



济南市济泺路穿黄隧道工程

环境影响报告书

(送审版)

环评单位：山东省环科院环境科技有限公司

SAES Environmental Science and Technology Co., Ltd.

环评证书：国环评证甲字第 2402 号

二〇一七年十一月·济南



建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：山东省环科院环境科技有限公司

住 所：山东省济南市高新区港西路 1777 号

法定代表人：王菁

资质等级：甲级

证书编号：国环评证 甲字第 2402 号

有效期：2016年6月12日至2020年6月11日

评价范围：环境影响报告书甲级类别——轻工纺织化纤；化工石化医药；冶金机电；建材火电；农林水利；采掘；
交通运输；社会服务***

环境影响报告表类别——一般项目；核与辐射项目***



项目名称： 济南市济泺路穿黄隧道工程

文件类型： 环境影响报告书

适用的评价范围： 交通运输

法定代表人： 王菁（签章）

主持编制机构： 山东省环科院环境科技有限公司（签章）

概 述

济南市是山东省省会，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。黄河贯穿济南西北部，在济南境内全长约 183 公里，成为分割南北两岸发展和联系的一道天然屏障。由于南侧山区的自然限制，北拓是城市空间发展的重要选择。目前，济南正在积极实施携河发展的总体发展思路，通过携河发展，济南将进一步拓展城市发展空间。

随着城市的发展和空间布局的调整，南北向跨黄河交通需求将快速增长，仅依靠目前的跨河通道无法支持未来发展需要，亟需增加跨黄河通道容量。随着北部新城的开发建设，跨黄河交通需求不断增大，跨河通道通行能力是制约“携河发展”的一个重要因素。

济泺路是济南市快速路体系的重要组成部分，是重要的南北向交通走廊，贯穿南部生态区、中部主城区和济北新城次中心。济泺路是济南主城区与黄河以北新城连接的主通道，是支撑北部新城开发，实现携河发展的一项关键性工程。济泺路跨黄河隧道的规划建设有利于加强黄河南北两岸的联系，增加跨黄通道的密度，同时能有效分流既有过河设施的交通流量。建设济泺路跨黄河通道，不仅是济南城市发展空间的需要，更是带动济南北部地区社会经济发展的需要。

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》，“城市道路及智能交通体系建设”被列入鼓励类中，因此，本项目建设符合国家产业政策。

本项目工程范围南起南岸老城泺口南路以南约 300m，桩号为 K0+250，北至鹊山片区 G309，桩号为 K5+010，全长约 4.76km。南岸预留一对出入匝道远期实施条件（注：预留匝道不在本工程评价范围内）。本工程隧道盾构段长约 2.516km，南北端暗埋段长约 474m 和 312m，南北端敞开段长约 182.5m 和 187m，隧道全长约 3.672km。

通过采取严格的环保措施，项目建成后对周围的大气、地表水、地下水、噪声、生态的影响均在可接受的范围内，同时通过采取完善的风险防范措施和应急预案，环境风险可防可控；从环保角度考虑，项目建设可行。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《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》的有关规定，本项目需进行环境影响评价工作。通过评价，使工程建设与环境保护同步协调地发展，同时为工程设计和环

境管理提供依据。为此，济南城市建设集团有限公司委托山东省环科院环境科技有限公司开展本项目的环境影响评价工作，在接受委托后，我单位立即组织有关专业人员对现场进行了调查、收集相关资料，在收集资料、调研和实地调查的基础上，编制了该项目环评报告书。

在报告书编制过程中，得到了济南市环保局、天桥区环保局以及相关部门的热情指导和大力支持，得到了济南城市建设集团有限公司的积极配合，在此一并表示感谢！

项目组

2017年11月

目 录

第 1 章 总论.....	1-1
1.1 编制依据.....	1-1
1.2 评价目的、评价内容与评价重点.....	1-8
1.3 环境影响因素识别与评价因子筛选.....	1-9
1.4 评价等级及评价范围.....	1-12
1.5 评价标准.....	1-13
1.6 环境保护目标.....	1-13
1.7 评价技术路线.....	1-17
第 2 章 工程分析.....	2-1
2.1 项目建设必要性及政策符合性.....	2-1
2.2 区域路网及现有过河通道.....	2-3
2.3 拟建工程概况.....	2-5
2.4 工程环境影响分析及污染源强分析.....	2-41
第 3 章 区域环境概况.....	3-1
3.1 自然环境概况.....	3-1
3.2 社会环境概况.....	3-14
3.3 区域环境质量概况.....	3-19
3.4 区域主要环境问题.....	3-22
第 4 章 环境质量现状评价.....	4-1
4.1 声环境质量现状监测与评价.....	4-1
4.2 振动环境现状监测与评价.....	4-3
4.3 环境空气质量现状监测与评价.....	4-4
4.4 地表水环境质量现状监测与评价.....	4-9
4.5 地下水环境质量现状监测与评价.....	4-12
4.6 底泥环境现状监测与评价.....	4-14
第 5 章 环境影响预测评价.....	5-1
5.1 声环境影响预测与评价.....	5-1
5.2 振动环境影响预测与评价.....	5-12

5.3 环境空气影响预测与评价.....	5-12
5.4 地表水环境影响预测与评价.....	5-42
5.5 固体废物环境影响分析.....	5-46
5.6 地下水环境影响分析.....	5-47
5.7 社会环境影响概述.....	5-49
第 6 章 生态环境影响评价.....	6-1
6.1 生态环境影响评价概述.....	6-1
6.2 生态环境影响评价.....	6-3
6.3 水土流失与水土保持.....	6-12
6.4 本项目穿越生态保护红线影响分析.....	6-37
第 7 章 环境风险评价.....	7-1
7.1 概述.....	7-1
7.2 环境风险分析.....	7-1
7.3 风险防范措施及应急处理计划.....	7-2
7.4 小结.....	7-5
第 8 章 路线方案比选.....	8-1
8.1 桥隧形式分析.....	8-1
8.2 线位比选.....	8-1
第 9 章 环境保护措施与建议.....	9-1
9.1 社会环境影响减缓措施.....	9-1
9.2 生态环境保护措施.....	9-3
9.3 地表水环境保护措施.....	9-5
9.4 地下水环境保护措施.....	9-7
9.5 噪声防治措施.....	9-8
9.6 环境空气污染防治措施.....	9-11
9.7 固体废物防治措施.....	9-14
9.8 环保措施汇总.....	9-14
第 10 章 环境经济损益分析.....	10-1
10.1 环境经济效益分析.....	10-1

10.2 环境经济损失分析.....	10-1
10.3 环保投资估算.....	10-2
10.4 环境经济损益分析.....	10-3
第 11 章 环境管理与监测计划	11-1
11.1 环境保护管理计划	11-1
11.2 环境监测计划	11-4
11.3 环保验收	11-5
11.4 总量控制	11-6
第 12 章 社会稳定风险评估.....	12-1
12.1 风险调查.....	12-1
12.2 风险识别.....	12-2
12.3 项目风险等级判断.....	12-6
12.4 风险防范和化解措施.....	12-6
12.5 结论与建议.....	12-8
第 13 章 结论与建议.....	13-1
13.1 结论.....	13-1
13.2 建议.....	13-4

附件：

- 1、委托书
- 2、济南市国土资源局《关于济洛路穿黄隧道（道路+地铁）工程建设项目用地预审意见的函》（济国土资审【2017】100号）
- 3、济南市规划局《关于济南市济泺路穿黄隧道（道路+地铁）工程规划选址意见的复函》（济规管函【2017】254号）
- 4、济南市发展和改革委员会《关于济南市济泺路穿黄隧道工程项目核准的批复》（济发改能交【2017】567号）

第 1 章 总论

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订）；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 7 月修订）；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》（2000 年 4 月）；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月修订）；
- 5、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1996 年 10 月）；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月修订）；
- 7、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月修订）；
- 8、《中华人民共和国城乡规划法》（2007 年 10 月）；
- 9、《中华人民共和国文物保护法》（2007 年 12 月修订）；
- 10、《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月修订）；
- 11、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月修订）；
- 12、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2002 年 6 月）；
- 13、《中华人民共和国野生动物保护法》（2004 年 8 月修订）；
- 14、《中华人民共和国农业法》（2012 年 12 月）；
- 15、《中华人民共和国森林法》（1984 年 9 月）；
- 16、《中华人民共和国水法》（2002 年 8 月修订）；
- 17、《中华人民共和国防洪法》（1998 年 1 月）；
- 18、《中华人民共和国公路法》（2004 年 8 月修订）；
- 19、《中华人民共和国道路交通安全法》（2007 年 12 月修订）；
- 20、《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 8 月）；
- 21、《中华人民共和国河道管理条例》（1998 年 6 月）；
- 22、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（1998 年 12 月）；
- 23、《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（2000 年 3 月）；
- 24、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993 年 8 月）；

- 25、《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（1992年2月）；
- 26、《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2003年5月）；
- 27、《建设项目环境保护管理条例》（1998年11月）；
- 28、《交通建设项目环境保护管理办法》（2003年4月修订）；
- 29、《危险化学品安全管理条例》（2011年3月颁布）；
- 30、《公路安全保护条例》（2011年2月颁布）；
- 31、《土地复垦条例》（2011年2月颁布）；
- 32、《基本农田保护条例》（1998年12月）；
- 33、《山东省环境保护条例》（2001年12月修订）；
- 34、《山东省大气污染防治条例》（2016年7月）；
- 35、《山东省环境噪声污染防治条例》（2003年11月）；
- 36、《山东省水污染防治条例》（2000年12月）；
- 37、《山东省水土保持条例》（2014年5月）；
- 38、《山东省农业环境保护条例》（2004年7月）；
- 39、《山东省基本农田保护条例》（2004年5月修订）；
- 40、《山东省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》（2005年11月）；
- 41、《山东省实施<中华人民共和国大气污染防治法>办法》（2001年4月通过）；
- 42、《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》（2003年1月）；
- 43、《山东省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（2010年9月修订）；
- 44、《山东省实施<中华人民共和国水法>办法》（2006年1月）；
- 45、《山东省实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法》（2010年9月）；
- 46、《山东省扬尘污染防治管理办法》（2012年3月）。

1.1.2 部门规章及规范性文件

- 1、国发[2005]39号《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（2005.12.3）；
- 2、国发[2011]35号《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（2011.10.17）；

- 3、国发[2013]37 号《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(2013.9.10);
- 4、国发[2015]17 号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(2015.4.2);
- 5、国务院办公厅 2010 年第 33 号通知《国务院办公厅关于转发环境保护部等部门关于促进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》(2010.5.13);
- 6、《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修正)(国家发展改革委第 21 号令);
- 7、环境保护部、国家发展和改革委员会令 第 1 号《国家危险废物名录》(2008.8.1);
- 8、国发明电[2004]1 号《关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》(2004.3.20);
- 9、国土资发[2005]196 号《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》(2005.9.28);
- 10、环境保护部令 第 33 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2015.6.1);
- 11、环境保护部公告 2015 年第 17 号《环境保护部审批环境影响评价文件的建设项目目录》(2015.3.16);
- 12、环发[2006]28 号文《环境影响评价公众参与暂行办法》(2006.3.18);
- 13、环发[2012]77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(2012.7.3);
- 14、环发[2012]98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》;
- 15、环发[2013]49 号《关于印发<华北平原地下水污染防治工作方案>的通知》;
- 16、环发[2013]86 号《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》(2013.8.5);
- 17、环环评[2016]150 号《环境保护部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》(2016.10.26);
- 18、环发[2013]104 号《关于印发<京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则>的通知》(2013.9.17);

