

1.总论

1.1 项目由来及调整原由

1.1.1 项目由来

沈阳是辽宁省省会，东北地区第一大城市和我国重要重工业基地，同时也是国家级的历史文化名城和旅游城市。沈阳市地铁一、二号线一期工程已分别于2010年和2011年建成通车，沈阳市已形成了“十”字型的轨道交通骨架线路。为适应沈阳市总体规划和交通规划发展需要，沈阳市于2008年底启动了新一轮《城市轨道交通建设规划》的编制工作，并于2011年完成了《沈阳市城市轨道交通近期建设规划（2012-2018）》。根据该建设规划，沈阳市拟在2012年至2018年期间建设四号线一期工程、十号线工程、九号线工程共三条线路，全长约118km。

沈阳市地铁九号线工程即是《沈阳市城市轨道交通近期建设规划（2012-2018）》中的一条，北起怒江公园西北侧，向南沿西江街、淮河街、兴华街、艳华街、腾飞二街走行，在下穿揽军路公铁桥后，沿细河路向西走行至大通湖街左转，沿大通湖街向南下穿浑河后进入曹仲地区，沿浑南大道继续向南走行，随后下穿哈大客专高架段后，向东沿浑南大道走行至终点石庙子站，途经皇姑区、铁西区、于洪区、和平区、浑南新区，线路全长约37.2km。本线串联了塔湾、北二路、铁西广场、奥体中心等大型客流集散地以及滑翔、于洪新城、长白岛南、浑南新区等大型居住片区，是近期线网规划中“两L”中的重要一条，与规划十号线及运营的一、二号线构成环线加十字的格局，将对形成稳定的轨道交通网络有重要作用，可以极大提高整个网络的效率性，增强周边各区域与城市核心区域的联系。对市内各区域的连接，促进新老城区间的交流，提升了各区的交通水平，增强了城市集聚和扩散能力都有重要作用。

目前，沈阳市地铁九号线工程正在施工中，由于工程拆迁问题，停车场建设工作难以开展，根据《关于调整地铁九号线车辆段选址有关工作的会议纪要》（沈阳市人民政府办公厅第44号，2014年7月8日），并结合可研批复，对九号线工程车辆段和停车场进行调整，取消原环评张官屯~石庙子站、石庙子车辆段及出入线和曹仲停车场，拟建曹仲车辆段，将车辆段选址拟调整至和平区曹仲村，新段址距离原停车场

约 2.5km。本次对另选址拟建新车辆段及出入线工程进行调整评价。

1.1.2 项目经过及批复情况

1.1.2.1 原环评经过

2012 年 7 月，辽宁省交通规划设计院编制完成了《沈阳市地铁九号线工程可行性研究报告》（正式稿）；

2012 年 8 月受沈阳地铁集团有限公司委托，铁道第三勘察设计院集团有限公司承担沈阳市地铁九号线工程环境影响报告书编制工作，同年 12 月报环境保护部审批，环保部以环审[2012]371 号对《沈阳市地铁九号线工程环境影响报告书》进行了批复。

1.1.2.2 原规划环评批复情况

2011 年 6 月，沈阳市人民政府委托北京城建设计研究院有限责任公司等单位编制完成了《沈阳市城市轨道交通近期建设规划（2012-2018）》；

2011 年 7 月，环境保护部以环审[2011]183 号对《沈阳市城市快速轨道交通线网及建设规划（2011-2018）环境影响报告书》进行了批复；

2012 年 6 月，国家发改委对《沈阳市城市轨道交通近期建设规划（2012~2018）》进行了批复。

1.1.2.3 项目可研批复情况

2013 年 2 月国家发展改革委对沈阳市地铁九号线一期工程可行性研究报告进行批复（发改基础[2013]287 号），批复中：九号线一期工程线路起自怒江公园站，经西江街、淮河街、兴华街、艳华街、腾飞二街下穿揽军路公铁桥后，沿细河路、大通湖街下穿浑河后转入浑南大道，止于建筑大学站。全长 29.2km，全部为地下线，设地下车站 23 座，其中怒江公园、淮河街、北二路、铁西广场、沈辽路、汪河路、长白南、金阳大街、奥体中心、奥体东、浑南大道等 11 座车站具备与其他轨道交通线路换乘的条件，共享 1 号线控制中心，设曹仲车辆段。

表 1.1-1 项目可研及原环评批复对比情况

| 项目 | | 原可研批复 | 原环评批复 |
|------------|-------|-------|-------|
| 车站（座） | 地下二层站 | 18 | 23 |
| | 地下三层站 | 5 | 5 |
| 线路全长（正线公里） | | 29.2 | 37.2 |
| 车辆段 | | 曹仲 | 石庙子 |
| 停车场 | | —— | 曹仲 |

1.1.3 调整原由

(1) 车辆段

根据项目可研批复内容九号线设 1 座曹仲车辆段，取消原环评中曹仲停车场和石庙子车辆段及出入线。原环评石庙子车辆段场址位于浑南新区，东绕城高速以西，沈抚大道以南。场址范围内均为平坦耕地，占地面积为 29.7hm²。

原环评曹仲停车场拟建段址位于浑南新区，具体位置为南绕城高速以北，浑南西路以南，沈山铁路以西。段址现状为蔬菜大棚和小型厂房及活动板房等临时建筑，场地平坦，占地面积为 13.5hm²。在实施过程中：

①居民住户拆迁面积大，不利于社会稳定：段址内拆迁量约为 4.5 万 m²，地块所属和平区前鲜村、前进村主要为少数民族（朝鲜族）居住地，进行拆迁工作时必须做好民族团结以利于社会稳定，给拆迁工作增加一定困难。

②工程拆迁难度大、周期长：段址内除房屋拆迁外，还需迁改约 15 座高压塔，改移浑南灌渠约 750m。高压电塔分别为 220KVA 和 66KVA，且临近变电站，迁改路径影响较大，迁改时电力部门需停电作业，对沈阳市电力供应影响较大，停电申请所需周期较长。浑南灌渠为下游农田的主要灌溉水源，只能在冬季进行迁改施工，影响车辆段工程施工进度。

③段址边界条件限制较多，给车辆段功能设计带来较大困难：段址周边被沈苏西路、浑南大道、苏家屯车辆段、白塔河所环绕，如在车辆段内设置车辆回转线，实现车辆调头功能需增设两座小桥，且只能满足车辆通过的最小曲线半径要求。而在区间设置“八字线”又需下穿哈大高铁，增加工程风险，造成正线线型不平顺，不符合地铁线路设计满足乘客乘车的舒适性要求。

由于工程拆迁问题，停车场建设工作难以开展，根据《关于调整地铁九号线车辆段选址有关工作的会议纪要》（沈阳市人民政府办公厅第 44 号，2014 年 7 月 8 日），并结合可研批复，对九号线工程车辆段和停车场进行调整，取消原石庙子车辆段及出入线和曹仲停车场，拟建曹仲车辆段，将车辆段选址拟调整至和平区曹仲村，新段址距离原停车场约 2.5km。

(2) 变电所

由于电力部门对周边配电设施供给进行调整，对原环评中新建的塔湾、沙岗子 2 座 AC66kV/35 kV 主变电所位置进行调整，将沙岗子主变电所位置由原址北移 100m，

塔湾主变电所调整至淮河街淮河园内，2座变电所的配电设施规模无变化。

1.1.4 调整项目概况

(1) 取消原环评张官屯站~石庙子站（共5座，分别是张官屯站、祝科街站、朗明街站、青年苗圃站、石庙子站），取消原环评石庙子车辆段及车出线和曹仲停车场，重新选址建设曹仲车辆段，新址距原停车场场址西南约2.5km，同时对场内平面布置进行调整。另选址后车辆段占地面积、建筑面积发生变化，占地面积由原来29.7hm²调整为32.7hm²，占地面积增加3hm²，总建筑面积由原来92239.1m²调整为100932.7m²，总建筑面积增加8693.6m²，总建筑面积增加为后期上盖物业开发项目预留，上盖物业开发项目另行评价。

(2) 根据运营功能需要及配线方案的调整，线路在曹仲站后和沈苏西路站前左右线之间接“八”字形出入段线，曹沈区间线路最小曲线半径由原方案的800m调整至400m，线路增长6.7双线米，调整后曹沈区间长度为993.5双线米，曹仲站和沈苏西路站站台宽度和位置均无调整。

受车辆段选址调整影响出入段线接轨站由沈苏西路站站后调整为曹仲站站后及沈苏西路站站前接轨，两车站端头需进行局部调整。

(3) 新出入段线由曹仲站至沈苏西路站间区段引出，出入场线长度调整为2465m。由于沈苏西路站后原出入线与正线之间的岔线及四线并行区段的土建结构已经修建完成，因此保留沈苏西路站后的部分出入线作为辅助线功能使用，即：原出入线保留60m（满足停车线长度）用于停车/折返线使用，取消其余的590m。

(4) 由于车辆段场址和出入场线调整，供电系统、通信系统、环控系统随之调整。

(5) 由于东北区域气象局气象塔占用原沙岗子变电所用地，因此沙岗子变电所向北侧平移约100m，变电所内配电设施规模无变化，沙岗子变电所新址周围无环境敏感点。

由于电力部门对周边配电设施供给进行调整，将塔湾变电所向东南迁移约140m，变电所内配电设施规模无变化。新址位于淮河园内，淮河街变电所位于崇山西路、淮河街与宁山西路夹角处，变电所东侧隔淮河街距离百鸟西苑小区约50m、南侧隔宁山西路距离沈洲医院约64m、北侧隔崇山西路距离风华时代小区约60m。

1.2 编制依据

1.2.1 环境保护法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2003年9月1日实施）
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（1984年11月1日实施，2008年2月28日修订）
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2000年4月29日修订通过，2000年9月1日实施）
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997年3月1日实施）
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2005年4月1日实施）
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（1998年6月25日通过，2004年8月28日修改）
- (8) 《中华人民共和国文物保护法》（2002年10月28日第九届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议通过，国家主席江泽民签署第76号主席令公布）
- (9) 中华人民共和国国务院令第253号《建设项目环境保护管理条例》
- (10) 国发[1996]31号“国务院关于环境保护若干问题的决定”
- (11) 国发[2000]31号《国务院关于进一步推进全国绿色通道建设的通知》
- (12) 国发[2005]39号《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》
- (13) 环发[2006]28号《环境影响评价公众参与暂行办法》（国家环保总局2006年2月14日颁布）
- (14) 环发[2010]7号《地面交通噪声污染防治技术政策》（2010.01）
- (15) 国家环境保护局、卫生部、建设部、水利部、地矿部《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（1989.7.10）（89）环管字第201号
- (16) 环办[2009]30号《关于进一步加强饮用水水源安全保障工作的通知》
- (17) 环发【2012】77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》
- (18) 《辽宁省环境保护条例》（1993年9月）
- (19) 《辽宁省城市园林绿化管理办法》修正案（1997年12月26日）；

- (20) 《辽宁省城市环境噪声管理暂行规定》(2003 年 12 月 9 日);
- (21) 《辽宁省固体废物污染环境防治办法修正案》(2004 年 8 月 18 日)
- (22) 《关于加强建设项目环境管理的若干规定》，辽环管发〔1994〕94 号(1994 年 6 月)
- (23) 《辽宁省沈阳市城市轨道交通建设管理办法》(2008 年 5 月 19 日)
- (24) 《辽宁省建设项目环境监理管理办法》(2011 年 3 月)
- (25) 《辽宁省地下水资源管理条例》(2003.10.1)
- (26) 《沈阳市大气污染防治条例》(1996 年 1 月)
- (27) 《沈阳市水源保护区管理规定》(1997.05)
- (28) 《沈阳市公众参与环境保护办法》(2006.01)
- (29) 《沈阳市环境噪声污染防治条例》(2007.2.15)
- (30) 《沈阳市城市市容和环境卫生管理条例》(2012.01)
- (31) 《沈阳市地上不可移动文物和地下文物保护条例》(2005 年 11 月 15 日)
- (32) 《沈阳市城市绿地保护规定》(2007 年 7 月 3 日)
- (33) 沈环保改字[2014]第 4 号《关于对电力道路交通等七大类 51 项项目实行环境影响评价豁免管理的通知》(2014 年 3 月 14 日)

1.2.2 环境保护规划文件

- (1) 国家环境保护“十二五”规划(国发【2011】42 号)
- (2) 《辽宁省生态环境保护“十一五”规划》(2006.07)
- (3) 《辽宁生态省建设规划纲要》(2006-2025)(2008.11)
- (4) 《沈阳市城市总体规划修编(2010-2020 年)》
- (5) 《关于沈阳市饮用水源保护区区划方案的批复》“辽环发【2010】56 号”
- (6) 《关于同意沈阳市环境空气质量功能区管理意见的批复》，沈阳市人民政府沈政〔2000〕15 号
- (7) 《关于同意调整沈阳市环境噪声标准适用区域划分方案的批复》，沈阳市人民政府“沈政〔2003〕17 号”
- (8) 《沈阳市城市区域环境噪声标准适用区域划分图》(2003)

1.2.3 环评技术导则

- (1) 环境保护部 HJ2.1-2011 《环境影响评价技术导则 总纲》
- (2) 环境保护部 HJ2.2-2008 《环境影响评价技术导则 大气环境》
- (3) 国家环保局 HJ/T2.3-93 《环境影响评价技术导则 地面水环境》
- (4) 环境保护部 HJ2.4-2009 《环境影响评价技术导则 声环境》
- (5) 环境保护部 HJ19-2011 《环境影响评价技术导则 生态影响》
- (6) 国家环保局 HJ/T10.2-1996 《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器及管理办法》
- (7) 国家环保局 HJ/T10.3-1996 《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》
- (8) 环境保护部 HJ 453-2008 《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》
- (9) 环境保护部 HJ 610-2011 《环境影响评价技术导则 地下水环境》
- (10) HJ/T338-2007 《饮用水水源保护区划分技术规范》

1.2.4 有关技术文件及审查意见

- (1) 《沈阳市城市总体规划修编（2010-2020 年）》
- (2) 沈阳市人民政府《沈阳市城市快速轨道交通线网及建设规划（2011-2018）》（2011 年 6 月）
- (3) 国家发改委关于《沈阳市城市轨道交通近期建设规划（2012-2018）》的批复（发改基础【2012】1633 号）
- (4) 辽宁省交通规划设计院编制的《九号线一期工程车辆段选址调整项目建议书》（2014 年 9 月）
- (5) 中国铁道科学研究院编制的《沈阳市城市快速轨道交通线网及建设规划（2011-2018）环境影响报告书》（2011 年 6 月）
- (6) 环境保护部“关于沈阳市城市快速轨道交通线网及建设规划（2011-2018）环境影响报告书的审查意见”（环函[2011]183 号）
- (7) 国家发展和改革委员会“关于沈阳地铁 9 号线一期工程可行性研究报告的批复”（发改基础[2013]287 号）

(8)沈阳市环境保护局“关于沈阳市地铁九号线工程方案调整环境影响评价执行标准认定的复函”(沈环保审函[2015]0013号)

1.3 评价目的

(1)通过资料收集、分析,弄清工程调整的主要内容,掌握工程调整后的主要环境影响因素;

(2)通过对调整项目工程所在区域环境质量现状进行调查和监测,掌握工程所经地区环境质量现状;

(3)对调整前后可能产生的环境影响的变化程度进行对比分析,重点对环境影响变化突出的要素进行评价;

(4)根据分析结果,对工程调整拟采取的环保措施进行分析、论证,提出技术可行、经济合理的污染防治措施与建议,并及时将这些建议反馈给设计部门,将所需投资列入工程概算中,从环境保护角度指导工程设计,使工程对环境造成的不利影响降到最小程度;

(5)通过上述工作,结合工程所在区域发展规划和环境保护要求,从环境保护角度分析本工程调整的合理性和可行性,为设计部门进行工程设计和环保部门进行环境管理提供科学依据。

1.4 评价范围、评价时段

1.4.1 评价涉及的工程范围

表 1.4-1 评价涉及的主要工程范围表

| 工程内容 | 项目 | 单位 | 规模 | 备注 |
|------|----------|-----|-------|-----------|
| 车辆基地 | 曹仲车辆段 | 座 | 1 | / |
| | 出入线 | m | 2465 | 双线,全地下 |
| 区间 | 曹仲路~沈苏西路 | 双线米 | 993.5 | 全地下 |
| 主变电所 | 淮河街、沙岗子 | 座 | 2 | 66kV/35kV |

1.4.1 各环境要素评价范围

(1) 生态环境

按照 HJ 453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》第 12.1.4，生态环境评价范围：纵向与工程设计范围相同；横向综合考虑拟建工程的吸引范围和线路两侧土地规划，取车辆段、临时用地界外 50~100 m。

(2) 声环境评价范围

本调整工程出入线全部为地下线路、车辆段址内为地上线路，按照 HJ 453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》第 7.1.4，声环境评价范围：距地上线路外轨中心线两侧 150m，车辆段厂界外 1m 以及场界外 200m 以内的敏感点，变电站站界 1m 及站界外 200m 以内的敏感点。

(3) 环境振动评价范围

按照 HJ 453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》第 8.1.4，环境振动评价范围：为距地下线路外轨中心线两侧各 60m；室内二次结构噪声影响评价范围为隧道垂直上方至外轨中心线两侧 10m 内。

(4) 地表水环境评价范围

本工程车辆段污水均可通过现状管网排入沈阳南部污水处理厂，按照 HJ 453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》第 10.1.3，地表水环境评价范围为车辆段污水排放总口。

(5) 地下水环境评价范围

建设项目建设、生产运行二个阶段的地下水水位变化的影响区域，其中应特别关注相关的环境保护目标和敏感区域，必要时应扩展至完整的水文地质单元，以及可能与建设项目所在的水文地质单元存在直接补排关系的区域。

(6) 大气环境评价范围

按照 HJ 453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》第 11.1.3，施工期评价范围为施工场界周围 100m 内区域；本工程运营期无新建锅炉，车辆段设置职工食堂，食堂油烟评价范围为排气筒排口达标排放。

(7) 电磁环境评价范围

地面段线路（出入场线）距地上线路外轨中心线两侧 50m；调整的 2 座 66kV/35 kV 主变电所，评价范围为主变电所边界外 50m。

1.4.3 评价时段

评价时段为施工期及运营期。

施工期：2015 年 10 月开工建设，2018 年 1 月建成运行，建设总工期 27 个月。

运营期：评价时段同设计年度，即初期 2020 年、近期 2027 年、远期 2042 年。

1.5 评价内容、评价重点和评价工作等级

1.5.1 评价内容

环境影响评价的内容包括：

①出入线及区间施工对生态环境、城市景观、地下水环境及社会经济环境的影响；列车运行产生的振动及二次结构噪声对沿线学校等敏感点的影响；

②车辆段内固定设备、地上线路列车运行产生的噪声对周围声环境的影响；运营期车辆段生活污水和生产废水排放对水环境的影响；车辆段食堂油烟对城市环境空气的影响；固体废物的影响；

③新建 66kV/35 kV 主变电所产生工频电、磁场对周围环境的影响；

④施工期环境影响、公众参与、环境影响经济损益分析、环境管理与环境监控计划、污染物排放总量及控制、规划相容性、环保措施建议及其经济技术论证、环保投资估算。

1.5.1 评价重点

评价以生态环境、环境振动、声环境、地下水环境、公众参与为重点。

1.5.1 评价工作等级

(1) 生态环境

本工程出入线长度 2465m，曹仲路~沈苏西路区间调整后长度 993.5 双线米，影响区域面积介于小于 20km²、大于 2km²，线路经过地区属于城市建成区和城市规划未建成区，沿线地形平坦，评价范围内未分布重要生态敏感区。参照 HJ19-2011《环境影响评价技术导则 生态影响》中评价工作分级，确定生态环境影响评价按三级进

行。

(2) 声环境

本工程出入线和区间为地下线路,评价范围内各类声环境功能区的噪声敏感建筑,其工程运营前后噪声级变化量 $\leq 5\text{dB}$ 。按照 HJ 453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》划分工作等级的第 7.1.2 条基本原则,声环境影响评价按二级评价开展工作。

(3) 环境振动

本工程出入线和区间为地下线路,评价范围内各类振动适用地带的沿线敏感建筑,工程运营前后振动级变化量 $>5\text{dB}$,按照 HJ 453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》划分工作等级的第 8.1.2b) 条基本原则,环境振动影响评价按一级评价开展工作。

(4) 电磁环境

本工程出入线和区间均采用地下线形式,无电磁影响;工程淮河街、沙岗子 2 座 66kV 主变电所为地下式,主要对主变电所进行电磁环境影响评价。

(5) 地表水环境

按照 HJ 453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》划分工作等级的第 10.1.2 条基本原则,地表水环境影响评价按 HJ 2.3 三级评价相关要求开展工作。

(6) 地下水环境

地铁工程在项目建设及运营期间可能会对地下水水位、水量及水质产生影响;在项目生产运行期,可能引起地下水流场或地下水水位变化,并可能导致地面沉降环境水文地质问题,根据 HJ 610-2011《环境影响评价技术导则 地下水环境》,确定本工程属于 III 类项目。估算本工程的评价等级指标,综合确定地下水评价等级为一级。

(7) 大气环境

本工程大气环境影响评价按照 HJ 453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》划分工作等级的第 11.1.2 条基本原则,本工程大气环境影响评价只对运营期车辆段食堂油烟产生的环境影响进行分析,不划定评价等级。

1.6 评价标准

1.6.1 声环境评价标准

(1) 声环境质量标准

根据《沈阳市环境噪声标准适用区域划分方案》(沈阳市人民政府“沈政〔2003〕17号), 沿线区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008), 执行标准见表 1.6-1。

表 1.6-1 声环境质量标准 单位: dB(A)

| 类别 | 工程名称 | 区域 | 标准值 | |
|------|--------|------|-----|----|
| | | | 昼间 | 夜间 |
| 1 类区 | 沙岗子变电站 | 浑南新区 | 55 | 45 |
| | 曹仲车辆段 | 和平区 | | |
| | 淮河街变电站 | 皇姑区 | | |

(2) 噪声排放标准

车辆段、变电所边界噪声执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》。

表 1.6-2 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB(A)

| 类别 | 工程名称 | 区域 | 标准值 | |
|------|--------|------|-----|----|
| | | | 昼间 | 夜间 |
| 1 类区 | 沙岗子变电站 | 浑南新区 | 55 | 45 |
| | 曹仲车辆段 | 和平区 | | |
| | 淮河街变电站 | 皇姑区 | | |

(3) 施工期施工场地场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

表 1.6-3 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB(A)

| 昼间 | 夜间 |
|----|----|
| 70 | 55 |

夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

1.6.2 振动环境评价标准

评价范围内振动执行《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)。

表 1.6-4 城市区域环境振动标准 单位: dB

| 区域类别 | 昼间 | 夜间 |
|-----------|----|----|
| 混合区、商业中心区 | 75 | 72 |
| 交通干线道路两侧 | 75 | 72 |
| 居民文教区 | 70 | 67 |

地下段二次结构噪声参照执行《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)中的限值。

表 1.6-5 建筑物室内二次辐射噪声限值 单位: dB(A)

| 功能区类别 | 昼间 | 夜间 |
|-------|----|----|
| 0类、1类 | 38 | 35 |
| 2类 | 41 | 38 |
| 3类、4类 | 45 | 42 |

1.6.3 环境空气评价标准

(1) 环境空气质量标准

根据沈阳市人民政府“沈政〔2000〕15号”《关于同意沈阳市环境空气质量功能区管理意见的批复》，评价区域均属于二类环境空气质量功能区，执行标准如下：《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

表 1.6-6 环境空气质量标准 单位: mg/m³

| 污染物名称 | 取样时间 | 浓度值(二级标准) |
|------------------|------|-----------|
| SO ₂ | 年平均 | 0.06 |
| | 日平均 | 0.15 |
| | 小时平均 | 0.50 |
| PM ₁₀ | 年平均 | 0.07 |
| | 日平均 | 0.15 |
| NO ₂ | 年平均 | 0.04 |
| | 日平均 | 0.08 |
| | 小时平均 | 0.2 |

(2) 大气排放标准

车辆段食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001);

表 1.6-7 饮食业油烟排放标准

| 规 模 | 小型 | 中型 | 大型 |
|-------------------------------|--------|--------|----|
| 基准灶头数 | ≥1, <3 | ≥3, <6 | ≥6 |
| 最高允许排放浓度 (mg/m ³) | 2.0 | | |
| 净化设施最低去除效率 (%) | 60 | 75 | 85 |

1.6.4 水环境评价标准

(1) 地表水环境质量标准

本工程出入线下穿白塔堡河，根据沈阳市人民政府“沈政〔2000〕30号”《关于同意沈阳市地表水功能区管理意见的批复》，白塔堡河执行 GB3838-2002 III 类标准，执行标准见表 1.6-8。

表 1.6-8 地表水环境质量标准 单位：mg/L

| 项目 | pH | SS | COD | NH ₃ -N |
|-------------------|------------------|------|------|--------------------|
| GB3838-2002 III 类 | 6~9 | — | ≤20 | ≤1.0 |
| | BOD ₅ | 总磷 | 总氮 | 石油类 |
| | ≤4 | ≤0.2 | ≤1.0 | ≤0.05 |

(2) 地下水质量标准

地下水质量评价执行《地下水质量标准》(GB14848-93) III 类标准，见表 1.6-9。

表 1.6-9 地下水质量标准 单位：mg/L (pH 除外)

| 项目 | pH | 氨氮 | 硝酸盐氮 | 亚硝酸盐氮 | 总硬度 | 高锰酸盐指数 | 氟化物 |
|------------------|---------|-------|------|-------|------|--------|------|
| GB14848-93 III 类 | 6.5~8.5 | ≤0.2 | ≤20 | ≤0.02 | ≤450 | ≤3.0 | ≤1.0 |
| | 锌 | 镉 | 铁 | 锰 | 硫酸盐 | 氯化物 | |
| | ≤1.0 | ≤0.01 | ≤0.3 | ≤0.1 | ≤250 | ≤250 | |

(3) 废水排放标准

车辆段的生活、生产污水经处理后排入城市污水管网，最终入南部污水处理厂。污水排放执行辽宁省 DB21/1627-2008《辽宁省污水综合排放标准》排入污水处理厂标准。

表 1.6-10 污水排放执行标准 单位：mg/L

| 项目 | pH | SS | COD | NH ₃ -N | BOD ₅ | 动植物油 |
|------------------------------------|----|-----|-----|--------------------|------------------|------|
| DB 21/1627-2008《污水综合排放标准》排入污水处理厂标准 | / | 300 | 300 | 30 | 250 | 100* |

带*号指标无地方标准，表中所列标准为 GB 8978-1996《污水综合排放标准》中的三级标准。

1.6.5 电磁环境影响评价标准

GB8702-2014《电磁环境控制限值》

GB/T6113-1995《无线电干扰和抗扰度测量设备规范》

国家环境保护局 18 号令《电磁辐射环境保护管理办法》

HJ/T10.2-1996《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》

HJ/T10.3-1996《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》

GB/T7349-2002《高压架空送电线、变电站无线电干扰测量方法》

1.7 主要环境保护目标和环境控制目标

1.7.1 主要环境保护目标

本工程车辆段、出入线及曹~沈站区间位于沈阳市和平区，沙岗子变电所位于沈阳市浑南新区，淮河街变电所位于沈阳市皇姑区。经过现场踏勘，根据工程可能产生的主要环境问题及工程沿线地区的环境特征和敏感程度，确定的环境保护目标见表 1.7-1~表 1.7-5。环境保护目标图见图 1.7-1。

表 1.7-1 主变电站周边环境保护目标表（噪声、电磁环境）

| 序号 | 敏感点名称 | 敏感点规模 | 距工程方位/距离 | 变电所名称/类型 |
|----|-----------|------------------|----------|---------------|
| 1 | 沈阳医学院沈洲医院 | 1 栋 16 层门诊病房楼 | S/64m | 淮河街变电所 地下式 |
| 2 | 风华时代 | 2 栋 20 层楼房 240 户 | N/60m | |
| 3 | 百鸟西苑 | 3 栋 6 层楼房 108 户 | E/50m | |
| 4 | 太平庄小区 | 3 栋 6 层楼房 60 户 | N/60m | |

表 1.7-2 车辆段及出入线（地上）周边环境保护目标表（噪声）

| 序号 | 敏感点名称 | 敏感点规模 | 距离 | 主要噪声源 |
|----|-------|-------------|-------------------------|-------|
| 1 | 曹仲屯居民 | 28 栋平房 28 户 | 出入线外轨中心线 100m、厂界 60m | 生活噪声 |

表 1.7-3 沿线环境保护目标表（地表水）

| 序号 | 河流名称 | 里程 | 规划宽度 (m) | 线路形式 | 水体功能 | |
|----|------|----------------|-------------|------|------|-----|
| | | | | | 现状 | 规划 |
| 1 | 白塔堡河 | CRK1+900~2+100 | 75 | 地下 | 劣 V | III |

表 1.7-4 沿线环境保护目标表（地下水）

| 序号 | 水源保护区名称 | 水源保护区概况 | 工程与水源保护区位置关系 | 线路形式 |
|----|---------|---|-------------------|------|
| 1 | 竞赛 | 由 21 口井组成的地下水源保护区，总面积约 5.484km ² 。其中一级保护区 0.0644km ² ，二级保护区 5.42km ² 。 | 出入线距离二级保护区最近 136m | 地下 |

表 1.7-5 沿线环境保护目标表（振动）

| 编号 | 敏感点名称 | 所处段落 | 敏感点规模 | 线路形式 | 建筑类型 | 里程 | 与线路外轨最近水平距离 | 线路埋深 |
|----|-------------------|------|------------|------|------|--------------------|-------------|------|
| 1 | 沈阳远见学科外语培训学校（无住宿） | 出入线 | 1 栋 4 层教学楼 | 地下 | II | CRK1+700 ~1+800 | 0 | 17m |
| 2 | 沈阳市和平区浑河基督教会 | 出入线 | 1 栋 1 层建筑 | 地下 | II | CRK0+800 ~0+900 | 23m | 15m |

经现场调查了解，沈阳远见学科外语培训学校租用现有办公楼改建为语言培训学校，学校内无住宿，根据《沈阳市核心区控制性详细规划—曹仲地区》土地利用规划，该校址占用规划市政道路，属规划内拆迁范围。

1.7.2 环境控制目标

生态环境以保护土地资源和城市生态环境为控制目标；噪声、振动以不超过其相应功能区标准或保持其环境现状水平不再恶化为控制目标；变电所产生的电磁污染以对周围居民身体健康不产生影响为控制目标；污水、废气以达标排放为控制目标；地下水环境以保护地下水资源和减少对水源保护区的影响为控制目标；固体废物以集中处置为控制目标。同时加强施工期环境管理和监督，使工程施工对沿线交通、城市景观及噪声、大气、水的影响减少到最低水平；根据地区对总量控制的管理要求，本项目的污染物排放量应控制在合理的范围内。

1.7.2 调整项目环境保护目标和原环评对比

表 1.7-6 调整项目环境保护目标与原环评对比汇总表

| 环境要素 | 原环评 | 调整项目 | 备注 |
|------|--|---|----|
| 声环境 | 停车场入场线 K0+325~K0+500 右侧 85m 前鲜村，5 栋 6 层楼房 240 户 | 车辆段北侧 60m、出入线外轨中心线 100m 曹仲屯居民，28 栋平房 28 户 | |
| | 原塔湾变电站 2 处敏感点 | 淮河街变电站 4 处敏感点 | |

| | | 最近距离 35m | 最近距离 50m | |
|-----|-----|---|---|--------------------|
| 振动 | 出入线 | —— | 下穿沈阳远见学科外语培训学校， 位置 CRK1+700~1+800 | |
| | | | 出入线外轨中心线 23m 沈阳市和平区浑河基督教会， 位置 CRK0+800~0+900 | |
| | 正线 | 东亚国际城、文馨苑、紫提东郡 3 处敏感点 | —— | 取消张官屯站~石庙子站 |
| 电磁 | | 原塔湾变电站 2 处敏感点 最近距离 35m | 淮河街变电站 4 处敏感点 最近距离 50m | |
| 地表水 | | —— | 下穿白塔堡河 | |
| 地下水 | | AK12+350~AK13+290、 AK13+640~AK14+500，穿越二级保护区隧道 1800m | 出入线距离二级保护区最近 136m | 曹~沈区间调整前后均未穿越二级保护区 |

2.原环评概况及调整工程内容

2.1 原环评概况

2.1.1 原环评工程内容

(1) 线路

沈阳市地铁九号线是沈阳市轨道交通线网规划中“两 L”中的一条，由北向南途经皇姑区、铁西区、于洪区、和平区、浑南新区，南至东部绕城高速的石庙子。本线与线网规划中的其它九条轨道交通线有十三处交叉换乘。

线路北起怒江公园西北侧，由北向南沿西江街、淮河街、兴华街、艳华街、腾飞二街走行，在下穿揽军路公铁桥后，沿细河路向西走行至大通湖街左转，沿大通湖街向南下穿浑河后进入曹仲地区，沿浑南大道继续向南走行，随后下穿哈大客专高架段后，向东沿浑南大道走行至终点石庙子站，线路全长 37.2km。

在沈苏西路站后设双线出入段线进出曹仲停车场，线路长度 0.558km，全部为地下线；在石庙子站后折返线后设双线出入段线进出石庙子车辆段，线路长度 1.043km，全部为地下线。

地铁工程主要在城市既有或规划道路下行进，工程沿线主要城市道路现状及规划情况详见表 2.1-1。

表 2.1-1 工程沿线主要城市道路概况表

| 序号 | 线路段落 | 所处城市道路名称 | 道路现状 | 道路规划 |
|----|-------------------|----------|----------------|-----------|
| 1 | AK0+000~AK1+000 | 西江街 | 道路宽约 25m | 规划红线宽 30m |
| 2 | AK1+000~AK3+900 | 淮河街 | 道路宽约 25m | 规划红线宽 30m |
| 3 | AK3+900~AK7+900 | 兴华街 | 道路宽约 30m | 规划红线宽 48m |
| 4 | AK7+900~AK8+800 | 艳华街 | 道路宽约 25m | 规划红线宽 40m |
| 5 | AK8+800~AK9+800 | 腾飞二街 | 道路宽约 20m | 规划红线宽 30m |
| 6 | AK9+800~AK11+300 | 细河街 | 道路宽约 40m | 规划红线宽 40m |
| 7 | AK11+300~AK12+700 | 大通湖街 | 道路宽约 40m | 规划红线宽 40m |
| 8 | AK14+000~AK22+200 | 浑南大道 | 道路宽 80m, 规划已实施 | 规划红线宽 80m |
| 9 | AK23+400~AK24+800 | 浑南四路 | 道路宽约 20m | 规划红线宽 30m |
| 10 | AK25+300~AK37+200 | 浑南大道 | 道路宽 80m, 规划已实施 | 规划红线宽 80m |

(2) 车站

全线共设车站 28 座，均为地下车站，其中换乘站 13 座，一般站 15 座，平均站间距约 1.308km。

本工程设计车站分布及型式见表 2.1-2。

表 2.1-2 车站表

| 序号 | 车站名称 | 中心里程 | 车站间距 | 备注 |
|----|-------|--------------|------|--------------|
| 1 | 怒江公园站 | AK0+493.000 | 1507 | 双层岛式与规划六号线换乘 |
| 2 | 淮河街站 | AK2+000.000 | | 三层岛式与同期十号线换乘 |
| 3 | 皇姑屯站 | AK2+995.000 | 995 | 双层岛式 |
| 4 | 北一路站 | AK3+935.000 | 940 | 双层岛式 |
| 5 | 北二路站 | AK4+942.000 | 1007 | 双层岛式与规划五号线换乘 |
| 6 | 铁西广场站 | AK6+239.000 | 1297 | 三层岛式与既有一号线换乘 |
| 7 | 兴华公园站 | AK7+145.000 | 906 | 双层岛式 |
| 8 | 沈辽路站 | AK7+890.000 | 745 | 双层岛式与规划七号线换乘 |
| 9 | 滑翔站 | AK8+974.000 | 1084 | 双层岛式 |
| 10 | 吉力湖街站 | AK10+770.000 | 1796 | 双层岛式 |
| 11 | 汪河路站 | AK12+246.000 | 1476 | 双层岛式与规划三号线换乘 |
| 12 | 曹仲站 | AK14+661.000 | 2415 | 双层岛式 |
| 13 | 沈苏西路站 | AK15+865.000 | 1204 | 双层岛式 |
| 14 | 胜利南街站 | AK17+909.000 | 2044 | 双层岛式 |
| | | | 1053 | 双层岛式 |

续表 2.1-2 车站表

| 序号 | 车站名称 | 中心里程 | 车站间距 | 备注 |
|----|-------|--------------|------|--------------|
| 15 | 长白南站 | AK18+962.000 | 1053 | 三层岛式与同期四号线换乘 |
| 16 | 榆树台站 | AK20+082.000 | 1120 | |
| 17 | 金阳大街站 | AK20+830.000 | 748 | 双层岛式 |
| 18 | 浑河堡站 | AK21+778.000 | 948 | 双层岛式与规划八号线换乘 |
| 19 | 奥体中心站 | AK23+207.000 | 1429 | 双层岛式 |
| 20 | 奥体东站 | AK24+374.000 | 1167 | 三层岛式与既有二号线换乘 |
| 21 | 朗日街站 | AK26+266.000 | 1892 | 双层岛式与规划六号线换乘 |
| 22 | 浑南大道站 | AK27+524.000 | 1258 | 双层岛式 |
| 23 | 建筑大学站 | AK28+755.000 | 1231 | 三层岛式与同期十号线换乘 |
| 24 | 张官屯站 | AK30+772.000 | 2017 | 双层岛式 |
| 25 | 祝科街站 | AK32+602.000 | 1830 | 双层岛式 |
| 26 | 朗明街站 | AK33+811.000 | 1209 | 双层岛式与规划五号线换乘 |
| 27 | 青年苗圃站 | AK34+872.000 | 1061 | 双层岛式 |
| 28 | 石庙子站 | AK36+802.000 | 1930 | 双层岛式与规划三号线换乘 |

(3) 轨道

①钢轨

正线、辅助线采用 60kg/m 钢轨、无缝线路；

车场线采用 50kg/m 钢轨。

设计考虑半径 $R \leq 400m$ 的曲线地段外股及车辆段、停车场咽喉区钢轨侧面安装自动涂油器，不仅可减少钢轨侧面磨耗，也可减少由磨擦和不均匀磨耗引起的轮轨振动与噪声。

②扣件

地下线采用 DTVI2 型扣件。

③道床

地下线采用短轨枕式整体道床。

(4) 车辆段及停车场

本工程拟设置车辆段及停车场各 1 处。

①曹仲停车场

曹仲停车场拟建段址位于浑南新区，具体位置为南绕城高速以北，浑南西路以南，

沈山铁路以西。段址现状为农田和小型厂房及活动板房等临时建筑，场地平坦，占地面积为 13.5hm^2 ，约需填方 27万 m^3 。

出入线在沈苏西路站与正线接轨，线路里程 $\text{SSK0}+000\sim\text{SSK0}+557.61$ ，出入线长度为 557.61m ，全部为地下线，线路埋深 $5\sim 15\text{m}$ 。出入线两侧分布有前鲜村平房，将结合明挖施工进行拆迁；停车场西侧分布有前鲜村 6 层楼房住宅。场址现状见下图 2.1-1。



图 2.1-1 曹仲停车场场址现状

曹仲停车场承担本场配属车辆的月检、停放、运用、清扫、洗刷、消毒、列检任务。主要设施包括：停车列检库、洗车库和月检库。

a. 停车列检库

停车列检库共计 40 列位，采用前端列检、后端停车模式。

b. 洗车库

承担本停车场配属车辆的车辆外部定期洗刷任务。主库库宽 14m ，长 60m ，库内布置洗车机。

c. 月检库

库长 144m ，尽端式设计。库端设辅助用房。

d. 其它设施

停车场内还设有信号楼、混合变电所、司机公寓、办公楼、食堂、浴室、综合维修区等生产、材料分库、生活、办公设施。

曹仲停车场平面布置见下图 2.1-2。

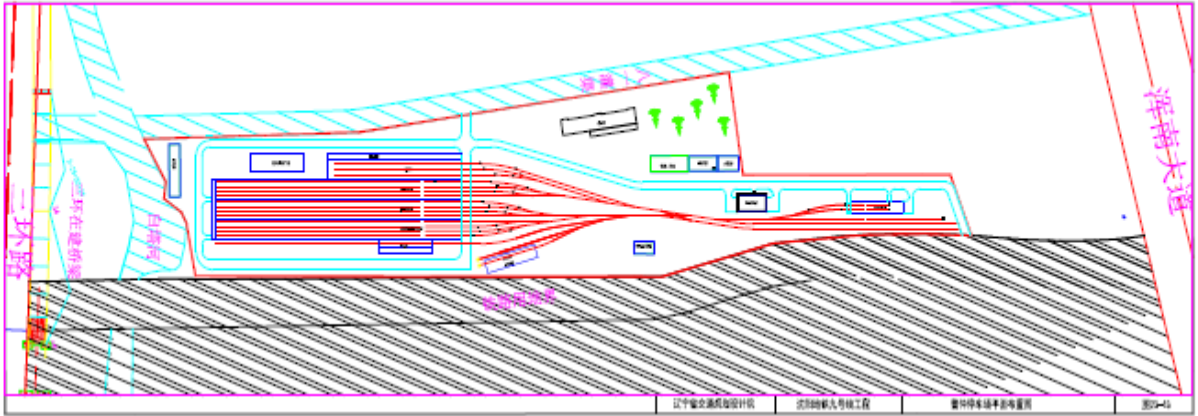


图 2.1-2 曹仲停车场平面布置图

②石庙子车辆段

石庙子车辆段场址位于浑南新区，东绕城高速以西，沈抚大道以南。场址范围内均为平坦耕地，场地宽约 307m，长约 905m。车辆段占地面积为 29.7hm²，约需填方 59.2 万 m³。

出入线在石庙子站接轨，线路里程 SSK0+000~SSK1+043，长度为 1.043km，全部为地下线，线路埋深 5~16m。出入段线上方和两侧无敏感点分布。周边总体规划为城市道路、绿地和居住区。



图 2.1-3 石庙子车辆段址现状

石庙子车辆段由车辆段、综合维修中心、物资总库共同组成。

车辆段承担本线部分配属车辆的停放、运用、清扫、洗刷、消毒、列检任务；承担本线配属车辆的定临修任务；承担本线运用列车事故后的救援任务；承担本线配属车辆轮对的不落轮镟修任务；承担本线车辆维修所需材料、物资的供应工作；承担车辆段和停车场设备、机具的维修和调车机车、工程车、特种车等的整备及维修。为此，车辆段设置以下设施：

a. 运用库

运用库包括停车列检库、不落轮镟库以及辅助用房。

b. 联合检修库

联合检修库包括定临修库、月检静调库、转向架检修车间、电机电器检修车间、各种部件检修车间以及车间辅助用房。

c. 洗车库

承担本段配属车辆的车辆外部定期洗刷任务。

d. 工程车库

用于停放车辆段调车机车和综合维修中心轨道车、特种车辆等。

e. 试车线

试车线位于车辆基地最西侧，全长约 1200m，在试车线附近设有试车线用房。试车线周围无噪声敏感点。

f. 其它设施

基地内还设有设备维修车间、备品库、空压机站、信号楼、混合变电所、降压变电所、司机公寓、办公楼、食堂、浴室等生产、生活、办公设施。

石庙子车辆段平面布置见图 2.1-4。

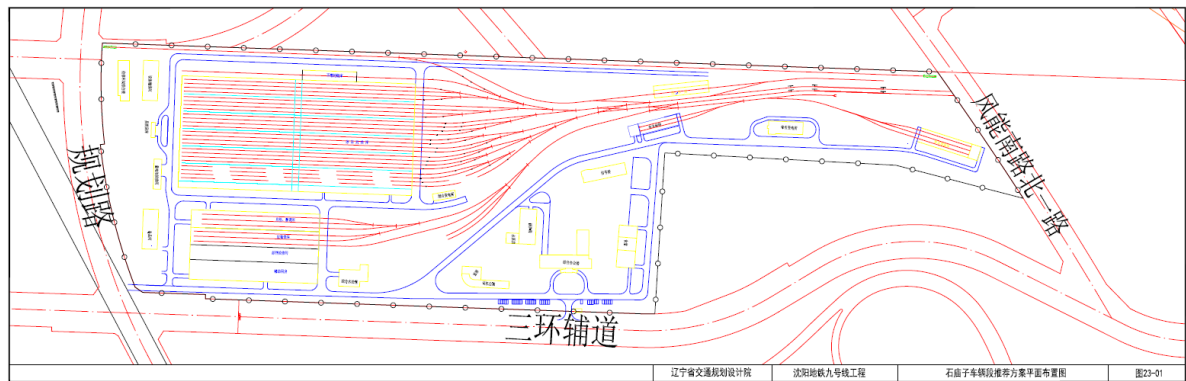


图 2.1-4 石庙子车辆段平面布置图

(5) 集电设备系统

① 供电

本工程设计采用主变电所集中供电方式，新建塔湾、沙岗子 2 座 AC66kV/35 kV 主变电所，并拟利用二号线奥体中心主变电所。经主变电所后再通过 AC35kV 二级电源开闭所及牵引/降压混合变电所向全线的牵引网提供牵引用电，通过降压变电所提供工程的全部动力照明用电。

全线共设 17 座牵引/降压混合变电所，其中正线设有怒江公园站、淮河街站、北一路站、铁西广场站、滑翔站、汪河路站、曹仲站、沈苏西路站、长白南站、浑河堡站、奥体东站、浑南实验中学站、张官屯站、郎明街站、石庙子站共 15 座牵引/降压混合变电所，停车场、车辆段各设置 1 座牵引/降压混合变电所。其余各站设降压变电所。

各站牵引/降压混合变电所和降压变电所均位于地下站台层；停车场、车辆段设置的牵引变电所位于场区院内。

工程采用 DC1500V 架空刚性悬挂接触网。

在塔湾主变电所东侧分布有虹桥花园和太平庄小区，均为 6 层楼房，距离规划变电所约 35m。沙岗子主变电所周围无环境敏感点。

②环控、暖通

地下车站采用可调通风型站台门系统方案，无冷却塔设置；设备用房配备风冷机组。区间隧道采用活塞+机械通风方案；车辆段、停车场采用市政热源采暖，空调+通风环控，无新建锅炉。

本工程设置有区间风亭 2 处，分别位于汪河路站~曹仲站、沈苏西路~胜利南街站之间，风亭噪声影响范围之内无敏感点分布。

③控制中心

本工程拟利用地铁一号线建成的张士控制中心。

(6) 给排水系统

各座车站以及车辆段、停车场均采用城市自来水作为给水系统水源；污水排入城市污水管网，最终进入城市污水处理厂；站台等地面冲洗废水纳入雨水系统。

(7) 房屋建筑及定员

车辆段及停车场共设计房屋 118800m²，其中曹仲停车场 51200 m²，石庙子车辆段 67600 m²。全线初期定员 2220 人。

(8) 大型临时工程

①混凝土集中拌合站

工程拟全部采用商品混凝土，不设置混凝土集中拌合站；

②铺轨基地

本工程拟设置 3 处铺轨基地，分别设置在曹仲停车场、石庙子车辆段和北一路站

明挖施工场地内，不新增临时占地。

③预制厂

为保证盾构工程的质量及施工进度，盾构管片由盾构施工承包商负责管片生产，不设置预制厂。

(8) 工程总投资

沈阳市地铁九号线工程概算投资总额为 1894983 万元。

2.1.2 设计年度及客流量

(1) 设计年度

初期：2020 年；近期：2027 年；远期：2042 年。

(2) 客流量

各预测年度客流量见表 2.1-3。

表 2.1-3 客流预测结果表

| 预测年限 | 全日总客流量 (万人次/日) | 高峰小时高断面流量 (万人次/小时) | 客流强度 (万人次/公里) |
|--------|-------------------|-----------------------|------------------|
| 2020 年 | 44.6 | 1.32 | 1.2 |
| 2027 年 | 74.1 | 2.28 | 1.99 |
| 2042 年 | 115.7 | 3.58 | 2.76 |

2.1.3 主要技术标准及设计规模

(1) 线路

①正线数目：双线，轨距 1435mm。

②最小曲线半径

区间正线：一般 350m，困难 300m；

联络线、出入线：一般 250m，困难 150m。

(2) 车辆

①变频变压逆变器 (VVVF) 控制的交流 B 型车，外型尺寸：19.0m (长) ×2.80m (宽) ×3.80m (高)。

②最高运行速度：80km/h。

(3) 行车组织与运营管理

①列车编组

初、近、远期均采用 B 型车 6 辆编组，4 动 2 拖。

6 辆编组：Tc Mp M×M Mp Tc，车长 118m。

②行车密度

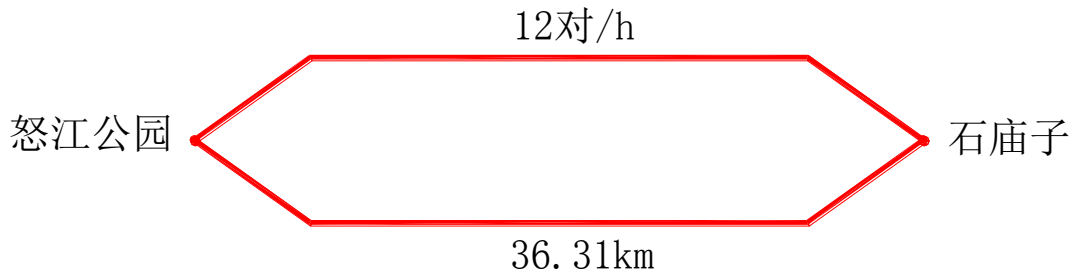
初期最小发车间隔为 5min；近期最小发车间隔为 3min；远期最小发车间隔为 2min。

③列车运营时间为 5:00~23:00，共 18h。

④全日行车计划

本工程设计初、近、远期均不设小交路，各设计年度列流情况如下。

初期：怒江公园站至石庙子站全日开行列车 130 对；高峰小时为 7:00~8:00、17:00~18:00，开行列车 12 对。



近远期：采用大、小交路套跑的运营方式，大交路怒江公园站至石庙子站全日开行列车 190 对，小交路怒江公园站至建筑大学站全日开行列车 32 对；高峰小时为 7:00~8:00、17:00~18:00，大交路开行列车 14~15 对，小交路开行列车 7~15 对。

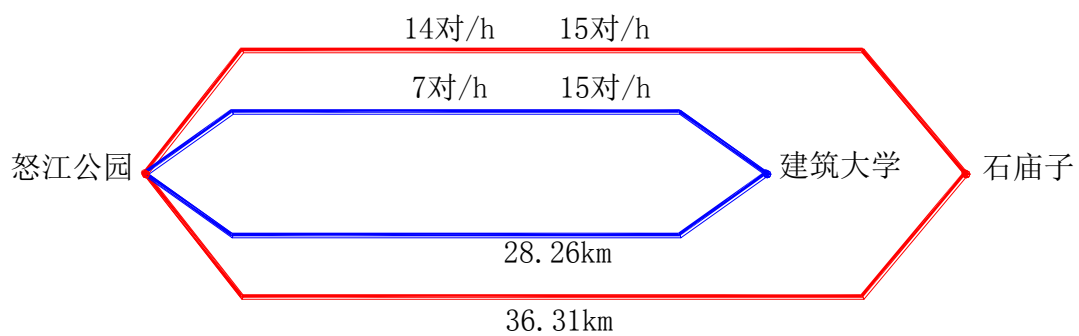


表 2.1-4 全日行车计划表 (对)

| 时 段 | 初 期 | 近 期 | | 远 期 | |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 大交路 | 小交路 | 大交路 | 小交路 |
| 5:00~6:00 | 6 | 8 | | 10 | |
| 6:00~7:00 | 8 | 8 | 4 | 10 | 5 |
| 7:00~8:00 | 12 | 14 | 7 | 15 | 15 |
| 8:00~9:00 | 8 | 10 | 5 | 12 | 6 |
| 9:00~10:00 | 6 | 10 | | 12 | |
| 10:00~11:00 | 6 | 8 | | 10 | |
| 11:00~12:00 | 6 | 8 | | 10 | |
| 12:00~13:00 | 6 | 8 | | 10 | |
| 13:00~14:00 | 6 | 8 | | 10 | |
| 14:00~15:00 | 6 | 8 | | 10 | |
| 15:00~16:00 | 6 | 10 | | 12 | |
| 16:00~17:00 | 10 | 10 | 5 | 12 | 6 |
| 17:00~18:00 | 12 | 14 | 7 | 15 | 15 |
| 18:00~19:00 | 8 | 8 | 4 | 10 | 5 |
| 19:00~20:00 | 6 | 8 | | 10 | |
| 20:00~21:00 | 6 | 8 | | 10 | |
| 21:00~22:00 | 6 | 8 | | 10 | |
| 22:00~23:00 | 6 | 8 | | 10 | |
| 合 计 (对) | 130 | 164 | 32 | 198 | 52 |

2.1.4 原环评主要工程数量

主要工程数量见表 2.1-5。

表 2.1-5 主要工程数量表

| 项目名称 | | 单位 | 数量 | 备注 |
|------|-------|------|--------|-----|
| 线路全长 | | 正线公里 | 37.2 | 全地下 |
| 车站 | 地下二层站 | 座 | 23 | / |
| | 地下三层站 | 座 | 5 | / |
| 地下区间 | 明挖区间 | 双线公里 | 1.891 | / |
| | 暗挖法区间 | 双线公里 | 7.909 | |
| | 盾构区间 | 双线公里 | 22.023 | |

| | | | | | |
|------------|---------|------|--------------------------------|-------|---------------------|
| 与 10 号线联络线 | | | 公里 | 0.45 | 暗挖法 |
| 车辆段 | | | 座 | 1 | 石庙子 |
| 出入段线 | | | 双线公里 | 1.043 | 全地下 |
| 停车场 | | | 座 | 1 | 曹仲 |
| 出入场线 | | | 双线公里 | 0.558 | 全地下 |
| 供电 | 主变电所 | 新建 | 座 | 1 | 沙岗子 |
| | | 利用既有 | 座 | 2 | 1 号线的奥体中心、10 号线的塔湾 |
| | 牵引混合变电所 | | 座 | 17 | / |
| | 降压变电所 | | 座 | 13 | / |
| 征地 | | | hm ² | 45.25 | 停车场及出入线 |
| | | | | | 其他工程 |
| 借地 | | | hm ² | 13.5 | / |
| 拆迁房屋 | | | 10 ⁴ m ² | 5.9 | 停车场及出入线 |
| | | | | | 其他工程 |
| 土石方 | | | 10 ⁴ m ² | 767.1 | 其中填方 100.1、挖方 667.0 |

2.1.5 原环评批复情况

2012 年 12 月，环境保护部以环审[2012]371 号文件对《沈阳市地铁九号线工程环境影响报告书》进行了批复。

2.2 与原环评相比变化情况

与原环评对比，项目调整内容主要为：

(1) 取消原环评张官屯站~石庙子站（共 5 座），取消原环评石庙子车辆段及出入线和曹仲停车场，重新选址建设曹仲车辆段，新址距原停车场场址西南约 2.5km，同时对场内平面布置进行调整。另选址后车辆段占地面积、建筑面积发生变化，占地面积由原来 29.7hm² 调整为 32.7hm²，占地面积增加 3hm²，总建筑面积由原来 92239.1m² 调整为 100932.7m²，总建筑面积增加 8693.6m²，其中运用库建筑面积增加 5525.9m²，联合检修库建筑面积增加 3167.7m²，车辆段建筑面积增加为后期上盖物业开发建筑体预留，后期上盖物业开发项目另行评价。

(2) 根据运营功能需要及配线方案的调整，线路在曹仲站后和沈苏西路站前左右线之间接“八”字形出入段线，曹沈区间线路最小曲线半径由原方案的 800m 调整至 400m，线路增长 6.7 双线米，调整后曹沈区间长度为 993.5 双线米，曹仲站和沈苏西路站站

台宽度和位置均无调整。

受车辆段选址调整影响出入段线接轨站由沈苏西路站站后调整为曹仲站站后及沈苏西路站站前接轨，两车站端头需进行局部调整。

(3) 新出入段线由曹仲站至沈苏西路站间区段引出，出入场线长度调整为 2465m。由于沈苏西路站后原出入线与正线之间的岔线及四线并行区段的土建结构已经修建完成，因此保留沈苏西路站后的部分出入线作为辅助线功能使用，即：原出入线保留 60m（满足停车线长度）用于停车/折返线使用，取消其余的 590m。

(4) 由于车辆段场址和出入场线调整，供电系统、通信系统、环控系统随之调整。

(5) 由于东北区域气象局气象塔占用原沙岗子变电所用地，因此沙岗子变电所向北侧平移约 100m，变电所内配电设施规模无变化，沙岗子变电所新址周围无环境敏感点。

由于电力部门对周边配电设施供给进行调整，将塔湾变电所向东南迁移约 700m，变电所内配电设施规模无变化。新址位于淮河园内，淮河街变电所位于崇山西路、淮河街与宁山西路夹角处，变电所东侧隔淮河街距离百鸟西苑小区约 50m、南侧隔宁山西路距离沈洲医院约 64m、北侧隔崇山西路距离风华时代小区约 60m。

(6) 车辆段及出入线给排水系统调整，车辆段废水经市政管网接入南部污水处理厂。

(7) 项目投资总额发生变化，在原环评报告的基础上减少投资 1211 万元。

(8) 项目环保投资发生变化，较原环评环保投资增加 967.5 万元。

原环评与调整项目组成和工程量调整对照见表 2.2-1 和表 2.2-2。调整后车辆段及出入线地理位置与原停车场位置关系见图 2.2-1。

表 2.2-1 原环评与调整项目组成对照

| 项目组成 | 原环评项目组成 | 调整项目 | 变化情况 |
|-------------------|--|--|--|
| 工程概算投资 | 1894983 万元 | 1893772 万元 | 减少 1211 万元 |
| 线路 | 线路北起怒江公园终点石庙子站，线路全长 37.2km。 | 九号线一期工程线路起自怒江公园站止于建筑大学站。全长 29.2km。 | 取消张官屯站~石庙子站，共 5 站 |
| 车站 | 全线共设车站 28 座，均为地下车站，其中换乘站 13 座，一般站 15 座。 | 全线共设车站 23 座，均为地下车站，取消张官屯站~石庙子站，其中换乘站 11 座，一般站 12 座。 | 曹仲站和沈苏西路站站台宽度和位置均无调整。 取消张官屯站~石庙子站后其他各站未调整。 |
| 轨道 (曹~沈区间、出入线) | 正线、辅助线采用 60kg/m 钢轨、无缝线路。 地下线采用 DTVI2 型扣件。 地下线采用短轨枕式整体道床。 正轨铺轨 3197m、辅助线铺轨 299m (曹~沈区间) 出入线铺轨 1300m | 轨道结构未调整 正轨铺轨 3091m、辅助线铺轨 481m (曹~沈区间) 出入线铺轨 4929m | 正轨铺轨减少 106m， 辅助线铺轨增加 182m， 出入线铺轨增加 3629m |
| 曹仲站~沈苏西路站区间 | 曹仲站~沈苏西路站区间长度为 986.8 双线米。 | 在曹仲站后和沈苏西路站前左右线之间接“八”字形出入段线，曹沈区间线路最小曲线半径由原方案的 800m 调整至 400m，线路增长 6.7 双线米，调整后曹沈区间长度为 993.5 双线米。 | 曹~仲区间增加 6.7 双线米。 |
| 停车场及出入线 | 曹仲停车场拟建段址位于浑南新区，南绕城高速以北，浑南西路以南，沈山铁路以西。 出入线在沈苏西路站与正线接轨，出入线长度为 650m，全部为地下线，线路埋深 5~15m。 | 取消原停车场 取消原停车场出入线 590m，保留 60m | |
| 车辆段及出入线 | 石庙子车辆段场址位于浑南新区，东绕城高速以西，沈抚大道以南。出入线在石庙子站接轨，线路里程 SSK0+000~SSK1+043，长度为 1.043km，全部为地下线，线路埋深 5~16m。 | 新址位于原停车场场址西南约 2.5km，曹仲屯西南角。 原停车场出入线保留 60m (满足停车线长度) | |

| | | | | | |
|----------|-----|---|--|---|--------------|
| | | | 用于停车/折返线使用，取消其余的 590m。 新出入线在曹仲站~沈苏西路站间区段引出， 线路里程 CRK0+000~CRK2+465，出入线长度 2465m，全部为地下线，线路埋深 7-14m。 | | |
| 辅助 工程 | 供电 | 新建塔湾、沙岗子 2 座 AC66kV/35 kV 主变电所 利用二号线奥体中心主变电所 17 座牵引/降压混合变电所（车站 15 座，车辆段、停车场各 1 座） | 新建淮河街 AC66kV/35 kV 主变电所，原沙岗子变电所北移 100m，规模未变。 | 取消塔湾变电所，其他供电形式未调整 | |
| | 暖通 | 车辆段、停车场采用市政热源采暖，空调+通风环控，无新建锅炉。 | 曹仲车辆段冬季采用市政热源采暖，空调+通风环控，无新建锅炉。 | 供热方式未调整 | |
| | 给排水 | 各座车站以及车辆段、停车场均采用城市自来水作为给水系统水源；污水排入城市污水管网，最终进入城市污水处理厂； | 曹仲车辆段采用城市自来水作为给水系统水源，污水排入城市污水管网，最终排入南部污水处理厂 | | |
| 环保 工程 | 振动 | 出入线 | —— | 隔离式减振垫，600 单延米 钢弹簧浮置板道床，600 单延米 | 原出入线段未设置减振措施 |
| | | 正线 | 轨道减振扣件 13745 单延米 隔离式减振垫 4480 单延米 钢弹簧浮置板道床 3405 单延米 | 取消张官屯站~石庙子站振动措施（敏感点 3 处，轨道减振器扣件和隔离式减振垫，345 单延米） | 其他环保工程未调整 |
| | 废水 | 车辆段、停车场各 3 座化粪池 车辆段气浮隔油及设备 1 套 | 曹仲车辆段化粪池 3 座，气浮隔油及设备 1 套 | 取消原停车场 3 座化粪池，其他环保工程未调整 | |
| | 大气 | 停车场、车辆段食堂油烟治理设施各 1 套 | 曹仲车辆段食堂油烟治理设施，1 套 | 取消原停车场食堂油烟治理设施 | |
| | 噪声 | 围墙声屏障，2 处（停车场、车辆段） | 围墙声屏障，1 处（车辆段） | 取消原停车场围墙 | |

