

青岛市地铁2号线一期工程调整
(轮渡站~泰山路站段)

环境影响报告书

征求意见稿

建设单位：青岛地铁集团有限公司

评价单位：中铁二院工程集团有限责任公司

2019年06月 青岛

征求意见稿

目 录

1 总 则	1
1.1 概述.....	1
1.2 评价目的及原则.....	3
1.3 编制依据.....	3
1.4 评价工作等级确定.....	6
1.5 评价范围及时段.....	8
1.6 环境影响要素识别和评价因子筛选.....	8
1.7 评价工作内容及评价重点.....	11
1.8 区域环境功能区划.....	12
1.9 评价标准.....	12
1.10 环境保护目标.....	14
1.11 评价工作技术路线.....	18
2 工程概况与工程分析	19
2.1 工程概况.....	19
2.2 工程分析.....	36
3 工程沿线和地区环境概况	50
3.1 自然环境概况.....	50
3.2 社会环境概况.....	55
3.3 环境质量现状.....	56
3.4 沿线土地利用规划.....	58
3.5 城市总体发展规划.....	60
4 声环境影响评价	64
4.1 概 述.....	64
4.2 声环境现状调查与评价.....	64
4.3 噪声影响预测与评价.....	64
4.4 噪声污染防治措施及建议.....	67
4.5 施工期声环境影响分析及防治措施.....	69
4.6 评价小结.....	72

5	环境振动影响评价	73
5.1	概述	73
5.2	环境振动现状评价	73
5.3	振动环境影响预测评价	77
5.4	振动污染防治措施及建议	83
5.5	施工期振动环境影响分析及防护措施	85
5.6	评价小结	88
6	地表水环境影响评价	90
6.1	概述	90
6.2	地表水环境影响评价	91
6.3	施工期水环境影响分析及防治措施	94
6.4	评价小结	96
7	大气环境影响评价	97
7.1	评价工作内容	97
7.2	沿线区域环境空气质量现状调查与分析	97
7.3	环境空气影响预测分析	98
7.4	地铁替代机动车导致尾气排放量消减分析	101
7.5	施工期大气环境影响分析及防治措施	102
7.6	评价小结及建议	104
8	固体废物环境影响评价	106
8.1	本工程固体废物排放种类	106
8.2	固体废物环境影响预测与分析	106
8.3	固体废物处置措施	107
8.4	评价小结	107
9	生态及城市景观环境影响评价	108
9.1	概述	108
9.2	城市生态环境现状	109
9.3	城市相关规划的符合性分析	112
9.4	城市生态环境影响分析	118

9.5	城市景观环境影响分析.....	122
9.6	施工期生态环境影响分析.....	123
9.7	生态环境影响防护与恢复措施.....	124
9.8	评价小结.....	125
10	环境保护措施技术经济论证.....	127
10.1	施工期环境保护措施.....	127
10.2	运营期环境保护措施.....	133
11	环境影响经济损益分析.....	135
11.1	环境经济效益分析.....	135
11.2	工程环境经济损失分析.....	137
11.3	工程环境经济损益分析.....	139
11.4	评价小结.....	140
12	污染物排放总量及控制.....	141
12.1	大气污染物总量控制.....	141
12.2	水污染物排放量及控制.....	141
12.3	总量控制措施建议.....	141
13	环境管理与环境监测.....	143
13.1	环境管理.....	143
13.2	环境监测.....	145
13.4	竣工环保验收内容.....	150
13.5	措施与建议.....	151
14	环境影响评价结论.....	152
14.1	工程项目概况.....	152
14.2	工程环境影响评价结论.....	152
14.3	环境影响评价总结论.....	155

征求意见稿

1 总则

1.1 概述

1.1.1 项目名称

项目名称：青岛市地铁2号线一期工程调整（轮渡站~泰山路站段）

项目性质：新建

1.1.2 项目建设单位和设计单位

建设单位：青岛地铁集团有限公司

设计单位：中铁二院工程集团有限责任公司（以下简称“中铁二院”）

1.1.3 项目建设地点

青岛地铁市南区和市北区。

1.1.4 项目建设意义

地铁2号线是连接青岛和黄岛的轨道交通骨干线，穿越了黄岛组团、青岛核心组团和东部李沧组团三大区域，将青岛新城区、老城区、西部海岸、东部文化中心等一系列大型客流集散点连接在一起。同时与轨道交通线网中10条线路换乘，形成线网的互联互通和资源共享，同时作为近期线网中第二条跨海连接黄岛区与中心城区的轨道交通线路将进一步提升青岛市地铁线网整体功能。

青岛市地铁2号线一期工程调整方案（轮渡站~泰山路站段）起于市南区轮渡站，止于市北区泰山路站（在建），线路长约3.88km，车站3座，均为地下站。根据《青岛市轨道交通线网规划调整（2015年）》，在轮渡站预留过海至西海岸新区的延伸条件，同时泰山路站为原2号线一期工程起点站。

青岛市地铁2号线一期工程调整方案（轮渡站~泰山路站段）线路连接着金茂湾商业区，国际邮轮港等重要片区，其中国际邮轮港片区更是承担着青岛市建设一流海洋港口、打造国际海洋名城的任务。目前，上述片区均为青岛市西部老城区，现状及规划人口均较密集，但受胶济铁路及新冠高架阻隔等因素的影响，交通出行十分不便。本工程的建设，接入了快速公共交通走廊，可有效解决西部老城区沿线交通需求，支持片区开发，同时为国际邮轮港的发展注入强大动力。

1.1.5 轨道交通规划前期研究过程

青岛市1999年编制完成了《青岛市城市快速轨道交通线网规划》，随着城市的发展变化以及城市总体规划的调整，先后于2002年、2004年、2008年对《青

青岛市城市快速轨道交通线网规划》进行了修编。于2008年编制完成了《青岛市城市快速轨道交通建设规划》（2009-2016），并上报国家发改委。2009年8月，国家发改委批复了《青岛市城市快速轨道交通建设规划》。2016年4月26日，国家发改委《青岛市城市轨道交通近期建设规划调整（2013-2021）》，共批复1、2、3、4、6、7、8号线，共七条线路，总长231.7公里，148座车站。

2009年青岛市已全面启动轨道交通一期工程（3号线）的建设，2012年，启动地铁2号线一期工程的建设。

本次研究的青岛市地铁2号线一期工程调整方案（轮渡站~泰山路站段）起于市南区轮渡站，止于市北区泰山路站（在建），线路长约3.87km，车站3座，均为地下站，泰山路站为原2号线一期工程起点站。

1.1.6 项目设计研究过程

2019年5月，受青岛地铁接团有限公司委托，中铁二院编制完成《青岛市地铁2号线一期工程调整（轮渡站~泰山路站段）可行性研究》送审稿。

1.1.7 环境影响评价任务委托

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和中华人民共和国国务院令《建设项目环境保护管理条例》，青岛地铁集团有限公司于2019年5月委托中铁二院承担青岛市地铁2号线一期工程调整（轮渡站~泰山路站段）的环境影响评价工作。

1.1.8 环境影响评价实施过程及结论

评价单位在接到工作委托以后，立即成立环境影响评价项目工作组，按照《环境影响评价公众参与办法》的相关规定，开展了信息公示，征求相关公众意见。在此基础上依据有关法规和技术规范，完成本报告书。

报告书评价结论为，本工程建设符合国家产业政策，符合青岛市城市总体规划、综合交通规划、土地利用规划，与青岛市其他各规划协调；可研方案在线路走向、敷设方式、速度目标、列车编组等重要设计参数上与轨道交通规划总体一致，符合规划环评审查意见的要求。工程在施工和运营期间将产生一定的噪声、振动、大气、水和固体废物污染，对各环境要素有一定程度的负面影响，通过采取各种有效的工程和管理措施，工程对环境的影响可以得到缓解和控制。因此，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。

在报告书编制过程中，得到了青岛市、市北区和市南区区政府、生态环境局、规划局、水务局及沿线街道办等单位 and 群众的大力支持和协助，在此一并表示感谢。

1.2 评价目的及原则

1.2.1 评价目的

1、通过对沿线环境现状的调查，掌握沿线区域的生态环境现状、社会环境现状和区域环境质量现状，确定工程沿线的环境保护目标，结合城市轨道交通工程环境影响特点，分析本项目实施过程中对区域环境和环境保护目标的影响，从环境保护角度论证线路方案合理性。

2、预测分析本项目在施工期和运营期环境影响范围和程度，特别是对沿线环境保护目标产生的影响情况。根据预测结果，分析论证工程设计中环保措施的可行性和合理性，提出进一步控制与缓解环境污染的措施和建议，以指导工程下阶段设计，实现主体工程建设与环境保护措施的同步实施，使项目在经济效益、环境效益和社会效益方面做到协调发展。

1.2.2 评价原则

以可持续发展战略为指导思想，采取“以点为主，点线结合，突出重点”评价原则，按环境要素分别选择重点工程、文物古迹、风景名胜区、居民区、学校、医院等环境敏感区作重点评价；根据环境影响预测结果，提出技术可行、经济合理的环境保护对策与措施，尽量降低施工期对周围环境影响，保证运营期项目周围环境功能要求。

1.3 编制依据

1.3.1 环境保护法律

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修正）；
- 3、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12.29 修正）；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27 修正）；
- 5、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.29 修正）；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016.11.7）；
- 7、《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
- 8、《中华人民共和国城乡规划法》（2015.4.24）；

- 9、《中华人民共和国文物保护法》（2017.11.4）；
- 10、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.7.1）；
- 11、《中华人民共和国土地管理法》（2004.8.28）。

1.3.2 环境保护法规、条例、规章

- 1、《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第682号）；
- 2、《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发[2005]9号）；
- 3、《风景名胜区条例》（2016.2.6）；
- 4、《国务院关于环境保护若干问题的决定》（国发[1996]31号）；
- 5、《电磁辐射环境保护管理办法》（国家环境保护局18号令）；
- 6、《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）；
- 7、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017.9.1）；
- 8、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）；
- 9、《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》（鲁环函〔2012〕138号）；
- 10、《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》（鲁环发〔2013〕172号）；
- 11、《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》（鲁环办〔2014〕10号）；
- 12、《山东省环境保护条例》（2002.2.1）；
- 13、《山东省实施〈中华人民共和国环境影响评价法〉办法》（2006.3.1）；
- 14、《山东省水污染防治条例》（2000.10.26）；
- 15、《山东省环境噪声污染防治条例》（2004.1.1）；
- 16、《山东省实施〈中华人民共和国大气污染防治法〉办法》（2006.3.1）；
- 17、《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第248号，2012年3月1日起施行）；
- 18、《山东省风景名胜区管理条例》（2002.2.1）；
- 19、《山东省人民政府关于贯彻国发〔2005〕39号文件进一步落实科学发展观加强环境保护的实施意见》（2006年6月29日，鲁政发〔2006〕72号）；
- 20、《山东省人民政府办公厅关于加强环境影响评价和建设项目环境保护设施“三同时”管理工作的通知》（2006年7月10日，鲁政办发〔2006〕60号）；

- 21、《关于进一步落实好环评和“三同时”制度的意见》（鲁环发〔2007〕131号）；
- 22、《青岛市崂山风景区管理暂行办法》（1990.7.19）；
- 23、《青岛市生活饮用水源环境保护条例》，2003.1.1）；
- 24、《青岛市大气污染防治条例》（2001.5.19）；
- 25、《青岛市环境噪声管理规定》（2004年5月27日起实施）；
- 26、《青岛市近岸海域环境保护规定》（1995.4.8）；
- 27、《青岛市建筑工程文明施工管理若干规定》（2005年2月1日起实施）；
- 28、《关于进一步规范和完善建筑施工现场扬尘污染治理长效机制的通知》（青建管质字〔2010〕18号）；
- 29、《青岛市城乡规划条例》（2011年7月1日起施行）；
- 30、《青岛市建筑废弃物管理办法》（2016.1.1）；

1.3.3 有关城市规划及环境功能区划文件

- 1、《青岛市城市总体规划（2006-2020）》；
- 2、《青岛市城市综合交通规划（2008~2020）》；
- 3、《青岛市城市公共交通发展纲要》；
- 4、《青岛市历史文化名城保护规划》；
- 5、《山东省环境保护“十二五”规划》；
- 6、《青岛市“十二五”生态建设规划》；
- 7、《青岛市环境空气质量功能区划分规定》（青政发〔2014〕14号）；
- 8、《青岛市环境保护局关于印发青岛市市区声环境质量标准适用区划的通知》（青环发〔2012〕67号，2012年9月1日起执行）；
- 9、《青岛市水功能区划》（青政办发〔2017〕8号）；
- 10、《青岛市人民政府关于印发青岛市饮用水水源保护区划的通知》（青政发〔2014〕30号）。

1.3.4 环评技术导则及行业规范

- 1、《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ 2.1-2016）；
- 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—地面水环境》（HJ2.3-2018）；
- 4、《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）；
- 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、《环境影响评价技术导则—城市轨道交通》（HJ453-2018），2019年3月1日起实施；

8、《电磁辐射环境保护管理办法》（国家环境保护局18号令）；

9、《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）；

10、《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）；

11、《110~500kV架空送电线路设计技术规程》（DL/T5092-1999）；

12、《地铁设计规范》（GB50157-2013）；

13、《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）；

14、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；

15、《城市轨道交通工程项目建设标准》（建标104-2008）。

1.3.5 有关文件

1、《青岛市轨道交通线网规划调整（2015年）》；

2、国家发改委关于青岛市城市轨道交通第二期建设规划调整方案（2013-2021）的批复（发改基础[2016]909号）；

3、《青岛市城市轨道交通近期建设规划调整（2013-2021年）及线网规划环境影响报告书》（2015.6）；

4、“关于《青岛市城市轨道交通近期建设规划调整（2013—2021）及线网规划环境影响报告书》的审查意见”（环审[2015]256号）；

5、《青岛市地铁2号线工程调整（轮渡站~泰山路站段）可行性研究报告》（中铁二院，2018.9）；

1.3.6 工作委托书

青岛地铁集团有限公司关于委托开展青岛市地铁2号线一期工程调整（轮渡站~泰山路站段）环境影响评价工作的函

1.4 评价工作等级确定

1.4.1 声环境

本工程全部为地下线，沿线涉及2类声功能区，各车站风亭、冷却塔评价范围内无噪声敏感点，受影响人群较少，但其噪声影响增加幅度在5dB(A)以内，根据《环境影响评价技术导则—声环境》、《环境影响评价技术导则—城市轨道交通》的规定，本次声环境评价按二级进行评价。

1.4.2 生态环境

本工程为城市轨道交通项目，线路全长约 3.87km < 50km。工程占地范围为 4.3km² < 2km²。本工程用地范围内均为城市已建成区域和规划待发展的城市发展整合区，主要为城市生态系统，沿线不涉及生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则-生态环境》（HJ 19-2011）表 1，本工程的生态环境影响评价工作等级为三级。

1.4.3 地表水环境

本工程施工期生活污水排入市政管网，运营期车站生活污水经预处理后均排入市政污水处理厂，根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》、《环境影响评价技术导则-城市轨道交通》规定，本项目地面水环境评价的等级定为三级 B。

1.4.4 地下水环境

评价认为轨道交通项目为非污染类项目，项目沿线区域地下水环境不敏感，在施工和生产运营过程中没有污染物排入地下，不会造成地下水水质污染。本项目不涉及地下水环境敏感区域，根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，确定本项目为IV类，不开展地下水环境影响评价。

1.4.5 大气环境

本项目列车采用电力牵引，无废气排放，运营期无其它污染源；《环境影响评价技术导则——城市轨道交通》规定，不划分评价等级，仅进行大气环境影响分析。

1.4.6 电磁环境

本项目不设置 110kV 主变电所，供电系统采用设置 35kV 开闭所的分散式供电方式，本工程由台东开闭所供电，并由辽阳东路开闭所支援供电，均在一期工程实施。牵引网采用 DC1500V 接触轨供电、走行轨回流方式，全线地下形式。依据《电磁环境控制限值》第 5 条规定，100KV 以下电压等级的交流输变电设施豁免管理。因此，根据《环境影响评价技术导则——城市轨道交通》规定，本项目电磁环境影响不进行评价。

1.5 评价范围及时段

1.5.1 工程评价范围

本次评价范围为青岛市地铁2号线一期工程调整（轮渡站~泰山路站段）（AK20+800~AK24+665.286）工程建设范围，车站3座，均为地下站。

1.5.2 各环境要素评价范围

各环境要素的评价范围根据《环境影响评价技术导则》中的规定和区域环境特征确定，具体划分见下表。

表 1.5-1 环境要素评价范围表

环境要素	范围
生态环境评价	线路外侧轨道中心线两侧 150m 以内区域
	站场用地界外 300m 以内区域
	临时用地界外 100m 以内区域
声环境评价	车站冷却塔声源周围 50m 内区域，车站风亭声源周围 30m 内区域；车辆基地围墙边界外 50m 内区域。
振动环境评价	线路中心线两侧 50m 以内区域，室内二次结构噪声影响评价范围为线路中心线两侧 50m。
地表水环境评价	运营期工程车站污水排放量和水质满足市政污水厂要求
	施工期的施工污水排放满足市政污水厂要求
地下水环境评价	工程车辆基地范围
环境空气评价	车站风亭周围 50m 内区域，施工场界 100m 范围。
固体废物	工程沿线车站

1.5.3 评价时段

2 号线一期工程调整（轮渡站~泰山路站段）计划 2019 年开工，2023 年建成通车，各设计年度为初期（2026 年），近期（2033 年），远期（2048 年）。

1.6 环境影响要素识别和评价因子筛选

1.6.1 环境影响识别

根据轨道交通环境影响特点，工程环境影响要素综合识别结果详见下表。

表 1.6-1 工程环境影响要素综合识别

时段		工程项目	环境影响
施工期	施工准备期	居民搬迁、单位搬迁、地下管线拆迁，施工场地布置	<ul style="list-style-type: none"> ●对城市交通和居民出行造成障碍。 ●造成扬尘或道路泥泞，影响空气质量和城市景观。 ●拆迁建筑等弃渣流失。 ●干扰居民工作、生活。

时段		工程项目	环境影响
地下车站及车辆基地施工		基础开挖	同“地下管线拆迁”，影响范围以点为主。
		围护结构	泥浆池产生SS含量较高的污水。
		基础混凝土浇筑	形成噪声源，混凝土搅拌、输送、振动机械噪声。
		施工材料运输，施工人员驻扎	<ul style="list-style-type: none"> ● 噪声、振动、废气及扬尘、弃渣与固体废物环境影响。 ● 弃渣及路基边坡水土流失影响。
地下车站及区间隧道施工期	车站施工：明挖法； 隧道施工：矿山法、盾构法、明挖法	<ul style="list-style-type: none"> ● 地下水水质、工程降水对地表及建筑物稳定影响。 ● 产生施工噪声、振动、扬尘、弃渣等环境影响，特别是个别工点和地段采用矿山法施工产生的爆破振动影响。 ● 占道施工影响城市交通、居民出行。 	
运营期	通车运营	列车运行（不利影响）	<ul style="list-style-type: none"> ● 地下段振动影响 ● 车站风亭、冷却塔噪声影响 ● 沿线车站产生的生活污水。 ● 沿线风亭排放的废气排放口附近空气环境有影响。 ● 车站出入口、风亭等地面构筑将造成城市景观影响。
		列车运行（有利影响）	<ul style="list-style-type: none"> ● 改善区域交通条件，方便居民出行；有利于沿线土地综合开发利用，实现城市总体规划，优化城市结构。 ● 减少了地面交通量，提高车速，减少了汽车尾气和交通噪声造成的污染负荷，从而改善空气和声学环境质量。 ● 改善城市投资环境，有利于持续性发展。

总体上讲，工程对环境产生的环境污染影响表现为以能量损耗型（噪声、振动）为主，以物质消耗型（污水、废气、固体废物）为辅；对生态环境影响表现为以城市社会环境的影响（地下水、居民出行、征地拆迁、土地利用、城市交通、城市景观、社会经济等）为主，以城市自然生态环境影响（城市绿地等）为辅。

从本工程环境影响空间概念上可分为地下段、车辆基地、风亭、冷却塔等；从影响时间序列上可分为施工期和运营期。

1.6.2 评价因子筛选

根据本工程建设和运营特点，确定工程在施工期和运营期产生的环境影响的性质，结合工程沿线环境特征及环境敏感程度情况，对本工程行为环境影响要素进行筛选，筛选结果详见下表。

表 1.6-2 工程环境影响评价要素识别与筛选矩阵

评价时段	工程内容	施工与设备	评价项目							单一影响程度判定	
			噪声	振动	废水	大气	电磁辐射	弃土固废	生态环境		社会环境
施工期	施工准备阶段	征地								-2	-1
		拆迁				-2		-2	-2	-2	

评价时段	工程内容	施工与设备	评价项目							单一影响程度判定	
			噪声	振动	废水	大气	电磁辐射	弃土固废	生态环境		社会环境
		树木伐移								-2	-2
		绿地占用									
		道路破碎	-2	-2							-1
	车站、地下区间施工	运输	-2			-2					
		基础开挖	-2	-2						-2	
		连续墙维护、混凝土浇筑				-2					
		地下施工				-2			-2		
钻孔、打桩	-2	-2									
运输	-2			-2							
综合影响程度判定			-3	-3	-3	-3	/	-3	-3	-2	-3
运营期	列车运行	地下线路		-3						+2	-3
	车站运营	乘客与职工活动				-2			-2		
	地面设施、设备	风亭、冷却塔（空调期）	-2								
	车辆基地	列车出入、检修、调车	-2								
		生产与生活				-2			-2		
综合影响程度判定			-3	-3	-2	-2	-2	-2	-2	+2	/

注：“+”正面影响；“-”负面影响；“-1”较小影响；“-2”一般影响；“-3”，较大影响。

通过对工程环境影响识别，结合沿线环境敏感性，以及相互影响关系的初步分析，确定本工程各环境要素评价影响评价因子见下表。

表 1.6-3 环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价	单位	预测评价	单位
施工期	声	昼、夜间等效声级, L_{Aeq}	dB (A)	昼、夜间等效声级, L_{Aeq}	dB (A)
	振动	铅垂向 Z 振级, VL_z	dB	铅垂向 Z 振级, VL_z	dB
	地表水	PH、SS、COD、 BOD_5 、石油类	mg/L (pH 除外)	PH、SS、COD、 BOD_5 、石油类	mg/L (pH 除外)
	地下水	TDS、总硬度、硫酸盐、氯化物、 COD_{Mn} 、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮	mg/L	TDS、总硬度、硫酸盐、氯化物、 COD_{Mn} 、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮	mg/L
	大气	PM_{10}	mg/m^3	PM_{10}	mg/m^3
	生态环境	土地利用现状、植被	/	占地、破坏植被、水土流失	/
运营期	声	昼、夜间等效声级, L_{Aeq}	dB (A)	昼、夜间等效声级, L_{Aeq}	dB (A)
	振动	铅垂向 Z 振级, VL_{z10}	dB	铅垂向 Z 振级, VL_{zMAX}	dB
				室内结构噪声	dB (A)

评价阶段	评价项目	现状评价	单位	预测评价	单位
				振动速度	mm/s
	电磁	信号场强	dB (μv/m)	信噪比	dB (μv/m)
	水	PH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类	mg/L (pH除外)	PH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类	mg/L (pH除外)
	大气	PM ₁₀	mg/m ³	PM ₁₀ 、异味	mg/m ³

1.7 评价工作内容及评价重点

1.7.1 评价工作内容

本工程为新建轨道交通工程，根据导则要求，通过对青岛市地铁已建工程如青岛2号线一期、3号线、4号线一期等项目施工期环境影响程度、环保措施及实施效果的调查，分析青岛地铁施工过程中的环境影响情况，并作为本工程施工期环境影响的类比分析。结合报告书章节编制内容，本次评价工作主要内容如下：振动环境、声环境、地表水环境、地下水环境、大气环境、固体废物、生态环境。根据规划环评审查意见进行工程方案的符合性分析。

- 1、收集、监测和调查项目影响区域的环境质量状况和时空特征，进行环境质量现状评价；
- 2、分施工期和运营期，对项目建设及地铁运营等环境影响因素进行分析、评价，指明其影响的方式、强度、污染源及污染物的排放量；
- 3、分析或预测项目施工、运营期对声、振动、大气、地表水、地下水、生态、社会环境等的影响，对不利的影响提出相应的减缓措施和方案；
- 4、环境保护措施分析；
- 5、项目规划符合性分析；
- 6、环境经济损益分析；
- 7、拟定环境管理、监测计划、施工期监理内容。

1.7.2 评价重点

根据本项目沿线环境特征，结合工程建设特点，确定本项目环境影响评价重点为：1、环境振动影响评价；2、声环境影响评价；3、生态及城市景观环境影响评价。

1.8 区域环境功能区划

1.8.1 声环境功能区划

根据《青岛市市区声环境质量标准适用区划》（青环发〔2012〕67号），本工程沿线城区交通干线属于4a类区。

1.8.2 大气环境功能区划

根据《青岛市环境空气质量功能区划分规定》（青政发〔2000〕62号），本项目评价范围内所处区域为二类功能区。

1.8.3 水环境功能区划

1、地表水功能区划

线路区域范围内不涉及地表径流。根据青岛市水功能区划，涉及的河流都没有划分水功能区。

2、水源保护区概况

根据青岛市人民政府文件青政发〔2014〕30号《青岛市人民政府关于印发青岛市饮用水水源保护区划的通知》及青岛市政府《关于进一步加强饮用水源保护工作》的文件，青岛市共有60处地表水（水库、河流）饮用水水源地和7处地下水饮用水水源地。经过资料分析及现场调查确认，本工程不涉及饮用水水源地及水源保护区。

1.9 评价标准

1.9.1 声环境

（一）质量标准

1、根据《青岛市市区声环境质量标准适用区划》（青环发〔2016〕112号），线路沿城市主干道莘县路、四川路敷设，莘县路、四川路执行4a类区标准，两侧敏感点执行《声环境质量标准》GB3096-2008标准中的2类区标准。根据《声环境功能区划分技术规范》，相邻为2类区，交通干线两侧各30米内执行4a类区标准，30米外执行2类区标准。。

2、评价范围内的学校、医院等特殊敏感建筑按照环发〔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》执行。

（二）排放标准

1、施工期施工工地执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相应标准；

2、运营期车辆基地厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应功能区标准。

表 1.9-1 声环境影响评价标准表

时段	标准编号及标准名称	标准值与等级（类别）	适用地点与范围
施工期	GB12523-2011 《建筑施工场界噪声限值》	昼间 70 分贝、夜间 55 分贝	本项目施工场界
运营期	GB3096-2008 《声环境质量标准》	2类：昼间 60 分贝、夜间 50 分贝； 4a类：昼间 70 分贝、夜间 55 分贝	线路穿越区域按照青岛市已划定的环境噪声功能区划执行
	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》	昼间 60 分贝、夜间 50 分贝	学校、医院等特殊敏感建筑物室外。无住校生的学校、无住院部的医院不控制夜间噪声
	《工业企业厂界噪声标准》GB12348-2008	4a类：昼间 70 分贝、夜间 55 分贝 2类：昼间 60 分贝、夜间 50 分贝	车辆基地厂界外 1m

1.9.2 振动环境

评价范围内居民、文教、商业区以及交通干线两侧敏感建筑分别执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应的标准，见下表。

表 1.9-2 环境振动执行标准值表

适用地带范围	昼间 dB	夜间 dB	备注
居住、文教区	70	67	铅锤向 Z 振级 VLZ10
混合区、商业中心区	75	72	
工业集中区	75	72	
交通干线道路两侧	75	72	
铁路干线两侧	80	80	

城市轨道交通沿线建筑物室内二次结构噪声限值执行《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009）的规定，具体执行标准详见下表。

表 1.9-3 建筑物室内二次结构噪声限值

区域	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
1类	38	35
2类	41	38

区域	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
3类	45	42
4类	45	42

1.9.3 水环境

（一）质量标准

1、线路不涉及地表河流。2、地下水参照执行《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）III类标准。

（二）排放标准

排入设置二级污水处理厂的城镇排水系统的污水，执行《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）表1中的B等级标准。

表 1.9-5 《污水排入城市下水道水质标准》标准限值 单位：mg/l

项目 标准类别	PH	BOD ₅	COD _{Cr}	氨氮	LAS	石油类	SS	动植物油
CJ343-2010	6.5~9.5	350	500	45	20	20	400	100

1.9.4 空气环境

（一）质量标准

根据青政发〔2014〕14号，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（环发〔2012〕11号）中的二类区标准。

（二）排放标准

执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准要求，其中食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准》（GB 18483-2001）。施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的颗粒物无组织排放标准要求。

1.9.5 固体废物

一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场控制标准》（GB18599-2001），危险固废执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）。

1.10 环境保护目标

本工程为全地下线，经过现场踏勘和调查，评价范围内本工程风亭冷却塔和车辆基地评价范围内不涉及声环境保护目标，工程沿线涉及的生态环境及城市景观、水环境、振动环境等保护目标见表 1.10-1~表 1.10-3。

表 1.10-1 生态环境及城市景观保护目标表

序号	目标名称	级别	线路里程	规模	位置关系
1	生态绿地	/	/	占用城市道路两侧绿化带、车辆基地占用农田及荒地等。	3座地下站出入口、风亭及冷却塔。

表 1.10-2 水环境保护目标表

征求意见稿

表 1.10-3 振动环境保护目标表

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	保护目标概况					地质条件	环境功能区
				层数	结构	建筑类型	规模	使用功能		
1	金茂湾	起点至轮渡站	地下线	32	混凝	I类	3栋和在建	住宅	硬岩	交通干线两侧
2	在建四川路安置区回迁房项目	起点至轮渡站	地下线	26	混凝	I类	4栋	住宅	硬岩	混合区
3	九年一贯制小学	轮渡站至小港站	地下线	5	砖混	II类	2栋	学校	硬岩	居民文教区
4	梓县路安置房	轮渡站至小港站	地下线	23	混凝	I类	1栋	住宅	硬岩	交通干线两侧
5	小港名城	轮渡站至小港站	地下线	40	混凝	I类	1栋	住宅	硬岩	交通干线两侧
6	海景逸园1	轮渡站至小港站	地下线	33	混凝	I类	4栋	住宅	硬岩	交通干线两侧
7	海逸学校	小港站至国际邮轮港站	地下线	5	混凝	II类	2栋	学校	硬岩	居民文教区
8	海景逸园2	小港站至国际邮轮港站	地下线	33	混凝	I类	4栋	住宅	硬岩	交通干线两侧
9	前进嘉苑	小港站至国际邮轮港站	地下线	33	混凝	I类	3栋	住宅	硬岩	混合区

青岛市地铁2号线一期工程调整（轮渡站-泰山路站段）环境影响报告书（征求意见稿）

10	商河路居住区	国际邮轮港站至泰山路站	地下线	6-7	砖混	II类	4栋	住宅	硬岩	交通干线两侧
----	--------	-------------	-----	-----	----	-----	----	----	----	--------

征求意见稿

1.11 评价工作技术路线

本工程环境影响评价工作技术路线见图 1.11-1。

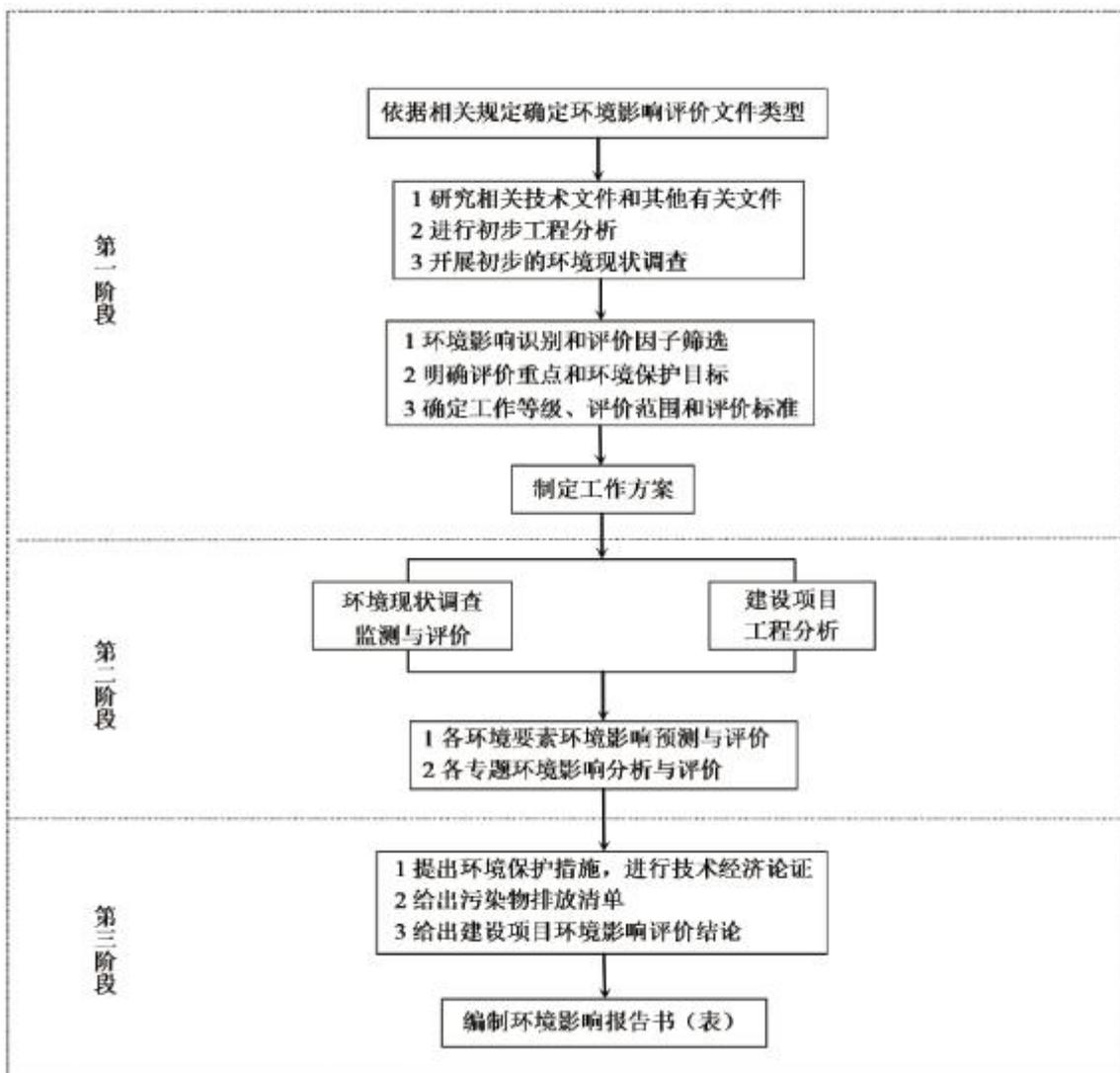


图 1.11-1 环境影响评价工作技术路线图

2 工程概况与工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 项目基本情况

项目名称：青岛市地铁2号线一期工程调整（轮渡站~泰山路站段）

建设性质：新建

建设单位：青岛地铁集团有限公司

工程地理位置：主要位于青岛市市南区市北区

工程概述：青岛市地铁2号线是连接青岛与黄岛的一条骨干线路，同时将青岛老城区、行政中心、商业中心、东部文化中心、北部生活中心等一系列大的客流集散点连接在一起，并与轨道交通1、3、4、5、6、7、8、11、12、15号线换乘衔接。

线路起于柳花泊站，止于世博园站，线路全长约58.6km，全为地下线，共设车站43座，设两段一场。工程分为两期实施。

2号线一期工程泰山路站~李村公园站，线路长约25.2km，均为地下线。全线共设车站22座，其中换乘站11座，分别为泰山路站（与4号线换乘）、台东站（与1号线换乘）、海信桥站（与5号线换乘）、五四广场站（与3、8号线换乘）、燕儿岛路站（与7号线换乘）、麦岛站（与5号线换乘）、石老人浴场站（与5号线换乘）、苗岭路站（与11号线换乘）、辽阳东路站（与4号线换乘）、李村站（与3号线换乘）。全线在辽阳路与深圳路西北角设辽阳东路车辆段与综合基地一处，出入线在同安路站与正线接轨。目前，本工程东段芝泉路站~李村公园站段已开通运营，西段泰山路站~芝泉路站计划今年年底开通。

本次研究范围为轮渡站~泰山路站段，作为2号线一期工程的调整。

本段工程线路起于市南区轮渡站，终止于市北区泰山路站（在建），主要沿着四川路、莘县路、新冠高架路西侧向北敷设，在金茂湾购物中心东侧设轮渡站，在惠民路路口南侧广场设小港站；出小港站后向西下穿地块拐入邮轮港启动区，在规划港兴路设青岛港站，而后线路向东下穿新冠高架、胶济铁路接入在建泰山路站。

线路长约3.87km，车站3座，均为地下站。

沿线与既有道路与规划道路关系见下表。

表 2.1-1 工程沿线道路情况一览表

序号	依托道路名称	规划红线宽度 (m)	建设情况	拟建线路位置
1	莘县路	50	现状 50m	地下线，路侧

建设工期：本工程建设工期 4 年，计划于 2019 年开工建设，2023 年建成通车。

2.1.2 设计年度及客流量

1、设计年度

初期：2026 年，近期：2033 年，远期：2048 年。

2、客流量预测

工程设计客流量与 2 号线工程全线进行预测详见下表。

表 2.1-2 2 号线各设计年度客流量预测表

指标	初期 (2026 年)	近期 (2033 年)	远期 (2048 年)
长度 (km)	37.4	58.5	
全日客运量 (万人次)	57.5	90.7	109.8
周转量 (万人次公里)	485	967	1162.0
平均运距 (km)	8.4	10.7	10.6
客运强度 (万人次/km)	1.5	1.6	1.9
早高峰最大断面量 (万人次/h)	1.69	2.71	3.08