- 19、环发[2003]94号《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（2003.5.26）；
- 20、环发[2007]184号《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（2007.12.1）；
- 21、环发[2010]7号《地面交通噪声污染防治技术政策》（2010.1.11）；
- 22、环办[2014]48号《关于推进环境保护公众参与的指导意见》（2014.5.22）；
- 23、环办[2013]103号《关于印发〈建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）〉的通知》；
- 24、中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》；
- 25、环办函[2008]667号《关于〈水污染防治法〉中关于饮用水水源保护有关规定进行法律解释有关意见的复函》（2008.9）；
- 26、[89]环管字第201号《饮用水水源保护区污染防治管理规定》；
- 27、交通部令2003年第5号《交通建设项目环境保护管理办法》（2003.5.13）；
- 28、交环发[2004]314号《关于开展交通工程环境监理工作的通知》（2004.6.15）；
- 29、交质监发[2007]158号《关于在公路水运工程建设监理中增加施工安全监理和施工环保监理内容的通知》（2007.4.9）；
- 30、水保[2001]12号《公路建设项目水土保持工作规定》（2001.1.16）；
- 31、国土资发[2012]98号《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》（2012.6.20）；
- 32、鲁政发[2006]72号《山东省人民政府关于贯彻国发[2005]39号文件进一步落实科学发展观加强环境保护的实施意见》（2006.6.28）；
- 33、鲁政发[2015]31号《山东省人民政府关于印发山东省落实〈水污染防治行动计划〉实施方案的通知》（2015.12.31）；
- 34、鲁环办[2017]11号《山东省环境保护厅关于优化重大公共、基础设施项目穿越生态保护红线办理流程的通知》；
- 35、鲁政办发[2006]60号《山东省人民政府办公厅关于加强环境影响评价和

建设项目环境保护设施“三同时”管理工作的通知》(2006.7.10);

36、鲁环办函[2016]141号《山东省环境保护厅办公室关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》(2016.9.30);

37、鲁环函[2012]138号《山东省环境保护厅关于加强建设项目环境影响评价公众参与与监督管理工作的通知》(2012.5.8);

38、鲁环函[2012]263号《山东省环境保护厅关于印发<建设项目环评审批原则(试行)>的通知》(2012.5.14);

39、鲁环函[2012]509号《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》(2012.9.17);

40、鲁环评函[2013]138号《山东省环境保护厅关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》(2013.3.27);

41、鲁环发[2013]172号《山东省环境保护厅关于开展重大建设项目环境事项社会稳定风险评估工作的意见》(2013.12.29);

42、鲁环发[2016]191号《山东省环境保护厅关于印发进一步加强省会城市群大气污染防治工作实施方案的通知》(2016.10.09);

43、鲁环办[2014]10号《关于开展建设项目环境信息公开和环境影响评价社会稳定风险评估工作的通知》(2014.2.21);

44、鲁环发[2009]80号《山东省环境保护厅关于构建全省环境安全防控体系的实施意见》(2009.11.23);

45、鲁环发[2010]50号《关于从严审批建设项目环境影响评价文件的通知》;

46、鲁环发[2015]80号《山东省环境保护厅关于发布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(2015年本)的通知》(2015.7.20);

47、鲁水政字[2012]7号《山东省水利厅、山东省环保厅关于加强生产建设项目水土保持方案审批管理的意见》(2012.4.17);

48、《济南市建设项目环境影响评价文件分级审批规定》(2013年02月);

49、《济南市水土保持管理办法》(2002年09月);

50、《济南市大气污染防治条例》(2012年10月);

51、《济南市城乡规划条例》(2008年10月);

- 52、《济南市城市环境卫生管理条例》（2007 年 05 月）；
- 53、《济南市水资源管理办法》（2001 年 11 月）；
- 54、《济南市城市中水设施建设管理暂行办法》（2002 年 8 月）；
- 55、《济南市扬尘污染防治管理规定》（2008 年 11 月）；
- 56、《济南市扬尘污染控制区创建工作标准》（2008 年 11 月）；
- 57、《济南市名泉保护条例》（2005 年 9 月）；
- 58、济南市人民政府《关于印发济南市城市绿化条例实施细则的通知》（济政发[2012]13 号）；
- 59、济南市人民政府《关于印发济南市大气污染防治行动计划（一期）》（济政发[2013]18 号）；
- 60、济南市人民政府办公厅《关于进一步加强城市节水工作的通知》（济政办发[2011]9 号）；
- 61、济南市人民政府办公厅《关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》（济政办字[2011]49 号）；
- 62、济南市人民政府办公厅《关于印发济南市场尘治理与渣土整治行动实施方案等 10 个实施方案的通知》（济政办字[2014]35 号）；
- 63、济南市人民政府《关于印发济南市创建扬尘污染控制区工作实施方案的通知》（济政字[2008]60 号）；
- 64、济南市人民政府办公厅《济南市建设工程扬尘污染治理若干措施》（济政办字[2017]1 号）。

1.1.3 规划性文件

- 1、《山东省生态保护红线规划（2016-2020）》；
- 2、《山东省环境保护厅关于济南市饮用水水源保护区划定方案的复函》；
- 3、《山东省 2013-2020 大气污染防治规划》；
- 4、《山东省 2013-2020 年大气污染防治规划二期行动计划（2016-2017 年）》；
- 5、《山东省生态保护“十三五”规划》；
- 6、《山东省生态功能区划》；
- 7、《济南市城市总体规划 2011-2020》；

- 8、《济南市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- 9、《济南市综合交通体系规划》；
- 10、《济南市土地利用总体规划（2006-2020）》；
- 11、《济南市名泉保护总体规划（2006-2020年）》
- 12、《济南市饮用水水源保护区划分方案》（2011年10月）；
- 13、《济南市水环境功能区划》；
- 14、《济南市声环境功能区划》；
- 15、《济南市空气环境功能区划》。

1.1.4 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》（HJ2.2-2008）；
- 3、《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ/T2.3-1993）；
- 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、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；
- 7、《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）；
- 8、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）。

1.1.5 项目依据

- 1、委托书
- 2、济南市国土资源局《关于济洛路穿黄隧道（道路+地铁）工程建设项目用地预审意见的函》（济国土资审【2017】100号）
- 3、济南市规划局《关于济南市济泺路穿黄隧道（道路+地铁）工程规划选址意见的复函》（济规管函【2017】254号）
- 4、济南市发展和改革委员会《关于济南市济泺路穿黄隧道工程项目核准的批复》（济发改能交【2017】567号）
- 5、《济南市济泺路穿黄隧道工程可行性研究报告》（上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司编制，2017年8月）

1.2 评价目的、评价内容与评价重点

1.2.1 评价目的

通过对本项目沿线评价范围内自然环境、社会环境等调查与评价，对项目开发活动可能带来的各种影响进行定性和定量分析，以期达到：

- 1、预测、论证和评价项目建设对周围环境的影响范围和程度，为合理选线提供依据；
- 2、提供技术可行、经济合理的环境保护措施和建议，以指导设计、施工和运营管理，减轻和消除项目开发活动带来的不利影响，实现可持续发展目标；
- 3、为各级环保主管部门进行环境管理和制定沿线经济发展规划提供科学依据，更好地协调社会经济、交通运输与环境保护的关系；
- 4、从环境角度论述项目建设的可行性。

1.2.2 评价内容

根据本工程特点及对路线方案的外业踏勘、调研成果，确定本项目环境影响评价工作的主要内容如下：

- 1、项目沿线环境概况；
- 2、工程分析

根据主题工程前期工作研究成果综述工程概况，进行工程环境影响因素分析，并对施工期及运营期主要环境污染排放源强进行分析。

- 3、环境质量现状评价；
- 4、环境影响预测评价

在针对拟建工程进行的环境质量现状监测和评价的基础上，按相应规范和环境质量标准的要求进行影响预测评价和对比分析，为施工期和运营期噪声、废气、废水、固体废物治理和环境管理提供依据。

- 5、生态环境影响评价

主要包括工程建设对沿线区域植被的破坏及恢复、城市景观的影响评价，并提出合理性建议。同时对施工期的施工现场和施工营地等从景观影响角度提出合理性要求。

- 6、环境风险评价
- 7、社会稳定风险评估；
- 8、路线方案比选；
- 9、环境保护措施与建议；
- 10、环境管理与监测计划；
- 11、环境经济损益分析。

1.2.3 评价工作重点

本评价工作的重点包括以下几个方面：

- 1、以工程占地、植被破坏、水土流失、生态景观影响及对黄河济南段水源涵养生态保护红线区的环境影响分析为重点的生态环境影响评价；
- 2、以对黄河干流饮用水水源二级保护区影响分析为重点的地表水环境影响评价。
- 3、以营运期交通噪声影响预测与评价为重点的声环境影响评价；
- 4、以营运期隧道内外污染物浓度变化和道路汽车尾气排放对两侧敏感点的影响预测与评价为重点的大气环境影响评价。

1.2.4 评价时段

根据项目建设进度和车流量的增长情况，确定评价时段为：

项目施工期：2017年12月~2021年8月，共45个月；

项目营运近期2022年、中期2030年、远期2040年。

1.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

1.3.1 环境影响因素识别

通过对拟建工程沿线现状的踏勘调研、初测和对已建成项目建设施工过程和通车营运后对环境影响情况的类比调查和分析，该工程对环境的影响因素识别如下：

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、废土等车辆的噪声影响；施工机械、柴油燃烧、沥青烟和运输车辆的扬尘对空气环境的影响；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道路的交通秩序，使交通不便，事故可能性增加；工程本身和弃土对现有土壤植被的影响；项目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。

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，对环境的影响主要为过往车辆的噪声对声环境的影响、汽车尾气对空气环境的影响等。

本工程施工期和营运期环境影响因素识别分别见表 1.3-1 和表 1.3-2。

表 1.3-1 施工期主要环境影响因素识别

环境要素	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、道路施工中机械较多，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、拟建项目几乎所有的筑路材料将通过汽车运输，其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、粉状物料的运输、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、沥青铺设过程中产生的沥青烟气中含有 THC、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、施工工艺不当或施工管理不强，产生施工弃渣、机械油污、施工物料等受雨水冲刷入河等情况将影响水质； 2、施工营地的生活污水、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的耕地和其它农用地等，工程的施工管理不当，将破坏用地范围外的植被，对当地的农业生态造成影响； 2、拟建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	
社会环境	拆迁安置	长期不利	1、被征地居民的生活和生产会受到一定程度的干扰，如果安置不当还会造成其生活质量下降，并长期受到影响； 2、施工影响沿线群众的出行和安全； 3、增加沿线群众的就业机会。
	阻隔影响	短期不利可逆	
	增加就业	短期有利可逆	

表 1.3-2 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	长期不利不可逆	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、汽车尾气中二氧化氮排放量较大，是汽车尾气影响道路沿线空气质量的主要因子； 2、道路营运后路面扬尘轻微；
	路面扬尘		
水环境	路面径流	长期不利不可逆	1、降雨冲刷路面产生的道路径流污水排入河流造成水体污染；
	危险品运输事故	短期不利可逆	
社会环境	提高运输效率、促进经济发展	长期有利不可逆	1、改善区域交通现状，便于产品交换和经济贸易，用于促进文化交流和区域经济发展。

1.3.2 评价因子确定

按照相关规范和导则要求，对相关环境影响要素进行筛选，详见表 1.3-3。根据环境影响因素的矩阵筛选，本项目主要是对道路沿线生态环境、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利影响。由筛选结果确定的评价内容和评价因子见表 1.3-4。

表 1.3-3 环境影响识别矩阵

施工行为		前期		施工期					运营期			
		占地	拆迁安置	路基	路面	隧道	材料运输	机械作业	运输行驶	绿化	复垦	道路边沟
社会发展	就业服务	★	☆	◎		○	○	○	☆	☆	☆	
	社会经济	★					○		☆		☆	
	旅游开发								☆	☆		
	农业生产	★		◎							☆	☆
	水利设施			◎								☆
	土地利用	★	☆	◎						☆	☆	
生态资源	土质					◎				☆		
	水文					◎						☆
	地表水质			◎	◎				◎			
	水土保持			◎	◎					☆	☆	☆
	陆地植被	★					◎	◎		☆	☆	

环境资源	施工行为	前期		施工期				运营期				
		占地	拆迁安置	路基	路面	隧道	材料运输	机械作业	运输行驶	绿化	复垦	道路边沟
	陆栖动物	★						◎	★	☆	☆	
生活质量	声学环境		☆	◎			◎	◎	★	☆		
	空气质量		☆	◎	◎		◎	◎	★	☆		
	居住		☆	◎			◎	◎		☆		
	美学			◎		◎				☆		☆

