67.4		17.4

表 5.4-12 3#中关村海淀园齐河科技城各评价年不同高度环境噪声预测与评价 单位: dB(A)

高度 (m)	评价年	昼间					夜间				
		交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值	交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值
1.2m (办公楼 1层)	2025年	61.8	49.6	62.1	60	2.1	62.0	45.1	62.1	50	12.1
	2030年	62.3	49.6	62.5		2.5	62.6	45.1	62.7		12.7
	2040年	63.2	49.6	63.4		3.4	63.6	45.1	63.7		13.7
8.2m (办公楼 3层)	2025年	62.4	49.6	62.6		2.6	62.6	45.1	62.7		12.7
	2030年	62.9	49.6	63.1		3.1	63.2	45.1	63.3		13.3
	2040年	63.8	49.6	64.0		4.0	64.2	45.1	64.3		14.3
15.2m (办公楼 5层)	2025年	62.7	49.6	62.9		2.9	62.9	45.1	63.0		13.0
	2030年	63.2	49.6	63.4		3.4	63.5	45.1	63.6		13.6
	2040年	64.1	49.6	64.3		4.3	64.5	45.1	64.5		14.5

表 5.4-13 6#济南方特东方神画-方特家园各评价年不同高度环境噪声预测与评价 单位: dB(A)

高度 (m)	评价年	昼间					夜间				
		交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值	交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值
1.2m (1层)	2025年	70.0	48.0	70.0	60	10.0	70.1	43.3	70.1	50	20.1
	2030年	70.4	48.0	70.4		10.4	70.7	43.3	70.7		20.7
	2040年	71.3	48.0	71.3		11.3	71.6	43.3	71.6		21.6
7.6m (3层)	2025年	70.6	48.0	70.6		10.6	70.7	43.3	70.7		20.7
	2030年	71.0	48.0	71.0		11.0	71.3	43.3	71.3		21.3
	2040年	71.9	48.0	71.9		11.9	72.2	43.3	72.2		22.2
14m (5层)	2025年	70.9	48.0	70.9		10.9	71.0	43.3	71.0		21.0
	2030年	71.3	48.0	71.3		11.3	71.6	43.3	71.6		21.6
	2040年	72.2	48.0	72.2		12.2	72.5	43.3	72.5		22.5

表 5.4-14 9#杨柳春风各评价年不同高度环境噪声预测与评价 单位：dB(A)

高度 (m)	评价年	昼间					夜间				
		交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值	交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值
1.2m (1层)	2025年	64.9	54.9	65.3	60	5.3	65.1	49.1	65.2	50	15.2
	2030年	65.3	54.9	65.7		5.7	65.6	49.1	65.7		15.7
	2040年	66.2	54.9	66.5		6.5	66.5	49.1	66.6		16.6
14m (5层)	2025年	65.9	54.9	66.2		6.2	66.1	49.1	66.2		16.2
	2030年	66.3	54.9	66.6		6.6	66.6	49.1	66.7		16.7
	2040年	67.2	54.9	67.4		7.4	67.5	49.1	67.6		17.6
30m (10层)	2025年	67.0	54.9	67.3		7.3	67.2	49.1	67.3		17.3
	2030年	67.4	54.9	67.6		7.6	67.7	49.1	67.8		17.8
	2040年	68.3	54.9	68.5		8.5	68.6	49.1	68.6		18.6
49.2m (16层)	2025年	67.8	54.9	68.0		8.0	68.0	49.1	68.1		18.1
	2030年	68.2	54.9	68.4		8.4	68.5	49.1	68.5		18.5
	2040年	69.1	54.9	69.3		9.3	69.4	49.1	69.4		19.4

表 5.4-15 10#山东第一医科大学济南主校区各评价年不同高度环境噪声预测与评价 单位: dB(A)

高度 (m)	评价年	昼间					夜间				
		交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值	交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值
1.2m (1层)	2025年	66.9	57.3	67.4	60	7.4	67.1	51.0	67.2	50	17.2
	2030年	67.4	57.3	67.8		7.8	67.6	51.0	67.7		17.7
	2040年	68.3	57.3	68.6		8.6	68.6	51.0	68.7		18.7
8.2m (3层)	2025年	67.6	57.3	68.0		8.0	67.8	51.0	67.9		17.9
	2030年	68.1	57.3	68.4		8.4	68.3	51.0	68.4		18.4
	2040年	69.0	57.3	69.3		9.3	69.3	51.0	69.4		19.4
14m (5层)	2025年	68.2	57.3	68.5		8.5	68.4	51.0	68.5		18.5
	2030年	68.7	57.3	69.0		9.0	68.9	51.0	69.0		19.0
	2040年	69.6	57.3	69.8		9.8	69.9	51.0	70.0		20.0

表 5.4-16 11#锦绣首府各评价年不同高度环境噪声预测与评价 单位：dB(A)

高度 (m)	评价年	昼间					夜间				
		交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值	交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值
1.2m (1层)	2025年	63.0	54.9	63.6	60	3.6	63.2	49.1	63.4	50	13.4
	2030年	63.4	54.9	64.0		4.0	63.7	49.1	63.8		13.8
	2040年	64.3	54.9	64.8		4.8	64.6	49.1	64.7		14.7
14m (5层)	2025年	63.7	54.9	64.2		4.2	63.9	49.1	64.0		14.0
	2030年	64.1	54.9	64.6		4.6	64.4	49.1	64.5		14.5
	2040年	65.0	54.9	65.4		5.4	65.3	49.1	65.4		15.4
30m (10层)	2025年	64.8	54.9	65.2		5.2	65.0	49.1	65.1		15.1
	2030年	65.2	54.9	65.6		5.6	65.5	49.1	65.6		15.6
	2040年	66.1	54.9	66.4		6.4	66.4	49.1	66.5		16.5
49.2m (16层)	2025年	65.8	54.9	66.1		6.1	66.0	49.1	66.1		16.1
	2030年	66.2	54.9	66.5		6.5	66.5	49.1	66.6		16.6
	2040年	67.1	54.9	67.4		7.4	67.4	49.1	67.5		17.5

表 5.4-17 12#山东省肿瘤医院质子医院各评价年不同高度环境噪声预测与评价 单位: dB(A)

高度 (m)	评价年	昼间					夜间				
		交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值	交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值
1.2m (1层)	2025年	65.2	55.1	65.6	60	5.6	65.4	56.2	65.9	50	15.9
	2030年	65.6	55.1	66.0		6.0	65.9	56.2	66.3		16.3
	2040年	66.5	55.1	66.8		6.8	66.8	56.2	67.2		17.2
8.2m (3层)	2025年	65.8	55.1	66.2		6.2	66.0	56.2	66.4		16.4
	2030年	66.2	55.1	66.5		6.5	66.5	56.2	66.9		16.9
	2040年	67.1	55.1	67.4		7.4	67.4	56.2	67.7		17.7
11.7m (4层)	2025年	66.1	55.1	66.4		6.4	66.3	56.2	66.7		16.7
	2030年	66.5	55.1	66.8		6.8	66.8	56.2	67.2		17.2
	2040年	67.4	55.1	67.6		7.6	67.7	56.2	68.0		18.0

表 5.4-18 13#济南市槐荫区数字化城市管理中心各评价年不同高度环境噪声预测与评价 单位: dB(A)

高度 (m)	评价年	昼间					夜间				
		交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值	交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值
1.2m (办公楼 1层)	2025年	69.7	55.1	69.8	60	9.8	69.9	56.2	70.1	50	20.1
	2030年	70.1	55.1	70.2		10.2	70.4	56.2	70.6		20.6
	2040年	71.0	55.1	71.1		11.1	71.4	56.2	71.5		21.5
8.2m (办公楼 3层)	2025年	70.7	55.1	70.8		10.8	70.9	56.2	71.0		21.0
	2030年	71.1	55.1	71.2		11.2	71.4	56.2	71.5		21.5
	2040年	72.0	55.1	72.1		12.1	72.4	56.2	72.5		22.5
15.2m (办公楼 5层)	2025年	71.2	55.1	71.3		11.3	71.4	56.2	71.5		21.5
	2030年	71.6	55.1	71.7		11.7	71.9	56.2	72.0		22.0
	2040年	72.5	55.1	72.6		12.6	72.9	56.2	73.0		23.0

表 5.4-19 16#山东省生态环境厅西部办公区各评价年不同高度环境噪声预测与评价 单位: dB(A)

高度 (m)	评价年	昼间					夜间				
		交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值	交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值
1.2m (办公楼 1层)	2025年	66.8	54.6	67.1	60	7.1	67.0	53.9	67.2	50	17.2
	2030年	67.2	54.6	67.4		7.4	67.5	53.9	67.7		17.7
	2040年	68.1	54.6	68.3		8.3	68.5	53.9	68.6		18.6
8.2m (办公楼 3层)	2025年	67.4	54.6	67.6		7.6	67.6	53.9	67.8		17.8
	2030年	67.8	54.6	68.0		8.0	68.1	53.9	68.3		18.3
	2040年	68.7	54.6	68.9		8.9	69.1	53.9	69.2		19.2
15.2m (办公楼 5层)	2025年	67.7	54.6	67.9		7.9	67.9	53.9	68.1		18.1
	2030年	68.1	54.6	68.3		8.3	68.4	53.9	68.6		18.6
	2040年	69.0	54.6	69.2		9.2	69.4	53.9	69.5		19.5

表 5.4-20 17#北八里新区各评价年不同高度环境噪声预测与评价 单位: dB(A)

高度 (m)	评价年	昼间					夜间				
		交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值	交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值
1.2m (1层)	2025年	67.8	54.6	68.0	60	8.0	68.0	53.9	68.2	50	18.2
	2030年	68.3	54.6	68.5		8.5	68.6	53.9	68.7		18.7
	2040年	69.2	54.6	69.3		9.3	69.5	53.9	69.6		19.6
7.6m (3层)	2025年	68.8	54.6	69.0		9.0	69.0	53.9	69.1		19.1
	2030年	69.3	54.6	69.4		9.4	69.6	53.9	69.7		19.7
	2040年	70.2	54.6	70.3		10.3	70.5	53.9	70.6		20.6
14m (5层)	2025年	69.7	54.6	69.8		9.8	69.9	53.9	70.0		20.0
	2030年	70.2	54.6	70.3		10.3	70.5	53.9	70.6		20.6
	2040年	71.1	54.6	71.2		11.2	71.4	53.9	71.5		21.5

表 5.4-21 18#王府小区各评价年不同高度环境噪声预测与评价 单位: dB(A)

高度 (m)	评价年	昼间					夜间				
		交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值	交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值
1.2m (1层)	2025年	62.8	52.9	63.2	60	3.2	63.0	50.6	63.2	50	13.2
	2030年	63.3	52.9	63.7		3.7	63.6	50.6	63.8		13.8
	2040年	64.2	52.9	64.5		4.5	64.5	50.6	64.7		14.7
7.6m (3层)	2025年	63.5	52.9	63.9		3.9	63.7	50.6	63.9		13.9
	2030年	64.0	52.9	64.3		4.3	64.3	50.6	64.5		14.5
	2040年	64.9	52.9	65.2		5.2	65.2	50.6	65.3		15.3
14m (5层)	2025年	63.8	52.9	64.1		4.1	64.0	50.6	64.2		14.2
	2030年	64.3	52.9	64.6		4.6	64.6	50.6	64.8		14.8
	2040年	65.2	52.9	65.4		5.4	65.5	50.6	65.6		15.6

表 5.4-22 20#山东省邮电学校各评价年不同高度环境噪声预测与评价 单位: dB(A)

高度 (m)	评价年	昼间					夜间				
		交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值	交通噪声 预测值	背景噪声 值	环境噪声 预测值	标准值	超标值
1.2m (教学楼 1层)	2025年	62.5	52.9	63.0	60	3.0	62.8	50.6	63.1	50	13.1
	2030年	63.0	52.9	63.4		3.4	63.3	50.6	63.5		13.5
	2040年	63.9	52.9	64.2		4.2	64.2	50.6	64.4		14.4
8.2m (教学楼 3层)	2025年	63.1	52.9	63.5		3.5	63.4	50.6	63.6		13.6
	2030年	63.6	52.9	64.0		4.0	63.9	50.6	64.1		14.1
	2040年	64.5	52.9	64.8		4.8	64.8	50.6	65.0		15.0
15.2m (教学楼 5层)	2025年	63.4	52.9	63.8		3.8	63.7	50.6	63.9		13.9
	2030年	63.9	52.9	64.2		4.2	64.2	50.6	64.4		14.4
	2040年	64.8	52.9	65.1		5.1	65.1	50.6	65.3		15.3

5.4.4 营运期噪声敏感点声环境影响小结

(1) 居民区

本项目评价范围内共有村庄、小区、职工宿舍等环境敏感目标 17 处，其中存在 4a 类区的 4 处。

4a 类区：昼间环境噪声：2025 评价年噪声均不超标；2030 评价年噪声预测 1 处超标，最大超标 0.5dB(A)；2040 评价年噪声预测 1 处超标，最大超标 1.3dB(A)。

夜间环境噪声：2025 评价年噪声预测 4 处均超标，最大超标 15.2dB(A)；2030 评价年噪声预测 4 处均超标，最大超标 15.7dB(A)；2040 评价年噪声预测 4 处均超标，最大超标 16.6dB(A)。

2 类区：昼间环境噪声：2025 评价年噪声预测 17 处均超标，最大超标 10.6dB(A)；2030 评价年噪声预测 17 处均超标，最大超标 11.0dB(A)；2040 评价年噪声预测 17 处均超标，最大超标 11.9dB(A)。**夜间环境噪声：**2025 评价年噪声预测 17 处均超标，最大超标 20.7dB(A)；2030 评价年噪声预测 17 处均超标，最大超标 21.3dB(A)；2040 评价年噪声预测 17 处均超标，最大超标 22.2dB(A)。

(2) 学校

本项目评价范围内有学校 2 处，分别是山东第一医科大学济南主校区、山东省邮电学校；幼儿园 1 处，吉尔屯幼儿园。

昼间环境噪声：山东第一医科大学济南主校区 2025 年、2030 年、2040 年昼间分别超标 7.4dB(A)、7.8dB(A)、8.6dB(A)。山东省邮电学校 2025 年、2030 年、2040 年昼间分别超标 3.0dB(A)、3.4dB(A)、4.2dB(A)。吉尔屯幼儿园 2025 年、2030 年、2040 年昼间分别超标 2.1dB(A)、2.6dB(A)、3.4dB(A)。

夜间环境噪声：山东第一医科大学济南主校区 2025 年、2030 年、2040 年夜间分别超标 17.2dB(A)、17.7dB(A)、18.7dB(A)。山东省邮电学校 2025 年、2030 年、2040 年夜间分别超标 13.0dB(A)、13.5dB(A)、14.4dB(A)。吉尔屯幼儿园 2025 年、2030 年、2040 年夜间分别超标 12.3dB(A)、12.8dB(A)、13.8dB(A)。

(3) 医院

本项目评价范围内有 2 个医院，分别是山东省肿瘤医院质子医院和济南市皮肤病防治院住院部。

昼间环境噪声：2 个医院 2025 年、2030 年、2040 年昼间均超标，山东省肿

瘤医院质子医院在三个评价年分别超标 5.6dB(A)、6.0dB(A)、6.8dB(A)；济南市皮肤病防治院住院部在三个评价年分别超标 10.4dB(A)、10.8dB(A)、11.7dB(A)。

夜间环境噪声：2 个医院 2025 年、2030 年、2040 年夜间均超标，山东省肿瘤医院质子医院在三个评价年分别超标 15.9dB(A)、16.3dB(A)、17.2dB(A)；济南市皮肤病防治院住院部在三个评价年分别超标 20.6dB(A)、21.1dB(A)、22.0dB(A)。

(4) 行政办公敏感点

本项目评价范围内有 4 处行政办公敏感点，分别是中关村海淀园齐河科技城、济南市槐荫区数字化城市管理中心、济南市公安局交通警察支队高速大队、山东省生态环境厅西部办公区。另外有 1 处酒店—泉城欧乐堡梦幻世界-骑士度假酒店。

昼间环境噪声：4 处办公点在 2025 年、2030 年、2040 年三个评价年噪声预测均超标，超标范围分别为 2.0dB(A)~9.8dB(A)、2.5dB(A)~10.3dB(A) 以及 3.4dB(A)~11.1dB(A)。

夜间环境噪声：4 处办公点在 2025 年、2030 年、2040 年三个评价年噪声预测均超标，超标范围分别为 12.1dB(A)~20.1dB(A)、12.7dB(A)~20.6dB(A) 以及 13.7dB(A)~21.5dB(A)。

此外，对泉城欧乐堡梦幻世界-骑士度假酒店噪声预测可知，2025 年、2030 年、2040 年昼间分别超标 4.8dB(A)、5.3dB(A)、6.2dB(A)，2025 年、2030 年、2040 年夜间分别超标 15.0dB(A)、15.6dB(A)、16.5dB(A)。

预测与评价表明，拟建道路建成营运后，线路所经各敏感点交通噪声污染较重，需要采取降噪措施来减缓交通噪声对沿线敏感点的影响，具体措施见第 9 章。

5.5 固体废物环境影响分析

5.5.1 施工期固体废物对环境的影响分析

(1) 施工期生产和生活垃圾对周围环境的影响

该项目施工过程中的固体废物主要产生于施工人员生活驻地、建筑材料的临时堆放用地及施工作业的场地等。固体废物对周围环境的影响表现在侵占土地、污染土壤和地下水、污染地表水、大气以及影响工程队所在地的居民点的景观。

通过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，供周边地区修建乡村道路或建筑使用，可减少建筑垃圾对环境的影响。

项目施工过程中产生的沥青废渣集中收集后运送至指定的弃渣场集中堆置，用于低等级路修建的基层铺设，既节省了资源，又对危险废物进行了很好的利用及处理。

施工场地内应设置生活垃圾收集桶对施工过程中产生的生活垃圾进行收集，委托环卫部门定期进行清运。

施工过程中产生的机械维修废机油、捕集的废焦油和废灯管等危险废物，暂存于施工场地内危废间，并委托有资质的单位进行处理。施工结束后，废防风抑尘网回收。

因此，在公路施工期间，通过加强施工管理及施工结束后的及时清运、处置可以减少和防止这类影响。对建筑材料等可利用废弃物尽量做到了再利用。

(2) 施工场地建筑垃圾对周围环境的影响

工程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、木料等。上述筑路材料均是按施工进度有计划购置的，但公路工程土石方用量巨大，难免有少量的筑路材料余下来，放置在工棚里或露天堆放、杂乱无序，从宏观上与周围环境很不协调，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，使该块土地失去生产能力，浪费了珍贵的土地资源。沥青拌合物则危害更大。

为降低和消除上述固体废物对环境的影响，按计划和施工的操作规程，严格控制，尽量减少余下的物料。一旦有余下的材料，将其有序地存放好妥善保管，可供周边地区修补地方道路或建筑使用，可减轻建筑垃圾对环境的影响。

本项目固体废物的贮运环节主要为固体废物在施工现场和临时堆场之间的运输。固体废物的运输以卡车运输为主，环境影响主要是运输扬尘和抛洒滴漏。

运输车辆应配备顶棚或遮盖物，装运过程中应对装载物进行适量洒水，采取湿法操作；运输桥梁桩基钻渣的车辆车厢应具有较好的密封性，不得有渗漏现象。固体废物的运输路线尽量避开村庄集中居住区。采取上述措施后，固体废物运输的环境影响可以处于可接受的程度。

5.5.2 运营期固体废物对环境的影响分析

本项目不再新增设置收费站且利用现有的济南养护工区，收费站人员不新增，因此，运营期不新增固体废物的产生。

拟建公路运营后，要加强工程环保的宣传力度，增强过往司机的环保意识，培养环境保护的主人翁责任感，禁止在行车过程中随意丢弃垃圾，这对保护公路及其自然环境具有重要意义。因此公路沿线适当设置环保标志或宣传牌以保护公路环境。

第6章 生态环境影响评价

6.1 概述

本项目为高速公路改扩建工程，涉及土地征用、路基填挖、桥梁修建等，其主要生态影响是由公路施工引起的。本章在对施工前改建公路所在区域的生态环境现状给出客观评价的基础上，对公路施工及运营期对生态环境的影响进行分析预测与评价，并对施工期、运营期可能造成的生态影响提出可行的生态保护与恢复措施。

6.1.1 生态影响因子识别

在生态环境影响评价工作之初，正确的识别拟建工程施工期、运营期对当地环境生态的影响性质和影响程度，对于有针对性地开展生态影响评价工作十分重要。根据拟建工程的建设内容、工艺特点以及沿线地区的生态现状及环境特点，对拟建工程的生态影响因子进行识别与筛选，见表 6.1-1。

表 6.1-1 环境生态影响识别与因子筛选矩阵

序号	影响因子	影响行为	影响时间	影响范围	影响程度
1	土地利用	征地	长期	评价区	大
2	地貌变化	平整土地	长期	评价区	较大
3	生物量	清除植被，绿化	长期	评价区	较大
4	植被类型	清除植被，绿化	长期	评价区	较大
5	动物栖息	人类活动，交通等	长期	评价区及其周围	较小
6	景观	公路建设	长期	评价区	较大
7	地下水涵养	不透水地面增加	长期	评价区	较小
8	水土流失	地貌变化，植被覆盖变化	短期、长期	评价区	较大

由表 6.1-1 可见，拟建工程施工期和运营期对环境生态产生的影响方式和影响程度有所不同。工程施工期的影响主要通过施工扰动产生的，属于直接影响，而且影响性质属于负面的。根据识别，公路施工期对生态的各个方面均会产生不利影响，其中对土地利用、植被覆盖度、水土流失、景观方面的影响尤为突出，即工程建设将会降低植被覆盖度，加剧水土流失，改变土地利用方式和景观。工程进入运营期后，沿线生物受噪声和车辆废气污染；由于工程施工时期的主要区域已由公路所取代，并在公路沿线及临时占地区域按要求进行绿化，所以对环境生态的负面影响已经显著减轻，生态环境得以恢复改善。

6.1.2 影响方式

根据拟建项目的工程特点和所处的自然与社会环境的特点,在不同的工程阶段,不同类型的工程活动对生态环境中各主要环境因子的影响方式列于表 6.1-2。

表 6.1-2 公路对生态环境的主要影响方式

影响类型	影响方式
不利影响	施工期和运营初期的占地、植被破坏和水土流失加重,生物和人类受交通尾气和噪声污染
可逆影响	植被破坏,水土流失加大
不可逆影响	地面动物迁移进一步受阻,沿线生物和人类受交通尾气和噪声污染;桥梁的修建造成了生态破碎化
近期影响	占用土地,植被破坏和水土流失加重
远期影响	地面动物迁移进一步受阻,沿线生物和人类受交通尾气和噪声污染
一次影响	占用土地
累积影响	交通噪声和汽车尾气对生物和人体健康的不利影响
明显影响	施工期占地、植被破坏,水土流失加大,运营期的绿化改善生态环境条件
潜在影响	工程建设对沿线生态环境的有利和不利影响并存,如果及时采取恢复生态措施可改善沿线的生态环境,否则会恶化沿线的生态环境,也不利于公路运营效益的发挥
局部影响	生态环境从施工期的破坏到运营期的恢复
区域影响	为改善区域生态环境提供有利条件

由表 6.1-2 可见,拟建公路对生态环境的主要不利影响是施工期的占用土地、植被破坏和水土流失加重,运营期的沿线生物和居民接受更多噪声和车辆废气污染。其中施工期的影响主要是不利的、一次性的、明显的、局部的影响,而运营期的影响主要是长期的、累积的影响,是以有利和不利、明显与潜在、局部与区域、可逆与不可逆影响并存为特点。

6.1.3 评价内容、评价等级和评价范围

根据以上分析,拟定的主要评价内容主要是:土地利用方式、生物量和物种多样性、水土流失、景观生态、农业环境等。

根据前面“工程分析”一节内容可知,拟建工程全长 23.999km,新增永久占地 116.6447 公顷,小于 2km²。沿线不涉及自然保护区、历史文化和自然遗产地等“具有极其重要的生态服务功能,生态系统极为脆弱或已有较为严重的生态问题”的特殊生态敏感区。但是,项目穿越济南市玉龙山市级森林公园,属于导则中定义的重要生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》

(HJ19-2011) 中对评价工作分级的规定 (表 6.1-3), 该项目生态影响评价等级应为三级评价。

表 6.1-3 生态环境影响评价等级划分判据

影响区域生态敏感性	工程占地 (水域) 范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km}\sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

6.1.4 生态调查的基本方法

(1) 调查范围: 将本公路中心线两侧 300m 范围, 作为本项目的评价区, 总面积约 1703.301hm^2 。

(2) 调查参数: 主要调查评价区的土地利用、生态系统、生物多样性与生物量、水土流失、景观等情况。

(3) 调查方法: 利用“3S”(GPS、RS、GIS) 技术, 采用实地调查、样方调查和历史资料调查等方法相结合的方式进行, 调查时配合使用照相法、录像法记录生态现状。

(4) 调查时间: 2020 年 9 月。

6.2 生态环境现状调查与评价

6.2.1 区域生态功能区划

根据《山东生态省建设规划纲要》, 京台高速公路齐河至济南段改扩建工程所在区域跨越鲁北平原和黄河三角洲生态区和鲁中南山地丘陵生态区。

鲁北平原和黄河三角洲生态区北、西至省界, 地貌上为华北大平原的一部分, 包括济南、淄博、东营、潍坊、德州、聊城、滨州的全部或部分区域。降水少, 蒸发强, 是全省大陆性最强的地区, 土壤为潮土和盐化潮土, 自然植被以盐生灌丛和草甸为主。黄河三角洲湿地保护区位于区内, 是具有重要意义的湿地。土地资源丰富, 是全省重要的粮棉基地, 是保持山东省耕地总量动态平衡和增加农业用地面积的重要后备资源区。以油气资源、天然卤水资源为主的矿产资源丰富,

已形成了以石油和天然气开采、纺织、造纸、食品、化工为特色的工业生产体系。本区的主导生态功能是维持黄河三角洲天然湿地，防治土壤盐渍化、沙化和干旱。本生态区保护与发展的主要方向和任务是建设好黄河三角洲、莱州湾等湿地自然保护区；利用生物、土壤、工程等措施治理和改造盐渍土和沙化土壤；建设鲁西北防风固沙生态功能保护区；加大农田林网和农林间作建设，营造生态防护林、名优经济林和工业原料林；发展节水农业，发挥粮、棉优势；重点发展黄河三角洲地区的石油天然气开采、石油化工等主导产业，综合发展其他产业，加快基础设施建设；加快滩涂与荒地开发，建设以粮、棉、牧、渔为特色的综合农业基地和以速生林为主的林纸一体化基地；在保护的前提下，依托黄河三角洲自然保护区，发展独具特色的湿地生态旅游业。

鲁中南山地丘陵生态区包括济南、淄博、枣庄、潍坊、济宁、泰安、莱芜、临沂的全部或部分区域。是全省地势最高的地区，水系较发达，气候为暖温带季风气候，植被类型为暖温带落叶阔叶林，生物多样性也比较丰富。该区水热充足，地貌类型多样，已形成山东粮、油、干果、烤烟等生产基地，矿产资源和旅游资源丰富。本区的主导生态功能是水源涵养、水土保持和生物多样性维持。主要生态问题一是森林植被稀少、涵养水源能力低、水土流失严重；二是局部地区超采地下水形成漏斗区，岩溶塌陷时有发生，济南南部山区的开发建设已影响到泉水补给，城市的生态保障系统受到威胁；三是环境污染严重，空气质量超标，小清河等河流变成排污河，垃圾围城现象普遍；四是煤炭等开采导致地面塌陷，开山采石造成的生态破坏，严重影响城市周围、交通沿线的自然景观。保护与发展的主要方向和任务是：大面积营造水土保持林，恢复天然林，提高森林覆盖率；加快自然保护区和河流源头功能保护区建设；提高小流域综合治理效益，控制水土流失；坚决制止矿产资源的非法开采，加大对城市周围自然景观的管理和治理力度；严格限制石灰岩地区地下水的开采强度；加快治理环境污染；增强济南作为区域性中心城市的辐射能力；以三孔、泉城、泰山、蒙山、沂山、鲁山为重点，加快生态旅游资源开发，形成人与自然和谐的生态旅游区。

山东省生态功能区划见图 6.2-1。

6.2.2 土地利用现状调查与评价

搞清楚评价区的土地利用状况，对于生态影响评价尤为重要，为此，本次

评价以评价区所在区域的卫星影像为基础数据，采用遥感与地理信息系统手段，对评价区的土地利用及覆盖情况进行研究。

(1) 研究方法过程

① 土地利用分类系统

根据全国土地利用/覆盖分类系统及卫星影像数据，结合本项目的实际，本次评价共确定区分出耕地、林地、园地、草地、工矿企业用地、居住用地、交通用地、水域和其他用地共 9 类土地利用和地表覆盖景观类型。

② 图像处理

本次评价采用野外调查与资料收集相结合的方法，首先通过野外实地考察，运用 GPS 定位技术，对土地利用现状和各种土地利用类型进行踩点记录，然后结合工程沿线所在县、市土地利用现状图，在室内对数据进行监督分类，得到评价区的土地利用图，同时获得评价区土地利用的主要拼块类型和特征。

(2) 土地利用现状

如上所述，根据土地利用现状图和现状调查，以及景观单元受人类影响的程度，将评价区范围内的土地分为耕地、林地、园地、草地、工矿企业用地、居住用地、交通用地、水域和其他用地共 9 类。统计结果见表 6.2-1 和图 6.2-2。评价区土地利用现状见图 6.2-3。

表 6.2-1 评价区土地利用现状

序号	土地利用类型	面积(hm ²)	比例(%)
1	耕地	836.408	49.11
2	园地	11.782	0.69
3	林地	226.172	13.28
4	草地	82.549	4.85
5	居住用地	90.106	5.29
6	工矿企业用地	146.167	8.58
7	水域	78.782	4.63
8	交通用地	177.954	10.45
9	其他用地	53.380	3.13
合计		1703.301	100

由表 6.2-1 可以看出，评价区土地总面积 1703.301hm²，其中耕地为 836.408hm²，占总面积的 49.11%；林地为 226.172hm²，占 13.28%；交通用地为 177.954 hm²，占 10.45%。此外，草地面积 82.549 hm²，占 4.85%；居住用地面

积 90.106hm²，占 5.29%。耕地、林地、交通用地是最主要的三类土地单元。

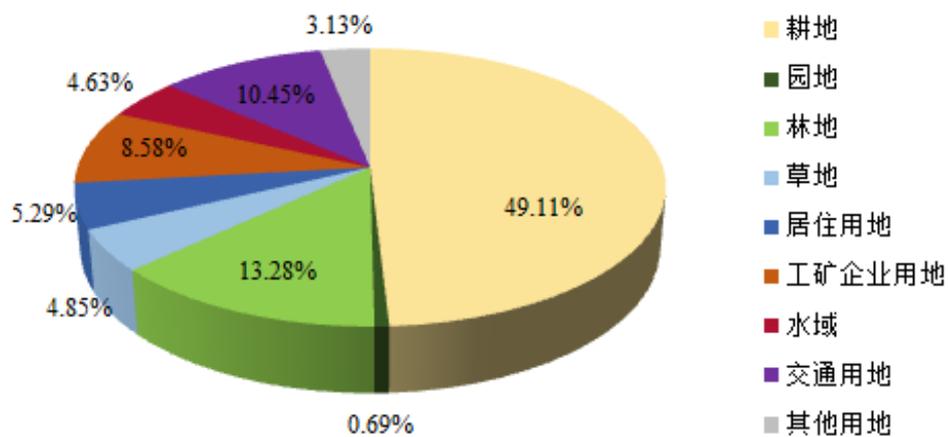


图 6.2-2 评价区土地利用现状结构图(单位：%)

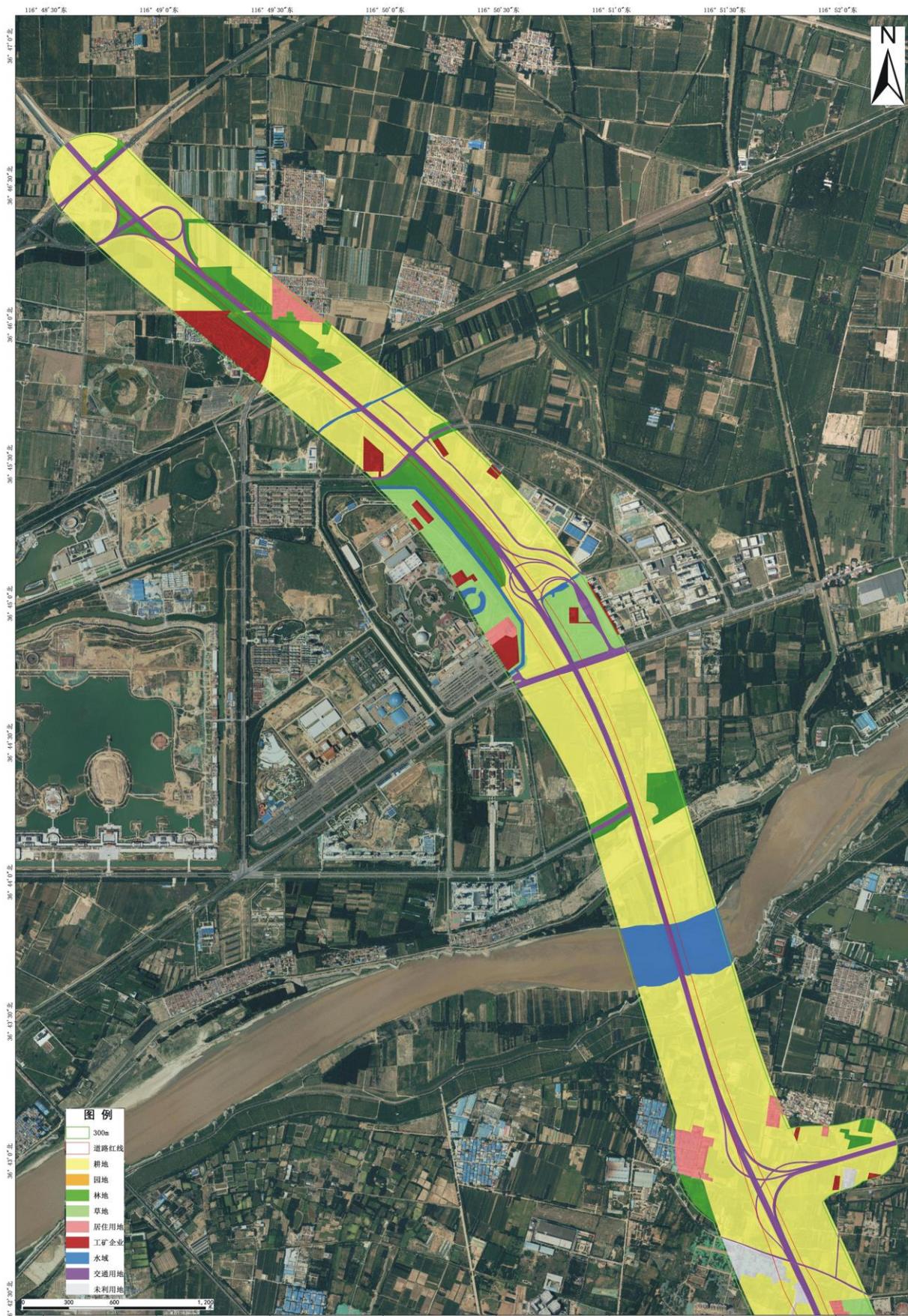


图 6.2-3A 评价区域土地利用现状图

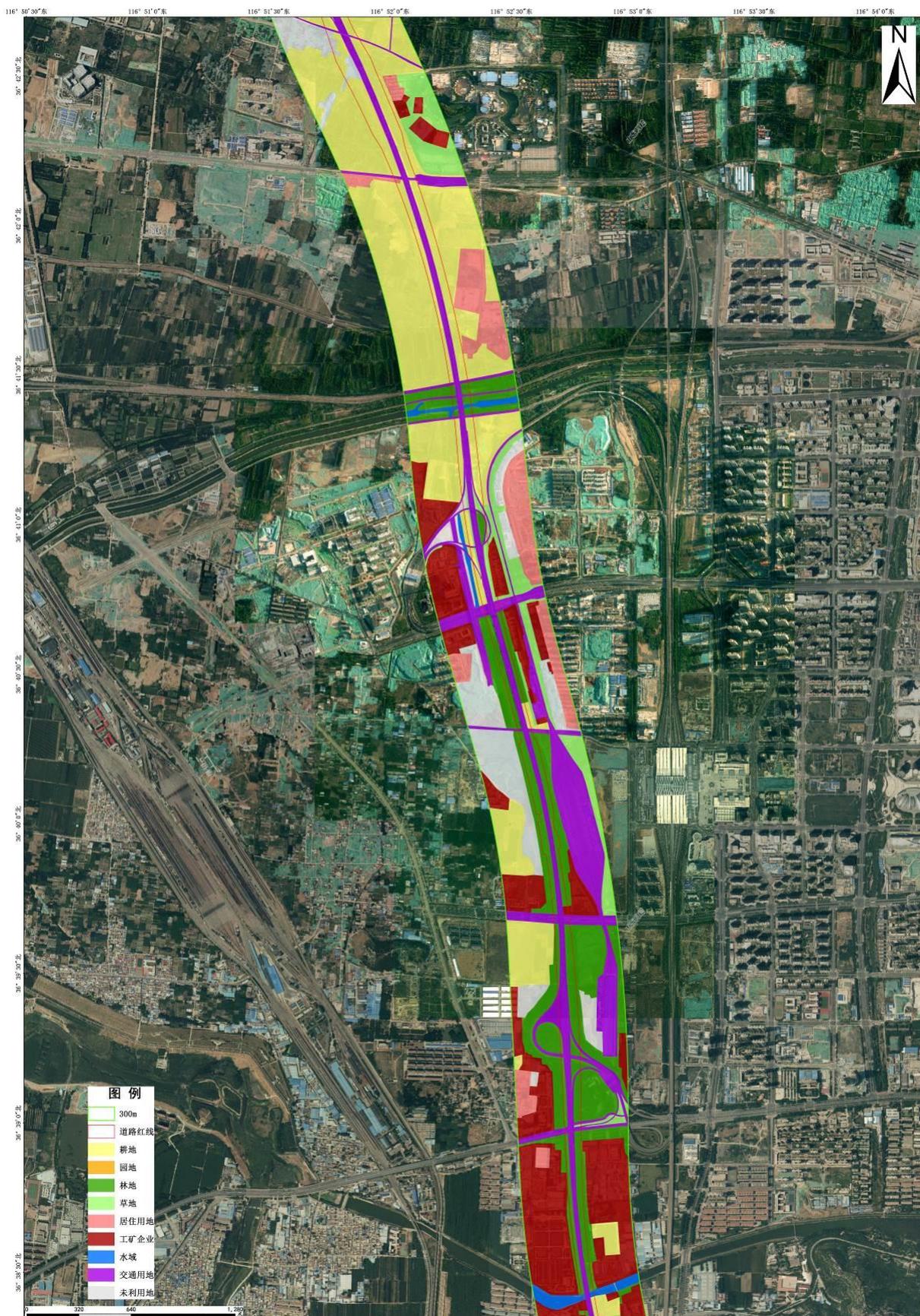


图 6.2-3B 评价区域土地利用现状图

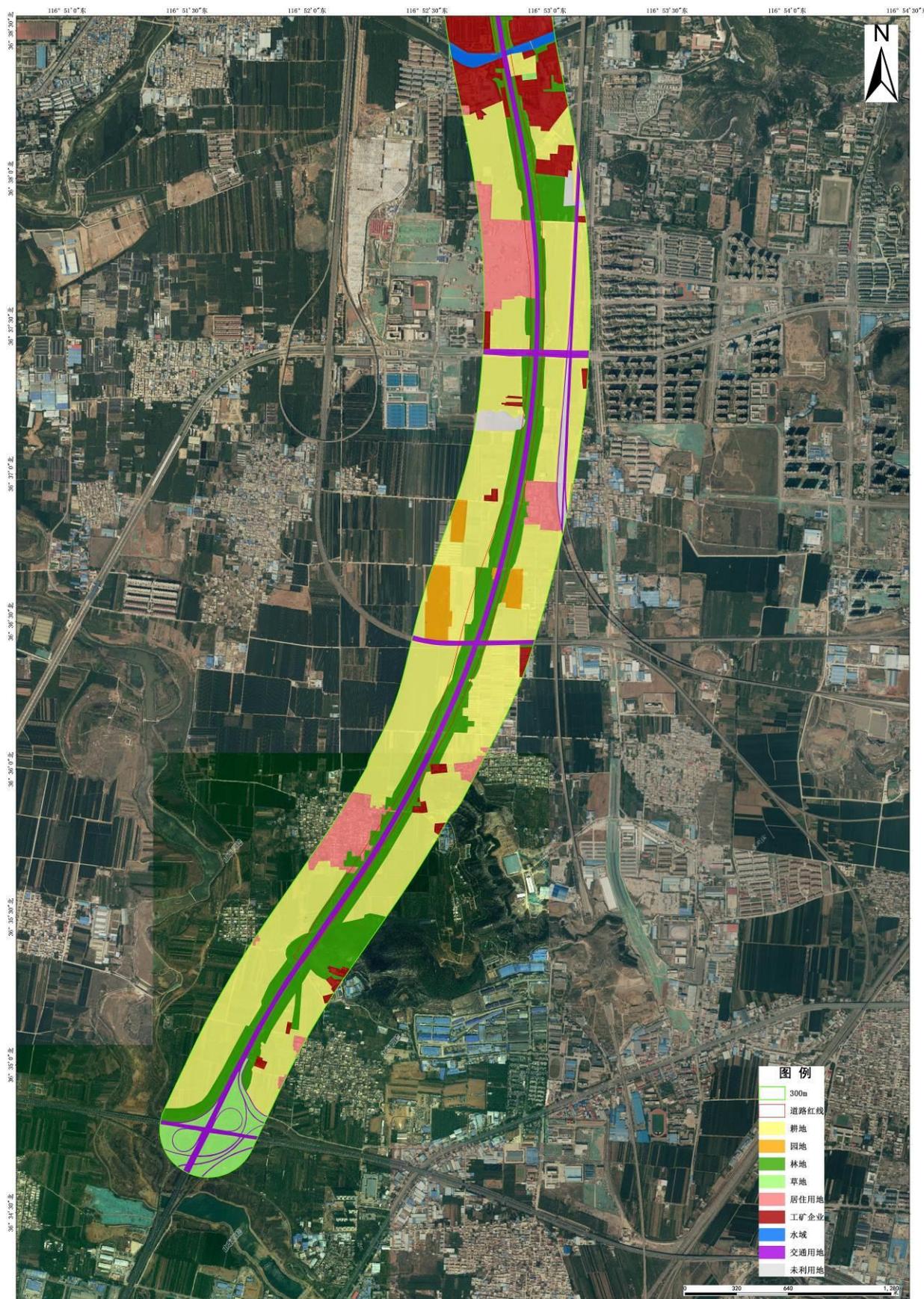


图 6.2-3C 评价区域土地利用现状图

6.2.3 生态系统现状评价

评价区内主要生态系统类型及特征见表 6.2-2。

表 6.2-2 评价区内主要生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布特征	面积 (hm ²)	比例 (%)
1	农田生态系统	小麦、玉米、花生等	片状、块状分布于评价区	836.408	49.11
2	森林生态系统	杨树、苹果、梨等	带状、块状分布于评价区	237.954	13.97
3	草地生态系统	车前、蒲公英等	带状、块状分布于评价区	82.549	4.85
4	水域生态系统	河流、坑塘、水库等	点状、片状、网状分布于评价区	78.782	4.63
5	村镇生态系统	人工绿化物种	块状、点状、带状分布于评价区	236.273	13.87
6	其他生态系统	/	/	231.334	13.58
合计		/	/	1703.301	100

