

济南绕城高速公路小许家至港沟段
改扩建工程

环境影响报告书

建设单位：山东高速基础设施建设有限公司

编制单位：河北正润环境科技有限公司

2021年6月

目 录

1 概述

1.1 建设项目的特点	1-1
1.2 环境影响评价的工作过程	1-3
1.3 分析判定相关情况	1-3
1.4 主要的环境问题及环境影响	1-3
1.5 环境影响评价主要结论	1-5
1.6 结论	1-7

2 总则

2.1 编制依据	2-1
2.2 评价内容、工作重点	2-6
2.3 环境影响识别和评价因子筛选	2-7
2.4 评价等级及评价范围	2-10
2.5 评价标准	2-10
2.6 相关规划及环保政策符合性	2-13
2.7 环境功能区划和环境保护目标	2-19

3 工程分析

3.1 工程概况	3-1
3.2 现有工程概况	3-3
3.3 项目基本情况	3-12
3.4 交通量预测	3-18
3.5 主要工程方案	3-23
3.6 工程占地及拆迁	3-47
3.7 施工方案及工程进度安排	3-49
3.8 环境影响与防治对策	3-51
3.9 局部方案比选	3-79

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况	4-1
------------------	-----

4.2	社会环境概况	4-5
4.3	环境质量概况	4-5
4.4	环境质量现状调查与评价	4-6
5	环境影响预测与评价	
5.1	环境空气影响分析	5-1
5.2	地表水环境影响分析	5-5
5.3	声环境影响预测与评价	5-7
5.4	固体废物环境影响分析	5-23
5.5	社会环境影响分析	5-24
6	生态环境影响评价	
6.1	概述	6-1
6.2	生态环境现状调查与评价	6-3
6.3	生态环境影响评价	6-16
6.4	生态保护措施	6-27
6.5	小结	6-30
7	环境风险分析	
7.1	评价目的	7-1
7.2	风险识别	7-1
7.3	源项分析	7-1
7.4	环境风险影响分析	7-2
7.5	风险防范措施	7-3
7.6	应急预案	7-4
7.7	风险控制措施与应急预案有效性	7-11
8	环境保护措施与建议	
8.1	社会环境	8-1
8.2	生态环境	8-2
8.3	水环境保护	8-5
8.4	大气环境	8-5

8.5 噪声防治	8-7
8.6 景观保护措施	8-10
8.7 小结	8-10
9 环境经济损益分析	
9.1 社会效益分析	9-1
9.2 环境经济损益分析	9-2
10 环境管理与监测计划	
10.1 环境管理计划	10-1
10.2 环境监测计划	10-4
10.3 环境监理计划	10-5
10.4 环保竣工验收	10-8
11 结论与建议	
11.1 结论	11-1
11.2 措施和建议	11-5

附件：

- （1）项目环境影响评价工作的委托书（附件 1）；
- （2）《山东省交通运输厅关于济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程可行性研究报告审查意见的函》（鲁交规划[2020]120 号，附件 2）；
- （3）关于对《国道主干线济南绕城公路工程建设环境影响报告书的批复》（鲁环发[2000]011 号，附件 3）；
- （4）建设项目环境保护设施竣工验收监测报告（附件 4）；
- （5）济南市历城区自然资源局关于济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程用地预审初审意见的报告（附件 5）；
- （6）济南高新区管委会建设管理部关于济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程用地预审初审意见的报告（附件 6）。

1 概述

1.1 建设项目的特点

济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程是济南绕城高速公路 G2001 的重要组成部分，在国家和山东省高速公路路网中具有重要的地位和作用。此次对济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程进行升级改造，对于加快构建机场周边现代综合交通运输体系，提高该路段的通行能力和服务水平，提升济南城市形象和国际竞争力，满足人民群众高品质交通出行的现实要求具有重要的意义。

济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程起点位于济南绕城高速与济广高速相交叉的小许家枢纽（桩号为 K8+830）。顺接的济南绕城高速机场至小许家段现状为设计速度 120 公里/小时、双向四车道高速公路，路基宽度 28.0 米，拟近期按双向八车道实施改扩建。相衔接的济广高速为设计速度 120 公里/小时、双向八车道高速公路，路基宽度 42.0 米。终点设置在济南绕城高速与京沪高速相交叉的港沟互通（桩号为 K25+480）。顺接的济南绕城高速港沟至殷家林段现状为设计速度 100 公里/小时、双向四车道高速公路，路基宽度 26.0 米，规划按双向八车道实施改扩建。相衔接的京沪高速济南至莱芜段为设计速度 100 公里/小时、双向六车道高速公路，路基宽度 33.5 米。项目地理位置图见图 1.1-1。

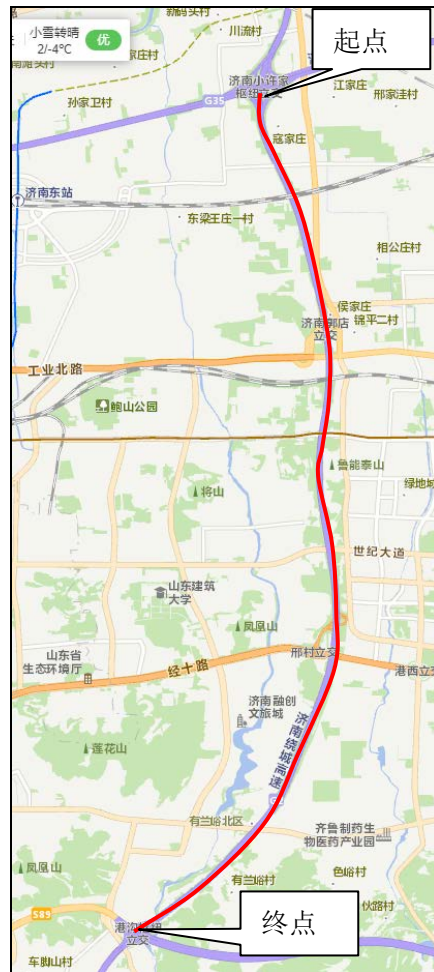


图 1.1-1 项目地理位置

改扩建工程路线全长 16.650 公里，永久占地 197.8555 公顷，其中新增永久占地 61.8128 公顷，利用既有老路 136.0427 公顷。全线路基土石方 1051.42 千立方米；路基路面排水 276.05 百立方米；路基防护 119.17 百立方米；新增路面工程 219.9 千平方米，老路罩面 253.55 千平方米；新增高架桥 1528.5 米/1 座，扩建中桥 47 米/1 座；接长利用涵洞 4 道；改建互通立交 4 处，其中与高速交叉枢纽立交 2 处，与一般公路交叉互通立交 2 处；分离立交 15 处，其中与铁路交叉 4 处(利用既有铁路桥主线下穿 3 处，分离新建主线上跨 1 处)，与公路、城市道路交叉 11 处（两侧拼宽 1 处，拆除新建 5 处，中桥改分离立交 1 处，通道改分离立交 2 处，新增 2 处）；扩建通道 10 道，拆除新建天桥 1 座；新建服务区 1 处；利用监控通信分中心 1 处，新增养护工区 1 处（与郭店互通合建）。投资估算 472847.3 万元。

拟建项目建设符合国家产业政策，符合山东省高速公路网规划，满足济南市

城市总体规划要求，其环境影响主要是噪声、扬尘、汽车尾气及生态等方面，在落实报告书中提出的各项环保及生态保护措施的前提下，项目建设对周围环境影响小，从环境保护角度分析，项目建设可行。

1.2 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》中的有关规定，拟建项目需开展环境影响评价。2021年5月，山东高速基础设施建设有限公司委托我单位承担本项目环境影响报告书编制工作。接受委托后，项目组对道路沿线进行了实地踏勘。于2021年5月17日，建设单位在山东高速集团网站进行了第一次信息公示；公示期间未收到沿线民众对项目提出的意见，在此基础上，我单位编制完成了《济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程环境影响报告书》。

报告书按照施工期和运行期评价建设项目对所在地区环境、生态及社会生活的影响，论证工程建设的环境可行性，为工程方案的论证和决策提供科学依据；同时对工程的不利影响提出减缓措施，使其对环境的不利影响降至最低，并为本工程的环境管理提供依据。

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策符合性分析

拟建项目属于国家发改委《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的“鼓励类”，为鼓励类建设项目。

1.4 主要的环境问题及环境影响

1.4.1 关注的主要环境问题

- 1、施工期扬尘和沥青烟气对环境的影响范围和程度；
- 2、施工期噪声对环境的影响范围和程度；
- 3、施工期对生态环境的影响范围和程度；
- 4、营运期噪声对环境的影响范围和程度。

1.4.2 施工期主要环境影响

- 1、施工期废气对环境影响

施工期大气环境污染的主要因素是施工扬尘和沥青烟气。

改扩建项目沥青拌合站采取沥青烟净化和除尘后，沥青和混凝土拌和站对敏感点造成影响较小。粉状物料如砂、石灰等在装卸、使用、运输、转运和临时存放等全过程采取防风遮盖、布袋除尘等措施；施工工地内车行道路面采取硬化等降尘措施，裸露地面铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料，保持施工场所和周围环境的清洁；粉状物料堆场设置在敏感点 200m 以外，并采用篷布遮挡或洒水抑尘措施；对沙石运输路线、施工路段、临时施工场地等易扬尘处采取洒水抑尘措施。

距离村镇较近的路面摊铺时，通过加快沥青铺设进度、减少沥青制备装置现场停留时间等，减轻沥青烟气对环境空气的影响。

2、施工期噪声对环境的影响

施工道路设备噪声的影响范围集中在道路两侧 200m 内。昼间距离声源 130m 外，敏感点声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准；夜间在距离声源 350m 外，敏感点声环境满足 2 类区标准。建议道路施工选用低噪声机械，振动较大的机械加装减振基座，线路施工时采用移动式声屏障减少施工噪声的影响；合理安排工期，尽量避开夜间施工，高噪声施工机械禁止夜间施工；施工运输线路尽可能远离居民区等敏感点。采取以上措施后，施工噪声对敏感点影响较小。

3、施工期对生态环境的影响

项目施工将占用土地、破坏植被。

评价区拟建工程占地范围内原有的耕地、草地、林地、建设用地和其他用地等，耕地、草地、林地将逐步减少，取而代之的是公路、桥涵等，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降低，破坏了原有生态系统及景观。全线设不设取弃土场。

项目施工占地范围内的农田、人工林、草地遭到破坏，该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 2348.47t。生态保护、恢复措施主要有：加强道路两侧的植树、植草绿化；施工便道尽可能设置在公路用地范围内，或利用荒坡、废弃地解决，不占用农田。

采取以上措施后，项目建设对生态环境的影响降至最低。

1.4.3 运营期主要环境影响

运营期的影响主要是交通噪声的影响。

采取的噪声防治措施主要有：

1、针对道路沿线 200m 范围内的敏感点，在主路路段或匝道路段设置声屏障，减少交通噪声影响；

2、道路两侧一定规划距离内，不应建设医院、学校等对噪声特别敏感的建筑物。

1.5 环境影响评价主要结论

1.5.1 环境空气影响评价

施工期：流动性的施工机械、运输车辆等排放的废气对环境空气影响小；粉状物料运输车辆加盖篷布；沙石运输路线、施工路段、临时施工场地等易扬尘处洒水抑尘，临近居民区 200m 内的施工场地采取临时围挡等防护措施；粉状物料堆场设置在敏感点 200m 外，采用篷布遮挡或洒水抑尘措施，施工扬尘对环境空气影响小。

近居民区路面施工时，通过加快沥青铺设进度、减少沥青制备装置现场停留时间等，减轻沥青烟气对环境空气的影响。

运营期：废气主要为汽车尾气、服务区及收费站的餐饮油烟，对环境空气影响小。

1.5.2 水环境影响评价

施工期：施工场地设置化粪池，委托环卫部门定期清运；车辆、施工设备等冲洗水经沉淀后回用，不外排；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；施工中的废油、废沥青、废渣等不得就地倾倒或抛入水体，应及时清运弃于当地指定地点或按有关规定处理。工程结束后，临时施工场地必须复垦或绿化。

运营期：污染源主要有服务区、收费站生活污水，服务区、收费站生活污水排入污水处理站，经处理达标后，回用于冲厕、道路、清扫、绿化，不外排。

采取措施后，运营期废水对水环境影响较小。

1.5.3 声环境影响评价

施工期：道路施工设备噪声的影响范围集中在道路两侧 200m 内。施工选用低噪声施工机械，近居民区施工设置移动式声屏障，合理安排工期，缩短高噪声设备使用时间，高噪声施工机械夜间禁止施工；施工运输线路尽可能远离居民区等敏感点。采取以上措施后，施工噪声对敏感点影响较小。

运营期：通过采取设置声屏障和隔声窗措施后，交通噪声对敏感点影响得到有效控制和缓解。

1.5.4 生态环境影响评价

施工期：路线不设置取、弃土场。

项目建设采取尽量少占地、少破坏植被的原则，尽量缩小施工范围，各种施工活动严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，以免造成土壤与植被的不必要破坏，将道路建设对植被和土壤的影响控制在最低限度。施工过程中破坏的植被，制定补偿措施，进行补偿。对于临时占地，竣工后进行土地复垦和植被重建工作。在开挖地表土壤时，执行分层挖开、分层回填的操作规范。

运营期：加强道路两侧的植树、植草绿化，道路运营期对生态基本无影响。

1.5.5 环境风险情况

项目环境风险主要是道路运输危化品车辆发生事故，造成环境影响。由于发生事故的概率较低，只要项目在运行过程中严格落实报告提出的各项防范措施和应急预案，其环境风险可防可控。

1.5.6 环境经济损益分析

公路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，能够促进沿线地区的资源开发，推动经济发展。

1.5.7 公众采纳意见情况

2021 年 5 月，建设单位在山东高速集团网站开展了环评第一次公示，公示期间没有收到任何意见和建议。

建设单位对本项目的有关环境问题进行了广泛的公众调查，根据调查结果，在严格执行“三同时”制度，即污染防治措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，在按照国家规定得到相应补偿的条件下，无不赞成者。

1.6 结论

项目的建设符合国家产业政策，改扩建项目小许家至港沟段是济南绕城高速公路G2001的重要组成部分，符合山东省综合交通网中长期发展规划。在落实报告书中提出的各项环保及生态保护措施的前提下，从环境保护角度分析，项目建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (4) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日）
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；
- (7) 《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）；
- (8) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日）；
- (9) 《中华人民共和国公路法》（2017 年 11 月 4 日修订）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修订）；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (12) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 修订版）；
- (13) 《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日）
- (14) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- (15) 《中华人民共和国农业法》（2013 年 1 月 1 日）；
- (16) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日修正）；
- (17) 《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月 28 日）；
- (18) 《中华人民共和国文物保护法》（2013 年 6 月 29 日）；
- (19) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 8 月 30 日）；
- (20) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日）。

2.1.2 国家规章、政策及规划

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- (2) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日）；
- (3) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月 19 日修订）；

- (4) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日）；
- (5) 《中华人民共和国陆生野生保护动物实施条例》（2016 年 3 月 1 日）；
- (6) 《中华人民共和国水生野生保护动物实施条例》（2013 年 12 月 7 日）；
- (7) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2016 年 1 月）；
- (8) 《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日）；
- (9) 《公路安全保护条例》（2011 年 3 月 7 日）；
- (10) 《湿地保护管理规定》（2013 年 5 月 1 日）；
- (11) 《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号，2013 年 9 月 10 日）；
- (12) 《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号，2015 年 4 月 2 日）；
- (13) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号，2016 年 5 月 28 日）；
- (14) 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发[2003]94 号，2003 年 5 月）；
- (15) 《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）；
- (16) 《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7 号）；
- (17) 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环保部第 34 号令）；
- (18) 《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》（环发[2010]144 号）；
- (19) 《国务院关于加强环境保护重点工作的通知》（国发[2011]35 号）；
- (20) 《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见》（国办发[2010]33 号）；
- (21) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（修正）（国家发展和改革委员会令第 29 号，2020 年 1 月 1 日）；
- (22) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；
- (23) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）；
- (24) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办[2013]104 号）；

(25) 《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》(环发[2013]104号)；

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

(27) 《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》(环发[2015]92号)；

(28) 《关于进一步加强环境影响评价违法项目责任追究的通知》(环办函[2015]389号)；

(29) 关于印发《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的通知(环发[2015]162号)；

(30) 《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》(环境保护部公告[2013]第59号)；

(31) 《关于印发<“十三五”环境影响评价改革实施方案>的通知》(环评[2016]95号)；

(32) 《全国生态保护“十三五”规划纲要》(环生态[2016]151号)；

(33) 《国家危险废物名录》(2021年版)；

(34) 《环境影响评价公众参与办法》(2019年1月1日,生态环保部令第4号)；

(35) 《危险化学品安全管理条例》(2013年12月7日修订)；

(36) 《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)；

(37) 《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)；

(38) 《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》(水利办[2013]188号,2013年8月12日)。

2.1.3 地方法规、条例及规划

(1) 《山东省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》(2018年11月30日修正)；

(2) 《山东省大气污染防治条例》(2018年11月30日修正)；

(3) 《山东省环境保护条例》(2018年11月30日修订)；

- (4) 《山东省水污染防治条例》（2018年9月21日）；
- (5) 《山东省环境噪声污染防治条例》（2018年1月23日修正）；
- (6) 《山东省实施〈中华人民共和国固体废物污染环境防治法〉办法》（2018年1月23日修正）；
- (7) 《山东省城乡规划条例》（2012年8月1日）；
- (8) 《山东省基本农田保护条例》（2004年5月27日）；
- (9) 《山东省高速公路条例》（2000年10月26日）；
- (10) 《山东省扬尘污染防治管理办法》（2018年1月24日修订）；
- (11) 《山东省机动车排气污染防治条例》（2018年1月23日）；
- (12) 《山东省环境保护厅转发〈关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知〉的通知》（鲁环函[2012]509号）；
- (13) 《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》（鲁环评函[2013]138号）；
- (14) 《山东省人民政府关于印发〈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）；
- (15) 《山东省环境保护厅关于进一步加强环境安全应急管理工作的通知》（鲁环发[2013]4号）；
- (16) 《山东省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2017年本）》（鲁环发[2017]260号）；
- (17) 《山东省建设项目环境影响评价文件质量考核办法》（鲁环发[2018]191号）；
- (18) 《山东省环境保护厅建设项目环境影响评价审批监管办法》（鲁环发[2018]190号）；
- (19) 《山东省高速公路网中长期发展规划（2018-2035年）》（鲁政字[2018]199号）；
- (20) 山东省落实《京津冀及周边地区2019-2020年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》实施细则；
- (21) 《济南市生态环境保护“十三五”规划》（2017年5月）；

- (22) 《济南市大气污染防治条例》（2017 年 10 月 10 日）；
- (23) 《济南市环境功能区划分》（2013 年 1 月 24 日）；
- (24) 《济南市突发环境事件应急预案》（济政办字[2017]67 号）；
- (25) 《济南市扬尘污染管理规定》（济南市人民政府令第 234 号）；
- (26) 《济南市城市总体规划（2011-2020 年）》。

2.1.4 技术导则与规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)；
- (5) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (8) 《公路建设项目环境影响评价技术规范》(JTGB03-2006)；
- (9) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB50433-2008)；
- (10) 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）；
- (11) 《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）；
- (12) 《公路工程项目建设用地指标》（建标[2011]124 号）；
- (13) 《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；
- (14) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)。

2.1.5 项目环评相关依据文件

- (1) 项目环境影响评价工作的委托书（附件 1）；
- (2) 《山东省交通运输厅关于济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程可行性研究报告审查意见的函》（鲁交规划[2020]120 号，附件 2）；
- (3) 关于对《国道主干线济南绕城公路工程建设环境影响报告书的批复》（鲁环发[2000]011 号，附件 3）；
- (4) 建设项目环境保护设施竣工验收监测报告（附件 4）；
- (5) 济南市历城区自然资源局关于济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程用地预审初审意见的报告（附件 5）；

(6) 济南高新区管委会建设管理部关于济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程用地预审初审意见的报告（附件6）。

2.2 评价内容、工作重点

2.2.1 评价内容

根据济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程特点，通过路线方案的现场踏勘、调研成果，确定该项目环境影响评价工作的主要内容如下：

1、工程分析

根据建设项目可行性研究报告，开展工程分析，确定环境要素影响分析，确定施工期及营运期主要环境污染物排放源强。

2、生态环境影响评价

公路建设对土地利用、农业生态、植被损失及恢复、景观、林地等的影响，着重于对沿线农田占用、农业生态、林地等敏感区的影响评价，同时对临时施工场地、施工现场和施工营地等提出环保要求和调整建议。

3、声环境影响评价

在声环境质量现状监测和评价的基础上，按相应规范和国家声环境质量标准的要求进行影响预测评价和对比分析，为施工期和营运期噪声治理和环境管理提供依据。

4、水环境影响评价

分析工程建设对施工期生产和生活废水及营运期沿线服务设施产生的污水及路面径流对地表水环境的影响；并在此基础上，提出实践上可行、操作性较强的水环境保护措施。

5、环境空气影响评价

在环境空气质量现状调查和评价的基础上，按相关规范和国家环境空气质量标准的要求分析施工期扬尘及营运期汽车尾气对沿线环境空气质量的影响范围和程度，为环境管理提供依据。

6、危险化学品运输事故环境风险分析

以路线经过居民点路段为重点，对危险化学品营运期运输风险进行分析，并提出风险事故的处置及应急计划。

本次评价还包括环境保护措施与建议、环境管理计划和监测计划、环境经济

损益分析等内容。

2.2.2 评价工作重点

本评价工作的重点包括以下几个方面：

- 1、以工程建设对占用耕地、植被破坏、水土流失等为重点的生态环境影响评价。
- 2、以营运期交通噪声影响评价为重点的声环境影响评价。

2.3 环境影响识别和评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素的识别

通过对济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程沿线现状的踏勘、调研、初测和现状道路建设施工过程中和通车营运后对环境影响情况的类比调查和分析，对该道路建设可能造成的环境影响因素识别如下：

1、施工期

施工期对环境的影响主要有施工机械及运输筑路材料、渣土等车辆的噪声影响；拆除桥梁的颗粒物、施工机械、柴油燃烧、沥青烟和运输车辆的扬尘对大气环境的影响；冲洗机械设备和物料的废水和施工人员生活废水对水体的影响；施工车辆还会打破原来公路的交通秩序，使交通不便，事故可能性增加；挖、填方路段将造成地表植被的破坏、生物栖息环境的恶化，水土流失破坏生态环境，影响沿线区域的生态环境；公路工程本身对现有土壤植被的影响；公路建设用地对社会环境的影响等方面。在这几方面的影响中有暂时的，也有永久的，有可恢复的，也有不可恢复的，影响的程度也不尽相同。

项目施工期环境影响要素情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目施工期主要环境影响因素识别

环评因素	主要影响因素	影响性质	环境影响简析
声环境	施工机械噪声及运输车辆噪声	短期可逆不利	①高速公路施工中机械较多，施工机械噪声等施工噪声属突发性非稳态噪声源，对周围声环境产生一定影响； ②项目几乎所有的筑路材料将通过汽车运输，其运输交通噪声将影响沿线声环境。
环境空气	扬尘及沥青烟气	短期可逆不利	①粉状物料运输、装卸、堆放、拌合等过程中有大量粉尘散逸到周围大气中；施工运输车辆在施工便道上行驶导致的扬尘； ②沥青的熬制、搅拌及铺设过程中产生的沥青烟气中含有苯并芘等有毒有害物质；

水环境	施工生活及生产废水	短期可逆不利	①施工营地产生的生活污水、施工现场砂石材料的冲洗废水。
生态环境	永久占地	长期不利不可逆	①工程永久和临时用地减少了当地耕地数量，道路的施工管理不当，将破坏用地范围外的植被，对当地的农业生态造成影响； ②项目施工将增加区域的水土流失量；
	临时占地、水土流失	短期不利可逆	

2、营运期

营运期主要环境污染源为道路上行驶的各种机动车辆等，对环境的影响主要为过往车辆噪声对声环境的影响，汽车尾气、服务区餐饮油烟对空气环境的影响，服务区和收费站产生的污水对水体的影响，危险品运输可能发生的风险事故对环境也会产生一定的影响。

项目营运期环境影响因素识别见表 2.3-2。

表 2.3-2 营运期主要环境影响因素识别

环境因素	主要影响因素	影响性质	环境影响简析
声环境	交通噪声	长期不可逆不利	交通噪声影响沿线一定范围内居民区，影响人群健康，干扰正常的生产和生活。
环境空气	汽车尾气	长期不利不可逆	①汽车尾气中NO ₂ 排放量较大，是汽车尾气影响道路沿线空气质量的主要因子； ②公路营运后路面扬尘比较轻微； ③服务区内的餐饮油烟；
	路面扬尘		
	餐饮油烟		
	危险品运输事故	短期不利可逆	④装载危险品的车辆因交通事故泄漏、滴漏危险品后产生严重的环境空气污染，事故概率较低。
水环境	辅助设施污水	长期不可逆不利	①道路辅助设施（服务区和收费站）产生的污水造成水体污染；

2.3.3 环境影响评价因子的确定

参照《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）的要求，对相关环境影响要素进行筛选，详见表 2.3-3。根据环境影响因素的矩阵筛选，本项目主要是对公路沿线生态环境、声环境及环境空气和水环境产生一定不利影响，同时也对社会环境和公众生活有一定的有力影响。由筛选结果确定的评价内容和评价因子见表 2.3-4。

表 2.3-3 环境影响识别矩阵

施工行为 环境资源		前 期				施 工 期			运 营 期		
		占地	拆迁安置	取土	路基	路面	材料运输	机械作业	运输行驶	绿化	复垦
自然 环境	土质			◎						☆	
	水文			◎							
	地表水质			◎	◎	◎			◎		
	水土保持				◎	◎				☆	☆
	陆地植被	★					◎	◎		☆	☆
	陆栖动物	★		◎				◎	★	☆	☆
	声学环境		☆	◎	◎		◎	◎	★	☆	
	空气质量		☆		◎	◎	◎	◎	★	☆	

注：☆/○：长期/短期（有利影响） ★/◎：长期/短期（不利影响） 空白：相互作用不明显。

表 2.3-4 环境影响评价内容和评价因子

环境要素	评价内容	评价因子
大气环境	施工期车辆道路扬尘、施工粉尘及沥青烟气的影响	TSP、沥青烟、苯并[a]芘、SO ₂ 、NO _x
	营运期道路交通汽车尾气、营运期服务区油烟	NO ₂ 、CO、THC、油烟
生态环境	施工期水土流失与土壤植被破坏情况	水土流失量、植被破坏量、
	营运期沿线植被、土地利用类型等生态和景观影响	土地利用类型变化情况
水环境	施工期施工营地污染物排放情况	石油类、COD、氨氮、SS、动植物油
	营运期服务区、养护工区及收费站污水排放情况	
	危险品运输发生事故对地表水的影响	/
声环境	施工期机械噪声	L _{Aeq}
	营运期交通噪声	
固体废物	施工期施工营地生活垃圾及营运期服务区养护工区及收费站生活垃圾	生活垃圾

2.4 评价等级及评价范围

2.4.1 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 2.4-1。

表 2.4-1 评价等级划分及依据

环境因素	依据	等级
声环境	依据 HJ 2.4-2009，项目建设前后噪声级预计有较明显提高（>5dBA）	一级
地表水	本项目服务区、收费站产的生活污水经地理式生化处理后回用，不排放到外环境，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）表 1 的注 10，属于水污染影响型建设项目评价三级 B；	三级
地下水	根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本次评价不含加油站，服务区不涉及水源保护区，项目属于 IV 类，不进行地	不评价

	下水评价。	
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
生态环境	依据 HJ 19-2011, 项目全长 16.65km, 长度≤50km, 沿线无生态保护红线区。	三级
土壤环境	依据 HJ964-2018, 本项目评价不含加油站, 拟建道路属于IV类建设项目, 不进行土壤环境影响评价	不评价
环境风险	根据《建设项目环境风险技术导则》(HJ169-2018), 本项目路线不涉及危险物质的生产、储存和使用, 本次环评不按照 HJ169-2018 开展环境风险评价工作, 仅按惯例针对危险化学品运输事故环境风险进行评价	简单分析

2.4.2 评价范围

评价范围将根据相关导则要求, 并结合道路沿线的自然、生态、景观等环境状况进行确定。具体见表 2.4-2。

表 2.4-2 评价范围一览表

评价内容	评价范围
声环境	公路中心线两侧 200m 以内范围。
环境空气	公路、桥梁中心线两侧 200m 以内范围。
生态环境	路线中心线两侧各 300 米以内的区域。
环境风险	危险化学品运输事故对敏感的影响。

2.5 评价标准

依据济南市环境功能区划和环境影响评价技术导则要求, 现将本次评价环境质量和污染物排放标准列述如下:

2.5.1 环境质量标准

1、环境空气

本次拟建公路区域环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-12012)二级标准, 具体标准见 2.5-1。

表 2.5-1 环境空气执行标准

单位: mg/m^3

标准名称	CO		SO ₂		NO ₂		TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	
	小时	日均	小时	日均	小时	日均	日均	日均	日均	小时	8h 日均
GB3095-2012 二级标准	10	4	0.50	0.15	0.20	0.08	0.30	0.15	0.075	0.2	0.16

2、声环境

声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008):

①若临街建筑以低于三层楼房建筑(含开阔地)为主,则距离交通干线边界线外 35m±5m 以内区域执行 4a 类标准, 35m±5m 以外执行 2 类标准;

当临街建筑高于三层楼房以上(含三层)时,临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域执行 4a 类标准;其他区域执行 2 类标准。

②对评价范围内的特殊敏感建筑物,执行原国家环保总局《关于公路、铁路(含轻轨)等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》(环发[2003]94 号)有关规定,其室外昼间按 60 分贝、夜间按 50 分贝执行,执行标准具体见表 2.5-2。

表 2.5-2 环境噪声评价执行标准一览表 单位: dB (A)

标准名称	相邻区域为 2 类声环境功能区			
	4a 类		2 类	
	昼间	夜间	昼间	夜间
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	70	55	60	50
	公路两侧用地界 35m 范围内 ^①		道路用地界 35m 范围外	

2.5.2 污染物排放标准

1、废气

施工期有组织废气中颗粒物排放执行《建材工业大气污染物排放标准》(DB37/2373-2018)表 2 重点控制区的排放浓度限值要求($\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$)及《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中排放速率要求($\leq 3.5\text{kg}/\text{h}$);沥青烟和苯并[a]芘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准; SO_2 、 NO_x 执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB 37/2374-2018)表 3 中重点控制区标准、《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB37/2375-2019)、《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表 1 重点控制区要求;无组织废气中颗粒物排放执行《建材工业大气污染物排放标准》(DB37/2373-2018)表 3 无组织排放浓度限值;沥青烟和苯并[a]芘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准,执行标准情况具体见表 2.5-3 (1)。

运营期服务区厨房油烟执行《山东省饮食油烟排放标准》(DB37/ 597-2006)表 2 中、小型标准。执行标准情况具体见表 2.5-3 (2)。

表 2.5-3(1) 施工期废气排放执行标准一览表 单位: mg/m^3

类别	污染物	生产工艺	浓度限值	标准来源
----	-----	------	------	------

有组织	颗粒物	/	10	《建材工业大气污染物排放标准》 (DB37/2373-2018)表2重点控制区标准; 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表2中排放速率要求
	沥青烟	建筑搅拌	75	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表2二级标准
	苯并[a]芘	建筑搅拌	0.0003	
	SO ₂	导热油炉、 骨料烘干、 筛分	50	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB37/2374-2018)表3中重点控制区标准 《工业炉窑大气污染物排放标准》 (DB37/2375-2019) 《区域性大气污染物综合排放标准》 (DB37/2376-2019)表1重点控制区要求
	NO _x		100	
无组织	颗粒物	/	1.0	《建材工业大气污染物排放标准》 (DB37/2373-2018)表3
	沥青烟	/	/	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表2
	苯并[a]芘	/	0.008ug/m ³	

表 2.5-3 (2) 运营期废气排放执行标准一览表

 单位: mg/m³

类别	污染物	生产工艺	浓度限值	标准来源
有组织	油烟	厨房餐饮	中型: 1.2 小型: 1.5	《山东省饮食油烟排放标准》 (DB37/ 597-2006)表2中、小型标准

2、废水

服务区废水经污水处理设施处理达标后全部回用不外排,水质需满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020),执行标准情况见表 2.5-4。

表 2.5-4 城市污水再生利用 城市杂用水水质标准

 单位: mg/m³

项目标准值	pH	BOD ₅	氨氮	溶解性总固体
冲刷、车辆清洗	6~9	10	5	1000
城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工	6~9	10	8	1000

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)。

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)中的 2 类标准,见表 2.5-5。

表 2.5-5 施工期噪声执行标准

单位: dB (A)

时期	昼间	夜间
施工期	70	55

营运期	4a 类	70	55
	2 类	60	50

4、固体废物

一般固废处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单要求。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单要求（环保部 2013 年第 36 号公告）。危废转移执行《危险废物转移联单管理办法》。生活垃圾执行《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）。

2.6 相关规划及环保政策符合性

2.6.1 相关规划符合性

2.6.1.1 城市总体规划符合性

1、济南市城市总体规划

根据《济南市城市总体规划（2011—2020年）》，济南市城市性质为山东省省会，著名的泉城和国家历史文化名城，环渤海地区南翼和黄河中下游地区的中心城市。中心城空间结构为“一城两区”。“一城”为主城区，“两区”为西部城区和东部城区。

主城区为玉符河以东、绕城高速公路东环线以西、黄河与南部山体之间地区，规划重点是优化用地结构，调整和强化政治、经济、科技和文化中心功能，发展会展、体育、物流等新兴服务业；西部城区为玉符河以西地区，规划以发展高等教育、科技研发、休闲博览、生活居住为主，形成现代化新城区；东部城区为绕城高速公路东环线以东地区，规划重点是发展离新技术产业、先进制造业和加工业，完善生活居住、公共服务配套，形成现代化新城区。

改扩建项目与济南市总体规划位置关系见图2.6-1。

2.6.1.2 与山东省高速公路网中长期发展规划符合性

本项目是济南市绕城高速公路 G2001 的组成段落，同时也是 G2 京沪线的重要组成部分，在国家和山东省高速公路网中具有重要的地位和作用。项目实施改扩建对于提高国家运输主通道的通行能力、加快山东半岛及济南都市圈城市建设、完善高速公路网布局、促进区域经济快速发展和旅游资源开发等具有重要作用。符合山东省高速公路网中长期发展规划。位置关系见图2.6-2。

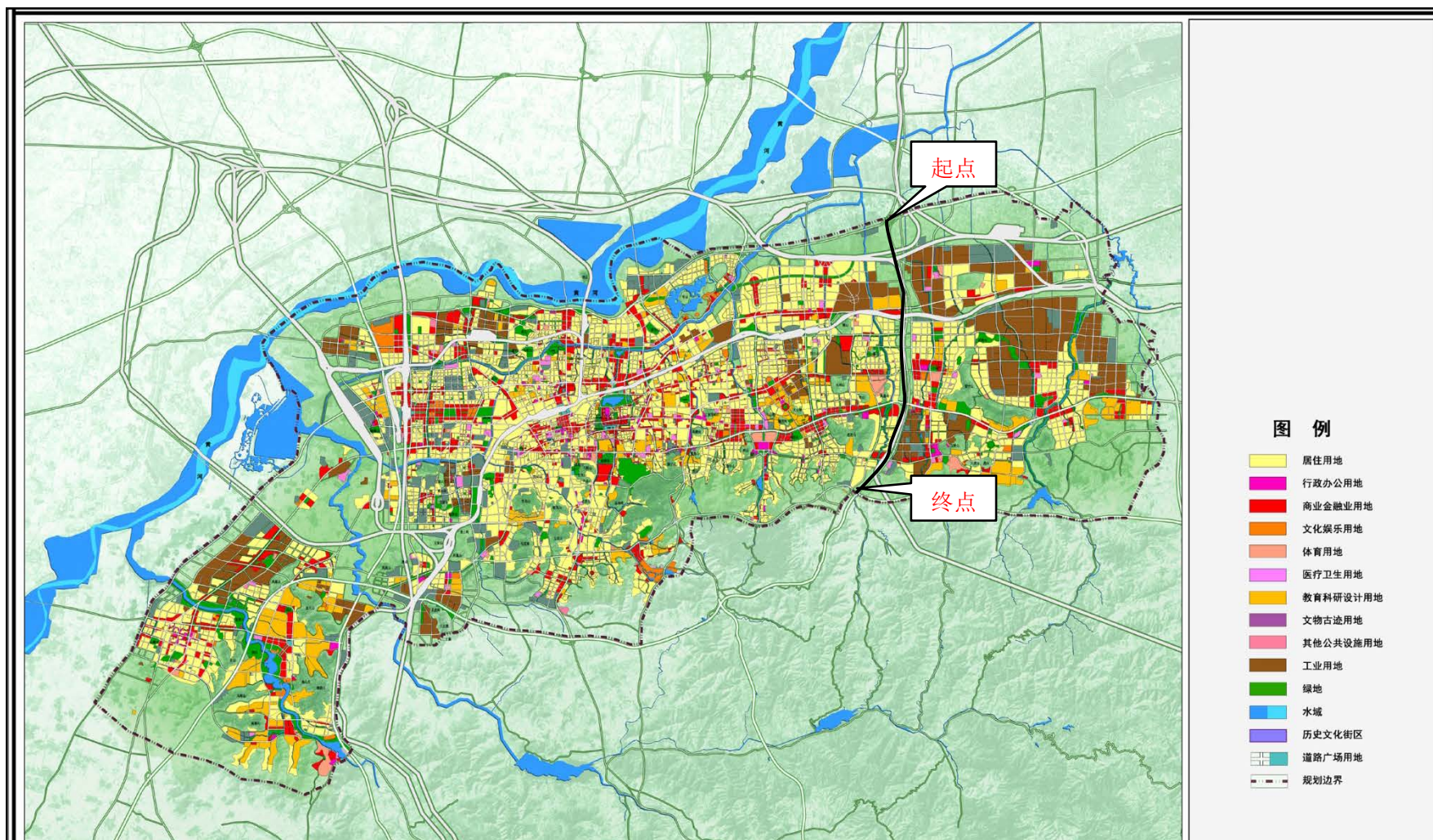


图 2.6-1 济南市城市总体规划图



图 2.6-2 山东省高速公路网布局规划图

2.6.1.3 与山东省综合交通网中长期发展规划符合性

济南绕城高速公路（G2001）与国家高速京沪线（G2）、京台线（G3）、济广线（G35）在济南城区外围联网形成区域内高速公路网，对发挥区域路网整体效益，带动经济社会发展具有重要作用。济南绕城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。随着济南临空经济区发展规划以及济南新旧动能转换先行区发展规划，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，对济南绕城高速公路实施扩建是非常必要和迫切的。项目与山东省综合交通网中长期规划关系见图2.6-3。

2.6.2 环保政策符合性

2.6.2.1 产业政策符合性

拟建项目属于国家发改委《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的“鼓励类”，为鼓励类建设项目。项目不属于国土资源部、国家发展改革委“关于发布实施《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》的通知”的项目，符合国家产业政策。

2.6.2.2 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）符合性分析见下表2.6-1。

表 2.6-1 项目与环办[2015]112 号符合性分析一览表

环办[2015]112 号	项目情况	符合性
项目符合环境保护相关法规和政策要求，符合相关公路网规划、规划环评和审查意见要求。	本项目为改扩建项目，符合公路网规划	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。	项目选址选线及施工布置不占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区；项目占用的基本农田已按照相关法律进行调整补划，基本农田调整以后，本项目不涉及基本农田。采取措施后，对生态环境影响较小。	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。	项目经过声环境敏感目标路段，采取降噪措施，对沿线敏感点设置声屏障；同时采取跟踪监测和预留资金方式，对不达标区增设隔	符合

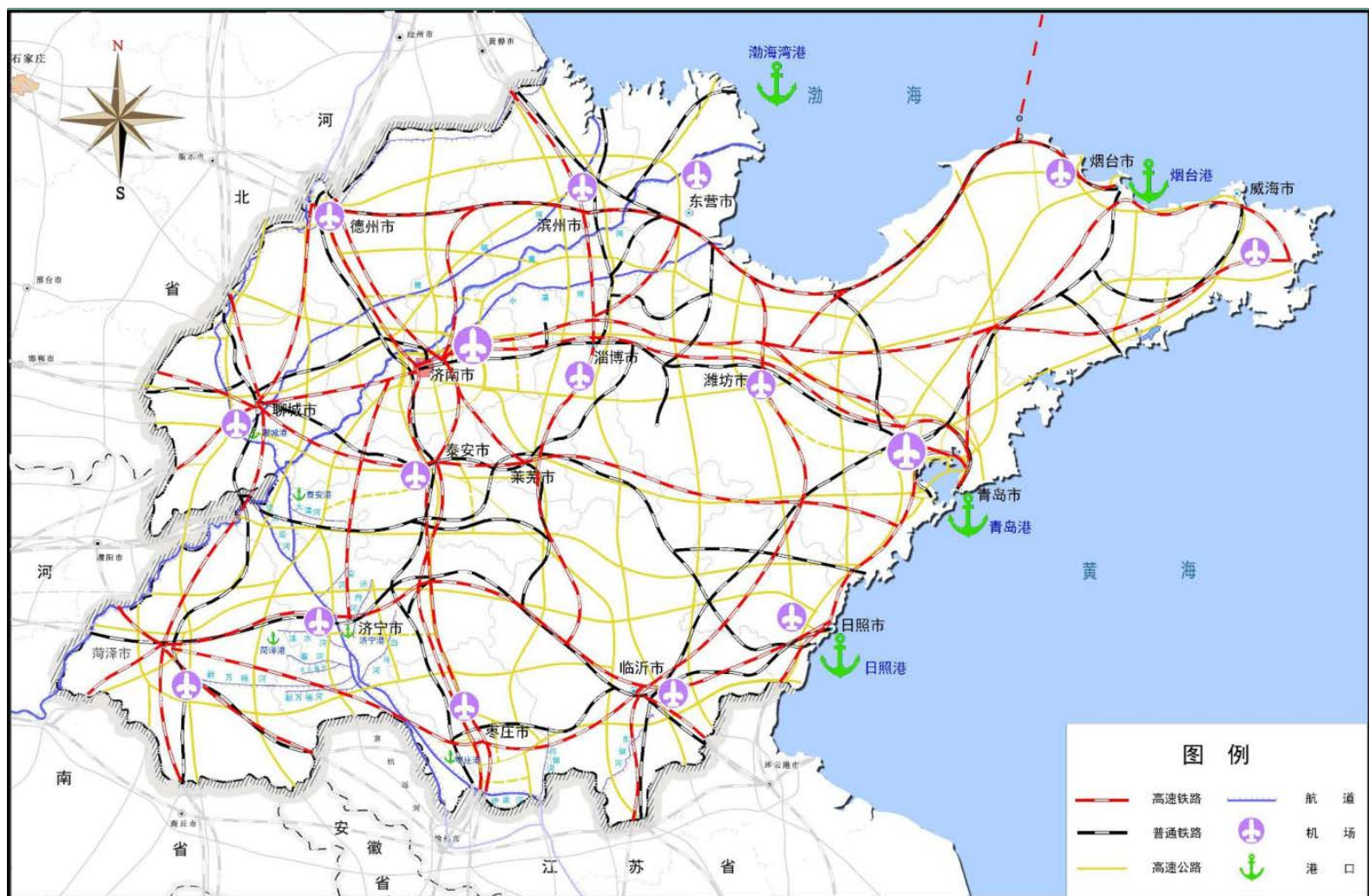


图 2.6-3 山东省综合交通规划图

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。 声环境质量达标的，项目实施后声环境质量原则上仍需达标；声环境质量不达标，须强化噪声防治措施，确保项目实施后声环境质量不恶化。	声窗，保证项目运行后声环境质量达标或不恶化。	
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。	施工期合理安排施工时段，减少夜间施工，在距离村庄较近敏感点路段施工设置临时声屏障等措施，避免噪声扰民。	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。	改扩建项目对沿线 200m 范围内的敏感点设置声屏障，结合中期预测结果，采取预留资金的方式，对后续不达标区安装隔声窗。	符合
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、收缩边坡措施。合理控制取弃土场数量。对取弃土场、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。	本项目在设计阶段考虑降低路基和收缩边坡措施，采用尽可能多的桥梁；本项目不设置取土场和弃土场；对于临时施工场地、施工便道施工期采取尽量少占地、少破坏植被的原则，尽量缩小施工范围，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。	改扩建项目不涉及自然保护区、风景名胜区、重要湿地等生态敏感区	-
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。	改扩建项目两侧不涉及珍稀濒危野生动物、古树名木、重点保护及珍稀濒危植物。	-
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。	改扩建项目不涉及饮用水水源保护区。施工期和运营期防止废水排入敏感水体。项目服务区等管理区，废水经一体化污水处理措施处理后，用于降尘、绿化，不外排。	符合
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、	改扩建项目不涉及隧道工程	-

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。		
隧道进出口或通风竖井以及排风塔临近居民区或环境敏感区的,应采用优化布局或采取大气污染治理措施,减缓环境影响。	改扩建项目不涉及隧道工程	-
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。	项目服务区供暖采用空调供暖,油烟经油烟净化器处理后达标排放,生活垃圾和其他固体废物妥善分类处置。	符合
对于存在环境污染风险路段,在确保安全和可行技术的前提下,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。	改扩建项目不涉及环境风险路段	-
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。	本项目制定了生态、噪声、水环境和环境空气监测计划。明确了施工期环境监理、运营期环境管理要求。	符合
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。	本项目对环保措施进行了论证,环保投资估算合理,明确了责任主体和“三同时”要求。	符合
按相关规定开展信息公开和公众参与。	本项目按照公参管理办法要求开展了网络公示、报纸公示和村庄张贴公告等。	符合

综上,改扩建项目符合《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)相关要求。

2.6.2.3 与环环评[2016]150号符合性

拟建项目与《关于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)符合性分析见下表2.6-2。

表 2.6-2 项目与环办[2016]150号符合性分析一览表

环办[2016]150号	项目情况	符合性
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。	本项目为生态影响型项目，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。	项目不在环境准入负面清单	符合

综上，改扩建项目符合《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）相关要求。

2.6.2.4 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

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2.6-3。

表 2.6-3 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。	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。	符合
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、新材料融入交通基础设施的规划设计、施工建设、运营养护全过程	项目将优化施工工艺，减少临时工程的建设，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

综上，改扩建项目符合《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）相关要求。

2.6.2.5 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

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2.6-4，仅分析与本项目有关的条款。

表 2.6-4 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
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

综上，改扩建项目符合《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）相关要求。

2.6.2.6 与《济南市大气污染防治条例》符合性分析

项目与《济南市大气污染防治条例》（2017年1月1日）符合性分析见下表2.6-5，仅分析与本项目有关的条款。

表 2.6-5 与《济南市大气污染防治条例》符合性分析一览表

《济南市大气污染防治条例》（2017 年 1 月 1 日）	项目情况	符合性
本市中心城区内，禁止新建、扩建水泥厂、粉站和混凝土搅拌站。已建成的但不符合大气污染防治要求的，由环境保护主管部门责令限期治理；逾期未完成治理或者不能完成治理的，报请同级人民政府责令搬迁或者拆除。本市中心城区内及主要到交通干线两侧二公里内，不得新建石灰窑、石子厂、砖瓦厂。已建成的，由所在地县（市、区）人民政府责令限期关停。	拌合站设置位置不在中心城区范围内。	符合
在本市行政区域内禁止新建、扩建钢铁、石化等高污染项目。列入国家产业结构调整目录中淘汰类的钢铁、炼油、制革、染料、电镀、农药以及生产石棉制品、防水卷材、塑料加工等生产企业或者相关设备，由所在地县（市、区）人民政府责令限期	本项目不属于高污染项目和淘汰类项目	符合

《济南市大气污染防治条例》（2017年1月1日）	项目情况	符合性
关闭或者逐步淘汰；对限制类项目的新建、扩建不再予以审批。		

综上，改扩建项目符合《济南市大气污染防治条例》相关要求。

2.7 环境功能区划和环境保护目标

2.7.1 环境功能区划

根据济南市环境功能区划和当地环境保护行政主管部门要求，区域环境功能区划如下：

1、生态环境功能区划

本工程沿线区域属于Ⅱ类中心城市建设生态功能区。

2、环境空气功能区划

本工程沿线区域环境空气功能区划分属于二类区。环境空气功能区划图见图 2.7-1。

3、声环境功能区划

工程沿线区域经过声环境功能区一、二、三类，见图 2.7-2。

2.7.2 环境保护目标

道路沿线环境保护目标可以分为生态环境保护目标、噪声环境及环境空气保护目标，具体如下：

2.7.2.1 生态环境保护目标

生态环境保护目标主要包括耕地、林地、草地、动植物等。沿线穿越的生态环境保护目标情况见表 2.7-1。

表 2.7-1 本项目涉及生态环境保护目标一览表

保护目标	特征	相关关系	主要影响及时段
土地 基本农田	全线永久占地 197.8555hm ² ， 占用基本农田 2.9212hm ² 。	占用	土地占用将造成基本农田的减少，影响时段为施工期和营运期
植被	沿线以农业植被为主	占用	没有国家和地方保护类植物种，将造成植被的损失，影响时段为施工期和营运期
动物	评价区内无国家及省级珍稀濒危保护动物物种存在	沿线分布	工程施工将对破坏活动和觅食场所，影响时段施工期和营运期

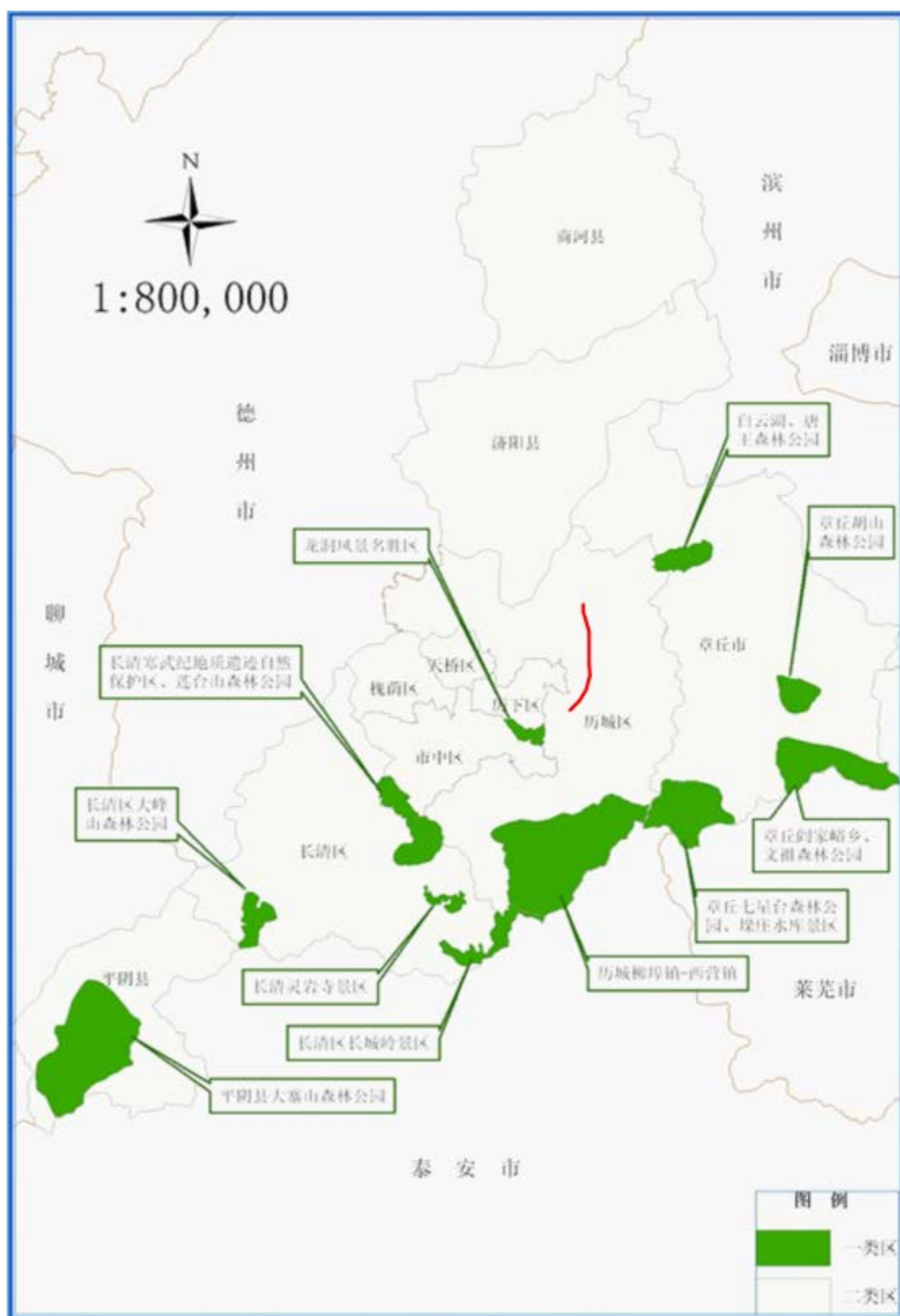


图 2.7-1 环境空气功能区划

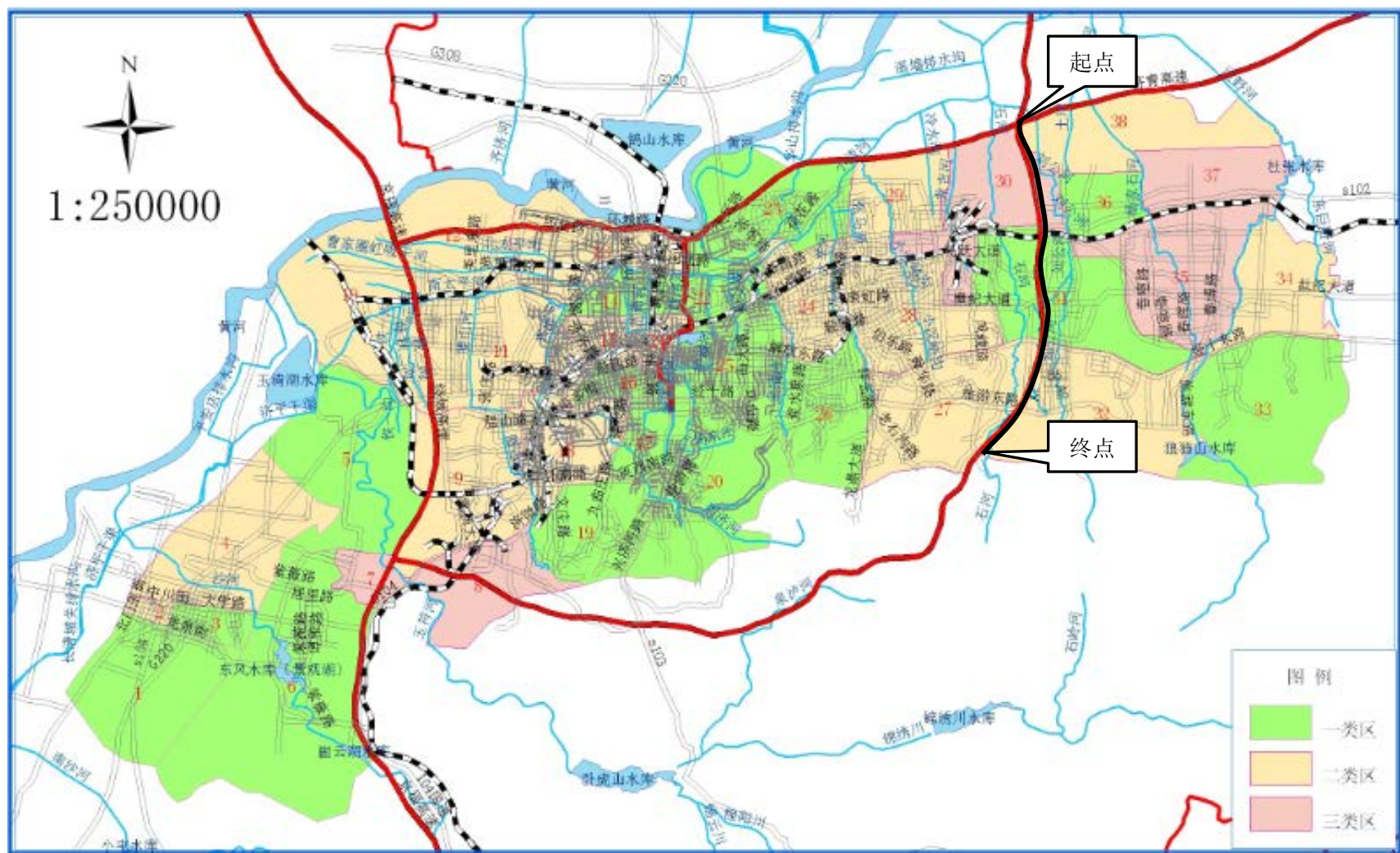
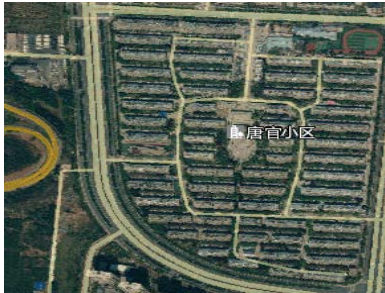