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 1.3-4 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
社会环境	通行交通、居民生活质量分析	/
	基础设施、资源利用（包括土地利用等）的补偿	/
	受影响居民的征地收入水平变化	/
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、沥青烟气
	营运期道路交通汽车尾气	NO ₂
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
	营运期沿线生态、景观影响	
水环境	施工营地污染物排放情况	石油类、COD、氨氮、SS
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	生活垃圾

1.4 评价等级及评价范围

1.4.1 评价等级

根据各环境要素相关《导则》规定，拟建项目各环境要素评价等级确定如下表 1.4-1。

表 1.4-1 评价等级划分及依据

环境因素	依据	等级
声环境	依据 HJ2.4-2009，本项目位于济南市声环境功能区二类区，项目沿线地区声环境现状较好，项目建成后沿线敏感点噪声将有显著提高(>5dBA)，敏感点距离线路较近，影响人口较为集中	一级
生态环境	依据 HJ 19-2011，拟建项目全长 4.76km<50km，且不穿越自然保护区、森林公园等敏感区域	三级
地表水	依据 HJ/T2.3-93，项目施工期及运营期废水产生量小	影响分析
环境空气	本项目为城市主干路，根据 HJ2.2-2008，“对于以城市快速路、主干路等城市道路为主的新建、扩建项目，应考虑交通线源对道路两侧的环境保护目标的影响，评价等级应不低于二级”，本项	二级

环境因素	依据	等级
	目按二级进行评价。	
地下水	根据 HJ610-2016, 该项目为 IV 类建设项目	简单分析
环境风险	本工程的主要环境风险主要为施工管理不当引起地面沉降, 进而引发地面建筑的开裂、或施工场地塌陷等风险隐患, 不存在重大危险源。	二级

1.4.2 评价范围

评价范围根据相关《导则》，并结合拟建项目沿线的自然、生态、景观等环境状况进行确定。具体见表 1.4-2 和图 1.4-1。

表 1.4-2 评价范围一览表

评价内容	评价范围
声环境	拟建项目接线道路和敞开段中心线两侧 200m 以内范围；
生态环境	线路中心线两侧 300 米以内，项目沿线动土范围（包括涉及的临时用地等）
地表水	线路中心线两侧 200m 以内区域
环境空气	以风塔为中心，半径为 2.5km 的圆形区域，以及线路中心线两侧 200m 以内范围

1.5 评价标准

根据济南市环境功能区划，本次评价执行的环境质量标准见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境质量标准一览表

项目	执行标准	级(类)别
环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	二级
地表水	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	鹊山水库 II 类 黄河（项目穿越段）III 类
地下水	《地下水质量标准》(GB/T14848-93)	III 类
声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2 类、4a 类

本项目环评执行的污染物排放标准见表 1.5-2。

表 1.5-2 污染物排放标准一览表

项目	执行标准	标准分级或分类
废气	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	表 2 及无组织
废水	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)	A 等级
	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)	/
噪声	施工期：《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-2011)	/
	运营期：《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	2 类
固废	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及修改单标准	/
	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单	/

1.6 环境保护目标

1.6.1 生态环境保护目标

生态环境保护目标见表 1.6-1。

表 1.6-1 拟建项目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
生态红线	黄河济南段水源涵养生态保护红线区	黄河济南段水源涵养生态保护红线区（代码 SD-01-B1-01）包含黄河饮用水水源地、山东黄河玫瑰湖国家湿地公园，其外边界为黄河干流济南段防洪大堤堤顶内的河道范围，其面积为 187.7km ² ，生态功能为水源涵养。	地下穿越	地下穿越，施工期和营运期对黄河济南段水源涵养生态保护红线区的影响均较小。
	鹊山水库水源涵养生态保护红线区	鹊山水库水源涵养生态保护红线区（代码 SD-01-B1-11）为鹊山水库饮用水水源地保护区，其外边界为黄河大王庙取水口以下沉砂池和水库大坝截渗沟外边界范围内的区域，其 1 类红线区边界为黄河大王庙取水口以下沉砂池和水库大坝截渗沟外边界范围内的区域，其面积为 8.6km ² ，生态功能为水源涵养。	临近	临近但不穿越，施工期和营运期对黄河济南段水源涵养生态保护红线区的影响均较小。
城市公园	济南百里黄河风景区	济南百里黄河风景区紧邻济南市城区北部，景区南大门直通济南市中轴线，以景观旅游、生态旅游、文化旅游、运动健身旅游为主体，集工程景观、水域景观、生态景观、自然景观、人文景观于一身，为生态型文化主题园林。	地下穿越	工程施工建设期和营运期将影响公园景观。影响时段为施工期和营运期。
	济南森林公园	济南黄河森林公园位于济南市黄河北岸，园内的设计在保护和利用现有的森林资源、水资源的基础上，充分发挥森林及水资源等自然景观，突出人、风景、人文及城市环境融合，坚持高标准、高起点，注重把城市历史文明融入园林，打造公园绿地景品，形成园林特色。。	临近	工程施工建设期和营运期将影响公园景观。影响时段为施工期和营运期。
土地		本项目总占地面积 19.43hm ² （永久占地面积 14.36hm ² ，临时占地面积 5.07hm ² ），耕地 2.18 hm ² ，林地 6.1 hm ² 。	占用	本项目占用耕地和林地，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	未发现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	原始野生动物生境已丧失殆尽，评价区内未发现国家及省级珍稀濒危保护动物物种存在。	沿线分布	工程施工将破坏动物活动和觅食场所。影响时段为施工期和运营期。
----	---	------	--------------------------------

1.6.2 水环境保护目标

本项目以隧道形式下穿黄河干流饮用水水源二级保护区，同时临近鹊山水库保护区。黄河干流饮用水水源二级保护区水质标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准；鹊山水库为一级保护区，水质标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准。

地下水保护目标为项目沿线两侧 200m 范围地下水，水质标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中 III 类标准。

拟建项目沿线水环境保护目标分布见表 1.6-2。

表 1.6-2 拟建项目沿线水环境保护目标分布一览表

保护目标	名称	方位关系	级别
地表水	黄河干流饮用水水源二级保护区	地下穿越	GB3838-2002 中 III 类标准
	鹊山水库饮用水水源一级保护区	临近	GB3838-2002 中 II 类标准
地下水	地下水	周围	GB/T14848-93 中 III 类标准

1.6.3 声环境

本项目评价范围内现有 2 处声环境敏感点，具体见表 1.6-3 和图 1.4-1。

表 1.6-3 本项目声环境敏感目标一览表

序号	名称	方位	距离敞开段及接线道路m	敏感点类型
1	济南黄河医院	W	15	医院
2	济南黄河职业专修学院	W	120	学校

1.6.4 环境空气

本项目环境空气敏感目标见表 1.6-4 和图 1.4-1。

表 1.6-4 本项目环境空气环境敏感目标一览表

学校	敏感点名称	距离敞开段及接线道路	距离南岸风塔	敏感点类型
1	山东黄河医院	15	475	医院
2	山东黄河职业专修学院	120	550	学校
3	泺口	80	35	村庄
4	梅花山村	190	2260	村庄
5	怡苑新区	290	665	小区

6	泺口东村	---	50	村庄
7	绿地凡尔赛公馆	---	550	小区
8	东馨居住小区	---	670	小区
9	泺口花园	---	780	小区
10	泺口西村	---	820	村庄
11	泺口南村	---	850	村庄
12	济泺名都	---	895	小区
13	济南师范天桥附属学校	---	915	学校
14	泺南新村	---	990	村庄
15	尚品清河	---	1000	小区
16	泺安家园	---	1000	小区
17	香磨李社区	---	1185	小区
18	环翠小区	---	1200	小区
19	河畔景苑	---	1230	小区
20	太平洋小区	---	1320	小区
21	溪翠苑	---	1320	小区
22	金泉小区	---	1345	小区
23	香江花园	---	1545	小区
24	金容花园	---	1590	小区
25	金阁花园	---	1725	小区
26	金田苑	---	1755	小区
27	新城小区	---	1855	小区
28	药山康城	---	1860	小区
29	鹊山村	---	1880	村庄
30	天和园	---	1970	小区
31	小鲁家庄	---	2000	村庄
32	药山郡	---	2005	小区
33	鹊山东村	---	2010	村庄
34	月牙坝村	---	2035	村庄
35	天和园冬园	---	2050	小区
36	标山社区	---	2050	小区
37	紫金山小区	---	2075	小区
38	卢家庄	---	2110	村庄
39	新城金水岸小区	---	2125	小区
40	济南汇文实验学校	---	2145	学校
41	山化宿舍	---	2170	小区
42	工人新村北村	---	2360	村庄
43	舜苑花园	---	2420	小区

注：仅给出距离本项目隧道敞开段和接线道路 300m 范围内的敏感点距离。

1.7 评价技术路线

本评价技术路线见图 1.7-1。

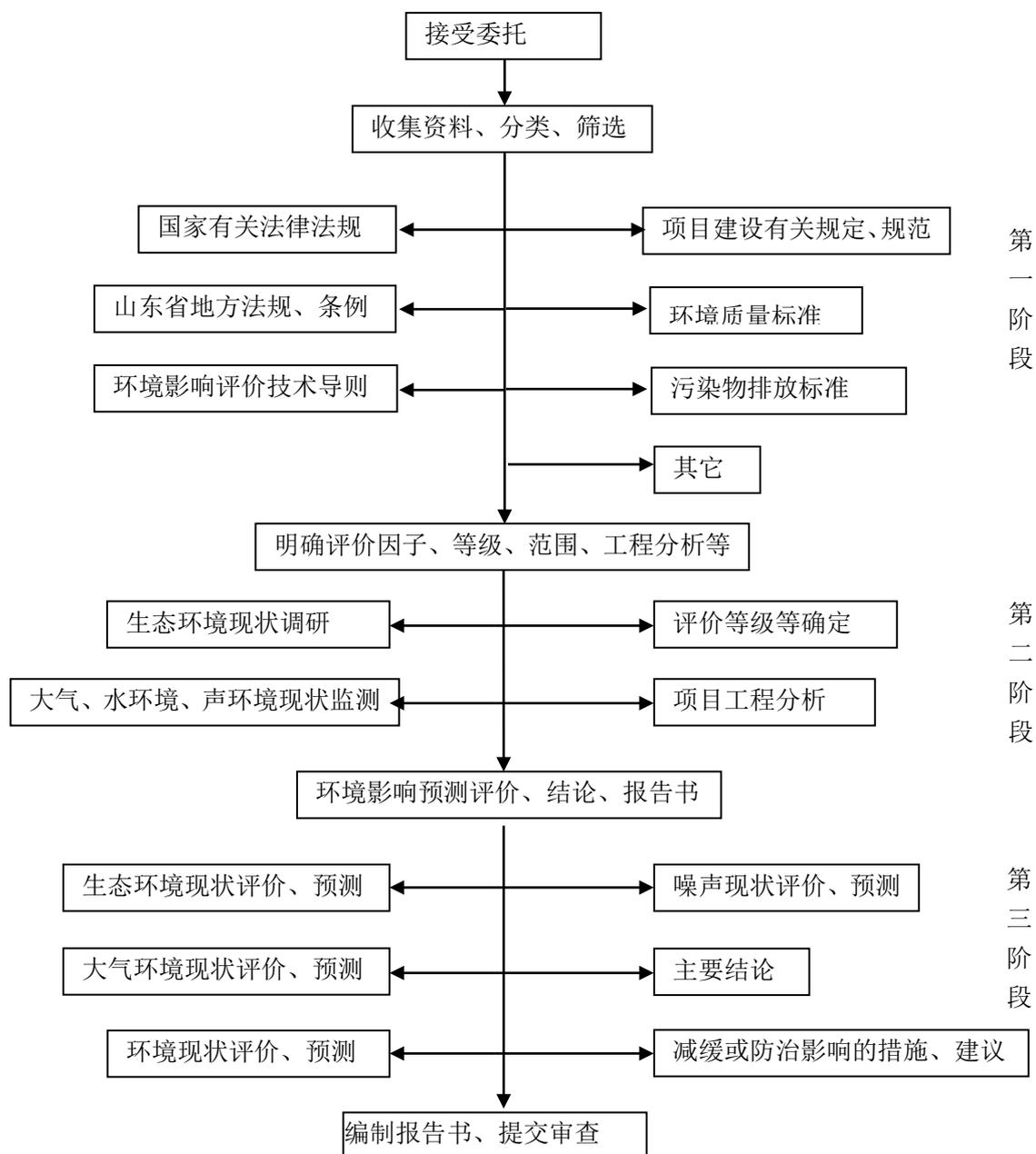


图 1.7-1 评价工作技术路线

第 2 章 工程分析

2.1 项目建设必要性及政策符合性

2.1.1 项目建设必要性

济南市是山东省省会，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。黄河贯穿济南西北部，在济南境内全长约 183 公里，成为分割南北两岸发展和联系的一道天然屏障。由于南侧山区的自然限制，北拓是城市空间发展的重要选择。目前，济南正在积极实施携河发展的总体发展思路，通过携河发展，济南将进一步拓展城市发展空间。