农田生态系统分布广，遍布评价区各地；森林生态系统以杨树林等人工林为主，以带状、块状分布；草地生态系统分布于林地和农田之间，在评价区以带状、块状分布；水域生态系统在评价区以片状、带状分布；村镇生态系统中建设用地、交通用地等有序排列。

(1) 农田生态系统

此类拼块属于引进拼块中的种植拼块，是受人类干扰较为严重的拼块类型，该类生态系统在评价区各类拼块中所占比例最大，是对评价区环境质量起主要动态控制作用的拼块类型，占 49.11%。

农田生态系统也是评价区内主要的生态系统，呈片状分布在评价区内。农田生态系统的生产力水平相对较高，生产者主要为种植的各种农作物，如小麦、玉米等，消费者主要为农田中的土壤动物和各种鸟类。农田生态系统的生物量是评价区居民的粮食来源之一，也是当地农民收入的重要保障之一，其生产力高低对当地农民的生活水平具有一定的影响。

(2) 森林生态系统

此类生态系统属于环境资源型拼块类型，面积占 13.97%，其中人工林占 13.28%，果园占 0.69%。

森林生态系统在评价区内处于较主要地位，其生产者主要为各种乔、灌木和果树；消费者主要为一些鸟类和土壤动物。森林生态系统的生产力较高，对于改

善局地气候、保持水土、绿化美化环境等具有重要的意义，同时也为当地居民带来一定的经济效益。

（3）草地生态系统

草地生态系统主要指荒地、林地和农田之间的自然草本群落，占 4.85%。评价区主要植物物种有茅草、蒲公英、车前、野塘蒿、葎草、酸枣等。

（4）水域生态系统

此类生态系统属于环境资源型拼块类型，包括河流、沟渠、水塘、坑洼水面等。该系统在各类拼块中所占比例相对较小，占 4.63%，但对于调节区域气候、改善生态环境具有非常重要的作用。

水域生态系统在生态系统中占有重要地位。区域内与本工程有关的河流主要为黄河、土塘沟、曹家圈虹吸干渠、南太平河、小清河以及腊山河等。受区域气候、地形的影响，河流生态系统较为单一。河道内植被稀疏，种类贫乏，主要有碱蒿、茅草等，河流水生生物鱼、虾、螃蟹等物种较为稀少。

（5）村镇生态系统

此类拼块属引进拼块中的居民聚居地和工矿用地，占 13.87%，是受人类干扰最强烈的景观组成部分，为人造生态系统，主要包括评价区内的村庄、工矿企业等人工建筑。该类生态系统中作为生产者的绿色植被覆盖率较低，消费者主要是村庄居民和生产、建设施工人员。村镇生态系统以居住和经济生产为主体，呈块状独立分布于评价区内，各级公路是其主要的联系通道，该类生态系统的典型特征是相对独立分布、居住人群密集、工业经济活动发达、整体生产力水平较高。

此外，评价区的其他用地占 13.58%，主要包括交通用地、河滩滩涂等。

6.2.4 生物多样性现状评价

6.2.4.1 植被类型

评价区植被隶属于暖温带落叶阔叶林区域，但由于历史因素和人类活动的影响，境内原始天然植被已不复存在，现存植被均为次生植被，且以人工植被为主；由于本地土地利用程度很高，因此农田栽培植被成为本区最主要的植被类型。农田栽培植被主要包括粮食作物，其种类主要有小麦、玉米等。人工种植的森林植被包括多种乔木和灌木，主要分布在路旁、地头、道路两侧、村庄四周和房前屋后，主要树种有加拿大杨、旱柳、刺槐、臭椿、泡桐、紫穗槐等；少数地段成片

栽植了苹果、桃等果树。

天然次生植被主要为野生杂草群落，多见于山坡、田边、田间隙地、路边、地埂和荒地上以及灌木林下，主要植物种类有车前、苦苣菜、蒲公英、狗尾草、茅草、芦苇、蒲草、葎草、苍耳、铁苋菜、苘麻、狗牙根、灰绿藜、绿穗苋、茵陈蒿等草本植物。

综上，评价区内主要的植被类型有：

(1) 农作物：评价区分布有成片的农田，种植农作物，主要群落为小麦和玉米。农作物面积为 836.408hm²，占评价区土地总面积的 49.11%，占评价区植被总面积的 72.30%，主要分布在评价区的全境。

(2) 人工林：面积为 226.172hm²，占评价区土地总面积的 13.28%，占评价区植被总面积的 19.55%。主要建群种为加杨等，主要分布在评价区道路两侧、宅旁等处。

(3) 果园：面积为 11.782hm²，占评价区土地总面积的 0.69%，占评价区植被总面积的 1.02%，主要建群种为苹果、葡萄等。

(4) 荒草丛：面积为 82.549hm²，占评价区土地总面积的 4.85%，占评价区植被总面积的 7.14%，主要分布在评价区内土壤较贫瘠的地区，建群种为各种习见的杂草。

评价区植被类型见表 6.2-3，评价区植被类型结构见图 6.2-4。

表 6.2-3 评价区植被类型表

植被类型	面积(hm ²)	比例(%)
农作物	836.408	72.30
人工林	226.172	19.55
果园	11.782	1.02
荒草丛	82.549	7.14
合计	1156.911	100

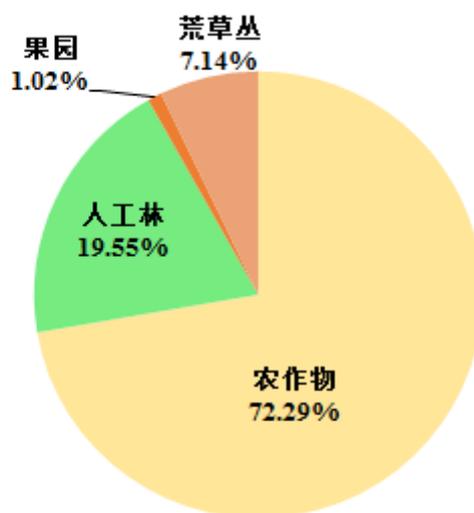


图 6.2-4 评价区植被类型结构图 (单位: %)

6.2.4.2 林木覆盖率和植被覆盖率

林木覆盖率指林木郁闭度大于 0.2 的面积率；植被覆盖率指有植被覆盖的面积率。评价区的林木覆盖率为 9.6%，植被覆盖率为 62.5%。评价区的林木覆盖率较低，但由于农田所占比率较高，因此植被覆盖率较高。

6.2.4.3 植物种类调查

(1) 调查方法

植物种类鉴定采用野外采集与室内鉴定相结合的方法进行，乔木、灌木植物种类野外现场鉴定。

(2) 调查区域

调查区域包括整个评价区。

(3) 调查结果

评价区所在区域现场实调时发现的植物共有 30 科 84 种，具体见表 6.2-4。

评价区植物物种量按下式计算： $B_s = \frac{N}{A}$

式中： B_s ——单位面积物种量； N ——物种总数， $N=84$ 种； A ——评价区总面积， $A=1703.301\text{hm}^2$ 。经计算，物种量 $\bar{B}_s=0.049$ 种/ hm^2 。

以上计算结果包括了人工栽植的树木和农作物，由于栽植树种和农作物种类较少，上述结果基本可以准确反映评价区内植物物种状况。 $\bar{B}_s=0.049$ 种/ hm^2 ，说明本区内物种量较少。

表 6.2-4 评价区实调时发现的主要植物名录

科	种	拉丁名称
杨柳科	毛白杨	<i>Populus tomentosa</i> Carr.
	加拿大杨	<i>P. Canadensis</i> Moench.
	垂柳	<i>Salix babylonica</i> L.
	旱柳	<i>S. alicaceae. matsudana</i> Koidz.
悬铃木科	二球悬铃木	<i>Platanus acerifolia</i> (Ait.) Willd.
	法桐	<i>Londinensi planum ligna</i>
桑科	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) Vent.
	葎草	<i>Humulus scandens</i>
藜科	藜	<i>Chenopodium album</i> L.
	地肤	<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad.
	菠菜	<i>Spmacia oleracea</i> L.
毛茛科	茴茴蒜	<i>Ranunculus chinensis</i> Bge.
	白头翁	<i>Pulsatilla chinensis</i> (Bge.) Regel
十字花科	荠菜	<i>Capsella bursa-pastoris</i> Medic.
	播娘蒿	<i>Descurainia Sophia</i> (L.) Webb. et Prantl
	萝卜	<i>Raphanus Sativus</i> L.
	卷心菜	<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>capitata</i> L.
	白菜	<i>B. pekinensis</i> (Lour.) Rupr.
蔷薇科	月季	<i>Rosa chinensis</i> Jacq.
	委陵菜	<i>Potentilla chinensis</i> Ser.
	苹果	<i>Malus sieversii</i> (Led.)Roem.
蝶形花科	槐树	<i>Sophora japonica</i> L.
	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.
	大豆	<i>Glycinemax</i> (L.) Merr.
	菜豆	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.
	绿豆	<i>Vigna radiatus</i> (L.) Vilczek
	落花生	<i>Arachis hypogaea</i> L.
锦葵科	蓖麻	<i>Malva siensis</i> Cavan.
	棉花	<i>Gossypium hirsutum</i> L.
大戟科	地锦	<i>Euphorbia humifusa</i> Wild.
	铁苋菜	<i>Acalypha australis</i> L.
旋花科	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i> Wall. ex Roxb.
	田旋花	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
	裂叶牵牛	<i>Pharbitis nille</i> (L.) Chiosy
	牵牛	<i>P. hederacea</i> (L.) Choisy
茄科	枸杞	<i>Lycium chinense</i> Mill.
	辣椒	<i>Capsium annuum</i> L.
	茄	<i>Solanum. melongena</i> L.
	番茄	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.
葫芦科	南瓜	<i>Cucurbita moschata</i> (Duch. ex Lam.) Duch. ex Poiret.
	黄瓜	<i>Cucumis sativus</i> L.
	西瓜	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Mansfeld.
	丝瓜	<i>Luffa cylindrical</i> (L.) Roem.
菊科	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i> Patrin.
	黄花蒿	<i>Artemisia annua</i> L.

科	种	拉丁名称
	艾	<i>A. argyl</i> L' evl. et Vant. L.
	白莲蒿	<i>A. sacrorum</i> Ledeb.
	阴地蒿	<i>A. sylvatica</i> Maxim.
	小蓬草	<i>Conyza Canadensis</i> (L.) Cronq.
	香丝草	<i>C. bonariensis</i> (L.) Cronq.
	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i> Han.
	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
	苣荬菜	<i>Sonchus arvensis</i> Linn.
禾本科	芦苇	<i>Phragmites communis</i> Trin.
	竖立鹅观草	<i>Roegneria japonensis</i> (Honda) Keng.
	牛筋草	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.
	虎尾草	<i>Chloris virgata</i> Swartz.
	稗	<i>Echinochloa crusgallii</i> (L.) Beauv.
	马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.
	狗尾草	<i>Setaria iridis</i> (L.) Beauv.
	丛生隐子草	<i>Cleistogenes caesptosa</i> Keng.
	白茅	<i>Imperata cylindrical</i> (L.) Beauv. var. <i>major</i> (Nees) C. B. Hubb.
	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng.
	远东芨芨草	<i>Achnatherum extremiorientale</i> (Hara) Keng ex P. C. Kuo
	玉米	<i>Zea mays</i> L.
	小麦	<i>Triticum asetivum</i> L.
莲科	莲	<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn
	红睡莲	<i>Nymphaea alba</i>
百合科	韭	<i>Allium tuberosum</i> Rottl. ex Spreng.
	葱	<i>A. fistulosum</i> L.
豆科	落花生	<i>Arachis hypogaea</i>
	胡枝子	<i>Lepedeza bicolor</i>
香蒲科	东方香蒲	<i>Typha orientalis</i> Presl.
榆科	榆树	<i>Ulmus pumila</i> L.
松科	雪松	<i>Cedrus deodara</i> (Roxb.)Loud.
柏科	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco
苦木科	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.
苋科	反枝苋	<i>Amaranthus retroflexus</i> L
蓼科	酸模	<i>Rumex acetosa</i> L.
马齿苋科	马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i> L.
木贼科	节节草	<i>Hippochaete ramosissima</i> (Desf.) Boener.
卫矛科	大叶黄杨	<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.
紫草科	附地菜	<i>Trigonoti peduncularis</i> (Trev.) Benth. et Moore.
唇形科	夏至草	<i>Lagopsis supine</i> (Steph.) IK. -Gal. ex Knorr.

6.2.4.5 动物

由于评价区所在区域受人类生产生活活动影响较深刻，其原始野生动物生境已基本丧失，据调查，评价区内无国家及省级珍稀濒危保护动物物种存在。

经查阅资料和咨询有关专业人士，评价区所在区域分布的主要动物物种有：

兽类野生动物：野兔、刺猬、黄鼠狼等。

爬行类野生动物：壁虎、蜥蜴、蛇、龟、鳖等。

鸟类野生动物：鸳鸯、麻雀、喜鹊、燕子、布谷鸟等。

昆虫类野生动物：蜂、蝶、蜻蜓、蟋蟀、蜘蛛、螳螂、瓢虫、蚱蜢等。

鱼类：鲤鱼、鲫鱼、草鱼、虾等。

家畜类：牛、羊、猪、兔等。

家禽类：鸡、鸭、鹅、鸽子等。

其它无脊椎动物：蚯蚓、蚂蟥、蜘蛛、蝎、蜈蚣、蚰蜒等。

6.2.4.6 珍稀濒危动植物种类分布情况

据《山东稀有濒危保护植物》研究统计，山东省主要珍稀濒危植物有 86 种，其中一类保护植物 15 种（已列为或即将列为国家级保护植物），二类保护植物 26 种（建议为省级重点保护植物），三类保护植物 35 种（建议为省级一般保护植物），经逐一对照查询，评价区没有珍稀濒危植物种类分布。

评价区也未发现珍稀濒危保护动物。

6.2.4.7 生物多样性特点

评价区域内生物多样性具有如下特点：木本植物主要为栽培树种，没有发现珍稀濒危物种，所有木本植物在当地容易栽培，评价区范围内没有发现古树名木；草本植资源较丰富，主要为田间杂草，未发现珍稀濒危物种；农业种质资源比较丰富；鸟类资源不丰富，未发现数量比较大的种群，调查期间区内没有发现受国家保护的鸟类。

6.2.4.8 生物量现状评价

生物量是指在一定时间内、一定区域内地表面所有有机物质的总量，以t/亩或t/hm²表示，包括植物与动物生物量的总和，其中动物生物量很小，本次调查仅调查和计算植物的生物量。植物的生物量反映了被固定的太阳辐射能的大小。

由于人类活动的反复破坏，拟建工程所在区域原生植被大部分已不复存在，目前存在的植被主要有农田、森林、果园和草本群落。

（1）农田生物量

评价区共有农田 836.408hm²。耕地主要种植小麦、玉米等。农作物的生物量

计算公式为：

$$B_m = W \times (100 - M) / (D \times 100)$$

式中： B_m —农作物总生物量(t/a)；

W —农作物果实总产量(t/a)；

D —农作物经济系数(无量纲)；

M —农作物果实含水率(%)。

小麦的经济系数取 0.45，玉米的经济系数取 0.50，由此可得到不同农作物的生物量，见表 6.2-5。经计算，评价区农作物总生物量为 14725.04t/a。

评价区农作物类型主要有小麦、玉米等，其单位面积生物量为 17.61t/hm²。

表 6.2-5 评价区现状农作物生物量统计表

农作物种类	单产量(kg/hm ²)	经济系数	含水量(%)	播种面积(hm ²)	生物量(t)
小麦	4700	0.45	8	602.21	5786.57
玉米	6600	0.50	8	736.04	8938.47
合计	/	/	/	836.408 (复种指数取 1.6)	14725.04

(2) 乔木生物量

采用 10m×10m 样方进行随机调查取样(典型样方调查时获取的乔木种类主要是加杨)，首先分类统计样方中每株树的胸径(m)，然后根据《山东省主要树种一元立木材积表》得到每株树干的体积值。即：

树干体积=(胸径/2)²×3.14×枝下高×该树种的形数。

树干重量(t)=体积(m³)×比重(t/m³)

树干形数取均值 0.8，对于材质较坚硬的树种，如柏树、柿树、刺槐和山楂树等，比重取 1.0t/m³，其它树种比重取 0.9t/m³。由于树木重量由根、茎、叶三部分组成，因此，整株树的生物量按树干重量的 1: 1.45 进行换算，然后将样方中所有树木的生物量相加，即可获得样方中树木的平均总生物量。

评价区内乔木主要是人工林和果园。人工林以杨树林为主，主要分布在道路、河流、村宅周围。就评价区平均状况来看，杨树林内树种树干胸径约 12cm，枝下高约 2.3m。杨树林平均每个 10m×10m 的样方内共有树木 18 棵。果园主要是苹果园，果园的树干胸径约 11cm，枝下高约 1.3m。果园平均每个 10m×10m 的样方内共有果树 19 棵。

根据公式计算得，人工林单位面积生物量约为 48.86t/hm²，果园单位面积生物量约为 24.49t/hm²，计算乔木生物量约为 11339.305t（表 6.2-6）。

表 6.2-6 乔木生物量一览表

群落类型	单位面积生物量 (t/hm ²)	面积 (hm ²)	生物量 (t)
人工林	48.86	226.172	11050.764
果园	24.49	11.782	288.541
合计	/	237.954	11339.305

(3) 草地生物量

项目区有草地 82.549hm²，其单位面积的生物量取 15t/hm²，则荒草丛的生物量为 1238.24t，详见表 6.2-7。

表 6.2-7 荒草丛生物量

群落类型	单位面积生物量(t/hm ²)	面积(hm ²)	生物量(t)
草地	15	82.549	1238.24

(4) 评价区现状总生物量

评价区的现状总生物量，应将农田、森林、果园和草地的生物量相加，为 27302.585t，评价区平均单位面积的生物量为 16.0t/hm²（表 6.2-8）。农田面积为 836.408hm²，生物量为 14725.04t，占评价区总生物量的 53.93%。人工林的生物量构成了评价区生物量的主体。

表 6.2-8 评价区现状总生物量

植被类型	单位面积生物量(t/hm ²)	面积(hm ²)	生物量(t)	生物量比例(%)
农田	17.61	836.408	14725.04	53.93
人工林	48.86	226.172	11050.764	40.48
果园	24.49	11.782	288.541	1.06
草地	15	82.549	1238.24	4.54
合计	16.0(整个评价区)	1156.911	27302.585	100

6.2.5 景观生态现状评价

(1) 景观生态评价

从评价区整体来看，平原是构成其景观格局的基质，在此基础上叠加了人为现代生产生活要素，使这一景观背景更加多样化。评价区农田景观单元广布；林地景观单元分布于的河流和主要道路两侧等；果园景观单元主要分布于丘陵地区；村镇居民点、工矿企业等以农田景观单元为依托，分布较为密集；各类道路

网状分布于整个区域内。上述景观单元共同组成评价区景观的主体框架。概况地讲，农田景观依托于自然景观而呈现出相对的一致性，村镇居民点、工矿企业和道路等人文景观单元点缀分布于自然景观基底上，其对当今景观主体的异质性影响十分明显。

（2）生态完整性评价

区域内景观生态体系的质量因区域内的自然环境、生物及人类社会之间复杂的相互作用而决定。本工程评价区农田的生态系统连通程度高，是项目沿线生态完整性构成的主体要素，总的来看，农田与水域、森林、人工建筑等景观共同构成了和谐的评价区景观特色。

6.3 生态环境影响评价

6.3.1 施工期生态影响评价

本项目施工期对生态环境的影响主要表现在土地利用方式、动植物、水土流失、景观生态、生态系统功能及土壤等方面。

6.3.1.1 土地利用影响评价

施工期，评价区内占地区域内的耕地、林地、园地、草地、居住用地、工矿用地、交通过地、水域及水利设施用地和其他用地等原有的各种土地利用类型将逐步消失，取而代之的是公路的路面和施工场地等。

（1）永久占地对土地利用的影响

拟建公路总占地面积 254.5243hm^2 ，其中老路占地 137.8796hm^2 ，新增永久占地 116.6447hm^2 。交通的改善将极大的促进整个地区的经济发展，带动区域土地利用方式和结构的优化。

除永久性占地外，拟建公路临时占地面积 122.56hm^2 ，主要是修建施工便道、施工营地及拌合站等的临时占地，施工结束后将对这部分临时占地恢复功能。本工程施工过程中，临时用地的选择需充分依据以下原则：①避开水源地；②远离村庄；③尽量布置在永久占地范围内；④尽量利用现有道路；⑤不占用耕地。

为减少因降雨击溅、径流冲刷作用以及施工机械碾压而造成路面土壤的侵蚀，同时便于土地复耕和植被恢复，拟建公路设计施工便道采用泥结碎石路面。新修建的施工临时道路待土建施工结束后，复耕恢复其使用功能。

表 6.3-1 本工程占地一览表 (单位: hm^2)

永久占地									临时占地			
农用地				建设用地				未利用地	合计	耕地	林地	合计
耕地	林地	园地	其他	城镇用地	农村居民点用地	交通运输用地	其他			旱地	其他林地	
29.8966	49.4408	0.6534	8.7142	8.8811	17.4128	129.9296	5.0979	4.4979	254.5243	90.4	32.16	122.56

(2) 施工期临时占地影响分析

本项目不设集中取土场,临时设施占地主要包括施工临时道路、各类拌合站、材料堆场、施工生产生活区等临时用地。

本项目所在区域公路交通较为发达,形成了以国省道为框架的便捷的公路交通网络,以及分布广泛的县乡公路。交通方便,材料均可利用现有道路及较短的施工便道到达工程场区,运输以汽车为主。本项目通过设置必要的纵向及横向施工便道可满足施工运输条件。施工临时道路占地面积为 73.76hm^2 ,施工完毕后,采取复耕或植被恢复措施,恢复原有土地功能。

本项目施工生产生活区占地面积为 30hm^2 ,主要指办公区、生活区和施工区的临时设施建设,每个区域包含施工管理办公区、居住区、生产施工设施区、贮料场与仓库设施,生产施工设施区包括临时拌合站(稳定土拌合、混凝土拌合、沥青搅拌)、钢筋加工区、预制梁场、小型构件预制场等。施工生产生活区在施工准备期清理出一角落堆置路基工程区剥离的部分表土用于本区后期覆土绿化。施工生产生活区一般选择较平整场地,通过移挖做填整修施工场地。拟建路线施工生产生活区不占用生态敏感区、基本农田、林地等敏感区域,且施工生产生活区是暂时性的,使用完毕后将绿化,恢复植被,不会对周围环境造成较大的影响。

工程临时占地面积为 122.56hm^2 ,破坏了该范围内的耕地、林地、水域及水利设施用地、其他土地等,但是随着工程的结束,后期绿化等恢复措施会对临时占地进行恢复,影响会降低到最小。

6.3.1.2 生物多样性和生物量影响评价

(1) 对陆生生物的影响

①对陆域植被的影响

施工期间,将直接破坏拟建项目占地区域内原有植被。项目占地区域果园群落主要是以苹果、梨、葡萄等为主,农作物以玉米、小麦为主,属于人工生态系

统，相对自然生态系统较脆弱。施工过程中，特别是路面施工会有大量的人流和车流进入，如果施工管理不善，对施工场地周围的植被破坏较大。施工场地如果靠近果园和农田，容易对果园群落和农作物群落产生以下不利影响：使果园群落或农作物群落对环境的抵抗能力下降，易感染病害和遭受风折，使整个生态系统对环境的适应能力和调节能力降低，群落的稳定性略有下降。

项目施工过程中，运输车辆产生的扬尘、施工过程中洒落的石灰和水泥会对周围植被的生长带来直接的影响。项目所在区域植被类型主要包括杨树、柳树、刺槐、松树等。施工尘土降落到这些植物的叶面上，会堵塞毛孔，影响植物的光合作用，从而使之生长减缓甚至死去。石灰和水泥若被雨水冲刷渗入地下，会导致土壤板结，影响植物根系对水分和矿物质的吸收。另外，原材料的堆放、沥青和车辆漏油还会污染土壤，从而间接影响植物的生长。虽然随着施工结束不再产生扬尘后情况会有所好转，但是这些影响不会随着施工结束而得到解决，它们的影响将持续一段时间。因此施工过程中，一定要处理好原材料和废弃料的处理，对于运输车辆，也要尽量走固定路线，将影响减小到最小范围。

这一时期由于永久占地损失的植被无法就地恢复，只能通过强化可绿化区域的植被功能进行异地补偿，也可以通过加强垂直绿化和隙地绿化适当补偿，关键是补偿植被减少造成的生态功能损失。

②对陆生动物的影响

施工期间对爬行动物的活动有一定的影响，但它们会迁移到非施工区，对其生存不会造成威胁。施工期间，征地区域的鸟类和兽类将被迫离开原来的领域，邻近领域的鸟类和兽类，由于受施工噪声的惊吓也将远离原来的栖息地，当临时征地区域的植被恢复后，它们仍可回到原来的领域。

施工期间由于施工人员多，施工人员有可能会乱砍乱伐，破坏野生动物的生境，甚至会直接捕猎野生动物，从而对动物产生严重威胁。这种破坏是短暂的，可逆的，待施工结束后将予以恢复，并且可以通过宣传教育等方式进行预防。由于拟建公路占地仅为评价区现有土地面积的少部分，且周边野生动物已经适应原有道路的影响，拟建项目建设对陆生野生动物的影响将是微弱的。

(2) 对水生生物的影响

本公路穿越黄河、土塘沟、曹家圈虹吸干渠、南太平河、小清河以及腊山河

等河流，公路全线设置高架桥 10004.5 米/3 座（新建），特大桥 6025.0 米/1 座（新建），大桥 812.0 米/1 座（拼宽），中桥 269.0 米/5 座（拼宽 4 座，拆除新建 1 座），小桥 37.0 米/1 座（新建）。拟建公路对水生生物的影响主要是由河流桥梁工程的建设引起的，对河流水生生物的直接影响在于施工期对水域水文条件的改变，这种改变的规模越大则对水生生物的直接影响越严重。拟建公路以不影响汇水区域内径流畅通和水文现状为基本原则，在设计上充分考虑地表径流对桥梁过水断面的需求，在施工过程中采取了对应的措施，将桥梁工程在施工期对跨越河流水生生物的影响降至最小。

根据工程可研阶段多方案的比选，结合既有京台高速黄河特大桥情况和主要制约因素，拟采用单侧分离加宽方式，在跨黄河特大桥跨径布置基础上减少桥墩数量，增大跨径，以减少对防洪的影响。根据防洪评价初步结论，跨黄河大桥址处水流、水量不会发生明显变化。同时，黄河特大桥建设方案也已取得了黄河河务主管部门的批复。因此，本项目建设不会影响主要河流的水力联系。

拟建项目靠近各村庄水库、池塘等，但并发生直接联系，所以对其中的水生生物影响甚微。

①对浮游生物、底栖生物的影响

施工期部分作业场邻近水体，桥梁桥基的开挖扰动局部水体，路面开挖、弃土弃渣及施工材料等在雨水冲刷下形成路面径流也会进入水体，导致水体浑浊，破坏浮游底栖生物的生长环境，浮游底栖生物会因水质的变化而死亡；同时施工营地生活污水和生活垃圾、施工机械机修及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水也会对水质产生一定程度的污染，导致水中氮、磷含量增加，造成浮游生物种类组成和优势度的变化，使得局部的浮游生物尤其是蓝藻、绿藻会增加。

由于拟建公路施工营地生活污水、施工区域生产废水均统一处理，不排入河流、水库水体，因此只要采取必要的环保措施，加强桥梁建设点和施工营地的管理，对浮游生物多样性的影响不会很大。

桥梁工程桥墩采用围堰施工，以减轻对水生生物的影响。施工结束后，随着稀释和水体的自净作用，水质逐渐改良，浮游生物可基本恢复到施工前的水平。施工区域水生底栖动物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，并非是本地区的特有种，从物种保护的角度看，工程的建设不会导致这些物种的消亡。

②对鱼类的影响

施工期水质的破坏, 饵料的减少将改变原有河流中鱼类的生存、生长和繁衍条件, 鱼类将择水而栖迁到其它地方。大型桥梁施工期在水下作业时, 搅动水体和河床底泥, 局部范围内破坏鱼类的栖息地, 对鱼类有驱赶作用, 也会使鱼类远离施工现场。鱼类等水生生物生存空间的减少导致食物竞争加剧, 致使种间和种内竞争加剧, 鱼类的种群结构和数量都会发生一定程度的变化而趋于减少。人为破坏也会对鱼类资源造成不利影响。

拟建公路桥梁下部结构施工中的钻孔泥浆、围堰抽水等施工活动, 会造成局部范围水体透明度下降, 对经济鱼类的生长等产生一定的不利影响。但这种影响是暂时的, 将随着施工结束而消除。由于鱼类择水而栖迁, 拟建公路对鱼类的影响局限于施工区域, 不会改变跨越河流的水量、水质, 原有的鱼类及其生息环境不会有太大的变化, 因此对该流域鱼类种类、数量影响不大。

施工期间施工器械产生的噪声对鱼类有一定影响。根据《鱼类与环境声》(洪天来), 鱼类良好的听觉频率范围一般为 16-1033Hz, 并随着音频信号的升高, 听觉的感度急剧下降。据报道, 当鲇鱼在水中正常生活时听到外界的声响有向水面跳跃的现象。跳跃的程度是随声频的变化而递减的。当水中放声的频率在 200Hz 时, 鲇鱼的跳跃反应最为强烈。升到 600Hz 时, 影响就很小, 甚至没有反应。在跳跃反应中, 测得声频为 200Hz 时声压为最低值 72dB (每微巴)。这说明鱼类对声频、声压的微妙关系。据分析, 当频率接近 200Hz 时, 对鱼体的刺激最强烈, 其促使鱼类呼吸数剧增, 因此导致鲇鱼惊慌跳跃。本工程施工期噪声主要来自各种施工机械作业噪声, 但由于施工主要在钢护筒内进行, 打桩噪声传入水域的能量很有限, 不会造成对水生生物的直接危害。

本公路桥梁下部结构施工中的钻孔泥浆、围堰抽水等施工行为, 会造成局部范围水体透明度下降, 对经济鱼类的生长等产生一定的不利影响。但这种影响是暂时的, 将随着施工结束而结束。同时采取以下优化施工方案的措施: 第一, 合理安排施工时间, 在保证施工质量的前提下尽可能缩短水下作业时间; 第二, 对施工期附近水域开展生态环境监测, 及时了解工程施工对生态环境的实际影响; 第三, 加强科学管理, 严格限制工程施工区域在其占用河道范围内, 划定施工作业水域范围, 避免任意扩大施工范围, 以减小施工作业对鱼类的影响范围。通过

采取上述措施，可将桥梁施工对鱼类的不利影响降到最低程度。

(3) 生物量的变化

施工期，工程总占地范围内的农田、人工林、果园、草地等群落将被彻底破坏，植物生物量短时期内将大幅降低。本项目总占地 254.5243hm²，共损失生物量 2996.654t，占评价区现状生物量（27302.585t）的 10.98%。

表 6.3-2 评价区总占地损失生物量情况一览表

项 目	农田	人工林	果园	荒草丛	合计
单位面积生物量(t/hm ²)	17.61	48.86	24.49	15	/
现状生物量(t)	14725.04	11050.764	288.541	1238.24	27302.585
占地面积(hm ²)	29.8966	49.4408	0.6534	2.5664	82.5572
损失生物量(t)	526.479	2415.677	16.002	38.496	2996.654
减少比例(%)	3.58	21.86	5.55	3.11	10.98

根据调查，本公路占地范围内的植物物种都是当地常见的普通植物，因此公路的建设对评价区的植物多样性影响甚微。施工后期，由于逐步采取绿化复垦措施，物种量将有所增加，生物量都将有所恢复。

6.3.1.3 水土流失影响评价

详见“6.4 水土流失预测与防治”部分。

6.3.1.4 景观生态影响评价

本公路施工期，由于临时建筑及工程施工活动频繁，对项目区景观环境影响较大。主要表现为：

(1) 对地貌形态的影响

本公路主要位于平原地带，在施工过程中，本公路不会改变境内地形地貌的基本态势；本公路路基填筑长度相对较大，但填筑高度普遍不高，不会因此在境内构成一个新的地理分界线，进而改变现有的地貌单元构成；沿线跨河桥梁（涵洞）的建设，在保证地径流通畅和现状基本不变的情况下，不会改变现有地表径流汇水区域的基本格局。通过上述分析来看，本公路建设不会改变其沿线的地貌类型构成，也不会由此产生新的地貌单元，因此不会对沿线地貌整体形态产生影响。

(2) 工程填挖作业对景观环境的影响

工程填挖作业主要指路基填挖、桥梁基础开挖及废弃渣料堆置等。本项目对

景观环境的影响主要为对地表植被的破坏。此外，地表开挖使局部地形、地貌景观破碎化程度加剧，进而使景观性质发生改变，景观异质性明显增强。

公路的修建过程中将产生一定数量的裸露边坡，对视觉景观产生一定的影响，并造成水土流失。裸露的地表与沿线清秀的自然景观产生明显的视觉反差。如果在施工中随意扩大施工作业面、滥砍滥伐树木，使地表裸露段的视觉反差将会更大。

(3) 临时工程对景观影响

临时工程对景观环境的影响主要表现为生产及生活垃圾污染环境，粉尘飞扬污染空气，植物枝叶积尘过多易发生灼伤或机械损伤。由于工程临时性用地多具有较好的肥力土层，容易进行复垦利用，施工结束后，在较短的时间内就能实现植被恢复。因此，采取适当的措施保护有肥力的土层具有重要意义。

根据工程的实际情况，从节约用地原则出发，工程进出场道路应充分利用原有的地方道路，并且将充分利用原路沿线的既有设施，不设沥青及混凝土拌和场、预制场和拌和站、施工便道等，无需新增临时施工场地。