表 2.2-2 车辆段及出入线与环评工程量对照

| 项目 | | 原环评 | 工程调整后 | 变化说明 |
|-------------------------------|--------------------------|---|---|---|
| 停车场 | 总占地面积 (hm ²) | 13.5 | —— | 减少 13.5 |
| | 总建筑面积 (m ²) | 26560.9 | —— | 减少 26560.9 |
| 车辆段总占地面积 (hm ²) | | 29.7 | 32.7 | 增加 3 |
| 车辆段总建筑面积 (m ²) | | 92239.1 | 100932.7 | 增加 8693.6 |
| 建筑 面积 (m ²) | 运用库 | 53637.2 | 59163.1 | 增加 5525.9 |
| | 联合检修库 | 11868.7 | 15036.4 | 增加 3167.7 |
| | 工程车库 | 1297 | 1297 | 与原环评一致 |
| | 物资总库 | 4225.8 | 4225.8 | |
| | 综合楼 | 19685.9 | 19685.9 | |
| | 雨水泵房 | 361.6 | 361.6 | |
| | 生产废水处理站 | 134.8 | 134.8 | |
| | 中水处理站 | 364.8 | 364.8 | |
| | 易燃品库 | 292.3 | 292.3 | |
| | 换热站 | 287.2 | 287.2 | |
| | 门卫 | 83.8 | 83.8 | |
| 结构 工程 | 出入线 | 原停车场出入线长度 650m 双线，全地下，线路埋深 5~15m。 原车辆段出入线长度 1.043km 双线，全地下，线路埋深 5~16m | 原停车场出入线保留 60m，全地下，埋深 5~15m，取消其余的 590m。 新车辆段出入段线区间长度约为 2465m，全地下，线路埋深 7-14m | |
| | 曹仲站~沈苏西路区间 | 原曹仲站~沈苏西路站区间沿浑南西南路南侧向东走行，区间全长 986.8 双线米，纵断采用 V 字坡。顶板覆土 9.8~17.1m；曹仲站始发，沈苏西路 | 曹沈区间线路最小曲线半径由原方案的 800m 调整至 400m，调整后曹沈区间长度为 993.5 双线米 | 区间长度增加 6.7 双线米 施工方法由原来的盾构法改为矿山法，设 4 个施工竖井。 |

| | | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------------|--|------------------------|
| | | 站调头。 | | |
| 轨道工程 (曹~沈区 间、出入线) | 正线铺轨 (m) | 3197 | 3091 | -106 |
| | 辅助线铺轨 (m) | 299 | 481 | +183 |
| | 出入段线铺轨 (m) | 1300 | 4929 | +3629 |
| 主变 电所 | 新建 1 座主变电所 | 新建塔湾、沙岗子 AC66kV/35 kV 主 变电所 | 新建淮河街 AC66kV/35 kV 主变 电所, 沙岗子变电所北移 100m | 取消原塔湾主变电所 主变电所规模未调整 |
| 其他工程 | 停车列检 (列位) | 40 | 40 | 未调整 |
| | 月检 (列位) | 3 | 3 | |
| | 定修 (列位) | 2 | 2 | |

2.3 调整工程内容

2.3.1 调整工程组成

本次调整工程组成见表 2.3-1。调整工程出入线及区间平面示意图见图 2.3-1。

表 2.3-1 调整工程组成

| 项目组成 | | 调整项目 | 备注 |
|------|--------------|--|--------------------------------------|
| 主体工程 | 车辆段 | 占地面积 32.7hm ² ，总建筑面积 100932.7m ² 。 | 取消原停车场、车辆段及出入线 |
| | 出入线 | 出入线在曹仲站~沈苏西路站间区段引出。线路里程，出入线长度 2465m，全部为地下线，线路埋深 7-14m。 | 原停车场出入线保留 60m，用于停车/折返线使用，取消其余的 590m。 |
| | 曹仲站~沈苏西路区间正线 | 曹沈区间线路最小曲线半径由原方案的 800m 调整至 400m，线路增长 6.7 双线米，区间最大纵坡由原方案的 25‰调整至 28‰，调整后曹沈区间长度为 993.5 双线米 | |
| | 轨道 | 正线铺轨 3091m，辅助线铺轨 481m 出入线铺轨 4929m | 60kg/m 钢轨 9 号道岔 |
| 辅助工程 | 供电 | 新建淮河街 AC66kV/35 kV 主变电所 沙岗子变电所北移 100m | 取消原塔湾主变电所 |
| | 供暖 | 曹仲车辆段冬季采用市政热源采暖，空调+通风环控，无新建锅炉 | |
| | 给排水 | 曹仲车辆段采用城市自来水作为给水系统水源，污水排入城市污水管网，最终排入南部污水处理厂 | |
| 环保工程 | 振动 | 钢弹簧浮置板道床 300m 隔离式减振垫 300m | |
| | 废水 | 车辆段化粪池 3 座 | |
| | 大气 | 车辆段食堂油烟治理设施，1 套 | |

2.3.2 调整工程内容及规模

2.3.2.1 曹仲车辆段

调整后曹仲车辆段距离原停车场场址西南约 2.5km，位于沈阳市和平区，曹仲屯村西南侧，南邻沈阳绕城高速（三环），西侧距离南部污水处理厂约 1km。

新址大致呈东西向布置，最大长度约 1169m，最大宽度约 440m。占地面积 32.7hm²，总建筑面积 100932.7m²，较原环评占地面积增加 19.2hm²，总建筑面积增加 8693.6m²。

场内建构筑物按生产性质集中布置，场内咽喉线群西北侧为厂前区，布置综合办

公、维修中心、物资总库等生产生活房屋，材料装卸线与物质库靠近，货运流线短；西侧为尽端式布置的检修库与运用库，其中停车列检为一跨二线库，共 40 列位。试车线设于厂内东侧靠近沈阳绕城高速公路，试车线有效长度约 1100m。车辆段平面布置见图 2.3-2。

(1) 运用库

① 停车列检库

停车列检库设计规模近期 40 列位，远期 30 列位。列检列位按近期满负荷作业设计。运用列车按隔日列检一次，每日清扫一次计。年列检工作量近期为 4860 列，远期 7200 列。年清扫工作量近期 9720 列，远期 14400 列。

停车列检库宽 124.6m，长 282m。在停车列检库靠近联合检修库侧设有一层边跨，宽 6m，长 282m。

运用维修办公用房设于停车列检库边跨，为部分二层，主要布置包括运转值班室、出乘室、列检工班、清扫工班、通信信号设备间等。

② 镟轮库

镟轮作业时列车完全停靠在室内进行；不落轮镟轮线有效长度满足不落轮镟床前后各一列列车的长度要求，即不落轮镟车床刀头前后线路有效长度不小于 1 列车辆的长度；

库内（或镟轮线）不设接触网，由列车自行至牵出线后由调车机车将列车推送或公铁两用车牵引列车至不落轮镟轮线；列车库内定位及移动由牵引装置完成。

镟轮库长 282m，宽 12.2m，梁底标高 6.9m。

③ 洗车库

列车洗车作业完全停靠在室内进行；洗车线设接触网，列车洗车调车作业由接触网授电后列车自行运行完成。洗车机采用列车自行的通过式，满足车辆两侧、端部和车顶圆角处的洗刷要求；洗车线有效长度按洗车设备前后各一列列车长度以及附加长度的要求设置。

洗车库由洗车库和控制室组成，其中洗车库长 282m，宽 9m。

(2) 联合检修库

联合检修库由月检库、定临修库、静调库、吹扫库及辅助生产车间组成。

① 月检库

月检库由一个三线库组成，库长 144m，库宽 21.1m，库内设 2 台悬臂伸缩式起重机，起重机走行轨标高 6.9m。

② 定临修库

定临修库为跨度 23.6m 的三线尽端式车库，库长 144m。库内设置起重量分别为 5t 和 2t 的电动桥式起重机各 1 台。

库内设定修线 2 股，临修线 1 股。定修线设柱式检查坑，坑底-1.4m。

③ 静调库

静调库与月检库连跨设置，长 144m，宽 9m，库顶标高与周月检库一致。

静调线设柱式检查坑，坑底-1.4m。静调库内设限界门设备一套。

④ 吹扫库

吹扫库与定修库连跨，长 144m，宽 9m，车库高度同月检库一致。吹扫线设柱式检查坑，坑底-1.4m。

(3) 工程车库

车库为宽 18m，长 66m 的三线库，每股道可停放 2 台内燃机车和特种车辆，库端部为值班室、整备间和备品间。其中两股道中间设长 50m，宽 1.2m，深 1.4m 的普通检查地沟，以便机车检查。

(4) 试车线

试车线有效长度约 1100m，在车辆段南侧敷设，在试车线南端停车列检库外东侧设置一个 65m 长的试车线检查坑，试车机具间设在停车列检库辅跨。

为保证地铁九号线系统正常运营，在车辆段内出入段线（包含折返线）、牵出线、停车列检库线群和洗车线的道岔上设融雪装置。

(5) 综合楼、物资总库等其他附属设施方案同原车辆段方案。易燃品库主要储存润滑油、蓄电池等。

2.3.2.2 出入线及曹沈区间正线

(1) 调整影响范围

根据车辆段新址调整位置，新出入段线由曹仲站至沈苏西路站间区段引出。此次调整影响正线段落为曹仲站（含）～沈苏西路站（车站及站后 A 区间）区段。新出入段线长度约为 2465m。由于沈苏西路站后原出入线与正线之间的岔线及四线并行区段的土建结构已经修建完成，因此保留沈苏西路站后的部分出入线作为辅助线功能使用，即原停车场出入线保留 60m，用于停车/折返线使用，取消其余的 590m。调整范围示意图见图 2.3-3。

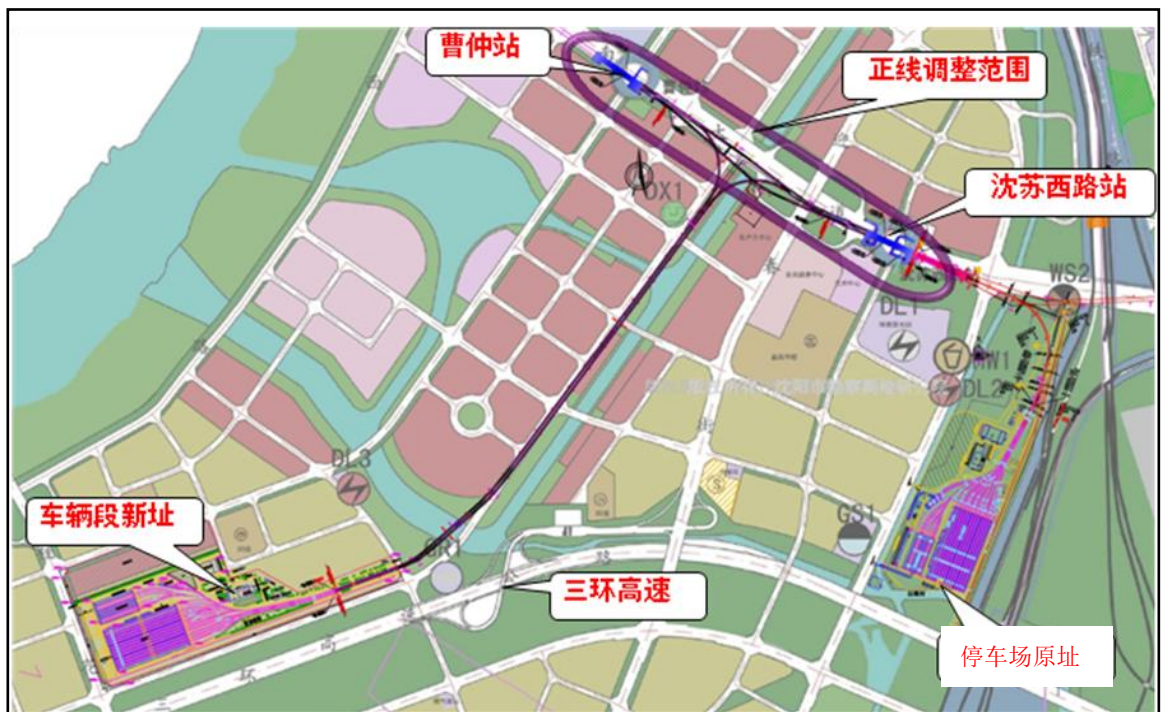


图 2.3-3 土建工程调整范围示意图

(2) 结构工程

① 线路平面布置

结合新车辆段的位置，依据运营功能需要及配线方案的调整，线路在曹仲站后和沈苏西路站前左右线之间接“八”字形出入段线，曹仲站和沈苏西路站站台宽度和位置均保持与原方案一致。曹沈区间线路最小曲线半径由原方案的 800m 调整至 400m，线路增长 11.708m，区间最大纵坡由原方案的 25‰调整至 28‰。

新出入段线左右线跨越正线后，沿规划道路的东侧内走行，向南下穿白塔河和规划路后接入新车辆段场址。目前出入线段现状为现有道路、工厂和学校，车辆段现状为蔬菜大棚和厂房。线路平面最小曲线半径为 200m，最大纵坡 30‰，坡长 400m。

② 土建工程

1) 曹沈区间

受车辆段选址调整影响出入段线接轨站由沈苏西路站站后调整为曹仲站站后及沈苏西路站站前接轨，两车站端头需进行局部调整。

调整后曹沈区间起点里程为 DK14+592.356，终点里程为 DK15+579.156，左线长度为 985.399m（其中含长链 6.707m、短链 8.108m），右线长度为 993.507m（其中含长链 6.707m）。区间纵断面整体成“V”字坡，覆土 6.7~18.5m，出入段线左右线分别上跨正线，其结构底板与正线结构顶板净距分别为 1.7m、1.0m。调整后曹沈区间施工方法由盾构法调整为矿山法施工，设 4 个施工竖井，2 座单线泵房，1 号竖井中心里程右 DK14+653.832、2 号竖井中心里程左 DK14+856.279、3 号竖井中心里程左 DK15+269.936、4 号竖井中心里程左 DK15+513.463。

曹沈区间纵段采用 V 字坡结构。曹沈区间调整后平面布置见图 2.3-4。

区间右线临近创造中心 4 层服务楼（在建），创造中心采用桩筏基础，此区段隧道埋深 16m，隧道距离建筑水平净距约 6m。

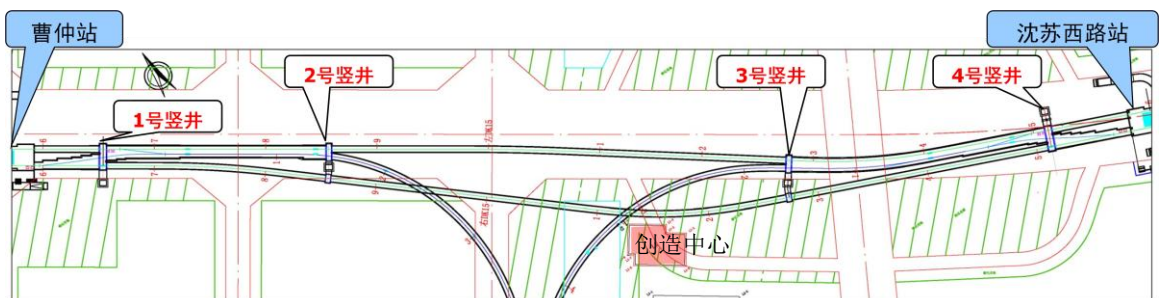


图 2.3-4 曹沈区间调整后总平面图

2) 出入线

受车辆段选址调整影响，原停车场出入段线保留 60m（满足停车线长度要求）其余 590 米取消不建，利用此段做停车/折返线使用。该段线路土建工程已经完成。

出入段线区间起点里程为 CRK0+000，终点里程为 CRK2+465，全长 2465m，在右 CRK1+530.000 处设置联络通道兼泵房，区间采用矿山法+明挖法+盾构法施工。

出入段线区间设两座盾构井，一号盾构井结合轨排井合建，盾构井中心里程为右

CRK0+545.975，盾构井长55.95m，二号盾构井中心里程CRK0+948.150，盾构井长16.2m。

出入段线起点至一号盾构井区间采用矿山法施工，矿山段起终点里程为CRK0+000~CRK0+521.05，全长521.05双延米；一号盾构井至二号盾构井区间采用盾构法施工，盾构段起终点里程为CRK0+573.6~CRK1+949.000，全长1375.4双延米；二号盾构井至出入段线终点采用明挖法施工，明挖段起终点里程为CRK1+949~CRK2+465，全长516双延米；CRK2+230处出地面，出地面段采用U型槽区间，U型槽段全长235双延米。

轨排井围护方案采用围护桩+锚索，盾构井及明挖段围护方案为钻孔灌注桩加内支撑，坑外降水。

区间纵段采用W字坡结构，覆土厚度约7~14m。

调整后出入线段示意图见图 2.3-5。

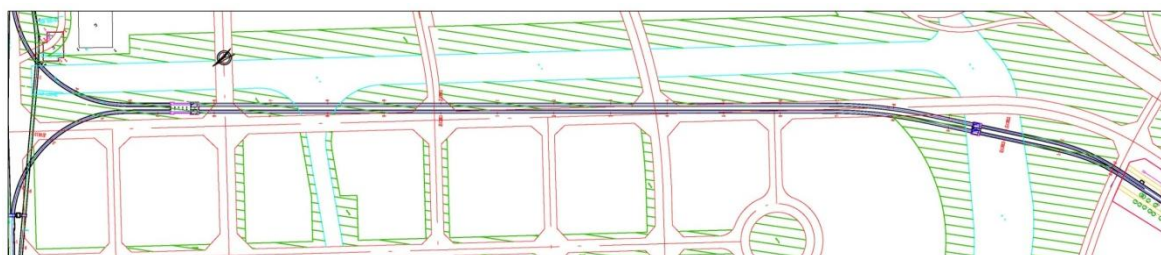


图 2.3-5 调整后出入段线示意图

出入段线左右线分别上跨正线，其结构底板与正线结构顶板净距分别为 1.0m、1.7m。曹~沈区间与出入段线结构剖面图见图 2.3-6。

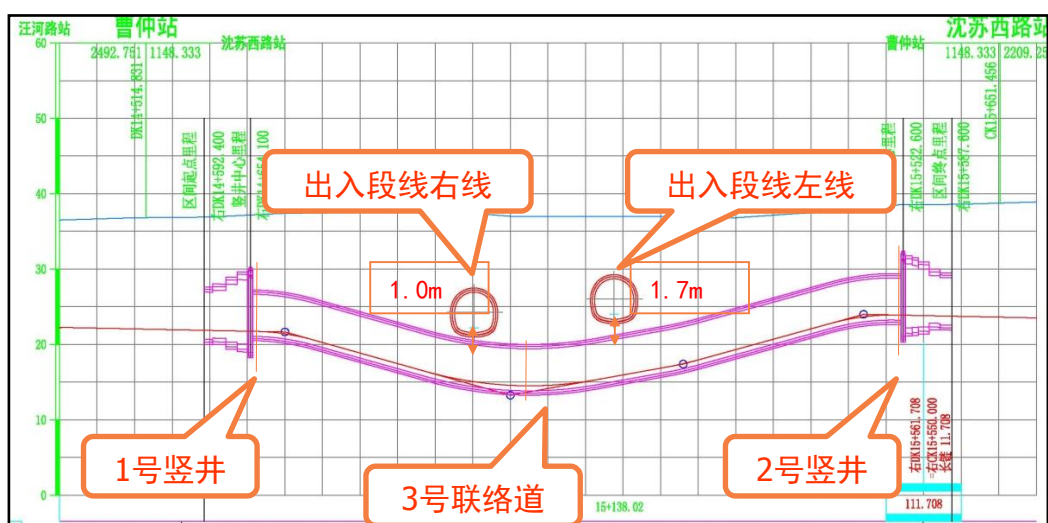


图 2.3-6 曹沈区间右线与出入段线结构剖面图

2.3.2.3 轨道工程

本工程车辆段场址、出入线及配线调整，但轨道结构方案不变，地下线及出入段线仍采用长枕式整体道床、道岔采用 60kg/m 钢轨 9 号道岔，仅铺轨长度及铺岔数量变化。轨道工程量变化情况见表 2.3-2。

表 2.3-2 轨道工程量变化情况

| 序号 | 项目 | 单位 | 原环评 | 调整项目 | 变化量 |
|----|-------------------------|----|------|------|------|
| 1 | 正线铺轨 | m | 3197 | 3091 | -106 |
| 2 | 60kg/m 钢轨 9 号单开 | 组 | 2 | 8 | 6 |
| 3 | 60kg/m 钢轨 9 号 5.0m 交叉渡线 | 组 | 1 | 1 | 0 |
| 4 | 辅助线铺轨 | m | 299 | 481 | 183 |
| 5 | 出入段线铺轨（普通道床） | m | 1300 | 4329 | 3629 |
| 6 | 出入段线铺轨（隔离式减震垫） | m | 0 | 300 | 300 |
| 7 | 出入段线铺轨（钢弹簧浮置板道床） | m | 0 | 300 | 300 |

根据现场踏勘，出入段线沿线大多数为厂房，在 CRK0+800~CRK0+900 有一处浑南基督教会，距离外轨轨道距离约 23m，在此处设置 300m 的高等减振措施；在沈阳远见学科外语培训学校（CRK1+700~1+800，线路下穿）设置 300m 特殊减振措施。



图 2.3-7 浑南基督教会

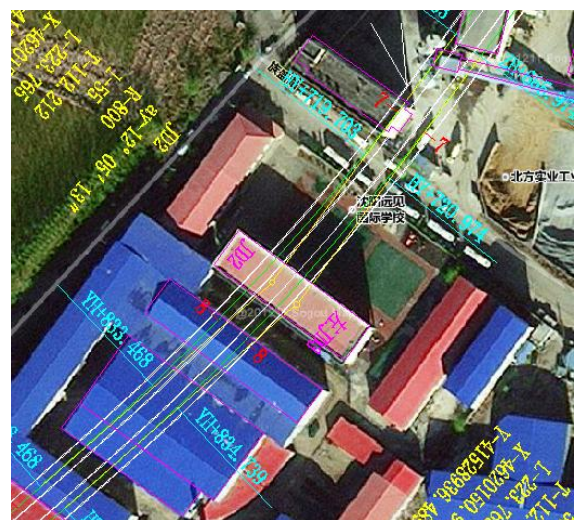


图 2.3-8 沈阳远见学科外语培训

学校

2.3.2.4 供电系统

(1) 主变电所

由于东北区域气象局气象塔占用原沙岗子变电所用地，因此沙岗子变电所向北侧平移约 100m，变电所内配电设施规模无变化，沙岗子变电所新址评价范围内无环境敏感点。

由于电力部门对周边配电设施供给进行调整,将塔湾变电所向东南迁移约 140m,变电所内配电设施规模无变化。新址位于淮河园内,淮河街变电所位于崇山西路、淮河街与宁山西路夹角处,变电所东侧隔淮河街距离百鸟西苑小区约 50m、南侧隔宁山西路距离沈洲医院约 64m、北侧隔崇山西路距离风华时代小区约 60m。

变电所均为地下式。经主变电所后再通过 AC35kV 二级电源开闭所及牵引/降压混合变电所向全线的牵引网提供牵引用电,通过降压变电所提供工程的全部动力照明用电。

(2) 直流牵引系统

由于车辆段的位置调整,出入段线长度由最初的 650m 调整到 2465m,为保证接触网最低电压满足运营需求,正线与出入段线之间设置上网开关,由曹仲站牵引降压混合变电所直接向出入段线供电。当车辆段的牵引变电所退出运行时,合闸出入段线与车辆段之间的联络开关,由曹仲站牵引降压混合变电所通过正线与车辆段之间的上网开关向车辆段的牵引负荷供电。

(3) 牵引供电工程量增加

按设置上网开关,由曹仲站牵引所直接支援出入段线考虑,直流馈线电缆长度增加 10.098km。因走行轨距离过长,导致走行轨电阻过高,易产生杂散电流,故在接触网上网开关处设置回流电缆回流,回流电缆长度增加 12.4km。增加工程量情况见表 2.3-3。

表 2.3-3 牵引供电增加工程量

| 序号 | 名称 | 规格型号 | 单位 | 数量 |
|----|----------|--|----|-------|
| 1 | 直流馈线开关柜 | | 面 | 2 |
| 2 | 直流电缆 | 直流 1.8kV XLPE/PE 低烟无卤 A 类阻燃 1×400mm ² | 米 | 22498 |
| 3 | 接触网上网开关 | | 台 | 2 |
| 4 | 银铜接触线 | CTAH120 | km | 4.3 |
| 5 | 硬铜绞线 | JT120 | km | 4.2 |
| 6 | 汇流排 | | km | 4.3 |
| 7 | M16 化学锚栓 | | 套 | 2248 |
| 8 | 悬吊支架 | | 套 | 562 |

(4) 中压网络接线

因出入段线长度增加,自沈苏西路站到车辆段变电所的环网电缆及区间电缆托架工程量也相应增加:

电缆长度: $2 \times 3 \times 3.5 = 21\text{km}$

电缆为 1×185mm² XLPE/PE 双非磁性金属带铠装。

区间电缆托架：2465X2=4930 套。

2.3.2.5 通信系统

通信系统方案无变化，仅增加相应通信传输线路长度，通信系统出入线段配置见表 2.3-4。

表 2.3-4 通信系统出入线段配置表

| 序号 | 名称 | 单位 | 数量 |
|---------------|-----------------------------|----|-------|
| 专用传输 | | | |
| 1 | 敷设 20P 电话电缆 | 公里 | 1.919 |
| 2 | 安装镀锌托板托架 1200mm×325mm (7 层) | 套 | 3839 |
| 3 | 安装正线区间贯通接地扁钢 30*5mm | 公里 | 3.839 |
| 4 | 敷设 48 芯光缆 | 公里 | 3.839 |
| 专用无线通信 | | | |
| 1 | 敷设漏泄同轴电缆 | 公里 | 3.839 |
| 2 | 安装光纤直放站 (1 近 1 远) | 套 | 4 |
| 3 | 敷设区间设备电源线 | 公里 | 3.839 |
| 4 | 场强测试 | 公里 | 3.839 |
| 5 | 漏缆调整测试 | 公里 | 3.839 |
| PIS | | | |
| 1 | 敷设 36 芯光缆 | 公里 | 3.839 |
| 2 | 敷设区间 AP 电源线 | 公里 | 3.839 |
| 3 | 安装区间无线接入点 AP 及收发天线 | 套 | 26 |
| 4 | 安装光电转换器 | 对 | 26 |
| 5 | 安装区间 AP 箱盒 (按配电设备) | 个 | 26 |
| 民用通信 | | | |
| 1 | 敷设 36 芯光缆 | 公里 | 3.839 |
| 2 | 安装光纤直放站近端机 | 套 | 5 |
| 3 | 安装光纤直放站远端机 | 套 | 10 |

2.3.2.6 信号系统

车辆段调整后，对正线及车辆段的信号系统方案无影响：即正线采用基于无线通信的移动闭塞，车辆段采用国产计算机联锁及 50Hz 单轨条相敏轨道电路。仅对个别

设备集中站的设置及其信号布置进行调整。受车站建筑规模的限制，曹仲站无法满足信号设备集中站所需的用房条件。

(1) 信号设备集中站设置

信号设备集中站设置地点未变化，沈苏西路站作为设备集中站，控制车站为曹仲站和沈苏西路站。车辆段调整后，将曹仲车辆段纳入沈苏西路集中站控制范围，同时增加沈苏西路信号设备集中站控制规模，原道岔数量为 6 个，车辆段调整后道岔数量增加为 12 个。

(2) 信号设备用房

曹仲站：结合曹仲站现状的建筑平面，对曹仲站信号设备室面积进行调整，建筑面积由 35m² 调整至 44m²，以适应不同信号系统供货商设备配置的需求；同时在曹仲站站台层增加信号材料室（12m²）。

沈苏西路站：为满足曹沈区间增加 6 组道岔引起沈苏西路集中站信号设备布置变化，结合沈苏西路站现状的建筑平面，需对信号设备用房进行调整（横向增加 3.57m，增加建筑面积 28.6m²）。

(3) 信号设备变化情况

出入线敷设方式对车站配线进行了调整，增加 6 组道岔，室外设备需相应增加转辙机、信号机、计轴、应答器及相应电缆等，室内设备需增加联锁机柜、计轴主机、组合机柜、防雷分线柜等；随着出入段线的延长，需增加无线覆盖 AP 及其相应光电电缆等。

增加的设备情况见表 2.3-5。

表 2.3-5 信号系统增加的设备表

| 编号 | 工作项目 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|-------------------------------|----|---------|----|
| 一 | 安装工程 | | | |
| 1 | 沿支架电缆敷设（9 芯以内） | hm | 1053.37 | |
| 2 | 沿支架电缆敷设（30 芯以内） | hm | 146.77 | |
| 3 | 通信工程光缆托架光缆敷设光缆（48 芯以内） | hm | 116.8 | |
| 4 | 信号电缆 DWZR-PTYA23 8 芯 | hm | 175.97 | |
| 5 | 信号电缆 DWZR-PTYA23 12 芯 | hm | 144.57 | |
| 6 | 信号电缆 DWZR-PTYA23 48 芯 | hm | 62.3 | |
| 7 | 信号电缆 DWZR-LEU-BSYL23-1*4*1.53 | hm | 185.8 | |
| 8 | 信号电缆 DWZR-PJZYL23-4×1.0 | hm | 432 | |

| | | | | |
|----|------------------------------------|----|-------|--|
| 9 | 电力电缆 DWZR-YJY23 3*4mm ² | hm | 432 | |
| 10 | 光缆 GYSTZA53-4 芯 | hm | 115.4 | |
| 11 | 矮型色灯信号机安装 LED 光源铝合金机构 | 架 | 22 | |
| 12 | 外锁闭安装装置 (2 个牵引点) | 套 | 12 | |
| 13 | 计轴电子接线盒安装 | 个 | 28 | |
| 14 | 计轴传感器安装 | 对 | 28 | |
| 15 | 计轴主机安装 | 台 | 2 | |
| 16 | 应答器安装 | 个 | 54 | |
| 17 | 无线接入设备安装 | 套 | 28 | |
| 18 | WAGO 端子组合柜安装 | 台 | 6 | |
| 19 | 防雷分线柜安装 | 台 | 3 | |
| 20 | DCS 无线机柜安装 | 台 | 3 | |
| 21 | LEU 机柜安装 | 台 | 3 | |
| 22 | 计算机联锁机柜安装 | 台 | 6 | |
| 23 | 电源屏安装 | 台 | 6 | |
| 24 | 继电器 | 台 | 428 | |
| 二 | 设备 | | | |
| 1 | 三相交流转辙机 | 台 | 24 | |
| 2 | 室外计轴设备 | 套 | 28 | |
| 3 | 固定应答器 | 个 | 22 | |
| 4 | 可变应答器 | 个 | 32 | |
| 5 | 无线接入设备 AP | 套 | 28 | |
| 6 | 计轴主机 | 台 | 2 | |
| 7 | DCS 无线机柜 | 台 | 3 | |
| 8 | LEU 机柜 | 套 | 2 | |
| 9 | 计算机联锁机柜 | 台 | 2 | |
| 10 | 智能电源屏 | 台 | 2 | |

2.3.2.7 环控系统

车辆段选址调整后，对出入段线区段内的环控系统重新布设。

新出入段线地下部分平时采用活塞通风，火灾时采用隧道纵向排烟通风。

(1)在出入段线地下上下行独立区间隧道起点和终点均设置3组6台射流风机，出入段线上行区间隧道火灾时，开启曹仲路站6台区间隧道风机和出入段线内上行区

间的所有射流风机组织排烟；出入段线下行区间隧道火灾时，开启沈苏西路站 6 台区间隧道风机和出入段线内下行区间的所有射流风机组织排烟。

(2) 为了保证正线区间隧道火灾时的排烟效果，需要在曹仲站东端和沈苏西路站西端停车线及正线区间分别设置 2 组 6 台射流风机和 1 组 2 台射流风机，正线区间隧道火灾时，出入段线隧道内射流风机不参与火灾通风。

(3) 由于出入段线区间隧道长度较长，冬季不会对曹仲站和沈苏西路产生低温，故出入段线出地面 U 型槽处不需要设置阳光罩棚，也不需要设置电热风幕。

(4) 保留原停车场出入段线起点段隧道内设置的 2 组 4 台射流风机（计入射流风机总数内）。

(5) 考虑出入段线沿纵向的温度分布，在出入段线上下行地下独立隧道内的起点和终点分别设置温-湿度传感器 2 套，根据区间温度做好冬季区间防冻预案。

2.3.2.8 FAS/BAS 系统

车辆段选址调整后，对出入段线区段内的 FAS/BAS 系统重新布设。

① FAS 的主要设备设置如下：

消火栓按钮（带监视模块）120 只；手动火灾报警按钮（带电话插孔、底座）120 只；区域火灾报警控制器 1 套；FAS 模块箱 4 套；监视模块 30 只；相应的线缆管线等。

② BAS 的主要设备设置如下：

区间 PLC 及相关设备 2 套；区间温湿度一体传感器 8 套；区间 CO₂ 传感器 8 套；BAS 模块箱 4 套。相应的线缆管线。

2.3.2.9 给排水系统

根据调整后出入段线长度，废水难以通过线路找坡排入主线，出入段线区间需增设一座废水泵站，洞口雨水泵站仍保留。

出入段线废水泵房设置于盾构竖井（CRK0+550）处，洞口雨水泵站至于 U 型槽敞口附近 CRK2+255 处。出入线段泵房位置见图 2.3-9。

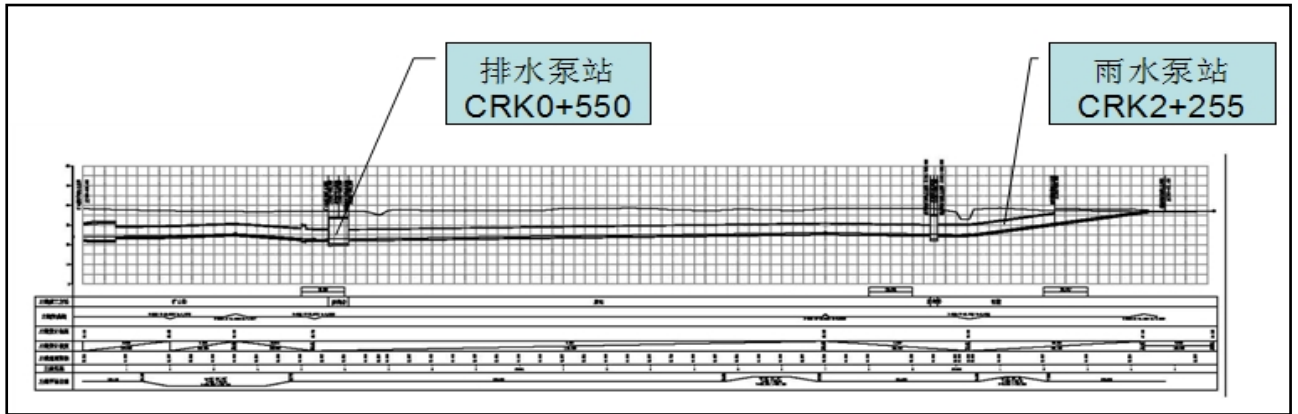


图 2.3-9 出入线段泵房位置示意图

表 2.3-6 车辆段调整后给排水与消防系统工程量一览表

| 编号 | 名称 | 规格 | 单位 | 数量 | |
|----|--------|------------------------------------|----|-----|------|
| | | | | 调整前 | 调整后 |
| 1 | 潜水泵 | Q=50m ³ /h H=35m N=11KW | 台 | 0 | 2 |
| 2 | 潜水泵 | Q=60m ³ /h H=20m N=22KW | 台 | 3 | 3 |
| 3 | 镀锌钢管 | DN100 | m | 0 | 50 |
| 4 | 镀锌钢管 | DN150 | m | 60 | 60 |
| 5 | 闸阀 | DN80 | 个 | 0 | 2 |
| 6 | 闸阀 | DN100 | 个 | 3 | 3 |
| 7 | 止回阀 | DN80 | 个 | 0 | 2 |
| 8 | 止回阀 | DN100 | 个 | 3 | 3 |
| 9 | 控制柜 | | 个 | 1 | 2 |
| 10 | 球墨铸铁管 | DN150 | Km | 1 | 8 |
| 11 | 球墨铸铁管 | DN70 | m | 88 | 336 |
| 12 | 消火栓及箱 | 单口 | 个 | 44 | 168 |
| 13 | 蝶阀 | DN150 | 个 | 10 | 42 |
| 14 | 手动电动阀门 | DN150 | 个 | 4 | 10 |
| 15 | 电保温 | | m | 300 | 1000 |
| 16 | 常规保温 | 复合硅酸镁 | m | 500 | 1200 |
| 17 | 自动排气阀 | DN25 | 个 | 1 | 4 |
| 18 | 泄水阀 | DN100 | 个 | 1 | 4 |

2.3.3 施工方法

(1) 施工方法

调整工程各段工程施工方法见表 2.3-7。

表 2.3-7 施工方法

| 序号 | 区间段落 | 施工方法 | 区间长度（延米） |
|----|---------|------|----------|
| 1 | 曹仲～沈苏西站 | 矿山法 | 993.5 |
| 2 | 原停车场出入线 | 明挖 | 10 |
| | | 矿山法 | 50 |
| 3 | 新车辆段出入线 | 矿山法 | 521 |
| | | 盾构法 | 1431 |
| | | 明挖法 | 513 |

(2) 工程施工方法简介

地下区间的施工方法包括明挖法和暗挖法，暗挖法中又分为矿山法和盾构法。

①明挖法

明挖法施工程序是先从地表面向下开挖土方至隧道设计高程，然后施工隧道主体结构及其防水措施，最后回填并恢复路面。明挖法施工需要临时占用、封闭部分道路，改移开挖范围内的各种市政管线，但施工方法简单，技术成熟、施工安全、综合造价低。

明挖法施工中需降排地下水，要将地下水水位降至结构标高以下大约 1~2m，并且施工噪声对周围环境亦有影响。

②暗挖法

暗挖法施工全部作业均在地下进行，不破坏现有路面，一般从车站基坑内沿线路走向开挖隧道洞体，根据掘进的施工方法，又分为暗挖法和盾构法。

矿山法（浅埋暗挖法）及盾构法两种施工方法主要优缺点分析见表 2.3-8。

表 2.3-8 矿山法和盾构法比较表

| 序号 | 矿山法（浅埋暗挖法） | 盾构法 |
|----|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 技术、工艺简单，无需大型机械 | 需要有盾构机及其配套设备，技术、工艺复杂 |
| 2 | 人工开挖支护，支护封闭前，安全性差 | 在盾构机钢外壳的保护下进行掘进、出碴，管片的拼装等，安全性好 |
| 3 | 作业环节多，施工速度慢，1~2m/d | 机械化程度高，施工速度可达 10~15m/d |
| 4 | 无需降水地段，施工造价低；在地下水位高的地层，需降水，造价高 | 不需降水，造价与暗挖法相当 |
| 5 | 地表沉降不易控制，尤其在遇到不良地层时，易塌方，对沉降控制难 | 能够有效地控制地表沉降，受地层影响小 |
| 6 | 施工用地小 | 施工用地稍大 |

盾构法施工一般可以带水作业，不需要排除地下水，对地下水环境影响较小，施工时能有效地控制地表沉降，对临近线路建筑物的影响小，并可减少地下管线等的拆迁量，对环境的影响小。

矿山法施工中需要将地下水位降至结构标高以下 1~2m。

(3) 施工降水

工程设计初步确定的降水方案为：矿山法施工的区间采用场区降水；盾构区间一般不进行降水。场区降水即是在施工区域内根据需要布置管井井群，将区域内地下水位降至工程设计结构以下 1~2m。

2.3.4 主要工程数量

本工程调整后主要工程数量见表 2.3-9。

表 2.3-9 主要工程数量表

| 项目名称 | | 单位 | 数量 | 备注 |
|------------|---------|--------------------------------|-------|---------------------|
| 车辆段 | | 座 | 1 | 曹仲 |
| 出入线 | 新车辆段出入线 | m | 2465 | 全地下，矿山+盾构+明挖法 |
| | 原停车场出入线 | m | 60 | 全地下，明挖+矿山法 |
| 曹仲站~沈苏西站区间 | | 双线米 | 993.5 | 全地下，矿山法 |
| 轨道 | 正线 | m | 3091 | |
| | 辅助线 | m | 481 | |
| | 出入线 | m | 4929 | |
| 主变电所 | 新建 | 座 | 2 | 沙岗子、淮河街 |
| 征地 | | hm ² | 32.7 | / |
| 借地 | | hm ² | 0 | / |
| 拆迁房屋 | | 10 ⁴ m ² | 1.7 | / |
| 土石方 | | 10 ⁴ m ³ | 69.08 | 其中填方 30.35、挖方 38.73 |

2.3.5 工程变化情况

调整项目车辆段占地面积、场内建构筑物、出入线工程、轨道工程、供电、通信、信号系统等工程变化情况见表 2.3-10。

表 2.3-10 (1) 车辆段占地面积及建构筑物变化情况表

| 项目 | 原环评 | 调整后 | 变化情况 |
|--------------------------|---------|----------|---------|
| 总占地面积 (hm ²) | 29.7 | 32.7 | +3 |
| 总建筑面积 (m ²) | 92239.1 | 100932.7 | +8693.6 |

| | | | | |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| 建筑 面积 (m ²) | 运用库 | 53637.2 | 59163.1 | +5525.9 |
| | 联合检修库 | 11868.7 | 15036.4 | +3167.7 |
| | 工程车库 | 1297 | 1297 | 与原环评一致 |
| | 物资总库 | 4225.8 | 4225.8 | |
| | 综合楼 | 19685.9 | 19685.9 | |
| | 雨水泵房 | 361.6 | 361.6 | |
| | 生产废水处理站 | 134.8 | 134.8 | |
| | 中水处理站 | 364.8 | 364.8 | |
| | 易燃品库 | 292.3 | 292.3 | |
| | 换热站 | 287.2 | 287.2 | |
| | 门卫 | 83.8 | 83.8 | |

由表 2.3-10(1)可知,调整后车辆段占地面积增加 3hm²,总建筑面积增加 8693.6m²,其中运用库建筑面积增加 5525.9m²,联合检修库建筑面积增加 3167.7m²,车辆段建筑面积增加为后期上盖物业开发建筑体预留,后期上盖物业开发项目另行评价。

表 2.3-10 (2) 出入线及曹沈区间正线变化情况表 单位: m

| 区间名称 | 原环评 | | 调整后 | | 变化情况 |
|------------|-------|---------|-------|-------------|-------|
| | 长度 | 施工方法 | 长度 | 施工方法 | |
| 曹仲站~沈苏西路区间 | 986.8 | 盾构法 | 993.5 | 矿山法 | +6.7 |
| 出入段线 | 650 | 明挖法+矿山法 | 2465 | 矿山法+盾构法+明挖法 | +1815 |

表 2.3-10 (3) 轨道工程变化情况表

| 序号 | 项目 | 单位 | 原环评 | 调整项目 | 变化量 |
|----|-------------------------|----|------|------|-------|
| 1 | 正线铺轨 | m | 3197 | 3091 | -106 |
| 2 | 60kg/m 钢轨 9 号单开 | 组 | 2 | 8 | +6 |
| 3 | 60kg/m 钢轨 9 号 5.0m 交叉渡线 | 组 | 1 | 1 | 0 |
| 4 | 辅助线铺轨 | m | 299 | 481 | +183 |
| 5 | 出入段线铺轨 (普通道床) | m | 1300 | 4329 | +3629 |
| 6 | 出入段线铺轨 (隔离式减震垫) | m | 0 | 300 | +300 |
| 7 | 出入段线铺轨 (钢弹簧浮置板道床) | m | 0 | 300 | +300 |

表 2.3-10 (4) 供电系统变化情况表

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 原环评 | 调整后 | 变化情况 |
|----|---|----|-----|-------|--------|
| 1 | 直流馈线开关柜 | 面 | 0 | 2 | +2 |
| 2 | 直流电缆 | m | 0 | 22498 | +22498 |
| 3 | 接触网上网开关 | 台 | 0 | 2 | +2 |
| 4 | 银铜接触线 | km | 0.7 | 4.3 | +3.6 |
| 5 | 硬铜绞线 | km | 0.7 | 4.3 | +3.6 |
| 6 | 汇流排 | km | 0.7 | 4.3 | +3.6 |
| 7 | M16 化学锚栓 | 套 | 366 | 2248 | +1882 |
| 8 | 悬吊支架 | 套 | 92 | 562 | ++470 |
| 9 | 环网电缆 1×120mm ² XLPE/PE 双非磁性金 | km | 3.6 | 21 | +17.4 |

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 原环评 | 调整后 | 变化情况 |
|----|------|----|------|------|-------|
| | 属带铠装 | | | | |
| 10 | 电缆托架 | 套 | 1300 | 4930 | +3630 |

表 2.3-10 (5) 通信系统变化情况表

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 原环评 | 调整后 | 变化情况 |
|---------------|-----------------------------|----|-------|-------|--------|
| 专用传输 | | | | | |
| 1 | 敷设 20P 电话电缆 | Km | 0.683 | 1.919 | +1.236 |
| 2 | 安装镀锌托板托架 1200mm×325mm (7 层) | 套 | 1365 | 3839 | +2474 |
| 3 | 安装正线区间贯通接地扁钢 30*5mm | Km | 1.365 | 3.839 | +2.474 |
| 4 | 敷设 48 芯光缆 | Km | 1.365 | 3.839 | +2.474 |
| 专用无线通信 | | | | | |
| 5 | 敷设漏泄同轴电缆 | Km | 1.365 | 3.839 | +2.474 |
| 6 | 安装光纤直放站 (1 近 1 远) | 套 | 0 | 4 | +4 |
| 7 | 敷设区间设备电源线 | Km | 1.365 | 3.839 | +2.474 |
| 8 | 场强测试 | Km | 1.365 | 3.839 | +2.474 |
| 9 | 漏缆调整测试 | Km | 1.365 | 3.839 | +2.474 |
| PIS | | | | | |
| 10 | 敷设 36 芯光缆 | Km | 1.365 | 3.839 | +2.474 |
| 11 | 敷设区间 AP 电源线 | Km | 1.365 | 3.839 | +2.474 |
| 12 | 安装区间无线接入点 AP 及收发天线 | 套 | 10 | 26 | +16 |
| 13 | 安装光电转换器 | 对 | 10 | 26 | +16 |
| 14 | 安装区间 AP 箱盒 (含配电设备) | 个 | 10 | 26 | +16 |
| 民用通信 | | | | | |
| 15 | 敷设 36 芯光缆 | Km | 1.365 | 3.839 | +2.474 |
| 16 | 安装 2G 近端机 | 套 | 0 | 5 | +5 |
| 17 | 安装 2G 远端机 | 套 | 0 | 10 | +10 |

表 2.3-10 (6) 信号系统变化情况表

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 原环评 | 调整后 | 变化情况 |
|-------------|------------------------------------|----|-------|---------|---------|
| 安装工程 | | | | | |
| 1 | 沿支架 电缆敷设 (9 芯以内) | hm | 376.2 | 1053.37 | +677.17 |
| 2 | 沿支架 电缆敷设 (30 芯以内) | hm | 52.4 | 146.77 | +94.37 |
| 3 | 通信工程光缆托架光缆敷光缆 (48 芯以内) | hm | 41.6 | 116.8 | +75.2 |
| 4 | 信号电缆 DWZR-PTYA23 8 芯 | hm | 62.8 | 175.97 | +113.17 |
| 5 | 信号电缆 DWZR-PTYA23 12 芯 | hm | 50.2 | 144.57 | +94.37 |
| 6 | 信号电缆 DWZR-PTYA23 48 芯 | hm | 21.6 | 62.3 | +40.7 |
| 7 | 信号电缆 DWZR-LEU-BSYL23-1*4*1.53 | hm | 64.5 | 185.8 | +121.3 |
| 8 | 信号电缆 DWZR-PJZYL23-4×1.0 | hm | 150 | 432 | +282 |
| 9 | 电力电缆 DWZR-YJY23 3*4mm ² | hm | 150 | 432 | +282 |
| 10 | 光缆 GYSTZA53-4 芯 | hm | 40.2 | 115.4 | +75.2 |
| 11 | 矮型色灯信号机安装 LED 光源铝合金四显示机构 | 架 | 8 | 22 | +14 |
| 12 | 外锁闭安装装置 (2 个牵引点) | 套 | 6 | 12 | +6 |
| 13 | 计轴电子接线盒安装 | 个 | 14 | 28 | +14 |

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 原环评 | 调整后 | 变化情况 |
|---------------|-------------------|----|-----|-----|------|
| 14 | 计轴传感器安装 | 对 | 14 | 28 | +14 |
| 15 | 计轴主机安装 | 台 | 1 | 2 | +1 |
| 16 | 应答器安装 | 个 | 22 | 54 | +32 |
| 17 | 无线接入设备安装 | 套 | 8 | 28 | +20 |
| 18 | WAGO 端子组合柜安装 | 台 | 2 | 6 | +4 |
| 19 | 防雷分线柜安装 | 台 | 1 | 3 | +2 |
| 20 | DCS 无线机柜安装 | 台 | 1 | 3 | +2 |
| 21 | LEU 机柜安装 | 台 | 1 | 3 | +2 |
| 22 | 计算机联锁机柜安装 | 台 | 3 | 6 | +3 |
| 23 | 电源屏安装 | 台 | 3 | 6 | +3 |
| 24 | UPS 及蓄电池组 (30kVA) | 套 | 1 | 2 | +1 |
| 25 | 继电器 | 台 | 194 | 428 | +234 |
| 设备及工器具 | | | | | |
| 26 | 转辙机 | 台 | 12 | 24 | +12 |
| 27 | 室外计轴设备 | 套 | 14 | 28 | +14 |
| 28 | 固定应答器 | 个 | 10 | 22 | +12 |
| 29 | 可变应答器 | 个 | 12 | 32 | +20 |
| 30 | 无线接入设备 AP | 套 | 8 | 28 | +20 |
| 31 | 计轴主机 | 台 | 1 | 2 | +1 |
| 32 | DCS 无线机柜 | 台 | 1 | 3 | +2 |
| 33 | LEU | 套 | 1 | 2 | +1 |
| 34 | 计算机联锁机柜 | 套 | 1 | 2 | +1 |
| 35 | 电源屏 | 套 | 1 | 2 | +1 |
| 36 | UPS 及蓄电池组 (30kVA) | 套 | 1 | 2 | +1 |

表 2.3-10 (7) 环控系统变化情况表

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 原环评 | 调整后 | 变化情况 |
|----|------|----|-----|-----|------|
| 1 | 射流风机 | 台 | 4 | 28 | +24 |
| 2 | 电热风幕 | 台 | 2 | 0 | -2 |

表 2.3-10 (8) FAS/BAS 系统变化情况表

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 原环评 | 调整后 | 变化情况 |
|------------|---------------------|----|-----|-----|------|
| FAS | | | | | |
| 1 | 消火栓按钮 (带监视模块) | 个 | 40 | 120 | +80 |
| 2 | 手动火灾报警按钮 (带电话插孔、底座) | 个 | 40 | 120 | +80 |
| 3 | 控制模块 | 个 | 100 | 150 | +50 |
| 4 | 模块箱 | 套 | 2 | 4 | +2 |
| 5 | 监视模块 | 个 | 10 | 30 | +20 |
| 6 | 区域火灾报警控制器 | 套 | | 1 | +1 |
| BAS | | | | | |
| 7 | 区间 PLC 及相关设备) | 套 | 1 | 2 | +1 |
| 8 | 区间温湿度一体传感器 | 套 | 4 | 8 | +4 |

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 原环评 | 调整后 | 变化情况 |
|------------|------------------------|----|-----|-----|------|
| FAS | | | | | |
| 9 | 区间 CO ₂ 传感器 | 套 | 4 | 8 | +4 |
| 10 | 模块箱 | 套 | 2 | 4 | +2 |

2.3.6 临时工程

①混凝土集中拌合站

工程拟全部采用商品混凝土，不设置混凝土集中拌合站；

②铺轨基地

在曹仲车辆段场地内设置铺轨基地，不新增临时占地。

③预制厂

为保证盾构工程的质量及施工进度，盾构管片由盾构施工承包商负责管片生产，不设置预制厂。

调整项目临时工程全部依托原环评中临时工程，除铺轨基地中曹仲车辆段施工场地随本项目进行调整外，其他施工场地不变，不新增临时占地（取消原曹仲停车场铺轨基地）。

2.3.7 征地拆迁变化情况

(1) 占地变化情况

调整项目永久占地面积 32.7hm²，将临时用地设置在车辆段内，调整工程无临时用地。

调整项目占地情况与原环评阶段对比见表 2.3-11，调整项目较原环评阶段工程永久占地将减少 10.5hm²。

表 2.3-11 调整项目工程占用土地数量变化一览表 单位：hm²

| 项目 | 调整项目 | 原环评 | 增减情况 | |
|------|--------|------|-------|-------|
| 永久占地 | 车辆段 | 32.7 | 29.7 | +3.0 |
| | 车辆段出入线 | 0 | 0 | |
| | 停车场 | 0 | 13.5 | -13.5 |
| | 车辆段出入线 | 0 | 0 | |
| 临时用地 | 0 | 0 | | |
| 合计 | 32.7 | 43.2 | -10.5 | |

(2) 拆迁变化情况

调整项目房屋拆迁情况见表 2.3-12。

表 2.3-12 调整项目房屋拆迁情况 单位: 万 m²

| 项目 | 原环评 | | 调整项目 | |
|-----|-----|-----|------|-----|
| | 居民 | 企业 | 居民 | 企业 |
| 车辆段 | — | — | 0 | 1.7 |
| 停车场 | 3 | 1.5 | 0 | 0 |
| 合计 | 4.5 | | 1.7 | |

由表 2.3-9 可知, 调整项目拆迁面积合计 1.7 万 m², 调整项目无居民拆迁只有企业拆迁, 减少居民扰动。较原环评房屋拆迁面积减少 2.8 万 m²。

(3) 土石方

调整项目土石方平衡见表 2.3-13。

表 2.3-13 调整项目土石方平衡 单位: m³

| 项目 | 挖方 | 填方 | 移挖作填 | 弃方 | 总土方 |
|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 车辆段 | 83822 | 301352 | 0 | 83822 | 385174 |
| 出入线、区间 | 303480 | 2128 | 301352 | 0 | 305608 |
| 合计 | 387302 | 303480 | 301352 | 83822 | 690782 |

本工程土石方总量为 $69.08 \times 10^4 \text{m}^3$ (其中填方约为 $30.35 \times 10^4 \text{m}^3$ 、挖方约为 $38.73 \times 10^4 \text{m}^3$, 移挖作填 $30.14 \times 10^4 \text{m}^3$, 弃方 $8.38 \times 10^4 \text{m}^3$)。

出入线和曹~沈区间的挖方除部分回填外, 其余全部用于车辆段土地平整 (移挖作填 $30.14 \times 10^4 \text{m}^3$)。

2.3.8 工程进度及投资变化

(1) 工程进度

沈阳市地铁九号线工程于 2013 年 1 月开工建设, 计划 2018 年试运行。

调整项目中车辆段工程计划 2015 年 10 月施工进场, 2018 年 1 月完工, 总工期 27 个月; 出入段线及曹沈区间计划 2015 年 5 月施工进场, 2016 年 7 月完工, 总工期 14 个月。

(2) 投资变化

原环评工程概算投资总额为 1894983 万元, 调整后投资总额为 1893772 万元, 较调整前减少 1211 万元; 车辆段另选址后投资费用为 78393 万元, 较原方案增加 4429 万元。投资费用变化情况见表 2.3-14。

表 2.3-14 投资费用对比表 单位：万元

| 序号 | 工程名称 | 原环评工程概算费用 | 调整后费用 | 增减额 |
|----|------------------|--------------|--------------|-------------|
| 一 | 工程费合计 | 1234123 | 1277852 | 43728 |
| 1 | 车站工程 | 363220 | 363150 | -70 |
| 2 | 区间工程 | 382989 | 415777 | 32788 |
| 3 | 轨道 | 49953 | 52417 | 2464 |
| 4 | 通信 | 39022 | 39938 | 917 |
| 5 | 信号 | 41814 | 42772 | 958 |
| 6 | 供电 | 148437 | 150129 | 1692 |
| 7 | 综合监控（ISCS） | 7744 | 7744 | 0 |
| 8 | 防灾报警系统、环境与设备监控系统 | 16828 | 16972 | 144 |
| 9 | 门禁 | 1877 | 1877 | 0 |
| 10 | 通风、空调与采暖 | 20417 | 20576 | 160 |
| 11 | 给排水及消防 | 17165 | 17413 | 248 |
| 12 | 自动售检票 | 22533 | 22533 | 0 |
| 13 | 车站辅助设备 | 34252 | 34252 | 0 |
| 14 | 运营控制中心 | 2281 | 2281 | 0 |
| 15 | 车辆段 | 73964 | 78393 | 4429 |
| 16 | 人防工程 | 11627 | 11627 | 0 |
| 二 | 工程建设其他费用 | 273247 | 228483 | -44764 |
| 三 | 预备费 | 75369 | 75317 | -52 |
| 四 | 专项费用 | 312244 | 312120 | -124 |
| 1 | 车辆购置费 | 117000 | 117000 | 0 |
| 2 | 建设期贷款利息 | 193444 | 193320 | -124 |
| 3 | 铺底流动资金 | 1800 | 1800 | 0 |
| 五 | 总额 | 1894983 | 1893772 | -1211 |

2.4 调整项目工程分析

2.4.1 工程对生态环境、城市景观环境的影响分析

(1) 工程施工期的征地拆迁、开辟施工场地、基础施工、设备、材料、土石方运输等施工活动将占用和破坏植被及城市道路，增加城市道路负荷，一定程度上影响部分地区交通车辆的通行；

(2) 工程施工给城市道路原有建筑小品、市容环境卫生、城市绿化景观带来一定影响和干扰；

(3) 工程弃土如处置不当，将可能产生水土流失，影响市容市貌；

(4) 施工噪声、运输扬尘、施工污水排放可能对周围居民生活造成影响，施工疏干水可能对地下水造成影响。

2.4.2 主要污染源及其影响分析

(1) 噪声源

轨道交通配属的变电所、车辆段出入线等在一定范围内带来噪声污染。

施工过程中产生的噪声污染主要来自于各种施工机械作业噪声，如各种大型挖土机、推土机、空压机、钻孔机、打桩机等；各种施工运输车辆噪声，以及建筑物拆除、已有道路破碎作业等施工噪声。

(2) 振动源

工程建成运营后，列车车轮与钢轨间产生撞击振动，经轨枕、道床传至隧道结构，再传递至地面，从而对周围环境产生振动干扰，对沿线学校等环境产生不良影响，可能对沿线基础较差的建筑物造成损害。根据国内已运行的多个地铁工程的实测数据，列车以 60km/h 的速度在单线圆形隧道内运行时，地下段振动在隧道底部近轨外侧 0.5m 处的 $V_{lz_{max}}$ 为 87.0~87.4dB。

根据工程施工方法，施工期产生施工作业振动的机械主要有：打桩机、挖掘机、推土机、重型运输车、压路机、钻孔-灌浆机、空压机、风镐等。

(3) 电磁污染源

轨道交通对电磁环境的影响主要为：电动车组在地面线路上运行，受电弓与架空接触网之间因不均匀摩擦和瞬间离线产生的火花放电形成电磁辐射对附近居民采用天线方式收看电视的影响；主变电所等供电设备产生的工频电、磁场对附近居民健康的影响。