2.1.3 行车组织及运营管理

与 2 号线全线运营管理，各设计年度列车运行交路推荐方案如下图所示。

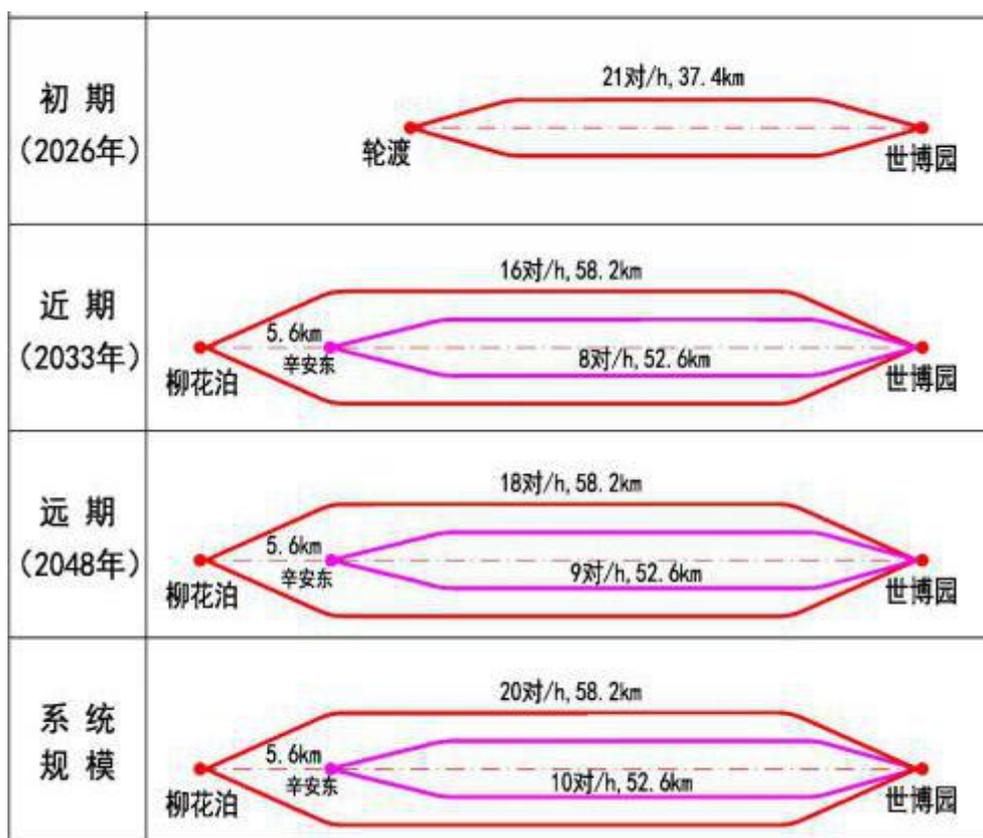


图 2.1-2 列车运行交路图

运营时间从早上 5:00 开始运营，晚上 23:00 结束运营，全天共计运营 18 小时。全日行车计划见下表。

表 2.1-3 全日行车计划表 单位：对

时 段	年 度	初 期	近 期		远 期		系 统 规 模	
		(2026 年)	大 交 路	小 交 路	大 交 路	小 交 路	大 交 路	小 交 路
5:00~6:00		6	8		10		10	
6:00~7:00		10	12		14		15	
7:00~8:00		21	16	8	18	9	20	10
8:00~9:00		21	16	8	18	9	20	10
9:00~10:00		14	16		18		20	
10:00~11:00		10	12		14		15	
11:00~12:00		10	12		14		15	
12:00~13:00		10	12		14		15	
13:00~14:00		10	12		14		15	
14:00~15:00		10	12		14		15	

年 度 时 段	初 期 (2026年)	近 期 (2033年)		远 期 (2048年)		系统规模	
	单一交路	大交路	小交路	大交路	小交路	大交路	小交路
15:00~16:00	10	12		14		15	
16:00~17:00	14	16		18		20	
17:00~18:00	21	16	8	18	9	20	10
18:00~19:00	21	16	8	18	9	20	10
19:00~20:00	14	16		18		20	
20:00~21:00	10	10		12		15	
21:00~22:00	8	8		10		12	
22:00~23:00	6	6		8		10	
合 计(对/日)	226	228	32	264	36	292	40

工程建成后2号线全线由项目公司进行运营组织管理，全线设计定员见下表。

表 2.1-4 全线定员指标表

部门名称		初 期 (2026年)	近 期 (2033年)	远 期 (2048年)
1、客运部		1200	1880	1915
2、车辆部		650	1200	1315
3、供电机电部		150	220	245
4、工务通号部		120	165	170
5、生产调度部		40	50	50
6、职能部门等		80	100	105
7、全线	定员	2240	3615	3800
	定员指标(人/km)	60	62	65
8、本工程范围		227	235	246

2.1.4 工程主要技术标准

1、线路

(1) 正线数目：双线；最高运行速度：80km/h。

(2) 正线区间最小曲线半径一般为350m，困难地段不小于300m；车站曲线半径不小于1000m，困难地段不小于800m；辅助线最小曲线半径一般为200m，困难地段不小于150m。

(3) 正线区间最大坡度为 30%，困难地段可采用 35%；辅助线最大坡度为 40%；地下车站纵坡一般为 2%，在困难条件下，可设在不大于 3%的坡道上。

2、轨道

(1) 正线及辅助线均采用 60kg/m 钢轨。

(2) 正线采用无缝线路；辅助线采用普通线路或长轨条。

(3) 正线及辅助线均选用铁路用 60kg/m 钢轨 9 号道岔，车辆基地采用 50kg/m 钢轨 7 号道岔。

(4) 道床：正线及辅助线道床采用钢筋混凝土长轨枕整体道床。在敏感地段采用带减振扣件的短轨枕整体道床、钢弹簧浮置板减振道床等。

3、行车组织

(1) 列车编组：初、近、远期均采用 6 辆编组，载容量 1260 人/列。

(2) 设计行车密度：2 号线系统最大设计能力按 30 对/h 控制，最小行车间隔为 2min。与线网中的其他骨干轨道交通线保持一致。

4、车辆

(1) 车型及编组：地铁 B 型车，6 辆编组，DC1500V 接触轨供电。

(2) 最高运行速度：80km/h。

(3) 外形尺寸：长 19.52m（车钩至车钩），宽 2.8m，高 3.8m。

5、车站

(1) 站台：站台计算长度为 120m；站台宽度按设计客流量计算确定，但岛式站台不小于 8m，有柱岛式站台不小于 10m，侧式站台不小于 3.5m；站台高度为 1.04m（距轨顶面）；线路中心线至站台边缘的距离为 1.5m。

(2) 站厅、站台层公共区有效净空高度不小于 3m。

6、结构与防水

(1) 主体结构工程设计使用年限为 100 年。

(2) 荷载：车辆荷载按车辆轴重 14t 设计，其它荷载按有关规范取值。

(3) 地下车站和人行通道防水等级为一级，区间隧道及其它辅助隧道（含通风道）满足二级防水要求。

7、供电

(1) 采用 DC1500V 接触轨供电、走行轨回流方式。

(2) 供电系统采用 35kV 分散供电方式，即建设地铁开闭所向本工程沿线的牵引变电所、降压变电所供电。

2.1.5 工程主要建设内容及规模

1、工程组成

本工程线路长约 3.87km，全部为地下线，共设 3 座车站。

工程项目组成详见下表。

表 2.1-6 工程项目组成表

名称	建设内容		主要环境问题		拟采取的环保措施
			施工期	运营期	
主体工程	车站工程	共设 3 座车站，均为地下站	征地拆迁、占用土地、损坏植被、水土流失、施工噪声、施工振动、施工废水、施工涌水、地表沉降、施工扬尘	轨道交通风亭冷却塔噪声，振动环境影响，车站和车辆基地生活污水以及垃圾排放环境影响，社会经济的影响	采取工程、植物、临时措施防治水土流失，采取道路硬化和洒水等抑制扬尘，优化降水方案，合理安排时间及布设施工场地、控制施工噪声影响，采取消声器等措施控制风亭噪声，采取减振措施降低轨道交通振动，污水排入市政污水管网
	隧道工程	地下区间总长度 4.238km			
	车场	设车辆基地 1 处，永久占地约 26.6 公顷			
	辅助工程	给排水工程 车站生活污水			
	环控系统	风亭 8 组、冷却塔 6 个			
临时工程	铺轨基地	布置 1 个铺轨基地，位于车辆基地内	占地对土地资源及植被的影响，施工期水土流失影响；施工噪声、扬尘、污水及固体废物等影响	/	采取工程、植物、临时措施防治水土流失，占用的临时施工场地施工完成会按原来用地性质进行恢复
	施工场地	结合各主体工程施工场地一起布置，不单独新建施工场地			
	施工便道	市政道路发达，可直接利用市政道路，不需要修建施工道路			
	取弃土场	本工程不设取土场，不设置弃渣场。泥浆及建筑垃圾等不可用渣土弃于青岛市指定的消纳场进行集中处置。本工程产生的可用渣土 $56.03 \times 10^4 \text{m}^3$ ，按照青岛市相关要求办理弃渣手续。			
环保工程	生态环境保护措施	水土保持工程措施、植物措施、临时工程等	减少水土流失、恢复植被	控制轨道交通噪声、振动、污水、风亭异味、食堂油烟	/
	污水处理	生活污水排入市政管网，生产废水处理后回用			
	噪声治理措施	车辆基地采取围墙、绿化带等措施，风亭噪声采用消声器，采用超低噪声冷却塔并控制风亭冷却塔与敏感建筑的距离大于 15m。			
	振动治理措施	采取一般等级、高等或特殊等级减振措施			
	空气环境措施	控制风亭与敏感建筑距离，绿化覆盖等措施降低风亭异味、经油烟净化器处理后排放食堂油烟			

2、线路

(1) 线路平纵断面设计

本段线路长度为 3.87km，共设置车站 3 座，线路最小曲线半径 R=350m。

本段线路主要沿莘县路、四川路、新冠高架西侧敷设。线路起于市南区轮渡站站后折返线，在金茂湾购物中心东侧设轮渡站，在惠民路路口南侧广场设小港站；出小港站后向西下穿地块拐入邮轮港启动区，在规划港兴路设青岛港站，出站后以R=350m的曲线向东下穿新冠高架、胶济铁路接入在建泰山路站。

本段主要位于青岛老城区，为城市建成区，沿线高楼林立，人口密集，敷设通道多为市政高架路。沿线主要以居住、商业及中小学用地为主，已基本实现规划。

本段线路所处地面起伏较为平缓，线路埋深约16~40m。轮渡站~小港站轨面埋深16~40m，隧道基本位于微风化花岗岩中，区间采用TBM法施工。小港站~青岛港站轨面埋深16~21m，本区间岩面初露高，隧道结构基本位于微风化花岗岩中，本区间采用TBM法施工。青岛港站~泰山路站轨面埋深23~28m，隧道基本位于微风化花岗岩中，泰山路小里程段约250m位于中分化岩层，区间采用TBM+矿山法施工。轮渡站（两层暗挖车站）埋深约33.6m，小港站（两层暗挖车站）埋深约34.4m，青岛港站（四层明挖车站）埋深约27.9m。该段线路最大坡度为29%。

3、车站

2号线一期工程调整方案由轮渡站至泰山路站，共设3座车站，全为地下车站。各车站的情况见下表。

表 2.1-7 沿线车站结构型式及施工方法一览表

序号	站名	有效站台中心里程	站台中心轨面埋深(m)	工法	站台形式	站台宽度(m)	车站长度	车站总建筑面积(主体/附属)
1	轮渡站	AK21+212.000	31.6	暗挖两层	岛式站台	12	220	16035 (9608/6427)
2	小港站	YCK23+145.000	34.4	暗挖两层	岛式站台	12	242.1	16970 (11590/5380)
3	青岛港站	AK24+097.000	27.5	明挖四层	岛式站台	12	165	21372 (13987/7385)

(1) 轮渡站

1) 站位及站址环境

本站位于青岛轮渡码头东南侧，主要位于华润G地块与H地块之间的规划道路下方，并沿规划日喀则路方向布置。

① 周边主要控制建构筑物

车站周边有青岛海底隧道、金茂湾购物中心和办公楼、轮渡码头及青铁华润G地块，G地块内为在建四川路安置区回迁房项目。

②用地规划

车站周边规划为居住、商业和绿地为主，目前尚未完全实现规划。

2) 车站方案

轮渡站周边控制因素主要有华润G地块、金茂湾购物中心和办公楼及海底隧道。根据站位周边规划及现有建筑等现状，站位设置于华润G、H地块之间可较好兼顾和吸引周边现状及远期规划客流。

车站为地下两层暗挖岛式车站，总长220m，总宽20.9m，有效站台宽12m，有效站台中心里程为AK21+212.000。

车站共设置3个出入口；根据周边规划共设置三个远期接驳口。其中A号出入口位于站位西北象限，伸入轮渡码头前广场，中部预留一个远期接驳口接入广场地下空间以及金茂湾购物中心方向。B号出入口位于四川路北侧，主要吸引金茂湾办公楼周边的客流；在通道中部预留远期接驳口，C号出入口位于站位东北象限，远期吸引H地块的居住客流。车站共设置3个风亭组，分别位于车站大小里程端。

(2) 小港站

1) 站位及站址环境

本站位于惠民路与冠县路交叉口，新冠高架路和胶济铁路西侧，沿冠县路呈西南-东北向布置，海逸景园前广场下方。

①周边主要控制建构物

车站周边有海逸景园、海逸学校、新冠高架路和青岛商务学校。

②用地规划

车站周边规划为居住、商业和绿地为主，目前尚未完全实现规划。

车站周边规划以居住、教育和商业用地为主，目前基本实现规划。

2) 车站方案

小港站周边控制因素主要有海逸景园地下室、海逸学校人防地下室和新冠高架路。根据站位周边规划及现有建筑等现状，站位设置于海逸景园住宅地下室和新冠高架之间，设站条件较好，且更好兼顾和吸引现状住宅区、海逸学校的客流。

车站为地下两层暗挖岛式车站，总长242.1m，标准段宽22m，有效站台宽12m，有效站台中心里程为YCK23+145.000。

车站共设置3个出入口：其中A号出入口位于惠民路与冠县路交叉口西北侧绿化带，靠近海逸学校；B号出入口跨新冠高架路和胶济铁路，位于上海路和莱州路交叉口东南侧，靠近青岛商务学校；C号出入口位于惠民路与冠县路交叉口西南侧绿化带，靠近海逸景园及周边住宅小区。

车站共设置2个风亭组，均位于车站东侧新冠高架桥下方绿化带中。

（3）国际邮轮港站

1) 站位及站址环境

本站位于青岛港内部，中联自由港东北侧规划道路上。

①周边主要控制建构筑物

车站周边有青岛海关博物馆、青岛自由港湾高层住宅楼、青岛港及在建青岛港办公楼项目。



西象限



东南象限

②用地规划

车站周边主要以商业和商务用地为主，除西南角青岛港办公楼项目地块外，其余尚未完全实现规划。

2) 车站方案

国际邮轮港站周边控制因素主要有青岛港办公楼项目（在建）、青岛海关办公楼及青岛自由港湾高层建筑。站位位于青岛港启动区内部，启动区可结合地铁车站进行大规模的物业开发，对其经济和社会效益显著。

车站为地下四层明挖岛式车站，总长165m，总宽20.9m，有效站台宽12m，有效站台中心里程为AK24+097.000。

车站共设置4个出入口。A号出入口位于西北象限，靠近青岛港办公楼一侧，设置于规划道路南侧。B号出入口位于西南象限，沿规划道路向南敷设，靠近新疆路设置。C号出入口设置于港区南侧，D号出入口位于港区东北侧。共

设置4个风亭组（其中1个为物业风亭组），1号、2号风亭组位于车站西端的南北两侧，3号风亭组与物业出入口位于车站东端南侧，本站为服务于港区客运中心，将地下通道同期建设。

为了与地下空间有机结合，本站主体两侧分别与地下空间相联通，但又相互独立，在公共区两侧通道接口处做防火分隔，且地铁车站的A、C出入口可直接到达地面B、D出入口在中间平台处与物业层相连且与TOD开发空间连通。

4、隧道工程

本段为全地下线，地下区间均采用隧道工程形式，共有4个地下区间，地下区间总长度约3349m，主要采用TBM法、矿山法施工工艺。

表 2.1-8 地下区间长度及工法汇总表

序号	区间段落	区间长度 (双线延 m)	施工方法
1	起点~轮渡站区间	356	矿山法
2	轮渡站~小港站区间	1760	TBM法+矿山法
3	小港站~国际邮轮港站区间	739	TBM法
4	国际邮轮港站~泰山路站区间	494	TBM法

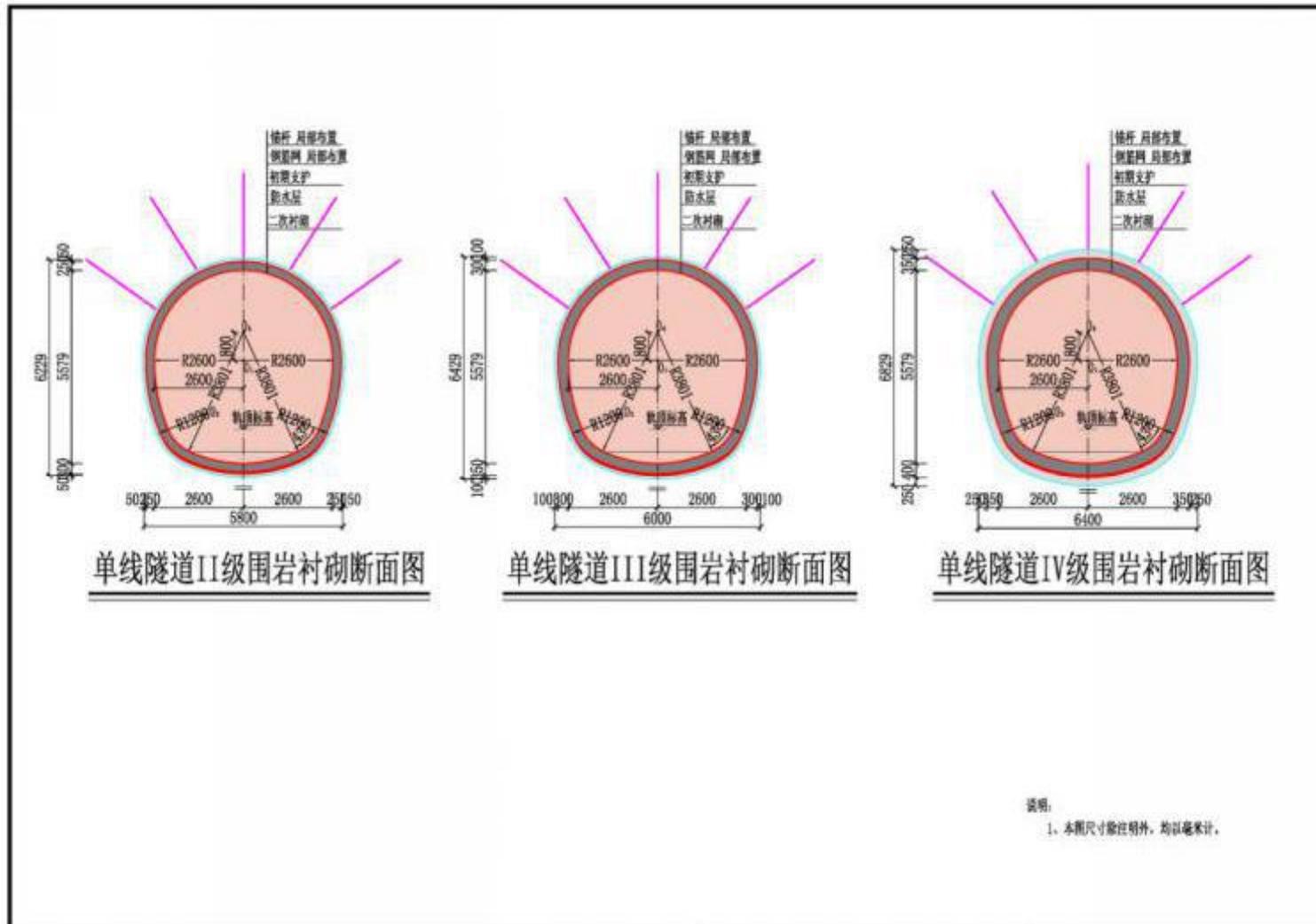


图 2.1-13 矿山法区间结构断面一

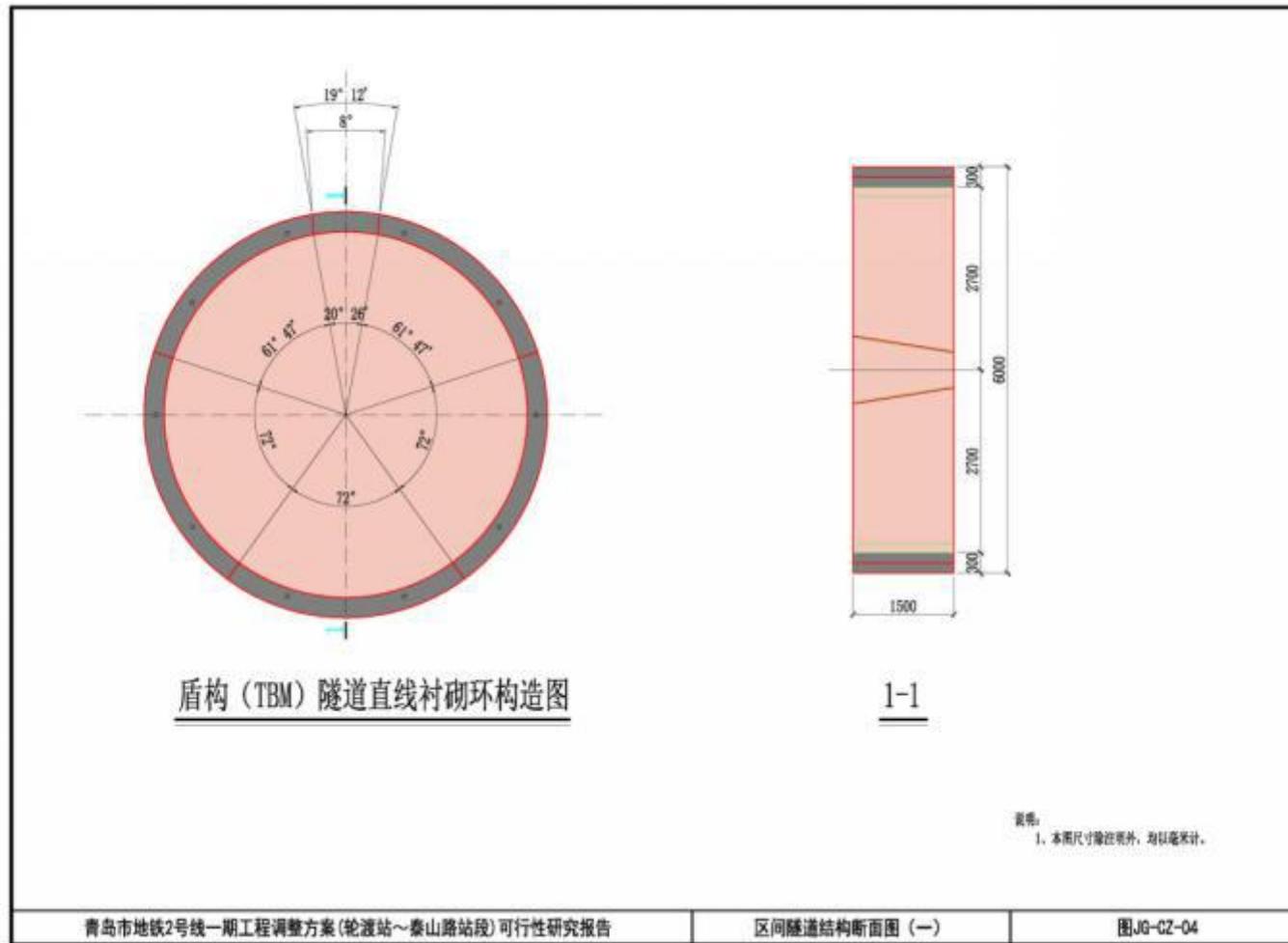


图 2.1-14 TBM 法区间结构断面

5 轨道工程

（1）钢轨、扣件及道床

本线正线及辅助线均采用 60kg/m 钢轨，车辆基地轨道采用 50kg/m 钢轨。

扣件：采用弹性分开式扣件。

道床：正线及辅助线道床采用钢筋混凝土长轨枕整体道床。

（2）轨道减振措施

根据不同减振要求，分别采取不同的减振措施。一般轨道减振措施有选择重型钢轨、铺设无缝线路、提高轨道平顺度、提高轨道部件的弹性指标、安装减振扣件或道床等。

6 机电设备系统

（1）供电：本工程不新建 110kV 及以上电压等级的主变电所，供电系统采用设置 35kV 开闭所的分散式供电方式，结合 2 号线一期工程（泰山路站～李村公园站）供电系统实施及预留情况，本工程由 2 号线一期工程的台东开闭所供电，并由辽阳东路开闭所支援供电。

（2）通信：通信系统由专用通信、民用通信、公安通信三个相对独立的系统组成。

（3）信号：推荐采用基于通信的移动闭塞 ATC 系统。

（4）综合监控：综合监控系统深度集成 PSCADA 和 BAS 系统，并与通信、信号、FAS、ACS、PSD、AFC、集中告警等相关机电设备系统互联，实现对整个地铁机电系统信息的统一监控。

（5）火灾自动报警系统：本工程火灾自动报警系统（FAS）全线设置中央控制中心（主控级），车站（车辆段/停车场）设防灾控制室（分控级），组成中心、车站两级管理，中心、车站、就地三级控制的模式。

（6）环境与设备监控系统：本工程环境与设备监控系统由设在各车站内的车站级监控系统与设在控制中心的中央级监控系统（车站、中央级的监控管理功能统一由综合监控系统实现）组成监控系统。设置两级（中心、车站）管理，三级（中心、车站、就地）控制功能。

（7）AFC 系统：采用计程计时票价制和全封闭的票务管理模式；自动检票机选用门式自动检票机，车票采用非接触 IC 卡车票。



(8) 门禁及安防系统：主要包括门禁系统、车站安检系统、车辆段电视监控系统、车辆段周界告警系统等。各子系统之间通过安防集成平台实现信息共享和联动控制。

7 通风空调系统

本工程为全地下车站，采用复合式屏蔽门的通风空调系统。

沿线3座地下车站共设风亭8组（每个车站设置2~3组风亭），冷却塔3个。风亭位置设置在地下车站出入口附近，分别为新风亭、排风亭、活塞风亭，各风亭内设置消声器，传至室外噪声按《声环境质量标准》相应功能区标准执行。冷却塔采用方型横流低噪音玻璃钢冷却塔。

8 给排水

排水采用雨、污分流制，设污水排放系统和雨水排放系统。

沿线车站产生的生活污水经预处理后排入附近的城市下水管网；车站内雨水纳入市政雨水系统。

9 车辆基地

利用2号线一期工程既有的辽阳东路车辆基地，本工程不新建车辆基地。

青岛市地铁2号线一期工程辽阳东路车辆基地，位于辽阳东路以北、合肥路以南、海尔路以东、深圳路以西的地块，规划占地面积约为27.12ha。该车辆基地已于2017年建成并投入使用。



图 2.1-15 辽阳东路车辆基地现状

2.1.6 建设工期

青岛市地铁2号线一期工程调整(轮渡站~泰山路站段)计划于2019年开工建设,2023年建成通车,施工总工期约4年。

2.1.7 施工组织

1、工程征地

(1)永久用地:主要是地下车站的出入口、风亭、冷却塔占地,合计9697.5m²。

(2)临时用地:主要为全线临时施工场地,合计59865m²(车站53865m²、区间6000m²)。

本工程总计占地69562.5m²,具体占地情况见下表。

表 2.1-14 工程占地统计表 单位: m²

项目组成		草地(04)	交通运输用地 (10)	其他土地(12)	小计
车站工程	永久占地	1754.1	352.6	7590.8	9697.5
	临时占地	3285	3300	47280	53865
	小计	5039.1	3652.6	54870.8	63562.5
区间工程	永久占地	0	0	0	0
	临时占地	3000	0	3000	6000
	小计	3000	0	3000	6000
合计	永久占地	1754.1	352.6	7590.8	9697.5
	临时占地	6285	3300	50280	59865
	合计计	8039.1	3652.6	57870.8	69562.5

2、工程拆迁数量

拆迁范围为普通地下站及地下段最大临时用地内的现状建筑物,总数为4142m²。建筑垃圾量为0.56万m³,建筑垃圾为不可利用渣土,不可利用渣土将按照青岛市市政公用局的批准意见运至指定的消纳场进行集中处置。

3、工程土石方数量

本工程总土石方量为75.88×10⁴m³,其中挖方68.95×10⁴m³,各区间车站自身回填利用6.94×10⁴m³,车站区间内部调配土方1.52×10⁴m³,最终的弃渣量为62.01×10⁴m³。工程弃渣按照渣土管理部门要求,运至指定消纳场,根据青岛市城乡建设委员会的意见,施工前会与相关资源利用企业签订协议,确保多余土石方合理利用。

工程土石方平衡详见表 2.1-15。

表 2.1-15 土石方平衡数量表 单位：m³

区段	分类	挖方	填方	调入方	调出方	弃方
车站工程	土方	120341.68	48174.89	2845.2	15169.2	59842.79
	石方	288807.1	0	0	0	288807.1
	表土	4738.7	4738.7	0	0	0
区间工程	土方	5264	16450	12324	0	1138
	石方	270300	0	0	0	270300
	表土	0	0	0	0	0
总计	土方	125605.68	64624.89	15169.2	15169.2	60980.79
	石方	559107.1	0	0	0	559107.1
	表土	4738.7	4738.7	0	0	0

4、施工进度计划

青岛市地铁2号线一期工程调整（轮渡站~泰山路站段）计划于2019年开工建设，2023年建成通车，施工总工期约4年。在建设期内须完成土建施工与装修、轨道铺设、设备安装、单系统的调试及全线系统的联动调试等几个方面的工作。几个阶段的总体进度计划安排：

- (1) 2019年4月~2018年5月：完成项目建议书、可行性研究；
- (2) 2019年5月~2019年8月：可研报批、完成总体设计、初步设计文件编制及评审工作；
- (3) 2019年5月~2020年6月：招标、征地、拆迁、交通疏解、管线迁改等前期准备；
- (4) 2019年8月~2019年9月：有条件开工的第一批施工图设计；
- (5) 2019年10月~2022年9月：完成土建工程施工；
- (7) 2022年10月~2022年12月：完成轨道工程；
- (8) 2023年2月电通；
- (9) 2023年3月~2023年6月，系统设备动调、联调；
- (10) 2023年7月~2023年9月试运行、验收；
- (11) 2023年9月底通车运营。

5、主体工程施工布置

- (1) 车站施工场地布置

每个车站区布置1个施工场地，车站施工区共布置3个施工场地。本工程地下车站多为两层框架结构型式，根据车站主体结构及地质条件等因素，车站采用暗挖法和明挖法施工。车站围护结构形式为单跨双层结构和钻（冲）孔桩+内支撑等型式，综合考虑车站土石方施工、材料堆放、施工生活区及运渣车辆行走等因素，车站施工场地除工程永久占地外还需新增部分临时用地，各车站施工场地布置情况详见下表。

表 2.1-16 车站施工场地布置情况表

序号	车站名称	施工场地面积 (hm ²)			土石方施工工艺
		永久占地	临时占地	小计	
1	轮渡站	0.25	1.33	1.58	明挖法
2	小港站	0.17	1.66	1.83	暗挖法
3	国际邮轮港站	0.17	2.95	3.12	明挖法
合计		0.59	5.94	6.53	

(2) 区间施工场地布置

本工程共4个地下区间。地下区间施工方法主要采用TBM法、矿山法。

表 2.1-16 地下区间推荐工法汇总表

序号	区间段落	区间长度 (双线延 m)	施工方法
1	起点~轮渡站区间	356	矿山法
2	轮渡站~小港站区间	1760	TBM法+矿山法
3	小港站~国际邮轮港站区间	739	TBM法
4	国际邮轮港站~泰山路站区间	494	TBM法

1) 施工组织方案

从各地下区间分段工法汇总表可知，青岛市地铁2号线一期工程调整方案（轮渡站~泰山路站段）除了起点~轮渡站区间外，均采用TBM施工，整体筹划如下：共采用两台TBM施工，均在轮渡站大里程端始发始发，往泰山路方向掘进，先后步进通过小港站、国际邮轮港站后，到达一期起点弃壳拆解后，回运至始发井吊出。

区间施工场地设置情况详见下表。

表 2.1-17 地下区间施工竖井及施工场地统计表

序号	竖井施工区	位置	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	
2	轮渡站站后折返线 区间	1#	中心里程 YCK20+782.000	/	1500
3		2#	中心里程 YCK21+080.000	/	1500

序号	竖井施工区		位置	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)
5	轮渡站~小港站区间	1#	中心里程 ZCK21+381.962	/	3000

6 临时工程施工布置

(1) 轨道铺设工程

本线的线路情况及轨道施工工期要求，全线线路长度比较短，根据现场条件，利用轮渡站施工场地设置铺轨基地，不新增临时用地。

(2) 施工生活区布置

本工程施工生活区结合各主体工程施工作业区一起布置，不单独新建施工生活区。

(3) 施工便道

本项目位于青岛市城区内，城区内市政道路非常发达，可直接利用市政道路，不需要修建施工道路。

(4) 弃渣场

本工程除满足回填外其余的可用渣土，全部运送至建筑废弃物资源化利用企业进行资源化利用，本工程不单独设置弃渣场。

(5) 取土场

本工程不设置取土场。

(6) 材料存放场

本工程不单独设置材料存放场，只在每个施工场地设置 1 处材料临时存放场。

2.2 工程分析

2.2.1 规划环境影响报告书批复意见及落实情况

1、规划环境影响报告书批复意见

青岛地铁集团有限公司于 2015 年 9 月编制了《青岛市城市轨道交通近期建设规划调整（2013-2021）及线网规划环境影响报告》。2015 年 12 月环保部以“关于《青岛市城市轨道交通近期建设规划调整（2013-2021）及线网规划环境影响报告》的审查意见”（环审[2015]256 号）批复了该报告书（见附件 5）。

2、与本工程有关的规划环评批复意见

摘录如下：

.....

四、该《规划》在优化调整和实施过程中应重点做好以下工作

（一）线路穿越中心城区以及已建、拟建大型居住区、文教区等环境敏感目标集中的区域时，原则上应采取地下线敷设方式。对于采取高架线敷设方式的路段，要针对敏感目标的影响情况，预留声屏障等相应降噪措施的建设条件。对线路下穿居住、文教、办公、医院等敏感建筑路段，应结合振动环境影响评价结论，做好沿线的规划控制，并针对振动可能产生的结构噪声影响采取有效防治措施。

（四）加强对历史建筑的保护，强化各项减振措施的落实，避免对文物保护单位及敏感建筑的不利影响。

（六）加强对线路两侧的用地控制，在用地控制区域内不宜新建居民住宅、学校、医院等噪声敏感目标；加强对车辆基地、停车场等的规划控制和周边土地利用集约利用。风亭、冷却塔、主变电所等地面构筑物的布局应与周边学校、医院、集中居住区等环境敏感区域保持必要的防护距离。

.....

