

岳阳市赶山片区综合管廊项目

项目申请报告

岳阳市建筑设计院有限公司

二〇二二年十一月

目 录

第一章 总论	1
1.1. 项目概况	1
1.2. 项目编制依据与范围	2
1.3. 结论与建议	4
1.4. 主要技术经济指标	5
第二章 项目建设的背景及必要性	7
2.1. 岳阳市概况	7
2.2. 项目所在区域概况	7
2.3. 综合管廊的定义及分类	10
2.4. 项目建设的背景	13
2.5. 项目建设的必要性	14
第三章 项目现状及规划	18
3.1. 拟建场地道路现状及规划	18
3.2. 拟建场地管线现状及规划	25
第四章 项目选址与建设条件	32
4.1. 项目选址	32
4.2. 项目建设条件	33
第五章 综合管廊总体方案设计	38
5.1. 设计依据	38
5.2. 总体设计原则	40
5.3. 综合管廊内纳入的管线分析	41
5.4. 综合管廊断面布置及尺寸的拟定	47
5.5. 综合管廊覆土深度的拟定	51
5.6. 综合管廊平、纵、横断面设计	52
5.7. 综合管廊节点设计	67
第六章 综合管廊结构工程设计	70
6.1. 设计原则与技术标准	70
6.2. 工程地质条件（摘自本项目初勘报告）	72
6.3. 综合管廊结构设计	84
6.4. 综合管廊施工	90

第七章 综合管廊附属设施设计	95
7.1. 消防系统	95
7.2. 供配电系统	97
7.3. 照明系统	100
7.4. 监控与报警系统	101
7.5. 通风系统	107
7.6. 排水系统	109
7.7. 标识系统	110
7.8. 管理用房	111
7.9. 生态停车场	120
7.10. 加油站	127
第八章 节能分析	139
8.1. 编制依据	139
8.2. 项目能源消耗种类、数量	140
8.3. 节能措施	141
第九章 环境影响评价	147
9.1. 编制依据	147
9.2. 环境保护的基本原则和标准	147
9.3. 建设地点环境现状	148
9.4. 项目对环境的影响	148
9.5. 环境保护措施	151
9.6. 环境影响评价的结论	155
第十章 劳动安全卫生与消防	156
10.1. 编制依据	156
10.2. 危害因素分析	156
10.3. 劳动安全卫生	157
10.4. 消防	162
第十一章 项目实施进度与项目管理	164
11.1. 项目实施进度	164
11.2. 项目管理	164
第十二章 招投标方案	167
12.1. 招标工作依据	167

12.2.	招标工作原则	168
12.3.	招标情况	168
第十三章	投资估算与资金筹措	170
13.1.	投资估算范围	170
13.2.	投资估算依据	170
13.3.	投资估算	170
13.4.	资金筹措	177
第十四章	财务分析	178
14.1.	财务评价依据	178
14.2.	项目计算期	179
14.3.	综合管廊收费原则	179
14.4.	类似项目对比分析	180
14.5.	营业收入、税金及附加估算	188
14.6.	总成本费用估算	203
14.7.	利润估算	207
14.8.	现金流量分析	210
14.9.	偿债能力分析	217
14.10.	财务评价结论	219
第十五章	效益分析	220
15.1.	环境效益	220
15.2.	经济效益	221
15.3.	社会效益	222
第十六章	结论与建议	223
16.1.	结论	223
16.2.	建议	223
附件：	《关于市交投集团重点项目建设有关问题的会议纪要》（岳府阅（2022） 36号）	224
附图：	综合管廊平面布置图	228

第一章 总论

1.1. 项目概况

1.1.1. 项目名称

岳阳市赶山片区综合管廊项目

1.1.2. 项目建设单位

项目建设单位：岳阳市城市运营投资集团有限公司

1.1.3. 项目建设地点

本项目建设地点位于岳阳市赶山片区（综合管廊起于赶山路与学院路交叉口，先向西经赶山路，再向南经畈中路，然后向东经樊陈路，最后向北经东坡路，止于东坡路与赶山路交叉口，形成闭环）。

1.1.4. 建设内容与规模

本项目建设内容包括地下综合管廊及电力隧道主体工程，以及消防、排水、通风、照明、安防监控、管廊自控、管理用房、生态停车位、立柱电子显示屏、加油站等附属工程。

项目综合管廊全长 6047m（其中主线管廊长 4518m，支线管廊长 1529m），电力隧道长 80m。

1.1.5. 投资估算及资金筹措

1.1.5.1. 投资估算

本项目总投资估算为 86131.33 万元。其中工程费用为 64768.68 万元，工程建设其他费用为 12074.23 万元，预备费为 7698.17 万元，建设期利息 1550.25 万元，铺底流动资金 40.00 万元。

1.1.5.2. 资金筹措

本项目资金筹措方式为建设单位自筹 17231.33 万元，项目贷款 68900.00 万元。

1.1.6. 建设周期

本项目计划从 2022 年 10 月开始前期工作，2023 年 1 月开工，2023 年 12 月竣工。

1.2. 项目编制依据与范围

1.2.1. 编制依据

(1) 《国家发展改革委、建设部关于印发建设项目经济评价方法与参数的通知》（发改投资〔2006〕1325 号）；

(2) 《投资项目可行性研究报告指南（试用版）》（计办投资[2002]15 号）；

(3) 《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838-2015）；

(4) 《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB50068-2018）；

(5) 《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版）；

(6) 《地下工程防水技术规范》（GB 50108-2008）；

(7) 《电力工程电缆设计规范》GB 50217-2018；

(8) 《室外排水设计规范》（GB 50014-2021）；

(9) 《室外给水设计规范》GB 50013-2018；

(10) 《电力装置的电测量仪表装置设计规范》GBT 50063-2017；

(11) 《城市电力电缆线路设计技术规定》DL/T 5221-2016；

(12) 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》 GB 50168-2018;

(13) 《城市地下综合管廊建设规划技术导则》(建办城函〔2019〕363号);

(14) 《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》(GB 51354-2019);

(15) 《国务院办公厅关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》(国办发〔2014〕27号);

(16) 《关于推进城市地下综合管廊建设的指导意见》(国办发〔2015〕61号);

(17) 《湖南省工程建设标准设计图集 城市综合管廊》(湘2015SZ102-1~4);

(18) 国家发展和改革委员会、住房和城乡建设部《关于城市地下综合管廊实行有偿使用制度的指导意见》(发改价格〔2015〕2754号);

(19) 《湖南省人民政府办公厅关于加快推进城市地下综合管廊建设的实施意见》(湘政办发〔2016〕44号);

(20) 湖南省发展和改革委员会 湖南省住房和城乡建设厅关于印发《湖南省城市地下综合管廊有偿使用收费管理办法(试行)》的通知(湘发改价商〔2017〕700号);

(21) 《长沙市发展和改革委员会关于城市地下综合管廊有偿使用收费标准的批复(试行)》(长发改价调〔2018〕49号);

(22) 《岳阳市城市总体规划(2008—2030)》;

(23)《岳阳市城市地下综合管廊工程规划(2015—2030)》；

(24)《岳阳市城市地下综合管廊专项规划(2015-2030年)》(南湖新区)；

(25)《岳阳市赶山片区控制性详细规划》；

(26)《岳阳市城市规划区山体水体保护条例》；

(27)关于印发《岳阳市中心城区户外广告资源有偿使用收入征收管理办法》的通知(岳城管发〔2020〕15号)；

(28)《关于市交投集团重点项目建设有关问题的会议纪要》(岳府阅〔2022〕36号)；

(29)建设单位提供的各项基础资料，相关政策、法律、法规、标准、规范、规定、定额等。

1.2.2. 编制范围

依据国家有关法令、政策、制度、规程、规范，对项目建设的必要性、建设内容及规模、项目选址、项目建设方案、节能、环境影响评价、劳动安全卫生与消防、项目管理、投资估算与资金筹措等进行分析研究，供决策机构决策参考。

1.3. 结论与建议

1.3.1. 结论

(1)本项目建设内容符合建设场地周边环境要求。项目的建设不会对原有环境状况造成较大的负面影响，在对相关污染物进行处理后基本没有较大污染。

(2)本项目的建设是南湖新区城市高标准建设和城市发展的需要。

(3)本项目的建设是大大减少市政地下管线维护过程中对城市交通和市民生活的影响，构建和谐社会的有力举措。

1.3.2. 建议

(1)按照建设项目的有关规定，建立项目法人责任制、工程招标投标制、工程项目监理制、合同管理制。加强对建设资金的管理和工程质量的监督。在项目实施过程中，从设计、资金筹措、进度安排、质量控制、节能控制、环保影响及安全管理等方面进行有效控制，以降低工程成本，保证工程质量符合国家相关要求，避免建、管脱节，为项目建成后的正常运行打下坚实基础。

(2)本项目线路未在综合管廊规划范围内，需调整综合管廊专项规划。建议尽快申报调整《岳阳市城市地下综合管廊专项规划（2015-2030年）》（南湖新区），将本次建设范围纳入规划。

(3)道路作为管廊建设的载体，建议实施前完善土地手续。本次综合管廊建设应与相关道路同步建设。

1.4. 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标如下表所示：

主要技术经济指标表

序号	名称	单位	指标	备注
一	主要技术指标			
1	项目综合管廊全长	m	6047	
1.1	其中 主线管廊长	m	4518	其中赶山路段长 3044m，畈中路段长 1027m，樊陈路起点~尹家

序号	名称		单位	指标	备注
					冲路段长 447m
1.2		支线管廊长	m	1529	其中樊陈路尹家冲路~终点段长 778m, 东坡路段长 751m
2		电力隧道长	m	80	赶山路与斗丘路交叉口
3		主线综合管廊外轮廓尺寸(宽度×高度)	m	9.3×3.9	
3.1	其中	高压电舱净空(宽度×高度)	m	2.7×3.2	220kv 电力、110kv 电力
3.2		综合管线舱净空(宽度×高度)	m	3.0×3.2	10KV 电力、通信、给水
3.3		热力舱净空(宽度×高度)	m	2.3×3.2	热力
4		支线综合管廊外轮廓尺寸(宽度×高度)	m	5.8×3.9	
4.1	其中	高压电舱净空(宽度×高度)	m	1.8×3.2	110kv 电力
4.2		综合舱净空(宽度×高度)	m	3.0×3.2	10KV 电力、通信、给水
5		电力隧道外轮廓尺寸(宽度×高度)	m	5.15×3.9	
5.1	其中	电力舱 1 净空(宽度×高度)	m	2.55×3.2	220kv 电力、110kv 电力
5.2		电力舱 2 净空(宽度×高度)	m	1.6×3.2	10KV 电力
二	主要经济指标				
(一)	项目总投资及资金筹措				
1	总投资		万元	86131.33	
1.1	工程费用		万元	64768.68	
1.2	工程建设其他费用		万元	12074.23	
1.3	预备费		万元	7698.17	
1.4	建设期利息		万元	1550.25	
1.5	铺底流动资金		万元	40.00	
2	资金筹措		万元	86131.33	
2.1	建设单位自筹		万元	17231.33	
2.2	项目贷款		万元	68900.00	
(二)	财务指标				
1	计算期总收入		万元	316530.14	
2	计算期利润总额		万元	69538.01	
3	项目投资财务内部收益率			5.92%	所得税后
4	项目投资财务净现值(ic 年=5%)		万元	8498.59	所得税后
5	项目投资回收期(年)(含建设期)		年	14.20	所得税后

第二章 项目建设的背景及必要性

2.1. 岳阳市概况

岳阳市位于湘江下游流域，依长江、纳三湘四水，西临洞庭湖，处于湖南省北部偏东地区，北邻武汉，南接长沙；岳阳现辖汨罗市、临湘市 2 个县级市，岳阳县、华容县、平江县、湘阴县 4 个县，岳阳楼区、云溪区、君山区 3 个区，设有岳阳经济技术开发区、城陵矶新港区、南湖风景区和屈原管理区，总面积 15019.00 平方公里。

作为“长株潭城市群”对接“武汉城市圈及长江、沿海经济带”的唯一国际贸易口岸城市，岳阳市依托优越的地理位置、丰富的资源等，以新型工业化支撑，逐渐形成了以石油化工、航运物流、现代旅游为支柱产业的工业体系。岳阳市经济实力雄厚，发展迅速，岳阳市综合经济实力稳居全省第二，仅次于省会长沙。

2.2. 项目所在区域概况

2.2.1. 经济

2021 年岳阳市全年地区生产总值 4402.98 亿元，比上年增长 8.1%。其中：第一产业增加值 462.49 亿元，增长 9.2%；第二产业增加值 1834.02 亿元，增长 7.5%；第三产业增加值 2106.46 亿元，增长 8.3%。按常住人口计算，人均地区生产总值 87268 元，增长 8.7%。

2021 年岳阳市三次产业结构为 10.5：41.7：47.8。第一、二、三产业对经济增长的贡献率分别为 13.0%、37.8%和 49.2%。其中，工

业对经济增长的贡献率为 34.7%。民营经济增加值 3296.31 亿元，增长 8.3%。

2.2.2. 交通和邮电

2021 年岳阳市全年货物运输总量 26547.90 万吨，比上年增长 128.8%。其中，铁路货运量 1397.37 万吨，增长 7.4%；公路货运量 14534.09 万吨；水运货运量 10232.71 万吨，增长 4.2%；民航 88 吨，增长 72.2%；管道 383.72 万吨，下降 10.6%。

2021 年岳阳市全年客运量 4207.54 万人次，比上年下降 1.5%。其中，铁路客运量 1016.36 万人次，下降 7.1%；公路 3110.08 万人次，下降 0.3%；民航 81.1 万人次，比上年增长 43.8%。

2021 年岳阳市年末公路通车里程 2.07 万公里，比上年末增长 0.5%。年末全市民用汽车保有量达 77.22 万辆，比上年末增长 8.6%，其中本年新注册汽车 6.45 万辆，下降 0.2%。

2021 年岳阳市全年完成邮政业务总量 16.14 亿元，增长 20.1%；电信业务总量 42.3 亿元，增长 33.2%。年末固定电话用户 81.55 万户，下降 1.1%。年末移动电话用户 525.08 万户，增长 3.5%。年末互联网宽带用户数 171.6 万户，增长 8.8%。

2.2.3. 教育和科学技术

2021 年岳阳市年末有普通高校 5 所。普通高等教育招生 1.9 万人，在校生 5.99 万人，毕业生 1.57 万人。中等职业教育招生 2.2 万人，在校生 6.1 万人，毕业生 1.81 万人。普通高中招生 3.18 万人，在校生 9.27 万人，毕业生 2.91 万人。初中招生 6.12 万人，在校生

17.18 万人，毕业生 5.43 万人。普通小学招生 5.96 万人，在校生 35.84 万人，毕业生 6.09 万人。特殊教育招生 0.02 万人，在校生 0.14 万人，毕业生 0.01 万人。幼儿园在园幼儿 17.7 万人。小学适龄儿童入学率 100%，高中阶段教育毛入学率 95.1%，小学毕业生升学率 100%。各类民办学校 796 所，在校学生 14.33 万人。

2021 年岳阳市年末有省级工程研究中心（工程实验室）17 个，国家地方联合工程研究中心（工程实验室）1 个。省级工程技术研究中心 11 个。省级重点实验室 6 个。获得国家科技进步奖励 2 项。科技成果登记数 54 项。全年共签订技术合同 645 项，技术合同成交金额 65.59 亿元。专利授权量 5098 件，增长 22.7%。其中，发明专利授权量 352 件，增长 44.3%。大专院校、科研单位、工矿企业和机关团体专利授权量分别为 208 件、31 件、2846 件和 23 件。

2021 年岳阳市年末共有法定计量检定机构 7 个。特种设备生产单位 104 家，特种设备 4.23 万台。重点工业产品质量监督抽查 777 批次，定期抽查合格率 93.7%。强制检定计量器具 14.40 万台件。

2.2.4. 文化、卫生和体育

2021 年岳阳市年末全市共有艺术表演团体 9 个，群众艺术馆、文化馆 11 个，公共图书馆 11 个，博物馆、纪念馆 14 个。广播电视台（播出机构）10 座，有线电视用户 9.13 万户。广播综合人口覆盖率 99.99%，电视综合人口覆盖率 99.99%。国家级非物质文化遗产保护目录 16 个，省级非物质文化遗产保护目录 36 个。出版期刊 3 种、报纸 2 种，期刊、报纸出版总印数分别为 1.3 万册和 5.77 万份。

2021年岳阳市年末全市共有医疗卫生机构4150个。其中：医院133个，妇幼保健院10个，专科疾病防治院（所、站）13个，社区卫生服务中心（站）106个，诊所、卫生所、医务室810个，村卫生室2860个。卫生技术人员3.44万人，其中：执业医师和执业助理医师1.36万人，注册护士1.56万人。全市共有疾病预防控制中心（防疫站）11个，卫生监督所（中心）8个。医院拥有床位26637张；乡镇卫生院拥有床位7900张。

2021年岳阳市全市经常参加体育锻炼人数166.7万人，开展全民健身项目84项次。全市共有体育馆23个，运动场715个，游泳池67个，各种训练房588个。全年获得1个全国冠军。

2.3. 综合管廊的定义及分类

2.3.1. 综合管廊的定义

综合管廊（日本称“共同沟”、台湾称“共同管道”），就是地下城市管道综合走廊。即在城市地下建造一个隧道空间，将电力、通信，燃气、供热、给排水等各种工程管线集于一体，设有专门的检修口、吊装口和监测系统，实施统一规划、统一设计、统一建设和管理，是保障城市运行的重要基础设施和“生命线”。

2.3.2. 综合管廊的分类

综合管廊根据其收容的管线不同，性质及结构亦有所不同，大致可分为干线综合管廊、支线综合管廊和缆线综合管廊。

2.3.2.1. 干线综合管廊

干线综合管廊是指用于容纳城市主干工程管线，采用独立分舱方式建设的综合管廊。干线综合管廊一般设置于机动车道或道路中央下方，主要连接原站（如自来水厂、发电厂、热力厂等）与支线综合管廊。其一般不直接服务于沿线地区。干线综合管廊内主要容纳的管线为高压电力电缆、信息主干电缆或光缆、给水主干管道、热力主干管道等，有时结合地形也将排水管道容纳在内。在干线综合管廊内，电力电缆主要从超高压变电站输送至一、二次变电站，信息电缆或光缆主要为转接局之间的信息传输，热力管道主要为热力厂至调压站之间的输送。

干线综合管廊的断面通常为圆形或多格箱形，综合管廊内一般要求设置工作通道及照明、通风等设备。干线综合管廊的特点主要为：

- (1) 稳定、大流量的运输；
- (2) 高度的安全性；
- (3) 紧凑的内部结构；
- (4) 可直接供给到稳定使用的大型用户；
- (5) 一般需要专用的设备；
- (6) 管理及运营比较简单。

2.3.2.2. 支线综合管廊

支线综合管廊是指用于容纳城市配给工程管线，采用单舱或双舱方式建设的综合管廊。支线综合管廊主要用于将各种管线从干线综合管廊分配、输送至各直接用户。其一般设置在道路的两旁，容纳直接

服务于沿线地区的各种管线。

支线综合管廊的截面以矩形较为常见，一般为单舱或双舱箱形结构。综合管廊内一般要求设置工作通道及照明、通风等设备。支线综合管廊的特点主要为：

- (1) 有效(内部空间)断面较小；
- (2) 结构简单，施工方便；
- (3) 设备多为常用定型设备；
- (4) 一般不直接服务大型用户。

2.3.2.3. 缆线管廊

缆线管廊采用浅埋沟道方式建设，设有可开启盖板但其内部空间不能满足人员正常通行要求，用于容纳电力电缆和通信线缆的管廊。缆线管廊一般设置在道路的人行道下面，其埋深较浅。截面以矩形较为常见，一般工作通道不要求通行，管廊内不要求设置照明、通风等设备，仅设置供维护时可开启的盖板或工作手孔即可。

综合管廊类型如下图所示：



综合管廊类型示意图

2.4. 项目建设的背景

传统的市政公用管线各自敷设在道路的浅层空间内，因管线扩容扩容不但造成了拉链路现象，而且导致了管线事故频发，极大地影响了城市的安全运行。近年来，全国仅媒体报道的地下管线事故平均每天高达 5.6 起，每年由于路面开挖造成的直接经济损失高达 2000 亿元。

目前，我国城镇化进程十分迅速。为提升管线建设水平，保障市政管线的安全运行，有必要采用新的管线敷设方式-综合管廊。针对我国城市基础设施仍存在总量不足、标准不高、运行管理粗放等问题。2013 年，国务院下发了关于加强城市基础设施建设的意见(国发(2013)36 号)，明确指出要坚持民生优先的基本原则，坚持先地下、后地上，优先加强供水、供气、供热、电力、通信、公共交通、物流配送、防灾避险等与民生密切相关的基础设施建设，加强老旧基础设施改造。

为切实加强城市地下管线建设管理，保障城市安全运行，提高城市综合承载能力和城镇化发展质量，2014 年，国务院办公厅发布了关于加强城市地下管线建设管理的指导意见((2014)27 号)，要求把加强城市地下管线建设管理作为履行政府职能的重要内容，统筹地下管线规划建设、管理维护、应急防灾等全过程，综合运用各项政策措施，提高创新能力，全面加强城市地下管线建设管理。

为合理利用城市用地，统筹安排市政公用管线在综合管廊内的敷设，保证城市综合管廊工程建设做到安全适用、经济合理、技术先进、

便于施工和维护，2015年，住房和城乡建设部颁布国家标准《城市综合管廊工程技术规范》及《城市综合管廊工程投资估算指标》，为综合管廊的建设提供了技术与投资决策依据。

随着经济建设的高速发展和城市规模不断扩大，势必出现建设用地紧张、道路交通拥挤、城市市政基础设施不足、环境污染加剧等问题。目前，岳阳市正在大力推进市政基础设施建设，优化、合理地建设地下管线综合管廊工程是岳阳市市政建设的关键。

南湖新区是岳阳市新规划的经济开发区，重点打造的经济片区，在开发建设过程中，为避免热力、供水、及通信管线均采用传统的直埋方式，造成更换、检修及扩容时需开挖路面，成本高且影响交通；为避免电力管线均采用架空方式，影响城市景观环境；为避免管线事故频发，极大地影响了城市的安全运行；同时为更好的服务于南湖新区的企事业单位、周边居民，保障岳阳市中心医院用电、用热需求，本项目由此提出。

2.5. 项目建设的必要性

2.5.1. 是南湖新区城市高标准建设和城市发展的需要

随着科技的日新月异，产品的更新换代，在市政管线建设中将不断地注入新的元素。而市政道路有限的宽度将不能满足管线布置的需要。以往国内一般的市政道路管线布置基本按照常规的单一横向方式布置，随着管线专业及数量的增多，再加上考虑其他因素，管线布置越发困难。特别是城市主干道，由于主干道是城市区域发展首要建设

的内容，也是区域发展专业主管线必经之路，各种大型管线将从主干道经过，管位的布置尤为艰难。为解决管位问题，市政管线综合应从单一的横向布置转为寻求竖向立体布置作为补充形式的多形式布置方式。综合管廊从应用方式上可认为是传统横向布置方式的有效补充，是竖向立体布置具体体现。高压电力管线下地后，也有助于沿线地块的升值以及城市的美观。因此，通过构筑综合管廊作为管线的载体，能够充分利用地下立体空间放置各种专业的管线。本项目的建设有利于促进南湖新区城市高标准建设和城市发展。

2.5.2. 是大大减少市政地下管线维护过程中对城市交通和市民生活的影响，构建和谐社会的有力举措

由于市政设施的建设存在很多不确定因素，而且城市的发展不可能一蹴而就，市政管线也不一定能一步到位的建成，市政管线的增减、更换和维护也是自身专业发展建设和使用的需要。对于一般的管线直埋方式，如需更新和维护，需要路面的反复开挖，势必大大影响城市交通、市民生活和市容环境，而对于路面结构的反复恢复，势必造成市政建设资金的浪费，从一定程度上讲，影响和谐社会的构建。综合管廊实际意义就是在地下构筑一个可供管线安装和维护的地下通道。因此通过敷设综合管廊可避免路面的重复开挖。

2.5.3. 是控制和管理社会公共资源，奠定市政公用投资管理体制改革的基础

管线进廊将使管线自身得到有效的控制和管理。虽然，综合管廊可为各专业管线将来的发展预留管位，但因土建费用高管廊断面的规

模有所控制，各专业管线需提前作相应的规划，以供管廊断面设计的需要，同时也使各专业管线从规划层面开始得到有效管理和控制，从而为市政公用投资管理体制改革奠定良好的基础。

2.5.4. 是南湖新区节约集约利用土地，加强资源节约和环境保护的需要

市政道路上布线空间是有限的，通过设置综合管廊，使各种专业管线间的关系得以梳理，使市政各专业管线都能合理地安排在道路红线范围内，避免管线因红线范围内无管位而置于红线外，占用红线外土地，从而有利于用地节约和有效利用土地资源，有利于环境保护。

2.5.5. 是完善岳阳市南湖新区城市根底设施建立的需要

综合管廊是市政管线综合的现代化标志，由于有了管廊断面空间，可实施沟内自动监控和集中高效管理，使岳阳市南湖新区基础设施管理更具现代化。

根据岳阳市城市总体规划，南湖新区是岳阳市重点打造的经济片区。由于该地区是新开发区域，市政根底设施落后，不少企业天上、地下铺设了很多临时线缆，无整体规划，与城市开展严重失衡，从完善城市根底设施以促进南湖新区经济开展的角度出发，本项目的建设是完善岳阳市南湖新区城市根底设施建立的需要。

2.5.6. 是保障城市安全运行的需要

传统的市政公用管线各自敷设在道路的浅层空间内，因管线扩容扩容不但造成了拉链路现象，而且导致了管线事故频发，极大地影响了城市的安全运行。综合管廊工程在城市道路下面建造一个市政共用

隧道，将电力、通信、供水、热力等多种市政管线集中在一体，实行统一规划、统一建设、统一管理，做到地下空间的综合利用和资源的共享。

岳阳市南湖新区市政公用管线采用综合管廊工程可以避免热力、供水、及通信管线均采用传统的直埋方式，造成更换、检修及扩容时需开挖路面，成本高且影响交通；可以避免电力管线均采用架空方式，影响城市景观环境；可以避免管线事故频发。本项目的实施是保障南湖新区城市安全运行的需要。

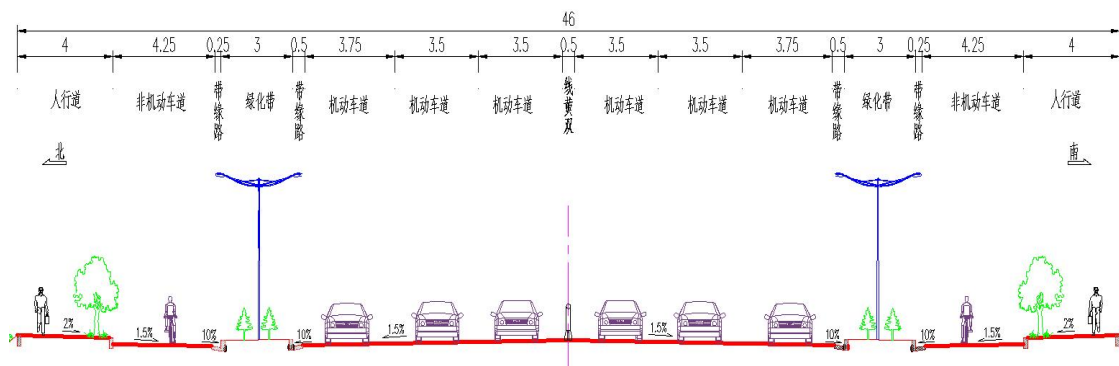
第三章 项目现状及规划

3.1. 拟建场地道路现状及规划

本项目综合管廊起于赶山路与学院路交叉口，先向西经赶山路，再向南经畛中路，然后向东经樊陈路，最后向北经东坡路，止于东坡路与赶山路交叉口，形成闭环，全长 6047m，主线管廊 4518m，支线管廊 1529m，电力隧道 80m。区域内已建道路为赶山路和枫树山路、在建道路为樊陈路（场地整平状态），已完成设计道路为畛中路、规划路为东坡路。

3.1.1. 赶山路——已修建完成

赶山路现已修建完成，道路等级为城市主干路，双向六车道，道路全长 4657.0m，标准段宽 46.0m，道路横断面组成为：4.0m（人行道）+4.25m（非机动车道）+0.25m（路缘带）+3.0m（绿化带）+0.5m（路缘带）+3.75m（机动车道）+2×3.5m（机动车道）+0.5m 双黄线（两侧对称布置）=46.0m。



赶山路标准横断面图（单位：m）

道路呈东西走向，由东到西分别与郭麻路、章华路、东坡路、大冲路、尹家冲路、斗丘路、畈中路等多条城市主、次干道及城市支路相连，道路沿线内有多个居民区、企业、学校（湘北女校、岳阳学院）等，道路辐射范围较广。沿线桥涵结构为：郭麻路交叉口西侧有一跨黄梅港桥梁（结构型式为预应力空心板梁桥，长 26.0m，宽 46m，斜交角度约为 22.4° ）；湘北女校校门前有一地下通道（通道长约 46.0m，宽约 4.0m）。



跨黄梅港桥梁



湘北女校前地下通道



现状岳阳学院施工现场



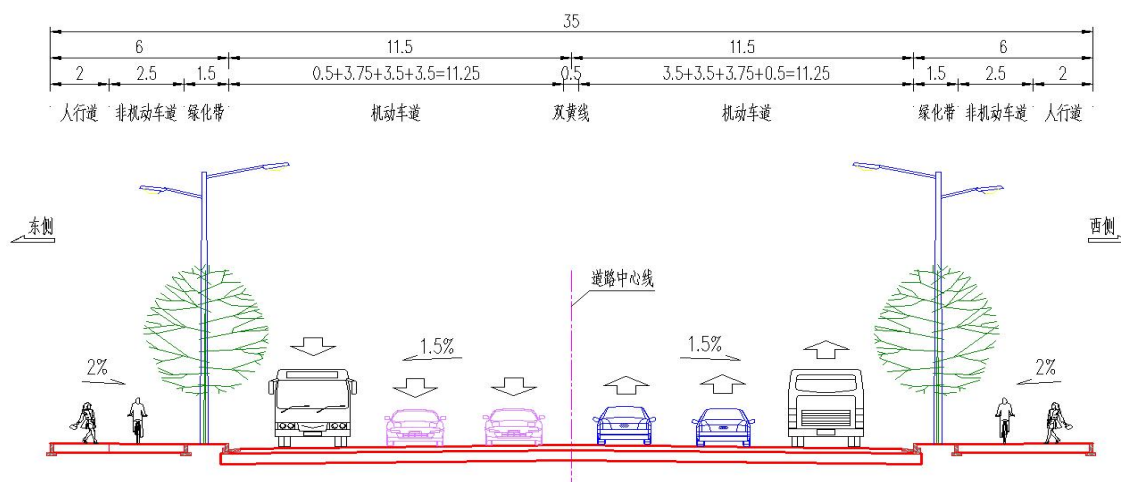
湘北女校

赶山路现状照片

赶山路段综合管廊东起赶山路与学院路交叉口，往西与畈中路相交，修建管廊段长 3044m（主线）。

3.1.2. 畎中路——已完成设计

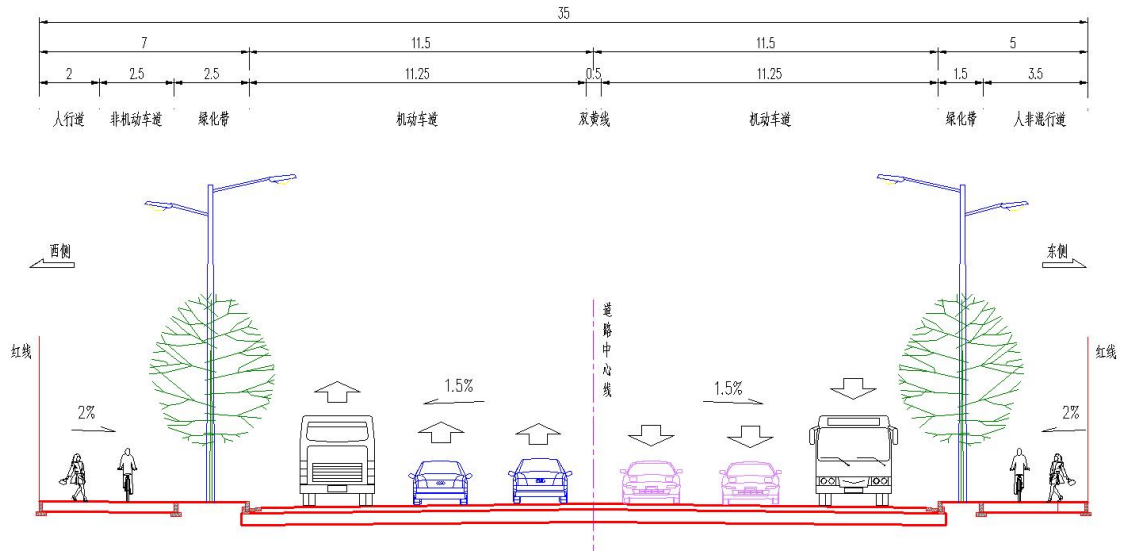
畎中路现已完成施工图设计，但未进行施工。道路等级为城市主干道，双向六车道，道路全长 2083m，标准段全宽 35.0m，横断面组成为：2.0m（人行道）+2.5m（非机动车道）+1.5m（绿化带）+0.5m（路缘带）+3.75m（机动车道）+2×3.5m（机动车道）+0.5m 双黄线（两侧对称布置）=35.0m。



畎中路原设计标准横断面图（单位：m）

因综合管廊口部布置在机非绿化分隔带内，口部布置空间需要，拟将设计断面进行适当优化：将西侧绿化带由 1.5m 加宽至 2.5m，东侧 2.5m 宽非机动车道和 2.0m 宽人行道合并为宽 3.5m 的人非混行道。

道路呈南北走向，由北至南分别与马家屋路、枫树山路、汪岳路、樊陈路等多条道路相交，道路两侧用地多为中小学用地及居住用地。沿线桥涵结构为：马家屋路交叉口北侧有一地下通道（5x3m），树山路交叉口南侧有一 4 孔 6x4m 箱涵（全长约为 79.0m）。



阪中路设计优化后标准横断面图（单位：m）



阪中路与赶山路交叉口学校



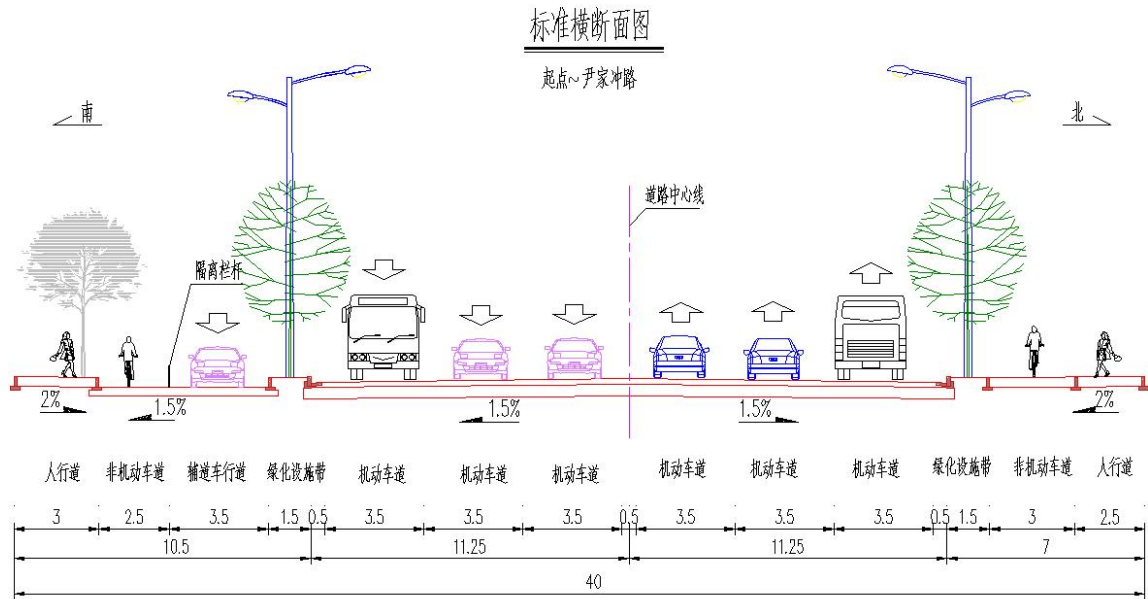
阪中路与枫树山路交叉口

阪中路现状照片

3.1.3. 樊陈路——已完成设计，处于施工阶段

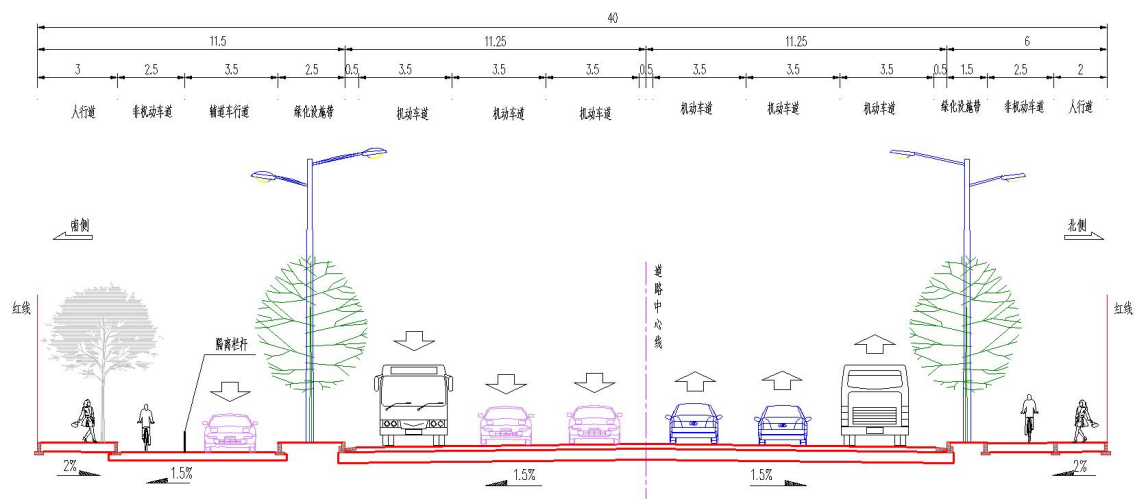
樊陈路已完成施工图设计，现处于施工阶段，道路等级为城市主干路，道路全长 1431.0m。起点至尹家冲路段，路幅标准宽度为 40m，具体布置方式为：3m（人行道）+2.5m（非机动车道）+3.5m（辅道车行道）+1.5m（绿化设施带）+0.5m（路缘带）+3x3.50m（车行道）+0.5m（双黄线）+3x3.50m（车行道）+0.5m（路缘带）+1.5m（绿化设施带）+3.0m（非机动车道）+2.5m（人行道）=40.0m。

3.1.3.1. 起点~尹家冲路段



起点~尹家冲路段原设计标准横断面图（单位：m）

因综合管廊口部布置在绿化设施带内，口部布置空间需要，拟将设计断面进行适当优化：将南侧绿化设施带由 1.5m 加宽至 2.5m，北侧 3.0m 宽非机动车道改为 2.5m，北侧 2.5m 宽人行道改为 2.0m。

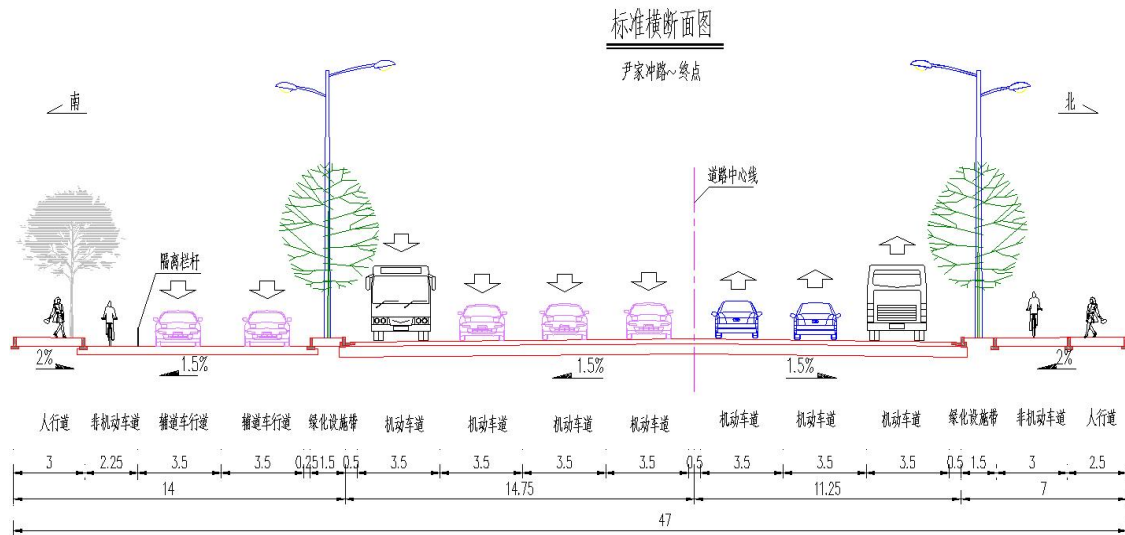


起点~尹家冲路设计优化后标准横断面图（单位：m）

3.1.3.2. 尹家冲路至东坡路路段

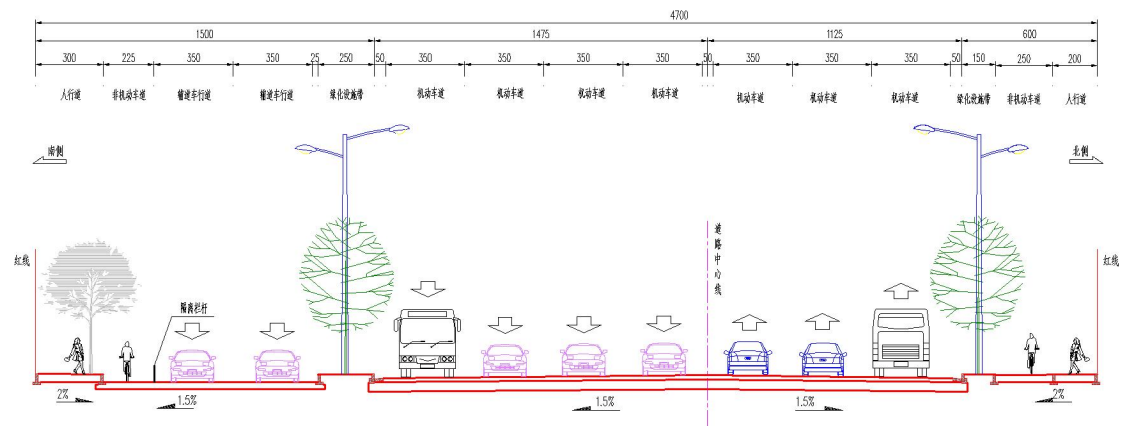
尹家冲路至东坡路路段采用 47m 宽路幅，具体布置方式为：3m

(人行道) + 2.25m (非机动车道) + 2x3.5m (辅道车行道) + 0.25 (路缘带) + 1.5m (绿化设施带) + 0.5m (路缘带) + 3x3.50m (车行道) + 0.5m (双黄线) + 3x3.50m (车行道) + 0.5m (路缘带) + 1.5m (绿化设施带) + 3.0m (非机动车道) + 2.5m (人行道) = 47.0m。



尹家冲路~终点段原设计标准横断面图 (单位: m)

因综合管廊口部布置在绿化设施带内, 口部布置空间需要, 拟将设计断面进行适当优化: 将南侧绿化设施带由 1.5m 加宽至 2.5m, 北侧 3.0m 宽非机动车道改为 2.5m, 北侧 2.5m 宽人行道改为 2.0m。



尹家冲路~终点段设计优化后标准横断面图 (单位: m)

道路呈东西走向, 由西至东分别与斗丘路路、尹家冲路、大冲路

等多条规划主次干线相交，道路两侧地块多为住宅区和绿化用地，畎中路～斗丘路路段南侧的人才交流中心即将建设，尹家冲路～东坡路路段南侧的中心医院现处于建设中。沿线桥涵结构：尹家冲路交叉口有一地下通道（通道全长约 183.0m，宽约 5.2m，现已完成桥台主体结构施工）；尹家冲路交叉口西侧有一跨尹家冲河拱桥（桥梁全长 35.3m，宽 40.0m，斜交角 105.6° ）；大冲路交叉口东侧有一通往中心医院地下通道（宽约 9.3m）。



樊陈路施工现场



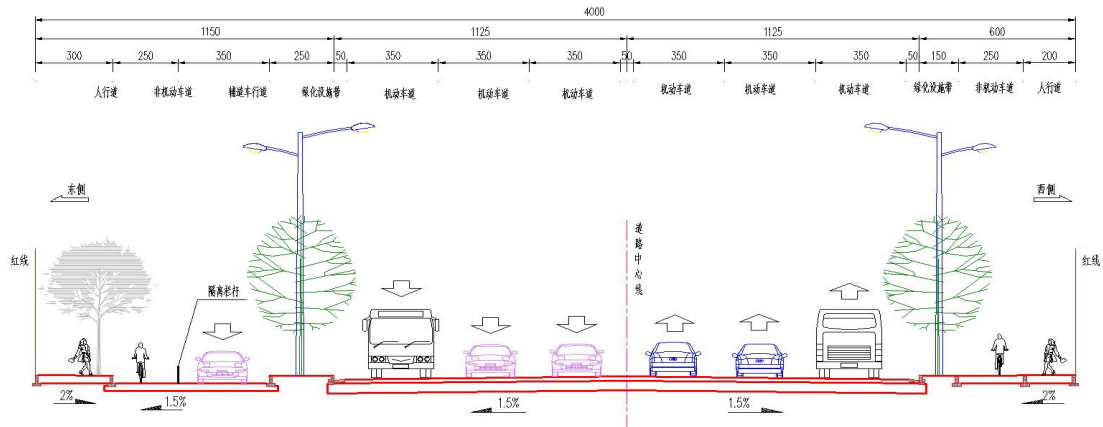
中心医院施工现场

樊陈路现场照片

樊陈路段综合管廊西起樊陈路与畎中路交叉口，往东与东坡路相交，修建管廊段长 1172m（主线段长 400m，支线段长 772m）。

3.1.4. 东坡路——规划路

东坡路为规划城市次干道，现未进行道路设计。规划道路长度为 1897.4m，标准段宽度为 40.0m，横断面组成为：3m（人行道）+2.5m（非机动车道）+3.5m（辅道车行道）+2.5m（绿化设施带）+0.5m（路缘带）+3x3.50m（车行道）+0.5m（双黄线）+3x3.50m（车行道）+0.5m（路缘带）+1.5m（绿化设施带）+2.5m（非机动车道）+2.0m（人行道）=40.0m。



东坡路规划标准横断面图 (单位: m)

道路呈南北走向,由北向南分别与赶山路、马家屋路、枫树山路、樊陈路等多条规划主次干线相交,道路两侧规划用地为高等院校用地、中小学用地、居住用地及商业用地,其中东坡路与赶山路交叉口南侧的岳阳学院现正处于建设中。

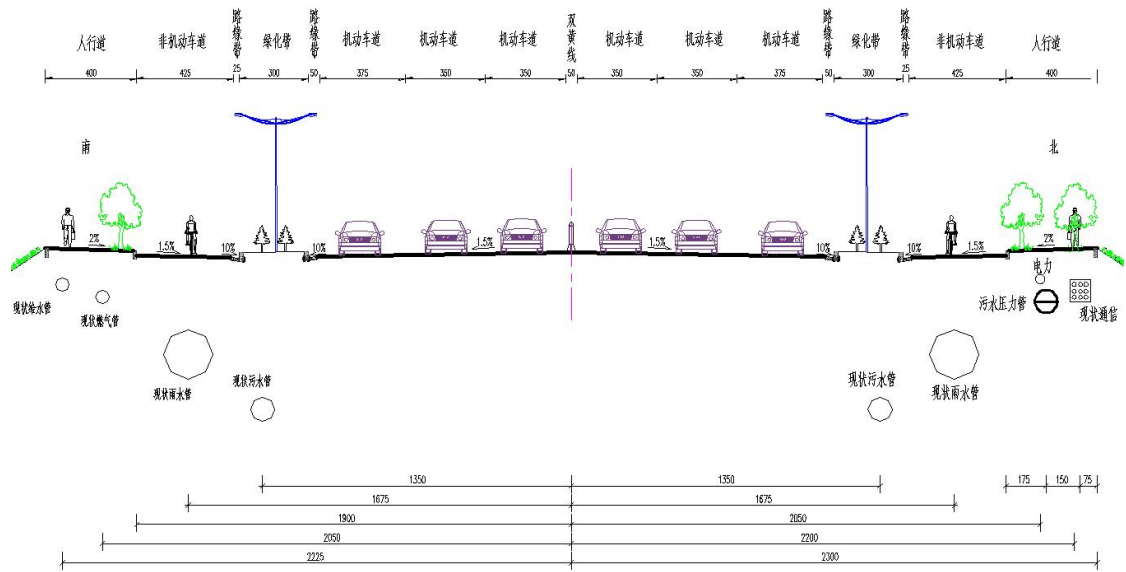
3.2. 拟建场地管线现状及规划

3.2.1. 管线现状

与本项目相关道路仅赶山路全线管线敷设完成,其余均未敷设,现状管线仅对赶山路管线进行阐述。按照赶山路现状管线敷设情况,以章华路为分界点分为A、B两段,其中A段为书院路至章华路,B段为章华路至畈中路。

3.2.1.1. A段(书院路至章华路)

赶山路标准段宽46.0m,双侧布置雨水及污水管,南侧布置给水、燃气,北侧布置污水压力管、通信、电力。



赶山路 A 段管线综合标准横断面图（单位：cm）

雨水管道双侧布管，分别位于道路北侧距离中心线 13.5 米处和道路南侧距离中心线 13.5 米处，埋深大致 2.0~3.0m。管径为 DN600~DN1800。

污水管道双侧布管，分别位于道路北侧距离中心线 16.75 米处和道路南侧距离中心线 16.75 米处，埋深大致 4.0~6.0m。管径为 DN500~DN800（起点至黄梅港中桥段为 DN800，其余段为 DN500）。

燃气管单侧布管，位于道路南侧，距离中心线 20.5 米处。

电力管单侧 24 孔布置，位于道路北侧，距离中心线 20.5 米处。

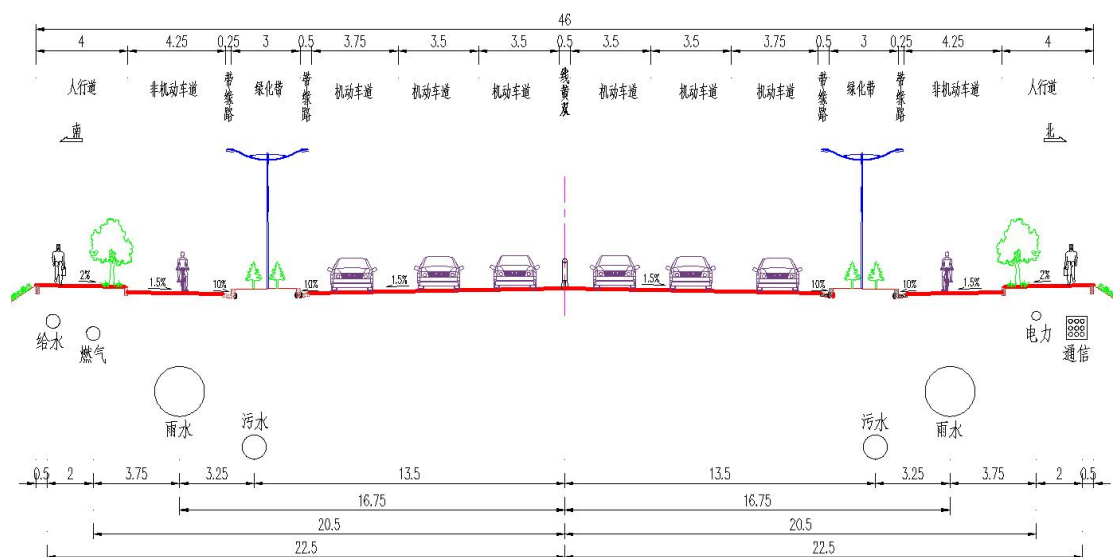
污水压力管单侧布置，位于道路北侧，距离道路中心线 22.0 米处。

DN500 给水管道单侧布管，位于道路南侧，距离中心线 22.25 米处。

通信管单侧 24 孔布置，位于道路北侧，距离中心线 23.0 米处。

3.2.1.2.B 段（章华路至畈中路）

赶山路标准段宽 46.0m，双侧布置雨水及污水管，南侧布置给水、燃气，北侧布置通信、电力。即 B 段北侧未布置污水压力管，其余管线同 A 段。



赶山路 B 段管线综合标准横断面图（单位：m）

3.2.2. 管线规划

依据《岳阳市赶山片区控制性详细规划》（给水工程规划图）、《岳阳市赶山片区控制性详细规划》（供电工程规划图）、《岳阳市赶山片区控制性详细规划》（燃气工程规划图）等规划对本项目道路规划管线进行梳理后，按照管线类别进行归纳总结。