图 2.7-2 声环境功能区划

2.7.2.2 环境空气、声环境保护目标

公路沿线评价范围内现状共有敏感点 8 个，评价范围内 7 个村庄小区，1 个事业单位，具体见表 2.7-2。敏感目标图见图 2.7-4。

表 2.7-3 环境空气和声环境敏感点一览表

序号	桩号范围	敏感点名称	方位	坐 标	与用地界距离 m	与中心线距离 m	路基形式与地面高差 m	评价范围户数		敏感目标情况说明	卫 片 图	现 场 照 片
								4a 类	2 类			
1	K8+830-K9+230	林家村	路东	E: 36° 76′ 50″ N: 117° 19′ 80″	85 匝道	100 匝道	立交桥梁 4.78-8.16	0	30	村庄有 156 户，470 人。房屋为平房，砖瓦结构，南北朝向，有围墙，侧面向公路，房屋分布较集中。现有环境噪声主要为社会生活噪声和济青高速噪声。临近匝道。		
2	K9+450-K9+750	寇家村	路东	E: 36° 76′ 10″ N: 117° 19′ 60″	40	60	路堤 2.66-0.99	0	85	村庄有 207 户，630 人。房屋为平房，砖瓦结构，南北朝向，有围墙，侧面向公路，房屋分布较集中。现有环境噪声主要为社会生活噪声和交通噪声。		
3	K15+100-K15+200	唐冶街道委员会	路东	E: 36° 71′ 40″ N: 117° 20′ 70″	105	127	路堤 0.31	0	/	单位有工作人员 75 人。房屋 3 层楼房，侧向公路。现有环境噪声主要为社会生活噪声和交通噪声。		
4	K15+300-K15+350	铁厂小区	路东	E: 36° 71′ 10″ N: 117° 20′ 60″	90	106	路堤 1.94	0	40	小区有 40 户，120 人。房屋为 5 层楼房，砖瓦结构，南北朝向，有围墙，侧面向公路。现有环境噪声主要为社会生活噪声。		
5	K18+500-K19+200	唐官小区	路东	E: 37° 00′ 11.23″ N: 116° 36′ 47.63″	85 匝道	96 匝道	立交桥梁 3.98-6.66	0	600	小区有 56 栋，3060 户，10710 人。房屋为 6 层楼房，砖瓦结构，南北朝向，有围墙，侧面向公路，房屋分布较集中。现有环境噪声主要为社会生活噪声和匝道噪声。		

6	K19+000-K19+200	港沟建委宿舍	路西	E: 36° 67′ 60″ N: 117° 20′ 30″	58 收费站	114 收费站	路堤 5.93-7.28	0	100	小区有 116 户，445 人。房屋为 6 层楼房，砖瓦结构，南北朝向，有围墙，侧面向公路，房屋分布较集中。现有环境噪声主要为社会生活噪声和收费站噪声。		
7	K23+000-K23+300	山东省公共卫生临床中心	路东	E: 36° 64′ 30″ N: 117° 19′ 50″	127	142	路堤 7.06	0	/	山东省公共卫生临床中心为高层建筑，南北朝向，有围墙，面向公路。现有环境噪声主要为社会生活噪声。	 	
8	K23+750-K24+50	有兰峪村	路东	E: 36° 58′ 58.45″ N: 116° 33′ 56.70″	76	96	路堤 6.90-4.88	0	3	村庄有 650 户，2275 人。房屋为平房，砖瓦结构，南北朝向，有围墙，侧面向公路，房屋分布较集中。现有环境噪声主要为社会生活噪声。	 	

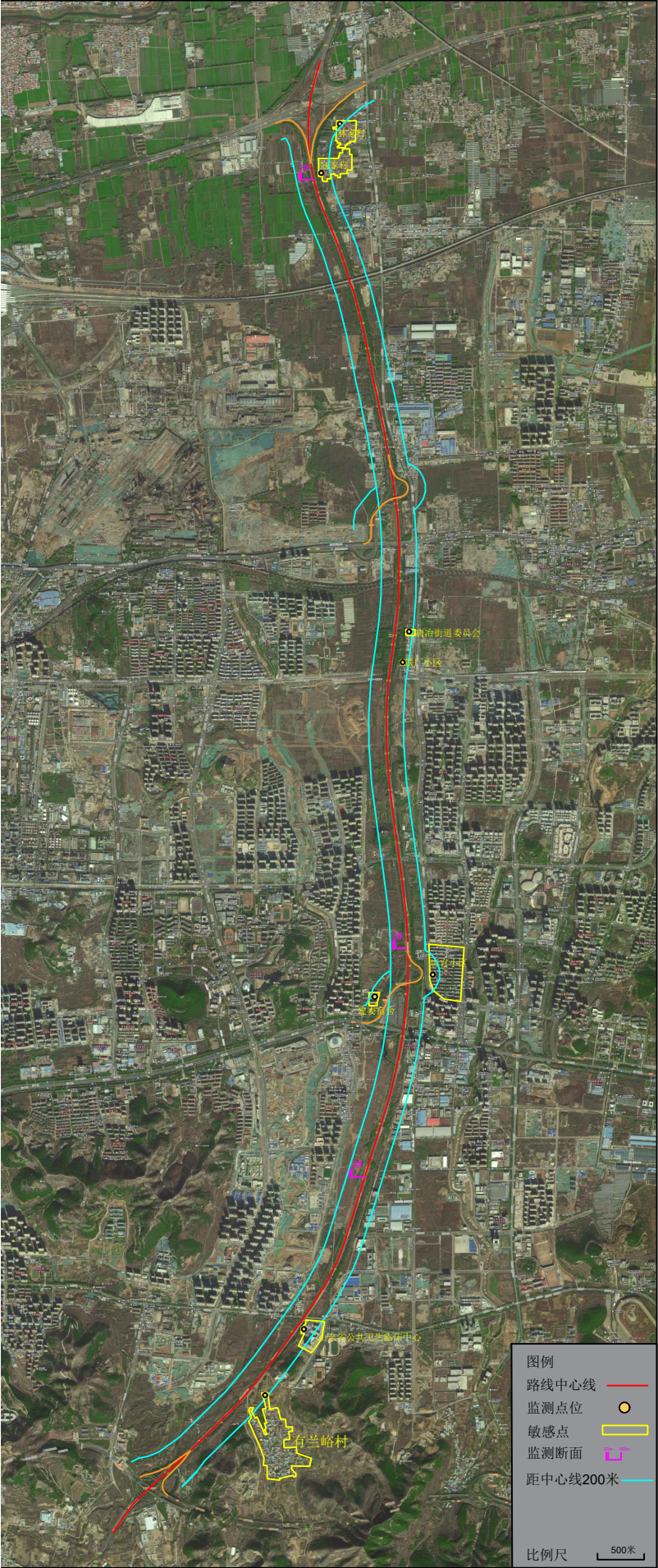


图2.7-4 敏感目标图

3 工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 项目背景

济南绕城高速东段也是京沪高速公路的组成部分，同时也是出入济南遥墙国际机场的快速通道，现状为双向四车道高速公路，于1999年、2002年建成通车，作为北京至上海综合运输大通道的重要组成部分承担着过境交通主通道的功能，同时在济南路段还承担着大量出入市区的集散交通。随着省会城市群经济圈和新旧动能转换综合试验区等区域发展战略的快速推进、济南市城市快速发展，目前济南绕城高速公路东环段已进入了济南市城市规划区。2020年11月通车的济南绕城高速公路二环线东环段起自青银高速唐王枢纽，止于京沪高速公路曹范枢纽，其路线长度较现状对应的京沪高速（济南绕城高速）里程短约10公里，通车后具有京沪高速并行线功能，交通量分流比例约35%左右。济南绕城高速公路二环线东环段通车分流后，济南绕城高速东段剩余交通仍然较大，现状技术标准不能满足济南市“东强”的城市发展战略需要。

根据相关资料，2020年济南绕城高速小许家至港沟段平均交通量为55134pcu/d（大型货车约占12.2%），其中小许家枢纽至郭店互通为66152 pcu/d，郭店互通至济南东互通为50882 pcu/d，港沟互通段为48370 pcu/d。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，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。

因此为优化国家和区域高速路网结构，服务济南市“东强”城市发展战略，保障遥墙国际机场进出公路通道畅通，完善机场综合交通运输体系、改善交通出行条件和投资环境，促进区域经济社会快速发展，亟需启动济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程。

3.1.2 建设必要性

1、是实现济南市城市总体发展战略，促进济南市“东强”发展战略的需要

济南是山东省省会、济南都市圈核心城市、国务院批复确定的环渤海地区南翼的中心城市，是山东省政治、经济、文化、科技、教育和金融中心，重要的交

通枢纽。根据现有《济南市城市总体规划（2011-2020 年）》，实施“东拓、西进、南控、北跨、中疏”的城市空间发展战略,其中落实“东拓”战略，积极承接中心城区优势产业转移，重点发展先进制造业、高新技术产业，打造电子信息、交通装备、食品药品等产业集群。

本项目的实施为东部城区营造更好的经济发展环境，对加快片区产业发展和产业升级，强化新旧动能转换先行区与济南东部、南部城区的连接，促进城市高质量发展，助力济南发展成为国家中心城市等有重要促进左右。因此，本项目是实现济南市城市总体发展战略，促进济南市“东强”发展的需要。

2、是优化国家和山东省高速公路结构，提高公路通行能力和服务水平，适应交通量快速增长的需要

济南绕城高速公路东环段穿越城区，交通量大、货车占比高，道路服务水平低。目前济南绕城高速小许家至港沟段平均交通量为55134pcu/d，道路拥挤现象严重，服务水平已明显下降。济南绕城高速公路二环线东环段主要功能为满足济南市“东拓”战略发展需求，完善路网布局，加强新旧动能转换先行区与济南东部城区的联系。因此，本项目是优化国家和我省高速公路结构，提高公路的通行能力和服务水平，适应交通量快速增长的需要。

3、是实施区域协调发展战略，加快新旧动能转换和省会经济圈一体化发展的需要

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。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》，要求紧紧抓住国家实施黄河流域生态保护和高质量发展，加快推进实施区域协调发展战略，提升济南辐射带动能力，着力打造科创济南、智造济南、文化济南、生态济南、康养济南，加快提升省会城市首位度。推动济南建设成为国家中心城市，以中心城市引领都市圈、以都市圈带动经济圈发展。支持济南创建综合性国家科学中心和国际消费中心城市，打造总部基地和创新高地，将济南都市圈建设成为山东半岛城市群和黄河流域高质量发展的重要引擎。

4、是加快构建济南遥墙机场现代化 综合交通运输体系发展的需要

济南遥墙国际机场位于济南市主城区东北，距市中心约 30 公里，为 4E 级民用国际机场，是中国重要的入境门户和干线机场之一。随着济南市经济社会的

日益发展,现状济南遥墙国际机场规模已经偏小、客货吞吐量低,与经济大省省会、副省级城市机场的地位极不相称。为推进济南国际机场升级扩容,济南遥墙国际机场总体规划于 2019 年 8 月 27 日获得中国民航局正式批复,新修编的总体规划将济南遥墙国际机场定位为区域性枢纽机场、大型机场。

改扩建项目顺接小许家枢纽至机场路段,是进出济南遥墙国际机场的重要保障通道,本项目的实施有助于提高济南绕城高速东段的服务水平,加快构建机场周边区域现代化综合交通运输体系具有重要意义。

5、是加快济南对外开放、提升城市国际竞争力、满足人民群众高品质交通出行的需要

绕城高速公路是一座城市的重要门户,是对外界体现城市形象的重要窗口,目前交通量大,道路服务水平逐年降低,部分设施陈旧落后,交通品质和出行体验乏善可陈。拟建项目的实施将提高道路通行能力,更新沿线设施,增加智慧高速相关设施,优化交通运行管理,面向车辆和出行者提供智慧化服务。

6、是促进区域旅游资源开发和旅游业发展的需要

济南素有“泉城”之称,是重要的旅游胜地,区域旅游资源丰富,最著名的有济南的趵突泉、千佛山和大明湖公园,以及南部山区内的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等。随着济南遥墙机场和周边综合交通运输体系的不断完善,便利的交通通行条件必将为济南带来更多的发展机遇。拟建项目的实施可以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具有重要意义。

综上所述,建设该项目是十分必要和迫切的。

3.2 现有工程概况

山东省环境保护局于 2000 年 1 月 17 日对“关于《国道主干线济南绕城公路工程建设环境影响报告书》”进行了批复,批复文号为鲁环发[2000]011 号。见附件 3。2001 年 7 月 28 日山东省环境监测中心站对济南绕城高速公路东线工程建设环境保护设施进行了竣工验收监测。见附件 4。

3.2.1 现有高速公路技术标准

济南绕城高速公路小许家至港沟段,起自于济南绕城高速与济广高速交叉处

的小许家枢纽，终止于绕城高速与京沪高速交叉处的港沟枢纽，全长 16.65 公里，均处于济南市历城区境内。既有高速公路中桥 4 座，互通立交 4 处，分离立交 10 处，通道 16 座，涵洞 12 道，天桥 1 座。其中小许家枢纽至经十路段为双向四车道，设计速度 120 公里/小时，路基宽度 28.0 米，1999 年建成通车；经十路至港沟枢纽至殷家林枢纽段为双向四车道，设计速度 100 公里/小时，路基宽度 26.0 米，2002 年建成通车；全线桥涵设计汽车荷载等级均为汽车超-20 级、挂车 -120。

以下以济南东互通（K19+500）为界，分两段对原设计平纵指标进行评价。既有高速公路技术指标见表 3.2-1。

表 3.2-1 路线技术指标一览表

序号	指标名称	单位	小许家枢纽至济南东互通段	济南东互通至港沟枢纽段	备注
1	路线总长	Km	10.67	5.98	16.65
2	路线增长系数		1.01	1.025	
3	平均每公里转角点	个	0.469	0.669	
4	平曲线最小半径	m/个	2340.752/1	2474.243/1	
5	平曲线长占路线总长	%	76.756	55.142	
6	直线最大长度	m/个	1272.97/1	719.288/1	
7	平均每公里纵坡变更次数	次	1.312	1.505	
8	竖曲线最小半径				
	凸型	m/个	22000/1	20000/1	
	凹型	m/个	20000/1	35000/1	
9	最大纵坡	%/处	3.0/1	2.108/1	
10	最短坡长	m	400	400	

3.2.2 现有高速公路路基、路面状况

1、路基

小许家至邢村（K8+830-K19+500）段于 1999 年建成通车，设计速度 120 公里/小时，路基宽度 28 米；邢村至港沟（K19+500-K25+480）段于 2002 年建成通车，设计速度 100 公里/小时，路基宽度 26 米。

2、路面

（1）小许家至经十路段：

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 4cm 中粒式沥青混凝土(4cmAK-16A)，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-30I); 基层为 26cm 二灰碎石; 底基层为 30cm 二灰土。路面结构层总厚度为 71 厘米。

一般互通立交匝道的路面结构为: 上面层为 4cm 中粒式沥青混凝土(4cmAK-16A), 下面层为 5cm 中粒式沥青混凝土(AC-20I)基层为 26cm 二灰碎石; 底基层为 30cm 二灰土。路面结构层总厚度为 65 厘米。

收费站广场路面采用水泥混凝土路面: 面层为 26cm 水泥混凝土, 基层为 15cm 二灰碎石, 底基层为 15cm 二灰土。路面结构层总厚度为 56 厘米。通道及乡镇路采用水泥混凝土路面: 面层为 15cm 水泥混凝土, 基层为 15cm 级配碎石。

(2) 经十路至港沟枢纽段:

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 4cm 中粒式沥青混凝土(4cmAK-16A), 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-30 II); 基层为 34cm 二灰碎石; 底基层为 20cm 二灰土。路面结构层总厚度为 69 厘米。

一般互通立交匝道的路面结构为: 上面层为 4cm 中粒式沥青混凝土(4cmAK-16A), 下面层为 5cm 中粒式沥青混凝土(AC-20I)基层为 34cm 二灰碎石; 底基层为 20cm 二灰土。路面结构层总厚度为 63 厘米。

收费站广场路面采用水泥混凝土路面: 面层为 26cm 水泥混凝土, 基层为 15cm 二灰碎石, 底基层为 15cm 二灰土。路面结构层总厚度为 56 厘米。

2008-2009 年对老路大部分路段铣刨行车道原路面面层后重建沥青混凝土面层: 4cm 细粒式沥青混凝土(AC-16-I)+5cm 中粒式沥青混凝土(AC-20-I)+6cm 粗粒式沥青混凝土(AC-30-II); 2010, 2012, 2013, 2014 年局部挖补后, 进行 4cm 细粒式沥青混凝土(SMA-13)罩面;

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。

3.2.3 桥涵构造物状况

1、桥梁现状

本项目老路原有构造物(不含互通匝道内构造物)统计见表 3.5-2。

根据现场调查结果,部分结构物存在一定程度的病害(梁底刮碰、支座脱空、泛碱露筋, 绞缝脱落等), 部分梁体损坏严重的, 养护部门通过更换新板, 粘贴钢板

等措施及时处理，保证了桥梁运营的安全性。

桥梁计算分析结果均表明结构承载能力不能满足《公路工程计算标准》（JTG B01—2014）及《高速公路改扩建设计细则》相关要求。必须充分考虑并有针对性地对现有桥梁的加固及改造。

综合考虑以上因素：本项目工可中桥梁总体方案为 8 米、10 米、13 米、桥梁上部结构拆除重建，下部结构加固利用。13 米以上桥梁上、下部结构部分加固利用。

表 3.5-2 老路原有构造物统计表

序号	桥梁分类		上部结构形式	全线合计
1	中桥		预应力混凝土空心板	4
2	通道		预应力混凝土空心板	16
3	天桥		钢筋混凝土连续空心板	1
4	分离立交	主线下穿	预应力混凝土变截面连续箱梁	2
		主线上跨	预应力混凝土 T 梁	1
			预应力混凝土箱梁	1
			预应力混凝土空心板	6
8	涵洞		箱涵	5
			圆管涵	4
			石拱涵	1
			盖板涵	2

2、桥涵分布

全线主线现有中桥 4 座，长 306.6 米；涵洞共 12 道。

本段中桥共 4 座，共长 306.6 米，主要为跨越河道、沟谷设置，上部结构采用 16 米、20 米预应力混凝土空心板，下部结构基础采用桩基础和扩大基础。涵洞共 12 道，结构型式为钢筋混凝土盖板涵、Φ1.5 米的钢筋混凝土圆管涵和钢筋混凝土箱涵、石拱涵。

原桥梁、涵洞的设计采用高速公路技术标准，桥涵设计的汽车荷载等级均采用汽超-20、挂-120（原规范），应根据桥涵改扩建要求，尽可能予以利用。

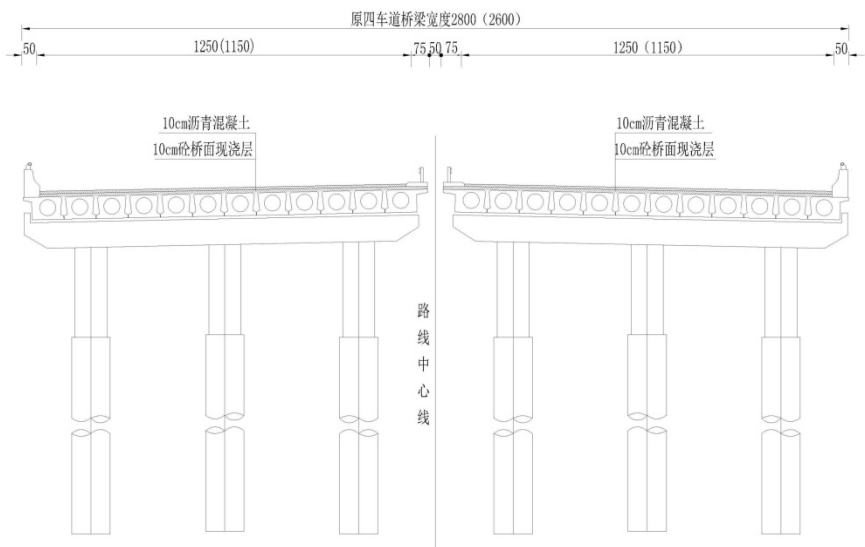


图 3.2-1 桥梁断面图

3.2.4 涵洞

本项目涵洞形式主要有：钢筋混凝土盖板涵、箱涵，钢筋混凝土圆管涵，一般使用功能正常，基本满足使用要求。由于公路建成时间较长，加上周边环境的变化，局部会存在需要进行增设或废除的可能。

根据涵洞不同病害进行维护加固处理后，基本可进行拼接利用，对出现沉降病害的涵洞扩建中，采取措施提高地基承载能力，以避免扩建后出现同类病害。

3.2.5 交叉工程

全线共设互通立交 4 处；主线上跨分离立交 8 座（其中公铁立交 1 座），主线下穿分离立交 2 座（其中公铁立交 2 座），通道 16 座、天桥 1 座。

1、互通立交

表 3.2-2 既有互通式立体交叉设置一览表

序号	交叉桩号	名称	与上一互通立交的间距	互通形式	交叉方式	被交路	
						名称	规划等级
1	K8+837	小许家枢纽互通	4.4	直连式枢纽	主线上跨	济广高速	高速
2	K13+940	郭店互通式立交	5.1	双喇叭	主线上跨	S102 工业北路	一级
3	K19+462	济南东互通立交	5.52	Y 形+喇叭	主线上跨	G309 经十路	一级
4	K25+490	港沟枢纽互通	6.03	涡轮形枢纽	主线下穿	京沪高速	高速

（1）小许家枢纽互通

该枢纽互通为 X 形枢纽，左转弯匝道全部采用内转弯半直连式，被交路为济青高速，主线上跨被交叉高速公路，单向双车道匝道采用 11.75 米断面，单向单车道匝道采用 8.5 米断面。

其中，小许家枢纽互通主线跨线桥中心桩号 K8+832，左右幅分幅错孔布置：跨径组合为左幅：16*20+30+40+30+4*18+4*18.5+8*20m 米，右幅：4*20+4*18+8*20+30+40+30+4*18.5+12*20m，墩台 90° 布置，桥梁全长 726 米，上部结构跨越济广高速联采用现浇预应力混凝土空心板外，其余均采用现浇钢筋混凝土空心板，下部结构采用肋台、薄壁墩，基础采用桩基础。

（2）郭店互通立交

该互通立交为本项目与 S102 工业北路交叉设置的服务型双喇叭互通，S102 工业北路为济南市东西贯通的交通干道，设计速度 80 公里/小时，主路双向 6 车道，主线上跨被交路，匝道上跨主线。单向单车道匝道宽度 8.5 米，对向双车道匝道宽度 15.5 米，现状收费站为 6 入 7 出，其中 7 处入口与 3 处出口（往工业北路东方向）为一整体，另外 4 处出口为单独收费站，两处收费站之间有一南北向 220KV 高压线穿过，由于收费广场北侧出口交织段距离较短，造成该互通立交存在一定程度的拥堵。

（3）济南东互通立交

济南东互通立交为本项目与 G309 经十东路交叉设置的服务型互通，互通形式为喇叭（接高速）+Y 形（接经十东路），G309 经十东路为济南市中心城区东西向主干道，设计速度 80 公里/小时，互通西侧主路为双向 10 车道，两侧分布绿化带（宽 4.0 米），绿化带两侧分布宽 8.0 米辅道，受匝道跨线桥的制约，互通区内主路为双向 4 车道，辅道改移至匝道外侧，互通区东侧主路为双向 8 车道。受经十东路断面宽度的制约，该互通立交存在一定程度的拥堵。主线上跨匝道及被交路，被交路侧往西向匝道均为单向双车道，宽度 11.75 米，往东西匝道均为单向单车道，宽度 8.5 米；主线侧往北方向匝道均为单向双车道，宽度 11.75 米，往南侧匝道均为单向单车道，宽度 8.5 米。现状收费站为 6 入 8 出。

（4）港沟枢纽互通

该枢纽互通为涡轮形枢纽，主线西侧左转弯匝道存在一定长度的交织段。被

交路为京沪高速，设计速度 100 公里/小时，双向六车道。主线西侧 430 米京沪高速上设置有港沟主线收费站，主线东侧 560 米京沪高速为有兰峪隧道入口。主线下穿被交路及匝道。单向单车道匝道宽 8.5 米，单向双车道匝道宽 10.5 米。港沟枢纽现阶段运营状况良好，交通流转换顺畅。

2、现有高速公路分离式立交、通道、天桥设置情况

本段设主线上跨分离立交 8 座，其中：7 座与公路交叉。上部结构型式为预制预应力混凝土空心板、预应力混凝土箱梁等；1 座与铁路交叉，上部结构型式为预应力混凝土 T 梁。

本段设主线下穿分离立交 2 座（济青高铁、在建济莱高铁），上部构造主要结构形式为预应力砼连续箱梁。济青高铁、济莱高铁分离立交主跨跨径分别为 80 米、136 米，满足扩建路基宽度要求。沿线交叉铁路一览表见表 3.2-3。

本段设通道共 16 座，采用的是跨径为 8m、10m、13m，其中跨径 8 米采用钢筋混凝土空心板，其余为预应力混凝土空心板。

本段设天桥共 1 座，采用 2×25m 跨径预应力混凝土连续板梁。

表 3.2-3 沿线交叉铁路一览表

序号	交叉桩号	铁路名称	交叉方式	主跨桥梁跨径（m）	净高	线路条件
1	K10+905	济青高铁	主线下穿	48+80+48	5.5	双线电气化 两幅桥
2	K14+350	胶济客专胶济铁路	主线上跨	30	6.7	双线电气化 两幅桥
3	K24+040	在建济莱高铁	主线下穿	76+136+76	5.5	双线电气化

3.2.6 辅助工程现状及评价

1、收费站

全线原有收费站 2 处，分别为济南东收费站和郭店收费站，改扩建方式均为原址扩建。经现场调查，济南东收费站办公区正在建设中，建设后的房建场区建筑面积 6542 平方米，满足扩建后功能需求；郭店收费站因济莱高铁横穿收费站办公区，场区需结合济莱高铁线位迁移新建。

2、管理及养护设施

结合现场调查，拟建项目现有养护工区 1 处，与济南监控通信分中心同址合建，位置较远，养护及应急处理不便。全线共涉及监控通信分中心 1 处，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，本次完

全利用。

3.2.7 现有高速公路使用状况评价

经过对既有老路现状的综合分析，现有高速公路基本满足现状交通的需求，但从交通发展的角度结合现行《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）来看，现状的高速公路技术标准已经显得偏低。主要表现在：

1、交通量大，拥挤现象明显

济南绕城高速公路是环城高速公路，交通量大、增长速度快、大型车辆比例高，已接近双向四车道服务能力，特别是在路面大中修期、交通事故发生、恶劣天气下等特殊情况下，交通堵塞状况时有发生。

2、路基高度普遍较低，通道多下挖

路基平均填土高度 4.3 米，较目前高速公路填土高度 4.5-5.0 米低。部分通道存在下挖和排水不畅，给沿线群众生产生活带来不利影响，同时由于沿线路网变化，部分通道净空已不满足发展需求。

3、穿越城市规划区，对城市规划产生一定影响

随着近年来城市规模快速扩张，现济南市的城市发展已经越过了高速公路，由于建设年代久，未留有足够的通道，虽然后期修建了部分构造物，但仍然不能完全满足城市交通需求，在一定程度上阻碍了城市之间交流和发展。

4、局部路段路面仍有病害

目前全线路面已经过多次挖补、补强、罩面处理，但局部路段仍有病害。大量频繁的施工、养护给正常的车辆通行造成了极大的干扰，同时也带来了交通事故的隐患。如采用旧路加宽改造，需对旧路路面病害采取彻底地处理。

5、桥梁承载力难以满足现行规范要求

以目前高速公路要求的公路-I 级荷载等级来衡量现有高速公路的荷载标准，现有桥涵的承载能力也显得不足，而且经过 20 年的运营，部分桥涵不同程度的出现了病害，客观上也影响了桥涵的实际承载能力和使用寿命，在本项目的改扩建过程中要充分考虑对现有桥梁的加固及利用。

3.3 项目基本情况

3.3.1 项目概况

项目名称：济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程

建设单位：山东高速基础设施建设有限公司

建设性质：改扩建

项目起点和终点：项目起点为济南绕城高速与济广高速相交叉的小许家枢纽（桩号为 K8+830）。顺接的济南绕城高速机场至小许家段现状为设计速度 120 公里/小时、双向四车道高速公路，路基宽度 28.0 米，拟近期按双向八车道实施改扩建。相衔接的济广高速为设计速度 120 公里/小时、双向八车道高速公路，路基宽度 42.0 米。项目起点小许家枢纽立交位置和方案见图 3.3-1 和图 3.3-2。

项目终点为济南绕城高速与京沪高速相交叉的港沟互通（桩号为 K25+480）。顺接的济南绕城高速港沟至殷家林段现状为设计速度 100 公里/小时、双向四车道高速公路，路基宽度 26.0 米，规划按双向八车道实施改扩建。相衔接的京沪高速济南至莱芜段为设计速度 100 公里/小时、双向六车道高速公路，路基宽度 33.5 米。项目终点位置见图 3.3-3 和 3.3-4。

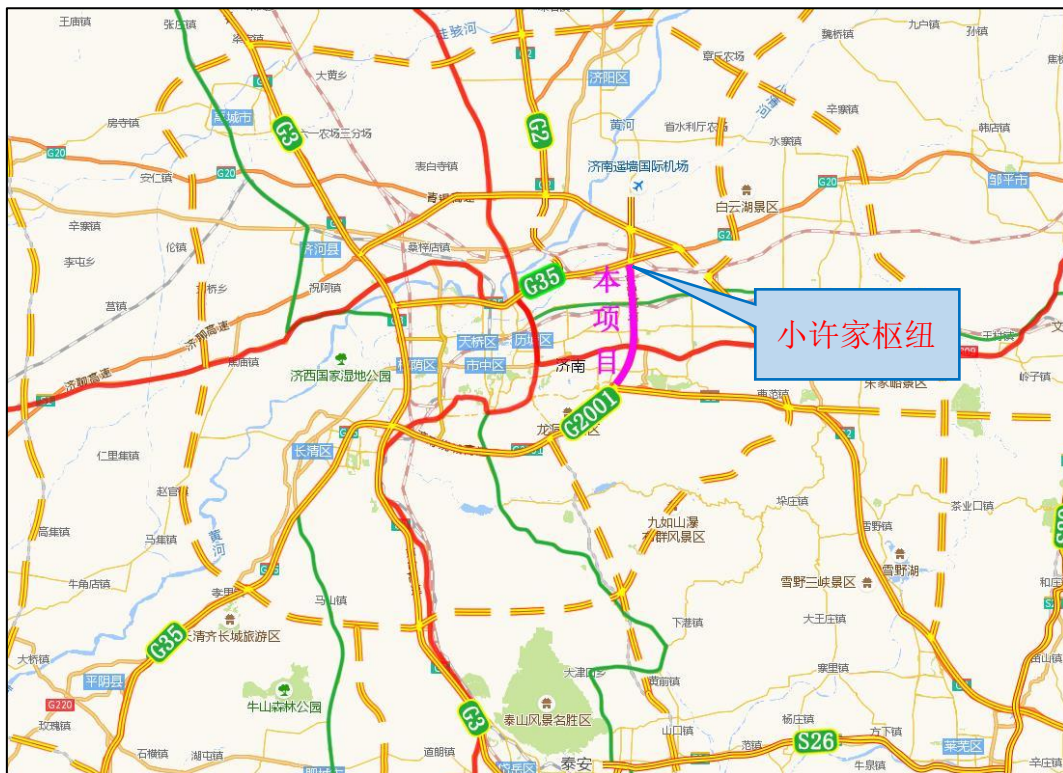


图 3.3-1 项目起点位置示意图



图 3.3-2 项目起点小许家枢纽示意图

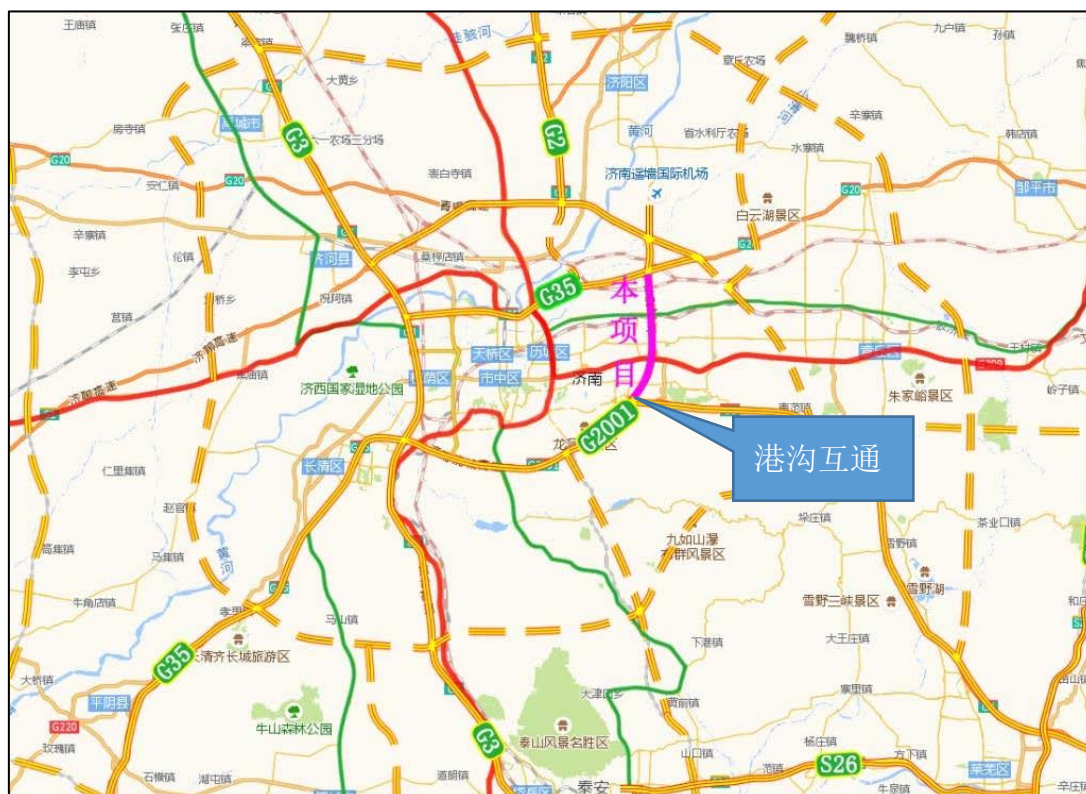


图 3.3-3 项目终点位置示意图



图 3.3-4 项目终点港沟枢纽示意图

项目走向：改扩建项目利用既有公路改扩建，路线走向与既有公路一致，起自济南绕城高速与济广高速交叉的小许家枢纽，向南下穿济青高铁、郭店互通连接工业北路，上跨飞跃大道、在建地铁 2 号线、世纪大道、济南东互通连接经十东路，继续向南跨越旅游路后，止于济南绕城高速与京沪高速交叉的港沟互通。

主要控制点：

互通立交：小许家枢纽、郭店互通、济南东互通、港沟互通；

铁路：济滨高铁（在建）、济青高铁、胶济客专（胶济铁路）、在建的地铁 4 号线、济莱高铁（在建）、济枣高铁；

道路：济广高速、工业北路、在建的飞跃大道、世纪大道、经十东路、旅游路、京沪高速。

项目建设规模：改扩建工程路线全长 16.650 公里，永久占地 197.8555 公顷，其中新增永久占地 61.8128 公顷，利用既有老路 136.0427 公顷。全线路基土石方 1051.42 千立方米；路基路面排水 276.05 百立方米；路基防护 119.17 百立方米；新增路面工程 219.9 千平方米，老路罩面 253.55 千平方米；新增高架桥 1528.5

米/1 座，扩建中桥 47 米/1 座；接长利用涵洞 4 道；改建互通立交 4 处，其中与高速交叉枢纽立交 2 处，与一般公路交叉互通立交 2 处；分离立交 15 处，其中与铁路交叉 4 处(利用既有铁路桥主线下穿 3 处，分离新建主线上跨 1 处)，与公路、城市道路交叉 11 处（两侧拼宽 1 处，拆除新建 5 处，中桥改分离立交 1 处，通道改分离立交 2 处，新增 2 处）；扩建通道 10 道，拆除新建天桥 1 座；新建服务区 1 处；利用监控通信分中心 1 处，新增养护工区 1 处（与郭店互通合建）。

改扩建方式：根据拟建项目既有道路现状，城市规划，地形地势，铁路，管线等限制条件，综合分析论证通道资源基础上，推荐采用“利用既有公路两侧拼宽为主、局部单侧分离和两侧分离为辅”的改扩建方式，桩号范围 K8+830～K25+480，路段长度为 16.65 公里。改扩建方式见表 3.3-1 见图 3.3-5。

表 3.3-1 改扩建方式一览表

段落	加宽形式	起止桩号	既有技术标准		扩建后技术标准		路线长度
			设计速度 (km/h)	路基宽度 (m)	设计速度 (km/h)	路基宽度 (m)	
小许家枢纽 (起点路段)	两侧分离 加宽	K8+830~ K10+222	120	28	120	13.25+L +13.25	1.39 2
小许家枢纽南 -郭店	两侧拼宽	K10+222~ K12+919	120	28	120	42	2.69 7
跨胶济客专、 胶济铁路	左侧分离 加宽右幅 利用	K12+919~ K15+145	120	28	120	新建一 幅 20.75	2.22 6
飞跃大道-经 十路	两侧拼宽	K15+145~ K19+500	120	28	120	42	4.35 5
经十路-港沟 互通北	两侧拼宽	K19+500~ K24+437	100	26	120	42	4.93 7
港沟互通（终 点路段）	两侧分离 加宽	K24+437~ K25+480	100	26	120	13.25+L +13.25	1.04 3
路线长 16.65 公里，其中：两侧拼宽 11.97 公里，占比 72.0%；两侧分离加宽 2.36 公里，占比 14.6%；单侧分离加宽 2.32 公里，占比 13.4%。							



图 3.3-5 改扩建方式图

本项目组成基本情况见表 3.3-2。

表 3.3-2 项目组成一览表

序号	名称	主要内容		技术指标
1	主体工程	路线长度	两侧拼宽	11.989 公里
			两侧分离	2.435 公里
			单侧分离	2.226 公里
		桥梁工程	扩建	中桥 47 米一座
			新建	/
			利用	/
		互通立交	新建	/
			改建	4 处
			拆建	/
		分离立交	扩建	10 处
			新建	2 处
			完全利用	3 处
			其中与铁路交叉	4 处
			与公路交叉	11 处
		通道	扩建	10 道
			新建	/
			完全利用	/
		涵洞	新建	/
			接长利用	4 道
		天桥	扩建	1 座
			新建	/
			利用	/
2	辅助工程	收费站	扩建	2 处
		服务区	新建	1 处
		监控通信分中心	利用	利用原监控通信分中心（高速公路管理处）1 处
		养护工区	新增养护工区 1 处，与郭店互通合建	
3	环保工程	污水处理	服务区、养护工区及收费站等沿线设施均采取膜生物反应器（MBR）污水处理设备对废水进行处理。	
		固体废物	服务区生活垃圾统一收集后与污水处理设施产生的污泥收集后定期由当时环卫部门统一清运。	
		噪声	对主线 200 米范围内村庄、小区、事业单位、采取声屏障降噪措施，声屏障总长 3350m，同时预留安装隔声窗费用 858 万。	
4	临时工程	取土场	不设取土场。	
		弃土场	不设置弃土场。	
		施工生产生活区	本项目初步计划设计大型临建工程 2 处，临建工程包含沥青拌合站、水稳站、混凝土站和项目部等。	

3.3.3 建设技术指标

本项目主要技术经济指标见表 3.3-3。

表 3.3-3 主要技术指标表

项目		单位	技术指标
等级			高速公路
设计速度		km/h	120
路基宽度		m	两侧拼宽加整体式路基：42.0m 单侧分离加宽新建一幅：20.75m 两侧分离加宽新建路基：13.25m
中央分隔带宽度		m	3m
平曲线	极限最小半径	m	650
	一般最小半径	m	1000
	不设超高最小半径	m	≥5500
最大纵坡		%	3
最小坡长（一般值/最小值）		m	400/300
一般竖曲线最小半径	凸型	m	17000
	凹型	m	6000
设计洪水频率		-	特大桥 1/300，大、中桥和路基 1/100
新建及拼宽桥涵设计荷载等级		-	新建及拼宽桥涵：公路—1 级 直接利用桥涵：维持原荷载等级
交通工程及沿线设施		-	按规定执行

3.4 交通量预测

根据项目工可，预测的特征年设为 2025 年（通车第一年）、2030 年、2040 年。

本项目公路交通量预测结果见表 3.4-1 和表 3.4-2。

表 3.4-1 本项目公路交通量预测结果 单位：pcu/d

路线	路段	2025 年	2030 年	2040 年
主线	小许家~郭店	53655	66037	84271
	郭店~济南东	45645	58284	78619
	济南东~港沟	44404	56465	75834
	全线平均	47563	59922	79298

表 3.4-2 本项目各互通立交转向交通量预测结果 单位：pcu/d

立交名称	转弯方向	2025 年	2030 年	2040 年
小许家枢纽立交	机场~青岛	2623	3136	3966
	青岛~郭店	8494	10585	13869
	郭店~华山	4824	5974	7873
	华山~机场	12880	15896	21438
	合计	28821	35591	47145
郭店互通立交	机场~章丘	9122	11213	13823
	章丘~济南东	7516	10355	14984

	济南东~历城北	8292	12211	17201
	历城北~机场	14696	19106	24014
	合计	39626	52885	70022
济南东互通立交	郭店~圣井	8118	10474	14592
	圣井~港沟	8622	11083	14982
	港沟~历下区	10045	12685	15771
	历下区~郭店	11790	15114	18946
	合计	38575	49356	64291
港沟枢纽立交	济南东~曹范	7638	9649	13314
	曹范~济南南	8547	10707	14636
	济南南~港沟收费站	3567	4481	6157
	港沟收费站~济南东	6824	8595	11938
	合计	26576	33433	46045

参照《公路工程技术标准》(JTGB01-2014),结合该项目的特点,本报告采用工可中车辆划分类别,将车型细分为小货、中货、大货、特大货、集装箱、小客、大客 7 类,车型分类标准及换算系数见表 3.4-3。各预测年不同车型比例见表 3.4-4。

表 3.4-3 车型分类及折算系数

序号	车型	车辆分类	对应车型	折算系数
1	小货	载重量小于 2.0 吨(含 2.0 吨)的货车	小型车	1.0
2	中货	载重量 2.0~7.0 吨(含 7 吨)的货车	中型车	1.5
3	大货	载重量大于 7.0 吨、小于 20 吨(含 20 吨)的货车	大型车	2.5
4	特大货	载重量大于 20 吨的货车(含各类挂车)	大型车	4.0
5	集装箱	各类集装箱	大型车	4.0
6	小客	小于 19 座(含 19 座)的客车	小型车	1.0
7	大客	大于 19 座的客车	中型车	1.5

表 3.4-4 各预测年不同车型比例 单位: %

年份	小货	中货	大货	特大货	集装箱	小客	大客
2025	3.8	2.25	3.36	5.33	3.47	79.33	2.46
2030	3.85	2.15	3.2	4.35	3.13	81.14	2.18
2040	4.41	1.91	2.84	3.09	2.90	83.10	1.75

拟建公路营运期各车型交通量预测结果见表 3.4-5 至表 3.4-9。表 3.4-6 和表 3.4-7 中,小型车包括小货、小客,中型车包括中货和大客,大型车包括大货、特大货、集装箱;表 3.4-8 表 3.4-9 中,昼间系数的确定是工可单位根据相关公路经验数值确定,按照昼间 16h、全天 24h 比例计算所得。本次评价分别选取 2025 年、2030 年、2040 年为近期、中期、远期。

表 3.4-5 本项目主线特征年各车型折合数 **单位：辆/d**

路线	路段	2025 年	2030 年	2040 年
主线	小许家~郭店	40102	49357	62985
	郭店~济南东	34116	43562	58761
	济南东~港沟	33188	42203	56679

表 3.4-6 本项目主线特征年各车型折合数 **单位：辆/d**

预测年	2025 年			2030 年			2040 年		
车型	小型	中型	大型	小型	中型	大型	小型	中型	大型
小许家~郭店	33337	1889	4876	41948	2137	5271	55118	2305	5562
郭店~济南东	28360	1607	4148	37023	1886	4652	51422	2151	5189
济南东~港沟	27589	1563	4036	35868	1827	4507	49600	2074	5005

表 3.4-7 本项目互通转向特征年各车型折合数 **单位：辆/d**

立交名称	转弯方向	2025 年			2030 年			2040 年		
		小型	中型	大型	小型	中型	大型	小型	中型	大型
小许家枢纽立交	机场~青岛	1630	92	238	1992	101	250	2594	108	262
	青岛~郭店	5278	299	772	6724	343	845	9071	379	915
	郭店~华山	2997	170	438	3795	193	477	5149	215	520
	华山~机场	8003	453	1171	10098	514	1269	14022	586	1415
郭店互通立交	机场~章丘	5668	321	829	7123	363	895	9041	378	912
	章丘~济南东	4670	265	683	6578	335	827	9800	410	989
	济南东~历城北	5152	292	754	7757	395	975	11250	471	1135
	历城北~机场	9131	517	1336	12137	618	1525	15707	657	1585
济南东互通立交	郭店~圣井	5044	286	738	6653	339	836	9544	399	963
	圣井~港沟	5357	304	784	7040	359	885	9799	410	989
	港沟~历下区	6241	354	913	8058	411	1013	10315	431	1041
	历下区~郭店	7325	415	1072	9601	489	1206	12392	518	1250
港沟枢纽立交	济南东~曹范	4746	269	694	6129	312	770	8708	364	879
	曹范~济南南	5310	301	777	6801	347	855	9573	400	966
	济南南~港沟收费站	2216	126	324	2846	145	358	4027	168	406
	港沟收费站~济南东	4240	240	620	5460	278	686	7808	327	788

表 3.4-8 本项目特征年昼夜间交通量预测表

单位：辆/h

路段	2025 年			2030 年			2040 年		
	小型	中型	大型	小型	中型	大型	小型	中型	大型
昼间									
小许家～郭店	1831	105	239	2305	119	258	3028	128	273
郭店～济南东	1558	89	203	2034	105	228	2825	120	254
济南东～港沟	1516	87	198	1970	102	221	2725	116	245
夜间									
小许家～郭店	607	26	132	634	29	142	834	31	150
郭店～济南东	516	22	112	560	26	126	778	29	140
济南东～港沟	502	21	109	543	25	122	750	28	135

表 3.4-9 本项目各运营期互通立交匝道交通量预测表

单位：辆/h

立交名称	转弯方向	2025 年						2030 年						2040 年					
		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
小许家枢纽立交	机场~青岛	90	30	5	1	12	6	109	40	6	1	12	7	143	39	6	1	13	7
	青岛~郭店	290	96	17	4	38	21	369	136	19	5	41	23	498	137	21	5	45	25
	郭店~华山	165	55	9	2	21	12	208	77	11	3	23	13	283	78	12	3	25	14
	华山~机场	440	146	25	6	57	32	555	204	29	7	62	34	770	212	33	8	69	38
郭店互通立交	机场~章丘	311	403	18	4	41	22	391	144	20	5	44	24	497	137	21	5	45	25
	章丘~济南东	257	85	15	4	33	18	361	133	19	5	41	22	538	148	23	6	48	27
	济南东~历城北	283	94	16	4	37	20	426	156	22	5	48	26	618	170	26	6	56	31
	历城北~机场	502	166	29	7	65	36	667	245	34	8	75	41	863	238	37	9	78	43
济南东互通立交	郭店~圣井	277	92	16	4	36	20	366	134	19	5	41	23	524	144	22	5	47	26
	圣井~港沟	294	97	17	4	38	21	387	142	20	5	43	24	538	148	23	6	48	27
	港沟~历下区	343	114	20	5	45	25	443	162	23	6	50	27	567	156	24	6	51	28
	历下区~郭店	402	133	23	6	53	29	527	194	27	7	59	33	681	187	29	7	61	34
港沟枢纽立交	济南东~曹范	261	86	15	4	34	19	337	124	17	4	38	21	478	132	20	5	43	24
	曹范~济南南	292	97	17	4	38	21	374	137	19	5	42	23	526	145	22	5	47	26
	济南南~港沟收费站	122	40	7	2	16	9	156	57	8	2	18	10	221	61	9	2	20	11
	港沟收费站~济南东	233	77	13	3	30	17	300	110	15	4	34	19	429	118	18	4	39	21

3.5 主要工程方案

3.5.1 路基工程

1、路基标准横断面

全线路段既有标准为双向四车道，路基宽度 28.0m、26.0m。根据扩建方案技术标准论证，采用两侧拼宽方式扩建一般路段的路基宽度 42.0 米，采用单侧分离加宽方式扩建路段新建一幅路基宽度 20.75 米（利用老路做一幅路基宽度维持 28 米），采用两侧分离加宽方式扩建路段的路基宽度 $13.25+L+28+L+13.25$ 米。

（1）两侧拼宽路基标准横断面

由现状 28m 路基，两侧拼宽至八车道，路基断面全宽 42 米，其中行车道宽 $8\times 3.75\text{m}$ ，中间带宽 4.5m（含路缘带 $2\times 0.75\text{m}$ ，中央分隔带 $1\times 3.0\text{m}$ ），硬路肩宽 $2\times 3.0\text{m}$ （含路缘带 $2\times 0.5\text{m}$ ），土路肩宽 $2\times 0.75\text{m}$ 。如图 3.5-1 所示。

（2）单侧分离加宽路段路基横断面

上跨胶济客专和胶济铁路路段（K12+919~K15+145）采用双向八车道高速公路技术标准改扩建，采用单侧分离加宽的扩建方式，新建一幅路基宽度 20.75 米（利用老路做一幅路基宽度维持 28 米），其中行车道宽 3.75m，硬路肩宽 3.0m（含路缘带 0.5m），土路肩宽 0.75m。在互通立交出入口合适路段，将原有中央分隔带封闭改造为车道转换带。如图 3.5-2 所示。

（3）两侧分离加宽路段路基横断面

小许家枢纽段（K8+830~K10+222）、港沟枢纽路段（K24+437~K25+480）由于枢纽立交跨线桥限制，采用两侧分离的扩建方式。新建分离线路基宽度 13.25 米（利用老路做一幅路基宽度维持 28 米）。如图 3.5-3 所示。

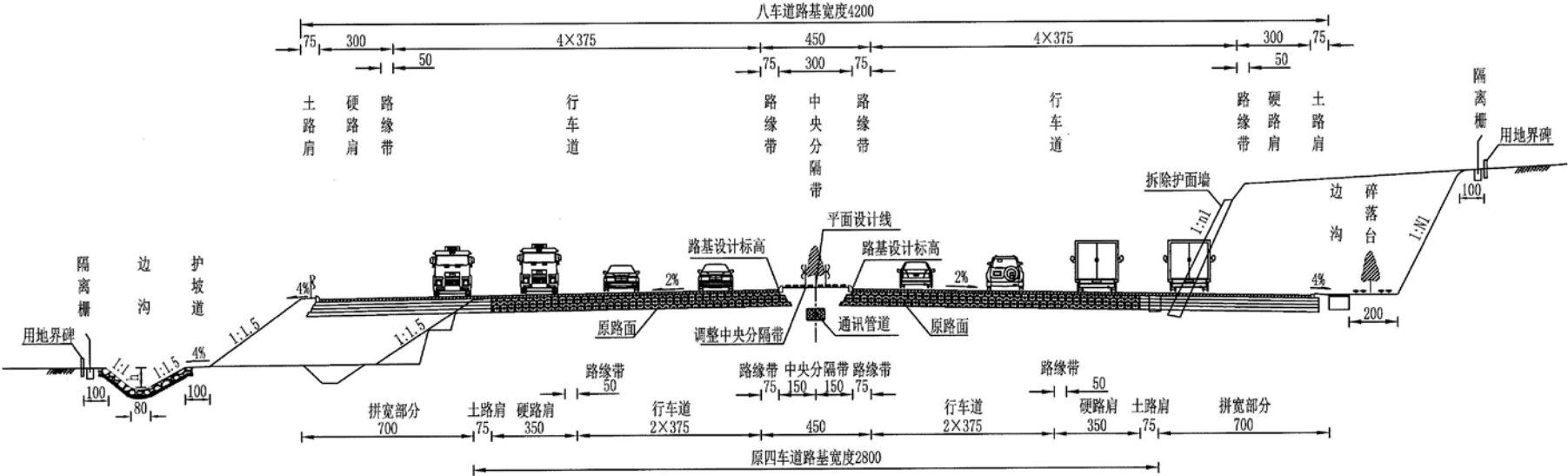


图 3.5-1 两侧拼宽路基横断面图

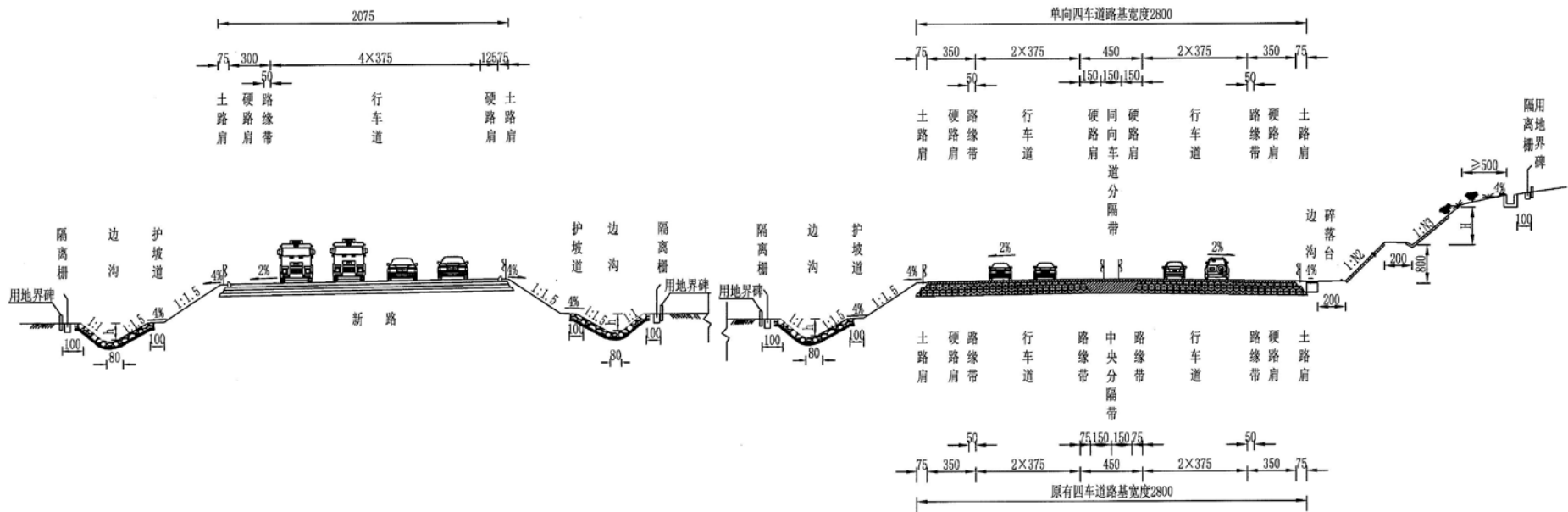
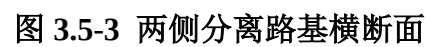


图 3.5-2 单侧分离路基横断面



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。

新建分离路基同样在平曲线半径小于 5500m 路段设置超高。

3、路基边坡

边坡坡率根据工程地质条件、地形条件、路基填土高度、填料类型等综合确定。

一般路基填土高度小于 10m 时，边坡坡度采用 1:1.5；填土高度大于 10m 时，上部 8m 边坡坡度采用 1:1.5，下部边坡坡度采用 1:1.75，各级边坡间不设平台，采用折线形。为节约占地，护坡道均采用 1.0m，设 3%外倾横坡。

在保证挖方边坡稳定的同时，考虑边坡形式对周围环境景观的影响，灵活自然、因地制宜、不采用单一的坡度，使边坡融入自然。一般土质或全强风化软质岩边坡坡率 1: 1~1: 1.5，中、强风化硬质岩 1: 0.75~1: 1，弱、微风化岩质边坡坡率 1: 0.5~1: 0.75。当边坡高度小于 10m 时，直接采用一级边坡，当边坡高度大于 10m 时，每隔 6~10m 设宽度 2.0m 的边坡平台；坡脚碎落台宽度为 2.0m。设置 4%的内倾横坡并做水泥抹面防水处理。

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

本项目沿线为平原微丘区，路基填料主要为集中取土，部分挖方路段废弃土石方也可作为路基填料，填料类型为残坡积土、开山石渣、风化料，为土质或土石混合填料，可按路基设计规范要求，分层填筑，采用重型机械压实。沿线部分挖方路段通过移挖作填即可满足路基填料要求，其他大部分路段通过外购集中取土借方。

5、路基填筑

（1）拼接路基

由于新老路基填土在填料强度、填料压实度、地基强度等多方面存在差异，致使新老路结合部位容易产生纵向开裂和不均匀沉降。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，提出采用以下措施：

①在填筑新路堤前应先将原有边坡、杂草、树根、垃圾等全部清除干净，原边沟先做排水清淤处理，并用粗粒土回填至原地表；

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，如图 3.5-4 所示。

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，上路床底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，上路床底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、易于压实材料填筑；

④特殊路基路段，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；

⑤优先选用符合要求的优质填料，确保填料强度、压实度要求的实现。

⑥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。详见表 3.5-1。

表 3.5-1 路基压实度的控制标准

路基部位	路面底面以下（cm）	CBR（%）	压实度（%）	填料最大粒径（mm）
上路床	0-30	8	≥96	100
下路床	30-120	5	≥96	100
上路堤	120-190	4	≥94	150
下路堤	190 以下	3	≥93	150

⑦挖方路段设置碎石渗沟排除地下水，提高路基强度；

老路基存在病害的要先对路基进行处理，提高压实度、稳定性，再拼接路基。

拼接的路堤填料，宜选用与原路堤相同且符合要求的填料，或较原路堤渗水性强的填料。当采用细粒土填筑时，应注意新老路基之间的排水设计，必要时，可设置横向排水盲沟，以排除路基内部积水。