虽然施工期临时工程对景观的影响无法避免，但也是暂时的，随着施工结束后，通过对所占土地的恢复及绿化美化等措施，可以基本消除影响。

6.3.2 营运期生态影响评价

6.3.2.1 土地利用影响评价

本项目永久占地 254.5243hm²。拟建工程完成后，评价区各种土地利用类型将发生一定变化，变化情况见表 6.3-3。

表 6.3-3 评价区土地利用变化情况一览表

序号	地类	现状面积 (hm ²)	比例 (%)	变化后 面积(hm ²)	变化后 比例(%)	变化面积 (hm ²)	变化比 例(%)
1	耕地	836.408	49.11	806.5114	47.35	-29.8966	-1.76
2	园地	11.782	0.69	11.1286	0.65	-0.6534	-0.04
3	林地	226.172	13.28	176.7312	10.38	-49.4408	-2.90
4	草地	82.549	4.85	79.9826	4.70	-2.5664	-0.15
5	居住用地	90.106	5.29	63.8121	3.75	-26.2939	-1.54
6	工矿企业用地	146.167	8.58	141.0691	8.28	-5.0979	-0.30
7	水域	78.782	4.63	77.3395	4.54	-1.4425	-0.09
8	交通用地	177.954	10.45	294.5987	17.30	+116.6447	+6.85
9	其他用地	53.380	3.13	52.1268	3.06	-1.2532	-0.07
合计		1703.301	100	1703.301	100	0	/

注：+表示增加，-表示减少

6.3.2.2 生物多样性和生物量影响评价

(1) 植被覆盖率的变化

根据评价区土地利用变化情况（表 6.3-3）分析，由于占用植被，若不考虑采取绿化措施，营运期评价区内植被面积为 1074.35hm²，植被覆盖率为 63.07%，比现状值（67.93%）减少了 4.86%。

(2) 物种量的变化

由于在施工结束后，会在本公路两侧种植部分树木、花卉，故在施工期损失的物种量会有所补偿。工程建设完成后，公路占地区域内损失的物种都是评价区内常见的普通植物，评价区原有的物种都仍存在，因此公路的建设对区域植物多样性的影响甚微。绿化的乔、灌、草种类主要树种如雪松、杨、柳、刺槐、红叶李等，灌木如大叶黄杨、小叶女贞、紫荆、紫薇等，花卉如月季、牵牛等。

(3) 生物量变化

本公路的新增路基区占地会使沿线的植被受到破坏，可能受到直接影响的植被类型主要为农田、人工林、果园和草地，耕地、人工林、果园和草地的减少将造成生物量的减少。在不考虑绿化的情况下，工程建设前后整个评价区占地会损失一定的生物量。本公路的新增永久占地，减少了群落的生产面积，群落的生物量势必会相应减少，从而可能引起人们需求与供给矛盾的加剧。根据本公路占用的各类型土地面积及群落的单位面积生物量，可计算出该公路永久占地建设导致的植被生物量的损失。评价区现状总生物量为 27302.585t，单位面积的生物量为 16.0t/hm²；项目永久占地范围内损失生物量 2996.654t，占评价区生物量的 10.98%。但是，由于项目占地呈线状分布，对一定地区的总面积而言，所占用土地的比例很小。因此，本项目破坏的植被对沿线生态系统的生物量和生态功能产生一定的影响，但通过采取绿化措施会对这种影响进行补偿。

综上，项目永久占地范围内损失生物量 2996.654t，则拟建工程建成后评价区生物量损失 2996.654t（不考虑绿化），评价区总生物量为 24305.931t，单位面积平均生物量由现状的 16.0t/hm²变为 14.27m²，减少了 1.73t/hm²（表 6.3-4）。

表 6.3-4 评价区生物量变化情况一览表

项目	现状	变化	营运期
生物量(t)	27302.585	-2996.654	24305.931
单位面积生物(t/hm ²)	16.0	1.73	14.27

备注：-表示减少；不考虑绿化

因此，本项目破坏的植被对沿线生态系统的生物量和生态功能产生一定的影响，但这种影响很小。

(4) 对陆生动物的影响分析

营运期公路对动物活动形成了一道屏障，阻隔作用在原有基础上进一步加强，使得动物的活动范围受到限制，生境破碎化。同时车辆通行时的噪音可能影响沿线陆生野生动物生存。

据类比观察，在运营初期，因遭受汽车高速行驶及噪声的惊吓，由于蛇、蜥蜴、鼠、猫头鹰、喜鹊、野兔等动物对外环境的适应性，普遍采取规避方式，随着时间的推移，动物对外环境的适应性使它们逐步接近或回到其原有的生活环境，种群结构基本没有变化。

运营后期，本公路交通量将逐年增长，高速的车流对沿线陆生野生动物的迁移将产生一定程度上的阻隔。本公路沿线设置了一定数量的桥涵，基本能够满足蛇、蜥蜴、鼠、野兔等动物跨越公路的需求，不会对其迁移产生明显的影响；猫头鹰、喜鹊等鸟类具有较好的飞翔能力，本公路对其迁移不会产生影响；昆虫具有趋光性，夜间行车对昆虫的撞击杀伤较大，但由于昆虫普遍具有较强的繁殖能力，因此，本公路建设对沿线昆虫种群将不会产生明显的影响。

沿线现场调查时没有发现国家和省级珍稀濒危动物物种存在，因此，不涉及对沿线珍稀濒危动物的影响问题。

6.3.2.3 水土流失影响评价

详见“6.4 水土流失预测与防治”部分。

6.3.2.4 景观生态影响评价

(1) 公路景观协调性分析

作为一条现代化公路，公路本身的构筑物（如护坡、排水、桥涵等）、辅助设施（如标牌等）、绿化等都构成公路自身景观，若人为设计不当，对公路自身的景观也会带来负面影响。从其它已建的公路看，本项目的自身景观可以达到和

谐统一。

本项目为人文景观，呈带状蜿蜒在成片的农田、人工林、果园和村镇之间，进一步切割了原有的景观面貌，使其空间的连续性和自然性被破坏，在区域内划上了不可磨灭的人工痕迹，此种影响是永久性的。就目前环境而言，现有道路与其周围的农田、园地等较好的融合在一起。但随着路面宽度的增加，道路景观对视觉的冲击作用进一步加强，与周边的自然环境形成更强烈的对比。可见，拟建工程建设对周围的景观也有一定的影响。减缓影响的方法主要在于加强公路的绿化工作，在现有景观与公路间形成绿色通道，既可以掩饰公路在色彩、质感上的不协调，又可以起到点缀、缓冲和美化的作用，使公路尽量与周围景观相协调。

根据项目所在区域景观特点，跨河大桥等局部敏感区域将成为运营期影响周围景观的重点。公路跨河桥梁中，大桥的景观影响比较突出。本项目设置高架桥 10004.5 米/3 座（新建），特大桥 6025.0 米/1 座（新建），大桥 812.0 米/1 座（拼宽），中桥 269.0 米/5 座（拼宽 4 座，拆除新建 1 座）。桥梁将分割水面的整体性，尤其是桥面高出水面形成一处高大的屏障；而且柱式桥墩的设置也切割了河水的连续性。所以桥梁将河留连续的景观一分为二，也对附近的居民和行人造成视觉的隔断，影响了河流及两岸的景观环境。桥梁对河流的切割影响是无法避免的，但可以在桥梁设计方面注重对景观的设计，包括桥型、色彩等方面的设计，避免与周围的景观产生强烈的对比冲突，则可能对周围的普通景观起到增色的效果，并且可能成为当地景观的亮点。

（2）公路对沿线景观的影响分析

①对沿线景观的有利影响

a.形成新的人工景观

公路构造物及沿线设施作为有形的实体构成了新的景观因子，影响着整体景观的生态和美学功能。公路景观不同于城市景观，其组成要素和界面以自然因素为主，人工因素为辅，是大地景观不可分割的组成部分。公路在注重自身线形优美的同时，结合所经地区的自然特征和风格，充分利用周围环境的风景资源来实施绿化，更好地使人工构造物融合于自然环境中，形成新的景观，达到视觉上的和谐、舒适、优美。

b.提供了观景通道

公路的修建为沿线的自然景观提供了一条观景通道，使旅途中的人们，在公路走向的引导下，不断变换视角观赏沿途风光。

②对沿线景观的不利影响

拟建项目竣工营运后，随着车流量的增加，汽车尾气的排放将对局部地区环境空气质量造成一定的影响，进而影响到周围的生态环境，沿线的自然景观也会随着生态环境的变化而发生改变。

(3) 生态完整性影响分析

由于现有道路已经跨越河流和分割农田等，拟建工程完成后，在多数路段不会使公路沿线各类生态系统进一步破碎化。并且生态完整性指标的角度分析，由于改建公路永久占地相对评价区内耕地、园地、建设用地等用地而言数量很小，它的建设将不会从根本上改变密度、频率、景观比例、优势度指标在的构成现状，因此，拟建公路建设不会对沿线生态完整性产生明显的影响。

6.3.2.4 农业经济影响评价

本工程新增永久占用耕地 29.8966hm²，园地 0.6534hm²。从总体上看，该项目用地对工程经过区域的农业结构影响很小。但是被永久占用的耕地和园地将丧失所有的农业产出功能，因此，项目建设会对当地的农业经济造成直接的损失。但是，这些经济损失将会通过项目建设所带来的其他效应所弥补。对于直接被占用农田的农户，建设单位和地方政府要采取有效的措施直接对农户进行补偿。

本工程所占的土地面积与沿线各县的总面积比较，所占比例相当小，其它土地仍保持原有的植被覆盖率，因此本工程的建设对区域气象条件，如湿度、温度、地表蒸发量等因素不会产生明显的影响，本区域的降水条件仍会保持原有特征，未征用农田原来利用河渠、水库和河流灌溉的方式也不会受到影响，原有的日照条件也不可能因项目的建设而发生改变，因此未征用农田的亩产量基本不会受到本工程的影响。

6.3.2.5 基本农田影响评价

拟建工程全线新增占用耕地 29.8966hm²（其中基本农田 3.2521hm²）。尽管线路设计时遵循减少占地的原则，但是仍不可避免占用。

根据《基本农田保护条例》（国务院第 257 号令）“经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充

划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。”

目前，涉及到占用基本农田的，将根据国家有关基本农田保护的规定，实现占补平衡，基本农田补偿方式主要通过本区土地整理、土地复耕和土地开发或异地造田等途径进行补偿。没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。在工程施工期，应注意将基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。本项目耕地占用量相对整个区域而言不大，且成现状分布，在落实相关手续、占补平衡后，对区域农业结构影响不大。

6.4 项目对济南市玉龙山市级森林公园的影响

6.4.1 项目与森林公园的位置关系

玉龙山森林公园位于济南市市中区西南部，济南殷家林枢纽东北，京台高速公路以东，距西客站五分钟车程，于2012年11月由原济南市林业局批复设立的市级森林公园。而京台高速齐河至济南段于1999年建成通车，公路建设在前，市级森林公园批复设立在后。

京台高速齐河至济南段在桩号 K414+230-K414+560 范围内穿越玉龙山市级森林公园 330m，现有六车道路基占用森林公园面积为 11715m²。本次改扩建，此路段属于偏移设计线（中心线西移）的两侧拼宽路段，穿越玉龙山森林公园长度基本无变化，仅因现有六车道扩宽至十二车道导致新增占用森林公园面积 5610m²。

京台高速齐河至济南段穿越玉龙山森林公园情况见图 6.4-1。

6.4.2 工程建设对森林公园的影响

玉龙山森林公园从区系分区上属泛北极植物区的中国—日本森林植物亚区，华北地区中的华北平原，山地亚地区，鲁中南山地丘陵油松林，侧柏林，果树林，杂木林区。

侧柏林、松林、刺槐林、黄栌林、经济林形成公园的森林基调。综合分析森林植物特点如下：

(1) 植物种类比较丰富

玉龙山森林公园虽然川、松、刺、柏等树种为主栽树种，但总体上植物种类比较丰富。有木本种植 68 科，156 属、326 种，其中车樑木为稀珍树种。

(2) 优势现象明显

种属较多的科有禾本科，菊科、蔷薇科、豆科类，构成了该区系种子植物的主体。

玉龙山森林公园区、系、科的总体概念是一个具有温带区系的性质，温带成分占绝对优势，同时兼有地温带和亚热带区系成分，公园内常见的植物，有：松类、柏类、刺槐、黄栌、杏、桃、榉莓、野草等。

公园内野生动物资源兽类主要有：黄鼬、艾鼬、田鼠、野兔等。两栖类主要有：青蛙、蟾蜍等。爬行动物主要有花老斑蛇、白点线蛇、土垆蛇、蜥蜴等。

京台高速齐河至济南段现状穿越的为玉龙山森林公园的西界，非森林公园核心地带，扩建前后京台高速齐河至济南段穿越玉龙山森林公园情况见表 6.4-1。

表 6.4-1 扩建前后京台高速公路穿越森林公园情况汇总

桩号范围	现状穿越长度 (m)	现状路基占用面积 (m ²)	扩建后穿越长度 (m)	扩建后路基占用面积 (m ²)	新增占用面积 (m ²)
K414+230-K414+560	330	11715	330	17325	5610

京台高速公路齐河至济南段现状占用玉龙山森林公园总面积（2280 亩）的 0.77%，扩建后占用森林公园的面积为整个森林公园的 1.07%，新增占用面积占整个森林公园面积的 0.37%。公路扩建导致“森林公园新增占用面积”占整个玉龙山森林公园的比例较低，公路新征地会造成少量侧柏林、松林、刺槐林的占用，将按程序办理林地使用审批手续。工程建设对生态环境的影响较小，不会影响整个玉龙山森林公园的生态景观和功能。

6.5 水土流失影响评价

本项目在建设过程中对地表的扰动和对原有水土保持设施的破坏,将不可避免地产生新的水土流失。对项目建设过程中的水土流失情况进行分区预测分析,明确由项目建设引起的水土流失重点发生区域及其发生类型,便于采取合理的水土流失防治措施,以达到防治新增水土流失、保护生态环境的目的。

该小结引用山东绿景生态工程设计有限公司编制的《京台高速公路齐河至济南段改扩建工程水土保持方案》结论——项目区施工期扰动地表可能产生的土壤流失总量为 14968t,可能新增土壤流失量约为 13542t,施工期内临时堆土可能发生的土壤流失量为 1940t。

6.6 生态保护措施

6.6.1 施工期生态保护措施

施工期,拟建工程占地范围内整个地表绝大部分处于裸露状态,再加上施工期排水系统的不完善,地表径流肆意冲刷施工面和堆放的土石料,新筑的路基或临时堆放的土方,因其结构疏松,空隙度大,在雨滴击打和水流的冲刷下,极易产生水土流失。因此,施工期的生态保护主要表现为水土流失防治。

6.6.1.1 水土流失防治措施

为了控制和减少工程建设中的新增水土流失,保障道路生产和安全营运,保护水土资源和改善生态环境,根据国家有关法律法规及水利部有关规定,在全面收集资料和现场调查的基础上,针对工程建设过程中的水土流失特点和防治要求,提出本工程的水土保持措施。

(1) 设计原则

①综合防治的原则。布设的各种防治措施要紧紧密结合,并与主体设计中已有措施相互衔接,提出切实可行的水土流失防治对策和具体措施,使之具有较强的针对性和可操作性,确保水土保持工程发挥作用;

②因地制宜的原则。布设的防治措施应坚持因地制宜、因害设防的原则,结合同类工程的水土保持经验,选用适生的植物措施品种和水土保持工程措施类型及设防标准,提高措施布设的适宜性;

③永久临时结合的原则。该工程属公路项目，该类项目的特点是施工面反复扰动剧烈，因此设计的临时防护措施应紧扣主体施工作业面，根据主体工程设计准确计算出施工位置，结合绿化要求，提前布设这些措施，这样后面的永久措施在这些临时措施的基础上再进一步施工即可，在节约资金的同时，减少二次扰动；

④景观协调的原则。主体工程布置及水土保持措施的配置应与周边环境相协调。根据以人为本的原则，该公路的取土活动应尽量避开车辆正常行驶的可视范围；在路基布设的植物措施，应注重植物种类的配置，草、花、灌、乔合理搭配，力争做到不同季节有不同的景观效果；

⑤综合利用的原则。一个建设项目的弃土渣，对周边另一个项目来说，可能就是急需的土石方。同一项目、不同标段之间也存在这样情况，因此只要交通条件允许，在合理的运距范围内应鼓励相互调用。对于废弃的渣、石、土等，应分类堆放，以便于后续的综合利用；

⑥“三同时”的原则。合理安排水土保持措施的实施进度，在保障主体工程建设进度的同时，适当超前布设水土保持设施，既注重了生态功能的及时发挥，又增加了主体工程安全系数；

⑦先拦后堆的原则。在施工过程中，对临时堆土应遵循先拦后堆的顺序，拦挡设施设计应确保设施自身稳定和满足水土保持功能，对截排水系统的设计应满足设计洪水的要求。

(2) 水土保持措施设计

根据山东绿景生态工程设计有限公司关于本项目的水土保持方案确定的水土流失防治综合措施体系主要有以下内容：

①路基工程区

工程措施：表土剥离及回填、截、排水工程、急流槽、路基边坡防护、排水顺接工程、土地整治；

植物措施：路基植草防护、骨架及框架内灌草防护、挂网植草防护、中央分隔带绿化、土路肩绿化、路基两侧绿化；

临时措施：临时拦挡、临时覆盖、临时急流槽、表土堆存临时防护。

②桥梁工程区

工程措施：表土剥离及回填、排水顺接工程、桥头椎体六棱砖防护、土地整

治；

植物措施：六棱砖孔内植草、桥下撒草、植被恢复；

临时措施：临时泥浆池、临时排水沟、临时沉沙池、表土堆存临时防护。

③互通立交区

工程措施：表土剥离及回填、截、排水工程、急流槽、边坡防护、排水顺接工程、雨水集蓄利用工程、土地整治；

植物措施：骨架及框架内灌草防护、挂网植草防护、中央分隔带绿化、土路肩绿化、路基两侧绿化、匝道环绕区绿化、养护工区绿化；

临时措施：临时拦挡、临时覆盖、临时泥浆池、临时急流槽、表土堆存临时防护。

④附属设施区

工程措施：表土剥离及回填、排水工程、排水顺接工程、透水砖、土地整治；

植物措施：植物绿化；

临时措施：临时排水、表土堆存临时防护。

⑤施工便道区

工程措施：表土剥离及回填、土地整治；

植物措施：植被恢复；

临时措施：临时排水。

⑥施工生产生活区

工程措施：表土剥离及回填、土地整治；

植物措施：植被恢复；

临时措施：临时排水、临时沉沙、临时拦挡、临时覆盖、表土堆存临时防护。

6.6.1.2 施工期生态保护措施

(1) 本工程建设前，尽量做好施工规划前期工作；施工期间加强弃渣场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染；保护水生生物的物种多样性；做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏及对水土流失、水质和水生生物的不利影响。

(2) 建设期采取表土剥离、路基排水、排水顺接、土地整治、路基边坡综合防护、临时围挡、临时排水沟、临时泥浆池、表土堆土临时防护等工程措施。

(3) 本项目不新建施工生活营地，沥青搅拌站和混凝土拌合场依托现有设施，尽量减少施工临时占地；合理选线，尽量少占用耕地和基本农田。

(4) 工程不设集中取土场，所需土方依靠外购的方式解决。

(5) 合理安排施工进度，缩短临时占地使用时间，各种临时占地在工程完成后尽快恢复植被，做到边使用、边平整、边绿化。

(6) 路基成形后即应按绿化设计要求，完成公路路基边坡、中央隔离带、护坡道、路基征地线与排水沟之间等可绿化面积的植树种草工作，以达到恢复植被、保护路基、减少水土流失的目的。根据工程造成的植被损失量，设计绿化面积，绿化时选择适合当地生存的树种，在布局上还应考虑多种树种的交错分布，提高植物种类的多样性，增加抗病害能力。另外树种种苗的选择应经过严格检疫，防止引入病害。

(7) 建设单位须严格执行《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》等相关规定，对占用的基本农田按照“占一补一”的形式进行补偿，占用的基本农田的耕作层土壤及其它地表层熟土剥离后单独堆存，完工后用于临时用地覆土还耕或劣质地的土壤改良。

(8) 施工期应尽量避免避开雨季等水土流失易发时段，并避开植物开花期，以降低对沿线农田、果园产量的影响，并保持沿线植被的生态功能可持续性。

(9) 工程施工过程中拆迁、原有路面刨除、河道开挖等产生的建筑垃圾和弃土方应采取洒水、覆盖等防护措施，避免水土流失及对周围环境的影响。

(10) 保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。

(11) 施工竣工后，要求施工单位清理驻地和施工现场，清除建筑垃圾，搬走多余材料及机械，还场地以洁净。

(12) 严格执行《土地复垦规定》，凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌，植被（包括自然的人工的）破坏应在施工结束后予以恢复。

6.6.2 营运期生态保护措施

6.6.2.1 道路绿化

营运期生态保护措施主要体现在绿化措施方面，绿化设计时根据项目区沿线的自然气候情况，选择合适的树种和草种，树种采用灌木，以免遮挡视线，栽植形式为散植，配合底部植草进行。

绿化措施设计时根据项目区沿线的自然气候情况，选择合适的树种和草种，树种采用灌木，以免遮挡视线，栽植形式为散植，配合底部植草进行。具体绿化恢复植被的对策如下：

路基边坡、护坡道及边沟、排水沟外侧路基用地范围进行绿化；行道数树种植柔韧性强、耐冲撞的乔灌木丛，为失控车辆提供了缓冲地带，有助于减低伤亡程度，路侧绿化带以水土保持，固坡为主，裸露的边坡长期在自然条件下可能发生崩塌，滑坡，散落等侵蚀现象，增加了养护的难度，而边坡植被可达到水土保持，稳定边坡的目的。若用地条件允许，可在路界外一定范围内营造林地，形成公路绿色走廊。

中央分隔带以防眩和诱导功能为主，中央分隔带规划整齐的花木绿带可以有效遮蔽对向车辆灯光，起到防眩作用，有助于降低交通事故。

在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择时应对各地区的地形、土壤和气候条件等作详细调查，优先选用当地物种，尽量避免引进外来物种，以免对当地生态平衡造成影响。植物措施可供选择的主要植物品种推荐表见表 6.6-1。

表 6.6-1 本方案推荐植物品种特性一览表

植物名称	科名	植物性状	适宜生境	一般高(m)	根系分布	生长速度	萌生能力	主要繁殖方法
紫叶李	蔷薇科	落叶乔木	喜温暖气候，不耐寒，较耐湿。对土壤适应性强，以沙砾土为好，粘质土亦能生长，耐修剪，不耐水淹	6~7	浅根	中	强	嫁接压条
紫薇	千屈菜科	落叶灌木或小乔木	性喜温暖阳光，稍耐荫，抗旱畏荫，较耐寒，对土地要求不严，石灰土上生长也好，对二氧化硫、氟化氢及氯气有抗性，每 1 千克干叶能吸硫 10 克左右，吸滞粉尘	3~6	浅根	中	强	播种扦插压条
女贞	木犀科	常绿乔木	喜温暖气候，稍耐阴，适应性强，在湿润肥沃的微酸性土壤生长快速，对 SO ₂ ，HCl，有一定抗性，还具有滞尘抗烟的功能	1.5~5	深根	中	强	播种
黄杨	黄杨科	灌木或小乔木	喜光、喜中温、中湿环境、抗寒性较差	1~3	浅根	中	强	播种
月季	蔷薇科	常绿或半常绿灌木	喜日照充足，空气流通，排水良好而避风的环境，盛夏需适当遮荫，较耐寒，要求富含有机质、肥沃、疏松之微酸性土壤，但对土壤的适应范围较宽，有连续开花的特性	0.3~1.6	浅根	中	强	播种嫁接扦插压条

蜀桧	柏科	常绿乔木	喜光，耐阴性很强，耐寒、耐热，对土壤要求不严，能生于酸性、中性及石灰质土壤，对土壤的干旱及潮湿均有一定的抗性	1~8	浅根	中	弱	播种
旱柳	杨柳科	落叶乔木	喜光、不耐阴，耐旱。在干瘠沙土、低湿河滩和弱盐碱地均能生长	1~10	深根	快	中	扦插
白杨	杨柳科	落叶乔木	耐寒，喜凉爽湿润气候，对土地要求不严，在酸性至碱性土壤上均能生长，对毒气有一定抗性，不耐水淹	2~10	根系发达	快	中	扦插 播种
紫荆	豆科	小乔木	适应力强、耐寒、耐旱、对土质要求不高，肥瘠均能生长、耐水渍	1~3	深根	快	中	播种
木槿	锦葵科	灌木	喜光、耐阴、喜温暖湿润气候，较耐寒，耐干旱贫瘠，耐修剪	2~3	浅根	快	强	扦插 播种
冬青	冬青科	灌木	喜光、喜温暖湿润、耐寒、耐旱	1~3	深根	中	强	播种
三叶草	豆科	草本	喜凉爽湿润气候，耐旱性差、耐湿、稍耐酸性或盐碱性土壤	0.3~0.6	发达	快	强	播种
黑麦草	豆科	草本	喜温暖半干旱气候，耐强碱、喜钙	0.5~1	发达	快	中	播种

6.6.2.2 景观建设方案

本项目景观建设采取植物种植措施，既能美化环境又有利于生态环境保护，同时又利于隔声降噪，有助于人的心情镇静。

在设计时，应注重不同高度、不同色彩、不同花期的植物搭配种植，增强景观的层次性和观赏性。

6.6.2.3 景观协调措施

为了减少对主要景观保护目标的不利影响，建议采取以下保护措施：

(1) 为减少工程活动对沿线生态的影响，利用现有道路，少设施工便道；施工场地等的场址应尽量利用现有民房。

(2) 施工场地应尽量布设在征地范围内，施工营地应尽量租用现有的房屋或废弃的场地，减小对环境的扰动，避免在耕地设置施工营地和场地而产生新的环境污染，建议严格执行复垦整治措施。

(3) 建议加大环保宣传力度，提高管理人员和施工人员的环保意识，禁止随意弃置生活和生产废弃物。建材临时堆放场、弃渣场，严格监督在规定区域内作业，禁止乱取乱弃而污染景观环境；工程完工后，应及时清理施工产生的油污和垃圾，平整地面，尽量恢复原有地貌和植被，使工程建设与周边自然环境相和谐。

6.6.2.4 管理措施

(1) 严格按相关法律开展工作

《中华人民共和国环境保护法》规定：“开发利用自然资源，必须采取措施保护生态环境”。建设单位应依据有关法律，制定生态保护与建设的规章制度，保障经费、人力和物力投入。

(2) 体现全局和时代观念

生态环境的保护措施应从流域或区域生态功能的保持来考虑，而不仅是强调开发建设活动发生点的生态环境原貌。并保持时代性具有一定超前性，与区域或流域社会经济可持续发展的生态环境要求一致，积极承担对未来生态环境的改善和建设所应承担的责任。

(3) 注重科学性和可行性相结合

生态环境保护措施应满足生态系统环境功能保护的客观需求，并考虑在现有技术和经济水平上可能实施的保护措施和所能达到的保护水平。

(4) 提高针对性和注重实效

充分认识项目对自然、半自然生态系统的破坏性，加大生态重建与生态补偿的力度，注重生态保护措施的落实。在建设活动前和活动中注意保护生态环境的原质原貌，尽量减少干扰与破坏。

(5) 加强监督管理能力建设

以发展循环经济、建设生态市为指导，加强生态保护与管理队伍建设，将生态保护与建设与区域经济发展有机地结合起来，实现区域经济的科学发展。

6.7 结论

从本次环评生态现状调查结果看，项目区内生物多样性较低，属于较为典型的农田生态系统和人工林生态系统，植物区系的特点是植被类型少，结构简单，组成单纯。

按现状生态系统生产能力计算，评价区域生态系统的现状总生物量为 27302.585t，其中林地的生物量最大为 11050.764t，其次是农田，为 14725.04t。永久占地 254.5243hm² 范围内的植被将完全转变为交通用地，生物量完全损失约 2996.654t，占评价区生物量的 10.98%。但是拟建公路建成后，将在两侧及中央隔离带进行绿化，在一定程度上弥补损失的生物量。

本项目施工期对生态环境的影响主要表现在土地利用方式、动植物、水土流

失、景观生态等方面。

拟建公路全线永久占地 254.5243hm²，其中新增永久占地 116.6447hm²，新增占地中耕地为 29.8966hm²，耕地中 3.2521hm² 为基本农田。拟建公路的占用导致耕地损失量较大。

拟建项目占地范围内的植物物种都是当地周边常见的普通植物，因此项目的建设对区域植物多样性的影响甚微。施工后期，由于逐步采取绿化措施，物种量和生物量都将有所增加。因此施工期植物物种量和生物量是变化的，由急剧减少到逐步增加。施工结束后，沿线的绿化建设及植被的恢复，可逐渐弥补植物物种多样性与生物量的损失。

据水土保持方案报告书，通过采用类比法和经验公式法计算，整个建设期，项目区施工期扰动地表可能产生的土壤流失总量为 14968t，可能新增土壤流失量约为 13542t，施工期内临时堆土可能发生的土壤流失量为 1940t。拟建工程施工期由于临时建筑及工程活动频繁，对作业区景观环境影响较大。由于施工作业区集中于项目用地范围内，工程直接影响范围较小，但临时占地、施工场地及作业活动可能产生视觉污染，但在采取一定的景观恢复措施后，影响在可接受的范围内。

拟建工程营运期对生态环境的主要不利影响是使动物迁移受阻，公路沿线的生物和居民也将受到交通噪声和机车废气的污染。工程占用耕地、林地、果园的面积较小，不会影响沿线的农业经济在整个国民经济构成中的比例和地位。

本项目在严格执行施工期的水土流失防治措施及营运期的植被保护和恢复及景观协调措施之后，生态环境影响在可接受的范围内。

第7章 环境风险分析

7.1 风险识别

本项目风险源主要是营运期危险化学品运输车辆事故泄露对沿线的水体、村庄、土壤等造成污染。

本项目穿越的地表水体主要是黄河、土塘沟、曹家圈虹吸干渠、南太平河、小清河以及腊山河，沿线周围村庄、地下水、土壤为风险影响的主要敏感点。

7.2 环境风险评价等级

本项目线路不涉及危险物质的生产、储存和使用（项目也不涉及服务区加油站），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和项目特点，环境风险潜势为I，风险评价等级为简单分析，本节重点针对危险化学品运输事故环境风险进行简单分析。

7.3 源项分析

7.3.1 危化品运输车辆交通事故概率

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} ——在本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——本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——本项目危险品运输车辆所占比重，根据山东高速股份有限公司提供的统计资料，取值为0.4%；

C——本项目各预测年全路段年均交通量，百万辆/年，具体见表2.4-7；

D——考核路段（环境风险敏感路段）长度，km，具体见表7.3-1；

E——可比条件下，由于高速公路的修通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，本项目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 7.3-1。

表 7.3-1 本项目危险货物运输车辆事故概率（起/年）

路段	路段长度 km	2025 年	2030 年	2040 年
全路段	23.999	0.317957	0.351465	0.43038
黄河大桥	6.032	0.079916	0.088339	0.108173
跨曹家圈虹吸干渠小桥	0.037	0.00049	0.000542	0.000664
小清河大桥	3.722	0.049312	0.054509	0.066748
腊山分洪道中桥	0.055	0.000729	0.000805	0.000986

7.3.2 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 1t 考虑，运输油品槽罐车装载量 20t 考虑。

7.4 环境风险影响分析

7.4.1 风险事故对大气环境影响分析

根据调查，目前在公路上运输的危险品主要包括汽油、液化气、农药、烟花爆竹、炸药、火柴和化工原料等。其中油罐车辆约占危险品运输车辆的大多数。据统计在 2000 年 4 月至 2001 年 11 月间，我国共发生化学品泄露、爆炸、火灾及中毒事故 364 起，其中运输事故 126 起，占事故总数的 34.6%。品种由高到低依次为油品、液化气、硫酸、氰化物、三氯化磷、煤气等。本次评价收集了 2005 年 3 月 29 日京沪高速公路液氯泄露事故的有关资料，该事故是我国建国以来最为严重的一次危险品泄露造成的恶性事故，以此为例说明危险品泄露对环境的影响。

该事故是由于一辆装有 40 多吨的液氯槽罐车轮胎爆破方向失控与一量货车相撞而造成液氯泄露，当时即泄露了 10 多吨，由于经验不足，救援工作开展后仍不断有

氯气从车内泄露。此次事故对附近的空气造成了严重污染，根据监测资料，在事故发生的当天，在下风向 500 米范围内，到处弥漫着黄绿色的氯气，在 1000 米处，氯气浓度达到 $0.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，严重超标。第二天，在距事发地点 600 米处，氯气已经达标。第三天，在污染事故的中心区域氯气才达标。另外，此次事故对事发地点 1000 米范围内人员和动物造成了伤害，其中 500 米范围内发生人员和动物死亡，共死亡 28 人，350 多人受伤，家禽家畜死亡 15000 多头（只），经济损失达 2900 多万元。

从上述资料可以看出危险品泄露的概率虽低，但一旦发生则会造成十分恶劣的影响，因此必须对危险品运输进行严格管理，限制超载并从提高驾乘人员素质、保持良好的车辆状况等多方面落实预防手段来降低该类事故的发生率，同时备有应急措施计划，把事故发生后对环境的危害降低到最低程度，做到预防和救援并重。

7.4.2 风险事故对水环境影响分析

拟建公路在地下水水源准保护区路段发生运输有毒有害危险品的车辆出现交通事故的可能性极小。但根据概率论的原理，这种小概率事件是可能发生的，而且一旦此类事件发生，会对这些水域产生极为严重的破坏性影响，如通过土壤下渗，地表水补给地下水等方式污染地下水，严重影响岩溶水补给区，危害周围县市人畜饮水安全。下面以国内一些危险品运输车辆发生交通事故的案例来说明危险化学品泄露对水环境的严重影响。

①云南一高速公路发生硫酸泄露事故

2008年2月12日6时30分左右，云南省滇西大通道安楚（安宁至楚雄）高速公路 97km处，一辆装有30多吨硫酸的液罐车撞在路边的护栏上，所在硫酸发生泄露，部分酸液流到路边的一条河里，对路边河流造成了严重污染，河里的许多鱼被毒死。

②杭州苯酚泄露事件

2011年6月4日左右，一辆装载有31吨苯酚化学品的槽罐车，在由上海高桥化工厂开往龙游红云化工厂的途中，经杭新景高速公路新安江高速出口互通主路段内时发生抛锚，当车辆正在进行抢修作业时，一辆重型货车与其发生碰撞事故，导致槽罐破裂，苯酚泄漏，并造成1名抢修人员当场死亡。事发时，因时逢黑夜和暴雨影响，估计有20吨泄漏苯酚随地表水流入新安江中，造成部分水体受到污染。由于事发地新安江为杭州市重要饮用水水源地上游，造成下游桐庐、富阳两县市5家水厂停止取水，55万多居民正常生产、生活用水受影响，杭州主城区用水也受到严重威胁，并且一度引起

了杭州市民的超市抢水风波。

本项目穿越的主要地表水体主要是黄河、土塘沟、曹家圈虹吸干渠、南太平河、小清河以及腊山河。其中，黄河、腊山河执行III类标准，曹家圈虹吸干渠执行IV类标准，土塘沟、南太平河、小清河执行V类标准。本项目桩号K407+840至K416+104.607，一共涉及8.265km路段位于济南市市区地下水水源准保护区范围内，新建的东侧分离线自桩号ZK407+870至ZK413+595共5.73km，以及西侧分离线自桩号YK407+820至YK413+498共5.68km，也位于济南市市区地下水水源准保护区范围内。因此，沿线环境风险保护目标较敏感。

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。

一般情况下，汽车在通过公路或大桥时会格外小心，从驾驶层面上减少了事故发生的可能性。通过调查已有公路运行情况与预测分析，本项目发生事故的概率较低。若不慎发生事故，通过公路护栏的保护作用，能保证车辆不会冲出路面或侧翻出路面，事故废水能够利用路面导流系统全部收集至事故水池内，可以得到妥善处置，能将发生事故造成的影响降到最低，因此，该项目风险事故的影响是可以接受的。

7.4.3 风险事故对土壤环境影响分析

在项目运营过程中一旦发生事故，无论是危化品还是油品运输车辆发生事故，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，尤其是对土壤的污染影响将是一个相当长的时间，被污染的土壤中的各种生物及植物将全部死亡，被污染的土壤得到完全净化，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。

7.5 事故风险防范措施

本项目危险品运输风险管理情况见图 7.5-1。

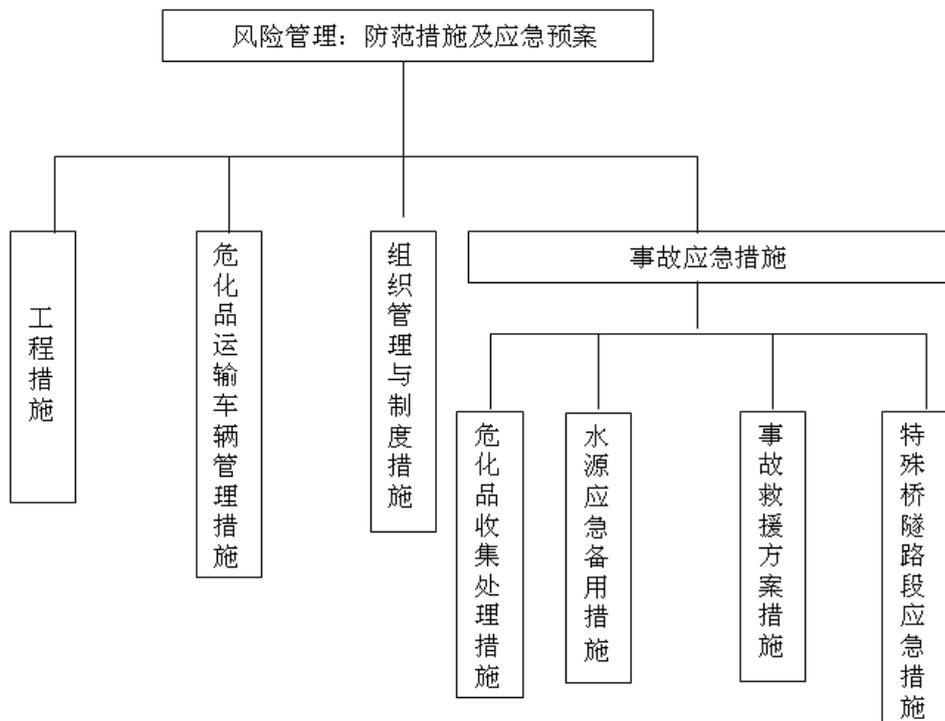


图 7.5-1 危险品运输风险防范及管理体系框图

7.5.1 工程防范措施

为保护敏感路段水体，首先应从工程设计方面，对事故风险的源头加以防范。

(1) 桥梁护栏工程

①护栏加固：该项目黄河特大桥以及穿越济南市市区地下水水源准保护区（桩号 K407+840 至 K416+104.607、桩号 ZK407+870 至 ZK413+595、桩号 YK407+820 至 YK413+498）路段的桥梁两侧均采取加固护栏的工程防护措施，采用加强加高型防撞护栏或者双层加强型护栏。该型护栏具有防止失控车辆冲出路外的功能，具有较强的吸收碰撞能量的能力，能够尽量避免危险品运输车辆因交通事故而掉入水域，以防止造成严重污染环境事故的发生，同时设置监控系统和通信系统。

