

广州空港经济区拆迁安置区（花东安置区） 教育配套设施建设项目可行性研究报告 （修编稿）

第一册 共一册

广州市城市规划勘测设计研究院有限公司

二〇二四年九月



广州市城市规划勘测设计研究院有限公司

工程咨询单位甲级资信证书

证书编号：甲 232021011064

项目名称：广州空港经济区拆迁安置区（花东安置区）教育配套设施建设项目
建设单位：广州空港经济区管理委员会

法人代表： 邓兴栋 正高级工程师 注册城市规划师

审 定：	侯 晋	高级工程师	注册城市规划师
审 核：	陆 威	工程师	工程管理
初 审：	唐贤腾	工程师	注册咨询工程师

项目负责： 张玉红 高级经济师 注册咨询工程师

项目助理：	杨钰尧	助理工程师	城市规划
	王 玮	助理工程师	城市规划

项目成员：	刘 瑛	高级工程师	一级注册建筑师
	吴卫华	高级工程师	一级注册结构师
	周剑峰	高级工程师	注册公用设备工程师（给排水）
	吉 彤	高级工程师	注册电气工程师（供配电）
	彭莉娟	高级工程师	注册造价工程师
	李焕新	高级工程师	水文地质及工程地质
	周艳薇	高级工程师	园林景观

工程咨询单位甲级资信证书

单位名称：广州市城市规划勘测设计研究院有限公司

住 所：广州市越秀区建设大马路10号

统一社会信用代码：91440101455351720Q

法定代表人：邓兴栋

技术负责人：张伟恩

资信等级：甲级

资信类别：专业资信

业 务：建筑、电子、信息工程(含通信、广电、信息化)、市政公用工程、其他（城市规划）

证书编号：甲232021011064

有 效 期：2022年01月21日至2025年01月20日



发证单位：中国工程咨询协会



专家组评审意见响应表

序号	评审意见	编制单位响应情况
1	补充项目立项批复主要内容与本次可行性研究报告内容的差异说明；完善九年制学校、幼儿园建设依据、规模论证等，补充项目对标分析。	已补充差异说明，详见 1.1.7；已完善九年制学校和幼儿园的建设依据、规模论证及对比分析，详见 3.1 及 3.2。
2	完善九年制学校近远期规划、本次建设内容的说明，补充现状迳口中学校舍和场地处置方案，补充项目建设期迳口中学现状水电设施衔接迁移过渡方案。	由于九年制学校地块目前权属不同，分为空港九年制学校用地和花都九年制学校用地考虑，根据穗规划资源业务函[2020]15341 号文，按“整体规划，统筹考虑”的方式考虑建设。在空港九年制学校用地范围内，通过多方案比选论证后，空港九年制学校总建筑面积为 34185.75m ² ，其中计容建筑面积 27713.63m ² ，架空层为 512.12m ² ，地下室及设备房建筑面积为 5960m ² 。现状迳口中学用地作为规划花都九年制学校用地，现状校舍和场地不受本项目影响，远期改造室外运动场地及改造或拆除新建宿舍等服务用房。经复核，建设期迳口中学现状水电设施不受影响。详见 3.2.2。
3	补充项目周边道路、市政管线设施等现状及规划资料说明，补充交通组织方案分析说明，并尽快落实设施用地、资金等。	采纳。详见第四章及 5.1.2.7。

序号	评审意见	编制单位响应情况
4	完善附图附表及建筑方案说明，完善建筑、结构、给排水、电气、通风空调、智能化、消防、竖向设计及土方平衡、可再生能源利用方案。	已落实。已完善建筑设计及各层平面图，详见 5.2.1.1；已完善结构设计方案，包含溶洞处理方案、基础设计方案、基坑设计方案及边坡方案，详见 5.2.1.2；已完善给排水设计方案，详见 5.2.1.4；已完善，电气设计方案，详见 5.2.1.5；已完善智能化设计方案，详见 5.2.1.6；已完善消防设计方案，详见 5.2.1.9；已完善竖向设计方案，详见 5.1.2.8；已完善土方平衡方案，详见 5.2.2；已完善可再生能源利用方案，详见 8.4.4。
5	完善树木保护专章、绿色建筑、海绵城市技术措施等。	

序号	评审意见	编制单位响应情况
6	梳理项目建设施工相关进度；建议尽快梳理新建九年制学校及迳口中学产权、投资、管理运营关系等，避免影响项目建设进度。	根据附件 11.2 规划设计条件，本项目作为花东安置区的教育配套，应按照《广州市工程建设项目审批制度改革领导小组办公室关于印发<居住区项目预售阶段推行配套公共服务设施建设承诺制的试行意见>的通知》执行，本项目计划 2024 年 10 月完成立项，2025 年 11 月竣工验收，详见 5.4.1。规划 54 班九年制学校用地分为空港九年一贯制学校用地和花都九年制学校用地，根据规划项目采用“整体规划，统筹考虑”的原则，空港九年一贯制学校用地的建设内容作为花东安置区的教育配套，由空港投资建设，完成后交由花都区教育局使用；现状迳口中学由花都区教育局业务指导，其用地作为规划 54 班九年制学校用地，未来改造投资由花都区出资。远期运营方案由教育局根据实际需求调整，不会影响本项目的建设进度。
7	根据完善后的建设方案复核各项工程量、投资单价及工程建设其他费，完善投资估算。	已修改，详见 7.1.4 投资估算表。

广州空港经济区管理委员会经济发展和财政局评审意见响应表

序号	评审意见	编制单位响应情况
1	补充完善九年制学校近远期规划及本次建设内容的说明，补充项目周边道路、市政管线设施等现状及规划资料说明。	已完善近远期方案及内容说明，详见 3.1.3 和 3.2。按 54 班九年制学校测算整体规模，空港建设必配教育用房和地下建筑工程；花都建设生活用房和室外运动场等。已补充九年制学校近远期规划图，完善了相关说明。现状迳口中学根据实际开办需求进行升级改造。详见 4.2.3 公用工程条件。
2	补充项目立项批复主要内容与本次可行性研究报告内容的差异说明；完善九年制学校和幼儿园的建设依据、规模论证等，补充项目对标分析。	已补充差异说明，详见 1.1.7；已完善九年制学校和幼儿园的建设依据、规模论证，详见需求分析。
3	完善树木保护专章，补充项目所涉 2 处连片成林林区现状概况，明确工程范围内所涉树木的种类、胸径与数量，核实项目是否涉及树木迁移或砍伐。	采纳。详见 8.6 树木保护专章，本项目地块三已完成平整，地块四、地块五现状为林地、园地，涉及树木在林转用过程中办理相关手续，后续不再涉及建设用地树木保护专章。
4	根据优化完善后的建设方案复核各项工程量、单价以及工程建设其他费，取消重复计费开项，完善投资估算。	已复核完善，详见 7.1.4 投资估算表

目录

第一章 概述	1
1.1. 项目概况	1
1.2. 项目单位概况	6
1.3. 设计依据	7
1.4. 主要结论和建议	8
第二章 项目建设背景和必要性	10
2.1. 项目建设背景	10
2.2. 规划政策符合性	11
2.3. 项目建设必要性	13
第三章 项目需求分析与产出方案	16
3.1. 需求分析	16
3.2. 建设内容及规模	27
3.3. 项目产出方案	31
第四章 项目选址与要素保障	32
4.1. 项目选址	32
4.2. 项目建设条件	33
4.3. 要素保障分析	48
第五章 项目建设方案	52
5.1. 技术方案	52
5.2. 工程方案	67
5.3. 用地用海征收补偿（安置）方案	170
5.4. 建设管理方案	170
第六章 项目运营方案	173
6.1. 运营模式选择	173
6.2. 运营组织方案	173
6.3. 安全保障方案	175

6.4. 绩效管理方案	177
第七章 项目投融资与财务方案	180
7.1. 投资估算	180
7.2. 融资方案	211
7.3. 资金使用计划	211
7.4. 财务可持续分析	211
第八章 项目影响效果分析	213
8.1. 经济影响分析	213
8.2. 社会影响分析	213
8.3. 生态环境影响分析	216
8.4. 资源和能源利用效果分析	221
8.5. 碳达峰和碳中和分析	225
8.6. 海绵城市专篇	231
8.7. 树木保护专章	243
8.8. 历史文物保护专章	251
8.9. 防止大拆大建	253
第九章 项目风险管控方案	255
9.1. 风险识别与评价	255
9.2. 风险管控方案	258
9.3. 风险控制对策	259
9.4. 风险应急预案	263
第十章 研究结论与建议	266
10.1. 主要研究结论	266
10.2. 建议	266
第十一章 附表、附图和附件	267
11.1. 项目联审决策会议第一次会议纪要	267
11.2. 项目联审决策会议第二次会议纪要	271

11.3. 广州空港经济区管理委员会关于广州空港经济区拆迁安置区（花东安置区）教育配套设施建设项目建议的复函（穗空港经财〔2023〕5号）	275
11.4. 《广州市建设用地规划条件》穗规划资源业务函[2020]15341号	278
11.5. 关于征求广州空港经济区拆迁安置区（花东安置区）教育配套设施建设项目设计方案意见的复函	292
11.6. 关于征求花东安置区教育配套设施建设项目意见的复函	294
11.7. 花都区教育局关于征求政府投资工程建设项目建设方案联合评审会议纪要意见的复函	295
11.8. 广州空港经济区管理委员会国土规划和建设局关于征求广州空港经济区拆迁安置区（花东安置区）教育配套设施建设项目项目建议书的函	296
11.9. 广州市花都区教育局关于征求广州空港经济区拆迁安置区（花东安置区）教育配套设施建设项目项目建议书的复函	299
11.10. 广州空港经济区起步区拆迁安置区(花东安置区)一期工程初步设计及概算的批复	300
11.11. 广州空港经济区起步区拆迁安置区(花东安置区)一期工程项目人防地下室补充材料	303

第一章 概述

1.1. 项目概况

1.1.1. 项目全称及简称

项目名称：广州空港经济区拆迁安置区（花东安置区）教育配套设施建设项目（下称“本项目”）

1.1.2. 建设目标及任务

（1）建设目标

为了提供全面、均衡和优质的教育资源，促进学生全面发展，支持特殊教育需求，促进教育公平，并积极参与社区，为学生提供更好的教育服务。

（2）建设任务

为搬迁居民提供托儿所、幼儿园、小学和中学等教育学位，为安置区的建设和交付使用提供根本保障，一定程度上推进了空港经济区的发展。

1.1.3. 建设地点

花东安置区项目地块范围为迳口中学以北，流溪河右干渠以南，机场北进场路以东，桑梓南路以西，包含地块一、地块二、地块三、地块四、地块五。本项目分别位于地块三、地块四、地块五。

（1）地块三总用地面积为 17640m²，净用地面积为 13510m²，其余为防护绿化用地，面积为 4130m²。

（2）地块四总用地面积为 9301m²，净用地面积为 6561m²，其余为市政道路用地，面积为 2740m²。

（3）地块五总用地面积为 11246m²，净用地面积为 9751m²，其余为防护绿化用地，面积为 1495m²。

其中地块四净用地为规划十八班幼儿园，地块三净用地、地块五净用地及迳口中学现状用地为规划五十四班九年制学校（地块三净用地、地块五净用地组成用地简称“空港九年制学校用地”，迳口中学现状用地称“花都九年制学校用地”）。



图 1.1.3-1 项目地理位置图

1.1.4. 建设内容和规模

(1) 地块四

十八班幼儿园总建筑面积为 8040.6m²，其中：地上建筑面积 6002.8m²（地上计容建筑面积 5290.1m²，地上不计容建筑面积 712.7m²），地下建筑面积 2037.8m²（地下计容建筑面积 485m²，地下不计容建筑面积 1552.8m²）。市政道路建设面积 2740m²。

(2) 地块三、地块五

空港九年制学校总建筑面积为 34185.75m²，其中：地上建筑面积 28225.75m²（地上计容建筑面积 27713.63m²，地上不计容建筑面积 512.12m²），地下建筑面积 5960m²（地下不计容建筑面积 5960m²）。市政防护绿地 5625m²。

表 1.1.4-1 地块四经济技术指标表

序号	名称	单位	数量	备注
1	总用地面积	m ²	9301	
1.1	道路面积	m ²	2740	
1.2	净用地面积	m ²	6561	
2	总建筑面积	m ²	8040.6	
2.1	计容建筑面积	m ²	5775.1	
2.1.1	地上计容建筑面积	m ²	5290.1	
2.1.2	地下计容建筑面积	m ²	485	厨房
2.2	不计容建筑面积	m ²	2265.5	
2.2.1	架空层	m ²	712.7	

序号	名称	单位	数量	备注
2.2.2	地下停车场及设备房	m ²	1552.8	
3	建筑基底面积	m ²	2813.17	
4	绿地面积	m ²	1240.7	
5	容积率		0.88	
6	绿地率		18.91%	
7	建筑密度		0.43	
8	学生人数	人	580	

表 1.1.4-2 地块三、五经济技术指标表

序号	名称	单位	数量	备注
1	总用地	m ²	28886	
1.1	净用地	m ²	23261	
1.2	防护绿化	m ²	5625	
2	总建筑面积	m ²	34185.75	
2.1	计容建筑面积	m ²	27713.63	
2.2	不计容建筑面积	m ²	6472.12	
2.2.1	架空层	m ²	512.12	
2.2.2	地下室	m ²	5960	
3	建筑基底面积	m ²	9214.11	
4	容积率		1.19	
5	绿地率		16%	
6	建筑密度		0.40	
7	学生人数	生	2520	

1.1.5. 建设工期

项目的整个建设计划周期为 35 个月，即从 2023 年 8 月开始前期工作，到 2026 年 4 月完成竣工验收。

（1）前期工作阶段

本阶段包括项目立项、完成林地转用手续、取得国土、规划等部门意见。本阶段包括方案招标与设计、初步设计、地质勘探、施工图设计及审查、工程报建。
时间：2023 年 8 月—2025 年 1 月。

（2）工程建设阶段

本阶段包括拆除工程、主体建筑土建及装修工程、室外工程、市政工程、防

护绿化。时间：2025 年 1 月—2026 年 4 月。

(3) 竣工验收阶段

本项目为调试和联合验收阶段。时间：2026 年 4 月。

1.1.6. 投资规模和资金来源

项目总投资 25692.69 万元，其中建安工程费 21857.00 万元，工程建设其他费用 2612.23 万元,基本预备费 1223.46 万元。

项目所需资金在广州市空港经济区管委会国土规划和建设局城市基础设施建设经费中安排解决。

1.1.7. 项建与可研建设规模变化说明

(1) 空港九年制学校

1) 计容建筑面积

建筑面积减少 314.37m²，优化交通空间面积，使用面积满足需求。

2) 不计容建筑面积

①架空层建筑面积减少 3280.88m²，可以满足使用需求。

②地下停车场及设备房增加 776m²。

根据《广州市规划和自然资源局关于印发广州市建设项目停车泊位配建指标规定的通知》穗规划资源规字〔2023〕5 号，项目所在地位于二、三类区，二、三类区的中、小学按照每 1000 平方米建筑面积应设置 1 个临时接送车位（含出租车上落客泊位），即 28027/1000≈28 个机动车车位。应设置不少于 1 个学校巴士上落客车位，大型车换算系数为 2.5。则总泊位需求为 108+28+2.5=138.5 泊。

表 1.1.7-1 空港九年制学校可研与项建指标对比表

序号	名称	单位	修编稿	送审稿	规模变化	调整说明
1	总用地	m ²	28886	28886	0	
1.1	净用地	m ²	23261	23261	0	
1.2	防护绿化	m ²	5625	5625	0	
2	总建筑面积	m ²	34185.75	35345.8	-1160.05	
2.1	计容建筑面积	m ²	27713.63	27713.63	0	
2.2	不计容建筑面积	m ²	6472.12	7632.17	-1160.05	

2.2 .1	架空层	m ²	512.12	512.12	0	
2.2 .2	地下停车场	m ²	5960	7120.05	-1160.05	地下停车场减少 1160.05m ² ，地下停车场测算仅考虑消防水池及消防水泵房测算。

(2) 十八班幼儿园

1) 计容建筑面积

建筑面积减少 353.4m²，使用面积满足建设需求。项目用地面积为 6561m²，幼儿园每班应设专用室外活动场地，人均面积不应小于 2 m²，应设全园共用活动场地，人均面积不应小于 2 m²；托儿所室外活动场地人均面积不应小于 3 m²，室外运动场地使用面积为 2280 m²。幼儿园生活用房应布置在三层及以下，在考虑建筑基底面积、室外绿化及园建面积前提下，经建筑方案比选后，计容建筑面积 485m² 需放在地下空间。

2) 不计容建筑面积

根据《广州市规划和自然资源局关于印发广州市建设项目停车泊位配建指标规定的通知》穗规划资源规字〔2023〕5 号，机动车泊位数增加至 27 泊。且受用地局促，非机动车也需在地下停车场考虑。

因幼儿园地下停车场建筑面积小，设备用房进行单独测算，幼儿园的设备房包含：消防水泵房、消防水池、变配电房、发电机房等。

表 1.1.7-2 十八班幼儿园可研与项建指标对比表

序号	名称	单位	修编稿	送审稿	规模变化	调整说明
1	总用地面积	m ²	9301	9301	0	
1.1	道路面积	m ²	2740	2740	0	
1.2	净用地面积	m ²	6561	6561	0	

2	总建筑面积	m ²	8040.6	8394	353.4	修编稿总建筑面积较送审稿减少 353.4 平方米。
2.1	计容建筑面积	m ²	5775.1	6283.4	508.3	修编稿计容建筑面积较送审稿减少 508.3 平方米。
2.1.1	地上建筑面积	m ²	5290.1	6283.4	993.3	项目用地面积为 6561m ² , 幼儿园每班应设专用室外活动场地, 人均面积不应小于 2 m ² , 应设全园共用活动场地, 人均面积不应小于 2 m ² ; 托儿所室外活动场地人均面积不应小于 3 m ² , 室外运动场地使用面积为 2280 m ² 。幼儿园生活用房应布置在三层及以下, 在考虑建筑基底面积、室外绿化及园建面积前提下, 经建筑方案比选后, 计容建筑面积 485m ² 需放在地下空间。
2.1.2	地下建筑面积	m ²	485		-485	
2.2	不计容建筑面积	m ²	2265.5	2216.4	-49.1	修编稿不计容建筑面积较送审稿增加 49.1 平方米。
2.2.1	架空层	m ²	712.7	1095.5	382.8	修编稿建筑面积较送审稿减少 382.8 平方米, 主要是因为使用面积满足建设需求。
2.2.2	地下室	m ²	1552.8	1120.9	-431.9	修编稿建筑面积较送审稿增加 431.9 平方米, 因消防水泵房及消防水池面积大, 进行单独测算。

1.2. 项目单位概况

（1）建设单位：广州空港经济区管理委员会

广州空港经济区管理委员会是临空经济区的管理机构，在临空经济区行使市人民政府相应的管理权限，负责临空经济区的建设和发展。

（2）建设管理单位：广州空港建设运营集团有限公司

广州空港建设运营集团有限公司是广州空港经济区管理委员会下属国有独资企业，成立于 2020 年 7 月，注册资本 50 亿元。空港建设集团依托“管委会+公司”模式，以广州空港委各项战略决策为牵引，紧紧围绕广州空港基础设施建设运营管理的核心定位，聚焦主业，重点发展产业引进与投资、城市开发建设运营，并积极培育金融服务、大数据等业务，致力于高质量推进空港经济区开发建设。

1.3. 设计依据

- （1）《投资项目可行性研究报告指南》（2002 年试用版）；
- （2）《投资项目可行性研究报告编写大纲及说明》（发改投资规〔2023〕304 号）；
- （3）《中华人民共和国城乡规划法》（2019 修正）；
- （4）《中小学校设计规范》（GB50099-2011）；
- （5）《普通中小学校建设标准（征求意见稿）》（教发司〔2015〕117 号）；
- （6）《城市居住区规划设计规范》（GB50180-2018）；
- （7）《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）；
- （8）《民用建筑设计通则》（GB50352-2019）；
- （9）《无障碍设计规范》（GB50763-2012）；
- （10）《民用建筑通用规范》（GB55031-2022）；
- （11）《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB55019-2021）；
- （12）《消防设施通用规范》（GB55036-2022）；
- （13）《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015；
- （14）《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021；
- （15）《广州市城乡规划技术规定》（市长令 168 号）附表《广州市社区设施设置标准》（2015 年版）；
- （16）《广州市教育事业发展“十四五”规划》；

- （17）《广州市普通中小学校建设标准指引》；
- （18）《中小学校设计规范》（GB50099-2011）；
- （19）《幼儿园建设标准》（建标 175-2016）；
- （20）《广东省中小学教职员编制标准实施办法》（2008 年）；
- （21）《托儿所、幼儿园建筑设计规范》（JGJ39-2016）。

1.4. 主要结论和建议

1.4.1. 结论

（1）建设必要性。项目的建设是符合国家大力发展学前教育的政策；项目的建设有利于为周边居民提供不同层次的基础教育资源；项目的建设有利于改善人居环境，加快城市化进程的需要；项目的建设是广州空港经济区发展的需要。综上所述，项目的建设是必要的。

（2）要素保障性。本项目用地经核实均为城乡建设用地，不涉及征地拆迁，不涉及环境敏感区，本项目要素保障性较强。

（3）工程可行性。本项目用地周边基础设施较为完备，具备施工场地和供电、供水、运输等条件，完全满足项目建设的施工需求，经初步论证，本项目的建设内容可行。

（4）运营有效性。本项目由广州空港经济区管理委员会为建设主体单位，建设完成后由花都区教育局接收运营，项目建设后可有效运营维护。

（5）财务合理性。项目总投资为 25692.69 万元，从项目的建设规模和功能定位的角度而言，项目的投资规模是合理的。

（6）影响可持续性。项目建设符合国家及地区教育发展要求，有助于提高教育配套设施服务水平，提升区域教育的辐射功能，一定程度上满足人民对优质教育的需求，促进教育与经济社会的协调发展，项目具有可持续性。

（7）风险可控性。根据风险识别，本项目的主要风险因素包括建设范围、工程方案、项目运营、环境保护、施工方案、质量管理、流动人口管理、对周边交通的影响、社会治安和公共安全等风险。通过落实相关风险防范措施，制定应急预案，可有效控制和应对风险，本项目风险影响较小。

（8）可行性结论。本项目总体可行。

1.4.2. 建议

（1）项目属公益类项目，具有良好的社会效益，建议有关部门大力支持，推进项目进度，促使项目早日建成。

（2）项目建设资金来自财政拨款，工程建设的工期较紧、任务重，应尽快完成项目前期工作手续，保障项目实施的进度。

第二章 项目建设背景和必要性

2.1. 项目建设背景

在适应我市强化国家中心城市地位、跨入世界先进城市行列的攻坚阶段、走向新型城市化道路、加快转变经济发展方向的关键时期，加快推动广州空港经济区产业发展，提升空港产业核心竞争力，是建成面向世界、服务全国的国际大都市的重要举措，是建成综合性门户城市的规划保障。根据国际空港经济发展规律，空港经济发展已迈入加速发展的阶段。按照“一芯一廊三轴六片”的发展思路，除了会展贸易、高新技术、空港物流等多个片区发展，同时需对机场周边的村民进行“整体搬迁”，安置到不受机场噪音影响的片区，改善其居住的舒适性。花东安置区属于规划村庄安置区之一，它的建设将有利于解决现有土储地块和市政道路建设等项目产生的村民安置房欠缺问题；同时，将有效地解决空港经济区的基础设施建设和土地资源整合所涉及的拆迁安置问题，为广州空港经济区的开发建设营造良好的安置条件，减少拆迁安置工作对项目进度的影响，从而有利于广州空港经济区发展奠定基础。

根据广州市人民政府令第 138 号《广州市居住区配套公共服务设施管理暂行规定》和穗规划资源业务函[2020]15341 号文，居住区配套公共服务设施应配备社区居委会、社区议事厅、物业管理、星光老年之家、托老所/社区日间照料中心、垃圾收集站、文化室、居民健身场所、公厕、物业管理、综合管理用房、综合信访维稳中心、派出所、社区卫生服务中心、社区少年宫、九年制学校、十八班幼儿园/托儿所。

另根据关于广州空港经济区起步区拆迁安置区（花东安置区）规划意见的复函（穗规划资源花函[2019]2033 号），同意将原选址东面社区服务设施用地（R22）及南面部分中小学用地（A33）纳入安置区选址红线范围，作为安置区的教育配套设施，后续安置地块内不再增配教育类公共服务设施，其他公共服务设施配套不低于计容居住建筑面积的 4%。

广州空港经济区起步区拆迁安置区（花东安置区）一期工程中已在地块内配建社区居委会、社区议事厅、物业管理、星光老年之家、托老所/社区日间照料中心、垃圾收集站、文化室、居民健身场所、公厕、物业管理、综合管理用房、综合信访维稳中心、派出所、社区卫生服务中心、社区少年宫。

幼儿园、九年一贯制学校的建设作为安置区必备的公建配套，对被安置对象有着直接的意义，保障了被拆迁人的教育资源。

2.2. 规划政策符合性

2.2.1. 《广东省推动基础教育高质量发展行动方案》

《行动方案》提出加强统筹协调，增加政策供给，优化资源配置，重点推进珠三角地区公办优质中小幼儿园学位建设，倾斜支持原中央苏区、革命老区、民族地区公办学位建设。到 2025 年，全省新增 33 万个幼儿园公办学位、375 万个义务教育公办学位和 30 万个普通高中公办学位；到 2030 年，学校布局更加合理，有效解决“城镇挤”问题；到 2035 年，公办优质学位大幅增加，满足人民群众“上好学”需求。

市县政府要统筹考虑城镇化进程、人口变化趋势等因素，精准测算学位需求，结合省下达的学位建设任务数和各地正在实施的中小幼儿园学位建设专项规划，延续编制本市县“十四五”期间中小幼儿园公办学位建设专项规划，同步纳入市县编制的国土空间总体规划。测算学位需求时既要统筹考虑学前教育巩固“5080”成果、公办民办义务教育结构调整、城乡义务教育一体化发展、提高进城务工人员随迁子女入读义务教育阶段公办学校比例等因素，以及高中阶段普职协调发展、新高考改革选课走班等增量需求，同时要充分考量本地事业编制总盘子、财政供养能力等现实条件。鼓励和支持广州、深圳等珠三角地市扩大普通高中招生规模。要优化调整公办民办义务教育结构，原则上不得审批设立新的民办义务教育学校（含民办九年一贯制学校、十二年一贯制学校和完全中学）。要以城镇住宅小区、城市发展新区、老城改造区、城乡结合部、外来人口聚集区、产业聚集区、商业区等学位紧缺地区为重点，科学布局中小幼儿园，重点增加珠三角地区及粤东粤西粤北中心区域等人口流入地学位供给。

本项目为拆迁安置区的教育配套设施项目，符合《广东省推动基础教育高质量发展行动方案》政策导向。

2.2.2. 《广州市教育事业发展“十四五”规划》

到 2025 年，总体实现教育现代化，公平卓越、活力创新、开放包容的广州教育新体系，建设取得重大进展，德智体美劳全面育人体系更加优化，全市教育综合实力、整体竞争力达到发达国家平均水平，形成全面、协调、高质量发展的

广州教育新格局，成为粤港澳大湾区教育改革与发展的示范城市。到 2035 年，全面、高水平实现教育现代化，率先建成学习型社会和人力资源强市，形成与国家中心城市、国际大都市相匹配的公平卓越、活力创新、开放包容的广州教育新体系。

高质量普及学前教育，学前教育毛入园率达到 100%以上。义务教育结构进一步优化，全市新增基础教育学位 40 万个、新增公办基础教育学位 30 万个，残疾儿童少年义务教育入学率达 96%以上。建成一批特色示范高中。建成若干所中国特色高水平职业院校（含技工院校，下同）和若干个中国特色高水平专业（群）。力争市属本科院校“世界一流学科”建设取得突破性进展。建立高素质专业化创新型教师发展体系。

推进实施基础教育设施布点规划。加快资源薄弱地区公办幼儿园或普惠性民办幼儿园建设。新建住宅小区配套教育设施必须举办为公办中小学校、公办幼儿园或普惠性民办幼儿园，优先举办为公办幼儿园。探索建立教育资源动态调整和优化机制。加大公办学校建设力度，优化义务教育阶段公民办学校结构。以实施城市更新、新区建设为契机，推动建设新校区、改扩建老城区校园。高起点规划、高标准定位、高质量建设一批优质高中，引进国内外优质教育资源开展多形式办学。推动新型城镇与乡村地区合理布局教育设施，引进优质教育资源，支撑承载新型产业功能、城乡统筹和乡村振兴战略。健全集团化办学管理机制，实施优质特色教育集团培育工程。

本项目作为安置区教育配套项目，符合《广州市教育事业发展“十四五”规划》的扩大基础教育资源供给，优化基础教育结构，提高基础教育发展的平衡性、协调性，构建优质均衡的基础教育体系。

2.2.3. 《广州市花都区教育事业发展第十四个五年规划》

加强城乡学前教育布局优化顶层设计。牢牢把握学前教育均等化发展基本方向，在《花都区学前教育布局规划及建设计划》基础上完善花都幼儿园布局规划，实现学前教育的常住人口全覆盖。新增城乡建设用地优先保障幼儿园建设，镇街腾退空间、中小学布局调整的空余用地、新增城乡建设用地等公共资源，优先用于举办公办幼儿园。牢牢把握公益普惠基本方向，坚持公办民办并举，鼓励支持镇街、村集体、企事业单位举办公办幼儿园，支持普惠性民办幼儿园发展。加快农村地区幼儿园建设，实现学前教育城乡一体化发展。进一步巩固提升“5080”

攻坚工程成果，保持规范化幼儿园占比 95%以上高位发展水平，2025 年前，通过国家“双普”验收评估。

全面提高公办学校学位供给能力。适度超前规划布局义务教育资源，保障学位供给。加快实施《花都区教育设施布局调整及五年建设规划》，大力推进已列入规划的新学校和改扩建学校如期完成。结合花都区域发展定位及城市总体规划，开展新一轮教育布局规划，科学预测教育需求，调整优化学校布局，实现教育资源布局、学位供给与花都城市空间结构、产业功能平台、产业园区配套相结合，促使我区教育发展全面满足城市发展和产业发展的需求。

本项目配建了十八班幼儿园和九年一贯制学校，项目的建设符合《广州市花都区教育事业发展“十四五”规划》规划要求。

2.3. 项目建设必要性

2.3.1. 项目的建设是符合国家大力发展学前教育的政策

中国特色社会主义进入新时代，教育的基础性、先导性、全局性地位和作用更加凸显。加快向创新型国家迈进，建设现代化经济体系，建设富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国，实现中华民族伟大复兴的中国梦，满足人民美好生活需要，必须加快教育现代化，把我国建设成为教育强国。其中尤以建立更为完善的学前教育管理体制、办园体制和投入体制，大力发展公办园，加快发展普惠性民办幼儿园。需要把发展学前教育摆在更加重要的位置，办好学前教育，是建设社会主义和谐社会的重大民生工程。

2.3.2. 项目的建设有利于为周边居民提供不同层次的基础教育资源

目前，花都的教育资源存在新老城区间不均衡的问题。主要体现在城市老区学校相对集中，新区学校不足。随着城市化进程的加快，一方面吸引了大量的外来务工人员，由此带来务工人员子女的入学需求；另一方面农村人口大量向城市转移，学龄人口有增无减。同时旧城区大量改造，新城区不断开发，城市辖区在向四周延伸，城区人口也在大幅度增长。于是，学校布局不合理、优质教育资源供不应求的问题日益突出。另外在一些新的住宅小区内，规划要求配套的学校建设严重滞后，使得这些区域内的适龄儿童不能就近入学，造成新建小区居民子女上学难，同时也给相邻地区形成较大的办学压力。

随着引入外部高水平中学，将在一定程度上解决花都区学校布局不均衡的问

题，为花东镇地区发展打造良好的宜居宜业的整体环境。与此同时，迳口中学作为花都区传统的优质初中，承担着周边地区适龄儿童就近入读的需求，项目的建设扩大了迳口中学的规模，不仅有利于创建多层次基础教育资源，更有利于强化区域教育服务水平，提升人居环境质量。

2.3.3. 项目的建设有利于改善人居环境，加快城市化进程的需要

围绕空港经济区发展为主题，高标准规划建设集中居住小区，不仅可以为空港经济区引入规模化企业提供发展空间，更是改善人居环境，加快城市化进程的重要途径。空港经济区的居民原为分散居住，市政公益基础设施不甚完全，污水排放、垃圾处理、卫生环境、医疗保障、文化娱乐、商业服务等条件较薄弱。随着广州空港经济区的建设，对拆迁农民进行了集中安置，高起点地规划、建设集中居住小区，使农民成为社区居民，群众生活水平将有明显提高。

项目的建设为搬迁居民提供托儿所、幼儿园、小学和中学等教育学位，为安置区的建设和交付使用提供了根本保障，一定程度上推进了空港经济区的发展。

2.3.4. 项目的建设是广州空港经济区发展的需要

根据《广州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，加快建设国家临空经济示范区。制定实施《广州市临空经济区条例》，完善白云国际机场与空港经济区协同发展机制，推动机场和临空经济融合发展，实现广州国家临空经济示范区扩容提质，打造广州空铁融合经济示范区。高标准建设空港中央商务区、粤港澳大湾区跨境电商国际枢纽港，推动航空维修及制造、航空物流、航空金融、跨境电商、生物医药等产业圈层化布局、链条化集聚、高端化发展。加快白云国际机场综合保税区建设，发展保税加工、保税仓储配送、保税展示交易等产业，打造服务粤港澳大湾区、辐射泛珠三角地区的航空保税物流 65 中心。

根据《广州市程序规划技术规定》，居住用地应当配套建设与街区管理、居住人口规模及住宅建筑面积相适应的市政公用设施和公共服务设施。居住用地内独立设置的市政公用设施和公共服务设施必须在规划地块建设总量（不含市政公用设施和公共服务设施）完成 50%前建设完毕，并取得建设工程规划验收合格证。其中，垃圾压缩站、变电站、公共厕所、综合医院、社区卫生服务中心、社区卫生服务站、消防站、派出所、燃气设施和燃气抢险点、公交首末站、老年人福利设施、幼儿园、小学等设施应当先于住宅首期工程或者与其同时申请建设工程规

划许可证，并在住宅首期工程预售前先行验收，取得建设工程规划验收合格证。

目前，花东安置区一期工程已进场实施，预计 2024 年可建设完成。根据《关于专题研究花东镇征地拆迁及历史留用地问题的会议纪要》，明确“安置区用地交付之日”为安置区用地实际交付之日，并非书面确认日，从 2019 年 1 月 1 日起开始计算安置房 39 个月的建设时间，逾期（即 2022 年 3 月 31 日前）未能交付安置房的，临时过渡用房按双倍计发。

为了推进广州空港经济区的建设工作，有效解决拆迁安置问题，加快落实安置房的交付使用，本项目作为安置区的配套项目，为安置居民的基础教育提供了保障。项目建设并验收合格，是花东安置区安置房交付的前提条件，将在最大程度上节约临时过渡用房补贴费用。因此本项目的建设对于推进空港经济区的建设与发展具有重要的意义。

第三章 项目需求分析与产出方案

3.1. 需求分析

3.1.1. 学位建设需求依据分析

（1）生育政策的优化

2021年5月31日，中共中央政治局召开会议进一步优化生育政策，实施一对夫妻可以生育三个子女政策及配套支持措施，有利于改善我国人口结构、落实积极应对人口老龄化国家战略、保持我国人力资源禀赋优势。生育政策的优化可以一定程度提高幼儿园、中小学的建设需求。

（2）广州市花都区十年人口增长 73.78%

在近期发布的广州市第七次全国人口普查公报中，花都区人口 164.24 万人，花都区少人人口比重上升，与 2010 年第六次全国人口普查相比，0-14 岁人口的比重提高 4.52 个百分点，劳动适龄人口（15—59 岁）占比依然保持较高水平，60 岁及以上人口的比重为 9.55%，仍处于人口红利黄金期。其中，花东镇 0-14 岁的占总人口的 19.68%，15-59 岁的占总人口的 68.30%，年轻人占比高，老龄化率低；2022 年末花都区城镇人口为 114.39 万人占 69.95%，与 2010 年相比，提升了 5.11 个百分点，常住人口城镇化率稳步提升。花都区人口的增加促进了当地幼儿园、中小学规模的扩大。

（3）花都区人民对教育的重视程度不断提高

花都区每 10 万人中拥有大学（大专及以上）文化程度的人口为 18411 人。此外，高中（含中专）文化程度的人口为 16694 人，初中文化程度的人口为 40214 人，小学文化程度的人口为 16081 人。与 2010 年相比，花都区 15 岁及以上人口平均受教育年限 9.72 年提升至 10.72 年。可见，花都区幼儿园、中小学的建设规模需要进一步扩大。

（4）花东安置区附近的中小学和幼儿园情况

本项目 2km 内仅有现状花东明珠幼儿园、迳口中学和花东镇中心小学，学校数量少，新建小区后可能会导致小区居民子女上学难，可能给周边地区造成较大的办学压力。

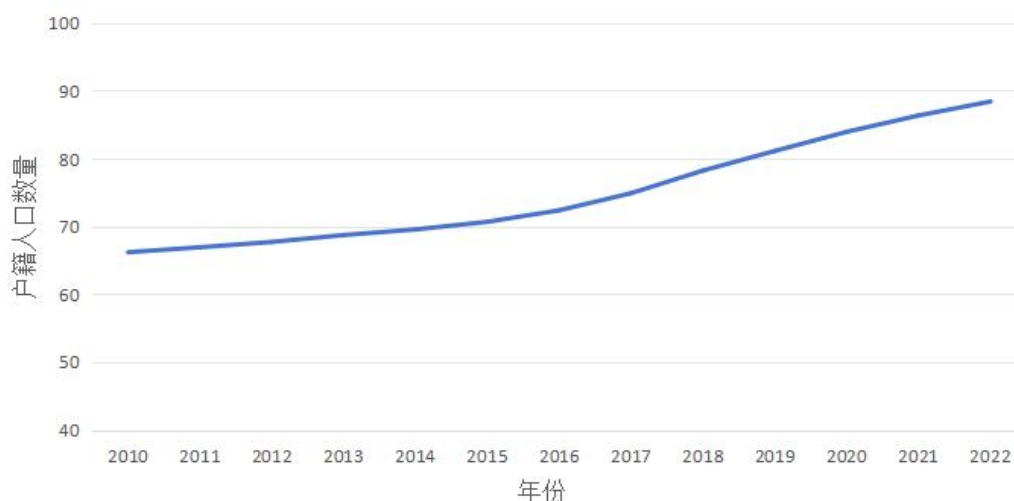


图 3.1.1-1 花都区 2010-2022 年户籍人口变化图

3.1.2. 幼儿园及托儿所

3.1.2.1. 班别及人数

根据《城市居住区规划设计标准》GB50180-2018，人均居住区用地面积为 18-34m²（取中间值 26），花东安置区总居住用地面积为 360094m²，则花东安置区的人口规模约为 1.4 万人。根据《广州市城乡规划技术规定（2018.2.13-158 号令）》，1.2 万-1.5 万人需设置十八班幼儿园，宜加设 2 个托儿班，托儿班按小班下限配置。

表 3.1.2-1 托儿所、幼儿园的每班人数

名称	班别	人数（人）
托儿所	乳儿班（6 月-12 月）	10 人以下
	托小班（12 月-24 月）	15 人以下
	托大班（24 月-36 月）	20 人以下
幼儿园	小班（3 岁-4 岁）	20-25
	中班（4 岁-5 岁）	26-30
	大班（5 岁-6 岁）	31-35

表 3.1.2-2 托儿所、幼儿园人数

规模	班别	学生人数	人数	班数	学生人数
托儿所	托大班（24 月-36 月）	20	20	2	40
幼儿园	小班（3-4 岁）	20-25	25	6	150
	中班（4-5 岁）	26-30	30	6	180
	大班（5-6 岁）	31-35	35	6	210
合计				20	580

2 班托儿班和十八班幼儿园人数 580 人,则属于大型幼儿园。根据花教〔2012〕63 号关于印发《花都区举办幼儿园的基本条件》的通知,教职工与幼儿比例:全日制为 1:8,幼儿园的教职工人数约为 73 人。

3.1.2.2. 建筑规模

3.1.2.2.1. 计容建筑规模

根据《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ 39-2016（2019 年版），幼儿园建筑应由幼儿生活用房、服务管理用房和供应用房等部分组成。

（1）幼儿园生活用房

幼儿园的生活用房应由幼儿生活单元、公共活动空间和多功能活动室组成。

1）幼儿生活单元房间

房间名称		房间最小使用面积
活动室		70
寝室		60
卫生间	厕所	12
	盥洗室	8
衣帽储藏间		9

幼儿生活单元房间每班使用面积为 159m²,则总使用面积为 159×20=3180m²。

2）多功能活动室

使用面积宜每人 0.65m²,幼儿园人数为 580 人,总使用面积为 377m²。

综上,生活用房的使用面积为 3180+377=3557m²。

（2）服务管理用房

房间名称	规模		
	小型	中型	大型
晨检室（厅）	10	10	15
保健观察室	12	12	15
警卫室	10	10	10
储藏室	15	18	24
园长室、所长室	15	15	18
财务室	15	15	18
教师办公室	18	18	24
会议室	24	24	30
教具制作室	18	18	24

综上,服务管理用房按大型幼儿园测算,使用面积为 178m²。

（3）供应用房

供应用房宜包括厨房、消毒室、洗衣间、开水间等房间，厨房应自成一区，并与幼儿生活用房应有一定距离。

厨房：厨房使用面积宜 $0.4\text{m}^2/\text{每人}$ ，教职工和幼儿共计 653 人，面积 261m^2 。

消毒室：按使用面积 30m^2 考虑。

洗衣间：按使用面积 30m^2 考虑。

开水间：按使用面积 20m^2 考虑。

供应用房使用面积为 $261+30+30+20=341\text{m}^2$ 。

则托儿所生活用房、幼儿园生活用房、服务管理用房和供应用房的使用面积为 $3557+178+341=4076\text{m}^2$ ，建筑使用系数按 0.6 测算，计容总建筑面积为 6794m^2 。

3.1.2.2.2. 不计容建筑面积

（1）停车场测算

根据《广州市规划和自然资源局关于印发广州市建设项目停车泊位配建指标规定的通知》穗规划资源规字〔2023〕5 号，项目用地位于三类区，按照幼儿园机动车配置标准 0.4 泊/100 m^2 ，非机动车配置标准 0.4 泊/100 m^2 ，每 2000 m^2 建筑面积（B 区）应设置 1 个临时接送车位（出租车上落客泊位），应设置 1 个学校巴士上落客车位，临时接送车位、学校巴士设置在地面上。即需要 $6794/100 \times 0.4 \approx 27$ 个机动车泊位，需要 $6794/100 \times 0.4 \approx 27$ 个非机动车泊位。

幼儿园净用地面积为 6561m^2 ，幼儿园人数为 580 人，生均用地面积为 11.31m^2 ，可满足中心城区生均用地 $\geq 10\text{m}^2$ 的要求。

幼儿园每班应设专用室外活动场地，人均面积不应小于 2m^2 ，即 $540 \times 2 = 1080\text{m}^2$ ；应设全园共用活动场地，人均不应小于 2m^2 ，即 $540 \times 2 = 1080\text{m}^2$ 。托儿所总人数为 40 人，需要室外活动场地 120m^2 。根据《广州市规划和自然资源局关于印发广州市建设项目停车泊位配建指标规定的通知》穗规划资源规字〔2023〕5 号，学校类建筑鼓励在交通等专项论证、人车隔离等环境安全可行的前提下利用地势高差、采用全地下或者半地下方式在操场等室外活动场地下方建设停车场，并且相应设置学生接送场所。建设项目配建的非机动车停车场（库）应当在满足绿地率及城市景观要求的前提下，优先考虑采用地面设置形式，方便使用。

由于幼儿园室外活动场地需求面积大，地块用地面积紧张，机动车泊位及非

机动车泊位考虑设置在地下。幼儿园地下室每个机动车泊位按照 40m^2 计算，机动车停车库需求建筑面积为 $27 \times 40 = 1080\text{m}^2$ 。幼儿园地下室每个非机动车泊位按照 1.8m^2 计算，非机动车停车库需求建筑面积为 $27 \times 1.8 = 48.6\text{m}^2$ 。则地下车库总建筑面积为 1128.6m^2 。

（2）消防水泵房及消防水池测算

因消防水泵房及消防水池面积大，进行单独测算。

消防水泵房及消防水池：室外消火栓给水由消防水泵房向环状管网供给，新建消防水池有效容积 810m^3 ，水池有效深度 1.6m ，消防水池的占地面积为 506.25m^2 。

用水项目	用水量标准 (L/s)	火灾延续时间 (h)	一次灭火用水量(m^3)	备注
室外消火栓系统	30	2	216	由消防水池供给
室内消火栓系统	15	2	108	由消防水池供给
自动喷水灭火系统	90	1.5	486	由消防水池供给
合计			810	

（3）人防建筑面积

经征求花都区人防办意见，十八班幼儿园和空港九年制学校人防合并设置，在空港九年制学校统一考虑。

综上，不计容建筑面积总需求为 $1128.6 + 506.25 = 1634.85\text{m}^2$ 。

3.1.2.2.3. 室外场地规模

根据《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ 39-2016（2019年版），幼儿园每班应设专用室外活动场地，人均面积不应小于 2m^2 ，应设全园共用活动场地，人均面积不应小于 2m^2 。托儿所室外活动场地人均面积不应小于 3m^2 。

（1）幼儿园总人数为 540 人，需要专用室外活动场地 1080m^2 ，共用活动场地 1080m^2 。

（2）托儿所总人数为 40 人，需要室外活动场地 120m^2 。

3.1.2.2.4. 幼儿园总规模需求

幼儿园总建筑面积 8428.85m^2 ，计容建筑面积 6794m^2 ，不计容建筑面积

1634.85m²，室外活动场地 1200 m²、共用活动场地 1080 m²。

3.1.3. 九年制学校

3.1.3.1. 班别及人数

根据《城市居住区规划设计标准》，初中服务半径不宜大于 1000m，小学服务半径不宜大于 500m，则花东安置区应配套设置小学和初中。

现状迳口中学为 12 班初级中学，根据《广州市城乡规划技术规定（2018.2.13-158 号令）》，十八班初中服务人口为 1.9-2.6 万人，24 班初中服务人口为 2.6-3.4 万人，30 班初中服务人口为 3.4-4.1 万人。经推算，现状 12 班初中服务人口约为 1.2-1.5 万人。而花东安置区新增人口约 1.4 万人，则区域范围服务人口约 2.4 万人。

根据广州市城乡规划技术规定（2018.2.13-158 号令），服务人口 2.4 万人应设置三十六班小学和十八班初中，新建地区可考虑小学、初中合并，设九年一贯制学校，规模应该 54 班。

根据班别测算及上位规划要求，空港九年制学校用地与花都九年制学校用地规划为一所九年制学校，班数为 54 个班。根据《广州市普通中小学校建设标准指引》，九年制学校 54 班，小学阶段每班不超 45 人，初中阶段每班不超 50 人，总人数不超 2520 人。

表 3.1.3-1 班级和学生规模测算表

名称	年级数	班级数	每班人数	总生数
小学部	1—6 年	三十六班	45 生	1620 生
初中部	1—3 年	十八班	50 生	900 生
合计		54 班		2520 生

根据《广东省中小学教职员编制标准实施办法》（粤机编办[2008]73 号）小学城市地区教职员与学生比为 1:19，初中城市地区教职员与学生比为 1:13.5，则教职员人数为 $1620/19+900/13.5 \approx 143$ 人。

3.1.3.2. 建筑规模

3.1.3.2.1. 计容建筑规模

（1）必配用房

1) 三十六班小学

表 3.1.3-2 三十六班小学必配用房规模表

用房名称	办学规模	三十六班	
	人数	1620	
	每间面积	间数	面积小计
一、教学及辅助用房			7338
1、教室		39	2730
普通教室	70	36	2520
机动教室	70	3	210
2、专用教室			2196
科学教室	95	3	285
科学教室辅助用房	95	1	95
音乐教室	96	2	206
音乐教室辅助用房	24	2	48
器乐排练室	100	1	100
舞蹈教室	157	1	157
舞蹈更衣室	24	2	48
美术（书法）教室	100	4	400
美术（书法）教室辅助用房	24	2	48
计算机（语言）教室	95	5	475
计算机（语言）教室辅助用房	24	4	96
综合实践活动室	95	2	190
综合实践活动室辅助用房	24	2	48
3、公共教学用房			2412
多功能教室（厅）		1	324
多功能教室辅助用房	24	1	24
合班教室	100	1	100
图书室（馆）			324
学生活动室	24	6	144
心理咨询室			48
德育展览室			50
体质测试室			48
室内体育用房			1300
体育器材室			50
二、行政办公用房			828
教师办公室			430
行政办公室			140
广播室			30
少先队部室			40
会议接待室			80
卫生保健室			60

用房名称	办学规模	三十六班	
	人数	1620	
	每间面积	间数	面积小计
网络控制室			24
安防控制室			24
三、生活服务用房			1553
教职工和学生食堂			846
总务用房（含配电房）			79
传达值宿室			36
后勤辅助用房			144
厕所			448
四、使用面积合计			9719
五、建筑面积			16198
六、生均建筑面积			10

2) 十八班初级中学

表 3.1.3-3 十八班初中必配用房规模表

用房名称	办学规模	十八班	
	人数	900	
	每间面积	间数	面积小计
一、教学及辅助用房			5417
1、教室		19	1425
普通教室	75	18	1350
机动教室	75	1	75
2、专用教室			1940
理化生实验室	100	5	525
实验室辅助用房			216
音乐教室	100	1	100
音乐教室辅助用房	24	1	24
器乐排练室	150	1	150
舞蹈教室	157	1	157
舞蹈更衣室	24	2	48
美术（书法）教室	100	2	200
美术（书法）教室辅助用房	24	1	24
计算机（语言）教室	100	2	200
计算机（语言）教室辅助用房	24	2	48
技术教室	100	1	100
技术教室辅助用房	24	1	24
史地教室	100	1	100

用房名称	办学规模	十八班	
	人数	900	
	每间面积	间数	面积小计
史地教室辅助用房	24	1	24
3、公共教学用房			2052
多功能教室（厅）		1	300
多功能教室辅助用房	24	1	24
合班教室	100	1	0
图书室（馆）			270
学生活动室	24	3	72
心理咨询室			48
德育展览室			50
体质测试室			48
室内体育用房			1200
体育器材室			40
二、行政办公用房			727
教师办公室			335
行政办公室			126
广播室			30
团队部室			40
会议接待室			60
卫生保健室			40
网络控制室			24
安防控制室			24
研讨室			48
三、生活服务用房			954
教职工和学生食堂			541
总务用房（含配电房）			58
传达值宿室			24
后勤辅助用房			72
厕所			259
四、使用面积合计			7098
五、建筑面积			11829
六、生均建筑面积			13.14

综上所述，九年制学校必配用房建筑面积为 $16198+11829=28027\text{m}^2$ 。

（2）生活用房

1）学生宿舍：按初中全寄宿制考虑，根据《广州市普通中小学校建设标准指引》，学生宿舍生均建筑面积 $\geq 6\text{m}^2/\text{生}$ ，宜为 $7-9\text{m}^2/\text{生}$ 。取下限值 $7\text{m}^2/\text{生}$ ，则

学生宿舍总建筑面积为 $900 \times 7 = 6300\text{m}^2$ 。

2) 教职工宿舍：按教职工总人数的 20%—30% 配置（取下限）。教职工宿舍人均建筑面积参照 $20\text{--}25\text{m}^2/\text{人}$ 配置（取下限）。教职工总人数为 143 人，按 $20\% \times 143 \approx 29$ 人，按 $20\text{m}^2/\text{人}$ 配置，则教职工宿舍总建筑面积为 580m^2 。则生活用房总建筑面积为 $6300 + 580 = 6880\text{m}^2$ 。

3.1.3.2.2. 不计容建筑面积

(1) 地下停车场

根据《广州市规划和自然资源局关于印发广州市建设项目停车泊位配建指标规定的通知》穗规划资源规字〔2023〕5 号，项目所在地中小学机动车位按照中小学车库配置标准每班不少于 2 个，即需 108 个机动车车位。二、三类区的中、小学按照每 1000 平方米建筑面积应设置 1 个临时接送车位（含出租车上落客泊位），即 $28027/1000 \approx 28$ 个机动车车位。应设置不少于 1 个学校巴士上落客车位，但考虑到本项目西侧为机场北进场路，无法设置临时接送车位，故按地下停车位考虑，大型车换算系数为 2.5。则总泊位需求为 $108 + 28 + 2.5 = 138.5$ 泊。非机动车位按照小学车库配置每班不少于 1 个，中学每班不少于 30 个，即需 576 个非机动车位。

根据《广州市规划和自然资源局关于印发广州市建设项目停车泊位配建指标规定的通知》穗规划资源规字〔2023〕5 号，学校类建筑鼓励在交通等专项论证、人车隔离等环境安全可行的前提下利用地势高差、采用全地下或者半地下方式在操场等室外活动场地下方建设停车场，并且相应设置学生接送场所。中小学机动车泊位全部设置于地下室，按每个机动车泊位按照 40m^2 计算，地下停车场需求面积为 $138.5 \times 40 = 5540\text{m}^2$ 。

因消防水泵房及消防水池面积大，进行单独测算。消防水泵房及消防水池：室外消火栓给水由消防水泵房向环状管网供给，新建消防水池有效容积 882m^3 ，水池有效深度 1.6m，消防水池的占地面积为 551.25m^2 。

用水项目	用水量标准(L/s)	火灾延续时间 (h)	一次灭火用水量 (m^3)	备注
室外消火栓系统	40	2	288	由消防水池供给
室内消火栓系统	15	2	108	由消防水池供给

自动喷水灭火系统	90	1.5	486	由消防水池供给
合计			882	

地下停车场总建筑面积需求为 $5540+551.25=6091.25\text{m}^2$ 。

（2）人防地下室

根据《广州市人民防空管理办法》中规定第十条：10层（含）以上或者基础埋深3m（含）以上的民用建筑，按照地面首层建筑面积计算应建防空地下室面积。其他地面总面积在2000 m²（含）以上的，按地面总面积的5%计算应建防空地下室面积。局部基础埋深大于3m（含）的9层（含）以下民用建筑，应建防空地下室面积为以下两部分之和：①基础埋深大于3m（含）部分：取相应的地面首层建筑面积；②基础埋深小于3m部分：取相应地面总建筑面积的5%。

中小学基础埋深大于3m部分，地面首层建筑面积为4708.72 m²，则需建4708.72 m²；中小学基础埋深小于3m按部分，建筑面积合计为14650.2 m²，则需 $14650.2 \times 5\% = 732.51\text{ m}^2$ ；合计需人防面积约5441.23 m²。

幼儿园按地面总建筑面积的5%配建人防地下室，人防面积为428.48 m²。

则幼儿园+中小学合计人防面积约5869.71 m²。

经征求花都区人防办意见，十八班幼儿园和空港九年制学校人防合并设置，在空港九年制学校统一考虑，人防建筑面积暂定为4700 m²，剩余1169.71 m²纳入安置区一期工程考虑（补充材料详见11.11）。

（3）架空层

按必配用房计容建筑面积的10%预留架空层，则为2803m²。

综上，不计容建筑面积总需求为8894.25m²。

3.1.3.3. 九年制学校室外场地

室外场地包括400m环形跑道、4片篮球场、4片排球场、1片器械场地与游戏场地等。

3.1.3.4. 九年制总规模需求

九年制学校总用地面积48642m²，总建筑面积为43801.25m²，必配用房建筑面积为28027m²，生活用房建筑面积为6880m²，不计容建筑面积为8894.25m²，室外场地包括400m环形跑道、4片篮球场、4片排球场、1片器械场地与游戏场地。