随着城市的发展和空间布局的调整，南北向跨黄河交通需求将快速增长，仅依靠目前的跨河通道无法支持未来发展需要，亟需增加跨黄河通道容量。随着北部新城的开发建设，跨黄河交通需求不断增大，跨河通道通行能力是制约“携河发展”的一个重要因素。

济泺路是济南市快速路体系的重要组成部分，是重要的南北向交通走廊，贯穿南部生态区、中部主城区和济北新城次中心。济泺路是济南主城区与黄河以北新城连接的主通道，是支撑北部新城开发，实现携河发展的一项关键性工程。济泺路跨黄河隧道的规划建设有利于加强黄河南北两岸的联系，增加跨黄通道的密度，同时能有效分流既有过河设施的交通流量。建设济泺路跨黄河通道，不仅是济南城市发展空间的需要，更是带动济南北部地区社会经济发展的需要。

2.1.2 政策符合性

2.1.2.1 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》，“城市道路及智能交通体系建设”被列入鼓励类中，因此，本项目建设符合国家产业政策。

2.1.2.2 与鲁环发【2012】263 号文的符合性

1、建设项目立项和环评审批程序规定：

拟建项目属于核准制项目，可直接办理环评手续。

2、项目建设与规划环评相协调的要求：

本项目为交通运输类项目，无需入园，符合要求。

3、加强环境风险管理的要求：

根据环发[2012]77 号文及鲁环发[2009]80 号文要求, 拟建项目已编制环境风险评价篇章, 符合要求。

4、建设项目审批的限制性要求, 见下表 2.1-1:

拟建项目不在省环保厅审批的限制性要求之列。

表 2.1-1 建设项目审批的限制性要求一览表

序号	要求	是否受限
1	对国家明令淘汰、禁止建设、不符合国家产业政策的建设项目一律不批; 坚决杜绝已被淘汰的项目以所谓技术改造、拉动内需为名义上项目。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>
2	对于污染物排放量大, 高能耗、高物耗、高水耗项目, 其环评文件必须在产业规划环评通过后方可进行环评审查工作, 污染物不能达标排放的建设项目一律不予审批。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>
3	对于环境质量不能满足环境功能区要求、没有完成减排任务的企业的建设项目、没有总量指标的建设项目一律不批。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>
4	对于在自然保护区核心区、缓冲区内的建设项目一律不批; 在饮用水水源一级保护区内与供水设施和保护水源无关的建设项目一律不批; 在饮用水水源二级保护区内有污染物排放的建设项目一律不批; 在饮用水水源准保护区内新建、扩建可能污染水体的建设项目一律不批, 改建、迁建建设项目不得增加排污量。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>

6、区域、流域和企业限批要求, 见下表 2.1-2:

表 2.1-2 区域、流域和企业限批要求一览表

序号	要求	是否受限
1	区域限批或从严审批。 对毗邻居民区的化工等有环境风险的建设项目要限批; 城市规划区内、经济技术开发区和高新技术产业开发区等工业园区之外, 对有污染的新上建设项目要限批; 对不认真执行环评和“三同时”制度, 有较多未批先建项目、有较多不达标排放的区域内污水没有有效措施进行治理的园区要从严审批; 县(市、区)辖区内一年内出现 3 次及以上建设项目环境违法行为的, 6 个月内对该县(市、区)新上有污染物排放的工业类建设项目实行从严审批。空气环境质量连续 3 个月排在最差的前 3 个点位且没有改善的, 对其所在的县(市、区)的涉及废气排放的建设项目实行从严审批; 对污染严重、防治不力的设区市或县(市、区)实行从严审批。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>
2	流域限批或从严审批。 全省重点河流水环境质量未达到省环保厅确定的年度改善目标的, 河流两侧 5 公里之内对有污水排放的项目要实行流域从严审批。流域水环境质量连续 3 个月超标倍数排在前 3 名的断面、超过达标边缘的河流断面, 对其负有责任的县(市、区)的涉及废水排放的建设项目实行从严审批。	是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>

序号	要求	是否受限
3	企业从严审批。 企业出现 1 次建设项目环境违法行为且限期整改未完成的，或已批项目未按规定时限申请竣工环境保护验收或验收未予通过的，对该企业的新上项目实行从严审批；企业一年内出现 2 次及以上建设项目环境违法行为的、企业存在信访案件未能及时解决的，一年内对该企业的新上项目实行从严审批。	是□ 否√

由表 2.1-2 可以看出：拟建项目不在省环保厅区域、流域和企业限批的范围内。

7、南水北调流域的有关要求，见表 2.1-3：

表 2.1-3 南水北调流域的有关要求一览表

序号	要求	是否受限
1	南水北调核心保护区外延 15 公里之内有污水排放的建设项目一律不批；15 公里之外有污水排放的建设项目应通过“治、用、保”实现区域污水资源化并做到主要污染物排放量有所削减。	是□ 否√
2	南水北调工程沿线区域涉及重金属排放、危险化学品等对水源地可造成严重安全隐患的建设项目一律不批。	是□ 否√
3	沿线区域内不得新建、改建、扩建污染严重的项目。	是□ 否√
4	南水北调流域其行政辖区内的重点河流水环境质量未达到省环保厅确定的年度改善目标的，对增加废水排放及其主要污染物排放量的新上项目一律不批。	是□ 否√

2.2 区域路网及现有过河通道

2.2.1 区域路网

2.2.1.1 南岸现状道路

本工程范围内南岸主要现状道路包括二环北路和济泺路。二环北路为东西向重要主干路，其上为济青-京福高速连接线，二环北路为双向六车道规模。济泺路为主城区南北向重要主干路，贯穿整个主城区，为双向八车道规模。

济泺路沿线横向道路包括环城路、泺口南路、标山路、泺安路等。泺安路为城市主干路，双向六车道规模。现状泺口南路、环城路、标山路等均为次干路及支路等级。

南岸现状路网布局见图 2.2-1。

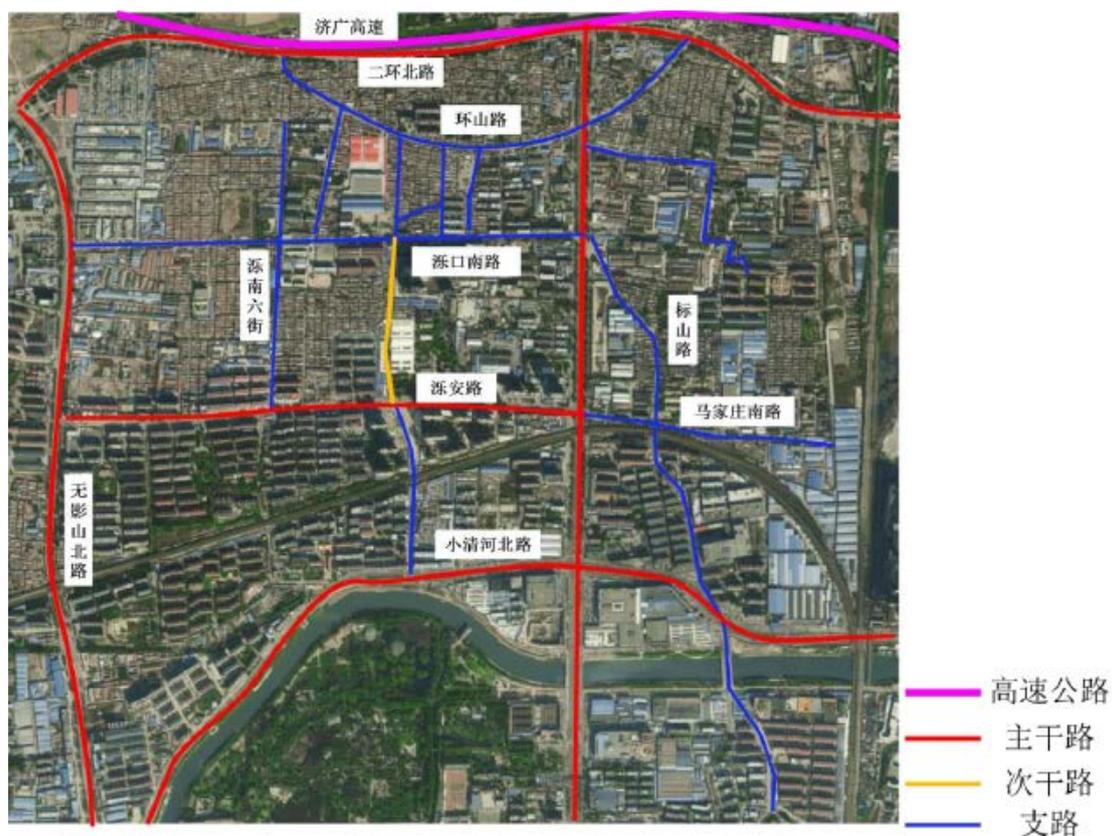


图 2.2-1 南岸现状路网布局

2.2.1.2 北岸现状道路

现状黄河以北路网以公路为主，有 G104、G309 等国道，省道 101 线以及二环西路的北延梓东大道。现状北岸开发程度不高，大部分用地为村庄和农田，大量道路未硬化。北岸现状道路布局见图 2.2-2。



图 2.2-2 北岸现状道路布局

2.2.2 现有过河通道

现有过河通道包括现状通道和在建通道。

现状通道包括：津浦铁路桥、京福高速大桥、京沪高铁铁路桥、建邦黄河大桥、泺口铁路大桥、济南黄河大桥、济南黄河三桥（青银高速）以及济阳黄河大桥。

在建通道包括济齐黄河大桥（预留有轨电车）、石济客专公铁两用桥。

各通道的位置示意图 2.2-3。

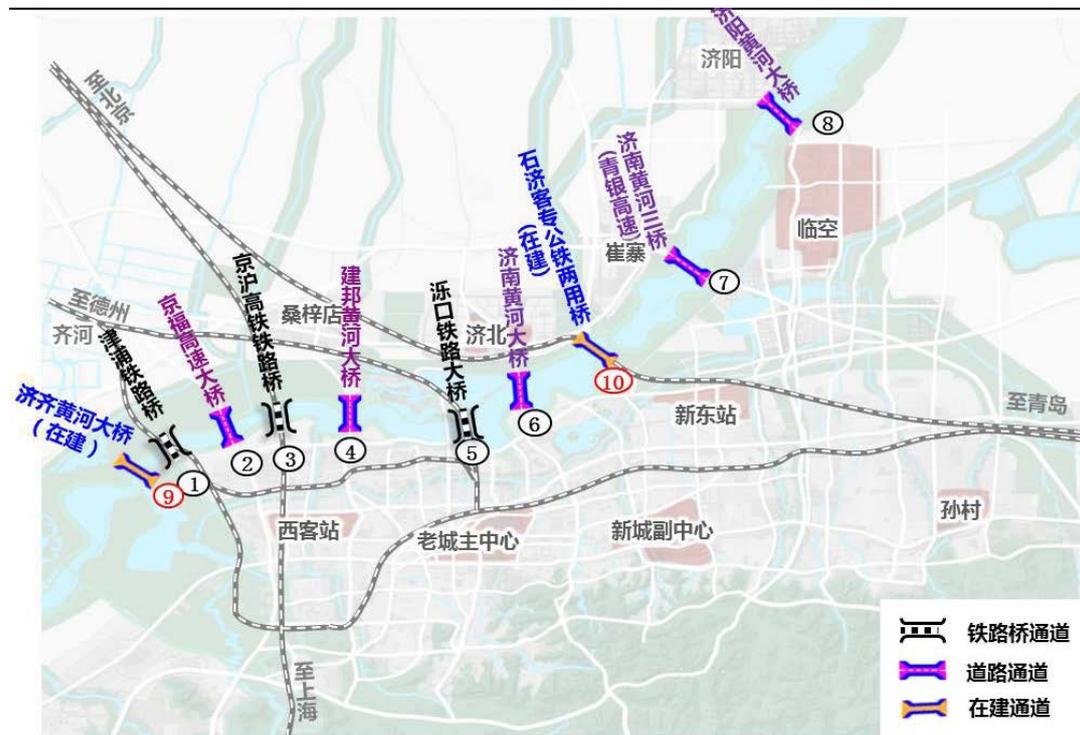


图 2.2-3 现状及在建跨黄河通道分布示意图

2.3 拟建工程概况

2.3.1 项目概况

项目名称：济南市济泺路穿黄隧道工程

建设单位：济南城市建设集团有限公司

建设性质：新建

工程范围：本项目工程范围南起南岸老城泺口南路以南约 300m，桩号为 K0+250，北至鹊山片区 G309，桩号为 K5+010，全长约 4.76km。南岸预留一对出入匝道远期实施条件（注：预留匝道不在本工程评价范围内）。本工程隧道盾构段长约 2.516km，南北端暗埋段长约 474m 和 312m，南北端敞开段长约 182.5m 和 187m，隧道全长约 3.672km。