②安装防抛网：桥梁护栏上安装 1.8m 高防抛网，防止车辆抛洒废物至水源保护区。

(2) 设置警示标志

在跨河桥梁、伴河路段及生态红线区路段两端设置危险物品运输车辆限速和警示

标志，以提醒司机小心驾驶。附近两侧设置“谨慎驾驶”警示牌，并在标志牌上写上醒目的事故报警电话，以提醒司机车辆进入敏感路段，要注意安全和控制车速。

（3）雨水及事故废水导排系统

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），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。

本项目虽不涉及一类和二类水体，但部分路段位于济南市市区地下水水源准保护区，须严格设置保护区范围内的桥梁和路基段径流导排系统。

穿越生态保护红线区的路段排水进行封闭设计，初期雨水及事故径流废水通过防渗排水沟收集至保护区范围外的沉淀池。沉淀池严禁设置于保护区内，废水经沉淀后运至指定污水处理厂进行处理，确保事故径流不进入水体，以最大程度的降低对生态保护红线区的影响。

桥梁设桥面径流收集系统，桥面径流经纵向排水管收集后进入桥头沉淀池，沉淀池兼具沉淀、隔油和收集事故废水的作用。桥面径流排水系统采用在桥翼或路侧设置PVC输水管。桥面径流收集系统可使桥面降水通过桥面横坡和纵坡排入泄水口后，汇集到纵向排水管，并通过设在墩台处的竖向排水管（落水管）流入沉淀池中。

径流收集系统实景照片见图 7.5-2，防撞墩和桥梁纵向排水管示意图见图 7.5-3。



图 7.5-2 径流收集系统实景照片

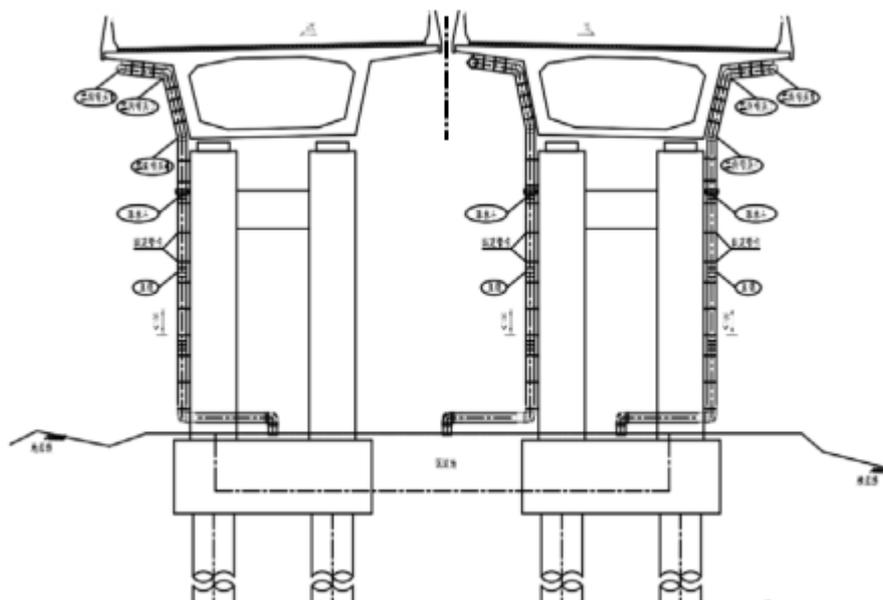


图 7.5-3 防撞墩和桥梁纵向排水管示意图

在跨越敏感水体桥梁上设置横向和纵向废水收集管道，并在两端设置事故水池；在穿越敏感水体桥梁两端的路基两侧设置一定距离的防渗边沟，并在沿线设置事故水池，将雨水导致两岸低洼处排放，事故废水收集至防渗边沟和事故水池。

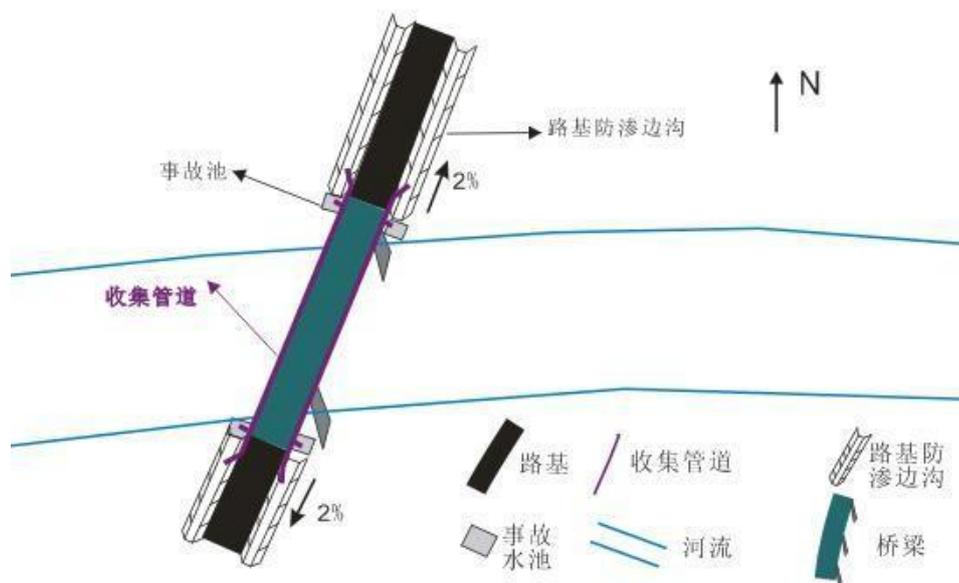


图 7.5-4 敏感路段事故废水收集排放示意图

(4) 桥梁沉淀池的设置:

①雨水设计流量

雨水流量 $Q = K\psi q_{p,t}F$

Q ——设计径流量 (L/s) ;

K ——流量校正系数, 取值为1;

ψ ——径流系数, 取值为0.9;

$q_{p,t}$ ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度 (L/s·ha) ;

F ——汇水面积 (m^2) 。

②暴雨强度

按照济南市的暴雨强度计算公式:

$$q_{p,t} = 1869.916 (1 + 0.7673LgP) / (t + 11.0911)^{0.6645}$$

P ——重现期, 取值5a;

t ——降雨历时, 取值 5min (来源公路排水设计规范) 。

根据国内文献资料, 桥面初期雨水前 20min 内污染物占整个桥面污染物排放的 70%左右, 因此, 本次评价初期雨水收集按前 20min 计, 根据本项目桥梁设计参数, 本项目设计桥梁径流量及需要收集初期雨水量见表 7.5-1。

表 7.5-1 拟建项目桥梁径流量及初期雨水量一览表

中心桩号	桥梁	桥面长度 (m)	桥面宽度 (m)	径流量 (m ³ /s)	初期雨水量 (m ³)
K398+001.00	黄河特大桥	6032	34	8.370	10043.65
K407+799	2号高架桥	3337	33	4.494	5392.89
K408+871	腊山分洪道中桥	55	42	0.094	113.13
K411+654	3号高架桥	2972	33	4.003	4803.02
K414+018	吉而屯东中桥	55	49.5	0.111	133.33
K415+015	殷家林西中桥	55	49.5	0.111	133.33
K415+399	党齐路中桥	46	49.5	0.093	111.51

桩号范围 K407+840 至 K416+104.607 路段位于济南市市区地下水水源准保护区范围内，因此将该桩号范围内所设桥梁考虑计算在内。

关于沉淀池容积的确定，目前无相应规范规定。考虑危险品运输车辆运输的石油制品、化肥农药和化工制品等泄露，考虑冲洗水量并预留储存余量，事故状态下废水量按照 50m³ 计算。

在本项目中，按最不利情况考虑，桥梁两侧设置沉淀池的容积根据初期雨量和风险事故泄漏量加和而定。沉淀池容积位置及容积设置见表 7.5-2。

表 7.5-2 跨越河流桥梁沉淀池设置一览表

中心桩号	桥梁	初期雨水 (m ³)	事故废水量 (m ³)	沉淀池容 积 (m ³)	初期雨水量(m ³)
K398+001.00	黄河特大桥	10043.65	50	10093.65	桥头两侧各设置 2 个沉淀池， 2550m ³ ×4
K407+799	2号高架桥	5392.89	50	5442.89	桥头两侧各设置 2 个沉淀池， 1400m ³ ×4
K408+871	腊山分洪道中桥	113.13	50	163.13	桥头两侧各设置 2 个沉淀池， 45m ³ ×4
K411+654	3号高架桥	4803.02	50	4853.02	桥头两侧各设置 2 个沉淀池， 1250m ³ ×4
K414+018	吉而屯东中桥	133.33	50	183.33	桥头两侧各设置 2 个沉淀池， 50m ³ ×4
K415+015	殷家林西中桥	133.33	50	183.33	桥头两侧各设置 2 个沉淀池， 50m ³ ×4
K415+399	党齐路中桥	111.51	50	161.51	桥头两侧各设置 2 个沉淀池， 45m ³ ×4

上述计算为针对本次扩建工程所设事故沉淀池，而现有黄河特大桥并未设置事故池等径流收集措施，须在本次改扩建时一并进行改造。

沉淀池结构示意图见图 7.5-5。

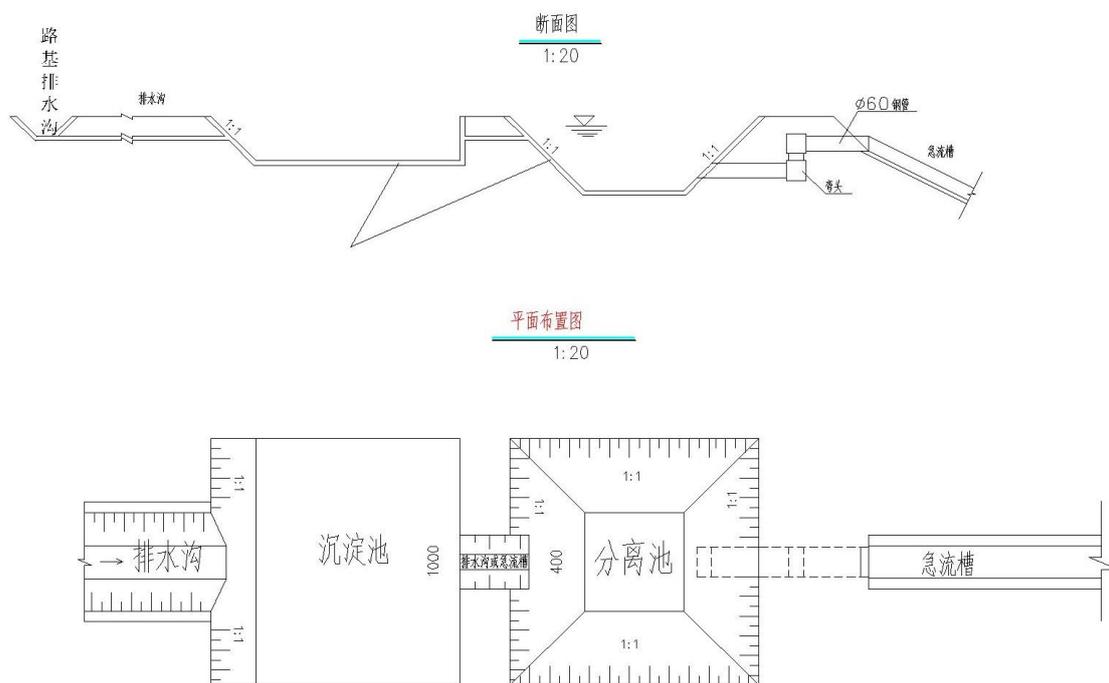


图 7.5-5 桥下径流收集池断面和平面示意图

沉淀池和分离池池底进行防渗处理，池壁设溢流管和排空管，溢流管排出的雨水继续排入后续设置的分离池中，避免初期雨水直接进入水源的上游或汇水区。而沉淀池中雨后池内积水可通过排空管排放。发生危险品事故时，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。事故径流可有效贮存在池中，等待应急救援。拟建项目需在各事故水池处设置监控并加装各闸阀的远程控制系统，监控中心应 24 小时值班并在监控发现事故时第一时间关闭溢流闸阀。

沉淀池周边设 1.2m 高的护栏，并设置明显警示标志。

沉淀池出水去向。对于一般雨水径流，可经沉淀和油水分离后用于公路边坡绿化用水或自然蒸发。对于交通事故径流，应将收集到的污水运至区域污水处理厂进行处理。

7.5.2 风险管理措施

本项目在运营过程中有交通事故的发生，尤其是运输危险物品的车辆，会对沿线地表水等产生不利影响，项目环境风险应设立三级应急防控体系：

一级防控措施：进行源头控制，将危险品控制在一定区域内，防治大范围扩散；

二级防控针对不同事故泄露污染物进行不同方式控制；三级防控将污染物控制在终端，确保运营非正常状态下不发生污染事件。

评价项目的环境风险应急措施表现为如下几个方面：

(1) 一级防控措施：

①对各路段及排水设施进行定期检查和维修，防止非正常工况运营。

②每年雨季前进行定期检查排水设施，防止洪水冲刷。为防范未然，及时收集气象信息。

③对事故径流收集系统和事故池进行定期检查和维修，事故发生时可以正常运营。事故池周围采用防护栏进行围挡，并设置警示牌，禁止儿童靠近。

④事故发生后，根据《道路危险货物运输管理规定》，尽量在第一时间切断泄漏源，减少危险品泄漏量，防止明火出现。

⑤第一时间上报相关应急部门，协调交通部门切断该路段交通，疏散该路段车辆及有关人员。

(2) 二级防控措施

①为保证排水设施安全运行并能及时排除事故，必须做好机电设备零件和易耗材料的储备。

②利用路面及桥面的应急物资，对泄漏油品或危化品进行围堵，确保事故泄漏品按照事故径流收集装置进入事故池内。

(3) 三级防控措施

①对事故径流设置切断措施，防止事故情况下物料经雨水进入地表水水体。

②设置防洪应急小组，实行岗位责任制和分级管理，建立防控体系。

通过上述工程措施和营运期危险品运输管理措施，路面交通事故径流对地表水及饮用水源地的影响可以得到有效控制。

7.5.3 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。相关法规有：《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) 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。

(2) 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。

(3) 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》的有效性及其检验合格证等，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。

(4) 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，也可以提醒收费员对危险品运输车辆进行安全检查。

(5) 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。

7.5.4 组织管理与制度措施

本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。组织机构由各市交通运输局、公安局和生态环境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本项目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:

①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。

②危险化学品事故处置措施: 针对本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。

③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。

④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。

⑤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。

7.6 事故风险应急预案

7.6.1 危化品泄漏事故应急预案

本项目危险化学品车辆事故应急建立以公路营运管理部门为主体, 各市交通、消防、环保、气象、医疗等有关部门参加的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 公路营运管理部门和交警: 承接事故报告, 负责事故现场区域周边道路的交通

管制工作，禁止无关车辆进入危险区域，保障救援道路的畅通；负责制定人员疏散和事故现场警戒预案，组织事故可能危及区域内的人员、车辆疏散撤离，对人员撤离区域进行治安管理，参与事故调查处理。

② 各市消防大队：负责事故现场扑灭火灾，控制易燃、易爆、有毒物质泄漏和有关设备容器的冷却。事故得到控制后负责洗消工作；组织伤员的搜救。

③ 各市生态环境局：负责污染事故监测与环境危害控制。负责事故现场及测定环境危害的成分和程度；对可能存在较长时间环境影响的区域发出警告，提出控制措施并进行监测；事故得到控制后指导现场遗留危险物质对环境产生污染的消除。负责调查重大危险化学品污染事故和生态破坏事件。

④ 各市气象局：负责为事故现场提供风向、风速、温度、气压、湿度、雨量等气象资料。

同时，根据已发布的 GB/T 39652.1-2021《危险货物运输应急救援指南第 1 部分：一般规定》、GB/T 39652.2-2021《危险货物运输应急救援指南第 2 部分：应急指南》、GB/T 39652.3-2021《危险货物运输应急救援指南第 3 部分：救援距离》、GB/T 39652.4-2021《危险货物运输应急救援指南第 4 部分：遇水反应产生毒性气体的物质目录》，科学指导事故应急救援，采取有效措施降低事故危害和损失程度。

7.6.2 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。

7.6.3 与区域应急联动

本项目应急预案应纳入到沿线市、县环境事件应急预案之中，与当地应急体系形成联动，形成应急体系，具体体系见图 7.6-1。

7.6.4 应急培训计划

对相关应急人员应进行事故应急培训，使其具有相应的环保知识和应急事故处理的能力；定期进行相应的演练工作，事故一旦发生可立即参与到应急救援工作中。

7.6.5 主要应急设备和设施

拟建项目的危化品运输风险的应急救援器材的配置，各市相关部门统一考虑。本评价就拟建公路的实际情况建议配备以下主要应急器材，参见表 7.6-1。

表 7.6-1 拟建公路危化品运输事故主要应急设备

设备类型	设备名称
人员防护设备	防毒面具、防护服
消防设备	水罐消防车、泡沫消防车
牵引设备	抢险施救车
电力照明设备	平台作业车
指挥车辆	越野车等

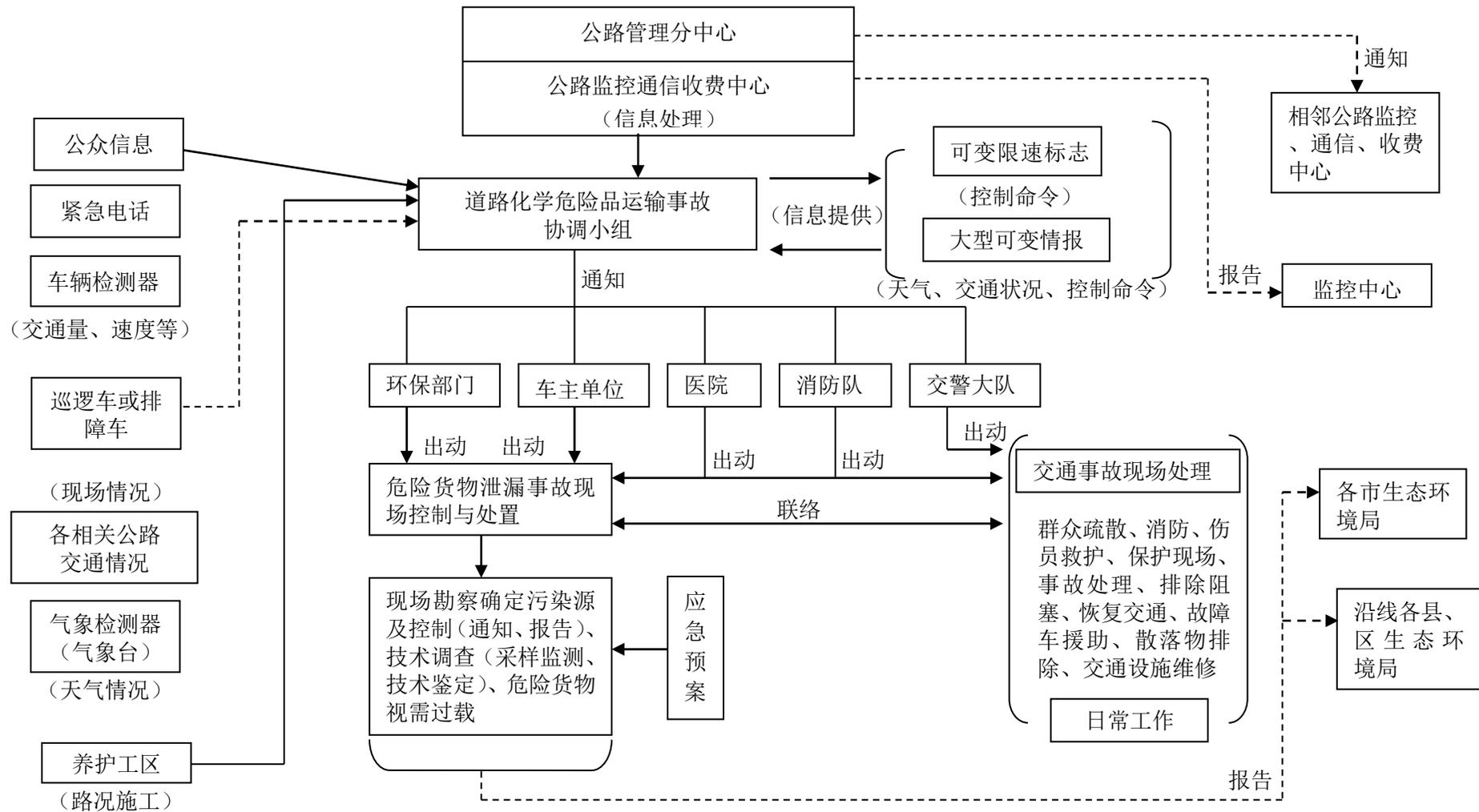


图 7.6-1 本项目突发性环境污染事故控制指挥系统示意图

7.6.6 应急监测

为全面掌握污染可能涉及区域的总体变化情况，根据相关监测规范要求，结合以往实施常规监测布点情况，按照应急事件可能形成状态，设定主要监测点位，可根据实际情况，进行调整。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。

(1) 水体污染监测点位

若穿越黄河、土塘沟、曹家圈虹吸干渠、南太平河、小清河以及腊山河处路段发生事故时，应加强对地表水环境的监测，发生事故后应在桥梁下游500m、1000m、2000m断面处进行监测，确定污染物迁移动向。

水体污染监测点位见表7.6-2。

表 7.6-2 水体污染监测点位表

序号	监测点位	监测项目	设备名称
1	沉淀池	根据泄露污染物进行确定监测指标，如pH、ODcr、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、油类、硫化物、苯系物等。	一般情况下每小时取样一次。随事故控制减弱，适当减少监测频次
2	沿线河流		

(2) 大气环境污染监测点位

事故情况下，大气环境污染监测点位见表7.6-3。

表 7.6-3 大气环境污染监测点位表

序号	监测点位	监测项目	设备名称
1	沿线村庄等敏感区	根据泄露污染物进行确定监测指标，如颗粒物、非甲烷总烃、臭气浓度、氨、硫化氢	一般情况下每20min 取样一次。随事故控制减弱，适当减少监测频次

污染源监测数据按《污染源监测管理办法》上报当地环保主管部门。所有监测数据一律归档保存。

7.5.7 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。

附：常见道路运输危险化学品名称及其处置方法

序号	类别	危险化学品名称	性质/状态	处置方法
1	爆炸品	硝化甘油	黄色油状透明液体，可因震动而爆炸	消防人员须戴好防毒面具，在安全距离以外，在上风向灭火
2	易燃气体	甲烷，天然气	多组分的混合气态化石燃料，主要成分是烷烃，其中甲烷占绝大多数，另有少量的乙烷、丙烷和丁烷	如果管线破裂，卡套松脱，立即停车，开启汽车应急灯，关闭气路的总截止阀和天然气气瓶截止阀，切断电源以及切断油路，拨打求救电话，然后疏散人群，隔离现场，隔离火源，等待援助
3		氢	无色无味无臭，极易燃烧的由双原子分子组成的气体	所有堵漏行动必须采取防爆措施，确保安全；关闭前置阀门，切断泄漏源；根据泄漏情况，可向罐内适量注水，抬高液位，形成水垫层，缓解险情，配合堵漏
4		液化石油气（含丙烷、丁烷及其混合物）	无色气体或黄棕色油状液体，是丙烷和丁烷的混合物，通常伴有少量的丙烯和丁烯	关阀制漏、注水制漏、冻结堵漏、木塞封堵
5		乙炔	乙炔在室温下是一种无色、极易燃的气体	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑以收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用
6		乙烯	无色气体，略具烃类特有的臭味	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用
7	毒性气体	氨	是一种无色气体，有强烈的刺激气味	疏散场所内所有未防护人员，并向上风向转移。泄漏处置人员应穿上全封闭重型防化服，佩戴好空气呼吸器，在做好个人防护措施后，用喷雾水流对泄漏区域进行稀释。通过水枪的稀释，使现场的氨气渐渐散去，利用无火花工具对泄漏点进行封堵
8		苯	在常温下为一种无色、有甜味的透明液体，并具有强烈的芳香气味	现场询情、侦察检测、设立警戒、禁绝火源、有效防护、稀释降毒、堵漏排险、彻底清理。

序号	类别	危险化学品名称	性质/状态	处置方法
9		甲醇	一种透明、易燃、易挥发的有毒无色澄清液体，有刺激性气味	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置
10	易燃液体	汽油	汽油是无色液体，具特殊臭味。易挥发。易燃	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。
11		乙醇	在常温、常压下是一种易燃、易挥发的无色透明液体，它的水溶液具有特殊的、令人愉快的香味，并略带刺激性	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间
12	氧化性物质	硝酸	分为发红烟的和发红烟的除外，含硝酸>70%，淡黄色到红褐色透明液体	小量泄漏：将地面洒上苏打灰，然后用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置
13		硝酸铵（含可燃物≤0.2%）	无色无臭的透明结晶或呈白色的结晶，易溶于水，易吸湿结块	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与还原剂、有机物、易燃物或金属粉末接触。

第 8 章 生态保护红线评价专章

8.1 山东省生态保护红线概况

经省政府批准（鲁政字[2016]173号），省环保厅、省发展改革委等8部门联合印发了《山东省生态保护红线规划》（鲁环发[2016]176号），成为全国第四个批准生态红线划定方案的省份。

生态保护红线是指依法在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域划定的严格管控边界。《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》按照科学性、统筹性、强制性的原则，共划定陆域生态保护红线区域533个，分属生物多样性维护、水源涵养、土壤保持、防风固沙4种功能类型，总面积20847.9km²，占全省陆域面积的13.2%。生态保护红线区以较少的面积比重，保护了全省大部分的重要生态用地和自然生态系统，对维护我省生态安全格局、保障生态系统功能、支撑经济社会可持续发展具有极重要的作用。

生态保护红线区实行分类管控。I类红线区是生态保护红线的核心，实行最严格的管控措施，除必要的科学研究、保护活动外，需按相关法律、法规严格控制其它开发建设活动；II类红线区按照生物多样性维护、水源涵养、土壤保持和防风固沙等主导生态功能，结合现有各类禁止开发区域现行相关法律法规及管理规定，实行负面清单管理制度，严禁有损主导生态系统服务功能的开发建设项目。

本项目与生态保护红线区位置关系见图1.6-2、图1.6-3。

8.2 本项目沿线跨越的生态保护红线区概况及其位置关系

按《山东省生态保护红线规划（2016-2020）》核查，京台高速公路齐河至济南段改扩建工程自北向南，依次分别穿越3处生态保护红线区，穿越距离合计为1230m，穿越I类红线区70m，穿越II类红线区1160m。涉及的生态保护红线区主要有：

- （1）“SD-14-B1-13 德州市黄河流域水源涵养、防风固沙生态保护红线区”。
- （2）“SD-01-B1-01 黄河济南段水源涵养生态保护红线区”。
- （3）“SD-01-B1-02 南水北调济南段水源涵养生态保护红线区”。

项目穿越的生态保护红线区情况见表8.2-1。

表 8.2-1 拟建公路穿越的生态保护红线区概况

序号	生态保护红线区名称	代码	所在行政区域		外边界		I 类红线区		生态功能	类型	备注
			市	县(区、市)	边界描述	面积(km ²)	边界描述	面积(km ²)			
1	德州市黄河流域水源涵养、防风固沙生态保护红线区	SD-14-B1-13	德州市	齐河县	东北至戴寺村,西南至潘庄村	30.5	齐河黄河水乡国家湿地公园一级红线区,毛庄村南侧,西房庄、高房村、何庙村西侧,芦庄村北侧,宰庄村、小李村、后颜村东侧	5.91	水源涵养、防风固沙	湿地、裸地	包含齐河黄河水乡国家湿地公园、齐河县饮用水源地
2	黄河济南段水源涵养生态保护红线区	SD-01-B1-01	济南市	平阴县、长清区、天桥区、槐荫区、历城区、济阳县、章丘市	黄河干流济南段防洪大堤堤顶内的河道范围	187.70	/	/	水源涵养	河流、湿地	包含黄河饮用水水源地、山东黄河玫瑰湖国家湿地公园
3	南水北调济南段水源涵养生态保护红线区	SD-01-B1-02	济南市	平阴县、长清区、槐荫区、天桥区、历城区、章丘市	济平干渠济南段输水渠道沿岸两侧封闭围网内的区域;胶东输水干线西段济南~引黄济青段输水渠道明渠沿岸两侧封闭围网范围的区域	8.96	南水北调围网内区域	8.96	水源涵养	河流	包含济平干渠、胶东输水干线西段济南-引黄济青段输水渠道饮用水水源一级保护区

京台高速公路齐河至济南段改扩建工程自起点向南，依次分别穿越 3 处生态保护红线区。穿越 SD-14-B1-13 德州市黄河流域水源涵养、防风固沙生态保护红线区 1 次，为 II 类红线区，穿越长度 725m。穿越 SD-01-B1-01 黄河济南段水源涵养生态保护红线区 1 次，为 II 类红线区，穿越长度 435m。穿越 SD-01-B1-02 南水北调济南段水源涵养生态保护红线区 1 次，为 I 类红线区，穿越长度 70m。

跨黄河特大桥穿越 II 类红线区合计 1160m，其中穿越德州市齐河县境内 SD-14-B1-13 德州市黄河流域水源涵养、防风固沙生态保护红线区 725m，穿越济南市槐荫区境内 SD-01-B1-01 黄河济南段水源涵养生态保护红线区 435m。

穿越生态保护红线区情况见表 8.3-1、图 8.2-1 和图 8.2-2。

表 8.3-1 工程穿越生态保护红线区情况汇总

序号	红线区名称	位置关系	穿越方式及长度	起讫桩号	穿越面积	穿越段类型	备注
1	SD-14-B1-13 德州市黄河流域水源涵养、防风固沙生态保护红线区	穿越	以桥梁形式穿越 725m	K398+030- K398+755 (既有六车道老路) ZK398+035- ZK398+760 (东侧分离段)	24650m ²	II 类红线区， 河流	单侧分离加宽路段 (黄河下游分离加宽双向六车道)
2	SD-01-B1-01 黄河济南段水源涵养生态保护红线区	穿越	以桥梁形式穿越 435m	K398+755-K399+190 (既有六车道老路) ZK398+760-ZK399+195 (东侧分离段)	14790m ²	II 类红线区， 河流	
3	SD-01-B1-02 南水北调济南段水源涵养生态保护红线区	跨越	以桥梁形式跨越 70m	YK403+170-YK403+240 (西侧分离段) ZK403+240- ZK403+310 (东侧分离段)	2310m ² (两条分离车道穿越面积)	I 类红线区， 输水干渠(暗渠)	两侧分离加宽路段 (两侧各分离加宽单向三车道)

8.3 生态保护红线区不可避让性分析

京台高速公路齐河至济南段穿越的“SD-14-B1-13 德州市黄河流域水源涵养、防风固沙生态保护红线区”、“SD-01-B1-01 黄河济南段水源涵养生态保护红线区”主要保护对象为黄河，穿越的“SD-01-B1-02 南水北调济南段水源涵养生态保护红线区”主要保护对象为胶东输水干线济南至引黄济青段。

现有京台高速公路路由为南北向布置，本次扩建在现有交通廊道内实施，采用两

侧分离加宽为主、黄河大桥段采用单侧分离加宽（双向行驶）、起终点衔接段采用两侧拼宽的加宽方式，而穿越的黄河和胶东输水干线呈近东西向的线状分布且自西向东跨度非常大，无法避让，仍将不可避免的穿越上述三个生态保护红线区。

根据工程可研阶段多方案的比选，结合既有京台高速黄河特大桥情况和主要制约因素，拟采用单侧分离加宽方式，考虑桥跨布置与原桥桥墩对齐布置，在老桥 115#、118#墩处不设置桥塔，主跨为 $160+210+160=530$ 米。黄河主桥跨径长度为 $70+100+530+240+65=1005$ 米，跨大堤桥长度 $75+135+70=280$ 米，接线引桥长度 7745 米。该方案已取得黄河河务主管部门的批复。具体见附件一《京台高速公路齐河至济南段改扩建工程黄河特大桥建设项目洪水影响评价类审批准予行政许可决定书》（黄许可决[2020]90 号）。由此可见，项目穿越黄河段仅桥墩占用德州市黄河流域水源涵养、防风固沙生态保护红线区及黄河济南段水源涵养生态保护红线区，施工期影响主要是主河槽内桥墩施工作业对河道的扰动。

胶东输水干线济南至引黄济青段沿小清河北河道并行铺设，此段输水干线为暗渠形式。根据山东省人民政府《关于调整济南市部分城镇集中式饮用水水源保护区范围的批复》（鲁政字〔2019〕239 号），该段输水暗渠不属于饮用水水源保护区范围。项目穿越胶东输水干线是以高架桥形式跨越，而此段输水干线为暗渠，因此，施工方式对胶东输水干线济南至引黄济青段的影响很小。

综上所述，项目穿越的三处生态保护红线区均以高架跨越的方式穿越，穿越处主要为黄河主河道和输水暗渠，无珍稀濒危野生动植物。施工结束后对其进行生态恢复，不会对区域生态环境造成影响。正常运营期间在做好桥梁事故风险管理的前提下，不会对黄河、胶东输水干线水质造成影响。

因此，本项目穿越“SD-14-B1-13 德州市黄河流域水源涵养、防风固沙生态保护红线区”、“SD-01-B1-01 黄河济南段水源涵养生态保护红线区”、“SD-01-B1-02 南水北调济南段水源涵养生态保护红线区”是不可避免的。

8.4 项目建设对生态保护红线区的影响分析

8.4.1 施工过程中对生态保护红线区的影响分析

施工期对生态保护红线区环境影响的主要环节包括：施工场地清理、路基铺设、路面铺装、施工机械运作、施工人员生活污水排放及施工人员生活垃圾排放等。

在工程施工过程中若不采取相应的水土保持措施,就可能致使当地环境及生态平衡受到影响:对施工面不重视临时防护措施,不仅会诱发土壤严重的风蚀、水蚀,产生大量的土壤流失;同时水土大量流失导致土层变薄,地力下降。同时,在路基建设过程中出现的弃土弃渣现象,如果对于弃土弃渣置之不理,随意堆放,会造成当地的生态环境问题。

8.4.1.1 对植物的影响

项目区无珍稀濒危植物,主要为森林,其次为人工栽植的林木和少量草本植物。

(1) 施工场地清理

施工场地清理将破坏施工场地附近的原有地被物,破坏林地、草地等原有生态环境;此外,由于扰动地表,将在一定范围内造成水土流失;而且在场地清理过程中,由于施工机械噪声和施工废气的排放,也会造成施工区周边环境质量在一定时期内下降。

(2) 桥梁基础

跨越黄河特大桥施工对生态环境的影响主要表现在桥墩基础开挖和钻孔产生的弃土及泥浆若处理不当,有可能堵塞、压缩河道,淤积河床,污染水体,尤其是水中墩施工产生的淤泥、弃土以及施工机械产生的机械油污直接排入水中会导致水体污染加剧,并产生水土流失。在筑堰和拆堰过程中,防护不当也会使局部水体悬浮物增多,这些都会对水生植物产生不良影响。

(3) 施工便道

工程设计之初,已对该生态保护红线区进行识别,临近生态保护红线区路段施工时不再补充临时便道,依托已有道路进行施工,不增加临时占地。

(4) 施工人员生活废水、生活垃圾和其它固废排放

对于施工人员生活污水和生活垃圾如不采取相应的收集措施,可能会对施工营地附近的水环境、生态环境造成不利的影晌。项目施工时应禁止在生态保护红线区设置施工营地,并及时清理施工作业区生活垃圾。

通过调查发现评价范围内并不分布国家及山东省重点保护植物及濒危植物,主要以人工栽植物种为主,施工活动将要破坏的均为常见植物。其中场地清理和施工便道建设对植被的破坏均为临时的,施工结束后进行原地恢复能够得到补偿;施工人员生活垃圾和其他固废分类收集,定点存放后生活垃圾由环卫拉运,其它固废综合利用处

理。

8.4.1.2 对动物的影响

(1) 对陆生动物的影响

工程施工期对动物的主要影响是工程施工占地、噪声、灯光等，使动物远离施工区域，从而减少适宜动物栖息、觅食和活动的面积。此段人类活动较多，周边活动的鸟类、动物较少。根据现场调查、资料收集和向周边群众了解，评价范围内并无国家和省级保护动物栖息地和繁殖地分布，未见国家级和山东省珍稀保护动物；常见动物主要包括刺猬、蝙蝠、兔类、鼠类、麻雀以及一些常见昆虫类、青蛙等两栖动物。

施工期，通过禁止夜间施工，严格控制施工区域的人员、设备数量，对噪声较大的设备采取隔声、减振等措施同时施工单位严格执行野生动物保护等部门的相关规定，严禁任意扩大作业面等，项目施工期对野生动物的影响较小。

(2) 对水生动物的影响

施工时施工废水和固废禁止排入水体，工程对黄河水生生物的影响主要是由黄河特大桥扩建工程的建设引起的。

①对浮游生物、底栖生物的影响

工程建设对浮游生物的影响主要来自于工程施工期间大桥的桥墩建设期对河床产生扰动，产生大量的泥沙、泥浆等悬浮物，悬浮物随着水体流场的变化而扩散，会形成一定范围的悬浮物浓度分布区，导致局部水体透明度及水体溶解氧下降，进而影响浮游生物的生长。根据工程设计，大桥在黄河主河槽内建设桥墩。

施工期选择在非汛期，桥墩钻孔灌注桩造成的悬浮物源强约为2.5kg/s，但由于钻孔灌注桩基本在钢围堰内进行，渗出较少，主要污染源还是来自于挡水围堰过程中产生的泥沙及悬浮物，影响区域主要集中于施工区域内100m范围内。施工期产生的混凝土渗出水会增加水体pH，使水质酸碱度改变，造成浮游生物死亡以及施工期间的生产废水、生活污水不慎排入河道，其中的有毒有害物质会影响水生生物的生长发育，排入河道中的污水和生活污水含有的氮磷等元素较多，或者有机质丰富，导致水体富营养化，河流中的浮游植物大量繁殖，在局部水域形成水华，进而影响水生生物生长。

围堰施工时油污跑冒滴漏产生的含油污水也会对水质产生一定程度的污染，导致水中氮、磷含量增加，造成浮游生物种类组成和优势度的变化，使得局部的浮游生物尤其是蓝藻、绿藻会增加，会造成水体水质污染，改变浮游生物群落组成结构。

施工结束后，随着稀释和水体的自净作用，水质逐渐改良，浮游生物和可基本恢复到施工前的水平。施工区域水生底栖动物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，并非是本地区的特有种，从物种保护的角度看，工程的建设不会导致这些物种的消亡。