3.2. 建设内容及规模

3.2.1. 幼儿园及托儿所

（1）可研阶段需求分析

幼儿园总建筑面积 8428.85m²，计容建筑面积 6794m²，不计容建筑面积 1634.85m²，室外活动场地 1200 m²、共用活动场地 1080 m²。

（2）推荐设计方案

通过多方案比选论证后，十八班幼儿园总建筑面积为 8040.6m²，其中：地上建筑面积 6002.8m²，地下建筑面积 2037.8m²；计容建筑面积 5775.1m²（其中地上建筑 5290.1m²、地下室厨房 485m²），不计容建筑面积 2265.5m²（其中地下停车场及设备房 1552.8m²、架空层 712.7m²）。市政道路建设面积 2740m²，可以满足使用需求。

（3）差异性说明

1) 不计容面积

可研需求分析 1634.85m²，推荐设计方案 1552.8m²，推荐方案根据优化后建筑方案，可满足幼儿园机动车和非机动车停车需求，满足泊位数量要求。

①可研需求分析阶段

根据《广州市规划和自然资源局关于印发广州市建设项目停车泊位配建指标规定的通知》穗规划资源规字〔2023〕5 号，项目用地位于三类区，按照幼儿园机动车配置标准 0.4 泊/100m²，非机动车配置标准 0.4 泊/100m²，每 2000m² 建筑面积（B 区）应设置 1 个临时接送车位（出租车上落客泊位），应设置 1 个学校巴士上落客车位，临时接送车位、学校巴士设置在地面上。即需要 $6794/100 \times 0.4 \approx 27$ 个机动车泊位，幼儿园地下室每个机动车泊位按照 40m² 计算；需要 $6794/100 \times 0.4 \approx 27$ 个非机动车泊位，幼儿园地下室非机动车泊位按照 1.8m² 计算。即地下车库总建筑面积为 $27 \times 40 + 27 \times 1.8 = 1128.6\text{m}^2$ 。

②推荐设计方案

机动车泊位 27 个，非机动车泊位 27 个。

2) 计容建筑面积及架空层建筑面积

根据优化后建筑方案，可满足生活用房、幼儿园生活用房、服务管理用房、供应用房和架空层的使用需求。

3.2.2. 九年制学校

由于九年制学校地块目前权属不同，分为空港九年制学校用地和花都九年制学校用地考虑，根据穗规划资源业务函[2020]15341 号文，按“整体规划，统筹考虑”的方式考虑建设。

（1）可研阶段需求分析

九年制学校总用地面积 48642m²，总建筑面积为 43768.4m²，必配用房建筑面积为 28027m²，生活用房建筑面积为 6880m²，不计容建筑面积为 8861.4m²，室外场地包括 400m 环形跑道、4 片篮球场、4 片排球场、1 片器械场地与游戏场地。按项建阶段任务划分如下：

1) 空港九年制学校用地：用地面积为 23261m²，总建筑面积 36888.4m²，其中必配用房建筑面积为 28027m²，不计容建筑面积为 6058.4m²。由于中小学食堂不应和教学用房合设，且用地的局促性，经与花都区教育局沟通后，本项目范围食堂按配餐间设置，远期由花都教育根据需要重新设计。

2) 花都九年制学校用地：用地面积为 25381m²，生活用房建筑面积为 6880m²，室外场地包括 400m 环形跑道、4 个篮球场、4 个排球场、器械场地与游戏场地。

考虑安置房交付使用的急迫性，该方案经论证技术上可行，已在广州空港委审议通过，并以此方案为基础发函至花都区教育局，花都区教育局原则同意空港九年制学校设计规划布局及相关建设指标设置。

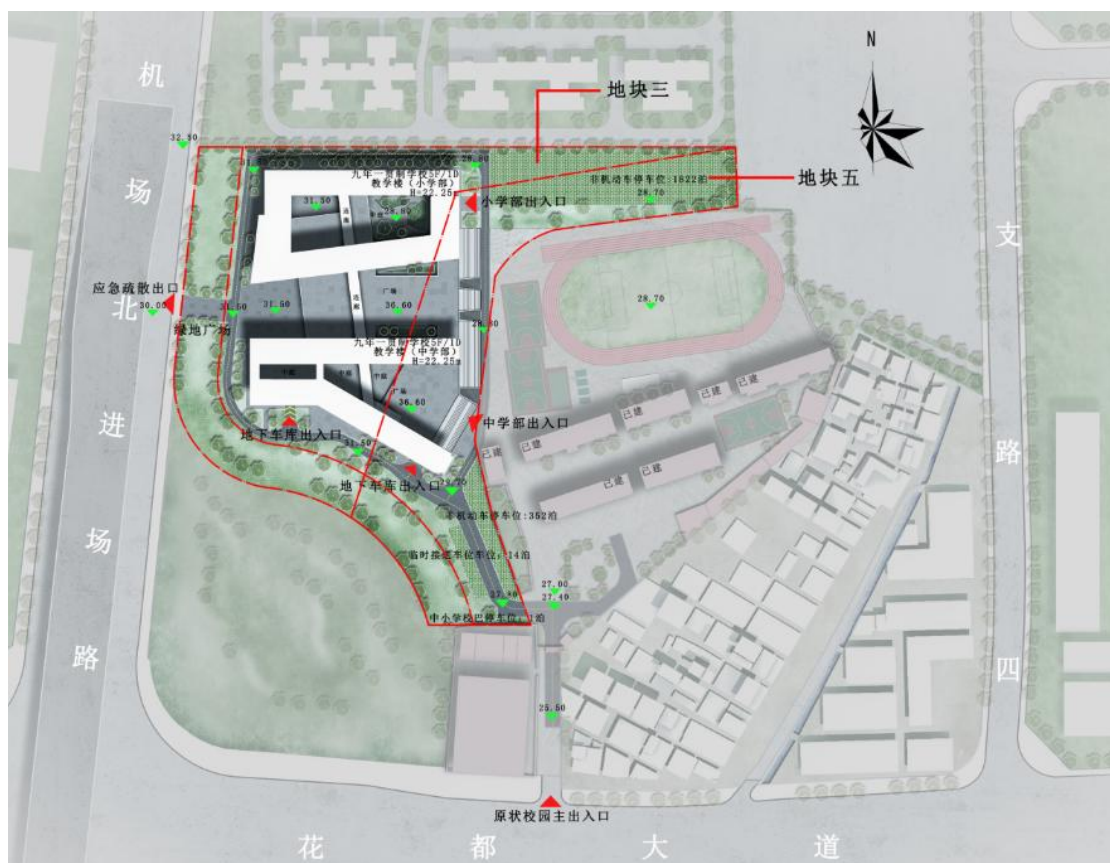


图 3.2.2-1 空港九年制学校近期规划图

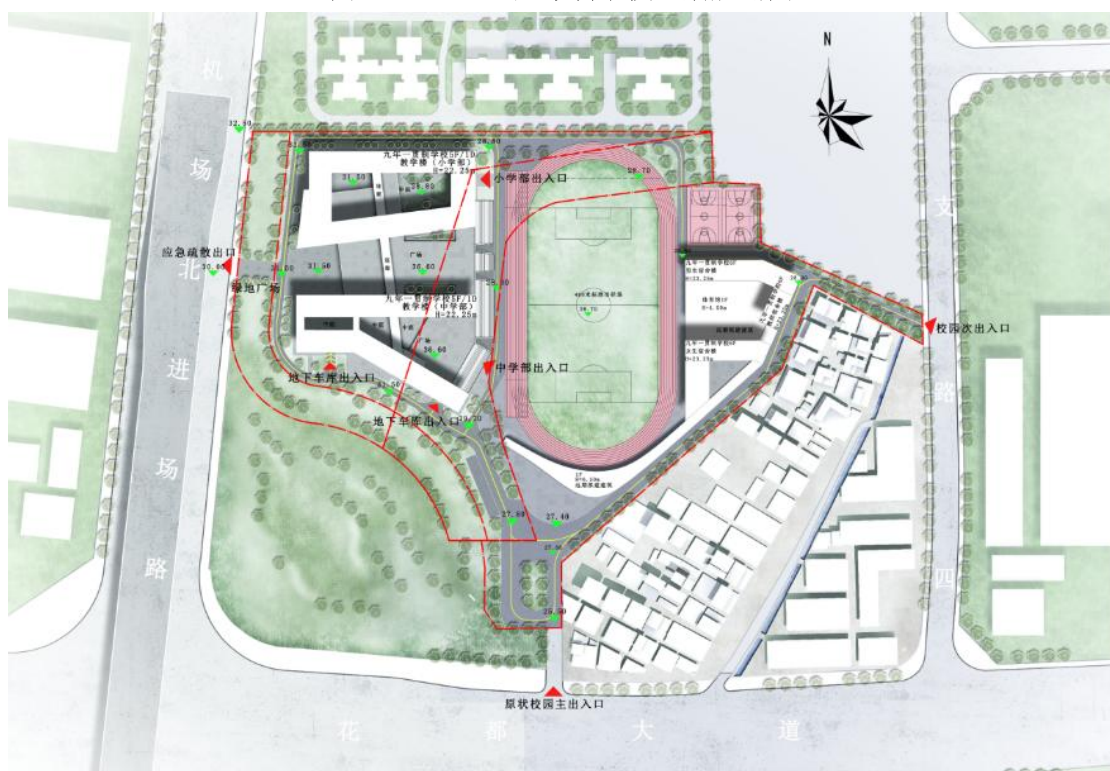


图 3.2.2-2 空港九年制学校远期规划图

(2) 推荐设计方案

在空港九年制学校用地范围内，通过多方案比选论证后，空港九年制学校总建筑面积为 34185.75m²，其中：地上建筑面积 28225.75m²（地上计容建筑面积 27713.63m²，地上不计容建筑面积 512.12m²），地下建筑面积 5960m²（地下不计容建筑面积 5960m²）。基本满足使用需求。

（3）差异性说明

本次项目建设九年制学校近期规划内容，可满足花都区教育局空港九年制学校设计规划布局及相关建设指标设置。

3.2.3. 建设内容

（1）地块四

十八班幼儿园总建筑面积为 8040.6m²，其中：地上建筑面积 6002.8m²（地上计容建筑面积 5290.1m²，地上不计容建筑面积 712.7m²），地下建筑面积 2037.8m²（地下计容建筑面积 485m²，地下不计容建筑面积 1552.8m²）。市政道路建设面积 2740m²。

（2）地块三、地块五

空港九年制学校总建筑面积为 34185.75m²，其中：地上建筑面积 28225.75m²（地上计容建筑面积 27713.63m²，地上不计容建筑面积 512.12m²），地下建筑面积 5960m²（地下不计容建筑面积 5960m²）。市政防护绿地 5625m²。

表 3.2.3-1 地块四经济技术指标表

序号	名称	单位	数量	备注
1	总用地面积	m ²	9301	
1.1	道路面积	m ²	2740	
1.2	净用地面积	m ²	6561	
2	总建筑面积	m ²	8040.6	
2.1	计容建筑面积	m ²	5775.1	
2.1.1	地上计容建筑面积	m ²	5290.1	
2.1.2	地下计容建筑面积	m ²	485	
2.2	不计容建筑面积	m ²	2265.5	
2.2.1	架空层	m ²	712.7	
2.2.2	地下停车场及设备房	m ²	1552.8	
3	建筑基底面积	m ²	2813.17	
4	绿地面积	m ²	1240.7	
5	容积率	%	0.88	
6	绿地率	%	18.91	
7	建筑密度		0.43	
8	学生人数	人	580	

表 3.2.3-2 地块三、五经济技术指标表

序号	名称	单位	数量	备注
1	总用地	m ²	28886	
1.1	净用地	m ²	23261	
1.2	防护绿化	m ²	5625	
2	总建筑面积	m ²	34185.75	
2.1	计容建筑面积	m ²	27713.63	
2.2	不计容建筑面积	m ²	6472.12	
2.2.1	架空层	m ²	512.12	
2.2.2	地下室	m ²	5960	
3	建筑基底面积	m ²	9214.11	
4	容积率		1.19	
5	绿地率		16%	
6	建筑密度		0.40	
7	学生人数	生	2520	

3.3. 项目产出方案

本项目计划于 2026 年 4 月底完成工程建设并投入使用。项目运营期内，按照安全、环保、便捷、高效等运营管理原则，科学组织运营维护工作，建立完善的养护管理体系；同时，建立长效的应急救援机制，创新手段，完善管理，提高应急救援的能力，从而为公众提供安全、快速、便捷、低碳运行的服务。本项目为符合国家、省市相关标准的建设工程，公共服务为工程提供符合相关运维标准的运营维护服务，将带动广州空港经济区经济的发展。

第四章 项目选址与要素保障

4.1. 项目选址

花东安置区项目地块范围为迳口中学以北，流溪河右干渠以南，机场北进场路以东，桑梓南路以西。广州空港经济区拆迁安置区（花东安置区）教育配套设施项目分别位于地块三、地块四、地块五。

用地构成：（1）地块四总用地面积为 9301m²，净用地面积为 6561m²，其余为市政道路用地，面积为 2740m²；（2）地块三总用地面积为 17640m²，净用地面积为 13510m²，其余为防护绿化用地，面积为 4130m²；（3）地块五总用地面积为 11246m²，净用地面积为 9751m²，其余为防护绿化用地，面积为 1495m²。

其中地块四净用地为规划十八班幼儿园，地块三净用地、地块五净用地及迳口中学现状用地为规划 54 班九年制学校。

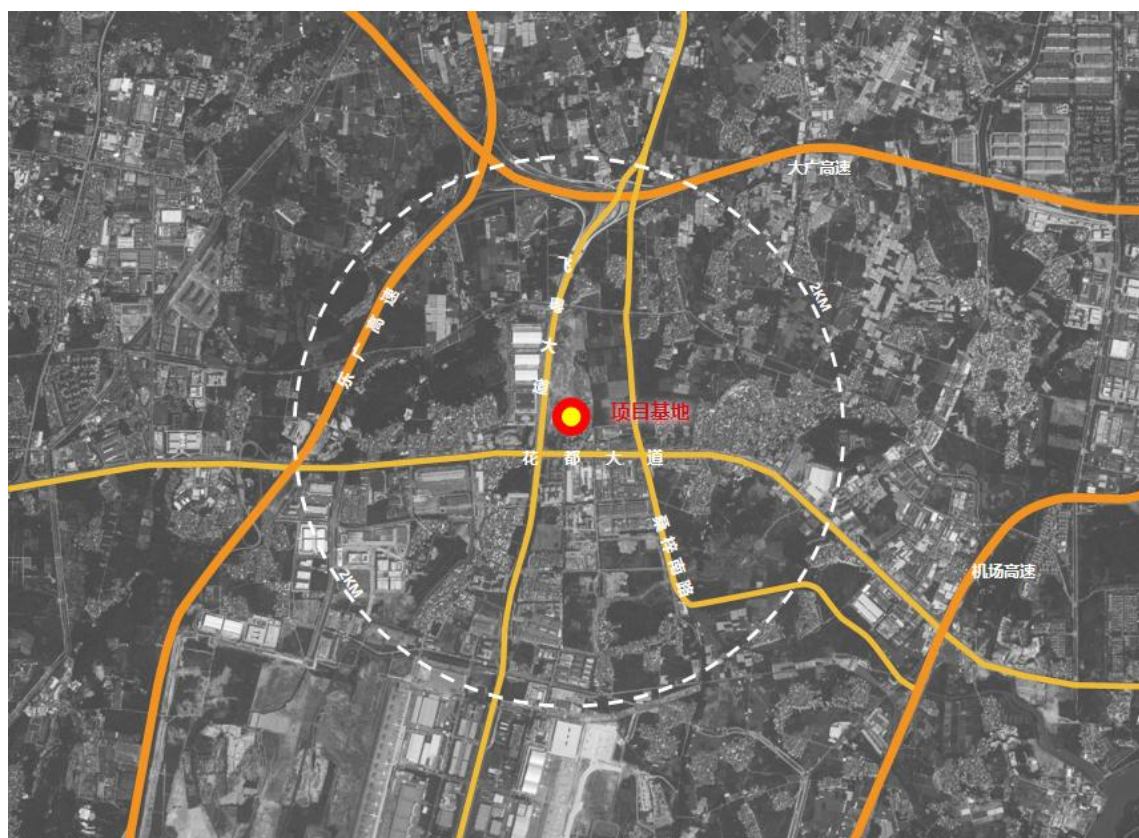


图 4.1-1 项目区位图



图 4.1-2 项目地块现状图

经复核，本工程红线不涉及基本农田，不涉及不可移动文物。

工程涉及临时用地主要包括施工营造布置区、临时堆料场等。结合施工组织设计，土料利用开挖料，弃渣全部运至指定的弃渣场，不涉及上料场和弃渣场临时征地问题。

4.2. 项目建设条件

4.2.1. 自然与工程地质条件

4.2.1.1. 地形地貌及环境条件

广州市正处于粤中低山与珠江三角洲之间的过渡地带，地势由东北向西南倾斜，地貌的层状结构明显，北部以山地、丘陵为主，中部以台地、阶地为主，南部和西部以平原为主。地貌分布主要受三组断裂控制，即中部的瘦狗岭断裂、西北部的广从断裂和东南部的化龙断裂。瘦狗岭断裂大致作东西走向，断裂带以北为上升区，以南为下降区；广从断裂作东北走向，断裂以东为上升区，以西为下降区；化龙断裂作西北走向，以东为下降区，造成狮子洋基底构造。

花都区，广州市市辖区，花都区原为花县、花都市，位于广东省中南部，珠江三角洲北缘，广州市北面。北回归线横贯中部。花都东部和东北部与从化区交

界，西部与三水市相连，西南部和南海市接壤，南部紧靠广州市白云区，北部与清远市毗连。花都区的地势由东北向西南阶梯式斜降，北部多山陵，海拔在 300~500m 之间，属南岭九连山余脉；中部浅丘台地，南部为广花平原。境内最高峰是牙英山，海拔 581m；最低点在巴江河畔的万顷洋，海拔 1.2m。花都层状地貌明显，存在海拔 350~400m、150~200m、100~150m 三级夷平面和 60~80m、30~40m、15~40m、15~25m 四级岗地或阶地。全区地形大致可划分为三大部分：北部中、高丘陵区，海拔 300~580m，属南岭九连山系余脉，最高点梯面镇牙英山海拔 581.1m，中部浅丘台地区，呈东西带状，海拔 50~100m，区内众多水库大多集中此地带内；南部平原区，属于广花平原的一部分，海拔 5~50m。

拟建项目位于广州市花都区花东镇（花都大道及机场北进场路交叉口东北侧），临近迳口中学。地块范围为迳口中学以北，流溪河右干渠以南，机场北进场路以东，桑梓南路以西，项目临近花都区主干道花都大道，对外交通较为便利。原始地貌属丘陵地貌单元。场地区域高差较大（相对最大高差 44.01m），地面标高在 23.54~67.55m 之间。

4.2.1.2. 区域气候特征

广州地区地处南亚热带，属海洋季风性气候。全年降水丰沛，雨季明显，日照充足。夏季炎热，冬季一般比较温暖。年平均气温 21.80℃，极端最高气温 38.70℃（1953 年 8 月）。在季风环流控制下，旱季（9 月至翌年 3 月）受大陆冷高压影响，吹偏北风，天气干燥，降水较少；雨季（4 月至 8 月）受海洋气流的影响，吹偏南风，天气炎热，降水量大。每年 5~10 月是广州热带气旋活动的季节，7~9 月，热带气旋影响和袭击广州的可能性较大，是盛行季节。广州地区降水量大于蒸发量，大气降水是地下水的主要补给来源，年均降雨量为 1694mm；降雨量在年内分配很不均匀，多集中在汛期（每年 4~9 月份），汛期雨量约占全年总降雨量的 70%~90%，最大月雨量大部分发生在 5、6 月间。汛期是地下水补给期，10 月~次年 3 月为地下水消耗期和排泄期，地层条件是地下水赋存的条件和基础。该场址位于花都区，花都位处南亚热带季风气候区，常年气候总特点是：气温高，降水多，夏长冬短，无霜期长。温度、湿度、降水、风向、风速等均有明显的季节性变化。

花都夏季长约五个半月，冬季约一个半月，春秋两季约五个月。冬季时间短暂，偶有低温，但持续时间短，回暖较快。夏季虽热，但少酷暑，春秋两季气候

温和。夏季盛吹偏南风，冬季盛吹偏北风，年主导风向为北偏东，风力多为 1～2 级。

（1）雨量

该场址所在区域年平均降雨量是 1725mm，降雨最大年 2516.7mm（1975 年），最小年 1243mm（1984 年）。降雨多集中于 4～9 月，占全年的 81%，尤其以 5～6 月雨量最大，占全年的 32.8%，降雨量最小是 12 月，占全年降雨量的 1.4%。年平均降雨日为 151 天，日最大降雨量 284mm。每年 10 月至次年 3 月为旱季，年蒸发量平均为 1603.5mm，平均相对湿度 79%。

（2）气温

该场址所在区域年平均气温为 21.8℃，7 月份最高温平均为 28.4℃，1 月份最低温平均为 13.3℃。日极端高温为 38.1℃（1980 年），极端低温为 0.1℃（1975 年），平均年积温 7957℃，无霜期达 340 多天。

（3）日照

该场址所在区域年平均日照为 1960 小时，日照率为 44%。2～4 月份日照时数较短，阴天平均每月达 17.3 天。其中，3 月份阴天最多，平均年份可达 20 天，个别年份达 22 天之多。7～10 月份日照时数最多，阴天平均每月不足 5 天，个别年份没有出现阴天，其中 10 月份晴天最多。年平均总幅射量 106.7 千卡/平方厘米；7 月份最大，平均达 11.8 千卡/平方厘米；2 月份最小，平均为 5.9 千卡/平方厘米。

（4）风力、风向

花都区年最多风向为北风，其频率为 20%。风向的季节变化较大，9～4 月是北风盛行期，5～8 月则盛行偏南风或东风。年平均风速 2.4m/s，冬季平均风速大，夏季平均风速小，但年内大风日又主要出现在夏季。虽然花都区不属沿海地区，但由于有台风的影响，也可出现 12 级以上的阵风，极大风速达 36m/s。

（5）光热

花都区光热条件好，日照时数充足，年平均日照时数为 1936.4 小时，7～10 月较多，各月均在 200h 以上，2～4 月较少，各月均不足 100h，其它月份在 130h～190h 之间。年正积温为 6872.7℃～8367.7℃。

（6）灾害气候

花都区受地理位置和气候的影响，灾害性气候较多，主要灾害性天气有春季

的低温阴雨、夏季的台风、暴雨、秋冬的干旱、寒露风等。其中暴雨和干旱是花都区常发的灾害性天气，每年 4~8 月常出现日降雨量 80mm 以上的暴雨，形成洪涝灾害，而干旱又时常与洪涝相伴，往往出现季节性的先旱后涝，涝后又旱，年际间的旱涝交替，连旱连涝现象。台风也是花都主要的灾害性天气之一，其盛行期在 7 月下旬~9 月上旬，对农作物影响较大。

4.2.1.3. 水文条件

2019 年，花都区水面面积 104.7km²，水面率 10.8%，包含流溪河、白坭河、新街河、梯清河 4 大水系，64 条河涌，总长 697km；53 座中小型水库，3 个人工湖（花都湖、人民公园湖、秀全公园湖）总库容 1.50 亿 m³；花都湖公园占地面积 2km²、湖面面积 1.17km²，是国家水利风景区和国家湿地公园试点。

流溪河发源于从化市桂峰山，由东北流向西南，流经从化、花都及广州白云区，在鸦岗汇入珠江，全长 156km，总集雨面积 2296km²，在本区境内河长 24.38km，集水面积 196.5km²。

白坭水水系包括白坭水及本区内的国泰水、大官坑水、新街河（水系）等三条主要支流，全长 53km，总集雨面积 788km²，在花都区境内河长 32.55km，集雨面积 628.58km²。

新街河是白坭水下游水量最大的一条支流，也是花都区与广州市白云区的界河。干流全长 36.1km，总集雨面积 423km²。

梯清河发源于梯面镇东部的羊石顶，自东向西流经联民村、梯面镇镇区、红山村、横坑村，沿途汇入众多山洪沟，最后注入清远市的迎咀水库，干流河长 17.07km。

项目位于广州市花都区花东镇，场地北侧 600m 处为流溪河灌溉渠，对本项目无影响。

4.2.1.4. 区域构造

根据广东省区域地质志，广东省属华南褶皱系的南端。加里东运动褶皱回返，出现了一系列的大型隆起区和拗陷带。勘察场区基岩构造单元属大型拗陷带之粤中拗陷（三级构造单元）。珠江三角洲是一个多断块控制三角洲，受北东、东西、北西向三组断裂控制，其中北东向断裂是区域内最具规模的断裂。本场区附近主要有广从断裂带、石碣断裂带、白坭—沙湾断裂带及广三断裂带。

广从断裂带：该断裂北起从化良口，往南西经温泉、从化、神岗至广州三元

里，往西南之隐伏段大致经平洲西与勒流西侧，抵西江左岸右滩一带，全长约 90km。走向 NE20~50°，倾向 NW，倾角 40~70°，属正断层性质。

石碣断裂：该断裂位于三水盆地东部，自南海区松岗附近石碣村往南西经罗村、王借岗，延至民乐一带，除石碣等局部见出露外，大部分被第四系所掩盖。断裂走向自北东往南西为 NE20~35°，南段倾向 NW，于长坑附近见倾角约 30°；北段倾向 SE，于石碣村见产状为 SE130°∠50~65°。该断裂的构造岩以构造角砾岩和硅化岩为特征。历史上 1683 年和 1824 年曾在该断裂附近先后发生过两次 5 级破坏性地震，因此可以认为该断裂为晚第四纪活动断裂。

白坭—沙湾断裂带：该断裂带往北经南海延至花都白坭，往南潜入珠江口。断裂控制三水盆地的发育，是控制盆地东侧的边界断裂。断裂全长约 130km，走向 NW300~330°，倾向 SE，倾角 40~82°。断裂北部迹象较明显，构造岩以硅化碎裂岩、构造角砾岩为主，断层面有挤压透镜体及片理化现象；断裂运动主要表现为平移逆断层性质，后期有拉张活动。

广三断裂带：自高要—三水—广州，向东与瘦狗岭断裂相接，是区域性高要—惠来深大断裂带的主干断裂之一。展布于黄洞迳水库至大沥一线，大部分隐伏于第四系之下。据前人资料：该断裂走向约 90~100°。断裂面较陡，倾角约 80~85°。该断裂经历过逆断层、正断层、平移断层的多期活动。第四纪仍有活动，曾发生过 3~4 次升降震荡，影响了断层南北侧三角洲海陆交互相的沉积建造。根据区域地质资料，场地位于广花盆地，场区内未见有区域断裂通过，场地所处的褶皱构造为花县复向斜，地层走向为北东向，场地内未发现有区域性活动断裂通过，钻探深度内亦未揭露有断裂迹象。

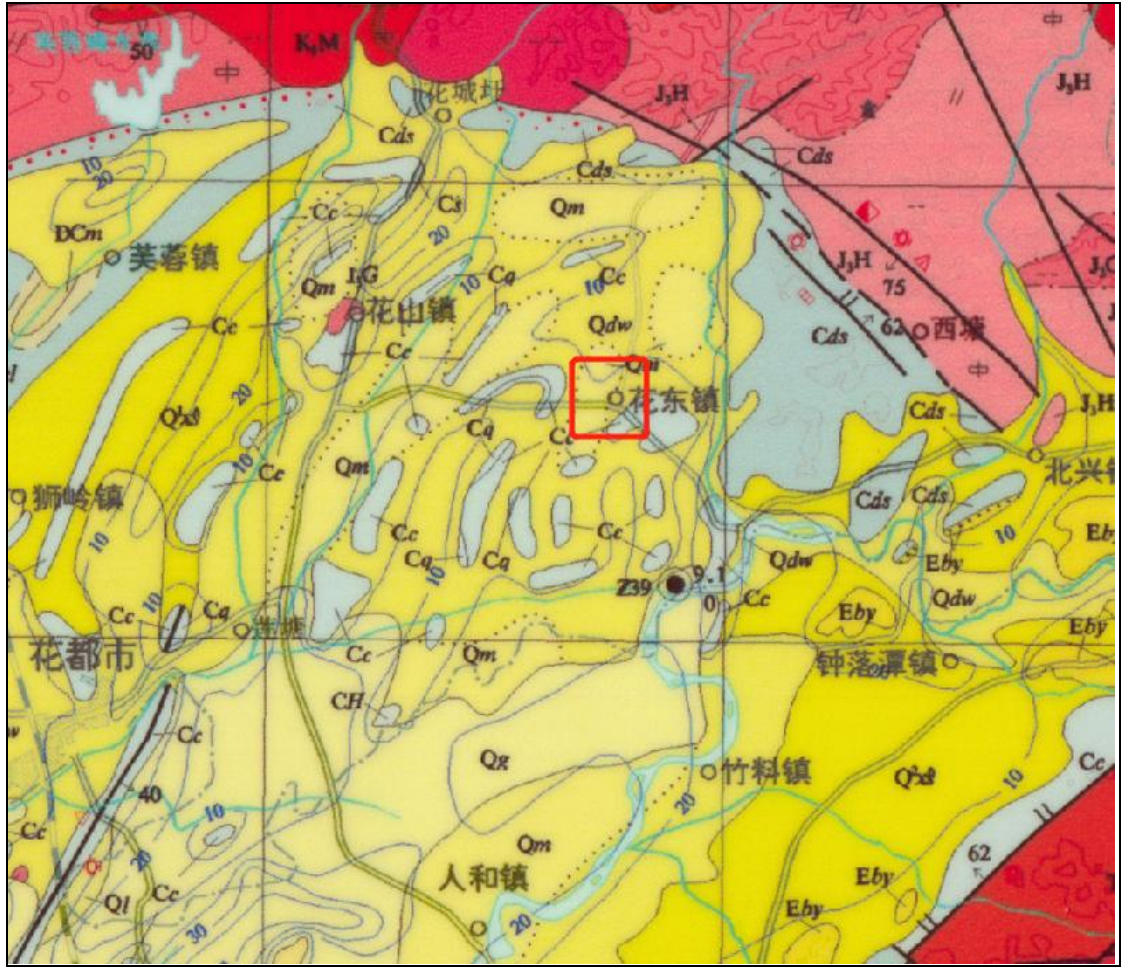


图 4.2-1 区域地质图

根据区域地质资料，区内揭露基岩为石炭系岩层，距场地较近距离内无活动性断层通过，结合现场钻探和区域地质构造图，未发现明显构造痕迹，并且历史上该区域震级总体较弱，据《建筑抗震设计规范》4.1.7 条之规定，区域断裂对场地稳定性影响不大。

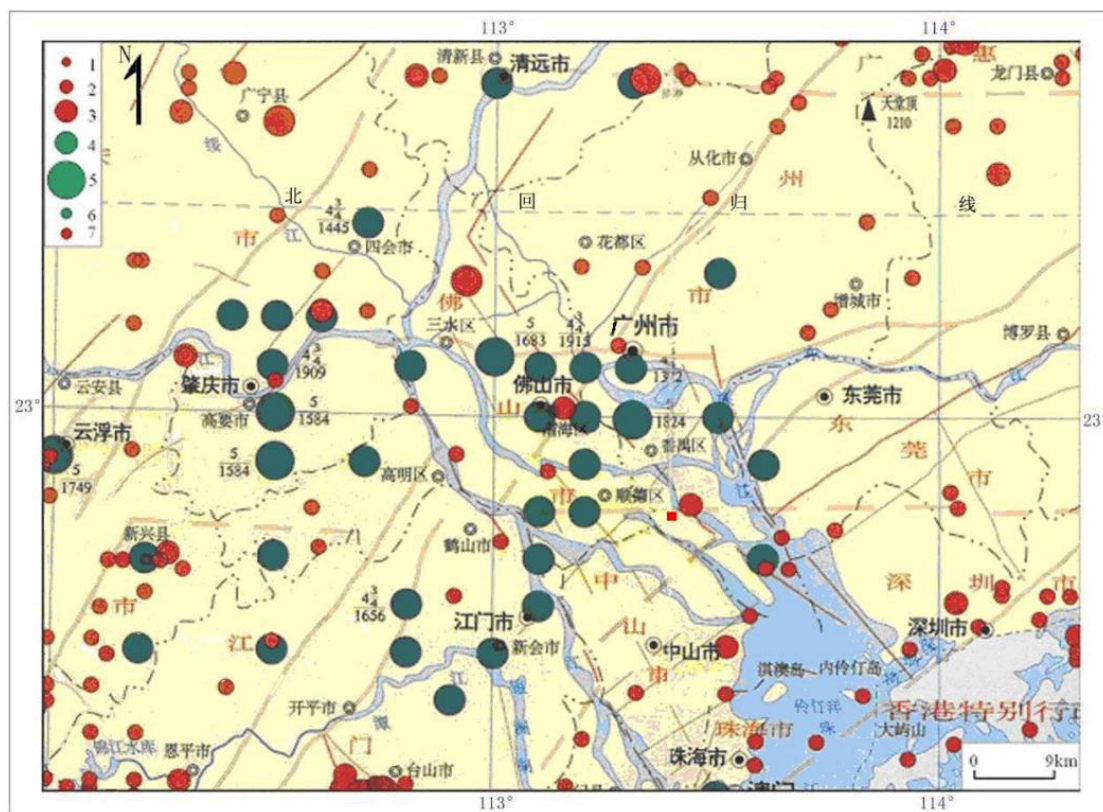


图 4.2-2 广东省地震分布情况

从地震活动的时空分布特征来看，广州地区历史上曾发生过中小型有感地震，最大地震震级为 4.75 级，无大的灾害性地震记载。根据《广东省地震烈度区划图》资料，场地位于建筑抗震设防烈度 6 度区内。

4.2.1.5. 区域地层及岩性

根据区域地质资料及钻孔资料，本场地揭露的地层由新到老为第四系（Q4ml）填土层、坡积层（Q4dl）、残积层（Q4el）、石炭系石灰岩、砂岩、页岩（C）。

4.2.1.6. 岩土工程地质条件

（1）填土

本场地局部揭露人工填土，褐黄色、浅灰色，松散，稍湿，以粉质黏土为主，含较多角砾、碎石等，碎石大多为砂岩原岩碎块，堆龄约 5~10 年。人工填土均匀性较差，结构松散，不均匀，未完成自重固结，后期沉降变形大，为防止其产生较大的地面沉降，应对其进行相应的压实、夯实处理。

（2）不良地质作用

本场地位于岩溶发育地区，其主要不良地质作用为溶洞，岩溶发育特征如下：本次勘察 13 个钻孔中有 5 个发现溶洞，钻孔见洞隙率 38.5%，溶洞总高 9.4m，

线岩溶率 3.6%，根据广东省《岩溶地区建筑地基基础技术规范》（DBJT15-2018）第 3.1.4 条，场地岩溶发育等级属中等发育，洞隙高 0.50m~1.80m。溶洞主要为，半充填，漏水，充填物为粘性土及少量原岩碎块。溶洞发育情况详见下表。

表 4.2.1-1 岩溶洞隙发育情况一览表

序号	钻孔 编号	溶洞								处理 措施
		顶板（m）				底板（m）		溶洞 （槽） 高（m）	充填 物	
		埋深 （m）	标高 （m）	厚度 （m）	完整 性	埋深 （m）	标高 （m）			
1	JZK1	9.10	22.10	0.9	较破 碎	10.00	21.20	0.90	半充 填	穿越或充 填
2		11.90	19.30	1.9	较破 碎	12.70	18.50	0.80	半充 填	穿越或充 填
3	JZK3	9.30	24.10	/	/	10.90	22.50	1.60	半充 填	穿越或充 填
4		18.50	14.90	6.1	较完 整	19.00	14.40	0.50	半充 填	穿越或充 填
5		17.00	16.40	0.9	较完 整	17.60	15.80	0.60	半充 填	穿越或充 填
6	JZK5	26.00	6.41	1.0	较破 碎	27.40	5.01	1.40	半充 填	穿越或充 填
7	JZK7	13.80	17.31	/	/	15.60	15.51	1.80	半充 填	穿越或充 填
8	JZK8	16.30	16.76	/	/	18.10	14.96	1.80	半充 填	穿越或充 填

溶洞稳定性评价，根据广东省《岩溶地区建筑地基基础技术规范》（DBJT15-2018）附录 G（溶洞的稳定性半定量计算）的 G.0.1（顶板坍塌堵塞法）计算。

$$H=H_0/(K-1)$$

式中： H_0 —塌落前洞体最大高度（m）；

K—岩石松散系数，石灰岩 K 取 1.2，粘土 K 取 1.05。

计算结果见下表：

表 4.2.1-2 溶洞稳定性半定量评价结果汇总表

序号	钻孔 编号	溶洞、槽			堵塞法	稳定性评价
		覆土厚度（m）		溶洞（槽）高（m）	顶板最小厚度（m）	
		厚度（m）	完整性			
1	JZK1	9.1	较破碎	0.90	18.0	不稳定
2		11.9	较破碎	0.80	16.0	不稳定
3	JZK3	9.3	/	1.60	32.0	不稳定
4		17.0	较完整	0.50	10.0	基本稳定

序号	钻孔 编号	溶洞、槽			堵塞法	稳定性评价
		覆土厚度（m）		溶洞（槽）高（m）	顶板最小厚度（m）	
		厚度（m）	完整性			
5		18.5	较完整	0.60	12.0	基本稳定
6	JZK5	26.0	较破碎	1.40	28.0	不稳定
7	JZK7	13.8	/	1.80	36.0	不稳定
8	JZK8	16.3	/	1.80	36.0	不稳定

1) 岩溶形态为半充填溶洞或溶槽，洞高 0.5m~1.8m，主要分布于基岩上部，表明浅部岩溶发育强烈。

2) 场地炭质灰岩基岩面起伏较大，岩面埋深 13.00~48.00m，层顶高程-9.89~21.57m，溶沟、溶槽等局部发育较强。

3) 地表岩溶塌陷现象不发育，未见到裂缝、塌陷、漏斗等现象。

4) 拟建场地岩溶发育在地下水位以下，与侵蚀基面相适应，说明场地岩溶仍在缓慢发育进行中，稳定性较差。溶洞规模一般，一般在岩面附近，顶板较薄，需要处理，可采用桩基础予以穿越，或采用注浆进行充填处理。

（3）岩溶的危害性及处理措施建议

溶洞的形成已经历了很长的地质历史时期，洞体在自然条件下已经稳定，大小不会继续扩展，对于埋藏浅、顶板厚度小的溶洞，在有建筑荷载等传导的附加荷载作用下可能产生顶板垮塌失稳而危及地基稳定。

建筑场地的隐伏溶洞（土洞）的处理方法可根据建筑物的重要性等级、处理的效果和经济合理性选择采用跨越法、灌注法、深基础法、旋喷加固法和避让等。跨越法是在溶洞（土洞）位置采用梁板跨越，两端支承在可靠的土体上，或者采用整体性、刚度较好的条形、筏板基础；灌注法是通过钻孔进行注浆，强化土层或洞穴充填物、冲填洞隙，加固地基；深基础法是采用桩基础将荷载传递到洞底板以下稳定基岩上；旋喷加固法是在浅部用旋喷桩形成一“硬壳层”，在其上设置筏板基础；对于较重要的建筑物和处理难度大、代价高的隐伏溶洞（土洞）位置可调整建筑物的布局进行避让。

对于本场地内的岩溶发育带位置的建筑物，可采取深基础法，即采用桩基础将建筑荷载传递到溶洞底板以下连续较完整的灰岩层上。桩基础施工时，对于半填充的溶（土）洞，可采取回填碎石和钢护筒跟进相结合的处理方案。

4.2.1.7. 场地地形

本项目地块三、地块五，项目基地原始地形以丘陵为主，地形复杂，与北侧

道路高差较大。其中，地块三的土方平衡已纳入（花东安置区）一期工程项目中，平整至 28.00。地块四地势西高东低，高差约 3m~4.5m,场地内较为平整，标高为 28.00（广州高程）。

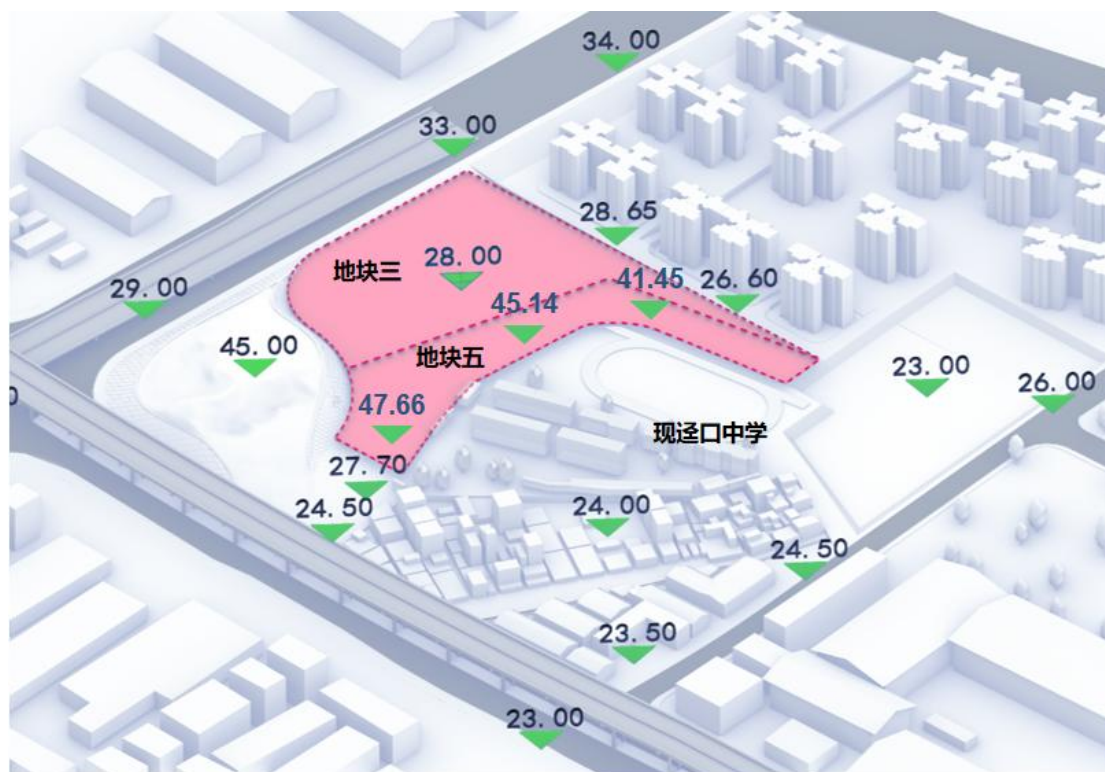


图 4.2.1-3 地块三、五现状高程情况



图 4.2.1-4 地块四现状高程情况

4.2.2. 交通运输条件

4.2.2.1. 航空交通

广州白云国际机场是广州市一座大型民用机场，国内三大航空机场之一，于

2004年8月5日正式启用，地处广州市白云区人和镇和花都区新雅街、花山镇、花东镇交界处，与广州市中心人民公园的直线距离约28km。“十三五”期间，白云国际机场第三跑道、T2航站楼竣工并投入运营，目前白云机场三期扩建工程正在实施，包括第四跑道、第五跑道、北部飞行区绕行滑行道工程。

4.2.2.2. 铁路

花都区拥有高铁和普铁换乘中心，京广铁路和京广高铁南北贯穿花都区中部，境内线长约43km。京广铁路在狮岭镇设有军田站，在新华街设有广州北站。其中，狮岭军田站现为四等站，不办理客货运营。

“十三五”期间，广州北站一期站房建成运营，东、西广场完成土地出让，正在开发建设。广清城际一期、广佛环线城际（广州北-白云机场）已于2020年开通运营，广清城际二期、广佛环线城际（白云机场-广州南）和穗莞深城际（新白广段）为在建城际铁路项目。

广州北站位于广州市花都区新华街站前路，距离广州火车站27km，隶属广州铁路（集团）公司广州车务段管辖，现为三等站。高铁普通列车同在一个车站，分开候车，分开检票，广州北站分担了广州火车站的部分客流。广州北站建筑总面积2.3万多m²的车站客运大楼，内设6个候车室，一层为普速列车的候车室，面积1811m²，二层为京广高铁候车室，面积1690m²，旅客实行“上进下出”，京广高铁旅客从二层过天桥到3、4站台坐车，普速列车旅客从一层到1、2站台，下车则用地下隧道从站台到出站口。随着广清城际一期和广佛环线城际（白云机场-广州北）开通运营，一期站房正式启用，候车室面积810m²，城际旅客采用上进下出“高架候车+线侧站房”的旅客流线模式，

地下二层为承轨层、出站层，地上二层为高架候车层、站台层。现状途经广州北站的铁路线有京广铁路和京广高铁两条，有46条线路在广州北站停车，其中高铁线路27条，主要开往广州南、清远、韶关、长沙、武汉等地；普通列车线路19条，主要开往广州、广州东、深圳、肇庆、韶关、坪石、吉首、汉中、温州等地。2019年铁路旅客发送旅客234万人次，2020年受疫情影响，铁路旅客发送旅客162万人次。

广州北站开行高铁39趟（上行16，下行23），根据铁路部门的安排，从2021年1月20日零时起，广州北站暂停全部普速铁路的旅客到发业务；广清城际一期、广佛环线城际（广州北-白云机场）城际列车实现公交化运营，开往清

远、白云机场方向。

4.2.2.3. 港航交通

花都区主要通航水道为白坭水道，又称巴江河，北起赤坭镇，经过炭步镇，南接珠江后航道，汇入广州珠江经黄浦、虎门出海。花都内河通航里程约 52km，航区为内河三级航道，货物年通过能力约为 1000 万吨。白坭水道在花都区境内有花都港及炭步、赤坭等多个港口码头。现状花都港口码头以货运为主，无客运。花都区绝大多数外向型企业的出口货物都要从花都港，经香港，再转到世界各地。目前，白坭水道花都辖区段共有港口企业码头 7 个，其中集装箱码头 3 个、泊位 10 个，杂货码头 4 个，泊位 12 个。花都区共有水路运输企业 6 家，各种营运船舶 26 艘，载货量 31598 吨，功率 6832 千瓦。花都区内有五和港区 3 个作业区，分别为神山作业区、花都港作业区和赤坭作业区。

4.2.2.4. 公路

花都区现状高等级公路主要包括珠三环高速、北二环高速、北二环高速、广清高速、广乐高速-大广高速、京港澳高速、机场第二高速北段、G106、G107、G321、S118、S267、S381 等。

表 4.2.2-1 项目周边公路情况表

道路等级	路名	花都区总里程（km）	车道数
高速公路	珠三环高速	54.85	双向六车道
	北二环高速	12.78	双向六车道
	广清高速	21.21	双向八车道
	广乐高速-大广高速	30.67	双向八车道
	京港澳高速	10.11	双向六车道
	机场第二高速北段	7	双向六车道
国道	G106	27.78	双二、双四、双六
	G107	29.52	双向四车道
	G321	12.86	双向四车道
省道	S118	39.62	双四、双六
	S267	10.53	双向四车道
	S381	55.9	双向四车道

4.2.2.5. 城市道路

花都区中心区主骨架路网有花都大道、红棉大道、风神大道、荔红路、芙蓉大道、三东大道、迎宾大道、建设路、云山大道、商业大道、新华路、凤凰路、空铁大道等。

表 4.2.2-2 项目周边城市道路情况表

道路等级	路名	花都区总里程（km）	车道数
快速路	花都大道	14.07	双八
主干路	红棉大道	7.58	双四、双六
	风神大道	2.8	双六
	荔红路	3.91	双四
	芙蓉大道	3.95	双六
	三东大道	5.43	双八
	迎宾大道	13.49	双八
	建设路	5.79	双四、双六
	云山大道	4.56	双六
	商业大道	5.44	双四、双六
	新华路	1.9	双四
	凤凰路	8.87	双六
	空铁大道（雅瑶路）	4.78	双四

4.2.2.6. 轨道交通

地铁九号线 2017 年 12 月 28 日正式开通，标志着花都区开始迈入“地铁时代”。区内城市轨道交通由现状运营的 9 号线、3 号线北延线 2 条轨道线路组成，线网密度为 0.07km/km²，站点 800m 覆盖率仅 13.2%，处于较低水平。其中九号线为花都区主要线路，里程 20km、12 座车站，线路经过秀全街、新华街、新雅街、花城街。

4.2.3. 公用工程条件

4.2.3.1. 周边市政道路

花都区机场北临空物流片区区域骨架路网为三横四纵。

三横：珠三环高速（高速公路）、花北大道（主干路）、花东大道（快速路）；

四纵：大广高速（高速公路）、机场北进场路（快速路）、永星路（主干路）、机场第二高速（高速公路）。

本项目临近机场北进场路、花都大道，对外交通便捷。

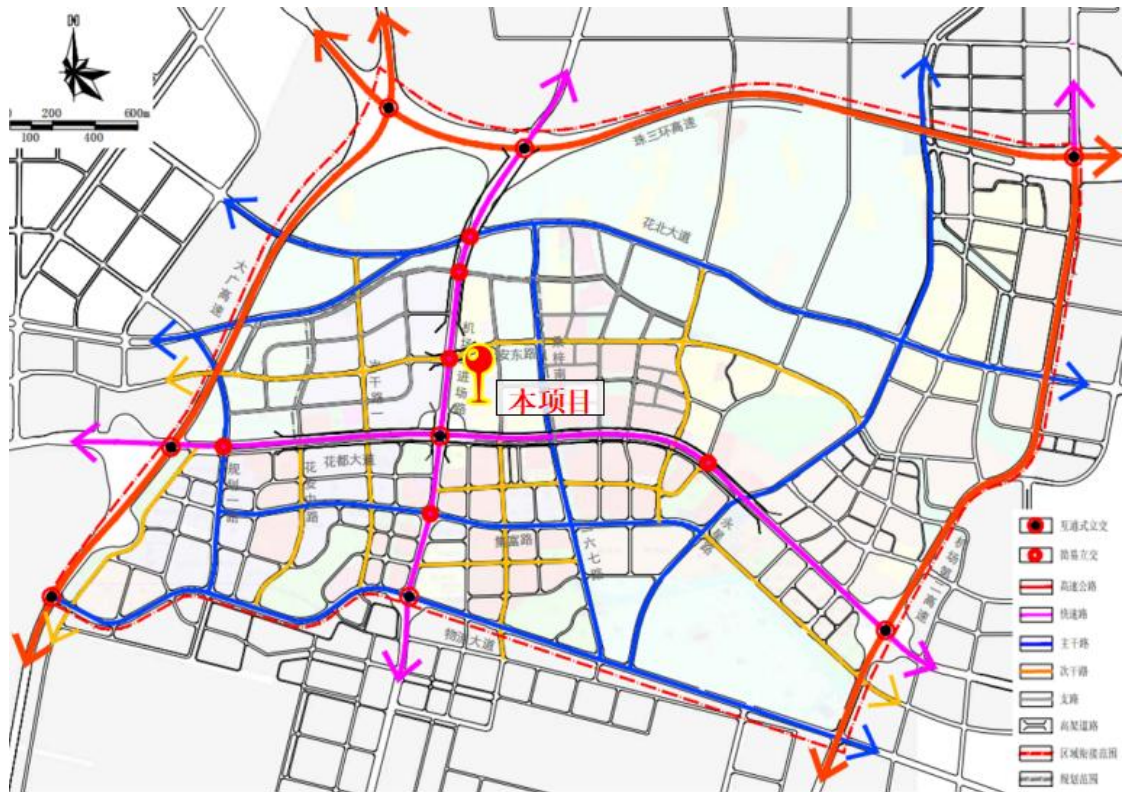


图 4.2.3-1 区域路网衔接规划图

4.2.3.2. 市政公用条件

(1) 电源

1) 地块三、五

根据本工程负荷情况，高压系统采用单回路供电。一路 10kV 电源由迳口中学新建的变电房引入，高压房设置在首层。

2) 地块四

根据本工程负荷情况，高压系统采用单回路供电。一路 10kV 电源由住宅区新建的 D2 变电房引入，变配电房设置在负一层。

(2) 给水水源

地块三、五：可从北进场路辅道接入生活给水管。

地块四：可从在建永安东路的市政给水管接入。

(3) 排水

地块三、五：九年一贯制学校地块西侧机场北进场路现有市政 DN600 污水管；机场北进场路现有市政 DN1000 雨水管。

地块四：永安东路现有市政 DN500 污水管；永安东路现有市政 DN800 雨水管。

（4）燃气

九年一贯制学校北侧小区道路内有供气管道。

幼儿园西侧沿现状道路边有供气管道。

（4）通信

地块三、五：北进场路已敷设通信管道。

地块四：永安东路已敷设通信管道。

4.2.4. 现状迳口中学

广州花都区迳口中学 1979 年创办，1998 年因广州新白云机场建设，凤山中学并入迳口中学，机场办和政府投入一千多万元对迳口中学全面进行扩建，现状学校为 12 班初级中学。学校现有用地面积 25381m²，现状教学楼总建筑面积 7828m²。（1）求真楼（综合楼）1203m²，混合结构；（2）厨房、饭堂 120m²，框架结构；（3）教师宿舍楼一 409m²、混合结构；（4）教师宿舍楼二 1927m²，框架结构；（5）教学楼一 1797m²，框架结构；（6）教学楼二 1497m²，框架结构；（7）实验楼 875m²，混合结构。

迳口中学的招生范围九一村、九湖村、三凤村、天和村、高溪村、凤岗村、山下村、南溪村、凤凰村、大东村 9—15 队，以及推广墟朝阳路以西的花都户籍的小学毕业生。

现状迳口中学用地作为规划花都九年制学校用地，现状校舍和场地不受本项目影响，远期改造室外运动场地及改造或拆除新建宿舍等服务用房。经复核，建设期迳口中学现状水电设施不受影响。



图 4.2.4-1 现状迳口中学校门



图 4.2.4-2 现状迳口中学教学楼



图 4.2.4-3 现状迳口中学运动场



图 4.2.4-4 现状迳口中学现状停车区

4.3. 要素保障分析

4.3.1. 土地要素保障

(1) 国土空间规划

项目用地经国土空间规划核实为城镇开发边界内，符合国土空间规划要求。

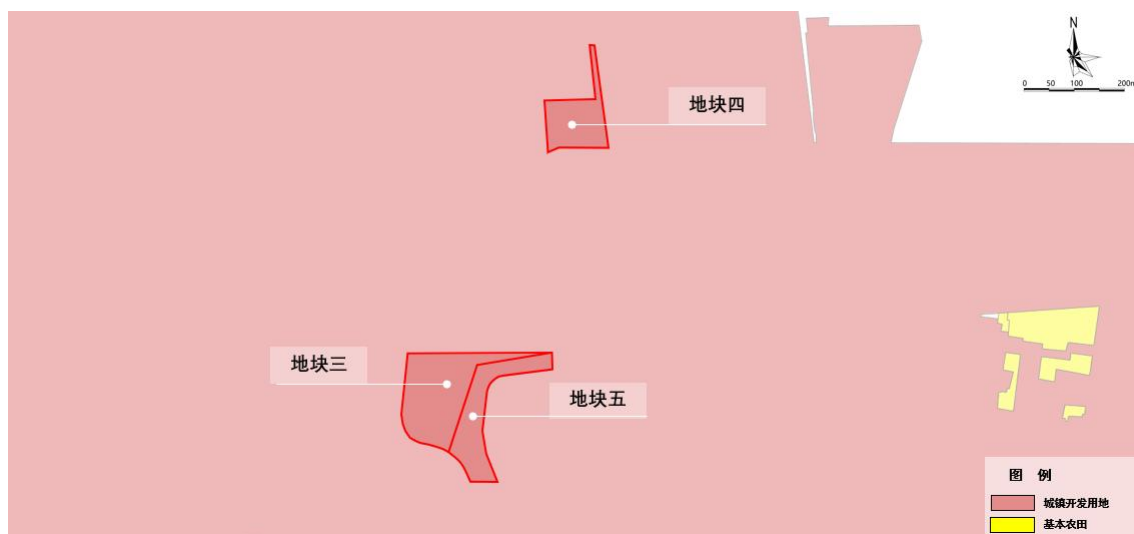


图 4.3.1-1 国土空间规划示意图

(2) 控制性详细规划

地块三、地块五主要涉及中小学用地，部分涉及防护绿地。地块四主要涉及社区服务设施用地，部分涉及市政道路。



图 4.3.1-2 控制性详细规划导则

涉及地块	地块三、五	地块四
地块编码	CK0503010	CK0503026
用地性质代码	A33	R22
用地性质	中小学用地	社区服务设施用地
用地面积 (m ²)	48642	6577
容积率	-	-
建筑面积 (m ²)	-	-
建筑密度 (%)	-	-

