

知识城科教创新园区中部道路完善工程

可行性研究报告

建设单位：中新广州知识城财政投资
建设项目管理中心

二〇二一年九月

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 项目名称、建设单位、建设性质	1
1.2 项目背景、研究工程	1
1.3 编制依据	2
1.4 研究范围及内容	2
1.5 研究结论及建议	2
第 2 章 工程建设地点与建设条件	4
2.1 道路沿线现状评价	5
2.2 沿线自然地理概况	5
2.3 沿线筑路材料	9
第 3 章 征地拆迁	9
3.1 征用土地分析	10
第 4 章 交通量分析与预测	10
4.1 知识城区域主要道路交通特征分析	11
4.2 交通量预测	11
4.3 交通量预测结果	17
4.4 通行能力及服务水平分析	18
第 5 章 建设规模与技术标准	19
5.1 采用的规范及技术标准	20
5.2 技术指标采用	21
5.3 技术标准选择的依据	21
第 6 章 建设方案	22
6.1 总体方案	23
6.2 道路工程	26
6.3 交通工程	30
6.4 给水工程	33
6.5 排水工程	38
6.6 照明工程	45
6.7 电力管沟工程	51
6.8 绿化工程	52
6.9 管线综合规划	54
第 7 章 海绵城市	56
7.1 工程概况	57
7.2 设计依据	57

7.3 设计原则	57
7.4 相关建设要求	57
第 8 章 环境保护	59
8.1 环境现状	59
8.2 建设期间的环境影响评价	59
8.3 项目建成后环境影响评价	59
8.4 环境污染防治措施对策与建议	60
第 9 章 建设进度计划	61
9.1 工程实施组织要求	62
9.2 工程实施计划	62
第 10 章 节能分析	62
10.1 道路运输节能的必要性	63
10.2 道路运输节能的概念	63
10.3 道路运输中燃油消耗的因素	63
10.4 本项目节能计算的内容和方法	65
第 11 章 消防、劳动安全与卫生	66
11.1 主要危险及有害因素分析	67
11.2 消防措施	67
11.3 劳动安全与卫生措施	68
第 12 章 市政行业 BIM 技术应用	69
12.1 BIM 推广政策依据	70
12.2 BIM 技术在设计阶段的应用	71
第 13 章 项目组织机构	71
13.1 项目组织机构	72
13.2 人力资源配置方案	72
13.3 工程招投标	72
第 14 章 投资估算与资金筹措	72
14.1 编制依据及说明	73
14.2 编制依据	73
14.3 投资估算	73
第 15 章 经济评价	73
15.1 编制依据	74
15.2 评价指标	74
15.3 经济效益	75
第 16 章 风险分析	78
第 17 章 社会效益分析	79

17.1 社会影响评价的含义	80
17.2 与项目关系密切的主要利益群体分析	80
17.3 社会效益评价	81
第 18 章 树木保护和利用	81
18.1 现状绿化摸排与现场情况分析	82
18.2 树木处理原则	82
18.3 树木处理方案	83
18.4 结论与建议	84
第 19 章 历史文化专篇	84

第 1 章 概述

1.1 项目名称、建设单位、建设性质

1.1.1 项目名称

知识城科教创新园区中部道路完善工程

1.1.2 建设单位

中新广州知识城财政投资建设项目管理中心

1.1.3 建设性质

本项目为新建市政道路

1.2 项目背景、研究工程

1.2.1 项目背景

知识城建设划分为五大重点发展片区,包括北部绿色高新产业区、中部文化核心区、中新合作区、国际教育枢纽和现代服务业聚集区、都市休闲和现代农业发展区,形成城市功能分区、“文.人.业.城”并举的全面科学发展局面。本项目位于知识城科教创新组团,是知识城五大重点发展片区中的国际教育枢纽和现代服务业聚集区,本片区近期重点发展西安电子科技大学、广州大学研究生院、广东外语外贸大学、大湾区生态环境科学中心、气象中心等建设项目,因此本项目的建设迫在眉睫,是对现有路网的完善,能够有效提高内部沟通效率。

1.2.2 研究过程

接到本项目的编制任务后,我公司指定项目总负责人,成立了知识城科教创新园区中部道路完善工程项目组。项目组指定了分项负责人并进行了详细的分工,制定了周密的工作计划和措施。

1.2.3 建设规模

知识城科教创新园区中部道路完善工程位于中新广州知识城南部,是知识城科教创新组团中的重要组成部分。本工程共含六条道路,规模如下:

道路一览表

序号	道路名称	道路等级	红线宽度 (m)	道路长度 (m)	设计车速 km/h	起止点
1	筑梦一纵路	城市支路	15	290	30	北起科教二路,向南止于西电北路
2	西电北路	城市支路	20	740	40	西起筑梦三路,向东止于筑梦一路
3	筑梦二路	城市支路	20	180	40	北起西电北路,向南止于科教一路
4	科教一路	城市支路	20	460	40	东起改革大道,西至筑梦一路
5	气象西路	城市支路	20	130	40	北起科教二路,向南止于气象南路
6	气象南路	城市支路	20	390	40	西起改革大道,向东止于筑梦一路

1.3 编制依据

- 1) 《广州市城市总体发展战略规划（2010-2020）》；
- 2) 《广州市国土空间总体规划（2018—2035）》；
- 3) 《广州市黄埔区、广州开发区交通基础设施建设新三年行动计划（2018-2021）》；
- 4) 《关于研究黄埔区新建、扩建、改造道路智能交通工程设计、施工界面划分事宜的会议纪要》（[2018]435 号）；
- 5) 《中新广州知识城及协同发展区总体规划（2018-2035）》；
- 6) 《中新广州知识城综合交通、道路、管线综合规划调整及深化设计》（2015）
- 7) 《黄埔区开发区城市家具设计指引》；
- 8) 《关于申请知识城科教创新园区中部道路完善工程规划设计条件的复函》（穗规划资源业务函[2022] 6158 号）；
- 9) 《关于知识城科教创新园区中部道路完善工程电力管沟设计规模的复函》（广供电函[2022] 536 号）；
- 10) 《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013）；
- 11) 国家及交通运输部颁布的有关标准、规范、规程及相关规定；
- 12) 收集到的规划资料；
- 13) 相交道路设计资料。

1.4 研究范围及内容

根据本项目实际情况，确定本方案设计内容主要包括：项目总论、项目建设的必要性、工程建设地点与建设条件、交通量分析与预测、建设规模与技术标准、建设方案、环境保护、项目实施进度与工程招标、节能分析、消防、劳动安全与卫生、项目组织机构、投资估算与资金筹措、风险分析、社会效益、历史文化专篇、结论与建议等。

1.5 研究结论及建议

1.5.1 技术标准

综合以上的计算分析结果，根据本项目在路网中的地位和作用，结合交通量预测结果和道路服务水平分析，考虑景观要求、沿线地形、地貌，依据标准来分析和推荐本项目的技术标准，综合考虑各方面因素，推荐本项目采用的具体技术指标如下：

道路等级：城市支路

计算车速：40km/h、30km/h

车道数：双向两车道

路面设计荷载：BZZ—100

车道宽度：3.5m、3.25m，路缘带 0.25m

停车视距：不小于 40m、30m

1.5.2 建设内容

本工程涉及专业包括：道路工程、交通工程、绿化工程、给排水工程、电力管沟、照明工程及海绵城市。

1.5.3 项目实施进度计划

项目的建设周期初步考虑为 39 个月，计划于 2025 年 08 月竣工验收。项目实施主要分为五个阶段。具体实施计划如下：

2022 年 06 月~2022 年 10 月	可行性研究报告编制阶段；
2022 年 11 月~2022 年 12 月	设计招标阶段；
2023 年 01 月~2023 年 06 月	工程设计阶段；
2023 年 07 月~2023 年 08 月	工程招标阶段；
2023 年 09 月~2025 年 08 月	施工、验收阶段。

1.5.4 项目投入总资金及效益情况

1、项目投入总资金

项目总投资为 15066.99 万元，其中：建安工程费 12651.60 万元，工程建设其他费用 1299.32 万元，基本预备费 1116.07 万元。

2、资金筹措

资金来源全部按区财政资金投入考虑。根据进度分别在 2022-2025 年投入。

3、国民经济评价

本项目经济评价经济内部收益率为 15.80%，大于社会折现率（8%）；社会折现率下经济净现值为 14531.90 万元，大于零，二项指标均满足要求。故从国民经济评价角度来看，该项目是可行的。

1.5.5 节能及社会影响评价

1、节能评价

经计算，项目通车后的第一年 2026 年，当年累计节油 166 千升；2031 年，当年累计节油 195 千升；评价期末年 2036 年，当年累计节油 225 千升。

2、社会影响评价

本项目有利于繁荣中新广州知识城地区的经济，取得较大的社会效益。本项目建成后，将加速中新广州知识城的建设，带动商业、房地产业、文化娱乐等的迅速发展，促进区域经济的繁荣。

对本项目开发可能导致征地拆迁社会问题，建设单位要按照国家和广东省有关法律法规对被搬迁人进行补偿和安置，及时补偿足额支付，以便给被拆迁的居民有足够的资金和时间来重建住宅，确保沿线居民的社会环境安定。对于沿线农田排灌沟渠等水利设施，按有关部门提出的要求进行，保障不破坏、不影响这些排灌沟渠的功能和用途。同时道路的建设与自然景观相互协调；道路绿化跟上路线设计，道路竣工通车时，绿化工

程也要相应完成。做好了这些工作就能避免不利因素所带来的社会风险，使项目能顺利进行实施建设并按时完成。

第 2 章 工程建设地点与建设条件

2.1 道路沿线现状评价

2.1.1 地理位置

知识城科教创新园区中部道路完善工程位于中新广州知识城南部，是知识城科教创新组团中的重要组成部分，是未来周边高校如西安电子科技大学、广州大学等以及气象中心、平岗站的市政配套项目。

2.1.2 土地利用现状

1、筑梦一纵路道路规划线位沿线主要为荒地等。

2、西电北路道路规划线位沿线主要有施工工地、荒地等。BK0+040~BK0+260段穿越西安电子科技大学施工工地。BK0+260~BK0+740段穿越荒地。

3、筑梦二路道路规划线位沿线主要为荒地、村道等。

4、科教一路道路规划线位沿线主要有施工工地、荒地等。设计起点DK0+040~DK0+580段穿越施工工地、荒地。

5、气象西路、气象南路道路规划线位沿线主要有施工工地、林地、农田等，需注意做好与村民的沟通协调工作。

6、根据科教创新园区中部道路完善工程现状用地情况，本项目范围内用地范围主要为农用地，少部分城镇村级工矿用地。

2.1.3 沿线道路交通现状

1.开放大道

开放大道即为原来的九龙大道，根据知识城最新规划，开放大道（原九龙大道）作为知识城中轴线位置贯通南北的重要干道。

开放大道承担着知识城过境和境内交通集疏的双重功能，由南至北贯穿各个知识城片区，北起新广从公路（国道105线），连接白云区、花都区 and 从化区，南与新广汕公路（国道324线）相交，连接天河区、黄埔区科学城组团、增城区等，目前是九龙镇内对外交通的一条主动脉。沿开放大道下方为地铁14号线。

2.村道

沿线村道为水泥砼路面，道路宽度约为6~7m，双向两车道，道路沿线有完善的路灯、交通指示牌、排水沟等设施，路面状况良好。

2.1.4 水文现状

本工程范围内无远期规划水系通过。

2.2 沿线自然地理概况

2.2.1 自然地理条件

1.风力

广州地区地处亚热带，属海洋季风性气候。全年风向以东南～东北为主，冬季处于极地大陆高压的东南缘，常吹偏北风；夏季受副热带高压及南海低压的影响，常吹偏南风。全年平均风速 1.9m/s，最大 14m/s。7～9 月常受台风干扰，年平均 2～4 次，风力 6～9 级，最大风力 12 级，最大风速 37m/s。广州市各月平均风速见下表。

广州市各月平均风速度表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速度 (m/s)	2.0	2.0	1.9	1.8	1.8	1.8	1.9	1.7	1.8	1.9	2.1	2.0

2.气温条件

广州地区夏季炎热，冬季一般比较温暖，年平均气温 21.4～21.9℃。最热为 7 月，月平均气温 28.4～28.7℃，极端最高气温 38.7℃，最冷为 1 月，月平均气温 12.9～13.5℃，极端最低气温 0.0℃。广州市各月气温见表。

广州市各月平均气温表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均气温 ℃	13.4	14.3	17.7	21.8	25.6	27.3	28.4	28.2	27	23.9	19.4	15.0

3.降水情况

场区属南亚热带季风海洋气候，全年降水丰沛，雨季明显，日照充足，夏季炎热，冬季一般较温暖。年降雨量 1612～1909mm 之间。降雨量年内分布不均匀，每年 4～9 月份，受海洋性气流的影响，吹偏南风，天气炎热，降水量大，约占年雨量的 80%以上；每年 10 月至次年 3 月受大陆冷高压影响，吹偏北风，天气相对干燥，降水量少，降雨量占年雨量的 20%左右。年平均降水量 1696.5mm，历年最大降水量 2864.7mm，最大月平均降水量 288.7mm，最大日降水量 284.9mm，年平均风速 1.9m/s，年蒸发强度为 1720.9mm，潮湿系数为 0.78～1.42，为湿度适中～湿度充足带。

4.日照

广州地区全年日照百分率 43%，根据多年资料统计，平均年日照时数为 1895.2 小时。各月平均以七月份最高，为 225.9 小时，三月份最低为 82.8 小时。

2.2.2 地形地貌

场区地处丘陵山地与山前冲洪积平原交界处，以冲洪积平原为主，西部为微丘区。

2.2.3 地层岩性

根据临近的相关工程钻探资料，场地第四系覆盖层主要有：第四系人工填土层、第四系上更新统冲积层及残积层；基岩为燕山晚期第一阶段花岗岩。地层资料仅供参考。现根据场地岩土层的成因、岩性和状态自上而下划分为：

人工填土层：包括杂填土和素填土。杂填土分布于场区现有路面等处。杂色，褐灰色等，稍湿，稍压实，主要由碎石，粘性土等组成，为现有道路结构层，顶部 20~30cm

为砼路面。此层直接出露于地表，厚度 1.50~2.50m，平均 2.00m。素填土呈层状连续分布，杂色，褐色等，稍湿，松散，主要由粘性土，砂及少量碎石组成。此层出露于地表或位于素填土层之下，层厚 1.20~3.85m，平均 2.02m。

第四系上更新统冲积层：包括淤泥、淤泥质土、粉质粘土、细砂、粉质粘土、中砂、粗砂。淤泥揭露于场区内部分钻孔，呈似层状或透镜状分布，灰黑色，饱和，流塑，含有机质，具臭味。层顶埋深 0.50~6.00m，层厚 1.00~8.50m，平均 3.44m。淤泥质土：青灰色，饱和，流塑~软塑，含大量粉细砂粒。全线路局部分布，顶面埋深 2.30~10.20m，平均 6.25m，厚度 3.60~8.50m，平均 6.05m。粉质粘土分布于场区南段，多呈透镜状或似层状分布。浅灰色、灰色，可塑偏软塑，土质较均匀，粘性较好。此层层顶埋深 3.70~3.80m，层厚 1.20~1.90m，平均 1.43m。细砂仅揭露于个别钻孔。浅灰色，饱和，松散，粒径较均匀，含少量粘性土。顶界埋深 3.70m，厚度 1.90m。粉质粘土分布于大部分场区，多呈层状分布。灰白色、灰黄色、褐红色等，可塑为主，局部为硬塑，土质不均匀。层顶埋深 2.80~10.40m，层厚 2.50~4.50m，平均 3.61m。中砂、粗砂分布于场区大部分，呈层状分布。灰白色、灰黄色、褐黄色，饱和，稍密，含少量粘性土，局部含少量砾石。层顶埋深 4.80~8.80m，揭露层厚 2.20~9.80m，平均 5.31m。

残积层：岩性为砂质粘性土，为花岗岩风化残积土，遇水易软化崩解。按状态自上而下可分为：可塑砂质粘性土、硬塑砂质粘性土。可塑砂质粘性土灰黄色、褐黄色，土质较均匀。层顶埋深 14.50m，层厚 1.80m。硬塑砂质粘性土：灰黄色、褐黄色，土质不均，局部夹少量强风化岩块。层顶埋深 16.30~18.20m，层厚 4.50~5.25m，平均 4.88m。

燕山晚期第一阶段花岗岩：场地发育燕山晚期第一阶段花岗岩。中、粗粒花岗结构，块状构造，矿物成分主要为石英、长石、黑云母。现根据岩石风化程度自上而下可划分为：全风化带、强风化带、中风化带、微风化带。全风化带褐黄色、灰黄色等，原岩结构清晰可辨，长石、黑云母矿物大部分已风化成土状。岩芯呈坚硬土柱状，土质遇水易软化崩解。层顶埋深 20.80~23.45m，带厚 6.70~8.70m，平均 7.70m；强风化带浅灰色、褐黄色、灰黄色、褐色。岩石风化强烈，裂隙发育，岩芯多呈坚硬土柱状、坚硬土柱状夹碎块状或碎块状，大部分岩块用手可折断，局部岩块为强偏中风化岩或中风化岩，岩块用手难折断，锤击易碎。此层孤石比较发育。层顶埋深 29.50~30.15m，带厚 6.40~8.30m，平均 7.35m；中风化带灰色、浅灰色、青灰色，岩石裂隙稍发育~发育，岩芯多呈 3~10cm 块状或短柱状。岩质较坚硬，锤击声较脆。层顶埋深 35.90~38.45m，揭露带厚 9.30~11.10m，平均 10.20m；微风化带灰色、浅灰色、青灰色，岩石裂隙一般不发育，局部闭合裂隙稍发育，岩芯多呈长柱状，局部因机械破碎岩芯呈碎块状。岩质较新鲜，致密坚硬，锤击声脆。层顶埋深 44.00~47.75m，揭露厚度 2.50~6.75m，平均 4.63m。

2.2.4 地下水

场地地下水类型主要有上层滞水、第四系冲积砂层孔隙承压水和基岩孔隙裂隙承压

水。

上层滞水：赋存于人工填土层。人工填土层分布广，厚度较大，结构疏松，含上层滞水。但含水量不大，其动态受季节性控制。上层滞水主要接受大气降水的渗入补给和生活用水的补给。

孔隙承压水：赋存于冲积砂层的孔隙中。砂层分布较广泛，具有一定厚度，结构疏松，透水性良好，含丰富孔隙承压水。砂层孔隙水主要接受大气降水的渗入补给和基岩裂隙水的侧向补给。

孔隙裂隙承压水：场区强~中风化花岗岩孔隙裂隙发育，含孔隙裂隙水，属承压水。含水量一般不大。基岩孔隙裂隙水主要接受大气降水的渗入补给和上游地下水径流的侧向补给。

场地地下水稳定水位埋深一般为 3.00~3.60m。

2.2.5 岩土工程评价

(1) 场地稳定性评价

场区位于瘦狗岭断裂以北，本次勘察未揭露构造迹象，故场地位于构造相对稳定地块。

从地震活动时空分布来看，广州地区属于东南沿海地震带中部，具有“外带强，内带弱”的特征，有史以来记载的最大地震震级为 4.75~5.00 级，多属中小型有感地震，无大于 6 级的灾害性强震记载。

(2) 地震效应

据《广东省地震烈度区划图》，场区地震基本烈度属 VI 度区。据《建筑抗震设计规范》GB50011-2001，场区的地震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，地震设计分组为第一组。

场区属于珠江三角洲冲洪积平原，软土不甚发育，可进行工程建设的一般场地。

场地土的类型为中软土~中硬土，土层的等效剪切波速 $250\text{m/s} > V_{se} \geq 140\text{m/s}$ ，覆盖层厚度大于 3m，小于 50m，根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001) 划分：应属 II 类建筑场地。

(3) 地基土评价

第 I 层人工填土层成分较复杂，工程性质较差。

第 II 层粉质粘土层呈软塑偏可塑状，细砂层呈松散状，具有一定承载力，工程性质稍好，粉质粘土呈可塑状，中粗砂土呈稍密状，承载力较高，工程性质较好。

第 III 层残积层砂质粘性土承载力较高，工程性质较好。

第 IV 层基岩层承载力高，工程性质好，但需注意花岗岩全、强风化带中孤石较发育的特点。

2.3 沿线筑路材料

2.3.1 主要材料

本工程所需主要材料有：石料、砂料、路基填料、水、钢材、木料、水泥。

2.3.2 供应情况

1) 石料：本项目所在地有良好的基岩出露，沿线山体均为微风化的岩石，但自采工程中所需的石料需再进行充分的调查及实验，合格后才能开采，否则采用其他地区料场外运供应。

2) 砂料：本项目所在地无砂源，可购买品质较好的河砂作为工程用砂。

3) 路基填料：本项目为填多挖少，部分土质较差的路段挖方需外运，缺少填方的路段可在根据知识城竖向规划结合弃土工程所在处进行取土。

4) 水源：沿线水系发达，附近有水库及鱼塘总舵。

5) 钢材、木料、水泥：本项目所需主材如木材、钢材、水泥、石油沥青等均需外购。

2.3.3 运输条件

本项目所在地既有道路较少，主干道路仅有开放大道（九龙大道），此外还有水泥砼路面的村道可以运输材料，交通运输条件一般。

第 3 章 征地拆迁

3.1 征用土地分析

根据“知识城科教创新园区中部道路完善工程等项目征拆费用估算与征拆情况”文件，本项目已完成征地工作。

第 4 章 交通量分析与预测

4.1 知识城区域主要道路交通特征分析

1、机动车现状分析

随着知识城开发规模不断扩大，机动车数量有了显著的增长。其中以小客车和货车为主，大客车和出租车相对较少。区内城市道路交通供求矛盾较突出，主要是因为交通出行总量逐渐增大。交通出行高峰主要集中在上下班高峰期。

2、出行方式。

居民出行方式一般有步行、自行车、公交车、出租车、私家车、单位小车、单位大车等。

本项目道路均为城市支路，主要服务于西安电子科技大学、广州大学研究生院、广东外语外贸大学、大湾区生态环境科学中心、气象中心。本项目的建设将有效完善路网，为师生及办公人员出行提供便捷交通，远期周边路网完善后还可以为周边道路分流交通。