3.2.2.1. 通信

赶山路：24 孔；畈中路：12 孔；樊陈路：18 孔；东坡路：12 孔。

3.2.2.2. 电力

赶山路：10KV 电力电缆为 24 通道；畈中路：10KV 电力电缆为 12 通道；樊陈路：10KV 电力电缆为 24 通道；东坡路：10KV 电力电

缆 24 通道。

3.2.2.3. 给水

赶山路：DN500；畝中路：DN300；樊陈路：DN300；东坡路：DN300。

3.2.2.4. 雨水

赶山路：d600，d800，d1000，d1200，d1500，d1800；畝中路：d800，d1000；樊陈路：d800；东坡路：d800，d1000。

3.2.2.5. 污水

赶山路：d500；畝中路：d500，d600；樊陈路：d600；东坡路：d600。

3.2.2.6. 燃气

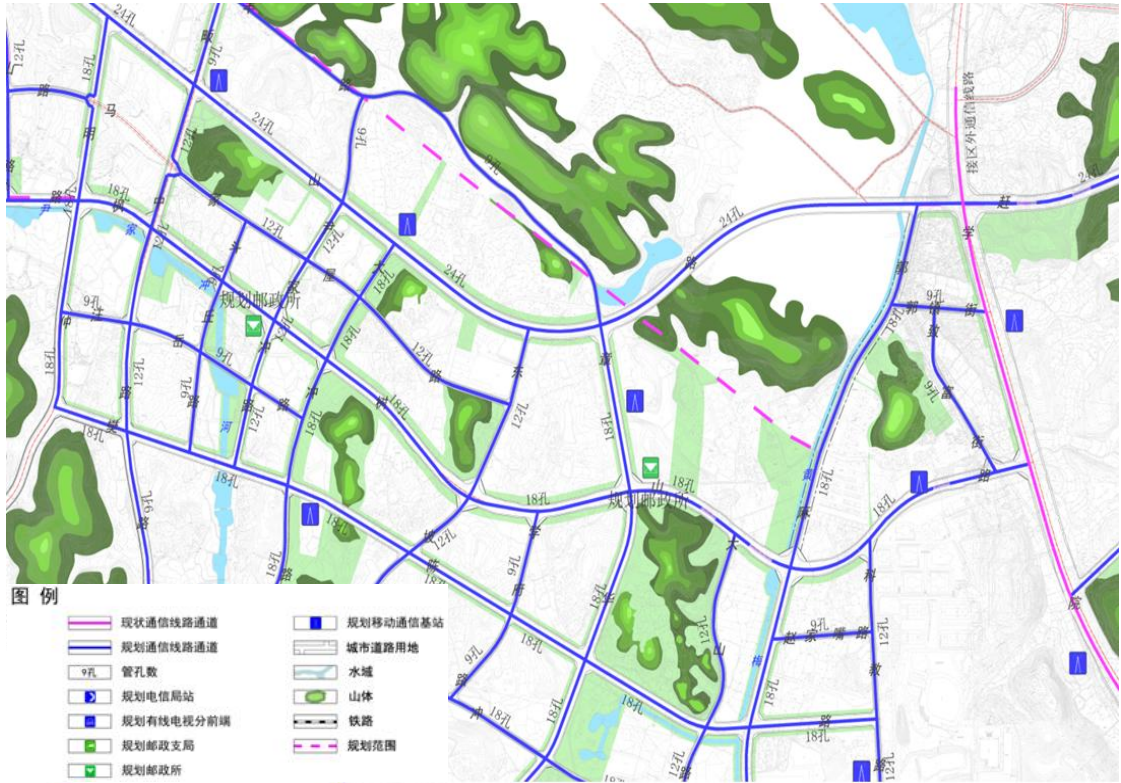
赶山路：DN350；畝中路：规划无燃气管线；樊陈路：DN200；东坡路：DN200。

3.2.2.7. 热力

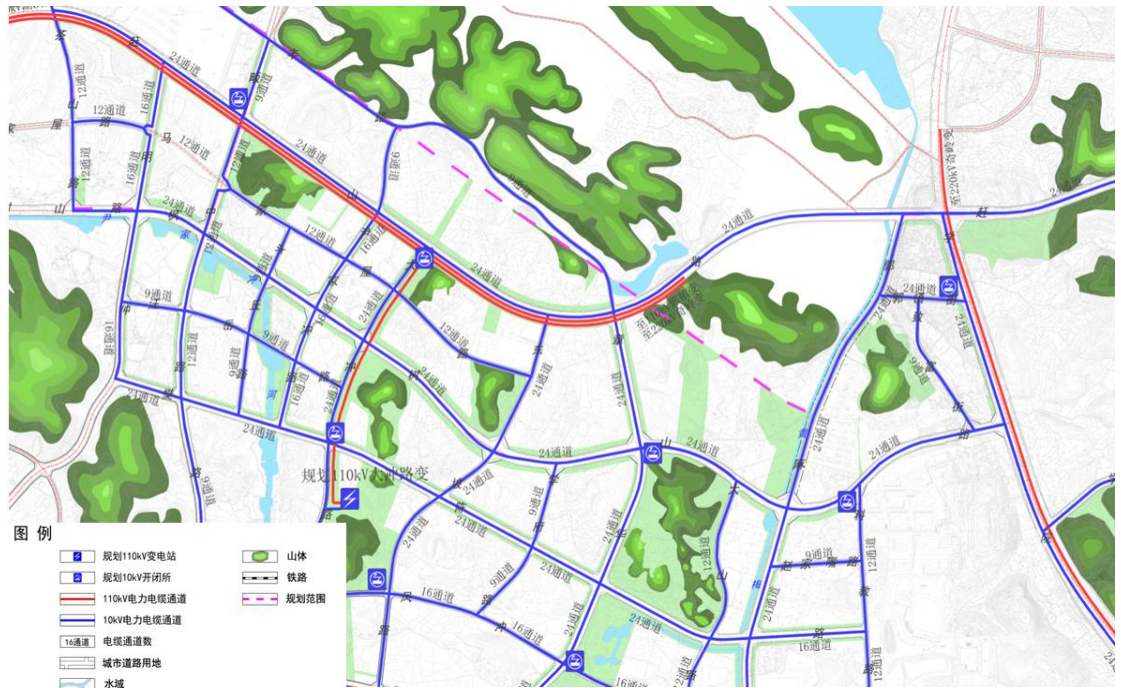
热力管线因现阶段处于“热力管线专项规划”编制状态，经与编制单位及主管部门进行沟通确认后，入廊热力管线拟定为 DN600。

3.2.3. 管线规划图

各管线规划图如下图所示：



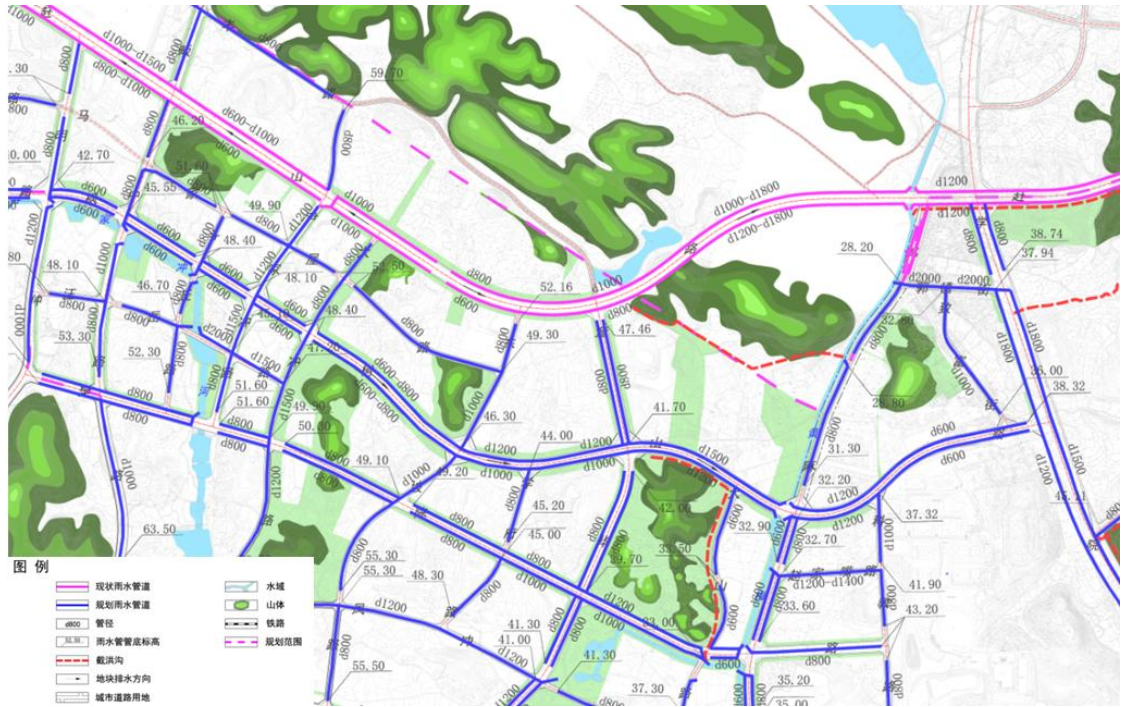
通信工程规划图



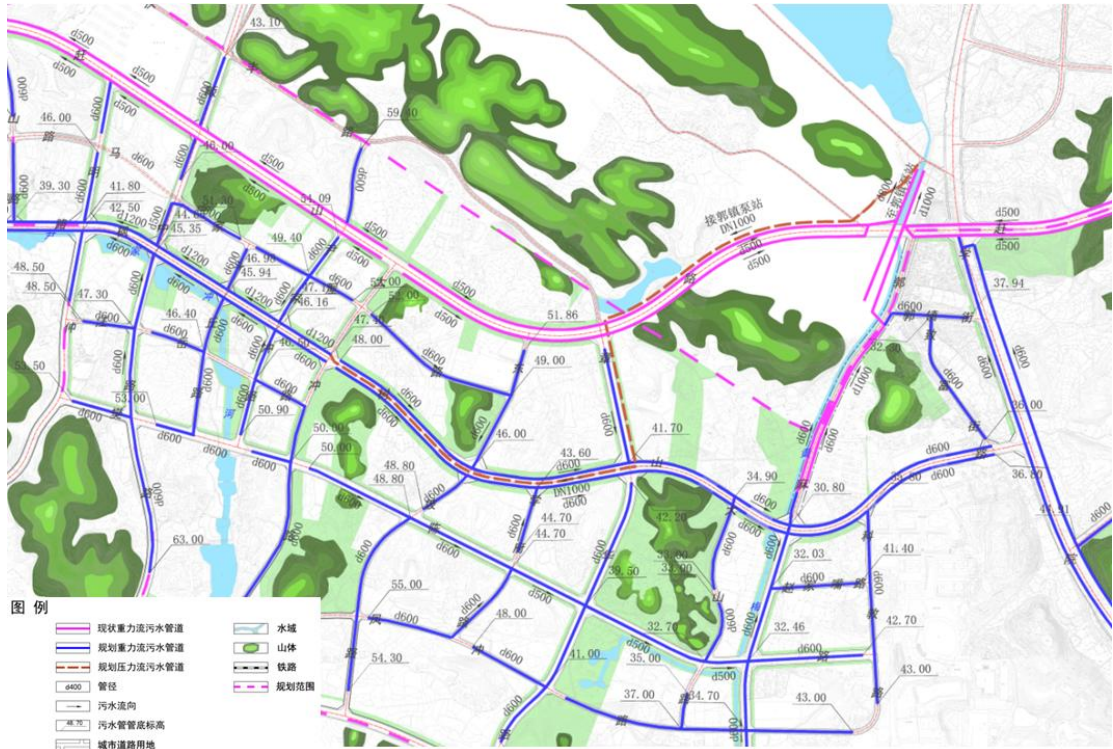
供电工程规划图



给水工程规划图



雨水工程规划图



污水工程规划图



燃气工程规划图

第四章 项目选址与建设条件

4.1. 项目选址

本项目建设地点位于岳阳市赶山片区（综合管廊起于赶山路与学院路交叉口，先向西经赶山路，再向南经畹中路，然后向东经樊陈路，最后向北经东坡路，止于东坡路与赶山路交叉口，形成闭环）。

项目区域位置图如下图所示：



项目区域位置图

4.2. 项目建设条件

4.2.1. 地理环境条件

4.2.1.1. 地理情况

岳阳市位于湖南东北部，素称“湘北门户”。地处北纬 $28^{\circ} 25' 33'' \sim 29^{\circ} 51' 00''$ ，东经 $112^{\circ} 18' 31'' \sim 114^{\circ} 09' 06''$ 之间。东邻江西省铜鼓、修水县和湖北省通城县；南抵湖南省浏阳市、长沙市、望城县；西接湖南省沅江县、南县、安乡县；北接湖北省赤壁、洪湖、监利、石首市。市东西横跨 177.84 公里，南北纵长 157.87 公里。土地总面积 15087 平方公里，占全省总面积的 7.05%。城市规划区面积 845 平方公里，其中市区建成区面积 78 平方公里。

4.2.1.2. 地形地貌

岳阳境内地势东高西低，呈阶梯状向洞庭湖盆地倾斜。东有幕阜山山脉蜿蜒其间，自东南向西北雁行排列，脊岭海拔约 800 米，幕阜山主峰海拔 1590 米；南为连云山环绕，脊岭海拔约 1000 米，主峰海拔 1600 米；西南被玉池山脉所盘踞，主峰海拔 748 米。岳阳市两面环山，自东南向西北倾斜，东南为山丘区，西北为洞庭湖平原，中部为过渡性环湖浅丘地带。岳阳市山地占 14.6%，丘岗区占 41.2%，平原占 27%，水面占 17.2%。

4.2.1.3. 气候

岳阳市处在东亚季风气候区中，气候带上具有中亚热带向北亚热带过渡性质，属湿润的大陆性季风气候。其主要特征：温暖湿润，四季分明，季节性强；热量丰富，严寒期短、无霜期长，春温多变，盛

夏酷热；雨水充沛，雨季明显，降水集中；“湖陆风”盛行，“洞庭秋月”明；湖区气候均一，山地气候悬殊。年平均降水量为 1289.8~1556.2 毫米，呈春夏多、秋冬少，东部多、西部少的格局，春夏雨量占全年的 70%~73%，降雨年际分布不均，最多达 2336.5 毫米，降雨少的年份只有 750.9 毫米。年平均气温在 16.5~17.2℃之间，极端最高气温为 39.3~40.8℃，极端最低气温为-11.4~-18.1℃。城区年平均气温偏高，为 17.0℃。年日照时数为 1590.2~1722.3 小时，呈北部比南部多、西部比东部多的格局。年无霜期 256~285 天。市境主导风向为北风和东北偏北风，年平均风速为 2.0~2.7 米/秒。生长季中光热水充足，农业气候条件较好。

4.2.1.4. 水文

岳阳市水系发达，湖泊星罗棋布，河流网织，有大小湖泊 165 个，280 多条大小河流直接流入洞庭湖和长江。洞庭湖是长江中游最重要的调蓄湖泊，湖泊面积 2691 平方千米，总容积 170 亿立方米，分为东、西、南洞庭湖。岳阳市境内洞庭湖面积约 1328 平方千米。东洞庭湖是洞庭湖泊群落中最大、保存最完好的天然季节性湖泊，占洞庭湖总水面的 49.35%，其水面大部分位于岳阳境内。在洞庭湖周边，沿东、南、西、北 4 个方向，分别有新墙河、汨罗江、湘江、资江、沅江、澧水、松滋河、虎渡河、藕池河等九条大中江河入湖，形成以洞庭湖为中心的辐射状水系，亦被称“九龙闹洞庭”。其中前六条统称为“南水”，后三条统称为“北水”，南、北两水在洞庭湖“九九归一”于城陵矶汇入长江。岳阳市长 5 公里以上河流有 273 条，流域

面积 100 平方千米的河流有 27 条，流域面积 2000 平方千米以上的河流有两条：汨罗江发源于通城、修水、平江交界的黄龙山脉，长 253 公里，流域面积 5543 平方千米；新墙河长 108 千米，流域面积 2370 平方千米。黄盖湖位于湘鄂交界处，全流域面积 1552.8 平方公里，在岳阳市境内有 1377.8 平方公里。

4.2.2. 自然资源

4.2.2.1. 土地资源

据 20 世纪 80 年代农业区划测算，岳阳市的土地资源的利用状况是，耕地 552.19 万亩，占土地面积的 24.64%，其中水田 391.72 万亩，旱地 160.47 万亩；林地 846.25 万亩，占 37.77%；园地 51.16 万亩，占 2.28%；草地 21.37 万亩，占 0.95%；水面 380.47 万亩，占 16.98%；其他用地 389.42 万亩，占 17.38%。

4.2.2.2. 矿产资源

岳阳市境内矿产资源比较丰富，矿藏、矿点近 200 处，其种类可划分为四类：一是金属矿产，有黄金、铅、钒、铁、锰、铜、钨、锡、锑等。二是非金属矿产，有白云石、萤石、钾长石、重晶石、耐火粘土、高岭土、石英、白云母、磷、草炭、大理石、石膏、花岗岩、石灰石、烟煤等。三是稀有及轻稀土金属矿产，有铌、钽、铍、锂、铷、铯、独居石等。四是地下矿泉水与热水，境内矿泉水达到饮料标准的有近 30 处；达到命名标准的近 10 处，其中温泉命名的有 2 处，分布地点在岳阳、汨罗、华容、平江等地。

4.2.2.3. 水资源

岳阳市水系发达，河湖密布，雨量充沛，过境水量大，水资源丰富。

地表水：多年平均降水总量为 1373 毫米，年径流总量 95.21 亿立方米。

过境水：长江干流、洞庭湖水系过境水量以城陵矶下游的螺山为控制点，多年平均过境水量 6370.29 亿立方米，其中洞庭湖占 47%。过境水量为本境水量的 70 倍，人均约 14.7 万立方米。

地下水：俗称“阴河”。据勘测，地下补给水量年平均为 20.05 亿立方米，为地表水资源数量的 21%。岳阳市多年平均径流量加地下水年平均水量，水资源年平均储量为 115.27 亿立方米。主要分布于洞庭湖平原及山丘岗地的溪谷河畔。

4.2.3. 公共设施条件

项目所在区域内供水、供电等设施齐全，保障了项目的建设和运营需求。

4.2.4. 周边环境条件

本项目地块周边生态环境适宜，市政配套和生活配套完善，能够满足项目建设需要。

项目建设场址附近无各种化学、生物、物理污染源，无危及人身安全的易燃易爆危险物品库，周围无易燃、易爆及有害气体企业，对项目建设及运营不会造成影响。

4.2.5. 施工条件

项目建设所需的钢材、木材、砂、石、混凝土等建筑材料均可在岳阳市境内及周边地区采购,供应充足。项目所在区域交通网络完善,运输条件十分便利,道路四通八达,沿线运输业十分发达,完全可以满足工程材料运输需要,对保证工程进度和降低工程造价起到一定的作用。

项目所在地地质、气候条件较好,自然条件对整个工程的影响不大,应注意尽可能避免在雨季施工,以避免造成施工过程中不必要的麻烦。

项目所在地及周边地区建筑施工力量雄厚,拥有住建部规定所需各级资质的施工单位,可满足本项目建设的需要,施工条件良好。

第五章 综合管廊总体方案设计

5.1. 设计依据

- (1) 《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838-2015）；
- (2) 《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB50068-2018）；
- (3) 《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016年版）；
- (4) 《构筑物抗震设计规范》GB50191-2012；
- (5) 《超细干粉灭火剂》（GA578-2005）；
- (6) 《干粉灭火装置技术规程》（CECS322：2012）；
- (7) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- (8) 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）；
- (9) 《城市工程管线综合规划规范》（GB 50289-2016）；
- (10) 《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2010[2015年版]）；
- (11) 《地下工程防水技术规范》（GB 50108-2008）；
- (12) 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013；
- (13) 《安全防范工程技术标准》GB 50348-2018；
- (14) 《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394-2007；
- (15) 《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395-2007；
- (16) 《电力工程电缆设计规范》GB 50217-2018；
- (17) 《室外排水设计规范》（GB 50014-2021）；
- (18) 《室外给水设计规范》GB 50013-2018；
- (19) 《污水再生利用工程设计规范》GB 50335-2016；

- (20) 《供配电系统设计规范》 GB 50052-2009;
- (21) 《通用用电设备配电设计规范》 GB 50055-2011
- (22) 《电力装置的电测量仪表装置设计规范》 GBT 50063-2017;
- (23) 《交流电气装置的接地设计规范》 GB/T 50065-2011;
- (24) 《城市电力电缆线路设计技术规定》 DL/T 5221-2016;
- (25) 《环境空气质量标准》 GB 3095-2012;
- (26) 《声环境质量标准》 GB 3096-2008;
- (27) 《气体灭火系统设计规范》 (GB 50370-2005);
- (28) 《供配电系统设计规范》 GB 50052-2009;
- (29) 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》 GB 50168-2018;
- (30) 《火灾自动报警系统设计规范》 GB 50116-2013;
- (31) 《城市地下综合管廊建设规划技术导则》(建办城函〔2019〕363号);
- (32) 《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》(GB 51354-2019);
- (33) 《湖南省工程建设标准设计图集 城市综合管廊》(湘2015SZ102-1~4);
- (34) 《岳阳市城市总体规划(2008—2030)》;
- (35) 《岳阳市城市地下综合管廊工程规划(2015—2030)》;
- (36) 《岳阳市赶山片区控制性详细规划》;
- (37) 《岳阳市赶山片区综合管廊项目 岩土工程初步勘察报告》

(工程编号：KC2022-067)。

5.2. 总体设计原则

以城市道路下部空间综合利用为核心，根据城市市政公用管线布局，对综合管廊进行合理布局和优化配置，采用国内先进技术，确定合理可行综合管廊设计方案，充分考虑综合管廊日常维护检修措施，力求为本项目打造一条集约化的、相对经济的、具有超前性、综合性、合理性、实用性的国际先进、国内一流的综合管廊。

(1)综合管廊应结合道路交通和各类市政公用事业管线的专业规划进行设置。

(2)纳入综合管廊的管线，应符合各主管部门制定的维修管理要求。

(3)综合管廊的断面布置在满足维修管理要求的基础上，尽量紧凑合理，并以最佳的断面形式与路线的组合方案来体现设计方案的经济性。

(4)除断面布置外，配套设施采用先进可靠的技术和设施，并考虑各特殊部位结构形式、分支走向等配置。

(5)综合管廊宜尽量设置道路绿化带下，考虑到植被种植、交叉管线穿越以及管廊设备安装和穿线等要求，综合管廊覆土一般应 $> 3.0\text{m}$ 。

(6)综合管廊应适当考虑各类管线分支、维修人员和器材进出的特殊构造接口。

(7)综合管廊需考虑设置供配电、通风、给排水、照明、监控系统等附属配套设施，并根据需要设置必须的消防设施。

(8)综合管廊的土建结构及附属配套设施应配合道路工程一次建设到位，所纳入的各类公用管线可按地区发展逐步敷设。

5.3. 综合管廊内纳入的管线分析

国外进入综合管廊的工程管线有通信管线、电力管线、燃气管线、给水管线、供冷供热管线和排水管线等。另外，日本等国家也将管道化的生活垃圾输送管道敷设在综合管廊内。

依据《岳阳市赶山片区控制性详细规划》，除雨污水管线随道路建设敷设外，地下规划其他主要管线有电力管线、通信管线、给水管道、中水管线、燃气管线等。

5.3.1. 通信管线

目前国内通信管线敷设方式主要采用架空或直埋两种。架空敷设方式造价较低，但影响城市景观，而且安全性能较差，正逐步被埋地敷设方式所替代。通信管线在综合管廊内具有可变形、灵活布置、不易受综合管廊纵断面变化限制的优点，而且传统的埋设方式受维修及扩容的影响，造成挖掘道路的频率较高。另一方面，根据对国内管线的调查研究，通信管线是最容易收到外界破坏的城市管线，在信息时代，管线的破坏所引起的损失也越来越大。通信管线纳入综合管廊虽然需要解决信号干扰等技术问题，但随着光纤通信技术的普及，以及物理屏蔽措施的采用，可以避免此类问题的发生。因此通信管线可以

进入综合管廊。

通信电缆主要应考虑电力电缆的电磁干扰，两者同室敷设应尽量分两侧敷设，若同侧敷设则应遵循通讯电缆在上，电力电缆在下的原则，并保证一定间距。而近年来发展的光纤通讯则可以极大地避免电力电缆的干扰，若有部分采用同轴电缆的信息管线进入，则将其置于信息缆架最靠侧壁最上层位置，以确保其与电力电缆保持足够安全距离。

通信电缆按照管线单位的多少和管线的多少，设置多层，按支架安装考虑，预留安装桥架的可能性。每家管线单位可根据线缆数量申请占用支架面积。本项目考虑将通信排管全部纳入综合管廊敷设。

5.3.2. 电力管线

目前在国内许多大中城市都建有不同规模的电力隧道和电缆沟。电力管线从技术和维护角度而言纳入综合管廊已经没有障碍。电力管线纳入综合管廊需要解决的主要问题是防火防灾、通风降温。

在工程中，当电力电缆数量较多时，一般将电力电缆单独设置为一个舱位，实际就是分隔成为一个电力专用隧道。通过感温电缆、机械通风、防火分区及监控系统来保证电力电缆的安全运行。根据相关规范及工程实践经验，低压电力电缆可以与通信管线、给水管线、排水管线共舱，但是严禁与燃气管线共舱；高压电力需单独设置舱室。电力电缆必须选用具有阻燃防水功能的型号，并在安放空间上保证与其它管线有一定间距，电力电缆采用支架安装。

本次综合管廊拟将 110kv/220kv 电力单独纳入电力舱，10kv 电

力与通信和给水一起纳入综合舱。电力电缆纳入地下综合管廊可以极大的改善道路景观形象，提升城市面貌，并且电力纳入管廊还可以便于开展日后的维护检修工作。

5.3.3. 给水管道

给水管道传统的敷设方式为直埋，管道的材质一般为钢管、球墨铸铁管、PE管等。由于给水管线线路比较长，因而在敷设时常有埋地、平管桥或敷设在城市桥梁等多种形式。

进入综合管廊的给水管道要考虑管道的检修、安装与防腐措施，以及管道配件的安装空间。与传统的直埋方式相比，将给水管道纳入综合管廊可以依靠先进的管理与维护，克服管线的漏水问题，并避免了因外界因素引起的给水管道爆裂，也避免了由于管线维修而引起的交通阻塞。所以，一般情况下综合管廊内均纳入给水管道。

给水管在综合管廊内通常采用支墩安装，为保证顺利施工和维修，除保证给水管与相邻管线或综合管廊内壁保持一定间距外，综合管廊还应保证给水管的阀门及三通、弯头等部件的足够空间。给水管应按常规设置隔离检修阀和排气阀，为快速处置暴管事故后的大流量漏水，隔离检修阀要求采用电动蝶阀并与综合管廊监控系统连接。

为减少将来管道检修时产生的道路开挖量，本项目考虑将其纳入管廊内设置，可以提高地区供水安全性，也便于将来对管网的维护修理，本次管廊建设拟按规划纳入DN1000的给水管道。

5.3.4. 燃气管线

目前我国规范允许燃气管道进入综合管廊，在国外的综合管廊

中，也有燃气管道敷设于综合管廊的工程实例，经过几十年的运行，并没有出现安全方面的事故。将燃气管线纳入综合管廊具有以下优点：

(1) 不易受到外界因素的干扰而破坏，提高了城市的安全性；

(2) 纳入综合管廊后，依靠监控设备可随时掌握管线情况，发生燃气泄漏时，可立即采取相应的救援措施，避免了燃气外泄情况的扩大，最大程度的降低了灾害的发生和引起的损失；

(3) 避免了管线维护引起的对城市道路的反复开挖和相应的交通阻塞和交通延滞。

燃气管线纳入综合管廊时，也存在不利因素，主要需要设置大量传感与监控设备，平时使用过程中的安全管理与安全维护成本高于传统直埋方式，但是其安全性得到了极大的提高，所造成的损失也得到了显著降低。

鉴于燃气管纳入综合管廊需要单独设置舱室，且本项目已设置“电力舱、综合舱、热力舱”，如燃气入廊，管廊成本过大，且燃气舱安全管理与运行维护成本高，故本次综合管廊燃气不入廊。

5.3.5. 排水管线

综合管廊一般都有 2 米以上的覆土，适合的埋深范围为-3m~-6m，若雨污水管道入廊，因雨污水管道均为重力流，管廊纵断面总体布置受制于排水管道，局部埋深会增加，同时管廊断面会增加较大，投资也增加较大，另外污水入廊还考虑污水产生臭气毒气的排除，会进一步增加建设和运营成本。排水管道一旦敷设后一般维护较少，只

需每年定期或不定期根据管道淤积情况进行疏通作业。由于疏通作业可以从外部进行，一般无需进入管道操作或破路进行维修，因此排水管线没有入廊内设置的迫切需求。

(1)雨水管线廊分析雨水管线一般为重力流，埋设深度较浅，便于雨水就近排入河、湖等水体。雨水管线管径较大，按一定坡度敷设，需独立设舱。独立的雨水舱应保证结构严密，并采取防止雨水倒灌或渗漏到其它舱室的措施，雨水管线入廊技术要求较高；因此，结合场地周边市政道路建设情况，道路两侧均具有较好的敷设雨水管道的条件，雨水均能接入市政管，雨水管线不入廊。

(2)污水管线入廊分析：污水管线入廊分析主要考虑以下几方面，污水管道需每隔 30m 设置一个检查井，污水管若入廊会极大地增加管线分支口数量，从而增加建设成本；污水入廊必须考虑污水产生臭气的排除，需采取的一定的工程技术，增加建设和运营成本。

通过对排水管线的入廊需求及入廊条件上分析，并结合岳阳市城道路建设条件，确定本次综合管廊的建设不纳入排水管道。

5.3.6. 热力管线

热力管线因现阶段处于“热力管线专项规划”编制状态，经与编制单位及主管部门进行沟通确认后，入廊热力管线拟定为 DN600。

5.3.7. 入廊管线总结

本项目综合管廊全长 6047m，电力隧道长 80m，管廊按照断面型式、入廊管线的种类及规格可分为主线综合管廊、支线综合管廊。

主线管廊：以尹家冲路交叉口为界，起点至尹家冲路交叉口为主

线管廊，主线管廊全长 4518m，纳入管线为：电力、给水、通信、热力管线。

支线管廊：尹家冲路交叉口至终点段为支线管廊，支线管廊全长 1529m，纳入管线为：电力、给水、通信管线；

电力隧道：为主线管廊高压电力接入滨湖 220KV 变电站管廊，全长 80m，纳入管线为 110/220KV 电力和 10KV 电力。

根据上述管线分析，综合考虑工程造价及管线未来扩容的空间，根据电力、通信、给水及热力等各管线部门意见及相关规划，最终拟定本项目纳入综合管廊的管线种类及规格如下表所示：

主线综合管廊入廊管线规格表

顺序号	管线类别	规格	回数/根数/孔数
1	电力	220kv	4 回
2		110kv	2 回
3		10kv	16 回
4	通信	通信光缆	30 孔
5	给水	DN800	1 根
6	热力	DN600	1 回

支线综合管廊入廊管线规格表

顺序号	管线类别	规格	回数/根数/孔数
1	电力	110kv	2 回
2		10kv	16 回
3	通信	通信光缆	30 孔
4	给水	DN800	1 根

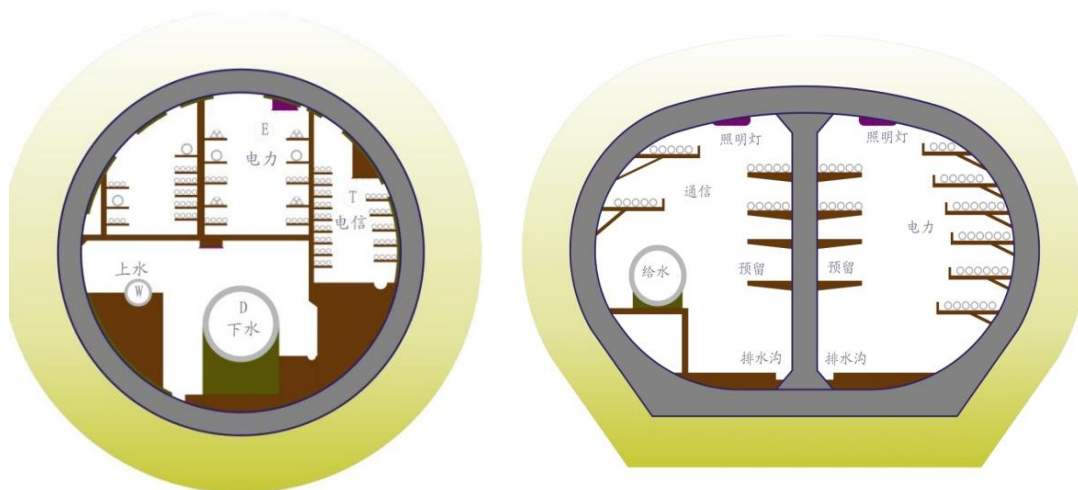
电力隧道管线规格表

顺序号	管线类别	规格	回数/根数/孔数
1	高压电力	220kv	6 回
2		110kv	4 回
3		10kv	32 根

5.4. 综合管廊断面布置及尺寸的拟定

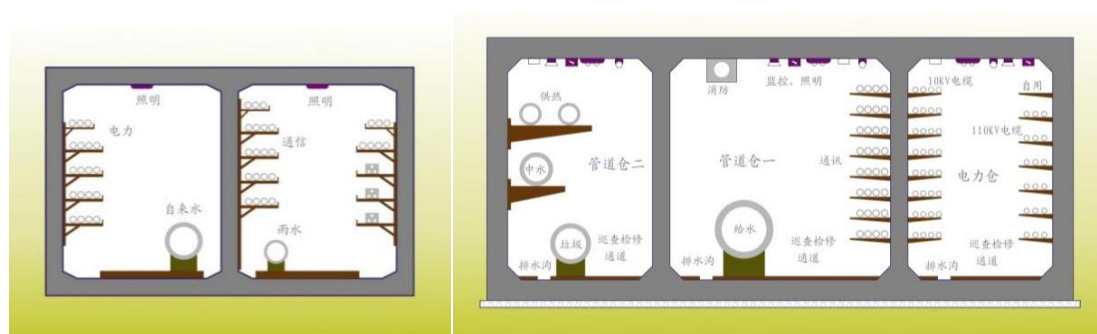
5.4.1. 断面型式的拟定

综合管廊断面型式经常采用矩形和圆形。圆形断面在地下有较强的稳定性，近年来大口径成品圆形混凝土管得到了很好的应用，加快了施工进度，在现状道路下施工还可采用顶管施工，避免了大量开挖道路。圆形断面一般布置形式如下图所示：



圆形断面示意图

矩形断面一般需要现场浇筑施工，虽然施工周期较长，但空间利用率较高，整体性高，当管线数量多时，分舱布置。矩形断面一般布置形式如下图所示（矩形断面双舱和三舱布置示意图）：



矩形断面示意图

相同规格圆形管廊工程造价要低于矩形断面，但受到断面尺寸限

制和收纳管线有限，一般用于管线较少的路段。依据前述章节所阐述入廊管线的种类，本项目入廊管线相对较多，且电力和热力管线均需单独设置舱室，不适用圆形断面，因此本项目拟定综合管廊断面型式为矩形截面。

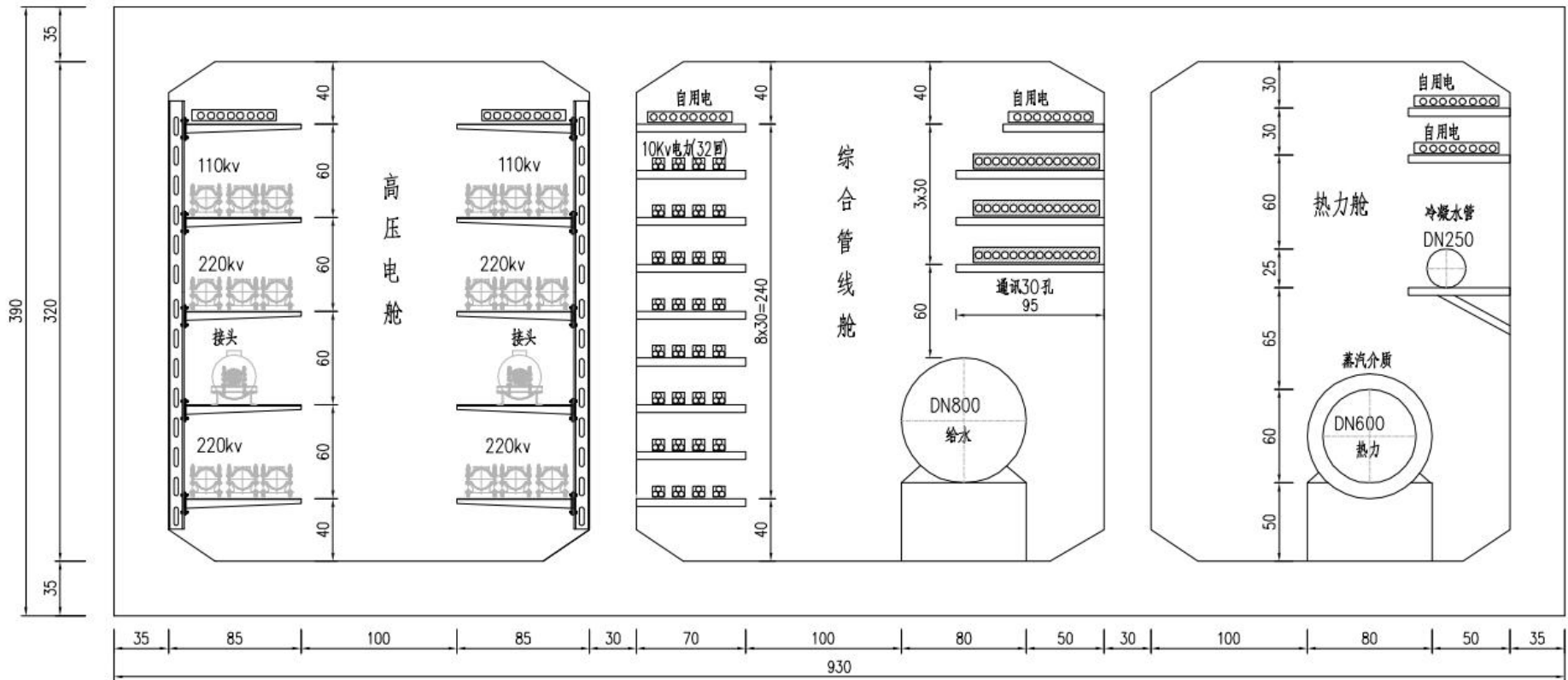
5.4.2. 断面尺寸的拟定

断面尺寸的拟定主要依据《城市综合管廊工程技术》（GB50838-2015）及各类管线专项设计规范，考虑的因素主要是综合管廊内入廊管线的支架布置、管线安装空间，检修通行空间，综合管廊内通排风、监控检测等机电安装尺寸要求。

管廊断面型式分为三种：主线管廊、支线管廊、电力隧道。

主线管廊：110KV 及以上电力、热力管线需要单独设置舱室，其余纳入综合舱。各个舱室净空如下（宽度×高度，单位 m）：高压电舱：2.7×3.2m；综合舱：3.0×3.2m；热力舱：2.3×3.2m。

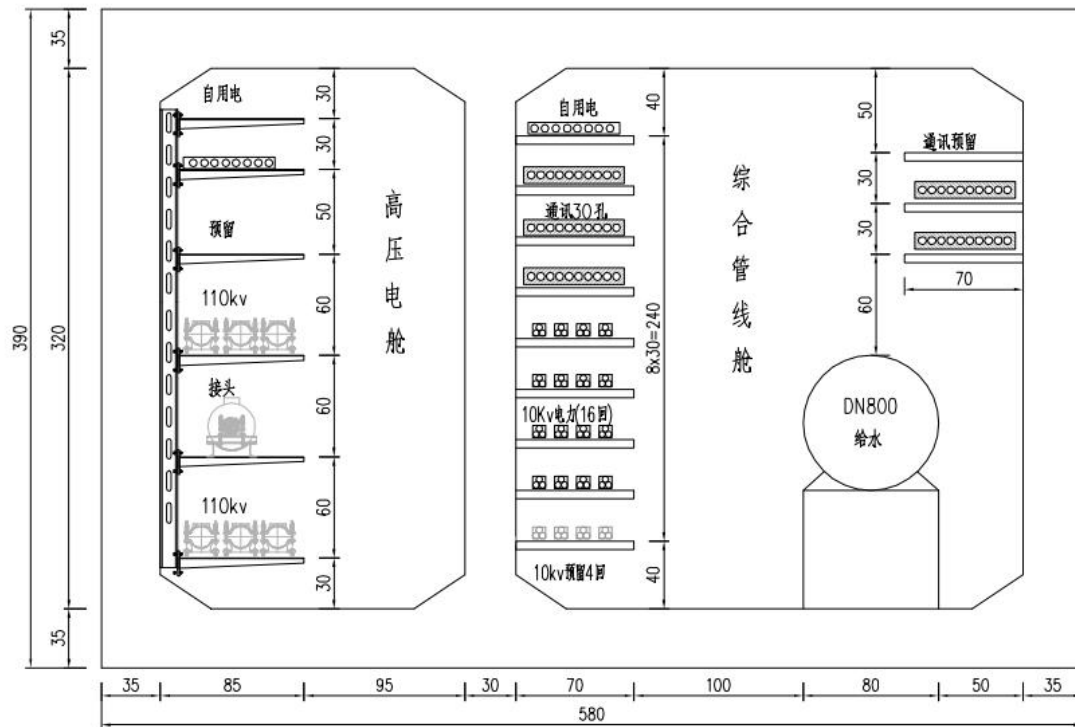
考虑结构受力特点，经初步核算，且综合管廊顶底板侧墙均为迎土环境，需考虑结构耐久性要求，最终拟定顶底板厚度为 35cm，中间隔墙因不需要承受水平土压力作用，可适当减薄，但需考虑两侧支架安装预埋件的施工，不宜太薄，中间隔墙拟定厚度为 30cm。最终拟定主线综合管廊外轮廓尺寸为 9.3×3.9m。本项目主线综合管廊标准横断面如下图所示：



综合管廊主线标准断面图 (单位: cm)

支线管廊：110KV 及以上电力需要单独设置舱室，其余纳入综合舱。各个舱室净空如下（宽度×高度，单位 m）：高压电舱：1.8×3.2m；综合舱：3.0×3.2m。

考虑结构受力特点，经初步核算，且综合管廊顶底板侧墙均为迎土环境，需考虑结构耐久性要求，最终拟定顶底板厚度为 35cm，中间隔墙因不需要承受水平土压力作用，可适当减薄，但需考虑两侧支架安装预埋件的施工，不宜太薄，中间隔墙拟定厚度为 30cm。本项目支线综合管廊标准横断面如下图所示：

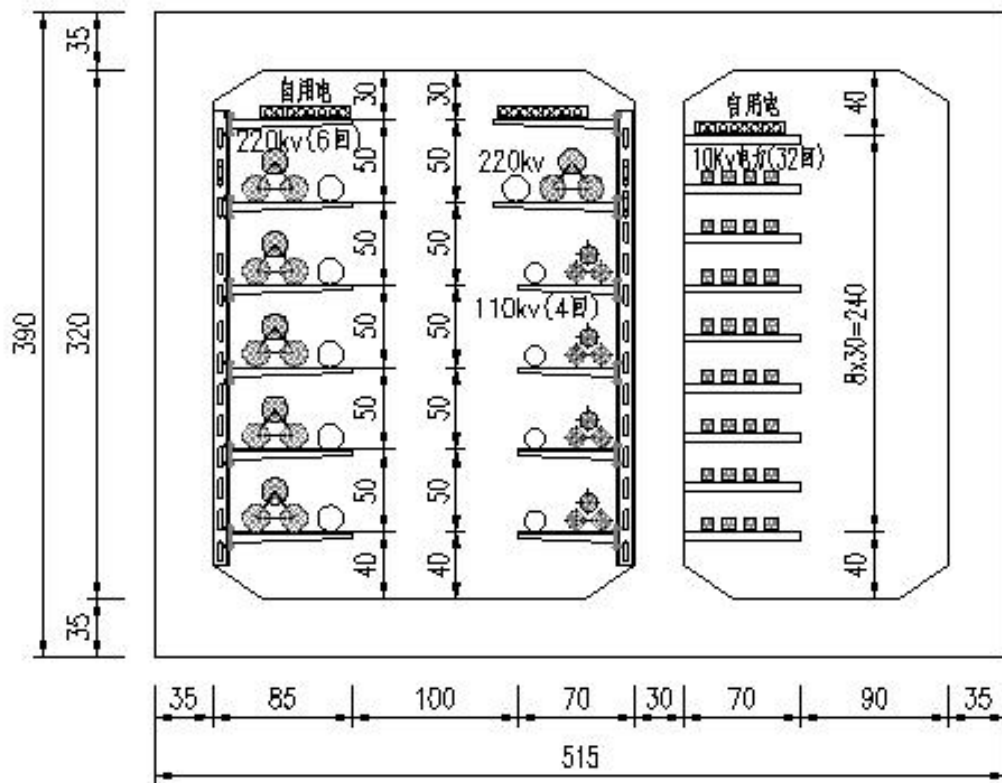


综合管廊支线标准断面图（单位：cm）

电力隧道：因电力隧道为连接路段的主线管廊与“滨湖 220KV 变电站”的电力专用管廊，电力回数要求较高，因此设置双舱，电力舱 1 收纳 110KV/220KV 电力、电力舱 2 收纳 10KV 电力。各个舱室净空如下（宽度×高度，单位 m）：电力舱 1（110/220KV）为 2.55×3.2m；

电力舱 2 (10KV) 为 $1.6 \times 3.2\text{m}$ 。

考虑结构受力特点，经初步核算，且综合管廊顶底板侧墙均为迎土环境，需考虑结构耐久性要求，最终拟定顶底板厚度为 35cm，中间隔墙因不需要承受水平土压力作用，可适当减薄，但需考虑两侧支架安装预埋件的施工，不宜太薄，中间隔墙拟定厚度为 30cm。最终拟定电力隧道外轮廓尺寸为 $5.15 \times 3.9\text{m}$ 。本项目电力隧道标准横断面如下图所示：



电力隧道标准断面图 (单位: cm)

5.5. 综合管廊覆土深度的拟定

综合管廊的埋深确定主要考虑以下几个因素：

(1) 管廊上部的绿化种植的覆土厚度要求：种灌木大约需要覆土

80cm 以上，中大型草本植物大约需要覆土 50cm 以上，一般草本植物大约需要覆土 30cm 以上，因此考虑绿化种植的要求，管廊埋深应大于 0.8m。

(2)管廊与横穿道路的各种管线的交叉关系：一般与管廊有交叉关系的管线主要为排水接户管、路灯电缆线等，排水接户管埋深一般为 1~2m，路灯电缆线埋深一般为 0.7m 左右，因此考虑管廊与管线交叉的要求，管廊埋深应大于 2.5m。

(3)管廊附属设施如通风口、吊装口设置时人员操作及设备安装空间的要求所需要的空间：因本项目为多舱断面，口部仅能布置在人行道，口部均需设置双层，这类附属设施设备（例如通风口的风机等）的安装空间一般控制在 2.2m 之内即能满足要求，考虑顶部覆土及部分横向管线，覆土深度应大于 3.0m。

综合以上因素，本次综合管廊标准断面的覆土深度确定为不小于 3.0 米，由于本项目道路部分路段尚未完成施工图设计，本项目道路纵断面根据控规进行设计，管廊纵断根据道路纵断按覆土不小于 3.0 米控制。

5.6. 综合管廊平、纵、横断面设计

5.6.1. 综合管廊平面设计

本项目综合管廊起于赶山路与学院路交叉口，先向西经赶山路，再向南经畝中路，然后向东经樊陈路，最后向北经东坡路，止于东坡路与赶山路交叉口，形成闭环，综合管廊全长 6047m，包含主线管廊

4518m，支线管廊 1529m；另电力隧道 80m。

管廊平面走向与道路中心线基本一致，局部遇到桥梁或地下通道处进行平面避让或竖向避让。

平面布置中，本项目的通风区间为 200m 左右；投料区间为 400m 左右；人员出入区间为 1500m 左右；管线出线口主要是路网的中间段，结合两厢用地性质进行调整。

平面布置如下：

(1) 赶山路：布置在道路红线外南侧规划 15m 宽绿地内，因为赶山路为既有道路，涉及管线改迁难度大、社会影响大，同时道路北侧开发较南侧成熟，故选择布置在道路南侧外。

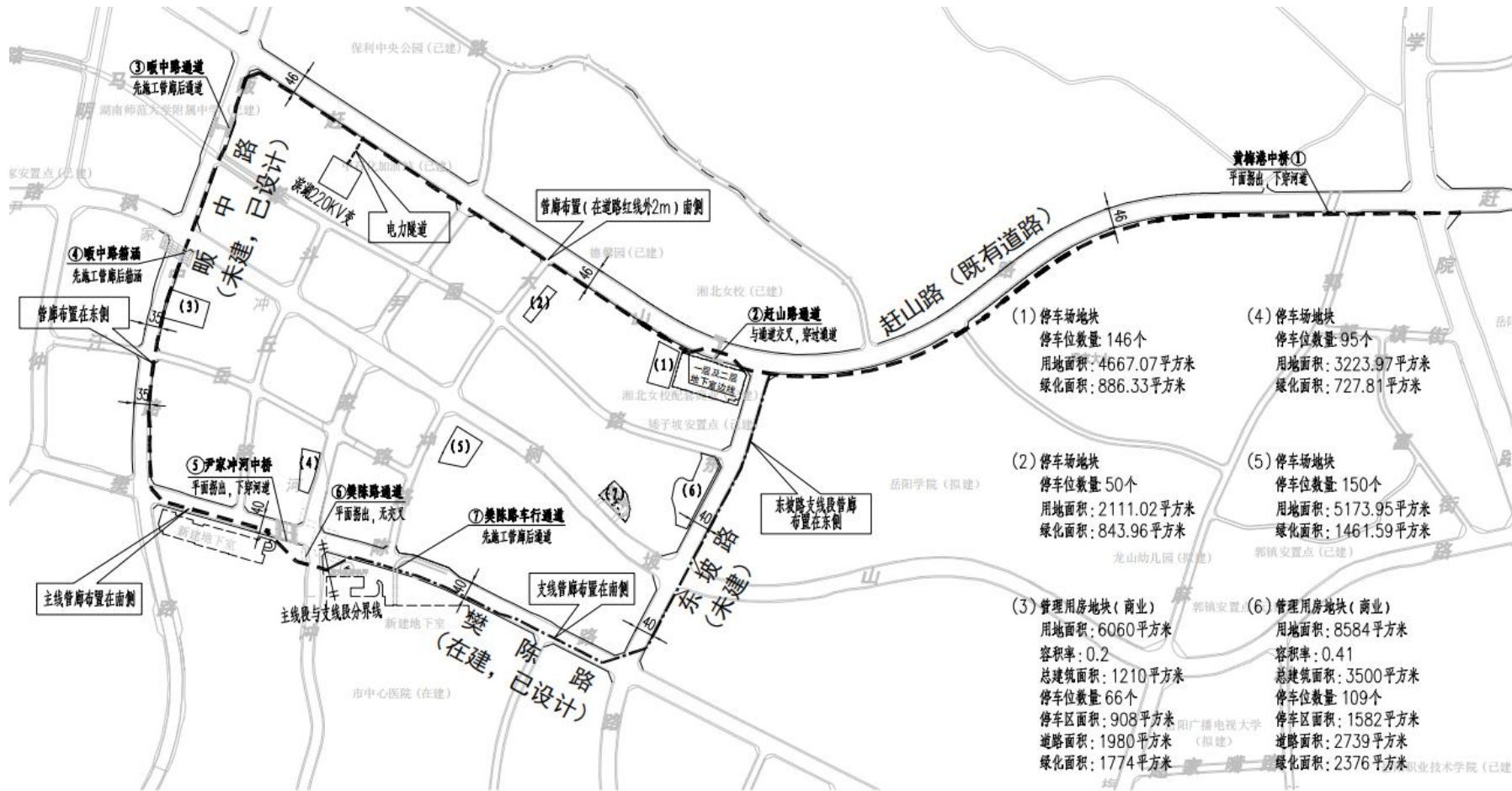
(2) 畝中路：布置在道路东侧，因道路西侧已开发，施工有干扰，且布置在东侧可减少管廊长度利于降低投资。