五、《规划》中所包含的近期（一般为五年内）建设项目，在开展环境影响评价时，需重点论证项目建设实施产生的噪声、振动等环境影响，对涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区和集中居住文教区等线路，应对其影响方式、范围和程度做出深入评价，充分论证方案的环境合理性，落实相关环境保护措施。与有关规划的协调性分析、区域环境质量现状调查等方面的内容可以适当简化。

3、规划环评批复意见落实情况

（1）地铁2号线一期工程调整（轮渡站-泰山路站段）全部采用地下线敷设方式，对线路下穿居住、文教、办公、医院等敏感路段，本次评价根据预测结果采取减振降噪措施。并从噪声、振动等方面提出了影响达标距离和防护距离要求，供规划和环保管理部门参考。

（2）2号线一期工程调整（轮渡站-泰山路站段）尽可能的避绕了历史文化街区，尽量沿其外围边界的四川路、莘县路、新疆路布线；但为了顺接2号线一期的泰山路站（在建），不可避免的穿越了馆陶路历史文化街区建设控制地带的西北角，穿越长度约200米，穿越里程为YCK24+470~YCK24+668（线路终点）。该区段均为地下敷设，在历史文化街区内无车站等构筑物，工程通过强化景观设计等各项环境保护措施后，不会对历史文化街区的风貌景观带来直接影响。

（3）本报告从噪声、振动等方面提出了影响达标距离和防护距离要求；本工程风亭、冷却塔现状周边无噪声敏感点，评价提出了规划控制距离。

(4) 2号线一期工程调整（轮渡站-泰山路站段）不涉及涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区等环境敏感目标。本次评价将噪声、振动作为重点专题之一，对其可能产生的噪声、振动环境影响进行了预测分析，对涉及学校、医院、居民区等环境敏感目标的线路和车站，从各环境要素角度分析评价了工程建设及运营对其影响的方式、范围和程度；充分论证了方案的环境合理性，提出了环境保护措施。

本工程与规划环评审批意见的符合性见下表。

表 2.2-1 工程与规划环评审批意见的符合性表

序号	规划环评及其审查意见	设计及评价符合性
1	线路穿越中心城区以及已建、拟建大型居住区、文教区等环境敏感目标集中的区域时，原则上应采取地下线敷设方式。对于采取高架线敷设方式的路段，要针对敏感目标的影响情况，预留声屏障等相应降噪措施的建设条件。对线路下穿居住、文教、办公、医院等敏感建筑路段，应结合振动环境影响评价结论，做好沿线的规划控制，并针对振动可能产生的结构噪声影响采取有效防治措施。	地铁2号线一期工程调整（轮渡站-泰山路站段）全部采用地下线敷设方式，对线路下穿居住、文教、办公、医院等敏感路段，本次评价根据预测结果采取减振降噪措施。并从噪声、振动等方面提出了影响达标距离和防护距离要求，供规划和环保管理部门参考。
2	加强对历史建筑的保护，强化各项减振措施的落实，避免对文物保护单位及敏感建筑的不利影响。	2号线一期工程调整（轮渡站-泰山路站段）尽可能的避绕了历史文化街区，尽量沿其外围边界的四川路、莘县路、新疆路布线；但为了顺接2号线一期的泰山路站（在建），不可避免的穿越了馆陶路历史文化街区建设控制地带的西北角，穿越长度约200米，穿越里程为YCK24+470~YCK24+668（线路终点）。该区段均为地下敷设，在历史文化街区内无车站等构筑物，工程通过强化景观设计等各项环境保护措施后，不会对历史文化街区的风貌景观带来直接影响。
3	加强对线路两侧的用地控制，在用地控制区域内不宜新建居民住宅、学校、医院等噪声敏感目标；加强对车辆基地、停车场等的规划控制和周边土地利用集约利用。风亭、冷却塔、主变电所等地面构筑物的布局应与周边学校、医院、集中居住区等环境敏感区域保持必要的防护距离。	本报告从噪声、振动等方面提出了影响达标距离和防护距离要求；本工程风亭、冷却塔现状周边无噪声敏感点，评价提出了规划控制距离。
4	《规划》中所包含的近期（一般为五年内）建设项目，在开展环境影响评价时，需重点论证项目建设实施产生的噪声、振动等环境影响，对涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区和集中居住文教区等线路，应对其影响方式、范围和程度做出深入评价，充分论证方案的环境合理性，落实相关环境保护措施。与有关规划的协调性分析、区域环境质量现状调查等方面的内容可以适当简化。	2号线一期工程调整（轮渡站-泰山路站段）不涉及涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区等环境敏感目标。本次评价将噪声、振动作为重点专题之一，对其可能产生的噪声、振动环境影响进行了预测分析，对涉及学校、医院、居民区等环境敏感目标的线路和车站，从各环境要素角度分析评价了工程建设及运营对其影响的方式、范围和程度；充分论证了方案的环境合理性，提出了环境保护措施。

总体来说,青岛市地铁2号线一期工程调整(轮渡站~泰山路站段)在设计、施工、运营中将落实相关环境保护措施,确保工程的实施对敏感区域的影响降低到最小。

4、工程方案与建设规划对比分析

符合《国务院办公厅关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》(国办发[2018]52号)文件要求,不需要进行建设规划调整。

2.2.2 产业政策符合性分析

青岛市地铁2号线一期工程调整(轮渡站~泰山路站段)属于《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2013年修正,发展改革委令2013第21号)中第一类鼓励类第二十二条城市基础设施第6款城市及市域轨道交通新线建设,因此,项目建设符合国家产业政策。

2.2.3 工程环境影响特性分析

1 施工期环境影响特性

本项目施工期环境影响主要是工程占地、开挖建设对城市生态和景观造成影响;施工场地布置占用城市道路对区域社会交通的干扰;占地及房屋拆迁对居民生活质量的影响;施工期的噪声、振动、废水、废气及扬尘和固体废物等对施工场地邻近区域的环境质量影响,这类环境影响是暂时性的,通过采取相应的预防和缓解措施后,可使受影响的环境要素得到恢复或降低到最低程度。

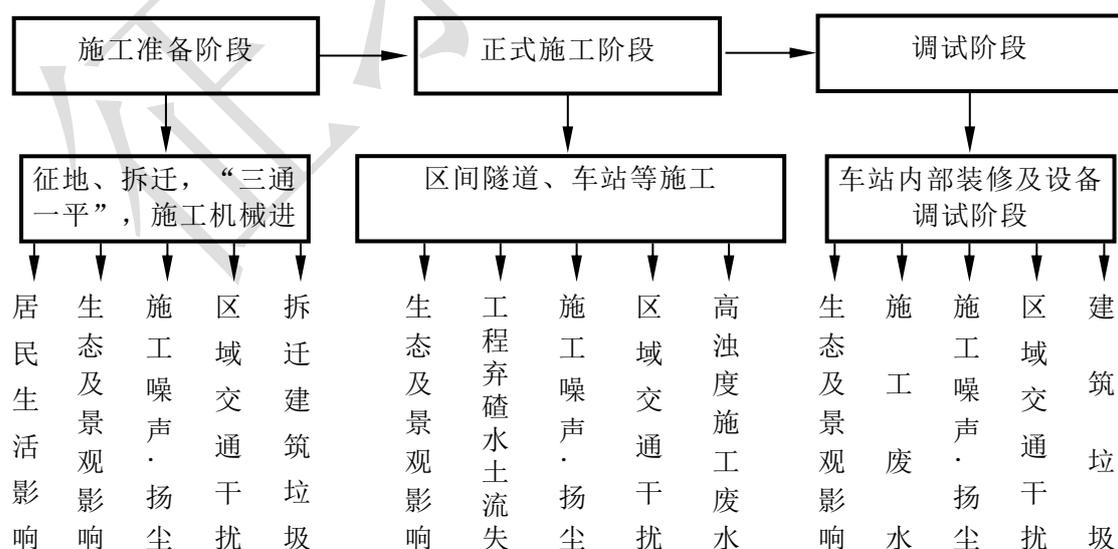


图 2.2-1 工程施工期环境影响特性分析示意图

2 运营期环境影响特性

本项目运营期环境影响主要表现为列车运行产生的振动、噪声、废水、废气、固体废物等；地下车站和区间隧道对地下水环境的影响；地面构筑物对城市生态环境及城市景观影响；其正面影响主要表现为区域交通改善和经济发展区的交通连接对城市社会经济环境影响。

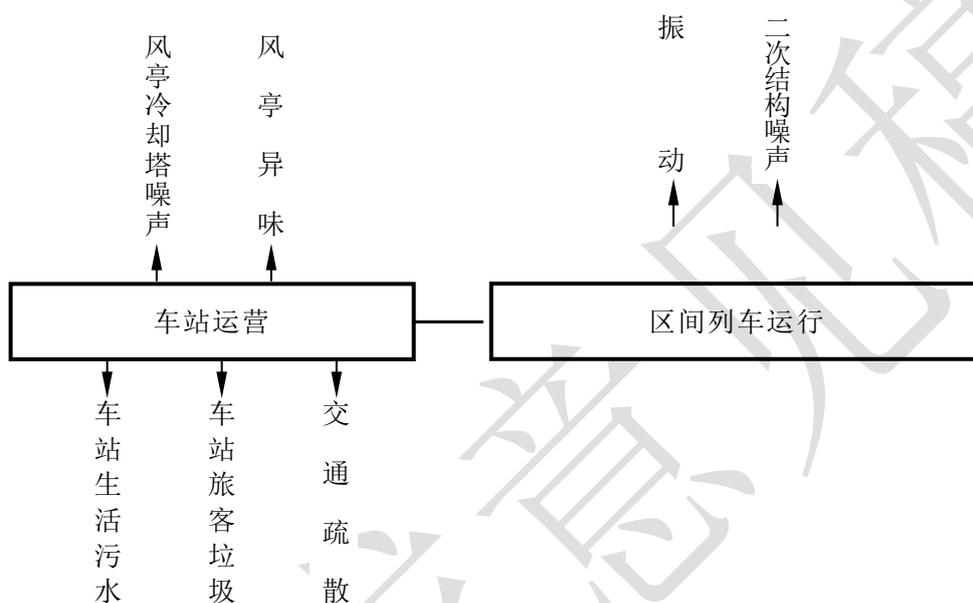


图 2.2-2 工程运营期环境影响特性分析示意图

2.2.4 工程施工期间环境影响要素分析

1 生态环境影响分析

工程施工期生态环境影响主要为施工占地、破坏绿化、影响景观等方面。

(1) 车站施工环境影响分析

本工程 3 座车站均为地下车站，采用明挖和暗挖法施工。

当地面有足够的施工场地、道路可通过交通疏散较长时间被占用、地下管线具备改移条件时，地下车站的施工方法应首先考虑简单、快速、经济、安全的明挖法。

地下车站施工方法的优缺点比较见下表。从环境保护角度分析暗挖法对周边环境影响较小。

表 2.2-3 地下车站施工方法比较

名称	优点	缺点
明挖	1) 在土体中土建造价相对较低、施工快捷。 2) 适合多种不同的地质条件，可以有效的减少线路的埋深。 3) 施工工艺简单、技术成熟、施工安全、工期短、施工质量易保证。 4) 防水方法简单、质量可靠。	1) 施工占用道路时间长，施工对周围环境或地面交通影响较大。 2) 需拆除改移工程用地范围内的建筑物及地下管线。
暗挖法	1) 施工工艺简单、灵活，针对性及适应性较强，适宜在各类地层中施工； 2) 对设备要求较低，采用信息化设计和施工；3) 占地少，对地面交通、管线等干扰较少； 4) 对周边环境影响较小； 5) 废弃土石方量少。	1) 在施工中容易引起地下水流失，易引起地表坍塌； 2) 跨度大时，需分多步进行施工； 3) 工序间干扰大，施工组织较麻烦； 4) 爆破施工对地表建筑物影响较大。

地下车站施工场地布置、出入口、风亭等建筑将占用城市道路、房屋、绿地等，沿线车站占用土地面积共计 6.36hm²，其中永久占地 0.97hm²，临时占地 5.39hm²。

地下车站基坑平均开挖深度约为 16~33m，车站开挖长度为 120~450m，宽度约为 18~44m。车站明挖产生大量的弃渣，其弃渣量共计为 34.86×10⁴m³。施工期间施工场地对城市绿地和道路的占用，将对城市土地利用及道路交通产生影响；地下车站开挖产生的弃渣水土流失及对城市景观的影响；施工排水对城市排水系统的影响；车站开挖初期，施工机械及运输车辆对车站周围敏感点产生的噪声、振动影响。

(2) 区间隧道施工环境影响分析

本工程区间隧道施工方法有 TBM 法和矿山法，除了起点~轮渡站区间外，均采用 TBM 施工。

区间隧道施工方法的优缺点比较见下表。从环境保护角度分析，盾构法对周边环境影响较小。

表 2.2-5 区间施工方法比较

施工方法	断面形状	优点	缺点
暗挖法	矿山法 马蹄形	施工工艺简单、灵活，针对性及适应性较强，适宜在各类地层中施工，对设备要求较低，采用信息化设计和施工，占地少，对地面交通、管线等干扰较少，对周边环境影响较小，废弃土石方量少	在施工中容易引起地下水流失，易引起地表坍塌；跨度大时，需分多步进行施工，工序间干扰大，施工组织较麻烦
	TBM 法 圆形	施工进度快，作业安全，噪音小，管片精度高，衬砌质量可靠，防水性能好，地表沉降小，占用场地少	需要有盾构机及其配套设备，技术、工艺复杂；断面尺寸固定，断面变化时需特殊处理；施工用地大，占地时间长

区间隧道土石方量主要为区间隧道出渣，另有少量盾构始发井（吊出井）、矿山法竖井等工程产生的出渣，地下段区间隧道施工出渣量 27.14×10⁴m³。

TBM法是隧道全断面掘进机施工的方法，具有安全、快速、高效、对环境干扰小和不受气候影响等优点，且防水性能好、地表沉降小、占用场地少，现已广泛用于铁路、公路、水电等隧道工程。

施工场地布置将对城区范围内景观造成一定负面影响，影响区域景观完整性和协调性。施工期间，施工机械及运输车辆对车站周围敏感点产生的噪声、振动影响。

区间隧道施工场地主要为TBM始发井和矿山法竖井临时占地等。

2 施工期主要污染源分析

(1) 施工噪声

工程施工期噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声，施工场地挖掘、装载、运输等机械设备作业噪声，根据《城市轨道交通振动和噪声控制简明手册》，各类施工机械噪声测量值见下表。

表 2.2-7 施工机械噪声源强表 单位：dB(A)

施工阶段	施工设备	距声源 10m 处	标准值	
			昼	夜
土方阶段	翻斗车	81~84	70	55
	重型运输车	78		
	推土机	76~77		
	挖掘机	77~84		
基础阶段	平地机	86~92	85	禁止施工
	空压机	88		
	风镐	85		
结构阶段	振捣棒	73	70	55
	电锯	84		

(2) 施工振动

工程施工期间产生的振动主要来自重型机械运转，重型运输车辆行驶，钻孔、打桩、锤击、大型挖土机和空压机的运行，回填中夯实等施工作业产生的振动。根据《城市轨道交通振动和噪声控制简明手册》，本项目施工常用机械在作业时产生的振动源强值见下表。

表 2.2-8 主要施工机械设备的振动值 单位：dB(VLz)

施工设备	距振动源距离 10m
风稿	83~85
挖掘机	78~80

施工设备	距振动源距离 10m
推土机	79
压路机	82
空压机	81
振动打桩锤	93
重型运输车	74~76
柴油打桩机	98~99
钻孔-灌浆机	63

（3）施工废水

施工期污水主要来自雨水冲刷产生的地表径流、建筑施工废水和施工人员生活污水。施工人员生活污水各站约排放 5~8 m³/d。建筑施工废水每个站排放量泥浆水平均约为 10~20m³/d。建筑施工废水包括基坑开挖、维护结构施工、区间隧道施工等过程中产生的泥浆水、机械设备的冷却水和冲洗废水；生活污水包括施工人员的日常生活用水、食堂下水和厕所冲洗水。根据水质情况可分为含油废水、生活污水、高浊度泥浆水等。

（4）废气及扬尘

主要为土建结构施工阶段，地表开挖、渣土运输等施工过程产生的扬尘，以及燃油为动力的施工机械和运输车辆使用排放的尾气。

根据类比调查结果，在正常风速、天气及路面条件较差的情况下，道路运输扬尘短期污染可达 8~10mg/m³，超过环境空气质量三级标准，扬尘浓度随与道路垂直距离增加而减小，影响范围为 200m 左右，对施工弃土运输道路沿线居民有一定影响。

施工期间尾气排放源强见下表。

表 2.2-9 运输车辆尾气排放量表

污染物	NO _x	CO
排放系数（g/km 辆）	10.44	5.25

（5）固体废物

本项目施工期间的固体废物主要包括 3 部分：①地下车站、区间隧道修筑产生的弃渣；②施工人员的生活垃圾；③本工程永久拆迁建筑物 4142m²，因工程拆迁产生的建筑垃圾约为 0.56 万方，建筑垃圾运往政府指定的建筑垃圾受纳点处置。

2.2.5 工程运营期环境影响要素分析

1 噪声源强

根据类比调查资料和国内外研究结果，本工程地下线对外环境产生影响的噪声源主要有风亭噪声、冷却塔噪声。

青岛地铁设计风亭采用3m长消声器，冷却塔采用低噪声冷却塔。本次评价冷却塔源强采取类似的深圳地铁1号线竹子林站冷却塔的类比监测结果，风亭源强采取青岛地铁2号线一期麦岛站风亭类比监测结果。

如下表所示。

表 2.2-10 风亭及冷却塔噪声类别监测结果

声源类别	测点位置	LAeq (dBA)	测点相关条件
排风亭	距离风亭 3.7m 处（当量距离）	57.4	低风井，风机型号：DTF-16，风机风量：144000m ³ /h，风机全压：960Pa，3m 长片式消声器，风亭外形尺寸为 3.5m*4m。
新风亭	风口格栅处	44.1	低风井，风道内无风机
活塞风亭	距离风亭 4.5m 处（当量距离）	68.8	低风井，2 台风机，风机型号：DTF(R)-20，风机风量：216000 m ³ /h，风机全压：900 Pa，3m 长片式消声器，风亭外形尺寸为 3.5m*5.7m。
冷却塔	距塔体 2m、地面高度 1.5m	66.2	菱电玻璃钢塔 RT-300L，直径 2.1m，一组 4 台，L=300 m ³ /h，N=4kw
	距塔体 4m、地面高度 1.5m	62.1	

2 振动源强 VL_{Zmax}

本工程采用 6 辆编组的 B 型车，按照轨道交通导则要求，本次于 2018 年 12 月 10 日~11 日对已经运营的青岛地铁 2 号线进行了 1 天源强测量。

类比测量条件：青岛地铁 2 号线 2017 年 12 月开通运营。6 辆编组 B 型车，选取测量位置行车速度 80km/h，DTVI2 型普通扣件，普通整体道床，60kg/m 无缝线路，DC1500V 接触轨供电，并且隧道所在地质为花岗岩层，与本项目类似。

(1) 测试点位及频率

测试选取了青岛地铁2号线麦岛站~海游路站区间和海游路站~海川路站区间的两处平直路段，均未采取减振措施。采样时间为2018年12月10日全天，为数据仪自动采用并储存。

表 2.2-11 青岛地铁2号线振动源强监测点位

区间	测试点位	速度	地质状况	监测时间	图号
麦岛站~海游路站	k34+700 处	80km/h	主要在强风化下压带花岗岩层中穿过	1 天	图 1
海游路站~海川路站	k35+700 处	80km/h	主要在中风化花岗岩层中穿过	1 天	图 2

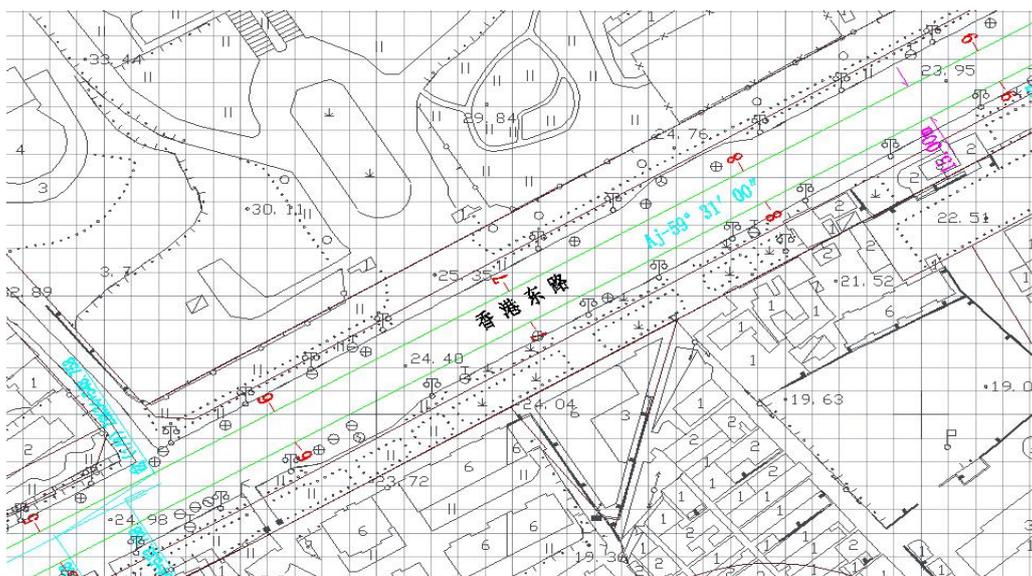
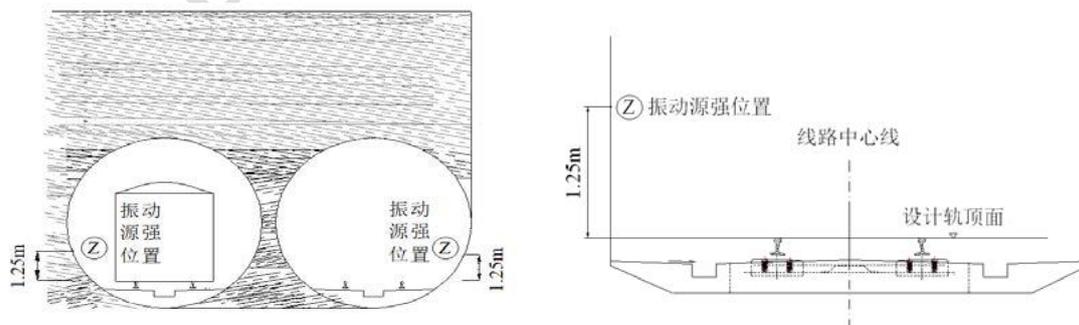


图 2.2-3 k34+700 处



图 2.2-4 k35+700 处

测点位置为隧道壁 1.25m 处。



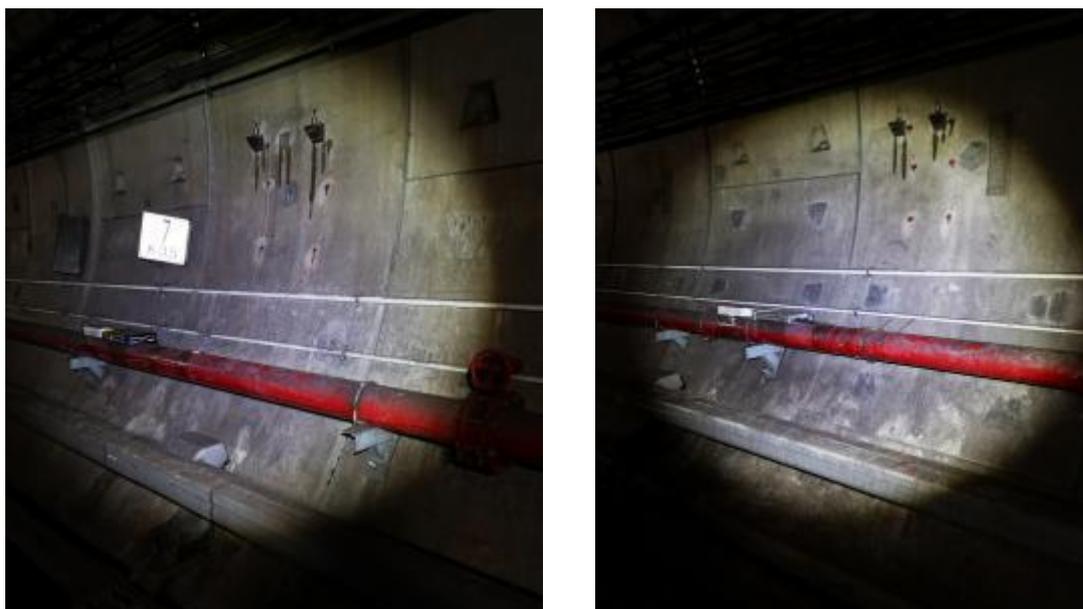


图 2.2-5 测点现场布点图

根据导则源强数据采用要求，选取了工作日高峰小时 5 趟车的 VL_{Zmax} 测试结果如下：

表 2.2-12 高峰小时 5 趟车 VL_{Zmax} 测试结果表

序号	测试结果 dB
1	69.1
2	71.1
3	69.1
4	68.4
5	70.2
平均值	69.6

表 2.2-13 分频率测试结果

序号	中心频率(Hz)	振动值 (dB)
1	16	52.2
2	20	49.2
3	25	50.1
4	31.5	51.0
5	40	55.3
6	50	65.7
7	63	75.3

8	80	65.8
9	100	70.9
10	125	74.0
11	160	71.8
12	200	79.3

因此，本工程源强取值为：B型车，行车速度80km/h，弹性分开式扣件，普通整体道床，60kg/m无缝线路，振动源强为 VL_{Zmax} 为69.6dB。

3 水污染源

(1) 污水产生量

污水主要来自沿线车站及的生活污水和车辆基地工作人员生活污水、车辆洗刷废水及检修产生的少量含油废水。

沿线3座车站生活污水排水量为43.2t/d，冲洗废水为15t/d，见下表。

表 2.2-12 校核前后污水排放对比情况表

项目	污水类别	性质	排水量 (t/d)	处理及排放去向
车站	地面冲洗水	SS、COD、BOD ₅	105	排入城市污水管网
	生活污水	SS、COD、BOD ₅ 、氨氮	302.4	经化粪池排入城市污水管网

表 2.2-13 本工程用、排水量表 单位：m³/d

用排水性质		用水量	排水量
车站	生活用水	16×3	14.4×3
	冲洗用水	5×3	5×3
	小计	63	58.2

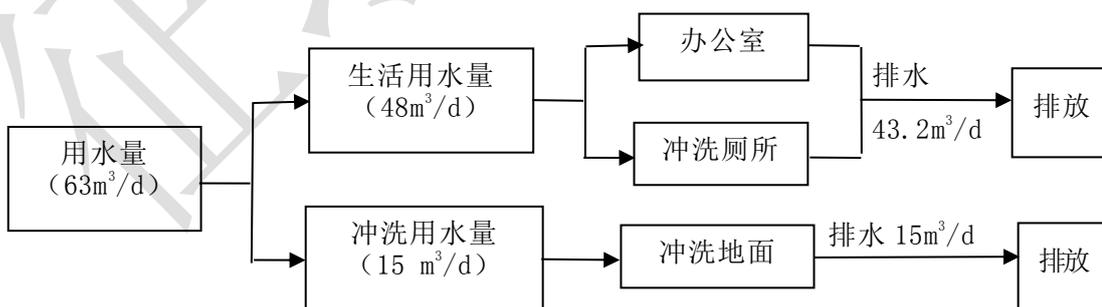


图 2.2-3 车站水平衡图

(2) 处理工艺及排放去向

各车站产生的生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，能够满足《污水排入城市下水道水质标准》（CJ343-2010）表1标准。各车站产生的地面冲洗水经沉淀后直接排入城市雨水管网。

（3）污染物排放量

表 2.2-14 沿线车站生活污水污染物排放量

污染物排放点	污水量 (m ³ /d)	项目	污染物质 (c: mg/L, w: kg/d)				
			pH	SS	COD _{cr}	BOD ₅	氨氮
车站	58.2	污染物浓度 (C)	7.5~8.0	65	180	70	23
		污染物重量 (w)	/	0.54	1.50	0.58	0.19
CJ343-2010			6.5~9.5	400	500	350	45
标准指数 Si			/	0.16	0.36	0.2	0.51

4) 空气污染源

本工程的牵引类型为电动机车，因而不存在牵引机车废气排放。

沿线车站空气污染源主要为运营初期车站风亭排出的地下车站及区间隧道内部环境空气，主要为余热、余湿、粉尘及由人体呼吸作用产生的CO₂气体，对15m范围内敏感点有一定影响，15m以外影响轻微。

5) 固体废物源

本工程固体废物主要有运营管理人员、乘客候车产生的生活垃圾。

根据设计文件，本工程与2号线一期合并运营，旅客垃圾可按25kg/站·日计算，每年排放量约为27.3t/a。

2.2.6 工程环境影响分析及设计采取的环保措施

1 工程环境影响综合分析

综合分析，本工程的主要环境影响按时序分为两个阶段，即工程施工期环境影响和运营期环境影响，各阶段环境影响要素具体详见下表。

表 2.2-19 工程环境影响分析表

时段	污染源类型	性质及排放位置	生态环境质与量的变化及污染源强	排放及污染方式
施 工 期	占地	车站出入口、风亭	永久占地 9771m ²	永久改变土地使用性质
		施工场地及施工临时用地	临时占地 42000m ²	临时改变土地使用性质
期	土石方	车站、隧道	挖方? × 10 ⁴ m ³ , 填方? × 10 ⁴ m ³ , 弃渣量为? × 10 ⁴ m ³ 。	综合利用或运至城市弃渣场 水土流失

时段	污染源类型	性质及排放位置	生态环境质与量的变化及污染源强	排放及污染方式
	拆迁房屋	车站、区间和施工场地占用	4142m ²	居民生活质量、商铺经营影响
	噪声	施工机械、运输车辆	距离声源 10m 处 73~112dB (A)	空间辐射传播
	振动	施工机械、运输车辆	距离振源 10m 处 63~99dB	地面传播
	水	施工场地	施工排水	市政排水管道
	气	施工场地、运输沿线	扬尘、TSP	直接排放
	固体废物	沿线车站、隧道开挖	弃土量为?? × 10 ⁴ m ³	填土、集中堆放
		拆迁场地、车站装修	拆迁建筑垃圾 0.56 × 10 ⁴ m ³	填埋、集中堆放
运营期	噪声	车站的风亭	风亭百叶窗外，进风亭 60.5dB (A)、排风亭 66.8dB (A)；	空间辐射传播
	振动	列车运行	隧道壁 1.25m 处 69.6dB	地面传播
	水	车站生活污水	43.2t/d	经处理后排入市政污水管网
		车站冲洗废水	15t/d	
	固体废物	车站	生活垃圾 27.3t/a	集中收集、综合处理、资质单位统一回收
空气	地下车站排风亭	异味	空间传播	

2 设计采取的环保措施

在工程可研设计中已经采取了一些环境保护措施，具体如下表。

表 2.2-20 工程设计中已经采取的环境保护措施表

污染源类型	排放位置	设计中采取的污染防治措施
噪声	车站风亭噪声	采取 2m 消声器进行降噪
振动	地下线振动	全线采用 DT 型扣件；敏感地段采用隔振垫或钢弹簧浮置板道床等高级减振或特殊减振措施
污水	车站生活污水	经化粪池处理后排入市政污水管网
	车站冲洗废水	经沉淀后直接排入城市雨水管网
固体废物	车站	集中收集

3 工程沿线和地区环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

拟建工程位于青岛市区域内，沿线行政区划属青岛市市南区、市北区管辖。

青岛市位于东经 $119^{\circ} 30' \sim 121^{\circ} 00'$ ，北纬 $35^{\circ} 40' \sim 37^{\circ} 09'$ 。地处胶东半岛西南端，东南濒临黄海，西接日照、潍坊，北与烟台市为临。市内七区所辖面积 1316.27km^2 ，人口 200 余万人，是一座地理位置优越、风景优美的港口城市。

3.1.2 地形地貌

青岛市地形特征呈东高西低，中间凹陷。东南部崂山主峰海拔 1132.7m 为山东省第三高峰，其余脉向北绵延至即墨东北部，向西南延伸到青岛市区。中西部广大地区为胶莱盆地，地形低平，海拔高度一般不超过 50m。青岛市地铁 2 号线沿线地貌是在新生代以来，经构造—侵蚀—剥蚀—堆积，内外地质营力共同作用下形成的。其成因类型多，形态类型也比较复杂，其分布与沿线地质构造关系密切。青岛市黄岛区，位于胶州湾西海岸，与青岛隔海相望，地形整体呈东西高，中间低，地貌类型主要有河流堆积地貌、山麓斜坡堆积地貌、滨海堆积地貌及构造剥蚀地貌。



青岛市地铁 2 号线一期工程调整（轮渡站~泰山路站段）沿线地表主要为现代建筑、道路，其中构造剥蚀区主要分布在小港站；山麓斜坡堆积区主要分布在青岛港站；滨海堆积区主要分布在轮渡站附近。

3.1.3 气象

青岛属华北暖温带沿海季风区，大陆性气候。受海洋影响，空气湿润、气候温和，雨量较多，四季分明，具有春迟、夏凉、秋爽、冬长的气候特征。

1 风

以团岛 20 年统计资料，青岛风向以 SE、N、NNW 向频率最高，分别占 12%、11%和 10%。6 级以上大风以 N、NNW 向最多，年平均风速 5.5m/s，最大风速 38m/s（ENE）。强风向为 WNW 和 NNW，风速为 23m/s，多出现在 3 月及 12 月。瞬时风速大于 17m/s 的天数为 42.83 天/年。年平均受台风侵袭或受台风外围影响达 13 次。

2 降雨

青岛累年平均降水量为 714mm，年最大降水量为 1225.2mm（1975 年），最小降水量 347.4mm。由于受地形、地貌的影响，降水量地区分布很不均匀，累年平均降水量等值线走向呈 SW—NE 向，年最大降水量与最小降水量比值在 3~5 之间，73%的降水集中在 6~9 月。按日降水量 $\geq 0.1\text{mm}/\text{日}$ 计算，年平均降雨日为 82 天，最多 116 天，最少 56 天。累年平均暴雨日，即日降水量 $\geq 50\text{mm}$ ，为 2.9 天，最多为 7 天。年最大降雪量 270mm。

3 气温

青岛年平均气温 12.3°C 。累年各月平均气温：8 月最高，1 月最低，分别为 25°C ，和 -0.4°C 。极端最高气温 38.9°C （2002 年 7 月 15 日），极端最低气温 -20.5°C （1957.1.22）。青岛寒潮一般发生于 11 月~次年 2 月，平均每年发生 4.9 次，年均结冰日 82 天。

4 雾

海雾频繁是青岛特点之一，夏季是海雾盛行季节。以 SE 风产生雾最多，累年平均雾日，即能见度小于 1000 米时，雾出现日数为 43.4 天，多发生在 4~7 月，雾盛行季节，有时可持续近 10 天。

5 相对湿度及蒸发量

青岛累年年平均相对湿度 75%，累年 7 月最大，可达 92%，11 月最小为 64%。陆上水面蒸发量 1398.90mm，陆面蒸发量 521.70mm。

项目区气象资料见下表。

表 3.1-1 项目区气象资料表

序号	项目	单位	项目区	备注
1	多年平均气温	℃	12.3	
2	极端最高气温	℃	38.9	2002.7.15
3	极端最低气温	℃	-20.5	1957.1.22
4	最热月平均气温	℃	12.2	
5	最冷月平均气温	℃	-4.5	
6	≥10℃积温	℃	3920	
7	多年平均无霜期	天	202	
8	多年平均降水量	mm	714	
9	多年最大降水量	mm	1225.2	1975
10	多年最小降水量	mm	347.4	
11	50年一遇设计24小时降水量	mm	298	
12	20年一遇设计24小时降水量	mm	238	
13	10年一遇设计24小时降水量	mm	191	
14	10年一遇设计1小时降水量	mm	45	
15	多年平均风速	m/s	4.8	
16	多年瞬时最大风速	m/s	38	
17	多年全年主导风向		SE	
18	多年冬季主导风向		NNW	
19	多年夏季主导风向		SE	
20	多年最多大风日数	天	42.83	
21	多年平均蒸发量	mm	1398.90	
22	多年最大冻土深度	m	0.50	

3.1.4 地层岩性

沿线出露地层主要有第四系全新统人工堆积层，冲积、洪积、海积层，第四系上更新统冲、洪积，残坡积层，白垩系青山群安山岩，并伴有大面积元古代及燕山期岩浆岩侵入，主要有花岗岩、花岗斑岩、花岗片麻岩、闪长岩、闪长玢岩、正长岩、二长花岗岩等，局部存在片麻岩、构造角砾岩等变质岩。

3.1.5 地质构造及地震

1 地质构造

根据断裂带的活动历史、结构面力学性质及其相互关系，可划分为二个构造体系：区域东西向构造带，华夏式构造。它们对市区地段第四系的形成与展

布起着控制性作用。

2 地震

根据中华人民共和国质量技术监督局颁布的《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)、《城市轨道交通结构抗震设计规范》(GB50909-2014)和《建筑抗震设计规范》(GB50011-2016)的划分,青岛市地铁2号线一期工程调整(轮渡站~泰山路站段)位于青岛区,场地地震动峰值加速度为0.10g(相当于抗震设防烈度7度),设计地震分组第三组。

3.1.6 主要不良地质及特殊岩土

根据已有钻探揭露和区域地质资料,青岛市地铁2号线一期工程调整(轮渡站~泰山路站段)沿线穿越村庄、小区等居民聚集区,局部可能有沼气等有害气体泄漏,除此之外未见岩溶、滑坡、崩塌等不良地质作用。场区内特殊性岩土为软土(含淤泥粉细砂、含有机质粉质黏土)、人工填土及风化岩。场地是稳定的,适宜本工程建设。

3.1.7 水文地质

1、地表水

沿线不涉及地表河流水系等。

2、地下水

根据本阶段搜集到的资料和钻探揭露的地层资料,结合场区的地形地貌、地下水赋存介质及埋藏条件的差异,场区内地下水可划分为两大类:第四系孔隙水、基岩裂隙水。各类基本特征如下:

1) 第四系孔隙水

第四系孔隙水又分为第四系孔隙潜水和第四系孔隙承压水。

(1) 第四系孔隙潜水:主要分布在河流侵蚀堆积区、滨海堆积区等第四系土层较厚地区,主要含水层为表层人工填土,全新统砂层,透水性强,涌水量受季节性影响较大,富水性较好。近海区域第四系孔隙潜水与海水联通。

(2) 第四系孔隙承压水:主要分布在山麓斜坡堆积区、河流侵蚀堆积区、滨海堆积区,主要含水层为晚更新统粗、砾砂层,其隔水层为晚更新统粉质黏土,局部缺失隔水层,与第四系孔隙潜水联通,表现为微承压性,透水性强,在汇水条件较好地段,地下水一般较丰富。

2) 基岩裂隙水

基岩裂隙水又分为风化裂隙水和构造裂隙水两种。

(1) 基岩风化裂隙水: 主要赋存于基岩全风化~中等风化带中。风化岩石随风化程度表现为砂土状、砂状、角砾状, 节理裂隙发育, 裂隙水呈层状分布于地形相对低洼地带。一般含水层厚度小于3米, 局部受断裂构造影响含水层厚度可达10米左右。地下水位随地形的升高而增大, 接受大气降水和上覆孔隙水的补给。涌水量受季节性影响较大。富水性较差, 单井涌水量一般小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 构造裂隙水: 主要赋存于断裂带两侧的构造影响带、花岗斑岩、煌斑岩等后期侵入的脉状岩脉挤压裂隙密集带中, 呈脉状、带状产出, 地下水迳流深度较大, 主要接受大气降水、风化裂隙水的补给, 无统一水面, 具有一定的承压性。在汇水条件较好地段, 地下水一般较丰富。单井涌水量一般大于 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。

基岩裂隙水多为重碳酸氯化物钙钠型水, 矿化度一般小于 $1\text{g}/\text{L}$ 。

3) 地下水补给、迳流、排泻条件

地下水的补给、迳流、排泻是一个交替循环的过程。当地下水的循环轨迹具有一个典型的特征, 各类型地下水均接受大气降水的补给。低山丘陵区的基岩裂隙水依靠大气降水的垂直入渗补给, 通过地面落差和裂隙形成潜流, 部分以地下迳流形式补给第四系孔隙水, 部分汇入山区水库、地表河流排泻至大海; 山间河谷地带、大部分第四纪松散层分布区, 因地形平缓, 雨后地表迳流缓慢, 且地表非连续分布弱透水黏土层, 有利于地表迳流入渗补给; 局部低山丘陵区具备的承压水、低承压水在通常情况下往往成为上覆第四系含水层的补给来源; 现代河流与滨海平原交汇地带, 河网密布, 沿河两侧、河床多为砂、砾石堆积, 在丰水期和涨潮期河水位高于地下水位时地下水接受河水或潮汐海水倒灌补给, 枯水期, 河流水位下降, 接受地下水的补给; 此外, 山区及平原区中、小型水库和农业灌溉是地下水的重要补给来源之一。

当地下水的迳流方向总体遵循以下规律: 自低山区、丘陵区汇聚至山前冲洪积平原和滨海堆积区, 青岛市地铁2号线一期工程调整(轮渡站~泰山路站段) 顺从当地西北高, 东南低的地势, 自西北向东南依地势由高往低迳流最终注入大海。地势较高的基岩山区地下水获得补给后经过短暂的迳流, 便以泉或泄流形式向附近沟谷排泻, 形成地下水溢出带。镰湾河、李村河、大村河等河流域及山间谷地, 地下水迳流途径短, 易就近排入附近河溪。滨海堆积区, 地势平坦, 地下水水力坡度平缓, 迳流形式以水平循环为主, 缓慢地向黄海排泻。

当地地层饱含粉土、砂类土、碎石类土, 这些土层孔隙度大, 往往交错沉积, 水力联系密切, 地下水补给、迳流、排泻条件通畅, 据现场调查, 区内地下水排泻形式主要有泉、地下水泄流、蒸发排泻和人工排泻。

3.2 社会环境概况

3.2.1 城市概况

青岛市地处山东半岛南部，位于东经 $119^{\circ}30'$ ~ $121^{\circ}00'$ 、北纬 $35^{\circ}35'$ ~ $37^{\circ}09'$ ，东、南濒临黄海，东北与烟台市毗邻，西与潍坊市相连，西南与日照市接壤。全市总面积为 10654km^2 ，其中中心城区（市南、市北、李沧、崂山、城阳、黄岛等六区）为 3254km^2 ，所辖胶州、即墨、平度、莱西四市为 7400km^2 。

3.2.3 交通概况

1、公路

青岛公路交通十分发达，迄今为止，青岛市已建成济青、胶州湾、西流、双流、潍莱、栖霞、青银等7条高速公路。青岛公路通车总里程、百平方公里密度、高等级公路比重等指标均居全国同等城市前列，已初步达到发达国家水平。

2、航空

青岛流亭机场为国内重要的区域性枢纽机场和国际性机场，规划将其建设成为具有客货运输、生活服务、飞行管理和飞机维修等多种功能的综合性空港。机场等级为4E级。预测2020年旅客吞吐量将达到2500万人次，货邮吞吐量达到80~100万吨。

3、港口

规划形成以胶州湾港口综合运输枢纽为核心，鳌山湾和董家口港区为两翼，地方小型港站、综合旅游港口为补充的多层次港口发展体系。青岛港是国家综合运输体系的重要枢纽和沿海主要港口之一，主要包括前湾港区、海西湾港区、黄岛港区、老港区和四方港区、鳌山湾港区、董家口港区等港区和多处小型港站。远期发展目标为东北亚国际航运中心。预测2020年青岛港港口吞吐量将达到3.8—4.2亿吨，其中集装箱吞吐量达到2200—2300万标准箱；2020年对外水运客运量60万人次。