4.2 交通量预测

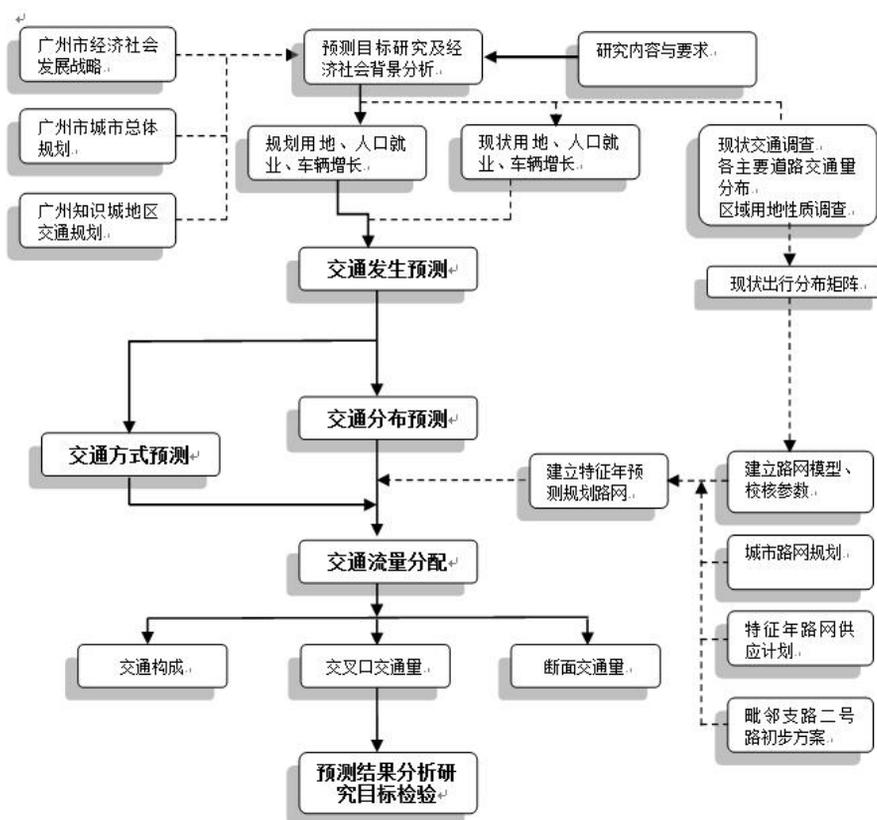
4.2.1 预测方法

预测研究是立足于现状，充分占有资料，根据事物的发展规律把握未来的一项具有开拓性的工作，是在未来的不确定性发展中尽可能地把握其确定性的规律，并引导事物沿着规划者希望的方向（目标）发展，因此逻辑分析技术贯穿着项目研究的全过程。

在已有研究成果的基础上，对本项目沿线土地利用强度做出合理假设，对预测年的人口就业分布以及相应的客运出行模式进行分析和预测；对客运出行总量、出行方式、出行分布等进行测算，通过道路网络模型进行分配测试，最后获得道路断面交通和各路口的转向流量。

由于工作内容要求，本预测阶段仅针对特征断面流量展开分析。

本次预测流程如下图所示。



预测流程

4.2.2 预测前提和假设

1、预测前提

经济

参考广州市的“十三五”计划，假设经济发展按惯性增长，地区生产总值（GDP）增长率为 7.5%；

2022~2032 年，6%。

2032~2042 年，3%。

人口就业

人口和就业预测的基本方法是把就业的预测结果与常住人口劳动力比较，并假设不足部分由流动人口劳动力补充。然后，根据适当的就业率，计算出远期的流动人口。就业的预测参照国内生产总值的假设增长情形，常住人口的预测和历史增长趋势进行；常住人口的预测，则根据自然增长率和机械增长率进行。其它类型流动人口的预测参照旅游业客房数的估计，长住流动人口转变为常住人口的水平，以及一些假设情形来进行。方法流程如下图。

系数 2027 年取 0.07，2037 年取 0.065。

预测年限

预测年限为：

基准年为 2025 年，近期为 2030 年，中期为 2035 年，远期为 2040 年。

特征年路网供应假设

交通预测实际上就是对交通需求进行的分析，交通需求又是与交通供给水平是密不可分的，一方面，交通需求是一种客观存在的意愿，决定了交通供给的水平；另一方面，不同的供给水平又反作用于交通需求，影响需求变化，两者互相作用从而达到一种平衡，交通预测正是在这种供需的平衡中找出需求的最合理特征。

根据规划资料，结合路网现状分析研究，针对本项目有较大影响的道路及交通工程，拟定各特征年度路网供应。本项目拟定未来公路网遵循以下原则：

- (1) 与基年道路网覆盖范围相同
- (2) 符合广州市道路网规划
- (3) 满足交通量分配的具体要求

2030 年交通供给假设：

2030 年时所建成的路网基本已经成熟，以后的道路基础设施建设将会基本以道路养护为主。追求高质量供需平衡的主要方法已经由加强道路建设为主转化为发展交通工程应用技术为主。具体表现在以下两个方面：

(1) 城市交通需求管理(TDM)：通过交通需求管理，减少不必要的出行量，降低道路交通负荷，以缓解交通紧张状况。

(2) 城市交通系统管理(TSM)：通过交通系统管理，提高现有交通设施的运送能力及运输效率，以缓解交通紧张状况。

4.2.3 交通预测模型（四阶段法）

出行发生和吸引

内部出行需求根据广州市居民出行特征和外来人口出行特征，对总的客运需求总量进行分析和预测。外围客运需求增长参考珠江三角洲近年来的客运需求增长和行业经济发展相互关系进行预测。

在人口就业规模预测的基础上，按照出行发生和吸引率预测小区的交通发生和吸引强度，并对具有特殊活跃性（如商贸往来特别频繁、商业吸引性强等）的地区采用特殊的强度系数。对于车站、机场、码头等对外交通集散点所在区，根据这些设施的吞吐规模对其所在交通区的发生和吸引进行预测。

小区交通产生和吸引量计算如下：

$$G_i = a * pop_i + B \qquad A_j = c * pop_j + \sum_k b_k * emp_{jk}$$

式中：

G_i — i 交通小区的出行发生量；

A_j — j 交通小区的出行吸引量；

B — 常数；

a, b_k, c —偏回归系数；

pop_j — j 交通小区的人口数；

emp_{jk} — j 交通小区的第 k 类就业岗位数。

出行分布

采用双重约束的重力模型，即：

$$T_{ij} = a_i * b_j * G_i * A_j * f(t_{ij})$$

式中： T_{ij} ——交通区 i 到交通区 j 的出行分布量；

G_i ——交通区 i 的出行发生量；

A_j ——交通区 j 的出行吸引量；

$f(t_{ij})$ ——交通区 i 到交通区 j 的交通阻抗函数；

a_i 、 b_j ——行/列平衡调整系数。

交通阻抗函数 $f(t_{ij})$ 采用以下形式：

$$f(t_{ij}) = C_{ij}^{X_1} e^{X_2 C_{ij}}$$

式中： C_{ij} ——交通区 i 到交通区 j 的交通阻抗；

X_1 、 X_2 ——待定系数，其初始值由现状出行分布得出。

方式划分

方式类别分为：

- 自由类（步行）
- 条件类（私人小汽车、摩托车、单位大客车、公家小汽车）
- 竞争类（自行车、公交、出租）

预测方法

采用先宏观控制后微观模型的分析思路。

宏观因素：主要考虑社会经济发展、车辆保有量水平、交通政策等方面的影响因素。研究区域内各种交通方式总体上的方式比重，用来控制各种方式的出行总量。其中：条件类交通方式是根据各类汽车拥有程度确定该类方式在所有交通方式中所占的比重；竞争类交通方式是根据社会经济发展，人均收入水平，公交政策、票价等因素对各种方式所占比重进行综合分析；

微观因素：主要考虑出行目的、出行距离、交通条件等方面。各交通区之间出行的方式选择，用来具体计算在不同交通条件和出行距离等因素情况下，小区之间出行所采

用的出行方式的比重。这里采用 logit 型的概率模型：

$$P_{ijm} = \frac{e^{-\theta r_{ijm}}}{\sum_k e^{-\theta r_{ijk}}}$$

式中： P_{ijm} ——交通区 i 到交通区 j，交通方式 m 的分担率；

θ ——待定系数；

r_{ijm} ——交通区 i 到交通区 j，交通方式 m 的交通阻抗；

r_{ijk} ——交通区 i 到交通区 j，交通方式 k 的交通阻抗；

影响出行方式选择（即参数 r_{ijm} ）的因素包括交通时间、交通费用、舒适程度/服务水平、生活水平等。

交通分配

根据本工程特点在交通量预测中采用通道交通量概率模型即多路径概率分配法。

由出行者的路径选择特性可知，出行者总是希望选择最合适（最短、最快、最方便等）的路径出行，称之最短路因素；但由于交通网络的复杂性及交通状况的随机性，出行者在选择出行路线时由于判断误差而导致选择的路线不一定是最短路，往往带有不确定性，称之为随机因素。这两种因素存在于出行者的整个出行过程中，两因素所处的主次地位取决于可供选择的出行路线的路权差（行驶时间差或费用差等）。因此各出行路线被选用的概率可采用 Logit 型的路径选择模型计算，公式如下：

$$p(r, s, k) = e^{\left[\frac{-\theta t(k)}{t}\right]} / \sum_{i=1}^m e^{\left[\frac{-\theta t(i)}{t}\right]}$$

式中： $p(r, s, k)$ ——OD 量 $T(r, s)$ 在第 k 条出行路线上的分配率；

$t(k)$ ——第 k 条出行路线的路权（行驶时间）；

t ——各出行路线的平均路权（行驶时间）；

θ ——分配参数；

m ——有效出行路线条数。

交通阻抗的确定是采用“广义费用”作为交通阻抗进行路网分配，“广义费用”的定义如下：

广义费用=运输成本+运行时间×时间价值+过路费用

客车时间价值系根据平均载客人数、人均单位时间价值（国民生产总值）等综合确定；货车时间价值可参照日本的货车时间价值与客车时间价值之比（货车时间价值/客车时间价值）来类比确定。对于收费标准，基本采用了实际收费标准。

分配过程中所用车速成本模型如下：

$$\text{Cost} = A + B \times (\text{Speed} - C)^2 + D / (\text{Speed} + E)$$

式中： Cost ——运输成本（元/千车公里）；

Speed——车速（公里/小时）；

A、B、C、D、E——模型参数，具体详见下表。

小客车车速——成本模型参数表

A	B	C	D	E
788.4	0.03862	67.5	30034.6	5.7

4.3 交通量预测结果

按照标定好的参数及广义费用计算方法得到各特征年交通量预测结果见下表。

各特征年交通流量预测结果（双向）（单位：pcu/h）

道路	道路等级	时间	高峰小时交通流（pcu/h）
筑梦一纵路	城市支路	2025	1054
		2030	1152
		2035	1291
		2040	1482
西电北路	城市支路	2025	1047
		2030	1145
		2035	1283
		2040	1472
筑梦二路	城市支路	2025	1089
		2030	1191
		2035	1334
		2040	1531
科教一路	城市支路	2025	1151
		2030	1258
		2035	1410
		2040	1619
气象西路	城市支路	2025	1077
		2030	1177
		2035	1319
		2040	1515
气象南路	城市支路	2025	1102
		2030	1205
		2035	1350
		2040	1550

各特征年车型比例预测结果（单位：%）

年份	小客	大客	公交	出租	小货	大货	合计
2025年	60.5	6.5	2.0	8.8	19.6	2.6	100
2035年	61.7	4.5	2.5	9.5	18.8	3.0	100
2040年	62.8	3.5	2.9	9.8	17.7	3.3	100

4.4 通行能力及服务水平分析

根据《城市道路设计规范》，道路路段单条车道的基本通行能力和设计通行能力应符合下表要求：

城市道路路段一条车道的通行能力

设计速度	40	30
基本通行能力 (pcu/h)	1650	1600
设计通行能力 (pcu/h)	1300	1300

根据城市道路通行能力的计算方法，路段单向机动车道的设计通行能力计算按下式计算：

$$N_m = N_p \times \alpha_c \times K_m \times \alpha_a$$

N_p ——一条车道可能通行能力。

α_c ——机动车道分类系数，取 0.8。

K_m ——车道折减系数，单向两车道取 1.85，单向三车道取 2.6，单向四车道取 3.25

α_a ——综合折减系数，根据道路性质、绿信比、交叉口间距等因素折减，无红绿灯，无交叉口取 1.0，本工程取 0.7。

按上式计算，得到本工程的双向可通行能力如下表：

设计可通行能力表

设计车速 (km/h)	一条车道可能通行能力 (pcu/h)	双向车道总数	设计可通行能力 (pcu/h)
40	1650	2	1848
		4	3419
30	1600	2	1792
		4	3315

城市道路服务水平分析：

城市道路服务水平等级

服务水平	V/C	服务水平
一级	≤ 0.6	自由车流，基本上无延误
二级	0.6~0.8	稳定流上段，有少量交通延误
三级	0.8~0.9	稳定流下限，有一定交通延误
四级	> 0.9	不稳定车流，交通严重阻塞

根据交通量预测结果及服务水平划分情况，本工程在预测年限内的服务水平情况如下表所示：

建设规模与相应服务水平

道路	预测年限	两车道				四车道			
		设计通行能力	交通量 pcu/h	饱和度 v/c	服务水平	设计通行能力	交通量 pcu/h	饱和度 v/c	服务水平
筑梦一纵路	2035	1792	1291	0.72	二级	3315	1291	0.39	一级
	2040	1792	1482	0.83	三级	3315	1482	0.45	一级
西电北路	2035	1848	1283	0.69	二级	3419	1283	0.38	一级
	2040	1848	1472	0.80	三级	3419	1472	0.43	一级
筑梦二路	2035	1848	1334	0.72	二级	3419	1334	0.39	一级
	2040	1848	1531	0.83	三级	3419	1531	0.45	一级
科教一路	2035	1848	1410	0.76	二级	3419	1410	0.41	一级
	2040	1848	1619	0.88	二级	3419	1619	0.47	一级
气象西路	2035	1848	1319	0.71	二级	3419	1319	0.39	一级
	2040	1848	1515	0.82	三级	3419	1515	0.44	一级
气象南路	2035	1848	1350	0.73	二级	3419	1350	0.39	一级
	2040	1848	1550	0.84	三级	3419	1550	0.45	一级

从上表中可以看出，筑梦一纵路、西电北路、筑梦二路、科教一路、气象西路、气象南路采用双向两车道时，在预测中期服务水平为二级，稳定流上段，有少量交通延误，远期年服务水平为三级，稳定流下限，有一定交通延误；采用双向四车道时，在预测中期、远期服务水平均为一级，自由车流，基本上无延误。

结合交通量预测结果，从交通设施的交通运行状态以及经济性来看，筑梦一纵路、西电北路、筑梦二路、科教一路、气象西路、气象南路采用双向两车道的断面布置比较合理。

第 5 章 建设规模与技术标准

5.1 采用的规范及技术标准

（一）总体与路线

- 1、《城市道路工程设计规范》（2016 年版）（CJJ37-2012）
- 2、《城市道路交叉口规划规范》（GB 50647-2011）
- 3、《城市道路交叉口设计规程》（CJJ 152-2010）
- 4、《城市道路路线设计规范》（CJJ 193-2012）
- 5、《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）
- 6、《公路路线设计规范》（JTG D20—2017）
- 7、《无障碍设计规范》（GB 50763-2012）

（二）路基

- 1、《城市道路路基设计规范》（CJJ 194-2013）
- 2、《公路路基设计规范》（JTG D30—2015）
- 3、《建筑地基处理技术规范》（JGJ 79-2012）
- 4、《公路路基施工技术规范》（JTG F10-2006）
- 5、《公路软土地基路堤设计与施工技术细则》（JTG/T D31-02-2013）
- 6、《公路路基路面现场测试规程》（JTG E60-2008）

（三）路面

- 1、《城镇道路路面设计规范》（CJJ169-2012）
- 2、《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）
- 3、《公路沥青路面设计规范》（JTG D50—2017）
- 4、《城镇道路养护技术规范》（CJJ 36-2016）

（四）材料

- 1、《公路土工合成材料应用技术规范》（JTJ/D32-2012）
- 2、《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20-2011）

（五）施工及质量验收

- 1、《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）
- 2、《公路路基施工技术规范》（JTG F10-2006）

（六）其他

- 1、《室外给水设计规范》GB50013-2006
- 2、《室外排水设计规范》GB50014-2006（2014 年版）
- 3、《城市排水工程规划规范》GB50318-2017
- 4、《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016

- | | |
|----------------------|-----------------|
| 5、《道路交通标志和标线》 | GB 5768 |
| 6、《广东省环境保护“十三五”规划》 | 粤环[2016]51号 |
| 7、《埋地聚乙烯排水管管道工程技术规程》 | CECS 164:2004 |
| 8、《高密度聚乙烯缠绕结构壁管材》 | CJ 165-2002 |
| 9、《混凝土和钢筋混凝土排水管》 | GB/T 11836-2009 |

5.2 技术指标采用

综合以上的计算分析结果，根据本项目在路网中的地位和作用，结合交通量预测结果和道路服务水平分析，考虑沿线地形、地貌，依据标准来分析本项目的技术标准，综合考虑各方面因素，本项目主要设计标准如下：

道路等级：城市支路

计算车速：40km/h、30km/h

车道数：双向两车道

路面设计荷载：BZZ—100

车道宽度：3.5m、3.25m，路缘带0.25m

停车视距：不小于40m、30m

5.3 技术标准选择的依据

本项目技术标准的选择，主要是根据项目的地位与功能、项目沿线的地质地形环境、社会环境、交通量预测结果等因素，按照相关技术标准、规范的要求来确定。

5.3.1 拟建项目在路网中地位、功能

本项目位于广州中新知识城，筑梦一纵路、筑梦二路、气象西路呈南北走向，西电北路、科教一路、气象南路呈东西走向。该项目建设可进一步完善知识城交通运输网络，对经济发展起到促进作用，完善知识城道路微循环系统，并有力地促进知识城的开发建设。

该片区属于科教创新组团，当前康大学院已建成，师生出行仅依靠提升改造完成后的开放大道（原九龙大道），区域内部缺少相应配套道路，内部沟通需要绕行较远距离，交通不便。随着西安电子科技大学、中科院大学等高校的建成，以及平岗站的建设，旅客及院校师生出行都需依靠该项目。本工程的建设是对现有路网的完善，能够有效提高内部沟通效率。随着西南电子科技大学、平岗站逐步建成投入使用，周边住宅、商铺也会逐渐形成人口聚居效应，项目建设是满足周边地块商业、住宅居民出行的需要。

随着该片区聚集的人口越来越多，而发展到一定阶段最大的问题则是交通。随着项目的建设通车，将有效缓解区域内部交通压力。因此本项目的建设是加快中新广州知识城建设的需要。

同时，项目的建设能有效地引导和支持道路两侧的土地开发和经济发展。

5.3.2 其它考虑因素

在交通量预测结果和技术标准依据的指导下,同时把以下因素作为拟定设计技术指标的重要影响因素:

- (1) 沿线区域的规划发展
- (2) 对环境影响的考虑
- (3) 沿线重要的交通干线、水利、电力、通讯等公共设施位置
- (4) 对知识城城市形象的考虑
- (5) 对工程造价的考虑

5.3.3 评价指标

道路设施的主要功能是为车量顺畅、快速、安全的运行提供良好的条件和环境。本项目在选择工程设计标准时也应当从道路的这一主要功能出发。对道路流通功能最直接的反应莫过于道路通行能力和服务水平,这两项指标实际上就是对道路基本功能的综合反映。

第 6 章 建设方案

6.1 总体方案

6.1.1 方案设计原则

工程总体设计原则：

(1) 设计方案必须满足国家、省和市有关建设方针、政策、规范、规程同时满足技术标准、通行能力的要求，并考虑工程造价、经济效益和社会效益等综合因素。

(2) 在道路设计中应要具有中国特色、体现广东风格、展现广州风采，营造绿色岭南水乡特点，展示改革开放和经济社会建设的伟大成就。

(3) 落实“环保节能、可持续发展”的战略决策，为建设生态文明社会增添亮点。

(4) 必须充分结合城市的规划发展方向和路网交通规划来进行设计，使工程建设满足规划定位的功能要求，发挥其应有的作用。

(5) 道路建设应考虑城市道路整体布局和功能，根据交通工程要求，处理好人、车、路、环境之间的关系。

(6) 道路的平面、纵断面、横断面应相互协调。道路标高应与地面排水、地下管线、两侧建筑物等配合。在道路建设中注意节约用地，合理拆迁房屋，妥善处理文物、名木、古迹等。

(7) 建设“以人为本”的道路系统，处理好机动车、行人的关系；重视道路景观设计，使道路布局及绿化与沿线环境和谐统一。

(8) 在道路建设中应考虑残疾人的使用要求。

(9) 交通、排水、绿化等附属工程应依据总体规划，服务于主体工程，同时注重景观的保护和营造。

(10) 坚持科学态度，积极采用新技术、新工艺、新材料。既要经济合理，安全可靠，又要适合工程的建设特点。

(11) 践行“海绵城市理念”在城市道路工程中的应用，充分考虑城市基础设施运行安全和城市水安全，综合利用渗透、滞留、蓄存、净化、回用、外排等多种生态化技术，使其在不发生洪涝灾害的同时又能合理地资源化利用雨洪水和维持良好的水文生态环境，从而起到补充地下水、调节水循环的作用。