本工程出入线采用地下线形式，列车运行时受电弓与架空接触网之间因不均匀摩擦和瞬间离线产生的火花放电形成电磁辐射不会对沿线附近居民收看电视产生影响。

本工程设计采用66kV/35 kV主变电所集中供电方案，工程新建淮河街主变电所，沙岗子变电所北移100m。经类比测试沈阳地铁1号线三经街66kV牵引变电所，各测点实测工频电场为5.23V/m，实测工频磁感应强度为0.129 μ T。本工程将主要针对新建的淮河街、沙岗子2座主变电所进行电磁环境影响评价。

(4) 水污染源

污水主要来自车辆段工作人员生活污水以及车辆段车辆洗刷废水、停车列检含油废水等。

车辆段的蓄电池间负责蓄电池的日常存放,由于蓄电池内电解液含碱及重金属镍、镉,在定期对蓄电池外壳冲洗过程中可能会产生极少量的含镍、镉碱性废水;但根据近年来对城市轨道交通项目竣工环境保护验收的实际情况,蓄电池外壳包装均比较严密,常规情况下,蓄电池内的电解液体是不会发生泄露的;而废旧蓄电池均按照危险固体废物管理规定,签订协议及时由厂家予以回收;因此,一般情况下蓄电池间无含镍、镉碱性废水排放;蓄电池间设计时应考虑蓄电池间蓄电池泄露的环境风险,根据相关规范对蓄电池间的基底做好防渗设计,避免可能污染地下水体和土壤的环境风险。

设计中的污水处理工艺及污水排放情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 污水排放情况表 单位: t/d

| 场所 | 生活污水 | | 生产废水 | | 排放去向 |
|-------|------|------|------|--------------|---------|
| | 生活 | 清扫冲洗 | 检修污水 | 车辆冲刷污水(洗车机) | |
| 曹仲车辆段 | 180 | 135 | 72 | 108(回用 97.2) | 南部污水处理厂 |
| 合计 | 180 | 135 | 72 | 108(回用 97.2) | |

施工期污水主要来源于施工人员宿营地排放的生活污水,这主要是指施工人员住宿生活的营地排放的各种生活污水,如食堂污水、洗涤污水、厕所冲洗水、洗浴水等。

(5) 大气污染源

施工期大气污染源主要为以燃油为动力的施工机械和运输车辆、施工过程中的开挖、回填、拆迁及沙石灰料装卸过程中产生粉尘污染、车辆运输中引起的二次扬尘以及施工过程中使用的挥发性恶臭、有毒气味的化工材料如油漆、粘合剂、沥青等都会污染周围环境空气。

本工程运营期大气污染源主要是车辆段食堂油烟的排放。

(6) 固体废物

本工程固体废物主要有工程弃土、建筑垃圾、车辆段工作人员生活垃圾、车辆段污水处理站产生的污泥、废旧蓄电池等。

2.4.3 工程对环境敏感区的影响

根据辽宁省环境保护厅“辽环发【2010】56号”《关于沈阳市饮用水水源保护区区划方案的批复》,在地铁九号线沿线分布有6处生活饮用水水源保护区,分别为河北饮用水源保护区、河南饮用水源保护区、竞赛饮用水源保护区、砂山饮用水源保护

区、南塔饮用水源保护区、李巴彦饮用水源保护区。

本次调整项目距离竞赛饮用水源保护区最近距离为 136m，本环评对调整项目对竞赛饮用水源保护区的影响进行分析。

竞赛饮用水源保护区位于沈阳市和平区和苏家屯区浑河南岸，现有水源井 21 眼，井深 43~84m，年供水量 7.7 万 t。一级保护区的范围为以水源井为中心，半径为 30m 的圆形区域；二级保护区的范围为一级保护区外径向 300m 所围成的环形区域。

工程对上述水源保护区的影响主要表现为施工过程中工程抽排水导致地下水位下降，进而影响到保护区水源井的水位、水量。工程对地下水水质影响轻微。本工程与竞赛饮用水源保护区的位置关系以及对其影响分析详见地下水评价章节。

2.4.4 工程环境影响分析

工程环境影响分析见表 2.4-2。

表 2.4-2 工程环境影响分析

| 时 段 | | 工程项目 | 环 境 影 响 |
|-------|---------------|---|---|
| 施工期 | 施工准备期 | 单位搬迁 | 干扰单位正常生产，造成经济损失。 |
| | 敞开段开挖 | 基础开挖 | 1.对车辆、道路两侧居民造成通行障碍。 2.土层裸露，晴而多风天气产生扬尘，影响环境空气质量；雨天造成道路泥泞，甚至淤塞下水道。 3.对地下水环境影响 |
| | | 基坑围护结构 | 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，施工人员营地 | 1.形成大气污染源，燃油施工机械排放废气，施工材料运输车辆排放废气、扬尘，施工人员炊事取暖炉灶排烟。 2.形成水污染源，排放生产废水、生活污水。 | |
| 出入线施工 | 盾构法/矿山法 | 堆渣场雨天造成道路泥泞，甚至淤塞下水道。 | |
| 运营期 | 通车运营 | 列车运行 (不利影响) | 1.带来振动、噪声污染。 2.车辆冲洗产生废水等。 3.地面建筑占用土地对生态环境影响。 4.变电所及列车运行电磁辐射污染 |

2.4.5 环保措施分析

工程设计中环保措施见表 2.4-3。

表 2.4-3 工程设计中环保治理措施

| 时段 | 环境要素 | 污染源及污染物 | 治理措施 |
|----------|------|------------------|--|
| 施工期 | 生态 | 植被破坏 | 施工结束后立即恢复 |
| | 大气 | 施工扬尘 | 施工现场洒水降尘、场地围挡。 |
| | 水 | 施工污水 | 各类污水集中排放，避免无组织排放。 |
| | 声、振动 | 施工机械 作业噪声、振动 | 施工场地遵照 GB12523-90 的有关规定，严格控制夜间施工。 |
| | 固体废物 | 工程弃土、建筑垃圾 | 按照沈阳市建筑垃圾和工程渣土处置管理规定执行。 |
| 施工人员生活垃圾 | | 集中收集，纳入市政垃圾处理系统。 | |
| 运营期 | 振动 | 列车运行振动 | 全线采用重型轨，铺设无缝线路，分路段采用减振扣件及减振轨道形式；对钢轨打磨、车轮旋圆，保持轨面平滑。 |
| | 电磁 | 主变电所产生电磁 | 主变电所设置在地下厂界设置围墙，优化选址。 |
| | 声 | 车辆段出入线 主变电所 | 1.优化车辆段、主变电所布局 |
| | 生态 | 植被 | 绿化景观设计 |
| | 水 | 车辆段污水 | 1. 生活污水经化粪池后排入城市污水管网进入城市污水处理厂。 2. 车辆洗刷废水经处理后部分回用，剩余部分排入城市污水管网进入城市污水处理厂。 |
| | 大气 | 食堂 | 采用油烟净化设施。 |
| | 固体废物 | 生活垃圾 生产废物 | 生活垃圾集中收集，纳入市政垃圾处理系统。 废旧蓄电池厂家回收、废油泥由有资质单位处置。 |

3.调整工程所在区域环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

沈阳市位于我国东北地区南部，坐落在辽河平原与东部丘陵的衔接地带，是辽宁省政治、经济、文化中心，东北最大的铁路、公路枢纽。地理位置坐标为东经122°25'09"~123°48'24"，北纬41°11'51"~42°17'30"。调整工程地理位置图见图3.1-1。

3.1.2 地形地貌

沈阳位于辽东山地与下辽河平原的交接地带。沈阳城区北东~东南与天柱山、辉山坡麓相连，西北~西南与辽河冲积平原相接。地势东、北高，西、南低，其高程一般在40~60m之间。浑河自东部山区流向西部平原的出口处，将大量的碎屑物沉积下来，在宏观上形成东窄西宽、东高西低如同扇面状的浑河冲洪积扇。地貌成因类型属河流侵蚀堆积地貌。微观形态为低漫滩、高漫滩、浑河新扇、浑河老扇。

3.1.3 气候特征

项目地处中纬度北温带季风型半湿润大陆性气候区。年平均气温 8.1℃；采暖期平均气温-5.2℃。其中 1 月份平均气温最低（-11.3℃）；非采暖期平均气温 17.7℃，七月份平均气温最高（24.1℃）。年降水量 680.4mm，多集中在 7、8 两月，并以 7 月份的平均降水量为最大（168.4mm）。采暖期各月平均降水量逐渐减少并以 1 月份为最少（7.0mm）。

年平均气压 1011.2hPa；采暖期平均气压 1019.1 hPa；1 月份平均气压最高 1021.2 hPa；非采暖期平均气压 1005.5 hPa，其中 7 月份平均气压最低 998.9 hPa。

年平均相对湿度 63.0%，采暖期平均相对湿度较小 57.8%，并以 3、4 月份最小 52.0%；非采暖期平均相对湿度 66.6%，并以 7、8 月份为最大 78.0%。

全年主导风向为 S 风，频率为 12.0%，次导风向为 SSW 风，频率为 11.0%。采暖期主导风向为 N，频率为 13.0%，次导风向为 S，频率为 10.0%；非采暖期主导风向为 S，频率为 14.4%，次导风向为 SSW，频率为 12.9%。年平均风速 3.30m/s，采暖期平均风速 3.28m/s；非采暖期平均风速 3.27m/s。其中 4 月份平均风速最大

(4.40m/s)，8 月份平均风速最小 (2.60m/s)。风向频率和玫瑰图见 3.1-1。

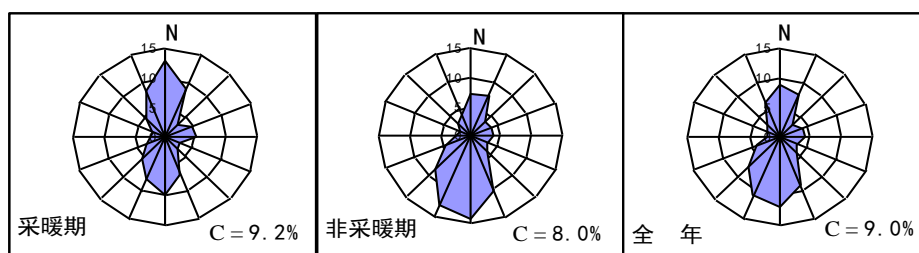


图 3.1-1 项目所在地区风向频率(%)玫瑰图(累年值)

3.1.4 河流水系

流经本市的河流有浑河水系及南、北运河水系。南、北运河水系流经城区的北部与南部，最终汇入浑河水系。浑河水系流经城区的南部汇入辽河。

浑河流域沈阳段的水文条件有以下特点：一是由于降雨量集中，河流水量随季节不同变化显著；二是暴雨集中，洪水出现最大洪峰主要出现在 7、8 月份，且流量年际间变化大；三是水中含沙量较少，多年平均含沙量为 $0.477\text{kg}/\text{m}^3$ ，汛期为 $0.592\text{kg}/\text{m}^3$ ，实测最大含沙量为 $1.0\text{kg}/\text{m}^3$ ，但是历年输沙量变化较大，丰枯水年输沙量相差可达 70 倍左右。本次调整项目出入线下穿白塔堡河。

白塔河属于浑河支流，是浑河在东陵区（浑南新区）区的最大一条支流河，发源于东陵区（浑南新区）李相乡老塘峪村，流经李相、深井子、东湖、白塔、浑河西等街道二十个村落，在和平区浑河西街道曹仲屯北入浑河。流域面积 177.4km^2 ，总长 67.3km 。浑南新区（中游段）全长 7.5km ，流经浑南新区的沈阳理工大学至塔北三环桥，是白塔河全段景观的高度敏感区。白塔河设置 7 个监测断面，教场桥、大学城桥、糖厂子桥、塔北桥、塔中桥、塔西桥、沈苏桥。

3.1.5 工程地质和水文地质

3.1.5.1 工程地质

在勘探深度范围内，场地地基土主要由第四系全新统和更新统粘性土、砂类土及碎石类土组成。各地层描述如下：

(1) 第四系全新统人工填土层 (Q4ml)

杂填土 (①)：黑褐色、褐色，松散~中密，稍湿。主要由路面、碎石、混粒砂、粘性土及建筑垃圾组成，局部为素填土。

(2) 第四系全新统浑河高漫滩及古河道冲积层 (Q42al)

粉质粘土(③-1):黄褐色、灰褐色,可塑,稍湿~湿。稍有光泽,干强度中等,韧性中等,无摇震反应。含氧化铁结核、云母、砂粒。

中粗砂(③-3):黄褐色、褐色,稍密~中密,湿。混粒结构,矿物成分以石英、长石为主,粘粒含量5%。

砾砂(③-4):黄褐色,中密~密实,局部为稍密状态,湿~饱和,混粒结构,矿物成分以石英、长石为主。粘粒含量5%。含大于2mm颗粒占总重的35~45%,最大粒径80mm。

粉质粘土(③-4-1):黄褐色,可塑,湿~饱和。稍有光泽,干强度中等,韧性中等,无摇震反应。含氧化铁结核、云母、砂粒。

圆砾(③-4-5):黄褐色,中密状态,湿~饱和。颗粒不均,亚圆形,磨园度较好。母岩以火成岩为主。最大粒径80.0 mm。一般粒径2~10mm。含大于20mm颗粒占总重的20~30%,充填30%左右的混粒砂。

(3) 第四系全新统浑河新扇冲洪积层(Q41al-pl)

粉质粘土(④-1):灰褐色、黄褐色,可塑~硬塑,稍湿~湿。稍有光泽,干强度中等,韧性中等,无摇震反应。含氧化铁结核、云母、砂粒。

中粗砂(④-3):灰褐色、黄褐色,稍密~中密,湿。颗粒较均匀,矿物成分以石英、长石为主,粘粒含量13%。

砾砂(④-4):黄褐色,中密~密实,湿~饱和,混粒结构,矿物成分以石英、长石为主,粘粒含量11%。含大于2mm颗粒占总重的35~45%,最大粒径80mm。

(4) 第四系上更新统浑河老扇冲洪积层(Q32al-pl)

粉质粘土(⑤-1):棕黄色,锈黄色,橘黄色、黄褐色,可塑~硬塑,稍湿~湿。稍有光泽,干强度中等,韧性中等,无摇震反应。含氧化铁结核、云母、砂粒。

中粗砂(⑤-3):橘黄、浅黄色、黄褐色,稍密~中密,湿。混粒结构,矿物成分以石英、长石为主,粘粒含量9%。

砾砂(⑤-4):橘黄、浅黄色、黄褐色,中密~密实,湿~饱和,混粒结构,矿物成分以石英、长石为主,粘粒含量9%。含大于2mm颗粒占总重的35~45%,最大粒径80mm。

粉质粘土(⑤-4-1):橘黄、浅黄色、黄褐色,可塑,湿~饱和。稍有光泽,干强度中等,韧性中等,无摇震反应。含氧化铁结核、云母、砂粒。

中粗砂(⑤-4-3):橘黄、浅黄色、黄褐色,中密,湿~饱和。混粒结构,矿物

成分以石英、长石为主，粘粒含量9%。

(5) 第四系中更新统冰积层 (Q2gl)

泥砾 (⑦-1)：黄褐色、浅黄色，中密~密实状态，湿~饱和。颗粒不均，颗分结果以圆砾及砾砂为主，局部为粉质粘土。卵砾石有风化迹象，具弱胶结性，含土量较大。

泥砾 (⑦-2)：黄褐色、浅黄色，密实状态，湿~饱和。颗粒不均，颗分结果以砾砂及粗砂为主，含砾石，局部为粉质粘土。砾石风化严重，具胶结性，含土量较大。

3.1.5.2 水文地质

沈阳地区在地质构造上属阴山纬向构造带东延部位与新华夏第二巨型隆起带和巨型沉降带的衔接部位，地貌形态由东向西依次为构造剥蚀低山丘陵、剥蚀堆积台地、山前冲积扇、扇间平原和冲洪积平原。

沈阳市位于辽东山地与下辽河平原的交接地带，地形总趋势是由东北向西南倾斜，高程在40~60 m之间。浑河自东部山区流向西部平原的出口处，将大量的碎屑物沉积下来，在宏观上形成了东窄西宽、东高西低的浑河冲洪积扇。浑河冲洪积扇内第四纪地层较发育，主要由下更新统冰水沉积层、上更新统冲洪积层和全新统冲积及冲洪积层等构成，厚度由东向西逐渐变厚。浑河冲洪积扇是由新老两扇叠置而成，扇地地下水的赋存条件，与古地貌、地层结构、岩土孔隙度和水理性质等因素密切相关，不同的砂体赋存地下水丰富程度有很大差别。整个浑河扇地蕴藏着丰富的孔隙水。扇顶到扇缘带，含水层岩性为砾砂、圆砾、卵石，过渡到砾砂，至扇前缘为中粗砂、细砂，在浑河扇地前缘中粗砂层中普遍含有砾卵石。

据地下水的赋存条件、水理性质、水力性质和含水层结构特征，本工程沿线区段地下水属松散岩类孔隙潜水。本区段全新统含水层水量丰富，是工业、城市生活饮用水的主要开采层。

(1) 区域地下水赋存条件

沈阳地区含水层主要由全新统冲积—冲洪积砂及砂砾石孔隙潜水含水层、上更新统冲洪积砂砾卵石孔隙潜水含水层和下更新统冰水沉积含粘性土砂砾卵石孔隙承压水含水层组成。各含水层水文地质特征如下：

1) 全新统冲积—冲洪积砂及砂砾石孔隙潜水含水层。主要分布于浑河的河漫滩附近，含水层由冲积或冲洪积成因的砂或砂砾石组成，厚度10~15 m，单位涌水量

一般为 $10\sim 15\text{ L}/(\text{s m})$ 。

2) 上更新统冲洪积砂砾卵石孔隙潜水含水层。沈阳市绝大多数地段均有分布, 含水层主要由砂砾卵石组成, 厚度多为 $20\sim 30\text{ m}$, 单位涌水量一般为 $15\sim 30\text{ L}/(\text{s m})$ 。由于该含水层与上部的全新统孔隙潜水含水层之间无隔水层, 因此, 在开发利用时一般作为统一的含水层组进行开采。

3) 下更新统冰水沉积含粘性土砂砾卵石孔隙承压水含水层。在上更新统孔隙潜水含水层的下部普遍存在, 含水层由半胶结的含粘性土砂砾卵石组成, 局部为砂砾石, 厚度一般为 $20\sim 40\text{ m}$, 单位涌水量为 $1.0\sim 2.0\text{ L}/(\text{s m})$ 。在该层的上部一般覆盖有 $3\sim 5\text{ m}$ 厚的粘性土层, 使其具有承压性。

(2) 地下水类型

由于下更新统孔隙承压水含水层水质较好, 已成为沈阳市的主要市政供水水源, 而农业开采一般是以上部的孔隙潜水含水层组为主。沈阳地区地下水水位埋深一般为 $8\sim 12\text{ m}$, 渗透系数为 $40\sim 100\text{ m}/\text{d}$, 单井涌水量多为 $50\sim 200\text{ m}^3/\text{h}$ (5 m 降深), 水温一般为 $12\sim 14\text{ }^\circ\text{C}$, 水质多为低矿化的 $\text{HCO}_3\text{ SO}_4\text{—Ca Mg}$ 型水。

(3) 地下水补、迳、排条件

浑河扇地蕴藏的丰富地下水, 有其自身的补给、迳流、排泄条件, 构成一个完整的水文地质单元体。地下水的循环, 受到水文、气象、地形地貌、地质体结构、人工开采等因素控制。

沈阳地区浑河扇地的地下水补给途径为大气降水入渗、河流侧向垂向入渗及水田回渗补给, 地下水水位年内变幅约 2 m , 年内地下水位高值出现在九月至年末, 低值出现在年初。地下水的排泄主要为人工开采和向下游径流排泄。

工作区地下水迳流条件良好。主要含水层渗透性强, 迳流通畅。根据有关部门的勘察评价结果, 本地区地下水主要接受大气降水入渗和河流渗漏补给。沈阳市地下水多年平均补给量为 $22.53\text{ 亿m}^3/\text{a}$, 可开采量为 $19.13\text{ 亿m}^3/\text{a}$ 。

3.1.5.3 地质构造

线路通过区段的地质构造及其活动特性如下:

沈阳市所处的大地构造位置是阴山东西向复杂构造带的东延部位与新华夏系第二巨型隆起带和第二巨型沉降带的交接地区。东部属于辽东台背斜, 西部属于下辽河内陆断陷。两个单元基底均由太古界鞍山群老花岗片麻岩、斜长角闪片麻岩组成。下

第三系地层分布在城区北部，上第三系地层不整合于前震旦系花岗片麻岩上。第四系地层不整合于基岩之上，厚度东薄西厚，北薄南厚。

从区域上讲，沈阳地处两个构造单元的衔接地带，郯庐断裂的主干断裂与两侧分支浑河断裂构成复杂的交汇区，表现出有明显的差异升降运动，并伴随有中更新世断裂的发育，这就是沈阳地区发生地震的地质构造背景。特别是经过城区西部的郯庐断裂带是目前一条仍在活动的深大断裂。它制约着两侧地壳的抬升和沉降，在它的分布范围内地壳是不稳定的。

然而，通过浑河南岸的浑河断裂虽然也是一条长期活动的深大断裂，但是进入第四纪以来活动已不明显，它与郯庐断裂带在苏家屯区永乐一带相会并被其折断。两条大断裂向北东各自走向延伸，从而构成一个三角形状地块，该地块除有较薄的上第三系地层覆盖外，主要由太古代混合花岗岩构成，是处于两大构造活动带之间的刚性地块，在构造运动中具有相对的稳定性。

3.1.6 地震烈度

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），本场地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g。

3.2 社会环境概况

3.2.1 城市概况

沈阳市是辽宁省的省会，东北地区的经济、文化、交通和商贸中心，中国的工业重镇和历史文化名城。位于中国东北地区南部，辽宁省中北部，市域范围在东经 122°25'9"-123°48'24"，北纬41°11'51"-43°2'13"之间，东与铁岭市、抚顺市为邻，南与本溪市、辽阳市和鞍山市相连，西与锦州市、阜新市毗邻，北与内蒙古自治区的科尔沁左翼后旗接壤，东西长115 公里，南北长205公里，现辖九区一市三县，总面积12881平方公里，其中市区面积3495平方公里。2012年末，全市常住人口822.8万人，城镇化率为77%。中心城区建设规模达到500平方公里，人口达到573.9万。

3.2.2 经济概况

2012年全市实现地区生产总值（GDP）4359.2亿元，比上年增长14.1%。其中，第一产业增加值197亿元，增长7.3%；第二产业增加值2214.7亿元，增长16.1%；第三产业增加值1947.6亿元，增长12.6%。三次产业结构为4.5:50.8:44.7。三次产业对经济

增长的贡献率分别为2.2%、56.8%和41.0%。按常住人口计算，人均GDP为55816元，增长12.3%。

全年地方财政一般预算收入320.2亿元，比上年增长10.0%。地方财政一般预算支出469.6亿元，增长15.5%。其中，医疗卫生支出增长67.7%，城乡社区事务支出增长43.8%，环境保护支出增长31.8%，农林水事务支出增长28.6%，教育支出增长12.9%，科学技术支出增长8.2%。

3.2.3 交通运输状况

(1) 铁路

沈阳铁路枢纽衔接秦沈客运专线、沈山线、哈大线、沈吉线、苏抚线、沈丹线等6条铁路干线，是我国东北地区最大的铁路枢纽，共有车站21个。沈阳北站为主要客运站，沈阳站为主要客货运站，沈阳西站、沈阳南站为主要编组站，沈阳东站为主要货运站，大成站为工业站，其它为中间站。2007年沈阳铁路客运量6641万人次，货运量586万吨。

(2) 公路

沈阳市目前已经初步形成由高速公路、国道、省道为主骨架，县乡道路为支线，沟通城乡、辐射周边的公路网。沈阳境内共有2条国道主干线和5条国道通过。国道主干线G010（沈铁高速、沈大高速）与G025（沈丹高速、沈山高速）交叉于沈阳外环高速，并与沈彰高速、集锡高速共同构成沈阳市的高速公路网，形成了“一环六射”的基本格局；G101（京沈线）、G102（京哈线）、G202（黑大线）、G203（明沈线）、G304（丹霍线）等5条国道以沈阳为中心分别向7个方向延伸将沈阳市域范围的县市和相邻的地市紧密联系在一起。除国道外，沈阳市域范围还分布了12条省道，分别是S101（沈营线）、S102（沈盘线）、S103（沈平线）、S104（沈通线）、S105（新梨线）、S106（沈环线）、S107（十大线）、S109（沈大连接线）、S302（昌法线）、S303（彰桓线）、S304（小小线）和S314（新阜线）。

(3) 航空

沈阳市现有桃仙、东塔、于洪、沈飞四个机场，其中沈阳桃仙国际机场主要承担沈阳主要民用航空任务。沈阳桃仙国际机场位于沈阳市区南部，是国家一级干线机场，中国六大区域枢纽机场之一，是沈阳经济区八城市（沈阳、抚顺、鞍山、辽阳、本溪、营口、铁岭、阜新）的共用机场。截至2007年，桃仙机场共有通往国际国内83个城市

的83条航线，客运吞吐量为619万人次，货邮吞吐量为9.7万吨。

(4) 市内交通

沈阳市三环内建成区道路总长1640公里，道路网密度5.3公里/平方公里，道路面积率为11.1%，人均道路面积7.9公里/万人。对照国家标准，沈阳市道路总提供应状况较好，人均道路面积达到国家标准。

近年来沈阳市以“更新车辆、增加车辆”作为城市公交发展重点，城市公交供需矛盾和车况得到明显改观，公交拥挤程度显著缓解，公交线网得以不断完善。但随着经济社会的快速发展，小汽车增长迅速，城市交通发展面临的新问题。

截至2007年，沈阳市共有166条公交线路，公交车辆数6249辆，线路总长度达到3277km，城市中心区规划的公共交通线网的密度应达到3-4km/km²，在城市边缘地区应达到2-2.5km/km²。

沈阳市现有公交专用停车场16处，总面积约为24万m²，停放车辆1531辆；路边临时停车场面积为8.5万m²，停放车辆1344辆，其他车辆的停放基本靠路边临时停车解决。

沈阳市共有公交首末站107个，中途站点3705个，港湾式停靠站严重不足，许多站点候车设施不全，乘客候车条件较差。

3.2.4 生活质量

2012年，沈阳市城市居民人均可支配收入23326元，比上年增长13.6%，人均消费支出18147元，比上年增长7.0%。全年房地产投资1684.7亿元，商品房销售额1281.9亿元，增长35.6%。全市汽车保有量98.1万辆，其中私人汽车68.3万辆。

3.3 环境质量现状

根据调整项目所在区域，本评价环境质量现状监测委托大连大公环境检测有限公司于2014年11月10日-2014年11月18日对调整项目所在地区的地下水、地表水环境质量、环境空气质量、声环境质量、振动进行了监测。

3.3.1 环境空气质量

(1) 监测点位布设

根据调整项目所在区域，考虑功能区分布并结合主导风向，在调整项目区域共设置3个监测点位，监测点位置见图1.7-1，各监测点位置和监测因子见表3.3-1。

表 3.3-1 环境空气监测点位相对位置

| 序号 | 监测点位 | 经纬度 | 监测项目 |
|----|--------------|---------------------------------|--|
| 1# | 曹仲车辆段 | N 41°42'45.8" E 123°20'20.4" | PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ |
| 2# | 沈阳远见学科外语培训学校 | N 41°42'52.8" E 123°20'53.3" | |
| 3# | 曹仲站（9 号线在建） | N 41°43'51.1" E 123°21'11.0" | |

(2) 监测时间

采样时间为 2014 年 11 月 10 日-2014 年 11 月 18 日(11 月 16 日下雨,故只在 2:00 进行一次采样),检测项目为 PM₁₀、SO₂、NO₂,监测小时值和日均值(2:00、8:00、14:00、20:00),连续监测 7 天,同时记录气象参数。

(3) 监测分析方法

分析方法与检出限详见表 3.3-2。

表 3.3-2 分析及检出限值 单位: mg/m³

| 序号 | 项目 | 分析方法 | 检出限值 |
|----|------------------|-------------------------------|-------|
| 1 | PM ₁₀ | 重量法 (HJ 618-2011) | — |
| 2 | SO ₂ | 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 (HJ 482-2009) | 0.007 |
| 3 | NO ₂ | 盐酸萘乙二胺分光光度法 (HJ 479-2009) | 0.005 |

(4) 监测结果及评价

①同步气象参数

监测期间气象条件见表 3.3-3。

表 3.3-3 气象条件

| 采样日期 | 采样时间 | 气温(°C) | 气压(kpa) | 风向(SENW) | 风速(m/s) | 相对湿度(%) | 天气情况 |
|-------|-------|--------|---------|----------|---------|---------|------|
| 11.10 | 14:00 | 10.1 | 100.8 | 西南 | 2.3 | 68 | 霾 |
| | 20:00 | 7.3 | 100.8 | 西南 | 3.3 | 39 | 晴 |
| 11.11 | 2:00 | 3.3 | 100.8 | 西南 | 2.8 | 56 | 多云 |
| | 8:00 | 3.5 | 100.9 | 西南 | 2.1 | 81 | 多云 |
| | 14:00 | 9.7 | 100.8 | 西南 | 2.1 | 71 | 多云 |
| | 20:00 | 6.1 | 100.8 | 西南 | 3.8 | 30 | 多云 |
| 11.12 | 2:00 | 4.1 | 100.8 | 西南 | 3 | 49 | 多云 |
| | 8:00 | -1 | 101.1 | 西南 | 4.8 | 28 | 晴 |

| | | | | | | | |
|-------|-------|------|-------|----|-----|----|------|
| | 14:00 | -2.2 | 101.3 | 西南 | 7.8 | 22 | 晴 |
| | 20:00 | -3.2 | 101.5 | 西南 | 7.6 | 18 | 晴 |
| 11.13 | 2:00 | -6.8 | 102.1 | 西南 | 8.5 | 15 | 晴 |
| | 8:00 | -6.2 | 101.8 | 西南 | 1.7 | 37 | 晴 |
| | 14:00 | -0.7 | 101.7 | 西南 | 2.9 | 29 | 晴 |
| | 20:00 | 2.9 | 101.5 | 西南 | 1.4 | 28 | 晴 |
| 11.14 | 2:00 | -5.2 | 101.8 | 西南 | 2.2 | 22 | 晴 |
| | 8:00 | 1.9 | 102.1 | 西南 | 2.1 | 23 | 晴 |
| | 14:00 | 3.9 | 102.1 | 西南 | 2.6 | 31 | 晴 |
| | 20:00 | -3.9 | 102.1 | 西南 | 0.8 | 39 | 晴 |
| 11.15 | 2:00 | -5.8 | 101.9 | 西南 | 1.3 | 32 | 晴 |
| | 8:00 | 3.2 | 102.3 | 西南 | 2.7 | 48 | 晴 |
| | 14:00 | 5.7 | 102.3 | 西南 | 1.6 | 47 | 阴 |
| | 20:00 | -1.4 | 101.7 | 西南 | 1.3 | 41 | 阴 |
| 11.16 | 2:00 | -2.6 | 101.6 | 西南 | 0.7 | 34 | 多云、雨 |
| 11.17 | 8:00 | 2.7 | 101.9 | 无 | 0 | 71 | 晴 |
| | 14:00 | 5.1 | 101.9 | 无 | 0 | 63 | 晴 |
| | 20:00 | -3.2 | 102 | 无 | 0 | 77 | 晴 |
| 11.18 | 2:00 | -6.5 | 102.3 | 无 | 0 | 82 | 晴 |
| | 8:00 | 1.7 | 101.9 | 西南 | 1.7 | 57 | 霾 |

②评价方法

大气环境质量现状评价采用单项标准指数法，即：

$$I_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中： I_{ij} —第 i 种污染物，第 j 测点的指数；

C_{ij} —第 i 种污染物，第 j 测点的监测平均值 (mg/m^3)；

C_{si} —第 i 种污染物评价标准 (mg/m^3)。

③监测及评价结果

监测及评价结果见表 3.3-4 和表 3.3-5。

表 3.3-4 监测及评价结果统计—小时值

| 污染物 | 项目 | 1# | 2# | 3# |
|-----------------|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| SO ₂ | 小时浓度范围 mg/m^3 | 0.009~0.072 | 0.009~0.08 | 0.009~0.112 |
| | 标准值 mg/m^3 | 0.5 | | |
| | 超标率% | 0 | 0 | 0 |
| | 最大 I 值 | 0.144 | 0.16 | 0.224 |
| | 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 |
| NO ₂ | 小时浓度范围 mg/m^3 | 0.008~0.06 | 0.007~0.065 | 0.01~0.058 |
| | 标准值 mg/m^3 | 0.2 | | |
| | 超标率% | 0 | 0 | 0 |

| | | | | |
|--|--------|-----|-------|------|
| | 最大 I 值 | 0.3 | 0.325 | 0.29 |
| | 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 |

表 3.3-5 监测及评价结果统计—日均值

| 污染物 | 项目 | 1# | 2# | 3# |
|------------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|
| SO ₂ | 日均浓度范围 mg/m ³ | 0.006~0.031 | 0.009~0.052 | 0.004~0.056 |
| | 标准值 mg/m ³ | 0.15 | | |
| | 超标率% | 0 | 0 | 0 |
| | 最大 I 值 | 0.21 | 0.35 | 0.37 |
| | 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 |
| NO ₂ | 日均浓度范围 mg/m ³ | 0.016~0.046 | 0.02~0.048 | 0.028~0.053 |
| | 标准值 mg/m ³ | 0.08 | | |
| | 超标率% | 0 | 0 | 0 |
| | 最大 I 值 | 0.58 | 0.6 | 0.66 |
| | 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 |
| PM ₁₀ | 日均浓度范围 mg/m ³ | 0.129~0.441 | 0.166~0.458 | 0.094~0.616 |
| | 标准值 mg/m ³ | 0.15 | | |
| | 超标率% | 86% | 100% | 86% |
| | 最大 I 值 | 2.94 | 3.05 | 4.1 |
| | 达标情况 | 超标 | 超标 | 超标 |

由表 3.3-4 和表 3.3-5 可知，调整项目所在区域大气环境质量现状 SO₂、NO₂ 日均值满足 GB3095-2012 二级标准要求，PM₁₀ 日均值均超标，最大超标点位为曹仲站（九号线在建），超标倍数 3.1 倍。NO₂、SO₂ 小时均值各监测点位均满足 GB3095-2012 二级标准要求。

3.3.2 地表水环境质量

(1) 监测点布设

调整项目出入线下穿白塔堡河，本环评于 2014 年 11 月 17 日对白塔堡河开发区桥断面上下游地表水环境质量布点监测，监测布点图见图 1.7-1，监测点位见表 3.3-6。

表 3.3-6 监测点位置

| 序号 | 点位名称 | 点位经纬度 |
|----|--------------|---------------------------------|
| 1# | 白塔堡河（开发区桥）上游 | N 41°42'54.7" E 123°20'50.2" |
| 2# | 白塔堡河（开发区桥）下游 | N 41°43' 5.4" E 123°20'32.2" |

(2) 分析方法

地表水环境质量监测因子分析及检出限见表 3.3-7。

表 3.3-7 分析方法及检出限值 单位: mg/L

| 序号 | 项目 | 分析方法 | 检出限 |
|----|-------|--------------------------------|-------|
| 1 | 化学需氧量 | 重铬酸盐法 GB/T 11914-1989 | — |
| 2 | 生化需氧量 | 稀释与接种法 HJ 505-2009 | |
| 3 | 氨氮 | 纳氏试剂比色法 HJ 535-2009 | 0.025 |
| 4 | pH | 玻璃电极法 GB/T 6920-1986 | — |
| 5 | 悬浮物 | 重量法 GB/T 11901-1989 | — |
| 6 | 总磷 | 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989 | 0.01 |
| 7 | 总氮 | 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012 | 0.05 |
| 8 | 石油类 | 红外光度法 HJ 637-2012 | 0.01 |

(3) 监测结果及达标分析

监测结果见表 3.3-8。

表 3.3-8 监测结果及达标情况 单位: mg/L

| 监测点位 | 监测项目 | 监测结果 | GB3838-2002 | | 超标倍数 | | 达标情况 | |
|-------------------|------|-------|-------------|------|-------|------|-------|-----|
| | | | III 类 | V 类 | III 类 | V 类 | III 类 | V 类 |
| 白塔堡河 (开发区桥) 上游 | COD | 26.4 | ≤20 | ≤40 | 0.32 | — | 超标 | 达标 |
| | BOD | 5.8 | ≤4 | ≤10 | 0.8 | — | | |
| | 氨氮 | 11.8 | ≤1.0 | ≤2.0 | 10.8 | 4.9 | | |
| | pH | 7.47 | 6~9 | | — | | 达标 | 达标 |
| | 总磷 | 1.11 | ≤0.2 | ≤0.4 | 4.55 | 1.8 | 超标 | 超标 |
| | 总氮 | 17.5 | ≤1.0 | ≤2.0 | 16.5 | 7.75 | | |
| | 石油类 | 0.016 | ≤0.05 | ≤1.0 | — | | 达标 | 达标 |
| 白塔堡河 (开发区桥) 下游 | COD | 34.6 | ≤20 | ≤40 | 0.73 | — | 超标 | 达标 |
| | BOD | 7.6 | ≤4 | ≤10 | 0.9 | — | | |
| | 氨氮 | 15.6 | ≤1.0 | ≤2.0 | 14.6 | 6.8 | | |
| | pH | 7.51 | 6~9 | | — | | 达标 | 达标 |
| | 总磷 | 1.44 | ≤0.2 | ≤0.4 | 6.2 | 2.6 | 超标 | 超标 |
| | 总氮 | 20.8 | ≤1.0 | ≤2.0 | 19.8 | 9.4 | | |
| | 石油类 | 0.034 | ≤0.05 | ≤1.0 | — | | 达标 | 达标 |

由表 3.3-8 可知,白塔堡河水质除 pH 值外其他监测结果全部超过 GB3838-2002 III 类标准, 部分监测项目超过 V 类标准值。

3.3.3 地下水质量

(1) 监测点布设

结合调整项目所在区域及沈阳市地下水流向,在调整项目所在区域布设 3 个地下水监测点位, 监测点布设见图 1.7-1, 具体点位见表 3.3-9。

表 3.3-9 监测点布设

| 序号 | 点位名称 | 点位经纬度 |
|----|--------------|---------------------------------|
| 1# | 曹仲车辆段 | N 41°42'45.8" E 123°20'20.4" |
| 2# | 沈阳远见学科外语培训学校 | N 41°42'54.7" E 123°20'50.2" |
| 3# | 曹仲站 (9 号线在建) | N 41°43'51.1" E 123°21'11.0" |

(2) 分析方法

地下水监测项目分析方法和检出限见表 3.3-10。

表 3.3-10 分析方法和检出限 单位: mg/L

| 序号 | 项目 | 分析方法 | 检出限 |
|----|--------|-----------------------------|--------|
| 1 | pH | 玻璃电极法 GB/T 6920-1986 | — |
| 2 | 氨氮 | 纳氏试剂比色法 HJ 535-2009 | 0.025 |
| 3 | 硝酸盐氮 | 紫外分光光度法 HJ/T 346-2007 | — |
| 4 | 亚硝酸盐氮 | 分光光度法 GB/T 7493-1987 | 0.0005 |
| 5 | 总硬度 | EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987 | — |
| 6 | 高锰酸盐指数 | 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989 | — |
| 7 | 氟化物 | 离子选择电极法 GB/T 7484-1987 | — |
| 8 | 锌 | 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987 | 0.001 |
| 9 | 镉 | 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987 | 0.1 |
| 10 | 铁 | 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989 | 0.001 |
| 11 | 锰 | 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989 | 0.001 |
| 12 | 硫酸盐 | 重量法 GB/T 11899-1989 | — |
| 13 | 氯化物 | 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989 | — |

(3) 监测结果及达标情况

地下水质量监测结果及达标情况见表 3.3-11。

表 3.3-11 地下水质量监测结果

| 监测项目 | 监测结果 | | | GB14848-93 III 类 |
|--------|-------|--------------|--------|---------------------|
| | 曹仲车辆段 | 沈阳远见学科外语培训学校 | 曹仲站 | |
| pH | 6.76 | 6.76 | 6.78 | 6.5~8.5 |
| 氨氮 | 0.053 | 0.1 | 0.045 | ≤0.2 |
| 硝酸盐 | 12.6 | 12.4 | 12.4 | ≤20 |
| 亚硝酸盐 | 未检出 | 0.001 | 0.0008 | ≤0.02 |
| 总硬度 | 363 | 367 | 360 | ≤450 |
| 高锰酸盐指数 | 1.47 | 1.36 | 1.64 | ≤3.0 |
| 氟化物 | 0.22 | 0.21 | 0.21 | ≤1.0 |
| 锌 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | ≤1.0 |
| 镉 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | ≤0.01 |
| 铁 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | ≤0.3 |
| 锰 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | ≤0.1 |
| 硫酸盐 | 148 | 147 | 165 | ≤250 |
| 氯化物 | 85.2 | 85.8 | 85.8 | ≤250 |

由表 3.3-11 可知，调整项目所在区域地下水质量较好，监测结果均满足 GB14848-93 III 类标准要求。

3.3.4 声环境质量

(1) 监测布点

本次评价在曹仲车辆段和淮河街变电所厂界、沈阳远见学科外语培训学校、9 号线在建的曹仲站布设噪声监测点，监测布点见图 1.7-1。

监测时间：2014 年 11 月 14 日~16 日，频次：每天监测 2 次（昼、夜）。

(2) 评价方法

噪声评价以等效声级作为评价指标，用等效声级监测结果与标准值比较，说明声环境质量状况。

(3) 监测结果

曹仲车辆段和淮河街变电所厂界环境噪声监测结果见 3.3-12。

表 3.3-12 厂界环境噪声监测结果 单位：dB (A)

| 监测时间 | 监测点位 | 监测结果 | | | | 主要声源 | 标准 | |
|------------|--------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|----|
| | | 东 | 南 | 西 | 北 | | | |
| 2014.11.14 | 曹仲车辆段 | 昼 | 44.3 | 48.7 | 43.6 | 46.8 | 生活噪声 | 55 |
| | | 夜 | 40.0 | 43.2 | 38.0 | 39.5 | | 45 |
| | 淮河街变电所 | 昼 | 59.0 | 53.5 | 57.8 | 64.9 | 生活噪声 交通噪声 | 55 |
| | | 夜 | 58.1 | 49.0 | 54.4 | 62.2 | | 45 |

| | | | | | | | | |
|------------|---|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|------|----|
| 2014.11.15 | 昼 | 曹仲车辆段 | 54.3 | 50.2 | 44.8 | 46.5 | 生活噪声 | 55 |
| | 夜 | | 38.6 | 42.7 | 37.2 | 37.9 | | 45 |
| | 昼 | 淮河街变电所 | 60.4 | 54.3 | 58.0 | 63.7 | 生活噪声 | 55 |
| | 夜 | | 57.8 | 51.4 | 55.2 | 62.6 | 交通噪声 | 45 |

沈阳远见学科外语培训学校和曹仲站（在建）噪声监测结果见表 3.3-13。

表 3.3-13 环境噪声监测结果 单位：dB (A)

| 监测时间 | 监测点位 | 监测结果 | 主要声源 | 标准 |
|------------|------|-------------|------|----|
| 2014.11.14 | 昼 | 48.6 | 生活噪声 | 55 |
| | 夜 | 40.4 | | 45 |
| | 昼 | 69.5 | 交通噪声 | 55 |
| | 夜 | 54.0 | | 45 |
| 2014.11.15 | 昼 | 44.7 | 生活噪声 | 55 |
| | 夜 | 42.4 | | 45 |
| | 昼 | 69.2 | 交通噪声 | 55 |
| | 夜 | 54.5 | | 45 |

由表 3.3-12 和表 3.3-13 可知，曹仲车辆段和沈阳远见学科外语培训学校所在区域声环境质量较好，昼夜间噪声监测结果均满足 GB3096-2008 1 类标准要求；淮河街变电所位于淮河园内，受崇山西路、宁山西路和淮河街交通噪声影响，淮河街变电所厂界环境噪声监测结果均有不同程度超标，昼间最大超标量 9.9dB (A)、夜间最大超标量 17.6dB (A)；在建的曹仲站受 G102 交通噪声影响超过 GB3096-2008 1 类标准要求但可满足 4a 类标准要求。

3.3.5 振动现状监测

(1) 监测布点

考虑调整项目出入线走向及车辆段所在位置，分别在沈阳远见学科外语培训学校、曹仲车辆段和曹仲站布点监测，监测点布设见图 1.7-1，详见表 3.3-14。

表 3.3-14 振动监测布点情况

| 序号 | 点位名称 | 点位经纬度 |
|----|-------------------------|---------------------------------|
| 1 | 沈阳远见学科外语培训学校楼前 0.5m 处地面 | N 41°42'59.0" E 123°20'59.3" |
| 2 | 沈阳远见学科外语培训学校内 | N 41°42'58.7" E 123°20'59.2" |
| 3 | 曹仲车辆段 | N 41°42'45.8" E 123°20'20.4" |
| 4 | 曹仲站（9 号线在建） | N 41°43'51.1" E 123°21'11.0" |

(2) 评价方法

沿线各敏感点处现状振动源主要为城市道路交通振动以及人类社会活动振动,采用《城市区域环境振动标准测量方法》中“无规振动”的测量读值方法;以测量数据的累计百分 Z 振级 $V_{Lz_{10}}$ 作为评价量。

(3) 监测结果

现状振动监测结果见表 3.3-15。

表 3.3-15 振动监测结果 单位: dB

| 检测时间 | | 检测点位 | 数值 |
|------------|----|-------------------------|-------|
| 2014.11.14 | 昼间 | 沈阳远见学科外语培训学校楼前 0.5m 处地面 | 63.22 |
| | | 沈阳远见学科外语培训学校内 | 68.04 |
| | | 曹仲车辆段 | 66.89 |
| | | 曹仲站 (9 号线在建) | 64.63 |
| | 夜间 | 沈阳远见学科外语培训学校楼前 0.5m 处地面 | 60.86 |
| | | 沈阳远见学科外语培训学校内 | 61.58 |
| | | 曹仲车辆段 | 60.41 |
| | | 曹仲站 (9 号线在建) | 65.29 |
| 2014.11.15 | 昼间 | 沈阳远见学科外语培训学校楼前 0.5m 处地面 | 61.94 |
| | | 沈阳远见学科外语培训学校内 | 64.85 |
| | | 曹仲车辆段 | 61.57 |
| | | 曹仲站 (9 号线在建) | 67.54 |
| | 夜间 | 沈阳远见学科外语培训学校楼前 0.5m 处地面 | 60.40 |
| | | 沈阳远见学科外语培训学校内 | 62.14 |
| | | 曹仲车辆段 | 61.15 |
| | | 曹仲站 (9 号线在建) | 64.8 |

由表 3.3-15 可知,振动监测结果满足 GB10070-88 混合区、交通干线道路两侧标准 (昼间 75dB、夜间 72dB) 要求。

3.4 未调整工程施工阶段进程及环保措施落实情况

3.4.1 未调整工程施工进程情况

沈阳市地铁九号线工程起于怒江公园站，终于建筑大学站，线路全长 29.2km，共设置车站 23 座，设置车辆段 1 座，主变电所 2 座，利用既有变电所 1 座。

目前，汪河路站、沈苏西路站的车站主体结构已完成，沈苏西路站车站附属结构完成了 70%；吉力湖街站、曹仲站正在进行主体结构施工；长白南站主体结构施工完成了 20%；胜利南街站、榆树台站、浑河堡站主体围护结构已经完成，下一步将进行主体结构施工；滑翔站、奥体中心站、北一路站、金阳大街站正在进行围护结构施工。

吉力湖街站至汪河路站区间暗挖累计完成 300m；汪河路站至曹仲站区间完成左线盾构贯通；胜利南街站至长白南站区间、长白南站至榆树台站区间、榆树台站至金阳大街站区间、金阳大街站至浑河堡站暗挖区间正在进行竖井和横通道施工。具体工程施工进程情况见表 3.4-1 和表 3.4-2。

表 3.4-1 沈阳地铁九号线工程未调整车站施工进度进展情况一览表

| 序号 | 车站名称 | 中心里程 | 车站形式 | 施工方法 | 围护结构 | 施工进度 |
|----|-------|----------|--------|------|-----------|------------|
| 1 | 怒江公园站 | AK0+493 | 双层岛式 | 盖挖 | 钻孔灌注桩加内支撑 | 施工准备中 |
| 2 | 淮河街站 | AK2+000 | 三层岛式 | 盖挖 | 钻孔灌注桩加内支撑 | 施工准备中 |
| 3 | 皇姑屯站 | AK2+995 | 双层 PBA | 暗挖 | —— | 准备招标中 |
| 4 | 北一路站 | AK3+935 | 双层岛式 | 明挖 | 钻孔灌注桩加内支撑 | 正在进行围护结构施工 |
| 5 | 北二路站 | AK4+942 | 双层岛式 | 盖挖 | 钻孔灌注桩加内支撑 | 施工准备中 |
| 6 | 铁西广场站 | AK6+239 | 三层岛式 | 暗盖结合 | 钻孔灌注桩加内支撑 | 施工准备中 |
| 7 | 兴华公园站 | AK7+145 | 双层岛式 | 明挖 | 钻孔灌注桩加内支撑 | 准备招标中 |
| 8 | 沈辽路站 | AK7+890 | 双层 PBA | 暗挖 | —— | 准备招标中 |
| 9 | 滑翔站 | AK8+974 | 三层岛式 | 明挖 | 钻孔灌注桩加内支撑 | 正在进行围护结构施工 |
| 10 | 吉力湖街站 | AK10+770 | 双层岛式 | 明挖 | 钻孔灌注桩加内支撑 | 正在进行主体结构施工 |
| 11 | 汪河路站 | AK12+246 | 双层岛式 | 明挖 | 钻孔灌注桩加 | 主体结构已完成 |

| | | | | | | |
|----|-------|----------|------|------|-----------|-----------------------|
| | | | | | 内支撑 | |
| 12 | 曹仲站 | AK14+661 | 双层岛式 | 明挖 | 钻孔灌注桩加内支撑 | 正在进行主体结构施工 |
| 13 | 沈苏西路站 | AK15+865 | 双层岛式 | 明挖 | 钻孔灌注桩加内支撑 | 主体结构已完成 附属结构完成 70% |
| 14 | 胜利南街站 | AK17+909 | 双层岛式 | 明挖 | 钻孔灌注桩加内支撑 | 主体围护结构已完成 |
| 15 | 长白南站 | AK18+962 | 双层岛式 | 明挖 | 钻孔灌注桩加内支撑 | 正在进行围护结构施工 |
| 16 | 榆树台站 | AK20+082 | 双层岛式 | 明挖 | 钻孔灌注桩加内支撑 | 主体围护结构已完成 |
| 17 | 金阳大街站 | AK20+830 | 双层岛式 | 明盖结合 | 钻孔灌注桩加内支撑 | 正在进行围护结构施工 |
| 18 | 浑河堡站 | AK21+778 | 双层岛式 | 明挖 | 钻孔灌注桩加内支撑 | 主体围护结构已完成 |
| 19 | 奥体中心站 | AK23+207 | 三层岛式 | 明暗结合 | 钻孔灌注桩加内支撑 | 正在进行围护结构施工 |
| 20 | 奥体东站 | AK24+374 | 双层岛式 | 明挖 | 钻孔灌注桩加内支撑 | 施工准备中 |
| 21 | 朗日街站 | AK26+266 | 双层岛式 | 明挖 | 钻孔灌注桩加内支撑 | 施工准备中 |
| 22 | 浑南大道站 | AK27+524 | 三层岛式 | 明盖结合 | 钻孔灌注桩加内支撑 | 施工准备中 |
| 23 | 建筑大学站 | AK28+755 | 双层岛式 | 明挖 | 钻孔灌注桩加内支撑 | 施工准备中 |

表 3.4-2 沈阳地铁九号线工程未调整车站施工进度情况一览表

| 序号 | 区间段落 | 施工方法 | 区间长度 (延米) | 施工进度 |
|----|-----------|---------|--------------------|--------------|
| 1 | 起点~怒江公园 | 明挖法 | 300 | 施工准备中 |
| 2 | 怒江公园~淮河街 | 盾构法 | 1309 | 施工准备中 |
| 3 | 淮河街~皇姑屯 | 暗挖法 | 824 | 施工准备中 |
| 4 | 皇姑屯~北一路 | 盾构法 | 767 | 施工准备中 |
| 5 | 北一路~北二路 | 暗挖法 | 861 | 施工准备中 |
| 6 | 北二路~铁西广场 | 暗挖法 | 1098 | 施工准备中 |
| 7 | 铁西广场~兴华公园 | 暗挖法 | 750 | 施工准备中 |
| 8 | 兴华公园~沈辽路 | 暗挖法 | 495 | 施工准备中 |
| 9 | 沈辽路~滑翔 | 盾构法 | 899 | 施工准备中 |
| 10 | 滑翔~吉力湖街 | 盾构法 | 1591 | 施工准备中 |
| 11 | 吉力湖街~汪河路 | 盾构法+明挖法 | 1275 (1135+140) | 暗挖已累计完成 300m |
| 12 | 汪河路~曹仲路 | 盾构法 | 2226 | 完成左线盾构贯通 |
| 13 | 曹仲路~沈苏西路 | 盾构法 | 1048 | 施工准备中 |

| | | | | |
|----|-------------|---------|--------------------|------------------|
| 14 | 沈苏西路~胜利南街 | 明挖法+盾构法 | 1766 (160+1606) | 施工准备中 |
| 15 | 胜利南街~长白南 | 暗挖法 | 834 | 暗挖区间正在进行竖井和横通道施工 |
| 16 | 长白南~榆树台 | 盾构法 | 928 | 暗挖区间正在进行竖井和横通道施工 |
| 17 | 榆树台~金阳大街 | 暗挖法 | 544 | 暗挖区间正在进行竖井和横通道施工 |
| 18 | 金阳大街~浑河堡 | 暗挖法 | 640 | 暗挖区间正在进行竖井和横通道施工 |
| 19 | 浑河堡~奥体中心 | 盾构法 | 1248 | 施工准备中 |
| 20 | 奥体中心~奥体东 | 暗挖法 | 978 | 施工准备中 |
| 21 | 奥体东~朗日街 | 盾构法 | 1684 | 施工准备中 |
| 22 | 朗日街~浑南实验中学 | 盾构法 | 1023 | 施工准备中 |
| 23 | 浑南实验中学~建筑大学 | 暗挖法 | 1083 | 施工准备中 |

3.4.2 未调整工程施工中已落实的环保措施情况

3.4.2.1 噪声

未调整工程选线设计中已调整了皇姑屯站和浑南大道站风亭的选址方案,确保了全线车站风亭与周边敏感点距离大于 15m。

现已开始施工的工程均在施工场地进行封闭,并且能做到妥善安排施工作业时间,严格管理强振动施工机械、爆破等施工作业的时间,在敏感目标周围附近施工时设置隔声围挡,渣土运输尽量避开居民区,现施工阶段内未对敏感目标造成明显影响。

3.4.2.2 振动

沈阳地铁九号线工程全线评价范围内共有环境振动敏感点 105 处,其中学校 6 处,医院 4 处,居民住宅 95 处。全线二次结构噪声敏感点 12 处。根据建设单位提供的设计施工图,未调整工程在线路施工中均已根据不同情况分别采取钢弹簧浮置板道床、隔离式减振垫和轨道减振器扣件等减振措施,通过施工阶段工程设计,降低振动对周围敏感目标的影响。

现已开始施工的工程在施工场地设备布置时将产生较大振动影响的设备靠内设置,或采用减振垫等降低其振动源强;同时加强设备维护保养,保持设备良好工况,避免由于使用不当或磨损过度导致的振动;合理安排施工运输车辆走行路径,尽量避

免穿行振动敏感区；在夜间（22：00～次日 6：00）停止一切强振动施工作业；施工中与附近受振动影响居民保持沟通联系，设置接待处，加强解释说明工作，取得其理解与支持。

3.4.2.3 废水

未调整工程各地下车站施工设计中均配有污水池和水泵房，室外修建化粪池，将生活污水经污水池收集后泵提升排出车站，经化粪池处理后接入市政污水管网。

现已开始施工的工程施工中由专人负责对地面水的排放进行组织设计，严格杜绝了施工污水乱排、乱流污染道路和周围环境；严格控制了直接或间接向水体排放废水、废液，严禁向水体内倾倒垃圾、渣土及其他固体废物，所有建筑及生活垃圾均妥善收集并及时清运。施工场地排水口设置临时格栅，将含大体量的污染物阻隔后再排放；盾构工作井旁设临时沉沙池，将含泥沙的雨水、泥浆经沉沙池沉淀后排放；施工营地厕所设临时化粪池，将粪便污水经化粪池预处理后排入城市污水管道中。

3.4.2.4 地下水

（1）地下水水质保护

本工程施工单位通过租用施工场地附近旅馆房屋作为办公、生活用房，以便生活污水集中处理。利用工程周边既有生活场地和设施，将施工人员生活污水纳入沿线既有排水系统。

现已开始施工的工程在基坑开挖和隧道掘进中保证施工机械的清洁，并严格文明、规范施工，避免油脂、油污等跑冒滴漏进而污染地下水；做好施工、建筑、装修材料的存放、使用管理，避免受到雨水、洪水的冲刷而进入地下水环境；在开挖基坑四周设置必要的拦挡措施，避免地面降水汇集后流入基坑，导致地面降水直接进入地下水系统；在水源保护区范围内的施工场地周围设置警示标志，提醒施工人员已进入水源保护区；禁止在水源保护区内设置施工营地、堆放危险废物和固体废物，施工材料应随用随运，避免长时间在保护区内堆放。涉及水源保护区的工程施工中，建立水源保护区地下水水质跟踪监测机制，对施工期间影响范围之内水源井编制水质跟踪监测方案，并委托具有相关监测资质的单位承担监测任务，及时反馈监测结果。

（2）地下水资源保护

本工程基坑施工时将地下水位降至最低施工面以下 1m 左右，有效地避免了过多过深排降地下水；对于暗挖法施工的隧道，施工面开挖后及时封堵地下水，并采取注

浆、衬砌或喷锚支护措施，控制地下水的排泄；针对可能受到地铁施工影响的水源井制定相应的应急预案，包括临时停井的备用方案，当发生较大影响时，能及时启用，保证供水安全；临时关闭距离本工程较近，受施工降水影响显著的水源井，以大伙房水库水源暂时替代被关闭的水源井，有效消除了工程施工对饮用水源的潜在影响；对于可能受到工程施工影响，但影响程度一般的水源井，施工中保持其原有运行状态，并制定其临时停井的备用方案，密切关注其受影响程度，根据实际影响情况，灵活决定其使用状态；施工设计中将保护区范围内的明挖法、暗挖法施工改为盾构法施工，以降低对地下水环境的影响。

3.4.2.5 扬尘

本工程的施工场地大多位于城市建成区，环境空气质量良好，对扬尘较敏感，故本项目施工中已采取了切实可行的措施将施工扬尘对周围环境的影响，控制在最小。

本工程施工前已制定了防止泄露遗撒的治理方案，运土卡车要求完好无泄漏，装载时不宜过满，必须配备安装有专用密闭装置或者其他防尘设置；运输车辆的运输路线，符合渣土管理部门及公安交通管理部门的规定，运输单位严格按照规定的运输路线运输；施工现场建立洒水清扫制度，指定专人负责洒水和清扫工作；施工场地一旦干燥、起尘，应及时喷水，保持湿度，并组织力量或委托环卫部门及时清理重点路段散落的泥土；在施工现场设立有垃圾暂存点，对临时堆土场、散装建筑材料堆放场要采取压实、覆盖等预防措施，并及时回收清运工程垃圾与弃土；严格执行沈阳市文件要求，使用商品混凝土，不在施工现场设立混凝土搅拌机现场搅拌混凝土，以减少粉尘污染；施工中定期对机械和运输车辆排放的废气进行检查监测；严禁使用劣质油料，加强机械维修保养，使动力燃料充分燃烧，降低了废气排放量。

3.4.2.6 固体废物

本工程施工中产生的建筑垃圾与弃土一道外运处置，施工人员生活垃圾集中统一交由环卫部门处置。施工渣土排放地点是按照沈阳市环境卫生主管部门统一协调管理规定可以排放渣土的场地。

浑河、南北运河等河道及沿河两岸施工时保持整洁、完好，无滥倒或者堆放垃圾、粪便、污染物及其他废弃物；各工段工程竣工后，由该工段施工单位在将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处置完毕，建设单位有专人负责督促管理。

3.4.3 工程现阶段环评报告书批复意见执行情况

2012年12月，中华人民共和国环境保护部对《沈阳市地铁九号线工程环境影响报告书》进行了批复（环审[2012]371号）。迄今为止，整体工程中未调整的部分对照原环评报告书批复意见中提出的意见执行情况如下：