绿地率（%）	-	-
建筑限高（m）	以机场限高为准	-
公共服务设施	54 班九年制学校	十八班幼儿园及托儿所
备注	现状迳口中学	

（3）建设用地规划条件

根据《广州市建设项目用地规划条件（穗规划资源业务函[2022]759 号）》，本项目用地情况：地块三用地性质 A33（中小学用地），用地面积 17640 m²（其中净用地 13510 m²）；地块四用地性质 R22（社会服务设施用地），用地面积 9301 m²（其中净用地 6561 m²），计容面积≥4860 m²；地块五用地性质 A33（中小学用地），用地面积 11246 m²（其中净用地 9751 m²）。

（4）建设用地控制指标

根据广州市现行土地利用规划，地块三为建设用地，地块四、地块五为涉及林地和园地等非建设用地。目前由广州空港委规建局牵头办理土规调整事宜。



图 4.3.1-3 土地利用规划示意图

（5）征地拆迁

地块三、地块四、地块五征地费用纳入花东安置区一期工程，本项目不涉及征地拆迁。

（6）节约集约用地论证

项目建设内容为利用现状控制土地建设安置区教育配套设施，建成后能够提高土地利用效率，整体项目符合花都区对城乡土地利用效率提升的要求，保护城市生态环境，赋予土地新鲜活力，提升土地利用水平，满足土地集约设计建设要求。

4.3.2. 资源环境要素保障

（1）承载能力及其保障条件

拟建项目积极推广新型建造方式、减少施工现场材料浪费和能源消耗水资源，建设后采用市政供水、供电，本项目以绿色建筑二星级为设计目标，执行《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019 的评价标准。废气排放不会对大气环境造成破坏，可提高建设范围内生态承载力。

本工程需要使用水、电能，用电接入市政用电系统，用水取自市政自来水，用电在合理范围内，无硬性用电指标控制要求。

（2）环境敏感区和环境制约因素

经核对，本工程不涉及环境敏感区。

第五章 项目建设方案

5.1. 技术方案

5.1.1. 概述

（1）总用地面积：地块四总用地面积为 9301m²，净用地面积为 6561m²，其余为市政道路用地，面积为 2740m²；地块三、五总用地面积为 28886m²，净用地面积为 23261m²，其余为防护绿化用地，面积为 5625m²。

（2）建筑内容：十八班幼儿园用地总建筑面积为 8040.6m²，其中计容建筑面积 5775.1m²，不计容建筑面积 2265.5m²；空港九年制学校用地总建筑面积为 34185.75m²，其中计容建筑面积 27713.63m²，不计容建筑面积 6472.12m²。

（3）绿地率：十八班幼儿园用地为 18.91%，空港九年制学校用地为 15.6%。

（4）建筑密度：十八班幼儿园用地为 0.43，空港九年制学校用地为 0.40。

（5）容积率：十八班幼儿园用地为 0.88，空港九年制学校用地为 1.19。

（6）建筑类型：公共建筑。

（7）建筑层数和建筑高度：十八班幼儿园为 3 层，建筑高度 18.6m；空港九年制学校为 5 层，建筑高度 22.5m。

（8）建筑防火类型：十八班幼儿园为一类公共建筑，空港九年制学校为多层公共建筑。

（9）耐火等级：均为二级。

（10）屋面防水等级：I 级。

（11）建筑物抗震设防烈度：抗震设防烈度为 7 度。

（12）建筑设计使用年限：50 年。

（13）结构类型：框架结构。

5.1.2. 规划方案

5.1.2.1. 场地区位

拟建项目位于广州市花都区花东镇花东安置区，西至机场北进场路，南至花都大道，东至支路四（规划路）。

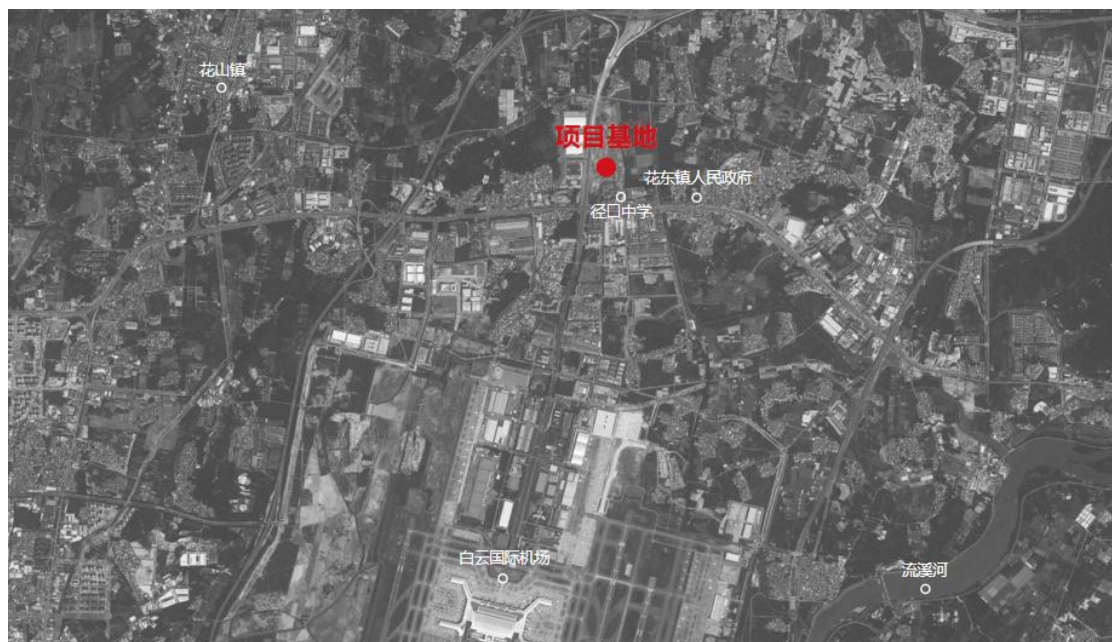


图 5.1.2-1 项目区位图

5.1.2.2. 周边环境

项目北侧为在建住宅区，南侧为住宅区，西侧为工业园区，东侧为农田，其中地块三、五东侧为径口中学。



图 5.1.2-2 项目周边环境

5.1.2.3. 交通影响分析

(1) 周边路网分析

广州空港经济区拆迁安置区（花东安置区）教育配套设施建设项目选址位于

花都区花东镇花东安置区，南至花都大道，西至机场北进场路，东至支路四（规划路），车行道路交通便利。

周边现状道路：西侧为机场北进场路，道路红线宽 60m，城市主干路；南侧为花都大道，道路红线宽 40m，城市主干路。

周边规划道路：东侧为支路四，道路红线宽 20m，城市支路；幼儿园南侧为永安东路，道路红线宽 50m，城市主干路。

周边地铁：周边无地铁线路经过。

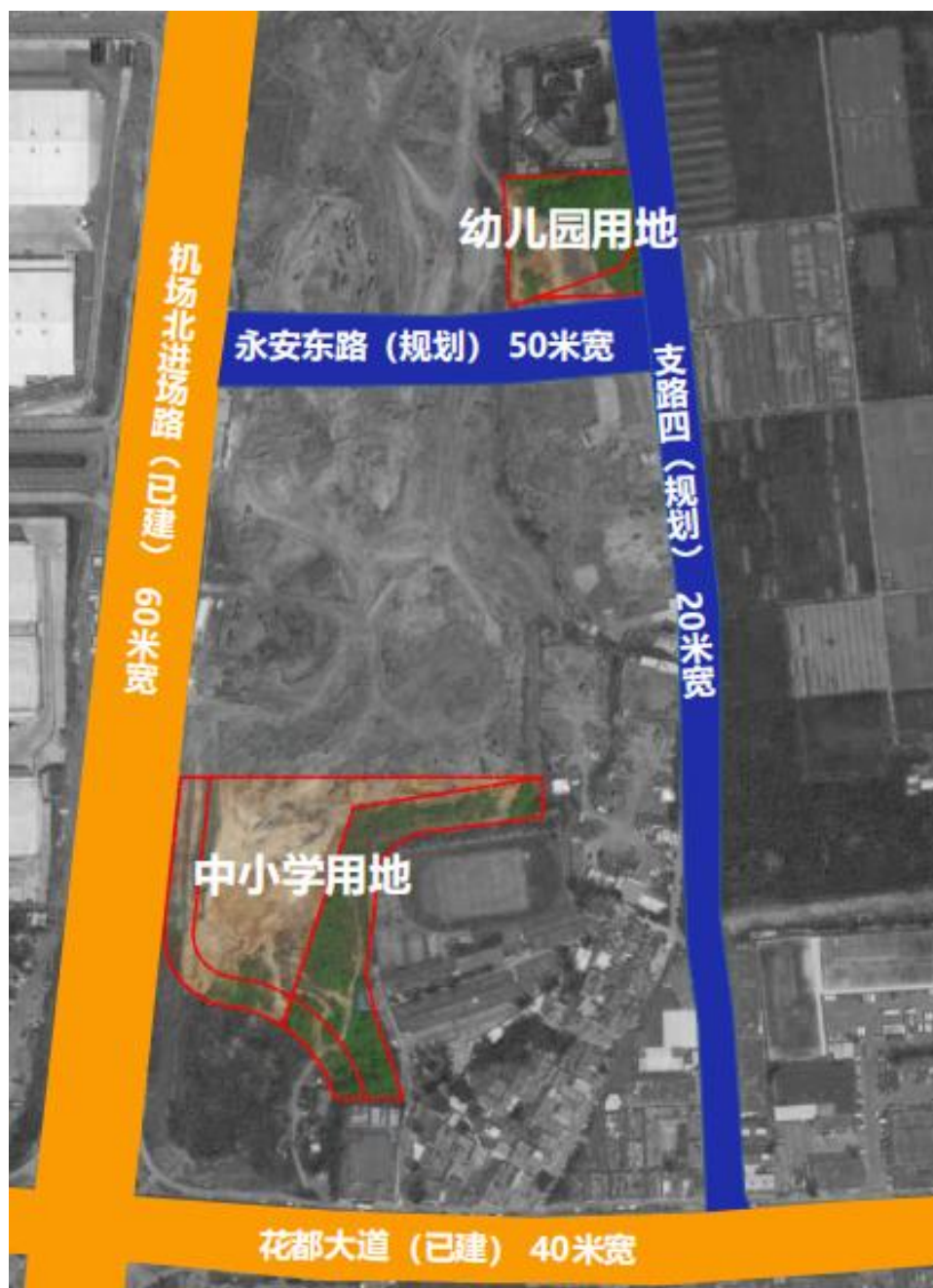


图 5.1.2-3 周边现状交通

（2）项目交通影响

拟建中小学对外设置一个出入口：西侧开向机场北进场路，为人行、车行出入口。

拟建幼儿园对外设置两个出入口：①南侧开向永安东路，为人行出入口；②西侧开向支路四，为人行、车行出入口。

评估结论：项目建成后，永安东路及支路四同步建设完成，周边道路交通流量趋向均衡，建成运营时不影响周边地块通道，本地块交通出行不受影响。



图 5.1.2-4 项目交通影响

5.1.2.4. 周边公共市政条件

基地周边公共设施分别有：

教育设施：迺口中学、花东镇中心小学、花东中学。

医疗设施：花东镇中心卫生院。

文娱设施：三凤村中心公园、花东镇体育公园。

交通设施：三凤村公交站、花东市场公交站、花东汽车站。

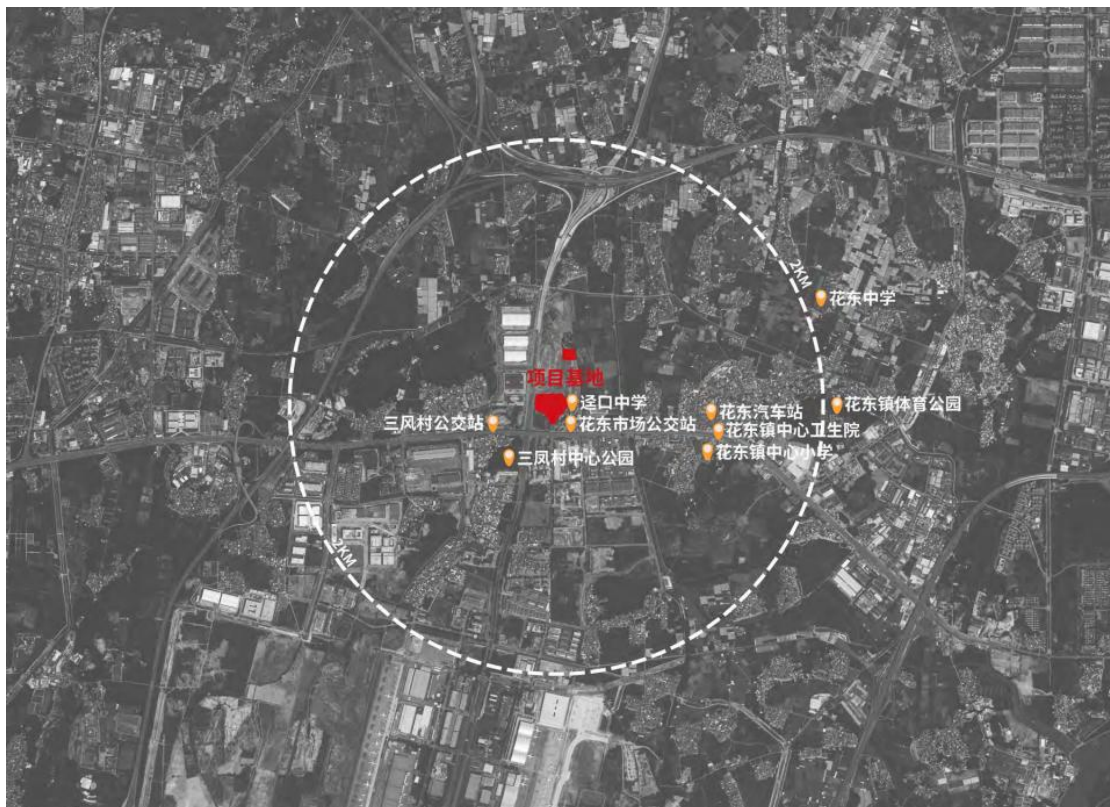


图 5.1.2-5 周边公共市政设施

5.1.2.5. 设计概念

(1) 十八班幼儿园

作为花东安置区的教育配套建筑，幼儿园建筑承载着片区未来的人才培育重任，总体布局根植于场地条件和立意构思，幼儿园是以自由、无束、互动共享的理念作为设计展开的切入点。结合花东安置区及周边村落建筑风格，以“一脉相承，岭南新韵”为立面主题，与相近的建筑色调与立面构成手法，形成统一元素肌理。提取岭南院落文化中的“堂、厅、廊、阁、巷”等传统建筑布局，延续传统聚落形式，介入场地记忆，一脉相承。场地融入游乐园概念，创造多个游乐空间，释放儿童天性，真正去践行寓教于乐。

方案主要顺应地形及周边小区、道路标高设计。主入口设置在西侧，便于西

南两侧居民接送。东侧为车行出入口及幼儿园次入口，园内道路独立设置，人车分流。方案最大化利用地形高差，减少地下室面积。



图 5.1.2-6 十八班幼儿园鸟瞰图



图 5.1.2-7 十八班幼儿园南侧主入口效果图



图 5.1.2-8 十八班幼儿园东侧次入口效果图

（2）空港九年制学校

本方案重点整合教学、实验、艺术、交流展示、运动、餐饮等诸多功能，将学校打造成一所综合化、集约化、高效化的教育建筑综合体。

1) “树、生长、联通”——本次规划方案以树的生长为概念，以南侧主入口为主轴串联主入口广场和室外运动场地，以主入口道路为干，以弧形连廊为枝串联西侧教学区与东侧生活区，将东西两侧建筑联通，形成连续流动的全天候交通空间。

2) “分、合”——方案结合区域地势，将地形整理为南北两个标高层级的台地，北侧设置小学部，南侧设置中学部，中间连接部分设置合用共享实验教学空间以及教师及行政办公空间。两块区域分别设置各自的出入口，衔接不同标高的城市道路，西侧衔接机场北进场路设置人行出入口作为小学部入口，南侧原迳口中学入口继续作为中学部入口。这样有效地减少了高低年级学生的交集，设置于连廊节点处的教师办公亦方便管理，进一步避免危险发生的可能性。

3) “集约、便捷、共享”——方案将教学楼走向贴合用地边线，大功能空间布置于地下空间，最大程度让渡出不同形态的围合、半围合的室外活动空间；各层普通教室附近设置公共活动区域，方便学生课间 10 分钟短时间活动交流。各类可共享的专业教室以及多功能厅、室内体育场、图书馆设置于小学和中学主教学楼之间，便捷可达，方便两个区域的师生共享使用。

4) “延续、衔接、步移景异”教学建筑首二层设置不同层级的平台，并设置不同形式的台阶，步道，将不同标高的层面进行友好的衔接，形成连续的变化的交通、交流空间，使得师生在行进的过程中感受不同的空间变化；教学区域面向操场的方向设置连续的大台阶，亦同时作为操场看台及观众席，为师生营造丰富、流动的交流，互动，休憩空间。

5) “简洁、雅致、灵动”建筑立面主色调以深灰色墙砖为底，白色铝板、白色穿孔铝板为装饰，形成简洁、延展的横向构图，局部采用竖向百叶丰富立面变化，与幼儿园立面风格形成呼应。竖向交通空间使用明亮的橙色涂料进行点缀，使学校整体简洁雅致的风格下不失活泼、灵动，增加建筑趣味性。

该方案根据场地特点，在靠近北进场路设置小学主入口及机动车出入口，在原迳口中学设置中学主入口及机动车出入口，可以实现中小学人行分流、人车分流。在满足中小学校间距要求的条件下布置教学用房、行政用房、生活用房，整个布局打破了传统学校布局简单、封闭的特点，以系统的思维来思考整个校园空间的布置，可以打造出丰富的空间特点、多样的景观生态以及灵活的教学环境。



图 5.1.2-9 空港九年制学校鸟瞰图



图 5.1.2-10 空港九年制学校西侧主入口效果图

5.1.2.6. 规划设计

(1) 十八班幼儿园

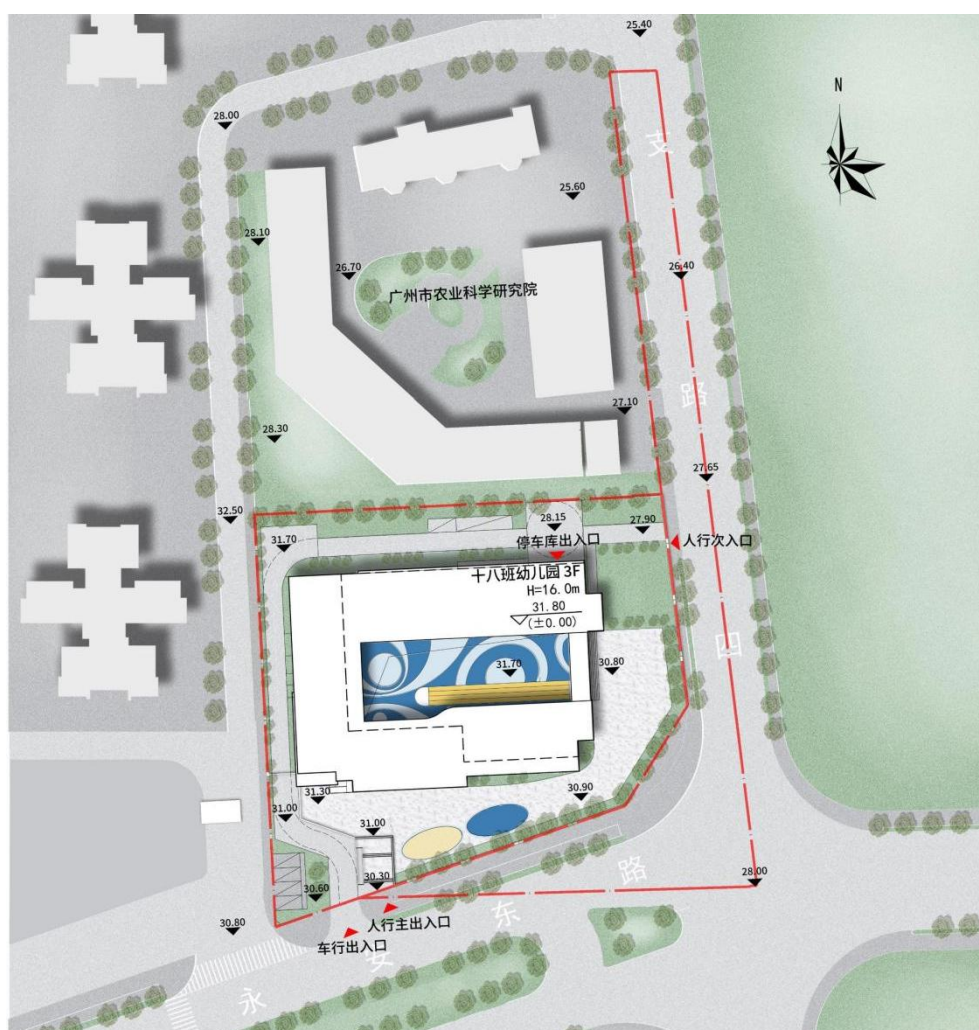


图 5.1.2-11 十八班幼儿园规划总平面



图 5.1.2-12 十八班幼儿园建筑退距图

(2) 空港九年制学校



图 5.1.2-13 空港九年制学校规划总平面

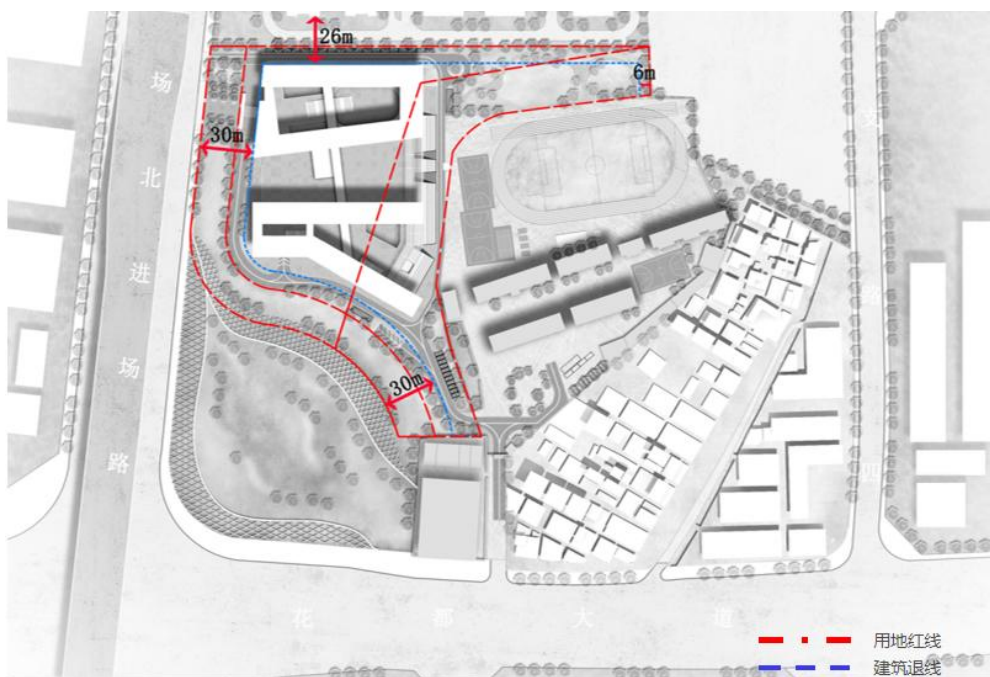


图 5.1.2-14 空港九年制学校建筑退距图

5.1.2.7. 交通组织

(1) 十八班幼儿园

地块四位于永安东路北侧，综合考虑场地标高及其主要使用群出入口为西侧（相邻安置区出入口），建筑西侧作为主要人流出入口。把东侧规划路作为基地车行及次出入口，院内设置一条的车道（兼消防车道），实现人车分流。

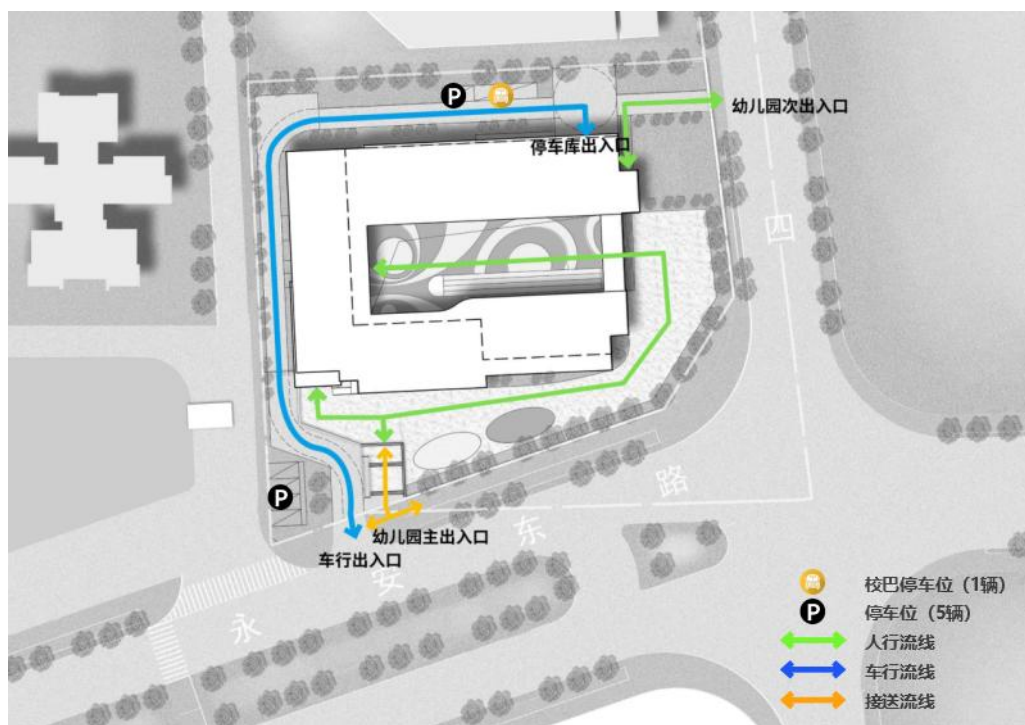


图 5.1.2-15 十八班幼儿园交通流线图

（2）空港九年制学校

地块三、五南侧为花都大道，西侧机场北进场路。西侧衔接机场北进场路设置人行出入口作为小学部入口，南侧原迳口中学入口继续作为中学部入口。这样有效地减少了高低年级学生的交集。



图 5.1.2-16 空港九年制学校交通流线图

5.1.2.8. 竖向设计

（1）十八班幼儿园

项目基地现状地形西侧与东侧存在 3-5m 高差，考虑到西侧为主要使用群出入口，地块西侧局部抬高至 31.00m 标高，建筑正负零设计值为 31.7m。（以上标高设计值为广州高程）。

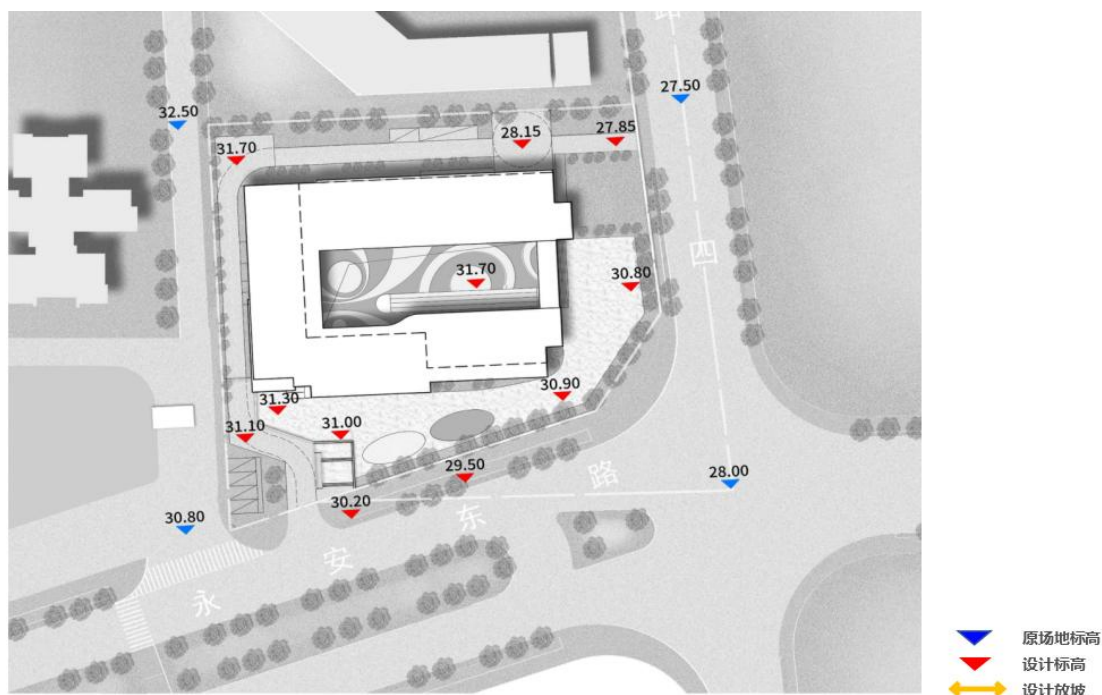


图 5.1.2-17 十八班幼儿园竖向标高图

(2) 空港九年制学校

应对用地周边竖向关系，为顺利衔接城市界面，用地内分别设计两台地，标高分别是 32.00 及 28.00，南入口依然作为主入口，西侧结合防护绿化带形成人行广场以及车行出入口。西侧东侧衔接迳口中学标高。

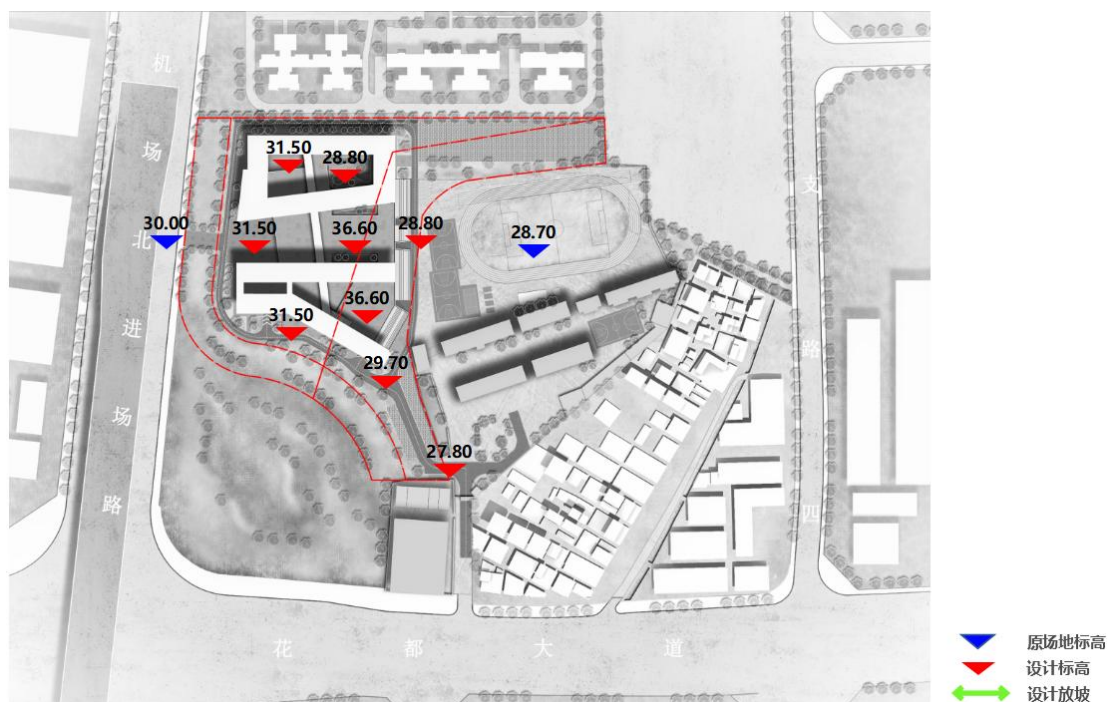


图 5.1.2-18 空港九年制学校竖向标高图

5.1.2.9. 绿化景观设计

（1）十八班幼儿园

景观以中庭空间及围绕建筑周围的绿色空间为主，利用植物造景营造丰富多样的空间变化与视觉体验，激发孩童对绿色自然的兴趣，营造一个让孩童了解自然、亲近自然、融入自然的绿色空间。

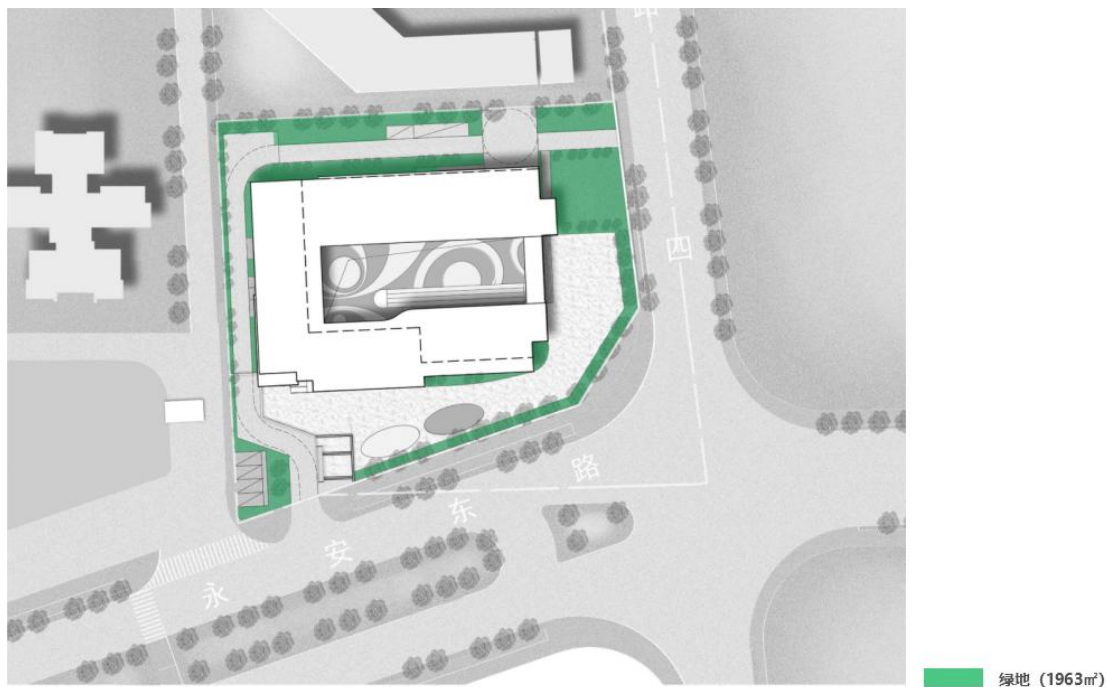


图 5.1.2-19 幼儿园绿化布置图

（2）空港九年制学校

景观致力于打造一座充满温情的花园式的校园环境，同时尽可能创造条件为学生增添户外沟通交流的课外空间，让学生关系能够延续。景观合理规划开放与半开放空间，既有喧闹的活动广场又有安静的休憩区，将打造成为现代城市花园式校园环境改善样板。



图 5.1.2-20 空港九年制学校绿化布置图

5.1.2.10. 消防设计

(1) 十八班幼儿园

消防车出入口主要设计在东侧规划路，路宽大于 4m，道路转弯半径大于 9m，路面设计荷载值等均满足消防车的通行，满足相应规范要求。

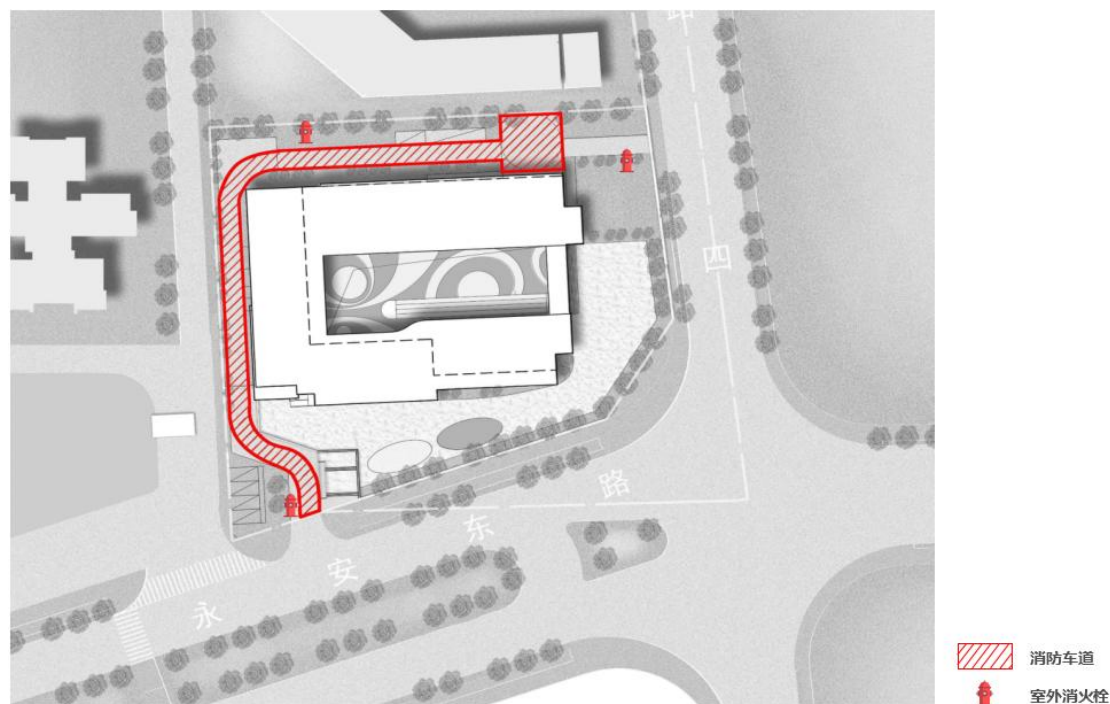


图 5.1.2-21 十八班幼儿园消防分析图

(2) 空港九年制学校

消防车出入口主要设计在南侧花都大道北，结合根据场地竖向设计，形成环形消防车道，消防车出口设置在西侧机场北进路及东侧规划路，路宽大于 4m，道路转弯半径大于 9m。

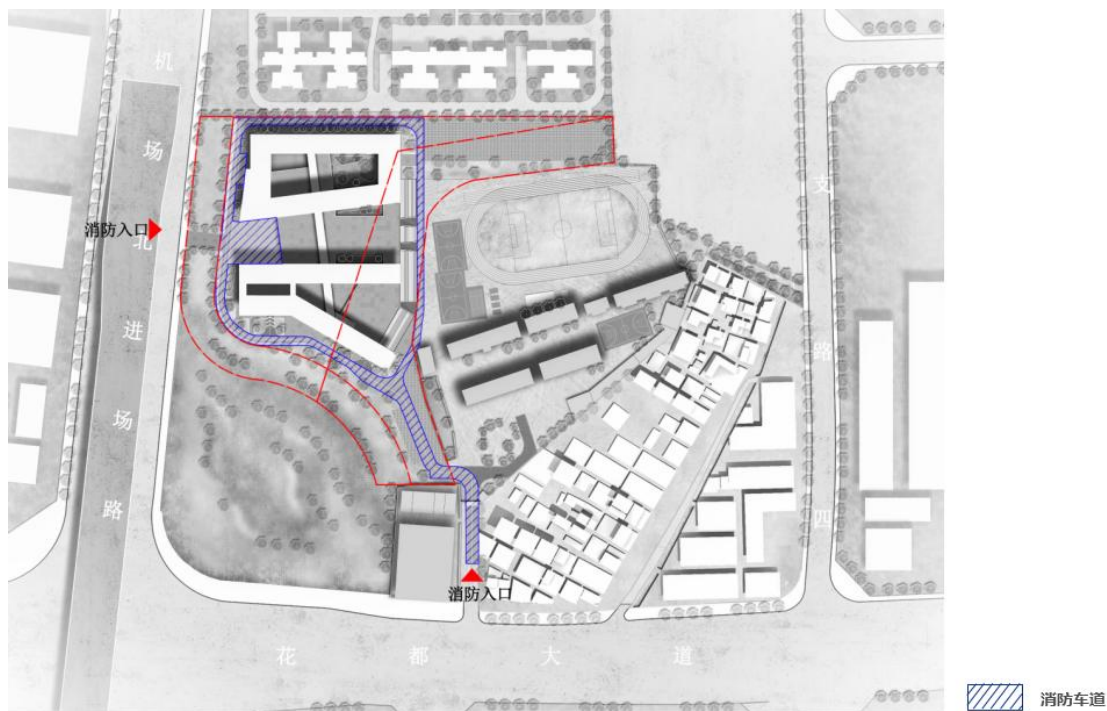


图 5.1.2-22 空港九年制学校消防分析图

5.2. 工程方案

5.2.1. 建筑工程

5.2.1.1. 建筑设计

(1) 设计依据：

- 1) 《建筑工程设计文件编制深度规定（2016 版）》；
- 2) 《建筑气候区划标准》（GB50178—1993）；
- 3) 《民用建筑通用规范》（GB55031-2022）；
- 4) 《民用建筑设计统一标准》（GB50352-2019）；
- 5) 《建筑工程建筑面积计算规范》（GB/T50353-2013）；
- 6) 《建筑防火通用规范》GB55037-2022；
- 7) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）；
- 8) 《建筑内部装修设计防火规范》（GB50222-2017）；
- 9) 《城乡建设用地竖向规划规范》(CJJ83-2016)[公共]；

- 10) 《工程建设标准强制性条文（城乡规划部分）》（2013 年版）；
- 11) 《工程建设标准强制性条文（房屋建筑部分）》（2013 年版）；
- 12) 《全国民用建筑工程设计技术措施》规划·建筑（2009 年版）；
- 13) 《托儿所、幼儿园建筑设计规范》（JGJ39-2016）2019 修订版；
- 14) 《中小学校设计规范》（GB50099-2011）；
- 15) 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014）；
- 16) 《屋面工程技术规范》（GB50345-2012）；
- 17) 《建筑与市政工程防水通用规范》（GB55030-2022）；
- 18) 《无障碍设计规范》（GB50763-2012）；
- 19) 国家与地方其它相关规范、法规、规程。

（2）设计内容

本次设计涉及十八班幼儿园、九年制学校。

建筑结构形式：框架结构，建筑设计使用年限类别均为 3 类，设计使用年限为 50 年。项目抗震设防烈度为 7 度。

地下车库防水等级为 I 级，地上建筑屋面、外墙防水等级均为 I 级。

（3）十八班幼儿园

建筑顺应场地呈环形布局，自西至东，由三层的体量过渡至四层。各个功能空间围绕中庭呈环形布局，负一层以停车场、设备用房为主，首层主要以供应用房及四个幼儿生活用房为主，二层三层为以幼儿生活用房和教师用房为主。

幼儿园首层、二层、三层层高为 4m，室内外高差 0.3m，地下室层高 3.6m。

立面主要以白色涂料、灰色涂料为主，呼应安置区立面元素，内院搭配色彩涂料，增加活泼性。

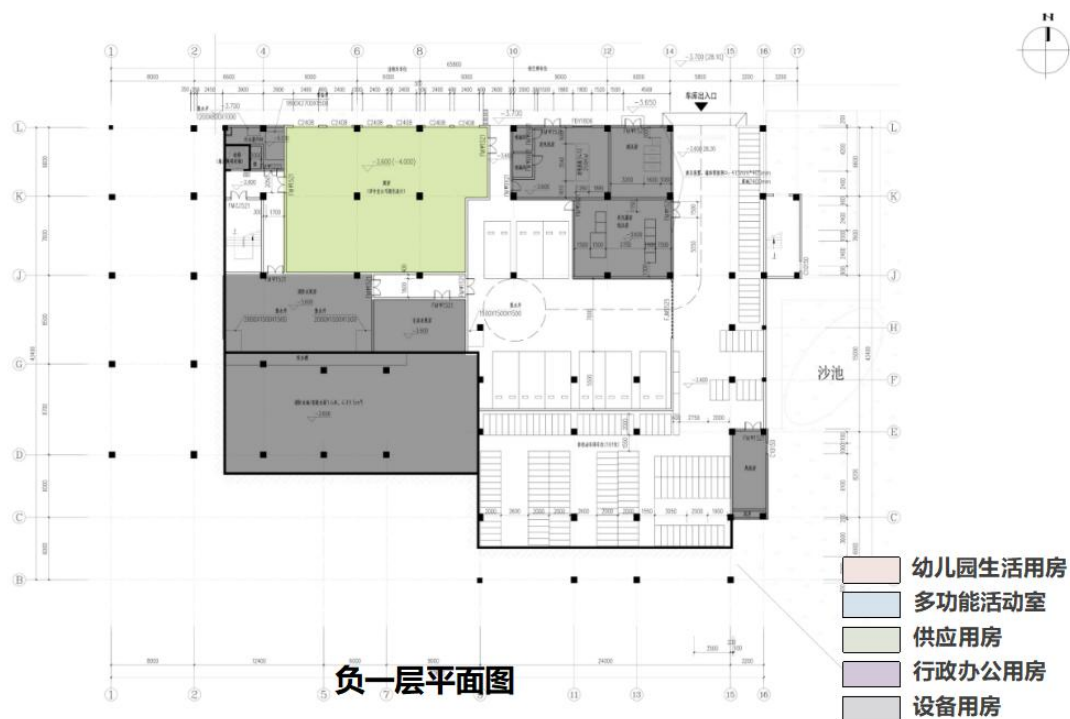


图 5.2.1-1 十八班幼儿园负一层平面图

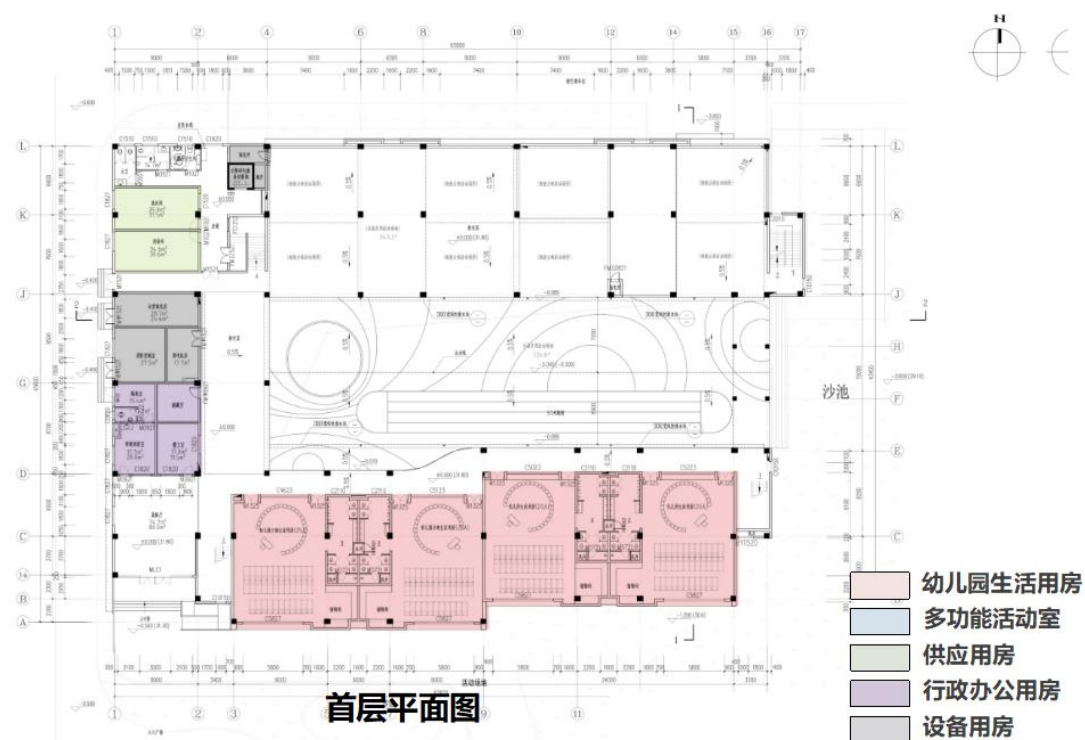


图 5.2.1-2 十八班幼儿园首层平面图

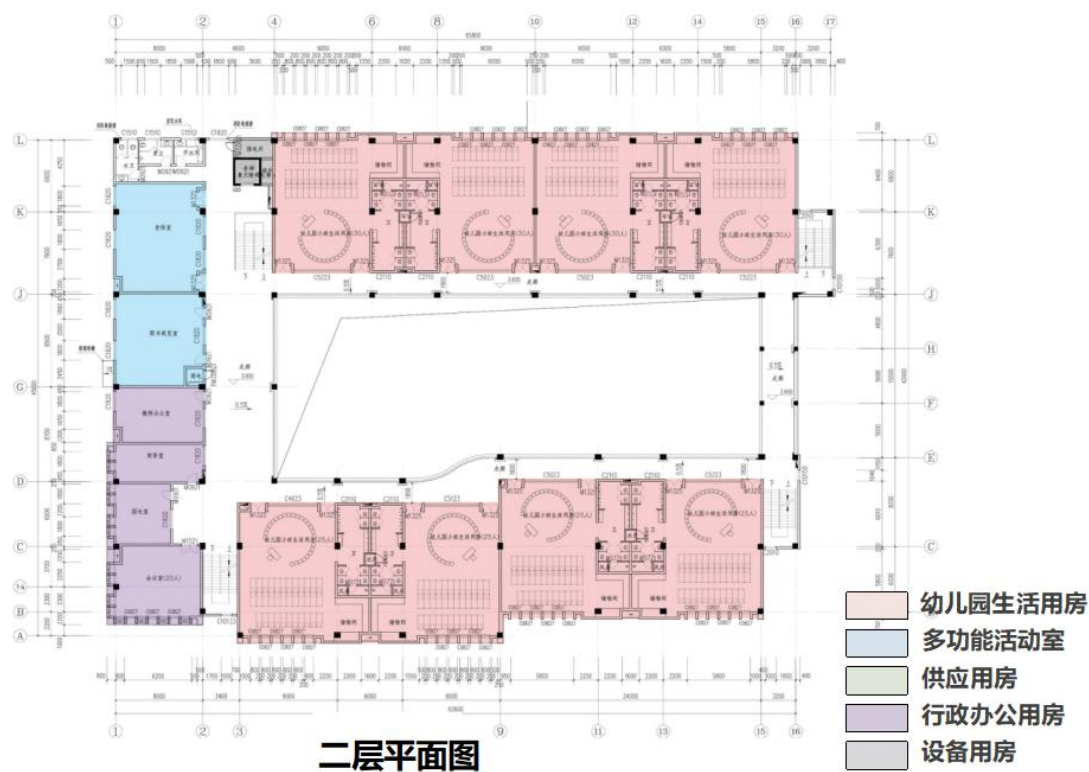


图 5.2.1-3 十八班幼儿园二层平面图

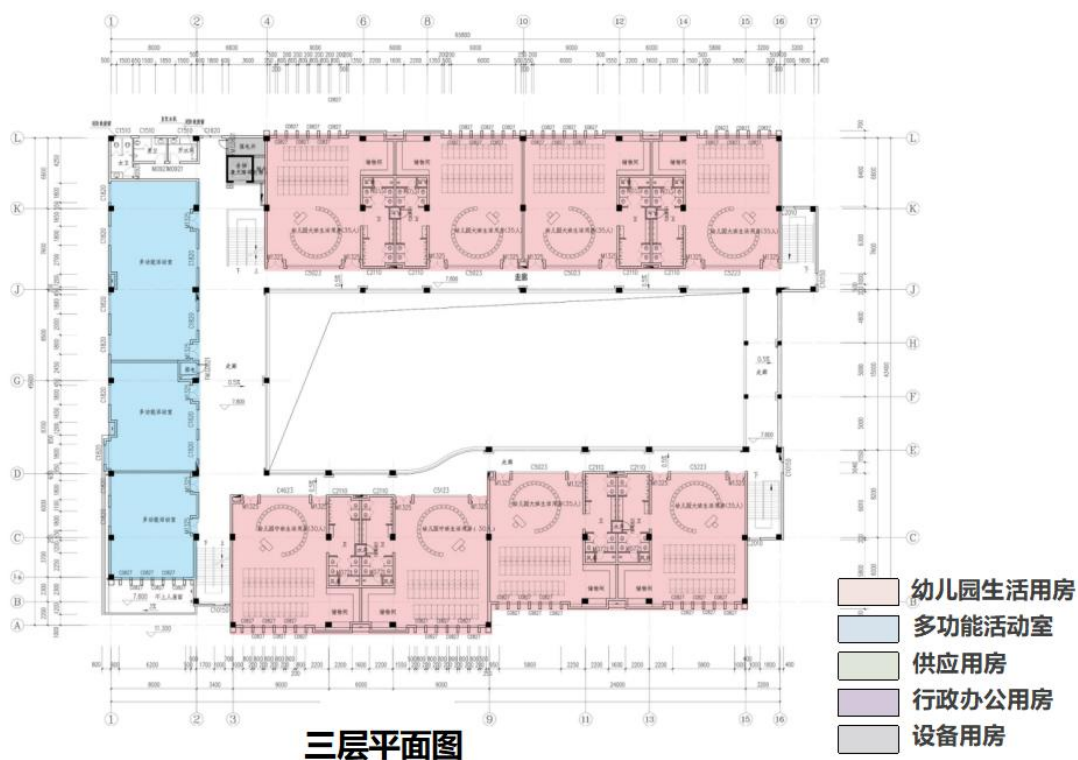


图 5.2.1-4 十八班幼儿园三层平面图

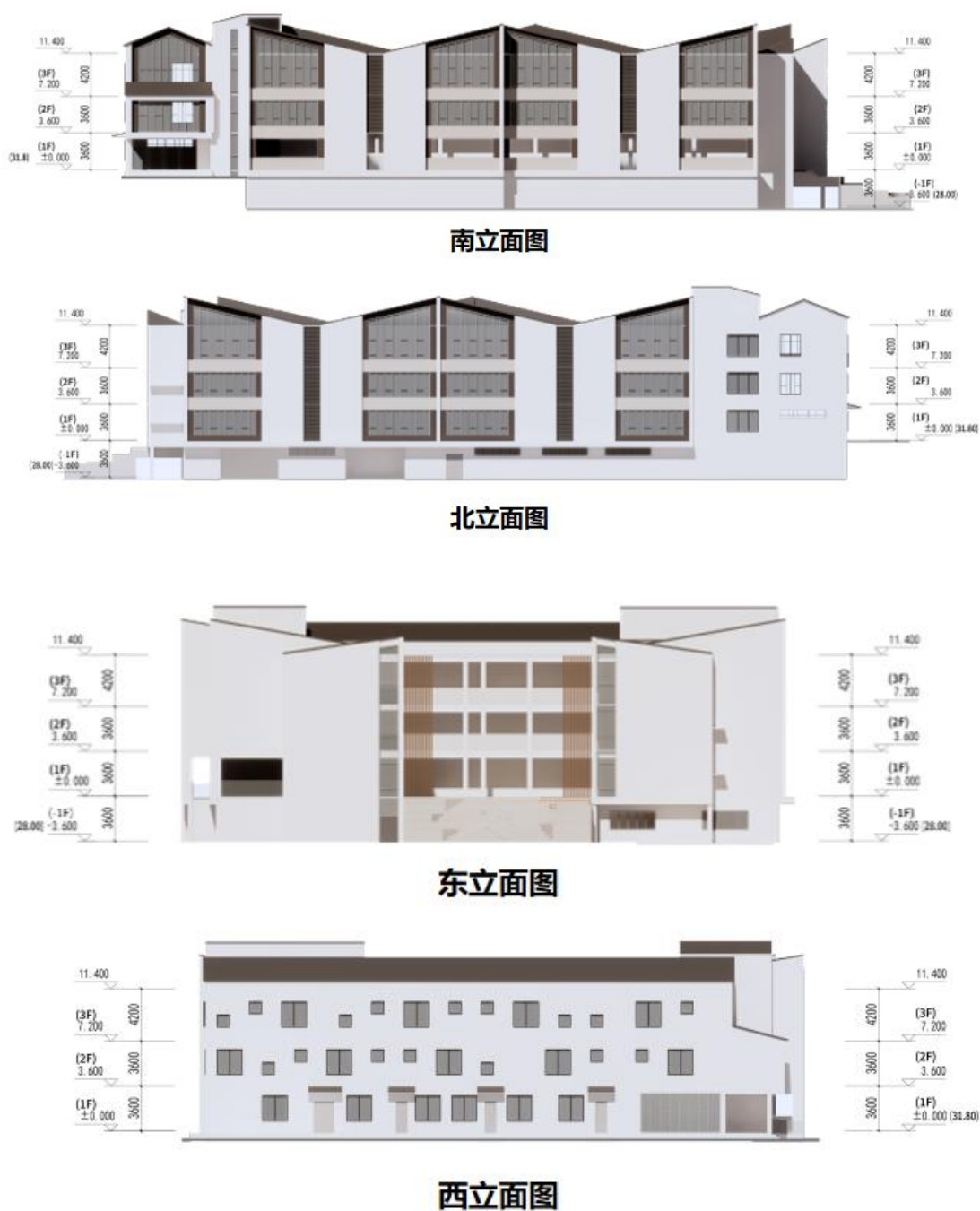


图 5.2.1-5 十八班幼儿园立面图

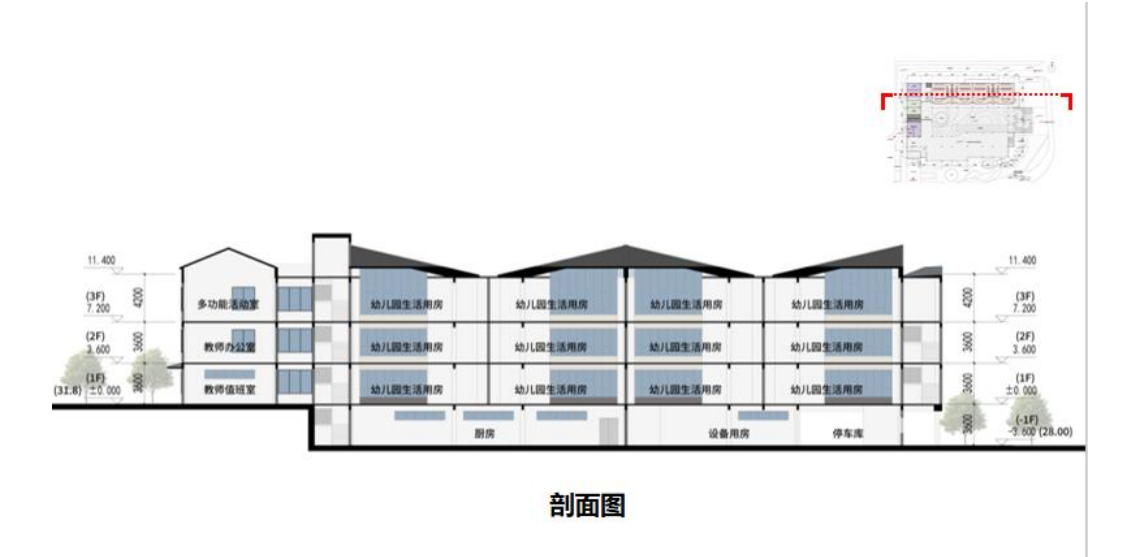


图 5.2.1-6 十八班幼儿园剖面图

表 5.2.1-1 幼儿园室内装修标准表

墙面、天花		
1	教室、活动室、功能室、学生寝室	墙裙为浅色内墙釉面贴面，高度按设计。墙身、天花根据功能室不同选用不同色彩的乳胶漆饰面。音乐室墙身天花应贴吸音材料。
2	办公室、会议室、接待室	踢脚线材质同地面。墙身、天花白色乳胶漆饰面。
3	楼梯间(包括梯栏板)、走廊	1.楼梯间(包括梯栏板):铺贴浅色内墙釉面砖到顶(如为开敞式楼梯间则做法同外墙饰面配套)。 2.走廊：外走廊做法同外墙饰面配套，内走廊铺贴浅色内墙釉面砖到顶 3.天花白色防霉乳胶漆饰面。
4	卫生间、厨房	墙身贴浅色内墙釉面砖到顶，天花白色防霉乳胶漆饰面。
5	首层架空层	做法同外墙饰面配套。
楼地面		
1	教室、活动室、功能室、学生寝室、走廊	2mm 以上厚度的专业用于幼儿园的 PVC 塑胶环保地板。
2	办公室、会议室、接待室	抛光砖(规格不少于 60cm×60cm)或石材
3	音乐室、舞蹈	强化型复合木地板或实木地板，或用 2mm 以上厚度的专业用于幼儿园的

