

平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程 项目建议书（代可行性研究报告）



北京中联环工程股份有限公司

二零二六年五月



项目名称：平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程

项目建议书（代可行性研究报告）

报告编号：2025-SZ2-017



审定人：周菁华 高级工程师
技术负责人

审核人：杜树伟 总工程师
高级工程师

项目负责人：佐志强 高级工程师

编制人员：孙瑶 工程师

郝泽函	工程师
戴洁璞	工程师
冯璐	高级工程师
冯尘	高级工程师
刘建	注册咨询工程师
周莹	注册咨询工程师

工程咨询单位乙级资信证书

单位名称： 北京中联环工程股份有限公司

住 所： 北京市海淀区西直门外大街168号腾达大厦
28层11房间

统一社会信用代码： 91110108102054966E

法定代表人： 顾达

技术负责人： 周菁华

资信等级： 乙级

资信类别： 专业资信

业 务： 市政公用工程

证书编号： 乙012024010160

有 效 期： 2024年09月29日至2027年09月28日



发证单位： 北京市工程咨询协会



目 录

一、概述	1
（一）项目概况	1
（二）项目单位概况	4
（三）编制依据	4
（四）主要结论	9
二 项目建设背景和必要性	16
（一）项目建设背景	16
（二）规划政策符合性	17
（三）项目建设必要性	19
三 项目需求分析与产出方案	22
（一）需求分析	22
（二）建设内容和规模	32
（三）项目产出方案	32
四 项目选址与要素保障	33
（一）项目选址	33
（二）现状建设条件	33
（三）规划情况	44
（四）要素保障分析	45
五 项目建设方案	52
（一）采用的标准及规范	52
（二）道路工程	55
（三）交通工程	71
（四）照明工程	80
（五）绿化工程	83

（六）排水工程	84
（七）给水工程	109
（八）再生水工程	120
（九）电力工程	130
（十）地下管线保护	156
（十一）征地	161
（十二）施工组织管理	161
（十三）招标方案	163
（十四）项目建设周期	165
六 项目运营方案	166
（一）运营模式选择	166
（二）营运组织方案	167
（三）安全保障方案	168
（四）绩效管理方案	169
七 项目投融资与财务方案	170
（一）投资估算	170
（二）资金筹措	182
八 项目影响效果分析	183
（一）经济影响分析	183
（二）社会影响分析	183
（三）生态环境影响分析	184
（四）资源和能源利用效果分析	184
（五）建筑垃圾再生材料利用	186
（六）经碳达峰碳中和分析	186
九 项目风险管控方案	187
（一）风险识别与评价	187

(二) 风险管控方案	187
(三) 风险应急预案	188
十 研究结论及建议	191
(一) 主要研究结论	191
(二) 问题与建议	191

附件：

- 1、《关于平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程“多规合一”协同意见的函》（京规自基础策划（平）函[2025]0019号）；
- 2、《平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程建设项目用地预选与选址意见书》（2026规自（平）预选市政字 0002号）；
- 3、北京市平谷区交通局关于《北京市马昌营镇人民政府关于商请变更马昌营公交枢纽配套道路征地主体的函》的复函（京平交函[2026]14号）

一、概述

（一）项目概况

1 项目名称

平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程

2 建设地点

北京市平谷区马昌营镇、峪口镇、大兴庄镇交界处。

3 项目单位

北京市平谷区马昌营镇人民政府

4 项目四至及编制范围

平谷区位于北京的东北部，西北与北京市密云区、西与顺义区接壤，南与河北省三河市为邻，东南与天津市蓟县、东北与河北省兴隆县毗连。本项目位于平谷区马昌营镇、峪口镇、大兴庄镇交界处。



图 1.1 平谷区位置图

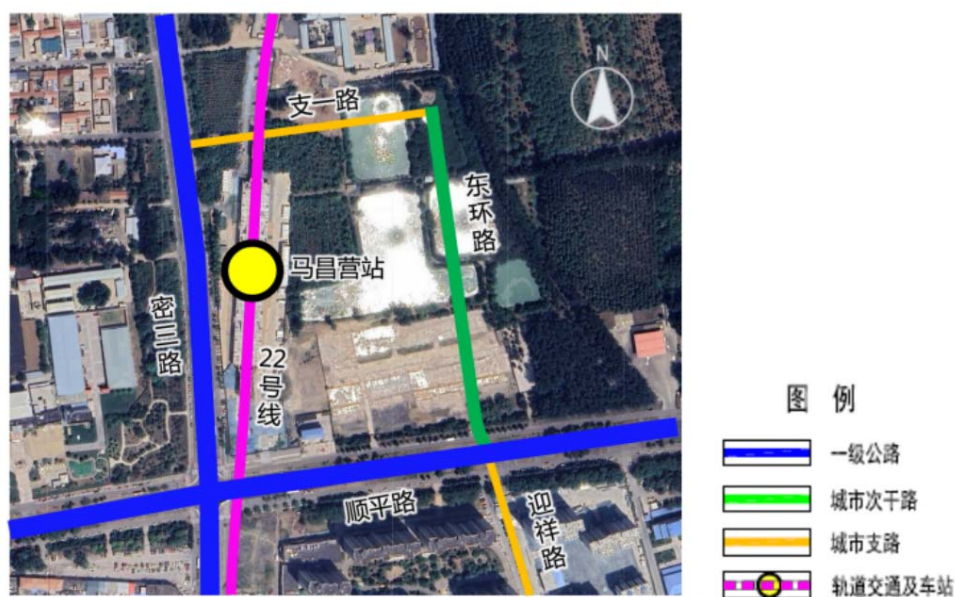


图 1.2 项目位置示意图

马昌营公共交通枢纽用地面积 73431.105 平方米（建设用地面积 54088.771 平方米，代征绿地面积 3105.104 平方米，代征道路面积 16237.23 平方米），枢纽主体建筑及其他配套建筑总建筑面积 17268.25 平方米，其中地上总建筑面积 15756.25 平方米，地下总建筑面积 1512 平方米。交通枢纽楼总建筑面积 12630 平方米，变电室 700 平方米，维修工房 700 平方米，雨棚 608.25 平方米，地上建筑物占地面积 9007 平方米。场站面积 2.7 万平方米。枢纽包含换乘大厅、旅游集散厅、枢纽办公、公交办公、公安用房、枢纽配套用房等。

场站包含公交、旅游大巴、小汽车停车场地，设置 10 条公交线路，安排 10 个公交发车位及 5 个落客位，驻车数约 96 辆。围绕一级旅游服务中转需求，预留旅游大巴线路 4-5 条，到发车位 4-5 个，大巴停车位 50 个；149 个 P+R 车位及租赁小汽车车位。本项目建设内容包括同步实施室外铺装、管线、绿化，以及给排水、中水、电力等市政外线工程。

目前马昌营公共交通枢纽处于可研申报阶段，东环路与支一路的建成通车及管线配套完善，是该项目地块具备成熟开发建设条件的前置基础。两条道路全面建成、路网体系贯通且地下市政管线同步铺设到位、具备接入使用条件，项目地块能实现正常对外交通通行、全套市政配套落地，真正满足项目开工建设、竣工运营的各项市政及交通基础要求。该项目所在地块的交通出行及地下管线市政条件需要东环路、支一路实现。

平谷区马昌营公共交通枢纽地块给水、雨水、污水、电力、信息等各类市政配套管线，外部接引路由依托地块周边拟建东环路、支一路，两条道路配套管线工程实施具备客观必要性。第一，地块无其他可行外接管线通道，各类配套管线需沿道路规划新建管线与区域现状市政主干管网接驳，若道路及配套管线建设滞后，地块市政配套条件无法落地，项目不具备建设运营基础；第二，依托道路工程同步统筹敷设各类管线，可统一利用道路红线内预留管线空间，规避项目分期建设带来的反复破路开挖、管线无序敷设问题，一次施工，解决多项基础设施配套需求，有利于控制总体建设造价、提升后期管网运维效率；第三，从片区基础设施统筹布局层面，两条道路管线工程是完善区域市政管网的重要组成部分，衔接现状既有市政管线，能够匹配地块开发时序，保障项目建成后生产生活各项配套需求稳定供给，契合片区整体开发建设规划。

本项目设计范围共包含 4 条道路，东环路、支一路、顺平路及迎祥路。其中东环路及支一路为枢纽地块配套道路，顺平路及迎祥路为东环路及支一路市政管线排除下游及引源。东环路道路呈南北走向，南起顺平路，向北终点止于支一路，道路全长约 0.32km，规划道路等级为城市次干路，规划道路红线宽 30m，设计速度 40km/h；支一路道路呈东西走向，西起密三路，向东终点止于东环路，道路全长约 0.21km，规划道路等级为城市支路，规划道路红线宽 25m，设计速度 30km/h。迎祥路（规划一街~顺平路）规划为城市支路，南起规划一街，北至顺平路，红线宽 20 米，目前已施工完毕。顺平路（密三路~东石桥河）规划为一级公路，规划道路红线宽 60 米，目前已实现规划。

5 前期工作进展

（1）2024 年 7 月，取得北京市首都规划设计工程咨询开发有限公司《平谷区马昌营公共交通枢纽项目市政规划综合方案》；

（2）2024 年 11 月，取得北京艾威爱交通咨询有限公司《平谷马昌营枢纽项目交通规划综合方案》；

（3）2024 年 12 月，取得区政府圈阅：北京市规划和自然资源委员会平谷分局《关于优化完善〈平谷区马昌营公共交通枢纽规划综合实施方案〉的请示》（京规自平文〔2024〕280 号）；

（4）2024 年 12 月，取得北京市城市规划设计研究院《钉桩条件说明书》（2024 平定 08、2012 平定 03 补充 2）；

（5）2024年12月，取得北京市测绘设计研究院《普通测量成果报告书》（2024 普测 1812）；

（6）2025年1月，取得北京市规划和自然资源委员会平谷分局《关于平谷区马昌营公共交通枢纽项目交通规划综合方案、市政规划综合方案“多规合一”协同平台初审意见的函》（京规自（平）初审函[2025]0001号）；

（7）2025年12月，取得北京市规划和自然资源委员会平谷分局《关于平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程“多规合一”协同意见的函》（京规自基础策划（平）函[2025]0019号）。

（二）项目单位概况

北京市平谷区马昌营镇人民政府是北京市平谷区人民政府工作部门，主要职责为：

（1）强化经济社会发展规划、新农村建设规划和村庄建设规划职能，推动产业结构调整，转变农业发展方式，加快镇域经济发展，扩大农民就业，增加农民收入，构建都市型现代农业产业体系，推进农村二、三产业发展。把经济工作的着力点放在营造良好的发展环境、扶持典型进行示范引导上来，提高经济发展的质量和水平。

（2）强化公共服务体系建设职能，加强基础设施建设，加快社会事业发展，大力推动公共服务均等化，确保民生不断得到改善。加强镇综合服务大厅、村级代办点建设，通过“一站式”服务、全程办事代理制等多种形式，方便群众办事。

（3）强化社会管理职能，推进依法行政，加强农村民主政治建设、提高村民自治水平，加强农村社会治安综合治理，化解农村社会矛盾，确保社会稳定。

（4）强化农村改革发展职能，稳定完善农村基本经营制度，深化农村集体经济产权制度改革，推进集体林权制度改革，积极引导农民发展专业合作组织。将农村经营管理机构承担的农村土地承包管理、农民负担监督管理、农村集体资产财务管理等行政管理职能列入镇政府职责。

（5）强化依法统计职能，加强统计基层基础工作，提升统计数据质量，用真实统计数据反应全镇经济社会运行成果。

（三）编制依据

- 国家发展改革委《关于印发投资项目可行性研究报告编写大纲及说

明的通知》（发改投资规〔2023〕304号）；

- 住房和城乡建设部《关于发布市政公用工程设计文件编制深度规定（2025年版）的通知》建质〔2025〕38号；
- 北京市人民政府关于印发《北京市政府投资管理办法》的通知 京政发〔2023〕1号；
- 《北京城市总体规划（2016年~2035年）》；
- 《平谷分区规划（国土空间规划）》（2017年-2035年）；
- 《北京市平谷区马昌营镇国土空间规划（2020年-2035年）》；
- 《北京市平谷区峪口镇国土空间规划（2020年-2035年）》；
- 《平谷区马昌营公共交通枢纽项目市政规划综合方案》；
- 《平谷马昌营枢纽项目交通规划综合方案》；
- 区政府圈阅：《关于优化完善<平谷区马昌营公共交通枢纽规划综合实施方案>的请示》（京规自平文〔2024〕280号）；
- 《钉桩条件说明书》（2024平定08、2012平定03补充2）；
- 《普通测量成果报告书》（2024普测1812）；
- 《建设工程规划用地测量成果报告书》（2024规自（平）测字0043号）；
- 轨道交通22号线（平谷线）相关设计资料；
- 马昌营公共交通枢纽相关设计资料；
- 迎祥路相关设计资料；
- 《平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程岩土工程详细勘察报告》（初步成果）；
- 《平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程各专业设计图纸》；
- 甲方提供的1:500地形图；
- 《关于平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程“多规合一”协同意见的函》（京规自基础策划（平）函〔2025〕0019号）。
- 《顺平路（密三路-岳各庄桥西）提级改造工程方案设计》（过程稿）

道路工程市政交通基础设施“多规合一”协同意见执行情况

本次设计对北京市规划和自然资源委员会平谷分局《关于平谷区马昌营

公共交通枢纽项目配套道路工程“多规合一”协同意见的函》内相关意见执行情况如下：

- （1）执行情况：与批复一致。东环路（顺平路-支一路）道路实施长度约 323.063 米。支一路（密三路-东环路）道路实施长度约 211.331 米。
- （2）执行情况：与批复一致。东环路（顺平路-支一路）道路工程设计标准横断面布置为两幅路型式，中央分隔带宽 2 米，两侧车行道各宽 10 米，安排两上两下四条机动车道和两侧非机动车道，两侧人行道各宽 2.5 米，两侧行道树设施带各宽 1.5 米。行道树树池平整化处理，进一步增加枢纽周边道路人行道的有效宽度。支一路（密三路-东环路）道路工程设计标准横断面布置为两幅路型式，外侧分隔带宽 4.75 米，北侧非机动车道宽 3 米，人行道宽 3.0 米，行道树设施带宽 1.5 米，南侧车行道宽 9.75 米，安排一上一下两条机动车道和外侧非机动车道，人行道宽 3 米。行道树树池平整化处理，进一步增加枢纽周边道路人行道的有效宽度。
- （3）已按相关规范要求标注工程技术经济指标，明确管线起止点、折点坐标及安全间距等内容，并确保满足安全距离要求。
- （4）已深化检查井布置。
- （5）已按规范校核管线平面及竖向位置。本工程管线与其他专业现状管线产生矛盾的部分，与各专业公司积极对接改移及保护方案。

1. 与协同意见的对比

基于协同意见，本工程在此基础上进行深化设计，协同意见中各专业管线管长保留至个位。

雨水：

协同意见中东环路新建雨水干管长度约 320.0 米，支管长度约 112.0 米。本次设计雨水管线起终点均与协同意见保持一致，上报时设计雨水干管长度保留至小数点后 1 位，干管长度约 320.0 米，支管长度约 112.0 米。干支管长度均与协同意见批复长度一致。

协同意见中支一路新建雨水干管长度约 142.5 米，支管长度约 9.5 米。本次设计雨水管线起终点均与协同意见保持一致，上报时设计雨水干管长度保留至小数点后 1 位，干管长度约 142.5 米，支管长度约 9.5 米。干支管长

度均与协同意见批复长度一致。

协同意见中顺平路新建雨水干管长度约 769.0 米，支管长度约 12.0 米。协同意见中顺平路新建雨水管道下游排至东石桥河，由于现状东石桥河未按规划实施治理工程，不具备雨水管道接入条件，本方案近期沿顺平路（东环路～马昌营石河）新建一条雨水管道，由西向东排入现状马昌营石河，本次设计雨水管线起点与协同意见保持一致，设计终点为现状马昌营石河，上报时设计雨水干管长度保留至小数点后 1 位，干管长度约 175.0 米，支管长度约 12.0 米。故顺平路（东环路～马昌营石河）雨水干管设计长度与协同意见批复长度相比减少 594 米，支管长度一致，总管长减少 594 米。待远期东石桥河按规划实施后，可实施顺平路（马昌营石河～东石桥河）规划雨水管道。

表 1-1 本次申报与多规协同批复管长对比表（雨水）

道路	多规协同管长（m）			本次申报管长（m）			申报-多规协同对比（m）		
	干管	支管	合计	干管	支管	合计	干管	支管	合计
东环路	320	112	432	320	112	432	0	0	0
支一路	142.5	9.5	152	142.5	9.5	152	0	0	0
顺平路	769	12	781	175	12	187	-594	0	-594

污水：

协同意见中东环路新建污水干管长度约 295.8 米，支管长度约 90.0 米。本次设计污水管线起终点均与协同意见保持一致，上报时设计污水干管长度保留至小数点后 1 位，干管长度约 295.8 米，支管长度约 90.0 米。干支管长度均与协同意见批复长度一致。

协同意见中支一路不新建污水管，本设计方案与协同意见批复一致。

协同意见中顺平路新建污水干管长度约 189.8 米，支管长度约 22.6 米。本次设计污水管线起终点均与协同意见保持一致，上报时设计污水干管长度保留至小数点后 1 位，干管长度约 189.8 米，支管长度约 22.6 米。干支管长度均与协同意见批复长度一致。

表 1-2 本次申报与多规协同批复管长对比表（污水）

道路	多规协同管长（m）			本次申报管长（m）			申报-多规协同对比（m）		
	干管	支管	合计	干管	支管	合计	干管	支管	合计
东环路	295.8	90	385.8	295.8	90	385.8	0	0	0
顺平路	189.8	22.6	212.4	189.8	22.6	212.4	0	0	0

给水：

协同意见中东环路新建给水干管长度约 315.0 米，支管长度约 106.0 米。本次设计给水管线起终点均与协同意见保持一致，上报时设计给水干管长度保留至小数点后 1 位，干管长度约 315.0 米，支管长度约 106.0 米。干支管长度均与协同意见批复长度一致。

协同意见中支一路新建给水干管长度约 211.4 米，支管长度约 4.5 米。本次设计给水管线起终点均与协同意见保持一致，上报时设计给水干管长度保留至小数点后 1 位，干管长度约 211.4 米，支管长度约 4.5 米。干支管长度均与协同意见批复长度一致。

表 1-3 本次申报与多规协同批复管长对比表（给水）

道路	多规协同管长（m）			本次申报管长（m）			申报-多规协同对比（m）		
	干管	支管	合计	干管	支管	合计	干管	支管	合计
东环路	315	106	421	315	106	421	0	0	0
支一路	211.4	4.5	215.9	211.4	4.5	215.9	0	0	0

再生水：

协同意见中东环路新建再生水干管长度约 317.0 米，支管长度约 91.0 米。本次设计再生水管线起终点均与协同意见保持一致，上报时设计再生水干管长度保留至小数点后 1 位，干管长度约 317.0 米，支管长度约 91.0 米。干支管长度均与协同意见批复长度一致。

协同意见中支一路新建再生水干管长度约 211.4 米，支管长度约 6.5 米。本次设计再生水管线起终点均与协同意见保持一致，上报时设计再生水干管长度保留至小数点后 1 位，干管长度约 211.4 米，支管长度约 6.5 米。干支管长度均与协同意见批复长度一致。

表 1-4 本次申报与多规协同批复管长对比表（再生水）

道路	多规协同管长（m）			本次申报管长（m）			申报-多规协同对比（m）		
	干管	支管	合计	干管	支管	合计	干管	支管	合计
东环路	317	91	408	317	91	408	0	0	0
支一路	211.4	6.5	217.9	211.4	6.5	217.9	0	0	0

电力：

协同意见中东环路新建电力干管长度约 312.0 米，支管长度约 72.0 米。本次设计电力管线起终点均与协同意见保持一致，上报时设计电力干管长度

保留至小数点后 1 位，干管长度约 312.0 米，支管长度约 72.0 米。干支管长度均与协同意见批复长度一致。

协同意见中支一路新建电力干管长度约 212.0 米，支管长度约 1.5 米。本次设计电力管线起终点均与协同意见保持一致，上报时设计电力干管长度保留至小数点后 1 位，干管长度约 212.0 米，支管长度约 25 米。干管长度均与协同意见批复长度一致，本次设计电力支管向支一路道路北侧预留一趟电力支管，故设计电力支管长度较协同意见增加约 23.5 米，总管长增加约 23.5 米

协同意见中迎祥路新建电力干管长度约 184.0 米，无新建支管。本次设计电力管线起终点均与协同意见保持一致，上报时设计电力干管长度保留至小数点后 1 位，干管长度约 184.0 米，无新建支管。干支管长度均与协同意见批复长度一致。

协同意见中顺平路新建电力干管长度约 61.0 米，支管长度约 74 米。本次设计电力管线起终点均与协同意见保持一致，上报时设计电力干管长度保留至小数点后 1 位，干管长度约 61.0 米，支管长度约 74 米。干支管长度均与协同意见批复长度一致。

表 1-5 本次申报与多规协同批复管长对比表（电力）

道路	多规协同管长（m）			本次申报管长（m）			申报-多规协同对比（m）		
	干管	支管	合计	干管	支管	合计	干管	支管	合计
东环路	312	72	384	312	72	384	0	0	0
支一路	212	1.5	213.5	212	25	237	0	23.5	23.5
迎祥路	184	0	184	184	0	184	0	0	0
顺平路	61	74	135	61	74	135	0	0	0

（四）主要结论

1 项目的建设意义及必要性

- 本项目的建设实施，将完善轨道交通 22 号线（平谷线）马昌营站周边路网系统，进而推动平谷区内城市道路的建设进度。是落实《北京市城市总体规划（2016 年～2035 年）》及《平谷分区规划（国土空间规划）（2017 年-2035 年）》的需要。
- 根据《北京市轨道交通微中心名录（第一批）》，马昌营站划定为第

一批轨道微中心。马昌营交通枢纽紧邻平谷线马昌营站，位于马昌营站轨道微中心范围内，马昌营交通枢纽与轨道交通站点充分融合土地集约化利用程度高，具有多元城市功能马昌营公共交通枢纽紧邻 22 号线马昌营地铁站设置，计划与地铁同期开通并承接地铁客流，将地铁与周边区域的交通联系更加便捷。枢纽具有公交、旅游大巴、P+R 及租赁小汽车等多种交通功能接驳换乘的功能，可承担周边区域出行需求；同时还具有旅游服务属性，为带动京东休闲旅游业发展有重要意义。

- 东环路、支一路是马昌营公共交通枢纽项目配套道路，是保障交通枢纽项目顺利实施的必要条件。东环路、支一路是解决枢纽供给水、再生水、排水、电力、信息等市政管线接引，交通出行等需求的重要出路，对进一步完善和落实平谷区道路网系统、交通设施及其它相关规划具有重要意义。顺平路及迎祥路新建雨污水管线、电力管线则是枢纽项目重要的排水下游及电力引源，对于保障枢纽市政需求有着重要的意义。

2 项目主要内容

道路工程：

东环路（顺平路～支一路）规划为城市次干路，南起顺平路，北至支一路，实施长度约 323.063 米，红线宽 30 米，设计速度 40km/h，道路标准横断面布置为两幅路型式，设置两上两下四条机动车道，道路总面积 10591m²，其中沥青混凝土路面面积 7285m²，人行道面积 2576m²，绿化面积 730 m²；东环路与顺平路路口顺接改造面积 401m²。

支一路（密三路～东环路）规划为城市支路，西起密三路，东至东环路，实施长度约 211.331 米，红线宽 25 米，设计速度 30km/h，道路标准横断面布置为两幅路型式，设置一上一下两条机动车道，道路总面积 5646m²，其中沥青混凝土路面面积 2809m²，人行道面积 1542m²，绿化面积 1295m²。改造路口相交总面积 416m²，拆除隔离带并新建路面面积 156m²，路口顺接改造面积 260m²。

交通工程：

交通主要包含交通标志、标线、附属安全设施等内容，包含工程范围内路段及平交路口交通工程标志标线、信号灯设施。

绿化工程：

道路绿化主要布置在中央分隔带、外侧分隔带、路口处抹角以及两侧行道树，东环路中央分隔带内种植大叶黄杨篱，支一路外侧分隔带内种植国槐及高羊茅黑麦草。行道树种植国槐，抹角内种植高羊茅黑麦草。

照明工程：

东环路（顺平路～支一路）采用 10 米单挑灯杆，双侧对称布置，灯杆分别安装在两侧步道内，灯杆间距 30 米，灯具功率为 120W 单挑 LED 灯具；支一路（密三路～东环路），机动车道采用 8 米单挑灯杆，灯杆单侧布置，灯具功率为 60W，灯杆安装在外侧分隔带内南侧，灯杆间距 25 米。非机动车道采用 8 米单挑灯杆，单侧布置，灯杆安装在外侧分隔带内北侧，灯杆间距 25 米，灯具功率为 45W 单挑 LED 灯具。并在东环路与顺平路西北抹角处新建一处箱变。

雨水工程：

沿东环路（顺平路～支一路）新建一条雨水管道，由北向南排入顺平路拟建雨水管道。干管管径为 $\Phi 800 \sim \Phi 1400$ 毫米，长约 320.0 米，为满足道路两侧地块排水需求，需向地块预留支管，支管管径 $\Phi 600 \sim \Phi 800$ 毫米，长约 112.0 米。管线全长约 432.0 米。雨水下游最终排至马昌营石河。

沿支一路（密三路～东环路）新建一条雨水管道，由西向东排入东环路拟建雨水管道。干管管径为 $\Phi 800$ 毫米，长约 142.5 米，为满足道路两侧地块排水需求，需向地块预留支管，支管管径 $\Phi 800$ 毫米，长约 9.5 米。管线全长约 152.0 米。雨水下游最终排至马昌营石河。

由于现状东石桥河未按规划实施治理工程，不具备雨水管道接入条件，近期沿顺平路（东环路～马昌营石河）新建一条雨水管道，由西向东排入现状马昌营石河。干管管径为 $\Phi 1600$ 毫米，长约 175.0 米，为满足东环路雨水排水需求，需向规划东环路预留接引支管，支管管径 $\square 1800 \times 1000$ 毫米，长约 12.0 米，管线全长约 187.0 米。待远期东石桥河按规划实施后，可实施顺平路（马昌营石河～东石桥河）规划雨水管道。

由于东环路南端道路跨越顺平路北侧现状路边沟，道路下需新建过路方涵，受到雨水上下游高程限制，多规批复的 D1400mm 雨水管高程与拟新建过路方涵高程冲突，故调整管道规模为 $\square 1800 \times 1000$ 毫米雨水方沟，经计算，该规模雨水方沟可满足雨水排除需要。

污水工程：

沿东环路（顺平路～支一路）新建一条污水管道，由北向南排入顺平路拟建 $\Phi 400$ 毫米污水管线，最终排至马昌营再生水厂（规划升级改造并扩建）。干管管径为 $\Phi 400$ 毫米，长约 295.8 米，为满足道路两侧地块排水需求，需向地块预留支管，支管管径 $\Phi 400$ 毫米，长约 90.0 米。管线全长约 385.8 米。污水下游经轨道 22 号线地块内新建污水提升泵站提升后排至密三路现状污水管，最终下游排至规划马昌营再生水厂（规划扩建并升级改造）。

沿顺平路（密三路～东环路）新建一条污水管道，承接东环路污水后自东向西经项目西侧规划污水泵站提升后排入密三路现状 DN400 毫米污水管线，最终排至马昌营再生水厂（规划升级改造并扩建）。干管管径为 $\Phi 400$ 毫米，长约 189.8 米，为满足东环路污水排水需求，需向规划东环路预留接引支管，支管管径 $\Phi 400$ 毫米，长约 22.6 米。管线全长约 212.4 米。污水下游经轨道 22 号线地块内新建污水提升泵站提升后排至密三路现状污水管，最终下游排至规划马昌营再生水厂（规划扩建并升级改造）。

给水工程：自顺平路至支一路，沿东环路新建一条给水管道，管径为 DN200 毫米。设计起点与顺平路规划 DN400 毫米给水管线相接，设计终点与支一路拟建 DN200 毫米给水管线相接。给水干管位于道路永中西侧 9 米，规格为 DN200 毫米，长约 315.0 米；支管规格为 DN200 毫米，长约 106.0 米。管线全长约 421.0 米。给水水源引自规划马昌营北区水厂。

自密三路至东环路，沿支一路新建一条给水管道，管径为 DN200 毫米。设计起点与密三路规划 DN300 毫米给水管线相接，设计终点与东环路拟建 DN200 毫米给水管线相接。给水干管位于道路永中南侧 8 米，规格为 DN200 毫米，长约 211.4 米；支线规格为 DN200 毫米，长约 4.5 米。管线全长约 215.9 米。给水水源引自规划马昌营北区水厂。

再生水工程：自顺平路至支一路，沿东环路新建一条再生水管道，管径

为 DN200 毫米。设计起点与顺平路规划 DN300 毫米再生水管线相接，设计终点与支一路拟建 DN200 毫米再生水管线相接。再生水干管位于道路永中东侧 6 米，规格为 DN200 毫米，长约 317.0 米；支线规格为 DN150~DN200 毫米，长约 91.0 米。管线全长约 408.0 米。再生水水源引自马昌营再生水厂。

自密三路至东环路，沿支一路新建一条再生水管道，管径为 DN200 毫米。设计起点与密三路规划 DN300 毫米再生水管线相接，设计终点与东环路拟建 DN200 毫米再生水管线相接。再生水干管位于道路永中南侧 6 米，规格为 DN200 毫米，长约 211.4 米；支线规格为 DN100 毫米，长约 6.5 米。管线全长约 217.9 米。再生水水源引自马昌营再生水厂。

电力工程：

东环路设计起点为自顺平路已设计四通井（X=330792.696，Y=556993.867）向北规划沿东环路永中西侧 13.5 米新建 1 条 12 Φ 150+2 Φ 150 电力排管至 8#新建四通井（X=331159.480，Y=556930.047）为设计终点。本工程新建 12 Φ 150+2 Φ 150 干线电力管井长 312m，3 处过路支线新建 12 Φ 150+2 Φ 150 电力管井 72m，本工程新建 12 Φ 150+2 Φ 150 电力管线共计 384m。

支一路电力管井：支一路设计起点为自自密三路 1#新建四通二层井（X=331128.781，Y=556709.323）向东至东环路，规划沿支一路永中南侧 11 米新建 1 条 12 Φ 150+2 Φ 150 电力排管至 5#新建直线井（X=331157.847，Y=556918.740）为设计终点。本工程新建 12 Φ 150+2 Φ 150 干线电力管井长 212m，1 处过路支线新建 12 Φ 150+2 Φ 150 电力管井 25m，本工程新建 12 Φ 150+2 Φ 150 电力管线共计 237m，新建埋管电力井 5 座。

顺平路设计起点为自顺平路南侧已设计新建四通井（X=330792.696，Y=556993.867）至顺平路北侧新建四通井（X=330850.641，Y=556975.032）为设计终点。新建埋管电力井 11 座。本工程新建 12 Φ 150+2 Φ 150 干线电力管井长 61m，1 处过路支线新建 4 Φ 150 电力管井 74m，本工程新建电力管线共计 135m。新建埋管电力井 3 座。

迎祥路设计起点为设计起点为自规划一街已设计三通井（X=330621.624，Y=557057.461）规划沿迎祥路道路永中西侧 8.5 米（标准段）~13.5 米（展宽段）新建 1 条 12 Φ 150+2 Φ 150 电力管井至顺平路 4#新建四通井

（X=330792.696，Y=556993.867）为设计终点。本工程新建 12 Φ 150+2 Φ 150 电力管井共计 184m。

项目同期实施交通、绿化、照明等附属工程。

3 项目建设周期

本次项目建设周期设计为 12 个月，计划 2026 年 12 月开工建设，2027 年 11 月竣工验收。

4 项目总投资

项目估算总投资 **6950.60** 万元，拟申请平谷区财政资金解决。

5 社会效益

本项目实施后将大大改善当地的交通环境，方便周边居民的出行，提高人民的生活质量；为马昌营站交通枢纽提供市政基础设施条件，提高当地基础设施的整体水平，创造良好的交通环境、投资环境，促进当地经济的发展；有利于缓解社会矛盾，增强社会的稳定，促进和谐社会建设；同时通过项目建设，可促进商业繁荣，拉动经济的增长，带动建筑、建材、生活消费品等相关产业的发展，有利于地区发展和人民生活水平的提高。周边配套的市政设施将同步完善当地交通环境及市政管网；该项目的建设具有较好的社会效益，该项目是可行的。

6 问题与建议

- （1）建议项目建设单位严格按照国家及北京市有关建设程序规定，完善项目施工前的各项准备工作，尽快落实相关部门意见。
- （2）开工建设后，应按照经批准建设进度计划足额筹措资金并作合理安排，以保证该项目工程建设顺利进行，并且在施工过程中应加强施工组织管理，确保工程进度和质量。
- （3）支一路道路桩号 K0+082.577 处有现状轨道 22 号线 mp03 轴墩柱，该墩柱地下基础为 6 根扩底桩（外径为 1200 毫米），并包含承台结构。经征求轨道设计单位意见，桩基础安全净距为 2.5 倍桩径，即 3m，故本工程支一路规划管线布置予以避让。轨道保护范围内的各专业管线建设方案建议下一步进行安全评估论证，需取得轨道 22 号线权属单位及运维单位（若有）的同意后方可实施。未经许可，严禁在轨道

保护范围内开展土方开挖等影响轨道基础结构安全的作业。

- (4) 本项目雨水下游规划排入东石桥河，目前该段东石桥河现状河道高程不满足规划雨水管道接入条件，现状河道过流能力不满足规划要求，建议有关部门尽快研究推进东石桥河河道治理工程，保障本项目及周边排水安全。本项目近期雨水排入马昌营石河，待远期具备条件时按规划实施。
- (5) 本项目污水下游排至顺平路规划 $\Phi 400\text{mm}$ 污水管道，经轨道22号线地块内新建污水提升泵站提升后排至密三路现状污水管，最终下游排至马昌营再生水厂。建议同步推进污水下游提升泵站及出水管的建设，确保项目污水排除顺畅。
- (6) 本项目规划给水水源引自规划马昌营北区水厂。规划自马昌营北区水厂沿物流一街~经二路~物流三街~纬一路~密三路新建一条DN300~DN600毫米给水管道，长约3610米。建议尽快推进上述水厂及配套管道实施，保障项目给水供应。
- (7) 本项目规划再生水水源引自马昌营再生水厂（规划升级改造并扩建）。规划自马昌营再生水厂至支一路新建一条DN300~DN400毫米再生水管道，长约2315米。建议尽快推进上述水厂升级改造及配套管道实施，保障项目再生水供应。

二 项目建设背景和必要性

（一）项目建设背景

本项目包含东环路（顺平路～支一路）、支一路（密三路～东环路）两条配套市政道路，为马昌营公共交通枢纽主体项目专属配套路网工程，是枢纽落地投用、正常运营、功能全开的前置性、基础性保障工程，与枢纽主体工程同步规划、同步建设、同步投用，缺一不可。

顺平路（密三路～马昌营石河）为本项目雨污水排除下游，为确保本项目雨污水顺利排除，需同步实施顺平路规划雨水及污水管线。迎祥路（规划一街～顺平路）为本项目电力引源，为确保本项目电力供给，需同步实施迎祥路规划电力管线。

现状马昌营片区依托密三路、顺平路、迎祥路等主次干道承担区域通行功能，但片区内部支路体系不完善、路网连通性不足、交通微循环闭塞，道路层级配比失衡，难以承接轨道交通落地后的客流、车流集散需求。本项目两条道路的建设，可有效分流现状主干路、次干路的交通压力，补齐片区路网短板，为沿线居民、周边地块及枢纽换乘人群提供安全、便捷的出行条件，完善区域道路交通体系。

从上位规划层面，《北京城市总体规划（2016年-2035年）》明确提出坚持公共交通优先发展，持续提升公交运行效率与服务水平，持续加密公交专用道、完善市域公交走廊，强化客运枢纽与交通节点建设、提升换乘效能，构建“安全、便捷、高效、绿色、经济”的综合交通体系。为落实总体规划要求，需持续完善公共交通软硬件配套设施，打通枢纽内外交通通道，支撑公共交通体系提质升级。

《平谷分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）》重点强化平谷与北京中心城区的交通联动，依托22号线（平谷线）市域快线，打通平谷新城与城市副中心、北京CBD的快速通勤通道，推动平谷全面融入首都城市发展格局。22号线马昌营站作为平谷线重要站点，是平谷西部区域对接中心城区的核心交通节点，而站点周边配套道路的完善，是释放轨道交通红利、实现区域协同发展的关键基础。

同时，《北京市轨道交通线网规划（2020年-2035年）》明确提出以轨道交通为骨干，统筹地面公交、慢行、驻车换乘体系建设，培育“轨道+公交”“轨道+慢行”多元化出行模式，重点完善轨道站点周边交通配套，打通交通集散通道，构建连续高效的公共交通出行环境。《北京市轨道交通微中心规划设计导则》进一步明确，需以轨道站点为核心，完善周边路网、市政及配套设施，实现站城融合、片区一体化发展。

马昌营站轨道微中心为北京市首批批复的轨道微中心，是平谷区西部门户核心节点，依托轨道枢纽可实现人口、产业、资源集聚，带动马昌营镇、峪口镇片区综合开发，助力京津冀协同发展。马昌营公共交通枢纽紧邻22号线马昌营地铁站建设，承载地铁客流接驳、公交运营、旅游客运、P+R驻车换乘等多元功能，兼具交通服务与旅游服务属性。

马昌营公共交通枢纽主体项目主要建设公交场站、换乘大厅、配套服务设施等枢纽核心功能载体，解决“换乘承载”问题；本项目两条配套道路主要解决枢纽内外交通联通、车流人流集散、市政管线敷设、地块通达等“通行配套”问题，是枢纽功能落地的必要前置条件。东环路、支一路不仅承担枢纽各类车流、人流的集散疏导功能，同时是片区供排水、电力、通信等市政管线落地的核心路由，对完善平谷区路网体系、补齐片区市政配套短板、落实区域交通发展规划具有不可替代的重要作用。

（二）规划政策符合性

1 北京城市总体规划（2016~2035）

《北京城市总体规划（2016年-2035年）》中明确提出，“坚持公共交通优先与需求管理并重，提高交通运行效率和服务水平”，提供便捷可靠的公共交通。随着22号线（平谷线）的建设和运营，马昌营轨道微中心客流规模将大幅增长，原有片区路网承载力不足、微循环不畅的问题将凸显，无法适配轨道枢纽的集散需求。

东环路、支一路作为枢纽专属配套道路工程，聚焦枢纽对外交通联通、片区路网完善、公共交通接驳配套，通过新建市政道路打通枢纽集散通道、优化区域路网结构，为公交换乘、客流疏导、片区通行提供基础支撑，有效补齐公共交通配套短板，助力提升区域公共交通整体服务水平，完全符合《北

京城市总体规划（2016年-2035年）》关于公共交通配套、综合交通体系建设的相关要求。

2 《北京市“十四五”时期重大基础设施发展规划》

《北京市“十四五”时期重大基础设施发展规划》提出，持续优化地面公交线网和场站布局，完善城市路网层级结构，推动构建综合、绿色、安全、智能的立体化、现代化城市交通系统。全面实施公交线网规划，构建“3+1”线网层级体系，打造“八横、六纵、三环、十放射”的网络结构，减少长距离、长时间运行线路，加密微循环线路。

东环路、支一路的建设，可构建马昌营枢纽周边完整的微循环路网，为进出枢纽的公交车辆、换乘车流提供专属通行通道，解决公交场站车辆进出不畅、片区微循环缺失、路网层级不足等问题，有效支撑区域公交线网优化落地，保障公交系统高效运营，符合北京市“十四五”基础设施建设的发展导向与要求。东环路、支一路的建设加强了公交路权保障，重点推进匝道、桥区、路口等关键节点公交专用道施划，实现中心城区、城市副中心公交专用道连片成网。

3 《平谷分区规划（国土空间规划）（2017年-2035年）》

马昌营镇国土空间规划明确，马昌营轨道微中心为平谷全域旅游田园特色门户枢纽，是平谷西大门核心载体，需依托“轨道+土地”模式，打造集交通、旅游、城市功能于一体的综合枢纽片区，完善周边交通与市政配套。峪口镇国土空间规划提出，需统筹马昌营轨道站点周边一体化建设，完善微中心配套设施，提升站点辐射带动能力。

本项目作为枢纽及轨道微中心的核心配套道路，是实现站点一体化开发、完善片区城市功能、打造平谷西部门户的基础工程。项目建设可有效打通微中心内外交通联系，完善片区市政配套，支撑两镇联动发展，完全符合马昌营镇、峪口镇国土空间规划的相关部署与要求。

4 《北京平谷区马昌营镇国土空间规划（2020年-2035年）》和《北京平谷区峪口镇国土空间规划（2019年-2035年）》

本次国土空间规划明确提出，马昌营微中心需打造复合型交通枢纽，实现轨道交通与地面交通的一体化融合发展，构建服务全域的综合交通体系。

马昌营轨道枢纽核心功能之一是承接轨道客流、辐射三镇全域，而高效的地面公交接驳是枢纽功能落地的关键。现状片区缺乏专用公交接驳道路、停靠空间及换乘通道，轨道客流出站后无法快速分流至周边镇区、产业基地、居住社区及旅游节点，极易出现客流滞留、换乘不便等问题，难以发挥轨道枢纽的辐射带动作用。

本配套道路工程同步规划建设公交接驳配套设施，可专门服务于公交车辆停靠、周转、接驳换乘，搭建“轨道交通+地面公交”一体化换乘体系。一方面可实现轨道客流与地面公交的快速转换，高效分流枢纽集散客流，覆盖马昌营、峪口、大兴庄三镇居民及产业人群出行需求；另一方面可优化区域公交线网布局，依托新建道路延伸公交服务覆盖范围，补齐片区公共交通短板。

（三）项目建设必要性

1 本项目的建设实施，是完善区域路网级配，打通枢纽内外交通微循环的必要性。

现状马昌营片区交通高度依赖密三路、顺平路等一级公路，缺乏次干路分流通道与支路微循环体系，路网层级单一、级配失衡，长期存在“主干通畅、末端闭塞”的结构性交通瓶颈。片区内部无完善集散通道，周边地块出行车流、枢纽换乘车流、过境车流高度叠加，极易引发路口拥堵、通行效率低下等问题。目前片区集聚农业中关村数智电商产业基地产业地块，以及紫贵佳苑、晟贤悦府大型居住社区，居住人口密集、产业通勤需求旺盛，现状零散路网无法承载居民日常通勤、产业基地人员及物资通行需求，地块通达性差、出行便捷度不足，严重制约片区人居品质与产业运营效率。

本项目中东环路作为区域次干路，横向串联片区主次路网，承接枢纽中短途分流车流，梳理枢纽对外辐射交通，避免车流过度集中于枢纽核心区及主干路；支一路作为配套支路，细化路网单元，精准填补产业基地、居住社区周边微循环路网空白。两条道路建成后，可形成“枢纽骨干转换一次干路分流疏导一支路就近集散”的完整路网体系，优化区域路网级配，大幅提升路网连通性与通行承载力，有效解决紫贵佳苑、晟贤悦府居民日常通勤出行难题，保障农业中关村数智电商产业基地人员通勤、物资运输高效顺畅，全

面补齐片区路网短板。

2 本项目的建设实施，是保证马昌营站交通枢纽实现多种交通功能接驳换乘，引导居民绿色出行，提升城市功能和宜居宜业环境的需要。

随着 22 号线平谷线建设的稳步推进，马昌营站在未来必将迎来汹涌的客流高峰。单一的轨道交通模式显然无法满足乘客多元化、个性化的出行需求。构建一个综合性的公共交通枢纽站迫在眉睫，本项目的建设能够实现轨道交通与地面公交、出租车、旅游大巴等多种交通方式的完美衔接与无缝换乘，极大地提高居民的出行效率，降低了出行成本，让出行变得更加轻松高效。本项目作为马昌营站交通枢纽的配套道路，承担轨道交通、地面公交、出租车、旅游大巴等多种交通方式换乘的连接通道。

同时，本项目的建设将有效缓解枢纽站区域的道路交通压力，提高整体道路通行效率，保障地区人员换乘交通方式的顺畅流通，从而提升区域城市功能和宜居宜业环境，提高居民绿色出行和企业员工通勤的出行体验。本项目的建设对于促进经济发展和宜居宜业环境具有重要推动作用。

3 本项目的建设实施，是优化枢纽内外交通组织，疏解集散压力的必要性。

本项目两条道路可重构枢纽周边交通组织逻辑，将枢纽进出的车流、人流通过通过两条路的疏散精准导入周边地块，实现过境交通与地块内部到发交通有效分离，杜绝长短距离车流混杂交织的问题，极大降低枢纽出入口交通拥堵风险，提升枢纽运行效率与通行安全性，保障枢纽整体功能高效发挥。

4 本项目的建设实施，是保障市政管线落地，实现片区配套全覆盖的必要性。

本项目配套道路工程的实施，并非单一的道路交通设施建设，而是结合道路新建同步开展片区地下市政管线系统性规划、统筹布设与提档升级的综合性基础设施工程。项目以东环路、支一路、顺平路、迎祥路道路作为管线敷设主要载体，结合片区用地规划、地块功能布局及远期发展需求，统筹确定给水、排水、再生水、电力、通信、燃气等各类市政管线的敷设路由、竖向标高与平面间距，科学优化管线走向，理顺管网衔接关系，改善区域现状管线布局零散、路由紊乱、管线交叉干扰、衔接不通畅等问题。依托道路空间实现管线集中规整布设，进一步提升片区市政管网互联互通水平，搭建布局规范、路径合理、衔接顺畅、运维便捷的一体化地下管线体系，补齐片区

市政配套短板，实现市政服务全域落地、配套功能全覆盖。同时，标准化、规范化的管线布设模式，可逐步化解原有管线无序布设引发的渗漏、破损、外力损毁等问题，减少管网运行安全隐患，保障城市基础设施平稳运行。工程采用道路与管线同步规划、同步设计、同步建设的模式，既可保障马昌营公共交通枢纽顺利投用，也能为周边地块开发建设、区域城市更新以及长远发展提供稳定、可靠、完善的市政管网支撑，项目实施具备充分的现实依据与工程必要性。

5 结论

综上所述，本项目的建设是实现地铁、公交等多种交通功能接驳换乘时的交通要道，建设完成后将提高出行效率，缓解道路交通压力，进一步推动旅游业、物流业发展，从而促进区域经济协同发展。本项目的建设也有利于加快平谷区马昌营镇和峪口镇的建设，优化产业空间布局，推动城市化进程；有利于加快轨道微中心项目的进行，促进城乡统筹；有利于完善轨道 22 号线马昌营站周边交通路网、市政配套设施，改善地块内交通环境，为即将建成的交通枢纽提供必要出行条件。

因此，项目的建设是必要的，也是十分迫切的。

三 项目需求分析与产出方案

（一）需求分析

1 枢纽客流预测

客流吸引:直接吸引范围为枢纽周边 1km,影响范围可辐射到周边乡镇(峪口集建区、马昌营集建区),以及重要功能组团。



图 3.1 枢纽客流预测范围图

枢纽自身客流：全日客流为 3.73 万人次，早高峰客流为 4749 人次。

一级旅游中心客流：按照轨道+接驳大巴/轨道+租赁小汽车 2 种旅游模式进行客流预测，总需求约 2652 人次。

一体化开发部分客流：盖上按照居住、商业业态进行测算，吸引总量 1627 人次，产生 444 人次，交通总生产量为 2071 人次。

全日客流预测

全日	平谷线	枢纽公交	过境公交	小汽车	出租车	自行车	步行	合计
平谷线	0	1139	775	456	182	319	1686	4556
枢纽公交	1139	0	2014	0	0	644	4269	8066

全日	平谷线	枢纽公交	过境公交	小汽车	出租车	自行车	步行	合计
过境公交	775	1557	0	0	0	322	2739	5393
小汽车	456	0	0	0	0	0	0	456
出租车	182	0	0	0	0	0	0	182
自行车	319	644	322	0	0	0	0	1285
步行	1686	4269	2739	0	0	0	8693	17387
合计	4556	7610	5849	456	182	1285	17387	37325

早高峰客流预测

早高峰	平谷线	枢纽公交	过境公交	小汽车	出租车	自行车	步行	合计
平谷线	0	205	77	159	55	64	337	898
枢纽公交	342	0	302	0	0	103	427	1174
过境公交	232	280	0	0	0	64	274	851
小汽车	14	0	0	0	0	0	0	14
出租车	9	0	0	0	0	0	0	9
自行车	64	64	32	0	0	0	0	160
步行	674	640	329	0	0	0	0	1643
合计	1335	1190	740	159	55	231	1038	4749

2 枢纽设施需求总量

2.1 公交场站

根据《平谷区马昌营公共交通枢纽规划综合实施方案》，规划项目占地面积约 7.34 公顷，其中马昌营公交枢纽占地面积为 5.41 公顷，代征绿地约 0.31 公顷，代征道路约 1.62 公顷。

2.1 公交线路及站点

根据马昌营公交枢纽规划设计条件研究，项目范围内安排 10 条公交线路为区域客流提供服务。在场站内安排上落客位及接驳设施，保障出行的便利性。

2.3 机动车停车配建

根据《平谷区马昌营公共交通枢纽规划综合实施方案》，规划项目业态

为公交枢纽，以及综合开发居住和部分商业。新建建筑物配建参照《北京市居住公共服务设施配置指标》（京政发〔2015〕7号）和《公共建筑机动车停车配建指标》DB11/T1813-2020 执行。规划项目位于轨道交通站点地面出入口 500 米范围内，公共建筑机动车停车位配建指标应进行折减，折减不应低于 20%。电动汽车充电基础设施配建标准参照《电动汽车充电基础设施规划设计标准》DB11/T1455-2017 执行。

2.4 公共停车场规划

根据《平谷区马昌营公共交通枢纽规划综合实施方案》，研究范围内规划 1 社会公共停车场，为 P+R 停车功能，停车位 100 个。

枢纽交通设施规模需求

枢纽交通设施规模需求		单位	设施规模
公交枢纽	枢纽需求公交	条	8
	一体化需求公交	条	2
	发车位	个	10
	到车位（落客位）	个	5
	驻车数	辆	96
旅游大巴	线路数	条	4-5
	到发车位	个	4-5
	停车位	个	50
P+R 小汽车	停车位	个	100
租赁小汽车	停车位	个	49
出租车	落客位	个	5
非机动车	私人停车位	个	89
	共享停车位	个	115

3 道路交通分析及预测

3.1 概述

交通量预测是城市道路建设项目可行性研究工作的重要环节之一，它是确定项目的建设标准、规模、建设方案的依据，也是经济评价工作的基础。

本报告的研究区域为马昌营交通枢纽及东环路、支一路的规划指标，并预测交通量。

3.2 预测总体思路

预测的总体思路首先从道路的功能定位入手，结合交通调查来建立预测的宏观和微观模型，对拟建道路交通量预测，使用预测结果作为道路的设计方案的依据。具体的预测思路如下：

- （1）根据规划情况，确定道路的功能定位；
- （2）根据规划中枢纽的规划指标、客流量、停车位情况确定整个区域的交通生成；
- （3）根据枢纽的位置、出入口设置情况和路网与枢纽的相对位置进行拟建道路交通量的预测；
- （4）对预测结果进行分析，考虑部分影响因素进行调整。