(3) 樊陈路：布置在道路南侧，因南侧施工条件较好及征地已完成。

(4) 东坡路：规划道路，暂定布置在东侧。

5.6.2. 平面位置图

本项目综合管廊平面位置图如下图所示：



图例

- 三舱型综合管廊 (主线段管廊)
- - - 双舱型综合管廊 (支线段管廊)
- · · 电力隧道

说明:

1. 本图尺寸除注明外, 其余均以米计。
2. ① 主线三舱管廊段长4518m (赶山路段长3044m, 中坡路段长1027m, 樊陈路起点~尹家冲路段长447m);
- ② 支线双舱管廊段长1529m (樊陈路尹家冲路~终点段长778m, 东坡路段长751m);
- ③ 电力隧道段长80m (赶山路与斗丘路交叉口)。管廊长度①+②共计6047m。

项目综合管廊平面位置图

5.6.3. 综合管廊纵断面设计

在综合管廊的建设过程中，需协调管廊与其他工程管线、地下通道、人防工程等地下构筑物的关系。主要依据原则如下：

(1) 当综合管廊与现状地下构筑物相交时，如遇高程相碰问题，综合管廊采取抬高或降低处理，其坡度根据管线工艺要求确定，与现状构筑物之间需有一定的安全距离。

(2) 当干线综合管廊内容纳较多的主线管线时，管沟外的一些分支管线需避让综合管廊，避免管廊内过多的调整主干管线弯曲度而增加造价。

管廊纵断面布置与道路纵坡基本一致，标准段按照综合管廊顶部覆土 3.0m 控制，考虑局部遇到桥梁或地下通道处进行平面避让或竖向避让。

5.6.4. 沿线下穿桥涵节点设计

沿线共七处桥涵构筑物，依据实际情况，进行平面绕行或竖向下沉的方式进行避让。避让方式综合考虑施工难度、施工时序、工程造价、对两厢用地的影响等因素进行分析后拟定。为便于阐述，临近的类似节点作为同一小节进行分析。

全线桥涵统计表

顺序号	路名	桩号	结构类别	结构型式	主体尺寸	埋深	设计或施工状态	处理方式
1	赶山路	K0+235	桥梁	空心板	1x20m, 46m 宽	无	既有	平面拐出，下穿河道
2		K1+730	通道	框架	净空：5x3m	5.5m	既有	管廊下穿地下通道

顺序号	路名	桩号	结构类别	结构型式	主体尺寸	埋深	设计或施工状态	处理方式
3	畎中路	K0+197.5	人行通道	框架	净空：5x3m，主体全长 34.4m	5.3m	已设计	先施工管廊，后施工通道
4		K0+482	箱涵	框架	4-6x4，长 56m	4.5m	已设计	先施工管廊，后施工箱涵
5	樊陈路	K0+607.24	桥梁	拱桥	1x35m，40m 宽	无	桥台已施工	平面拐出，下穿河道
6		K0+658.574	人行通道	框架	净空：5.2x3m	6.4m	底板已浇筑	平面拐出，无交叉
7		K0+860	车行通道	框架	净空：6.5x3m	6.2m	已设计	先施工管廊，后施工通道

注：表中埋深指现状地面至结构外底的尺寸。

5.6.4.1. 赶山路 K0+235 处黄梅港中桥节点分析

综合管廊在赶山路 K0+235 处需跨越黄梅港水系，该处为一 1x20 空心板梁桥，综合管廊无法按照标准段进行布置，因采用平面绕行方式跨越。绕行方案可采用管线桥上跨或河底下穿两种方案。

方案一下穿河道：综合管廊在平面上采用平面拐出的布置形式，纵断面上采用下沉式处理，下沉段东西两侧设置过渡段。下沉段按照管廊顶部覆土 1.5m 控制。开挖深度约 6.5m（含地基处理）。

方案二管线桥上跨：管线桥平面由道路南侧拐出，在既有桥梁北侧上新建一座管线桥，距离桥梁为 1.5 米。管线桥桥长为 25 米（含桥台）。跨线桥采用桩柱式桥台，一跨过河。

方案比选表 1

方案类别	方案一：下穿黄梅港	方案二：上跨黄梅港（管线桥）
方案简述	综合管廊在平面上采用平面拐出的布置形式，纵断面上采用下沉式处理，下沉段东西两侧设置过渡段。	设置管线桥，桥长 25 米，下部结构采用桩柱式。为满足桥下泄洪要求，管廊底需与桥梁底齐平。

方案类别	方案一：下穿黄梅港	方案二：上跨黄梅港（管线桥）
施工难度及周期	需要进行相应的基坑支护和河道临时排水设施，但河道水量较小，难度较小，周期短。	需进行桥台桩基础施工，且管线桥应设置预应力，难度大，周期长。
景观效果	对既有桥梁及周边环境无影响。	对车行桥景观效果有影响，桥上行人观景视野受到一定限制。
运营维护	管廊位于河床底，防渗性能要求高，后期运营维护费用相对较高。	相对方案一，管廊防渗性能更为可靠。
经济性	支护费用、施工措施费略高，但总体上经济性要优于管线桥。	管线桥单价较高，工程总费用略高于方案一。

综上所述，采用方案一管廊防水抗渗性能略有影响，可通过多层防水层等措施改善，综合施工难度及造价，推荐采用方案一：管廊下穿河道。

5.6.4.2. 赶山路 K1+730 处人行地下通道节点分析

因赶山路标准段综合管廊拟布置在南侧道路外 15m 宽规划绿地内，故本节点涉及地下通道及地下商场。赶山路在 K1+730 处有一处新建人行通道，通道通行净空为 5x3m，两侧设置单侧梯道出入口+垂直电梯。通道埋深为 5.5m。通道南侧出入口布置在人行道内，通道北侧出入口布置在路幅外侧绿化带内，出入口边线距离湘北女子职业技术学院围墙约 10m，道路南侧地下室两层，距离地面约 10m，沿赶山路道路纵向长度约 154m。地下商场负一层与地下通道南侧连通。地下商场外墙距离道路红线宽约 4.7m，其余段地下商场外墙距离道路红线处 5~8m，地下商场距离地下通道侧墙边线仅 1.67m。地下通道南侧出入口设置抗浮桩，桩径为 1m，桩间距 2m，桩长 12~16m 不等。依据赶山路管线情况，地下通道及地下商场的建设情况，拟定两个方案，并进行方案比选分析。

方案一管廊下穿主通道：综合管廊在通道沿道路纵向两端设置过渡段，将管廊过渡至地下通道主通道处（机动车道下方），在与通道交叉位置，综合管廊设置下沉段，在通道下方进行穿越。下沉段按照管廊顶部覆土 1.0m 控制，最大开挖深度约 10m。

方案二缆线沟敷设：考虑到此处地下结构物布置较为复杂，同时为降低管廊施工开挖对既有赶山路影响，以地下商场纵向分布范围为将管廊内管线按照缆线沟的形式进行敷设。

方案比选表 2

	方案一：管廊下穿地下通道	方案二：缆线沟敷设
方案简述	综合管廊在平面上采用平面拐出至机动车道主通道下方，下穿地下通道，最大基坑开挖深度约为 10m。	综合管廊在地下商场段(长约 170m)采用管线缆线沟型式敷设，缆线沟布置在商场前坪绿化带内。
适用性	综合管廊得以延续，管线的敷设及后期运营维护适用性均较好。	管廊以此节点为分界点，分为东西两段，适用性较差。
施工难度及周期	此段管廊施工需局部进行交通疏散，过渡段需进行雨污水改迁，难度大，周期略长。	此段管廊内管线采用缆线沟型式，在商场前坪绿化带内开挖即可实现，难度小，周期短。
安全性	高压电力与热力分舱布置，且管廊内布置有监控设备，安全性较高。	本工程电力舱为高压电力 110KV 和 220KV，属于“危险源”，且敷设位置紧邻地下商场、地下通道等人群相对密集区，安全性难以保障。
经济性	涉及管线迁改、路面破除及恢复、深基坑，造价偏高。	此段管廊内管线采用缆线沟，施工措施费用低。
社会及交通影响	施工期间涉及路面开挖，交通疏散，社会及交通影响略大，建成后社会影响良好。	施工期间社会和交通影响较小，建成后管廊被“分隔成两段”，社会影响欠佳。

比选结论：方案一施工难度及经济性较方案二处于劣势，但纵向长度较短，采用合理的施工组织，可降低对赶山路交通影响，且管廊

下穿地下通道，拟采用临时钢结构进行支撑，其施工难度基本等同于常规开挖，且有相应的成功工程案例借鉴；考虑到管廊的延续性，后期运营维护的可靠，且敷设线缆 220KV/110KV 高压电力属于“高危险源”，拟推荐使用方案一。

5.6.4.3. 畎中路 K0+197.5 处人行通道及 K0+482 处箱涵

畎中路现已完成施工图设计，依据提供地形图经实地踏勘，畎中路基本为填方段，现状标高基本处于道路设计标高 3~5m，根据畎中路桥涵施工图，K0+197.5 处人行通道基坑开挖深度为 5.3m、K0+482 处箱涵基坑开挖深度为 4.5m。综合管廊在交叉处均进行竖向避让，即可先进行管廊基坑开挖，再施工人行通道和箱涵，对已设计完成的通道及箱涵均无影响，但综合管廊在后续设计中应在该交叉位置需承受顶部通道和箱涵的外增荷载，结构需要进行局部加强，确保结构承载力满足要求。

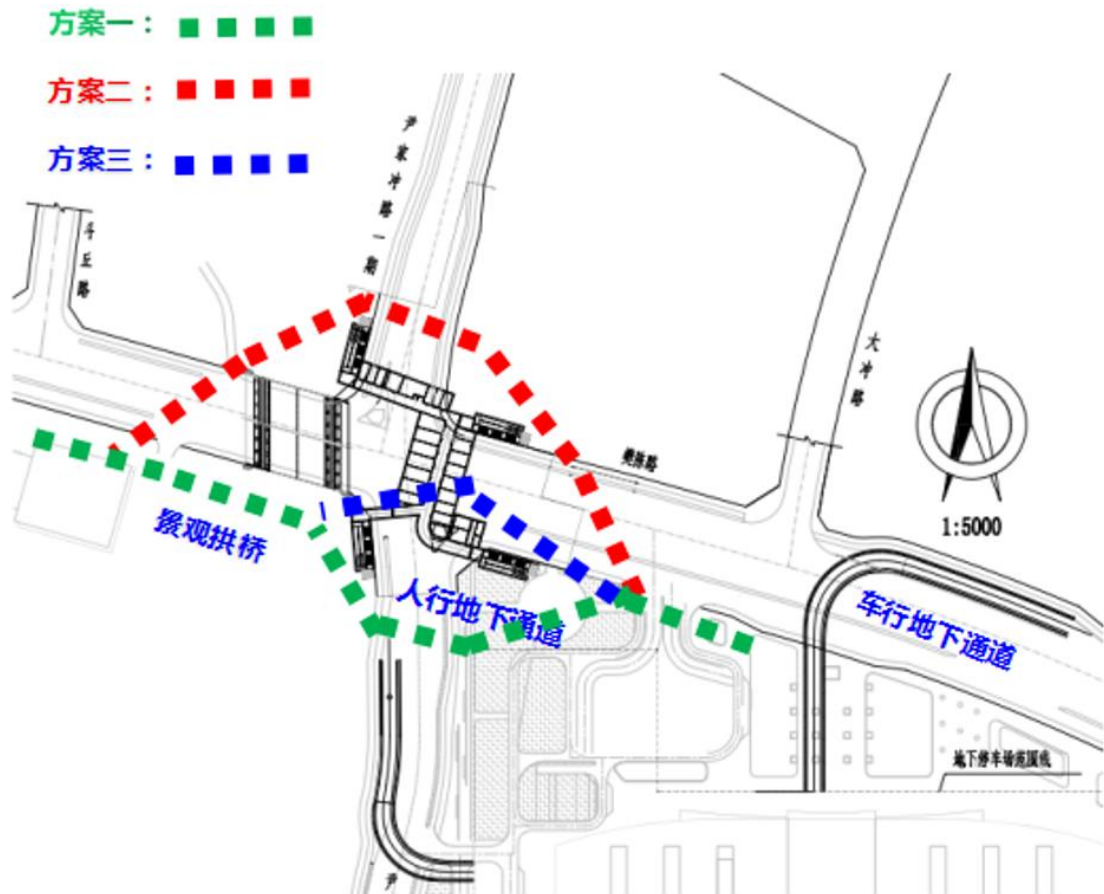
5.6.4.4. 樊陈路跨水系桥梁及人行地下通道节点分析

樊陈路现阶段已完成施工图设计，且处于施工状态，K0+607.24 处为景观拱桥，K0+658.574 处为人行地下通道，拱桥已完成桥台施工，人行通道已完成通道底板混凝土浇筑，樊陈路道路南侧为医院建设用地，现阶段处于施工状态；人行地下通道和中心医院的建设时间紧迫，而综合管廊仅处于可研编制阶段。因两处构筑物距离较近，且施工状态基本同步，为统筹考虑，拟对该节点进行一并比选分析。方案一：综合管廊南侧平面拐出；方案二：综合管廊北侧平面拐出；方案三：综合管廊绕行景观拱桥+下穿地下通道。

方案一：综合管廊南侧平面拐出，采用该方案，综合管廊由樊陈路南侧人行道过渡至河道西侧“配套健康管理中心”，与该建筑的地下车库出入口通道交叉，管廊布置在通道下方，穿河道后，过尹家冲路，经“中心医院前坪停机坪”再过渡至樊陈路南侧人行道，经核实，停机坪处无地下构筑物。如采用此方案，景观拱桥、人行地下通道和中心医院均可按既定施工计划正常施工，且本方案无需额外征地；但管廊施工时，“配套健康管理中心”处通道出入口及停机坪处需采用“支护+支撑”的形式进行二次开挖，其余均采用常规开挖。

方案二：综合管廊北侧平面拐出，考虑到方案一平面绕行至南侧，部分段存在二次开挖，拟定本方案采用北侧绕行，拱桥和人行地下通道可按既定施工计划正常施工，综合管廊在地下通道处平面避让至樊陈路北侧路幅外45~55m范围内，综合管廊与地下通道不发生交叉关系；但需额外增加综合管廊的用地范围，对尹家冲路交叉口两侧后续用地有一定的影响，经核实需占用北侧用地700平方米（二类居住用地）。

方案三：综合管廊绕行景观拱桥+下穿地下通道，综合管廊通过下沉方式避让地下通道，鉴于现阶段地下通道计划工期既定，而管廊现仅在可研阶段，管廊断面型式现阶段难以确定，故管廊不能实现与地下通道共槽开挖，故地下通道完成后，方可实施管廊下穿；采用支护+支撑的形式进行二次开挖，可实现综合管廊下穿，开挖深度约12m。



方案比选表 3

比选项目	方案一：综合管廊南侧平面拐出	方案二：综合管廊北侧平面拐出	方案三：绕行景观拱桥+下穿地下通道
施工难度	需考虑“配套健康管理中心”处通道出入口，难度适中；下穿河道段三个方案难度一致。	属于标准段基坑开挖，难度较小；下穿河道段三个方案难度一致。	下穿开挖深度约 12m，属于深基坑，且需搭设支撑体系，难度较大；下穿河道段三个方案难度一致。
项目统筹影响	管廊与通道无交叉，各自基本可独立安排实施，基本无影响。	管廊与通道无交叉，各自基本可独立安排实施，基本无影响。	先施工地下通道，后进行下穿开挖施工，施工期间对通道有一定的影响。
对两项用地影响	管廊位于医院用地下方，对用地无影响。	需要考虑尹家冲路交叉口东西两侧的用地性质，管廊建成后对用地有一定的影响。	管廊位于樊陈路道路下方，对用地无影响。
社会影响	该节点存在重复开挖施工，但基本为标准开挖深度，社会影响适中。	各自分开施工，社会影响较小。	该节点存在重复开挖施工，且开挖深度较大，周期长，社会影响较大，时间长。

比选项目	方案一：综合管廊南侧平面拐出	方案二：综合管廊北侧平面拐出	方案三：绕行景观拱桥+下穿地下通道
经济性	因需平面拐出，管廊长度略有增加，增加约 55m，约合 450 万。	因需平面拐出，管廊长度略有增加，增加约 50m，约合 400 万。	因需下穿支护开挖，基坑为深基坑支护，且该处道路为重复开挖，增加造价约 300 万。

综上所述，三个方案均具有各自特点，经济性差别不大，主要比选的因素为“统筹影响、施工难度及社会影响”，方案二需占用尹家冲路东西两侧用地（居住用地），征地协调难度较大，管廊建成后对建设用地有影响；采用方案三，存在先施工通道，回填完成后再次开挖施工管廊，施工难度及社会影响均最大。鉴于施工难度、项目统筹影响、社会影响，采用方案一均较优，因此推荐采用“综合管廊南侧平面拐出”形式进行避让。

5.6.4.5. 樊陈路 K0+860 处车行通道

樊陈路现阶段已完成施工图设计，且处于施工状态，K0+860 处为樊陈路与道路南侧“岳阳市中心医院”连通的车行地下通道，主通道顶部覆土厚度为 2m，框架结构外轮廓尺寸为 8.8~10.3X5.5~5.6m。现已完成施工设计，暂未施工；综合管廊与地下通道垂直交叉，同时为避免重复开挖，拟将此处地下通道施工暂缓，综合管廊和地下通道可共沟开挖，即先施工综合管廊，再施工地下通道，开挖深度约 12m。综合管廊在后续设计中应在该交叉位置需承受顶部通道外增荷载，结构需要进行局部加强，确保结构承载力满足要求。

5.6.5. 综合管廊横断面布置设计

5.6.5.1. 赶山路

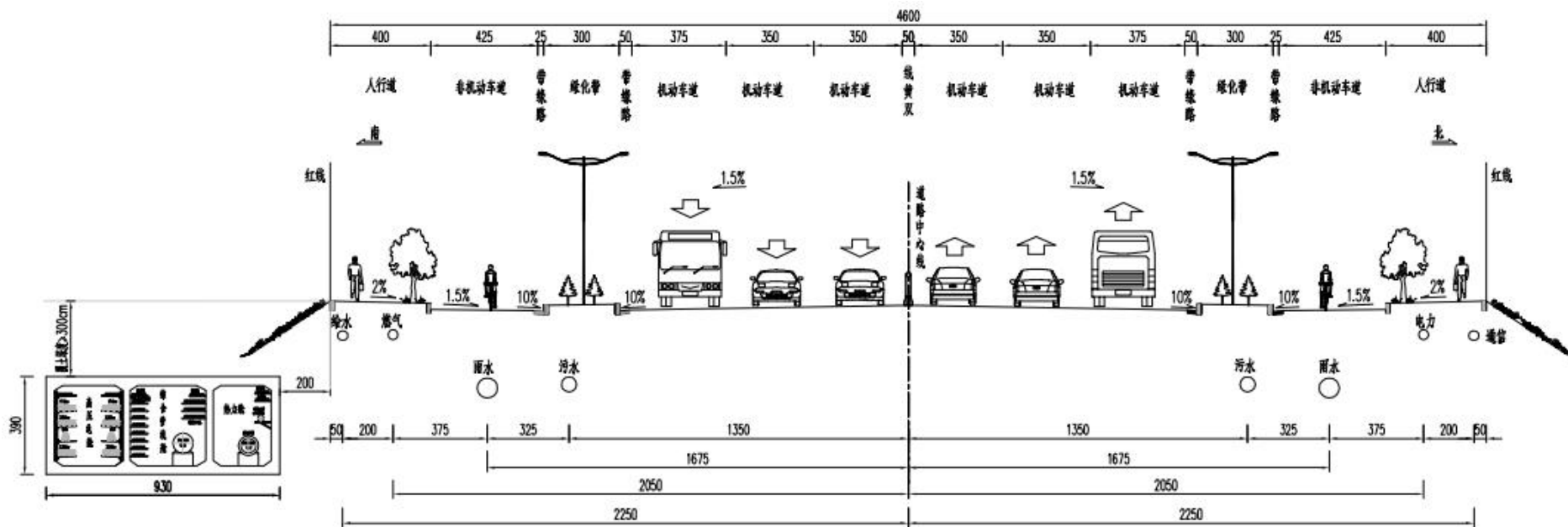
赶山路现已修建完成，道路等级为城市主干路，双向六车道，道

路全长 4657.0m，标准段宽 46.0m，道路呈东西走向，由东到西分别与郭麻路、章华路、东坡路、大冲路、尹家冲路、斗丘路、畈中路等多条城市主、次干道及城市支路相连，道路沿线内有多个居民区、企业、学校（湘北女校、岳阳学院）等，道路辐射范围较广。

因为赶山路为既有道路，为城市主干路，交通流量大、需求高，道路市政管线密集，如管廊敷设在道路范围内管线改迁难度大、社会影响大，故拟将综合管廊敷设在道路红线范围外。

经现场实地踏勘并结合两厢用地规划，道路北侧开发较成熟，且用地红线与道路红线临近，管廊实施条件较差；道路南侧红线范围外为 15m 规划绿地，且现状开发相对北侧滞后，具有较好的管廊实施条件，故拟将综合管廊布置在道路红线外南侧规划 15m 宽绿地内。

赶山路综合管廊断面布置图如下图所示：



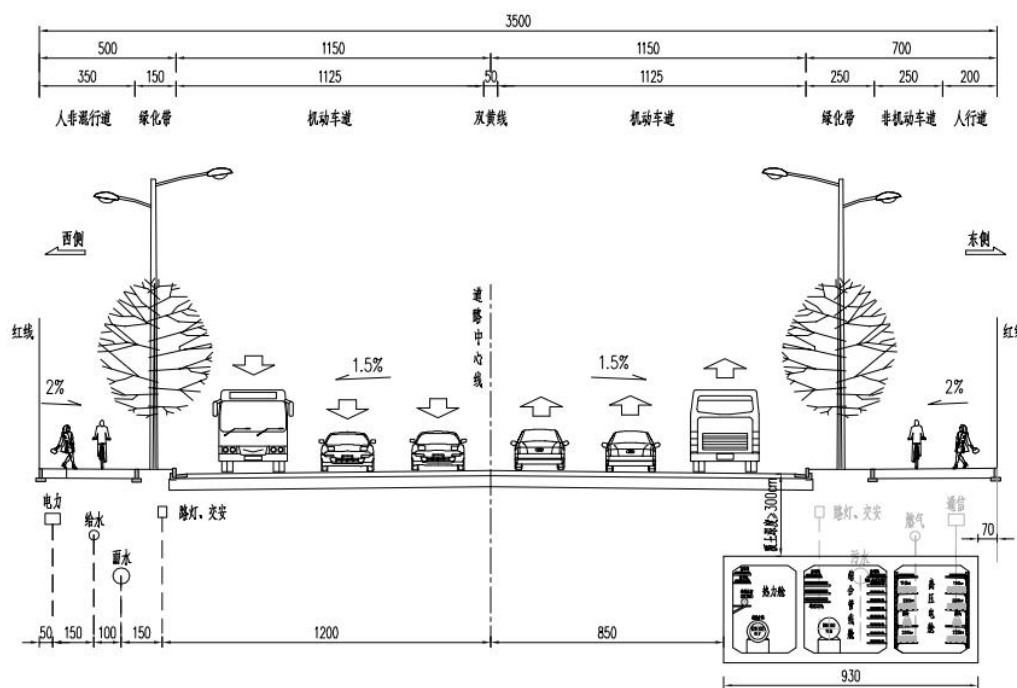
赶山路综合管廊断面布置图 (单位: cm)

5.6.5.2. 畎中路

畎中路现已完成施工图设计，但未进行施工。道路等级为城市主干道，双向六车道，道路全长 2083m，标准段全宽 35.0m，道路呈南北走向，由北至南分别与马家屋路、枫树山路、汪岳路、樊陈路等多条道路相交，道路两侧用地多为中小学用地及居住用地。

畎中路实施综合管廊主线段，标准段管廊外轮廓尺寸为宽 x 高：9.0x3.9m。因道路西侧已开发，施工有干扰，且布置在东侧可减少管廊长度利于降低投资，故畎中路路段综合管廊拟布置在道路东侧，且为了便于综合管廊口部的设置，综合管廊宜尽可能布置在道路外侧。

畎中路综合管廊断面布置图如下图所示：



畎中路综合管廊断面布置图（单位：cm）

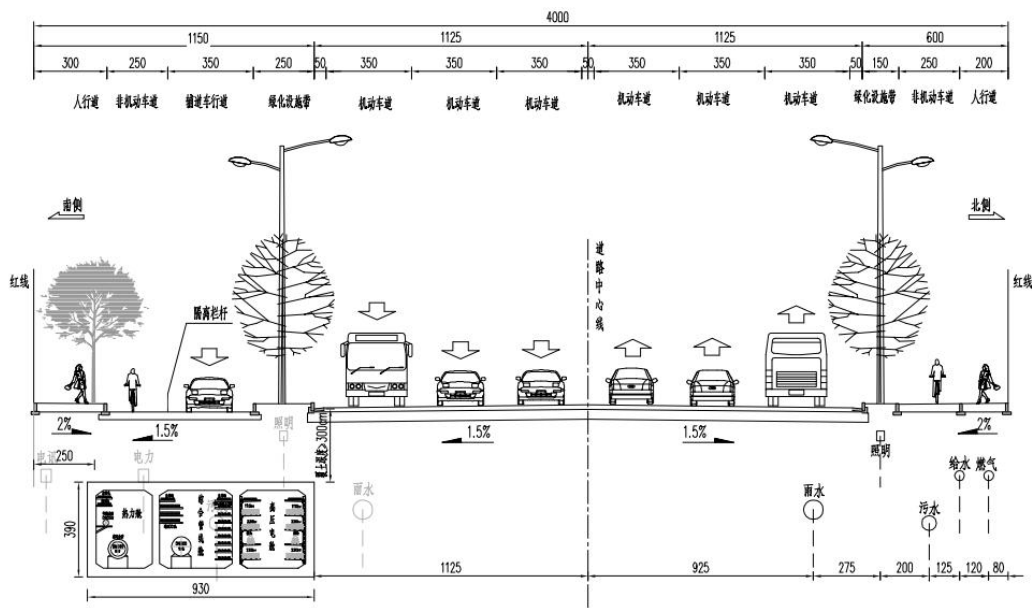
5.6.5.3. 樊陈路

樊陈路已完成施工图设计，现处于施工阶段，道路等级为城市主干道，道路全长 1431.0m。起点至尹家冲路段，路幅标准宽度为 40m。

尹家冲路至东坡路路段采用 47m 宽路幅。道路呈东西走向，由西至东分别与斗丘路、尹家冲路、大冲路等多条规划主次干线相交，道路两侧地块多为住宅区和绿化用地，畈中路~斗丘路路段南侧的人才交流中心即将建设，尹家冲路~东坡路路段南侧的中心医院现处于建设中。

樊陈路以尹家冲路为界，西侧实施综合管廊主线段，东侧实施综合管廊支线段。考虑到樊陈路南侧基本为岳阳中心医院用地，该部分用地已完成报批程序，地形地貌均利于管廊的施工，且在前述节点分析中，综合管廊在景观拱桥及地下通道节点分析中推荐采用南侧绕行方案，故樊陈路综合管廊拟布置在道路南侧。

樊陈路综合管廊断面布置图如下图所示：



樊陈路综合管廊断面布置图（单位：cm）

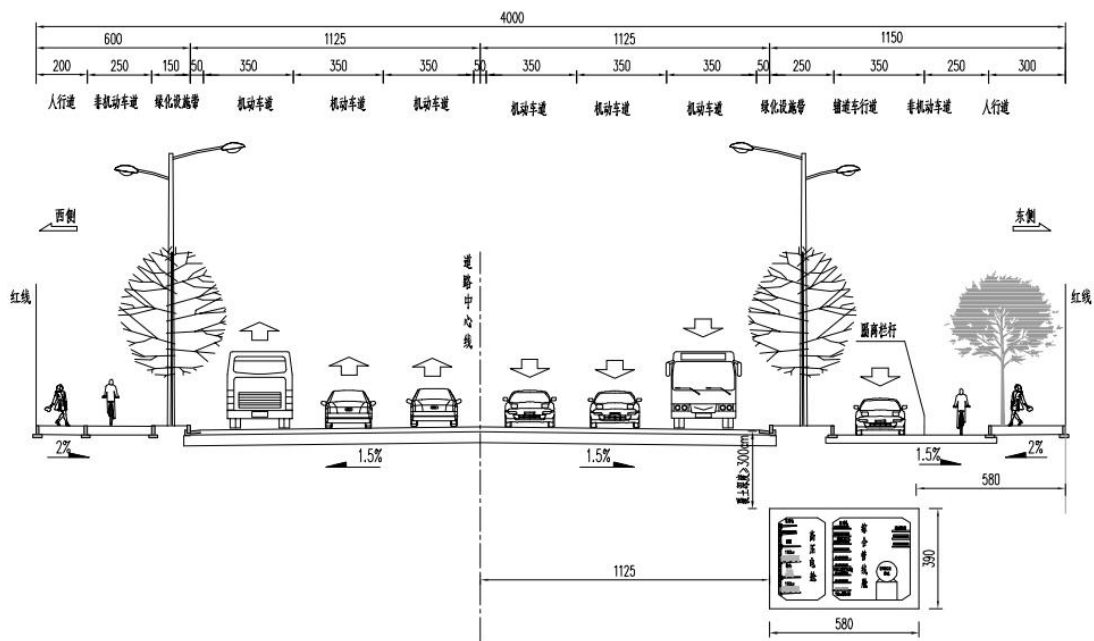
5.6.5.4. 东坡路

东坡路为规划城市次干道，现未进行道路设计。规划道路长度为 1897.4m，标准段宽度为 40.0m，道路呈南北走向，由北向南分别与

赶山路、马家屋路、枫树山路、樊陈路等多条规划主次干线相交，道路两侧规划用地为高等院校用地、中小学用地、居住用地及商业用地，其中东坡路与赶山路交叉口南侧的岳阳学院现正处于建设中。

东坡路实施综合管廊支线段，因东坡路暂未进行设计，综合管廊布置暂定布置在道路东侧，后续东坡路道路管线设计结合管廊内收纳管线及管廊位置进行设计。

东坡路综合管廊断面布置图如下图所示：



东坡路综合管廊断面布置图（单位：m）

5.7. 综合管廊节点设计

本项目综合管廊起于赶山路与学院路交叉口，先向西经赶山路，再向南经畈中路，然后向东经樊陈路，最后向北经东坡路，止于东坡路与赶山路交叉口。节点设计主要包括通排风口、投料口和逃生口、端部井、人员出入口等。

5.7.1. 布置原则

主要布置原则为：

(1) 综合管廊口部在满足使用需求的情况下，数量尽量精简，尺寸尽量优化，能合并建设的宜合并处理。

(2) 综合管廊外露口部应满足周边景观要求，能隐蔽的尽量隐蔽，必须外露的也应减小尺寸并结合景观进行二次设计。

(3) 综合管廊口部设计核心思想在于保障人员通行的便利性及管线组织的有序性。

(4) 综合管廊不同舱室口部不连通，共用夹层或通道时，必须设置防火墙及防火门进行隔离。

(5) 口部上部露出地面高度要满足城市防洪，防止雨水倒灌。还要考虑冬天积雪厚度，防止积雪从风口翻入管廊，影响通风。

(6) 由于口部高出地面，通常风道要保证在绿化带、非机动车道、人行道位置处出露地面。

(7) 平时排风排烟阀及电动调节阀常开。

(8) 火灾时切断送排风机，使得火灾隐患缺氧自熄，不需通风排烟。

(9) 火灾熄灭后复位排烟防火阀，开启排风机和防火门，保证空气流通。

5.7.2. 通排风口

通排风口的设置，应结合防火分区一起设置。根据《城市综合管廊工程技术规范》，天然气管道舱及容纳电力电缆的舱室应每隔 200m

采用耐火极限不低于 3.0h 的不燃性墙体进行防火分隔，因此，本设计防火分区按 200m 设置。

每个防火分区作为一个单独的密闭空间，应设置配套的通排风系统进行空气循环，每个防火分区应设置进风口及排风口。为了让空气的均衡流通，进风口、排风口分别设置于防火墙两侧，即单个防火区间进风口与排风口距离为 200m。

5.7.3. 投料口

综合管廊投料口的最大间距不宜大于 400m。吊装口净尺寸应满足管线、设备、人员进出的最小允许限界要求。本次设计管廊投料口间距为 400m，布置于防火区间中间。

5.7.4. 逃生口

逃生口的设置，根据规范，应结合进风口、人员出入口（人员出入区间为 1500m 左右）、投料口一起设置，以减少地面上建筑物数量，减小对景观的干扰。基于此原则，本设计逃生口同进风口一起设置于防火分区位置，间距均为 200m，满足规范要求。

5.7.5. 口部横断面布置

在赶山路路段，人行道宽度为 4m，宽度空间相对较大，口部布置在人行道外侧，可与城市家具例如坐凳一并进行设计，并局部进行景观设计。在畎中路、樊陈路及东坡路路段，人行道宽度为 2~3m，若布置口部，对行人通行造成较大的干扰，故在该部分路段，口部拟布置在机非绿化分隔带内，绿化分隔带最小宽度控制在 2.5m，可满足口部布置尺寸要求。

第六章 综合管廊结构工程设计

6.1. 设计原则与技术标准

6.1.1. 设计原则

(1) 根据《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB50068-2018)及《城市综合管廊工程技术规范》(GB50838-2015)第 8.1.3 条规定,综合管廊作为城市生命线工程,结构设计使用年限为 100 年。

(2) 综合管廊结构应按照承载能力极限状态设计,并应满足正常使用极限状态的要求。

(3) 综合管廊工程抗震设防分类标准应按照乙类建筑物进行抗震设计。抗震设计应符合国家现行标准《建筑抗震设计规范》GB50011、《构筑物抗震设计规范》GB 50191 的要求。综合管廊的结构安全等级应为一级,结构中各类构件的安全等级宜与整个结构的安全等级相同。

(4) 综合管廊结构构件的裂缝控制等级应为三级,结构构件的最大裂缝宽度限值应小于或等于 0.2mm,并不得贯通。

(5) 综合管廊地下工程的防水抗渗设计,应根据气候条件、水文地质状况、结构特点、施工方法和使用条件等因素进行,满足结构的安全、耐久性和使用要求,防水等级为二级。结构部分采用自防水混凝土,设计抗渗等级应符合表 8.2.3 规定。标准段埋深小于 10m,抗渗等级为 P6,埋深 10~20m 时,抗渗等级为 P8。

(6) 对埋设在历史最高水位以下的综合管廊,应根据设计条件

计算结构的抗浮稳定。计算时不应计入管廊内管线和设备的自重，其它各项作用均取标准值，并应满足抗浮稳定性抗力系数不低于 1.05。

(7) 尽可能利用天然地基，如遇局部暗浜、淤泥等不良地质条件，采取必要的地基处理措施。

(8) 施工方案的选择应充分考虑综合管廊与现有建筑物、公用管线及障碍物的影响，选择最安全可靠、经济合理施工方案。

6.1.2. 技术标准

6.1.2.1. 设计荷载

(1) 永久荷载

综合管廊自重：按钢筋混凝土重度计算；

管廊内荷载重：综合管廊内管线及支架荷载按实取值；管廊顶竖

向土压力：实际覆土厚度计算，一般覆土为 3.0m；管廊侧水平向水

土压力：不透水层按水土合算，透水层按水土分算。

构筑物结构自重：按钢筋混凝土或素混凝土重度计算。

(2) 可变荷载

地面超载：按 20kPa 考虑。车辆荷载：城-A 级。施工超载： $\leq 20\text{kPa}$ 。

6.1.2.2. 工程材料

(1) 混凝土

构筑物结构混凝土强度等级不应低于 C35，抗渗等级 P6。素混凝土垫层的强度等级 C20。

(2) 钢筋/钢材

HPB300 $f_y = f_y' = 270\text{MPa}$

HRB400 $f_y=f_y'=360\text{MPa}$

(3) 设计使用年限

综合管廊结构设计使用年限为 100 年，结构安全等级为一级，结构重要性系数 γ_0 取 1.1，混凝土结构环境类别为二 a 类，结构防水等级为二级。

(4) 抗浮安全系数： $K_f \geq 1.05$

(5) 钢筋混凝土结构允许裂缝开展，最大裂缝宽度允许值 $\leq 0.2\text{mm}$ 。

6.2. 工程地质条件（摘自本项目初勘报告）

6.2.1. 场地环境与工程地质条件

6.2.1.1. 气象及水文

岳阳市属中亚热带绿阔林——红壤黄壤地带，气候为亚热带季风气候，全年气候温暖，雨量充沛，日照充足，四季分明。

年平均气温	17℃
最冷月（一月）平均气温	4.4℃
最热月（七月）平均气温	29.2℃
最冷月极端最低气温	-11.8℃
最热月极端最高气温	39.3℃
年平均日照时间	1813.8h
最大冻土深度	5cm
年降雨量	829-2336mm

年主导风向	北东风（夏季为南风）
平均风速	3m/s（最大风速 28m/s）
八级以上大风日数	年平均 27 天

6.2.1.2. 区域地质构造

本区域构造背景是以北西向构造构成基底，东西向构造横贯全区，北东向构造纵贯南北，构成本区主要格架。主要构造形式有新开塘向斜、古弧形构造。

（1）新开塘向斜

位于岳阳县境内，向斜轴线走向北西，其西北端为第四系覆盖，南东端为白垩系上统红层所覆，轴长已知 16 公里。核部位于新开塘，由寒武系组成，幅宽 6 公里，两翼为震旦系及冷家溪群，岩层倾向近似。因后期北东向及北北东向断裂影响，岩石破碎，裂隙发育，又因岩层软硬不一，风化程度相差很大。

（2）古弧形构造

分布在岳阳市东南部，系由前震旦系冷家溪群组成的复式向斜构造，形成于震旦纪。这一构造可能属于四川盆地至东海，秦岭至幕阜山、九岭山、怀玉这一辽阔地域内存在的巨型弧形构造——老淮阳弧形构造的一部分。其褶皱轴方向由北西变为近东西，呈一弧形弯曲。以平江县西江为核部，幅宽 56 公里，西端 30 公里内岩层及片理走向皆为 310° 左右，中酸性小岩体和北西向复活性断裂亦顺此方向展布。向斜的核部为冷家溪群第五岩组；北翼为冷家溪群第四、第三、第二、第一岩组；南翼为第四岩组。北翼岩层产状多作南西倾，部分地带岩

层产状倒转；南翼岩层产状较稳定，多作北东倾，倾角中至陡倾斜。

从区域构造分析，学院路-岳新路提质改造工程位于古弧形构造与新开塘向斜复合部位，据钻探资料，场地内无大的活动断裂通过，但场地岩石种类较多，成因不一，地质构造复杂。

6.2.1.3. 场地地形、地貌

拟建综合管廊沿线地貌为低丘、边坡、水塘、湖泊、湖叉，场地高程范围为 31.62-59.07m（根据勘探孔高程）。

6.2.1.4. 不良地质作用

本次勘察未见岩溶、土洞、可液化地层、活动性断裂、危岩（崩塌）等不良地质现象。

6.2.1.5. 地层性质

依据钻探揭露，拟改造场地地层自上而下分别为素填土、粉质黏土、风化岩。按钻探揭露顺序自上而下描述如下：

(1) 素填土(Q4m1)（钻孔柱状图和地质剖面图中为①层）

表层为沥青混凝土、素混凝土、碎石稳定粒料，下部主要由粉质黏土、板岩岩屑填筑，较均匀，湿，已压实，为现有道路路基，多年填土。属中等压缩性土；抗剪强度指标较高，承载力较高。该层土 25 个钻孔地段分布，本次勘探所有钻孔均已揭穿本层，层厚 1.50~8.30m，平均 4.71m。

(2) 粉质粘土(Q4a1)（钻孔柱状图和地质剖面图中为②层）

褐色、棕褐色，黏粒成分为主，粉粒成分次之，切口面较光滑，稍有光泽，无摇晃反应，较湿，干强度高，韧性高，中等压缩性，呈

可塑状态，冲积成因。抗剪强度指标较高，承载力较低。该层土仅在道路沿线低洼冲沟、水塘地段钻孔区域分布，本次勘探所有钻孔均已揭穿本层，层厚 0.80~3.20m，平均 1.65m。

(3)粉质粘土(Q4a1)（钻孔柱状图和地质剖面图中为③层）

黄褐色、灰黄色，黏粒成分为主，粉粒成分次之，切口面较光滑，稍有光泽，无摇震反应，较湿一湿，干强度高，韧性高，中等压缩性，呈硬塑状态，冲积成因。抗剪强度指标较高，承载力较高。该层土共 19 个钻孔地段分布，本次勘探所有钻孔均已揭穿本层，层厚 1.20~6.90m，平均 3.59m。

(4)全风化板岩(Pt)（钻孔柱状图和地质剖面图中为④层）

黄色、紫红色，泥质结构，岩石完全风化，结构基本被破坏，但尚可辨认，有残余结构强度，属于极软岩，基本质量等级为 V 类，局部区域分布有石英脉，石英呈碎块状，钻进速度快且均匀，岩芯主要呈土柱状。抗剪强度指标较高，承载力高。该层土共 23 个钻孔地段分布，本次勘探所有钻孔均已揭穿本层，层厚 0.90~14.60m，平均 5.37m。

(5)强风化板岩(Pt)（钻孔柱状图和地质剖面图中为⑤层）

灰黑色，变余泥质、炭质结构，板状构造，岩层主要呈薄层状，风化强烈，岩体极破碎，分布有石英脉，风化裂隙很发育，风化面为褐红色铁锰质矿物成份，属极软岩，基本质量等级为 V 类，RQD 指标极差，钻进速度不均匀，时快时慢，岩芯主要呈碎块状。该岩层共 23 个钻孔地段揭露，本次勘探仅 zk11、zk20、zk21 共 3 个钻孔揭穿

本层，层厚 2.20~7.20m，平均 4.07m。

(6) 中风化板岩(Pt) (钻孔柱状图和地质剖面图中为⑥层)

黄绿色、黄灰色，泥质结构，板状构造，岩层主要呈薄层夹中厚层状，岩石中等风化，结构部分被破坏，沿风化面有少量红褐色铁锰质矿物，风化裂隙较发育，分布有石英脉，岩体破碎，属软岩，基本质量等级为 V 类，RQD 指标极差，钻进速度较慢且均匀，岩芯主要呈块状，短柱状。根据岩石试验结果，岩石（饱和）单轴极限抗压强度标准值为 7.60MPa，属软岩，基本质量等级为 V 类，RQD 指标极差，钻进速度不均匀，时快时慢，岩芯主要呈块状。该岩层共 74 个钻孔地段揭露，本次勘探仅 zk147 共 1 个钻孔揭穿本层，层厚 1.70~15.00m，平均 7.71m。

(7) 中风化板岩(Pt) (钻孔柱状图和地质剖面图中为⑥1 层)

灰黑色，炭质结构，板状构造，岩石中等风化，节理裂隙较发育，沿节理面见次生矿物，呈网状脉络，分布有石英脉，岩体较完整，结构部分破坏，强度较高，钻进速度较慢，岩芯呈短柱状、柱状，基本质量等级为 V 类，岩石基本质量指标为差的 (RQD=70)。该岩层共 20 个钻孔地段揭露，但均未揭穿本层，揭露厚度 2.20~7.20m，平均 4.07m。

(8) 微风化石英岩(ε) (钻孔柱状图和地质剖面图中为⑧层)

淡褐色，为陆源碎屑沉积岩，主要成分为石英，沉积构造发育，常见层理、波痕构造，岩体结构基本未变，仅裂隙面有渲染而略有变色，有少量风化裂隙，岩体较完整，属较硬岩，基本质量等级为 II 类，

RQD 指标较差，钻进速度很慢且均匀，岩芯主要呈柱状、短柱状。该岩层仅 zk25、zk26 两个钻孔地段分布，且均未揭穿本层，揭露厚度 7.10~15.80m，平均 11.45m。

6.2.1.6. 地下水和地表水

(1) 地下水

根据赋存介质及水动力特征，勘察区地下水为孔隙水。

孔隙水：主要赋存于素填土、粉质黏土（可塑）及基岩裂隙中，主要接受大气降水补给，受季节影响较大，水量贫乏，变化明显，根据当地水文地质资料，场地地下水位变化幅度在 2.00m。

勘察期间，各钻孔钻探揭露 24 小时后，测得地下稳定水位埋深在 2.80~23.10m 之间，国家高程介于 28.81~34.17m 之间。

(2) 地表水

拟建综合管廊沿线低洼处有水塘、湖泊存在，地表水主要受大气降水影响，地表水沿地形由低丘向低洼冲沟排泄。

6.2.2. 岩土工程分析评价

6.2.2.1. 地震效应分析

(1) 抗震设防烈度及场地地震动参数

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 版）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）有关规定，拟改建道路途经岳阳市岳阳楼区三眼桥街道、奇家岭街道、郭镇乡、至岳阳县新开镇，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）表 C.18 续查得以上地区抗震设防烈度均为 7 度，设计基本地震加速度值均为 0.10g，

设计地震分组为第一组。

(2) 地震液化判别

拟建综合管廊场地未揭露粉土、砂土地层，故可判别本场地不存在液化土层。

(3) 软土震陷

根据场地地质条件，拟建综合管廊沿线局部地段存在②层粉质黏土，呈软塑状态，需进行软土增强处理。

(4) 场地土类型及场地类别

根据钻孔揭露，场地土属多层场地土，在深度 20 米范围内地基土主要由素填土、粉质黏土、风化岩构成。根据岩土性质只要为中软场地土-中硬场地土，场地类别为 II 类。

6.2.2.2. 不良地质作用和特殊性岩土评价

(1) 不良地质作用

根据勘察结果，场地岩石种类较多，成因不一，基岩岩性差异大，地质构造复杂，场地地基基本稳定。勘察区未见岩溶、土洞、可液化地层、活动性断裂、危岩（崩塌）等不良地质现象，无溶穴、破碎带分布，无不良地质作用。

(2) 特殊性岩土

根据勘察结果，全场地均分布有特殊土层有①₁素填土、④强风化板岩。

①素填土：成分、厚度不均，其回填材料为场平时的挖方材料及块石、少量建筑垃圾，回填时间较长，且经压实处理，密实度和均匀

性较好，但透水性差异大，压缩性高，强度一般，差异沉降大。

⑤强风化板岩：为泥质结构，遇水易软化，强度降低，影响其工程性能，建议在基础开挖时，应尽量减少强风化的裸露时间，避免地基被雨水浸泡；在桩基施工时应及时浇灌混凝土，防止泥浆浸泡引起的强风化强度降低，影响桩基质量。

6.2.2.3. 场地稳定性与适宜性评价

钻探资料表明，场地岩石种类较多，成因不一，基岩岩性差异大，地质构造复杂，但场地地层相对稳定，勘察区未见岩溶、土洞、可液化地层、活动性断裂、危岩（崩塌），无溶穴、破碎带分布等不良地质现象，不存在不良地质作用，属抗震一般地段，按《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ57-2012）有关规定，划分为基本稳定场地，较适宜拟建工程建设。

6.2.2.4. 场地地基土均匀性评价

通过地质调查及勘察结果表明，拟建综合管廊场地地貌为低丘、边坡、水塘、湖泊、湖叉地带，拟建综合管廊场址分布有素填土、粉质黏土、强风化炭质板岩、中风化炭质板岩、微风化石英岩。拟建管廊土层空间分布不均匀，主要岩土层层面起伏 $>10\%$ ，地基不均匀，应按不均匀地基考虑。

6.2.2.5. 地下水腐蚀性评价

地表水主要受大气降水影响，与地下水水力联系较强。根据《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）附录G的有关规定，本场地环境类型属于II类，由于岳阳市云溪区地区地处亚热带地

区，雨水充沛，土壤经过了雨水和地下水的充分淋滤作用，故可塑性粉质黏土腐蚀性可按场地内地下水和土的腐蚀性综合考虑；根据场地《水质分析报告》《土的易溶盐分析报告》综合判定：地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土中的钢筋具微腐蚀性，场地土对混凝土结构具微腐蚀性。

6.2.2.6. 土的腐蚀性评价

由于地表水主要受大气降水影响，与地下水水力联系较大，地下水水位以上土层的腐蚀性可按水的腐蚀性考虑。

6.2.2.7. 岩土工程参数分析

本报告所列的岩土参数建议值，是根据室内土工试验计算，现场原位测试和地区经验综合分析取得。根据《岩土工程勘察规范》（GB5001-2001），对各岩土层主要物理力学指标进行统计，得出相关的统计参数已列于各岩土层统计表中。基本参数（如天然密度、天然含水量、孔隙比、压缩模量等）提供平均值，岩石饱和单轴抗压强度、内摩擦角、凝聚力提供标准值。详见下表：

岩土参数推荐值表

岩土名称 \ 参数	天然重度 ρ (KN/m ³)	压缩模量 (MPa)	内摩擦角 ϕ 度	凝聚力 (KPa)	渗透系数 (cm/s)	土对挡土墙基底的摩擦系数 μ	临时开挖坡比	地基承载力容许值 (KPa)
①素填土	18.5*	5.00*	8.0*	14.0*	6.0×10^{-3} *	/	1: 1.75	90
②粉质黏土	19.5	6.33	9.4	24.9	8.0×10^{-5} *	0.25	1: 1.25	140
③粉质黏土	20.1	11.15	16.4	49.4	1.0×10^{-6} *	0.35	1: 1.0	240
④全风化板岩	20.3	11.20	19.3	34.8	6.0×10^{-4}	0.35	1: 1.0	220
⑤强风化板岩	22.0	(40)			/	0.40	1: 1.0	320

岩土名称 \ 参数	天然 重度 ρ (KN/m ³)	压缩 模量 (MPa)	内摩 擦角 ϕ 度	凝聚力 (KPa)	渗透系数 (cm/s)	土对挡 土墙基 底的摩 擦系数 μ	临时开 挖坡比	地基承 载力容 许值 (KPa)
⑥中风化板岩	23.6	视作不可压缩	$f_{rk}=5.98$ (Mpa)		/	0.45	1: 0.5	600
⑦微风化石英 岩	25.0	视作不可压缩	$f_{rk}=48.89$ (Mpa)		/	0.65	1: 0.5	1000
注：1、带*数据为本地区经验数据，可作为设计依据。 2、（）内数据为变形模量。								

6.2.2.8. 管廊基础方案分析

拟建综合管廊场区内钻遇的地层岩性有①层素填土、②层粉质黏土、③层粉质黏土、④层全风化板岩、⑤层强风化板岩、⑥层中风化板岩、⑦层微风化石英砂岩。各岩土层的工程性能评价如下：