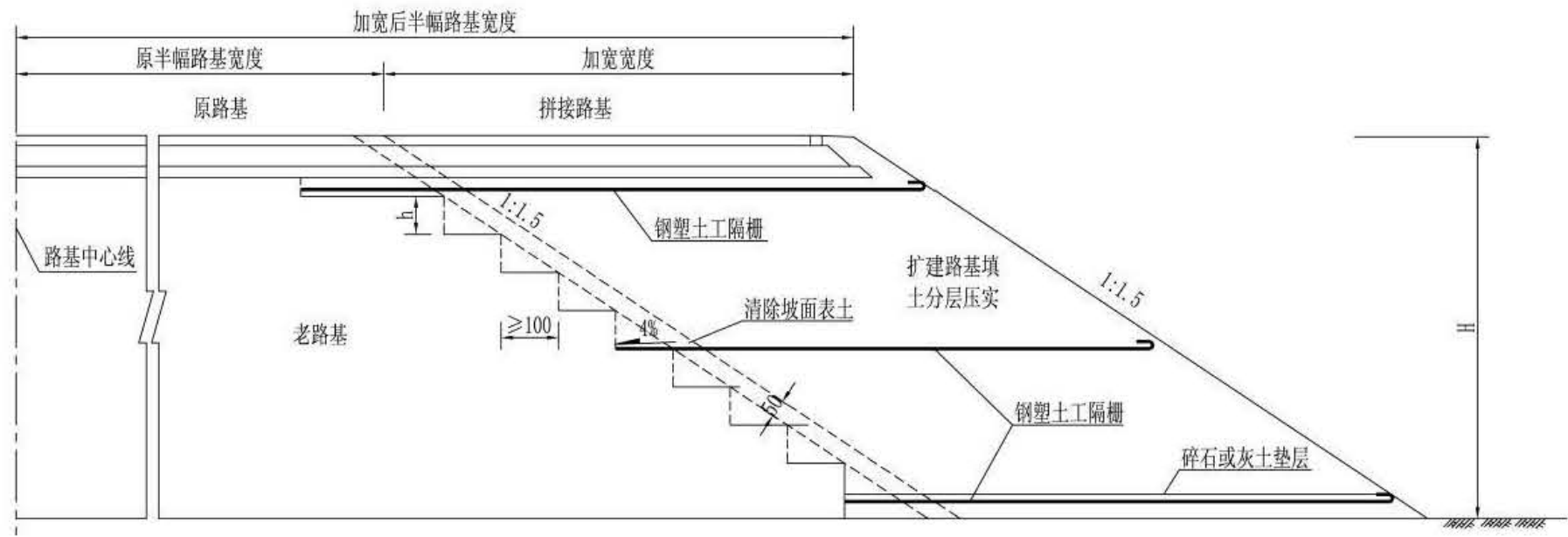


图 3.5-4 路基拼接处理断面

（2）新建路基

①新线路基范围内不良地质较少，路基施工相对较容易，路基填料优先选用符合要求的优质填料，对需要改良的填料通过掺灰等方式进行处理，确保填料强度、压实度要求的实现；

②路基填筑按清表、地基处理、地表压实、路基填筑的顺序进行，以利于路基边缘的压实。路基压实度按现行规范要求实施。

6、路基防护

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 $<4.0\text{m}$ 时，一般采用矮灌木丛+植草防护，配备少量急流槽排除路面水；

填方路基填土高度 $\geq 4.0\text{m}$ 时，一般采用填方路基采用浆砌拱防护、框架梁等防护形式，骨架采用现浇浆砌片石或 C25 砼预制构件组装。

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。

挖方坡比为 1:0.75~1:1 的、无不良结构面、风化破碎的岩质路段的高边坡加固采用框架锚杆护坡。

严重的软质土质或强风化岩质挖方路段，采用一阶护面墙防护或矮墙（3m 左右）+ 框架锚杆。

7、路基路面排水

（1）拼接路基

① 路基排水系统

路基扩建加宽时重建路基排水系统。考虑项目边坡上部山坡汇水面积较大，统一采用大边沟，排边沟尺寸 $80\text{cm} \times 80\text{cm}$ ，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。在积水明显的互通环道内结合互通改建重布排水系统。如图 3.5-5 所示。

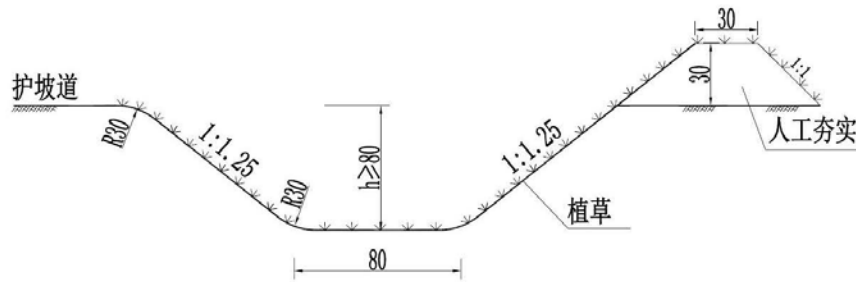


图 3.5-5 路基排水沟设计图

② 路面排水系统

本项目既有道路大多采用路缘石集中排水方式排除路表水，扩建为双向八车道高速公路，路面汇水量增大，经水文计算：若设置连续拦水带进行集中排水将导致硬路肩路面积水，在一定程度上影响外侧行车安全；若采用分散排水直接将坡面水排往填方边坡，将对边坡产生较大的冲刷，推荐路面排水方案：

a、路基填土高度 $H \leq 4.0\text{m}$ 且纵坡小于 0.3%路段，路面水直接漫流，边坡采用矮灌木丛防护为主；

b、路基填土高度 $H > 4.0\text{m}$ 或纵坡大于 0.3%路段，利用路侧立缘石将路面汇至急流槽，引至边沟排出；

c、超高段内侧均采用集中排水，外侧均采用分散排水；

d、分散排水路段，建议采用“立缘石 + 平缘石”交错式。

③路肩仍采用传统碎石盲沟的路面结构层排水模式，在土路肩路缘石下方基层外侧设置纵向多孔隙水泥稳定碎石排水渗沟，每隔 25m 对应急流槽处或浆砌拱拱肋位置设置横向排水管，将水排出。

④中央分隔带排水系统

一般路段：采用碎石盲沟纵向排水系统，原则上维持原状不变，施工期应注意保护，并对检查井等设施进行必要的清淤疏导处理；

超高路段：中央分隔带采用砼预制块碟型铺砌，中央设置纵向排水槽+集水井+横向管排水系统，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

中央分隔带宽度 3.0m，中央分隔带型式主要为钢筋混凝土护栏。在扩建改造中，原 28 米断面两侧对称拼宽路段可原状利用，原 26 米断面两侧对称拼宽路段需按 3 米宽改造。对单侧分离加宽且设置车道转换带的路段，需对既有老路中分带进行封闭改造。

3.5.2 路面工程

1、路面结构层材料

(1) 沥青面层

结合老路面的改造，本路段新建路面拟采用三层沥青混凝土面层。推荐路面上面层使用 SMA-13。路面中、下面层目前多采用 AC-20、AC-25。

(2) 基层、底基层

考虑项目地材优势，基层、底基层推荐使用水泥稳定碎石，其中底基层使用低剂量的水泥稳定碎石。

2、路面结构方案

(1) 新建及拼宽部分路面

推荐新建及拼接部分路面为柔性和半刚性组合式基层沥青路面。路面结构设计图见图 3.5-6。

(2) 老路面处理

对老路拟采用 4cm 沥青玛蹄脂碎石混合料 SMA-13+6cm 中粒式改性沥青混凝土 AC-20 进行加铺补强。

既有桥梁桥面铣刨后重新铺设，桥面整体现浇层增加至 15cm，沥青混凝土层采用 4cm SMA-13+6cm AC-20，在桥头路基进行路面高程渐变顺接。

3、路面拼接方案

新旧路面拼接前应做好拼接带路床处理，路床应选择满足规范要求的填料分层填筑压实，路基填料为细粒土时可考虑掺灰处理。路床压实度不小于 96%，为尽量减小不均匀沉降，可采用冲击压路机增强补压，在老路基坡脚及桥涵台背范围采用高速强夯机补强，在路床顶面以下 30cm 处新老路基拼接部铺设一层土工格栅。

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，在路面沥青面层与基层之间，可增设幅宽 1.0m 的玻纤格栅

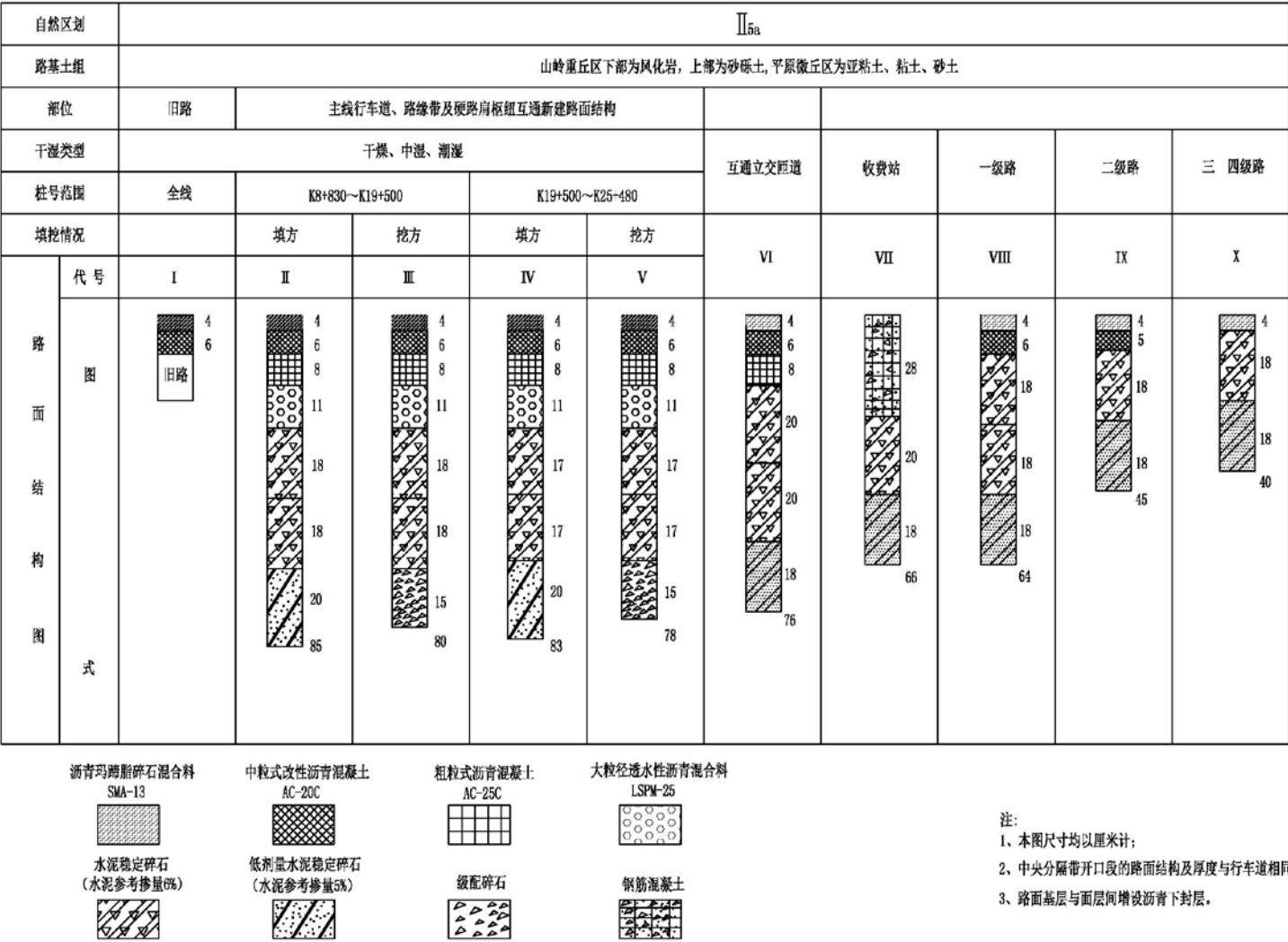


图 3.5-6 路面结构设计图

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，采用涂刷改性沥青聚合物密封材料来增强接缝处的联接。

3.5.3 桥涵工程

1、扩建工程上下部结构连接方式

本项目推荐采用“上部构造相互连接、下部构造不连接”的方式进行桥梁构造物的拼接扩建。

2、桥梁断面

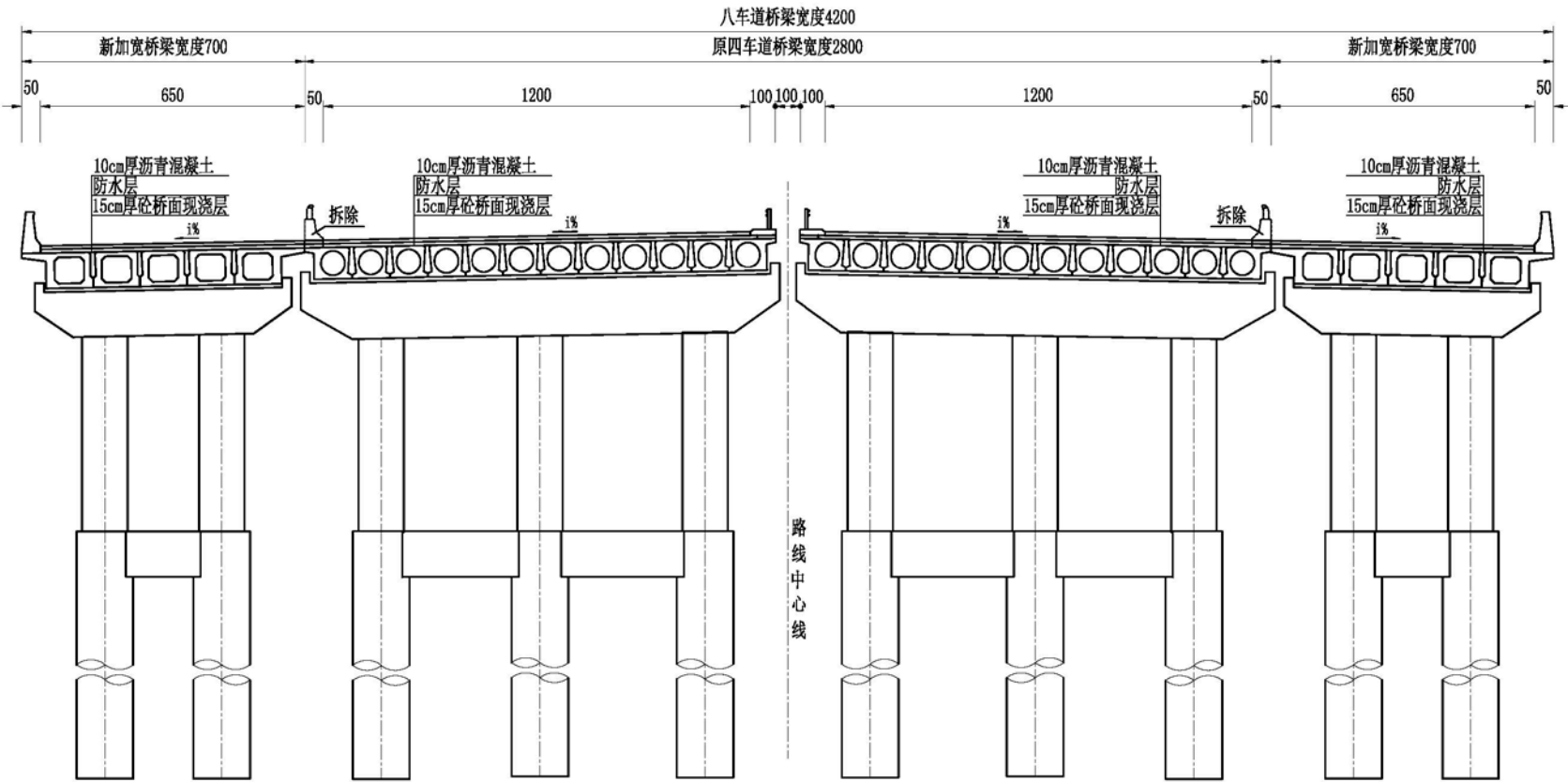
①两侧拼宽段：小许家至郭店段、郭店至经十东路段两侧各拼宽 7m；经十东路至港沟段两侧各拼宽 8m，双幅全宽 42m；桩号范围包括：K10+222~K12+919、K15+145~K19+500、K19+500~K24+437。见图 3.5-7 和 3.5-8。

②单侧分离加宽：新建一幅，维持既有老路做另一幅，建成后为分离式路基。桩号范围包括：K12+919~K15+145。

郭店互通段（跨胶济铁路）（K12+919~K15+145）：拟采用左幅分离新建一幅，右幅利用既有老路，建成后为双向八车道分离式路基。见图 3.5-9。

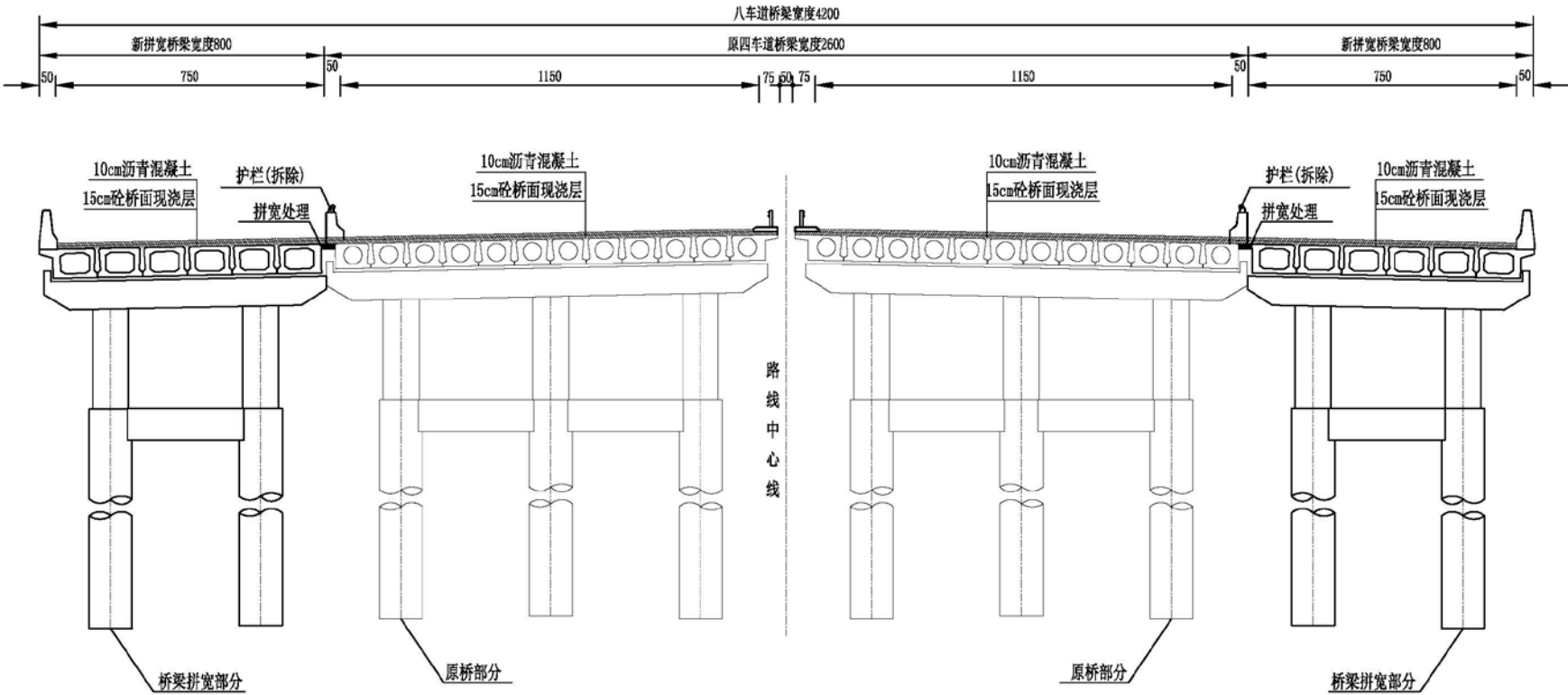
③两侧分离加宽：两侧分离新建，维持既有老路不变，建成后为分离式路基。桩号范围包括：K8+830~K10+222、K24+437~K25+480。

小许家枢纽段（K8+830~K10+222）、港沟枢纽段（K24+437~K25+480）：拟两侧分离新建，维持既有老路不变，建成后为分离式路基。见图 3.5-10。



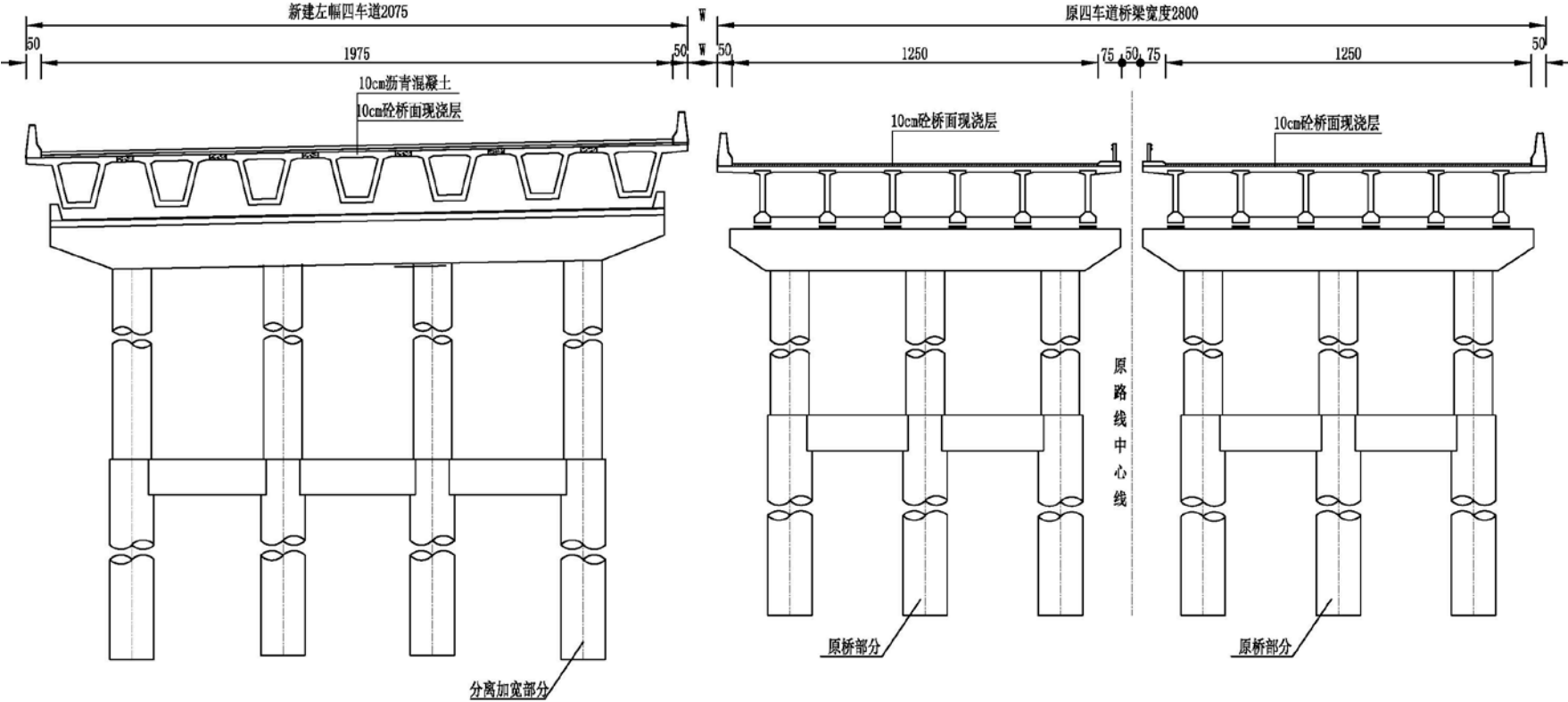
- 注：
- 1、图中尺寸单位为厘米。
 - 2、本图适用于桥宽28m两侧拼宽到42m空心板结构桥梁改造。
 - 3、加宽新建桥梁与原桥梁接缝处理：旧桥拆除护栏后，上部结构进行拼宽处理；下部和基础采用分离布置。

图 3.5-7 桥梁加宽标准横断面图（28m-42m）



- 注:
- 1、图中尺寸单位为厘米。
 - 2、本图适用于桥宽26m两侧拼宽到42m空心板结构桥梁改造。
 - 3、加宽新建桥梁与原桥梁接缝处理：旧桥拆除护栏后，上部结构进行拼宽处理；下部和基础采用分离布置。

图 3.5-8 桥梁加宽标准横断面图（26m-42m）



- 注：
- 1、图中尺寸单位为厘米。
 - 2、本图适用于桥宽28m，单侧分离加宽20.75m小箱梁结构桥梁。
 - 3、加宽新建桥梁与原桥梁接缝处理：旧桥做为一幅桥利用，单侧分离加宽一幅。

图 3.5-9 桥梁加宽标准横断面图（单侧分离加宽路段）

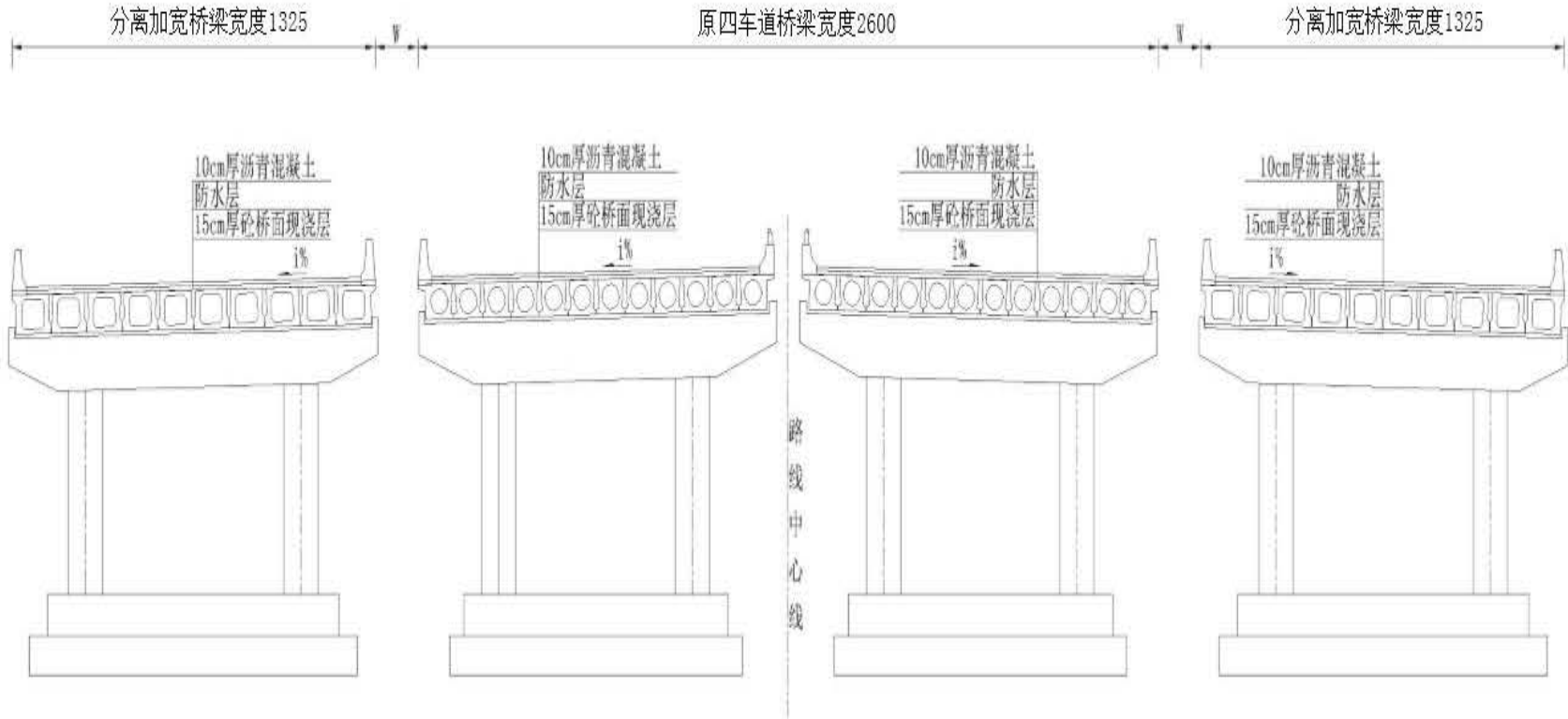


图 3.5-10 桥梁加宽标准横断面图（两侧分离加宽路段）

3、钢结构桥梁

根据改扩建项目特点，结合钢结构桥梁的特点和优势，设计中主要考虑跨线桥（包括上跨主线、上跨地方路）优先采用钢结构桥梁的设计原则，缩短建设工期，保证桥下净空、减少跨线桥施工对既有公路运营的影响。拟建项目对于处于交通组织关键位置的分离立交、互通跨线桥优先采用钢结构桥梁或钢-砼组合结构桥梁。

典型横断面图见图 3.5-11。

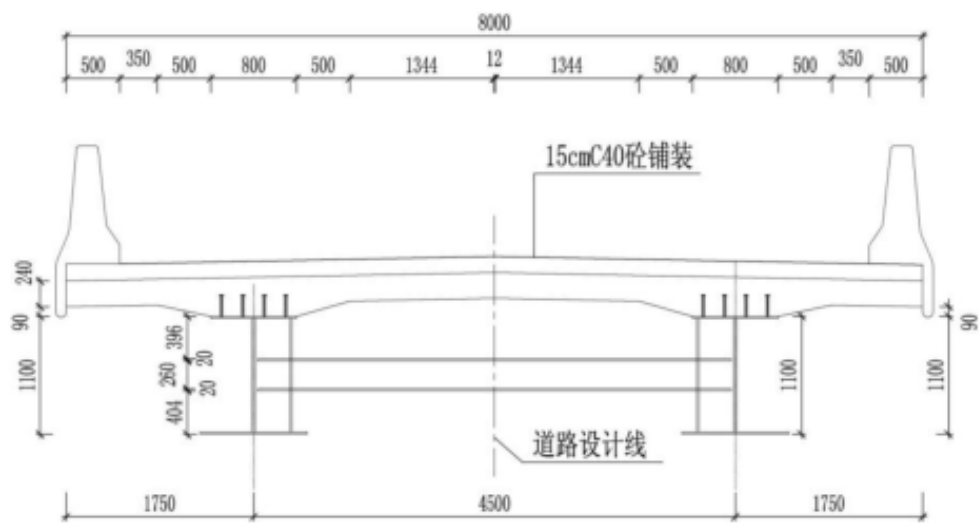


图 3.5-11 钢混组合梁桥典型断面图

钢（混）结构桥梁设置见下表。

表 3.5-2 钢（混）结构桥梁设置一览表

序号	中心桩号	桥梁名称	右交角 (度)	原桥梁结构		钢结构桥梁方案		
				跨径组合	上部构造形式	扩建方式	跨径组合	上部构造类型
1	K13+936.1	工业北路跨线桥	90	20.85+22+25.5+22+20.85	现浇连续板	拆除重建	25+30+30+25	钢混组合梁
2	K17+507.5	世纪大道分离立交	100	3×16	预应力砼空心板	拆除重建	4×25	钢混组合梁
3	K18+907	济南东互通立交跨线桥	80	18+23+18	现浇连续板	拆除重建	20+30+20	钢混组合梁
4	K19+457.5	经十东路跨线桥	100	2×20+26+2×20	现浇钢筋砼空心板	拆除重建	6×25	钢混组合梁
5	K22+877	旅游路分离立交	60	3×20	预应力砼空心板	拆除重建	3×25	钢混组合梁

5、涵洞

全线设涵洞 4 道，详见表 3.5-3。全线涵洞以箱涵、盖板为主，少量圆管涵及拱涵。

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的一致性，尽量减小工后差异沉降。

表 3.5-3 涵洞设置一览表

序号	桩号	原涵洞结构			改扩建方案						
		涵长 m	孔数 与孔 径 m	涵洞类型	方式	钢筋混凝土 圆管涵		箱涵		石拱涵	
						涵身 （延 米）	洞口 （道）	跨径 5m 以内		跨径 5m 以内	
						涵身 （延 米）	洞口 （道）	涵身 （延 米）	洞口 （道）	涵身 （延 米）	洞口 （道）
1	K14+908.5	31	1-φ 1.5	圆管涵	接长利用	14	1				
2	K17+80.5	48	1-4× 3	箱涵	接长利用			14.5	1		
3	K22+499	62	1-5× 3	石拱涵	接长利用					17.6	1
4	K23+19	83.5	1-φ 1.5	圆管涵	接长利用	29.3	1				

3.5.4 交叉工程

3.5.4.1 互通立交工程

全线设置互通立交 4 处，其中改建 4 处。见下表。

表 3.5-4 互通立交一览表

序号	交叉桩号	名称	与上一互通立交的间距	互通形式	交叉方式	被交路		所属县市
						名称	规划等级	
1	K8+837	小许家枢纽互通	4.4	直连式枢纽	主线上跨	济广高速	高速	济南市
2	K13+940	郭店互通式立交	5.1	双喇叭	主线上跨	S102 工业北路	一级	济南市
3	K19+462	济南东互通立交	5.52	Y 形+喇叭	主线上跨	G309 经十路	一级	济南市
4	K25+490	港沟枢纽互通	6.03	涡轮形枢纽	主线下穿	京沪高速	高速	济南市

1、小许家枢纽互通

小许家枢纽互通为济南东绕城高速公路与济青高速公路交叉设置的 X 形枢纽。主线上跨被交叉公路。

受匝道桥跨径的制约，互通区内主线采用两侧分离加宽，既有高速公路维持双向四车道 28.0 米整体式断面不变，分离路基为单向两车道断面宽度 13.25 米。从主线侧分流匝道在主线分离路基之前先分流，合流入主线匝道先合流并入主线外侧分离路基。整个互通改造方案为互通形式不变，匝道重新接线。见图 3.5-12。

2、郭店互通立交

郭店互通立交为济南东绕城高速公路与 S102 工业北路交叉设置的双喇叭形互通立交，主线上跨被交路 S102 工业北路，匝道上跨主线。

受南侧胶济铁路、胶济客专制约，互通范围内主线采用单侧分离加宽，既有高速公路维持双向四车道 28.0 米整体式断面不变，分离路基为单向四车道 20.75 米断面，互通改造方案为互通形式由双喇叭改成 Y 形+喇叭。

原互通匝道均采用单向单车道 8.5 米宽度，考虑到转向交通量较大，本次改建将匝道改成单向双车道，断面宽度改成 12.25 米，除向南右转弯匝道外，变速车道亦由单车道出入口改成双车道出入口，并增设辅助车道。

原互通收费站为 6 入 7 出，受南北向 220KV 高压线制约（铁塔），其中 6 入口与 3 出口（往 S102 东方向）收费广场为一整体，另外 4 处出口（往 S102 西方向）收费广场单独设置，造成收费广场北侧出口交织段长度不够，这是郭店互通收费站拥堵的部分原因。本次改建对 220kv 高压线迁改，同时增加出口匝道交织段长度，将原 4 出口车道北移 75 米与原 6 入口 3 出口收费车道整体布置，形成出、入口收费车道整体断面（东侧收费广场水泥砼路面维持原 56 米长，新挪移过来的收费广场按规范 110 米长），同时在西侧扩建 11 条收费车道，形成 12 条出口收费车道。改建后收费车道数为 12 入口 12 出口。

原主线上跨工业北路分离立交由原来的 20.85+22+25.5+22+20.85 米跨径拆除新建为 25+30+30+25 米跨径桥梁。

被交路及其衔接匝道完全利用。见图 3.5-13。

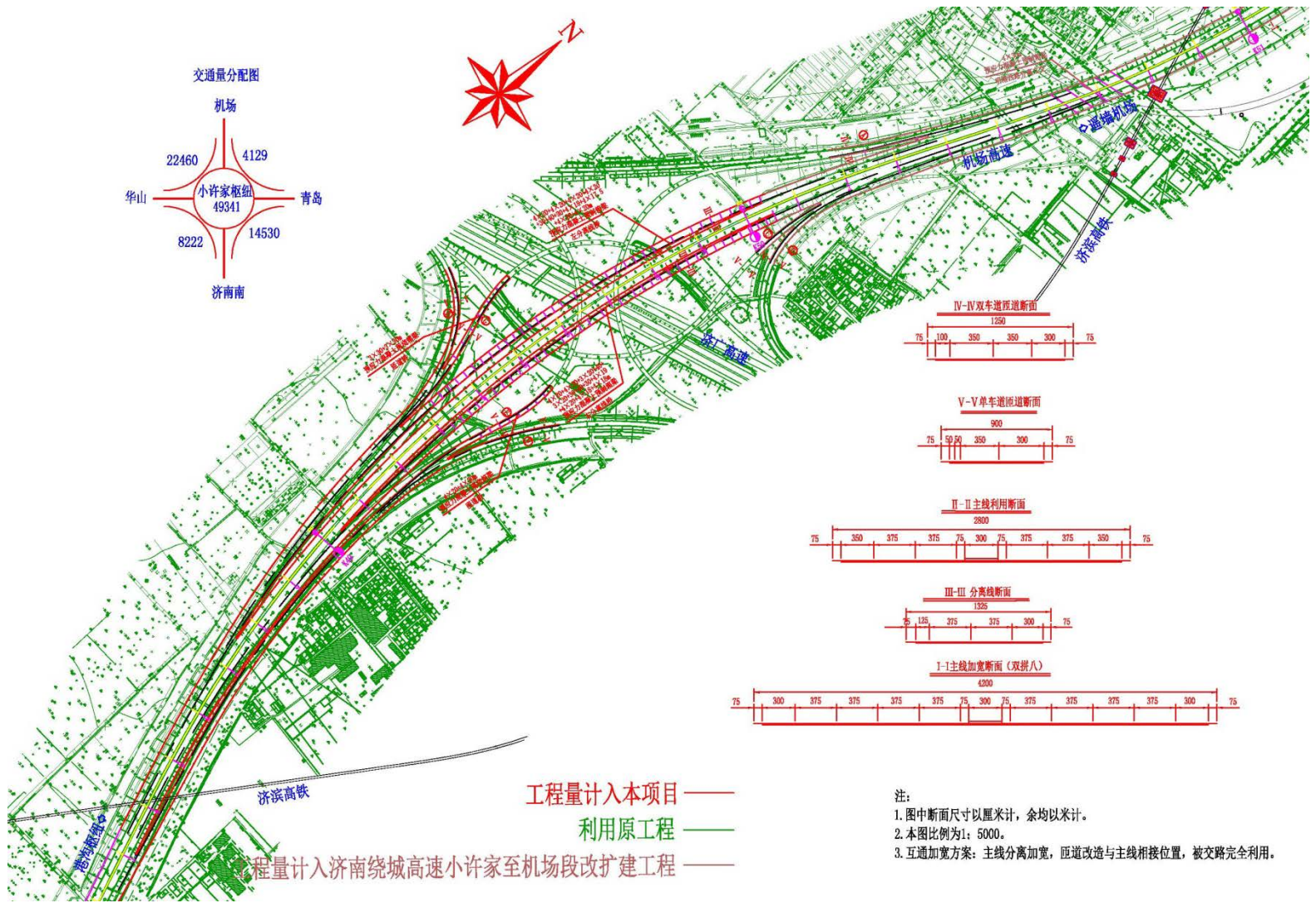


图 3.5-12 小许家枢纽互通示意图

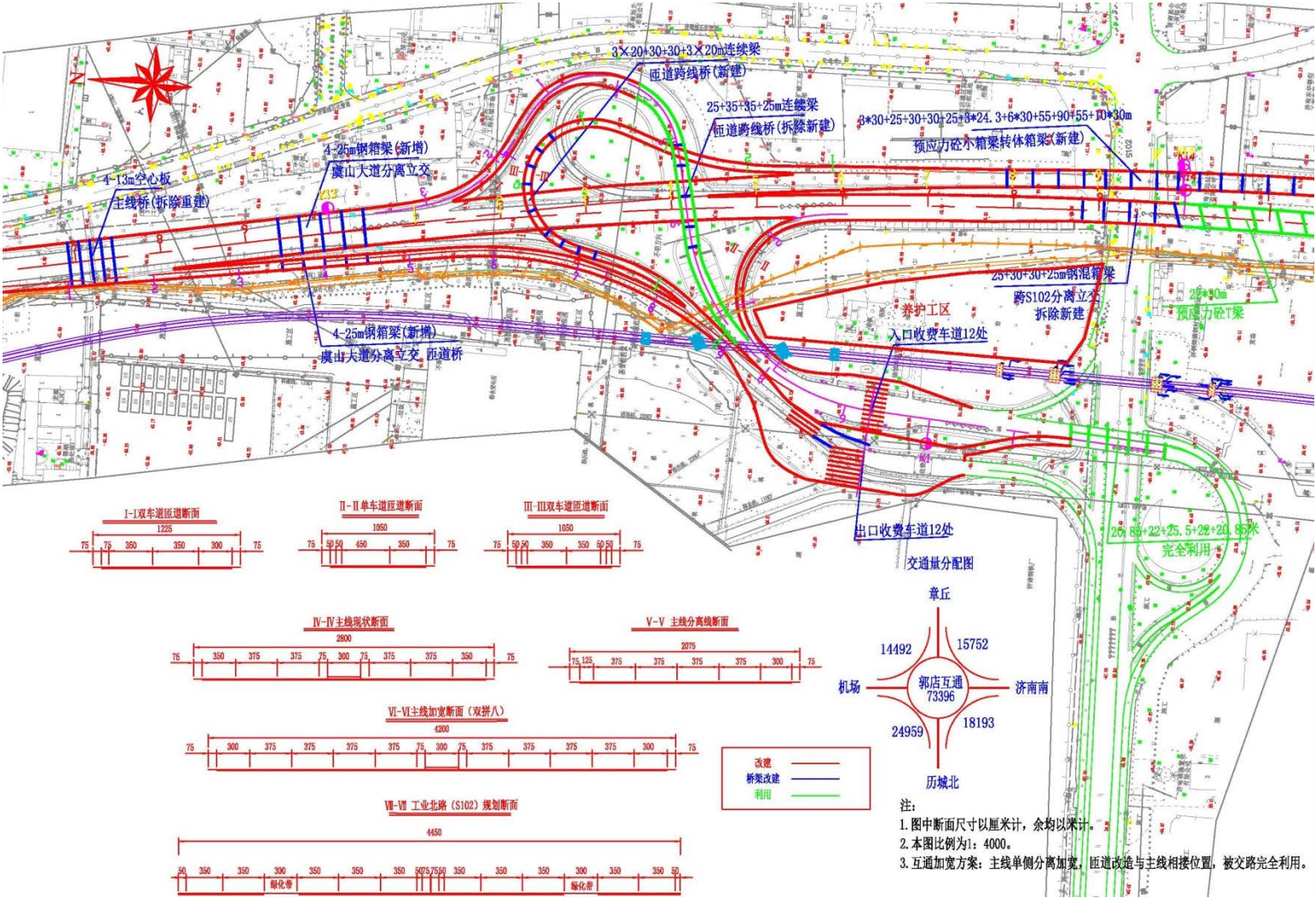


图 3.5-13 郭店互通立交示意图

3、济南东互通立交

济南东互通立交为东绕城高速公路与 G309 经十东路交叉设置的喇叭+Y 形互通，主线上跨被交路及匝道。

互通改建方案为互通形式改成 Y+Y 形，匝道重新接线。互通范围内主线加宽方式为两侧拼宽。

济莱高铁在经十东路南侧设置了港沟站，为满足港沟站与经十东路、高速公路快速交通转换。济南东互通立交增设港沟站连接收费站和经十东路的匝道。

原互通被交路侧往西匝道为单向双车道，主线往北匝道为单向双车道，其余单向匝道均为单车道 8.5 米宽度，本次改建将与主线连接的匝道均改成双车道，变速车道改为双车道。

原收费站为 6 入 8 出，本次扩建为 11 入 11 出。

原主线上跨匝道桥采用 18+23+18 米跨径，本次改扩建拆除新建成 20+25+20 连续梁，主线上跨经十东路跨线桥为 2X20+26+2X20，本次改扩建拆除新建为 6-25 米钢箱梁。

现状互通区西侧经十东路主路为双向十车道，辅路为双向四车道，主辅路之间以 4 米绿化带分隔，互通区东侧经十东路为双向八车道，互通范围内主路为双向四车道，辅路改移至互通匝道外围，由于互通区内主路车道减少，造成互通范围内经十东路拥堵严重。本次改建将互通区内经十东路扩宽成双向八车道，辅路改移至主路外侧，匝道顺接辅路。见图 3.5-14。

4、港沟枢纽

港沟枢纽为东绕城高速公路与京沪高速公路交叉设置的涡轮形枢纽。主线下穿被交路及匝道。

由于受被交路及匝道上跨主线桥跨径制约，互通范围内主线两侧分离加宽，整个互通改建方案为互通形式不变，匝道重新接线。见图 3.5-15。

以北侧主线分离路基分合流鼻端为界，分离路基分合流鼻端北侧主线扩建及顺接匝道纳入本项目，分离路基分合流鼻端南侧主线扩建及顺接匝道纳入南绕城高速公路改扩建项目。

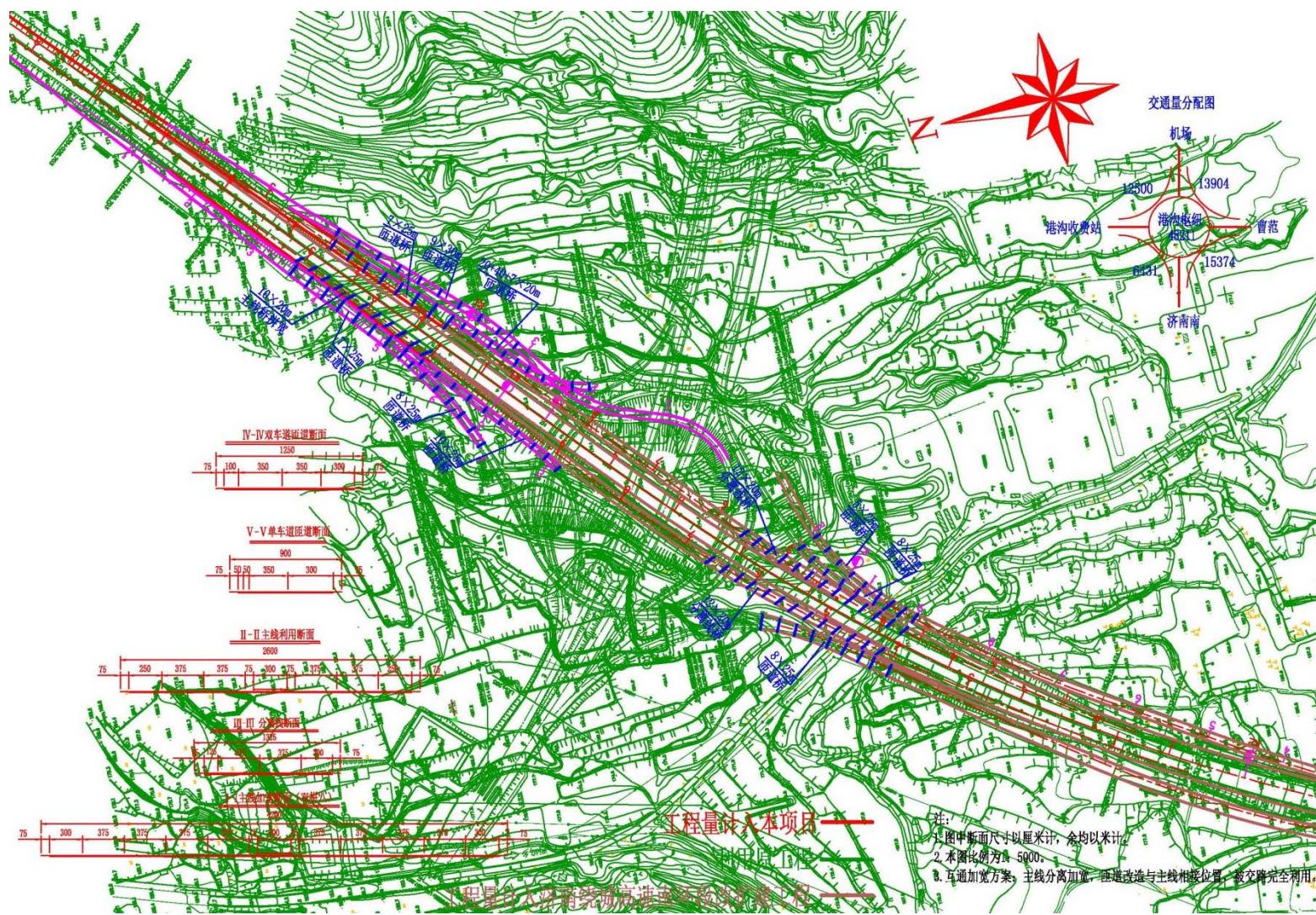


图 3.5-15 港沟枢纽互通示意图

3.5.4.2 分离立交工程

改扩建项目在与铁路、等级公路和交通量较大的乡村道路交叉时，除设置互通立交工程外，均设置分离立交。

全线设 15 处分离立交处，其中铁路交叉有 4 处。

1、拟建济滨高铁

拟建济滨高铁上跨改扩建项目，交叉桩号 K10+104（公路桩号），交叉角度 55°，主跨径 75.7+128+78.4 米，上部结构型式为预应力混凝土变截面连续箱梁，下部结构为实体式墩，基础为群桩基础。

2、济青高铁和胶济客专联络线

济青高铁和胶济客专联络线上跨改扩建项目，交叉桩号 K10+920（公路桩号），交叉角度 95°，主跨径 48+80+48 米，上部结构形式为预应力混凝土变截面连续箱梁，下部结构为实体式墩，基础为群桩基础。满足项目扩建为八车道的要求。

3、胶济铁路

胶济铁路下穿改扩建项目，交叉桩号 K14+340（公路桩号），交叉角度 75°，胶济铁路分离立交既有桥梁跨径 22×30 米，净高 6.75 米。原有桥梁可维持现有净空；新建桥梁需满足现行铁路规范净空要求。

4、在建济莱高铁

在建济莱高铁上跨郭店互通、济南东互通匝道及拟改扩建项目主线，与改扩建项目主线交叉桩号 K24+045（公路桩号），交叉角度 150°，主跨径 76+136+76 米，上部结构型式为预应力混凝土变截面连续箱梁，下部结构为实体式墩，基础为群桩基础。上跨匝道及主线皆已预留本项目扩建条件。

表 3.5-5 项目与铁路交叉构造物一览表

序号	中心桩号	铁路名称	交叉情况	主跨桥梁跨径 m	结构物类型	路线条件	现状净空	备注
1	K10+104	济滨高铁	主线下穿	主跨 75.7+128+78.4	预应力砼连续箱梁	双线电气化	5.5	拟建
2	K10+920	济青高铁	主线下穿	主跨 48+80+48	预应力砼连续箱梁	双线电气化	5.5	
3	K14+321.5	胶济铁路	主线上跨	右幅 22×30、左幅 3×30+25+30+30+25+3×24.3+6×30+55+90+55+10×30	预应力砼 T 梁/预应力砼连续箱梁	双线电气化	6.75	
4	K24+45	济莱高铁	主线下穿	主跨 76+136+76	预应力砼连续箱梁	单线电气化	5.5	在建



图 3.5-16 拟扩建项目与现有铁路位置关系示意图



图 3.5-17 拟扩建项目与规划铁路位置关系示意图

3.5.4.3 通道天桥

1、通道

全线扩建通道 10 道，通道设置情况见表 3.5-6。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

天桥孔径不满足扩建要求，需要结合现有天桥型式及路基加宽要求，进行重建以适应扩建后路基宽度需要。

现状天桥跨径为 2×25 米，上部结构型式为钢筋砼连续空心板，无法满足主线路基 42m 断面宽度。

全线共 1 座天桥需拆除重建，根据各段落的总体改扩建方案，天桥拆除后采用的跨径布置有 4×30 米跨径型式。

3.5.5 沿线设施

3.5.5.1 服务区

随着本项目改扩建实施，交通量进一步增加，广大的驾乘人员对服务区有着迫切的需求，改扩建项目设置一处服务区，为彭庄服务区，《山东省高速公路服务区布局规划》（2016-2030 年）已将彭庄服务区列为一类服务区，应配合公路主体工程改扩建方案进行相应建设。

按一类服务区设置，建筑面积 1200 平方米。服务设施新增用地见表 3.5-7。

表 3.5-7 服务设施新增用地一览表

序号	名称	中心桩号	新增用地（公顷）	改扩建方案
1	彭庄服务区	K16+280	8.862	新建

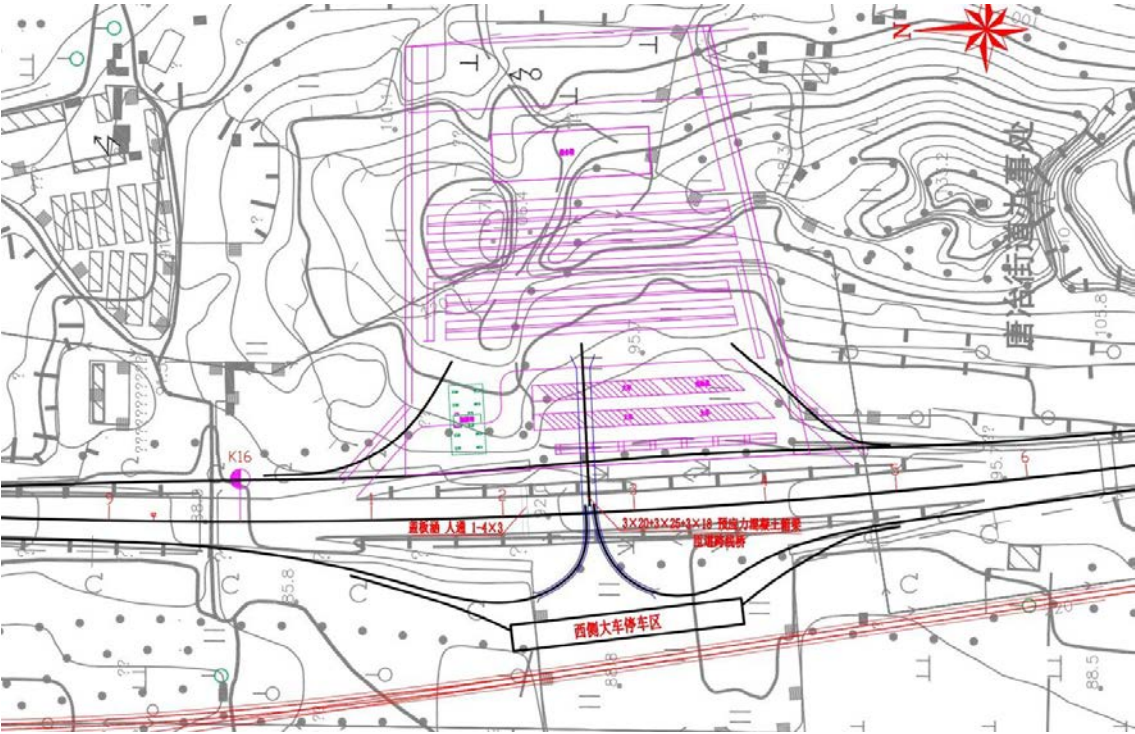


图 3.5-18 彭庄服务区平面布置情况

3.5.5.2 收费及管理养护设施改扩建方案

1、收费设施

全线原有收费站 2 处，分别为济南东收费站和郭店收费站，改扩建方式均为原址扩建。经现场调查，济南东收费站办公区正在建设中，建设后的房建场区建筑面积 6542 平方米，满足扩建后功能需求；郭店收费站因济莱高铁横穿收费站

办公区，场区需结合济莱高铁线位迁移新建。

2、管理及养护设施

结合现场调查，拟建项目现有养护工区 1 处，与济南监控通信分中心同址合建，位置较远，养护及应急处理不便，拟利用郭店收费站互通立交现有用地，迁移新建。全线共涉及监控通信分中心 1 处，监控通信分中心场区内建筑物保存较好，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。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。

表 3.5-8 沿线设施改扩建后建筑规模一览表

序号	类别	改扩建后规模		新增规模		备注
		建筑面积 m ²	用地hm ²	建筑面积 m ²	用地hm ²	
1	济南东收费站	6456	0.7492	0	0	原址改建
2	郭店收费站	2300	0	2300	0	原址扩建， 利用原匝道用地
3	养护工区	1500	0	1500	0	移位新建， 利用原匝道用地
4	济南监控通信分中心	2344.5	0	0	0	完全利用
5	彭庄服务区	12000	8.862	12000	8.862	原址扩建
6	合计			15800		

3.5.5.3 安全设施改扩建方案

1、标志、标线

交通标志布设严格按照国标《公路交通标志和标线设置规范》(JTGD82-2009)和道路的路线设计为依据。标志分为道路标志、警告标志、限制和指向标志及其它标志；标线包括车道边缘线、车道分界线、导向箭头线等。交通标志和标线要求按照夜间反光进行设置。

2、护栏

高速公路现有护栏已经不能满足《公路交通安全设施设计技术规范》(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。

3、隔离设施

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。

4、照明系统

依据 CIE 及我国《城市道路照明设计标准》，参考了部分国家的照明标准，并结合我国的实际情况。本设计收费广场照明标准采用 $1.5\sim 2\text{cd/m}^2$ ，服务区的停车场采用 $1\sim 1.5\text{cd/m}^2$ ，特大桥照明标准采用 1cd/m^2 ，收费天棚照明采用 $10\sim 15\text{cd/m}^2$ 。路面亮度均匀度 0.4，眩光控制指数 $G\geq 5$ 。

3.6 工程占地及拆迁

3.6.1 工程占地

1、项目永久占地面积统计

改扩建路线永久占地 197.8555hm^2 ，利用原有国有建设用地 136.0427 公顷，拟新申请用地 61.8128 公顷，2018 年土地利用现状情况为农用地 43.2805 公顷（耕地 5.1920 公顷，含永久基本农田 2.9212 公顷，全部位于城市周边），建设用地 8.8173 公顷，未利用地 9.715 公顷。各区用地情况如下：

济南市历城区总用地规模为 168.1865 公顷，利用原有国有建设用地 108.8223 公顷，拟新申请用地 59.3642 公顷，2018 年土地利用现状情况为农用地 41.1826 公顷，（耕地 3.9186 公顷，含永久基本农田 2.6608 公顷，全部位于城市周边），建设用地 8.5025 公顷，未利用地 9.6791 公顷。

济南高新区总用地规模为 29.669 公顷，利用原有国有建设用地 27.2204 公顷，拟新申请用地 2.4486 公顷，2018 年土地利用现状情况为农用地 2.0979 公顷（耕地 1.2734 公顷，含永久基本农田 0.2604 公顷，全部位于城市周边），建设用地 0.3148 公顷，未利用地 0.0359 公顷。