3.3 交通预测方法

交通需求预测目前广泛使用且被接受的预测方法为“四阶段”法，即将交通需求预测划分为出行生成、出行方式划分、出行分布和交通分配等四个步骤。其中出行方式划分可以根据实际情况灵活处理，而其它的三个步骤基本的顺序为出行生成、出行分布和交通分配。针对本项目道路的交通量预测具体的预测思路与步骤见下图。

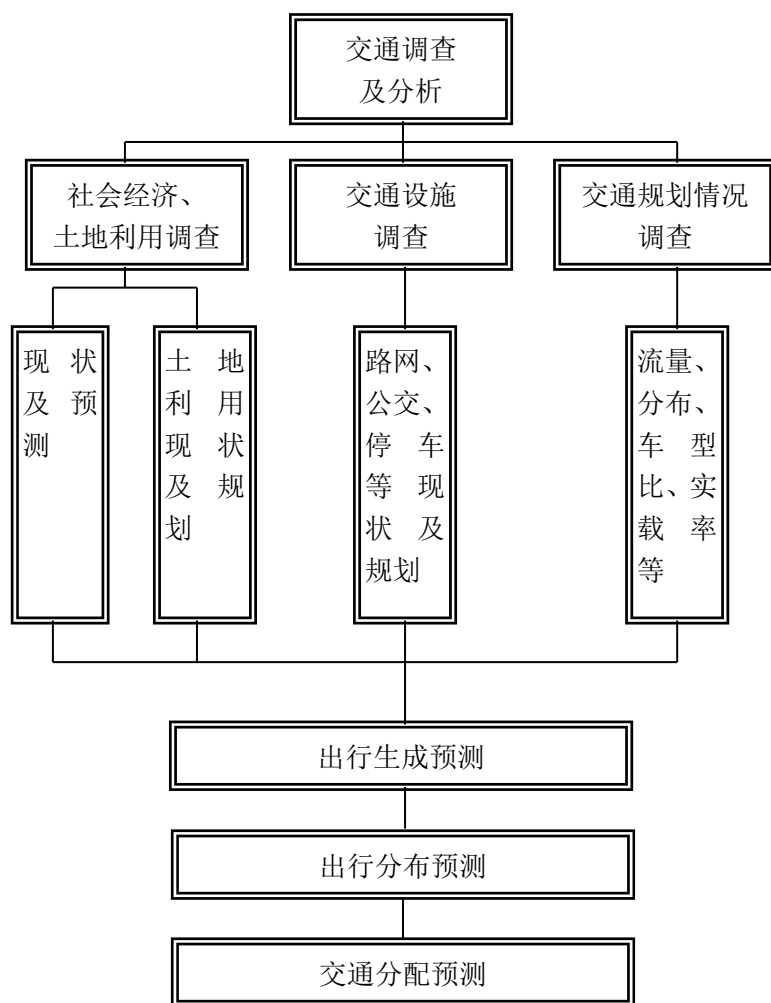


图 3.2 交通量预测步骤图

3.4 交通调查与分析

3.4.1 项目影响区现状情况

项目影响区的现状调查与分析主要包括对项目影响区位置、规划情况、现状用地类型与数量、社会经济状况等与交通量预测密切相关的数据进行调查研究，作为交通量预测的基础。

3.4.2 项目影响区规划情况

项目影响区的规划情况主要包括对项目影响区规划情况进行调查研究，作为交通量预测的基础。项目影响区见下图所示。



图 3.3 项目影响区（马昌营交通枢纽）

3.4.3 交通调查结果与分析

（1）交通车型比

根据对项目周边的交通调查，本项目没有现状路，调查道路为相交道路顺平路、密三路，为一级公路，现状的车型分为小客、大客、小货、大货、公交车 5 种车型，根据交通调查结果，现状的车型比例见下图。

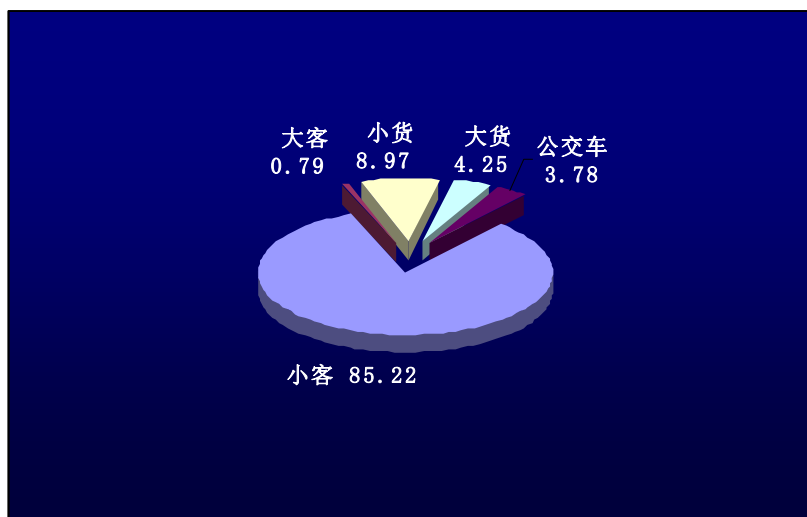


图 3.4 交通现状车型比

（2）现状流量

根据调查，项目周边一级公路未饱和，高峰时间车辆延误较小。

（3）昼夜比系数

本项目影响区域白天 12h 小时交通量约占全天的 24h 交通流量的 75%。

（4）方向不均匀系数

规划项目内主要业态为居住、商业和公交枢纽。本项目影响区域内道路的方向不均匀系数 K_d 取值为 0.55。考虑用地性质的出行高峰时段，预测项目建成后早高峰时段为 7:30—8:30，晚高峰为 17:00—19:00，高峰小时流量占全天的流量的 9%—12%。

3.4.4 道路规划情况

本项目位于马昌营站轨道微中心一体化管控范围内，枢纽与轨道交通站点充分融合，一体化开发，为轨道提供饲喂客流的作用。项目客流规划以公共交通出行为主，兼有机动车出行的特征。

公共交通系统方面，项目周边可通过轨道交通平谷线实现与北京中心城区、城市副中心的联系；亦可通过枢纽站内开设的公交线路实现与相邻新城、乡镇的联系。

道路系统方面：通过密三路与京平高速公路、顺平路与规划密涿高速公路衔接可达周边京津冀地区；通过密三路接京平高速公路并与高快速路网衔接转换可达中心城区、城市副中心及各新城；通过顺平路向东可达平谷新城，向西可达顺义新城；通过密三路可实现与周边马昌营镇、马坊镇等乡镇的直接连通。

东环路规划道路等级为城市次干路，红线宽 30 米，计算行车速度 40km/h。道路标准横断面布置为两幅路型式，设置两上两下四条机动车道。

支一路规划道路等级为城市支路，红线宽 25 米，计算行车速度 30km/h。道路标准横断面布置为两幅路型式，设置一上一下两条机动车道。

3.5 出行生成预测

3.5.1 交通分区

交通生成量是以土地用地功能和建筑规模为基础的，不同性质和结构的建筑具有不同的交通产生和吸引量。根据项目研究区域土地使用及路网分布情况，因项目为新建道路，没有现状路，且周边多为林地、鱼塘，为简化测算，对枢纽地块进行针对性分析。

3.5.2 出行生成（吸引）预测

项目交通量预测是指根据有关数据确定土地开发项目产生的新增交通

量，这里主要考虑开发建设项目将新增的机动车交通量。预测采用四阶段法，思路是：首先采用交通生成模型类别生成率法预测拟建项目的出行生成量，再进行出行方式划分，求出拟建项目新生成的各种出行方式的出行量，进而可换算出新增机动车交通量，最后对新增交通量在研究范围内进行交通分布和交通分配。

（1）项目交通生成

出行生成与建设项目类型、规模（强度）及所处区位条件等因素有关，因此在进行拟建项目出行生成分析时一般采用类别生成率法进行预测。

类别生成模型如下：

$$Q = \sum_i R_i X_i$$

其中：Q ——拟建项目的出行产生（吸引）量；

X_i ——从指标值确定的难易程度及与交通生成的相关性两方面综合选取 i 类用地的建筑面积为自变量；

R_i —— i 类用地的出行生成率即单位建筑面积的产生（吸引）出行量。

根据对北京市类似的项目进行的出行率调查，确定了项目影响区域内的交通生成率，远期公交场站设施用地兼容二类居住及商业用地、含枢纽功能（公交场站、枢纽公共空间、枢纽管理设备用房、枢纽换乘空间等）、社会公共停车场功能、旅游大巴功能、公共服务配套设施、商业、居住等功能。具体功能规模结合方案审批为准。详见下表。

项目高峰出行量预测

功能业态	建筑规模 (万平方米)	产吸率（人次/万平方米）			产吸量（人次）		
		产生率	吸引率	生成率	产生量	吸引量	生成量
住宅	10.14	98	17	115	994	172	1166
商业	0.75	18	26	44	14	20	34
公交枢纽	3.96	/	/	/	4749	4749	9498
合计	14.85	/	/	/	5757	4941	10698

注：公交枢纽部分参照《马昌营交通枢纽规划设计条件》内的客流预测。

（2）交通方式划分

考虑到项目周边的公共交通服务状况以及枢纽自身的特点，并结合北京市交通模型在项目规划年的交通结构状况，最终确定出行结构。根据项目规

划功能定位，结合项目与周边乡镇集中建设区之间的距离以及轨道交通、道路、公交等交通支撑条件，预测本项目各用地人群的出行方式。公交枢纽部分以公交及步行出行为主，轨道站点一体化开发部分以轨道和公交出行为主。如下表所示：

项目出行方式划分预测

功能业态	轨道	公交	小汽车	出租车	自行车	步行	总计
一体化开发	25%	23%	21%	2%	13%	16%	100%
公交枢纽	23%	42%	2%	1%	4%	28%	100%

（3）交通分布

交通分布是根据建设项目的发生吸引量，确定的出行量，即确定 OD 表。采用 trips 软件中的交通分布模块进行分布预测，具体采用的分布预测方法为 Frator 法。据计算得到了本项目出行率指标，并结合枢纽的建筑规模，可以估算项目的交通生成量。

项目出行方式划分预测

功能业态	轨道	公交	小汽车	出租车	自行车	步行	总计
一体化开发	25%	23%	21%	2%	13%	16%	100%
公交枢纽	23%	42%	2%	1%	4%	28%	100%

基于项目各地块的产生吸引量、各交通方式的分担比例，计算得到项目建成后早高峰时段各交通方式的出行量。

项目早高峰各交通方式出行量（人次/高峰小时）

功能业态	轨道	公交	小汽车	出租车	自行车	步行	总计
一体化开发	277	255	232	22	144	177	1107
公交枢纽	2232	3961	171	66	389	2678	9498
合计	2509	4216	403	88	533	2855	10605

3.6 出行分布预测

3.6.1 交通分配方法

在完成交通生成预测以后，对交通分布预测进行简化处理。这里根据项目建设时序、东环路、支一路的位置、与枢纽和周边道路的关系和枢纽的出入口进行简单的高峰小时内交通分配。

3.6.2 交通分配结果

本项目的路段交通量预测结果见下表，按各特征年确定道路的预测交通量，预测结果以高峰小时交通量为单位给出。

各特征年路段交通量预测结果表（pcu/h）

道路名称	2028 年	2033 年	2038 年	2043 年
东环路	1163	1528	1823	1973

道路名称	2028 年	2033 年	2038 年
支一路	334	404	468

据规范中规定，计算行车速度 40km/h 的道路路段一条车道基本通行能力为 1650pcu/h，考虑道路分类系数、方向系数及灯控平面交叉路口对设计通行能力的绿信比折减系数的影响，并结合北京市实际道路的调查情况，经计算分析得出一条车道的设计通行能力应为 730pcu/h；计算行车速度 30km/h 的道路路段一条车道基本通行能力为 1600pcu/h，考虑道路分类系数、方向系数及灯控平面交叉路口对设计通行能力的绿信比折减系数的影响，并结合北京市实际道路的调查情况，经计算分析得出一条车道的设计通行能力应为 480pcu/h。

3.6.3 车道数分析

根据道路等级、预测交通量、高峰小时系数、方向不均衡系数和通行能力等因素，进行测算，项目车道数测算见下表。

车道数计算表

道路名称	道路等级	预测末年高峰小时交通量（pcu/h）	方向不均衡系数	单车道通行能力（pcu/h）	单向车道数（个）
东环路	城市次干路	1973	0.65	730	1.76
支一路	城市支路	468	0.65	480	0.6

根据交通量预测，预测年限内（15 年）东环路所需车道数为 4 条（两上两下），方能满足要求；预测年限内（10 年）支一路所需车道数为 2 条（一上一下），方能满足要求。

（二）建设内容和规模

道路工程：东环路（顺平路～支一路）规划为城市次干路，南起顺平路，北至支一路，实施长度约 323.063 米，红线宽 30 米，设计速度 40km/h。支一路（密三路～东环路）规划为城市支路，西起密三路，东至东环路，实施长度约 211.331 米，红线宽 25 米，设计速度 30km/h。

本项目建设内容包括新建道路工程、交通工程、照明工程、绿化工程以及市政专业管线工程（雨水工程、污水工程、给水工程、再生水工程、电力工程）等。

（三）项目产出方案

本项目直接产出内容为城市次干路道路工程及配套市政管线设施（雨水工程、污水工程、给水工程、再生水工程、电力工程），间接产出内容为交通设施及市政供给服务。本项目满足马昌营交通枢纽在高峰期间运营的交通需求，东环路车道为两上两下四条机动车道，支一路车道为一上一下两条机动车道，两条道路均设置完整的慢行系统，支撑其旅游大巴停车场、公交场站、P+R 停车场及租赁小汽车等场地车辆出行，营造良好的绿色出行体验。项目产出满足北京市相关规划及服务首都发展需求，是顺应京津冀协同发展交通一体化趋势的重要举措，将有力促进多种交通方式在区域内的高效衔接，优化北京东部地区乃至京津冀的交通网络布局。

四 项目选址与要素保障

（一）项目选址

平谷区，位于北京市的东北部，西距北京市区 70 千米，东距天津市区 90 千米，是连接两大城市的纽带。地理坐标为 $116^{\circ} 55' E \sim 117^{\circ} 24' E$, $40^{\circ} 1' N \sim 40^{\circ} 22' N$ 。南与河北省三河市为邻，北与北京市密云区接壤，西与北京市顺义区接界，东南与天津市蓟州区、东北与河北省承德市兴隆县毗连。总面积 948.24 平方千米。

本项目位于平谷区西部的马昌营镇、峪口镇、大兴庄镇交界处，顺平路与密三路交叉口东北方向，项目周边为轨道交通 22 号线（平谷线）马昌营站和规划马昌营交通枢纽，是保障马昌营交通枢纽运营，为其提供市政交通基础设施条件的重要道路。

（二）现状建设条件

1 现状概况

1.1 道路现状

根据现状调查，顺平路和迎祥路为现状道路；东环路及支一路设计范围内无现状路，现状主要为拆迁后空地（存在大量建筑地基未拆除）、鱼塘（已填埋）和少量林地，支一路用地范围内有平谷线轨道线路现状墩柱，目前平谷线正在施工中。



图 4.1 现状鱼塘



图 4.2 现状拆迁后空地



图 4.3 现状马昌营站（在施）



图 4.4 现状轨道线路墩柱

1.2 现状用地

东环路规划线位以东主要为平谷区官庄烈士陵园、鱼塘和林地；规划线位以西主要为轨道交通 22 号线马昌营站（在施）、拆迁后空地、鱼塘和林地。

支一路规划线位以北主要为拆迁后空地、鱼塘和林地；规划线位以南主要为轨道交通 22 号线马昌营站（在施）、拆迁后空地、鱼塘和林地。

顺平路和迎祥路为现状道路。

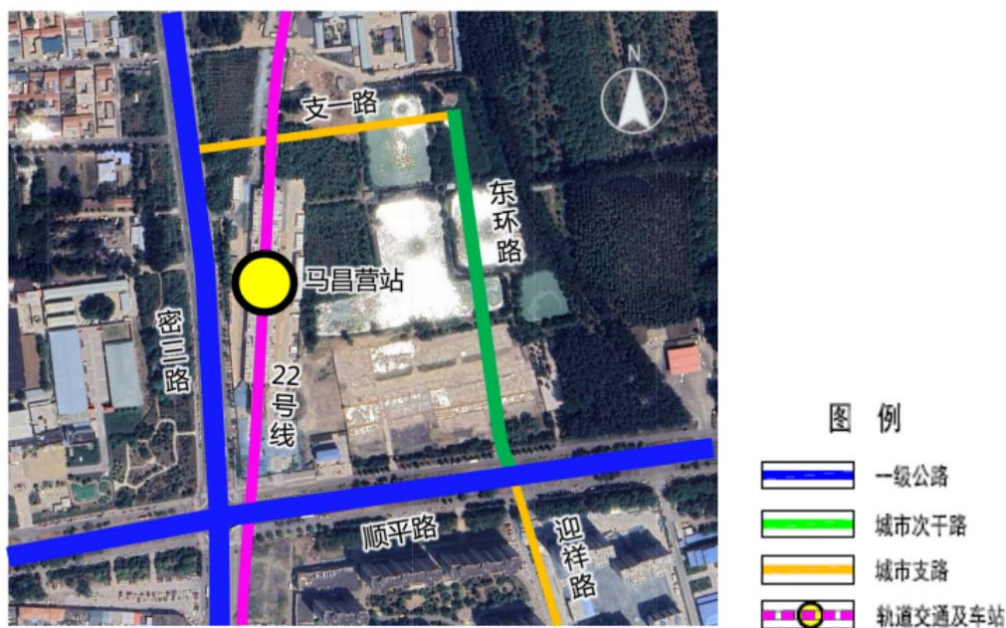


图 4.5 用地现状图

1.3 现状相交道路

沿线相交现状路主要有 3 条，分别为顺平路、密三路、迎祥路。

东环路与顺平路交叉口南侧有现状道路迎祥路，支一路与密三路交叉口西侧有现状小官庄村村道。

（1）顺平路

现状顺平路为三幅路型式，中间主路路面宽约 17 米，两侧隔离带各宽约 7 米，两侧辅路各宽约 6 米，无人行道，已实现规划。顺平路有现状边沟，为梯形断面植草土质边沟，沟深约为 1~2 米，沟上口宽约为 5~6 米。

顺平路（三幅路，主路两上两下，辅路一上一下）



图 4.6 现状顺平路



图 4.7 现状顺平路辅路



图 4.8 现状顺平路边沟

（2）密三路

现状密三路为三幅路型式，中间主路路面宽约 17 米，两侧隔离带各宽约 2 米，两侧辅路各宽约 5 米，无人行道，已实现规划。密三路有现状边沟，为梯形断面植草土质边沟，沟深约为 1~2 米，沟上口宽约为 5~7 米。

密三路（三幅路，主路两上两下，辅路一上一下）



图 4.9 现状密三路主路

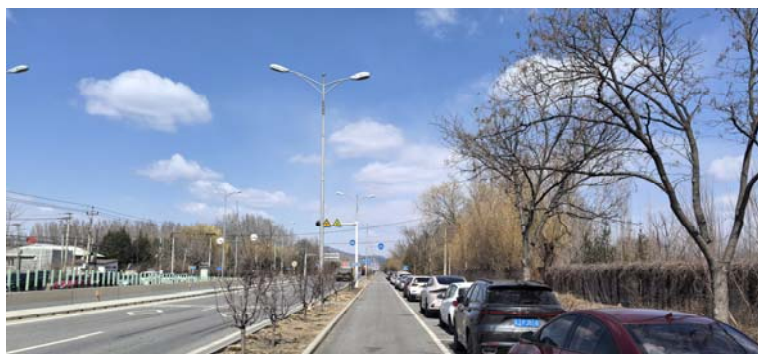


图 4.10 现状密三路辅路



图 4.11 现状密三路边沟

（3）迎祥路

现状迎祥路为单幅路型式，中间车行道宽约 12 米，两侧人行道各宽约 4 米。顺平路与迎祥路交叉口现状为灯控丁字路口，东环路位于该路口范围内。东环路为顺接顺平路辅路，局部优化调整，改建为灯控十字路口。

迎祥路（单幅路，一上一下）

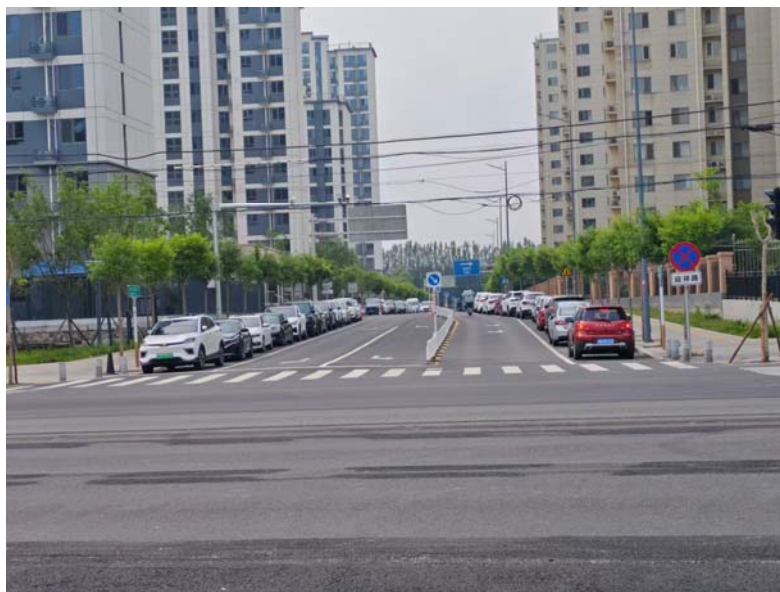


图 4.12 现状迎祥路

1.4 现状市政设施

1.4.1 地上杆线：根据现状调查，本项目研究范围内有 2 条现状架空线与东环路线位垂直相交，分别为 10kV 高压线和弱电架空线，位于现状顺平路北侧绿化带中，线位与顺平路平行，各有 1 根线杆位于设计路口范围内，需改移。

1.4.2 地下管线

（1）沿线地下管线：根据地形测图，东环路规划道路用地范围内无其他现状管线。

（2）相交路地下管线

东环路：根据地形测图，本项目桩号 K0+011.774 处有现状顺平路电力管线，规模为 1 根，规划保留；本项目桩号 K0+015.276 处有现状顺平路 $\Phi 100$ 毫米给水管线（绿化浇洒用水），规划保留；本项目桩号 K0+026.579 处有现状顺平路边沟，规划保留；本项目桩号 K0+034.797 处有现状顺平路 360*240 毫米信息管线（国防光缆），规划保留。

支一路：根据地形测图，本项目桩号 K0+063.620 处规划道路用地范围内有现状电力管道，规模为 1 根，初步了解为 22 号线施工临电，规划废除；本项目桩号 K0+089.040 处规划道路用地范围内有现状不明管线，经项目管理单位核实为废弃管线，可废除。

1.4.3 拟建市政管线要素保障

雨水下游：本项目及周边雨水排除出路涉及的河道为马昌营石河和东石桥河。马昌营石河是洳河的支流，起自马昌营镇密三路东侧，顺平路以北约 700 米处。向南流经马昌营镇区，西石桥村，东石桥村，至后芮营汇入洳河。石河承担着马昌营镇中心区部分地区的排水任务。现状河道为梯形土渠断面，底宽约 2~5 米，上口宽约 10~25 米，全长约 4600 米，现状河道未经治理。

东石桥河是马昌营石河的支流，现状主要承担峪口南部、马昌营镇中心区东部及大兴庄西部地区的排水任务，现状河道宽约为 4~6 米，深约为 2 米。

根据《平谷分区规划（国土空间规划）（2017 年—2035 年）》，马昌营石河规划上口宽约为 22~34 米。在“大兴庄镇国土空间规划”（在编）中，马昌营石河（顺平路以北~纬六街）未预留河道水域用地，规划建设用地占压了现状马昌营石河。2024 年 4 月 25 日，区政府组织召开了关于本项目周边河道用地的研究会议，根据区政府、区水务局、区规自分局等相关部门意见，取消马昌营石河在大兴庄规划建设区段，本项目雨污水排除规划依据“大兴庄镇国土空间规划”（在编）中用地布局编制。

根据“大兴庄镇国土空间规划”（在编），并结合现状地形条件，规划确定本项目及周边地区的雨水排除出路为东石桥河。目前该段东石桥河现状河道高程不满足规划雨水管道接入条件，现状河道过流能力不满足规划要求，建议建设单位与有关部门协商尽快编制“东石桥河治理工程规划”，并对东石桥河进行疏挖治理。

受东石桥河治理工程建设时序的影响，本项目近期雨水下游排入马昌营石河，经校核，现状马昌营石河高程及过流断面满足本项目近期雨水排除需要。

污水下游：根据《平谷区大兴庄镇国土空间规划》（2020 年—2035 年）（在编）、《平谷区马昌营镇国土空间规划》（2020 年—2035 年）（已批复）等相关规划，结合项目及周边地区的地形条件，确定本项目污水排除出路为马昌营再生水厂（规划扩建并升级改造马昌营再生水厂），规划规模为 0.85 万立方米/日，用地按 1.1 万立方米/日预留。

现状马昌营镇污水处理厂位于镇中心区南部，密三路西侧，处理能力为 6000 立方米/日，用地面积为 1.7 公顷。自顺平路南侧至纬六路，沿密三路西侧有一条现状污水管道，管径为 $\Phi 400 \sim \Phi 600$ 毫米，由北向南下游接入现状马昌营镇污水处理厂。

依据规划，本项目污水下游沿顺平路自东向西，排至枢纽地块内新建污水提升泵站。污水经提升后排至密三路西侧现状污水管，最终下游排至现状马昌营再生水厂。污水提升泵及下游污水管由轨道负责实施。

给水引源：本项目规划水源引自规划马昌营北区水厂。规划自马昌营北区水厂至密三路新建一条 DN300~DN600 毫米给水管道，长约 3610 米。

经调查，本项目周边有现状紫贵佳苑及中铁十六局自备井，根据镇农办反馈，紫贵佳苑自备井现状供水能力不足，中铁十六局自备井仅供轨道 22 号线项目用水。顺平路有 2 根现状 DN100 毫米给水管，经核实为绿化用水，不能作为本项目水源。

因此本项目近期无给水引源，近期地块供水由地块新建自备井解决，待远期规划马昌营北区水厂及配套管线实施完毕后即可实现规划。

再生水引源：本项目规划再生水水源引自马昌营再生水厂（规划升级改造并扩建）。为保障本项目再生水供应，规划自马昌营再生水厂至支一路新建一条 DN300~DN400 毫米再生水管道，长约 2315 米。受上述规划管线建设时序的影响，本项目再生水水源近期无法实现规划。

本项目周边无现状再生水管道且现状无再生水水源。

电力引源：本项目电源引自紫贵佳苑小区南侧现状开闭站，上级电源为云峰寺 110 千伏变电站。本项目实施后可与迎祥路现状电力管道相接，实现规划。

1.5 现状河道

根据调查，项目东侧有现状马昌营石河及东石桥河。

马昌营石河是洳河的支流，起自马昌营镇密三路东侧，顺平路以北约 700 米处。向南流经马昌营镇区，西石桥村，东石桥村，至后芮营汇入洳河。石河承担着马昌营镇中心区部分地区的排水任务。现状河道为梯形土渠断面，底宽约 2~5 米，上口宽约 10~25 米，全长约 4600 米，现状河道未经治理。

东石桥河是马昌营石河的支流，现状主要承担峪口南部、马昌营镇中心区东部及大兴庄西部地区的排水任务，现状河道宽约为 4~6 米，深约为 2 米，河道未经治理。



图 4.13 本项目周边现状河道示意图

1.6 公交现状设施

根据调查，项目范围内无现状公交车站。

1.7 现状军事用地、文物及古树情况

根据调查，道路用地范围内无现状军事用地，无文物保护区及单位，无需要保护的古树。

1.8 铁路及铁路站台条件

项目范围内有 1 条在建轨道线路，即轨道交通 22 号线（平谷线），并在项目西侧设有一处轨道交通站点，即马昌营站。

轨道在项目范围内为高架区间，为南北走向，与支一路相交处为分离式立交，其一座高架区间墩柱位于支一路道路红线范围内。

平谷线为区域快线，实现平谷与中心城区、城市副中心的快捷联系。平谷线远期实施方案西起 CBD 区域东大桥站，东至平谷新城，经过朝阳、通州、三河、平谷。线路全长约 81.2 公里，地下段 53.8 公里，共设置 21 座车站。

2 沿线自然条件

2.1 地形地貌

北京市位于华北平原北部，为永定河、大清河、北运河、潮白河、蓟

运河等水系冲洪积扇，拟建场地位于蓟运河冲洪积扇下部平原区，目前场地内及周边主要为林地、池塘和拆迁地，池塘地势较低，其它区域总体地势平坦，林地为原池塘填平后形成。

2.2 气象

北京地区位于东亚中纬度地带东侧，有典型的暖温带半湿润半干旱大陆性季风气候特点：受季风影响，春季干旱多风，气温回升快；夏季炎热多雨；秋季天高气爽；冬季寒冷干燥，多风少雪。据北京市观象台近十年观测资料，年平均气温为 13.2℃，极端最高气温 41.1℃，极端最低气温零下 17.0℃，年平均气温变化基本上是由东南向西北递减，城区近二十年最大冻土深度小于 0.80m。

全市多年平均降水量 448mm，降水量的年变化大。降水量最大的 1959 年达 1406mm，降水量最小的 1896 年仅 244mm，两者相差 5.8 倍。降水量年内分配不均，汛期（6~8 月）降水量约占全年降水量的 80%以上。旱涝的周期性变化较明显，一般 9~10 年左右出现一个周期，连续枯水年和偏枯水年有时达数年。近十年来以 2012 年年降水量最大为 780mm，2009 年年降水量最小为 481mm。

2.3 地震情况

拟建场地抗震设防烈度为 8 度，设计地震分组为第二组，设计基本地震加速度值为 0.20g。

2.4 拟建场地工程地质条件

拟建场地地层划分为人工堆积层、新近沉积层及一般第四纪沉积层。从空间分布规律上，按地层岩性及土的物理力学性质进一步划分为 6 个大层，各岩土层的基本岩性特征如下：

表层为人工堆积层①层杂填土，杂色，稍湿，稍密，含混凝土块、砖块、灰块、植物根系、石块等。主要位于林地内（原为鱼塘，后期回填杂填土至目前自然地面标高）和场地南侧拆迁地内表层。①1 层粉质黏土~黏质粉土填土，黄褐色，湿，可塑，含灰渣、砖渣。主要位于两个鱼塘之间道路和场地南侧拆迁地内表层。①2 层淤泥素填土，灰黑色，很湿，软塑，含有机质、植物根系。主要位于鱼塘内表层。2026 年 1 月勘察期间钻孔内揭露此层厚度

0.4~0.5m，2026年5月可能受到掩埋土体压实作用，此层普遍厚度0.2~0.3m。①3层粉质黏土填土，褐黄色，很湿，可塑，2026年5月回填鱼塘土质，未经质量控制碾压夯实处理，2026年5月勘察期间新回填鱼塘边缘可见沉降裂缝。

人工堆积层以下为新近沉积层：②层粉质黏土~重粉质黏土，褐黄色，可塑，很湿，含云母、氧化铁。②1层砂质粉土~黏质粉土，褐黄色，密实，湿，含云母、氧化铁。

③层砂质粉土~黏质粉土，灰色，密实，湿~稍湿，含云母、有机质。
③1层粉质黏土~重粉质黏土，灰色，可塑~软塑，很湿，含云母、有机质。
③2层有机质黏土~重粉质黏土，灰黑色，可塑，很湿，含云母、有机质，有机质平均含量为8.05%。

新近沉积层以下为一般第四纪沉积层：④层粉质黏土~重粉质黏土，灰色，可塑~硬塑，很湿，含云母、有机质。④1层黏质粉土~砂质粉土，灰色，密实，湿，含云母、有机质。

⑤层粉质黏土~重粉质黏土，灰色，可塑~硬塑，很湿，含云母、有机质。
⑤1层黏质粉土，灰色，密实，湿，含云母、有机质。

⑥层粉质黏土，灰色，可塑~硬塑，很湿，含云母、有机质。

在本工程拟建场地范围内，特殊岩土为表层1.5~3.2m厚的人工填土。此层场地内普遍分布，为2017年填平鱼塘和平整场地形成，结构松散，工程性质较差，均匀性差，未完成自重固结，存在湿陷可能性，不经处理不应直接作为地基持力层，作为基坑边坡土质时，稳定性差，易坍塌，采用支护方案时应充分考虑填土的影响。除此之外，场地内无其它湿陷性土、膨胀土、风化岩及残积土等特殊岩土分布。也无影响场地整体稳定性的不良地质作用和地质灾害。拟建场地影响深度范围内勘察时未发现埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

拟建场地附近10km范围内存在全新世夏垫-马坊活动断裂、早中更新世二十里长山断裂。从图6可以看出，拟建场地距离全新世夏垫-马坊活动断裂约2.36km，可忽略发震断裂错动对地面拟建物的影响。设计需根据最终拟建物设计条件和相关规范标准要求，考虑此断裂可能对拟建工程产生近场效应

等不利影响。

2.5 拟建场地水文地质条件

第一层地下水类型为潜水。初见水位埋深 2.3~4.1m，初见水位标高 24.23~26.78m，稳定水位埋深 1.50~2.60m，稳定水位标高 25.83~27.28m，含水层为②1 层砂质粉土、③1 层砂质粉土，场地内普遍分布，受场地内鱼塘影响，局部水量较大。

该区历年最高地下水水位为 1959 年潜水水位标高 29.00m；近 3-5 年最高地下水位（包含上层滞水）标高为 27.5m 左右。

拟建场区第一层潜水补给来源为大气降水补给和侧向径流补给，以侧向径流和向下越流补给下层水的方式排泄，其天然动态类型属渗入一径流型，平均年变幅约为 1~2m。

地下水对建筑物混凝土结构为微腐蚀性，在长期浸水条件下对钢筋混凝土结构中的钢筋为微腐蚀性，在干湿交替条件下对钢筋混凝土结构中的钢筋为弱腐蚀性。

施工期基础抗浮设计水位按照标高 29.00m 考虑。

3.1 路基填料、砂石料

平谷区及周边能为工程提供充足的砂石料和优质石料，本工程天然路基填料原料需远购或结合马昌营交通枢纽项目调用土方。

3.2 四大材料来源及供应

工程所用钢材、木材、水泥、沥青等材料均可由当地企业生产提供。

3.3 运输条件

平谷区内有市级公路 4 条，其中顺（义）平（谷）路直通北京市区，在 2008 年开通了京平高速，从北京到平谷的时间缩短到 40 分钟。

筑路材料主要采用道路运输方式。境内干线路网已基本形成，并且现有道路路况较好，可以基本满足本项目建设期间材料运输要求。

3.4 水电供应

本项目位于平谷区顺平路北侧，顺平路有现状 10kV 架空线，电力充足，可以保证施工期间电力供应；本项目工程用水依靠城市管网供水，区域内市政供水管网完善，可满足沿线施工用水和营运用水要求。

（三）规划情况

1 规划用地

根据《平谷区马昌营公共交通枢纽规划综合实施方案》，东环路、支一路沿线用地功能主要规划为公交枢纽用地、公园绿地、产业用地、居住用地。道路沿线用地以保留为主，项目周边以现状居住、度假村及烈士陵园为主。



图 4.14 项目周边用地规划图

2 规划道路

东环路（顺平路～支一路）规划为城市次干路，红线宽 30 米，设计速度 40km/h。

支一路（密三路～东环路）规划为城市支路，红线宽 25 米，设计速度 30km/h。

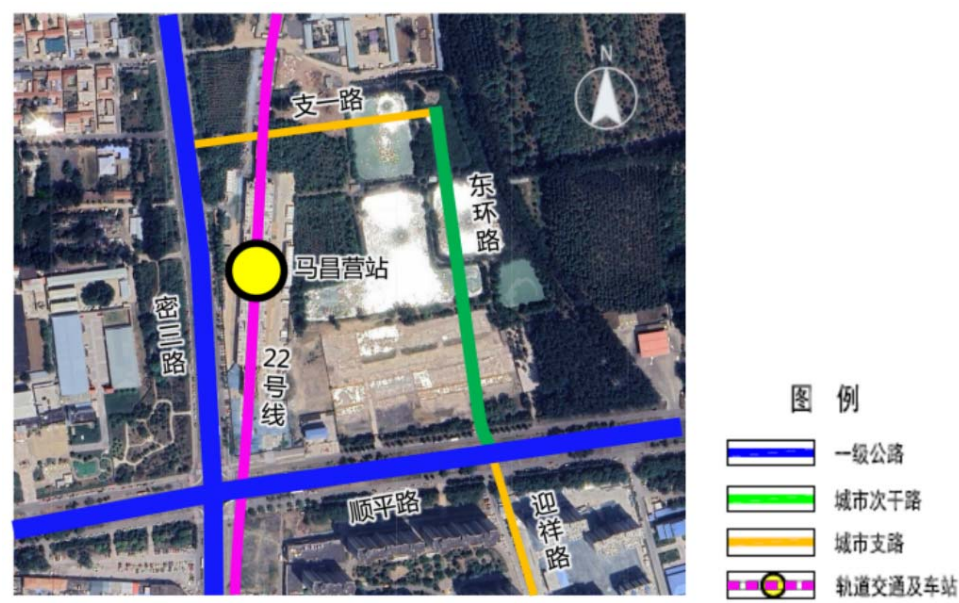


图 4.15 项目周边道路网规划图

东环路共有 3 条规划相交道路，相交的规划道路共有 3 条，分别为 1 条一级公路、2 条城市支路。具体情况如下：

规划相交道路情况表

序号	道路名称	道路等级	红线 (m)	实施情况
1	顺平路	一级公路	60	已实现规划
2	迎祥路	城市支路	20	已实现规划
3	支一路	城市支路	25	未实现规划

支一路共有 2 条规划相交道路，相交的规划道路共 2 条，分别为 1 条一级公路、1 条城市次干路。

具体情况如下：

规划相交道路情况表

序号	道路名称	道路等级	红线 (m)	实施情况
1	密三路	一级公路	50	已实现规划
2	东环路	城市次干路	30	未实现规划

（四）要素保障分析

1 土地要素保障

本项目实施过程中若有涉及树木伐移、占用绿地、占用林地的情况，将

提前与平谷区园林绿化局进行项目涉绿工作对接。

2 环境要素保障

工程的不利影响主要是施工期间会对工程周边环境产生一定的影响。采取工程措施后，这些影响是可以减免或消除的：工程施工期产生的废水、废气、废渣、噪声以及水土流失对当地环境的影响较小，且都是暂时的，通过采取对生产废水沉淀处理、控制生活污水、撒水降尘、合理安排施工时间以及工程和生物的水保措施后，这些不利影响均可得到减缓或消除。

本工程属于非污染生态工程，工程运行促进本地区生态环境提升。总体来说，工程对环境的有利影响远大于不利影响，工程建设不存在制约性的环境因素，从环境角度分析，本工程是可行的。

2.1 法律法规

- 《中华人民共和国环境保护法》（2014. 4. 24）；
- 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016. 7）；
- 《中华人民共和国水污染防治法》（2008. 6. 1）；
- 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（2000. 3. 20）；
- 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016. 1）；
- 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997. 3. 1）；
- 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016. 11）；
- 《中华人民共和国河道管理条例》（国务院令第 3 号）；
- 《建设项目环境保护管理条例》，国务院 1998 年第 253 号令；
- 《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院令第 204 号）；
- 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 256 号）；
- 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（国务院令第 283 号）；

《建设项目环境保护设计规定》，1987 年 3 月 20 日国家计划委员会、国务院环境保护委员会。

2.2 规范、规程

- 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；
《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)；
《污水综合排放标准》(GB8978-1996)；
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)；
《社会生活环境噪声排放标准》(GB22337-2008)；
《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2024)；
《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)。

2.3 环境保护目标

项目区附近主要为已建成区，无珍稀动物，故环境保护目标主要为施工周边道路及施工区域的环境空气质量和声环境质量。

2.4 环境保护标准

（1）环境质量标准

1）大气环境质量标准：执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准中相关限值。

2）水质标准：地表水水质执行国家《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅳ类水体标准。

3）声环境质量标准：环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准。

（2）污染物排放标准

1）大气污染物排放标准：施工期间大气污染物排放标准执行《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中新污染源无组织排放监控浓度限值标准；施工期执行《防治城市扬尘污染技术规范》(HJ/T393-2007)、《关于加强渣土砂石运输车辆环保监管的公告》(京环发[2006]127号)及《北京市人民政府关于印发2012-2020年大气污染治理措施的通知》(京政发[2012]10号中的有关规定)。

2）水污染物排放标准：出水按照片区水环境治理招标文件要求满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅳ类水体基本项目标准限值(除TN)。

3）噪声排放标准：噪声执行《北京市环境噪声污染防治办法》(北京市人民政府令第181号，2007.1.1)、《北京市人民政府关于进一步加强施工噪

声污染防治工作的通知》（京政发[2015]30 号，2015. 6. 1）中相关要求。

4）固废标准：本工程施工期产生淤泥及少量弃土运至社会渣土消纳场处理，生活垃圾集中收集后运至城市垃圾转运站，因此执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法(修正案)》（2005. 4. 1）中相关规定。

2.5 环境保护措施设计

（1）施工单位应当在施工现场出入口公示施工现场负责人、环保监督员、扬尘污染控制措施、举报电话等信息；

（2）建设工程开工前，建设单位应当按照标准在施工现场周边设置围挡，施工单位应当对围挡进行维护；

（3）土方、水泥、石灰等散装物料运输、装卸或临时存放作业，应采取防护措施，如加盖保护网、喷淋保湿等，防止扬尘污染，禁止在 4 级风以上天气进行上述施工作业；进场道路应经常洒水，使路面保持湿润，并铺设竹笆或草垫等，以减少道路扬尘；

（4）增加洒水频次，保持每天最低洒水次数不小于 4 次，使路面保持湿润，进行定期清扫，以减少道路扬尘；

（5）施工单位须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具；

（6）路基施工时，应及时分层压实；施工场地每天定期洒水，防止浮尘产生，同时视天气情况适当增加洒水次数；

（7）运输土方、渣土、施工垃圾等易扬尘物车辆要严密苫盖；施工车辆出场前应对车辆进行清洗，不得将泥沙带出现场；

（8）沥青混合料采取外购方式，严禁在现场拌合。

（9）对工地清洗弃水等进行收集，运输车辆清洗处设置沉淀池，经沉淀预处理后用于洒水降尘。

（10）建设单位对施工期污水排放进行严格管理，污水严禁直接排放。

（11）本工程设置沉淀池，施工机械冲洗废水经沉淀处理后，处理出水用于施工区场地、道路浇洒。

（12）对于施工车辆和设备，必须严格管理，防止发生漏油等污染事故，特别是在路基开挖阶段，要防止污染物滞留在基坑底部。

（13）不设施工人员居住营地，严禁随意排放生活废水。

（14）夜间不施工。

（15）施工期噪声主要来自施工机械和运输车辆。施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强。

（16）合理安排施工进度和时间，避免高噪声施工设备同时施工使用；加强对运输车辆的管理，尽量压缩工区汽车数量和行车密度，运输车辆尽可能的少鸣笛，特别是在午休时间。

（17）在本工程沿线施工作业区边界设置符合相关标准的围挡。

（18）合理布局施工现场：如将施工现场的固定振动源相对集中，以减少影响的范围；施工过程中优先使用低噪声、低振动的施工机具。如使用强噪声设备，将强噪声设备布置在远离居民楼一侧，对强噪声设备采取增设临时隔声屏障措施。

（19）应与沿线居民建立良好的社区关系，对受施工干扰的单位和居民应在作业前予以通知，争取公众的理解。施工期间设置热线投诉电话，接受噪声扰民的投诉，对投诉情况积极反馈并及时对施工影响进行治理。

（20）根据《北京市建设工程施工现场管理办法》（北京市人民政府令第247号）中的有关规定，按相关规定及标准对影响范围内的居民适当给予经济补偿。

2.6 环境监测设计

（1）监测目的：为及时掌握施工阶段的环境污染程度和范围，减免工程对环境的不利影响，需对施工期进行环境监测。

（2）监测内容：包括大气监测、废污水水质监测和噪声监测。监测点布设及监测频率如下：

1) 大气监测

监测项目：扬尘、NO₂、CO、SO₂。

频次：施工期监测1次。

2) 水质监测

施工期对施工区生产废水排放进行监测。

生产废水监测项目：水温、DO、pH、CODCr、SS、石油类。

频次：施工期监测 1 次。

3) 噪声监测

监测项目：昼夜等效 A 声级。

频次：施工期连续监测 3 天。

2.7 环境管理设计

应根据国家环境保护管理相关规定，设置工程环境保护管理机构。根据国家、北京市有关施工环境保护的法律、法规以及本工程施工期环境影响分析结果，本工程施工期环境管理的主要内容如下：

（1）根据《北京市建设工程施工现场管理办法》要求，作好施工现场的环境保护和管理工作。

（2）根据《北京市城市绿化条例》要求，切实做好施工现场内绿地的保护工作。

（3）施工单位根据《北京市人民政府关于加强垃圾渣土管理的规定》，及时到市政管理部门办理渣土消纳许可证，并到规定的地点消纳渣土；渣土运输车辆的车辆状况和尾气排放满足《关于渣土砂石运输车辆安装使用全密闭运输装置从事运输的通告》的要求。取得“北京市渣土、砂石运输车辆准运证”，并按规定的时间、路线运输渣土。

（4）对沿线地表水进行有效监管保护，在施工期间不能向河中弃土、渣等，安排专人监管。

（5）对施工期废水收集及处理进行有效监管，定期监测废水处理设施出水水质，确保处理效果。

（6）对施工期采取的各项降噪措施进行有效监督，使降噪措施落实到实处。

（7）施工现场设有居民来访接待场所，并有专人值班，负责随时接待居民的来访和投诉。

2.8 环境保护结论

本工程的实施是以改善环境为目的，但在建设过程中臭气、扬尘、噪声和固废会对周围环境产生影响，施工期的影响是短期的，通过加强管理及采

取相应的环境保护措施可以有效地消除或减缓项目建设带来的不利影响；在运营期不新增任何不利影响。在采取不利影响减缓措施和落实各项污染防治措施的前提下，项目建设在环境方面是可行的。

五 项目建设方案

（一）采用的标准及规范

1 道路工程

- （1）《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2025 年版）；
- （2）《步行和自行车交通环境规划设计标准》（DB11/ 1761-2020）；
- （3）《城市道路城市家具设置与管理规范》（DB11/T 500-2024）；
- （4）《地名规划编制标准》（DB11/T 1362-2023）；
- （5）《城市道路空间规划设计标准》（DB11/T 1116-2024）；
- （6）《城市道路交通工程项目规范》（GB 55011-2021）；
- （7）《无障碍设计规范》（GB 50763-2012）；
- （8）《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB 55019-2021）；
- （9）《城市道路路基设计规范》（CJJ 194-2013）；
- （10）《城市道路工程设计规范（2016 年版）》（CJJ 37-2012）；
- （11）《城市道路路线设计规范》（CJJ 193-2012）；
- （12）《透水砖路面技术规程》（CJJ/T 188-2012）；
- （13）《城镇道路路面设计规范》（CJJ 169-2012）；
- （14）《城市道路交叉口设计规程》（CJJ 152-2010）；
- （15）《透水水泥混凝土路面技术规程（2023 年版）》（CJJ/T 135-2009）；
- （16）《城市轨道交通桥梁设计规范》（GB/T 51234-2017）
- （17）《公路涵洞设计规范》（JTG/T 3365-02-2020）；

2 交通工程

- （1）《城市道路交通设施设计规范（2019 年版）》（GB 50688-2011）；
- （2）《城市综合交通体系规划标准》（GB/T 51328-2018）；
- （3）《路面标线涂料》（JT/T 280-2022）；
- （4）《道路交通标志和标线 第 1 部分：总则》（GB 5768.1-2009）；
- （5）《道路交通标志和标线 第 2 部分：道路交通标志》（GB 5768.2-2022）；
- （6）《道路交通标志和标线—第 3 部分：道路交通标线》（GB 5768.3-2009）；
- （7）《道路交通管理设施设置规范 第 1 部分：道路交通标志》（DB11/T

493.1-2007）；

（8）《道路交通管理设施设置规范 第2部分：道路交通标线》（DB11/T 493.2-2007）；

（9）《道路交通管理设施设置规范 第3部分：道路交通信号灯》（DB11/T 493.3-2022）；

（10）《城市道路交通标志和标线设置规范（GB 51038-2015）》；

（11）《道路智能交通管理设施设置要求第1部分：通用技术要求》（DB11/T 776.1—2022）；

3 照明工程

（1）《城市道路照明设计标准》（CJJ 45-2015）；

（2）《城市道路照明工程施工及验收规范》（CJJ 89-2012）；

（3）《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）；

（4）《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）；

（5）《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）；

（6）《电力工程电缆设计规范》（GB 50217-2016）；

（7）《城市电力电缆线路设计技术规定》（DL/T 5221-2016）；

（8）《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB 50303-2015）；

（9）《国家电气设备安全技术规范》（GB 19517-2009）；

（10）《LED 城市道路照明应用技术要求》（GB/T 31832-2015）；

（11）《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB 55002-2021）；

（12）《建筑机电工程抗震设计规范》（GB 50981-2014）；

（13）《道路和隧道照明用 LED 灯具能效限定值及能效等级》（GB 37478-2019）；

4 绿化工程

（1）《园林绿地工程建设规范》（DB11/T 1175-2015）；

（2）《园林设计文件内容及深度》（DB11/T 335-2006）；

（3）《园林绿化用植物材料木本苗》（DB11/T 211-2017）；

（4）《园林绿化工程项目规范》（GB 55014-2021）；

（5）《园林绿化种植土壤技术要求》（DB11/T 864-2020）；

（6）《风景园林制图标准》（CJJ/T 67-2015）；

5 管线工程

- （1）《室外给水设计标准》（GB 50013-2018）；
- （2）《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）；
- （3）《城镇污水再生利用工程设计规范》（GB 50335-2016）；
- （4）《城市污水再生利用景观环境用水水质》（GB/T18921-2019）；
- （5）《给水排水管道工程施工技术规程》DB11/T 1835-2021；
- （6）《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268-2008）；
- （7）《城镇给水排水技术规范》（GB 50788-2012）；
- （8）《城市工程管线综合规划规范》（GB 50289-2016）；
- （9）《城镇雨水系统规划设计暴雨径流计算标准》（DB11/T 969-2016）；
- （10）《海绵城市雨水控制与利用工程设计规范》（DB11 685—2021）；
- （11）《城乡排水工程项目规范》（GB 55027-2022）；
- （12）《城市给水工程项目规范》（GB 55026-2022）；
- （13）《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）；
- （14）《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）；
- （15）《城市电力电缆线路设计技术规定》（DL/T 5221-2016）；
- （16）《中低压配电网改造技术导则》（DL/T 599-2016）；
- （17）《电力设施抗震设计规范》（GB 50260-2013）；
- （18）《电力管道建设技术规范》（DB 11963-2021）；
- （19）《地下工程防水技术规范》（GB 50108-2008）；
- （20）《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）；
- （21）《建筑结构荷载规范》（GB 50009-2012）；
- （22）《砌体结构设计规范》（GB 50003-2011）；
- （23）《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）；
- （24）《混凝土结构设计标准（2024年版）》（GB/T 50010-2010）；
- （25）《地下防水工程质量验收规范》（GB 50208-2011）；
- （26）《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》（JTG/T 3310-2019）；
- （27）《工程结构可靠性设计统一标准》（GB 50153-2008）；