①层素填土：呈可塑状，承载力较高，中等压缩性，工程性能较好，可直接选作拟建综合管廊基础持力层。

②层粉质黏土：呈可塑状，承载力较低，较高压缩性，工程性能较差，不可直接选作拟改建综合管廊基础持力层

③层粉质黏土：呈硬塑状，承载力较高，中等压缩性，工程性能较好，可直接选作拟改建综合管廊基础持力层。④层全风化板岩：呈硬塑状，承载力较高，中等压缩性，工程性能较好，可直接选作拟改建综合管廊基础持力层。

⑤层强风化板岩：属极软岩，承载力高，低等压缩性，工程性能较好，可直接选作拟改建综合管廊基础持力层。

⑥层中风化板岩：属极软岩—软岩，承载力高，视为不可压缩，工程性能好，可直接选作拟改建综合管廊基础持力层。

⑦层微风化石英砂岩：属坚硬岩，承载力很高，视为不可压缩，

工程性能好，可直接选作拟改建综合管廊基础持力层。

6.2.2.9. 基坑工程评价

(1) 基坑的安全等级

根据拟建场地工程地质、周边环境条件等综合考虑，本工程拟新建的地下综合管廊基坑安全等级为一级。

(2) 基坑支护建议

根据详细设计方案，地下综合管廊基坑底面标高-7.80m左右，基坑东侧为一城市主干道，开挖深度范围内主要岩土情况为：①层素填土、②层粉质黏土、③层粉质黏土、④层粉质黏土、⑤层强风化板岩、⑦层微风化石英砂岩。根据拟建管廊区域内工程地质条件变化情况，分段采取不同的基坑支护措施。地质条件较差区域建议采用钢板桩+内支撑进行支护。

(3) 基坑地下水控制建议

如前所述，场地内地下水水位高于拟建综合管廊底板标高，基坑需要采取降排水措施。根据勘察资料，道路沿线 K0+220—K0+450 段存在地表水体，且部分地段离开挖线较近，地下水水量较大，需采取地下连续墙止水帷幕措施或井点降水措施，其余地段可仅采取排水措施，即在基坑中设置排水沟和集水井，用水泵排至坑外。

(4) 基坑抗浮评价

根据拟改造道路场地及周边地形分析，拟建综合管廊沿线部分地段排水条件较差，勘察期间，各钻孔钻探揭露 24 小时后，测得地下稳定水位埋深在 2.80~23.10m 之间，国家高程介于 28.81~34.17m

之间，根据场地的水文条件，地下水的变化幅度在 2.0m 左右。考虑暴雨极端天气影响，建议根据初步设计及区域水文情况综合考虑抗浮问题。

(5) 基坑施工注意事项

①拟建综合管廊基坑开挖后应及时处理，不宜长时间暴露于空气中，同时应在周边设置截水沟，防止地表水体的渗入而软化坑底和坑壁地基土。基坑施工期间应做好基坑东侧路面及邻近重要建构物的沉降监测工作，发现险情及时处理，避免出现较大的事故。

②基坑开挖时，根据地层可挖性不同，建议采用不同机具进行施工。对①层素填土、②层粉质黏土、③层粉质黏土、④层粉质黏土、⑤层强风化板岩等容易开挖的地层，采用挖掘机即可；对微风化石英砂岩开挖困难的地段，建议采用啄木鸟+挖掘机配合开挖。

③施工时应注意渣土远离场地堆放；应注意排渍对周围环境的污染。

④施工时应注意地下管网、通信光缆的影响。

6.2.3. 结论与建议

场地地层岩性变化较大，场区岩土工程条件较简单，场地稳定，适宜性较好。

根据基岩揭露情况评价为 I ~ III 类场地，具体划分根据详勘波速测试成果划分。场地特征周期为 $T=0.35(s)$ 。

场地内地下水对钢筋及混凝土具微腐蚀性。

综合管廊基坑安全等级为一级，根据工程地质条件变化情况，建

议分段采取不同的基坑支护措施。

场地内地下水水位高于拟建综合管廊底板标高，管廊基坑需要采取降排水措施控制地下水位。其中，K0+200—K0+450 段需采取地下连续墙止水帷幕措施或井点降水措施，其余地段可仅采取排水措施，即在基坑中设置排水沟和集水井，用水泵排至坑外。

勘察期间，各钻孔钻探揭露 24 小时后，测得地下稳定水位埋深在 2.80~23.10m 之间，国家高程介于 28.81~34.17m 之间，根据场地的水文条件，地下水的变化幅度在 2.0m 左右。考虑暴雨极端天气影响，建议根据初步设计及区域水文情况综合考虑抗浮问题。

建议采用现场载荷试验等复核地基承载力，路基处理后的地基承载力需由现场试验确定。

当同一道路采用不同基础形式或基础置于不同地层上时，应考虑不均匀沉降对路基的影响。

本报告仅就钻孔揭露的工程地质情况进行评价，各钻孔之间的地质情况据钻孔揭露推测而得，故基础施工时应加强验槽工作，以及时发现和解决局部出现的工程地质问题，必要时可进行施工勘察。

设计和施工均应遵循信息化动态管理原则。

6.3. 综合管廊结构设计

6.3.1. 标准段设计

本项目主线综合管廊为三舱管廊，分别为电力舱、综合舱和热力舱；支线管廊为双舱管廊，分别为电力舱、综合舱，舱内净宽主要考

考虑管线宽度和行人宽度的要求,三舱各个舱室净宽分别为 2.7m、3.0m、2.3m,双舱各个舱室净宽分别为 1.8、3.0m。舱内净高主要由管廊管线高度、人行净高和设备高度最终确定,管廊净高为 3.2m。管廊覆土深度约为 3.0m,经初步核算,管廊外墙壁厚拟定为 35cm,顶底板壁厚为 35cm,中隔墙厚度为 30cm。

6.3.2. 特殊段设计

管廊工程中特殊节点包括管线分支口、吊装口、管线通风段、人员出入口段和端井段,根据管廊工艺和设备确定,管廊特殊节点段横向跨度一般比标准段增大 1~2m,管廊覆土深度约为 4~5m,管廊外墙壁厚拟定为 40cm,顶底板壁厚为 40cm,中隔墙厚度为 30cm。

6.3.3. 管廊节段划分

根据本项目的特点及综合管廊结构设计经验,综合管廊节段间距以 15~25m 为宜,本次综合管廊管廊初步确定以 20m 为一个标准节段,节段最大长度不大于 30m。为防止变形缝两侧结构发生相对错动、损坏止水带,在底板及侧墙中设置剪切杆。

6.3.4. 综合管廊抗浮设计

抗浮设计是综合管廊结构设计重点之一,考虑顶板覆土的作用,借鉴场地附近的相关地勘报告及现场踏勘的情况合考虑,地下水位按照地下 0.5m 考虑(偏安全考虑),满足结构的抗浮要求,下阶段应根据实际地勘进行抗浮设计的验算。

6.3.5. 综合管廊结构防水

6.3.5.1. 防水设计原则

(1) 城市综合管廊的防水设计遵循“以防、排、截、堵相结合、刚柔相济，因地制宜、综合治理”的原则。

(2) 确定钢筋混凝土结构自防水体系，即以混凝土结构自防水为根本，加强钢筋砼结构的抗裂防渗能力，改善钢筋砼结构的工作环境，进一步提高其耐久性，同时以施工缝、变形缝等接缝防水作为重点，辅以结构附加防水层，构成多道防水防线、综合治理的体系，以加强防水。

6.3.5.2. 防水等级

标准根据《地下工程防水技术规范》（GB50108—2008），综合管廊主体结构按二级防水标准进行设计。

(1) 不允许漏水，结构表面可有少量湿渍。

(2) 整条综合管廊平均渗漏量 $<0.05\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，任意 100m^2 渗漏量 $<0.15\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。

(3) 综合管廊内表面湿渍 \leq 总内表面积的 2% ，任意 100m^2 内湿渍 ≤ 3 点。单一湿渍的最大面积不大于 0.2m^2 。

6.3.5.3. 防水技术措施

(1) 混凝土结构自防水

主体结构混凝土抗渗等级P6。通过选用强度等级 ≥ 42.5 的PI和PII型水泥及坚固耐久、级配合格、粒形良好的洁净骨料为原料，添加优质粉煤灰（ \geq II级灰）、矿渣微粉（比表面积 $\geq 380\text{m}^2/\text{kg}$ 等复合

超细矿物掺和料配制成以耐久性为重点的高性能混凝土。同时通过添加高效减水剂、具有控制裂缝展开功效的防水剂、限制胶凝材料用量（ $\geq 300\text{kg}/\text{m}^3$ ）及水胶比（ ≤ 0.45 ）；严格规定集料与外加剂中的含碱量（总碱量 $\leq 2\text{kg}/\text{m}^3$ ），防止碱集料反应；加强养护（顶板蓄水、冬天保温）等措施，来控制混凝土初期开裂与收缩裂缝，以确保主体结构混凝土自防水性能。

(2) 接缝防水

管廊接缝分变形缝与施工缝。变形缝处应设置中埋式止水带、外贴式止水带、嵌缝密封胶构成封闭体系。

中埋式止水带于顶板、底板、侧墙中兜张形成封闭圈，外贴式止水带设置于底板素混凝土垫层上，并沿侧墙上翻至顶板，与顶板面嵌缝密封胶相接，从而构成又一封闭圈。

(3) 管廊外防水

管廊主体结构采用以结构自防水为主，附加外防水为辅的防水方案。即以结构自防水为根本，采取有效技术措施保证结构混凝土的密实性、抗渗性、抗裂性、防腐性和耐久性，有效控制结构混凝土裂缝的开展；以施工缝、变形缝为防水重点、辅以外包防水层加强防水。

(4) 施工缝部位防水

横向竖直施工缝，迎水面增设一层附加防水层作为防水加强层，中部单组份聚氨酯遇水膨胀密封胶与中埋式钢边橡胶止水带组合形成双道防水线。

纵向水平施工缝，迎水面增设一层附加防水层作为防水加强层，

中部设置钢板止水带、单组份聚氨脂缓膨胀型密封胶两种防水材料组合的方式来达到防水功效。其中钢板止水带需经热镀锌处理，镀锌层厚度 $70\ \mu\text{m}$ 。新旧混凝土结合涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，用量为 $1.5\text{kg}/\text{m}^2$ 。

底板，迎水面增设一层防水卷材作为防水加强层，设外贴式橡胶止水带；底板中部设中埋式钢边橡胶止水带；背水面采用高模量聚氨酯密封胶嵌缝。

侧墙：迎水面增设一层防水卷材作为防水加强层，设外贴式橡胶止水带；侧墙中部设中埋式钢边橡胶止水带；背水面采用高模量聚氨酯密封胶嵌缝。

顶板：迎水面增设一层防水卷材作为防水加强层，外侧采用高模量聚氨酯密封胶嵌缝；侧墙中部设中埋式钢边橡胶止水带；背水面采用高模量聚氨酯密封胶嵌缝。

管廊中须穿墙的给水管、热力管均采用预埋防水套管止水；构筑物中须穿墙的电、信息群管采用特殊的群管穿墙防水措施。

6.3.6. 结构耐久性技术措施

6.3.6.1. 总体技术要求

混凝土结构耐久性设计是根据不同设计使用年限及其相应的极限状态和不同的环境类别及其环境作用等级进行设计。在对关键部件在长期动态跟踪检测基础上，必要时须进行耐久性再设计和追加相应的补充防腐措施；即建立再设计理念。混凝土结构使用寿命的确定是建立在钢筋锈蚀过程预测的基础上。在技术上保证混凝土结构在设

计基准期内钢筋不发生锈蚀，即钢筋表面 CL^- 浓度不超过设计氯离子临界浓度；碳化前沿达到钢筋表面。

6.3.6.2. 环境类别与使用年限

按照《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010），本项目使用环境按照二类考虑，按照《混凝土结构耐久性设计规范》（GB/T50476-2008），管廊环境类别和作用等级为 1-B。本工程的设计使用年限为 100 年。

6.3.6.3. 混凝土耐久性设计

混凝土及其材料的控制要求

混凝土设计强度等级 $\geq C35$

混凝土抗渗等级 $\geq P8$

混凝土设计保护层厚度 50mm

胶凝材料的控制 胶凝材料用量 (kg/m^3) ≤ 400

水胶比 ≤ 0.5

碱含量 (kg/m^3) ≤ 3

氯离子含量 (%) 不超过胶凝材料重量的 0.2

6.3.6.4. 结构构造和裂缝宽度限制

(1) 结构构造：减少结构因变形而引起的约束应力，合理设置施工缝、变形缝的位置和构造。结构的施工缝和变形缝应尽量避免可能遭受最不利局部侵蚀环境的部位。

(2) 混凝土保护层：主体结构主筋的净保护层取 50mm。

(3) 裂缝控制等级及最大裂缝宽度限值：最大裂缝宽度直接关系

到结构的耐久性。根据规范规定，本工程环境类别为二级，相应的裂缝控制等级为三级，最大裂缝宽度限值为 0.2mm。

6.3.7. 综合管廊地基处理

管廊主体结构：本次工程管廊，由于大部分路段均为填方路段，故管廊下方基础均为道路回填材料，要求管廊下卧层填方材料分层夯实，压实系数大于 0.94。

如开挖段，则要求挖除全部填土，应将管廊基础落于可靠持力层。填方段后续设计阶段，会根据承载力要求对回填土方提出承载力要求以及压实度系数。

6.4. 综合管廊施工

6.4.1. 综合管廊主体结构施工工艺

对于填方段，综合管廊应与道路同期施工，待道路路基填至基底标高后，夯实完成，达到设计要求压实系数后，进行管廊施工作业。

对于挖方段，可采用以下几种施工方案进行比选：

(1)明挖现浇法：明挖现浇施工法为最常用的施工方法。采用这种施工方法可以大面积作业，将整个工程分割为多个施工标段，以便于加快施工进度。同时这种施工方法技术要求较低，工程造价相对较低，施工质量能够得以保证。国内已建或在建的综合管廊均采用明挖现浇法施工。

(2)明挖预制拼装法：明挖预制拼装法是一种较为先进的施工法，优点是标准断面施工速度快，构件质量易于控制。但采用这种施工方

法要求有较大规模的预制厂和大吨位的运输及起吊设备，同时施工技术要求较高，工程造价相对较高。

由于本工程综合管廊断面尺寸均较大，且管廊特殊节点较多，很难实现预制拼装所需的大规模标准化构件的技术要求，因此本工程推荐采用明挖现浇施工法。

采用明挖法施工方法可以大面积作业，将整个工程分割为多个施工标段，以便于加快施工进度，且本项目仅赶山路为既有施工道路，樊陈路仅道路场地平整，畝中路和东坡路均未施工，具备较好的明挖法施工条件，同时这种施工方法技术要求较低，工程造价相对较低，施工质量能够得以保证。

管廊施工开挖方法根据管廊的基坑深度、周边环境保护要求和地质条件，选用不同的开挖形式。现阶段无正式的地质勘察报告，根据参考的地质条件，拟建场地一般为粘土和岩石地质条件，结合当地和相关地区的经验，有条件处管廊可优先选用自然放坡开挖、场地和基坑较深处选用钢板桩支护或钢管桩支护。

6.4.2. 基坑支护设计

管廊施工开挖方法根据管廊的基坑深度、周边环境保护要求和地质条件，选用不同的开挖型式。根据初勘报告，拟建场地一般为粉质黏土和风化板岩地质条件，结合当地和相关地区的经验，管廊可选用自然放坡开挖、钢管桩支护及灌注桩等支护型式。

6.4.2.1. 自然放坡开挖

自然放坡即土层本身稳定性较好，场地范围允许，仅需对边坡进

行人工或机械切坡即能稳定，其施工速度快造价低。但基坑较深时可对上部边坡适当切坡与下部支护结构组合使用。放坡需进行坡面、坡脚支护，可防止边坡的失稳或坡面土流失。周边无特殊环境保护要求时，可选用自然放坡开挖，开挖坡比一般1：0.35~1：1.5。

6.4.2.2. 钢管桩围护

钢管桩广泛用于支撑桩工程，由于能够将其充分沉入到较坚硬的支承层，故能够发挥钢材整个断面的强度。即使在30m以上的深厚软弱土地基中，钢管桩也可以沉入到较坚实支承层上，且能充分发挥钢材的承载力。具有以下特点：①承受强大的冲击力，若硬土层厚度不大，标贯击数 $N=30$ 左右，也可顺利穿过。②承载力大，只要桩能沉设到坚实支承层上，便可获得很大的承载力。③水平阻力大，抗横向力墙。钢管桩断面强度大，能承受较大的水平力。④设计灵活，可根据土层条件，改变桩外径、壁厚和长度。⑤施工搬运、堆放便捷，打桩挤土效应小，钢管桩自重较轻，施工运输十分方便，截面面积较小，对周边环境影响很小。

6.4.2.3. 钻孔灌注桩围护

钻孔桩属于柱列式排桩结构，把钻孔桩并排连续起来形成的地下挡土结构。钻孔桩的优点：排桩自身结构刚度较大，侧向变形小，适用于各种土层。钻孔桩的缺点：结构本身不具备防水能力，需另外增设止水帷幕，施工周期较长，费用较高。但根据地勘资料本工程由于无地下水，不设止水桩，采用桩前挂网喷锚方式，适合特殊段的基坑围护。

本工程基坑支护设计依据场地条件、初勘地质报告显示地层分布情况,造价较省等因素进行。按照本项目涉及的四条路分别进行阐述。

6.4.2.4. 赶山路基坑支护设计

赶山路基坑支护全线采用钢管桩+内撑的型式。赶山路为已建成道路,拟建综合管廊布置在道路南侧红线外,规划绿地15m范围内,管廊断面尺寸为9x3.9m,基坑深度约为7.1m,若按坡比1:1进行放坡开挖,则会对现状道路进行侵占,对现有交通和管线造成较大干扰,且破除及恢复市政道路费用较高,且开挖和回填量巨大。故赶山路段采用支护的形式。赶山路段基坑深度较大,根据地勘初勘结果形式,地面标高以下约10.0m范围内的土层为素填土+粉质黏土,采用钢板桩难以满足对围护结构的强度、刚度的要求,故在此段采用刚度更佳的钢管桩,同时设置内撑以增强围护结构的整体性及稳定性。主要支护结构为630mm钢管桩(壁厚10mm),标准段桩长初步按15m考虑,桩间距为1.2m。

6.4.2.5. 畝中路基坑支护设计

畝中路综合管廊基坑全线考虑放坡开挖。畝中路已进行设计,但未进行施工,道路两侧的征拆工作已完成,现设计综合管廊布置于道路东侧,管廊西侧边线距离道路中心8.65m,依据测量地形资料结合场地实际踏勘,畝中路道路设计标高基本高于现状3~7m,即基本为填方路段,管廊施工基坑开挖深度较浅,且道路未进行施工,具备较好的放坡开挖条件,故在此段采取放坡开挖的形式。坡面采用临时钢筋混凝土护面,坡顶和坡底均设置集水沟。

6.4.2.6. 樊陈路基坑支护设计

樊陈路依据道路横断面布置型式分为两段进行设计。

(1) 畎中路～尹家冲路段：

本段基坑支护采用钢管桩+内撑的型式。樊陈路为已设计道路，现正在进行施工，拟建综合管廊布置在道路南侧。畎中路～尹家冲路段主线管廊北侧边线距离道路中心线 11.25m，管廊南侧边线距离道路红线 2.5m，由于樊陈路（畎中路～尹家冲路段）周边建筑物现正处于施工中，且大部分建筑物地下部分已完成施工，管廊与建筑物距离较近，无足够的空间进行放坡开挖，故在樊陈路（畎中路～尹家冲路段）采用钢管桩+内撑的形式进行基坑支护。主要支护结构为 630mm 钢管桩（壁厚 10mm），标准段桩长初步按 15m 考虑，桩间距为 1.2m。

(2) 尹家冲路～东坡路段：

本段基坑支护设计采用放坡开挖的形式(局部支护)。尹家冲路～东坡路段支线管廊北侧边线距离道路中心线 14.25m，管廊南侧边线距离道路红线 9.3m。樊陈路（尹家冲路～东坡路段）支线管廊与道路红线距离较远，放坡开挖空间足够，故在此段采用放坡开挖的形式。

6.4.2.7. 东坡路基坑支护设计

东坡路管廊基坑拟采用放坡开挖的型式，管廊布置在道路东侧，依据测量地形结合实地踏勘，道路沿线拆迁基本已完成，且道路东侧基本为荒废用地，具备较好的放坡开挖条件，故东坡路全线拟采用放坡开挖进行考虑，局部不具备条件段考虑钢管桩+内撑的支护型式。

第七章 综合管廊附属设施设计

7.1. 消防系统

根据《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838-2015），干线综合管廊中容纳电力电缆的舱室，支线综合管廊中容纳6根及以上电力电缆的舱室应设置自动灭火系统；其他容纳电力电缆的舱室宜设置自动灭火系统。

本项目综合管廊主线为三舱断面（电力舱、综合舱、热力舱），支线为双舱断面（电力舱、综合舱），综合舱敷设电力电缆均大于6根，故电力舱和综合舱均应配置自动灭火系统，热力舱仅配置灭火器即可。

7.1.1. 自动灭火系统

针对综合管廊内可燃物电力电缆，《城市电力电缆线路设计技术规定》中提到在电缆集中进出线集中的隧道中，可加设湿式自动喷水灭火、水喷雾灭火或气体灭火等固定灭火装置。因此本工程针对有可能着火的综合管廊设置消防措施。目前常用的有水喷雾灭火、S型热气溶胶灭火和超细干粉灭火，下面对水喷雾灭火系统、S型热气溶胶灭火系统和超细干粉灭火系统进行技术经济比较。

水喷雾系统防火分区不宜设置过长，一般为100m，和通风分区200m不一致，S型热气溶胶和超细干粉防火分区可为200m，而超细干粉在经济性及维护便利性上比S型热气溶胶更有优势。因此本工程推荐采用超细干粉灭火。具体采用何种消防形式要取得当地消防部门

的认可。

水喷雾灭火、S型热气溶胶灭火与超细干粉灭火系统比较表

系统类别	优点	缺点
气溶胶灭火系统	可带电消防，灭火效率高，药剂固态常压存储，维护使用较简单。占用空间小，不受防火分区限制。	气溶胶药剂每6年需更换一次，增加了运营成本；气溶胶喷射温度较高，容易对人员造成伤害。
水喷雾灭火系统	可带电消防，灭火效率较高，灭火剂为水，廉价易补充。	需配套消防水池、泵房等设施，系统复杂，一次性投资大，且管道需占用较多的综合管廊的宝贵空间，防火分区不宜过长，一般为100m
超细干粉灭火系统	可带电消防，灭火效率高，药剂固态常压存储，使用时为高压释放，维护使用简单，占用空间小，不受防火分区限制。	药粉药剂每10年需更换一次，增加了运营成本

根据《超细干粉灭火剂》（GA578-2005）及《干粉灭火装置技术规程》（CECS322:2012），本工程标准间距为200m作为一个防火分区，选用超细干粉灭火系统，超细干粉灭火系统具有自动控制、手动遥控控制和现场应急操作三种控制方式。综合管廊内布置有火灾探测器；火灾控制器则置于控制中心，实行24小时监控。为防止误报，系统采用自动报警，人工控制方式，即当火灾探测器报警时，由消防值班人员确认火情后，手动控制灭火。

7.1.2. 灭火器配置

根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的规定，综合管廊主体热力舱每隔40m放置两具MF/ABC5型手提式磷酸铵盐干粉灭火器；在每个人员出入口、吊装口处设置有2具MF/ABC5型手提式磷酸铵盐干粉灭火器；在进排风机房及配电间设置14具MF/ABC5型手提式磷酸铵盐干粉灭火器；另外要求工作人员进入综合管廊内巡检或

施工时必须随身携带灭火器。

7.1.3. 其它安全措施

实际工程中，可以采取如下安全措施，当火灾发生时，可将各种损失降低至最小：

(1) 安装维修人员上岗前须经专门的培训，掌握火灾现场逃生的基本知识。

(2) 在每个防火分区内设置应急出口，并有明显的指示标志。

(3) 设计防火分区，相邻防火分区间采取消防隔断措施，火灾发生时，将损失控制在最小范围内。

(4) 采用阻燃型或防火型电缆，减少电缆起火造成的损失。

(5) 采取必要的预防措施，如在电缆上可设置感温装置，监测电缆的运行情况，情况异常时，及时采取行动。

(6) 采取必要的保护措施，以便在电缆起火后及时切断电源，避免火势蔓延。

(7) 入口处设置格网，防止小动物进入综合管廊内。建议有关消防部门对综合管廊内的消防措施进行进一步确定。

7.2. 供配电系统

7.2.1. 设计原则

(1) 采用 10kV 电源供电时，采用高压计量方式，动照合一。

(2) 综合管廊与电力管廊内设有自动检测仪器并配有经常运转的通风机，供配电设备一般安装在吊装口和机械排风口内。

(3)综合管廊与电力管廊内的电气设备均按 IP55 以上标准选型和提出技术要求，应采用较先进产品。

(4)地面以上建筑物的电气设计按常规考虑。

(5)保护制式采用 TN-S 制。

(6)消防负荷、监控设备、应急照明等为二级负荷，采用 EPS 供电。其他负荷为三级负荷。

7.2.2. 电源进线方案

本工程综合管廊的负荷主要为综合管廊与电力管廊的通风机、排水泵及照明负荷，还包括检修设施用电。根据本次工程的负荷容量、负荷特点，本工程的供电系统采用单回路树干型集中供电方式（10kV 供电）的供电方案。

本工程的用电点分散在的道路上，供电线路长，考虑到供电的可靠性，供电线路走向的合理、经济性，电源从就近供电公司环网柜引入一路 10KV 高压电源。管廊中埋地式变电所间隔约 1400 米左右，供电半径原则上不超过 700 米，对于特殊远离变电所的区段，适当增大配电电缆的截面，使末端电压不低于正常的 95%。每座埋地式变电所设置 2 台变压器，容量为 80kVA，供相临区段内的动力设备及照明。

7.2.3. 管廊配电方案

变压器：10/0.4kV 变压器采用 2 台 80kVA 地下式专用变压器，变压器柜内置四工位 10kV 负荷开关（电源 A、电源 B、环网和断开）。

0.4kV 系统均采用单母线分段的接线方式。在 0.4kV 侧设功率因数集中自动补偿装置，补偿后功率因数达 0.9 以上。

变压器室内另外设计 5 台低压柜，对管廊内所有普通负荷及消防负荷进行分别供电。

7.2.4. 备用电源（EPS）设计

因为管廊内一些重要负荷事关人身及消防安全，所以采用 EPS 柜作为这些负荷（管廊应急照明、管廊疏散照明、火灾报警系统电源）的供电电源。

7.2.5. 接地设施

综合管廊内集中敷设了大量的电缆，为了综合管廊运行安全，应有可靠的接地系统。除利用构筑物主钢筋作为自然接地体，在综合管廊内壁将各个构筑物段的建筑主钢筋相互连接构成法拉第笼式主接地网系统。综合管廊内所有电缆支架均经通长接地线与主接地网相互连接。另外，在综合管廊外壁每隔 50m 处设置人工接地体预埋连接板，作为后备接地。综合管廊接地网还应与各变电所接地系统可靠连接，组成分布式大接地系统，并满足电力公司高电压电缆接地阻值要求。

7.2.6. 设备控制

管廊内所有电机设备均采用直接启动。当有消防信号时，常规负荷均进行自动强制切除。

排水泵采用 PLC 控制，实现液位自动控制、现场手动控制及远程控制，并实现同一水池内各水泵的轮换运行，使各水泵的运行时间基本相等，减少设备的维护工作量。

通风机等设备采用智能电动机综合保护控制装置，并通过通信方式接入综合管廊与电力管廊的设备监控系统，实现就地控制、自动控

制及控制中心远程控制等功能。

综合管廊与电力管廊内每隔 50 米左右设置一检修电源箱，供综合管廊与电力管廊设备维护检修需要，容量按照 15kW 考虑。

7.3. 照明系统

7.3.1. 设计原则

管廊内照明设计均按照《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）及《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838-2015）相关条文进行设计。一般工作照明系统按三类负荷考虑。应急照明及疏散照明按二级负荷考虑。

照明系统的配电及开关以防火区段为单位，每个区段设置一台照明配电箱，人员出入口每处均设一台照明按钮箱。管廊内工作照度标准为 40lx，配电箱等处局部照度标准提高到 150lx，控变压器室照度标准为 300lx。应急照明照度标准为 12lx，导线敷设一律穿热镀锌钢管保护。

7.3.2. 照明设计方案

在综合管廊内，照明灯具采用防潮型 18W T5 LED 灯，防护等级 IP65，以利节能和延长灯具寿命。每个防火区段的控制开关设在区段两端及人员进出口处，采用防潮开关。照明控制箱设在人孔或进出风口处。

照明控制设备安装在照明配电箱内设在人孔或进出风口处。且该配电箱上设置控制开关面板，实现本地控制。工作照明采用一路电源

供电方式，应急照明及疏散照明采用 EPS 在线集中供电方式。

7.4. 监控与报警系统

7.4.1. 设计原则

为保障区域范围地下综合管廊的安全运行及维护管理的高效，拟进行综合管廊信息化监管平台的工程建设。构建先进的信息化监控系统，对地下综合管廊运行状况进行实时监测和控制，实现地下管网设施的精细化管理，及时处置安全隐患、事件，为地下综合管廊相关公共管线的对外服务提供可靠、安全、便利的环境保障。

7.4.2. “智能机器人系统”的选用

常规检修车：要保证地下管廊的正常运营，需要对地下管廊进行定期巡检、检测、风险预警及维修保养等是必不可少的。传统综合管廊的巡检和预警通过管廊内人行巡检，如管廊长度较长时，可借助“检修车”，依据《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838-2015）要求，配备检修车的综合管廊检修通道宽度不宜小于 2.2m，仅考虑单舱增设检修车，管廊需要增加 1.2m，横断面尺寸增加约 4.5m²。相关土方开挖及回填范围，工程材料等均需增加，经测算，每公里增加造价约 1100 万；且对于既有道路赶山路的破除范围增加至车行道范围，对既有道路的交通影响较大；且常规人行检查效率偏低，且不排除管理内存在部分有害气体，危及巡检人员安全。

智能巡检机器人：依据《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838-2015）要求，未配置检修车的双侧设置支架的通道净宽不

宜小于 1.0m。因本工程综合管廊舱室较多，管廊体量均较大，可考虑管廊顶部设置“智能巡检机器人”，从而达到节省综合管廊断面尺寸，减少开挖和回填范围。智能巡检机器人可替代人工实现远程例行巡查，在事故和特殊情况下可实现特巡和定制性巡检任务，实现远程在线监测，在减少人工的同时，大大提升运维的内容和频率，改变传统运维方式，实现运维智能化。可自由切换无轨导航和轨迹导航，定制化携带摄像头，定制化多种检测传感器，智能巡检机器人通过测温热成像仪，采用视觉识别技术，可自主完成巡检任务，大容量摄像内容本地储存，无缝同步云存储，智能巡检及分析。电力智能巡检机器人适用于变电站、换流站等场所，精准无轨导航，可爬坡可涉水，可智能应对复杂环境，有效解决了人工错检、漏检等问题，克服了环境恶劣、复杂对机器人巡检技术要求高的难题，接替了运维人员 35%以上的重复性工作。

因此，鉴于减少成本及后期运营维护的安全可靠性，本项目拟推荐采用“智能巡检机器人”。

7.4.3. 智能机器人系统设计

作为综合管廊智能化系统的重要组成部分，本工程综合管廊机器人系统建设工程的设计和建设必须按照高起点、高技术、高质量、高效率、高效益的原则进行。综合管廊智能机器人系统由以下几部分组成：巡检机器人、灭火机器人、轨道行走平台、自动充电平台、上位机平台、无线通讯平台、远程控制平台。智能机器人分为巡检机器人和灭火机器人。

7.4.3.1. 巡检机器人

巡检机器人应具有以下功能：行走驱动、图像采集、语音对讲及应急广播、环境检测、智能防撞与避障、精准定位。

巡检机器人需要有较好适应能力的行走机构以应对综合管廊内复杂地形，在转弯、上下坡等各种情况下都能平稳行走，一次充电可不间断运行 $\geq 20\text{KM}$ ，机器人本体具备急停功能。图像采集系统搭载一体化高性能云台，可实现红外热成像及可见光摄像机成像。环境检测能检测出各种气体、温湿度、烟雾、光照度、火焰。智能防撞与避障要求巡检机器人遇到障碍自动停止并报警，同时加装安全触边，防止碰撞造成人员及设备损伤。探测距离 0-3 米，探测角度 120° 。巡检机器人采用精准里程定位（RFID），实时上传自身位置信息，定位精度 0.01 米。

7.4.3.2. 灭火机器人

灭火机器人自身搭载超细干粉灭火器，满足以下要求：

(1) 灭火机器人能与巡检机器人联动，准确到达火灾位置。

(2) 灭火机器人运动性能与巡检机器人相同，如速度、爬坡能力、定位精度等。

(3) 应急消防功能：超细干粉喷射

(4) 灭火体积： $\leq 40\text{m}^3$

(5) 机器人本体具备急停功能

(6) 灭火机器人具有强大、灵活的火灾报警联动处置能力，在系统探测出火灾发生时，快速定位起火点，远程控制灭火机器人能迅速

到达火灾地点，第一时间实施有效灭火处理措施。

(7) 灭火机器人携带的超细干粉灭火器使用自动联动启动器，通过直流电源触发实现灭火剂释放，超细干粉灭火剂能广泛应用于综合管廊中 A、B、C、D、E、F 类火灾。

7.4.3.3. 智能机器人充电系统

采用自动充电技术，分布式充电站采用接触式防打火安全充电技术，长距离巡检路径中可分布多个充电站，检测电量低可自行寻找最近充电站，自主充电，采用低温管理技术，可在 -20° 环境下正常使用，充电站采用 AC220V 作为电源输入。充电电流为 6A，充满电需要时间小于 6 个小时。机器人电量低于保护值，无法开机时，可通过机器人应急充电接口进行应急充电。

7.4.3.4. 智能机器人行走系统

机器人采用吊挂式轨道行走形式，占用空间小（含机体尺寸为 $b \times h = 700 \times 950 \text{mm}$ ），不影响正常行人，对地面环境无要求，轨道承载重量达到 200KG。转弯半径 $< 1.5 \text{m}$ ，刹车距离 $< 1 \text{m}$ ，运行速度最快可达 2m/s 。具备姿态分析功能，实现自身自动调速，保证机器人在各种复杂路况下平稳运行。具备可靠的避障保护，能在高速运行过程中遇到障碍物可靠停车。在机器人行走过程中，可与地下综合管廊内防火门控制结合在一起，实现联动控制。避免大规模的设施变动。机器人在运行过程中，如遇故障断电，巡检机器人立即停止。

导轨为模块化设计，便于管廊内部空间的多样性，如转弯、爬坡。机器人行走轨道为可拆卸式设计，可方便拆卸和安装。

7.4.3.5. 智能防火门系统

机器人的防火门的设计主要考虑机器人的通过性以及现场的具体情况。打开和关闭防火小门时轨道与机器人均不受影响。

保证巡检机器人在过防火隔断时对小防火门的开闭要求，小防火门配置一台防火门控制箱，控制箱外接两个检测传感器，分别位于小防火门的两侧，当任意方向上的传感器检测到机器人经过时，将检测信号传递给防火门控制箱，由控制箱控制防火门上的开门机进行相应动作，机器人运行到另外一侧传感器后防火门关闭。同时防火门控制箱通过网线和就近的无线基站连接，将防火门的控制与机器人控制系统融为一体，利用机器人行走位置信息，自动控制防火门的开闭，以此实现防火门双重控制方式。钢制防火门符合 GB12955-2008 要求。

7.4.3.6. 上位机平台

利用智能机器人软件平台实现对巡检机器人的远程控制，同时把综合管廊内的在线监测装置（原平台功能）与新增加的智能机器人系统之间充分融合，实现远程在线监测与现场巡检、现场处置相结合，在综合管廊内打造无人巡视与处置管理新模式。

7.4.3.7. 无线通讯平台

采用无线数据网络传输技术，在综合管廊内实现无线网络的无缝隙覆盖。利用综合管廊内光纤通信传输网络，每 200 米或一个防火区间设置一台无线发射终端。在管廊内部拐弯处需要根据情况酌情增加基站数量。

多台无线发射终端之间通过光纤进行连接，保证通信数据的稳定

可靠，数据上传至上位机进行监控、分析、告警。

7.4.4. 综合管廊运营管理需求

(1) 环境检测系统管控需求：工作人员需要掌握对管廊内部的实时环境情况，包括温度、湿度，以及 O₂、H₂S 和 CH₄ 的气体含量；

(2) 系统需要能够控制综合管廊内防火门、风机、水泵以及液压井盖等设备；

(3) 火灾检测和报警系统管控需求：系统需要在综合管廊内实时监测温度异常情况，同时提供实时火灾报警；

(4) 视频监控系统管控需求：工作人员需要获取综合管廊内的实时画面，同时能够回溯查看 1 月以内的历史录像；

(5) 实时通信对话需求：综合管廊内工作人员需要能够与监控中心工作人员保持实时通信对话，及时汇报异常情况；

(6) 入侵检测系统管控需求：系统需要在综合管廊所有出入口处实时监测外部人员入侵情况，并能够及时报警。

7.4.5. 总体功能和性能要求

(1) 系统能对综合管廊内的所有机电设备进行状态监控和控制管理；

(2) 系统能够监测综合管廊的实时环境情况，包含综合管廊内部的温室、湿度数据，以及氧气、有毒气体和可燃气体的含量；

(3) 系统能够对综合管廊内可能发生的火灾情况进行实时检测，当发生火灾后能够在管廊内以及监控中心及时报警，并联动综合管廊内消防设备进行灭火；

(4)系统能够提供综合管廊内各重要节点的实时视频监控画面，使管理者能够实时观察综合管廊内的情况。要求系统能够提供综合管廊内各重要节点的历史录像，作追溯回看用；

(5)系统为综合管廊内工作人员提供与监控中心工作人员进行实时对讲的手段；

(6)系统能够实时监测综合管廊内人员入侵情况，当发生人员入侵时，在监控中心进行报警；

(7)系统具有电子巡查功能，提供对综合管廊内工作人员进行考核的手段；

(8)系统具有出入口控制功能；

(9)通过通信系统实现管廊内监控设备与监控中心的互联。

7.5. 通风系统

7.5.1. 主要设计原则

(1)综合管廊通风系统应排除舱室内电缆等的发热量，保障各类管线正常运作，同时，满足舱内空间的换气，为人员巡视、维护提供卫生的环境。

(2)综合管廊通风系统在火灾工况下全部关闭，待火灾扑灭后可开启通风系统，排出综合管廊内的废气，以便人员进入修复作业。

(3)通风空调系统的选择应考虑节约投资，系统、设备的可靠性要求。

(4)环境保护及节能通风噪声应符合环保的有关规定和要求。通

风空调设备的选用和配置考虑节能、经济合理。

7.5.2. 主要技术标准

(1) 内部设计参数：舱内正常工况最高温度 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ ；综合管廊的通风量应按排除舱室内电缆散热量所需风量，并保证综合舱正常情况下不小于2次/h换气次数，事故通风时不小于6次/h换气次数，取其大者作为综合管廊综合舱通风设计风量。

(2) 噪声标准：通风设备传到地面风亭的噪声应符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）的四类地区噪声标准：昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 。

7.5.3. 综合管廊通风方式选择

综合管廊可采用半横向式、射流风机诱导纵向式及集中送、排纵向式等机械通风方式。其中，前两者均需在综合管廊内设置射流风机或通风管，对舱内的空间资源占用较多，而集中送、排纵向式机械通风可在综合管廊两端设置机房，不占用管内空间，且实际运行中较前两者更为节能。本工程各综合管廊管段按200m左右分区设置，根据计算，通风阻力较小，所有舱室均采用机械排风、机械进风的方式以满足舱内的散热通风及换气次数的要求。

7.5.4. 通风设计

综合管廊按不大于200m一个防火分区划分通风区段，具体设计为每个通风区段两端为综合管廊通风口，每个通风口处独立的设置进排风系统，采用相邻两个防火分区的机械进风室与相邻两个防火分区的机械排风室分别合建的形式，进排风口交替布置。每个通风区段相

邻两个通风口“一进一出”对该段管廊进行换风。

(1) 每隔 200 米左右设防火门。舱内发生火灾时，相邻通风区段的通风系统停止运行。

(2) 通风系统的排风管穿越通风空调机房隔墙处、防火分区隔断处的通风连通口均设置 70℃ 电动防烟防火阀。

(3) 消防控制中心对通风空调设备执行监视、控制、联动和报警等功能。

(4) 所有风管均采用不燃 A1 级材料制作。

7.6. 排水系统

设计综合管廊内主要容纳有电力、通信、给水、热力等市政管线，引起管廊内积水的原因可能有以下几种：

- (1) 给水管道接口的渗漏水
- (2) 综合管廊内冲洗排水
- (3) 综合管廊结构缝处渗漏水
- (4) 综合管廊敞开口处雨水

对上述需排出的水进行分析可看出，除供水管道事故时的排水，其余工况需排水水量均不大，仅供水管道事故时需排放的水量较大。虽然在工程设计中已考虑了供水管道事故时的管道阀门关闭措施，但还有相当部分水量需排放，这部分水量相对于其他工况需排放的量要大。若按供水管道事故时需排水水量设置排水泵，排水泵规格将十分巨大，而平时是不用的。在供水管道事故时，除在工程设计上考虑了

减小事故水量的措施外，再考虑供水管道事故时的外部协助排水，另外，供水管道管材采用钢管，发生事故的可能性较小，因此，综合管廊排水水量按除供水管道事故时的另外几种工况的排水量考虑。

集水坑均设置在线路最低处，各舱单独设置集水坑，排水泵的开停由设在集水坑内的液位开关控制，高液位开泵，低液位停泵，超高液位报警。排水泵的出水管接出综合管廊后就近接入市政雨水管道。

7.7. 标识系统

标识牌在各舱室内分别布设，标识牌采用铝合金底板，表面贴反光膜处理，粘贴安装。

综合管廊内标识牌布设说明如下：

- (1) 吊装口标识安装于吊装口下方醒目位置，安装高度 1.5m。
- (2) 当心触电标识安装于各设备配电柜或电池柜外壁醒目位置，安装高 1.6m；
- (3) 出口标识安装于各人员出入口醒目位置，安装高度 1.5m；
- (4) 电话标识安装于挂墙式电话机处，安装高度 1.6m；
- (5) 逃生爬梯标识安装于人员出入口、通风段逃生爬梯处醒目位置，安装高度 1.5m；
- (6) 禁止烟火标识安装于各出入口处醒目位置，安装高度 1.5m；
- (7) 里程碑标号根据管廊施工图按顺序编制，每间隔 200 米位置安装 1 个；
- (8) 综合管廊需出入口布设管廊介绍牌标识，介绍综合管廊的建

设时间、规模、容纳管线等信息，每舱 1 处；

(9) 消防器材标识待消防专业提供灭火设备具体布点后再进行布设；

(10) 标识牌整体尺寸可按实际安装效果进行调整，但应控制字体高度不小于 50mm。

7.8. 管理用房

7.8.1. 概况

本项目共包括 2 个管理用房地块（商业）工程及 4 个地面停车场工程。4 个地面停车场地块总用地面积为 13555 m²，2 个管理用房地块（商业）工程地块总用地面积为 14644 m²。

7.8.2. 管理用房地块（商业）

1#管理用房地块（商业）：规划选址位于枫树山路与汪岳路之间的畈中路东侧，用地面积为 6060 m²。用地范围内含一栋单层框架结构单体建筑，建筑面积为 1210 m²（含管廊监控中心 600 m²）。同时可提供约 66 个停车位，其中无障碍停车位 2 个，带充电桩停车位 14 个。

2#管理用房地块（商业）：规划选址位于马家屋路与枫树山路之间的东坡路西侧，用地面积为 8584 m²，用地范围内含一栋单层框架（局部二层）结构单体建筑，建筑面积为 3500 m²。同时可提供约 109 个停车位，其中无障碍停车位 3 个，带充电桩停车位 22 个。

新建建筑单体设计使用年限为 50 年，建筑等级为二级，抗震设

防烈度为 6 度，耐火等级二级，火灾危险类别为戊类。除管廊监控中心屋面防水等级为 I 级外，其他建筑屋面防水等级为 II 级。

7.8.3. 总平面及建筑设计

7.8.3.1. 总平面布置

(1) 总平面布置原则

①合理确定功能分区，适合的规模及后期运行和管理。

②注重生态景观，尊重现状地形地貌，注重环境保护和合理改造，减少对自然环境及原有植被的破坏，巧借自然生态营造景观层次，形成错落有致的建筑群。

③有明显的空间及功能分区，合理安排各个子项目的区位，并且将公共建筑及配套设施穿插其中。使所有建筑都在公建的有效服务半径之内，再通过道路、绿化等规划技术设施进行隔离，取得很好的空间分隔效果，并且方便管理。

④采用科学化管理与人车分流模式，形成半围合空间，再巧妙结合项目区沿线本身的围合性，营造出规划合理、统一，又具有安全性的特点。

⑤本项目所有建筑均以南北向为基准，采光充足，对流通风，能很好的满足建筑卫生防御的要求。

(2) 总平面布置

充分利用周边资源，分为多个相互独立又相互联系的区域，结合各区域地块的各自优势，穿插建设不同的子项目。相应设有生态绿化和主体建筑，能有效扩大视野增加美感，同时在空间序列的表述上有

一个完整的交代。将其变成一个有机联系的整体，方便今后建设和规划组合的调整。

7.8.3.2. 竖向布置

(1) 竖向布置原则

- ①与总平面布置协调，为工程建设提供合理的高程用地；
- ②满足道路及管线敷设对高程的要求；
- ③合理确定工程的竖向标高，使土方工程量最小；
- ④满足各区间的便利联系；
- ⑤保护生态环境。

(2) 竖向布置

项目区的场地科学设计，确保汇集的雨水顺畅流入城镇排水管网。场地地形控制标高的确定主要取决于自然标高、土方工程量和外侧道路标高要求。本项目保证景观格局的系统性与完整性。

7.8.4. 给排水设计

7.8.4.1. 给水系统

(1) 水质

新鲜水应符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749—2006）的有关规定。

(2) 水源

本项目利用自来水管网给水。水质可满足建设期和运营期用水。

(3) 室内给水系统

生活给水系统由当地自来水供水管网直接供水，水质符合生活饮

用标准。给水管道采用 PP-R 给水管，热熔连接。

(4) 消防给水系统

设有室内消火栓。消火栓间距不大于 30 米，确保同层任何部位都有两股水柱同时到达灭火点。消火栓采用 SG24/65 型室内自救式消火栓，消火栓口径为 DN65，水龙带长 25 米，水枪喷嘴为 DN19。消防给水管采用热镀锌钢管。

(5) 室外给水系统

室外给水管网系统采用生活、消防合用给水系统，水源为当地自来水供水管网供给。

给水管网系统布置成环状，主要管径由 DN150 组成，室外设有地上式消火栓。

7.8.4.2. 排水系统

本项目采用雨污分流制。本项目生活污水经污水管道收集后经污水处理厂处理后排放。雨水经室外雨水井排至城镇雨水井。

卫生间采用同层排水，水泵房、地下室集水坑集水由潜污水泵提升后，排入室外雨水暗沟。

7.8.4.3. 管材

本项目供水管采用 PE 健康给水管，热熔式连接；室内给水系统支管采用 PP-R 健康塑料给水管，热熔式连接；加压供水干管及立管采用衬塑钢管，快速卡式连接；消防给水管采用热镀锌钢管，丝扣或卡箍连接。喷淋管道全部采用内外壁热镀锌钢管，卡箍或丝扣连接。

室内排水管管材：本项目采用 PVC-U 排水塑料管，粘接，室外排

水管均采用双壁波纹管，采用橡胶圈承插连接。

7.8.5. 电气设计

7.8.5.1. 供配电设计

(1) 负荷等级

根据建筑物所属类别以及各用电负荷性质，用电负荷中水泵房内的喷淋泵、消防栓泵；应急和疏散照明，火灾自动报警及联动控制等均为二级负荷，其它用电、景观照明等其他用电负荷等级为三级。

(2) 供电电源

电压主工作电源引自城镇 10KV 配电网，经高压开关柜放射分配到各台变压器，变压器低压侧采用单母线分段方式运行，设自投自复/手动转换功能。自备发电机组在电网断电时，30 秒内自动启动，电网恢复后，延时自动停机，能满足所有二级负荷的供电要求。

(3) 功率因数补偿

功率因数补偿在变配电室低压侧集中自动补偿，补偿后功率因数不小于 0.92。

(4) 配电系统

①各用电设备的配电采用放射式和树干式分配相结合的方式供电，二级负荷均采用放射式供电方式，双电源双回路，消防设备末端切换。其它均采用单回路供电。

②消防动力负荷采用 NH-YJV 防火型电力电缆或 NH-BV 防火型电力电线，其余采用 YJV 交联电力电缆。电缆线路室外采用电缆直接埋地敷设，室内采用电缆桥架或电气竖井内敷设。照明线路采用 BV 塑

料铜芯线穿管敷设，线路除在电气井内明敷外，室内线路均暗敷于墙顶或地面内。

③各配电回路均设空气断路器作过电流和短路保护，消防配电回路的过载保护，仅作用于信号而不作用于动作。照明和插座回路分开设置，各插座回路均设防人身伤害的漏电开关。

④开关、插座、配电箱、控制箱等配电设备均选用符合标准的成套产品，电动机的启动主要采用直接启动（15KW 以下）和星三角启动（15KW 以上）启动方式，控制采用手动和自动相结合的方式。

(5) 电器选择

低压配电柜按 GCK 型进行设计，系统分断能力 50KA；断路器分断能力 >30KA；防护等级不低于 IP20。

(6) 设备安装

①各层照明配电箱，均为暗装。

②动力箱、控制箱均为设备房、均为暗装，箱体高度 0.6m 以下，底边距地 1.5m；0.6m~0.8m 高，底边距地 1.2m；0.8m~1m 高，底边距地 1.0m；1m~1.2m 高，底边距地 0.8m；1.2m 以上的，为落地式安装，下设 0.2m 基座。户内开关箱底边距地 1.8 米暗装。

③翘板开关底边距地 1.4m，声光控开关底边距地 1.8m，空调插座底边距地 2.0m，空调插座（箱）、等电位端子盒底边距地 0.3m，卫生间插座 1.4m，余下插座底边距地 0.3m。

7.8.5.2. 照明系统

(1) 照明系统分类室外道路景观照明，一般室内生活照明和消防

应急疏散照明。

(2) 照度标准按：楼梯 30LX，走廊 50LX。

(3) 应急照明灯和灯光疏散指示标志均设玻璃保护罩。灯具采用吸顶，吊链或者墙上安装方式，大开间房间照明采用集中控制，小开间房间采用就地控制。应急照明持续照明时间不应小于 30min。