根据国家相关规定，本项目涉及的基本农田已按照相关要求补划永久基本农田。济南市历城区、高新区已按规定编制土地利用总体规划修改方案暨永久基本农田补划方案。

3.6.2 工程拆迁

工程主要拆迁情况如下：

砖房 1500 平方米，厂房 1300 平方米，楼房 2600 平方米；指示牌 47 个，门

架 24 个；经济林 9120 棵，灌木 1707 棵；高压线杆 9 根，220kV 高压铁塔 8 座，高压铁塔 11 座，低压线杆 24 根；通讯线杆 30 根； 2*DN1000 热力管道 200 米，DN1000 给水管 100 米，燃气管道 200 米，国防光缆 800 米，输油管道 6000 米。

本工程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。

土地补偿与安置补助费标准根据《山东省人民政府关于调整山东省征地区片综合地价标准的批复》（鲁政字[2015]286 号）分片区计取；根据《山东省土地征收管理办法》、《山东省人民政府第 226 号令》、《中华人民共和国耕地占用税暂行条例》等有关文件规定执行。

3.6.3 土石方数量

主体工程考虑路基工程、互通工程土方开挖、回填量，但是未将拆除的圬工混凝土、桩基础的钻渣、建筑垃圾、拆除物的再利用、以及拆除匝道的土石方工程量、施工生产生活区及施工便道区的土石方工程量计入主体土石方平衡。经方案补充完善后，工程土石方开挖总量 78 万 m³（含表土 21.88 万 m³），填方总量 128.69 万 m³（含表土 21.88 万 m³），骨料利用 9.24 万 m³，需外借土方 59.93 万 m³。

3.6.4 取土情况

改扩建项目不布设取土场，所需土均为外购土方。运输过程中应做好临时苫盖等防护措施，防止沿途散溢。

3.6.5 弃土情况

根据鲁路计【2013】18 号文件要求对改建路段路面旧料进行回收利用，改扩建工程所有剥离的表土、拆除的圬工混凝土、桩基础的钻渣、建筑垃圾的土石方均回填重复利用，故改扩建项目无需设置弃土场。

3.6.6 投资估算

改扩建项目推荐方案工程投资估算总金额为 472847.3 万元，平均每公里造价 28399.2 万元。其中建安费为 298573.4 万元，占投资估算总金额的 63.14%；土地使用及拆迁补偿费 95088.1 万元，占投资估算总金额的 20.11%；工程建设其它费 17235.5 万元，占投资估算总金额的 3.65%；预备费为 36980.7 万元，占投资估算

总金额的 7.82%；建设期贷款利息 24969.6 万元，占投资估算总金额的 5.28%。

投资具体见表 3.6-4。

表 3.6-4 投资估算汇总表

工程或费用名称	单位	路线方案	各项费用比例%
路线里程	公路公里	16.65	-
第一部分 建筑安装工程	万元	298573.4	63.14
第二部分 土地使用及拆迁补偿费	万元	95088.1	20.11
第三部分 工程建设其他费用	万元	17235.5	3.65
第四部分 预备费用	万元	36980.7	7.82
第一、二、三、四部分费用合计	万元	447877.7	94.72
建设期贷款利息	万元	24969.6	5.28
投资估算总金额	万元	472847.3	-
每公里造价	万元	28399.2	-

3.6.2 资金筹措

项目法人山东高速基础设施建设有限公司，具体负责本项目的建设和管理工作。资金来源如下：

项目法人通过企业自筹资金作为本项目资本金，占总投资的 30%，其余建设资金通过采用国内银行贷款等融资方式解决。

3.6.3 工期安排

改扩建公路工程量较大，技术要求高，分块项目多，材料需求量大，建设衔接紧密，施工组织难度大，资金和原材料的使用比较集中，为保证工程质量和工程进度，必须加强领导，通力协作，周密计划，精心组织，合理安排。施工拟安排至 2021 年 12 月~2024 年 12 月，建设工期按 36 个月控制。

3.7 施工方案及工程进度安排

3.7.1 施工条件

本项目地处鲁中平原和丘陵地带交界地带，属大陆性中温带暖温带半湿润大陆性季风气候区，年温适中，气候温和，季风进退明显，四季分明，施工条件较好。年平均气温 11.8℃，降雨期多集中在 6-8 月份。工程施工条件受气候条件约束，路基土石方和桥涵、交叉工程每年可施工时间按 10 个月计，路面工程按 6

个月计。

3.7.2 施工方案

拟建项目除路基、路面工程之外，控制工期的主要工程为互通式立交改造以及桥梁、分离式立交等构造物的加宽。

1、路基工程

本项目路基对其挖掘、运输、摊平、压实全部机械化施工。挖方尽可能纵向调配，予以利用。路基施工过程中应严格控制施工工艺，确保路基压实度及其他技术要求。同时在路基施工过程中要谨慎考虑环境因素，以不破坏原有绿化及植被为首要要求。对于岩石地段施工，爆破的选择，应充分考虑移挖作填的石料粒径限制，对填挖交界的过渡路段，应按规定的要求，采取必要的施工措施，以防止通车后产生错台致使路面破坏。

路基工程主要解决新老路基拼接问题。新老路基拼接前应清除老路基边坡及原地表表层 15~30cm 耕植土，并视路基填土高度采用翻挖掺灰碾压、填碎石土，经碾压稳定后方可进行路基填筑。拼接范围内原路基边坡填料质量或压实度指标不符合规定要求的，应予以挖除。

新老路基拼接采用台阶处理，台阶开挖时自下而上，并在新老路基拼接处铺设二层双向土工格栅，分别设置在路床顶面以下 20cm 处和基底底面。路基填土较高或基础软弱时，新老路基拼接处基底底面土工格栅可全宽铺设 2~4 层。拼接的路堤填料，宜选用与原路堤相同且符合要求的填料，或较原路堤渗水性强的填料。当采用细粒土填筑时，应注意新老路基之间的排水设计，必要时，可设置横向排水盲沟，以排除路基内部积水。

2、排水工程

本项目排水应根据地形及汇水面积对排水设施进行重新设计，做到既满足排水要求、又保证行车安全。

3、路面工程

本项目采用沥青混凝土路面面层，应选择机械化程度较高的施工队伍进行施工，以保证路面质量。沥青路面施工中应严格控制拌和、摊铺及碾压的混合料温度，保证面层的施工质量。

路面上、下基层要求拌和站集中拌和，以确保其强度和稳定性，并严格控制

对周围环境的影响。

新旧路面拼接前应做好拼接带路床处理，新旧路面拼接采用台阶拼接方式。做好技术组织，充分实现老路旧料的再生利用。

4、桥梁工程

本项目桥梁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。

采用“上部构造相互连接、下部构造不连接”的方式进行桥梁构造物的拼接扩建。各桥梁根据实际情况选用适宜的下部结构形式，拓宽八车道桥梁桥墩以双柱式墩为主。拼接桥梁施工按先下构、后上构、再拼接的工序施工，并与路基工程、路面工程的建设时间充分协调。

5、互通立交

沿线互通式立交从形式上分主要有两大类：混合式枢纽互通立交，喇叭型互通立交。喇叭形互通立交为主线与地方道路连接的一般型互通，设置集中的收费站，混合式枢纽互通立交为主线与高速公路交叉的枢纽型互通，高速公路联网收费，不设收费站。

因施工期互通需要维持正常的交通运营，需要尽可能减短因匝道施工造成的局部交通干扰时间，所以互通式立交改建的实施方案与匝道和主线的交叉关系、采用的改建方案密切相关。

互通改建中遇到的路基、桥梁等技术问题与主线相当，只是工程比较集中，相关工程的组织协调更紧密。

3.7.3 建设大临工程的必要性

根据《济南市大气污染防治条例》第三十六条，本市中心城区内，禁止新建、扩建水泥厂、粉磨站和混凝土搅拌站。第四十九条，本条例所称本市中心城区是指，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的区域。故改扩建项目路线位于济南市中心城区范围内，道路两侧没有合适的混凝土拌合站，无水稳站、沥青拌合站。所以需要新建混凝土拌合站、水稳站和沥青拌合站。

3.8 环境影响与防治对策

拟建公路工程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。就本工程项目而言，环境影响阶段可分为施工期和营运期二个阶段。

3.8.1 施工期

3.8.1.1 大临工程工程分析

1、大临工程概况

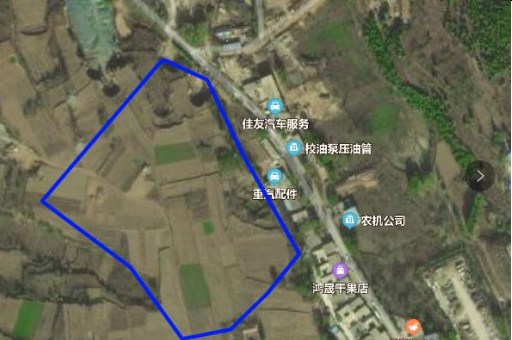
本项目设置 2 处大临工程，一处设置水泥混凝土拌合站，一处设置水稳站和沥青拌合站，拌合站位置具体见表 3.8-1。

表 3.8-1 大型临建工程设置情况一览表

编号	工程说明	面积（亩）	占地类型	备注
1	混凝土拌合站	38.709	未利用地	租赁山东泉匠建筑工程有限公司厂房
2	水稳站和沥青拌合站	44.25	一般农田	/

本项目拌合站位置及周边敏感点情况见表 3.8-2。

表 3.8-2 拌合站设置情况一览表

编号	位置	周边敏感点	与敏感点方位/距离	拌合站位置
1	山东泉匠建筑工程有限公司内	/	/	
2	河西村北侧	河西村	100 米	

综上，临时工程不占用生态敏感区和生态保护红线区等敏感区域，且拌合站

是暂时性的，使用完毕后将绿化，恢复植被。

2、拌合站规模、原料及产品方案

拌合站产品方案见表 3.8-3。

表 3.8-3 产品方案一览表

序号	产品	产量	单位
1	水泥混凝土	30	万 t/a
2	水泥稳定土	30	万 t/a
3	沥青混凝土	28	万 t/a

拌合站原辅材料消耗情况见表 3.8-4。

表 3.8-4 原辅材料消耗一览表

产品名称	原辅材料名称	单位	用量	备注
水泥混凝土	石子	t/a	13.2	外购，汽运
	砂	t/a	8.7	外购，汽运
	矿粉	t/a	0.54	外购，汽运
	粉煤灰	t/a	0.54	外购，汽运
	水泥	t/a	5.1	外购，汽运
	水	t/a	1.92	自来水
水泥稳定土	石子	t/a	15.9	外购，汽运
	砂	t/a	11.4	外购，汽运
	水泥	t/a	1.35	外购，汽运
	水	t/a	1.35	自来水
沥青混凝土	石子	t/a	15.4	外购，汽运
	机制砂	t/a	9.8	外购，汽运
	矿粉	t/a	1.4	外购，汽运
	沥青	t/a	1.4	外购，汽运

3、工艺流程及产污环节

(1) 水泥混凝土工艺流程及产污环节

工艺流程简述：

①上料、输送：石料、砂料通过铲车运至投料斗内，计量后通过封闭的输送带加入到搅拌机中；筒仓中的水泥、矿粉和粉煤灰通过电脑控制计量后由螺旋输送机加入到搅拌主机中，然后按照比例加入适量的水。此过程主要产生上料粉尘、筒仓呼吸粉尘、铲车及输送设备运行噪声。

②搅拌：石子、砂料、矿粉、粉煤灰、水泥、水的配比为4.4: 2.9: 0.18: 0.18: 0.64，进入全密封式搅拌机后充分搅拌均匀。搅拌机采用自动盖料，密闭搅拌，外

部为彩钢板密封，此过程不会产生搅拌粉尘，主要为搅拌机运行噪声。

③成品：物料搅拌均匀后由搅拌机下方落料口落入密闭传送带输送至成品料仓内，由成品料仓下料口落入运输车辆，外运至工地。

混凝土生产工艺流程图见图 3.8-1。

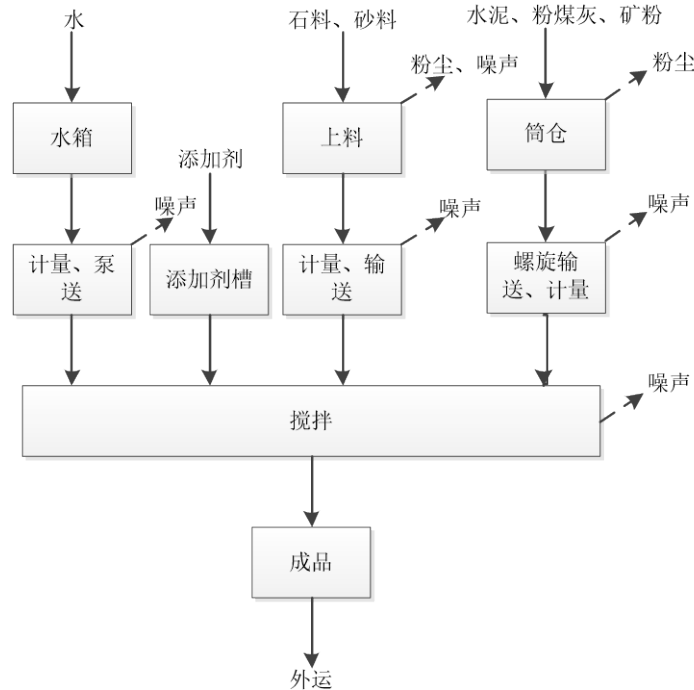


图 3.8-1 混凝土生产工艺流程及产污环节图

（2）水泥稳定土工艺流程及产污环节

工艺流程简述：

水稳料生产工艺与混凝土工艺相似，所有工序均为物理过程。

①上料、输送：石料、砂料通过铲车运至投料斗内，计量后通过封闭的输送带加入到搅拌机中；筒仓中的水泥通过电脑控制计量后由螺旋输送机加入到搅拌主机中，然后按照比例加入适量的水。此过程主要产生上料粉尘、水泥筒仓呼吸粉尘、铲车及输送设备运行噪声。

②搅拌：石子、砂料、水泥、水的配比为5.3 : 3.8 : 0.45 : 0.45，进入全密封式搅拌机后充分搅拌均匀。搅拌机采用自动盖料，密闭搅拌，外部为彩钢板密封，此过程不会产生搅拌粉尘，此过程主要为搅拌机运行噪声。

③成品：物料搅拌均匀后由搅拌机下方落料口落入密闭传送带输送至成品料仓内，由成品料仓下料口落入运输车辆，外运至工地。

水泥稳定土生产工艺流程图见图 3.8-2。

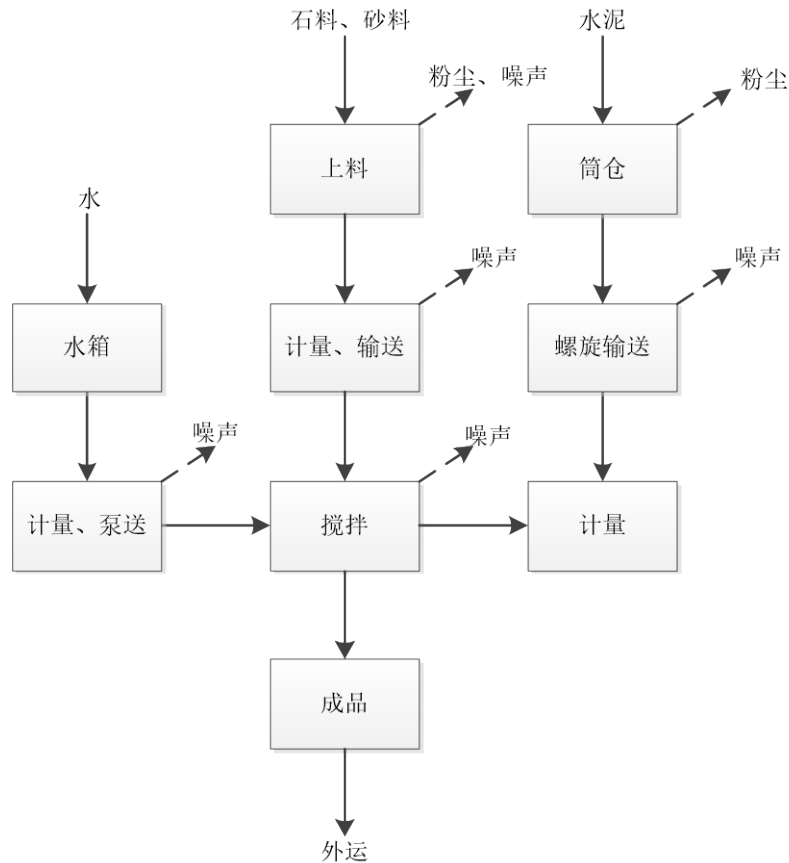


图 3.8-2 水泥稳定土生产工艺流程及产污环节图

(3) 沥青混凝土工艺流程及产污环节

工艺流程简述：

①原料进厂：沥青混凝土的主要原料为热沥青、石子、机制砂、矿粉、其中热沥青由罐车运输入厂后储存到沥青保温罐内，利用燃气导热油炉加热沥青保温罐保温；石子、机制砂进厂后储存在密闭式料厂内；矿粉由罐车运输入厂后储存在筒仓内。

产污环节：该过程主要产生车辆运输扬尘、卸料粉尘、交通噪声。

②石子上料：石子、机制砂（称为“骨料”）由铲车装入上料斗内，通过料斗下方的皮带给料机自动计量后落入输送皮带，传送到烘干滚筒内。

产污环节：该过程主要产生上料粉尘、铲车及输送设备运输噪声。

③矿粉输送：矿粉由筒仓下料口的计量螺旋输送机计量、输送至搅拌机内。

产污环节：该过程主要产生矿粉筒仓呼吸粉尘、螺旋输送设备噪声。

④沥青加热：沥青在保温罐内由燃气导热油炉加热至 120℃左右，通过流量泵计量输送至搅拌机内与骨料混合。石子、机制砂、矿粉、沥青的配料比为 5.5: :3.5:

0.5:0.5。

产污环节：该过程主要产生导热油炉天然气燃烧废气（SO₂、NO_x、烟尘）、沥青罐呼吸废气（沥青烟、苯并芘）、沥青泵运行噪声。

⑤烘干加热：骨料进入密闭烘干滚筒后，由天然气直接燃烧烘干骨料，温度控制在 200℃左右，烘干滚筒不停转动，使骨料受热均匀。

产污环节：该过程主要产生天然气燃烧废气（SO₂、NO_x、烟尘）、烘干粉尘及烘干滚筒运行噪声。

⑥热料提升：烘干滚筒出料口与提升机密闭连接，热骨料由滚筒出料口落入全密闭式提升机内，提升至搅拌楼上方的振动筛内。

产污环节：此过程主要为提升机运行噪声。

⑦分级筛分：项目振动筛为全密闭式，下方的出料口密闭连接热骨料仓，振动筛选出的不同粒径骨料直接落入热骨料仓内，热骨料仓分为 5 个分仓，暂存不同粒径的骨料。

产污环节：此过程主要产生筛分粉尘、振动筛分机运行噪声。

⑧搅拌：热骨料在自动计量系统的控制下落入封闭式搅拌机内，与沥青、矿粉充分搅拌，使其混合均匀后即成为沥青混凝土成品。

产污环节：此过程主要产生搅拌废气（沥青烟、苯并芘）及搅拌机运行噪声。

⑨出料：沥青混凝土成品由搅拌机出料口落入成品料仓内，料仓下料口直接落入运输车辆外运至工地。

产污环节：成品出料时沥青烟废气会随物料由出料口逸散。

沥青混凝土生产工艺流程图见图 3.8-3。

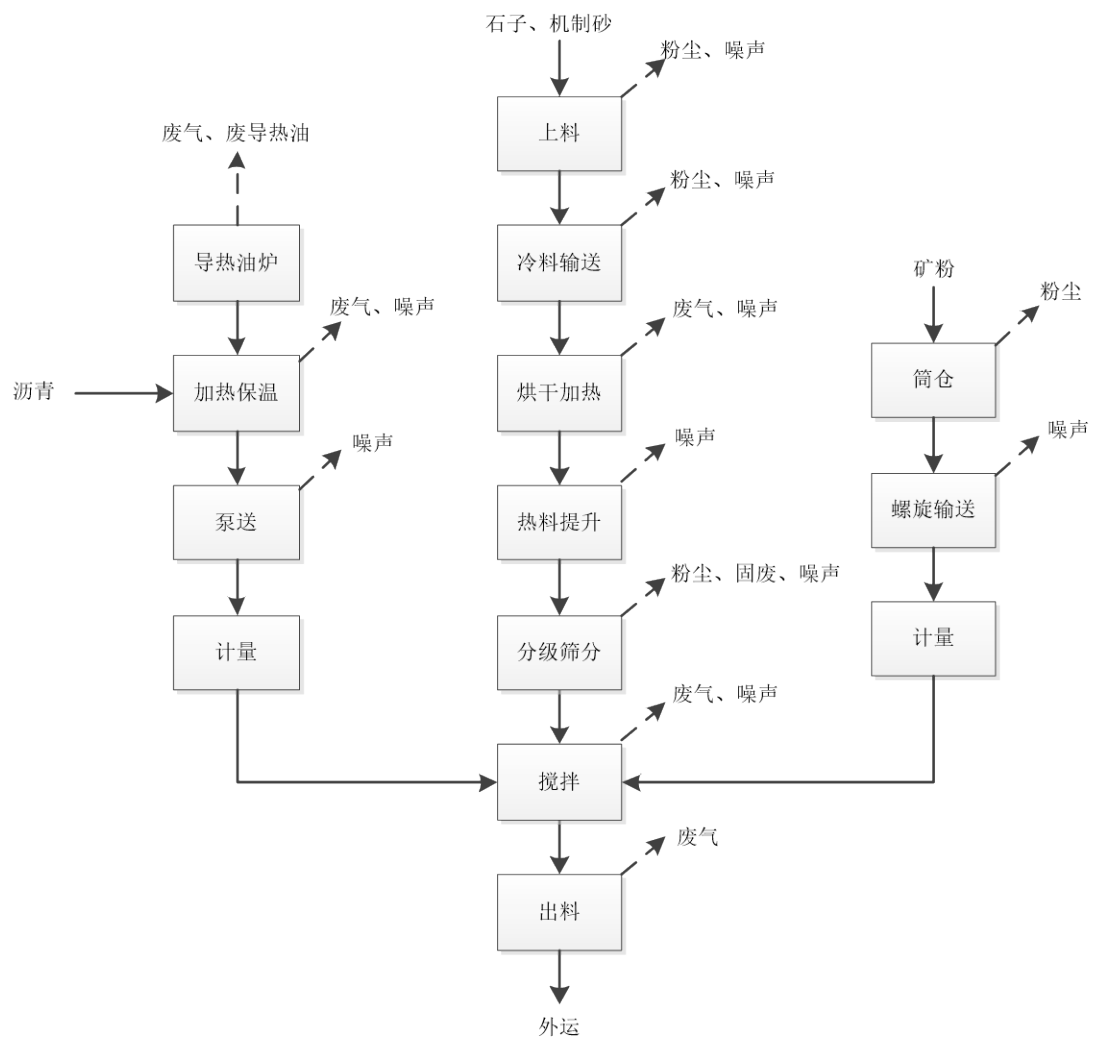


图 3.8-3 沥青混凝土生产工艺流程及产污环节图

混凝土拌合站、水稳站和沥青混凝土站运营过程中产生的主要环境影响因素有废气、废水、噪声、固废。主要污染工序及污染因子汇总表见表3.8-5。

表3.8-5 项目污染工序及污染因子一览表

污染类别	产污环节	主要污染因子	治理措施	排放方式
废气	车辆运输扬尘	颗粒物	厂区入口处设置洗车平台，对进出车辆进行冲洗降尘，进厂车辆限速且厂区全部硬化，定期洒水	无组织
	卸料粉尘	颗粒物	设置封闭式料场	
	上料粉尘	颗粒物	水泥混凝土生产线、水稳生产线和沥青混凝土生产线料斗上方均设置集气罩，将粉尘收集后通过布袋除尘器处理，由15m高排气筒排放	有组织
	筒仓粉尘	颗粒物	筒仓顶部设置脉冲布袋除尘器，经高于筒仓顶3m排气筒排放	
	燃气导热油炉	SO ₂ 、	导热油炉配备低氮燃烧器，燃料	

		NO _x 、颗粒物	采用天然气，废气由15米高排气筒排放	
	骨料烘干废气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	烘干滚筒配备低氮燃烧器，燃料采用天然气，烘干滚筒、振动筛全密闭，废气经管道引入“重力除尘器+布袋除尘器”处理后由15米高排气筒排放	
	骨料筛分粉尘	颗粒物		
	沥青罐呼吸口、搅拌机、成品出料口	沥青烟、苯并芘	沥青罐呼吸口、搅拌机设置密闭管道收集废气，成品出料口周围设置环形集气罩，将废气负压收集后采用“电捕焦油器+活性炭吸附”净化处理后由15米高排气筒排放	
废水	车辆冲洗废水	SS	排入沉淀池，经沉淀后循环使用	不外排
	搅拌设备冲洗废水	SS	排入沉淀池，经沉淀后用于生产	不外排
	生活废水	COD、SS、氨氮	采用化粪池收集，委托环卫部门定期清运	不外排
固废	生活办公	生活垃圾	委托环卫部门定期清运	妥善处理
	废水沉淀池	沉渣	回用于生产	不外排
	布袋除尘器收集粉尘	粉尘	回用于生产	不外排
	设备维护	废润滑油	委托有资质单位处理	不外排
	导热油炉	废导热油	委托有资质单位处理	不外排
	活性炭箱	废活性炭	委托有资质单位处理	不外排
噪声	主要噪声源：输送机、提升机、搅拌机、振动筛、空压机、风机、铲车等设备		基础减振、厂房隔声、夜间不生产	达标排放

4、污染源强核算

(1) 废气

混凝土拌和站和水稳拌合站有组织废气主要有上料粉尘和料仓呼吸废气。沥青拌合站有组织废物主要有上料粉尘、料仓呼吸粉尘、导热油炉废气、骨料烘干废气、骨料筛分粉尘和沥青罐呼吸废气、沥青搅拌废气、出料口废气。

①上料粉尘

水泥混凝土生产线、水稳生产线和沥青混凝土生产线原材料为石子、机制砂，采用铲车将砂石料投放至上料斗内，投料过程产生粉尘。参考《逸散性粉尘控制技术》推荐的经验系数及同类项目环评数据，碎石料投料粉尘产污系数为0.02kg/t-原料。

混凝土生产线砂石料总用量为21.9万t/a，则投料粉尘产生量为4.38t/a。水稳生产线和沥青生产线砂石料总用量为52.5万t/a，则投料粉尘产生量为10.5t/a。

污染防治措施：生产线投料斗上方设置集气罩并配备垂帘，废气收集效率（收

集效率 $\geq 90\%$ ），将粉尘收集后用布袋除尘器处理，由15m 的排气筒排放。布袋除尘器除尘效率 $\geq 99\%$ ，水泥混凝土生产线风机风量为 $2400\text{m}^3/\text{h}$ 。水稳生产线和沥青生产线风机风量为 $5500\text{m}^3/\text{h}$ 。混凝土生产线未被收集的投料粉尘为 0.438t/a ，水稳生产线和沥青生产线未被收集的投料粉尘为 1.05t/a ，在车间内无组织排放。拌合站投料粉尘产排情况见下表：

表 3.8-7 上料粉尘产生及排产情况一览表

	污染因子	产生量 (t/a)	除尘设施	排放浓度 (mg/m^3)	排放量 (t/a)	排放速率 (t/a)	排气筒
混凝土生产线	颗粒物	3.942	集气罩+布袋除尘器	8.3	0.03942	0.01971	15m高
水稳生产线和沥青生产线	颗粒物	9.45	集气罩+布袋除尘器	8.6	0.0945	0.04725	15m高

②料仓废气

混凝土生产线拌合站设置1个矿粉筒仓、1个粉煤灰筒仓、3个水泥筒仓；水稳生产线设置1个水泥筒仓；沥青生产线设置1个矿粉筒仓。筒仓进出料时呼吸产生的粉尘量参照《逸散性工业粉尘控制技术》中“混凝土搅拌厂散逸尘排放因子”的“卸水泥至高架贮仓粉尘排放系数 0.12kg/t -粉料”。

混凝土生产线年消耗矿粉0.54万吨、粉煤灰0.54万吨、水泥5.1万吨，则矿粉筒仓呼吸粉尘产生量为 0.648t/a ，粉煤灰筒仓呼吸粉尘产生量为 0.648t/a ，水泥筒仓呼吸粉尘产生量为 6.12t/a 。水稳生产线年消耗水泥1.35万吨，则水泥筒仓呼吸粉尘产生量为 1.62t/a 。沥青生产线年消耗矿粉1.4万吨，则矿粉筒仓呼吸粉尘产生量为 1.68t/a 。

污染防治措施：各筒仓口设置管道将呼吸粉尘经仓顶设置的脉冲布袋除尘器处理后，经高于筒仓顶 3m(仓高 18m)的排气筒排放。布袋除尘器除尘效率 $\geq 99\%$ ，各配备风量 $1500\text{m}^3/\text{h}$ 的风机。筒仓呼吸粉尘产排情况见下表：

表 3.8-8 筒仓呼吸粉尘产生及排产情况一览表

	污染源	污染因子	产生量 (t/a)	除尘设施	排放浓度 (mg/m^3)	排放量 (t/a)	排放速率 (t/a)
混凝土生产线	1#矿粉筒仓	颗粒物	0.648	脉冲布袋除尘器	2.2	0.00648	0.00327
	2#粉煤灰筒仓	颗粒物	0.648	脉冲布袋除尘器	2.2	0.00648	0.00327

	3#水泥筒仓	颗粒物	2.04	脉冲布袋除尘器	6.8	0.0204	0.0102
	4#水泥筒仓	颗粒物	2.04	脉冲布袋除尘器	6.8	0.0204	0.0102
	5#水泥筒仓	颗粒物	2.04	脉冲布袋除尘器	6.8	0.0204	0.0102
水稳生产线	水泥筒仓	颗粒物	1.62	脉冲布袋除尘器	5.4	0.0162	0.0081
沥青生产线	矿粉筒仓	颗粒物	1.68	脉冲布袋除尘器	5.6	0.0168	0.0084

③导热油炉废气

沥青加热保温由一台0.7MW 导热油炉供热，燃料采用天然气，产生的污染物主要为SO₂、NO_x、烟尘。该导热油炉天然气消耗量为12 万m³/a。根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册（2010 修订）》（下册）中“4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产排污系数表-燃气工业锅炉”，燃烧废气污染物产污系数见下表：

表 3.8-9 导热油炉产污系数表

序号	项目	单位	产污系数
1	烟气量	标立方米/万立方米-天然气	139854.28
2	SO ₂	千克/万立方米-天然气	0.02S ^②
3	烟尘	千克/万立方米-天然气	1.3 ^①

注：①工业锅炉中无天然气烟尘产污系数，参考《实用环境保护数据大全》（湖北人民出版社，1999 年4 月）中数据：每燃烧1 万m³ 天然气产生烟尘1.3kg。
②上表中二氧化硫的产排污系数是以含硫量（S%）的形式表示的，其中含硫量（S%）是指燃气收到基硫分含量，以质量百分数的形式表示。根据《天然气》（GB17820-2018）中二类气的技术指标：总硫（以硫计）≤100mg/m³，故S=100。

污染防治措施：项目导热油炉配备低氮燃烧器，燃气废气经低氮燃烧器处理后由15m 高排气筒排放。低氮燃烧器能够降低空气过剩系数来降低氧浓度或降低温度峰值来减少氮氧化物在燃烧过程中的热分解和再氧化，从而有效减少氮氧化物的产生量，根据相关企业调查，目前锅炉经低氮燃烧器脱氮后，氮氧化物排放浓度最低可达到30mg/m³以下，本评价按达标排放（50mg/m³）计，根据以上产污系数核算项目导热油炉废气产生情况见表3.8-10。

表 3.8-9 导热油炉产污系数表

燃气量 （万 m ³ /a）	烟气量 （万 Nm ³ /a）	SO ₂		NO _x		烟尘	
		产生浓度 mg/m ³	产生量 t/a	产生浓度 mg/m ³	产生量 t/a	产生浓度 mg/m ³	产生量 t/a
12	167.83	14.3	0.024	50	0.0839	9.3	0.0156

④骨料烘干废气

沥青混凝土生产线的骨料烘干过程，主要污染物为干燥粉尘（颗粒物）、烘干筒燃烧天然气产生的烟气（颗粒物、SO₂、NO_x）。

A.干燥粉尘

根据《工业污染物产生和排放系数手册》（国家环保总局标准司编，中国环境科学出版社），原料干燥过程中粉尘产生系数为原材料的 0.1‰。项目沥青混凝土生产线砂石料总用量为 25.2 万 t/a，则干燥粉尘产生量为 25.2t/a。

B.天然气燃烧废气

烘干滚筒配备低氮燃烧器，燃气消耗量为 40 万 m³/a。参照本项目燃气导热油炉产污系数，本项目烘干滚筒天然气燃烧废气产生情况见下表：

表 3.8-10 项目烘干滚筒天然气燃烧废气污染物产生情况

燃气量 (万 m ³ /a)	烟气量 (万 Nm ³ /a)	SO ₂		NO _x		烟尘	
		产生浓度 mg/m ³	产生量 t/a	产生浓度 mg/m ³	产生量 t/a	产生浓度 mg/m ³	产生量 t/a
40	559.42	14.3	0.08	50	0.28	9.3	0.052

综上分析，骨料烘干废气污染物总产生量为：SO₂：0.08t/a、NO_x：0.28t/a、颗粒物：25.252t/a（包括干燥粉尘25.2t/a、天然气燃烧烟尘0.052t/a）。项目烘干滚筒连接密封管道，将废气引入“重力除尘器+布袋除尘器”二级处理后（除尘效率≥99.9%，风量10000m³/h）由15m 高排气筒排放。

⑤骨料筛分粉尘

项目热骨料在筛分过程产生粉尘，筛分粉尘产污系数参照《逸散性工业粉尘控制技术》中粒料加工厂砂和砾石的筛分产污系数：0.05kg/t-原料。项目沥青混凝土生产线骨料筛分总量为 32.4t/a，则筛分粉尘产生量为 16.2t/a。

污染防治措施：烘干滚筒、振动筛为全密封，废气由管道引入“重力除尘器+布袋除尘器”二级处理后（除尘效率≥99.9%，风量 10000m³/h）由 15m 高排气筒排放。烘干废气、筛分粉尘排放情况见下表：

表 3.8-11 骨料烘干废气、筛分废气产生及排放情况

污染源	污染因子	产生量 (t/a)	处理措施	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)
烘干滚筒、 振动筛	SO ₂	0.08	集气管道+ 重力除尘 器+布袋除 尘器	14.3	0.08	0.04
	NO _x	0.28		50	0.28	0.14
	颗粒物	41.452		2.08	0.0415	0.0208

⑥沥青罐呼吸废气、沥青搅拌废气、出料口废气

本项目沥青混凝土生产线在沥青加热、搅拌及成品出料时均有废气产生，主要污染物为沥青烟、苯并[a]芘。参考前苏联拉扎列夫主编的《工业生产中有毒物质手册》第一卷（化学工业出版社，1987年12月出版）及金相灿主编的《有机化合物污染化学》（清华大学出版社，1990年8月出版），每吨石油沥青在加热过程中产生沥青烟120~140g（本环评取值140g），沥青烟中苯并[a]芘含量约0.01%~0.02%（本环评取值0.02%）。本项目沥青用量为14000t/a，污染物产生量分别为沥青烟1.96t/a、苯并[a]芘 3.92×10^{-5} t/a。

类比《青岛宏盛永瑞基础工程有限公司沥青搅拌站建设项目竣工环境保护验收报告》，沥青搅拌站整个涉及沥青烟产生的环节中，出料装车过程废气所占比例约为4.5%。则本项目沥青混凝土出料口废气污染物产量分别为：沥青烟0.0882t/a、苯并[a]芘 0.176×10^{-5} t/a。

本项目沥青混凝土生产线沥青罐呼吸口、沥青搅拌机、成品出料口废气污染物产生情况见下表：

表 3.8-12 沥青混凝土生产线沥青废气污染物产生情况

产生环节	污染物产生量（t/a）	
	沥青烟	苯并[a]芘
沥青罐呼吸废气、沥青搅拌废气	1.8718	3.744×10^{-5}
出料口	0.0882	0.176×10^{-5}
合计	1.96	3.92×10^{-5}

沥青废气收集处理措施：沥青罐呼吸口、沥青混凝土搅拌机机均为密闭，采用密封管道收集沥青废气（收集效率100%），沥青混凝土出料口四周设置环形集气罩负压收集废气（收集效率≥90%），各环节沥青废气收集后一并进入“电捕焦油器+活性炭吸附”装置处理，由15m排气筒排放。该系统对沥青烟废气处理效率≥95%，对苯并[a]芘净化效率≥90%，配备风机风量≥5000m³/h。

本项目沥青废气污染物产生及排放情况见下表：

表 3.8-13 沥青废气产排情况一览表

污染源	污染因子	产生量（t/a）	处理措施	排放浓度（mg/m ³ ）	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）
沥青罐呼吸废气、沥青搅拌废气、出料口	沥青烟	1.96	电捕焦油器+活性炭吸附	9.8	0.098	0.049
	苯并[a]芘	3.92×10^{-5}		3.92×10^{-7}	3.92×10^{-6}	1.96×10^{-6}

无组织废气

①车辆运输扬尘

车辆运输扬尘主要来自原料运输车辆进出。在运输过程中，少量粉料不可避免的洒落至路面，因路面有散状物料而引起交通扬尘。扬尘量采用上海港环境保护中心和武汉水运工程学院提出的经验公式估算，经验公式为：

$$Q_y = 0.123 \times (V/5) \times (M/6.8)^{0.85} \times (P/0.5)^{0.72}$$

$$Q_t = Q_y \times L \times (Q/M)$$

式中： Q_y ——交通运输起尘量，kg/km·辆；

Q_t ——运输途中起尘量，kg/a；

V ——汽车行驶速度，km/h；

M ——汽车载重量，t/辆；

P ——路面状况，以道路表面灰尘覆盖量计，kg/m²。

本项目砂石料总运输量74.4万t/a，汽车载重量以30t/辆计，共需运输24800车次/年。项目厂区全部封闭，厂内路面全部硬化，同时配备了洒水车、道路清扫机，定时对路面洒水、清扫，路面清洁度良好，道路表面灰尘覆盖量按0.01kg/m²计，车辆在厂区内行驶距离最大为200m，进厂车速限值在5km/h 以内。根据以上参数计算项目车辆运输扬尘产生量 Q_t 约为0.13t/a。

②卸料粉尘

项目砂石料卸料粉尘产生量参考秦皇岛码头装卸起尘量计算公式进行估算，公式如下：

$$Q = 1133 \times U^{1.6} \times H^{1.23} \times e^{-0.28W}$$

式中： Q ——堆场起尘量，mg/s；

W ——物料含水率，取5%；

U ——堆场平均风速。项目为室内堆场，封闭性较好，风速取0.5m/s；

H ——平均装卸高度，取1m。

经计算，卸料粉尘产生量为368.66mg/s。本项目砂石料总运输量74.4万t/a，汽车载重量以30t/辆计，共需运输24800车次/年，每辆车每次卸料时间约3min，则本项目卸料粉尘产生量为1.64t/a。车间内料场顶部设有洒水喷头，并在卸料点配备雾炮机，卸料时喷雾降尘抑尘率可达95%，卸料粉尘无组织排放量为0.082t/a。

③上料工序无组织粉尘

混凝土生产过程上料工序未被集气罩收集的上料粉尘为0.438t/a，水稳料和沥青混凝土生产过程上料工序未被集气罩收集的上料粉尘为1.05t/a，共计1.488 t/a。项目设置雾炮机，在上料时开启喷雾降尘，抑尘率95%，则上料粉尘无组织排放量为0.0744t/a。

④沥青搅拌站出料口未被收集的废气

沥青搅拌站出料口集气罩收集效率以90%计，未被收集的沥青烟：0.0088t/a、苯并[a]芘： 1.76×10^{-7} t/a。

综上分析，项目无组织废气排放情况汇总见表3.8-14。

表3.8-14 无组织废气排放情况

产生环节	污染物排放量 (t/a)		
	颗粒物	沥青烟	苯并[a]芘
车辆运输烟尘	0.13	/	/
卸料粉尘	0.082	/	/
未被收集的上料粉尘	0.0744	/	/
沥青拌合站出料口未被收集的废气	/	0.0088	1.76×10^{-7}
合计	0.2864	0.0088	1.76×10^{-7}

(2) 废水

本项目运营期产生的废水主要为：车辆冲洗废水、搅拌设备冲洗废水及生活污水。

车辆冲洗废水中主要污染物为SS，全部排入沉淀池内，经沉淀后循环使用，不外排。搅拌设备冲洗废水中主要污染物为SS，全部排入沉淀池内，经沉淀后用于水稳搅拌，不外排。

生活污水：项目施工期生活污水主要为施工人员就餐和洗漱产生的污水。施工人员按照 100 人计，施工人员平均每人每天生活用水量按 50L计，污水排放系数取 0.8，则施工人员生活污水产生量为 $4\text{m}^3/\text{d}$ ，排入市政污水管网或化粪池，委托环卫部门定期清运。

(3) 噪声

本项目噪声源主要有皮带输送机、烘干滚筒、提升机、振动筛、搅拌机、空压机、除尘设施及运输车辆等，噪声源强在70~90dB(A)之间。各生产设备均位于车间内部，均采取建筑隔声处理，风机加装隔声罩，厂界噪声排放能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准，因此本项目对周围声

环境影响不大。

(4) 固体废物

本项目产生的固体废物主要包括一般工业固废、危险废物和生活垃圾。一般固体废物有：废水沉淀池沉渣、除尘器收集的粉尘；危险废物主要有：废润滑油、废导热油、废活性炭。具体产生情况如下：

①一般工业固体废物

沉渣：项目废水沉淀池沉渣产生量约为5t/a，全部作为原材料回用于生产，不外排。

除尘器收集的粉尘：产生量65t/a，全部回用于生产，不外排。

②危险废物

废润滑油：项目生产设备定期维护更换齿轮油，属于危险废物（HW08，900-217-08）。

废导热油：根据导热油炉厂家提供资料，导热油每5 年左右更换一次，废导热油的一次性更换量为2t，属于危险废物（HW08，900-249-08）。

废活性炭：吸附了苯并[a]芘的废活性炭属于危险废物（HW49，900-041-49）。

③生活垃圾

每处施工人员按照100人计，每人每天生活垃圾产生量按照0.8kg计，则每处施工人员生活垃圾产量为80kg/d。采用生活垃圾桶收集，定期由环卫部门清理。

5、污染物排放达标情况

1) 废气污染物达标排放情况

(1) 有组织废气

①上料粉尘

项目混凝土生产线、水稳生产线和沥青生产线的投料斗上方分别设置集气罩并配备垂帘，提高废气收集效率（收集效率 $\geq 90\%$ ），将粉尘收集后用布袋除尘器处理，由15米高的排气筒排放。布袋除尘器除尘效率 $\geq 99\%$ ，混凝土生产线风机风量为 $800\text{m}^3/\text{h}$ ，颗粒物排放浓度为 $8.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.03942\text{t}/\text{a}$ ，排放速率为 $0.01971\text{kg}/\text{h}$ 。水稳和沥青生产线风机风量为 $5500\text{m}^3/\text{h}$ ，颗粒物排放浓度为 $8.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.0945\text{t}/\text{a}$ ，排放速率为 $0.04725\text{kg}/\text{h}$ 。均可满足《建材工业大气污染物排放标准》（DB37/2373-2018）表2 重点控制区浓度限值要求（ $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ）及《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2 中排放速率要求（ $\leq 3.5\text{kg}/\text{h}$ ）。

②筒仓粉尘

混凝土生产线矿粉筒仓呼吸粉尘由密闭管道由布袋除尘器（除尘效率 $\geq 99\%$ ，风量 $1500\text{m}^3/\text{h}$ ）处理后经高于筒仓顶 3m（仓高 18m）的排气筒排放，颗粒物排放浓度为 $2.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.00648\text{t}/\text{a}$ ，排放速率为 $0.00327\text{kg}/\text{h}$ 。粉煤灰筒仓呼吸粉尘由密闭管道由布袋除尘器（除尘效率 $\geq 99\%$ ，风量 $1500\text{m}^3/\text{h}$ ）处理后经高于筒仓顶 3m（仓高 18m）的排气筒排放，颗粒物排放浓度为 $2.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.00648\text{t}/\text{a}$ ，排放速率为 $0.00327\text{kg}/\text{h}$ 。3个水泥筒仓呼吸粉尘由密闭管道由布袋除尘器（除尘效率 $\geq 99\%$ ，风量 $1500\text{m}^3/\text{h}$ ）处理后经高于筒仓顶 3m（仓高 18m）的排气筒排放，颗粒物排放浓度为 $6.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.0204\text{t}/\text{a}$ ，排放速率为 $0.0102\text{kg}/\text{h}$ 。

水稳生产线水泥筒仓粉尘由密闭管道由布袋除尘器（除尘效率 $\geq 99\%$ ，风量 $1500\text{m}^3/\text{h}$ ）处理后经高于筒仓顶 3m（仓高 18m）的排气筒排放，颗粒物排放浓度为 $5.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.0162\text{t}/\text{a}$ ，排放速率为 $0.0081\text{kg}/\text{h}$ 。

沥青生产线矿粉筒仓粉尘由密闭管道由布袋除尘器（除尘效率 $\geq 99\%$ ，风量 $1500\text{m}^3/\text{h}$ ）处理后经高于筒仓顶 3m（仓高 18m）的排气筒排放，颗粒物排放浓度为 $5.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.0168\text{t}/\text{a}$ ，排放速率为 $0.0084\text{kg}/\text{h}$ 。

各筒仓排气筒颗粒物排放浓度、排放速率均满足《建材工业大气污染物排放标准》（DB37/2373-2018）表2 重点控制区浓度限值（ $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ）及《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2 中排放速率要求（ $\leq 3.5\text{kg}/\text{h}$ ）。

③导热油炉废气

项目导热油炉配备低氮燃烧器，燃料采用天然气，烟气由一根15m 高排气筒排放，污染物排放浓度及排放速率分别为： SO_2 ： $14.3\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.012\text{kg}/\text{h}$ ， NO_x ： $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.042\text{kg}/\text{h}$ ，颗粒物： $9.3\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0078\text{kg}/\text{h}$ ，可满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表2 中重点控制区标准和《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2 中排放速率要求。

④骨料烘干废气、筛分粉尘

沥青混凝土生产线骨料烘干废气污染物产生量为： SO_2 ： $0.08\text{t}/\text{a}$ 、 NO_x ： $0.28\text{t}/\text{a}$ 、颗粒物： $25.252\text{t}/\text{a}$ ，筛分粉尘产生量 $16.2\text{t}/\text{a}$ 。项目烘干滚筒、振动筛均全密闭，废气由密封管道引入“重力除尘器+布袋除尘器”二级处理后（除尘效率 $\geq 99.9\%$ ，风量 $10000\text{m}^3/\text{h}$ ）由15m 高排气筒排放。污染物排放浓度及排放速率分别为： SO_2 ： $14.3\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.04\text{kg}/\text{h}$ ， NO_x ： $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.14\text{kg}/\text{h}$ ，颗粒物： $2.08\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0208\text{kg}/\text{h}$ ，

污染物排放浓度、排放速率可满足《工业炉窑大气污染物排放标准》

（DB37/2375-2019）、《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）

表1重点控制区要求和《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2 中排放速率要求。

⑤沥青罐呼吸废气、沥青混凝土搅拌废气、沥青混凝土出料口废气

本项目沥青混凝土生产线在沥青加热、沥青混凝土搅拌及成品出料时均有沥青废气产生。沥青废气中主要污染物为沥青烟、苯并[a]芘。项目沥青罐呼吸口、沥青混凝土搅拌机均为密闭，废气由管道收集（收集效率100%）；沥青混凝土出料口采用集气罩负压收集（收集效率≥90%）；收集后的沥青废气经“电捕焦油器+活性炭吸附”装置处理后由15m 高排气筒排放。该系统对沥青烟废气处理效率≥95%，对苯并[a]芘净化效率≥90%，配备风机风量5000m³/h。污染物排放情况为：沥青烟：9.8mg/m³、0.049kg/h，苯并[a]芘：3.92×10⁻⁷mg/m³、1.96×10⁻⁶kg/h。可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2 中二级排放要求。

（2）无组织废气

拌合站无组织排放的污染物主要为车辆运输扬尘、卸料粉尘、未被收集的上料粉尘、未被收集的沥青烟、苯并[a]芘，均由车间排风口无组织排放。污染物无组织排放量为颗粒物0.2864t/a、沥青烟0.0088 t/a、苯并[a]芘1.76×10⁻⁷。颗粒物厂界浓度可满足《建材工业大气污染物排放标准》（DB37/2373-2018）表3中颗粒物无组织排放限值（≤1mg/m³）要求，沥青烟、苯并[a]芘厂界浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2 中要求。

6、扬尘污染防治措施

根据《防治城市扬尘污染防治技术规范》（HJ/T393-2007）、《济南市场扬尘污染防治管理规定》、《济南市大气污染防治条例》、《济南市机动车和非道路移动机械排气污染防治条例》、《济南市建设工程扬尘污染治理若干措施》和《山东省人民政府关于印发〈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），应采取以下措施：

（1）粉状物料如砂、石灰等在装卸、使用、运输、转运和临时存放等全过程采取防风遮盖措施。

（2）施工工地内车行道路采取硬化等降尘措施，裸露地面铺设礁渣、细石或

者其他功能相当的材料，保持施工场所和周围环境的清洁。

(3) 粉状物料堆场设置在敏感点 200m 以外，并采用篷布遮挡或洒水抑尘措施。

(4) 对沙石运输路线、施工路段、临时施工场地等易扬尘处洒水抑尘，经常洒水。距居民区等敏感目标较近的施工场地周围采取临时围挡。

(5) 对施工工地、粉状物料贮存场，应采取设置围挡墙、防尘网和喷洒抑尘剂等有效的防尘、抑尘措施，防止颗粒物逸散；设置车辆清洗装置，保持上路行驶车辆的清洁；实行粉状物料及渣土车辆密闭运输，加强监管，防止遗撒。

(6) 施工时应当对回填的沟槽，采取洒水、覆盖等措施，防止扬尘污染。

(7) 工程施工单位建立扬尘污染防治责任制，采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗、绿化等防尘措施。工地内应当设置车辆冲洗设施和排水、泥浆沉淀设施，运输车辆应当冲洗干净后出场，并保持出入口通道及公路两侧的整洁。

(8) 禁止工程施工单位从高处向下倾倒或者抛洒各类散装物料和建筑垃圾。

(9) 临时堆场的场坪、路面应当进行硬化处理，并保持路面整洁；堆场周边应当配备高于堆存物料的围挡、防风抑尘网等设施。

除上述措施外，还需要采取的其它措施：

(1) 建设单位应合理设计材料运输路线，及时采取洒水降尘等措施；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或降尘措施，拌和设备应进行较好的密封，对从业人员必须加强劳动保护。

(2) 工程沿线灰土拌和是施工作业中最大的流动污染源，在地面风速较大时应采取洒水降尘措施；要求本项目每个标段的施工承包单位自备洒水车，对沿线施工公路经常洒水（主要在夏季和秋季的干燥天气），洒水次数视具体情况确定；施工现场裸露地面要进行碾压，及时洒水，确保无扬尘。

(3) 灰土拌合及混凝土拌合影响主要集中在装卸料、堆料及拌合过程中，因此，搅拌站、料场等选址严禁应位于生态保护红线区、湿地公园、饮用水源保护区范围内，选址尽量位于集中居民区下风向 300m 以外；在路面铺设过程中，有微量沥青烟散发，对施工现场人员有一定影响，因此建议操作人员应采取个人防护，如戴防毒面罩等。

(4) 灰土拌和桥梁工程等集中作业场地，未铺装的施工便道在无雨日、大风条件下极易起尘，因此要求在早、中、晚来回洒水，缩短扬尘污染的时段和污染

范围，最大限度地减少扬尘污染。同时对施工便道进行定期养护、清扫，保证其良好的路况。

(5) 施工中混凝土、沥青等及时碾压，防止雨水冲刷。

(6) 施工现场四周设置畅通的排水沟，设置沉淀池，确保雨期洪水不污染城市公路、堵塞管道。

(7) 规范绿化设计和施工管理，防止绿地土壤向道路流失；

(8) 水泥混凝土拌合站料筒仓和搅拌设备设置旋风除尘和布袋除尘器，保证排放达标。

(9) 根据 2020 年 6 月 19 日《山东省人民政府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），济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程作为省重点建设工程，施工期间可不全面停工，重污染天气下，施工所用重型载货运输车辆须采取五及以上标准。同时按照文件要求，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，）以降低重污染天气施工车辆引起的扬尘。

根据《山东省 2017 年环境保护突出问题综合整治方案》，采取以下措施：

(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。

采取以上措施后，施工扬尘对周围环境影响小。

7、可行性分析

(1) 用地性质符合性

混凝土拌合站租赁山东泉匠建筑工程有限公司场地，土地性质为未利用地。占地面积38.709亩。水稳站和沥青拌合站位于河西村北侧，用地性质为一般农田。占地面积44.25亩。拌合站所选位置可行。

(2) 与《济南市大气污染防治条例》符合性

表 3.8-10 与《济南市大气污染防治条例》符合性分析一览表

《济南市大气污染防治条例》（2017 年 1 月 1 日）	项目情况	符合性
本市中心城区内，禁止新建、扩建水泥厂、粉站和混凝土搅拌站。已建成的但不符合大气污染防治要求的，由环境保护主管部门责令限期治理；逾期未	改扩建工程所建拌合站不在本市中心城区内，在施工阶段使用的临时水泥混凝土拌合站、	符合

《济南市大气污染防治条例》（2017年1月1日）	项目情况	符合性
完成治理或者不能完成治理的，报请同级人民政府责令搬迁或者拆除。本市中心城区内及主要到交通干线两侧二公里内，不得新建石灰窑、石子厂、砖瓦厂。已建成的，由所在地县（市、区）人民政府责令限期关停。	沥青拌合站在采取一系列的防治措施其后产生的废气对周边居民影响很小。	
在本市行政区域内禁止新建、扩建钢铁、石化等高污染项目。列入国家产业结构调整目录中淘汰类的钢铁、炼油、制革、染料、电镀、农药以及生产石棉制品、防水卷材、塑料加工等生产企业或者相关设备，由所在地县（市、区）人民政府责令限期关闭或者逐步淘汰；对限制类项目的新建、扩建不再予以审批。	本项目不属于高污染项目和淘汰类项目	符合

（3）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

表 3.8-11 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
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

（4）与《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）符合性

表 3.8-12 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。	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。	符合
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等方法，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

《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）	项目情况	符合性
将绿色低碳新理念、新技术、新工艺、新材料融入交通基础设施的规划设计、施工建设、运营养护全过程	项目将优化施工工艺，减少临时工程的建设，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

综上，拌合站的建设可行。

3.8.1.2 道路施工期环境影响分析

工程建设过程中路基、桥梁工程将首先开工，路面及交通设施等工程后续跟进，各类工程因其作业性质和作业方式不同，所产生的污染物种类和数量也有所差异，具体分析如下：

1、路基施工环境影响分析

（1）场地清理

场地清理包括拆除和新建两部分，路基施工应符合《公路路基施工技术规范》（JTG F10-2006）的有关规定。因路基施工带来的农田、树木、灌草丛等植被的清除或移植必然导致原有的自然景观和生态环境的破坏，导致地表裸露，并且在一定范围内造成一定量的水土流失。同时在清理过程中伴随着施工机械噪声和扬尘使得施工作业环境变差，并对周围的环境造成污染。

（2）路基填筑

路基的填土占压必然造成地表植被破坏，对沿线生态环境造成不利影响。填筑材料在运输和施工过程中将会产生机械施工噪声与扬尘，影响周围的声环境与环境空气质量。若距施工场地附近 100m 之内有居民点时，将可能受到施工噪声与扬尘的污染影响。

2、路面施工环境影响分析

路面施工严格按照《公路路面基层施工技术规范》（JTJ 034-2000）的有关规定进行施工。路面底基水泥稳定碎石以路拌法施工，基层水泥稳定碎石以集中拌和、摊铺机摊铺法施工，沥青砼面层采用拌和厂集中拌和、摊铺机摊铺法施工。

当进行基层、底基层、垫层施工时，因采用水泥稳定级配碎石，场拌工序中，可能产生 TSP，在运输、摊铺、压实过程中，因施工机械产生的噪声，也可能对近距离的居民点构成影响。面层沥青熬炼、搅拌和摊铺过程中产生的沥青烟污染，将有损操作人员和周围居民的身体健康。

3、桥涵施工环境影响分析

桥涵施工严格按照《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50-2011)的有关规定进行,先施工桥下部构造物,再施工桥面。每个桥涵工程根据不同的结构型式及部位分别采用机械、机械与人工结合或全部人工方案进行施工。

(1) 上部结构施工

通常桥面铺装采用两层铺设。下层钢筋混凝土,在钢筋网上浇筑混凝土过程中由于混凝土的洒落会造成桥面的污染。上层沥青混凝土面层在铺设过程中会产生沥青烟气,烟气中含有多环芳烃等有害物质。在混合料拌和过程中也会产生有害气体。另外,施工过程中原材料的洒落也会造成对周围环境的污染。

(2) 桥梁下部结构施工

桥梁基础采用钻孔灌注桩的方法进行施工。钻孔灌注桩的方法现今已比较成熟,施工过程中产生的主要污染物为泥浆和钻渣。钻孔的泥浆由水、粘土和添加剂组成,采用泥浆悬浮钻渣和护壁。施工中钻孔输送出来的泥浆、弃渣要妥善处理。这些污染物如不采取有效的回收处理措施,将给周围的水环境及生态环境造成很大影响。要求开钻前挖好沉砂池,泥浆进入沉砂池进行沉淀后循环使用,定期清理沉砂池。

(3) 桥墩施工

桥梁墩台的施工通常采用立模(一次或几次)现浇施工,主要有两个工序:一是制作与安装墩台模板;二是混凝土浇筑。模板安装后进行混凝土浇筑,墩台身混凝土浇筑施工前,对基础顶面进行冲洗,凿除表面浮浆。