4、铁路

市域内铁路线网由胶济铁路、胶新铁路、胶黄铁路、蓝烟铁路和规划青太（青岛—石家庄—太原）客运专线、青荣（青岛—荣成）城际铁路组成。预留黄岛—日照、田横—蓝村、晋煤外运泰安—董家口铁路和站场的建设条件。

规划扩建青岛站，在沧口建设铁路青岛北站。青岛站办理青岛至济南及以远方向动车组的始发终到业务、旅客运输业务。青岛北站办理青岛至所有方向的普快旅客列车，同时办理青岛至荣成间动车组的始发终到业务、旅客运输业务。

3.2.4 旅游资源

青岛三面环海、依山傍海、风光秀丽、气候宜人，加上特殊的历史积淀，使青岛早在20世纪初期就成为中国著名的旅游胜地。旖旎壮美的海滨风景线，起伏跌宕的海上仙山——崂山，红瓦绿树、碧海蓝天的城市风景，具有典型欧陆风格的多国建筑，浓缩近现代历史文化的名人故居，成为中国最优美的海滨风景带和海内外著名的度假、休闲、观光、商务、会展目的地。

其主要的旅游资源有：历史文化与欧陆风情保护区、石老人国家旅游度假区以及崂山国家风景区，崂山风景名胜区位于青岛东部的黄海之滨，由9个风景游览区、5个风景恢复区及外缘陆海景点三部分组成；主峰巨峰海拔1133米，是中国大陆海岸线上最高的山峰，素以“海上名山第一”和“道教名山”而著称，为国务院审定公布的国家重点风景名胜区。同时是全国文明风景名胜区、国家4A级旅游区和全国文明风景旅游区示范点。崂山气候温和湿润，冬无严寒，夏无酷暑；历史悠久，古迹荟萃，曾是中国道教重要传播地，有“道教全真天下第二丛林”之称；山石造型奇特。

3.3 环境质量现状

3.3.1 空气环境质量现状

2018年，市区环境空气中细颗粒物、可吸入颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、臭氧浓度分别为34、72、10、31、154微克/立方米，一氧化碳浓度为1.4毫克/立方米。细颗粒物、可吸入颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、臭氧浓度同比分别改善8.1%、5.3%、28.6%、6.1%、10.5%，一氧化碳浓度基本持平。细颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、臭氧、一氧化碳浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，可吸入颗粒物浓度超出二级标准。细颗粒物、可吸入颗粒物、二氧化硫、二氧化氮浓度均为2013年以来最好水平，且二氧化硫、二氧化氮连续三年稳定达到国家一级标准。市区空气质量优良率85.3%，同比增加6.7个百分点，为2013年以来最好水平。总体来看，2018年为自2013年实施《环境空气质量标准》（GB3095-2012）以来空气质量最好的年份。

受本地不利气象及外部输送影响，全年共出现重度污染天气3天，均在1月份，未出现严重污染天气。重度污染天数为2013年以来最少，同比减少1天。

即墨、胶州、平度、莱西环境空气中细颗粒物、可吸入颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、臭氧浓度范围分别在 $34\sim 44$ 、 $70\sim 80$ 、 $12\sim 14$ 、 $27\sim 41$ 、 $153\sim 168$ 微克/立方米之间，一氧化碳浓度在 $1.6\sim 1.8$ 毫克/立方米之间，其中二氧化硫浓度均为自2014年按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）监测以来的最低值。各区市二氧化硫、一氧化碳浓度均符合二级标准，细颗粒物、可吸入颗粒物浓度除即墨区符合二级标准外，其余各市均超标；二氧化氮浓度胶州市超标，其余各区市均符合二级标准，臭氧浓度即墨区、胶州市符合二级标准，平度、莱西均超标。

3.3.2 水环境质量现状

2018年，城市集中式饮用水水源地水质达标率为100%（扣除地质因素影响）；纳入《青岛市落实水污染防治工作行动计划实施方案》的94个地表水断面中，常年断流7个，水质达到或优于地表水III类标准的断面35个，劣V类断面11个；镰湾河等河流因截污治污不彻底、缺乏生态补水等原因，水质未达到考核目标要求。2018年，青岛市近岸海域水质状况总体良好。胶州湾外黄海海域水质状况为优；胶州湾优良水质面积比例为73.7%，同比升高1.9个百分点。李村河、墨水河和大沽河入海口附近海域水质较差，主要污染物为无机氮。

3.3.3 声环境质量现状

2018年，市区道路交通昼间和夜间噪声分别为68.0分贝和62.7分贝，昼间噪声属好水平，夜间噪声属较差水平；区域环境昼间和夜间噪声分别为56.9分贝和48.9分贝，属一般水平。

市区各类功能区昼间噪声均达标；夜间噪声0类、1类、3类区达标，2类和4类区超标。各类功能区声环境质量同比基本保持稳定。

即墨区、胶州市、平度市、莱西市区域环境昼间噪声在50.5~54.8分贝之间，等级为较好，夜间噪声在43.7~47.4分贝之间，等级为较好和一般；道路交通昼间噪声在63.2~66.7分贝之间，等级为好，夜间噪声在50.7~58.1分贝之间，等级为好和较好。

3.3.4 固体废物污染现状

2018年，全市工业固体废物产生量793万吨，综合利用量734万吨，综合利用率92.6%；全市工业危险废物产生量14.7万吨，综合利用量4.62万吨（其

中：综合利用往年贮存量 0.14 万吨），处置量 8.9 万吨（其中：处置往年贮存量 0.42 万吨），贮存量 1.73 万吨。

3.4 沿线土地利用规划

青岛市中心城区范围包括市内七区（市南区、市北区、四方区、李沧区、崂山区、城阳区、黄岛区）。现状城市建设用地 369.4 平方公里，占总用地的 26.2%，人均城市建设用地 124.5 平方米。

1、居住用地

青岛——西部以旧城改造，疏解城市中心人口，改善居住环境为主；东部利用区位优势及自然环境，结合旧村改造，建设高质量现代化居住区。居住用地分为分为城南片、城中片、城北片，规划形成 12 个居住片区。

黄岛——以完善临港产业配套为主，实现居住就业就地平衡。规划形成 4 个居住片区：小黄岛生活片区、临港生活居住片区、昆仑山路居住片区、行政中心区生活居住片区。

红岛——满足北部产业用地快速发展需求，布置居住用地，建设设施完善、环境优美的居住区。规划形成 8 个居住片区：城阳中心区居住片区、流亭居住片区、惜福居住片区、夏庄居住片区、棘洪滩居住片区、上马居住片区、红岛居住片区、河套居住片区。

2、公共设施用地

（1）公共中心

形成一个城市主中心，六个城市副中心，多中心、网络型城市公共服务体系。

主中心——以市政府行政办公区为轴心，东起福州路、西至山东路、北至辽阳路、南至海滨，形成以行政办公、商务商贸、金融信息为主的市级城市主中心，成为以密集发达的金融、信息、贸易为主要特征的青岛市中心商务区。

六个副中心——中山路副中心：包括中山路及火车站周边地区，形成以发达商业、旅游服务业为主体，地上、地下空间相结合的城市副中心。

崂山副中心：在麦岛路以东、松岭路以西、枣儿山以南区域，形成以商贸金融、文化体育、旅游服务、会展、行政办公为主城市副中心。

李沧副中心：自铁路青岛北站至李村中心形成商贸业、现代服务业和商务办公为主的城市副中心。

城阳副中心：以城阳区行政办公区为轴心，正阳路与南北向城市主干道为轴线，形成以办公、商务、旅游、教育为主的城市副中心。

黄岛副中心：在黄岛区的唐岛湾北部形成行政办公、商业、商贸文化娱乐为主的城市副中心。

红岛副中心：在红岛南部地区建设形成以行政办公、文化娱乐、旅游度假、会展为主体功能的城市副中心。

（2）行政中心

市级行政中心位于香港中路；市南区行政中心拟迁至火车站附近；市北区行政中心位于山东路与延吉路交叉口处；四方区行政中心拟迁至台柳路北侧；李沧区行政中心位于青银高速以东，佛耳崖村以西；崂山区行政中心位于银川东路以南、秦岭路和云岭路之间；城阳区行政中心位于正阳路北侧，长城路、中城路之间；黄岛区行政中心位于长江中路。

（3）商业服务设施

商业中心：形成中山路、香港中路和台东3个市级商业主中心，李村、红岛、香江路、海尔路4个市级商业中心；规划建设形成16处区级商业中心。

现代商贸服务业集聚区：规划建设奥帆基地、青岛中央商务区、四方滨海新城、李沧区东部新区、城阳新天地等12处现代商贸服务业集聚区。

商业街：完善市北啤酒街、台东步行街、电子城、文化街、李村步行街、重庆南路汽车贸易大道等43条商业街。

3、工业用地

青岛——加快传统工业基地的更新和改造，对海泊河以北、楼山—烟墩山以南地区的工业企业实施“迁、停、并、转”，保留其研发与管理机构，整合形成生产性服务业基地，围绕四方填海地、铁路青岛北站、青岛科技大学形成战略性服务业基地；逐步改造、搬迁楼山—烟墩山以北地区有严重污染的大型企业，整合白沙河南岸工业园区，发展形成以高精产品加工、组装，第三方物流为主的空港产业拓展区；崂山高新技术产业园由单一的生产基地向产、学、研相结合，以科技研发、服务外包为主的综合型生态园区转化，进一步挖掘现有工业用地的利用潜力，适度拓展发展空间，建设青岛崂山科技城；李沧东部工业园应整合现有工业用地、优化内部产业结构，重点发展高新技术产业。

黄岛——依托港口，以积极发展临港产业、现代化先进制造业、石化工业为主，构成产业聚集区；临港产业区应加强重点和龙头企业的建设，逐步搬迁三类污染企业及村庄，整合工业用地，提高土地利用效率，重点发展临港产业；青岛保税区港区联动，形成国际自由贸易区。北海船厂应严格在规划范围内进行建设，不得对薛家岛造成污染；石化工业区以大炼油为核心，形成石化工业基地，同时重点加强环境保护、污染防治，建设生态型园区。黄岛重石化区应

严格在规划范围内进行建设，不得在胶州湾填海造地；青岛西海岸出口加工区以出口型企业为主、以大进大出型加工贸易企业为主、以配套产业链长、拉动力大的整机装配和需大量从其它加工贸易企业结转原材料的企业为主，积极拉动黄岛整体经济的发展、促进产业链升级。

红岛——主要由高新技术产业开发区、河套国家级出口加工区及其配套地区、棘洪滩、空港产业园区组成，应严格制定和执行产业准入政策，确保胶州湾生态安全，形成集约高效的产业分工体系；高新技术产业开发区，积极发展高新技术产业及现代服务外包产业，吸引国际知名科技企业研发总部进入，加强自主创新能力的培育，打造生态型新城；河套国家级出口加工区及其配套地区，重点发展家电电子、新材料等出口加工型产业。特别要保护好大沽河入海口的湿地生态环境；棘洪滩工业区应重点整治改造工业园区，提升工业区档次，重点发展铁路机客车及零部件、汽车零部件等工业；空港产业园区应结合机场建设，妥善处理机场发展、飞机维修、物流与临港产业用地关系，重点发展运量小、附加值高、临空指向度高的高新技术产业。

3.5 城市总体规划

3.5.1 人口规模

据2010年第六次人口普查统计，2010年底，全市常住人口871.5万人。其中，七区372万人，五市（县级）499.5万人。从全市常住人口的分布看，五市要远远高于七区。七区中，城阳区人口数居首位，达73.72万人；五市中，平度市以135.74万人居首位。截止2010年底，青岛中心城区暂住人口约89万人。

2020年市域总人口规模控制在1200万人以内，城镇化水平达到75%以上，城镇常住人口约900万人。2020年中心城区人口规模约500万人。

3.5.2 用地规模

青岛市市域为青岛市行政辖区，陆域面积10654平方公里。2012年12月经国务院批准，省政府决定对青岛市部分行政区划实施调整：撤销青岛市市北区、四方区，设立新的青岛市市北区，以原市北区、四方区的行政区域为新的市北区的行政区域；撤销青岛市黄岛区、县级胶南市，设立新的青岛市黄岛区，以原青岛市黄岛区、县级胶南市的行政区域为新的黄岛区的行政区域。

中心城区现状城市建设用地面积369.4平方公里，人均城市建设用地124.5平方米。根据城市人口规模和人均城市建设用地指标，总体规划确定中心城区城

市建设用地规模为：2020年城市建设用地控制在580平方公里，人均建设用地105平方米。

3.5.3 中心城区总体布局

1、空间发展战略

依托“走向深海、走向高端”的国家海洋战略要求，大力发展蓝色经济，实施“全域统筹、三城联动、轴带展开、生态间隔、组团发展”战略，拉开城市空间发展大框架，加快建设组团式、生态化的海湾型大都市。

（1）全域统筹

强化大青岛理念，先期实现七区统筹，同时加快推进城乡统筹、陆海统筹，不断拓展发展空间，继续推动城市由单中心向多中心发展。统筹全域发展规划、基础设施、产业布局、社会事业、公共服务和管理体制，加快大青岛北部区域崛起，缩小城乡差距、南北差距。统筹陆海资源要素配置、优势产业培育、基础设施建设、生态环境整治，实现陆海优势互补、融合发展。

（2）三城联动

以胶州湾为核心，通过东岸、西岸、北岸三大主城区建设，形成功能互补、相互依托、各具特色的都市区，使之成为大青岛的核心区域。东岸老城区重在做优做美，彰显百年青岛历史文化特色，着力加快城区改造提质和内涵式发展。西岸城区重在做大做强，着力加快城区扩容，打造海洋经济特色鲜明的新区。北岸城区重在做高做新，有效整合周边区域，合理确定城区规模、开发强度和开发时序，高水平打造科技型、生态型、人文型新城区。

（3）轴带展开

传承环湾保护，围绕胶州湾与大沽河流域建设青岛的生态中轴。通过流域整治，统筹大沽河两岸的生态恢复与城镇建设，构建大青岛都市区的生态脊梁。依托交通枢纽和干线的建设，重构城市的功能支架。以轨道交通为引领，形成沿交通走廊轴带展开的多中心集合型城市群。通过轴带展开，带动全域梯次推进、均衡发展，与此同时，依托口岸和航运优势，打造海上经济带，走向深蓝，对接日韩，服务东北亚。

（4）生态间隔

以山体、海湾、河流、湿地、滩涂、林带和各类自然保护区为生态屏障，加快构建支撑青岛永续发展的生态安全格局。突出“蓝色海洋、绿色城市”主题，加快生态系统建设，提高城乡生态文明水平，加快生态园林城市建设。深

入推进节能减排，促进低碳发展，坚持不懈地开展环境综合整治，逐步修复胶州湾生态环境，为子孙后代留下青山绿水、碧海蓝天。

（5）组团发展

立足青岛全域，依托生态中轴和城市综合发展带，形成功能互补的多个城市组团。合理确定组团规模和功能定位，强调层次化、差异化发展，完善市域城镇群体系结构，形成特色突出、职住平衡、运行高效、联系紧密的空间布局。着力推动五市建成区向中等城市迈进，稳步推进鳌山湾新城组团向海洋科技滨海新城迈进，加快建设董家口港城组团，高标准打造空港新城组团，加快建设平度新河生态化工产业基地和莱西姜山新城。推动一批中心镇向小城，市迈进，形成布局合理、深度融入半岛城市群的城镇体系。

2、中心城区功能布局

（1）青岛

青岛，包括市南区、市北区、四方区、李沧区和崂山区，主体功能为青岛市的行政、文化、金融与商业中心。中心城区现状城市建设用地面积 369.4 平方公里，人均城市建设用地 124.5 平方米。

加强历史文化名城的保护，加快现代服务业建设。缩小南北差距，结合铁路青岛北站改造，逐步改造北部传统工业，加快实施传统工业搬迁及产业结构的调整升级，完善北部配套设施，提升北部整体环境。严格保护崂山风景名胜区的自然生态环境，建设成为青岛市旅游度假产业的核心基地。

（2）黄岛

黄岛，指黄岛区，主体功能为东北亚国际航运中心、物流贸易集散中心、旅游度假地，现代制造业基地，西海岸地区的中心城区。规划建设用地 145 平方公里，规划人口 105 万人，人均建设用地 138 平方米。

大力发展临港产业，加快发展海港物流，合理控制石化产业发展规模，完善相关配套服务设施。规划形成六个功能区，即唐岛湾中心区、国际物流贸易枢纽港区、修造船基地、凤凰岛旅游度假区、临港产业区、重石化基地。

（3）红岛（城阳）

红岛，指城阳区，主体功能为国家重要的区域性航空港、青岛市的高新技术产业核心区、现代化综合服务中心、出口加工基地。规划建设用地 165 平方公里，规划人口 135 万人，人均建设用地 122 平方米。

规划形成东部的城阳中心区、空港经济区和西部的棘洪滩片区、高新技术产业城区、出口加工区以及南部红岛片区。其中，东部地区主要结合空港，重点发展航空服务、货运代理、商务会展等现代综合服务业，西部地区主要打造为青岛

未来高新技术产业区的集聚区，红岛片区预留为未来的行政和文化中心、旅游度假中心、会展中心，通过引进世界级项目的开发，使其成为整个红岛组团的标志性地区。

征求意见稿

4 声环境影响评价

4.1 概述

4.1.1 评价工作内容

- 1 通过现场踏勘、调查和环境噪声环境现状实测，评价工程沿线环境噪声现状。
- 2 对工程声环境影响进行预测，并对沿线敏感点进行对标分析；
- 3、分析敏感点的主要噪声源及其超标情况，提出噪声防护的措施和建议，对因本工程建设导致环境噪声增幅较大且超标的敏感点，提出工程治理措施。
- 4 给出风亭、冷却塔噪声防护距离，为青岛市城市规划提供参考依据。

4.1.2 评价量

环境噪声现状测量值为昼、夜等效连续 A 声级，评价量同测量量。预测量包括昼间及夜间运营时段声环境保护目标处的等效连续 A 声级、昼间及夜间运营时段厂界噪声等效连续 A 声级，单列车通过时段保护目标处的等效连续 A 声级，评价量同预测量。

4.2 声环境现状调查与评价

4.2.1 声环境现状调查

本工程为全地下线，主要沿规划日喀则道路、莘县路、新冠高架路西侧等城市主干道行进，风亭大多位于城市道路两侧空地或绿化带内，评价范围内没有噪声敏感目标，沿线车流量较大，声环境现状较差。

因此，工程全线没有声环境敏感点。

4.3 噪声影响预测与评价

4.3.1 预测方法

本次采用模式计算法进行声环境影响预测。

2 风亭、冷却塔预测方法

(1) 基本预测计算式

风亭、冷却塔噪声等效声级基本预测计算式如式（4.3-12）所示。

$$L_{Aeq,TR} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum t 10^{0.1(L_{Aeq, TP})} \right) \right] \quad (4.3-12)$$

式中： $L_{Aeq,p}$ ——评价时间内预测点的连续等效A声级，单位 dBA；

T ——规定的评价时间，单位 s；

t ——风亭、冷却塔的运行时间，单位 s；

$L_{Aeq, Tp}$ ——预测点的等效声级，按（4.3-13）计算，为A计权声压级，单位 dBA；

$$L_{p,A} = L_{p0} \pm C \quad (4.3-13)$$

L_{p0} ——在当量距离 Dm 处测得的风亭、冷却塔辐射的噪声源强，为A计权声压级，单位 dBA；

进、排风亭当量距离： $Dm = \sqrt{ab} = \sqrt{Se}$ ，式中 a 、 b 为矩形风口的边长， Se 为异形风口的面积。

圆形冷却塔当量距离： D_m 为塔体进风侧距离塔壁水平距离一倍塔体直径，当塔体直径小于 1.5m 时，取 1.5m。

矩形冷却塔当量距离： $D_m = 1.13\sqrt{ab}$ ，式中 a 、 b 为塔体边长。

C ——噪声修正量，按（4.3-14）计算，为A计权声压级，单位 dBA；

$$C = C_d + C_f \quad (4.3-14)$$

式中： C_d ——几何发散衰减；

C_f ——频率计权修正。本次评价源强为A计权声压级，因此不重复进行此项修正。

(2) 几何发散衰减， C_d

当预测点到风亭、冷却塔的距离大于其 2 倍当量距离 Dm 或最大限度尺寸时，风亭、冷却塔噪声具有点声源特性，按（4.3-15）计算。

$$C_d = 18 \lg\left(\frac{d}{Dm}\right) \quad (4.3-15)$$

式中： Dm ——源强的当量距离，单位 m；

d ——声源至预测点的距离，单位 m。

当预测点到风亭、冷却塔的距离介于当量点至2倍当量距离 Dm 或最大限
度尺寸之间时，风亭、冷却塔噪声不再符合点声源衰减特性，其噪声辐射的几
何衰减 C_d 按（4.4-16）计算。

$$C_d = 12 \lg\left(\frac{d}{Dm}\right) \quad (4.3-16)$$

当预测点到风亭、冷却塔的距离小于当量直径 Dm 时，风亭、冷却塔噪声
接近面源特征，不再考虑其几何发散衰减。

4.3.2 主要预测参数

1、噪声源强

见“2.2.5 工程运营期环境影响要素分析”中噪声源强部分。

2、其他预测参数

全日行车计划见第二章“工程概况”中表2.1-3。

环控设备运营时间：隧道风机为地铁运营时段前后各运行10~30min，并且
将根据运营情况采用昼间通风，以降低隧道温度；其他新风、排风风机运行
时间为地铁运营前30min开始至地铁停运后30min结束，变频方式运行；冷却塔
运行时间为空调期（一般为每年的5月~10月）地铁运营前30min开始至地铁
停运后30min结束。

4.3.3 噪声影响预测及评价

结合本项目特点，风亭冷却塔评价范围内无敏感点分布，

针对本工程实际并结合轨道交通在设计中，风亭和冷却塔可能存在多种组
合形式的特点，本次评价按不同声功能区的要求，预测相应的达标距离见下表。

表4.3-1 不同风亭、冷却塔组合的噪声防护距离

声源类型	达标距离 (m)			
	4类区	3类区	2类区	1类区
区间风亭	5	5	8	15
新风亭+排风亭	8	8	13	24
冷却塔	17	17	32	60
区间风亭+冷却塔	18	18	33	62
新风亭+排风亭+冷却塔	19	19	35	66
区间风亭+新风亭+排风亭	12	12	23	43

区间风亭+新风亭+排风亭+冷却塔	24	24	45	84
------------------	----	----	----	----

可以看出，风亭、冷却塔噪声影响范围有限，4类区达标距离为5~24m，2类区达标距离为8~45m。

4.4 噪声污染防治措施及建议

4.4.1 风亭噪声污染防治措施

根据“预防为主”原则，风亭噪声防护主要从优化风亭位置方面考虑。本次评价主要采用优化设计方案，调整风亭布局，风亭评价范围内没有噪声敏感点分布。

4.4.2 噪声污染防治建议

1、选择低噪声风机和冷却塔

风机和冷却塔是轨道交通地下区段对外环境产生影响的最主要噪声源，因而风机和冷却塔合理选型对预防地下区段环境噪声影响至关重要。评价对风机、冷却塔选型提出以下要求：

（1）风机选型及设计要求

在满足工程通风要求的前提下，尽量采用低噪声、声学性能优良的风机。并在风亭设计中注意以下问题：

1) 风亭在选址时，应根据噪声防护距离表尽量远离噪声敏感点，并使风口背向敏感点。

2) 充分利用车站非噪声敏感建筑的屏障作用，将其设置在风亭与敏感建筑物之间。

3) 合理控制风亭风速和风道长度，降低噪声影响。

（2）冷却塔选型

冷却塔一般设置于地面、房顶，或地下浅埋设置，其辐射噪声直接影响外环境，如要阻隔噪声传播途径，必须将其全封闭，全封闭式屏障不仅体量大，对冷却塔通风亦产生影响，因而最佳途径是采用低噪声冷却塔，严格控制其声源噪声值。目前开发低噪声冷却塔的生产厂家及型号众多，生产技术水平也趋于成熟，例如某一玻璃钢厂生产的低噪声型（DBNL₃型）和超低噪声型（CDBNL₃型）冷却塔的声学测试数据如下表所列。

表 4.4-1 低噪声型和超低噪声型冷却塔噪声值 单位：dB (A)

型号	低噪声型 (DBNL ₃ 型)		超低噪声型 (CDBNL ₃ 型)	
	距离 (m)	噪声值 (dB)	距离 (m)	噪声值 (dB)
150	3.732	58.5	4.6	54.0
	10	52.0	10	47.5
175	3.732	59.5	4.6	55.0
	10	53.0	10	48.5
200	4.342	60.0	5.7	55.0
	10	54.0	10	49.6
250	4.342	61.0	5.7	56.0
	10	55.6	10	50.6
300	5.134	61.0	6.4	56.0
	10	56.8	10	51.8
350	5.134	61.5	6.4	56.5
	10	57.3	10	52.3

由上表中低噪声、超低噪声冷却塔的噪声值看出，超低噪声型冷却塔噪声值比低噪声冷却塔噪声值低 5~6dB (A) 左右，更低于普通冷却塔，因此建议在本工程冷却塔选型时，多选用超低噪声型冷却塔。

2、规划控制距离建议

建议在噪声达标距离以内区域，不应新建、扩建学校、医院、居民区等敏感建筑。风亭（冷却塔）的噪声防护距离：

根据 HJ453-2018 导则要求，风亭、冷却塔的噪声防护距离不宜小于 10m，在有条件的区域，不宜小于 15m。

3 城市规划及建筑物合理布局

结合轨道交通建设，为对沿线用地进行合理规划，预防轨道交通运营期的噪声污染，建议：

(1) 对于规划区，新建居民住宅、学校、医院等噪声敏感建筑距离风亭、冷却塔等噪声源至少 10m，在有条件的区域，不宜小于 15m；如必须在噪声达标防护距离内修建对应声环境功能区的噪声敏感建筑时，由其建设单位承担建筑隔声的设计与施工，以使建筑物内部环境能满足使用功能的要求。

(2) 科学规划建筑物的布局，临近风亭、冷却塔的建筑物宜规划为商业、办公用房等非噪声敏感建筑。

4.5 施工期声环境影响分析及防治措施

1 施工期噪声污染源

(1) 施工场地噪声源分析

施工噪声是城市轨道交通工程施工中遇到的主要环境问题之一，当施工在人口稠密的市区进行时，使施工场地周围居民受到噪声的影响，工程建设周期长使噪声问题显得比较严重。施工场地噪声主要来自于各种施工机械作业和车辆运输，如大型挖土机、空压机、钻孔机、打桩机。主要施工机械的噪声级水平见表 2.2-7。

根据预测，除各式打桩机外，施工各阶段的机械噪声在 30m 处约为 65~78dB (A)，打桩机在 30m 处为 84~103dB (A)。考虑到施工机械的非连续作业时间，则打桩机在 30m 处的等效声级不高于 81~100dB (A)，其余施工机械在 30m 处的等效声级不高于 62~75dB (A)。即除打桩作业外，其余施工机械噪声在 30m 处昼间可满足施工场界噪声标准，但夜间超标；打桩机则因其源强声级较高，传播距离远，其影响距离可远至 100m。

(2) 运输车辆噪声源分析

工程在施工材料、弃土的运输过程中，重型运输车辆噪声将影响运输道路两侧噪声敏感点。根据青岛地铁 3 号线施工工地的测试，距载重汽车 (10t) 10m 处，声级为 79.6dB(A)，30m 处为 72.7dB(A)。但工程每天运输车辆相对于川流不息的城市道路车流量来说，其噪声贡献量较小。

(3) 工程施工引起的道路交通噪声变化分析

为了解施工期因道路交通组织的变化引起的交通噪声变化，对青岛地铁 3 号线工程施工影响的黑龙江路、香港中路等道路交通噪声进行了类比监测，并与施工前进行对比，见下表。

表 4.5-1 施工期与施工前的道路交通噪声类比监测分析

路段名称		车道数目	总车流量 /辆/小时	单位车道车流量 /辆/小时	等效声级 /dBA
黑龙江路	施工前	双向 6 车道	2156	321	68.4
	施工期	双向 4 车道	1823	504	72.3
香港中路	施工前	双向 8 车道	3536	457	68.4
	施工期	单向 8 车道	3467	442	69.2

注：施工前道路相关数据采用青岛市环境质量公报中“市区道路交通噪声平均等效声级”。

由上表可知，在黑龙江路段，虽然车流量下降，但因施工占道使道路变窄，单位车道车流量增加，造成交通拥堵，施工期道路交通噪声比施工前升高约3.9dB(A)；在香港中路段的市政府前，由于香港中路宽阔，施工场地没有占用道路，车流量下降不多，单位车道车流量基本不受影响，交通顺畅，施工期道路交通噪声与比施工前基本持平。

由此可见，由于地铁施工引起的道路交通噪声变化与总车流量的变化无必然联系，但道路交通噪声基本随单位车道车流量增加而升高。因此，地铁施工期间的城市交通组织应充分考虑单位车道车流量因素，按不显著增加单位车道车流量的原则实施交通分流与调整。

2 施工期声环境影响分析

(1) 各种施工方法施工噪声分析

施工期噪声影响主要集中在地下车站和明挖区间，不同的施工方法在各施工阶段产生的施工噪声的影响程度、影响范围、影响周期也不同，结合对既有轨道交通施工场地施工噪声的调查，各种施工方法产生的施工噪声影响情况见下表。

表 4.5-2 车站及区间各阶段施工噪声影响分析

施工阶段 施工方法	土方阶段	基础阶段	结构阶段
明挖法 (地下车站)	主要的施工工序有基坑开挖、施作维护结构、弃碴运输等，产生挖掘机、推土机、翻斗车等机械作业噪声和运输车辆噪声，此阶段噪声影响主要集中在基坑开挖初期，随着挖坑的加深，施工机械作业噪声影响逐步减弱，当施工至5~6m深度以下后，施工作业噪声主要为运输车辆噪声。	主要的施工工序有打桩基础，底板平整、浇注等，产生平地机、空压机和风镐等机械作业噪声，此阶段施工在坑底进行，施工噪声对地面以上周围声环境影响较小。	主要的施工工艺有钢筋切割和帮扎、混凝土振捣和浇注，产生振捣棒、电锯等机械作业噪声，此阶段施工由坑底由下而上进行，只有在施工后期才会对周围声环境产生影响，影响时间短。
暗挖法 (地下车站)	地下施工，对地面以上声环境不产生施工噪声影响。		
明挖法 (区间隧道)	主要的施工工序有基坑开挖、施作维护结构、弃碴运输等，产生挖掘机、推土机、翻斗车等机械作业噪声和运输车辆噪声，此阶段噪声影响主要集中在基坑开挖初期，随着挖坑的加深，施工机械作业噪声影响逐步减弱，当施工至5~6m深度以下后，施工作业噪声主要为运输车辆噪声。	主要的施工工序为底板平整，产生平地机、空压机和风镐等机械作业噪声。此阶段施工坑底进行，施工噪声对地面以上周围声环境影响较小。	/
矿山法(区间 隧道)	地下施工，对地面以上声环境不产生施工噪声影响。		
TBM法	地下施工，对地面以上声环境不产生施工噪声影响。		

施工阶段 施工方法	土方阶段	基础阶段	结构阶段
(区间隧道)			

由上表可知，各种施工方法中，明挖法虽然影响时间贯穿整个施工过程，属于坑内半开放式施工，影响范围较大；矿山（暗挖）法为地下施工，对地面声环境不产生施工噪声影响。区间隧道施工方法中，TBM法、矿山法为地下施工，对地面声环境不产生施工噪声影响；明挖法施工噪声影响主要集中在基坑土石方阶段及底板平整阶段。

(2) 施工现场主要敏感点

根据施工场地布置情况，施工场地噪声主要影响采用明挖施工的地下车站附近的敏感点如：在建四川路安置区回迁房项目等。明挖法施工方法，在基坑开挖初期及结构施工期间，主要受施工机械作业噪声影响和运输车辆噪声影响，其余施工过程中，主要受运输车辆噪声影响。

根据对既有轨道交通施工场地的调查，在施工场界修建围墙具有良好的隔声降噪效果，同时根据《青岛市建筑工程文明施工管理若干规定》相关要求，建议设置2m高施工围挡，以降低施工噪声对周围居民日常生活影响。

3 施工期噪声污染防治措施

本工程车站周围明挖地段分布有在建四川路安置区回迁房项目等居民区，施工期受到不同程度的施工噪声的影响。由于施工现场场地狭小，机械设备集中，受施工噪声的影响，距离施工场地较近的敏感点的声环境超过国家规定的限值标准，因此工程施工中，必须采取有效措施，严格执行《青岛市建筑工程文明施工管理若干规定》、《山东省建筑施工安全文明卫生工地管理规定》、《青岛地铁集团有限责任公司企业标准 文明施工管理办法》及青岛市其他有关建筑施工环境管理的法规条例等相关规定，使工程施工噪声满足《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）要求。

(1) 合理安排施工机械作业时间

在环境噪声现状值较高的时段内进行高噪声、高振动作业，施工机械作业时间限制在7:00~12:00和14:00~22:00，尽量降低施工机械对周围环境形成噪声影响。限制夜间进行高噪声、振动施工作业，若因工艺要求必须连续施工作业须办理夜间施工许可证。

(2) 尽量选用低噪声的机械设备和工法

在满足土层施工要求的条件下，选择低噪声的成孔机具，避免使用高噪声的冲击沉桩、成槽方法。应采用商品混凝土，以避免施工场地设置混凝土搅拌机。

（3）合理布局施工设备

在施工安排、运输方案、场地布局等活动中考虑到噪声的影响，地下段可将发电机、空压机等高噪声设备尽量放在隧道内。对切割机等产生高噪声的机械设备采取室内设置，墙壁贴吸声材料。

（4）采取工程降噪措施

参考目前正在施工的4号线一期，本工程可以在施工场界修建全封闭式临时工棚，安装噪声监测设备，有效降低和控制施工噪声影响。

（5）明确施工噪声控制责任及舆情处理责任

在施工招投标时，将施工噪声控制列入承包内容，在合同中予以明确，并确保各项控制措施的落实。

对涉及市、区的舆情，建设单位是第一责任主体。建设单位、施工单位、监理单位、设计单位要明确分管负责人、承担相关工作，健全工作机制，认真落实主体责任。

4.6 评价小结

工程全线没有声环境敏感点。建议在车站风亭、冷却塔声防护距离范围内，不宜新建学校、医院、居民区等敏感建筑。

5 环境振动影响评价

5.1 概述

5.1.1 评价内容和工作重点

在现状调查和监测的基础上，采用类比法和公式预测工程运营后的环境振动值，对照相关标准进行分析评价。根据敏感点室外超标量及实施的可行性，确定治理措施的原则，并考虑青岛地铁减振设备的统一通用性，并提出技术可行、经济合理的减振措施，为环境管理、城市规划以及建设部门等提供依据。

5.1.2 评价量

1 现状评价

按照《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）的规定，工程沿线环境振动现状属于“无规振动”，以监测数据的累计百分Z振级 V_{Lz10} 值为评价量。

2 预测评价

振动环境预测量包括轨道交通列车通过时段的最大Z振级 V_{Lzmax} 值，室内二次结构噪声预测量为列车通过时段内等效连续A声级 L_{Aeq, T_p} （16~200HZ），评价量同预测量。

5.2 环境振动现状评价

5.2.1 振动环境现状概况

通过现场调查，拟建线路主要沿四川路、莘县路、新冠高架路西侧向北敷设，线路沿线多为城市主干道，车流量较大，既有振动源主要为公路交通振动，道路行驶车辆以小轿车、公交车为主，还有少量货车。

根据调查，振动评价范围内振动敏感点共有10处，其中8处居民区、2处学校。

沿线振动环境敏感点见表5.2-1。

表 5.2-1

线路两侧评价范围内振动敏感点分布一览表

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	保护目标概况					地质条件	环境功能区
				层数	结构	建筑类型	规模	使用功能		
1	金茂湾	起点至轮渡站	地下线	32	混凝	I类	3栋和在建	住宅	硬岩	交通干线 两侧
2	在建四川路安置区回迁 房项目	起点至轮渡站	地下线	26	混凝	I类	4栋	住宅	硬岩	混合区
3	九年一贯制小学	轮渡站至小港站	地下线	5	砖混	II类	2栋	学校	硬岩	居民文教 区
4	梓县路安置房	轮渡站至小港站	地下线	23	混凝	I类	1栋	住宅	硬岩	交通干线 两侧
5	小港名城	轮渡站至小港站	地下线	40	混凝	I类	1栋	住宅	硬岩	交通干线 两侧
6	海景逸园1	轮渡站至小港站	地下线	33	混凝	I类	4栋	住宅	硬岩	交通干线

青岛市地铁2号线一期工程调整（轮渡站-泰山路站段）环境影响报告书（征求意见稿）

										两侧
7	海逸学校	小港站至国际邮轮港 站	地下线	5	混凝	II类	2栋	学校	硬岩	居民文教 区
8	海景逸园2	小港站至国际邮轮港 站	地下线	33	混凝	I类	4栋	住宅	硬岩	交通干线 两侧
9	前进嘉苑	小港站至国际邮轮港 站	地下线	33	混凝	I类	3栋	住宅	硬岩	混合区
10	商河路居住区	国际邮轮港站至泰山 路站	地下线	6-7	砖混	II类	4栋	住宅	硬岩	交通干线 两侧

5.2.2 振动环境现状监测

1 监测技术要求

执行规范：执行《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）、《铁路环境振动测量》（TB/T3152-2007）。

监测仪器：监测所使用仪器在使用前均在每年一度的计量检定中由计量检定部门鉴定合格，性能符合 ISO/DP8041-1984 条款规定。本次环境振动测量采用 B&K2250 型噪声振动分析仪。

测量方法及评价量：采用《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）中的“无规振动”测量方法进行。测点位于各类区域建筑物室外 0.5m 以内振动敏感处。测点选择在昼、夜具有代表性的时段分别进行测量，采样间隔 1s，每次采样时间不少于 1000s，本次测量为每次 20min，测量时注明振动源，对交通振动源记录车流量。采样结果由仪器自动统计，以测量数据的累计百分 Z 振级 VL_{z10} 作为评价量，文物保护单位则记录测量振动速度 V (mm/s)。

2 监测布点原则

结合工程沿线交通环境现状，目前主要为公路交通振动，无强振动源，不足以激励建筑物构件而产生二次结构噪声，故本次仅对评价范围内的环境保护目标进行振动环境现状监测，不进行二次结构噪声监测。