- (28) 《国网北京市电力公司配网工程典型设计-电缆分册》2016 版
- (29) 京电运检〔2016〕70 号国网北京市电力公司关于印发配电网工程典型设计（2016 年版）的通知
- (30) 《公路隧道设计规范第二册交通工程与附属设施》（JTG D70/2-2014）
- (31) 《岩土锚杆与锚杆喷射混凝土支护工程技术规范》（GB 50086-2015）。

6 其他

(1) 其他现行有效的设计标准或设计规范。

(二) 道路工程

本着满足交通功能要求，符合规划设计条件，因地制宜，减少拆迁及道路沿线树木的伐移，节约投资为原则，使道路运行条件达到安全、快速、经济、舒适、美观。

● 设计标准：

合理把握技术标准与工程投资的结合，在满足道路交通功能、保证服务水平的前提下，尽量节省工程投资；其路段技术标准如下：

主要技术标准

序号	项 目	指标	
1	道路名称	东环路	支一路
2	道路等级	城市次干路	城市支路
3	设计速度	40 公里/小时	30 公里/小时
4	规划红线	30 米	25 米
5	道路定线长度	353.422 米	259.435 米
6	路面结构设计年限	15 年	10 年
7	路面结构类型	沥青砼	
8	路面设计轴载	BZZ-100	

● 技术指标：

主要技术指标表（东环路）

技术指标	设计标准	采用值
道路技术等级	城市次干路	

设计速度（km/h）	40	
平面		
圆曲线不设超高最小半径（m）	300	300
圆曲线设超高最小半径[一般值/极限值]（m）	150/70	—
平曲线最小长度（m）	110	74.758
圆曲线最小长度（m）	35	39.258
缓和曲线最小长度（m）	35	—
不设缓和曲线的最小圆曲线半径（m）	500	—
最大超高横坡度(%)	2	—
超高渐变率	1/150	—
停车视距（m）	40	≥40
纵断面		
机动车最大纵坡[一般值/极限值]（%）	6/7	0.7
机动车最大纵坡[积雪冰冻地区]（%）	6	—
机动车道最小纵坡（%）	0.3	0.3
机动车道最小坡长（m）	110	113.316
机动车道最大坡长[坡度（%）/最大坡长（m）]	6.5/300	0.3/183.422
凸形竖曲线半径最小半径[一般值/极限值](m)	600/400	3600
凹形竖曲线半径最小半径[一般值/极限值](m)	700/450	9000
竖曲线最小长度[一般值/极限值](m)	90/35	36
横断面		
一条机动车道最小宽度（大型车或混行车道）（m）	3.5	3.5
一条机动车道最小宽度（小客车专用道）（m）	3.25	3.25
一条机动车道路口渠化最小宽度(m)	3	—
机动车道路缘带宽度(m)	0.25	0.25
机动车道侧向净宽(m)	0.5	0.5
非机动车道宽度[一般值/极限值](m)	3.5/3	3
人行道宽度[一般值/极限值](m)	3.5/2.5	2.5
交叉口		
路缘石最大转弯半径(m)	8	8
路缘石最小转弯半径(m)	5	8

主要技术指标表（支一路）

技术指标	设计标准	采用值
道路技术等级	城市支路	
设计速度（km/h）	30	
平面		
圆曲线不设超高最小半径（m）	150	—
圆曲线设超高最小半径[一般值/极限值]（m）	85/40	—
平曲线最小长度（m）	80	—
圆曲线最小长度（m）	25	—
缓和曲线最小长度（m）	25	—
不设缓和曲线的最小圆曲线半径（m）	—	—
最大超高横坡度(%)	2	—
超高渐变率	1/125	—
停车视距（m）	30	≥30
纵断面		
机动车最大纵坡[一般值/极限值]（%）	7/8	0.6
机动车最大纵坡[积雪冰冻地区]（%）	6	—
机动车道最小纵坡（%）	0.3	0.3
机动车道最小坡长（m）	85	173.06 0
机动车道最大坡长[坡度（%）/最大坡长（m）]	—	0.6/17 3.060
凸形竖曲线半径最小半径[一般值/极限值](m)	400/250	4000
凹形竖曲线半径最小半径[一般值/极限值](m)	400/250	—
竖曲线最小长度[一般值/极限值](m)	60/25	35.996
横断面		
一条机动车道最小宽度（大型车或混行车道）（m）	3.5	3.5
一条机动车道最小宽度（小客车专用道）（m）	3	—
一条机动车道路口渠化最小宽度(m)	3	—
机动车道路缘带宽度(m)	0.25	0.25
机动车道侧向净宽(m)	0.5	0.5
非机动车道宽度[一般值/极限值](m)	2.5	3/2.5
人行道宽度[一般值/极限值](m)	3/2	3
交叉口		
路缘石最大转弯半径(m)	8	8
路缘石最小转弯半径(m)	5	8

1 道路定线

本项目均定线，本次设计与定线保持一致，本项目定线的控制因素：（1）《钉桩条件说明书》（2024 平定 08、2012 平定 03 补充 2）；（2）《普通测量成果报告书》（2024 普测 1812）；（3）建设工程规划用地测量成果报告书》（2024 规自（平）测字 0043 号）。

东环路定线起点与顺平路规划中线交，定线终点与支一路规划中线交，定线长度 353.436 米。全线设置 1 处折点，折点 1 设置 R300 米圆曲线，依据《城市道路交叉口设计规程》（CJJ 152-2010）、《城市道路路线设计规范》（CJJ 193-2012），折点位于路口范围内，未设置缓和曲线。

支一路定线起点与密三路规划中线交，定线终点与东环路规划中线交，定线长度 259.435 米。全线未设置折点。

2 平面设计

2.1 道路平面

2.1.1 东环路道路平面

东环路设计起点为 K0+030.371 与现状顺平路顺接；终点与规划支一路相交，设计终点 K0+353.422 为东环路定线终点，道路实施长度 323.063 米。

为保证本项目实施后不形成断头路，东环路起点需与现状顺平路辅路进行顺接。路口顺接长度 30.359 米，其中改造车行道结构 208.095 m²，改造人行道结构 192.975 m²。

东环路与顺平路顺接现状处原有圆管涵，为保障顺平路边沟排水通畅，新建 1000×800 扁沟，总长约 56 米。

东环路钉桩范围内，与东环路相交的道路有 1 条城市支路。钉桩范围外，与东环路相交的道路有 2 条，其中一级公路 1 条，城市支路 1 条。具体情况如下：

规划相交道路情况表

序号	道路名称	道路等级	红线 (m)	规划断面型式	相交型式	实施情况
1	顺平路	一级公路	60	三幅路	灯控十字	已实现规划
2	迎祥路	城市支路	20	单幅路		已实现规划
3	支一路	城市支路	25	二幅路	非灯控 L 型（近期）	未实现规划
					灯控丁字（远期）	

2.1.2 支一路道路平面

支一路设计起点为 K0+023.123 与现状密三路顺接；终点与规划东环路相交，设计终点 K0+234.454 为支一路用地边界，道路实施长度 211.331 米。

为保证本项目实施后不形成断头路，支一路起点与现状密三路进行顺接，路口顺接改造面积 260 m²，其中改造车行道结构 129.807 m²，改造人行道结构 130.083 m²。

支一路与密三路顺接处现状处原有圆管涵，为保障密三路边沟排水通畅，新建 1000×800 扁沟，总长约 50 米。

支一路钉桩范围内，与支一路相交的道路有 1 条城市次干路。钉桩范围外，与支一路相交的道路有 1 条一级公路。具体情况如下：

规划相交道路情况表

序号	道路名称	道路等级	红线(m)	规划断面型式	相交型式	实施情况
1	密三路	一级公路	50	三幅路	灯控十字	已实现规划
2	东环路	城市次干路	30	二幅路	非灯控 L 型(近期)	未实现规划
					灯控丁字(远期)	

2.2 超高及加宽设计

道路无需进行超高或加宽。

2.3 路口渠化

路口未设置渠化。

3 纵断面设计

本设计主要考虑现状路高程及沿线排水设施要求及管线覆土深度要求，避免在路口范围内设置低点。为保证行车安全、舒适，纵坡宜缓顺，起伏不宜频繁，做到纵坡均衡、平顺。主要控制因素有：

- (1) 22 号线墩柱承台、排水设施及管线覆土深度要求。
- (2) 周边地块、相交路高程；
- (3) 区域防洪排涝要求。

东环路（顺平路～支一路）设计速度 40km/h，道路最小纵坡 0.3%，最大纵坡为 0.7%，最大坡长 183.422m，最小坡长 113.316m（不含路线尽端道路起讫点），最小凹曲线半径为 9000m，最小凸曲线半径为 3600m，最小竖曲线长

36m。详见纵断面设计图。

支一路（密三路～东环路）设计速度 30km/h，道路最小纵坡 0.3%，最大纵坡为 0.6%，最大坡长 173.060m，最小坡长 173.060m（不含路线尽端道路起讫点），最小凸曲线半径为 4000m，最小竖曲线长 35.996m。详见纵断面设计图。

支一路与轨道线路现状墩柱相交处南侧路面最小净空约 4.8 米（道路建筑限界边缘处），北侧路面最小净空约 5.2 米（道路建筑限界边缘处），满足道路建筑限界和净空要求。

4 横断面设计

4.1 设计原则

（1）在满足交通功能的基础上，努力营造绿荫连续完整的林荫路。空间充足时应采用多幅路型式布置。

（2）优先安排行人及非机动车空间，采取机非分行原则，保障非机动车通行安全。

（3）道路红线内存在现状树木时，应针对树木保留情况进行断面布置。本项目红线范围内无现状成排树木，未做保树方案。

（4）考虑到本道路为马昌营交通枢纽东侧一条交通要道，道路树池需平整化处理，进一步增加枢纽周边道路人行道的有效宽度。

4.2 横断面设计

4.2.1 东环路横断面设计

（1）规划横断面布置：

东环路（顺平路～支一路）段规划标准横断面采用两幅路型式，具体布置（由西向东）为：4 米（人行道含行道树设施带）+10 米（车行道）+2 米（中央分隔带）+10 米（车行道）+4 米（人行道含行道树设施带）=30 米。其中行道树设施带及中央分隔带应种植高大乔木，道路两侧的树池进行平整化处理。横断面布置如下图所示：

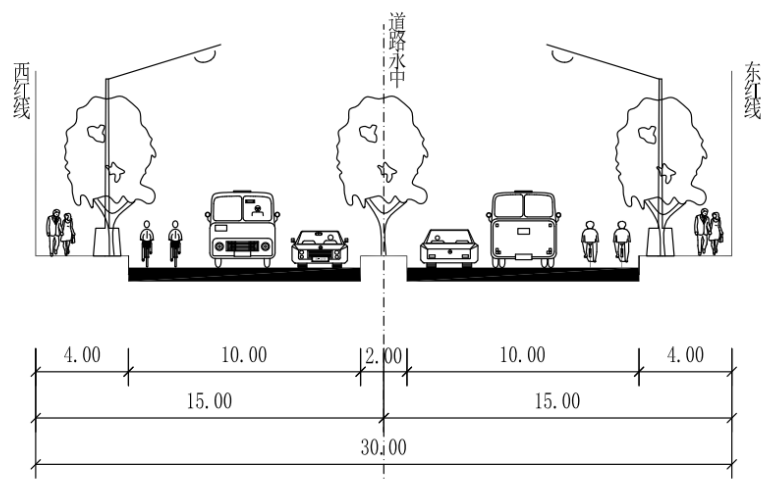


图 3.5-1 东环路（顺平路～支一路）段规划标准横断面图

(2) 设计推荐横断面布置：

东环路（顺平路～支一路）段设计推荐标准横断面与规划横断面保持一致，采用两幅路型式，具体布置（由西向东）为：2.5 米（人行道）+1.5 米（行道树设施带）+10 米（车行道）+2 米（中央分隔带）+10 米（车行道）+1.5 米（行道树设施带）+2.5 米（人行道）=30 米。其中行道树设施带应种植高大乔木，道路两侧的树池进行平整化处理。横断面布置如下图所示：

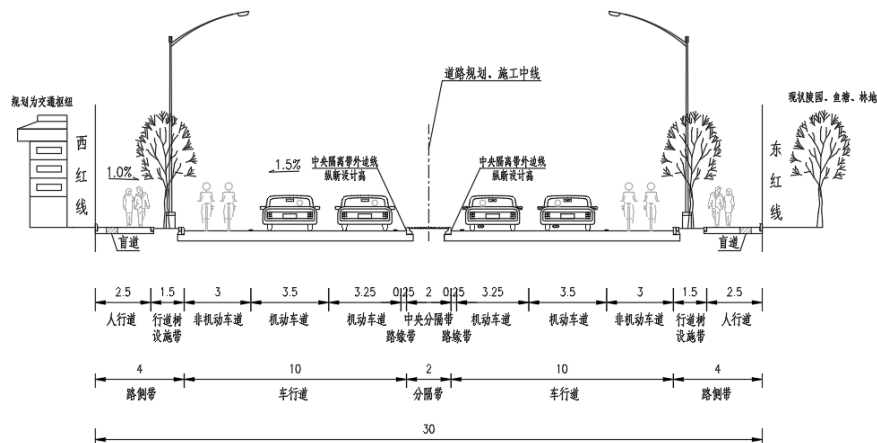


图 3.5-2 东环路（顺平路～支一路）段设计推荐标准横断面图

(2) 设计比选横断面布置：

东环路（顺平路～支一路）段设计比选标准横断面采用单幅路型式，具体布置（由西向东）为：3.25 米（人行道）+1.5 米（行道树设施带）+20.5 米（车行道）+1.5 米（行道树设施带）+3.25 米（人行道）=30 米。其中行道树设施带应种植高大乔木，道路两侧的树池进行平整化处理。横断面布置如下图所示：

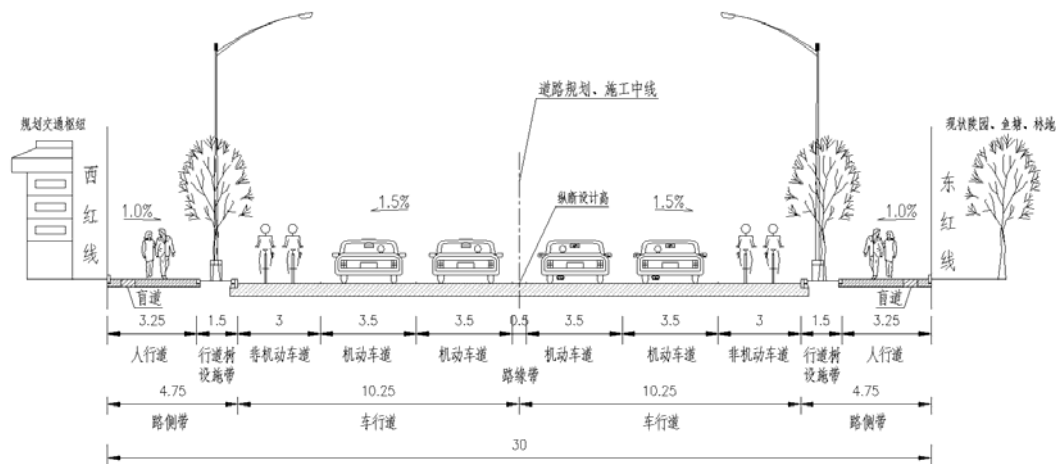


图 3.5-3 东环路（顺平路～支一路）段设计比选标准横断面图

（4）方案比选：

东环路（顺平路～支一路）规划红线宽 30 米，根据规范《城市道路空间规划设计标准》（DB11/T 1116-2024）：次干路空间不足的应采用两幅路，不应采用单幅路；次干路人行道宽度最小值为 2.5 米，长途汽车站、综合客运枢纽人员主出入口所在路段人行道宽度最小值为 3 米；次干路两侧的非机动车道宽度应为 3.5 米，困难情况下可为 3 米；中央分隔带宽度不应小于 2 米；行道树设施带宽度宜为 1.5 米。

比选断面采用单幅路型式，机动车道宽度均为 3.5 米，便于公交车和旅游大巴等车辆通行和在出入口位置转向，交通拥堵时便于调整交通组织，人行道设置为 3.25 米，为行人提供更好的慢行条件，但规范要求不应采用单幅路。

推荐断面布置为两幅路型式，对向车道采用硬隔离，行车更安全，但人行道宽度为 2.5 米，需将行道树树池平整化处理增加人行道有效宽度。

综上，在满足规范的前提下，横断面布置为规范推荐的两幅路型式，对向车道行车更加安全有序，行道树树池平整化处理后行人通行有效宽度为 3 米，满足行人通行需求，本次设计建议采用推荐断面。

4.2.2 支一路横断面设计

（1）规划横断面布置：

支一路（密三路～东环路）段规划标准横断面采用两幅路型式，具体布置（由北向南）为：4 米（人行道含行道树设施带）+7 米（车行道）+2 米（中央分隔带）+7 米（车行道）+5 米（人行道含行道树设施带）=25 米。其中行道树设施带及中央分隔带应种植高大乔木。横断面布置如下图所示：

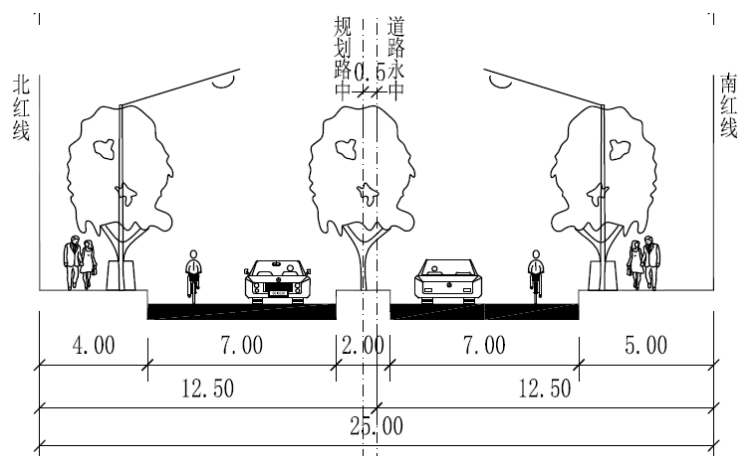


图 3.5-1 支一路（密三路～东环路）段规划标准横断面图

(2) 设计推荐横断面布置：

支一路（密三路～东环路）段设计推荐标准横断面避让轨道线路现状墩柱，采用不对称断面，两幅路型式，具体布置（由北向南）为：3 米（人行道）+1.5 米（行道树设施带）+3 米（非机动车道）+4.75 米（分隔带）+9.75 米（车行道）+3 米（人行道）=25 米。其中行道树设施带及分隔带应种植高大乔木，道路北侧的树池进行平整化处理。横断面布置如下图所示：

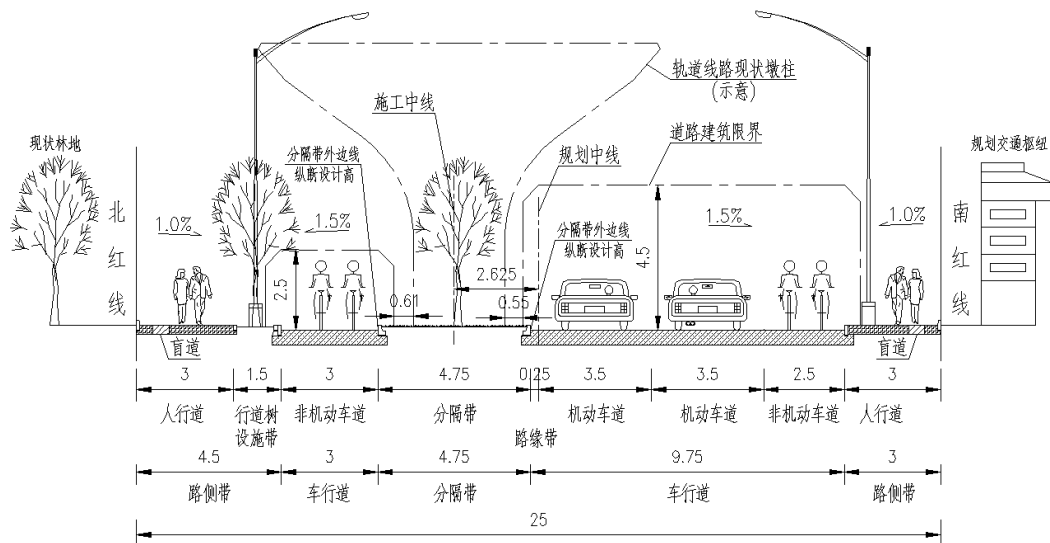


图 3.5-2 支一路（密三路～东环路）段设计推荐标准横断面图

(3) 设计比选横断面布置：

支一路（密三路～东环路）段设计比选标准横断面采用单幅路型式，具体布置（由北向南）为：4.5 米（人行道）+1.5 米（行道树设施带）+13 米（车行道）+1.5 米（行道树设施带）+4.5 米（人行道）=25 米。其中行道树设施带应种植高大乔木。横断面布置如下图所示：

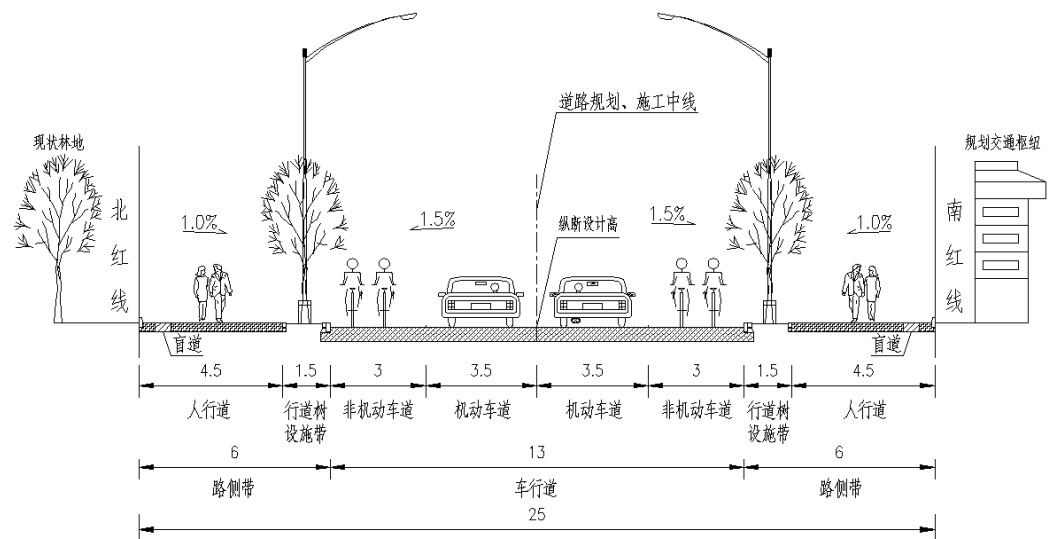


图 3.5-3 支一路（密三路～东环路）段设计比选标准横断面图

（4）方案比选：

支一路（密三路～东环路）规划红线宽 25 米，根据规范《城市道路空间规划设计标准》(DB11/T 1116-2024)：长途汽车站、综合客运枢纽人员主出入口所在路段人行道宽度最小值为 3 米；支路两侧的非机动车道宽度应为 2.5 米，流量较大的情况下可为 3 米；外侧分隔带宽度不应小于 2 米；行道树设施带宽度宜为 1.5 米。

比选断面采用单幅路型式，便于机动车在出入口位置转向，交通拥堵时便于调整交通组织，非机动车道均为 3 米，人行道设置为 4.5 米，为非机动车和行人提供更好的慢行条件，但在避让轨道线路现状墩柱位置仍需与设计推荐标准横断面一致，且道路长度较短，需压缩慢行系统空间，行车安全性和舒适性较低。

推荐断面采用全线布置避让轨道线路现状墩柱断面，交通组织流畅，北侧机非分隔更安全，但隔离带扩宽，路段无效空间较多。

综上，在满足规范的前提下，避让轨道线路现状墩柱且保证满足道路建筑限界的情况下，墩柱以南道路宽度极限为 12.75 米，横断面仅能布置为不对称断面，南侧未设置行道树设施带，建议由交通枢纽在其用地北边界处种植大乔木，满足绿化及行人遮荫需求，南侧人行道宽 3 米，满足行人通行需求，道路全线设置为相同断面，避免局部段落压缩慢行系统空间，交通组织更顺畅，安全性和舒适性更高，本次设计建议采用推荐断面。

4.3 路拱设计

车行道横坡为双面坡，直线型路拱，横坡度为 1.5%，坡向道路两侧；人行

道横坡为一面坡，横坡度为 1.0%，向车行道倾斜。

4.4 无障碍设施

行道采用无障碍设计，所有人行道上均设置盲道，包括行进盲道和提示盲道，距人行道外侧立缘石 0.5 米，盲道宽度为 0.3 米。所有路口（包括路段开口）均应设置无障碍坡道。

盲道必须连续、顺直，中途不得有任何障碍物(含井盖)。在人行道设置检查井时需采用装饰井盖,装饰井盖参照国家建筑标准设计图集 14S501-1《球墨铸铁单层井盖及踏步施工》P28-29 装饰检查井盖安装图布置。

5 路面结构设计

5.1 东环路路面结构设计

本工程采用沥青混凝土路面结构，路面结构设计工作年限为 15 年。根据道路性质，结合结构计算，拟定路面结构组合如下：

路面结构设计方案

设计参数	车行道 E0=30Mpa，设计弯沉值（1/100mm）=24.5		
车行道	厚度（cm）	人行道（cm）	厚度（cm）
细粒式沥青混凝土 AC-13(C)	4	防滑透水步道砖（含盲道砖）	6
乳化沥青粘层油		1:5 干硬预拌水泥砂浆	2
粗粒式沥青混凝土 AC-25(C)	7	C20 无砂水泥混凝土	15
下封层		粗砂垫层	5
乳化沥青透层油			
水泥稳定碎石基层	16		
水泥稳定碎石基层	16		
水泥稳定碎石基层	16		
合计	59	合计	28

5.2 支一路路面结构设计

本工程采用沥青混凝土路面结构，路面结构设计工作年限为 10 年。根据道路性质，结合结构计算，拟定路面结构组合如下：

路面结构设计方案

设计参数	车行道 E0=30Mpa, 设计弯沉值 (1/100mm) =33.5				
	非机动车道 E0=30Mpa, 设计弯沉值 (1/100mm) =41.55				
车行道	厚度 (cm)	非机动车道	厚度 (cm)	人行道	厚度 (cm)
细粒式沥青混凝土 AC-13(C)	4	细粒式沥青混凝土 AC-10(C)	4	透水砖	6
乳化沥青粘层油		乳化沥青粘层油		1:5 干硬 预拌水泥 砂浆	2
中粒式沥青混凝土 AC-20(C)	6	中粒式沥青混凝土 AC-20(C)		C20 无砂 水泥混凝土	15
乳化沥青透层油		乳化沥青透层油		粗砂垫层	5
水泥稳定碎石基层	18	水泥稳定碎石基 层	18		
水泥稳定碎石基层	18	水泥稳定碎石基 层	18		
合计	46	合计	40	合计	28

5.3 道路缘石

分隔带两侧设置 C40 砼 L-甲 3 型路缘石, 尺寸为 $(12/25) \times 25 \times 49.5\text{cm}$; 人行道内侧设置 C40 砼乙 1 型路缘石, 尺寸为 $12 \times 30 \times 49.5\text{cm}$; 人行道外侧设置 C40 砼乙 2 型路缘石, 尺寸为 $8/10 \times 30 \times 49.5\text{cm}$ 。

行道树设施带均设置树池, 以备道路沿线绿化使用。树池规格为 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$, 间距为 6m (中~中), 本项目为马昌营交通枢纽周边交通要道, 道路树池需加盖板平整化处理, 增加枢纽周边道路人行道的有效宽度。

5.4 海绵城市建设——低影响开发雨水系统设计

结合北京市气候、项目周期、项目投资等条件, 本道路设计内容采用透水步道结构设计:

防滑透水步道砖 (含盲道砖)	6cm
1:5 干硬预拌水泥砂浆卧底	2cm

C25 无砂水泥混凝土

15cm

粗砂

5cm

总厚度

28cm

该结构能够使雨水迅速渗入地表，有效地补充地下水，缓解城市热岛效应，可以平衡城市生态系统。透水地面还能通透“地气”，使地面冬暖夏凉，雨季透水，冬季化雪，可以增加城市居住的舒适度。另外，由于透水地面孔隙多，地表面积大，对粉尘有较强的吸附力，可减少扬尘污染，也可降低噪音。

5.5 其它说明

（1）沥青砼面层采用 A 级 70 号石油沥青。路面结构上基层水泥稳定碎石压实度不小于 98%；7 天无侧限抗压强度不小于 4Mpa；下基层水泥稳定碎石压实度不小于 97%；7 天无侧限抗压强度不小于 2Mpa。

（2）为加强基层与面层之间的紧密结合，在层间设置透层油，规格为 PC-2，用量为 1.0L/m²。各沥青层之间必须喷洒粘层油，规格为 PC-3，用量为 0.5 L/m²。

矿料级配要求

筛孔尺寸 (mm)	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
百分率 (%)	100	70-90	45-70	28-50	19-34	12-25	17-18	5-15

混合料技术要求

项目	单位	要求	试验方法
可拌和时间	s	>120	手工拌和
稠度	cm	2-3	T0751
湿轮磨耗试验的磨耗值	g/m ²	<800	T0751

（3）本次设计要求路床顶面土基回弹模量不小于 30MPa，路床顶面土基验收弯沉不大于 258.8（1/100mm）。

（4）人行道结构要求：

透水步道砖尺寸及类型符合《透水砖路面技术规程》（CJJ/T 188-2012）标准，技术指标满足下表要求：

荷载类型 技术指标	人群荷载
抗压强度（MPa）	≤ 40
抗折强度（MPa）	≤ 5.0
防滑性能	BPN ≤ 70
耐磨性能	磨坑长度 $\geq 35\text{mm}$
渗透性能	透水系数 $\leq 0.5\text{ mm/s}$
抗冻性能	25 次冻融循环后外观质量应符合《透水砖路面技术规程》（CJJ/T 188-2012）的规定，强度损失 $\geq 20\%$

（5）挤压型预制混凝土路缘石

路缘石均采用 C40 混凝土挤压件。

混凝土缘石性能指标

规格（cm）	抗压强度	抗折强度	备注
乙 1 型路缘石，尺寸为 12×30×49.5cm	Cc40	Cf4.0	其他材料指标参考现行规范
乙 2 型路缘石，尺寸为 8/10×30×49.5cm			
L-甲 3 型路缘石，尺寸为 (12/25)×25×49.5cm			

6 再生材料设计

根据《关于进一步加强建筑废弃物资源化综合利用工作的意见》（京建法[2018]7 号）、《北京市建筑垃圾分类消纳管理办法（暂行）》（京管发（2018）142 号）要求，在技术指标符合设计要求及满足使用功能的前提下，应率先指定工程部位选用再生产品，本次设计中路面结构基层和透水步道砖可优先选用建筑废弃物再生材料，不仅有利于节材减弃，而且对环境保护和资源的优化利用起到重要的推进作用。

7 路基工程

7.1 设计原则

路基的密实、均匀、稳定和路床土基回弹模量均应满足规范要求；路基填料应合理利用当地材料，提倡再利用。

7.2 路基处理

由于 2026 年 5 月平整场地时对鱼塘进行了填平处理，重新测量，细化地勘。根据新的《岩土工程勘察报告》“本项目道路设计路面标高普遍与目前

自然地面相近，池塘区域地势较低，自然地表以下普遍存在 1.5~3.2m 厚的人工填土，填土层均匀性差，力学性质不均，不可直接作为路基持力层。可以对基底分布有人工填土的区域全部挖除换填处理。”路基处理方式如下：

（1）设计对于现状土层先清表 30cm，根据现场调查，东环路红线范围内需拆除房屋地基后回填素土，房屋暂按瓷砖石砌地基考虑，厚度为 30cm。

（2）设计范围内人工填土中混凝土块、砖块、灰块、植物根系、石块普遍分布，地下水位较高，因此综合考虑以上因素，K0+30.359-K0+353.422 范围内车行道路面结构以下 80cm 以内人工填土进行换填，扣除管线开槽体积。其中①杂填土全部挖除换填素土，换填平均深度 0.26 米；①1 粉质黏土~黏质粉土填土翻挖晾晒剔除杂质后按 50%利用率回填，剩余换填素土，换填平均深度 0.04 米；①3 粉黏质土素填土翻挖晾晒剔除杂质后按 80%利用率回填，剩余换填素土，换填平均深度 2 米。支一路对 K0+23.123-K0+234.454 范围内车行道路面结构以下 80cm 以内人工填土进行换填，扣除管线开槽体积。①杂填土全部挖除换填素土，换填平均深度 0.07 米；①1 粉质黏土~黏质粉土填土翻挖晾晒剔除杂质后按 50%利用率回填，剩余换填素土，换填平均深度 0.69 米；①3 粉黏质土素填土翻挖晾晒剔除杂质后按 80%利用率回填，剩余换填素土，换填平均深度 1.87 米。换填要分层填筑，土质过湿时应翻挖晾晒，分层压实，达到规范规定压实度要求。

（3）东环路对鱼塘 (K0+150-K0+250) 挖除淤泥，换填级配 0.6m 后回填素土。对鱼塘 (K0+250-K0+282) 进行抛石挤淤，淤泥抛填厚度 1.6m。抛石层上方回填级配碎石 0.2cm。然后回填素土至路床。支一路对鱼塘进行抛石挤淤，淤泥抛填厚度 0.8m。抛石层上方回填级配碎石 0.2cm。然后回填素土至路床。

（4）路基的密实、均匀、稳定和路床土基回弹模量均应满足规范要求；路基填料应合理利用当地材料，提倡再利用。

（5）换填要分层、分台阶填筑，分层压实，达到规范规定压实度要求。

（6）一般填方路段清表后，再翻挖至设计要求深度；挖方路段翻挖深度为路床顶面以下深度。

7.3 土基压实度标准

路床填料最大粒径应小于 100mm。路基填料宜选用级配较好的粗粒土，最

大粒径应小于 150mm，泥炭、淤泥、腐植土及垃圾土等不良土不得直接用于填筑路基。填土应分层铺筑，均匀压实，压实度标准应符合下表规定：

土质路基最小压实度及填料最小强度

填挖类别	路床顶面以下深度 (m)	路基最小压实度 (%)		
		次干路行车道	支路车行道	非机动车道、人行道
填方路基	0~0.80	≥94	≥93	≥93
	0.80~1.5	≥92	≥91	≥91
	1.5 以上	≥91	≥90	≥90
零填或挖方路基	0~0.30	≥94	≥93	≥93
	0.30~0.80	-	-	-

7.4 路基防护

路基边缘与两侧地面存在高差时，当边坡高度<1m 时，缓坡放至地面，填方坡率不陡于 1:1.5，挖方坡率不陡于 1:1，当边坡高度≥1m 时，填方采用 1:1.5 坡率，挖方采用 1:1 坡率放坡。边坡采用植草防护处理方式。当不具备放坡条件时，在设计高差大于 30cm 的路段道路外侧设置挡墙。

7.5 挡土墙工程

由于支一路北红线外侧规划为永久基本农田，不具备红线外放坡条件，因此支一路北侧部分需设置挡土墙，具体如下：

支一路（K0+037.600~K0+150.000）北侧步道外侧高程与现状地面存在高差，高差约 0.4~1.3 米。机非隔离带在 K0+027.000~K0+095.000 坡度为 0%，在 K0+095.000~K0+105.000 坡度渐变为 1：10，在 K0+105.000~K0+226.000 坡度为 1：10，在 K0+226.000~K0+236.625 坡度渐变为 0%。故在此段道路北侧人行道外侧设置砼砌块挡墙，挡墙上设置不锈钢管护栏。K0+037.600~K0+150.000 段挡墙长度约 112.4 米，挡墙平均高 1.2 米。

东环路与支一路交叉口北侧步道外侧高程与现状地面存在高差，高差约 90cm，故在此路口北侧人行道外侧设置砼砌块挡墙，挡墙上设置不锈钢管护栏。挡墙长度约 40 米，挡墙高度约 1.8 米。

8 公交设施

马昌营交通枢纽内设置一处公交场站，乘客在场站内上下车，本项目未设置公交站台。

9 人行过街

9.1 东环路人行过街

行人主要利用灯控及人行横道路口进行过街，共 3 处。平均间距约为 176.711 米。

人行过街设施间距表

序号	过街位置	道路桩号	距离上个路口间距 (m)	平均过街间距 (m)
1	顺平路路口	K0+000	-	176.711
2	公交场站开口	K0+202.382	202.382	
3	支一路路口	K0+353.422	151.040	

9.2 支一路人行过街

行人主要利用灯控路口进行过街，共 2 处。平均间距约为 259.435 米。

人行过街设施间距表

序号	过街位置	道路桩号	距离上个路口间距 (m)	平均过街间距 (m)
1	密三路路口	K0+000	-	259.435
2	东环路路口	K0+259.435	259.435	

10 井周加固

对新建检查井井周进行加固处理，以避免后期道路建成通车后井盖周边出现下沉现象。其中路面内检查井采用早强快硬 C25 钢筋混凝土进行井圈加固，并将井盖更换为五防重型井盖；步道内检查井采用早强快硬 C25 素混凝土进行井圈加固。路中各种管线检查井形式较多，设计图仅为参考，具体根据现场实际情况为准，施工时根据现场情况调整钢筋长度及混凝土用量。

（三）交通工程

为保障道路畅通、车辆行驶安全，充分发挥道路交通功能，交通工程按照国家标准《道路交通标志和标线》（GB 5768）、《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB 51038-2015）等规范要求设计。

东环路设计标准为城市次干路，设计车速 40km/h；支一路设计标准为城市支路，设计车速 30km/h。道路交通安全管理系统是城市道路建设不可缺少的一部分，采用现代化的交通管理手段和先进的控制技术设施，综合考虑

交通工程的设置，是充分发挥各级道路的交通功能，提高道路的通行能力，使机动车、非机动车、行人各行其道，保障道路交通安全，体现以人为本的原则的有效方法。

本项目沿线设置交通安全及管理设施，包括交通标志、标线、信号灯、监控及交通附属设施。

1 交通组织

（1）交通组织

1) 东环路交通组织

钉桩范围内，与东环路相交的道路有 1 条城市支路。东环路与规划支一路相交，近期按照 L 型路口实施，远期按照丁字路口实施。

钉桩范围外，与东环路相交的道路有 2 条，其中一级公路 1 条，城市支路 1 条。其中东环路与现状顺平路相交，顺平路路口已实施改造完成，本项目结合顺平路路口改造工程对该路口优化调整。具体情况如下：

规划相交道路情况表

序号	道路名称	道路等级	红线(m)	规划断面型式	相交型式	实施情况
1	顺平路	一级公路	60	三幅路	灯控十字	已实现规划（不在本次设计范围内）
2	迎祥路	城市支路	20	单幅路		已实现规划（不在本次设计范围内）
3	支一路	城市支路	25	二幅路	非灯控 L 型（近期）	未实现规划
					灯控丁字（远期）	

2) 支一路交通组织

钉桩范围内，与支一路相交的道路有 1 条城市次干路。与规划东环路相交，近期按照 L 型路口实施，远期按照丁字路口实施。

钉桩范围外，与支一路相交的道路有 1 条一级公路。与现状密三路相交，与密三路、西侧村道组成十字路口。具体情况如下：

相交规划道路情况表

序号	道路名称	道路等级	红线(m)	规划断面型式	相交型式	实施情况
----	------	------	-------	--------	------	------

1	密三路	一级公路	50	三幅路	灯控十字	已实现规划 (不在本次设计范围内)
2	东环路	城市次干路	30	二幅路	非灯控 L 型(近期)	未实现规划
					灯控丁字(远期)	

穿越车行道的人行横道长度超过 16 米时,需在人行横道上设置中央安全岛(标线形式)。

2 交通标线

为保证车辆分道行驶、昼夜视线诱导,本项目全线设置标线。

2.1 设计内容

交通标线共包括以下几种:车行道中心线(黄虚线,线宽 15cm,厚 1.8mm)、车行道边缘线(白实线,线宽 15cm,厚 1.8mm)、停止线(白实线,线宽 40cm,厚 1.8mm)、人行横道线(白实线,线宽 40cm,厚 1.8mm,中心间距 1m,横穿主干路时宽 5m,其余宽度均为 3m)、导向箭头(白色 6m)、非机动车道标记、减速让行线(白虚线,线宽 20cm,厚 1.8mm)、礼让行人标识(白色字,高度 0.75m,宽度 0.5m,间距 0.25m)。

(1) 车行道中心线——单黄虚线设在行车道中线上,用以分隔对向行驶的交通流。黄虚线《4-6 线》,线宽 15cm,厚 1.8mm。在距路口停止线 30m 处为双黄实线,线宽 15cm,厚 1.8mm。

(2) 车行道边缘线——设在机动车道的边缘,用来指示机动车道的边缘或用以划分机动车道与非机动车道的分界。白实线,线宽 15cm,厚 1.8mm,遇路口处为白虚线<6-3 线>。

(3) 停止线——表示车辆让行、等候放行等情况下的停车位置。距离人行横道 200cm。

(4) 人行横道线——设在人行过街处,表示准许行人横穿车行道。宽度均为 5m。

(5) 导向箭头——设在交叉道口的导向车道内,表示车辆的行驶方向。导向箭头长度为 6m。

（6）非机动车车道标记——为白色自行车图案。应设置在路口非机动车道起点或其他适当位置，交叉口较多的路段可根据非机动车的流量每 300 米左右施划一组非机动车车道标记。

（7）减速让行线——表示车辆在此路口应减速让干道车辆先行。白虚线，实线段长 0.6m，间隔 0.2m，线宽 20cm，厚 1.8mm，两条虚线间隔 0.2m。

（8）礼让行人标识——提示机动车礼让行人横道处行人。文字高度为 0.75m，宽度为 0.5m，间距为 0.25m，采用黄色宋体。

2.2 技术要求

交通标线采用热塑反光型标线，标线应按平面设计图标注的位置及《道路交通标志和标线—第 3 部分：道路交通标线》（GB 5768.3-2025）、《道路交通管理设施设置规范—第 2 部分：道路交通标线》（DB11/T 493.2—2007）有关规定施工。标线涂料的色度性能，色品坐标和反射比应符合《路面标线涂料》（JT/T 280-2022）规定和《路面标线用玻璃珠》（GB/T 24722-2020）中的技术要求。应确保较好的反光性能，并在相当长的使用期间不会显著下降及材料颜色不会因气候变化而影响黄变系数。确保标线干净、整洁、整齐、规范、不龟裂、不脱落、不起泡、不流淌，要求耐磨性和抗污染性强。

为了使标线具备白天同黑夜一样的清晰度，需要使用寿命长，反光效果好的材料做标线，使用的标线涂料，应具有与路面粘结力强，干燥迅速，以及良好的耐磨性，耐久性，抗滑性等特点，做出的标线应具有良好的视认性，宽度一致、间隔相等、边缘整齐、线型规则、线条流畅。

导向箭头采用成型标线，用反光胶带粘贴在路面上，其余标线均采用热熔反光材料。

3 交通标志

交通标志应为使用者提供正确及时的信息，通过标志引导使用者顺利抵达目的地。标志总体布局应均衡，满足驾驶员动态行驶时发现信息，做出判断，采取行动的反应时间和距离的要求。牌面信息力求简单、明确，使用者能够一目了然。标志的版面设计按照《道路交通标志和标线 第 2 部分：交通标志》（GB 5768.2-2022）、《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB51038-2015）的有关规定执行。

交通标志包括以下几种：

（1）指路标志：蓝底、白图案，传递道路方向、地点、距离信息。

路名牌，牌面为长方形 1150mm×380mm，立于路口两侧。

路名确认标志，牌面为长方形 2000mm×700mm，一般附着在信号灯杆或者路灯灯杆上，或者新建悬臂杆。

指路标志，牌面为长方形 4000mm×2400mm，立于距离停止线（若无车道行驶方向标志）或车道行驶方向标志 80m 处。

（2）禁令标志：白底、红圈、红杠、黑字（或黑图案）。

减速让行标志，牌面为顶角向下的等边三角形，A=920mm，T 型柱，D=89mm。

禁止机动车左转、禁止机动车右转、禁止机动车行驶标志、禁止停车标志形状为圆形，D800mm。

4 智能交通管理系统及交通附属设施

4.1 智能交通管理系统

（1）平交路口信号灯

为保证行车安全，在平交路口采用灯控，需同时设置机动车信号灯、非机动车信号灯和人行过街信号灯。悬臂式信号灯下缘距地面不得低于 5 米，立柱式信号灯下缘距地面不得低于 3 米。

具体考虑到该路段的等级和交叉口的形状，机动车信号灯选用 F 杆满屏灯及调头灯，非机动车信号灯附着在机动车信号灯立柱上，人行信号灯采用单柱式立杆人行信号灯，并带有语音提示器。信号灯光强分布符合《道路交通信号灯》（GB14887-2011）的要求，燃点寿命 50000 小时以上，适合工作环境要求-40° 到+60°。信号灯应具有 ISO 质量保证体系或等同质量保证体系，安装支架由钢板成型并经热镀锌（350mg/ m²），标准件全部采用不生锈材料，所有密封件采用硅橡胶材料，单个灯具具有独立的模块结构并能任意组合成多灯结构；信号灯外壳、色片及密封圈表面应平滑，无缺料、无开裂、无银丝、无明显变形和毛刺等缺陷。信号灯基准轴线上的发光强度大于 500cd，达到 I 类 I 级 W 型。

设计范围内信号灯具均采用 Φ400，LED 灯具其中，机动车灯采用圆灯及箭头灯、非机动车灯采用标准灯、行人灯采用盲人音响复合灯。

交通信号灯、人行横道灯、信号灯指样、信号灯杆等组成交通信号上灯

系统的产品，材料必须选用有生产许可证厂家生产的，有较好的信誉的厂家生产的产品，以保证质量的可靠性，并且必须满足交警日常维修的要求。

（2）信号控制机

交通信号控制设备应充分适应该地区的交通特点，按《道路智能化交通管理设施设置要求—第二部分：城市道路》要求，十字路口独立驱动端子组为 24 个，丁字路口独立驱动端子组为 16 个，且应具备符合开放式通信协议标准的联网和感应控制的功能。

同时，信号机外壳应采用 304 不锈钢材料，并配备“△”型钥匙。

道路信号机采用系统信号机，信号机控制系统应具备接入北京市交管局信号系统的功能，并应符合《道路交通信号控制机》（GB 25280-2016）的要求。

（3）预埋管道布置

在路面面层施工前需预埋好信号灯所需的管线和检查井等设施。电源箱与检查井间、路口范围内检查井与检查井之间设置 $6 \times \phi 80$ SC 热浸塑钢管；路口之间路面内检查井与检查井之间设置 $2 \times \phi 80$ SC 热浸塑钢管；监控设备与检查井之间、步道内检查井与检查井之间设置 $2 \times \phi 80$ PVC 管；信号灯智能设备与手井之间采用 $1 \times \phi 80$ PVC 管，特殊处亦可根据电缆线选型及容量需求进行设置。路口采用“口”字型贯通，管道埋深不小于 0.7 米，检查井位置可根据实际情况适当调整。同时向电力主管部门申报一处电源。

（4）电缆设置

交通设施电源电缆采用 FS-ZRC-YJV22 型铜芯电力电缆，交通信号控制电缆均采用 FS-ZRC-KYJV 型铜芯控制电缆。

（5）检查井

检查井采用蒸压灰砂砖砌井，检查井基础应坚实、平整。井盖采用铸铁五防井盖，外方内圆，井盖上方应标有“交通设施—信号灯”字样。井盖选用公安交管部门特制产品。

4.2 信号灯违法抓拍监控

（1）系统设计

违章抓拍监控系统的各项性能指标应符合北京市地方标准《道路智能化

《交通管理设施设置要求》(DB11/T 776.1—2011)。

违章抓拍监控系统设备安置于进口道路口停车线后 20~25 米的位置，启动违章抓拍设备的信号取自各个路口的信号控制机。当有车辆强行通过停止线时，违章抓拍监控设备自动启动，对违章车辆进行抓拍记录，并通过 5G 无线网络，将违章记录随时传回交管局指挥中心。

违章抓拍监控系统设备安置于密三路与支一路交叉口，支一路与东环路交叉口，东环路与顺平路交叉口。

(2) 系统要求

1) 高清智能一体机

规格参数：彩色 CCD 图像传感器，分辨率 1200 万像素，全分辨率下采集帧率 15fps，内置两个 TI 处理器，支持 1080P、720P、D1 分辨率下的 H.264 压缩视频流输出，提供可设置的码率调节，百兆网、千兆网双网口输出支持热插拔，具备 USB2.0 和外置 SD 卡接口。

2) 抓拍主机

规格参数：双核 D525, DDRIII 2G 内存, SATA 500G 硬盘, 6×串口, 1x24bit LVDS 接口, 8× USB 2.0/1.1, 1×IDE, 2×SATAII, 2×板载 10/100/1000Mbps 自适应网卡接口。

(3) 系统主要产品技术指标

机动车闯红灯自动监测系统是对城市道路交叉路口机动车闯红灯违法行为进行全天候自动监测（配置有 LED 频闪补光灯）与记录的系统。系统主要解决无人值守路口无法对闯红灯车辆进行管理的问题，同时，也必须为公安交通管理部门的执法提供严谨的科学依据。根据系统记录中所提供的机动车闯红灯的时间，地点、数字图像、闯红灯车辆的外形及颜色、牌照号码及颜色等相关信息，公安交通管理部门能够对违法司机进行有理有据的教育和处罚。机动车闯红灯自动监测系统是交通违法监测系统的重要组成部分。它将先进的计算机技术、数据通信技术、传感器技术、电子控制技术、自动控制理论等有效的接入交通系统。

4.4 停车违法抓拍监控

(1) 系统设计

停车违法抓拍监控安置于支一路南侧，东环路两侧。间隔 200 米设置一

处。

（2）系统要求

违法停车监控系统包含：高清智能球型一体机，系统抓拍软件，抓拍主机，违章停车设备机箱（含全部硬件），违章停车设备连接线缆，电源。

安装不低于 500 万像素的专业违停监测球，高度不低于 6.5 米，以实现对路段上违法停车行为的监测，监控路段实时通行情况，并存储实时录像。要求实现违法停车监测全覆盖。