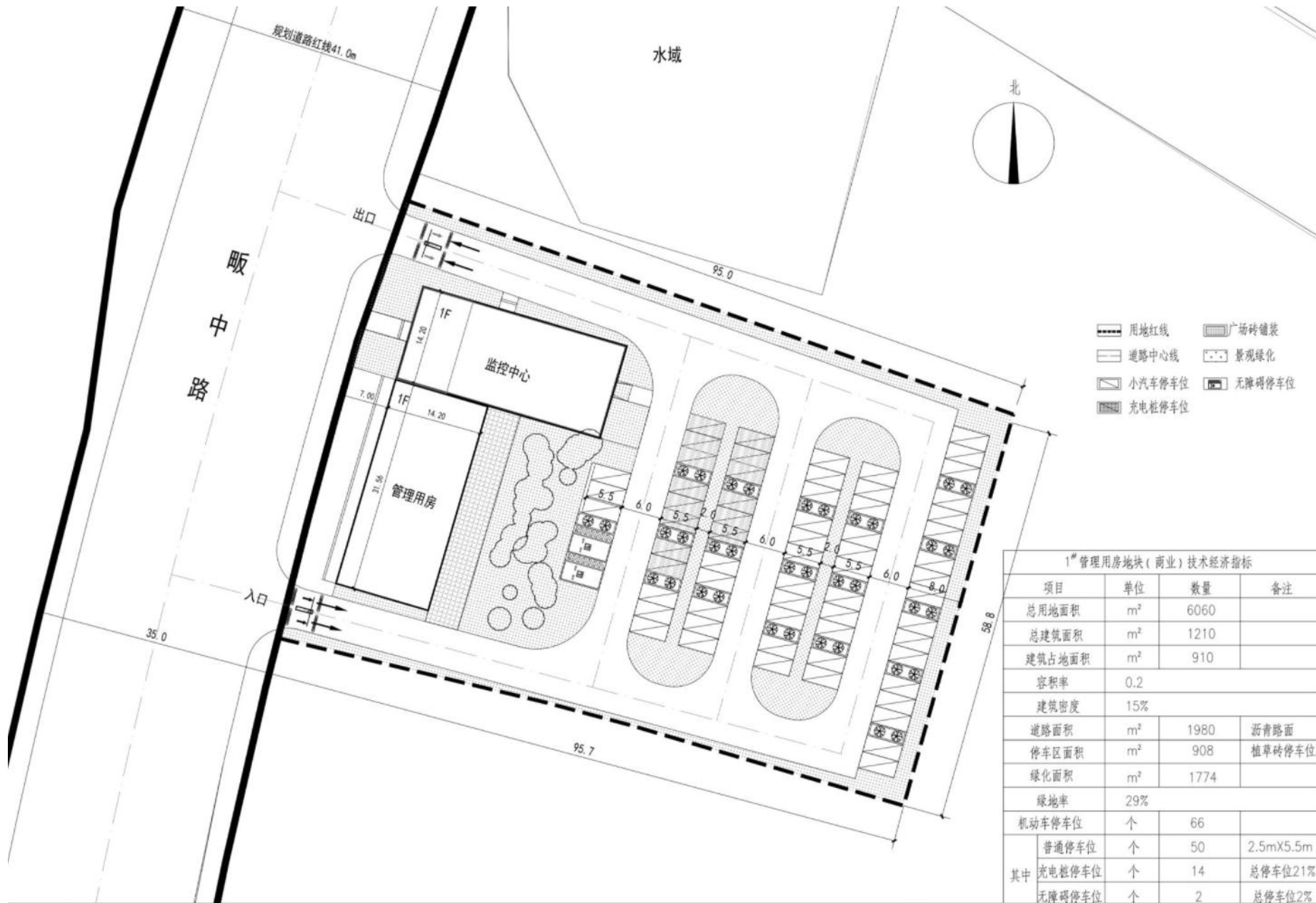
(4) 室内照明线路均采用 BV 塑料铜芯线穿阻燃塑料管沿墙顶暗敷。室外照明线路采用 YJV 电缆穿管埋地敷设。

7.8.5.3. 通讯系统

电话电缆由城镇弱电干线引入，在门卫设通信机房，从通信机房分别引至各单体弱电间。数据通讯采用宽带接入，设备间与电话设备间共用。水平子系统中语音部分采用三类 UTP 电缆敷设，数据部分采用五类 UTP 电缆或光缆敷设；垂直子系统语音部分全部采用 HYA—0.5 型塑料电话电缆敷设，数据部分采用五类 UTP 电缆敷设，终端数量约为 500 个。

7.8.6. 平面图

1、2#管理用房地块(商业)总平面图如下图所示：





- 用地红线
- 道路中心线
- 小汽车停车位
- 充电桩停车位
- 广场砖铺装
- 景观绿化
- 无障碍停车位

2#管理用房地块(商业)技术经济指标			
项目	单位	数量	备注
总用地面积	m ²	8584	
总建筑面积	m ²	3500	
建筑占地面积	m ²	1170	
容积率		0.41	
建筑密度		13.6%	
道路面积	m ²	2739	沥青路面
停车区面积	m ²	1582	植草砖停车位
绿化面积	m ²	2376	
绿地率		27%	
机动车停车位	个	109	
其中	普通停车位	个	84 2.5mX5.5m
	充电桩停车位	个	22 总停车位20%
	无障碍停车位	个	3 总停车位2%

7.9. 生态停车场

7.9.1. 概况

1#地面公共停车场规划选址位于赶山路与东坡路道口西南地块，总占地面积为 4667 m²，可提供约 146 个停车位，并采用智慧停车交通系统。其中无障碍停车位 3 个，带充电桩停车位 30 个。

2#地面公共停车场规划选址位于赶山路与大冲路道口东南地块。总占地面积为 2111 m²，可提供约 50 个停车位，并采用智慧停车交通系统。其中无障碍停车位 1 个，带充电桩停车位 10 个。

3#地面公共停车场规划选址位于枫山树路与大冲路道口东南地块。总占地面积为 5173 m²，可提供约 150 个停车位，并采用智慧停车交通系统。其中无障碍停车位 3 个，带充电桩停车位 30 个。

4#地面公共停车场规划选址位于汪岳路与尹家冲路道口西南地块。总占地面积为 3223 m²，可提供约 95 个停车位，并采用智慧停车交通系统。其中无障碍停车位 2 个，带充电桩停车位 19 个。

7.9.2. 设计原则

(1) 坚持实用、经济的原则，积极采用新材料、新设备、推广新技术。

(2) 坚持社会效益、环境效益、经济效益统一的原则，合理配置自然资源，优化用地结构、配套建设各项设施。

(3) 贯彻环保、安全卫生、绿化、消防、节能、节地的设计原则。

(4) 坚持因地制宜原则，合理确定建设水平。

(5) 坚持统筹兼顾原则，适度超前，并实行一次规划。

(6) 防火减灾原则，建筑和环境应综合采取消防、防洪、防风雪和防雷击等防灾安全措施，并能结合乡村建设总体规划需要。

7.9.3. 平面布置

停车场主入口面向主路，地势开阔，交通方便，以及时、便捷地疏散车流，不至于造成交通拥堵现象。并设交通标志，便于游客停车。

用地内绿化设计以常绿树为主，包围整个场区；草皮和灌木花卉平行在场内车道外侧，营造了一种简洁明快的给人以活力的视觉效果，同时又提升了建筑品位、改善了周围环境。场内同时还提供了宜人的休憩场所及厕所。

7.9.4. 地面公共停车场(含2个管理用房地块公共停车场)建筑设计

(1) 停车位：地面公共停车场内停车位均采用沥青混凝土停车位，每个停车位尺寸为2.5mX5.5m，侧方停车位尺寸设置为3.0mX6.0m。

(2) 路面

停车场内部道路宽9m，设计时速20km/h，路面采用沥青混凝土路面结构。泊车位采用结构为：8cm透水透气环保嵌草砖铺装+3cm砂垫层+15cm天然砂砾石或级配碎石，周边种植高大乔木。道路转弯半径均为6m。

停车场内部道路路面结构为：4cmAC-13C细粒式沥青混凝土+5cmAC-20C中粒式沥青混凝土+32cm5%水泥稳定碎石（两层，每层16cm）+18cm级配碎石。

(3) 交通组织：除 2#地面公共停车场设置一个 8m 宽双车道出入口外，其余地面停车场均设置 2 个 8m 宽双车道出入口。且在每个出入口旁单独设置人行出入口，以实现人车分流。且每个出入口兼做消防疏散口。

7.9.5. 公共停车场智慧停车系统设计

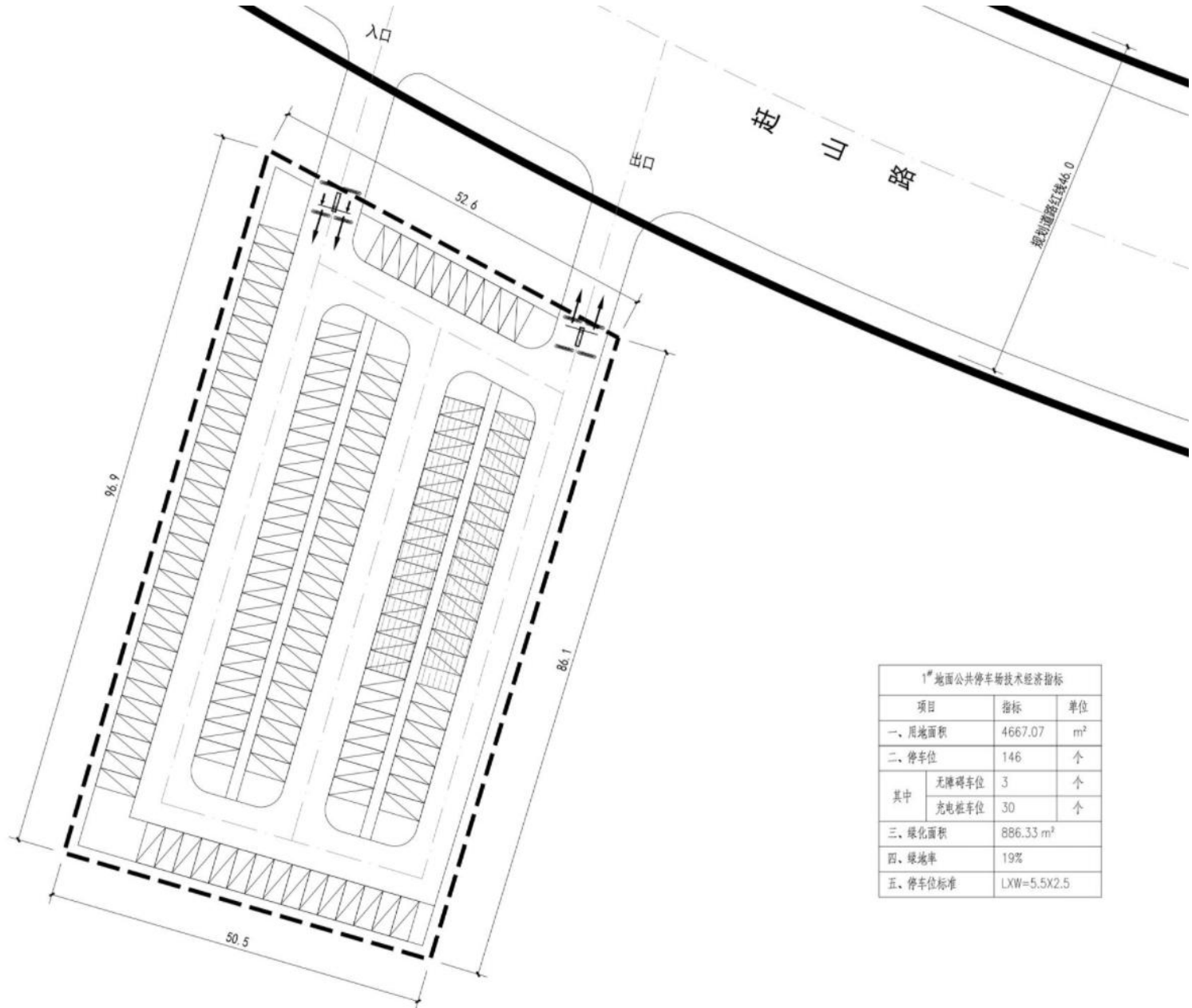
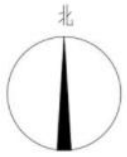
公共停车场引入智能停车系统，智能停车系统的引入以智能化管理为目标，以达到停车用户进出方便、快捷、安全，管理科学、高效，服务优质、文明的目的。

智能停车场管理系统主要由出入口票箱、自动道闸、管理软件等组成，以智能卡位管理媒介再提，验证车辆进出时间、身份，实现车辆进出管控，提高现代化车场的综合管理水平。



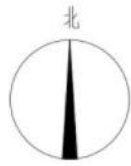
7.9.6. 平面图

1、2、3、4#地面公共停车场总平面图如下图所示：

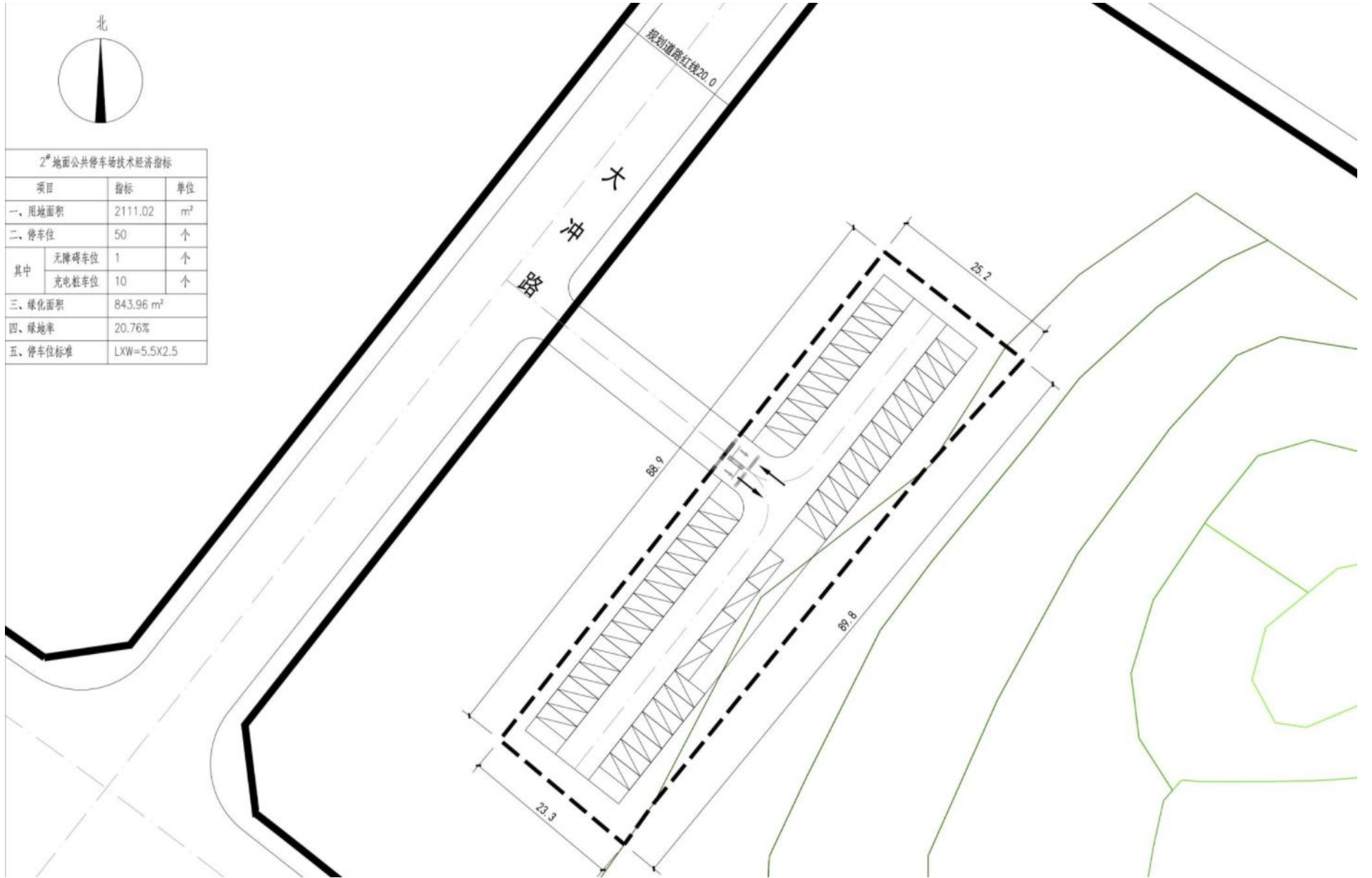


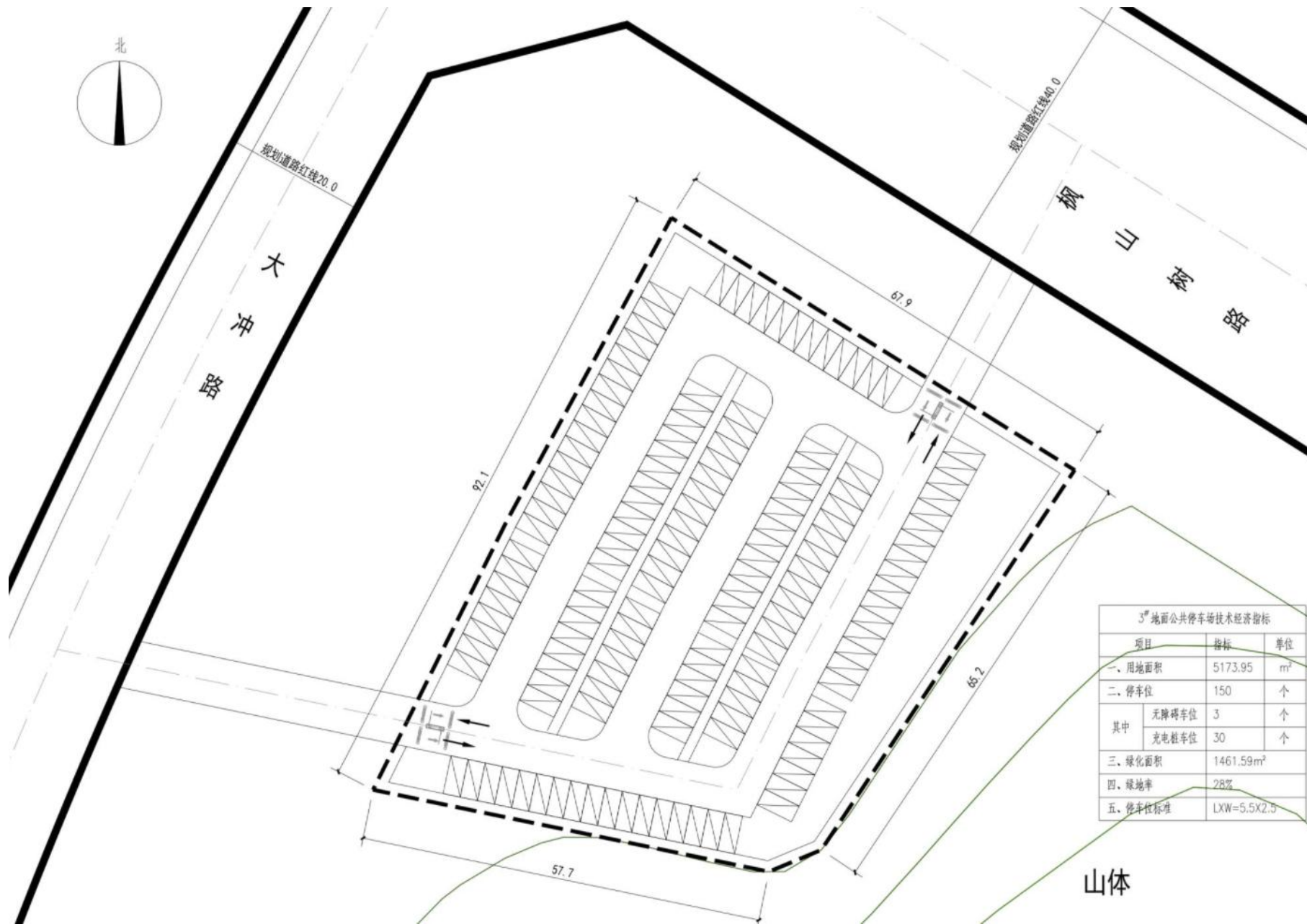
1# 地面公共停车场技术经济指标

项目	指标	单位
一、用地面积	4667.07	m ²
二、停车位	146	个
其中	无障碍车位	3 个
	充电桩车位	30 个
三、绿化面积	886.33	m ²
四、绿地率	19%	
五、停车位标准	LXW=5.5X2.5	



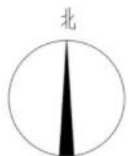
项目	指标	单位
一、用地面积	2111.02	m ²
二、停车位	50	个
其中	无障碍车位	1 个
	充电桩车位	10 个
三、绿化面积	843.96 m ²	
四、绿地率	20.76%	
五、停车位标准	LXW=5.5X2.5	



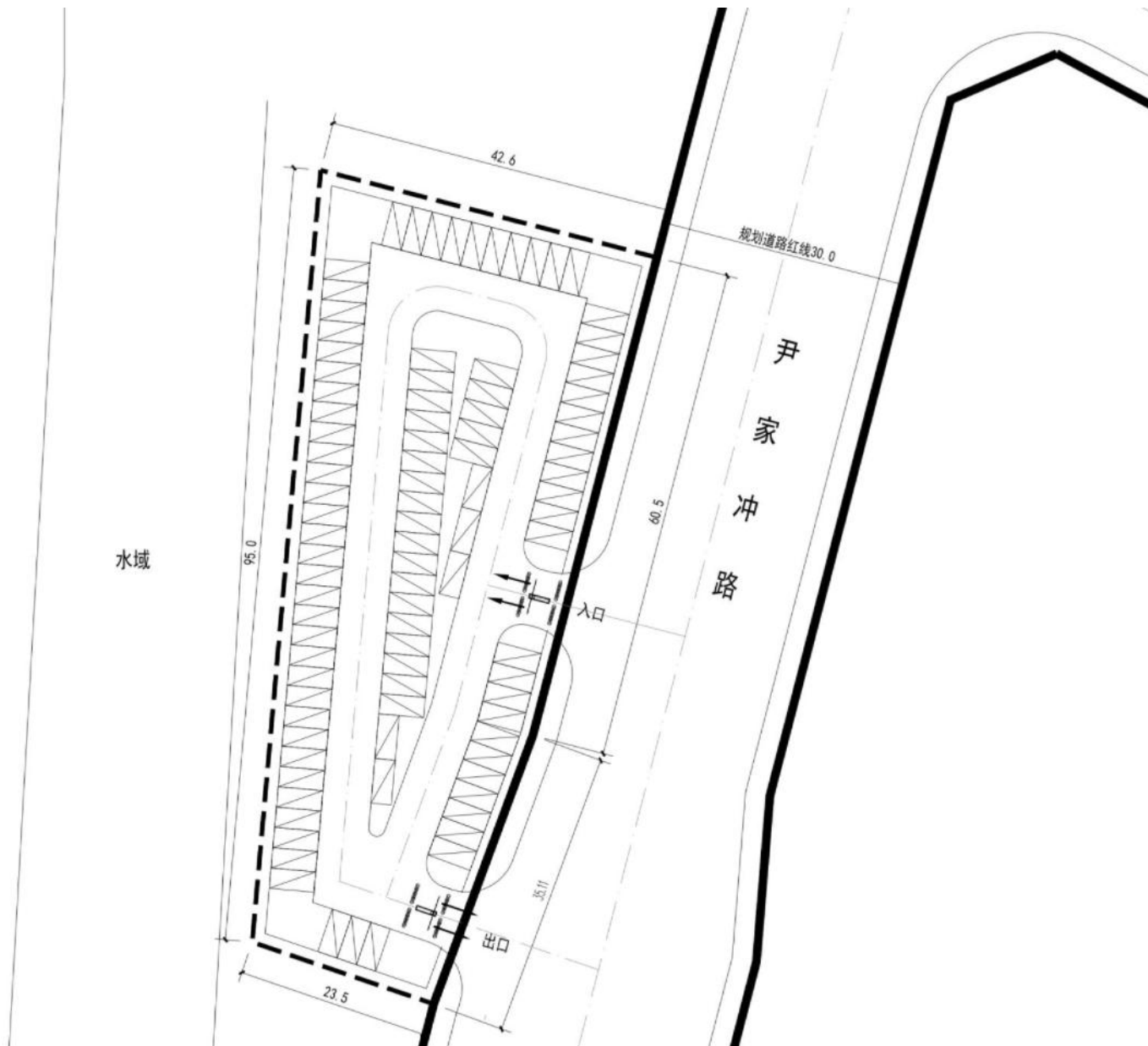


3^楼地面公共停车场技术经济指标

项目	指标	单位
一、用地面积	5173.95	m ²
二、停车位	150	个
其中	无障碍车位	3 个
	充电桩车位	30 个
三、绿化面积	1461.59	m ²
四、绿地率	28%	
五、停车位标准	LXW=5.5X2.5	



4 [#] 地面公共停车场技术经济指标		
项目	指标	单位
一、用地面积	3223.97	m ²
二、停车位	95	个
其中	无障碍车位	2 个
	充电桩车位	19 个
三、绿化面积	727.81m ²	
四、绿地率	23%	
五、停车位标准	LXW=5.5X2.5	



7.10. 加油站

7.10.1. 概况

拟建加油站位于东坡路与樊陈路西北侧地块，用地面积约 3312 平方米，总建筑面积 1130.2 平方米，其中站房建筑面积 527.2 平方米，公厕建筑面积 36 平方米，罩棚建筑面积 504 平方米，洗车棚建筑面积 63 平方米，容积率 0.34，提供约 8 个停车位。油罐区内设有 5 个埋地卧式双层油罐（2 个 25m³0#柴油罐、1 个 30m³92#汽油罐、1 个 30m³95#汽油罐和 1 个 30m³98#汽油罐），油罐总容积为 115m³（柴油罐容积折半计入油罐总容积），属二级加油站。该加油站设 6 台潜油泵加油机，汽油系统设卸油油气回收和加油油气回收。

7.10.2. 总平面设计

7.10.2.1. 总平面布置原则

本项目在符合安全、消防、规划等相关规范要求下，力求整体协调、美观、布置紧凑、节约用地。

7.10.2.2. 布置方案说明

本项目平面布置按生产功能主要分为四个区，即：油罐区、办公生活区、加油区、附属设施区。

本项目加油站内布置应严格按照《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 的要求设计。各设施之间的防火距离应符合有关规范的要求。

7.10.2.3. 道路系统

为减少加油加氢站对过境交通的影响，需要对其周边进行交通管理，保障交通安全与通畅。

(1) 设置预告提示标志

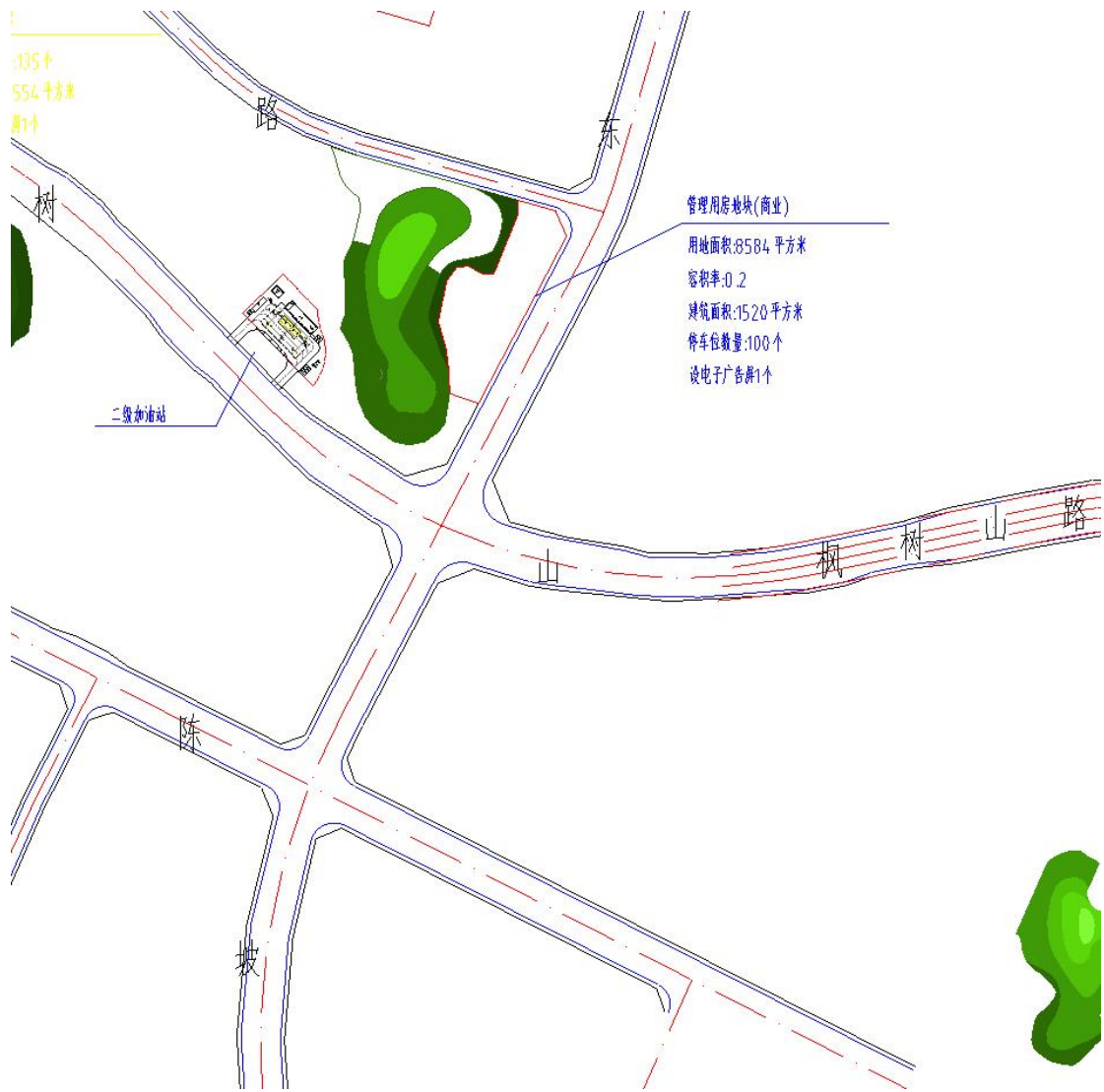
附近路段设置加油站预告提示标志，为过往车辆为提供明确指引信息。

(2) 设置禁止停车标志

周边路段设置禁止停车标志，禁止车辆长时间停放。《道路交通安全法实施条例》规定“公共汽车站、急救站、加油站、消防栓或者消防队门前以及距离上述地点 30 米以内的路段，除使用上述设施的以外，不得停车”。从交通安全角度出发，为减少合流区和分流区的冲突，项目所在路段也应禁止路边停车。

7.10.2.4. 总平面图

加油站区域位置图及总平面图如下图所示：



加油站区域位置图



加油站总平面图

7.10.3. 建筑工程

7.10.3.1. 土建工程方案的选择和原则确定

本项目加油站土建工程应遵循设计合理、实用可靠、节约经济的

原则确定工程方案。

本项目加油站土建施工应采用国家标准的施工设计图，选用符合国家标准的建筑构、配件及建筑材料、防火、防水、防腐材料。

7.10.3.2. 建筑防火

本项目所有建、构筑物耐火等级和出入口的设置均应符合《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 和《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的要求。

7.10.3.3. 建筑防火、排水

站房屋面及罩棚坡度应满足排水要求。屋面坡度不小于 1/50。屋面防水层采用防水材料，以提高屋面防水防腐可靠性。

7.10.3.4. 路面

本项目加油站车行道及部分路面采用混凝土路面。

7.10.3.5. 结构形式确定

根据正常使用及检修过程中防火、防爆等特殊要求，结合场地工程地质条件及抗震要求，按照可靠、适用、经济的原则，合理确定建、构筑物的结构方案和基础形式。

本项目油罐基础为钢筋混凝土基础；直埋地下油罐的周围应回填干净的砂子或细土，其厚度不应小于 0.3m，油罐的外表面采用不低于加强级的防腐保护层。

本项目加油岛高出停车场地坪 0.2m，宽度不小于 1.2m，加油岛上的罩棚支柱距加油岛的端部不小于 0.6m。

7.10.3.6. 绿化工程

本项目站区部分面积可种植草坪等进行绿化，但不得种植油性植物。

7.10.3.7. 装饰装修工程

本项目加油站建筑物外墙采用瓷砖贴面，内墙喷刷乳胶漆，室内地面采用防火防滑地砖。外墙瓷砖色彩选择注意与周围环境的协调。门窗采用铝合金门窗。

加油站罩棚采用不锈钢包柱，四周封面做彩色喷绘，罩顶做铝塑板吊顶。罩棚立面为矩形，在交通视线范围，安装加油站统一标识。

7.10.4. 储运工艺方案

该加油站采用国内外通行的成品油储运及加油工艺，工艺技术成熟可靠，卸油、加油过程不存在化学反应，不存在副反应和吸热、放热情况。

7.10.4.1. 卸油工艺

油品采用油罐车自油库运来至密闭卸油点附近，车辆停稳后，垫好三角木，挂上警示牌，卸油区域设置警戒线（桩），并将油罐车的防静电接地夹在防静电接地处，静置 15 分钟后，用快速接头将卸油管与地下油罐受油管接通，并接好卸油油气回收管，管线连接后开阀自流进油。初始流速控制在 1m/s 以内，卸油时流速不大于 2.8m/s。当罐内卸油防溢阀自动关闭或油罐车油料卸完时，亦或加油站液位仪高液位报警时，关闭油罐车卸油开关，静置等待 5 分钟后，脱开快速接头及静电接地夹。

7.10.4.2. 加油工艺

加油车辆由加油员引导进站，待车辆停稳熄火后，加油员询问车辆所需油品及数量，开始为车辆加油。加油时油品通过潜油泵输送至加油机，经过加油机自动计量和自封式加油枪注入汽车油箱等受油容器。加油完毕后将加油枪放回原处，加油车辆由加油员引导出站。

7.10.4.3. 油气回收工艺

汽油油气回收是节能环保型的高新技术，运用油气回收技术回收油品在储运、装卸过程中排放的油气，防止油气挥发造成的大气污染，消除安全隐患，通过提高对能源的利用率，减小经济损失，从而得到可观的效益回报。

该加油站汽油系统设有卸油油气回收和加油油气回收系统。

(1) 汽油卸油油气回收

汽油卸油油气回收阶段是通过压力平衡原理，将汽油在卸油过程中挥发的油气收集到油罐车内，运回储油库进行油气回收处理的过程。

该阶段油气回收实现过程：在油罐车卸油过程中，储油车内压力减小，地下储罐内压力增加，地下储罐与油罐车内的压力差，使卸油挥发的油气通过管线回到油罐车内，达到油气收集的目的。待卸油结束，地下储罐与油罐车内压力达到平衡状态，汽油卸油油气回收阶段结束。

(2) 汽油加油油气回收

汽油加油油气回收阶段是采用真空辅助式油气回收设备，将汽油

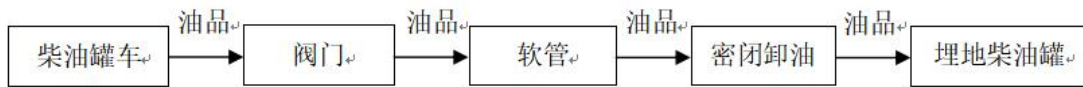
在加油过程中挥发的油气通过地下油气回收管线收集到地下储罐内的油气回收过程。

该阶段油气回收实现过程：在加油站为汽车加油过程中，通过真空泵产生一定真空度，经过加油枪、油气回收管、真空泵等油气回收设备，按照气液比控制在 1.05 之间的要求，将加油过程中挥发的油气回收到油罐内。

停止加油时，油泵信号中断，真空泵关闭。系统由油气回收加油枪、真空泵、拉断阀、油气分离器、反向同轴胶管等组成。

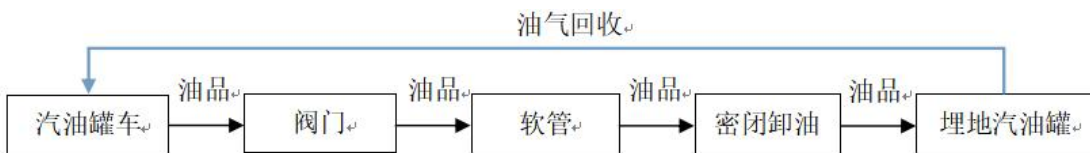
7.10.4.4. 工艺流程方框图

(1) 柴油卸油工艺流程方框图



柴油卸油工艺流程方框图

(2) 汽油卸油工艺流程方框图



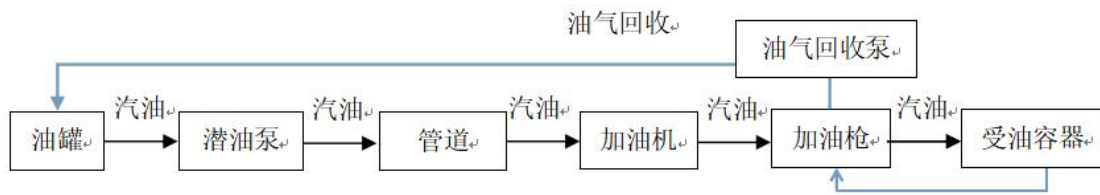
汽油卸油工艺流程方框图

(3) 柴油加油工艺流程方框图



柴油加油工艺流程方框图

(4) 汽油加油工艺流程方框图



汽油加油工艺流程方框图

7.10.5. 给排水工程

7.10.5.1. 给水

该加油站用水主要为站内生活和服务用水，用水点包括生活用水、卫生间、地面冲洗用水及绿地灌溉等。

用水来自城区市政供水管网，接入管径为 DN50，供水压力 0.3MPa，可满足加油站供水要求。

7.10.5.2. 排水

该加油站雨水、污水排水采用分流制。

雨水排水系统：按污染区与非污染区分区，受污染区的初期雨水经隔油池隔油后外排，非污染区的地表雨水散流排出站外。

生活污水：主要是站房的生活污水，经化粪池处理后就近排入污水管网。

含油污水排水系统：主要用于收集密闭卸油点、加油岛等设施 and 冲洗地面含油污水。采用有组织排入隔油池，油水分离收集油品后经水封井排至污水管网。

7.10.6. 电气工程

7.10.6.1. 供电

(1) 电源

本项目应急照明、信息系统及和消防有关供电负荷为二级负荷，

其他供电负荷等级为三级，信息系统设置不间断供电电源。该项目经营和生活用电从市政用电引入，电源进线从站区附近的 380/220V 低压线路接入，站区预留箱变。

(2) 配电装置

在站房设置有配电间，进线电缆埋地敷设。采用放射式的供配电方式向全站负荷供电，380/220V 配电系统采用 TN-S 接地保护系统。照明配电箱选用 PV30 型。

(3) 电力线路

本站电缆全程穿热镀锌钢管埋地敷设，埋深不小于 0.8 米。电缆穿墙、过路处穿热镀锌钢管保护。

该加油站进线采用 YJV 电缆线（交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电缆），动力配电采用 YJV（交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆），照明采用 BV 电缆线（聚乙烯塑料铜芯导线）。

当电缆较多时，采用电缆沟敷设。电缆沟内充沙。

(4) 电气系统

该加油站主要存在 0 区、1 区、2 区爆炸危险场所，加油作业区电力设备均选用防爆型，防爆等级不小于 d IIAT3。

配电线路采用 BV 型、ZR—BV 型穿钢管敷设。

7.10.6.2. 照明

本加油站内爆炸危险区域以外的站房内的照明灯具，选用非防爆型。

加油站各区域照明根据其环境特征选用相适应的灯具：罩棚照明

灯具选用 LED 灯，其防护等级不低于 IP44；站房檐面和标识、标牌照明选用 LED 灯；其余区域照明以节能型 LED 灯为主。

便利店、办公室、发电间、配电间、加油机罩棚区均设自带蓄电池的应急照明灯具，照明照度不低于 50Lx。应急工作时间不小于 30min（其中配电间和发电间应急照明工作时间不小于 180min）。加油机罩棚区应急照明灯具防护等级不低于 IP44。

7.10.6.3. 仪表及控制系统

根据安全经营要求，本加油站设计采用先进的磁卡油站管理系统，实现加油机、油罐实时数据显示及日常营业管理等功能，本加油站设置生产监控系统及信息管理系统如下：

(1) 本加油站汽油设有卸油油气回收和加油油气回收系统，因此，本加油站油罐设置带有高液位报警功能的液位监测系统。

(2) 油罐采取卸油时防满溢措施。油料达到油罐容量 90%时，能触动高液位报警装置；在卸油立管中设置能自动关闭的防溢流阀，当油料达到油罐容量 95%时，应能自动停止油料继续进罐，并在卸油场地附近工作人员便于察觉的地点设置用于提醒卸油人员的声光报警器。

(3) 双层油罐和双层管线的渗漏检测采用在线监测系统，双层油罐和双层管线任何部位出现渗漏时均能被发现。

(4) 加油站设紧急切断系统。该系统能在事故状态下迅速切断加油泵电源。紧急切断系统具有失效保护功能并只能手动启动复位。紧急切断按钮在站房的收银台处设置 1 个，加油现场罩棚柱处设置 2

个；加油泵的电源能由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭。

(5)油罐车卸车场地设置卸车时用的防静电接地装置，并设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪。

(6)为满足现场防爆要求，液位计、渗漏检测传感器、静电接地仪等采用隔爆型产品，电气设备的防爆等级不小于 d IIAT3。

7.10.6.4. 通讯

根据本加油站需要，设置电话 1 门，并实现办公信息化，光纤上网，在办公室、便利店收银台等处设网络、电话插座。既有利于经营管理，指挥方便，又方便及时对外联络、呼救和报警。

7.10.7. 消防工程

依据《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 及《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140-2005 相关规定在站区内设置手提式和推车式干粉灭火器、灭火毯及消防砂池。

第八章 节能分析

节约能源是我国的基本国策之一，是发展经济的一项长远战略方针，是经济活动中面临的最普遍也是最迫切需要解决的问题。合理利用能源、降低能耗，对于降低成本、提高经济效益具有重要意义。

节能工作是一种特定的“能源开发”，是解决能源供应紧张、保护能源资源、保护环境的有效途径。我国目前的能源利用水平低于世界发达国家，节能工作基础还很薄弱，节能工作潜力很大。

本项目严格遵守《中华人民共和国节约能源法》，采用先进的工艺设备和先进可靠的节能技术，合理利用能源，降低消耗，实现可持续发展战略目标。

8.1. 编制依据

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 修正）；
- (2) 《中华人民共和国可再生能源法》（2009 年修正）；
- (3) 《中华人民共和国循环经济促进法》（中华人民共和国主席令第四号）；
- (4) 《中华人民共和国水法》（2016 修正）；
- (5) 《中华人民共和国电力法》（2018 修正）；
- (6) 《国务院关于加强节能工作的决定》（国发[2006]28 号）；
- (7) 《国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知》（国发[2007]第 15 号）；

(8) 国家发改委《关于加强固定投资项目节能评估和审查工作的通知》（发改投资[2006]2787号）；

(9) 国家发改委《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发改委[2016]第44号令）；

(10) 《节能中长期专项规划》（发改环资[2004]2505号）；

(11) 《国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术》（国家发改委、科技部、国家环保局[2005]第65号）；

(12) 《建设部关于贯彻〈国务院关于加强节能工作的决定〉的实施意见》（建科[2006]231号）；

(13) 《节能监测技术通则》（GB/T15316-2009）；

(14) 《建筑节能工程施工质量验收规范》（GB50411-2019）；

(15) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021；

(16) 《工业与民用供配电设计手册》（第四版）；

(17) 《综合能耗计算通则》（GB2589-2020）；

(18) 《湖南省用水定额》（DB43/T388-2020）。

8.2. 项目能源消耗种类、数量

本项目运营期消耗的主要能源种类为电力。

8.2.1. 电力消耗

项目年耗电量估算如下表所示：

项目年耗电量估算表

序号	区域	面积 (m ²)	用电指标 (W/m ²)	需要系数	日运行小时 (h/d)	年运行天数 (d/a)	负荷系数	年耗电量 (kW·h)
1	综合管廊	51297.60	6	0.4	24	365	0.7	754936.52
2	小计							754936.52
3	未预见用电量							按小计的 10%计算 75493.65
4	合计							830430.17

经计算，本项目运营期年总耗电量为 830430.17kW·h。

8.2.2. 项目综合能源消耗量汇总

项目年综合能耗汇总于下表所示：

项目年综合能耗汇总表

能源种类	年消耗实物量	折标系数		折标煤量 (tce)
电 (kW·h)	830430.17	0.1229kgce/kW·h	当量值	102.06
		0.308kgce/kW·h	等价值	255.77
项目年综合能耗总量 (tce)		当量值		102.06
		等价值		255.77

8.2.3. 项目综合能源消耗分析

分析结果表明：本项目运营期年耗能量按当量折标为 102.06 吨标煤。

项目用能总量和能耗指标较合理，符合国家、地方和行业节能设计规范及标准。

8.3. 节能措施

8.3.1. 建设期节能措施

施工中节能措施应制定合理施工能耗指标，采用先进节能的施工工艺，提高施工能源利用率。

优先使用国家、行业推荐的节能、高效、环保的施工设备和机具，

如选用变频技术的节能施工设备等。施工现场分别设定生活、办公和施工设备的用电控制指标，定期进行计量、核算、对比分析，并有预防与纠正措施。在施工组织设计中，合理安排施工顺序、工作面，以减少作业区域的机具数量，减少机具移动距离，相邻作业区充分利用共有的机具资源。安排施工工艺时，应优先考虑能耗较少的施工工艺，避免设备额定功率远大于使用功率或超负荷使用设备的现象。

选择功率与负载相匹配的施工机械设备，避免大功率施工机械设备低负载长时间运行。机械设备宜使用节能型油料添加剂，在可能的情况下，考虑回收利用，节约油量。临时设施宜采用节能材料，墙体、屋面使用隔热性能好的材料，减少夏天空调、冬天取暖设备的使用时间及耗能量。设置漏电保护装置，减少可能出现的电能流失，加强用电安全。

8.3.1.1. 运输节能

挖掘、推土、渣土运输等重型工程车辆选用直喷增压式柴油机和电子控制燃油喷射系统。直喷柴油机热效率高、燃料消耗减小，能够降低油耗，减少排放。电子控制燃油喷射系统，能根据发动机工况不同，对喷油量、喷油速率和喷油定时进行精确控制，从而大大提高发动机的燃油经济性。

选择与作业环境相适应的车型。根据区域内的作业环境、经常使用的工况进行综合考虑选用合适车辆。对于施工难度较大、工况不好的作业地段，选用功率稍大的发动机，并配有耐磨、稳定性的轮胎。选型合理的车辆，能提高实载率，减少单位运输量的燃料消耗和废气

排放；降低车辆维修频率，减少维修费用。

8.3.1.2. 建设期节水措施

建设期节水措施如下：

(1) 提高用水效率，施工中采用合理的节水施工工艺。

(2) 施工现场喷洒路面尽量利用附近自然水源。现场搅拌用水、养护用水采取有效的节水措施，尽量避免无措施浇水养护混凝土。

(3) 施工现场供水管网根据用水量设计布置，管径合理、管路简洁，采取有效措施减少管网和用水器具的漏损。

(4) 现场机具、设备、车辆冲洗用水设立循环用水装置。施工现场办公区、生活区的生活用水采用节水系统和节水器具，提高节水器具配置比率。

(5) 施工现场分别对生活用水与工程用水确定用水定额指标，定期进行计量、核算、对比分析，并有预防与纠正措施。

8.3.1.3. 资源综合利用

材料的合理使用应根据各相关规范及定额确定项目需要量，施工过程中严格执行项目的全过程质量控制及管理，避免因施工质量问题出现返工等材料浪费的情况发生，以控制资源的合理利用。

选择优质的施工单位，并要求其适当提高建筑施工技术装备水平，全面提升施工现场装配和机械化生产能力，大幅度提高建筑过程的劳动生产率。

通过有效应用清洁生产技术，推进“绿色施工”，减少施工对环境的负面影响。创建节约型工地，在施工过程中节约使用水、电、油

等资源，降低建筑施工能耗。

8.3.2. 电气节能

选用节能型变压器和电动设备，减少电线长度，选择合适的导线截面，减少电能损失。晚上施工作业选用新型高效节能灯具及合理设置开关。电动机优先选用高效、节能、铜绕组、三相交流鼠笼式异步电机，且使其与负荷形成最佳匹配，避免“大马拉小车”现象。

根据国家照明设计标准的规定采用适度照度标准，满足使用场所的照明需求，尽可能选用效率高、光学性能好、寿命较长的光源和灯具，保证照明功率密度设计在限定值内。照明控制器则根据具体场所的需求采用多种型式，如声控、时控、集控及分组手控等，以尽量节省能源消耗。优化电气设备布置方案，进一步降低线损。

8.3.2.1. 供配电系统节能

根据负荷容量，供电距离及分布，用电设备特点，功率分布等因素合理设计供配电系统，做到系统简单可靠，操作方便。变配电所应尽量靠近负荷中心，以缩短配电半径及减少线路损耗及配管配线。合理选择变压器的容量和台数，以适应由于季节性造成的负荷变化时能够灵活投切变压器，实现经济运行，减少由于轻载运行造成的不必要电能损耗。

(1) 合理使用变压器

根据综合管廊的用电特点选择较为灵活的接线方式，并能随各变压器的负载率及时进行负荷调整，以确保变压器运行在最佳负载状态。变压器的三相负载力求平衡，不平衡运行不仅降低出力，而且增

加损耗。采用节能型和容量与电力负荷相适应的变压器，使变压器在使用期内预留适当的余量，变压器最经济节能运行的负载率一般在75%~85%之间。

(2) 减少线路损耗

尽量选用电阻率较小的导线，如铜芯导线较佳，铝线次之。尽可能减少导线长度，在设计中线路应尽量走直线少走弯路，另外在低压配电中尽可能不走或少走回头路。变电所应尽可能地靠近负荷中心，以减少供电距离。

增大导线截面积，对于较长的线路，在满足载流量、热稳定、保护配合及电压降低要求的前提下，在选定线截面时加大一级线截面。这样增加的线路费用，由于节约能耗而减少了年运营费用，综合考虑节能经济时还是合算的。

(3) 提高供配电系统的功率因数

减少用电设备无功损耗，提高用电设备的功率因数。在设计中尽可能采用功率因数高的用电设备。

用静电电容器进行无功补偿，电容器可产生超前无功电流抵消用电设备的滞后无功电流，从而达到提高功率因数同时又减少整体无功电流。在具体工程设计中有采用分散就地补偿和高低压柜集中补偿等方式，可根据具体情况具体分析。

8.3.2.2. 照明节能

该项目在保证不降低作业面视觉要求、不降低照明质量的前提下，力求减少照明系统中光能的损失，从而最大限度的利用光能，节

能措施有以下几种：

(1)照明设计规范规定了各种场所的照度标准、视觉要求、照明功率密度等。照度标准不可随意降低，也不宜随便提高，要有效的控制单位面积灯具安装功率。

(2)使用低能耗性能优的光源用电附件，如电子镇流器、节能型电感镇流器、电子触发器以及电子变压器等。

(3)改进灯具控制方式，采用各种节能型开关或装置也是一种行之有效的节能方法。

8.3.3. 其他节能措施

(1)综合管廊内的潜水排水泵拟采用高效节能产品，以保证其使用寿命。

(2)综合管廊的通风设备采用能耗低、噪音低的环保型设备。

(3)在后期运行维护过程中，注意机械设备的定期检修和保养，并且严格履行节约用水的原则。

(4)加强节水管理，要求专业技术人员勤于对各种供水设备、管道进行经常调试、保养、维修，积极做好管道的防漏、查漏及检修工作。

(5)用水设施均尽量选用节水型。

第九章 环境影响评价

9.1. 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 修订）；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 修正）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 修正）；
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 修订）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 修正）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 修正）；
- (7) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 修正）；
- (8) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- (9) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (10) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (11) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (12) 《环境卫生设施设置标准》（CJJ27-2012）；
- (13) 《建设项目环境保护分类管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 253 号）。

9.2. 环境保护的基本原则和标准

(1) 实施可持续发展战略，实行项目建设、环境建设同步规划、同步发展和同步实施的原则，实现经济效益、环境效益和社会效益的统一。

(2)预防为主，防治结合，使环境质量与经济发展水平相适应，提高综合利用率。

9.3. 建设地点环境现状

根据调查，建设项目所在地及周边环境空气质量良好，满足二类区环境功能区划要求，评价区域大气扩散能力和大气污染物迁移能力中等偏强，主导风向相对比较稳定，区域内的SO₂、NO_x污染程度、TSP均未超标，大气质量现状符合国家环境质量二级标准，环境空气质量较好。

9.4. 项目对环境的影响

9.4.1. 大气环境影响分析

9.4.1.1. 施工期

在项目建设过程中，扬尘是主要的大气污染源，主要包括：土方挖掘，现场堆放，土方回填期间造成的扬尘；人来车往造成的现场道路扬尘；运送土方车辆遗洒造成的扬尘。施工扬尘将使附近的建筑物、植物等蒙上厚厚的尘土，给周围环境的清洁带来麻烦。在雨、雪天气，由于雨水和雪水的冲刷以及车辆的碾压，使施工现场变得泥泞不堪，行人步履艰难，使大气中悬浮颗粒物含量骤增，严重影响环境和景观。