②对鱼类的影响

根据现场调查，施工范围内并无鱼类“产卵场”、“索饵场”和“越冬场”。但施工期水质的破坏将改变原有河流中鱼类的生存、生长和繁衍条件，鱼类将择水而栖迁到其它地方。由于桥墩施工期涉及水下作业，会搅动水体和河床底泥，噪音以及污染物的进入水体也会对鱼类有驱赶作用，使鱼类远离施工现场。鱼类等水生生物生存空间的减少导致食物竞争加剧，致使种间和种内竞争加剧，鱼类的种群结构和数量都会发生一定程度的变化而趋于减少。人为破坏也会对鱼类资源造成不利影响。

桥梁的施工对经济鱼类的生长等产生一定的不利影响。但这种影响是暂时的，将随着施工结束而结束，由于鱼类择水而栖迁到其它地方，工程对鱼类的影响只局限于施工区域，不会改变跨越河流的水量、水质，原有的鱼类资源及其生息环境不会有太大的变化，因此对该流域鱼类种类、数量的影响不大。

8.4.1.3 对水环境的影响

项目在跨黄河特大桥跨径布置基础上减少桥墩数量，增大跨径，以减少对防洪的影响，并且保证主河槽内桥墩位置对齐，黄河内设置涉水桥墩共12个，桥墩直径1.6m，占用水域面积24.1m²，相对于350m的水面宽度而言较小。根据防洪评价初步结论，跨黄河大桥址处水流、水量不会发生明显变化。因此，本项目建设不会影响主要河流的水力联系。

大桥施工时，桥墩建设会扰动地表水体，对河流水质产生污染，但施工时设置围堰，这种污染物主要为SS。施工期选择在非汛期，桥墩钻孔灌注桩造成的悬浮物源强约为2.5kg/s，但由于钻孔灌注桩基本在钢围堰内进行，渗出较少，主要污染源还是来自于挡水围堰过程中产生的泥沙及悬浮物，影响区域主要集中于施工区域内100m范围内，且施工结束后污染影响随之消失。

施工时施工机械含油污水和施工废水收集后进入沉淀池循环使用不排入水体。施工期对水质的影响可控。另外，施工期对水质的影响只是暂时的，施工结束后会随之消失，水质会逐渐恢复。因此，施工期对水质的影响较小。

综上所述，生态保护红线区内未布置施工营地、材料堆场、污水临时处理设施等；

施工期间产生的生活污水和生产废水经处理后不排入生态保护红线区范围内，工程施工期对生态保护红线区影响很小。

8.4.2 运营期对生态保护红线区的影响分析

8.4.2.1 对植物的影响

项目进入运营期后施工活动消失，施工期破坏的植被得到恢复，评价区原有的物种都仍存在，因此项目的建设对区域植物多样性的影响甚微。

另外，车辆废气和发生事故时的废液外泄会对植被造成一定影响。但由于周边地形开阔有利于尾气的扩散消减，其对植被的不利影响可忽略不计；跨黄河和胶东输水干线济南至引黄济青段桥梁将在桥面设置径流收集系统并在两侧设置事故水池，运营期间车辆事故产生的废液能够得到收集，不会对河道植被造成不利影响。因此，运营期项目对河道植被的影响较小。

8.4.2.2 对动物的影响

改扩建大桥在黄河段距离水面，跨越胶东输水干线暗渠段距离地面均设计留有足够的净空高度，项目建成后，桥下空间可满足游禽类鸟类的自由穿行。桥体高度不超过 20m，能保证桥上方飞行的鸟类可以自由通行。另外，本工程只在黄河河道内建设若干桥墩，不影响河水的正常流动，桥的上下游之间水流畅通，因此，本工程对黄河鱼类等水生动物不产生阻隔效应。

随着公路的发展，鸟与汽车的碰撞应被列为需防范的事故之一。汽车遭鸟击虽是小概率事件，但是也要从风险控制、安全管理方面考虑，加强对鸟类的保护意识。公路部门应对飞鸟的飞行、迁徙路线进行相应的记录、统计，总结出一些候鸟活动集中的区域或路线，为汽车行驶提供借鉴，为防止鸟类进入汽车运行空间中出不来，公路两侧建成遮光板后，顶部必须建成开敞式的，只建一些横隔档从上部固定两侧的遮光板。而且两侧的遮光板尽可能用外面是深色的板材，以防鸟类撞击其外侧。

8.4.2.3 对水环境的影响

运营期在桥面设置横向和竖向径流收集系统，在两侧红线范围外设置事故水池，初期雨水和事故废水这些污染物含量高的废水收集进入事故水池，不直接排入黄河和胶东输水干线济南至引黄济青段（暗渠）。因此，项目建设不会影响到地表水体的水质。

8.5 生态保护红线区保护措施

为加强对生态保护红线的保护，项目施工期和运营期拟主要采取以下措施：

8.5.1 施工期环境保护措施

(1) 跨越生态保护红线区范围内的桥梁基础施工应选择在非汛期，避免由于雨季施工造成泥浆、机械漏油对水质的影响。桥梁主体在最近的预制场完成。

(2) 加强施工管理，设置警示标志牌，严格控制项目占地和施工带的范围，不得随意扩大工程占地范围。施工结束后及时进行生态恢复和补偿。

(3) 桥梁墩基础施工中使用天然泥浆，不使用添加剂，桥墩周围设置泥浆循环净化系统。该循环系统中的沉淀池、泥浆池的修建，必须要做防渗处理。废弃钻渣应及时运至保护区外妥善处理，严禁将泥渣、泥浆弃于河道两岸。

(4) 施工期委托有资质的环境监理单位开展环境监理工作，配置专业环境监理工程师，加强环保监督与监管。

(5) 不在生态保护红线区范围内设置取弃土场、拌和站、预制场、施工营地、临时物料堆场等临时施工场地。

(6) 在邻近该路段施工时，施工方应通知保护区管理部分现场监督管理，施工时若发现珍稀动物，采取驱赶或诱导措施，使其尽快远离施工场地；如果在施工过程中发现珍稀植物，采用围挡或移植方式，不得随意采摘、践踏。

(7) 在施工期和运营期加强对生态保护红线区的生态监测。

(8) 禁止夜间施工，对高噪声设备设置声屏障。

(9) 施工固废和生活垃圾定点存放、及时清理，禁止进入水体。

(10) 限制在生态保护红线区的施工机械数量，加强保养，减少跑冒滴漏，禁止含油废水进入水体。

(11) 施工后期恢复占用的岸边植被、清理水体、恢复水质。

(12) 跨黄河特大桥建设期间，建设单位应加强水环境保护，严禁向河道内弃渣、排污，施工结束后，各种临时建设的设施及废弃物必须清除出河道。

8.5.2 运营期环境保护措施

(1) 严格执行国家和行业部门颁布的危化品运输相关法规，加强对危险品运输车辆及司机人员的管理。

(2) 应在跨越黄河、胶东输水干线济南至引黄济青段桥梁设置桥面径流收集系

统，其中跨河桥梁两侧设置排水管，排水采用连续防渗边沟，桥面排水管与预设的事故应急池连通，使桥面径流污水不直接外排。

(3) 在穿越生态保护红线区路段时，应设置警示牌，提请司机小心驾驶。

(4) 加固护栏：本项目跨越黄河、胶东输水干线济南至引黄济青段时，跨河桥梁两侧均采取加固护栏的工程防护措施，采用加强加高型防撞护栏或者双层加强型护栏。

(5) 安装防抛网：桥梁护栏上安装1.8m高防抛网，防止车辆抛洒废物至水源保护区。

(6) 交通、公安、环保部门要相互配合，提高快速反应、处置能力，要改善和提高相应的装备水平。

(7) 对施工期占用的植被进行恢复，恢复水面两侧水生植物；加强沟渠河堤坡的绿化，减少水土流失。

(8) 落实环境风险防范措施和应急与减缓措施，编制详尽的水污染事故预案和应急预案，配置必要的应急设备和人员，健全环境应急指挥系统。应急预案应包括应急响应分类设备明细、监测系统、应急指挥决策信息系统、意外污染物回收处理系统和培训系统，定期对应急响应设备进行检查，对应急响应人员进行应急培训并演练。

8.6 小节

本生态红线主要为水源涵养，通过上述分析，在落实本报告提出的环保措施的前提下，工程在施工期和营运期对水环境的影响较小。工程完成后将不会破坏生态红线保护区原有的自然风貌，项目建设符合专项法律法规的要求，对水体水质影响较小，不会影响到该生态红线保护区水源涵养生态功能的发挥。

第9章 环境保护措施及其经济、技术论证

9.1 设计阶段环境保护要求

9.1.1 工可中已经考虑的环保措施

(1) 在工程设计中根据现有交通特点,对沿线互通立交、通道等工程进行了优化,确保项目建成后不会对沿线车辆和居民的出行带来不便。

(2) 项目选线符合沿线城市总体规划,不影响沿线城市总体规划的实施。

(3) 注重了对重要生态功能区的避让,不涉及自然保护区、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场。

9.1.2 下阶段设计时应进一步采取的环保措施

9.1.2.1 临时占地要求

(1) 施工营地选址要求:

①施工营地(灰土搅拌站、沥青搅拌站、预制场等)及施工营地尽量选择在互通立交占地范围内,避开生态保护红线区、饮用水水源保护区和济南市玉龙山森林公园,并且应远离村庄、学校等敏感目标。

②工程结束后,应对施工营地进行地表清理,清除硬化混凝土,堆放于规定的场所;对施工营地进行土壤改良后,恢复为耕地或林地等;

③施工人员住宿点应尽量进行租赁附近民居,尽量减少施工营地占地。

(2) 施工便道设计和恢复要求:

施工便道的设计应尽量利用现有道路进行改造,确需新开辟的施工便道应依照地形建设,禁止大填大挖,减少水土流失和植被破坏;施工便道选线应避开生态保护红线区、饮用水水源保护区和玉龙山森林公园,并且尽量绕行村庄等敏感点。工程结束后,视具体情况,可以交给地方政府公路管理部门管理使用,若将来无法使用的,须进行生态恢复。

9.1.2.2 社会环境、水环境保护措施

(1) 进一步加大公众参与力度,详细调研沿线村镇出行通道和居民出行规律,进一步优化调整通道位置、高度的设计,防止通道积水,尽可能地满足沿线人民正常出

行和生产的要求。

(2) 优化完善小桥的设计, 凡是被路基侵占、隔断的灌溉渠道, 必须采取补救措施, 在不压缩原有河沟泄水断面, 不影响原灌溉水渠的使用功能的前提下改移, 并应保证先通后拆。

(3) 在对沿线基础设施和资源进一步深化调研的基础上, 尽可能地减少对现有公路、灌溉设施和电网等基础设施的干扰问题。与项目穿越的石油、天然气管线主管部门沟通确定穿越方式和保护措施。

(4) 将占用的基本农田纳入土地利用调整规划, 确保基本农田的动态平衡。严格执行《土地管理法》、《基本农田保护条例》及政府有关政策对基本农田保护的有关规定, 对占用的基本农田进行补偿。

(5) 尽量采用低路基方案, 避免高填低挖, 穿越基本农田路段可采用桥梁跨越方式, 以减少基本农田占用量。

9.1.2.3 声环境和生态环境保护措施

(1) 根据预测, 对不同的敏感点在运营期分别采取设置声屏障、安装隔声窗等降噪措施。

(2) 由于本项目为老路扩建, 维持既有线路走向, 建议针对敏感目标从设计阶段就考虑减噪措施, 同时做出措施的经费预算。

(3) 声屏障设计应根据噪声源特性、噪声衰减要求、声屏障与噪声源及受声点三者之间的相对位置, 并考虑道路形式、气候特点、周围环境协调性、安全性、经济性等因素进行专业化设计。建议设计单位委托专业部门进行拟建项目的环境噪声工程的设计工作。

(4) 加强公路所经敏感点路段路界内的绿化设计, 尽量提高绿化高度和密度, 美化路域景观。绿化设计时根据项目区沿线的自然气候情况, 选择合适的树种和草种, 树种采用灌木, 以免遮挡视线, 栽植形式为散植, 配合底部植草进行。

9.2 施工期环境保护措施及建议

9.2.1 施工期社会环境保护措施

9.2.1.1 工程征地、拆迁安置建议与要求

(1) 参照国家或山东省相关规定的补助标准, 并结合当地实际, 与拆迁户签订协

议，将被征地、拆迁的各项补助费用及时支付给相关乡镇政府。

(2) 补助费用一定要专款专用，并按规定及时分到有关村组和个人，做到合理分配、使用各项补偿费。

(3) 合理调配耕地和安置劳力，落实相关政策。

9.2.1.2 文物保护措施

(1) 根据国家及地方有关文物法律、法规，在本工程正式施工之前，建设单位应配合文物部门开展沿线文物的勘探工作。

(2) 加强文物保护的宣传教育，增强全民文物保护意识。

(3) 施工单位一旦发现不可移动文物（包括古遗址、古墓葬等），应当立即停止施工，保护现场，立即报告当地文物管理部门，不得擅自处理，如发现可移动文物（包括各时代生活、生产等实物），应当主动上交给国家，不得占为己有。文物部门应积极配合做好文物抢救工作，接到通知后应迅速派人到现场确认和采取相应的保护措施后，施工单位方可继续施工。

9.2.1.3 其他保护措施

(1) 施工中应尽量避免砍伐古木大树，且若工程及相关设施建设需当地群众迁移坟墓的，须征得群众的同意并给予相应补偿，最大限度避免群众矛盾的产生。

(2) 承包商在施工便道距离居民集中居住点较近处，设置交通安全岗，预防交通事故发生。对因拟建工程建设占用或毁坏的地方道路进行改移或防护处理，并进行路面的恢复及绿化；对毁坏的电力系统，及时采取改移、升高杆塔、设涵跨越或从通道等结构物下通过等措施进行恢复。

(3) 在当地农业用水季节，施工若必须改变农灌水系时，必须保证先通后改原则，以保农业适时用水。

(4) 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；施工单位应配备 1~2 名专职环保人员负责环境管理。

(5) 建设单位施工期间应与相关部门制定好通行方案，保证施工的正常进行和行车安全、畅通。在公路施工路段出入口应设置临时交通标志、标牌，加强宣传与教育，减少人为因素造成的交通阻塞。

9.2.3 施工期生态环境保护措施

(1) 耕地资源保护措施

①严格按照《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》和《山东省基本农田保护条例（2004）》等国家和地方相关法律，向有关部门报批农用地转用和征用土地的手续，按照“占多少，垦多少”的原则，补充与所占耕地（基本农田）数量和质量相当的耕地。

②在主体工程和各施工生产生活区施工前，对地表上层 30cm 厚的高肥力土壤腐殖质层进行剥离和保存，作为公路建设结束后农业用地复垦、地表植被补偿恢复和景观绿化工程所需的耕植土。

③施工便道、施工营地及工程中的一些临时性料、渣堆放用地等临时工程占地应合理规划，尽量利用互通立交以及路基等构筑物永久占地进行布设，减少施工期临时工程设施用地，施工结束后应尽可能复垦为耕地。

(2) 农业生态保护

对于项目永久占地造成当地农民农业生产损失，建设单位应严格按照国家和地方的有关法律法规对受影响农民给予一定的经济补偿，确保农业收入不降低。

(3) 减少临时占地的措施

①施工便道尽可能利用现有道路，在此基础上本项目设置横向和纵向施工便道，施工完毕后，采取复耕或植被恢复措施，恢复原有土地功能。

②本项目拌合站、施工营地等集中布置于临时施工场地，不另设分散式场地。

(4) 植被保护措施

①对项目建设占用的人工栽植作物，施工进行前，应尽可能将这些作物进行移植，严禁随意破坏。施工人员进场后，应立即进行生态保护教育，严格施工纪律，不准踩踏、损毁征地范围之外的农作物和草木，要求施工人员在施工过程中文明施工，树立保护生态和保护植被的意识。

②在农田附近施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，临时占地要尽量缩小范围，尽量减少对作业区周围的土壤和林草地的破坏。施工区的施工车辆应集中安置，尽量避免压占农田，压毁农作物。

③临近施工场地的土壤和林木应进行围挡和支护，防止崩塌和水土流失。

④施工期应尽量避免避开雨季等水土流失易发时段，并避开植物开花期，以降低对沿

线农田产量的影响，并保持沿线植被的生态功能可持续性。

⑤在施工结束后，应及时恢复地表植被。在对废渣、废料和临时建筑拆除、清理后，对压实的土地进行翻松、平整、布设土梗，恢复破坏的排水、灌溉系统。

⑥绿化时选择适合当地生存的树种，在布局上还应考虑多种树种的交错分布，提高绿化区域内植物种类的多样性，增加抗病害能力。另外树种种苗的选择应经过严格检疫，防止引入病害。

⑦施工机械活动应严格选择行使线路（如充分利用现有道路），行使路线的选择要在讲求效率的基础上，力求减少对植被的破坏。

⑧工程施工过程中拆迁、原有路面刨除等产生的建筑垃圾和弃土方应采取洒水、覆盖等妥善的防护措施，避免水土流失及对周围环境的影响。

⑨保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。

（5）对动物保护措施

①在项目施工期间，加强沿线生物多样性及生态环境保护的宣传教育，特别是针对沿线施工人员的宣传教育和科学管理。严格规范施工队伍的行为，严禁捕猎野生动物，做到文明施工。

②靠近水体施工时，施工营地等临时设施应远离水体，确保废水和固废不进入水体，影响到水生生物的正常活动；桥梁施工时尽量选择在枯水期进行，并设置围堰。

③应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短施工作业时间，减少对野生动物的干扰。

④针对动物的不同习性，在施工地界周围布置必要的设施，如栅栏、围墙等，避免动物误入工地自伤其身。

⑤工程建设设置的路灯，应使用特殊装置避免灯光射出工地之外，以减少对野生动物的干扰。

⑥在施工时应严格遵守《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的有关规定，选用低噪声设备，加强机械设备的维修保养，对高噪声设备采取声屏障隔声等措施降低施工过程中的噪声。应做好施工方式、时间的计划，力求避免在晨昏和正午实施；严禁在夜间施工，减少对陆生动物特别是鸟类的噪声和光污染。

（6）防止水域生态环境污染的措施

①施工废水（主要是砂石材料的冲洗废水）在场内处理后回用不外排；

②桥梁工地人员的生活垃圾、施工物料垃圾等尽量分类收集，废弃物应在施工中尽量回收利用，其余垃圾应分类集中堆放，并联系环卫部门及时清运；

③施工机械、施工船只须严格检查，防止油料泄漏；

④河流两岸禁止堆放沥青、油类、石灰、水泥等物料；

⑤施工中结束后的固体废弃物严禁倾倒或抛入水体，也不得堆放在水体旁，应由施工单位负责及时清运至指定地点或按照有关规定处理。

⑥建材堆场等应尽量远离河流、沟渠等地表水体。建材堆场等应尽量设置在公路永久征地范围内。

⑦实施施工期环境监督工作，抓好沿线桥梁的施工监理，做好施工人员的环保教育工作，提倡文明施工、保护水环境。

(7) 景观保护措施

①公路的景观设计需适应地区特征、自然环境，合理地确定绿化地点、设计方案、种植要求和苗木种类。设计中应考虑当地的自然条件，采取合理的绿化措施，让乘车人的视觉效果达到最佳。

②公路应当适应地形，尽量避免大填大挖，在选择公路设计速度和几何标准时，应考虑适应地形这一重要因素，使沿线居民对公路的视觉效果达到最佳。

③施工时尽量减少影响范围，路线两侧人工栽植要“宜地宜种”，尽量利用当地植被，乔灌草结合，与沿线自然景观相协调。

④对临时场站适当绿化，较少裸露面积。

(8) 生态敏感区保护措施

本项目穿越三处生态保护红线区。项目施工期拟主要采取以下措施。

①加强施工管理，优化施工工艺方案，严格按照施工方案进行施工；设置警示标志，严格控制施工范围；严禁越界施工，严格控制项目占地和施工带的范围。

②7~10月一般为汛期，在敏感区施工时避开汛期，黄河大桥在最近的预制场完成，减少施工时间，降低敏感区的水土流失量。

③施工期委托有资质的环境监理单位开展环境监理工作，配置专业环境监理工程师，加强环保监督与监管。

④在生态保护红线区范围内不设置取弃土场、拌合站、预制场、施工营地、临时物料堆场等临时施工场地。

⑤在邻近该路段施工时，施工方应通知保护区管理部分现场监督管理，施工时若发现珍稀动物，采取驱赶或诱导措施，使其尽快远离施工场地；如果在施工过程中发现珍稀植物，采用围挡或移植方式，不得随意采摘、践踏。

⑥禁止夜间施工，对高噪声设备设置声屏障。

⑦施工固废和生活垃圾定点存放、及时清理，禁止进入水体。

⑧限制在生态保护红线区内的施工机械数量，加强保养，减少跑冒滴漏，禁止含油废水进入水体。

⑨施工后期恢复占用的岸边植被、清理水体、恢复水质。

9.2.4 施工期水环境保护措施

为避免公路施工对饮用水源保护区造成不利影响，根据《中华人民共和国水污染防治法》的要求，施工期桥墩基础开挖应选在枯水期，施工期间应在桥墩施工区附近设置必要的排水沟用以疏导施工废水，在保护区外设置沉淀池，规范桥墩钻渣等固体废物和废水的排放。尽量缩短施工期，以减少新建工程施工对保护区环境、安全的影响。加强施工期施工废水、生活废水的收集和处理，并通过加强管理，严格控制施工范围，生态保护红线区范围内禁止设置施工营地、拌合站、物料堆场等临时设施，禁止堆放或倾倒有害材料或废物、直接排放生产、生活污水，避免河道两侧桥墩桩基钻渣及施工生产生活废水等进入河道。加强对施工机械和施工材料的现场管理，施工中采用先进的施工机械，对多种施工方案、施工机械进行比选，加强工程管理措施。

1、施工废水污染防治措施

(1) 跨河桥梁的施工应选择在枯水期或平水期进行桥梁水下部分施工，施工完毕及时清理河道中的钻渣等。

(2) 施工材料如沥青等有害物质堆放场地应设围挡措施，并加篷布覆盖以减少雨水冲刷造成污染。

(3) 工程承包合同中应明确筑路材料（如沥青）的运输过程中防止洒漏条款，堆放场地不得设在河道或灌溉水渠附近，以免材料随雨水冲入水体，造成地表水污染。

(4) 施工废水不得直接排入河流。应对生产废水（包括预制厂、施工生产废水等）采用自然沉降法进行处理。在大桥及预制厂等施工工区各设一座简单平流式自然沉淀池，施工生产废水由沉淀池收集，经酸碱中和沉淀、隔油除渣等简单处理后，主要污染物 SS 去除率控制到 80%，pH 值调节至中性或弱酸性，油类等其它污染物浓度减

小。施工废水尽量循环回用，以有效控制施工废水超标排放造成当地的水质污染影响问题。

(5) 桥梁施工中挖出的淤泥、渣土等不得抛入河流、沟渠，在征得地方水利部门的同意后，可选定不影响泄洪功能，不影响沿线、沿岸景观的指定地点，设置围堰，在围堰内吹填。工程结束后若无其它用途，则必须对堆放点需作绿化、美化处理。

(6) 施工前制定应急预案机制，在施工期和运行期防止事故发生，污染河段水质。施工中如发生意外事件造成水体污染，及时汇报相关管理部门，采用应急措施控制水源被污染。

2、含油污水控制措施

采用施工过程控制、清洁生产的方案进行含油污水的控制。

(1) 尽量选用先进的设备、机械、以有效地减少跑、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。在不可避免的跑、冒、滴、漏过程中尽量采用固态吸油材料（如棉纱、木屑、吸油纸等），将废油收集转化到固态物质中，避免产生过多的含油污水，对渗漏到土壤的油污应及时利用刮削装置收集封存，运至有资质的处理场集中处理。

(2) 施工机械维修点应远离保护区边界，并设硬化地面及干化池，防止机械维修、清洗污水对水体、土壤的污染。加强施工机械的检修，严格施工管理，减少施工机械的跑、冒、滴、漏油。设小型隔油、集油池预处理含油生产污水。

(3) 在施工场地及机械维修场所设平流式沉淀池、含油污水由沉淀池收集，经酸碱中和、沉淀、隔油、除渣等简单处理后，油类等其它污染物浓度减小，施工结束后将沉淀池覆土掩埋。

(4) 对收集的浸油废料采取打包密封后，连同施工营地其它危险固体废物一起外运的处理措施，外运地点选择附近具备这类废物处置资质的处置场。

3、生活污水、垃圾控制措施

鉴于施工队伍的流动性和施工人员的分散性和临时性，流动污水处理设备的投资太大，因此对生活污水做到一级排放有很大难度。根据以上情况，为防止施工期生活污水随意乱排，对公路沿线施工营地生活污水采用以下措施：

(1) 施工营地尽量远离河流水体等集中分布地段，并在施工营地附近设改良式化粪池，将粪便污水和餐饮洗涤污水分别收集，粪便用于肥田，餐饮洗涤污水收集至隔

油池处理后与粪便水一起进入化粪池中处理，达到农灌水质标准后用于农灌。化粪池污泥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。严禁生活污水直接进入水体。由于本项目沿线多有村庄居民点分布，为减少施工营地生活废水对周边环境的影响，应优先考虑租用民房作为施工营地，这样可利用原有的给排水系统。

(2) 施工人员的就餐和洗涤采用集中管理，如集中就餐、洗涤等，尽量减少产生生活污水的数量。

(3) 禁止随意向沿线农灌渠倾倒、排放各种生活污水，不能在以上区域附近堆放生活垃圾和建筑垃圾。

(4) 生活垃圾装入垃圾桶定时清运。

(5) 增加专职或兼职施工环保管理人员及兼职环保监理工程师以加强具体的环保措施的制定和执行，做到预防为主，防止对水体造成污染。

(6) 施工前要对施工人员进行环保培训，加强施工人员的环境保护意识，规范施工行为，避免不必要的污染环节。

9.2.5 施工期声环境保护措施

(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。加强各类施工设备的维护和保养，保持其更好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

(2) 施工期声环境影响主要是夜间施工干扰居民休息，根据施工期噪声影响预测，在距路较近的村庄附近施工时，需降低施工噪声对环境的影响。重点考虑距离公路较近的村庄的声环境影响，夜间在 22:00~6:00 禁止机械施工，昼间施工设置简易围挡隔声设施等防护措施。

(3) 筑路机械施工的噪声具有突发、无规则、不连续、高强度等特点，一般可采取变动施工方法措施缓解，如噪声源强大的作业时间可放在昼间（09:00~22:00）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、人的喊叫等施工活动声源，要求承包商通过文明施工、加强有效管理加以缓解。

(4) 施工便道应远离居民区、学校等敏感点。在施工便道 50m 以内有成片的民居且无山丘或土坡相隔时，夜间应禁止在该便道上运输建筑材料。对必须进行夜间运输的便道，应设禁鸣和限速标志，车辆夜间通过时速度应小于 30km/h。

(5) 现有道路交通高峰时间停止或减少运输车辆通行，减少噪声影响。

(6) 在村庄敏感点处提前告知周边居民。设立群众意见反馈处，听取并采纳群众合理意见，必要时采取临时降噪措施。

(7) 学校附近施工时，要求施工期间加强噪声监测，如发现超标，需与学校方面协商并及时采取有效措施解决，必要时采取临时声屏障措施。

(8) 在敏感点附近路段施工时（必须在昼间施工），如果敏感点监测不能满足相应的声环境质量标准，须采取诸如设置临时降噪声屏障等措施来保护敏感目标。加强施工管理，合理安排施工时间。

9.2.6 施工期环境空气保护措施

(1) 扬尘防护措施

根据《济南市大气污染防治条例》、《德州市大气污染防治条例》，建设单位在提交建设工程环境影响评价申请时，应当一并提交建设工程的扬尘污染防治方案；建设单位应当在与施工单位、监理单位签订的合同中明确约定建设过程中的扬尘污染防治责任，并将扬尘污染防治费用列入工程预算；施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案并予以落实；监理单位应当将施工扬尘污染防治纳入工程监理内容，发现扬尘污染行为，应当要求施工单位立即改正；建设单位在申请办理建筑垃圾处置手续时，城市管理部门应当会同城乡建设部门核查施工现场，审查土石方开挖防尘降尘方案，查验防尘降尘措施；经核查合格后，方可办理建筑垃圾处置手续；建筑垃圾运输车辆应当安装卫星定位系统，采取密闭措施，并按照城市管理部门和公安交通管理部门审批的路线、时间、数量，将建筑垃圾运送到指定建筑垃圾消纳场，经建设单位和建筑垃圾消纳场双向签单确认后，方可领取运输费用。

拟建项目施工期应严格执行《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第 311 号，2018 年修订）、《济南市大气污染防治条例》、《德州市大气污染防治条例》，在土石方、水泥和石灰等散装物料运输、临时存放和装卸以及施工营地采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗、绿化等降尘措施，具体如下：

①施工营地的料场、拌和站等应设置于集中居民区等环境敏感区 200m 以外。施工营地布局应进行合理设计，适当进行绿化以减少扬尘。

②合理设计材料运输路线，避开居民点、学校、水源地保护区等敏感点，并时采取定期洒水降尘等措施；土方、水泥和石灰等散装物料运输、临时存放和装卸过程中，应采取防风遮挡措施等降尘措施；同时对施工便道进行定期养护、清扫，保证其

良好的路况；

③项目路基灰土拌和、桥梁施工等集中作业场地应采取洒水降尘措施，在风速较大时应采取围挡防尘。

④施工过程中受环境空气污染的最为严重的是施工人员，施工单位应着重对施工人员采取防护和劳动保护措施，如缩短工作时间和发放防尘口罩等。

(2) 废气治理措施

沥青、混凝土拌和设备应进行较好的密封，并加装更先进的除尘装置，使用各污染物达标排放；选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，确保其废气排放符合国家有关标准；施工营地餐饮应按地方环保部门规定，使用天然气、电力等清洁能源。

①沥青拌合站选址不在生态保护红线区范围内，位于集中居民区等环境敏感区200m以外。

②生产过程中产生的烟气收集后通过水喷淋+高压静电捕集器+VOCs光催化氧化装置光处理后，经15m高排气筒排放。采取措施后，沥青拌合站产生的沥青烟及苯并芘排放浓度须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2二级标准的要求。

(3) 非道路移动机械污染

非道路移动机械是指以压燃式、点燃式发动机和新能源为动力的移动机械和可运输工业设备。根据《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018)，非道路移动机械包括但不限于工程机械(装载机、挖掘机、推土机、压路机、沥青摊铺机、叉车、非公路用卡车等)、农业机械、林业机械、材料装卸机械、工业钻探设备、雪犁装备、机场地勤设备，空气压缩机、发电机组、渔业机械、水泵等。根据《非道路移动机械污染防治技术政策》(生态环境部2018年第34号)、2020年2月1日起施行的《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》，采取的措施主要为：

①应使用达到国三及以上非道路移动机械，使用非道路移动机械应当达标排放。禁止使用超过污染物排放标准和有明显可见烟的非道路移动机械，政府投资的建设项目应当优先使用符合最严格排放标准的非道路移动机械。

②依法划定禁止使用高排放非道路移动机械的区域，明确非道路移动机械的禁止使用类型及排放限值，并向社会公布。对高排放非道路移动机械可以安装实时定位装

置，并与排气污染防治监督管理系统联网。

③新增的非道路移动机械所有人应当自获得所有权之日起 30 日内，通过互联网或者现场等方式向就近的设区的市人民政府生态环境部门或者其派出机构填报登记信息。每一台非道路移动机械都将拥有唯一的环保登记号码；各机械所有企业或个人应及时将“环保登记号码”喷绘在机械身上，并妥善保管“环保信息采集卡”，随车携带，以备后期查验，实现“一机一码”。

④非道路移动机械使用单位严格落实“三个不得使用”：对不编码、身份不明的机械，不得使用；排放超标、明显有可视黑烟的机械不得使用；在禁止使用高排放非道路移动机械的区域内，不符合低排放规定的机械不得使用。

⑤生态环境主管部门应当会同自然资源、住房城乡建设、交通运输、水利等部门对非道路移动机械的污染物排放状况进行监督抽测，抽测不合格的，不得使用。监督抽测结果应当告知非道路移动机械所有人或者使用人并传至排气污染防治监督管理系统。

⑥非道路移动机械使用人应当按照规定执行应急措施。

⑦建立非道路移动机械管理清单、台账，做好相关信息汇总上报工作；自有或租用的机械进撤场前通过指定管理系统或微信小程序据实填报机械信息和使用状态，确保机械使用全过程可管可控。

建设单位需按照《山东省2017年环境保护突出问题综合整治方案》和《关于重污染天气应急响应期间保障重大交通设施建设项目顺利开展的通知》相关要求执行如下：

①拆除施工、渣土运输，需严格落实扬尘管控措施，并向社会公开相关信息。

②施工区域应100%围挡、裸土及物料堆放100%覆盖、施工场地100%洒水清扫、出入车辆100%冲洗、施工道路100%硬化、渣土车辆100%密闭运输。

③建设单位督促施工单位建立扬尘控制责任制度，设立专业扬尘管理监督员，积极推行绿色施工，全面落实土石方开挖作业雾炮全覆盖、施工便道粒料压实洒水抑尘、出入车辆清洗、运输车辆覆盖、暂不施工的料堆和裸露建设用地及时覆盖或者鲁绿化等措施。全部使用有编码登记的国三及以上非道路移动机械、工程车辆和国五及以上柴油货车，相关要求由建设单位纳入招标文件。

严格遵守《关于印发山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨2013~2020年大气污染防治

治规划三期行动计划（2018~2020年）的通知》（鲁政发[2018]17号）的相关规定，建筑工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”；将施工工地扬尘污染防治纳入“文明施工”管理范围，建立扬尘控制责任制度，对渣土车辆做到密闭运输。

此外，根据2020年6月19日《山东省人民政府办公厅关于印发山东省重污染天气应急预案的通知》（鲁政办字〔2020〕83号），京台高速公路作为省重点建设工程，施工期间不可全面停工，重污染天气下，施工所用重型载货运输车辆须采用国五及以上标准。同时应按照文件要求，加强运输道路日常保洁工作，增加洒水降尘作业频次（结冰期等特殊气象情况除外）以降低重污染天气下施工车辆引起的扬尘污染。

在采取上述措施后，可将本项目施工过程中产生的废气对周围环境的影响降至最低。

9.2.7 施工期固体废物环境保护措施

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生活驻地、建筑材料的临时堆放用地及施工作业的场地等。通过按照工程计划和施工进度严格控制材料使用，尽量减少剩余的物料。对剩余材料将其妥善保存，供周边地区修建乡村道路或建筑使用，可减少建筑垃圾对环境的影响。项目施工过程中产生的沥青废渣集中收集后运送至指定的弃渣场集中堆置。施工场地内设置生活垃圾收集桶对施工过程中产生的生活垃圾进行收集，委托环卫部门定期进行清运。

9.3 营运期环境保护措施

9.3.1 营运期社会环境保护措施

(1) 拟建公路的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。

(2) 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产生的压力。

(3) 加强公路主体工程的管理工作，确保通道工程畅通，以提供人民的出行方便、工作方便。

(4) 由于拟建公路的建成通车将对工程沿线地价产生增值影响，必将导致沿线出现新的产业带和商业网点，工商用地、交通用地等非农业用地将有所增加，为避免过

多地丧失宝贵的耕地资源，土地管理部门加强对公路沿线各种建设用地的审批和管理。

(5) 为保证沿线城镇建设规划与拟建公路景观建设相协调，建议主管部门加强路侧用地的规划工作，对沿线建筑物的性质、规模和建筑风格的严格审批。

9.3.2 营运期生态环境保护措施

运营期生态景观恢复主要体现在绿化措施方面。

(1) 护坡绿化

高速公路护坡植被选择应遵循经济、实用、长效、美观的原则，选择适合当地土壤、气候条件、根茎发达、分生能力强、密度大、抗性强、耐旱、耐瘠薄、后期管理简单的植物。实行多个品种混合播种。深根性与浅根性混播，高的与矮的混播，小灌木和花与草混播。推荐的灌木与草本主要有珍珠梅、连翘、紫薇、天目琼花、丁香、月季、白三叶、狗牙草、早熟禾、结缕草等。

(2) 服务设施、互通立交景观绿化

推荐应用于服务设施、互通立交绿地的乔木有：侧柏、桧柏、油松、白皮松、云杉、白蜡、毛白杨、构树、栾树、臭椿、旱柳、槐树、榆树、枣树、柿树、银杏、元宝枫等灌木：金银木、珍珠梅、连翘、紫薇、天目琼花、碧桃、丁香、月季、五角枫、红瑞木等。地被植物：白三叶、狗牙草、早熟禾、结缕草等。匝道边坡的防护一般采用草灌结合的方式，边坡植被恢复工程最适宜的绿化工法是人工种子直播绿化工法和营养枝分栽绿化工法，其次是种子喷播绿化工法。

(3) 道路景观建设

用绿色的乔木、灌木、草合理覆盖公路两侧的边坡、分隔带及沿线其它裸地，同时利用公路两侧原有的天然生长的乔木、灌木及花草，通过适当的修饰可建成一条人工与自然相结合的景观带。

(4) 管理措施

认真研究选择物种及引入先进技术施工的同时，加强对草及树木的后期管护，对新植幼树及花草根据生长需要应适当进行浇水、施肥、修剪，以促其正常生长，加强病虫害防治，做到防重于治，发现病虫害要及时治。定期给草及树木修枝整型，保持正常冠幅、高度，增进路容路貌的美观。依靠路政管理部门和当地政府，查处一切破坏树木及花草的行为。

9.3.3 营运期环境空气保护措施

(1) 建议结合当地生态建设等规划，在靠近公路两侧，尤其是敏感点附近多种植乔、灌木。这样即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。

(2) 建议实施上路车辆的达标管理制度，对于排放不达标的车辆不允许其上路。另外，随着汽车工业的飞速发展和燃料的改进，也将会有助于降低公路汽车尾气的影响。

(3) 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等封闭运输措施。充分发挥公路收费站的作用，使其同时具有监督功能，控制车况不符合规定、超载车辆上路，从而减少车辆尾气排放量。

(4) 选择有代表性的敏感点，营运中、远期进行环境空气质量跟踪监测，如有超标情况，要求对其采取相应的环保措施。

(5) 建议规划部门在制定和审批城镇建设规划时，对在公路附近建设住宅、学校、医院、疗养院等敏感建筑物加以限制。

9.3.4 营运期水环境保护措施及环境风险减缓措施

9.3.4.1 路面、桥面径流防治措施

加强对路面和桥面的日常维护与管理，保持路面和桥面清洁并及时清理路面和桥面上积累的尘土、碎屑、油污和吸附物等，减少随初期雨水冲刷进入到地表径流污水，最大程度保护工程沿线的水质环境。

优化完善桥面路基排水系统设计，设置桥面径流水收集系统，不使桥面径流直接排入河流。桥面径流收集系统主要由排水沟、事故池等组成。

桥梁两侧设置排水管，桥面排水管与预设的事故应急池连通。事故应急池设于两岸桥头桥下永久用地范围内。事故应急池采用简单平流式自然沉淀池，尺寸按桥梁或路段所处区域最大暴雨强度的 20min 雨量进行设计。事故应急池池底进行防渗处理。该水池兼有沉淀作用，可将事故径流截留，起到缓冲应急的作用，给应急处理创造时间，防止事故废水直接排入外环境。