表 4.3-1 未调整工程原环评报告批复意见落实情况表

| 原环评报告书批复意见 | 项目落实情况说明 |
|---|--|
| <p>（一）严格控制噪声和振动环境影响，落实防治措施。合理布置施工场地，严格控制施工范围，高噪声施工机械应远离居民区。妥善安排作业时间，严禁夜间施工和采取爆破施工，必须连续作业的，要向当地环保行政主管部门申报。敏感点附近施工应设隔声围挡，渣土运输应选择居民区较少路线。</p> <p>落实皇姑屯站和浑南大道站风亭选址调整方案，确保全线车站风亭与周边敏感点距离大于15m。各站应采取超低噪音设备，将风亭的进、出风口背向敏感目标，增加消声器长度，确保环境敏感目标满足相应声环境功能区要求或维持声环境现状。优化线路方案，对沿线运营期振动预测超标的敏感建筑物，应区别不同情况采取钢弹簧浮置板道床、隔离式减振垫和轨道减振器扣减件措施，以确保敏感目标受工程振动影响满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）要求。</p> | <p>未调整工程施工场地已进行封闭施工，妥善安排施工作业时间，严格管理强振动施工机械、爆破等施工作业的时间，在敏感目标周围附近施工时设置隔声围挡，渣土运输尽量避开居民区，现施工阶段内未对敏感目标造成明显影响。</p> <p>未调整工程选线设计中已调整了皇姑屯站和浑南大道站风亭的选址方案，确保了全线车站风亭与周边敏感点距离大于15m。各站采取超低噪音设备，将风亭的进、出风口背向敏感目标，增加消声器长度，确保环境敏感目标满足相应声环境功能区要求或维持声环境现状。优化线路方案，对沿线运营期振动预测超标的敏感建筑物，根据不同情况分别采取钢弹簧浮置板道床、隔离式减振垫和轨道减振器扣件等减振措施。</p> |
| <p>（二）加强施工期和运营期沿线敏感目标噪声和振动监测，预留相关工程措施资金，根据检测结果及时增补和完善防治措施，防止对沿线居民正常生产、生活造成不良影响。配合地方政府，合理规划沿线土地使用，严格控制沿线两侧噪声和振动防护距离内新建学校、医院和住宅的敏感建筑。</p> | <p>在敏感目标周围加强施工敏感源振动监测工作，现施工阶段内未对敏感目标造成明显影响。</p> |
| <p>（三）加强水环境保护。工程施工期产生的施工废水和生活污水应统一收集处理并尽量回用，剩余部分满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排入市政污水管网，不得直接排入地表水体，禁止向地下回灌。疏干降水经处理排入市政雨水管网。配合当地政府做好部分引用水源保护区调整和水源井关闭工作，施工阶段临时关闭距离工程线路不足100m的水源井。制定具体的饮用水源备用方案，保证居民饮用水安全，禁止在饮用水水源保护区内设置施工营地，和施工废水收集沉淀池等</p> | <p>未调整工程施工阶段对距离工程线路不足100m的水源井采取了临时关闭措施，施工中未在饮用水水源保护区内设置施工营地，和施工废水收集沉淀池等临时性污水处理设施。施工中以盾构法方式施工为主，采取了有效的止水措施，以减轻对地下水环境的影响。</p> <p>未调整工程施工中定期对工程沿线地下水和施工区域饮用水水源保护区水质、水位、地面沉降进行监测，施工现阶段未发现地下水及水源地水质、水位、地面沉降等指标的异常情况。</p> |

| | |
|--|---|
| <p>临时性污水处理设施。采取有效止水措施，尽量将明挖改为盾构法施工，以减轻对地下水环境的影响。</p> <p>工程运营期各车站、车辆段及停车场生活污水统一收集经化粪池处理后排入市政污水管网、车辆段、停车场的检修、洗车等生产废水经处理达标后尽量回用，剩余部分满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排入市政污水管网。</p> <p>施工期和运营期定期对工程沿线地下水和施工区域饮用水水源保护区水质、水位、地面沉降进行监测，如发现异常立即报告有关部门，并采取相应的应急措施。</p> | |
| <p>（四）严格落实固体废物处理处置措施。施工弃渣和建筑垃圾应按照沈阳市城市市容和环境卫生管理有关规定进行运输和处置。运营期更换的蓄电池应集中收集后，由厂家负责回收，不得在车辆段内拆解检修。废油及油泥等危险废物交有资质的单位进行处置。生活垃圾收集后交由环卫部门处理。</p> | <p>未调整工程现阶段施工中产生的弃渣和建筑垃圾均按照沈阳市城市市容和环境卫生管理有关规定进行运输和处置，无随意堆放情况，现施工阶段内未对周围造成不良影响</p> |
| <p>（五）做好大气污染防治。施工期应采取遮盖、洒水等抑尘措施。风亭出风口应采取过滤、除臭措施，周围种植吸附性能强的植物，防治废气污染。车辆段和停车场的食堂油烟必须经油烟净化装置处理后排放。</p> | <p>未调整工程现阶段施工中采取遮盖、洒水等抑尘措施。风亭出风口设计安装过滤、除臭防治废气污染措施。</p> |
| <p>（六）做好景观设计，从区域特点、城市规划、环境规划以及城市景观出发，注重构筑物的结构造型与城市整体景观定位的协调。工程的风亭、车站出入口设置，应力求其与周边城市功能相融合，与周边建筑风格、景观相协调。优化变电站选址及设置，做好屏蔽保护，并确保与敏感建筑物保持足够防护距离。</p> | <p>整体设计从区域特点、城市规划、环境规划以及城市景观综合考虑，注重构筑物的结构造型与城市整体景观定位的协调。工程的风亭、车站出入口设置亦力求做到与周边城市功能相融合，与周边建筑风格、景观相协调。</p> |
| <p>（七）在工程施工和运营过程中，加强与沿线公众的沟通，及时解决公众提出的环境问题，满足公众合理的环境诉求。</p> | <p>未调整工程施工中特别注重与公众的沟通，认证汲取公众的意见，并满足公众的合理环境诉求。目前为止没有公众提出反对意见。</p> |

4.生态环境与社会经济影响分析

4.1 评价方法及评价重点

4.1.1 评价方法

根据沈阳市城市总体规划，通过现场调查和实地踏勘，结合本工程建设的特点，分析调整项目实施对沿线生态环境及城市景观的影响。本项目生态评价为三级，按照导则要求，三级评价可充分借鉴已有资料进行说明。

4.1.2 评价重点

- (1) 车辆段拟选址生态环境现状评价；
- (2) 本次调整工程永久占地、土石方工程等对生态系统的影响；
- (3) 针对调整工程的实施，提出生态环境影响减缓措施。

4.2 生态环境现状评价

4.2.1 植被

沈阳市植被属于暖温带落叶阔叶林，处于长白植物区系与华北植物区系的过渡带。从植被构成看，分为落叶阔叶林、针叶林、榛子丛和草本植物等类型，按典型植被群落分为三个区：低山丘陵落叶阔叶林、针叶林区；漫岗缓坡棕壤草本植物区；平原禾草甸植物区。沈阳东部丘陵山地有比较典型的油松林和栎树林，但因多年的人为破坏，原生植被已经所剩无几，现多为次生植被和人工植被。而沈阳市西部地区，受西部科尔沁沙地的影响，土壤沙化，有零散的沙丘，受内蒙古草原区植被的影响较大。由于沈阳地区开发较早、多年来人类生产活动的影响，无论在森林植被，还是在灌丛植被和草丛植被中，杂草的分布都比较集中。

地铁九号线车辆段选址方案调整后，车辆段新址及出入段工程沿线地区大部分为城市建成区，已开辟为人类居住区，此外还有部分蔬菜大棚，无原始植被。根据《沈阳市核心区控制性详细规划—曹仲地区》车辆段新址所在区域已经列入城市规划用地范围。

4.2.2 古树名木

根据《沈阳市古树名木数据信息管理系统的研究及应用》，沈阳市共有古树名木 3247 株，古树 3220 株，名木 44 株，隶属于 17 科 24 属 37 种。沈阳市古树多部分集中在东、北陵，一小部分布在公园绿地中，还有的散生在旷野农田（详见表 4.2-1）。

表 4.2-1 沈阳市古树树种数量区域分布表

| 序号 | 单位、区 | 一级古树/品种数量 | 二级古树品种数量 |
|----|-----------|-----------|--|
| 1 | 北陵公园（皇姑区） | 油松2101，榆3 | 圆柏1，辽东栎4，榆8，小叶朴7，大叶朴3，桑3，山梨1，槐1，黄波罗2，桃叶卫矛2 |
| 2 | 东陵公园（东陵区） | 油松636，榆30 | |
| 3 | 皇姑区 | 油松24 | 矮紫杉2，山梨1 |
| 4 | 东陵区 | 油松6，榆1 | 油松1，辽东栎1，小叶朴1，桑1 |
| 5 | 大东区 | | 银杏17，油松15，北美松叶松1，核桃楸2，榆7，山梨1，桃叶卫矛3 |
| 6 | 和平区 | | 银杏4，旱柳9，绦柳2，麻栎1，榆3，小叶朴1，元宝枫1，暴马丁香12 |
| 7 | 沈河区 | | 紫杉1，侧柏1，榆4，桑1，槐3，臭椿1，白蜡1 |
| 8 | 沈北新区 | | 油松1，绦柳1 |
| 9 | 苏家屯区 | | 银杏1，暴马丁香1 |
| 10 | 棋盘山 | 油松1，榆2 | 榆4，牡丹1 |
| 11 | 新民 | 蒙古栎1 | |
| 12 | 辽中 | | 油松24 |
| 13 | 康平 | | 油松10，春榆1，山里红35 |
| 14 | 法库 | | 油松3，黄榆1，山皂荚2，色木槭200 |
| 小计 | | 2805 | 415 |

由表 4.2-1 可以看出，从古树分布的区域上看，皇陵存在的古树在全市占有很大的比例，两陵的古松为建皇陵时所植，树龄大部分在 300~370 年。沈阳法库辽墓的枫树树群 200 余株，树龄为 250 余年。其他超过百年的树数量不大且较为分散，多分布在历史较长的公园绿地中（如动物园、中山公园等）。私人庭院中的古树数量较少，古树所在的私人庭院多为达官贵人、乡绅名士所居，此中古树多为名木，如沈阳张氏帅府中的国槐等。古树有一部分以果树形式存在，如沈阳康平县冯贝堡乡的山里红树群，数量 35 株，树龄约 100 年。旷野和农田中的古树较为分散，如位于新民大喇嘛乡的蒙古栎，为北宋真宗景德年间所植，树龄已达千年，是沈阳树龄最长的古树；棋盘山满堂乡的龙榆树龄也在 500 年以上。有部分为庙宇宅院被毁后幸存，如位于虎石台镇增产村的火神树（旱柳），树龄 230 余年等。

通过现场调查及查阅相关资料，车辆段及出入段评价范围内未发现国家级及辽宁省、沈阳市等各级重点保护野生植物及其它珍稀濒危植物物种。

4.2.3 土壤

车辆段及出入线段位于沈阳市和平区，沈阳市处于暖温带半湿润气候区，对沈阳地区土壤形成影响较大的是成土母质，按其地质形成过程，主要有残积物、黄土状堆积物、河流淤积物和风积物等，形成了与生物气候带相适应的地带性土壤，名为淋溶褐色土带，已经发育为棕壤、草甸土、水稻土、风沙土、碱土、盐土、沼泽土等 7 个土类、17 个亚类、53 个土属和 143 个土种，各类土壤总面积占土地总面积的 93.2%，其中耕地土壤占土壤总面积的 88%，非耕地土壤占 12%。

4.2.4 动物

车辆段及出入段位于沈阳市和平区，由于城市建设的发展，人为开发活动频繁，野生动物活动栖息场所日益缩小，加上受觅食、繁殖条件的限制，工程评价范围内动物资源相对较为匮乏，野生动物资源已基本消失。经过现场勘查，本次调整内容工程两侧无珍稀动物栖息地、繁殖地等特殊敏感点，现场调查期间在工程评价区域内亦未发现国家级或辽宁省、沈阳市等各级重点保护野生动物。

根据现场调查和资料记载，工程区现存动物资源主要是在人类控制下，为满足人类需要而被保留和发展的物种，生物多样性较单一，常见的有小家鼠 (*Mus musculus*)、树麻雀 (*Passer montanus*)、家燕 (*Hirundo rustica*)、人工养殖的家畜家禽等，无各级重点保护野生动物。

4.2.5 土地利用

根据《沈阳市核心区控制性详细规划—曹仲地区文本》和《曹仲地区土地利用现状图》(详见图 4.2-1) 中的土地利用数据资料，曹仲地区位于沈阳市和平区，规划范围东至长大铁路，西至三环高速公路，南至三环高速公路，北至浑河，用地面积 1065.62 hm²，其中水利及农业用地 926.52hm²，占土地总面积的 86.96%；居住用地 12.17hm²，占土地总面积的 1.13%；工业用地 86.09hm²，占土地总面积的 8.06%；其他用地 40.84hm²，占土地总面积的 3.85%。可见，该地区目前的土地利用类型主要包括水利及农业用地、居住用地和工业用地。

根据现场调查和资料汇总，本次地铁九号线车辆段新址主要占地类型为耕地和城乡用地两种类型，不占用林地、草地等其他类型土地。

表 4.2-2 曹仲地区土地利用现状表 单位: hm²

| 序号 | 用地类型 | 面积 | 百分比 (%) |
|----|---------|--------|---------|
| 1 | 水利、农业用地 | 926.52 | 86.96 |
| 2 | 居住用地 | 12.17 | 1.13 |
| 3 | 工业用地 | 86.09 | 8.06 |
| 4 | 其他 | 40.84 | 3.85 |

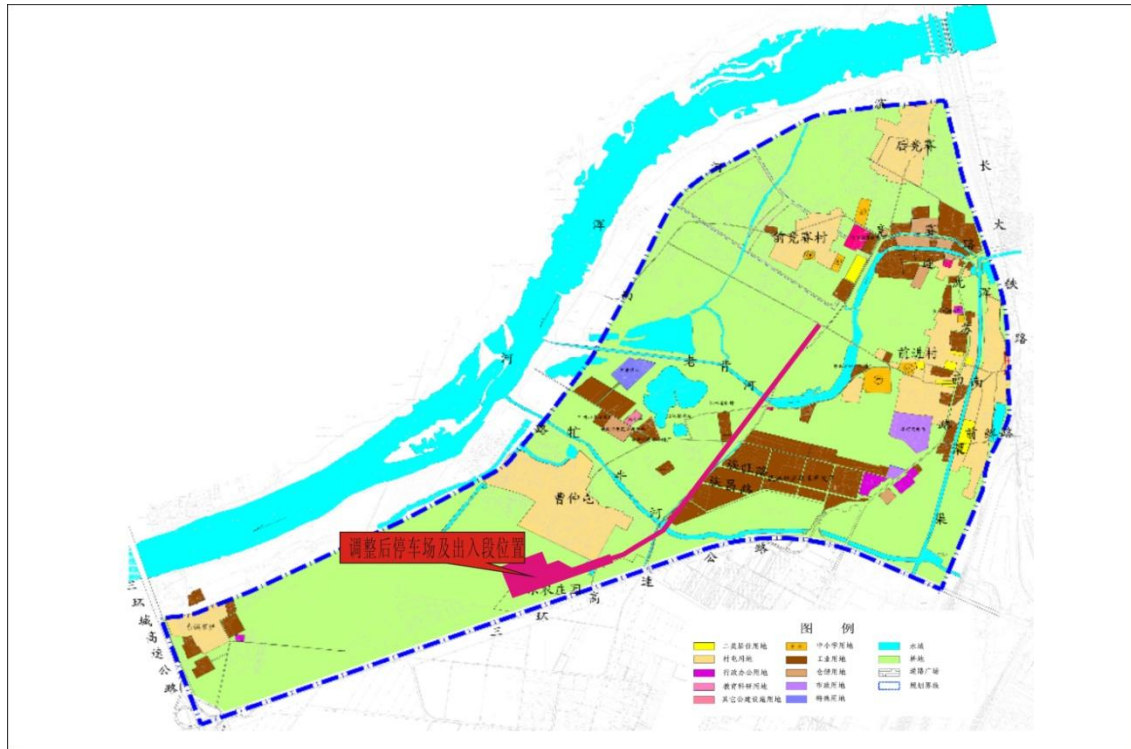


图 4.2-1 曹仲地区土地利用现状情况示意图

4.2.6 土壤侵蚀

沈阳市水土流失总面积 1945.2km²，其中轻度侵蚀 1583km²，占侵蚀总面积的 81.4%，侵蚀模数 500-2500t/(km² a)；中度侵蚀 292km²，占侵蚀总面积的 15.0%，侵蚀模数 2500-5000t/(km² a)；强度以上级侵蚀面积 70.2km²，占侵蚀总面积的 3.6%，侵蚀模数 5000t/(km² a)以上。水土流失类型以风蚀为主，占水土流失面积的 67.0%，水蚀面积占水土流失面积的 33.0%。

根据《沈阳市土壤侵蚀敏感性分级图》(图 4.2-2)和《沈阳市沙化治理重点区域分布图》(图 4.2-3)，调整项目所在区域为不敏感区，不涉及沈阳市沙化治理重点区。

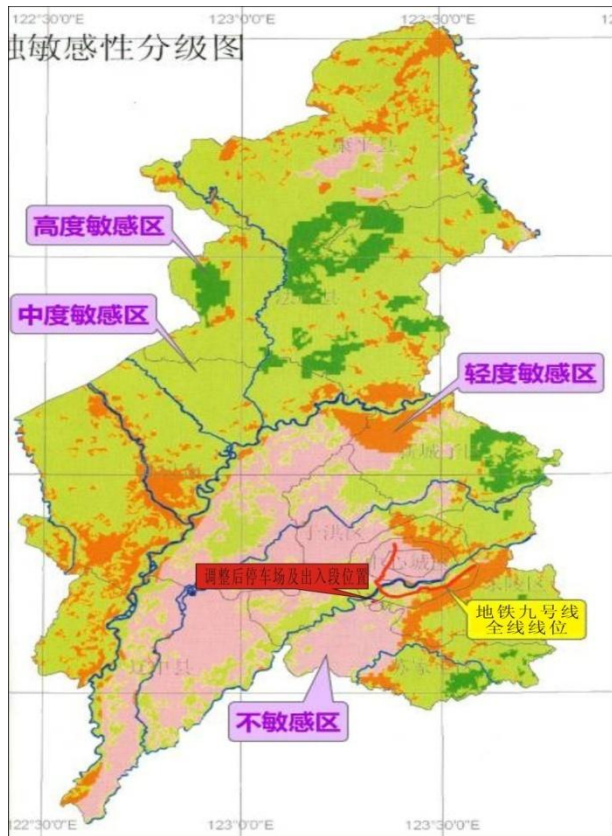


图 4.2-2 土壤侵蚀敏感性分级图

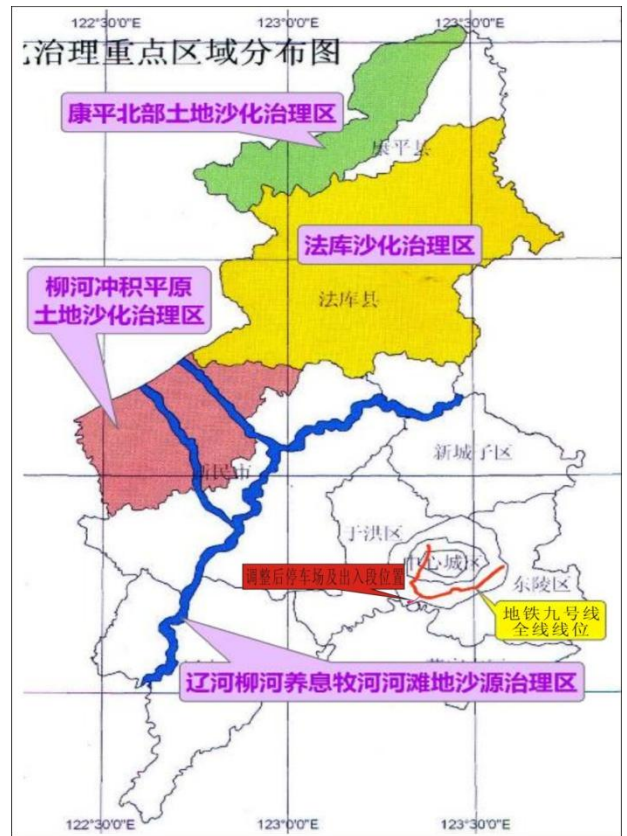


图 4.2-3 沙化治理重点区域分布图

4.2.7 生态环境质量状况

曹仲车辆段所处地区是以人类活动为中心、以城市为基础的人工生态系统，土地利用率高，自然植被及大型野生动物的种类和数量分布少，现存动植物主要是在人类控制下，为满足人类的需要而被保留和发展的物种，生物多样性单一。

土地利用中存在的主要问题是随着城市用地的快速发展，农用地有所减少。由于城市绿化比较完善，农作物、人工林、城市公园及绿地系统比较发达，地势平坦，水土流失轻微。

现状评价结论：本次调整项目所在区域生态质量处于一般级别，达到了较适合人类生存的状态，其中植被覆盖度属中等水平，生物多样性为一般水平。评价范围内生态系统具有相对的稳定性及功能完整性，由于人工的有效管理及能量补给，系统可以得到较稳定的维持和发展，具有一定的抗干扰能力。

4.3 调整工程建设对生态的影响

4.3.1 调整工程占地的影响

车辆段永久占地 32.7hm^2 ，占地现状主要为蔬菜大棚和企业厂房。施工过程中的临时占地选在车辆段内，不增加新的临时占地。

4.3.1.1 永久占地对土地利用的影响

根据《曹仲地区土地利用规划图》（图 13.1-1）曹仲车辆段的规划用地类型为“交通设施用地”，车辆段占地与用地规划相符合。曹仲车辆段及出入段均不占用基本农田。

4.3.1.2 临时占地对土地利用的影响

由于车辆段永久占地面积较大，工程考虑将临时用地设于车辆段内，没有新增临时占地。

4.3.2 调整工程土石方工程的影响

车辆段占地面积大，工期长，土石方量大，主要是采取周边控制的方式控制水土流失，即在红线周边设临时施工围墙（栏）、临时排水沟、临时沉砂池，出口设洗车池并配冲水设施，使泥土不流出施工区外。开挖土石方应及时运走，若未来得及运出，雨前应采取覆盖措施。当车辆段构筑物及出入线完工后，应及时进行室外地坪填筑，减少土壤裸露期。工程裸露表土、裸露边坡、临时堆土等雨前应采取覆盖措施。

出入段工程分区分块进行，避免大面积土壤长时间裸露，减少水土流失，周边设临时施工围墙（栏）。出入线土石方从车辆段出土，设置出渣洞口，对临时堆土采取即挖即运的防护措施，对未来得及运出的临时堆土，雨前应采取覆盖和拦挡措施。

出入线段土石方以挖方为主，与车辆段场地建设统筹考虑，出入线段挖方全部用于车辆段场地平整。出入线和区间段挖方 $30.35 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中车辆段场地平整可用 $30.14 \times 10^4 \text{m}^3$ （车辆段占地面积 32.7hm^2 ，约填高 1m）其余回填，没有工程弃方；车辆段场地清表弃方 $8.34 \times 10^4 \text{m}^3$ ，本次调整项目弃方量为 $8.34 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

工程弃土外运严格按《沈阳市城市垃圾管理规定》执行，“必须在排放前到市环境卫生管理部门办理《排放许可证》，同时签订《环境卫生责任状》”，“排放建筑垃圾和工程残土应当提报拆迁或挖掘计划及可供计算排放量的图纸等资料”，“排放建筑垃圾、工业垃圾和工程残土的单位和个人，必须取得市环境卫生管理部门制定的《排

放许可证》，按指定的路线、地点运输、排放，并取得《排放回执单》，禁止乱排乱卸”……。经采取措施及严格执行《沈阳市城市垃圾管理规定》后，本工程土石方工程的影响可以得到有效控制。

4.3.3 调整工程对绿地系统的影响

曹仲车辆段新址的建设将破坏所在地原有农业植被，工程建成后地面建筑和场地四周和段内空地将进行以乔、灌、草相结合的绿化设计，生物量可得到有效恢复。因此，本工程的建设对于该区域周围城市绿地的影响相对较小。

4.3.4 调整工程对生态敏感区的影响

本次调整项目不涉及沈阳市自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地、生物多样性保护地等生态敏感区，不涉及沈阳市第一批、第二批重要生态保护地。

4.4 调整工程生态环境影响缓解措施

(1) 落实工程设计措施，车辆段内建筑周围将因地制宜，设置建筑小品、绿化设施，有利于形成良好的城市景观，补偿对地表植被的破坏，发挥一定的城市还原功能。调整后车辆段新址占用一定的既有农田，在工程完工后应充分利用段内空地绿化，以厂界四周乔木为主，场内灌草花结合进行绿化美化。

(2) 临时工程全部设置在车辆段内，不增加临时占地面积；施工期间应尽量减少对沿线绿化带的破坏，对于施工期间破坏的绿化带应尽快恢复。

(3) 为减缓土方作业对城市生态环境的影响，大面积土石方施工尽量避开雨季，以免造成大量水土流失，污染地表水和地下水系。土石方合理调配，尽量做到移挖作填，外运土方严格按《沈阳市城市垃圾管理规定》执行。为保护市容环境，市区内工程的弃渣排放安排在夜间，并按指定路线运输，严禁道路遗洒事件的发生。

(4) 利用现有道路进行设备和材料运输，减少施工道路占地；跨河工程采用同步注浆的方式，并在浆液中加入专门的稳固剂，以保证河下隧道的防水性，并做好河堤防护，维持原有河道的畅通。

4.5 调整工程建设对城市景观的影响

城市交通系统是城市结构的重要组成部分，也是城市公共生活的主要空间，它直

接影响城市的面貌及风格、市民生存及交往环境，成为居民提供审美观和生活体验的日常性视觉形态客体，并成为城市文化的组成部分之一。调整项目在设计中也应结合城市规划做到与城市风格协调统一、平面布局清晰、空间展开序列完整，以及形体、色彩、质感处理协调，从而构建与环境协调，激发美感的人工景观。

4.5.1 调整工程选址原则

- (1) 符合城市总体规划的要求；
- (2) 避开工程地质及水文地质不良地段；
- (3) 场地具有良好的排水条件；
- (4) 有足够的有效用地面积和远期发展余地。

4.5.2 车辆段周边景观的影响

曹仲车辆段位于九号线曹仲站~沈苏西站南侧的曹仲屯西南角，白塔河以西，浑河以南，绕城高速北侧，场址地块呈“梯形”，经过现场调查，目前场地内多为农舍和工业厂房，没有居民用房，地势平坦，利于建设。

曹仲车辆段虽然是交通工业建筑，但是厂区的绿化也是非常重要的组成部分，既可以美化环境，使厂区与大自然和谐统一，还能改善局部小气候，把基地建成符合环保要求的生态园区。花园式厂区的主入口道路两侧布置了错落有致的绿地和乔木，形成一种有生命的韵律，人进入厂区就会被这优美自然的景色所感染，有一种耳目一新的感觉，似漫步在一座优雅的花园中。场地内的绿化布置遵循点、线、面相结合的原则：在厂前区，房前屋后都布置了绿地、水系、小品、和休息广场，在办公楼前的广场上布置了集中绿化，点缀了绿化小品，供职工娱乐休闲。基地中建筑的西向考虑用攀缘植物进行绿化，即美化环境，又解决了建筑物的西照问题。沿厂区内的主要道路两侧遍植行道树，形成绿化带。在生产区的空地上，遍植草皮及低矮灌木，使场地内绿地率达到30%以上，起到净化空气，隔离噪声的作用。

4.6 调整工程建设对社会经济的影响

曹仲车辆段目前场内多为蔬菜大棚和工业厂房，地势起伏不大，场地内现状见图4.6-1。



图 4.6-1 曹仲车辆段新址现状情况

曹仲车辆段拆迁工程量对比情况见表 4.6-1。

表 4.6-1 曹仲车辆段选址调整前后拆迁工程量情况表

| 名称 | 拆迁区域 | 拆迁情况 | 拆迁类型 |
|-------|------|--------------------------------------|-------|
| 原停车场 | 前鲜村 | 60 户，厂房 8~10 家，共 45000m ² | 居民、厂房 |
| 原车辆段 | 石庙子 | —— | —— |
| 曹仲车辆段 | 曹仲村 | 农舍、工业厂房，共 17000m ² | 农舍、厂房 |

从对车辆段内拆迁情况的调查可知，段内主要是农舍和工业厂房拆迁，不涉及居民拆迁，且拆迁面积较原址减少了 28000m²，达到少扰民、降低工程造价的目的。

对于调整工程内拆迁和安置农舍、厂房，应严格按照《沈阳市城市房屋拆迁管理办法》（沈阳市人民政府令第 31 号）及其他相关文件的相应要求执行。

4.7 小结

(1) 本项目评价范围内生态系统具有相对的稳定性及功能完整性，由于人工的有效管理及能量补给，系统可以得到较稳定的维持和发展，具有一定的抗干扰能力。

(2) 本项目工程占地多为农舍，工程不可避免地减少沿线生态系统内绿地面积，使植被覆盖率下降，对生态系统的调节作用有一定削弱。本调整项目不占用基本农田。

(3) 本项目对于该区域周围城市绿地的影响相对较小，采取有效的恢复措施可增加城市公共绿地的数量，提高城市绿化覆盖率。

(4) 本项目不涉及沈阳市自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地、生物多样性保护地等生态敏感区，不涉及沈阳市第一批、第二批重要生态保护地，不会对生

态敏感区和生态保护地造成影响。

(5) 本项目沿线无国家级、辽宁省级及其他各级别文物保护单位分布。

5 环境振动影响评价

5.1 概述

5.1.1 评价范围

本工程环境振动评价范围为距地下线路外轨中心线两侧 60m 区域；室内二次结构噪声评价范围为隧道垂直上方至外轨中心线两侧 10m。

5.1.2 保护目标

本工程评价范围内有 2 处振动敏感点和 1 处二次结构噪声敏感点。保护目标情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 环境振动保护目标

| 编号 | 敏感点名称 | 所处段落 | 敏感点规模 | 线路形式 | 建筑类型 | 里程 | 与线路外轨最近水平距离 | 线路埋深 |
|----|-------------------|------|------------|------|------|--------------------|-------------|------|
| 1 | 沈阳远见学科外语培训学校（无住宿） | 出入线 | 1 栋 4 层教学楼 | 地下 | II | CRK1+700 ~1+800 | 0m | 17m |
| 2 | 沈阳市和平区浑河基督教会 | 出入线 | 1 栋 1 层建筑 | 地下 | II | CRK0+800 ~0+900 | 23m | 15m |

5.1.3 评价内容

参考原环评中列车运行速度等参数的选取，结合敏感点与线路的平、纵断面位置关系，对敏感点地面 Z 振级以及二次结构噪声加以预测；提出环境振动防护建议。

5.1.4 预测评价量

环境振动预测量：轨道交通列车通过时段的振动级 VL_{z10} 值，采用 VL_{z10} 值作为评价量；室内结构噪声预测量为等效连续 A 声级，评价量同预测量。

5.2 环境振动预测评价

5.2.1 预测方法

5.2.1.1 预测模式

本工程环境振动预测在掌握拟建工程现状环境振动的基础上,结合本工程特点及振源特性,通过收集资料并进行必要的现场实测,使用经过校核的模式进行计算,作出预测和影响评价。通过选择其他地铁作为类比对象进行类比监测,尽可能降低地质差异带来的影响,以保证预测结果的正确。

振动在大地介质中传播,由于大地介质的均一性较差且不同地区地质差异明显,振动波在传播过程中受其影响。在列车振动预测中一般采用以下半经验半理论模式进行预测,并结合实际情况进行相应修正:

$$VLz = VL_{z0} + C_V + C_W + C_L + C_R + C_H + C_D + C_B \dots\dots\dots [5-1]$$

式中:

- VL_{z0}——列车振动源强;
- C_V——列车运行速度修正,单位 dB;
- C_W——轴重修正,单位 dB;
- C_L——轨道结构修正,单位 dB;
- C_R——轮轨条件修正,单位 dB;
- C_H——隧道结构修正,单位 dB;
- C_D——距离修正,单位 dB;
- C_B——建筑物类型修正,单位 dB。

5.2.1.2 预测参数确定

本次调整项目,对于车辆条件、线路轨道技术条件均没有发生调整,因此对预测参数的确定参考原环评报告参数设定。

(1) 车辆条件

本线设计采用 B 型车,初期、近期、远期均为 6 辆编组,编组为 4 动 2 拖。车辆轴重≤14t。列车最高运行速度 80km/h,出入线段运行速度 40km/h。

(2) 线路及轨道技术条件

轨道设计采用 60kg/m 钢轨,铺设无缝线路,无碴整体道床。

(3) 列车牵引计算

根据设计中列车选型确定的列车性能参数,列车初始起点加速度≥1.0m/s²,平均加速度为≥0.6m/s²,常用减速度为≥1.0m/s²。站台有效长度 118m,据此给出全线各区间的运行时间。

(4) 列车振动源强 V_{Lz10}

沈阳地铁 9 号线评价采用的地下线路列车振动源强为：列车速度 60km/h，轨道为 60kg/m 钢轨，无缝线路，车轮圆整、钢轨顶面较平顺，普通整体道床条件下地铁单圆隧道轨旁 0.5m 处隧道内振动值 V_{Lz10} 为 84.2dB。

(5) 速度修正 C_V

速度对轨道振动的影响可近似表示为：

$$C_V=20\lg(V/V_0)\dots\dots\dots[5-2]$$

式中： ΔL_V ——速度相关振动源强的变化量，dB；

V ——运行速度，km/h；

V_0 ——参考运行速度，km/h。

(6) 轴重修正 C_W

列车轴重对轨道振动的影响为：

$$C_W=20\lg(W/W_0)\dots\dots\dots[5-3]$$

式中： ΔL_W ——列车轴重引起振动的变化量，dB；

W ——列车实际轴重，t；

W_0 ——参考列车轴重，为 14t。

设计文件中列车为 B 型车，轴重 14t，本次评价不进行轴重修正。

(7) 轨道结构修正 C_L

轨道结构对振动影响的修正量见表 5.2-1。

表 5.2-1 不同轨道结构的减振量 单位 (dB)

| 轨道结构 | 减振量 (振动加速度级) |
|-------------------|---------------|
| 普通钢筋混凝土整体道床 | 0 |
| 轨道减震器式整体道床 | -3~-5 |
| 弹性短轨枕式整体道床 | -8~-12 |
| 橡胶浮置板式整体道床 | -15~-25 |
| 钢弹簧浮置板式整体道床 | -20~-30 |

(8) 轮轨条件修正 C_R

表 5.2-2 不同轮轨条件的修正量 单位 (dB)

| 轮轨条件 | 修正量 (振动加速度级) |
|--------------------|--------------|
| 无缝线路、车轮圆整、钢轨表面平顺 | 0 |
| 短轨线路、车轮不圆整、钢轨表面不平顺 | 5~10 |

(9) 隧道结构修正 C_H

工程沿线多为单圆隧道形式， $C_H=0$ ；另马蹄形隧道、矩形隧道， $C_H=1$ 。

(10) 距离衰减 C_D

振动距离衰减规律参考原环评中确定的振动衰减规律，隧道两侧地面扩散衰减修正量见式 5-4，隧道正上方地面扩散衰减修正量见式 5-5：

$$C_d = -27.5 l g(\sqrt{H^2 + L^2}) + 24 \quad [5-4]$$

$$C_d = -20 l g(H/H_0) \quad [5-5]$$

式中：

H——轨面至地面距离，m；

L——预测点至轨道中心线水平距离，m；

H_0 ——隧道顶至钢轨顶面的距离，单线隧道取 5m，双线隧道取 6m。

(11) 建筑物类型的影响 C_B

本次调整项目评价范围内敏感点：沈阳远见学科外语培训学校为 1 栋 4 层砖混结构建筑，浑河基督教会为 1 栋 1 层砖混结构建筑。

在国内地铁项目的监测表明高层建筑能够减振 6~8dB 以上，多层建筑减振 3~5dB 以上，具有简易基础的平房减振 0~3dB。预测点位于室内时评价按其下限选取进行修正。

振动修正项 C 修正结果见表 5.2-3。

表 5.2-3 振动修正项修正结果 单位：dB

| | | | | |
|-----|-------|-------------------------------------|-------|--|
| 修正项 | C_v | C_w | C_L | C_R |
| 数值 | -3.5 | 0 | -10 | 0 |
| 修正项 | C_H | C_D | C_B | C |
| 数值 | 0 | -15.6 ^① /-9 ^② | 3 | -26.1 ^① /-19.5 ^② |

注：①为浑河基督教会②为国际学校

5.2.2 振动预测评价

预测结果见表 5.2-4。

表 5.2-4 运营期振动影响预测表 单位：dB

| 敏感点名称 | 线路形式 | 起始里程 | 终止里程 | 方位 | 轨面与地面高差(m) | 线路间距(m) | 车速(km/h) | 预测值 VL _{Z10} | 标准值 | | 超标值 | |
|--------------|------|----------|----------|-------|------------|---------|----------|--------------------------|-----|----|-----|---|
| | | | | | | | | | 昼 | 夜 | 昼 | 夜 |
| 沈阳远见学科外语培训学校 | 地下 | CRK1+700 | CRK1+800 | 穿越 | 17 | 12 | 40 | 64.7 | 75 | 72 | - | - |
| 沈阳市和平区浑河基督教会 | 地下 | CRK0+800 | CRK0+900 | 左 23m | 15 | 10 | 40 | 58.1 | 75 | 72 | - | - |

工程建成后，列车振动在沈阳远见学科外语培训学校建筑室外 0.5m 处过车期间

振级 VL_{Z10} 为 64.7dB；在沈阳市和平区浑河基督教会建筑室外 0.5m 处过车期间振级 VL_{Z10} 为 58.1dB，从预测结果可知，沈阳市和平区浑河基督教会处振级满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）混合区昼间 75dB、夜间 72dB 标准要求，沈阳远见学科外语培训学校处振级满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）交通干线道路两侧昼间 75dB、夜间 72dB 标准要求。

5.2.3 轨道交通振动影响范围

为便于指导设计及环保、规划部门管理，在此给出出入线段地铁运行环境振动在距离其不同距离处的振动值，并给出不同类型线路满足相应功能区标准的距离以供参考。出入段线运行环境振动在距离线路不同距离处的振动值及满足相应功能区标准的距离见表 5.2-5。

表 5.2-5 出入段线振动传播衰减及达标距离预测

| 线路特征 | 最近距离 (m) | 轨面与地面高差 (m) | 车速 (km/h) | 预测值 (dB) (CB=0) | 达标距离 (m) |
|--------------------------------|----------|-------------|-----------|--------------------|-------------|
| | | | | | 混合区 (75/72) |
| 出入段线 (车速 40km/h, 埋深 10m) | 0 | 10 | 40 | 76.2 | 12 |
| | 10 | 10 | 40 | 73.0 | |
| | 15 | 10 | 40 | 70.1 | |
| | 20 | 10 | 40 | 67.6 | |
| | 30 | 10 | 40 | 63.4 | |
| | 40 | 10 | 40 | 60.3 | |
| | 50 | 10 | 40 | 57.7 | |
| | 60 | 10 | 40 | 55.6 | |

5.3 二次结构噪声预测

(1) 类比监测

为给本项目二次结构噪声预测提供依据，本环评在沈阳市地铁一号线沿线选取与本项目相近似的敏感点进行二次结构噪声监测，并收集一号线工程竣工环境保护验收调查报告中监测数据（二次结构噪声监测时间 2011 年 6 月）进行对比参考。一号线敏感点情况见表 5.3-1(数据来自一号线工程环评报告)，竣工验收监测结果见表 5.3-2，本环评委托监测结果见表 5.3-3。

表 5.3-1 一号线类比敏感点概况

| 编号 | 敏感点名称 | 所处区间 | 敏感点规模 | 建筑类型 | 线路形式 | 方位 | 线路埋深 (m) |
|----|---------------|--------|----------------|------|------|----|----------|
| 1 | 西顺城内街 81 号 | 怀远门~中街 | 7 层居民楼、约 147 户 | II | 地下 | 穿越 | 17.5 |
| 2 | 沈阳路 40 巷 26 号 | 怀远门~中街 | 7 层居民楼 | II | | | 18.8 |

表 5.3-2 竣工验收监测结果 单位：dB (A)

| 序号 | 监测点名称 | 监测位置 | 监测时段 | 二次结构噪声 | 校核标准 | 达标与否 |
|----|---------------|----------|----------------|--------|------|------|
| 1 | 沈阳路 40 巷 26 号 | 1 层建筑物室内 | 2011.06.21 第一次 | 35.7 | 38 | 达标 |
| | | | 2011.06.21 第二次 | 35.0 | 38 | 达标 |

表 5.3-3 二次结构噪声监测结果 单位：dB (A)

| 序号 | 监测点名称 | 监测位置 | 监测时段 | 二次结构噪声 | 达标与否 |
|----|---------------|---------------|-------------|--------|------|
| 1 | 西顺城内街 81 号 | 1 层建筑物室内 1.5m | 2015.2.3 昼间 | 37.3 | 达标 |
| 2 | 沈阳路 40 巷 26 号 | 1 层建筑物室内 1.5m | 2015.2.3 昼间 | 35.5 | 达标 |

注：监测单位：辽宁康宁环境监测评价有限公司。

表 5.3-4 一号线列车运行数据

| 名称 | 车型 | 轨道 | 运行速度 |
|---------|------|----------------|--------|
| 一号线 | B 型车 | 60kg/m 钢轨、无缝线路 | 60km/h |
| 调整项目出入线 | B 型车 | 60kg/m 钢轨、无缝线路 | 40km/h |

通过上述分析可知，沈阳市地铁一号线工程列车类型、轨道类型与本工程一致，在怀远门~中街区间下穿西顺城内街 81 号、沈阳路 40 巷 26 号两处敏感点时，两处敏感点所处位置与本工程敏感点位置相似，虽然一号线列车运行速度大于本工程出入段线列车运行速度，但两处敏感点的二次结构噪声监测结果均可满足 JGJ/T170-2009 中 1 类昼间标准要求，因此一号线工程二次结构噪声类比监测可以作为本评价的类比依据。

(2) 预测结果

本工程二次结构噪声评价范围内仅涉及 1 处敏感点，本评价选取沈阳市地铁一号线工程中与本工程相似敏感点进行类比监测，得出类比结果。出入线运行后，敏感目标二次结构噪声预测见表 5.2-6。

表 5.2-6 二次结构噪声预测结果表

| 敏感点名称 | 线路形式 | 起始里程 | 终止里程 | 方位 | 轨顶与地面高差(m) | 建筑类型 | 二次结构噪声 | 标准值(dB) | | 结构噪声超标量(dB) | |
|--------------|------|----------|----------|----|------------|------|--------|---------|----|-------------|-----|
| | | | | | | | | 昼 | 夜 | 昼 | 夜 |
| 沈阳远见学科外语培训学校 | 地下 | CRK1+700 | CRK1+800 | 穿越 | 17 | II | 37.5 | 38 | 35 | - | 2.5 |

预测得出敏感点的二次结构噪声预测值为 37.5dB(A)，昼间达标，夜间超标 2.5dB (A)。

5.4 环境振动控制对策

5.4.1 振动防护措施原则

- (1) 原则上采取原环评及批复中规定的减振措施设置。
- (2) 减振措施类型在选择上遵循技术可行、经济合理的原则，尽量选取最少种类的减振措施。
- (3) 采取减振措施的路段总长度，应大于环境保护目标的长度，且不应小于最大列车编组长度。
- (4) 加强运营期的管理和监测。在运营期要加强轮轨的维护、保养，定期旋轮和打磨钢轨，对小半径曲度段涂油防护，以保证其良好的运行状态，减少附加振动；对于隧道顶部至轨道中心线两侧 10m 以内地段的敏感建筑，应加强运营期的跟踪监测，一旦发现本线路运营导致敏感建筑物振动超标，应立即采取措施，如降低车辆运行速度等措施。

5.4.2 振动防护措施

根据轨道交通振动产生机理，在车辆类型、轨道结构等方面进行减振设计，将降低轮轨撞击产生的振动源强值，从根本上减轻轨道交通振动对周围环境的影响，提出以下振动防治措施。

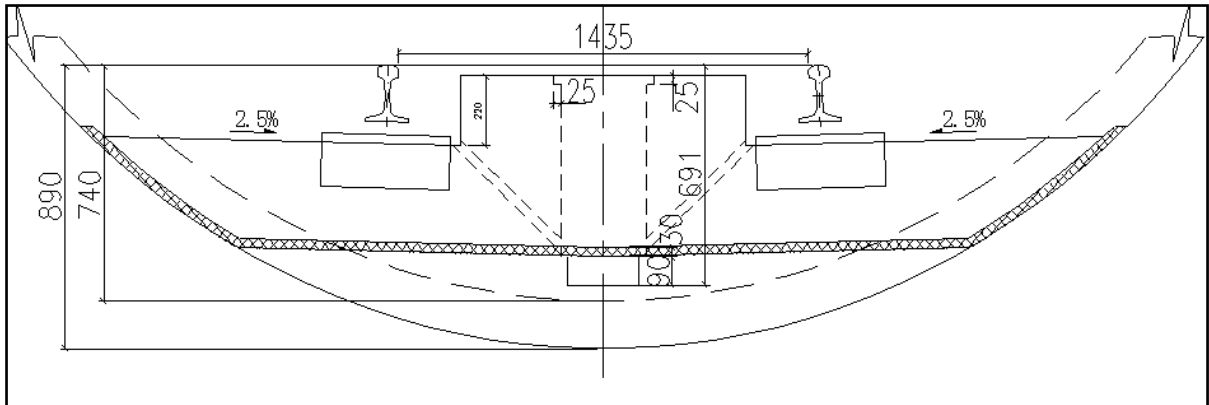
(1) 钢轨及线路形式

本工程线路采用 60kg/m 钢轨无缝线路，在车轮圆整的情况下其振动较短轨线路能降低 5~10dB。

(2) 隔离式减振垫

隔离式减振垫是一种新型的轨道减振产品，道床板下采用橡胶减振垫整体面支承，

其实质为橡胶浮置板轨道结构的一种特殊形式。橡胶采用圆锥截顶结构，是点和面的组合，是约束阻尼和橡胶弹簧的组合，从而保证在各个方向的减振效果。目前已应用于北京地铁 6、8、9 号线、深圳地铁 2 号线、杭州地铁 1 号线等工程项目，用于轨道交通较高减振区段。



根据隔离式减振垫安装断面图可知，其与钢弹簧浮置板道床安装条件类似，采用满铺的形式，安装方便，可随规格定制，没有特别要求，原理上适用于各种钢轨和扣件，能通风，可自排水，无凝结物，免维护，浮置板结构对轨道的安全性、可靠性的负面影响较小。

根据北京铁科工程检测中心《深圳地铁 2 号线东延线工程减振轨道测试报告》（2011 年 8 月）相关监测数据显示，隔离式减振垫实测结果降低振动级可达 10dB。

（3）道床结构

钢弹簧浮置板道床是将具有一定质量和刚度的混凝土道床板浮置于钢弹簧隔振器上，隔振器内放有螺旋钢弹簧和粘滞阻尼，使钢弹簧具有三维弹性，增加了系统的各向稳定性和安全性，且能抑制和吸收固体声。目前国内各城市轨道交通项目均广泛使用该工艺，主要应用于轨道交通下穿或临近建筑物区段的特殊减振，可减振 8dB 以上。

结合不同措施减振效果的差异及减振材料疲劳、老化等因素，在留有减振富余量的前提下，本次调整工程对于减振要求 8dB 以上地段采取钢弹簧浮置板道床减振或同等减振效果措施，减振要求介于 3~8dB 地段采取隔离式减振垫或同等减振效果措施。二次结构噪声超标及振动敏感建筑距离较近段落采用钢弹簧浮置板道床。

本工程拟选取的环境振动控制措施见表 5.4-1，其中 C_L 为减振措施测试效果，减振要求为工程中考虑减振措施疲劳、老化等因素后的有效值。随着减振技术、材料的

发展，设计可以采取其他具有同等减振效果或更优的减振措施。

表 5.4-1 工程选取环境振动控制措施

| 序号 | 减振措施 | C_L (dB) | 减振要求 |
|----|-------------------|------------|---------------------------|
| 1 | 隔离式减振垫或同等减振效果措施 | -15~-18dB | 3~8dB |
| 2 | 钢弹簧浮置板道床或同等减振效果措施 | -20~-30dB | >8dB 或结构噪声超标或最近水平距离小于 10m |

综合考虑各种影响因素后建议采取措施及其设置里程见表 5.4-2、5.4-3。

表 5.4-2 沈阳地铁 9 号线工程减振措施汇总表

| 序号 | 减振措施类型 | 减振长度 (m) | 投资估算 (万元) |
|-----|-------------------|----------|-----------|
| 1 | 隔离式减振垫或同等减振效果措施 | 300 | 360 |
| 2 | 钢弹簧浮置板道床或同等减振效果措施 | 300 | 540 |
| 合 计 | | 600 | 900 |

表 5.4-3 调整项目列车振动治理措施及投资表

| 序号 | 敏感点名称 | 线路形式 | 建筑类型 | 起始里程 | 终止里程 | 方位 | 距近轨水平距离(m) | 距远轨水平距离(m) | VLz10 超标值 | | | | 减振措施及设置里程 | | | | | | | | 投资估算(万元) | | |
|----|--------------|------|------|----------|----------|----|------------|------------|-----------|---|--------|-----|-----------|----------|-----------|-------|----------|----------|-----------|-------|----------|--|--|
| | | | | | | | | | 超标量 (dB) | | 二次结构噪声 | | | | 左线 | | | | 右线 | | | | |
| | | | | | | | | | 昼 | 夜 | 昼 | 夜 | 减振措施 | 起点里程 | 终点里程 | 长度(m) | 减振措施 | 起点里程 | 终点里程 | 长度(m) | | | |
| 1 | 沈阳远见学科外语培训学校 | 地下 | II | CRK1+700 | CRK1+800 | 穿越 | 0 | 0 | - | - | - | 2.5 | 钢弹簧浮置板道床 | CRK1+600 | CRK1+900 | 300 | 钢弹簧浮置板道床 | CRK1+600 | CRK1+900 | 300 | 540 | | |
| 2 | 沈阳市和平区浑河基督教会 | 地下 | II | CRK0+800 | CRK0+900 | 左 | 23 | 33 | - | - | - | - | 隔离式减振垫 | CRK0+700 | CRK0+1000 | 300 | 隔离式减振垫 | CRK0+700 | CRK0+1000 | 300 | 360 | | |

注：（1）在设计中应结合实际工程情况及规划、拆迁实施情况、减振技术进步和新产品开发选具体减振措施，但应保证其减振效果满足标准限值；如线路有调整远离敏感目标的可能，可依据调整后线位重新预测确定减振措施。

（2）对于由于技术条件限制，减振地段长度不足最短设置长度时就高级减振措施予以延长以满足技术条件要求。

（3）对于施工阶段由于拆迁等原因灭失的敏感目标处所采取的措施，应根据临近用地的规划、要求等对减振措施调整或核减；由于规划调整等新增振动敏感目标，相应调增减振措施。

(2) 科学管理

轨道线路和车辆的光滑、圆整度直接影响轨下振级的大小，良好的轮轨条件可降低振动 5~10dB。因此运营期要加强轮轨的维护保养，定期镟轮和打磨钢轨、侧面涂油，设计考虑对有地面敏感点的小曲线半径地段及车辆段咽喉区设置钢轨涂油设施，以减轻轮轨侧磨而产生的尖叫声和冲击振动的影响。

(3) 合理规划布局

建议城市规划部门严格控制线路两侧用地，在地铁两侧真空带包距离内，不宜新建居民住宅、学校、医院等振动敏感点。为便于指导设计及环保、规划部门管理，预测出入段线在埋深 10m 以速度 40km/h 运行路段两侧地面，12m 外可满足混合区标准要求。

5.5 振动措施调整情况

与原环评振动措施对比采取的防护措施情况见表 5.5-1。

表 5.5-1 振动措施对比分析

| 类别 | 原环评振动措施 | 调整项目振动措施 |
|-------|---|---|
| 钢轨 | 60kg/m 钢轨无缝线路 | 60kg/m 钢轨无缝线路 |
| 管理 | 轮轨的维护保养，定期镟轮和打磨钢轨、侧面涂油，设计考虑对有地面敏感点的小曲线半径地段及车辆段咽喉区设置钢轨涂油设施，以减轻轮轨侧磨而产生的尖叫声和冲击振动的影响。 | 轮轨的维护保养，定期镟轮和打磨钢轨、侧面涂油，设计考虑对有地面敏感点的小曲线半径地段及车辆段咽喉区设置钢轨涂油设施，以减轻轮轨侧磨而产生的尖叫声和冲击振动的影响。 |
| 规划布局 | 出入段线在埋深 10m 以速度 40km/h 运行路段两侧地面，12m 外可满足混合区标准要求 | 出入段线在埋深 10m 以速度 40km/h 运行路段两侧地面，12m 外可满足混合区标准要求 |
| 敏感点措施 | 张官屯站~石庙子站正线 | 取消张官屯站~石庙子站正线 |
| | 新出入线 | 300m 钢弹簧浮置板道床; 300m 隔离式减振垫 |
| 环保投资 | 327.8 万元 | 900 万元 |

由表 5.5-1 可知，调整工程所采取的振动措施原则上与原环评振动措施一致，对规划布局均是出入段线在埋深 10m 以速度 40km/h 运行路段两侧地面，12m 外可满足混合区标准要求。本次调整工程出入线在 CRK1+700~1+800 处下穿沈阳远见学科外语培训学校，采取设置 300m 钢弹簧浮置板道床，采取振动措施后昼夜间振动、二次

结构噪声均满足相应标准要求，且该学校没有教师学生住宿，可降低振动影响；在 CRK0+800~CRK0+900 有一处浑南基督教会，距离外轨轨道距离约 23m，在此处设置 300m 的隔离式减振垫。

由于取消张官屯站~石庙子站正线区间，相应取消敏感点振动措施(327.8 万元)，与原环评对比，增加环保投资 572.2 万元。

5.6 小结

(1) 与原出入线方案对比，本出入线段增加 2 处振动敏感点，由预测可知，列车振动在沈阳远见学科外语培训学校建筑室外 0.5m 处过车期间振级 V_{Lz10} 为 64.7dB；在沈阳市和平区浑河基督教会建筑室外 0.5m 处过车期间振级 V_{Lz10} 为 58.1dB，从预测结果可知，沈阳市和平区浑河基督教会处振级满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 混合区昼间 75dB、夜间 72dB 标准要求，沈阳远见学科外语培训学校处振级满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 交通干线道路两侧昼间 75dB、夜间 72dB 标准要求。

(2) 为便于指导设计及环保、规划部门管理，预测出入段线在埋深 10m 以速度 40km/h 运行路段两侧地面，12m 外可满足混合区标准要求。

(3) 沈阳远见学科外语培训学校处二次结构噪声预测值为 37.5dB (A)，预测结果昼间达标，夜间超标 2.5 dB (A)。在该线段采取设置钢弹簧浮置板道床减振措施后，昼夜间二次结构噪声可达标。

(4) 综合考虑环境振动影响、二次结构噪声影响等，全线依据不同减振要求采取钢弹簧浮置板道床或同等减振效果措施等措施减振、设置隔离式减振垫或同等减振效果措施共计 600m，投资约 900 万元。

由于取消张官屯站~石庙子站正线区间，相应取消敏感点振动措施(327.8 万元)，与原环评对比，增加环保投资 572.2 万元。

经现场调查了解，沈阳远见学科外语培训学校租用现有办公楼改建为语言培训学校，学校内无住宿，根据《沈阳市核心区控制性详细规划—曹仲地区》土地利用规划，该校址占用规划市政道路，属规划内拆迁范围，若本工程运行后，该校址未拆迁，建议对沈阳远见学科外语培训学校进行跟踪监测，若发现存在振动超标情况，应及时采取补救措施进行防护。

运营期要加强轮轨的维护保养，定期镟轮和打磨钢轨、侧面涂油，设计考虑对地面敏感点的小曲线半径地段及车辆段咽喉区设置钢轨涂油设施，以减轻轮轨侧磨而产生的尖叫声和冲击振动的影响。

6 声环境影响评价

6.1 概况

6.1.1 敏感点概况

评价主要针对工程车辆段、出入段（场）线、变电站产生的噪声影响。车辆段及出入段、变电站噪声敏感点概况见表 6.1-1。

表 6.1-1 曹仲车辆段环境噪声敏感点概况表

| 位置 | 敏感点名称 | 位置及距离 | 敏感目标规模 |
|---------|-------|----------------------|------------------|
| 车辆段及出入线 | 曹仲屯居民 | 出入线外轨中心线 100m、厂界 60m | 28 栋平房 28 户 |
| 淮河街变电所 | 沈州医院 | 南侧/64m | —— |
| | 百鸟西苑 | 东侧/50m | 3 栋 6 层楼房 108 户 |
| | 太平庄小区 | 北侧/60m | 3 栋 6 层楼房 60 户 |
| | 风华时代 | 北侧/60m | 2 栋 20 层楼房 240 户 |

6.1.2 评价范围

声环境评价范围：距地上线路外轨中心线两侧 150m，车辆段厂界外 1m 以及场界外 200m 以内的敏感点，变电站站界 1m 及站界外 200m 以内的敏感点。

6.2 声环境预测评价

6.2.1 噪声源分析

(1) 车辆段及出入段

曹仲车辆段北侧最近 60m 处为曹仲屯，该处敏感点距离出入线（地上）外轨中心线 100m，约有 28 栋平房 28 户居民。

车辆段噪声除出入场列车运行噪声外，还有列车和调机鸣笛噪声、空压机、风机等强噪声设备噪声、变电所噪声，其中对周围环境影响较大的为咽喉地带的动车鸣笛噪声和运行噪声。因行车速度慢，场界范围大，同时场界内周围有围墙，轮轨噪声辐射受到阻碍而衰减，对周围环境影响很小；场内的高噪声设备（如空压机、风机等）均有必要的降噪措施，故设备噪声对周围环境基本无影响。

(2) 主变电站

本工程 2 座主变电站分别位于沙岗子和淮河街，均为地下式，占地 0.3 公顷。淮河街主变电站占用城市绿地，距离最近敏感点风华时代居民楼 50m。沙岗子主变电站占用绿化带，厂界外 200m 范围内无噪声敏感点。

变电站噪声主要是由交替变化的电磁场激发金属零部件和空气间隙周期性振动而引发的电磁噪声，其主要分布在 1000Hz 以上的高频区域。

6.2.1 预测方法

6.2.1.1 预测模式

(1) 列车运行噪声等效声级基本预测模式：

$$L_{Aeq,p} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum n t_{eq} 10^{0.1 L_{p,A}} \right) \right] \quad [6-1]$$

式中： $L_{Aeq,p}$ —T 时段内的等效连续 A 声级，dB(A)；

T—规定的评价时间，s；

n—T 时间内列车通过列数；

t_{eq} —列车通过时段的等效时间，s；

$$t_{eq} = \frac{l}{v} \left(1 + 0.8 \frac{d}{l} \right) \quad [6-2]$$

式中：l—列车长度，m

v—列车运行速度，m/s

d—预测点到外轨中心线的水平距离，m。

$L_{p,A}$ —单一列车通过预测点的等效声级，dB(A)。

$$L_{p,A} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^n L_{p0,i} \pm C \quad [6-3]$$

式中： $L_{p0,i}$ —列车最大垂向指向性方向辐射的噪声源强，列车通过时段的参考点等效声级，dB(A)；

m—列车通过列数， $m \geq 5$ ；

C—噪声修正项。

$$C = C_v + C_t + C_d + C_a + C_g + C_b + C_\theta + C_{f,i} \quad [6-4]$$

式中： C_v —速度修正；

C_t —线路和轨道结构修正；

Cd—几何发散衰减;

Ca—空气吸收衰减;

Cg—地面效应引起的衰减;

Cb—屏障插入损失;

C_θ—垂向指向性修正;

C_{f,i}—频率计权修正。

①速度修正, C_v

$$C_v = 30 \lg \frac{v}{v_0} \quad [6-5]$$

式中: v₀—源强的参考速度, km/h

v—列车通过预测点的运行速度, km/h。

②线路和轨道架构修正, C_t

本次评价取 C_t=0dB。

③几何发散衰减, C_d

$$C_d = -10 \lg \left(\frac{d \arctan \frac{l}{2d_0} + \frac{2l^2}{4d_0^2 + l^2}}{d_0 \arctan \frac{l}{2d} + \frac{2l^2}{4d^2 + l^2}} \right) \quad [6-6]$$

式中: d₀—源强的参考距离, m;

d—预测点距外轨中心线的水平距离, m。

l—列车长度, m。

④垂向指向性修正, C_θ

$$\text{当 } -10^\circ \leq \theta < 24^\circ \text{ 时, } C_{\theta,i} = -0.012(24 - \theta)^{1.5} \quad [6-7]$$

$$\text{当 } 24^\circ \leq \theta < 50^\circ \text{ 时, } C_{\theta,i} = -0.075(\theta - 24)^{1.5} \quad [6-8]$$