违章抓拍监控系统的各项性能指标应符合北京市地方标准《道路智能化交通管理设施设置要求》(DB11/T 776.1—2011)。

（3）系统主要产品技术指标要求

1) 高清智能球型一体机

有效像素：不低于 500 万像素；图像传感器：不低于 1/1.8 英寸逐行扫描；帧率：不低于 25 帧/秒；最低照度：0.8Lux；信噪比：不低于 48dB；自动增益控制、电子快门、自动白平衡；视频输出：HD-SDI、GigE；镜头接口：C；牌照识别率：白天 >97%，夜间 >90%；监控范围：支持 3 车道。

2) 抓拍主机

不少于 2 路高清视频码流存储；嵌入式低功耗 CPU，不低于 2GB 高速缓存；4 个可插拔式 SATA 盘位，不少于 8T 硬盘，RAID5 模式；不少于 2 个 10/100Mbps 自适应以太网口；应采用 3.5” 企业级 SATA 硬盘，硬盘转速不少于 7200 转；1 个 RS485 通讯端口；高可靠性设计，适用于室外恶劣工作环境；工作温度：-10℃~+60℃、工作湿度：10~90%。

4.5 一体化云台球机监控

（1）系统设计

一体化云台球机监控安置于密三路与支一路交叉口。

（2）系统要求

高清视频监控系统包含：一体化云台摄像机，摄像机电源，摄像机安装支架，光端机，电视监控设备机箱，电视监控设备连接线缆。

应在路口安装不低于 500 万像素的专业监控球机以实现对路口的全景视频监控，实时掌握路口交通运行情况，并存储实时录像。

（3）系统主要产品技术指标要求

一体化云台摄像机包含：云台摄像机、直流变速云台、防护罩、云台解码器、摄像机安装支架。

云台摄像机要求具备以下功能：有效像素不低于 500 万像素；图像传感器不低于 1/1.8 英寸逐行扫描；帧率：不低于 25 帧/秒；最低照度：0.8Lux；信噪比：不低于 48dB；自动增益控制、电子快门、自动白平衡；视频输出：HD-SDI、GigE；镜头接口：C。

4.5.6 流量监控系统要求

1) 视频车辆检测器需具备全天候 24 小时工作能力，在不同的光照和天气状况下，都能保持检测的精确度；

2) 数据输出内容：提供路口或者路段的实时流量数据、统计数据等；

3) 高清视频流输出：摄像模块和检测分析模块集成为一体化结构，输出 500 万像素或以上高清交通监控视频；

4) 检测要素：检测车流量、车头时距、空间占有率和路段、路口的车队排队长度等交通信息参数；

5) 内嵌 WEB 服务器：设备内嵌 WEB 服务器，使用浏览器即可登录；

6) 接口：具有网口、RS232、RS485 等多种接口，以便与信号机或中心平台进行通信。

7) 车型分类：可以根据车辆长度自定义分类，可检测车型，包括公交车和轿车等，可扩展检测特种车辆，比如急救车、消防车等；

8) 防护等级：支持 IP66 防护等级、支持 AC220V $\pm$ 15%宽压变化、-30~70℃温度环境气候工作。

4.6 附属设施

（1）人行道桩：为防止机动车在人行道上停车，在路口或路段上的人行道内边缘以及过街安全岛内设置人行道桩，材质为铸铁，间距 1.5 米，H=600mm，D=204mm，路口处人行道桩应在树池间均匀布置。

（2）支一路在 22 号线墩柱两侧车行道位置设置 4.5 米限高门架，在墩柱位置设置波形梁护栏，在墩柱上及跨路梁上布置黄黑双色警示条纹，保护墩柱及跨路梁安全。

（四）照明工程

1 照明标准

（1）东环路照明标准

东环路为城市次干路，根据《城市道路照明设计标准》及《LED 城市道路照明应用技术要求》，本工程照明标准如下：

- 1) 平均照度： $E_{av}=20Lx$ ；
- 2) 与主干道交会区： $E_{av}=30Lx$ ；与次干路交会区： $E_{av}=20Lx$ ；与支路交会区： $E_{av}=15Lx$ 。
- 3) 亮度均匀度： $U_e=E_{min}/E_{av}=0.4$ ；
- 4) 照明功率密度（节能标准）： $\leq 0.8W/m^2$ ；
- 5) 灯具防护等级：IP65；
- 6) 照明电源的保护系统：TN-S 系统。

（2）支一路照明标准

支一路为城市支路，根据《城市道路照明设计标准》及《LED 城市道路照明应用技术要求》，本工程照明标准如下：

- 1) 平均照度： $E_{av}=10Lx$ ；
- 2) 与主干道交会区： $E_{av}=30Lx$ ；与次干路交会区： $E_{av}=20Lx$ ；与支路交会区： $E_{av}=15Lx$ 。
- 3) 亮度均匀度： $U_e=E_{min}/E_{av}=0.4$ ；
- 4) 照明功率密度（节能标准）： $\leq 0.5W/m^2$ ；
- 5) 灯具防护等级：IP65；
- 6) 照明电源的保护系统：TN-S 系统。

2 供电系统

由于项目周边无可供路灯照明接引的箱变，为保证本项目设施供电需求，本次考虑在顺平路与东环路交叉口西北侧设置一处箱变，变压器容量为100kVA，供电半径 500 米左右。

变压器和照明配电箱宜设置在靠近照明负荷中心并便于操作维护的位置。同时，变压器应选用结线组别为 DYn11 的三相配电变压器，且应在最佳经济运行区运行，宜使三相负荷平衡。变压器最大相负荷不宜超过三相负荷

平均值的 115%，最小相负荷不宜小于三相负荷平均值的 85%。

箱式变电站低压出线设置断路器保护，馈电为断路器出线，断路器保护设置过流和短路保护。系统中性线的截面不应小于相线的导线截面，且应满足不平衡电流及谐波电流的要求。

3 灯具布置及灯具选择

（1）东环路灯具布置及灯具选择

道路路幅型式为两幅路型式，以中央分隔带为界，两侧路面共同进行计算，采用双侧对称布置计算方法，道路照明灯杆设计采用单臂路灯，灯杆高度为 10 米，悬挑长 1.5 米，一般路段路灯容量为 120W。

标准路段照度=（灯具功率×灯具效能×利用系数×维护系数×布灯系数）/（路灯间距×道路宽度）= $120 \times 125 \times 0.7 \times 0.7 \times 2 / (30 \times 20) = 24.50 (Lx)$ $> 20 (Lx)$ ，满足规范要求。

$LPD = \text{含镇流器功耗的照明安装功率} / (\text{道路宽度} \times \text{路灯间距}) = 120 \times 1.1 / (20 \times 30 / 2) = 0.44 (W/m^2) < 0.8 (W/m^2)$ ，满足规范要求。

灯杆位于人行道上，距人行道内侧路缘石为 0.7 米，路灯布置间距采用 30 米。

（2）支一路灯具布置及灯具选择

道路路幅型式为两幅路型式，道路断面为不对称断面，考虑南侧路面宽度较宽，采用单侧布置计算方法，道路照明灯杆设计采用单臂路灯，道路北侧照明采用 8 米灯杆，单挑 45W LED 灯。灯杆单侧布置，间距 25 米，安装在分隔带内。道路南侧照明采用 8 米灯杆，单挑 60W LED 灯。灯杆单侧布置，间距 25 米，安装在分隔带内。

标准路段照度=（灯具功率×灯具效能×利用系数×维护系数×布灯系数）/（路灯间距×道路宽度）= $45 \times 1.1 / (25 \times 7) = 0.28 (W/m^2) < 0.5 (W/m^2)$ ，满足规范要求。

$LPD = \text{含镇流器功耗的照明安装功率} / (\text{道路宽度} \times \text{路灯间距}) = 60 \times 1.1 / (25 \times 9.45) = 0.28 (W/m^2) < 0.5 (W/m^2)$ ，满足规范要求。

单挑灯杆位于分隔带上，距分隔带内侧为 0.7 米。路口处灯杆布置于两侧人行道内，局部路段灯杆位置及开槽位置可根据实际情况进行适当调整。

4 技术参数要求

- 1、道路照明采用 LED 光源，照明灯具纵向采用长配光，横向采用宽配光。
- 2、LED 灯具初始光通量不应低于额定光通量的 90%，且不应高于额定光通量的 120%。
- 3、灯具色温采用 4000K，灯具效能限制为 120lm/W，显色指数不应小于 70，灯具防护等级 IP65；
- 4、功率因数应大于 0.95；
- 5、在正常运行情况下，照明灯具端电压应维持在额定电压的 90%~105%。

5 照明的控制方式

在箱式变电站中装设有路灯智能远程控制器，实现道路照明的集成控制。配套的天文钟，可实现自动开关路灯功能。同时手动也可实现开、关路灯的控制，并且预留有远程控制接点。

每一路开关控制进线侧应串联接入保险丝或空开，额定电流应不大于 5A。

6 低压配电系统

箱式变电站低压（AC220V/380V）出线设置断路器保护，馈电为断路器出线，断路器保护设置短路、过负荷和接地故障保护。所有照明出线回路均采用三相配电，照明配电顺序应为 U、V、W、U、V、W 电源相序，照明配电应尽量使三相负荷平衡。

照明低压配电系统采用三相五线制。低压照明馈电采用断路器保护，浪涌过电压保护采用一级 SPD 防护。每个照明灯具应设有单独的保护装置。

箱变内通过静电电容集中进行无功补偿，每盏灯具内安装电容器就地补偿，补偿后灯具的功率因数应 >0.9 。

7 防雷与接地

照明接地系统为 TN-S 系统。N 线与 PE 线在变压器接地处分开。

箱变设环型接地网，接地电阻小于 4 欧姆，在每根灯杆基础处 PE 线与金属灯杆法兰盘必须良好焊接，焊接处做防腐处理。每根灯杆做一次重复接地，采用镀锌扁钢接地带和镀锌角钢接地极，金属灯杆和法兰螺栓等构件均需要做保护接地，在所有金属灯杆法兰盘和配电箱等金属外均应与 PE 线可靠连接，接地电阻不大于 10 欧姆。

所有电气设备金属外壳、钢管、构件等的外露可导电部分，均进行保护

接地，并应符合国家现行相关标准的要求。

8 管线敷设

照明电缆均选用 YJV-1 电力电缆。电缆穿 1 根 $\phi 80$ 高强塑料管敷设，过路穿 2 根 $\phi 100$ 镀锌钢管。电缆管线埋深为 0.8m。每根灯杆及管线拐弯处设电缆手井便于穿线。

9 抗震设计

工程内包含的路灯灯杆、箱变内电缆支架等设施的安装应严格遵守《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB 55002-2021）、《建筑机电工程抗震设计规范》（GB 50981-2014）

（五）绿化工程

1 设计原则

（1）安全性原则

道路绿化景观设计的首要原则，是满足交通安全的需要，充分利用植物引导视线的功能，设计出具有引导作用的植物空间。

（2）整体统一原则

根据道路及环境条件的不同选择不同的景观形式，做到适地适景，在统一的景观格调中变化。

（3）生态适应性与景观舒适性相结合原则

在保证生态适应性的前提下，即植物具有抗逆性强、生长发育正常、病虫害少以及易繁殖等性状，又具有水土保持能力强，生物防护性能好的最佳适应性，并在遵循适地适树原则，优先考虑乡土树种的基础上，做到景观的舒适性。

（4）经济实用性原则

道路绿化景观设计中，在达到绿化、美化的目的同时，也应充分考虑经济效益。选择植物时本着易采购、易施工、易管护及造价低的本地性原则，充分利用道路沿线范围内的可绿化用地，以景观林带、花带等景观绿地的形式，在创造绿色行车环境的同时，以最少的资金多种树，营造最佳的景观，体现绿化工程的经济实用性。

2 设计内容

本次绿化工程设计范围包括行道树设施带、隔离带以及路口倒角绿化带

内的绿化种植。

（1）行道树设施带布置 1.5 米×1.5 米的方形砼树池并加盖板平整化树池，树池间距 6 米，树池内种植行道树，树种选择国槐，胸径 8-9cm，冠幅 > 2.5m，行道树分支点 > 4.5。

（2）东环路分隔带种大叶黄杨篱。支一路分隔带种植国槐，间距 6 米，地被为高羊茅黑麦草草卷。

（3）路口倒角绿化种植，种植高羊茅黑麦草草卷。

（4）支一路外侧分隔带与轨道交通 22 号线（平谷线）高架相交区间不种植植被。

（六）排水工程

本项目采用雨、污分流制。随路新建雨、污水管道，完善区域雨水、污水管网，逐步提高污水收集处理率，实现污水的再生资源化利用。

1 雨水工程

1.1 雨水排除现状情况

目前东环路及支一路设计范围内无现状路，现状主要为拆迁后空地（存在大量建筑地基未拆除）、鱼塘（现状大部分为存水状态，少部分已填埋）和少量林地，支一路用地范围内有平谷线轨道线路现状墩柱，目前平谷线正在施工中。设计范围内雨水主要通过地表散排入周边密三路及顺平路现状雨水边沟内。

根据区域现状雨水排除系统布局及地形条件，本项目现状雨水排入马昌营石河。

1.2 雨水量计算

顺平路及密三路为一级公路，穿越镇中心区段雨水管道规划设计重现期采用 5 年，镇中心区其它城市道路（东环路、支一路）雨水管道规划设计重现期采用 3 年，下游雨水管道设计重现期不应低于上游雨水管道。

故东环路及支一路设计重现期取 3 年，顺平路雨水通过现状路边沟排除。

本项目管段雨水量根据各管段所服务的面积，按最大流量逐段计算，管段雨水流量计算采用下列公式

$$Q = \Psi \cdot q \cdot F$$

Ψ — 径流系数，按照地块性质，规划居住区采用 0.55，规划公建区采用

0.60，规划绿地采用 0.30。

q—暴雨强度，本地区位于暴雨强度分区第Ⅱ区，暴雨强度公式：

$$q = \frac{591(1 + 0.893 \lg P)}{(t + 1.859)^{0.436}}$$

适用范围为：1min≤t≤5min，P=2 年～100 年。

适用范围为：5min<t≤1440min，P=2 年～100 年。

$$q = \frac{1602(1 + 1.037 \lg P)}{(t + 11.593)^{0.681}}$$

式中：P 为降雨重现期，取 3-5 年一遇；t=t₁+t₂，t₁ 地面集水时间，应根据汇水距离、地形坡度和地面种类计算确定。

1.3 雨水排除出路

依据《平谷区马昌营公共交通枢纽项目市政规划综合方案》、《平谷马昌营枢纽项目雨污水排除规划》，雨水排除下游为东石桥河。东石桥河作为本项目雨水排除下游，目前该段东石桥河现状河道高程不满足规划雨水管道接入条件，现状河道过流能力不满足规划要求。为保障本项目雨水排除顺畅，本方案近期雨水排除下游为马昌营石河，经现场调查并查阅测绘图高程，马昌营石河近期可满足雨水排除需求。



图 5.6-1 本项目周边现状河道示意图

1.4 雨水控制与利用的措施

本项目严格执行《海绵城市雨水控制与利用工程设计规范》（DB11/685-2021），采用低影响理念进行开发建设；采用雨水控制措施，减少雨水外排量，使雨水资源化。

雨水控制与利用规划指导思想为：通过收集、渗蓄等措施，控制雨水径流量的排放，力争实现开发后的雨水外排量不超过开发前；采用湿地等生态方法控制初期雨水径流污染，减少污染物的排放，改善生态环境。

本道路设计内容采用透水步道结构设计：

防滑透水步道砖（含盲道砖）	10×20×6cm
1:5 干硬预拌水泥砂浆卧底	2cm
C20 无砂水泥混凝土	15cm
粗砂	5cm
总厚度	28cm

该结构能够使雨水迅速渗入地表，有效地补充地下水，缓解城市热岛效应，可以平衡城市生态系统。透水地面还能通透“地气”，使地面冬暖夏凉，雨季透水，冬季化雪，可以增加城市居住的舒适度。另外，由于透水地面孔隙多，地表面积大，对粉尘有较强的吸附力，可减少扬尘污染，也可降低噪音。

每万平方米硬化面积需配建不小于 300 立方米的雨水调储设施；规划地块应达到下凹绿地率不小于 50%。通过以上各项措施的逐步落实，加大雨洪利用。

1.5 雨水系统规划

本项目及周边地区规划采用雨污分流的排水体制。

雨水管道系统，主要是排除道路雨水及周围地块内雨水，采用重力排放方式，就近分散排入相关的水体。雨水排水系统根据镇区地形条件和路网走向，结合竖向规划和受纳水体位置，按照就近、自然排放的原则进行雨水汇水区域划分。

规划范围内雨水管道的布置应遵守以下要求：根据地形、道路坡向、雨水干管及河流的位置来布置雨水管道，使雨水就近排放；雨水管道的最小覆

土厚度应尽量控制在 0.8 米左右；雨水管道的最小坡度应保证不低于规范要求的最小坡度。

规划沿支一路新建一条雨水干线，向东接入东环路拟建雨水管，该规划雨水干线流域面积约为 3.3 公顷；规划沿东环路新建一条雨水干线，向南接入顺平路拟建雨水管，该规划雨水干线流域面积约为 8.4 公顷；规划沿顺平路新建一条雨水干线，向东接入现状马昌营石河，该规划雨水干线流域面积约为 8.4 公顷。

1.6 雨水设计方案

自顺平路至支一路，沿东环路新建一条雨水管道，管径为 $\Phi 600 \sim \Phi 1400$ 毫米，由北向南排入顺平路拟建雨水管。东环路新建雨水干管位于道路永中西侧 3 米，规格为 $\Phi 800 \sim \Phi 1400$ 毫米，长约 320.0 米；支管规格为 $\Phi 600 \sim \Phi 800$ 毫米，长约 112.0 米。管线全长约 432.0 米。雨水下游最终排至马昌营石河。

自密三路至东环路，沿支一路新建一条雨水管道，管径为 $\Phi 800$ 毫米，由西向东排入东环路拟建雨水管。支一路道路桩号 K0+082.577 处有现状轨道 22 号线 mp03 轴墩柱。自密三路至轨道 22 号线 mp03 轴墩柱西侧，该段无地块雨水外排支管，沿支一路（密三路～轨道墩柱西侧）道路两侧新建雨水口及连接管，收集路面雨水排入支一路新建雨水管；自轨道 22 号线 mp03 轴墩柱西侧至东环路，支一路（轨道墩柱西侧～东环路）新建雨水干管位于道路永中南侧 3 米，规格为 $\Phi 800$ 毫米，长约 142.5 米；支管规格为 $\Phi 800$ 毫米，长约 9.5 米。管线全长约 152.0 米。雨水下游最终排至马昌营石河。

由于现状东石桥河未按规划实施治理工程，不具备雨水管道接入条件，近期沿顺平路（东环路～马昌营石河）新建一条雨水管道，由西向东排入现状马昌营石河。干管管径为 $\Phi 1600$ 毫米，长约 175.0 米，为满足东环路雨水排水需求，需向规划东环路预留接引支管，支管管径 $\square 1800 \times 1000$ 毫米，长约 12.0 米，管线全长约 187.0 米，在雨水管道排入马昌营石河位置新建一座入河口，采用一字式出水口圆形管道（浆砌块石）， $D=1600\text{mm}$ 。待远期东石桥河按规划实施后，可实施顺平路（马昌营石河～东石桥河）规划雨水管道。

经核对，顺平路（密三路-岳各庄桥西）改造项目主要为道路提级，不涉

及地下管线部分，本项目顺平路排水管线已与北京市市政工程设计研究总院有限公司提供的《顺平路（密三路-岳各庄桥西）提级改造工程方案设计（过程稿）》（2026年1月）进行统筹设计，有序衔接。

1.7 管材

雨水管道圆管采用 II 级钢筋混凝土柔性接口管，管径 $D < 1000$ 毫米采用承插口管， $D \geq 1000$ 毫米采用企口管。管材要求见《混凝土和钢筋混凝土排水管（GB/T11836-2009）》；雨水方沟采用混凝土模块砌体方沟，并按要求设置伸缩缝，具体做法参见 09SMS202-1《埋地矩形雨水管道及其附属构筑物（混凝土模块砌体）》。

1.8 管道基础

圆形管道基础采用 120° 砂石垫层基础，按 23S516《混凝土排水管道基础及接口》施工。入或出检查井的管道，管长为 1.0 米，其基础为 180° 混凝土管基，按 23S516《混凝土排水管道基础及接口》施工，混凝土管基下方做至井室垫层。

1.9 附属构筑物

根据规范要求，设置雨水检查井，便于管道的维护与管理。

污水管线设计标准图选用中国建筑标准设计研究院编制的 20S515《钢筋混凝土及砖砌排水检查井》、雨水管线设计标准图选用中国建筑标准设计研究院编制的 12S522《混凝土模块式排水检查井》、06MS201《市政排水管道工程及附属设施》以及北京市市政工程设计研究总院编制的 09SMS202-1《埋地矩形雨水管道及其附属构筑物（混凝土模块砌体）》，入河口采用中国建筑标准设计研究院编制的 20S517《排水管道出水口》。

检查井：缘石坡道与车行道衔接范围内不应设置井盖。选用混凝土模块式检查井。井筒直径选用 $\phi 800\text{mm}$ ，检查井应安装防坠落装置，承重能力 $\geq 100\text{kg}$ ，并具备较大的过水能力；踏步采用热处理球墨铸铁踏步；做法参见图集 14S501-1《球墨铸铁单层井盖及踏步施工》，第 35 页；井盖采用具有多防功能的五防井盖，材质为球墨铸铁，做法参见图集 14S501-1《球墨铸铁单层井盖及踏步施工》，第 31 页，设置在道路范围内的检查井采用重型井盖，型号为 D400，设置在绿化带及人行道范围内的检查井盖型号为 C250，检查井盖

应满足国家标准《检查井盖（GB/T23858-2009）》。设置在盲道范围内的检查井应采用双层井盖，并确保上层井盖有明确标识。

检查井井盖位于路面上的，井盖高程按设计路面高程施工；检查井井盖位于绿地内的，井盖高程高于地面 10 厘米。

雨水口：缘石坡道与车行道衔接范围内不应作为道路排水低点，不应设置雨水口。雨水口选用预制混凝土装配式组合式雨水口，做法参见图集 23BS14《海绵城市雨水控制与利用工程》第 104-105 页；道路纵断低点位置雨水口不得移动，其余雨水口位置可适当调整；雨水口就近接入雨水检查井中，雨水口连接管为 II 级钢筋混凝土承插口管，管径 DN300-DN400 毫米，混凝土满包加固，坡度为 0.01，采用橡胶圈柔性接口，接口做法见图集 23S516-23。

2 污水工程

2.1 污水排除现状情况

目前东环路及支一路设计范围内无现状路，现状主要为拆迁后空地（存在大量建筑地基未拆除）、鱼塘（现状大部分为存水状态，少部分已填埋）和少量林地，支一路用地范围内有平谷线轨道线路现状墩柱，目前平谷线正在施工中。

密三路有现状 DN400 毫米污水干管，下游排至现状马昌营镇污水处理厂。现状马昌营镇污水处理厂位于镇中心区南部，密三路西侧，处理能力为 6000 立方米/日，用地面积为 1.7 公顷，主要承担着马昌营镇中心区域的污水处理任务。

2.2 污水排除规划情况

规划沿东环路～顺平路新建一条污水管线，由北向南再向西接入项目西侧轨道 22 号线地块内同步新建污水提升泵站，经泵站提升后排入密三路现状污水管道，该规划污水干线流域范围北起支一路以北，南至顺平路以北，西起轨道 22 号线马昌营站以东，东至东环路以东，流域面积约为 7.7 公顷。

2.3 管道设计标准

根据本项目周边规划土地使用功能布局及建设指标，采用《市政基础设施专业规划负荷计算标准》（DB11/T1440-2017）的用水标准及污水排除率计算污水管道规划设计标准。本项目的污水管道规划设计标准如下：

本项目用地采用 170 立方米/（日·公顷）；

公共绿地采用 20 立方米/（日·公顷）。

2.4 污水排除出路

根据《平谷区马昌营公共交通枢纽项目市政规划综合方案》、《平谷马昌营枢纽项目雨污水排除规划》等相关规划并结合项目及周边地区的地形条件，确定该项目的污水排除出路为规划马昌营再生水厂（规划扩建并升级改造），规划规模为 0.85 万立方米/日，用地按 1.1 万立方米/日预留。

2.5 污水管道设计方案

自密三路至东环路，规划沿支一路不新建污水管。

自顺平路至支一路，沿东环路新建一条污水管道，管径为 DN400 毫米，由北向南排入顺平路拟建污水管。东环路新建污水干管位于道路永中西侧 6 米，规格为 DN400 毫米，长约 295.8 米；支管规格为 DN400 毫米，长约 90.0 米。管线全长约 385.8 米。污水下游经轨道 22 号线地块内新建污水提升泵站提升后排至密三路现状污水管，最终下游排至规划马昌营再生水厂（规划扩建并升级改造）。

自密三路至东环路，沿顺平路新建一条污水管道，管径为 DN400 毫米，由东向西排入轨道 22 号线地块内新建污水提升泵站。顺平路新建污水干管位于道路永中北侧 20 米，规格为 DN400 毫米，长约 189.8 米；支管规格为 DN400 毫米，长约 22.6 米，管线全长约 212.4 米。污水下游经轨道 22 号线地块内同步新建污水提升泵站提升后排至密三路现状污水管，最终下游排至规划马昌营再生水厂（规划扩建并升级改造）。

2.6 管材

污水管道采用 III 级钢筋混凝土，橡胶圈柔性接口，管径 $D < 1000$ 毫米采用承插口管， $D \geq 1000$ 毫米采用企口管。管材要求见《混凝土和钢筋混凝土排水管（GB/T11836-2009）》。

2.7 管道基础

污水干管采用顶管施工，应严格控制超挖，污水支管基础根据管道覆土采用 150° 砂石基础及 120° 混凝土基础，做法见图集 23S516-9 及 23S516-12。入或出检查井的管道，管长为 1.0 米，其基础为 180° 混凝土管基，按

23S516-14 施工，混凝土管基下方做至井室垫层。

2.8 附属构筑物

污水管线设计标准图选用中国建筑标准设计研究院编制的 20S515《钢筋混凝土及砖砌排水检查井》。

检查井：选用钢筋混凝土排水检查井。井筒直径选用 $\Phi 800\text{mm}$ ，检查井应安装防坠落装置，承重能力 $\geq 100\text{kg}$ ，并具备较大的过水能力；踏步采用热处理球墨铸铁踏步；做法参见图集 14S501-1《球墨铸铁单层井盖及踏步施工》，第 35 页；井盖采用具有多防功能的五防井盖，材质为球墨铸铁，做法参见图集 14S501-1《球墨铸铁单层井盖及踏步施工》，第 31 页，设置在道路范围内的检查井采用重型井盖，型号为 D400，设置在绿化带及人行道范围内的检查井盖型号为 C250，检查井盖应满足国家标准《检查井盖（GB/T23858-2009）》。设置在盲道范围内的检查井应采用双层井盖，并确保上层井盖有明确标识。

检查井井盖位于路面上的，井盖高程按设计路面高程施工；检查井井盖位于绿地内的，井盖高程高于地面 10 厘米。

3 开挖及支护

本项目支一路新建雨水管道埋深约 2.5~3.0m，东环路新建雨水管道埋深约 2.0~3.8m，顺平路新建雨水管道埋深约 3.2~4.0m；东环路新建污水管道埋深约 3.4~4.3m，顺平路新建污水管线埋深约 4.6~5.5m。本项目东环路及支一路新建雨污水管线穿越三座新填鱼塘，鱼塘回填土为杂填土，不能作为地基持力层，需挖除后进行地基处理。

依据建设单位提供的《平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程（管线）岩土工程勘察报告（过程版）》：本项目拟建管线地基持力层土质为①层杂填土、①₁层粉质黏土-黏质粉土素填土、①₂层淤泥素填土、①₃层粉质黏土素填土、②层粉质黏土~重粉质黏土、②₁层黏质粉土~砂质粉土、③层粉质黏土、③₁层黏质粉土-砂质粉土和③₂层有机质黏土。上述人工填土层结构松散，为不均匀地基，承载力较低，不满足设计荷载要求，不能直接作为地基持力层，建议将人工填土进行全部挖除换填处理，换填后综合地基承载力标准值可按 100~120kPa 考虑，可采取抵抗不均匀沉降措施，如柔性连接等。②层粉质黏土~重粉质黏土和③₂层有机质黏土地基承载力标准值为 80kPa 和

65kPa，不满足设计荷载要求，不能直接作为地基持力层，建议将上述土层进行挖除换填处理，换填后综合地基承载力标准值可按 100~120kPa 考虑，换填厚度经软弱下卧层验算后确定。

施工方式比选：

市政管道施工方式主要分为开槽施工和非开挖施工，这两种方式在管道铺设过程中各有其特点和适用场景。

开槽施工：适用于大多数施工场地，优点在于施工过程直观，易于控制和调整，便于处理不良地基，同时材料运输和管道安装也相对方便。然而，明挖施工也有其局限性，例如对地面交通和环境的影响较大，施工作业面较大。

非开挖施工：常用于一些覆土较深的管道工程和施工作业面狭窄的区域。微顶管施工法适用于城市繁华区域、交通要道等地区以及无法进行明挖施工的场合。其优点在于对地面交通和环境影响小，且能够减少对周围建筑和设施的影响。但是，非开挖施工也有其技术难度和风险，例如施工精度要求高，需要专业的施工队伍和设备，以及可能遇到地下水位高、地质条件复杂等问题。

表 5.6-1 管线施工方式比选表

对比维度	开槽施工（明挖法）	微顶管施工（非开挖法）
一、施工工艺与技术特点	1. 工艺成熟简单，机械化作业程度高，施工技术门槛低 2. 沟槽敞口作业，施工工序可视化程度高，各环节质量管控可全程跟踪 3. 无需专用非开挖设备，配套辅助系统少，现场设备管理与维护难度低	1. 采用非开挖顶进工艺，无需大面积开挖土体，施工技术专业性强 2. 仅需设置工作井与接收井，主体工序在地下封闭完成，施工过程可视化程度低，需依赖专业测控系统 3. 需配置专用顶管设备、注浆系统、轴线测控系统等，设备配套复杂，现场管理与维护难度高
二、工程造价与经济性	1. 埋深较浅时，工程费低，土方开挖、管道敷设、回填等工序成本可控 2. 仅需常规沟槽支护、降水措施 3. 短距离、浅埋深管线施工性价比高，埋深较大时，支护、降水等相关措施费会显著升高	1. 需采用专用设备、工作井、接收井浇筑、泥浆制备与处理、轴线纠偏等费用占比大 2. 措施费较多，需配置专项支护、降水、注浆减阻、环境监测等措施 3. 在深埋深、复杂工况下具备经济性

对比维度	开槽施工（明挖法）	微顶管施工（非开挖法）
三、施工周期与进度管控	1. 施工工序衔接紧凑，土方开挖、管道敷设、回填可流水作业 2. 施工进度可控性强，受地质条件影响相对较小，常规工况下可按计划稳定推进	1. 施工工序繁琐，需完成工作井、接收井施工、设备吊装调试、顶进作业、设备拆除等多道工序，单段施工周期长 2. 施工进度受地质条件、地下障碍物影响大，遇不良地质时，易出现卡管、偏位等问题
四、环境影响与社会效应	1. 环境扰动大，需大面积开挖，易产生扬尘、渣土与施工噪声，对周边生态环境影响较大 2. 社会影响大，需占用既有道路、公共空间，设置长期施工围挡，对城市交通、居民出行、周边商铺经营造成影响 3. 位于现状路的，涉及路面破除、管线迁改等，协调成本高、周期长	1. 环境扰动小，仅需小范围开挖工作井与接收井，无大面积土方作业，扬尘、渣土、噪声污染可有效控制，对周边生态环境影响低 2. 社会影响小，无需占用大面积道路与公共空间 3. 仅需少量工作井用地协调，无大面积路面破除等工作，协调成本低、周期短
五、适用场景与边界条件	1. 适用场景：空地等无交通压力区域，埋深较浅，周边无重要建构筑物、无密集地下管线的区域。 2. 适用管材范围广，混凝土管、PE管、钢管、球墨铸铁管等管材均适用	1. 优先适用场景：城市主干道、繁华路段、构筑物区域，开挖代价过大、社会影响要求高的区域 2. 适用管材范围受限，仅适用于钢筋混凝土顶管、钢管等高强度管材
六、施工质量与安全管控	1. 质量管控难度低，沟槽敞口作业，管道垫层、安装、接口处理、闭水试验等工序可全程可视化检查，质量缺陷易及时发现与整改 2. 安全管控重点明确，主要为基坑边坡稳定、施工用电、机械作业等常规安全风险 3. 对周边建构筑物、地下管线的影响可控，可通过常规支护、降水措施降低沉降风险	1. 质量管控难度高，管道顶进、接口处理、注浆减阻等工序在地下完成，需依赖专业检测手段 2. 安全管控风险点多，涉及深基坑作业、地下有限空间作业、大型设备吊装、高压注浆等专项安全风险，管控要求高 3. 对周边建构筑物、地下管线的沉降控制要求高，需全程进行自动化监测

综上，本项目东环路及支一路拟建管线场地现状为荒地，具备开槽施工条件。依据地勘报告，新建管线地基需进行换填处理，综合地质情况与施工需求，支一路新建雨水管线采用明挖+支护的施工方式，东环路雨污水管线并排布置，且间距较近，采用合槽明挖+支护的施工方式。相较于顶管等非开挖工艺，明挖施工沟槽作业空间充足，可直观开展基底清淤、软弱土换填及分

层碾压作业，便于管控换填厚度、压实度等关键指标，保障地基处理施工质量；沟槽侧壁支护结构可有效约束槽壁土体变形，防止边坡失稳坍塌，保障施工安全；同时开阔工作面利于管道吊装、安装及后续闭水试验施工，工序排布灵活、施工效率高。

顺平路新建雨污水管线位于现状顺平路北侧辅路下，由于雨水管线整体埋设深度较浅，综合考虑各施工方式的优劣及工程造价因素，顺平路雨水管道采用明挖+支护的施工方式。由于顺平路新建污水管线埋深约 4.6~5.5m，顺平路现状辅路宽约 6m，为确保施工安全，降低对于顺平路及轨道 22 号线的影响，本方案顺平路新建污水管线干管采用微顶管施工，由于污水支管较短，采用微顶管经济型不佳，故顺平路新建污水支管采用开挖+支护的施工方式。

支护方式比选：

依据建设单位提供的《平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程（管线）岩土工程勘察报告（过程版）》：依据地勘报告，拟建管线基坑开挖深度小于 5.0m，开挖范围内槽壁土质为①层杂填土、①₁层粉质黏土-黏质粉土素填土、②层粉质黏土~重粉质黏土、②₁层砂质粉土~黏质粉土、③层砂质粉土-黏质粉土、③₁层粉质黏土-重粉质黏土和③₂层有机质黏土。拟建管线开挖深度（包括换填深度）均在地下水位以下，本项目稳定水位埋深 2.90m，稳定水位标高 25.87m，场地内地下水对基坑影响较大，工程地质、水文地质复杂。基坑距离既有建筑物、市政管线 $a > 1.0$ 。根据《建筑基坑支护技术规程》DB 11/T 489-2024 中 3.1.5 节，建议拟建工程基坑侧壁安全等级按二级考虑。可采取钢板桩+内支撑形式进行防护。

结合上述地勘报告基坑安全等级和开挖、支护建议，本项目东环路、支一路新建管线具备一定放坡开挖条件，但由于槽壁土质较差，稳定性差，易坍塌，并且地下水位较高，为确保施工安全，本项目明挖段暂定如下支护方案：

槽深 2.0 米以内（含 2.0 米），采用 1:1 放坡开挖；

槽深 2.5-3.5 米，采用挡土结构+钢支撑；

槽深 3.5 米以上（含 3.5 米），采用钢板桩支护；

开槽宽度依据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141-2008 中

沟槽底部开挖宽度的计算公式确定：

$$B=D_0+2\times(b_1+b_2+b_3)$$

式中：B——管道沟槽底部的开挖宽度（mm）；

D_0 ——管外径（mm）；

b_1 ——管道一侧工作面宽度（mm）；

b_2 ——有支撑要求时，管道一侧的支撑厚度（mm）

（当采用钢板桩支护时，该值取 400mm）；

b_3 ——现场浇筑混凝土或钢筋混凝土管渠一侧模板的厚度（mm）。

以上支护方式，施工围挡应架设在开槽边界线 2 米外，且开槽边界线 2 米范围内不可通行机动车。

上述方案为依据目前基础资料拟的初步支护方案，最终以施工单位编制的施工组织设计上报监理、业主及行业主管单位审批后实施。

表 5.6-1 雨污水管线施工方式表

序号	部位	开槽长度	槽深 (含换填)	施工方式	备注
1	支一路设计雨水干、支管	152m	3.0-3.4m	明挖+密挡 土板支护	雨水单槽 开挖
2	东环路设计 YA1-WA1 段雨水干管	27.4m	2.2-2.8m	明挖+密挡 土板支护	雨水单槽 开挖
3	东环路设计 WA1-WA7 段雨水污水干管	295.8m	3.5-4.7m	明挖+9m 钢板桩支护	雨污水合槽开挖
4	东环路设计 YA1-YA0 雨水支管	22m	2.0-2.5m	明挖+密挡 土板支护	雨水单槽 开挖
5	东环路设计 WA1 污水支管、YA2 雨水支管	30m	3.2m	明挖+密挡 土板支护	雨污水合槽开挖
6	东环路设计 WA4 污水支管	30m	4.5m	明挖+9m 钢板桩支护	污水单槽 开挖
7	东环路设计 YA5 雨水支管	30m	3.3m	明挖+密挡 土板支护	雨水单槽 开挖
8	东环路设计 WA5 污水支管、YA8 雨水支管	30m	4.5m	明挖+9m 钢板桩支护	雨污水合槽开挖
9	顺平路设计 YC1 雨水支管	12m	3.7-4.2m	明挖+9m 钢板桩支护	雨水单槽 开挖
10	顺平路设计 YC1-YC3 雨水干管	120m	3.6-4.2m	明挖+9m 钢板桩支护	雨水单槽 开挖
11	顺平路设计 YC3-YC5 雨水干管	55m	0-3.5m	明挖+密挡 土板支护	雨水单槽 开挖

12	顺平路设计 WC1-WC4 污水干管	189.8m	4.6-5.5m	微顶管	污水干管 微顶管
13	顺平路设计 WC1 污水支管	12.6m	3.2-4.6m	明挖+放坡	污水单槽 开挖
14	顺平路设计 WC4 污水支管	10m	5.6m	明挖+9m 钢板桩支护	污水单槽 开挖

4 路面破除及恢复

本项目雨污水下游均需通过现状顺平路新建雨污水管道排除，顺平路新建污水干管采用顶进法施工，需对开挖顶管工作坑位置的现状路面进行破除及恢复；顺平路新建雨水管道采用直槽开挖+支护的形式进行施工，顺平路新建雨水管道开槽宽度为 3.92m，考虑到施工车辆通行空间，并综合考虑道路结构的整体性，本次对雨水施工范围顺平路（东环路～马昌营石河）辅路整幅破除及恢复，本次路面破除及恢复的结构依据现状顺平路路面结构进行设计。

管线路面破除后，为使恢复路面与周边旧路面更好的衔接，同时减缓因上方车辆产生的应力而可能导致的衔接处开裂，故需沿新旧路面相接处设置玻璃纤维土工格栅。具体做法详见新旧路面搭接图。

（1）路面结构设计

细粒式沥青混凝土 AC-13(C)	4cm
下封层	1cm
乳化沥青透层油 PC-2 (1.2L/m ²)	
水泥稳定碎石基层	16cm
水泥稳定碎石底基层	16cm
总厚度	37cm

上述方案为依据目前基础资料拟的初步支护方案，最终以施工单位编制的施工组织设计上报监理、业主及行业主管单位审批后实施。

（2）沥青砼面层采用 A 级 70 号石油沥青。路面结构上基层水泥稳定碎石压实度不小于 98%；7 天无侧限抗压强度不小于 4Mpa；下基层水泥稳定碎石压实度不小于 97%；7 天无侧限抗压强度不小于 2Mpa。

（3）为加强基层与面层之间的紧密结合，在层间设置透层油，规格为 PC-2，用量为 1.2L/m²。

矿料级配要求

筛孔尺寸 (mm)	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
百分率 (%)	100	70-90	45-70	28-50	19-34	12-25	17-18	5-15

混合料技术要求

项目	单位	要求	试验方法
可拌和时间	s	>120	手工拌和
稠度	cm	2-3	T0751
湿轮磨耗试验的磨耗值	g/m ²	<800	T0751

(4) 水泥稳定碎石基层采用再生料，压实度及抗压强度满足如下要求

层位	稳定类型	压实度 (%)	抗压强度 (MPa)
上基层	集料	≥97	2.5-3.5
	细粒土	≥96	
下基层	集料	≥96	≥1.5

(5) 本次设计要求路床顶面土基回弹模量不小于 30MPa，路床顶面土基验收弯沉不大于 258.8 (1/100mm)。

机动车道交工验收弯沉值参考表

层位	结构层材料名称	厚度 (mm)	20℃平均抗压模 量 (MPa)	15℃平均抗压模 量 (MPa)	交工验收弯沉值 (0.01mm)
1	细粒式沥青混凝土	40	1400	—	33.5
2	粗粒式沥青混凝土	70	1200	—	38.1
3	水泥稳定碎石	160	1500	—	46
4	水泥稳定碎石	160	1500	—	119.3
5	水泥稳定碎石	160	1500	—	163.7
6	土路基		30		258.8

本道路结构仅供参考，具体恢复路面结构应以开挖后道路现状结构为准，按现状结构进行恢复。具体恢复面积及位置详见路面破除恢复范围示意图，具体恢复面积以施工实际破除及恢复的为准。

5 降水

根据甲方提供的《平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程（管线）岩土工程勘察报告（过程版）》，2026年05月26日勘察期间勘探孔5.0m深度范围内揭露一层地下水，类型为潜水。初见水位埋深全部为4.0m，初见

水位标高 24.77m，稳定水位埋深 2.90m，稳定水位标高 25.87m，含水层为②₁层砂质粉土、③₁层砂质粉土，场地内普遍分布。根据场地勘察结果分析，拟建雨污水管线开挖深度（包括换填深度）均位于地下水位以下，地下水对基坑边坡开挖、支护结构稳定性、开挖后地基土的工程性状影响较大。因此，基坑开挖及基础施工时应考虑大面积地下水控制措施，可采取钢板桩（止水帷幕）+集水沟渠导流、集水井明排的方式进行处理，确保干槽作业；或可采取其他支护措施+管井降水的方式控制地下水。以满足基础施工及边坡支护施工的安全和质量需要，保证周边环境的安全。

场区地下水水位随季节及周围环境改变具有一定的变化幅度，考虑不同施工时期以及周边环境的变化，建议提早在场地附近设置地下水位观测孔，以便为采用适宜的地下水控制措施提供依据。

本项目依据拟建雨污水管线施工方式的不同，采取不同的降水措施。

1、明挖+密挡土板支护

本项目暂定采用集水沟渠导流、集水井明排的方式进行处理，确保干槽作业。施工时需进一步探明的实际地下水位，合理确定是否须采用降排水措施。建议开工前对降水、隔水方案按该办法要求申报评审，以便工程顺利开展。

1) 地下水处理方案原则

本工程地下水控制方案贯彻执行了“不降水或少降水”基本原则，在保障施工安全的前提下，实现节水目的。

本工程采用明挖法方案，因管线比较长，地下水位变化幅度较大，槽底标高变化也很大，分区域段进行地下水控制，做到信息化设计和施工，尽量少降水。

2) 地下水控制方案

根据勘察资料、地下水影响分析、现场施工场地条件、地下管线情况、周边建（构）筑物影响等多方面因素的分析，降水方案如下：

根据基槽的开挖范围、深度及地质条件进行地下水控制：暂采用槽内疏干。

2、明挖+钢板桩支护、顶管施工

连续支护的拉森钢板桩具备止水帷幕的功能，故采用钢板桩支护的管段疏水措施采用集水沟渠导流、集水井明排的方式进行处理，确保干槽作业。

机械密闭式顶管施工工艺可不进行降水，但仍需对工作坑内进行疏干，可采用集水井明排的方式进行处理，确保干槽作业。

最终施工隔水方案须经过专家评审并通过后方可进行施工隔水。因此建议开工前对降水、隔水方案按该办法要求申报评审，以便工程顺利开展。

表 5.6-2 雨污水管线降水统计表

序号	部位	降水长度	施工方式	备注
1	支一路设计雨水干管	142.5m	明挖+密挡土板支护	槽内疏干
2	东环路设计 WA1-WA7 段雨污水干管	295.8m	明挖+9m 钢板桩支护	槽内疏干
3	顺平路设计 YC1-YC3 雨水干管	120m	明挖+9m 钢板桩支护	槽内疏干
4	顺平路设计 YC3-YC5 雨水干管	55m	明挖+密挡土板支护	槽内疏干
5	顺平路设计 WC1-WC4 污水干管顶管坑	189.8m	微顶管	工作坑内疏干
6	顺平路设计 WC1 污水支管	12.6m	明挖+放坡	槽内疏干
7	顺平路设计 WC4 污水支管	10m	明挖+9m 钢板桩支护	槽内疏干

6 地基处理

根据《平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程（管线）岩土工程勘察报告（过程版）》根据现场钻探、取样及原位测试等资料，按地层沉积年代、成因类型，将拟建场地地面以下勘探深度 20.0m 深度范围内的地层划分为人工堆积层、新近沉积层及一般第四纪沉积层。从空间分布规律上，按地层岩性及土的物理力学性质进一步划分为 6 个大层，各岩土层的基本岩性特征如下：

表层为人工堆积层①层杂填土，杂色，稍湿，稍密，含混凝土块、砖块、灰块、植物根系、石块等。主要位于林地内（原为鱼塘，后期回填杂填土至目前自然地面标高）和场地南侧拆迁地内表层。①1 层粉质黏土～黏质粉土填土，黄褐色，湿，可塑，含灰渣、砖渣。主要位于两个鱼塘之间道路和场地南侧拆迁地内表层。①2 层淤泥素填土，灰黑色，很湿，软塑，含有机质、植

物根系。主要位于鱼塘内表层。2026 年 1 月勘察期间钻孔内揭露此层厚度 0.4~0.5m，2026 年 5 月可能受到掩埋土体压实作用，此层普遍厚度 0.2~0.3m。①3 层粉质黏土填土，褐黄色，很湿，可塑，2026 年 5 月回填鱼塘土质，未经质量控制碾压夯实处理。

人工堆积层以下为新近沉积层：②层粉质黏土~重粉质黏土，鱼塘区域呈褐灰色，其他区域呈现褐黄色，可塑，很湿。②1 层黏质粉土~砂质粉土，鱼塘区域呈褐灰色，其他区域呈现褐黄色，密实，湿，含云母、氧化铁。

③层粉质黏土~重粉质黏土，灰色，可塑~软塑，很湿，含云母、有机质。③1 层黏质粉土~砂质粉土，灰色，密实，湿~稍湿，含云母、有机质。③2 层有机质黏土，灰黑色，可塑，很湿，含云母、有机质，有机质平均含量为 8.05 %。

新近沉积层以下为一般第四纪沉积层：④层粉质黏土，灰色，可塑~硬塑，很湿，含云母、有机质。④1 层黏质粉土，灰色，密实，湿，含云母、有机质。

⑤层粉质黏土，灰色，可塑~硬塑，很湿，含云母、有机质。⑤1 层黏质粉土，灰色，密实，湿，含云母、有机质。

⑥层粉质黏土，灰色，可塑~硬塑，很湿，含云母、有机质。

有关上述地层空间的分布情况、室内土工试验与原位测试指标的综合统计结果详见《平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程（管线）岩土工程勘察报告（过程版）》中“工程地质剖面图”、“物理力学指标统计表”及“土分析成果报告”。

东环路、支一路拟建管线采用明挖施工方式，顺平路拟建管线采用顶管及明挖的施工方式，依据地勘报告，地基持力层土质为①层杂填土、①1 层粉质黏土~黏质粉土素填土、①2 层淤泥素填土、①3 层粉质黏土素填土、②层粉质黏土~重粉质黏土、②1 层黏质粉土~砂质粉土、③层粉质黏土、③1 层黏质粉土~砂质粉土和③2 层有机质黏土。上述人工填土层结构松散，为不均匀地基，承载力较低，不满足设计荷载要求，不能直接作为地基持力层，建议将人工填土进行全部挖除换填处理，换填后综合地基承载力标准值可按 100~120kPa 考虑，可采取抵抗不均匀沉降措施，如柔性连接等。②层粉质黏土~重粉质黏土和③2 层有机质黏土地基承载力标准值为 80kPa 和 65kPa，不

满足设计荷载要求，不能直接作为地基持力层，建议将上述土层进行挖除换填处理，换填后综合地基承载力标准值可按 100~120kPa 考虑，换填厚度经软弱下卧层验算后确定。②₁ 层砂质粉土~黏质粉土、③₁ 层砂质粉土-黏质粉土和③₁ 层粉质黏土-重粉质黏土地基承载力标准值为 110kPa、130kPa 和 100kPa，满足设计荷载要求。

本项目对管线基础下的①层杂填土全部挖除换填，并对不满足设计要求①₁ 层粉质黏土-黏质粉土素填土、①₂ 层淤泥素填土、①₃ 层粉质黏土素填土、②₁ 层粉质黏土~重粉质黏土、③₂ 层有机质黏土挖除并换填 0.5m 级配砂石，上述换填范围均需刨除道路专业路基换填处理范围。换填时应分层回填并压实级配砂石至设计基底标高，压实系数不小于 0.97，并满足设计荷载要求。换填区域地基承载力标准值暂可按 100kPa 考虑。

结合已有资料，暂拟换填方案如下：

（1）东环路

东环路新建雨污水管线地基持力层土质为①层杂填土、①₁ 层粉质黏土-黏质粉土素填土、①₂ 层淤泥素填土、②₁ 层粉质黏土~重粉质黏土，考虑对雨污水管线下方的杂填土全部挖除并换填；对不满足设计承载力要求的填土及其他土换填 0.5 米级配砂石。东环路新建雨水管道基础下共需换填 536.1m³ 级配砂石，东环路新建污水管道基础下共需换填 237.5m³ 级配砂石。上述换填范围均已刨除道路专业路基换填处理范围。

换填后地基承载力应满足 $f_{ka}=100\text{kPa}$ ，如不能达到，具体换填厚度及材料等现场开槽后，再由各方共同确定为准。

（2）支一路

支一路新建雨水管线埋深较浅，新建管道地基持力层土质为①层杂填土、①₁ 层粉质黏土-黏质粉土素填土、①₂ 层淤泥素填土，考虑对雨水管线下方的杂填土全部挖除并换填；对不满足设计承载力要求的填土换填 0.5 米级配砂石。支一路新建雨水管道基础下共需换填 190.4m³ 级配砂石。上述换填范围均已刨除道路专业路基换填处理范围。