功能定位：济泺路跨黄河通道是联系黄河以北地区与主城及城市对外交通枢纽

纽的复合型交通廊道，是实现济南“携河”发展的重要支撑，是轨道交通、中运量公共交通与道路交通等多种交通方式的复合通道。

轨距交通区间与道路结构共建范围：本次工程轨道交通的工程实施范围，自汽修厂站北侧与区间分界点（不包含车站），至北岸与济泺路隧道平面分离点结束，包括穿黄河段盾构隧道共建区间，长度约 3.2km。

服务对象：以出行距离划分，济泺路交通走廊服务对象以黄河南北两岸组团联系为主，兼顾部分跨区域的交通联系。以车辆种类划分，济泺路交通走廊主要服务于客运车辆，兼顾轻型货运交通，隧道内禁止运送易燃易爆危险品的车辆通行。

2.3.2 交通量预测

根据《济南市济泺路穿黄隧道工程可行性研究报告》，本项目建成年为 2020 年，根据《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）中设计年限规定，结合携河发展黄河两岸相关规划研究工作，确定项目的预测特征年分别为 2022 年、2025 年、2030 年、2040 年。

本次评价年确定为营运近期 2022 年、中期 2030 年、远期 2040 年。

2.3.2.1 平均交通流量预测

本项目各特征年交通流量见表 2.3-1。

表 2.3-1 本项目日交通流量预测一览表 单位：pcu/d

名称	2020 年	2022 年	2025 年	2030 年	2040 年
济泺路通道	36891	39280	43104	52203	59548

本项目车辆折算系数见表 2.3-2。

表 2.3-2 本项目车辆折算系数一览表

车辆类型	小客车	小货车	大客车
折算系数	1	1	2

拟建项目营运期各车型交通量预测结果见表 2.3-3。其中，预测年为项目营运近期（2022 年）、中期（2030 年）、远期（2040 年）；本项目仅涉及小货车、小客车和大客车，其中小货车、小客车为小型车，大客车为中型车，隧道内禁止大型货车、运输易燃易爆危险品的车辆通过。昼夜比的确定按照昼间 16 小时与全天 24 小时车流量之比得出。

表 2.3-3 本项目交通量预测结果一览表 单位：辆/h

路段	年份	小型车			中型车			大型车		
		全天	昼间	夜间	全天	昼间	夜间	全天	昼间	夜间

济泺路通道	2022 年	1538	2030	554	49	66	15	—	—	—
	2030 年	2032	2682	732	72	97	21	—	—	—
	2040 年	2277	3005	820	102	138	31	—	—	—
昼夜比	—	—	0.88	0.12	—	0.9	0.1	—	—	—
车型比	2022 年	96.9			3.1			—		
	2030 年	96.6			3.4			—		
	2040 年	95.7			4.3			—		

2.3.2.2 高峰小时交通流量预测

根据工可报告，济泺路通道各特征年限高峰小时最大断面流量见表 2.3-4，各路段各类车交通流量预测表见 2.3-5。

表 2.3-4 本项目各特征年高峰小时最大断面流量 (pcu/h)

	2020 年	2022 年	2025 年	2030 年	2040 年
北向南	1932	2048	2226	2536	3355
南向北	1460	1562	1709	1971	2684

表 2.3-5 本项目各特征年高峰小时各类车断面流量 (辆/h)

	车型	2020 年	2022 年	2025 年	2030 年	2040 年
北向南	大客车	40	61	68	83	140
	小客车	1530	1488	1606	1785	2226
	小货车	323	438	483	584	850
南向北	大客车	30	46	53	65	111
	小客车	1156	1135	1233	1387	1781
	小货车	244	334	371	454	681

本项目不允许大型货运车辆通行，仅允许大客车、小客车和小货车通行。其中小货车、小客车为小型车，大客车为中型车。本项目分车型的高峰小时断面流量预测见表 2.3-6。

表 2.3-6 本项目各特征年高峰小时分车型断面流量 (辆/h)

	车型	2020 年	2022 年	2025 年	2030 年	2040 年
北向南	小型车	1853	1926	2089	2369	3076
	中型车	40	61	68	83	140
	大型车	—	—	—	—	—
南向北	小型车	1400	1469	1604	1841	2462
	中型车	30	46	53	65	111
	大型车	—	—	—	—	—

2.3.3 建设规模与技术标准

2.3.3.1 建设规模

1、两岸接线路网规模

目前南岸济泺路的规模为双向 8-9 车道；北岸为双向 2-4 车道，未来规划拓

宽到双向 6~8 车道。

2、通道流量

济泺路通道是济北次中心过黄河的主要通道，预计 2040 年高峰小时南往北交通量为 2684pcu/小时，北往南为 3355pcu/小时。

表 2.3-7 流量计建设规模适应性分析表

年份	2040 年流量 (pcu/h)	单向 2 车道		单向 3 车道	
		通行能力 (pcu/h)	饱和度	通行能力 (pcu/h)	饱和度
北向南	3355	2590	1.30	3640	0.92
南向北	2684	2590	1.03	3640	0.74

由上表可见，规模若为单向 2 车道，则 2040 年北往南方向交通饱和度为 1.18，交通产生拥堵，无法满足未来交通集散需求；规模若为单向 3 车道，饱和度在 0.84 以下。能够满足未来交通集散需求。

(3) 建设规模

综上所述分析，建设规模为双向 6 车道。与两端接线道路较为匹配，且能够满足未来交通集散需求。

2.3.3.2 技术标准

1、道路工程

1) 隧道内道路

- (1) 道路等级：城市主干路
- (2) 设计速度：主线 60km/h，匝道 40km/h
- (3) 车道数：双向六车道
- (4) 主线隧道限界
 - a) 车道宽度：3.5m
 - b) 车道净高：4.5m
 - c) 路缘带宽度：0.5m，侧向净宽 0.75m
- (5) 设计荷载：城 A 级；
- (6) 最小平曲线半径：主线 600m，匝道 65m
- (7) 最大纵坡：公轨合建地段 3%，分建地段主线 5%，匝道 5%

2) 地面道路

- (1) 道路等级：城市主干路

- (2) 设计速度：60km/h
- (3) 车道数：双向六车道
- (4) 车道宽度：3.5m
路缘带宽度：0.5m
- (5) 最小平曲线半径：600m
- (6) 最大纵坡：5%
- (7) 机动车道： $\geq 4.5\text{m}$ ；人行道： $\geq 2.5\text{m}$
- (8) 路面设计标准荷载：BZZ-100 标准轴载。
- (9) 暴雨重现期：5 年

2、建筑工程

本隧道为双向六车道双管单层盾构法隧道。

本工程隧道全长约 3.672km，为一类隧道；地下道路及其地下附属设施耐火等级为一级，地面出入口及风亭耐火等级为一级，管理中心与地面设备用房耐火等级为二级。管理中心屋面防水等级为二级，地下室防水等级为一级，其他地面用房防水等级为二级。

3、结构工程

- (1) 结构设计使用年限为 100 年。
- (2) 结构的安全等级按一级考虑。
- (3) 设计洪水位：按百年一遇设计，按三百年一遇校核。
- (4) 抗震设防烈度为 7 度，设防分类为乙类。
- (5) 钢筋混凝土构件（不含临时构件）正截面的裂缝控制等级为三级，即允许出现裂缝。正常使用极限状态验算的裂缝宽度控制值：对有自防水要求构件为 0.2mm（底板背土面为 0.3mm），其它部位裂缝宽度控制值取 0.3mm。裂缝宽度计算时，当保护层厚度超过 30mm 的按 30mm 取值。盾构隧道管片结构构件裂缝宽度 $\leq 0.2\text{mm}$ ，内部结构裂缝宽度 $\leq 0.3\text{mm}$ 。
- (6) 盾构隧道应分别满足施工阶段与使用阶段的抗浮要求，自重抗浮与有效压重抗浮分项系数在施工阶段为 1.1，在使用阶段为 1.2；明挖隧道当不考虑侧墙与土体摩阻力时 ≥ 1.05 ，当考虑侧墙与土体摩阻力时 ≥ 1.15 。
- (7) 盾构隧道衬砌结构变形验算：荷载作用下结构变形 $\leq 3\%D$ （D 为隧道

外径)。

(8) 结构防水等级为二级，重要设备用房处一级。

(9) 人防抗力等级：6 级。

4、通风工程

本隧道长度>3000m，正常交通工况时，CO 设计浓度 $\delta = 100\text{ppm}$ 。交通阻滞时，阻滞段的平均 CO 设计浓度 δ 取 $150\text{ cm}^3/\text{m}^3$ ，经历时间不超过 20min。当车辆阻滞长度大于 1km 时，建议采取禁止峒口车辆进入等交通管制措施。