	室	PVC 塑胶环保地板
4	首层架空层	石材，或用 2mm 以上厚度的专业用于幼儿园的 PVC 塑胶环保地板
5	卫生间、厨房	耐磨防滑亚光地面砖(规格不少 30cm×30cm)
6	楼梯	铺设防滑地胶面层或防滑梯级砖，设置防滑条或防滑槽，加设挡水板，步级面阳角做圆角。
门窗		
1	门：教室、活动室、功能室、办公室、卫生间、厨房、天面楼梯间	1.应选用烤漆钢板夹芯门或塑钢门，或在不存在太阳暴晒情况下可选用实木门。有防盗要求的场室按需要安装防盗门。 2.建筑物主要出入口的大门，应有防盗措施，主要出入口不宜采用大面积全玻璃门，必要时加设不锈钢拉闸门或卷闸门等，以便无人时锁闭
2	窗	1.窗宜选用铝合金窗(含断热型)、铝塑共挤节能窗，型材及玻璃厚度、品种应符合相关安全使用要求。窗台加装安全防护栏杆。 2.窗户均不采用玻璃百叶窗。
栏杆、扶手		
1	外墙窗扶手	外墙满窗设不锈钢防护栏（带防攀爬措施）。
2	护栏、楼梯扶手	1.护栏、扶手建议采用不锈钢或实体护栏，踏步面以上净高多 1.2m。应有防攀爬措施。 2.楼梯靠墙一侧设幼儿扶手，离地高度不大于 0.6m。 3.栏杆垂直线饰间的净距不应大于 0.11m,当楼梯井净宽度大于 0.2m 时，必须采取安全措施。
户外活动场地		
1	塑胶跑道	采用合成材料面层，符合《关于印发广州市学校运动场地合成材料面层技术要求(试行)的通知》(穗教发〔2016〕86 号)或符合国家最新标准。
2	室外道路	采用石材或防滑材料
3	户外活动场地	如采用合成材料面层，应符合《关于印发广州市学校运动场地合成材料面层技术要求(试行)的通知》穗教发[2016]86 号)或符合国家最新标准。

（4）空港九年制学校

方案结合区域地理，将地形整理为南北两个标高层级的台地，北侧设置小学部，南侧设置中学部，中间交集部分设置合用共享实验教学空间以及教师及行政办公空间。两块区域分别设置各自的出入口，衔接不同标高的城市道路，西侧衔接机场北进场路设置人行出入口作为小学部入口，南侧原迳口中学入口继续作为

中学部入口。这样有效地减少了高低年级学生的交集，设置于连廊节点处的教师办公亦方便管理，进一步避免危险发生的可能性。

教学建筑首二层设置不同层级的平台，并设置不同形式的台阶、步道，将不同标高的层面进行友好的衔接，形成连续的变化的交通、交流空间，使得师生在行进的过程中感受不同的空间变化，教学区域面向操场的方向设置连续的大台阶，亦同时作为操场看台及观众席，为师生营造丰富的交流互动休闲空间。

九年制一贯制学校首层层高为 5.1m，教学楼层高为 3.9m，室内外高差 0.3m，负一层 4.8m。

建筑立面主色调以深灰色墙砖为底，白色铝板、白色穿孔铝板为装饰，形成简洁、延展的横向构图，局部采用竖向百叶丰富立面变化，与幼儿园立面风格形成呼应。面向交通空间使用明亮的橙色涂料进行点缀，使学校整体简洁雅致的风格下不失活泼、灵动，增加建筑趣味性。

负一层平面图

建筑面积5960平方米



图 5.2.1-7 空港九年制学校负一层平面图

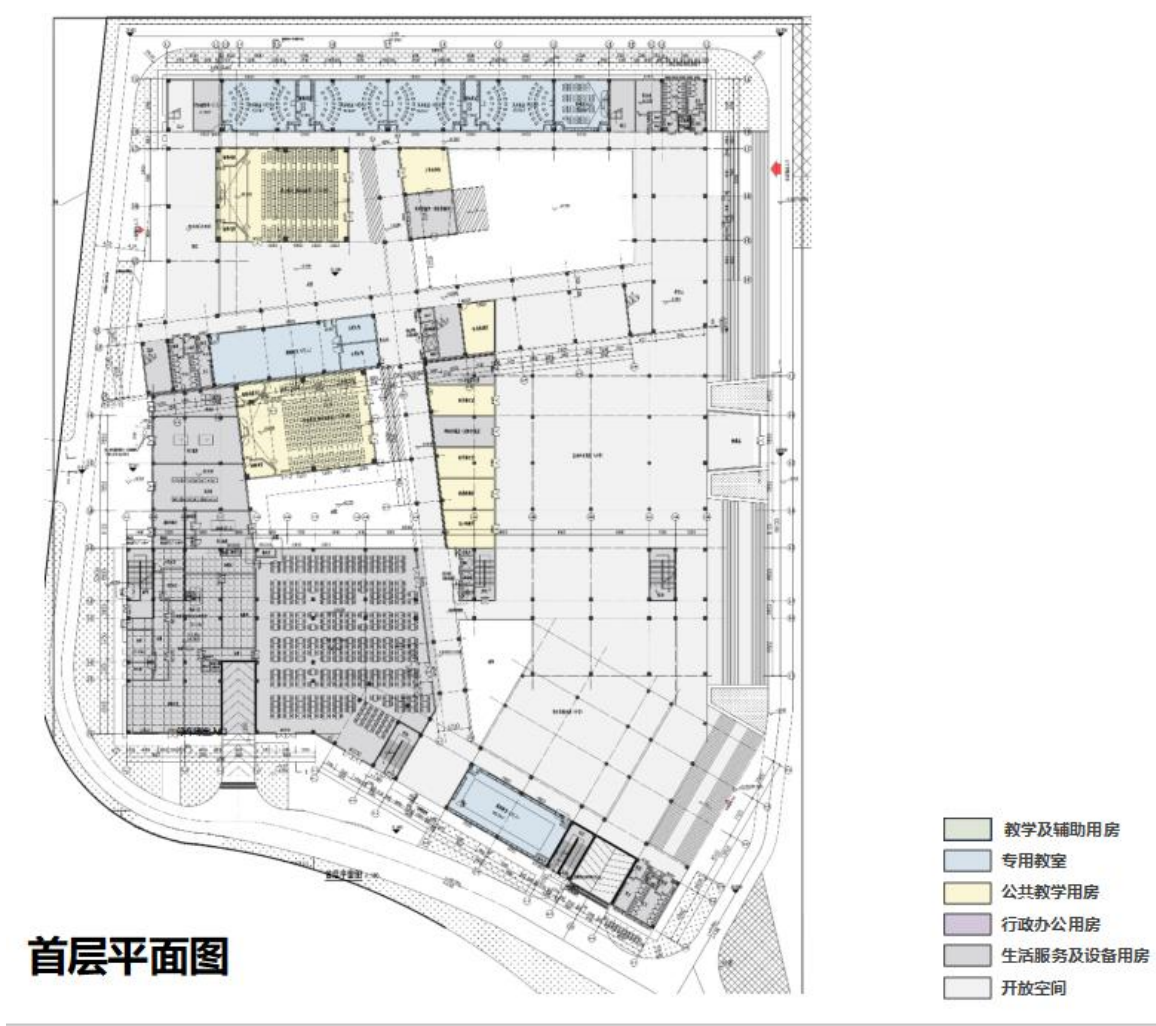


图 5.2.1-8 空港九年制学校首层平面图

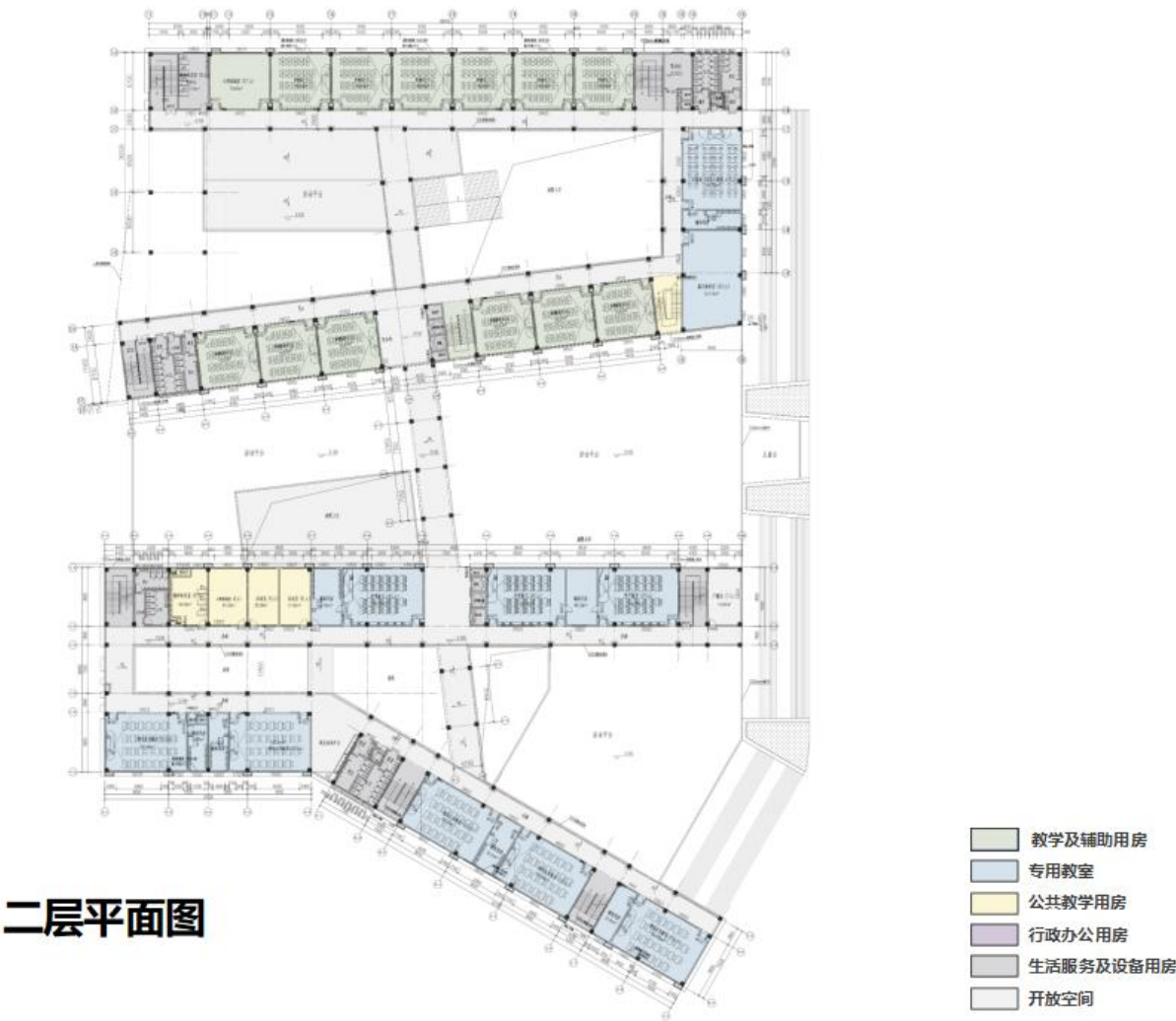


图 5.2.1-9 空港九年制学校二层平面图

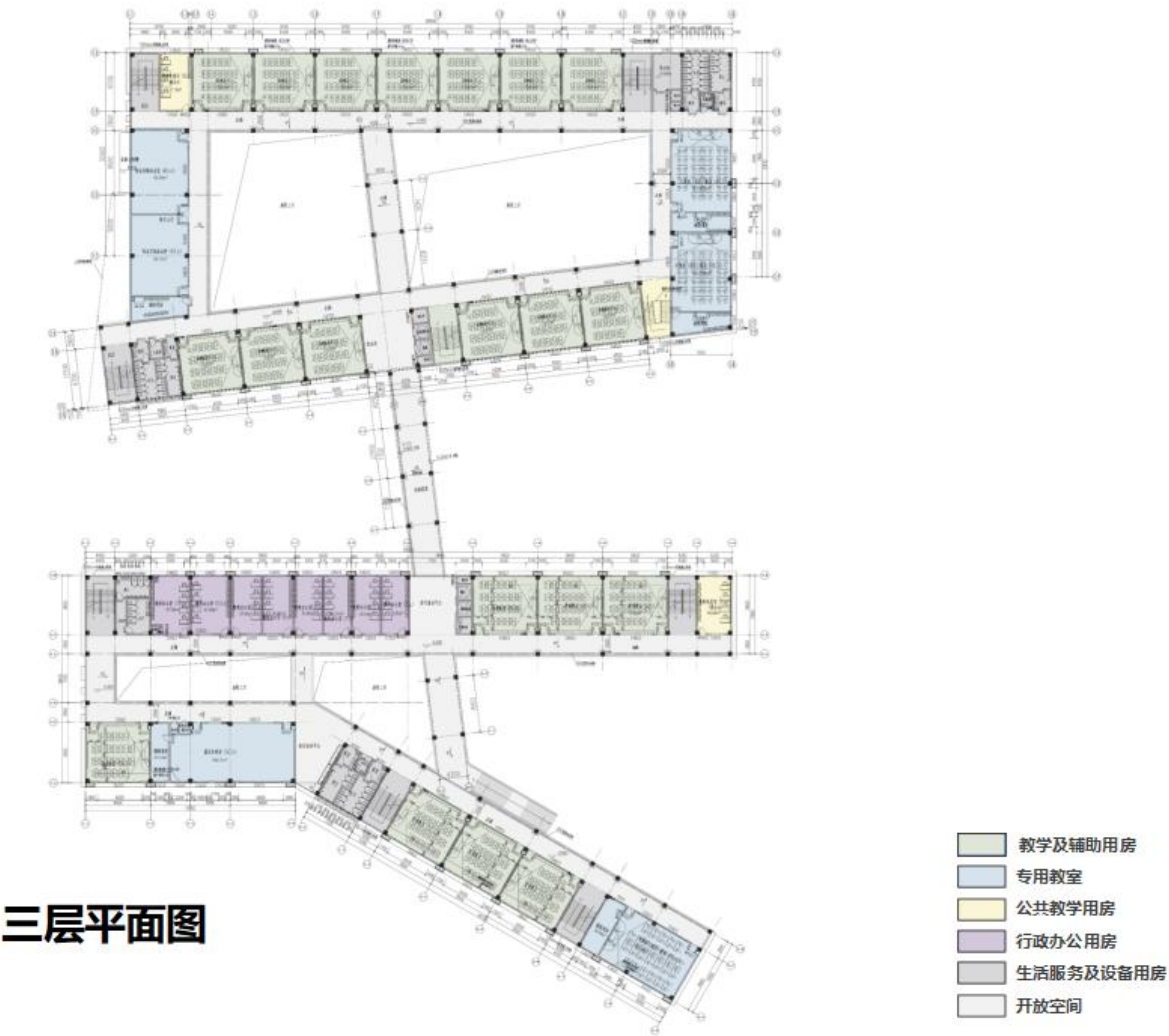
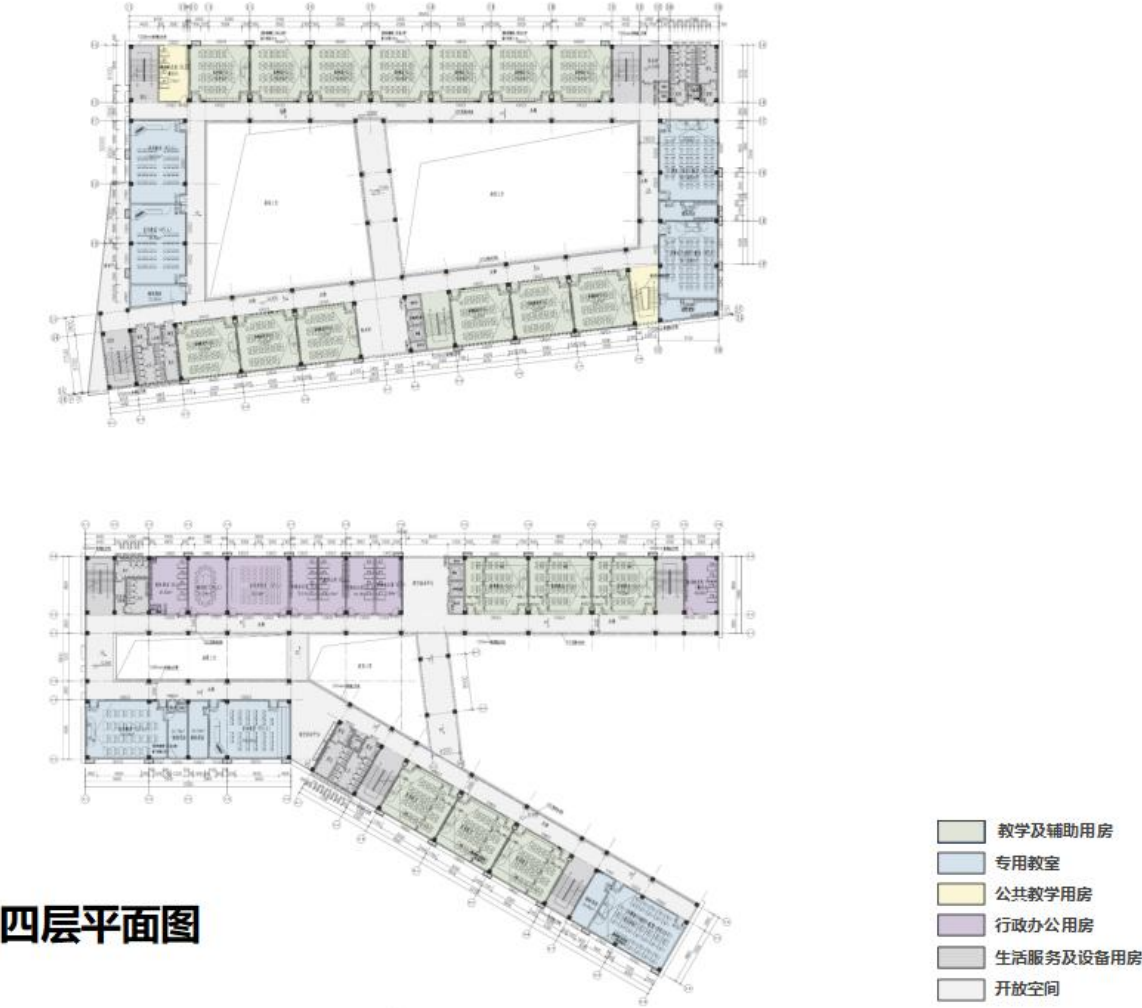


图 5.2.1-10 空港九年制学校三层平面图



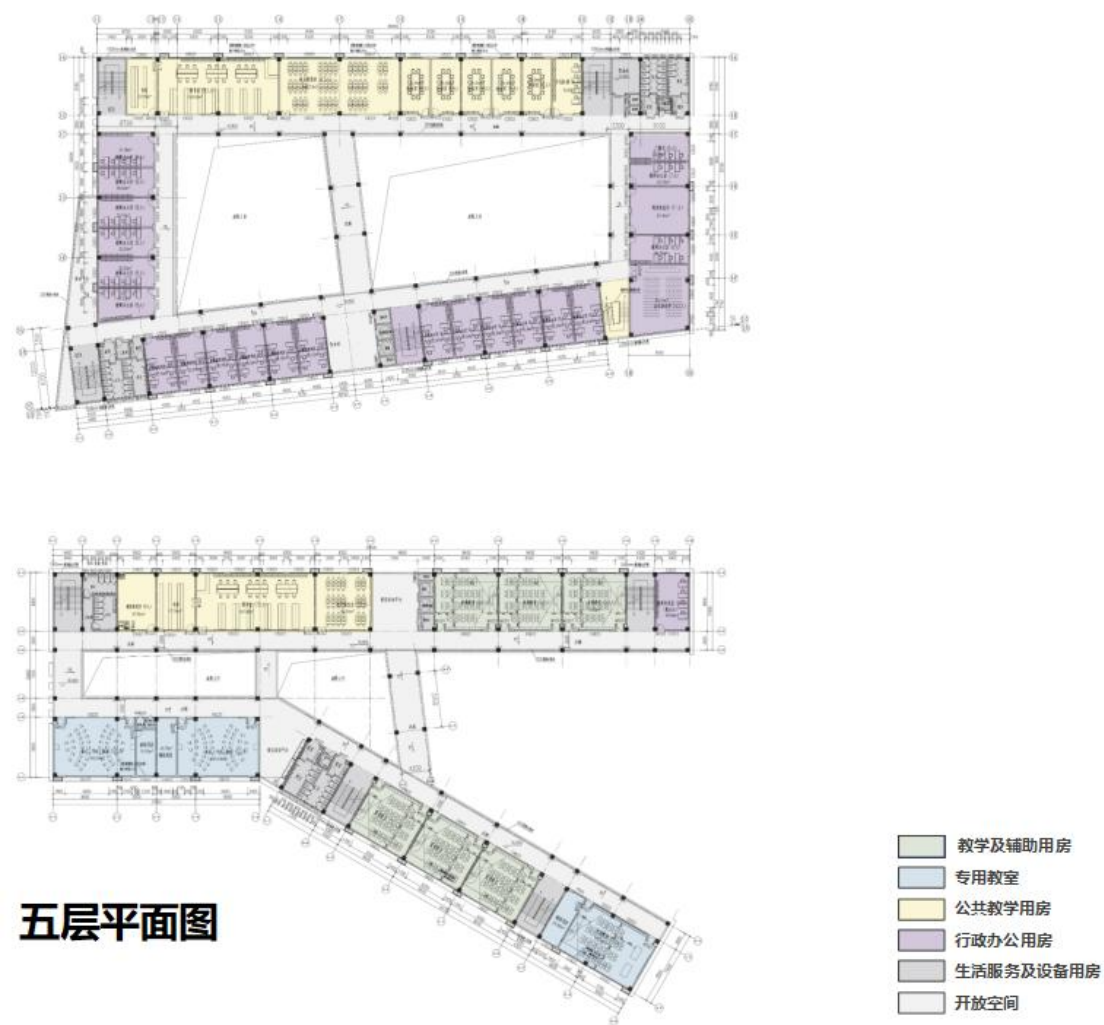


图 5.2.1-12 空港九年制学校五层平面图



东立面图



西立面图

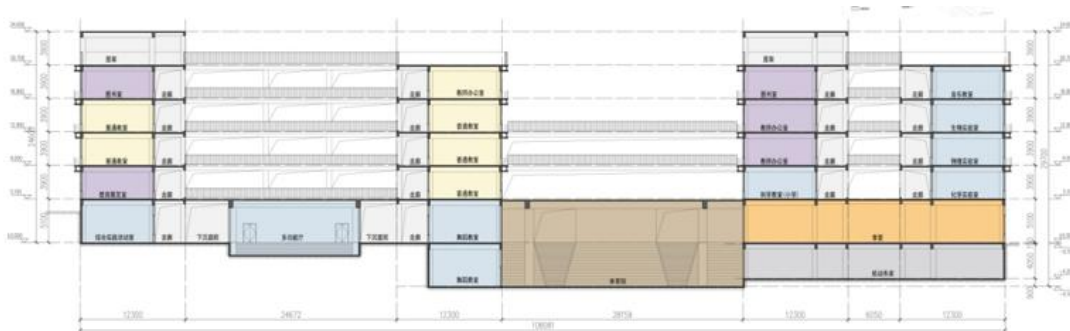


南立面图



北立面图

图 5.2.1-13 空港九年制学校立面图



1-1剖面图



2-2剖面图

图 5.2.1-14 空港九年制学校剖面图

表 5.2.1-2 九年制学校室内装修标准表

编号	项 目	标 准
墙面、天花		
1	教室、活动室、功能室、学生宿舍	墙裙为浅色内墙釉面贴面，高度按设计；墙身、天花根据功能室不同选用不同色彩的乳胶漆饰面；音乐室墙身天花应贴吸音材料。
2	办公室、会议室、接待室	踢脚线材质同地面，墙身、天花白色乳胶漆饰面。
3	楼梯间(包括梯栏板)、走廊	1.楼梯间：铺贴浅色内墙釉面砖到顶(如为开敞式楼梯间则做法同外墙饰面配套) 2.走廊：外走廊做法同外墙饰面配套，内走廊铺贴浅色内墙釉面砖到顶。 3.天花白色防霉乳胶漆饰面。
4	饮水间、卫生间、厨房	墙身贴浅色内墙釉面砖到顶，天花白色防霉乳胶漆饰面。
5	首层架空层	做法同外墙饰面配套。
楼地面		
1	教室、活动室、功能室、学生寝室	耐磨防滑地面砖(规格不少于 60cm×60cm)。
2	办公室、会议室、接待室	抛光砖(规格不少于 80cm×80cm)、石材或木地板。
3	音乐室、舞蹈室	强化型复合木地板或实木地板。
4	首层架空层	石材。

5	卫生间、厨房	耐磨防滑亚光地面砖(规格不少于 30cm×30cm)
6	楼梯、走廊等公共通道	石材。
门窗		
1	门：教室、专用室、功能室、办公室、卫生间、厨房、天面楼梯间	1.应选用烤漆钢板夹芯门或塑钢门、连门框成套防火门(设观察窗);会议室及办公室在不存在太阳暴晒情况下可选用实木门；有防盗要求的场室按需要安装防盗门，应安装闭门器。 2.建筑物主要出入口的大门，应有防盗措施，主要出入口不宜采用大面积全玻璃门，必要时加设不锈钢拉闸门或卷闸门等，以便无人时锁闭。
2	窗	1.窗宜选用铝合金窗(含断桥型)、铝塑共挤节能窗，型材及玻璃厚度、品种应符合相关安全使用要求。 2.窗户均不采用玻璃百叶窗。
护栏、扶手		
1	外墙窗扶手	下端推拉，上端固定，安装半窗高的防盗网。
2	护栏、楼梯扶手	1.护栏、扶手建议采用不锈钢或实体护栏，踏步面以上净高>1.2m,应有防攀爬措施。 2.楼梯靠墙一侧设幼儿扶手，离地高度不大于 0.6m。 3.栏杆垂直线饰间的净距不应大于 0.11m,当楼梯井净宽度大于 0.2 m 时，必须采取安全措施
活动场地		
1	室内场地	运动专业原木地板。

5.2.1.2. 结构设计

(1) 设计依据

- 1) 《工程结构通用规范》GB55001-2021；
- 2) 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021；
- 3) 《建筑与市政地基基础通用规范》GB55003-2021；
- 4) 《钢结构通用规范》GB55006-2021；
- 5) 《砌体结构通用规范》GB55007-2021；
- 6) 《混凝土结构通用规范》GB55008-2021；
- 7) 《既有建筑鉴定与加固通用规范》GB55021-2021；

- 8) 《建筑结构荷载规范》GB50009-2012;
- 9) 《混凝土结构设计规范》GB50010-2010(2015 版);
- 10) 《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016 版);
- 11) 《钢结构设计标准》GB50017-2017;
- 12) 《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011);
- 13) 《人民防空地下室设计规范》GB50038-2005;
- 14) 《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008);
- 15) 《岩溶地区建筑地基基础技术规范》(DBJT15-136-2018);
- 16) 《超限高层建筑工程抗震设防专项审查技术要点》建质[2015]67 号;
- 17) 关于学校、医院等人员密集场所建设工程抗震设防要求确定原则的通知
(中震防发〔2009〕49 号);
- 18) 《广东省超限高层建筑工程抗震设防专项审查实施细则》(2016 年版);
- 19) 《广东省地震局关于明确学校、医院等人员密集场所抗震设防要求的通
知》(粤震〔2021〕1 号);
- 20) 《建设工程抗震管理条例》;
- 21) 国家和广州市颁发的有关工程建设的各类规范、规定与标准。

(2) 建筑分类等级

设计使用年限	50 年	地基基础设计等级	乙级
设计基准期	50 年	人防设计类别	常 6 核 6
结构安全等级	一级	建筑耐火等级	一级
结构重要性系数	1.1	建筑抗震设防类别	重点设防类 (乙类)

(3) 建筑结构体系

结构单元计算	结构体系	框架梁、柱抗震等级	剪力墙抗震等级
幼儿园	框架结构	三级	/
九年一贯制学校 (小学)	框架结构	三级 (大跨度框架二级)	/
九年一贯制学校 (中学)	框架结构	三级 (大跨度框架二级)	/
九年一贯制学校 (地下室)	框架剪力墙	三级	/

(4) 地质情况概述

根据勘察揭露各岩土层的分布规律、岩土特征、物理力学性质等特点,从岩土工程角度对各岩土层的工程特性予以评述。

①₁ 人工填土层未完成自重固结,土质不均匀,力学性质不稳定,承载力 ($f_{ak}=80\text{Kpa}$)。(主要由建筑生活垃圾及粘土回填,含少量耕土及腐殖质,硬

质物含量约 40%。回填时间少于 10 年。)

②坡、残积土和③粉质粘土，中等压缩性，强度中等（ $f_{ak}=140\text{Kpa}$ ）。

④₁全风化砂岩，低~中等压缩性，强度较高（ $f_{ak}=300\text{Kpa}$ ）。

④₂强风化砂岩、⑤₁强风化炭质页岩，低压缩性，强度较高（ $f_{ak}=350\text{Kpa}$ ）。

⑤₂中风化炭质页岩（饱和抗压强度 7.0Mpa）。

⑥₁中风化炭质灰岩（饱和抗压强度 8.0Mpa）、⑥₂微风化炭质灰岩（饱和抗压强度 21Mpa）。

根据地勘资料显示，本项目场地内不良地质概况如下：

本次勘察总共 77 个钻孔，揭露溶洞的钻孔有 26 个，共揭露溶洞 34 个，钻孔遇洞率 33.8%，溶洞总高 52.9m，线岩溶率 2.3%。揭露土洞的钻孔有 6 个，共揭露土洞 6 个。场地岩溶发育等级属中等发育，洞隙高 0.2m~3.9m。

1) 十八班幼儿园区域地下溶洞（幼儿园区域未发现土洞）分布说明：

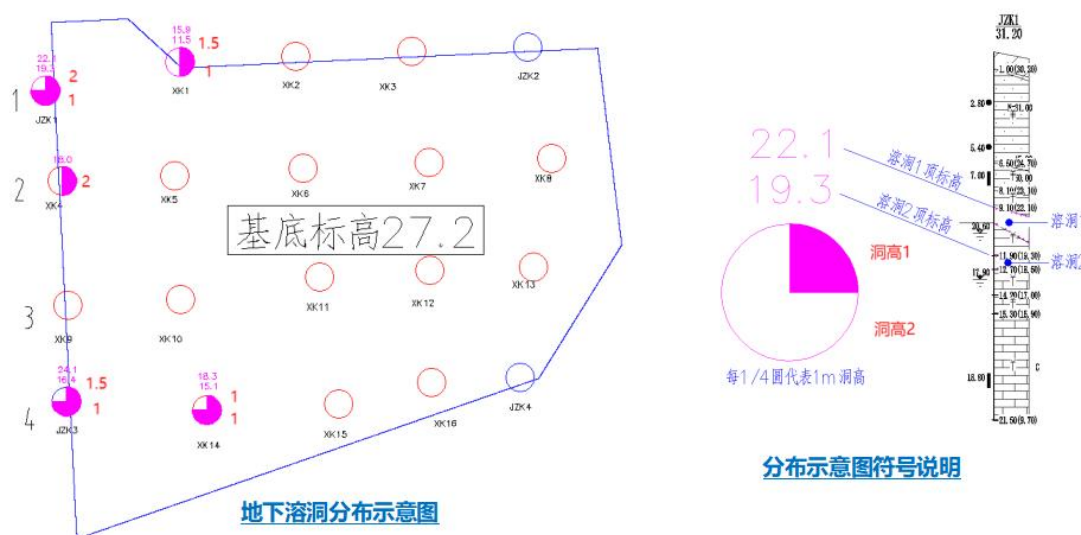


图 5.2.1-15 十八班幼儿园区域溶洞分布情况图

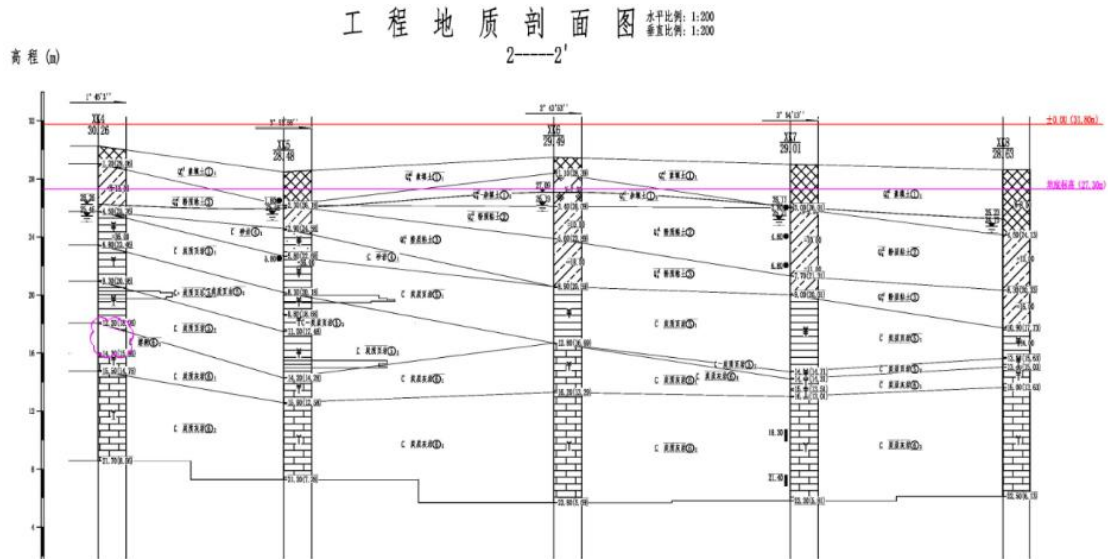


图 5.2.1-16 十八班幼儿园工程地质剖面图

基底标高基本位于现状土以下，基底土层主要为填土或杂填土层，厚度为1.0~2.5m，主要分布情况为西薄东厚。

十八班幼儿园溶洞体积 379.84m^2 （面积） $\times 1.7\text{m}$ （平均深度） $+ 201.14\text{m}^2$ （面积） $\times 2.25\text{m}$ （平均深度） $= 1098.29\text{m}^3$ 。

2) 九年制学校区域地下溶洞分布说明:

2) 中小学区域地下溶洞分布说明:

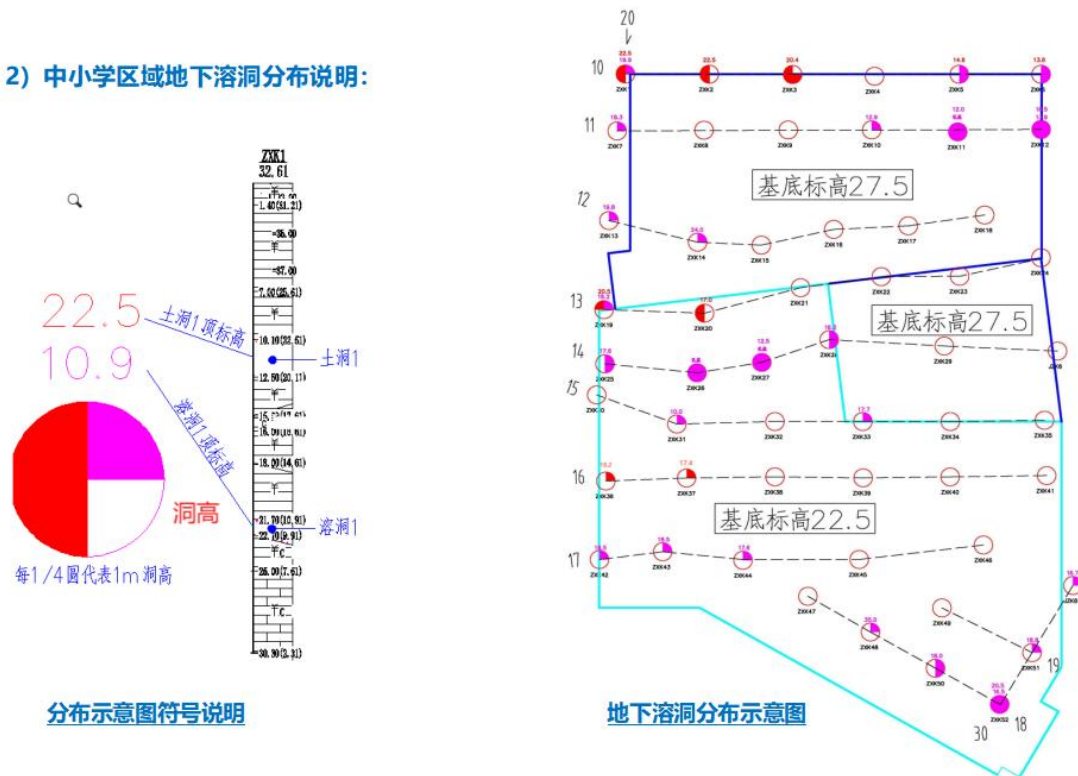


图 5.2.1-17 九年制学校区域溶洞分布情况图

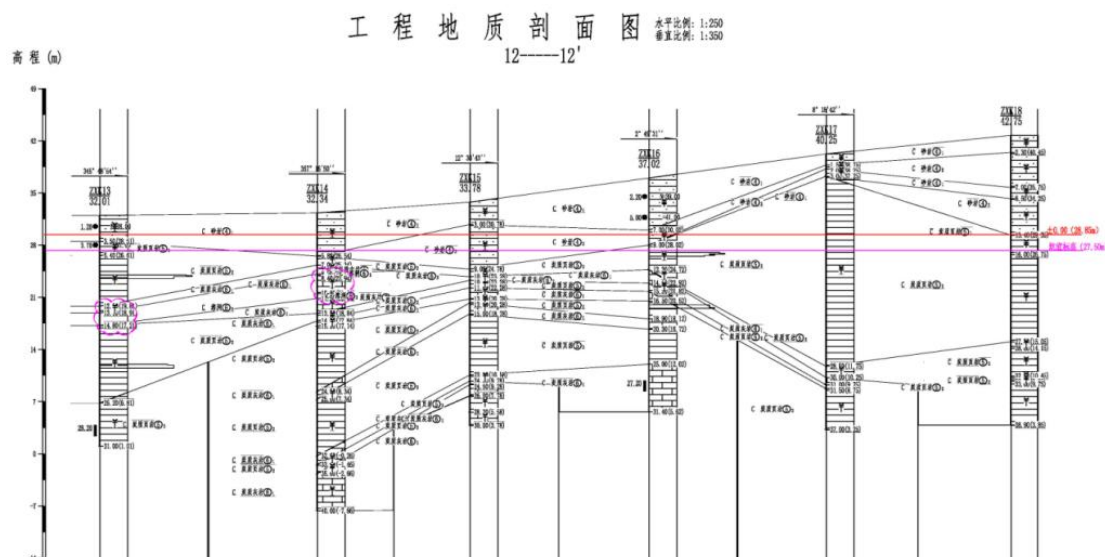


图 5.2.1-18 九年制学校区域工程地质剖面图一

本剖面图示意地基位于无地下室范围，基底标高基本位于现状土以下，基底土层主要为（4-2）强风化砂岩或（5-1）强风化页岩。

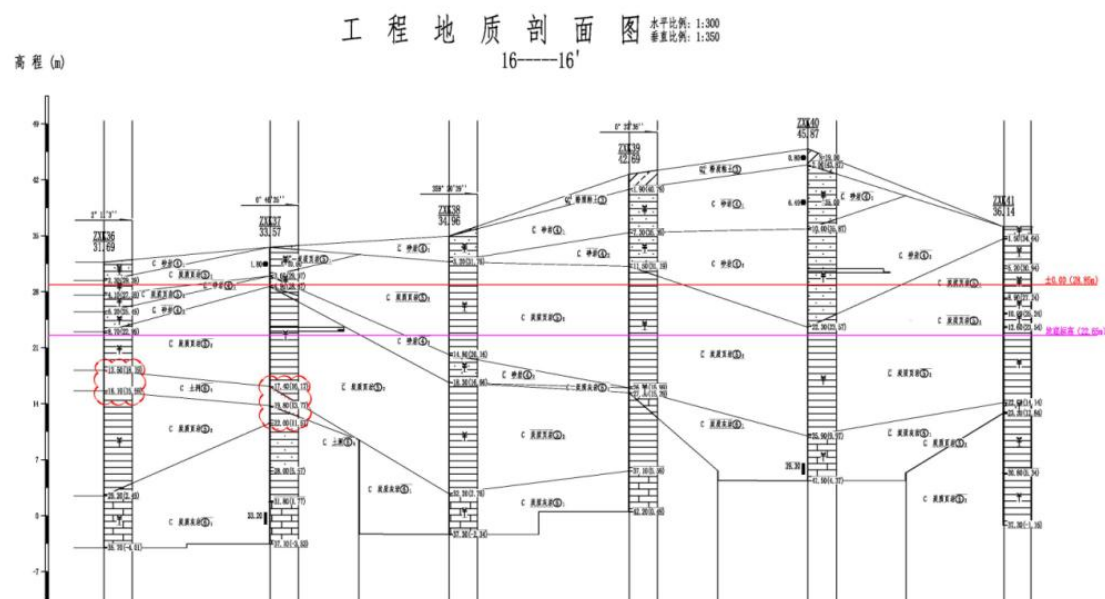


图 5.2.1-19 九年制学校区域工程地质剖面图二

本剖面图示意地基位于地下室范围，基底标高基本位于现状土以下，基底土层主要为（5-2）中风化炭质灰岩。

九年制学校溶洞体积 977.97m^2 （面积） $\times 2.07\text{m}$ （平均深度） $+ 503.3\text{m}^2$ （面积） $\times 3.33\text{m}$ （平均深度） $+ 2811.42\text{m}^2$ （面积） $\times 1.82\text{m}$ （平均深度） $+ 368.05\text{m}^2$ （面积） $\times 2.37\text{m}$ （平均深度） $= 9689.45\text{m}^3$ 。

3) 溶洞处理

①筏板下溶（土）洞处理措施

对于无填充或半填充溶（土）洞，先采用水泥水玻璃双浆液进行洞边封堵，后对溶（土）洞吹填中粗砂，最后对溶（土）洞注水泥浆加固。

对于全填充溶（土）洞，先采用水泥水玻璃双浆液进行洞边封堵，后对溶（土）洞注水泥浆加固。

②钻孔桩溶（土）洞处理措施

对于洞高 $<1\text{m}$ 且连通性较差的全填充、半填充及无填充溶洞，可采用填塞法，当钻头击穿顶板进入溶洞后，迅速提起钻头，同时补浆及抛填粘土、片石（按体积比 1:1），填塞溶洞，待泥浆面稳定后再重新施钻。一次抛填达不到成孔目的，可反复几次抛填。

对于洞高在 $1\sim 4\text{m}$ ，且溶洞为填充或半填充，可采用灌注水泥或砼填充法，先抛填片石、粘土和袋装水泥，然后利用冲锤将片石挤压到溶洞边形成泥浆碎石外护壁，水泥砂浆将片石空隙初步堵塞后，停止冲击，待水泥强度达 2.5MPa 后，再继续冲击，穿过溶洞。当采用抛填水泥处理效果不佳，溶洞顶板较深且场地受限无法使用护筒的情况下，可采用混凝土抛填法。当砼灌注高度达溶洞顶板以上 0.5m 停止浇筑，砼强度达到与桩基砼强度相差一个等级后再进行复冲。

对较大溶洞、无填充或有流塑充填物、漏水严重或与暗河连通时，可采用护筒法，采用口径比桩孔径大 10mm ，壁厚 10mm 的钢套筒，钢套筒随桩基钻孔过程沉入，套筒长度穿越溶洞，需沉入溶洞底部 1m 以下，以钢套筒为模板浇筑桩基混凝土。钢护筒定位时，将钢护筒焊接固定在钢筋笼的定位筋上，随着钢筋笼吊装下沉就位。

（5）基础设计方案

幼儿园：天然地基筏板基础。

空港九年制学校：小学部（无地下室，基底标高较高）天然地基独立基础，持力层主要为强风化炭质页岩。中学部（有地下室，基底标高较低）天然地基筏板基础，持力层主要为中风化炭质页岩。

因场地内有溶洞分布，场地处理采用换填碎石+水泥搅拌桩的形式。

（6）基坑设计方案

设计条件：基坑设计应根据地层条件、地下水情况、周边环境等综合条件进行设计，按照安全第一、方案可行、施工方便、经济合理的原则进行设计。

基坑安全等级（ $\gamma 0$ ）：基坑根据周边环境、地层、地下室结构等情况综合考虑，将本基坑安全等级定义为二级。

地面超载：均按 20kPa 考虑，出土口剖面按 40kPa 考虑。

幼儿园：本项目位于花都区花东镇（花都大道及机场北进场路交叉口东北侧），项目拟建 1 层地下室，基坑支护周长约 132m，支护深度约 4m。

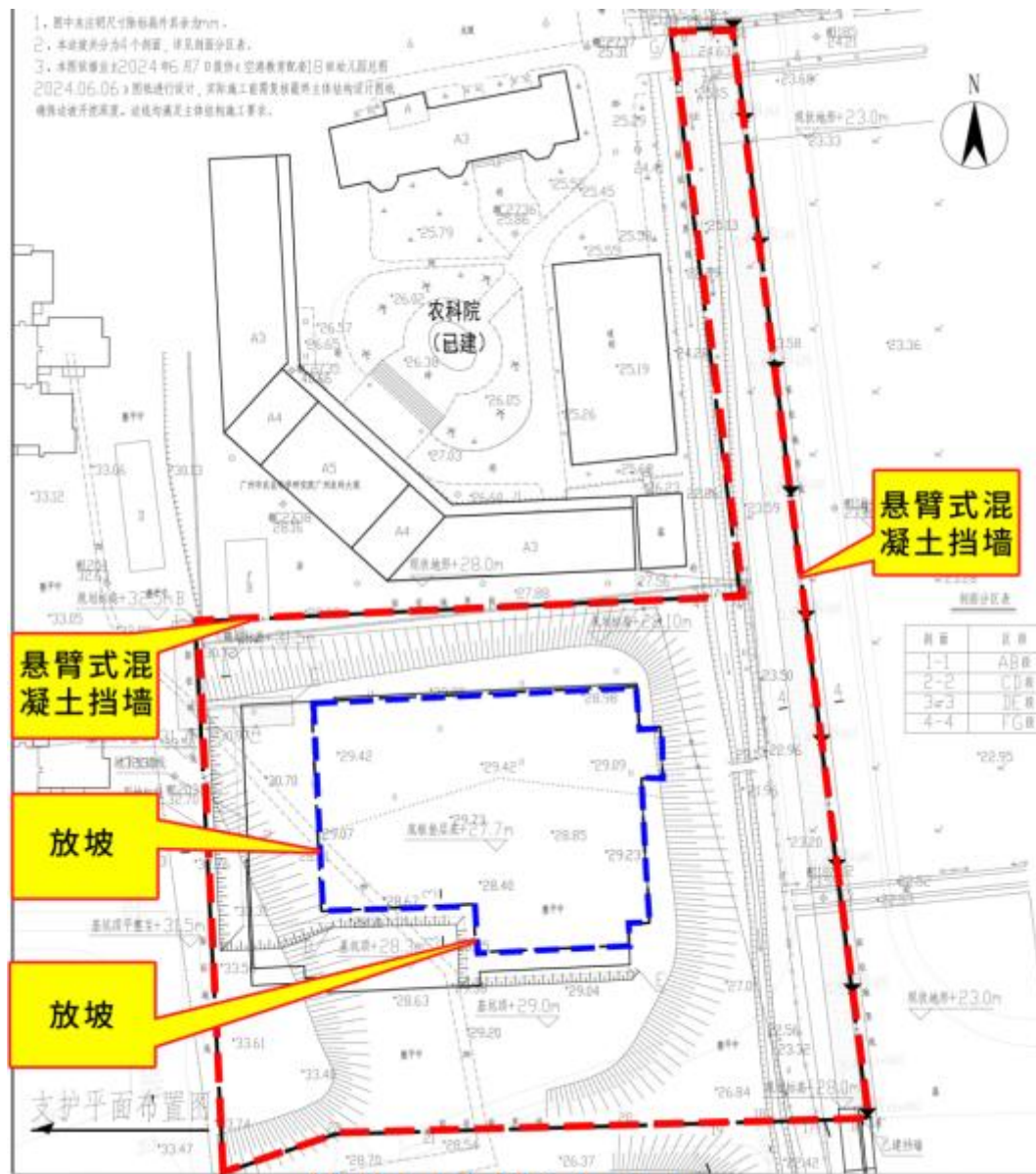
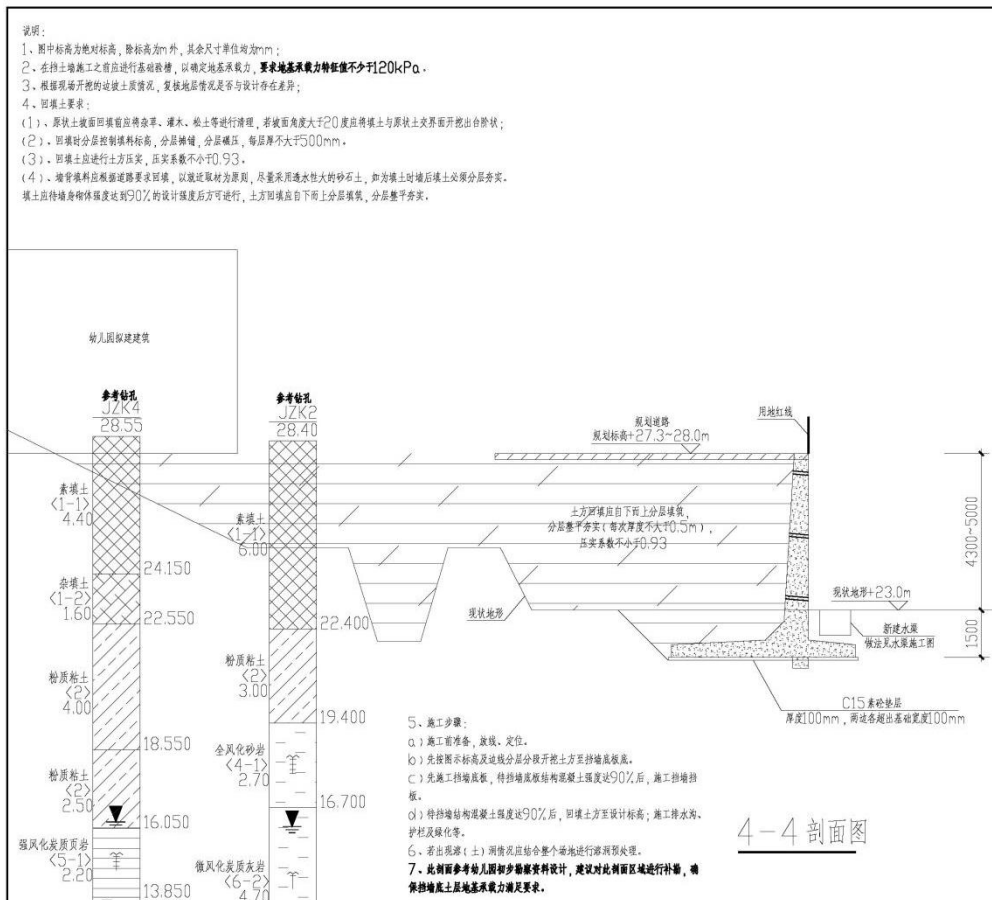
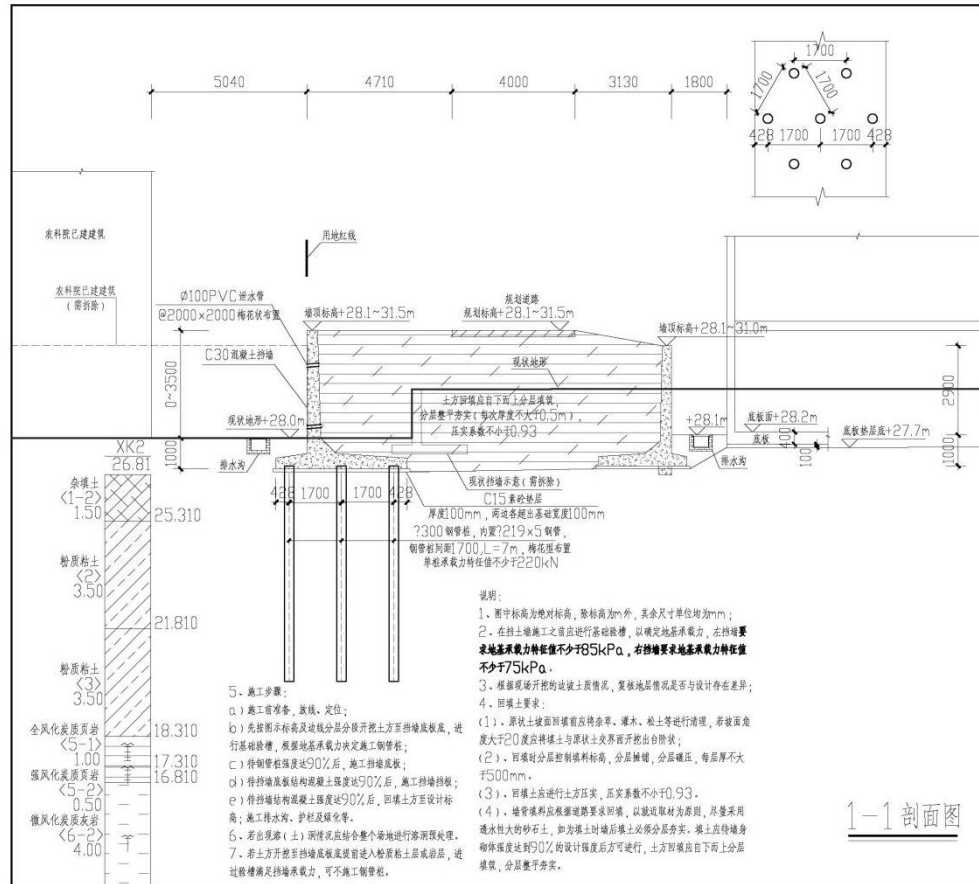