4、废气污染源及源强

(1) 灰土拌和扬尘

灰土拌和和施工工艺基本上可以分为两种:路拌和站拌,两种拌合的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,但受到纵向范围扩大,影响范围一般集中在下风向 50m 条带范围内,且灰土中的石灰成分可能会对路旁的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。考虑到项目主要填筑作业将在 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

的村庄造成粉尘污染，项目沿线敏感点距离公路较远，在采取应加强施工管理，加强洒水降尘的措施，对沿线敏感点粉尘污染较小。

(2) 沥青烟

路面摊铺作业过程中会产生沥青烟，主要含有苯并（a）芘等有害物质。本次评价根据交通部公路科学研究所京津塘大洋坊进行类比分析。

表 3.8-13 环境空气监测

采样点		沥青烟（mg/m ³ ）			TSP （mg/m ³ ）
		1	2	平均值	
100m	中	1.27	1.31	1.29	0.33
	南	1.21	1.16	1.19	
	北	1.15	1.17	1.16	
300m		1.21	1.03	1.12	0.17
500m		1.13	1.17	1.15	0.28
对照点		1.19	1.17	1.18	0.25

由表 3.8-13 可知：在下风向 100m 处，周围的环境空气中的沥青烟的浓度在 1.16~1.29mg/m³ 之间。

5、噪声污染源及源强

施工过程中需要使用许多施工机械和运输车辆，这些设备会辐射出强烈的噪声，对附近居民的正常生活产生影响。其中施工机械主要有打桩机、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。这些设备的运行噪声见表 3.8-14。

表 3.8-14 主要施工机械和车辆的噪声级

机械设备	测距(m)	声级(dB)	备注
挖掘机	5	84	液压式
推土机	5	86	
装载机	5	90	轮式
搅拌机	5	90	
摊铺机	5	87	
铲土机	5	93	
平地机	5	90	
压路机	5	86	振动式
卡车	7.5	89	卡车的载重量越大噪声越高
振捣机	15	81	
夯土机	15	90	

自卸车	5	82	
移动式吊车	7.5	89	

沿线声环境敏感点众多，尽管施工期噪声会对敏感点产生一定影响，但相对于营运期来说，施工期毕竟是一短期行为，敏感点所受的噪声影响也主要是发生在敏感点附近路段的施工过程中，可以采取一定的管理措施来降低施工期噪声影响，建议根据公路施工特点，结合周边敏感点分布，因时因地制宜制定有效的施工期噪声污染防治措施，具体见环境保护措施与建议。

6、固体废物

施工期主要固体废物包括施工弃土（石）方、施工人员的日常生活垃圾。

根据本项目《水土保持方案报告书》，整个施工期间未产生弃方。

7、生态环境

施工期对生态环境影响主要包括水土流失和土壤植被破坏两方面。

8、污染防治对策

① 材料堆场远离空气敏感点，应有蓬布遮盖。对于扬土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，运输车辆盖蓬布，运送土方时应适量洒水，以减少运输过程中的扬尘量。

③ 施工便道距离村庄和果园较近时，应加强洒水抑尘措施。

④ 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。

⑤ 加强施工车辆和非道路移动机械污染防治措施，需使用符合国六标准的汽柴油；使用达到国三及以上非道路移动机械，禁止使用高排放、检测不达标的非道路移动机械；非道路移动机械进入施工现场前，须由当地县级生态环境主管部门等有关部门检查合格后方可投入使用。

⑥ 运输渣土、土方、砂石等散装、流体物料的车辆，应当采取密闭措施，按照规定安装卫星定位装置，并按照规定的路线、时间行驶，在运输过程中不得遗撒、泄漏物料。

在采取上述防治措施后拟建项目施工期废气对周边环境影响很小。

3.8.2 营运期

3.8.2.1 营运期环境影响分析

1、环境空气

营运期对环境空气的影响主要来自于汽车尾气污染物；公路上行驶汽车的轮胎接触路面使得路面的积尘扬起，从而产生二次扬尘污染；服务区和收费站餐饮油烟等。

2、水环境

服务区、停车区等服务设施产生的生活污水和含油污水如不加以处理，随意排放，会对受纳水体水质造成污染。危险品运输车辆发生泄漏事故时可能对沿线水体水质造成污染。

3、交通噪声

在公路上行驶的机动车辆噪声源为非稳态源。高速公路运营后，车辆的发动机、冷却系统、传动系统等部件均会产生噪声。另外，汽车行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面接触时压迫空气等也会产生噪声。交通噪声对沿线居民的正常生产、生活会产生一定的影响。且随着营运期交通量的增大，公路交通噪声的影响也随之增大。

3.8.2.2 营运期污染源强分析

1、废气

本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、THC、NO_x 等。汽车尾气污染源的强确定根据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法》（中国第五阶段）（GB18352.6-2016）有关规定，自 2020 年 7 月 1 日执行对应标准限值（中国第六阶段）。不同车型单车排放强度见表 3.8-4。

表 3.8-4 不同车型不同车速下单车排放强度 单位：g/km·辆

分类	小型车			中型车			大型车		
污染物	CO	NO _x	THC	CO	NO _x	THC	CO	NO _x	THC
浓度	0.7	0.06	0.1	0.88	0.075	0.13	1	0.082	0.16

本项目大气污染物源强测算结果见表 3.8-5。

表 3.8-5 运营期各特征年机动车污染物排放表 单位: t/d

路段	污染物	距离 km	近期 2025 年	中期 2030 年	远期 2040 年
小许家枢纽~郭店立交	CO	5.09	0.152	0.186	0.235
	NO _x		0.013	0.016	0.020
	THC		0.022	0.027	0.034
郭店立交~济南东立交	CO	5.53	0.141	0.178	0.238
	NO _x		0.012	0.015	0.020
	THC		0.021	0.026	0.035
济南东立交~港沟枢纽	CO	6.03	0.149	0.188	0.251
	NO _x		0.013	0.016	0.021
	THC		0.022	0.027	0.036

(2) 服务区废气

类比山东省现有服务区情况,彭庄服务区设有餐厅、厨房,厨房采用液化石油气作为燃料。为使油烟达标排放,服务区餐厅必须加装油烟净化装置,油烟排放浓度满足《山东省饮食业油烟排放标准》(DB37/597-2006)规定的最高允许排放标准,其中中型为 1.2mg/m³、小型为 1.5 mg/m³。油烟净化装置去除效率中型不低于 90%,小型不低于 85%。

服务区餐厅油烟经油烟净化装置处理后,通过专用烟道,经排气筒排放。油烟排气筒高度应高于所在建筑物 1.5m,并且排气口不得朝向易受影响的建筑物。采取措施后,服务区餐饮油烟对周围环境影响较小。

2、废水

项目运营期废水主要是沿线服务管理设施产生的生活污水。

(1) 生活污水

项目运营期生活污水产生点有服务区和收费站等。

根据山东省高速公路代表性服务区统计数据,项目服务区大、中、小型车驶入率分别按 15%、20%、30%,人数分别按 3 人/辆、10 人/辆、2 人/辆计,则项目服务区、停车区每日过往客流量见表 3.8-5。

表 3.8-5 项目服务区、停车区每日过往客流量

序号	名称	2030 年路段车流量 (辆/d)			客流量 (人次/d)
		小型车	中型车	大型车	
1	彭庄服务区	11107	378	698	28088

项目服务区管理设置工作人员按全日值守考虑,每人每天用水定额系数取

80L/d；过往客流主要是使用洗手间和吃饭，每人用水定额系数取 5 L/次。所有人员的生活污水排放系数按 0.8 计，则项目沿线服务区和停车区生活污水产生量见表 3.8-6。

表 3.8-6 公路主要辅助设施的污水产生情况

辅助设施名称	人数（人）		日污水量（m ³ /d）		处理措施	排放去向
彭庄服务区	工作人员	50	3.2	115.552	设置 2 套膜生物反应器（MBR） 污水处理设备，每套规模为 80t/d	全部回用于公厕、道路 清扫、绿化
	过往客流	28088	112.352			
郭店收费站	工作人员	30	1.92		每处收费站设置 1 套 膜生物反应器（MBR） 污水处理设备，规模 为 2t/d	全部用于 场地绿化、 降尘
济南东收费站	工作人员	10	0.64			
合计			116.832		/	/

服务区和收费站内均建膜生物反应器（MBR）污水处理设备对收集的生活污水进行处理，处理后的浓度见表 3.8-7。

表 3.8-7 生活污水及各污染物产生及排放情况一览表

项目	主要污染物浓度（mg/L）				
	BOD ₅	COD	氨氮	SS	动植物油
产生浓度	200-250	400-500	40-50	500-600	15-40
处理后浓度	10	50	5	20	5
处理效率	96.0%	90.0%	90.0%	96.6%	87.5%
GB/T18920-2002 中公厕、道路清扫、绿化	10	—	10	1500	—

服务区污水处理站出水水质满足《城市污水再利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中公厕、道路清扫及绿化水质标准，可回用于服务区公厕、车辆清洗、道路清扫和服务区及周边道路绿化带绿化，不外排。

（2）生活污水不外排可行性分析

根据服务区和收费站的绿化、路面硬化和道路面积，参考《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）：绿化和路面硬化用水指标按 2.0L/m²·次考虑，本项目服务区和收费站绿化和路面硬化及道路用水情况见表 3.8-9。

表 3.8-9 服务区和收费站绿化、路面及道路用水情况一览表

辅助设施名称	绿化面积 m ²	路面面积 m ²	绿化用水量 m ³ /d	路面用水量 m ³ /d	合计用水量 m ³ /d	废水量 m ³ /d
彭庄服务区	27000	46000	54	92	146	115.552
郭店收费站	1000	3000	2	6	8	1.92

济南东收费站	1000	3000	2	6	8	0.64
--------	------	------	---	---	---	------

由表 3.8-9 可知,本项目服务区和收费站产生的生活污水可全部回用于绿化和路面降尘;路面用量较大,非灌溉期产生污水不用于绿化的情况下,也可全部用于路面降尘。本项目服务区和收费站产生的生活废水不外排。

3、噪声

该道路进入营运期后,对声环境的影响主要来自于交通噪声。营运期交通噪声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。本次评价采用 Cadna/A 噪声模拟软件系统进行交通噪声预测,具体分析见 5.2.2 章节。

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。

4、固体废物

项目运营期固体废物主要是服务管理设施工作人员办公及过往人员就餐产生的生活垃圾、污水处理设施产生的污泥和汽车维修站产生的废机油等。

(1) 生活垃圾

项目运营期固体废物主要是个服务管理设施工作人员办公及过往人员就餐产生的废纸、废塑料袋、食品参与等生活垃圾和污水设施产生的污泥。服务管理设施工作人员生活垃圾产生量按 0.8kg/人·天计,过往客流生活垃圾按照 0.2kg/人·次计,则项目全线生活垃圾产生量为 2076t/a。所有生活垃圾由沿线当地环卫部门负责统一清运。

表 3.8-11 服务管理设施生活垃圾产生量

辅助设施名称	人数(人)		产生系数 (kg/人·次)	产生量 (t/d)	处理措施
彭庄服务	工作人员	50	0.8	5.6576	由沿线当地环卫部门统一处置
	过往客流	28088	0.2		
郭店收费站 (养护工区)	工作人员	30	0.8	0.024	
济南东收费站	工作人员	10	0.8	0.008	
合计			5.6896		—

(2) 污泥处理设施产生污泥

参考《城镇污水处理厂污泥处理处置技术指南》，污泥产生量极少，污泥产生按废水量的万分之一考虑，则项目污泥产生量 4.26t/a，属于一般固体废物，由沿线当地环卫部门统一处置。

（3）汽车维修站产生的废机油

服务区设置汽车维修点，汽车维修过程在机械零件更换时产生废机油，属于危险废物，危废类别 HW08，危废代码 900-217-08，需按《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）及修改单要求进行收集、贮存及处置，服务区设置危险废物暂存间，并做好防渗，废机油委托有资质单位处理。

5、生态环境

营运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，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公路沿线设置了涵洞，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、地面的硬化等，水土流失量将逐渐减小；

④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，由于本项目为现有公路拟建，原公路形成了独特的公路景观，道路建成后对现有景观分割较小。

3.9 局部方案比选（K19+550~K21+550）

经十东路至港沟站路段局部方案比选（K19+550~K21+550）

济莱高铁自济南东站引出后延本项目向南，在经十东路和旅游路之间设置了港沟站，是济莱高铁的中间站，也是济枣高铁的起始站。港沟站位于济南市中心城区南端，北临经十东路，东临济南自由贸易区和绕城高速公路，南临旅游路，西临融创文旅城。该站向北可直通遥墙国际机场，经济滨高铁过滨州接入津潍高铁（京沪辅助通道）连接天津、北京；向东南经莱芜接规划莱临高铁可接连云港；向南接济枣高铁接泰安、曲阜、枣庄并进入江苏。港沟站位于济南东北城区核心区域，是我市“东强”战略重要交通基础设施，直接服务于自贸区、齐鲁科创大走廊、中科院科创城等重点发展区片，综合交通枢纽地位十分重要。

目前港沟站周边现状空间难以满足枢纽车站组织高效进出交通的需求，受高速公路路基的隔断影响，站区周边东西向通道联通困难，因此提出经十东路至港沟站路路段设置高架桥的方案比选。桩号影响范围为 K19+550~K21+550，比选路段长度 2.0 公里。

1. 方案一：路基方案

采用两侧拼宽的扩建方式，既有路基桥涵直接拼宽，建成后为双向八车道高速公路，路基断面为 42.0 米。

(1) 工程规模

路线长度 2.0 公里。路基土石方 89.189 千立方米；路基路面排水 36.20 百立方米；路基防护 4.166 千立方米；新增路面 28.960 千平方米；老路罩面 39.820 千平方米；扩建中桥 71 米/1 座；接长利用涵洞 1 道；中桥改分离立交 1 处；扩建通道 1 道；新增占地 3.6915 公顷；投资估算 2.32 亿元，平均每公里造价 1.16 亿元。

(2) 主要优缺点

——主要优点

- ① 投资低 5.1 亿元，施工难度小；
- ② 施工期交通组织方案常规路段相同，有可借鉴的成熟方案；
- ③ 对既有公路设施利用率高。

——主要缺点

- ① 不利于港沟站区域路网联通和高效进出交通组织；
- ② 新增占地多 3.04 公顷，不利于土地集约节约利用；
- ③ 景观效果相对较差。

2. 方案二：高架桥方案

采用两侧拼宽的扩建方式，经十东路至港沟站路段既有路基改建为高架桥，建成后为双向八车道高速公路，路基断面为 42.0 米，高架桥断面为 42.0 米。高架桥施工完成后，拆除高速公路既有路基、桥涵至原地表，公路两侧可完全互通互联。

设置高架桥长度桥长 1528.5 米，桥梁中心桩号为 K20+280，跨径组合为 16 × 30+25+30+25+3 × 35+3 × 30+3 × 25+3 × 30+30+35+30+17 × 30 米。

（1）工程规模

路线长度 2.0 公里。路基土石方 235.196 千立方米（含挖除旧路基）；路基路面排水 10.82 百立方米；路基防护 0.588 千立方米；新增路面 18.330 千平方米；挖除老路路面 22984 千立方米；新建高架桥 1528.5 米/1 座；拆除中桥 158 米/2 座；拆除涵洞 1 道；拆除通道 1 道；新增占地 0.9125 公顷；投资估算 4.92 亿元，平均每公里造价 2.46 亿元。

（2）主要优缺点

——主要优点

① 桥梁两侧通行方便，连通基本不受限制，有利于港沟站区域路网联通和高效进出交通组织；

② 桥下空间通透，设置绿化带，视觉效果好；

③ 占地少 2.78 公顷，有利于土地集约节约利用。

——主要缺点

① 投资高 2.6 亿元；

② 施工期间保通难度大；

③ 高架桥路段既有老路需拆除，既有公路设施利用率低；

④ 桥梁两侧一定范围内噪音相对较大。

3. 综合比选

综合考虑工程规模和交通组织，推荐采用高架桥方案。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

济南绕城高速东线小许家至港沟段改扩建工程位于济南市历城区和高新区，路线呈南北走向，地理位置为东经 $117^{\circ}195'-117^{\circ}174'$ ，北纬 $36^{\circ}767'-36^{\circ}627'$ 。

改扩建项目利用既有公路改扩建，路线走向与既有公路一致，起自济南绕城高速与济广高速交叉的小许家枢纽，向南下穿济青高铁、郭店互通连接工业北路，上跨飞跃大道、在建地铁 2 号线、世纪大道、济南东互通连接经十东路，继续向南跨越旅游路后，止于济南绕城高速与京沪高速交叉的港沟互通。路线长度 16.65 公里。

4.1.2 地形、地貌

济南市南依泰山，北跨黄河，地处鲁中南低山丘陵与鲁西北冲积平原的交接带上，地势南高北低，地形可分为三带：北部临黄带，中部山前平原带，南部丘陵山区带。辖内地貌可分为侵蚀低山、剥蚀丘陵、堆积平原三个区，侵蚀低山区海拔在 500~988.8 米，切割深度在 200~500 米，主要分布在长清、历城、章丘的南部和章丘东北部；剥蚀丘陵区分布在侵蚀低山区的外围，海拔在 500 米以下，切割深度在 200 米以内，山麓有残积、坡积物，一般靠南部连续性强，靠北部无明显的脉络走向，坡度多在 15~35 度；堆积平原区分布在剥蚀丘陵区的外缘。

由于项目为老路改扩建项目，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。

4.1.3 地质

济南市的地质构造单元属山东地块泰山隆起北侧，北邻济阳拗陷，地层发育比较齐全。太古界泰山群分布于济南南缘，主要有黑云斜长片麻岩、斜长角闪岩、变粒岩，普遍受中高级区域变质作用，经强烈混合岩化和花岗岩化，年龄 25 亿年左右。盖层有古生界寒武系（厚 452 米）和奥陶系下、中统（厚为 785 米）海相沉积的石灰岩、白云岩、页岩等，分布于章丘明水、济南市区和长清一带。往北平原区为中石炭系、上石炭系、二迭系砂岩和页岩夹煤层分布，总后 858 米。

中生界侏罗系陆相沉积的砂岩、页岩，仅分布于章丘市东北。新生界第四系广布于市区北部平原，厚达百米，由疏松亚粘土、亚砂含砾石组成。

岩浆活动主要有三期，即太古代泰山期、元古代桃科期，有辉长岩和花岗岩分布于泰山群地层区。燕山期岩浆活动强烈，主要为中基性岩浆，形成巨大的济南辉长岩体，基岩面积达 430 平方公里，深达 2000 米以上，呈向北倾伏的复杂岩盖，露头残丘有华山、药山、标山、凤凰山等。其次有权牀山、沙沟、鱼山等辉长岩、闪长岩体。燕山运动晚期，在章丘市魏化林和该市东北有强烈的中基性火山喷发，形成熔岩及火山碎屑岩。

盖层呈向北缓倾的单斜构造，褶皱不显，断裂发育，北有齐河至广饶东西向的隐伏大断裂，另有两组规模较大的断裂，西向有长清、千佛山等四条断裂，东向有大田庄至唐冶等五条断裂。三组断裂切成块状，奠定济南构造基础。

项目沿线地质情况见图 4.1-1。

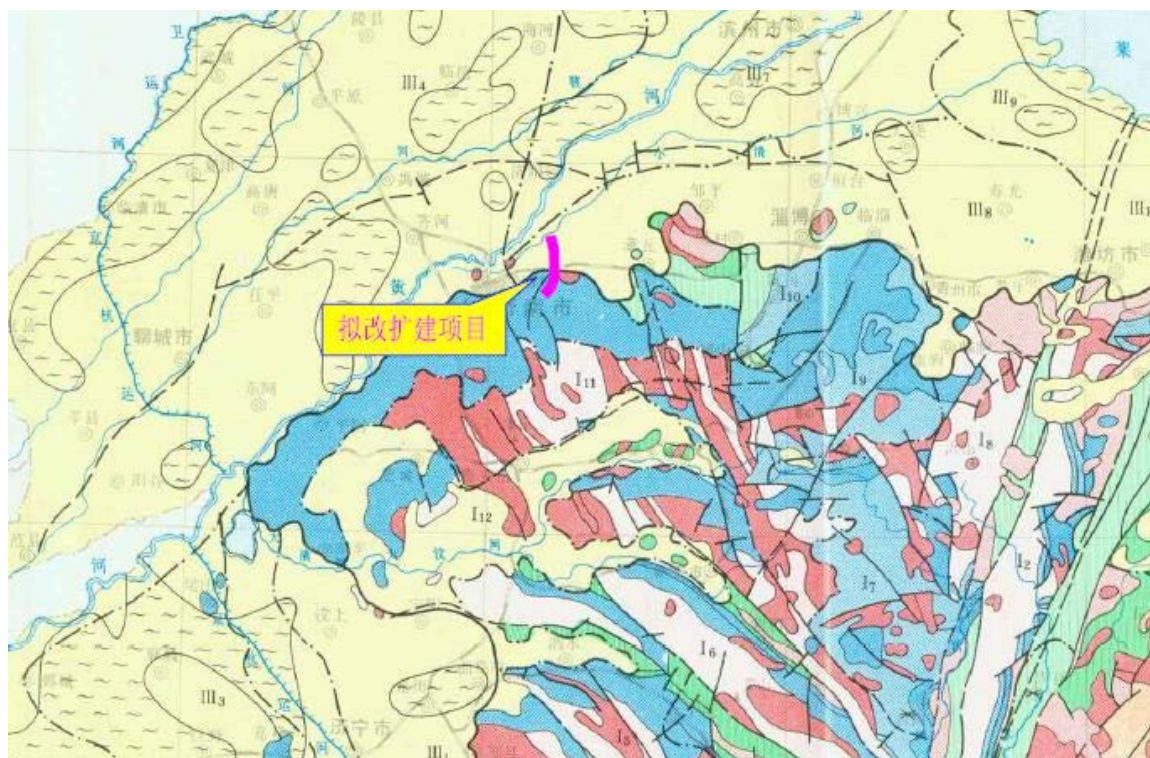


图 4.1-1 区域工程地质图

4.1.4 地震

在全国地震区的划分上，路线所经区域属于华北地震区，处于郯庐断裂带、燕山—渤海断裂带、南黄海断裂带和齐河断裂带的环绕之中。这些断裂带皆属活

动断裂带，对应了中国东部地区三条重要的地震活动带。济南及其附近地区地质构造十分复杂，在《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)中，济南市历城区及高新区地震动峰值加速度为 $0.05g$ ，相应的抗震设防烈度为VI度；根据《山东省建设工程抗震设防条例》按不低于地震动峰值加速度分区值 $0.05g$ 确定抗震设防的要求，建议本项目应按VI度设防。

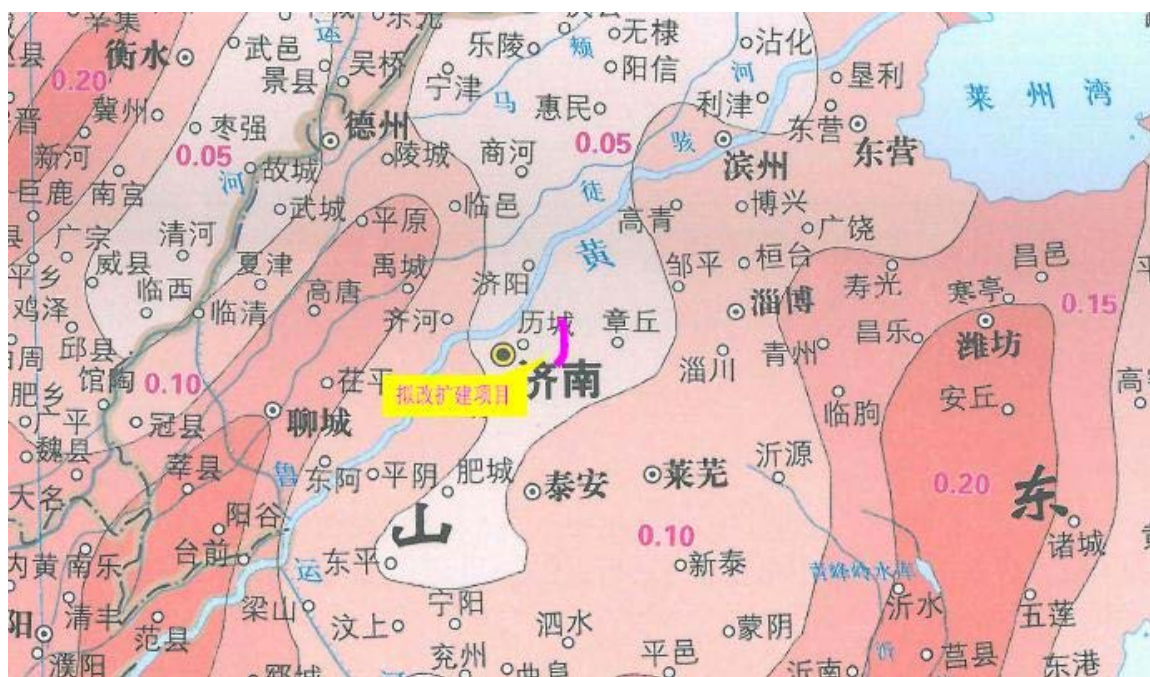


图 4.1-2 区域地震动峰值加速度图

综合上述：路线所经区域主要为鲁中南低山丘陵区与鲁西平原区交接地带；工程地质相对较好；项目区域内主要河流及水库有小清河、韩仓河、浆水泉水库、孟家水库等；区域内水文、气象等影响较小；拟建公路地震动峰值加速度系数为 0.05 ，按VI度设防。建设本项目的自然条件是适宜的。

4.1.5 水文

4.1.5.1 地表水

本区地表水系不发育，区域上属于黄河水系。部分冲沟中有少量积水。积水受季节性影响较大，多数时间干涸。

沿线河道为韩仓河，常年干涸状态。

4.1.5.2 地下水

本项目所在区域地下水类型主要为松散岩类孔隙水及块状岩类风化裂隙水。裂隙水主要接受大气降水补给。地下水流向顺地形坡向由高处往低处流动，排泄

方式主要以蒸发、人工开采为主。水质良好，地下水类型为 $\text{H}_2\text{CO}_3\text{-Ca}$ 型。

区域主要水系图见图 4.1-3。

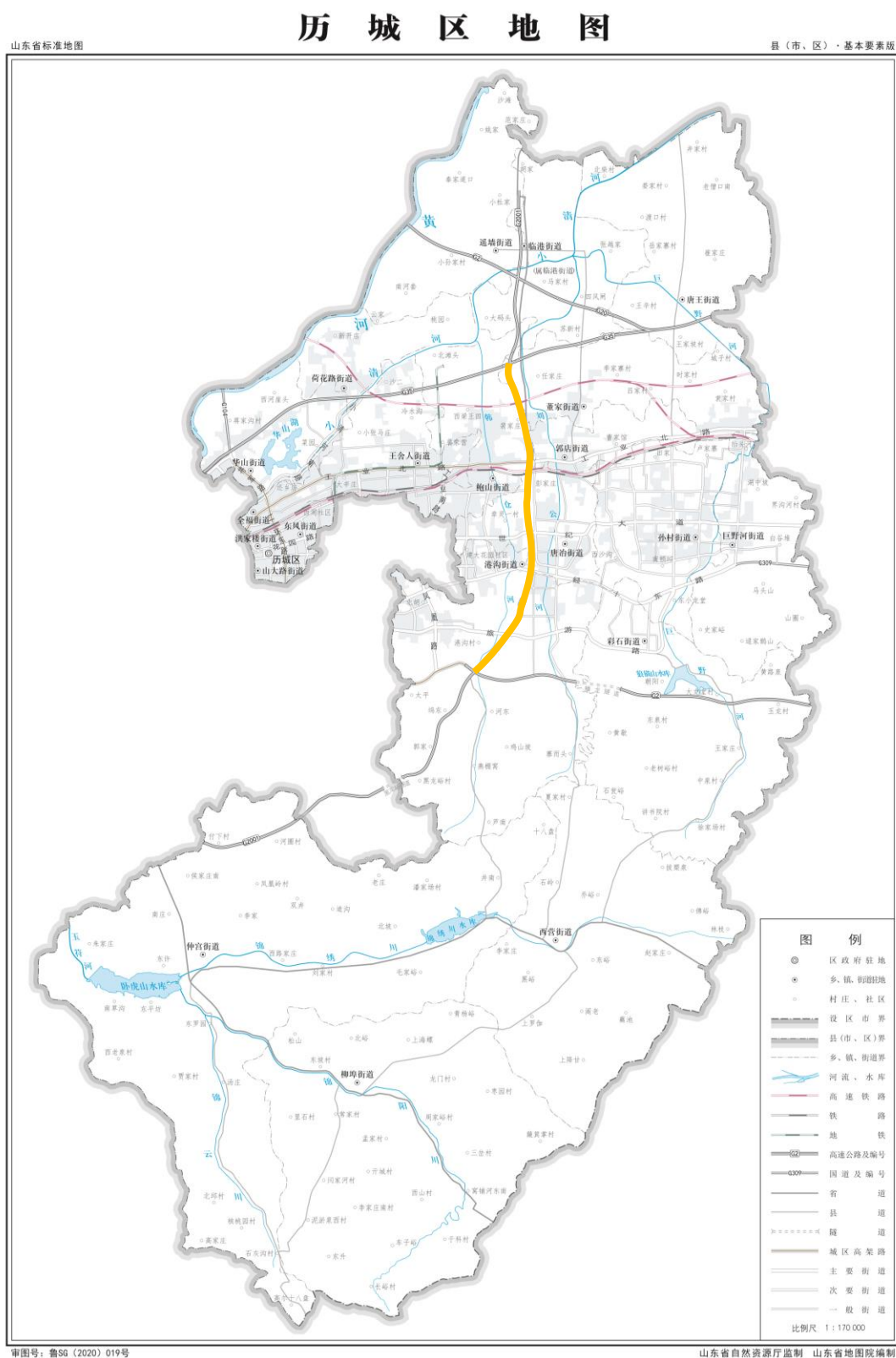


图 4.1-3 区域主要水系图

4.1.6 气候、气象

拟扩建项目属暖温带半湿润区的大陆性季风气候。春季干燥少雨，多西南、偏南风；夏季炎热多雨；秋季天高气爽，秋温高于春温；冬季长而寒冷干燥，多东北风。多年平均气温 14.3℃，多年平均降水量 665.7 毫米。

4.1.7 自然资源

1、土地资源

历城区全区土地总面积为 13.0121 万公顷，其中，耕地 4.1811 万公顷(包括可调整园地 4459.86 公顷，可调整林地 2257.30 公顷，可调整其他园地 749.63 公顷，可调整其他林地 296.12 公顷)，园地 13847.82 公顷，林地 23321.28 公顷，草地 15793.42 公顷，城镇村及工矿用地 27087.69 公顷，交通运输用地 4781.00 公顷，水域及水利设施用地 4679.21 公顷，其他土地 6561.69 公顷，人均耕地 0.04455 公顷。

2、矿产资源

历城区矿产资源主要有煤、铁、钴（伴生）、饰面花岗岩、饰面用辉长岩、溶剂用灰岩、建筑石料用灰岩、白云岩、矿泉水、地热等。其中铁矿主要分布区内中北部的郭店和王舍人街道；钴（伴生）主要是在张马屯铁矿中；煤炭主要分布于郭店街道；饰面用花岗岩，区内主要有“柳埠红”，分布在柳埠镇；饰面用辉长岩，商品名“济南青”，分布于华山街道；地热主要分布在王舍人、华山、遥墙等三个街道；矿泉水遍布整个辖区；建筑石料用灰岩主要分布在南部山区。

3、水资源

全区水资源为 1.69 亿立方米，是济南地下水的补给区，其中地表水可利用资源量 5172 万立方米，地下水可利用资源量 7159 万立方米。

4、动植物资源

主要树种有 14 科，其中经济林主要为果树，有 20 个属、461 个种、500 余个栽培类型；草本经济作物有 1 个属、2 个种、10 个品种；草种有 150 余种。药用植物有 60 科、200 多种。鱼类有 13 个目、20 个科、41 个种，水生物 400 余种。野生植物 150 余种。野生动物主要有杜鹃、麻雀、啄木鸟、喜鹊、黄鼠狼、狐狸、獾和狼等。

4.2 社会环境概况

历城区作为城郊区，兼有城区和近郊两种资源、两个优势，在济南“东拓、南控、中疏”的城市发展战略布局中，发挥着承东启西、联南接北的枢纽作用，是省会现代化建设由城区向农村延伸的重要“增长极”。作为省城重要门户，历城处于济南半小时经济循环圈内，济青高速、绕城高速、国道 309、省道 327 线、青银高速、济莱高速等纵横交错，高标准的水泥柏油公路延伸到每一个村落，胶济铁路穿境而过，济南国际机场坐落区内，形成了四通八达、立体开放式的交通骨架网络。

4.3 环境质量概况

4.3.1 济南市环境质量概况

1、大气环境质量

根据《2020 年济南市环境质量简报》，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 86ug/m³、47 ug/m³、12 ug/m³、35 ug/m³、1.5 mg/m³、184ug/m³，可吸入颗粒物、细颗粒物、臭氧分别超过《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。

2、地表水环境质量

项目区域内主要地表水系为小清河，根据《济南市环境质量简报》于 2020 年监测到的数据可知，干流 4 个断面每月监测 24 项指标，入境断面睦里庄化学需氧量、氨氮、总磷年均浓度分别为16.3 毫克/升、0.14 毫克/升、0.056 毫克/升，均达到国家地表水环境质量Ⅲ类标准。与上年相比，化学需氧量、总磷浓度分别上升51.6%、40.2%，氨氮浓度下降49.7%。总氮浓度为1.47 毫克/升，比上年下降8.9%。出境断面辛丰庄化学需氧量、氨氮、总磷年均浓度分别为21.6 毫克/升、0.83 毫克/升、0.209 毫克/升，均达到国家地表水环境质量Ⅴ类标准。与上年相比，化学需氧量、总磷浓度分别上升20.0%、9.9%，氨氮浓度下降43.4%。总氮浓度为7.54 毫克/升，比上年下降27.0%。

3、地下水环境质量

根据山东省济南生态环境监测中心发布的《2020 年济南市环境质量简报》，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/T14848-2017）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》（GB3838-2002）II类标准。各水库均呈中营养状态，水质保持稳定。

4.4 环境质量现状调查与评价

4.4.1 环境空气质量现状调查与评价

根据济南市历城区的功能，环境空气执行二类功能区要求。

根据济南市环境生态局发布的济南市 2020 年济南市环境质量简报，济南市大气环境质量及其改善情况见表 4.4-1。

表 4.4-1 环境空气例行监测结果表

污染物 区域	SO ₂ （年平均）	NO ₂ （年平均）	PM ₁₀ （年平均）	PM _{2.5} （年平均）	CO（24 小时平均）	O ₃ （日最大 8 小时平均）
济南市	12	35	86	47	1.5	184
质量标准	60	40	70	35	4	160

由表 4.4-1 可知，2020 年济南市可吸入颗粒物、细颗粒物、臭氧分别超过《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。因此，济南市为不达标区。济南市制定了《济南市大气污染防治重点工作强化措施》等解决方案。

4.4.1.1 环境空气质量现状监测

1、监测布点

检测点位及检测项目见表 4.4-2。

表 4.4-2 环境空气检测点位及检测项目一览表

序号	检测点位	检测项目
1 [#]	有兰峪村	TSP、非甲烷总烃

2、监测项目、采样及分析方法

监测项目：TSP、非甲烷总烃。

采样及分析方法：按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《大气污染物综合排放标准详解》中的有关规定进行，见表 4.5-3。

表 4.4-3 环境空气质量监测分析方法表

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	0.001 mg/m ³
非甲烷总烃	HJ 604-2017	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法	0.07 mg/m ³

3、监测时间与频率

山东蓝城分析测试有限公司于 2021 年 2 月 26 日至 2020 年 3 月 4 日对区域大气环境质量进行了监测。所有监测项目保证 7 天有效数据。非甲烷总烃检测一次值。每天检测 4 次，时间分别为 02:00、08:00、14:00、20:00，TSP 检测日均值。监测时同步进行气温、气压、风向、风速的观测。

4、监测结果

(1) 气象参数

本项目现状监测期间气象条件见表 4.4-4。

表 4.4-4 环境空气检测期间气象参数表

气象特性 日期 时间		气温 (°C)	气压 (hPa)	风速 (m/s)	风向	天气情况
2.26	2:00	11.6	999.2	2.2	NE	晴
	8:00	12.8	998.3	2.3	NE	
	14:00	16.5	997.4	2.1	E	
	20:00	12.4	998.2	2.4	E	
2.27	2:00	12.1	998.4	2.6	NE	晴
	8:00	13.3	998.2	1.8	NE	
	14:00	16.8	998.1	1.9	NE	
	20:00	11.9	999.1	1.4	E	
2.28	2:00	6.4	1000.2	2.2	NE	阴
	8:00	7.8	999.6	2.0	E	
	14:00	8.9	999.2	2.5	E	
	20:00	7.6	1000.3	1.9	NE	
3.1	2:00	4.6	1003.1	1.7	NE	阴
	8:00	5.4	1002.8	1.6	E	
	14:00	6.1	1002.3	2.0	NE	
	20:00	3.9	1004.4	2.1	NE	
3.2	2:00	4.2	1003.2	2.4	SE	晴
	8:00	6.9	1002.6	2.2	SE	
	14:00	10.2	1000.4	1.9	SE	
	20:00	8.1	1001.1	1.8	E	

3.3	2:00	12.4	998.3	1.4	NE	晴
	8:00	13.7	997.7	1.2	E	
	14:00	18.1	996.6	1.5	NE	
	20:00	13.1	997.2	1.7	NE	
3.4	2:00	12.8	998.3	2.0	E	晴
	8:00	14.3	996.7	1.6	E	
	14:00	19.3	995.4	1.5	NE	
	20:00	12.6	997.2	1.2	NE	

(2) 监测结果

环境空气现状监测结果见表 4.4-5。

表 4.4-5 环境空气质量监测结果表

采样日期	采样时间	颗粒物	非甲烷总烃
		1 [#]	1 [#]
2.26	02:00	/	1.15
	08:00	/	1.14
	14:00	/	1.10
	20:00	/	1.21
	日均值	0.241	/
2.27	02:00	/	1.43
	08:00	/	1.24
	14:00	/	1.30
	20:00	/	1.27
	日均值	0.213	/
2.28	02:00	/	1.23
	08:00	/	0.98
	14:00	/	1.37
	20:00	/	0.72
	日均值	0.237	/
3.1	02:00	/	0.69
	08:00	/	0.66
	14:00	/	0.72
	20:00	/	0.70
	日均值	0.226	/
3.2	02:00	/	0.72
	08:00	/	0.67
	14:00	/	0.99
	20:00	/	0.66
	日均值	0.218	/

3.3	02:00	/	0.68
	08:00	/	0.70
	14:00	/	0.66
	20:00	/	1.34
	日均值	0.236	/
3.4	02:00	/	1.11
	08:00	/	1.14
	14:00	/	1.16
	20:00	/	1.14
	日均值	0.229	/

4.4.1.2 环境空气质量现状评价

1、评价因子

本次环境空气现状评价因子为 TSP 和非甲烷总烃，共两项因子。

2、评价标准

TSP 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 表 2 二级标准。非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》。

表 4.4-6 环境空气质量现状评价标准

污染物	浓度极限 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			标准来源
	1h 平均	8 h 平均	日平均	
非甲烷总烃	2000	--	--	《大气污染物综合排放标准详解》
TSP	--	--	300	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 表 2 二级标准

注：非甲烷总烃按 0.5 倍折算为小时值。

3、评价方法

评价方法采用单因子指数法，单因子指数 I_i 计算公式为：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中： C_i — i 污染物的实测浓度， mg/m^3 ；

S_i — i 污染物的评价标准， mg/m^3 。

$I_i > 1$ 为超标，否则为达标。

4、评价结果

现状评价结果见表 4.4-7。

表 4.4-7 环境空气质量评价结果表

污染物	点位 编号	小时浓度			日均浓度		
		单因子指数范围	超标率%	最大超标倍数	单因子指数范围	超标率%	最大超标倍数

非甲烷总烃	1#	0.33~0.715	--	--	--	--	--
TSP	1#	--	--	--	0.71~0.80	--	--

由评价结果可以看出, 1#非甲烷总烃小时值满足《大气污染物综合排放标准详解》标准, TSP 日均值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 表 2 二级标准。

4.4.2 声环境现状调查与评价

4.4.2.1 声环境质量现状调查

改扩建工程小许家至港沟段是济南绕城高速公路 G2001 的重要组成部分。距离现有道路的敏感点主要受本路线交通噪声影响。村庄周边主要是社会生活噪声和交通噪声。本项目沿线无大型的工业聚集区, 几乎无工业企业噪声影响。

4.4.2.2 噪声质量现状监测

1、监测布点

本项目为改扩建项目, 线路沿线无重大工业企业, 环境噪声主要为社会生活和交通噪声, 故本次现状监测部分代表性敏感点以了解线路周边环境质量现状。噪声衰减断面监测表见 4.4-8, 噪声敏感点监测表见 4.4-9。

表 4.4-8 噪声衰减断面监测设置一览表

序号	监测点位	位置关系	监测位置	检测目的
1#-1	济广高速以南 900 米	路西	衰减断面点位, 距公路边线 20m	现状值
1#-2		路西	衰减断面点位, 距公路边线 40m	现状值
1#-3		路西	衰减断面点位, 距公路边线 80m	现状值
1#-4		路西	衰减断面点位, 距公路边线 120m	现状值
1#-5		路西	衰减断面点位, 距公路边线 160m	现状值
2#-1	世纪大道以南 850 米	路西	衰减断面点位, 距公路边线 20m	现状值
2#-2		路西	衰减断面点位, 距公路边线 40m	现状值
2#-3		路西	衰减断面点位, 距公路边线 80m	现状值
2#-4		路西	衰减断面点位, 距公路边线 120m	现状值
2#-5		路西	衰减断面点位, 距公路边线 160m	现状值
3#-1	紧邻历城二中仁轩小学	路西	衰减断面点位, 距公路边线 20m	现状值
3#-2		路西	衰减断面点位, 距公路边线 40m	现状值
3#-3		路西	衰减断面点位, 距公路边线 80m	现状值
3#-4		路西	衰减断面点位, 距公路边线 120m	现状值
3#-5		路西	衰减断面点位, 距公路边线 160m	现状值

表4.4-9 噪声敏感点监测一览表

序号	监测点位	位置关系	监测位置	监测目的
4 [#] -1	林家村	路东	邻近现有高速公路首排民房前	现状值
4 [#] -2		路东	村庄内不受现有道路影响处民房前	背景值
5 [#] -1	寇家村	路东	邻近现有高速公路首排民房前	现状值
5 [#] -2		路东	村庄内不受现有道路影响处民房前	背景值
6 [#] -1	唐冶街道工作委员会	路东	邻近现有高速公路首排楼房前一楼	现状值
6 [#] -2		路东	邻近现有高速公路首排楼房前三楼	现状值
6 [#] -3		路东	靠近龙凤山路一侧	背景值
7 [#] -1	铁厂小区	路东	邻近现有高速公路首排楼房前一楼	现状值
7 [#] -2		路东	邻近现有高速公路首排楼房前三楼	现状值
7 [#] -3		路东	邻近现有高速公路首排楼房前五楼	现状值
7 [#] -4		路东	靠近龙凤山路一侧	背景值
8 [#] -1	唐官小区	路东	邻近现有高速公路首排楼房前一楼	现状值
8 [#] -2		路东	邻近现有高速公路首排楼房前三楼	现状值
8 [#] -3		路东	邻近现有高速公路首排楼房前五楼	现状值
8 [#] -4		路东	小区内不受现有道路影响处	背景值
9 [#] -1	港沟建委宿舍	路西	邻近现有高速公路首排楼房前一楼	现状值
9 [#] -2		路西	邻近现有高速公路首排楼房前三楼	现状值
9 [#] -3		路西	邻近现有高速公路首排楼房前五楼	现状值
9 [#] -4		路西	宿舍内不受现有道路影响处	背景值
10 [#] -1	山东省公共卫生临床中心	路东	邻近现有高速公路首排楼房前一楼	现状值
10 [#] -2		路东	邻近现有高速公路首排楼房前三楼	现状值
10 [#] -3		路东	邻近现有高速公路首排楼房前五楼	现状值
10 [#] -4		路东	邻近现有高速公路首排楼房前九楼	现状值
10 [#] -5		路东	邻近现有高速公路首排楼房前十三楼	现状值
10 [#] -6		路东	邻近现有高速公路首排楼房前十五楼	现状值
10 [#] -7		路东	不受现有道路影响处	背景值
11 [#] -1	有兰峪村	路东	邻近现有高速公路首排民房前	现状值
11 [#] -2		路东	村庄内不受现有道路影响处民房前	背景值

2、监测项目与方法

监测项目：等效连续A声级、 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 、 $L_{\max}$ 。

监测方法：测量方法按《声环境质量标准》（GB3096-2008）及有关测量规范规定执行，检测1天，昼、夜各检测1次。

3、监测结果

监测时间：2021年2月27日。

4.4.2.3 声环境质量现状评价

1、评价标准

声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）：

①若临街建筑以低于三层楼房建筑(含开阔地)为主，则距离交通干线边界线外 35m±5m 以内区域执行 4a 类标准，35m±5m 以外执行 2 类标准；

当临街建筑高于三层楼房以上（含三层）时，临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域执行 4a 类标准；其他区域执行 2 类标准。

②对评价范围内的特殊敏感建筑物，执行原国家环保总局《关于公路、铁路(含轻轨)等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发[2003]94 号）有关规定，其室外昼间按 60 分贝、夜间按 50 分贝执行，执行标准具体见表 4.4-10。

表 4.4-10 环境噪声评价执行标准一览表 单位：dB（A）

标准名称	相邻区域为 2 类声环境功能区	
	2 类	
	昼间	夜间
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	60	50
	道路用地界 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声级监测值，dB(A)；

L_b - 声环境评价标准值，dB(A)。

表 4.4-11 声环境质量断面监测结果统计

点位 编号	昼间				车流量统计 (辆/20min)			夜间				车流量统计 (辆/20min)		
	L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	大巴	中车	小车	L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	大巴	中车	小车
1 [#] -1	63.0	65.0	62.6	59.4	92	51	1216	61.1	63.2	60.8	57.8	43	38	583
1 [#] -2	62.1	66.4	61.8	54.2				60.0	61.8	59.6	57.6			
1 [#] -3	54.0	56.2	53.4	51.4				52.0	54.2	50.0	48.2			

1 [#] -4	53.2	55.2	52.6	50.8				51.1	52.6	50.6	49.2			
1 [#] -5	52.4	53.6	51.4	50.6				49.9	51.4	49.2	47.6			
2 [#] -1	61.8	64.4	61.0	57.0	67	34	836	60.2	62.6	59.6	56.4	48	22	339
2 [#] -2	58.2	60.6	57.6	53.8				56.7	58.8	56.0	53.6			
2 [#] -3	56.5	58.8	55.0	53.6				54.6	58.2	52.4	47.6			
2 [#] -4	55.8	57.6	55.2	52.2				54.0	56.0	53.4	51.0			
2 [#] -5	54.7	56.6	53.8	51.4				50.8	51.8	50.6	49.6			
3 [#] -1	62.5	64.8	61.8	58.6	68	24	690	60.7	63.2	59.8	56.8	43	18	306
3 [#] -2	58.6	61.0	57.8	54.8				57.8	59.8	57.6	55.0			
3 [#] -3	56.5	58.4	56.0	53.8				55.2	57.0	54.6	52.0			
3 [#] -4	55.2	56.6	54.6	52.4				54.0	56.0	53.4	51.0			
3 [#] -5	53.7	55.6	52.6	50.0				52.5	54.8	51.4	48.4			

表 4.4-12 声环境质量敏感点监测结果统计

点 位 编 号	昼 间				车 流 量 统 计 (辆/20min)			夜 间				车 流 量 统 计 (辆/20min)		
	L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	大 车	中 车	小 车	L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	大 车	中 车	小 车
4 [#] -1	56.3	58.2	56.2	53.0	37	16	236	55.2	52.0	49.2	46.2	22	11	134
4 [#] -2	48.2	50.8	43.4	41.0	/	/	/	46.1	47.8	42.6	40.4	/	/	/
5 [#] -1	62.3	64.4	61.8	59.2	123	56	1826	59.0	61.0	59.0	55.2	82	42	583
5 [#] -2	54.9	57.6	47.6	43.2	/	/	/	47.2	49.8	46.4	44.8	/	/	/
6 [#] -1	51.7	54.6	50.2	46.6	52	31	863	46.1	48.4	45.0	42.6	43	24	392
6 [#] -2	62.0	63.4	61.8	60.4				58.1	60.2	58.4	49.4			
6 [#] -3	66.1	68.8	65.2	52.6	68	46	950	58.4	61.6	56.8	50.6	56	32	423
7 [#] -1	49.9	51.6	49.2	47.0	66	38	830	49.3	50.4	48.0	45.6	48	29	396
7 [#] -2	55.2	57.4	54.6	51.8				52.5	54.6	51.6	48.6			
7 [#] -3	58.4	60.4	57.8	55.0				56.2	56.8	55.2	54.6			
7 [#] -4	51.8	54.8	50.4	45.8	73	41	820	49.8	51.6	45.0	41.8	62	27	367
8 [#] -1	56.9	59.6	55.0	49.6	62	44	792	55.7	59.0	53.2	49.8	39	28	306
8 [#] -2	59.9	63.4	58.0	50.4				57.6	60.8	55.2	49.8			
8 [#] -3	61.8	65.0	60.0	53.2				59.4	62.4	57.6	52.0			
8 [#] -4	53.5	55.6	53.0	50.0	/	/	/	46.6	48.4	45.6	44.6	/	/	/
9 [#] -1	53.5	54.8	52.4	51.2	59	36	921	50.1	51.0	48.4	46.2	44	29	344
9 [#] -2	54.1	55.4	53.0	51.4				52.5	53.8	51.2	49.2			
9 [#] -3	56.6	57.8	55.4	54.0				54.7	56.2	53.8	52.4			

9 [#] -4	50.2	51.6	49.6	48.0	/	/	/	46.4	48.2	45.2	42.6	/	/	/
10 [#] -1	50.1	53.4	48.2	43.8	85	26	741	48.2	49.6	47.2	45.2	53	19	332
10 [#] -2	53.1	55.2	52.4	50.0				51.2	54.2	50.0	44.0			
10 [#] -3	55.9	57.8	55.4	53.2				53.0	54.2	51.2	50.2			
10 [#] -4	57.6	59.2	57.6	53.8				55.0	55.0	53.2	51.8			
10 [#] -5	58.6	60.2	58.4	56.6				55.7	59.0	53.4	49.8			
10 [#] -6	58.1	60.2	57.6	54.8				55.3	57.0	54.8	52.8			
10 [#] -7	49.5	53.2	47.0	44.4	/	/	/	47.4	50.4	44.8	42.3	/	/	/
11 [#] -1	54.3	55.8	48.8	44.2	81	22	730	50.0	51.6	48.2	46.2	59	17	328
11 [#] -2	47.5	50.2	45.4	40.6	/	/	/	44.5	47.2	41.2	39.2	/	/	/
注：“/”表示不要求检测														

3、评价结果

声环境质量评价结果见表4.4-13。

表4.4-13 声环境质量现状评价结果统计表

编号	点位名称	昼间 dB (A)	超标情况	夜间 dB (A)	超标情况
4 [#] -1	林家村	56.3	达标	55.2	5.2
4 [#] -2	林家村	48.2	达标	46.1	达标
5 [#] -1	寇家村	62.3	2.3	59.0	9.0
5 [#] -2	寇家村	54.9	达标	47.2	达标
6 [#] -1	唐冶街道工作委员会	51.7	达标	46.1	达标
6 [#] -2	唐冶街道工作委员会	62.0	2.0	58.1	8.1
6 [#] -3	唐冶街道工作委员会	66.1	6.1	58.4	8.4
7 [#] -1	铁厂小区	49.9	达标	49.3	达标
7 [#] -2	铁厂小区	55.2	达标	52.5	2.5
7 [#] -3	铁厂小区	58.4	达标	56.2	6.2
7 [#] -4	铁厂小区	51.8	达标	49.8	达标
8 [#] -1	唐官小区	56.9	达标	55.7	5.7
8 [#] -2	唐官小区	59.9	达标	57.6	7.6
8 [#] -3	唐官小区	61.8	1.8	59.4	9.4
8 [#] -4	唐官小区	53.5	达标	46.6	达标
9 [#] -1	港沟建委宿舍	53.5	达标	50.1	0.1
9 [#] -2	港沟建委宿舍	54.1	达标	52.5	2.5
9 [#] -3	港沟建委宿舍	56.6	达标	54.7	4.7
9 [#] -4	港沟建委宿舍	50.2	达标	46.4	达标
10 [#] -1	山东省公共卫生临床中心	50.1	达标	48.2	达标
10 [#] -2	山东省公共卫生临床中心	53.1	达标	51.2	1.2

10 [#] -3	山东省公共卫生临床中心	55.9	达标	53.0	3.0
10 [#] -4	山东省公共卫生临床中心	57.6	达标	55.0	5.0
10 [#] -5	山东省公共卫生临床中心	58.6	达标	55.7	5.7
10 [#] -6	山东省公共卫生临床中心	58.1	达标	55.3	5.3
10 [#] -7	山东省公共卫生临床中心	49.5	达标	47.4	达标
11 [#] -1	有兰峪村	54.3	达标	50.0	达标
11 [#] -2	有兰峪村	47.5	达标	44.5	达标

现状监测数据表明：5[#]-1、6[#]-2、8[#]-3号点位受现有道路交通噪声影响，昼夜间噪声均超标，4[#]-1、7[#]-2、7[#]-3、8[#]-1、8[#]-2、9[#]-1、9[#]-2、9[#]-3、10[#]-2~10[#]-6监测点位受现有道路影响，昼间达标，夜间超标。其他监测点位达标。

4.4.3 小结

环境空气：1#非甲烷总烃小时值满足《大气污染物综合排放标准详解》标准，TSP 日均值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 二级标准。

声环境：5[#]-1、6[#]-2、6[#]-3、8[#]-3号点位受现有道路交通噪声影响，昼夜间噪声均超标，4[#]-1、7[#]-2、7[#]-3、8[#]-1、8[#]-2、9[#]-1、9[#]-2、9[#]-3、10[#]-2~10[#]-6监测点位受现有道路影响，昼间达标，夜间超标。其他监测点位达标。

5 环境影响预测与评价

5.1 环境空气影响分析

5.1.1 施工期

本项目建设过程中，将进行少量的土方填挖、筑路材料的运输及沥青摊铺等作业。本项目路面采用沥青混凝土，因此，施工期的主要环境空气污染物是TSP，其次为沥青熬制、摊铺时的烟气、动力机械排出的尾气污染物，其中尤以TSP对周围环境影响较为突出，沥青拌合站中导热油炉产生SO₂和NO_x，因此施工期污染因子为TSP、沥青烟、苯并芘、SO₂和NO_x。

5.1.1.1 扬尘污染的影响分析

1、扬尘污染源强

扬尘污染主要发生在施工前期路基填筑过程，以施工道路车辆运输引起的扬尘（尤其是运输粉状物料）和施工区扬尘为主，据对公路施工现场的调查，汽车行驶引起的路面扬尘和堆场引起的扬尘对周围环境的影响最突出。

（1）灰土拌合扬尘影响分析

灰土拌合和施工工艺基本上可以分为两种：路拌和站拌，两种拌合的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，但受到纵向范围扩大，影响范围一般集中在下风向 50m 条带范围内，且灰土中的石灰成分可能会对路旁的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，基层采用站拌和摊铺机施工。考虑到项目主要填筑作业将在 2 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，项目沿线敏感点部分距离公路较近，因此在项目施工期，应加强施工管理，加强洒水降尘的措施，减少对沿线敏感点粉尘污染。

（2）车辆运输扬尘

车辆运输扬尘主要来自原料运输车辆进出。在运输过程中，少量粉料不可避免的洒落至路面，因路面有散状物料而引起交通扬尘。根据计算项目车辆运输扬

尘产生量约为 0.123t/a。

(3) 卸料粉尘

项目砂石料卸时会产生一定的粉尘，经过计算卸料粉尘无组织排放量为 0.082t/a。

(4) 上料工序粉尘

混凝土生产过程上料工序未被集气罩收集的上料粉尘为 0.438t/a，水稳料和沥青生产过程上料工序未被集气罩收集的上料粉尘为 1.05t/a，共计 1.488 t/a。项目设置雾炮机，在上料时开启喷雾降尘，抑尘率 95%，则上料粉尘无组织排放量为 0.0744t/a。

综上，改扩建项目无组织粉尘共计排放量为 0.2864t/a，颗粒物厂界浓度可满足《建材工业大气污染物排放标准》(DB37/2373-2018)表 3 中颗粒物无组织排放限值 ($\leq 1\text{mg}/\text{m}^3$) 要求。

2、扬尘污染防治措施

根据《防治城市扬尘污染防治技术规范》(HJ/T393-2007)、《济南市扬尘污染防治管理规定》、《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》(环境保护部公告 2013 年 第 59 号)和《山东省人民政府关于印发〈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)，应采取以下措施：

(1) 粉状物料如砂、石灰等在装卸、使用、运输、转运和临时存放等全过程采取防风遮盖措施。

(2) 施工工地内车行道路采取硬化等降尘措施，裸露地面铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料，保持施工场所和周围环境的清洁。

(3) 粉状物料堆场设置在敏感点 200m 以外，并采用篷布遮挡或洒水抑尘措施。

(4) 对沙石运输路线、施工路段、临时施工场地等易扬尘处洒水抑尘，经常洒水。距居民区等敏感目标较近的施工场地周围采取临时围挡。

(5) 对施工工地、粉状物料贮存场，应采取设置围挡墙、防尘网和喷洒抑尘剂等有效的防尘、抑尘措施，防止颗粒物逸散；设置车辆清洗装置，保持上路行驶车辆的清洁；实行粉状物料及渣土车辆密闭运输，加强监管，防止遗撒。

(6) 施工时应当对回填的沟槽，采取洒水、覆盖等措施，防止扬尘污染。

(7) 工程施工单位建立扬尘污染防治责任制，采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗、绿化等防尘措施。工地内应当设置车辆冲洗设施和排水、泥浆沉淀设施，运输车辆应当冲洗干净后出场，并保持出入口通道及公路两侧的整洁。