事故池施工选用混凝土加砖砌，确保牢固可靠。收集池设置有遥控开关阀，正常降雨时处于开放状态，此时作为沉淀池，经沉淀后的初期雨水自然蒸发；遇事故时可关闭阀门作为事故池，待有资质的单位处理。

9.3.4.2 沿线设施污水处理措施

国际医学中心收费站、齐河生态城收费生活废水均通过市政污水管网排入区域所在城市污水处理厂进行后续深度处理，处理达标后外排；济西收费站生活污水经生物接触氧化处理后全部回用不外排。

各收费站的污水处理严格做好防渗处理，保证污水收集、处理系统正常运行并采取防渗措施的情况下，不会对地下水环境造成不利影响。

9.3.4.2 环境风险减缓措施

(1) 加强运输管理并制定详细的环境风险应急预案。

环境风险应急预案应包括总则、项目概况、应急组织体系、环境风险分析、预防与预警、应急处置、后期处置、应急保障、监督与管理等主要内容。应急预案应符合本地区、本部门、本单位突发环境事件应急工作实际，需建立在环境敏感点分析基础上，与环境风险分析和突发环境事件应急能力相适应。应急人员职责分工明确，责任落实到位；预防措施和应急程序明确具体，操作性强；应急保障措施明确，并能满足本地区、本单位应急工作要求。此外，建立与当地政府部门和受影响单位的应急联动机制。

(2) 对所有跨河桥梁两侧护栏进行加固，设置防侧翻措施。在桥梁两侧设置事故水池用于储存事故状态下的料液和消防废水，确保料液和消防废水不排入地表水体。在跨河桥梁两侧设置“谨慎驾驶”警示牌。

(3) 穿越水源地准保护区路段应设置加强型防撞护栏，路段起终点设置“饮用水水源地，谨慎驾驶”警示牌和危险品车辆限速标志。在饮用水源准保护区段分别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或路侧设置输水管，输水管连接桥梁两端的事事故应急池（兼雨水收集沉淀池），事故应急池采取防渗设计并加盖。

9.3.4.3 废水处置措施及技术经济论证

(1) 按照《公路养护技术规范》（JTG H10-2009）中有关桥梁养护的要求，切实加强桥梁工程安全检查、监控，确保重要水域路段的安全；

(2) 装载煤、石灰、水泥、土方等易起尘的散货，必须加蓬覆盖后才能上公路行驶，防止撒落的材料经雨水冲刷后造成水体污染。如遇到大风、大雾等恶劣天气，则应关闭相应的路段，以降低交通事故的发生率；

(3) 为防止在营运期发生运输危险品车辆的事故导致的化学品直接进入河道，建议分别采用如下方式以减缓这种影响，具体如下：

①应强化跨越河道桥梁水域路段两侧的防撞设计，提高防撞等级，确保不使发生事故的车辆坠入河流的强度要求。

②为减少在桥梁上发生事故的的概率，应在设计阶段加强桥梁照明设计，确保行车安全，并在桥上醒目位置设置“谨慎驾驶”的警示牌和限速牌，在两座桥梁两侧设置应急电话，并设置监控设备，由监控中心进行24小时连续即时监控。

④桥梁两侧醒目位置设置警示牌和限速牌，在桥梁两侧设置应急电话。

(4) 饮用水水源地保护措施

项目穿越济南市市区地下水水源准保护区，不涉及一级、二级饮用水水源地保护区。

①穿越水源地路段设计加强型护栏、桥面径流收集系统、路基防渗边沟和事故池，事故池和防渗边沟需按最高防渗等级进行建设；每隔一定距离设置水源地警示标志。

②对运输危险品车辆采取跟踪监测并限速，确保交通安全；制定风险应急方案，确保危化品泄漏能及时清理。

③水源保护区路段设置视频监视系统和通信系统，使得事故发生后能及时传送至应急处理部门。制定危险品运输应急预案，应急预案应包括应急响应分类设备明细、监测系统、应急指挥决策信息系统、意外污染物回收处理系统和培训系统，定期对应急响应设备进行检查，对应急响应人员进行应急培训并演练。

事故池设置有开关阀，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；遇事故时关闭阀门作为事故池，临时储存事故水并及时抽出运往制定单位进行处理。考虑到最坏情况下，事故与降雨接连发生，事故池需同时储存降雨和事故水，因此事故池的设计容量充分考虑了初期雨水量和罐车事故水量，保证在极端情况下不使桥面径流流入水环境。

事故应急池池底进行防渗处理，采用最高防渗等级。该水池兼有沉淀、隔油和蓄毒作用，可将事故径流截留，确保事故径流不进入水环境。防渗边沟和事故池尽量设在地形平坦的区域，若条件不允许，则应按照地形起伏，根据自流方向设置。

事故池采用简单平流式自然沉淀池，仅起缓冲作用，不需容纳全部径流。收集到的含有危险化学品的事故污水需委托有资质的单位即时处理，不得外排。

采取以上措施后，公路运营期对水源地保护区的影响较小。

9.3.5 营运期声环境保护措施

9.3.5.1 管理措施

①做好并严格执行公路两侧土地使用规划，严格控制公路两侧新建各种民用建筑物、学校。对于拟建公路穿越规划区的路段，沿线 300 米范围内不应规划住宅区和学校、医院、敬老院等对噪声敏感的建筑，可建设绿地、健身场所等公共娱乐设施或者商用建筑，商用建筑规划为高层，可以对后面的建筑起到较好的噪声遮挡作用。

②结合当地生态建设规划，加强项目征地范围内可绿化地段的绿化工作。对公路经过的村庄路段应营造多层次结构的绿化林带，同时尽量在村庄周边营建四旁林。

③加强机动车辆管理，严格执行限速和禁止超载的交通管理要求，在通过人口密度较大的村庄、小区路段及山东第一医科大学、山东省肿瘤医院质子医院路段时，须设置禁鸣标志。尽量降低噪声污染源的噪声，严格限制技术状况差、噪声高的车辆上路，以减少交通噪声扰民问题。

④公路工程养护部门应经常养护路面，对破损路面及时修补，以保证公路路面良好状况。

9.3.5.2 工程措施

对于公路交通噪声超标问题，可采取的防治对策有：声屏障、建筑物吸隔声设施（隔声窗）、调整建筑物使用功能、环保拆迁、栽植绿化林带、调整公路线位等。

（1）声屏障措施

声屏障是一种专门设计的立于噪声源和受声点之间的声学障板，利用其后的声影区达到降噪的目的，声屏障设计得当可获 3~12dB（A）降噪量。

声屏障的设置是有条件的，并不是所有的敏感点都适合建声屏障。

其一是技术因素，如果受保护目标距离声屏障较远，则降噪效果差。公路声屏障一般设于路肩处，高度为 3 到 4m，当村庄离道路 200m 以上时，声屏障降噪效果较差，距离越远、降噪效果越差，故当敏感点离路较远时，不宜采用声屏障降噪。

其二为经济因素。声屏障必须有足够长度和高度，才能起到一定的降噪作用，因此建造费用较高。当需要保护的目标人口较少或居住较为零散时，设立声屏障从经济考虑是不合理的。

（2）隔声门窗的设置

国家环保部[2010]7 号文《地面交通噪声污染防治技术政策》指出：“地面交通设施的建设或运行造成噪声敏感建筑物室外环境超标，如采取室外达标技术手段不可行，应考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施（如隔声门窗、通风消声窗等），对室内声环境质量进行合理保护。”

依此规定，考虑到拟建道路两侧敏感点的不具备建声屏障条件，也不具备大量搬迁临路居民条件，而公路其他降噪措施能起到的效果也有限，因此将设隔声门窗作为敏感点超标建筑噪声控制的主要措施。

（3）本项目噪声控制措施

公路运营后将使沿线评价范围内的环境噪声值明显增加，按不同声环境功能区划，绝大多数敏感点在相应的声功能区都有噪声超标问题，本次环评依据交通噪声敏感点预测结果，考虑软件的预测误差，声屏障的设置条件等因素，综合考虑上述各措施效应的前提下遵循以下原则：

① 对于路线上距离路中心线 200 米以内超标的敏感点，分别在该敏感点主路路段或匝道路段设置声屏障；200 米以外的和互通立交附近敏感点一般采取安装隔声窗的工程措施。

具体措施落实分两种情况：**a:** 从实际出发，结合现场安装的可操作性，优先考虑声屏障措施，采取措施后仍不达标的敏感点补充采取隔声窗措施；**b:** 学校与村庄临近的合并采取声屏障措施，对于无法达标的敏感点补充采取通风隔声窗措施。

根据《声屏障声学设计和测量规范》（HJ/T90-2004）中关于声屏障的声学设计规定，本工程设置声屏障长度为敏感点里程桩号两端并适当外延 100m（根据实际情况可调整）。

② 对于设置声屏障后仍超标敏感点，增设隔声窗。

隔声窗是经过专门设计的窗户，降噪效果明显。

设置隔声窗时必须考虑到房间通风问题，可设计带自然通风或强制通风装置的隔声窗。为满足室内标准要求，须至少设置计权隔声量 $RW \geq 25\text{dB}(\text{A})$ 的隔声窗。但由于本项目标准等级高、设计车流量大，个别敏感点噪声预测值很高，如泉城欧乐堡梦幻世界-骑士度假酒店、济南方特东方神画-方特家园、周官屯村、中店铺村、济南市槐荫区数字化城市管理中心、担山屯村、济南市公安局交通警察支队高速大队、山东省生态环境厅西部办公区、北八里新区、王府小区、济南市皮肤病防治院住院部、

王府庄村、马家庄村、吉尔屯村、吉尔屯幼儿园、立新村和殷家林村须设置隔声量 $RW \geq 30dB(A)$ 的隔声窗才能满足室内标准要求。

③ 对于以上一种措施不能达到降噪效果的，可同时采用数种措施相结合。

④ 鉴于实际建设中路线可能进行适当调整，噪声预测可能与实际情况存在一定误差，应对沿线村庄进行跟踪监测；同时考虑规划及社会发展的不确定性，噪声超标范围和影响的居民户数会有不同程度的变化，因此，待工程建成通车后试运行期间进行跟踪监测，若敏感点仍有部分超标，建议预留部分噪声防治费用（1000 万）用于跟踪监测和对超标住户进行噪声控制。

各敏感点降噪具体措施见表 9.3-3。

本次环评统计各敏感点降噪环保投资时，声屏障投资费用按照 1 延米 4000 元计算，隔声通风隔声窗暂按 1 万元/户考虑。由表 9.3-3 统计得出：

① 在沿线敏感点附近设置 16 处共长 14200 延米的声屏障，经费总计 5680 万元。

② 对 27 处敏感点安装隔声门窗，经费总计 10889 万元。

通过采取上述设置声屏障和安装通风隔声门窗的降噪措施，可以达到《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）中住宅建筑（夜间卧式允许噪声级 $\leq 37dB(A)$ ）、学校建筑（语言教室、阅览室允许噪声级 $\leq 40dB(A)$ ）、医院建筑（病房允许噪声级 $\leq 40dB(A)$ ）、旅馆建筑（客房允许噪声级 $\leq 35dB(A)$ ）、办公建筑（办公室、会议室允许噪声级 $\leq 40dB(A)$ ）各室内噪声级要求，具体达标情况详见表 9.3-4。

9.3.6 营运期固体废物环境保护措施

加强公路沿线环保宣传力度，可以极大地减少公路营运对周边环境的影响。

9.4 各环境敏感保护目标环保措施汇总

拟建项目沿线各环境敏感保护目标环保措施详见表 9.4-1。

表 9.4-1 各环境敏感保护目标环保措施一览表

序号	保护目标	保护级别	环保措施
一	生态敏感保护目标		
1	耕地（含基本农田）	-	清基表土用于复耕及复植；减少临时占地面积
2	野生植物	-	减少作业带面积
3	野生鸟类	-	避开秋冬季鸟类数量较集中时间段施工

序号	保护目标	保护级别	环保措施
二	社会环境保护目标		
1	城镇发展规划	-	调整规划用地性质，居住用地调整为工业用地
2	军事设施	-	按军事主管部门要求施工
3	文物保护单位	-	编制文物保护方案并严格执行
4	基础设施（管道）	-	设置防护桥涵
三	水环境保护目标		
1	黄河	高	设置径流收集系统和事故水池
2	腊山河	高	设置径流收集系统和事故水池
3	曹家圈虹吸干渠	低	设置径流收集系统和事故水池
4	南太平河、小清河	低	设置径流收集系统和事故水池
5	各服务设施区域地下水	低	国际医学中心收费站、齐河生态城收费生活废水均通过市政污水管网排入区域所在城市污水处理厂进行后续深度处理，处理达标后外排；济西收费站生活污水经生物接触氧化处理后全部回用不外排
四	声环境及环境空气 保护目标	-	①在沿线敏感点附近设置 16 处共长 14200 延米的声屏障，经费总计 5680 万元。 ②共投资 10889 万元对 27 处敏感点安装隔声门窗。 ③采取运营期跟踪监测措施，对跟踪监测超标的住房采取加装隔声窗措施，预留噪声防治经费 1000 万元。

9.5 环保投资

根据拟建项目沿线的环境特点以及本报告书中提出的设计、施工和运营三个时段应采取的环保措施及建议，拟建项目的一次性环保投资详见表 9.5-1。

由表 9.5-1 可知，拟建项目一次性环境保护投资需 47013.75 万元，占工程总投资 825915.4 万元的 5.7%。

表 9.5-1 环境保护投资清单

序号	环保设施	单位	数量	投资(万元)	备注
一	环境污染治理投资				
1	水环境污染治理				
1.1	施工营地化粪池	座	4	4	1 万元/座，减缓施工期生活污水污染，施工期实施。
1.2	预制厂、拌合站生产污水处理池；桥梁施工废水调节池(酸碱平衡池)、沉淀池	组	4	4	1 万元/组，减缓施工期生产污水污染，施工期实施。
1.3	地表水应急处置措施				
1.3.1	径流沉淀与事故收集池	座	4	20	5 万元/座，施工后期实施。
1.3.2	输水管	m	2000	40	0.02 万元/m，施工后期实施。
1.3.3	警示标志牌	块	4	2	0.5 万元/块，施工后期实施。

序号	环保设施	单位	数量	投资(万元)	备注
2	噪声污染治理				
2.1	声屏障	m	14200	5680	按 4000 元/m 计
2.2	隔声门窗	处	27	10889	治理运营期噪声超标敏感点，运营初期实施。
2.3	预留费用	-	-	1000	运营期跟踪监测措施，对跟踪监测超标的住房采取加装隔声窗措施
3	环境空气污染治理				
3.1	施工期降尘措施				
3.1.1	洒水车	台	10	200	
3.1.2	旱季洒水费用	月	15	75	5 万元/月，施工单位安排
3.2	拌合站、沥青烟等废气治理	-	-	20	
3.3	运营期洒水车	台	10	0	使用施工期洒水车
4	环境污染治理设施投资小计			17934	
二	生态环境保护投资				
1	水土保持措施			26033	其中，水土保持补偿费约 745 万元
2	生态保护投资小计			26033	
三	环境管理投资				
1	环境监测费用			100	
2	环境监理费用			300	
3	人员培训费用			50	
4	本部分小计			450	
四	环境咨询、设计费用				
1	环境影响评价			58	
2	环保工程设计			200	
3	竣工环保验收调查			100	
4	本部分小计			358	
五	一~四部分合计			44775	
六	不可预见费(=合计×5%)			2238.75	
七	总计			47013.75	

第 10 章 线路比选与建设合理性综合论证

10.1 线路比选

10.1.1 线路改扩建方案介绍

受沿线城市布局和已规划、建设路网控制，本项目改扩建可能存在的方案有四类：一是同走廊内全路段新建复线；二是另辟走廊新建复线；三是局部路段扩建、局部路段新建复线；四是全路段扩建。

一、局部扩建局部新建复线方案

本项目路线长度短，路线穿越济南城市规划区，既有老路绿化带外两侧建筑物密集，老路东侧有京沪高速铁路，济南方特东方神话主题乐园、济南动车组调运中心等制约；西侧有齐河黄河国际生态城、济西编组站、玉清水厂等影响。因此，局部扩建局部新建复线方案不可行。

二、新建复线方案的拟定

新建复线的根本目的是分担交通量，因此可以有效分担本项目交通量的可行方案均可能成为复线方案。具体的讲，复线方案可以是起终点相同，也可以起终点不同；可以是全路段新建复线也可以是局部新建复线。

有效的复线方案应该具备以下几个基本条件：符合规划；满足经济社会发展需求；可以有效分担本项目交通量，避免新建复线、扩建同时进行；符合科学发展要求。

(1) 同走廊内新建复线

我们所述走廊带是指具有明确控制点的一个有限宽度的带状地带。同一走廊带的基本条件是控制点相同。从本项目控制点分布而言有：起终点、黄河大桥等。

同走廊新建复线与扩建的根本区别在于复线以新建道路占主要部分，扩建以老路利用为主要部分。同走廊新建复线受到走廊控制点的要求与老路往往距离较近，就像铁路公路并行、高速公路与低等级公路并行状况一样存在规划协调、土地利用、未来跨越等诸多社会与技术问题，与科学发展存在较多的矛盾。

技术标准：

新建复线，设计速度 120km/h，路基宽度 27.0m（土路肩 0.75m+硬路肩 3.0m+车道 $2 \times 3.75\text{m}$ +左侧路缘带 0.75m +中央分隔带 3m+左侧路缘带 0.75m+车道 $3 \times 3.75\text{m}$ +硬路

肩 3.0m+土路肩 0.75m)。

新建桥涵设计汽车荷载等级为公路-I级；直接利用桥涵维持原有汽车-超 20 级，挂车-120；拼接加宽的原桥涵其极限承载力满足公路-I级。



图 10.1-1 黄河上游新建复线方案

主要优缺点：

——主要优点

- ①不存在老路拼宽带来的问题，远离主城区；
- ②西侧新建复线，避让了铁路和军事区；
- ③新建复线主要采用路基形式，便于救援，养护维修费用低。

——主要缺点

- ①新建复线黄河桥距离京沪铁路黄河桥较近，同样存在黄河桥并行扩建的问题；
- ②该方案穿越齐河黄河国际生态城、长清区等城市规划片区，对城市规划形成了新的分割，齐河县及济南市槐荫区、市中区明确表示反对；
- ③在济南西编组站以西，经十西路以北区域村庄连接成片，拆迁规模和难度大。

结合项目实际，路线穿越济南城市规划区，同一走廊内东侧有京沪高速铁路，高铁维修战场及济南动车组调运中心等建筑设施；西侧有齐河黄河国际生态城、济西湿地、国际医学中心片区影响，新建复线展现空间有限。不论在东侧还是在西侧新建同廊带复线必定与既有老路在规划控制、土地利用、路线交叉等方面处在诸多矛盾，新建复线只能是加重了既有老路与城市规划间的冲突和矛盾。因此，同廊带内新建复线方案无法实

施。

(2) 另辟走廊新建复线

根据区域经济社会发展、城市规划及区域路网布局，另辟走廊新建复线选择在京台高速西侧开辟复线走廊带，起点起自京台高速禹城北，北段利用规划的济南绕城高速二环线西环段，在长清西南与济广高速交叉后继续向南，终点接在建的青兰高速。

新辟走廊带复线方案详见图10.1-2。

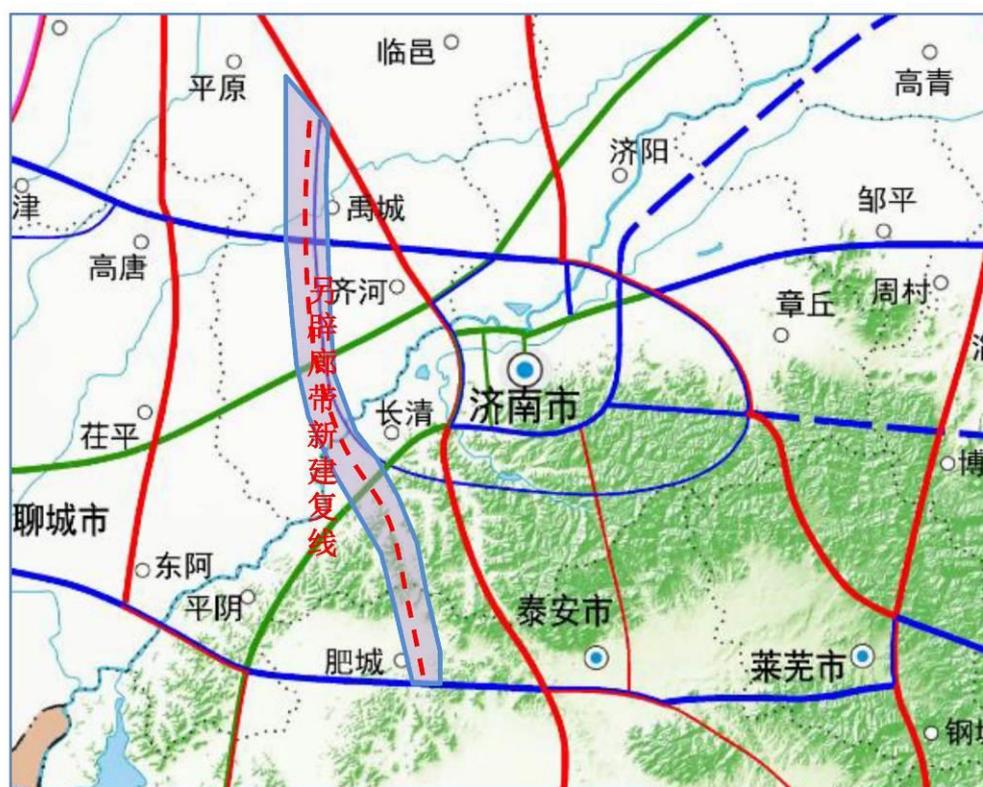


图 10.1-2 另辟走廊带复线方案布设示意图

①路线走向

另辟走廊带新建复线的北段同济南绕城高速二环线西环段，南段基本走向同 S104，路线起自禹城附近的京台高速上，向南经齐河西，在焦庙镇东南跨黄河，经长清西，在归德镇东鱼济广高速交叉，继续向南在肥城东接在建的青兰高速。

②技术标准

禹城至长清段采用双向六车道高速公路标准、设计速度 120 公里/小时，路基宽度 34.5 米；长清至肥城段采用双向四车道高速公路标准、设计速度 120 公里/小时，路基宽度 27.0 米。桥涵设计荷载等级为公路-I 级。路线长约 110 公里，匡算投资约 175.6 亿元。

③主要特点

A 另辟走廊带复线方案北段部分可利用济南绕城高速二环线西环段线位，在长清南向东连接济南绕城高速二环段南环段后可分流部分京台高速济南段的交通量；另辟走廊带复线方案南段受地形限制，工程规模较大。

B 焦庙镇区域分布大量煤矿资源及采空区，需采用路线绕行或采用相应的工程措施确保路基桥涵稳定。

C 在长清区西南部存有小屯遗址、齐长城等文物遗址，在马山镇西侧存有马山景区等生态保护红线区，对路线布设存在一定制约；同时复线方案需统筹考虑与 S104 之间的关系。

10.1.2 新建复线方案与扩建方案比选

(1) 另辟走廊带复线具有如下特点

——新建工程较扩建工程土地占有量多

新建工程不论是路基宽度占地还是取土占地都明显高于扩建工程(新建 4 车道土地用量约是两侧拼宽扩建为 8 车道新增用地量的 3.6 倍)，在严格控制土地资源的情况下，扩建方案具有明显的优势。

——新建不能完全替代扩建

现状京台高速公路连接的济南、泰安是经济发达区域，另辟走廊带复线距这几个地市间距较远，不利于服务地方经济。另辟走廊带复线能够对京台高速公路有一定的分流作用，但交通量预测结果表明，新建工程不能完全满足京台线沿线经济与交通发展的需求，复线道路建成后既有京台高速还需要研究扩建，只是进行了建设时序调整。

——目前采用新建复线方案不能满足区域交通发展需求

京台线是沿线经济发展轴，未来交通量有着较为迅速的增长。不论是交通量预测结果还是必要性分析都表明京台线承担了区域内大量的区间交通，且新建走廊带路线增长系数均大于京台高速公路，通行效率和服务水平较低；根据交通量分析，这些区间交通是沿线经济发展的需求，不能提高区间运输的服务水平将会直接影响沿线经济的发展，扩建的必要性始终存在。

——新建复线可避免利用老路带来的一系列问题

新建复线可避免利用老路带来的社会影响、原有道路和设施的约束和控制、技术难点，特别是减少施工组织难度，可有效保持原路畅通。

（2）沿老路扩建方案

扩建方案是对高速公路的使用现状及工程实施后的性能改善情况、现有设施和资源的可利用程度、扩宽改造的约束条件、工程实施对交通的影响和其它经济社会影响等做出全面分析和评估确定的方案。

新建复线与老路扩建之间不是一个对立体而是一对相互关联的统一体，与新建复线相比，沿老路扩建有如下优点：

——扩建能最好地适应交通发展的需要

如前所述，现有高速公路最贴近交通发生源，原路扩建能最大限度的满足沿线交通发展的需求，充分发挥主干线的作用。

——沿老路扩建为以后的发展留下了更多的选择余地，为路网合理布局提供了条件，减少了与未来规划的矛盾。

——沿老路扩建投资相对较少，与现有路网和现有经济发展带的适应性最佳，还能同时实现对老路的改善。

（3）综上，可得出以下初步结论：

——在现有道路走廊内新建复线存在土地占用大、运行组织复杂、工程规模和投资大，不符合节约型交通和科学发展要求。

——另辟走廊新建复线实际是对路网结构的调整，以缓解项目的交通压力。此种方式对项目沿线发展、沿线交通源需求及主通道通行不能起到根本的作用。另辟走廊新建复线是项目未来发展的补充，是路网发展的需要，而不仅是项目的需要。

——未来可以将前面提出的新建复线方案与经济社会发展进行综合考虑，在适当的时机对路网进行补充和完善，实现可持续发展。

通过对各比选方案在公路网布局、工程量、环境影响程度、经济效益、规划协调性、法规符合性、当地政府意见等多个因素进行对比分析，最终确定优选方案。新建复线方案与同走廊内改扩建方案的优缺点比较见表 10.1-1。

表 10.1-1 新建复线方案与同走廊内改扩建方案比较情况

比较内容	新建复线方案	同走廊内改扩建方案	优势方案
社会效益	开辟新的走廊资源,增加交通辐射面,有利于形成新的经济带。	不占用新的走廊资源,充分发挥已有通道的效益,提高潜在运输能力	另辟走廊新建复线方案
城市发展	开辟新的出口通道,缓解城市交通压力;可能影响已有产业布局和城市规划	保持现状连接和城市规划,有利于产业长远和深度发展	同走廊内改扩建方案
路网结构	增加路网密度,通过运输能力;道路影响辐射区有可能重复叠加。	提升路网结构,提高通行能力,减少重复建设。	同走廊内改扩建方案
走廊带资源利用情况	沿线可供道路建设的走廊带资源匮乏。	充分利用现有走廊带资源。	同走廊内改扩建方案
通行能力交通安全	通行能力基本相当;利于紧急情况下交通分流和疏导;不同车型干扰相对较大。	通行能力基本相当;可按车型、车速分道行驶;发生紧急情况可能影响整个交通。	同走廊内改扩建方案
占地与环保	新建四车道路基工程平均占地约 78 亩/公里;开辟新的走廊带,势必形成新的污染源且无法解决现有京台高速的环境问题。	两侧扩建两车道新增占地较少,路基工程占地平均约 11 亩/公里;环境影响限于已有走廊带。此外,沿线涉及的环境敏感点均受现有京台高速的影响,扩建后在经以新老措施治理后项目对环境敏感点的影响将大大减少。且新增人员和设备不多,对环境影响较小。	同走廊内改扩建方案
实施难度	标准规范齐全,基础研究深入,工程可借鉴经验多;不存在突出的技术难点,设计、施工、质量保证措施相对简单。	标准规范齐全,基础研究和工程经验相对较少;工程实施存在一些改扩建独特的困难。	另辟走廊新建复线方案
交通影响	施工期不影响现有交通,基本可避免对老路和区域路网交通影响。	施工期对老路通行和区域路网有较大影响,交通组织难度相对较大。	另辟走廊新建复线方案
工程规模	需独立建设管理设施、服务设施、互通式立交、分离式交等工程,总体工程量明显加大。	充分利用现有管理设施、服务设施。总体工程量明显小于新建道路。	同走廊内改扩建方案
管理维护	需要增加人员和设备,管理费用增加较多。	新增人员和设备不多,费用增加相对较少,管理统一方便。	同走廊内改扩建方案
政府意见	支持	不支持	同走廊内改扩建方案
比选结论	—	—	同走廊内扩建方案

综上所述,虽然另辟走廊新建复线方案虽然可以开辟新的走廊资源,增加交通辐射面,有利于形成新的经济带,但工程规模、对环境的影响等均大于同走廊内扩建方案,因此将同走廊内扩建方案作为本项目的推荐路线方案。

10.1.3 黄河特大桥改扩建方案比选

(一) 桥位扩建方式比选

受互通立交、铁路、军事区等限制，拟建项目总体扩建方案宜采用单侧分离加宽、或两侧分离加宽方式。黄河特大桥路段加宽方式比选如下：

(1) 加宽方式一：两侧分离新建3车道

路线在齐河生态城互通立交北侧由整体式断面渐变成分离断面，分离线路肩路基宽度为 17 米，既有老路维持双向通行，在既有黄河特大桥上下游各新建一幅黄河大桥。

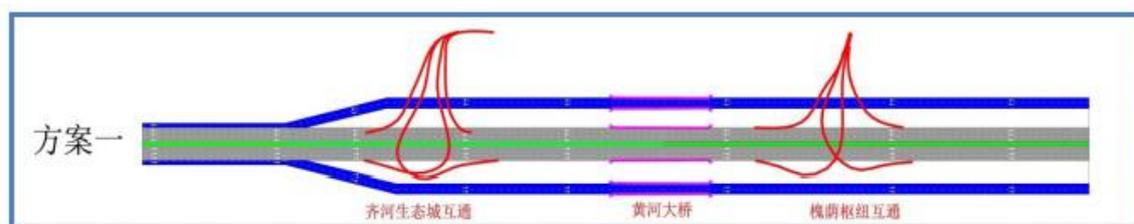


图10.1-3 两侧分离加宽方式平面示意图

——优点：

- ①新老路（桥）上下行交通为右侧通行，交通流符合驾驶习惯；
- ②新建分离线施工期交通组织便利，对老路行车基本无干扰；
- ③工程规模相对较小。

——缺点：

- ①在老桥上游新建桥梁，会加大老桥局部冲刷，对老桥基础有较大影响，需对老桥进行局部防护，且黄河防洪评价审批难度大；
- ②采用单向双车道，桥梁宽跨较小，跨径较大时横向稳定性较差，需要对主梁进行专项抗风设计；
- ③施工时期临时设施较多，双侧桥塔施工时对老桥交通安全有隐患，需要进行防护；
- ④新建分离线与既有互通立交不连接，仅承担过境交通。

(2) 加宽方式二：黄河桥双向改单向六车道，下游单侧增建单向六车道

既有老路由双向六车道改建为单向六车道，既有黄河桥下游新建单向六车道，车辆在新建桥梁上由南向北通行；改造齐河生态城互通及槐荫枢纽，连接新建分离线；鉴于现有黄河大桥主桥采用大跨径预应力混凝土连续刚构梁，原桥梁体设置三向预应力钢束（筋），采用直接拼接加宽对老桥结构影响严重，而槐荫枢纽与黄河主桥南端距离仅约 850m，小于车辆转换带的 2km 的最小距离要求，黄河特大桥北侧引桥需封闭中央分隔带作为车道转换带，封闭长度为 2km。

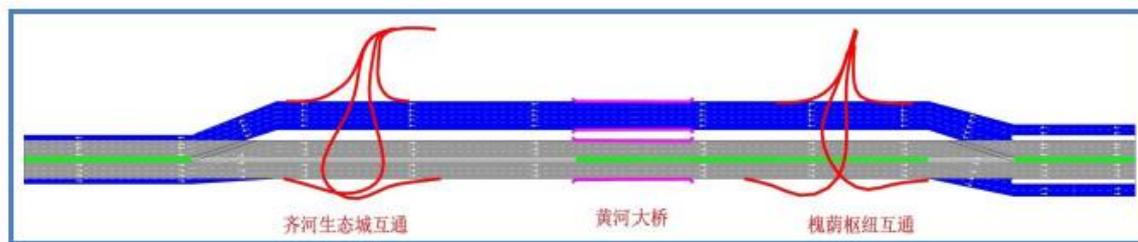


图10.1-4 单侧分离加宽方式平面示意图（加宽方式二）

——优点：

①黄河下游单侧新建一座黄河桥的方案在黄河上有过先例，黄河防洪评价的审批相对容易。

②新老路（桥）上下行交通为右侧通行，交通流符合驾驶习惯；

③主线与齐河生态城互通、槐荫枢纽连接，所有车道均具备交通转换条件；

④采用单向四车道，桥梁宽跨比较为合理，横向稳定性较好。

——缺点：

①齐河至机场方向车辆需在黄河大桥以北提前分流至外侧车道，互通区路段交织严重，标志信息复杂，对车辆辨识及安全不利；

②由于中分带改移，需由双向路拱调整至单向路拱，新老桥过渡段需拆除改造部分大堤引桥；

③既有老桥需要封闭中分带，施工难度、保通难度大，结构耐久性差，且施工需要黄河河务部门审批；

④互通立交均需要重新连接匝道，封闭老桥中分带等工程规模大，建安费比方式一增加3.5亿元；

⑤过境与集散交通在单向五车道上混行，互通间距不足4.0公里，不利于交通组织。

（3）加宽方式三：老桥维持双向六车道，下游单侧新建双向6车道

既有老桥维持双向六车道通行，黄河特大桥路段在下游（东侧）分离新建双向六车道分离线，路基宽度34米；其余路段两侧各分离新建单向三车道分离线。齐河至济南方向分离线在齐河生态城互通立交南侧、槐荫枢纽北侧两侧小角度跨越主线，并设置框架式桥墩，短距离内形成上下层交通。分离线仅承担过境交通功能，与生态城互通、槐荫枢纽不连接。

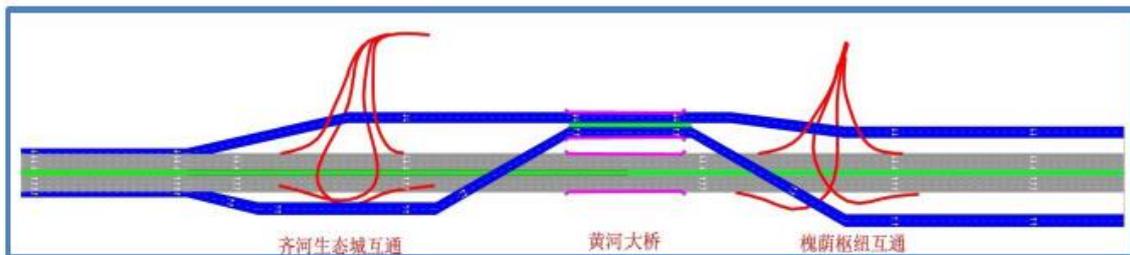


图 10.1-5 两侧分离加宽方式平面示意图（加宽方式三）



图10.1-6 分离线小角度上跨主线设置框架式隐形桥墩效果图

——优点：

①黄河下游单侧新建一座黄河桥的方案在黄河上有过先例，黄河防洪评价的审批相对容易。

②新建分离线施工期交通组织简单，对老路行车基本无干扰；

③工程规模相对较小；

④采用双向六车道，桥梁宽跨比较为合理，横向稳定性较好。

——缺点：

①分离线跨越既有老桥，交通流与常规驾驶习惯不符合；

②原京台高速分合流时需要两次跨越原京台高速，由于与现状京台高速交角较小，需设置门架墩在现状京台高速上方并行约 800m，施工难度较大；

③新建分离线与既有互通立交不连接，仅承担过境交通；

(4) 加宽方式比选

综上所述，考虑到加宽方式二存在互通区交通组织严重，存在路径识别困难，工程规模大，实施困难等缺点，结合项目实际采用加宽方式一（即两侧分离新建2车道）和加宽方式三（即下游单侧新建双向6车道）进行桥梁扩建方案研究。

(二) 桥梁跨越方案比选

综合黄河特大桥路段的扩建方式及跨径布置，初拟以下四种桥梁跨越方案。

(1) 方案一：双侧分离加宽、主跨435米方案

采用双侧分离加宽，考虑桥跨布置与原桥桥墩对齐布置，在老桥116#、119#墩处不设置桥塔，主跨为 $210+160+65=435$ 米，新老桥净距约16米。黄河主桥跨径长度为 $65+160+435+195+50=905$ 米，跨大堤桥跨径布置为 $70+105+105+70=350$ 米，接线引桥长度7745米。建安费匡算22.4亿元。

(2) 方案二：双侧分离加宽、主跨530米方案

采用双侧分离加宽，考虑桥跨布置与原桥桥墩对齐布置，在老桥115#、118#墩处不设置桥塔，主塔与老桥115#和118#墩对齐，主跨为 $160+210+160=530$ 米。黄河主桥跨径长度为 $70+100+530+240+65=1005$ 米，跨大堤桥长度为 $75+135+70=280$ 米，接线引桥长度为7745米；建安费匡算24.3亿元。

(3) 方案三：单侧分离加宽、主跨435米方案

采用单侧分离加宽，考虑桥跨布置与原桥桥墩对齐布置，在老桥116#、119#墩处不设置桥塔，主跨为 $210+160+65=435$ 米。黄河主桥跨径长度为 $65+160+435+195+50=905$ 米，跨大堤桥长度 $70+105+105+70=350$ 米，接线引桥长度7745米。建安费匡算22.2亿元。

(4) 方案四：单侧分离加宽、主跨530米方案

采用单侧分离加宽，考虑桥跨布置与原桥桥墩对齐布置，在老桥115#、118#墩处不设置桥塔，主跨为 $160+210+160=530$ 米。黄河主桥跨径长度为 $70+100+530+240+65=1005$ 米，跨大堤桥长度 $75+135+70=280$ 米，接线引桥长度7745米。建安费匡算23.4亿元。

(三) 比选结果

经综合考虑投资、黄河防洪、运营安全、城市规划、后期养护等因素，推荐桥梁方案三，即在既有黄河桥下游单侧新建主跨530米桥梁方案，该方案已获黄河河务主管部门批复。

分离线黄河特大桥左幅桥长6025米，跨径布置为 $20\times 35+30+(50+85+85+50)$ （跨齐河生态城互通匝道）+ $3\times 30+(35+50+35)$ （跨齐河生态城互通匝道）+ $12\times 35+(40+70+40)$ （跨G309）+ $30\times 35+2\times 40+(75+135+70)$ （跨大堤桥）+ $(70+100+530+240+65)$ （主桥）+75（跨淤背区）+ $24\times 35+40+(40+60+40)$ （跨槐荫枢纽互通匝道）+ $(30+50+30)$ （跨槐荫枢纽互通匝道）+ $(30+35+55+35+30)$ （跨槐荫枢纽互通匝道）+ $5\times 35+2\times 30+3\times 35+30+2\times 35$ （跨治黄路）米。