6.1.2 建设规模

筑梦一纵路呈南北走向，北起科教二路，向南止于西电北路，城市支路，设计速度 30km/h，道路红线宽度 15m，双向两车道，全长约 0.29km。

西电北路呈东西走向，西起筑梦三路，向东止于筑梦一路，城市支路，设计速度 40km/h，道路红线宽度 20m，双向两车道，全长约 0.74km。

筑梦二路呈南北走向，北起西电北路，向南止于科教一路，城市支路，设计速度

40km/h，道路红线宽度 20m，双向两车道，全长约 0.18km。

科教一路呈东西走向，东起改革大道，西至筑梦一路，城市支路，设计速度 40km/h，道路红线宽度 20m，双向两车道，全长约 0.46km。

气象西路呈南北走向，北起科教二路，向南止于气象南路，城市支路，设计速度 30km/h，道路红线宽度 20m，双向两车道，全长约 0.13km。

气象南路呈东西走向，西起改革大道，向东止于筑梦一路，城市支路，设计速度 30km/h，道路红线宽度 20m，双向两车道，全长约 0.39km。

6.1.3 道路平面图

1、布置原则

本次平面布线遵循如下几个原则：

- (1) 设计中线应尽量与规划中线一致，避免与周边规划用地发生冲突。
- (2) 各道路平面线形符合相应各级道路的技术指标要求。
- (3) 道路平面上应与相交的现状道路接顺，包括沿线的进出道路；同时考虑与规划路的衔接问题。
- (4) 遵循用地规划，避开国家基本农田用地红线。

2、平面设计

(1) 筑梦一纵路

筑梦一纵路呈南北走向，北起科教二路，向南止于西电北路，城市支路，设计速度 30km/h，道路红线宽度 15m，双向两车道，全长约 0.29km。

(2) 西电北路

根据道路在区域中的重要性及主要功能，西电北路呈东西走向，西起筑梦三路，向东止于筑梦一路，城市支路，设计速度 40km/h，道路红线宽度 20m，双向两车道，全长约 0.74km。

(3) 筑梦二路

根据道路在区域中的重要性及主要功能，筑梦二路呈南北走向，北起西电北路，向南止于科教一路，城市支路，设计速度 40km/h，道路红线宽度 20m，双向两车道。

(4) 科教一路

根据道路在区域中的重要性及主要功能，科教一路呈东西走向，东起改革大道，西至筑梦一路，设计速度 40km/h，城市支路，道路红线宽度 20m，双向两车道，全长约 0.46km。

(5) 气象西路

根据道路在区域中的重要性及主要功能，气象西路呈南北走向，北起科教二路，向南止于气象南路，城市支路，设计速度 40km/h，道路红线宽度 20m，双向两车道，全长约 0.13km。

(6) 气象南路

根据道路在区域中的重要性及主要功能，气象南路呈东西走向，西起改革大道，向东止于筑梦一路，城市支路，设计速度40km/h，道路红线宽度20m，双向两车道，全长约0.39km。

6.1.4 道路纵断面设计

1、纵断面设计原则

本次路线纵断面设计遵循下面几个原则：

(1) 新建道路应结合道路两侧规划建筑物的标高、现状地面的标高，按高标准的城市道路进行设计，并满足道路交通要求、区域排水和防洪排涝要求。

(2) 充分考虑防洪、道路纵坡、排水等要求的基础上，使各项标高和周边用地标高相互协调。

(3) 满足地下管线埋设的需要。

(4) 最终达到工程的技术合理、造价经济、景观视觉良好等目标。

6.1.5 道路横断面

1.横断面布置原则

(1) 原则上，道路用地范围首先在道路规划红线宽度内解决。

(2) 道路横断面应结合道路的等级、功能定位、设计车速、条件控制点等综合考虑。

(3) 横断面的布设应分别满足机动车道、非机动车道、人行道、分车带等宽度的规定。

2.横断面设计

2.1 筑梦一纵路

筑梦一路定位为城市支路，道路红线宽度 15 米，结合相关规划资料，综合考虑各方面因素采用双向两车道横断面设计。

1) 方案一

双向两车道标准断面： $15\text{m}=2.75\text{m}$ （人行道含 1.5m 树池）+ 1.5m （非机动车道）+ 6.5m （车行道）+ 1.5m （非机动车道）+ 2.75m （人行道含 1.5m 树池）。

2) 方案二

双向两车道标准断面： $15\text{m}=1.5\text{m}$ （非机动车道）+ 1.55m （人行道）+ 1.2m （树池）+ 6.5m （车行道）+ 1.2m （树池）+ 1.55m （人行道）+ 1.5m （非机动车道）。

2.2 西电北路、筑梦二路、科教一路、气象西路、气象南路

道路定位均为城市支路，道路红线宽度 20 米，结合相关规划资料，综合考虑各方面因素采用双向两车道横断面设计。

1) 方案一

双向两车道标准断面：20m=4.0m（人行道含 1.5m 树池）+2.5m（非机动车道）+7.0m（车行道）+2.5m（非机动车道）+4.0m（人行道含 1.5m 树池）。

2) 方案二

双向两车道标准断面：20m=2.0m（人行道）+2.5m（非机动车道）+1.75m（侧绿化带）+7.5m（车行道）+1.75m（侧绿化带）+2.5m（非机动车道）+2.0m（人行道）。

6.1.6 交叉节点设计

1、根据《城市道路交叉口设计规程》，道路平面交叉的分类及其选择如下：

(1) A 类：信号控制交叉口

平 A1 类：交通信号控制，进口道展宽交叉口。

平 A2 类：交通信号控制，进口道不展宽交叉口。

(2) B 类：信号控制交叉口

平 B1 类：干路中心隔离封闭、支路只准右转通行的交叉口（简称右转交叉口）。

平 B2 类：减速让行或停车让行标志管制的交叉口（简称让行交叉口）。

平 B3 类：全无管制交叉口。

(3) C 类：环形交叉口

平 C 类：环形交叉口

6.1.7 公交车站设计

根据《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012，常规公交车站的设计应符合如下规定：车站应结合常规公交规划、沿线交通需求及城市轨道交通等其他交通站点设置。城区停靠站间距宜为 400m~800m，郊区停靠站间距应根据具体情况确定。

6.2 道路工程

6.2.1 一般路基

1、路基设计原则

路基必须做到密实、均匀、稳定。路槽底面土基应保持中湿状态，土基设计回弹模量值不小于 40Mpa，不能满足时，应采取处理措施。

根据场地的地形、地貌、气象、水文等自然条件和地质条件，选择适当的路基横断面和边坡坡度，并设置必要的路基防护措施。

路基设计要经济耐用，同时也要注意环境保护，景观协调。

2、路基填筑要求

本工程处于平原微丘区，根据知识城竖向规划，为尽量消化人工湖开挖的弃土，本区域农田菜地及鱼塘处均以填方为主。路基下层填土方来自知识城一期人工湖的挖方，路基上层填土需视湖体挖方土方类型而定，如土质较好可直接利用，如土质无法满足使用则可考虑外借。填土需进行分层摊铺、分层压实填筑。

路基填土应尽量选择砂性土填筑，填料的要求和路基压实度要求按《城市道路路基

设计规范》城市支路标准执行。

路基筑路基前，应先清除地表草皮、腐植土后方可进行填筑。当原地面坡度陡于 1:5 时，应把原地面挖向内倾斜 2% 的台阶，台阶宽度不小于 2.0 米。填筑路基前，应先清除地表草皮、腐植土后方可进行填筑。当原地面坡度陡于 1:5 时，应把原地面挖向内倾斜 2% 的台阶，台阶宽度不小于 2.0 米。

3、一般路基处理

(1) 清表

填方路基须将地表耕植土全部清除，以满足路基压实度及强度的要求，清表厚度 0.5m。

(2) 低填浅挖

低填路堤（路床顶面距原地面 $\leq 0.8\text{m}$ ）及浅挖方路段，如果地基原状土无法满足路基强度及压实度要求，需对路床范围内路基土进行换填压实处理。

(3) 填挖交界处理

为避免和减少差异沉降，对填挖交界处应开挖台阶并铺设高强土工格栅。

(4) 陡坡路堤处理

陡坡路堤指在地面自然坡度陡于 1:5 的斜坡上（包括纵断面方向）修筑的路堤。陡坡路堤基底应开挖台阶。台阶宽度不小于 2 米，并向内侧倾斜 2%。

6.2.2 特殊路基处理

1、地质情况分析

拟建工程位于广州市黄埔区。参考周边工程地质勘察报告，本工程部分区域地基承载力较低，需作软基处理。

2、工后沉降控制

容许工后沉降表

工程位置	桥头与路堤相邻处	涵洞或者通道处	一般路段
最大容许沉降	$\leq 0.20\text{m}$	$\leq 0.30\text{m}$	$\leq 0.50\text{m}$

3、软基处理方法

软基处理方法很多，其总的目的是增加地基稳定性，减少施工后的不均匀沉降，所以技术人员必须意识到软土地基的危害性，坚决以地质资料为依据，认真测定基底的承载力，并根据不同的地质情况，不同的投资和工期要求，采用切实可行的处理方案。

6.2.3 路基防护工程

本工程方案在保证安全、经济、美观的前提下确定如下设计原则：所有边坡结合周边地块的场地平整标高情况，采用不同的坡率进行放坡，并以铺植草皮进行放护。知识城内都将进行场地平整，现状山体、鱼塘等地形地貌以及场地标高会发生重大改变，因此设计中考虑尽量减少砌石护坡之类的永久性边坡防护设，避免建设后不久即被拆除的情况，减少浪费。路基具体防护方案如下：

1、填方路基防护

本项目填方平均坡率 1:1.5，采用喷播植草绿化和挂三维网喷播植草两种护坡方式：填方高度 $h \leq 4m$ ，采用坡率 1:1.5，喷播植草绿化；填方高度 $h > 4m$ ，采用坡率 1:1.5，挂三维网喷播植草；填高大于 8m 时，应采用分级放坡型式，设 2.0m 宽的分级平台，

2、挖方路堑防护

本项目挖方平均坡率 1:1，采用喷播植草绿化和挂三维网喷播植草两种护坡方式：挖方高度 $h \leq 4m$ ，采用坡率 1:1，喷播植草绿化；挖方高度 $h > 4m$ ，采用坡率 1:1，挂三维网喷播植草。

6.2.4 路面结构设计

根据常用路面形式，进行了沥青混凝土路面和水泥混凝土路面的设计，并进行方案比选。

路面结构形式比选

类型	沥青混凝土路面	水泥混凝土路面
优点	1. 行车条件好，平整度高。 2. 对土基变形的适应性强。 3. 施工方便，通车时间短。 4. 无接缝、噪音小、环境影响小	1. 强度高，承载能力大 2. 使用年限长，耐久性好，养护费用低 3. 造价稍低
缺点	1. 抗高温变形、低温开裂能力差 2. 养护维修费用高，但维修方便	1. 接缝多，噪音较大，行车条件稍差 2. 景观效果稍差
推荐方案	推荐采用	

通过上述对两方案的比较，结合本工程的特点，新建推荐采用沥青混凝土面层。

1、机动车道道路路面结构型式

道路路面结构：

上面层：4cm 细粒式改性沥青砼（AC-13C）

下面层：8cm 中粒式沥青混凝土（AC-20C）

1cm 下封层（乳化沥青）+透层

上基层：17cm 5%水泥稳定碎石

下基层：17cm 5%水泥稳定碎石

底基层：18cm 4%水泥稳定碎石

$\Sigma = 65cm$

2、人行道及其附属结构

上面层：4cm C25 露骨料透水混凝土

下面层：6cm C25 原色透水混凝土

基 层：15cm C20 透水混凝土

$\Sigma = 25cm$

6.2.5 侧平石

侧平石材料选用芝麻灰花岗岩，中央绿化带采用高侧石，侧绿化带采用低侧石。

花岗岩材料，石质应保持一致，且无风化和裂纹现象；侧石表面应进行处理，并保持色泽一致，外露面加工精细度、光亮度应符合设计要求；花岗岩材料技术指标应符合有关技术规范要求，其中体积密度应不小于 2.56g/cm^3 ，吸水率应不大于 0.6% ，压缩强度应不小于 100MPa ，弯曲强度应不小于 8MPa 。

平侧石在转角处、弯道处以及避让圆形井盖等障碍物时，需结合现场情况采用曲线形成品。曲线形路缘石弧长不宜小于 0.5m ，路缘石拼接缝宽应小于 3mm 。无障碍通道下沉渐变段的侧石，也应该切出斜角，不得出现大块三角形、扇形的填缝料。

平石的横坡与路面横坡方向一致，坡度是路面横坡 2 倍，一般应为 4% 。

6.2.6 路基、路面排水

1、路基排水

本工程路基范围内水通过市政雨水管道排入周边自然水体。

2、路面排水

本工程路面排水采用偏沟式双算雨水口。设置雨水进水口的路段，路面雨水首先汇集到雨水口，然后通过雨水口排入雨水管。正常路段进水口位置设在机动车道的外侧，人行道的内侧，进水口间距为 $30\sim 40\text{m}$ 。机动车道横坡为 2% ，人行道横坡为 1% 。交叉口与全线人行道根据交叉口竖向设计情况加设雨水进水口。

6.2.7 道路无障碍设施

根据《无障碍设计规范》(GB 50763-2012)，本工程在道路路段人行道、沿线单位出入口，道路交叉口、人行过街设施、公交车站等设施处均设计无障碍设施，以照顾视力残疾者以及体弱者的出行。具体的设施有行进盲道、提示盲道，无障碍坡道等，为防止车辆非法占用人行道，保障行人的安全，一般在坡道口均设置车止石。

1、坡道

人行道的各种路口必须设置缘石坡道；缘石坡道应设在人行道的范围内，并应与人行横道相对应；缘石坡道的坡面应平整，且不应光滑。

缘石坡道的宽度要与整个路口或者斑马线等宽，对于全路口宽度的缘石坡道，下沉渐变段的侧石应设在直线段的最后一条，从转弯位开始全路口范围都是缘石坡道。

交叉口人行道在对应人行横道线的缘石部位设置缘石坡道，其中三面坡缘石坡道坡度 $\leq 5\%$ 。坡道下口高出车行道的地面不得大于 10mm ，交叉口人行横道线贯道路两侧，经过道路与隔离带处压低高度，以满足轮椅车通行。在交叉口处设置提示盲道，提示盲道与人行道的行进盲道连接，同时还设置音响设施，以使视残者确认可以通过交叉口。

沿线单位出入口车辆进出少，出入口宽度小的，设置压低侧石的三面坡形式出入口，人行道上行进方向的坡度应 $\leq 5\%$ ，行进盲道连续通过。沿线单位出入车辆多，出入宽度大的，设置交叉口缘石式的出入口，人行道在缘石处设置单面坡缘石坡道，坡度为 $1:20$ ，并在坡道上口设置提示盲道。

2、盲道

本工程道路无障碍设施，在道路路段上铺设视力残疾者行进盲道，以引导视力残疾者利用脚底的触感行走。行进盲道在人行道上连续铺设，铺设位置一般距绿化带或者行道树树穴 0.25~0.30m，宽度为 0.3m。

1) 盲道地砖的选材

盲道砖（包括行进盲道及提示盲道）宜统一采用 300×300×80mm 的块材，颜色宜采用深灰色，以与相邻的人行道铺装颜色相区分。

2) 盲道遇障碍物的处理方式

盲道应连续顺直，中途不得有电线杆、拉线、树木等障碍物；人行天桥梯道口应设置提示盲道。

6.2.8 车止石

为防止车辆随意驶入人行道范围，坡道口及广场与人行道相接处应设置车止石，车止石要求坚固美观，采用花岗岩车止石。车止石高度为 45cm，柱间距为 150cm。安装时注意不能隔断或破坏视力残疾人引路触感块材。车止石安装离开引路触感块材至少 0.1 米。

6.2.9 检查井装饰井盖

各管线装饰井应结合现有城市的特点，以与周边铺装整体协调为原则，在其上面应铺设与所在板块相同的面层铺装材质。方形井宜与压条平行设置。

井盖应标识铭牌，且应具备防沉降、防盗功能，抗拉强度 $\geq 500\text{MPa}$ 。平整井盖基础，要求新装井盖与周边道路没有高差。推荐使用艺术型球磨铸铁井盖，井盖面具备与周围环境相符的装饰图案。

6.3 交通工程

6.3.1 设计原则

1.在标志、标线设计中采取“远近结合”的原则。

2.严格按国标的规定设计，合理配置清楚明确的交通标志和标线，标志的内容力求简洁、清晰以及连续，给道路使用者提供正确、合理、及时的道路交通信息及安全、畅通、舒适的交通环境，保障行车安全与快捷，提高道路通行能力。

3.本着“以人为本”的原则，人车分离。

4.根据道路车行道宽度和道路平面设计图合理布置车道和进行车道划分。筑梦一纵路设计车速为 30km/h，车道宽度为 3.25m；西电北路、筑梦二路、科教一路、气象西路、气象南路设计时速为 40km/h，车道宽度均为 3.5m。

6.3.2 交通标线、标志设计

(1) 交通标线

道路标线采用热熔反光涂料涂划。该材料安全环保，具有良好的耐候性，坚固持久、附着力强、固化快，施工简便。具有良好的经济性、环保性、反光性、安全性、施工性和超长的耐久性。

交通标线的样式、颜色、尺寸等设计参数应满足《城市道路交通标志和标线设置规范（GB 51038-2015）》和《道路交通标志和标线第 3 部分：标线（GB 5768.3-2009）》中的相关规定。

车行道边缘线、导向车道线、导流带边缘线采用线宽 10cm；可跨越对向车行道分界线采用黄色 4/6 线，线宽 15cm；停止线采用线宽 30cm；人行横道线白色粗实线采用线宽 40cm；导向箭头长度为 3m。

采用彩色人行过街形式，将斑马线范围用彩色涂料填充，强化斑马线，提高景观效果，同时，色彩饱和度较高的彩色斑马线能更好的引起行人以及机动车的注意，更具有警示性。斑马线总宽不应超过 5m。

（2）交通标志

交通标志颜色以国标 GB 5768.2-2009《道路交通标志和标线第 2 部分：道路交通标志》为准，文字指示标志中英文文字大小为 2:1。标志版面反光材料采用 IV 类反光膜，标志的支撑方式为门架式、悬臂杆和单立杆。

信息牌宜设置在靠近道路交叉口、人流集散区域附近和连续距离超过 1000m 无交叉口路段的人行道。

完善道路指示系统，设置有方位图，使其更系统化、科学化、人性化。整合多种路杆。

应设置在道路路口或路段的明显位置，一般设置在路口或人行道外侧，便于识认。夜间应能显示信息，指路牌上应设中英文对照。

（3）交通指路系统

城市道路的指路标志系统是指用以指示行进道路前方节点所连接的道路和可到达地域的标志、标线的总和。针对道路的地理位置，立足指路标志牌面规格、信息表现形式，建立道路、地名信息的分级体系，以便根据不同层次信息决定提前预告的范围，引导预告通用地名和路名，按照有远及近的原则，分级指引、逐步引导。

交通指路标志系统设计准则：

指路标志信息所用的路名、地名，应使用通常认识或理解的名称。并与全市通用性的名保持一致。

同一指路标志牌面的指路信息不宜超过 4 条，每条信息的汉字字数不宜超过 5 个，名称字数较多时尽量采用通用简称。指路标志采用一杆多用的形式，打造节约空间。杆离地面高度不宜超过 4m，最下指路牌离地面不应低于 2.3m。杆件需采用防锈抗腐蚀材料。

指路标志统一采用蓝底白图案，一级反光膜，其指路标志上反映高速公路、快速路信息采用绿底白字，反映国道编号采用红底白字，反映省道编号采用黄底黑字，反映县道信息采用白底黑字。

指路标志汉字高度不小于 30cm，一般情况下汉字字宽和字高必须相等，字数较多时，字宽可适当缩窄，但不得小于字高的 0.6 倍。

6.3.3 交通信号系统

交叉口信号灯按车道功能设置,每组信号灯为红、黄、绿(箭头)三色灯具,附于车道下游的悬臂杆或者立柱式灯杆上,所有灯具采用 LED 灯具。

信号机要具备多时段、多相位、带标准的 RS-232 通讯接口及通讯软件的功能。输出大于或等于 32 路,每路输出电流大于或等于 5A,还须要防雷设计,并可通过标准的 RS-232 接口以有线或无线的方式实现信号机与信号机之间或信号机与中央计算机之间的通讯,达到协调控制的目的。

信号机机箱必须安装在信号机生产厂家要求的信号机基础上,并保证接地电阻小于或等于 4 欧姆。信号灯要求满足国家规范 GB 14887-2011。所有箭头灯具要求可以分别显示红色箭头,绿色箭头和黄色箭头。

6.3.4 交通监控系统

实现全覆盖监控,构成一个实时有效的全线交通状况的视频图像和交通信息数据网络,全面反映道路交通的运行情况,通过通信系统将采集到的交通信息数据和图像传送至监控中心,为准确及时判断道路交通状况、第一时间疏导交通和防止拥堵与事故发生提供有力依据。

闭路电视监控系统(CCTV)是交通监控系统的重要组成部分,对道路交通状况进行实时监控,为指挥调度人员提供实时的、直观的、可靠的信息,从而方便指挥调度人员对突发事件、通行拥堵等特殊状况做出快速、准确的响应。

闭路电视监控系统(CCTV)主要由前端设备、传输设备和中心控制室设备三部分构成。

6.3.5 交通疏解

一、指导思想和原则

- 1、利用现有道路交通资源,采用分段分阶段施工来疏解交通;
- 2、施工期间请示交警、路政部门协助维持和指挥交通;
- 3、做好各施工工序情况下的交通组织方案;
- 4、提前发布限行分流信息,利用相关路网疏解交通流。