9.4.1.2. 运营期

在项目运营期，对大气环境几乎无影响。

9.4.2. 声环境影响分析

9.4.2.1. 施工期

在施工期间，噪声主要来源于工程建设过程中的施工机械（如挖掘机、压路机等）以及建筑材料的运输车辆。特别是在夜间，施工的噪声可能对周边居民和生态物种产生严重影响。若夜间停止施工，或进行严格控制，则噪声对周围环境的影响将大大减小。

在项目施工过程中应注意降低人为噪声，采取适当隔声措施及增设施工围挡，并合理安排高噪声设备的使用时间，尽量避免夜间施工，以减少施工期的环境影响。同时要选择放置设备的位置，注意使用自然条件减噪，把施工期的噪声控制在《建筑施工场界环境噪声排放标准》范围内。

主要施工机械平均噪声级别

机械名称	平均噪声级 (dB)	机械名称	平均噪声级 (dB)
推土机	78-96	挖土机	80-93
钻机	87	运土卡车	85-94
汽锤、风钻	82-98	空气压缩机	75-88
卷扬机	75-88		

9.4.2.2. 运营期

项目运营期几乎没有噪音产生。

9.4.3. 固体废弃物对环境的影响分析

9.4.3.1. 施工期

在工程施工时，固体废弃物主要是生活垃圾和施工垃圾两大类。

临时食宿地的水、电以及生活废弃物若没有做出妥善的安排，则会严重影响施工区的环境卫生，从而导致工作人员的体力下降。施工区的生活废弃物乱扔，轻则导致蚊蝇孳生，重则致使施工区工人暴发

流行疾病，严重影响工程施工进度，同时附近的居民也遭受蚊、蝇、臭气等的影响。

施工期间将产生许多弃土、淤泥、垃圾，这些固废在运输、处置过程中都可能对环境产生影响。车辆装载过多会导致沿途散落；车轮沾满固废导致运输道路布满弃土、淤泥、垃圾；晴天尘土飞扬，雨天路面泥泞，影响行人、车辆过往和环境质量。弃土、淤泥、垃圾处置地不明确或无规则，乱丢乱放，将影响土地利用、河流流畅，破坏自然、生态环境，影响项目的建设和整洁。

9.4.3.2. 运营期

在项目运营期，固体废弃物主要是生活垃圾。

9.4.4. 水环境影响分析

9.4.4.1. 施工期

项目施工期对水环境影响主要是施工废水和生活污水。施工废水的主要污染物为无机悬浮物（SS）、极少量的油类等。生活污水中主要污染物为油污、尿素、大量病原微生物、氨氮等。

9.4.4.2. 运营期

项目运营期对水环境几乎无影响。

9.4.5. 水土流失对环境的影响分析

项目建设对水土流失的影响主要表现在以下两方面：地表开挖破坏植被，降雨时发生水土流失；各类临时占地破坏原有植被，使当地水土流失加剧，如遇原料场、废弃土临时堆放场管理不当时，容易发生片蚀、浅沟蚀等形式的水土流失。

9.4.6. 交通影响分析

项目建设时，由于需要运出大量淤泥、建筑垃圾、土石方等，可能发生晴天尘土飞扬、雨天泥泞路滑，影响道路的畅通。运输量的增加使得道路负荷增加，遇到高峰期可能会使交通变得拥挤和混乱，容易造成交通事故。

9.5. 环境保护措施

9.5.1. 大气环境治理措施

严格执行《绿色施工导则》，分段施工，合理安排施工工期。运输车辆要求遮盖，尽量减少沿途洒落，路过居民集中区的地方应减速慢行。另外，为控制施工作业机械废气对外环境空气的影响，施工单位必须使用污染物排放符合国家标准的运输车辆，加强车辆的保养，使车辆处于良好的工作状态，严禁使用报废车辆。

通过采取上述防尘措施，可有效避免施工扬尘对周围环境的影响。随着施工结束本项目对环境的影响将消失。综上所述，在建设方及施工方充分落实上述环保措施的前提下，本项目施工期对环境空气产生的影响较小。

9.5.2. 声环境治理措施

施工单位应严格遵守《中华人民共和国环境噪声污染防治法》中建筑施工噪声污染防治的有关规定和《建筑施工场界环境噪声排放标准》的要求。施工过程中应合理安排施工进度和作业时间。对主要噪声设备实行限时作业，原则上晚 22 点到早晨 6 点禁止施工。对高噪

声设备应采取隔声、减振、消声措施，确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的要求。运输车辆行驶时产生的噪声应注意加强管理，采取限制车速、禁鸣喇叭，尽可能减小影响范围。

9.5.3. 固体废弃物治理措施

建设期的土石方量可用于回填和平整场地，严禁任意倾倒。

生活垃圾处理实行分类收集，机械化、密闭化运输，进行集中无害化处理，注意将分类收集垃圾中的“可利用资源”进行充分回收利用。

9.5.4. 水环境治理措施

将施工场地废水收集并经过沉淀处理后排放。合理安排施工时间，施工时尽量避开雨季土石方开挖，减缓水土流失对水环境的影响。工程施工应尽量使用施工场地附近已有的生活设施。

9.5.5. 水土保持措施

本项目采取以下水土保持措施：

(1) 施工过程中采取临时防护措施。

(2) 防止设备堆放场、材料堆放场径流冲刷。土、渣不得随意倾倒堆放，防止出现土、渣处置不妥而导致的水土流失。

(3) 应加强边坡修整，应按相关规范落实边坡绿化，增强土壤抗蚀能力。

(4) 已完成外部工程的部分区域，可先进行周边施工区的植被恢复工作，尽量减少施工时对水土流失的影响。

(5) 对施工期间破坏植被、造成裸土的地块，及时采取保护表层

土、稳定斜坡、植被覆盖等有效措施，避免项目建设对原有生态环境与景观的破坏。

9.5.6. 交通组织措施

9.5.6.1. 各种安全设施及其作用以及具体部署位置

在施工区域范围内采用围挡进行维护，从而形成一个封闭的施工区域，同时在来去车方向设置施工预告牌，从而更好的提醒车辆已进入工程施工区域。

(1) 预告标志

结合道路上车速快、车流量大的特点，为了预防车辆因不明前方是施工区域而造成车辆大量拥堵或者车辆冲入施工区域而产生安全隐患。在施工区域的前方应设置警示牌(提醒前方施工标志、限速标志和改道标志等)，在施工区域的外沿，用围挡将施工现场围起来，从而营造一个相对独立和封闭的施工区域。

在施工点两端各 2km、1km、500m 位置的道路路肩和中间绿化带面对前进方向，分别安放固定和摆放“前方施工 2km”、“前方施工 1km”、“前方施工 500m”反光牌；在施工点两端各 300m 位置的道路外侧面对前进方向固定和摆放“前方施工，车辆慢行”等反光牌。在距离施工现场 1km 和 500m 位置的道路路肩和中间绿化带面对前进方向分别设置 40km/小时和 30km/小时限速标志牌。

(2) 旗帜

为了更好的保证行驶车辆和施工活动的安全性，除了设置上述的安全设施外，可在施工区域的前方 50 米两侧树立了具有指引和警示

作用的彩色旗帜。

9.5.6.2. 安全设施摆放要求

(1) 施工区的设置要求：设置各类灯光照明系统、限速警告牌和爆闪灯，然后从上游向下游方向依次放置落地式封道指示灯和警示频闪灯。

(2) 施工完毕后的撤离要求：必须首先撤离施工作业的所有机械、材料，然后从下游向上游方向的顺序及先放后收的原则组织撤离。

9.5.7. 生态环境保护措施

项目施工过程中可能会对项目拟建地及周边生态环境产生一定的影响，如破坏表层土壤、植被等。为了尽量保护项目所在区域内及周边原有生态环境，施工过程中必须做好建设期生态环境保护工作，采取以下措施：

(1) 注意施工工地的土壤保护，对表层土壤进行适当收集，以用于工程的绿化用土。

(2) 场地边界四周和非施工地段的原有植被，加强绿化，尽量保持原有生态功能和自然风貌，形成点线相结合的绿化体系。

(3) 及时疏导土建施工及开挖土方产生的地下涌水及雨天时汇集的地表径流，施工场地周边修建疏水排水沟。

(4) 路面及时硬化。

经采用以上保护措施后，项目建设期对生态环境的破坏可以得到有效的缓解，为运营期的生态恢复提供有利条件。

9.5.8. 其他措施

(1) 环境保护“三同时”原则——环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

(2) 电气环保设计

① 尽可能采用低噪声的环保电气产品。

② 尽可能选用无污染的环保电气产品。

(3) 运营期要加强装卸人员责任心，车辆出入现场沿途不遗材料、垃圾。

(4) 运营期作业现场应经常打扫并保持清洁，垃圾应集中堆放并及时清理，运送至指定地点。

(5) 为了不影响道路上部的环境和道路通行，综合管廊的自然排风口、机械通风口、投料口等建议设置在绿化带中。

9.6. 环境影响评价的结论

本项目建设内容符合建设场地周边环境要求。项目的建设不会对原有环境状况造成较大的负面影响，在对相关污染物进行处理后基本没有较大污染。建设方应严格执行环保“三同时”制度，确保环保设施的正常运转，使各污染物达标排放，从环境保护角度分析，项目的建设是可行的。

第十章 劳动安全卫生与消防

10.1. 编制依据

- (1) 《中华人民共和国劳动法》；
- (2) 《中华人民共和国安全生产法》(2021年修订版)；
- (3) 《建设工程安全生产管理条例》国务院393号令，2004年2月1日实施；
- (4) 《中华人民共和国职业病防治法》(2018年修正版)；
- (5) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)；
- (6) 《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005；
- (7) 国家相关标准、规范、规程。

10.2. 危害因素分析

(1) 工作人员因违反作业规范、不当操作等原因造成的机电设备事故伤害。

(2) 模板和起重塔吊、物料提升机、施工电梯安装与运行，人工挖孔桩(井)、基坑(槽)施工，局部结构工程或临时建筑(工棚、围墙等)失稳，造成坍塌、倒塌意外。

(3) 作业面(包括高空、洞口、临边作业)因安全防护设施不符合或无防护设施、人员未配系防护绳(带)等造成人员踏空、滑倒、失稳等意外。

(4) 焊接、金属切割、冲击钻孔等施工及各种施工电器设备的安

全保护（如：漏电、绝缘、接地保护、一机一闸）不符合要求，造成人员触电、局部火灾等意外。

(5) 工程材料、构件及设备的堆放与搬（吊）运等发生高空坠落、堆放散落、撞击人员等意外。

10.3. 劳动安全卫生

在工程建设和运营过程中必须高度重视劳动安全及卫生，贯彻“安全第一，预防为主”的方针，根据国家及地方相关劳动安全及卫生的规程、规范及标准，确定工程设计采用的劳动安全及卫生技术标准。因地制宜，选择技术成熟、性能可靠、经济实用的劳动安全及卫生措施工艺。最大限度减少劳动安全事故隐患，确保工程建设期间安全、文明施工。

本项目劳动安全方面采取以下措施：

(1) 实行安全生产责任制，与建筑承包商签订安全生产责任书，建筑工地安全和卫生措施的最终责任由主承包商承担。

(2) 施工单位应任命有足够资格和经验的人员专职负责和促进安全 and 卫生工作。

(3) 对工作场所可能出现的危险迅速加以防止，劳动组织上要考虑工人的安全和健康，使用安全和卫生的材料和产品。

(4) 在其他办法不能保护工人免从高处坠落的地方，安装并保持适当的安全网或安全挡布或应提供并使用适当的安全带。

(5) 对建筑机械与设备的安全视情况进行逐类或逐件检验测试。

(6)按国家法律或条例规定的起重机械的驾驶员和操作人员应符合最低年龄的规定并经过适当培训，条件合格。

(7)加强安全生产教育，牢固树立安全生产意识，真正做到安全第一。

(8)施工单位必须做好施工组织设计，严格执行各项安全措施，现场加强安全监督。

(9)严格规范规章制度，非专业工作人员不可修理或改动公用设备，专业工作人员不要带电修理。

(10)工程施工期间，应遵守市政建设的规定，实施封闭施工，以防非施工人员和车辆闯入，造成伤亡事故。施工人员应持证上岗，做到各负其责，各司其职，严禁无证上岗操作。

(11)易燃易爆品以及有毒有害物品的存放，应向有关部门申报，并按照批准的存放地点和保管方式，设专人管理。

(12)施工现场临时用电按《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ 46-2005)的要求进行设计、验收和检查。临时用电还要有安全技术交底及验收表、健全安全用电管理制度和安全技术档案。

(13)每一脚手架及其组成部分应按其使用目的用适当和优质的材料制作，具有足够的规模和强度，并保持完好。每一脚手架应经合理地设计、架设和维护，以防在正常使用中倒塌或意外移位。

(14)任何起重机械和升降附属装置均应安装得当，并保证起重机械的稳定性。在未安置适当的信号设施的情况下不得使用任何起重机械。

(15) 施工现场应实施机械安全管理及安装验收制度，机械安装要按照规定的安全技术标准进行检测，所有操作人员要持证上岗。使用期间定机定人，保证设备完好率。

(16) 施工现场安全设施及各种限制装置需齐全、有效，不得擅自移动。施工现场设置安全标语牌，危险地段按规定悬挂牌或红色警示灯。

(17) 施工操作人员须经安全培训，不得无证上岗，各种自制设备、设施通过安全检验及性能检验合格后方可使用。

(18) 现场照明设施应齐全、配置合理，经常检修，保证正常的生产、生活。

(19) 加强施工的监控测量，及时反馈量测信息，依照量测结果及时采取相应措施。

(20) 现场安全用电有关施工人员应掌握安全用电的基本知识和所用设备性能，用电人员各自保护好设备的负荷线、地线和开关，发现问题及时找电工解决，严禁非专业电器操作人员乱动电器设备。供电系统分级配电，配电箱、开关箱外观完整、牢固、防雨防尘土，外涂安全色，统一编号。箱内电器可靠、完好，造型、定值符合规定，并标明用途。所有电器设备及其金属外壳或构架均应按规定设置可靠的接零及接地保护。施工现场所有用电设备，必须按规定设置漏电保护装置，要定期检查，发现问题及时处理解决。

(21) 施工期和运营期各类机械作业，均应按照有关规定、规程和标准采取安全防护措施，并加强机械设备（含车辆）维护和检修，杜

绝设备因失检、失灵而带病运行。

(22) 综合管廊考虑管线的布置及以后施工、检修方便，应通过规划要求统一各专业管材的颜色或标记：

- ①给水管采用的管材颜色为蓝色；
- ②消防管采用的管材颜色为红色；
- ③电力、通信等电缆分别在管材表面做专业符号标记。

(23) 在综合管廊内需设置必要的标识，标识分引导标识、管理标识、企业标识及注意标识等，标识由管理部门负责设置。引导标识主要标志地点名、交叉点、出入口等地域名称。管理标识主要标志设备，如控制箱、排水泵、通风机、开关、插座、保安装置等。企业标识主要标志综合管廊内各管线的名称。注意标识主要醒目地标志“危险”、“不能触摸”、“脚下注意”、“严禁烟火”等。

(24) 在综合管廊内设置机械通风口和自然通风口，以保证综合管廊内的空气清新。在综合管廊通风口设置不锈钢丝网，以防止小动物从通风口进入综合管廊内，对沟内电缆等管线造成破坏。

(25) 管道施工时，做好管廊支撑，沟边堆土不宜过高，要有防止管廊滑坡与倒塌的措施。

(26) 管廊内管道维修时，必须摸清管廊两侧与交叉的各类管线，在维修管线要有妥善处置的措施，避免工人触电或其它意外事故的发生。

本项目劳动卫生方面采取以下措施：

- (1) 施工工地设置环境卫生宣传牌和责任区包干图。

(2)施工现场杜绝大面积积水，防止蚊蝇孳生，落实各项除四害措施，工地内做到排水畅通，无污水外流和堵塞排水现象。

(3)建筑、生活垃圾分类围挡堆放，并定期、及时清运处理。

(4)外部装修材料选择绿色环保型材料，设备安装应符合国家卫生防疫标准。

(5)加强卫生管理，建立完善的公共卫生管理制度。

(6)施工期间所产生污水，应通过市政部门指定的排放方式排向污水系统，且排出前应先作沉淀处理。

(7)施工期所产生的废气，应控制在规定的排放标准，严禁超标排放。

(8)对操作高噪音、振动设备的工作人员，应配备隔音耳塞及对设备采取加减振垫等，以保证工作人员身体健康。

(9)对产生有害气体、粉尘、油烟及废热等场所，宜布置在常年主导风向的下风侧，并宜远离生活、办公区。并根据有害物质的特点、性质、数量和危害程度，考虑采取有效的消烟除尘和通风措施，配置必要的除尘、净化或回收装置，以保证施工场所及其周围环境空气达到国家环保、劳动卫生及能源等部门有关法规、规定标准。

(10)施工期工作人员生活区应坚持洁净、通风良好、防暑、防寒，炊事人员应定期体检，未取得健康合格证者不得上岗。

(11)综合管廊养护时，配备必要的防毒面具、监测仪器和劳保用品。

10.4. 消防

本项目在正常生产情况下，一般不易发生火灾，只有在操作失误、违反规程、管理不当及其它非正常生产情况或意外事故状态下，才可能由各种因素导致火灾发生。因此，为了防止火灾的发生，或减少火灾发生造成的损失，根据“预防为主，防消结合”的方针，采取以下相应的防范措施：

(1) 制定消防安全制度

制定清晰、简洁、高效的“防患于未然”的防火制度，便于有关人员掌握、学习和在工作中严格执行，尽量将火灾风险减低到最小。

(2) 定期组织防火检查，及时消除火灾隐患。主要包括两方面：一是对思想、制度方面的检查；二是对机械设备、物资方面的检查。防火检查要坚持采用直观检查法和现代技术设备检查法相结合，对所发现问题及时解决处理。

(3) 保障疏散通道、安全出口畅通，设置符合国家规定的消防安全疏散标志。

(4) 严格执行国家及地方有关消防法规、管理和办公条例，配合甲方的消防安排，采取预防火灾的措施。

(5) 施工前对操作人员进行消防安全教育，加强消防意识。

(6) 严格按照现场的布局划分用火作业区、易燃材料区和办公区，保持防火间距。

(7) 加强对易燃、易爆物品的管理，设置专用仓库存放，在存放处持明显警示牌，对于此类材料严格执行限额领料制度。

(8)根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)的规定,本项目综合管廊主体热力舱每隔40m放置两具MF/ABC5型手提式磷酸铵盐干粉灭火器;在每个人员出入口、吊装口处设置有2具MF/ABC5型手提式磷酸铵盐干粉灭火器;在进排风机房及配电间设置14具MF/ABC5型手提式磷酸铵盐干粉灭火器;另外要求工作人员进入综合管廊内巡检或施工时必须随身携带灭火器。

第十一章 项目实施进度与项目管理

11.1. 项目实施进度

根据本项目内外部建设条件以及项目建设内容与规模，项目实施进度计划为 15 个月（含项目前期），即于 2022 年 10 月开始项目调查、可研报告编制与报批等各项前期工作，2023 年 1 月开工建设，至 2023 年 12 月竣工验收。

11.2. 项目管理

工程在建设时，必须采取整体规划，分项施工的方针。在管理制度上制定筹建工作条例，实行岗位责任制，对工程质量、进度、信息、合同、资金、施工现场等进行管理协调和成本控制。在工程的建设中要注意管理工作中的以下问题。

11.2.1. 质量管理

从建筑材料、施工质量等方面加强质量控制，坚持质量高标准，质量控制规范化，建立和健全质量保证体系，使质量管理工作制度化。招标选择有相应资质的监理机构，督促承包单位设专职质量科及质检员，形成质检网络。

11.2.2. 进度管理

要求承包单位针对工程特点编制施工方案，合理安排工程进度，采用先进的网络控制技术，按工程各工序间的先后逻辑顺序组织施工，在严格遵守安全规范的情况下，组织平行流水，交叉作业，充分

利用工作面，以提高效率，控制各工序施工进度，以确保工程总进度计划的落实。

11.2.3. 信息管理

当今社会是信息的社会，信息与物质、能源一样，是构成社会经济发展的重要因素。信息处理已经融入到任何一项管理活动。工程建设项目各方面管理活动都是有关联和桥梁的，它们之间互相依赖和制约关系。各种管理活动之间也存在信息的交流与传递，建设工程项目管理工作的繁杂关系也决定了信息之间流动的繁杂特点。通过信息的反馈和调控，项目管理组织才能对工程全面控制。

11.2.4. 合同管理

合同管理贯穿于合同谈判签定、履行、合同期满直至归档全过程。本项目要体现合同公平、程序公开、公平竞争和机会均等性。实行全过程合同管理，使得每个分项工程都处于有效的控制之下，以确保整个工程的顺利完成。

11.2.5. 资金管理

本项目在建设过程中要加强工程款的预结算管理，严格控制工程量变更。项目资金实行分阶段验收报账管理，对不达进度、不合质量标准的工程坚决不予验收和拨付资金。

11.2.6. 现场管理

工程施工期间，要确保施工现场有条不紊、文明施工。要以系统、合理、可行为原则，加强现场管理，组织科学文明施工。结合施工现场周边的具体情况，应严格控制施工噪声、施工灰尘对周边环境的影

响，对出入施工现场的人员要制定相应的管理制度作为基本行为准则，以保证施工现场人员的管理得到有效的控制。

第十二章 招标投标方案

12.1. 招标工作依据

- (1) 《中华人民共和国招标投标法》；
- (2) 《中华人民共和国招标投标法实施条例》；
- (3) 原国家发展计划委员会《招标公告发布暂行办法》；
- (4) 七部委联合发布《评标委员会和评标办法暂行规定》；
- (5) 《中华人民共和国合同法》；

(6) 根据《必须招标的工程项目规定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 16 号）第五条规定，《必须招标的工程项目规定》第二条至第四条规定范围内的项目，其勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购达到下列标准之一的，必须招标：

- ① 施工单项合同估算价在 400 万元人民币以上；
- ② 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；
- ③ 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。

同一项目中可以合并进行的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，合同估算价合计达到前款规定标准的，必须招标；

- (7) 《湖南省招标投标管理办法》；

(8) 《湖南省工程建设项目招标事项核准实施办法》。

12.2. 招标工作原则

招标投标活动应遵循公开、公平、公正和诚实信用的原则。

“公开”原则：项目招标投标活动具有高透明度，实行招标信息、招标程序公开，即发布招标通行，公开开标，公开中标结果，使每一个投标人获得同等的信息，知悉招标的一切条件和要求。

“公平”原则：在招标投标活动中的重要性，《招标投标法》始终以其为主线，在总则及分则的各个条款中予以具体体现，项目招标将坚决执行，公平一律地对待所有投标人。

“公正”原则：要求招标人必须依法设定科学、合理和统一的程序、方法和标准，并严格据此接受和客观评审投标文件，真正择优确定中标人，不倾向、不歧视、不排斥，保证各投标人的合法平等权益。

“诚实信用”原则：也称诚信原则，是民事活动的基本原则之一。项目招标将严格完成《招标投标法》中规定的不得规避招标、串通投标、泄露标底、骗取中标、转包合同等诸多义务。

12.3. 招标情况

12.3.1. 招标范围

本项目招标范围包括勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购招标。

12.3.2. 招标基本情况

本项目招标基本情况如下表所示：

招标基本情况表

序号	招标内容	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方 式	备注
		全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标		
1	勘察	√			√	√			
2	设计	√			√	√			
3	土建工程	√			√	√			
4	安装工程	√			√	√			
5	监理	√			√	√			
6	重要设备	√			√	√			
7	重要材料	√			√	√			
8	其他								

第十三章 投资估算与资金筹措

13.1. 投资估算范围

本项目投资估算范围包括工程费用、工程建设其他费用、预备费、建设期利息、铺底流动资金等。

13.2. 投资估算依据

- (1) 《建设项目投资估算编审规程》（CECA/GC1-2015）；
- (2) 湖南省住房和城乡建设厅关于印发 2020《湖南省建设工程计价办法》及《湖南省建设工程消耗量标准》的通知（湘建价〔2020〕56号）；
- (3) 国家有关部门发布的相关投资政策、法规；
- (4) 建筑工程参照湖南省预算、概算定额及相应建筑指标估算；
- (5) 考虑岳阳市近年来类似项目投资估算，同时结合岳阳市社会平均成本情况和该项目自身情况对项目投资估算进行调整；
- (6) 主要设备价格均参照市场询价及各厂家报价；
- (7) 委托方提供的基础资料和数据。

13.3. 投资估算

本项目总投资估算为 86131.33 万元。其中工程费用为 64768.68 万元，工程建设其他费用为 12074.23 万元，预备费为 7698.17 万元，建设期利息 1550.25 万元，铺底流动资金 40.00 万元。

项目总投资估算表如下表所示：

总投资估算表

序号	项目	估算价值 (万元)				技术经济指标			总投资的比例	备注
		建筑工程费用	设备购置及安装工程费用	其他费用	合计	单位	指标	单价 (元)		
一	工程费用	57642.85	7125.83		64768.68				75.20%	
(一)	土建部分	53226.97			53226.97					
1	基坑支护	13573.96			13573.96	t	15424.95	8800		支护深度暂定 8m
2	主线三舱管廊 (9.3x3.9m)	18072.00			18072.00	m	4518	40000		
3	支线两舱管廊 (5.8x3.9m)	4587.00			4587.00	m	1529	30000		
4	电力隧道(5.15× 3.9m)	224.00			224.00	m	80	28000		
5	挖方量	4524.90			4524.90	m ³	502766.6	90		
6	素土回填量	1031.11			1031.11	m ³	190945.42	54		
7	砂砾土回填	4075.31			4075.31	m ³	169804.6	240		
8	软基处理(片石换填)	299.25			299.25	m ³	10319	290		
9	110KV/220KV 高压电 支架	2209.82			2209.82	付	61384	360		
10	10KV 电缆支架	488.72			488.72	付	22214.5	220		
11	热力支墩	30.20			30.20	付	755	400		
12	通信电缆支架	125.00			125.00	付	11364	110		
13	自用电支架	243.25			243.25	付	15203	160		
14	冷凝水管支架	135.90			135.90	付	755	1800		
15	进风口	546.00			546.00	个	84	65000		

序号	项目	估算价值 (万元)				技术经济指标			总投资的比例	备注
		建筑工程费用	设备购置及安装工程费用	其他费用	合计	单位	指标	单价 (元)		
16	排风口	546.00			546.00	个	84	65000		
17	投料口	320.00			320.00	个	32	100000		
18	出线口	320.00			320.00	个	32	100000		
19	人员出入口	200.00			200.00	个	4	500000		
20	给水支墩	20.22			20.22	个	1011	200		
21	排风口风机	168.00			168.00	个	84	20000		
22	现状雨水管破除恢复	228.00			228.00	m	600	3800		
23	现状污水管破除恢复	240.00			240.00	m	600	4000		
24	现状燃气管破除	72.00			72.00	m	600	1200		
25	电力临时改迁	90.00			90.00	m	600	1500		
26	电信临时改迁	48.00			48.00	m	600	800		
27	路灯临时改迁恢复	7.00			7.00	盏	20	3500		
28	横穿管道破除	400.00			400.00	m	2000	2000		
29	沥青路面破除及恢复	252.48			252.48	m ²	4208	600		
30	水泥路面破除及恢复	32.29			32.29	m ²	807.2	400		
31	绿化带破除恢复	116.56			116.56	m ²	2331.2	500		
(二)	电气工程		1209.40		1209.40	m	6047	2000		
(三)	管廊自控设备		483.76		483.76	m	6047	800		
(四)	自动巡检机器人		720.00		720.00	m	6000	1200		
(五)	安防监控设备		423.29		423.29	m	6047	700		
(六)	消防工程		604.70		604.70	m	6047	1000		
(七)	火灾报警系统		725.64		725.64	m	6047	1200		

序号	项目	估算价值 (万元)				技术经济指标			总投资的比例	备注
		建筑工程费用	设备购置及安装工程费用	其他费用	合计	单位	指标	单价 (元)		
(八)	排水工程		604.70		604.70	m	6047	1000		
(九)	通风工程		241.88		241.88	m	6047	400		
(十)	赶山路交通疏解	400.00			400.00					暂估
(十一)	山体恢复	300.00			300.00					
(十二)	其他附属工程	3715.88	2112.46		5828.34					
1	管理用房	1561.37	275.535		1836.90	m ²	4710	3900		含土建、装饰装修、安装工程，含管廊监控中心建筑面积 600 m ²
2	生态停车位	1248.23	716.63		1964.85					
2.1	普通停车位	441.90			441.90	个	491	9000		
2.2	充电车位	112.38	662.63		775.00	个	125	62000		45KW 室外直流快速充电桩
2.3	绿化	108.00			108.00	m ²	9000	120		
2.4	场内道路	585.95			585.95	m ²	11719	500		
2.5	智能交通系统		54.00		54.00	个	6	90000		
3	立柱电子显示屏	262.81	763.79		1026.60	个	3	3422000		
4	加油站	643.48	356.51		999.99					1 个
4.1	土建工程	305.15			305.15	m ²	1130.2	2700		
4.2	安装工程		56.51		56.51	m ²	1130.2	500		
4.3	装饰装修工程	98.33			98.33	m ²	1130.2	870		
4.4	设施设备购置		300.00		300.00					
4.5	基础设施配套工程	240.00			240.00					包括绿化工程、场地硬化工程、围墙等

序号	项目	估算价值 (万元)				技术经济指标			总投资的比例	备注
		建筑工程费用	设备购置及安装工程费用	其他费用	合计	单位	指标	单价 (元)		
二	工程建设其他费用			12074.23	12074.23				14.01%	
1	建设单位管理费			658.15	658.15					财建[2016]504号
2	前期工程咨询费			85.34	85.34					(2000)湘价房字第95号
3	勘察费			349.24	349.24					计价格[2002]10号
4	设计费			1396.98	1396.98					计价格[2002]10号
5	劳动安全卫生评价费			64.77	64.77					按工程费用×0.1%估算
6	工程保险费			259.07	259.07					按工程费用×0.4%估算
7	工程监理费			908.56	908.56					湘监协[2016]2号
8	招标代理服务费用			57.93	57.93					湘招协[2015]6号
9	环境影响评价费			26.19	26.19					计价格[2002]125号
10	场地准备及临时设施费			323.84	323.84					按工程费用×0.5%估算
11	工程造价咨询服务费			581.27	581.27					湘建价协[2016]25号
12	工程质量检测费			453.38	453.38					按工程费用×0.7%估算
13	桥梁评估费			50.00	50.00					暂估
14	征地费用			6859.50	6859.50					
14.1	临时征地费用			2697.00	2697.00					暂估
14.2	永久性征地费用			4162.50	4162.50	亩	92.5	450000		
三	预备费			7698.17	7698.17				8.94%	
1	基本预备费			4898.84	4898.84					(一+二-征地费用)×7%
2	涨价预备费			2799.34	2799.34					(一+二-征地费用)×4%
四	建设期利息			1550.25	1550.25				1.80%	

序号	项目	估算价值 (万元)				技术经济指标			总投资的比例	备注
		建筑工程费用	设备购置及安装工程费用	其他费用	合计	单位	指标	单价 (元)		
五	铺底流动资金			40.00	40.00				0.05%	
六	总投资	57642.85	7125.83	21362.65	86131.33					一+二+三+四+五

13.4. 资金筹措

本项目资金筹措方式为建设单位自筹 17231.33 万元，项目贷款 68900.00 万元。

第十四章 财务分析

14.1. 财务评价依据

(1) 《国家发展改革委、建设部关于印发建设项目经济评价方法与参数的通知》（发改投资〔2006〕1325号）；

(2) 《中华人民共和国企业所得税法》（中华人民共和国主席令第六十三号）；

(3) 国家发展和改革委员会、住房和城乡建设部《关于城市地下综合管廊实行有偿使用制度的指导意见》（发改价格〔2015〕2754号）；

(4) 湖南省发展和改革委员会 湖南省住房和城乡建设厅关于印发《湖南省城市地下综合管廊有偿使用收费管理办法（试行）》的通知（湘发改价商〔2017〕700号）；

(5) 《长沙市发展和改革委员会关于城市地下综合管廊有偿使用收费标准的批复（试行）》（长发改价调〔2018〕49号）；

(6) 湖南省发展和改革委员会关于印发《湖南省机动车停放服务收费管理办法》的通知（湘发改价费规〔2020〕801号）；

(7) 湖南发改委《关于我省电动汽车用电价格政策有关问题的通知》（湘发改价商〔2018〕407号）；

(8) 关于印发《岳阳市中心城区户外广告资源有偿使用收入征收管理办法》的通知（岳城管发〔2020〕15号）；

(9) 根据国家有关规定，参照同行业财务基准收益率，并考虑本项目自身情况，财务基准收益率以5%计算；

(10) 项目建设单位提供的相关资料。

14.2. 项目计算期

本项目为 BOT 项目，特许经营期限为 30 年。项目计算期取 30 年。其中计算期第 1 年为建设期（为便于计算，项目前期与施工期并入计算期第 1 年），第 2-30 年为运营期。

14.3. 综合管廊收费原则

14.3.1. 谈判协商原则

由于参与综合管廊的相关单位较多，各方利益又难免存在冲突，所以在确定收费时，需要各个参与方共同谈判协商确定。同时借助政府的行政权力，对其价格进行监管，促进综合管廊收费机制的建立。

14.3.2. 不同管线实行差别收费的原则

综合管廊内容纳了所有的市政管线，各个管线的传统直埋成本及所占用管廊的空间体积不同，运营后能够获得的收益也是有差别的。所以在收取管线单位的费用时，应结合其传统直埋成本及所占用管廊的空间，并合理考虑运营收益来收费，根据管线的不同制定不同的收费标准。

14.3.3. 调整收费原则

目前综合管廊在我国处于发展初期，各相关法规还不完善，收费的标准也不统一，相关法制还不健全。但随着综合管廊在我国的不断推广，相应的制度会不断完善。随着综合管廊运营的不断改善，政府

需要及时、合理调整收费方法。

14.4. 类似项目对比分析

14.4.1. 乐清市胜利塘北片综合管廊建设项目

该项目总投资 68024 万元，建设内容：含疏港公路、清东路、规划主干路综合管廊工程，配套建设给水、污水、电力、通信等附属设施，另设 1 座控制中心。收入来源为廊费收入、日常维护收入。收入总计 178789 万元，入廊费收入为 156504 万元，日常维护费收入为 22285 万元。

2016 年，厦门市发改委批准了《厦门市发展改革委关于调整城市地下综合管廊有偿使用收费标准的通知》，关于收费标准有了明确的指导价，鉴于该项目首年运营是在 2025 年，相比厦门市指导价已过去 10 年，因此本次测算收费标准按照厦门指导价测算的基础上单价上浮 20%。该收费标准入廊费逐年收取，给水管、中水管、电力、通信管年均入廊费如下表：

序号	管廊类别	入廊费（万元）
1	通信管	358
1.1	长度	7830
1.2	通信管收费价格（万元/年·m）	0.0457
2	电力管	490
2.1	长度	7830
2.2	电力电缆收费价格（万元/年·m）	0.0626
3	给水管 DN300	295
3.1	长度	2030
3.2	给水管 DN300 收费价格（万元/年·m）	0.1454
4	给水管 DN500	1020
4.1	长度	5800
4.2	给水管 DN500 收费价格（万元/年·m）	0.1758
5	给水管 DN1200	580

序号	管廊类别	入廊费（万元）
5.1	长度	2030
5.2	给水管 DN1200 收费价格（万元/年·m）	0.286
6	中水管 DN300	1989
6.1	长度	7830
6.2	中水管 DN300 收费价格（万元/年·m）	0.254
7	合计综合管廊入廊费（万元/年）	4733

另外该项目日常维护收入参照厦门地区收费及的收取情况，以及过往其他地区综合管廊收费标准，该项目首年维护费用按 674 万元/年，运营期每年递增 5%。

14.4.2. 渭南市渭清路综合管廊建设项目

该项目总投资 17365 万元，建设内容：项目新建综合管廊为矩形双舱综合管廊，分别为综合舱和高压电力舱。综合舱容纳一根 DN300 再生水管道，通信线缆（4 排支架），30 回 10kV 电力电缆；高压电力舱容纳 4 回 35kV 电力电缆，8 回 110kV 高压电力电缆，配套建设进风口兼吊装口、排风口、管线分支口、人员出入口等。收入来源为入廊费、日常维护费。收入总计 5530.10 万元，入廊费收入为 4961.30 万元，日常维护费收入为 568.80 万元。

该项目参考的标准有《西安市地下综合管廊有偿使用收费管理实施意见》、大西安（咸阳）文化体育功能区城乡规划建设管理局和经济发展局关于印发《大西安（咸阳）文化体育功能区城市地下综合管廊有偿使用费收费标准》通知（咸文体区规建发〔2020〕8 号）以及其他地区出台的收费标准。在参照国内省、市城市地下综合管廊有偿使用收费标准后，经成本调查、征求意见等定价程序，渭南高新技术产业开发区发展和改革局出台《渭南高新区发展和改革局关于印发渭

南高新区城市地下管廊有偿使用费》（渭高发改发〔2021〕40号），制定渭南高新区城市地下综合管廊有偿使用费收费标准，以渭南高新区城市地下管廊入廊费收费标准表，作为本次测算的主要依据标准。该收费标准入廊费可一次性缴纳或分期缴纳（25年），日常维护费逐年收取，部分收费标准如下：

序号	管线种类	入廊费		日常维护费
		一次性缴纳	分期缴纳（25年）	
1	给水工程	(元/米)	(元/米/年)	(元/米/年)
	DN300	1948.28	136.85	52.69
	DN400	2075.77	145.81	52.69
	DN500	2563.77	180.09	83.24
	DN600	2954.94	207.57	97.91
	DN800	4198.21	294.89	108.49
	DN1000	6174.56	433.72	235.88
	DN1200	6174.56	433.72	235.88
	DN1400	6174.56	433.72	235.88
2	热力工程	(元/米)	(元/米/年)	(元/米/年)
	DN250*2	3704.11	260.19	178.25
	DN300*2	3704.11	260.19	178.25
	DN350*2	3701.11	260.19	178.25
	DN400*2	5568.17	391.12	273.61
	DN500*2	5568.17	391.12	273.61
	DN600*2	5940.49	417.28	273.61
	DN700*2	5940.49	417.28	273.61
	DN800*2	7358.85	516.91	314.51
	DN900*2	7641.1	536.73	314.51
	DN1000*2	8084.09	567.85	314.51

结合渭南高新区当地材料价格、人工价格等确定入廊费及日常维护费参考值，再根据渭南高新区管廊工程的实际情况，同时考虑到入廊费一次性支付会给管线单位带来较大支付压力，参考与意向入廊单位的经过商榷，确定协议单价，收费单价如下：

序号	入廊管线		长度 (km)	一次入廊费 参考值(元 /m/孔/回)	分期交纳参考 值(25年)(元 /m/孔/回/年)	日常维护费参考值 (元/m/孔/回/年)	计算单价(参考值的 80%/60%)		测算及意向协议单价	
							入廊费收费 (元/m/年)	日常维护费 (元/m/年)	入廊费收费 (元/m/年)	日常维护费 (元/m/年)
1	再生水管	DN300	1.75	842.41	59.18	54.57	47.344	43.656	45	40
2	通讯管道	支架(4排)	1.75	630.67	44.3	4.91	141.76	15.712	140	15
3	电力线缆	10kV(30回)	1.75	769.19	54.03	5.81	972.54	139.44	950	130
		35kV(4回)	1.75	769.19	54.03	5.81	129.672	18.592	130	20
		110kV(8回)	1.75	4682.37	328.91	19.15	1578.768	122.56	1560	120

- 注：a、考虑到专项债计算期（10年）后的继续运营，分期缴纳入廊费以依据标准中25年分期缴纳参考值为制定依据；
- b、考虑到使用单位的支付压力，本项目价格中综合舱计算单价按照参考费的80%进行取值，电力舱计算单价按照参考价价的60%取值；
- c、35kV（4回）电力电缆入廊费参考值按照10kV（30回）取值；
- d、110kV（8回）电力电缆入廊费参考值按照110kV高压（12回）取值；
- e、根据计算单价及管线入廊单位的意向单价进行最终单价的制定及测算。

14.4.3. 肇庆新区城市地下综合管廊项目

肇庆新区城市地下综合管廊全长达 45 公里。该项目总投资 91 亿元，是肇庆新区最大规模的基础设施项目。

该项目参考肇庆市发展和改革局、市城市管理和综合执法局联合出台的《关于印发〈我市地下综合管廊有偿使用收费参考标准〉的通知》确定入廊费和日常维护费收费标准。该收费标准入廊费可一次性缴纳或分期缴纳，日常维护费逐年收取，部分收费标准如下：

肇庆市城市地下综合管廊入廊费参考标准

序号	入廊项目	一次性收取	年均入廊费（按 20 年分摊，利息按 4.9%考虑）	年均入廊费（按 25 年分摊，利息按 4.9%考虑）	年均入廊费（按 30 年分摊，利息按 4.9%考虑）
1	电力工程	[元/m·回路]	[元/回路/m·年]	[元/回路/m·年]	[元/回路/m·年]
	10KV 中压	727.85	57.91	51.13	46.81
	110KV 高压	4053.87	322.54	284.76	260.71
	220KV 高压	4072.94	324.06	286.10	261.94
2	通信工程	[元/m·孔]	[元/孔/m·年]	[元/孔/m·年]	[元/孔/m·年]
	通信管	535.14	42.58	37.59	34.42
3	给水工程	[元/m]	[元/m·年]	[元/m·年]	[元/m·年]
	DN300	1138.29	90.57	79.96	73.21
	DN400	1306.87	103.98	91.80	84.05
	DN600	1852.67	147.41	130.14	119.15
	DN800	3379.50	268.89	237.39	217.34
	DN1000	3844.64	305.89	270.06	247.26
	DN1200	4325.35	344.14	303.83	278.17

说明：1. 入廊费按地下综合管廊结构设计使用年限 100 年（新建+重复敷设）直埋成本计算，逐年支付的入廊费按 100 年等额等息分摊。

2. 入廊费如采用分期支付方式，收费标准依据一次性支付入廊费标准，参考银行同期贷款利率测算，具体由管线单位与管廊建设运营单位协商确定。

肇庆市城市地下综合管廊日常维护费参考标准

序号	入廊管线	年均日维费用
1	电力工程	[元/回路/m·年]

序号	入廊管线	年均日维费用
	10KV 中压	7.48
	110KV 高压	49.67
	220KV 高压	69.61
2	通信工程	[元/孔/m·年]
	通信管	7.34
3	给水工程	[元/m·年]
	DN300	117.92
	DN400	117.92
	DN600	123.03
	DN800	182.79
	DN1000	280.33
	DN1200	369.28

14.4.4. 梅溪湖国际新城二期综合管廊 PPP 项目

该项目参考《长沙市发展和改革委员会关于城市地下综合管廊有偿使用收费标准的批复（试行）》（长发改价调〔2018〕49号）确定入廊费和日常维护费收费标准。该收费标准入廊费可一次性缴纳，日常维护费逐年收取。长沙入廊费、日常维护费收费标准如下表所示：

入廊费收费标准（试行）

单位：万元/公里

项目	管线类别	未含税数值	含税数值	备注
1	1回 110KV (220KV)	238.17	259.61	高压电力
2	1根 10KV 及以下电缆	76.72	83.62	电力电缆
3	1孔位 (6根) 弱电电缆	20.28	22.11	弱电电缆
4	DN300 给水管	58.59	63.86	给水管线
5	DN400 给水管	67.66	73.75	
6	DN500 给水管	82.38	89.79	
7	DN1000 给水管	279.48	304.63	
8	DN200 中水管	40.41	44.05	中水管线
9	DN300 中水管	54.86	59.80	
10	DN500 中水管	79.38	86.52	
11	DN600 中水管	103.15	112.43	
12	DN250 燃气管	58.93	64.23	燃气管线
13	DN300 燃气管	80.57	87.82	
14	DN600 燃气管	126.13	137.48	

注：弱电电缆 1 孔位 6 根，不足 6 根按 1 孔位收取。

日常维护费收费标准（试行）

单位：万元/公里/年

项目	管线类别	未含税数值	含税数值	备注
1	1回 110KV (220KV)	1.86	1.97	高压电力
2	1根 10KV 及以下电缆	0.84	0.89	电力电缆
3	1孔位 (6根) 弱电电缆	0.96	1.02	弱电电缆
4	DN300 给水管	2.19	2.32	给水管线
5	DN400 给水管	2.62	2.78	
6	DN500 给水管	3.05	3.23	
7	DN1000 给水管	7.79	8.26	
8	DN200 中水管	0.91	0.96	中水管线
9	DN300 中水管	1.08	1.14	
10	DN500 中水管	3.05	3.23	
11	DN600 中水管	3.23	3.42	
12	DN250 燃气管	5.38	5.70	燃气管线
13	DN300 燃气管	6.19	6.56	
14	DN600 燃气管	11.04	11.70	

注：弱电电缆 1 孔位 6 根，不足 6 根按 1 孔位收取。

14.4.5. 对比分析

国家发展和改革委员会、住房和城乡建设部《关于城市地下综合管廊实行有偿使用制度的指导意见》（发改价格〔2015〕2754号）第二条规定：城市地下综合管廊建设运营单位与入廊管线单位协商确定有偿使用费标准，不能取得一致意见时，由所在城市人民政府组织价格、住房城乡建设主管部门等进行协调，通过开展成本调查、专家论证、委托第三方机构评估等形式，为供需双方协商确定有偿使用费标准提供参考依据。

湖南省发展和改革委员会 湖南省住房和城乡建设厅关于印发《湖南省城市地下综合管廊有偿使用收费管理办法（试行）》的通知（湘发改价商〔2017〕700号）第五条规定：城市地下综合管廊收费标准由入廊费和日常维护费两部分构成。入廊费主要用于弥补管廊建

设成本；日常维护费主要用于弥补管廊日常维护、管理支出。入廊费由入廊管线单位向管廊建设运营单位一次性支付或分期支付。日常维护费由入廊管线单位按确定的计费周期向管廊运营单位逐期支付。

湘发改价商〔2017〕700号文第六条规定：城市地下综合管廊入廊费核定，主要考虑以下因素：

(1)城市地下综合管廊本体及附属设施的合理建设投资；

(2)城市地下综合管廊本体及附属设施建设投资合理回报，原则上参考金融机构长期贷款利率确定（政府财政资金投入形成的资产不计算投资回报）；

(3)各入廊管线占用管廊空间的比例；

(4)各管线在不进入管廊情况下的单独敷设成本（含道路占用挖掘费，不含管材购置及安装费用，下同）；

(5)管廊设计寿命周期内，各管线在不进入管廊情况下所需的重复单独敷设成本；

(6)管廊设计寿命周期内，各入廊管线与不进入管廊的情况相比，因管线破损率以及水、热、气等漏损率降低而节省的管线维护和生产经营成本；

(7)入廊管线单位的经营收益状况；

(8)其他影响因素。

本项目按湘发改价商〔2017〕700号文规定收取入廊费和日常维护费。因岳阳无管廊入廊费、日常维护费收费标准，本项目考虑在运营期29年内收回总投资，考虑各入廊管线占用空间，以及各入廊管

线的单独/重复的铺设成本和节省的维护成本，对各入廊管线进行成本分摊。参考长沙、肇庆等城市收费标准，并与入廊管线单位协商，综合考虑后，本项目入廊费由入廊管线单位向管廊建设运营单位分期等额支付；日常维护费暂按长沙收费标准执行，日常维护费由入廊管线单位逐年支付。

14.5. 营业收入、税金及附加估算

本项目预期收入包括综合管廊自身收入，附属设施收入，政府购买服务收入。

14.5.1. 综合管廊自身收入

本项目综合管廊自身收入包括入廊费、入隧道费收入，日常维护费收入。

14.5.1.1. 入廊费、入隧道费和日常维护费收入

(1) 项目管线入廊情况

入廊管线数量计算：入廊管线数量=主线/支线/电力隧道长度×回数/根数/孔数

项目综合管廊全长 6047m（其中主线管廊长 4518m，支线管廊长 1529m），电力隧道长 80m。则项目主线、支线、电力隧道管线入廊情况如下表所示：

主线管线入廊情况表

序号	管线类别及规格	数值	路段长	管线总长	回数/根数/孔数
1	220KV 电力	m	4518	18072	4 回
2	110KV 电力	m	4518	9036	2 回
3	10KV 电力	m	4518	72288	16 回

序号	管线类别及规格	数值	路段长	管线总长	回数/根数/孔数
4	通信光缆	m	4518	135540	30 孔
5	DN800 给水	m	4518	4518	1 根
6	DN600 热力	m	4518	4518	1 回

支线管线入廊情况表

序号	管线类别及规格	数值	路段长	管线总长	回数/根数/孔数
1	110KV 电力	m	1529	3058	2 回
2	10KV 电力	m	1529	24464	16 回
3	通信光缆	m	1529	45870	30 孔
4	DN800 给水	m	1529	1529	1 根

电力隧道管线入廊情况表

序号	管线类别及规格	数值	路段长	管线总长	回数/根数
1	220KV 电力	m	80	480	6 回
2	110KV 电力	m	80	320	4 回
3	10KV 电力	m	80	2560	32 回

(2) 收费情况

根据资金回收公式, $A=P(A/P, i, n)=P \times i \times (1+i)^n / ((1+i)^n - 1)$

A: 年入廊费;

P: 管廊、隧道建设成本 58940.34 万元;

i 折现率, 折现率取 7%;

n: 付费周期, 取 29 年;

按照上述参数计算, 初步预测正常年入廊费、入隧道年综合收入为 4800.61 万元/年。

考虑到赶山片区开发情况, 项目综合管廊运营负荷运营期第 1 年按 50%, 后每年增长 10%, 至 100% 为止。

则项目主线、支线、电力隧道管线日常维护费收费情况如下表所示:

主线管线日常维护费收费情况表

序号	管线类别及规格	单价(万元/公里·年)	管线总长(米)	100%运营负荷时年费用(万元)	备注
1	220KV 电力	2.03	18072	36.64	含税
2	110KV 电力	2.03	9036	18.32	含税
3	10KV 电力	0.92	72288	66.19	含税
4	通信光缆	1.05	135540	141.83	含税
5	DN800 给水	6.42	4518	29.03	含税,插值计算
6	DN600 热力	8.72	4518	39.38	含税,参考DN600 给水管道2倍计算
7	合计			331.38	

支线管线日常维护费收费情况表

序号	管线类别及规格	单价(万元/公里·年)	管线总长(米)	100%运营负荷时年费用(万元)	备注
1	110KV 电力	2.03	3058	6.20	含税
2	10KV 电力	0.92	24464	22.40	含税
3	通信光缆	1.05	45870	48.00	含税
4	DN800 给水	6.42	1529	9.82	含税,插值计算
5	合计			86.42	

电力隧道管线日常维护费收费情况表

序号	管线类别及规格	单价(万元/公里·年)	管线总长(米)	100%运营负荷时年费用(万元)	备注
1	220KV 电力	2.03	480	0.97	含税
2	110KV 电力	2.03	320	0.65	含税
3	10KV 电力	0.92	2560	2.34	含税
4	合计			3.97	

考虑到物价上涨等因素，日常维护费收费单价按照每3年上涨10%测算。

稳定运营年预计入廊费、入隧道费年收入为4800.61万元。稳定运营年预计日常维护费年收入为463.94万元。

14.5.2. 附属设施收入

14.5.2.1. 停车服务收入

本项目停车场停车位数量为 616 个。

停车位收费采用分段计时收费的方式。根据湖南省发展和改革委员会关于印发《湖南省机动车停放服务收费管理办法》的通知（湘发改价费规〔2020〕801号）文件规定，停车场机动车停放服务实行政府指导价。

本项目停车位综合单价按 15 元/个/天计算，预计运营第一年使用率 50%，第二年使用率 60%，第三年使用率 70%，后续年份使用率按 80%计算。考虑到物价上涨等因素，单价按照每 3 年上涨 10%测算。稳定运营年预计停车服务年收入为 296.79 万元。