(8) 禁止工程施工单位从高处向下倾倒或者抛洒各类散装物料和建筑垃圾。

(9) 临时堆场的场坪、路面应当进行硬化处理，并保持路面整洁；堆场周边应当配备高于堆存物料的围挡、防风抑尘网等设施。

(10) 加强施工车辆和非道路移动机械污染防治措施，需使用符合国六标准的汽柴油；使用达到国三及以上非道路移动机械，禁止使用高排放、检测不达标非道路移动机械；非道路移动机械进入施工现场前，须由当地县级生态环境主管部门等有关部门检查合格后方可投入使用。

除上述措施外，还需要采取的其它措施：

(1) 沥青混凝土拌合站等运作时会产生扬尘，应采取防风遮挡或降尘措施，且在大风天气须停止作业；建筑垃圾及挖出的土石方应及时回填。

(2) 建设单位应合理设计材料运输路线，及时采取洒水降尘等措施；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，对从业人员必须加强劳动保护。

(3) 工程沿线灰土拌和是施作业中最大的流动污染源，在地面风速较大时应采取洒水降尘措施；要求本项目每个标段的施工承包单位自备洒水车，对沿线施工公路经常洒水（主要在夏季和秋季的干燥天气），洒水次数视具体情况确定；施工现场裸露地面要进行碾压，及时洒水，确保无扬尘。

(4) 搅拌站、料场等选址严禁应位于生态保护红线区、湿地公园、饮用水源保护区范围内，选址尽量位于集中居民区下风向 300m 以外；在路面铺设过程中，有微量沥青烟散发，对施工现场人员有一定影响，因此建议操作人员应采取个人防护，如戴防毒面罩等。

(5) 施工中混凝土、沥青等及时碾压，防止雨水冲刷。

(6) 施工现场四周设置畅通的排水沟，设置沉淀池，确保雨期洪水不污染城市公路、堵塞管道。

(7) 规范绿化设计和施工管理，防止绿地土壤向道路流失；

(8) 沥青混凝土拌和站和水泥混凝土拌合站料筒仓和搅拌设备设置旋风除尘和布袋除尘器，保证排放达标。

(9) 加强施工车辆和非道路移动机械污染防治措施，需使用符合国六标准的汽柴油；使用达到国三及以上非道路移动机械，禁止使用高排放、检测不达标的非道路移动机械；非道路移动机械进入施工现场前，须由当地县级生态环境主管部门等有关部门检查合格后方可投入使用。

(10) 根据 2020 年 6 月 19 日《山东省人民政府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），济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程作为省重点建设工程，施工期间可不全面停工，重污染天气下，施工所用重型载货运输车辆须采取五及以上标准。同时按照文件要求，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，）以降低重污染天气施工车辆引起的扬尘。

根据《山东省 2017 年环境保护突出问题综合整治方案》，采取以下措施：

(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。

采取以上措施后，施工扬尘对周围环境影响小。

5.1.1.2 沥青烟及苯并[α]芘

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。

沥青混凝土拌合站沥青加热搅拌过程，在封闭拌锅内进行拌合，设有管道收集废气，由电捕焦油器+沥青烟气处理装置（活性炭吸附）进行处理，沥青烟和苯并[α]芘满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级排放要求。

5.1.1.3 SO₂和NO_x

沥青拌合站燃料采用天然气，导热油炉和骨料烘干产生的废气中含有SO₂和NO_x，导热油炉配备低氮燃烧器，污染物排放浓度和速率均可满足《锅炉大气

污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 中重点控制区标准和《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中排放速率要求。

5.1.2 营运期

5.1.2.1 汽车尾气污染物对环境空气的影响

项目建成营运后，主要的大气污染源是汽车尾气污染物的排放，主要污染物为 NO_2 、CO和THC。。以下以 NO_2 作为代表性污染指标对项目营运期的污染物排放源强进行估算，并对项目汽车尾气的环境影响进行简要的类比分析。

参考已建高速公路环境保护竣工验收的结果，日交通量 3 万辆时，道路两侧红线外敏感点 NO_2 和TSP均不超标。根据环境保护部 2015 年 12 月受理建设项目竣工环境保护验收监测和调查结果公示的通告，成都至自贡至泸州高速公路、S101 线白音希勒至都呼木段公路等公路项目环境保护验收的结果，2 条公路实际运行日交通量可达 3 万辆左右，本项目公路各特征年交通量与类比项目相当，根据本项目各特征年交通量预测结果，各路段交通量均小于 30000 辆·小客车/d。

由此看来，本项目的交通量小于类比项目，且沿线扩散条件较好，所以不会对环境空气产生很大影响。

5.1.2.2 沿线设施废气影响

本工程主线全线设服务区 1 处、收费站 2 处。

为使油烟达标排放，各餐厅加装油烟净化设施，确保达到山东省《饮食业油烟排放标准》（DB37/597-2006）规定的最高允许排放浓度（中型 $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、小型 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ ），净化设施最低去除效率中型为 90%、小型 85%的基本要求。

营运期汽车尾气、服务区油烟对沿线区域环境空气质量影响不大，项目营运期沿线环境空气质量能够达标。

5.2 地表水环境影响分析

5.2.2.1 沿线服务设施污水排放对水体的影响分析

项目运营期生活污水产生点有服务区、收费站。

服务区和收费站均新建膜生物反应器（MBR）污水处理设备对收集的生活污水进行处理，废水处理后满足《城市污水再利用 城市杂用水水质》（GBT 18920-2020）中冲厕、道路清扫及绿化水质标准要求，回用于服务区冲厕、道路

清扫和服务区及道路周边绿化带，不外排。

在采取以上措施后，营运期对沿线地表水体功能影响很小。

表 5.2-1 本项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
影响识别	影响类型	水污染影响类型 ☒ ；水文要素影响型 ☐			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；涉水的风景名胜保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道 ☐ ；天然渔场等渔业水体 ☐ ；水产种质资源保护区 ☐ ；其他 ☐			
	影响途径	水污染影响类型		水文要素影响型	
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☐ ；其他 ☒		水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐	
影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☒ ；pH ☒ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☐		水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐		
评价等级		水污染影响型		水温影响要素型	
		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 ☐ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ；环评 ☐ ；环保验收 ☐ ；既有实测 ☐ ；现场检测 ☐ ；入河排放 ☐ ；数据 ☐ ；其他 ☐	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☒ ；补充监测 ☒ ；其他 ☐	
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ；开发量 40% 以下 ☐ ；开发量 40% 以上 ☐			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐	
	补充检测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		()	监测断面或点位个数 () 个		
现状评价	评价范围	河流：长度 (/) km；湖库、河口及近岸海域：面积 (/) km ²			
	评价因子	(/)			
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 ☐ ；Ⅱ类 ☐ ；Ⅲ类 ☐ ；Ⅳ类 ☐ ；Ⅴ类 ☐ 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准（2018 年）			
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐			
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 ☐ ；不达标 ☐			

		水环境控制单元或断面水质达标情况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境保护目标质量情况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐ 依托污水处理设施稳定达标排放评价 ☒				
影响预测	预测范围	河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km ²				
	预测因子	（/）				
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐				
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正产工况 ☒ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐				
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☒ ；替代消减源 ☐				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值环境影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☒				
	污染源排放量核算	污染物名称		排放/（t/a）		排放浓度/（mg/L）
		（COD）		/		/
		（NH ₃ -N）		/		/
	替代源排放情况	污染物名称	排污许可证编号	污染物名称	排放/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（/）	（/）	（/）	（/）	（/）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（/）m ³ /s；鱼类繁殖期（/）m ³ /s；其他（/）m ³ /s				
生态水位	生态水位：一般水期（/）m；鱼类繁殖期（/）m；其他（/）m					
防	环保措施	污水处理措施 ☐ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域消减 ☐ ；依				

治 措 施	托其他工程措施 ☒ ; 其他 ☐		
	监测计划	环境质量	污染源
		监测方式	手动 ☐ ; 自动 ☐ ; 无监测 ☒
		监测点位	(/)
		监测因子	(/)
污染物排放清单	☐		
评价结论		可以接受 ☒ ; 不可以接受 ☐	
注: “ ☐ ” 为勾选项, 可打“ ☒ ”; “()” 为内容填写项; “备注” 为其他补充内容。			

5.3 声环境影响预测与评价

5.3.1 施工期声环境影响分析

5.3.1.1 噪声污染源及其特点

道路施工噪声的特点主要表现在以下几点:

1、施工机械种类繁多, 不同的施工阶段有不同的施工机械, 同一施工阶段投入的施工机械也有多有少, 施工噪声影响程度不同。

2、不同设备的噪声源特性不同, 其中有些设备噪声呈脉冲特性的, 对人的影响较大; 有些设备(如搅拌机)频率较低, 不易衰减, 而且使人感觉烦躁; 施工机械的噪声均较大, 但它们之间声级相差仍很大, 有些设备的运行噪声可高达90dB 以上。

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

4、施工设备的尺寸与其影响到的范围相比较而言很小, 因此, 施工设备噪声基本上可以算作是点声源。

5、对具体路段的道路或桥梁而言, 施工噪声污染仅发生于一段时期内。

5.3.1.2 噪声源强

鉴于施工噪声的复杂性, 以及施工噪声影响的区域性和阶段性, 本报告书针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声污染范围。

据调查, 国内目前常用的筑路机械主要的挖掘机、推土机、装载机、平地机、

拌合站、压路机等运输车辆包括各种卡车、自卸车。设备的运行噪声级见“3 工程分析 表 3.8-14”。

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 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：

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

5.3.1.3 施工噪声影响范围计算和影响分析

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 5.3-1，建筑施工现场环境噪声排放限值见表 5.3-2。

表 5.3-1 考虑噪声距离衰减施工机械不同距离处的噪声级 单位：dB(A)

机械名称	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
挖掘机	78.0	72.0	65.9	62.4	59.9	58.0	54.5	52.0	48.4
推土机	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4
装载机	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4
搅拌机	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4
推铺机	81.0	75.0	68.9	65.4	62.9	61.0	57.5	55.0	51.4
铲土机	87.0	81.0	74.9	71.4	68.9	67.0	63.5	61.0	57.4
平地机	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4
压路机	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4
卡车	86.5	80.5	74.5	70.9	68.4	66.5	63.0	60.5	57.0
振捣机	/	78.5	72.5	69.0	66.5	64.5	61.0	58.5	55.0
夯土机	/	87.5	81.5	78.0	75.5	73.5	70.0	67.5	64.0
自卸车	76.0	70.0	63.9	60.4	57.9	56.0	52.5	50.0	46.4
移动式吊车	86.5	80.5	74.5	70.9	68.4	66.5	63.0	60.5	57.0
所有机械同时施工	/	98.4	92.4	88.9	86.4	84.4	80.9	78.4	74.9

表 5.3-2 建筑施工现场环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

由表 5.3-1 和表 5.3-2 可知：

1、公路施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，昼夜施工现场噪

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。道路施工场地相对较小，仅为道路永久占地内的范围，因此道路施工厂界不能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）排放限值要求，为防止施工噪声对周围敏感点的影响，禁止夜间施工，在距离村庄较近的地方施工时，需设置移动声屏障，减少施工噪声对敏感点的影响。

2、施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，昼间在距离声源 130m 外，敏感点声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准；夜间在距离声源 350m 外，敏感点声环境满足 2 类区标准。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（如设置声屏障等），降低施工噪声对环境的影响。

5.3.2 营运期声环境影响预测与评价

5.3.2.1 评价量与评价时段

采用昼间等效声级 L_d 和夜间等效声级 L_n 作为评价量；

评价时段选取 2025 年、2030 年、2040 年，他们分别代表拟建道路营运近期、中期和远期。

5.3.2.2 预测方法与参数

1、环境噪声计算方法

预测点环境噪声为拟建道路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： $L_{Aeq交}$ ：预测点的拟建道路交通噪声等效声级，dB（A）；

$L_{Aeq背}$ ：预测点的背景噪声等效声级，dB（A）。

交通噪声采用小时等效声级。当预测点受到多条道路影响时，交通噪声值为各条路贡献值的叠加值。在立交桥区域，除主道外，还应叠加匝道的交通噪声值。背景噪声采用现状监测值。在环境噪声计算时，假定各敏感点背景噪声不随预测点位置变化，也不随评价年不同而变化。敏感点附近的其他道路交通噪声的影响

已包含在背景噪声值中，不再叠加计算。

2、拟建道路交通噪声预测方法

道路交通噪声预测有多种方法，主要为模式计算法和计算机模拟计算法。

《环境影响评价技术导则 声环境》附录中的公路交通运输噪声预测方法是模式计算法，基本模式为：将机动车根据总质量（GVM）分为大、中、小车

①第*i*类车在预测点的交通噪声等效声级为

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

式中： $L_{eq}(h)_i$ ：第*i*类车的小时等效声级，dB（A）；

$(\overline{L_{0E}})_i$ ：第*i*类车速度为 V_i ，km/h；水平距离为7.5 m处的能量平均A 声级，dB（A）；

N_i ：昼间，夜间通过某个预测点的第*i*类车平均小时车流量，辆/h；

r ：从车道中心线到预测点的距离，m；

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 ：声波传播中除发散衰减外的其他衰减量和由于线路坡度、路面材料等线路因素，反射体等引起的修正量，dB（A）。

②总车流在预测点的交通噪声等效声级

$$L_{eq}(T) = 10\lg\left[10^{0.1L_{eq}(h)_{大}} + 10^{0.1L_{eq}(h)_{中}} + 10^{0.1L_{eq}(h)_{小}}\right]$$

式中： $L_{eq}(T)$ ：预测点接收到的交通噪声声级值，dB（A）；

$L_{eq}(h)_{大}$ 、 $L_{eq}(h)_{中}$ 、 $L_{eq}(h)_{小}$ ：分别为大、中、小类型车辆在预测点的交通噪声值，dB（A）。

计算机模拟计算法是直接利用计算机模拟软件进行计算的方法，这种计算方法与人工的模式计算法有许多差别：在模式计算法中，需要逐个计算各型车的源

强，声传播中各种附加衰减量（如高路堤和低路堑声影区附加衰减量、房屋附加衰减量等），需要确定各种因素修正量（如路面材料修正量、路面坡度修正量等）；而利用计算机模拟软件计算时，并不需要事先进行各型车的源强，声传播中各个附加衰减量计算和确定各种因素修正量，只需将与行车有关的车流量、车型比、车速、路宽、路面高度等参数，道路位置和敏感点房屋计算机模型等输入计算机，计算机便可完成计算，并可直接提供交通噪声值和绘制等声级线。因此具有计算速度快、计算精度高、等声级线观感好等优点，能更好地满足声环境影响评价技术导则要求。

本报告书采用计算机模拟算法，声学软件为 Cadna/A 噪声模拟软件系统。该软件源自德国，应用实践证明该软件在我国是适用的，并正在我国噪声环境影响评价中得到广泛应用。

3、噪声预测参数

在噪声预测中，车速、道路宽度等技术指标，车流量与车型比、道路路面与敏感点地面的高度差等技术参数，道路红线及道路与敏感点平面图，均依据工可报告编制单位及有关部门提供的资料，推荐全线采用设计速度 120km/h 的高速公路标准，路基宽 42 米；交通工程及沿线设施按相关规定执行。

房屋高度：平房高度取 4.0m，楼房层高取 3.0m；

车流量与车型比：各预测年各路段各型车小时预测交通量见表 3.4-5 和表 3.4-9，车型比可由各型车的车流量算出。

5.3.2.3 噪声敏感点噪声预测结果

1、空旷地域道路交通噪声预测

用 Cadna/A 噪声模拟软件计算了各路段各评价年的交通噪声，见表 5.3-3。

表 5.3-3 各评价年路段空旷地域噪声衰减一览表

路段	路基形式	到道路中线距离 (m)	交通噪声预测值 dB (A)					
			初期 (2025 年)		中期 (2030 年)		远期 (2040 年)	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
小许家~郭店	路堤	30	67.3	63.0	68.0	63.4	68.8	64.0
		60	65.7	61.4	66.4	61.8	67.2	62.4
		90	64.3	60.0	65.0	60.4	65.8	61.0
		120	63.2	58.9	63.9	59.3	64.7	59.9
		150	62.2	58.0	62.9	58.4	63.7	59.0

		180	61.4	57.1	62.1	57.5	62.9	58.1
		200	60.9	56.7	61.6	57.1	62.4	57.7
郭店～济南东	路堤	30	66.5	62.2	67.2	62.6	68.0	63.2
		60	64.7	60.4	65.4	60.8	66.2	61.4
		90	63.4	59.2	64.1	59.6	64.9	60.2
		120	62.4	58.3	63.1	58.7	63.9	59.3
		150	61.7	57.5	62.4	57.9	63.2	58.5
		180	61.0	56.8	61.7	57.2	62.5	57.8
		200	60.5	56.4	61.2	56.8	62.0	57.4
济南东～港沟	路堤	30	65.9	61.7	66.6	62.1	67.4	62.7
		60	64.5	60.3	65.2	60.7	66.0	61.3
		90	63.3	59.0	64.0	59.4	64.8	60.0
		120	62.3	58.0	63.0	58.4	63.8	59.0
		150	61.4	57.1	62.1	57.5	62.9	58.1
		180	60.6	56.3	61.3	56.7	62.1	57.3
		200	60.1	55.8	60.8	56.2	61.6	56.8

用 Cadna/A 软件还计算了空旷地域道路交通噪声在不计背景噪声情况下,各路段不同声环境质量标准的达标距离,表中数据为空旷地域的达标距离,在有房屋群情况下,由于前排房屋对后排房屋噪声的衰减作用,达标距离将远小于表中所列数值。见表 5.3-4。

表 5.3-4 各评价年路段空旷地域噪声达标距离一览表 单位: m

路段	评价年	4a 类标准		2 类标准	
		昼 间	夜 间	昼 间	夜 间
小许家～郭店	2025 年	<30	280	240	560
	2030 年	<30	300	280	600
	2040 年	<30	330	330	660
郭店～济南东	2025 年	<30	240	220	480
	2030 年	<30	270	260	540
	2040 年	<30	300	310	600
济南东～港沟	2025 年	<30	220	210	440
	2030 年	<30	250	235	500
	2040 年	<30	270	285	540

2、噪声敏感点 1.2m 水平面噪声预测与评价

各噪声敏感点在各评价年 1.2m 水平面(对于 3 层及三层以上敏感点,给出了不同楼层)交通噪声等声级线见图册所示,包括昼间、夜间等声级线图。等声级线上的数字表示该等声级线的等效 A 声级值;为显示清晰,图中以不同颜色

表示了不同噪声水平区域；图中白色小条块表示的是房屋。

各噪声敏感点环境噪声值由交通噪声等效声级与背景噪声等效声级叠加后得到。背景噪声等效声级取值方法见前说明。

各噪声敏感点各评价年 1.2m 水平面环境噪声预测值如表 5.3-9 所示，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拟建道路，且不在其他建筑物声影区的房屋。

对农村住宅而言，由于各户院落布置方式、相对拟建道路的方位、院落中配房高度等不同，因此不能逐户计算院落对噪声的衰减作用，预测时只计算到住宅围墙外 1m 处。

4、噪声预测结果

评价范围内村庄主要有林家村、寇家村和有兰峪，1 处办公场所为唐冶街道委员会；三个居民楼主要为铁厂小区、唐官小区和港沟建委宿舍；1 处医院为山东省公共卫生临床中心。

昼间环境噪声：2025 评价年，8 个敏感点全超标，超标范围为 0.9-8.1dB(A)；2030 评价年，8 个敏感点全超标，超标范围为 1.5-8.9dB(A)；2040 评价年，8 个敏感点全超标，超标范围为 2.4-10.0dB(A)。

夜间环境噪声：2025 评价年，8 个敏感点全超标，超标范围为 7.1-14.4dB(A)；2030 评价年，8 个敏感点全超标，超标范围为 7.7-15.0dB(A)；2040 评价年，8 个敏感点全超标，超标范围为 8.2-15.5dB(A)。

表 5.3-9 沿线敏感点各评价年环境噪声预测与评价 单位: dB (A)

敏感点名称		时段		4a 类区					2 类区				
		评价年	昼夜	贡献值	背景值	预测值	标准值	超标值	贡献值	背景值	预测值	标准值	超标值
林家村	2025 年	昼间	/	/	/	/	/	/	60.8	48.2	61.0	60	1.0
		夜间	/	/	/	/	/	/	56.8	46.1	57.2	50	7.2
	2030 年	昼间	/	/	/	/	/	/	61.5	48.2	61.7	60	1.7
		夜间	/	/	/	/	/	/	57.2	46.1	57.5	50	7.5
	2040 年	昼间	/	/	/	/	/	/	62.4	48.2	62.6	60	2.6
		夜间	/	/	/	/	/	/	57.9	46.1	58.2	50	8.2
寇家村	2025 年	昼间	/	/	/	/	/	/	66.5	54.9	66.8	60	6.8
		夜间	/	/	/	/	/	/	62.7	47.2	62.8	50	12.8
	2030 年	昼间	/	/	/	/	/	/	67.2	54.9	67.4	60	7.4
		夜间	/	/	/	/	/	/	63.0	47.2	63.1	50	13.1
	2040 年	昼间	/	/	/	/	/	/	68.0	54.9	68.2	60	8.2
		夜间	/	/	/	/	/	/	63.5	47.2	63.6	50	13.6
唐冶街道 委员会	2025 年	昼间	/	/	/	/	/	/	64.3	51.7	64.5	60	4.5
		夜间	/	/	/	/	/	/	60.5	46.1	60.7	50	10.7
	2030 年	昼间	/	/	/	/	/	/	65.1	51.7	65.3	60	5.3
		夜间	/	/	/	/	/	/	61.5	46.1	61.6	50	11.6
	2040 年	昼间	/	/	/	/	/	/	66.5	51.7	66.6	60	6.6
		夜间	/	/	/	/	/	/	62.0	46.1	62.1	50	12.1
铁厂 小区	1 层	2025 年	昼间	/	/	/	/	/	65.8	51.8	66.0	60	6.0
		夜间	/	/	/	/	/	/	61.9	49.8	62.2	50	12.2

		2030 年	昼间	/	/	/	/	/	66.6	51.8	66.7	60	6.7
			夜间	/	/	/	/	/	62.5	49.8	62.7	50	12.7
		2040 年	昼间	/	/	/	/	/	67.7	51.8	67.8	60	7.8
			夜间	/	/	/	/	/	63.2	49.8	63.4	50	13.4
	3 层	2025 年	昼间	/	/	/	/	/	67.2	51.8	67.3	60	7.3
			夜间	/	/	/	/	/	63.4	49.8	63.6	50	13.6
		2030 年	昼间	/	/	/	/	/	68.0	51.8	68.1	60	8.1
			夜间	/	/	/	/	/	64.0	49.8	64.2	50	14.2
		2040 年	昼间	/	/	/	/	/	69.1	51.8	69.2	60	9.2
			夜间	/	/	/	/	/	64.6	49.8	64.7	50	14.7
	5 层	2025 年	昼间	/	/	/	/	/	68.0	51.8	68.1	60	8.1
			夜间	/	/	/	/	/	64.2	49.8	64.4	50	14.4
		2030 年	昼间	/	/	/	/	/	68.8	51.8	68.9	60	8.9
			夜间	/	/	/	/	/	64.9	49.8	65.0	50	15.0
		2040 年	昼间	/	/	/	/	/	69.9	51.8	70.0	60	10.0
			夜间	/	/	/	/	/	65.4	49.8	65.5	50	15.5
唐官 小区	1 层	2025 年	昼间	/	/	/	/	/	61.2	53.5	61.9	60	1.9
			夜间	/	/	/	/	/	57.5	46.6	57.8	50	7.8
		2030 年	昼间	/	/	/	/	/	62.0	53.5	62.6	60	2.6
			夜间	/	/	/	/	/	58.1	46.6	58.4	50	8.4
		2040 年	昼间	/	/	/	/	/	63.0	53.5	63.5	60	3.5
			夜间	/	/	/	/	/	58.7	46.6	59.0	50	9.0
	3 层	2025 年	昼间	/	/	/	/	/	61.5	53.5	62.1	60	2.1
			夜间	/	/	/	/	/	57.8	46.6	58.1	50	8.1

		2030 年	昼间	/	/	/	/	/	62.3	53.5	62.8	60	2.8
			夜间	/	/	/	/	/	58.4	46.6	58.7	50	8.7
		2040 年	昼间	/	/	/	/	/	63.3	53.5	63.7	60	3.7
			夜间	/	/	/	/	/	59.0	46.6	59.2	50	9.2
	5 层	2025 年	昼间	/	/	/	/	/	61.8	53.5	62.4	60	2.4
			夜间	/	/	/	/	/	58.1	46.6	58.4	50	8.4
		2030 年	昼间	/	/	/	/	/	62.7	53.5	63.2	60	3.2
			夜间	/	/	/	/	/	59.6	46.6	59.8	50	9.8
		2040 年	昼间	/	/	/	/	/	63.7	53.5	64.1	60	4.1
			夜间	/	/	/	/	/	59.3	46.6	59.5	50	9.5
	港沟 建委 宿舍	1 层	2025 年	昼间	/	/	/	/	59.9	50.2	60.3	60	0.3
				夜间	/	/	/	/	56.2	46.4	56.6	50	6.6
			2030 年	昼间	/	/	/	/	60.6	50.2	61.0	60	1.0
				夜间	/	/	/	/	56.9	46.4	57.3	50	7.3
			2040 年	昼间	/	/	/	/	61.6	50.2	61.9	60	1.9
				夜间	/	/	/	/	57.3	46.4	57.6	50	7.6
		3 层	2025 年	昼间	/	/	/	/	60.2	50.2	60.6	60	0.6
				夜间	/	/	/	/	56.5	46.4	56.9	50	6.9
			2030 年	昼间	/	/	/	/	60.9	50.2	61.3	60	1.3
				夜间	/	/	/	/	57.1	46.4	57.5	50	7.5
			2040 年	昼间	/	/	/	/	61.9	50.2	62.2	60	2.2
				夜间	/	/	/	/	57.6	46.4	57.9	50	7.9
		5 层	2025 年	昼间	/	/	/	/	60.5	50.2	60.9	60	0.9
				夜间	/	/	/	/	56.7	46.4	57.1	50	7.1
			2030 年	昼间	/	/	/	/	61.2	50.2	61.5	60	1.5
				夜间	/	/	/	/	56.9	46.4	57.2	50	7.2

			夜间	/	/	/	/	/	57.4	46.4	57.7	50	7.7
		2040 年	昼间	/	/	/	/	/	62.1	50.2	62.4	60	2.4
			夜间	/	/	/	/	/	57.9	46.4	58.2	50	8.2
山东省公共卫生临床中心	1 层	2025 年	昼间	/	/	/	/	/	57.5	49.5	58.1	60	-1.9
			夜间	/	/	/	/	/	54.0	47.4	54.9	50	4.9
		2030 年	昼间	/	/	/	/	/	58.3	49.5	58.8	60	-1.2
			夜间	/	/	/	/	/	54.5	47.4	55.3	50	5.3
		2040 年	昼间	/	/	/	/	/	59.3	49.5	59.7	60	-0.3
			夜间	/	/	/	/	/	55.1	47.4	55.8	50	5.8
	3 层	2025 年	昼间	/	/	/	/	/	60.9	49.5	61.2	60	1.2
			夜间	/	/	/	/	/	57.2	47.4	57.6	50	7.6
		2030 年	昼间	/	/	/	/	/	61.7	49.5	62.0	60	2.0
			夜间	/	/	/	/	/	57.8	47.4	58.2	50	8.2
		2040 年	昼间	/	/	/	/	/	62.6	49.5	62.8	60	2.8
			夜间	/	/	/	/	/	58.4	47.4	58.7	50	8.7
	5 层	2025 年	昼间	/	/	/	/	/	62.4	49.5	62.6	60	2.6
			夜间	/	/	/	/	/	58.7	47.4	59.0	50	9.0
		2030 年	昼间	/	/	/	/	/	63.2	49.5	63.4	60	3.4
			夜间	/	/	/	/	/	59.2	47.4	59.5	50	9.5
		2040 年	昼间	/	/	/	/	/	64.1	49.5	64.2	60	4.2
			夜间	/	/	/	/	/	59.9	47.4	60.1	50	10.1
	7 层	2025 年	昼间	/	/	/	/	/	62.1	49.5	62.3	60	2.3
			夜间	/	/	/	/	/	58.4	47.4	58.7	50	8.7
		2030 年	昼间	/	/	/	/	/	63.9	49.5	64.1	60	4.1
			夜间	/	/	/	/	/	59.5	47.4	59.8	50	9.8

山东省公共卫生临 床中心		2040 年	昼间	/	/	/	/	/	64.8	49.5	64.9	60	4.9
			夜间	/	/	/	/	/	60.6	47.4	60.8	50	10.8
	9 层	2025 年	昼间	/	/	/	/	/	63.1	49.5	63.3	60	3.3
			夜间	/	/	/	/	/	59.6	47.4	59.9	50	9.9
		2030 年	昼间	/	/	/	/	/	64.4	49.5	64.5	60	4.5
			夜间	/	/	/	/	/	61.0	47.4	61.2	50	11.2
		2040 年	昼间	/	/	/	/	/	65.4	49.5	65.5	60	5.5
			夜间	/	/	/	/	/	61.2	47.4	61.4	50	11.4
	11 层	2025 年	昼间	/	/	/	/	/	64.1	49.5	64.2	60	4.2
			夜间	/	/	/	/	/	60.6	47.4	60.8	50	10.8
		2030 年	昼间	/	/	/	/	/	65.0	49.5	65.1	60	5.1
			夜间	/	/	/	/	/	61.2	47.4	61.4	50	11.4
		2040 年	昼间	/	/	/	/	/	65.9	49.5	66.0	60	6.0
			夜间	/	/	/	/	/	61.7	47.4	61.9	50	11.9
	13 层	2025 年	昼间	/	/	/	/	/	64.6	49.5	64.7	60	4.7
			夜间	/	/	/	/	/	61.1	47.4	61.3	50	11.3
		2030 年	昼间	/	/	/	/	/	65.4	49.5	65.5	60	5.5
			夜间	/	/	/	/	/	61.6	47.4	61.8	50	11.8
		2040 年	昼间	/	/	/	/	/	66.3	49.5	66.4	60	6.4
			夜间	/	/	/	/	/	62.1	47.4	62.2	50	12.2
	15 层	2025 年	昼间	/	/	/	/	/	65.1	49.5	65.2	60	5.2
			夜间	/	/	/	/	/	61.5	47.4	61.7	50	11.7
		2030 年	昼间	/	/	/	/	/	65.8	49.5	65.9	60	5.9
			夜间	/	/	/	/	/	62.0	47.4	62.1	50	12.1
		2040 年	昼间	/	/	/	/	/	66.8	49.5	66.9	60	6.9
			夜间	/	/	/	/	/	62.3	47.4	62.4	50	12.3

山东省公共卫生临 床中心	17 层	2025 年	夜间	/	/	/	/	/	62.6	47.4	62.7	50	12.7
			昼间	/	/	/	/	/	65.5	49.5	65.6	60	5.6
		2030 年	夜间	/	/	/	/	/	61.9	47.4	62.1	50	12.1
			昼间	/	/	/	/	/	66.2	49.5	66.3	60	6.3
		2040 年	夜间	/	/	/	/	/	62.4	47.4	62.5	50	12.5
			昼间	/	/	/	/	/	67.1	49.5	67.2	60	7.2
	19 层	2025 年	昼间	/	/	/	/	/	65.7	49.5	65.8	60	5.8
			夜间	/	/	/	/	/	62.2	47.4	62.3	50	12.3
		2030 年	昼间	/	/	/	/	/	66.5	49.5	66.6	60	6.6
			夜间	/	/	/	/	/	62.7	47.4	62.8	50	12.8
		2040 年	昼间	/	/	/	/	/	67.4	49.5	67.5	60	7.5
			夜间	/	/	/	/	/	63.2	47.4	63.3	50	13.3
	有兰峪村	2025 年	昼间	/	/	/	/	/	61.1	47.5	61.3	60	1.3
			夜间	/	/	/	/	/	57.4	44.5	57.6	50	7.6
		2030 年	昼间	/	/	/	/	/	62.0	47.5	62.2	60	2.2
			夜间	/	/	/	/	/	58.0	44.5	58.2	50	8.2
		2040 年	昼间	/	/	/	/	/	62.9	47.5	63.0	60	3.0
			夜间	/	/	/	/	/	58.7	44.5	58.9	50	8.9

5.3.2.3 营运期采取噪声防治措施及评价

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7号），规定了从合理规划布局、噪声源控制、传声途径噪声削减、敏感建筑物噪声防护、加强交通噪声管理五个方面对交通噪声污染分别进行防治。本报告根据公路交通噪声特点和实际情况出发，主要从规划管理和设置声屏障等方面采取措施，减少交通噪声对敏感点的影响。

1、合理规划布局要求

建设城市规划管理部门根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》中“第二章、第二十条”规定和“第三十七条”规定，对公路两侧用地进行合理规划和布局，根据建筑物的使用功能和相应的环境质量标准，合理确定学校、医院、住宅的建设地点。

（1）交通管理措施

①路政部门应经常维持路面的平整度，降低公路交通噪声；重点关注桥梁两端的平整度，避免因路况不佳噪声车辆颠簸而引起交通噪声的增大；加强交通管制，严格控制车况不符合要求的车辆上路，降低由于严重超载及车况不佳导致的噪声增量。

②建设单位应配合交通管理部门，利用交通管理手段重点管理车辆鸣笛与禁止超载车辆行驶、限制大型车辆夜间超速行驶。

③在噪声敏感点处设置村庄、学校等标志，设置禁鸣喇叭标志，限制车速、限制大型车辆夜间超速行驶等标志。

（2）城乡规划控制措施

①在济南市自然资源和规划局公示系统查询到改扩建工程两侧 200 米范围内规划为防护绿地，未规划居住用地、医疗卫生用地、文化教育用地；

②在超标范围内不宜建设单纯用于居住功能的住宅，需要临路建设时，应沿路的方向布置商铺、餐饮、健身、娱乐等非噪声敏感建筑；

③在住宅区平面布局上，邻路不应布置高层建筑，而宜布置低层建筑，以尽量减少受交通噪声污染人口数量；

④有声环境控制要求的建筑应进行噪声控制设计，包括总图设计、平面设计、剖面设计中的噪声控制设计。临路一侧不宜布置卧室，临路一侧房屋宜设双层窗

或隔声窗，阳台宜设计为封闭式阳台。保证室内声环境达到国家有关标准要求。

2、降噪措施

(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 5~12dB (A) 降噪量。

声屏障的降噪效果用插入损失 IL (insertion loss of noise barriers) 表示，定义为：

$$IL = L_{p1} - L_{p2}$$

式中： L_{p1} 为安装声屏障前受声点声压级；

L_{p2} 为安装声屏障后受声点声压级。

为保证所需降噪量，声屏障必须有足够的绕射损失 ΔL_d ，其值通过计算确定。一个无限长的声屏障，对一个无限长不相干线声源的绕射声衰减为：

$$\Delta L_d = \begin{cases} 10 \lg \left[\frac{3\pi \sqrt{(1-t^2)}}{4 \arctan \sqrt{\frac{(1-t)}{(1+t)}}} \right], & t = \frac{40 f \delta}{3c} \leq 1 \\ 10 \lg \left[\frac{3\pi \sqrt{(t^2-1)}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})} \right], & t = \frac{40 f \delta}{3c} > 1 \end{cases}$$

式中： f ： 声波频率， Hz；

δ ： 由于声屏障设置导致声波的声程差， m；

c ： 为声速， m/s。

对有限长声屏障，可利用遮蔽角概念对上述计算结果进行修正。

由计算公式可知，为保证所需降噪量，声屏障必须有足够长度和高度。此外，为提高降噪效果，声屏障应靠近声源或受保护者设置，地面道路声屏障通常设于硬路肩处。

声屏障是降低道路交通噪声的最有效、最简便的措施之一。《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第 36 条规定“建设经过已有的噪声敏感建筑物集中区域的高速公路和城市高架，轻轨铁路，有可能造成环境污染的，应当设置声屏障或

采取其他有效的控制环境噪声污染措施”。目前，声屏障已在高速公路的交通噪声控制中得到了广泛应用，本报告书也将声屏障作为交通噪声控制的主要措施。

（2）隔声门窗的设置

《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7号）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。”

考虑到隔声门窗设置的难度与可行性，本项目将设声屏障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

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，采取的降噪措施如下：

①考虑软件预测误差为 3dB（A），对 2025 年预测结果小于 3dB（A）的敏感点暂不设置降噪措施，待工程建成通车试运行期间跟踪监测，若超标，再对敏感点采取降噪措施；

②针对 200 米范围内主线两侧超标范围大于 3dB（A）的敏感点，在该敏感点路段设置声屏障。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起点为敏感点起点里程桩号外扩 100m、终点为敏感点终点里程桩号外扩 100m，高为 3.5m。声屏障具体设置情况见第十章。

参考《公路建设项目环境影响评价技术与方法》（陕西师范大学出版社），声屏障的减噪效果见表 5.3-12。从表中可以看出，声屏障的减噪量达 10dB 左右是可能的。

表 5.3-12 声屏障的减噪效果

插入损失	声能减少	困难程度
5dB	70%	容易
10dB	90%	可以达到
15dB	97%	非常困难
20dB	99%	几乎不可能

采取声屏障和预留隔声窗措施后，项目交通噪声对敏感点的影响得到有效控制和减缓。

考虑到声屏障降噪效果和高速公路实际运行后情况，待工程建成通车后试运行期间跟踪监测，若敏感点仍有超标情况，对敏感点增加隔声窗，建议预留设置隔声窗费用 1 万元/每户，预留费用 858 万元。同时建议进一步采取措施，降低道路交通噪声对周围敏感点影响：

①通过加强公路交通管理，如限制性能差的车辆进入公路，在重要敏感点（靠近城镇路段的居民集中村庄、学校）附近路段两端设置禁鸣标志等；

②声环境敏感点集中的路段设置禁鸣警示标志，提醒司机确保安全行驶并严禁鸣笛。

③经常维持路面平整度，避免路况不佳造成车辆颠簸等引起交通噪声增大。

5.4 固体废物环境影响分析

5.4.1 施工期固体废物环境影响分析

本项目施工期固体废弃物主要来自施工区产生的建筑垃圾，包括废弃的建材、包装材料等，对于这部分固体废弃物能回用的尽量回用，不能回用的应设置临时的垃圾收集桶，集中收集并及时由各区县环卫部门进行处置；还有一部分为施工人员产生的生活垃圾，整个施工期约产生 26.4t 生活垃圾，施工时注意集中暂存，并及时交付各辖区当地环卫部门进行处置。对于拆迁产生的建筑垃圾，经同主体设计单位沟通后，该部分建筑垃圾均作为路基填料循环再利用。

5.4.2 营运期固体废物环境影响分析

项目运营期固体废物主要是生活垃圾、污水设施产生的污泥和汽车维修站产生的废机油。

1、生活垃圾：主要是服务管理设施工作人员办公及过往人员就餐产生的废纸、废塑料袋、食品残余等生活垃圾。项目全线生活垃圾产生量为 2076t/a，由沿线当地环卫部门负责统一清运。

2、污水处理设施产生的污泥

参考《城镇污水处理厂污泥处理处置技术指南》，污泥产生量极少，污泥产生按废水量的万分之一考虑，则项目污泥产生量 4.26t/a，属于一般固体废物，由沿线当地环卫部门统一处置。

3、废机油：服务区设置汽车维修点，汽车维修过程在机械零件更换时产生

废机油，属于危险废物，危废类别 HW08，危废代码 900-217-08，定期委托有资质单位处理。企业需按《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）及修改单要求进行收集、贮存及处置废机油，服务区设置危险废物暂存间，并做好防渗，废机油委托有资质单位处理。

5.5 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。

5.5.1 社会经济效益分析

本公路的建成将对整个区域的社会经济发展、产业结构等产生较大影响，从而有力促进项目直接影响当地的国民经济和社会发展。

5.5.2 对沿线人民生活质量的影响

1、征地影响

公路所占土地只为评价区土地面积的很小一部分，但对局部地区土地承包人来说影响较大，公路占地将对沿线被占用土地的农民的经济收入产生短期影响。建设单位应该与政府主管部门协商，对被占用的土地做出补偿，且补偿措施必须得力可行，在合理补偿的情况下，项目被征地居民的生活质量影响较小。

项目占用的基本农田，企业将严格按照《基本农田保护条例》和《山东省基本农田保护条例》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。

项目占用的基本农田，建设单位将会按规定将补充耕地、征地补偿、土地复垦等相关费用纳入项目工程概算，合理确定被征地农民安置途径，维护被征地农民合法权益，做好征地补偿安置、耕地占补平衡及土地复垦有关工作。

6 生态环境影响评价

6.1 概述

本项目为济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程，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。本章在对施工前拟建高速公路所在区域的生态环境现状给出客观评价的基础上，对高速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

为识别本工程施工期、运营期对当地环境生态的影响性质和影响程度，以便有针对性地开展生态影响的评价工作。根据本工程的建设内容、特点以及沿线地区的生态现状及环境特点，对本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	较大
2	水文变化	桥梁涵洞建设	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	水土流失	植被覆盖变化	短期、长期	评价区	较大

由表 6.1-1 可见，本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，公路施工期对环境生态的各个方面均会产生不利影响，其中对植被覆盖度、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，改变景观。工程进入运营期后，沿线生物受噪声和尾气的污染；由于工程施工时期的主要区域已由新建的公路取代，并在公路沿线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

根据本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，营运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，也不利于公路营运效益的发挥
局部影响	生态环境从施工期的破坏到营运期的恢复
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，新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，营运期的沿线生物受噪声和汽车尾气的污染。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，而营运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 评价范围和等级

本次生态环境影响评价范围（评价区）为本公路中心线两侧 300m 范围，总面积约 940hm²。济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程起点位于济南绕城高速与济广高速交叉的小许家枢纽；终点位于济南绕城高速与京沪高速相交叉的港沟互通，路线全长 16.65km。

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”的特殊生态敏感地，也无风景名胜区、重要湿地、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、天然渔场等“具有相对

重要的生态服务功能或生态系统较为脆弱”的重要生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）中对评价工作分级的规定（表 6.1-3），本评价定为三级评价。

表 6.1-3 生态环境影响评价等级划分判据

生态影响敏感性	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 940 hm^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：2021 年 4 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

根据济南市生态环境保护“十三五”规划文本，济南绕城高速东线小许家枢纽至遥墙机场段改扩建工程所在区域属于中心城市建设生态功能区（图6.2-1），济南市划分为5个生态功能区，分别为：南部山区生态功能区、中心城城市建设生态功能区、山前平原农业生态功能区、黄河沿岸湿地保育生态功能区和北部平原农林生态功能区。

中心城城市建设生态功能区东面与章丘区接壤，北面跨黄河至天桥区靳家乡、桑梓店和济阳县崔寨乡，南面和西面压缩在南控“红线”和长清区规划建成区边沿。总面积约1000 平方千米，其中黄河以北面积约140 平方千米。该区域是未来的城市发展区。

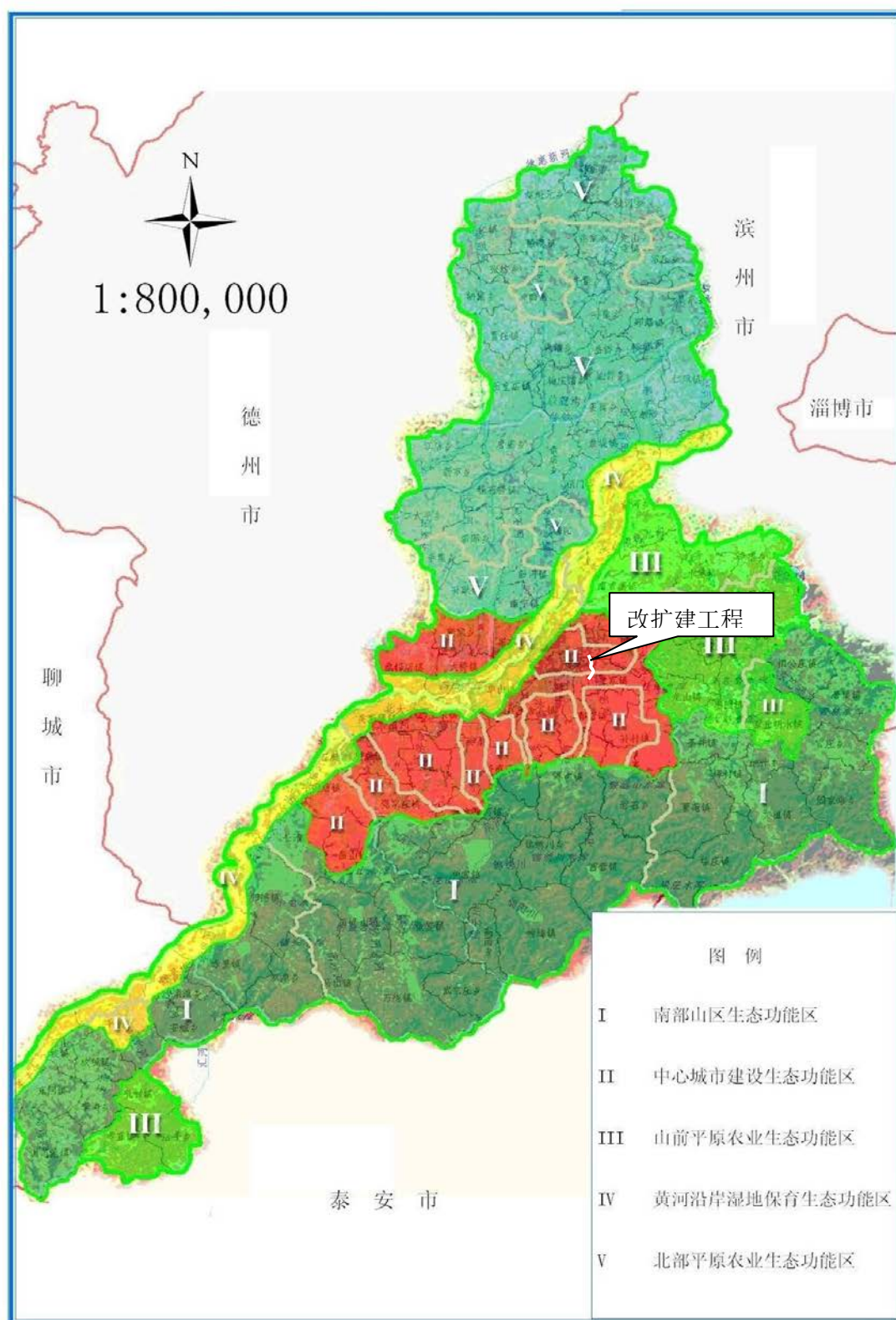


图 6.2-1 济南市生态功能区划图

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以下 7 种土地利用和地表覆盖景观类型。

耕地：包括水浇地、旱田、菜地等；

林地：包括常绿针叶林、落叶阔叶林、灌木林等

草地：包括以杂草群落为主的荒草地等；

水域：包括河流、坑塘等；

建设用地：包括农村居民点（村庄）以及其他建筑设施等；

交通用地：包括各种道路用地等；

其他：包括上述用地类型以外的其他用地，如空闲地等。

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，然后结合济南市土地利用现状图，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、草地、水域、建设用地、交通用地、其他用地等 7 类。评价区土地利用现状见图 6.2-2。

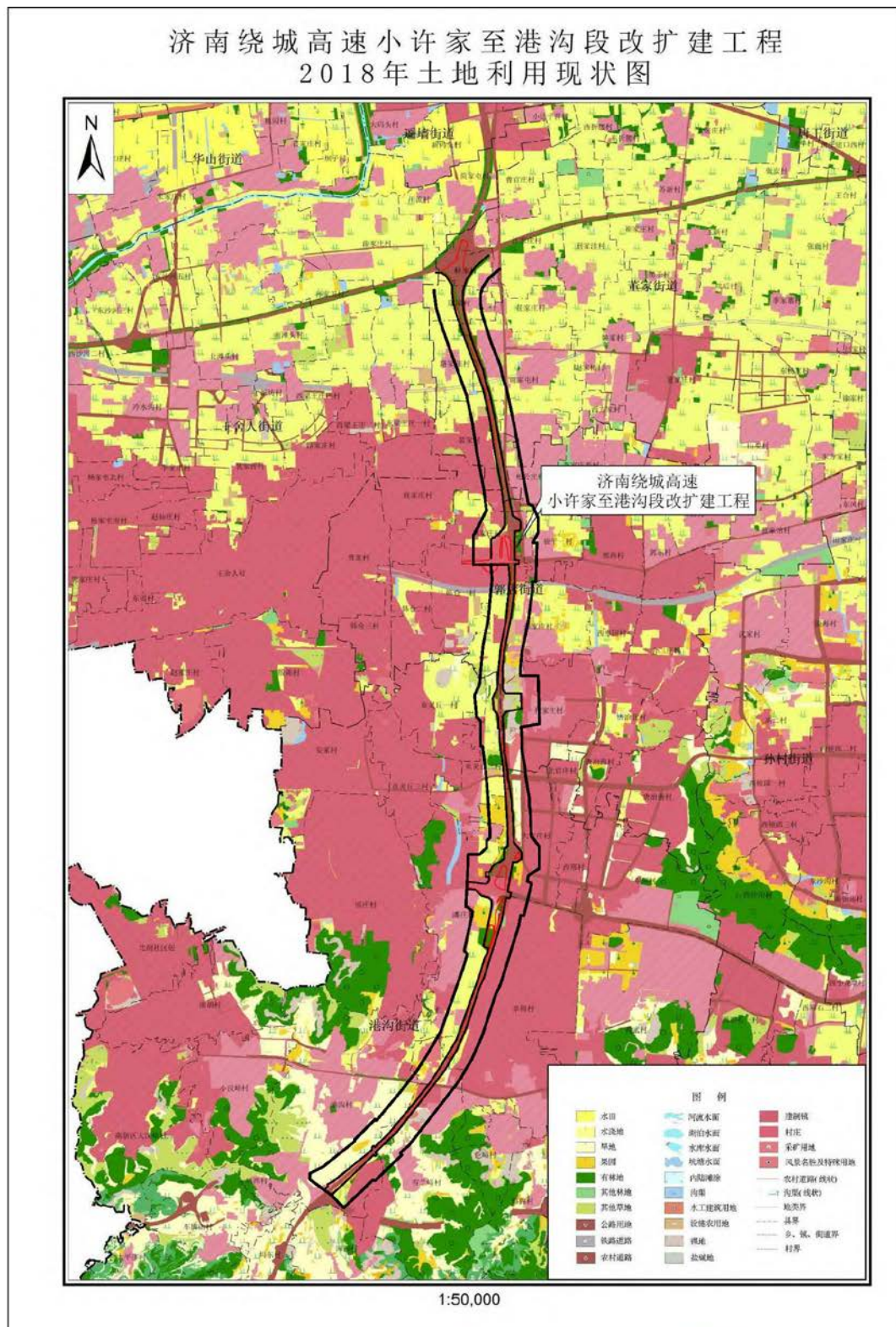


图 6.2-2 300 米评价范围土地利用现状图

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	386.9502	41.16
2	林地生态系统	杨树、柳树等	带状、块状	205.0404	21.81
3	草地生态系统	白羊草、羊胡子草等	带状、块状	18.0023	1.92
4	水域生态系统	河流、坑塘等	点状、线状	0.9374	0.10
5	村镇生态系统	人工绿化物种	块状、点状、带状	313.6672	33.37
6	其他生态系统	/	块状、点状	15.4025	1.64
合计		/	/	940	100

农田生态系统分布广，遍布评价区各地；林地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；村镇生态系统中住宅用地、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 41.16%。

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) 林地生态系统

此类生态系统属于环境资源型拼块类型，面积占 21.81%。林地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；消费者主要为一些鸟类和土壤动物。林地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 1.92%。评价区的主要植物物种有芦苇、茅草、蒲公英、车前、野塘蒿、葎草等。

（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 0.10%，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。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，主要有芦苇、长芒稗、茅草等。

（5）村镇生态系统

此类拼块属引进拼块中的居民聚居地，占 33.376%，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 1.64%，主要包括空闲地。

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，同时评价区又多属于平原和丘陵区，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，主要树种有欧美杨、侧柏、旱柳、刺槐、臭椿、泡桐、紫穗槐等。

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、蒲公英、狗尾草、茅草、

芦苇、葎草、苍耳、铁苋菜、狗牙根等草本植物。

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 386.9502hm^2 ，占评价区土地总面积的 41.16%，占评价区植被总面积的 63.44%，主要分布在评价区的全境。

（2）人工林：总面积 205.0404hm^2 ，占评价区土地总面积的 21.81%，占评价区植被总面积的 33.61%。主要建群种为欧美杨等，主要分布在评价区道路两侧、宅旁等处。

（4）草丛：面积为 18.0023hm^2 ，占评价区土地总面积的 1.92%，占评价区植被总面积的 2.95%，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。

总体而言，评价区以农业生态系统为主体，该类系统普遍表现为结构简单、物种贫乏的基本特点。据现场调查，评价区内主要植物物种有小麦、玉米等各类粮食作物以及杨树、柳树等经济林木。粮食作物是农田生态群落的构成主体。评价区主要植被类型及植被类型图分别见表 6.2-3 和图 6.2-3。

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	386.9502	63.44
人工林	205.0404	33.61
草丛	18.0023	2.95
合计	609.9929	100.00

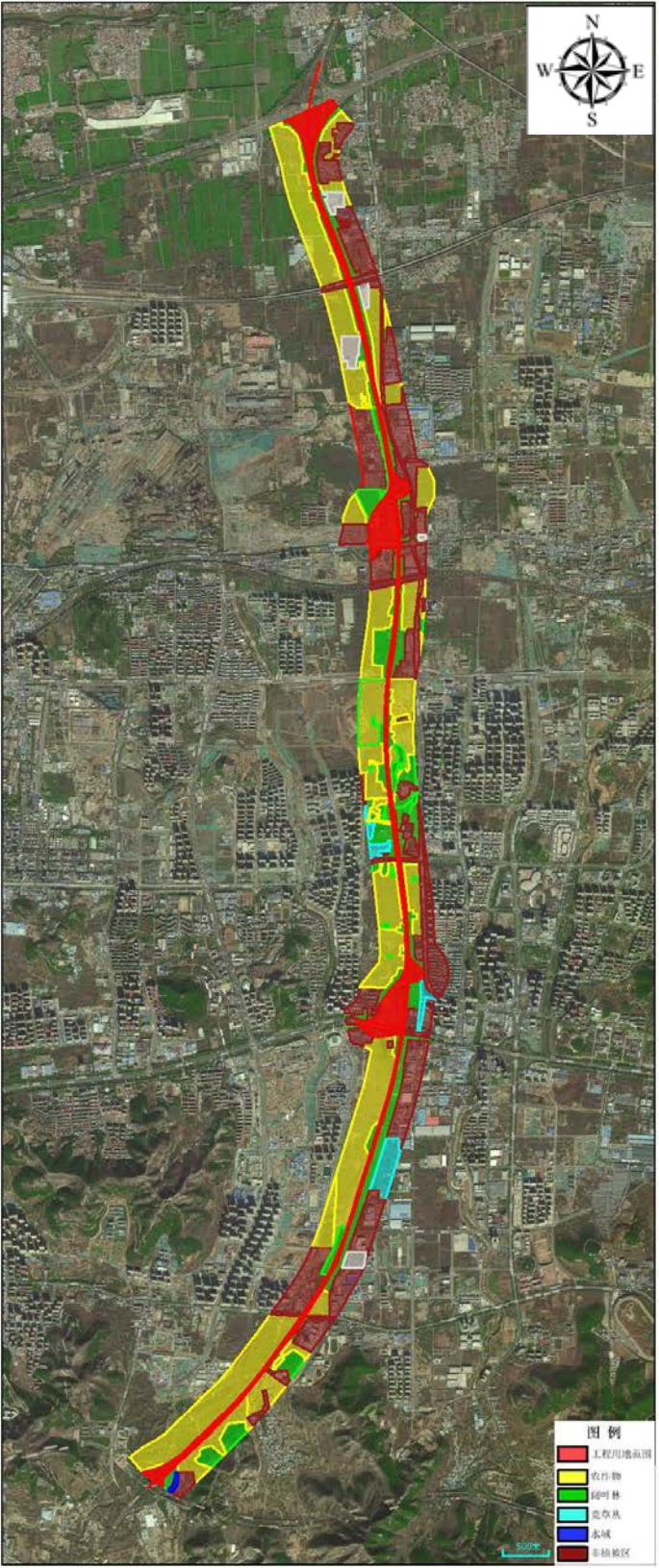


图 6.2-3 评价区植被类型图

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 21.81%，植被覆盖率为 64.89%。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

(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

评价区现场实调时发现的植物共有 35 科 88 种。

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， $N=88$ 种； A ——评价区总面积， $A=940 \text{ hm}^2$ 。经计算，物种量 $\overline{B_s}=0.094 \text{ 种/hm}^2$ 。

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。 $\overline{B_s}=0.094 \text{ 种/hm}^2$ ，说明本区内物种量较少。

6.2.4.4 动物

评价区内未发现大型野生动物。

6.2.4.5 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。

6.2.4.6 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；草本植物资源较丰富，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。

6.2.4.7 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，拟建项目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、林地和草本群落。

(1) 农田生物量

评价区共有农田 386.9502hm²。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 6887.05t/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 17.8t/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	249.12	2393.77
玉米	6600	0.50	8	370	4493.28
合计	/	/	/	619.12 (复种指数取 1.6)	6887.05

(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） $2\times 3.14\times$ 枝下高 $\times$ 该树种的形数。

树干重量（t）=体积（ m^3 ） $\times$ 比重（ t/m^3 ）

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 $1.0t/m^3$ ，其它树种比重取 $0.9t/m^3$ 。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。

评价区内的人工林面积为 $205.0404hm^2$ ，主要为欧美杨。就整个评价区内的平均状况看，人工林的树干胸径约 14cm，枝下高约 2.4m。经过现场样方测定，人工林平均每个 $10m\times 10m$ 的样方内共有欧美杨 17 棵。林地群落下的草本植物的生物量忽略不计，计算林地生物量总计为 13438.35t，详见表 6.2-6。