分离线黄河特大桥右幅桥长 6011.5 米，跨径布置为 $26\times 35+31.5+4\times 40$ （跨齐河生态城互通匝道）+ $14\times 35+(30+50+30)$ （跨 G309）+ $11\times 35+14\times 40$ （跨京台高速）+ $4\times 35+2\times 40+(75+135+70)$ （跨大堤桥）+ $(70+100+530+240+65)$ （主桥）+75（跨淤背区）+ $16\times 35+10\times 40$ （跨京台高速）+ $(35+55+35)$ （跨槐荫枢纽互通匝道）+ $(35+55+35)$ （跨槐荫枢纽互通匝道）+ $4\times 35+(40+60+40)$ （跨槐荫枢纽互通匝道）+ $(35+35+50+35+35)$ （跨治黄路）+ 3×35 米。

10.1.4 黄河特大桥主桥桥型方案

根据主河槽宽度，主桥主跨跨径为400-500米。目前，对于连续梁桥，国内已建成的连续梁（刚构）桥中，最大跨径为重庆石板坡复线桥，主跨为330m。受材料性能和施工技术限制，主跨400-500m 的梁式桥尚缺乏成熟经验，不考虑采用。桥型方案可选择斜拉桥、拱桥、悬索桥等。

（1）斜拉桥方案

斜拉桥主要是由主梁、索塔、斜拉索三大部分组成，它是一种桥面体系以主梁受压（密索体系）或受弯（稀索体系）为主、支承体系以斜拉索受拉和桥塔受压为主的桥梁结构体系。斜拉桥的最大优点在于其造型多样而富于美学内涵：平行索面、斜索面和单索面配以各种不同形式的桥塔，形成各种美学风格的结构型式。斜拉桥作为一种拉索结构，主梁在斜拉索的各点支撑作用下，像多跨弹性支撑的连续梁一样，使弯矩值得以大大地降低，这不但可以使主梁尺寸大大地减小（梁高为跨度的 $1/50\sim 1/200$ ，甚至更小），而且由于结构自重显著减轻，既节省了结构材料，又能大幅度的增大桥梁的跨越能力。斜拉桥具有的自锚特性，不需要造价昂贵的锚碇装置，更适合于黄河下游河道地质条件的要求，而且斜拉桥结构刚度相对较大，稳定和动力性能优越，在200~500米跨径范围内桥梁中斜拉桥更具竞争力和可行性。

目前，双塔斜拉桥主跨已达到千米级，对于主跨不到 500 米的斜拉桥目前国内的设

计、施工技术均较为成熟，主梁的型式、主塔的造型、拉索的锚固方式等可选择性较大，是本桥可以选择的方案之一。本桥主跨达到 435 米，为双向四车道的高速公路，标准路基宽度为 25.5 米，从已建成桥梁的情况来看，采用混凝土主梁方案后期箱梁开裂及下挠风险均较大，近年来跨径超过 300 米的斜拉桥已极少采用混凝土主梁。钢箱梁或者钢混组合梁在主跨在 300~650 米跨径的斜拉桥适应性较强，是合适的主梁方案。因此，将双塔钢箱梁斜拉桥方案和双塔钢混组合梁斜拉桥方案作为比选方案。

（2）拱桥

拱桥从其结构整体的受力分为推力拱和无推力的系杆拱两大类，鉴于桥位处浅层地质以粉细砂为主，地质条件较差，不适合修建有推力拱桥。无推力拱包括中承式系杆拱和下承式系杆拱。对于飞燕式连中承拱桥，边中跨比一般在 0.18~0.3 之间，如卢浦大桥、丫髻沙大桥等，本桥主跨为 400-500 米，边跨为 180 米，因而不适合采用飞燕式主拱结构。

（3）悬索桥

悬索桥分为地锚式和自锚式两种类型。桥区地面以下 200m 范围地质条件以细砂和粉细砂，地质条件较差，不适合建设锚碇，同时主跨 400-500 米的跨径要求也不在地锚式悬索桥的经济跨径范围，因此不宜修建。

自锚式悬索桥是一种特殊的桥型，它取消了庞大的锚碇，将大缆直接锚固于加劲梁端部，这样就可以在保留悬索桥优美的线性和错落有致的外观同时，避免了大体积锚碇的建造。此外，对地形和地质状况适应性强等优点，越来越受到人们的青睐，特别是在城市中小跨径桥梁的选择中表现出很强的竞争力。目前，世界上主跨最大的自锚式悬索桥是正在建设当中重庆鹅公岩轨道专用桥，主跨达到 600 米；主跨 400-500 米的自锚式悬索桥设计及施工经验相对成熟，也是本桥可以考虑的方案之一。但是悬索桥造价较高，可作为比选方案。

适合 400m 以上跨径的桥型主要有：斜拉桥、自锚式悬索桥和下承式系杆拱桥。经济跨径范围包含 530 米的主要是斜拉桥和自锚式悬索桥。从投资和施工难度及成熟度角度考虑，推荐采用斜拉桥。

表 10.1-2 桥型比选表

桥型	斜拉桥	自锚式悬索桥	下承式系杆拱桥
桥型特点	造型多样而富于美学内涵,桥梁的跨越能力大,适合于黄河下游河道,结构刚度较大	主缆直接锚固于加劲梁端部,建筑外形优美对跨径组合适应性不强	拱与吊杆组合具有较佳的建筑景观
适用跨径	200~600	300~600	200~450
最大跨径	千米级	600	420
主桥建安费	5.2 亿元	6.3 亿元	—
经济性	造价一般	造价高	造价较高
施工难度	一般	难	难
推荐	推荐	比选	不推荐

10.2 项目建设合理性综合论证

10.2.1 选址选线合理性分析

10.2.1.1 路由选择合理性分析

(1) 路由环境敏感性分析

本项目位于山东省北部,所经县市均属于山东省经济发展较好的地区,人口和公共设施分布相对比较密集,地形属于平原地区,农田分布多,地表植被相对丰富。项目所在区域的特点决定了本项目沿线分布了众多的城市规划区、村庄、河流、水库、公共服务设施、军事设施、地表植被、自然保护区、风景名胜区等,从而决定为线路选线和工程建设带来了一定的难度。

本项目本着少占耕地、少拆迁,不占用城市规划区、军事设施、自然保护区、风景名胜区,对公共服务设施、河流采取上跨方案的原则进行选线和工程设计,尽量将项目对沿线敏感目标的影响降至最低。

(2) 沿线水利工程、水源地保护区、自然保护区等敏感区域避让分析

推荐线路沿线不涉及自然保护区、风景名胜区、地质公园等敏感区域。

现有京台高速公路在桩号范围 K414+230-K414+560 处占用玉龙山市级森林公园 330m,路基占用森林公园面积 11715m²。本次改扩建,此路段属于偏移设计线(中心线西移)的两侧拼宽路段,穿越玉龙山森林公园长度基本无变化,仅因现有六车道扩宽至十二车道导致新增占用森林公园面积 5610m²。

2020 年 7 月 14 日,济南市园林和林业绿化局出具了同意京台高速公路齐河至济南

段改扩建工程穿越玉龙山市级森林公园的意见。具体见附件内容。

(3) 绕避城市发展规划区

京台高速公路齐河至济南段改扩建工程未穿越齐河县城市总体规划中的城市规划区。推荐线路虽穿越了部分济南市城市规划区，但属于济南市城市规划的和规划道路，不会对其规划实施产生不利影响，对城市发展能有效的起到带动作用。

(4) 项目压矿可行性分析

根据项目压覆重要矿产资源评估报告表明，评估区范围内涉及探矿权 1 处，为山东渤海湾盆地惠民凹陷西缘南油气勘查；涉及矿产地 1 处，为山东省黄河北煤田综合详查；无采矿权设置。

改扩建工程压覆黄河北煤田综合详查矿产地内煤炭资源储量 1797.2 万吨（无烟煤），事实压覆 1718.2 万吨，新增压覆 79.0 万吨。全部为推断资源量。

改扩建工程具有较大的经济社会效益且新增压覆的矿产资源量较小，煤质差，且位于矿产地边缘、埋藏深，查明程度低。受线位条件的限制，压覆矿产资源不可避免，建议对新增压覆的煤炭资源量做压覆处理。项目选址相对合理可行。

(5) 沿线文物遗址分布对道路的影响

根据本项目考古调查勘探工作报告，拟建项目用地红线区域及两侧各 100 米范围内无已知文物点。

10.2.1.2 取土场、施工营地设置合理性分析

拟建项目不设置集中取、弃土场。

施工营地设置合理性分析：

本项目设置的 4 处施工营地不占用基本农田，并尽量做到了永临结合，将互通立交附近的施工营地设置于永久占地范围内。施工营地选址时注重了对重要生态功能区域的避让，并在施工完成后尽量进行生态恢复，因此本项目施工营地调整后选址基本合理。

10.2.2 项目建设合理性综合论述

10.2.2.1 政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目为“第一类鼓励类”中的“二十四 公路及道路运输（含城市客运），1、国家高速公路网项目建设国家高速公路网项目”。本项目为国家高速路网的一部分，属于鼓励类项目，符合国家的产业政策。

10.2.2.2 规划符合性

本项目—京台高速公路是《国家公路网规划(2013年-2030年)》(发改基础[2013]980号文)中规划的放射线G3,也是《山东省高速公路网中长期规划》中的“九纵五横一环七连”中的“纵七”线,符合《国家公路网规划(2013年~2030年)》和《山东省高速公路网中长期规划》。

另外,拟建线路与沿线县区的城市规划区距离合适,与沿线城市发展规划不冲突。

10.2.2.3 相关政策符合性

(1)《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)

本项目与环发[2007]184号文符合性分析见下表:

表 10.2-1 本项目与环发[2007]184号文符合性分析

内容	符合性分析
一、依法做好公路规划环境影响评价工作	
(二)根据《环境影响评价法》和国务院批准的规划环境影响评价范围的有关规定,在组织编制或修编国、省道公路网规划时,应当编制环境影响报告书,对规划实施后可能造成的环境影响进行分析、预测和评估,提出预防或减缓不利环境影响的对策措施。按照上述要求,未进行环境影响评价的公路网规划,规划审批机关不予审批,未进行环境影响评价的公路网规划所包含的建设项目,交通主管部门不予预审,环保主管部门不予审批其环境影响评价文件。	本项目为《山东省高速公路网中长期规划》中的“九纵五横一环七连”中的“纵七”线,《山东省高速公路网中长期规划环境影响评价报告书》已取得原山东省环保厅批复。
二、严格公路建设项目准入条件,加强环境影响评价	
(一)公路建设项目应当符合经批准的公路网规划,严格按照建设程序规范各项前期工作。建设单位必须依照《环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《国务院关于投资体制改革的决定》规定的程序,在批准可行性研究报告或核准项目前,编制完成公路项目环境影响评价文件,经交通行业主管部门预审后,报有审批权的环保行政主管部门审批。环境影响评价文件未经环保主管部门审批,发展改革部门不予批准可行性研究报告或核准项目,建设单位不得开工建设。	本项目符合经批准的公路网规划,并严格按照建设程序规范各项前期工作
(三)新建公路项目,应当避免穿越自然保护区核心区和缓冲区、风景名胜区核心景区、饮用水水源一级保护区等依法划定的需要特殊保护的环境敏感区。因工程条件和自然因素限制,确需穿越自然保护区实验区、风景名胜区核心景区以外范围、饮用水水源二级保护区或准保护区的,建设单位应当事先征得有关机关同意。	本项目不穿越自然保护区核心区和缓冲区、风景名胜区核心景区、饮用水水源一级保护区等依法划定的需要特殊保护的环境敏感区
(四)公路工程建设应当尽量少占耕地、林地和草地,及时进行生态恢复或补偿。经批准占用基本农田的,在环境影响评价文件中,应当有基本农田环境保护方案。	本项目为改扩建工程,新增占地较少,占用基本农田已进行划补
(五)可能对国家或者地方重点保护野生动物和野生植物的生存环境产生不利影响的公路项目,应当采取生物技术和工程技术措施,	本项目不会对国家或者地方重点保护野生动物和野生植物的生存环境

<p>保护野生动物和野生植物的生境条件。可能阻断野生动物迁徙通道的，应当根据动物迁徙规律、生态习性设置通道或通行桥，避免造成生境岛屿化。可能影响野生植物和古树名木的，应优先采取工程避让措施，必要时进行异地保护。</p>	<p>产生不利影响</p>
<p>(六) 噪声环境影响预测应严格按照国家和行业有关技术规范导则进行，并结合公路工程可行性研究阶段线位不确定性的特点，提出相应的防治噪声污染措施。初步设计阶段，应当依据经批准的环境影响评价文件，落实防治噪声污染的措施及投资概算。经过噪声敏感建筑物集中的路段，应通过优化路线设计方案、使用低噪路面结构等进行源头控制，采取搬迁、建筑物功能置换、设置声屏障、安装隔声窗、加强交通管控等措施进行防治，减轻公路交通噪声污染影响，确保达到国家规定的环境噪声标准。严格控制公路两侧噪声敏感建筑物的规划和建设，防止产生新的噪声超标问题。</p>	<p>本项目采用低噪路面结构等进行源头控制，采取设置声屏障、安装隔声窗、加强交通管控等措施进行防治，减轻公路交通噪声污染影响，可确保达到国家规定的环境噪声标准。</p>
<p>(七) 公路建设应特别重视对饮用水水源地的保护，路线设计时，应尽量绕避饮用水水源保护区。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。</p>	<p>现有公路自桩号 K407+840 至桩号 K416+104.607 路段位于济南市市区地下水水源准保护区范围；新建的东侧分离线桩号 ZK407+870 至 ZK413+595、西侧分离线桩号 YK407+820 至 YK413+498，也位于济南市市区地下水水源准保护区范围内。此路段内所有桥梁设置加强型护栏，设置防侧翻措施及径流收集系统和事故池。对发生污染事故后的桥面径流进行及时有效的处理。</p>
<p>三、强化监督管理，切实落实各项生态环境保护措施</p>	
<p>公路建设应在项目设计、施工和运行管理等各个阶段，高度重视生态环境保护和污染防治工作，严格执行建设项目环境保护“三同时”制度，规范工程建设管理的各项工作，确保符合有关环保要求。</p>	<p>本项目严格执行建设项目环境保护“三同时”制度，并对现有工程环保问题进行梳理并提出了整改措施。</p>

(2) 与《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》符合性分析

根据《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，生态保护红线管控要求如下：

(九) 实行严格管控。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态保护红线划定后，只能增加、不能减少，因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等需要调整的，由省级政府组织论证，提出调整方案，经环境保护部、国家发展改革委同有关部门提出审核意见后，报国务院批准。因国家重大战略资源勘查需要，在不影响主体功能定位的前提下，经依法批准后予以安排勘查项目。

本项目共穿越 3 处生态保护红线区，分别是德州市黄河流域水源涵养、防风固沙生态保护红线区，代码 SD-14-B1-13；黄河济南段水源涵养生态保护红线区，代码

SD-01-B1-01；南水北调济南段水源涵养生态保护红线区，代码 SD-01-B1-02。穿越生态保护红线区距离合计为 1210m，穿越 I 类红线区 50m，穿越 II 类红线区 1160m。

《京台高速公路齐河至济南段改扩建工程穿越生态保护红线区不可避免性论证报告》已于 2020 年 12 月 23 日通过了山东省自然资源厅召开的项目用地规划选址穿越生态保护红线不可避免性专家论证会。

因此，本项目符合《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》要求。

(3) 与环办[2015]112 号符合性

拟建项目与《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》(环办[2015]112 号) 中高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则符合性分析见下表 10.2-2。

表 10.2-2 项目与高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则符合性分析

环办[2015]112 号	项目情况	符合性
项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，符合相关公路网规划、规划环评及审查意见要求。	项目符合环境保护法，符合《山东省高速公路网中长期规划（2014~2030年）调整方案环境影响报告书》及其审查意见的函（鲁环评函[2017]117号）要求	符合
项目选址选线及施工布置不得占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等依法划定禁止开发建设的环境敏感区。	施工期，项目临时工程不会占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等依法划定禁止开发建设的环境敏感区。运营期，项目路线穿越济南市市区地下水水源保护区，项目施工及运行期，将采取环保措施，将项目的建设对环境敏感区的影响降至最低。	符合
项目经过声环境敏感目标路段，优化线位，分情况采取降噪措施，有效控制噪声影响。对预测超标的声环境敏感目标采取设置声屏障、安装隔声窗、搬迁或功能置换等措施。	根据评价中期的噪声预测结果，对超标的敏感目标采取设置声屏障和隔声窗的降噪措施。	符合
施工期应合理安排施工时段，选用低噪声施工机械以及隔声降噪措施，避免噪声扰民。	施工期提出了相应的措施，避免噪声扰民。	符合
声环境质量达标的，项目实施后声环境质量原则上仍须达标；声环境质量不达标的，须强化噪声防治措施，确保项目实施后声环境质量不恶化。	项目周围声环境质量存在超标现象，在采取隔声屏障和隔声窗后，可确保项目实施后声环境质量不恶化。	符合
项目经过规划的居民住宅、教育科研、医疗卫生等噪声敏感建筑物用地路段，预留声屏障等噪声治理措施实施条件。结合噪声预测结果，对后续规划控制提出建议	预留部分噪声防治费用（约2000万）用于跟踪监测，预留声屏障等噪声治理措施实施条件。	符合

环办[2015]112号	项目情况	符合性
项目经过耕地、林地集中路段，结合工程技术经济条件采取增大桥隧比、降低路基、收缩边坡等措施。合理控制取弃土方数量。对取弃土方、临时施工场地、施工便道等采取防治水土流失和生态恢复措施，有效减缓生态影响。	项目经过耕地、林地路段，将会采取收缩边坡，降低路基措施。对取土方、施工便道采取措施采取防治水土流失和生态恢复措施，包括主两侧防护林措施、临时覆盖措施、拦挡措施等，可有效缓解生态影响。营运期采取绿化等措施，减缓生态影响。	符合
涉及自然保护区、风景名胜区、重要湿地等生态敏感区的，应优化线位、工程形式和施工方案，结合生态敏感区的类型、保护对象及保护要求，采取有针对性的保护措施，减缓不利环境影响。	本项目穿越三处生态保护红线区，均以桥梁形式跨越。施工期，通过采取有针对性的生态保护措施以尽可能的降低对生态敏感区的影响。	符合
对重点保护及珍稀濒危野生动物重要生境、迁徙行为造成影响的，采取优化工程形式和施工方案、合理安排工期、设置野生动物通道、运营期灯光及噪声控制以及栖息地恢复、生态补偿等措施；对古树名木、重点保护及珍稀濒危植物造成影响的，采取避让、工程防护、异地移栽等措施，减缓对受影响动植物的不利影响。	经调查，项目沿线不涉及珍稀濒危野生动物，将合理安排项目工期，避免对周围动物造成影响，对沿线树木，采取避让、工程防护、异地移栽措施，减缓对受影响动植物的不利影响。	符合
项目涉及饮用水水源保护区或Ⅰ类、Ⅱ类敏感水体时，优化工程设计和施工方案，施工期和运营期废水、废渣不得排入上述敏感水体。沿线产生的污水经处理满足标准后回用或排放。隧道工程涉及生态敏感区、居民取水井、泉或暗河的，采取优化施工工艺、开展地下水环境监控、制定应急预案等措施，减缓对地表植被和居民饮水造成的不利影响。	本项目不涉及饮用水水源一级、二级保护区及Ⅰ类、Ⅱ类敏感水体。本项目无隧道工程。本项目涉及8.265km位于济南市市区地下水水源准保护区范围内。初步设计中，已对施工期施工方案进行了环保设计，禁止废水、废渣排入准保护区内。	符合
沿线供暖设备排放大气污染物的，应采取污染防治措施，确保各项污染物达标排放。沿线产生的固体废物分类妥善处置	本项目不涉及新增服务区、收费站，无废气和固废的产生。	符合
对于存在环境污染风险路段，在确保安全和可行的前提下，采取加装防撞护栏、设置桥(路)面径流收集系统和收集池等环境风险防范措施。提出环境风险防范应急预案的编制要求，建立与当地政府和受影响单位的应急联动机制。	穿越水源保护区的各桥梁、路段加装防撞护栏、设置桥(路)面径流收集系统和收集池等风险防范措施。在第9章，已提出了环境风险防范应急预案的编制要求，企业应建立与当地政府和受影响单位的应急联动机制。	符合
改、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题，提出整改措施	已梳理现有工程存在的环保问题，并提出了整改措施。	符合
按导则及相关规定要求制定生态、噪声、水环境等的监测计划，根据监测结果完善环境保护措施。明确施工期环境监理、运营期环境管理的要求。	按导则等规定，制定了生态、噪声、水环境监测计划，提出施工期和运营期环境管理要求。	符合

环办[2015]112号	项目情况	符合性
对环境保护措施进行深入论证，确保其科学有效、切实可行，合理估算环保投资，明确了措施实施的责任主体、实施时间、实施效果。	明确各项环保措施及相应投资，并明确措施的实施主体。	符合

(4) 与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）符合性分析

项目与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）符合性分析见表 10.2-3。

表 10.2-3 与环环评[2016]150号符合性分析一览表

环环评[2016]150号	项目情况	符合性
生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	规划环评结论中提出公路需尽量避免穿越环境敏感区，特别是一类生态红线保护区，确实无法避让的，需采取相应的减缓措施。本项目无法避让德州市黄河流域水源涵养、防风固沙生态保护红线区，黄河济南段水源涵养生态保护红线区以及南水北调济南段水源涵养生态保护红线区（涉及Ⅰ类红线区）的路段，但途经上述三个红线区的路段均以桥梁形式穿越，同时，环评也提出相应的环境保护措施，可将生态保护红线的影响降至最低。	符合
环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	环评重点分析项目建设对环境的影响，提出相应的污染防治措施	符合
资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。	项目的建设不会突破水、土地等资源消耗的“天花板”，环评从保护措施方面提出建议。	符合
环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清	项目不属于环境准入负面清单内	符合

单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。		
--	--	--

(5) 与《山东省高速公路中长期规划（2014-2030 年）调整方案》规划环评审查意见的符合性

项目与《山东省高速公路中长期规划（2014-2030 年）调整方案》规划环评审查意见的符合性分析见表 10.2-4。

表 10.2-4 与规划环评审查意见（鲁环评函[2017]117 号）符合性分析一览表

鲁环评函[2017]117 号	本项目	符合性
(1)规划线路等应该远离或绕避自然保护区等环境敏感区，公路不得穿越自然保护区的核心区、缓冲区。	本项目路由不涉及自然保护区。	符合
(2)对于确实不能避让生态保护红线区的线段，需按照有关规定报批，经省政府同意。须采取有效措施，减缓环境影响，并加强环境风险的管控，制定完善的应急预案。	本项目均以桥梁方式跨越生态保护红线区。已编制项目穿越生态保护红线不可避让论证报告并通过了山东省自然资源厅的审查。环评提出相应的减缓措施，风险章节中提出相应风险措施，加强环境风险管理，制定应急预案。	符合
(3)对涉及饮用水水源保护区的线路，应优化线路，尽量避让。确实不能避让的，线路尽可能选在取水口下游。	本项目部分路段位于济南市市区地下水水源准保护区范围内，不属于地表型水源保护区。	符合
(4)线路尽量避让景区	未穿越风景名胜区。	符合
(5)在开展环境影响评价时，需重点论证项目实施对生态、水环境、噪声等环境影响	本环评重点评价了项目实施对生态、水环境、噪声的影响。并设立章节评价了项目实施对生态保护红线区的影响及提出保护措施。	符合

(6) 与《山东省加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案》符合性

项目与《山东省加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案》（2018-2020 年）符合性分析见表 10.2-5。

表 10.2-5 与“四减四增”三年行动方案符合性分析一览表

《山东省加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案》(2018-2020 年)	项目情况	符合性
压缩大宗物料公路运输量，到 2020 年，对运输距离在 400 公里以上、计划性较强的煤炭、矿石、焦炭、石油等大宗货物基本转为铁路运输。	项目涉及土石方运输，将合理确定运输路线，运输车辆封闭，避免对运输沿线环境造成影响。	符合
减少重污染期间柴油货车运输，钢铁、建材、焦化、有色、电力、化工、矿山等涉及大宗物料运输的重点用车企业以及沿海沿河港口、城市物流配送企业，应	区域出现重污染天气时，停止易产生大量扬尘的土石方作业(土石方挖运等)，停止护坡作业；停止水泥、砂	符合

制定错峰运输方案。重污染期间，高排放、老旧柴油货车原则上禁止上路行驶。	石等易飞扬散状物料装卸；停止拆除施工作业；禁止渣土、沙石运输。	
推进省交通运输物流公共信息平台建设，推动跨领域、跨运输方式、跨区域的物流信息互联互通。提高科学化管理水平，利用交通运输大数据流量分析方法，设置科学合理的交通运输导向和方式。	企业将对渣土车、物料运输车登记备案	符合
将绿色低碳新理念、新技术、新工艺、新材料融入	项目将优化施工工艺，减少临时	符合
交通基础设施的规划设计、施工建设、运营养护全过程	工程的建设，运营期加强道路管理，从规划设计、施工建设到运营，贯彻绿色低碳新理念、新技术、新工艺、新材料	符合

(7) 与《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》符合性分析

项目与《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22号）符合性分析见下表 10.2-6，仅分析与本项目有关的条款。

表 10.2-6 与国发[2018]22号符合性分析一览表

《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》 (国发[2018]22号)	项目情况	符合性
积极推行区域、规划环境影响评价，新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环评评价，应满足区域、规划环评要求。	项目的建设满足《山东省高速公路网中长期规划（2014~2030年）调整方案环境影响报告书》及其审查意见的函（鲁环评函[2017]117号）要求	符合
将施工工地扬尘污染防治纳入文明施工管理范畴，建立扬尘控制责任制度，扬尘治理费用列入工程造价。重点区域建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网。将扬尘管理工作不到位的不良信息纳入建筑市场信用管理体系，情节严重的，列入建筑市场主体“黑名单”。加强道路扬尘综合整治。	施工工地将做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网。	符合

(8) 与《关于印发山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013~2020 年大气污染防治规划三期行动计划（2018~2020 年）的通知》（鲁政发[2018]17 号）符合性分析

项目与《关于印发山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨2013~2020年大气污染防治规划三期行动计划（2018~2020年）的通知》（鲁政发[2018]17号）符合性分析见下表10.2-7，仅分析与本项目有关的条款。

表10.2-7 与鲁政发[2018]17号符合性分析一览表

《关于印发山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨2013~2020年大气污染防治规划三期行动计划（2018~2020年）的通知》（鲁政发[2018]17号）	项目情况	符合性
积极推行区域、规划环境影响评价，新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环评，应满足区域、规划环评的要求。	项目的建设满足《山东省高速公路网中长期规划（2014~2030年）调整方案环境影响报告书》及其审查意见的函(鲁环评函[2017]117号)要求	符合
2019年7月1日起，全省实施机动车国六排放标准，7个传输通道城市提前实施。全省推广使用达到国六排放标准的燃气汽车。强化机动车环保信息公开，加强信息公开监督检查。严格新车环保装置检验，在新车生产、销售、登记等场所开展环保装置抽查，保证新车环保装置生产一致性。加速淘汰高排放、老旧柴油货车，2018年年底全部淘汰国二及以下排放标准柴油车辆（含未登记排放达标信息车辆和“黄改绿”车辆），逾期不办理注销登记的，予以公告牌证作废。	企业施工非道路移动机械会采用国二及以下排放标准柴油车辆，项目施工非道路移动机械会采用国三及以上的排放标准。	符合
2019年年底完成。各市依法划定并公布禁止使用高排放非道路移动机械的区域，对达不到国三排放标准的非道路移动机械禁止入场作业。建立非道路移动机械登记备案、排放检验制度，经第三方检测机构现场检测合格后发放环保标识。住房城乡建设、交通运输、农业、水利、铁路等部门负责协助环保部门在相关企业、工地等开展非道路移动机械摸底调查、登记备案和排放检验等工作。		
7个传输通道城市建筑施工工地、其他城市和县城规划区内建筑面积1万平方米以上建筑施工工地全面落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网，达不到标准的实施停工整治。	施工时，企业将严格按照要求，施工工地周边设有围挡；物料堆放覆盖；土方开挖设有喷雾炮，湿法作业；路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输，做到“六个百分之百”。施工工地会安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网。	符合

（9）与《济南市名泉保护条例》符合性分析

根据《济南市名泉保护总体规划》，拟建项目穿越济南趵突泉泉域，经过处为补给区的直接补给区和汇集出露区的重点富水区。拟建项目与济南名泉的关系图见图 3.1-5 及图 3.1-6。项目与《济南市名泉保护条例》符合性分析见表 10.2-8。

表10.2-8 与《济南市名泉保护条例》符合性分析一览表

济南市名泉保护条例	项目情况	符合性
第二十三条 在泉水直接补给区保护范围内，禁止下列行为： （一）建设污染水质的工业生产项目； （二）倾倒、堆放、填埋城市生活垃圾、工业固体废物和危险废物； （三）建设工业固体废物和危险废物集中贮存、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场； （四）其他影响地表水渗漏和污染水质的行为。	（1）拟建项目为高速公路建设项目，属于交通设施，不属于条文中（一）、（二）、（三）中的行为。 （2）项目建成后路面范围内无法实现地表水的渗漏，但道路扩建后新增宽度仅34m，且道路设置径流系统，道路两侧均可实现地表水的渗漏。	符合
第二十四条 在直接补给区的重点渗漏带保护范围内，除执行本条例第二十三条规定外，还应当禁止下列行为： （一）在河流底部、边坡做防渗处理； （二）开山、采石、挖砂、取土。	本项目不涉及重点渗漏带保护范围。	符合
第二十五条 在泉水补给区、汇集出露区的山体保护范围内，禁止下列行为： （一）新建、扩建、改建与山体保护无关的建（构）筑物（道路交通等公共设施除外）； （二）擅自采矿、采石、挖砂、取土； （三）新建、扩建坟墓； （四）其它侵占、破坏山体的行为。	（1）本项目为道路公共交通设施建设项目，非条文（一）禁止行为； （2）拟建项目为高速公路建设项目，不属于条文（二）、（三）、（四）中的行为。	符合
第二十六条 在泉水补给区、汇集出露区的河道保护范围内，禁止下列行为： （一）新建、扩建、改建与防洪排涝、河道整治无关的建（构）筑物（道路交通等公共设施除外）； （二）缩河造地、填埋、占用河流水系生态控制线内水域； （三）擅自取直、压实、垫高河道和沟谷； （四）堆放、倾倒、掩埋、排放污染水体的物体； （五）其它污染河流水系和破坏河道的行为。	（1）本项目为道路公共交通设施建设项目，非条文（一）禁止行为； （2）拟建项目为高速公路建设项目，不属于条文（二）、（三）、（四）、（五）中的行为。	符合
第二十七条 在直接补给区保护范围内的建设项目，应当遵守下列规定： （一）在划定的禁止建设区内，禁止开发建设。确需建设公共和交通设施的，建设单位应当建设雨水收集入渗设施。 （二）在划定的限制建设区内，经批准的建设项目，应当严格控制地上地下叠加建筑密度，减少或者消除对泉水补给的影响。地上地下叠加建筑密度标准由市人民政府制定。 （三）已建成的工程项目，市人民政府应当组织有关部门和建设单位进行工程技术修复，采取增渗促渗措施，改善入渗补给能力。	本项目为确需建设的道路公共交通设施建设项目，项目已设计了雨水收集入渗设施。	符合
第二十九条 市、县（区）、镇人民政府应当严格控制在泉水补给区和汇集出露区保护范围内的建设项目。在名泉保护规划规定的禁止建设的区域范围内，发展和改革、城乡规划、国土资源、环境保护部门不得办理建设项目立项、规划、用地、环评手续，确需建设的公共和交通设施除外。在泉水补给区和汇集出露区保护范围内经批准的建设项目，市名泉保护主管部门应当依据泉水区域环境影响评价提出名泉保护书面审查意见。城乡规划、环境保护部门应当将名泉保护书面审查意见作为规划审批和环境影响评价的依据。建设单位应当将建设项目中涉及名泉保护设施的内容纳入建设项目竣工验收范围。城乡建设主管部门应当加强对名泉保护设施竣工验收的监督管理。	本项目为道路公共交通设施建设项目，是在泉水补给区和汇集出露区保护范围内的建设项目。目前正在征求办理名泉保护主管部门的意见。	符合

综上所述，项目的建设符合《山东省高速公路网中长期规划（2014~2030年）调整方案环境影响报告书》及其审查意见的函（鲁环评函[2017]117号）、《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》（环办[2015]112号）、《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）、《山东省加强污染源防治推进“四减四增”三年行动方案》（2018-2020年）、《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22号）及《关于印发山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨2013~2020年大气污染防治规划三期行动计划（2018~2020年）的通知》（鲁政发[2018]17号）。

10.2.2.4 环境影响可接受程度

根据项目建设环境影响预测与分析结果表明，本项目的建设会对沿线的生态环境、居民点的声环境、沿线的地表水体质量产生一定的影响。但在采取相应的生态防护措施、对噪声超标敏感点合理设置声屏障、采取相应的地表水污染防治措施的基础上，项目建设带来的生态影响可恢复、对敏感目标的噪声影响可以满足相应标准，环境风险可防可控。另外，根据公众参与调查结果，项目沿线被调查者均支持项目建设，无反对意见。本项目建设虽会对环境带来一定影响，但在落实相关环保措施的情况下，其影响是可以接受的。

推荐方案符合国家产业政策、符合城市发展规划，线路选线合理，虽然项目建设会对环境带来一定影响，但在落实相关环保措施的情况下，其影响是可以接受的。综合来看，本项目的建设是合理的。

第 11 章 环境经济损益分析

11.1 环境经济效益分析

本项目将加快沿线地区的资源开发，推动沿线经济的发展，将对沿线资源利用、产业结构调整及纵向经济联合起到积极促进作用，有利于实现城市间的互补，发挥城市的聚集效应。

11.2 环境影响损失分析

11.2.1 环境资源的损失

本项目建设环境资源损失主要是沿线土地的占用和植被的破坏。根据本项目工可报告，工程永久性占用土地 254.5243hm²，新增永久占地 116.6447 公顷，其中耕地 29.8966hm²。本项目的建设将直接造成这些土地资源及植被的长时间损失（施工期 48 个月，营运期 20 年，共 24 年）。见表 11.2-1。

表 11.2-1 本项目建设造成的农业经济损失估算

永久占用农用地数量(hm ²)	平均产值(元/hm ²)	年限(年)	项目占用造成的损失(万元)
29.8966	7863	24	564.18

11.2.2 噪声影响损失

本项目建成后对沿线居民人体健康影响损失主要表现为医疗费用增加、工作效率降低等。另外噪声污染将导致沿线房地产贬值、影响沿线学校学生的学习、引起人们投诉事件的增多、增加社会矛盾等。由于缺乏基础数据和计量方法，这些项目的损失目前难以用货币进行估价。

11.2.3 汽车尾气影响经济损失

汽车尾气所造成的经济损失也是多方面的，归纳起来，主要有以下几个方面：对农作物生长影响造成的经济损失，对人体健康造成的经济损失，对公路两旁物品（包括建筑物、设施等）粉尘污染引起的经济损失。

11.2.4 生态经济损益分析

11.2.4.1 本项目引起的生态服务功能损失的类型

本项目对区域生态功能的损失直接表现在项目占地造成土地利用方式的改变、植被破坏从而造成生态功能的损失。由于项目占用的主要土地类型为耕地，因此，以下

主要针对耕地探讨生态服务功能损失的类型。

耕地（农田）的生态服务功能主要表现为对大气的调节，即农作物吸收固定温室气体二氧化碳的功能以及释放氧气的功能；阻滞地表径流、减轻洪涝危害；净化环境的功能。

本评价仅估算农地占用所造成的固定二氧化碳和释放氧气减少的经济损失的经济效益。据统计，本项目共占用耕地 29.8966hm²。

11.2.4.2 生态损失的货币估价

关于农作物在二氧化碳固定和氧气释放方面损失的量，引用黄承嘉和周世良对泉厦高速公路生态经济损益分析时的参数（毛文永等，2000），农作物氧气释放量取 6.5t/hm²·a，农作物二氧化碳释放量为 8.89t/hm²·a。本项目共占用耕地 29.8966hm²，则该项目占用耕地造成的固定二氧化碳损失量为 265.78t/a，释放氧气减少量为 194.33t/a。

根据国内有关学者的研究成果（周冰冰，李忠魁，2000），固定二氧化碳的经济损失可参照人工固碳造林的成本取 273.3 元/t，而减少氧气释放量损失的经济价值可参照氧气的造林成本取 369.7 元/t。得到占用农地在二氧化碳固定和氧气释放方面损失的价值共计 14.45 万元。

11.2.4.3 绿化工程生态收益的货币估价

本项目完工后，公路用地范围内部分用地将进行生态绿化，包括公路两侧边坡、坡脚至路界、中央分隔带、互通立交区等。本项目绿化工程的实施将产生一定的生态收益，可以在一定程度上弥补工程占地导致的生态损失。目前的设计阶段，尚无法给出具体的绿化工程数量，进而对本项目绿化工程生态收益价值难以估算。

11.2.5 其它

本项目造成的其它损失包括群众出行不利、农田分割带来的耕种不便、影响农业系统物流和能流的迁移等。公路建设的影响是多方面的，很多方面的影响目前难以货币化。

11.3 环境影响损益分析

拟建公路沿线施工和运营会对沿线环境造成一定的干扰,但采取相应的环保措施后,这些干扰可以得以减轻或消除,主要的措施包括在沿线噪声超标严重的路段设置声屏障、沿线绿化等,这些措施落实所需的投资在拟建公路总投资中的比例较小,但产生的环境、社会效益却是很大的,因此,采取的环保措施是完全必要的,也是合理的。拟建公路环境、社会效益定性分析情况见表 11.3-1。

表 11.3-1 拟建公路环境、社会效益定性分析

环保措施	环境效益	社会经济效益	综合效益
施工期环保措施	<ul style="list-style-type: none"> ● 防止噪声影响居民 ● 防止地表水受到污染 ● 防止环境空气受到污染 ● 维护现有道路、农田灌溉系统的畅通 ● 防止植物、动物遭受影响 	<ul style="list-style-type: none"> ● 减缓对沿线居民正常的生活、生产环境的影响 ● 保护耕地、植被等生态环境 ● 方便沿线居民生产生活 	<ul style="list-style-type: none"> ● 使对环境的影响降到最低 ● 为沿线居民生活更加便利 ● 完善农业设施,提高沿线土地的生产率
绿化和临时用地恢复	<ul style="list-style-type: none"> ● 美化公路沿线景观 ● 减缓对生态环境的影响 ● 治理水土流失 	<ul style="list-style-type: none"> ● 提高整体经济流量 ● 加快交通运输能力 ● 优化地方产业格局 	<ul style="list-style-type: none"> ● 改善区域景观,提升旅游价值 ● 维护生态环境,增强地方经济实力
噪声控制工程	<ul style="list-style-type: none"> ● 减轻交通噪声对沿线敏感点的影响 	<ul style="list-style-type: none"> ● 维护沿线居民的生活环境 	<ul style="list-style-type: none"> ● 维护沿线居民生产、生活质量
水处理措施	<ul style="list-style-type: none"> ● 防止沿线河流污染,维护其原有水体功能 	<ul style="list-style-type: none"> ● 保护水资源 	
环境管理和监理	<ul style="list-style-type: none"> ● 监督各项环保措施落实 ● 保护沿线生态环境 	<ul style="list-style-type: none"> ● 维护沿线经济格局,保护农业发展 	<ul style="list-style-type: none"> ● 促进环境、社会和经济协调发展