14.5.2.2. 配套服务用房出租收入

项目可出租配套服务用房用于餐饮店、旅游商品店等。配套服务用房可出租面积为 4110.00 m²。

参考项目周边商业租赁价格，配套服务用房出租收入初始年按照 45 元/m²/月测算。考虑到物价上涨等因素，单价按照每 3 年上涨 10%测算。出租运营第一年按照 60%测算，后续每年增长 10%，至 90%为止。稳定运营年预计管理用房租赁年收入为 219.72 万元。

14.5.2.3. 充电桩收入

本项目充电所发生电费按电力部门实际计量的为准，为代收代缴，故本次测算不考虑电费，仅收取充电服务费。

根据湖南发改委《关于我省电动汽车用电价格政策有关问题的通

知》（湘发改价商〔2018〕407号），“2020年前，对电动汽车充换电服务费实行政府指导价管理，根据成本监审情况，每千瓦时收费上限标准为0.8元。当电动车发展达到一定规模并在交通运输市场具有一定竞争力后，结合充换电设施服务市场发展情况，我省逐步放开充电服务费，通过市场竞争形成。”

参考以上收费标准及市场行情，本项目新能源充电桩单个功率60kW，充电服务收费（不含电费，电费由消费者负担）标准暂按0.7元/kWh计，用电负荷率取值0.75，日利用小时按6h计算，不考虑单价上涨。预计运营第一年使用率30%，后续每年使用增长率增加10%，至80%为止。稳定运营年预计充电桩年收入为689.85万元。

14.5.2.4. 加油站收入

(1) 市场预测分析

① 周边车流量测定

该加油站位于岳阳市赶山片区，车流量参考周边已运营的赶山西路中国石化加油站、中国国际能源加油站等加油站车流量估算。稳定运营年车流量预计每日平均1000辆/h（其中大型车占9%，中型车占40%，小型车占51%），则过往车辆日流量为24000辆。车辆进站加油的概率取1%。

② 销售量计算

大型车辆以柴油为主要燃料，根据其油箱容量，平均加油量按110L/次计，柴油密度取0.85g/ml。则稳定运营年日加油量=24000×9%×110×1%×0.85/1000=2.02t。

中型车辆主要燃料为汽油，根据其油箱容量，平均加油量按 60L/次计，汽油密度取 0.737g/ml。则稳定运营年日加油量=24000×40%×60×1%×0.737/1000=4.25t。

小型车辆主要燃料为汽油，根据其油箱容量，平均加油量按 40L/计，汽油密度取 0.737g/ml。则稳定运营年日加油量=24000×51%×40×1%×0.737/1000=3.61t。

则稳定运营年日均销售量为上述销量之和，稳定运营年日均销售量=2.02+4.25+3.61=9.88t。

根据上述估算，参考周边加油站成品油销售种类及数量，同时结合本加油站有关实际情况，确定本加油站稳定运营年成品油日均销量为 9.88t。其中 0#柴油为 2.02t，92#汽油为 4.63t，95#汽油为 3.09t，98#汽油为 0.14t。

(2) 加油站收入测算

本项目成品油销售价格根据目前国内市场及项目所在地区现行价格调查分析确定。0#柴油的密度取0.85g/ml，零售价格为 9494 元/吨（8.07 元/L）。92 号汽油的密度取0.725g/ml，零售价格为 11407 元/吨（8.27 元/L）。95#汽油的密度取0.737g/ml，零售价格为 11927 元/吨（8.79 元/L）。98#汽油的密度取0.75g/ml，零售价格为 12787 元/吨（9.59 元/L）。

考虑到加油站周边开发情况，运营负荷计算期第 2 年按 30%，第 3 年按 50%，第 4 年按 70%，第 5 年按 80%，第 6 年按 90%，第 7-30 年按 95%计。稳定运营年加油站年收入预计为 3836.33 万元。

14.5.2.5. 进排风口、投料口、出料口及停车场广告位出租收入

项目拟在进排风口、投料口、出料口及停车场设置6个广告位，参考市场价格，广告位出租收入按照3000元/个/月计算。使用率初始年按照50%，年增长10%，至90%为止。考虑到物价上涨等因素，单价按照每3年上涨10%测算。稳定运营年进排风口、投料口、出料口及停车场广告位出租年收入预计为21.38万元。

14.5.3. 政府购买服务

根据政府会议纪要，政府有关单位使用地下管廊由财政统一支付相关服务费用，计算期第2-17年每年政府购买服务1200.00万元，共计19200.00万元。

14.5.4. 税金及附加

本项目测算的相关的增值税税率依据《财政部、税务总局、海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告2019年第39号）的规定确定。本项目入廊及日常维护收入按照9%计算销项，房屋、停车位、广告位出租收入按照9%计算销项，加油站、充电服务按照13%计算销项；房产税按房屋租赁不含税收入的12%计算；另按应纳增值税总额分别计征7%的城市维护建设税、3%的教育费附加和2%的地方教育附加。

本项目营业收入、税金及附加估算表如下表所示：

营业收入、税金及附加估算表

单位：万元

序号	项目	合计	计算期									
			第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年
1	营业收入	316530.14		6401.60	7471.97	8542.35	9695.14	10714.03	11528.63	11628.81	11628.81	11628.81
1.1	综合管廊自身收入	150542.51		2611.19	3133.43	3655.66	4211.64	4738.10	5264.55	5310.95	5310.95	5310.95
1.1.1	入廊费、入隧道费收入	132016.81		2400.31	2880.37	3360.43	3840.49	4320.55	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61
1.1.1.1	运营负荷			50%	60%	70%	80%	90%	100%	100%	100%	100%
1.1.1.2	入廊费、入隧道费收入	132016.81		2400.31	2880.37	3360.43	3840.49	4320.55	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61
1.1.2	日常维护费收入	18525.70		210.88	253.06	295.23	371.15	417.55	463.94	510.33	510.33	510.33
1.1.2.1	运营负荷			50%	60%	70%	80%	90%	100%	100%	100%	100%
1.1.2.2	主线收入	14555.54		165.69	198.83	231.96	291.61	328.06	364.52	400.97	400.97	400.97
1.1.2.3	支线收入	3795.96		43.21	51.85	60.49	76.05	85.56	95.06	104.57	104.57	104.57
1.1.2.4	电力隧道收入	174.20		1.98	2.38	2.78	3.49	3.93	4.36	4.80	4.80	4.80
1.2	附属设施收入	146787.63		2590.41	3138.55	3686.68	4283.50	4775.93	5064.08	5117.87	5117.87	5117.87
1.2.1	停车服务收入	12061.58		168.63	202.36	236.08	296.79	296.79	296.79	326.47	326.47	326.47
1.2.1.1	停车场负荷率			50%	60%	70%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
1.2.1.2	单价(元/个/天)			15.00	15.00	15.00	16.50	16.50	16.50	18.15	18.15	18.15
1.2.1.3	停车位数量(个)			616	616	616	616	616	616	616	616	616
1.2.2	配套服务用房出租收入	8946.16		133.16	155.36	177.55	219.72	219.72	219.72	241.69	241.69	241.69
1.2.2.1	出租单价(元/m ² /月)			45.00	45.00	45.00	49.50	49.50	49.50	54.45	54.45	54.45
1.2.2.2	可出租面积(m ²)			4110.00	4110.00	4110.00	4110.00	4110.00	4110.00	4110.00	4110.00	4110.00
1.2.2.3	出租率			60%	70%	80%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
1.2.3	充电桩收入	18712.18		258.69	344.93	431.16	517.39	603.62	689.85	689.85	689.85	689.85

序号	项目	合计	计算期									
			第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年
1.2.3.1	使用率			30%	40%	50%	60%	70%	80%	80%	80%	80%
1.2.3.2	充电桩(个)			125	125	125	125	125	125	125	125	125
1.2.3.3	充电桩单个功率(kW)			60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
1.2.3.4	充电服务收费标准(元/kWh)			0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
1.2.3.5	用电负荷率			0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
1.2.3.6	日利用小时(h)			6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
1.2.4	加油站收入	106205.89		2019.12	2422.95	2826.77	3230.60	3634.42	3836.33	3836.33	3836.33	3836.33
1.2.4.1	运营负荷			50%	60%	70%	80%	90%	95%	95%	95%	95%
1.2.4.2	92#汽油销售收入	50699.19		963.86	1156.64	1349.41	1542.18	1734.95	1831.34	1831.34	1831.34	1831.34
1.2.4.2.1	零售价格(元/吨)			11407.00	11407.00	11407.00	11407.00	11407.00	11407.00	11407.00	11407.00	11407.00
1.2.4.2.2	日销量(吨)			4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63
1.2.4.3	95#汽油销售收入	35378.41		672.59	807.11	941.63	1076.15	1210.67	1277.93	1277.93	1277.93	1277.93
1.2.4.3.1	零售价格(元/吨)			11927.00	11927.00	11927.00	11927.00	11927.00	11927.00	11927.00	11927.00	11927.00
1.2.4.3.2	日销量(吨)			3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09
1.2.4.4	98#汽油销售收入	1718.48		32.67	39.20	45.74	52.27	58.81	62.07	62.07	62.07	62.07
1.2.4.4.1	零售价格(元/吨)			12787.00	12787.00	12787.00	12787.00	12787.00	12787.00	12787.00	12787.00	12787.00
1.2.4.4.2	日销量(吨)			0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
1.2.4.5	0#柴油销售收入	18409.81		350.00	420.00	489.99	559.99	629.99	664.99	664.99	664.99	664.99
1.2.4.5.1	零售价格(元/吨)			9494.00	9494.00	9494.00	9494.00	9494.00	9494.00	9494.00	9494.00	9494.00
1.2.4.5.2	日销量(吨)			2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02
1.2.5	进排风口、投料口、出料口及 停车场广告位出租收入	861.82		10.80	12.96	15.12	19.01	21.38	21.38	23.52	23.52	23.52
1.2.5.1	使用率			50%	60%	70%	80%	90%	90%	90%	90%	90%

序号	项目	合计	计算期									
			第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年
1.2.5.2	广告位出租单价(元/个/月)			3000.00	3000.00	3000.00	3300.00	3300.00	3300.00	3630.00	3630.00	3630.00
1.2.5.3	广告位数量(个)			6	6	6	6	6	6	6	6	6
1.3	政府购买服务	19200.00		1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00
2	税金及附加	14768.93		14.66	17.10	19.55	24.19	24.19	24.19	26.61	26.61	26.61
2.1	增值税	12307.18		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.1.1	销项税额	28606.96		503.46	607.76	712.05	823.15	923.19	999.81	1008.08	1008.08	1008.08
2.1.2	进项税额	10509.72		204.92	243.59	282.26	321.00	359.63	379.20	379.28	379.28	379.28
2.1.3	抵扣固定资产进项税额	5790.07		298.54	364.17	429.79	502.15	563.56	620.61	628.80	628.80	628.80
2.2	城市维护建设税	861.50		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.3	房产税	984.90		14.66	17.10	19.55	24.19	24.19	24.19	26.61	26.61	26.61
2.4	教育费附加	369.22		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	地方教育附加	246.14		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

序号	项目	计算期									
		第11年	第12年	第13年	第14年	第15年	第16年	第17年	第18年	第19年	第20年
1	营业收入	11739.01	11739.01	11739.01	11860.24	11860.24	11860.24	11993.58	10793.58	10793.58	10940.26
1.1	综合管廊自身收入	5361.98	5361.98	5361.98	5418.12	5418.12	5418.12	5479.87	5479.87	5479.87	5547.79
1.1.1	入廊费、入隧道费收入	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61
1.1.1.1	运营负荷	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1.1.1.2	入廊费、入隧道费收入	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61
1.1.2	日常维护费收入	561.37	561.37	561.37	617.50	617.50	617.50	679.26	679.26	679.26	747.18
1.1.2.1	运营负荷	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

序号	项目	计算期									
		第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
1.1.2.2	主线收入	441.06	441.06	441.06	485.17	485.17	485.17	533.69	533.69	533.69	587.06
1.1.2.3	支线收入	115.03	115.03	115.03	126.53	126.53	126.53	139.18	139.18	139.18	153.10
1.1.2.4	电力隧道收入	5.28	5.28	5.28	5.81	5.81	5.81	6.39	6.39	6.39	7.03
1.2	附属设施收入	5177.04	5177.04	5177.04	5242.12	5242.12	5242.12	5313.71	5313.71	5313.71	5392.47
1.2.1	停车服务收入	359.11	359.11	359.11	395.03	395.03	395.03	434.53	434.53	434.53	477.98
1.2.1.1	停车场负荷率	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
1.2.1.2	单价(元/个/天)	19.97	19.97	19.97	21.96	21.96	21.96	24.16	24.16	24.16	26.57
1.2.1.3	停车位数量(个)	616	616	616	616	616	616	616	616	616	616
1.2.2	配套服务用房出租收入	265.86	265.86	265.86	292.45	292.45	292.45	321.69	321.69	321.69	353.86
1.2.2.1	出租单价(元/m ² /月)	59.90	59.90	59.90	65.88	65.88	65.88	72.47	72.47	72.47	79.72
1.2.2.2	可出租面积(m ²)	4110.00	4110.00	4110.00	4110.00	4110.00	4110.00	4110.00	4110.00	4110.00	4110.00
1.2.2.3	出租率	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
1.2.3	充电桩收入	689.85	689.85	689.85	689.85	689.85	689.85	689.85	689.85	689.85	689.85
1.2.3.1	使用率	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
1.2.3.2	充电桩(个)	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
1.2.3.3	充电桩单个功率(kW)	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
1.2.3.4	充电服务收费标准(元/kWh)	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
1.2.3.5	用电负荷率	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
1.2.3.6	日利用小时(h)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
1.2.4	加油站收入	3836.33	3836.33	3836.33	3836.33	3836.33	3836.33	3836.33	3836.33	3836.33	3836.33
1.2.4.1	运营负荷	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
1.2.4.2	92#汽油销售收入	1831.34	1831.34	1831.34	1831.34	1831.34	1831.34	1831.34	1831.34	1831.34	1831.34
1.2.4.2.1	零售价格(元/吨)	11407.00	11407.00	11407.00	11407.00	11407.00	11407.00	11407.00	11407.00	11407.00	11407.00

序号	项目	计算期									
		第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
1.2.4.2.2	日销量 (吨)	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63
1.2.4.3	95#汽油销售收入	1277.93	1277.93	1277.93	1277.93	1277.93	1277.93	1277.93	1277.93	1277.93	1277.93
1.2.4.3.1	零售价格 (元/吨)	11927.00	11927.00	11927.00	11927.00	11927.00	11927.00	11927.00	11927.00	11927.00	11927.00
1.2.4.3.2	日销量 (吨)	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09
1.2.4.4	98#汽油销售收入	62.07	62.07	62.07	62.07	62.07	62.07	62.07	62.07	62.07	62.07
1.2.4.4.1	零售价格 (元/吨)	12787.00	12787.00	12787.00	12787.00	12787.00	12787.00	12787.00	12787.00	12787.00	12787.00
1.2.4.4.2	日销量 (吨)	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
1.2.4.5	0#柴油销售收入	664.99	664.99	664.99	664.99	664.99	664.99	664.99	664.99	664.99	664.99
1.2.4.5.1	零售价格 (元/吨)	9494.00	9494.00	9494.00	9494.00	9494.00	9494.00	9494.00	9494.00	9494.00	9494.00
1.2.4.5.2	日销量 (吨)	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02
1.2.5	进排风口、投料口、出料口及 停车场广告位出租收入	25.87	25.87	25.87	28.46	28.46	28.46	31.31	31.31	31.31	34.44
1.2.5.1	使用率	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
1.2.5.2	广告位出租单价 (元/个/月)	3993.00	3993.00	3993.00	4392.30	4392.30	4392.30	4831.53	4831.53	4831.53	5314.68
1.2.5.3	广告位数量 (个)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1.3	政府购买服务	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00			
2	税金及附加	29.27	198.15	743.62	757.64	757.64	757.64	773.07	774.18	774.18	791.15
2.1	增值税	0.00	150.78	637.81	647.72	647.72	647.72	658.62	659.61	659.61	671.60
2.1.1	销项税额	1017.18	1017.18	1017.18	1027.19	1027.19	1027.19	1038.20	1038.20	1038.20	1050.31
2.1.2	进项税额	379.37	379.37	379.37	379.47	379.47	379.47	379.58	378.59	378.59	378.71
2.1.3	抵扣固定资产进项税额	637.81	487.03								
2.2	城市维护建设税	0.00	10.55	44.65	45.34	45.34	45.34	46.10	46.17	46.17	47.01
2.3	房产税	29.27	29.27	29.27	32.20	32.20	32.20	35.42	35.42	35.42	38.96

序号	项目	计算期									
		第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
2.4	教育费附加	0.00	4.52	19.13	19.43	19.43	19.43	19.76	19.79	19.79	20.15
2.5	地方教育附加	0.00	3.02	12.76	12.95	12.95	12.95	13.17	13.19	13.19	13.43

序号	项目	计算期									
		第 21 年	第 22 年	第 23 年	第 24 年	第 25 年	第 26 年	第 27 年	第 28 年	第 29 年	第 30 年
1	营业收入	10940.26	10940.26	11101.61	11101.61	11101.61	11279.09	11279.09	11279.09	11474.32	11474.32
1.1	综合管廊自身收入	5547.79	5547.79	5622.51	5622.51	5622.51	5704.70	5704.70	5704.70	5795.11	5795.11
1.1.1	入廊费、入隧道费收入	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61
1.1.1.1	运营负荷	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1.1.1.2	入廊费、入隧道费收入	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61	4800.61
1.1.2	日常维护费收入	747.18	747.18	821.90	821.90	821.90	904.09	904.09	904.09	994.50	994.50
1.1.2.1	运营负荷	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1.1.2.2	主线收入	587.06	587.06	645.76	645.76	645.76	710.34	710.34	710.34	781.37	781.37
1.1.2.3	支线收入	153.10	153.10	168.41	168.41	168.41	185.25	185.25	185.25	203.77	203.77
1.1.2.4	电力隧道收入	7.03	7.03	7.73	7.73	7.73	8.50	8.50	8.50	9.35	9.35
1.2	附属设施收入	5392.47	5392.47	5479.10	5479.10	5479.10	5574.39	5574.39	5574.39	5679.21	5679.21
1.2.1	停车服务收入	477.98	477.98	525.78	525.78	525.78	578.36	578.36	578.36	636.19	636.19
1.2.1.1	停车场负荷率	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
1.2.1.2	单价（元/个/天）	26.57	26.57	29.23	29.23	29.23	32.15	32.15	32.15	35.37	35.37
1.2.1.3	停车位数量（个）	616	616	616	616	616	616	616	616	616	616
1.2.2	配套服务用房出租收入	353.86	353.86	389.25	389.25	389.25	428.17	428.17	428.17	470.99	470.99
1.2.2.1	出租单价（元/m ² /月）	79.72	79.72	87.69	87.69	87.69	96.46	96.46	96.46	106.11	106.11

序号	项目	计算期									
		第 21 年	第 22 年	第 23 年	第 24 年	第 25 年	第 26 年	第 27 年	第 28 年	第 29 年	第 30 年
1.2.2.2	可出租面积 (m ²)	4110.00	4110.00	4110.00	4110.00	4110.00	4110.00	4110.00	4110.00	4110.00	4110.00
1.2.2.3	出租率	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
1.2.3	充电桩收入	689.85	689.85	689.85	689.85	689.85	689.85	689.85	689.85	689.85	689.85
1.2.3.1	使用率	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
1.2.3.2	充电桩 (个)	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
1.2.3.3	充电桩单个功率 (kW)	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
1.2.3.4	充电服务收费标准 (元/kWh)	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
1.2.3.5	用电负荷率	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
1.2.3.6	日利用小时 (h)	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
1.2.4	加油站收入	3836.33	3836.33	3836.33	3836.33	3836.33	3836.33	3836.33	3836.33	3836.33	3836.33
1.2.4.1	运营负荷	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
1.2.4.2	92#汽油销售收入	1831.34	1831.34	1831.34	1831.34	1831.34	1831.34	1831.34	1831.34	1831.34	1831.34
1.2.4.2.1	零售价格 (元/吨)	11407.00	11407.00	11407.00	11407.00	11407.00	11407.00	11407.00	11407.00	11407.00	11407.00
1.2.4.2.2	日销量 (吨)	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63
1.2.4.3	95#汽油销售收入	1277.93	1277.93	1277.93	1277.93	1277.93	1277.93	1277.93	1277.93	1277.93	1277.93
1.2.4.3.1	零售价格 (元/吨)	11927.00	11927.00	11927.00	11927.00	11927.00	11927.00	11927.00	11927.00	11927.00	11927.00
1.2.4.3.2	日销量 (吨)	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09	3.09
1.2.4.4	98#汽油销售收入	62.07	62.07	62.07	62.07	62.07	62.07	62.07	62.07	62.07	62.07
1.2.4.4.1	零售价格 (元/吨)	12787.00	12787.00	12787.00	12787.00	12787.00	12787.00	12787.00	12787.00	12787.00	12787.00
1.2.4.4.2	日销量 (吨)	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
1.2.4.5	0#柴油销售收入	664.99	664.99	664.99	664.99	664.99	664.99	664.99	664.99	664.99	664.99
1.2.4.5.1	零售价格 (元/吨)	9494.00	9494.00	9494.00	9494.00	9494.00	9494.00	9494.00	9494.00	9494.00	9494.00
1.2.4.5.2	日销量 (吨)	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02

序号	项目	计算期									
		第 21 年	第 22 年	第 23 年	第 24 年	第 25 年	第 26 年	第 27 年	第 28 年	第 29 年	第 30 年
1.2.5	进排风口、投料口、出料口及 停车场广告位出租收入	34.44	34.44	37.88	37.88	37.88	41.67	41.67	41.67	45.84	45.84
1.2.5.1	使用率	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
1.2.5.2	广告位出租单价（元/个/月）	5314.68	5314.68	5846.15	5846.15	5846.15	6430.77	6430.77	6430.77	7073.84	7073.84
1.2.5.3	广告位数量（个）	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1.3	政府购买服务										
2	税金及附加	791.15	791.15	809.82	809.82	809.82	830.35	830.35	830.35	852.94	852.94
2.1	增值税	671.60	671.60	684.79	684.79	684.79	699.30	699.30	699.30	715.26	715.26
2.1.1	销项税额	1050.31	1050.31	1063.64	1063.64	1063.64	1078.29	1078.29	1078.29	1094.41	1094.41
2.1.2	进项税额	378.71	378.71	378.85	378.85	378.85	378.99	378.99	378.99	379.15	379.15
2.1.3	抵扣固定资产进项税额										
2.2	城市维护建设税	47.01	47.01	47.94	47.94	47.94	48.95	48.95	48.95	50.07	50.07
2.3	房产税	38.96	38.96	42.85	42.85	42.85	47.14	47.14	47.14	51.85	51.85
2.4	教育费附加	20.15	20.15	20.54	20.54	20.54	20.98	20.98	20.98	21.46	21.46
2.5	地方教育附加	13.43	13.43	13.70	13.70	13.70	13.99	13.99	13.99	14.31	14.31

14.6. 总成本费用估算

本项目总成本费用由工资及福利费、设施维护费、原材料费、折旧摊销费、利息支出、管理及其他费用组成。

14.6.1. 工资及福利费

人员主要为停车、服务用房、充电桩等设施运营维护人员，拟定员 10 人，工资按 6 万元/人计算（含社保），福利费按照工资的 14% 预计。工资及福利费上涨幅度按照每 3 年上涨 10% 计。

14.6.2. 设施维护费

设施维护费包括维修保养费、工器具及材料费等。设施维护费用参照类似项目并结合本项目实际情况，按照其工程费用的 0.2% 计算。

14.6.3. 原材料费

原材料费主要为加油站的原材料费用。

本项目汽油及柴油进货成本考虑原油价格、加工成本、税收、生产企业利润、流通环节差价等因素，通过调查分析确定。92#汽油批发价格为 9100 元/吨。95#汽油批发价格为 9350 元/吨。98#汽油批发价格为 10155 元/吨。0#柴油批发价格为 8685 元/吨。

14.6.4. 管理及其他费用

管理及其他费用包括管理员工资薪金及办公费、差旅费、培训费、邮电通讯费等。参照同行业成本数据并结合本项目实际情况，按照营业收入的 1% 测算。

14.6.5. 折旧摊销费

本项目为 BOT 项目，特许经营期限为 30 年。项目固定资产及无形资产按照直线法折旧摊销，折旧摊销年限为 29 年，残值率为 0。

本项目总成本费用估算表如下表所示：

总成本费用估算表

单位：万元

序号	项目	合计	计算期									
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年
1	工资及福利费	3109.08		68.40	68.40	68.40	75.24	75.24	75.24	82.76	82.76	82.76
2	设施维护费	3756.58		129.54	129.54	129.54	129.54	129.54	129.54	129.54	129.54	129.54
3	原材料费	86385.80		1642.32	1970.78	2299.24	2627.71	2956.17	3120.40	3120.40	3120.40	3120.40
4	管理及其他费用	3165.30		64.02	74.72	85.42	96.95	107.14	115.29	116.29	116.29	116.29
5	经营成本 (1+2+3+4)	96416.77		1904.27	2243.44	2582.60	2929.43	3268.09	3440.46	3448.99	3448.99	3448.99
6	折旧摊销费	80301.26		2769.01	2769.01	2769.01	2769.01	2769.01	2769.01	2769.01	2769.01	2769.01
7	利息支出	36305.17		3100.50	3091.50	3046.50	2970.00	2853.00	2704.50	2529.00	2349.00	2160.00
8	总成本费用 (5+6+7)	213023.19		7773.78	8103.94	8398.11	8668.44	8890.09	8913.97	8747.00	8567.00	8378.00

序号	项目	计算期									
		第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
1	工资及福利费	91.04	91.04	91.04	100.14	100.14	100.14	110.16	110.16	110.16	121.17
2	设施维护费	129.54	129.54	129.54	129.54	129.54	129.54	129.54	129.54	129.54	129.54
3	原材料费	3120.40	3120.40	3120.40	3120.40	3120.40	3120.40	3120.40	3120.40	3120.40	3120.40
4	管理及其他费用	117.39	117.39	117.39	118.60	118.60	118.60	119.94	107.94	107.94	109.40
5	经营成本 (1+2+3+4)	3458.37	3458.37	3458.37	3468.68	3468.68	3468.68	3480.03	3468.03	3468.03	3480.51
6	折旧摊销费	2769.01	2769.01	2769.01	2769.01	2769.01	2769.01	2769.01	2769.01	2769.01	2769.01
7	利息支出	1962.00	1802.33	1635.48	1461.13	1278.92	1088.52	889.55	681.62	464.34	237.28
8	总成本费用 (5+6+7)	8189.38	8029.71	7862.86	7698.82	7516.61	7326.21	7138.59	6918.66	6701.38	6486.80

序号	项目	计算期									
		第 21 年	第 22 年	第 23 年	第 24 年	第 25 年	第 26 年	第 27 年	第 28 年	第 29 年	第 30 年
1	工资及福利费	121.17	121.17	133.29	133.29	133.29	146.62	146.62	146.62	161.28	161.28
2	设施维护费	129.54	129.54	129.54	129.54	129.54	129.54	129.54	129.54	129.54	129.54
3	原材料费	3120.40	3120.40	3120.40	3120.40	3120.40	3120.40	3120.40	3120.40	3120.40	3120.40
4	管理及其他费用	109.40	109.40	111.02	111.02	111.02	112.79	112.79	112.79	114.74	114.74
5	经营成本 (1+2+3+4)	3480.51	3480.51	3494.25	3494.25	3494.25	3509.35	3509.35	3509.35	3525.96	3525.96
6	折旧摊销费	2769.01	2769.01	2769.01	2769.01	2769.01	2769.01	2769.01	2769.01	2769.01	2769.01
7	利息支出										
8	总成本费用 (5+6+7)	6249.52	6249.52	6263.25	6263.25	6263.25	6278.36	6278.36	6278.36	6294.97	6294.97

14.7. 利润估算

根据《中华人民共和国企业所得税法》(中华人民共和国主席令 第 63 号)第十八条的规定,企业纳税年度发生的亏损,准予向以后年度结转,用以后年度的所得弥补,但结转年限最长不得超过五年。

经计算,本项目运营期利润总额合计为 69538.01 万元,净利润合计为 51955.88 万元。

本项目利润表如下表所示:

利润表

单位：万元

序号	项目	合计	计算期									
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年
1	营业收入（不含政府购买服务）	297330.14		5201.60	6271.97	7342.35	8495.14	9514.03	10328.63	10428.81	10428.81	10428.81
2	税金及附加	14768.93		14.66	17.10	19.55	24.19	24.19	24.19	26.61	26.61	26.61
3	总成本费用	213023.19		7773.78	8103.94	8398.11	8668.44	8890.09	8913.97	8747.00	8567.00	8378.00
4	利润总额（1-2-3）	69538.01		-2586.84	-1849.08	-1075.31	-197.49	599.75	1390.47	1655.21	1835.21	2024.21
5	弥补以前年度亏损							599.75	1390.47	1655.21	1272.80	
6	应纳税所得额（4-5）	70328.50		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	562.40	2024.21
7	所得税	17582.13		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	140.60	506.05
8	净利润（4-7）	51955.88		-2586.84	-1849.08	-1075.31	-197.49	599.75	1390.47	1655.21	1694.61	1518.15
9	息税前利润（利润总额+利息支出）	105843.17		513.66	1242.42	1971.19	2772.51	3452.75	4094.97	4184.21	4184.21	4184.21
10	息税折旧摊销前利润（利润总额+利息支出+折旧摊销）	186144.44		3282.67	4011.43	4740.20	5541.52	6221.76	6863.98	6953.22	6953.22	6953.22

序号	项目	计算期									
		第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
1	营业收入（不含政府购买服务）	10539.01	10539.01	10539.01	10660.24	10660.24	10660.24	10793.58	10793.58	10793.58	10940.26
2	税金及附加	29.27	198.15	743.62	757.64	757.64	757.64	773.07	774.18	774.18	791.15
3	总成本费用	8189.38	8029.71	7862.86	7698.82	7516.61	7326.21	7138.59	6918.66	6701.38	6486.80
4	利润总额（1-2-3）	2320.37	2311.16	1932.54	2203.77	2385.98	2576.38	2881.92	3100.74	3318.02	3662.31

序号	项目	计算期									
		第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
5	弥补以前年度亏损										
6	应纳税所得额 (4-5)	2320.37	2311.16	1932.54	2203.77	2385.98	2576.38	2881.92	3100.74	3318.02	3662.31
7	所得税	580.09	577.79	483.13	550.94	596.49	644.10	720.48	775.18	829.51	915.58
8	净利润 (4-7)	1740.28	1733.37	1449.40	1652.83	1789.48	1932.29	2161.44	2325.55	2488.52	2746.73
9	息税前利润 (利润总额+利息支出)	4282.37	4113.49	3568.02	3664.90	3664.90	3664.90	3771.47	3782.36	3782.36	3899.59
10	息税折旧摊销前利润 (利润总额+利息支出+折旧摊销)	7051.38	6882.50	6337.03	6433.91	6433.91	6433.91	6540.48	6551.37	6551.37	6668.59

序号	项目	计算期									
		第 21 年	第 22 年	第 23 年	第 24 年	第 25 年	第 26 年	第 27 年	第 28 年	第 29 年	第 30 年
1	营业收入 (不含政府购买服务)	10940.26	10940.26	11101.61	11101.61	11101.61	11279.09	11279.09	11279.09	11474.32	11474.32
2	税金及附加	791.15	791.15	809.82	809.82	809.82	830.35	830.35	830.35	852.94	852.94
3	总成本费用	6249.52	6249.52	6263.25	6263.25	6263.25	6278.36	6278.36	6278.36	6294.97	6294.97
4	利润总额 (1-2-3)	3899.59	3899.59	4028.53	4028.53	4028.53	4170.38	4170.38	4170.38	4326.40	4326.40
5	弥补以前年度亏损										
6	应纳税所得额 (4-5)	3899.59	3899.59	4028.53	4028.53	4028.53	4170.38	4170.38	4170.38	4326.40	4326.40
7	所得税	974.90	974.90	1007.13	1007.13	1007.13	1042.59	1042.59	1042.59	1081.60	1081.60
8	净利润 (4-7)	2924.69	2924.69	3021.40	3021.40	3021.40	3127.78	3127.78	3127.78	3244.80	3244.80
9	息税前利润 (利润总额+利息支出)	3899.59	3899.59	4028.53	4028.53	4028.53	4170.38	4170.38	4170.38	4326.40	4326.40
10	息税折旧摊销前利润 (利润总额+利息支出+折旧摊销)	6668.59	6668.59	6797.54	6797.54	6797.54	6939.38	6939.38	6939.38	7095.41	7095.41

14.8. 现金流量分析

经测算，项目投资财务内部收益率（税后）为 5.92%，投资财务净现值（税后）为 8498.59 万元，投资回收期（税后）为 14.20 年（含建设期）；项目资本金财务内部收益率为 9.80%。

测算结果表明，项目投资财务内部收益率（税后）5.92%大于财务基准收益率 5%，项目投资财务净现值（税后）8498.59 万元大于 0。

因此，从财务内部收益率和财务净现值两项指标反映，项目具有一定的盈利能力。

本项目投资现金流量表、资本金现金流量表如下表所示：

投资现金流量表

单位：万元

序号	项目	合计	计算期									
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年
1	现金流入	316570.14		6401.60	7471.97	8542.35	9695.14	10714.03	11528.63	11628.81	11628.81	11628.81
1.1	营业收入	316530.14		6401.60	7471.97	8542.35	9695.14	10714.03	11528.63	11628.81	11628.81	11628.81
1.2	回收固定资产及无形资产余值											
1.3	回收流动资金	40.00										
2	现金流出	195766.78	84581.08	1918.93	2260.54	2602.15	2953.62	3292.28	3464.65	3475.60	3475.60	3475.60
2.1	建设投资	84541.08	84541.08									
2.2	铺底流动资金	40.00	40.00									
2.3	经营成本	96416.77		1904.27	2243.44	2582.60	2929.43	3268.09	3440.46	3448.99	3448.99	3448.99
2.4	税金及附加			14.66	17.10	19.55	24.19	24.19	24.19	26.61	26.61	26.61
2.5	维持运营投资											
3	所得税前净现金流量 (1—2)	120803.36	-84581.08	4482.67	5211.43	5940.20	6741.52	7421.76	8063.98	8153.22	8153.22	8153.22
4	累计所得税前净现金流量		-84581.08	-80098.41	-74886.98	-68946.78	-62205.26	-54783.51	-46719.53	-38566.31	-30413.10	-22259.88
5	调整所得税	26460.79		128.42	310.61	492.80	693.13	863.19	1023.74	1046.05	1046.05	1046.05
6	所得税后净现金流量 (3—5)	94342.56	-84581.08	4354.25	4900.83	5447.40	6048.39	6558.57	7040.23	7107.16	7107.16	7107.16
7	累计所得税后净现金流量		-84581.08	-80226.83	-75326.00	-69878.60	-63830.21	-57271.64	-50231.40	-43124.24	-36017.08	-28909.91

序号	项目	计算期									
		第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
1	现金流入	11739.01	11739.01	11739.01	11860.24	11860.24	11860.24	11993.58	10793.58	10793.58	10940.26
1.1	营业收入	11739.01	11739.01	11739.01	11860.24	11860.24	11860.24	11993.58	10793.58	10793.58	10940.26
1.2	回收固定资产及无形资产余值										
1.3	回收流动资金										
2	现金流出	3487.64	3656.51	4201.99	4226.33	4226.33	4226.33	4253.10	4242.21	4242.21	4271.66
2.1	建设投资										
2.2	铺底流动资金										
2.3	经营成本	3458.37	3458.37	3458.37	3468.68	3468.68	3468.68	3480.03	3468.03	3468.03	3480.51
2.4	税金及附加	29.27	198.15	743.62	757.64	757.64	757.64	773.07	774.18	774.18	791.15
2.5	维持运营投资										
3	所得税前净现金流量(1—2)	8251.38	8082.50	7537.03	7633.91	7633.91	7633.91	7740.48	6551.37	6551.37	6668.59
4	累计所得税前净现金流量	-14008.51	-5926.01	1611.02	9244.93	16878.84	24512.75	32253.23	38804.60	45355.97	52024.56
5	调整所得税	1070.59	1028.37	892.01	916.23	916.23	916.23	942.87	945.59	945.59	974.90
6	所得税后净现金流量(3—5)	7180.79	7054.13	6645.02	6717.68	6717.68	6717.68	6797.61	5605.78	5605.78	5693.70
7	累计所得税后净现金流量	-21729.13	-14675.00	-8029.98	-1312.29	5405.39	12123.08	18920.69	24526.47	30132.25	35825.94

序号	项目	计算期									
		第 21 年	第 22 年	第 23 年	第 24 年	第 25 年	第 26 年	第 27 年	第 28 年	第 29 年	第 30 年
1	现金流入	10940.26	10940.26	11101.61	11101.61	11101.61	11279.09	11279.09	11279.09	11474.32	11514.32
1.1	营业收入	10940.26	10940.26	11101.61	11101.61	11101.61	11279.09	11279.09	11279.09	11474.32	11474.32
1.2	回收固定资产及无形资产余值										

序号	项目	计算期									
		第 21 年	第 22 年	第 23 年	第 24 年	第 25 年	第 26 年	第 27 年	第 28 年	第 29 年	第 30 年
1.3	回收流动资金										40.00
2	现金流出	4271.66	4271.66	4304.06	4304.06	4304.06	4339.70	4339.70	4339.70	4378.90	4378.90
2.1	建设投资										
2.2	铺底流动资金										
2.3	经营成本	3480.51	3480.51	3494.25	3494.25	3494.25	3509.35	3509.35	3509.35	3525.96	3525.96
2.4	税金及附加	791.15	791.15	809.82	809.82	809.82	830.35	830.35	830.35	852.94	852.94
2.5	维持运营投资										
3	所得税前净现金流量(1—2)	6668.59	6668.59	6797.54	6797.54	6797.54	6939.38	6939.38	6939.38	7095.41	7135.41
4	累计所得税前净现金流量	58693.16	65361.75	72159.29	78956.83	85754.38	92693.76	99633.15	106572.53	113667.94	120803.36
5	调整所得税	974.90	974.90	1007.13	1007.13	1007.13	1042.59	1042.59	1042.59	1081.60	1081.60
6	所得税后净现金流量(3—5)	5693.70	5693.70	5790.41	5790.41	5790.41	5896.79	5896.79	5896.79	6013.81	6053.81
7	累计所得税后净现金流量	41519.64	47213.34	53003.75	58794.16	64584.57	70481.36	76378.15	82274.94	88288.75	94342.56
计算指标		所得税前		所得税后							
项目投资财务内部收益率		7.13%		5.92%							
项目投资财务净现值(ic年=5%)		20741.06		8498.59							
项目投资回收期(年)(含建设期)		12.79		14.20							

资本金现金流量表

单位：万元

序号	项目	合计	计算期									
			第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年
1	现金流入	316570.14		6401.60	7471.97	8542.35	9695.14	10714.03	11528.63	11628.81	11628.81	11628.81
1.1	营业收入	316530.14		6401.60	7471.97	8542.35	9695.14	10714.03	11528.63	11628.81	11628.81	11628.81
1.2	回收固定资产及无形资产余值											
1.3	回收流动资金	40.00										
2	现金流出	251204.32	17231.33	5219.43	6352.04	7348.65	8523.62	9445.28	10069.15	10004.60	10165.20	10541.65
2.1	项目资本金	17231.33	17231.33									
2.2	借款本金偿还	68900.00		200.00	1000.00	1700.00	2600.00	3300.00	3900.00	4000.00	4200.00	4400.00
2.3	借款利息支付	36305.17		3100.50	3091.50	3046.50	2970.00	2853.00	2704.50	2529.00	2349.00	2160.00
2.4	经营成本	96416.77		1904.27	2243.44	2582.60	2929.43	3268.09	3440.46	3448.99	3448.99	3448.99
2.5	税金及附加	14768.93		14.66	17.10	19.55	24.19	24.19	24.19	26.61	26.61	26.61
2.6	所得税	17582.13		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	140.60	506.05
2.7	维持运营投资											
3	净现金流量(1-2)	65365.81	-17231.33	1182.17	1119.93	1193.70	1171.52	1268.76	1459.48	1624.22	1463.61	1087.16
4	累计净现金流量		-17231.33	-16049.16	-14929.23	-13735.53	-12564.01	-11295.26	-9835.78	-8211.56	-6747.95	-5660.79

序号	项目	计算期									
		第11年	第12年	第13年	第14年	第15年	第16年	第17年	第18年	第19年	第20年
1	现金流入	11739.01	11739.01	11739.01	11860.24	11860.24	11860.24	11993.58	10793.58	10793.58	10940.26
1.1	营业收入	11739.01	11739.01	11739.01	11860.24	11860.24	11860.24	11993.58	10793.58	10793.58	10940.26

序号	项目	计算期									
		第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
1.2	回收固定资产及无形资产余值										
1.3	回收流动资金										
2	现金流出	9577.85	9744.42	10195.24	10287.39	10332.94	10380.54	10483.70	10527.51	10581.83	10697.36
2.1	项目资本金										
2.2	借款本金偿还	3548.12	3707.78	3874.63	4048.99	4231.20	4421.60	4620.57	4828.50	5045.78	5272.84
2.3	借款利息支付	1962.00	1802.33	1635.48	1461.13	1278.92	1088.52	889.55	681.62	464.34	237.28
2.4	经营成本	3458.37	3458.37	3458.37	3468.68	3468.68	3468.68	3480.03	3468.03	3468.03	3480.51
2.5	税金及附加	29.27	198.15	743.62	757.64	757.64	757.64	773.07	774.18	774.18	791.15
2.6	所得税	580.09	577.79	483.13	550.94	596.49	644.10	720.48	775.18	829.51	915.58
2.7	维持运营投资										
3	净现金流量 (1-2)	2161.17	1994.59	1543.78	1572.85	1527.30	1479.70	1509.88	266.07	211.75	242.90
4	累计净现金流量	-3499.62	-1505.02	38.76	1611.61	3138.90	4618.60	6128.48	6394.55	6606.30	6849.20

序号	项目	计算期									
		第 21 年	第 22 年	第 23 年	第 24 年	第 25 年	第 26 年	第 27 年	第 28 年	第 29 年	第 30 年
1	现金流入	10940.26	10940.26	11101.61	11101.61	11101.61	11279.09	11279.09	11279.09	11474.32	11514.32
1.1	营业收入	10940.26	10940.26	11101.61	11101.61	11101.61	11279.09	11279.09	11279.09	11474.32	11474.32
1.2	回收固定资产及无形资产余值										
1.3	回收流动资金										40.00
2	现金流出	5246.56	5246.56	5311.20	5311.20	5311.20	5382.30	5382.30	5382.30	5460.50	5460.50
2.1	项目资本金										
2.2	借款本金偿还										
2.3	借款利息支付										

序号	项目	计算期									
		第 21 年	第 22 年	第 23 年	第 24 年	第 25 年	第 26 年	第 27 年	第 28 年	第 29 年	第 30 年
2.4	经营成本	3480.51	3480.51	3494.25	3494.25	3494.25	3509.35	3509.35	3509.35	3525.96	3525.96
2.5	税金及附加	791.15	791.15	809.82	809.82	809.82	830.35	830.35	830.35	852.94	852.94
2.6	所得税	974.90	974.90	1007.13	1007.13	1007.13	1042.59	1042.59	1042.59	1081.60	1081.60
2.7	维持运营投资										
3	净现金流量 (1-2)	5693.70	5693.70	5790.41	5790.41	5790.41	5896.79	5896.79	5896.79	6013.81	6053.81
4	累计净现金流量	12542.89	18236.59	24027.00	29817.41	35607.82	41504.61	47401.40	53298.19	59312.00	65365.81
计算指标											
项目资本金财务内部收益率		9.80%									

14.9. 偿债能力分析

本项目拟申请银行借款 68900.00 万元,贷款利率按照 4.5%计算,贷款期限为 20 年。运营期第 1 年至第 9 年,按照指定金额还本,运营期第 10 年至第 19 年,剩余金额按照等额还本付息方式还款。预计到偿还期最后一年年底,项目累计还本付息 106755.42 万元(其中还本 68900.00 万元,付息 37855.42 万元)。

根据项目还本付息情况,计算期第 2-20 年内可用于还本付息的资金(即息税折旧摊销前利润-所得税)预计为 110085.69 万元,还本付息总金额为 105205.17 万元,总体收益覆盖倍数为 1.05 倍。

覆盖倍数=110085.69/105205.17=1.05。

本项目还本付息情况如下表所示:

借款还本付息计划表

单位：万元

序号	项目	利率	偿还期									
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年
1	期初借款余额			68900.00	68700.00	67700.00	66000.00	63400.00	60100.00	56200.00	52200.00	48000.00
2	本年借款	4.5%	68900.00									
3	本年还本付息		1550.25	3300.50	4091.50	4746.50	5570.00	6153.00	6604.50	6529.00	6549.00	6560.00
3.1	本年还本			200.00	1000.00	1700.00	2600.00	3300.00	3900.00	4000.00	4200.00	4400.00
3.2	本年付息		1550.25	3100.50	3091.50	3046.50	2970.00	2853.00	2704.50	2529.00	2349.00	2160.00
4	期末借款余额		68900.00	68700.00	67700.00	66000.00	63400.00	60100.00	56200.00	52200.00	48000.00	43600.00
偿债备付率				0.99	0.98	1.00	0.99	1.01	1.04	1.06	1.04	0.98

序号	项目	利率	偿还期									
			第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
1	期初借款余额		43600.00	40051.88	36344.10	32469.47	28420.48	24189.28	19767.69	15147.11	10318.62	5272.84
2	本年借款	4.5%										
3	本年还本付息		5510.12	5510.12	5510.12	5510.12	5510.12	5510.12	5510.12	5510.12	5510.12	5510.12
3.1	本年还本		3548.12	3707.78	3874.63	4048.99	4231.20	4421.60	4620.57	4828.50	5045.78	5272.84
3.2	本年付息		1962.00	1802.33	1635.48	1461.13	1278.92	1088.52	889.55	681.62	464.34	237.28
4	期末借款余额		40051.88	36344.10	32469.47	28420.48	24189.28	19767.69	15147.11	10318.62	5272.84	0.00
偿债备付率			1.17	1.14	1.06	1.07	1.06	1.05	1.06	1.05	1.04	1.04

14. 10. 财务评价结论

项目投资财务内部收益率（税后）为 5.92%，投资财务净现值（税后）为 8498.59 万元，投资回收期（税后）为 14.20 年（含建设期）；项目资本金财务内部收益率为 9.80%。从整个项目财务评价指标可以看出，项目的财务效益较好，具有一定的抗风险能力，从财务角度来看本项目是可行的。

第十五章 效益分析

15.1. 环境效益

随着社会经济的快速发展和人民生活水平的提高，城镇居民对居住环境质量和舒适度的要求越来越高。优美的城市环境，是现代化城市建设的基本要求。

综合管廊的建设有效消除了城市道路电线杆林立、架空管线蛛网密布的视觉污染，减少了架空管线与绿化景观的矛盾。其环境效益主要体现在对城市空间环境的改善方面。建设综合管廊，道路的附属设施集中设置于地下综合管廊内，使得道路的地下空间得到综合利用，腾出了大量宝贵的城市地面空间，增强了道路空间的有效利用，并且可以美化城市环境，创造良好的市民生活环境。同时，其为城市环境的可持续发展提供了保障，并对改善城市空间，优化功能环境提供保障。

综合管廊首先可以避免路面的反复开挖。按照过去的方式，地下管线都是直接埋在道路下面的，管线出了问题，唯一的办法就是把路面挖开才能知道到底是哪里出了问题、才能进行维修。大家都知道对道路反复开挖从经济上说是浪费，而且干扰路面交通。而修建地下综合管廊之后，工作人员在日常就可以进入管廊内进行巡查和维护，及时发现问题隐患。即便是在出现问题之后，也可以直接在管廊内解决问题。所有这些事，可以说是地面毫不知情。

其次是可以统一管理。目前的情况下，各个管线单位可以说是各

自为政，管水的只知道水管的情况、管电的只知道电的情况。各人自扫门前雪，结果就变成了一笔糊涂账，所以才会出现今天修这个管的挖断那个管，明天修那个管的又挖断这个管的现象。而所有管线放在一管廊里之后，就可以有一个统一的机构对它进行管理，所有的管线情况一目了然，可以做到心中有数，管理有序。在城市道路下修建综合管廊，将各种管线集约化，不仅有利于各种管线的增减，还有利于各管线的检修维护管理，是一种较为科学合理的模式。

15.2. 经济效益

地下综合管廊将各类管线集中设置在同一管廊，经济效益非常巨大。首先，集约了给水管线、热力管线、电力电缆、电信电缆在建设初期的投入。减少了各专业工程在同一工作面的协调及衔接，为道路早日通车运营提供了建设条件。

其次，避免了因增设扩容、维修各类管线而引起的道路二次开挖建设、维护费用，增加了道路的完整性及耐久性。同时，减少了对道路交通的干扰，保障了道路交通的顺畅。

再次，增强了城市的防灾抗灾能力，即使受到强烈的台风、地震等灾害，城市各种管线设施由于设置在地下综合管廊内，也可以避免过去由于电线杆折断、倾倒、电线折断而造成的二次灾害。发生火灾时，由于不存在架空电线，有利于灭火活动迅速进行，将灾害控制在最小范围内。

15.3. 社会效益

根据《国家发展改革委、建设部关于印发建设项目经济评价方法与参数的通知》规定：城市给水排水、文化教育、科研、卫生、体育、环境保护以及其他公共服务与社会事业项目的效益，除一部分可以量化外，大部分难以用货币计算，如改善居民生活条件，提高文化水平，推动社会进步，促进劳动生产力的提高，较少污染，改善环境等等。对这些项目应按其不同类型和特点，选择适当的评价指标作定性描述。

城市地下综合管廊属于城市公共服务与社会事业项目，由于道路的附属设施集中设置于综合管廊内，使得道路的地下空间得到综合利用，腾出了大量宝贵的城市地面空间，增强道路空间的有效利用。其实施可以改善居住环境，方便群众生活，提升城市品位，吸引更多的资金和人口进入城市，带动其他产业发展，增强城市发展活力。因此，产生的社会效益难以用货币来形容，产生的间接效益更是无可比拟。

第十六章 结论与建议

16.1. 结论

(1) 本项目场址外部水、电等基础设施条件良好，建设场址地质稳定，为项目建设提供了有利的建设条件。

(2) 本项目的建设是南湖新区节约集约利用土地，加强资源节约和环境保护的需要。

(3) 本项目为城市环境的可持续发展提供了保障，并对改善城市空间，优化功能环境提供保障。

16.2. 建议

(1) 建议综合管廊的大小及走向、型式要与相关业务单位(电力、电信、给水等部门)进行沟通，必须满足相关部门的强制要求，做到安全、经济、实用的原则。

(2) 有关部门须严格执行地下综合管廊的相关政策法规以及运行管理规则，确保地下综合管廊建成后能正常安全运行。

(3) 应加强与国内外有经验的公用市政运营部门的联系，总结吸收已有的成功经验，进一步深入分析各专业管线纳入地下综合管廊的设计及维护管理技术细节，确保地下综合管廊设计科学合理。

综上所述，项目建设可行，十分必要，建议尽快开工建设。

岳阳市人民政府专题会议纪要

岳府阅〔2022〕36号

关于市交投集团重点项目建设有关问题的 会 议 纪 要

（2022年9月8日）

7月7日，市政府副市长、党组成员李美云主持召开会议，就市交投集团重点项目建设有关问题进行了研究。市政府副秘书长、市政府办党组成员黄岳四及市财政局、市资规局、市交投集团、国网岳阳供电公司、南湖新区管委会等单位负责人参加会议。现将会议精神纪要如下：

会议指出，近年来，市交投集团为我市城市建设和产业发展

做出了卓有成效的贡献。各相关部门单位要全力支持市交投集团重点项目建设，积极开绿灯、想办法、找出路。

会议强调，要以赶山片区控规修编为契机，以市中心医院项目为核心，强化山体水体保护和自然生态修复，优化资源配置和功能配套，着力建设生态宜居、环境友好，集治疗、科研、康养于一体的健康新城。