换填后地基承载力应满足 $f_{ka}=100\text{kPa}$ ，如不能达到，具体换填厚度及材料等现场开槽后，再由各方共同确定为准。

（3）顺平路

目前暂无顺平路地勘报告，顺平路为现状路，且雨污水埋深较深，暂估无需换填，具体管道基础情况等现场开槽并钎探后，再由各方共同确定为准。

上述方案为依据目前基础资料拟的初步换填方案，最终需依据开挖后的土质实际情况，以施工单位报监理及业主单位审核的施工组织设计为准，具体的工作量以监理单位现场监督计量为准。施工时须注意协调与核查，发现问题及时通知有关部门协商解决。

7 地下水/土腐蚀性

2026年01月23日~01月25日勘察期间在池塘内取地表水水样进行了水质分析试验。2025年04月08日~04月10日勘察期间在24#孔取第一层地下水水样一组并进行了水质分析试验。同时借用《平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程》（勘察编号2025-K-0305）11#和15#钻孔（位于本工程拟建场地内）水质分析报告成果和《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009年版）的有关规定判定。

本工程地表水、第一层地下水在环境类型为II类、A类或B类情况下，对建筑物混凝土结构为微腐蚀性，在长期浸水条件下对钢筋混凝土结构中的钢筋为微腐蚀性，在干湿交替条件下对钢筋混凝土结构中的钢筋为弱腐蚀性。

拟建场地附近未发现污染源，借用《平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程》（勘察编号2025-K-0305）1#和17#钻孔（位于本工程拟建场地内）易溶盐分析报告和2026年5月施工钻孔28#浅层土的易溶盐分析报告，依据《岩土工程勘察规范》GB 50021-2001（2009年版）的有关规定判定，在环境类型为II类、A类或B类情况下，浅部土层（包含填土）对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋为微腐蚀性。

针对本工程在干湿交替条件下地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋为弱腐蚀性，本工程结构混凝土耐久性基本要求应符合下表规定。

项目	腐蚀性等级		
	强	中	弱
最低混凝土强度等级	C40	C35	C30
最小胶凝材料用量（kg/m ³ ）	340	320	300
最大水胶比	0.40	0.45	0.50

胶凝材料中最大氯离子质量比（%）	0.08	0.10	0.10
最大碱含量（kg/m ³ ）	3.0	3.0	3.5

本工程基础设垫层，基础与垫层的防护要求应符合下表规定。

腐蚀性等级	垫层材料	基础的表面防护
强	耐腐蚀材料	1. 环氧沥青或聚氨酯沥青涂层，厚度 $\geq 500 \mu\text{m}$ ； 2. 聚合物水泥砂浆，厚度 $\geq 10\text{mm}$ ； 3. 树脂玻璃鳞片涂层，厚度 $\geq 300 \mu\text{m}$ ； 4. 环氧沥青或聚氨酯沥青贴玻璃布，厚度 $\geq 1\text{mm}$
中	耐腐蚀材料	1. 沥青冷底子油两遍，沥青胶泥涂层，厚度 $\geq 500 \mu\text{m}$ ； 2. 聚合物水泥砂浆，厚度 $\geq 5\text{mm}$ ； 3. 环氧沥青或聚氨酯沥青涂层，厚度 $\geq 300 \mu\text{m}$
弱	C20 混凝土	1. 沥青冷底子油两遍，沥青胶泥涂层，厚度 $\geq 300 \mu\text{m}$ ； 2. 聚合物水泥浆两遍

注：1. 表中有多种防护措施时，可根据腐蚀性介质的性质和作用程度、基础的重要性等因素选用其中一种；

2. 埋入土中的混凝土结构或砌体结构，其表面应按本表进行防护。砌体结构表面应先用 1:2 水泥砂浆抹面找平；

3. 垫层材料可采用具有相应防腐性能且强度等级 $\geq \text{C20}$ 的混凝土（厚 150mm）、聚合物水泥混凝土（厚 100mm）等。

8 危大工程

根据住房和城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定（2019 年修订）》（住建部令[2019]47 号）文的要求，开挖深度超过 3m（含 3m）的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程属于危险性较大的分部分项工程范围；开挖深度超过 5m（含 5m）的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程属于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程范围。

（1）本项目中，涉及到一般规模的危大工程有：

专业	范围	长度（米）	涉及内容
雨水工程	支一路全线雨水干管及支管、 东环路 YA2~YA9 段干管、 东环路 YA5 处两侧支管、 东环路 YA8 处两侧支管、 顺平路 YC1~YC4 段雨水管、 顺平路 YC1 处雨水支管	684.6	土方开挖、 降水工程
污水工程	东环路全线污水干管及支管	385.8	
总计		1070.4	

注：以上管道基坑深度 3-5 米，包含换填。

（2）本项目中，涉及到超过一般规模的危大工程有：

专业	范围	长度（米）	涉及内容
污水工程	顺平路全线污水干管及其支管	212.4	土方开挖、降水工程
	合计	212.4	

注：以上管道基坑深度超过 5 米。

（3）对于危大工程施工，施工单位应当在施工前组织工程技术人员编制专项施工方案，保证沟槽开挖时的施工安全；对于超过一般规模的危大工程，施工单位应当组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证。并应符合《危险性较大的分部分项工程安全管理规定（2019 年修订）》（住建部令[2019]47 号）文的要求。最终的专项施工方案请以专业工程人员编制的通过专家论证会后的方案为准。

施工应根据本工程特点、地质条件、环境情况及工期要求，在确保安全、经济的前提下，编制科学、合理的施工组织设计。基坑开挖主要施工要点以及技术要求如下：

1）应充分利用现场监控量测信息指导施工，严格施工程序，不得任意省略。施工过程中应将现场地质实际情况与地质勘察资料进行核对，若有较大出入及不良征兆应立即通知有关单位现场处理，以满足设计要求。

2）施工时应加强对边坡顶部水平位移、竖向位移的监测以及对地下水位的监测、基坑监测；此外，应加强日常人工巡视。

3）基坑开挖前应预见事故发生的可能性，施工前准备一定数量的应急材料，做好基坑抢险加强准备工作。基坑开挖引起流土、涌水或围护结构变形过大或有失稳前兆时，应立即停止施工，并采取确实有效的措施，确保施工安全、顺利进行。

4）基坑开挖和结构施工期间，应控制基坑周围的施工堆载不得大于设计原则及标准中规定的荷载值。

5）根据地勘报告，本工程采用降水方案，保证基坑内施工在无水条件下进行。基坑周围地面应进行防水、排水处理，严防地面水侵入基坑周边土体。集水井的设置根据施工分段及水量大小妥善确定。如在雨季施工必须准备足够的抽水设备，做到雨水能及时排除。

9 井周加固及隐形井盖设置

（1）井周加固

对新建检查井井周进行加固处理，以避免后期道路建成通车后井盖周边出现下沉现象。其中路面内检查井采用早强快硬 C25 钢筋混凝土进行井圈加固，并将井盖更换为五防重型井盖；步道内检查井采用早强快硬 C25 素混凝土进行井圈加固。路中各种管线检查井形式较多，设计图仅为参考，具体根据现场实际情况为准，施工时根据现场情况调整钢筋长度及混凝土用量。

本工程涉及 16 座雨水检查井、10 座污水检查井位于车行道，共 26 座检查井需进行井周加固。

（2）隐形井盖设置

为保证人行道顺直并提升整体景观效果，当人行道上的雨水井、污水井、给水井、电力井或弱电井等井盖与盲道冲突时应采用隐形井盖。

本工程涉及 8 座雨水检查井、6 座污水检查井与盲道冲突，需采用隐形井盖。

10 施工导行

本项目顺平路拟建雨污水管道位于顺平路北侧现状辅路下，为确保工程顺利实施，需进行交通导行，顺平路现状情况如下图所示。



图 5.6-1 现状顺平路

（1）交通导改原则

1.1 本工程交通导改指导思想原则为：

- ①源头疏导、多级分流：涉及道路需取消路侧停车；
- ②节点突破：先路口，再路段，重点路口间隔实施；路段分割、间隔实施，部分路段公交甩站运行；
- ③根据管线先深后浅、先重后压的实施顺序安排导行时序。

本工程控制原则为：

- ①广泛宣传、争取理解；
- ②计划在先、预案备之；
- ③目标明确、分期落实；
- ④施工变化、动态调整。

1.2 严格按北京市公安交通管理局的要求。执行《占道作业交通安全设施设置技术要求》（DB11/T 854—2023）和《道路交通标志和标线 第1部分：总则》（GB 5768.1-2009）的规定交通导改措施，编写交通导改方案，上报交管部门批准。

（2）交通导改方案

2.1 交通导改总体设想

本工程实施时，安排在白天分段进行施工，回填合格后进行修复，路面修复后，交通恢复，保证人员车辆正常行驶。

2.2 交通导改具体说明

交通导改日期为：具体开、竣工时间以交管部门批复为准，总工期 90 天。

2.3 施工占道及导行：

平面设计：顺平路施工导行按现状路面宽度共分为两段：第一段为现状顺平路北侧亨通加油站至东环路，管线开槽位于中线北侧非机动车道，该段利用南侧现状机非分隔带作为导行路，并需占用北侧现状机非分隔带新建宽 5.5 米，长 180 米的非机动车道，施工完毕后恢复；第二段为东环路至密三路，管线开槽位于中线北侧，该段利用南侧现状机非分隔带作为导行路，并需占用北侧现状机非分隔带新建宽 5.5 米，长 220 米的非机动车道，施工完毕后恢复。

横断面设计：

顺平路（北侧亨通加油站-密三路）：

43 米=6.1 米（非机动车道）+3.6 米（机非分隔带）+20.22 米（机动车道）+7.18 米（机非分隔带）+6 米（非机动车道）

路面结构设计：

新建非机动车路面结构如下：

细粒式沥青混凝土 ZAC-13C	4cm
下封层	1cm
乳化沥青透层油 PC-2	
水泥稳定碎石基层	16cm
水泥稳定碎石基层	16cm
总厚度	37cm

（3）安全维护措施

3.1 方案的报批：将交通导行方案上报公安局交通管理部门，征得批准或进后实施。

3.2 施工区域严格按规定的标准用交通安全设施维护,并派专人负责交通安全的维护、清洁。

3.3 成立交通安全领导小组,负责组织实施交通导行工作,负责交通安全教育。

3.4 严格按批准后的方案安装交通标志牌、指示灯、警示灯等设施,设施摆放要整齐、位置适当。施工时对施工区域进行围堵封闭并在各路口设地名、单位名称标识。

3.5 严禁在导行区域内进行施工作业,重点路段、路口派专人看管,同时对全体职工进行教育。安排经过一定培训的交通协管员协助指导交通,统一着装、服从命令、严禁脱岗。

3.6 合理安排施工土方、材料运输,减少施工车辆对社会交通的影响,教育驾驶员严格按交管部门指导的路线文明驾驶;施工车辆进入施工现场必须设置专人指挥。

3.7 施工项目部将积极配合交管部门实施交通疏导,选派有责任心的人员配合交管部门作为临时交通指挥人员。

（4）施工现场交通安全设施设置说明

根据公安交通管理部门有关规定,按照《道路交通标志和标线》(GB5768-2009)、《道路作业交通安全标志》(GA182-1998)、《占道作业交通安全设施设计技术要求》(DB11/854-2012)的规定,在现场配置符合相关要求的交通安全设施。

按照详规规定施工作业区需按照预警区、上过渡区、缓冲区、工作区、终止区设置交通安全设施。作业区标志需设置在作业道路右侧,作业区标志、警示灯、闪光箭头板高度要高于交通路标及水马,预警区第一块交通标志高度不得低于 2m。

4.1 右幅机动车道、非机动车道、步道占道

预警区距施工路段 500m 开始设置,每 100m 分别标识为:前方施工 500m、前方施工 400m、前方施工 300m、前方施工 200m、前方施工 100m 及 1 个道路变窄标识,在过渡区设置靠左行驶闪灯指示箭头 1 个,前方施工提示牌 1 个,消能桶 3-4 个,夜间安装施工警告灯 1 个,爆闪灯 4 个,在缓冲区设置爆闪

灯 2 个。

(2)过渡区设置 2 个闪光箭头板、2 个消能桶、水码，1 个左道封闭。

(3)缓冲区设置 1 个作业区标识，1 个左闪光箭板，1 个路拦，1 个作业指示灯，1 名交通疏导师。

(4)施工区设置水码，2 个警示灯，1 名疏导师。

(5)终止区设置 1 个施工标识牌，水码，1 个作业指示灯，1 名疏导师。

4.2 左幅机动车道、非机动车道、步道占道同上。

4.3 中间机动车道占道同上。

（七）给水工程

1 给水现状情况

在本项目南侧有 1 座现状自备井，为紫贵佳苑自备井。根据马昌营镇农办反馈，紫贵佳苑自备井现状供水能力不足。

在本项目东北侧有 1 座现状自备井，为北京中青东寺环保科技有限公司自备井。此自备井现状生活取水量约为 1.2 万立方米/年，出水量约为 60~70 立方米/时，井深约 150 米，仅供 22 号线项目经理部供水。

在本项目以北峪口镇官庄路口东北角原养护中心院内有 1 座现状自备井，取水量为 1.6 万立方米/年。由于此井位置和枢纽地块建筑物冲突，地块无法利用此水源。

综上所述，本项目周边现状自备井不具备作为本项目水源的条件。

2 规划水源

根据《平谷区马昌营公共交通枢纽项目市政规划综合方案》，本项目供水水源引自规划马昌营北区水厂，规划新建马昌营北区水厂，规划水厂位于本项目南侧约 2.5 公里，规划水厂规模为 1.2 万立方米/日，规划用地面积约为 1.94 公顷，水源采用本地地下水。

本项目规划水源引自规划马昌营北区水厂。规划自马昌营北区水厂沿物流一街~经二路~物流三街~纬一路~密三路新建一条 DN300~DN600 毫米供水管道，长约 3610 米；规划沿顺平路新建 DN400 毫米供水管道，长约 265 米。

本工程沿支一路、东环路各新建一条 DN200 给水管。

受上述规划管线建设时序的影响，本项目水源近期无法实现规划，近期由枢纽地块内自备井供水。地块计划新建自备井，目前正在审批阶段。待远期马昌营北区水厂及配套管线实施完毕后，可实现规划。

3 给水管网规划原则

随着社会的发展，水在日常生活和生产中占有重要地位。给水工程作为一个重要的基础设施，需保证足够的水量、合格的水质以及充裕的水压供应生活用水、生产用水和其他用水。规划平谷新城范围内的主要道路均布置给水管网，形成环状给水管网，以保证供水安全及可靠性。

（1）结合规划道路布局环状给水管网，保障本规划区供水可靠性。

（2）给水管网规模根据《平谷区马昌营公共交通枢纽项目市政规划综合方案》结果确定。

（3）在给水管网水力平差计算时，控制点最小服务水头满足 28 米水头要求。

（4）给水管网水力平差计算除进行最高日最高时工况计算以外，还应进行消防时、事故时等给水工况校核。

（5）为符合消防要求，给水管网管径不小于 DN150 毫米。

4 给水管网规划方案

4.1 东环路

自顺平路至支一路，沿东环路新建一条给水管网，管径为 DN200 毫米。设计起点与顺平路规划 DN400 毫米给水管网相接，设计终点与支一路拟建 DN200 毫米给水管网相接。给水干管位于道路永中西侧 9 米，规格为 DN200 毫米，长约 315.0 米；支管规格为 DN200 毫米，长约 106.0 米。管网全长约 421.0 米。给水水源引自规划马昌营北区水厂。

4.1 支一路

自密三路至东环路，沿支一路新建一条给水管网，管径为 DN200 毫米。设计起点与密三路规划 DN300 毫米给水管网相接，设计终点与东环路拟建 DN200 毫米给水管网相接。给水干管位于道路永中南侧 8 米，规格为 DN200 毫米，长约 211.4 米；支线规格为 DN200 毫米，长约 4.5 米。管网全长约 215.9 米。给水水源引自规划马昌营北区水厂。

5 给水管材

根据甲方提供的《平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程（管线）岩土工程勘察报告（过程版）》，拟建场地土对钢铁材质地下管线的腐蚀性均为中腐蚀性。

管道管材主要采用 K9 级球墨铸铁，后刷环氧树脂（FBE）涂层，管道采用滑入式柔性接口（T 型），与闸阀等附件连接时采用法兰连接。管材及管件质量应按国标《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》GB/T 13295-2019 及《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》国家标准第 1 号修改单执行。材质应为铁素体基体的球墨铸铁管，在组织中应有一定数量的球状石墨。管材及管道内防腐材料和承插管接口处填充料应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T17219 的有关规定。球墨铸铁管及管件抗拉强度 $R_m \geq 420\text{MPa}$ ，屈服强度 $R_{p0.2} \geq 300\text{MPa}$ ，球墨铸铁管伸长率 $\geq 10\%$ ，管件伸长率 $\geq 5\%$ 。球墨铸铁管及管件应易于切割、钻孔和机械加工，直管布氏硬度不得大于 230HBW，管件布氏硬度不得大于 250HBW。

给水管道与污水管道交叉时，给水管道应敷设在上面，且不应有接口重叠；给水管敷设在污水管之下时，给水采用钢套管，套管比给水管大一级，钢套管伸出交叉管的长度，每端不得小于 3m，钢套管的两端应采用防水材料封闭；给水管敷设在中水管之下时，中水管采用钢套管，套管比中水管大一级，钢套管伸出交叉管的长度，每端不得小于 3m，钢套管的两端应采用防水材料封闭。

6 管道埋深

6.1 东环路

东环路设计给水管道高程依据道路设计高程及市政工程设计综合交叉管线控制高程及现状交叉管道高程等确定。东环路管道设计管底埋深约 1.5～4.5 米，平均埋深约为 2.5 米。给水管道埋深应满足冰冻要求。

6.2 支一路

支一路给水管道高程依据道路设计高程及市政工程设计综合交叉管线控制高程及现状交叉管道高程等确定，支一路管道设计管底埋深约 1.5～3.0 米，平均埋深为 2.5 米。给水管道埋深应满足冰冻要求。

7 降水

根据甲方提供的《平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程（管线）岩土工程勘察报告（过程版）》，2026年05月26日勘察期间勘探孔5.0m深度范围内揭露一层地下水，类型为潜水。初见水位埋深全部为4.0m，初见水位标高24.77m，稳定水位埋深2.90m，稳定水位标高25.87m，含水层为②₁层砂质粉土、③₁层砂质粉土，场地内普遍分布。根据场地勘察结果分析，拟建给水管线开挖深度（包括换填深度）少部分位于地下水位以下，地下水对基坑边坡开挖、支护结构稳定性、开挖后地基土的工程性状有一定影响。因此，基坑开挖及基础施工时应考虑大面积地下水控制措施，可采取钢板桩（止水帷幕）+集水沟渠导流、集水井明排的方式进行处理，确保干槽作业；或可采取其他支护措施+管井降水的方式控制地下水。以满足基础施工及边坡支护施工的安全和质量需要，保证周边环境的安全。

场区地下水水位随季节及周围环境改变具有一定的变化幅度，考虑不同施工时期以及周边环境的变化，建议提早在场地附近设置地下水位观测孔，以便为采用适宜的地下水控制措施提供依据。

本项目依据拟建雨污水管线施工方式的不同，采取不同的降水措施。

1、明挖+密挡土板支护

由于本项目拟建给水管道大部分位于地下水位以上，少量换填段位于地下水位以下，且同期实施雨水、污水、给水及电力管线。支一路雨水管道已考虑降水，故支一路给水管道暂不考虑降水措施；东环路拟建给水管道位于地下水位以上，少量换填段位于地下水位以下，可在施工前期，在场地附近设置地下水位观测孔，若水位低于换填槽底高程，可不设置降水井。

若地下水位较高，需采取降水措施，本项目暂定采用集水沟渠导流、集水井明排的方式进行处理，确保干槽作业。

根据《北京市建设工程施工降水管理办法》（京建科教1158号）对新开工的工程限制施工降水的规定，施工降水方案须经过专家评审并通过后方可采用管井、井点等方法进行施工降水。因此建议开工前对降水、隔水方案按该办法要求申报评审，以便工程顺利开展。

1) 地下水处理方案原则

本工程地下水控制方案贯彻执行了“不降水或少降水”基本原则，在保障施工安全的前提下，实现节水目的。

本工程采用明挖法方案，因管线比较长，地下水位变化幅度较大，槽底标高变化也很大，分区域段进行地下水控制，做到信息化设计和施工，尽量少降水。

2) 地下水控制方案

根据勘察资料、地下水影响分析、现场施工场地条件、地下管线情况、周边建（构）筑物影响等多方面因素的分析，降水方案如下：

根据基槽的开挖范围、深度及地质条件进行地下水控制：暂采用集水沟渠导流、集水井明排的方式进行处理。

施工时需进一步探明的实际地下水位，合理确定是否须采用降排水措施。建议开工前对降水、隔水方案按该办法要求申报评审，以便工程顺利开展。

2、明挖+钢板桩支护

连续支护的拉森钢板桩具备止水帷幕的功能，故采用钢板桩支护的管段疏水措施采用集水沟渠导流、集水井明排的方式进行处理，确保干槽作业。

最终施工隔水方案须经过专家评审并通过后方可进行施工隔水。因此建议开工前对降水、隔水方案按该办法要求申报评审，以便工程顺利开展。

8 开挖与支护

依据建设单位提供的《平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程（管线）岩土工程勘察报告（过程版）》：本项目拟建管线地基持力层土质为①层杂填土、①₁层粉质黏土-黏质粉土素填土、①₂层淤泥素填土、①₃层粉质黏土素填土、②层粉质黏土~重粉质黏土、②₁层黏质粉土~砂质粉土、③层粉质黏土、③₁层黏质粉土-砂质粉土和③₂层有机质黏土。上述人工填土层结构松散，为不均匀地基，承载力较低，不满足设计荷载要求，不能直接作为地基持力层，建议将人工填土进行全部挖除换填处理，换填后综合地基承载力标准值可按 100~120kPa 考虑，可采取抵抗不均匀沉降措施，如柔性连接等。②层粉质黏土~重粉质黏土和③₂层有机质黏土地基承载力标准值为 80kPa 和 65kPa，不满足设计荷载要求，不能直接作为地基持力层，建议将上述土层进行挖除换填处理，换填后综合地基承载力标准值可按 100~120kPa 考虑，换

填厚度经软弱下卧层验算后确定。

综合考虑拟建管线埋深及换填深度，本项目管线开挖范围内槽壁土质为①层杂填土、①₁层粉质黏土-黏质粉土素填土、②层粉质黏土~重粉质黏土、②₁层砂质粉土~黏质粉土、③层砂质粉土-黏质粉土、③₁层粉质黏土-重粉质黏土和③₂层有机质黏土。拟建管线开挖深度（包括换填深度）部分位于地下水位以下，本项目稳定水位埋深 2.90m，稳定水位标高 25.87m，场地内地下水对基坑存在一定影响，工程地质、水文地质复杂。基坑距离既有建筑物、市政管线 $\alpha > 1.0$ 。根据《建筑基坑支护技术规程》DB 11/T 489-2024 中 3.1.5 节，建议拟建工程基坑侧壁安全等级按二级考虑。可采取钢板桩+内支撑形式进行防护。

结合上述地勘报告基坑安全等级和开挖、支护建议，本项目东环路、支一路新建管线具备一定放坡开挖条件，但由于槽壁土质较差，稳定性差，易坍塌，并且地下水位较高，为确保施工安全，本项目新建给水管线暂按以下支护方案：

槽深 2 米以内（含 2 米），采用 1:1 放坡开挖；

槽深 2.5-3.5 米，采用挡土结构+钢支撑；

槽深 3.5 米以上（含 3.5 米），采用钢板桩支护；

开槽宽度依据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141-2008 中沟槽底部开挖宽度的计算公式确定：

$$B=D_0+2\times(b_1+b_2+b_3)$$

式中：B——管道沟槽底部的开挖宽度（mm）；

D_0 ——管外径（mm）；

b_1 ——管道一侧工作面宽度（mm）；

b_2 ——有支撑要求时，管道一侧的支撑厚度（mm）

（当采用钢板桩支护时，该值取 400mm）；

b_3 ——现场浇筑混凝土或钢筋混凝土管渠一侧模板的厚度（mm）。

以上支护方式，施工围挡应架设在开槽边界线 2 米外，且开槽边界线 2 米范围内不可通行机动车。

上述方案为依据目前基础资料拟的初步支护方案，最终以施工单位编制

的施工组织设计上报监理、业主及行业主管单位审批后实施。

表 5.7-1 给水管线施工方式表

序号	部位	开槽长度	槽深 (含换填)	施工方式	备注
1	支一路设计给水干管 桩号 0+000-0+068.9	68.9m	2.2-3.3m	明挖+密挡 土板支护	给水、再生水合 槽开挖
2	支一路设计给水干管 桩号 0+068.9-0+211.4	142.5m	2.0-3.2m	与雨水、再 生水合槽	不单独计量支护 工程量
3	支一路设计给水支管	4.5m	2.0m	1:1 放坡开 挖	给水单槽开挖
4	东环路设计 GA0-GA1 段 给水干管	15.6m	1.6-2.0m	与雨污水合 槽	不单独计量支护 工程量
5	东环路设计 GA1-GA3 段 给水干管	26m	1.6-2.0m	1:1 放坡开 挖	给水单槽开挖
6	东环路设计 GA3-GA5 段 给水干管	116m	2.1-3.5m	明挖+密挡 土板支护	给水单槽开挖
7	东环路设计 GA5-GA7 段 给水干管	9.5m	4.0-4.1m	与雨水、再 生水合槽	不单独计量支护 工程量
8	东环路设计 GA7-XHA3 段给水干管	102.5m	2.1-2.7m	明挖+密挡 土板支护	给水单槽开挖
9	东环路设计 XHA3-GA10 段给水干管	20m	2.0m	1:1 放坡开 挖	给水单槽开挖
10	东环路设计 GA10-GA11 段给水干管	8m	3.5m	明挖+密挡 土板支护	给水单槽开挖
11	东环路设计 GA11-GA13 段给水干管	17.4m	1.6-2.7m	1:1 放坡开 挖	给水单槽开挖
12	东环路设计 GA2 处给水 支管	30m	1.6-2.2m	1:1 放坡开 挖	给水单槽开挖
13	东环路设计 GA6 处给水 支管	30m	1.6-2.2m	1:1 放坡开 挖	穿雨污水干管位 置与雨污水干管 共用支护
14	东环路设计 GA8 处给水 支管	30m	1.6-2.2m	1:1 放坡开 挖	穿雨污水干管位 置与雨污水干管 共用支护
15	东环路设计 GA13 处给 水支管	16m	1.0m	1:1 放坡开 挖	给水单槽开挖

9 管道基础及还土

给水管道基础采用 120° 中粗砂砂基，基础厚 200mm。采用砂或原状土回填，管道两侧还土应同时分层回填夯实；对软土地基及地基承载力不能满足要求时，应由勘察、设计部门现场确定地基处理办法。砂基础应夯实到最佳密实度的 90%，表面平整，对于管道胸腔两侧的回填土，密实度应不小于 95%。

10 地基处理

根据建设单位提供的《平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程（管线）岩土工程勘察报告（过程版）》，拟建管线采用明挖施工方式，本项目拟建管线地基持力层土质为①层杂填土、①₁层粉质黏土-黏质粉土素填土、①₂层淤泥素填土、①₃层粉质黏土素填土、②层粉质黏土~重粉质黏土、②₁层黏质粉土~砂质粉土、③层粉质黏土、③₁层黏质粉土-砂质粉土和③₂层有机质黏土。上述人工填土层结构松散，为不均匀地基，承载力较低，不满足设计荷载要求，不能直接作为地基持力层，建议将人工填土进行全部挖除换填处理，换填后综合地基承载力标准值可按 100~120kPa 考虑，可采取抵抗不均匀沉降措施，如柔性连接等。②层粉质黏土~重粉质黏土和③₂层有机质黏土地基承载力标准值为 80kPa 和 65kPa，不满足设计荷载要求，不能直接作为地基持力层，建议将上述土层进行挖除换填处理，换填后综合地基承载力标准值可按 100~120kPa 考虑，换填厚度经软弱下卧层验算后确定。

东环路、支一路拟建管线采用明挖施工方式，本项目对管线基础下的①层杂填土全部挖除换填，并对不满足设计要求①₁层粉质黏土-黏质粉土素填土、①₂层淤泥素填土、①₃层粉质黏土素填土、②层粉质黏土~重粉质黏土、③₂层有机质黏土挖除并换填 0.5m 级配砂石，上述换填范围均需刨除道路专业路基换填处理范围。换填时应分层回填并压实级配砂石至设计基底标高，压实系数不小于 0.97，并满足设计荷载要求。换填区域地基承载力标准值暂可按 100kPa 考虑。

结合已有资料，暂拟换填方案如下：

（1）东环路

东环路新建给水管线地基持力层土质为①层杂填土、①₁层粉质黏土-黏质粉土素填土、①₂层淤泥素填土、①₃层粉质黏土素填土、②层粉质黏土~重粉质黏土、②₁层黏质粉土~砂质粉土，考虑对雨污水管线下方的杂填土全部挖除并换填；对不满足设计承载力要求的①₁层粉质黏土-黏质粉土素填土、①₂层淤泥素填土、①₃层粉质黏土素填土及②层粉质黏土~重粉质黏土换填 0.5 米厚级配砂石。东环路新建给水管道基础下共需换填 157.8m³ 级配砂石，上述换填范围均已刨除道路专业路基换填处理范围。

换填后地基承载力应满足 $f_{ka}=100\text{kPa}$ ，如不能达到，具体换填厚度及材料等现场开槽后，再由各方共同确定为准。

（2）支一路

支一路新建给水管线埋深较浅，新建管道地基持力层土质为①层杂填土、①₁层粉质黏土-黏质粉土素填土、①₂层淤泥素填土、①₃层粉质黏土素填土，考虑对给水管线下方的杂填土全部挖除并换填；对不满足设计承载力要求的填土换填 0.5 米级配砂石。支一路新建给水管道基础下共需换填 142.3m³ 级配砂石。上述换填范围均已刨除道路专业路基换填处理范围。

换填后地基承载力应满足 $f_{ka}=100\text{kPa}$ ，如不能达到，具体换填厚度及材料等现场开槽后，再由各方共同确定为准。

上述方案为依据目前基础资料拟的初步换填方案，最终需依据开挖后的土质实际情况，以施工单位报监理及业主单位审核的施工组织设计为准，具体的工作量以监理单位现场监督计量为准。施工时须注意协调与核查，发现问题及时通知有关部门协商解决。

11 危大工程

根据住房和城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定（2019 年修订）》（住建部令[2019]47 号）文的要求，开挖深度超过 3m（含 3m）的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程属于危险性较大的分部分项工程范围；开挖深度超过 5m（含 5m）的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程属于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程范围。

（1）本项目中，涉及到一般规模的危大工程有：

专业	范围	长度（米）	涉及内容
给水工程	东环路 GA5~GA7 段干管、 东环路 GA6-5~GA6-6 段支管、 东环路 GA8-3~GA8-4 支管	22.5	土方开挖
总计		22.5	

注：以上管道基坑深度 3-5 米，包含换填。

（2）本项目中，不涉及到超过一般规模的危大工程。

（3）对于危大工程施工，施工单位应当在施工前组织工程技术人员编制专项施工方案，保证沟槽开挖时的施工安全；对于超过一般规模的危大工程，

施工单位应当组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证。并应符合《危险性较大的分部分项工程安全管理规定（2019年修订）》（住建部令[2019]47号）文的要求。最终的专项施工方案请以专业工程人员编制的通过专家论证会后的方案为准。

施工应根据本工程特点、地质条件、环境情况及工期要求，在确保安全、经济的前提下，编制科学、合理的施工组织设计。基坑开挖主要施工要点以及技术要求如下：

1) 应充分利用现场监控量测信息指导施工，严格施工程序，不得任意省略。施工过程中应将现场地质实际情况与地质勘察资料进行核对，若有较大出入及不良征兆应立即通知有关单位现场处理，以满足设计要求。

2) 施工时应加强对边坡顶部水平位移、竖向位移的监测以及对地下水位的监测、基坑监测；此外，应加强日常人工巡视。

3) 基坑开挖前应预见事故发生的可能性，施工前准备一定数量的应急材料，做好基坑抢险加强准备工作。基坑开挖引起流土、涌水或围护结构变形过大或有失稳前兆时，应立即停止施工，并采取确实有效的措施，确保施工安全、顺利进行。

4) 基坑开挖和结构施工期间，应控制基坑周围的施工堆载不得大于设计原则及标准中规定的荷载值。

5) 本工程需保证基坑内施工在无水条件下进行。基坑周围地面应进行防水、排水处理，严防地面水侵入基坑周边土体。集水井的设置根据施工分段及水量大小妥善确定。如在雨季施工必须准备足够的抽水设备，做到雨水能及时排除。

12 管道试压标准

管道安装完毕应进行水压试验，管道试验压力标准应依据本段管道使用压力及《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）的相关要求和规定确定，试验压力不应小于 1.0Mpa。

压力管道水压试验的试验压力（Mpa）

管材种类	工作压力 P	试验压力
钢管	P	P+0.5，且不小于 0.9

球墨铸铁管	≤ 0.5	2P
	> 0.5	P+0.5
预（自）应力混凝土管、 预应力钢筒混凝土管	≤ 0.6	1.5P
	> 0.6	P+0.3
现浇钢筋混凝土灌渠	≥ 0.1	1.5P
化学建材管	≥ 0.1	1.5P，且不小于 0.8

当管道试压合格后必须进行冲洗消毒，冲洗与消毒应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）的相关要求和规定。水质经化验满足国家标准《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）中相关要求后方可通水使用。

13 附件设置

根据北京市住房和城乡建设委员会、北京市住房和城乡建设委员会、北京市规划和自然资源委员会、北京市城市管理委员会、北京市生态环境局京建发〔2024〕10号关于发布《北京市禁止使用建筑材料目录(2023年版)》的通知要求，禁止使用砖砌检查井。因此本设计中的各种附件井均采用钢筋混凝土制品。

沿干线设置闸阀、排气阀和消火栓，做法参见国家建筑标准设计图集12SS508《混凝土模块式室外给水管道附属构筑物》和13S201《室外消火栓安装及消防水鹤安装》。

关于阀门：选用圆形立式闸阀井，闸头开关为四方形，闸头对井口，采用地面操作，人孔居中。井室内的阀门、盲堵、阀底座部应有支墩。支墩采用M10水泥砂浆砌非粘土实心砖，支墩平面尺寸根据阀门大小由现场确定。支墩平面尺寸一般不宜大于阀门尺寸，以便阀门两侧法兰盘的拆装。

室外消火栓采用SA100/65型室外地下式消火栓，消火栓井安装做法参见图集13S201《室外消火栓安装及消防水鹤安装》第33页，消火栓距井口距离宜为50cm；消火栓井做法参见图集12SS508《混凝土模块式室外给水管道附属构筑物》第24页，井径为D=1200mm。

给水管线端头未接新建管道之前需加设管堵；管道弯头、三通、变径等柔性接口管件处以及管堵处应使用防脱胶圈、防脱卡箍和砼支墩，支墩做法见国家建筑标准图集10S505《柔性接口给水管道支墩》；阀门井特别是预埋

支管端头阀门处应采取支墩处理。井盖应全部采用五防重型专用井盖，并采用自来水集团样式的统一标识。井盖选用图集 S501-1~2《单层、双层井盖及踏步》（2015 年合订本）。

给水管道敷设后应在管顶上方 300mm 处设警示带，并在管道上贴合标有自来水标识的标示带。

检查井：缘石坡道与车行道衔接范围内不应设置井盖。检查井选用混凝土模块式检查井。井筒直径选用 $\Phi 800\text{mm}$ ；踏步采用热处理球墨铸铁踏步；做法参见图集 14S501-1《球墨铸铁单层井盖及踏步施工》，第 35 页；井盖应使用具有多防功能的五防井盖，材质为球墨铸铁，做法参见图集 14S501-1《球墨铸铁单层井盖及踏步施工》，第 31 页，设置在道路范围内的检查井采用重型井盖，型号为 D400，设置在绿化带及人行道范围内的检查井盖型号为 C250，检查井盖应满足国家标准《检查井盖（GB/T23858-2009）》。井盖应注有“给水”字样，同时管身也应有“给水”标识，地下式消火栓井井盖应注有“消防”字样，并刷红漆。井盖选用图集 S501-1~2《单层、双层井盖及踏步》（2015 年合订本）。检查井井盖位于路面上的，井盖高程按设计路面高程施工；检查井井盖位于绿地内的，井盖高程高于地面 10 厘米。

钢筋：将图集中 HPB235 级钢筋改用于 HPB300 级钢筋，HRB335 级钢筋改用于 HRB400 级钢筋。

（八）再生水工程

1 再生水现状情况

在密三路西侧、纬一路南侧有一座现状马昌营污水处理厂，现状规模为 0.6 万立方米/日，用地面积约为 1.7 公顷。现状污水处理厂出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 排放标准。

目前本项目范围内及周边无现状再生水管道。

2 规划水源

根据《平谷区马昌营公共交通枢纽项目市政规划综合方案》，规划升级改造并扩建马昌营污水处理厂为马昌营再生水厂，规划规模为 0.85 万立方米/日，占地按 1.1 万立方米/日预留用地，规划用地面积约为 3.57 公顷，本项目规划再生水水源引自马昌营再生水厂。

规划沿密三路，自马昌营再生水厂至支一路，建设一条再生水管道，管径

为 DN300~DN400 毫米，总管长约为 2315 米。本段管道位于本项目范围外，需随本项目建设同步实施。

规划沿顺平路，自密三路至东环路，建设一条再生水管道，管径为 DN300 毫米，长度约为 355 米。本段管道位于本项目范围外，需随本项目建设同步实施。

本工程沿支一路、东环路各新建一条 DN200 再生水管，接引市政管网为地块提供再生水水源。

受上述规划管线建设时序的影响，本项目水源近期无法实现规划。待远期马昌营再生水厂及配套管线实施完毕后，可实现规划。

3 再生水管网规划原则

随着社会的发展，水在日常生活和生产中占有重要地位。再生水工程作为一个重要的基础设施，需保证足够的水量、合格的水质以及充裕的水压供应建筑冲厕用水、绿化灌溉用水、道路浇洒用水。

4 再生水管道规划方案

4.1 东环路

自顺平路至支一路，沿东环路新建一条再生水管道，管径为 DN200 毫米。设计起点与顺平路规划 DN300 毫米再生水管线相接，设计终点与支一路拟建 DN200 毫米再生水管线相接。再生水干管位于道路永中东侧 6 米，规格为 DN200 毫米，长约 317.0 米；支线规格为 DN150~DN200 毫米，长约 91.0 米。管线全长约 408.0 米。再生水水源引自马昌营再生水厂。

4.2 支一路

自密三路至东环路，沿支一路新建一条再生水管道，管径为 DN200 毫米。设计起点与密三路规划 DN300 毫米再生水管线相接，设计终点与东环路拟建 DN200 毫米再生水管线相接。再生水干管位于道路永中南侧 6 米，规格为 DN200 毫米，长约 211.4 米；支线规格为 DN100 毫米，长约 6.5 米。管线全长约 217.9 米。再生水水源引自马昌营再生水厂。

5 再生水管材

根据甲方提供的《平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程（管线）岩土工程勘察报告（过程版）》，拟建场地土对钢铁材质地下管线的腐蚀性均为中腐蚀性。

管道管材主要采用 K9 级球墨铸铁，后刷环氧树脂（FBE）涂层，管道采用滑入式柔性接口（T 型），与闸阀等附件连接时采用法兰连接。管材及管件质量应按国标《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》GB/T 13295-2019 及《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》国家标准第 1 号修改单执行。材质应为铁素体基体的球墨铸铁管，在组织中应有一定数量的球状石墨。管材及管道内防腐材料和承插管接口处填充料应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T17219 的有关规定。球墨铸铁管及管件抗拉强度 $R_m \geq 420\text{MPa}$ ，屈服强度 $R_{p0.2} \geq 300\text{MPa}$ ，球墨铸铁管伸长率 $\geq 10\%$ ，管件伸长率 $\geq 5\%$ 。球墨铸铁管及管件应易于切割、钻孔和机械加工，直管布氏硬度不得大于 230HBW，管件布氏硬度不得大于 250HBW。

当再生水管道敷设在给水管道上方和污水管道下方时，接口不应重叠，再生水管道采用钢套管，套管内径大于设计再生水管道外径 100mm，套管伸出交叉管长度每边 3m，套管两端采用防水材料封闭。

6 管道埋深

6.1 东环路

东环路设计再生水管道高程依据道路设计高程及市政工程设计综合交叉管线控制高程及现状交叉管道高程等确定。东环路管道设计管底埋深约 2.0～4.5 米，平均埋深约为 2.5 米。再生水管道埋深应满足冰冻要求。

6.2 支一路

支一路设计再生水管道高程依据道路设计高程及市政工程设计综合交叉管线控制高程及现状交叉管道高程等确定。支一路管道设计管底埋深约 1.5～3.0 米，平均埋深约为 2.5 米。给水管道埋深应满足冰冻要求。

7 降水

根据甲方提供的《平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程（管线）岩土工程勘察报告（过程版）》，2026 年 05 月 26 日勘察期间勘探孔 5.0m 深度范围内揭露一层地下水，类型为潜水。初见水位埋深全部为 4.0m，初见水位标高 24.77m，稳定水位埋深 2.90m，稳定水位标高 25.87m，含水层为②₁层砂质粉土、③₁层砂质粉土，场地内普遍分布。根据场地勘察结果分析，拟建雨污水管线开挖深度（包括换填深度）均位于地下水位以下，地下水对基

坑边坡开挖、支护结构稳定性、开挖后地基土的工程性状影响较大。因此，基坑开挖及基础施工时应考虑大面积地下水控制措施，可采取钢板桩（止水帷幕）+集水沟渠导流、集水井明排的方式进行处理，确保干槽作业；或可采取其他支护措施+管井降水的方式控制地下水。以满足基础施工及边坡支护施工的安全和质量需要，保证周边环境的安全。

场区地下水水位随季节及周围环境改变具有一定的变化幅度，考虑不同施工时期以及周边环境的变化，建议提早在场地附近设置地下水位观测孔，以便为采用适宜的地下水控制措施提供依据。

本项目依据拟建雨污水管线施工方式的不同，采取不同的降水措施。

1、明挖+密挡土板支护

由于本项目拟建再生水管道大部分位于地下水位以上，少量换填段位于地下水位以下，且同期实施雨水、污水、再生水及电力管线。支一路雨水管道已考虑降水，故支一路再生水管道暂不考虑降水措施；东环路拟建再生水管道位于地下水位以上，少量换填段位于地下水位以下，可在施工前期，在场地附近设置地下水位观测孔，若水位低于换填槽底高程，可不设置降水井。

若地下水位较高，需采取降水措施，本项目暂定采用集水沟渠导流、集水井明排的方式进行处理，确保干槽作业。建议开工前对降水、隔水方案按该办法要求申报评审，以便工程顺利开展。

1) 地下水处理方案原则

本工程地下水控制方案贯彻执行了“不降水或少降水”基本原则，在保障施工安全的前提下，实现节水目的。

本工程采用明挖法方案，因管线比较长，地下水位变化幅度较大，槽底标高变化也很大，分区域段进行地下水控制，做到信息化设计和施工，尽量少降水。

2) 地下水控制方案

根据勘察资料、地下水影响分析、现场施工场地条件、地下管线情况、周边建（构）筑物影响等多方面因素的分析，降水方案如下：

根据基槽的开挖范围、深度及地质条件进行地下水控制：暂采用集水沟渠导流、集水井明排的方式进行处理。为了及时的了解地下水情况及降水实

施效果，需对地下水进行观测，以确保良好的降水效果。

施工时需进一步探明的实际地下水位，合理确定是否须采用降排水措施。建议开工前对降水、隔水方案按该办法要求申报评审，以便工程顺利开展。

2、明挖+钢板桩支护

连续支护的拉森钢板桩具备止水帷幕的功能，故采用钢板桩支护的管段疏水措施采用集水沟渠导流、集水井明排的方式进行处理，确保干槽作业。

最终施工隔水方案须经过专家评审并通过后方可进行施工隔水。因此建议开工前对降水、隔水方案按该办法要求申报评审，以便工程顺利开展。

8 开挖与支护

依据建设单位提供的《平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程（管线）岩土工程勘察报告（过程版）》：本项目拟建管线地基持力层土质为①层杂填土、①₁层粉质黏土-黏质粉土素填土、①₂层淤泥素填土、①₃层粉质黏土素填土、②层粉质黏土~重粉质黏土、②₁层黏质粉土~砂质粉土、③层粉质黏土、③₁层黏质粉土-砂质粉土和③₂层有机质黏土。上述人工填土层结构松散，为不均匀地基，承载力较低，不满足设计荷载要求，不能直接作为地基持力层，建议将人工填土进行全部挖除换填处理，换填后综合地基承载力标准值可按 100~120kPa 考虑，可采取抵抗不均匀沉降措施，如柔性连接等。②层粉质黏土~重粉质黏土和③₂层有机质黏土地基承载力标准值为 80kPa 和 65kPa，不满足设计荷载要求，不能直接作为地基持力层，建议将上述土层进行挖除换填处理，换填后综合地基承载力标准值可按 100~120kPa 考虑，换填厚度经软弱下卧层验算后确定。

综合考虑拟建管线埋深及换填深度，本项目管线开挖范围内槽壁土质为①层杂填土、①₁层粉质黏土-黏质粉土素填土、②层粉质黏土~重粉质黏土、②₁层砂质粉土~黏质粉土、③层砂质粉土-黏质粉土、③₁层粉质黏土-重粉质黏土和③₂层有机质黏土。拟建管线开挖深度（包括换填深度）部分位于地下水位以下，本项目稳定水位埋深 2.90m，稳定水位标高 25.87m，场地内地下水对基坑存在一定影响，工程地质、水文地质复杂。基坑距离既有建筑物、市政管线 $\alpha > 1.0$ 。根据《建筑基坑支护技术规程》DB 11/T 489-2024 中 3.1.5 节，建议拟建工程基坑侧壁安全等级按二级考虑。可采取钢板桩+内支

撑形式进行防护。

结合上述地勘报告基坑安全等级和开挖、支护建议，本项目东环路、支一路新建管线具备一定放坡开挖条件，但由于槽壁土质较差，稳定性差，易坍塌，并且地下水位较高，为确保施工安全，本项目新建再生水管线暂按以下支护方案：

槽深 2 米以内（含 2 米），采用 1:1 放坡开挖；

槽深 2.5-3.5 米，采用挡土结构+钢支撑；

槽深 3.5 米以上（含 3.5 米），采用钢板桩支护；

开槽宽度依据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141-2008 中沟槽底部开挖宽度的计算公式确定：

$$B=D_0+2\times(b_1+b_2+b_3)$$

式中：B——管道沟槽底部的开挖宽度（mm）；

D_0 ——管外径（mm）；

b_1 ——管道一侧工作面宽度（mm）；

b_2 ——有支撑要求时，管道一侧的支撑厚度（mm）

（当采用钢板桩支护时，该值取 400mm）；

b_3 ——现场浇筑混凝土或钢筋混凝土管渠一侧模板的厚度（mm）。

以上支护方式，施工围挡应架设在开槽边界线 2 米外，且开槽边界线 2 米范围内不可通行机动车。

上述方案为依据目前基础资料拟的初步支护方案，最终以施工单位编制的施工组织设计上报监理、业主及行业主管单位审批后实施。

表 5.8-1 再生水管线施工方式表

序号	部位	开槽长度	槽深 (含换填)	施工方式	备注
1	支一路全线设计再生水干支管	217.9m	2.2-3.3m	与雨水、给水合槽	不单独计量支护工程量
2	东环路设计 ZA0-ZA3 段再生水干管	27m	1.7-2.0m	1:1 放坡开挖	再生水单槽开挖
3	东环路设计 ZA3-管线桩号 0+196.5 段再生水干管	169.5m	2.0-3.9m	明挖+密挡土板支护	再生水单槽开挖
4	东环路设计管线桩号 0+196.5-0+223 段再生	26.5m	1.8-1.9m	1:1 放坡开挖	再生水单槽开挖

	水干管				
5	东环路设计管线桩号 0+223-0+261 段再生水干管	38m	2.0-2.5m	明挖+密挡 土板支护	再生水单槽开挖
6	东环路设计管线桩号 0+261-PQ2 段再生水干管	21.1m	1.6-2.0m	1:1 放坡开挖	再生水单槽开挖
7	东环路设计 PQ2-ZA14 段再生水干管	34.9m	2.0-3.9m	明挖+密挡 土板支护	再生水单槽开挖
8	东环路设计 ZA9 处再生水支管	30m	1.9-4.5m	1:1 放坡开挖	穿雨污水干管位置与雨污水干管共用支护
9	东环路设计 ZA11 处再生水支管	30m	0.9-3.4m	1:1 放坡开挖	穿雨污水干管位置与雨污水干管共用支护
10	东环路设计 ZA14 处再生水支管	31m	1.5-2.5m	1:1 放坡开挖	穿雨污水干管位置与雨污水干管共用支护

9 管道基础及还土

再生水管道基础采用 120° 中粗砂砂基，基础厚 200mm。采用砂或原状土回填，管道两侧还土应同时分层回填夯实；对软土地基及地基承载力不能满足要求时，应由勘察、设计部门现场确定地基处理办法。砂基础应夯实到最佳密实度的 90%，表面平整，对于管道胸腔两侧的回填土，密实度应不小于 95%。

10 换填

根据建设单位提供的《平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程（管线）岩土工程勘察报告（过程版）》，拟建管线采用明挖施工方式，本项目拟建管线地基持力层土质为①层杂填土、①₁层粉质黏土-黏质粉土素填土、①₂层淤泥素填土、①₃层粉质黏土素填土、②层粉质黏土~重粉质黏土、②₁层黏质粉土~砂质粉土、③层粉质黏土、③₁层黏质粉土-砂质粉土和③₂层有机质黏土。上述人工填土层结构松散，为不均匀地基，承载力较低，不满足设计荷载要求，不能直接作为地基持力层，建议将人工填土进行全部挖除换填处理，换填后综合地基承载力标准值可按 100~120kPa 考虑，可采取抵抗不均匀沉降措施，如柔性连接等。②层粉质黏土~重粉质黏土和③₂层有机质黏土地基承载力标准值为 80kPa 和 65kPa，不满足设计荷载要求，不能直接作

为地基持力层，建议将上述土层进行挖除换填处理，换填后综合地基承载力标准值可按 100~120kPa 考虑，换填厚度经软弱下卧层验算后确定。

东环路、支一路拟建管线采用明挖施工方式，本项目对管线基础下的①层杂填土全部挖除换填，并对不满足设计要求①₁层粉质黏土-黏质粉土素填土、①₂层淤泥素填土、①₃层粉质黏土素填土、②层粉质黏土~重粉质黏土、③₂层有机质黏土挖除并换填 0.5m 级配砂石，上述换填范围均需刨除道路专业路基换填处理范围。换填时应分层回填并压实级配砂石至设计基底标高，压实系数不小于 0.97，并满足设计荷载要求。换填区域地基承载力标准值暂可按 100kPa 考虑。