图 5.2.1-20 十八班幼儿园支护平面图



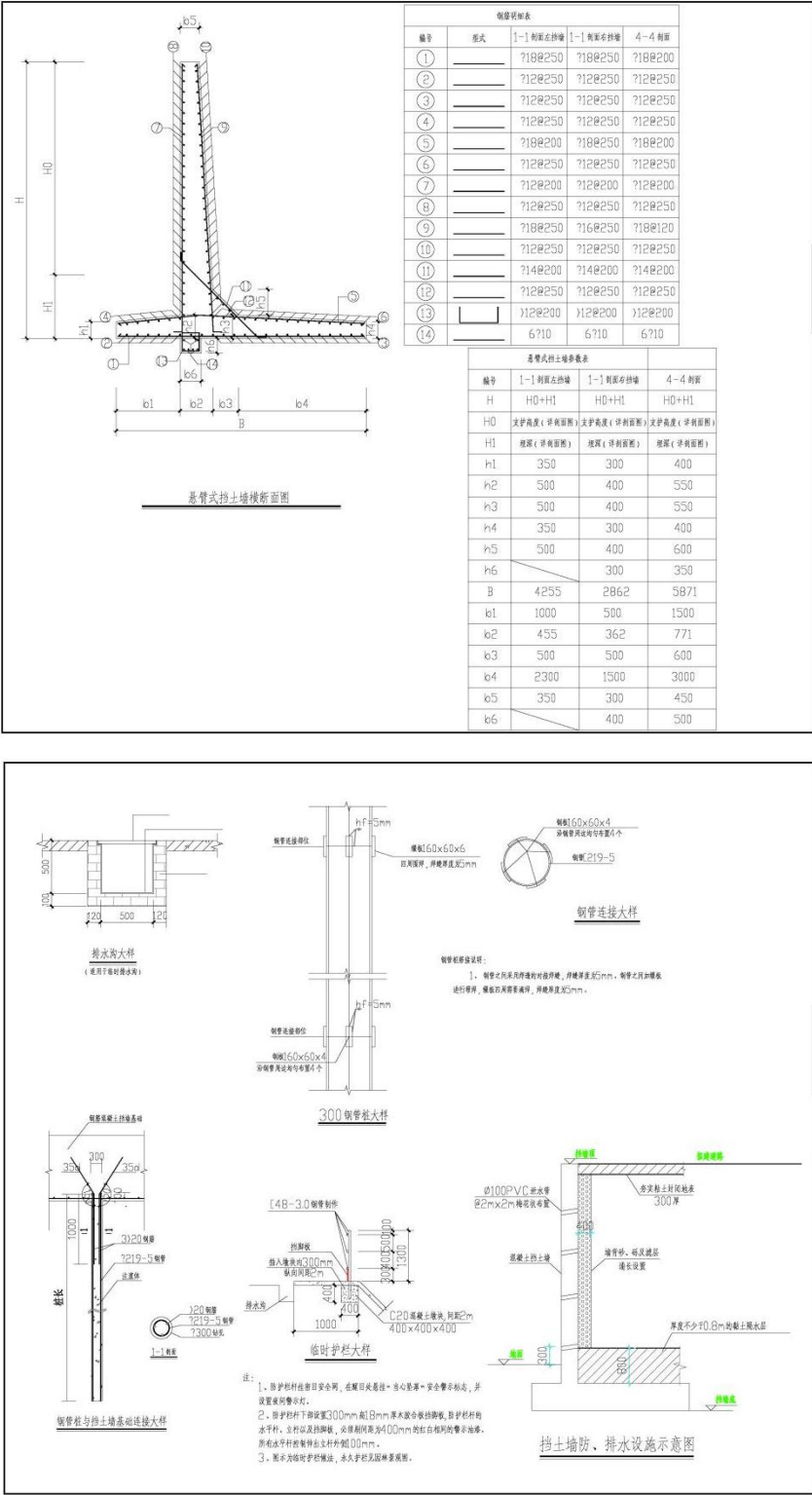


图 5.2.1-21 十八班幼儿园挡土墙方案

空港九年制学校：本项目位于花都区花东镇（花都大道及机场北进场路交叉口东北侧），临近迳口中中学。项目拟建1层地下室，灌注桩支护周长约105m，支护深度约5.45m；放坡支护周长约485.44m；支护高度约5.45m。

南侧山包处采用放坡支护，边坡长约170m，支护高度约15m，放坡1:1.2，

广州市城市规划勘测设计研究院有限公司

则支护面积为 3060m²。

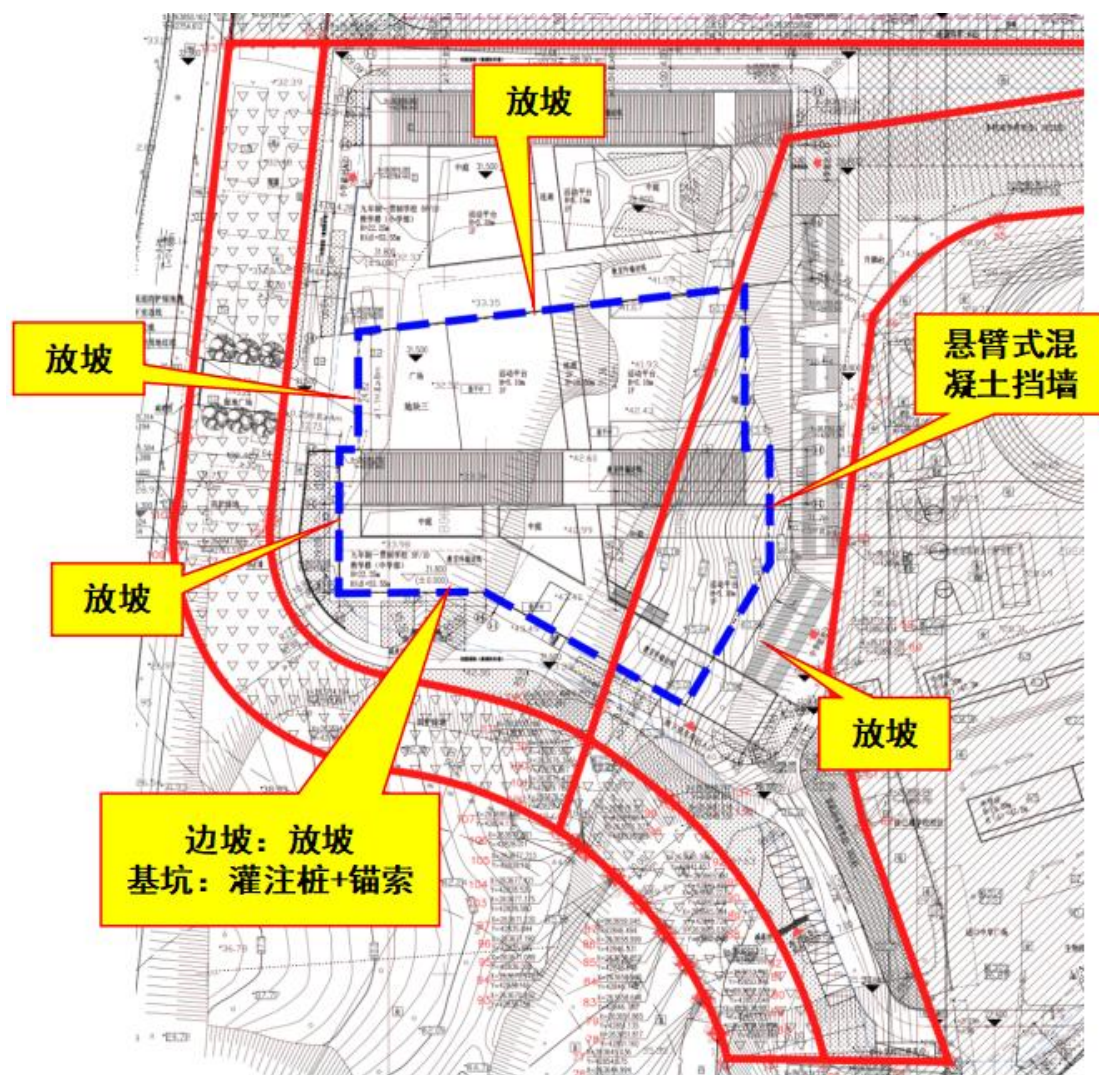


图 5.2.1-22 空港九年制学校支护平面图

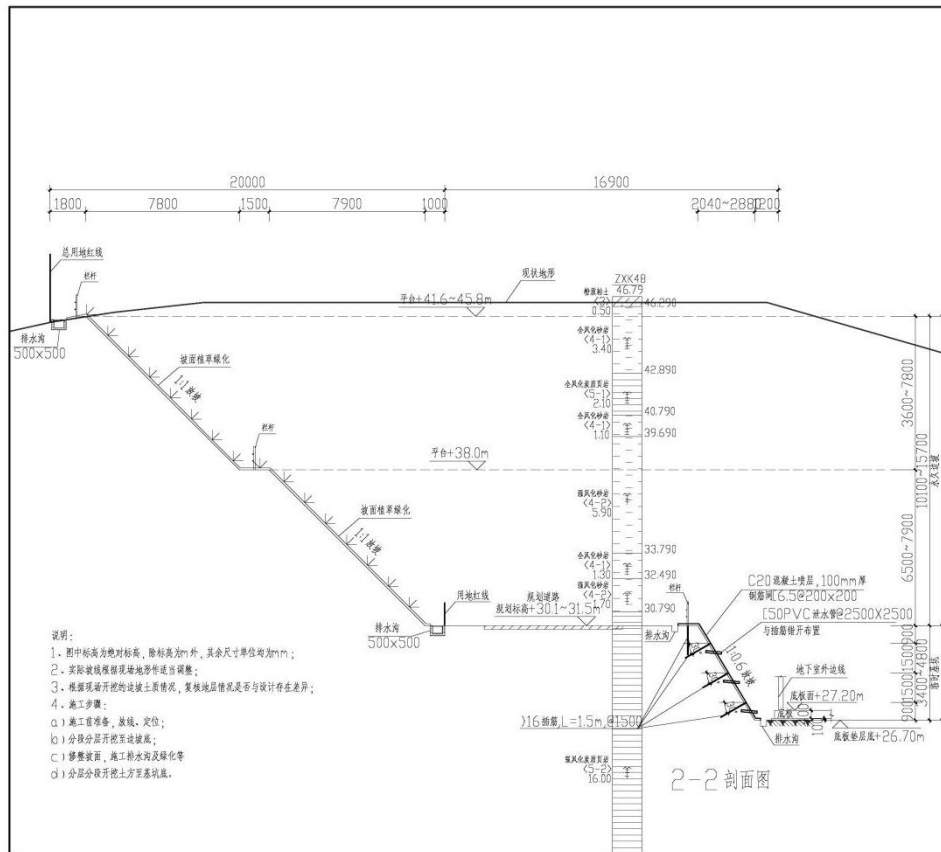
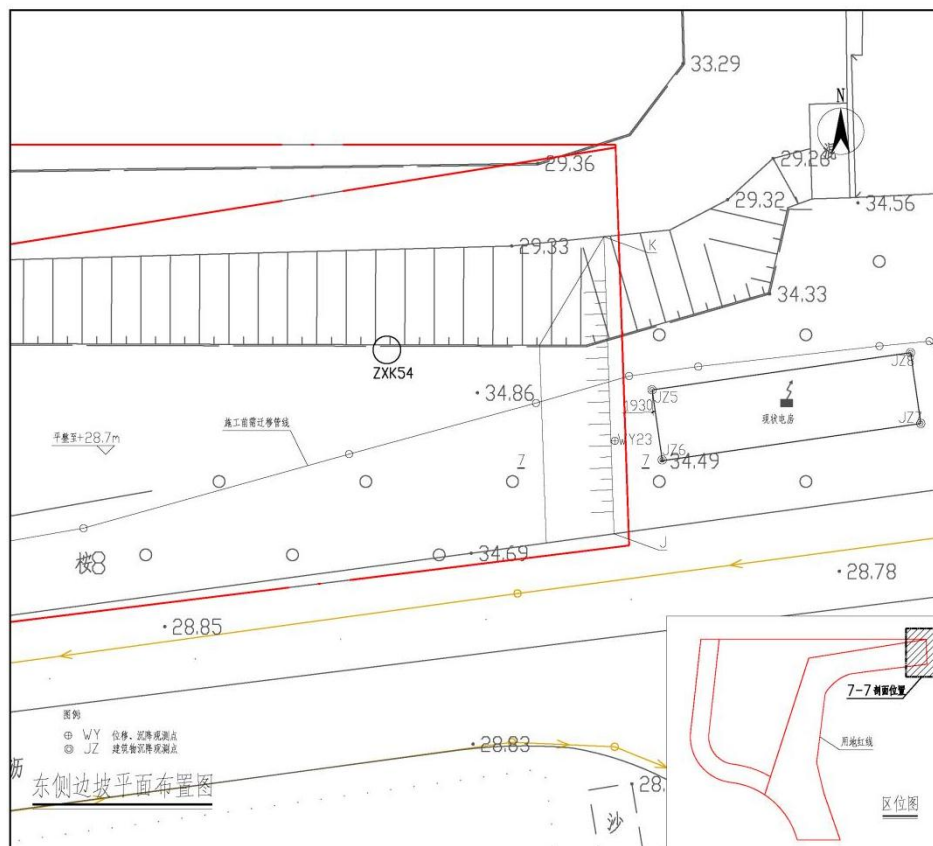


图 5.2.1-23 空港九年制学校西南侧边坡方案



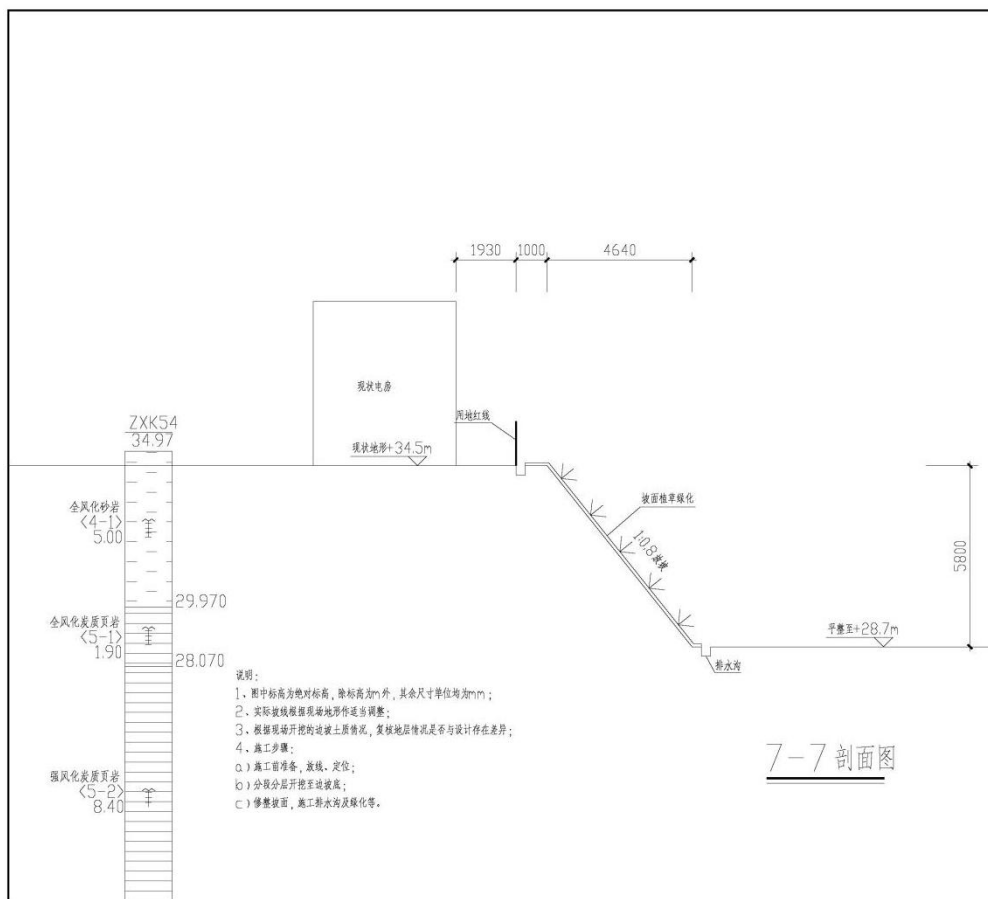


图 5.2.1-24 空港九年制学校东侧边坡方案

5.2.1.3. 装配式建筑

(1) 设计依据：根据《广州市人民政府办公厅关于大力发展装配式建筑加快推进建筑产业现代化的实施意见》（穗府办规〔2020〕16号）、《广州市住房和城乡建设局广州市规划和自然资源局关于优化装配式建筑实施范围的通知》（穗建技〔2020〕125号），本项目中九年一贯制学校、幼儿园采用装配式建筑。

(2) 本项目评价标准：

本项目装配式建筑评分以现行广东省《装配式建筑评价标准》（DBJT15-163-2019）作为计算依据。

(3) 主要技术措施：

本项目装配率得分由主体结构、围护墙体和内隔墙、装修和设备管线、细化项和鼓励项这五部分组成。

1) 主体结构：主体结构考虑在柱、支撑、承重墙等竖向构件中拟采用 PCT 柱应用预制部品，Q₁ 得分 20 分。

2) 围护墙体和内隔墙：外墙的非砌筑墙体拟采用铝模全混凝土外墙、ALC 墙板，内隔墙拟采用 ALC 墙板，可分别满足 80%和 50%的应用比例，Q₂ 得分 10 分。

3) ①装修和设备管线：公共区域和已确定使用功能的区域全装修交付使用单位，主体设计与内、外装修同步协同设计、施工招标，Q_{3a} 得分 6 分。②采用集成卫生间比例不小于 84%，Q_{3d} 可得 5 分。③管线分离分值根据各建筑单体特点应用比例为 70%，Q_{3c} 可得分 6 分。

4) 细化项：本工程细化项目不得分。

5) 鼓励项：本工程满足节点标准化、智能化应用、绿色施工，Q₆ 可得分 2.5 分。

6) 总结：

幼儿园装配率：52.5%；九年一贯制学校装配率：52.5%。

表 5.2.1-3 十八班幼儿园装配式估算表

评价项			评价要求	评价分值	最低分值要求	需要设计实现比例	设计后可实现分值
主体结构 (50分)	Q1a	柱、支撑、承重墙、延性墙板等竖向构件	35%≤比例≤80%	20~30*	20	35%	20
	Q1b	梁、板、楼梯、阳台、空调板等构件	70%≤比例≤80%	10~20*			
围护墙和内隔墙 (20分)	Q2a	非承重围护墙非砌筑	比例≥80%	5	10	80%	5
	Q2b	围护墙与保温、隔热装饰一体化	50%≤比例≤80%	2~5*			
	Q2c	内隔墙非砌筑	比例≥50%	5		50%	5
	Q2d	内隔墙与管线、装修一体化	50%≤比例≤80%	2~5*			
装修和设备管线	Q3a	全装修	——	6	6	满足	6
	Q3b	干式工法楼面、地面	比例≥70%	6	——		
(30分)	Q3c	集成厨房	70%≤比例≤90%	3~6*		缺省项	

评价项				评价要求	评价分值	最低分值要求	需要设计实现比例	设计后可实现分值
	Q3d	集成卫生间		70%≤比例≤90%	3~6*		84%	5
	Q3e	管线分离		50%≤比例≤70%	4~6*		70%	6
Q5: 细化项	Q51	Q51a	主体结构竖向构件细化项	5%≤比例≤35%	7~10*	——		
		Q51b	预制外墙板	5%≤比例≤15%	7~10*	——		
(22分)	Q52	围护墙和内隔墙细化项	围护墙与保温、隔热、(附框)集成一体化	50%≤比例≤80%	1~2.5*	——		
			内隔墙与管线集成一体化	50%≤比例≤80%	1~2.5*	——		
	Q53	装修和设备管线细化项	干式工法楼面、地面	50%≤比例<70%	1~2*	——		
			集成厨房	50%≤比例<70%	1~1.5*	——		
			集成卫生间	50%≤比例<70%	1~1.5*	——		
			管线分离	30%≤比例<50%	1~2*	——		
Q6: 鼓励项	Q61	标准化设计鼓励项	平面布置标准化	——	1	——		
			预制构件与部品标准化	——	1	——		
(8分)			节点标准化	——	1	——	满足	1
	Q62	绿色与信息化应用鼓励项	绿色建筑	取得绿色建筑评价1星	0.5	——		
				取得绿色建筑评价2星	1	——		
				取得绿色建筑评价3星	1.5	——		

评价项				评价要求	评价分值	最低分值要求	需要设计实现比例	设计后可实现分值
			BIM 应用	满足运营、维护阶段应用要求	1	——		
			智能化应用	——	0.5	——	满足	0.5
	Q63	施工与管理鼓励项	工业化施工（绿色建造）	绿色施工评价为合格	1	——	满足	1
				绿色施工评价为优良	1.5	——		
			工程总承包	一家单位工程/联合体单位	0.5	——		
合计		Q1+Q2+Q3+Q5=						47
		Q6=						2.5
总得分		Q1+Q2+Q3+Q5/(100-Q4)+Q6=						52.5

表 5.2.1-4 九年制学校装配式估算表

评价项			评价要求	评价分值	最低分值要求	需要设计实现比例	设计后可实现分值
主体结构	Q1a	柱、支撑、承重墙、延性墙板等竖向构件	35%≤比例≤80%	20~30*	20	35%	20
(50分)	Q1b	梁、板、楼梯、阳台、空调板等构件	70%≤比例≤80%	10~20*			
围护墙和内隔墙	Q2a	非承重围护墙非砌筑	比例≥80%	5	10	80%	5
	Q2b	围护墙与保温、隔热装饰一体化	50%≤比例≤80%	2~5*			
(20分)	Q2c	内隔墙非砌筑	比例≥50%	5		50%	5
	Q2d	内隔墙与管线、装修一体化	50%≤比例≤80%	2~5*			
装修和设备管线	Q3a	全装修	——	6	6	满足	6
	Q3b	干式工法楼面、地面	比例≥70%	6	——		
(30分)	Q3c	集成厨房	70%≤比例≤90%	3~6*		缺省项	
	Q3d	集成卫生间	70%≤比例≤90%	3~6*		84%	5

	Q3e	管线分离		50%≤比例 ≤70%	4~6*		70%	6
Q5: 细 化项	Q51	Q51a	主体结 构竖向 构件细 化项	5%≤比例 ≤35%	7~10*	——		
		Q51b	预制外 墙板	5%≤比例 ≤15%	7~10*	——		
(22 分)	Q52	围护墙 和内隔 墙细化 项	围护墙 与保 温、隔 热、(附 框)集 成一体 化	50%≤比例 ≤80%	1~2.5*	——		
			内隔墙 与管线 集成一 体化	50%≤比例 ≤80%	1~2.5*	——		
	Q53	装修和 设备管 线细化 项	干式工 法楼 面、地 面	50%≤比例 ≤70%	1~2*	——		
			集成厨 房	50%≤比例 ≤70%	1~1.5*	——		
			集成卫 生间	50%≤比例 ≤70%	1~1.5*	——		
			管线分 离	30%≤比例 ≤50%	1~2*	——		
Q6: 鼓 励项	Q61	标准化 设计鼓 励项	平面布 置标准 化	——	1	——		
			预制构 件与部 品标准 化	——	1	——		
(8 分)			节点标 准化	——	1	——	满足	1
	Q62	绿色与 信息化 应用鼓 励项	绿色建 筑	取得绿色 建筑评价 1 星	0.5	——		
				取得绿色 建筑评价 2 星	1	——		
				取得绿色 建筑评价 3 星	1.5	——		
			BIM 应 用	满足运 营、维 护阶段 应用	1	——		

				要求				
			智能化应用	——	0.5	——	满足	0.5
			工业化施工（绿色建造）	绿色施工评价为合格	1	——	满足	1
	Q63	施工与管理鼓励项		绿色施工评价为优良	1.5	——		
			工程总承包	一家单位工程/联合体单位	0.5	——		
合计		Q1+Q2+Q3+Q5=						47
		Q6=						2.5
总得分		Q1+Q2+Q3+Q5/(100-Q4)+Q6=						52.5

5.2.1.4. 给排水设计

（1）设计内容：室内外给排水系统、室内外消火栓系统、自动喷淋灭火系统、集中热水系统。

（2）设计依据：

- 1) 《建筑给水排水制图标准》GB/T50106-2010；
- 2) 《给水排水工程基本术语标准》GB/T50125-2010；
- 3) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年）；
- 4) 《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019；
- 5) 《室外给水设计标准》GB50013-2018；
- 6) 《室外排水设计标准》GB50014-2021；
- 7) 《城市给水工程规划规范》GB50282-2016；
- 8) 《城市排水工程规划规范》GB50318-2017；
- 9) 《城市给水工程项目规范》GB55026-2022；
- 10) 《城乡排水工程项目规范》GB55027-2022；
- 11) 《生活饮用水卫生标准》GB5749-2022；
- 12) 《二次供水设施卫生规范》GB17051-1997；
- 13) 《民用建筑节能设计标准》GB50555-2010；
- 14) 《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020-2021；
- 15) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021；
- 16) 《中小学校设计规范》GB50099-2011；

- 17) 《水污染物排放限值》DB44/26-2001;
- 18) 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242-2002;
- 19) 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008;
- 20) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141-2008;
- 21) 《建筑屋面雨水排水系统技术规程》CJJ142-2014;
- 22) 《二次供水工程技术规程》CJJ140-2010;
- 23) 《建筑给水塑料管道工程技术规程》CJJ/T98-2014;
- 24) 《建筑给水复合管道工程技术规程》CJJ/T155-2011;
- 25) 《建筑给水金属管道工程技术规程》CJJ/T154-2011;
- 26) 《建筑排水硬聚氯乙烯管道工程技术规程》CJJ/T29-2010;
- 27) 《埋地塑料排水管道工程技术规程》CJJ143-2010;
- 28) 《节水型生活用水器具》CJ/T164-2014。

(3) 给水系统

九年一贯制学校生活水源为市政水源，从地块西侧机场北进场路引入 1 根 DN150 市政给水管，引入水压为 0.14MPa。

九年一贯制学校最高日用水量为 235.03m³/d，平均日用水量为 191.09m³/d，最大时用水量为 37.31m³/h。

供水方式：低区：-1F 采用市政管网直接供给；高区：地上采用地下室生活水箱加变频水泵供水方式；

室外给水管采用球墨铸铁管，户内采用 S316 不锈钢给水管。

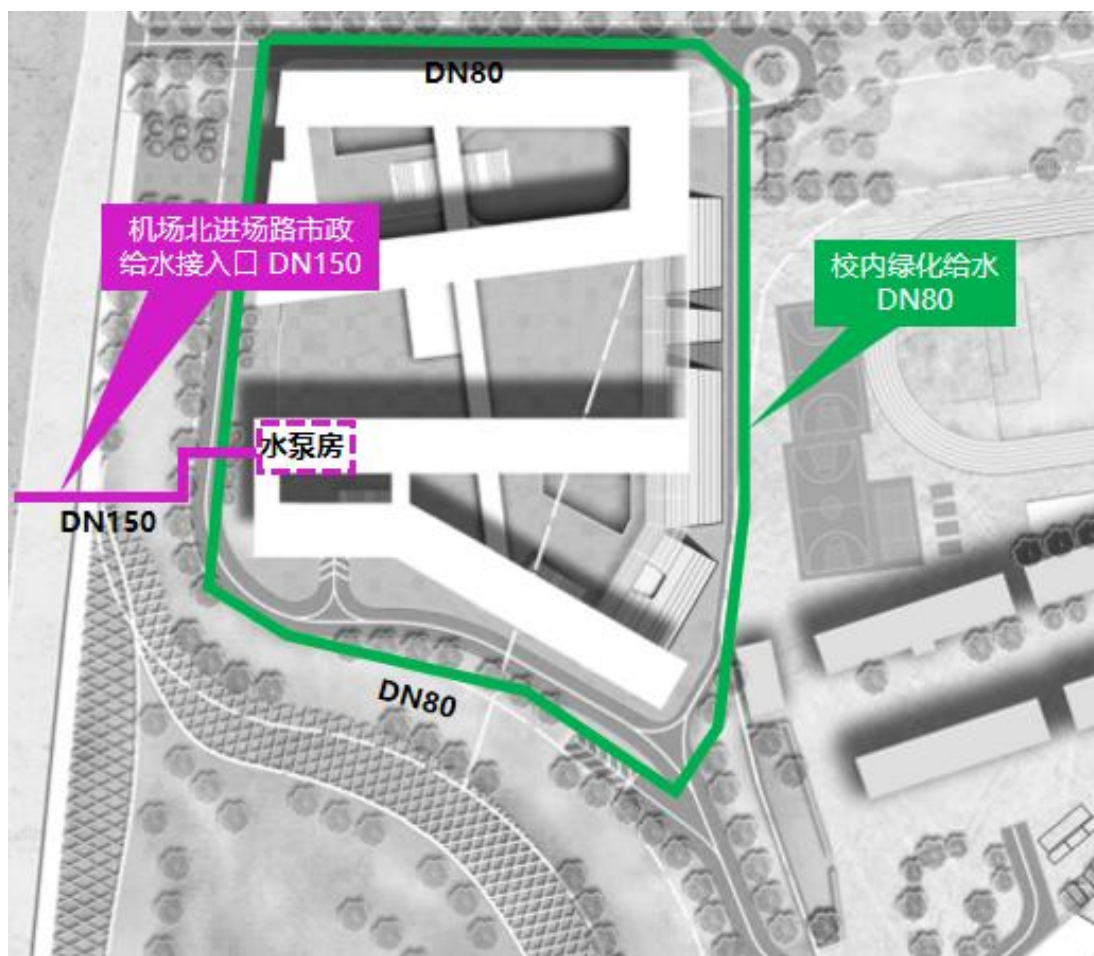


图 5.2.1-25 九年一贯制给水工程平面示意图

表 5.2.1-5 九年一贯制用水量估算表

序号	用水单位名称	最高日用水量定额	平均日用水量定额	单位数量	用水时数(h)	时变化系数 Kh	最高日用水量(m³/d)	平均日用水量(m³/d)	最大时用量(m³/h)
1	中小学生活用水	40	30	2663	9	2.0	106.52	79.89	17.75
2	厨房用水	20	15	2663	9	1.5	66.58	53.26	11.09
3	地下车库冲洗	2	2	5184	8	1	10.37	140.37	1.30
4	绿化用水	2	2	13900	8	1	27.80	27.80	3.48
5	室外	2	2	1200	8	1	2.40	2.40	0.30
6	小计	-					213.66	173.72	33.92
7	未预见用水	按 10% 计					21.37	17.37	3.39
	合计						235.03	191.09	37.31

幼儿园生活水源为市政水源，从地块南侧方向永安东路引入 1 根 DN100 市政给水管，引入水压为 0.14MPa。

幼儿园最高日用水量为 $50.12\text{m}^3/\text{d}$ ，平均日用水量为 $40.55\text{m}^3/\text{d}$ ，最大时用水量为 $8.5\text{m}^3/\text{h}$ 。

供水方式：低区：-1F 采用市政管网直接供给；高区：1 层至 3 层以上采用地下室生活水箱加变频水泵供水方式；

室外给水管采用球墨铸铁管，户内采用 S316 不锈钢给水管。



图 5.2.1-26 幼儿园给水工程平面示意图

表 5.2.1-6 幼儿园用水量估算表

序号	用水单位名称	最高日用水定额	平均日用水定额	单位数量	用水时数(h)	时变化系数 Kh	最高日用水量(m^3/d)	平均日用水量(m^3/d)	最大时用水量(m^3/h)
1	幼儿园生活用水	40	30	580	9	2.0	23.2	17.4	4.64
2	厨房用水	20	15	580	9	1.5	11.6	8.7	2.32
3	地下车库冲洗	2	2	900	8	1	1.8	1.8	0.23
4	绿化用水	2	2	1985	8	1	3.97	3.97	0.50
5	室外	2	2	2496	8	1	4.99	4.99	0.62

序号	用水单位名称	最高日用水定额	平均日用水定额	单位数量	用水时数(h)	时变化系数Kh	最高日用水量(m ³ /d)	平均日用水量(m ³ /d)	最大时用水量(m ³ /h)
6	小计	-					45.56	36.86	7.73
7	未预见用水	按 10% 计					4.56	3.69	0.77
	合计						50.12	40.55	8.50

3) 排水系统

九年一贯制学校地块西侧机场北进路现有市政 DN600 重力污水管，接口管底标高为 25.387。

生活污水排放量按扣除绿化给水用水量的 90% 计，最高日设计排水量为 207.23m³/d。

本工程采用雨污分流制排水。室内采用污、废合流。室内污水经化粪池处理、厨房污水经隔油池隔油处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）后，最终排入市政污水管。

室外埋地管采用 HDPE 双壁波纹管。室内排水管采用 PVC 管。

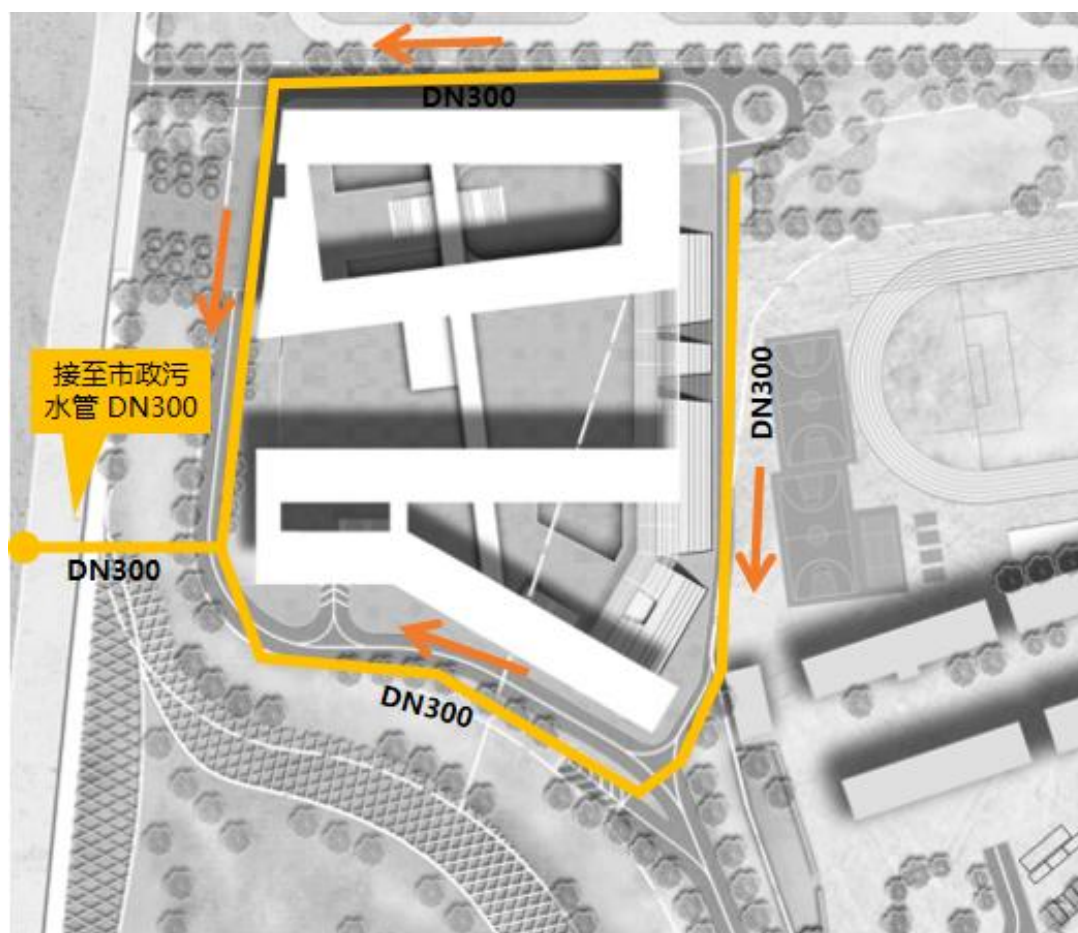


图 5.2.1-27 九年制学校排水工程平面示意图

幼儿园地块南面永安东路现有市政 DN500 重力污水管，接口管底标高为 24.751。生活污水排放量按扣除绿化给水用水量的 90% 计，最高日设计排水量为 $46.15\text{m}^3/\text{d}$ 。

本工程采用雨污分流制排水。室内采用污、废合流。室内污水经化粪池处理、厨房污水经隔油池隔油处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）后，最终排入市政污水管。室外埋地管采用 HDPE 双壁波纹管。室内排水管采用 PVC 管。

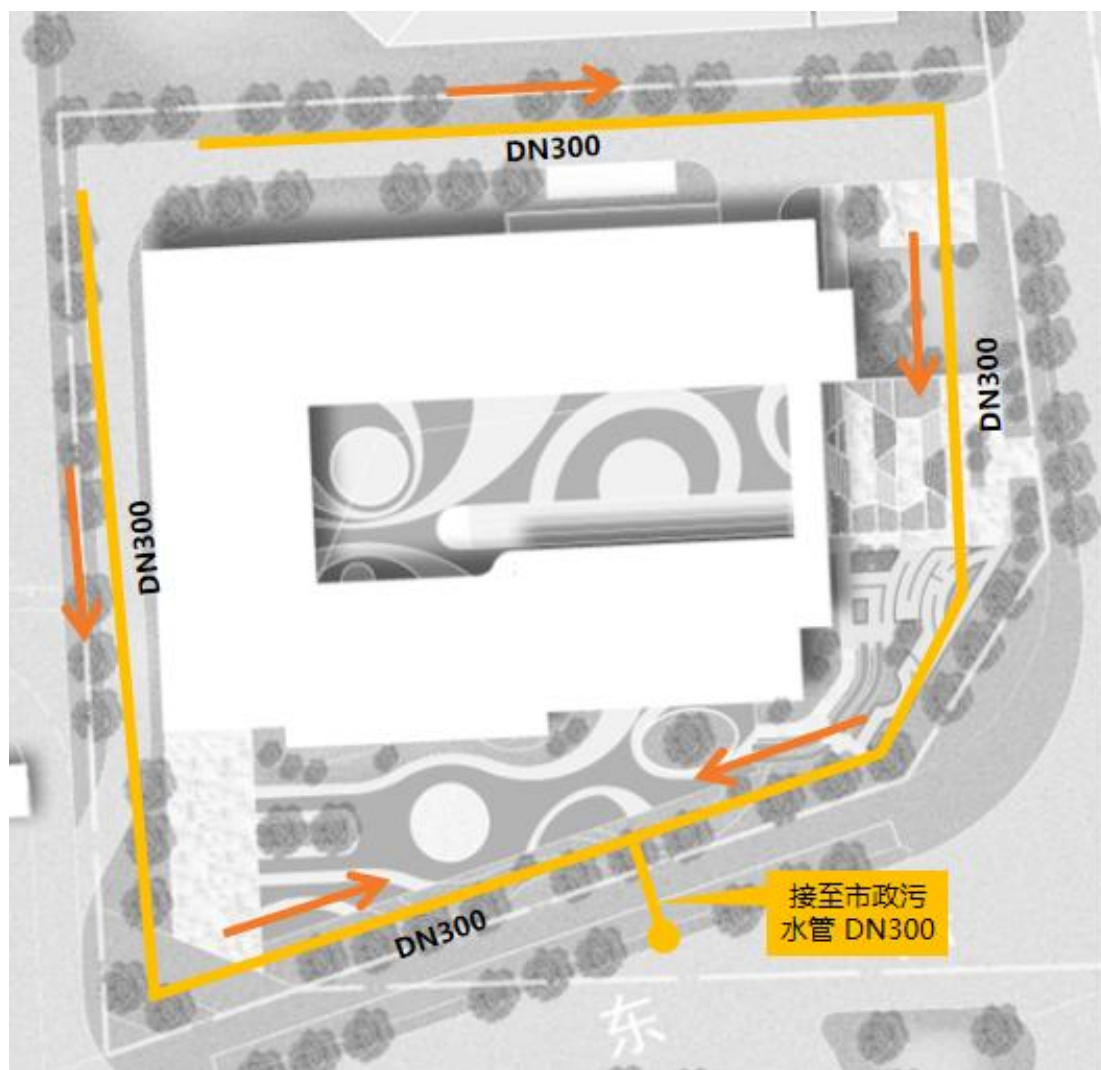


图 5.2.1-28 幼儿园排水工程平面示意图

4) 雨水系统

九年一贯制学校地块西侧机场北进路现有市政 DN1000 重力水管，接口管底标高为 26.293。

本项目按广州市暴雨强度公式： $q=2017.873 \times (1+0.582\text{Ln}P)/(t+9.437)^{0.716}$,

室外设计暴雨重现期为 5 年；屋面设计暴雨重现期为 10 年。本地块 10 年设计暴雨重现期下设计秒流量为 400.07L/s。屋面采用重力流雨水系统。

室外埋地管采用 HDPE 双壁波纹管。建筑雨水立管采用承压型 PVC 管。

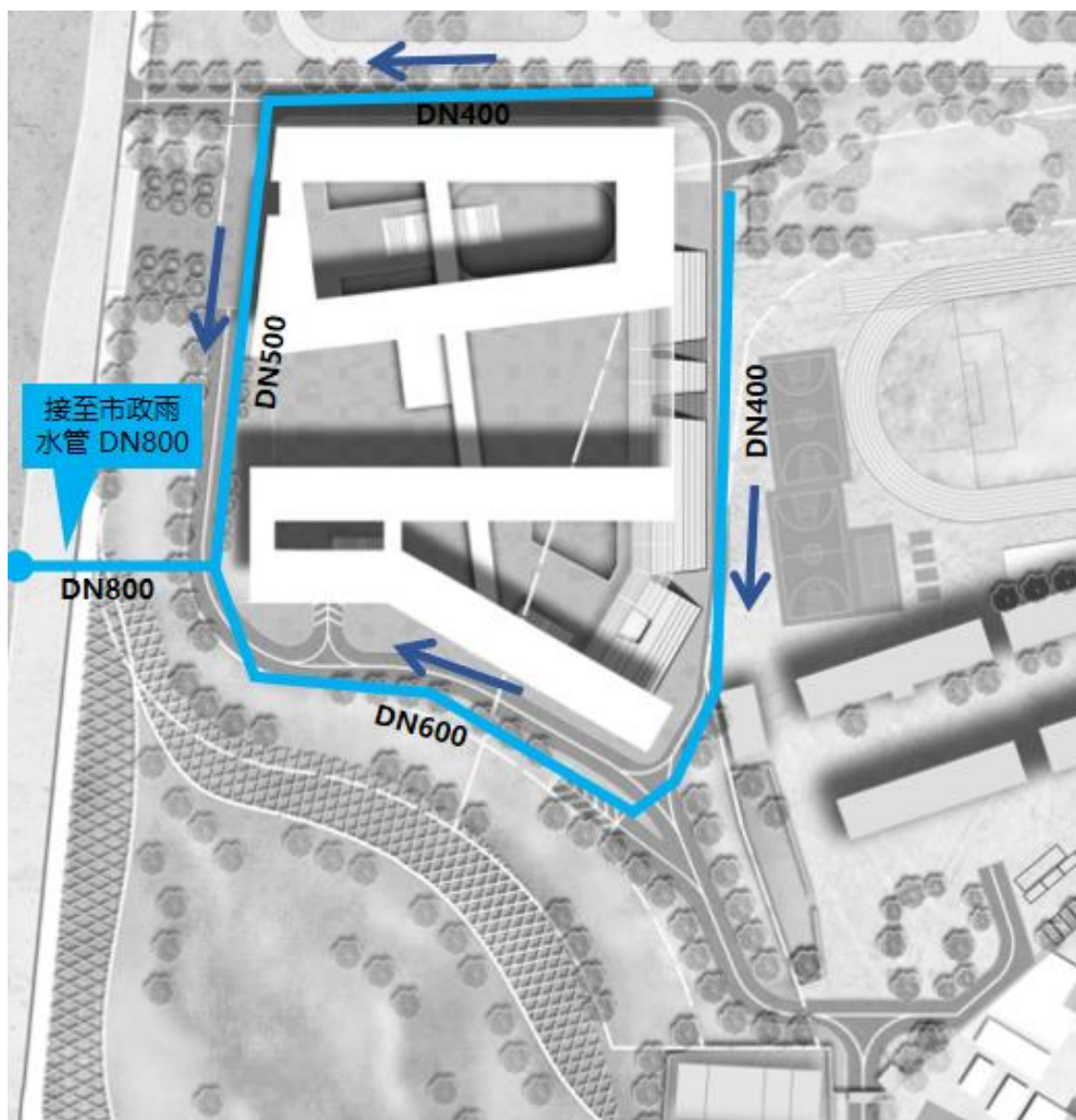


图 5.2.1-29 九年制学校雨水平面示意图

幼儿园地块南面永安东路现有市政 DN800 重力水管，接口管底标高为 26.143。

本项目按广州市暴雨强度公式： $q=2017.873 \times (1+0.582\text{Ln}P)/(t+9.437)^{0.716}$ ，室外设计暴雨重现期为 5 年；屋面设计暴雨重现期为 10 年。本地块 10 年设计暴雨重现期下设计秒流量为 284.24L/s。屋面采用重力流雨水系统。

室外埋地管采用 HDPE 双壁波纹管，建筑雨水立管采用承压型 PVC 管。

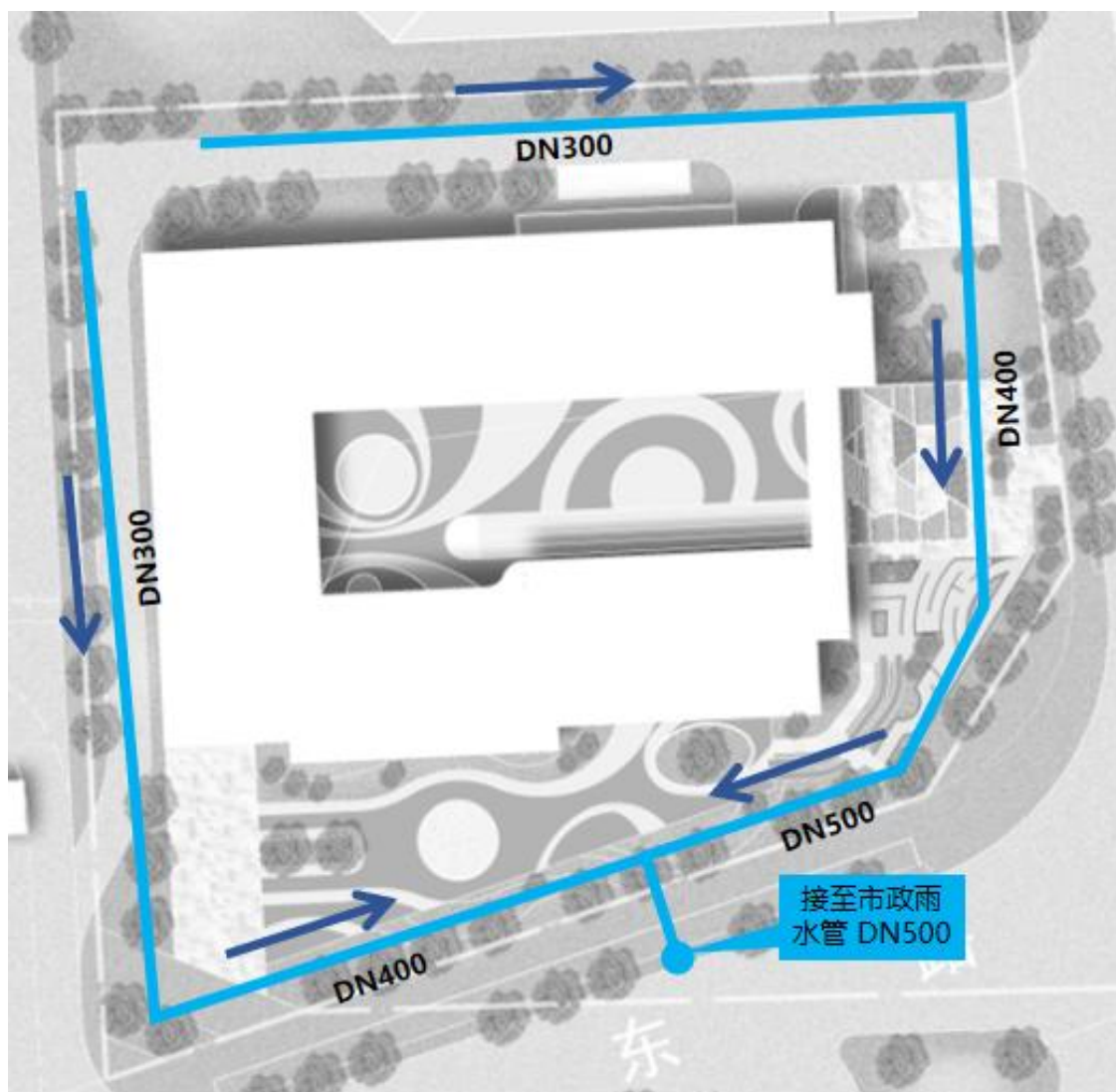


图 5.2.1-30 幼儿园雨水平面示意图

5) 热水系统

热源：项目采用电热水器。

供应范围及系统供应方式：幼儿园卫生间供应方式为集中供热水系统。

管材：采用薄壁不锈钢管。

6) 直饮水系统

校园直饮水系统以学校供应的自来水为原水，经过砂滤、碳滤、软化和臭氧杀菌等八道净水处理工序。

建立中央直饮水设备系统，由中央直饮水设备生产净水。通过循环管网输送至各楼栋的每个楼层的饮水点的终端饮水机，并有余水回流至中央直饮水设备。

幼儿园共计 3 层，每层 2 套，合计 6 套。

九年制学校共计 5 层，每层 4 套，合计 20 套。

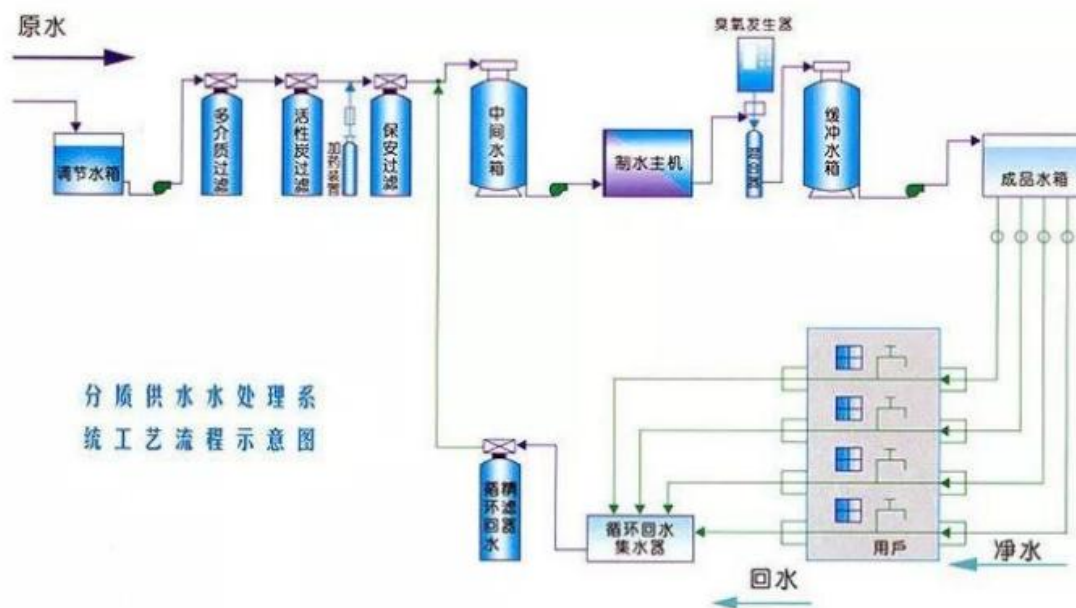


图 5.2.1-31 直饮水系统示意图

5.2.1.5. 电气设计

（1）设计依据：

- 1) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）；
- 2) 《20KV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013；
- 3) 《供配电系统设计规范》GB50052-2009；
- 4) 《低压配电设计规范》GB50054-2011；
- 5) 《民用建筑电气设计标准》GB51349-2019；
- 6) 《教育建筑电气设计规范》JGJ310-2013；
- 7) 《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018；
- 8) 《建筑照明设计标准》GB50034-2013；
- 9) 《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011；
- 10) 《建筑物电子信息系统防雷设计规范》GB50343-2012；
- 11) 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010；
- 12) 《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2003；
- 13) 《中小学校设计规范》GB50099-2011；
- 14) 《中小学校普通教师照明设计安装卫生要求》GB/T36876-201；
- 15) 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015；
- 16) 《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014；