第 12 章 环境管理和监测计划

12.1 环境保护管理计划

12.1.1 环境保护管理目标

通过制订系统的、科学的环境管理计划，确保报告书提出的防治或减缓本项目建设及运营过程中环境影响的措施在设计、施工和营运中逐步得到落实，从而使得环境建设和公路主体工程建设符合国家同步设计、同步实施和同步投产使用的“三同时”制度要求。为环境保护措施得以有计划的落实和地方环保部门对其进行监督提供依据。

通过环境管理，将本项目对沿线环境带来的不利影响减缓到相应法规和标准限值要求之内，使工程建设经济效益和环境效益得以协调、持续和稳定发展。

12.1.2 环境保护管理机构及职责

本项目可研阶段、设计阶段及施工阶段的环境管理机构见图 12.1-1。



图 12.1-1 本项目环境管理机构示意图

各级环境管理机构在本项目环境保护管理工作中的具体职责见表 12.1-1。

表 12.1-1 本项目环境管理机构及其职责

机构名称	机构职责	备注
交通运输部综合规划司环保处	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。	
山东省交通运输厅环保办	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。	

机构名称	机构职责	备注
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	承担本项目的环评工作。	
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 监理单位	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理工程师。

12.1.3 环境管理计划

本项目环境管理计划见表 12.1-2。

表 12.1-2 本项目环境管理计划

环境问题	减缓措施	实施机构	负责机构
可行性研究阶段			
	● 项目的环境影响评价。	环评单位	建设单位
	● 工程可行性研究中落实环保措施与要求。	工可单位	
设计阶段			
选线	● 路线方案选择和位置应得到有关部门和地方政府的认可； ● 路线方案应尽可能减少占地拆迁，尤其是减少对水田的占用，适当避让大型村庄及学校、自然保护区等环境敏感点； ● 确定路线应尽可能避免城市、乡镇和其它环境敏感路段。	主体工程 设计单位	建设单位
土壤侵蚀	● 公路绿化工程设计； ● 路基边坡防护工程、排水工程设计； ● 不良地质路段特殊设计；	环保工程 设计单位 主体工程 设计单位	建设单位
空气污染	● 拌和站、取弃土场、施工便道等选址尽量远离居民集中区，并考虑施工过程中所产生的扬尘等问题对周围环境的影响。	主体工程 设计单位	建设单位
噪声	● 根据具体情况，分别对噪声超标的环境敏感点采取搬迁、设置声屏障、隔声窗等措施设计，减少运营期交通噪声影响。	环保工程 设计单位	建设单位
征地拆迁 安置	● 制定征地拆迁安置行动计划。	建设单位、 地方政府	
景观保护	● 对全线开展景观设计； ● 取、弃土设置考虑景观影响。	主体工程 设计单位	建设单位
社会干扰	● 设计通道、天桥和道路交叉口以方便当地群众、动物及车辆通过道路；	主体工程 设计单位	建设单位
水污染	● 养护工区以及收费站等沿线设施区生活污水处理设施设计； ● 加强跨河桥梁防撞设施设计，降低危险化学品运输事故泄露可能对沿线水体造成污染影响的几率。	环保工程 设计单位 主体工程 设计单位	建设单位
施工营地 施工便道	● 施工营地尽量租用当地村庄房屋，以减少对耕地和林地的占用； ● 施工便道尽量利用已有道路，新建施工便道尽量远离城镇及大型村庄。	主体工程 设计单位	建设单位

环境问题	减缓措施	实施机构	负责机构
耕地保护	●对路线经过的耕地集中分布的路段,下一阶段进一步论证,降低路基高度或采用桥梁方式通过。	主体工程 设计单位	建设单位
危险化学品运输事故环境风险	●跨河桥梁两侧设置“谨慎驾驶”警示牌;并设置危险品运输事故应急收集系统。	环保工程 设计单位 主体工程 设计单位	建设单位
施工期			
空气污染	<ul style="list-style-type: none"> ●在干旱季节应对施工现场、施工便道及主要运料道路采用洒水措施,以降低施工期大气污染浓度,特别是靠近居民点和学校等环境空气敏感目标的地方; ●拌合站、料堆和储料场远离居民区主要风向的下风向300m以外,并须对其进行遮盖或洒水以防止尘埃污染。运送建筑材料的货车须用帆布遮盖,以减少散落; ●搅拌设备需良好密封并安装除尘装置,对操作者配备劳动保护措施; ●沥青烟气收集后采用水喷淋+高压静电捕集器+VOCs光催化氧化装置进行处理; ●拌合站设置袋式除尘器处置;筒仓和搅拌站密闭;生产车间密闭; ●使用达到国三及以上非道路移动机械,禁止使用高排放、检测不达标设施,施工车辆及非道路移动机械使用符合国六标准的汽柴油等。 	承包商	建设单位 监理单位
土壤侵蚀	<ul style="list-style-type: none"> ●路基完工后应及时在边坡和本项目可绿化处植树种草;如现有的灌溉或排水系统已损坏,要采取适当的措施修复或重建; ●在建造永久性的排水系统前须建造用于灌溉和排水的临时性沟渠或水管; ●路基工程施工过程中,设置临时水土保持设施,并做好施工营地、施工便道、弃土场等临时设施的水保工作; ●砂石料外购时,施工单位应向合法砂石料场购买,在外购合同中明确砂石料场的水土保持责任由出卖方负责,合同款包含水土流失防治费用。 	承包商	建设单位 监理单位
水污染	<ul style="list-style-type: none"> ●施工营地生活污水、生活垃圾要集中处理,不得直接排入水体;生活污水设置化粪池或生态厕所,化粪池委托环卫部门定期抽运;生活垃圾设集中堆放场; ●须采取合理措施,如沉淀池防止向河流和灌溉水渠直接排放建筑污水; ●机械油料泄漏,或废油料的倾倒入水体后将会引起水污染,应加强环境管理,开展环保教育,防患于未然; ●施工材料如沥青、油料、化学品不应堆放在民用水井及河流水体附近,应远离河流,并应备有临时遮挡的帆布,防止大风暴雨冲刷而进入水体。 	承包商	建设单位 监理单位
噪声	<ul style="list-style-type: none"> ●执行工业企业噪声标准以防止建筑工人受噪声侵害,靠近强声源的工人配带耳塞和头盔,限制工作时间; ●150m内有居民区的施工场所,禁止在夜间(22:00~6:00)进行嘈杂的施工工作,严禁夜间打桩作业; ●加强对机械和车辆的维修以使它们保持较低的噪声; ●在学校路段施工时和校方协商,调整高噪声机械施工时间。 	承包商	建设单位 监理单位
生态资源保护	<ul style="list-style-type: none"> ●施工过程中,在可能产生雨水地面径流处开挖路基时,应设置临时性土沉淀池,以拦截泥沙。待路建成涵管铺设完毕,绿化或还耕; ●临时占地应尽可能少,尽量少占水田,严禁占用基本农田或在其内部设置施工期临时工程设施; 	承包商	建设单位 监理单位

环境问题	减缓措施	实施机构	负责机构
	<ul style="list-style-type: none"> ● 筑路与绿化、护坡、修排水沟应同时施工同时交工验收； ● 对施工临时占地，应将原有土地表层耕作的熟土堆在推在一旁堆放，待施工完毕将这些熟土再推平，恢复土地表层以利于生物的多样化； ● 杜绝任意从路边农田取土，应严格按照设计方案取土； ● 加强对施工人员的环保教育工作，禁止施工人员随意破坏植被和猎捕野生动物。 ● 将生态保护方案计入招标和合同条款，作为选用施工单位和对其进行考核的重要指标。 ● 加强森林路段的施工和生产用火与爆破管理，避免引发森林火灾。 		
文物古迹	● 如发现文物古迹应立即停止土方挖掘工程，并把有关情况报告给当地文物保护部门。在主管部门未结束文物鉴定工作及必要的保护措施未采取前，挖掘工程不得重新进行；	承包商	建设单位 监理单位
施工驻地	● 在施工驻地应设置垃圾箱和卫生处理设施。箱内的垃圾和卫生处理坑的粪水、生活污水、施工机械产生的油污水不可直接排入水体中，设干厕，应集中定期处理，达标排放。饮用水须符合国家饮用水标准，防止生活污水和固体废物污染水体。	承包商	建设单位 监理单位
景观保护	<ul style="list-style-type: none"> ● 严格按设计操作恢复景观质量； ● 取、弃土施工结束后应绿化。 	承包商	建设单位 监理单位
振动监控	● 在村庄附近做强振动施工时，或爆破施工时，对临近施工现场的土坯房应进行监控，防止事故发生。对确受工程施工振动影响较大的民房应采取必要的补救措施。	承包商	建设单位 监理单位
环境监测	● 按施工期环境监测计划进行。	环境监测 机构	建设单位
工程环境 监理	● 按施工期工程环境监理计划进行，纳入工程监理范畴。	监理单位	建设单位
营运期			
地方规划	● 城镇及乡村规划中，公路沿线两侧距路中心线 200m 以内不修建学校、医院等声环境敏感点。	地方政府	
噪声	<ul style="list-style-type: none"> ● 学校路段设置禁止鸣笛标志； ● 根据公路营运后噪声监测结果，对噪声超标严重的敏感点采取合适的降噪措施，以减缓影响。 	运营单位	
空气污染	● 公路两侧尤其是敏感点附近加强乔灌木植物种植密度，以净化和吸收车辆尾气污染物。	运营单位	
危险化学品 运输	<ul style="list-style-type: none"> ● 建立危险化学品运输事故风险应急预案； ● 严格危险化学品运输车辆申报制度，由高速公路交警为运输危险化学品的车辆指定专门的行车路线和停车点。 	运营单位 高速公路 交警支队	
环境监测	● 按运营期环境监测计划进行。	环境监测 机构	运营单位

12.1.4 环境管理的实施

(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；施工单位在投标文件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京台高速公路齐河至济南段改扩建工程运营管理机构实施。

12.2 环境监测

12.2.1 制订目的及原则

环境监测的目的是为了监督各项环保措施的执行情况，根据监测结果适时调整环境管理方案，为环保措施的实施时间和周期提供依据，为项目的环保竣工验收和后评价提供依据。制订的原则是根据预测的各个时期的主要环境影响及可能超标的路段和超标量而确定（重点是主要敏感点、段）。

12.2.2 监测时段、项目

（1）施工期

施工期环境影响的主要监测项目是施工期沿线地表水体的石油类、SS，环境空气的 TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 和施工噪声等。

(2) 营运期

营运期监测项目主要是沿线环境敏感点的环境噪声监测。

12.2.3 环境监测计划

本项目环境监测参考《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ817-2017)和《山东省生态环境监测技术规范》(DB37/T2582-2014),具体见表 12.2-1~12.2-4。

表 12.2-1 环境空气监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测时间	实施机构	负责机构	监督机构
施工期	施工场地附近村庄,选取有代表性的村庄	TSP PM ₁₀ PM _{2.5}	施工期间施工场地附近村庄进行随机抽样监测	3天/次,每天保证12小时采样时间	监测站	山东高速公路集团有限公司	济南市、德州市生态环境局及各分局
营运期	池庄村、方特家园、山东第一医科大学、山东省肿瘤医院质子医院、北八里新区、东风村、吉尔屯村	NO _x CO	半年1次或随机抽样监测	3天/次,每天保证12小时采样时间	监测站		

表 12.2-2 环境噪声监测计划

阶段	监测地点	监测频次	监测时间	实施机构	负责机构	监督机构
施工期	沿线各学校及距离施工场地200m范围内的村庄、学校等	1次/月	2天/次,每天昼间、夜间各监测1次	监测站	山东高速公路集团有限公司	济南市、德州市生态环境局及各分局
营运初期	池庄村、裴庄村、方特家园、山东第一医科大学、山东省肿瘤医院质子医院、杨柳春风、北八里新区、济南市皮肤病防治院住院部、东风村、吉尔屯村、殷家林村	4次/年	2天/次,每天昼间、夜间各监测1次	监测站		
营运中、远期	池庄村、裴庄村、方特家园、山东第一医科大学、山东省肿瘤医院质子医院、杨柳春风、北八里新区、济南市皮肤病防治院住院部、东风村、吉尔屯村、殷家林村	2次/年	2天/次,每天昼间、夜间各监测1次	监测站		

表 12.2-3 水环境监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	采样时间	实施机构	负责机构	监督机构
施工期	黄河、曹家圈虹吸干渠、南太平河、小清河、腊山河跨河桥梁下游 50m 处	COD 氨氮 SS 石油类	桩基础施工 施工期间加 密监测，4 次/年	采水样 3 天/次	监测站	山东高速集团有限公司	济南市、德州市生态环境局及各分局

12.2.4 监测报告制度

监测报告制度流程见图 12.2-1 所示。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。本项目建设单位、运营单位应分别在施工期每半年一次、运营期每年一次向山东省生态环境厅提交环境监测报告。

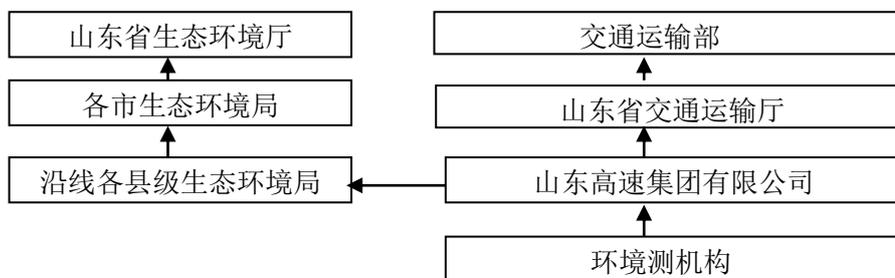


图 12.2-1 监测报告程序示意图

12.3 工程环境监理及环保验收

本项目工程环境监理范围为公路工程项目建设区与工程直接影响区域，包括公路主体工程、临时工程的施工现场、施工营地、施工便道、砂石料场、各类拌合场站以及承担大量工程运输的当地现有道路（国道和省道）。根据《关于开展交通工程环境监理工作的通知》（交通部、交环发[2004]314 号），本项目的工程环境监理工作作为工程监理的一个重要组成部分，纳入主体工程监理体系。

本项目环保达标监理的重点为路基工程、路面工程、桥梁工程等，其监理内容要点见表 12.3-1。

表 12.3-1 本项目环境监理重点及内容

分项	监理地点	监理方法	监理重点内容
路基工程	沿线耕地集中	旁站 现场 监测	<ul style="list-style-type: none"> ● 现场旁站监督检查路基开挖与填筑作业范围控制情况与耕地、植被保护措施； ● 监督发现文物的处置过程；

分项	监理地点	监理方法	监理重点内容
	分布路段、声环境敏感路段	巡视	<ul style="list-style-type: none"> ●现场抽测声环境敏感路段的场界噪声达标情况； ●检查临时水保措施的实施情况； ●巡视检查路基土石方的调运情况，弃渣是否进入指定弃渣场； ●监督旱季洒水措施的实施情况。
路面工程	与敏感点对应的施工路段	旁站现场监测 巡视	<ul style="list-style-type: none"> ●现场抽测声环境敏感路段的场界噪声达标情况； ●监督旱季洒水措施的实施情况； ●检查石灰、粉煤灰等路用粉状材料运输和堆放的遮盖措施，其混合料拌和情况。
桥梁工程	跨河桥梁路段	旁站现场监测 巡视	<ul style="list-style-type: none"> ●禁止在河道两侧岸坡地带堆放建筑垃圾、生活垃圾等固废和设置弃渣场； ●现场抽测声环境敏感路段的场界噪声达标情况，巡视检查夜间是否有打桩作业； ●抽测施工生产废水的水质达标情况，检查沉淀池的设置以及运转情况； ●检查钻孔灌注桩施工中产生的泥浆的处置情况，孔中污水不得直接排入水体中；旁站监督混凝土的灌注施工，溢出的泥浆应引流至适当地点处理； ●检查基础开挖产生的废方及泥浆是否运至指定地点堆放，是否有随意丢弃河流中或岸边的现象； ●检查监督施工单位不得向水体排放未经处理的生活污水和生产废水。
施工营地、施工便道以及临时材料堆放场	全路段	现场监测、 巡视	<ul style="list-style-type: none"> ●检查施工营地产生生活污水是否达到排放标准、有关要求及处理设施建设情况； ●审批拌合站的选址及占地规模，严禁施工单位在沿线重要敏感区内设置拌合站； ●检查沥青拌合站下风向 200m 内是否有居民点、学校等敏感点； ●现场监测拌合站大气污染物排放达标情况； ●检查拌合设备是否采用了密封作业和除尘设备； ●严格控制施工道路修筑边界，严禁施工单位在沿线重要敏感区内布设； ●检查监督旱季施工定期洒水情况； ●现场抽测施工便道两侧敏感点噪声达标情况； ●检查材料仓库和临时材料堆放场的防止物料散漏污染措施。

通过竣工环保验收，使本报告书针对本项目建设过程中产生的负面环境影响所提出的防治或减缓措施，在该项目的设计、施工和营运中逐步得到落实，从而使得环境建设和公路主体工程建设符合国家同步设计、同步实施和同步投产使用的“三同时”制度要求。本项目环保验收内容见表 12.3-2。

表 12.3-2 本项目环保验收内容一览表

项目	验收内容
生态环境保护	项目边坡、中央隔离带、互通立交桥以及公路征地范围内可绿化地面的绿化工作是否按公路绿化设计的要求完成；
	施工营地、施工便道是否进行了复耕、复植等生态恢复措施。
声环境保护	高速公路车辆所经学校和村庄路段禁鸣标示的设置情况；
	报告书中提出的声屏障、隔声门窗噪声防治措施执行情况。
水环境保护及风险防范	跨河桥梁径流收集系统建设情况，桥梁两侧隔油沉淀池（兼事故水池）建设情况；
	跨河桥梁两侧防侧翻措施建设情况及“谨慎驾驶”警示牌设置情况。
环境空气保护	道路两侧绿化执行情况。

第 13 章 评价结论与建议

13.1 评价结论

13.1.1 工程概况

京台高速公路齐河至济南段改扩建工程起自京台高速与济聊高速相交叉设置的晏城枢纽，桩号为 K392+105.383，终点为京台高速公路与济广高速公路交叉设置的殷家林枢纽互通，桩号为 K416+104.607，路线长度 23.999 公里。晏城枢纽至殷家林枢纽段按双向十二车道高速公路（既有老路维持双向六车道，黄河特大桥路段左侧（下游）分离新建双向六车道，其余路段两侧各分离新建单向三车道）技术标准改扩建，设计速度为 120km/h，新建分离线分离式路基宽度 17 米。

全线路基设计洪水频率为 1/100；新建及拼宽桥涵设计汽车荷载等级采用公路—I 级，直接利用桥涵维持原有汽车-超 20 级、挂车-120，拼接加宽的原桥涵其极限承载力满足公路-I 级；桥涵设计洪水频率为：特大桥 1/300，大、中、小桥及涵洞 1/100；黄河规划通航标准为 IV 级航道；地震动峰值加速度系数为 0.10；交通工程及沿线设施按规定执行。

改扩建工程路线全长 23.999 公里，拟改扩建项目永久占地 254.5243 公顷，其中新增永久占地 116.6447 公顷，利用既有老路 137.8796 公顷。路基填方 911.199 千立方米，挖方 69.191 千立方米；路基路面排水与防护 24.840 千立方米；新增路面工程 123.2 千平方米，老路罩面 446.14 千平方米；高架桥 10004.5 米/3 座（新建），特大桥 6025.0 米/1 座（新建），大桥 812.0 米/1 座（拼宽），中桥 269.0 米/5 座（拼宽 4 座，拆除新建 1 座），小桥 37.0 米/1 座（新建）；互通立交 6 处（利用 4 处，改建 2 处；枢纽立交 3 处，一般立交 3 处）；新建连接匝道 2 条；分离立交 1 座（新建，与公路交叉），通道 4 座（拼宽 2 座，新建 2 座）；监控分中心 1 处（利用），养护工区 1 处（利用）。

项目总投资 825915.4 万元，施工拟安排至 2021 年 12 月底~2025 年 12 月底，建设工期为 48 个月。

本项目涉及拆迁全部为工程拆迁，不涉及环保搬迁。主体工程设计拆迁安置补助费中计列投资，项目建设拆迁安置等工作具体由该项目沿线地方政府进行统一安排。

本项目工程建设挖方总量为 69191 立方米，填方总量为 911199 立方米，借方量

842216 立方米。

本项目借方量 84.22 万方，拟由济南市轨道交通 4 号线挖余提供，工程不设置集中取土场。

本项目初步设置 3 处大型临建工程，临时占地 22.5hm^2 。3 处施工营地分别设置水泥混凝土拌和站、沥青混合料拌和站、水稳拌和站、预制场。

13.1.2 环境现状及主要环境问题

13.1.2.1 生态环境

评价区位于德州市齐河县、济南市槐荫区和市中区共 3 个县（市、区），土地利用方式以耕地、林地、园地、草地、建设用地、交通过地、水域及水利设施用地和其他用地为主，评价区土地总面积 1703.301hm^2 ，其中耕地为 836.408hm^2 ，占总面积的 49.11%；林地为 226.172hm^2 ，占 13.28%；交通过地为 177.954hm^2 ，占 10.45%。此外，草地面积 82.549hm^2 ，占 4.85%；居住用地面积 90.106hm^2 ，占 5.29%。耕地、林地、交通过地是最主要的三类土地单元。

评价区的林木覆盖率为 9.6%，植被覆盖率为 62.5%；评价区现场实调时发现的植物共 30 科 84 种；评价区现状总生物量为 27302.585t，平均单位面积的生物量为 $16\text{t}/\text{hm}^2$ 。

评价区内各种类型的生态系统是相互联系的一个整体。本公路途径以农田为主的景观单元，其全线段景观一致性程度较高，农田沿线广泛展布是其最为直接的表现内容。评价区生态完整性构成的主体要素是农田。

13.1.2.2 声环境

通过对项目沿线敏感点的声环境质量现状监测表明：

①临路执行 4a 类标准的两个测点，马家庄村和吉尔屯村昼、夜间噪声均超标，昼间最大超标 2.0dB(A)外，夜间最大超标 16.3 dB(A)。

②距路最近的一排且执行 2 类标准的监测点中，池庄村、裴家庄、大杨庄、东风村、立新村、殷家林昼、夜间噪声均有不同程度的超标现象。

③除了山东省第一医科大学济南主校区（夜间值）、山东省肿瘤医院质子医院（夜间值）、北八里新区（夜间值）、王府小区（夜间值）有超标现象外，沿线声环境评价范围内各敏感点的本底值（不受京台高速公路及周边路网影响）昼、夜间噪声均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

13.1.2.3 地表水环境

本次环评实测结果表明，黄河中 COD、BOD₅ 出现了轻微超标，最大超标分别为 0.35 倍和 0.23 倍，腊山河的氨氮和总磷也有略微超标，最大超标分别为 0.75 倍和 0.31 倍，其他监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求；曹家圈虹吸干渠各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求；土塘沟、南太平河、小清河各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准要求。

13.1.2.4 环境空气质量

通过对项目沿线若干敏感点的环境空气质量现状监测表明，评价区域内环境空气质量良好，各敏感点非甲烷总烃能满足非甲烷总烃能满足《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13 1577-2012）中二级标准要求。TSP 日均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

13.1.3 敏感保护目标

声环境及环境空气敏感保护目标：评价范围内共涉及环境敏感保护目标 27 个，包括村庄 12 个，小区 4 个，学校 2 个，幼儿园 1 个，医院 2 个，行政办公场所 4 个，1 个职工公寓，1 个酒店。

水环境敏感保护目标：主要有黄河、土塘沟、曹家圈虹吸干渠、南太平河、小清河以及腊山河。

生态环境敏感保护目标：调查期间评价区内没有发现受保护的野生植物、水生植物。

13.1.4 主要环境影响

13.1.4.1 生态环境

（1）土地利用评价

施工期，评价区拟建工程占地范围内原有的各种土地利用类型将发生根本变化，原有的耕地、林地、园地、草地、建设用地、水域及水利设施用地和其他用地等将逐步减少，取而代之的是公路、桥涵等。评价区各种土地利用类型中，交通用地面积增加，耕地、林地、园地、草地、建设用地、交通用地和水域及水利设施用地将因工程占地有所减少。

（2）生物多样性与生物量评价

工程占地范围内的人工林、农田、果园和草地遭到破坏，这部分破坏的植被分布范

围集中，导致占地范围内的植被覆盖率、植物物种量和生物量短时期内将降低，共损失生物量 2996.654t，占评价区现状生物量的 10.98%。

(3) 水土流失评价

本工程整个建设期扰动地表可能产生的土壤流失总量为 14968t，可能新增土壤流失量约为 13542t，施工期内临时堆土可能发生的土壤流失量为 1940t。

(4) 景观评价

施工期，评价区项目占地范围内的农田、人工林、果园、草地等生态系统等遭到破坏，割裂了周围农田、森林、果园和草地生态系统的完整性，公路逐步取而代之，景观性质发生根本改变，景观异质性明显增强。

运营期，将使公路沿线各类生态系统进一步破碎化，但从生态完整性指标的角度分析，由于本公路占用的农田、森林、果园和草地相对评价区内的农田、森林、果园和草地等用地而言数量很小，本公路建设不会对沿线生态完整性产生明显的影响。

13.1.4.2 声环境

施工期主要噪声源为施工机械噪声，影响范围白天最大可能达到距施工场地 467m 的区域，而夜间则可能达到距施工场地 786m 范围。

运营期噪声预测结果如下：

(1) 居民区

本项目评价范围内共有村庄、小区、职工宿舍等环境敏感目标 17 处，其中存在 4a 类区的 4 处。

4a 类区：昼间环境噪声：2025 评价年噪声均不超标；2030 评价年噪声预测 1 处超标，最大超标 0.5dB(A)；2040 评价年噪声预测 1 处超标，最大超标 1.3dB(A)。**夜间环境噪声：**2025 评价年噪声预测 4 处均超标，最大超标 15.2dB(A)；2030 评价年噪声预测 4 处均超标，最大超标 15.7dB(A)；2040 评价年噪声预测 4 处均超标，最大超标 16.6dB(A)。

2 类区：昼间环境噪声：2025 评价年噪声预测 17 处均超标，最大超标 10.6dB(A)；2030 评价年噪声预测 17 处均超标，最大超标 11.0dB(A)；2040 评价年噪声预测 17 处均超标，最大超标 11.9dB(A)。**夜间环境噪声：**2025 评价年噪声预测 17 处均超标，最大超标 20.7dB(A)；2030 评价年噪声预测 17 处均超标，最大超标 21.3dB(A)；2040 评价年噪声预测 17 处均超标，最大超标 22.2dB(A)。

(2) 学校

本项目评价范围内有学校 2 处，分别是山东第一医科大学济南主校区、山东省邮电学校；幼儿园 1 处，吉尔屯幼儿园。

昼间环境噪声：山东第一医科大学济南主校区 2025 年、2030 年、2040 年昼间分别超标 7.4dB(A)、7.8dB(A)、8.6dB(A)。山东省邮电学校 2025 年、2030 年、2040 年昼间分别超标 3.0dB(A)、3.4dB(A)、4.2dB(A)。吉尔屯幼儿园 2025 年、2030 年、2040 年昼间分别超标 2.1dB(A)、2.6dB(A)、3.4dB(A)。

夜间环境噪声：山东第一医科大学济南主校区 2025 年、2030 年、2040 年夜间分别超标 17.2dB(A)、17.7dB(A)、18.7dB(A)。山东省邮电学校 2025 年、2030 年、2040 年夜间分别超标 13.0dB(A)、13.5dB(A)、14.4dB(A)。吉尔屯幼儿园 2025 年、2030 年、2040 年夜间分别超标 12.3dB(A)、12.8dB(A)、13.8dB(A)。

(3) 医院

本项目评价范围内有 2 个医院，分别是山东省肿瘤医院质子医院和济南市皮肤病防治院住院部。

昼间环境噪声：2 个医院 2025 年、2030 年、2040 年昼间均超标，山东省肿瘤医院质子医院在三个评价年分别超标 5.6dB(A)、6.0dB(A)、6.8dB(A)；济南市皮肤病防治院住院部在三个评价年分别超标 10.4dB(A)、10.8dB(A)、11.7dB(A)。

夜间环境噪声：2 个医院 2025 年、2030 年、2040 年夜间均超标，山东省肿瘤医院质子医院在三个评价年分别超标 15.9dB(A)、16.3dB(A)、17.2dB(A)；济南市皮肤病防治院住院部在三个评价年分别超标 20.6dB(A)、21.1dB(A)、22.0dB(A)。

(4) 行政办公敏感点

本项目评价范围内有 4 处行政办公敏感点，分别是中关村海淀园齐河科技城、济南市槐荫区数字化城市管理中心、济南市公安局交通警察支队高速大队、山东省生态环境厅西部办公区。另外有 1 处酒店—泉城欧乐堡梦幻世界-骑士度假酒店。

昼间环境噪声：4 处办公点在 2025 年、2030 年、2040 年三个评价年噪声预测均超标，超标范围分别为 2.0dB(A)~9.8dB(A)、2.5dB(A)~10.3dB(A)以及 3.4dB(A)~11.1dB(A)。

夜间环境噪声：4 处办公点在 2025 年、2030 年、2040 年三个评价年噪声预测均超标，超标范围分别为 12.1dB(A)~20.1dB(A)、12.7dB(A)~20.6dB(A)以及 13.7dB(A)~21.5dB(A)。

此外，对泉城欧乐堡梦幻世界-骑士度假酒店噪声预测可知，2025 年、2030 年、2040

年昼间分别超标 4.8dB(A)、5.3dB(A)、6.2dB(A)，2025 年、2030 年、2040 年夜间分别超标 15.0dB(A)、15.6dB(A)、16.5dB(A)。

项目建成后沿线各敏感点受到交通噪声的日益加重，本次评价采取以下降噪措施：

①在沿线敏感点附近设置 16 处共长 14200 延米的声屏障，经费总计 5680 万元。②共投资 10889 万元对 27 处敏感点安装隔声门窗。③采取运营期跟踪监测措施，对跟踪监测超标的住房采取加装隔声窗措施，预留噪声防治经费 1000 万元。

13.1.4.4 水环境

施工期通过设置化粪池或生态厕所对生活污水进行处理，在预制场、拌合站、桥梁施工区附近设置沉淀池对施工生产废水进行处理后全部回用，可确保施工期生产废水和生活污水不会进入地表水体，不会对周围地表水体产生影响。

运营期国际医学中心收费站、齐河生态城收费生活废水均通过市政污水管网排入区域所在城市污水处理厂进行后续深度处理，处理达标后外排；济西收费站生活污水经生物接触氧化处理后全部回用不外排。在跨河桥梁两侧设置径流收集和沉淀设施，桥面径流对地表水环境的影响可接受。

13.1.4.3 环境空气

施工期的主要污染物为扬尘和沥青烟；通过严格执行《山东省扬尘污染防治管理办法》，在土石方、水泥和石灰等散装物料运输、临时存放和装卸以及施工营地采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗、绿化等降尘措施可以减少扬尘对环境的影响；通过加装更先进的除尘装置可以减少沥青烟对环境的影响。本项目施工期对环境空气影响可以接受。

运营期的主要污染物为汽车在道路行驶中产生的汽车尾气。通过类比分析，项目运营期汽车尾气将对周边环境空气的影响较小，本项目运营期对环境空气影响可以接受。

13.1.4.4 环境风险

经计算，本项目运营期危险品运输事故概率较低，通过对桩号 K407+840 至 K416+104.607、桩号 ZK407+870 至 ZK413+595、桩号 YK407+820 至 YK413+498 范围内的跨河桥梁设置防侧翻护栏和径流收集系统，并设置事故废水应急收集系统，加强危化品运输车辆管理等措施，并制定完善的应急预案，本项目环境风险可接受。

13.1.5 项目建设的环境可行性

13.1.5.1 政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目为“第一类鼓励类”中的“二

十四 公路及道路运输（含城市客运），1、国家高速公路网项目建设国家高速公路网项目”，属于鼓励类项目，符合国家的产业政策的要求。

13.1.5.2 相关文件符合性

本项目符合《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》、《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》、《高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则》、《山东省加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案》、《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》等相关文件的要求。

13.1.5.3 公众参与

山东高速集团有限公司于2020年6月16日委托我单位承担本项目环境影响评价工作。建设单位在委托进行环评后于2020年6月18日在山东高速股份有限公司网站进行了第一次环境信息公示，于2021年4月1日在山东高速集团网站进行了第二次环境信息网上公示，在山东科技报上进行了两次报纸公示，同时在沿线敏感点开展了张贴公告的工作。公示期间未收到公众反馈信息。

13.1.6 总结论

本项目的建设符合《山东省高速公路网中长期规划》，符合国家产业政策。项目建设过程中及建成后将对沿线区域的生态环境、声环境、空气和水环境等产生一定的不利影响，但通过落实本报告所提出的污染防治措施、生态保护措施和环境风险防范措施，可将项目建设对周围环境的影响降到最低，环境风险可以接受，并且项目对沿线主要环境敏感目标进行了合理避让，可以实现本项目及沿线区域经济、社会和环境的可持续发展。因此，本次评价认为从环境保护的角度而言本项目建设是可行的。

13.2 主要措施及建议

13.2.1 主要措施

本项目施工期、运营期采取的主要环保措施汇总内容见表13.2-1。

表 13.2-1 本项目采取的主要环保措施汇总表

项目	环评提出的主要环保措施	
生态环境 保护	施工期	工程施工前进行表土剥离，并堆放在路基两侧作为临时挡土埂，最终作为后期取弃土地地的复耕及绿化复植的表土；
		保护征地范围外植被，因公路施工破坏植被而裸露的土地应在施工结束后立即整治恢复。
		项目的施工中尽量减少对野生动物生境的破坏，尽可能多的保留有动物的栖息地；
		施工便道等临时工程占地尽量利用永久占地进行布设；
运营期	施工过程中，严格控制路基施工作业面，避免超挖破坏周围植被；	
	按公路绿化设计的要求，完成项目边坡、中央隔离带、互通立交桥以及公路征地范围内可绿化地面的植树种草工作； 施工营地、施工便道等施工临时场所进行复耕、复植等生态恢复措施。	
声环境 保护	施工期	选用低噪声的施工机械和工艺；
		分时段施工，噪声源强大的机械和工艺禁止在夜间 22:00~6:00 施工；
		抽测声环境敏感路段的场界噪声达标情况，在施工场地、便道附近敏感点监测超标时设置临时声屏障；
	运营期	在高速公路车辆所经村庄、小区、学校、医院、行政办公场所的路段设置禁鸣标示；共投资 10889 万元对 27 处敏感点安装隔声门窗；
在沿线敏感点附近设置 16 处共长 14200 延米的声屏障，经费总计 5680 万元； 采取运营期跟踪监测措施，预留经费 1000 万元。		
水环境 保护及 风险 防范	施工期	桥梁钻孔灌注桩在水中施工时全部采用钢板围堰进行防护；
		桥梁施工应避开雨季汛期，在施工河段临岸两侧、桥墩基础施工下游方向设置临时挡土墙进行防护；
		桥梁钻孔产生的泥浆、钻渣沉淀处理后余水循环利用，禁止外排； 在跨越桥梁处河流两侧设置应急处理池；并在河流两侧设置挡土墙，禁止在河道两侧岸坡地带堆放建筑垃圾、生活垃圾等固体废物；
	运营期	施工营地设置化粪池或生态厕所，化粪池委托环卫部门定期抽运，确保施工期生活污水不外排
桩号 K407+840 至 K416+104.607、桩号 ZK407+870 至 ZK413+595、桩号 YK407+820 至 YK413+498 范围内的跨河桥梁设置防侧翻护栏，设置“谨慎驾驶”警示牌和限速标志，设置径流收集系统和事故水池； 国际医学中心收费站、齐河生态城收费生活废水均通过市政污水管网排入区域所在城市污水处理厂进行后续深度处理，处理达标后外排；济西收费站生活污水经生物接触氧化处理后全部回用不外排。		
大气 环境 保护	施工期	采用先进的沥青混凝土拌和设备；下风向 300m 内不能有居民点、学校等敏感点；
		散料存放和装卸以及施工场地采取遮盖、围挡、定期洒水等降尘措施；
		沥青烟气收集后采用水喷淋+高压静电捕集器+VOCs 光催化氧化装置进行处理；
		拌合站设置袋式除尘器处置；筒仓和搅拌站密闭；生产车间密闭；
运营期	使用达到国三及以上非道路移动机械，禁止使用高排放、检测不达标设施，施工车辆及非道路移动机械使用符合国六标准的汽柴油等；	
	施工营地餐饮使用天然气、电力等清洁能源	
社会 环境 保护	施工期	严格执行制定的基本农田补偿方案，合理调配耕地和劳动力；
		施工中如发现有未探测到的文物，应立即停工并通知文物部门处理；
		对施工破坏的地方道路进行修复；对穿越的电力、通讯设施采取改移等保护措施；对穿越的输油、输气管线按管线主管部门要求进行保护。
其他	施工期	建立有效的施工期环境监控机制，积极开展工程环境监理工作。要对施工人员进行环境保护知识的培训，进一步明确有关各方环境保护的责任，提高文明施工意识。

13.2.2 相关建议

(1) 环评阶段提出的措施只是今后设计和验收的参考，特别是噪声污染控制措施，由于存在一些不确定性，建议在本项目试运行期间，进行噪声的跟踪监测，根据监测结果来实施具体的降噪措施。建设单位应委托有资质设计单位，根据实际情况，按国家要求设计施工，并满足降噪要求。

(2) 严格落实穿越生态保护红线区段的环保要求：在项目施工过程中要统筹规划，文明施工，加强监管；落实各项生态保护措施，严禁在生态保护红线区和水源地保护区内设置施工营地、施工便道、原土堆放区、管道堆放区等；加强对施工人员管理，最大程度地减轻项目建设、运营对生态保护红线区的生态影响。要严格落实项目环境影响报告书及其批复要求，加强应急管理，制定并定期修订相应应急预案，定期组织开展应急演练，发生应急事故时要及时采取措施并及时向上级主管机关报告，确保生态保护红线区的生态环境安全。

(3) 建议委托专业单位跨河桥梁径流收集系统和事故水池设计，满足风险防范及环保要求。

(4) 本项目新增占地土地性质部分为基本农田，建议下阶段加强设计优化工作，尽量减少土地占用数量。