结合已有资料，暂拟换填方案如下：

（1）东环路

东环路新建再生水管线地基持力层土质为①层杂填土、①₁层粉质黏土-黏质粉土素填土、①₂层淤泥素填土、①₃层粉质黏土素填土、②层粉质黏土~重粉质黏土，考虑对雨污水管线下方的杂填土全部挖除并换填；对不满足设计承载力要求的①₁层粉质黏土-黏质粉土素填土、①₂层淤泥素填土、①₃层粉质黏土素填土及②层粉质黏土~重粉质黏土换填 0.5 米厚级配砂石。东环路新建再生水管道基础下共需换填 162.0m³ 级配砂石，上述换填范围均已刨除道路专业路基换填处理范围。

换填后地基承载力应满足 $f_{ka}=100\text{kPa}$ ，如不能达到，具体换填厚度及材料等现场开槽后，再由各方共同确定为准。

（2）支一路

支一路新建再生水管线埋深较浅，新建管道地基持力层土质为①层杂填土、①₁层粉质黏土-黏质粉土素填土、①₂层淤泥素填土、①₃层粉质黏土素填土，考虑对再生水管线下方的杂填土全部挖除并换填；对不满足设计承载力要求的填土换填 0.5 米级配砂石。支一路新建再生水管道基础下共需换填 143.0m³ 级配砂石。上述换填范围均已刨除道路专业路基换填处理范围。

换填后地基承载力应满足 $f_{ka}=100\text{kPa}$ ，如不能达到，具体换填厚度及材料等现场开槽后，再由各方共同确定为准。

上述方案为依据目前基础资料拟的初步换填方案，最终需依据开挖后的

土质实际情况，以施工单位报监理及业主单位审核的施工组织设计为准，具体的工作量以监理单位现场监督计量为准。施工时须注意协调与核查，发现问题及时通知有关部门协商解决。

11 危大工程

根据住房和城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定（2019年修订）》（住建部令[2019]47号）文的要求，开挖深度超过3m（含3m）的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程属于危险性较大的分部分项工程范围；开挖深度超过5m（含5m）的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程属于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程范围。

（1）本项目中，涉及到一般规模的危大工程有：

专业	范围	长度（米）	涉及内容
再生水工程	东环路 ZA6~ZA7 段干管、 东环路 ZA10~ZA12 段干管、 东环路 ZA9-3~ZA9-4 支管、 东环路 ZA11-3~ZA11-4 支管	38	土方开挖
总计		38	

注：以上管道基坑深度3-5米，包含换填。

（2）本项目中，不涉及到超过一般规模的危大工程。

（3）对于危大工程施工，施工单位应当在施工前组织工程技术人员编制专项施工方案，保证沟槽开挖时的施工安全；对于超过一般规模的危大工程，施工单位应当组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证。并应符合《危险性较大的分部分项工程安全管理规定（2019年修订）》（住建部令[2019]47号）文的要求。最终的专项施工方案请以专业工程人员编制的通过专家论证会后的方案为准。

施工应根据本工程特点、地质条件、环境情况及工期要求，在确保安全、经济的前提下，编制科学、合理的施工组织设计。基坑开挖主要施工要点及技术要求如下：

1) 应充分利用现场监控量测信息指导施工，严格施工程序，不得任意省略。施工过程中应将现场地质实际情况与地质勘察资料进行核对，若有较大出入及不良征兆应立即通知有关单位现场处理，以满足设计要求。

2) 施工时应加强对边坡顶部水平位移、竖向位移的监测以及对地下水位

的监测、基坑监测；此外，应加强日常人工巡视。

3) 基坑开挖前应预见事故发生的可能性，施工前准备一定数量的应急材料，做好基坑抢险加强准备工作。基坑开挖引起流土、涌水或围护结构变形过大或有失稳前兆时，应立即停止施工，并采取确实有效的措施，确保施工安全、顺利进行。

4) 基坑开挖和结构施工期间，应控制基坑周围的施工堆载不得大于设计原则及标准中规定的荷载值。

5) 本工程需保证基坑内施工在无水条件下进行。基坑周围地面应进行防水、排水处理，严防地面水侵入基坑周边土体。集水井的设置根据施工分段及水量大小妥善确定。如在雨季施工必须准备足够的抽水设备，做到雨水能及时排除。

12 管道试压标准

管道安装完毕应进行水压试验，管道试验压力标准应依据本段管道使用压力及《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）的相关要求和规定确定，试验压力不应小于 1.0Mpa。

压力管道水压试验的试验压力（Mpa）

管材种类	工作压力 P	试验压力
钢管	P	P+0.5，且不小于 0.9
球墨铸铁管	≤0.5	2P
	>0.5	P+0.5
预（自）应力混凝土管、 预应力钢筒混凝土管	≤0.6	1.5P
	>0.6	P+0.3
现浇钢筋混凝土灌渠	≥0.1	1.5P
化学建材管	≥0.1	1.5P，且不小于 0.8

当管道试压合格后必须进行冲洗消毒，冲洗与消毒应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）的相关要求和规定。水质经化验满足标准《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中相关要求后方可通水使用。

13 附件设置

再生水管线端头未接新建管道之前需加设管堵；管道转弯、三通、变径

等柔性接口管件处以及管堵处应设防推脱的砼支墩,做法见国家建筑标准图集 10S505《柔性接口给水管道支墩》;沿支线设置取水栓,做法参见国家建筑标准设计图集 12SS508《混凝土模块式室外给水管道附属构筑物》和 13S201《室外消火栓安装及消防水鹤安装》;管身应有“再生水”标识。

（九）电力工程

1. 设计依据

《供配电系统设计规范》GB50052-2009

《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018

《城市电力电缆线路设计技术规定》DL/T5221-2016

《中低压配电网改造技术导则》DL/T599-2016

《电力设施抗震设计规范》GB50260-2013

《电力管道建设技术规范》DB11963-2021

《地下工程防水技术规范》GB50108-2008

《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223-2008

北京地区建筑地基基础勘察设计规范 (DBJ11-501-2009)2016 年版

建筑结构荷载规范(GB50009-2012) ;

砌体结构设计规范 (GB50003-2011)

建筑地基基础设计规范 (GB50007-2011)

混凝土结构设计规范 (GB50010-2010) 2015 年版

《地下防水工程质量验收规范》GB50208-2011

《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》JTG/T3310-2019

《电力电缆隧道设计规程》DL/T 5484-2013

《工程结构可靠性设计统一标准》GB50153-2008

《国网北京市电力公司配网工程典型设计-电缆分册》2016 版

京电运检〔2016〕70 号国网北京市电力公司关于印发配电网工程典型设计（2016 年版）的通知

《公路隧道设计规范第二册交通工程与附属设施》JTG D70/2-2014

《岩土锚杆与锚杆喷射混凝土支护工程技术规范》GB50086-2015

《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016

2. 工程建设内容

2.1. 支一路电力管线概述:

自密三路至东环路,规划沿支一路永中南侧 11 米新建 1 条 12 ϕ 150-2 ϕ 150 电力管井。电力管道干线长度 212 米,电力管道支线长度 1.5 米,总长 213.5 米。

2.2. 东环路电力管线概述:

自顺平路至支一路,规划沿东环路永中西侧 13.5 米新建 1 条 12 ϕ 150+2 ϕ 150 电力管井。电力管道干线长度 312 米,电力管道支线长度 72 米,总长 384 米。

2.3. 迎祥路、顺平路电力管线概述:

规划在东环路与顺平路交叉口新建 1 条 12 ϕ 150-2 ϕ 150 电力支线,长约 61 米;同步对东环路与顺平路交叉口的架空电力线入地,新建 1 条 4 ϕ 150 电力架空线入地支线,长 74 米。新建电力管道总长 135 米。

自规划一街至顺平路,规划沿迎祥路永中西侧 8.5 米(标准段)~13.5 米(展宽段)新建 1 条 12 ϕ 150-2 ϕ 150 毫米电力管井,南与迎祥路已规划 12 ϕ 150-2 ϕ 150 毫米电力管井相接。电力管道干线长度 184 米。

新建电力管道总长 319 米。

3. 建设方案

3.1. 电力排管设计

3.1.1 设计原则

- (1) 结构设计使用年限:排管 50 年。
- (2) 结构安全等级为二级,重要性系数取 1.0。
- (3) 主体结构的防水等级为二级。结构的抗震设防烈度为 8 度,设计基本地震加速度值为 0.2g。
- (4) 设计选用国网北京市电力公司配电网工程典型设计电缆分册第十章电缆井敷设方案(E 模块)。

3.1.2 工程材料(本工程采用预拌混凝土及砂浆)

(1) 混凝土

主体混凝土强度:管井 C30,抗渗等级 P6;

混凝土材料耐久性要求:

C30 混凝土中的氯离子含量不大于 0.06%;

（2）钢筋：构造筋为 HPB300，受力筋为 HRB400（钢筋强度标准值应具有不小于 95%的保证率）。

（3）砌体：MU20 混凝土实心砖，M10 水泥砂浆；

（4）管材： $\phi 150$ 热浸塑钢管，壁厚 4.5mm； $\phi 150$ M-PP 管，壁厚 12.0mm； $\phi 28/32$ PE 阻燃子管。

（5）包封：C20 混凝土；

（6）垫层：C15 混凝土。

3.1.3 新建电缆排管设计

电力排管设计规模为 $12\phi 150+2\phi 150$ 电力排管，所有路段均采用热浸塑钢管。具体断面尺寸见下文所示：

$12\phi 150+2\phi 150$ 热浸塑钢管双层排列，宽 1.77m，高 0.62m。

$12\phi 150+2\phi 150$ M-PP 拉管双层排列，宽 1.434m，高 0.384m。

（1）纵断面设计

电缆排管埋深不应小于 1.0m，纵向坡度不小于 0.5%。

（2）井室设计

本卷册电力管井布置原则是依据市政综合设计，在适当的位置预留三通，在主要的市政路口预留四通井，直线段按照 50m-80m 井间距进行设计。

新建电缆井采用钢筋混凝土结构，直线井、转角井、三通井、四通井井室尺寸均为 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}\times 6.0\text{m}$ ，每座电缆井内设人孔、集水坑、拉力环、电缆支架、电缆吊架、活挂梯、接地装置、警示牌等。

（3）防水设计

电缆管连接牢固，两管口对齐，密封良好不能渗漏。过路预埋排管末端，施做柔性封堵防水。

3.1.4 新建拉管设计

为躲避交叉管线，减少对现状管线的迁改以及施工难度，本工程拉管设计针对多数地下管线复杂现状路口、穿越现状沟渠地段及地上现状管线较多，明开破路无法施工的地段采用 $12\phi 150+2\phi 150$ M-PP 拉管设计。

（1）拉管设计原则

电力拉管施工应委托有相关设计资质及经验丰富的施工单位进行施工。

施工前应现场踏勘，应查明地形、地貌、地面建筑对工程的不利条件，查

清水域覆盖面积和深度，应查实有无影响检测的干扰源。

既有地下管线的探测范围应不小于管道中心线两侧各 5m，特殊情况下根据工程需要适当加大探测范围，查明管道拟穿越地段的建筑基础、地下障碍物及各类地下管线的性质、类型、及空间位置。

每束拉管最大单孔管数不宜大于 12 孔（一次回拖），每个通道不应超过两束。

拉管回拖施工完毕后，为防止路面塌陷，拉管完成后应及时进行注浆填充，以保证拉管和周围土体形成一体。

（2）监控量测

基坑在开槽前，应在基坑两侧，预埋基准点，然后使用水准仪测得其初始值，并记录存档。在基坑制作过程中，每天使用水准仪进行观测、记录高程、与初始值进行对比，监测其沉降变形量，并记录存档，直到基坑回填完毕。在此过程中如果变形值超过规范要求应及时汇报并及时进行处理。

基坑主要监测项目及报警值如下表：

监测项目	预警值	报警值	观测方法
地表土体下沉	30mm	50mm	水准仪
现状管线位移	20mm	30mm	水准仪和经纬仪
周围建筑物沉降	20mm	30mm	
围护结构位移	25mm	40mm	水准仪和经纬仪

项目量测频率按下表实施

变 形 速 度 (mm/d)	量测断面距开挖工作面的距离	量 测 频 率
>10	(0~1) B	1~2 次/d
10~5	(1~2) B	1 次/d
5~1	(2~5) B	1 次/2d
<1	>5B	1 次/周

B 表示开挖宽度

净空水平收敛量测断面间距 10m，拱顶下沉量测应与净空水平收敛量测在同一量测断面进行。

工作面在开挖前进行一次观测，当地层基本稳定无变化时每天进行一次，对已施工区段每天观测一次。

本工程属地下隐蔽工程，必须安排做雷达探测结构厚度、背后空洞等工作，测试成果满足设计要求后方可进行下道工序。

监控量测是保证施工质量的重要环节，它的及时信息反馈可以随时调整设计，保证工程质量。

施工前应用井口雷达和管线仪探测障碍物的种类、具体深度，将工作坑、导向孔加深，避开障碍物；根据现场情况确定拉管轨迹，并实时监测。

为防止路面塌陷，拉管完成后应及时进行注浆填充，以保证拉管和周围土体形成一体。除施工方要求及时进行自我监测外，甲方应同时安排第三方监测，以保证工程的安全。

施工时应严格遵守北京路政部门的相关规定。

4. 锚喷支护方案

4.1 工程概况

基坑锚喷支护，基坑开挖深度大、土体稳定性弱，场地土层以素填土、粉质黏土为主。为强化深基坑边坡整体刚度与稳定性，抵御土体侧压力，本工程采用锚杆+网构拱架+钢筋网+喷射混凝土联合支护体系。

4.2 施工准备

4.2.1 技术准备

1、组织技术人员熟悉基坑支护图纸、地质报告及本方案，重点掌握工字钢樑架加工、安装、拼接及与锚杆、喷砼的协同施工工艺，梳理深基坑支护重难点，编制专项技术管控细则。

2、对施工班组进行专项技术、安全双交底，明确樑架加工尺寸、安装间距、焊接标准、注浆参数、喷砼厚度等核心要求，确保全员熟练掌握施工流程及质量标准。

3、采用管线探测仪全面排查基坑周边地下管线、电缆、构筑物，精准定位并标识，对临近管线、建筑物采取加固防护措施，杜绝施工扰动破坏。

4、完成基坑边坡测量放线，标记分层开挖线、锚杆孔位、樑架安装控制

线，做好多层复核记录，确保定位精准。

4.2.2 现场准备

1、平整基坑周边施工场地，修筑宽度 $\geq 4\text{m}$ 的硬化施工便道，设置会车点，完善场地排水体系，保障材料运输、设备通行顺畅。

2、清理基坑周边危石、浮土、杂物，搭设标准化临边防护，悬挂警示标识、夜间警示灯，划定危险作业区域，严禁无关人员、设备进入。

4.3 主要施工工艺流程

总体施工流程：分层土方开挖→人工修坡平整→测量放线定孔位→锚杆钻孔→高压清孔→锚杆安装→压力注浆→工字钢樑架加工拼装→樑架安装固定→焊接纵向连接筋→挂设钢筋网→喷射第一层混凝土→喷射第二层混凝土→坡面养护→边坡监测→分层循环施工至基坑设计基底标高

4.3.1 分层开挖与修坡

严格执行分层分段开挖，深基坑每层开挖深度不大于 1.2m ，分段开挖长度 $10\sim 15\text{m}$ ，遵循“浅挖快护”原则，禁止超挖、超长开挖。机械开挖预留 $10\sim 20\text{cm}$ 原状土由人工修整坡面，避免机械扰动边坡土体结构。开挖后及时清除坡面浮土、松动石块、杂物，保证坡面平整、坡度合规，减少边坡裸露时间，开挖完成后立即进入支护工序。

4.3.2 测量定孔位

根据设计间距在修整完成的坡面上精准标记锚杆孔位、樑架安装控制线，孔位偏差 $\leq \pm 50\text{mm}$ ，核对钻孔倾角、孔深及樑架排布间距，做好点位复核记录，确保锚杆、钢架排布均匀、位置精准。

4.3.3 钻孔与清孔

采用干式钻机钻孔，严禁水洗钻孔，防止冲刷孔壁导致土体坍塌、锚固力下降。严格按照 15° 设计倾角施工，孔深偏差控制在 $+100\text{mm}$ 、 0mm ，确保有效锚固长度满足设计要求。钻孔完成后，采用高压风反复清孔，彻底清除孔内浮土、废渣、积水，清孔完毕后及时安装锚杆，避免孔壁塌孔。

4.3.4 锚杆安装与注浆

提前加工锚杆钢筋，按设计长度截断、除锈、调直，焊接居中支架，保证锚杆入孔后居中受力。将锚杆与注浆管同步送入孔底，注浆管距孔底 50mm ，临时固定防止偏移。采用P.O 42.5水泥配制水泥净浆，严控水灰比，搅拌均匀

无结块。采用低压慢注、逐级升压方式注浆，注浆压力 0.8~1.8MPa，稳压 5 分钟以上，边注浆边缓慢回撤注浆管，直至孔口持续溢浆、无气泡排出，封堵孔口静置养护，全程做好注浆记录。

4.3.5 工字钢樁架加工与安装

樁架加工：根据基坑坡面弧度、坡度提前现场预制工字钢樁架，精准切割、折弯，保证樁架弧度与坡面完全贴合，切口平整、无毛刺、无变形。加工完成后校正尺寸，除锈清理，分类堆放备用。

樁架安装：锚杆注浆初凝后开始安装钢架樁架，按设计间距逐樁就位，保证樁架紧贴坡面、无悬空、无倾斜。樁架与锚杆外露端焊接固定，焊接饱满、无夹渣、无虚焊，单樁安装完成后，采用 $\Phi 22$ 钢筋设置纵向连接筋，间距 1.0m，通长焊接，将所有钢架连成整体，增强边坡整体刚性与稳定性。

4.3.6 挂设钢筋网

钢架体系安装验收合格后挂设钢筋网片，网片提前预制，铺设时紧贴钢架与坡面，平整无褶皱、无紧绷松动。网片横向、纵向搭接长度均 $\geq 150\text{mm}$ ，采用绑扎丝逐点绑扎牢固，网格间距偏差 $\leq \pm 10\text{mm}$ 。通过垫块预留 30mm 混凝土保护层，杜绝钢筋、钢架外露，使锚杆、钢架、钢筋网形成一体化受力体系。

4.3.7 喷射混凝土施工

采用分层喷射 C20 细石混凝土，施工前清理坡面杂物、湿润坡面。喷射顺序自上而下、分段分片、分层均匀施工，喷枪垂直坡面，喷射距离控制在 0.8~1.2m，匀速缓慢移动。第一层喷射厚度 50~60mm，完全覆盖钢架、钢筋网，固定支护体系；待第一层混凝土终凝后，剔除松散、空鼓部位，洒水湿润后喷射第二层混凝土，找平压实，总厚度控制在 100~120mm，保证坡面平整密实，无漏喷、空鼓、裂缝、露筋露钢等缺陷。

4.3.8 坡面养护

喷射混凝土终凝 2 小时后启动洒水养护，养护周期不少于 7 天，每日洒水 3~4 次，保持混凝土表面持续湿润，避免高温暴晒、风干开裂。养护期间严禁碰撞、敲击坡面及钢架，禁止边坡堆载、人员踩踏，保障混凝土强度正常增长。

4.4 质量控制措施

4.4.1 原材料管控：水泥、钢筋、工字钢、砂石、焊条等所有原材料必须具备出厂合格证及检测报告，进场复检合格后方可使用，严禁不合格材料进场，

从源头把控施工质量。

4.4.2 成孔质量管控：严格把控锚杆孔位、孔径、孔深、倾角，杜绝塌孔、缩孔、孔底积土，不合格孔位必须彻底返工重钻，确保锚固承载力达标。

4.4.3 注浆质量管控：严格控制浆液水灰比、注浆压力、稳压时间，全程注浆饱满，做好注浆台账，按规范抽检锚杆抗拔力，不合格锚杆立即补打加固。

4.4.4 钢架樁架管控：樁架加工尺寸精准、弧度贴合坡面，安装间距合规，焊接牢固、焊缝饱满，纵向连接筋通长设置，无虚焊、漏焊、变形、悬空问题，钢架整体垂直度、平整度符合规范要求。

4.4.5 挂网质量管控：钢筋网间距、搭接长度、保护层厚度达标，绑扎牢固，无松动、外露、褶皱，与钢架、锚杆紧密贴合，形成整体受力结构。

4.4.6 喷砼质量管控：严控混凝土配合比、喷射厚度，坡面密实平整，无空鼓、裂缝、露筋露钢、漏喷等缺陷，采用测厚仪、钢尺随机抽检厚度，不合格部位及时修补。

4.4.7 工序验收管控：每道工序完成后必须自检、复检，验收合格并经监理签字确认后，方可进入下一道工序，严禁工序交叉、违规施工。

4.5 边坡监测措施

4.5.1 监测内容：重点监测基坑边坡水平位移、竖向沉降、坡面裂缝、钢架变形、周边地面沉降及临近建（构）筑物、管线变形情况。

4.5.2 监测频次：正常施工期间每日监测 1 次，基坑开挖关键阶段、雨后、大风天气加密监测，每日 2~3 次，基坑支护完成后持续监测至土方回填完毕。

4.5.3 预警标准：边坡单日位移 $\geq 3\text{mm}$ 、累计位移 $\geq 10\text{mm}$ ，钢架出现弯曲变形、坡面新增裂缝、渗水加剧等异常，立即启动预警，停止施工、疏散人员设备，及时采取加固措施。

4.5.4 全程做好监测数据记录，建立专项监测台账，数据异常第一时间上报项目部、监理及建设单位，及时处置隐患。

5. 钢板桩支护方案

5.1. 设计标准

5.1.1 本工程基坑支护结构为临时结构，不考虑永久受力，设计使用期限为 1 年。

5.1.2 基坑安全等级：三级，重要性系数取 $\gamma_0=0.9$ 。

5.1.3 基坑周边 2m 范围内禁止堆载, 2m 以外均按 20kPa 考虑, 坡比 1:1.2 之外的区域可以按原有地貌合计地基承载力。

(1) 钢板桩兼做止水帷幕, 并结合基坑内集水明排的方式进行地下水控制措施, 施工前宜采用适当的坑内降水措施保证地下结构无水施工。坑内降水后地下水水位需位于开挖深度以下至少 0.5m。基坑开挖过程中, 应确保抽水按 24 小时进行。

(2) 当锁口不紧密漏水时, 可在钢板桩内侧以板条、棉絮、麻绒等嵌塞。

5.2. 工程材料

(1) 钢板桩: 拉森IV型;

(2) 混凝土: 垫层-C15;

(3) 钢材: Q235B;

(4) 焊条: E43;

(5) 螺栓: C 级普通螺栓;

(6) 注浆管: $\varnothing 42 \times 3.25$ 热轧无缝钢管

5.3. 构件的连接

各钢构件均采用焊接, 除围檩与支护桩的连接采用点焊外, 其余构件的连接均采用满焊, 焊脚尺寸 $h_f=7\text{mm}$ 。

5.4. 施工技术要求及施工措施

施工应根据本工程特点、工程地质及水文地质条件、环境情况及工期要求, 在确保安全、经济合理、技术先进的前提下, 进行科学、合理的施工组织设计。应充分利用现场监控量测信息

指导施工, 严格按照施工程序, 不得任意省略。

(1) 施工流程

施工准备→测量放线→场地平整→施做钢板桩→基坑开挖、支撑安装→开挖至设计标高→施做永久结构→回填基坑→拔除钢板桩→填充空隙。

(2) 钢板桩施工技术要求

1) 导向桩打好之后, 确保导向桩不晃动, 以便打桩时提高精确度。

2) 钢板桩合拢应选择在角桩附近 (一般距离角桩 4~5 片), 如果距离上有偏差, 可调整

与合拢边相邻一边离导向架的距离; 必要时, 可按实测宽度做一片异形钢

板桩进行合拢，合拢时先将异形钢板桩插下，再插最后一块标准钢板桩。

3) 钢板桩插打过程中应保证桩身的垂直度和锁口的紧闭性。

4) 打桩时必须在桩顶安装桩帽，以免桩顶破坏。

5) 基坑必须严格遵守分层开挖、先支撑后开挖的原则，每道支撑为超开挖 0.5m 后安装。

6) 基坑周边 2m 范围内不允许堆载。

7) 钢板桩拔桩时应按与打桩顺序相反的次序进行。

(3) 钢板桩支护质量要求

1) 锁口应紧密，如局部渗漏水，可在墙后注浆堵漏。

2) 钢板桩墙垂直度允许偏差为 1/50；沿基坑轴线方向墙面左右允许偏差为 100mm。

3) 钢板桩桩底标高允许偏差为 300mm。

5.5. 施工防排水

为了确保基坑稳定，便于土方开挖及结构的施工，减少对周边环境的不利影响，施工过程中应采用有效的防排水措施。雨季施工应做好施工应急预案，并及时将坑内的水抽出，基坑内不得积水。

基坑周边设置阻水、排水措施，防止雨水及施工污水流入基坑。对于渗透系数差异性较大的土层，施工期间要密切注意流砂、流土或管涌等不良现象，并备有完善的应急施工措施。

5.6. 回填工程

管道或永久结构施工完毕后，需对管道、永久结构与支护桩之间的空隙进行回填。回填需满足工艺专业要求，道路下方的回填土需满足道路专业要求。且应满足下列要求：

(1) 肥槽回填应沿管道两侧对称、均衡地进行，且回填土应分层压实，回填土密实度 $>95\%$ 。回填土不得含有机物以及大于 50mm 的砖、石等硬块。

(2) 拔除支护桩后留下的空隙应采用石屑或中粗砂充填密实，必要时补充采用注浆加固。

5.7. 基坑监测要求

(1) 桩顶水平与竖向位移监测点可共用同一监测点。

(2) 监测具体要求按《建筑基坑工程监测技术规范》（GB50497-2019）

及《建筑基坑支护技术规程》（DB11/489-2024）相关规定执行。

6. 拉管方案及措施

6.1. 设计概况

本次新建 $12\phi 150+2\phi 150$ M-PP 电力管线，拉管成束终孔直径为 700mm，按 1.2 倍考虑拉管最终扩孔直径为 900mm（本工程分为 7 次扩孔 300mm，400mm，500mm，600mm，700mm，800mm，900mm），为一次拉管过龙塘路，拉管数量为 14 根。根据电力井形式、间距及尺寸分别拟定入、出钻坑尺寸，入钻工作坑及出钻工作坑由现状地面直接向下进行定向钻施工，入钻坑、出钻坑采用垂直开挖方式。

6.2. 拉管工作坑设计

6.2.1 项目拉管工作坑净尺寸满足导向与回扩孔钻头的安装及拆卸的工艺要求，同时满足电力井施工尺寸要求，当采用坑内钻进的方式时，起始工作坑的净尺寸应满足钻机放置、钻杆连接操作等要求，接收工作的净尺寸坑应满足拉入管道连接作业等的要求。

6.2.2 拉管施工出钻作业坑与电力井基坑为同一基坑。电力井基坑前期作为泥浆坑使用，待拉管回拖施工完毕后，清理基坑内泥浆，再作为电力井支护坑使用。基坑开挖、边坡及支护体系统一设计、统一施工，电力井施工时不再分别设置独立支护及作业坑。基坑尺寸同时满足拉管回拖操作空间及电力井结构尺寸，支护一次性施工到位；基坑顶部设置截水沟，防止雨水倒灌、边坡失稳。拉管完成后对管线进行精准定位、固定，再进行井体施工；井壁预留管孔与 MPP 管束间隙采用柔性密封材料封堵，防止渗漏；新建电力井结构形式、尺寸及施工做法详见后续配套图纸。

6.2.3 因电力井基坑已加工完毕，在拉管施工前需将此基坑进行临时回填，待拉管施工完毕后再对此基坑进行清理后做为新建电力井基。具体临时恢复内容如下：

(1) 先做基坑清理

- ① 把基坑里杂物、淤泥、积水全部清干净，坑底整平。
- ② 检查电力井基础结构完好，无破损、无移位。
- ③ 坑底松散土人工夯实一遍，避免后期沉降。

(2) 回填材料要求

① 紧贴电力井壁 0~30cm 范围：用细砂或干净素土，不能有石块、砖头、建筑垃圾，防止硌坏井壁。

(3) 分层回填

① 分层厚度：每层虚铺厚度 $\leq 200\text{mm}$ ，严禁一次填太厚。

② 夯实方式

井壁周边：用人工木夯 / 小型平板夯。

③ 对称回填

必须井体两侧同时填、同时夯。

压实要求压实系数 ≥ 0.93 ，手按无明显松软、脚印。

(4) 顶部回填与防沉处理

回填至拉管底部标高时，做防沉层，轻夯即可，不要强压。

(5) 回填完成后要求

回填完成后至少静置 24 小时，再开始拉管施工，避免土体未稳定被拉管泥浆顶起、扰动。

6.3. 定向钻设计

6.3.1 主要设计参数

(1) 设计管材规格为 $12\Phi 150+2\Phi 150\text{M-PP}$ 管，下穿现况路设计定向钻施工共计 1 段；

(2) 定向钻施工曲率半径： $250D_n$ 曲率（ D_n 为多根 M-PP 材质管的包络外径），采用曲线方式进行导向、钻进、回拖。

(3) 定向钻施工扩孔最终孔径：根据电力管线孔数（共 14 孔）包络外径为 700mm，取 $1.2D$ ，扩孔最终孔径 $DK=900\text{mm}$ 。据敷设管道的管径尺寸，确定管道孔的扩孔次数和每次回扩所使用的回扩器的规格。本次需分 7 级扩孔，即 $\Phi 300$ 、 $\Phi 400$ 、 $\Phi 500$ 、 $\Phi 600$ 、 $\Phi 700$ 、 $\Phi 800$ 、 $\Phi 900$ 。

6.3.2 拉管轨迹图和曲率计算

根据《水平定向钻敷设电力管线技术规定》DL/T 5776-2018 内要求，导向孔钻进轨迹的确定应满足以下要求：

水平定向钻纵断面轨迹宜由入土端斜直线段、入土端曲线段、水平直线段、出土端曲线段、出土端斜直线段组成，应综合考虑地层条件、交叉管线情况、管材性能、路径长度、通航要求等。

水平定向钻纵断面轨迹曲线段的曲率半径宜按以下条件选取：

① 改性聚丙烯 (MPP) 材质管曲线段允许的最小的曲率半径的计算可按公式：

$$R \geq 250D_n, \quad \text{且 } R \geq 1200d_{zg}$$

式中： R ——MPP 材质管的终孔回扩孔内铺设多根线缆保护管导向孔的曲率半径最小值，m；

D_n ——多根 M-PP 材质管的包络外径，m。

d_{zg} ——水平定向钻使用钻杆的外径，m。

本工程施工 150mm 改性聚丙烯 (MPP)，壁厚 12mm，采用梅花形紧凑排列，最小曲率半径为 175m；钻杆直径采用 114mm，最小曲率半径为 136.8m，本工程施工为一次性成束拉管，束数为 14 根，导向采用入土曲率半径为 220m，出土曲率半径为 220m。

② 入、出土角

根据本工程要求、采用水平定向钻导向，不套钢管的水平定向钻其入土角宜选定 0° – 20° ，出土角宜选定 0° – 15° 。结合本项目电力井间距及井深，设置工作坑，本工程入土角拟采用 18° ，出土角拟采用 15° 。

图 5-3 水平定向钻轨迹示意图

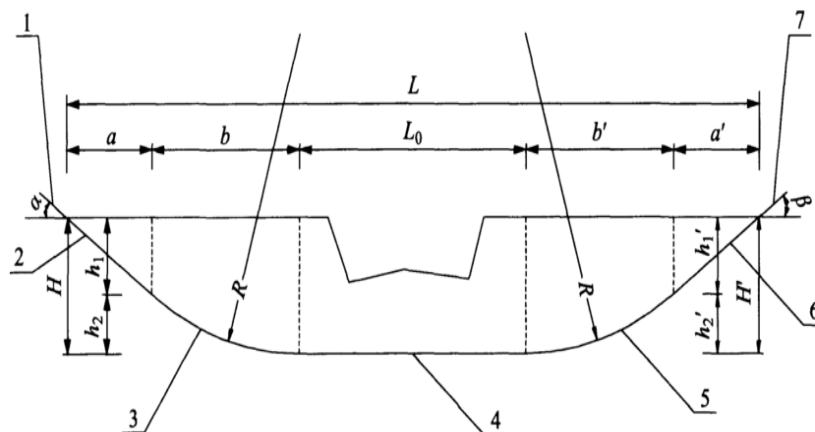


图 5.3.2 水平定向钻轨迹纵断面图

1—入土端；2—入土端斜直线段；3—入土端曲线段；4—水平直线段；
5—出土端曲线段；6—出土端斜直线段；7—出土端

式中： a ——入土端斜直线段的水平长度（m）；
 b ——入土端曲线段的水平长度（m）；
 a' ——出土端斜直线段的水平长度（m）；
 b' ——出土端曲线段的水平长度（m）；
 L_0 ——最深处水平直线段的长度（m）；
 L ——水平定向钻轨迹的水平总长度（m）；
 h_1 ——入土端斜直线段的高度（m）；
 h_2 ——入土端曲线段的高度（m）；
 H ——入土点距离最深处水平直线段的高度（m）；
 h'_1 ——出土端斜直线段的高度（m）；
 h'_2 ——出土端曲线段的高度（m）；
 H' ——出土点距离最深处水平直线段的高度（m）；
 R ——曲线段的曲率半径（m）；
 α ——入土角（°）；
 β ——出土角（°）。

6.3.3 回拖力计算

定向钻穿越回拖力的计算，对于正确选用钻机至关重要。本工程穿越管线为 $12\phi 150+2\phi 150$ M-PP 管，按照孔内充满泥浆及孔壁保持比较完好的状态下，管道铺设在管道架及有润滑效果的土袋上考虑，根据《水平定向钻敷设电力管线技术规定》DL/T 5776-2018 定向钻机回拖力计算：（保留三位小数）回拖力估算公式：

其计算如下：

3 轨迹既有曲线段，也有直线段：

$$T = f_h L \left| \frac{\pi D_b^2 \gamma_m}{4} - G_p \right| + \pi D_b L K$$

式中： T ——水平定向钻回拖力（kN）；

f_h ——管材与孔壁摩擦系数，一般取 $0.1 \sim 0.3$ ；本工程取 0.3 。

L ——水平定向钻路径长度（m），按 128m 计算。

D_b ——多根线缆保护管（MPP 管、HPVC 管等）包络外径（m）；本工程包络外径为 0.7m 。

γ_m ---- 钻孔泥浆重力密度，一般取 $1.15\text{kN/m}^3 \sim 1.20\text{kN/m}^3$ ；本工程取 1.2kN/m^3 。

G_p ---- 单位路径长度的多根线缆保护管 (MPP 管、或 HPVC 管等) 重力 (kN/m)。本工程单根保护管取 0.057 (kN/m) 。

K ---- 钻孔泥浆黏滞系数，一般取 $0.01 \sim 0.03$ ，黏性大时取大值，黏性小时取小值。本工程按 0.02 取值。

$$T = 0.3 \times 128 \times (3.14 \times 0.7 \times 0.7 \times 1.2 / 4 - 0.057 \times 14) + 3.14 \times 0.7 \times 128 \times 0.02$$

$$T = 38.4 \times (0.462 - 0.798) + 5.63$$

$$T = 12.91 + 5.63 = 18.54\text{KN}$$

根据规范要求、相关的经验，考虑安全系数一般设计时取回拖力的值为计算回拖力的 3 倍，设计回拖力取值不小于 55.62KN ，计划投入到本次施工的钻机选用回拖力为 32T 的钻机，满足本次施工需要。

6.4. 施工方法

6.4.1 工艺流程

路由勘测→设备场地准备→管线场地准备→安放钻机→准备钻进液→钻导向孔→分级回扩→管道连接→回拖铺管→清理现场

6.4.2 施工方法

(1) 路由勘测

根据现有地勘报告和已有地下管线资料确定穿越路线。

管线复杂路段用探测仪辅助探明已有地下管线。

确定钻机入场与停放位置。

确定钻进入土点和出土点，确定下管坑和出管坑位置，确定水平段深度和方向，确保该段内与已有地下管线保持安全距离。

绘制穿越计划图，标明重点注意位置，标明导向水平段的位置。

挖下管坑和出管坑，下管坑长度根据现场位置，出管坑能卸下钻具，钻进机进场就位进入工作状态。

标定发射棒和探测仪。

(2) 设备场地准备

安放设备、施工操作需要足够的工作面积。设备上方需无障碍以保证吊放和防止落物，钻机周围需要安排场地以安置电力供应设备、钻杆、水泵、泥浆

搅拌池、泥浆泵、材料仓库、发电机、入钻坑、钻屑处理池。

（3）管线场地准备

准备足够长的工作空间以便将欲铺设管线尽量全长度一次拉入。同时需要准备入钻坑和出钻坑。

（4）安放钻机确定钻机安放位置、入钻角度，对钻机进行固定。

（5）备钻进液由清水+膨润土+处理剂+聚合物组成。钻进液在专用的，泥浆搅拌池中严格按比例配置；钻进过程中，随时监控泥浆黏度、比重、固相含量，当孔内情况有变时，根据需要调整配比或掺入添加剂。

（6）钻导向孔钻杆按设计的进入点以预定的角度进入地层，在钻进液喷射钻进的辅助作用下，钻孔向前延伸。在钻进过程中，利用手持式跟踪定位仪测量钻头位置，与设计轨迹进行比较，确定钻进方向。如果钻孔的一部分超出误差范围，可能的情况下需要抽回钻杆，重新钻进钻孔的偏斜部分，并做好施工导向钻进记录。

（7）分级扩孔同径铺设时，导向孔完成后，可直接回拖铺管。更多时候，需要将导向孔扩大，直至能铺设管道。终孔孔径一般为管线外径的 1.2~1.5 倍。根据终孔直径和地层条件，选择不同扩孔器，回扩可分多次完成。为确保扩孔顺利需做好以下工作，加强对钻杆、扩孔器等钻具的检查，确保钻具无裂纹，强度满足回拖要求；螺纹连接状况完好。在扩孔过程中，要根据现场情况，适当调整泥浆的配比。

（8）管道连接根据管道材质的不同，选用不同连接方式将管段在出口一侧全长度连接，并进行必要的检测和保护，为定向钻施工做准备。扩孔完成后，将管材按连接成需要长度，将管材两端封闭，一端与钻头相连。

（9）回拖铺管准备回拉的管线前端需要设法封闭，以防止回拖时钻进液污染管线。钻杆使用拉钩和单动接头与待铺设管道连接，防止管线旋转而损坏管线。

（10）注浆加固

管道外壁携带 1 寸注浆管至管上皮（采用柔性绑带绑扎，但不得破坏管道表层）回拖完成后，对钻孔与管道之间的空隙进行填充加固，压浆材料为水泥粉煤灰浆，配比为，水泥：粉煤灰=1：3；现场填写注浆记录，并邀请驻地监理旁站。注浆泥砂层压力控制范围 0.3~0.8MPa。主要是在置换现况道路时，

根据管道上覆土不同，普通粘土层注浆压力控制在 0.06~0.10 Mpa，连续注浆每次间隔 8 小时。为加强穿越道路被穿越后，泥浆填充密实情况检查，可在注浆填充完成后，可视设计要求进行路面雷达检查，以达到道路管理规定。

同时对施工段的入、出钻至供水检查井位置间钻孔段孔洞也进行注浆填充，保证道路穿越段注浆填充的密实性和饱满度，通过注浆压力查看和雷达检测判断是否满足注浆填充技术要求和空隙的填充度，满足道路设施周边地层的完整。

（11）钻进液配置和控制

钻液的好与坏对于水平定向钻施工的成败起到了极关键的作用。钻液具有冷却钻头、润滑钻具，更重要的是可以悬浮和携带钻屑，使混合后的钻屑成为流动的泥浆顺利地排出孔外，既为回拖管线提供足够的环形空间，又可减少回拖管线的重量和阻力。残留在孔中的泥浆可以起到护壁的作用。

1) 钻进液在各个阶段所起的作用如下：

钻导向孔阶段要求尽可能将孔内的泥沙携带出孔外，同时维持孔壁的稳定，减少推进阻力；

预扩孔阶段要求泥浆具有很好的护壁效果，防止地层坍塌，提高泥浆携带能力；

扩孔回拖阶段要求泥浆具有很好的护壁、携砂能力；同时还有很好的润滑能力，减少摩阻和扭矩。

2) 钻进液配置

钻进液泥浆采用由水、膨润土和聚合物组成。水是钻液的主要成份，配制泥浆应使用自来水或经过滤的 PH 值不小于 6 的水源，保证泥浆中无固体物质存在，以防堵塞导向钻具及扩孔钻头上的水眼，还要注意水化时间。钻进液的 pH 值应控制在 8~10 的范围之内。钻进液的粘度根据地质情况确定，按照下表选用，钻进液粘度的现场测量宜用马氏漏斗，每 2 小时测量一次。本工程土质为细砂，钻进液马氏粘度 55~60。

名称	管径	地层					
		粘土	亚粘土	粉砂细砂	中砂	粗砂砾砂	岩石
导向孔	——	35~40	35~40	40~45	45~50	50~55	40~50
扩孔及回拖	Φ 426mm 以下	35~40	35~40	40~45	45~50	50~55	40~50
	Φ 426~Φ 711mm	40~45	40~45	45~50	50~55	55~60	45~55
	Φ 711 ~	45~50	45~50	50~55	55~60	60~80	50~55

	Φ 1016mm						
	Φ 1016mm 以上	45~50	50~55	55~60	60~70	65~85	55~65

钻进液马氏粘度

不同施工阶段的粘度调整值

施工阶段	粘度推荐值	调整原则	关键控制
导向钻进	40-45s	中等粘度，保证导向精度与流动性	控制滤失量≤10mL，防止孔壁缩颈
扩孔阶段	45-55s	提高粘度，增强携砂与护壁能力	动切力≥10Pa，防止砂粒堵塞孔道
拉管阶段	40-50s	适当降低，减少管道回拖阻力	增加润滑剂比例，保证泥浆润滑性
特殊情况	55-60s	极端松散细砂或高水压	加入 0.2-0.3% CMC 或 PACLV 增黏剂

根据《地下管线非开挖铺设工程施工及验收技术规程第 1 部分：水平定向钻进施工》DB11/T594.1-2017：

膨润土和聚合物通常称为钻液添加剂，钻液的品质越好与钻屑混合越适当，所制造的泥浆的流动性和悬浮性越好，回扩成孔的效果越理想，成功的概率越大。施工过程中根据工序及地层按比例添加纯碱等泥浆添加剂，及时调节泥浆的粘度、比重等指标，确保泥浆性能可靠。回水平定向钻时除了控制泥浆的粘度、比重等指标外，还要根据返浆情况：泥浆携带的钻屑粒径、粘度、返浆量控制泥浆泵的流量及压力；

为改善泥浆性能，有时要加入适量化学处理剂。烧碱（或纯碱）可增粘、增静切力、调节 PH 值，投入烧碱量一般为膨润土量的 2%。膨润土用量为 80～110kg/m³。施工过程中根据实际情况适当调整。

定向钻管道施工允许偏差控制

《定向钻管道施工允许偏差》

检查项目				允许偏差 (m)	检查点数		检查方法		
					范围	点数			
1	入土点位置		平面纵向、平面横向		0.02	入、出土点	各 1 点	用全站仪、GPS 或经纬仪、水准仪、钢尺测量	
垂直高程			±0.02						
2	出土点位置	水平定向钻	平面纵向		1%L, 且≤2.0 (1.0)				
			平面横向		0.2%L, 且≤1.0 (0.8)				
			竖向高程	压力管道、电缆管道					±0.5
				无压管道					±0.05
		二程式水平定向钻	中心水平轴线		0.05				
			中心高程		±0.05				
3	导向孔轨迹与设计轨迹偏移量		水平定向钻		0.5	每 3m 长	不少于 1 点	用导向定位仪	
			二程式水平定向钻		0.05			用轨迹测量仪	
4	成孔管线与设计管线的偏移量		水平定向钻		0.5%L,且≤1.5 (0.5)	每 1~2m 长	各 1 点	用轨迹测量仪	
			二程式水平定向钻		0.05				
注 1: 表中括号内的数值为特殊要求的允许偏差值;									
注 2: 表中 L 为穿越管道长度 (m);									
注 3: 定向钻进铺设给水、排水管线工程的允许偏差还应符合相关的国家、行业规范标准的规定。									

（12）泥浆置换

拉管过程中泥浆需进行置换处理，泥浆置换应遵循“压力可控、全程返浆、分段推进、密实填充”原则，细砂层压力控制在 0.3-0.8MPa；泥浆池处理需实现固液分离、清水回用、泥饼达标处置；置换后 GPR 检测采用 100-200MHz 天线，控制空洞面积占比 ≤ 2%、单个空洞 ≤ 50mm，确保管周密实无隐患。

(1) 通用置换流程

表格			
步骤	操作要点	控制参数	注意事项
置换时机	管道回拖完成后立即进行 (≤2 小时)	-	防止细砂层孔壁失稳
压力控制	分级升压，每 5m 稳压 3-5 分钟	压力梯度≤0.1MPa/m	避免局部压力集中
全程返浆	入口注浆量 = 出口返浆量	返浆率 100%，返浆密度 ≥1.2g/cm ³	细砂层必须返浆，避免空洞
终止条件	出口返浆密度与注入浆液一致，持续 5-10 分钟	压力稳定在设计值 ±0.05MPa	防止“假满”现象

(2) 细砂层专用控制参数

表格		
参数类型	控制值	细砂层特殊意义
置换压力	0.3-0.8MPa	平衡砂层孔隙压力，防止塌孔
推进速度	每 5-10m 暂停，稳压 3-5 分钟	避免压力过高导致砂层管涌
浆液粘度	漏斗粘度 45-60s	提高携砂能力，防止砂粒流失
填充率	≥95%	管周 1m 范围内无连续空洞

二、泥浆池泥浆处理要求（环保 + 资源化）

1. 泥浆池设计与管理规范

表格 🔍 📄 🔄		
设计参数	控制标准	环保意义
容量	总泥浆量的 1.2-1.5 倍	防止泥浆溢出污染环境
防渗措施	采用 HDPE 膜（厚度≥1.5mm）+ 黏土衬里（厚度≥50cm）	防止泥浆渗入地下水体
分区设置	分为：原浆池→沉淀池→处理池→清水池	实现泥浆分级处理，提高效率
安全防护	池周设置 1.2m 高防护栏，悬挂警示标识	防止人员坠落，确保施工安全

泥浆处理工艺与流程（固液分离 + 资源化）

处理环节	操作要点	控制指标	环保标准
絮凝反应	投加 PAC（200-500mg/L）+PAM（5-10mg/L）	污泥含水率降至 95% 以下	GB 18599-2020
浓缩沉淀	采用斜管沉淀池，停留时间 ≥2h	上清液浊度 ≤50NTU	回用标准
压滤脱水	采用板框压滤机，压力 0.6-0.8MPa	泥饼含水率 ≤70%	运输标准
清水回用	处理后清水（浊度 ≤20NTU）回用于泥浆制备	回用率 ≥90%	节水减排
泥饼处置	检测重金属含量，符合《土壤环境质量标准》	铅 ≤80mg/kg，镉 ≤0.6mg/kg	GB 15618-2018

4. 处理效果验收标准

验收项目	合格标准	检测方法	备注
清水水质	SS≤30mg/L, COD≤100mg/L, pH=6-9	水质检测仪器	符合《污水综合排放标准》
泥饼质量	含水率≤70%，无明显异味	水分测定仪 + 感官检测	便于运输与后续处置
处理效率	固液分离效率≥95%，清水回 用率≥90%	计量统计 + 水质分析	体现资源化利用水平
环境影响	无泥浆泄漏，周边土壤 / 水 体无污染	土壤 / 水质取样检测	符合环保要求

（13）置换后地表雷达（GPR）检测要求

1. 检测原理与标准依据

检测原理：利用高频电磁波在不同介质界面的反射特性，识别管周空洞、浆液填充不密实区域

主要标准：

GB/T 19745-2005《地质雷达探测技术规范》

CJJ/T 215-2014《城市地下管线探测技术规程》

水平定向钻专项检测要求

2. 设备选型与参数设置（细砂层优化配置）

设备参数	推荐值	工程意义	细砂层调整
天线频率	100-200MHz	平衡穿透深度（2-5m）与分辨率（5-10cm）	松散细砂层用 100MHz，密实细砂层用 200MHz
扫描速度	≤5km/h	保证数据采集密度，避免漏检	细砂层降低至≤3km/h，提高精度
时窗设置	50-100ns	匹配管道埋深（2-8m）	埋深每增加 1m，时窗增加 10ns
叠加次数	16-32 次	提高信噪比，减少细砂层信号干扰	松散细砂层增加至 32-64 次
采样率	≥2 倍最高频率	满足 Nyquist 采样定理	固定为 400MHz（200MHz 天线）

4. 检测标准与评定指标（细砂层严格控制）

表格			
评定项目	合格标准	处理措施	细砂层特殊要求
空洞面积占比	≤2%	空洞区域补充注浆，压力0.5-0.8MPa	细砂层控制在≤1%，锁塌孔
单个空洞直径	≤50mm	直径 > 50mm 时，钻芯注浆填充	细砂层直径 > 30mm 时，重点处理
浆液填充连续性	无连续长度 > 1m 的不密实区域	分段二次注浆，确保填充饱满	细砂层连续不密实，重点处理
管道偏移量	≤设计管径的 5%	偏移过大时评估结构安全性	细砂层易发生管道偏移，重点监测
信号反射强度	均匀无突变	反射强度突变处需钻芯验证	细砂层与浆液介电常数差异大，信号清晰

（14）清理现场

定向钻工作完成后，清理管线现场和设备现场，包括排除入钻坑和出钻坑中的钻进液，并回填工作坑，恢复入钻和出钻位置使用功能。

6.5 保护既有道路设施安全运行的技术措施

6.5.1 前期探测与复核定位

施工前采用管线探测仪、地质雷达等设备，对道路下方既有管线、构筑物进行全面探测、定位、标识。

核对竣工资料与现场实际情况，明确道路结构层、路基、地下管线位置及埋深，形成探测成果报告。

6.5.2 严格控制导向孔轨迹

水平定向钻施工时，严格按设计轨迹钻进，确保与道路、管线保持安全距离。

合理控制入土角、出土角及钻进深度，避免因轨迹偏差造成道路隆起、开裂或管线损伤。

6.5.3 控制扩孔直径与分级扩孔

按规范确定扩孔直径，严禁超径扩孔，防止扰动路基、路面结构。采用分级、多次、小幅度扩孔，减少对道路土体的扰动，防止塌孔、冒浆、路面沉陷。

6.5.4 泥浆控制与防冒浆措施

配置性能稳定、护壁效果好的钻进泥浆，控制泥浆压力，防止压力过大造成路面鼓包、冒浆。

道路范围内设置观察点，发现异常立即停钻，采取泄压、补浆、加固等处理措施。

6.5.5 全过程动态监测

对既有道路进行沉降、位移、开裂实时监测，设置明显监测点。

出现沉降超标、裂缝扩展等情况，立即停止施工，启动应急预案并采取加固处理。

6.5.6 控制回拖速度与拉力

管材回拖匀速、缓慢进行，严禁强行回拖、剧烈拉动。

实时监测回拖力，避免因阻力过大导致孔壁坍塌、道路结构受损。

6.5.7 交通组织与现场防护

施工区域按交管部门要求设置围挡、警示标志、导向标识，减少对道路通行的影响。

施工机械、材料不占压行车道与人行道，不破坏道路附属设施（井盖、路缘石、绿化带等）。

6.5.8 应急处置与恢复

制定道路损坏、管线破损、路面沉陷等专项应急预案。

施工完成后及时对破损路面、场地进行恢复，确保道路结构、外观及通行能力满足原设计要求。

6.5.9 保护既有道路设施技术措施

依据《穿越既有道路设施工程技术要求》（DB11/T 716-2019）及专项设计方案，路面变形控制要求：综合道路现况、穿越埋深、地质条件及施工实际状况等因素分析，穿越施工过程中必须严格控制道路结构变形。综合道路、地下管线的运营安全要求，本项穿越施工期间道路变形控制标准制定如下：