5、隧道给排水消防工程

本工程主体隧道属于一类城市隧道。隧道消防系统采用：消火栓系统、泡沫水喷雾系统、灭火器。

雨水设计按照济南市雨量公式计算。雨水泵房的配泵流量按 1.2 倍设计雨水量考虑，并设置备用泵。

6、轨道交通

1) 线路

(1) 正线数目 双线

(2) 最小曲线半径

区间正线：450m，困难地段：350m

车 站：1500m

(3) 线路坡度

区间正线：最大 30%，困难时不大于 35%

最小 3‰，困难时不小于 2‰

车 站：地下站 2‰

(4) 竖曲线半径

正线区间：5000m，困难时 3000m

车站端部：3000m，困难时 2000m

2) 行车组织

(1) 列车编组：各设计年度均采用 6 辆编组；

(2) 设计速度：80km/h；

(3) 行车密度：研究范围内为 15 对/小时，隧道区间按 30 对/小时考虑。

3) 车辆

6 辆编组 A 型车，车辆最高运行速度 80km/h。

2.3.4 隧道工程

2.3.4.1 线路方案

1、平面布置方案

1) 平面线形控制因素

平面线位方案主要控制因素包括北绕城高速、水文站、泺口浮桥、黄河大堤以及道路和轨道线形标准要求。

(1) 北绕城高速高架桥墩

北绕城高速为济青-京福高速连接线，位于黄河南岸大堤的南侧，二环北路之上，东西向高架形式；隧道需要下穿高速的桥墩。济泺路与二环北路交叉口情况见图 2.3-1。



图 2.3-1 济泺路-二环北路交叉口

(2) 南岸的水文站

水文站位于泺口浮桥上游约 268m，是一座百年老站，为长时间序列观测站点。根据前述百年水文站的控制要求，隧道方案需要考虑尽量减少泺口水文站的水文观测影响。

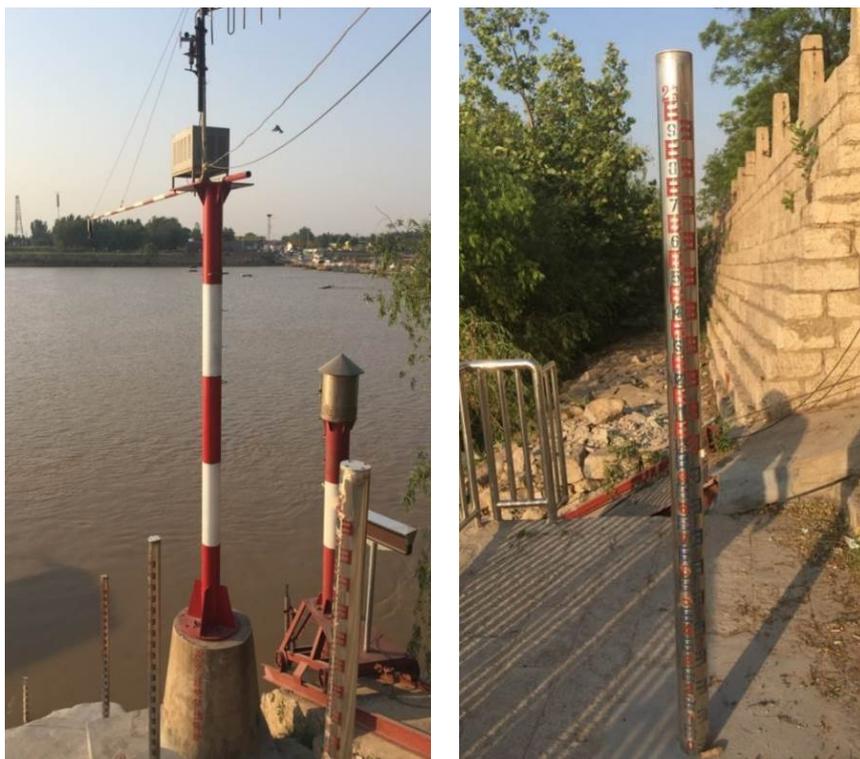


图 2.3-2 泺口水文站观测站观测设施

(3) 泺口浮桥

隧道穿越黄河处紧邻泺口浮桥，位于其下游，浮桥下锚的位置位于其上游。

(4) 黄河两岸大堤

根据黄河大堤防洪安全的要求，隧道出入土点距离大堤坡脚不应小于 200m。

(5) 线形要求

穿黄河段公轨共建，平面线形需要同时满足 60km/h 城市主干路和 80km 轨道交通线形要求。

2) 隧道平面方案

根据以上标准、控制因素及主要节点分析，隧道平面布置方案如下：

隧道南起济泺路与泺口南路交叉口以南，沿济泺路向北下穿北绕城高速，从交叉口中跨和东配跨下分跨通过，穿黄段左右线盾构之间净距不小于 1D，盾构自泺口浮桥下游穿黄河，穿过北岸大堤之后，线位向左偏，接顺现状道路，与 G309 相衔接。

北岸盾构井布置于北岸大堤、淤背区以及村庄等用地北侧的空地，距离大堤约 638.3m；南岸盾构井布置于济泺路上，泺口南路与二环北路之间，距离大堤约 428.6m。预留“八”字行出入匝道于横向道路上，服务近河交通。

隧道的平面包括两段明挖段、一段盾构段，其中盾构段长 2516.5m，最大平曲线半径 7000m，最小平曲线半径 1000m；明挖暗埋段长 786m，明挖敞开段长 369.5m，最大平曲线半径 4500m，最小平曲线半径 750m，具体布置如下：

(1) 南明挖段 (WK0+332.5~WK0+989, 全长 656.5m)：南接济泺路地面段，以明挖隧道形式沿济泺路向北，在二环北路工作井由明挖转为盾构。道路下方为轨交区间，结构采用隧道轨交结构共建的形式，本段由道路、轨交叠层并接入工作井，地道布置于上层，轨交布置于下层，明挖段西线为北向南方向，东线为南向北方向，全长为 656.5m。

(2) 盾构段 (WK0+989~WK3+505.5, 全长 2516.5m)：南起二环北路工作井，向北穿过黄河南岸大堤、黄河、黄河北岸大堤及北岸居民区后向西北方向偏转，接北岸工作井。本段道路、轨交叠层布置，地道布置于上层，轨交区间布置于下层，盾构段长 2516.5m。

(3) 北明挖段 (WK3+505.5~WK4+004.5, 全长 499m)：南起北岸工作井，接北接线地面道路。

本项目平纵断面图见图 2.3-3，本项目主线设计参数见表 2.3-8。

表 2.3-8 济泺路通道主线设计参数一览表

区段	结构形式	长度	平曲线最大半径	平曲线最小半径
南明挖段	明挖	656.5m	3500m	1000m
盾构	盾构	2516.5m	7000m	1000m
北明挖段	明挖	499m	4500m	750m

本项目预留 2 对匝道 (匝道工程内容不纳入本次工程内容，本次评价不予评价)，其基本设计参数见表 2.3-9。

表 2.3-9 济泺路通道匝道设计参数一览表

	分(合)流点	接地点	暗埋段长度(m)	敞开段长度(m)	总长(m)	最小半径(m)	最大半径(m)
入口匝道	Z1K0+556.89	Z1K0+036.00	351.89	169	520.89	50	600
出口匝道	Z2K0+500	Z2K0+000.00	340	160	500	50	500

2、隧道纵断面

1) 纵断面线形控制因素

穿黄河段纵断面控制因素主要为：黄河河床设计年限内冲刷线、盾构施工及运行安全覆土要求、大堤防洪安全要求等。

(1) 冲刷线

工程所在区位黄河主河槽靠近南岸大堤，冲刷线控制标高为 9.29m，近北岸大堤冲刷线标高为 17.57m，河滩上冲刷线标高为 21.22m。

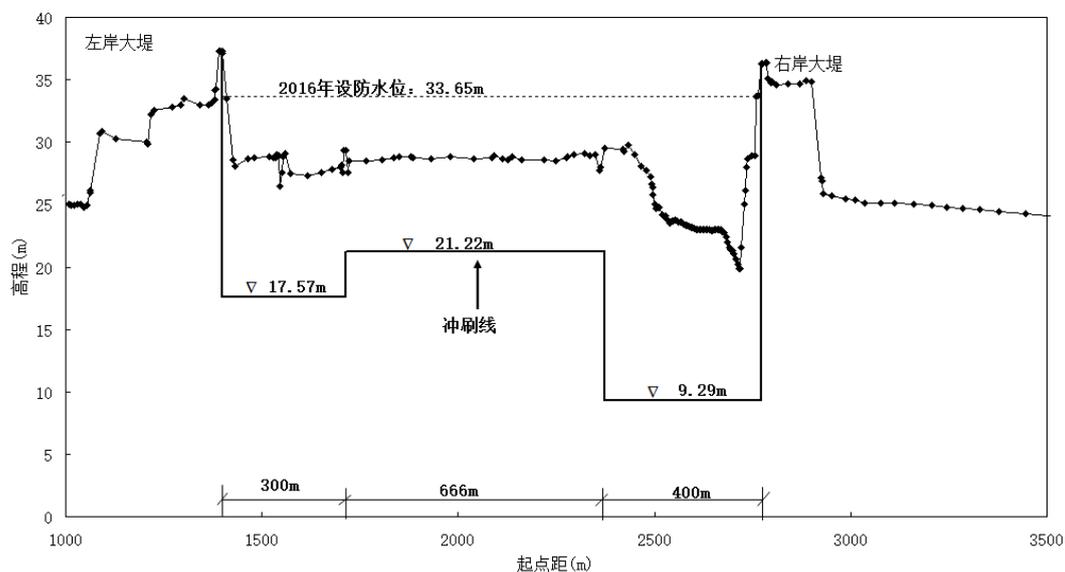


图 2.3-4 拟建工程线位断面冲刷线分布图

(2) 大堤防洪安全

根据水利部黄河水利委员会《关于印发〈黄河河道管理范围内建设项目技术审查标准（试行）的通知〉》（黄建管【2007】48号）第二十八条：管线工程确需采取穿越堤防方式的，须经充分论证，并采取相应的补救措施，保证管线本身出现任何安全故障时不得危及堤防安全，穿堤处管线顶部高程应在大堤两侧地面 30m 以下，管线穿越堤基时，入土点和出土点需距离堤防堤脚线以外 200m 以上，同时必须对穿堤位置上下 200m 范围内的堤防进行加固处理。

(3) 盾构施工及运行安全覆土要求：

根据盾构施工与运行期间安全覆土厚度要求，结构顶上覆土约 0.7~1D。

(4) 城市主干路及轨道交通纵坡控制：

盾构段公轨共建，纵坡按 28% 控制，敞开段考虑北方冬季冰冻气候按 3.5% 控制，暗埋段按 4% 控制。

(5) 轨道交通车站及配线要求控制：

轨道交通 M2 线的汽修厂站，因与隧道敞开段在平面上重叠，竖向上受控，为地下三层站。由于汽修厂站北侧设置有有配线，汽修厂站与隧道敞开段、盾构井之间形成了平面和竖向上的互相限制。

(6) 鹊山水库-沉沙池联通渠

鹊山水库与沉沙池之间存在一处联通渠，联通渠净高净宽各为 2.8m，自沉沙池东侧延伸至水库的西侧。隧道需严格控制对连通渠的影响。



图 2.3-5 鹊山水库-沉沙池联通渠

2) 隧道纵面方案

根据以上控制因素要求，纵断面布置如下：

在南岸大堤，即主河槽所在位置，结构位于冲刷线(9.29m)以下净距达 12.6m，满足盾构覆土安全要求，距离南岸大堤内坡脚线 33.5m，距离外坡脚竖向净距为 30.0m。

北岸冲刷线较高，不作为纵断面控制条件，隧道距离北岸大堤内坡脚线 34.3m，距离外坡脚线竖向净距为 30.0m。

关于大堤坡脚竖向净距，根据黄建管[2007]48 号文要求，穿黄河的管线等结构需要与大堤两侧坡脚保持竖向 30m 以上净距。为保障方案合理性与经济性，且够满足 48 号文的相关规定，纵断面按照结构与外坡脚竖向净距 30m 控制。

盾构井距离轨道交通汽修厂站 >400m，供车站后布置渡线段。

北岸的隧道敞开段与鹊山水库联通渠之间相距较近，为尽量减少对渠的影响，盾构井适当南移，以缩小隧道规模。

隧道盾构段最大纵坡 2.8%，南岸暗埋段因预留匝道出入，最大纵坡为 4%，北岸暗埋段最大纵坡 4.5%，敞开段最大纵坡 4%。

南工作井深约 35.5m，北工作井深 30.5m，隧道盾构段 2516.5m，南岸暗埋段 474m，北岸暗埋段 312m，南岸敞开段 128.5m，北岸敞开段 187m，隧道总长 3672m。

隧道纵向标高在考虑地下道路净高要求、结构建筑高度、铺装、横坡及沉降等因素后确定。济泺路通道主线纵断面布置如下：

(1) 南明挖段 (WK0+332.5~WK0+989, 全长 656.5m)：本段敞开段和暗埋段纵坡-4.0%，两段纵坡对应坡长分别为 604m。

(2) 盾构段 (WK0+989~WK3+505.5, 全长 2516.5m)：本段分别设置-2.8%、-0.3、0.3%、2.8%，对应坡长分别为 633.5m、648.3m、470.9、830.2m，本段下穿黄河，盾构段结构距冲刷线高程控制间距为 $\geq 14\text{m}$ ，与大堤外坡脚净距 $\geq 30\text{m}$ 。

(3) 北明挖段 (WK3+505.5~WK4+004.5, 全长 499m)：本段暗埋段纵坡 4.5%、敞开段纵坡 4.0%，对应坡长为 249.5m、195.2m。