二、维持通行和交通疏解保障措施

1、施工管理方面

- (1)明确施工前必须完成的各项准备工作和施工期间协调工作,合理安排工序作

业时间，须占道工序要避免交通高峰期。

(2) 采取有效的措施减少施工作业对环境的影响，做好安全监管工作，确保施工期间不因施工安全而影响交通和行人出行。

2、交通管理方面

(1) 施工单位派出的临时交通协管员，配合交警引导、疏导交通。

(2) 增加临时交通管理设施，保证交通有序运营，如增加临时信号灯、增加警示灯，增加交通标志、标线和安全分隔措施。

(3) 实行动态管理及时调整组织方案和应急处理措施。

3、综合管理方面

(1) 实施区域性管制措施，施工期间从时间上、空间上重新规范车辆行驶和停车的限制，扩大车辆禁行范围，控制和限制车辆通行时段。

(2) 改善可利用的道路行驶条件，调整局部道路使用功能，增加区域道路疏散能力。

4、施工期间交通疏散保障措施

为确保本工程在施工期间施工区域内的交通状况良好，需对施工路段沿线及附近采取必要的交通管理措施，具体如下：

(1) 向传媒通告本项目的施工围蔽及疏导情况，让广大市民和驾驶员了解施工区域的交通组织。

(2) 本工程施工范围内的各个交通要点、人行横道线，派出交通协管员协助辖区交警维持交通秩序。

(3) 施工范围内的车行道、人行道出现破损，若影响通行能力，施工单位必须对其进行抢修。

(4) 施工期间要安装的各类临时交通设施必须在辖区交警部门指导下安装。

6.4 给水工程

6.4.1 工程概况

筑梦一纵路呈南北走向，北起科教二路，向南止于西电北路，城市支路，设计速度30km/h，道路红线宽度15m，双向两车道，全长约0.29km。

西电北路呈东西走向，西起筑梦三路，向东止于筑梦一路，城市支路，设计速度40km/h，道路红线宽度20m，双向两车道，全长约0.74km。

筑梦二路呈南北走向，北起西电北路，向南止于科教一路，城市支路，设计速度40km/h，道路红线宽度20m，双向两车道，全长约0.18km。

科教一路呈东西走向，东起改革大道，西至筑梦一路，城市支路，设计速度40km/h，道路红线宽度20m，双向两车道，全长约0.46km。

气象西路呈南北走向，北起科教二路，向南止于气象南路，城市支路，设计速度

30km/h，道路红线宽度 20m，双向两车道，全长约 0.13km。

气象南路呈东西走向，西起改革大道，向东止于筑梦一路，城市支路，设计速度 30km/h，道路红线宽度 20m，双向两车道，全长约 0.39km。

各道路拟设置一根 DN300 给水主管，位于两侧人行道下，主要向道路两侧地块供水。

6.4.2 设计依据

- (1) 《室外给水设计标准》(GB50013-2018)
- (2) 《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-2016)
- (3) 《城市给水工程规划规范》(GB50282-2016)
- (4) 《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)
- (5) 《室外消火栓及消防水鹤安装》(13S201)
- (6) 《室外给水管道附属构筑物》(07MS101)
- (7) 《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)
- (8) 《水及燃气管道用球墨铸铁管、管件和附件》(GB/T13295-2019)
- (9) 《中新广州知识城与协同发展区总体提升规划》(2017-2035)
- (10) 《知识城市政综合规划调整及深化设计》
- (11) 《中新广州知识城起步区控制性详细规划调整》
- (12) 《黄埔区水务局关于研究黄埔区市政消火栓建设管理工作的会议纪要》[穗埔水会纪(2021)28号]
- (13) 其它有关的国家及地方强制性规范和标准

6.4.3 设计原则

1、严格贯彻法律法规：贯彻国家、地方的法律、法规、规范及标准等，保证设计质量；

2、适用性、经济性及安全性：以详细性规划为基础，充分注重设计方案的适用性、经济性及安全性；

3、优化调度、经济运行：工程建成后，方便运行管理，实现优化调度，经济运行；

4、采用新技术，降低成本：本着技术先进、运行安全、造价经济的原则，在设计中采用成熟可靠的新技术、新材料，提高供水的安全性和可靠性，力争降低工程造价，节省工程投资。

6.4.4 上层次规划

(一) 《中新广州知识城起步区控制性详细规划调整》(2014年2月版)

1、净水水源规划：

近期以增城区新塘水厂、柯灯山水厂、广州白云区穗云水厂供水，在知识城南部建设一座净水厂。远期由正在建设的北部水厂、增城区新塘水厂、柯灯山水厂供水。

2、再生水水源规划：

再生水近期主要由九龙水质净化一厂供应。

（二）《知识城市政综合规划调整及深化设计》——供水工程规划（2015年7月版）

1、净水水源规划：

近期：新塘水厂→南部净水站（消毒加压）→知识城南部分水片区。

远期及远景：新塘水厂→南部净水站（深度处理）→知识城南部分水片区。

2、再生水水源规划：

由于知识城近期再生水量小，建议近期不建设再生水厂，所需水量由净水系统提供。

3、净水管网规划

整个知识城规划区净水供水范围按照规划分为北部、中部和南部三大供水分区，采用分区供水模式，每个分区供水管网自成体系，减少供水管网能耗，降低管网的漏失率。分区之间通过供水干管进行连通。

筑梦一纵路、西电北路、筑梦二路、科教一路、气象西路、气象南路各规划一条净水管，管径均为 DN300。

4、再生水管网规划

整个知识城再生水系统按照再生水用户需求、地势特点及再生水厂位置等因素，将知识城划分为一个供水片区。根据该规划，本工程无再生水管。

6.4.5 供水现状

1) 水源：本工程属于知识城南部分水片区，属于新塘水厂供水范围。

2) 现状或已设计给水管道：

a.本工程区域内现状主要以村民住宅、农用地为主，未有完善的供水管网。

b.筑梦一纵路、气象西路北接科教二路，科教二路上有 DN300 在建供水管及两条 DN300 在建配水管。

c.西电北路西段西接筑梦三路，筑梦三路上有 DN300 在建供水管。

d.气象南路、西电北路东段、科教一路接筑梦一路，筑梦一路上有 DN300 在建供水管。

6.4.6 工程设计

1、管道布置

（1）净水管布置

根据规划，结合《城市工程管线综合规划规范》与《黄埔区水务局关于研究黄埔区市政消火栓建设管理工作的会议纪要》[穗埔水会纪（2021）28号]

（2）再生水管

由于九龙大道及周边道路近期均无再生水管网工程的建设计划，本工程不进行再生水管设计。

2、管径

主干管:根据《黄埔区水务局关于研究黄埔区市政消火栓建设管理工作的会议纪要》[穗埔水会纪〔2021〕28号],本工程新建给水主干管管径均为DN300。

3、管道埋深

给水管道管顶最小覆土应不小于0.7m;但当在机动车道下时管道最小管顶覆土应经计算确定,并不宜小于0.9m;干管和支管遇非压力管时,从管顶上弯过,覆土要求同前。给水管与其他管线交叉时的最小垂直净距须符合《城市工程管线综合规划规范》的要求。当间距、埋深小于规范要求时,给水管道用C20混凝土包裹或加装套管。

4、水压、水量要求

给水管网平时运行工作压力不应小于0.14MPa,火灾时水力最不利市政消火栓的出流量不应小于15L/s,且供水压力从地面算起不应小于0.10MPa。

5、管材及接口

本工程埋地给水管道采用给水球墨铸铁管(K9级),压力等级1.0MPa。选用T型接口,橡胶圈承插连接。管材及附件须符合《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》(GB/T13295-2013)的规定。

设计中需要与既有市政供水管道接驳的,在设计接驳点需预留10m以内管线长度,向自来水公司提报接驳申请,施工时应委托自来水公司接驳、冲洗、消毒,施工单位不得自行连接。

6、管道附属设施

(1) 检修阀门

给水干管的阀门根据配水管网分段、分区检修的需要设置,一般情况下设在连接管的下游,以保证阀门关闭时,减少对支管的供水影响。阀门间距一般为500~1000m,同时,给水管上室外消火栓的数量不超过5个须设置一个阀门。

配水管网中的阀门布置,应满足事故管段的切断需要。其位置结合连接管以及重要供水支管的节点设置。支管与干管相接处,一般在支管上设置阀门,以使支管的检修不影响干管供水。

除特别注明外,DN<50mm采用截止阀;50mm≤DN≤300mm采用软密封闸阀;DN300以上的控制阀门采用软密封偏心式法兰蝶阀。控制阀门必须使用暗杆方头式开关阀门,不得使用手轮或其它方式的阀门。

阀井采用立式阀门井,井盖应高于阀门全开的高度,并留有20cm的操作高度,阀门井做法详见《给水排水标准图集》05S502,井盖、井座均采用防盗型球墨铸铁井盖,井盖收口尺寸根据采购的井盖尺寸定,样式以开发区供水中心要求的为准,不同水质供水管道阀门井盖应予以区分;阀门井位于路面上时,井面与道路地面平齐,位于绿化带内时,井面高于绿化带地面0.15m。

(2) 排气阀

根据线路布置及工程需要,为保证管道正常运行,在管线纵断每个起伏变化的最高处,变坡以及其它可能产生负压的部位或平直段每隔 1000 米处设置排气阀。

(3) 排泥阀

在管线纵断面起伏低处、纵向同坡向,每 0.5~1.0km 左右均设置排泥阀,其管径按规程为干管的 1/4~1/5,考虑到管线纵坡小,放水时间按 6 小时计算。

(4) 消火栓

根据《建筑设计防火规范》,消火栓应沿道路设置,并宜靠近十字路口,纵向间距不得大于 120 米。消防栓距离车行道边线 0.5m,根据施工现场调整后距车行道边线不得大于 2 米。

根据《(水务局)关于印发黄埔区推进市政消火栓“智慧化”建设工作方案的通知(穗埔水(2021)351号)》文件,新建道路同步配建智慧型消火栓。管道采用阀门分成若干独立段,每段内的室外消火栓的数量不宜超过 5 个。

(5) 管道支墩

在管道转弯或三通位置处应设置砼支墩,支墩大样参见《给水排水标准图集》10SS505《柔性接口给水管道支墩》。

(6) 阀门井、井盖及盖座

阀门井采用国标阀门井,参见图集 07MS101-2。井盖根据《井盖设施建设技术规范》(DBJ440100/T160-2013)来选择。各类井新建井盖设施在车行道上时,承压等级采用 D400;如在非机动车道及人行道时,承压等级采用 B125。井盖采用球墨铸铁井盖,并且需具备可调式防沉降、防盗、防跳防噪音的功能。

井室如位于铺装路面下,井盖顶标高应与设计路面高程一致;如位于非铺装路面下,井盖顶标高应高出地面 150mm。阀门井深度超过 2 米应加装安全防坠网,阀门井井盖须有供水标识。

(7) 警示带

管道沿线应设置管道标志,城区外的地下管道在地面上应设置标志桩,城区内埋地管道顶部上方应设置警示带。

7、管道开挖及基础

本工程管道标高大部分位于填方区,按道路相关要求回填至管顶 700mm 后,再开挖管道沟槽。管道沟槽放坡比为 1:1。本工程输配水管道采用砂垫层基础,地基承载力不得小于 100KPa。回填要求详《管道基础及回填大样》。未尽事宜按现行国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》、《给水排水管道工程施工及验收规范》执行。

8、管道防腐

球墨铸铁管外表面喷锌,最后喷涂沥青涂层,内表面内衬水泥砂浆,管道防腐要求

应符合《生活饮用水输水配水设备及防护材料的安全性评价标准》(GB/T17219-1998)、《球墨铸铁管和管径水泥砂浆内衬》(GB/T 17457-2009/ISO 4179:2005)的要求,出厂时做好内外防腐管道。

9、管道功能性试验及消毒

(1) 水压试验

给水管道安装完毕,在覆土前须按《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)进行水压试验,管道设计工作压力为 0.5MPa,试验压力为 1.0MPa,分段试压,分段长度不超过 1 千米。

(2) 冲洗消毒

给水管道水压试验后,竣工验收前应冲洗消毒。冲洗时应避开用水高峰,以流速不小于 1.0m/s 的冲洗水连续冲洗,直至出水口处浊度、色度与入水口处冲洗水浊度、色度相同为止。冲洗时应保证排水管路畅通安全。管道应采用含量不低于 20mg/L 氯离子浓度的清洁水浸泡 24h,再次冲洗,直至水质管理部门取样化验合格为止。

给水管道必须水压试验合格,并网运行前进行冲洗和消毒,经检验水质达到标准后,方可允许并网通水投入运行。未尽事宜详《给水排水管道施工及验收规范》。

6.5 排水工程

6.5.1 工程概况

各道路拟设置一根 DN800~DN1200 雨水主管、一根 DN500 污水主管,位于两侧机动车道下,主要接纳道路两侧地块雨污水。

6.5.2 设计依据

- 1、《室外排水设计标准》(GB50014-2021)
- 2、《城市污水处理及污染防治技术政策》(城建[124]号)
- 3、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)
- 4、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)
- 5、《污水排入城市下水道水质标准》(CJ 343-2010)
- 6、《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001)
- 7、《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB50137-2011)
- 8、《城市排水工程规划规范》(GB50318-2017)
- 9、《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-2016)
- 10、《知识城市政综合规划调整及深化设计—排水工程规划》(2022 年 1 月)
- 11、《知识城市政综合规划调整及深化设计—防洪工程规划》(2019 年 7 月)
- 12、《广州市暴雨强度公式及计算图表》(广州市水务局穗水〔2011〕214 号)

6.5.3 设计原则

1.污水系统

以《中新广州知识城总体规划》和《广州市污水治理总体规划修编》为指导，依据国家制定的“城市污水处理及污染防治技术政策”，城市污水以集中处理为主，分散处理为辅为主要原则。具体如下：

- (1) 坚持可持续发展的原则，充分利用和有效保护水资源；
- (2) 从区域特征与生态系统特点出发，与知识城总体规划相协调；依据自然条件和排水工程现状，合理确定排水体制；
- (3) 管网系统规划结合现状，充分利用已建污水工程设施；
- (4) 充分利用地形，尽量采用自流，缩短管线长度；中途泵站与主干管布置综合考虑，减少泵站的数量；
- (5) 污水管道系统布置既要考虑其水力条件、经济条件，又要考虑其可实施性和可操作性，尽可能避免穿越河道、地下建筑和其它障碍物，减少与其它管线交叉；
- (6) 根据地形、水体的位置合理划分排水分区，并从环境效益、规模效益、经济效益及可实施性等综合因素规划分区内污水处理厂的数量、规模及位置；
- (7) 严格遵照国家及地方最新制定的相关法律、法规、政策和标准。

2.雨水系统

根据国家《城市排水工程规划规范》(GB 50318-2017)，以《知识城市政综合规划调整及深化设计—排水工程规划》(2019年7月)、《知识城概念性总体规划》为指导，结合《广东省广州市城市排涝总体规划》，城市雨水以“二级排水，蓄排结合，分散出口，就近排放”为主要原则，综合考虑系统的安全性、合理性、经济性和实操性，规划原则如下：

- (1) 根据城市规划布局、地形，结合竖向规划和城市废水接纳体位置，按照就近分散、自流排放的原则进行流域划分和系统布局。
- (2) 雨水量要与城市防洪、排涝系统规划相协调。
- (3) 充分利用现状地形结合竖向规划，雨水尽可能自流排放，对于自流排放困难地区的雨水可采用雨水泵站或与城市排涝系统相结合的方式排放，但尽量减少泵排数量。
- (4) 雨水系统高程控制要与现状地形、竖向规划及防洪、排涝规划相结合，雨水管道出口尽量高于河涌设计洪水位，管道上游水面线低于设计地面；在控制管道埋深同时避免与其他专业管线相冲突，尽量减少倒虹吸管道的设置，以利于雨水的及时排放。
- (5) 结合防洪排涝规划，综合考虑防洪潮、排涝等多种因素，提高系统的可靠性。
- (6) 结合最新国家及地方政府推行的海绵城市规划设计要求，具体详见第6.11海绵城市章节。

6.5.4 排水现状及相关规划

1.排水现状

本工程为新建道路，道路用地现状主要为水塘、林地、山地、施工工地、村道、民居和农田等，周边地块除零散农村自建房外，暂无建成小区。

筑梦一纵路道路规划线位沿线主要有水塘、林地、山地等,暂无管网。

西电北路道路规划线位沿线主要有施工工地、林地等,暂无管网。

筑梦二路道路规划线位沿线主要为林地、村道等,暂无管网。

科教一路道路规划线位沿线主要有施工工地、林地、民居等,暂无管网。

气象西路、气象南路道路规划线位沿线主要有施工工地、林地、农田等，暂无管网。

2、相关规划

(1) 雨水系统

根据《信息技术园区雨水规划图》(2022年1月23日):

筑梦一纵路规划建设一条雨水管，管径 dn800,。

西电北路规划建设三条雨水管，腾龙大道南西侧段雨水管管径 dn1000；腾龙大道南东侧、筑梦二路西侧管径为 dn800；筑梦二路东侧，筑梦一路西侧段管径为 dn800。

筑梦二路规划建设一条雨水管，管径 dn1000,。

科教一路规划建设两条雨水管，腾龙大道南东侧段、筑梦二路西侧段雨水管管径 dn1000；筑梦二路东侧、筑梦一路西侧段管径为 dn1200。

气象西路规划建设一条雨水管，管径为 dn800。

气象南路规划建设一条雨水管，管径为 dn800。

(2) 污水系统

根据《信息技术园区污水规划图》(2022年1月23日):

筑梦一纵路规划建设一条污水管，管径 dn500。

西电北路规划建设两条污水管，腾龙大道南西侧段管径 dn500；腾龙大道南东侧段管径为 dn500。

筑梦二路规划建设一条污水管，管径 dn500。

科教一路规划建设两条污水管，腾龙大道南东侧段、筑梦二路西侧段污水管管径 dn500；筑梦二路东侧、筑梦一路西侧段管径为 dn500。

气象西路规划建设一条污水管，管径为 dn500。

气象南路规划建设一条污水管，管径为 dn500。

(3) 河涌水系

本工程不涉及河涌水系。

6.5.5 工程设计

1、排水体制

本项目道路属于新建道路，排水体制采用雨污分流制。

2、雨水工程设计

(1) 设计标准及参数

1) 雨水量计算公式

根据《室外排水设计标准》GB50014-2021，采用推理公式计算雨水设计流量，按下列公式计算：

$$Q=q\psi F$$

其中，Q——雨水设计流量，L/s；

q——设计暴雨强度，L/s·hm²；

ψ——径流系数；

F——汇水面积，hm²。

2) 设计重现期

《室外排水设计标准》(GB50014-2021)规定，特大城市中心城区采用3~5a，非中心城区采用2~3a，中心城区重要地区采用5~10a，中心城区地下通道和下沉式广场等采用30~50a。

根据《广州市排水管理办法实施细则》(穗水〔2013〕10号)的规定，新建项目、新建区域和成片改造区域设计重现期一般不小于5a，重要地区(含立交桥)重现期不小于10年，因此本工程雨水管道重现期统一采用P=5a。

3) 降雨历时

降雨历时t按以下公式计算：

$$t=t_1+t_2$$

式中 t--降雨历时 (min)；

t₁--地面集水时间 (min)；

t₂--管道内雨水流行时间 (min)；

根据《室外排水设计标准》GB50014-2021，地面集水时间t₁一般采用5~15min。按《知识城市政综合规划调整及深化设计—排水工程规划》(2015年7月)，本工程地面集水时间取t₁=10min。

4) 设计暴雨强度

本工程位于黄埔区，根据《广州市水务局关于印发广州市(花都、番禺、增城、从化)暴雨公式及计算图表的通知》，番禺区暴雨强度公式适用范围为番禺区、黄埔区(含萝岗区)。按照以上设定参数，本工程采用广州市番禺区单一重现期暴雨强度公式，P=5a时，采用公式：

$$q=5364.927/(t+13.602)^{0.766} \text{ (L/s}\cdot\text{ha)}$$

5) 径流系数

根据《室外排水设计标准》GB50014-2021，径流系数ψ按市区标准采用0.5~0.8，而根据规范条文说明提供的地方性数值，广州地区采用0.5~0.9。

由于设计范围内，规划建设用地类型主要为商业、居住用地，根据海绵相关要求，径流系数取 0.5；

根据上述情况综合考虑，规划建设用地径流系数 ψ 值综合取 0.65，大片绿地以及公园径流系数 ψ 值取 0.2。

6) 设计充满度及设计流速

雨水管道按满流设计；最小流速 0.75m/s，最大设计流速为 5m/s（非金属管）。

7) 雨水管道设计

根据《信息技术园区雨水规划图》，结合《城市工程管线综合规划规范》，本工程：沿筑梦一纵路（道路红线宽度 15 米）西侧机动车道下布置雨水管，管径 dn800~1000。管中心距道路中心线 2 米；

沿西电北路（道路红线宽度 15 米）北侧机动车道下布置雨水管，管道以腾龙大道南、筑梦二路为界，分东中西三段排水。西段管径 dn1000；中段管径 dn800；东段管径 dn800。管中心距道路中心线 2 米；

沿筑梦二路（道路红线宽度 20 米）西侧机动车道下布置雨水管，管径 dn800。管中心距道路中心线 2 米。

沿科教一路（道路红线宽度 20 米）北侧机动车道下布置雨水管，筑梦二路以西管径 dn1000；筑梦二路以东管径 dn1200。管中心距道路中心线 2 米。

沿气象西路（道路红线宽度 20 米）西侧机动车道下布置雨水管，管径 dn800，管中心距道路中心线 2 米。

沿气象南路（道路红线宽度 20 米）北侧机动车道下布置雨水管，管径 dn800，管中心距道路中心线 2 米。

本工程新建雨水管道均为重力流管道，主要收集道路路面以及周边地块的雨水，共分 2 个雨水排出口排入平岗河。

雨水管道布置及汇水面积划分详《雨水总平面图》。

3、污水工程设计

(1) 设计参数

本工程范围属于九龙水质净化二厂处理系统。地块用地性质以商业、居住用地为主。根据《中新广州知识城信息技术产业区控制性详细规划》与《室外排水设计标准》（GB50014-2021），综合生活污水排放系数按 0.85 计；工业废水排放系数采用 0.7；地下水渗入量取污水量的 10%计算；人均综合用水量指标为 0.7 万 m³/（万人·天），人均综合生活污水定额按人均综合用水定额的 90% 采用，则人均综合污水量指标为 0.63 万 m³/（万人·天），日变化系数取 1.2；