振动环境现状监测布点主要针对评价范围内的环境保护目标，结合地铁振动环境影响特点和敏感建筑密集的实际情况，进行现状监测。

3 监测结果

此次振动现状监测共布设 10 监测断面 10 个监测点。现状测点分布等情况见表 5.2-3，附图 5-1~6。

5.2.3 振动环境现状评价

从现状监测结果可知：各敏感点振动现状 VL_{Z10} 总的来看，拟建本工程沿线地段振动环境质量现状较好，建筑物外振动值能够满足所属功能区的标准要求。

5.3 振动环境影响预测评价

5.3.1 预测方法及内容

本次评价在掌握拟建地铁沿线区域振动环境质量现状的基础上，参考国内外有关地铁振动的研究资料，采用工程类比、计算、分析的方法预测运营期振动环境影响。

5.3.2 预测技术条件

（1）车辆条件

列车编组：B型车、6辆编组，车长120m；

列车自重：轴重14t。

（2）运行速度

设计最高速度为80km/h，预测速度按照设计牵引速度图选取。

（3）轨道工程

钢轨：正线、试车线、辅助线为60kg/m无缝钢轨。

扣件：正线采用DT-III型扣件。

道床：正线采用普通砟整体道床。

道岔：正线及辅助线采用60kg/m钢轨的9号直线尖轨道岔。

5.3.3 环境振动预测经验公式

当列车运行时，车辆和轨道系统的耦合振动，经钢轨通过扣件和道床传到线路基础，再由周围的地表土壤介质传递到受振点，如敏感建筑物，较大的振动会产生环境振动污染。影响环境振动的因素主要包括车辆类型、线路结构、轮轨条件、地质条件、建筑物类型等。

根据HJ453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》确定列车运行振动 VL_{Zmax} 预测及修正项，其基本预测公式如下：

$$VL_{Zmax} = VL_{Z0max} + C_{VB} \quad (\text{式 } 5.3-1)$$

式中：

VL_{Zmax} ——预测点处的 VL_{Zmax} ，dB；

VL_{Z0max} ——列车运行振动源强，列车通过时段的参考点 Z 计权振动级，单位 dB；

C_{VB} ——振动修正项，单位 dB。

振动修正项 C_{VB} ，按（式 5.3-2）计算。

$$C_{VB} = C_V + C_W + C_R + C_T + C_D + C_B + C_{TD} \quad (\text{式 5.3-2})$$

式中：

C_V ——速度修正，单位 dB；

C_W ——轴重修正，单位 dB；

C_R ——轮轨条件修正，单位 dB；

C_T ——隧道型式修正，单位 dB；

C_D ——距离衰减修正，单位 dB；

C_B ——建筑物类型修正，单位 dB；

C_{TD} ——行车密度修正，单位 dB。

1、各项预测参数的确定：

(1) 振动源强

见“2.2.5 工程运营期环境影响要素分析”中振动源强部分。

(2) 其它预测参数

影响地铁列车振动的参数主要为列车运行速度、轮轨条件、道床结构、隧道结构、地质条件、不同建筑物类型等方面，其对振级的影响有不同的修正值。

1) 列车运行速度修正 (C_V)

振动速度修正量 C_V 为：

$$C_V = 20 \lg (v/v_0) \quad (\text{式 5.3-4})$$

式中： v ——本工程列车实际运行速度；根据行车专业提供的运行速度曲线图，确定各敏感点处的速度，单位 km/h。

v_0 ——源强速度即参考速度。

2) 车辆轴重修正 (C_W)

$$C_W = 20 \lg (W/W_0) + 20 \lg (W_u/W_{u0}) \quad (\text{式 5.3-3})$$

式中： W ——本工程车辆轴重，14t；

W_0 ——参考源强车辆轴重，14t。

3) 轮轨条件修正 (C_R)

表 5.3-1 轮轨条件的振动修正值 单位：dB

轮轨条件	振动修正值 C_R /dB
无缝线路	0

轮轨条件	振动修正值 C_R /dB
有缝线路	+5
弹性车轮	0
线路平面圆曲线半径 $\leq 2000m$	$+16 \times \text{列车速度 (km/h)} / \text{曲线半径 (m)}$

本次评价轮轨条件 60kg/m 焊接无缝长钢轨。

4) 隧道型式修正 (C_T)

表 5.3-2 不同轨道结构的减振量 单位：dB

隧道型式	振动修正值 C_T
单线隧道	0
双线隧道	-3
车站	-5
中硬土、坚硬土、岩石隧道（含单线隧道和双线隧道）	-6

本次工程区间为单线隧道， $C_T = 0$ 。

5) 距离修正 C_D

距离衰减修正 C_D 与工程条件、地质条件有关，可按下式计算。

a、地下线线路中心线正上方至两侧 7.5m 范围内：

$$C_D = -8 \lg[\beta(H - 1.25)] \dots\dots\dots \text{(式 5.3-5)}$$

式中：H——预测点地面至轨顶面的距离， m；

β ——土层调整系数，根据导则查表 D.3，本工程地质为中硬土取值 0.25。

b、地下线线路中心线正上方两侧大于 7.5m 范围内；

$$C_D = -8 \lg[\beta(H - 1.25)] + \alpha \lg r + br + c \dots\dots\dots \text{(式 5.3-6)}$$

式中：

r——预测点至线路中心线的水平距离，单位 m；

H——预测点至轨顶面的垂直距离，单位 m；

β ——土层调整系数，根据导则查表 D.3，本工程地质为中硬土取值 0.25。

式 5.3-6 中 a、b、c 根据导则表 D.3 取值， $a = -3.28$ ， $b = -0.04$ ， $c = 3.09$ 。

6) 建筑物类型修正 (C_B)

不同类型建筑物基础的振动修正值，详见下表：

表 5.3-4 不同建筑物类型的振动修正值 单位：dB

建筑物类型	建筑物结构及特性	振动修正值
I	7 层及以上砌体（砖混）或混凝土结构（扩展基础）	$-1.3 \times \text{层数}$ (最小取 -13)

II	7层及以上砌体（砖混）或混凝土结构（桩基础）	-1×层数（最小取-6）
III	3~6层及以上砌体（砖混）或混凝土结构	-1.2×层数（最小取-6）
IV	1~2层及以上砌体（砖混）、砖木结构或混凝土结构	-1×层数
V	1~2层木结构	0
VI	建筑物基础坐落在隧道同一岩石上	0

7) 行车密度修正, C_{TD}

表 5.3-5 地下线行车密度的振动修正值

平均行车密度 TD/ (对/h)	两线中心距 d_t /m	弯道 $R \leq 500m$
6 < TD ≤ 12	$d_t \leq 7.5$	+2
TD > 12		+2.5
6 < TD ≤ 12	$7.5 < d_t \leq 15$	+1.5
TD > 12		+2
6 < TD ≤ 12	$15 < d_t \leq 40$	+1
TD > 12		+1.5
TD ≤ 6	$7.5 < d_t \leq 40$	0

注：平均行车密度修正宜按照昼、夜间实际运营时间分开考虑

2、根据上述地铁振动源强、预测模式、预测条件和预测参数，确定本工程区间隧道运营期环境振动预测的经验公式：

(1) 隧道线路中心线正上方两侧大于 7.5m 范围建筑物外（内）预测公式

$$VL_{Z_{max}} = 69.6 + 201g(V/V_0) - 81g[0.25 * (H - 1.25)] - 3.281gr - 0.04r + 3.09 + C_T + C_R + C_B \dots\dots\dots \text{(式 5.3-8)}$$

(2) 隧道线路中心线正上方至两侧 7.5m 范围内建筑物外（内）预测公式

$$VL_{Z_{max}} = 69.6 + 201g(V/V_0) - 81g[0.25 * (H - 1.25)] + C_T + C_R + C_B \dots\dots\dots \text{(式 5.3-9)}$$

5.3.4 预测结果及评价

1 保护目标振动影响预测

根据各预测点的相关条件，分别采用模式预测结果详见表 5.3-5。

2 敏感点环境振动预测结果分析

由预测结果可知：运营期拟建地铁沿线两侧地面的环境振动 Z 振级将会所增加，敏感点 $V_{L_{ZMAX}}$ 值近轨昼间预测值为 58.9~66.3dB，夜间为 58.4~65.8dB，远轨昼间预测值为 58.2~66.1dB，夜间为 57.7~65.6dB，均满足标准要求。

5.3.5 地铁沿线振动影响范围

根据预测青岛地铁地下线区段埋深超过 16m 时，地表振动可以满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）之“交通干线两侧、混合区、商业中心区、工业集中区”和“居民、文教区”标准的要求。

5.3.6 建筑物内二次结构噪声影响分析

1 二次结构噪声影响分析

二次结构噪声传播机理为：当地铁列车运行在地下区段时，因轮轨接触产生的振动通过轨道、隧道、土壤等介质传至地面建筑物内，引起建筑物墙壁、地面结构振动，从而产生二次结构噪声。

本次评价对位于隧道垂直上方或距外轨中心线两侧 50m 范围内的振动环境保护目标的建筑物室内二次结构噪声进行预测。

2 预测模式

依据 HJ453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》，对于室内二次结构噪声评价范围内的振动环境保护目标，其列车通过时段建筑物室内二次结构噪声空间最大 1/3 倍频程声压级 $L_{p,i}$ (16~200 Hz) 预测计算见式(5.3-12)。

混凝土楼板：

$$L_{p,i} = L_{v_{mid,i}} - 22 \quad (5.3-12)$$

式中： $L_{p,i}$ ——单列车通过时段的建筑物室内空间最大 1/3 倍频程声压级 (16~200 Hz)，dB；

$L_{v_{mid,i}}$ ——单列车通过时段的建筑物室内楼板中央垂向 1/3 倍频程振动速度级 (16~200 Hz)，参考振动速度基准值为 1×10^{-9} m/s，dB；

i ——第 i 个 1/3 倍频程， $i=1 \sim 12$ 。

$$L_p = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1[L_p(f_i) + C_{f_i}]} \quad (5.3-13)$$

式中： L_p ——建筑物内的 A 计权声压级，dB (A)；

$L_p(f, i)$ ——未计权的建筑物内的声压级，dB；

C_{fi} ——第 i 个频带的 A 计权修正值，dB；

f ——1/3 倍频带中心频率（16~200 Hz），Hz；

n ——1/3 倍频带数。

3 预测结果与分析

沿线敏感点二次结构噪声预测结果如下。

从上表可以看出，本工程列车运行在沿线各建筑物室内产生的二次结构噪声预测值近轨为 39.4~46.7dB(A)，近轨昼间有 3 处超标，超标量为 1.7~3.9dB(A)，夜间有 7 处超标，超标量为 0.9~6.9dB(A)；远轨二次结构噪声预测值为 38.7~46.5dB(A)，远轨昼间有 3 处超标，超标量为 1.5~3.8dB(A)，夜间有 6 处超标，超标量为 0.6~6.8dB(A)，其余预测点二次结构噪声满足《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009）要求。

5.4 振动污染防治措施及建议

5.4.1 减振措施

1 减振措施原则

(1) 根据国内其它城市轨道交通有关减振措施情况，目前国内技术成熟的减振措施可分为中等、高等和特殊等级减振措施，结合敏感点超标量和工程实施的可行性情况，同时考虑到与青岛已运营和在建地铁既有减振措施配套，减少备用设备型号和维护工作量，并考虑一定的富余量，选择技术经济合理可行的减振措施。本次拟建议采用如下 3 类减振措施，与《青岛市地铁 2 号线工程环境影响报告书》中措施原则一致：

1) 中等减振措施（如轨道减振扣件或其他同等效果减振措施）

环境振动超标量小于 5dB 且二次结构噪声超标小于 1dB 地段；

2) 高等减振措施（如隔振垫、梯形轨枕或其他同等效果减振措施）

环境振动超标量为 5~8dB，或二次结构噪声超标为 1~3dB 地段；

3) 特殊减振措施（如钢弹簧浮置板道床或其他同等效果减振措施）

环境振动超标量大于 8dB，或二次结构噪声超标大于 3dB 地段。

(2) 结合减振措施在工程实施过程中的可操作性和减振措施的有效性，对沿线各超标敏感点两端各延长 50m，分地段采取减振措施。

(3) 对位于隧道上方两侧 7.5m 范围内（或距外侧轨道中心线 10m 范围内）敏感点应采取特殊减振等振动控制措施。

在下一步设计和施工过程中，如果城市建设发生变化，应参照振动防护距离及降噪原则，及时调整减振措施。

2 减振措施

根据预测结果，结合敏感点振动预测值、室内二次结构噪声超标情况，按照措施原则，对 7 处敏感点采取措施。

环评建议采取的措施：采取特殊减振措施如钢弹簧浮置板道床或其他同等效果减振措施，共计 2156 单线延米，采取高等减振 540 单线延米，采取中等减振 340 单线延米。在采取本次环境影响评价建议的减振措施后，各敏感点均能达标。

征求意见稿

5.4.2 振动防治建议

1 源头控制

车辆性能的优劣直接影响振级的大小，在车辆构造上进行减振设计对控制轨道交通振动作用重大。建议在车辆选型时，优先选择低噪声、低振动的新型车辆。

2 优化工程设计

拟建工程直接下穿建筑物的地段，地面上建筑多为居民住宅，若隧道与地面建筑物的桩基础在高程上有冲穿之处，必须进行桩基托换或基础处理。隧道的主体结构及其他基础结构（如进出通道、给排水管道、通风管道等），应远离地面建筑物及其基础，不能与这些结构有刚性连接或搭接的部分，否则应采取隔离措施，避免隧道振动传播到地面建筑物中，使建筑物内振动加剧，形成二次结构噪声污染。

3 强化施工质量管理

根据国内隧道振动源强监测实例对比，在青岛地质条件较好的情况下，工程隧道施工中，隧道壁与围岩之间应进行充分严密的注浆，减少隧道壁与地质中的空隙，可以有效减少振动影响。

4 加强运营期管理维护

在运营期要加强轮轨的养护、维修，以保持车轮的圆整，使列车在良好的轮轨条件下运行，保持轨道的平直，以减少附加振动。

5 合理规划布局及用地控制

建议城市规划部门依据振动影响预测结果和《地铁设计规范》的相关要求，严格控制线路两侧用地，合理规划地铁沿线的建设，地下段在线路两侧各50m范围内，不宜新建居民住宅、学校、医院及精密仪器实验室等对振动环境要求较高的建筑，并明确规划建设其他功能建筑时应考虑地铁振动影响，进行建筑物减振设计。线路局部地段侵入规划地块，规划部门在对土地审批时应对沿线地块进行审核，并要求相关建筑考虑建筑设计。

5.5 施工期振动环境影响分析及防护措施

1 施工机械振动环境影响分析

根据本工程施工方法，产生作业振动的机械主要有挖掘机、推土机、压路机、钻孔机、混凝土输送机、空压机、风稿及重型运输车等。本项目施工常用机械在作业时产生的振动源强值见表2.2-8。

根据预测，所有振动型施工作业设备产生的振动，在距振源 30m 处 Z 振动级小于或接近 72dB，满足《城市区域环境振动标准》中“混合区”夜间 72dB 的振动标准要求，但距振源 10~20m 范围内的居民生活和休息将受到影响。

通过对振动源强的分析可以得出，若施工中采用爆破、打桩等强振动作业，施工产生振动的影响范围在距振动源 30m 范围内，对周围陈旧房屋内的居民及敏感仪器的正常工作将产生影响。

2 车站施工影响分析

本工程轮渡站、国际邮轮港站车站采取明挖法，小港站采取暗挖法施工。轮渡站、国际邮轮港站区域场地宽敞，周边敏感建筑物较少，综合考虑工程安全性、综合造价、工程进度、环境影响等因素，采用明挖法较为适宜，采用明挖施工期间可临时占用既有道路和部分用绿化带进行施工，同时利用部分绿化带和部分低层房屋拆迁的场地可作为社会车辆的通行道路，保证通行能力，对道路两侧环境影响较小。小港站沿冠县路和新冠高架路之间绿地布置，场地较为平整，车站周边环境复杂、施工场地狭小，设计采用暗挖法进行施工，对周边环境和道路交通影响较小。

对于开挖产生的废弃渣土，参考青岛地铁 2、3 号线的经验，可在夜间进行运输，明挖车站周边的居住类房屋距离明挖施工场地较远，夜间进行渣土运输对周边环境的影响在可控范围内。

3 隧道施工振动环境影响分析

本工程隧道施工方法采用 TBM 法、矿山法、明挖法等施工方法，盾构法和矿山法工艺如下：

TBM 法：断面形状圆形，具有施工进度快，作业安全，噪音小，管片精度高，衬砌质量可靠，防水性能好，地表沉降小等优点。这种施工机械在地面以下暗挖隧道的一种施工方法。盾构法是一个既可以支承地层压力又可以在地层中推进的活动钢筒结构。钢筒的前端设置有支撑和开挖土体的装置，钢筒的中段安装有顶进所需的千斤顶；钢筒的尾部可以拼装预制或现浇隧道衬砌环。每推进一环距离，就在盾尾支护下拼装（或现浇）一环衬砌，并向衬砌环外围的空隙中压注水泥砂浆，以防止隧道及地面下沉。盾构推进的反力由衬砌环承担。盾构施工前应先修建一竖井，在竖井内安装机器，开挖出的土体由竖井通道送出地面。除竖井施工外，施工作业均在地下进行，既不影响地面交通，又不产生噪声和振动影响；机械推进、出土、拼装衬砌等主要工序循环进行，施工易于管理，施工人员也比较少；土方量少；穿越河道时不影响航运；施工不受风雨等气候条件的影响；

在地质条件差、地下水位高、岩层坚硬的地方建设埋深较大的隧道，盾构法有较高的技术经济优越性。

矿山法：断面形状马蹄形，本工程区间隧道大部分采用矿山法施工，为尽量减少施工对地面构筑物影响和周边围岩扰动，控制地表沉降，隧道开挖施工中尽量采用单臂小型挖掘机辅以人工配合风镐进行施工，开挖中，原则上，II、III、类围岩直接开挖，IV、V围岩采用钻爆法开挖。从地质勘察报告看，根据隧道左右线线路断面图，按地层连线沿深度的变化趋势，考虑一定的影响深度，所以在钻爆开挖中为了确保地面建筑物和地下构筑物的安全，防止隧道上方因震动引起的爆破有害效应，防止洞内初期支护的震动破坏，必须采用微震爆破施工技术。沿线隧道顶部有大量建筑物，因此控制爆破振动是隧道爆破的重点问题。在施工中，结合工程地质，尽量采用人工及风镐的方式开挖隧道顶拱，为下部台阶爆破提供临空面，也为下部爆破时起到隔震作用。钻爆作业过程中，必须对爆破振动进行监测，将爆破振动严格控制在《爆破安全规程》允许的范围之内。并用监测资料及时反馈、指导和优化爆破设计。应坚持短进尺、强支护、尽早封闭成环，以控制围岩的变形。加强洞内拱顶下沉、水平收敛、地表沉降、地表建筑物及其地下室变形的监控测量工作，及时反馈信息指导施工。

（1）TBM 法施工振动环境影响分析

工程轮渡站至终点区间隧道，长约 3km。这些区段主要下穿建筑较多，确保隧道上方房屋建筑的安全，设计采用 TBM 法施工。相比其它工法而言，在施工对环境的影响、施工安全、风险控制等方面，TBM 法具有一定的优越性。

类比调查城市地铁施工，区间隧道采用 TBM 法施工对线路两侧地面产生的噪声、振动影响很小，地面沉降控制较好，一般沉降量在 3~5mm，不会危及建筑的安全。

（2）矿山法施工振动环境影响分析

本工程起点至轮渡站区间起于轮渡站站后折返线，线路平面为直线，正线线间距 16m，正线间设置双停车线，轨面埋深 28m，隧道主要位于强风化下亚带、中风化花岗岩、微风化花岗岩中，受线路周边环境条件和折返线设置制约，只能采用矿山法施工，长度约 0.36km。

矿山法施工产生的振动影响主要是由于爆破产生的影响。爆破产生的振动影响主要应考虑两个方面：一、对地表敏感建筑物安全的影响，二、对建筑物中人体的影响。

地面振动强度和断面开挖方式、起爆方式、用药量等有关。施工时可根据沿线地面建筑物类型、敏感点的分布等实际状况，控制一次齐爆的最大用药量，

矿山法施工段主要敏感点分布有金茂湾等，在爆破施工时应将强观测，出现结构破坏时，应停止施工，并对房屋进行加固，采取更小药量爆破或调整施工工艺。对于有敏感点的区段，夜间不得进行爆破作业。

4 施工期振动措施

(1) 对打桩机类的强振动施工机械的使用要加强控制和管理，同时施工中各种振动性作业尽量安排在昼间进行，避免夜间施工扰民。

(2) 在建筑结构较差、等级较低的陈旧性房屋附近施工，应尽量使用低振动设备，或避免振动性作业，减少工程施工对地表构筑物的影响。

(3) 对沙子口村、职工新村等距离较近的建筑物进行施工期跟踪监测，制定施工期风险应急预案，事先详细调查、做好记录，对可能造成的房屋开裂、地面沉降等影响采取加固等预防措施，同时制定施工应急预案，做到信息化施工。

(4) 本次工程施工中，应充分运用青岛市基岩爆破施工已取得的成果与经验，按照“短进尺、密炮眼、少药量、多段、多循环、弱爆破、强支护”的原则，控制一次起爆的最大装药量，爆破方案采用分步开挖等有效并具有针对性的措施，使振动环境影响减小到最低程度。

5.6 评价小结

根据调查结果，振动评价范围内振动敏感点共有10处，其中8处居民区、2处学校。

5.6.1 现状评价小结

从现状监测结果可知：各敏感点振动现状总的来看，拟建本工程沿线地段振动环境质量现状较好，振动值能够满足所属功能区的标准要求。

5.6.2 预测评价小结

运营期拟建地铁沿线两侧地面的环境振动Z振级将会所增加，敏感点 V_{LZMAX} 值近轨昼间预测值为58.9~66.3dB，夜间为58.4~65.8dB，远轨昼间预测值为58.2~66.1dB，夜间为57.7~65.6dB，均满足标准要求。

本工程列车运行在沿线各建筑物室内产生的二次结构噪声预测值近轨为39.4~46.7dB(A)，近轨昼间有3处超标，超标量为1.7~3.9dB(A)，夜间有7处超标，超标量为0.9~6.9dB(A)；远轨二次结构噪声预测值为38.7~46.5dB(A)，远轨昼间有3处超标，超标量为1.5~3.8dB(A)，夜间有6处超标，

超标量为0.6~6.8dB(A)，其余预测点二次结构噪声满足《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009）要求。

5.6.3 措施及建议

环评建议采取的措施：采取特殊减振措施如钢弹簧浮置板道床或其他同等效果减振措施，共计2156单线延米，采取高等减振540单线延米，采取中等减振340单线延米。在采取本次环境影响评价建议的减振措施后，各敏感点均能达标。

根据青岛地铁2号线一期隧道振动源强监测实例对比，在青岛地质条件较好的情况下，工程隧道施工中，隧道壁与围岩之间应进行充分严密的注浆，减少隧道壁与地质中的空隙，可以有效减少振动影响。

地下线区段埋深超过16m时，地表振动可以满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）之“交通干线两侧、混合区、商业中心区、工业集中区”和“居民、文教区”标准的要求。

6 地表水环境影响评价

6.1 概述

6.1.1 评价内容及评价重点

1、通过对工程沿线地表水环境现状、水体功能的调查，结合青岛市市政管网系统和现有污水处理厂布设及规划资料，分析评价沿线水环境质量现状。

2、根据工程设计资料及工程分析确定本工程新增的污水量；选择与本工程的污水处理设施类型相同、规模相近进行类比分析，预测车辆基地和沿线车站运营正常工况条件下的污水水质及其排放影响。

3、根据预测结果，结合沿线周边水环境状况和青岛市的市政污水管网及排水规划资料，综合分析工程设计中所采取的污水治理措施的合理性进行评述，得出评价结论，据此提出项目的水环境保护措施和建议。

6.1.2 评价方法

以工程设计资料为基础，各项污染物浓度、处理工艺、去除效率及作业性质、方式类似的车站（车辆基地）进行类比分析的方法，对主要排污单位的污水水质、水量及主要污染物排放总量进行预测、分析。沿线车站污水生活污水类比既有国内地铁车站沿线车站的实际运营情况生活污水的水质，对照评价标准，采用标准指数法确定其污染程度，并进行评价。标准指数法表达式为：

$$S_{i,j} = (C_{i,j}/C_{o,i})$$

式中： $C_{i,j}$ ——第 j 个污染源第 i 种污染物排放浓度（mg/L）；

$C_{o,i}$ ——第 i 种污染物评价标准（mg/L）；

$S_{i,j}$ ——第 j 个污染源第 i 种污染物的标准指数。

pH 值的标准指数为：

$$S_{pH,j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH \text{ 值 } j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH \text{ 值 } j > 7.0$$

式中： pH_j ——第 j 个污染源的 pH 值；

pH_{sd} ——标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——标准中规定的 pH 值上限；

$S_{pH,j}$ ——第 j 个污染源的 pH 值标准指数。

6.2 地表水环境影响评价

6.2.1 地表水水环境现状评价

本项目沿线没有涉及河流水系和水源保护区，根据《青岛市城市总体规划（2006-2020年）》，本项目线路位于青岛市区范围内，线路车站均位于市政管网服务范围，轨道交通设施所排放污水可排入市政污水管网或铺设污水支管连入市政污水管网由污水处理厂进行处理。

本项目范围内排水系统分布情况见图 6.2-1，污水处理厂分布、处理规模及服务范围见表 6.2-1。

表 6.2-1 线路区域污水处理厂概况

序号	污水处理厂名称	位置	处理规模	服务范围
1	团岛污水处理厂	市南区团岛四路北侧	处理规模 10 万 m ³ /d	主要服务范围为市南区西部、市北区，汇水面积约 5.6 km ² ，服务人口 26 万人。

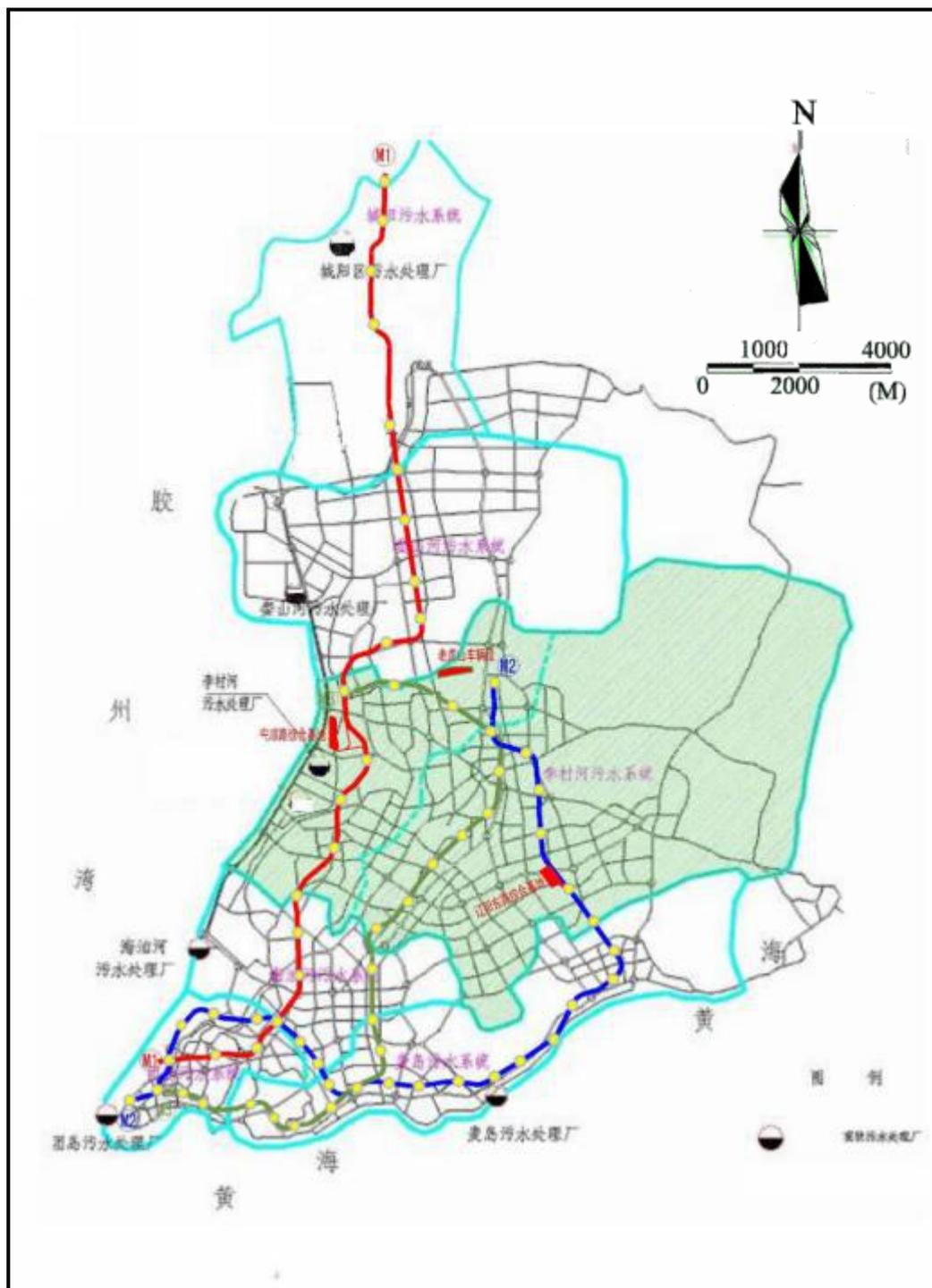


图 6.2-1 工程沿线污水处理厂分布图

6.2.2 地表水环境影响评价

1 车站水污染环境影响分析

(1) 污水来源及性质

本段工程共设3座车站，车站均为地下车站。污水性质主要为车站厕所生活污水、地面冲洗废水等，经排水管集中排至市政污水管道，主要污染物为BOD₅、COD、氨氮等。车站用、排水量见下表，水平衡图见图6.2-3。

表 6.2-3 沿线车站用、排水量表 单位：m³/d

用排水性质		用水量	排水量
车站	生活用水	16×3	14.4×3
	冲洗用水	5×3	5×3
合计		63	58.2

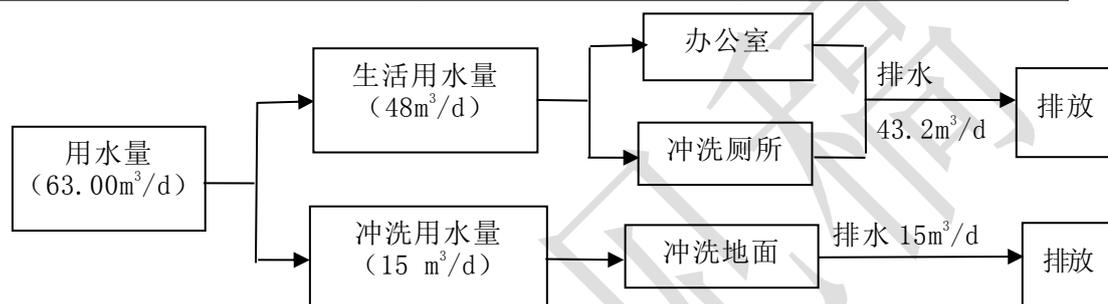


图 6.2-3 车站水平衡图

(2) 沿线车站污水水质预测分析

本工程沿线车站生活污水（含冲洗废水）排放量为58.2m³/d。所排放污水可排入市政污水管网或铺设污水支管连入市政污水管网汇入污水处理厂进行处理。本工程建成运营后生活污水源强类比国内既有地铁沿线车站的实际运营情况，预测本工程建成后，各车站生活污水水质及污染物排放量见下表。

表 6.2-4 沿线车站污染物排放量

污染物排放点	污水量 (m ³ /d)	项目	污染物 (c: mg/L, w: kg/d)				
			pH	SS	COD _{cr}	BOD ₅	氨氮
车站	58.2	污染物浓度 (C)	7.5~8.0	65	180	70	23
		污染物重量 (w)	/	0.54	1.50	0.58	0.19
CJ343-2010			6.5~9.5	400	500	350	45
标准指数 Si			/	0.16	0.36	0.2	0.51

从上表可知，本工程建成后，沿线各站排放的生活污水满足《污水排入城市下水道水质标准》（CJ343-2010）标准。

(3) 沿线车站污水排放去向

本工程车站污水主要为车站厕所生活污水、车站地面冲洗废水等。根据《青岛市城市总体规划（2006-2020年）》，沿线各车站均位于团岛污水处理厂汇水范围内，所排放污水可排入市政污水管网或铺设污水支管连入市政污水管网由污水处理厂进行处理，不会对周围水环境产生影响。

（4）各车站生活污水处理措施评价

各车站生活污水经化粪池处理后，能够满足《污水排入城市下水道水质标准》（CJ343-2010）表1标准，因此水处理措施合理。

6.3 施工期水环境影响分析及防治措施

1 施工期水环境影响分析

施工期污水主要来自雨水冲刷产生的地表径流、建筑施工废水和施工人员生活污水。建筑施工废水包括基坑开挖、地下连续墙施工、盾构施工等过程中产生的泥浆水、机械设备的冷却水和洗涤水；生活污水包括施工人员的日常生活用水、食堂下水和厕所冲洗水。此外，雨水地表径流冲刷浮土、建筑砂石、弃土等，可能夹带少量油类和其他污染物，管理不善易造成现场泥泞和污染。根据水质情况可分为含油废水、生活污水、高浊度泥浆水等。

由于施工期往往缺乏完善的排水设施，如果施工期废污水处理和排放不当，会引起市政排水管堵塞或使排水口附近水体的污染物浓度升高，影响周围水环境，在含水层施工还可能污染地下水水质。

（1）施工人员生活污水

按照施工组织设计，施工驻地一般选在车站工点附近，由于施工人员居住、生活均较简单，生活污水排放量相对较少污染行为单一，主要为粪便污水、厨房污水和洗浴废水等在内的生活污水。沿线施工人员生活污水排放量见下表。

表 6.3-1 沿线施工人员生活污水排放

位置	施工工期 (月)	施工人数 (人)	施工人员生活污水排放量		施工人员生活污水处理措施
			每天最大排放量 (t/d)	施工期总排量 (t)	
轮渡站	18	60	4.8	86.4	直接排入城市污水管网
小港站	18	60	4.8	86.4	直接排入城市污水管网
国际邮轮港站	18	60	4.8	86.4	直接排入城市污水管网
合计			14.4	259.2	直接排入城市污水管网

本工程沿线区域均位于青岛市污水管网范围内，均可以进入城市污水管网。

（2）建筑施工废水

建筑施工废水主要为基坑开挖、地下连续墙施工、盾构施工等过程中产生的泥浆水、机械设备的冷却水和洗涤水；泥浆水SS含量相对较高，机械设备的冷却水和洗涤水为含油污水。



根据设计提供的基坑涌水量如下，车站基坑开挖的涌水量预计为 270m³/d，车站涌水抽出沉淀后可以直接排入雨水管网。

表 6.3-2 车站施工期基坑涌水量表

序号	车站	设计估算基坑开挖涌水量 m ³ /d
1	轮渡站	100
2	小港站	20
3	国际邮轮港站	150
合计		270

另外建筑施工废水每个站排放量泥浆水平均约为 10~20m³/d。应在每个车站设置沉淀池 1 座，将施工排放的泥浆水沉淀处理后排入附近的市政污水管网。对于含油废水，设置隔油沉淀池进行初步处理后，排污市政污水管网。

2 施工期水环境影响防治措施

根据对青岛地铁 3 号线、2 号线一期工程项目施工期水环境类比调查表明，沿线工点施工期产生的污（废）水主要有泥浆废水、施工降水和施工营地生活污水等，根据水质情况可分为含油废水、生活污水、高浊度泥浆水等。只要施工单位从以下几方面采取处理措施并加强管理，施工期间产生的水环境影响就能得到有效控制。

(1) 严格执行《青岛市建筑工程文明施工管理若干规定》、《青岛市建筑工程文明施工管理若干规定》、《山东省建筑施工安全文明卫生工地管理规定》的要求，严禁施工废水乱排、乱放。并根据青岛市的降雨特征和工地实际

情况，设置好排水设施，制定雨季具体排水方案，避免雨季排水不畅，防止污染道路、堵塞下水道等事故发生。

（2）加强环境管理和环保意识宣传，提高施工人员环保意识，施工现场设置专用油漆油料库，库房地面墙面做防渗漏处理，储存、使用、保管专人负责，防止跑、冒、滴、漏污染土壤和水体，对施工过程中使用的有毒、有害、危险化学品要妥善保管，避免泄露污染土壤和水体。

（3）泥浆废水须经沉淀处理后排入城市市政管网，执行《污水排入城市下水道水质标准》（CJ343-2010）标准。在工程施工场地内需构筑集水沉砂池，以收集高浊度泥浆水，经过沉砂处理后排入市政管网，无法接入市政管网的区域施工废水应经隔油沉淀等预处理后排放或加强综合利用，可于施工场地绿化、洗车、洒水等，不得直接排入沿线河流。

（4）施工人员驻地有条件的可以临时租用附近的企业厂房，生活污水排放入城市下水管网，食堂含油污水应经隔油池处理后方可纳入现有的污水处理管网，水质执行《污水排入城市下水道水质标准》（CJ343-2010）标准；无条件租用住房的可采用移动式厕所或设置化粪池等预处理后排放。

（5）由于附近污水管网尚未建成，在管网建成前，施工期废水应集中收集后，运至污水处理厂处理。

6.4 评价小结

青岛市地铁2号线一期工程调整（轮渡站-泰山路站段）不涉及地表河流水系和水源保护区。

沿线区域已有较完善的城市排水系统，地下车站产生的地面冲洗水经沉淀后直接排入城市雨水管网，车站产生的生活污水排入城市污水管网，进入相应的污水处理厂进行处理，不会对周围水环境产生影响。

施工期废水影响时间较短，在采取相应处理措施并加强施工管理的情况下可将其影响控制到最低；施工期废水应集中收集后，排入污水管网。

7 大气环境影响评价

7.1 评价工作内容

本工程建成后，主要大气污染源有地下车站排风亭排放的异味气体，车辆基地排放的少量废气。

1 收集利用地方环境空气质量例行监测资料，对沿线的空气环境质量现状进行分析。

2、工程对周围外部大气环境产生的影响分析，主要是地下段风亭出口排放的大气对周围空气环境产生的影响以及风亭异味对周围居民的影响分析。

3、施工期扬尘对周围环境的影响。

7.2 沿线区域环境空气质量现状调查与分析

7.2.1 沿线气象条件

1、气候特征

青岛属华北暖温带沿海季风区，大陆性气候。受海洋影响，空气湿润、气候温和，雨量较多，四季分明，具有春迟、夏凉、秋爽、冬长的气候特征。

2、地面风场特征

依据团岛 20 年统计资料，地面风场主要以 SE、N、NNW 为主。

3、风向频率

青岛地区年平均风向以 SE、N、NNW 向频率最高，分别占 12%、11%和 10%。6 级以上大风以 N、NNW 向居多。

4、风速

青岛地区年平均风速为 5.5m/s，最大风速 38m/s（ENE）。强风向为 WNW 和 NNW，风速为 23m/s，多出现在 3 月及 12 月。瞬时风速大于 17m/s 的天数为 42.83 天/年。年平均受台风侵袭或受台风外围影响达 13 次。