式中: θ—声源到预测点方向与水平面的夹角, (°)。

⑤空气吸收衰减, C_a

$$C_a = \alpha d \quad [6-9]$$

式中: α—大气吸收引起的纯音声衰减系数, dB/m;

d—预测点至外轨中心线的水平距离, m。

⑥地面吸收衰减, C_g

$$C_g = 4.8 - \frac{2h_m}{d} \left(17 + \frac{300}{d} \right) \geq 0 \quad [6-10]$$

式中: d —预测点至外轨中心线的水平距离, m ;

h_m —传播路程的平均离地高度, m 。

⑦声屏障插入损失, C_b

$$C_b = \begin{cases} 10 \lg \frac{3\pi \sqrt{(1-t^2)}}{4 \arctan \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}}, t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \\ 10 \lg \frac{3\pi \sqrt{(t^2-1)}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})}, t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \end{cases} \quad [6-11]$$

式中: f —声波频率, Hz ;

δ —声程差, m 。

c —声速, m/s 。

⑧频率计权修正, $C_{f,i}$

$C_{f,i}=0dB$ 。

6.2.1.2 预测源强

本次调整项目列车运行条件等未发生调整,参考原环评报告中选用的类比噪声源强。

(1) 车辆段设备

本次调整项目车辆段占地面积较原环评占地面积增加 $3hm^2$, 车辆段内设施内容未调整, 仅运用库、联合检修库建筑面积增加共计 $8693.6m^2$, 车辆段内检修等设备规模未调整, 参考原环评中噪声源强类比调查、监测结果, 本次评价车辆段设备噪声源强、出入库线列车运行噪声源强见表 6.2-1、表 6.2-2。

表 6.2-1 车辆段内主要固定噪声源强表

| 声源名称 | 洗车库 | 污水处理站 | 维修中心 | 联合检修库 | 空压机 | 变电站 |
|------------|------------|------------|------------|-------|-----|-----|
| 距声源距离 (m) | 5 | 5 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| 声源源强 (dBA) | 72 | 72 | 75 | 73 | 88 | 71 |
| 运转情况 | 昼间, 按 4h 计 | 昼间, 按 4h 计 | 昼间, 按 4h 计 | 昼夜 | 不定时 | 昼夜 |

表 6.2-2 车辆段出入库列车运行噪声源强表

| 噪声类别 | 测点位置 | 源强 (dBA) | 条件 | 类比工程 |
|------------|-------------|----------|----------------------|----------------|
| 出入库线列车运行噪声 | 距轨道中心线7.5m处 | 75.0 | 运行速度 20~30km/h, 碎石道床 | 北京古城车辆段、太平湖车辆段 |

(2) 地下主变电站

地下主变电站主要噪声来自于配套设置的排风亭，采用源强见表 6.2-3。

表 6.2-3 地下主变电站噪声源强表

| 噪声类别 | 测点位置 | 源强 (dBA) | 条件 | 类比工程 |
|--------|-----------|----------|-----------|----------------|
| 地下主变电站 | 排风亭外 1m 处 | 71.0 | 8 台风机同时工作 | 上海地铁二号线静安寺主变电站 |

6.2.2.3 预测技术条件

(1) 预测年度

预测年度与原环评一致，即：初期 2020 年，近期 2027 年，远期 2042 年。

(2) 昼夜时间

与原环评一致，即：昼间 6：00~22：00，夜间 22：00~6：00。

6.2.2 预测结果与评价

6.2.2.1 预测结果

车辆段内出入线段（地上线）内虽无敏感点，但本环评考虑远期规划，给出出入线段（地上线）不同距离的噪声预测结果，见表 6.2-4。

车辆段、主变电站厂界噪声预测结果见表 6.2-5。

表 6.2-4 车辆段出入线（地上线路）不同距离噪声预测结果表 单位：dB（A）

| 项目 | 预测点距外轨中心线距离（m） | 标准值 | | 预测值 | | 超标值 | |
|---------------|----------------|-----|----|------|------|-----|-----|
| | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 车辆段内出入线（地上线路） | 60 | 55 | 45 | 59.0 | 45.6 | 4.0 | 0.6 |
| | 100 | | | 58.6 | 45.2 | 3.6 | 0.2 |
| | 150 | | | 57.2 | 44.5 | 2.2 | — |

表 6.2-5 车辆段、主变电站厂界噪声预测结果表 单位：dB（A）

| 项目 | 预测位置 | 预测值 | | 标准值 | | 超标量 | |
|---------|---------|------|------|-----|----|-----|----|
| | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 车辆段厂界 | 东厂界外 1m | 54.9 | 44.2 | 55 | 45 | — | — |
| | 南厂界外 1m | 54.9 | 43.9 | | | — | — |
| | 西厂界外 1m | 54.6 | 43.8 | | | — | — |
| | 北厂界外 1m | 54.6 | 43.5 | | | — | — |
| 淮河街主变电站 | 东厂界外 1m | 53.8 | 44.8 | 55 | 45 | — | — |
| | 南厂界外 1m | 54.2 | 44.9 | | | — | — |
| | 西厂界外 1m | 53.8 | 44.8 | | | — | — |
| | 北厂界外 1m | 51.3 | 44.8 | | | — | — |
| 沙岗子主变电站 | 东厂界外 1m | 53.8 | 44.8 | 55 | 45 | — | — |
| | 南厂界外 1m | 54.2 | 44.9 | | | — | — |
| | 西厂界外 1m | 53.8 | 44.8 | | | — | — |
| | 北厂界外 1m | 51.3 | 44.8 | | | — | — |

6.2.2.2 车辆段及出入场线

根据车辆段总平面布置图，车辆段内主要噪声源为：变电所、综合维修工区、污水处理站、洗车棚等固定源，列车通过出入场线产生的噪声。综合维修车间、污水处理站、洗车库等运行时间一般在昼间时段，日均运行 4h，变电所昼、夜时段均运行。

出入段(场)线列车进出时段为 4:30~24:30，且主要集中在 5:30~6:30、23:30~24:30 两个时段。车辆段近期、远期进出列车班次根据工可文件确定，详见下表。

表 6.2-6 车辆段进出列车数量 列/日

| 区段 | 初期 | 近期 | 远期 |
|-----|----|----|----|
| 车辆段 | 32 | 32 | 48 |

试车线计划试车频次为初期 15 次/年，近期 21 次/年，远期 24 次/年。每次试车时间为 1 小时，每列车试车时间一般为 10~30 分钟，行车密度最高为 5 列次/小时，均在昼间时段运行。

由表 6.2-4 可知，车辆段出入线距外轨中心线 100m 处、车辆段厂界北侧 60m 为曹仲屯，预测该处敏感点出入线地上线路噪声预测值昼夜间分别为 58.6dB (A)、45.2 dB (A)，超过 GB3096-2008 1 类标准 3.6 dB (A)、0.2dB (A)。出入线距外轨中心线 150m 范围昼间不满足 GB3096-2008 1 类标准要求，超标 2.2dB (A)，夜间噪声值满足 GB3096-2008 1 类标准要求。

车辆段厂界噪声满足 GB12348-2008 1 类标准要求。

试车线：车辆段内试车线对周边噪声环境影响最大，经预测，车辆段内试车线外 90m 处可满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》1 类标准要求；若考虑围墙围挡，28m 处可满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》1 类标准要求，根据现场调查和规划情况，试车线外 28m 无现有和规划设置的居民、学校等敏感点。

6.2.2.3 主变电站

经预测，沙岗子、淮河街变电站厂界噪声分别满足 GB12348-2008 1 类标准要求。受交通噪声影响，淮河街变电站厂界环境背景值超过 GB3096-2008 1 类标准要求。

6.3 噪声污染防治方案

6.3.1 噪声污染防治原则

贯彻环境保护“预防为主、防治结合、综合治理”的基本原则以及“社会效益、经济效益、环境效益相统一”的基本战略方针，本着“将污染物削减于源头”的指导思想，结合工程沿线的实际情况，本工程采取噪声污染防治措施遵循以下顺序：

(1) 声源降噪（选用低噪声设备及结构类型，或调整污染源位置，从源头杜绝影响）；

(2) 传播途径降噪（强化噪声污染防治工程措施）；

(3) 结合城市建设规划，调整沿线土地利用区划；

(4) 受声点防护（采取必要的隔声通风窗或其它措施）。

鉴于调整工程中部分区域受公路交通噪声影响，环境噪声现状值超过相应区域声环境标准，本次噪声污染防治根据各敏感点具体情况，分别以达到相应功能区标准、室内满足使用功能或保持环境噪声现状水平不再恶化为控制目标。

对于受公路交通噪声影响的敏感点，本着“谁污染谁治理”的原则采取降噪措施：现状已经超标的敏感点，确保不因本线的修建恶化其声环境现状（较现状增量 $<1\text{dB}$ ）；

现状达标的敏感点，确保本线修建后仍满足相应功能区标准。

6.3.2 噪声污染防治措施

6.3.2.1 防治措施经济、技术论证

轨道交通噪声治理途径包括优化布局、减小源强、改变传播途径、受声点防护等。

(1) 通过合理布局车辆段的噪声源，使噪声源远离敏感点，可以在不采取其它降噪措施的情况下有效降低工程噪声对敏感点的噪声影响。

(2) 随着科学技术水平的提高，列车车体整体性能会不断的得到改善，辅以科学的管理，可以从源强上使轨道交通的噪声有所降低；设计中采用焊接长钢轨，从源强上有效的控制了本线噪声污染。

设备选型中尽可能选用低噪声风机，根据不同厂家技术资料的对比，在风量、风压等其他技术参数相同的情况下，低噪声风机的运行噪声可比普通风机低 $5\sim 10\text{dB}$ 。

(3) 从改变传播途径上可以考虑设置绿化林带。

结合本工程的特点、噪声超标情况以及其他相关工程和环境条件，将本工程各类敏感点适宜采取的噪声防治措施列于表 6.3-1。

表 6.3-1 噪声污染治理措施经济技术比较表

| 方案比选 | | | 适宜的敏感点类型 | 具体措施 |
|---------------|---|----------------------|---|-------------|
| 治理措施 | 效果分析 | 投资比较 | | |
| 提高机车性能 | 从根本上降低噪声源 | 技术较高, 投资较高 | 适用于全线的噪声治理 | 依赖于技术进步 |
| 优化轨道结构 | 从根本上降低噪声源 | 技术较高, 投资较高 | 适用于全线的噪声治理 | 弹性短轨枕式整体道床等 |
| 设置声屏障 | 降噪量 4~7dB, 可同时改善室内、室外声环境, 不影响居民日常生活。 | 投资较高 | 适用于地面线集中居民敏感建筑的防护 | 声屏障 |
| 设置绿化林带 | 10~30m 宽的绿化林带可降低噪声 1~3dB, 可同时美化环境; 需增加用地和拆迁量。 | 拆迁投资大 | 线路经过城镇时, 线路两侧居民密集, 用地范围外实施绿化拆迁量大, 可操作性不强。 | 建议结合地方规划实施 |
| 改变敏感点的使用功能、拆迁 | 可避免本线噪声影响, 但实施难度较大 | 需对置换的房屋重新购地, 投资大 | 本工程可结合地方规划及振动治理对部分受本线影响严重且零星、破旧的房屋实施 | 结合地方规划实施 |
| 安装隔声通风窗 | 降噪量可达到 25dB, 对居民日常生活有影响。 | 每平米 500 元左右、较声屏障节省投资 | 该措施降噪效果好、投资省, 但对居民日常生活有影响, 可作为设置声屏障后仍不达标的辅助措施或分散的小规模敏感点 | 隔声通风窗 |

6.3.2.2 评价采取措施

通过经济技术比选并结合地区规划, 确定本次评价采取的噪声治理措施如下:

(1) 优化布局

由于场段内空间较大, 因此设备库等噪声源应进一步优化布置, 尽量将噪声源集中布置于场地中央, 并满足噪声源距离周边敏感点达 20m 以上。

(2) 声源降噪

1) 车辆选型

车辆选型中应优先考虑采用盘式制动的低噪声车辆, 并保证车辆噪声指标满足或优于 GB/T7928-2003 《地铁车辆通用技术条件》规定要求, 可降低列车运行噪声 4~7dBA, 有效降低噪声源强, 从而极大缓解地面区段噪声污染严重状况。

2) 基地设备

选用空压机、风机、气动电动工具等设备时, 均应采用低噪音的设备, 对于空压

机、风机均设置消音减振装置。

3) 轨道交通的运营管理, 保持车轮圆整、轨道平顺, 可有效降低轨道交通噪声对外环境的影响, 主要有以下几点:

定期修整车轮踏面: 车轮在运行一段时间后, 踏面就会出现程度不等的粗糙面, 当车轮上有长度为 18mm 以上的一系列粗糙点后, 应立即进行修整。试验表明经打磨后的车轮可使尖叫声降低 2~5dB, 轰鸣声降低 2~6dB。

保持钢轨表面光滑: 由于钢轨表面的光滑度直接影响到轮轨噪声的大小, 因此在运营一段时间后就需用打磨机将焊接头的毛刺、钢轨出现的波纹以及粗糙面磨平, 并对钢轨表面涂油。采取该措施后, 可使轮轨噪声较打磨前降低 5~6dB。设计考虑对有地面敏感点的小曲线半径地段及车辆段咽喉区设置钢轨涂油设施, 以减轻轮轨侧磨而产生的尖叫声和冲击振动的影响。

(3) 传播途径降噪

1) 绿化带设计

参照《公路环境保护设计规范》(JTJ/T 006—98), “乔、灌木搭配密植, 树木高大, 枝叶茂密的绿化林带的附加降噪量估算如下: 林带宽度为 10m 时, 附加降噪量 1dB~2dB; 林带宽度为 30m 时, 附加降噪量 3dB~5dB; 林带宽度为 50m 时, 附加降噪量 5dB~7dB; 林带宽度为 100m 时, 附加降噪量 10dB~12dB。”

对主要受公路交通噪声影响的敏感点, 路侧设置足够宽度绿化林带, 可有效的降低公路交通噪声以及轨道交通噪声的影响。

(4) 受声点防护

对采取上述措施后仍不能满足标准要求的敏感点, 要进一步提高降噪量, 采取工程措施实施难度较大, 且经济上不合理, 可采取受声点局部防护(如设置隔声门、窗、隔声走廊, 加强室内通风等):

对于沿线主要受公路交通噪声影响, 且现状值超标, 轨道交通噪声不会恶化其环境噪声现状的敏感点, 建议由敏感点所属单位采取受声点局部防护措施。

(5) 优化布局

优化车辆段、主变电站场内平面布置, 降低厂界噪声, 并满足噪声源距离周边敏感点达 20m 以上。评价建议在车辆段厂界处设置 3m 高围墙降噪。

车辆段厂界设置围墙降噪、在厂区北侧设置宽 13m 绿化带, 可降噪 2-4dB(A),

在设置围墙、绿化带后车辆段出入线距外轨中心线 100m 处噪声可满足 GB3096-2008 1 类昼夜间标准要求。

6.3.2.3 城市规划及建筑物合理布局

据现场调查,车辆段所在区域规划正在进行系统编制,鉴于其市政设施用地性质,建议规划部门规划其周边用地时尽量安排商业等非敏感性用地类型,与居住、文教、卫生等敏感用地尽量保留一定的缓冲距离。

6.3.2.4 噪声污染防治措施环保投资

调整工程采取的噪声污染防治措施汇总于表 6.3-2。

表 6.3-2 噪声治理投资汇总表

| 类别 | 位置 | 噪声治理措施 | | |
|---------|-----|----------|--------|--------|
| | | 单位 | 数量 | 投资(万元) |
| 围墙 | 车辆段 | 长度×高度(m) | 3626×3 | 540 |
| 总投资(万元) | | | | 540 |

6.5 小结

6.5.1 预测评价结果

车辆段出入线距外轨中心线 100m 处、车辆段厂界北侧 60m 为曹仲屯,预测该处敏感点出入线地上线路噪声预测值昼夜间分别为 58.6dB(A)、45.2 dB(A),超过 GB3096-2008 1 类标准 3.6 dB(A)、0.2dB(A)。出入线距外轨中心线 150m 范围昼间不满足 GB3096-2008 1 类标准要求,超标 2.2dB(A),夜间噪声值满足 GB3096-2008 1 类标准要求。

车辆段厂界噪声满足 GB12348-2008 1 类标准要求。

试车线:车辆段内试车线对周边噪声环境影响最大,经预测,车辆段内试车线外 90m 处可满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》1 类标准要求;若考虑围墙围挡,28m 处可满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》1 类标准要求,根据现场调查和规划情况,试车线外 28m 无现有和规划设置的居民、学校等敏感点。

经预测,沙岗子、淮河街变电站厂界噪声可满足 GB12348-2008 1 类标准要求。

6.5.2 噪声污染防治措施及建议

(1) 建设、设计部门应选用声学性能优良的低噪声车辆、设备及轨道结构类型，采取相应的基础减振措施，并在工程实施中认真落实各项噪声污染防治措施及建议。

(2) 车辆段所在区域规划正在进行系统编制，鉴于其市政设施用地性质，建议规划部门规划其周边用地时尽量安排商业等非敏感性用地类型，与居住、文教、卫生等敏感用地尽量保留一定的缓冲距离。

(3) 优化车辆段、主变电站场内平面布置，尽量将噪声源集中布置于场地中央，降低厂界噪声。出入线距外轨中心线 150m 范围昼间噪声超过 GB3096-2008 1 类标准要求，环评建议在车辆段厂界处设置 3m 高围墙降噪。

车辆段厂界设置围墙降噪、在厂区北侧设置宽 13m 绿化带，可降噪 2-4dB(A)，在设置围墙、绿化带后车辆段出入线距外轨中心线 100m 处噪声可满足 GB3096-2008 1 类昼夜间标准要求。

(4) 运营单位应加强轨道交通的运营管理和车辆、设备的维修保养，定期修整车轮踏面、打磨钢轨表面并涂油，以保持其光滑度。

6.5.3 与原环评对比情况

从调整工程噪声预测结果可知，车辆段出入场线、车辆段内设备及主变电站噪声污染防治措施与原环评基本一致。环保投资对比情况见表 6.5-1。

表 6.5-1 噪声污染治理环保投资对比

| 原环评 | | 调整项目 | | 增减 | 变化说明 |
|---------------------------|-------|-----------------------|-----|-------|---------------|
| 环保措施 | 投资 | 环保措施 | 投资 | 金额 | |
| 停车场、车辆段围墙 3150m 长×3m 高 | 472.5 | 车辆段围墙 3626m 长×3m 高 | 540 | +67.5 | 车辆段占地面积 增加 |

7 电磁环境影响评价

7.1 评价范围、内容及依据的标准

7.1.1 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ453-2008),本工程沿线居民电视收看受影响评价范围为地面段线路(出入场线)距地上线路外轨中心线两侧 50m,新建主变电所评价范围为变电所边界外 50m。

7.1.2 评价工作重点

电磁环境影响评价内容为列车运行产生的无线电干扰对地面线附近居民收看电视的影响;主变电所产生的工频电磁场的影响。

7.1.3 评价标准

GB/T6113-1995《无线电干扰和抗扰度测量设备规范》

HJ/T10.2-1996《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》HJ/T10.3-1996《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》

HJ453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》

GB8702-2014《电磁环境控制限值》

电气化铁路对电视收看的影响采用采用国际无线电咨询委员会(CCIR)推荐的损伤制五级评分标准和以往研究成果,以信噪比是否达到 35dB 作为对电视收看质量的评价依据。

7.2 工程沿线现状调查及监测

7.2.1 沿线电视收看敏感点调查

在评价范围内,无电视收看敏感点,因此不需进行电视接收受影响评价。

7.2.2 主变电所现状调查与监测

(1) 现状调查

根据设计文件,本工程拟在淮河街、沙岗子站新建 2 座主变电所,其中淮河街主

变电所可作为本线与规划 10、6 号线的共享主变电所，沙岗子主变电所可作为本线与 4、8 号线共享主变电所，并利用二号线既有奥体中心主变电所向本线供电。根据沈阳市电网电压等级，新建主变目前设计为 66kV 地下主变，高低压进出线采用地埋方式敷设，主变电所引入城市电网的两路相互独立的 66kV 电源，经两台主变压器降为 35kV 送至牵引变电站。

沙岗子主变和淮河街主变位置分别见图 7.2-1 和图 7.2-2。根据现场踏勘，变电所周围环境情况见图 7.2-1 和图 7.2-3，其周围环境情况如下表 7.2-1。

表 7.2-1 主变电所概况表

| 序号 | 名称 | 周围环境描述 |
|----|-------|--|
| 1 | 沙岗子主变 | 目前为荒地，地面杂草丛生，附近无敏感居民建筑。 |
| 2 | 淮河街主变 | 目前为城市绿地，东侧百鸟西苑小区距用地边界最近约 50m。施工后对绿地进行恢复。 |

注：以上距离描述均是依据变电所用地范围边界确定的。

(2) 现状监测

对主变电所的选址处进行工频电磁场现状监测，使用 PMM8053A 低频电磁场测量仪进行工频电磁场测量，测量时仪器探头架设高度为 1.5m，监测点位选择在拟建主变电所站界处，所有仪表均在中国计量院计量合格。监测结果如表 7.2-2。

表 7.2-2 主变电所选址处的现状监测

| 序号 | 变电所名称 | 测点位置 | 工频电场 (V/m) | 工频磁感应度 (μT) |
|----|--------------|-------|------------|--------------------------|
| 1 | 淮河街 变电站站界 | 变电站东侧 | 2.591 | 13.76 |
| | | 变电站西侧 | 2.642 | 13.47 |
| | | 变电站南侧 | 3.126 | 12.56 |
| | | 变电站北侧 | 3.022 | 13.06 |
| 2 | 沙岗子 变电站站界 | 变电站东侧 | 2.491 | 12.76 |
| | | 变电站西侧 | 2.542 | 12.47 |
| | | 变电站南侧 | 3.026 | 13.56 |
| | | 变电站北侧 | 2.922 | 12.06 |

从现状监测结果来看，两个主变选址处现状监测点测得的工频电磁场均满足 GB8702-2014《电磁环境控制限值》中表 1 工频电场 4kV/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

7.2.3 现状评价结论

本工程两座 66kV 主变电所，分别是沙岗子主变和淮河街主变。根据现场监测，2 座主变电所选址处的工频电磁场背景值均很低。

7.3 电磁污染源特性及影响评价

7.3.1 城轨列车运行产生的无线电干扰及影响

本工程采用 DC1500V 架空接触网供电、走行轨回流方式，地下区段采用架空刚性接触网、地面和高架区段采用架空柔性接触网，全补偿简单链形悬挂。

参考原环评报告中，采用广州城轨 1 号线地面段列车运行产生的无线电干扰作为类比源强，给出不同频率、距离干扰场强值，见表 7.3-1。

表 7.3-1 不同频率、距离干扰场强值 (dB μ v/m)

| 频率 (MHz) 距离 (m) | 50 | 170 | 500 | 900 |
|--------------------|------|-----|-----|-----|
| 10 | 32.7 | 31 | 19 | 17 |
| 20 | 27.9 | 34 | 17 | 15 |
| 40 | 2 | 31 | 15 | 14 |

由于本工程评价范围内沿线无电视收看敏感点，在此只给出干扰源强，不进行类比预测。

7.3.2 主变电所产生的电磁影响

(1) 类比监测

地铁主变电所产生的影响主要是工频电场、磁场影响，其影响可通过对已建成运行的同类型变电站类比测试得出。

本工程新建两座 66kV 主变电所均设在地下，从城市电网引入两路相互独立的 66kV 电源，经二台主变压器降为 35kV 送牵引变电所，进出线都是利用地埋电缆，近期变压器容量为淮河街 2 \times 50MVA，沙岗子 2 \times 40MVA。本工程主变采用的供电等级、进出线方式、建设形式形式、平面布置，变压器容量等与已经投入运营的沈阳地铁 1 号线三经街主变 (2 \times 40MVA) 相同或相似。因此，本项目主变电所运营后的电

磁影响可类比三经街主变电所的监测结果，监测结果见表 7.3-2。

表 7.3-2 三经街变电站工频电磁场监测结果

| 测点序号 | 位置描述 | 工频电场垂直分量 (V/m) | | 工频磁感应强度 (μ T) | |
|------------------|------------|-------------------|-------|-----------------------|-------|
| | | 0.1m | 1.5m | 0.1m | 1.5m |
| 1 | 南侧 66kV 进线 | 2.681 | 5.230 | 0.109 | 0.089 |
| 2 | 西侧 66kV 进线 | 0.134 | 0.124 | 0.123 | 0.129 |
| 3 | 变电所北侧 | 0.346 | 0.794 | 0.045 | 0.041 |
| 4 | 东侧 35kV 出线 | 0.065 | 0.055 | 0.055 | 0.053 |
| 5 | 2#主变上方 | 1.567 | 3.066 | 0.127 | 0.091 |
| 6 | 1#主变上方 | 0.554 | 1.715 | 0.057 | 0.058 |
| 注：主变南侧上空有一条低压电缆。 | | | | | |

由表 7.3-2 可知，66kV 三经街主变电所电磁泄漏很小，各测点工频电场垂直分量最大值为 5.230V/m，工频磁感应强度最大值为 0.129 μ T，基本与一般地区背景值相当，远小于 GB8702-2014《电磁环境控制限值》中表 1 工频电场 4kV/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

(2) 主变电所电磁环境影响预测

根据类比监测结果，可以预测本工程沙岗子和淮河街主变电所运营后产生的工频电磁场很低，满足 GB8702-2014《电磁环境控制限值》中表 1 的工频电场 4kV/m，工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

7.3.3 评价结论

本工程评价范围内无沿线无电视收看敏感点，不会对沿线居民收看电视造成影响。

根据类比分析结果，主变电所建成投入运行后，其产生的工频电场、磁场均很低，符合 GB8702-2014《电磁环境控制限值》中表 1 工频电场 4kV/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

7.4 治理措施

7.4.1 对电视接收影响的措施

根据预测结论，本工程沿线无电视收看敏感点，不会对沿线居民收看电视造成影响，不需采取治理措施。

7.4.2 主变电所影响的措施

根据预测分析，本工程新建两座主变电所产生的工频电磁场强值均很低，符合国家标准的要求，但随着社会的进步和人们环保意识的提高，越来越多的人开始担心变电站产生的电、磁场对人体健康产生影响，进而反对距居民区过近修建变电站，这类问题的投诉已经成为社会的热点。从以人为本构建和谐社会的理念出发，减轻人们对电磁影响的担忧，减少因担心电磁环境问题引发的投诉，建议主变电所在用地范围内合理规划，尽量远离居民区。

7.5 小结

(1) 本工程沿线无电视收看敏感点，不会对沿线居民收看电视造成影响，不需采取治理措施。建议主变电所在用地范围内合理规划，尽量远离居民区。

(2) 根据类比分析结果，主变电所建成投入运行后，其产生的工频电场、磁场均很低，符合 GB8702-2014《电磁环境控制限值》中表 1 工频电场 4kV/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

(3) 与原环评入场线设置情况对比，在评价范围内均没有电视收看敏感点，不会对沿线居民收看电视造成影响。

(4) 与原环评主变电站设置情况对比，主变电站均设置在地下，变电所产生的工频电磁场强值均很低，符合国家标准的要求，治理措施没有变化。

8 地表水环境影响评价

8.1 概况

8.1.1 工程概况

工程设曹仲车辆段一处，由列检库、洗车库、双周三月检库组成，承担配属车辆的双周三月检、停放、运用、清扫、洗刷、消毒、列检任务。

8.1.2 地表水环境概况

表 8.1-1 主要地表水概况表

| 地表水名称 | 起点里程 | 终点里程 | 与工程的位置关系 | 水功能区 | 施工方法 |
|-------|----------|----------|----------|------|------|
| 白塔堡河 | CRK1+900 | CRK2+100 | 下穿 | III | 明挖 |

8.2 地表水现状

评价过程中，评价单位委托大连大工环境检测有限公司对白塔河线路所经过位置进行了水质监测，从监测结果可知，白塔堡河水质除 pH 值外其他监测结果全部超过 GB3838-2002 III 类标准，部分监测项目超过 V 类标准值。

8.3 水污染源分析

工程产生的污水主要来自车辆段工作人员产生的生活污水，车辆检修、洗刷污水。

经现场调查，调整后曹仲车辆段场址西侧距离南部污水处理厂约 1km，结合城市污水处理规划，车辆段具备接入城市污水管网的条件，可排入南部污水处理厂。

8.4 评价内容

根据设计资料和工程分析，选择作业性质、规模相近的车辆段进行污染源类比调查，预测本工程的污水水质情况。根据预测结果，对照评价标准，对评价范围内主要污染源进行评价，并计算主要污染物排放量。根据污染源预测及评价结论，综合评述工程设计中所采取的污水治理措施，必要时提出经济上合理、技术上可行的环保措施

与建议。

8.5 工程对水环境影响预测与评价

8.5.1 工程总给水、排水量

曹仲车辆段全部生产、生活用水均采用城市自来水，最大用水量（不包含消防用水）583t/d，日最大排水量 262.8t/d，详见表 8.5-1 和图 8.5-1。

表 8.5-1 水平衡表 单位：t/d

| 名称 地点 | 用水量 | | | | 排放量 | | | | 消耗量 |
|----------|-----|------|----|-----|---------------------------|------|----|----------------------|-----|
| | 生活 | 清扫冲洗 | 检修 | 洗车 | 生活 | 清扫冲洗 | 检修 | 洗车 | |
| 曹仲车辆段 | 212 | 159 | 85 | 127 | 180 | 135 | 72 | 108（回用 97.2，排放 10.8） | 88 |
| 合计 | 583 | | | | 262.8（回用 97.2，135 排入雨水管网） | | | | 88 |

注：清扫冲洗排入市政雨水管网，不计入排放量。

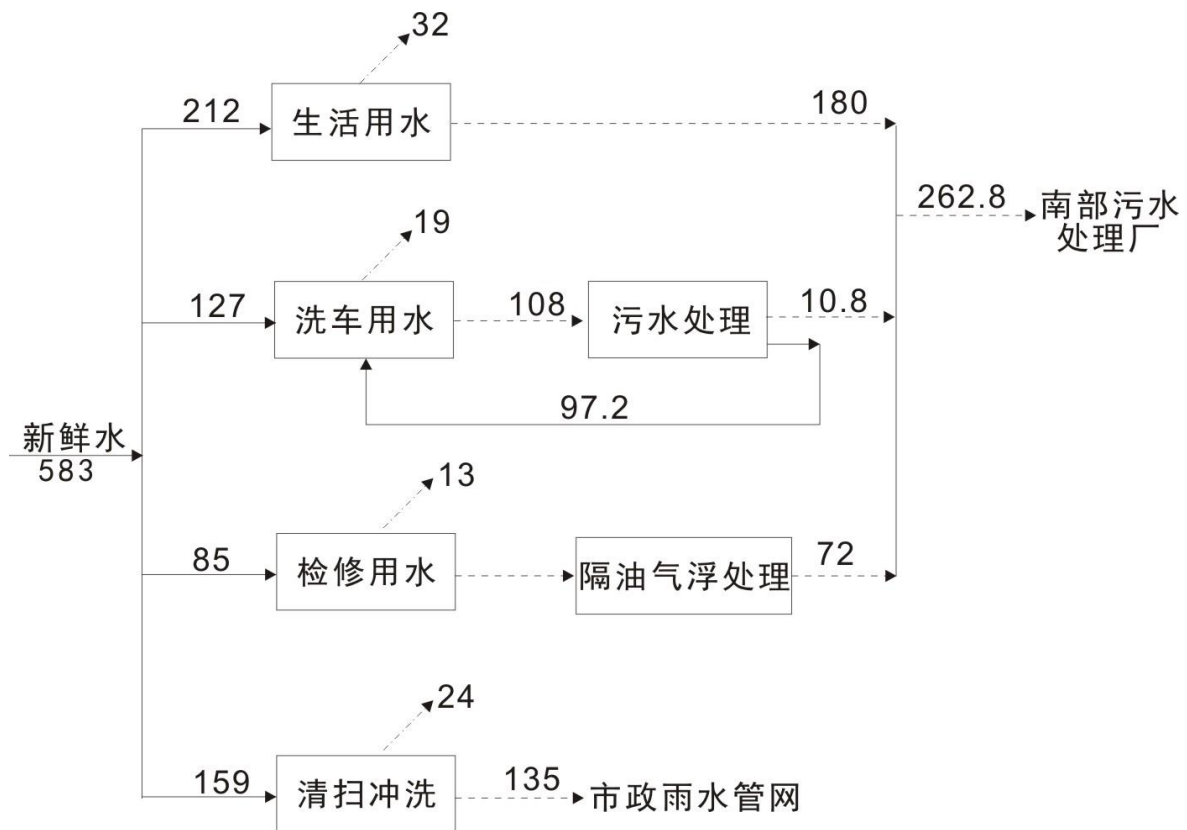


图 8.5-1 水平衡图 单位：t/d

8.5.2 污水种类

8.5.2.1 生活污水

曹仲车辆段生活污水排放量为 180t/d，主要污染因子为 SS、COD 及动植物油。

8.5.2.2 生产废水

曹仲车辆段生产废水为洗车、检修污水，洗车污水排放量为 10.8t/d，其中回用于洗车 97.2t/d，检修污水排放量为 72t/d，生产废水排放总计 82.8t/d。

本工程车辆段设置洗车作业，设有自动洗车机，洗车机冲洗车辆外皮会产生洗刷污水，污水主要污染因子为 SS、COD、LAS、少量石油类。工程设计为节约水资源，将中水循环回用于洗车机洗车。

8.5.3 污水水质预测分析

8.5.3.1 生活污水

根据设计文件，曹仲车辆段生活污水中采用化粪池处理。经核实，曹仲车辆段污水可排至沈阳市南部污水处理厂。按照一般工程设计，车辆段生活污水经化粪池处理后各污染物平均出水浓度：PH：7.5~8.0，COD：150~200mg/l，BOD5：50~90mg/l，SS：40~70mg/l，动植物油含量：5.0~10.0mg/l，氨氮：10~20mg/l。据此预测工程建成后，车辆段生活污水水质及污染物排放量，见表 8.5-2。

表 8.5-2 曹仲车辆段生活污水水质及污染物排放量预测表

| 污染物排放点 | 污水量 (t/d) | 项目 | 污染物质(c:mg/l,w:kg/d) | | | | | |
|--|--------------|----|---------------------|----------|---------|------------------|---------|---------|
| | | | pH | SS | COD | BOD ₅ | 动植物油 | 氨氮 |
| 车辆段生活污水 | 180 | C | 7.5~8.0 | 40~70 | 150~200 | 50~90 | 5~10 | 10~20 |
| | | W | / | 7.2~12.6 | 27~36 | 9.0~16.2 | 0.9~1.8 | 1.8~3.6 |
| DB21/1627-2008《污水综合排放标准》排入污水处理厂的水污染物最高允许排放浓度 | | | 6~9 | 300 | 300 | 250 | 100 | 30 |

注：C：污染物浓度(mg/l)；W：污染物重量(kg/d)。

预测结果表明，本工程建成后，曹仲车辆段生活污水经化粪池处理后能满足 DB21/1627-2008《污水综合排放标准》排入污水处理厂的水污染物最高允许排放浓度要求。

8.5.3.2 生产废水

车辆基地设置洗车库，并进行月检、定临修作业，产生含油污水，污水排放特点

为间歇排放。洗车污水量为 108t/d, 其中 97.2t/d 循环使用, 洗车污水排放量为 10.8t/d, 检修污水排放量为 72t/d。

车辆段洗车废水水质及污染物排放量见表 8.5-3。

表 8.5-3 车辆段洗车废水水质及污染物排放量预测表

| 污染源 | 污水量(t/d) | 项目 | 污染物质(c:mg/l,w:kg/d) | | | | |
|--|---------------------|----|---------------------|------|------|------|-------|
| | | | pH | SS | COD | 石油类 | LAS |
| 洗车废水 (处理前) | 108 (排放 10.8) | C | 8.1 | 100 | 170 | 10 | 6.8 |
| | | W | / | 10.8 | 18.4 | 1.08 | 0.72 |
| DB21/1627-2008《污水综合排放标准》排入污水处理厂的水污染物最高允许排放浓度 | | | 6~9 | 300 | 300 | 20 | 20 |
| 经洗车机自带处理设施处理后水质 | | C | 8.1 | / | 35.7 | 5 | 0.06 |
| 排放 10.8m ³ /d | | W | / | / | 0.39 | 0.05 | 0.001 |
| 城市污水再生利用 城市杂用水水质 (GB18920-2002) 车辆冲洗 | | | 6-9 | / | / | / | 0.5 |

注: C: 污染物浓度; W: 污染物重量。

由表 8.5-3 预测结果表明, 洗车污水经洗车机自带处理设施处理后其回用水质能够满足城市污水再生利用城市杂用水水质 (GB18920-2002) 车辆冲洗用水及 DB21/1627-2008《污水综合排放标准》排入污水处理厂的水污染物最高允许排放浓度。每天有 97.2m³ 洗车机自带污水处理设备处理后回用。

曹仲车辆段车辆检修污水出水水质类比已经运营的车辆基地检修废水水质(未处理), 水质见表 8.5-4。

表 8.5-4 检修污水水质及污染物排放量预测表 单位: mg/L

| 项目 | PH | COD | SS | 石油类 |
|--------------|---------|---------|-----|--------|
| 类型地铁 | | | | |
| 北京太平湖车辆基地 | 7.5 | 326 | 346 | 64 |
| 上海地铁 1 号线车辆段 | 6.8~8.8 | 387~500 | / | 38~150 |
| 上海莘庄车辆段 | 7.6~7.8 | 350~500 | / | 38~100 |

根据上述类比调查结果, 确定曹仲车辆段未经处理的生产废水水质并计算污染物排放量见表 8.5-5。

表 8.5-5 曹仲车辆段检修污水水质及污染物排放量预测表

| 污染物排放点 | 污水量 (t/d) | 项目 | 污染物质(c:mg/l,w:kg/d) | | | |
|--------|-----------|----|---------------------|-----|---------|--------|
| | | | pH | SS | CODcr | 石油类 |
| 曹仲车辆段 | 72 | C | 6.8~8.8 | 346 | 326~500 | 38~150 |

| 污染物排放点 | 污水量 (t/d) | 项目 | 污染物质(c:mg/l,w:kg/d) | | | |
|--|--------------|----|---------------------|------|-----------|-----------|
| | | | pH | SS | CODcr | 石油类 |
| | | W | / | 24.9 | 23.4~36.0 | 2.73~10.8 |
| DB21/1627-2008《污水综合排放标准》 排入污水处理厂的水污染物最高允许排 放浓度 | | | 6~9 | 300 | 300 | 20 |

预测结果表明，曹仲车辆段含油污水未经处理，不能满足 DB21/1627-2008《污水综合排放标准》排入污水处理厂的水污染物最高允许排放浓度要求。

8.6 污水治理方案

8.6.1 车辆段生活污水

车辆段实行生活污水与生产废水分流制。经初步调查，曹仲车辆段距离沈阳南部污水处理厂约 1km，生活污水可就近排入既有城市污水处理厂，生活污水中污染物排放浓度均能够满足 DB21/1627-2008《污水综合排放标准》排入污水处理厂的水污染物最高允许排放浓度。

8.6.2 车辆段车辆检修含油污水

评价建议采用隔油池处理含油污水，隔油池处理效率为：石油类去除率 60%，SS 去除率 40%，COD 去除率 30%。原水质稳定，含油量较低，采用隔油气浮法处理车辆检修含油污水，是目前国内比较成熟的处理工艺，铁路系统多年来采用上述气浮处理工艺，处理机务段、车辆基地产生的含油生产废水。实践表明，经隔油气浮处理后，石油类的总去除率可达到 95%，SS、CODcr 的总去除率可达到 80%，车辆检修污水处理工艺流程见图 8.5-2。

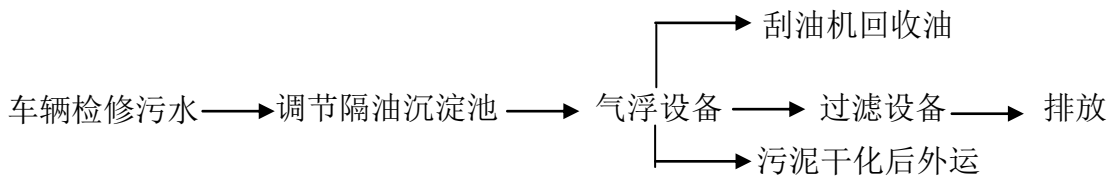


图 8.5-2 车辆检修污水处理工艺流程图

预测隔油池出水水质及车辆段生产废水总口出水水质及污染物排放量见表 8.5-6。

表 8.5-6 车辆段含油污水水质及污染物排放量预测表（处理后）

| 污染物排放点 | 污水量(t/d) | 项目 | 污染物质(c:mg/l,w:kg/d) | | | |
|--|----------|----|---------------------|------|----------|-----------|
| | | | pH | SS | CODcr | 石油类 |
| 检修污水 | 72 | C | 6.8~8.8 | 69.2 | 65.2~100 | 1.9~7.5 |
| | | w | / | 4.98 | 4.69~7.2 | 0.14~0.54 |
| DB21/1627-2008《污水综合排放标准》排入污水处理厂的水污染物最高允许排放浓度 | | | 6~9 | 300 | 300 | 20 |

车辆段车辆检修污水经上述工艺处理后，可满足 DB21/1627-2008《污水综合排放标准》排入污水处理厂的水污染物最高允许排放浓度要求。

8.7 污水治理投资估算

本次调整项目，环评污水治理方案维持原车辆段设计方案并取消原停车场化粪池 3 座，与原环评对比减少 20 万元，详见表 8.7-1。

表 8.7-1 污水治理投资估算表

| 项目 | 原环评 | | 调整项目 | | 对比情况 | |
|-----|---------|-----|-------------|----------|-------|----------|
| | 处理设施 | 数量 | 处理设施 | 投资估算（万元） | 处理措施 | 投资估算（万元） |
| 停车场 | 化粪池 | 3 座 | 取消停车场 | — | — | 减少 20 万 |
| 车辆段 | 化粪池 | 3 座 | 化粪池 3 座 | 70 | 维持原方案 | 不增加 |
| | 气浮隔油及设备 | 1 套 | 气浮隔油及设备 1 套 | | | |

8.8 小结

(1) 本工程生活污水来源于曹仲车辆段。生活污水排放量为 180t/d。生产废水来自曹仲车辆段洗车、检修废水，洗车废水处理部分回用，废水排放量为 82.8t/d。

(2) 曹仲车辆段生活污水经化粪池处理后可满足 DB21/1627-2008《污水综合排放标准》排入污水处理厂的水污染物最高允许排放浓度要求。

(3) 曹仲车辆段洗车污水经洗车机自带污水处理装置处理后，可满足 GB/T18920-2002《城市污水再生利用 城市杂用水水质》车辆冲洗用水水质要求及 DB21/1627-2008《污水综合排放标准》入污水处理厂的水污染物最高允许排放浓度要求。车辆段含油污水经隔油调节沉淀、气浮、过滤处理后，污水排放满足

DB21/1627-2008《污水综合排放标准》入污水处理厂的水污染物最高允许排放浓度要求。

(4) 与原环评污水处理方案比较后，维持原车辆段设计方案，取消原停车场 3 座化粪池，与原环评对比环保投资减少 20 万元。

9 地下水环境影响评价

9.1 概述

9.1.1 评价工作等级

调整工程包括区间、出入线段和车辆段。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2011),本工程属于导则划分的III类建设项目。地下水环境影响评价工作等级由I类和II类建设项目分别确定。其中,区间、出入线段位于地下含水层中,在工程建设过程中和建成后,将对地下水水位和水量产生影响,对地下水水质影响较小,属II类项目。车辆段建设不会扰动地下水水位,场内设置的3座化粪池可能发生渗漏影响地下水水质,属I类项目。

估算本工程的评价等级指标如下表所示。

表 9.1-1 地下水评价等级指标计算表 (I类)

| 评价依据 | 包气带防污性能 | 含水层易污染特征 | 地下水环境敏感程度 | 污水排放量 | 污水水质复杂程度 |
|---------|--------------|------------------|----------------|------------------------|----------------------|
| 影响特征 | 不满足“强”和“弱”条件 | 潜水含水层且包气带渗透性强的地区 | 集中式饮用水水源地的准保护区 | <1000m ³ /d | 污染物类型数=1, 需预测的水质指标<6 |
| 影响分级 | 中 | 易 | 敏感 | 小 | 简单 |
| 地下水评价等级 | 一级 | | | | |

表 9.1-2 地下水评价等级指标计算表 (II类)

| 评价依据 | 地下水排水规模 | 引起的地下水水位变化范围 | 沿线地下水环境敏感程度 | 引起的环境水文地质问题程度 |
|---------|-----------------------|--------------|---------------|-----------------------|
| 影响特征 | 大于1万m ³ /d | 1691~3363m | 集中式饮用水水源二级保护区 | 疏干降水可能引起地面沉降等环境水文地质问题 |
| 影响分级 | 大 | 大 | 敏感 | 强 |
| 地下水评价等级 | 一级 | | | |

综合确定地下水环境影响评价等级为一级。

9.1.2 评价内容

(1) 建设过程中基坑降水对地下水水位、竞赛水源地水源井保护目标、附近村庄民井的影响;

(2) 施工期基坑降水引发地面沉降评价;

(3) 项目运营期地下水位壅高;

(4) 运营期地铁车辆段化粪池渗漏对地下水水质影响。

9.1.2 评价范围

本次评价范围确定为：下游以浑河为边界，其它方向以车辆段和出入线为中心向外扩 5km，以浑河和外扩边界所圈定的区域作为评价范围，评价范围面积为 100.67km²。地下水评价范围见图 9.1-1。



图 9.1-1 地下水评价范围

9.2 区域水文地质条件

9.2.1 区域及沿线地层岩性

9.2.1.1 区域地层岩性

沈阳市位于浑河冲洪积扇。浑河冲洪积扇地位于下辽河平原的东北部，出露的地层大部分为第四系，仅在东北部棋盘山、满堂和东南部小常王寨等处有小面积分布太古界和元古界及新生界第三系地层。

浑河冲洪积扇地第四系分布广泛，除东部丘陵区外，均为第四系松散堆积物所覆盖。自东向西随地形阶梯式降落，堆积厚度逐渐加大，颗粒变细，即由圆砾、砂砾、卵石夹薄层砂，逐渐相变成细砂、中砂、粗砂夹粘性土透镜体、粘土和亚粘土。结构由韵律不明显，演变成多韵律旋回。颜色由棕黄色、黄褐色渐变成褐黄色、灰黄色、灰绿色、灰白色。

9.2.1.2 评价区地层岩性

评价区表层均为第四系松散沉积物所覆盖，基岩以上第四系松散沉积物地层由老到新依次为中更新统冰积层（ Q_2^{gl} ）、上更新统冲洪积层（ Q_3^{apl} ）和全新统冲积、冲洪积（ Q_4^{al+apl} ）地层。现由老到新分述如下：

（1）中更新统冰积层（ Q_2^{gl} ）

中更新统属冰水沉积层。实测剖面及钻孔资料可知，该层部为中粗砂透镜体。下部为灰白色泥砾，呈半胶结状态，其分布不稳定不连续。下伏于上更新统地层，厚度为 10m~15m，上部有一层厚度 5~10m 的连续分布的粘土层。

（2）上更新统冲洪积层（ Q_3^{apl} ）

下伏于全新统地层，上覆于下更新统粘土层之上。厚度为 20m 左右。该地层上部为亚粘土层，亚粘土层呈透镜状，空间分布不连续，亚粘土层最大厚度为 1m；下部为砂砾石层。

（3）全新统冲积、冲洪积层（ Q_4^{al+apl} ）

出露于整个评价区，厚度 20m~30m，岩性为河流相冲洪积中砂、粗砂、卵砾石层混合物，地表表层为厚度约为 2m 的粉土层。

9.2.2 沿线工程地质条件

在勘探深度范围内，场地地基土主要由第四系全新统和更新统粘性土、砂类土及碎石类土组成。各地层描述如下：

（1）第四系全新统人工填土层（ Q_4^{ml} ）

杂填土（①）：黑褐色、褐色，松散~中密，稍湿。主要由路面、碎石、混粒砂、粘性土及建筑垃圾组成，局部为素填土。

（2）第四系全新统浑河高漫滩及古河道冲积层（ Q_4^{2al} ）

粉土（③-1）：黄褐色、灰褐色，可塑，稍湿~湿。稍有光泽，干强度中等，韧性中等，无地震反应。含氧化铁结核、云母、砂粒。

中粗砂(③-3):黄褐色、褐色,稍密~中密,湿。混粒结构,矿物成分以石英、长石为主,粘粒含量5%。

砾砂(③-4):黄褐色,中密~密实,局部为稍密状态,湿~饱和,混粒结构,矿物成分以石英、长石为主。粘粒含量5%。含大于2mm颗粒占总重的35~45%,最大粒径80mm。

粉质粘土(③-4-1):黄褐色,可塑,湿~饱和。稍有光泽,干强度中等,韧性中等,无摇震反应。含氧化铁结核、云母、砂粒。

圆砾(③-4-5):黄褐色,中密状态,湿~饱和。颗粒不均,亚圆形,磨园度较好。母岩以火成岩为主。最大粒径80.0 mm,一般粒径2~10mm,含大于20mm颗粒占总重的20~30%,充填30%左右的混粒砂。

(3) 第四系全新统浑河新扇冲洪积层(Q₄^{1al+pl})

粉质粘土(④-1):灰褐色、黄褐色,可塑~硬塑,稍湿~湿。稍有光泽,干强度中等,韧性中等,无摇震反应。含氧化铁结核、云母、砂粒。

中粗砂(④-3):灰褐色、黄褐色,稍密~中密,湿。颗粒较均匀,矿物成分以石英、长石为主,粘粒含量13%。

砾砂(④-4):黄褐色,中密~密实,湿~饱和,混粒结构,矿物成分以石英、长石为主,粘粒含量11%。含大于2mm颗粒占总重的35~45%,最大粒径80mm。

(4) 第四系上更新统浑河老扇冲洪积层(Q₃^{2al+pl})

粉质粘土(⑤-1):棕黄色,锈黄色,橘黄色、黄褐色,可塑~硬塑,稍湿~湿。稍有光泽,干强度中等,韧性中等,无摇震反应。含氧化铁结核、云母、砂粒。

中粗砂(⑤-3):橘黄、浅黄色、黄褐色,稍密~中密,湿。混粒结构,矿物成分以石英、长石为主,粘粒含量9%。

砾砂(⑤-4):橘黄、浅黄色、黄褐色,中密~密实,湿~饱和,混粒结构,矿物成分以石英、长石为主,粘粒含量9%。含大于2mm颗粒占总重的35~45%,最大粒径80mm。

粉质粘土(⑤-4-1):橘黄、浅黄色、黄褐色,可塑,湿~饱和。稍有光泽,干强度中等,韧性中等,无摇震反应。含氧化铁结核、云母、砂粒。

中粗砂(⑤-4-3):橘黄、浅黄色、黄褐色,中密,湿~饱和。混粒结构,矿物成分以石英、长石为主,粘粒含量9%。

(5) 第四系中更新统冰积层 (Q_2^{gl})

泥砾 (⑦-1): 黄褐色、浅黄色, 中密~密实状态, 湿~饱和。颗粒不均, 颗分结果以圆砾及砾砂为主, 局部为粉质粘土。卵砾石有风化迹象, 具弱胶结性, 含土量较大。

泥砾 (⑦-2): 黄褐色、浅黄色, 密实状态, 湿~饱和。颗粒不均, 颗分结果以砾砂及粗砂为主, 含砾石, 局部为粉质粘土。砾石风化严重, 具胶结性, 含土量较大。

9.2.3 水文地质条件

9.2.3.1 水文地质条件

沈阳市位于浑河冲洪积扇地。依据地下水赋存条件, 可将浑河冲洪积扇地区地下水类型划分为第四系松散岩类孔隙水, 并进一步分为 3 个亚类含水层系统。即全新统冲洪积砂砾石孔隙潜水亚系统、上更新统冲洪积砂砾石孔隙微承压水亚系统和更新统冰水沉积砂砾、砂卵石孔隙承压水亚系统。

(1) 全新统冲积、冲洪积砂砾石孔隙潜水亚系统 (Q_4^{al+apl})

全新统冲积、冲洪积砂砾石孔隙潜水亚系统分布于浑河高低漫滩区。岩性上部为粉土, 下部为砂砾石、砂卵石, 平均厚度 20~50 m, 且有北厚南薄, 东部较薄、中部为厚、西部次之的特点。地下水位埋深 5~22.0m。该亚系统含水层渗透系数 40m/d~60m/d, 单位涌水量 $10.0\sim 30.0L\cdot s^{-1}\cdot m^{-1}$ 。其补给源以浑河渗透、大气降水与地下径流为主。该层位地下水是城市供水的主要开采层位。

(2) 上更新统冲洪积砂砾石孔隙微承压水亚系统 (Q_3^{apl})

上更新统冲洪积砂砾石孔隙微承压水亚系统分布于浑河的南、北一级阶地。岩性为砂砾石、砂卵石, 厚度 10.0~28.0m 左右。其水位埋深浑河北岸的东部一般为 12.0~16.0m, 西部为 8.0~26.0m; 南岸为 5.0~9.0m。单位涌水量 $10.0\sim 15.0L\cdot s^{-1}\cdot m^{-1}$ 。其补给源以地下径流和大气降水为主, 灌溉入渗为辅。该亚系统与上覆的全新统冲积、冲洪积砂砾石孔隙潜水亚系统有着密切水力联系, 均为供水的主要开采层。

(3) 中更新统冰水沉积砂砾、砂卵石孔隙承压水亚系统 (Q_2^{gl})

分布于第四系地层最下部, 为半胶结砂砾、砂卵石夹粘土层, 局部为砂砾石层, 厚度 10.0~40.0m, 上部有一层 5~10m 厚的连续分布的粘土层与上部含水层分开。单位涌水量 $1.0\sim 2.0L\cdot s^{-1}\cdot m^{-1}$ 。补给源主要为地下径流。本亚系统可作为供水辅助开采层。

9.2.3.2 评价区水文地质条件

根据地下水赋存条件,评价区内地下水类型主要分为第四系松散岩类孔隙潜水含水层和第四系松散岩类孔隙承压含水层(图 9.2-1、图 9.2-2),分述如下:

(1) 第四系全新统冲积、冲洪积砂砾石孔隙潜水含水层

含水层由砂砾石和卵石组成,厚度为 10~15m。水位埋深 8~10m,单位涌水量 $800\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{m}$ 。渗透系数在 $40\sim 60\text{m}/\text{d}$ 。补给源以大气降水为主,其次为侧向径流补给,该层是供水的主要开采层。

(2) 上更新统冲洪积砂砾石孔隙潜水及微承压含水层

位于全新统冲积-冲洪积砂砾石孔隙潜水含水层之下,含水层为砂砾卵石组成。厚度近 20m。渗透系数 $25\sim 50\text{m}/\text{d}$,单位涌水量为 $850\text{m}^3/\text{d m}$ 。补给源以地下径流为主,降雨和灌溉入渗为辅,为供水层。

(3) 中更新统冰水沉积砂砾、砂卵石孔隙承压含水层

分布于第四系最下部,为半胶结、砂卵石夹粘土含水层,局部有砂砾石层,厚度小于 40m,单位涌水量 $80\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{m}$,渗透系数 $5\sim 10\text{m}/\text{d}$ 。含水层分布不稳定,供水意义不大。含水层上部有一层 5~10m 厚的粘土层与上部含水层分开,致使该含水层与上部上更新统冲洪积砂砾石孔隙潜水含水层几乎无水力联系。

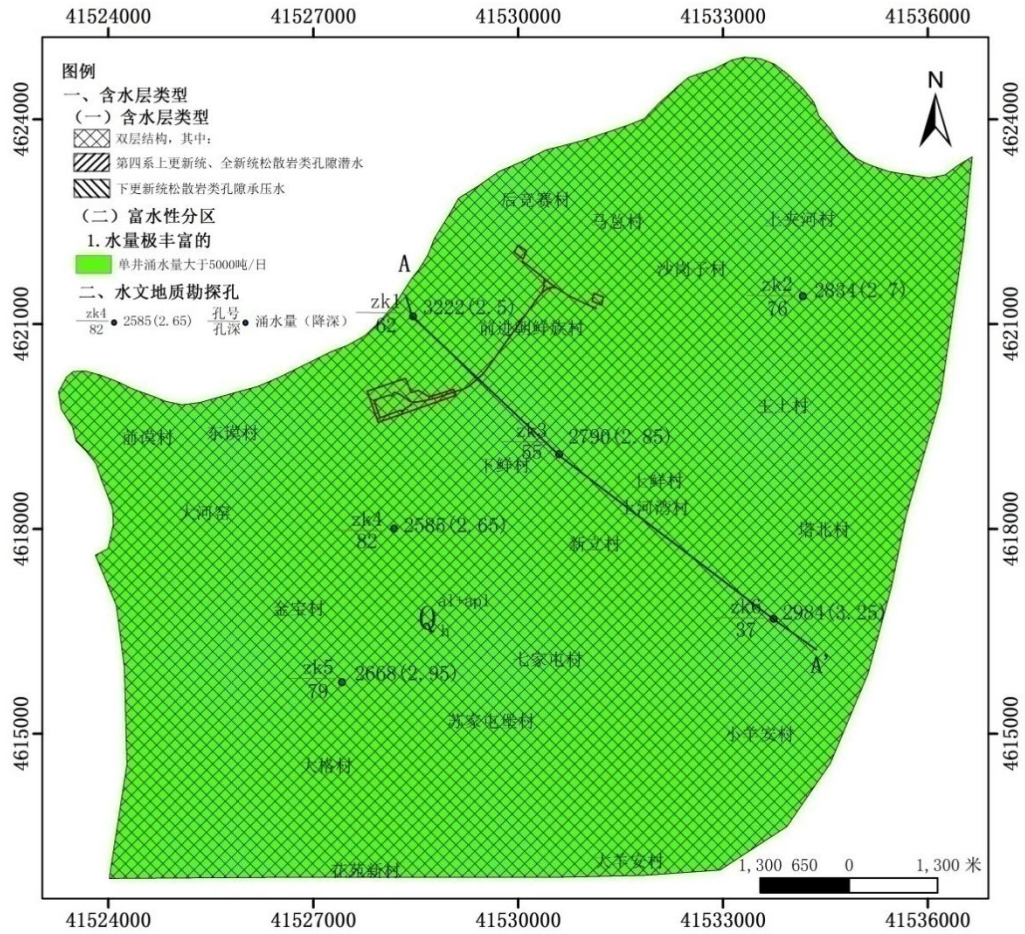


图 9.2-1 地下水评价范围水文地质简图

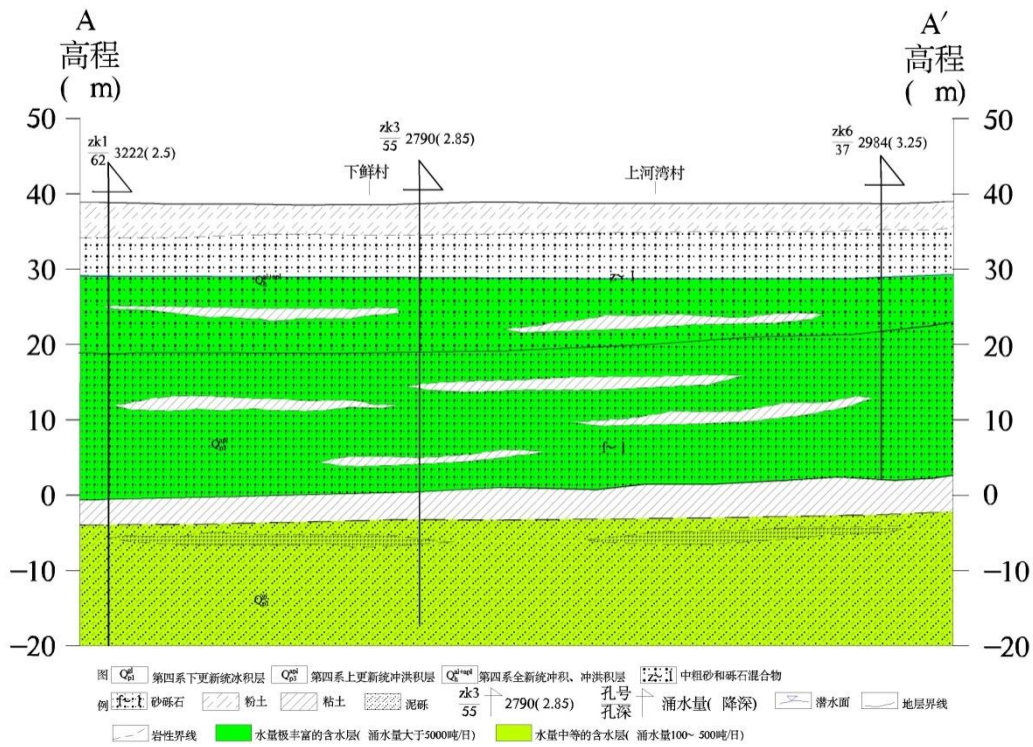


图 9.2-2 A—A'剖面水文地质剖面简图

9.2.4 地铁工程与含水层位置关系

根据工程纵断面图，曹~沈区间和出入线段隧道顶部埋深为 1~15m，隧道底部埋深为 3~22m。曹~沈区间和出入线段沿线地下水位埋深为 9~11m。调整项目地铁隧道绝大部分位于地下水位以下，在采用矿山法和明挖法施工过程中，需先进行基坑降水，使地下水位降至基坑以下。