表 6.2-6 林地生物量一览表

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	65.54	205.0404	13438.35

（3）草地生物量

项目区有草地 $18.0023hm^2$ ，其单位面积的生物量取 $15.0t/hm^2$ ，则荒草丛的生物量为 270t，详见表 6.2-7。

表 6.2-7 草地生物量

群落类型	单位面积生物量（ t/hm^2 ）	面积（ hm^2 ）	生物量（t）
草地	15.0	18.0023	270

（4）评价区现状总生物量

评价区的现状总生物量，应将农田、林地和草地的生物量相加，为 20595.4t，评价区平均单位面积的生物量为 $33.76 t/hm^2$ ，见表 6.2-8。人工林面积为 $205.0404hm^2$ ，生物量为 13438.35 t，占评价区总生物量的 65.25%。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	17.8	386.9502	6887.05	33.44
人工林	65.54	205.0404	13438.35	65.25
草地	15.0	18.0023	270	1.31
合计	33.76（整个评价区）	609.9929	20595.4	100

6.2.5 景观生态现状评价

6.2.5.1 评价区景观现状

评价区景观体系主要由农田、人工林、草地、水域、村镇和其他 6 种景观组成。上述景观中，农田景观面积最大，形成了评价区的基质。各类道路形成了评价区的廊道，村镇、道路等景观分布于农田景观背景中，形成了评价区的斑块。

评价区内的总体景观类型比较单一，大多属人工生态系统类型。其整体结构和功能虽然受人工、自然等多种外来因素的干扰，但其整体功能仍然能维持区域生态环境平衡。

6.3 生态环境影响评价

6.3.1 施工期生态环境影响评价

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、草地、水域、建设用地、交通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) 占地类型和面积

本工程新增永久占地 61.8128 公顷。

6.3.1.2 生物多样性和生物量影响评价

(1) 对植被的影响

施工期，将破坏改扩建工程占地区域内原有植被的生长。

施工过程，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，甚至导致其消失。项目施工过程中，运输车辆产生的扬尘、施工过程洒落的石灰和水泥，会对周围植物的生长带来直接的影响。这些尘土降落到植物的叶面上，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、车辆漏油，还会污染土壤，从而间接影响植物的生长。虽然随着施工的结束不再产生扬尘，

情况会有所好转，但是这些影响并不会随施工结束而得到解决，它们的影响将持续较长一段时间。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，也要尽量走固定的路线，将影响减小到最小范围。

本项目为改扩建项目，经实地探查发现道路两侧首层为柏树，生长年份较久，此次改扩建道路尽量采取移栽的方式保留柏树，不要随意砍伐。

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）生物量的变化

施工期，工程占地范围内的农田、森林等群落将被破坏，植物生物量短时期内将降低。

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

1、施工期水土流失成因分析

公路建设不可避免地产生人为水土流失。施工期水土流失的原因主要表现在以下几方面：

自然因素：项目区域汛期降雨集中，并常以暴雨形式出现，特别是短历时暴雨，极易造成爆发性水土流失，在植被较差地段易发生严重水土流失。

人为因素：

（1）在公路施工过程中，因工程开挖使地表植被遭到破坏，原有表土与植被之间的平衡关系失调，表土层抗蚀能力减弱，在雨滴打击和水流冲刷及重力作用下产生水土流失。

（2）临时弃土采用松散堆弃，在防护措施实施前，由于结构疏松、地表无覆盖物，遇暴雨极易产生严重的水土流失。

（3）施工过程中，施工作业面土石渣料处理不当，也可能造成新的水土流失。

2、水土流失的特点

(1) 开挖边坡：由于工程建设形成大面积人工开挖裸露面，这些边坡改变了原地貌结构，土壤结构松散，稳定性和安全系数降低，遇侵蚀性降雨极易导致土壤流失。

(2) 填方斜坡：填方由大小混杂的岩石和土壤等混合物堆积而成，疏松多孔，稳定性差，尤其其边坡坡度达 30~35°，超过岩石碎屑物的休止角，若不采取适当的防治措施，一遇侵蚀性暴雨将易发生崩塌、沟蚀等严重的水土流失。

(3) 本工程为线状项目，水土流失也呈线性分布。工程开挖断面不大，但路堑较多，临时弃土防护不及时到位会造成大量的水土流失。

3、预测范围及时段的划分

(1) 预测范围

按照地形地貌、扰动方式、扰动后地表组成物质、气象特征等相近的原则，本项目预测范围包括平原区的路基工程区、桥梁工程区、互通立交区、附属设施区、施工便道区及施工生产生活区，以及丘陵区的路基工程区、桥梁工程区、互通立交区、隧道工程区、附属设施区、施工便道区及施工生产生活区。本公路水土流失预测的范围包括新增永久占地和临时占地范围。

(2) 预测时段的划分

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中水土流失预测的时段划分，建设类项目水土流失预测划分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段。

施工期预测时段为实际扰动地表时间，本项目建设期为 2021 年 12 月至 2024 年 12 月，工期 36 个月，因此，施工期预测时段为 36 个月；自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，根据项目区自然条件，本项目位于暖温带半湿润大陆性季风气候区，自然恢复期区取 3 年。

4、水土流失预测

(1) 扰动原地貌、损坏地表和植被的面积

工程建设用地范围主要包括工程用地范围。在项目建设区内实施的工程，使原地貌的水土保持功能完全改变或短期内水土保持功能丧失，导致土壤侵蚀加剧，水土流失增加。本工程修建的路基等工程范围永久性改变了原有功能。

(2) 弃土弃渣及临时堆放量预测

本项目建设期土石方开挖总量 78 万 m³（含表土 21.88 万 m³），填方总量 128.69 万 m³（含表土 21.88 万 m³），骨料利用 9.24 万 m³，需外借土方 59.93 万 m³。

工程建设过程中需临时堆放表土 21.88 万 m³，临时堆土面积 7.41hm²。

(3) 水土流失量预测

1) 原地貌侵蚀模数

根据项目区相关水土流失资料，结合现场踏勘调查、咨询专家，确定项目区水土流失现状为轻度水力侵蚀，综合分析确定项目区土壤侵蚀模数背景值取 300t/km²·a。

2) 扰动后侵蚀模数

本项目扰动后土壤侵蚀模数采用数学模型方法确定，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），施工期土壤侵蚀模数采用地表翻扰型一般扰动地表计算（式 1），临时堆土采用上方无来水工程堆积体计算（式 2），自然恢复期土壤侵蚀模数采用植被破坏型一般扰动地表计算（式 3）。

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA\cdots\cdots\cdots(式1)$$

式中：

M_{yd} —地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量， t

R—降雨侵蚀力因子， MJ·mm/（hm²·h）

K_{yd} —土壤可蚀性因子， t·hm²·h/（hm²·MJ·mm）

L_y —坡长因子

S_y —坡度因子

B—植被覆盖因子

E—工程措施因子

T—耕作措施因子

A—计算单元水平投影面积， hm²

其中

$$K_{yd}=NK$$

$$L_y=(\lambda/20)^m$$

$$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$$

模数减去扰动前土壤侵蚀模数，只记正值负值按 0 计；

T_{ji} —某时段某单元的预测时间，a；

i—预测单元（1，2，……n）；

j—预测时段，1，2，指施工准备期及施工期、自然恢复期。

4) 水土流失量预测结果

根据计算公式，整个建设期预测时段内可能造成土壤流失总量为 19388t，其中施工期扰动地表土壤流失量 18100t，自然恢复期土壤流失量 1289t。可能产生的新增土壤流失量 17113t，其中施工期扰动地表新增土壤流失量 16566t，自然恢复期新增土壤流失量 546t。详见表 6.3-1。

表 6.3-1 工程土壤流失量预测总表

预测单元	背景流失总量 (t)	预测流失总量(t)	新增流失量 (t)
路基工程区	555	6302	5747
桥梁工程区	180	1651	1471
互通工程区	1084	8747	7663
附属设施区	128	574	446
附属设施区临时堆土点	16	330	314
施工生产生活区	48	174	126
施工生产生活区临时堆土点	3	56	53
施工便道区	182	662	480
临时堆土区	80	893	813
合计	2276	19388	17113

5、水土流失危害分析

通过以上预测及综合分析，本项目建设可能造成以下水土流失危害：

①路基建设过程中产生的裸露边坡，若不采取相应的临时防护措施，遇降雨及大风天气，将会形成坡面径流，造成沟状侵蚀，产生土壤流失。

②工程施工过程中产生的临时堆土，若任意堆放至河道周边且不采取临时堆存防护措施，则会诱发风蚀、水蚀，产生土壤流失，进而阻塞河道，影响河道行洪。

③由于路面硬化、边坡防护，项目建成后，路基工程区内地表径流量将有所增加，对排水设施增加一定的压力。因此，必须针对生产建设项目水土流失的特点，采取相应的工程措施和植物措施，进行综合治理，保障主体工程建设运行的安全，保护生态环境。

6.3.1.4 景观生态影响评价

改扩建工程施工期，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

本项目为改扩建工程，在原有公路两侧进行加宽，改扩建工程主要位处平原和丘陵地带，在施工过程中，不会改变境内地形地貌的基本态势；改扩建项目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。通过上述分析来看，改扩建项目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改扩建工程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。

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 营运期生态环境影响评价

6.3.2.1 土地利用影响评价

改扩建项目完成后，评价区各种土地利用类型将发生一定变化，交通用地由 15.51%增加至 22.2%（增加 62.9978hm²）；耕地由 41.16%减少至 37.96%（减少 30.2hm²）；林地由 21.81%减少至 18.87%（减少 27.6306hm²）；建设用地由 17.86%减少至 17.31%（减少 0.55hm²）。

本公路完成后，评价区土地利用变化情况见表 6.3-2。

表 6.3-2 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	386.9502	41.16	356.7502	37.96	-30.2	-3.2
2	林地	205.0404	21.81	177.4098	18.87	-27.6306	-2.94
3	草地	18.023	1.92	18.023	1.92	0	0
4	水域	0.9374	0.1	0.9374	0.1	0	0
5	交通用地	145.75	15.51	208.7478	22.2	+62.9978	+6.69
6	建设用地	167.8965	17.86	162.7293	17.31	-5.1672	-0.55
7	其他用地	15.4025	1.64	15.4025	1.64	0	0
合计		940	100	940	100	0	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 6.3-2）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 552.183hm²，植被覆盖率为 58.74%，比现状值 64.89%减少了 6.14%。

（2）物种量的变化

由于在施工结束后，会在改扩建工程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、人工林和草地，耕地、人工林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 20595.4t，单位面积的生物量为 $33.76\text{t}/\text{hm}^2$ ；项目永久占地范围内损失生物量 2348.47t，占评价区生物量的 21.28%（表 6.3-5）。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，拟建工程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。

表 6.3-5 工程建设前后评价区永久占地生物量损失情况

项 目	农田	人工林	草地	合计
单位面积生物量 (t/hm^2)	17.8	65.54	15	33.76
现状生物量 (t)	6887.05	13438.35	270	20595.4
减少面积 (hm^2)	30.2	27.6306	0	57.8306
损失生物量 (t)	537.56	1810.91	0	2348.47
减少比例 (%)	7.8	13.48	0	21.28

综上，项目占地范围内损失生物量 2348.47t，评价区总生物量变为 18246.93t，单位面积平均生物量由现状的 $33.76\text{t}/\text{hm}^2$ 变为 $33.05\text{t}/\text{hm}^2$ ，减少了 $0.71\text{t}/\text{hm}^2$ （表 6.3-6）。

表 6.3-6 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)	20595.4	-2348.47	18246.93
单位面积生物 (t/hm^2)	33.76	-0.71	33.05

备注：-表示减少；不考虑绿化

因此，改扩建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）对动物的影响分析

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

根据公路建设的经验，运营期项目路基占地范围内得以硬化，不再产生水土流失，但在公路两侧的边沟、绿地等非硬化区域，仍会产生水土流失，由于绿化作用，其水土流失将比施工期大为减少。

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。

就目前环境而言，评价区以农田为主体，公路与其绿意盎然的颜色，对视觉有一定冲突；而公路的刚硬与周围农田面貌形成一定的对比。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。

(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光资源来实施绿化，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

改扩建工程竣工营运后，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

本公路大致呈南北走向延伸，改扩建工程建成后，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，由于本公路占地相对评价区内的农田、林地等景观而言数量很小，它的建设将不会从根本上改变各景观类型的密度（Rd）、频率（Rf）、景观比例（Lp）、优势度（Do）指标在评价区的构成现状，因此，改扩建工程建设不会对沿线生态完整性产生明显的影响。

6.3.2.5 农业环境影响分析

本工程永久占用耕地 5.192 公顷。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、林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。若按耕地的平均产值为 1200 元/亩计算，工程占地对当地农业经济会造成约 9.35 万元/年的经济损失。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。

改扩建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。

6.4 生态保护措施

6.4.1 施工期生态保护措施

施工期整个地表在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。

（1）水土流失防治目标

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）提出的要求，结合本项目工程开发实际情况，确定本方案编制的总目标为“预防、恢复、治理、改善”四个层面。即预防项目建设过程中可能引起的新增水土流失，对造成损坏的水土保持设施尽可能地恢复，难以恢复的则采取必要的治理措施，并通过本方案的实施实现项目区范围内生态环境的进一步改善和良性循环，提高区域内抗灾减灾能力，从而保障区域社会经济的可持续发展。

（2）水土流失防治责任范围

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008），在确定开发建设项目防治水土流失责任范围时，应具体划分和确定项目建设区和直接影响区两部分。

①项目建设区

项目建设区主要指生产建设扰动的范围，包括开发建设项目的征地范围、占地范围、用地范围及管理范围等。

②直接影响区

直接影响区是指在项目建设区以外，由于工程建设，其扰动土地的范围可能超出项目建设区并对周边可能产生水土流失及其直接危害的区域。线路区直接影响区为线路主线路两侧各 10m 范围。

③水土流失防治责任范围

改扩建工程水土流失防治责任范围为项目建设区与直接影响区。目前，仅能确定本项目水土流失防治责任范围中项目建设区的占地面积，为 215.37hm^2 。

（3）防治措施总体布局与措施体系

①防治措施总体布局

根据本项目建设特点及水土保持目标的要求，在水土流失防治分区的基础上，统筹部署水土保持措施。做到主体工程建设与水土保持方案相结合，工程措施与植物措施相结合，重点治理与综合防护相结合，治理水土流失和恢复、提高土地生产力相结合，尽量减少项目建设期造成的新增水土流失，并有效治理项目区原有水土流失。

根据项目建设特点和水土流失预测结果，确定工程建设期线路为重点防治区域，并对其余工程区域的水土流失进行有效防治。本项目水土流失防治的重点时段应在建设期的整个施工扰动面上，除了主体工程目前设计的部分防治措施外，本项目还应该建立工程、植物、临时相结合的综合防护体系进行有效防护。

②防治措施

本项目防治措施主要为路基工程。工程措施包括主体跨河防护工程等；植物措施包括路基边坡植草措施、中央分隔带绿化措施、路基两侧防护林措施等；临时防护包括临时覆盖措施、拦挡措施等。

施工前采取表土剥离并定点堆放，做好临时覆盖、临时拦挡等临时防护，施工过程中做好临时截排水措施，施工后期实施表土回覆、整地工程，实施复耕措施、撒播植草措施、植树造林等植被恢复措施。

（4）水土保持监测

根据预测结果，建设期水土保持监测的重点应该为主线路等区域。主要监测内容包括路基土石方的变化、各施工区域的水土流失量和植被等因子的变化情况，重点时段为施工高峰期。

6.4.2 营运期生态保护措施

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。

植物措施可供选择的主要植物品种推荐表见表 6.4-1。

表 6.4-1 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	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	3~6	浅根	中	强	播种扦插压条

		乔木	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					
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

6.5 小结

6.5.1 生态环境现状评价

评价区位于济南市历城区和高新区，土地利用方式以耕地、林地、草地、水域、建设用地和其他用地，其面积比例分别为 41.16%、21.81%、1.92%、0.1%、33.37%、1.64%。生态系统主要为农田生态系统、林地生态系统、草地生态系统、水域生态系统、村镇生态系统；评价区林木覆盖率为 21.81%，植被覆盖率为 64.89%。评价区现场实调时发现的植物共 35 科 88 种；评价区现状总生物量为 20595.4t，平均单位面积的生物量为 33.76t/hm²。

本项目为建设类项目，线路跨越济南市历城区和高新区，根据《济南市水土保持规划 2016~2030 年》，并结合实地调查，水土流失强度以轻度、中度为主，原地貌土壤侵蚀模数为 300t/(km²·a)。

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。

6.5.2 生态环境影响评价

(1) 土地利用评价

施工期，评价区改扩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、建设用地等将逐步消失，取而代之的是公路、桥涵等。根据本项目主体工程设计的占地情况，本项目永久占地面积为 197.8555hm²，新增永久占地 61.8128hm²。

营运期，本公路永久占地 197.8555hm²。评价区各种土地利用类型中，交通用地面积增加，耕地、林地、建设用地将因工程占地有所减少。

(2) 生物多样性与生物量评价

工程占地范围内的农田、人工林遭到破坏，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 2348.47t，占评价区现状生物量（20595.4t）的 21.28%。单位面积平均生物量由现状的 33.76t/hm²变为 33.05t/hm²，减少了 0.71t/hm²。项目建设完成后，及时种植适合当地自然条件生长的乔、灌木和草皮，增加植被覆盖面，达到绿化、美化的效果，可以进一步补偿损失的生物量。

（3）水土流失评价

整个建设期预测时段内可能造成土壤流失总量为 19388t，其中施工期扰动地表土壤流失量 18100t，自然恢复期土壤流失量 1289t。可能产生的新增土壤流失量 17113t，其中施工期扰动地表新增土壤流失量 16566t，自然恢复期新增土壤流失量 546t。施工期对项目区水土流失影响较大，必须采取相应的措施加以控制。

运营期项目路基占地范围内得以硬化，不再产生水土流失，但在公路两侧的边沟、绿地等非硬化区域，仍会产生水土流失，由于绿化作用，其水土流失将比施工期大为减少。

（4）景观评价

施工期，评价区项目占地范围内的农田、人工林等生态系统等遭到破坏。因本项目为改扩建工程，对景观影响不大。

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、森林和草地相对评价区内的农田、森林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。

7 环境风险分析

7.1 评价目的

根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（鲁环发[2012]77号）和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号文）要求，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）技术要求，通过风险识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

7.2 风险识别

公路建成运营后，将不可避免的运输化学危险品和有毒有害物质。拟建项目风险源主要是营运期危险化学品运输车辆事故泄露，如果化学危险品和有毒有害物质在运输过程中发生事故，造成危险品泄漏甚至爆炸，将对公路沿线的大气、村庄、水体、土壤等造成严重影响。

公路沿线 200m 范围内敏感点 8 个，其中包括 1 个医院，1 个事业单位，其余均为村庄或小区。

因此，为保证化学危险品运输的安全，防止事故造成的环境污染，必须对本项目运营期的危险品运输风险进行评价。

7.3 源项分析

根据公路运输危险品发生事故造成影响因素的不同，分两种情况预测事故发生的概率。

7.3.1 大气环境风险事故概率

就危险品运输车辆的交通事故而言，运送易爆、易燃品车辆发生的交通运输，主要是引起爆炸或化学品泄漏而可能导致的部分有毒气体污染环境空气，对周围居民健康产生影响，此种情况下在整个公路沿线都可能发生，其事故概率按以下经验公式计算：

$$P = \prod_{i=1}^n Q_n = Q_1 \times Q_2 \times Q_3 \times Q_4 \times Q_5 \times Q_6 / Q_7$$

式中：P：预测危险品发生风险事故的概率（次/a）；

Q_1 : 该地区公路车辆相撞翻车等重大事故概率, 次/百万辆·km, 取 0.02 次/百万辆·km;

Q_2 : 危险品车辆占货车的比例(%), 根据该项目工可调查, 运输石油类及化肥、农药车辆占整个货运车辆的 10%;

Q_3 : 货车占交通量的比例(%), 根据该项目工可调查, 取 50%;

Q_4 : 预测年的年绝对交通量, 百万辆/年, 具体见表 3.4-5;

Q_5 : 公路总里程, km;

Q_6 : 可比条件下, 根据美国车辆交通安全报告, 出于公路的修通可减少交通事故的比重, 通常取 25%;

Q_7 : 危险品运输车辆交通安全系数, 一般该系数取值 1.5。

根据预测模式和上述各参数的确定, 公路全线危险品运输交通事故发生可能性预测结果见表 7.3-1。

表 7.3-1 项目全线危险品运输交通事故发生概率 单位: 次/年

序号	路段长度 (km)	评价年		
		初期 (2024 年)	中期 (2030 年)	远期 (2040 年)
1	16.65	0.058	0.073	0.097

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、柴油、液化气、农药、烟花爆竹、炸药和化工原料等。其中油罐车辆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漏、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漏事故的有关资料, 该事故时我国建国以来最为严重的一次危险品泄漏造成的恶性事故, 以此为例说明危险品泄漏对环境的影响。

该事故是由于一辆装有 40 多 t 的液氯槽罐车轮胎爆破方向失控与一辆货车相撞而造成液氯泄漏, 当时即泄漏了 10 余 t, 由于经营不足, 救援工作开展后仍不断有氯气从车内泄漏。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，在下方向 500m 范围内，到处弥漫着黄绿色的氯气，在 1000m 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 600m 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 1000m 范围内人员和动物造成了伤害，其中 500m 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 风险防范措施

7.5.1 风险管理防范措施

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化品运输相关法规。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，具体的措施如下：

- 1、加强对从事危化品运输业主、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，并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化品运输执照号码、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少时段（如夜间）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，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、如运输有毒、有害物质的危险品运输车辆在拟建公路，应及时利用公路上完善的紧急电话或移动电话及时向当地公安交通管理部门或相关路段监控通信所（中心）汇报，并及时与所在市、县（区）公安、消防和环保部门取得联系，以便采取紧急应救措施；

5、距离公路较近的村庄、医院等敏感点处设置警示牌，提请司机减速慢行，降低危险品车辆事故发生率。并禁止鸣笛。

6、建立健全安全、环境管理体系及安全生产管理机构。加强职工的安全教育，提高安全防范风险的意识。

7、建立风险事故应急预案，并定期进行演练。

8、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。

9、山东省境内高速公路每日 19 时至次日凌晨 6 时禁止危险物品运输车辆通行。19 时前已驶入的危化品车辆应就近选择收费站驶离高速公路。为路面施工工程运送油料的车辆，须经目的地公共机关高速交通管理部门批准后，由就近收费站驶入及驶离高速公路。同时，遇到恶劣天气或重大节日、重要活动时，山东将全天禁止危化品运输车辆通行高速公路。

通过上述工程设计措施和营运期危险品运输管理措施，对环境的影响可以得到有效控制。

7.6 应急预案

7.6.1 风险事故应急体系

建议济南市政府将本公路以上路段的运输风险的应急救援问题纳入到道路化学危化品运输事故应急预案。该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。组织机构由该地区交通局、公安局和环保局分管领导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市道路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，通报道路化学危险品运输事故情况，定期组织道路化学危险品运输业户负责人、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，提高市民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。

突发性环境污染事故控制指挥系统示意图参见图 7.6-1。

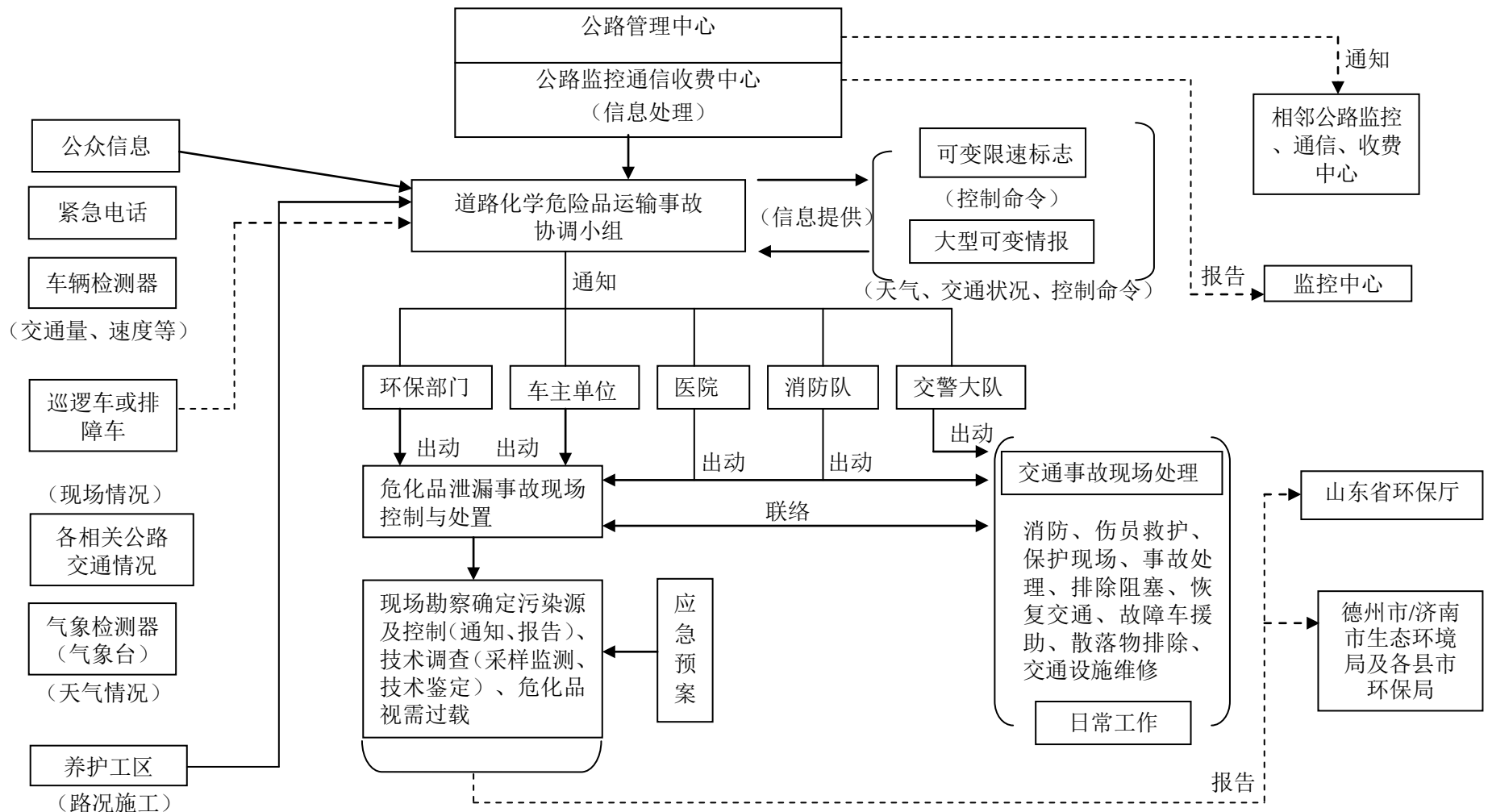


图 7.6-1 突发性环境污染事故控制指挥系统示意图

7.6.2 应急原则与措施

1、一旦事故发生，任何发现人员应及时通过路侧紧急电话或其它通讯方式向监控中心或济南市道路化学危险品运输事故协调小组或相关部门报告。

2、监控中心或协调小组接到事故报告后，应立即通知就近的公路巡警前往事故地点控制现场。同时，通知就近的地方消防部门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，公路管理部门应与水利部门采取联动措施，一旦危险品进入，应采取工程措施进行截流。

(1) 可形成气体或蒸汽的物质，如甲苯。预计受影响的范围，撤离有危险的人员，监控空气的浓度通过大气消散或稀释到安全水平。

(2) 漂浮物质，若为挥发性的，如甲苯，可采用上一方法；若为非挥发性的在接近和处理安全的条件下，可采用围护、回收、吸收、扩散、燃烧等方法处理。对可烧或有毒的化学用品还必须采用限制措施相配合。

(3) 能溶解扩散的物质，如乙二醇等。稀释和扩散是常用方法，并且常通过自然运动和水混合来实现。但对毒性物质，会把毒性危险区域扩大。因此，必须采用限制性措施配合。

由于公路运输的危险化学品种类繁多，本次评价仅列举几种常见的危化品事故处置应急措施，参见表 7.6-1。

表 7.6-1 本公路常运危化品运输事故处置应急措施

种类	应急处理措施及方法	
汽油等易燃易爆品	泄漏处置	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。建议应急处理人员佩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。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全的情况下，就地焚烧。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。
	消防方法	灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。

液化气等易燃易爆气体	泄漏处置	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，穿防寒服。有要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。喷雾状水稀释。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
	消防方法	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。
硫酸等强腐蚀性化学品	泄漏处置	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质（木材、纸、油等）接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发（或扩散），但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
	消防方法	灭火方法：砂土。禁止用水。
三氯化磷等危险化学品	泄漏处置	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质（木材、纸、油等）接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发（或扩散），但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后收集逐次以小量加入大量水中，静置，稀释液放入废水系统。如果大量泄漏，最好不用水处理，在技术人员指导下清除。废弃物处置方法：废料用水分解后，生成磷酸和盐酸，用碱中和，再用水冲稀，排入下水道。
	消防方法	灭火方法：干粉、二氧化碳。禁止用水。

7.6.3 主要应急设备和设施

本公路的危化品运输风险的应急救援器材的配置，建议由济南市相关部门统一考虑。本评价就公路的实际情况建议配备以下应急器材，见表 8.6-2。

表 7.6-2 本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

7.6.4 事故应急救援组织及职责

1、危险化学品事故应急救援指挥部

成立危险化学品事故应急救援指挥部，负责组织实施危险化学品事故应急救援工作。

危险化学品事故应急救援指挥部组成：

总指挥：主管安全生产工作的副市长

副总指挥：市政府主管副秘书长、市安全生产监督局、市公安局负责同志

成员单位：市政府办公室、市安全生产监督局、市公安局、市消防大队、市公安局公安交通管理局、市交通局、市卫生局、市环保局、市气象局、市发改委、市监察局、区委宣传部

2、指挥部职责

危险化学品事故发生后，总指挥或总指挥委托副总指挥赶赴事故现场进行现场指挥，成立现场指挥部，批准现场救援方案，组织现场抢救。负责组织危险化学品事故应急救援演练，监督检查各系统应急演练。

3、成员单位职责

市政府办公室：承接危险化学品事故报告；请示总指挥启动应急救援预案；通知指挥部成员单位立即赶赴事故现场；协调各成员单位的抢险救援工作；及时向市委、市政府报告事故和抢险救援进展情况；落实省委、市委、市政府领导同志关于事故抢险救援的指示和批示。

市安全生产监督局：负责危险化学品事故应急救援指挥部的日常工作。监督检查各区、各危险化学品从业单位制定应急救援预案；组织全区应急救援模拟演习；负责建立应急救援专家组，组织专家开展应急救援咨询服务工作，组织开展危险化学品事故调查处理。

市公安局：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。

市消防大队：负责制定泄露和灭火扑救预案。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，组织进行伤员的搜救。

市公安局公安交通管理局：负责制定交通处置的应急预案。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。

市卫生局：负责制定受伤人员治疗与救护应急预案。确定受伤人员专业治疗

与救护定点医院，培训相应医护人员；指导定点医院储备相应的医疗器材和急救药品；负责事故现场调配医务人员、医疗器材、急救药品，组织现场救护及伤员转移。负责统计伤员人员情况。

市环保局：负责制定危险化学品污染事故监测与环境危害控制应急预案。负责事故现场及时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。

市交通局：负责制定运输抢险预案。指定抢险运输单位，负责监督抢险车辆的保养，驾驶人员的培训，负责组织事故现场抢险物资和抢险人员的运送。

市质量技术监督局：负责制定压力容器、压力管道等特种设备事故应急预案。提出事故现场压力容器、压力管道等特种设备的处置方案。

市气象局：负责制定应急气象服务预案。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。

市发改委：负责制定应急救援物资供应保障预案。负责组织抢险器材和物资的调配。

7.6.5 应急救援程序

1、发生危险化学品事故，单位主要负责人应当按照本单位制定的应急救援预案，立即组织救援，并立即报告当地负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门和公安、环境保护、质检等部门，各部门要立即赶赴事故现场。

2、人民政府接到事故报告后，立即按照危险化学品事故应急救援预案，做好指挥、领导工作。负责危险化学品安全监督管理综合工作的部门和环境保护、公安、卫生等有关部门，按照当地应急救援预案要求实施救援，不得拖延、推诿。有关部门应当立即采取必要措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大。指挥部各成员单位接到通知后立即赶赴事故现场，开展救援工作。

7.6.6 预案的管理与更新

根据济南市突发事件总体应急预案，将本项目于地市突发事故应急预案联动。根据国家和地方应急救援相关法律法规的制定、修改和完善，在本公路项目应急资源发生变化、建设内容发生变化，或者应急实践过程中发现存在的问题和出现新的情况时，及时对应急预案进行评估，加以修订完善。

7.7 风险控制措施与应急预案的有效性

风险控制措施的有效性：在涉敏感点路段设置危险品车辆限速标志和警示牌等措施，可有效防止事故的发生。通过所提的工程措施和营运期危险品运输管理措施，风险事故可以得到有效控制。

应急预案的有效性：该预案的内容尽可能地考虑到突发事件出现的情况，并对情况制定相应的措施。制定的该预案具有良好的操作性，涉及应急设备、人力资源、处置措施等内容，明确应急指挥部、指挥部职责，这样可以使应急行动快速有序的开展。针对这些特点进行分析，该应急预案可以有效的处置出现的突发事件。

8 环境保护措施与建议

8.1 社会环境

8.1.1 设计期已采取的措施

1、工程总体布局坚持“宁填勿挖、宁桥勿填”的原则，采取了“以桥代路、移挖做填”等设计手段，在跨越深沟时均设置了桥梁，有效地减少了工程占地面积和土石方量。

2、在路基设计中力求填挖平衡，避免大填大挖；路基路面防护雨排水工程设计合理、全面，采用先进、技术可行的防护工艺。

3、工程建筑物设计注重与农田建设的配合，填方路堤、半填半挖路基较多采用挡土墙或矮墙，以少占耕地尤其是基本农田，具体包括以桥代路、收缩边坡等。通过城镇规划区路段重视公路与周围环境景观的协调性，适当照顾美观，尽量减少拆迁量。

8.1.2 设计阶段环保要求

工程可研报告中已从环境、经济、地形条件等角度对路线方案做了多方面的比较，下阶段应随着设计的深入，根据实际情况进一步对线路优化。

1、在对沿线基础设施进一步深入调研的基础上，尽可能减少对农田水利设施和电网等基础设施的干扰问题。工程沿线占地拆迁安置、环境保护等方面充分考虑沿线政府和公众意见。

2、施工组织设计中明确对主体工程和临时工程设施所占耕地肥力较高的表土层的临时剥离、堆放方案及其水土流失预测措施设计，确保这些表层熟土用于工程后期的土地复垦或景观绿化美化工程。

3、做好施工组织设计，合理安排工期，尽可能缩短施工时间，减少施工活动对居民造成的不利影响。

4、在公路设计中应进一步优化线型，以减少占用农田数量，合理利用土地资源。在拟建公路的设计施工中注意土石方的纵向平衡，尽量减少借土方量，尽可能减少污染和侵占良田。

5、在下一阶段设计中，要进一步对路线方案进行优化，最大程度上减少公路占用耕地的数量，避免耕地的破坏和减少。

除此之外，可以合理设计临时施工便道，减少临时施工便道占地，施工便道要根据工程进度统筹考虑，尽可能设置在公路用地范围内，如收费站或互通立交区等或利用荒坡、废弃地解决。

8.1.3 施工期

1、为了保证施工安全，施工期间在临时道路上应设置安全标志，在施工便道距离居民集中居住点较近处，设置施工警示牌，以预防交通事故。施工路段，特别是与现有道路的交叉工程施工时，应做好交通疏导工作，保证行人、行车通行安全和顺畅。

2、对于电力和通讯设施等公用设施的拆除，建设单位应与所涉单位管理部门进行协商，先修替代线路后再拆迁原线路，避免影响当地正常的社会生产和居民生活。

3、路基填筑施工作业前，应做好桥梁、涵洞等通行结构物，以保证道路两侧的通行，不影响人员的正常往来。

4、基本农田保护方案：建设单位应对已占用基本农田按照相关规定进行申报，保证占补平衡。施工临时占地，尽可能安置在公路占地范围内，不得随意占用农田，占用耕地的，应剥离表土，临时堆放，加以防护、复垦。

5、施工中若发现文物应立即停止施工，并与当地文物部门联系，以防文物丢失。

8.1.4 运营期

1、加强公路主体工程和附属设施的管理工作，确保通道工程畅通，以提供人民的出行方便。运营管理机构应做好交通运输安全预防工作和宣传工作，确保公路畅通和人民财产生命安全。

2、做好日常环保管理和环保设施的维护工作，使公路与环境相协调。做好环境工程的建设和维护工作。

3、为保证沿线城镇建设规划与公路景观建设相协调，建议主管部门加强路两侧用地规划工作，对沿线建筑物的性质、规模和建筑风格严格审批。

8.2 生态环境

8.2.1 陆生植物保护措施

8.2.1.1 陆生植物保护措施

根据本工程特点，加强以下生物影响的避免和削减措施：

1、加强对承包商的环保教育，加强对施工人员宣传教育，在工程施工过程中严禁施工人员在施工范围外私自占地堆放施工机械和建筑材料；严禁施工人员在施工区外的林区采挖、破坏植被。若发现有珍贵保护植物，及时向当地林业主管部门汇报，采取避让、移植保护性等措施。

2、严格按照设计文件确定征地范围，加强施工管理，进行地表植被的清理工作。施工开始前，施工单位应先与当地林业部门取得联系，协调有关施工场地以及临时施工便道位置，以减少作业区对周围的土壤和植被的破坏。

3、开工前对临时设施的规划进行严格的审查，施工期临时设置用地尽量选择在公路征地范围内，施工过程中，不得随意破坏周围农田、植被。施工区的临时堆料场、新开辟的临时施工便道，尽量避免随处安放或零散放置，减少占地影响。

4、严格控制路基开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。开挖边坡及填方采取植草植树及钢筋混凝土网格植草护面墙防护，防治水土流失。

5、路基施工尽可能保护表层有肥力的土壤，集中堆放并采取临时防护措施，以便于后期绿化和土地复垦。路线经过优良耕地路段，应尽量收缩路基边坡，以减少占用耕地，对于坡面工程应及时采取工程或植物措施加以防护，减少水土流失现象发生。

8.2.2 生态影响的恢复和补偿措施

1、植被恢复和补偿

①凡因公路施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）均应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或造田还耕。

②对公路沿线边坡进行植草防护，植被恢复的物种应优先选择当地特有物种，避免引来外来物种，影响当地物种的种群结构。

2、临时用地生态恢复和补偿措施

①临时用地占地如拌合站等，在工程完工后要尽快复垦利用和恢复林、草植被。对占用农用地仍复垦为农用地，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，适当布设土埂，恢复破坏的排水、灌溉系统，并

充分利用清表弃土造林植草，恢复林草植被。

②高填深挖段应结合水保方案，采取工程措施和植物措施相结合的方式进行恢复和补偿。填方路段采用浆砌石框格植草进行防护，部分受限制无法放坡路段采用挡墙支挡；挖方路段视边坡率及高度，低于 15m 的边坡采取浆砌石框格植草防护，高于 15m 的边坡采用锚杆框格植草防护，土质边坡要求坡率不陡于 1:1.0，以利于边坡绿化；岩质挖方段视岩石风化程度，坡面节理发育情况及坡高等因素，锚杆框格植草防护和厚层基材植被护坡等绿化形式。岩质边坡为利于绿化，除挡土墙首破路段外坡率一般不陡于 1:0.5。厚层基材植被护坡工艺包括边坡清理、锚钉或锚杆设置、挂网、混合基材喷播、养护管理等。

采取工程措施后，还应种植各类植物，以改善生态环境，植物种类选择应以保持水土、美化环境和适地适树为原则，选择适合当地气候、地形和土壤条件，生长快、萌生能力强的适生物种。

8.2.3 陆生动物保护措施

1、严格限制施工范围，不得随意扩大工程占地范围。施工期间遇见常见野生动物应进行避让或保护性驱赶，禁止捕猎。施工如误伤野生动物，应立即送往当地兽医站等动物医疗机构进行救治。

2、在林地较密集路段施工应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短施工时间，减少对野生动物的惊扰。

3、优选施工时间，避开野生动物活动高峰时段。早晨、黄昏和晚上是野生动物活动、繁殖和觅食的高峰时段，应禁止在早晨、黄昏和晚上进行高噪声作业。

4、对在施工中遇到的幼兽，一定要交给林业局的专业人员，不得擅自处理；对施工中遇到鸟窝一定要移到非施工区的其他树上；对在施工中遇到的幼鸟和鸟卵交由林业局专业人员妥善处置。

5、施工期间加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水直接排放，减少水体污染，最大限度保护动物生境。

8.2.4 基本农田保护措施

根据《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的通知》要求：建设单位在初步设计阶段对选线方能进一步优化，少占用基本农田，对占用基本农田的路段，应收缩边坡，减少占用范围，并对占用的基本农田按照相关规

定进行申报。

施工便道、各种料场、预制场要根据工程进度统筹考虑，尽可能设置在公路用地范围内或利用荒地、废弃地解决，不得随意占用农田。施工临时用地占用耕地的，应将剥离表层土临时堆放，并加以防护，待施工完毕用于造田还耕。项目完工后临时用地要按照合同条款要求及时恢复。

本项目占用基本农田，根据国家相关规定，建设项目占用耕地应保证占补平衡，补充耕地资金必须切实落实，并按照“占优补优”的要求，进一步落实好耕地占补平衡。并认真执行征地补偿安置标准，切实保障被征地农民的合法权益。

8.3 水环境保护

8.3.1 施工期

8.3.1.1 施工生活污水处理

项目施工期生活污水主要为施工人员就餐和洗漱产生的污水。施工人员按照100人计，施工人员平均每人每天生活用水量按50L计，污水排放系数取0.8，则每处施工营地生活污水产生量为 $4\text{m}^3/\text{d}$ 。排入市政管网或排入化粪池，委托环卫部门定期清运。

8.3.2 营运期

8.3.2.1 沿线设施污水处理措施

服务区和收费站采用膜生物反应器(MBR)污水处理设备处理生活污水，经处理达标后回用于冲厕、道路冲洗以及沿线绿化带绿化。

同时各服务区、收费站的污水处理站严格做好防渗处理，保证污水收集、处理系统正常运行并采取防渗措施的前提下，不会对地下水环境造成不利影响。

8.4 大气环境

8.4.1 施工期

1、工程施工单位建立扬尘污染防治责任制，采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗、绿化等防尘措施，施工工地内车行道路应当采取硬化等降尘措施，裸露地面应当铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料，或者采取覆盖防尘布或者防尘网等措施，保持施工场所和周围环境的清洁。

2、水泥、砂、石灰等易洒落散装物料在装卸、使用、运输、转运和临时存

放等全部过程中时，必须采取蓬盖、密闭等措施，防止在运输过程中因物料遗撒或者泄漏而产生扬尘污染。

3、露天装卸物料应当采取洒水、喷淋等抑尘措施；密闭输送物料应当在装料、卸料处配备吸尘、喷淋等防尘设施。

4、临时堆场的场坪、路面应当进行硬化处理，并保持路面整洁；堆场周边应当配备高于堆存物料的围挡、防风抑尘网等设施；对堆场物料应当根据物料类别采取相应的覆盖、喷淋和围挡等防风抑尘措施。

5、施工现场、料场及主要施工便道应适时洒水降尘，防止尘土污染环境。

6、开挖、钻孔和拆迁过程中，洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，需洒水防止尘土飞扬；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。

7、加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施；不需要的泥土，建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。

8、施工期间运输卡车及建筑材料运输车应按规定加盖苫布、蓬盖或其他防止洒落措施，装载不宜过满，保证运输工程中不散落；并规划好运输车辆的运输路线与时间，尽量避免在交通集中区和村庄等敏感区行驶；对运输工程中洒落在路面上的泥土要及时清扫，以减少扬尘；大风天气下（风速大于 5m/s）情况下禁止施工。

9、对临时堆土场、临时施工场地、施工便道等临时设施做好重点洒水降尘等措施，以减少扬尘的影响。

10、施工现场道路、作业区、生活区必须进行地面硬化。

11、工地内应当设置车辆冲洗设施和排水、泥浆沉淀设施，运输车辆应当冲洗干净后出场，并保持出入口通道及道路两侧的整洁。

12、加强施工车辆和非道路移动机械污染防治措施，需使用符合国六标准的汽柴油；使用达到国三及以上非道路移动机械，禁止使用高排放、检测不达标的非道路移动机械；非道路移动机械进入施工现场前，须由当地县级生态环境主管部门等有关部门检查合格后方可投入使用。

13、运输渣土、土方、砂石等散装、流体物料的车辆，应当采取密闭措施，按照规定安装卫星定位装置，并按照规定的路线、时间行驶，在运输过程中不得

遗撒、泄漏物料。

8.4.2 营运期

- 1、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。
- 2、加强施工临时设施的土地、植被恢复。
- 3、加强道路管理和路面养护，加强植被养护。

此外，由于对环保的重视、技术的进步和清洁能源的广泛应用，未来机动车辆单车污染排放量也将大大降低。

8.5 噪声防治

8.5.1 施工期

1、施工单位必须在进场施工十五日前向工程所在地环境保护行政主管部门申报工程的项目名称、施工场所、期限和使用的主要机具、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施等情况。

2、通过采用低噪声机械设备，施工过程中应经常对设备进行维修保养，避免由于设备故障而导致噪声增强现象的发生。

3、施工机械夜间（22：00-06：00）在敏感点附近路段应停止进行嘈杂的施工作业，严禁夜间进行打桩作业。项目如因工程需要确需夜间施工的，需向当地环境保护局提出夜间施工申请，在获得环保局的夜间施工许可后，方可开展规定时间和区域内的夜间施工作业，并在施工前向附近居民公告施工时间。

4、合理设置运输路线和运输方案，施工车辆运输经过附近村庄时应减速、禁鸣，以减少对附近村庄的影响。

5、进入施工现场的工作人员不得高声喊叫，限制高音喇叭的使用，最大限度减少人为噪声扰民。

6、加强施工期噪声监测，发现施工噪声超标并对附近居民点产生影响应及时采取有效的噪声污染防治措施。

8.5.2 营运期

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7号），规定了从合理规划布局、噪声源控制、传声途径噪声削减、敏感建筑物噪声防护、加强交通

噪声管理五个方面对交通噪声污染分别进行防治。本报告根据公路交通噪声特点和实际情况出发，主要从规划管理和设置声屏障等方面采取措施，减少交通噪声对敏感点的影响。本次考虑对沿线 200 米范围内敏感点全部设置声屏障，具体见表 8.5-1 和表 8.5-2。

考虑到声屏障降噪效果和高速公路实际运行后情况，待工程建成通车后试运行期间跟踪监测，若敏感点仍有超标情况，对敏感点增加隔声窗，建议预留设置隔声窗费用 1 万元/每户，预留费用 858 万元。同时建议进一步采取措施，降低道路交通噪声对周围敏感点影响：

①通过加强公路交通管理，如限制性能差的车辆进入公路，在重要敏感点（靠近城镇路段的居民集中村庄、医院）附近路段两端设置禁鸣标志等；

②声环境敏感点集中的路段设置禁鸣警示标志，提醒司机确保安全行驶并严禁鸣笛。

③常维持路面平整度，避免路况不佳造成车辆颠簸等引起交通噪声增大。

表 8.5-1 工程采取声屏障降噪措施及降噪效果一览表

序号	敏感点	设置起始桩号	方位	型式	距道路用地界 (m)	中期夜间超标量 (dB)	降噪措施
1	林家村	K8+730-K9+330	路东	倒 L 型	85	7.5	该路段设置长 600m, 高 3.5m 的声屏障, 预计需资金 240 万元
2	寇家村	K9+330-K9+880	路东	倒 L 型	40	13.1	该路段设置长 550m, 高 3.5m 的声屏障, 预计需资金 220 万元
3	唐冶街道委员会	K15+100-K15+250	路东	倒 L 型	105	11.6	该路段设置长 150m, 高 3.5m 的声屏障, 预计需资金 60 万元
4	铁厂小区	K15+300-K15+400	路东	倒 L 型	90	1 层 12.7、3 层 14.2、5 层 15	该路段设置长 100m, 高 3.5m 的声屏障, 预计需资金 40 万元
5	唐官小区	K18+500-K19+200	路东	倒 L 型	85	1 层 8.4、3 层 8.7、5 层 9.8	该路段设置长 700m, 高 3.5m 的声屏障, 预计需资金 280 万元
6	港沟建委宿舍	K19+000-K19+250	路西	倒 L 型	58	1 层 7.3、3 层 7.5、5 层 7.7	该路段设置长 250m, 高 3.5m 的声屏障, 预计需资金 100 万元
7	山东省公共卫生临床中心	K22+900-K23+400	路东	倒 L 型	127	1 层 5.3、3 层 8.2、5 层 9.5、7 层 9.8、9 层 11.2、11 层 11.4、13 层 11.8、15 层 12.1、17 层 12.5、19 层 12.8	该路段设置长 500m, 高 3.5m 的声屏障, 预计需资金 200 万元
8	有兰峪村	K23+700-K24+200	路东	倒 L 型	76	8.2	该路段设置长 500m, 高 3.5m 的声屏障, 预计需资金 200 万元
合计		8 个 200 米范围内敏感点全部设置声屏障, 声屏障长度总计长度为 3350 米, 预计投资 1340 万元; 另外考虑声屏障降噪效果, 为设置声屏障敏感点预留 858 万元, 待项目运行后根据实际情况, 若出现超标情况再进一步安装隔声窗。					

项目噪声防治措施需投资 2198 万元，其中设置声屏障需投资 1340 万元，预留费用为 858 万元。

8.6 景观保护措施

8.6.1 景观设计

结合现状实际情况，下一阶段应进行专门的景观设计，包括公路边坡植物景观设计、桥梁景观设计以及公路两侧绿化。桥梁等建筑物可通过选择合适的颜色和特性的材料来提高建筑物的结构美学，使得公路建筑对周边自然环境的冲击至最小。通过合理设计和建设，将公路融合到周边景观中，充分利用地形地物、树木、花草等把公路对视觉的影响减小，突出自然美，提高自然景观的加之和增进公路的吸引力。由于本项目为在现有道路基础上进行扩建，本身为道路景观，为了防止进一步影响自然景观，需进行如下设计：

1、公路边坡植物景观设计

路基修建时在两侧防撞护栏预留绿化沟，然后采用灌草和藤本植物相结合的绿化方式，灌草不宜过高，以刚好遮挡共防撞栏而又不妨碍原有景观为宜。

2、公路两侧景观设计

道路两旁栽种一定的高大乔木，在桥柱和桥梁下设置铁丝网便于藤本植物攀爬，使下面的藤本植物将桥柱尽可能覆盖起来。

3、桥梁景观设计

尽量减缓和弱化桥梁对田园景观产生的切割效应，在桥梁设计中要注意桥梁造型、桥面线型和色彩对景观环境的影响，桥梁形式与色彩与周围环境相呼应。

4、物种选择

绿化工程在植物的选择与配置上应注意其对当地环境的适应性，尽量使用乡土树种和引进长期归化的乔、灌、草品种，可适当应用经过试验的适应当地条件的引进物种。

8.7 小结

济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建项目对生态环境、大气环境、水环境、声环境等造成的影响，在采取相应的措施之后，可尽可能减少项目对环境的影响。

9 环境经济损益分析

9.1 社会效益分析

本项目社会效益主要体现在以下方面：

1、项目对区域相关产业发展的影响

交通在促进经济社会发展的要素中，扮演着越来越最重要的角色，交通是经济发展的命脉，是城市扩张的动脉。交通运输是国民经济增长的先导基础产业和重要支撑。交通运输设施的建设可拉动相关的国民经济产业的发展，如采掘业、制造业、电力、煤气、水的生产供应业、建筑业、交通运输仓储及邮电通讯业等。

根据有关资料，每 1 元的公路建设投资将带动近 3 元的社会总产值，创造 0.4 元的国内生产总值；本项目的建设，可创造 141 亿元的社会总产值及 18.9 亿元的生产总值；同时，本项目建设消耗了大量的木材、钢材、水泥、石油沥青等矿建材料，可为施工企业和社会其他相关产业增加许多就业机会。

社会经济的不断发展，迫切需要以交通基础设施为纽带，发挥地区资源的优势和潜力，促进经济的发展和人民生活水平的提高。

2、项目对区域公路网的影响

本项目是济南市绕城高速公路 G2001 的组成段落，同时也是 G2 京沪线的重要组成部分，在国家和山东省高速公路网中具有重要的地位和作用。项目实施改扩建对于提高国家运输主通道的通行能力、加快山东半岛及济南都市圈城市建设、完善高速公路网布局、促进区域经济快速发展和旅游资源开发等具有重要作用。符合山东省高速公路网中长期发展规划。

3、项目对扩大社会服务容量的影响

公路项目作为基础设施建设项目，投资巨大，建设和运营期间均可提供大量的就业机会。

项目不仅在建设期间为当地居民提供了直接的就业机会，而且公路扩建后，由于对经济发展的促进作用，还会为当地居民提供很多的间接就业机会，提高就业者的收入，改善其生活水平。项目的建设可促进公路沿线经济布局，拓宽就业机会。

依据以往的经验，中心城市对周围地区的辐射作用主要集中在干线公路沿线地带，说明这种经济增长的带动作用主要依托交通轴、依时间距离而非空间距离

发生作用。通过公路的扩建，将扩大社会服务容量，推进经济的发展。

9.2 环境经济损益分析

9.2.1 环境影响经济损失

公路项目环境影响损失主要是交通噪声和汽车尾气造成的经济损失，此外还有扬尘造成的经济损失，以及人们穿越公路不便和对农业生态的影响等。

9.2.1.1 噪声影响损失

公路项目交通噪声造成的经济损失是多方面的，比如：人体健康影响损失和社会矛盾增加等。

1、人体健康损失

噪声对人体健康影响损失主要表现为医疗费用增加，工作效率降低和出勤率降低。据调查，居住在噪声 70dB（A）以上交通干线两侧的人们约有 91%的人有头昏、头痛和食欲减退等症状，据报道，长期生活在高分贝环境的人们甚至会引起心脏病、高血压病、动脉硬化等心血管疾病。

2、社会与环境等方面的损失

噪声污染引起的损失是多方面的，除了上述的人体健康和房地产贬值经济损失外，噪声污染导致环境与社会等方面的损失在一定情况下也是比较重要的损失之一，比如：引起母鸡产蛋量减少，奶牛、奶羊产奶量下降、影响附近学校学生的学习，降低一些旅游景点的景观价值，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。

9.2.1.2 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。

9.2.1.3 其它

公路可能影响农业生态系统，比如因为公路的建设进一步破坏了排灌系统。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。

这些环境影响通过采用相应的环保措施是可以减少甚至消除的，在公路建设运营过程中采取相应的环保措施是完全必要的。

公路主要环境保护措施情况见表 9.2-1。

表 9.2-1 本项目主要环境保护措施情况

时段	措施	环境目的	投资意向
施工前期	环保工程初步设计	制定并保证项目建设的基本环保要求	纳入工程概算
	文物普查	保护沿线文物	纳入工程概算
	地质普查	保护沿线矿产资源的合理利用	纳入工程概算
	占地与补偿	减缓对沿线农用经济的影响	纳入工程概算
	拆迁与安置	减缓对沿线居民生活的影响	纳入工程概算
施工期	噪声防护	降低沿线敏感点噪声影响	新增环保投资
	绿化	保护生态环境, 防治取土点、沿线水土流失	纳入工程概算
	路堤等水土保持	保护生态环境, 防治水土流失	纳入工程概算
	施工场地粉尘防治	防治大气环境污染	新增环保投资
	临时用地恢复	保护生态环境, 防治水土流失	纳入工程概算
	施工环境监理	监督各项环保措施的落实	新增环保投资
运营期	环境管理	检查沿线环保措施执行情况	新增环保投资
	环保人员培训	提高工作人员业务水平	新增环保投资
	环境监测	加强对主要污染环节的监督和控制	新增环保投资

9.2.2 环保投资估算

经估算, 项目环保投资 3629.08 万元, 占其总投资的 0.77%。环保投资情况见表 9.2-2。

表 9.2-2 道路环保投资情况估算

环保项目		措施内容		数量	金额 (万元)	备注
环境 污染 治理 投资	噪声 防治	隔声屏障		3350m	2198	预留资金 858 万
	水环境 保护	施工期废水收集		/	100	/
	大气 污染防治	施工期洒水车		/	0	由承包商自备
		拌合站废气防治设施费用		/	400	/
生态保护		临时用地及绿化		10.36hm ²	31.08	按 3 万元/hm ² 计
		挡土墙、草皮、浆砌片石等防护工程		全线	/	纳入工程总投资
事故风险措施		购置应急救援设施等		/	400	/
环境管理及其科技投资		环境工程监理		36 个月	200	/
		环境 监测	施工期	36 个月	100	/
			运营期	/	100	/
		工程竣工环境保护验收		/	100	/
总计				/	3629.08	

9.2.3 小结

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隔声屏障、设置隔声门窗等，这些措施落实所需投资占总投资中的比例较小，但产生的环境、社会效益却是很大，因此，采取的环保措施是完全必要的，也是合理的。

公路环境、社会效益定性分析情况见表 9.2-3。

表 9.2-3 公路环境、社会效益定性分析

环保投资	环境效益	社会经济效益	综合效益
施工期 环保措施	(1) 防止噪声影响居民； (2) 防止地表水受到污染； (3) 防止环境空气受到污染； (4) 维护现有道路系统的畅通； (5) 防止植物、动物遭受影响。	(1) 减缓对沿线居民正常的生活、生产环境的影响； (2) 保护耕地、植被等生态环境； (3) 方便沿线居民生产生活。	(1) 使对环境的影响降到最低； (2) 为沿线居民生活更加便利。
绿化和临时 用地恢复	(1) 美化公路沿线景观； (2) 减缓对生态环境的影响； (3) 治理水土流失。	(1) 提高整体经济流量； (2) 加快交通运输能力； (3) 优化地方产业格局。	(1) 改善区域景观，提升旅游价值； (2) 维护生态环境，增强地方经济实力。
噪声 控制工程	(1) 减轻交通噪声对沿线敏感点的影响。	(1) 维护沿线居民的 生活环境。	(1) 维护沿线居民生 产、生活质量。
水处理措施	(1) 防止沿线河流污染，维护其原有水体功能。	(1) 保护水资源	
环境管理和 监理	(1) 监督各项环保措施落实； (2) 保护沿线生态环境。	(1) 维护沿线经济格局， 保护农业发展。	(1) 促进环境、社会 和经济协调发展。