7.2.2 空气环境功能区划

根据《青岛市环境空气质量功能区划分规定（修正）》（青政发[2000]62 号），本工程沿线评价范围属环境空气二类区。

7.2.3 沿线空气环境现状

根据导则要求，只调查项目所在区域环境质量达标情况。根据《2018 年青岛市生态环境状况公报》，2018 年，市区环境空气中细颗粒物、可吸入颗粒物、

二氧化硫、二氧化氮、臭氧浓度分别为 34、72、10、31、154 微克/立方米，一氧化碳浓度为 1.4 毫克/立方米。细颗粒物、可吸入颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、臭氧浓度同比分别改善 8.1%、5.3%、28.6%、6.1%、10.5%，一氧化碳浓度基本持平。细颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、臭氧、一氧化碳浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，可吸入颗粒物浓度超出二级标准。细颗粒物、可吸入颗粒物、二氧化硫、二氧化氮浓度均为 2013 年以来最好水平，且二氧化硫、二氧化氮连续三年稳定达到国家一级标准。市区空气质量优良率 85.3%，同比增加 6.7 个百分点，为 2013 年以来最好水平。总体来看，2018 年为自 2013 年实施《环境空气质量标准》（GB3095-2012）以来空气质量最好的年份。

受本地不利气象及外部输送影响，全年共出现重度污染天气 3 天，均在 1 月份，未出现严重污染天气。重度污染天数为 2013 年以来最少，同比减少 1 天。

即墨、胶州、平度、莱西环境空气中细颗粒物、可吸入颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、臭氧浓度范围分别在 34~44、70~80、12~14、27~41、153~168 微克/立方米之间，一氧化碳浓度在 1.6~1.8 毫克/立方米之间，其中二氧化硫浓度均为自 2014 年按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）监测以来的最低值。各区市二氧化硫、一氧化碳浓度均符合二级标准，细颗粒物、可吸入颗粒物浓度除即墨区符合二级标准外，其余各市均超标；二氧化氮浓度胶州市超标，其余各区市均符合二级标准，臭氧浓度即墨区、胶州市符合二级标准，平度、莱西均超标。

7.3 环境空气影响预测分析

7.3.1 地下车站环境空气质量分析

1 地铁内部温、湿环境影响分析

青岛市地处华北暖温带，一年四季湿度较大，夏季温度较高，客流高峰期时，来往旅客呼出的 CO₂、水蒸气、散发的热量、排出的汗液等若在新风供应不足的环境下，将导致地铁内部温度上升、CO₂浓度、细菌总数、氨浓度偏高，地铁内部异味明显，尤其是在雨季湿度较大时，湿气促使霉菌、细菌和病毒生长，微生物污染（霉菌、细菌和病毒等）加重，旅客进入地下车站易感到压抑、烦躁。

城市轨道交通中的地下车站和区间隧道是一个大型、狭长、封闭式的地下空间，主要通过通风系统、风亭进出口与外界进行大气交换。因此，从卫生及室内空气环境保护的角度出发，应保持车站内部空气流通。

2 地下车站粉尘影响分析

地下车站内部粉尘浓度是由拟建工程沿线地面空气中的粉尘含量及内部积尘量所决定的，从而最终决定了风亭排出粉尘对周围大气环境质量的影响。地面空气在进入轨道系统内部之前，须经过滤器过滤，资料表明，过滤器的滤料初次使用时，最低除尘效率为22%，积尘后正常工作时对各种粒径的颗粒物除尘效率均在95%以上，对于 $1\mu\text{m}$ 以上的颗粒，效率更高达99.6%，清灰（不破坏粉尘初层）10次后除尘效率仍达88%。风亭排出的粉尘主要是来自地铁内部隧道、站台及施工后积尘。因此，为有效减小风亭排出粉尘对风亭周围大气环境质量的影响，工程建设完工后，应对隧道及站台进行彻底清扫，减少积尘量。

3 地面空气质量对地下车站环境空气质量影响分析

本工程主要路段通过人流、交通流密集的市区，地铁进风口附近地面的大气环境质量直接影响到系统内部的大气环境质量。为减少地面总悬浮颗粒物TSP对系统内部大气环境的影响和减少通风系统过滤器负荷，根据大气中TSP浓度随高度的变化规律（一般为随高度的增加而减少，从0m到20m，TSP的浓度明显下降），在满足设计规范的要求下，尽可能提高进风口的高度。同时，为保持过滤器性能，应对滤料定期进行除尘，在除尘过程中保留粉尘初层，确保过滤器的过滤效果。

工程沿线进风口附近的主要大气污染源为机动车排放的尾气，为减轻其影响，应对进风口进行科学的规划和设计，主要有以下几点：

（1）根据既有的监测资料结果，在道路下风向，CO、NO₂及THC的浓度距机动车道水平距离增加而减小（在0~25m范围内衰减明显），因此，为减小机动车尾气污染物对进风口附近大气环境质量的影响，在满足设计要求的前提下，应尽量将进风口布设在距离机动车道较远的位置。

（2）对于位于比较开阔地区的车站，风亭进风口应综合考虑到植物高度和密度，在满足设计要求的同时，尽量做好风亭周围的绿化。

7.3.2 风亭排放异味气体对周围环境的影响分析

1、风亭异味影响分析

地下线内部与地面的空气交换是通过高效可靠的通风系统来实现的。外部相对较清洁的空气经过通风井输入到地下线，同时地下线各类活动产生的大气

污染物，主要有人体呼吸产生的 CO₂，列车运行产生的粉尘等，则会通过排风井排入地面大气环境。产生的主要污染物有 CO₂和 TSP。地下车站内空气质量满足《国家公共场所候车室卫生标准》（GB9672-1996）规定的温度、湿度、风速、可吸入颗粒物、CO₂等因子的标准限值。

同时，由于车辆运行时动力系统会使空气温度升高；乘客进入地下车站带进了大量的灰土使颗粒物含量增高；人群呼出的 CO₂气体使空气中 CO₂浓度升高；人体汗液挥发和地下车站内部装修工程采用的各种复合材料散发多种有害气体；地下车站内长期不见阳光，在阴暗潮湿的环境下滋生的霉菌散发的霉味气体等，各种气态物质混合在一起，相互作用，使风亭的排风产生了一定异味。风亭排放的异味气体是低浓度、多种成分的气态混合物质，其嗅阈值在 ppb 级，一般在 ppm 级。根据对上海地铁和深圳地铁的调查发现，风亭异味与当地气候条件有很大关系。

2005 年 5 月，中铁二院对上海地铁 1 号线常熟路站风亭异味进行了调查，据距离风亭 15m 的新康花园居民反映，地铁风亭排放的异味气体与季节密切相关，冬天基本感觉不到异味气体，夏天在 15m 以内有明显感觉，15m 外感觉不明显。

2007 年 4 月，中铁二院对深圳地铁 1 号线车站风亭异味影响的调查，车站风亭在运行时间内无任何异味，即使在距离风亭 1m 的地方也闻不到任何异味；同时对居住在风亭周围的居民进行了走访，均反映没有异味。

类比《深圳市城市轨道交通二期 3 号线工程竣工环保验收调查报告》相关内容，通过对地下车站臭气浓度的检查，均可满足标准要求。

表 8.3-1 轨道交通 3 号线地下车站风亭臭气浓度监测结果

编号	采样地点	监测项目	测试次序及结果（无量纲）						执行标准
			1	2	3	4	最大值	风向	GB 14554-1993
1	晒布站排风亭厂界处	臭气浓度	12	14	13	15	15	SE	20
2	田贝站排风亭厂界处	臭气浓度	<10	11	12	<10	12	E	20
注：天气晴；气温 24-29℃；风速 0.8-2.4m/s，气压 101.3kpa									达标

总结以上调查结果，车站风亭异味主要与当地气候条件有关，由于上海地区在夏季有明显雨季，隧道内容易滋生霉菌异味，且地铁 1、2 号线建设时间较早，少量风亭有异味影响；青岛市气象条件较好，日照时间长，且地处沿海，

空气流通快，不易产生霉菌异味。随着地铁建设技术的发展和各种环保型装修材料的普及使用，车站风亭异味影响范围会越来越小。

根据类比调查结果，地铁风亭在运营期产生的异味很小，对周边环境几乎无影响，且规划线路设置的车站大部分位于城市主干道下，车站周围环境敏感目标较少，只要车站风亭保证与建筑物的控制距离达到15m以上，风亭运营不会对周边造成异味影响。

2 规划控制要求

根据本项目风亭特点，目前风亭选址附近50m范围内，没有大气敏感目标，工程建设后，要求规划控制在风亭15m范围内，不得规划居民区、学校、医院等环境敏感建筑。只要做好规划控制，风亭异味不会对居民大气环境造成影响。

7.4 地铁替代机动车导致尾气排放量消减分析

目前机动车尾气已成为青岛市大气污染的主要因素，严重危害着市民的健康。随着城市规模的扩大，经济的发展，人们的出行距离将进一步扩大，由交通产生的环境问题将越来越突出。轨道交通本身就是一种能耗低、排放少的运输方式，地铁2号线一期调整建设能够缓解青岛市地面道路交通运输拥堵程度，无疑将减少机动车的出行量，相应地减少了各类车辆排放出的废气对城市环境空气的污染，有利于改善城市的环境空气质量状况。

轨道交通投入运营后，能够有效的减少汽车尾气的排放量，以公共汽车为例，按每辆公共汽车每小时平均运载35人次计算，青岛市运营时间约为15小时（6:00-21:00），按轨道交通量折算成公交车辆数，根据日周转量（见表7.4-1）计算出轨道交通可替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量见表7.4-2。

表 7.4-1 地铁2号线一期预测客流量

设计年度	全日总客流量（万人次/日）	平均运距	日周转量
		（km）	（万人公里）
2026	57.5	8.4	485
2033	90.7	10.7	967
2048	109.8	10.6	1162.0

表 7.4-2 轨道交通可替代公共汽车运输所减少的汽车尾气污染物排放量

污染物	单位	替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量		
		初期（2026）	近期（2033）	远期（2048）

SO ₂	kg/d	5.8	14.9	15.8
	t/a	2.1	5.4	5.8
NO _x	kg/d	413.9	1064.9	1132.7
	t/a	151.1	388.7	413.4
CO	kg/d	3332.8	8574.4	9120.1
	t/a	1216.5	3129.7	3328.8
CH _x	kg/d	649.9	1672.1	1778.5
	t/a	237.2	610.3	649.2

由表 9.4-2 可知，本工程建成后，2 号线一期运营初期可替代公共汽车运输所减少的汽车尾气 SO₂、NO_x、CO、CH_x 污染物排放量分别为 2.1t/a、151.1t/a、1216.5t/a、273.2t/a，近期及远期污染物排放量减少更多。由此表明轨道交通建设不但改变了交通结构，大大提高客运量，有利于缓解地出交通紧张状况，较公共汽车舒适快捷，同时也可减少公共汽车运输汽车尾气污染物排放量，对改善青岛市环境空气质量是有利的。可以说轨道交通是解决城市公共汽车交通污染的有效途径之一。

7.5 施工期大气环境影响分析及防治措施

1 施工期大气污染源分析

根据青岛市地铁 2、3 号线的施工情况调查分析，本工程施工期间的大气环境污染源主要为：

- (1) 拆迁、开挖、回填及运输车辆、施工机械走行车道所带来的扬尘；
- (2) 施工建筑材料（水泥、石灰、砂石料）装卸过程及土石方运输过程中所造成的抛洒；
- (3) 施工运输车辆及施工机械动力燃料排放的烟尘废气；
- (4) 具有挥发性恶臭的施工材料产生的有毒、有害气体，如油漆、沥青蒸发所气体。

2 施工期大气环境影响分析

(1) 扬尘影响分析

施工扬尘主要来自以下三个方面：

- 1) 干燥地表的开挖和钻孔产生的扬尘，粒径 > 100um 大颗粒在大气中很快沉降到地面或附着在建筑物表面，粒径 ≤ 100um 的颗粒，由于在风力的作用下，悬浮在半空中，难于沉降。

2) 开挖的泥土在未运走前被晒干和受风力作用，形成风吹扬尘。

3) 开挖出来的泥土在装卸过程中造成部分扬尘扬起和洒落。

4) 在施工期间，植被破坏，地表裸露，水分蒸发，形成干松颗粒，使地表松散，在风力较大时或回填土方时，均会产生扬尘。

施工扬尘主要发生在明挖车站处，施工场地周围敏感点众多，施工扬尘影响较为严重。

根据对既有轨道交通工程的调查可知：扬尘影响主要集中在基础开挖阶段5~6个月时段内，工程开挖产生大量弃土，主要为地下深层土，在施工场界周围设置一定高度的施工围墙，可阻止部分扬尘向场外扩散，同时场地内定时洒水、清扫现场，场界门口处设置运输车辆轮胎清洗池，将能够极大限度得降低扬尘对周围的敏感点的影响。

(2) 运输过程扬尘影响分析

施工场地内的渣土，需要通过车辆及时清运。车辆在行驶过程中，颗粒较小的渣土，由于车辆颠簸极易从缝隙中泄露出来，抛撒到路面上。车辆经过造成二次污染，影响运输道路两侧空气环境。在车速、车重不变的情况下，道路扬尘的产生完全取决于道路表面积尘量，积尘量越大，二次扬尘越严重。根据3号线施工场地类比调查结果，在正常风速、天气及路面条件较差的情况下，道路运输扬尘短期污染可达 $8\sim 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过环境空气质量三级标准，扬尘浓度随与道路垂直距离增加而减小，影响范围为200m左右，对施工弃土运输道路沿线居民有一定影响。

(3) 运输车辆尾气环境影响分析

全线工程土石方量较大，预计将动用几十万辆次的大型渣土运输车，车辆的运输过程中将排放大量的尾气。

施工期间短期内将导致运输道路沿线汽车尾气排放量有所增加，对沿线大气环境有一定影响。随着弃渣运输的结束，汽车尾气对沿线影响也将随之消除。

(4) 装修有毒有害废气的影响分析

工程在对车站构筑物的室内外进行装修时（如表面粉刷、油漆、喷涂、裱糊、镶贴装饰等），使用装修材料有可能含有多种挥发性有机物，主要污染物有：氡、甲醛、苯、氨以及酯、三氯乙烯等，以上污染物对人体健康造成轻重不同的损害，不容忽视。

3 施工期大气环境影响防治措施

为减轻施工期对周围环境空气质量的影响，主要是控制和减少扬尘量的产生及汽车尾气的排放，应对本项目施工期产生的扬尘予以足够重视，并采取切实可行的措施，使施工场地及运输沿线附近的扬尘污染控制在最低限度。

（1）严格执行《青岛市建筑工程文明施工管理若干规定》、《山东省建筑施工安全文明卫生工地管理规定》的相关规定：对易产生扬尘的水泥、砂石等物料存放入库或者遮盖；除设有符合规定的装置外，禁止在工地现场随意熔融沥青、油染等有毒、有害烟尘和恶性气体的物质。

（2）在开挖、钻孔时对干燥断面应洒水喷湿，使作业面保持一定的湿度；对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止扬尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止回填作业时产生扬尘扬起；施工期要加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷湿的措施，防止扬尘对环境的影响。施工场地的弃土应及时覆盖或清运。最大限度地减少施工扬尘对周围敏感点的影响。

（3）对施工车辆的运行路线和时间应做好计划，尽量避免在繁华区和居民住宅区行驶。对环境要求较高的区域，应根据实际情况选择在夜间运输，减少扬尘对人群的影响。采用封闭式渣土清运车，严禁超载，保证运输过程中不散落，如果运输过程中发生洒落应及时清除，减少二次扬尘污染。

（4）现场大门处设置车辆冲洗处，车辆出场须将车轮及底盘冲洗干净，不带泥沙上路。

（5）在施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。

（6）不得在施工现场设立混凝土搅拌，以减少扬尘污染。

7.6 评价小结及建议

7.6.1 小结

1、运营初期风亭排气异味主要与地铁内部装修工程采用的各种复合材料散发的多种气体尚未挥发完有关，随着时间推移部分气体将逐渐减少，且风亭排放异味在下风向0~10m内可感觉到异味，10~30m范围异味不明显；30m以远范围基本感觉不到异味。设置在道路边的风亭基本上感觉不到异味；另外，随着装修材料的不断改进及“环保化”，运营初期风亭排气异味影响范围将会越来越小，影响时间越来越短。

2、本工程3个车站的各个风亭都位于空地，评价范围内都没有敏感点，只要做好规划控制，风亭异味不会对居民大气环境造成影响。

3、轨道交通较公共汽车舒适快捷，同时可减少汽车尾气污染物排放量，对改善青岛市环境空气质量是有利的。

7.6.2 建议

1、严格控制风亭周围土地建设规划，区域规划建设时要求距离风亭 15m 范围内禁止建设居民区。

2、运营初期，车站内部积尘容易扬起，通过风亭排出后对出风口附近局部范围内的外环境存在一定的污染，建议在工程竣工后，应对隧道及站台进行彻底的清扫。

征求意见稿

8 固体废物环境影响评价

8.1 本工程固体废物排放种类

1、本工程在施工过程中产生的固体废弃物主要为施工产生的建筑垃圾、施工现场人员产生的生活垃圾。

2、根据对国内部分地下车站及车辆基地的固体废物排放情况来看，地铁车站在运营期产生的固体废物主要为生活垃圾、一般工业固废和危险废物。

表 8.1-1 固体废物种类及处理方法

种类	固体废物来源	处理方法	
生活垃圾	一次性水杯、矿泉水瓶、饮料瓶、塑料袋等	此部分产生的数量不大，主要是在旅客在地下车站候车厅候车时产生	车站内均设有垃圾集中装置（如垃圾箱和垃圾桶等），由专门的人员进行打扫和收集后，交由当地的环卫部门统一处理
	报纸、杂志	此部分产生的数量不大，主要是在旅客在地下车站候车厅候车时产生	车站内均设有垃圾集中装置（如垃圾箱和垃圾桶等），由专门的人员进行打扫和收集后，交由当地的环卫部门统一处理
	食品垃圾	主要来自车辆基地生产人员日常排放的生活垃圾	采用集中存放后交由当地环卫部门统一处理
一般工业固废	金属切屑、废泡沫等	主要来自车辆基地生产作业	采用集中存放后交由专门的机构回收处理
危险废物	废油沙（泥）等	主要来自车辆基地生产作业	采用集中存放后交给有资质的机构进行安全处置

8.2 固体废物环境影响预测与分析

8.2.1 固体废物种类及数量

1、本工程施工过程中产生的固体废物主要为建筑垃圾。本工程永久拆迁建筑物 4142m²，因工程拆迁产生的建筑垃圾约为 0.56 万方，建筑垃圾运往政府指定的建筑垃圾受纳点处置。

2、运营期本工程固体废物主要为沿线车站乘客垃圾。由于地铁的乘车和候车时间短，旅客流动性大，垃圾产生量较小。车站内的垃圾主要是乘客丢弃的饮料纸杯（塑料杯、软包装盒）、塑料瓶、塑料袋以及报纸、杂志等。根据对国内既有车站的调查资料，各车站可按 25kg/站·日计算，因此本工程运营乘车垃圾每年排放量约为 27.3t/a。

8.2.2 固体废物环境影响分析

1 本工程施工过程中产生建筑垃圾环境影响分析

建筑垃圾不适当的堆置或处置会造成影响景观、产生扬尘等环境问题，在施工和运渣中应加强管理，采取洒水降尘、封闭运输等措施后，可以有效降低景观扬尘的影响。

2 沿线车站固体废物环境影响分析

由于轨道交通的乘车和候车时间短，旅客流动性大，垃圾产生量不大，并且随着文明程度的提高，随手乱抛乱弃的现象进一步减少，地面卫生条件将会得到进一步的改善。根据对国内地铁运营车站的调查，车站内的垃圾主要是乘客丢弃的饮料纸杯（塑料杯、软包装盒）、塑料瓶、塑料袋以及报纸、杂志等，数量不大，并且由于车站均设有垃圾箱等设施，这部分垃圾基本全部被收集起来，统一处理。

8.3 固体废物处置措施

1、对本工程拆迁过程中产生的建筑垃圾，设专人收集、清理，并及时的将拆迁产生的建筑垃圾，运至指定的弃渣场或其他场所进行处理。

2、对沿线各车站的生活垃圾，运营管理部门可在车站内合理布置垃圾箱，安排管理人员及时清扫并进行分类后集中送环卫部门统一处理。

8.4 评价小结

本工程拆迁过程中产生的建筑垃圾，运至指定的弃渣场或其他场所进行处理。本工程运营期固体废物主要为生活垃圾，每年排放量约为 27.3t/a，由专门的人员进行打扫和收集后，交由当地的环卫部门统一处理

因此，本工程产生的固体废物经妥善处置后，不会对区域环境造成影响。

9 生态及城市景观环境影响评价

9.1 概述

本工程位于青岛市城区内，主要位于市南区和市北区，工程范围内基本为城市生态系统，依据《环境影响评价技术导则—城市轨道交通》（HJ453-2018）的要求，根据工程沿线和区域的生态敏感程度对生态环境影响进行预测评价。评价工作突出城市生态环境特点，力求完整、客观、准确地反映拟建工程对周围环境的影响，重点关注工程可能产生显著影响的局部敏感生态问题和典型因子，提出生态影响防护和恢复措施。

9.1.1 评价内容及重点

- 1 工程征地、拆迁、弃渣的生态环境影响分析
- 2 工程对土地利用、地表水体、水土流失等生态环境影响分析；
- 3、对车辆基地的环境合理性进行分析、论证，提出对策措施；
- 4 工程车站、风亭、出入口等建筑建设对城市景观影响分析。

9.1.2 评价方法

根据青岛市城市总体规划、环境规划，通过现场调查和实地踏勘，结合本工程建设的特點，以及国内北京、上海、深圳、广州既有地铁及青岛在建地铁建设对生态环境和城市景观产生的影响类比调查分析结果，分析工程实施对沿线生态环境及城市景观的影响。

9.1.3 保护目标

1 施工期生态环境保护目标

施工场地、施工单位驻地及施工设施会占用土地、破坏地表绿地、影响城市生态及城市景观，施工产生的振动、噪声影响工程沿线各敏感点；施工期保护目标为城市绿地等。

2 运营期生态环境保护目标

工程投入运营后，主要保护目标为城市景观等，要保证工程新建的工程建筑与周围城市的自然景观和人工景观和谐统一，树立以人为本的服务观念，有利于城市生态系统良性循环，为创建“生态城市”做出贡献，保证城市的可持续发展。

9.2 城市生态环境现状

9.2.1 区域生态环境现状

全市共有各级自然保护区7处，总面积647平方公里；湿地保护区4处，总面积118平方公里；森林公园22处，总面积248平方公里。全市林木覆盖率和建成区绿化覆盖率分别达到40%和44.7%。

9.2.2 工程沿线主要生态系统现状

本线路沿城市主干道走行，经过沿线商铺、住宅楼分布较为密集，是以城市结构为基础的人工生态系统。

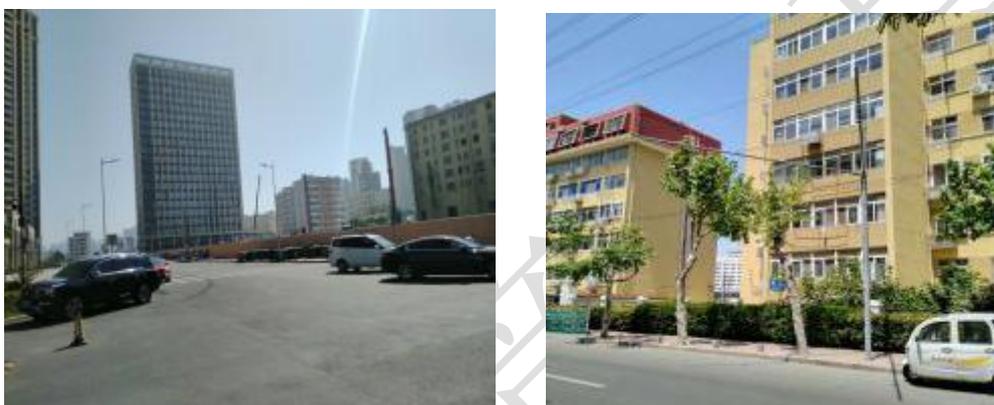


图 9.2-1 沿线典型城市生态系统现状

9.2.3 沿线土地利用、景观现状及规划

1、区间线路用地现状、景观及规划

本工程线路基本沿市区既有道路敷设，部分地段下穿建筑物分布区，工程线路用地现状和规划主要为城市道路绿化用地及住宅、商业用地、仓储用地等。

2、沿线车站用地及景观现状

工程沿线车站（出入口、风亭）所在地用地及景观现状详见表 11.2-1。

表 9.2-1 沿线车站（出入口、风亭）所在地用地及景观现状

序号	车站名称	地理位置	环境概况	景观照片
1	轮渡站	车站为地下四层明挖岛式车站，总长154m，总宽22.7m，有效站台宽13m，有效站台中心里程为CK21+250.000。位于青岛轮渡码头东南侧，主要位于华润G地块与H地块之间的规划道路下方。	规划喀则路道路红线宽度18m。车站周边有青岛海底隧道、金茂湾购物中心和办公楼、轮渡码头及青铁华润G地块，G地块内为在建四川路安置区回迁房项目。车站周边规划为居住、商业和绿地为主，目前尚未完全实现规划。	
2	小港站	车站为地下两层暗挖岛式车站，总长221m，标准段宽22m，有效站台宽12m，有效站台中心里程为YCK23+145.000。位于惠民路与冠县路交叉口，新冠高架路和胶济铁路西侧，沿冠县路呈西南-东北向布置，海逸景园前广场下方。	本车站周边有海逸景园、海逸学校、新冠高架路。车站周边规划以居住、教育和商业用地为主，目前基本实现规划。	
3	大河东站	车站为地下四层明挖岛式车站，总长155.3m，总宽22.9m，有效站台宽14m，有效站台中心里程为YCK24+100.000。车站位于青岛港内部，中联自由港东北侧规划道路上。	车站周边有青岛海关博物馆、青岛自由港湾高层住宅楼及在建青岛港办公楼项目。车站周边主要以商业和商务用地为主，除西南角青岛港办公楼项目地块外，其余尚未完全实现规划。	

9.2.4 工程沿线野生动物资源现状

由于本工程位于交通干道地下，经过长期的开发活动，沿线已无大型野生动物，现有野生动物主要以生活于树、灌丛的小型动物为主。沿线野生动物类

型以鸟类为主，麻雀为其优势种，另有伯劳、斑鸠、乌鸦、画眉、啄木鸟、灰喜鹊、八哥等野生鸟类；爬行类优势种为壁虎；兽类优势种为伏翼及小家鼠。

9.2.5 工程沿线植被资源现状

青岛市天然植被较少，植被多为人工栽培或通过封山育林天然次生形成的乔、灌、草植被资源，主要建群乔林有松、槐、杨、柳等，灌林树种主要有锦槐、胡枝子等，此外还有众多禾本科、菊科、豆科、莎草科草本植物；主要农作物有小麦、玉米、花生、地瓜、棉花等，主要果树有苹果、梨、桃、葡萄等。

工程沿线路段两侧现有植被主要为城市绿化植被，主要有法桐、雪松、洋槐、紫叶李、樱花、龙柏、黑松、海棠、紫薇、广玉兰、月季等。

至2005年底，青岛市共确认古树名木1244株。其中，古树1077株，名木167株。300年及以上树龄的古树名木423株。全市古树名木主要树种为银杏、圆柏、侧柏、酸枣、柘树、国槐、流苏、朴树、赤松、广玉兰等，银杏数量最多。

通过青岛市城市园林局提供的统计资料和现场调查，本工程沿线评价范围内无古树名木分布。

9.2.6 工程沿线绿地分布情况

市域的绿地资源主要以有林地为基础。此外，各类风景名胜区与森林公园也是市域绿地的重要组成部分。至2016年，全市共有各级自然保护区7处，总面积673平方公里。湿地保护区4处，总面积118平方公里。森林公园22处，总面积248平方公里。全市林木绿化率达到40.02%。

青岛市主城区的绿地建设突出对主要河流的综合整治，着力实施进出青岛主要交通道路的“城市绿廊工程”；在城市内部，着力实施以山头公园建设改造为内容的“城市绿肺工程”，以城市重要节点和居民小区整治改造为内容的“城市绿景工程”，在市内四区主要场所及奥运场馆周边摆放造型鲜花，实施市区立体绿化建设，在市区32条道路开展垂直绿化；实施东西快速路和高架桥立体绿化，对两侧护栏进行垂直绿化，形成点、线、面有机结合的城市绿化网络。

本工程线路全部为地下敷设。通过现场勘察核对，本工程线路没有穿越现有大型公共绿地，所涉及的城市绿地仅为车站出入口及风亭设置永久占用或施工临时占用道路两侧的绿化带。占用林木类型主要有法桐、洋槐、刺槐、广玉兰及一些灌丛植被。

9.2.7 工程沿线自然保护区、风景名胜区和森林公园分布情况

全市共有各级自然保护区7处，总面积673平方公里。湿地保护区4处，总面积118平方公里。森林公园22处，总面积248平方公里。青岛市自然保护区和森林公园多分布在即墨市、胶州市、莱西市、平度市、胶南市和黄岛区，青岛市主城区只有崂山自然保护区和崂山森林公园。

青岛市是我国著名的风景游览胜地，青岛市共有风景名胜区18处，其中国家级风景名胜区有4处、省级1处、市级3处，总面积约53800 hm²。另外有县级风景名胜区10处。

青岛市域保护区、风景区及森林公园分布情况详见表11.2-2。

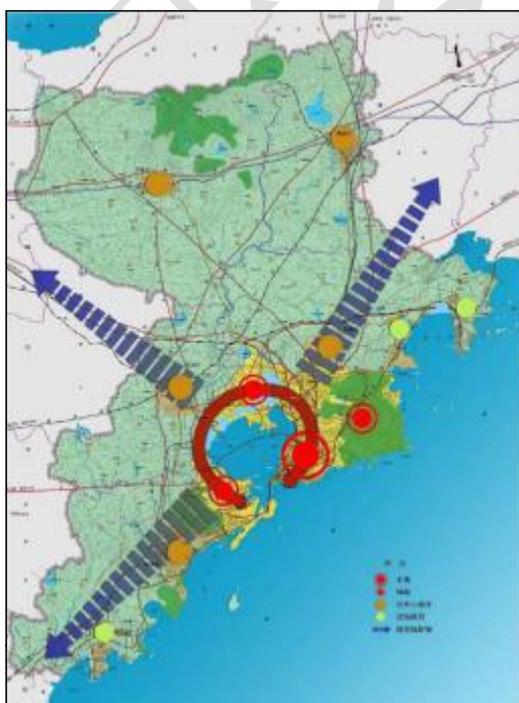
表 10.2-2 青岛市域保护区、风景区及森林公园分布表

名称	级别	所在区县	面积 (hm ²)	类型	主要保护对象
崂山自然保护区	省级	崂山区	44855	自然保护区	温带森林植被和花岗岩地貌
大公岛岛屿生态系统自然保护区	省级	崂山区	1603	海岛生态系统	珍稀鸟类、蝶类和海洋生物
崂山风景名胜区	国家级	青岛	44600	风景名胜区	自然和人文资源
青岛市南海滨风景区	国家级	市南区	850	风景名胜区	绿地、建筑、海域、沙滩
崂山森林公园	国家级	青岛	7466.7	森林公园	森林生态系统

根据资料调查现场勘察，工程沿线评价范围内没有涉及风景名胜区、自然保护区、森林公园和山东省生态红线等生态敏感区。

9.3 城市相关规划的符合性分析

9.3.1 概述



根据“国家发改委关于青岛市城市轨道交通第二期建设规划调整方案

（2013-2021）的批复”（发改基础[2016]909号）和“关于《青岛市城市轨道交通近期建设规划调整（2013—2021）及线网规划环境影响报告书》的审查意见”（环审[2015]256号），可以得出结论：

青岛市发展城市轨道交通有利于支持城市总体规划和城市发展目标的实现；有利于缓解日益严重的城市交通压力，改善城市交通环境，支持城市交通发展战略

的实现；有利于节约资源、保护环境，进一步改善青岛城市生态环境。从总体上看，青岛市城市轨道交通规划的规模、布局基本合理，与《青岛市城市总体规划》（2011-2020）、《青岛市城市综合交通规划》（2008-2020年）、《青岛市城市轨道交通线网规划调整（2015年）》、《青岛市“十二五”生态建设规划》和《青岛市中心区绿地系统规划结构与布局》等相关规划较为协调，规划拟定的线网总体布局、规模与当地资源环境承载力较适应，规划实施不存在重大环境制约因素。

9.3.2 本工程建设与青岛市城市总体规划、综合交通规划符合性分析

1 规划概况

根据《青岛市城市总体规划》（2011-2020）：

青岛市城市性质：国家沿海重要中心城市和滨海度假旅游城市，国际性港口城市，国家历史文化名城。

城市发展总目标：坚持“世界眼光、国际标准、本土优势”，围绕实施国家海洋强国战略，率先科学发展，实现蓝色跨越，建设宜居幸福的现代化国际城市。

根据《青岛市城市综合交通规划》（2008-2020年）：

总目标：营造一个与青岛城市性质和功能定位相匹配的、相协调的，以人性化、生态化、集约化为特征的安全、清洁、高效的综合交通运输体系。

交通发展模式：建立以公共交通为主导、小汽车适度发展、非机动化交通得到提倡、多种交通方式并存的交通发展模式。

交通发展策略：

（1）公共交通优先策略。体现在大容量快速公交建设优先、公交路权使用优先、土地配置优先、科技投入优先和政策支持优先。

（2）交通与用地协调策略。以综合交通模式引导城市空间拓展，结合组团布局，平衡人口和就业岗位分布；以公共交通支撑城市中心区发展；交通系统与周边环境协调。

（3）交通建设与管理并重策略。加大交通建设投入，力争使交通建设投资达到GDP的3%左右，公共交通投资占交通建设投资的30%-40%左右；采取交通区域差别化政策，加强中心区交通需求管理，控制小汽车交通量快速增长的趋势，逐步扩大公交出行比重；综合利用法规、行政和经济杠杆等手段，保持车辆与道路建设协调发展，调控交通供需平衡。

（4）倡导“绿色”交通。在有条件的区域鼓励自行车的使用，优化调整自行车和步行系统；加强文明出行和健康出行的宣传和引导；严格执行机动车尾气排放标准，减少污染物总量，控制交通噪声。

2 本工程与总体规划及交通规划符合性分析

地铁作为轨道交通的一种公共交通模式，具有运输能力大、运营经济、环保的特点，是现代化大都市公共交通优先发展的方向。为此，本工程在青岛这种国际大都市规划建设，其自身定位准确，与优先发展公共交通策略吻合，符合城市综合交通发展规划。

地铁2号线是连接青岛和黄岛的轨道交通骨干线，穿越了黄岛组团、青岛核心组团和东部李沧组团三大区域，将青岛新城区、老城区、西部海岸、东部文化中心等一系列大型客流集散点连接在一起。同时与轨道交通线网中10条线路换乘，形成线网的互联互通和资源共享，同时作为近期线网中第二条跨海连接黄岛区与中心城区的轨道交通线路将进一步提升青岛市地铁线网整体功能。

青岛市地铁2号线一期工程调整方案（轮渡站~泰山路站段）起于市南区轮渡站，止于市北区泰山路站（在建），线路长约3.87km，车站3座，均为地下站。根据《青岛市轨道交通线网规划调整（2015年）》，在轮渡站预留过海至西海岸新区的延伸条件，同时泰山路站为原2号线一期工程起点站。

本段线路连接着金茂湾商业区，国际邮轮港等重要片区，其国际邮轮港片区更是承担着青岛市建设一流海洋港口、打造国际海洋名城的任务。目前，上述片区均为青岛市西部老城区，现状及规划人口均较密集，但受胶济铁路及新冠高架阻隔等因素的影响，交通出行十分不便。本工程的建设，接入了快速公共交通走廊，可有效解决西部老城区沿线交通需求，支持片区开发，同时为国际邮轮港的发展注入强大动力。。

综上所述，本工程作为青岛市轨道交通线网建设的一部分，是逐渐实现《青岛市城市总体规划》（2011-2020年）与《青岛市城市综合交通规划》（2008-2020年）的具体举措，与以上规划内容、规划方向一致。

9.3.3 工程建设与《青岛市城市轨道交通线网规划调整（2015年）》的符合性分析

1 规划概况

按照《青岛市城市轨道交通线网规划调整》（2015年）报告，线网由市区轨道交通和轨道交通快线组成，至2030年线网全长约470.4km，由11条轨道交通线路组成。

其中地铁2号线起于柳花泊站，止于世博园站，线路全长约58.6km，本次2号线一期工程调整（轮渡站~泰山路站段）段为2号线的一部分。

2 本工程与线网规划（2015年）的符合性分析

本次工程线路主要沿着四川路、莘县路、新冠高架路西侧向北敷设，在金茂湾购物中心东侧设轮渡站，在惠民路路口南侧广场设小港站；出小港站后向西下穿地块拐入邮轮港启动区，在规划港兴路设青岛港站，而后线路向东下穿新冠高架、胶济铁路接入在建泰山路站。

经对照分析，地铁2号线一期工程调整（轮渡站~泰山路站段）段设计方案与线网规划方案一致，符合线网规划。

9.3.4 工程建设与城市土地利用规划的符合性分析

城市交通运输与城市土地利用和社会经济活动之间存在着密切的互动关系。一方面未来城市经济发展、活动区位分布、土地利用布局决定了城市交通需求规模和交通需求模式，从而从宏观上规定了城市交通结构、城市交通设施应有的建设水平和可能的布局形态；另一方面，作为城市骨架的城市交通网络，其布局结构对城市总体布局来说具有诱导性和先驱性，深刻地影响到城市土地利用和开发，影响到整个城市生活的节奏和效率。

1 青岛市土地利用规划概述

① 规划目标

根据《青岛市土地利用总体规划（2006-2020年）》（2011年版），至规划远期（2011-2020年），在稳定耕地保有量和基本农田保护面积的基础上，进一步强化节约集约用地，加大存量建设用地内涵挖潜，使新增规模控制与结构布局优化相互促进，构建功能完善、相互协调的城乡建设用地体系，全面完成土地生态建设重大工程，形成生态系统安全稳定，人口资源环境相协调的土地利用格局。

② 主要调控指标

至2020年，全市完成耕地保有量498737公顷，基本农田保护面积479118公顷。全市建设用地总规模控制在221347公顷，规划期间新增建设用地控制在27020公顷。交通水利及其他建设用地规模控制在60142公顷，规划期间净增7337公顷。