会议就几个具体问题进行了明确：

一、关于涉四化建公司合作项目问题

（一）市中心医院配套人才公寓项目。同意市中心医院配套人才公寓项目在确保项目容积率不变的情况下，减少 1500 平方米的配套附属服务用房。市交投集团在赶山片区调剂 5 亩左右的土地给南湖新区龙山管理处。市资规部门要大力支持项目报批报建工作。

（二）赶山 9 年制义务教育学校项目。同意由南湖新区、四化建公司和市交投集团在不新增政府隐性债务的前提下，创新合作模式，加快项目实施。为优化片区教育资源，原人才公寓项目计划配建的幼儿园（规模 9 个班）纳入赶山 9 年制义务教育学校项目中统一规划建设。

二、关于用电保障问题

（一）市中心医院项目。国网岳阳供电公司要加快推进赶山片区滨湖变电站建设，支持保障市中心医院项目临时用电。

（二）赶山片区电力管廊项目。市城管局要尽快完善赶山片区电力管廊建设方案，由市交投集团负责整合成综合管廊项目，

采取“投资+收费”模式，积极争取中央财政补助，加快推进项目前期规划，与市中心医院、滨湖变电站项目同步建成并投入使用。

（三）青年西路项目。为尽快消除道路交通及居民用电安全隐患，在政府公益性项目财政资金紧张的情况下，市交投集团要依法依规依程序提前预付青年西路电力迁改部分费用，并纳入财政公益性项目建设支出保障安排。市财政局要在项目总体投资不超可研批复金额的前提下，对青年西路电力迁改预算进行审查并尽快出具评审意见。待财评结果出来后，国网岳阳供电公司要积极作为，尽快完成强电入地工作。

（四）其他项目涉电问题。开发中路、云梦路、洞庭大桥东互通、胥家桥物流园城配中心、青年中路下穿等项目中的涉电问题，参照青年西路项目模式，根据实际完成工程量，市交投集团要依法依规依程序预付部分电力迁改费用，并纳入财政公益性项目建设支出保障安排。国网岳阳供电公司要主动配合市交投集团对接市财评中心，加快涉电项目审批流程，保障及时供电。市财政局要加快出具相关电力迁改预算财评报告。

三、关于山体水体调整、边坡用地有关问题

（一）市中心医院配套水系项目。按水系管理相关规定优化调整市中心医院配套水系。

（二）樊陈路、畈中路项目。考虑到占用山体面积较小，为节约项目成本，同意调整樊陈路、畈中路项目所涉的一、二级保护山体，市林业局、市资规局要在山体调规手续办理上予以支持，

按照《岳阳市城市规划区山体水体保护条例》做好相关工作。

四、关于项目选址问题

(一)市中心医院配套干细胞库研发中心项目。同意项目选址樊陈路与畈中路交叉口西南地块，南湖新区、市资规局、市水利局在土规、控规、山体水体调整和报批报建手续办理上予以支持。

(二)赶山片区体育公园及配套设施项目。同意项目选址市中心医院以东、东坡路以西地块。同时，要结合东坡路线型调整，留足部分绿地；适当控制建设规模和建筑层高；统筹市中心医院片区健康医养布局，将体育公园打造成市民自主健康运动、提升全民素质的平台。南湖新区、市资规局要在调规和报批报建手续办理上予以支持。

五、关于明仲路（一期）项目设计变更问题

原则同意南湖新区提出的明仲路（一期）与马家屋路由下穿改平交的标高调整方案，依据《岳阳市政府投资建设领域反铺张浪费规定》，项目单位要严控建设费用，依法依规办理项目变更核准手续。

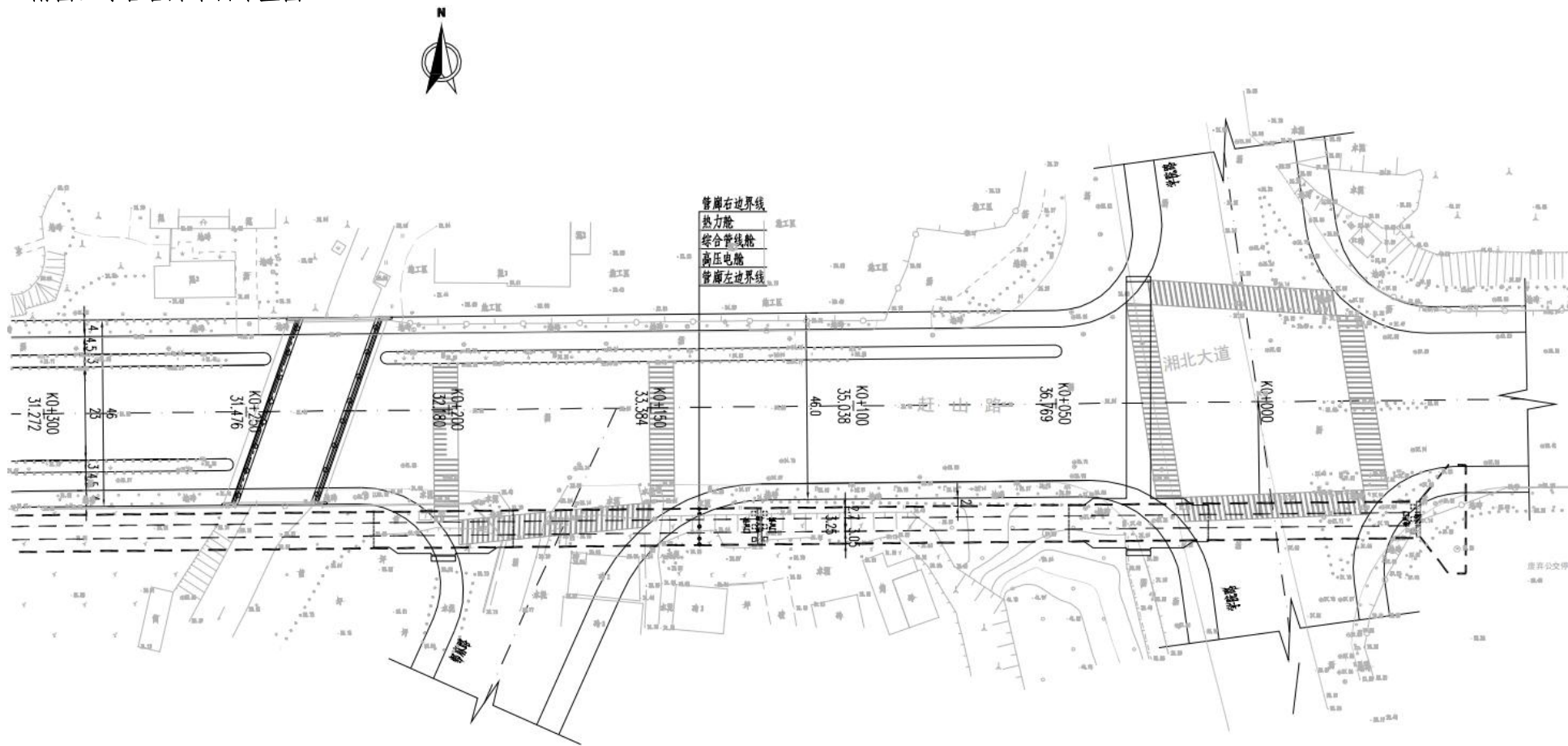
分送：市长、副市长，市政府秘书长、副秘书长，市政府办公室负责人，市发改委，市教体局，市财政局，市资规局，市城管局，市水利局，市卫健委，市林业局，市中心医院，市交投集团，国网岳阳供电公司，四化建公司，南湖新区管委会。

岳阳市人民政府办公室

2022年9月8日印发



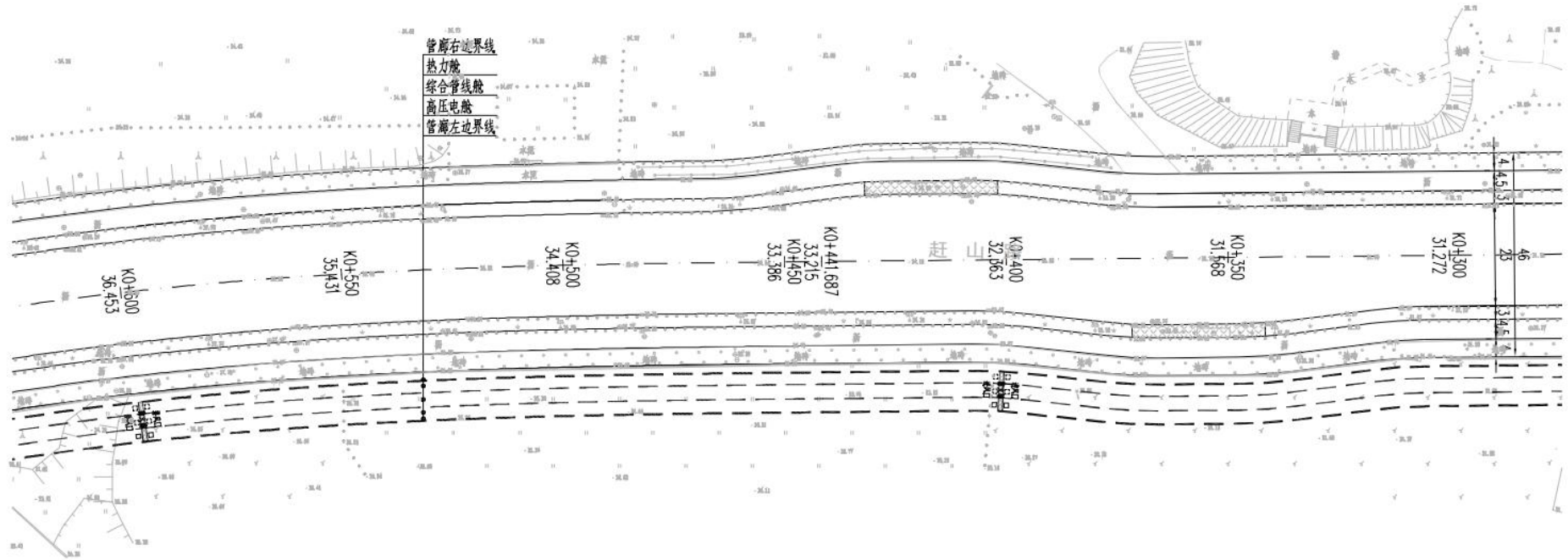
附图：综合管廊平面布置图

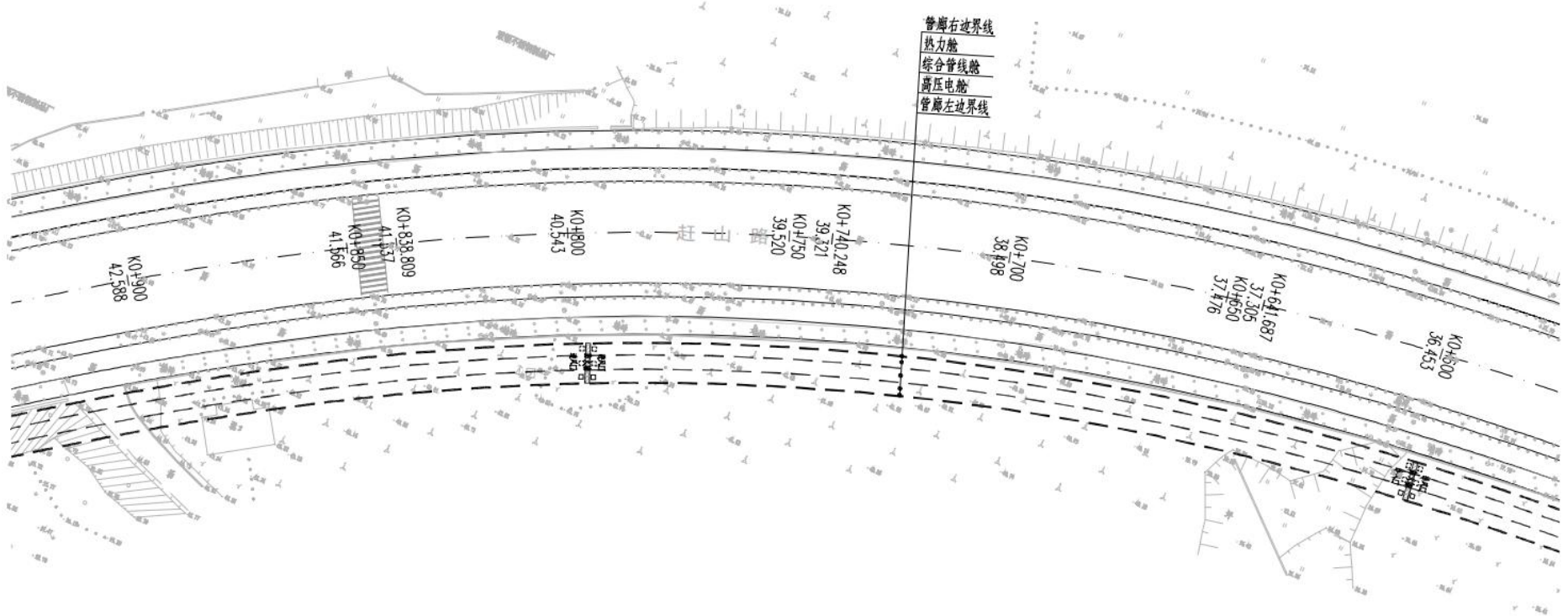


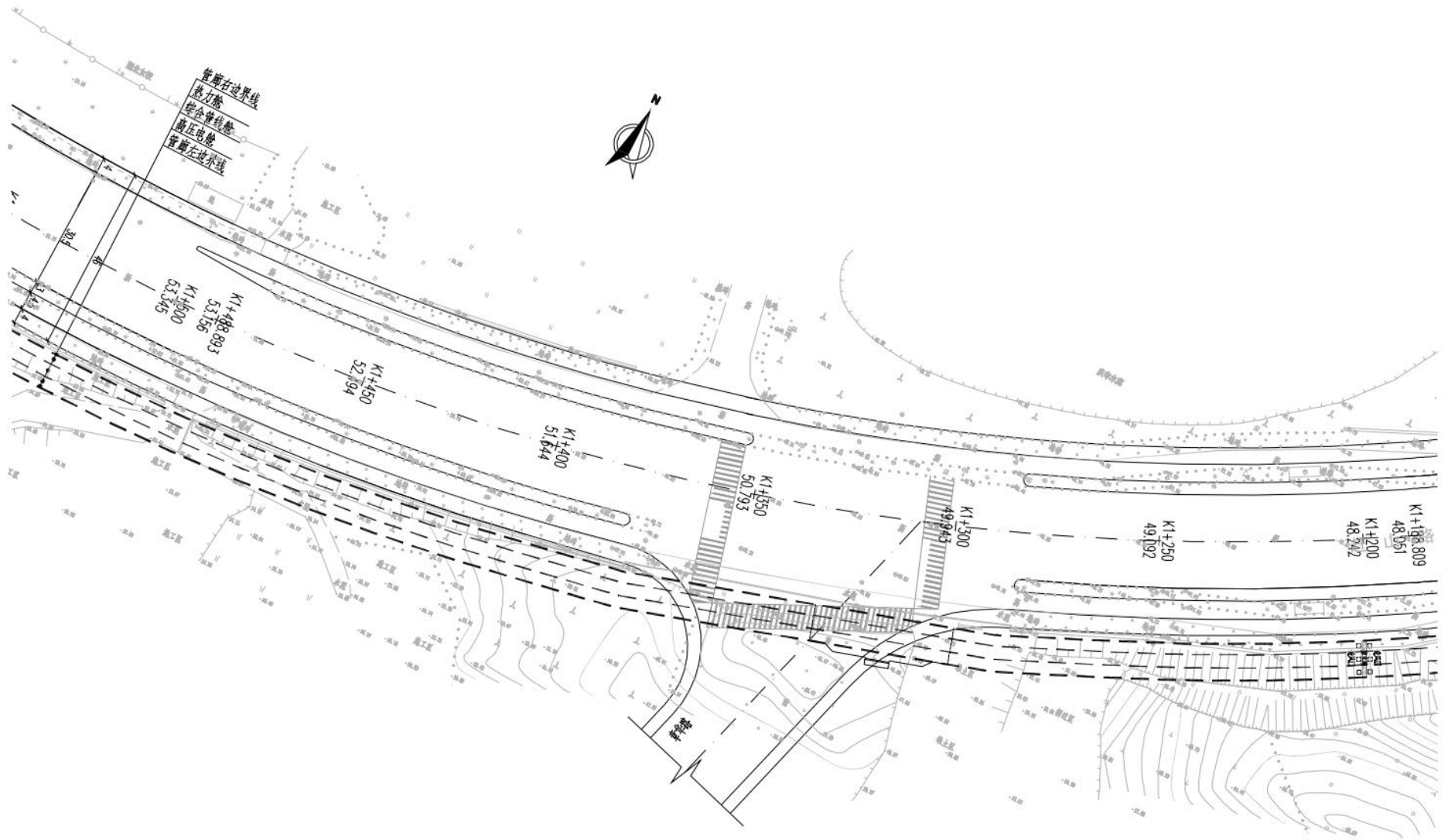
2. 道路设计标高为道路中线位置道路路面结构顶标高。

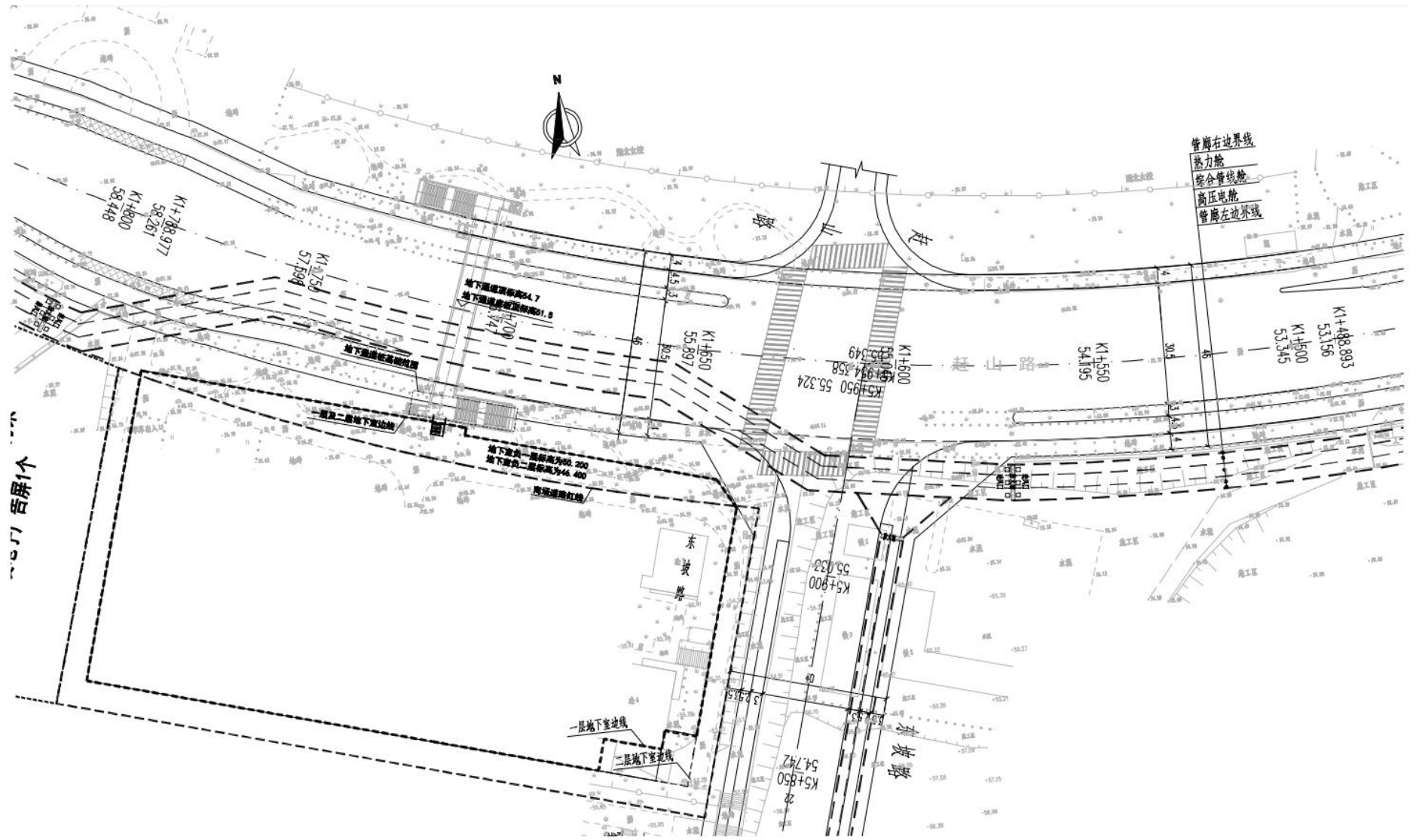
3. 桩号说明：K0+000~K2+984.061为赶山路段；K2+984.061~K4+017.94为坂中路段；

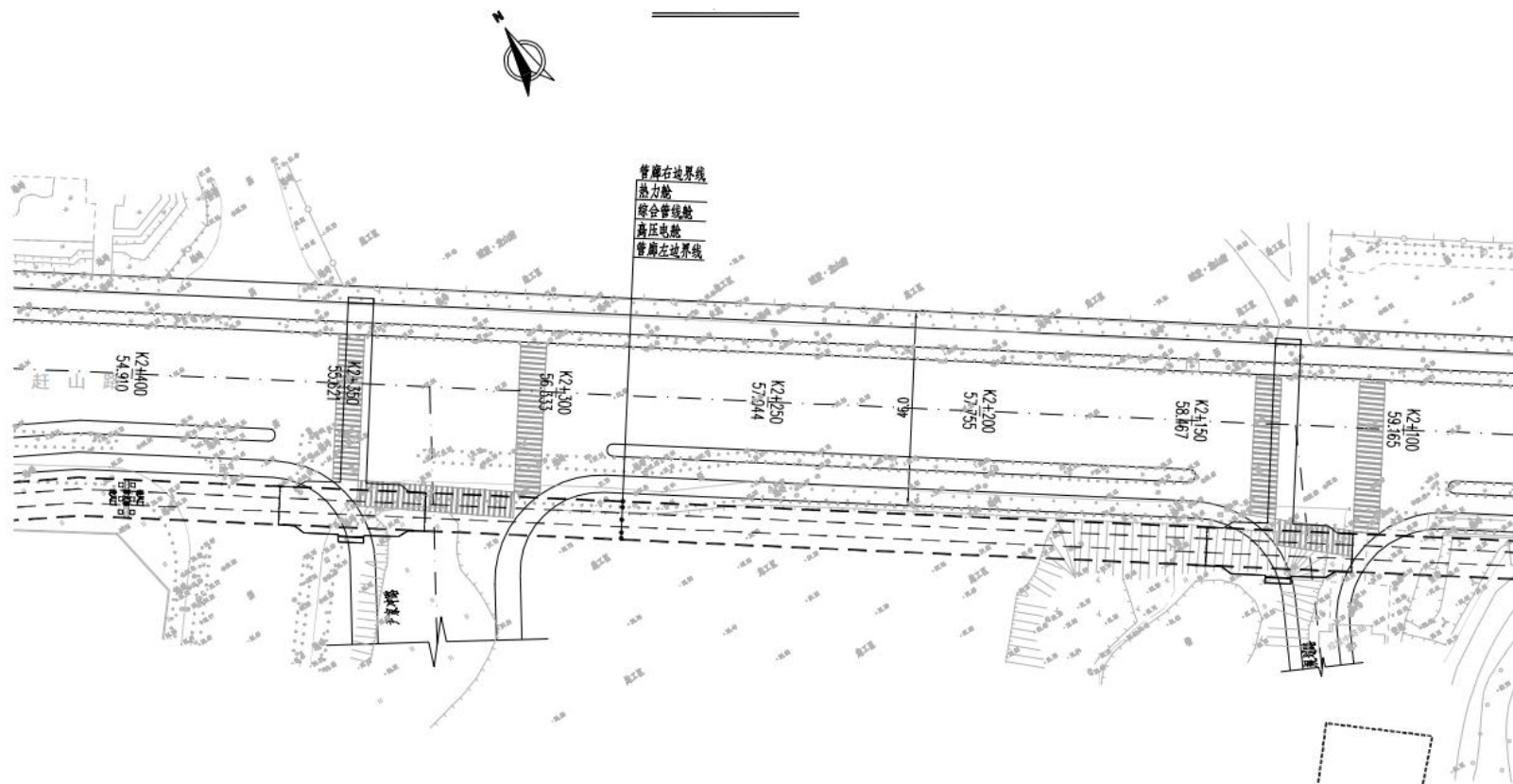
K4+017.94~K5+189.79为樊陈路段；K5+189.79~K5+954.358为东坡路段。











说明：1. 本图尺寸除注明外，其余均以米计。

2. 道路设计标高为道路中线位置道路路面结构顶标高。

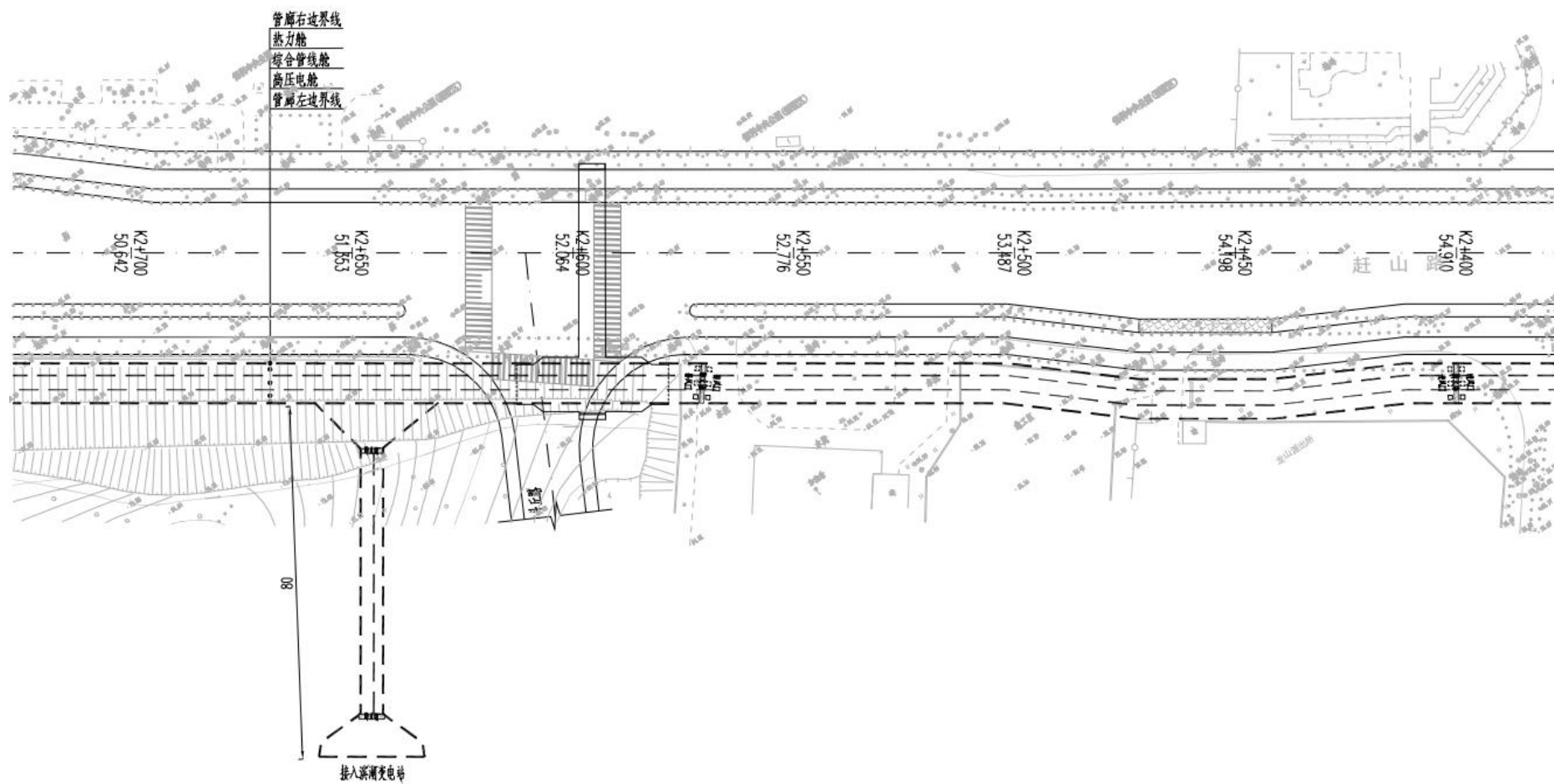
3. 桩号说明：K0+000~K2+984.061 为崂山路段；K2+984.061~K4+017.94 为岬中路段；

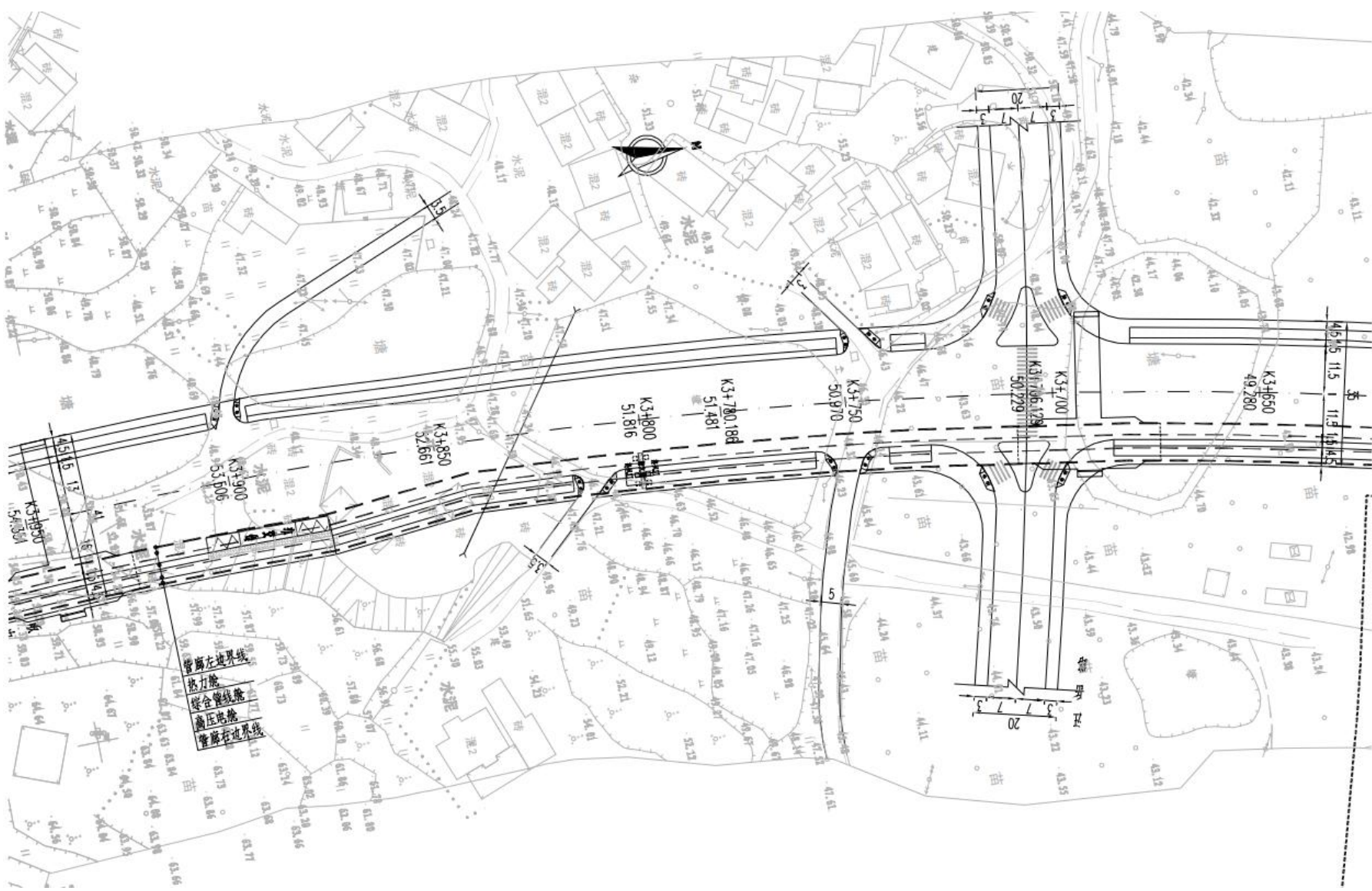
K4+017.94~K5+189.79 为樊路路段；K5+189.79~K5+954.358 为东坡路段。

停车场地块
停车位数量：55个
用地面积：2111.2平方米
设电子广告屏1个

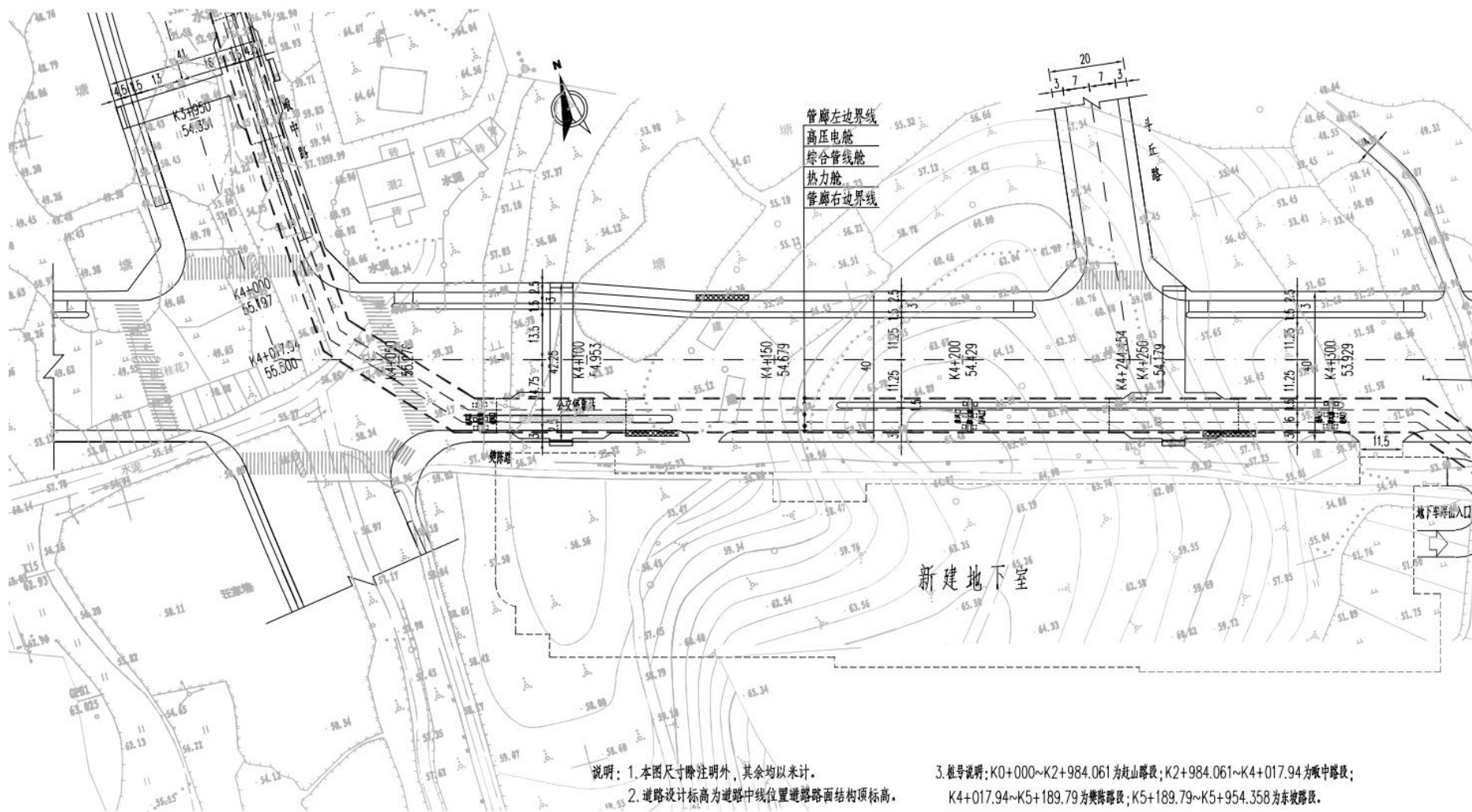


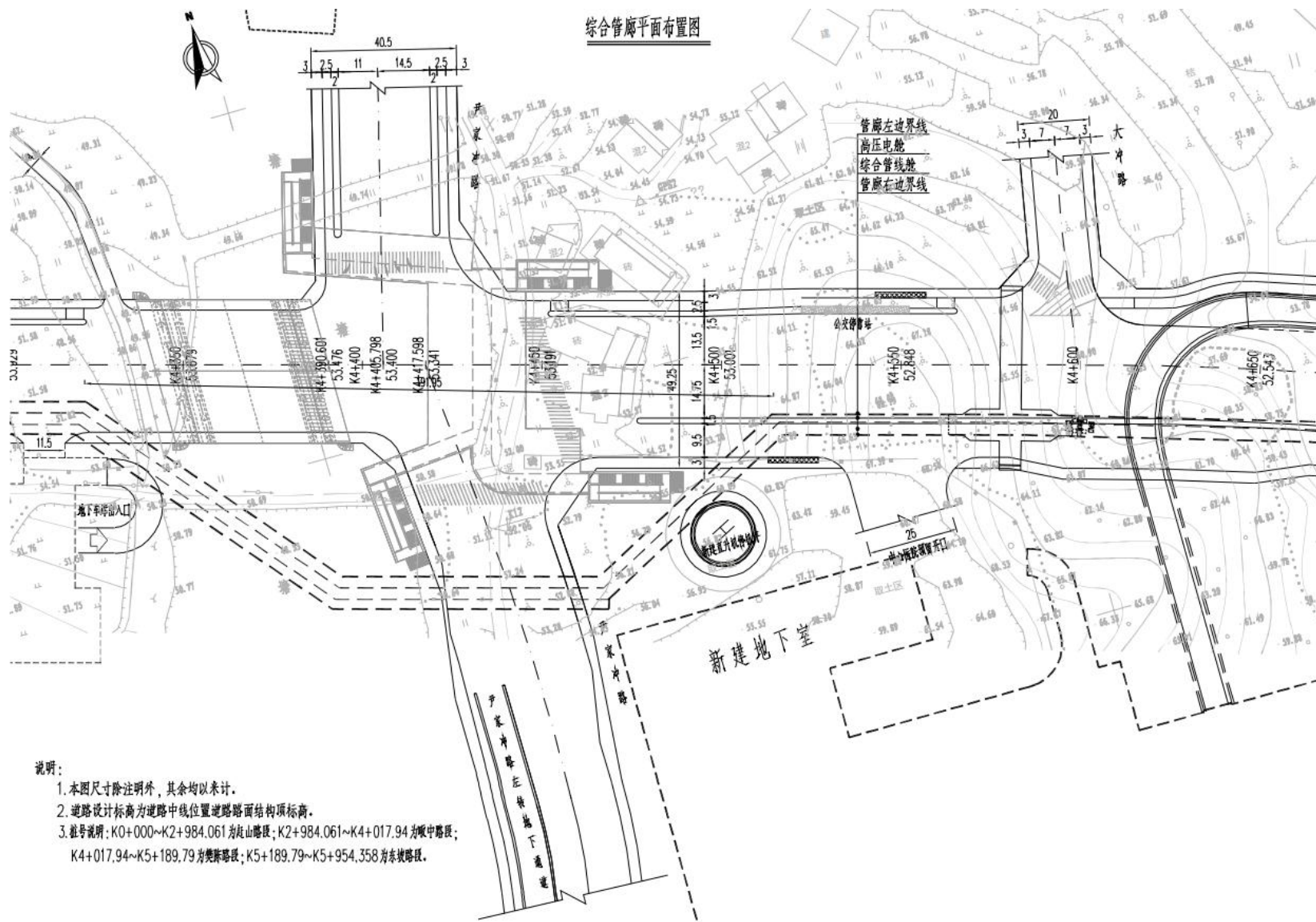
综合管廊平面布置图





管廊左边界线
 热力线
 综合管线
 高压线路
 管廊右边界线

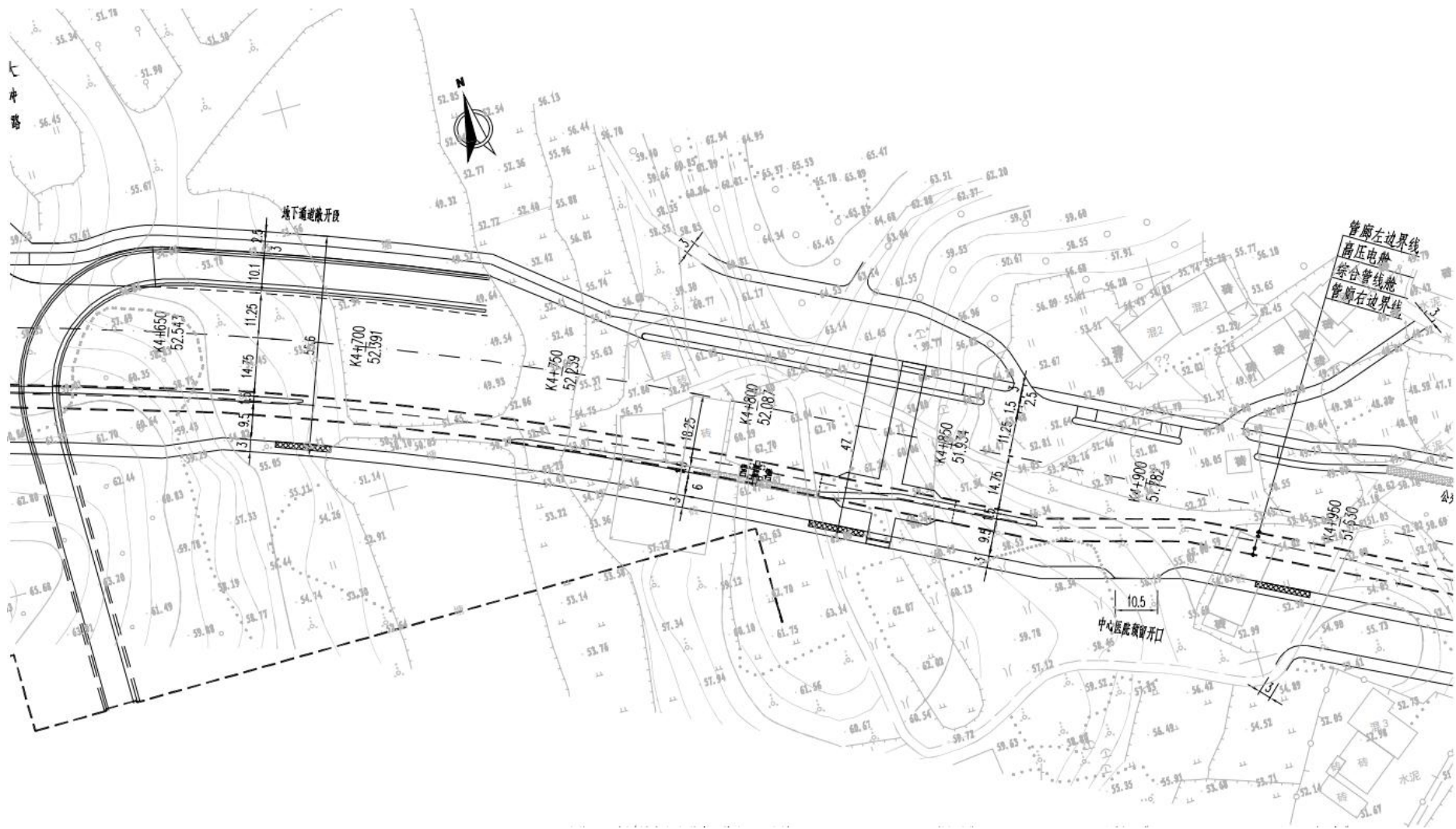


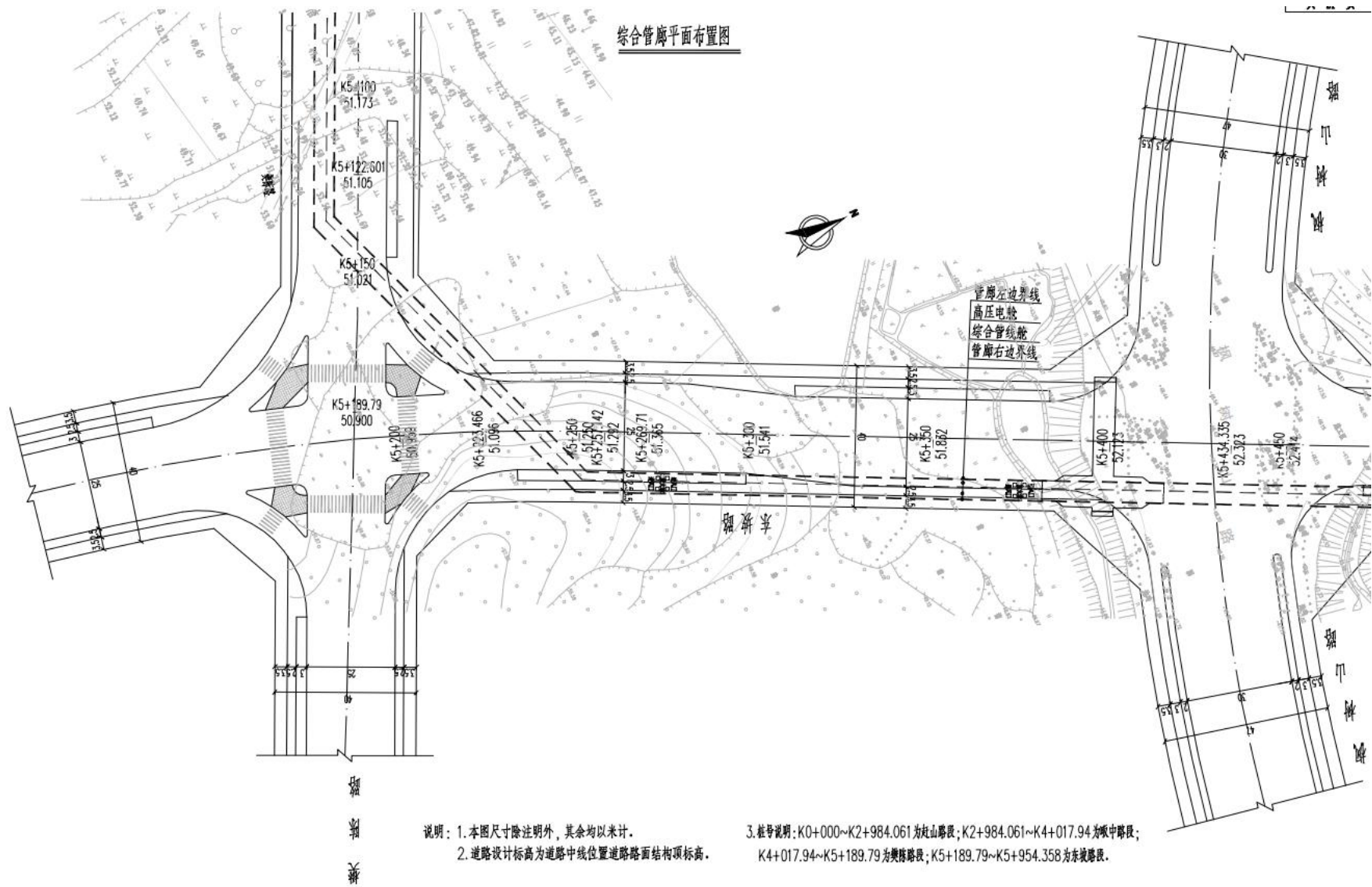


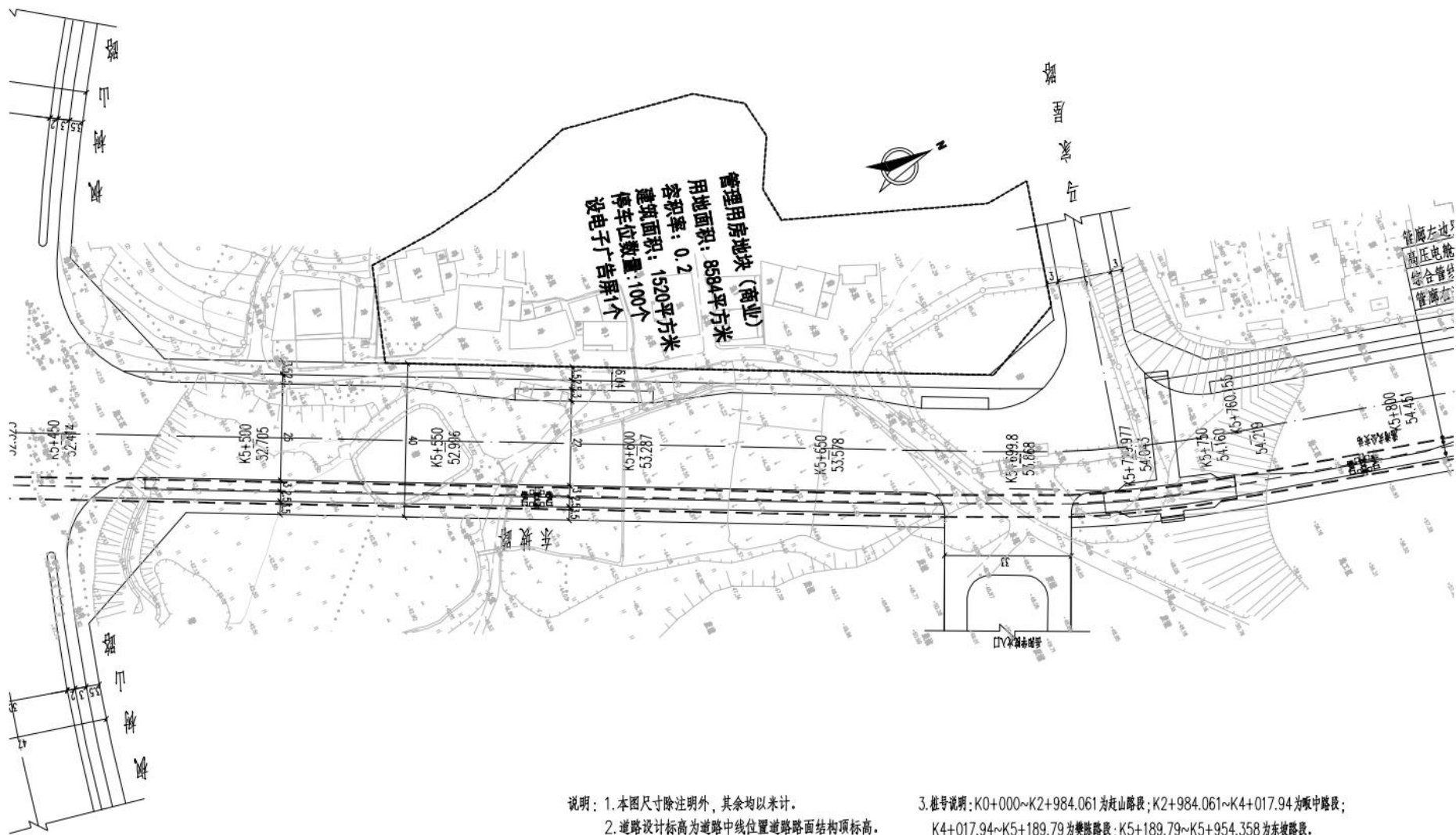
综合管廊平面布置图

说明:

1. 本图尺寸除注明外, 其余均以米计。
2. 道路设计标高为道路中线位置道路路面结构顶标高。
3. 桩号说明: K0+000~K2+984.061 为陡山岭段; K2+984.061~K4+017.94 为峡中路段; K4+017.94~K5+189.79 为樊家岭段; K5+189.79~K5+954.358 为东坡路段。







说明: 1. 本图尺寸除注明外, 其余均以米计。

2. 道路设计标高为道路中线位置道路路面结构顶标高。

3. 桩号说明: K0+000~K2+984.061为起山路段; K2+984.061~K4+017.94为坂中路段;

K4+017.94~K5+189.79为坡路路段; K5+189.79~K5+954.358为东坡路段。