曹~沈区间和出入线段工程水文地质纵断面见图 9.2-3 和图 9.2-4。

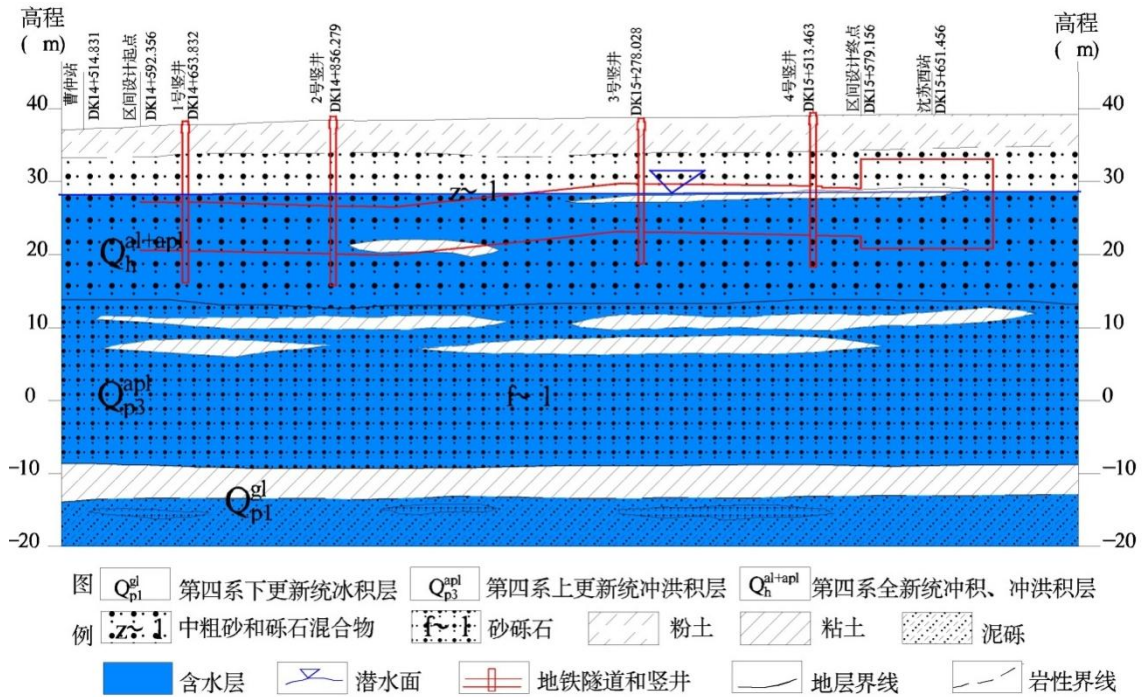


图 9.2-3 曹仲站至沈苏西站正线水文地质纵断面图

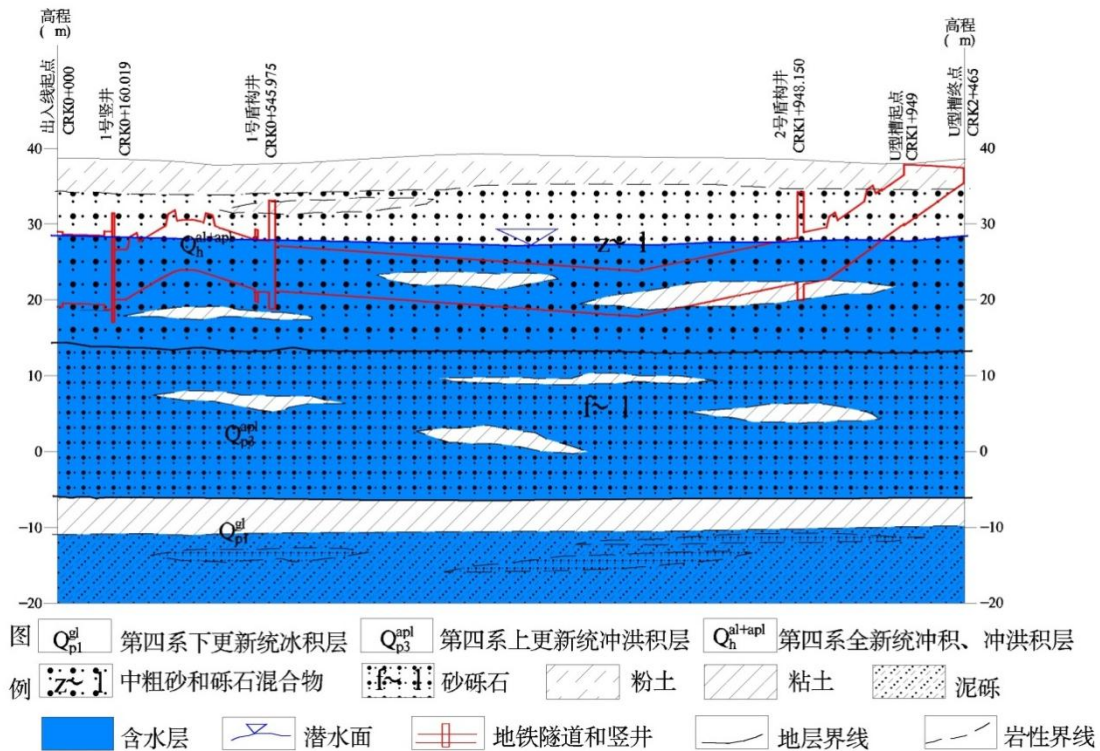


图 9.2-4 出入线段水文地质纵断面图

9.2.5 工程沿线地下水水质调查

由章节 3.3 可知，调整项目所在区域各地下水点位监测结果均满足 GB/T14848-93 《地下水质量标准》 III 类标准。

9.3 工程沿线水源保护区分布情况

9.3.1 地下水环境保护目标

调整工程与竞赛水源保护区位置关系见表 9.3-1。调整项目与水源保护区位置关系见图 9.3-1。

表 9.3-1 工程沿线地下水水源保护区概况表

| 序号 | 水源保护区名称 | 水源保护区概况 | 工程与水源保护区位置关系 | 主要工程内容 |
|----|---------|--|---------------------------------|---|
| 1 | 竞赛 | 由 21 口井组成的地下水水源保护区，总面积约 5.484km ² 。其中一级保护区 0.0644km ² ，二级保护区 5.42km ² 。 | 距离二级保护区边界最近 136m，距离井位浑河 15#439m | 曹仲车辆段占地 32.7hm ² 新出入线全长 2465m |

9.3.2 竞赛集中式供水水源地保护区

竞赛饮用水源保护区位于沈阳市和平区和苏家屯区浑河南岸,现有水源井 21 眼,井深 43~84m,年供水量 7.7 万吨。一级保护区的范围为以水源井为中心,半径为 30m 的圆形区域,;二级保护区的范围为一级保护区外径向 300m 所围成的环形区域。

竞赛饮用水源保护区 21 口水源井中,前赛 17#、前赛 18#、前赛 19#、前赛 21#、前赛 22#、浑河 11#、浑河 12#、浑河 13#、浑河 15#号等 9 口水源井位于调整项目工程评价范围内。水源井井深、取水量、取水层埋深等见表 9.3-2。

表 9.3-2 竞赛水源井概况表

| 水源井编号 | 井深 | 取水量 | 取水层埋深 | 水源井编号 | 井深 | 标牌流量 | 取水层埋深 |
|--------|------|---------------------|-------|--------|-----|---------------------|-------|
| | (m) | (m ³ /d) | (m) | | (m) | (m ³ /d) | (m) |
| 前赛 17# | 72 | 3840 | 25~40 | 浑河 11# | 72 | 3840 | 25~40 |
| 前赛 18# | 74 | 3840 | 25~40 | 浑河 12# | 72 | 3840 | 25~40 |
| 前赛 19# | 79.6 | 3840 | 25~60 | 浑河 13# | 72 | 3840 | 25~40 |
| 前赛 21# | 48.9 | 3840 | 20~40 | 浑河 15# | 72 | 3840 | 25~40 |
| 前赛 22# | 60.6 | 3840 | 20~50 | | | | |

9.3.3 村庄民井分散式供水水源地保护区

调整项目地下水评价范围内有多处周边村庄居民地下水水井,民井深度多为 50~60m,取水目的含水层为第四系松散岩类孔隙潜水,埋深为 25~40m。工程建设过程中施工降水、地铁建成后地铁车辆段生活污水渗漏等可能会影响民井取水量和取水水质,地下水评价范围内民井分布情况见图 9.3-2。

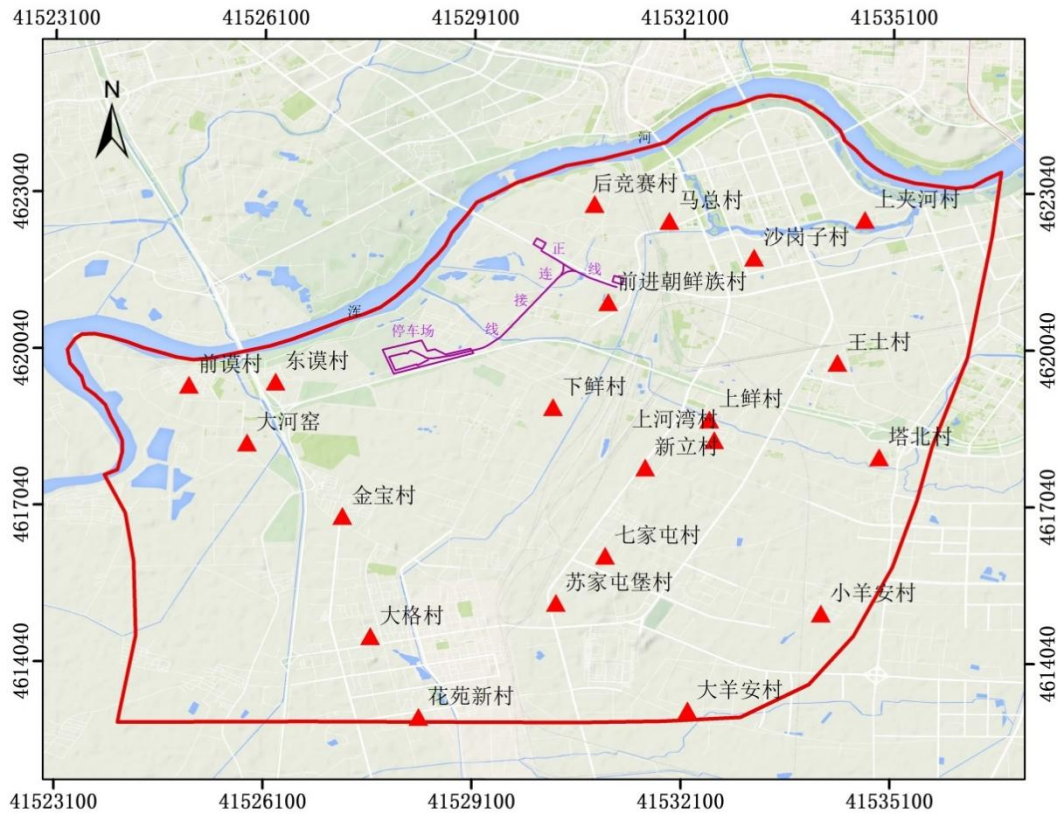


图 9.3-2 地下水评价范围内民井分布情况

9.4 施工期降水对地下水环境影响预测与评价

9.4.1 施工方式

(1) 曹~沈区间施工方式

调整后曹沈区间起点里程为 DK14+592.356，终点里程为 DK15+579.156，施工方法由盾构法调整为矿山法施工，设 4 个施工竖井，2 座单线泵房，1 号竖井中心里程为 DK14+653.832，2 号竖井中心里程为 DK14+856.279，3 号竖井中心里程为 DK15+269.936，4 号竖井中心里程为 DK15+513.463。区间施工以 4 口竖井为中心，分 4 个区段由西向东依次进行。

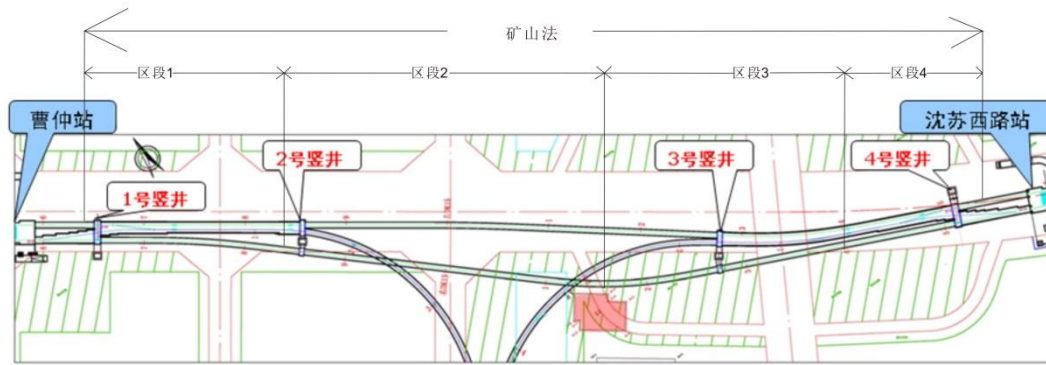


图 9.4-1 曹~沈区间施工方式示意图

(2) 出入线段施工方式

出入线段（CRK0+000~CRK2+465）采用矿山法+明挖法+盾构法施工。出入段线区间设两座盾构井，一号盾构井结合轨排井合建，盾构井中心里程为右 CRK0+545.975，盾构井长 55.95m，二号盾构井中心里程 CRK1+948.150，盾构井长 16.2m。出入段线起点至一号盾构井区间采用矿山法施工，矿山段起终点里程为 CRK0+000~CRK0+521.05，全长 521.05 双延米；一号盾构井至二号盾构井区间采用盾构法施工，盾构段起终点里程为 CRK0+573.6~CRK1+949.000，全长 1375.4 双延米；二号盾构井至出入段线终点采用明挖法施工，明挖段起终点里程为 CRK1+949~CRK2+465，全长 516 双延米；CRK2+230 处出地面，出地面段采用 U 型槽区间，U 型槽段全长 235 双延米。出入线段施工方式见图 9.4-2。

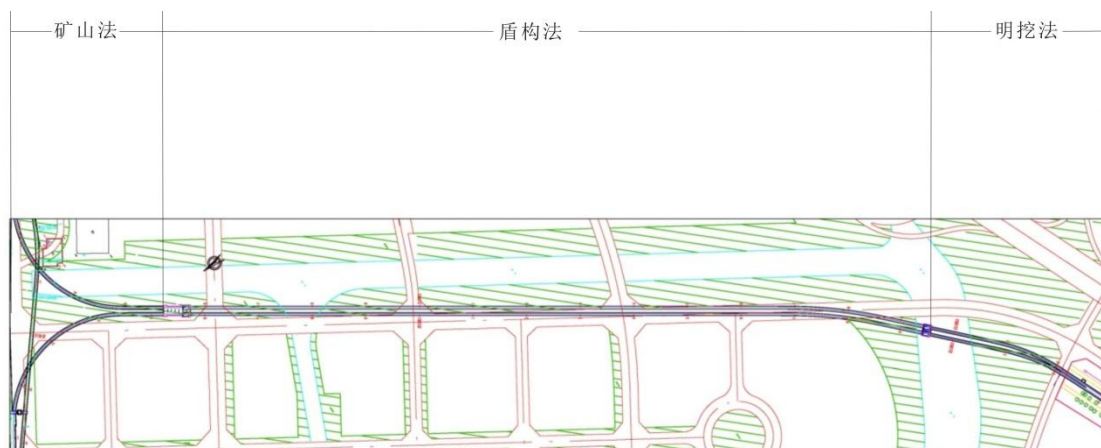


图 9.4-2 出入线段施工方式示意图

9.4.2 施工降水方案

9.4.2.1 降水原则和方法

(1) 采用坑外降水，降水井在基坑外沿围护结构布置，采用管井降水；

(2) 应在基坑开挖前进行井点降水，基坑降水深度要求降至基坑底最低点以下 1m，保证基坑在没有明水条件下开挖方；

(3) 降水过程贯彻主体结构施工，顶板覆土回填后封闭降水井管，灌注微膨胀混凝土，并加焊钢板封闭；

(4) 降水施工时保证群井作业，禁止单井作业；

(5) 为减少基坑降水引起的区域地下水位下降，开挖降水时，实行“逐段降水、逐段开挖”的降水方案。以曹~沈区间为例，施工降水时序见图 9.4-3。



图 9.4-3 曹~沈区间施工降水时序示意图

9.4.2.2 开挖降水计算

根据工程地质及水文地质条件，开挖降水主要是对第四系上更新统、全新统松散岩类孔隙潜水进入基坑的水量进行预测，当水位降至设计水位之前应是狭长集水廊道、侧壁及坑底同时降水，根据以上分析，本次对曹~沈区间的 4 个施工区段、出入线暗挖段（CRK0+000~CRK0+521.05）和出入线明挖段（CRK1+949~CRK2+465）共 6 个区段分别计算降水量。

(1) 工程参数

a: 主体结构换算基坑降水长度；

b: 主体结构换算基坑降水平均宽度；

s: 水位下降值（取计算区段最大水位下降值）；

K: 渗透系数；

r_0 : 基坑引用半径（m）， $r_0 = \eta(a+b)/4$ ；a, b 分别为基坑长和宽

η 值由《环境影响评价技术导则地下水环境（HJ610-2011）》表 C.5 查知；

R: 影响半径（m），由公式 $R = 2S(H_0K)^{1/2}$ 进行计算；

R_0 : 引用影响半径（m）， $R_0 = R + r_0$ ；

H_0 : 含水层厚度（m）；

6 个计算区段上述参数见表 9.4-1。

表 9.4-1 计算区间基坑降水参数列表

| 名称 | 参数 | a | b | η | s | K | r_0 | R | R_0 | H_0 |
|---------|----|--------|----|--------|------|-----|---------|-----|----------|-------|
| | 单位 | m | m | / | m | m/d | m | m | m | m |
| 曹~沈区段 1 | | 221.3 | 22 | 1.09 | 9.5 | 80 | 66.30 | 472 | 538.3 | 40 |
| 曹~沈区段 2 | | 312.2 | 22 | 1.07 | 10 | 80 | 89.40 | 495 | 584.4 | 40 |
| 曹~沈区段 3 | | 268.3 | 22 | 1.08 | 10 | 80 | 78.38 | 495 | 573.38 | 40 |
| 曹~沈区段 4 | | 185 | 22 | 1.09 | 8.5 | 80 | 56.41 | 420 | 476.41 | 40 |
| 出入线暗挖段 | | 521.05 | 20 | 1.04 | 10.5 | 80 | 140.673 | 630 | 770.673 | 40 |
| 出入线明挖段 | | 235 | 20 | 1.07 | 3.5 | 80 | 68.2125 | 210 | 278.2125 | 40 |

(2) 基坑降水量预测

根据下式分别对 6 个区段进行基坑降水量预测：

$$Q=1.366K(2H_0-s)*s/\log(R_0/r_0)$$

依据上述参数和公式计算出基坑降水量，见表 9.4-2。

由表 9.4-2 可知，基坑日降水量最大值为 114364m³/d。

表 9.4-2 基坑降水量统计表

| 区段 | 降水量 (m ³ /d) |
|---------|-------------------------|
| 曹~沈区段 1 | 80472.13 |
| 曹~沈区段 2 | 93817.22 |
| 曹~沈区段 3 | 88512.73 |
| 曹~沈区段 4 | 71674.02 |
| 出入线暗挖段 | 114364.7643 |
| 出入线明挖段 | 47926.47 |

(3) 单井降水量计算

$$q=65\pi d*1*K^{1/3}$$

式中：

q: 单井降水量；

d: 降水井中心与结构外轮廓线距离，取 2m；

l: 降水井滤管长度，取 1.2m；

由上式计算可得 q=2111m³/d；

(4) 各区段需降水井眼数

$$n=1.1Q/q,$$

计算各区段降水井眼数如表 9.4-3 所示。降水井均匀地分布在施工场区两侧 1.5m 距离以外。

表 9.4-3 各区段降水井眼数列表

| 区段 | 降水井眼数 |
|--------|-------|
| 正线区段 1 | 42 |
| 正线区段 2 | 49 |
| 正线区段 3 | 47 |
| 正线区段 4 | 38 |
| 出入线暗挖段 | 60 |
| 出入线明挖段 | 25 |
| 合计 | 261 |

9.4.3 地下水环境影响预测模型

9.4.3.1 地下水环境影响预测方法

根据 HJ610-2011《环境影响评价技术导则-地下水环境》，一级 II 类项目地下水环境影响预测计算采用数值法。本次评价首先建立评价范围内地下水流数值模型，然后利用水流数值模型进行预测评价。

9.4.3.2 计算范围

本次预测与评价范围水平方向与现状调查范围一致，预测面积为 100.6 km²。垂向上，评价区含水层类型范围第四系全新统冲积、冲洪积松散岩类孔隙潜水、第四系上更新统冲洪积孔隙潜水含水层和第四系下更新统冰积承压含水层；其中，第四系全新统冲积、冲洪积松散岩类孔隙潜水和第四系上更新统冲洪积空隙潜水含水层水力联系密切，下更新统冰积承压含水层与上部含水层之间有一层厚度约为 5m 的粘土层，含水层水力联系微弱，因此，本次评价垂向上只考虑全新统和上更新统含水层，将二者作为统一的含水层。

9.4.3.3 水文地质概念模型

评价范围含水层介质上部为第四系全新统冲积、冲洪积砂砾石中粗砂、砾石混合物；下部为第四系上更新统冲洪积砂砾石；地下水受大气降水、蒸发和人工开采等因素的影响表现为年内波动的动态变化规律，因此，将评价区地下水概化为三维均质各向同性非稳定流地下水流系统。

9.4.3.4 边界条件

(1) 侧向边界

地下水位高于河流水位时，地下水通过河床淤泥层向河流侧向径流排泄；在河流

水位高于地下水位时，地表水通过河床淤泥层向地下径流补给，因此，将北侧的浑河概化为河流(River)边界，河床渗透系数通过降落水头法实测(图 9.4-5 中蓝色边界)；南侧边界属人为边界，边界走向与地下水等水位线垂直，概化为隔水边界(图 9.4-5 中黄色边界)；东侧和西侧边界距离水源井和项目区较远，概化为给定水头边界(图 9.4-5 中紫色边界)。

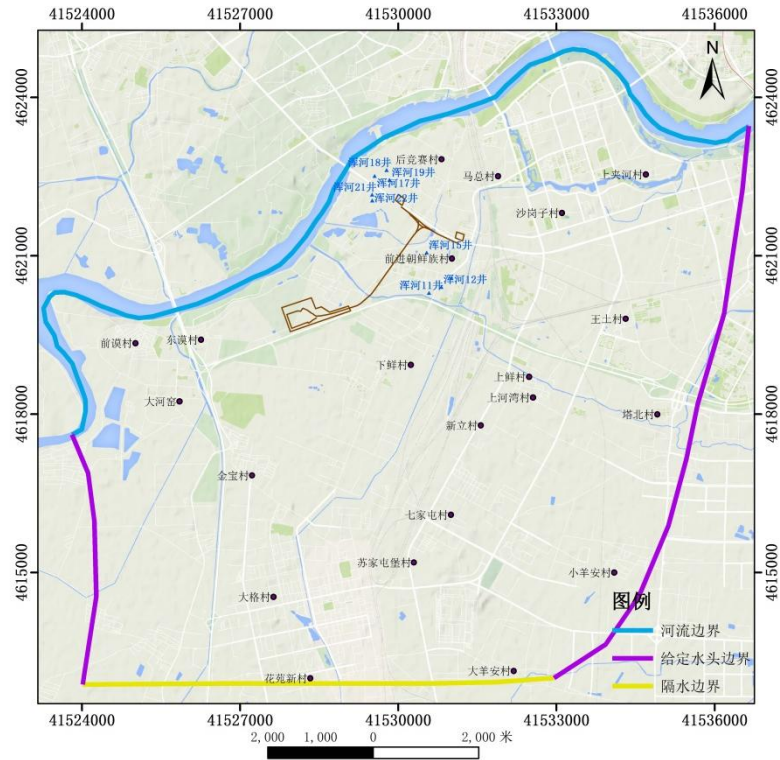


图 9.4-5 评价范围边界条件示意图

(2) 垂向边界

评价区上部直接接受大气降水入渗补给，并通过包气带蒸发排泄，概化为大气边界；下部有一层厚度约 5m 的连续的粘土层，属隔水层，含水层与下部承压含水层水力联系微弱，因此，将下部边界概化为隔水边界。

9.4.3.5 数学模型

根据水文地质概念模型，建立数学模型，地下水的运动可由以下控制方程和相应的边界条件、初始条件表示：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x}(K_{xx} \frac{\partial H}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(K_{yy} \frac{\partial H}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z}(K_{zz} \frac{\partial H}{\partial z}) + \varepsilon = \mu_s \frac{\partial H}{\partial t} & (x, y, z) \in \Omega, t > 0 \\ H(x, y, z, t)|_{t=0} = H_0(x, y, z), & x, y, z \in \Omega \\ H(x, y, z, t)|_{(x, y, z) \in B_1} = H_1(x, y, z, t), & (x, y, z) \in B_1, t > 0 \\ K \frac{\partial H}{\partial n}|_{(x, y, z) \in B_2} = q(x, y, z, t), & (x, y, z) \in B_2, t > 0 \end{cases}$$

式中:

H —地下水水头 (m);

K_{xx}, K_{yy}, K_{zz} — x, y, z 方向渗透系数[m/d];

μ_s —含水层给水度或比储水系数; 第一含水层取重力给水度 μ_d , 其它层选用比弹性释水(储水)系数 μ ;

H_0 —含水层初始水头[m];

H_1 —各层边界水位[m];

q_1 —含水层二类边界单位面积过水断面补给流量[m³/d];

ε_1 —源汇项强度(包括开采强度等) [m³/d];

Ω —渗流区域;

B_1 —为水头已知边界, 第一类边界;

B_2 —为流量已知边界, 第二类边界;

n —渗流区边界的单位外法线方向。

9.4.3.3 网格剖分

建立了地下水渗流的数学模型之后, 要对渗流区进行离散化(剖分)。将复杂的渗流问题处理成在剖分单元内简单的规则的渗流问题。据钻孔资料及前人研究的成果获得的地层岩性, 模拟区域在垂向上共分为 1 层。水平方向上网格边长 $\Delta x=50\text{m}$, $\Delta y=50\text{m}$, 共剖分网格数量 40268 个。

9.4.3.4 初始条件

本次评价以 2014 年 6 月实测流场作为模型的初始流场(图 9.4-6)。

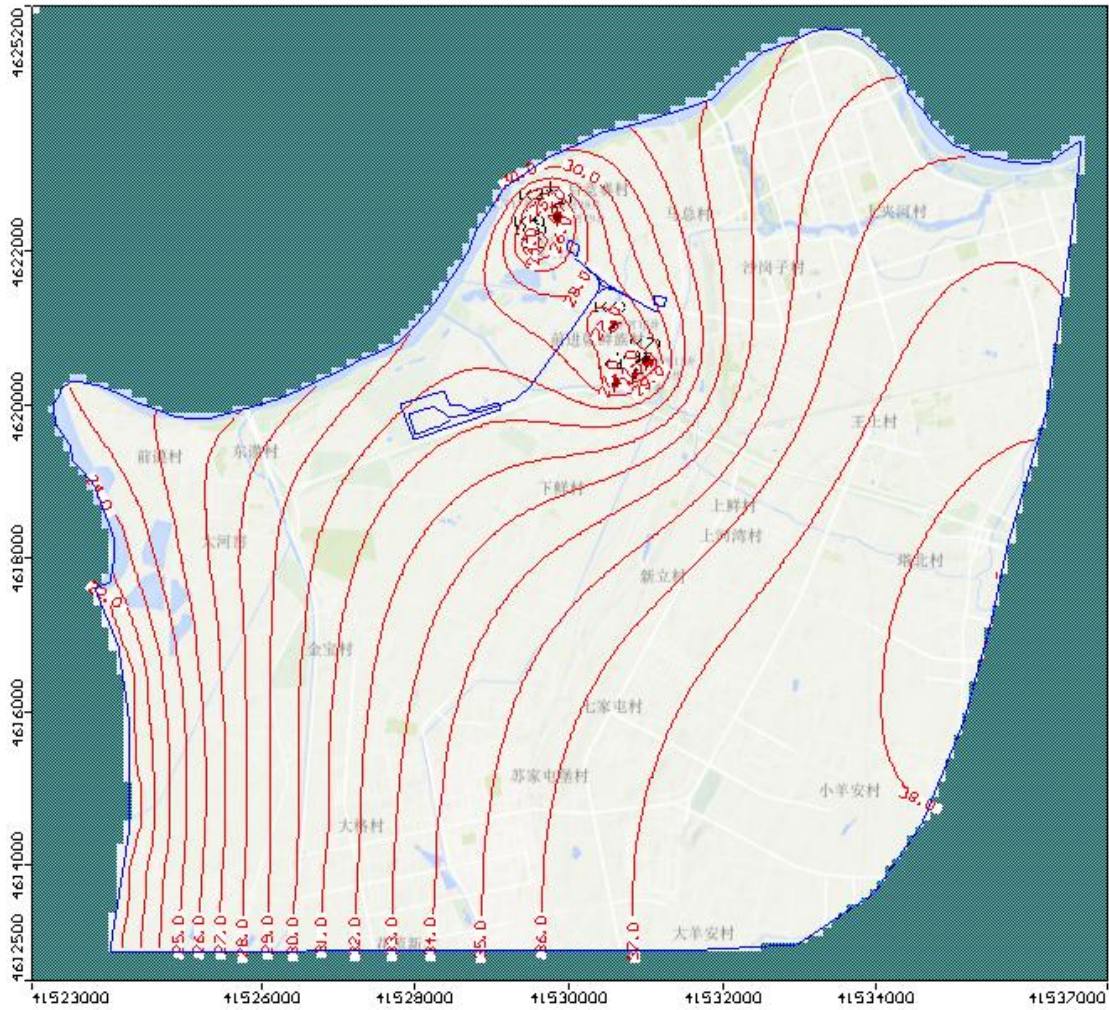


图 9.4-6 初始流场（2014 年 6 月 15 日）

9.4.3.5 模型参数

根据地质资料，结合现场踏勘，初步选定模型参数如表 9.4-4 所示。

表 9.4-4 模型参数选取表

| 模型分层 | 参数分区编号 | 岩性 | 渗透系数 | 重力给水度 |
|------|--------|-----------------------------------|-------|-------|
| 第一层 | 1 | 第四系全新统冲积、冲洪积中粗砂、砾石混合物和第四系上更新统砂砾石。 | 80m/d | 0.20 |

9.4.3.6 源汇项

(1) 降水补给地下水

本次大气降水量取 2014 年 6 月~2014 年 12 月降水量。根据评价区水文地质勘察报告，降水入渗系数取 0.19。

(2) 河流入渗补给

评价范围西侧为浑河，地下水和地表水通过浑河河床相互补给；当地下水水位高于河流地表水位时，地下水补给河水，当地表水水位高于地下水位时，地表水补给地下水。地表水与地下水交换量由达西定律进行计算，河床渗透系数通过野外原位降落水头法实测。

(3) 侧向补给排泄量

本次评价地下水流动数值模型采用给定水头边界，侧向补给或排泄量根据边界处相邻单元水位的变化以及边界附近单元格渗透系数，由达西定律进行计算。

(4) 蒸发

蒸发量根据评价区 2014 年 6 月~2014 年 12 月水面蒸发量，采用阿维里扬诺夫公式进行计算，根据水文地质勘察报告，评价区极限蒸发深度取 5m。

(5) 地下水开采

评价区地下水开采量以水源地和评价区民井实际开采量为准。

9.4.3.7 模型识别和验证

流场模拟以 2014 年 6 月流场为初始流场，利用 9 月 15 日流场来要进行参数识别。利用 12 月 15 日流场进行模型验证，经过模型的识别和验证，含水层的模拟流场与实际流场对比见图 9.4-7、9.4-8。

由图 9.4-7、9.4-8 可以看出校正后的模型能够真实地描述实际流场，基本达到模型精度求，符合水文地质条件，基本反映了地下水系统的水力特征，可利用模型进行地下水位预报。校正后的模型参数见表 9.4-5。

表 9.4-5 模型参数选取表

| 模型分层 | 参数分区编号 | 岩性 | 渗透系数 | 重力给水度 |
|------|--------|-----------------------------------|---------|-------|
| 第一层 | 1 | 第四系全新统冲积、冲洪积中粗砂、砾石混合物和第四系上更新统砂砾石。 | 81.5m/d | 0.18 |

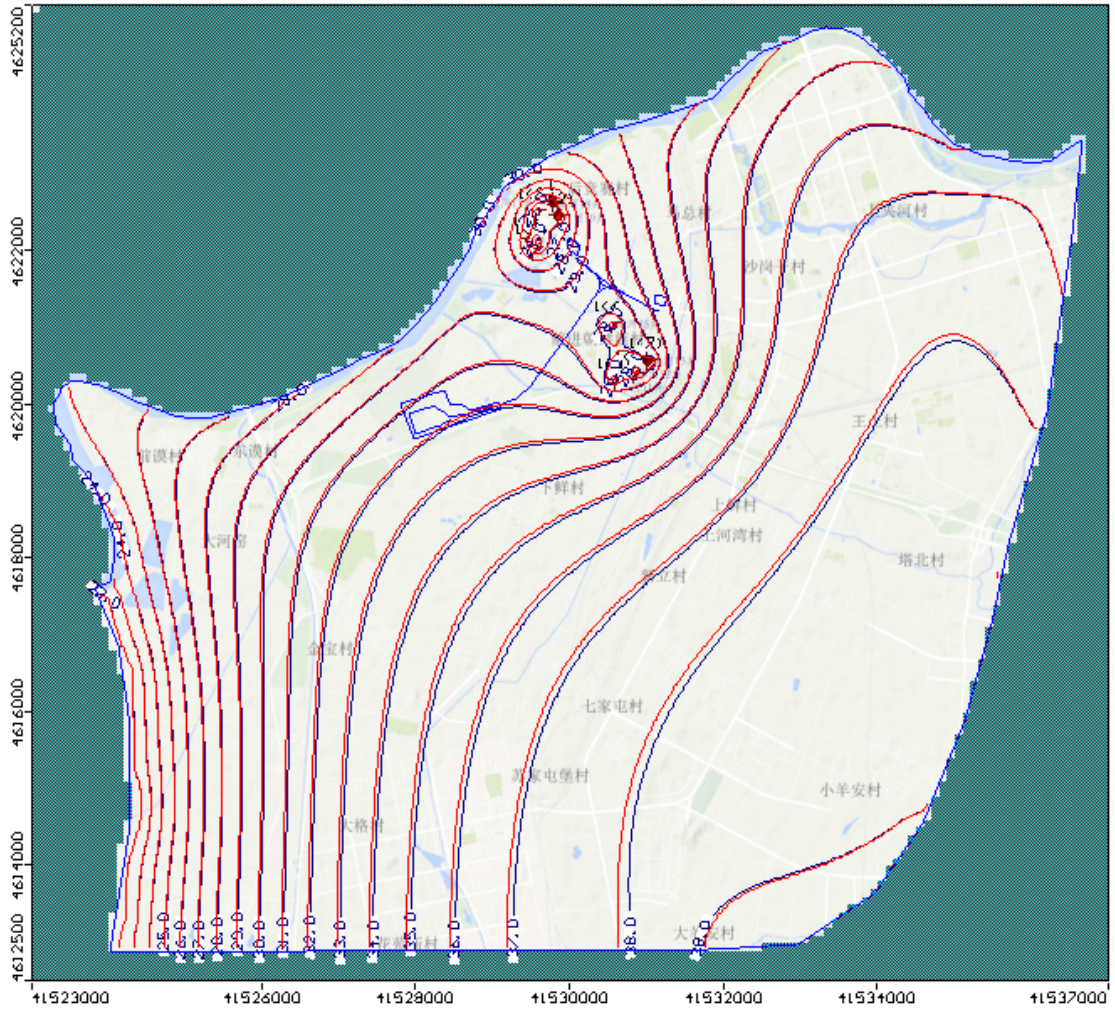


图 9.4-7 2014 年 9 月流场拟合图

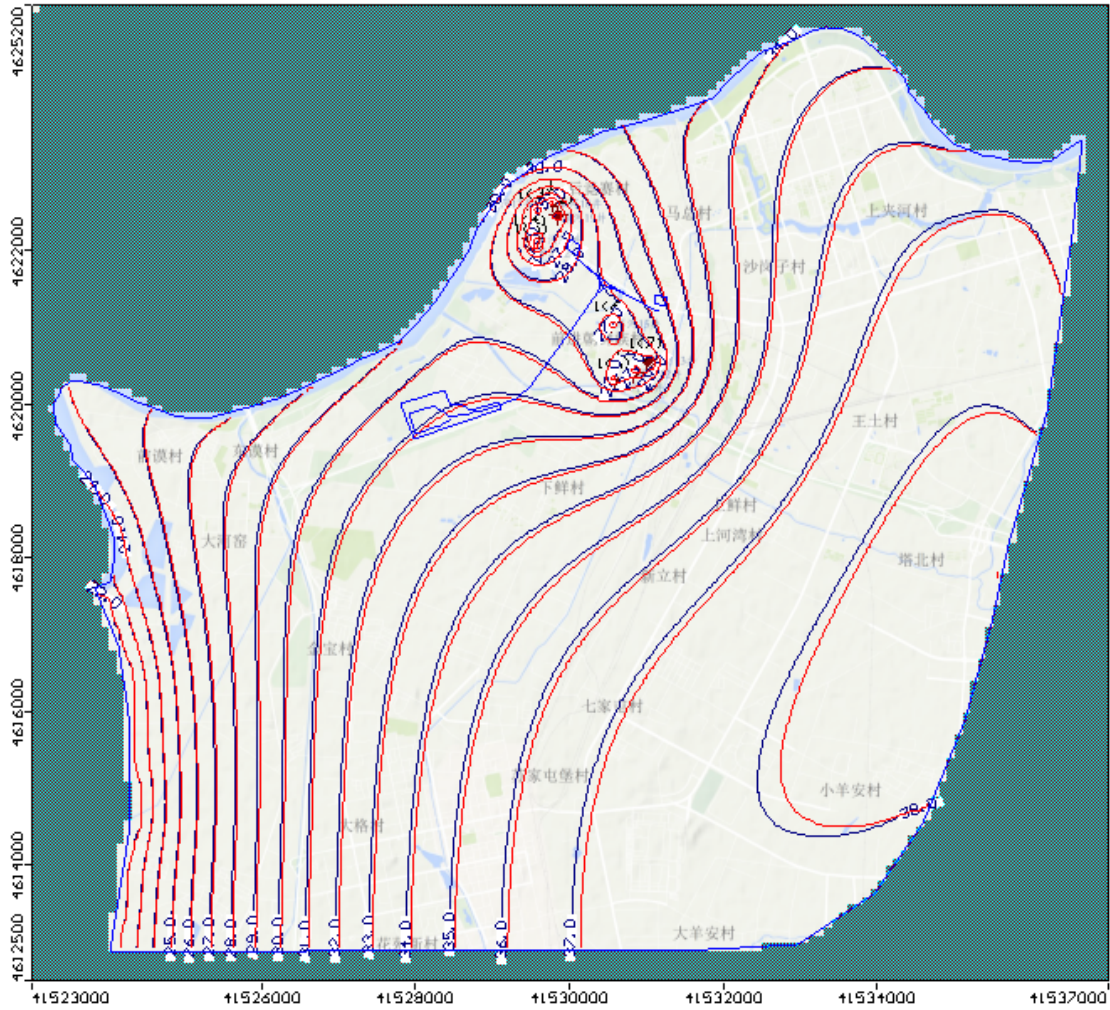


图 9.4-8 2014 年 12 月流场拟合图

9.4.4 施工期基坑降水对水源井影响预测

9.4.4.1 预测方法

本次项目施工期为 2015 年~2017 年，建设总工期为 2 年。曹仲站至沈苏西站区间由西向东分 4 个区段进行逐段施工，每个区段施工之前先进行基坑降水，将地下水位降至基坑以下 1m，每施工完一个区段立即关闭降水井，以及时恢复地下水位，然后再进行下一个区段的降水施工。出入线按矿山法、盾构法和明挖法逐段施工。

本次按照工程施工时序以及施工降水方案，在线路两侧设置抽水井进行抽水，以此来模拟施工期间地下水位变化，评价基坑降水对各水源井影响。

9.4.4.2 基坑降水对竞赛水源地水源井影响

调整项目对水源保护区的影响主要表现为施工降水抽排地下水，导致地下水位下降，进而影响到水源井的水位和出水量。根据数值模型可计算出施工过程中，基坑降

水引起的水源保护区水源井降深曲线，见图 9.4-9 所示。依据裘布衣公式，采用最大水位降深值可计算出基坑降水引起的水源井最大减少取水量。

表 9.4-6 水源井最大降深和最大减少取水量

| 井号 | 最大降深 (m) | 最大减少取水量 (m ³ /d) |
|--------|----------|-----------------------------|
| 浑河 11# | 5.26 | 4208 |
| 浑河 12# | 5.54 | 4432 |
| 浑河 13# | 5.85 | 4680 |
| 浑河 15# | 10.3 | 8240 |
| 竞赛 17# | 2.32 | 1856 |
| 竞赛 18# | 2.65 | 2120 |
| 竞赛 19# | 3.74 | 2992 |
| 竞赛 21# | 3.52 | 2816 |
| 竞赛 22# | 3.98 | 3184 |

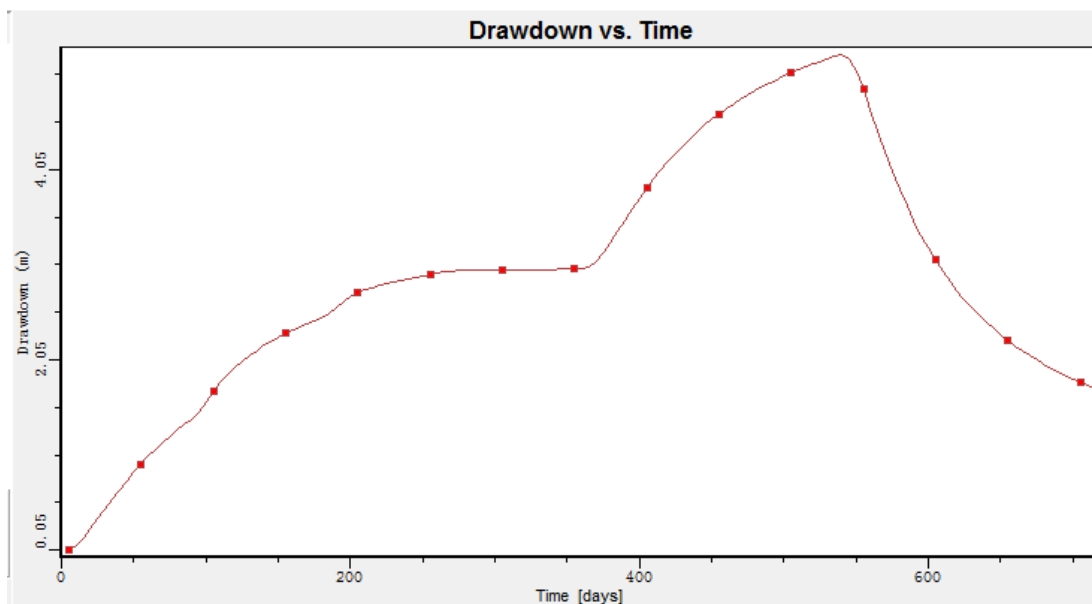


图 9.4-9 (1) 基坑降水引起浑河 11#水位降深曲线

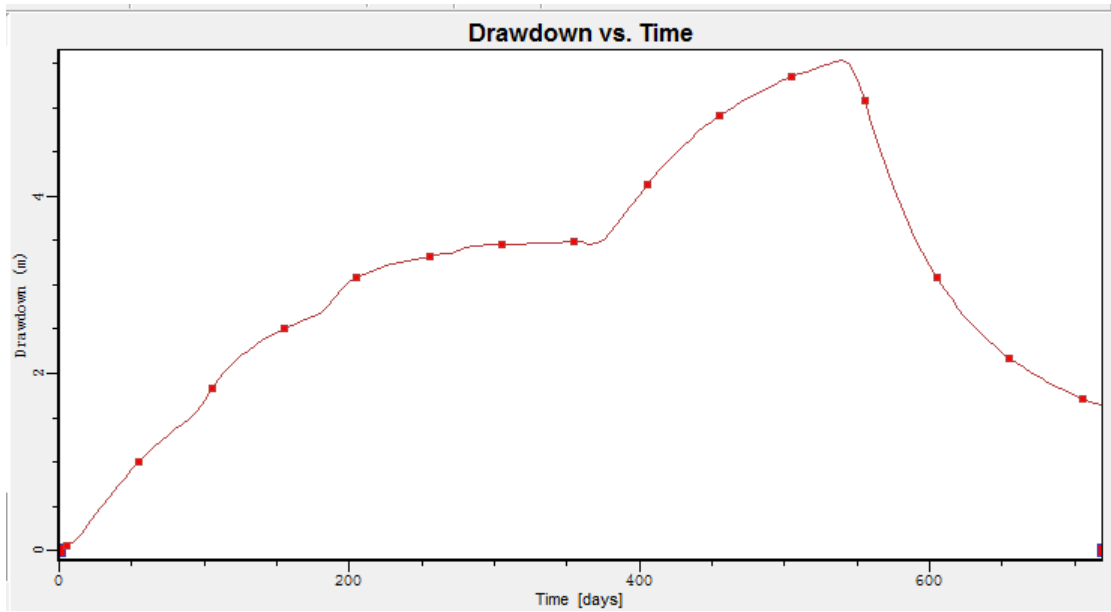


图 9.4-9 (2) 基坑降水引起浑河 12#水位降深曲线

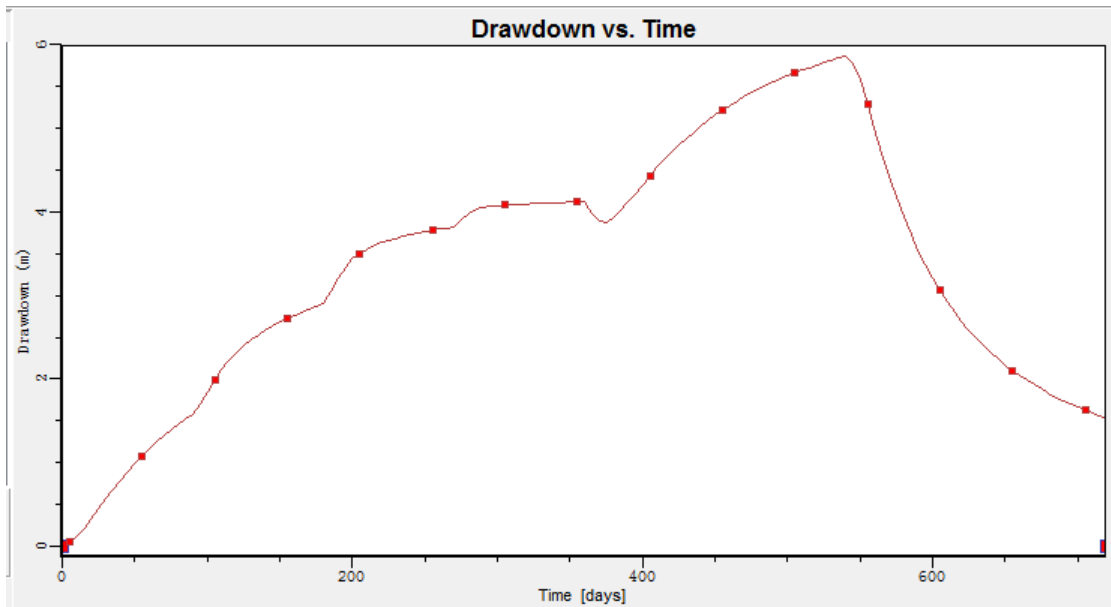


图 9.4-9 (3) 基坑降水引起浑河 13#水位降深曲线

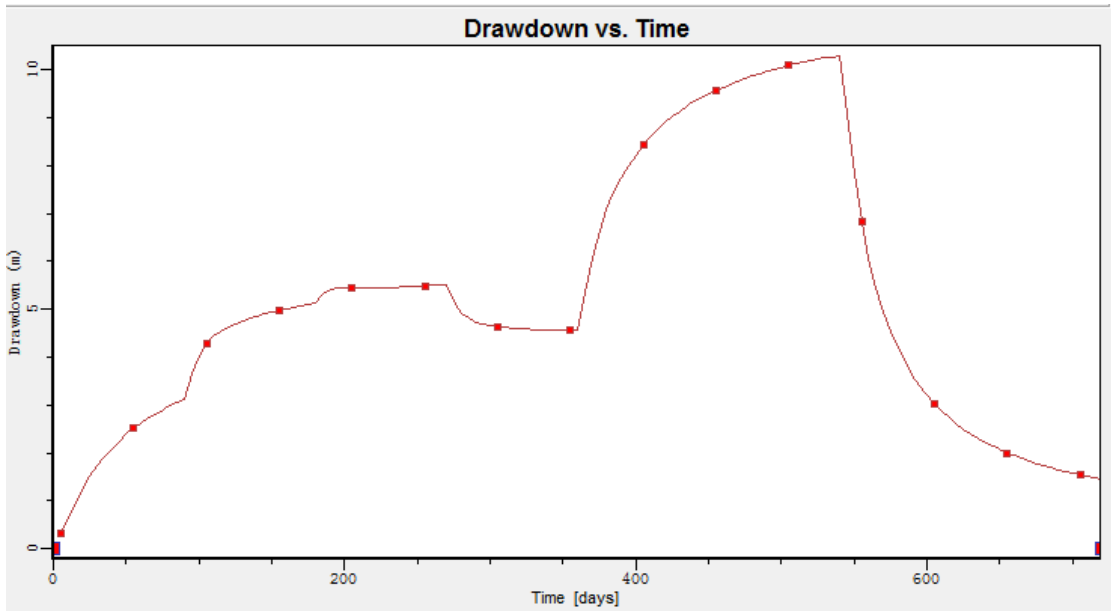


图 9.4-9 (4) 基坑降水引起浑河 15#水位降深曲线

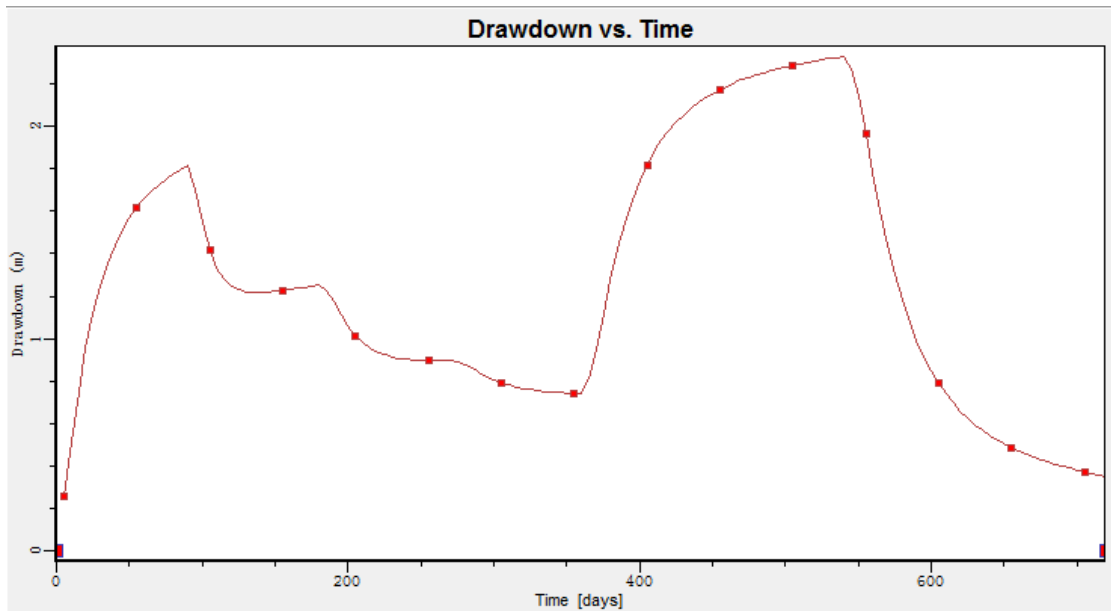


图 9.4-9 (5) 基坑降水引起竞赛 17#水位降深曲线

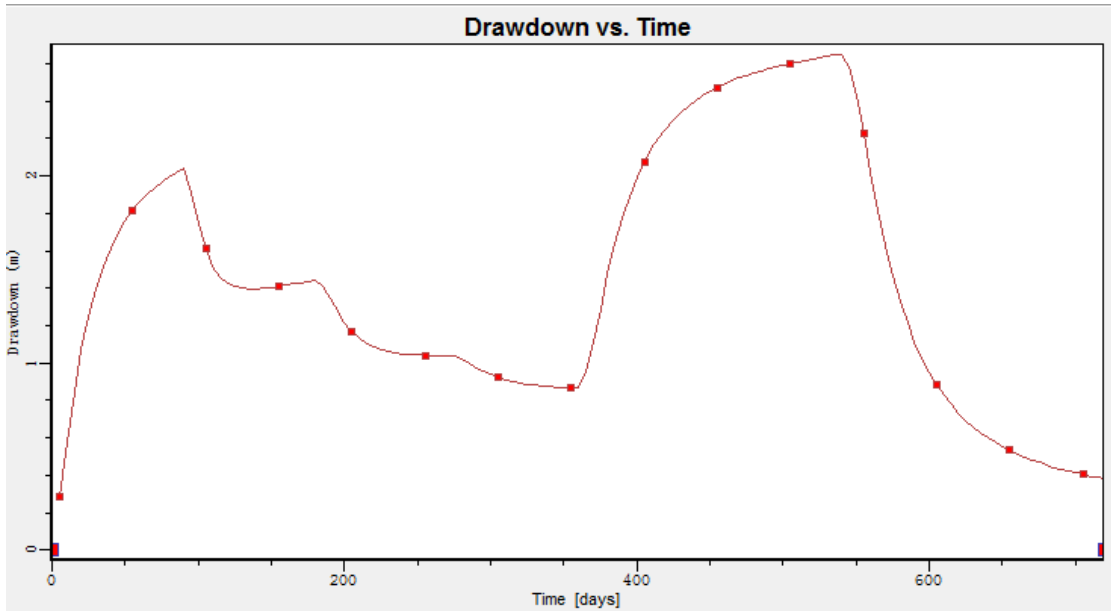


图 9.4-9 (6) 基坑降水引起竞赛 18#水位降深曲线

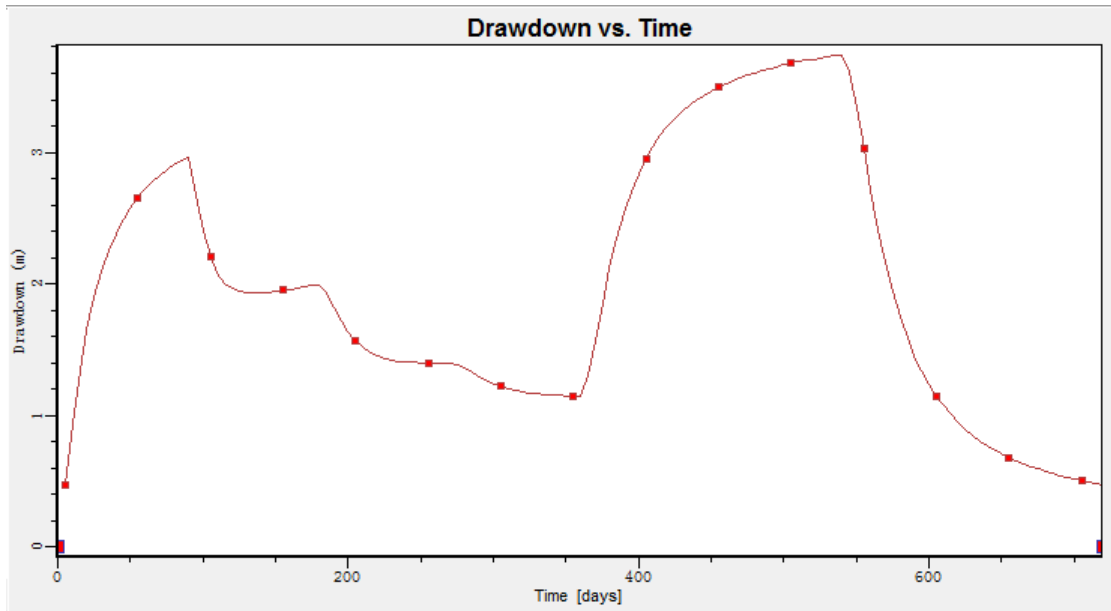


图 9.4-9 (7) 基坑降水引起竞赛 19#水位降深曲线

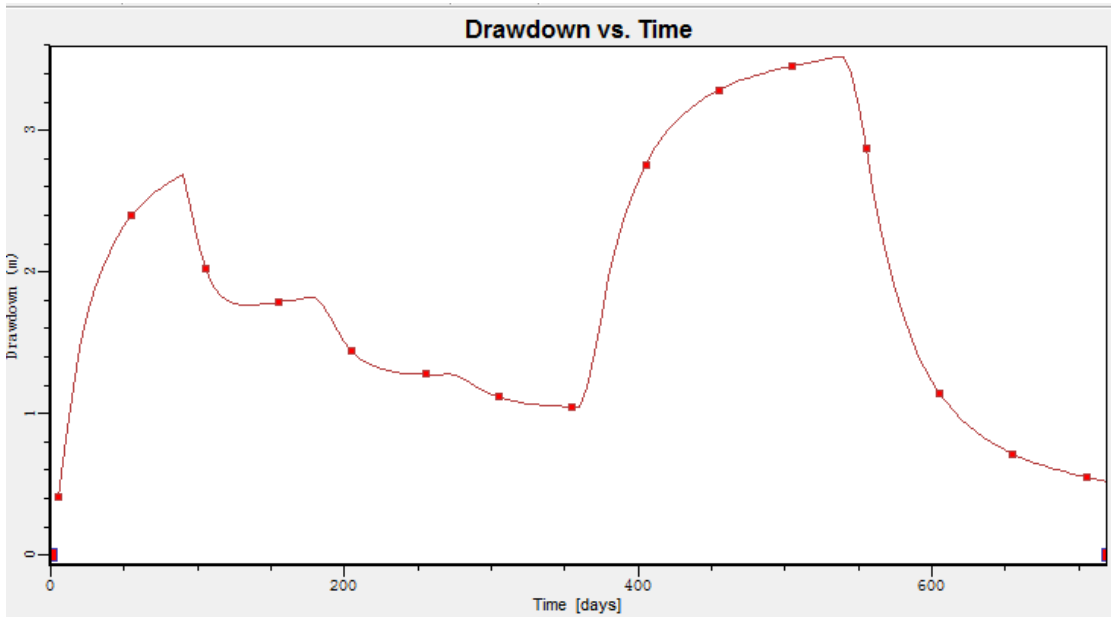


图 9.4-9 (8) 基坑降水引起竞赛 21#水位降深曲线

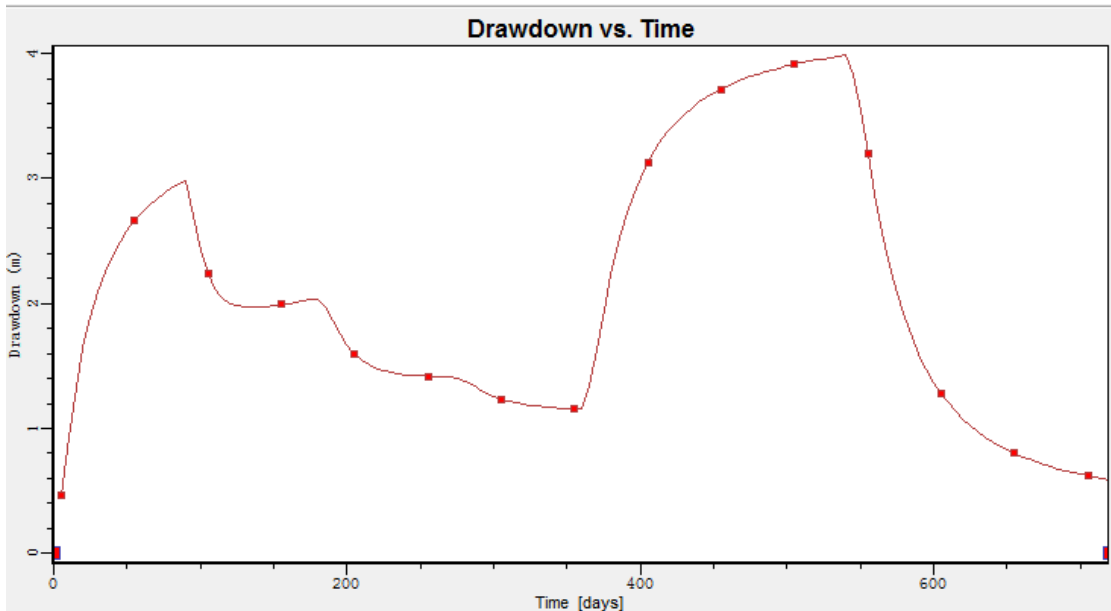


图 9.4-9 (9) 基坑降水引起竞赛 22#水位降深曲线

由表 9.4-6 和图 9.4-9 可知：受基坑降水影响最大的水源井为距离项目区最近的浑河 15#井，该水源井最大降深为 10.3m，基坑降水导致的最大减少取水量为 8240m³/d；影响最小的是距离项目区最远的竞赛 17#水源井，该水源井最大降深为 2.32m，基坑降水导致的最大减少取水量为 1856m³/d。