2 工程沿线用地规划协调性分析

青岛市土地资源总量较小，耕地后备资源不足，人地矛盾日益突出。全市人均土地资源占有量约0.15公顷，低于全国水平；近年来耕地总量逐年减少，

居住人口不断增加，人均耕地面积已下降到1.0亩左右，耕地后备资源匮乏，补充耕地难度增大，人地矛盾将日益突出。随着城镇化、工业化加快发展，城镇建设和工业用地持续增长，水、电、气、热、污水处理及环卫等基础设施建设需求势头不减。据研究预测，规划期间新增建设用地需求量远远大于上级规划下达的调控指标，建设用地缺口较大。

本工程采用地下线，在节约用地方面具有地面交通不可代替的优势。完成同样运输量，轨道交通比地面交通占地大大将少，并可节省大量交通用地。通过轨道交通建设来缓解青岛目前道路由于车流量和客流量迅速增长引起的负担，不仅能节约土地，而且能积极引导城市交通土地利用结构合理化。

本段线路连接着金茂湾商业区，国际邮轮港等重要片区，其中国际邮轮港片区更是承担着青岛市建设一流海洋港口、打造国际海洋名城的任务。目前，上述片区均为青岛市西部老城区，现状及规划人口均较密集，但受胶济铁路及新冠高架阻隔等因素的影响，交通出行十分不便。本工程的建设，接入了快速公共交通走廊，可有效解决西部老城区沿线交通需求，支持片区开发，同时为国际邮轮港的发展注入强大动力。本工程永久占地主要是地下车站的出入口、风亭、冷却塔建设，合计9771m²。

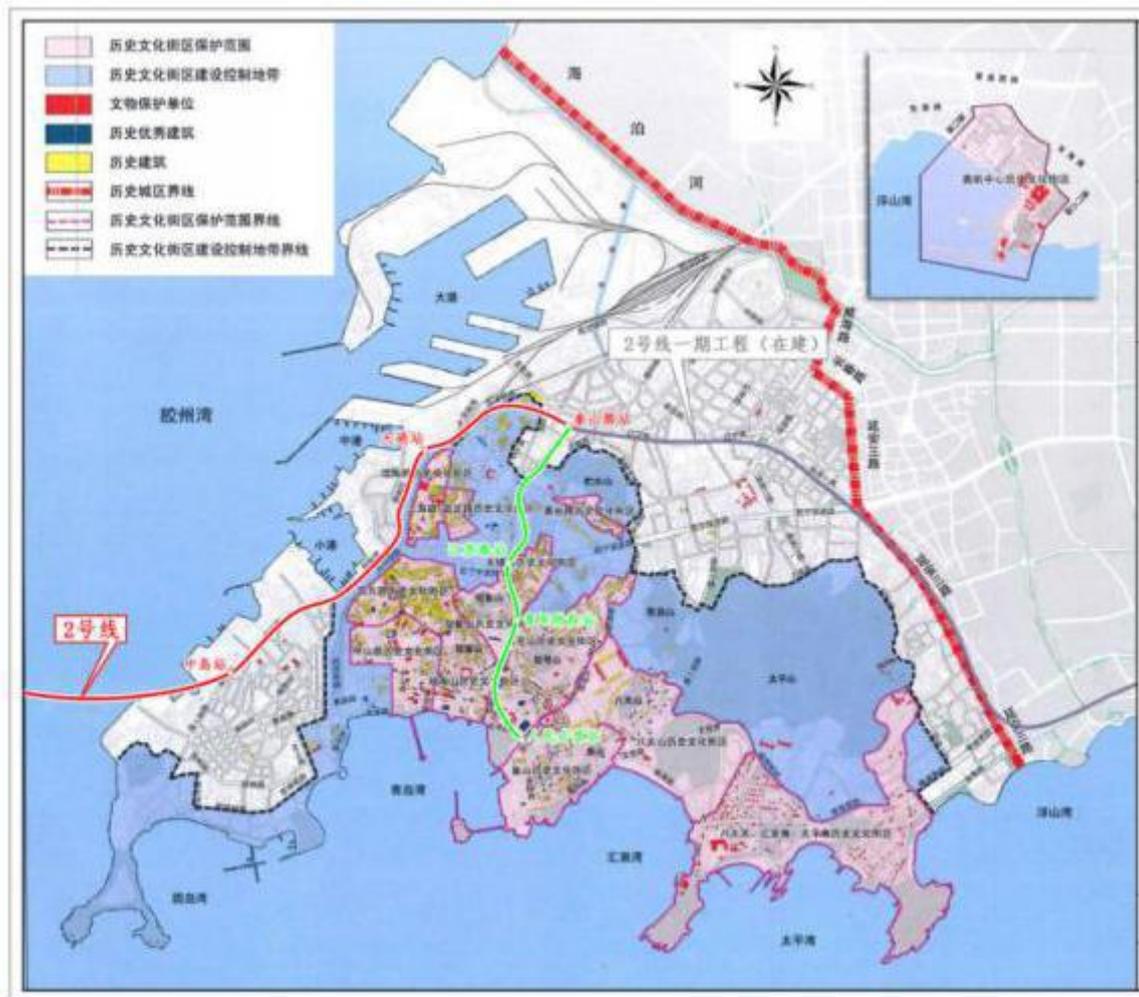
青岛市城市快速轨道交通建设的实施是青岛市地下空间发展的重要组成部分，地铁与其他市政管道、基础设施等建设相结合，进行综合利用和开发，节约了土地资源，增加了土地利用效率，缓解了巨大的交通压力；另外，能有效引导城市未来土地利用，促进城市新骨架形成，加快城市功能结构调整。因此轨道交通与青岛市中心城区地下空间开发利用是协调一致的。本项目已经取得青岛市自然资源局的用地预审同意的意见函，符合青岛市土地利用总体规划要求。

9.3.5 工程建设与青岛历史文化名城保护规划的符合性分析

1、历史文化名城保护规划概述

青岛市作为我国历史文化名城之一，集中凸现了近代中国殖民地、半殖民地、半封建社会城市发展的轨迹，作为近代欧亚文化的交汇区，青岛具有独特的文化内涵和深厚的底蕴，对中国近代历史和社会发展产生过重要影响和作用。青岛市历史文化名城保护要素分为中心城区保护、外围五市保护和非物质文化遗产保护三个部分。

根据《青岛历史文化名城保护规划（2010~2020）》，地铁2号线一期工程调整（轮渡站-泰山路站段）在商河路转向泰山路站时局部从历史文化街区建设控制地带的西北角穿越。



2 号线一期工程调整（轮渡站-泰山路站段）与历史文化街区位置关系

2、规划符合性分析

(1) 工程与历史城区保护和历史文化街区保护的协调性分析

2 号线一期工程调整(轮渡站-泰山路站段)尽可能的避绕了历史文化街区，尽量沿其外围边界的四川路、莘县路、新疆路布线；但为了顺接 2 号线一期的泰山路站（在建），不可避免的穿越了馆陶路历史文化街区建设控制地带的西北角，穿越长度约 200 米，穿越里程为 YCK24+470~YCK24+668（线路终点）。该区段均为地下敷设，在历史文化街区内无车站等构筑物，因此，不会对历史文化街区的风貌景观带来直接影响。

通过加强景观设计，临近历史文化街区的国际邮轮港站风亭及出入口建筑材料优先选用灰色石材并经雕琢打磨，禁止使用玻璃幕墙，尽可能实现出入口及风亭等地上建筑形式与周围景观协调，则工程不存在明显的制约性。因此，工程建设不会对历史文化街区的格局风貌造成不利影响，较好地协调了工程建设与历史名城保护之间的关系。

9.4 城市生态环境影响分析

9.4.1 工程建设征地对生态环境的影响分析

1 工程征地拆迁类型及数量

(1)临时用地：主要为全线施工及堆碴临时用地，合计 42000m²（车站 37000m²、区间 5000m²）。

普通地下段车站：结合施工场地、交通疏解、管线改移场地作为临时用地。

地下段区间：采用暗挖施工的区间，每个施工竖井考虑约 1000 m²施工场地；始发井和吊出井考虑施工场地约需 3000m²。

(2)永久用地：主要是地下车站的出入口、风亭、冷却塔占地，合计 9771m²。

普通地下段车站：出入口侧面外扩 2m（进人一侧外扩 8m）、风亭外扩 5m、冷却塔外扩 15m，并结合站前广场、自行车停车场作为永久用地。

2 征地、拆迁及安置政策法规和组织机构

国家、山东省、青岛市关于拆迁和安置的法规及办法主要有：

- (1) 《中华人民共和国土地管理法》
- (2) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》
- (3) 《中华人民共和国物权法》
- (4) 《青岛市实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》
- (5) 《青岛市城市房屋拆迁管理办法》
- (6) 《青岛市征用集体所有土地暂行办法》
- (7) 《青岛市城市房屋拆迁货币补偿基准价格、产权调换差价及临时安置补助费标准》
- (8) 《青岛市城市房屋拆迁补偿补助标准》

征地拆迁是一项涉及面广、工作繁琐复杂的系统工程，其工作的顺利与否直接影响到工程的进展，根据以往类似工程的经验，可由建设单位组成专门的机构或委托其它单位具体负责本工程的征地拆迁工作。

根据《青岛市城市房屋拆迁管理办法》有关规定，市建设行政主管部门对城市房屋拆迁工作实施监督管理，市房屋拆迁行政管理部门具体负责城市房屋拆迁的监督管理工作。市南区和市北区房屋拆迁行政管理部门根据市建设行政主管部门的委托，对本行政区域内的城市房屋拆迁工作实施监督管理。

3 拆迁安置环境影响分析

从总体情况看，工程采用全地下敷设，仅有车辆基地为地面布设，工程所产生的征地拆迁量相对较小，且青岛市政府将按照相关征地拆迁补偿及安置政策，使轨道交通建设征地拆迁影响的群众得到妥善安置、合理补偿，保障他们的合法权益不受损失。只要根据青岛市实际情况，依法赔偿，并做好公众参与工作，可有效避免或解决纠纷。对被拆迁房屋的使用人，根据城市规划对建设地区的要求和建设工程性质，按有利于实施城市规划和城市旧区改建的原则统筹安排。如居民在市区已另有住房，或已计划另购房，拆迁房屋货币补偿将有助于改善他们的经济状况，提高其生活质量。另外，城市规划部门也将根据本规划对建设项目用地予以控制，尽量避免工程实施时增加新的征地拆迁量。上述情况说明，采取措施妥善安置后，拆迁带来的负面影响是有限的，轨道交通建设所引起的征地拆迁问题可得到妥善解决，对城市社会环境影响较小。

9.4.2 工程建设对城市生态功能区环境的影响分析

根据《青岛生态市建设规划（2004~2020）》，青岛市生态功能区划采用三级分类体系：一级区划以地形地貌和土地利用方式作为分级因子划分“三区一线”；二级区以生态系统服务功能、生态环境敏感性、土地利用现状作为分级因子，将3个陆域一级区划为4类二级区，将海岸线划分为开发利用区、治理保护区、自然保护区、特殊功能区、预留区；三级区在二级区划的基础上，以生物多样性保护、土壤侵蚀、水源涵养、社会服务功能及视觉敏感性为分级因子，将青岛划分为11类、53个3级区，并提出了相应的生态保护分级控制性规划。

本工程以地下线路方式敷设于规划道路下方，其车站、车辆基地的生产生活污水均进入市政管网，进入城市污水处理厂，达标排放，不会对水体造成污染。同时，城市轨道交通有占地少、客运量高的特点，能有效的解决城市交通拥挤问题，减少公路交通压力，从而减少公路交通建设用地。对优化调整城市和产业空间布局起到积极的作用。因此，轨道交通的建设将有效缓解青岛城市生态功能区的土地利用结构不合理等生态问题，基本不会对生态功能区的生态功能造成不利影响。

9.4.3 工程建设对沿线植被、城市绿地的影响分析

从工程占地情况看，本工程车站永久占用草地 0.18hm^2 ；临时占用草地 0.33hm^2 。区间临时占用草地 0.3hm^2 。

（1）对沿线植被的影响

本工程车站和区间永久占用草地合计 0.48hm²。与城市地面交通相比较，城市轨道交通建设占地大为节省；本工程主要沿城市既有道路地下敷设，在缓解地面交通的同时，可最大限度的减少占用城市绿地，最大限度减少了对树木等植被的破坏，同时结合地面建筑绿化建设，有利于绿地等城市生态基础设施的建设和恢复，从而达到改善城市景观的目的。

（2）对城市绿地的影响

本工程主要是临时用地占用了绿地，通过工程后临时用地绿化恢复，本工程建设对绿化程度较高的青岛市区绿地系统影响甚微。

工程占用绿地及造成树木移植的，施工前应根据《青岛市城市绿化管理办法》第十一条的相关规定，报青岛市相关主管部门批准，严禁擅自砍伐和移植树木。因建设需砍伐或移植树木的，需按规定领取准伐证或准移证后方可进行。工程建设在规划设计前，必须核实原有植被状态并予以保护，确需砍伐或移植树木的，应当在报审绿化工程设计方案时一并报批。占用期满或占用期间城市绿化需要时，占用单位、个人必须腾退占用的绿化用地。施工过程中，应加强施工组织设计，尽量减少对绿地的占用数量及占用时间；施工结束后，应对破坏的绿地予以补偿和恢复。

（3）城市绿化及树种选择相关规定

公共绿地、防护绿地和庭院绿地的绿化工程设计、施工，应当执行有关技术标准及规范，按规定由具有相应资质的单位承担。建设项目配套的绿化工程应当与主体工程同时规划、同时设计，按批准的设计方案建设。建设项目的规划管理验收须有园林绿化行政管理部门参加。建设项目主体工程竣工后，建设单位必须清理绿化用地，并在一年内完成绿化工程。具备绿化条件的土地使用权出让地块和建设项目，半年内不能开工建设的，土地使用权人和建设单位应当按照园林绿化行政管理部门的要求，进行简易绿化。对未完成绿化的，责令限期完成；逾期不完成的，由园林绿化行政管理部门组织代为绿化，绿化费用由责任单位承担。青岛市绿化树种要以乡土树种为骨干树种，适当引进一些外来树种，充分展现城市绿化个性。

9.4.4 工程土石方及水土流失对城市生态环境的影响分析

1 工程土石方量

本工程总土石方量为 75.88×10⁴m³，其中挖方 68.95×10⁴m³，各区间车站自身回填利用 6.94×10⁴m³，车站区间内部调配土方 1.52×10⁴m³，最终的弃渣量为 62.01×10⁴m³。工程弃渣按照渣土管理部门要求，运至指定消纳场，

根据青岛市城乡建设委员会的意见，施工前会与相关资源利用企业签订协议，确保多余土石方合理利用。另外，建筑垃圾量为 0.56 万 m³，建筑垃圾为不可利用渣土，不可利用渣土将按照渣土管理部门意见运至指定的消纳场进行集中处置。

2 工程弃渣及处置对城市生态环境影响分析

地下线路开挖将产生大量的弃渣，主要产生于地下段隧道开挖和车站施工作业，其次为车辆基地等，主要为固态状泥土、岩石。工程弃渣如果在运输、堆放过程中管理不当，将对周围环境产生一定影响，可能产生的环境影响主要为：工程现场弃土因降雨径流冲刷进入下水道，导致下水道堵塞、淤积，进而造成工程施工地区暴雨季节地面积水；弃土陆上运输途中弃土散落，造成运输线路区域尘土飞扬等。

根据《城市建筑垃圾管理规定（中华人民共和国建设部令第 139 号）》、《青岛市关于开展建筑、市政、拆除施工现场渣土专项整治活动的通告》、《青岛市关于运输散流物体车辆实施密闭改装的通告》等相关法律法规的规定，产生城市生活垃圾的单位、部门或个人，按环卫部门指定的时间、地点和方式进行投放。全市所有运送散流物体（包括建筑垃圾、散装建筑材料、煤炭、矿石等易造成撒漏、扬尘污染的物体）的货车必须进行加盖密封改装，否则不允许上路。施工单位应事先到青岛市城市管理部门备案，基本落实工期，施工时序、土石方量等相关情况。工程弃渣须严格按照相关规定进行管理，降低对周围环境产生的影响。

根据《关于地铁2号线工程产生渣土处置意见的复函》（青岛市市政公用局）及《青岛市城乡建设委员会关于青岛市地铁2号线工程弃渣开展资源化利用工作的复函》，本工程产生的泥浆、建筑垃圾等不可用弃渣运到市指定的消纳场进行集中处置；本工程除满足回填外其余的可用渣土，全部运送至建筑废弃物资源化利用企业进行资源化利用，本工程不单独设置弃渣场。

3 水土流失生态影响分析

本工程产生的水土流失，可能威胁市政雨水管网的行洪能力。大量的土石方外运，对周边居民的环境质量有较大影响。可能造成水土流失的因素主要有如下几种：

（1）项目区开挖和建设形成的大量裸露松软土壤如不及时进行防护，易发生水土流失。

（2）项目区产生的高基坑边坡，若不及时进行防护将产生严重的水土流失，甚至会产生滑坡及崩塌现象。

（3）开挖造成大量的临时弃土堆积地，在雨水打击和水流的冲刷下易在场地内形成紊流现象。

（4）大面积的施工占地，原有的水土保持措施遭到破坏，保持水土的功能减弱或丢失。尤其是在雨天，如不采取有效地水土保持措施，易造成水土流失。

9.5 城市景观环境影响分析

景观分为视觉景观和生态学景观两个层次。视觉景观是人们观察周围环境的视觉总体。城市视觉景观是城市自然景观、建筑景观及文化景观的综合体。生态学景观是不同生态系统的聚合，由模地、拼块和廊道组成。城市生态学景观是指城市所有空间范围或城市布局的空间结构和外观形态。城市景观主要受城市性质、城市发展规划、周边环境特征等因素制约。

本段工程为全地下线，地下车站出入口及风亭为工程出露地面的主要构筑物，对城市景观有较大的影响。车站出入口、风亭由于其占地面积小，建筑体量小，在繁华的主城区，其醒目程度较低；但临近历史文化街区的进出口及风亭的建筑形式、体量、高度、色彩等设计必须与保护要求一致。



对于车站出入口及风亭设计，尽量从其造型、与周围环境的协调程度、夜间灯光以及周边绿化等方面考虑，其设计结构和外观宜保持统一风格，一方面能提高城市印象，给人们提供一种视觉享受，另一方面，既方便本地区居民进出，更方便外埠游客、商务人员等乘坐轨道交通。

1 出入口设计原则

出入口建筑整体构图采用几何图形有序组合，中西融合、古典与现代统一，力求体现“青岛印象”，“青岛记忆”，同时要正在建设的2号线一期工程保持一致性，追求创新，与时俱进。

古典元素具体表现在三角形坡屋顶，矩形立柱，细部线脚、圆形的灯饰、铁艺花饰等等，并将青岛地铁标志作为雕塑置于顶部，这也是欧式古典建筑常用的手法。该手法与青岛近代欧式古典建筑“红瓦绿树”神似，力求与“青岛印象”、“青岛记忆”“崂山胜景”相吻合。

经过对中西建筑风格元素的抽象和提炼，采用新古典主义手法重新诠释了“古典”的含义，使其更简约并与周边环境相协调。

该方案构件全部采用现代材料，例如绿色型钢采用模数化设计，工业化生产，降低成本；同时 LOW-E 玻璃能减少眩光，提高使用者的舒适度等等。现代材料的使用让建筑在延续历史文化的同时又能与时俱进，更能够融入到现代建筑的大环境中。最后，色彩的选用也是和青岛地铁的标识色是一致的，成为地铁2号线的一个标志性符号。

2 风亭的设计

工程沿主干道地下敷设，道路规划绿地较多，出入口及风亭设置较为有利。

出入口沿道路红线设置，样式可采用多种活泼的形式表现。建议风亭放置绿地设置做矮风亭，以绿化掩藏或设置在道路高架桥下方，减少对城市景观的影响。

9.6 施工期生态环境影响分析

施工期对城市生态景观造成的负面影响，主要是视觉上的，表现为对和谐、连续生态景观的破坏，增加视觉上的杂乱、破碎，给人造成不舒服的感觉，破坏美感。这类影响主要集中在施工场地周围 60m 范围内，具体表现为：

1、对城市绿地的占用和树木的迁移，将破坏连续、美观的绿地生态系统，造成居民视觉上的冲击，并对局部地区的整体景观造成破坏，影响较大。

本工程对绿地的破坏主要集中在车站施工过程中占用部分绿化林带，影响市区内绿地系统的整体性及和谐性。建议施工单位在施工过程中，优化施工方法，尽量少破坏绿化林带，确实无法避免的予以搬迁，待工程施工完毕后再恢复原貌。

2、在雨季由于雨水冲刷，大量泥浆及高浊度废水四溢，影响路面环境卫生，对周围环境景观产生负面影响；

3、施工场地及废弃渣土运输线路沿线的抛撒和遗漏引起的扬尘，对周围环境景观产生负面影响；

4、地下车站及施工竖井等施工场地的裸露地面、地表破损、弃土凌乱堆放，以及施工器械、建筑材料和建筑垃圾的无序堆放，对周围景观产生负面影响。

9.7 生态环境影响防护与恢复措施

9.7.1 临近历史文化街区的景观保护措施

轨道交通的建设必须与历史文化街区周边景观协调，不得破坏景观、污染环境、妨碍游览。在景区内施工，必须加强施工期管理，在地下车站出入口及风亭的施工范围内设置施工围挡、加强洒水降尘、落实交通疏导，施工废水和弃渣有组织排放和堆放，并及时清运。

9.7.2 绿地防护与植被恢复措施

1、施工期间，施工场地、营地搭建占用绿地的，对原有绿地植被尽量不进行铲除，而进行移植；待施工完毕后及时对临时场地进行平整和绿化恢复。

2、工程建成后，对所有车站范围内有条件的地面建筑物（主要是车站进出口、风亭等）附近地面及车辆基地内可绿化范围进行种植草皮、栽种乔灌木等绿化、美化。

9.7.3 水土流失防治措施

施工期尽量避开易产生水蚀、风蚀的雨季及大风季节；施工作业中表土开挖，对表土等临时堆积物采取盖网、苫布或草帘等遮挡防护措施；在工程施工期间，为防止工程或附近建筑物及其它设施受冲刷造成淤积，应修建临时排水设施，临时排水设施应与永久性排水设施相结合，不应引起淤积、阻塞和冲刷；选择合理的围护结构形式以及内支撑体系，减少开挖量，及时清运弃土和建筑垃圾。

9.7.4 城市景观保护措施

车站出入口及风亭设计，尽量从造型、与周围环境的协调程度、夜间灯光以及周边绿化等方面考虑，其设计结构和外观宜保持统一风格。

尤其是本工程车站临近历史文化街区内，要经充分论证，加强绿化覆盖，与周围环境融为一体。。

9.7.5 施工期生态影响防护措施

本工程规模大，施工方法繁多且复杂，施工时间长，受影响范围较大，必须加强施工管理，采取积极有效的控制措施，尽量减少施工期对城市交通和生态的影响。

（1）工程施工中应组织安排好道路交通和居民出行保障。工程施工过程中，应精心组织计划和安排，与交通部门充分协商，完善疏导，以减轻工程施工期间对城市交通的干扰影响。

（2）施工现场做好排水沟渠，避免雨季产生大量高浊度废水无序排放，场内必须设置洗车槽，车辆须在场内冲洗干净后方可上路行驶，避免带出泥浆污染交通道路，影响城市卫生环境。

（3）施工工地必须封闭，进行文明施工，施工围墙可以加以景观修饰，起到美化的效果，减少由杂乱的施工场地引起的视觉冲击。



（4）对工程不能及时运走的土石方应采用施工棚内堆放，根据水土保持要求进行植物防护和工程防护措施，减少水土流失。

9.8 评价小结

本工程线路走向、车站设置以及线路敷设方式是以青岛市轨道交通线网规划为依据，并经与规划协调，反复研究不断优化后确定，符合符合青岛市城市总体规划、综合交通规划、轨道交通线网规划，与青岛市土地利用总体规划等规划协调。

本工程尽可能的避绕了历史文化街区，尽量沿其外围边界的四川路、莘县路、新疆路布线；但为了顺接2号线一期的泰山路站（在建），不可避免的穿越了馆陶路历史文化街区建设控制地带的西北角，穿越长度约200米，穿越里程为YCK24+470~YCK24+668（线路终点）。该区段均为地下敷设，在历史文化街区内无车站等构筑物，因此，不会对历史文化街区的风貌景观带来直接影响。

根据渣土管理部门意见，本工程产生的泥浆、建筑垃圾等不可用弃渣运到市指定的消纳场进行集中处置；本工程除满足回填外其余的可用渣土，全部运送至建筑废弃物资源化利用企业进行资源化利用，本工程不单独设置弃渣场。目前，本项目已经取得了青岛市水利局《……水土保持方案的批复》（……）。施工期应严格按照水土保持方案要求组织实施，加强施工管理，施工结束后恢复临时占地，最大限度减少地表扰动和植被损坏范围，尽量减小对周围生态环境的影响。

轨道交通的建设在节约土地资源和能源方面优势明显，且有利于青岛市土地资源的整合与改造，缓解区域土地利用紧张状况，提高土地利用效率；轨道交通采用电力能源，实现大气污染物的零排放，由于替代了部分地面汽车交通，减少了汽车尾气的排放，因而有利于降低空气污染负荷，符合生态建设要求。

10 环境保护措施技术经济论证

10.1 施工期环境保护措施

10.1.1 施工期环保措施总体要求

青岛市地铁已经实施并开通了2、3号线等线路，积累的大量的施工经验，制定了《文明施工管理办法》（Q/QD-GC-G-HJ-3—2017）等企业标准，指导工程施工。在已经实施的线路上，采取的主要措施如下：

精心组织计划和安排，与交通部门充分协商，完善疏导，以减轻工程施工期间对城市交通的干扰影响。

施工场地做到地面硬化及绿化，同时采用洒水降尘，施工现场设置排水沟渠，避免雨季产生大量高浊度废水无序排放，场内设置沉淀池及洗车槽，车辆场内冲洗干净后方上路行驶，避免带出泥浆污染交通道路，影响城市卫生环境。

对沿线树木迁移后均进行了复种，对破坏地面进行绿化恢复。

工程施工前均与交通管理部门协商了占用道路的时间并提前公示；施工结束后，对占用道路进行了恢复。

各施工场地均有相应标牌，注明工程名称、项目概况、主要负责人等内容，围挡上设计有宣传画、广告牌等。

设置了施工场地临时工棚，并安装噪声、大气等监测设备，有效减少施工场地对周围的噪声、扬尘影响。





图 10.1-1 在建青岛地铁施工期施工临时工棚

10.1.2 施工期生态环境影响的防护与恢复措施

1、工程施工中应组织安排好道路交通和居民出行保障。工程施工过程中，应精心组织计划和安排，与交通部门充分协商，完善疏导，以减轻工程施工期间对城市交通的干扰影响。

2、施工现场做好排水沟渠，避免雨季产生大量高浊度废水无序排放，场内必须设置洗车槽，车辆须在场内冲洗干净后方可上路行驶，避免带出泥浆污染交通道路，影响城市卫生环境。

3、施工工地必须封闭，进行文明施工，施工围墙可以加以景观修饰，起到美化的效果，减少由杂乱的施工场地引起的视觉冲击。

4、本工程产生的泥浆、建筑垃圾等不可用弃渣运到市指定的消纳场进行集中处置；本工程除满足回填外其余的可用渣土，全部运送至建筑废弃物资源化利用企业进行资源化利用，本工程不单独设置弃渣场。

5、对工程不能及时运走的土石方应采用塑料覆盖等临时防护措施，对车站施工场地内临时堆放的顶板覆土，根据水土保持要求进行植物防护和工程防护措施，减少水土流失。

10.1.3 施工期噪声影响防护措施

1、合理安排施工机械作业时间

在环境噪声现状值较高的时段内进行高噪声、高振动作业，施工机械作业时间限制在 7:00~12:00 和 14:00~22:00，尽量降低施工机械对周围环境形成噪声影响。限制夜间进行高噪声、振动施工作业，若因工艺要求必须连续施工作业须办理夜间施工许可证。

2、尽量选用低噪声的机械设备和工法

在满足土层施工要求的条件下，选择低噪声的成孔机具，避免使用高噪声的冲击沉桩、成槽方法。应采用商品混凝土，以避免施工场地设置混凝土搅拌机。

3、合理布局施工设备

在施工安排、运输方案、场地布局等活动中考虑到噪声的影响，地下段可将发电机、空压机等高噪声设备尽量放在隧道内。对切割机等产生高噪声的机械设备采取室内设置，墙壁贴吸声材料。

4、采取工程降噪措施

参考目前正在施工的4号线一期，在施工场界修建全封闭式临时工棚，安装噪声监测设备，有效降低和控制施工噪声影响。

5、明确施工噪声控制责任

在施工招投标时，将施工噪声控制列入承包内容，在合同中予以明确，并确保各项控制措施的落实。

10.1.4 施工期振动环境影响防护措施

1、对打桩机类的强振动施工机械的使用要加强控制和管理，同时施工中各种振动性作业尽量安排在昼间进行，避免夜间施工扰民。

2、在建筑结构较差、等级较低的陈旧性房屋附近施工，应尽量使用低振动设备，或避免振动性作业，减少工程施工对地表构筑物的影响。

3、对直接下穿的居住区进行施工期跟踪监测，制定施工期风险应急预案，事先详细调查、做好记录，对可能造成的房屋开裂、地面沉降等影响采取加固等预防措施。施工阶段应重点监测文物沉降、倾斜、裂缝发展等情况，并制定预警值、报警值和控制值，及时反馈监测信息，同时制定施工应急预案，做到信息化施工。

4、本次工程施工中，应充分运用青岛市基岩爆破施工已取得的成果与经验，按照“短进尺、密炮眼、少药量、多段、多循环、弱爆破、强支护”的原则，控制一次起爆的最大装药量，爆破方案采用分步开挖等有效并具有针对性的措施，使振动环境影响减小到最低程度。

10.1.5 施工期地表水环境影响防护措施

1、严格执行《青岛市建筑工程文明施工管理若干规定》、《青岛市建筑工程文明施工管理若干规定》、《山东省建筑施工安全文明卫生工地管理规定》的要求，严禁施工废水乱排、乱放。并根据青岛市的降雨特征和工地实际情况，

设置好排水设施，制定雨季具体排水方案，避免雨季排水不畅，防止污染道路、堵塞下水道等事故发生。

2、加强环境管理和环保意识宣传，提高施工人员环保意识，施工现场设置专用油漆油料库，库房地面墙面做防渗漏处理，储存、使用、保管专人负责，防止跑、冒、滴、漏污染土壤和水体；对施工过程中使用的有毒、有害、危险化学品要妥善保管，避免泄露污染土壤和水体。

3、泥浆废水须经沉淀处理后排入城市市政管网，执行《污水排入城市下水道水质标准》（CJ343-2010）标准。在工程施工场地内需构筑集水沉砂池，以收集高浊度泥浆水，经过沉砂处理后排入市政管网，无法接入市政管网的区域施工废水应经隔油沉淀等预处理后排放或加强综合利用，可于施工场地绿化、洗车、洒水等，不得直接排入沿线河流，如沿线的大河东河、小河东河等地表河流。

4、施工人员驻地有条件的可以临时租用附近的企业厂房，生活污水排放进入城市下水管网，食堂含油污水应经隔油池处理后方可纳入现有的污水处理管网，水质执行《污水排入城市下水道水质标准》（CJ343-2010）标准；无条件租用住房的可采用移动式厕所或设置化粪池等预处理后排放。

5、车辆基地施工期产生的废水主要是施工人员生活污水，在管网建成前，施工期废水应集中收集后，运至污水处理厂处理。另外，车辆基地施工泥浆废水经沉淀后排入当地自然沟渠，建议施工营地租用当地居民住宅，尽量不新建施工住宅。

10.1.6 施工期地下水影响减缓措施

1、防止产生壅水的对策

在下阶段设计中根据工程所在区域地下水的实际调查结果调整隧道的埋深，减少隧道与车站占据主要含水层厚度空间的比例，或者采用敷设涵管，用自然水位差将地下水排泄到附近河流，从而降低地下水位，达到减轻地下水位“壅高”现象。

2、防止产生地面沉陷的对策

主要是在设计中加强隧道顶板结构强度；施工时做好支护措施和围护止水。同时加强地面和建筑物的监测，如发生地面变形，应暂停隧道和基坑施工，采取补救措施。

10.1.7 施工期大气环境影响防治措施

1、严格执行《青岛市建筑工程文明施工管理若干规定》、《山东省建筑施工安全文明卫生工地管理规定》的相关规定：对易产生扬尘的水泥、砂石等物料存放入库或者遮盖；除设有符合规定的装置外，禁止在工地现场随意熔融沥青、油染等有毒、有害烟尘和恶性气体的物质。

2、在开挖、钻孔时对干燥断面应洒水喷湿，使作业面保持一定的湿度；对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止扬尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止回填作业时产生扬尘扬起；施工期要加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷湿的措施，防止扬尘对环境的影响。结合施工工棚，防治扬尘污染。

3、对施工车辆的运行路线和时间应做好计划，尽量避免在繁华区和居民住宅区行驶。对环境要求较高的区域，应根据实际情况选择在夜间运输，减少扬尘对人群的影响。采用封闭式渣土清运车，严禁超载，保证运输过程中不散落，如果运输过程中发生洒落应及时清除，减少二次扬尘污染。

4、现场大门处设置车辆冲洗处，车辆出场须将车轮及底盘冲洗干净，不带泥沙上路。

5、在施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。

6、不得在施工现场设立混凝土搅拌，以减少扬尘污染。

10.1.8 施工期固体废弃物影响防护措施

1、严禁在工地焚烧各种垃圾废弃物。对固体废弃物中的有用成分先分类回收，确保资源不被浪费。

2、加强出渣管理，可在各工地范围内合理设置渣场，及时清运，不宜长时间堆积，不得在建筑工地外擅自堆放余泥渣土，做到工序完工场地清洁。

3、严格遵守《青岛市建筑工程文明施工管理若干规定》中的有关规定：分类堆放并及时清运建筑垃圾和生活垃圾，禁止将建筑垃圾混入生活垃圾，将危险废物混入建筑垃圾；不得凌空抛撒或者向建筑物外抛掷建筑垃圾、废弃物。

4、提供流动或固定的无害化公厕处理大小便，厨余等生活垃圾须集中收集，并指定场所存放，交环卫部门处理，不得混杂于建筑弃土或回填土中。

5、加强对各种化学物质使用的检查、监督，化学品使用完后应做好容器（包括余料）的回收及现场的清理工作，不得随意丢弃。

6、运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，尽量缩短在闹市区及居民区等敏感地区的行驶路程，并采取洒水降尘和篷布覆盖或密闭车厢等措施；运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫。

10.1.9 施工期城市居民生活影响防护措施

1、在施工前，应充分做好各种准备工作，对沿线所涉及的道路地下管线作详细的调查，并提前协同有关部门确定拆迁、改移方案，并做好应急准备工作，确保施工过程中不影响沿线地区水、电、气、通讯等设施的正常供应和运行，保证社会生活的正常进行。

2、严格控制车站工程的施工工期，优化施工工艺，采取分段式施工，并与交通管理部门协商，对城市交通车辆走行进行分流规划，对施工机械及运输车辆走行路线进行统一安排，在施工道路上减少交通流量，防止交通堵塞。

3、由于施工用电、用水，将增加施工沿线地区的用电和用水负荷，施工单位应提前与有关部门联系，确定管线接引方案，并提前做好临时管线的接引，对局部容量不足区段，即使进行管线改造，防止临时停电或停水，影响附近地区的正常生活。

4、在各施工路段和各施工车站，在隧道顶部和车站附近的居民区等敏感点设立沉降观测点，同时，施工单位应与当地居委会建立施工联络方式，随时观察施工过程中出现的沉降、塌陷等情况，及时采取处理措施，以免对沿线居民的生命财产安全造成损害。

5、加强洒水抑尘，对施工场地、施工车辆等进行洒水，特别对渣土运输车辆同时采取封闭车厢或篷布覆盖等措施。施工废水处理后排入市政管网，固体废物统一纳入政府指定的垃圾场处置。

6、施工场地外围采用临时围挡措施，进行封闭式施工，避免工程施工对周围环境的影响。

7、恰当安排高噪声、高振动设备的施工作业时间，尽量避免夜间施工扰民。如确需夜间施工，应征得当地环保部门同意，取得夜间施工许可证，同时还需有针对性地采取如下措施：

（1）优化调整施工安排，将施工噪音较大的工序安排在白天施工，减少不必要的夜间施工噪音，只进行噪音较小的施工作业。

（2）更新施工过程中噪音较大的设备，加大设备的保养力度，尽可能减少设备噪音。

10.2 运营期环境保护措施

10.2.1 噪声防治措施及建议

1、风亭（冷却塔）的噪声防护距离

风亭、冷却塔的噪声防护距离应按照《地铁设计规范》（GB 50157-2013）进行控制，车站风亭、冷却塔 15m 噪声防护距离内（4 类区）不宜规划建设居民区、学校、医院等敏感建筑。

10.2.2 振动防治措施及建议

1、减振工程措施

环评建议采取的措施：采取特殊减振措施如钢弹簧浮置板道床或其他同等效果减振措施，共计 2156 单线延米，采取高等减振 540 单线延米，采取中等减振 340 单线延米。在采取本次环境影响评价建议的减振措施后，各敏感点均能达标。

2、振动防治建议

（1）源头控制

车辆性能的优劣直接影响振级的大小，在车辆构造上进行减振设计对控制轨道交通振动作用重大。建议在车辆选型时，优先选择低噪声、低振动的新型车辆。

（2）科学管理

在运营期要加强轮轨的养护、维修，以保持车轮的圆整，使列车在良好的轮轨条件下运行，保持轨道的平直，以减少附加振动。

（3）强化施工质量管理

根据国内隧道振动源强监测实例对比，在青岛地质条件较好的情况下，工程隧道施工中，隧道壁与围岩之间应进行充分严密的注浆，减少隧道壁与地质中的空隙，可以有效减少振动影响。

（4）加强运营期管理维护

在运营期要加强轮轨的养护、维修，以保持车轮的圆整，使列车在良好的轮轨条件下运行，保持轨道的平直，以减少附加振动。

（5）合理规划布局

建议城市规划部门依据振动影响预测结果和《地铁设计规范》的相关要求，严格控制线路两侧用地，合理规划地铁沿线的建设，地下段在线路两侧各 50m 范围内，不宜新建居民住宅、学校、医院及精密仪器实验室等对振动环境要求

较高的建筑，并明确规划建设其他功能建筑时应考虑地铁振动影响，进行建筑物减振设计。线路局部地段侵入规划地块，规划部门在对土地审批时应对沿线地块进行审核，并要求相关建筑考虑建筑设计。