济泺路隧道出入口匝道最大纵坡 4.5%，坡长分别为 444.8m 和 389.6m。

本项目平纵断面布置见图 2.3-3。

2.3.4.2 建筑方案

1、隧道横断面布置

隧道横断面的布置以充分利用空间为原则，满足隧道正常运营、检修、事故安全疏散等多种工况的功能需要。横断面设计主要考虑建筑限界、设备空间及安全疏散方式。本方案根据不同的功能要求和施工方法，分为盾构段圆形隧道横断面、暗埋段矩形断面和敞开段 U 型断面三种断面形式。

(1) 圆形隧道横断面

隧道横断面中的主要设备有：射流风机、信号灯、照明灯具（基本照明、加强照明、应急照明灯具）、监控摄像机、广播扬声器、漏泄电缆、COVI 检测仪、火灾报警器、可变信息指示牌、水雾喷头、水喷雾管、消火栓管、泡沫管、排水管、排水沟、各类设备箱、安全门、防火内衬、各类电缆桥架等。

布置这些设备的原则是：不得侵入车辆通行限界；满足各设备的工艺布置要求；维修保养方便。

按照各设备工艺要求，车道指示器应该布置在每个车道的正上方；射流风机、广播扬声器、照明灯具、监控摄像机、漏泄电缆、可变信息指示牌布置在车道内

的顶部；各类设备箱布置在车道的两侧侧墙下部（防撞侧石的上面）。在车道两侧设置防撞侧石，高 810mm。

车道板下设置轨道交通空间、电缆通道及安全通道，安全通道尺寸 1.5x2.1m，连接两段工作井疏散楼梯。@250m 设置车道至安全通道的逃生楼梯。@600 设置轨道交通至安全通道的甲级防火门。电缆通道@200m 设置甲级防火门，形成独立防火分区。电缆通道仅供道路隧道使用，轨道交通管线均可在轨道交通孔内解决。轨道交通空间通行 A 型车，与车道共用安全通道进行疏散。考虑到黄河为悬河，地质条件不稳定，施工风险较大，本工程建议不设横通道。

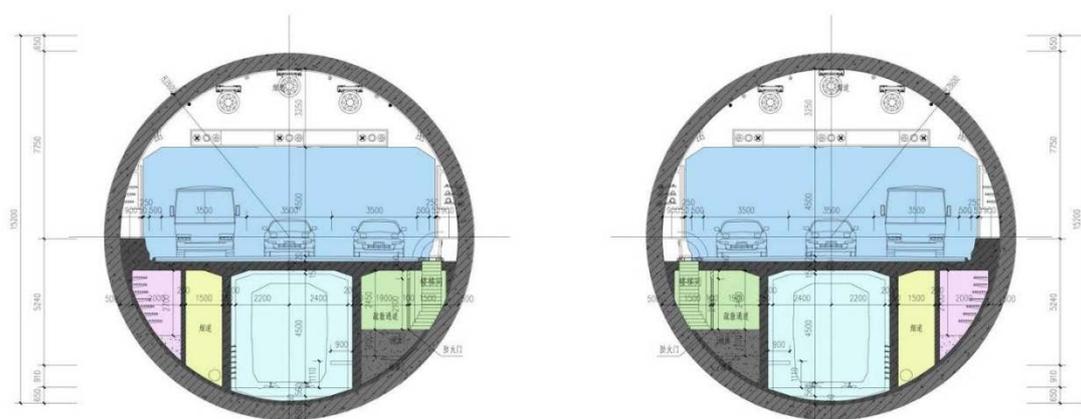


图 2.3-6 圆形隧道横断面图



图 2.3-7 圆形隧道效果图

(2) 矩形暗埋段横断面

本项目主线矩形暗埋段横断面为双孔断面，建筑限界上部预留设备空间 0.65m，右侧预留桥架及设备箱布置空间 0.9m，左侧预留 0.4m，道路垫层厚度

0.27m。双孔隔墙上@250m 设置一对安全门，安全门尺寸 1.4x2.1m。

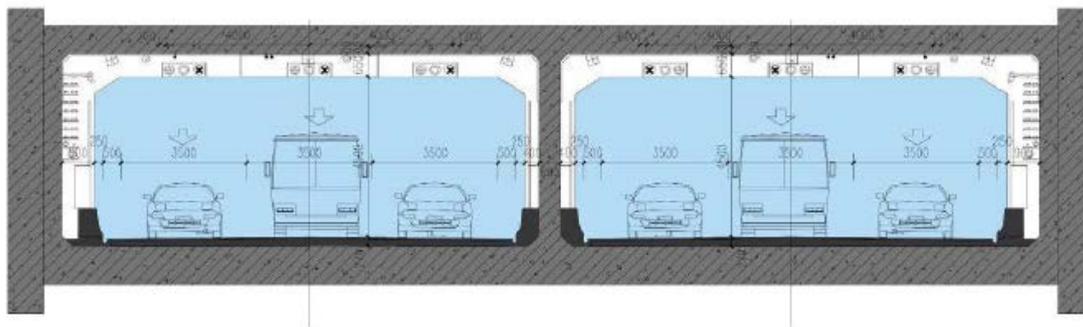


图 2.3-8 矩形隧道横断面图

(3) 敞开段横断面

敞开段横断面为双向六车道，照明采用高杆灯。

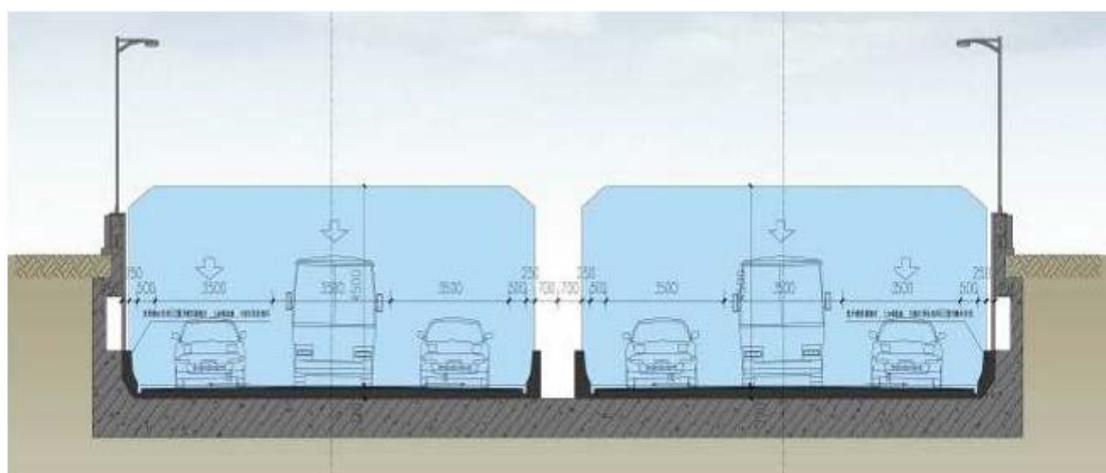


图 2.3-9 敞开段横断面图

2、隧道附属建筑

(1) 盾构工作井及设备用房

本工程共设有两座盾构工作井，地下五层，地面设置人行逃生口及风井等构筑物。主要满足盾构空间要求，作为圆隧道与矩形暗埋段的过渡空间。地上一层为 2 处人行出入口，每个面积约为 30 平方米，1 处新风井，1 处排风井，每个面积约为 15 平方米；地下一层为道路隧道设备用房层、地下二层为轨道交通设备用房层，建筑面积约为 4000 平方米，包括变电所，通风机房，消防泵房，消防水池，弱电机房等。工作井处设置防淹门，防止水淹造成严重后果。地下三层为车道层，地下四层为轨道交通层，地下五层为废水泵房层。

南岸工作井及设备用房设置一处地下一层风道接至隧道管理中心风塔排出，长度约为 50 米。

（2）泵房

为排除隧道引道段雨水，在暗埋段洞口设有雨水泵房，共 4 处（2 处为匝道远期建设），分别位于峒口附近，均为外挂于结构体外，内尺寸为 10m×4m，与车行通道人防门合建。两个工作井最底层各设置 1 处废水泵房。

由于下层轨道交通预留的烟道是向两岸排烟，排烟口距离 60 米，因此在盾构中间段（含最低点）约 60 米的范围可以取消烟道，利用此空间，在圆隧道最低点在烟道孔位置设废水泵房，主要负担排除冲洗水、消防水及渗漏水。

（3）区间变电所

由于隧道用电量较大，变电所有服务半径限制，故需要在盾构段设置 1 处区间变电所，由于盾构中间段约 60 米的范围可以取消烟道，利用此空间，在圆隧道下层烟道孔位置，设置变压器及若干低配柜，与最低点泵房错开布置。

（4）地面设施

南侧高排风塔、与管理中心用房合建于济泺路东侧规划公共绿地内，基地面积约 3000 平方米，建筑面积约 2500 平方米。

北岸排风方式分为近远期，近期由于北岸周围为空地，拟不设风塔，峒口直排，工作井中预留通风机房及风道接口，如后期周边地块开发，为减少峒口污染物对于周边开发的影响，通风方式改为风塔集中排放，风塔可根据周边地块开发情况寻求与其他建筑合建的可能性以减少对于景观的影响。

3、隧道管理中心

隧道管理用房的主要作用是工作人员通过统一的监控中心对隧道各部进行综合管理和维护。管理中心的规模需满足隧道日常管理的定员数及各种设备的安装要求，同时在体量及建筑形态上满足规划要求。

中央控制室及设备室 300 平方米，办公用房 400 平方米，维护管养用房 400 平方米，设备用房（包括变电所，通风机房，风道等）500 平方米，其余设置楼梯间，厕所，更衣室等。管理用房呈一字型，场地内设置停车场，可以停放工程抢险车、牵引车、处警车等。整个基地布置紧凑，共设出入口两个。设地面停车位 9 个（其中大型车位 3 个）。地面二层。建筑耐火等级二级，防水等级二级。

4、隧道收费站

结合现状过黄河通道的收费情况，济泺路隧道拟建成收费过黄河隧道，在隧

道北岸接线道路设置双向开放式收费站,单向各 9 车道规模(2 根 ETC 车道),共 18 根车道。占地面积 31040m²。

收费站由收费岛、收费亭、收费天棚及收费站房组成,其中每个收费岛长 36 米,宽 2.2 米;收费亭宽 1.6 米,长 2.6 米,高 2.5 米;天棚高 5 米,宽度覆盖所有车道。

收费天棚立面造型简洁明快,采用钢网架结构,天棚下设置有照明灯具,在收费通道正上方设有通行信号灯。每个通道设有工作人员上下的地下通道,每隔一个岛设置人行上下阶梯。地下通道宽 1.8 米,高 3 米,主出入口布置在站房区。

收费站房主要由监控室 100m²、通讯机房 60 m²、站长室、收费票库、财务室和进线室组成。建筑面积 1000m²。站房位于广场出口一侧,靠近收费广场。站房一共 2 层,监控室及站长室位于 2 层。

2.3.4.3 通风方案

本项目为公轨共建隧道,道路隧道通风系统与轨道交通的通风系统互相独立。本专业此次设计范围包括隧道通风及防排烟系统的设计,以及 M2 线轨道区间的通风系统的土建预留。地铁区间隧道通风由 M2 线系统设计。其通风方式为:正常行车采用活塞通风;阻塞时采用纵向通风;发生火灾时,利用侧向烟道进行分段纵向排烟。

1、设计参数

(1) 隧道参数

本项目与通风专业相关的隧道参数见表 2.3-10。

表 2.3-10 隧道参数表

隧道	单位	东线隧道	西线隧道
交通方式		单向行驶	单向行驶
行车方向		南→北	北→南
车道数		三车道	三车道
通风区段长度	m	3302.5	3302.5
隧道横断面积(盾构段)	m ²	71	71
隧道横断面积(暗埋段)	m ²	74	74
最大坡度	%	-4.5~4.0	-4.0~4.5
通风计算车速	最大车速	km/h	60
			60

(2) 高峰小时车流量

本项目高峰小时车流量见表 2.3-11。

表 2.3-11 高峰小时车流量表

年份	2020	2022	2025	2030	2040
东线 (pcu/h)	1460	1562	1709	1971	2440
西线 (pcu/h)	1932	2048	2226	2536	3050