正常情况下，每口水源井日取水量为 3840m³/d，当施工至 540 天时，浑河 11#、浑河 12#、浑河 13#和浑河 15#四口水源井取水量减少量将超过日正常取水量，水源井将被迫关停，而其余 5 口水源井取水量也将大大减少。

评价认为，施工降水会暂时影响到竞赛水源的取水量，具体补救措施为改用地表水源。根据“辽政办【2011】15号”《关于全省封闭地下水取水工程总体方案的通知》，大伙房水库水源完全可以满足本工程影响的水源水量。评价建议沈阳市水务集团应制定出具体的补救方案，随时根据管网水压的实际情况，酌情增加大伙房水库水源的供水量，以弥补地铁施工对竞赛水源的临时影响。

鉴于矿山法和明挖施工需要降排地下水，评价建议在经济和技术允许的前提下，尽可能将矿山和明挖施工改为盾构法施工，以降低对地下水环境的影响。

9.4.4.3 基坑降水对周围民井影响

评价范围内分布零散村庄民井，施工期基坑降水可能影响周围村庄民井水位下降，影响居民取水。结合沈阳市地下水年动态变化规律，本次评价认为降深大于 1m 的范围即视为基坑降水影响范围，分析降水 90 天、180 天、270 天、360 天、540 天和 720 天基坑降水对评价范围内地下水降深等值线进行模拟，模拟结果结果见图 9.4-10。

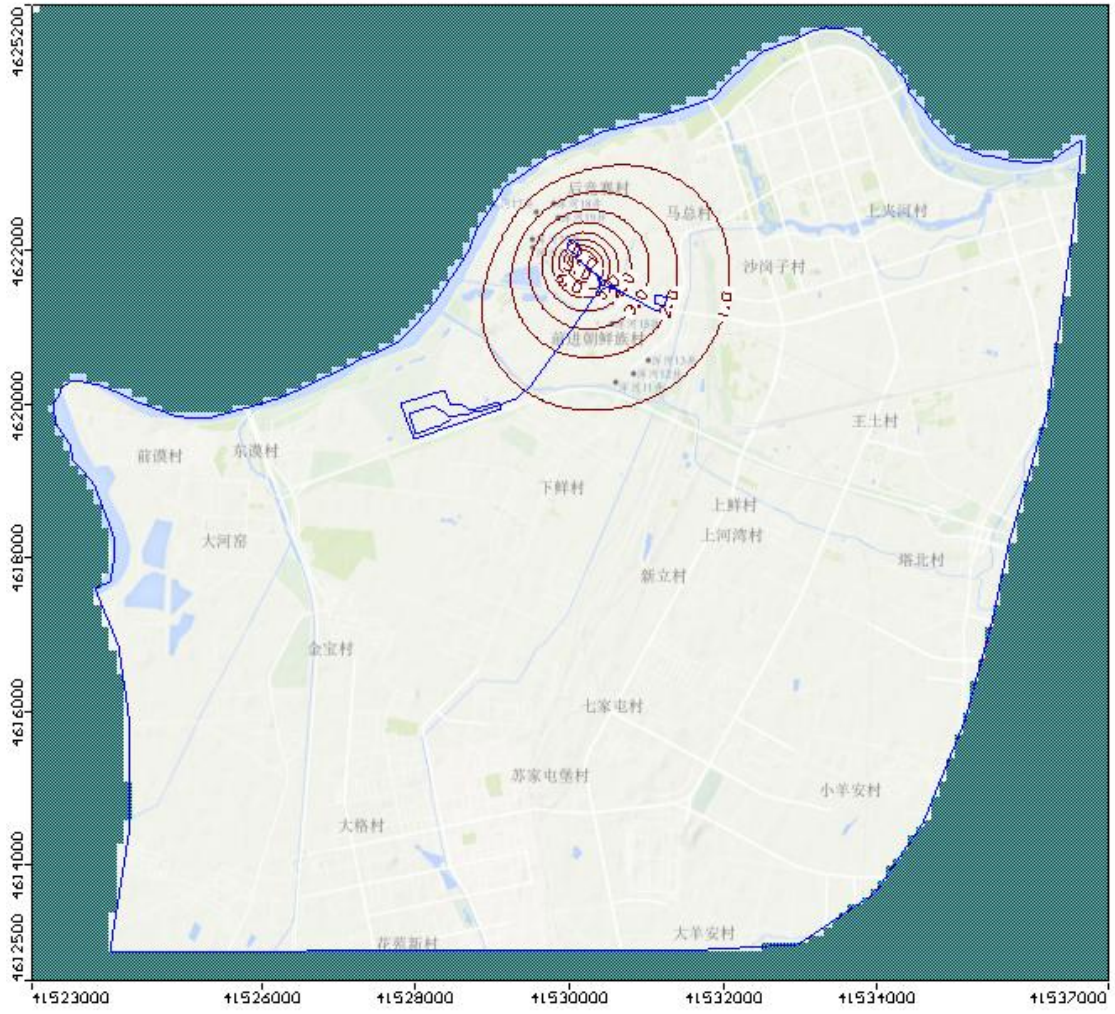


图 9.4-10 (1) 施工降水 90 天地下水位降深等值线模拟结果

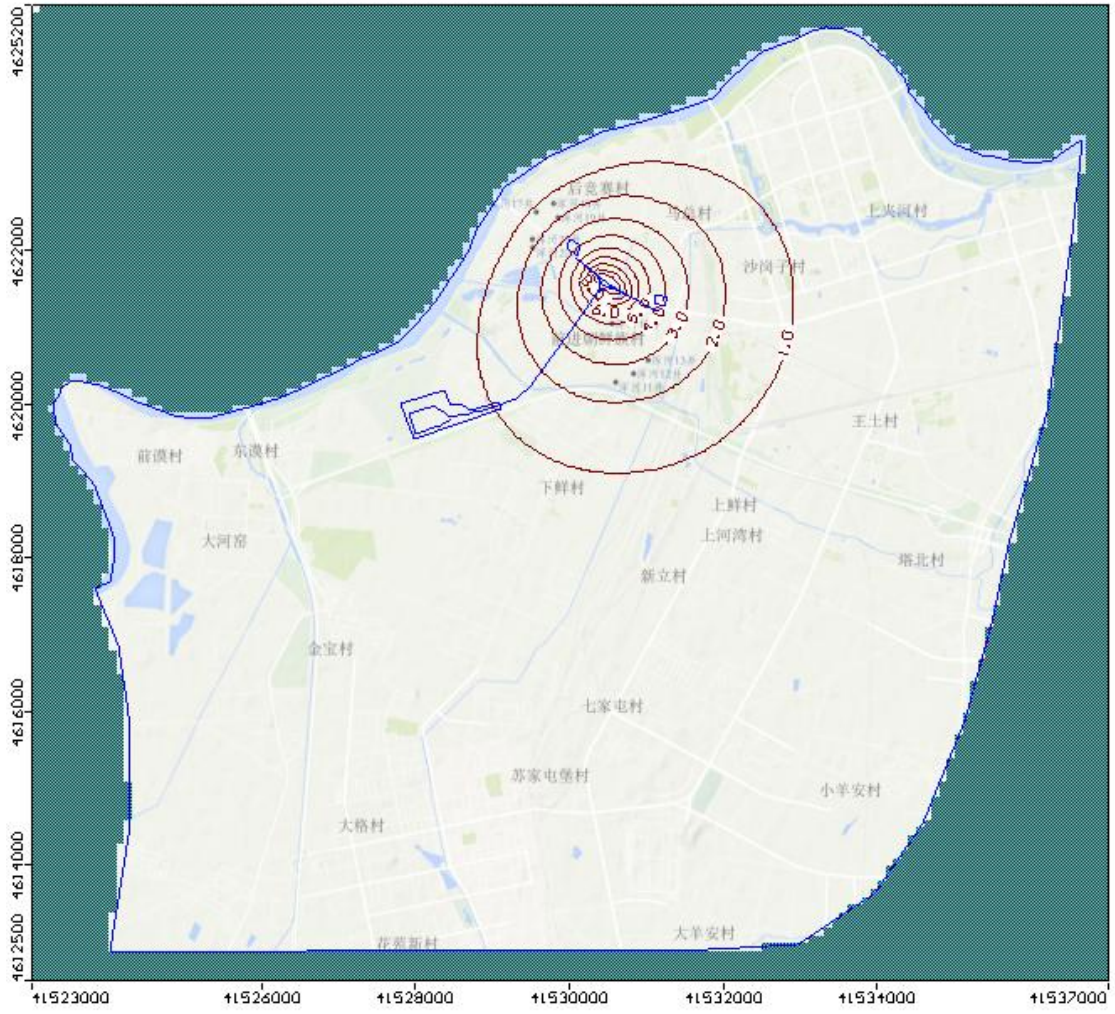


图 9.4-10 (2) 施工降水 180 天地下水位降深等值线模拟结果

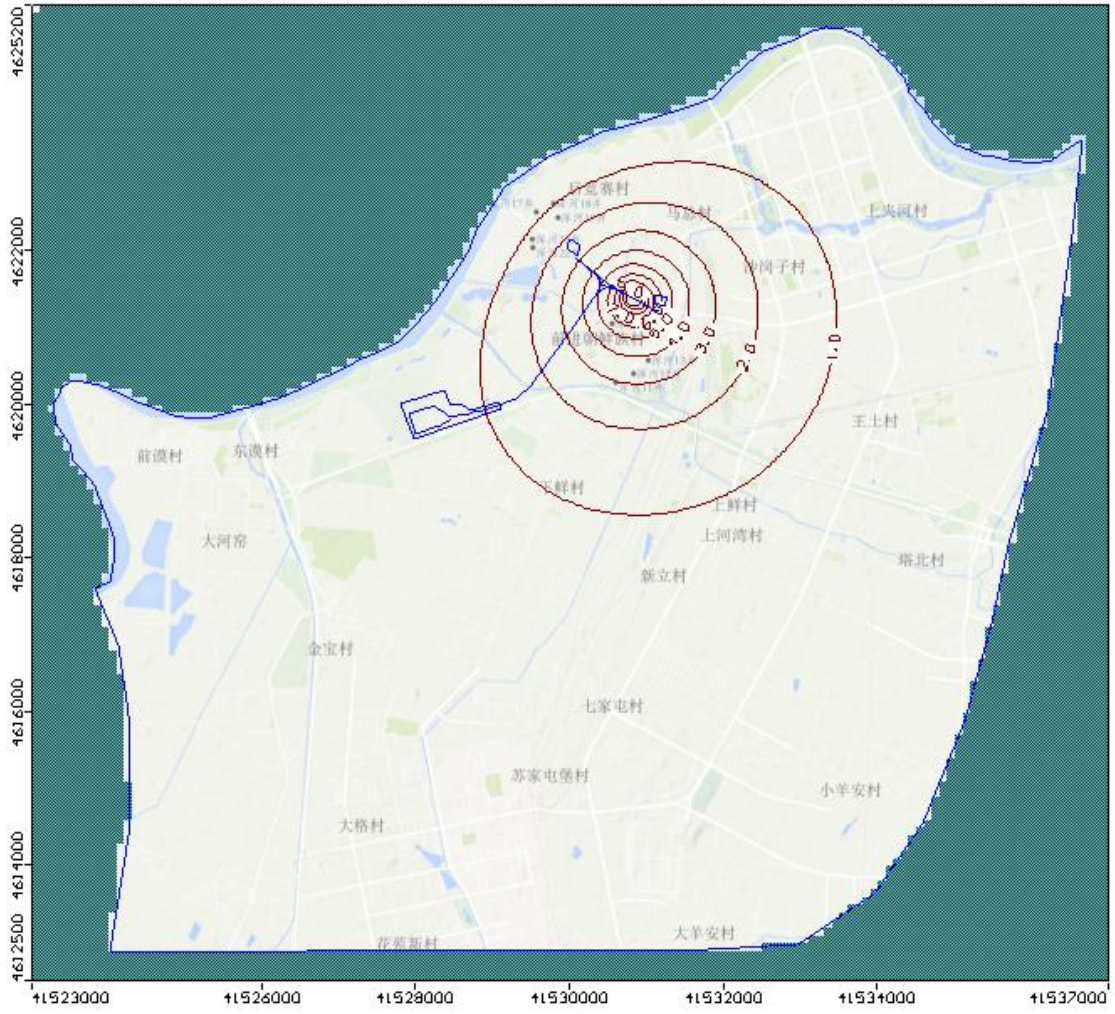


图 9.4-10 (3) 施工降水 270 天地下水位降深等值线模拟结果

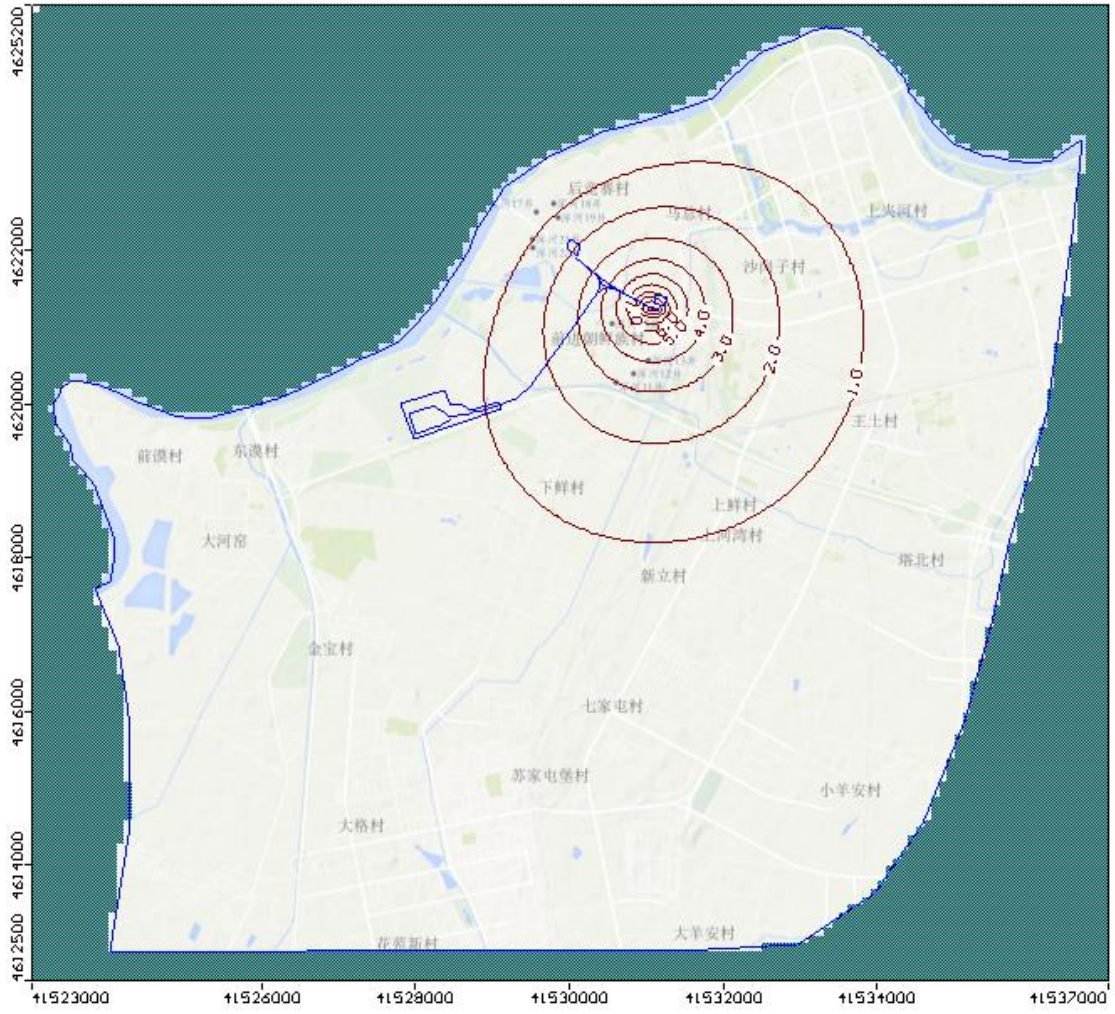


图 9.4-10 (4) 施工降水 360 天地下水位降深等值线模拟结果

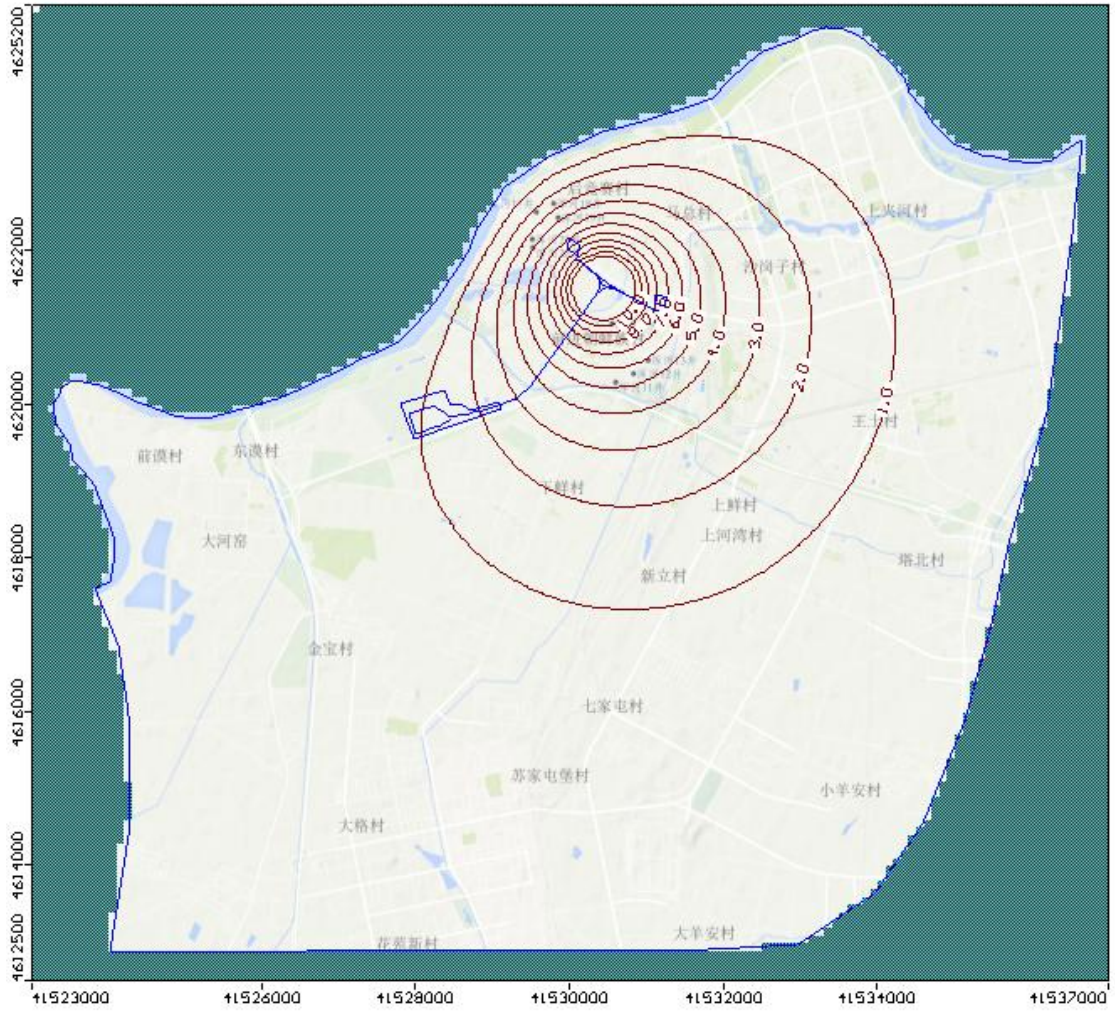


图 9.4-10 (5) 施工降水 540 天地下水位降深等值线模拟结果

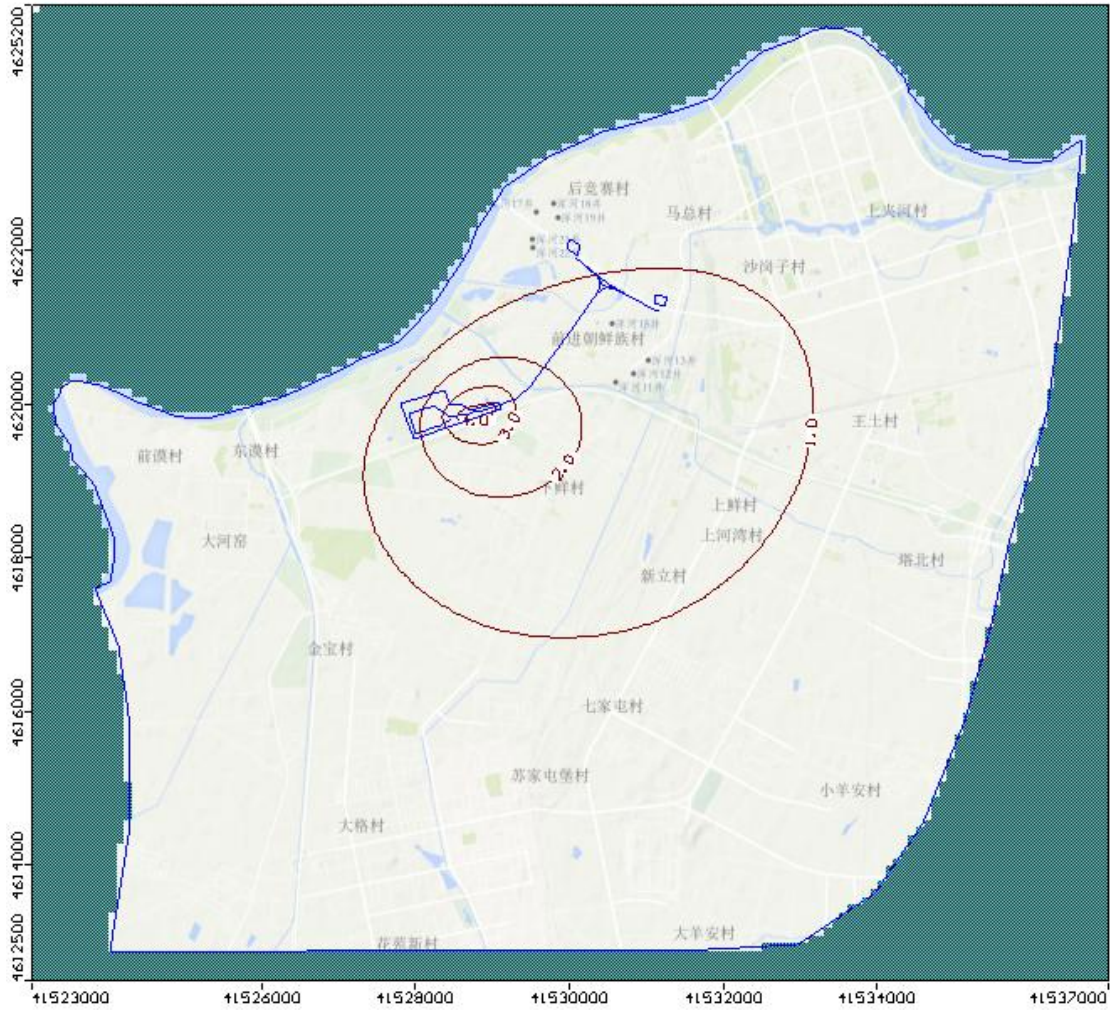


图 9.4-10 (6) 施工降水 720 天地下水位降深等值线模拟结果

评价范围内降水 90 天、180 天、270 天、360 天、540 天和 720 天基坑降水的影响半径、影响面积以及影响村庄统计见表 9.4-7。

表 9.4-7 基坑降水影响范围

| 降水天数 (天) | 影响半径 (m) | 影响面积 (km ²) | 影响村庄 |
|-------------|-------------|----------------------------|---------------------------------------|
| 90 | 1691 | 7.94 | 后竞赛村、前进朝鲜族村、马总村 |
| 180 | 2147 | 13.15 | 后竞赛村、前进朝鲜族村、马总村 |
| 270 | 2445 | 17.27 | 后竞赛村、前进朝鲜族村、马总村、沙岗子村、下鲜村 |
| 360 | 2618 | 19.91 | 后竞赛村、前进朝鲜族村、马总村、沙岗子村、下鲜村、上鲜村 |
| 540 | 3323 | 32.61 | 后竞赛村、前进朝鲜族村、马总村、沙岗子村、下鲜村、上鲜村、上河湾村、新立村 |
| 720 | 3363 | 33.42 | 沙岗子村、下鲜村、上鲜村、上河湾村、新立村 |

由表 9.4-7 和图 9.4-10 可知，矿山法和明挖法基坑降水水位影响半径为 1691m~3363m，影响面积为 7.94km²~33.42km²，影响村庄主要有后竞赛村、前进朝

鲜族村、马总村、沙岗子村、下鲜村、上鲜村、上河湾村、新立村。其中，前进朝族自治县距离基坑最近，水位降深最大，在基坑降水施工期间应重点监测该村的地下水位，并及时采取相应的调水配水方案，以满足该村庄的供水需求。

9.5 地面沉降影响分析

本评价根据沿线地层岩性、施工方法、地下水位降深等列表指出地铁施工导致地面沉降可能性较大的地段，以引起建设、设计和施工单位的重视，通过加强各种防护措施及全方位观测措施，以预防和控制工程可能的沉降危害。地面沉降影响分析如表 9.5-1 所示。

表 9.5-1 地面沉降影响分析表

| 序号 | 段落 | 地层岩性及水文地质特征 | 车站/隧道底部最大埋深(m) | 施工方法、围护结构及降水方案 | 设计水位降深(m)及排水量(m ³ /d) | 含水层平均渗透系数(m/d) | 降水影响半径(m) | 地面沉降可能性 |
|----|--------|---|----------------|----------------|----------------------------------|----------------|-----------|---------|
| 1 | 正线区段 1 | 地层由上到下依次为粉土、砂砾石夹粘土透镜体，水位埋深约为 10m，含水层厚度约为 50m。 | 18.2 | 矿山法，坑外井点降水。 | 9.5 | 80 | 472 | 大 |
| 2 | 正线区段 2 | | 19.5 | | 10 | 80 | 495 | 大 |
| 3 | 正线区段 3 | | 16.1 | | 10 | 80 | 495 | 大 |
| 4 | 正线区段 4 | | 16.5 | | 8.5 | 80 | 420 | 大 |
| 5 | 出入线暗挖段 | | 18.5 | | 10.5 | 80 | 630 | 大 |
| 6 | 出入线盾构段 | | 21.8 | / | 80 | / | 小 | |
| 7 | 出入线明挖段 | | 7.8 | 明挖法，坑外井点降水 | 3.5 | 80 | 210 | / |

9.6 运营期地下水环境影响预测分析

9.6.1 运营期地下水位壅高预测评价

本工程地下结构防水应符合《地下工程防水技术规范》和《地下铁道设计规范》，但地下结构将沿线浅层含水层分割后，可能导致地下水水位壅高。本次评价利用所建立的数值模型来预测水位壅高值。影响见图 9.6-1 和表 9.6-1。

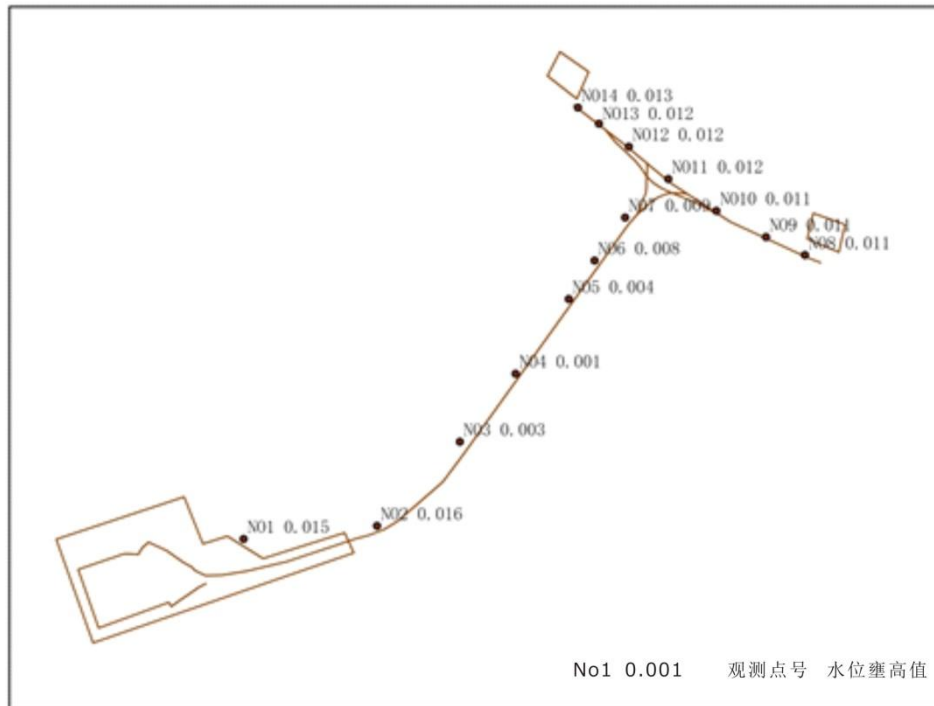


图 9.6-1 调整项目对地下水水位壅高值预测

表 9.6-1 调整项目对地下水水位壅高值预测表

| 序号 | 原地下水水位 (m) | 预测地下水水位 (m) | 水位壅高 (m) |
|----|------------|-------------|----------|
| 1 | 30.556 | 30.571 | 0.015 |
| 2 | 30.468 | 30.484 | 0.016 |
| 3 | 29.015 | 29.018 | 0.003 |
| 4 | 28.852 | 28.853 | 0.001 |
| 5 | 28.472 | 28.476 | 0.004 |
| 6 | 28.245 | 28.253 | 0.008 |
| 7 | 28.589 | 28.598 | 0.009 |
| 8 | 29.856 | 29.867 | 0.011 |
| 9 | 29.322 | 29.333 | 0.011 |
| 10 | 28.832 | 28.843 | 0.011 |
| 11 | 28.556 | 28.568 | 0.012 |
| 12 | 28.245 | 28.257 | 0.012 |
| 13 | 27.822 | 27.834 | 0.012 |
| 14 | 27.468 | 27.481 | 0.013 |

由表 9.6-1 可知，本工程地下结构最大壅水高度在 0.001~0.016m 之间，工程紧邻浑河，地下水与地表水水力联系密切，可通过浅层地下水向邻近河流排泄、垂直向上蒸发或补给深层地下水、人工开采等方式自动调节。而且，自然条件下区内地下水水位年变幅一般在 0.5m~1.5m 之间，远大于本工程所造成的壅水高度。因此，虽然本工程建设会使迎水面周围水位抬升，但壅水高度远小于天然地下水水位变化，壅高程

度不大，不会改变地下水枯丰水期的变化幅度，不会产生环境水文地质问题。

9.6.2 运营期地下水水质预测评价

运营期曹仲车辆段将设置 3 座化粪池。正常情况下，地埋化粪池应当完全按照标准规范设计，采用砖混或混凝土结构，采取防渗措施为：在化粪池底部和侧面铺设渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s 的粘土材料（底部粘土层厚度不小于 200cm，侧面粘土层厚度不小于 100cm）底部粘土材料之上加铺渗透系数 $\leq 10^{-12}$ cm/s 的 2mm 厚高密度聚乙烯防渗措施有效降低生活污水对外渗漏。

本次评价分别对①有防渗、正常情况、②有防渗、非正常情况对地下水的水质影响进行预测。

①有防渗、正常情况下，高密度聚乙烯防渗层不发生破损，化粪池坑底渗透系数 $\leq 10^{-12}$ cm/s；

②有防渗、非正常工况下，高密度聚乙烯防渗层发生破损，化粪池坑底渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s.

(1) 预测因子

氨氮

(2) 预测源强

化粪池设计处理量为 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，氨氮浓度为 40mg/L 。

(3) 预测模式

预测模式采用地下水弥散理论中的连续污染源解析模式，不考虑污染质在地下水流动过程中的衰减作用，解析数学表达式如下：

$$T = \frac{d}{q} = \frac{d}{K \frac{d+h}{d}} = \frac{d^2}{k(d+h)}$$

式中：

T——污染质穿透防渗层时间，a；

d——防渗层厚度，m

q——防渗层单位面积渗透通量，m/a

K——防渗层的等效渗透系数，m/a

H——防渗层积水高度，m

(4) 预测结果

假设防渗层积水高度为 0.1m，计算可得有防渗、正常情况下，即在防渗层上持续积水高度为 0.10m 的情况下，化粪池废水穿透防渗层需要 142 年时间；有防渗、非正常情况下，即在防渗层持续积水高度为 0.10m 的情况下，化粪池废水穿透防渗层需要 66 年时间。以上两种情况穿透时间超出化粪池设计使用年限，在此时期内无污水渗入地下。

由此可见，在采取严格防渗措施的情况下，从化粪池渗入地下的污染物较少，对地下水污染的可能性较小。

9.7 地下水环境保护措施

9.7.1 施工期地下水资源衰减防治措施

施工期基坑降水将引起区域地下水位下降，影响竞赛水源地水源井和周边村庄民井取水。为最大限度地减少基坑降水对水源地和周边民井取水量的影响，建议采取如下防治措施：

(1) 在整个降水过程中，应根据开挖进度控制地下水位下降幅度，即水位保持在开挖面以下 1m 左右，尽量减少对地下水的抽取；

(2) 当区域地下水位降深过大时，可适当关闭部分竞赛水源地水源井，启用地表水水源来代替地下水，以缓解水源地和民井取水压力；

9.7.2 施工期地下水水质保护措施

调整项目所在区域市政基础设施较完善，应充分利用现有的污水排除和处理系统，避免对地下水水质的污染，具体措施如下：

(1) 施工营地的生活污水经预处理后排入市政管网，由城市污水处理厂进行处理。

(2) 施工产生的泥浆废水和地表径流废水在收集后经临时栅格和沉砂池处理后，可用于道路泼洒降尘或用于绿化。

(3) 施工降水区段，所排放的上层滞水应全部排入市政管网，禁止排入地表水体。

(4) 机械设备冷却与冲洗废水需要在现场设置隔油隔渣沉砂池，经处理后回用于机械设备的冷却与冲洗。

(5) 对基坑排水进行综合利用，优先用于工地钢筋混凝土养护、降尘、冲厕和

施工车辆洗刷，多余部分可用于绿化灌溉、景观及环境卫生。

(6) 严禁利用渗井、渗坑排放污水和基坑向下层排水，临时厕所也必须采取严格的防渗防漏措施，定期清运、防止下渗污染地下水。

(7) 每个工区工作面设置制定的渣土堆放点，防止渣土随意堆放；倒土过程中，工作面必须设置洒水、喷淋设施，并将渣土压实。

(8) 在施工过程中应优先选用无机注浆材料，禁止选用丙烯酰胺类浆和木质素类浆。

9.7.3 施工期地面沉降防治

针对本项目可能产生的地面沉降，从而带来的地质灾害，应“以防为主，防治结合”，采取措施如下：

(1) 避免过量抽排地下水。基坑施工降水一般将地下水位降至最低施工面以下1m左右即可满足施工要求，利用观测井定期观测水位，发现水位达到施工要求并稳定后，适当控制泵流和泵量，尽量避免降水深度过高，以免超深抽排加剧地面的变形。

(2) 减少降水时间，保持降水的连续性，尽量避免间歇性和反复性的不连续抽水；

(3) 做好基坑支护和基坑围护止水，减弱基坑内外地下水的水力联系，有效减少抽排地下水量和控制基坑外的水位下降。本工程主要采用钻孔灌注桩+内支撑进行初期支护，坑外降水。基坑开挖完成后再进行二次衬砌、喷射混凝土，外包防水材料形成封闭的止水帷幕，防止基坑渗漏水。

(4) 对于暗挖法施工段，施工面开挖后应及时封堵地下水，并采取注浆、衬砌或喷锚支护措施，控制地下水的排泄；

(5) 加强管井的施工质量，为防止抽水时将细颗粒被抽走，含水层部分的井管外侧缠两层80目尼龙网，防止土颗粒流失。将含砂量降水初期控制在半小时内、含砂量小于1/10000；降水过程中管井正常运行时含砂量小于1/50000。

(6) 加强对开挖周围地段的地下水观测和地面建筑物的沉降变形观测，设置固定监测点，定期对地面沉降、位移进行观测、记录、分析，随时掌握地下水水位和周围地表及建筑物沉降动态变化。

(7) 当通过沉降监测发现建筑物沉降已达到预警标准时，应马上采取措施，启动应急预案，及时查明引起沉降的具体原因，针对性采取治理措施。

9.7.3 运营期地下水水质保护措施

(1) 源头控制措施

车辆段的生活污水和生产废水经处理后排入市政污水管网。

(2) 分区防渗措施

严格按照相应的设计规范要求做好化粪池底部和侧壁的防渗。对区间和出入线段内的污水泵房、地面泄压井和侧面等采用配筋混凝土加防渗剂铺砌；对铺砌地坪的胀缝采用防渗柔性材料填塞。

9.8 小结

1.调整工程所在地区的地下水类型主要为松散岩孔隙水，地层富水性强，区域地下水主要补给来源为大气降水和河流侧向入渗，地下水位随季节变化明显，地下水排泄途径包括人工开采和向下游径流等。由于地下水资源丰富，地下水总体利用程度较高。随着城市的进一步发展，加大地表水的使用比例，逐步减少地下水开采是水资源利用的总体发展方向。

2.工程施工期基坑降水将引起区域地下水位下降，并将暂时影响竞赛水源地水源井取水和周边村庄居民井取水；建议在区域地下水位过大时关停部分水源井，启用地表水水源作为替代水源。

3.施工期区间和出入线矿山法施工段地面沉降发生的可能性较大，地面沉降引发因素多，引发机制复杂，地面沉降量难以进行预测，建议施工期采取减少地下水抽取，做好基坑支护和基坑围护止水，控制抽水含沙量，建立地面沉降监测网络进行地面沉降监测等措施来防止地面沉降引发地质灾害。

4.运营期，工程地下结构将引起地下水位局部壅高，但相对于区域地下水位年变幅而言，壅高值较低，地下水位壅高可通过含水层系统自然调节。

5.运营期需对车辆段和区间隧道采取符合规范要求的防渗措施，防止地下水受到污染。

6.与原环评环保措施对比情况，见表 9.8-1。

表 9.8-1 地下水环境保护措施对比

| 序号 | 需要采取治理措施的名称 | 调整后（万元） | 原环评（万元） | 变化情况 |
|----|---------------|-----------------|---------|---------|
| 1 | 水源保护区关闭水源井补偿费 | 由原环评环保投资 中列支 | 350.0 | 治理措施未变化 |
| 2 | 沉降观测费 | | 50.0 | |

10 大气环境影响评价

10.1 评价内容

- (1) 评价车辆段食堂油烟对环境的影响。
- (2) 对大气污染防治措施及投资与原环评进行对比分析。

10.2 大气污染源分析

本工程车辆段不设置锅炉，采用城市集中热源供给，运营期的大气污染源主要是食堂油烟。

10.3 食堂油烟环境影响分析

本工程曹仲车辆段设有职工食堂，拟采用管道天然气燃料，燃烧较完全，污染物量较少，不会对周围大气环境产生明显影响。但是对厨房炉灶产生的油烟，需加以治理，否则对环境会产生一定影响。

参照已建成运营的北京、上海地铁，其食堂规模确定为中型，结合本工程车辆段、车辆段食堂规模和定员用餐人数，核定为中小型规模。

10.4 食堂油烟治理方案

本工程曹仲车辆段食堂规模属中型，食堂油烟必须安装油烟净化设施，净化后烟气排放浓度去除率需达到表 10.4-1 要求，排气筒出口朝向应避开敏感建筑物，所采取的油烟净化措施见图 10.4-1。

表 10.4-1 饮食业油烟排放标准

| 规模 | 小型 | 中型 | 大型 |
|-------------------------------|--------|--------|----|
| 基准灶头数 | ≥1, <3 | ≥3, <6 | ≥6 |
| 最高允许排放浓度 (mg/m ³) | 2.0 | | |
| 净化设施最低去除效率 (%) | 60 | 75 | 85 |

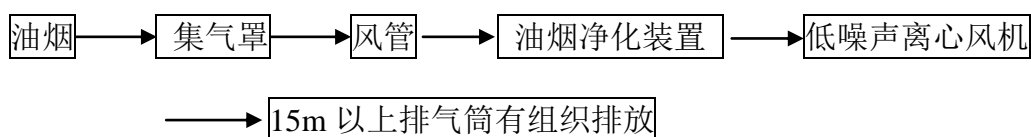


图 10.4-1 食堂油烟净化措施

10.5 环保投资估算

本工程主要环保设施为车辆段食堂油烟治理设施共计 3 万元，见表 10.5-1。

表 10.5-1 大气环境环保投资汇总表

| 序号 | 名称 | 需要采取治理措施的名称 | 治理费用（万元） | 备注 |
|-----|-------|-------------|----------|--------|
| 1 | 曹仲车辆段 | 食堂油烟治理设施 | 3 | 同原环评方案 |
| 合 计 | | | 3 | |

10.6 与原环评对比情况

调整后车辆段内食堂规模及食堂油烟治理措施等与原环评对比情况见表 10.6-1。

表 10.6-1 大气污染防治措施及投资对比情况

| 序号 | 需要采取治理措施的名称 | 调整后治理费用（万元） | 原环评治理费用（万元） | 变化情况 |
|----|-------------|-------------|-------------|---------|
| 1 | 食堂油烟治理设施 | 3 | 6（停车场及车辆段） | 减少 3 万元 |

11 固体废物对环境的影响分析

11.1 固体废物排放情况类比调查与分析

轨道交通工程建设不可避免的产生一些固体废物,按建设时期分为施工期和运营期两个阶段,施工期产生的固体废物影响详见施工期环境影响评价中相关章节的描述。

固体废物来源、种类及排放量采用类比调查的方法,到既有地铁运营单位收集固体废物污染源资料,了解既有污染源处置过程中存在的问题及对环境的影响情况。

通过调查,本工程运营中将产生的固体废物主要有以下四类:

(1) 生活垃圾:来源于车辆段职工生活垃圾,其主要成分为包装纸、盒、饮料瓶、罐,残票、办公室碎纸、食堂垃圾及灰尘等。这些废物大部分具有一定的回收价值,是可以利用的再生资源。

(2) 金属屑:车辆段产生的金属切削碎屑等,大部分具有一定的回收价值,是可以利用的再生资源。

(3) 车辆段污水处理站产生的污泥。

(4) 蓄电池车间淘汰的废蓄电池。

(5) 车辆检修废油及油泥。

11.2 固体废物排放量及处置措施

(1) 生活垃圾

根据已经运营的沈阳地铁1号线调查资料,生产及办公人员生活垃圾产生量约为0.5kg/d·人计。

同原环评对比,本调整工程生产及办公人员没有变化,生活垃圾产生量为0.05t/d、18.25t/a。本工程运营后产生的生活垃圾采用垃圾箱收集或员工清扫收集后,交由当地环卫部门统一收集后纳入城市垃圾处理系统统一处置,不会对周围环境产生大的影响。同时加强宣传教育,尽量不使用一次性餐具,减少生活垃圾产生量。

(2) 金属屑

车辆段更换下来的部件和零件及加工过程产生的金属切削碎屑等,大部分具有一

定的回收价值，是可以利用的再生资源，可以定期统一回收利用。

(3) 车辆段污水处理污泥

车辆段污水处理站产生的污泥，由污水量和 SS 浓度估算。车辆段平均每日产生污泥 24kg（晾晒后含水率 50%计），年产生量约 8.8t。

污水处理站产生的污泥如果长时间堆放，不妥善处理会引起蚊蝇孳生，产生恶臭，造成环境污染，因此，运营单位必须与市政环卫部门签定协议定期清运污泥，纳入城市垃圾处理系统统一处置。

(4) 废蓄电池、废油泥

根据《国家危险废物名录》规定，本项目产生的废蓄电池属于危险废物。对于运营过程中更换下的废蓄电池要严格按照国家规定妥善、集中存放，并由生产厂家定期更换运回厂家统一处置。

检修产生的废油泥属于危险废物，应集中回收，并与具有废油处理资质的单位签订相关合同，委托其进行统一处理。

为了减小废物储运风险，防止危废流失污染环境，厂区设置 1 间危险废物收集转运暂存间，专门用于临时存放厂内产生的危险废物。危废暂存间须严格按照 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》的要求设计，做好防雨、防渗，防止二次污染。地面采用坚固、防渗、耐腐蚀的材料建造，并设计有堵截泄漏的裙脚、围堰等设施。

易燃品库内储存的蓄电池、润滑油等应分类堆放，易燃品库地面应进行硬化处理。

11.3 小结

本工程生活垃圾产生量为 18.25t/a，生活垃圾由环卫部门收集纳入城市垃圾处理系统。废金属屑回收利用。污水处理的污泥纳入城市垃圾处理系统统一处置。废蓄电池由生产厂家定期更换运回厂家统一处置，废油泥作为危险废物由具有废油处理资质的单位统一处理。本项目运营后固体废物均可得到有效处置，不会对周围环境产生影响。

同原环评比较，调整工程生产及办公人员配置均没有调整，固体废物排放量及处理措施均没有变化。

12 施工期环境影响评价

12.1 施工期声环境影响分析与防护措施

12.1.1 施工期声环境影响分析

施工过程中产生的噪声污染主要来自于各种施工机械作业噪声,如各种大型挖土机、推土机、空压机、钻孔机、打桩机等;各种施工运输车辆噪声,以及建筑物拆除、已有道路破碎作业等施工噪声。根据类比调查与监测,施工期各种施工机械及车辆的噪声源强见表 12.1-1。

表 12.1-1 施工机械及车辆噪声源强

| 施工阶段 | 施工设备 | 噪声源强(dBA) | |
|------|------|-------------|--------------|
| | | 测点与声源距离 (m) | Lmax (dB(A)) |
| 土方阶段 | 卡车 | 5 | 98 |
| | 装载车 | 5 | 90 |
| | 推土机 | 5 | 84 |
| | 挖掘机 | 5 | 84 |
| 基础阶段 | 压路机 | 5 | 76~86 |
| | 钻井机 | 5 | 87 |
| | 空压机 | 5 | 92 |
| | 风镐 | 5 | 98 |
| 结构阶段 | 振捣机 | 5 | 84 |
| | 发电机 | 5 | 98 |
| | 混凝土泵 | 5 | 85 |

施工过程中,往往是多种施工机械同时工作,各种噪声源相互叠加,噪声级将更高,辐射范围将更大。

12.1.2 施工机械距施工场界的控制距离

施工场所使用的机械应尽可能满足一定的控制距离,满足施工场界等效声级限值的要求。各施工阶段的设备作业时需要一定的作业空间,施工机械操作运转时有一定的工作间距,因此噪声源强为点声源,噪声衰减公式如下:

$$L_A=L_0-20\lg(r_A/r_0)$$

式中： L_A ---距声源为 r_A 处的声级，dBA；

L_0 ---距声源为 r_0 处的声级，dBA。

预测点的等效连续A声级模式为：

$$L_{eq} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \int_0^T 10^{0.1 \cdot L_A} dt \right) \quad [12-1]$$

式中： L_A —t时段的瞬时A声级；

T—规定的测量时间段(s)；

施工机械距施工场界的控制距离应根据多种机械施工的实际情况进行计算。评价按施工机械 1 台和 2 台分别通过公式[12-1]计算给出施工机械控制距离。得出施工机械噪声对环境的影响范围，见表 12.1-2。

表 12.1-2 典型施工机械控制距离估算表 **单位：m**

| 施工机械 | 场界限值 (dBA) | | 使用 1 台 | | 使用 2 台 | |
|------|------------|----|--------|-----|--------|-----|
| | 昼 | 夜 | 昼 | 夜 | 昼 | 夜 |
| 推土机 | 70 | 55 | 25 | 141 | 36 | 199 |
| 装载机 | 70 | 55 | 50 | 280 | 71 | 396 |
| 压路机 | 70 | 55 | 32 | 177 | 45 | 250 |

各种机械按照工作时段计算其无遮挡情况下达标距离。昼间 71m、夜间 396m 可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求。

本工程出入线施工区间及车辆段施工作业噪声主要对曹仲屯居民影响较大，施工结束后影响随之消失。

12.1.3 施工期声环境影响防护措施

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第二十七、二十八、二十九、三十条的规定，本工程在施工期应符合国家规定的建筑施工场界环境噪声排放标准；在开工之五日前向工程所在区级环境保护行政主管部门申报本工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的噪声污染防治措施的情况；在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，因特殊需要必须连续作业的，必须有区级以上人民政府或其有关主管部门的证明，并将批准的夜间作业时间公告附近居民。

除此之外，结合本工程实际情况，对施工期噪声环境影响提出以下防治措施与建

议：

(1) 施工现场合理布局

①将固定噪声源如加工车间、料场相对集中，以缩小噪声干扰范围。

②噪声较大的机械发电机、空压机等尽可能布置在偏僻处或隧道内，应远离敏感建筑。

③施工车辆，特别是重型运输车辆的走行路线应避开噪声敏感建筑，禁止在曹仲屯居民区内穿行。

(2) 合理选择施工机械设备，加强维修保养

施工单位尽量选用低噪音施工机械设备，并带有消声隔音的附属设备；避免多台高噪音机械设备在同一场地、同一时间使用；加强施工机械维修保养，使其保持正常工作状态。

(3) 科学管理、文明施工

①根据《沈阳市环境噪声污染防治条例》“第二十九、三十条的规定，在居住区和如人口密集区、医院、学校、图书馆、幼儿园、机关、老年公寓、科研单位等区域，夜间禁止进行产生噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险和因工艺要求需要连续作业的除外。

施工单位确需连续施工作业的，经建设部门预审后向环保部门申请，经批准后，才可施工。

取得施工许可的单位应将作业原因、内容、时间、工地负责人及联系方式、投诉渠道向当地居民公示。”

②优化施工方案，合理安排工期，将建筑施工环境噪声危害降至最低程度，在施工工程招标时，将降低施工期环境噪声污染措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。

(4) 做好工程防护

对影响较严重的施工场地，如敞开段施工，在靠近敏感点一侧设置临时围墙、隔声挡板或吸声屏障，也可考虑修建临时工房，减少施工噪声影响。

(5) 做好宣传工作

由于技术条件、施工现场客观环境的限制，即使采取了相应的控制措施，施工噪声仍可能对周围环境产生影响，为此，要向沿线受影响的居民和单位做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受能力，取得谅解，克服暂时困难，配合施工单位顺

利完成工程建设。

(6) 加强环境管理，接受环保部门监督

为有效的控制施工噪声影响，除落实有关控制措施外，还须加强环境管理，根据国家 and 地方有关法律、法令、条例、规定，施工单位应积极主动接受环保部门监督管理和检查。在工程施工和监理中设专人负责，确保施工噪声控制措施的实施。

对环境影响严重的施工作业项目，需经沈阳市环境保护局批准并委托当地环境监测站定期监测。施工中在落实上述噪声防护的基础上，确保施工噪声不扰民。

12.2 施工期环境振动影响分析与防护措施

12.2.1 施工期环境振动影响分析

根据工程施工方法，产生施工作业振动的机械主要有：打桩机、挖掘机、推土机、重型运输车、压路机、钻孔-灌浆机、空压机、风镐等。

(1) 采用明挖法施工的，在施工过程中由于地面开挖、材料运输、地下车站结构施工等均可能对周围环境振动产生影响。主要振动源自施工过程中大量重型施工机械的运转、挖掘、钻孔、捶击、夯实、吊装等作业以及重型卡车的运输，都将产生振动，这会对施工地点附近的居民等产生不利影响，尤其是夜间作业影响更为突出。

(2) 采用盾构法施工的，盾构施工地段在施工过程中仅在盾构机顶进过程中有轻微的振动，顶进过后振动影响即消失，对地面环境影响很小。

(3) 采用暗挖法施工的，由于工程所处地层均属于第四纪松散堆积层，一般不需要爆破作业，仅需要挖掘机掘进即可。挖掘本身产生的振动经地层传至地面敏感点，对建筑物造成振动影响。

(4) 主要施工机械设备的振动源强见表 12.2-1。

表 12.2-1 施工机械设备振动源强参考振级

| 序号 | 施工机械设备名称 | 参考振级（铅垂向 Z 振级，dB） | |
|----|-----------|-------------------|---------|
| | | 距振源 10m | 距振源 30m |
| 1 | 挖掘机 | 80 | 71 |
| 2 | 推土机 | 79 | 69 |
| 3 | 重型运输车 | 74 | 64 |
| 4 | 压路机 | 82 | 71 |
| 5 | 钻孔-灌浆机 | 63 | / |
| 6 | 空压机 | 81 | 71 |
| 7 | 混凝土破碎机、风镐 | 85 | 73 |

由表 12.2-1 可见，一般来讲除冲击型打桩外，所有振动型施工作业机械设备产生的振动在距振源 30m 处铅垂向 Z 振级均小于或接近 72dB，基本满足 GB10070-88《城市区域环境振动标准》中“混合区”夜间振动标准要求；但影响距振源 10~20m 范围内的居民生活和休息。而冲击型打桩作业在 80~100m 以外才可满足“混合区”的环境振动(Z 振级)标准。

12.2.2 施工期环境振动影响防护措施

(1) 一般产生振动的机械设备作业同时辐射噪声，并由于振动在介质中衰减速率大于噪声，故对振动而言，同一机械设备的最小防护距离小于噪声防护距离，只要采取了施工期噪声控制措施，振动干扰也将得到控制。故在施工场地中设备布置应充分考虑可能产生的噪声振动影响，将产生较大振动影响的设备靠内设置，或采用减振垫等降低其振动源强；加强设备维护保养，保持设备良好工况，防止由于使用不当或磨损过度导致的振动。

(2) 优化施工组织，合理安排施工运输车辆走行路径，避免穿行曹仲屯；禁止在夜间（22：00~次日 6：00）进行强振动施工作业。应加强与附近受振动影响居民的沟通联系，设置接待处，加强解释说明工作，取得其理解与支持。

(3) 经过特殊地段时应适当增加地面监测力度，配合施工进度进行实时监测，发现问题立即解决。如果振动超过相关标准规定应与施工、设计沟通，通过改进施工方法等予以解决。此外在采取工程防护措施如地下连续墙等防沉降措施时，还应注意在防护工程施工的振动影响。

12.3 施工期大气环境的影响分析

12.3.1 施工期大气污染源分析

(1) 以燃油为动力的施工机械和运输车辆的增加，必然导致废气排放量的相应增加。

(2) 施工过程中的开挖、回填、拆迁及沙石灰料装卸过程中产生粉尘污染，车辆运输中引起的二次扬尘。

(3) 施工过程中使用的挥发性恶臭、有毒气味的化工材料如油漆、粘合剂、沥青等都会污染周围环境空气。

12.3.2 施工期环境空气影响分析

(1) 本调整工程施工场地除车辆段距离曹仲屯较近外，其他施工场地周围无环境敏感点，虽然以燃油为动力的施工机械和运输车辆在施工场地附近排放一定量的废气，使所在地区废气排放量在总量上有所增加，但只要加强设备及车辆的养护，保证不排放未完全燃烧的黑烟，严格执行沈阳市关于机动车辆的规定，其对周围环境空气不会有明显的影响。

(2) 施工期间由于地表植被遭破坏，土层裸露，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粉尘扬起。一部分粉尘浮于空气中，另一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面。施工过程中粉尘污染的危害性较大，浮于空气中的粉尘被施工人员和周围居民吸入，不但会引起各种呼吸道疾病，而且粉尘夹带大量的病原菌还会传染各种疾病，严重影响施工人员及周围居民的身体健康；并且粉尘飘扬，降低能见度，易引发交通事故；粉尘飘落在各种建筑物和树木枝叶上也影响景观。

(3) 施工运输车辆引起的二次扬尘影响时间最长，其影响程度也因施工场地内路面破坏和泥土裸露而明显加重。当车速、车重不变的情况下，扬尘量完全取决于道路表面积尘量，积尘量越大，二次扬尘越严重。

12.3.3 施工期大气环境影响防护措施

调整工程所在区域的环境空气质量良好，对扬尘较敏感，应予以足够的重视，并采取切实可行的措施。

(1) 施工方案中必须有防止泄露遗撒污染环境的措施。

(2) 施工现场地坪必须硬化处理，有条件的采取砼地坪。

(3) 建筑工程及拆迁工程施工现场必须建立洒水清扫制度，指定专人负责洒水和清扫工作。

(4) 运土卡车要求完好无泄漏，装载时不宜过满，必须配备安装有专用密闭装置或者其他防尘设置。

(5) 运输车辆的运输路线，由渣土管理部门会同公安交通管理部门规定。运输单位应当按规定的运输路线运输。

(6) 施工场地一旦干燥、起尘，应及时喷水，保持湿度，并组织力量或委托环卫部门及时清理重点路段散落的泥土。

(7) 所有工地出入口要设置清洗车轮措施，设有专人清洗车轮及清扫出入口卫生，确保出入工地的车轮不带泥土。

(8) 施工现场必须设立垃圾暂存点，对临时堆土场、散装建筑材料堆放场要采取压实、覆盖等预防措施，并及时回收清运工程垃圾与弃土。

(9) 拆迁、施工现场四周设置有效、整洁的防尘土隔离围挡，对于不便全部封闭的道路工程施工现场，应在作业场所四周设置隔离围挡。

(10) 严格执行沈阳市文件要求，使用商品混凝土，不得在施工现场设立混凝土搅拌机现场搅拌混凝土，以减少粉尘污染。

(11) 应定期对施工机械和施工运输车辆排放的废气进行检查监测；严禁使用劣质油料，加强机械维修保养，使动力燃料充分燃烧，降低废气排放量。

12.4 施工期水环境影响分析与防治措施

12.4.1 施工期水环境污染源分析

施工过程中可能对沿线水环境造成污染的废水有以下几种：

(1) 地下段施工过程中排放的工程废水，主要是指地下段施工过程中，开挖断面由于地下水的渗入，必须进行工程排水；施工机械设备运转中的冷却水及机械洗涤水，这是含有一定油污的生产污水。

(2) 施工人员宿营地排放的生活污水，这主要是指施工人员住宿生活的大本营排放的各种生活污水，如食堂污水、洗涤污水、厕所冲洗水、洗浴水等，含有大量的细菌和病原体，是具有一定危害性的污染源。

(3) 降雨时冲刷浮土、建筑泥沙等产生的地表径流污水等。

12.4.2 施工期水环境影响分析

工程施工过程由于地面开挖、车辆运输等作业将产生大量的泥沙及粉尘，如果清扫不彻底，其遗留部分会随施工现场的排水或雨水冲入地表水体，当施工工地无城市下水管道时，污水自流至附近地表水体，使接纳水体中悬浮物含量增高，对水体水质产生不良影响。

调整工程尚未具体开展施工组织设计，预计车辆段及出入段线作为 1 个标段，峰期施工人员约 300 人左右。

本工程施工营地集中设在各标段施工车站征地范围附近。故施工期对水环境的影响为施工生产废水及施工人员生活污水对环境的影响。

根据对轨道交通工程施工废水排放情况的调查，有施工人员 300 人左右，每人每天按 0.04m^3 用水量计，施工人员生活污水排放量约为 $10.2\text{m}^3/\text{d}$ ，污水中主要污染物为 COD、动植物油、SS、氨氮等；道路施工还排放道路养护排水、施工场地冲洗排水和设备冷却排水。施工场地、营地排放废水水质情况见表 12.4-1。

表 12.4-1 施工期单位路段废水排放预测

| 废水类型 | 排水量 (m^3/d) | COD (mg/l) | 石油类 (mg/l) | SS (mg/l) |
|----------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 生活污水 | 10.2 | 200~300 | <5.0 | 20~80 |
| 道路养护排水 | 2 | 20~30 | / | 50~80 |
| 施工场地冲洗排水 | 5 | 50~80 | 1.0~2.0 | 150~200 |
| 设备冷却排水 | 4 | 10~20 | 0.5~1.0 | 10~15 |