10.2.3 水污染防治措施

地下车站产生的地面冲洗水经沉淀后直接排入城市雨水管网，生活污水排入城市污水管网，进入相应的污水处理厂进行处理。

10.2.4 大气污染防治措施

工程3个车站的各个风亭评价范围内都没有敏感点，只要做好规划控制，风亭异味不会对居民大气环境造成影响。

10.2.5 固体废物污染防治措施

1、对本工程拆迁过程中产生的建筑垃圾，设专人收集、清理，并及时的将拆迁产生的建筑垃圾，运至指定的弃渣场或其他场所进行处理。

2、对沿线各车站的生活垃圾，运营管理部门可在车站内合理布置垃圾箱，安排管理人员及时清扫并进行分类后集中送环卫部门统一处理。

3、本工程拆迁产生的建筑垃圾总量约为0.56万m³，按照青岛市市政公用局要求运至市指定的消纳场进行集中处置。地下线路开挖产生大量的土渣，按照青岛市城乡建设委员会要求，送至建筑废弃物资源化利用企业进行资源化利用。

11 环境影响经济损益分析

11.1 环境经济效益分析

城市轨道交通是公益性建设项目，虽然企业内部的经济效益不突出，但有很好的外部社会效益，此部分效益部分可以量化计算，部分难以用货币值估算。可量化社会效益主要包括节约旅客在途时间的效益；提高劳动生产率的效益和减少交通事故的效益，减少噪声及大气排放的环境效益等；不可量化社会效益主要包括改善交通结构、改善区域投资环境的、创造区域发展条件、提高人民生活质量、节省城市用地、缓解交通压力等。

11.1.1 环境直接经济效益

1 节约旅客在途时间的效益

由于地铁快速、准时，而地面公共交通由于其性能及道路的限制，乘客每次乘轨道交通可较地面公共交通节省时间。

$$E_{\text{时间}} = 1/2 \times N_{\text{乘客}} \times t \times K_{\text{客流}} \times P \quad (\text{式 12.1-1})$$

式中： $E_{\text{时间}}$ ——节约时间效益，万元/年；

$N_{\text{乘客}}$ ——预测年客运量，万人次/日；

t ——人次节约时间，小时，本次评价取 0.1 小时；

$K_{\text{客流}}$ ——工作客流系数，本次评价取 50%；

P ——人均小时国内生产总值，参考 2017 年的青岛市的统计数据，预计至线路开通年从业人员的人均小时 GDP 可达到 30 元/h。

2 提高劳动生产率的效益

由于轨道交通较为舒适，加上减少了塞车带来的烦躁和疲劳，使乘坐城市轨道交通工具上班的乘客较乘坐地面公共汽车有较高的劳动生产率，参考有关统计资料，本工程建成运营可提高劳动生产率按 5.6% 考虑。

$$E_{\text{劳动}} = 1/2 \times N_{\text{乘客}} \times t \times K_{\text{劳动}} \times K_{\text{客流}} \times P \quad (\text{式 12.1-2})$$

式中： $E_{\text{劳动}}$ ——提高劳动生产率效益，万元/年；

$N_{\text{乘客}}$ ——预测年客运量，万人次/日；

$K_{\text{劳动}}$ ——提高劳动生产力系数，本次评价取 5.6%；

$K_{\text{客流}}$ ——工作客流系数，本次评价取 50%；

t ——人次节约时间，小时，本次评价取 0.1 小时；

P ——人均小时国内生产总值，参考 2017 年的青岛市的统计数据，预计至线路开通年从业人员的人均小时 GDP 可达到 30 元/h。

3 减少交通事故的效益

由于轨道交通安全性，大大降低了乘客的交通事故损失，据有关统计资料，考虑每人次的减少交通事故损失率收益为0.01元/人次。

减少交通事故效益=年客运量×每人次减少交通事故损失收效益

4 减少噪声污染经济效益

本工程为全地下线，相比地面公共交通，城市轨道交通有利于降低城市交通噪声污染。减少噪声污染经济效益估算方法如式 11.1-3。

$$R_{L_{\text{噪声}}} = (R_N \times R_V \times R_H + R_{N_{\text{旅客}}} \times R_{D_{\text{旅客}}}) \times R_{L_{\text{噪声}0}} \times 365 \quad (\text{式 11.1-3})$$

式中： $R_{L_{\text{噪声}}}$ ——道路噪声产生的环境经济损失，元/年；

R_N ——道路两侧受机动车噪声影响的人数，以2万人计；

R_V ——道路平均时速，本次取20km/时；

R_H ——道路交通每日运行时间，本次取15小时/日；

$R_{N_{\text{旅客}}}$ ——预测年道路交通旅客量，万人/天；

$R_{D_{\text{旅客}}}$ ——道路交通旅客旅行距离，km，取1km；

$R_{L_{\text{噪声}0}}$ ——道路交通噪声环境经济损失计算系数，取1.2元/100人·km。

表 11.1-1 减少噪声污染经济效益

项目	旅客人数 (万人/天)	旅客平均旅行 距离 (km)	道路侧受影响 人数 (万人)	与轨道交通环境损失 差值 (万元/年)
数量	90.7	4	1	2813.8

5 减少环境空气污染经济效益

城市地面交通机动车燃油会产生大量的含CO、NO₂、TSP、C_nH_m等污染物的有害气体，导致城市区域环境空气质量下降，而城市轨道交通的能源采用电力可大大减少空气污染负荷。工程建成后，将减少和替代了地面交通车辆，相应地减少了各类车辆排出的废气对青岛市环境空气的污染，有利于改善沿线区域的环境空气质量，提升了青岛生态环境品质。根据国内外有关道路交通废气产生的环境经济损失估价资料，本次取0.35元/100人·km作为地面公共交通废气环境经济损失计算系数，减少环境空气污染经济效益估算方法如式 11.1-4。

$$R_{L_{\text{废气}}} = (R_N \times R_V \times R_H + R_{N_{\text{旅客}}} \times R_{D_{\text{旅客}}}) \times R_{L_{\text{废气}0}} \times 365 \quad (\text{式 11.1-4})$$

式中： $R_{L_{\text{废气}}}$ ——道路废气产生的环境经济损失，元/年；

$R_{L_{\text{废气}0}}$ ——道路交通废气环境经济损失计算系数，取0.35元/100人·km。

表 11.1-2 减少环境空气污染经济效益

项目	旅客人数 (万人/天)	旅客平均旅行 距离 (km)	道路侧受影响 人数 (万人)	与轨道交通环境损失 差值 (万元/年)
数量	90.7	4	1	722.6

11.1.2 环境间接经济效益

地铁项目对区域社会、经济、文化发展的间接效益是巨大的,属于无形效益的外部效益,难以用货币计量和定量评价,故本次采用定性评价方法描述。具体包括以下方面:

- 1、改善城市交通布局、缓解城市道路交通紧张拥挤状况,提高机动车辆车速和道路通行能力;
- 2 促进城市经济和旅游文化事业的发展,带动整个城市走向现代化;
- 3 减少城市公交车的负担,提高城市公共交通的服务水平;
- 4 促进上、下游行业的发展,增加就业机会,为社会稳定做出贡献;
- 5 提升城市形象,吸引外来投资,加快青岛城市发展步伐。

11.1.3 环境经济效益合计

青岛市地铁2号线一期工程调整(轮渡站-泰山路站段)为社会公益性项目,项目实施后,在获得一定经济效益的同时,也获得了良好的社会效益和环境效益,其各可量化的效益见表11.1-3。

表 11.1-3 工程建设带来的经济效益表

项 目	数量(万元/年)
节约旅客在途时间的效益	13272.5
减少交通事故的效益	954.2
减少乘车疲劳效益	34.3
减少环境噪声污染经济效益	2813.8
减少环境空气污染经济效益	722.6
效益合计	17797.4

11.2 工程环境经济损失分析

11.2.1 生态环境破坏经济损失

主要为工程占用土地对植被破坏、土地资源生产力下降等产生的环境经济损失。

- 1、沿线地表植被破坏,造成区域植被覆盖率降低,植被释放氧气等功能丧失。年释放氧气量减少损失计算

$$E_{\text{氧气}} = W_{\text{氧气}} \times P_{\text{氧气}} \quad (\text{式 } 11.2-1)$$

式中: $E_{\text{氧气}}$ ——年释放氧气量减少损失,万元/年;

$W_{\text{氧气}}$ ——年释放氧气量, $\text{t}/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$;

$P_{\text{氧气}}$ ——氧气修正价格，元/t。

据有关资料，不同植物一年释放氧气量为农作物及草地等为30~100吨/公顷·年；常绿林等为200~300吨/公顷·年；氧气市场价格680元/吨。

2 生态资源的损失（采用市场价值法）

$$L = P_w \times N_w + P_b \times N_b + P_g \times N_g \quad (\text{式 11.2-2})$$

式中： P_w ——乔木在当地的平均市场价，以36.0元/株计；

P_b ——灌木在当地的平均市场价，以19.0元/株计；

P_g ——草坪在当地的平均市场价，以8.0元/m²计；

N_w 、 N_b 分别为拟建项目种植的乔木和灌木的数量， N_g 为草坪面积。

3 占用土地生产力下降损失

本项目车站占用土地面积很小，且基本为城市交通用地。土地被占用将造成生态系统产出的减少，土地生产力下降，主要表现在工程施工期间，采用被占用土地平均净产值计算。

$$E_{\text{土地}} = S_{\text{土地}} \times X_{\text{土地}} \quad (\text{式 11.2-3})$$

式中： $E_{\text{土地}}$ ——占用土地生产力下降损失，万元/年；

$S_{\text{土地}}$ ——占用土地面积，亩；

$X_{\text{土地}}$ ——占用土地净产值，元/亩，56万元/亩。

11.2.2 生态环境破坏经济损失合计

本工程实施造成的生态环境破坏经济损失估算值列于表12.2-1中。

表 12.2-1 生态环境破坏损失表

项 目	效益（万元/年）
年释放氧气量减少损失	63.1
生态资源的损失	234.3
占用土地生产力下降损失	674.3
合 计	971.7

11.2.3 噪声污染经济损失

工程施工期间，短时间内会造成高声级的环境污染影响，采取适当防护措施后其危害很小。工程噪声污染主要表现为在地下区段对乘客、工作人员的影响，仅部分试车线为地面线。因此，本次工程噪声污染影响主要为长期处于低声级环境中的乘客及少量工作人员。噪声污染经济损失计算公式为：

$$E_{\text{噪声}} = N_{\text{乘客}} \times L_{\text{运距}} \times K_{\text{噪声}} \times 365 \quad (\text{式 11.2-4})$$

式中： $E_{\text{噪声}}$ ——噪声污染经济损失，万元/年；

$N_{\text{乘客}}$ ——预测乘客量，万人次/日；

$L_{\text{运距}}$ ——平均运距，km；

$K_{\text{噪声}}$ ——损失估价系数，元/人·km，根据国内外有关轨道交通噪声对乘客产生的影响造成的经济损失资料，本次噪声污染经济损失估价系数为0.012元/人·km。

2号线一期工程调整（轮渡站-泰山路站段）噪声污染产生的环境经济损失为63.8万元。

11.2.4 环境经济损失

根据估算，本工程造成的部分主要环境影响因素的环境经济损失见下表，实际上该项目造成的环境影响经济损失略高于此计算值。

表 11.2-2 工程环境经济损失分析表

项 目	数量（万元/年）
生态环境破坏环境经济损失	971.7
噪声污染坏环境经济损失	63.8
合 计	1035.5

11.3 工程环境经济损益分析

本次主要通过工程环境效益、工程环境经济损失、工程环保投资，对工程环境影响的总体费用效益做出评价，计算公式如下：

$$B_{\text{总}} = \sum_{i=1}^m L_i + \sum_{i=1}^n B_{\text{经济}} + \sum_{i=1}^j B_{\text{工程}} \quad (\text{式 } 11.3-1)$$

式中： $B_{\text{总}}$ ——工程环境经济损益，万元/年；

L_i ——工程环境经济损失，万元/年；

$B_{\text{工程}}$ ——工程环境经济效益，万元/年。

表 12.3-1 2号线工程环境经济损益分析表

项 目	数量（万元/年）
工程环境经济效益	17797.4
工程环境影响损失（万元）	-1035.5
工程环保投资（万元）	-241.9
工程环境经济损益分析（万元）	16520

11.4 评价小结

综上所述，本工程的建设对沿线影响区的社会环境有积极的促进作用，工程实施虽然会对沿线区域生态环境产生破坏和污染而造成环境经济损失，但工程采取环保措施后，可将工程环境损失控制在最小范围内。本线的建设将带来巨大的社会效益和环境效益，减轻了城市道路给青岛市空气环境、声学环境质量带来的污染影响，符合经济效益、社会效益、环境效益同步增长的原则。

征求意见稿

12 污染物排放总量及控制

12.1 大气污染物总量控制

青岛地铁2号线一期工程调整（轮渡站-泰山路站段）建成运营后，运用的车辆均采用电力牵引，可以基本实现大气污染的零排放。工程建成运营后，可替代部分地面道路交通，减少汽车尾气排放，总体而言，从大气环境影响角度，其环境正效益明显，评价建议可不对本工程作大气污染物总量控制。

12.2 水污染物排放量及控制

12.2.1 水污染物排放量统计

1、 车站污染物排放量统计

工程沿线共设3个车站，车站污水经污水处理厂处理后水质满足《污水排入城市下水道水质标准》（CJ343-2010）标准。工程建成后车站水污染物排放量统计见表12.2-2。

表 12.2-2 车站水污染物排放量统计表

污染物类型	污水量 (m ³ /d)	污染物质（单位：kg/d）		
		SS	COD _{cr}	氨氮
生活污水	58.2	0.54	1.50	0.19

12.2.2 水污染物总量控制

本工程无大气污染物排放，不产生二氧化硫，因此本工程列入总量控制指标只为COD_{cr}（化学需氧量）和氨氮。本次评价仅对工程COD_{cr}和氨氮排放总量作出统计，供青岛市环境主管部门作为制定区域总量控制计划的依据。见下表。

表 12.2-3 水污染总排放量统计表

污染物名称	车站污染物排放量 (t/a)
COD _{cr}	0.55
氨氮	0.07

12.3 总量控制措施建议

为搞好本线的污染物排放总量控制工作，报告书提出以下建议：

1、在工程建设完成以后，本工程地铁运营管理部门应做好排污申报及其核定工作，通过详细的监测和分析，科学合理的核定各单位污染物排放量，为地方环保部门控制目标的分解提供科学的依据。

2、车站运营管理部门应建立健全排污统计台帐，制定完善的总量控制计划和实施方案，严格考核，确保受控制的污染物排放总量控制在核定指标范围内。

3、严格进行排污管理，确保排污设施正常运行、污染物达标排放，同时建议青岛市及沿线各区环保部门加强管理和监督。

征求意见稿

13 环境管理与环境监测

13.1 环境管理

13.1.1 环境保护机构设置

1 设置目的

贯彻执行国家环境保护法律、法规和山东省及青岛市有关环境保护的地方性法律法规，正确处理工程建设和发展经济与环境保护的关系，在工程施工建设和运营期间，保护工程沿线区域的自然生态环境，最大限度的减轻工程建设带来的环境污染，实现项目经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。

2 机构组成

在工程建设前期，建设单位应设1名专职或兼职的环境保护管理人员，负责工程建设前期的环境保护协调工作。

在工程施工期，建设单位应设1名专职环境保护管理人员，负责施工期环境管理和环境监理工作，并负责处理环境问题投拆。

在工程运营期，运营单位应设1名专职或兼职环境保护管理人员负责2号线工程运营期的环境保护工作，其业务受山东省和青岛市环境保护局的指导和监督。

13.1.2 环境管理职责

1、对本工程沿线的环境保护工作实行统一监督管理，贯彻执行国家和地方的有关环境保护法律、法规。

2、认真落实环境保护“三同时”政策，对工程设计中提出的环境保护措施在工程施工过程中得以落实，做到环境保护工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，以保证能有效、及时的控制污染。

3 做好污染物的达标排放，维护环保设施的正常运转。

4 做好有关环保的考核和统计工作，接受各级政府环境部门的检查与指导。

5 建立健全各种环境管理规章制度，并经常检查监督实施情况。

6 编制环境保护规划和年度工作计划，并组织落实。

7 领导和组织本工程范围内的环境监测工作，建立监测档案。

8 搞好环境教育和技术培训，提高全体工作人员的环境保护意识。

13.1.3 环境管理措施

1 建设前期的环境管理措施

在工程建设前期，由青岛地铁集团有限公司按照国务院 253 号令《建设项目环境保护管理条例》的规定，负责项目的有关报批手续。在工程设计阶段，建设单位、设计单位及地方主管部门根据环境影响报告书及其审批意见在设计中落实各项环保措施及概算。在工程发包工作中，建设单位应将环保工程放在与主体工程同等重要地位，优先选择环保意识强、环保工程业绩好、能力强的施工单位和队伍。施工合同中应有环境保护要求的内容与条款。

2 施工期的环境管理措施

建设单位在施工中要把握全局，及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施实施情况，确保环保工程进度要求。协调设计单位与施工单位的关系，消除可能存在的环保项目遗漏和缺口；出现重大环保问题或环境纠纷时，积极组织力量解决，并接受山东省及青岛市环保部门的监督管理。

在工程施工期，建议增加工程环境监理人员，由于 2 号线工程位于城市区域内，施工期产生的噪声、振动、粉尘、废水等对周围环境的影响以及对城市交通、城市景观的影响较为敏感，因此，对工程施工期的环境管理应设置专门的环境监理人员进行控制。

3 运营期环境管理措施

运营期的环保工作由运营管理部门承担，环境管理的措施主要是管理、维护各项环保设施，确保其正常运转和达标排放，充分发挥其作用；搞好工程沿线的卫生清洁、绿化工作；做好日常环境监测工作，及时掌握工程各项环保设施的运行状况，必要时再采取适当的污染防治措施，并接受山东省及青岛市环保部门的监督管理。

4 应急措施

青岛地铁集团有限公司将对工程沿线所有街道办事处、居民小区管委会、学校、医院等单位责任人姓名、联系方式等进行集中统计建档，一旦某处遭遇地铁施工或运营影响出现建筑沉降等不良症状，即刻启动应急预案，保障信息畅通。

对下穿的建筑物进行施工期监测，事先详细调查、做好记录，对可能造成的房屋开裂、地面沉降等影响采取加固等预防措施。尤其对文物所在区段，施工阶段应重点监测文物沉降、倾斜、裂缝发展等情况，并制定预警值、报警值和控制值，及时反馈监测信息，同时制定施工应急预案，做到信息化施工。根

据受地铁施工的影响程度，应对重点文保建筑提前进行修缮加固，确保其在地铁影响发生前处于较好的状态。

5 监督体系

从整个工程的全过程中而言，地方的环保、水利、交通、环卫等部门是工程环境管理监督体系的组成部分，而在某一具体和敏感环节中，审计、司法、新闻媒体等也是构成监督体系的重要组成部分。

13.2 环境监测

13.2.1 环境监测目的

1、跟踪监测本项目在施工阶段的环境影响程度和范围，及时提出有针对性的防止污染的措施，随时解决出现的环境纠纷和投诉。

2、在运营阶段，了解环境保护措施实施后的运行效果及排污去向，并监测污染物排放浓度，防止污染事故的发生，为项目的环境管理提供科学的依据。

13.2.2 环境监测机构

考虑到工程施工期和运营期的环境影响特征，建议建设单位委托具有资质的环境监测单位承担。

13.2.3 环境监测职责

- 1 制定环境监测年度计划，建立和健全各种规章制度。
- 2 完成环境监测计划规定的各项监测任务。
- 3 做好仪器的调试、维修、保养和送检工作，确保监测工作的正常进行。
- 4 加强业务学习，掌握各项环境监测技术要求和最新监测工作动态。

13.2.4 监测时段

施工期：在工程施工过程 2019~2024 年之间，并在工程投入运营前，进行一次全面的环境监测，其监测结果与工程环境影响评价的现状监测进行比较，并作为投入运营前的环境背景资料和工程运营期环境影响的依据。

运营期：常规环境监测要考虑季节性变化和生产周期。

13.2.5 监测项目

施工期环境监测项目包括施工扬尘、噪声、振动、施工营地生活污水；运营期环境监测项目包括噪声、振动和生产废水根据各项目的工程特征，本工程按照建设期和运营期制定分期的环境监测方案。

13.2.6 监测方案

根据工程特征，本工程按照施工期和运营期制定分期的环境监测方案见表13.2-1。

表 13.2-1 施工期和运营期环境监测方案

类别	项 目		监测方案	
			施工期	运营期
振动环境	监测点位		金茂湾、九年义务教育一贯制学校、海景逸园、前进嘉园等；	金茂湾、九年义务教育一贯制学校、海景逸园、前进嘉园等
	监测因子		垂直 Z 振级 VL10、VLmax	垂直 Z 振级 VL10 、VLmax
	执行标准	质量标准	GB10070-88	GB10070-88
		排放标准	/	/
		测量标准	GB10071-88	GB10071-88
	监测频次		1次/月，施工过程中2次/天	1次/季度
	实施机构		受委托的监测单位	受委托的监测单位
	负责机构		青岛地铁集团有限公司	运营管理单位
	监督机构		青岛市环保局	青岛市环保局
	声环境	监测点位		各车站施工场地边界
监测因子		等效 A 声级	等效 A 声级	
执行标准		质量标准	/	/
		排放标准	GB12523-2011	GB3096-2008
		测量标准	GB12524-2011	GB3096-2008
监测频次		1次/月	1次/季度	
实施机构		受委托的监测单位	受委托的监测单位	
负责机构		青岛地铁集团有限公司	运营管理单位	
监督机构		青岛市环保局	青岛市环保局	
水环境	监测点位		/	车站污水排放口
	监测因子		/	PH、SS、COD、BOD5、石油类
	执行标准	质量标准	/	/
		排放标准	/	《污水排入城市下水道水质标准》（CJ343-2010）
		测量标准	/	GB6920-86、GB11901-89、GB11914-89、GB7488-87、GB/T16488-96
监测频次		施工期间1次/月，运营期间1次/月	1次/年	

类别	项 目	监测方案	
		施工期	运营期
	实施机构	受委托的监测单位	受委托的监测单位
	负责机构	青岛地铁集团有限公司	运营管理单位
	监督机构	青岛市环保局	青岛市环保局

13.3 施工期的环境监理

13.3.1 环境监理目的

施工期环境监理的任务就是监督建设方、施工方完善落实项目建设环评报告和批复中的各项环保措施，减少施工过程突出的环境问题带来的影响。施工期环境监理是确保环保工程设施达到环评和批复的要求，有效控制各项主要污染物，最终实现达标排放和协助监督施工方依法办理各种必要环保手续，依法组织施工，避免违法、违章作业的重要保障手段。

环境监理是全程性的，包括施工准备、施工、竣工验收及试运行阶段，在本项目施工期环境监理工作中，应主要从大气、噪声、固废、废水、生态保护等方面开展环境监理工作。

13.3.2 环境监理机构设置方式及工程环境监理范围

工程施工期间会对周围环境产生破坏和污染等环境影响，对沿线区域生态环境造成一定影响，因此有必要在工程施工期间采取环境监理工作。

施工期环境监理由建设单位委托咨询公司对工程施工期的环保措施执行情况按照工程监理方式进行的环境保护专业监理。

施工期环境监理范围为本工程范围；时段为工程施工全过程，并对各工点进行定期巡视和不定期的重点抽查；监督检查重点对工程线路下穿的敏感点地段开挖出渣与弃置地点的环保措施，以及工程范围地表稳定等进行监督检查。通过施工环境监理，及时发现问题，提出整改要求，并及时检查落实情况。

13.3.3 环境监理机构设置方式

施工期环境监理由建设单位委托具备资质的监理单位，对工程施工期的环保措施执行情况进行环境监理。

根据本工程特点，设置一级直线制监理组织机构，监理组织机构如图13.3-1所示：

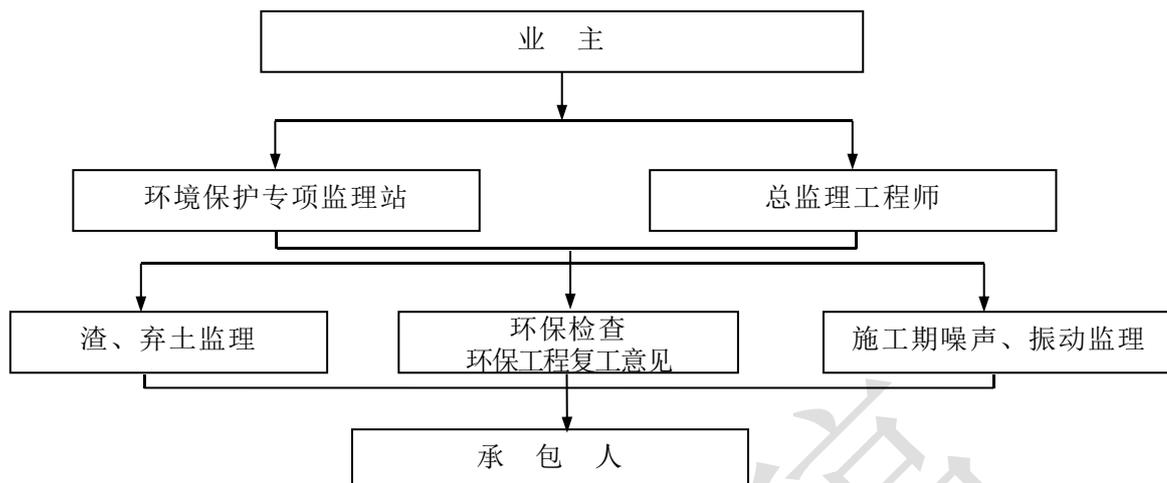


图 13.3-1 施工期环境监理组织机构框架图

根据本工程专项环境监理的特殊性和复杂程度，以及其专业要求。监理站配总监理工程师 1 人（经过环境保护专业培训），监理工程师 2 人。

13.3.4 环境监理内容、方式、程序及效果

1 工程施工期环境监理内容

(1) 按照施工环境监理工作方案的要求对项目进行巡检或者驻场的工作方式。

(2) 施工正式开始前对项目的施工期污染防治措施进行检查，是否按环境监理工作方案的要求进行施工期污染防治，在污染防治措施到位的基础上方可正式施工。包括如下内容：

1) 包括弃土（料）场的位置、规模，取弃土量、粉尘、噪声控制措施，地表植被保护措施；

2) 工程用地内绿化、城市绿化及植物防护措施；生产、生活废水排放与处理措施；

3) 机械、运输车辆、土石方开挖等噪声、振动的预防、控制措施；根据类比调查，施工期噪声、振动影响主要是在夜间，因此，施工期监理应主要对沿线车站明挖施工过程中高噪声、高振动施工机械的施工时间，尽量避免这些设备在夜间施工，影响居民生活；

4) 施工作业场场尘、烟尘的排放及控制措施；

5) 施工垃圾、生活垃圾集中收集、清运及处置措施等；

6) 对施工过程中使用的大功率用电设备进行重点管理，如电焊设备、钢筋加工设备、混凝土搅拌设备等。这些设备的安装使用应符合相关电气安全

规定。为防止瞬态干扰对附近居民电视收看的影响，尽量避免在电视收看黄金时段使用这些设备。

（3）对施工期污染物排放状况进行检查，检查设施是否正常运行，通过定期监测分析污染物排放是否达标，可根据不同施工阶段的主要污染源不同适当调整污染防治措施，将对周围环境的影响降至最低。

（4）如果施工过程中，建设项目建设范围有所改变，应及时了解情况，与建设方协商抓紧时间开展新增范围内的环境调查，进行环境影响分析，并报环保主管部门核查。

（5）每次检查后须填写检查表格并存档，检查表格主要包括本次检查内容，是否有与设计不符之处，以及整改意见。

（6）每个月就当月的项目监理情况向环保主管部门和建设单位提交月度监理报告，对不符合环境保护要求的做法提出整改意见，发现重大问题及时报告。

（7）每月召开一次部门例会，由项目负责人汇报项目当月监理情况和工作难点，经过内部讨论以及专家指点形成妥善的解决办法和下月监理工作重点。

2 施工期环境监理方式

采取以巡查为主，辅以必要的环境监测。旨在通过环境监理机制，对工程建设参与者的行为进行必要的规范、约束，使环保投资发挥应有的效益，使工程设计、环境影响评价，水土保持方案、环境保护措施落到实处，达到工程建设的环境和社会、经济效益的统一。

3 环境监理工作程序

（1）收集信息

- 1) 与当地环保主管部门等系统内部沟通；
- 2) 日常现场监理信息；
- 3) 群众举报。

（2）现场监理

- 1) 环保系统内部沟通；
- 2) 根据环评报告书审批意见，已投入生产或使用，检查污染防治设施与主体工程是否同时建成投入运行；
- 3) 未投入生产或使用，检查污染防治设施与主体工程是否同时施工。

（3）视情处理

- 1) 正常；

2) 异常；对已投入生产或使用的，加倍征收排污费；属现场处罚范围执行《现场处罚工作程序》，属环境监理单位处罚范围执行《环境监理行政处罚基本程序》超过上述处罚范围填写《环境监理行政处罚建议书》上报。对未投入生产或使用的，报告有关主管部门并填写《环境监理行政处罚建议书》上报。

(4) 定期复查

对异常情况按规定进行复查。

(5) 总结归档

1) 按年总结，注明异常情况和处理结果；

2) 有关记录、材料按项目立卷归档。

4 应达到的效果

(1) 对建设和设计单位进行环境监理，确保措施、资金的落实，以利工程施工期环境管理纳入程序，强化城市区域生态环境的保护，工程实施中的环境问题得以及时反馈，把施工行为对生态环境的影响降到最低水平。

(2) 加强对施工单位的环境监理工作，以规范了施工行为，使得生态、景观环境破坏和施工过程污染物的排放得以有效地控制，以利环保部门对工程施工过程中环保监督管理。

(3) 负责与主体工程的质量，控制与主体工程的质量相关的有关环保措施，应起到对施工监理工作起到补充、监督、指导作用。

(4) 与环保主管部门一道，贯彻和落实国家和山东省及青岛市的有关环保政策法规，充分发挥出了第三方监理的作用。

13.4 竣工环保验收内容

为防止环境污染和生态破坏，严格执行“三同时”制度、贯彻落实中华人民共和国环境影响评价法，本工程在施工结束，经过一段时间试运营后，需及时对该工程进行环境保护设施核查验收。本工程竣工环保验收内容见表 13.4-1。

表 13.4-1 环保竣工验收内容一览表

环境要素	工程内容	工程措施	预期效果	检查注意事项
生态环境	水土保持措施（弃渣处置及临时挡护、风亭绿化）	树木的移栽；车站顶板覆土的临时防	树木得到妥善处理；防止区域水土流失程度加重	检查树木的移栽情况；施工期临时堆土的防护；地下车站风亭附近的绿化；
振动环境	/	/	/	1、实测敏感点振级能否达标；
空气环境	车站风亭	3座车站	/	1、检查风亭朝向、绿化覆盖等防护措施是否落实； 2、检查风亭距离敏感点是否满足 15m 控制距离要求。

环境要素	工程内容	工程措施	预期效果	检查注意事项
水环境	沿线车站及车辆基地污水处理设施	沿线3座车站污水排放量	站点排放污水满足相应于受纳水域要求的污水水质	1、检查车站污水处置措施是否落实； 2、车站污水是否排入城市下水管网；

13.5 措施与建议

1、建议在工程施工期配备专职的环境监理人员，负责处理工程施工期产生的环境影响以及设计中环保措施的落实。根据环境监理工作量及施工阶段，每年的环境监理费用约为10万元，施工期5年共计约50万元。

2、建议运营管理部门委托有资质单位开展施工期环境监测，并将环境监测经费列入年度计划，以保证经费的落实。根据环境监测工作量及施工阶段，施工期每年的环境监测费用约为4万元，施工期5年，共计约20万元。

14 环境影响评价结论

14.1 工程项目概况

青岛市地铁2号线一期工程调整（轮渡站~泰山路站段）线路起于市南区轮渡站，终止于市北区泰山路站（在建），主要沿着四川路、莘县路、新冠高架路西侧向北敷设，在金茂湾购物中心东侧设轮渡站，在惠民路路口南侧广场设小港站；出小港站后向西下穿地块拐入邮轮港启动区，在规划港兴路设青岛港站，而后线路向东下穿新冠高架、胶济铁路接入在建泰山路站。

工程采用标准B型车，车辆最高运行速度为80km/h。列车采用6辆编组，全天运营18小时，与2号线一期统一运营。

本项目新增占地6.96hm²，其中永久占地0.97hm²，临时占地为5.99hm²。拆迁面积总计4142m²。本工程总土石方量为75.88×10⁴m³，其中挖方68.95×10⁴m³，各区间车站自身回填利用6.94×10⁴m³，车站区间内部调配土方1.52×10⁴m³，最终的弃渣量为62.01×10⁴m³。

本工程建设工程期4年，计划于2019年开工建设，2023年底建成通车。

14.2 工程环境影响评价结论

14.2.1 声环境影响评价结论

工程全线没有声环境敏感点。建议在车站风亭、冷却塔声防护距离范围内，不宜新建学校、医院、居民区等敏感建筑。

14.2.2 振动环境影响评价结论

根据调查结果，振动评价范围内振动敏感点共有10处，其中8处居民区、2处学校。

从现状监测结果可知：各敏感点振动现状VL_{Z10}昼间dB，夜间dB。总的来看，拟建本工程沿线地段振动环境质量现状较好，振动值能够满足所属功能区的标准要求。

运营期拟建地铁沿线两侧地面的环境振动Z振级将会所增加，敏感点VL_{ZMAX}值近轨昼间预测值为58.9~66.3dB，夜间为58.4~65.8dB，远轨昼间预测值为58.2~66.1dB，夜间为57.7~65.6dB，均满足标准要求。

本工程列车运行在沿线各建筑物室内产生的二次结构噪声预测值近轨为39.4~46.7dB(A)，近轨昼间有3处超标，超标量为1.7~3.9dB(A)，夜间有7处超标，超标量为0.9~6.9dB(A)；远轨二次结构噪声预测值为38.7~46.5dB

(A)，远轨昼间有3处超标，超标量为1.5~3.8dB(A)，夜间有6处超标，超标量为0.6~6.8dB(A)，其余预测点二次结构噪声满足《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JGJ/T170-2009)要求。

环评建议采取的措施：采取特殊减振措施如钢弹簧浮置板道床或其他同等效果减振措施，共计2156单线延米，采取高等减振540单线延米，采取中等减振340单线延米。在采取本次环境影响评价建议的减振措施后，各敏感点均能达标。

根据青岛地铁2号线一期隧道振动源强监测实例对比，在青岛地质条件较好的情况下，工程隧道施工中，隧道壁与围岩之间应进行充分严密的注浆，减少隧道壁与地质中的空隙，可以有效减少振动影响。

地下线区段埋深超过16m时，地表振动可以满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)之“交通干线两侧、混合区、商业中心区、工业集中区”和“居民、文教区”标准的要求。

14.2.3 地表水环境影响评价结论

青岛市地铁2号线一期工程调整（轮渡站-泰山路站段）不涉及地表河流水系和水源保护区。

沿线区域已有较完善的城市排水系统，地下车站产生的地面冲洗水经沉淀后直接排入城市雨水管网，车站产生的生活污水排入城市污水管网，进入相应的污水处理厂进行处理，不会对周围水环境产生影响。

施工期废水影响时间较短，在采取相应处理措施并加强施工管理的情况下可将其影响控制到最低；施工期废水应集中收集后，排入污水管网。

14.2.4 空气环境影响评价结论

1、运营初期风亭排气异味主要与地铁内部装修工程采用的各种复合材料散发的多种气体尚未挥发完有关，随着时间推移部分气体将逐渐减少，且风亭排放异味在下风向0~10m内可感觉到异味，10~30m范围异味不明显；30m以远范围基本感觉不到异味。设置在道路边的风亭基本上感觉不到异味；另外，随着装修材料的不断改进及“环保化”，运营初期风亭排气异味影响范围将会越来越小，影响时间越来越短。

2、本工程3个车站的各个风亭评价范围内都没有敏感点，只要做好规划控制，风亭异味不会对居民大气环境造成影响。

3、轨道交通较公共汽车舒适快捷，同时可减少汽车尾气污染物排放量，对改善青岛市环境空气质量是有利的。

14.2.5 固体废物环境影响评价结论

本工程拆迁过程中产生的建筑垃圾，运至指定的弃渣场或其他场所进行处理。本工程运营期固体废物主要为生活垃圾，每年排放量约为27.3t/a，由专门的人员进行打扫和收集后，交由当地的环卫部门统一处理

因此，本工程产生的固体废物经妥善处置后，不会对区域环境造成影响。

14.2.6 生态环境影响评价结论

本工程线路走向、车站设置以及线路敷设方式是以青岛市轨道交通线网规划为依据，并经与规划协调，反复研究不断优化后确定，符合符合青岛市城市总体规划、综合交通规划、轨道交通线网规划，与青岛市土地利用总体规划等规划协调。

本工程尽可能的避绕了历史文化街区，尽量沿其外围边界的四川路、莘县路、新疆路布线；但为了顺接2号线一期的泰山路站（在建），不可避免的穿越了馆陶路历史文化街区建设控制地带的西北角，穿越长度约200米，穿越里程为YCK24+470~YCK24+668（线路终点）。该区段均为地下敷设，在历史文化街区内无车站等构筑物，因此，不会对历史文化街区的风貌景观带来直接影响。

根据渣土管理部门意见，本工程产生的泥浆、建筑垃圾等不可用弃渣运到市指定的消纳场进行集中处置；本工程除满足回填外其余的可用渣土，全部运送至建筑废弃物资源化利用企业进行资源化利用，本工程不单独设置弃渣场。目前，本项目已经取得了青岛市水利局《……水土保持方案的批复》（……）。施工期应严格按照水土保持方案要求组织实施，加强施工管理，施工结束后恢复临时占地，最大限度减少地表扰动和植被损坏范围，尽量减小对周围生态环境的影响。

轨道交通的建设在节约土地资源和能源方面优势明显，且有利于青岛市土地资源的整合与改造，缓解区域土地利用紧张状况，提高土地利用效率；轨道交通采用电力能源，实现大气污染物的零排放，由于替代了部分地面汽车交通，减少了汽车尾气的排放，因而有利于降低空气污染负荷，符合生态建设要求。

14.2.7 公众参与调查结论

公众参与意见将客观地反映在公参说明材料中，建设单位将及时反馈到设计单位和施工单位以指导工程设计，优化设计方案，减少工程环境影响。

14.3 环境影响评价总结论

城市轨道交通具有安全、舒适、大容量、少污染等特点，日益成为世界各城市客运交通的主流，用以改善城市日益严重的交通拥挤和城市污染等环境问题。建设轨道客运系统，是实现城市可持续发展战略的必然趋势。

青岛市地铁2号线一期工程调整（轮渡站-泰山路站段）工程建设符合国家产业政策，符合青岛市城市总体规划、综合交通规划、土地利用规划，与青岛市其他各规划协调；可研方案在线路走向、敷设方式、速度目标、列车编组等重要设计参数上与轨道交通规划总体一致，符合规划环评审查意见的要求。工程在施工和运营期间将产生一定的噪声、振动、大气、水和固体废物污染，对各环境要素有一定程度的负面影响，通过采取各种有效的工程和管理措施，工程对环境的影响可以得到缓解和控制。

因此，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。