(3) 污染空气稀释标准

正常交通工况时，CO 设计浓度按照下表进行取值：

表 2.3-12 CO 设计浓度表

隧道长度	≤1000	>3000
δ (cm ³ /m ³)	150	100

本隧道长度>3000m，正常交通工况时，CO 设计浓度 $\delta=100\text{ppm}$ 。交通阻滞时，阻滞段的平均 CO 设计浓度 δ 取 $150\text{ cm}^3/\text{m}^3$ ，经历时间不超过 20min。当车辆阻滞长度大于 1km 时，建议采取禁止峒口车辆进入等交通管制措施。

烟尘设计浓度 K 取值采用下表进行取值：

表 2.3-13 烟尘设计浓度表

设计速度 (km/h)	≥90	60≤vt<90	50≤vt<60	30<vt<50	≤30
烟尘设计浓度 K (m ⁻¹)	0.0065	0.0070	0.0075	0.0090	0.0120

2、隧道通风系统方案

1) 通风方式

隧道通风方式的选择涉及到隧道长度、交通量大小、行车方向、火灾安全要求、隧道周围环境评价以及施工方法等等。采用不同的通风方式，气流流动状况不同，其污染物浓度和空气压力分布各具特点，同时影响到整个工程的经济性和运行后的通风效果、运营成本。

本工程为单向交通模式，且长度约 3km，适用纵向通风方式。因此，本工程隧道采用射流风机纵向通风、集中排风的形式。相比横向和半横向通风方式，纵向通风方式有诸多优点：

(1) 利用整个隧道空间作为通风风道，隧道断面不必因通风而加大，可减少土建工程量；

(2) 通风设备简单，投资省，设备运营维修方便；

(3) 当汽车单向行驶时，能有效利用汽车本身产生的活塞风，减少设备初始投资和营运动力费，还具有较好的节能效果；

(4) 当隧道发生火灾时，着火点前方车辆仍可以继续向前较快驶出隧道，

隧道通风系统将火灾产生的烟雾沿车行方向从隧道洞口或风井排出，可以确保着火点后方区域处于无烟的安全环境中。

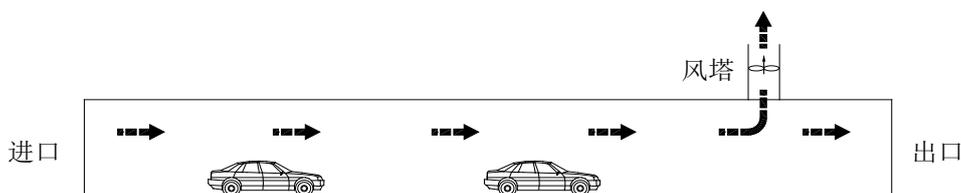


图 2.3-10 隧道通风方案示意图

2) 隧道污染空气排放方式

隧道污染空气的排放方式应在综合考虑洞口环境保护要求、周围现状及规划等因素的基础上，根据工程具体情况，因地制宜，选择合理的排放形式。隧道内污染空气一般可以选择洞口直接排放、风塔集中高空排放等方式。

(1) 西线隧道污染物排放方式

西线隧道出口附近为居住、工业、商业混合区，且有黄河医院和黄河职业专修学校等敏感建筑。为减小污染物通过隧道洞口直接排放对周围敏感点造成的影响，西线隧道拟采用风塔集中高空排放。

从通风排污效果和可设置风塔的地形位置考虑，排风塔可以设置在西线的南端盾构井西侧。在该处设置排风井可以将西线北段近 2830 米隧道污染物提前排放，降低隧道南洞口和匝道（预留）洞口的污染物排放浓度，从而减轻对洞口的环境影响。另外，该处也是本隧道综合管理用房的选址区域，结合管理用房合建风塔，可减小高风塔对于周围景观的影响。从投资角度出发，盾构井内设置排风机房，也可减少单设机房的土建造价。因此推荐在此设置高排风塔。

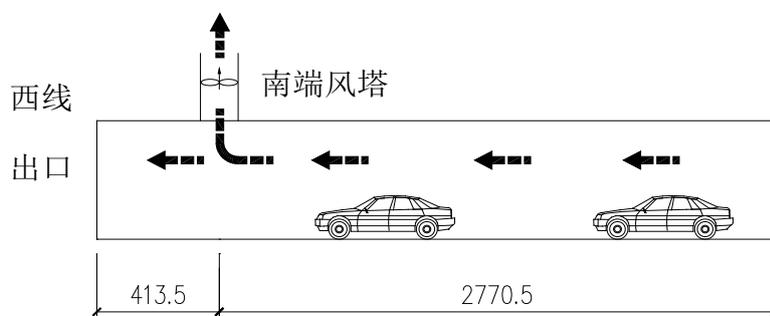


图 2.3-11 西线隧道通风方案示意图

(2) 东线隧道污染物排放方式

东线隧道出口附近现状为鱼塘和绿化，按当前条件，污染物可采用洞口直接排放。但根据最新规划，该区域内将建有居住区。从远期考虑，洞口直接排放将对未来周边环境造成直接影响。因此，东线隧道考虑分近远期结合实施，近期由于北岸周围为空地，拟不设风塔，洞口直排。工作井中预留通风机房及风道接口，随着后期周边地块开发，通风方式改为风塔集中排放，风塔可根据周边地块开发情况寻求与其他建筑合建的可能性，以减少对于景观的影响。

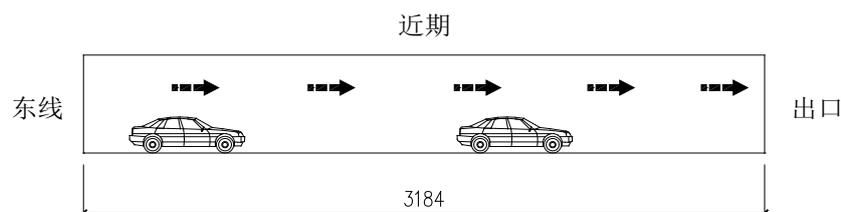


图 2.3-12 东线隧道近期通风方案示意图

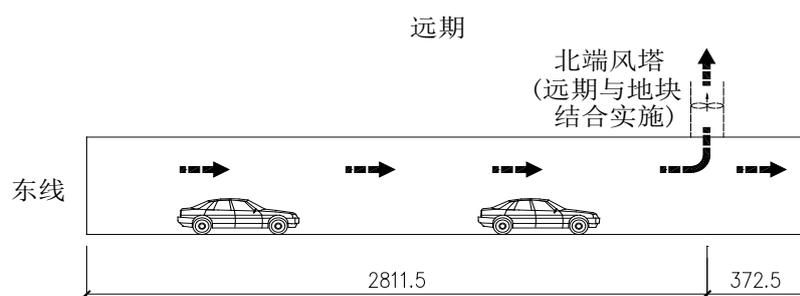


图 2.3-13 东线隧道远期通风方案示意图

3) 火灾工况的通风排烟方式

隧道火灾通风排烟的目的是合理组织气流，控制烟雾和热量的扩散，并为滞留在隧道内的司乘人员、消防人员提供一定的新风量，以利于安全疏散和灭火扑救。本工程推荐纵向排烟。

纵向排烟是适用于单向交通隧道的一种常用的烟气控制方式。当隧道内发生火灾时，开启隧道内射流风机，形成与车行方向一致的气流速度，防止烟气逆流，由于烟气流动速度小于汽车行驶速度，前方车辆仍可继续向前行驶撤出洞外，不受烟气影响，后方区域在隧道通风排烟系统的控制下处于无烟环境中，人员逃离危险区域，进入相邻隧道内，然后安全撤出隧道。试验证明，纵向排烟控制烟气的效果较好。火灾时，根据火灾点的位置，开启排烟设备，将烟气由排风井或洞口排出。该排烟系统不增加专用排烟道或排烟设备，节省投资及运营维护成本。

3、通风计算

1) 需风量计算

隧道通风主要对车辆行驶中产生的 CO、烟雾进行稀释，计算设计年份稀释 CO 和烟雾的需风量，并计算稀释异味所需的隧道换气通风量（纵向通风方式应校核换气风速不低于 1.5m/s），选取其中最大值作为非火灾工况的设计通风量。计算结果见下表：

表 2.3-14 通风计算结果表

隧道	车速	2030 年		
		稀释 CO	稀释烟雾	稀释异味
	km/h	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
隧道东线	60	101.3	52.00	182.9
	50	130.72	50.00	182.9
	40	163.39	48.80	182.9
	30	203.76	48.75	182.9
	20	305.65	54.99	182.9
	10	439.57	91.92	182.9
隧道西线	60	99.5	45.21	182.9
	50	104.60	44.85	182.9
	40	130.75	44.16	182.9
	30	164.56	43.59	182.9
	20	246.85	47.47	182.9
	10	351.62	79.26	182.9

注：1. 隧道交通阻滞段计算长度按 1km 计算。

2. 满足隧道内换气风速不小于 1.5m/s 的风量为 107m³/s。

2) 火灾排烟量

本工程隧道按同一时间一次火灾进行设计，火灾规模按 20MW 计算，采用纵向排烟，经计算，控制烟气逆流的纵向火灾临界风速为 2.5m/s。计算排烟需风量为 185m³/s。

4、通风设备配置

1) 轴流风机数量及布置

本工程结合盾构工作井，在隧道两端各设一座地下通风机房。南端风机房内设置 3 台卧式轴流排风机。北端工作井内 3 台轴流风机近期不实施，结合远期风塔与地块合建时实施。

2) 射流风机数量及布置

射流风机数量以满足稀释 CO 通风需风量配置。东线、西线隧道共用 83 台

(东线 49 台, 西线 34 台) $\phi 800$ 射流风机, 每台功率 22kW。其中, 南端远期匝道 Z1、Z2 内的各 4 台射流风机预留, 与匝道同步实施。当隧道内或者行车出口接线发生交通阻塞时, 应进行交通管制, 限制、控制进入隧道的交通量, 避免在交通阻塞的同时, 阻塞段或者后续段发生火灾。射流风机直接悬挂在隧道顶板下, 主线隧道内 3 台一组, 匝道内 2 台 1 组, 构成串并运行。

本工程隧道通风所需要的主要设备见表 2.3-8。

表 2.3-8 本项目隧道通风主要设备一览表

序号	设备编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	PF-X1~X3	轴流风机 DTF-26-8P	风量: 457956 m ³ /h 风压: 1140 Pa 功率: 220kW	台	3	耐高温 250°C/1h 变频
2	PF-D1~D3	轴流风机 DTF-26-8P	风量: 545761m ³ /h 风压: 1260 Pa 功率: 280kW	台	3	耐高温 250°C/1h 变频 远期与北端风塔同步实施
3	SL- X SL- D	可逆射流风机 带 2D 长消声器	叶轮直径: $\phi 800$ 风量: 35.6m ³ /s 轴向推力: 743N 功率: 22kW	台	83	耐高温 250°C/1h 西线 34 台 东线 49 台
4	XSQ-	金属外壳 片式消声器	6100×4400(W×H) L=3000	台	6	耐高温 250°C/1h
		金属外壳 片式消声器	5000×4400(W×H) L=3000	台	6	耐高温 250°C/1h
5	DZ-	电动组合风阀	5000×4400(W×H) 功率: 0.5kW	个	3	耐高温 250°C/1h
		电动组合风阀	6100×4400(W×H) 功率: 0.5kW	个	3	耐高温 250°C/1h
		电动组合风阀	8000×6500(W×H) 功率: 0.5kW	个	4	耐高温 250°C/1h
6		VI-CO 分析仪	VICOTEC 410 测量距离: 12m 测量范围: CO 0-300ppm	套	4	测量精度: CO 8% VI: 2%
7		风速风向仪		套	4	

5、通风系统运行模式

1) 正常交通工况

正常交通工况 60km/h 时, 车辆行驶形成的活塞风量可以满足隧道内通风稀释的要求, 可不开启射流风机; 车辆低速行驶时, 根据 CO、VI 检测值, 开启部