（1）在施工影响范围内的道路路面的最大隆起值不大于 5mm，路面最大沉降值不大于 15mm，沉降速率不大于 2mm/d，以维护道路正常运营，满足规定的路面平整度控制要求。试验段控制标准与路面一致。

（2）既有地下管线最大沉降值不大于 10mm。

（3）龙塘路道路边坡、边沟最大沉降值不大于 20mm。

（4）道路设施影响范围内的工作井水平、竖向变形控制值不大于 15mm。为保证路面使用年限，要求路面既有病害不发生恶化，如裂缝宽度增加、增加支缝和龟裂块度变小、沉陷变形加剧等现象，且不产生新的裂缝，以防雨水渗透对路基强度造成影响，保证道路正常通行。

6.5.10 道路结构沉降控制措施

路面沉降的主要原因是：回扩头的质量、大小不同，加之不良土质的影响，在管道的 外边必然产生间隙，这种间隙在管径较大、埋深较浅的管段容易发生沉降，主要需要防止、控制的地方是穿越主要道路下的管段。建议工程中采取以下措施：

- 1) 分多次完成扩孔，这样可以尽可能消除土体受扰动后的变形；
- 2) 选择适合管径的刀头，尽量减小空隙；
- 3) 如穿越过程中发生沉降过大现象，应及时采取补救措施，并对有可能发生下沉的管段进行注浆。
- 4) 在管段回拖管材时，外侧附带注浆管，做好周围土体与穿越管间注浆置换。

6.5.11 既有道路设施监测要求及

监控量测是信息化施工的重要内容，定向钻施工过程中，应密切监测定向钻开挖对道路及附属构筑物产生的影响，始终保持监测得到的数值控制在三级预警要求范围内，并对监测数据及时进行整理分析，达到监视和预测的目的，用以正确指导施工，并将监测结果及时反馈给设计，满足动态设计的要求。

7. 主要工作量

序号	名称	型号	单位	数量
一	支一路工程量			
1	电力埋管	12 ϕ 150+2 ϕ 150 热浸塑钢管	米	168.5
2	电力埋管	12 ϕ 150+2 ϕ 150 PVC-C 管	米	45
3	通信子管	9 ϕ 28/32PE 阻燃子管	米	427
4	埋管直线井	2.0m $\times$ 2.0m $\times$ 6.0m	座	2
5	埋管直线二层井	2.0m $\times$ 2.0m $\times$ 6.0m	座	1
6	埋管四通二层井	2.0m $\times$ 2.0m $\times$ 6.0m	座	2
7	电缆井接地装置		组	5

8	井腔内警示牌		块	10
9	双层电力井盖	双层五防电力井盖（含防坠网）	套	10
10	电缆警示带	350mm 宽(电力埋管或隧道上方 350mm 处理设)	米	213.5
11	柔性封堵材料		付	210
12	拉森钢板桩支护	电力埋管覆土按均深 6 米考虑	平米	1500
13	锚喷支护		座	3
二	东环路工程量			
1	电力埋管	12 Φ 150+2 Φ 150 热浸塑钢管	米	220
2	电力埋管	12 Φ 150+2 Φ 150 PVC-C 管	米	164
3	通信子管	9 Φ 28/32PE 阻燃子管	米	768
4	埋管直线井	2.0m $\times$ 2.0m $\times$ 6.0m	座	1
5	埋管直线二层井	2.0m $\times$ 2.0m $\times$ 6.0m	座	3
6	埋管四通二层井	2.0m $\times$ 2.0m $\times$ 6.0m	座	3
7	电缆井接地装置		组	7
8	井腔内警示牌		块	14
9	双层电力井盖	双层五防电力井盖（含防坠网）	套	14
10	电缆警示带	350mm 宽(电力埋管或隧道上方 350mm 处理设)	米	384
11	柔性封堵材料		付	308
12	拉森钢板桩支护	电力埋管覆土按均深 5 米考虑	平米	2025
13	锚喷支护		座	6
14	国防光缆管线保护		处	1
三	迎祥路、顺平路工程量			
1	电力埋管	12 Φ 150+2 Φ 150M-PP 拉管	米	342
2	电力埋管	4 Φ 150M-PP 拉管	米	66
3	电力埋管	4 Φ 150 热浸塑钢管	米	8
4	通信子管	9 Φ 28/32PE 阻燃子管	米	684
5	埋管调整井	2.0m $\times$ 2.0m $\times$ 2.0m	座	1
6	埋管直线井	2.0m $\times$ 2.0m $\times$ 6.0m	座	2
7	埋管转角井	2.0m $\times$ 2.0m $\times$ 6.0m	座	2

8	埋管三通井	2.0m×2.0m×6.0m	座	1
9	埋管转角二层井	2.0m×2.0m×6.0m	座	1
10	埋管四通二层井	2.0m×2.0m×6.0m	座	2
11	改造埋管三通井	2.0m×2.0m×6.0m（现状电力管线拆除 6 米）	座	1
12	电缆井接地装置		组	10
13	井腔内警示牌		块	19
14	双层电力井盖	双层五防电力井盖（含防坠网）	套	19
15	电缆警示带	350mm 宽（电力埋管或隧道上方 350mm 处埋设）	米	8
16	柔性封堵材料		付	282
17	锚喷支护		座	9
18	现状电缆保护		处	1
19	现状国防光缆保护		处	2
20	现状市政管线保护	包括上水、雨水、污水、通信等	处	11
21	破复雨水沟	采用浆砌石工艺,宽度为 2 米,深度为 1.5 米。	米	10
22	破复绿地		平米	100
23	破复柏油路面		平米	100
24	破复方砖步道		平米	360
25	施工临时占地		平米	3328

（十）地下管线保护

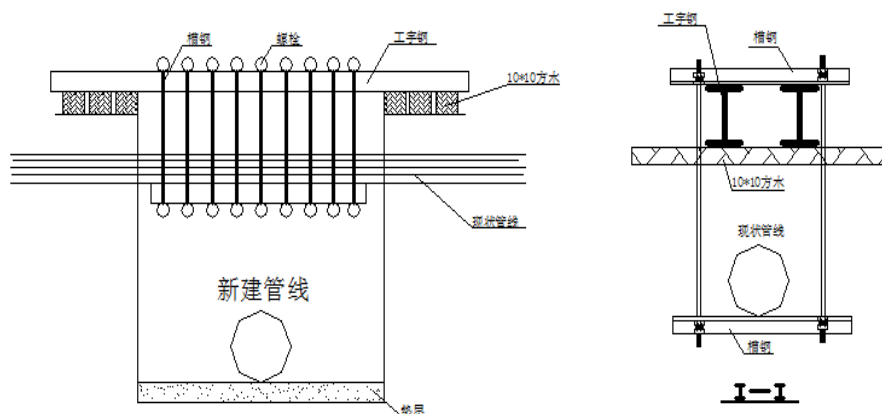
施工过程中必须设专人对地下管线进行监测，随时检查、维护加固设施、保持完好，必要时进行沉降和变形观测并记录，确认安全，遇到管线现状与交底内容不符等异常情况时，立即停止施工并通知现场管线保护人员，采取行之有效的安全技术措施，待重新勘察复核管线的具体位置并设立警示标志，才能继续施工。

施工现场如发现其它不明管线，应及时向相关主管部门及设计单位汇报，并积极联系管线的产权单位，经研究后参照共同制定的管线保护方案进行包封加固或迁移改造。

（1）上水、热水、燃气等钢质管道保护

对于上水等钢质管道，采用工字钢横跨沟槽悬吊，工字钢下垫 10*10 方木，方木放在两侧的槽帮上，工字钢两端支承长度不小于 1.5m。管道下侧和

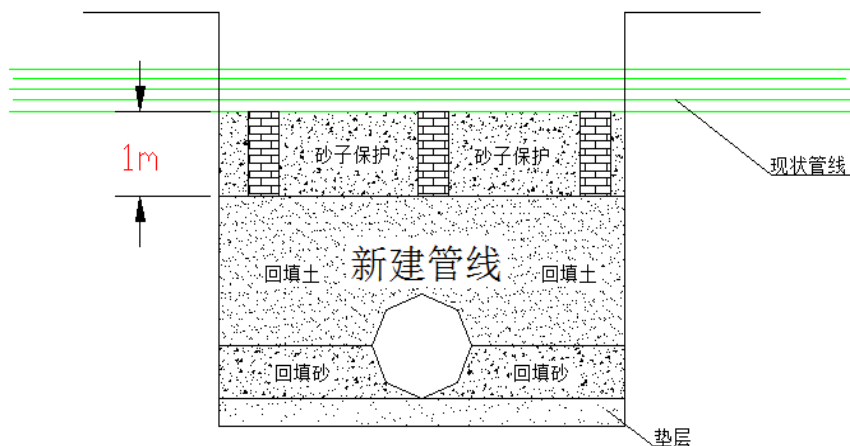
工字钢上侧横放槽钢，槽钢间距不大于 1m，上下槽钢用长杆螺栓相连，为防止滑丝，采用双螺母予以保护，悬吊具体做法详见下图。



现况上水、热水、燃气管线悬吊保护示意图一
(钢制管道悬吊保护)

附图 4.6 钢质管道悬吊保护具体做法图

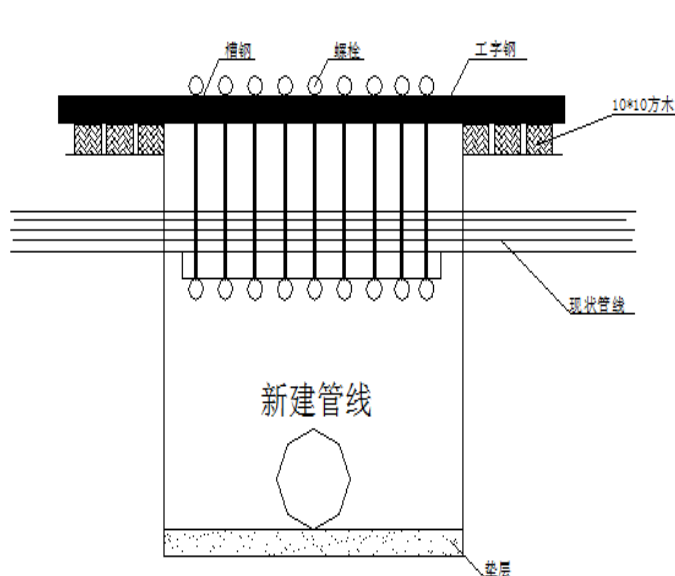
回填方法：回填至现况管线下方时，管线下部机械不易夯实的部位，管道下部和两侧砌筑砖墙并填砂子保护，回填具体做法详见下图：上水、热水、燃气回填示意图。



附图 4.7 钢质管道回填示意图

(2) 电力电缆保护

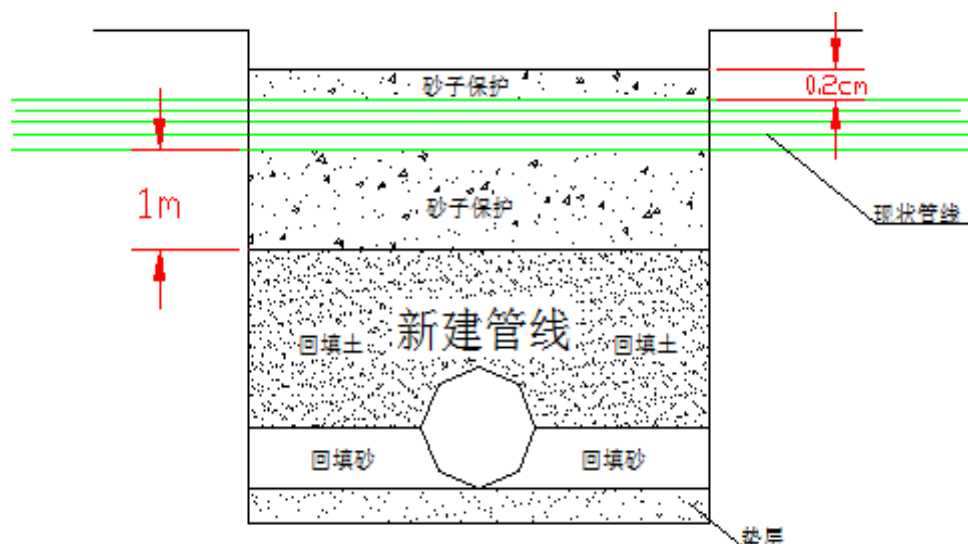
电力直埋电缆，悬吊方法与煤气管道相同，直埋电缆下侧用特制的木质保护盒加以保护，形成刚柔相济的保护体系，电缆外裹缚阻燃草帘，防止损坏，悬吊具体做法详见下图。



现状管线悬吊保护示意图一
(直埋电缆悬吊保护)

附图 4.8 直埋电缆悬吊保护做法图

回填方法：回填至直埋电缆底 1m 处采用回填砂至电缆顶以上 20cm 并灌水沉实，同时在电缆的上方压盖电缆盖板，回填具体做法详见下图：直埋电缆回填示意图。

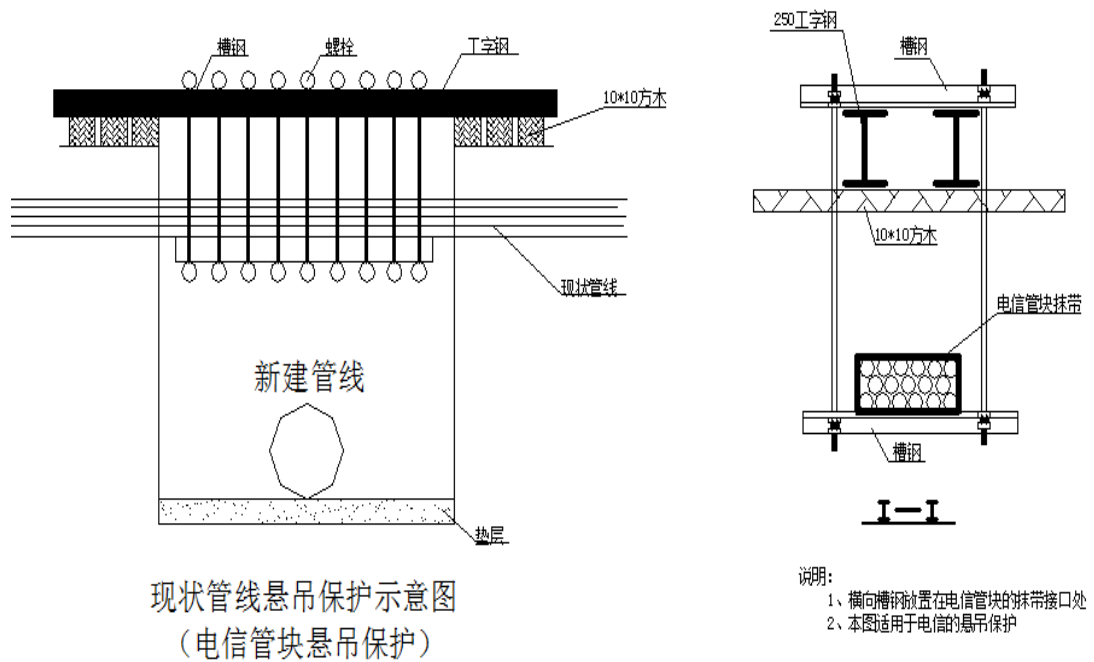


附图 4.9 直埋电缆回填示意图

(3) 电信管块保护

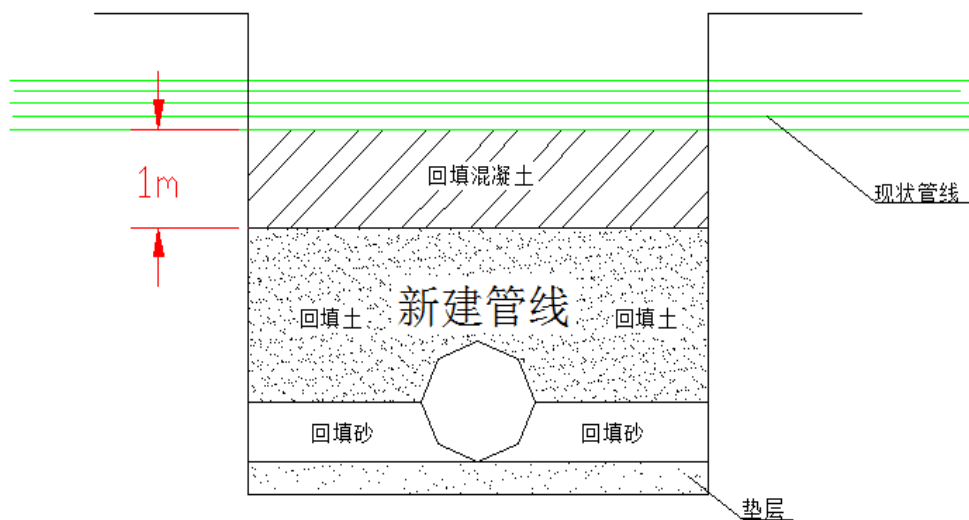
对于电信管块等整体性较差的管道，其悬吊的总体做法与煤气管线相同，悬吊时，将横向的槽钢放置在管道抹带接口的位置，防止管线大跨径悬空而发生折断；同时，在管道下侧通长放置 5cm 大板，使管道结构整体受力，悬

吊具体做法详见下图：电信管块悬吊保护图。



附图 4.10 电信管块悬吊保护图

回填方法：回填至现况电信管块下方时，在管块下部沟槽回填 C10 混凝土至管块基底，回填具体做法详见下图：电信管块回填示意图。

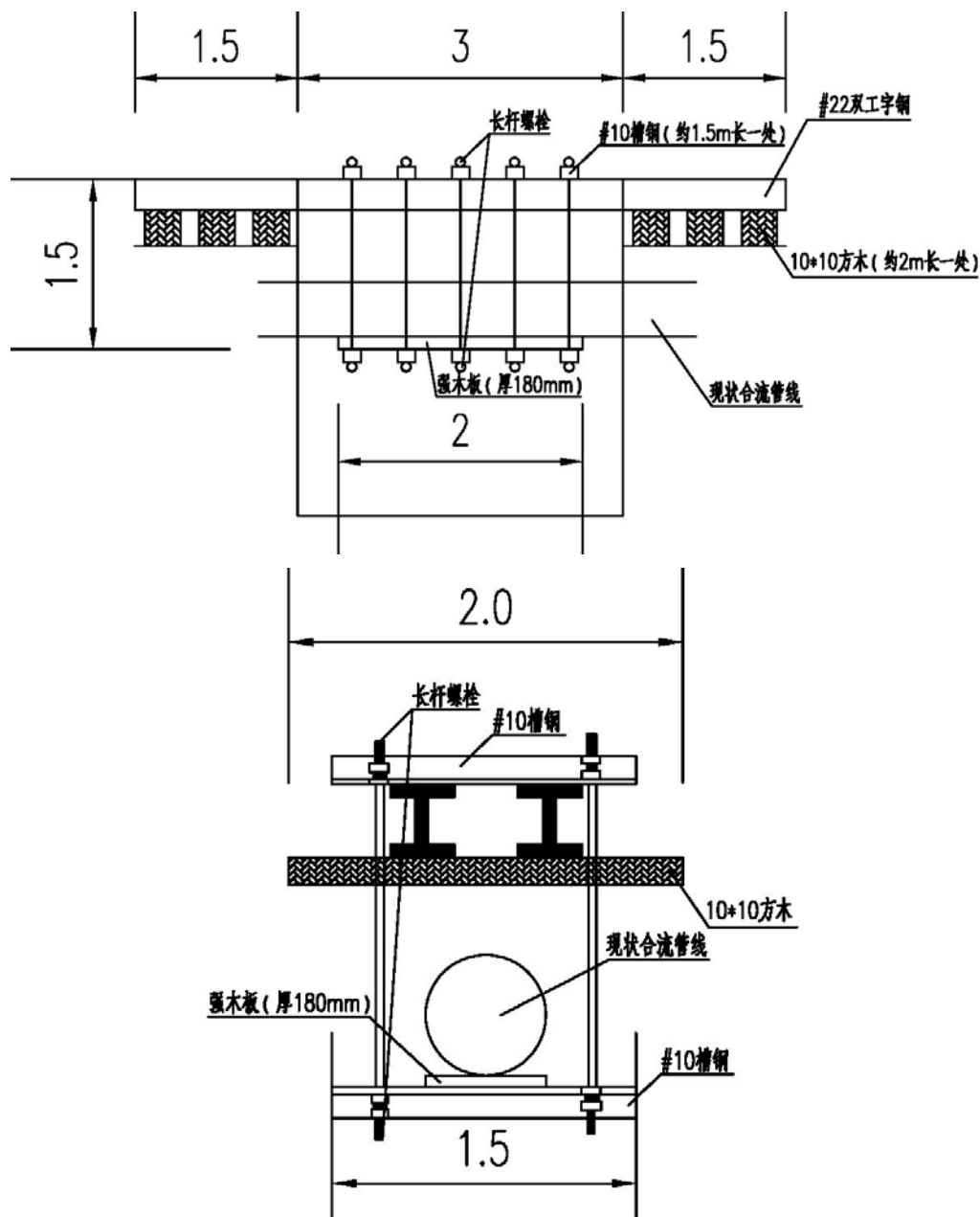


附图 4.11 电信管块回填示意图

(4) 雨污水（撞口）管道保护

处理方法：对于雨污水、给水（撞口）整体性较差的管道，采用 22#双工字钢横跨沟槽悬吊，工字钢下垫 10×10cm 方木，方木放在两侧的槽帮上，工字钢两端支承长度不小于 1.5m。管道下侧和工字钢上侧横放槽钢，槽钢间距

不大于 1m，上下槽钢用长杆螺栓相连，为防止滑丝，采用双螺母予以保护，将横向的槽钢放置在管道抹带接口（撞口）的位置，并在管道下纵向垫补墙木板，防止管线大跨径悬空而发生折断。



附图 4.12、4.13 雨污水（撞口）管道保护示意图

本项目涉及保护的现状管线：

东环路与顺平路交叉路口处有现状 $\square 360 \times 240$ 国防光缆管线，并位于东环路新建雨水管道之上，在新建雨水管线施工时，应对现状国防光缆管线进行保护。

2 地下管线改移

本项目涉及改移的现状管线：

支一路有一根现状不明管道，与支一路新建雨水管道平面位置发生冲突，需对该不明管线进行调查，若已废弃，应及时废除，若仍在使用的，应查明管线信息并进行改移。

（十一）征地

本项目占地面积约 24.36 亩，需征用集体土地面积为 19.04 亩（峪口小官庄村 18.62 亩、马昌营南定福村 0.42 亩）。原计划由区交通局在平谷区马昌营公共交通枢纽工程代征，因交通枢纽工程暂缓实施，经征求区交通局意见，同意本项目征地主体变更为马昌营镇。目前，马昌营镇已开展征地前期工作，项目红线内，地上物在平谷区马昌营公共交通枢纽工程中已完成拆迁腾退，不涉及拆迁费用。

综上，本项目涉及征地费用金额为 1155 万元。待取得立项批复后启动正式征地程序，实际费用以安置补偿方案公示金额为准。

征地资金需求明细

序号	事项	资金（万元）
1 峪口小官庄村 (18.62 亩)	土地补偿费	111.71
	安置补助费	260.00
	社会保障费	766.67
2 马昌营南定福村 (0.42 亩)	土地补偿费	0.13
	安置补助费	0.29
3	钉桩服务费用	6.20
4	社会风险稳定评价	10.00
总计		1,155.00

注：区片综合地价按 20 万元/亩计算。

（十二）施工组织管理

1 施工前期准备

工程施工队伍在施工前应做好充分的准备工作，选用施工经验丰富和组织管理能力强的人员组建项目经理部。安排详细的施工计划，将专用设备及经验丰富的队伍投入到本工程中。

（1）人员物资及机械设备进场计划

人员物资及机械设备进场，以满足工程施工需要和业主或监理工程师要求为原则，可按工程进度计划分期分批进入施工现场，并随工程进展情况变

化及时调整。

（2）临时设施建设

临时设施布置以少占土地和投资少、方便施工为原则，为尽快展开施工工作面，首批人员进场后，立即着手修建临时工程，做到“三通一平”，即路通、水通、电通、场地平，临时工程所需的材料就近采购，并保证满足工程需要。

（3）技术准备

第一批施工人员进场后即开始进行技术准备工作。技术准备工作分为内业和外业两种。内业技术准备主要包括：认真学习施工规范、审核施工图纸、编写施工组织设计、结合工程施工特点编写技术管理办法和实施细则、编写开工报告等。外业技术准备工作包括：交桩及复测，测设建筑中心线、路中线、路边线、用地界，调查各种工程材料，进行试验检测，编写试验报告，并进行合格性分析等。

（4）物资准备工作

先遣人员进驻现场，10天内作出材料供应计划，确定工程所需钢材、木材、水泥、油料及就地材的供货地点、数量，以汽车运输方式运输，建立完善的检测试验手段，保证按期开工。

（5）清理现场

施工人员进驻现场，首先进行物探，确定地下设施的准确位置，然后开始施工场地的清理工作，严格按图纸所示或监理工程师指示，清理工地范围内阻碍施工的各种构筑物、障碍物以及丛林树木、树墩、树根等。迁移管线或拆移设施，为临时和主体工程施工创造条件。

2 施工方案

（1）施工顺序

清除表土或软基处理—填筑路基—铺筑基层—砌筑路缘石—透层乳化沥青—铺筑面层。

（2）市政管线施工方案

在路基施工之前，要进行各种市政管线的敷设。各种市政管线均采用直埋的方式敷设，并采用明挖施工的施工方案，按照先深后浅、先主线，后支

线原则进行，沟槽两侧均采用放坡的方式。

（3）路基施工方案

土方调配：本工程弃方运至弃土场，借方按照规范分层填筑、碾压，压实度达到标准要求。

路基施工采用机械化，大型机械作业。施工过程中，过湿土均在取土场采用翻松晾晒或在路基上摊铺晾晒，待达到要求的含水量后碾压，碾压工作要及时快速，确保达到密实度要求。

路基填筑，在路基全宽范围内分层填筑，分层碾压。根据不同的填料选择机械类型，并修筑试验段，取得合理的试验参数后，再在合同段按标准程序化进行。

（4）路面施工方案

东环路为城市次干路，采用沥青混凝土面层，路面面层施工顺序如下：清除表土或软基处理—填筑路基—水泥稳定碎石下基层—水泥稳定碎石上基层—砌筑路缘石—透层乳化沥青—中粒式沥青砼—改性乳化沥青粘层油—细粒式沥青砼。

支一路为城市支路，采用沥青混凝土面层，路面面层施工顺序如下：清除表土或软基处理—填筑路基—水泥稳定碎石下基层—水泥稳定碎石上基层—砌筑路缘石—透层乳化沥青—中粒式沥青砼—改性乳化沥青粘层油—细粒式沥青砼。

（十三）招标方案

1 编制依据

本项目招投标方案编制依据：

（1）中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十一次会议，《中华人民共和国招标投标法》（2017.12.27 通过，2017.12.28 起施行）；

（2）国家计委（[2001]9 号令），《工程建设项目可行性研究报告增加招标内容和核准招标事项暂行规定》（2001.6.18）；

（3）北京市计委，《北京市工程建设项目可行性研究报告增加招标内容和核准招标事项实施办法》，（2002.11.7）；

（4）市政府第 16 号令，《北京市工程建设项目招标范围和规模标准规定》（2018.6.1 施行）。

2 招标原则

严格按照《中华人民共和国招标投标法》，遵循公开、公平、公正和诚实守信的原则，对本项目进行招标投标工作。

3 招标范围及方式

根据国务院关于《必须招标的工程项目规定》的批复（国函[2018]56 号）：第五条（一）施工单项合同估算价在 400 万元人民币以上的，必须招标；（二）重要设备、材料等货物的采购，单项合同估算价在 200 万元人民币以上的，必须招标；（三）勘察、设计、监理等服务的采购，单项合同估算价在 100 万元人民币以上的，必须招标。

本项目招标范围包括：工程设计、工程监理、工程施工。

执行《关于印发《北京市工程建设项目招标方案核准办法（试行）》的通知》（京发改规[2018]3 号）等法规，对本工程的有关项目进行招标。

本项目道路、交通、绿化、照明、雨水、污水、给水、再生水、电力工程建设资金拟申请平谷区财政资金解决。

本项目勘察单项合同估算金额在 100 万元人民币以下，不满足必须招标条件，暂按不招标考虑。

本项目设计单项合同估算金额在 100 万元人民币以上，依法进行招标，招标组织形式采用委托招标形式，招标方式为公开招标。

本项目监理单项合同估算金额在 100 万元人民币以上，依法进行招标，招标组织形式采用委托招标形式，招标方式为公开招标。

本项目施工单项合同估算金额在 400 万元人民币以上，依法进行招标，招标组织形式采用委托招标形式，招标方式为公开招标。

重要材料设备采购的单项合同估算价在 200 万元人民币以上都需要招标投标。本项目中重要材料和设备均含在施工招标中。

	采购细项	单项合同	招标方式	招标组织形式	不采用	备 注
		估算金额	(公开招标或邀请招标)	(自行招标或委托招标)	招标形式	
		(万元)				
勘 察	1. 工程勘察	59.54			√	
设 计	1. 市政工程设计	198.47	公开招标	委托招标		
施 工	1. 工程施工	5504.88	公开招标	委托招标		
监 理	1. 工程监理	131.59	公开招标	委托招标		
设 备	1. 变压器等					含在施 工招标 中
重 要	1. 市政管线					
材 料	2. 混凝土等					
其 他	建设单位管理费等	1023.14			√	
	树木挪移及改移保护工程	32.98				
合 计		6950.60				

注：1. 单项合同估算金额的总和应与可行性研究报告、项目申请报告、资金申请报告中所列项目总投资保持一致。

2. 采购细项应当详细列明，其中拟不招标的部分和表中未尽事宜应当在备注中注明，并在申请书中具体说明。

3. 施工主要包括土建施工、设备安装、装饰装修等。

4. 其他是指除项目勘察、设计、施工、监理、设备和重要材料之外的部分，如房屋拆迁拆除等。

5. 本单位承诺上述项目采购细项合同估算金额、招标方式、组织形式及相关证明材料真实、准确、完整，且符合法律规定。如提供虚假材料或隐瞒有关情况的，自愿接受政府主管部门依法处罚。

（十四）项目建设周期

本项目建设周期设计为12个月，本项目计划2026年12月开工建设，2027年11月竣工验收。

1 施工阶段（2026年12月—2027年10月）

该阶段为项目建设实施阶段，包括道路工程、交通工程、绿化工程、照明工程、雨水工程、污水工程、供水工程、再生水工程、电力工程的建设。

2 竣工验收（2027年11月）

完成该工程扫尾及全面竣工验收等工作，为项目投入使用做好准备。

六 项目运营方案

（一）运营模式选择

1 运营维护标准

（1）从城市发展战略高度来思考作用，同时通过市政设施建设来更好地优化城市空间风貌，打造功能景观带，支撑城市发展；

（2）服务市民需求，解决好功能及利用方式问题，利民、亲民、使民、惠民，更好地呼应市民及使用者的发展需求，不仅仅是要呼应工程、景观上的需要，更要呼应市民对功能空间的需求，合理确定功能定位，使得本项目能够真正地服务于市民，利民、亲民、便民、惠民。

（3）构筑控制体系，解决好规划建设及实施落地问题。本项目不仅要规划设计道路空间，同时又要从可操作性、可实施性角度出发，架构合理的规划建设及控制体系，将良好的规划设计转化为可实施的技术性图则，以指导未来的道路两侧开发建设。

（4）道路与景观有机统一，营造有地区特色的道路景观，保障生产生活，提升居民生活质量。

1 项目管理团队组建

1.1 项目管理团队设立宗旨

（1）建立符合本项目建设特点的组织机构、管理模式，并严格遵守国家法律法规的规定，组建项目管理团队。

（2）集合项目管理团队各方优秀资源，充分发挥各方的管理经验，投融资经验，组建一支具有丰厚的专业技术经验，完善的管理体系、团结创新、顾全大局的项目实施团队。

（3）项目管理团队将积极接受采购人对项目的协调和管理，并主动为其提供良好的服务。

1.2 项目管理团队设立原则

（1）响应和满足“招标文件、合同文件”要求的原则。

（2）保证项目总目标的实现的原则。包括“质量目标、工期目标、成本目标、安全目标、环保目标等”，在项目管理团队组织机构设置上将围绕上

述目标，做到组织落实、人员落实、责任落实、管理措施落实。

（3）满足项目各阶段特点需求。项目运作过程包括了建设前期各项工作，施工过程各项工作，还包括项目交付使用后的保驾及项目设施、土地使用权等的全部资产权益移交。因此项目管理团队的设置，要充分保证不同阶段工作目标和重点的不同需求。

（4）满足项目专业需求。本项目包括勘察和设计、施工和设备采购、项目监理、运营维护等。为适应这一项目的特殊性，在项目管理团队的设置中，做到总体协调与专业管理相结合，各专业人员相匹配。

（5）适应项目管理多元化。在项目管理团队设立中要建立相应机构，有效协调各方关系，共同为项目建设服务。

（二）营运组织方案

（1）建立责权利相结合的资产管理体制

对资产管理体系中的每个部门、每个人的工作职责和范围进行明确的界定，赋予相应的权利，确保充分有效地履行职责。项目管理团队根据每个项目情况不同制定成本目标责任，下放每个项目，每个项目的项目经理为资产管理第一责任人，同时项目经理对各部门、各班组人员在成本控制中的绩效进行定期检查和考核，实行有奖有罚，彻底打破干好干坏一个样，干多干少一个样的格局。

（2）建立完善原始记录和统计制度

项目管理团队根据项目的实际情况，建立原始记录和统计制度，将施工过程中的数据及时、完整、准确的原始记录，且符合集团成本管理的格式要求，由专人负责记录和统计，定期上报项目管理团队进行审核。

（3）从质量成本管理上要效益

质量成本管理的目标是使四类质量成本综合达到最低值。通常质量预防费用起初较低，随着质量要求的提高会逐渐增加。质量检验费用较为稳定，不过随着质量的提高也会有一定程度的增长。而质量损失则不然，开始时因质量较差，损失很大，随着产品质量不断改进，该项损失逐步减少。通过三者交叉的作用，找到一个质量成本最低的理想点。项目部将正确处理质量成本中几个方面的相互关系，采用科学合理、先进实用的技术措施，在确保施

工质量达到设计要求水平的前提下，尽可能降低工程成本。

（4）从工期成本控制上要效益

一般来说，工期越短，工期措施成本越小；但当工期短至一定限度时，工期措施成本则会急剧上升。而工期损失则不然，因自然条件引起的工期损失，其损失额度相应较小，通常情况下不予赔偿或赔偿额度较小，该部分工期损失可不予考虑。因施工项目内部因素造成的工期损失，如停工、窝工、返工等，随着时间的推移，经验的积累会逐渐减少。综合工期成本的各种因素，找到一个工期成本为最低的理想点，这一点也就是工期最短且成本最低的最佳点

（5）制定先进、经济合理的施工方案

制定施工方案要以合同工期和上级要求为依据，联系项目的规模、性质、复杂程度、现场条件、装备情况、人员素质等因素综合考虑。可以同时制定几个施工方案，倾听现场施工人员的意见，以便从中优选出最合理、最经济的方案。必须强调，施工项目的施工方案，应该同时具有先进性和可行性。

（三）安全保障方案

1 安全施工管理方针

坚持“以人为本”的原则，贯策“安全第一、预防为主”的安全防护工作方针，认真执行国务院、建设部、北京市关于建筑施工企业安全防护管理的各项规定，把安全防护工作纳入施工组织设计和施工管理计划，使安全防护工作与生产任务紧密结合，保证职工在生产过程中的安全与健康，严防各类事故发生，以安全促生产。

2 安全组织保障

（1）建立项目管理团队、项目部和施工队三级安全保证体系。项目部成立以项目经理为组长的安全施工领导小组，各施工队成立安全防护 / 文明施工管理小组，负责组织领导、制定相关管理制度，组织专业教育，开展专业竞赛和督察、奖评工作。

（2）项目部设专职安全员，施工队和班组设专（兼）职安全员，主抓安全和文明施工管理工作，保证安全施工管理工作贯穿于施工全过程，确保完成安全施工管理目标。

（3）建立各级安全施工责任制，各级人员必须认真遵守国家有关安全方面的政策、法令和规章制度。建立安全防护/文明施工岗位责任制，逐级签订责任状明确分工，责任到人。

（4）编制施工组织设计和施工计划时，必须同时编制安全施工技术措施，主管施工生产的领导和施工负责人员在布置施工任务时，必须同时布置安全文明施工工作，并根据工程施工特点进行安全文明施工交底，督促工人遵守操作规程和各项安全文明施工制度，并组织班前班后监查、评比。

（四）绩效管理方案

（1）建立动态控制制度

动态控制又称过程控制，成本控制随工程进展的各个阶段连续进行，特别强调过程控制，检查目标的执行结果，项目管理团队负责对目标进行评价和修正，发现成本偏差，及时调整纠正，形成目标管理的计划、实施、检查、处理循环。

（2）建立考核和激励机制成本管理工作必须注重实效，对施工项目应实行目标成本控制和考核，对于达到考核指标的项目部和项目经理，项目管理团队应根据相关资料申报区域兑现奖励承诺，以便推进项目资产管理工作。

七 项目投融资与财务方案

（一）投资估算

1 项目情况

本项目投资估算范围为东环路（顺平路～支一路）道路工程、支一路（密三路～东环路）道路工程。东环路道路实施长 323.065 米，按城市次干路标准设计；支一路道路实施长 211.331 米，按城市支路标准设计。投资估算编制内容涉及道路工程、交通工程、绿化工程、照明工程、雨水工程、污水工程、给水工程、再生水、电力工程等。

2 编制依据

（1）工程费用依据 2016 年《北京市建设工程计价依据—概算定额》以及参考类似工程进行编制。

（2）建设单位管理费，按北京市财政局财建[2016]504 号计取，以工程投资为计算基数。

（3）工程建设监理费，根据发改价格[2007]670 号文《建设工程监理与相关服务收费管理规定》中的有关规定计取，以建安工程费用为计算基础。

（4）项目建议书（代可行性研究报告）编制费，根据计价格[1999]1283 号《国家计委关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》以及北京市物价局、计委京价（房）字[1999]第 487 号《关于建设项目前期工作咨询收费的补充通知》中的规定执行。

（5）工程设计费，根据《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本）（计价格【2002】10 号）计取。

（6）工程勘察费，按设计费的 30%计取。

（7）竣工图编制费，根据国家计委、建设部计价格[2002]10 号文颁发的《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本）中的有关规定按工程设计费 8%计取。

（8）环境影响报告编制费，主要包括环境影响报告编制费以及环境影响报告书评估费等。环境影响报告编制费和环境影响报告书评估费根据计价格[2002]125 号，国家计委、国家环保总局《关于规范环境影响咨询收费有关问

题的通知》中的规定执行。

（9）招标代理服务收费，依据《国家计委关于印发〈招标代理服务收费管理暂行办法〉的通知》（计价格[2002]1980号）和京价（收）字[2002]480号转发国家计委关于印发《招标代理服务收费管理暂行办法》的规定执行，以建安工程费用为计算基础。

（10）环境保护税，根据北京市地方税务局北京市环境保护局关于发布《北京市环境保护税核定计算暂行办法》的公告（2018年第3号）相应规定计算。

（11）工程量清单及预算编制费依据参考京价协[2015]011号计取

（12）社会稳定性风险评价报告依据《咨询服务收费暂行标准》

（13）地质灾害评价费，依据地质灾害危险性评估分级依据国土资源部文件《国土资源关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69号）进行灾害性评估分级，按照《工程勘察设计收费标准》（计价格[2002]10号）中通用勘察收费规定另行计取勘察实物工作费用。

（14）水土保持补偿费依据京发改〔2021〕1271号计取。

（15）生态保护红线不可避让论证报告编制费、分区规划运行维护方案编制费、节约集约用地论证分析专章编制费参考已签合同价计取。

（16）基本预备费，依据中华人民共和国建设部（建标[2007]164号）市政工程投资估算编制办法，包括基本预备费和涨价基本预备费两项，基本预备费以建安工程费用和工程建设其他费用之和为基数，按费率5%计列。

3 投资估算总额

本项目估算总投资 6950.60 万元（不含征地费），其中工程费用 5504.88 万元、工程建设其它费 1083.33 万元、预备费 329.41 万元、拆改移保护工程 32.98 万元。

另外征地费用金额为 1155 万元。

投资估算总表

序号	项目名称	单位	申报投资			备注
			工程量	单价（万元/km）	金额（万元）	
一	工程费				5504.88	
(一)	东环路（顺平路-支一路）	km	0.323	6877	2221.19	
1	道路工程	km	0.323	2732	882.44	
2	交通工程	km	0.323	698	225.42	
3	绿化工程	km	0.323	79	25.64	
4	照明工程	km	0.323	248	80.00	
5	雨水工程	km	0.323	711	229.75	
6	污水工程	km	0.323	1782	575.69	
7	给水工程	km	0.323	314	101.38	
8	再生水工程	km	0.323	312	100.87	
(二)	支一路（密三路-东环路）	km	0.211	3916	826.29	
1	道路工程	km	0.211	2045	431.59	
2	交通工程	km	0.211	659	139.10	
3	绿化工程	km	0.211	140	29.62	
4	照明工程	km	0.211	270	57.00	
5	雨水工程	km	0.211	352	74.23	
6	给水工程	km	0.211	235	49.59	
7	再生水工程	km	0.211	214	45.16	
(三)	顺平路（密三路～马昌营石河）	km	0.212	8347	676.67	
1	雨水工程				402.49	
2	污水工程				268.18	
3	导行设施				6.00	
(四)	电力工程				1780.73	参考分项估算表
二	工程建设其他费用				1083.33	
1	建设单位管理费				103.41	参考财建[2016]504号
2	工程监理费				131.59	参考发改价格[2007]670号
3	可行性研究报告编制费				14.72	参考计价格[1999]1283号
4	工程设计费				198.47	参考计价格[2002]10号
4.1	道路工程		1876.812		60.57	
4.2	给排水管线工程		1847.340		76.29	

4.3	电力设计		1780.730		61.61	
5	工程勘察费				59.54	设计费*30%
6	竣工图编制费				15.88	设计费*8%
7	招标代理服务费				25.60	计价格[2002]1980号
7.1	施工				21.56	
7.2	设计				2.29	
7.3	监理				1.75	
8	水土保持方案编制费				38.58	水保监[2005]22号
9	社会稳定性风险评价报告				10.00	
10	深基坑第三方监测费				17.16	暂估230元/m,每座二层电力井2万元
11	地质灾害评价费				15.00	暂估
12	水土保持补偿费				0.51	京发改〔2021〕1271号
13	工程量清单及预算编制费				24.97	京标价协[2022]7号
14	工程质量检测检验费				25.32	暂按工程费*0.46%
15	公路安全评价费				14.72	预估,涉及密三路和顺平路,若有报价参考报价
16	公路掘路补偿费				15.86	
17	占用公路工前工后检测费				40.00	暂估
18	地铁相关措施及安评费用				300.00	地铁还在建设阶段,不涉及
19	电力及给排水管线竣工测绘费				12	《测绘工程产品价格》[2002]版
20	考古调查勘探				20.00	周边已建成道路项目未做考古调查
三	基本预备费	(一+二)*5%			329.41	可研阶段比例5%
四	拆改移工程				32.98	
(一)	地上物改移				4.94	
1	挪移树木	棵	19	2600	4.94	钉桩红线外涉及19株树木移植
(二)	地下管线拆改及保护				28.04	
1	现状信息管线(国防光缆) □360×240	m	52	2500	13.00	东环路道路南端,无方案暂以保护考虑
2	保护现状光缆	m	40	1000	4.00	支一路与密三路相交处
3	拆除现状光缆管线	m	26	250	0.65	支一路现状路内

4	拆除现状电力管线	m	11	350	0.39	支一路现状路内
5	光缆管线保护或改移	处	1	100000	10.00	目前不确定方案,予以暂列,建议以初设概算具体方案为准
五	工程总投资	一+二+三+四			6950.60	

东环路（顺平路～支一路）投资估算表

序号	项目名称	单位	申报投资			备注
			数量	单价（元）	合计(万元)	
一	工程建设费				2221.19	
(一)	道路工程				882.44	
1	路基工程				387.15	
1.1	土方工程				324.11	
1.1.1	清表	m ³	3177.3	70	22.24	
1.1.2	挖方	m ³	2261.0	70	15.83	
1.1.3	填方	m ³	1859.0	90	16.73	
1.1.4	翻挖①3素填土并 利用60%	m ³	4763.0	85	40.49	根据地勘报告及道路纵断面图计算特殊路基处理工程量
1.1.5	翻挖①1素填土并 利用50%	m ³	140.0	80.0	1.12	
1.1.6	挖除素填土杂填土、 淤泥素填土并换填 素土	m ³	3896.0	160.0	62.34	
1.1.7	鱼塘抛石挤淤	m ³	3543.0	310	109.83	
1.1.8	鱼塘回填级配碎石	m ³	674.8	385	25.98	
1.1.9	鱼塘回填素土	m ³	2246.5	125	28.08	
1.1.10	挡墙换填级配砂石	m ³	9.1	450	0.41	
1.1.11	利用管线土方量	m ³	176.0	60	1.06	
1.2	基础处理				63.04	
1.2.1	挖除地基房渣(混凝土)	m ²	3684.0	160	58.94	
1.2.2	拆除现状1孔D=900 涵洞	m	8.2	5000	4.10	
2	道路面层				389.02	
2.1	车行道	m ²	7285.0	435	316.90	59cm厚
2.2	步道	m ²	2575.9	280	72.12	28cm厚
3	附属工程				76.60	
3.1	C40乙1型混凝土路 缘石	m	688.7	85	5.85	
3.2	C40乙2型混凝土路 缘石	m	680.8	75	5.11	

3.3	C40L-甲3型混凝土路缘石	m	546.4	135	7.38	
3.4	混凝土树池	座	93.0	1200	11.16	
3.5	井周加固	座	1.0	2000	0.20	
3.6	隐形井盖	座	14.0	1500	2.10	
3.7	1000*800 扁沟涵洞	m	56.0	8000.00	44.80	
4	防护工程				13.20	
4.1	砌块挡墙	m	40.0	2500.00	10.00	墙高 0~1.8m
4.2	不锈钢栏杆	m	40.0	800.00	3.20	
5	改造相交路口				16.47	
5.1	顺接车行道结构	m ²	208.1	520.00	10.82	59cm 厚
5.2	顺接步道结构	m ²	193.0	280.00	5.40	28cm 厚
5.3	拆除路缘石	m	32.0	15.00	0.05	
5.4	新建路缘石	m	23.2	85.00	0.20	
(二)	交通工程				225.42	
1	标志、标线	m ²	7285.0	40	29.14	
2	新建丁字路口信号灯	处	1.0	320000	32.00	
3	灯控人行过街	处	1.0	250000	25.00	
4	违章监控	套	4.0	120000	48.00	东环路与支一路交叉口
5	停车违章抓拍监控系统	套	2.0	120000	24.00	钉桩内，东环路路段的违停监控
6	一体化云台球机监控	套	1.0	120000	12.00	东环路与支一路交叉口云台
7	改造相交路口				55.28	
7.1	标志、标线	m ²	5069.0	40	20.28	含现状路口标志标线改造
7.2	丁字信号灯改造为十字信号灯	处	1.0	250000	25.00	东环路与顺平路交叉口
7.3	电子警察（闯红灯监控）监控	套	1.0	100000	10.00	东环路与顺平路交叉口
(三)	绿化工程				25.64	
1	行道树	棵	92.0	1200	11.04	国槐胸径 8-10cm
2	绿化带	m ²	729.9	200	14.60	
(四)	照明工程				80.00	
1	路灯（10m 高）	套	25	32000	80.00	120w
(五)	雨水工程	m	432	5318	229.75	
1	Ⅱ级钢筋混凝土承插口管 D=600（支管）	m	54	2200	11.88	平均埋深 2.5m

2	Ⅱ级钢筋混凝土承插口管 D=800（支管）	m	58	2400	13.92	平均埋深 2.5m
3	Ⅱ级钢筋混凝土承插口管 D=800（干管）	m	24.4	2400	5.86	平均埋深 2.5m
4	Ⅱ级钢筋混凝土承插口管 D=1200（干管）	m	271	5500	149.05	平均埋深 3.0m
5	Ⅱ级钢筋混凝土企口管 D=1400（干管）	m	24.6	6800	16.73	平均埋深 3.7m
6	密挡土板钢木支撑 双侧支护	m ²	653.4	150	9.80	
7	换填	m ³	536.1	420	22.51	管道基础以下 1 层杂填土全部换填，其余不满足承载力土层换填 0.5m 级配砂石
（六）	污水工程	m	385.8	14922	575.69	
1	Ⅲ级钢筋混凝土承插口管 D=400（支管）	m	90	2600	23.40	平均埋深 4.0m
2	Ⅲ级钢筋混凝土承插口管 D=400（干管）	m	295.8	2600	76.91	平均埋深 4.0m
3	拉森钢板桩支护 9m	m	355.8	12000	426.96	
4	沟槽内疏干	m	295.8	1300	38.45	
5	换填	m ³	237.5	420	9.97	管道基础以下 1 层杂填土全部换填，其余不满足承载力土层换填 0.5m 级配砂石
（七）	给水工程	m	421	2408	101.38	
1	球墨铸铁管 DN200（支管）	m	106	1800	19.08	平均埋深 2.0m
2	球墨铸铁管 DN200（干管）	m	315.0	1800	56.70	平均埋深 2.0m
3	密挡土板钢木支撑 双侧支护	m ²	1264.5	150	18.97	型钢插入土体深度 2m
4	换填	m ³	157.8	420	6.63	管道基础以下 1 层杂填土全部换填，其余不满足承载力土层换填 0.5m 级

						配砂石
(八)	再生水工程	m	408.0	2472	100.87	
1	球墨铸铁管 DN150 (支管)	m	91.0	1750	15.93	平均埋深 2.0m
2	球墨铸铁管 DN200 (干管)	m	317.0	1800	57.06	平均埋深 2.0m
3	密挡土板钢木支撑 双侧支护	m ²	1405.0	150	21.08	型钢插入土体深度 2m
4	换填	m ³	162.0	420	6.80	管道基础以下 1 层 杂填土全部换填， 其余不满足承载力 土层换填 0.5m 级 配砂石