本工程污水管主要接收道路两侧地块污水及转输相交道路的污水，计算公式如下：
设计污水量=平均日供水量×污水排放系数×（1+地下水渗入系数）×总变化系数。

根据水务局要求，针对雨污分流制排水工程，新建污水管按 3 倍旱流污水量复核管道满流情况下的过流能力。

(2) 设计充满度及设计流速

污水管道按非满流计算，最大设计充满度根据不同管径范围，按《室外排水设计规范》取值；污水管道在设计充满度下最小流速 0.6m/s，最大设计流速为 5m/s（非金属管）。根据《广州排水工程设计技术指引》的要求，分流制污水管应采用 3 倍的旱流污水量复核管道满流情况下的过流能力。

(3) 污水管道设计

根据《科教创新组团片区雨污水规划图》，结合《城市工程管线综合规划规范》，故本工程：

沿筑梦一纵路（道路红线宽度 15 米）东侧机动车道下布置污水管，管径 dn500。管中心距道路中心线 2 米；

沿西电北路（道路红线宽度 15 米）南侧机动车道下布置污水管，管道以腾龙大道南为界，分东西两段排水。西段管径 dn500；东段管径 dn500。管中心距道路中心线 2 米；

沿筑梦二路（道路红线宽度 20 米）东侧机动车道下布置污水管，管径 dn500，管中心距道路中心线 2 米。

沿科教一路（道路红线宽度 20 米）南侧机动车道下布置污水管，筑梦二路以西管径 dn500；筑梦二路以东管径 dn500。管中心距道路中心线 2 米。

沿气象西路（道路红线宽度 20 米）东侧机动车道下布置污水管，管径 dn500，管中心距道路中心线 2 米。

沿气象南路（道路红线宽度 20 米）南侧机动车道下布置污水管，管径 dn500，管中心距道路中心线 2 米。

污水管道布置及纳污面积划分详《道路污水管道总平面图》。

污水水力计算

从“污水纳污范围图”中可知，本项目纳污范围约 26.60 公顷，依据《中新广州知识城及协同发展区总体规划（2017~2035）》人口规模中人均建设用地指标法，人均建设用地 200 平方米/人（近期），人均建设用地 115 平方米/人（远期），按远期考虑，总人口数为 0.231 万人。

(5) 管材、管道连接及基础

雨水管采用机制 II 级钢筋混凝土管，承插连接， $d \leq 1200$ 采用承插式接头， $d \geq 1350$ 采用企口式接头。管材质量必须满足《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T11836-2009）的规定。

污水管（重力）采用球墨铸铁管，承插连接，管材及附件须符合《水及燃气用球墨

铸铁管、管件和附件》(GB / T13295-2019)的规定。

(6) 管道敷设方式及基础

本工程采用开挖的形式进行管道敷设。开挖段,以管顶以上 0.7m 标高为基准(以下简称基准标高),现状地面标高低于基准标高的,先按道路相关要求回填至基准标高后,再开挖管道沟槽。现状地面标高高于道路设计标高的,管道沟槽从道路设计标高开始向下开挖。按上述开挖原则,管道沟槽开挖深度 $\leq 3\text{m}$ 的,采用放坡开挖,管道沟槽放坡比为 1:1;管道沟槽开挖深度 $> 3\text{m}$ 的,采用钢板桩支护开挖。地基承载力不得小于 100KPa,地基处理由道路专业统一考虑。

雨水管道基础采用混凝土基础,污水管基础采用砂垫层基础,回填要求详《管道基础及回填大样》。未尽事宜按现行国家标准《给水排水工程管道结构设计规范》(GB50332-2002)、《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)执行。

(7) 附属构筑物

1) 检查井、沉砂井:根据《广州市水务局关于推广使用预制装配式排水检查井及限制使用砖砌排水检查井的通知》,本工程所有排水检查井均采用混凝土检查井。其中,排水管道管径 $\leq 1200\text{mm}$,采用预制装配式钢筋混凝土检查井;排水管道管径 $> 1200\text{mm}$,采用现浇钢筋混凝土检查井。雨水沉砂井的设置原则为隔一设一。

2) 雨水口:雨水口间距一般为 20~40m。本工程路面排水方式主要是:公交车站及无侧绿化带的交叉口段,结合道路竖向设计,在低洼处设置偏沟式双算雨水口。

新建雨水口一般设在检查井(沉砂井)上游,与检查井(沉砂井)里程相差 2 米,路口位置布设在道路最低点处。若设计雨水口位置正对侧石开口处,需对雨水口位置进行微调,避开侧石开口范围。

雨水口采用预制混凝土装配式雨水口。雨水口深度约 1 米,需满足雨水口连接管覆土不小于 0.7 米的要求。雨水口连接管除特殊说明外,管径 dn300,坡度 0.01 坡向雨水检查井。

3) 井的结构、形状、尺寸及适用要求均按广州市市标要求。

4) 检查井井面标高及井盖:检查井井面标高以道路设计标高为准,本图地面标高仅做参考。井盖采用球墨铸铁井盖,并且需具备可调式防沉降、防盗、防跳防噪音的功能,具体要求按《广州城市道路井盖建设实施指引》(2018 年 6 月)、《井盖设施建设技术规范》(DBJ440100/T 160-2013)执行。

5) 井盖、雨水口算子标示:井盖盖面标示按《广州城市道路井盖建设实施指引》(2018 年 6 月)、《井盖设施建设技术规范》(DBJ440100/T 160-2013)执行。

6) 井盖、雨水口算子荷载要求:位于非机动车道或人行道上的检查井井盖承压等级为 B125;位于非机动车道或人行道上的雨水口算子承压等级为 C250;位于机动车道上的检查井井盖、雨水口算子承压等级为 D400。井盖采用球墨铸铁井盖,并且需具备

可调式防沉降、防盗、防跳防噪音的功能。

7) 本工程所有排水检查井均需设置防坠网, 防坠网做法详《广州城市道路井盖建设实施指引》(2018年6月)第9页。

(8) 管道功能性试验

1) 严密性试验

污水、雨污水合流管道及湿陷土、膨胀土、流砂地区的雨水管道在回填前应进行严密性试验。试验方法遵照《给水排水管道施工及验收规范》。试验合格后, 方可覆土回填, 投入使用。污水检查井应进行闭水试验。除此外, 污水管道需通过 CCTV 检测。

2) 竣工后测量

按照《广州市水务局关于进一步规范给排水管线工程规划核实的通知》以及《广州市地下管线建设管理办公室关于印发地下管线综合管理工作方案的通知》等文件的相关要求, 工程完工后, 需进行管线竣工测量。

6.6 照明工程

6.6.1 工程概况

筑梦一纵路呈南北走向, 北起科教二路, 向南止于西电北路, 城市支路, 设计速度 30km/h, 道路红线宽度 15m, 双向两车道, 全长约 0.29km。

西电北路呈东西走向, 西起筑梦三路, 向东止于筑梦一路, 城市支路, 设计速度 40km/h, 道路红线宽度 20m, 双向两车道, 全长约 0.74km。

筑梦二路呈南北走向, 北起西电北路, 向南止于科教一路, 城市支路, 设计速度 40km/h, 道路红线宽度 20m, 双向两车道, 全长约 0.18km。

科教一路呈东西走向, 东起改革大道, 西至筑梦一路, 城市支路, 设计速度 40km/h, 道路红线宽度 20m, 双向两车道, 全长约 0.46km。

气象西路呈南北走向, 北起科教二路, 向南止于气象南路, 城市支路, 设计速度 30km/h, 道路红线宽度 20m, 双向两车道, 全长约 0.13km。

气象南路呈东西走向, 西起改革大道, 向东止于筑梦一路, 城市支路, 设计速度 30km/h, 道路红线宽度 20m, 双向两车道, 全长约 0.39km。

6.6.2 设计依据

中华人民共和国现行主要标准及法规:

- (1) 《城市道路照明设计标准》CJJ 45-2015
- (2) 《供配电系统设计规范》GB 50052-2009
- (3) 《低压配电设计规范》GB 50054-2011
- (4) 《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010
- (5) 《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018
- (6) 《城市道路照明工程施工及验收规程》CJJ89-2012

(7)《灯具 第 2-3 部分;特殊要求道路与街路照明灯具》GB 7000.203-2013

(8)《关于研究全区路灯设施涉水漏电安全防护以及路灯建设标准事宜的会议纪要》[2018]125 号

道路等相关专业提供的工程设计资料;

6.6.3 设计原则

道路照明是达到道路设计功能所采取的必要措施之一,目的是为车辆驾驶人员以及行人创造良好的视觉环境,减轻或消除驾驶员因路面照明光线的明暗变化引起视觉上的不舒适感,达到保障交通安全、减少或杜绝交通事故、提高道路使用效率、方便居民生活、防止犯罪活动发生和美化城市环境的效果。根据上述条件,本设计遵循以下几点原则:

1、功能性 -- 本项目位于知识城,作为市政交通道路,是城市路网的重要组成部分,因此对道路的照明功能提出较高的标准和要求。

2、安全性 -- 能准确判断车辆的准确位置与距离、道路有无障碍物,对路面异常状况能及时发现并采取措施。

3、美观性、先进性 -- 作为知识城的交通道路,其道路照明设计应充分展示知识城现阶段城市建设的先进水平,并体现城市特点。

4、合理性 -- 在符合各区域照明功能性及景观性等的要求下,提高控制的智能化,合理地节省投资、运行和维护费用。

6.6.4 设计范围

本工程设计包括红线内的以下照明及自控系统:

- (1) 变配电系统;
- (2) 照明系统;
- (3) 接地系统;

6.6.5 变配电系统

1、负荷分类

本工程路灯照明用电负荷为三级负荷,总计约13kW。

2、变配电设计

本项目拟在西电北路和筑梦二路交叉路口新建一台 200kVA 箱式变压器 T1,在气象西路与科教二路如交叉路口新建一台 200kVA 箱式变压器 T2,各引一路 20kV 市政高压电接入箱式变压器,西电北路、筑梦一纵路、筑梦二路、科教一路道路照明电源引自新建的 200kVA 箱式变压器 T1;气象西路、气象南路道路照明电源引自新建的 200kVA 箱式变压器 T2,具体接入由供电局负责(本设计供电方式为暂定,仅供业主参考,业主可根据外电供电情况进行调整)。照明灯具端电压控制在额定电压的 90%~105%。

6.6.6 设计标准及要求

1. 照明标准值

本次设计在确定道路照明标准时，综合考虑了道路的功能性定位、路面使用材料的特性、以及预期交通流量等各方面的因素。以现行的国家道路照明设计标准为原则，并参考现今国际上有代表性城市的道路照明设计，来确定本次设计的参数与标准。

道路照明的质量一般由以下4方面因素确定：

路面平均亮度（照度）——路面平均亮度、照度是影响能否看见障碍物的最重要因素，道路照明最根本原则就是把路面照亮，使行人和驾驶者看清道路走向及障碍物轮廓。其主要是由照明器具的功率及布置方式所决定。

路面亮度（照度）均匀度——路面均匀度反映了道路照明的明暗变化程度。路面的明暗均匀性直接影响着行人及驾驶者的视觉距离。其主要由灯具型式、光源种类和布置方式所决定。

舒适度——眩光是影响道路照明质量的最主要因素，对舒适度标准的要求主要是通过限制眩光来实现的。根据《城市道路照明设计标准》CJJ45-2015的要求，在满足道路平均亮度、均匀度要求的前提下，必须采用半截光型灯具，降低或防止眩光；另外，通过合理选择灯杆高度及调整灯具仰角，也能达到减少眩光的目的。

诱导性——恰当布置的照明器具，能从视觉上给行人和司机提供道路的准确信息。这对于道路转弯处路口尤为重要。

本项目道路为城市支路，道路照明设计按相关道路等级要求设计。

机动车道路照明标准值

道路分类	路面亮度			路面照度		眩光限制阈值增量 TI(%) 最大初始值	环境比 SR 最小值
	平均亮度 Lav(cd/m ²) 维持值	总均匀度 U _o 最小值	纵向均匀度 U _l 最小值	平均照度 E _{h,av} (lx) 维持值	照度均匀度 UE 最小值		
支路	0.75	0.4	0.7	10	0.3	15	-

注：以上数据，按灯具维护系数为0.7计算。

机动车交通道路的照明功率密度值

道路级别	车道数(条)	标准照明功率密值 (LPD) (W/m ²)	对应照度值(lx)	实际照明功率密值(LPD) (W/m ²)
支路	≤2	0.6	10	0.32

人行道照明标准值

夜间行人流量	路面平均照度 E _{h,av} (lx) 维持值	路面最小照度 E _{h,min} (lx) 维持值	最小垂直照度 E _{v,min} (lx) 维持值	最小半柱面照度 E _{sc,min} (lx) 维持值
流量较低的道路	5	1	1.5	1
流量中等的道路	7.5	1.5	2.5	1.5

交汇区照明标准值

交会区类型	路面平均照度 E_{av} (lx), 维持值	照亮均匀度UE	炫光限值
主干道与主干道及其 级别以下道路交会	50	0.4	在驾驶员观看灯具的方位角 上, 灯具在80°和90°高度角方 向上的光强分别不超过 30cd/1000lm和10cd/1000lm
次干道与次干道及其 级别以下道路交会	30		
支路与支路交会	20		

注：以上照度、亮度均为维持值，按灯具维护系数为 0.7 计算。

2. 光源选择

本工程项目采用 LED 光源。

LED 灯具灯体全部采用高导热性的铝合金材料；

灯具配光应满足本项目的要求；

LED 灯具光效不小于 120lm/W；

色温为 2800~3500K,批量光源色温误差控制在 ± 500K 内,保修期内光衰应小于 30%；

有防雷电侵入措施,防护等级不低于 IP65。所有灯具性能等级要求不低于 B 级。

3. 灯具及其附属装置选择

灯具应采用优质节能型电器，II 级电气性能。光效高，灯具采用低眩光光学系统；低风阻，采用密闭式道路照明灯具时，防护等级不低于 IP65。灯具应具有良好防腐、防晒性能，选用高低双层艺术造型，造型美观、耐用，本工程灯具仰角不超过 5°，灯具悬挑长度不超过安装高度得 1/4；

灯具在开盖状态下处于断电状态，灯口位置可调；

灯体、灯盖为压铸铝材料，反射罩为高纯铝；

机动车道照明采用半截光型 LED 灯具，人行道照明采用非截光型 LED 灯具；

每个灯具均设电磁式微断作为单独保护装置。规格为 16A,带 30mA 漏电保护附件，采用磁铁式吸附在金属灯杆内侧，安装高度不低于 0.6 米。

4. 灯杆要求

灯杆要求艺术造型，高低双层，造型美观大方，锥度比合理，圆柱形杆体任一截面不得失圆；

采用连续自动弧形焊接，一次成型，按抗震 7 级\抗风力 12 级设防，防水内漏措施可靠；

选用优质钢件模压而成，灯杆内外应采用热镀锌处理工艺,外表增加静电氟碳喷涂处理；

路灯杆应考虑手孔门，采用凸式安全门，设定上锁装置(防撬、防盗)，所有紧固件为不锈钢材质，可靠耐久易操作。

5. 照明方案

筑梦一纵路、筑梦二路、科教一路、西电北路、气象西路、气象南路照明采用 8+5m 高双挑臂路灯；人行道侧悬挑臂长度 1m；灯杆双侧对称布置，路灯安装于人行道与车行道分隔绿化带上，离机动车道侧石边缘 0.75m。

筑梦一纵路照明采用 8+5m 高双挑臂路灯；人行道侧悬挑臂长度 1m；灯杆单侧（东侧）布置，路灯安装于人行道上，离机动车道侧石边缘 0.75m，西侧人行道照明采用庭院灯，杆高 4.5m，路灯安装于人行道上，距离人行道侧边缘石 0.2m。

6.6.7 照明配电及控制系统

1. 供电系统

本项目拟在西电北路和筑梦二路交叉路口新建一台 200kVA 箱式变压器 T1，在气象西路与科教二路如交叉路口新建一台 200kVA 箱式变压器 T2，各引一路 20kV 市政高压电接入箱式变压器，西电北路、筑梦一纵路、筑梦二路、科教一路道路照明电源引自新建的 200kVA 箱式变压器 T1；气象西路、气象南路道路照明电源引自新建的 200kVA 箱式变压器 T2，采用放射式配电方式；

本设计所有回路均采用三相配电，要求灯具接线按 L1、L2、L3 相别顺序接电，力求三相平衡，L1 相线采用黄色，L2 相线采用绿色，L3 相线采用红色，中性线采用浅蓝色。每一灯具支路（接灯线）均从灯杆拉线孔内里的相关供电干线中接电。每个灯具采用 ZR-RVV(3x2.5) 软护套线接灯。

2. 配电及控制系统

路灯的控制由户外路灯控制箱提供。路灯有四种控制方式:(1) 现场手动;(2) 光电控制;(3) 时控;(4) 三遥控。四种控制方式互相独立,三遥控制可实现远方控制中心统一管理控制。现场调试、检修时采用手动方式;一般情况下,路灯由智能天文时控器自动控制启停;远方控制中心可采用远控方式控制路灯启停,本设计仅作接点预留。

新建市政道路路灯实现单灯可调可控可监测,对路灯线路实现故障监测防盗报警。按要求设置单灯智能节点控制器,要求能接入区现有路灯中央管理系统,后台系统能直接监测单灯运行情况,设置单灯开关、调光控制、监测报警等功能。

路灯控制箱的设置应与当地路灯管理部门协调,应满足日常维护要求。路灯控制箱尽量靠近电源点设置,应采用户外箱式,设置在沿线人行道或绿化带中;

道路照明采用光控方式时,照明灯具开灯和关灯时的天然光照度水平为 20lx。

变电站至照明控制箱,控制箱至照明灯具的电缆应采用穿管埋地敷设的方式;

道路交叉口范围应预留一路穿线管备用;

6.6.8 电缆、导线的敷设

路灯线路采用单芯电缆穿管埋地敷设,敷设在人行道或绿化带下。

照明电缆需独立敷设,不允许与电力电缆同沟敷设,电缆穿管敷设段不得有接头。

车行道下敷设的电缆保护管埋设深度不小于 0.7m，人行道下敷设的电缆保护管埋设深度应不小于 0.5 米，绿化带下敷设的电缆保护管埋设深度应不小于 0.7 米。

电缆穿越铁路、道路、道口等机动车通行的地段时应穿镀锌钢管敷设，严禁位于地下管道的正上方或正下方，与其他管线平行或交叉敷设时应满足《电力工程电缆设计标准》(GB50217-2018)、《110kV 及以下电缆敷设》(12D101-5)及《城市道路照明工程施工及验收规范》(CJJ89-2012)的相关要求。

过马路管道在两端设置照明电缆拉线井，井盖应有防盗措施。路灯井采用砂、碎石垫层，井盖采用水泥井盖。

在灯杆一侧非机动车道下敷设 4 根 HDPE-N-75 电缆保护管，壁厚 5mm，机动车道过路段，敷设 2 层 3 列共 6 根 DBW-R100 加强型缠绕玻璃纤维增强塑料保护管，内径 100mm，壁厚 5mm。

6.6.9 接地及安全

本工程采用 TT 系统，接地电阻要求不大于 4 欧姆。采用热镀锌角钢做接地极，规格为 L50mmX50mmX5mm，长度为 2.5m，上端部埋深 0.8m。接地极水平间距 5m，依次向四周延伸，采用 $\Phi 12$ 热镀锌圆钢将接地极连通，确保接地电阻小于 4 欧姆。

沿配电电缆通长敷设 $\Phi 12$ 热镀锌圆钢作为道路接地干线，并与灯杆基础主钢筋及灯杆地脚螺栓地下部分焊接连通。所有接地系统良好焊联后，灯杆处通过接地端子引出地面后做一明显接地点形式接地,与工作接地焊联后的总接地电阻宜小于 10 欧。

金属灯杆及构件、灯具外壳、配电及控制箱屏等的外露可导电部分，均进行保护接地，要求接地电阻不大于 4Ω ,实测不满足要求时，增设人工接地体。

为防感应雷击损害，箱变及照明配电箱的低压线路输入侧装设低压阀型避雷器。变电站内的变压器中性点处应就近直接接地,设备的外露可导电部分均应直接与照明回路的接地干线可靠连接。防雷接地装置与工作接地焊联后的总接地电阻应小于 4Ω 。

6.6.10 节能技术

本工程项目认真贯彻国家节能的法律\法规,落实国家相关建设标准、技术标准和《中国节能技术政策大纲》(2021 版)中的节能要求，在节约经费的原则下，坚持贯彻节能设计技术标准；

积极选用高性能低能耗节能型设备(包括动力机械、低耗变压器、照明灯具等)，以减少施工期对电能的耗用；

严格按照《城市道路照明设计标准》(CJJ45-2015)中规定的各路段的照明标准值，并按照相关道路照明标准值合理选用照明设备；

光源及电器的性能指标应符合国家现行有关能效标准规定的节能评价要求；

选择灯具，在满足灯具相关标准以及光强分布和眩光限制要求的前提下，照明灯具的效率不得低于 90%。

6.6.11 路灯安装

同一道路（桥梁）的路灯安装高度（从光源到地面）、仰角、装灯方向应尽量保持一致，在部分特殊路段可适当调整，详见设计图。本工程灯杆外形仅供参考。

本工程灯杆位置不得设在易被车辆碰撞地点，且与供电线路等空中障碍物的安全距离应符合供电有关规定。

灯具安装纵向中心线和灯臂纵向中心线应一致，灯具横向水平线与地面平行，紧固后目测应无倾斜。

高度不超过 8m 的灯杆，应能承受 45m/s(163km/h) 的风速；高度超过 8m 不超过 15m 的灯杆，应能承受 52m/s(188km/h) 的风速；高度超过 15m 的灯杆，应能承受 57m/s(205km/h) 的风速。

灯杆的检修门接线盒需使用专用工具开启的闭锁防盗装置，线路敷设应考虑防盗措施。

对于涉及的有限空间作业，其安全管理应严格按照有关管理机关要求执行。

6.7 电力管沟工程

6.7.1 设计依据

(1) 《电力工程电缆设计标准》 GB50217-2018

(2) 《城市工程管线综合规划规范》 GB50289-2016

(3) 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB50169-2016

(4) 《关于知识城科教创新园区中部道路完善工程电力管沟设计规模的复函》 广供电函{2022}536 号

(5) 道路及其排水条件图

6.7.2 工程设计

(1) 电力管沟设计原则

电力排管在道路人行道、非机动车道下敷设，采用电力专用的 BWFRP-175*4.5 玻璃纤维编织缠绕拉挤管。排管在人行道、非机动车道下敷设时，管顶覆土按不小于 0.5 米控制。电力排管电力工作井间距不大于 50 米，道路拐弯处间距适当缩小，在过马路处设置专用的三通工作井，工井盖板顶部应与人行道路平齐并与路面相协调。