- 17) 《工程建设标准强制性条文—房屋建筑部分》2013 年版；
- 18) 《建筑工程设计文件编制深度的规定》2016 版；
- 19) 《建筑电气与智能化通用规范》（GB55024-2022）；
- 20) 《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB50303-2015）；
- 21) 《安全防范工程通用规范》（GB55029-2022）；
- 22) 《综合布线系统工程设计规范》（GB50311-2016）；
- 23) 《民用建筑太阳能热水系统应用技术标准》（GB50364-2018）。

（2）内容范围

市电 10kV 供配电系统；应急和备用电源系统；10/0.4kV 变配电系统；电力配电系统；照明系统；防雷、接地及安全；火灾自动报警及消防联动控制系统。

（3）负荷等级及分类

本工程属于多层公共建筑，各类负荷分级如下：

1) 二级负荷：教学楼主要通道照明；厨房主要设备用电，冷库，主要操作间、备餐间照明；值班照明；计算机系统用电；客梯、排水泵、生活水泵用电。

2) 三级负荷：除二级负荷以外的其他负荷；

（4）供电电源：

九年一贯制学校：根据本工程负荷情况，高压系统采用单回路供电。一路 10kV 电源由迳口中学新建的变电房引入，高压房设置在首层。

应急电源，为确保项目在 10kV 电源发生故障情况下，能保证火灾时消防设备和平时一级负荷和部分二级负荷的供电，拟在地下室设置 1 台常用 640kW 的柴油发电机组作为应急电源。（方案及初步设计阶段，应急柴油发电机组容量可按配电变压器总容量的 20%进行估算）

设置一套 8KW 的光伏发电系统作为备用电源，主要用于走道、楼梯等公共区域照明用电。

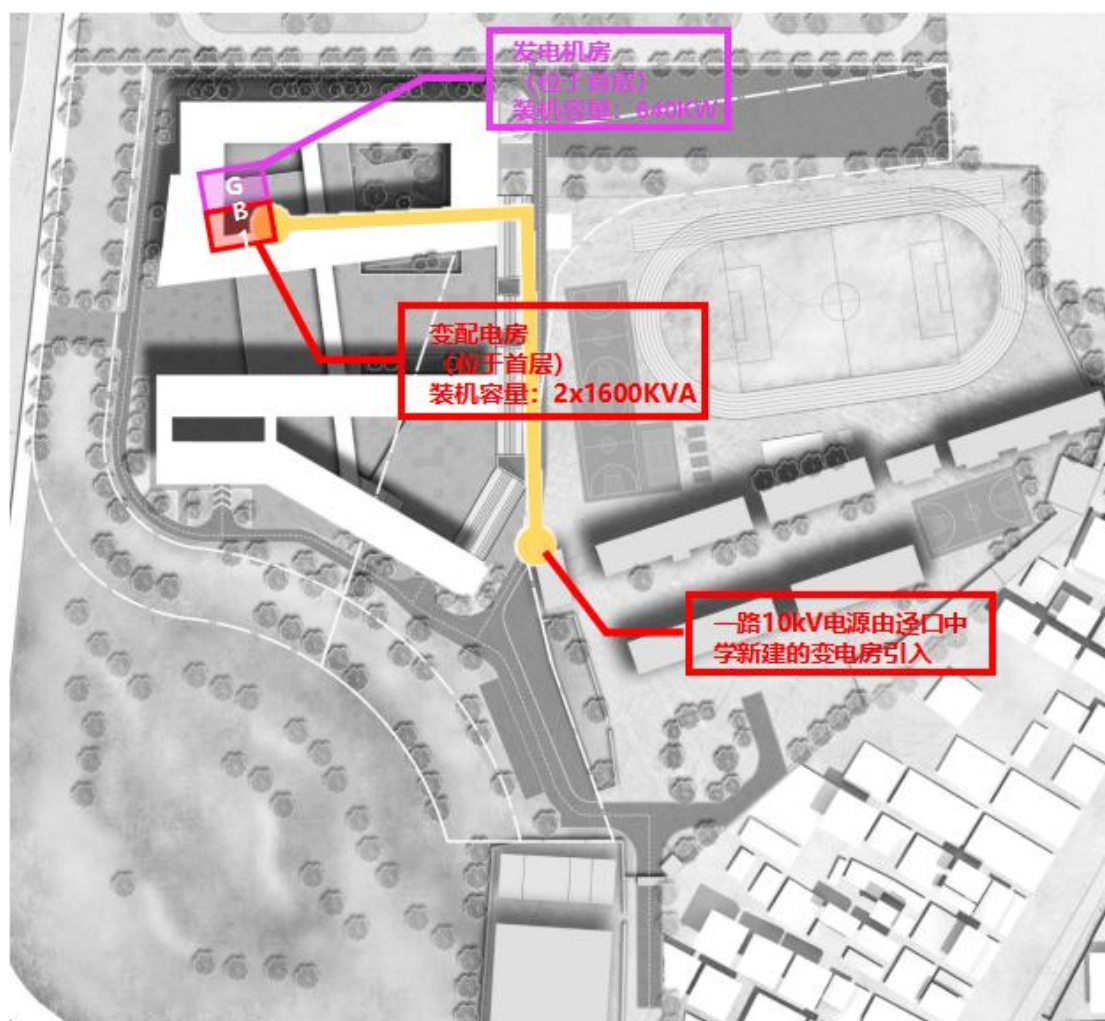


图 5.2.1-32 九年制学校设备房布置图

幼儿园：根据本工程负荷情况，高压系统采用单回路供电。一路 10kV 电源由住宅区新建的 D2 变电房引入，变配电房设置在负一层半地下室，直出室外。

应急电源：为确保项目在 10kV 电源发生故障情况下，能保证火灾时消防设备和非消防二级负荷的供电，拟在首层设置 1 台常用 200kW 的柴油发电机组作为应急电源。（方案及初步设计阶段，应急柴油发电机组容量可按配电变压器总容量的 20%进行估算）

设置一套 6KW 的光伏发电系统作为备用电源，主要用于走道、楼梯等公共区域照明用电。

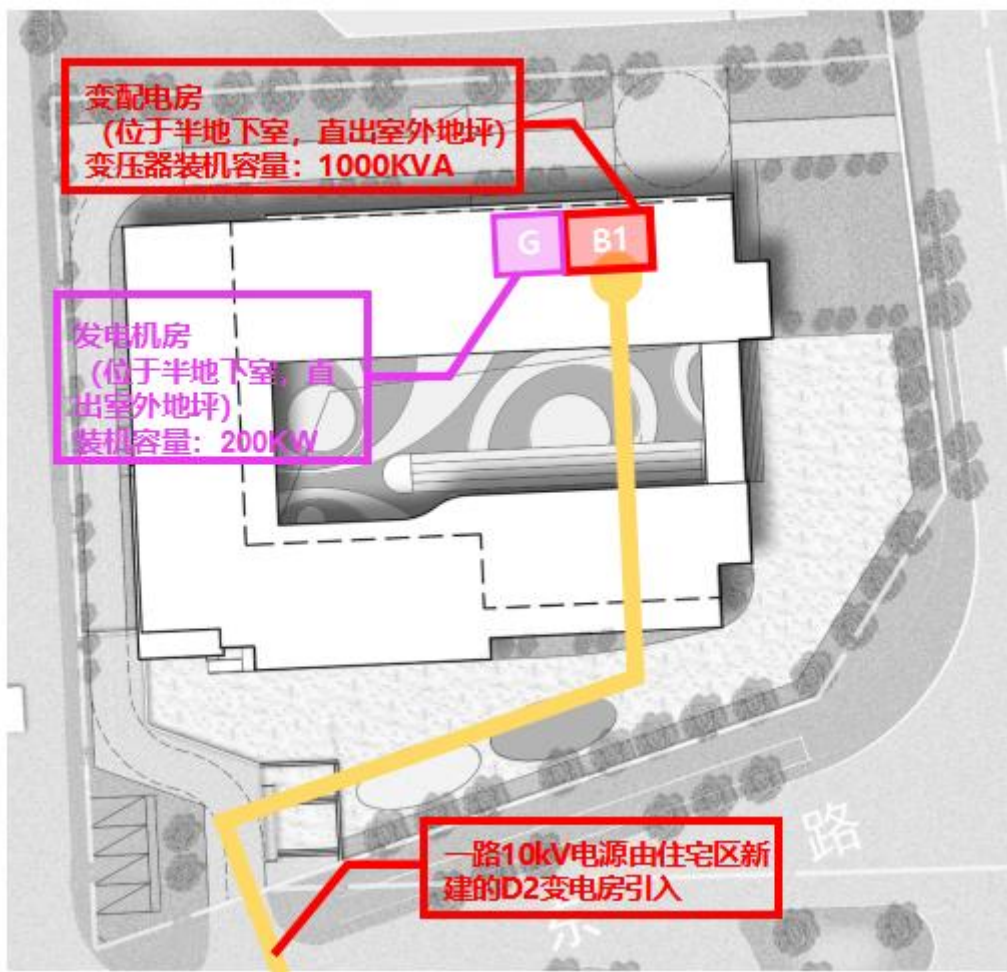


图 5.2.1-33 幼儿园设备房布置图

变配电房的布置原则：尽量靠近负荷中心；靠近电源侧，进出线方便；设备吊装，运输方便；远离潮湿、有爆炸危险场所；方便管理。

（5）用电负荷计算

表 5.2.1-8 九年制学校用电负荷表

建筑群	建筑功能区	建筑面(m ²)	面积指标（W/m ² ）	设备容量(kW)	计算容量(kW)
小学部	小学教室	7338	80	587	528
	小学办公用房	2381	100	238	214
初中部	初中教室	5417	80	433	390
	初中办公用房	1681	100	168	151
	活动场地	18786	5	94	94
	地下室	9238	30	277	249
	充电桩(慢充)	45	7000	315	225
(预留)	生活区	10015	80	801	721
合计	2678				

按功率因数 0.95 装配变压器，按变压器负荷率 84%计算。本工程变压器总

装机容量为 3200kVA，按变压器容量 20%预留发电机。

表 5.2.1-9 幼儿园用电负荷表

建筑群	建筑功能区	建筑面积(m ²)	面积指标(W/m ²)	设备容量(kW)	计算容量(kW)
幼儿园	地上	6200	80	496	346
	地下	2000	40	80	80
	厨房	290	400	116	116
	充电桩(慢充)	7	7000	49	56
	园林			50	50
合计	648				

功率因数 0.95 装配变压器，按变压器负荷率 78%计算。本工程变压器总装机容量为 1000kVA，按变压器容量 20%预留发电机。

(6) 发电机设置情况

发电机房编号	供电范围	位置	发电机容量(kW)	备注
中小学	中小学消防设备及重要负荷	负一层	640	按总容量 20%
幼儿园	幼儿园消防设备及重要负荷	负一层	200	按总容量 20%
合计			840	

(7) 照明系统

本工程照明设正常照明、应急照明、值班照明、警卫照明、景观照明等。

①按现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034-2013 及《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 执行。

房间或场所	参考平面及高度	照度标准值(lx)	照明功率密度限值(W/m ²)	UGR	U0	Ra
教室、阅览室	课桌面	300	≤8.0	19	0.60	80
实验室	实验桌面	300	≤8.0	19	0.60	80
美术教室	桌面	500	≤13.5	19	0.60	90
多媒体教室	0.75m 水平面	300	≤8.0	19	0.60	80
电子信息机房	0.75m 水平面	500	/	19	0.60	80
计算机教室、电子阅览室	0.75m 水平面	500	≤13.5	19	0.60	80
楼梯间	地面	100	/	22	0.40	80
教室黑板	黑板面	500	/	/	0.70	80

②主要灯具、光源及附件选择

照明设计根据场所功能、视觉要求和建筑的空间特点，合理选择光源、灯具，确定适宜的照明方案，构建舒适的光环境。并应实现绿色照明。光源采用绿色节能、高效、长寿的光源，并具有良好的显色性和适宜的色温。灯具采用高效、美观灯具，并具有一定防眩光功能。

光源：有装修要求的场所视装修要求商定，一般场所为荧光灯、金属卤化物灯或其他节能型灯具。用于应急照明的光源采用能快速点燃的光源。光源显色指数 $Ra \geq 80$ ；商场餐厅等场所色温 $< 3300K$ ，办公室、教室、营业厅等场所色温在 $3300 \sim 5300K$ 之间。

教室桌面、黑板面照度卫生要求：教室桌面维持平均照度不低于 $300lx$ ，照度均匀度不低于 0.7 ；黑板面维持平均照度不低于 $500lx$ ，照度均匀度不低于 0.8 ；教室照明测量方案按 GB/T5700 执行。

教室照明的设计安装卫生要求：

灯具，应符合 GB7000.1、GB7000.201 和 GB/T17743 的规定。宜采用悬挂式格栅灯具，灯具效率不应低于 60% 。统一眩光值不宜大于 19 ，统一眩光值的计算方法按 CIE117 执行。

镇流器，应采用电子镇流器光源，宜采用色温 $3300K \sim 5300K$ ，显色指数不低于 80 。小于 $26mm$ 细管径直管形稀土三基色荧光灯。宜按光源设计寿命统一更换。

安装，采用吊杆安装方式，并按教室纵向（灯具长轴垂直于黑板）均匀布设，教室照明功率密度不应高于 $11W/m^2$ ，有条件的地区宜低于 $9W/m^2$ 。灯具距课桌垂直距离不低于 $1700mm$ 。

调光系统，调光系统分多个回路控制。教室照明灯具第一横排的每个灯具应由单独回路开关控制，在使用多媒体教学时，可分别调节照明、照度。其余每一纵列灯具由独立回路开关控制。

充分利用自然光，在不同气象条件时，宜随室外自然光变化调节不同区域照明，照度。

黑板照明的设计安装卫生要求：

灯具，应符合 GB7000.1、GB7000.201 和 GB/T17743 的规定。采用非对称光强分布特性的专用黑板灯具，灯具效率不应低于 75% 。

镇流器，应采用电子镇流器

③安装:

采用吊杆安装的方式，灯具平行于黑板安装，灯具距黑板平行间距 $d=700\text{mm}\sim 1000\text{mm}$ ，距黑板上缘垂直距离 $h=100\text{mm}\sim 200\text{mm}$ ，应通过调整灯具控制角度避免黑板灯对教室产生直接眩光。

控制系统:

分多个回路控制。每个灯具应由单独回路开关控制，在使用多媒体教学时，可分别调节照明，照度。

照明、插座分别由不同的支路供电，平面图上未标注线数的一般照明及插座线路均为三根。所有插座回路（2.2m 以上空调插座除外）、电开水器的回路、室外照明灯具的回路均设剩余电流断路器保护（剩余电流整定值为 30mA，切断时间不大于 0.1s）。

（8）变配电房雨涝分析及防护措施

变配电房放置着低压器、变压器、电缆等关键设备，若因漏水现象影响到电力设备，会引发一系列严重事故，甚至是造成区域性电力无法正常运转。

本项目中变配电房分别设置在首层和幼儿园负一层（本项目幼儿园为台地式建筑，负一层室内标高高于室外地坪，且负一层变配电房可直通室外），采取的防涝措施有：

①地下室入口、通风口及电缆沟标高均高于防涝用地高程；地下室车库入口等均按有关规范设置闭合挡水槛；地下室设有集水坑及排水泵。

②当地下室入口等口部的标高低于规定要求时，地下室车库入口应增设闭合档水槛或防水闸，敞开式车道上方有效汇水面积较大时宜加设车道顶盖；地下室通风口、排水管道要有防止涝水倒灌措施或封堵装置；

③加大地下室集水坑和水泵排水能力及供电可靠性，排水泵按一级或二级负荷供电；定期对集水坑排污潜水泵应进行检修维护，保证正常运作，并完善其控制功能。

④上部的雨污水管均在地下室顶板上覆土层内布置，不要穿入地下室。

⑤进入地下室管线的穿墙套管及地下室墙面漏透水部位应严格按国家标准维修施工，保护管管口应采用防水材料封堵。

⑥在配电房中要沿四周墙体留出足够的维护通道。这样既有利于运行维护人员对高压开关柜进行巡检，还有利于墙体在太阳光和自然风的作用下将墙体外表

面所凝结的结晶水向外自然挥发，同时利用墙体的吸附作用不断地将配电房内部的水汽向外部排放，从而很好地降低了配电房内部的空气湿度。

⑦对于首层的配电房，可将地面的基础适当抬高，这将有效改善地下水所形成的潮气对配电房的地面以及电缆沟造成的影响，对于保证配电房中高压开关柜处于干燥的运行环境极为有利。

⑧变配电房外墙采用防水涂料，加固防水基础。

⑨采用水位报警装置，实施定时巡检，一旦水位异常，及时通知应急领导小组。

⑩准备好预制钢筋混凝土板及沙袋，汛期插入截水沟作为档水阀，周围堆筑沙包。此外，相关管理人员可制订“防涝应急预案”，并组织有关人员进行培训，确保出现灾情时能够及时处理，减少灾害损失。

（9）充电桩

根据《关于印发《广东省电动汽车充电基础设施建设运营管理办法》的通知》的文件中规定“新建住宅小区停车位建设或预留安装充电设施接口的比例应达到100%”，“新建的商业服务业建筑、旅游景区、交通枢纽、公共停车场、道路停车位等场所广州、深圳不低于30%”，“住宅小区建设以慢充为主，办公场所、公交及出租专用场站建设快慢结合，商业、公共服务设施、公共停车场、高速公路服务区、加油（气）站以及具备停车条件的道路旁建设以快充为主、慢充为辅”，因此本项目充电桩暂按停车位数的30%预留接口，十八班幼儿园充电桩为7个，九年制学校充电桩为45个。

5.2.1.6. 智能化设计

（1）内容范围：

1）信息设施系统。包括：信息接入系统、综合布线系统、无线对讲系统、信息网络系统、公共广播系统、有线电视系统。

2）公共安全系统。包括：视频安防监控系统、停车场管理系统、电梯五方对讲系统等。

3）建筑设备管理系统。包括建筑设备监控系统、建筑能效监控系统、电力监控及自动计量系统。

4）机房工程。包括机房工程、智能化集成系统。。

（2）系统构成：

系统主配线架设于消防安防控制室；数据主干采用 12 芯室内单模光缆，光缆外皮要求满足 IEC60332-3C 防火标准及阻燃要求。语音主干及电话交换设备由运营商提供，水平布线由本标段提供。数据及语音水平布线采用六类四对非屏蔽对绞电缆。

（3）信息设施系统

1）综合布线系统

综合布线系统是建筑物内的一个模块化、灵活性极高的信息传输通道，是智能建筑的“信息高速公路”。它既能使语音、数据、图像设备和交换设备与其它信息管理系统彼此相连，也能使这些设备与外部通信网相连接。它包括建筑物外部网络和电信线路的连接点与应用系统设备之间的所有线缆以及相关的连接部件。综合布线系统可划分为设备间、工作区、管理区、水平子系统、干线子系统和建筑群干线子系统 6 个部分。

项目宜根据规模、性质及建设条件采用综合布线系统。布线系统应将信息、通讯、业务及管理、服务系统等设施统一考虑，并应按其计算机应用及发展规划进行设计。综合布线系统应根据实际情况选择适当型级的综合布线系统。

2）无线对讲系统

无线对讲覆盖系统作为日常运营调度及安全保障情况下的无线移动通信工具，已经成为项目运营管理部门不可或缺的一部分。随着管理部门的发展不断改良和升级，无线对讲覆盖系统已成为更高效、更全面和更安全的通信平台。无线对讲覆盖系统，是新一代数字模式下的通信平台，此系统采用数字化的结构特点，升级和扩容灵活可靠，系统话音清晰，对建筑内部的信号覆盖做到更均匀的分布，对外的信号泄露和防范干扰方面也更为全面，为该项目的管理者提供了更多的语音管理措施。整个无线对讲覆盖系统由信号源(中继台)和天馈分布系统两部分组成。信号源作为系统的核心部件，将接收到的对讲机信号处理后放大并回送到对讲机终端，从而起到建筑内外对讲机之间的桥接作用；天馈分布系统作为信号在建筑内传输的网络，使信号可以遍布建筑各个位置，通过室内天线来发射和接收附近对讲机终端的信息。

3）信息网络系统（含校园网）

网络系统分为内网、外网。所有网络采用两级组网方式，即核心层—接入层。

网络带宽设计为百兆到桌面，千兆到核心；内网核心采用 2 台千兆三层交换机；外网及安防网采用 1 台千兆三层交换机。

内网和外网在每层分别设置无线接入点，本次工程采用 AP 就近接入的原则，AP 接入各接入层交换机。作为无线局域网的无线中央管理控制器，无线控制器通过核心交换机接入网络，达到安全、可靠性的目的。无线接入部分：提供无线终端接入服务，AP 接入点主要分布在走廊的天花上。网络的接入选用路由器和防火墙设备以以太网宽带方式（光纤）接入，为用户提供高速率、高带宽的信息传输。

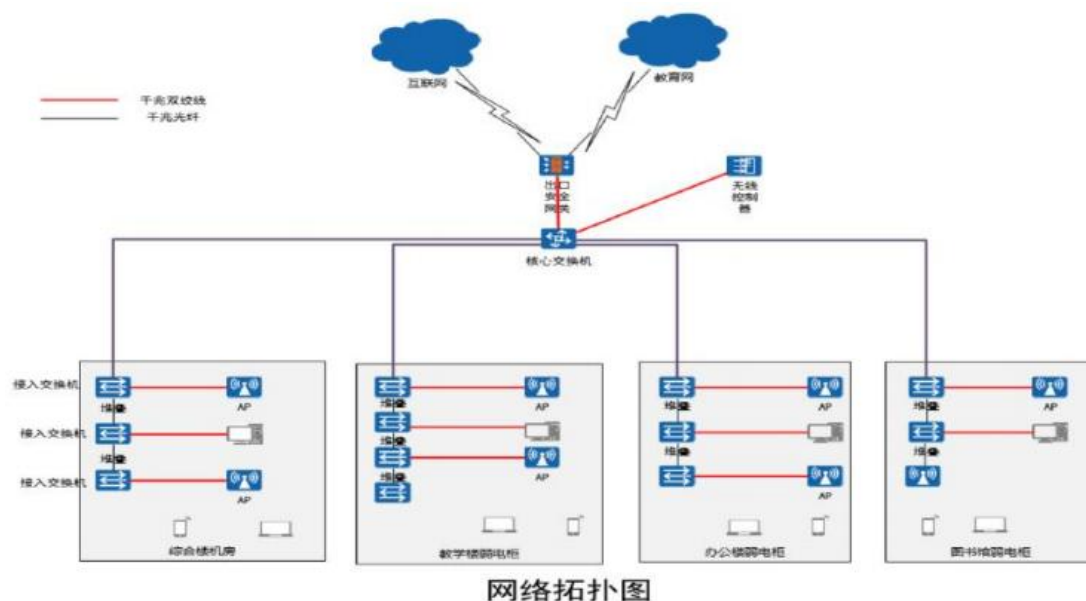


图 5.2.1-34 校园网络拓扑示意图

4) 有线电视系统

电视信号引自市有广州线电视网。在必要的位置设置有线电视接入端口，综合布线时一并考虑，系统包括信号放大器、分配器、分支器、视频线缆、用户终端盒等。

5) 校园广播系统

通过校园广播系统满足学院自动打铃、广播通知、背景音乐等基本需求，同时通过校园的背景音乐系统，提供校园提供良好的学习氛围。通过分区广播的编程功能，可以编程对指定区域播放铃声或音乐。扬声器设在教学楼走廊、室外公共休闲场所、校园主干道等。

(4) 建筑设备管理系统

学校的机电设备较多，分布着高低压变配电柜、照明配电箱、给排水泵等机

电设备，为了更好地管理机电设备，提高其运行效率，减低设备的运行费用，必须通过建筑设备监控系统进行集中监视和控制。根据机电设备分布的特点，按集中管理，分散控制的集散式监控结构原则来实现整体功能。系统是由中央操作站、网络控制器直接数字控制器（DDC）等组成的。

建筑设备监控系统的监测和控制包括以下系统和设备：通风系统、给排水系统、变配电系统、消防系统、照明系统等。

（5）公共安全系统

本项目公共安全系统包括视频安防监控、出入口控制、电子巡查、停车场管理等各种功能。系统以视频安防监控系统为基础，以集成软件为核心，采用集中管理、分布控制的集成方式，各子系统之间可由本身的软件进行内部的协调和操控，通过系统间的信息共享、处理和控制互连还可实现内部联动，并为第三方提供开放的数据接口和控制接口，形成一个完整的综合安全防范体系。

1) 视频安防监控系统

视频监控系统是安全技术防范体系中的一个重要组成部分，是一种先进的且防范能力极强的综合性系统，它可以通过遥控摄像机及其辅助设备直接观看被监控场地的所有一切情况。

系统采用全数字系统结构，前端采用高清 IP 摄像机，由弱电井 UPS/强电应急回路供电；后端设置视频管理平台；后端显示部分采用 LCD 拼接屏；后端存储采用磁盘阵列，储存容量应满足 31 天、24 小时/天实时动态录像的要求。

所有摄像点能同时录像，通过网络接至存储设备进行存储，存储时间 31 天（按 D1 存储格式），并可随时提供调阅及快速检索，图像应包含摄像机机位、日期、时间等。

数字视频综合平台视频输出信号采用 DVI、HDMI 方式接入显示设备。

系统服务器与存储设备设于地下一层网络机房、系统工作站及监控液晶拼接屏设于 1 栋半地下一层消防兼安防控制室；预留与上一级通讯的接口。本项目视频安防监控系统设备纳入信息化建设。

2) 停车场管理系统

本项目在校门口设置一套一进一出的停车场管理系统，对停车场进出车辆实施自动管理。系统要求具备出入口管理、停车收费及车辆图像对比等功能。

系统由入口管理设备、出口管理设备、管理工作站等构成。出入口管理设备

安装于停车场出入口，管理工作站设于首层消防保安中心，用于存储车辆进出的数据、图片，以备查询。

3) 电梯五方对讲系统

从电梯机房（无机房电梯为控制箱安装位置）至安防监控中心的电气接线、通信线路及线管敷设。首层消防兼安防监控中心设置对讲主机，另在轿厢、桥顶、桥坑、电梯机房设置对讲分机，实现五方通话。

电梯通话系统的设备以及从电梯机房至电梯轿厢的管线由其他专业提供（一般为电梯厂家配套）。

（5）机房工程

1) 装修工程

机房采用 600*600 铝合金微孔吸音天花。地板采用 600x600mm 全钢防静电地板，计算机机房安装高度 300mm，安装地板之前进行水泥砂浆找平，然后对地表面进行防尘处理。机房墙身采用防尘漆面处理。

2) 供配电工程

为保证电源可靠，供电负荷按照一级负荷供电，同时机柜内设备均由 UPS 供电。机房 UPS 电源室的供电进线为三相五线，每路都能独立控制。UPS 主机后备电池延时时间不小于 60 分钟。机房内照明的平均照度为 500Lux。灯具采用 400×1200mmLED 光管灯具。楼层弱电间供电由就近强电配电箱供电。

3) 空调工程

满足机房温度要求。

4) 防雷接地工程

机房电源系统采用两级电源防浪涌保护，即在市电配电柜和 UPS 配电柜主供电回路上安装电源防雷器。由室外引入至机房的弱电电缆也需加装避雷器。根据国际标准 IEC1212、国标 GB50057-2010（建筑物防雷设计规范）和本建筑的情况，机房内接地采用综合接地方式，即接入大楼的综合接地。机房内接地箱由一条独立的综合接地母线引入，接地电阻小于 1Ω。机房内采取接地汇流排、地面均压环等等电位接地措施。

5) 机房布线工程

机房内设备走线均采用密闭金属线槽或线管，敷设于静电地板下。

6) 安防监控设计

机房设置门禁系统及监控系统，接入智能化专网。

（6）工作区线缆：

工作区数据跳线采用六类 RJ45 原装跳线。

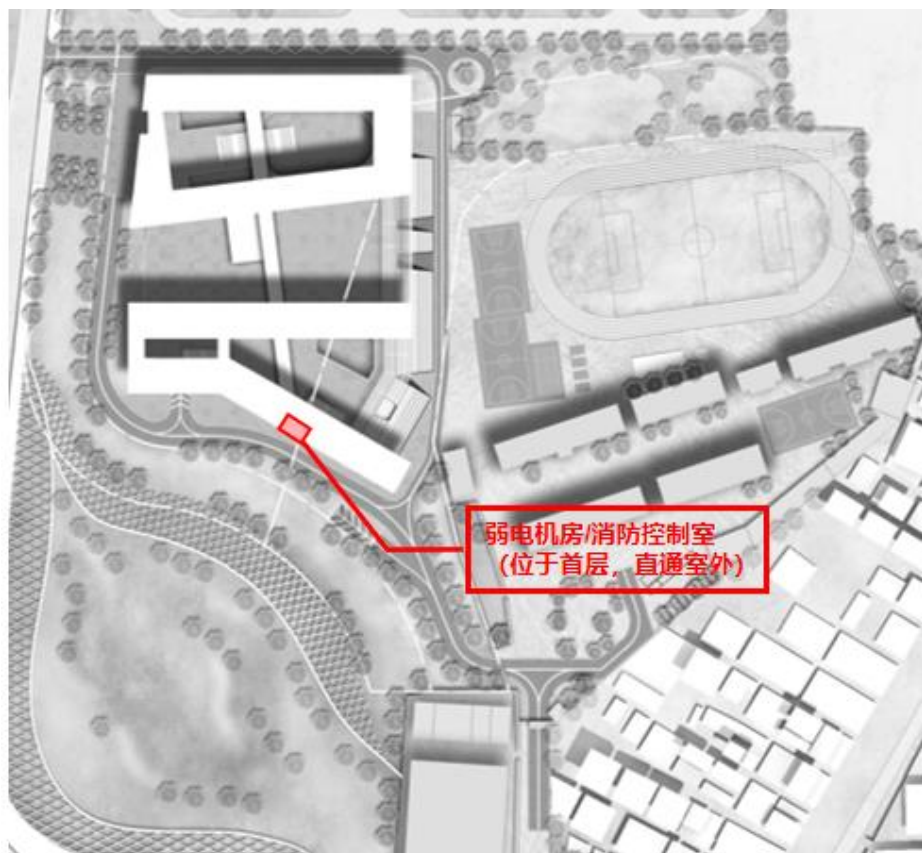


图 5.2.1-35 空港九年制学校弱电图

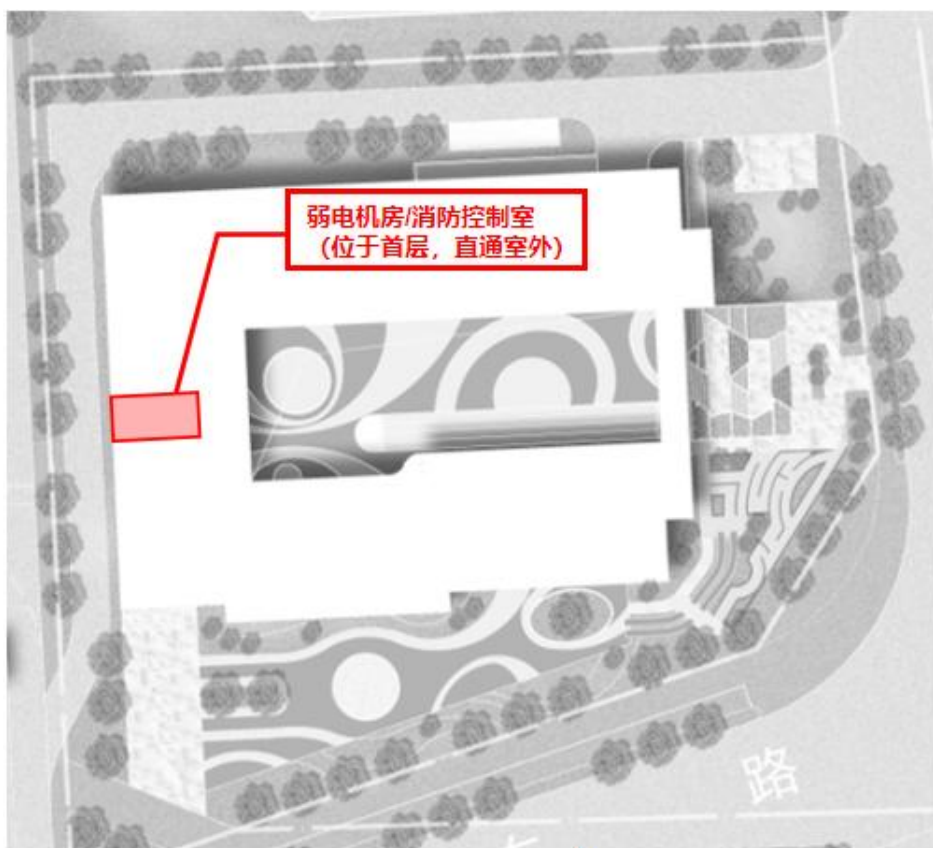


图 5.2.1-36 十八班幼儿园弱电图

5.2.1.7. 暖通设计

(1) 设计依据

- 1) 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736—2012;
- 2) 《建筑设计防火规范》（2018 版）GB50016-2014;
- 3) 《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017;
- 4) 《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019;
- 5) 《中小学校设计规范》GB50099-2011;
- 6) 《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019;
- 7) 《汽车库建筑设计规范》JGJ100-2015;
- 8) 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067—2014;
- 9) 《公共建筑节能设计标准》GB50189—2015;
- 10) 《公共建筑节能设计标准》广东省实施细则 DBJ15-51-2007;
- 11) 《全国民用建筑工程设计技术措施-暖通空调·动力分册；2009 年版》；
- 12) 《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014;
- 13) 《建筑防火通用规范》GB55037-2022;

- 14) 《多联机空调系统工程技术规程》JGJ174-2010;
- 15) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021;
- 16) 《建筑环境通用规范》GB55016-2021;
- 17) 《消防设施通用规范》GB55036-2022。

2) 设计内容

空调系统设计；平时通风系统；防排烟系统设计；人防通风设计。

3) 空调系统

①空调冷热源系统配置

九年一贯制学校及幼儿园采用单冷型分体空调，根据室内布置需要选择壁挂式、立柜式或者天花式分体空调室内机。

②空调水系统

空调冷凝水集中排至给排水专业设置的冷凝水立管，冷凝水排水坡度不小于1%，干管设置清扫口。

③空调风系统

设置分体空调的房间根据室内布局选择壁挂式、立柜式、风管式、天花式分体空调室内机。

4) 通风系统

不满足自然通风条件的房间设置机械排风系统。

公共卫生间设置排风系统：排风机采用静音型，排风换气次数 $\geq 12 \sim 15$ 次/时。

地下室车库及设备房设置机械排风系统，换气次数见下表：

场 所	换气次数（次/时）	场 所	换气次数（次/时）
汽车库(无充电桩)	6	发电机房	5（非发电时通风）
汽车库(有充电桩)	7.5		
配电房	15（按散热量复核）		发电时由机组自带风机排风
一般设备用房	3	污水间	15
变压器房	25（按散热量复核）	储油间	12
垃圾房/隔油池	20	水泵房	5

注：a：汽车库排风量不小于换气次数5次。b：非机动车库换气次数不小于

4 次，排烟量不小于 $60\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ 。c:车库设置排烟排风合用系统时，排风机还需满足 GB50067-2014 表 8.2.5 规定的最小排烟量需求。

地下层车库排风系统与火灾排烟系统合用，其中有直接对外车道的防火分区利用车道出入口引进新风；没有直接对外车道的防火分区设机械送风系统补充新风，新风量按排风量的 80% 计算。

变配电房、水泵房等均设机械送排风系统。

事故通风：厨房设有事故通风，事故通风换气次数取 12 次/h。事故通风的排风机，分别在室内外便于操作的地点设置电器开关。事故通风应设置相应的检测报警及控制系统，事故通风的手动控制装置应在室内外便于操作的地点分别设置。

事后通风：设有气体灭火系统的变配电房等房间设事后通风系统，进出各房间的送排风管设全自动防火阀；发生火警时,关闭防烟防火阀,以保证气体灭火效果；灭火完毕后开启事后排风机和防烟防火阀排除废气。独立设置事后排风系统的房间换气次数 ≥ 5 次/h。

5) 消声减震

所有设备尽量选用低噪声型，降低噪声源。风机等均作减震处理，本工程采用橡胶减振垫。风机房内墙壁由土建专业作吸声处理。与风机等连接的风管设软接头。

空调送回风管，平时送排风管设消声装置，本工程选用：消声器或消声静压箱。管线穿过有隔声要求的墙或楼板时，应采取密封隔声措施。

6) 设备、管材、保温及安装要求

空调通风设备选用高效节能、低噪声、质量可靠、技术先进、综合性价比优的产品。冷凝水管采用内涂塑镀锌钢管。

通风管、各层卫生间排风管及空调送回风管均采用镀锌钢板机制风管，空调风管采用不燃材料作保温层。排烟风管采用镀锌钢板机制风管，采用不燃型 A 级玻璃棉隔热材料作隔热层。

防烟、排烟、供暖、通风和空气调节系统中的管道及建筑内其他管道，在穿越防火隔墙、楼板和防火墙处的孔隙应用防火封堵材料封堵。风管穿过防火隔墙、楼板和防火墙时，穿越处风管上的防火阀、排烟防火阀两侧各 2.0m 范围内的风管以及跨越防火分区的排烟风管、防烟风管应用耐火风管或风管外壁应采取防火

保护措施，且耐火极限不应低于该防火分隔体的耐火极限。防火阀与防火墙之间的距离应 $\leq 200\text{mm}$ ，风管穿越防火、防爆墙或楼板时应预埋管或防护套管，其钢板厚度 $\delta \geq 2.0\text{mm}$ ，风管与防护套管之间应封堵玻璃棉毡，防火阀与墙、楼板之间的风管应做防护隔热。安装在吊顶区的排烟管应采用带铝箔面防潮防腐面玻璃棉板保温，并与可燃物保持不小于 150mm 距离。

防排烟风道、事故通风风道及相关设备支吊架应满足《建筑机电工程抗震设计规范 GB50981-2014》要求，其余管道支架也应满足相关专业规范的要求。

7) 节能措施

空调通风系统采用自动控制，既提高了使用的舒适性，又防止了因超温和不合理运行造成的浪费。本工程柜式离心风机效率 $\geq 70\%$ ，轴流风机 $\geq 55\%$ 。全空气空调系统过渡季节可满足全新风运行，节省运行费用。多联空调室外机采用变输出容量控制。风管和水管的绝热材料和厚度符合节能标准的要求；空调供冷水管与风管设置隔汽层与保护层。新风系统中普通机械通风风机的单位风量耗功率小于 $0.27[\text{W}/(\text{m}^3/\text{h})]$ ，空调风机小于 $0.24[\text{W}/(\text{m}^3/\text{h})]$ 。风机水泵选型时，风机效率不低于《通风机能效限定值及能效等级》DB19761 规定的 2 级。

8) 防排烟系统

防排烟系统设计优先采用自然通风、自然排烟的方式；

当不满足自然通风或自然排烟条件时，设置机械加压送风和机械排烟系统。

①防、排烟系统的控制和联锁要求

通风、空调系统及防烟、排烟系统均由火灾自动报警系统联动控制，其联动控制应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB50116 的有关规定。当发生火灾时，应立即由消防中心控制切断所有平时通风、空调设备的电源；同时启动火警相关防火分区的排烟风机、消防补风机、消防加压风机及转换相应的阀门；

发生火灾警时，应开启加压风机，给楼梯间加压送风。加压风机的启动应符合下列要求：现场手动启动；通过火灾自动报警系统自动启动；消防控制室手动启动；系统中任一常闭加压送风口开启时，加压风机应能自带启动；当防火分区内火灾确认后，应能在 15S 内联动开启常闭加压送风口和加压送风机，并应符合下列规定：应开启该防火分区楼梯间的全部加压送风机；应开启该防火分区着火层及其相邻上下层前室及合用前室的常闭送风口，同时开启加压送风机；发生火

警时，应开启排烟风机及其补风机，给着火防烟分区排烟。排烟风机、补风机的控制方式应符合下列要求：现场手动启动；通过火灾自动报警系统自动启动；消防控制室手动启动；

系统中任一排烟阀或排烟口开启时，排烟风机、补风风机应能自带启动；排烟防火阀在 280°C 时应能自动关闭，并应连锁关闭排烟风机、补风机。

机械排烟系统中的常闭排烟阀或排烟口应具有火灾自动报警系统自动开启、消防控制室手动开启和现场手动开启功能，其启动信号应与排烟风机联动。

当火灾确认后，担负两个及以上防烟分区的排烟系统，应仅打开着火防烟分区的排烟阀或排烟口，其他防烟分区的排烟阀或排烟口应呈关闭状态。

②其他防火措施

空调水管穿越防火分区隔墙处，设防火封堵措施。

风管穿过防火分区、机房隔墙、楼板和火灾危险性大的房间隔墙处，以及垂直风管与每层水平风管交接处的水平管段上，均设防火阀。

卫生间水平排风支管接到垂直排风管道上，设防倒流阀或防火阀。

通风、空调系统的管道和设备采用不燃材料制作。管道和设备的保温材料、消声材料和粘结剂为不燃材料。排烟风管采用符合规范厚度的镀锌钢板制作，吊顶内排烟管道及穿越防火分区的排烟管道均需保温，保温材料为超细玻璃棉，厚度为 50mm。穿越防火分区的排烟管道及防火阀至防火墙之间的风管厚度为 2mm。

防烟、排烟、供暖、通风和空气调节系统中的管道及建筑内的其他管道，在穿越防火隔墙、楼板和防火墙处的孔隙应采用防火封堵材料封堵。风管穿过防火隔墙、楼板和防火墙时，穿越处风管上的防火阀、排烟防火阀两侧各 2.0m 范围内的风管应采用耐火风管或风管外壁应采取防火保护措施，且耐火极限不应低于该防火分隔体的耐火极限。防火阀与防火墙之间的距离应 $\leq 200\text{mm}$ ，风管穿越防火、防爆墙或楼板时应预埋管或防护套管，其钢板厚度 $\delta \geq 2.0\text{mm}$ ，风管与防护套管之间应封堵玻璃棉毡，防火阀与墙、楼板之间的风管应做防护隔热。

防排烟风道、事故通风风道及相关设备支吊架应满足《建筑机电工程抗震设计规范 GB50981-2014》要求，其余管道支架也应满足相关专业规范的要求。

在风管穿过需要封闭的防火、防爆的墙体或楼板时，应设预埋管或防护套管，其钢板厚度不应小于 1.6mm；与防火阀连接的过墙（楼板）风管应采用厚度不小

于 2.0mm 的钢板制作。风管与防护套管之间，采用厚度 25mm、48kg/m³ 的离心玻璃棉管壳封堵。穿越前室、合用前室的普通风管采用耐火不低于 1.5h 的防火板包裹，穿越前室、合用前室的排烟风管采用耐火不低于 2.0h 的防火板包裹。

防烟与排烟系统中的管道、风口及阀门等必须采用不燃材料制作。与可燃或难燃物体之间的间隙不应小于 150mm，或采用厚度不小于 50mm 的不燃材料隔热。

排烟口与附近安全出口沿走道方向相邻边缘之间的最小水平距离不应小于 1.5m。设在顶棚上的排烟口，距可燃物构件或可燃物的距离不应小于 1m。

所有排烟阀须设置便于检修和复位的检修口。

5.2.1.8. 燃气设计

（1）编制依据

- 1) 《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）；
- 2) 《城市天然气管道工程技术规范》（DBJ08-65-97）；
- 3) 《城镇燃气管网抢修和维护技术规程设计规范》（CJJ51）；
- 4) 《广州市城市规划管理技术标准与准则》（市政规划篇）；
- 5) 《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016；
- 6) 《广州燃气管道总体规划》。

（2）用气量

本项目主要为中小学校、幼儿园食堂供气，经初步估算，本项目年用燃气用气量约为 100Nm³/h。

（3）燃气管道接入

九年一贯制学校北侧小区道路内有供气管道，沿着校园的校内道路接入到厨房。

幼儿园西侧沿现状道路边有供气管道，沿着园内道路接入到厨房。



图 5.2.1-37 项目燃气接入示意图

5.2.1.9. 消防设计

（1）设计依据

- 1) 《建筑防火通用规范》GB55037-2022；
- 2) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018 版；
- 3) 《人民防空工程设计防火规范》（GBJ50098-2009）；
- 4) 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014）；
- 5) 《建筑内部装修设计防火规范》（GB50222-2017）；
- 6) 《建筑灭火器配置设计规范》（GBJ50140-2005）；
- 7) 《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019）；
- 8) 《室外给水设计规范》（GB50013-2018）；
- 9) 《自动喷水灭火系统设计规范》（GB50084-2017）；
- 10) 《火灾自动报警系统规范》（GB50116-2013）；
- 11) 《自动喷水灭火系统施工及验收规范》（GB50261-2017）；
- 12) 国家及地方有关部门的其它相关规范、规定等。
- 13) 甲方提供的设计任务书及有关专业所提设计资料。

（2）消防设计标准

本项目分为九年一贯制学校和幼儿园。

序号	功能	计容建筑面积 (m ²)	建筑规划高度 (m)	建筑消防高度 (m)	建筑防火 类别
1	九年一贯制 学校	27713.63	22.5	21.0	多层公共 建筑
2	十八班幼儿 园	6190.7	15.3	18.6	多层公共 建筑

（3）总平面消防设计

1) 九年一贯制学校：主体建筑与周边建筑的防火间距符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014 表 5.2.2 的相关要求。校内的道路满足消防车的通行，道路中心线间的距离不大于 160m。消防车道的净宽度和净空高度均大于 4m，转弯半径满足消防车转弯的要求，消防车道的坡度不大于 8%，设计符合《建筑防火通用规范》GB55037-2022 第 3.4.5 条的相关要求。

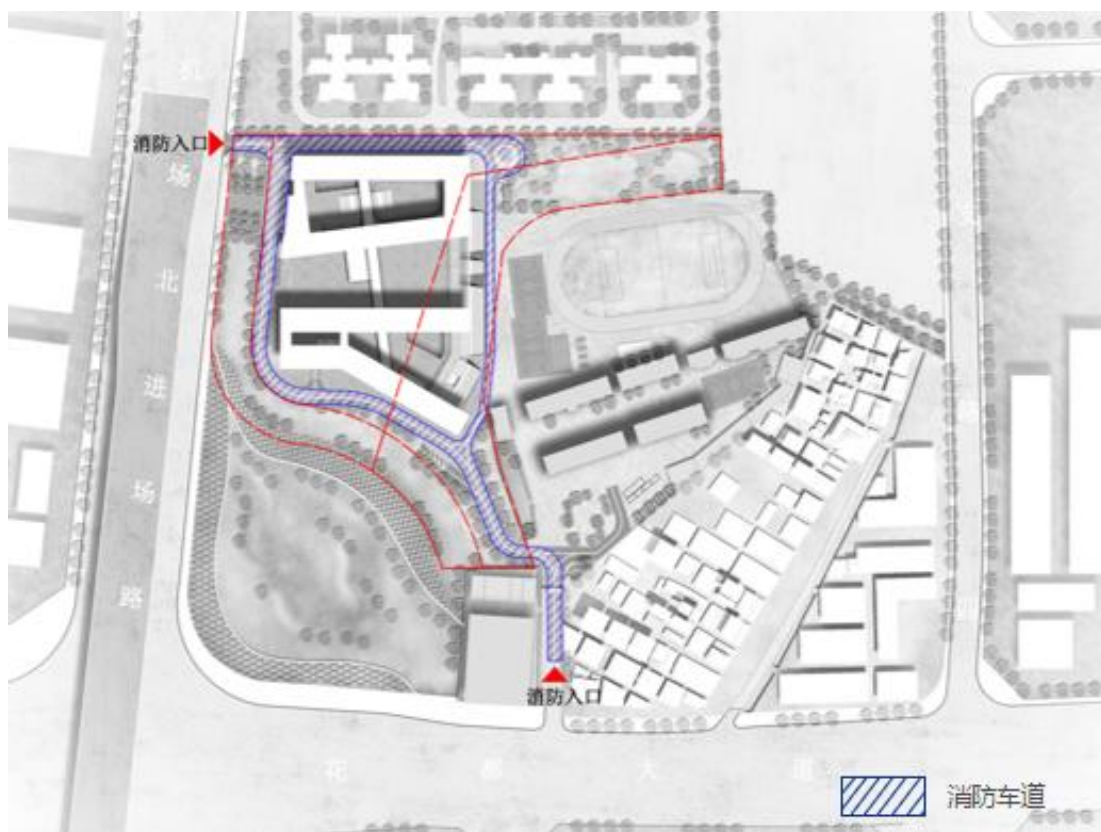


图 5.2.1-38 空港九年制学校消防设计图

2) 幼儿园：主体建筑与周边建筑的防火间距符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014 表 5.2.2 的相关要求。校内的道路满足消防车的通行，道路中心线间的距离不大于 160m。消防车道的净宽度和净空高度均大于 4m，转弯半径满足消防车转弯的要求，消防车道的坡度不大于 8%，设计符合《建筑防火通用规范》GB55037-2022 第 3.4.5 条的相关要求。

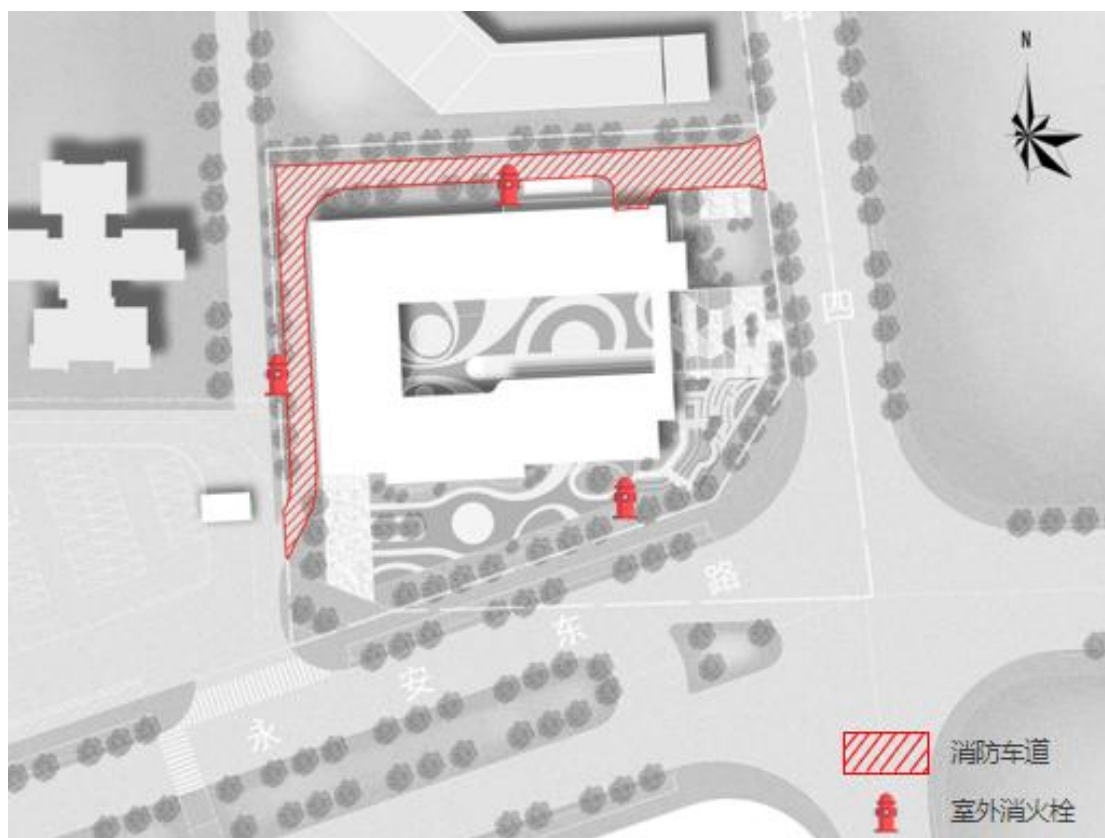


图 5.2.1-39 幼儿园消防设计图

（4）防火分区及安全疏散设计原则

地下部分：

1）九年一贯制学校

地下室负一层设 4 个防火分区，每个防火分区均设自动喷淋系统，设备区每个防火分区面积 $\leq 2000 \text{ m}^2$ ，停车库每个防火分区面积 $\leq 4000 \text{ m}^2$ 。消防水泵房和消防水池设在负一层。

2）幼儿园

地下室负一层设多个防火分区，每个防火分区均设自动喷淋系统，地下室每个防火分区面积 $\leq 500 \text{ m}^2$ ，设备区每个防火分区面积 $\leq 1000 \text{ m}^2$ ，停车库每个防火分区面积 $\leq 2000 \text{ m}^2$ 。消防水泵房和消防水池设在负一层。

地上部分：

1）九年一贯制学校

每栋地上 5 层，建筑高度 22.5m，多层公共建筑，建筑耐火等级为二级，各建筑构件、地面建筑耐火等级均为二级。每层单独设置一个防火分区，防火分区均设有两个安全出口，防火分区 $\leq 5000 \text{ m}^2$ ，每个防火分区均设自动灭火系统。楼

梯间均为开敞楼梯。房间门到楼梯间的疏散距离、大型走道的疏散距离均符合防火规范要求。

2) 幼儿园

地上 3 层，建筑高度 18.6m，一类公共建筑，建筑耐火等级为一级，各建筑构件、地面建筑耐火等级均为一级。每层单独设置一个防火分区，防火分区均设有两个以上安全出口，防火分区 $\leq 2500 \text{ m}^2$ ，每个防火分区均设自动灭火系统。楼梯间均为开敞楼梯间。房间门到楼梯间的疏散距离、大型走道的疏散距离均符合防火规范要求。

(5) 消防水系统

1) 九年一贯制学校

① 消防用水量统计：

用水项目	用水量标准(L/s)	火灾延续时间 (h)	一次灭火用水量 (m^3)	备注
室外消火栓系统	40	2	288	由消防水池供给
室内消火栓系统	15	2	108	由消防水池供给
自动喷水灭火系统	90	1.5	486	由消防水池供给
合 计			882	

② 消防给水方案

室外消火栓系统：室外消火栓给水由消防水泵房向环状管网供给，新建消防水池有效容积 882m^3 。消防管网沿本工程周围敷设成环状，室外消火栓应均匀布置，间距不大于 120m。