12.4.3 工程施工对地表水体的影响

本工程出入线段地下隧道施工，将产生高浊度施工废水和施工含油废水，若直接排放容易污染水体和引起接纳沟渠的淤积，对沿线水环境产生一定影响。下雨时冲刷浮土、建筑泥沙等产生的地表径流污水等。

由于施工期往往缺乏完善的污水处理设施，废水将使市政排水管中的泥沙含量增加，污染周围环境或堵塞城市排水管网系统。

出入段线下穿白塔堡河采用的施工方法为明挖，施工选择在枯水期。

12.4.4 施工期水环境影响防治措施

本项目沿线周围均有完善的城市污水管网，施工废水经沉淀后可排入城市污水管

道，施工营地的生活污水也可排入市政污水管网，施工营地对地表水影响较小，但在施工中应要加强管理，采取必要的保护措施，保护施工周边地面水环境，保证进入污水管网的废水水质达标。

(1) 建设单位和施工单位应根据地形，对地面水的排放进行组织设计，严禁施工污水乱排、乱流污染道路、周围环境。

(2) 施工场地排水口设置临时格栅，将含大体量的污染物阻隔后方可排放。盾构工作井旁设临时沉沙池，将含泥沙的雨水、泥浆经沉沙池沉淀后方可排放。

(3) 施工营地厕所设临时化粪池，将粪便污水经化粪池预处理后排入城市污水管道中。

(4) 施工期间严禁直接或间接向水体排放废水、废液，严禁向水体内倾倒垃圾、渣土及其他固体废物，所有建筑及生活垃圾均须妥善收集并及时清运。

(5) 在施工过程中，加强施工机械、设备的养护维修管理，台车下铺垫棉纱等吸油材料，用以吸收滴漏油污，其他施工机械、运输车辆等产生的含油污水，采用绵纱吸收后将其打包外运至垃圾场集中处理，以最大限度地减少产污量。

(6) 设置专职或兼职施工环保、安全管理人员及兼职环保、安全监理工程师，强化施工期间环保及安全措施的执行监督。此外，施工前应对全体施工人员进行环保及安全培训，加强施工人员的环保、安全意识，严格规范施工行为。

(7) 出入线段下穿白塔堡河施工选择在枯水期（3-4 月份）进行，通过采取钢套筒围堰及在岸边设置围栏工程等措施，降低了施工过程对水体的影响，防止泥土、施工材料进入水体。施工结束后清理施工痕迹，将河床恢复原貌，防止河床变形或造成新的冲刷。

12.5 施工期固体废物影响分析与处置措施

12.5.1 固体废物性质

本工程产生的固体废物主要为工程弃土、建筑垃圾及施工人员生活垃圾。

本工程的工程弃土主要为车辆段场地表层土，不可回填，弃土约 $8.38 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

建筑垃圾为砖石等弃料，主要为拆迁建筑物的拆迁垃圾，平均 $0.68 \text{m}^3/\text{m}^2$ ，合计 $1.2 \times 10^4 \text{m}^3$ ；施工人员生活垃圾为普通生活垃圾，数量不大。

所有工程弃土、建筑垃圾、生活垃圾等都应及时处置，否则会腐败变质，滋生蚊

虫苍蝇，产生恶臭，传染疾病，从而对周围环境和施工人员的健康带来不利影响。

12.5.2 固体废物处置方式

(1) 由于本工程所产生的弃土有机质含量低，不能用作肥料；而且土质粘性一般较差，不能用于路堤填筑、铺路、烧砖等再利用途径的，按照《沈阳市城市市容和环境卫生管理条例》第三十六条，施工单位产生的建筑垃圾、工程渣土等，必须按照市容环境卫生行政主管部门规定的地点排放。

(2) 建筑垃圾也与弃土一道外运处置。

(3) 施工人员生活垃圾集中统一交由环卫部门处置。

12.5.3 固体废物处置对环境的影响

本工程施工过程中产生的固体废物如不妥善处置，将会阻碍交通、污染环境。

弃土运输过程中，车辆如不注意保洁，沿途撒漏泥土，将污染街道和道路，影响市容；弃土清运车辆行走市区道路，增加沿线地区车流量，造成交通阻塞。

如弃土无组织堆放、倒弃，暴雨期间可能使大量泥沙夹带施工现场的水泥等冲刷进入工地附近的雨水管道中，使管道淤塞造成排水不畅，高浊度污水经雨水管道流入受纳河道，造成因水土流失引起河流泥砂含量、浊度增加；同时也会造成施工工地附近暴雨季节地面积水。

12.5.4 固体废物处置环境影响控制措施

施工弃土排放地点由沈阳市环境卫生主管部门统一协调管理，施工单位应按规划规定的排放场地排放。

根据《沈阳市城市市容和环境卫生管理条例》规定：“……第十三条 工程施工现场应当设置围挡、警示标志和临时环境卫生设施。建筑、拆迁工地的出口处应当作必要的覆盖。施工单位应当随时清运渣土，工程竣工后及时平整场地，拆除临时设施；

第十八条 浑河、南北运河等河道及沿河两岸应当保持整洁、完好，禁止滥倒或者对方垃圾、粪便、污染物及其他废弃物；

第三十六条 单位或个人产生的建筑垃圾、工程渣土和非有毒有害工业垃圾，必须按照市容环境卫生行政主管部门规定的地点排放。

工程竣工后，施工单位应在一个月内将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处置完毕，建设单位负责督促。

12.6 小结

1. 本工程施工对环境的影响较大，应严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、及国家、辽宁省、沈阳市的有关建筑施工环境管理的法规，并将评价中所提的各项措施、建议落实到施工各个环节，做到文明施工，使施工期环境影响降至最低。

2. 施工期仅征地拆迁工程活动对环境的影响属永久性影响，其余均为暂时性影响，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至最低程度。

3. 本工程施工不可避免的造成附近居民生活不便，正确对待和妥善处理群众投诉，最大限度使问题能够得以顺利解决。为此，施工单位应专门设立“信访办”，接待群众投诉并派专人限时协调解决，宣传、解释工作到位，尽量争取居民谅解，取得市民的支持。

4. 本次调整工程虽不穿越文物保护单位，但建设单位在施工前应争得文物主管部门的批准，并委托文物部门对沿线进行地下文物勘探，必要的时候提前进行抢救性发掘，以保护文物不受破坏。如在施工中发现文物，应立即停工并报文物部门进行处理。

13 调整工程选址合理性分析

由于本项目为调整工程，在原环评中已经对线路与城市总体规划、城市轨道交通建设规划、土地利用规划的相容性进行了分析，因此，本次评价重点对调整车辆段土地利用规划的符合性进行分析。

13.1 土地利用规划符合性分析

曹仲地区位于沈阳市和平区，规划范围东至长大铁路，西至三环高速公路，南至三环高速公路，北至浑河，用地面积 1065.59hm²，规划人口约为 9 万人。

(1) 规划结构

规划形成“一心、一区、两轴、四组团”的结构。

一心：

东北创造中心：围绕“蓝海”，发展文化交流、信息发布、专利认证、标准制定和科技金融、咨询服务等功能。

一区：规划在曹仲地区东北部布置占地 60.27 hm² 的沈阳市新领事馆区。

两轴：

城市形象轴：将浑南大道打造成为展现新城市副中心形象的城市轴线。

城市商务轴：将垂直于浑南大道的景观路营造成商务氛围的浓厚和街道尺度的宜人的中央商务轴线。

四组团：围绕东北创造中心和沈阳市新领事馆区，形成四片突出国际风貌、提倡低碳环保、提供便捷交通的高档居住组团。

(2) 交通设施规划

区域内规划地铁车辆段一处。

从规划内容上分析，曹仲车辆段符合曹仲地区规划定位，且用地性质与规划相符，曹仲车辆段与规划用地相符性见图 13.1-1。

13.2 小结

曹仲车辆段的选址符合《沈阳市核心区控制性详细规划—曹仲地区》土地利用规

划，选址从环境保护角度基本可行。

14 公众参与

14.1 公众参与的目的

公众参与是建设项目在立项阶段或前期准备中的一项重要工作。公众参与是让公众了解工程可能对环境造成的影响，以及消除和减缓这些影响的措施，反映直接受影响公众的意见和要求，切实保护受影响公众的利益，并利用公众的判断力提高环境决策的质量。

在向公众介绍工程建设项目的基礎上，了解公众对工程建设的意见和他们主要关心的问题，尤其是对直接受工程影响地区的人群进行社会调查和公众意见征询，将公众意愿反映在环境影响评价中，提请建设单位和有关部门在实施中予以足够重视，减少工程建设可能产生的社会环境影响。使项目能够被公众充分认可并在项目实施过程中不对公众利益构成危害或威胁。以取得经济效益、社会效益、环境效益的协调统一。

14.2 调查范围及调查对象

14.2.1 调查范围

评价单位接受委托后采用媒体发布信息公告。然后在报告书简本发布以后，对沿线地区各方面、各阶层进行了公众参与调查。公众参与由评价人员现场调查走访，调查走访范围为直接受本工程影响居民区、学校等，听取公众对本工程的意见。

14.2.2 调查对象

调查对象为拟建轨道交通沿线学校、居住小区等将受本工程影响的公众、团体及其他对工程建设感兴趣的人群。环评单位根据调整工程地理位置特征和环境影响特点，重点调查走访了出入线段下穿的沈阳远见学科外语培训学校和车辆段所在的曹仲屯等对本工程施工较为敏感以及本工程建成后噪声、振动影响较为敏感的地区。

14.3 公众参与形式及执行情况

14.3.1 公众参与形式

- (1) 第一次公示

环境影响评价机构(沈阳环科院)于 2014 年 11 月接受建设单位正式委托,于 2015 年 1 月 22 日进行第一次信息公示。公示采用登报公示的方式,将第一次环评公示刊登在《辽宁日报》上,公示时间为 2015 年 1 月 22 日至 2015 年 2 月 4 日。主要公示内容包括:建设项目的名称和概要;环境影响评价程序和主要内容;征求公众意见的事项;公众提出意见的方式;建设单位和环评单位的名称和联系方式。

(2) 第二次公示

环境影响报告书简本编制完成后,评价单位开展第二次信息公示,采取报纸刊登环评公告环境影响详细信息公告的形式。公示时间为 2015 年 2 月 12 日,第二次环评公示刊登在《辽宁日报》上。

公示的主要内容包括:建设项目情况,建设项目对环境可能造成影响,预防或者减轻不良环境影响的对策和措施的要点,环境影响报告书提出的环境影响评价结论的要点,以及公众认为必要时向建设单位或者其委托的环境影响评价机构索取信息的方式和期限,征求公众意见的范围和主要事项,征求公众意见的具体形式,以及公众提出意见的起止时间等。

第一次和第二次登报信息公示情况见图 14.3-1。

(3) 公众参与调查表

第二次公示之后，环评人员走访了工程影响区域的单位和居民，发放公众参与调查表。环评人员将评价中拟采取的生态保护和污染防治措施方案通过调查表的形式向公众发布，征求公众对施工期基础设施、交通产生的影响及防治措施等方面的意见、受影响区域的公众对扬尘防治、施工运输道路与防护措施、施工垃圾处置、施工污水处理与排放、运营期污水、废气、噪声、振动、电磁污染防治方面的意见。

公众意见调查表格式如下：

沈阳市地铁九号线工程调整方案环境影响评价
公众意见征询表

工程简介：

沈阳市地铁九号线是近期线网规划中“两 L”的一条重要线路，北起怒江公园西北侧，由北向南沿西江街、淮河街、兴华街、艳华街、腾飞二街走行，在下穿揽军路公铁桥后，沿细河路向西走行至大通湖街左转，沿大通湖街向南下穿浑河后进入曹仲地区，沿浑南大道继续向南走行，随后下穿哈大客专高架段后，向东沿浑南大道走行至终点石庙子站，线路全长约 37.2km。全部为地下线，全线共设 28 座车站，其中换乘站 13 座，一般站 15 座，全线设 1 座车辆段——石庙子车辆段；1 座停车场——曹仲停车场；2 座主变电所——塔湾、沙岗子主变电所。

本次调整方案：车辆段另行选址，新场址距原停车场西南 2.5km，位于沈阳市和平区曹仲屯；新出入线由曹仲站~沈苏西站区间引出，长度为 2465m，原出入线保留 60m 用于停车/折返线使用，取消其余的 590m；调整曹仲站~沈苏西站区间长度为 993.5 双线米；相应调整供电、通信、信号、环控系统等；取消原塔湾、沙岗子主变电所，新建沙岗子、淮河街主变电所，变电所建设规模未调整。

工程施工期主要是施工噪声、振动、废气与运输扬尘、施工污水与生活污水、弃土与建筑垃圾污染环境，以及施工占用土地、道路对居民生活、出行、城市生态与景观的影响；运营期主要为出入线地下列车运行振动、电磁辐射污染，主变电所电磁辐射污染，车辆段生产、生活污水、食堂油烟排放。工程设计中按国家及沈阳市有关标准和规定采取了轨道减振降噪、污水处理、绿化美化等污染减缓措施。

沈阳市地铁九号线工程调整方案公众意见调查表

| | | | |
|--|-----|-------|-----|
| 姓名: | 职业: | 文化程度: | 年龄: |
| 居住地: | 电话: | | |
| 1、您现在经常的出行方式是: (1)公共汽车 (2)出租车 (3)自行车 (4)步行 (5)地铁 | | | |
| 2、您对目前沈阳市交通状况的意见: (1)很好 (2)尚可 (3)急需改善 | | | |
| 3、在目前的经济条件下,您出门喜欢哪一种交通工具: (1)公共汽车 (2)出租车 (3)自行车 (4)地铁(轨道交通) | | | |
| 4、您是通过何种途径了解到本工程即将修建的消息: (1)广播 (2)报纸 (3)电视 (4)其他 | | | |
| 5、您是否了解本次调整方案工程概况: (1)知道 (2)有所了解 (3)不知道 | | | |
| 6、您认为工程调整后对您的出行有何种意义: (1)方便了 (2)更具选择性 (3)帮助不大 | | | |
| 7、您认为本项目的建设对环境的影响: (1)有利 (2)不利 (3)一般 (4)不知道 | | | |
| 8、您认为本项目建设对环境有利的影响主要体现在: (1)减少汽车尾气排放 (2)有利出行,交通更加便捷 (3)其他 | | | |
| 9、您认为本工程施工中会产生哪些环境问题: (1)噪声 (2)振动 (3)大气污染 (4)水污染 (5)建筑垃圾 | | | |
| 10、在工程施工过程中及投入运营后,可能对临近居民生活形成诸如扬尘、噪声、振动等干扰,你有什么建议: (1)加强施工管理 (2)采取防治措施 (3)加强环境监管 | | | |
| 11、下列哪种降噪、减振措施更适合你的要求: (1)安装隔声窗 (2)修建隔声屏障 (3)加大地铁埋深 (4)采用减振型轨道 | | | |
| 12、您是否愿意适应本工程修建引起的周围环境的变化: (1)愿意 (2)不愿意 (3)无所谓 | | | |
| 13、您对工程调整方案建设的意见为: (1)支持 (2)无所谓 (3)反对 | | | |
| 14、除上述问题外,您对本工程特别是环境污染控制方面,还有何建议? | | | |

备注: 现场填表者, 填完后请交调查人员; 其它情况下, 请填完后将表邮寄至以下地址:
沈阳市沈河区南塔街 139 号沈阳环境科学研究院环评五部 邮编: 110016

公众意见调查问卷表（团体）

| |
|---|
| 单位名称：（盖章） |
| 单位地址： |
| 请在同意的选项上画“√”，如果有其他意见和建议写在下面空白处或另附页。 |
| 1. 贵单位是否了解本工程的建设？ A 了解 B 听说过 C 不知道 |
| 2. 贵单位是否支持本工程建设？ A 支持 B 无所谓 C 不支持（请写明理由） |
| 3. 贵单位对目前的交通出行情况是否满意？ A 满意 B 可以接受 C 不满意 |
| 4. 本工程建设会对贵单位交通出行环境带来什么影响？ A 有利 B 不利 C 无法预测 |
| 5. 贵单位认为工程施工过程中产生的环境影响程度如何？ A 轻微、基本无影响 B 一般，可以接受 C 较大，难以忍受 |
| 6. 贵单位认为施工过程中主要环境影响是什么？ A 噪声 B 振动 C 污水 D 扬尘 E 交通干扰 F 景观生态破坏 |
| 7. 贵单位认为本工程运营过程中主要环境影响是什么？ A 噪声 B 振动 C 电磁辐射 D 其他 |
| 8. 贵单位认为本工程的建设对社会经济发展是否有利： (1) 有利 (2) 不利 (3) 无影响 |
| 9. 贵单位对本工程建设在环境保护方面的其他意见： |

| | |
|-----------------------|--|
| 建设单位：沈阳地铁集团有限公司 | 评价单位：沈阳环境科学研究院 |
| 地址：沈阳市大东区东滨河路 28-3 | 地址：沈阳市沈河区南塔街 139 号 |
| 邮编：110044 | 邮编：110016 |
| 电话：024-24082122-3714 | 电话：024-24520792 |
| E-mail: zgb@symtc.com | E-mail: tianlin@syhky.com |

14.3.2 公众参与执行情况

调整项目公众参与执行情况见表 14.3-2。

表 14.3-2 公众参与执行情况

| 阶段 | 实施时间 | 实施内容及方式 | 实施单位 | 符合有关要求说明 | 公众意见反馈 |
|------|---------------------------------|---------------------------------|--------------|---|---------------------------|
| 第一阶段 | 2015 年 1 月 22 日至 2015 年 2 月 4 日 | 《辽宁日报》上刊登第一次环评公示 | 环评单位 | 第一次信息公示时间为 2015 年 1 月 22 日,符合环发[2006]28 号关于第一次公示的要求,公众意见期限为 10 个工作日 | 建设单位、环评单位未接到公众意见反对意见。 |
| 第二阶段 | 2015 年 2 月 12 日至 2015 年 3 月 5 日 | 《辽宁日报》上刊登第二次环评公示 | 环评单位 | 第一次信息公示时间为 2015 年 2 月 11 日,符合环发[2006]28 号关于第一次公示的要求,公众意见期限为 10 个工作日 | 公示期间,建设单位、环评单位未接到公众意见反对意见 |
| 第三阶段 | 2015 年 3 月 9 日 | 针对曹仲屯、沈阳远见学科外语培训学校等敏感点发放公众参与调查表 | 环评单位 建设单位 | 符合环发[2006]28 号要求 | 通过调查结果统计,团体和个人调查没有反对意见 |

14.4 调查结果统计分析

14.4.1 问卷调查调查区域

公众意见调查在本次调整工程下穿的沈阳远见学科外语培训学校和车辆段临近的曹仲屯进行集中调查。

14.4.2 调查表发放情况

调查表选择居民区中不同年龄、性别、文化程度、职业的公众给予发放,使意见能够最大程度的代表社会不同的阶层,不同方面的要求。集中听取沈阳远见学科外语培训学校的意见。

共发放团体公众参与调查表 2 份,收回 2 份,回收率 100%

共发放个人公众参与调查表 45 份，收回 41 份，回收率 91.1%；

14.4.3 个人公众参与调查结果

14.4.3.1 调查对象组成结构分析

个人公众参与的调查对象结构见表 14.4-1。

表 14.4-1 公众参与调查对象结构表

| | | | | | | | |
|---|------|---------|-----|---------|-------|--------|-------|
| 1 | 职业 | 农民 | | 个体 | | 其他 | |
| | 百分比 | 39 人 | 95% | 1 人 | 2.50% | 1 人 | 2.50% |
| 2 | 文化程度 | 小学 | | 初中 | | 高中及以上 | |
| | 百分比 | 4 人 | 10% | 32 人 | 78% | 5 人 | 12% |
| 3 | 年龄 | 18-35 岁 | | 35-50 岁 | | 50 岁以上 | |
| | 百分比 | 4 人 | 10% | 13 人 | 32% | 24 人 | 58% |

由表 14.4-1 可知，发放的个人公众参与调查表以曹仲屯为主，在被调查对象中，年龄结构上 50 岁以上的占 58%，数量最多，职业以农民为主，占 95%，文化程度为初中的调查对象居多，占 78%。

14.4.3.2 调查结果分析

公众参与调查结果统计结果见表 14.4-2

表 14.4-2 调查结果统计一览表

| 意见征询项目 | 统计结果 | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------|-------|-------|-----------|------|-------|----------|------|-------|----|
| 1. 您现在经常的出行方式是： | 公共汽车 | | 出租车 | | 自行车 | | 步行 | | 地铁 | |
| | 35 人 | 85.4% | 1 人 | 2.5% | 3 人 | 7.2% | 2 人 | 4.9% | 0 人 | 0% |
| 2. 您对目前沈阳市交通状况的意见： | 很好 | | | 尚可 | | | 急需改善 | | | |
| | 30 人 | | 73.1% | | 10 人 | | 24.4% | | 1 人 | |
| 3. 在目前的经济条件下，您出门喜欢哪一种交通工具： | 公共汽车 | | 出租车 | | 自行车 | | 地铁（轨道交通） | | | |
| | 17 人 | 41.4% | 0 人 | 0% | 2 人 | 4.9% | 22 人 | | 53.7% | |
| 4. 您是通过何种途径了解到本工程即将修建的消息： | 广播 | | 报纸 | | 电视 | | 其他 | | | |
| | 13 人 | 31.7% | 2 人 | 4.9% | 24 人 | 58.5% | 2 人 | | 4.9% | |
| 5. 您是否了解本次调整方案工程概况： | 知道 | | | 有所了解 | | | 不知道 | | | |
| | 14 人 | | 34.1% | | 26 人 | | 63.4% | | 1 人 | |
| 6. 您认为本工程调整后对您的出行有何种意义： | 方便了 | | | 更具选择性 | | | 帮助不大 | | | |
| | 32 人 | | 53.7% | | 19 人 | | 46.3% | | 0 人 | |
| 7. 您认为本项目的建设对环境的影响： | 有利 | | 不利 | | 一般 | | 不知道 | | | |
| | 40 人 | 97.5% | 0 人 | 0% | 1 人 | 2.5% | 0 人 | | 0% | |
| 8. 您认为本项目建设对环境有利的影响主要体现在： | 减少汽车尾气排放 | | | 有利出行交通更便捷 | | | 其他 | | | |
| | 3 人 | | 7.2% | | 37 人 | | 90.3% | | 1 人 | |
| 9. 您认为本工程施工中会产生 | 噪声 | | 振动 | | 大气污染 | | 水污染 | | 建筑垃圾 | |

| 意见征询项目 | 统计结果 | | | | | | | | | |
|---|---------|------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|-----|----|
| | 哪些环境问题: | 4人 | 9.8% | 5人 | 12.2% | 0人 | 0% | 0人 | 0% | 32 |
| 10. 工程施工及运营可能对临近居民形成诸如扬尘、噪声、振动等干扰, 您建议: | 加强施工管理 | | | 采取防治措施 | | | 加强环境监管 | | | |
| | 10人 | | 24.4% | | 2人 | | 4.9% | | 29人 | |
| 11. 下列哪种降噪、减振措施更适合您的要求: | 安装隔声窗 | | 修建声屏障 | | | 加大地铁埋深 | | 采用减振轨道 | | |
| | 4人 | 9.8% | 4人 | 9.8% | 2人 | 4.9% | 31人 | 75.5% | | |
| 12. 您是否愿意适应本工程修建引起的周围环境变化: | 愿意 | | | 不愿意 | | | 无所谓 | | | |
| | 41人 | | 100% | | 0人 | | 0% | | 0人 | |
| 13. 您对本工程建设的意见: | 支持 | | | 无所谓 | | | 反对 | | | |
| | 41人 | | 100% | | 0人 | | 0% | | 0人 | |
| 14. 除上述问题外, 您对本工程特别是环境污染控制方面, 还有什么建议: | 无 | | | | | | | | | |

(1) 对本次调整工程的支持态度和了解程度

在收回的公众参与意见中, 对本项目的建设均表示支持, 无反对意见。公众主要通过报纸 (4.9%)、电视 (58.5%)、广播 (31.7%) 方式知道 (34.1%) 或了解 (63.4%) 本次调整工程的概况信息。

由于被调查者所在地区尚未开通地铁, 公众目前的出行方式主要为公共汽车 (85.4%)、自行车 (7.2%), 步行 (4.9%) 和出租车 (2.5%),

对于工程沿线的交通现状, 24.4%的公众认为尚可, 2.5%的公众认为亟需改善, 73.1%的公众认为很好, 说明本工程建设尚未影响居民出行。

通过本次公众意见调查, 90.3%的公众认为本项目的建设有利于交通、出行更便捷, 建设单位更应做好项目宣传工作, 施工期严格落实各项污染防治措施, 确保工程施工不影响居民出行, 对项目建设具有重要意义。

(2) 公众关心的环境问题

在本次调查中, 对于环境影响方面, 认为本工程建设带来的有利环境影响占主要方面 (97.5%), 对于认为噪声、振动带来的环境影响各占 9.8%和 12.2%, 而认为工程建设带来的建筑垃圾处置占 78%。

公众普遍认为本工程的修建在更利于出行便捷的同时, 引起的不利环境影响主要为噪声、振动问题, 建筑垃圾带来的影响也不容忽视。对此, 公众建议在工程施工及运营过程中, 应加强环境监管 (70.7%)、加强施工管理 (24.4%)、采取积极有效的防治措施 (4.9%); 同时采用减振型轨道 (75.5%) 是公众最为认可的降噪、减振措施之一。

总体来讲，公众还是愿意适应因本工程建设而引起的周围环境变化的。

14.4.4 团体调查结果

本工程的 2 份团体公参意见中，曹仲村委会对于本工程建设表示支持；沈阳远见学科外语培训学校租用现有办公楼进行语言培训教育，夜间无教师学生住宿，对于本工程建设持无所谓的态度，但提出施工应不影响白天的日常工作。

14.5 小结

本评价的公众参与被调查人员为直接受影响人群，具有一定代表性。通过这一活动，使评价单位获取了大量的有关项目建设的公众信息，对指导工程建设与环境保护协调起到了一定的作用。同时通过公众参与活动，加深了项目所在地区公众对工程的理解和支持，为工程顺利实施打下了坚实基础。

(1) 个人公众参与调查意见对本项目支持态度较高，无反对意见。2 家单位问卷调查中，曹仲村委会对于本工程建设表示支持；沈阳远见学科外语培训学校租用现有办公楼进行语言培训教育，夜间无教师学生住宿，对于本工程建设持无所谓的态度，但提出施工应不影响白天的日常工作。

(2) 公众要求加强环境监督管理，文明施工。

15 环境管理与环境监测计划

为了保护工程沿线环境，确保工程的各种不良环境影响得到有效控制和缓解，必须对本工程的全过程进行严格、科学的跟踪，并进行规范的环境管理与环境监控。

15.1 环境管理

15.1.1 建设前期环境管理

(1) 建设单位沈阳市地铁集团有限公司委托沈阳环境科学研究院负责编写“调整项目的环境影响报告书”，作为指导工程设计和建设、执行“三同时”制度和环境管理、城市规划的依据。

(2) 在初步设计阶段编制“环境保护”专册文件，接受建设部门和有关环保部门的审查。

(3) 在工程招投标过程中，建设单位应将环保工程摆在与主体工程同等重要的地位；并对照环境影响报告书中提出的要求，对施工单位的施工组织方案提出环保要求，在签定合同时，将实施措施写入双方签定的合同条款中，明确施工单位在环境管理方面的职责，为文明施工和环保工程能够高质量的“同时施工”奠定基础。

15.1.2 施工期环境管理

调整工程施工期对环境的影响在时间上相对较短，随着施工工程的结束，这种影响也就消失了，但其影响程度却大于运营期，并且污染难以定量控制。因此，施工期环境保护工作的关键是环境管理。

施工期环境管理是由建设单位、施工单位及监理单位组成的三级管理体制，同时要求设计单位做好配合和服务。

在这一管理体系中，首先应强化施工单位自身的环境意识和环境管理，各施工单位应配备专职或兼职环保监管人员，这些人员应是经过培训、并具有一定能力和资质的工程技术人员，赋予其相关的职责和权利，使其充分发挥一线环保监管职责。环保监管人员应根据环境影响报告书中提出的施工期环境问题和措施、建议制定具体的管理办法，以便实施和管理。监理人员应对施工期环保措施及环保工程严格监督。

15.1.3 运营期环境管理

运营期环境管理与施工期不同，应纳入正规化和规范化的管理体制，建立和健全

环境管理机构，完善各项环境监督和管理制度。

运营期政府部门的环境管理及监督体系见图 15.1-1。



图 15.1-1 政府行政部门环境监督管理框图

曹仲车辆段及出入线建成后将由沈阳市地铁集团有限公司统一运营管理，公司内设专职环保人员 1~2 名，车辆段污水处理站设专职环境管理人员和操作人员。对本次调整项目不再另外设置环保人员，由公司内原环保人员兼职。

专兼职环保人员工作职责：负责全公司及对外环境管理；做好教育和宣传工作，提高各级管理人员和工作人员的环保意识和技术水平；制定轨道交通运营期的环境管理办法和污染防治设施的操作规程；定期维护、保养和检修污水处理设备等，保证其正常运行；配合环保主管部门进行环境管理、监督和检查工作；配合环保主管部门解决各种环境污染事故的处理。

15.1.4 环境管理计划

调整项目环境管理计划见表 15.1-1。

表 15.1-1 环境管理计划

| 管理阶段 | 环保措施 | 实施机构 | 负责机构 | 监督单位 |
|------|--|-----------|--------|---------------|
| 建设前期 | 1. 环境影响评价 | 沈阳环境科学研究院 | 建设单位 | 辽宁省环保厅，沈阳市环保局 |
| | 2. 合理选址，减少用地、减少植被破坏等。 3. 合理调配土方、尽量利用工程弃方，合理处置工程弃土。施工组织方案设计合理，施工运输方便，减少对当地交通的影响。 4. 做好车辆段以及、出入口等地面建筑周围的绿化设计及恢复。 5. 车辆段污水处理工程设计，保证污水达标排放。 6. 车辆段食堂油烟治理设计，保证烟气达标排放。 | 各阶段项目设计单位 | 辽宁省建设厅 | 国家发改委 |

| | | | | |
|-----|---|--------------------------|------------|-----------------------------|
| | 7. 设计中采取各种工程措施, 降低轨道交通振动、噪声。 | | | |
| 施工期 | 1. 控制施工时间, 严禁施工噪声扰民。 2. 河流附近施工, 防止油类、化学品等污染物落入水体, 污染水质。 3. 施工营地生活污水设化粪池; 生活垃圾集中堆放清运。 4. 运输车辆加盖篷布, 施工便道定期洒水。 5. 施工临时用地施工结束及时清理、复植。 | 施工承包单位 | 沈阳地铁集团有限公司 | 施工监理单位 辽宁省环保厅、 沈阳市保护局 |
| 运营期 | 1. 环保设施的维护。 2. 日常环保管理工作。 3. 环境监测计划实施。 | 沈阳地铁集团有限公司, 辽宁省、沈阳市环境监测站 | 沈阳地铁集团有限公司 | 辽宁省环保厅 沈阳市环保局 |

15.2 环境监测计划

15.2.1 监测内容及组织机构

(1) 施工期

施工单位应加强对施工人员的教育, 提高环保意识, 设置专职或兼职人员监督施工营地产生的生活垃圾和生活污水, 使其能按当地有关法规处理排放; 穿河路段施工时, 监督施工队伍不得向河中排放石油类及化学品等污染物质; 监督施工场地执行建筑施工场界限值标准; 督促施工队伍在干旱季节对施工便道洒水, 防止扬尘; 监测和监控地铁沿线水源保护区内水源井的水质和水量、水位变化, 及时发现存在的影响, 并提出切实可行的解决方案; 全面观测地铁沿线地面及建筑物的实时沉降情况, 及时分析观测结果, 为沉降控制提供第一手数据。专职环保人员督促施工队伍落实好各项环保措施、环保设施的施工监理和竣工验收。

(2) 运营期

运营期环境监测主要内容是轨道交通振动对沿线振动敏感点的影响, 车辆段厂界噪声达标情况, 车辆段污水排放总口污染物排放浓度达标情况。

运营期的环境监测由沈阳地铁集团有限公司委托有资质监测部门负责, 辽宁省、沈阳市环境监测站以及和平区环境监测站对辖区内污染发生单位进行定期抽查。沈阳地铁集团有限公司环保部门负责定期监测和日常监测, 以确保各项污染物达标排放。

15.2.2 监测方案

根据本项目的工程特征, 按照施工期和运营期制定分期的环境监测方案、采样与

监测分析方法见表 15.2-1。与原环评对比，监测方案设置原则不变。

表 15.2-1 施工期和运营期环境监测方案

| 类型 | 项目 | 分期监测方案 | | |
|----------|---------------------|------------------------------|--|---|
| | | 施工期 | 运营期 | |
| 环境 空气 | 污染物来源 | 施工扬尘 | 食堂炉灶 | |
| | 监测因子 | TSP | 油烟 | |
| | 执行 标准 | 质量标准 | GB3095—2012 《环境空气质量标准》二级标准 | GB3095—2012 《环境空气质量标准》二级标准 |
| | | 排放标准 | / | GB18483-2001《饮食业油烟排放标准》 |
| | | 测量标准 | GB/T15432《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》 | GB/T16157-1996《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》 |
| | 监测点位 | 施工场界环境敏感点 | 车辆段食堂厨房 | |
| | 监测频次 | 施工紧张期 2 天 / 月，每天上午、下午各一次 | 每年 2 次 | |
| | 实施机构 | 受沈阳地铁集团有限公司委托的监测单位 | 沈阳地铁集团有限公司环保部门 | |
| | 负责机构 | 沈阳地铁集团有限公司 | 沈阳地铁集团有限公司 | |
| | 监督机构 | 辽宁省环保厅、沈阳市环保局和平区环保局 | 辽宁省环保厅、沈阳市环保局和平区环保局 | |
| 环境 噪声 | 污染物来源 | 施工机械噪声 | 轨道交通噪声 | |
| | 监测因子 | LAeq(dB) | LAeq(dB) | |
| | 执行标准 | GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》 | 1. “交通干线两侧”区域执行 GB3096-2008《声环境质量标准》中的 4a 类区标准；“交通干线两侧”以外区域按噪声功能区划执行 GB3096-2008《声环境质量标准》中相应区域标准。 2. 学校等室外昼间执行 60dB(A)，有住宿要求的夜间执行 50dB(A)。 3. 车辆段厂界执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》 | |
| | 监测点位 | 施工场界及周围噪声敏感点 | 沿车辆段、出入线噪声影响较大的敏感点 | |
| | 监测频次 | 1 天/月，1 天 2 次（昼间、夜间） | 每年 2 次 | |
| | 监测设备 | 噪声监测仪 | 噪声监测仪 | |
| | 实施机构 | 受沈阳地铁集团有限公司委托的监测单位 | 沈阳地铁集团有限公司环保部门 | |
| | 负责机构 | 沈阳地铁集团有限公司 | 沈阳地铁集团有限公司 | |
| 监督机构 | 辽宁省环保厅、沈阳市环保局和平区环保局 | 辽宁省环保厅、沈阳市环保局和平区环保局 | | |

| | | | |
|------|------|--------------------------------|--------------------------------|
| 地表水 | 监测因子 | PH、CODcr、BOD5、SS、石油类 | PH、CODcr、BOD5、SS、石油类、LAS |
| | 排放标准 | 执行辽宁省 DB21/1627-2008《污水综合排放标准》 | 执行辽宁省 DB21/1627-2008《污水综合排放标准》 |
| | 监测点位 | 施工营地； | 车辆段污水总排放口 |
| | 监测频次 | 施工紧张期 2 天 / 月 | 每季度 1 次 |
| | 监测设备 | PH 测试仪、油分析仪、721 分光光度计、光电分析天平 | PH 测试仪、油分析仪、721 分光光度计、光电分析天平 |
| | 实施机构 | 受沈阳地铁集团有限公司委托的监测单位 | 沈阳地铁集团有限公司环保部门 |
| | 负责机构 | 沈阳地铁集团有限公司 | 沈阳地铁集团有限公司 |
| | 监督机构 | 辽宁省环保厅、沈阳市环保局和平区环保局 | 辽宁省环保厅、沈阳市环保局和平区环保局 |
| 地下水 | 监测因子 | GB/T14848-93《地下水质量标准》规定的监测项目 | GB/T14848-93《地下水质量标准》规定的监测项目 |
| | 排放标准 | 执行 GB/T14848-93《地下水质量标准》 | 执行 GB/T14848-93《地下水质量标准》 |
| | 监测点位 | 水源保护区水源井 | 水源保护区水源井 |
| | 监测频次 | 1 次 / 周 | 每季度 1 次 |
| | 监测设备 | PH 测试仪、水质分析仪、光电分析天平 | PH 测试仪、水质分析仪、光电分析天平 |
| | 实施机构 | 受沈阳地铁集团有限公司委托的水质监测单位 | 受沈阳地铁集团有限公司委托的水质监测单位 |
| | 负责机构 | 沈阳地铁集团有限公司 | 沈阳地铁集团有限公司 |
| | 监督机构 | 辽宁省环保厅、沈阳市环保局和平区环保局 | 辽宁省环保厅、沈阳市环保局和平区环保局 |
| 地面沉降 | 监测因子 | 地面及建筑物高程 | |
| | 监测标准 | 高程测量规范等 | |
| | 监测点位 | 邻近地铁地面和建筑物四周 | |
| | 监测频次 | 2 次 / 天 | |
| | 监测设备 | 全站仪等 | |
| | 实施机构 | 各标段施工单位 | |
| | 负责机构 | 沈阳地铁集团有限公司 | |
| | 监督机构 | 辽宁省环保厅、沈阳市环保局和平区环保局 | |

15.3 施工期环境监理计划

施工期环境监理是一种先进的环境管理模式，它能和工程建设紧密结合，使环境管理工作融入整个工程施工过程中，变被动的环境管理为主动的环境管理，变事后管

理为过程管理，可有效地控制和避免工程施工过程中的生态破坏和环境污染。辽宁省制定有《辽宁省建设项目环境监理管理办法》，为建设项目环境监理提供了指导和目标。

本次调整项目的环境监理并入沈阳市地铁九号线工程的环境监理中，不再另行委托。

15.3.1 调整工程施工期环境监理范围

施工期环境监理范围为工程施工区和施工影响区。实施监理时段为工程施工全过程，采取常驻工地及时监管、工点定期巡视和不定期的重点抽查，辅以仪器监控的监理方式；通过施工期环境监理，及时发现问题，提出整改要求，并能及时检查落实结果。

本项目环境监理重点为施工期环境污染监理。结合调整工程特点，确定调整项目重点监理项目为出入线开挖施工及隧道掘进区段施工。

重点监理内容包括：施工产生的噪声、扬尘、振动、废水、固体废物等环境污染影响。

15.3.2 环境监理内容及措施效果

15.3.2.1 工程施工期环境监理内容

机械、运输车辆、开挖等施工噪声，施工作业场扬尘的预防，施工产生的生产、生活废水排放与处理，施工垃圾、生活垃圾集中收集、清运及处置等控制措施。

15.3.2.2 应达到的效果

(1) 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。

(2) 负责控制与主体工程质量相关的有关环保措施，对施工监理工作起到补充、监督、指导作用。

(3) 与环保主管部门一道，贯彻和落实国家和北京市的有关环保政策法规，充分发挥出第三方监理的作用。

15.3.3 环保监理程序、实施方案

(1) 环保监理工程师，按月、季向业主送环保工程施工进度、质量控制、工程数量等报表，竣工、检验报告；

- (2) 不定期的及时向业主报送施工中各种突发性环境问题及其处理情况；
- (3) 与土建工程相关的环境问题及时与工程建设监理单位协商处理；
- (4) 属于设计中遗漏、错误需要调整设计的环保工程，按调整类别，按程序规定分别报送业主，设计、施工和工程建设监理单位；
- (5) 及时处理业主、行业主管部门和地方主管部门执法检查中发生的环保问题；
- (6) 调整工程的环境监理费用并入沈阳市地铁九号线工程环境监理中。

16 清洁生产与污染物总量控制

16.1 清洁生产

按照《中华人民共和国清洁生产促进法》的要求，设计中在节约原材料、杜绝浪费、降低能耗、减少污染、文明施工、加强管理等方面体现清洁生产，使工程建设施工期、运营期对环境的影响降低至最低水平。

1、本线选用节能型车辆、机电设备、生产设施以及其他辅助设施，采用先进的设计手段和技术。

2、车辆基地洗车污水采用污水回用技术，最大限度减少水污染物排放量并节约水资源。

3、在满足运营作业前提下，车辆基地内线路布置尽量缩短，使机车走行距离短，作业顺畅，避免交叉干扰引起的能源无谓消耗。

4、房屋建筑设计严格执行《采暖通风与空气调节设计规范》（GBJ19-87）（2001年版）、《民用建筑节能设计标准（采暖居住建筑部分）》（JGJ26-95）、《民用建筑热工设计规范》（GB50176-93），段内建筑布置位置及朝向利用自然采光和自然通风等节能措施。

5、车辆基地食堂采用清洁能源天然气为燃料，减少污染物排放量。

16.2 主要污染物排放总量

调整项目废水主要是车辆段生产废水和生活污水，其主要污染物为 COD_{Cr}、氨氮。曹仲车辆段生产污水部分回用，本工程主要水污染物排放量见表 16.2-1。

表 16.2-1 主要水污染物排放量

| 项目 | 排放量(t/d) | COD _{Cr} (t/a) | 氨氮 (t/a) |
|-------|-------------|-------------------------|----------|
| 曹仲车辆段 | 180 (生活污水) | 3.78 | 1.1 |
| | 82.8 (生产废水) | 2.3 | 0.2 |
| 合计 | 262.8 | 6.08 | 1.3 |
| 原环评 | 262.8 | 6.08 | 1.3 |

由表 16.2-1 可知，与原环评相比调整项目水污染物排放量未发生变化，不需另申

请总量。

16.3 受控污染物排放总量

本调整工程排污主要场所为曹仲车辆段，污染物排放总量为污水处理厂出口总量控制指标，受控污染物排放总量未变化，见表 16.3-1。

表 16.3-1 受控污染物总量控制指标 单位：t/a

| 项目 | 区域 | CODcr | 氨氮 |
|------|--------|-------|-----|
| 水污染物 | 沈阳市和平区 | 3.9 | 0.4 |

17 环保投资估算

17.1 环保措施投资估算

调整项目环境保护措施汇总及投资估算见表 17.1-1。

表 17.1-1 环保措施及投资估算表 单位：万元

| 环境要素 | 原环评 | | 调整项目 | | 增减金额 | 变化说明 |
|------|------------------------|------------------------|------------------------|-----|--------|---------------|
| | 环保措施 | 投资 | 环保措施 | 投资 | | |
| 声环境 | 围墙 3150m 长×3m 高 | 472.5 | 围墙 3626m 长×3m 高 | 540 | +67.5 | 车辆段占地面积增加 |
| 振动 | 出入线 | — | 300m 钢弹簧浮置板道床 | 540 | +900 | 增加振动敏感点 |
| | | | 300m 隔离式减震垫 | 360 | | |
| | 正线 | 轨道减振器扣件、隔离式减振垫，345 单延米 | — | — | -327.8 | 取消张官屯站~石庙子站正线 |
| 大气 | 食堂油烟净化措施 | 6 | 食堂油烟净化措施 | 3 | -3 | 取消原曹仲停车场 |
| 水 | 停车场化粪池，3 座 | 20 | — | — | -20 | 取消原曹仲停车场 |
| | 车辆段化粪池 3 座，气浮隔油及设备 1 套 | 70 | 车辆段化粪池 3 座，气浮隔油及设备 1 套 | 70 | — | 未变化 |
| | 水源保护区关闭水源井补偿费 | 350 | 水源保护区关闭水源井补偿费 | — | — | 由原环评费用中列支，不新增 |
| | 沉降观测费 | 50 | 沉降观测费 | — | — | |
| 环境管理 | 全线环境监理费 | 249 | — | — | — | 由全线监理费中列支，不增加 |
| 合计 | 1545.3 | | 1513 | | +616.7 | |

由表 17.1-1 可知，本次调整项目环保投资共计 1513 万元，由于环境管理费用、水源保护区关闭水源井补偿费、沉降观测费均由原九号线工程费用中列支不新增，取消张官屯站~石庙子站振动环保措施、取消原曹仲停车场食堂油烟净化措施和废水治理措施，因此调整项目较原环评环保投资增加 616.7 万元。

18 结论

18.1 生态环境与社会经济环境影响评价结论

(1) 本项目评价范围内生态系统具有相对的稳定性及功能完整性，由于人工的有效管理及能量补给，系统可以得到较稳定的维持和发展，具有一定的抗干扰能力。

(2) 本项目工程占地多为农舍，工程不可避免地减少沿线生态系统内绿地面积，使植被覆盖率下降，对生态系统的调节作用有一定削弱。本调整项目不占用基本农田。

(3) 本项目对于该区域周围城市绿地的影响相对较小，采取有效的恢复措施可增加城市公共绿地的数量，提高城市绿化覆盖率。

(4) 本项目不涉及沈阳市自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地、生物多样性保护地等生态敏感区，不涉及沈阳市第一批、第二批重要生态保护地，不会对生态敏感区和生态保护地造成影响。

(5) 本项目沿线无国家级、辽宁省级及其他各级别文物保护单位分布。

18.2 环境振动影响评价结论

(1) 与原出入线方案对比，本出入线段增加 2 处振动敏感点，由预测可知，列车振动在沈阳远见学科外语培训学校建筑室外 0.5m 处过车期间振级 V_{Lz10} 为 64.7dB；在沈阳市和平区浑河基督教会建筑室外 0.5m 处过车期间振级 V_{Lz10} 为 58.1dB，从预测结果可知，沈阳市和平区浑河基督教会处振级满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 混合区昼间 75dB、夜间 72dB 标准要求，沈阳远见学科外语培训学校处振级满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 交通干线道路两侧昼间 75dB、夜间 72dB 标准要求。

(2) 为便于指导设计及环保、规划部门管理，预测出入段线在埋深 10m 以速度 40km/h 运行路段两侧地面，12m 外可满足混合区标准要求。

(3) 沈阳远见学科外语培训学校处二次结构噪声预测值为 37.5dB (A)，预测结果昼间达标，夜间超标 2.5 dB (A)。在该线段采取设置钢弹簧浮置板道床减振措施后，昼夜间二次结构噪声可达标。

18.3 声环境影响评价结论

(1) 预测结果

车辆段出入线距外轨中心线 100m 处、车辆段厂界北侧 60m 为曹仲屯，预测该处敏感点出入线地上线路噪声预测值昼夜间分别为 58.6dB (A)、45.2 dB (A)，超过 GB3096-2008 1 类标准 3.6 dB (A)、0.2dB (A)。出入线距外轨中心线 150m 范围昼间不满足 GB3096-2008 1 类标准要求，超标 2.2dB(A)，夜间噪声值满足 GB3096-2008 1 类标准要求。

车辆段厂界噪声满足 GB12348-2008 1 类标准要求。

试车线：车辆段内试车线对周边噪声环境影响最大，经预测，车辆段内试车线外 90m 处可满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》1 类标准要求；若考虑围墙围挡，28m 处可满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》1 类标准要求，根据现场调查和规划情况，试车线外 28m 无现有和规划设置的居民、学校等敏感点。

经预测，沙岗子、淮河街变电站厂界噪声可分别满足 GB12348-2008 1 类标准要求。

(2) 防治措施

①建设、设计部门应选用声学性能优良的低噪声车辆、设备及轨道结构类型，采取相应的基础减振措施，并在工程实施中认真落实各项噪声污染防治措施及建议。

②车辆段所在区域规划正在进行系统编制，鉴于其市政设施用地性质，建议规划部门规划其周边用地时尽量安排商业等非敏感性用地类型，与居住、文教、卫生等敏感用地尽量保留一定的缓冲距离。

③优化车辆段、主变电站场内平面布置，尽量将噪声源集中布置于场地中央，降低厂界噪声。出入线距外轨中心线 150m 范围昼间噪声超过 GB3096-2008 1 类标准要求，环评建议在车辆段厂界处设置 3m 高围墙降噪。

车辆段厂界设置围墙降噪、在厂区北侧设置宽 13m 绿化带，可降噪 2-4dB (A)，在设置围墙、绿化带后车辆段出入线距外轨中心线 100m 处噪声可满足 GB3096-2008 1 类昼夜间标准要求。

④运营单位应加强轨道交通的运营管理和车辆、设备的维修保养，定期修整车轮踏面、打磨钢轨表面并涂油，以保持其光滑度。

18.4 电磁环境影响评价结论

(1) 本工程沿线无电视收看敏感点，不会对沿线居民收看电视造成影响，不需采取治理措施。建议主变电所在用地范围内合理规划，尽量远离居民区。

(2) 根据类比分析结果，主变电所建成投入运行后，其产生的工频电场、磁场均很低，符合 GB8702-2014《电磁环境控制限值》中表 1 工频电场 4kV/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

18.5 地表水环境影响评价结论

(1) 本工程生活污水来源于曹仲车辆段。生活污水排放量为 180t/d。生产废水来自曹仲车辆段洗车、检修废水，洗车废水处理部分回用，废水排放量为 82.8t/d。

(2) 曹仲车辆段生活污水经化粪池处理后可满足 DB21/1627-2008《污水综合排放标准》排入污水处理厂的水污染物最高允许排放浓度要求。

(3) 曹仲车辆段洗车污水经洗车机自带污水处理装置处理后，可满足 GB/T18920-2002《城市污水再生利用 城市杂用水水质》车辆冲洗用水水质要求及 DB21/1627-2008《污水综合排放标准》入污水处理厂的水污染物最高允许排放浓度要求。车辆段含油污水经隔油调节沉淀、气浮、过滤处理后，污水排放满足 DB21/1627-2008《污水综合排放标准》入污水处理厂的水污染物最高允许排放浓度要求。

(4) 与原环评污水治理方案比较后，维持原车辆段设计方案，取消原停车场 3 座化粪池，与原环评对比环保投资减少 20 万元。

18.6 地下水环境影响评价结论

(1) 调整工程所在地区的地下水类型主要为松散岩孔隙水，地层富水性强，区域地下水主要补给来源为大气降水和河流侧向入渗，地下水位随季节变化明显，地下水排泄途径包括人工开采和向下游径流等。

由于地下水资源丰富，地下水总体利用程度较高。随着城市的进一步发展，加大地表水的使用比例，逐步减少地下水开采是水资源利用的总体发展方向。

(2) 工程施工期基坑降水将引起区域地下水位下降，并将暂时影响竞赛水源地

水源井取水和周边村庄居民井取水；建议在区域地下水位过大时关停部分水源井，启用地表水水源作为替代水源。

(3) 施工期区间和出入线矿山法施工段地面沉降发生的可能性较大，地面沉降引发因素多，引发机制复杂，地面沉降量难以进行预测，建议施工期采取减少地下水抽取，做好基坑支护和基坑围护止水，控制抽水含沙量，建立地面沉降监测网络进行地面沉降监测等措施来防止地面沉降引发地质灾害。

(4) 运营期，工程地下结构将引起地下水位局部壅高，但相对于区域地下水位年变幅而言，壅高值较低，地下水位壅高可通过含水层系统自然调节。

(5) 运营期需对车辆段和区间隧道采取符合规范要求的防渗措施。

18.7 大气环境影响评价结论

曹仲车辆段食堂油烟达标排放。

18.8 固体废物环境影响评价结论

本工程生活垃圾产生量为 18.25t/a，生活垃圾由环卫部门收集纳入城市垃圾处理系统。废金属屑回收利用。污水处理的污泥纳入城市垃圾处理系统统一处置。废蓄电池由生产厂家定期更换运回厂家统一处置，废油泥作为危险废物由具有废油处理资质的单位统一处理。本项目运营后固体废物均可得到有效处置，不会对周围环境产生影响。

同原环评比较，调整工程生产及办公人员配置均没有调整，固体废物排放量及处理措施均没有变化。

18.9 施工期环境影响评价结论

(1) 本工程施工对环境的影响较大，应严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、及国家、辽宁省、沈阳市的有关建筑施工环境管理的法规，并将评价中所提的各项措施、建议落实到施工各个环节，做到文明施工，使施工期环境影响降至最低。

(2) 施工期仅征地拆迁工程活动对环境的影响属永久性影响，其余均为暂时性

影响,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至最低程度。

(3) 本工程施工不可避免的造成附近居民生活不便,正确对待和妥善处理群众投诉,最大限度使问题能够得以顺利解决。为此,施工单位应专门设立“信访办”,接待群众投诉并派专人限时协调解决,宣传、解释工作到位,尽量争取居民谅解,取得市民的支持。

(4) 本次调整工程虽不穿越文物保护单位,但建设单位在施工前应争得文物主管部门的批准,并委托文物部门对沿线进行地下文物勘探,必要的时候提前进行抢救性发掘,以保护文物不受破坏。如在施工中发现文物,应立即停工并报文物部门进行处理。

18.10 工程选址合理性分析结论

曹仲车辆段的选址符合《沈阳市核心区控制性详细规划—曹仲地区》土地利用规划,选址从环境保护角度基本可行。

18.11 公众参与结论

本评价的公众参与被调查人员为直接受影响人群,具有一定代表性。通过这一活动,使评价单位获取了大量的有关项目建设的公众信息,对指导工程建设与环境保护协调起到了一定的作用。同时通过公众参与活动,加深了项目所在地区公众对工程的理解和支持,为工程顺利实施打下了坚实基础。

(1) 个人公众参与调查意见对本项目支持态度较高,无反对意见。2家单位问卷调查中,曹仲村委会对于本工程建设表示支持;沈阳远见学科外语培训学校租用现有办公楼进行语言培训教育,夜间无教师学生住宿,对于本工程建设持无所谓的态度,但提出施工应不影响白天的日常工作。

(2) 公众要求加强环境监督管理,文明施工。

18.12 环保投资

本次调整项目环保投资共计 1513 万元,占工程总投资的 0.1%,较原环评环保投

资增加 616.7 万元。

18.13 总结论

沈阳市地铁九号线工程是《沈阳市城市轨道交通近期建设规划（2012-2018）》中的一条，串联了塔湾、铁西广场、奥体中心等大型客流集散地以及滑翔、于洪新城、长白岛南、浑南新区等大型居住片区，与规划十号线及运营的一、二号线构成环线加十字的格局，对市内各区域的连接，促进新老城区间的交流，提升了各区的交通水平，增强对城市集聚和扩散能力都有重要作用。

轨道交通采用电力驱动，沿线无大气污染问题，并由于替代部分公交车辆而减少汽车尾气排放，有利于改善城市环境空气质量。调整工程施工、运营期列车运行和车辆段生活、生产将产生噪声、振动、水和大气污染。

评价认为，在设计中严格落实环评报告及批复意见的前提下，工程建设引发的噪声、振动、水、气等污染均可实现达标排放，工程建设对环境的负面影响可以得到控制和减缓。总体分析，本工程是一项经济效益、社会效益、环境效益相协调统一的城市轨道交通项目，项目建设具有环境可行性。

目录

| | |
|--------------------------------|----|
| 1.总论 | 1 |
| 1.1 项目由来及调整原由..... | 1 |
| 1.2 编制依据..... | 5 |
| 1.3 评价目的..... | 8 |
| 1.4 评价范围、评价时段..... | 8 |
| 1.5 评价内容、评价重点和评价工作等级 | 10 |
| 1.6 评价标准..... | 11 |
| 1.7 主要环境保护目标和环境控制目标 | 15 |
| 2.原环评概况及调整工程内容 | 19 |
| 2.1 原环评概况..... | 19 |
| 2.2 与原环评相比变化情况 | 29 |
| 2.3 调整工程内容..... | 35 |
| 2.4 调整项目工程分析..... | 55 |
| 3.调整工程所在区域环境概况 | 61 |
| 3.1 自然环境概况..... | 61 |
| 3.2 社会环境概况..... | 66 |
| 3.3 环境质量现状..... | 68 |
| 3.4 未调整工程施工阶段进程及环保措施落实情况 | 77 |
| 4.生态环境与社会经济影响分析 | 85 |
| 4.1 评价方法及评价重点..... | 85 |
| 4.2 生态环境现状评价..... | 85 |
| 4.3 调整工程建设对生态的影响 | 90 |

| | |
|--------------------------|-----|
| 4.4 调整工程生态环境影响缓解措施 | 91 |
| 4.5 调整工程建设对城市景观的影响 | 91 |
| 4.6 调整工程建设对社会经济的影响 | 92 |
| 4.7 小结..... | 93 |
| 5 环境振动影响评价 | 95 |
| 5.1 概述..... | 95 |
| 5.2 环境振动预测评价..... | 95 |
| 5.3 二次结构噪声预测..... | 99 |
| 5.4 环境振动控制对策..... | 101 |
| 5.5 振动措施调整情况..... | 105 |
| 5.6 小结..... | 106 |
| 6 声环境影响评价 | 109 |
| 6.1 概况..... | 109 |
| 6.2 声环境预测评价..... | 109 |
| 6.3 噪声污染防治方案..... | 116 |
| 6.5 小结..... | 120 |
| 7 电磁环境影响评价 | 123 |
| 7.1 评价范围、内容及依据的标准 | 123 |
| 7.2 工程沿线现状调查及监测 | 123 |
| 7.3 电磁污染源特性及影响评价 | 125 |
| 7.4 治理措施..... | 126 |
| 7.5 小结..... | 127 |
| 8 地表水环境影响评价 | 129 |
| 8.1 概况..... | 129 |

| | |
|------------------------------|-----|
| 8.2 地表水现状..... | 129 |
| 8.3 水污染源分析..... | 129 |
| 8.4 评价内容..... | 129 |
| 8.5 工程对水环境影响预测与评价 | 130 |
| 8.6 污水处理方案..... | 133 |
| 8.7 污水处理投资估算..... | 134 |
| 8.8 小结..... | 134 |
| 9 地下水环境影响评价 | 137 |
| 9.1 概述..... | 137 |
| 9.2 区域水文地质条件..... | 138 |
| 9.3 工程沿线水源保护区分布情况 | 145 |
| 9.4 施工期降水对地下水环境影响预测与评价 | 147 |
| 9.5 地面沉降影响分析..... | 170 |
| 9.6 运营期地下水环境影响预测分析 | 170 |
| 9.7 地下水环境保护措施..... | 173 |
| 9.8 小结..... | 175 |
| 10 大气环境影响评价 | 177 |
| 10.1 评价内容..... | 177 |
| 10.2 大气污染源分析..... | 177 |
| 10.3 食堂油烟环境影响分析 | 177 |
| 10.4 食堂油烟治理方案..... | 177 |
| 10.5 环保投资估算..... | 178 |
| 10.6 与原环评对比情况..... | 178 |
| 11 固体废物对环境的影响分析 | 179 |

| | |
|----------------------------|-----|
| 11.1 固体废物排放情况类比调查与分析..... | 179 |
| 11.2 固体废物排放量及处置措施..... | 179 |
| 11.3 小结..... | 180 |
| 12 施工期环境影响评价..... | 181 |
| 12.1 施工期声环境影响分析与防护措施..... | 181 |
| 12.2 施工期环境振动影响分析与防护措施..... | 184 |
| 12.3 施工期大气环境的影响分析..... | 186 |
| 12.4 施工期水环境影响分析与防治措施..... | 187 |
| 12.5 施工期固体废物影响分析与处置措施..... | 189 |
| 12.6 小结..... | 191 |
| 13 调整工程选址合理性分析..... | 193 |
| 13.1 土地利用规划符合性分析..... | 193 |
| 13.2 小结..... | 193 |
| 14 公众参与..... | 195 |
| 14.1 公众参与的目的..... | 195 |
| 14.2 调查范围及调查对象..... | 195 |
| 14.3 公众参与形式及执行情况..... | 195 |
| 14.4 调查结果统计分析..... | 202 |
| 14.5 小结..... | 205 |
| 15 环境管理与环境监测计划..... | 207 |
| 15.1 环境管理..... | 207 |
| 15.2 环境监测计划..... | 209 |
| 15.3 施工期环境监理计划..... | 211 |
| 16 清洁生产与污染物总量控制..... | 215 |

| | |
|-----------------------------|-----|
| 16.1 清洁生产..... | 215 |
| 16.2 主要污染物排放总量..... | 215 |
| 16.3 受控污染物排放总量..... | 216 |
| 17 环保投资估算..... | 217 |
| 17.1 环保措施投资估算..... | 217 |
| 18 结论..... | 219 |
| 18.1 生态环境与社会经济环境影响评价结论..... | 219 |
| 18.2 环境振动环境影响评价结论..... | 219 |
| 18.3 声环境影响评价结论..... | 220 |
| 18.4 电磁环境影响评价结论..... | 221 |
| 18.5 地表水环境影响评价结论..... | 221 |
| 18.6 地下水环境影响评价结论..... | 221 |
| 18.7 大气环境影响评价结论..... | 222 |
| 18.8 固体废物环境影响评价结论..... | 222 |
| 18.9 施工期环境影响评价结论..... | 222 |
| 18.10 工程选址合理性分析结论..... | 223 |
| 18.11 公众参与结论..... | 223 |
| 18.12 环保投资..... | 223 |
| 18.13 总结论..... | 224 |