电力排管穿越路口或机动车道交叉处时采用埋管形式敷设，埋管数量不小于电力排管管容的 1.5 倍，此外筑梦一纵路、筑梦二路、科教一路、气象西路、气象南路每间隔 200~250 米预埋一组 8 孔电力排管，西电北路每间隔 200~250 米预埋一组 12 孔电力排管。机动车道下敷设的电力排管规格为 BWFRP-175*6 玻璃纤维编织缠绕拉挤管，敷设时采用钢筋混凝土包封保护，埋深不小于 1.0m。

电力排管工井采用砖砌结构，工井内支架及盖板均为工厂定型成品，支架之间纵向间距为 0.8m。

管线穿越车行道敷设时注意与照明、弱电、排水等管线避让，以免发生冲突,避让处理方法详见《电力工程电缆设计标准》(GB50217-2018)及《110kV 及以下电缆敷设》(12D101-5)的相关处理方法。

电力管沟应根据实际情况与相邻道路电力管廊作好衔接，现状机动车道下敷设横过马路管后，应对原机动车道按照原样进行市政修复。

道路所经过的村落现状有可能存在部分电力埋管，如果涉及改造或连接已投入运行使用的现有电力排管，应在施工前征得当地供电部门同意，并由业主委托有电力施工资质的施工单位进行施工。

(2) 电力管沟排水

电力管沟须有排水措施，电力管沟底部做坡度 $i>0.5\%$,将水通过电力工井内设置的300mmx300mm 自然排水口自然散水排出。在地下水位比较高、自然散水方式无法满足电力管沟排水要求时则可在过马路井内用 PVC200 管就近排入市政排水管网雨水井。

(3) 电力管沟接地

沿电力排管一侧各通长敷设一条 $\Phi 16$ 热镀锌圆钢作为接地干线。沿接地干线每隔 25 米及工井内设置一根接地极，采用 $\varnothing 16$ 热镀锌圆钢作为连接引下线，将水平接地线与垂直地极焊接连通，在工井内设置接地测试板，要求系统接地电阻不应大于 10Ω 。

遇道路交叉口时，在道路两边各设一根接地极，接地极采用 L50x50x5 (L=2500mm) 打入地，须进行热镀锌防腐处理，埋深在电力埋管下不小于 0.8 米。

(4) 其它注意事项

a. 施工时须以行政规划主管部门批复的综合管线平衡图为准。若电缆埋管敷设位置与行政规划主管部门最终批复的综合管线平衡图矛盾或与其他管线冲突，请尽快通知设计者变更设计。

b. 电力埋管开挖时边坡放坡系数视现场土质情况而定，必要部位加挡土板作边坡支护。

c. 电力埋管及相关的盖板、支架的尺寸及规格以当地供电部门的要求为准，施工前,电力埋管的所有设计方案需要得到当地供电部门的确认方可施工。

d. 新建电力埋管应在施工过程中，由业主联系当地供电局配电部门进行施工过程的中间验收。

e. 施工时，如果涉及改造或连接已投入运行使用的现有电力埋管，应在施工前征得当地供电部门同意，并由业主委托有电力施工资质的施工单位进行施工。

6.8 绿化工程

6.8.1 设计原则

整体协调：绿化景观设计紧密结合道路及周边其他相关规划，充分考虑道路及周边整体开发建设，尽可能地满足不同功能区的发展需求，综合考虑绿化系统建设与其他各

项建设的关系，统一规划、全面安排、分步实施。

因地制宜：设计要充分考虑道路及周边所处的自然地理环境，结合现有地形、地貌及植被，使其满足生态、环保、休闲、景观等功能。

特色营造：设计在整体上应形成道路及周边特有的景观绿化特征，通过合适的植物配置突出区域可识别性。

6.8.2 设计总体构思

总体构思：根据道路周边现状条件及城市功能规划定位，对道路景观空间、元素、植物进行设计，达到城市道路景观与周边环境融为一体的设计目标。

根据城市道路绿化的特点，采用列植的种植池的形式种植，形成开阔的道路视野，给人以整洁、清爽的道路环境。绿化以乔木为主，并配以台湾草作树池地被。

设计中注意植物的合理配置，植物选择以乡土树种为主，适当辅以其他引进树种，创造美丽季相。

6.8.3 绿化设计方案

整体方案设计构想：方案按道路的特点进行合理的植物配置，设计充分考虑人们乘车观赏的尺度，绿化设计以自然种植为主，充分利用植物的自然形态。

种植池绿化：道路绿化通过乔木地被的结合，营造惬意、舒适的气氛。人行横道和道路出入口处的分车绿带端部及道路交叉口视距三角形范围内，采用通透式配置，以利安全。

6.8.4 植物品种选择

道路绿化树种是发挥城市绿地美化街景、纳凉遮荫、减噪滞尘等功能作用的重要因素，还有维护交通安全、保护环境卫生等多方面的公益效用。

- 1 乔木优选树干挺拔、树形端正、体形优美、枝叶繁茂、蔽荫度好。
- 2 对环境适应性强、耐水湿、易栽植、耐修剪、易萌生。
- 3 抗逆性强、特别是 NO_x、SO_x、P_n、粉尘等能力强，耐风、耐寒、耐旱、耐辐射，病虫害少。
- 4 以地带树种为主，适当使用已经受一个生长周期以上表现良好的外来树种。
- 5 长寿树种与速生树种相结合，以常绿树种为主，适当搭配落叶树种。
- 6 深根性、花果无污染，且高大浓荫与美化、香化相结合。

6.8.5 植物细化景观设计

科教创新园区中部道路完善工程行道树采用秋枫、香樟作为常绿行道树种，宫粉紫荆、大叶紫薇作为开花树种，秋枫对二氧化硫有较好的吸收能力与抗性，对其它有害气体也有一定的吸收作用，而且滞尘力强，杀死空气中的病菌和微生物，对人类有一定的

保健作用。秋枫枝叶繁茂，遮阴性好，宫粉紫荆、大叶紫薇是具有良好的观赏性的行道树。它不但对二氧化硫有较好的吸收能力与抗性，如 1 公顷秋枫林每天能分泌出约 20 千克的杀菌素，可杀死白喉、结核、痢疾等病菌，是空气中的净化物。

6.9 管线综合规划

6.9.1 管线综合的设计原则

地下管线应根据相关规划，收集各种地下管线现状及规划资料，其设计规划应遵循如下原则：

1、城市工程管线综合规划应根据城市建设远景发展规划合理确定容量，同时要考虑近期建设的需要，满足城市的可持续发展。

2、城市工程管线综合规划应结合城市的发展合理布置，充分利用城市地上、地下空间，因地制宜、合理规划。

3、城市工程管线综合规划应与道路交通、城市居住区、城市环境、给水工程、排水工程、热力工程、电力工程、燃气工程、电信工程、防洪工程、人防工程等专业相协调，使规划更趋科学合理。

6.9.2 工程设计

1、工程范围内设置给水、污水、雨水、电力电缆沟和电讯管线。同时，还应考虑煤气、通信、电视公用天线、闭路电视电缆等管线的设置或预留埋设位置。为此特编制管线综合规划确定各类管线的关系：

根据各类管线的不同特性和设置要求综合布置。各类管线相互间的水与垂直净距，宜符合下表规定：

各种地下管线之间最小水平净距（m）

管线名称	给水管	排水管	煤气管（3）			电力电缆	电信电缆	电信管道
			低压	中压	高压			
排水管	2.0	2.0	---	---	---	---	---	---
煤气管	低压	1.0	1.0	---	---	---	---	---
	中压	1.5	1.5	---	---	---	---	---
	高压	2.0	2.0	---	---	---	---	---
电力电缆	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		---	---
电信电缆	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	0.5	---	---
电信管道	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.2	0.2	---

注 a、表中给水管与排水管之间的净距适用于管径小于或等于 200mm，当管径大于 200mm 时应低压电气与或等于 3.0m；

b、大于或等于 10kv 的电力电缆与其它任何电力电缆应大于或等于 0.25m；如加套管，净距可减至 0.1m；小于 10kv 的电力电缆之间就大于或等于 0.1m；

c、低压煤气管的压力为小于或等于 0.005Mpa，中压为 0.005~0.03 Mpa，高压为 0.3~0.8 Mpa。

各种地下管线之间最小垂直净距 (m)

管线名称	给水管	排水管	煤气管	电力电缆	电信电缆	电信管道
给水管	0.15	---	---	---		
排水管	2.4	0.15	---	---	---	---
煤气管	0.1	0.15	0.1	---	---	---
电力电缆	0.2	0.5	0.2	0.5	---	---
电信电缆	0.2	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1
电信管道	0.1	0.15	0.1	0.15	0.15	0.1
明沟沟底	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
涵洞基底	0.15	0.15	0.15	0.5	0.2	0.25

2、本工程采用地下敷设的方式。地下管线的走向，宜沿道路或与主体建筑平行布置，并力求线型顺直、短捷和适中，尽量减少转弯，并使管线之间及管线之间与道路之间尽量减少交叉。

3、应考虑不影响建筑物安全和防止管线受腐蚀、沉陷、震动及重压。各种管线与建筑物和构筑物之间的最小水平间距，应符合下表规定：

各种管线与建、构筑物之间的最小水平净距 (m)

		建筑物基础	地上杆柱 (中心)	城市道路 侧面边缘	公路边缘	围墙或篱笆
给水管		3.0	1.0	1.0	1.0	1.5
排水管		3.0	1.5	1.5	1.0	1.5
煤 气 管	低压	2.0	1.0	1.5	1.0	1.5
	中压	3.0	1.0	1.5	1.0	1.5
	高压	4.0	1.0	2.0	1.0	1.5
电力电缆		0.6	0.5	1.5	1.0	0.5
电信电缆		0.6	0.5	1.5	1.0	0.5
电信管道		1.5	1.0	1.5	1.0	0.5

注：a、表中给水管与城市道路侧面边缘的水平间距 1.0m 适用于管径小于或等于 200mm，当管径大于 200mm 时应大于或等于 1.5m；

b、表中给水管于围墙或篱笆的水平间距 1.5m 是适用于管径小于或等于 200mm，当管径大于 200mm 时应大于或等于 2.5m；

c、排水管于建筑物基础的水平间距，当埋深浅于建筑物基础时应大于或等于 2.5m；

d、表中热力管与建筑物基础的最小水平间距对于管沟敷设的热力管道为 0.5m，对于直埋闭式热力管道径小于或等于 250mm 时为 2.5m，管径大于或等于 300mm 为 3.0m，对于直埋闭式热力管道为 5.0m。

4、各种管线的埋设顺序应符合下列规定

离建筑物的水平排序，由近及远宜为：电力或电信管线、煤气管、给水管、雨水管、污水管。

各类管线的垂直排序，由浅入深宜为：电信管线、小于 10kv 电力电缆、大于 10kv

电力电缆、煤气管、给水管、雨水管、污水管。

5、电力电缆与电信管缆宜远离，并按照电力电缆在道路东侧或南侧、电信管缆在道路西侧或北侧布置。

6、管线之间遇到矛盾时，应按下列原则处理：临时管线避让永久管线；小管线避让大管线；压力管线避让重力自流管线；可弯曲管线避让不可弯曲管线；

7、地下管线不宜横穿公共绿地和庭院绿地。与绿树种间的最小水平净距，宜符合下表的规定。

管线与绿化树种间的最小水平净距（m）

管线名称	最小水平净距	
	乔木（至中心）	灌木
给水管、闸门	1.5	不限
排水管、雨水管、探井	1.0	不限
煤气管、探井	1.5	1.5
电力电缆、电信电缆、电信管道	1.5	1.0
热力管	1.5	1.5
地上杆柱（中心）	2.0	不限
消防龙头	2.0	1.2
道路侧石边缘	1.0	0.5

第 7 章 海绵城市

7.1 工程概况

本项目共包括 6 条道路，均为新建道路，分别为筑梦一纵路、西电北路、筑梦二路、科教一路、气象西路和气象南路。

7.2 设计依据

1. 《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）
2. 《海绵城市建设技术指南--低影响开发雨水系统构建》（试行）（2014 年 10 月）
3. 《广州市排水管理办法》（2015 年修正本）
4. 《广州市建设项目雨水径流控制办法》
5. 《广州市建设项目雨水径流控制指引》
6. 《广州市海绵城市规划建设管理暂行办法》
7. 《广州市海绵城市专项规划》（2016-2030）
8. 《广州市海绵城市规划设计导则--低影响开发雨水系统构建（试行）》（2017 年 11 月）
9. 《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》（2017 年）
10. 《广州市水务局关于深化广州市建设工程项目联审决策建设方案海绵城市专项编制的函》
11. 《广州市海绵型道路建设技术指引》（试行）
12. 广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）
13. 其他有关的国家级地方强制性规范和标准

7.3 设计原则

- （1）尽量保持原有的自然水文状态，尽量减少开发建设区域的不透水表面积；
- （2）尽量充分利用入渗能力，延长径流时间，减轻开发建设行为对原有水文状态的冲击；
- （3）与景观相结合，在处理雨水的同时，提供良好的景观价值。
- （4）以最小的改动范围、工程投资达到最优的海绵城市改造方案落实。
- （5）尽量结合区域性的海绵城市规划，成片改造，提高海绵城市的系统性。

7.4 相关建设要求

1、按照《黄埔区海绵城市专项规划》（2019 年 11 月）对于道路与广场的相关要求如下表：

序号	一级指标	二级指标	新建（含扩建、成片改造）	改建	指标类型
1	年径流总量控制率[1]		≥73%	/	分类指导
2	城市面源污染控制	年径流污染削减率	≥56%	≥40%	约束性
3		一般城市道路绿地率	≥15%		鼓励性
4		园林道路绿地率	≥40%	≥30%	鼓励性
5		人行道、自行车道、步行街、室外停车场透水铺装率[2]	≥70%	≥50%	分类指导
6		单位硬化面积调蓄容积[3]	≥500m ³ /ha	/	分类指导
7		下沉绿地率[4]	≥50%（除公园外）		分类指导

注：

[1]道路工程中，年径流总量控制率为鼓励性指标；广场类项目中为约束性指标。

[2]若工程所在区域内有正式印发的相关铺装标准或指引要求的，透水铺装率可作为鼓励性指标。

[3]道路工程中，该项指标为鼓励性指标；广场类项目中为约束性指标。

[4]道路工程中，侧绿化带宽度不小于 2m 的道路该项指标为约束性指标，小于 2m 的道路该指标为鼓励性指标；广场类项目中为约束性指标。

本项目为新建道路类，约束性指标为：年径流污染削减率要求≥56%；人行道、非机动车道透水铺装率≥73%。鼓励性指标为：年径流总量控制率目标取 70%，下沉式绿地（侧绿化带宽度<2m）≥50%。

2、年径流污染削减率

根据《广州市海绵城市规划设计导则（试行）》，确定具体设施的污染物去除率时，可按照下表取值：

序号	单项设施	污染物去除率(以 SS 计, %)
1	透水砖铺装	80~90
2	透水水泥混凝土	80~90
3	复杂型生物滞留设施	70~95
4	蓄水池	80~90
5	转输型植草沟	35~90
6	人工土壤渗滤	75~95

3、年径流总量控制率与设计降雨量之间的关系

(1) 黄埔区年径流总量控制率与设计降雨量之间的关系见下表：

年径流总量控制率	50%	60%	70%	75%	80%	90%
设计降雨量(mm)	14.3	19.2	26.2	30.8	36.8	43.7

注：摘自《广州市海绵城市专项规划编制说明》表 3.3-1。

第 8 章 环境保护

8.1 环境现状

知识城科教创新园区中部道路完善工程位于知识城南发展片区内。

筑梦一纵路呈南北走向，北起科教二路，向南止于西电北路，城市支路，设计速度 30km/h，道路红线宽度 15m，双向两车道，全长约 0.29km。

西电北路呈东西走向，西起筑梦三路，向东止于筑梦一路，城市支路，设计速度 30km/h，道路红线宽度 20m，双向两车道，全长约 0.74km。

筑梦二路呈南北走向，北起西电北路，向南止于科教一路，城市支路，设计速度 30km/h，道路红线宽度 20m，双向两车道，全长约 0.18km。

科教一路（改革大道~筑梦一路）呈东西走向，东起改革大道，西至筑梦一路，设计速度 30km/h；科教一路（筑梦一路~信息东路）呈南北走向，北起筑梦一路，向南止于信息东路，设计速度 20km/h，城市支路，道路红线宽度 20m，双向两车道，全长约 0.89km。

气象西路呈南北走向，北起科教二路，向南止于气象南路，城市支路，设计速度 30km/h，道路红线宽度 20m，双向两车道，全长约 0.13km。

气象南路呈东西走向，西起改革大道，向东止于筑梦一路，城市支路，设计速度 30km/h，道路红线宽度 20m，双向两车道，全长约 0.39km。

场地现状为山地，林地，水田，路线局部穿越村落。总体而言，场地开阔，交通方便，自然生态环境和环境容量条件良好。

环境空气质量现状监测与评价表明，该地区环境噪声(在非道路交通噪声直接影响区域)基本满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)之 2 类区；大气环境质量可达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)之二级标准；水环境质量可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)之 III~IV 类。

8.2 建设期间的环境影响评价

在项目建设过程中，施工机械设备的噪声、余泥渣土、粉尘扬尘、施工人员生活污水、地基施工时的抽排积水及水土流失等都可能给周围环境造成不良的影响。因此只要建设单位及施工单位高度重视,切实做好防护措施,科学施工，加强管理，则项目建设期间可能产生的环境和社会影响是可以得到控制的，并且不会对周围生态与社会环境产生明显的不良影响。

8.3 项目建成后环境影响评价

(1) 环境空气质量影响评价

本项目机动车尾气产生的污染物将对道路沿线大气环境产生一定的影响，但根据大气污染物在不同气象条件下、在近期和远期、在一般气象条件下和在不利气象条件下的

影响预测，道路沿线 100 米范围内 CO、NO₂ 的浓度均在限值内，沿线各敏感点受 CO、NO₂ 影响较小。

(2) 水环境质量影响评价

本项目产生的污水主要为道路路面雨水，其产生的路面雨水经隔渣沉淀后排入附近水体，将不会对项目周围水体的水环境质量产生明显的影响。

(3) 声环境质量影响评价

道路运营后，将在道路两侧形成新的噪声污染源，根据类比调查及可研设计预测交通流量等，预计距外车道边沿 20m~50m 以内区域等效噪声值昼间 66.4~72.2dBA，夜间 56.3~64.5dBA，不能完全满足交通干道两侧 4 类区域昼间 70dBA、夜间 55dBA 标准要求。因此，工程投入使用后，道路噪声对附近居民生活有一定影响。

(4) 固体废物影响分析评价

本项目固体废物主要是道路沿线的垃圾，只要每天环卫部门及时清理运走垃圾并进行卫生填埋处理，不会对周围环境产生明显影响。

8.4 环境污染防治措施对策与建议

(1) 施工期污染防治措施对策与建议

严格将作业时间限制在七时至十二时，十四时至二十二时。原则上禁止夜间施工，严禁高噪声设备在作息时间（中午或夜间）作业。如有些施工阶段确需要夜间作业连续性作业的，需取得相关单位的批准，否则不得违反“施工机械的作业时间严格限制在七时至十二时，十四时至二十二时”的规定。

尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备。施工部门应合理安排好施工时间和施工场所，高噪声作业区一定要远离项目拟建址主要的环境敏感目标等，以减少噪声的影响。

施工单位严格执行《广州市余泥渣土排放管理暂行办法》，按规定办理好余泥渣土排放手续，获得批准后方可在批定的受纳地点弃土。

车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶。

高架路桥的施工构件尽量采用工厂化、标准化，应尽量避免现场施工。

工程施工期间,施工单位应严禁污水乱排、乱流污染周围环境，做到文明施工。污水经适当处理后可就近排入附近河涌或灌渠用于农田灌溉。

建设单位合理安排工程进度，将基础土方开挖阶段安排在冬季或其它降雨较少的季节进行，以减少水土流失。

取弃土场应采取工程措施、生物措施防止水土流失、生态破坏等不利环境影响。

道路建设期间产生的噪声绝大多数超过《建筑施工场界噪声标准》要求，尤其是夜间施工。虽然公路施工作业噪声影响为短期行为和不可避免，但为减少其噪声对周围环

境的影响，尤其是对敏感点路段的影响，建设施工单位必须严格按照“公路施工环境噪声防治”的有关规定，采取适当的措施，减轻施工期噪声的影响。

对施工期的大气污染，主要采取洒水防治粉尘的方法进行防治。

工程施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染公路、环境。妥善处理、处置道路建设拆迁、施工过程中产生建筑淤泥、渣土等固体废物，以及施工工人产生的生活垃圾。

（2）营运期污染防治措施对策与建议

对机动车污染源，在本项目道路上禁止尾气污染物超标排放机动车通行；加强机动车的检测与维修；每天清扫路面，洒水，降低路面尘粒；加强机动车流量的控制和车速的控制。

对大气污染的扩散，增加大气污染物扩散距离，使主要环境敏感目标尽可能离建设项目远一点；在道路两旁和道路中央种植灌木和花卉，利用植被净化空气。

项目产生的路面雨水经市政污水管网排入污水处理厂处理，达标后排放。

加强机动车流量的控制和车速的控制，在声敏感地段严格限制行车速度，特别是夜间的超速行驶；逐步完善和提高机动车噪声的排放标准；同时作好路面的维修保养，对受损路面应及时修复；做好本项目沿线新开发地段的土地的合理规划利用和布局；做好绿化工作，设绿化隔离带，多种植一些能吸声的树木，如乔木类等。