室内消火栓系统：室内消火栓给水由消防水泵房内的消火栓泵供给，水泵出水口引出两路供水管道与消火栓加压环状供水管网相连。

自动喷水系统：自动喷水系统给水由消防水泵房内的自动喷淋水泵供给。

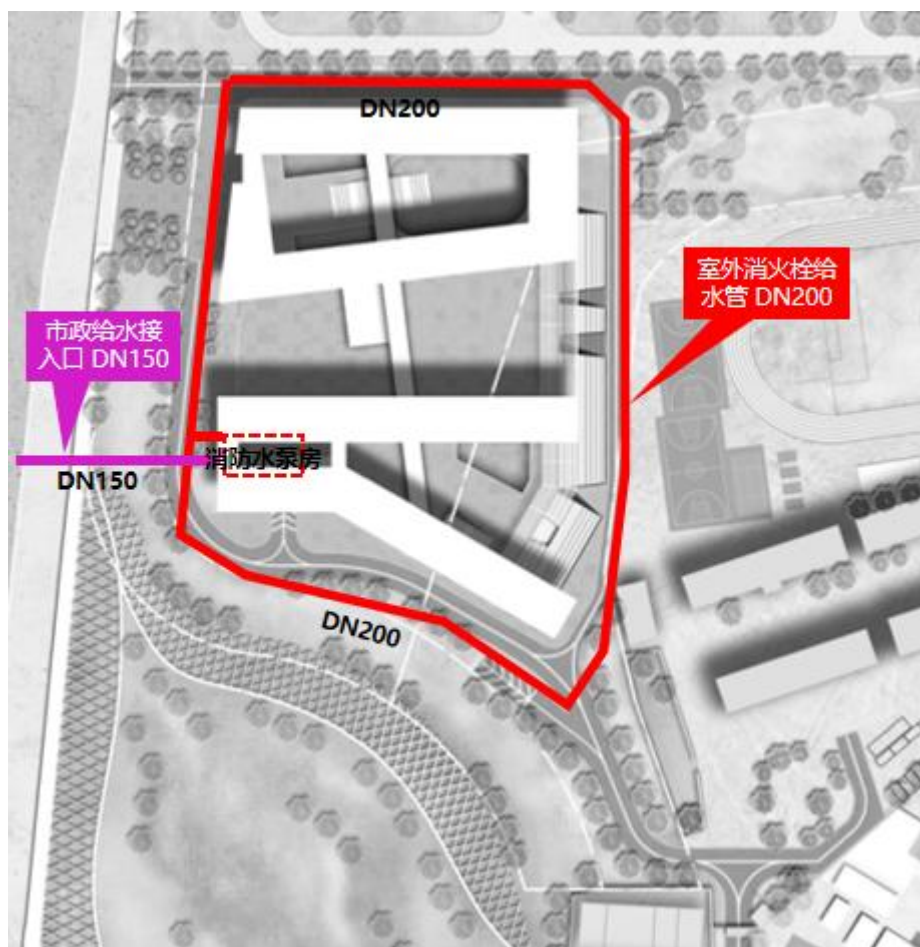


图 5.2.1-40 九年一贯制学校消防水系统图

2）幼儿园

①消防用水量统计：

用水项目	用水量标准 (L/s)	火灾延续时间 (h)	一次灭火用水量(m³)	备注
室外消火栓系 统	30	2	216	由消防水池供 给
室内消火栓系 统	15	2	108	由消防水池供 给
自动喷水灭火 系统	90	1.5	486	由消防水池供 给
合 计			810	

②消防给水方案:

室外消火栓系统：室外消火栓给水由消防水泵房向环状管网供给，新建消防水池有效容积 810m³。消防管网沿本工程周围敷设成环状，室外消火栓应均匀布置，间距不大于 120m。

室内消火栓系统：室内消火栓给水由消防水泵房内的消火栓泵供给，水泵出

水口引出两路供水管道与消火栓加压环状供水管网相连。

自动喷水系统：自动喷水系统给水由消防水泵房内的自动喷淋水泵供给。

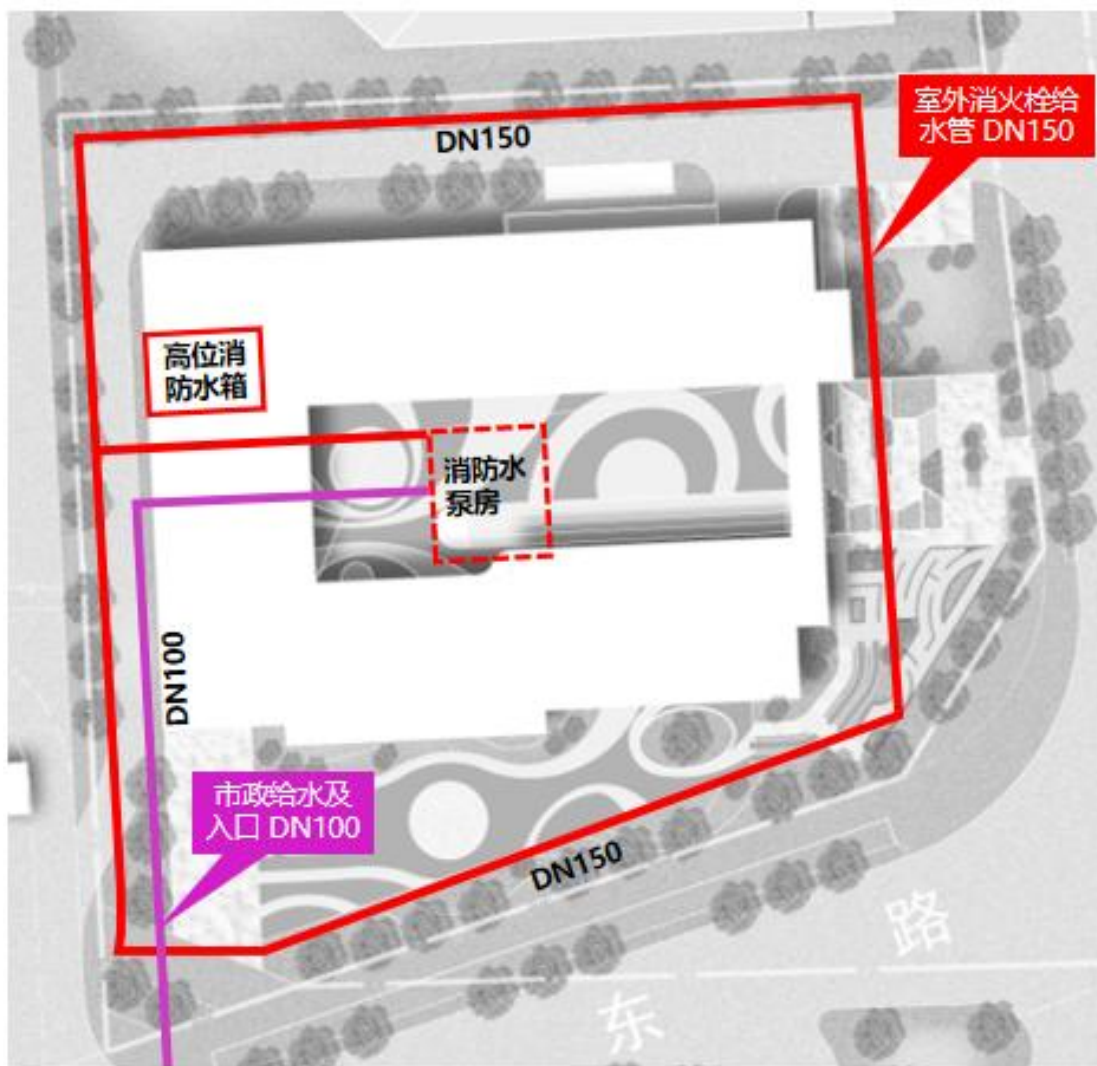


图 5.2.1-41 十八班幼儿园消防水系统图

（6）消防电气系统

1) 火灾自动报警系统为控制中心报警系统，中学楼栋首层设 1 个消防控制室，幼儿园首层设 1 个消防控制室。消防控制室显示所有火灾报警信号和联动控制状态信号，并能控制重要的消防设备。

电气消防系统设置内容：电气火灾监控系统；消防电源监控系统；防火门监控系统；火灾自动报警及联动系统；消防应急广播系统；消防应急照明及疏散指示系统；气体灭火系统等。

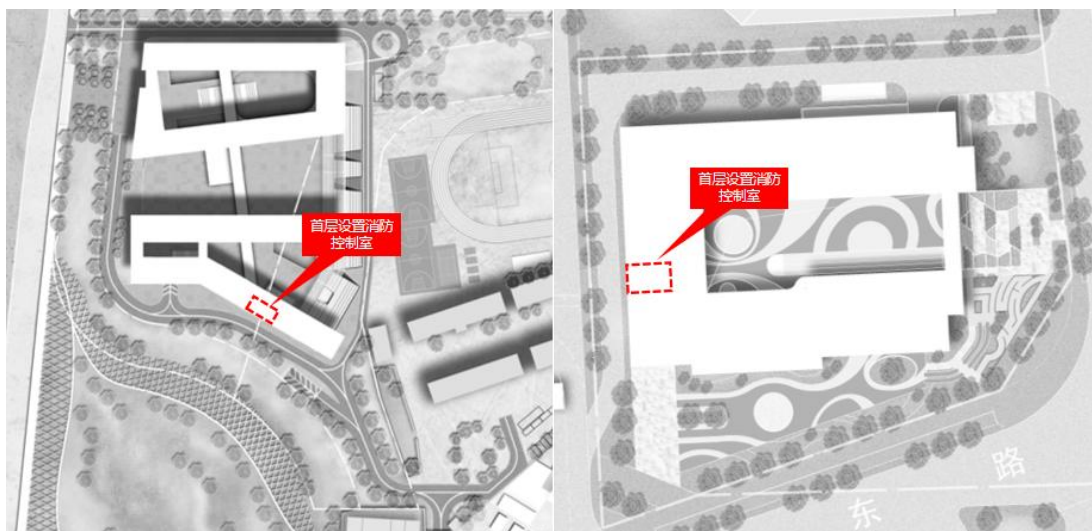


图 5.2.1-42 空港九年制学校幼儿园

（8）防排烟系统

- 1) 排烟系统设计优先采用自然通风、自然排烟的方式；
- 2) 当不满足自然通风或自然排烟条件时，设置机械加压送风和机械排烟系统；
- 3) 本项目地下车库及设备用房均采用机械排烟系统，具有直接对外车道的防火分区利用车道自然补风；不具备自然补风条件的防火分区设置机械补风系统；地上部分内走道及内部无窗房间均采用机械排烟系统，补风利用外围有窗房间或走道末端外窗自然补风；所有防烟楼梯间及其前室、合用前室等，均采用机械加压送风系统。

5.2.1.10. 太阳能光伏系统

- （1）本项目拟设置太阳能光伏发电系统。
- （2）拟在每栋屋面设置单晶硅光伏板，通过并网逆变器引至低压电房并网电表配电箱，然后接入低压柜母排。
- （3）太阳能建筑一体化应用系统的设计应与建筑设计同步完成，建筑物上按照太阳能系统不得降低相邻建筑的日照标准。
- （4）太阳能系统与构件及其按照安全应符合下列规定：
 - 1) 应满足结构、电气及防火安全的要求；
 - 2) 由太阳能集热器或光伏电池板构成的围护结构构件，应满足相应围护结构构件的安全性及功能性要求；
 - 3) 安装太阳能系统的建筑，应设置安装和运行维护的安全防护措施，以及

防止太阳能集热器或光伏电池板损坏后部件坠落伤人的安全防护设施。

（5）太阳能系统应对系统发电量、光伏组件背板表面温度、室外温度、太阳总辐照量等参数进行检测和计量。

（6）太阳能光伏发电系统中的光伏组件设计使用寿命应高于 25 年，系统中多晶硅、单晶硅、薄膜电池组件自系统运行之日起，一年内的衰减率应分别低于 2.5%、3%、5%，之后每年衰减应低于 0.7%。

（7）太阳能光伏发电系统应根据光伏组件在设计安装条件下光伏电池最高工作温度设计其安装方式，保证系统安全温度运行。

5.2.1.11. 人防设计

（1）设计依据

- 1) 《人民防空地下室设计规范》（GB50038-2005）；
- 2) 《人民防空工程技术战术要求》（国动委 2003 年 8 号）；
- 3) 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB5067-2014）；
- 4) 《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）；
- 5) 《广州市人防工程平战转换要求》的通知，穗民防建[2014]65 号文件；
- 6) 《人民防空工程防化设计规范》（RFJ013-2010）；
- 7) 《防空地下室建筑设计》FJ01~03（2007 年合订本）；
- 8) 国家现行相关技术标准或规范。

（2）应建规模

根据《广州市人民防空管理办法》中规定第十条：10 层（含）以上或者基础埋深 3m（含）以上的民用建筑，按照地面首层建筑面积计算应建防空地下室面积。其他地面总面积在 2000 m²（含）以上的，按地面总面积的 5% 计算应建防空地下室面积。局部基础埋深大于 3m（含）的 9 层（含）以下民用建筑，应建防空地下室面积为以下两部分之和：①基础埋深大于 3m（含）部分：取相应的地面首层建筑面积；②基础埋深小于 3m 部分：取相应地面总建筑面积的 5%。

中小学基础埋深大于 3m 部分，地面首层建筑面积为 4708.72 m²，则需建 4708.72 m²；中小学基础埋深小于 3m 按部分，建筑面积合计为 14650.2 m²，则需 14650.2×5%=732.51 m²；合计需人防面积约 5441.23 m²。

幼儿园按地面总建筑面积的 5% 配建人防地下室，人防面积为 428.48 m²。

综上，幼儿园+中小学合计总需人防面积约 5869.71 m²。

（3）拟建人防位置

由于幼儿园地块地下室属于半地下室，不满足人防地下室要求，故幼儿园地块人防应建面积统筹在中小学地块地下室一层。战时设：3 个核六、常六级的二等人员掩蔽所、1 个核六、常六级的战时电站。人防建筑面积：5869.71m²；战时掩蔽 2980 人。在屋顶设置一个使用面积大于 10m² 的人防警报器间。

经与花都区人防部门沟通后，十八班幼儿园和五十四班九年制学校合建人防面积为 4700m²，剩余 1169.71 m² 纳入安置区一期工程考虑。。

5.2.2. 土石方工程

（1）地块三、地块五（参考安置区一期工程土石比 0.76:0.24）

空港九年制学校±0.00 为 31.5m，地块三土方平整工程纳入一期项目，地块五现状标高为 34~52.5m，场地属于挖方。

±0.00 以上挖土石方：经测算，挖土石方总量 113789.27m³，地块五面积 11246m²，平均高度约 10.12m。

地下室挖土石方：地下室面积为 5960m²，挖深约 4.5m，总土石方量 26820m³。

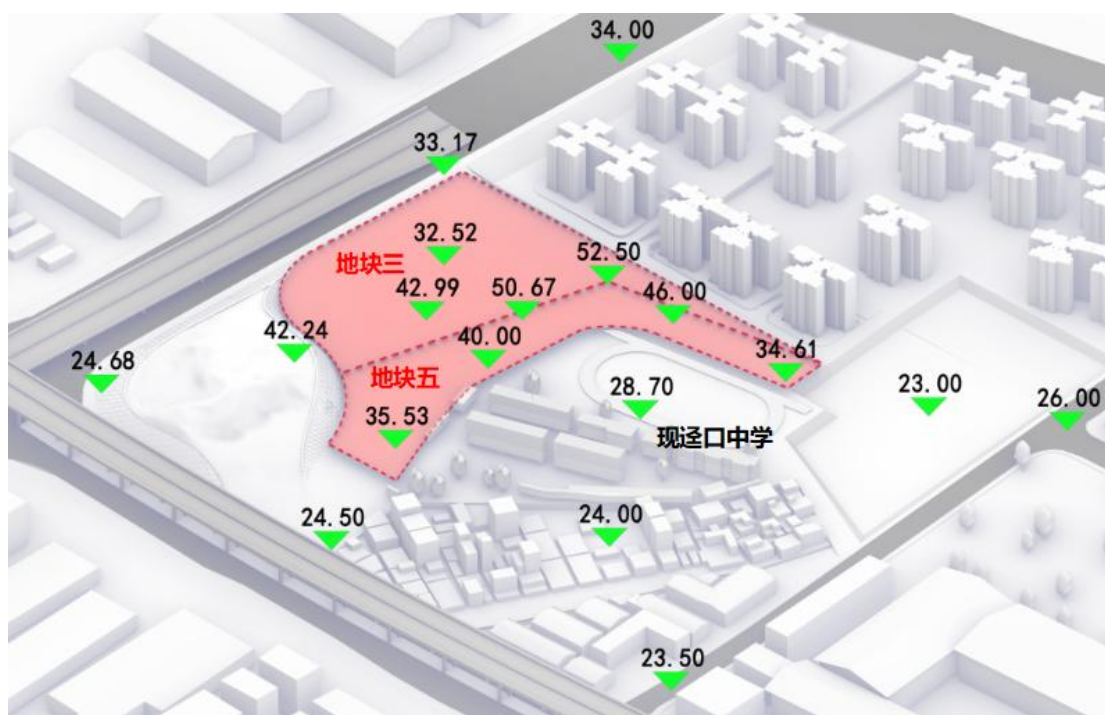


图 5.2.2-1 地块三及地块五现状地形标高图

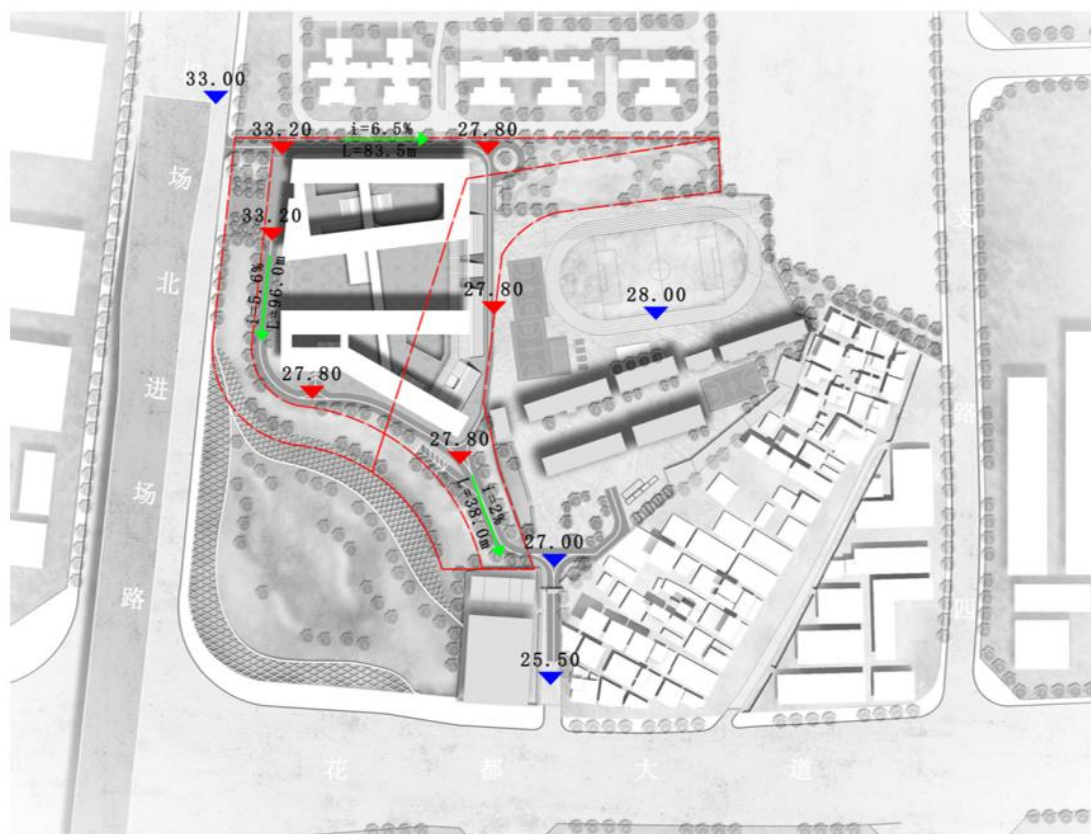


图 5.2.2-2 地块三及地块五竖向设计图

(2) 地块四（土石比 1:0）

幼儿园±0.00 为 31.80m,场地现状标高为 23.59~29.73m, 属于填方场地。

幼儿园用地：地下室面积为 2037.8m², 挖深约 2.5m, 总挖方量 5094.5m³;

室外场地面积 3747.83m², 平均填高 2.24m, 填方 8380.97m³。

道路用地：经测算，道路面积为 2740m², 现状场地标高约为 23.5m, 道路设计标高为 28m, 平均填高 4.5m（含清表），填方 12330m³。

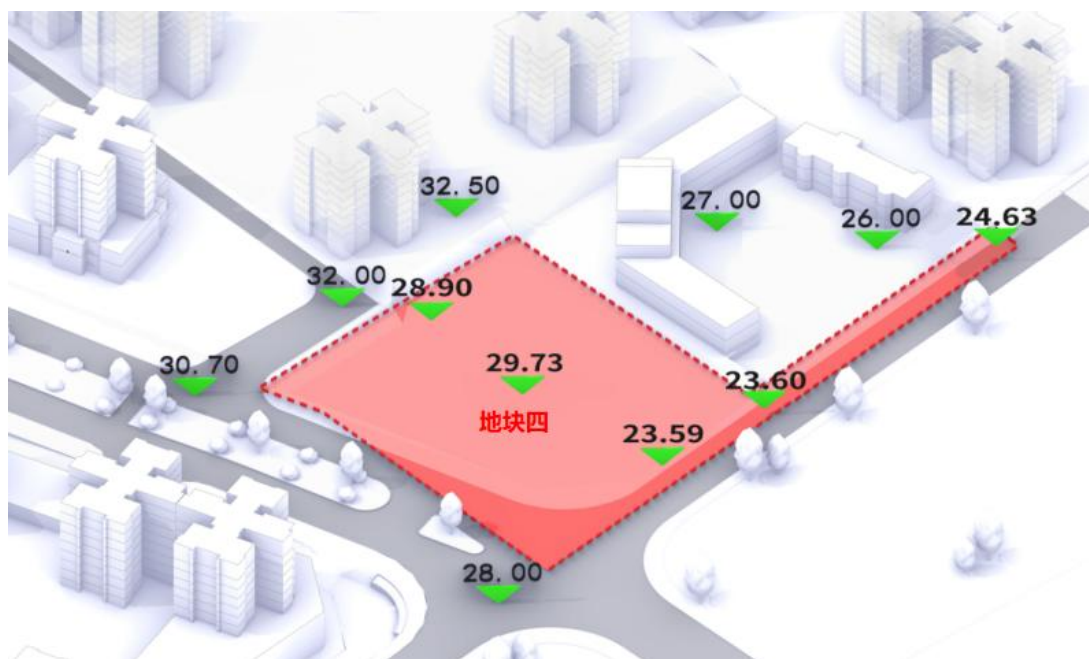


图 5.2.2-3 地块四现状地形标高图

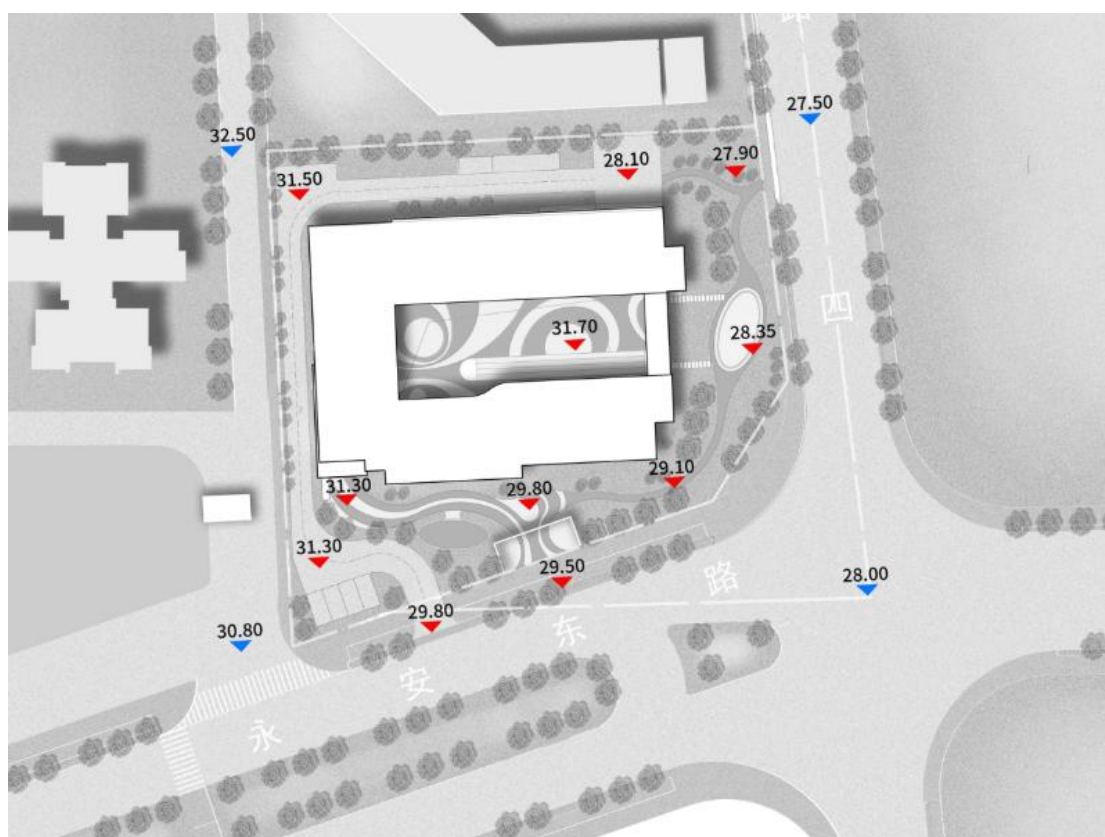


图 5.2.2-4 地块四竖向设计图

5.2.3. 室外工程

景观致力于打造一座充满温情的花园式的校园环境，同时尽可能创造条件为学生增添户外沟通交流的课外空间，让学生关系能够延续。景观合理规划开放与半开放空间，既有喧闹的活动广场又有安静的休憩区，将打造成为现代城市花园

式校园环境改善样板。

（1）景观充分利用地形，合理设置功能场地

项目分为南北两个地块，其中北地块规划将其划分幼儿园区域，南地块规划将其划分九年学制区域，标高自北向南依次是 27.3，28.3，29.3。每个地块的花园将合理利用该高差打造立体景观。



（2）合理布置公共绿地，考虑其观赏性和实用性

九年学制小区北侧市政绿地设置围墙，将北区和南区隔离，将校园实行封闭管理。绿地栽植遮阴林带，在围墙边缘栽植开花乔木，提高其观赏性。

中心庭院景观设置树池坐凳公共活动区，一方面降低建设成本并便于后期维护，另外一方面突出学生活动需求，让学生亲近自然，提供多元化的活动场地；教学楼首层建筑外景观上合理布置小型景观坐凳作为景观节点，既能起到景点的作用，又提供了聊天、阅读等场地。

合理利用消防登高面和消防道的硬化处理要求：全硬质化消防道与登高面，满足了需求，但极大影响了景观美感。本项目通过铺装变化或放置可移动儿童活动装饰装点场地边界，将原本枯燥的登高场地变得生动有趣。消防道设计也巧妙设计铺装形式。

（3）充分利用绿化，提供优良的室外活动场所

合理控制校园广场规模，避免过多较晒的区域：在中庭区域的广场区域设置景观树池，提供坐凳休息；

入口景观区：西南区入口轴线两侧设置景观树阵，彰显校园环境品质；

儿童和运动休闲场地周边采用疏密有度的绿化将其围合，提供独立的活动区

域，场地内通过树池种植乔木提供遮阴。



（4）景观系统性整体性

景观概念系统性：通过对花都本地文化的提取应用，运用圆弧线的设计语言统领南北区景观设计；景观空间划分的整体性：室外环境既有开放的中心广场、入口景观广场及树池，又有宜人的林下休息空间，体验感能够互补完整；硬质景观整体性系统性：铺地采用圆弧线形式，以灰黑色相间搭配，南北区统一。景观台阶系统性串联起不同标高地块的连接。

（5）园林植物设计

园林植物作为小区室外环境的重要组成部分，在满足基本的遮荫、绿化等功能基础上应该结合功能分区进行主题划分，并挖掘园艺植物的色彩及芳香等功能。

坚持因地制宜原则：采用岭南本土植物，并根据植物的不同的习性为其寻找适宜的生存环境。根据校园的风格进行植物的配置和选用，避免使用带刺，有伤害性的植物，使整个校园的环境协调，避免使用带刺、有毒、有过大气味的植物。

色彩协调层次分明，在植物景观设计中，合理分配树种比例，提高色彩丰富度，做到四季有花，处处皆景，体现景观的人性化设计。植物配置要层次分明、注重色块：利用乔灌木结合，常绿与落叶、速生与慢长相结合，乔灌与地被、草皮相结合，适当点缀些草花，构成多层次的复合结构。

趋利避害原则：采用对人的心理和生理有积极影响的植物，如木兰科，忍冬

科等植物。这些植物分泌的物质具有杀菌作用，避免使用具有花粉刺激，以及飞絮的植物。

符合场所特征：根据校园人群的使用需求，绿化设计创造安静舒适的环境，另一方面，西侧绿化形成防护隔离带，形成校园域生态系统，起到降低气温、调节温度、降低风速、遮挡烟尘、减弱噪音、杀灭细菌的作用。

以草本花卉弥补木本之不足：组合时考虑校园中植物的色泽、花型、树冠、形状和高度、植物寿命、生长势等方面，使草本弥补木本色调单一的不足。

5.2.4. 市政道路工程

5.2.4.1. 道路工程

（1）工程概况

根据规划及项目征地红线，本项目有 1 条拟建市政道路纳入工程建设范围。

支路四规划方案：红线宽度为 20m，采用城市支路标准设计，设计时速为 30km/h，双向四车道。

本项目支路四拟建设方案：按照 10m 宽半幅路建设实施，采用城市支路标准设计，设计时速为 30km/h，按 2m 人行道+1m 侧分带+7m 双向两车道=10m 红线宽度，不设置非机动车道。

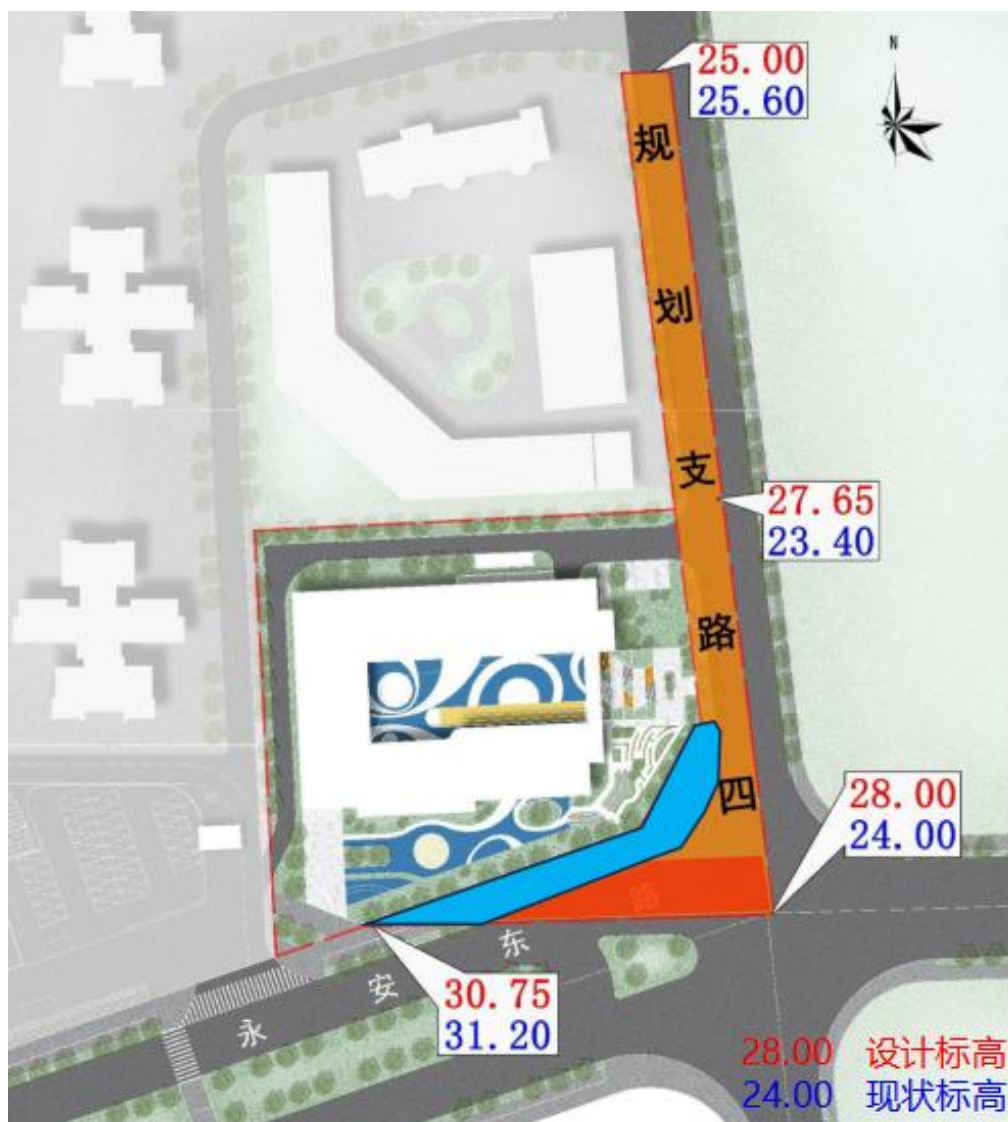


图 5.2.4-1 拟建道路平面范围图

（2）拟建项目沿线道路现状

支路四：道路呈南北走向，北至农科院，南接在建支路四，西接永安东路；为规划临时道路，沿线主要为农田。

（3）竖向设计

支路四：南北标高为 28.00~25.00，道路纵坡约 1.7%。

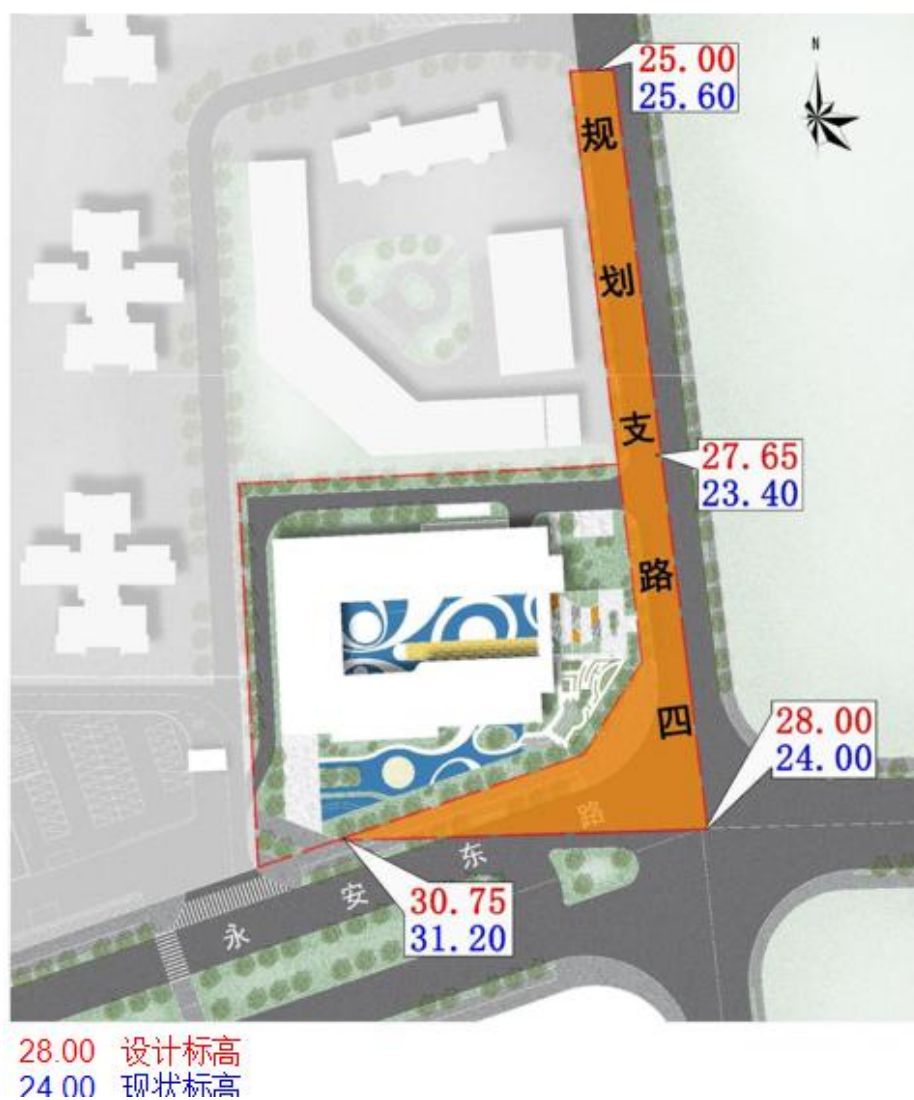


图 5.2.4-2 拟建道路竖向设计图

(4) 横断面设计

支路四标准横断面：2.0m 人行道+1.0m 侧分带+7.0m 车行道+7.0m 车行道+1.0m 侧分带+2.0m 人行道=20m（红线宽度为 20m），按半幅路实施。

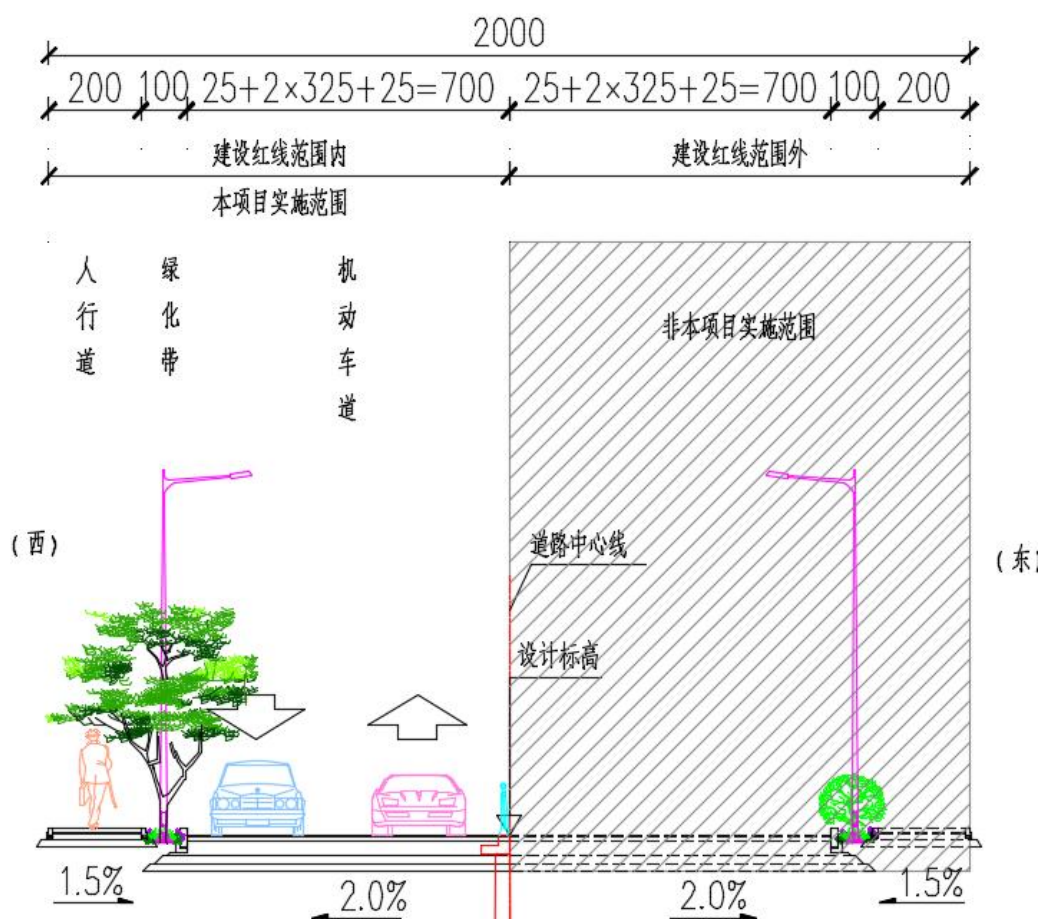


图 5.2.4-3 支路四道路标准横断面

(5) 路面设计

1) 车行道路面

20cmC30 水泥混凝土（设计弯拉强度 $\geq 4.5\text{MPa}$ ）

20cm5%水泥稳定碎石

15cm 未筛分碎石

总厚度：55cm

2) 人行道路面

面层：6cm 机制环保透水砖

调平层：3cm 厚 1:5 水泥中砂干拌

基层：16cm 厚透水级配碎石基层

(6) 附属工程

1) 缘石坡道

在交叉路口应设置缘石坡道，作为轮椅上下人行道的坡道，缘石坡道下口高出车行道地面的高度不大于 1cm，缘石坡道基层结构做法与人行道基层结构做

法相同。

2) 盲道

全线应铺设盲道，连续铺设，注意导向盲道与提示盲道的设计，只要有盲道变换的地方均应布设提示盲道，如公交车停靠站、小路开口、障碍物等。

盲道砖采用大波浪导盲砖及大波浪警示砖。盲道在缘石尽端处及缘石坡道位置应避开雨水口位置。

3) 平侧石、树池压条及车障石

目前常用的道路平侧石材料主要为：混凝土、仿花岗岩、花岗岩。本次设计考虑道路景观效果要求较高，对平侧石、压条、车障石推荐采用花岗岩材质。

侧石：花岗岩侧石 100×15×30cm；

平石：花岗岩 100×25×12cm；

车障石：采用花岗岩材质，高度为 1m。

4) 导流岛、安全岛设计

交通导流岛、安全岛是为控制车辆行驶方向及保障行人安全，在车道之间设置的高出路面的安全道路设施。导流岛、安全岛设施作为交叉口的一个重要组成部分，其合理设置用于提高交叉口的交通转化功能，同时合理组织人行系统过街，保障过街行人的安全；同时其范围的合理设置绿化点缀能充分突出道路美观。本设计充分考虑导流岛、安全岛设施的布置渠化作用，并配合交通设施的组织，合理规范车辆交通、人行过街系统。

5) 边坡支护

考虑道路东侧为基本农田，本项目拟采用挡墙的支护形式。

5.2.4.2. 管线综合

支路四设计范围管线包括 DN300 给水管、D800 雨水管、D500 污水管、燃气管、通信管等。

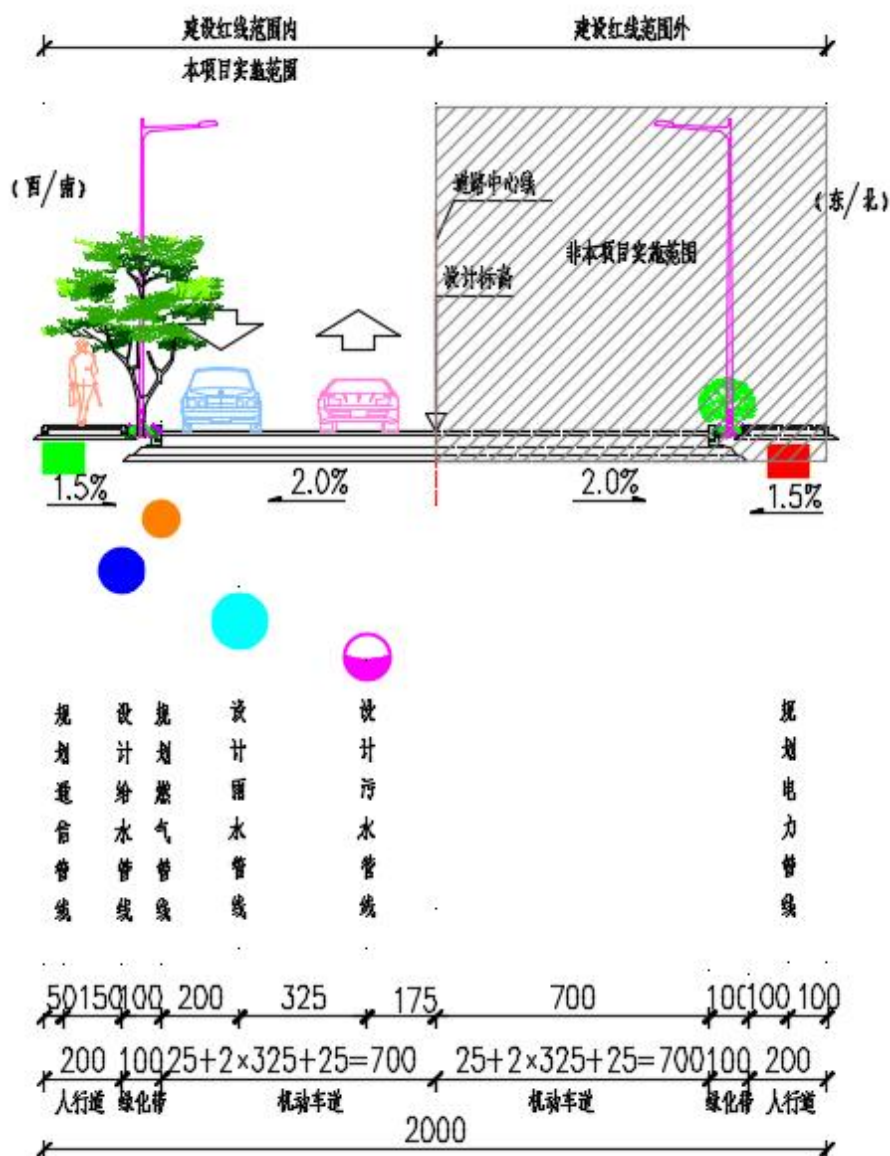


图 5.2.4-4 管线综合标准横断面图（支路四）

5.2.4.3. 给水工程

支路沿道路西侧机动车道下，距离道路中心线约 5.5m 处敷设 DN300 给水管道，与周边道路的规划给水主管相接。新建给水管管顶覆土深度不小于 0.7m。

5.2.4.4. 排水工程

（1）暴雨强度公式计算

采用广州市花都区相应设计重现期的暴雨强度计算公式：

$$q = \frac{4942.912}{(t + 11.722)^{0.715}}$$

其中， $t = t_1 + t_2$

t_1 ——地面集水时间（分钟）

t_2 ——管内雨水流行时间（分钟）

q ——暴雨强度， $L/s \cdot ha$

P ——设计重现期，取 5 年

（2）雨水系统

本次工程设计范围内的雨水管道考虑收集路面雨水、道路两侧街坊地块的雨水。支路四（地块一东侧）雨水管道采用单侧布管，管径 $d800$ ，布置正在道路西侧机动车道上。

5.2.4.5. 污水工程

（1）污水量按下式计算： m^3

$$Q=k \times q \times F$$

式中： Q ——污水设计流量（ L/s ）；

q ——单位面积单位时间内的污水量（ $L/s \cdot h$ ）；

F ——收水面积（ hm^2 ）；

k ——污水的总变化系数。

污水总变化系数按《室外排水设计规范》GB50014-2006（2016 年版），详见下表所示：

表 5.2.4-1 综合生活污水总量变化系数表

平均日流量（ L/s ）	5	15	40	70	100	200	500	≥ 1000
总变化系数	2.3	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3

1）污水管道充满度及流速控制：

重力流污水管道按非满流设计，详见下表所示：

表 5.2.4-2 最大设计充满度表

管径（ mm ）	最大设计充满度
200~300	0.55
350~450	0.65
500~900	0.70
$\geq d1000$	0.75

注：污水管道在设计充满度时的最小流速为 $0.6m/s$ 。

2）污水管道一般采用管顶平接，特殊情况下可采用水面平接。

3）污水管道应做闭水试验，具体做法参照《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）执行，依据《室外排水设计规范》（GB50014-2006，

2016 年版）第 4.4.1B 规定：污水和合流污水检查井应进行闭水试验。

（2）污水系统

支路四污水管道采用单侧布管，管径 $d500$ ，坡度 3‰，布置在道路西侧机动车道下，距离道路中心线 1m。道路两侧设置预留管道及检查井，一般路段结合地块性质按间距不大于 120m 设置预留管道及检查井，污水预留管管径 $d400$ ，管网的起点控制覆土不小于 2.5m。

5.2.4.6. 照明工程

（1）照度技术标准参数

本工程为新建，现状无照明设施。照明设施按全部新建设计，按城市次干道和支路标准设计，负荷等级为三级，根据 CJJ45-2015《城市道路照明设计标准》规定：支路常规段照度：10lx，照度功率密度限值： $0.5W/m^2$ ，支路四与永安路交叉口段照度：30lx。

计算相关参数：以下照度设计时 LED 灯具整体光效值 $>110lm/W$ ，维护系数取值 0.7，灯具利用系数取 0.6。

现阶段按半幅路实施，路灯远期设计为双侧对称布置，近期按半幅路设计在道路边上采用单侧布置方式，路灯布置在路侧分带树池中，选用杆高 8m 单臂路灯，每杆路灯配置 60WLED 灯，挑臂长 1m，灯具仰角为 10° ，半截光型灯具，纵向间距约 28m。经计算，车行道平均照度： $E_{av}=14.1Lx>10Lx$ ，

$LPD=60/28/8=0.31W/m^2<0.5W/m^2$ ，符合规范要求。

5.2.4.7. 电力工程

在道路西侧人行道下布置 6 孔（3 孔/层 $\times$ 2 层）电力排管，距道路中心线 9m。预留地块过路管线均采用 3 孔（3 孔/层 $\times$ 1 层）电力排管。

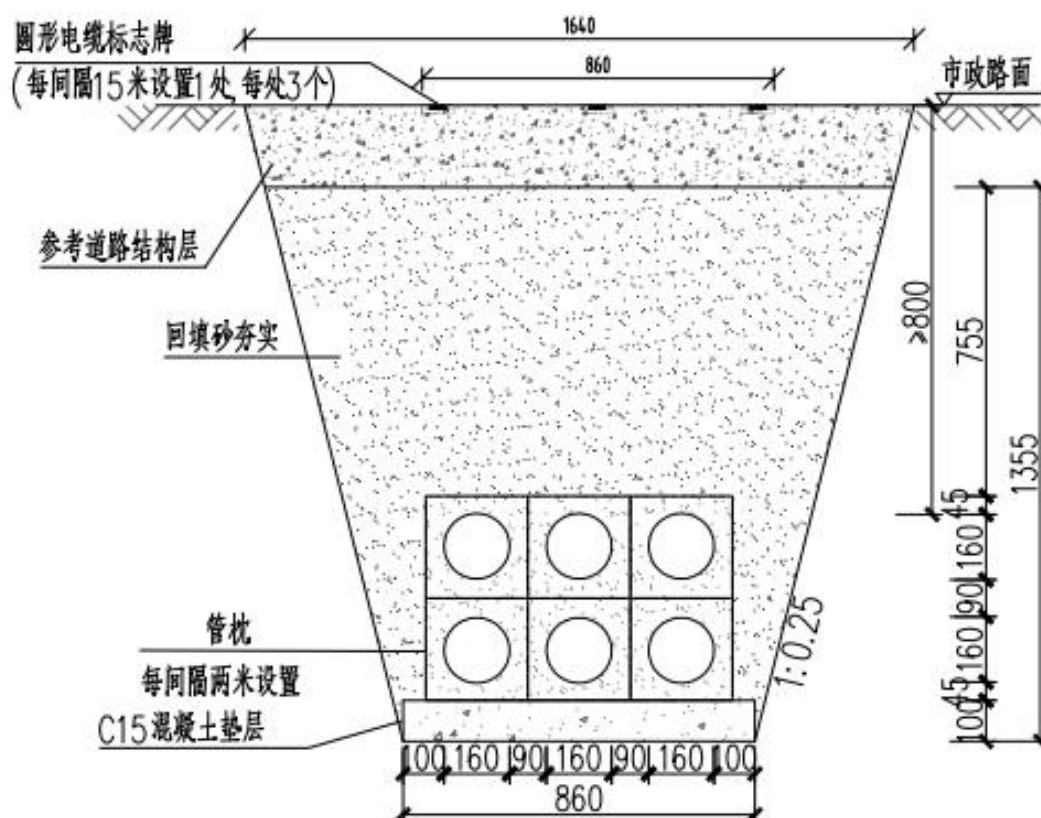


图 5.2.4-5 6 孔行车道电力管敷设图

5.2.4.8. 通信工程

通信管道需采用 110 孔径管道，必须按照通信管道工程施工及验收标准（GB50374-2018）进行实施。

为地块物业提供高水平信息化服务，地块内建筑设计需考虑内部通信线槽、管道连通各楼栋，并与红线外市政道路连通（条件具备的可双路由连通）；建筑内需按照“新国标”及《广东省通信设施建设与保护规定》和《广州市公众移动通信 5G 基站站址布局专项规划（2019—2023 年）》等相关文件要求布放光纤分布系统、预留综合接入间、室内无线分布系统、预留楼顶杆站资源及电源容量等配套资源，相关要求参考《广东省建筑物移动通信基础设施技术规范》（DBJ/T15-190-2020）及工信部门的相关要求配置。

依据“《广东省通信设施建设与保护规定》（广东省人民政府令 256 号）第四十一条规定：任何组织和个人不得擅自改动、拆除或者迁移他人的通信设施。确有必要改动、拆除或者迁移的，应当事先征得通信设施产权人或者管理人同意；城乡规划主管部门应当以不降低原有通信服务水平和质量为标准，按照通信设施专项规划和城乡规划要求重新规划通信设施设置位置，先建设后拆除；所需费用

和损失由提出改动、拆除、迁移的组织或者个人承担，法律法规另有规定的除外”。如涉及通信基础设施迁改，应及时与我办会同各通信权属单位协商制定拆迁方案，并提供新的搬迁位置，尽可能确保复建的通信基础设施在拆迁前实现投入使用，降低损失，减少影响。

5.2.5. 防护绿化

防护绿地是城市中具有卫生、隔离和安全功能的应用。该防护绿地位于花都大道北侧，进场路面宽度 20m，防护绿地按 1: 2 的坡度放坡，采取乔灌木搭配密植、枝叶繁茂的绿化林带，增强物置层次选用抗尘污染树种，绿化屏障阻隔噪音、尘埃、废气等不利因素，展示其改善城市环境生态功能，营造良好城市生态环境景观。

5.2.6. BIM 应用

本项目从设计初期阶段引入 BIM 技术，贯穿整个建设全生命周期，通过 BIM 技术和管理相结合，实现建设项目全过程精细化管理。从建筑的全生命周期来看，BIM 的应用对于提高建筑行业规划、设计、施工、运营的科学技术水平，促进建筑业全面信息化和现代化，具有巨大的应用价值和广阔的应用前景。在项目立项规划前期 BIM 能够帮助企业建立一整套项目管理的信息平台，有助于企业控制整个工程项目的进度、成本、风险、品质；在项目的设计阶段，BIM 有力地协同参与设计的各个专业工作，通过三维的界面协调各个专业的配合，优化项目设计，有效地避免专业间的错、漏、碰、缺；进入工程施工阶段，借助 BIM 的三维模型，对施工中各种管线，构件进行模拟定位，优化排布，精确统计工程材料数量，通过模型模拟指导工程施工；在物业运维过程中，基于集成数据的 BIM 模型，有效地提升运维管理的效率，降低运维管理的成本。

5.2.6.1. 预期目标

（1）设计阶段：

通过 REVIT 软件建立 BIM 三维模型，并对各个方案进行绿色节能等方面分析检验，选出最佳方案；利用 BIM 的三维技术在前期可以进行碰撞检查，优化工程设计，减少在建筑施工阶段可能存在的错误损失和返工的可能性。将 BIM 技术和专业进一步有效融合，实现设计与施工的有效衔接，进而辅助实现项目的前置管理和风险控制目标。