支一路（密三路～东环路）投资估算表

序号	项目名称	单位	申报投资			备注
			数量	单价 (元)	合计(万元)	
一	工程建设费				826.29	
(一)	道路工程				431.59	
1	路基工程				139.88	
1.1	土方工程				68.70	
1.1.1	清表	m ³	1693.9	70	11.86	
1.1.2	填方	m ³	3636.0	90	32.72	
1.1.3	翻挖①3 素填土并利用 60%	m ³	1340.0	85	11.39	
1.1.4	翻挖①1 素填土并利用 50%	m ³	355.0	80.0	2.84	
1.1.5	挖除素填土、杂填土、淤泥素填土并换填素土	m ³	618.3	160.0	9.89	
1.2	路基处理				71.18	
1.2.1	鱼塘抛石挤淤	m ³	1778.0	310	55.12	
1.2.2	鱼塘回填级配砂石	m ³	339.0	385	13.05	
1.2.3	鱼塘回填素土	m ³	61.8	125	0.77	
1.2.4	挡墙换填级配砂石	m ³	46.5	450	2.09	
1.2.5	管线可利用土方	m ³	24.6	60	0.15	
2	路面工程	m ²	4351.55		146.25	
2.1	机动车道	m ²	2194.1	380	83.38	46cm 厚
2.2	非机动车道	m ²	615.2	320	19.69	40cm 厚
2.3	步 道	m ²	1542.2	280	43.18	28cm 厚
3	附属工程				56.88	
3.1	C40 乙 1 型混凝土路缘石	m	443.9	85	3.77	
3.2	C40 乙 2 型混凝土路缘石	m	420.5	75	3.15	
3.3	C40L-甲 3 型混凝土路缘石	m	417.6	135	5.64	

3.4	混凝土树池	座	31.0	1200	3.72	
3.5	隐形井盖	座	4.0	1500	0.60	
3.6	1000*800 扁沟涵洞	m	50.0	8000	40.00	
4	防护工程	m	210.657		69.51	
4.1	砌块挡墙	m	210.7	2500.00	52.66	墙高 0-2 米
4.2	不锈钢栏杆	m	210.7	800.00	16.85	
5	改造相交路口				19.07	
5.1	拆除隔离带并新建路面	m ²	155.9	650	10.13	密三路路面 63cm 厚
5.2	顺接车行道结构	m ²	129.8	380	4.93	46cm 厚
5.3	顺接步道结构	m ²	130.1	280	3.64	28cm 厚
5.4	拆除路缘石	m	177.7	15	0.27	
5.5	新建路缘石	m	12.0	85	0.10	
(二)	交通工程				139.10	
1	标志、标线	m ²	2809.3	40	11.24	
2	电子警察（闯红灯监控）监控	套	3.0	120000	36.00	支一路与密三路相交处
3	停车违章抓拍监控系统	套	1.0	120000	12.00	支一路南侧
4	高清视频监控（360 度监控）	套	1	120000	12.00	支一路与密三路相交处
5	限高架	处	2	35000	7.00	桥墩下
6	改造路口				60.86	
6.1	标志、标线	m ²	3965.4	40	15.86	含现状路口标志标线改造
6.2	新建丁字信号灯	处	1	450000	45.00	支一路与密三路相交处
(三)	绿化工程				29.62	
1	行道树	棵	31.0	1200	3.72	国槐，胸径 8-10cm
2	绿化带	m ²	1294.80	200	25.90	
(四)	照明工程				57.00	
1	路灯（8m 高）	套	19	30000	57.00	
(五)	雨水工程	m	152	4884	74.23	
1	Ⅱ级钢筋混凝土承插口管 D=800（支管）	m	9.5	2400	2.28	平均埋深 3.0m
2	Ⅱ级钢筋混凝土承插口管 D=800（干管）	m	142.5	2400	34.20	平均埋深 2.8m
3	密挡土板钢木支撑双侧支护	m ²	1033.6	150	15.50	型钢插入土体深度 2m
4	槽内疏干	m	142.5	1000	14.25	
5	换填	m ³	190.4	420	8.00	管道基础以下 1 层杂填土全部换填，其余不满足承载力土层换填 0.5m 级配砂石
(六)	给水工程	m	215.9	2297	49.59	

1	球墨铸铁管 DN200（支管）	m	4.5	1800	0.81	平均埋深 1.7m
2	球墨铸铁管 DN200（干管）	m	211.4	1800	38.05	平均埋深 2.0m
3	密挡土板钢木支撑双侧支护	m ²	316.9	150	4.75	型钢插入土体深度 2m
4	换填	m ³	142.3	420	5.98	管道基础以下 1 层杂填土全部换填，其余不满足承载力土层换填 0.5m 级配砂石
(七)	再生水工程	m	217.9	2073	45.16	
1	球墨铸铁管 DN100（支管）	m	6.5	1700	1.11	平均埋深 1.7m
2	球墨铸铁管 DN200（干管）	m	211.4	1800	38.05	平均埋深 2.0m
3	换填	m ³	143.0	420	6.00	管道基础以下杂填土及杂填土以下 1 米内承载力不满足设计要求的部分换填级配砂石

顺平路（密三路～马昌营石河）投资估算表

序号	项目名称	单位	申报投资			备注
			数量	单价(元)	合计(万元)	
一	工程建设费				676.67	
(一)	雨水工程	米	187	21524	402.49	
1	混凝土模块砌体方沟(支管) □1800*1000mm	m	12	6300	7.56	平均埋深 3.8m
2	II 级钢筋混凝土企口管(干管) D=1600mm	m	175	7500	131.25	平均埋深 3.6m
3	路面破除及恢复	m ²	685	650	44.53	
4	新旧路面搭接	m ²	391	200	7.81	
5	密挡土板钢木支撑双侧支护	m ²	385	150	5.78	型钢插入土体深度 2m
6	拉森钢板桩支护 9m	m	132	12000	158.40	
7	钢板桩槽内疏干	m	132	1300	17.16	
8	八字形出水口（浆砌块石）	座	1	200000	20.00	
9	护砌工程	项	1	100000	10.00	
(二)	污水工程	米	212.4	12626	268.18	
1	III 级钢筋混凝土承插口管 D=400（支管）	m	22.6	2600	5.88	平均埋深 5.0m
2	III 级钢筋混凝土承插口管 D=400 顶管	m	189.8	4500	85.41	平均埋深 5.0m
3	矩形顶进工作竖井 5600×4600	座	2.0	450000	90.00	含注浆玻璃
4	矩形接收工作竖井 3600×3600	座	2.0	300000	60.00	含注浆玻璃

5	路面破除及恢复	m ²	77.4	650	5.03	
6	新旧路面搭接	m ²	83.5	200	1.67	
7	拉森钢板桩支护 9m	m	10	12000	12.00	WC4 污水支管
8	钢板桩支护及顶管工作竖井槽内疏干	m	50.0	1300	6.50	降水水头 3m
10	破除及恢复步道砖	m ²	19.6	350	0.69	
11	破除及恢复暗沟 1000mm 钢筋混凝土管	m	2.5	4000	1.00	
(三)	导行设施	m	400	150	6	

平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程-电力工程--投资估算表

序号	项目名称	单位	申报投资			备注
			数量	单价（元）	估算（万元）	
一	工程费				1780.73	
1	混凝土包封 12 ϕ 150+2 ϕ 150 热浸塑钢管	m	350.5	5500	192.78	
2	混凝土包封 12 ϕ 150+2 ϕ 150 PVC-C 管	m	179	5000	89.50	
3	12 ϕ 150+2 ϕ 150M-PP 管拉管	m	342	5500	188.10	
4	4 ϕ 150M-PP 管拉管	m	66	1600	10.56	
5	混凝土包封 4 ϕ 150 热浸塑钢 管	m	8	1800	1.44	
6	埋管调整井 2.0m $\times$ 2.0m $\times$ 2.0m	座	1	50000	5.00	
7	埋管直线井 2.0m $\times$ 2.0m $\times$ 6.0m	座	5	140000	70.00	
8	埋管转角井 2.0m $\times$ 2.0m $\times$ 6.0m	座	2	150000	30.00	
9	埋管三通井 2.0m $\times$ 2.0m $\times$ 6.0m	座	1	160000	16.00	
10	埋管直线二层井 2.0m $\times$ 2.0m $\times$ 6.0m	座	4	180000	72.00	
11	埋管转角二层井 2.0m $\times$ 2.0m $\times$ 6.0m	座	1	200000	20.00	
13	埋管四通二层井 2.0m $\times$ 2.0m $\times$ 6.0m	座	7	260000	182.00	
14	改造埋管三通井 2.0m $\times$ 2.0m $\times$ 6.0m	座	1	160000	16.00	
15	拉森钢板桩支护（9 米）	米	1500	600	90.00	将 12 米钢板桩优化调整为 9 米钢板桩

16	拉森钢板桩支护（9米）	米	2025	550	111.38	9米钢板桩
17	锚喷支护	座	18	250000	450.00	双层井
18	现状管线保护	处	15	5000	7.50	
19	破复雨水沟	米	10	500	0.50	
20	破复绿地	平米	100	250	2.50	
21	破复柏油路面	平米	100	500	5.00	
22	破复方砖步道	平米	360	200	7.20	
23	施工临时占地	平米	3328	100	33.28	
24	10kV 电力迁改	项	1	300000	30.00	无具体方案及工程量，暂估
25	路灯箱变及外电源-10kV 架空部分	项	1	150000	15.00	
26	路灯箱变及外电源-电缆部分	项	1	50000	5.00	
27	路灯箱变及外电源-箱变和基础	项	1	300000	30.00	
28	信号灯、监控、雪亮外电源-电缆部分	项	1	470000	47.00	含在监控系统及信号灯综合投资中
29	信号灯、监控、雪亮外电源-土建	项	1	480000	48.00	
30	信号灯、监控、雪亮外电源-电气设备	项	1	50000	5.00	

以上投资估算均为建安工程费，不包含拆迁、占地费用。本项目另外征地费用金额为 1155 万元。

征地资金需求明细

序号	事项	资金（万元）
1 峪口小官庄村 (18.62 亩)	土地补偿费	111.71
	安置补助费	260.00
	社会保障费	766.67
2 马昌营南定福村 (0.42 亩)	土地补偿费	0.13
	安置补助费	0.29
3	钉桩服务费用	6.20
4	社会风险稳定评价	10.00
总计		1,155.00

注：区片综合地价按 20 万元/亩计算。

（二）资金筹措

本项目工程投资估算 6950.60 万元、征地费用约 1155 万元，共计 8105.6 万元，用于市政基础设施建设工程，具有公共服务功能和社会效益，建设资金拟申请平谷区财政资金解决。

八 项目影响效果分析

（一）经济影响分析

京津冀协同发展，要以疏解非首都核心功能、解决北京“大城市病”为基本出发点，调整优化城市布局 and 空间结构，构建现代化交通网络系统，推进产业升级转移，努力形成京津冀目标同向、措施一体、优势互补、互利共赢的协同发展新格局。在京津冀协同发展的大背景下，平谷区作为生态涵养区又有着的特殊使命。

本项目的落地可有效改善平谷区基础设施配套情况，改善居民生活条件，加大区域产业吸引力度，促进优势产业聚集，进而优化区域产业结构，促进区域产业升级。有利于繁荣地方经济，同时带动区域经济整体发展。

同时，本项目的开发建设将改善区域城市面貌，改善商业环境。通过项目的开发建设，可以拉动经济的增长，带动建筑、建材、生活消费品等相关产业的发展，增加就业机会，有利于地区经济发展和人民生活水平的提高。

从《北京城市总体规划（2016~2035）》、《北京市国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要》、《平谷国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要》来看，该项目的建设符合宏观经济建设规划和北京市用地计划，该项目的经济效益非常好，社会风险较小，社会评价可行。

（二）社会影响分析

1 项目对不同利益群体的影响分析

当地政府、建设单位、施工单位、当地居民作为本项目的不同利益群体，在项目建设中将受到不同的影响。

当地政府：本项目对于当地政府开展平谷新城建设具有促进作用，也有利于加速当地城市化进程。

施工单位：将从项目建设中取得企业生产经济收益，增加企业新的工作业绩，施工单位员工将间接从项目中取得劳动报酬收入。

当地居民：可从本项目的建设增加就业机会，有效增加居民收入；同时本项目的建成将为平谷区马昌营镇、峪口镇、大兴庄镇及周边区域居民提供居住条件，并有效缩短当地居民的出行时间，改善当地的出行环境，减少

出行成本。

2 项目社会影响效果综合评价

增加居民就业机会、城镇设施建设、房地产建设和相关产业的发展，能扩大本区域对劳动力不断吸纳能力。将促进当地需求的增加和产业结构的升级，带动城镇经济结构的战略性调整。因此，项目的建设能增加居民就业机会，利于拓宽居民就业渠道。

（三）生态环境影响分析

本项目位于北京市平谷区西部。周边现况居住及规划开发规模都很大，按规划实施的道路，全面改善了道路行车条件，而且沿道路两侧均种植树木，起到美化环境，减少噪音、尘土污染作用，同时与道路同步建设的市政管网，可以使当地的环境质量和居住生活质量得到显著提高和改善。

该项目在施工过程中，应注意环境保护。

综上所述，本项目实施后将大大改善当地的交通环境，方便周边区居民的出行，提高人民的生活质量；为马昌营站交通枢纽提供市政基础设施条件，提高当地基础设施的整体水平，创造良好的交通环境、投资环境，促进当地经济的发展；有利于缓解社会矛盾，增强社会的稳定，促进和谐社会建设；同时通过项目建设，可促进商业繁荣，拉动经济的增长，带动建筑、建材、生活消费品等相关产业的发展，有利于地区发展和人民生活水平的提高。周边配套市政设施将同步完善当地交通环境及市政管网；该项目的建设具有较好的社会效益，该项目是可行的。

（四）资源和能源利用效果分析

节约能源是我国经济发展的一项长期战略任务，因此本项目必须认真贯彻国务院《节约能源管理暂行条例》的有关规定，建设实施应参照和遵守的节能规范和节能设计标准。

1 节能规范

（1）相关法律法规、规划和产业政策

- 1）《中华人民共和国节约能源法》（中华人民共和国主席令第 77 号，2007 年）；
- 2）《国务院关于加强节能工作的决定》（国发〔2006〕28 号）；

- 3) 《节能中长期专项规划》（国家发改委发改环资〔2004〕2505号）；
- 4) 《节约用电管理办法》（国经贸资源〔2000〕1256号）；
- 6) 《北京市发展和改革委员会关于印发北京市固定资产投资项目节能审查实施办法的通知》（京发改规〔2023〕8号）；
- 7) 《北京市节能监察办法》；
- 8) 《路灯节能的技术规范和工程标准》；
- 9) 《北京市进一步强化节能实施方案（2024年版）》。

（2）相关节能设计标准及规范

《中国节能技术政策性大纲（2006年）》。

2 项目节能措施

节约能源是每一个项目应遵循的准则，本项目严格依照北京市《公共建筑节能设计标准》进行设计，为合理利用能源和节约能源，本项目拟采取如下节能措施：

（1）施工用电、用水系统采用合理的工艺流程，尽可能降低途中消耗。

（2）本项目道路路灯灯具采用新型节能路灯，路灯控制器为新型节能路灯控制器。夜间路灯采用下半夜路灯隔灯亮法来节能，主要控制方法为通过增加配电电缆，将全夜灯及半夜灯分别接在不同的电缆线路上，通过关掉一部分路灯的办法以达到节能目的。

（3）道路路灯光源为节能灯。路灯采用微电脑路灯控制器控制，控制器具有时控、光控、时控加光控的功能，控制路灯傍晚开启、黎明关闭，以及下半夜关掉部分路灯。通过接在路灯回路里的时间继电器和中间继电器的控制器完成隔灯亮灯的功能，取得了较好的节能效果。

（4）对于本项目的其他建设材料，尽量采用新型高效节能环保产品。

结合本项目施工特点采取上述措施后，本项目可以达到节能的效果。

3 城市道路海绵设计及内涝防治

我国正处在城市化快速发展的关键时期，城市不透水面积急剧增加。城市道路作为城市主要不透水下垫面之一，占建设用地的比例超过了30%。与此同时，传统管道排水方式导致道路排涝压力大、路面污染严重等突出问题，难以满足现代城市建设对生态环境的需求。城市道路运用海绵城市设计策略，

在收集利用道路雨水径流、污染排放等方面可产生巨大的经济、生态和美学效益。

4 技术措施

本次雨水控制利用设施主要以控制利用道路红线内非机动车道及人行道汇集雨水，设计主要采用人行道透水砖（透水铺装率不小于 70%）加强入渗与减小径流量，采用环保型雨水口控制初期雨水径流污染。

5 海绵措施

（1）透水铺装

人行道采用透水铺装，降雨期间雨水下渗到土壤中，经土壤过滤、净化后补充地下水，小降雨事件基本不产流，提升人行道行人的体验，增加了行人的安全性。

（2）环保型雨水口

环保型雨水口（详见国标图集《城市道路与开放空间低影响开发雨水设施》15MR105-3-19~22），其可以有效过滤进入雨水口的径流中的树叶等其他固体物质，从而对 SS 去除率有所贡献。

（3）内涝防治

城镇内涝防治设施的建设，应以城镇总体规划和城镇内涝防治专项规划为依据，与海绵城市、城镇排水、城镇防洪、河道水系、道路交通和园林绿地等专项规划相协调。内涝防治系统应包括源头减排、排水管渠和排涝除险等工程性设施，以及应急管理等非工程性措施，并与防洪设施相衔接。

本项目依据雨污水排除规划，分析本设计道路竖向高程，通过源头径流控制系统（海绵设施）、雨水管渠系统和内涝防治系统，满足《城镇内涝防治技术规范》中的相关要求。

（五）建筑垃圾再生材料利用

本项目人行道透水砖采用建筑垃圾再生材料。

（六）经碳达峰碳中和分析

本项目不属于高耗能、高排放项目，故本报告不作分析。

九 项目风险管控方案

（一）风险识别与评价

本项目风险主要存在在施工过程中，各类情况可能出现如下风险：

人员方面：违规作业、操作失误、未按规定做好个人防护等；

材料方面：主材料参数质量不达标、临时材料参数质量不达标、材料未按照规定规范使用等；

机具方面：工况状态不佳、长期超负荷、未按照规范做好防护等；

环境方面：极端天气条件不佳、不良地质灾害等；

管理方面：安全管理不到位、应急响应迟滞、施工现场组织管理混乱等。

（二）风险管控方案

1 提高员工的安全意识

应当以提高员工的个人素质为抓手，开设安全教育课程，邀请一些高校老师或消防队员对他们进行教育，提高他们的安全意识。而且要持续不断的进行，长时间的重视安全教育，强员工的风险意识。

2 提高施工人员的专业素质

首先，建设单位应不断对施工人员进行培训，并制定出合理的奖惩制度。其次，在进行人才选拔时，应始终坚持“未经训练合格不得上岗”的原则。严禁搞关系，人才选拔应依据科学合理的考核制度。第三，加强施工人员的安全技能培训和安全防范意识培训，一方面，提高施工人员的安全操作技能，减少事故的发生；另一方面，一旦事故发生，可以让施工人员掌握一些紧急逃生知识，减少人员伤亡。

3 加强道路施工的日常安全检查

道路工程建设项目部应当制定一套完整的施工管理体系，并严格按照国家标准执行，定期或不定期的进行全面检查，其中安全检查的内容应选择一些容易出错的地方，检查过程中应当记录和档案，并根据检查结果制定出相应的检查报告，以此作为施工管理的工具。

4 加强管控过程分析

管理者在风险管理过程中，做好以下几点，就可以比较好的避免风险因素的发生。有需要和有条件的可以进行施工过程风险分析，来找出风险因素，

做好应对措施。

- （1）增强施工人员技术水平
- （2）加强施工人员安全意识
- （3）合理完善施工过程管理
- （4）编写应急预案

（三）风险应急预案

1 应急处置根本原则

坚持把施工人员生命安全放在第一位，最大限度减少人员伤亡作为首要任务的原则。

坚持“平安第一、预防为主、综合整治”的原则，以明确应急机构责任，落实应急处置程序，健全完善应急体系为核心。

从施工生产实际出发，坚持切实可行的应急救援举措，坚持原则性较强的应急救援准则，坚持积极稳妥的救护方法。

2 应急救援机构责任

（1）总指挥部责任

1）总指挥部对应急救援工作实行统一领导，负责事故应急救援的组织和实施工作；负责启动应急救援预案。组织有关部门迅速赶赴事故现场开展抢险救援工作，力争把损失降到最低程度，根据事故发生、开展状态统一部署应急救援工作的实施，对应急救援工作中发生的争议采取紧急处理举措。

2）对所属单位发生的事故情况及时向交通运输厅汇报。落实上级对平安生产事故应急处理的指示精神。

3）根据事故开展情况，发现有危及周边单位和人员险情时，立即通报危及方，尽快组织人员、物资的疏散和撤离工作。

4）事故救援结束后，对救援中借用、租用的救援物资、设备进行归还和结算；对临时占用的土地和损坏的财产进行赔偿。

5）配合相关部门进行事故调查处理工作，做好伤亡人员善后处理及家属的安抚工作，适时发布通报，将事故的原因、责任及处理决定予以公布。

6）定期检查应急救援人员的组织、训练以及应急救援设备和物资的准备工作，组织相关单位进行事故应急救援演练。

（2）总指挥、副总指挥责任

- 1) 组织事故应急救援预案的制定、发布和实施。
- 2) 保证参与事故应急救援的人员熟悉各自的责任和任务,并顺利完成任务。
- 3) 发挥联合应急救援的作用,必要时寻求有关单位的协助和帮助。
- 4) 危险源管理失控时,应立即决定是否启动应急救援预案,向相关部门发出预案启动的通知,并尽快组织相关部门奔赴抢险救灾现场。
- 5) 在整个事故应急处置过程中,必须和事故现场保持密切联系,及时调整事故的应急救援方案
- 6) 在整个事故应急救援过程中,始终保持在现场全面指挥应急救援工作。
- 7) 定期组织进行事故应急救援演练,并对演练效果进行评审,分析演练过程存在的缺乏问题,及时组织相关人员对应急救援预案进行补充、修改、完善。

（3）应急抢救组

- 1) 负责事故处理时的调度工作。
- 2) 协助总指挥负责工程抢险、抢修工作的现场指挥。
- 3) 负责施工现场及有害物质扩散区域内的洗消、监测工作；负责确定对施工现场采取的处理举措。

（4）平安保卫组

- 1) 负责治安保卫、警戒、疏散、道路管制工作。
- 2) 负责现场医疗救护指挥及中毒、受伤人员分类抢救和护送转院工作。
- 3) 负责抢救受伤、中毒人员的生活必需品供给。

（5）后勤保证组

- 1) 负责保证救援的通讯畅通,对外联系和车辆调度。
- 2) 负责抢险救援物资供给。
- 3) 负责抢险救援物资运输工作。
- 4) 保证抢险、救援资金到位。

（6）医疗救治组

对现场受伤人员进行急救,并请求 120 支援,协助专业医护人员运送伤员到医院。

（7）通讯联络组

- 1) 设立与应急中心的通讯和联络, 为应急效劳机构提供建议和信息;
- 2) 负责事故或灾害的紧急救险、救灾与处置情况的通讯指令的传达, 保证领导指挥机构与各成员之间, 本单位与上级和周边单位之间(如地方消防、医疗机构) 信息及时沟通, 完成调度、汇报、通告与救援工作;
- 3) 负责在整个救险救灾过程事与遇险人员的家属联络和接待, 做好精神和生活上的安抚工作;
- 4) 负责对外消息的发布与澄清事宜;
- 5) 负责保险索赔事宜的处理, 做地善后事宜;
- 6) 负责应急过程的会议、记录与整理, 应急事件结束后向应急领导小组提交会议记录报告。

十 研究结论及建议

（一）主要研究结论

本项目建设技术上可行，方案上合理，具有明显的经济和社会效益，基础设施建成后将为道路周边交通枢纽、小区居民提供出行必要市政基础设施。同时将可以完善区域内道路网的结构，带动区域经济发展，真正提高人民的生活水平，改善投资环境，扩大对外影响，同时项目建设对加强都市发展步伐，增强城镇的整体经济实力和竞争力有着重要意义。

综上所述，项目的建设是必要的和可行的。

（二）问题与建议

建议项目建设单位严格按照国家及北京市有关建设程序规定，完善项目施工前的各项准备工作，尽快落实相关部门意见。

开工建设后，应按照经批准建设进度计划足额筹措资金并作合理安排，以保证该项目工程建设顺利进行，并且在施工过程中应加强施工组织管理，确保工程进度和质量。

支一路道路桩号 K0+082.577 处有现状轨道 22 号线 mp03 轴墩柱，该墩柱地下基础为 6 根扩底桩（外径为 1200 毫米），并包含承台结构。经征求轨道设计单位意见，桩基础安全净距为 2.5 倍桩径，即 3m，故本工程支一路规划管线布置予以避让。轨道保护范围内的各专业管线建设方案建议下一步进行安全评估论证，需取得轨道 22 号线权属单位及运维单位（若有）的同意后方可实施。未经许可，严禁在轨道保护范围内开展土方开挖等影响轨道基础结构安全的作业。

东环路道路桩号 K0+034.700 处有现状国防光缆，本次设计综合雨水、污水管线控制高程均已避让现状国防光缆，东环路其余新建各专业管线设计阶段需注意避让，并应充分考虑保护措施。若无法避让，需协调权属单位及运维单位进行改移。未经许可，严禁非法截断、损毁国防光缆、进行危害光纤传输系统安全的爆破、挖掘等作业。

本项目污水下游排至顺平路规划 $\Phi 400\text{mm}$ 污水管道，经轨道 22 号线地块

内新建污水提升泵站提升后排至密三路现状污水管，最终下游排至马昌营再生水厂。建议同步推进新建污水提升泵站及配套出水管建设。

本项目规划给水水源引自规划马昌营北区水厂。规划自马昌营北区水厂沿物流一街～经二路～物流三街～纬一路～密三路新建一条 DN300～DN600 毫米给水管道，长约 3610 米。建议尽快推进上述水厂及配套管道实施，保障项目给水供应。

本项目规划再生水水源引自马昌营再生水厂（规划升级改造并扩建）。规划自马昌营再生水厂至支一路新建一条 DN300～DN400 毫米再生水管道，长约 2315 米。建议尽快推进上述水厂升级改造及配套管道实施，保障项目再生水供应。

附件：

- 1、《关于平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程“多规合一”协同意见的函》（京规自基础策划（平）函[2025]0019号）；

北京市规划和自然资源委员会平谷分局

京规自基础策划（平）函[2025]0019号

北京市规划和自然资源委员会平谷分局 关于平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套 道路工程“多规合一”协同意见的函

北京市平谷区马昌营镇人民政府：

你单位《关于平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程开展“多规合一”协同平台会商工作的函》及所报方案收悉。经会同相关单位研究，现将有关意见函告如下：

一、国土空间规划

经与“一张图”中分区规划国土空间规划分区阶段性数据核实，本项目涉及城镇建设用地、林草保护区、水域保护区。

二、工程方案

（一）道路工程设计范围、设计等级及设计标准

东环路（顺平路-支一路）南起顺平路，北至支一路，道路实施长度约 323.063 米，规划为城市次干路，红线宽 30 米，设计速度 40km/h。

支一路（密三路-东环路）西起密三路，东至东环路，道路实施长度约 211.331 米，规划为城市支路，红线宽 25 米，设计

速度 30km/h。

（二）道路工程横断面设计

东环路（顺平路-支一路）道路工程设计标准横断面布置为两幅路型式，中央分隔带宽 2 米，两侧车行道各宽 10 米，安排两上两下四条机动车道和两侧非机动车道，两侧人行道各宽 2.5 米，两侧行道树设施带各宽 1.5 米。行道树树池平整化处理，进一步增加枢纽周边道路人行道的有效宽度。

支一路（密三路-东环路）道路工程设计标准横断面布置为两幅路型式，外侧分隔带宽 4.75 米，北侧非机动车道宽 3 米，人行道宽 3.0 米，行道树设施带宽 1.5 米，南侧车行道宽 9.75 米，安排一上一下两条机动车道和外侧非机动车道，人行道宽 3 米。行道树树池平整化处理，进一步增加枢纽周边道路人行道的有效宽度。

（三）道路交叉口规划

东环路（顺平路-支一路）道路交汇方式均采用平交路口。在本次设计范围内与东环路（顺平路-支一路）相交的道路有 3 条，其中与顺平路、迎祥路相交型式为灯控十字，与支一路相交型式为灯控丁字。穿越车行道的人行横道长度超过 16 米，需在人行横道上设置中央安全岛（标线形式）。

支一路（密三路-东环路）道路交汇方式均采用平交路口。在本次设计范围内与支一路（密三路-东环路）相交的道路有 2 条，其中与密三路相交型式为灯控十字，与东环路相交型式为灯控丁字。

（四）市政管线设计

1. 东环路（顺平路-支一路）、支一路（密三路-东环路） 排水、给水、再生水工程方案设计

（1）雨水管线

自顺平路至支一路，沿东环路新建一条雨水管道，管径为 $\Phi 600 \sim \Phi 1400$ 毫米，由北向南排入顺平路拟建雨水管。东环路新建雨水干管位于道路永中西侧3米，规格为 $\Phi 800 \sim \Phi 1400$ 毫米，长约320.0米；支管规格为 $\Phi 600 \sim \Phi 800$ 毫米，长约112.0米。管线全长约432.0米。雨水下游最终排至东石桥河。

自密三路至东环路，沿支一路新建一条雨水管道，管径为 $\Phi 800$ 毫米，由西向东排入东环路拟建雨水管。支一路道路桩号K0+082.577处有现状轨道22号线mp03轴墩柱。自密三路至轨道22号线mp03轴墩柱西侧，该段无地块雨水外排支管，沿支一路（密三路~轨道墩柱西侧）道路两侧新建雨水口及连接管，收集路面雨水排入支一路新建雨水管；自轨道22号线mp03轴墩柱西侧至东环路，支一路（轨道墩柱西侧~东环路）新建雨水干管位于道路永中南侧3米，规格为 $\Phi 800$ 毫米，长约142.5米；支管规格为 $\Phi 800$ 毫米，长约9.5米。管线全长约152.0米。雨水下游最终排至东石桥河。

（2）污水管线

自顺平路至支一路，沿东环路新建一条污水管道，管径为 $\Phi 400$ 毫米，由北向南排入顺平路拟建污水管。东环路新建污

317.0 米；支线规格为 DN150~DN200 毫米，长约 91.0 米。管线全长约 408.0 米。再生水水源引自马昌营再生水厂。

自密三路至东环路，沿支一路新建一条再生水管道，管径为 DN200 毫米。设计起点与密三路规划 DN300 毫米再生水管线相接，设计终点与东环路拟建 DN200 毫米再生水管线相接。再生水干管位于道路永中南侧 6 米，规格为 DN200 毫米，长约 211.4 米；支线规格为 DN100 毫米，长约 6.5 米。管线全长约 217.9 米。再生水水源引自马昌营再生水厂。

2. 顺平路（密三路-东石桥河）排水工程方案设计

（1）雨水管线

自东环路至东石桥河，沿顺平路新建一条雨水管道，管径为 $\Phi 1400 \sim \square 2000 \times 2000$ 毫米，由西向东排入东石桥河。顺平路新建雨水干管位于道路永中北侧 18~26 米，规格为 $\Phi 1600 \sim \square 2000 \times 2000$ 毫米，长约 769.0 米；支管规格为 $\Phi 1400$ 毫米，长约 12.0 米。管线全长约 781 米。雨水下游最终排至东石桥河。

（2）污水管线

自密三路至东环路，沿顺平路新建一条污水管道，管径为 $\Phi 400$ 毫米，由东向西排入轨道 22 号线地块内新建污水提升泵站。顺平路新建污水干管位于道路永中北侧 20 米，规格为 $\Phi 400$ 毫米，长约 189.8 米；支管规格为 $\Phi 400$ 毫米，长约 22.6 米。管线全长约 212.4 米。污水下游经轨道 22 号线地块内新建污水提升泵站提升后排至密三路现状污水管，最终下游排至规

划马昌营再生水厂。

3. 东环路（顺平路-支一路）、支一路（密三路-东环路） 电力工程设计方案

东环路设计起点为自顺平路已设计四通二层井向北规划沿东环路永中西侧 13.5 米新建 1 条 $12\Phi 150+2\Phi 150$ 电力排管至新建四通二层井为设计终点，设计终点与支一路拟建电力管井相接。新建 $12\Phi 150+2\Phi 150$ 干线电力管井长 312m，3 处过路支线新建 $12\Phi 150+2\Phi 150$ 电力管井 72m，本工程新建 $12\Phi 150+2\Phi 150$ 电力管线共计 384m。

支一路设计起点为自密三路新建四通二层井向东至东环路，规划沿支一路永中南侧 11 米新建 1 条 $12\Phi 150+2\Phi 150$ 电力排管至新建直线井为设计终点。新建 $12\Phi 150+2\Phi 150$ 干线电力管井长 212m，新建 $12\Phi 150+2\Phi 150$ 支线电力管井长 1.5m，本工程新建 $12\Phi 150+2\Phi 150$ 电力管线共计 213.5m。

4. 迎祥路、顺平路电力工程设计方案

迎祥路（规划一路至顺平路）电力管井，设计起点为自规划一街已设计三通井规划沿迎祥路道路永中西侧 8.5 米（标准段）-13.5 米（展宽段）新建 1 条 $12\Phi 150+2\Phi 150$ 电力管井至顺平路新建四通井为设计终点。新建 $12\Phi 150+2\Phi 150$ 电力管井共计 184m。

顺平路电力管井，设计起点为自顺平路北侧新建四通二层井至顺平路南侧已设计四通井为设计终点。本工程新建 $12\Phi 150+2\Phi 150$ 干线电力管井长 61m，1 处过路支线新建 $4\Phi 150$ 电

力管井 74m,本工程新建电力管线共计 135m。

以上工程方案具体位置及建设规模均以建设工程规划许可证为准。

三、协同意见

（一）请你单位对本项目进一步完善后，依法依规向平谷区政务大厅申请办理后续规划许可手续。

（二）其他告知的相关事项。

1. 请建设单位依法依规办理规划用地手续，并依据划拨目录办理后续手续。

2. 该项目未压覆重要矿产资源。该项目位于地质灾害易发区低易发区，应当在可行性研究阶段进行地质灾害危险性评估，并将评估结果作为可行性研究报告的组成部分。

3. 支一路横穿 22 号线高架桥墩，建议与京投公司做好对接，并征求相关单位意见，考虑施工期间对 22 号线高架桥墩的影响，做好安全保护措施。

4. 请依据法律、法规、规章、规范和技术标准要求等，完善设计方案，在下阶段施工图中按相关规范要求标注工程技术经济指标，明确管线起止点、折点坐标及安全间距等内容，并确保满足安全距离要求。

5. 请建设单位充分结合道路断面布置，深化检查井布置，杜绝出现“骑沿井”现象。

6. 请建设单位按照“先地下、后地上”的原则统筹建设时序及相关管线单位，市政管线需随同道路工程同步建设，减少

马路拉链现象，避免投资浪费及重复投资。

7. 结合道路方案进一步做好区域交通组织，请建设单位、设计单位商交管部门，深化道路交叉口及交通组织方案。

8. 请建设单位、设计单位做好道路竖向设计，并与有关部门进一步加强配合，保证道路与周边交通设施、用地的规划协调，平面、高程、纵断、交通组织等设计内容相互衔接匹配。

9. 请建设单位、设计单位在施工图设计中落实无障碍设施及路面防滑设计，进一步完善慢行系统设计。同时按照《海绵城市建设技术指南》相关要求，落实海绵城市设计相关内容。

10. 请建设单位在项目实施过程中从严控制用地规模，节约集约利用土地，禁止占用永久基本农田，严格保护耕地。地下管线工程实施应不改变土地权属、不改变土地性质、不新征占地、不新增建设用地或新建建筑物、构筑物以及城乡市政交通工程，管线建成后应及时恢复原地类、原地貌。若涉及新征占用土地、临时用地，请在项目实施前按照国家和本市有关法律、法规的规定，办理相关规划自然资源审批手续。

11. 新建市政管线与现状管线、建筑物及构筑物平面及竖向距离应满足有关规范要求，避免产生不利影响，并应同时满足市政主管部门安全生产相关要求。本次拟建的市政管线规划位置如与现状管线产生矛盾无法实施的，请报我分局研究具体实施方案。

12. 请充分征求相关利害关系人的意见，确保其合法权益。同时结合我区经济社会发展实际情况，妥善处理近期建设与远期城

乡规划的关系。

13. 请建设单位进一步核查地下现状管线敷设情况，如涉及新增现状管线拆改工作，请建设单位协调建设主体同步编制管线拆改设计方案并报我分局审查。东环路道路南端有现状国防光缆，各专业管线设计阶段需注意避让，并应充分考虑保护措施。

14. 建议建设单位商有关部门尽快研究推进东石桥河河道治理工程、支一路雨水明渠工程、轨道 22 号线地块内新建污水提升泵站、马昌营北区水厂、马昌营再生水厂及配套管道等项目实施，做好市政外部保障。入河口具体位置请进一步与水务部门对接。

15. 请依据建设内容确定是否开展稳评，并开展相关工作。

16. 根据平谷区生态环境局会商意见，次干路、城市（镇）管网及管廊建设需按照建设项目环境影响登记表要求进行备案。

17. 根据平谷区发展改革委商意见，后续办理事项为政府出资的投资项目审批（权限内）（政府内部审批事项）。

18. 根据平谷区文委会商意见，该项目位于轨道交通 22 号线马昌营站及马昌营交通枢纽地块东侧、北侧及南侧，规划道路及市政管线总用地面积超过 2 万平方米，依照《北京市地下文物保护管理办法》第九条，建设单位在项目实施之前，应到北京市政务服务中心北京市文物局窗口办理考古调查勘探手续。项目在建设工程施工中如发现地下文物遗存，应及时采取

保护措施，上报文物主管部门。后续办理事项为建设工程文物保护和考古许可（行政许可）。

19. 根据平谷区水务局会商意见，（1）需符合相关排水规划，做好原有管线的保护和改移，实施过程要做好衔接。（2）建设项目如果涉及疏干排水，依据《北京市水资源税改革试点实施办法》等相关要求，应当缴纳水资源税。工程项目建设期间取用地下水水源，需要安装计量设施，缴纳地下水资源税。

20. 根据平谷区园林绿化局会商意见，该项目占用林地，请办理占用林地及树木伐移手续。

21. 根据平谷区住房城乡建设委会商意见，后续办理事项为房屋建筑和市政基础设施工程竣工验收备案（其他职权），建筑工程施工许可证（含质量监督注册、安全监督备案，行政许可）。

22. 根据市交通委会商意见，落实交评审查意见（京交函〔2025〕786号）中交通设施建设要求。

23. 根据市地震局会商意见，本工程地震内容以《北京市地震局关于“多规合一”平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程项目会商意见》（附件7）为准。

24. 根据铁塔平谷区分公司会商意见，如遇铁塔公司相关基站及线路等问题，需提前沟通。

25. 根据北京市平谷区轨道交通建设指挥部办公室会商意见，经轨道交通22号线地块内新建污水提升泵站及泵站出水管，均由快轨公司负责实施，项目实施完成后，建议由马昌营

镇政府组织区内相关部门进行产权移交和后期运营相关工作。

26. 根据北京市城市规划设计研究院会商意见，以北京市城市规划设计研究院《“关于平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程开展“多规合一”协同平台会商工作的函”意见》（附件8）为准。

27. 根据北京城市快轨建设管理有限公司会商意见，以北京城市快轨建设管理有限公司《关于平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程设计方案征求意见的函的复函》（京快轨设字〔2025〕341号）（附件9）为准。

专此函达。

- 附件：1. 东环路（顺平路～支一路）道路工程方案设计
2. 支一路（密三路～东环路）道路工程方案设计
3. 东环路（顺平路～支一路）、支一路（密三路～东环路）排水、给水、再生水工程方案设计
4. 顺平路（密三路～东石桥河）排水工程方案设计
5. 平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程电力工程（东环路、支一路）设计方案说明书、工程设计图纸
6. 平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程电力工程（迎祥路、顺平路）设计方案说明书、工程设计图纸
7. 北京市地震局关于“多规合一”平谷区马昌营公

共交通枢纽项目配套道路工程项目会商意见

8. 北京市城市规划设计研究院《“关于平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程开展“多规合一”协同平台会商工作的函”意见》
9. 北京城市快轨建设管理有限公司《关于平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程设计方案征求意见的函的复函》（京快轨设字〔2025〕341号）

北京市规划和自然资源委员会平谷分局

2025年12月25日

多规合一协同服务专用章
(平谷分局)

2、《平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程建设项目用地预选与选址意见书》（2026 规自（平）预选市政字 0002 号）

中华人民共和国

建设项目

用地预审与选址意见书

用字第 1101172026XS0005639 号
2026规自（平）预选市政字0002号

根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设项目符合国土空间用途管制要求，核发此书。

核发机关 北京市规划和自然资源委员会
平谷分局
2026年04月28日

北京市规划和自然资源委员会
平谷分局
（平谷分局）

基 本 情 况	项目名称	平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程
	项目代码	202513131481151202
	建设单位名称	北京市平谷区马昌营镇人民政府
	项目建设依据	京规自基础规划（平）函[2025]0019号、京平谷发改（前期计划）[2025]14号
	项目拟选位置	平谷区马昌营镇、峪口镇、大兴庄镇交界处
	拟用地面积 （含各地类明细）	16237.23平方米
	拟建设规模	总长度534.394米

附图及附件名称

建设项目选址意见书附件及附图一份。
根据自然资源部《关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资源发〔2023〕89号）有关要求，本项目位于国土空间规划确定的城市和村庄、集镇建设用地范围内的建设项目用地，不需申请办理用地预审，直接申请办理农用地转用和土地征收。

遵守事项

一、本书是自然资源主管部门依法审核建设项目用地预审和规划选址的法定依据。
二、未经依法审核同意，本书的各项内容不得随意变更。
三、本书所需附图及附件由相应权限的机关依法确定，与本书具有同等法律效力，附图指项目规划选址范围图，附件指建设用地要求。
四、本书自核发之日起有效期三年，如对土地用途、建设项目选址等进行重大调整的，应当重新办理本书。



固定资产投资
2025 15151 4811 51202

北京市规划和自然资源委员会平谷分局
建设项目选址意见书附件

(市政道路工程)

(平谷分局)

2026规自(平)预选市政字0002号
批准日期: 2026年04月27日

北京市平谷区马昌营镇人民政府:

你单位2026年04月22日申请在平谷区马昌营镇、峪口镇、大兴庄镇交界处规划建设平谷区马昌营公共交通枢纽项目配套道路工程有关材料收悉。根据城乡规划要求,按照多规合一协同平台各相关部门会商研究意见,同意你单位下列规划选址意见及附图所示用地范围,进一步落实可研批复或项目核准、用地审批等相关手续。

●用地规划要求:

△规划选址建设用地位置、范围:(详见附图)

位于平谷区马昌营镇、峪口镇、大兴庄镇交界处,包含东环路、支一路共2条道路

工程名称: 东环路

工程起止点:

起 点: 平谷区顺平路

途 经:

止 点: 平谷区支一路

工程名称: 支一路

工程起止点:

起 点: 平谷区密三路

途 经:

止 点: 平谷区东环路

△规划选址建设用地性质: S13次干路用地、S14支路用地

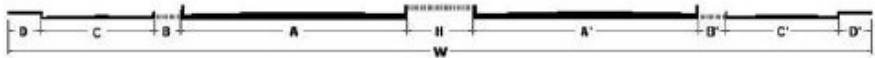
△总用地规模: 约16237.23平方米(准确数字以拨地钉桩成果为准)

□建设用地规模: 约16237.23平方米

●交通线性工程(含附属设施)建设规划要求:

△工程类型: 城市道路

△工程设计要求:



□道路名称及横断面、纵断面要求:

- 本表说明: 1. 路幅形式为一幅路、二幅路时,表中“机动车道宽”数值即为车行道宽度。
2. 对于城市道路,“道路全宽”表示为规划红线宽度,对于公路表示为收地线宽度。

道路名称			东环路（顺平路-支一路）														
本条道路总长度			/														
道路起止点（桩号）			横断面												纵断面		
			道路长度（米）	道路等级	路幅形式	道路全宽	步道宽（米）	非机动车道宽	机非隔离带宽	机动车道宽	中央隔离带	机动车道宽	机非隔离带宽	非机动车道宽	步道宽（米）	最大纵坡（%）	最小纵坡（%）
						W	D	C	B	A	H	A'	B'	C'	D'		
1	起点	K0+030.359	323.063	城市次干路	二幅路	30	4	3	/	7	2	7	/	3	4	0.7	0.3
	止点	K0+353.422															
	备注			☐ 车行道：机非分行，双向四车道；设计时速40公里/小时。 ☐ 其他：两侧人行道宽2.5米，两侧行道树设施带各宽1.5米。													

道路名称			支一路（密三路-东环路）														
本条道路总长度			/														
道路起止点（桩号）			横断面												纵断面		
			道路长度（米）	道路等级	路幅形式	道路全宽	步道宽（米）	非机动车道宽	机非隔离带宽	机动车道宽	中央隔离带	机动车道宽	机非隔离带宽	非机动车道宽	步道宽（米）	最大纵坡（%）	最小纵坡（%）
						W	D	C	B	A	H	A'	B'	C'	D'		
1	起点	K0+023.123	211.331	城市支路	二幅路	25	4.5	3	4.75	3.75	/	3.5	/	2.5	3	0.7	0.6
	止点	K0+234.454															
	备注			☐ 车行道：机非分行，双向两车道；设计时速30公里/小时。 ☐ 其他：外侧分隔带宽4.75米，北侧非机动车道宽3米，人行道宽3米，行道树设施带宽1.5米，南侧车行道宽9.75米，安排一上一下两条机动车道和外侧非机动车道，人行道宽3米。													

☐实施道路条数：2条
☐实施道路总长度：534.394米
△道路交汇方式：

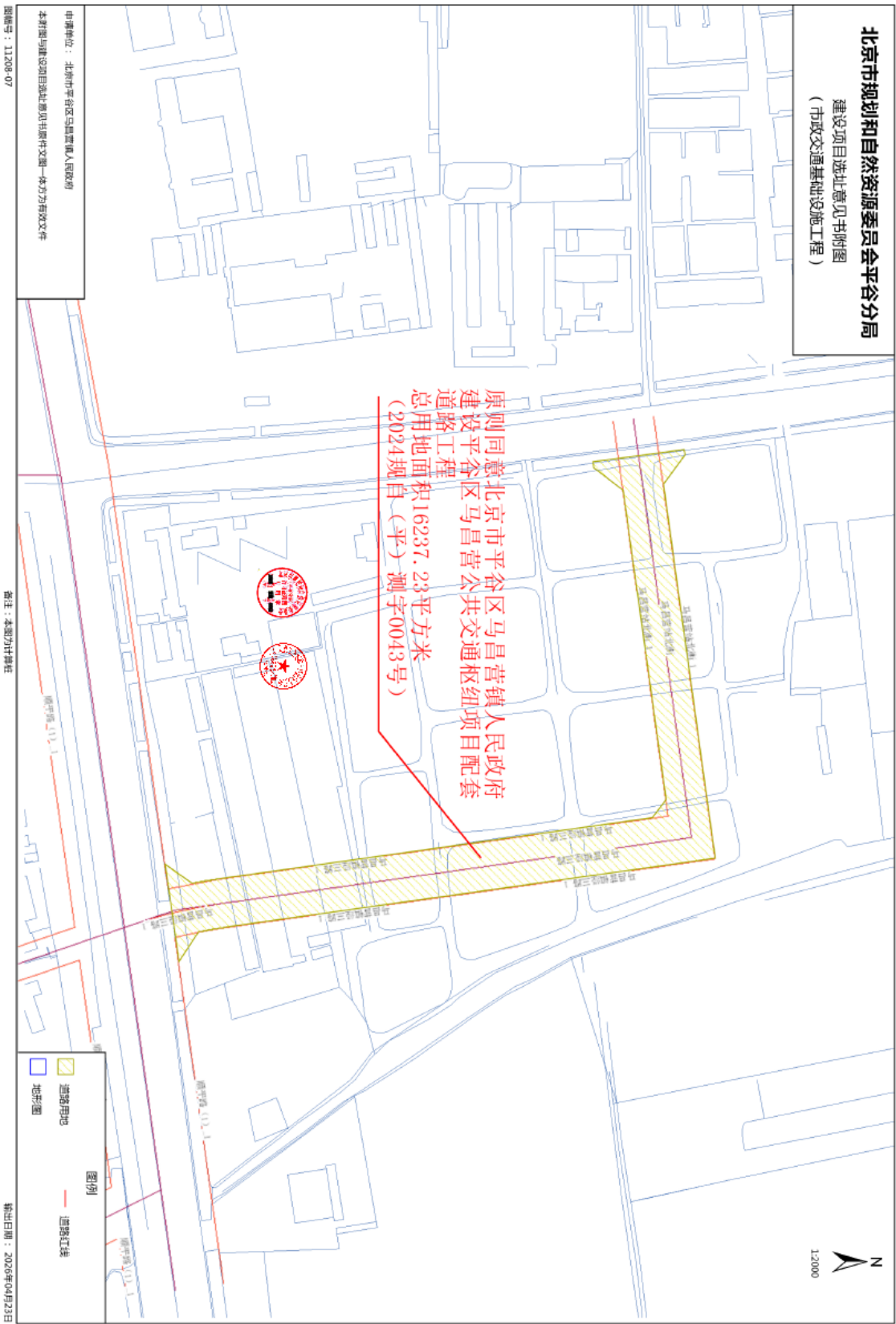
东环路（顺平路-支一路）道路交汇方式均采用平交路口；支一路（密三路-东环路）道路交汇方式均采用平交路口。

告知事项

- 1. 本建设项目选址意见书适用“按照国家规定需要有关部门批准或者核准的建设项目，以划拨方式提供国有土地使用权的”建设项目。
- 2. 本《建设项目选址意见书附件》（含附图）一式3份，文图一体方为有效文件。
本次核发的用地预审与选址意见书附图共1张。

推送单位：

市发展和改革委员会、自然资源保护处、平谷分局自然资源保护科



3、北京市平谷区交通局关于《北京市马昌营镇人民政府关于商请变更马昌营公交枢纽配套道路征地主体的函》的复函（京平交函[2026]14号）

北京市平谷区交通局

京平交函〔2026〕14号

北京市平谷区交通局关于《北京市马昌营镇人民政府关于商请变更马昌营公交枢纽配套道路征地主体的函》的复函

马昌营镇人民政府：

《北京市马昌营镇人民政府关于商请变更马昌营公交枢纽配套道路征地主体的函》我局收悉。经我局研究决定，你单位提出的变更马昌营公交枢纽配套道路征地主体的意见我局无异议，后续请按照区政府批示推进相关工作。



（联系人：李欣，电话：13601375885）