10 环境管理与监测计划

10.1 环境管理计划

10.1.1 环境管理机构设置

本项目的环境管理一般采用由建设单位主管部门统一协调，环境管理机构监督执行的环境管理方式。

在项目开工建设之前，项目建设单位应设环保办公室，配备 1~2 名专职或兼职人员，负责工程竣工交付使用之前所有环境保护工作；在项目竣工后，该项目管理部应设环保方面的科（室），负责运营期的环境保护工作。职责是：

- 1、负责国家和行业各项环保法规、方针政策在本项目的贯彻和实施；
- 2、负责本项目的污染治理、污染事故的调查和处理；
- 3、负责本项目的环境监测，掌握本工程的环境污染情况；
- 4、建立、健全环保技术档案；
- 5、保证本项目环境管理与监测计划的实施；

6、建设单位和施工单位应将“设计、施工、营运不同时期，不同工段环保要求”写入合同，落实生产责任。

10.1.2 建设单位环境管理职责和权限

10.1.2.1 施工期

环保办公室应根据工程的施工计划，制定详细的环境管理计划，并应每月对该计划进行检查，以及进行必要的修订。环保办公室负责人应向工程领导者汇报工作，每月定期汇报环境管理检查成果，并就检查中发现的潜在环境问题提出针对性的解决办法。

建议施工期聘请专门的环境监理机构，对施工过程中的环境保护措施落实情况和效果进行监督管理。

10.1.2.2 运营期

设置环保科负责本项目的日常环境管理工作。主要职责由以下几项内容组成：

- 1、宣传、组织贯彻国家有关环境保护方针、政策、法令和条例，配合当地环保主管部门搞好项目的环境保护工作；
- 2、执行上级主管部门建立的各种环境管理制度，组织制定环境保护规划和

年度计划，并组织实施；

- 3、对环境影响报告书中提出的环保措施的执行情况进行监督；
- 4、组织项目运行期（包括非正常运行期）的环境监测工作，建立监控档案；
- 5、调查、处理污染事故与污染纠纷。

10.1.3 环境保护管理计划

为使本项目环境问题能及时得到落实，特制定本项目管理计划，见表 10.1-1。

表 10.1-1 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			
/	●工程可行性研究； ●环境影响评价。	设计单位 环评单位	建设单位
设计阶段			
选线	●路线方案选择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，尤其是减少对耕地的占用，适当避免大型村庄及学校等敏感点。	设计单位 环评单位	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。	设计单位 环评单位	建设单位
空气污染	●施工过程中所产生的扬尘等问题对周围环境的影响。	设计单位 环评单位	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、隔声屏障等措施，减少营运期交通噪声影响。	设计单位 环评单位	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	建设单位
景观保护	●对全线开展景观设计。	设计单位 环评单位	建设单位
社会干扰	●设计通道和道路交叉口以方便当地群众、动物及车辆通过道路。	设计单位 环评单位	建设单位
施工便道	●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。	设计单位 环评单位	建设单位
耕地保护	●路线穿越耕地集中分布区时，采取收缩边坡等方式，以节约占地。	设计单位 环评单位	建设单位
文物古迹	●开工前开展文物调查。	考古单位	建设单位
施工期			
空气污染	●在干旱季节应采用洒水措施，减轻扬尘污染，特别是靠近居民点的地方； ●料堆远离居民区主导风向的下风向 200m 以外，并须对其	承包商	监理单位

环境问题	减缓措施	实施机构	负责机构
	进行遮盖或洒水以防止扬尘污染。运送建筑材料的货车须用帆布遮盖，以减少撒落； ●施工工地、粉状物料贮存场，应采取设置围挡墙、防尘网和喷洒抑尘剂等有效的防尘、抑尘措施； ●居民区等敏感目标较近的施工场地周围采取临时围挡。		
土壤侵蚀/水污染	●路基完工三个月内应进行绿化。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； ●拌合站不占用基本农田；设置生活垃圾垃圾桶； ●加强环境管理，开展环保教育，防患于未然； ●施工材料不应堆放在民用水井附近，并应有临时遮挡的帆布，防止大风暴雨冲刷而进入水体； ●路基工程施工中，设置临时水土保持设施，并做好施工营地、施工便道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卖方负责，合同款包含水土流失防治费用。	承包商	监理单位
噪声	●严格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，并限制工作时间； ●200m 内有居民区的施工场所，禁止夜间（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。	承包商	监理单位
生态资源保护	●施工过程中，在可能产生雨水地面径流处开挖路基时，应设置临时沉淀池，以拦截泥沙。待路建成涵管铺设完毕，绿化或复垦； ●临时占地应尽可能少，尽量少占耕地； ●路基与绿化、护坡、排水沟应同时施工同时交工验收。	承包商	监理单位
	●对临时占地，应将原有表层土推在一旁堆放，待施工完毕将其推平，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； ●对工人加强教育，禁止滥砍乱伐和破坏国家保护野生植物； ●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。	承包商	监理单位
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未采取必要的保护措施前，挖掘工程不得重新进行。	承包商	监理单位
景观保护	●严格按设计操作恢复景观质量； ●施工结束后应绿化。	承包商	监理单位
环境监测	●按施工期环境监测计划进行。	环境监测站	建设单位

环境问题	减缓措施	实施机构	负责机构
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			
噪声	●根据营运期噪声监测结果，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； ●在噪声敏感点处设置禁鸣喇叭标志、禁止超载车辆行驶、限制大型车辆夜间超速行驶； ●完善道路行车标志线、路标，安装路口信号灯，设置必要隔离设施，防止行人任意穿越道路等，确保通行顺畅。	营运单位	建设单位
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。	营运单位	建设单位
危化品运输	●建立危化品运输车辆事故风险应急预案； ●交警将为危化品运输车辆指定专门的行车路线和停车点； ●危化品运输车辆必须持有公安部门颁发的证件。	营运单位	建设单位
水质污染	●停车区、收费站等服务设施设置污水处理设施； ●生活垃圾集中收集、定期清理。	营运单位	建设单位
环境监测	●按环境监测技术规范及监测标准、方法执行。	环境监测站	建设单位

10.2 环境监测计划

10.2.1 监测目的

1、对环境影响报告书中提出的本项目潜在环境影响的结论加以核实，确定实际的影响程度，核实环境保护措施的有效性和适当性，确认和评价预期不利影响的程度、范围。

2、根据监测结果适时调整环境保护实施方案，为环保措施的实施时间和实施方案提供依据。

10.2.2 监测机构

由建设单位委托具有相应资质的环境监测机构进行。

10.2.3 监测计划

项目环境监测计划分为施工期和营运期 2 部分，具体见表 10.2-1 和表 10.2-2。

表 10.2-1 项目施工期环境监测计划

内容	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
环境空气	大临工程附近的居民点	TSP	1 次/月或随机抽样	3d/次，每天保证 12h 采	具有资质监测	建设单位	济南市生态环境

			监测	样时间	单位		境局及各分局
施工噪声	大临工程附近的居民点及距离道路50米范围内的敏感点	L_{Aeq}	1次/月	2d/次，每天昼间、夜间各监测1次			

表 10.2-2 项目营运期环境监测计划

内容	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
水质	服务区、收费站污水排放口各1处	石油类、COD、BOD ₅ 、氨氮	每年随机监测1次	2d/次（每日上午、下午各一次）	具有资质监测单位	建设单位	济南市生态环境局及各分局
环境空气	服务区附近沿线村庄、学校	非甲烷总烃、NO ₂ 、CO	2次/年（春季和冬季）	3d/次，24小时连续监测			
交通噪声	医院及沿线50米范围内的敏感目标	L_d 、 L_n	2次/年	2d/次，每天昼间、夜间各1次			

10.2.4 环境监测报告制度

监测报告制度流程如图 10.2-1 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。建设单位应在施工期每半年一次、营运期每年一次向济南市生态环境局提交环境监测报告。

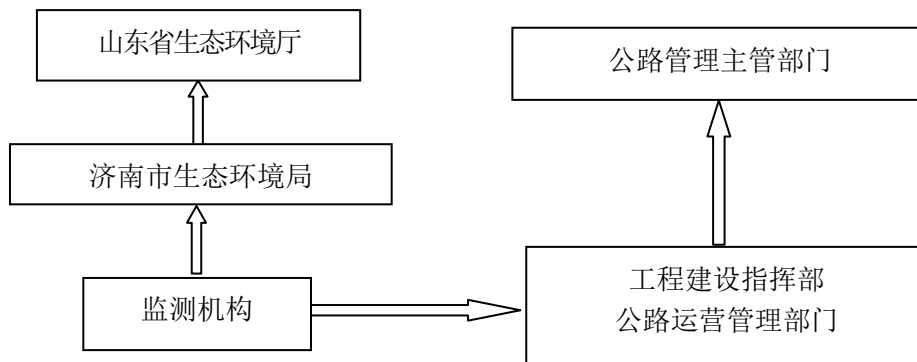


图 10.2-1 监测报告程序示意图

10.3 环境监理计划

10.3.1 监理依据

项目公路开展工程环境监理的主要依据包括：

- 1、国家与山东省有关环境保护的法律、法规；
- 2、国家和交通部有关标准、规范；
- 3、本项目的环境影响评价报告书和水土保持方案报告书及相关批复；
- 4、本项目施工图设计文件；
- 5、《施工监理服务合同》和《施工承包合同》；
- 6、建设单位认可的有关工程环境保护会议决定、电函和文字记载。

10.3.2 监理阶段

与主体工程监理阶段划分一致，本项目的工程环境监理阶段分为施工准备阶段、施工阶段以及交工验收与缺陷责任期三个阶段。

10.3.3 监理范围及方式

项目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、砂石料场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），公路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。

10.3.4 监理工作内容

监理内容包括生态保护、水土保持、地质灾害防治、绿化、污染防治以及社会环境等环境保护工作的所有方面。公路工程环境监理的工作内容包括环保达标监理和环保工程监理。

环保达标监理指对主体工程的施工过程是否符合环境保护的要求进行监理，如噪声、废气、污水等排放应达到有关的标准等，施工是否造成水土流失和生态环境破坏，是否符合有关环境保护法律、法规规定等进行监理。

环保工程监理是指对为保护施工和营运期的环境而建设的各项环境保护设施（包括临时工程）进行监理，如声屏障、绿化工程的土地复垦工程（包括拦渣工程、排水工程等）等。

10.3.5 监理组织机构及工作制度

项目设立环保总监（由总监兼任），主管工程环境监理工作；环监办（由总

监办兼)负责组织实施,各环监代表处(由总监代表处兼)和环监驻地办(由驻地办兼)具体承担监理任务。现场环境监理工程师由驻地办的路基、路面、桥梁、交通工程以及试验专业监理工程师兼任。

工程环境监理的工作制度主要包括:环境监理会议制度、环境监理记录与报告制度、人员培训制度、函件来往制度、环境监理奖惩制度以及环境监理资料归档制度。

10.3.6 工程环境监理重点

1、环保达标监理

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 10.3-1。

2、环保工程监理

环保工程与其它公路主体工程一样,实施质量、进度和费用监理,其建立的重点为质量监理。环保工程的质量监理内容及方法按交通行业有关标准、规范进行。

表 10.3-1 公路环保达标监理重点及内容

分项	监理地点	监理方法	监理重点内容
路基工程	耕地集中路段、声环境敏感路段	旁站 现场监测 巡视	(1) 现场旁站监督检查路基填筑作业范围控制情况与耕地、植被保护措施; (2) 监督发现保护植物及动物的处置过程; (3) 现场抽测声环境敏感路段的场界噪声达标情况; (4) 巡视检查路基土石方的调运情况; (5) 监督旱季洒水措施的实施情况。
路面工程	与敏感区对应的施工路段	旁站现场 监测 巡视	(1) 现场抽测声环境敏感路段的场界噪声达标情况; (2) 监督旱季洒水措施的实施情况; (3) 检查石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。
拌合站以及临时材料堆放场	全路段	现场监测 巡视	(1) 审批拌合站的选址及占地规模; (2) 现场监测拌合站大气污染物排放达标情况; (3) 检查拌合站设备是否采用了密封作业和除尘设备; (4) 严格控制施工道路修筑边界; (5) 检查监督旱季施工定期洒水情况; (6) 现场抽测施工便道两侧敏感点噪声达标情况; (7) 检查材料仓库和临时材料堆放场的防止物料散漏的措施。

10.4 环保竣工验收

工程竣工后,建设单位应委托有资质的单位对工程采取的环境保护措施和工程投入运行后造成的新的环境影响问题进行调查,并编制竣工环境保护验收调查报告。竣工环境保护调查的主要内容见表 10.4-1。

表 10.4-1 竣工环境保护验收一览表

序号	分项目			验收主要内容	备注	验收因子/范围	验收要求	执行标准
(1)	组织机构设置			按照环评报告书和管理要求成立了相应的环境管理结构。	由项目业主在提交验收申请报告时提供。	/	/	/
(2)	招投标文件			在工程施工及设施采购合同中应有环境保护的规定条款。				
(3)	动态监测资料			施工期环境监测报告。				
(4)	环保设施效果检验			试运营期间对环保设施效果的检验报告。				
(5)	环保设施一览表			工程设计及环评确定的环保设施。				
	措施内容			数量	备注	/	/	/
	生态保护及恢复	施工期	路基、路面排水及防护工程	全线	施工临时防护、水土保持。	验收因子：水土流失、护坡、野生动植物保护、土地使用功能、迹地恢复及景观。 验收范围：道路沿线 300m 范围内及临时用地区域。	无明显水土流失，满足水土保持要求，工程措施及生态恢复措施效果显著，土地使用功能恢复到位，路域景观恢复效果佳。施工便道修复后交付地方使用，同时要在路边绿化植树，恢复景观环境。	《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）
			桥梁施工防护工程	/				
			施工便道防护措施及植被恢复	/				
			施工期临时水保措施	/				

序号	分项目		验收主要内容	备注	验收因子/范围	验收要求	执行标准
	噪声防治	施工期	(1) 尽量采用低噪声机械, 施工过程中还应经常对设备进行维修保养, 避免由于设备性能差而导致噪声增强现象的发生; 距居民区等敏感目标 150m 以内的施工场地周围应采取移动声屏障等降噪措施。施工期建设单位应做好与沿线居民的协调沟通, 确保施工不影响居民的生活质量; (2) 高噪声施工机械在夜间(22: 00~6: 00) 严禁在沿线的声环境敏感点附近施工; 昼间施工时也要进行良好的施工管理和采取必要的降噪措施以符合《建筑施工现场环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的相关标准; (3) 对于距公路很近而受施工期噪声影响严重的敏感点, 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, 建议加强施工管理, 合理安排施工时间; (4) 在利用现有的道路用于运输施工物资时, 应合理选择运输路线, 并尽量在昼间进行运输; (5) 加强施工期噪声监测, 发现噪声污染, 及时采取有效的噪声污染防治措施。		验收因子: 交通噪声(L_{Aeq})验收范围: 道路沿线 200 米以内的声环境敏感点, 重点是 100m 范围内的敏感点。	满足《建筑施工现场噪声限值》, 符合功能区标准。	《建筑施工现场环境噪声排放标准》(GB12523-2011); 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类、标准。
		运营期	声屏障	声屏障长度及降噪效果	3350 米		
			隔声门窗	/	858 户		
	水污染防治	施工期	(1) 施工废水必须经沉淀、过滤处理, 尽量循环使用; (2) 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、设备须严格检查, 防止油料泄漏; (4) 表层剥离土/施工物料临时堆存场地应尽量设置在永久占地		验收因子: COD、BOD ₅ 、SS 和石油类 验收范围: 服务设施污水处理设施及沿线水体水质。	全部回用于冲厕、道路清扫、绿化。	《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002) 冲厕、道路清扫、绿化标准

序号	分项目		验收主要内容		备注	验收因子/范围	验收要求	执行标准
			范围之内远离水体、居民区等保护目标，并设在保护目标主导风向向下风向 300m 以外，表层剥离土临时堆放场地进行遮盖、定期洒水，并设置临时拦挡设施； （5）实施施工期环境监督工作，抓好桥梁的施工监理； （6）做好施工人员的环保教育工作，提倡文明施工； （7）施工废水必须经沉淀、过滤处理，尽量循环使用。					
		运营期	收费站和服务区设置膜生物反应器（MBR）污水处理设备。	满足标准	/			
	危险品事故风险防范	危险品运输事故应急预案编制。				应急措施制订清楚、风险事故防范与应急管理机构设置明确、风险事故防范设施到位。		
		事故应急抢救设备和器材。						
	环境空气污染防治	（1）施工工地内车行道路采取硬化等降尘措施，裸露地面铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料，保持施工场所和周围环境的清洁； （2）粉状物料堆场设置在敏感点 200m 以外，并采用篷布遮挡或洒水抑尘措施； （3）对沙石运输路线、施工路段、临时施工场地等易扬尘处洒水抑尘，经常洒水； （4）距居民区等敏感目标较近的施工场地周围采取临时围挡； （5）对施工工地、粉状物料贮存场，应采取设置围挡墙、防尘网和喷洒抑尘剂等有效的防尘、抑尘措施，防止颗粒物逸散； （6）设置车辆清洗装置，保持上路行驶车辆的清洁； （7）实行粉状物料及渣土车辆密闭运输，加强监管，防止遗撒。				验收因子： TSP、NO ₂ 验收范围： 道路沿线 200m 范围内的居民区。	满足《大气污染物综合排放标准》，符合功能区标准。	《大气污染物综合排放标准》GB16297-96）、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。
施工生产生活区等的合理设置，路域绿化措施。								
固废	附属设施设置垃圾桶集中收集。		/	/	/	无二次污染。	《一般工业固体废物	

序号	分项目	验收主要内容		备注	验收因子/范围	验收要求	执行标准
	体 废 物						贮存、处置场污染控制 标准》 (GB18599-2001) 及 其修改单要求。

11 结论

11.1 结论

11.1.1 工程概况

济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程起点位于济南绕城高速与济广高速相交叉的小许家枢纽；终点位于济南绕城高速与京沪高速相交叉的港沟互通。沿线经过济南市历城区和高新区。

济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程路线全长 16.65 公里。全线新增高架桥 1528.5 米/1 座，扩建中桥 47 米/1 座；接长利用涵洞 4 道；改建互通立交 4 处，其中与高速交叉枢纽立交 2 处，与一般公路交叉互通立交 2 处；分离立交 15 处，其中与铁路交叉 4 处(利用既有铁路桥主线下穿 3 处，分离新建主线上跨 1 处)，与公路、城市道路交叉 11 处(两侧拼宽 1 处，拆除新建 5 处，中桥改分离立交 1 处，通道改分离立交 2 处，新增 2 处)；扩建通道 10 道，拆除新建天桥 1 座；新建服务区 1 处；利用监控通信分中心 1 处，新增养护工区 1 处(与郭店互通合建)。

拟建路线永久占地 197.8555 公顷，其中新增永久占地 61.8128 公顷，利用既有老路 136.0427 公顷。工程总工期约 36 个月，总投资 472847.3 万元，环保投资 3629.08 万元。

项目沿线评价范围内现状有敏感点 8 个，其中包括 3 个村庄，3 个小区，1 个医院，1 个事业单位。

11.1.2 产业政策和规划符合性

拟建项目属于国家发改委《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中的“鼓励类”，为鼓励类建设项目。项目不属于国土资源部、国家发展改革委“关于发布实施《限制用地项目目录(2012 年本)》和《禁止用地项目目录(2012 年本)》的通知”的项目，符合国家产业政策。

11.1.3 环境质量现状

1、环境空气

1#有兰峪村非甲烷总烃小时值满足《大气污染物综合排放标准详解》标准，

TSP 日均值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 二级标准。

2、声环境

寇家村邻近现有高速公路首排民房、唐冶街道工作委员会邻近现有高速公路首排楼房三楼、唐官小区邻近现有高速公路首排楼房五楼，受现有道路交通噪声影响，昼夜间噪声均超标；林家村邻近现有高速公路首排民房、铁厂小区邻近现有高速公路首排楼房前三楼和五楼、唐官小区邻近现有高速公路首排楼房前一楼和三楼、港沟建委宿舍邻近现有高速公路首排楼房前一楼、三楼和五楼，山东省公共卫生临床中心邻近现有高速公路首排楼房前三楼、五楼、九楼、十三楼、十五楼位受现有道路影响，昼间达标，夜间超标。其他监测点位达标。

11.1.4 环境影响评价

11.1.4.1 环境空气影响评价

施工期：流动性的施工机械、运输车辆等排放的废气对环境空气影响小。

工程施工单位建立扬尘污染防治责任制，采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗、绿化等防尘措施；水泥、砂、石灰等易洒落散装物料在装卸、使用、运输、转运和临时存放等全部过程中时，必须采取蓬盖、密闭等措施，防止在运输过程中因物料遗撒或者泄漏而产生扬尘污染；露天装卸物料应当采取洒水、喷淋等抑尘措施；密闭输送物料应当在装料、卸料处配备吸尘、喷淋等防尘设施；灰土拌合站等临时施工场地不在环境敏感点上风向，且与敏感点距离应在 200m 以上；沥青拌合站、沥青加热设备应采取有除尘设备全封闭自动设备；大风天气下（风速大于 5m/s）情况下禁止施工；对临时堆土场、临时施工场地、施工便道等临时设施做好重点洒水降尘等措施，以减少扬尘的影响；加强施工车辆和非道路移动机械污染防治措施，需使用符合国六标准的汽柴油；使用达到国三及以上非道路移动机械，禁止使用高排放、检测不达标的非道路移动机械；非道路移动机械进入施工现场前，须由当地县级生态环境主管部门等有关部门检查合格后方可投入使用；运输渣土、土方、砂石等散装、流体物料的车辆，应当采取密闭措施，按照规定安装卫星定位装置，并按照规定的路线、时间行驶，在运输过程中不得遗撒、泄漏物料。

在距离村镇较近的路面施工时，通过加快沥青铺设进度、减少沥青制备装置

现场停留时间等，减轻沥青烟气对环境空气的影响。

采取以上措施后，项目施工对周围敏感点所产生的环境空气影响很小。

运营期：通过类比分析，本项目运营期道路两侧征地界外敏感点 NO_2 和TSP均不超标，公路运营期对环境空气影响小。

11.1.4.3 水环境影响评价

施工期：本项目施工期废水主要为施工生产废水和施工人员产生的废水。

运营期：本项目沿线共设置服务区1处、收费站2处；服务区、收费站产生的生活污水均设置地埋式污水处理站，设计出水水质满足《城市污水再利用 城市杂用水水质》（GBT 18920-2020）中冲厕、道路清扫及绿化水质标准要求，回用于服务区冲厕、道路清扫和服务区及道路周边绿化带。

11.1.4.4 声环境影响评价

施工期：施工道路设备噪声的影响范围集中在道路两侧200m内。选用低噪声施工机械，振动较大的机械加装减振基座，或使用移动式声屏障；近居民区线路施工时，合理安排工期，缩短昼间高噪声设备使用时间，尽量避开夜间施工，强噪声施工机械夜间禁止施工；施工运输线路尽可能远离居民区等敏感点。主要采取以上措施后，对声环境影响小。

运营期：

对于位于“2”类声功能区的8个噪声敏感点：

昼间环境噪声：2025评价年，8个敏感点全超标，超标范围为0.9-8.1dB(A)；2030评价年，8个敏感点全超标，超标范围为1.5-8.9dB(A)；2040评价年，8个敏感点全超标，超标范围为2.4-10.0dB(A)。

夜间环境噪声：2025评价年，8个敏感点全超标，超标范围为7.1-14.4dB(A)；2030评价年，8个敏感点全超标，超标范围为7.7-15.0dB(A)；2040评价年，8个敏感点全超标，超标范围为8.2-15.5dB(A)。

本次评价对200米范围内敏感点全部设置声屏障，声屏障长度总计长度为3350米，预计投资1340万元；另外考虑声屏障降噪效果，为设置声屏障敏感点预留858万元，待项目运行后根据实际情况，若出现超标情况再进一步安装隔声窗。项目对敏感点在噪声影响得到有效控制。

11.1.5 生态环境影响及水土保持

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。施工期，本项目占地范围内原有的各种土地利用将发生根本变化，原有的部分耕地、林地等将逐步消失，取而代之的是公路路面和桥涵等。施工期对陆生生物、水生生物和生物量均有一定影响，本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，项目的建设对区域植物多样性的影响甚微。

营运期对生态环境的主要不利影响是占用土地，公路沿线的生物也将受到交通噪声和机车废气的污染。拟建项目占地对沿线耕地其经济产值都会产生影响，但这种影响均不影响沿线当地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。

11.1.6 环境风险情况

为避免和缓解危险品运输事故对环境的影响，对跨越环境风险敏感路段设置道路交通标志牌，对运输危险品车辆采取跟踪监测并限速，确保交通安全。水源保护区路段设置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。

只要项目在运行过程中严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险就可防可控，项目建设是可行的。

11.1.7 公众参与结论

本项目通过信息公示及发放调查问卷对本项目的有关环境问题进行了广泛的公众调查。公示期间未收到群众反馈意见。

11.1.8 评价总体结论

本项目是济南市绕城高速公路 G2001 的组成段落，同时也是 G2 京沪线的重要组成部分，在国家和山东省高速公路网中具有重要的地位和作用。项目实施改扩建对于提高国家运输主通道的通行能力、加快山东半岛及济南都市圈城市建设、完善高速公路网布局、促进区域经济快速发展和旅游资源开发等具有重要作用。符合《山东省高速公路网中长期发展规划》、《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）、《山东省加强污染防治推进“四减四增”三年行动方案》（2018-2020 年）及《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）。

在落实报告书中提出的各项环保及生态保护措施的前提下，从环境保护角度分析，项目建设可行。

11.2 措施和建议

11.2.1 措施

本项目环保措施见表 11.2-1。

表 11.2-1 拟建项目环保措施一览表

时段	类别	环保措施
施工期	施工噪声防治	1、施工单位必须在进场施工十五日前向工程所在地环境保护行政主管部门申报工程的项目名称、施工场所、期限和使用的机具、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施等情况。 2、通过采用低噪声机械设备，施工过程中应经常对设备进行维修保养，避免由于设备故障而导致噪声增强现象的发生。 3、施工机械夜间（22：00-06：00）在敏感点附近路段应停止施工作业，严禁夜间进行打桩作业。项目如因工程需要确需夜间施工的，需向当地环境保护局提出夜间施工申请，在获得环保局的夜间施工许可后，方可开展规定时间和区域内的夜间施工作业，并在施工前向附近居民公告施工时间。 4、合理设置运输路线和运输方案；施工车辆运输经过附近村庄时应减速、禁鸣，以减少对附近村庄的影响。 5、进入施工现场的工作人员不得高声喊叫，限制高音喇叭的使用，最大限度减少人为噪声扰民。 6、加强施工期噪声监测，发现施工噪声超标并对附近居民点产生影响应及时采取有效的噪声污染防治措施。
	大气污染防治	一、物料运输及管理 1、物料运输采取遮盖措施，合理设计材料运输路线，尽量远离居民区，减少运输扬尘，以避免扬尘影响居民生产生活。 2、物料堆场选在附近居民点下风向200m 以外，在靠近居民点一侧，设置防护挡板；并采取洒水、防风等措施减少堆场扬尘。 3、对裸露的施工道路和施工场所定期洒水降尘。 4、沥青拌合站采取有效防治沥青烟和粉尘措施。 5、石灰、细砂等物料以陆路运输为主，注意运输时必须压实，填装高度禁止超过车斗防护栏；散装水泥运输采用水泥槽罐车，避免洒落引起二次

	扬尘。 6、要求本项目每个标段的施工承包单位自备洒水车，设置喷雾炮，对沿线施工便道和进出堆场的道路经常洒水(主要在夏季干旱天气或秋季干燥天气)，洒水次数视具体情况确定。 二、施工粉尘、拆迁扬尘 挖土石方、车辆运输、混凝土拌合均产生大量粉尘，对人体健康危害较大。施工过程中应采取以下预防措施： 1、做好通风工作，保障施工人员健康。 2、采用可降尘的施工机械，采用先进的降尘施工工艺。 3、对场地内的石灰、细沙等建筑材料加盖篷布。 4、在村庄等敏感路段合理规划施工时段，选择白天居民外出时进行，禁止夜间施工。 5、必须强制实行洒水抑尘，施工现场的主要通道必须作硬化处理，铺设混凝土路面或沥青沙石路面。 6、建筑工地出入口必须设置车辆冲洗设备。运输车辆驶出施工现场之前，要做好冲洗、遮蔽、清洁等工作，确保车辆不夹带垃圾、泥土驶出工地。 7、禁止在施工现场焚烧油毡、橡胶、塑料、皮革、树叶、枯草，各种包装物等废弃物以及其他会产生有毒、有害烟尘和恶臭气体的物质。 8、拆迁施工作业之前制定拆迁计划，确定施工进度。现场设置临时围栏，必须强制实行洒水和覆盖抑尘，拆迁工程强制实行湿式作业。风速4 级以上停止施工，清运垃圾的车辆必须采用封闭式专用车辆。 三、沿线临时料场沥青烟及粉尘防治 1、改扩建项目沥青拌合设备使用环保型沥青混凝土生产成套设备，沥青烟通过处理后，经15m 高排气筒排放，原料的输送、计量等均为封闭式。 2、沿线所有临时工程均按照相关规定进行标准化建设。运输沥青、水泥和粉状等原料的车辆应全密封。 3、物料堆场经常洒水降尘，场站四周安装喷雾泡并且设置围挡围护。 4、沥青混凝土生产现场和摊铺沥青过程中工人应配备口罩、风镜防护措施等，并实行轮班制。 5、施工期间严格遵守《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。
地表水环境防治	1、施工生产生活区的冲洗废水应设置隔油沉淀池处理后回用，不得排入水体造成影响。 2、结合施工标段划分，设置隔油沉淀池，经沉淀池沉淀后上清液回用，不外排，浮油交个有资质的单位处理，严禁在施工场地任意冲洗车辆和机械。 3、沿线村庄较多，施工人员尽量租用附近村庄民房，充分利用现有污水处理设施，不得随意排入附近水体。

	生态环境保护措施	1、保护耕地和林地等，减少施工临时占地，做好临时占地的恢复。 2、及时恢复被破坏的地表植被。 3、采取由工程措施、植被措施和临时措施三部分组成的水土流失治理措施体系，做好水土保持工作。 4、施工前剥离表土定点堆放，临时堆土采用草袋装土临时拦挡和密目网临时覆盖，施工过程中做好单侧临时排水，路面采用碎石路面防护，施工后期实施土地整治和表土回覆，恢复植被。 5、施工生产生活区：施工前利用彩钢板临时拦挡划定界限，剥离表土定点堆放，临时堆土采用草袋装土临时拦挡和密目网临时覆盖，施工过程中做好临时排水，内部道路实施碎石临时防护，施工后期实施土地整治和表土回覆，恢复植被。
	噪声污染防治措施	1、加强路况管理，降低由于严重超载及车况不佳导致的噪声增量。 2、建设单位应配合交通管理部门，利用交通管理手段对居民密集的村庄，应重点管理车辆鸣笛与禁止超载车辆行驶、限制大型车辆夜间超速行驶。 3、在噪声敏感点处设置村庄、医院等标志，设置禁鸣喇叭标志，限制车速、限制大型车辆夜间超速行驶等标志。 4、严格控制道路两侧用地性质。 5、本次确定在空旷条件，不采取任何降噪措施的前提下，距离道路中心线200m 范围内第一排建筑不宜安排特殊敏感建筑物（学校、医院、幼儿园、敬老院等）的规划建设。 6、敏感点主要采用设置声屏障和隔声窗的措施，减少交通噪声的影响。
运营期	水环境保护及风险防范措施	1、服务区和收费站内均新建膜生物反应器（MBR）污水处理设施对收集的生活污水进行处理，废水处理后满足《城市污水再利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中冲厕、道路清扫及绿化水质标准要求，回用于服务区冲厕、道路清扫和服务区及道路周边绿化带，不外排。 2、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。 3、敏感路段保护措施 制定危险品运输应急预案，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。
	生态环境保护	1、设计低路基工程，减小占压土地量及土石方用量。 2、对毁坏树木依法缴纳植被恢复费用。 3、占用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。 4、挖方土石及时回用于路基填方等。 5、落实工程用地的绿化补偿措施，加强边坡的浆砌及植草防护，加强路基两侧等的植树、植草绿化。 6、加强运营期生态监测。

11.2.2 建议

1、建设单位应配合地方土地行政主管部门合理规划公路沿线土地利用。规划部门指定村镇改造规划时，应根据沿线实际评价结果，噪声超标范围内不宜规划

新建居民住宅、学校和医院等噪声敏感建筑物，应预留一定的防护距离。

2、落实报告书中提出的监测计划，进行施工期环境监理。

3、建议委托有专业资质的单位开展公路绿化设计和景观设计工作。

4、建设过程尽量利用沿线存在的弃土，并对全线构造物的设置及路线纵坡进行进一步的优化，以降低路堤填土高度，减少路基占地。

5、定期进行事故防范演练，加强对危险品运输车辆的管理，减少事故发生率。

6、对交通噪声进行跟踪监测，针对超标的敏感点，进一步设置降噪措施，保证达标。

委 托 书

委托单位:山东高速基础设施建设有限公司

环评单位:河北正润环境科技有限公司

项目名称:济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程

建设地点:山东省济南市历城区和高新区

项目投资:472847.3 万元

委托内容:根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护条例》规定,本项目需开展环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》规定,本项目需编制环境影响报告书;为此特委托贵单位承担该工作,具体事项按环境影响评价合同执行。

委托单位:山东高速基础设施建设有限公司

2021 年 6 月



山东省交通运输厅

鲁交规划〔2020〕120号

山东省交通运输厅 关于济南绕城高速公路小许家至港沟段 改扩建工程可行性研究报告审查意见的函

山东省发展和改革委员会：

山东高速集团有限公司《关于呈报济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程可行性研究报告的请示》（鲁高速工〔2020〕49号）收悉，经审核，提出意见如下：

一、济南绕城高速公路小许家至港沟段是国家高速公路网G2002和G2的共线段，作为北京至上海综合运输大通道的重要组成部分，承担着过境交通主通道的功能，同时还承担着大量出入

市区的集散交通。随着沿线经济社会的快速发展，交通量快速增长，该段道路拥挤较为严重，服务水平明显下降，现状技术标准不能满足交通发展需求。本项目的实施，对于优化国家和区域高速路网结构，服务济南市城市发展战略，完善机场综合交通运输体系，改善交通出行条件，提高道路服务水平，促进省会经济圈一体化和区域经济社会快速发展等具有重要意义。项目的建设是必要的。

二、项目起自济南绕城高速与济广高速相交叉的小许家枢纽，与济南绕城高速机场至小许家段顺接，止于济南绕城高速与京沪高速相交叉的港沟枢纽，与济南绕城高速港沟至殷家林段顺接。

项目推荐采用“利用既有公路两侧拼宽为主，局部单侧和两侧分离为辅”的改扩建方式。项目路线全长 16.650 公里，扩建中桥 2 座，接长利用涵洞 6 道，改建互通立交 4 处，分离立交 15 处（其中与铁路交叉 4 处，与公路城市道路交叉 11 处），扩建通道 11 道，拆除新建天桥 1 座，新建服务区 1 处，利用监控通信分中心 1 处，新建养护工区 1 处。

三、根据交通量预测结果及项目在路网中的功能作用，同意主线采用双向八车道高速公路技术标准，设计速度 120 公里/小时，整体式路基宽度 42.0 米，单侧分离式新建一幅路基宽度 20.75 米，两侧分离式新建一幅路基宽度 13.25 米；新建（含拼接新建）桥涵设计汽车荷载等级采用公路-I 级，直接利用的桥涵维持原有汽-超 20 级、挂-120，拼接加宽利用的原有桥涵其承载能力极限

状态满足公路-I级；其余技术指标按《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）执行。

四、该项目估算投资约为 36.97 亿元，总投资的 30%作为项目资本金，由项目法人山东高速集团有限公司筹集，其余由银行贷款等方式解决。

五、该项目建设工期为 36 个月。

六、该项目国民经济、节能评价根据国家现行有关办法编制，采用评价方法正确，参数选用基本合理。评价结果表明，本项目在经济上合理可行，节能效果明显。

七、本文件有效期为 1 年，自文件印发之日算起。在行业意见有效期内未核准立项的项目，应在文件有效期内满 30 日前向我厅申请延期。项目未在文件有效期内核准也未申请延期的，或提出延期申请但未获批准的，本文件自动失效。

附件：济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程项目工可阶段安全风险评估审核表



附件

济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程项目 工可阶段安全风险评估审核表

评价指标类别	单项名称	安全风险		
		低	中	高
技术标准	公路等级与沿线城镇及人口分布、交通量及项目在路网中的地位的匹配性	✓		
	设计速度选择的合理性	✓		
	横断面形式和宽度选择的合理性	✓		
走廊带资源	选用走廊带的合理性与安全性	✓		
	路线穿越的地形条件、工程实施难度、穿越不良地形路线长度及所占比例	✓		
	地质条件、不良地质区域及处置后对交通安全的影响	✓		
	路线主要平纵指标对交通安全的影响	✓		
	大型结构物的位置、规模、与前后路段线形的协调程度	✓		
	路侧干扰和集散设计对交通安全影响	✓		
	沿线矿产资源	✓		
防灾与救援	防灾与救灾	✓		
	路线方案抵御自然灾害能力	✓		
	形成多个应急救援通道的可能性	✓		
审核意见： 同意安全风险评估结论。				

信息公开属性：依申请公开

山东省交通运输厅办公室

2020年12月23日印发

1

[illegible]

512511

11. 11. 11.

—

19.51

24.01

管理的依据。

二、工程建设和运营中，要重点做好以下工作：

(一)灰土拌和站、粉煤灰拌和站、料场、取土场和临时运输线应距离敏感区 200 米以外；150

米以内有居民的施工路段，应避免夜间（22:

00-6:00）施工。

(二)料场设土工布围拦，石灰、沙土等的运输、堆放应加盖蓬布；粉煤灰应湿取湿运；施工期间的生活污水及生活垃圾应妥善处置。

(三)应尽量在盐碱地集中取土，取土结束后应及时复垦造田，防止造成生态环境破坏。

(四)受交通噪声影响，大涧沟村、铲村和西仙村距路边最近的各 20 户、6 户和 10 户居民须在工程施工前搬迁完毕；穿过大涧沟村的路段，公路两侧须设 3 米高、200 米长的水泥隔声屏障；从遥墙中学和潘庄中学经过的路段，公路临校一侧须设 3 米高、200 米长的隔声屏障；焦斌中学、铲村、西仙村学校和居民临路一侧的院墙，须加高至 4 米。确保公路两侧临路第一排建筑满足

《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)中4类标准要求,沿线敏感目标满足2类标准要求。

(五)公路两侧250米以内不得新建学校,310米内不得新建医院和疗养院,其它建筑物须建于公路两侧100米以外。

(六)落实报告书中提出的环境管理与监测计划。



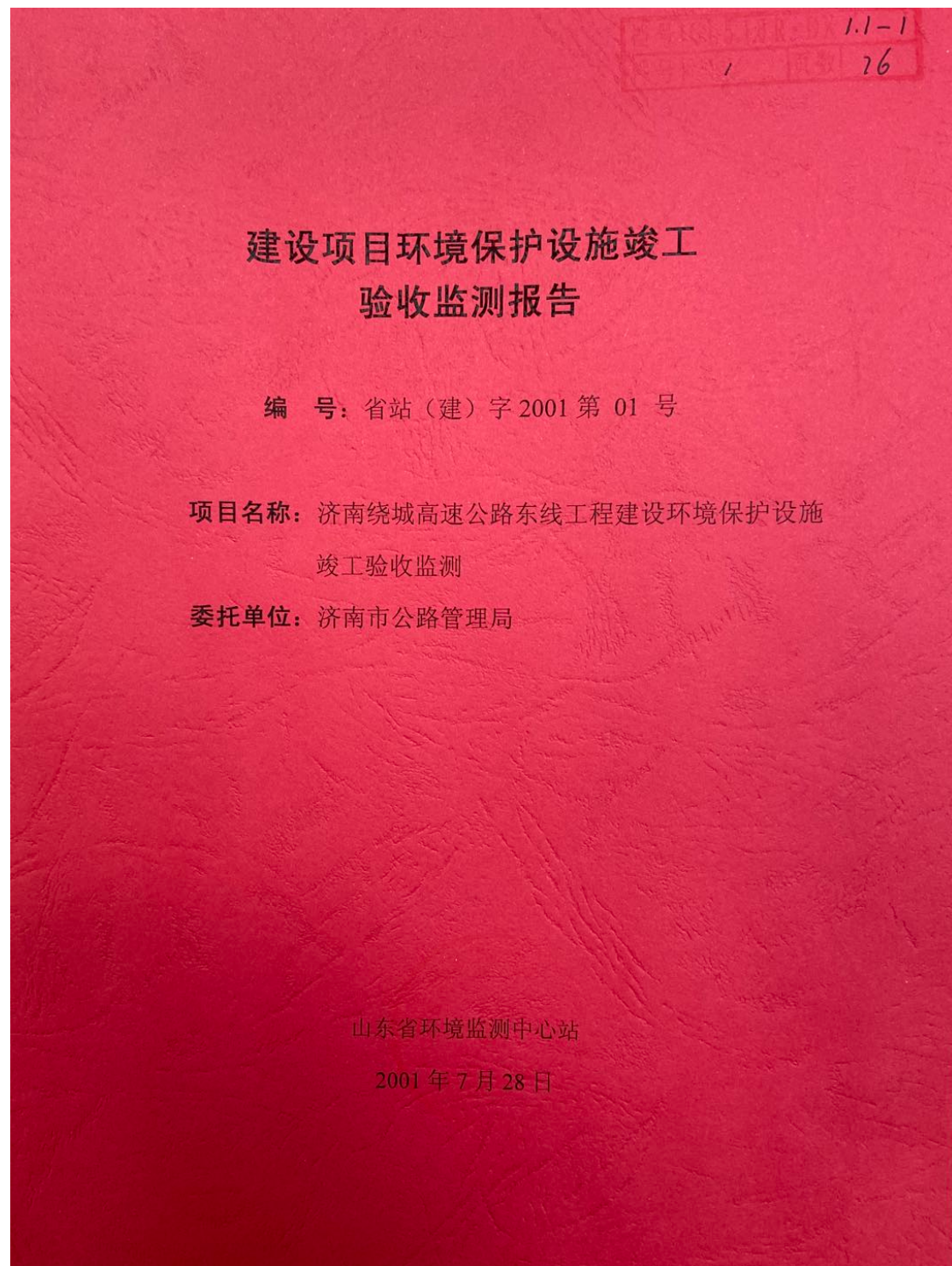
二〇〇〇年一月十七日

主题词: 环境影响 报告书 批复

抄送: 济南市公路局、济南市环保局、青岛海洋大学
山东省环境保护局办公室 2000年1月18日印

打字: 王琰君 校对: 季明

共印15份





建设项目环境保护设施竣工 验收监测报告

技术负责人 编号：省站（建）字 2001 第 01 号

项目名称：济南绕城高速公路东线工程建设环境保护设施
竣工验收监测

报告 委托单位：济南市公路管理局

参加人员：王文强 姜伟冬 邹 康

山东省环境监测中心站

2001 年 7 月 28 日

山东省环境监测中心站

地址：济南市经二路 32 号

邮编：250013

电话：0531-6961118

传真：0531-6967124

附件二：

建设项目环境保护“三同时”竣工验收登记表

编号：

审批经办人：

建设项目名称		济南绕城高速公路		建设地点		济南市	
建设单位		济南市公路管理局		邮编		250000	
行业类别		交通		项目性质		新建	
设计生产能力		4~5万辆/日		项目开工日期		1997年12月	
实际生产能力		3600辆/日		投入运行日期		1999年9月	
报告书审批部门		山东省环保局		文号		鲁环发[2000]011号	
初步设计审批部门				文号		时间	
环保验收审批部门		山东省环保局		文号		时间	
报告书编制单位		青岛海洋大学		投资总概算		52357.41万元	
环保设施设计单位				环保投资概算		比例	
环保设施施工单位				实际总投资		80000万元	
环保验收监测单位		山东省环境监测中心站		环保投资		2186万元	
新增废水处理能力				新增废气处理能力			
污 染 控 制 指 标							
控制指标	原有排放量 (1)	新建部分产生量 (2)	新建部分处理削减量 (3)	以老带新削减量 (4)	排放增减量 (5)	排放总量 (6)	允许排放量 (7)
区域削减量 (8)							
处理浓度 (9)							
实际排放浓度 (10)							
允许排放浓度 (11)							
废水							
汞							
镉							
铅							
砷							
六价铬							
氰化物							
COD							
石油类							
废气							
SO ₂							
粉尘							
烟尘							
固废							

单位：废气量：×10⁴标米³/年；废水、固废量：万吨/年；水中汞、镉、铅六价铬、氰化物为毫克/年，其他项目均为吨/年

废水浓度：毫克/升；废气浓度：毫克/立方米。

注：此表由监测站填写，附在监测报告最后一页。此表最后一格为该项目的特征污染物。

其中：(5) = (2) - (3) - (4)；(6) = (2) - (3) + (1) - (4)

济南市历城区自然资源局

关于济南绕城高速公路小许家至港沟段 改扩建工程的审查意见

济南市自然资源和规划局：

根据《建设项目用地预审管理办法》（原国土资源部第 68 号令）等文件的要求，我局受理了济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程的建设用地预审申请，并对该项目用地进行了初审。由于《济南市历城区土地利用总体规划（2006-2020 年）》法定截止日期为 2020 年 12 月 31 日，且新一轮国土空间规划正在编制中，经请示贵局，在新一轮国土空间规划批复前，暂时沿用《济南市历城区土地利用总体规划（2006-2020 年）》成果开展相关工作。现将初审意见报告如下：

一、项目基本情况

济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程已列入《济南遥墙国际机场综合交通枢纽规划》（济政字〔2020〕91 号），已经山东省交通运输厅原则同意（鲁交规划〔2020〕120 号）。济南绕城高速公路小许家至港沟段是济南绕城高速公路 G2001 和 G2 的共线段，作为北京至上海综合运输大通道的重要组成部分，承担着过境交通主通道的功能，同时还承担着大量出入市区的集散交通。随着沿线经济社会的快速发展，交通量快速增长，该段

道路拥挤较为严重，服务水平明显下降，现状技术标准不能满足交通发展需求。本项目的实施，对于优化国家和区域高速路网结构，服务济南市城市发展战略，完善机场综合交通运输体系，改善交通出行条件，提高道路服务水平，促进省会经济圈一体化和区域经济社会快速发展等具有重要意义。项目建设符合国家产业政策和国家土地供应政策。项目用地涉及济南市历城区董家街道、鲍山街道、郭店街道、唐冶街道和港沟街道。

二、项目符合国土空间规划情况

该项目历城区用地总规模 168.4318 公顷，2018 年土地利用现状情况为农用地 36.9637 公顷（耕地 3.9192 公顷，含永久基本农田 2.6609 公顷），建设用地 121.7887 公顷，未利用地 9.6794 公顷。

根据济南四维航遥信息技术有限公司出具的《济南绕城高速小许家至港沟段项目 2018 年土地利用现状面积汇总表》，该项目土地权属来源情况为：存量建设用地 114.5609 公顷，集体土地 53.8709 公顷。

该项目不符合《济南市历城区土地利用总体规划（2006-2020 年）》，涉及占用历城区境内永久基本农田 2.6609 公顷。我局已按规定编写土地利用总体规划修改方案、永久基本农田补划方案。

该项目占用耕地 3.9192 公顷，按照有关要求，请市局组织开展踏勘论证。

三、项目符合土地使用标准情况

该项目历城区用地总规模 168.4318 公顷，其中各功能分区用地面积分别为路基工程用地 35.0836 公顷，交叉工程用地 116.9361 公顷，服务设施工程用地 12.8597 公顷，收费设施工程用地 1.0191 公顷，养护设施工程用地 2.5333 公顷。

该项目申请用地总面积和各功能分区用地面积均符合《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124 号）的规定，详见《济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程用地总规模及各功能分区占地情况说明》。

四、落实用地相关费用情况

建设项目已按规定将补充耕地、征地补偿、土地复垦、耕作层剥离再利用等相关费用足额纳入项目工程概算，我局将督促建设单位和地方政府，在正式用地报批前按规定做好耕地占补平衡、征地补偿安置以及土地复垦有关工作。

五、关于其他问题的说明

该项目不属于重新预审。

该项目不涉及生态保护红线。

该项目不涉及国家一级公益林、特种防护林、自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园和湿地公园等自然保护地，占用历城区规划林地 62.6617 公顷，林种有国家级二级公益林、市县级公益林、一般商品林地（济历城园林便函〔2021〕58 号）。建设单位需按照国家相关法律法规及时办理使用手续。

该项目不涉及文物保护单位建设控制地带范围。

该项目涉及集体土地 53.8709 公顷，按照有关要求，我局已组织开展了现场踏勘，通过踏勘论证，认为本项目不存在未批先建违法行为。

六、小结

综上所述，我局拟同意该项目用地预审，根据相关规定，现将我局的初步审查意见报上，请予审查。

济南市历城区自然资源局

2021 年 4 月 21 日

（联系人：曲澎，联系电话：0531-88112931）



济南高新区管委会建设管理部

〔2021〕-59

关于济南绕城高速公路小许家至港沟段 改扩建工程用地预审初审意见的报告

济南市自然资源和规划局：

根据《建设项目用地预审管理办法》（原国土资源部第68号令）等文件的要求，我部受理了济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程的建设用地预审申请，并对该项目用地进行了初审。由于《济南市历城区土地利用总体规划（2006-2020年）》法定截止日期为2020年12月31日，且新一轮国土空间规划正在编制中，经请示贵局，在新一轮国土空间规划批复前，暂时沿用《济南市历城区土地利用总体规划（2006-2020年）》成果开展相关工作。现将初审意见报告如下：

一、项目基本情况

济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程已列入《济南遥墙国际机场综合交通枢纽规划》（济政字〔2020〕91号），已经山东省交通运输厅原则同意（鲁交规划〔2020〕120号）。

济南绕城高速公路小许家至港沟段是济南绕城高速公路 G2001 和 G2 的共线段，作为北京至上海综合运输大通道的重要组成部分，承担着过境交通主通道的功能，同时还承担着大量出入市区的集散交通。随着沿线经济社会的快速发展，交通量快速增长，该段道路拥挤较为严重，服务水平明显下降，现状技术标准不能满足交通发展需求。本项目的实施，对于优化国家和区域高速路网结构，服务济南市城市发展战略，完善机场综合交通运输体系，改善交通出行条件，提高道路服务水平，促进省会经济圈一体化和区域经济社会快速发展等具有重要意义。项目建设符合国家产业政策和国家土地供应政策。项目用地涉及济南高新区代管临港街道、港沟街道部分用地。

二、项目符合国土空间规划情况

该项目高新区用地总规模 40.4845 公顷，2018 年土地利用现状情况为农用地 4.9893 公顷（耕地 2.8578 公顷，含永久基本农田 0.2604 公顷），建设用地 35.2058 公顷，未利用地 0.2894 公顷。

根据济南四维航遥信息技术有限公司出具的《济南绕城高速小许家至港沟段项目 2018 年土地利用现状面积汇总表》，该项目土地权属来源情况为：国有建设用地 31.2098 公顷，集体土地 9.2747 公顷。

该项目不符合《济南市历城区土地利用总体规划(2006-2020年)》，涉及占用高新区代管范围内永久基本农田 0.2604 公顷。我部已按规定编写土地利用总体规划修改方案、永久基本农田补划方案。

三、项目符合土地使用标准情况

该项目高新区段用地总规模 40.4845 公顷，其中各功能分区用地面积分别为路基工程用地 20.2274 公顷，桥梁工程用地 0.4362 公顷，交叉工程用地 19.2205 公顷，收费设施占地 0.6004 公顷。

该项目申请用地总面积和各功能分区用地面积均符合《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124号）的规定，详见《济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程用地总规模及各功能分区占地情况说明》。

四、落实用地相关费用情况

建设单位已承诺按规定将补充耕地、征地补偿、土地复垦、耕作层剥离再利用等相关费用足额纳入项目工程概算。

五、关于其他问题的说明

该项目不属于重新预审。

根据《历城区(2010-2020)林地保护利用修编规划》(2019年林地变更数据)，经核实该项目用地涉及高新区林地面积约

0.4679 公顷，地类均为乔木林，森林类别为一般公益林，林地保护等级为Ⅲ级；不涉及国家一级公益林、特种防护林、湿地公园、森林公园、地质公园、风景名胜区、自然遗产和自然保护区等自然保护地，不涉及整合优化预案拟保留的自然保护地。

该项目不涉及不可移动文物单位，已取得高新区文物主管部门意见。

经查询，未发现该项目在高新区代管范围存在违法占地行为。

六、小结

综上所述，我部拟同意该项目用地预审。根据相关规定，现将我部的初步审查意见报上，请予审查。

济南高新区管委会建设管理部

2021年4月16日

(联系人：王晓东 联系电话：13306402297)

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建 设 项 目	项目名称		济南绕城高速公路小许家至港沟段改扩建工程				建设内容		线路全长16.65km，采用双向八车道高速公路标准建设，设计速度120公里/小时，路基宽度42米；新增高架桥1528.5米/1座，扩建中桥 47米/1 座；接长利用涵洞 4 道；改建互通立交 4 处；分离立交 15 处；扩建通道 10 道，拆除新建天桥 1 座；新建服务区 1 处；利用监控通信分中心 1 处，新增养护工区 1 处。				
	项目代码		2103-370000-04-01-629459										
	环评信用平台项目编号		XXXXXX										
	建设地点		山东省济南市历城区、高新区				建设规模		改扩建路线全长16.65km				
	项目建设周期（月）		36.0				计划开工时间		2021年12月				
	环境影响评价行业类别						预计投产时间		2024年12月				
	建设性质		改扩建				国民经济行业类型及代码		4812公里工程建筑				
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）				现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）				项目申请类别		新申报项目		
	规划环评开展情况						规划环评文件名						
	规划环评审查机关						规划环评审查意见文号						
	建设地点中心坐标（非线性工程）		经度		纬度		占地面积（平方米）		环评文件类别	环境影响报告书			
	建设地点坐标（线性工程）		起点经度	117.194000	起点纬度	36.767000	终点经度	117.174000	终点纬度	36.627000	工程长度（千米）	16.65	
	总投资（万元）		472847.30				环保投资（万元）		3629.08		所占比例（%）	0.77	
建 设 单 位	单位名称		山东高速基础设施建设有限公司		法定代表人	薛志超		环评编制单位	单位名称	河北正润科技有限公司		统一社会信用代码	
			主要负责人		董锐		编制主持人		姓名			联系电话	
	信用编号												
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91370102MA9454		联系电话		18615663867			职业资格证书管理号				
	通讯地址		山东省济南市历下区龙奥北路8号				通讯地址		河北省石家庄市西二环南路101号				
污 染 物 排 放 量	污染物		现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）		总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）					区域削减来源（国家、省级审批项目）	
			①排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）				
	废水	废水量（万吨/年）			0.000			0.000	0.000				
		COD			0.000			0.000	0.000				
		氨氮			0.000			0.000	0.000				
		总磷			0.000			0.000	0.000				
		总氮			0.000			0.000	0.000				
		铅			0.000			0.000	0.000				
		汞			0.000			0.000	0.000				
		镉			0.000			0.000	0.000				
		铬			0.000			0.000	0.000				
		类金属砷			0.000			0.000	0.000				
		其他特征污染物			0.000			0.000	0.000				
	废气量□万标立方米/年			43400.000			43400.000	43400.000					
	二氧化硫			0.104			0.104	0.104					
	氮氧化物			0.364			0.364	0.364					

	废气	颗粒物			0.735				0.735	0.735	
		挥发性有机物			0.000				0.000	0.000	
		铅			0.000				0.000	0.000	
		汞			0.000				0.000	0.000	
		镉			0.000				0.000	0.000	
		铬			0.000				0.000	0.000	
		类金属砷			0.000				0.000	0.000	
		其他特征污染物			0.000				0.000	0.000	

项目涉及法律法规规定的保护区情况	影响及主要措施	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施			
	生态保护目标							☐ 避让	☐ 减缓	☐ 补偿	☐ 重建（多选）
	生态保护红线	无						☐ 避让	☐ 减缓	☐ 补偿	☐ 重建（多选）
	自然保护区	无			核心区、缓冲区、实验区			☐ 避让	☐ 减缓	☐ 补偿	☐ 重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）	无		/	一级保护区、二级保护区、准保护区			☐ 避让	☐ 减缓	☐ 补偿	☐ 重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）	无		/	一级保护区、二级保护区、准保护区			☐ 避让	☐ 减缓	☐ 补偿	☐ 重建（多选）
	风景名胜区分区	无		/	核心景区、一般景区			☐ 避让	☐ 减缓	☐ 补偿	☐ 重建（多选）
其他	无						☐ 避让	☐ 减缓	☐ 补偿	☐ 重建（多选）	

主要原料及燃料信息	主要原料					主要燃料					
	序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量（%）	序号	名称	灰分（%）	硫分（%）	年最大使用量	计量单位
						1	天然气	0	0.02	52	万m3/a

大气污染治理与排放信息	有组织排放（主要排放口）	序号（编号）	排放口名称	排气筒高度（米）	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放				
					序号（编号）	名称	污染防治设施处理效率	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率（千克/小时）	排放量（吨/年）	排放标准名称
	无组织排放	序号		无组织排放源名称					污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放标准名称			
		1		车辆运输扬尘					颗粒物		《建材工业大气污染物排放标准》（DB37/2373-2018）表3			
		2		卸料粉尘					颗粒物					
		3		上料工序					颗粒物					
		4		沥青搅拌站出料口					沥青烟、苯并芘		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2			

水污染治理与排放	车间或生产设施排放口	序号（编号）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放			
					序号（编号）	名称	污染治理设施处理水量（吨/小时）		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
	总排放口	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放			
						名称	编号		污染物种类	排放浓度	排放量（吨/年）	排放标准名称

[illegible]