结论

通过对建设项目周围地区进行了环境质量现状评价，对项目建设后的排污负荷和项目施工期及营运期可能产生的环境影响进行了评价，评价结果表明，目前建设项目所在地的环境质量总体情况基本良好，为了有效保护建设项目所在地的环境质量，建设单位应有针对性地采取的相关的环境污染防治措施及对策。

综上所述，建设单位必须严格遵守各项环境保护管理规定，本着以人为本的宗旨，加强环境管理，切实保证各项环保措施和对策的落实，建设中需加强本项目沿线的绿化工作，减少生态景观的损失，在总结已有的环境保护方面的经验基础上，尽一切可能确保本项目所在区域的环境质量不因本项目的建设而受到不良影响。因此建设单位若对其所产生的污染采取环保部门所提出的防治措施，则可以减缓对周围环境的影响，从环境影响角度来看，建设本项目是可行的。

第 9 章 建设进度计划

9.1 工程实施组织要求

整体而言，工程涉及面广，工程用地的征地拆迁、相关外部机构包括规划、水利等部门的协调等工作，对建设单位的组织协调能力要求较高。

工程实施阶段，参建单位包括代建单位、设计、监理、施工等企业均应具有相应资质和类似工程实践经验，建立稳定的项目组织，并提出具体进度计划、质量目标和质量保证措施。

9.2 工程实施计划

项目的建设周期初步考虑为 39 个月，计划于 2025 年 08 月竣工验收。项目实施主要分为五个阶段。具体实施计划如下：

2022 年 06 月~2022 年 10 月	可行性研究报告编制阶段；
2022 年 11 月~2022 年 12 月	设计招标阶段；
2023 年 01 月~2023 年 06 月	工程设计阶段；
2023 年 07 月~2023 年 08 月	工程招标阶段；
2023 年 09 月~2025 年 08 月	施工、验收阶段。

第 10 章 节能分析

10.1 道路运输节能的必要性

能源是指包含可利用能量的物质资源或表达为能够提供某种形式能量的物质。能源有多种多样，按能源成因可分为两大类：一类是自然界中以现成形式存在的能源资源，称一次能源，即天然能源。另一类是由一次能源直接或间接加工转换为其他种类和形式的能源，称二次能源，即人工能源。一次能源可以根据他们是否能够再生而分为两大类。第一类是再生能源，是指每年能够重复再生的自然能源。第二类是非再生能源，是指那些不能每年重复再生的自然能源，如煤炭、石油、天然气等。这些能源随着人类的使用，会渐渐减少。

道路交通运输中，机动车所消耗的燃料主要是汽油和柴油，这两种燃料是从非再生能源石油中提炼出来的，而石油的储量是有限的，随着它的使用将会变得越来越少。同时，在道路运输中，汽油和柴油的使用，也会产生对环境的污染。

因此，需要从各种角度研究公路运输节约能源的途径和措施，减少道路运输对稀缺石油资源的需求，保护我们的环境。改革开放以来，我国经济迅速发展，经济运行机制发生了重大转换，急剧增加了对道路运输的需求，导致了道路机动车的持续增加。到 2007 年末，我国民用汽车保有量达到了 5697 万辆。据估计，目前我国汽车汽、柴油消耗分别占汽、柴油产量的 90%和 17%左右。今后随着我国公路运输的快速发展，燃油消耗的绝对值越来越高，因此，道路运输节约燃料对国民经济的意义也越来越大，道路运输节能的必要性迫在眉睫。

10.2 道路运输节能的概念

道路运输节能是指在完成相同运输生产任务的前提下，通过采取一定的措施，使能源的消耗量减少，其实质是提高能源的利用效率。主要包括以下两个方面：

10.2.1 道路建设期间的节能

道路建设期间的能源消耗是一次性投入，主要是人力物力的大量投入，虽然存在着对能源的直接消耗，但其比例相对较小，节能潜力也不大。

10.2.2 道路运营期间的节能

道路运营期间的能源消耗是一种长期的连续投入，主要体现在运输过程中各种道路运输工具的燃料。随着道路交通的日益发展，汽车的燃料消耗越来越大，因此在项目建设过程中采取措施节约运输燃料油对国民经济具有重要的意义。

10.3 道路运输中燃油消耗的因素

影响道路运输燃油消耗的因素很多，但主要有两类：

第一类是车辆本身的燃油经济性，这是由车辆本身的构造和制造工艺决定的，即在出厂之前就已是定值；

第二类是车辆的行驶状态，这取决于车辆运行具体环境以及驾驶员的操作技能。可概括为以下几个方面：

- (1) 道路条件，包括几何特征（纵坡、曲率和路面宽度等）和路面特征（平整度等）；
- (2) 车辆特性，包括物理特性和行驶特性（发动机功率、转速和车辆重量等）；
- (3) 交通状况，如流量、交通组成、行人流量和非机动车流量等；
- (4) 地区因素，如司机的驾驶行为和车速限制等。

车辆运行的燃油消耗量是与道路交通条件密切相关的。车辆的运行过程通常是由起步、换档、加速、减速、滑行、制动等基本单元组成。当道路条件、交通条件变化时车辆运行油耗也随之改变，在良好的道路条件（路面平整、路面较宽、平纵线形流畅等）和良好的交通状况（快慢车分道行驶、无非机动车、横向干扰较小等）时，车辆运行状态稳定，其耗油量相对较小；而当道路、交通状况恶劣时，车辆行驶中的加减速次数随之增加，车辆运行状态将变得不稳定，耗油量相对于稳定行驶时增加很多，尤其是当停车次数增加。起动加速所耗燃油将是稳定状态行驶时的几倍。

10.3.1 道路条件对燃料消耗的影响

道路几何条件对燃油消耗的影响直接由平曲线半径、纵坡、路面状况、侧向净空和道路横坡等所决定，此外燃油消耗也通过车速而受道路几何条件的间接影响（车辆因几何条件变化而加速或减速）。

当车辆由直线使入曲线时，车辆的燃油消耗就要增加，这主要是由以下三个因素造成的：进入曲线前因换档减速而损失动能；

当车辆受到离心率作用时滚动阻力增加（离心力与曲线半径成反比，而与车速的平方成正比）；

在曲线段车辆以较低排挡行驶，车辆内摩阻力增大。

施工实验性研究表明当路线纵坡较小时（-3%~+3%），行车速度主要随曲线形曲率的增加而降低，并当平曲线半径 $R \leq 400\text{m}$ 时车辆行驶速度才明显降低。

道路纵坡对燃油消耗影响很大，在上坡时燃油消耗随着坡度的增加而增加，但在下坡时相应的燃油节约比较有限。

路面状况对车辆油耗也有直接的影响，其主要因素为路面平整度，在高级及次高级路面上行驶要比在非高级路面上行驶节约燃油 30~40%，因为非高级路面要克服较大滚动阻力。

10.3.2 交通状况对燃油消耗的影响

交通条件主要是指道路服务水平，包括混合交通情况、交通流大小及离散程度、行人及横向干扰程度、行车速度以及交通设施的完善程度等，在这一方面，高速公路的燃油节约明显优于其它等级公路，研究试验表明，燃油消耗量是车速的函数，而车辆的实

际行驶车速在道路条件良好的情况下便是交通量、交通组成和驾驶技术等因素的集体表现。在高速公路上行驶的车辆，由于良好的交通状况，车辆油耗主要取决于道路行驶质量和驾驶技术等因素；在二级及二级以下等级公路上行驶，由于交通状况极其复杂，非机动车和行人横向干扰很大，致使车辆频繁地加速、减速和停车，其燃油消耗比高速公路大很多，据研究表明汽车每次停车起动的燃油消耗相当于汽车多跑 180m 左右。研究表明，通畅的道路比拥挤的道路节约燃油，这主要是由于汽车以低速行驶时，气门开度小，曲轴转速高，发动机在非经济状况下工作。

10.4 本项目节能计算的内容和方法

10.4.1 计算内容

本项目不考虑建设期间的节能，仅考虑道路在运营期间的节能，计算评价期采用项目设计年限，即项目通车后 15 年。

在新老路的交通条件中，对燃油消耗影响较大的有老路的行驶车速较低及横向干扰导致汽车的加速、减速和停车所带来的燃油消耗的增大。横向干扰通常难以定量确定，但其反映在道路平均行驶车速之中，因此，本次节能计算仅计算因行驶车速不同所带来的燃油节约。

10.4.2 节能评价方法与参数

本项目的节能评价，参考《固定资产投资项目节能评估和审查工作指南》（国家能源中心，2014 版）的原则要求和思路进行分析。评价是基于拟建项目的实施，使路网状况得以改善，车辆得以在较为经济的速度范围内行驶，从而使耗油量得以降低进行分析。评价采用“有”、“无”对比法，即按有本项目时汽车的燃油消耗量与无本项目时的燃油消耗量进行比较，其差额即为能源节约。评价过程中所采用的评价模型选自世界银行援助的《公路投资优化和改善可行性研究方法》（《Study of prioritization of Highway Investment and improving Feasibility Study Methodologics, Pilot Study Report》）的研究成果。

车辆在实际道路条件下的油耗由基准条件下（平整度为 2，坡度<2，行车速度为 40 公里/小时）的基本耗油量乘以因道路和交通条件不同所产生的修正系数而得。燃油基本消耗量见下表。

燃油基本消耗量（单位：升/百车公里）

车型	小客	中客	大客	小货	中货	大货	拖挂
燃油	8.7	11.3	27.0	16.0	23.0	30.0	40.0

车速对车辆油耗的修正系数见下表。

车速对车辆耗油的修正系数

车型	燃油修正系数
小客、小货	$0.291+24.26/s+0.000087*s^2$
大客	$0.341+24.26/s+0.000068*s^2$

中货	$0.209+31.04/s+0.000068*s^2$
大货、拖挂	$0.524+16.18/s+0.000056*s^2$

10.4.3 节能效益分析

拟建项目的节能效益主要是项目的建设，燃油消耗量降低所产生的效益。

此项效益是指拟建项目建成前后，拟建项目与相关道路之间行车速度及油耗的变化情况。计算公式如下：

$$Qn1=(Eo-En) \times Ln \times Pt \times 365 \times 10^{-3}$$

式中：Qn1—新路燃油节约量（千升/年）

Eo—无项目时，相关道路平均燃油消耗（升/车公里）

En—有项目时，新路平均燃油消耗（升/车公里）

Ln—新路行驶里程（公里）

Pt—第 t 年新路年平均日交通量（辆/日）

10.4.4 燃油节约总量计算

依据上述方法，选取相应参数，可计算出拟建项目不同年份（或特征年）燃油节约量。

经计算，项目通车后的第一年 2026 年，当年累计节油 166 千升；2031 年，当年累计节油 195 千升；评价期末年 2036 年，当年累计节油 225 千升。汇总计算，本项目 15 年评价期内节油总量达到 586 千升，折合标准煤约 603.6 吨，节能效益较为明显。

第 11 章 消防、劳动安全与卫生

11.1 主要危险及有害因素分析

在项目建设及投入使用过程中存在一定的危险因素及有害因素。危险因素主要有火灾、机械伤害、高处坠落、电气伤害等，有害因素主要有粉尘危害、噪声危害等。

1、危险因素分析

(1) 火灾

施工现场是一个多工种密集型立体交叉混合作业的场地，存在着诸多的火灾隐患，如施工现场临时用电多，由于工程任务中，时间紧，需要交叉作业，容易因短路、漏电而产生火灾；施工现场临时建筑普遍使用钢架为其承重结构，采用泡沫夹心彩钢板材料为其墙体、屋面，这种临时建筑一旦发生火灾，后果往往是燃烧迅速、建筑全面坍塌、逃生通道完全封堵等。

(2) 机械伤害

机械伤害主要有挤压，碰撞和撞击，接触（包括夹断、剪切、割伤和擦伤、卡住或缠住）等。在建筑施工安装及设备使用过程中，使用不当或意外故障都可能导致对机械安装使用人员造成伤害。

(3) 高处坠落

在施工过程，因设备安装在不同平面上，有不同形式的操作平台、地沟、坑洞及跨线桥，如果没有防护措施或防护措施有缺陷，工人随时都有可坠落摔伤的危险。

(4) 电气伤害

电气伤害可分为触电事故、雷电灾害事故等几种。

2、有害因素分析

(1) 粉尘危害

项目在建设过程中将产生施工粉尘（扬尘），若浓度高于容许浓度，施工员将遭受粉尘的危害。

(2) 噪声危害

在施工及运营期间均存在不同程度的噪声污染，如混凝土搅拌，汽车发动机工作机鸣笛等。噪声可能引起人听觉功能敏感度下降甚至造成耳聋，或引发神经衰弱、心血管及消化系统等疾病，噪声还会影响信息交流，导致误操作发生率上升。

11.2 消防措施

1、易燃易爆品物品的存放，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。

2、油库等易燃易爆品仓库、发电机房、变电所，采取特殊的安全防护措施，严禁用易燃材料修建。

3、仓库等危险区域必须设有消防通道，其宽度不得小于 3.5m，保持道路平整畅通，不得堆放物料、机械或挤占消防通道。

4、消防器材和灭火工具不准挪作他用，要设专人管理，定期进行检查，确保性能完好。

5、施工中产生的各类可燃杂物必须及时清理，定点存在并清运出施工现场。

6、生活区的设置必须符合消防管理规定，严禁使用可燃材料搭设，宿舍内不得卧床吸烟，现场设专人进行监督管理。

7、严格按照国家有关规定，设置消防系统，并贯彻“预防为主、防消结合”的预防方针，建立防火安全责任制。

8、按照建设项目“三同时”的要求，所有消防和安全设施必须与桥梁、道路工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

9、进行经常性的消防宣传教育，提高施工人员的消防意识。

10、定期、不定期地对消防工作进行检查，记录落实效果，及时消除火灾隐患。

11.3 劳动安全与卫生措施

1、施工前要做好安全文明技术交底工作，加强对施工人员的劳动安全文明教育，提高安全文明意识。

2、施工期间，应遵守工程建设的规定，实施屏蔽封闭施工，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，各施其职，严禁无证上岗操作。

3、施工期间各类机械作业，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；各种电器设备应有警示标志，以防设备过载或泄漏时因设备损坏、燃烧、漏电等产生人员伤亡事故。

4、由于施工现场交通比较繁忙，做好交通防护措施是十分必要的，故施工期间要做好反光标志、绕道警示牌等警示标志，避免因施工造成交通事故。

5、对施工渣土应引起高度重视，要严格按照市政府所颁布的各项管理条例实施预防，避免由于管理不严，产生水土流失和扬尘污染环境。

6、施工期所产生的污水，应通过市政管道管理部门指定的排的方式排向污水系统，排出前应作沉淀及分离处理。

7、施工期所产生的废气，应控制在市环境部门规定的排放标准，严禁超标排放造成污染。

8、对操作高噪声、振动设备的工作人员，应配备隔音耳塞并对设备采取加装减振垫等，以保证工作人员身体健康。

9、基地均设置卫生设施。

10、施工期间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。对饮用水应予以高度管理。加强防疫工作，做到预防为主，密切与市防疫部门（站）联络，以获得咨询和帮助，确保人员身体健康。

第 12 章 市政行业 BIM 技术应用

12.1 BIM 推广政策依据

为响应国家对建设行业 BIM 技术应用的号召,本项目拟在全生命周期采用 BIM 技术。早在 2011 年 5 月 11 日,住房和城乡建设部印发了《2011—2015 年建筑业信息化信息化发展规划纲要》(建质[2011]67 号),提出了“十二五期间,基本实现建筑企业信息系统的普及应用,加快建筑信息模型(BIM)、基于网络的协同工作等新技术在工程中的应用,推动信息化标准建设,促进具有自主知识产权软件的产业化,形成一批信息技术应用达到国际先进水平的建筑企业”的发展目标。《2011~2015 建筑业信息化发展纲要》把 BIM 作为支撑行业技术升级的核心技术重点发展,BIM 技术也被列为国家“十二五”科技支撑计划的重点研究和推广应用技术。2015 年 6 月 16 日住建部发布了《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》(建质函[2015]159 号),规定了“到 2020 年,建筑行业甲级勘察设计单位以及特级、一级房屋建筑施工企业应掌握并实现 BIM 与企业管理系统和其他信息技术的一体化集成应用;以国有资金投资为主的大中型建筑,申报绿色建筑的公共建筑和绿色生态小区的新立项项目的勘察设计、施工、运维维护中,集成应用 BIM 的项目比率要达到 90%。”的发展目标。2016 年 8 月 23 日住建部又发布了《2016-2020 年建筑业信息化发展纲要》(建质函[2016]183 号),提出了“十三五时期,全面提高建筑业信息化水平,着力增强 BIM、大数据、智能化、移动通讯、云计算、物联网等信息技术集成应用能力,建筑业数字化、网络化、智能化取得突破性进展,初步建成一体化行业监管和服务平台,形成一批具有较强信息技术创新能力和信息化应用达到国际先进水平的建筑企业及具有关键自主知识产权的建筑业信息技术企业。”发展目标。2016.12 住建部发布了《建筑信息模型应用统一标准》,《标准》是我国第一部建筑信息模型应用的工程建设标准,提出了建筑信息模型应用的基本要求,是建筑信息模型应用的基础标准,可作为我国建筑信息模型应用及相关标准研究和编制的依据。

在国家的系列政策指导下,各地也纷纷出台配套的工作落实文件,广东省住房和城乡建设厅下发了《关于开展建筑信息模型 BIM 技术推广应用工作的通知》,明确了广东省 BIM 推广应用工作的主要任务、推广应用工作的目标、推广应用工作的主要措施。广东省住房和城乡建设厅发布《关于广东省建筑信息模型(BIM)技术应用费的指导标准》,结合《广东省建筑信息模型应用统一标准》,组织开展相关的调研测算,制定了 BIM 技术在建设工程应用的费用指导标准,由使用方根据工程不同类型、大小、复杂程度,在合同中约定取值和工作要求。

广州市 2017 年 1 月 19 日由广州市住房和城乡建设委员会、广州市发展改革委员会、广州市科技创新委员会、广州市质量技术监督局共同颁发《关于印发加快推进我市建筑信息模型(BIM)应用意见通知》,提出到 2020 年,本市政府投资和国有资金投资为主

的大型房屋建筑和市政基础设施项目在勘察设计、施工和运营维护中普遍应用 BIM。从 BIM 工作指导思想、工作目标、重点任务、保障措施等方面对 BIM 工作提出了指导意见。

2017 年 9 月，交通部办公厅发布《关于开展公路 BIM 技术应用示范工程建设的通知》，2018 年 1 月，发布《关于推进公路水运工程 BIM 技术应用的指导意见》，拉开了公路水运工程项目广泛应用 BIM 技术的新篇章。

12.2 BIM 技术在设计阶段的应用

(1) 地形分析

通过对制作原始地形模型进行高程、坡度、径流、流域分析，得出的分析数据，提升工程选线、布局进行合理性。

(2) BIM 结合 GIS 技术

BIM 结合 GIS 对工程项目及周边环境进行模拟，可以迅速且科学的对整个工程进行分析，帮助项目在策划阶段评估场地的使用条件和特点，从而做出最理想的工程征拆迁、场地布置、交通流线、建筑布局等关键决策。

(3) 方案比选、展示

通过构建或局部调整方式，形成多个备选的道路设计方案模型，进行比选，使项目方案的沟通讨论和决策在可视化的三维仿真场景下进行，提高项目设计方案决策的直观和高效性。

(4) 地质分析

根据建立的地质模型分析地质岩层布局情况，辅助施工决策。地质分析能够直观展示工程的水文地质情况。地质模型的地下水分布，能够分析地下水对桥梁下部结构施工的影响；能够简明直观判断出施工范围内的地势情况，为施工场地的平面布置提供依据。

(5) 施工图设计优化

通过全专业模型进行软件智能碰撞检测及目视筛选，直观展示原设计图纸中不合理或者错漏的地方，并形成问题报告反馈给原设计师做修改参考，提高出图的准确性、实用性。

(6) 工程量统计

综合运用科学的技术、经济、管理的手段和方法，根据工程量清单计价规范和消耗量定额以及特定的建筑工程施工图纸，对其分项工程、分部工程以及整个单位工程的工程量和工程价格，进行科学合理的预测、优化、计算和分析等。为建设工程项目决策、制定进度计划和控制成本、筹措建设资金的依据、编制工程计划、实行经济核算提供依据。

第 13 章 项目组织机构

13.1 项目组织机构

本项目的建设业主是中新广州知识城财政投资建设项目管理中心。建设期组织机构如下图所示。

认真选择施工设备先进，技术力量强、有丰富经验的施工单位承担本项目的施工任务。施工监理选择技术力量强、有丰富经验的监理单位对本项目进行监理。



项目建设期组织机构框图

13.2 人力资源配置方案

根据人事有关规定，结合工作性质，从“精干高效”的原则出发，初步考虑参与本工程的人员总数为 16 人，其中：项目负责人 1 人，项目总经办人 1 人，前期工作组 2 人，工程设计协调组 2 人，工程施工管理组 4 人，工程造价组 2 人，财务管理组 2 人。

13.3 工程招投标

按照《中华人民共和国招标投标法》、《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》、国家发展计划委员会第 3 号《工程建设项目招标范围和规模标准规定》、《住房城乡建设部关于修改〈房屋建筑和市政基础设施工程施工招标投标管理办法〉的决定》的有关规定，结合项目建设的实际情况，确定本项目的招标内容、招标组织形式和方式，按照法定程序优选项目参建单位。

招标基本情况表

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标 方式	招标估算 金额（万 元）	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			
建安工程	√			√	√				
勘察设计	√			√	√				
工程监理	√			√	√				
其他	√			√	√				

第 14 章 投资估算与资金筹措

14.1 编制依据及说明

本项目投资估算范围是项目红线范围内相应的道路、交通、绿化、给排水、电力管沟、照明工程等。费用包括工程费用、工程建设其他费用以及基本预备费等。

14.2 编制依据

- 1、建标[2007]164号建设部关于发布《市政工程投资估算编制办法》的通知。
- 2、《市政公用工程设计文件编制深度规定（2013年版）（修订版）》
- 3、《建设工程工程量清单计价规范》GB50500-2013。
- 4、《广东省市政工程综合定额(2018)》、《广东省通用安装工程综合定额(2018)》、《广东省园林绿化工程综合定额(2018)》。
- 5、《广州市建设工程造价管理站关于发布 2022 年 4 月份广州市建设工程价格信息及有关计价办法的通知》（穗建造价〔2022〕42号）。
- 6、《广州市黄埔区广州开发区建设工程项目建设与投资标准（指引）》2021年12月。

14.3 投资估算

项目总投资为 15066.99 万元，其中：建安工程费 12651.60 万元，工程建设其他费用 1299.32 万元，基本预备费 1116.07 万元。

第 15 章 经济评价

15.1 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、国家计委和建设部发布《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》（以下简称《方法与参数》）。

3、中国国际工程咨询公司咨经（1998）11号《关于印发经济评估方法的通知》。中国国际工程咨询公司《投资项目经济咨询指南》。

4、住房和城乡建设部、交通运输部关于批准发布《公路建设项目经济评价方法与参数》的通知（建标【2010】106号）。

5、公路建设项目项目建议书编制办法(交规划发[2010]178号);

6、由于本项目为非收费偿还投资项目，因此经济评价仅对国民经济进行评价。

15.2 评价指标

15.2.1 经济内部收益率（EIRR）

指项目计算期内的经济净现金流量累计等于零时的折现率。当经济内部收益率大于或等于社会折现率时，项目是可行的。

$$\sum_{t=0}^{t=n} (B_t - C_t) * P_t = 0$$

式中：B_t—第 t 的效益金额（万元）；C_t—第 t 年的费用金额（万元）；P_t—第 t 年的折现系数；n—道路项目计算年限（建设年限加建设后预测年限）。

用线性插值公式求得经济内部收益率。

$$i = i_1 + (i_2 - i_1) * |PV| / (|PV| + |NV|)$$

式中：i—内部收益率；i₁—试算的低内部收益率，采用此收益率时，净现值为正值；i₂—试算的高内部收益率，采用此收益率时，净现值为负值；|PV|—采用低折现率时的净现值（正）的绝对值；|NV|—采用高折现率时的净现值（负）的绝对值。

15.2.2 经济净现值（ENPV）

1、计算期内用社会折现率将项目各年的净收益折算到建设起始年的现值之和。一般情况下，经济净现值大于或等于零时，项目是可以接受的。

$$ENPV = \sum_{t=0}^{t=n} (B_t - C_t) * P_t$$

式中：EN[PV—经济净现值（万元）；B_t—第 t 年的效益金额（万元）；C_t—第 t 年的费用金额（万元）；P_t—按照社会折现率计算的第 t 年的折现系数；n—道路项目计

算年限（建设年限加建设后预测年限）。

2、效益费用比（EBCR）

计算期内效益现值之和与费用现值之比。效益费用比大于 1 时，说明项目效益是好的。

15.3 经济效益

15.3.1 评价依据

本项目经济评价依据主要包括：

国家发展改革委员会、建设部 2006 年发布的《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》（以下简称《方法与参数》）；

国家发展改革委员会 2002 年发布的《投资项目可行性研究指南》；

中华人民共和国交通运输部 2010 年发布的《关于印发公路建设项目可行性研究报告编制办法的通知》；

建设费用调整依据本项目投资估算结果。

15.3.2 评价方法

本项目国民经济评价采用“有项目”情况和“无项目”情况对比的方法，（简称“有无对比法”）。“有项目”是指本项目实施后将要发生的情况；“无项目”是指不实施拟建项目，现有运输系统在计算期内将要发生的情况。其方法为计算有此项目时，项目所在运输系统将要发生的运输费用，与该运输系统不实施拟建项目而又满足运输需求所发生的最小费用之差，即为实施本项目的效益。然后通过计算经济评价指标反映项目的经济可行性。

15.3.3 评价参数

（1）社会折现率：根据《方法与参数》，社会折现率采用 8%。

（2）贸易费用率：6%。

（3）运输组成

车型构成

车型	小客车	大客车	小货车	大货车	出租车	合计
比例	0.31	0.06	0.25	0.29	0.09	1

综合运输成本取 1.4 元/公里。

（4）时间价值

公路运输项目的时间价值分旅客在途时间节约的价值和货物在途时间节约的价值两部分。

旅客在途时间节约的价值，按旅客在途时间的缩短可以创造的人均国内生产总值计算。货物在途时间节约的价值以货物运送速度提高引起资金周转速度加快而获得的效益来考虑，按在途货物占用资金周转速度加快后减少的利息支出来计算。

（5）项目计算期：根据《方法与参数》中的规定，项目计算期包括建设期和使用

期。本项目计划 2023 年 7 月开工，2025 年 6 月竣工，建设期为 24 个月，投入使用后预测年限为 20 年，本项目经济评价计算年限采用 21 年。

(6) 评价基年：取项目建设当年，即 2023 年。

(7) 残值：取项目投资建设的 50%，以负值计入项目计算末年的成本费用之中。

15.3.4 费用调整

项目主要投入物和产出物的费用，按照《方法与参数》规定的原则，参考收集到的广东省口岸价格进行测算。本项目国民经济费用包括建筑安装工程费用、工程建设其他费用、预留费用和建设期利息。

(1) 道路建设费用调整

道路建设费用包括建筑安装工程费用、设备工具器械购置费、其他基本建设费、预留费用。在投资估算基础上剔除国民经济内部的“转移支付”，如税金、供电贴费、国内借款利息、建设期物价上涨费用等。

经过调整后工程参加国民经济分析的投资费用总额为 15843.20 万元。

经济成本调整表

项目	工程估算（万元）	调整状态	经济费用（万元）
第一部分工程费用	12651.60	调整	11397.84
1.税金	1253.76	剔除	0
2.其他费用	11397.84	不调	11397.84
第二部分工程建设其他费用	1299.32	调整	301.28
1.土地使用费及迁移补偿费	0.00	调整	0
2.其他费用	301.28	不调	301.28
预备费用	1116.07	不调	1116.07
估算总金额	15066.99	调整	12815.19

(2) 养护管理费及大修费的调整

参照省内现行道路费用开支状况及本项目的特点，项目计算期内日常维护费用按经济费用的 1%、每年递增 5% 计算，大修理费用在项目计算期第 11 年按经济费用的 20% 计算。

15.3.5 经济费用效益分析指标计算

根据《项目经济评价方法》，国民经济效益评价的评价指标主要有以下四个：本项目经济净现值（ENPV）为 14531.90 万元，经济效益费用比（EBCR）为 1.79，经济内部收益率（EIRR）为 15.80%，经济投资回收期（N）为 11.44 年（包括建设期）。各项指标表明，本项目经济效益显著。详细计算结果见下表。

国民经济效益费用流量表(万元/年)

年度	成本	效益	折现系数	净流入	净现值	累计净现值
1	15067.0		1.0000	-15067.0	-15067.0	-15067.0
2	133.2	1688.9	0.9259	1555.7	1440.4	-13626.5
3	137.2	1816.5	0.8573	1679.3	1439.7	-12186.8
4	141.3	1950.1	0.7938	1808.8	1435.9	-10750.9
5	145.5	2090.5	0.7350	1945.0	1429.6	-9321.3
6	149.9	2238.2	0.6806	2088.3	1421.2	-7900.1
7	154.4	2393.7	0.6302	2239.3	1411.2	-6488.9
8	159.0	2626.5	0.5835	2467.5	1439.7	-5049.2
9	163.8	2880.4	0.5403	2716.5	1467.7	-3581.5
10	2193.4	3157.6	0.5002	964.2	482.3	-3099.2
11	173.8	3460.6	0.4632	3286.9	1522.4	-1576.8
12	179.0	3792.3	0.4289	3613.3	1549.7	-27.1
13	184.4	4155.5	0.3971	3971.1	1577.0	1549.9
14	189.9	4553.5	0.3677	4363.6	1604.5	3154.4
15	195.6	4990.1	0.3405	4794.5	1632.3	4786.7
16	201.5	5469.1	0.3152	5267.7	1660.6	6447.3
17	207.5	5995.0	0.2919	5787.5	1689.3	8136.6
18	213.7	6572.6	0.2703	6358.9	1718.6	9855.2
19	2861.9	7207.2	0.2502	4345.3	1087.4	10942.6
20	226.8	7904.5	0.2317	7677.8	1779.0	12721.7
21	233.6	8671.0	0.2145	8437.5	1810.2	14531.9
合计	23312.4	83613.8				
内部收益率：EIRR：15.80%，效益费用比 EBCR：1.79，净现值 ENPV：14531.90 万元 投资回收期（含建设期）：11.44 年						

15.3.6 敏感性分析

由于本项目经济评价所采用的数据，大部分来自估算和预测，存在一定的不确定性。为了分析预测项目主要因素发生变化时对经济评价指标的影响，并确定其影响程度，需进行敏感性分析。

1、敏感因素

根据本项目的特点，考虑的主要敏感因素是建设投资、客运量和货运量。

2、分析方法

项目采用单因素的分析方法，分别考察以上因素提高 20%和降低 20%时对经济内部收益率和经济净现值的影响程度。

3、分析结果

分析结果见敏感性分析表。

经济敏感性分析表

效益减少		费用增加		
		0%	10%	20%
0%	ENPV(万元)	14531.9	11754.3	10857.4
	EBCR	1.79	1.63	1.49
	EIRR(%)	15.80%	14.40%	13.17%
10%	ENPV(万元)	11241.5	9404.2	7567.0
	EBCR	1.61	1.47	1.34
	EIRR(%)	14.25%	14.40%	11.73%
20%	ENPV(万元)	12694.7	6113.8	4276.5
	EBCR	1.43	1.30	1.19
	EIRR(%)	12.60%	11.33%	10.20%

4、结论分析

从敏感性分析表可以看出,各因素的变化都不同程度地影响到项目经济内部收益率和经济净现值,并且经济内部收益率跟客货运量成正比,而跟建设投资成反比,其中建设和客运量的变化对经济指标的影响较大。

从分析结果还可以看出,就项目经济效益而言,在项目可行区域内,允许建设投资、客运量和货运量的变化幅度均超过 10%,故此项目抗风险能力较强。

第 16 章 风险分析

工程建设项目自设计、建设至通车运营全过程可能存在的主要风险有：资金风险、工程安全风险、环境风险和社会风险等。报告详细研究了上述风险对本项目的具体影响程度，认为：

本项目可能存在的资金风险级别较小，风险程度较低。本项目采用财政资金，可保证项目建设资金能及时到位，从而可有效降低本项目可能存在的资金风险。

本项目工程技术安全风险级别较低，风险程度一般：通过在施工阶段制定完善的施工安全措施，从而减低和避免可能发生的工程技术安全风险。

本项目环境风险级别较小，风险程度较低：道路建设项目在工程建设以及运营期将基本不对沿线经过区域环境造成很大的影响。同时项目在设计阶段充分考虑环保因素，采用环保选线、环保防护、环保施工以及环保运营等多种方法和措施，尽量对沿线环境的影响降到最低，以满足项目的环保要求，从而更加降低本项目的环境风险。

本项目社会风险级别较小，道路建设用地所属地块（除康大学院）已完成征地拆迁工作，本工程建设与周边群众利于冲突小。

第 17 章 社会效益分析

17.1 社会影响评价的含义

项目的社会影响评价是通过系统调查和预测拟建项目的建设、运营产生的社会影响与社会效益，分析项目所在地区的社会环境对项目的适应性和可接受程度，分析项目涉及的各种社会因素，评价项目的社会可行性。其主要目的是消除或尽量减少因项目的实施所产生的社会负面影响，使项目的内容和设计符合项目所在地区的发展目标、当地的具体情况和目标人口的具体发展需要，为项目地区的人口提供更广阔的发展机遇，提高项目实施效果，并使项目能为项目地区的社会发展目标，如减轻或消除贫困、促进社会性平等、维护社会稳定等作出贡献，促进经济与社会的协调发展。

社会影响评价是适应新时期“以人为本”、“协调发展”和“科学发展”等新发展观的具体要求而进行，它有利于国民经济发展目标与社会发展目标协调一致，防止单纯追求项目的财务效益；有利于项目与所在地区利益协调一致，减少社会矛盾和纠纷，防止产生不利的社会影响和后果，促进社会稳定；有利于避免或减少项目建设和运营的社会风险，提高投资效益。

17.2 与项目关系密切的主要利益群体分析

与本项目关系密切的主要利益群体分析包括：

项目建设为推进知识城筑梦一路、筑梦三路及科教二路市政道路及配套工程设施，完善周边市政道路。方便居民的生产出行，减轻区域交通压力，提高出行效率的需要，对周边经济发展具有积极影响。

项目建设涉及到的黄埔区政府、沿线单位等，在项目建设过程中起的作用不同，本项目的建设将加快该区域的城市化及开发进程，有利于改善市民工作及生活居住环境，因此，上述各单位均是项目的受益者。

主要利益群体分析过程详见下表。

项目所在地不同利益群体分析表

利益群体		对项目的兴趣	对项目的态度和要求	权力	
直接利益群体	1. 留驻居民	项目的直接受益者。本项目建成后，土地和房屋将大幅度升值，增加谋生和就业机会，生活和工作条件会得到大幅度改善。	对项目建设表示极大支持。希望项目尽快建成。	很小	
	2. 企业员工	项目的直接受益者。项目建成后提供完善的交通道路设施，减少交通堵塞，使城市道路通行能力显著提高，将大大提升当地的工作、学习以及生活环境质量。	对项目建设表示极大支持。希望项目尽快建成，要求政府提供政策支持。	较小	
间接利益群体	1 政府	建环局	希望通过项目建设，改善城区交通状况，提高路网通行效率，引导城市空间及产业布局结构优化。	加快项目建设，要求项目如期完成，对项目有宏观管理的权力。	很大
		区政	希望通过项目建设，带动当地的社会和经济发展，促进房地产及商业开发，增强竞争能	支持项目建设。	较大

利益群体		对项目的兴趣	对项目的态度和要求	权力
	府	力。		
	2. 项目管理单位	在公司的领导下，负责项目建设的设计、筹划、协调、管理和组织实施。希望项目建设能够如期完成。	支持项目建设。代表政府部门与设计、监理、施工单位横向联系与协调，要求项目按计划建成。	较大

17.3 社会效益评价

主要社会效益包括以下几个方面：

(1) 有利于繁荣广州黄埔区的经济，取得较大的社会效益。本项目建成后，将加速广州知识城的开发建设，带动周边产业的迅速发展，从而促进区域经济的繁荣。

(2) 有利于扩大就业，促进社会综合事业的发展。随着道路周边项目建成投产，将为当地社会就业提供更多的机会，发挥更大的经济和社会效益。

(3) 有利于提高周边区域居民的收入，改善市民的生活环境和人文环境，提高居民生活质量，促进文化教育水平、卫生健康水平的提高，促进社会精神文明建设。

第 18 章 树木保护和利用

18.1 现状绿化摸排与现场情况分析

本项目沿线主要经过的区域以施工工地、荒地、林地等为主。经现场初步摸排，本项目不涉及古树名木及古树后续资源。

18.1.1 沿线绿化植被情况

1、筑梦一纵路经过果园、水域等农用地，沿线植被主要为金合欢树、樟树、野桐、刺桐等绿化树木及荔枝树等经济作物。

2、西电北路经过果园、设施农业用地、坑塘水面、水田及农村道路等农用地，沿线植被主要为木棉树等绿化树木。

3、筑梦二路经过果园、农村道路等农用地及城镇村级工矿用地，沿线植被主要为蒲桃、尾叶桉、黄牛木等绿化树木。

4、科教一路经过果园、农村道路、坑塘水面等农用地及城镇村级工矿用地，沿线植被主要为水翁、秋枫等绿化树木及荔枝树的经济作物。

5、气象南路经过林地、坑塘水面、设施农业用地、水田、园地等农用地及城镇村级工矿用地，沿线植被主要为芒果树、龙眼树、荔枝树等经济作物及铁冬青、萍婆等绿化树木。经现场调查，气象西路无现状植被覆盖，故此路不涉及树木保护。

18.1.2 现有绿地

调查范围内未发现现有绿地。

18.1.3 连片成林

调查范围内未发现现有连片成林。

18.1.4 古树名木

项目调查范围内暂未发现古树、名木。

18.1.5 古树后续资源

根据《广州市绿化条例》(2020年修正)中规定“古树后续资源是指树龄在八十年以上不足一百年的树木以及胸径八十厘米以上的树木”。

18.2 树木处理原则

18.2.1 树木资源保护原则

城市树木处理应优先选择就近迁移利用，减少移植，最大化发挥树木资源的再利用价值，防止树木资源的流失，保护树木资源。

18.2.2 安全性原则

城市树木处理应考量树木自身的安全风险情况，以及施工作业对树木地下和周边地下管线、桥梁、隧道及其他市政基础设施安全性的影响，保障树木周边建筑物、桥梁、隧道基础稳定及地下管线的安全运行。

18.2.3 减少社会影响原则

城市树木处理应避免在正常工作学习时段、交通高峰时段进行施工以及占用较大面积道路空间，减少施工对城市交通秩序和周边市民生活造成的负面影响，保障城市正常交通秩序和周边市民正常生活。

18.2.4 经济性原则

城市树木处理应考量树木价值和处理方式的必要成本费用，采取经济合理的处理方式。

18.2.5 综合考量原则

城市树木处理应从安全性、对社会秩序造成的影响以及经济性等多方面综合考量，选择安全性高、对社会秩序影响低、经济合理的处理方式。

18.3 树木处理方案

1、迁移步骤一般包含（四大工序）：树体挖掘---土球包---乔木吊运装车---定植和养护。

2、树木应迁移到当地绿化部门的指定苗场或者自行安排种植到用地权属清晰的绿化集中用地。树木迁移过程中需注意以下 4 点：

- （1）树冠修剪得当，确保树木迁移成活率及树形美观。
- （2）树木断根整齐，土球大小达到质量要求。
- （3）在运输和种植过程中保持土球完好，不得出现树体和树冠损伤。

3、树体挖掘大树起挖前 1-2 天，根据土壤干湿情况适当灌水，以防挖掘时土壤过干导致土球松散。开始迁移前，可把乔木按设计统一编号，并作好标记，以便后续装运及移植时对号入座，减少现场混乱及事故。在起树前，应把树干周围 2-3m 以内的障碍物清除干净，并将地面大致整平。为了防止在挖掘时由于树身不稳、倒伏引起工伤事故及损坏树木，在挖掘前应对需移植的大树进行立支柱（一般为 3-4 根镀锌钢管）或拉浪风绳，其中一根必须在主风向上位，其余均匀分布，均衡受力。支柱底部应牢固支持在地面，与地面呈 60 度角；且底部应立在挖掘范围以外，以免妨碍挖掘工作。对于分枝较低、枝条长而柔软的树木或冠径较大的灌木，应先用草绳将较粗的枝条向树干绑缚，再用草绳分几道横箍，分层捆住树冠的枝叶，然后用草绳自下而上将各横箍连接起来，使枝叶收拢，以便操作与运输，减少树枝的损伤与折裂。

4、树木吊装、运车吊运与假植吊运前先撤去支撑，捆拢树冠，并应固定树干，防止损伤树皮，不得损坏土球。吊装时应选用起吊、装运能力大于树重的机车和适合现场施用的起重机类型。如松软土地应用履带式起重机。软材包装用粗绳围于土球下部约 3/5 处并垫以木板。方箱包装可用钢丝绳围在木箱下部 1/3 处。另一粗绳系结在树干（干外面应垫物保护）的适当位置，使吊起的树略呈倾斜状。树冠较大的还应在分枝处系 1 根牵引绳，以便装车时牵引树冠的方向。土球和木箱重心应放在车后轮轴的位置。

置上，冠向车尾。冠过大的还应在车箱尾部设交叉支棍。土球下部两侧应用东西塞稳。木箱应同车身一起捆紧，树干与卡车尾钩系紧。运树时应有熟悉路线等情况的专人站在树干附近（不能站在土球和方箱处）押运，并备带撑举电线用的绝缘工具，如竹竿等支棍。

5、树木的定植和养护树木运到栽植现场后定植前核对坑穴，对号入座；如不马上栽植，卸立时应垫方木，以便后期栽吊时穿吊钢丝绳用。若半月内不能栽植的树木应于工地假植，数量多时应按前述方法集中假植养护。定植穴形状以和土球形状一致为佳，每边比土球放宽 50-60cm，加深 15-20cm。量土球底至树干原土痕深度，检查并调整坑的规格，要求栽后与土相平。土壤不好的还应加大。需换土或施肥应预先备好，肥应与表土拌匀。定植前应先将树木轻吊斜放到准备好的种植穴内，撤除缠扎树冠的绳，并以人工配合机械，尽量符合原来的朝向，将树干立起扶正，初步支撑。然后撤除土球外包扎绳包或箱板，分层填土分层筑实，把土球全埋入地下。按土块大小与坑穴大小做双圈灌水堰，内外水圈同时灌水

18.4 结论与建议

18.4.1 结论

（1）在本次调查范围中，共调查树木 142 株。其中大树 16 株、其他树木 126 株，多为常见树种，包括芒果树、荔枝、龙眼苹婆、木棉等岭南特色乡土树种，不涉及古树名木及古树后续资源。

（2）树木调查及处理措施符合国家有关政策规定

树木摸查和数据分析过程严格按照相关的技术规范开展，对树木的分级保护建议符合《广州市城市树木保护管理规定（试行）》《广州市绿化条例》等广州市地方政策的规定，本章符合现行法律法规和技术规范要求。

（3）树木保护措施符合标准要求，实现树木可持续利用和健康发展

本章按照现行的国家及地方标准的技术要求详细说明了现有绿地、古树的具体保护方案，对于保证项目建设区的绿地率及区域健康发展以及历史文化属性的提升有积极影响。

18.4.2 建议

现状树木迁移利用建议方式两种：

- ①迁移到周边绿地。
- ②迁移到附近苗场。

第 19 章 历史文化专篇

对知识城科教创新园区中部道路完善工程项目进行历史文化街区、历史风貌区、传统村落、历史建筑、传统风貌建筑进行了核对，项目用地红线没有出现侵占的情况。