（2）施工阶段：

通过可视化的模型设计方式，使各方配合效率大为增加；通过 4D 模拟技术，对施工进度进行掌控，确保施工进度计划的落实；根据 BIM 模型的工程量计算原理，实现定额计算工程量的规则和 BIM 模型计算的有机结合；应用 BIM 技术对项目进行场地布置，管线综合，施工重点难点等方面进行模拟和合理排布，使施工得以顺利进行。

另外将 BIM 技术与项目管理紧密结合，通过专业化的 BIM 技术能力对 BIM 实施进行标准化管理，促进 BIM 成果在项目建设过程中的落地；同时将 BIM 技术作为项目管理的一种手段，落实到项目管理中的重点、难点上，提高项目管理效率，实现精细化管理目标。

（3）运维阶段：

最终交付一个完整的 BIM 模型，并将 BIM 模型与运维管理系统集成，通过完整的工地模型和数据库，为今后的建筑运营维护提供数字化基础。

5.2.6.2. 设计阶段

（1）可视化设计

本项目利用协同平台将建筑及设备各专业的三维模型进行整合，利用 REVIT 软件的三维视图，动画漫游，剖切视图等功能，对建筑的各个位置进行三维校审，观察建筑本身形体，空间布局是否有不合理的情况，从而发现隐藏在设计里的问题，避免了后期的冲突及返工。

（2）碰撞检测，减少返工

BIM 最直接的特点在于其模型的三维可视化，利用 BIM 的三维技术在前期可以进行碰撞检查，优化工程设计，减少在建筑施工阶段可能存在的错误损失和返工的可能性。对于建筑物内管线综合较为复杂且对建筑净空要求较高时，运用 BIM 技术可以优化管线排布方案，优化净空。最后施工人员可以利用碰撞优化后的三维管线方案，进行施工交底，施工模拟，提高施工质量，同时也提高了与业主沟通的效率。

（3）总体布局及建筑性能优化

本项目利用 BIM 系统，对总体布局进行日照分析，风环境分析及热环境分析，进行总图优化，以获得最佳的总图布置方案。日照分析：利用 BIM 系统，将基地临近的环境以体量模型的方式导入，结合广州市气象数据进行性能优化，仿真出日照阴影，从而对比优选出最佳方案，提高方案在节能，绿色，舒适性能

方面的品质。

风环境分析：采用 BIM 平台，进行 CFO（计算流体动力学）分析对比，在造价可控的前提下，采取适当的措施优化得到方案整体通风效果的最佳方案。

热环境分析：结合 BIM 技术，针对广州地区夏季地面及建筑温度较高的情况，根据广州市全年温度变化数据，对总图布置方案进行热环境分析，优化方案热环境。

（4）标准化，模块化设计

本项目通过 BIM 数字平台，采用模块化的建模方式，进行标准单元的设计与施工模拟。模块化设计有利于提高设计效率并且控制建造成本，本项目建设追求标准化，又要有新颖形象。采用标准化，模块化设计的模式，加快了建设过程，节约了建筑成本。

（5）各专业协同工作，减少出错机会

利用 BIM 模型可以建造出协同平台，实现各专业的协同工作。在实际的设计工作中，可以利用工作集进行不同专业和不同工作人员的工作划分，设计人员在自己独立的工作集内工作，也可以同时看到其他人的工作。协同工作及工作集有以下几点好处：

1）建筑、结构、给排水、暖通空调、电气、概预算等专业可以在同一模型上同时进行工作，互相查看，互不交叉。同一节点只需修改一次，处处修改，大大减少了人为错误，方便检查，不易发生混淆；

2）所有专业模型均实现可视化管理，各部分模型可以实现逐层逐块分解，帮助参施人员更好地理解设计意图；

3）各专业模型可以直接导出到 Navisworks 等虚拟现实软件，通过模型的拼合，设计人员可以在虚拟现实的模型内更为直观地观察及理解工程项目，最大范围内减少工程项目出错机会；

4）可以结合项目进度计划创建出建筑建造过程的施工模拟动画，平台兼容 Project,P3,P6 等进度计划管理软件提高工作效率。

（6）设计方案漫游

基于 BIM 三维模型，根据项目的需求，制作模型漫游视频，提供相应的建筑漫游动画，将建筑内部细节化展现出来，为问题发现以及室内净高安排提供直观依据，辅助项目功能决策。另外基于 BIM 模型，通过模型行车路线，分析不

同地下停车场布置的行车过程中可能遇到的干涉、障碍及影响使用空间，通过对行车动线的分析，以及车位大小、车型大小的分析，从而优化地下停车位空间，增加车位数量，提高设计品质。7.成本控制根据 BIM 模型的工程量计算原理，实现定额计算工程量的规则和 BIM 模型计算有机结合。在施工工程中，BIM 模型记录了各种变更的几何数据、工程量数据和签证数据，并提供项目各个变更版本，能够为审批变更和计算变更工作量提供基础数据，通过提取变更信息，直接计算变更工程量，测量工程变更对造价的影响，实现成本控制的目的。

通过本项目的实践，研究直接从设计建立的 BIM 模型中直接获取 BIM 造价有关信息，使用有效的软件或者转换插件，转化为造价计量需要的数据信息，应用定额工程量计算规则进行工程计量，主要应用研究包括：

- 1) 研究设计建立 BIM 模型中需要增加或者明确的建筑物信息，以满足工程计量的信息要求；
- 2) 根据 BIM 模型的工程量计算原则，研究如何实现定额计算工程量的规则和 BIM 模型计算的有机结合，达到符合现行工程计量的要求；
- 3) 应用 BIM 模型计算完全不符合定额计算规则的工程量清单项目，研究如何应用经验数据或者系数进行工程计量，以达到造价测算及控制的目的。

5.2.6.3. 施工阶段

（1）精确计划，减少浪费

施工精细化管理难于实现的根本原因在于海量的工程数据，无法快速准确获取以支持资源计划。运用 BIM 技术可以让相关管理人员快速准确地获得工程基础数据，为施工企业制定精确工程进度计划提供有效支撑，大大提高了人工、材料、堆场等资源的周转率，减少资源浪费，为实现限额领料、消耗控制等提供技术支持。

（2）虚拟施工，有效协同

BIM 提供的三维可视化功能加上时间进度管理，可以用来实现三维虚拟化的项目进度管理。借助于该技术，工程管理人员可以随时随地直观快速地将施工计划与实际进展进行对比，同时进行有效协同，施工方、监理方、业主都可以以三维的方式对工程项目的各种问题进行直观准确地把控。通过 BIM 技术结合施工方案、施工模拟和现场视频监控，大大减少建筑质量问题、安全问题。

（3）虚拟施工，提高施工技术水平

通过对本工程进行建造阶段的施工模拟，即在计算机上进行实际建造过程的虚拟仿真，可以及早地发现工程中存在的问题。该技术采用参数化设计、虚拟现实、结构仿真、计算机辅助设计等技术，在高性能计算机硬件等设备及相关软件基础上协同工作。对施工中的人、财、物等信息流动过程进行全真环境的三维模拟，为各个参与方提供一种可控制、无破坏性、耗费小、低风险并允许多次重复的试验方法，通过 BIM 技术可以有效地提高施工技术水平，消除施工隐患，防止施工事故，减少施工成本与时间，增强施工过程中决策、控制与优化的能力。减少返工和整改。

5.2.6.4. 竣工交付阶段

（1）辅助竣工验收

基于 BIM 的竣工验收可分为阶段性和综合性竣工交付，按 BIM 整体进度计划组织参建单位进行竣工 BIM 验收，通过 BIM 咨询平台中上传的模型与现场进行分析对比，严格把控 BIM 模型及成果质量，确保 BIM 模型与现场的一致性，提高工程验收质量和效率，服务 BIM 竣工验收。

（2）BIM 辅助运维管理

项目前期规划过程中，对项目运维管理需求进行调研，并将需求与 BIM 咨询平台开发进行关联，保证咨询平台能够提供导入运维信息，包括厂商名称、联系电话、规格等，根据预设定的规则与设备、阀组等构件进行关联。在项目实施过程中，强化综合竣工模型交付水平，要求各参建单位将施工时间、质检记录等关联到构件上，通过 BIM 模型中的构件、隐蔽工程、机电管线、阀组等的定位、尺寸、安装时间、厂商等基础数据和信息，确保项目竣工后提供富含大量信息参数的 BIM 模型，便于后期运维管理。

5.2.7. 绿色建筑

5.2.7.1. 绿色建筑等级

《广州市建筑节能领导小组办公室关于印发 2017 年广州市建筑节能与绿色建筑工作要点的函》（穗建节办[2017]2 号）规定，各区原则上应执行全面实施绿色建筑标准的政策要求，即全市范围内的新建、改建、扩建民用建筑及工业用地范围内用于办公、居住等民用建筑功能的建筑应全面执行绿色建筑标准，其中国家机关办公建筑和政府投资的学校、医院、博物馆、科技馆、体育馆等满足社会公众公共需要的公益性建筑，以及单体建筑面积大于 2 万 m² 的大型公共建筑应

执行绿色建筑二星级及以上标准。

5.2.7.2. 编制依据

- (1) 《广州市建筑节能与墙材革新管理办公室关于新建建筑全面实施绿色建筑标准贯彻落实意见的函》（穗墙建函〔2017〕90号）；
- (2) 《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019）；
- (3) 《广东省绿色建筑设计规范》DBJ/T15-201-2020；
- (4) 《广东省公共建筑节能设计标准》DBJ15-51-2020；
- (5) 《广东省居住建筑节能设计标准》DBJ/T15-133-2018；
- (6) 《民用建筑绿色设计规范》JGJ/T229-2010；
- (7) 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015；
- (8) 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75-2012；
- (9) 《声环境质量标准》GB3096-2008；
- (10) 《民用建筑隔声设计规范》GB50118-2010；
- (11) 《建筑采光设计标准》GB50033-2013；
- (12) 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016；
- (13) 《民用建筑节水设计标准》GB50555-2010；
- (14) 《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》GB/T18920-2020；
- (15) 《室外排水设计规范》GB50014-2006（2016版）；
- (16) 《室外给水设计标准》GB50013-2018；
- (17) 《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019；
- (18) 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012；
- (19) 《智能建筑设计标准》GB/T50314-2015；
- (20) 《民用建筑电气设计规范》JGJ16-2008；
- (21) 《建筑照明设计标准》GB50034-2013；
- (22) 《城市夜景照明设计规范》JGJ/T163-2008；
- (23) 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T7106-2019；
- (24) 《城市居住区热环境设计标准》JGJ286-2013；
- (25) 《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016年版）；
- (26) 国家、省、市现行的相关法律、法规、规范性文件。

5.2.7.3. 绿色建筑等级

《广州市建筑节能领导小组办公室关于印发 2017 年广州市建筑节能与绿色建筑工作要点的函》（穗建节办[2017] 2 号）规定，各区原则上应执行全面实施绿色建筑标准的政策要求，即全市范围内的新建、改建、扩建民用建筑及工业用地范围内用于办公、居住等民用建筑功能的建筑应全面执行绿色建筑标准，其中国家机关办公建筑和政府投资的学校、医院、博物馆、科技馆、体育馆等满足社会公众公共需要的公益性建筑，以及单体建筑面积大于 2 万 m² 的大型公共建筑应执行绿色建筑二星级及以上标准。

5.2.7.4. 绿色建筑评分表

根据《绿色建筑评价标准》（GB50378-2019），绿色建筑评价指标体系由安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居 5 类指标组成。每类指标包括控制项与评分项，详见表 5.2.6.4-1。结合实际情况，拟建项目规划通过采取绿色建筑技术手段与措施，完成每类指标中关于控制项与评分项的相关要求，绿色建筑总得分达到 70 分并满足表 5.2.6.4-1，达到《绿色建筑评价标准》（GB50378-2019）二星级标准。

表 5.2.7-1 绿色建筑评价分值

	控制项基础分值	评价指标评分项满分值					提高与创新加分项满分值
		安全耐久	健康舒适	生活便利	资源节约	环境宜居	
预评价分值	400	100	100	70	200	100	100
评价分值	400	100	100	100	200	100	100

绿色建筑评价的总得分按下式进行计算：

$$Q = (Q_0 + Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_A) / 10$$

式中：

Q——总得分

Q₀——控制项基础分值，当满足所有控制项的要求时取 400 分；

Q₁~Q₅——分别为评价指标体系 5 类指标（安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居）评分项得分；

Q_A——提高与创新加分项得分。

表 5.2.7-2 一星级、二星级、三星级绿色建筑的技术要求

	一星级	二星级	三星级
围护结构热工性能的提高比例，或建筑供暖空调负荷降低比例	围护结构提供5%，或负荷降低5%	围护结构提供10%，或负荷降低10%	围护结构提供20%，或负荷降低15%
节水器具用水效率等级	3级	2级	
住宅建筑隔声性能	-	室外与卧室之间、分户墙（楼板）两侧卧室之间的空气声隔声性能以及卧室楼板的撞击声性能达到低限标准限值和有关要求标准限值的平均值	室外与卧室之间、分户墙（楼板）两侧卧室之间的空气声隔声性能以及卧室楼板的撞击声性能达到高要求标准限值
室内主要空气污染物浓度降低比例	10%	20%	
外窗气密性能	符合国家现行相关节能设计标准的规定，且外窗洞口与外窗本体的结合部位应严密		

注：1.围护结构热工性能的提高基准、严寒和寒冷地区住宅建筑外窗传热系数降低基准均为国家现行相关建筑节能设计标准的要求。

2.住宅建筑隔声性能对应的标准为现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》外窗气密性能 GB 50118。

3.室内主要空气污染物包括氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡、可吸入颗粒物等，其浓度降低基准为现行国家标准《室内空气质量标准》 GB/T18883 的有关要求。

5.2.7.5. 绿色建筑评价

根据绿色建筑评价指标体系，本项目的绿色建筑措施初步建议详见表 5.2.6.5-1。设计阶段可结合项目的实际情况，对部分绿色建筑的措施进行调整。

表 5.2.7-3 绿色建筑措施建议表

项目	序号	内容	符合情况	得分情况
一、安全耐久				
控制项	1	场地应避开滑坡、泥石流等地质危险地段，易发生洪涝地区应有可靠的防洪涝基础设施；场地应无危险化学品、易燃易爆危险源的威胁，应无电磁辐射、含氡土壤的危害。	满足	
	2	建筑结构应满足承载力和建筑使用功能要求。建筑外墙、屋面、门窗、幕墙及外保温等围护结构应满足安全、耐久和防护的要求。	满足	
	3	外遮阳、太阳能设施、空调室外机位、外墙花池等外部设施应与建筑主体结构统一设计、施工，并应具备安装、检修与维护条件。	满足	
	4	建筑内部的非结构构件、设备及附属设施等应连接牢固并能适应主体结构变形。	满足	

项目	序号	内容	符合情况	得分情况
	5	建筑外门窗必须安装牢固，其抗风压性能和水密性能应符合国家现行有关标准的规定。	满足	
	6	卫生间、浴室的地面应设置防水层，墙面、顶棚应设置防潮层。	满足	
	7	走廊、疏散通道等通行空间应满足紧急疏散、应急救援等要求，且应保持畅通。	满足	
	8	应具有安全防护的警示和引导标识系统。	满足	
评分项	1	采用基于性能的抗震设计并合理提高建筑的抗震性能，评价分值为 10 分。		10
	2	采取保障人员安全的防护措施，评价总分为 15 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、采取措施提高阳台、外窗、窗台、防护栏杆等安全防护水平，得 5 分； 2、建筑物出入口均设外墙饰面、门窗玻璃意外脱落的防护措施，并与人员通行区域的遮阳、遮风或挡雨措施结合，得 5 分； 3、利用场地或景观形成可降低坠物风险的缓冲区、隔离带，得 5 分。		15
	3	采用具有安全防护功能的产品或配件，评价总分为 10 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、采用具有安全防护功能的玻璃，得 5 分； 2、采用具备防夹功能的门窗，得 5 分。		10
	4	室内外地面或路面设置防滑措施，评价总分为 10 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、建筑出入口及平台、公共走廊、电梯门厅、厨房、浴室、卫生间等设置防滑措施，防滑等级不低于现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T331 规定的 Bd、Bw 级，得 3 分； 2、建筑室内外活动场所采用防滑地面，防滑等级达到现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T331 规定的 Ad、Aw 级，得 4 分； 3、建筑坡道、楼梯踏步防滑等级达到现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T331 规定的 Ad、Aw 级或按水平地面等级提高一级，并采用防滑条等防滑构造技术措施，得 3 分。		3
	5	采取人车分流措施，且步行和自行车交通系统有充足照明，评价分值为 8 分。		8
	6	采取提升建筑应变性的措施，评价总分为 18 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、采取通用开放、灵活可变的使用空间设计，或采取建筑使用功能可变措施，得 7 分； 2、建筑结构与建筑设备管线分离，得 7 分； 3、采用与建筑功能和空间变化相适应的设备设施布置方式或控制方式，得 4 分。		14

项目	序号	内容	符合情况	得分情况
	7	采取提升建筑部品部件耐久性的措施，评价总分为 10 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、使用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材、管线、管件，得 5 分； 2、活动配件选用长寿命产品，并考虑部品组合的同寿命性；不同使用寿命的部品组合时，采用便于分别拆换、更新和升级的构造，得 5 分。		10
	8	提高建筑结构材料的耐久性，评价总分为 10 分，并按下列规则评分： 1、按 100 年进行耐久性设计，得 10 分。 2、采用耐久性能好的建筑结构材料，满足下列条件之一，得 10 分： 1) 对于混凝土构件，提高钢筋保护层厚度或采用高耐久混凝土； 2) 对于钢构件，采用耐候结构钢及耐候型防腐涂料； 3) 对于木构件，采用防腐木材、耐久木材或耐久木制品。		0
	9	合理采用耐久性好、易维护的装饰装修建筑材料，评价总分为 9 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、采用耐久性好的外饰面材料，得 3 分； 2、采用耐久性好的防水和密封材料，得 3 分； 3、采用耐久性好、易维护的室内装饰装修材料，得 3 分。		9
小计				79
二、健康舒适				
控制项	1	室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883 的有关规定。建筑室内和建筑主出入口处应禁止吸烟，并应在醒目位置设置禁烟标识。	满足	
	2	应采取措施避免厨房、餐厅、打印复印室、卫生间、地下车库等区域的空气和污染物串通到其他空间；应防止厨房、卫生间的排气倒灌。	满足	
	3	给水排水系统的设置应符合下列规定： 1、生活饮用水水质应满足现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求； 2、应制定水池、水箱等储水设施定期清洗消毒计划并实施，且生活饮用水储水设施每半年清洗消毒不应少于 1 次； 3、应使用构造内自带水封的便器，且其水封深度不应小于 50mm； 4、非传统水源管道和设备应设置明确、清晰的永久性标识。	满足	
	4	主要功能房间的室内噪声级和隔声性能应符合下列规定： 1、室内噪声级应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求；	满足	

项目	序号	内容	符合情况	得分情况
		2、外墙、隔墙、楼板和门窗的隔声性能应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求。		
	5	建筑照明应符合下列规定： 1、照明数量和质量应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定； 2、人员长期停留的场所应采用符合现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145 规定的无危险类照明产品； 3、选用 LED 照明产品的光输出波形的波动深度应满足现行国家标准《LED 室内照明应用技术要求》GB/T 31831 的规定。	满足	
	6	应采取措施保障室内热环境。采用集中供暖空调系统的建筑，房间内的温度、湿度、新风量等设计参数应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的有关规定；采用非集中供暖空调系统的建筑，应具有保障室内热环境的措施或预留条件。	满足	
	7	围护结构热工性能应符合下列规定： 1、在室内设计温度、湿度条件下，建筑非透光围护结构内表面不得结露； 2、供暖建筑的屋面、外墙内部不应产生冷凝； 3、屋顶和外墙隔热性能应满足现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的要求。	满足	
	8	主要功能房间应具有现场独立控制的热环境调节装置。	满足	
	9	地下车库应设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置。	满足	
评分项	1	控制室内主要空气污染物的浓度，评价总分为 12 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度低于现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 规定限值的 10%，得 3 分；低于 20%，得 6 分； 2、室内 PM _{2.5} 年均浓度不高于 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，且室内 PM ₁₀ 年均浓度不高于 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，得 6 分。		12
	2	选用的装饰装修材料满足国家现行绿色产品评价标准中对有害物质限量的要求，评价总分为 8 分。选用满足要求的装饰装修材料达到 3 类及以上，得 5 分；达到 5 类及以上，得 8 分。		5
	3	直饮水、集中生活热水、游泳池水、采暖空调系统用水、景观水体等的水质满足国家现行有关标准的要求，评价分值为 8 分。		8
	4	生活饮用水水池、水箱等储水设施采取措施满足卫生要求，评价总分为 9 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、使用符合国家现行有关标准要求的成品水箱，得 4 分； 2、采取保证储水不变质的措施，得 5 分。		9

项目	序号	内容	符合情况	得分情况
	5	所有给水排水管道、设备、设施设置明确、清晰的永久性标识，评价分值为 8 分。		8
	6	采取措施优化主要功能房间的室内声环境，评价总分为 8 分。噪声级达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值，得 4 分；达到高要求标准限值，得 8 分。		0
	7	主要功能房间的隔声性能良好，评价总分为 10 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、构件及相邻房间之间的空气声隔声性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值，得 3 分；达到高要求标准限值，得 5 分； 2、楼板的撞击声隔声性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值，得 3 分；达到高要求标准限值，得 5 分。		6
	8	充分利用天然光，评价总分为 12 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、住宅建筑室内主要功能空间至少 60% 面积比例区域，其采光照度值不低于 300lx 的小时数平均不少于 8h/d，得 9 分。 2、公共建筑按下列规则分别评分并累计： 1) 内区采光系数满足采光要求的面积比例达到 60%，得 3 分； 2) 地下空间平均采光系数不小于 0.5% 的面积与地下室首层面积的比例达到 10% 以上，得 3 分； 3) 室内主要功能空间至少 60% 面积比例区域的采光照度值不低于采光要求的小时数平均不少于 4h/d，得 3 分。 3、主要功能房间有眩光控制措施，得 3 分。		3
	9	具有良好的室内热湿环境，评价总分为 8 分，并按下列规则评分： 1、采用自然通风或复合通风的建筑，建筑主要功能房间室内热环境参数在适应性热舒适区域的时间比例，达到 30%，得 2 分；每再增加 10%，再得 1 分，最高得 8 分。 2、采用人工冷热源的建筑，主要功能房间达到现行国家标准《民用建筑室内热湿环境评价标准》GB/T 50785 规定的室内人工冷热源热湿环境整体评价 II 级的面积比例，达到 60%，得 5 分；每再增加 10%，再得 1 分，最高得 8 分。		5
	10	优化建筑空间和平面布局，改善自然通风效果，评价总分为 8 分，并按下列规则评分： 1、住宅建筑：通风开口面积与房间地板面积的比例在夏热冬暖地区达到 12%，在夏热冬冷地区达到 8%，在其他地区达到 5%，得 5 分；每再增加 2%，再得 1 分，最高得 8 分。 2、公共建筑：过渡季典型工况下主要功能房间平		5

项目	序号	内容	符合情况	得分情况
		均自然通风换气次数不小于2次/h的面积比例达到70%，得5分；每再增加10%，再得1分，最高得8分。		
	11	设置可调节遮阳设施，改善室内热舒适，评价总分为9分。		0
小计				61
三、生活便利				
控制项	1	建筑、室外场地、公共绿地、城市道路相互之间应设置连贯的无障碍步行系统。	满足	
	2	场地人行出入口500m内应设有公共交通站点或配备联系公共交通站点的专用接驳车。	满足	
	3	停车场应具有电动汽车充电设施或具备充电设施的安装条件，并应合理设置电动汽车和无障碍汽车停车位。	满足	
	4	自行车停车场所应位置合理、方便出入。	满足	
	5	建筑设备管理系统应具有自动监控管理功能。	满足	
	6	建筑应设置信息网络系统。	满足	
评分项	1	场地与公共交通站点联系便捷，评价总分为8分，并按下列规则分别评分并累计： 1、场地出入口到达公共交通站点的步行距离不超过500m，或到达轨道交通站的步行距离不大于800m，得2分；场地出入口到达公共交通站点的步行距离不超过300m，或到达轨道交通站的步行距离不大于500m，得4分； 2、场地出入口步行距离800m范围内设有不少于2条线路的公共交通站点，得4分。		8
	2	建筑室内外公共区域满足全龄化设计要求，评价总分为8分，并按下列规则分别评分并累计： 1、建筑室内公共区域、室外公共活动场地及道路均满足无障碍设计要求，得3分； 2、建筑室内公共区域的墙、柱等处的阳角均为圆角，并设有安全抓杆或扶手，得3分； 3、设有可容纳担架的无障碍电梯，得2分。		5
	3	提供便利的公共服务，评价总分为10分，并按下列规则评分： 1、住宅建筑，满足下列要求中的4项，得5分；满足6项及以上，得10分。 1) 场地出入口到达幼儿园的步行距离不大于300m； 2) 场地出入口到达小学的步行距离不大于500m； 3) 场地出入口到达中学的步行距离不大于1000m； 4) 场地出入口到达医院的步行距离不大于1000m； 5) 场地出入口到达群众文化活动设施的步行距离不大于800m； 6) 场地出入口到达老年人日间照料设施的步行距离不大于500m；		5

项目	序号	内容	符合情况	得分情况
		7) 场地周边 500m 范围内具有不少于 3 种商业服务设施。 2、公共建筑，满足下列要求中的 3 项，得 5 分；满足 5 项，得 10 分。 1) 建筑内至少兼容 2 种面向社会的公共服务功能； 2) 建筑向社会公众提供开放的公共活动空间； 3) 电动汽车充电桩的车位数占总车位数的比例不低于 10%； 4) 周边 500m 范围内设有社会公共停车场（库）； 5) 场地不封闭或场地内步行公共通道向社会开放。		
	4	城市绿地、广场及公共运动场地等开敞空间，步行可达，评价总分为 5 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、场地出入口到达城市公园绿地、居住区公园、广场的步行距离不大于 300m，得 3 分； 2、到达中型多功能运动场地的步行距离不大于 500m，得 2 分。		5
	5	合理设置健身场地和空间，评价总分为 10 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、室外健身场地面积不少于总用地面积的 0.5%，得 3 分； 2、设置宽度不少于 1.25m 的专用健身慢行道，健身慢行道长度不少于用地红线周长的 1/4 且不少于 100m，得 2 分； 3、室内健身空间的面积不少于地上建筑面积的 0.3%且不少于 60m ² ，得 3 分； 4、楼梯间具有天然采光和良好的视野，且距离主入口的距离不大于 15m，得 2 分。		3
	6	设置分类、分级用能自动远传计量系统，且设置能源管理系统实现对建筑能耗的监测、数据分析和管理，评价分值为 8 分。		8
	7	设置 PM10、PM2.5、CO ₂ 浓度的空气质量监测系统，且具有存储至少一年的监测数据和实时显示等功能，评价分值为 5 分。		0
	8	设置用水远传计量系统、水质在线监测系统，评价总分为 7 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、设置用水量远传计量系统，能分类、分级记录、统计分析各种用水情况，得 3 分； 2、利用计量数据进行管网漏损自动检测、分析与整改，管道漏损率低于 5%，得 2 分； 3、设置水质在线监测系统，监测生活饮用水、管道直饮水、游泳池水、非传统水源、空调冷却水的水质指标，记录并保存水质监测结果，且能随时供用户查询，得 2 分。		0
	9	具有智能化服务系统，评价总分为 9 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、具有家电控制、照明控制、安全报警、环境监测、建筑设备控制、工作生活服务等至少 3 种类型的服务功能，得 3 分；		6

项目	序号	内容	符合情况	得分情况
		2、具有远程监控的功能，得 3 分； 3、具有接入智慧城市（城区、社区）的功能，得 3 分。		
	10	制定完善的节能、节水、节材、绿化的操作规程、应急预案，实施能源资源管理激励机制，且有效实施，评价总分为 5 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、相关设施具有完善的操作规程和应急预案，得 2 分； 2、物业管理机构的工作考核体系中包含节能和节水绩效考核激励机制，得 3 分。		0
	11	建筑平均日用水量满足现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555 中节水用水定额的要求，评价总分为 5 分，并按下列规则评分： 1、平均日用水量大于节水用水定额的平均值、不大于上限值，得 2 分。 2、平均日用水量大于节水用水定额下限值、不大于平均值，得 3 分。 3、平均日用水量不大于节水用水定额下限值，得 5 分。		0
	12	定期对建筑运营效果进行评估，并根据结果进行运行优化，评价总分为 12 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、制定绿色建筑运营效果评估的技术方案和计划，得 3 分； 2、定期检查、调试公共设施设备，具有检查、调试、运行、标定的记录，且记录完整，得 3 分； 3、定期开展节能诊断评估，并根据评估结果制定优化方案并实施，得 4 分； 4、定期对各类用水水质进行检测、公示，得 2 分。		0
	13	建立绿色教育宣传和实践机制，编制绿色设施使用手册，形成良好的绿色氛围，并定期开展使用者满意度调查，评价总分为 8 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、每年组织不少于 2 次的绿色建筑技术宣传、绿色生活引导、灾害应急演练等绿色教育宣传和实践活动，并有活动记录，得 2 分； 2、具有绿色生活展示、体验或交流分享的平台，并向使用者提供绿色设施使用手册，得 3 分； 3、每年开展 1 次针对建筑绿色性能的使用者满意度调查，且根据调查结果制定改进措施并实施、公示，得 3 分。		0
小计				40
四、资源节约				
控制项	1	应结合场地自然条件和建筑功能需求，对建筑的体形、平面布局、空间尺度、围护结构等进行节能设计，且应符合国家有关节能设计的要求。	满足	
	2	应采取降低部分负荷、部分空间使用下的供暖、空调系统能耗，并应符合下列规定：	满足	

项目	序号	内容	符合情况	得分情况
		1、应区分房间的朝向细分供暖、空调区域，并应对系统进行分区控制； 2、空调冷源的部分负荷性能系数(IPLV)、电冷源综合制冷性能系数(SCOP)应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定。		
	3	应根据建筑空间功能设置分区温度，合理降低室内过渡区空间的温度设定标准。	满足	
	4	主要功能房间的照明功率密度值不应高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的现行值；公共区域的照明系统应采用分区、定时、感应等节能控制；采光区域的照明控制应独立于其他区域的照明控制。	满足	
	5	冷热源、输配系统和照明等各部分能耗应进行独立分项计量。	满足	
	6	垂直电梯应采取群控、变频调速或能量反馈等节能措施；自动扶梯应采用变频感应启动等节能控制措施。	满足	
	7	应制定水资源利用方案，统筹利用各种水资源，并应符合下列规定： 1、应按使用用途、付费或管理单元，分别设置用水计量装置； 2、用水点处水压大于 0.2MPa 的配水支管应设置减压设施，并应满足给水配件最低工作压力的要求； 3、用水器具和设备应满足节水产品的要求。	满足	
	8	不应采用建筑形体和布置严重不规则的建筑结构。	满足	
	9	建筑造型要素应简约，应无大量装饰性构件，并应符合下列规定： 1、住宅建筑的装饰性构件造价占建筑总造价的比例不应大于 2%； 2、公共建筑的装饰性构件造价占建筑总造价的比例不应大于 1%。	满足	
	10	选用的建筑材料应符合下列规定： 1、500km 以内生产的建筑材料重量占建筑材料总重量的比例应大于 60%； 2、现浇混凝土应采用预拌混凝土，建筑砂浆应采用预拌砂浆。	满足	
评分项	1	节约集约利用土地，评价总分为 20 分。		12
	2	合理开发利用地下空间，评价总分为 12 分。		5
	3	采用机械式停车设施、地下停车库或地面停车楼等方式，评价总分为 8 分，并按下列规则评分： 1、住宅建筑地面停车位数量与住宅总套数的比率小于 10%，得 8 分。 2、公共建筑地面停车占地面积与其总建设用地面积的比率小于 8%，得 8 分。		8
	4	优化建筑围护结构的热工性能，评价总分为 15 分，并按下列规则评分： 1、围护结构热工性能比国家现行相关建筑节能设		0

项目	序号	内容	符合情况	得分情况
		计标准规定的提高幅度达到5%，得5分；达到10%，得10分；达到15%，得15分。 2、建筑供暖空调负荷降低5%，得5分；降低10%，得10分；降低15%，得15分。		
	5	供暖空调系统的冷、热源机组能效均优于现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189的规定以及现行有关国家标准能效限定值的要求，评价总分为10分。		5
	6	采取有效措施降低供暖空调系统的末端系统及输配系统的能耗，评价总分为5分，并按以下规则分别评分并累计： 1、通风空调系统风机的单位风量耗功率比现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189的规定低20%，得2分； 2、集中供暖系统热水循环泵的耗电输热比、空调冷热水系统循环水泵的耗电输冷(热)比比现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736规定值低20%，得3分。		0
	7	采用节能型电气设备及节能控制措施，评价总分为10分，并按下列规则分别评分并累计： 1、主要功能房间的照明功率密度值达到现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034规定的目标值，得5分； 2、采光区域的人工照明随天然光照度变化自动调节，得2分； 3、照明产品、三相配电变压器、水泵、风机等设备满足国家现行有关标准的节能评价要求，得3分。		3
	8	采取措施降低建筑能耗，评价总分为10分。建筑能耗相比国家现行有关建筑节能标准降低10%，得5分；降低20%，得10分。		5
	9	结合当地气候和自然资源条件合理利用可再生能源，评价总分为10分。		0
	10	使用较高用水效率等级的卫生器具，评价总分为15分，并按下列规则评分： 1、全部卫生器具的用水效率等级达到2级，得8分。 2、50%以上卫生器具的用水效率等级达到1级且其他达到2级，得12分。 3、全部卫生器具的用水效率等级达到1级，得15分。		12
	11	绿化灌溉及空调冷却水系统采用节水设备或技术，评价总分为12分，并按下列规则分别评分并累计： 1、绿化灌溉采用节水设备或技术，并按下列规则评分： 1)采用节水灌溉系统，得4分。 2)在采用节水灌溉系统的基础上，设置土壤湿度感应器、雨天自动关闭装置等节水控制措施，或种植		7

项目	序号	内容	符合情况	得分情况
		无须永久灌溉植物，得 6 分。 2、空调冷却水系统采用节水设备或技术，并按下列规则评分： 1)循环冷却水系统采取设置水处理措施、加大集水盘、设置平衡管或平衡水箱等方式，避免冷却水泵停泵时冷却水溢出，得 3 分。 2)采用无蒸发耗水量的冷却技术，得 6 分。		
	12	结合雨水综合利用设施营造室外景观水体，室外景观水体利用雨水的补水量大于水体蒸发量的 60%，且采用保障水体水质的生态水处理技术，评价总分为 8 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、对进入室外景观水体的雨水，利用生态设施削减径流污染，得 4 分； 2、利用水生动、植物保障室外景观水体水质，得 4 分。		4
	13	使用非传统水源，评价总分为 15 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、绿化灌溉、车库及道路冲洗、洗车用水采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例不低于 40%，得 3 分；不低于 60%，得 5 分； 2、冲厕采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例不低于 30%，得 3 分；不低于 50%，得 5 分； 3、冷却水补水采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例不低于 20%，得 3 分；不低于 40%，得 5 分。		3
	14	建筑所有区域实施土建工程与装修工程一体化设计及施工，评价分值为 8 分。		8
	15	合理选用建筑结构材料与构件，评价总分为 10 分，并按下列规则评分： 1、混凝土结构，按下列规则分别评分并累计： 1)400MPa 级及以上强度等级钢筋应用比例达到 85%，得 5 分； 2)混凝土竖向承重结构采用强度等级不小于 C50 混凝土用量占竖向承重结构中混凝土总量的比例达到 50%，得 5 分。 2、钢结构，按下列规则分别评分并累计： 1)Q345 及以上高强钢材用量占钢材总量的比例达到 50%，得 3 分；达到 70%，得 4 分； 2)螺栓连接等非现场焊接节点占现场全部连接、拼接节点的数量比例达到 50%，得 4 分； 3)采用施工时免支撑的楼屋面板，得 2 分。 3、混合结构：对其混凝土结构部分、钢结构部分，分别按本条第 1 款、第 2 款进行评价，得分取各项得分的平均值。		0
	16	建筑装修选用工业化内装部品，评价总分为 8 分。建筑装修选用工业化内装部品占同类部品用量比例达到 50% 以上的部品种类，达到 1 种，得 3 分；达到 3 种，得 5 分；达到 3 种以上，得 8 分。		8

项目	序号	内容	符合情况	得分情况
	17	选用可再循环材料、可再利用材料及利废建材，评价总分为 12 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、可再循环材料和可再利用材料用量比例，按下列规则评分： 1)住宅建筑达到 6%或公共建筑达到 10%，得 3 分。 2)住宅建筑达到 10%或公共建筑达到 15%，得 6 分。 2、利废建材选用及其用量比例，按下列规则评分： 1)采用一种利废建材，其占同类建材的用量比例不低于 50%，得 3 分。 2)选用两种及以上的利废建材，每一种占同类建材的用量比例均不低于 30%，得 6 分。		0
	18	选用绿色建材，评价总分为 12 分。绿色建材应用比例不低于 30%，得 4 分；不低于 50%，得 8 分；不低于 70%，得 12 分。		4
小计				84
五、环境宜居				
控制项	1	建筑规划布局应满足日照标准，且不得降低周边建筑的日照标准。	满足	
	2	室外热环境应满足国家现行有关标准的要求。	满足	
	3	配建的绿地应符合所在地城乡规划的要求，应合理选择绿化方式，植物种植应适应当地气候和土壤，且应无毒害、易维护，种植区域覆土深度和排水能力应满足植物生长需求，并应采用复层绿化方式。	满足	
	4	场地的竖向设计应有利于雨水的收集或排放，应有效阻止雨水的下渗、滞蓄或再利用；对大于 10hm ² 的场地应进行雨水控制利用专项设计。	满足	
	5	建筑内外均应设置便于识别和使用的标识系统。	满足	
	6	场地内不应有排放超标的污染源。	满足	
	7	生活垃圾应分类收集，垃圾容器和收集点的设置应合理并应与周围景观协调。	满足	
评分项	1	充分保护或修复场地生态环境，合理布局建筑及景观，评价总分为 10 分，并按下列规则评分： 保护场地内原有的自然水域、湿地、植被等，保持场地内的生态系统与场地外生态系统的连贯性，得 10 分。 采取净地表层土回收利用等生态补偿措施，得 10 分。 根据场地实际状况，采取其他生态恢复或补偿措施，得 10 分。		0
	2	规划场地地表和屋面雨水径流，对场地雨水实施外排总量控制，评价总分为 10 分。场地年径流总量控制率达到 55%，得 5 分；达到 70%，得 10 分。		5
	3	充分利用场地空间设置绿化用地，评价总分为 16 分，并按下列规则评分： 公共建筑按下列规则分别评分并累计： 1)公共建筑绿地率达到规划指标 105%及以上，得 10 分；		10

项目	序号	内容	符合情况	得分情况
		2)绿地向公众开放，得 6 分。		
	4	室外吸烟区位置布局合理，评价总分为 9 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、室外吸烟区布置在建筑主出入口的主导风的下风向，与所有建筑出入口、新风进气口和可开启窗扇的距离不少于 8m，且距离儿童和老人活动场地不少于 8m，得 5 分； 2、室外吸烟区与绿植结合布置，并合理配置座椅和带烟头收集的垃圾桶，从建筑主出入口至室外吸烟区的导向标识完整、定位标识醒目，吸烟区设置吸烟有害健康的警示标识，得 4 分		4
	5	利用场地空间设置绿色雨水基础设施，评价总分为 15 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、下凹式绿地、雨水花园等有调蓄雨水功能的绿地和水体的面积之和占绿地面积的比例达到 40%，得 3 分；达到 60%，得 5 分； 2、衔接和引导不少于 80%的屋面雨水进入地面生态设施，得 3 分； 3、衔接和引导不少于 80%的道路雨水进入地面生态设施，得 4 分； 4、硬质铺装地面中透水铺装面积的比例达到 50%，得 3 分。		0
	6	场地内的环境噪声优于现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的要求，评价总分为 10 分，并按下列规则评分： 1、环境噪声值大于 2 类声环境功能区标准限值，且小于或等于 3 类声环境功能区标准限值，得 5 分； 2、环境噪声值小于或等于 2 类声环境功能区标准限值，得 10 分。		5
	7	建筑及照明设计避免产生光污染，评价总分为 10 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、玻璃幕墙的可见光反射比及反射光对周边环境的影响符合《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091 的规定，得 5 分； 2、室外夜景照明光污染的限制符合现行国家标准《室外照明干扰光限制规范》GB/T 35626 和现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的规定，得 5 分。		10
	8	场地内风环境有利于室外行走、活动舒适和建筑的自然通风，评价总分为 10 分，并按下列规则分别评分并累计： 1、在冬季典型风速和风向条件下，按下列规则分别评分并累计： 建筑物周围人行区距地高 1.5m 处风速小于 5m/s，户外休息区、儿童娱乐区风速小于 2m/s，且室外风速放大系数小于 2，得 3 分； 除迎风第一排建筑外，建筑迎风面与背风面表面风压差不大于 5Pa，得 2 分。		0

项目	序号	内容	符合情况	得分情况
		2、过渡季、夏季典型风速和风向条件下，按下列规则分别评分并累计： 场地内人活动区不出现涡旋或无风区，得 3 分； 50%以上可开启外窗室内外表面的风压差大于 0.5Pa，得 2 分。		
	9	采取措施降低热岛强度，评价总分值为 10 分，按下列规则分别评分并累计： 1、场地中处于建筑阴影区外的步道、游憩场、庭院、广场等室外活动场地设有乔木、花架等遮阴措施的面积比例，住宅建筑达到 30%，公共建筑达到 10%，得 2 分；住宅建筑达到 50%，公共建筑达到 20%，得 3 分； 2、场地中处于建筑阴影区外的机动车道，路面太阳辐射反射系数不小于 0.4 或设有遮阴面积较大的行道树的路段长度超过 70%，得 3 分； 3、屋顶的绿化面积、太阳能板水平投影面积以及太阳辐射反射系数不小于 0.4 的屋面面积合计达到 75%，得 4 分。		10
小计				44
六、提高与创新				
小计				0
绿色建筑评价总得分		$Q = (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_A) / 10$		70.8

5.2.8. 智慧工地建设方案

当前建筑施工行业面临管理粗放、安全事故频发、扬尘噪声污染严重等问题。传统的管理方式难以实现对工地现场的实时监控与有效调度，导致施工进度难以保障，施工质量参差不齐。智慧工地建设方案应运而生，为解决这些问题提供了有效途径。

智慧工地建设方案旨在通过集成现代信息技术，优化施工管理流程，提升工地管理的智能化、精细化水平，以应对建筑施工行业的诸多挑战。该方案结合物联网、大数据、云计算等先进技术，实现对工地现场的全面监控与高效管理。

1、建设目标

智慧工地建设方案的主要目标包括：实现工地现场管理的信息化、智能化；提升施工安全与质量控制水平；减少环境污染，实现绿色施工；提高施工效率，降低管理成本。

根据《广州市住房和城乡建设局关于进一步推进全市房屋建筑工程智慧工地建设的通知》，工程造价大于 5 亿元或建筑面积大于 2 万平方米的政府投资项目

应建设一星级智慧工地，工程造价大于 10 亿元或建筑面积大于 5 万平方米的政府投资项目应建设二星级智慧工地，鼓励工程造价大于 20 亿元或建筑面积大于 10 万平方米的项目建设三星级智慧工地。

本项目总建筑面积 42226.35m²，建安费 21857.00 万元。因此,本项目按一星级智慧工地建设。

2、总体设计

（1）设计思路

以空间数据为基础，整合项目基本信息、设备监测信息等数据，构建智慧工地平台。通过该平台，实现对工地现场的实时监控、数据分析与决策支持。

（2）总体框架

智慧工地平台总体框架包括应用层、支撑层、监管层和数据中心四个部分。应用层涵盖智慧劳务、安全施工、绿色施工、质量监管等多个板块；支撑层提供物联网中间件、异构数据存储等技术支持；监管层负责质量监控、进度监控、安全监控等；数据中心集中存储各类数据，为平台运行提供基础支撑。

5.3. 用地用海征收补偿（安置）方案

征地费用已纳入花东安置区一期工程，本项目不涉及征地补偿。

5.4. 建设管理方案

5.4.1. 建设工期

项目的整个建设计划周期为 35 个月，即从 2023 年 8 月开始前期工作，到 2026 年 4 月完成竣工验收。

（1）前期工作阶段

本阶段包括项目立项、完成林地转用手续、取得国土、规划等部门意见。本阶段包括方案招标与设计、初步设计、地质勘探、施工图设计及审查、工程报建。时间：2023 年 8 月—2025 年 1 月。

（2）工程建设阶段

本阶段包括拆除工程、主体建筑土建及装修工程、室外工程、市政工程、防护绿化。时间：2025 年 1 月—2026 年 4 月。

（3）竣工验收阶段

本项目为调试和联合验收阶段。时间：2026 年 4 月。

5.4.2. 招标方案

（1）招标范围

根据《中华人民共和国招标投标法》、《广东省建设工程招标投标管理条例》等有关规定，本项目的勘察设计、监理、施工均采用公开招标方式进行。

本项目的招标范围为：勘察设计、施工、监理。招标方式为公开招标，通过公开招标，可以在较广的范围内择优选择信誉良好、技术过硬、具有专业特长及丰富经验的勘察设计单位、监理公司、施工企业和生产供应商，以保证工程的质量和降低工程造价，提高工程项目的社会效益和影响。

（2）招标组织方式

本项目实行代建制的建设管理模式，项目组织单位应有组织项目招标的能力，且应对项目各项招标工作的具体要求有深刻的理解，能够较好地全面把握各项招标工作的进度和要求（如各项招标文件的编制），这样有利于项目的顺利推进和尽快实施，节约工期。

（3）招标组织程序

建设单位在相关部门的监督和指导下，采用委托招标方式，委托有资格的专业咨询机构代理招标的技术性和事务性工作。

按照《招标投标法》，招标人和投标人均需遵循招标投标法律和法规的规定进行招标投标活动。招标程序为：申请招标、准备招标文件、发布招标公告、进行资格审查、确定投标人名单、发售招标文件、组织现场考察、召开标前会议、发送会议记录、接受投标书、公开开标、审查标书、澄清问题、评标比较、评标报告、定标、发出中标通知书、商签合同、通知未中标人。

表 5.4.2-1 招标基本情况表

项目名称：广州空港经济区拆迁安置区（花东安置区）教育配套设施建设项目

	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			
勘察	√			√	√				
设计	√			√	√				
建筑安装工程	√			√	√				
监理	√			√	√				
设备采购									
情况说明： 根据《中华人民共和国招标投标法》、《中华人民共和国招标投标法实施条例》和《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》等有关规定,本项目的设计、建安工程,必须进行公开招标。 建设单位盖章 2024 年 7 月									

第六章 项目运营方案

6.1. 运营模式选择

根据《广州市建设用地规划条件》穗规划资源业务函[2020]15341号，本项目红线范围内九年制学校、幼儿园作为花东安置区的教育配套，与安置房同时交付，由花都区教育局接收，采用自主运营的形式。

6.2. 运营组织方案

6.2.1. 运营管理原则

在项目的运营管理过程中，将坚持以下原则，实施项目的运营管理。

（1）依法合规原则。遵守相关法律、法规、条例及规定的要求，依法合规运营管理；

（2）超前谋划，充分准备原则。通盘考虑，综合规划，分步实施。在项目建设的中后期即开始对运营管理进行综合研究规划，确定管理体制、机构定编、人员配备、设备采购、管理方式等内容，编制运营管理手册，选聘管理人员，开展员工培训，通过充分准备实现项目交工验收与运营的无缝连接；

（3）科学管理，降低成本原则。充分利用行业内已成熟的信息化管理系统，并在此基础上创新研究，开发全面、系统的综合管理信息系统，创造高智能环境，提高工作效率，降低综合管理成本；

（4）健全制度，规范管理原则。为保证运营管理的质量和效率，必须制定健全的规章制度和操作规程，实行严格的规范化管理。

6.2.2. 运营管理制度

（1）建立、健全相关的规章制度和操作规程，并严格实行规范化管理才能保障运营管理的任务。

（2）采购专业运营管理机构服务，让专业运营机构进行日常管理。

（3）编制日常管理办法和实施细则及应急预案。

（4）做好日常维护管理工作，建立健全维护管理制度和工程维护档案，确保项目设施处于安全工作状态。

（5）编制年度维护维修计划，经协调后由管理部门统一安排项目设施的维修时间。

（6）定期组织巡视维护，维护人员应采取必要的防护措施和配备相应的防护装备，保障人员安全。

（7）维护机构相关人员定期对项目本体、附属设施、其他项目设施的运行状况进行安全评估，及时处理隐患，确保运行安全。

6.2.3. 人力资源配置方案

项目主管部门为花都区教育局，54 班九年制学校和十八班幼儿园分开运营。

（1）十八班幼儿园组织结构

园长职责：负责幼儿园全面管理工作；

副园长职责：负责幼儿园安全、教育教学等工作；

总务主任职责：负责幼儿园卫生保健、膳食营养和后勤保障工作；

班主任职责：全面负责本班保育和教育工作；

教师及保育员职责：全面负责本班教育和保育工作。

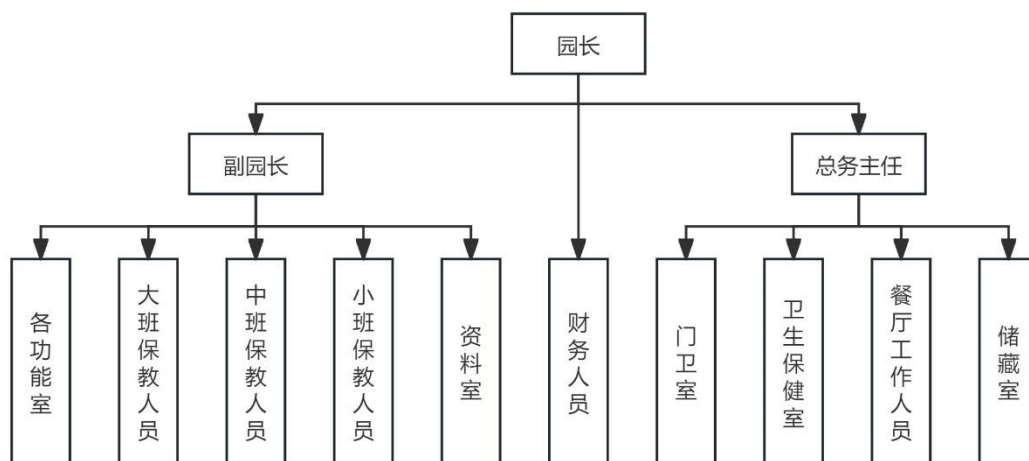


图 6.2.3-1 十八班幼儿园组织架构图

（2）54 班九年制学校组织结构

学校运营组织架构包括校务管理部、教务管理部、招生与就业指导中心、学生工作部、后勤保障部。

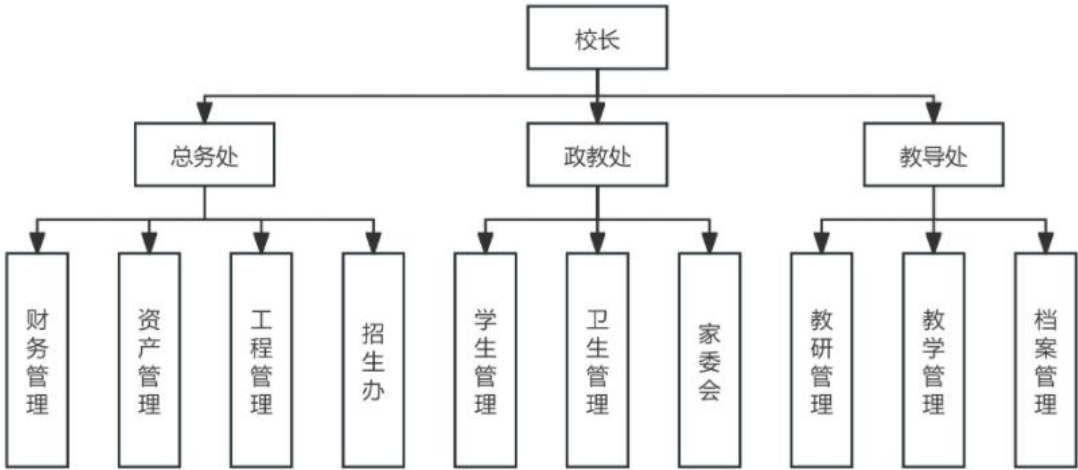


图 6.2.3-254 班九年制学校运营组织结构图

6.2.4. 项目全生命周期资金平衡分析

本项目的建设资金来源为财政拨款，财政拨款将按照资金支付的计划表进行拨款，在运营期，公办幼儿园与九年一贯制学校作为公益性项目，学校将会按照每年的财政预算获得财政拨款，只要每年预算合理，不存在资金无法平衡的问题。

6.3. 安全保障方案

6.3.1. 危害因素及程度分析

运营管理中存在的危害因素及其危害程度分析如下表：

表 6.3.1-1 危害因素和程度分析表

序号	危害因素	危害现象	危害程度
1	场址内道路、走廊	道路、走廊防滑效果不好	引起人员跌倒，造成人员伤害
2	消防、电气设施	消防设施故障	引起火灾隐患，影响人身安全
		电气设备过载	引起火灾、爆炸、造成人员伤害
		供电设备故障	引起火灾、爆炸、造成人员伤害
		照明亮度不够或照明质量差	造成人员跌倒、坠落，引起伤害
3	污水处理与排水设施	排水管沉淀物发酵产生有害气体	造成养护人员伤害
		污水处理设施不达标	造成环境污染，影响人员健康
		排水系统设施不完善	影响周边环境卫生

6.3.2. 劳动安全与卫生防范措施

（1）场地、设备和设施类安全措施

定期对电气设备、教学器材进行维护、维修保养，确保其安全性能。组织各

特殊设备厂商，召集项目技术人员、安全员和特殊工种操作人员统一传授特殊设备的性能参数知识、安全使用知识、维修保养和故障鉴定知识等，切磋技艺提高职业技能预防安全事故。

（2）公共卫生类安全措施

学校属于人流集中区域，流行性疾病易于流传，是卫生防疫的重点地域。公共卫生安全标准详见下表。

表 6.3.2-1 公共卫生安全标准表

项目	标准值	项目	标准值
温度（摄氏度）	≥16	可吸入颗粒物（mg/m ³ ）	≤0.25
相对湿度（%）	40~80	甲醛（mg/m ³ ）	≤0.12
风速（m/s）	≤0.5	撞击法（cfu/m ³ ）	≤4000
二氧化碳（%）	≤0.15	沉降法（个/皿）	≤40

本项目具体卫生防护措施如下：

1）设置的各种活动空间场所，其卫生防疫工作按国家有关规定进行，通过有关管理部门验收后才能运营。

2）严格岗位培训，管理人员必须熟悉卫生防护基本知识。

3）用湿式清扫，及时清除垃圾，保持环境整洁。

4）公共饮用的水须经消毒，其水质应符合标准与规定；公用茶具、餐具等要在专用消毒间消毒，消毒的茶具应达到规定的要求。

5）具有良好的空调、通风、排水、排污等设施。

6）空调系统将严格按照有关规定不同的系统配置新风系统，确保室内的空气质量。

7）定期喷洒消毒液，减少病毒和细菌感染概率。

8）加强管理，建立完善的公共卫生管理制度。

（3）交通安全措施

1）加强对教职工、学生的交通安全教育，增强交通安全意识，预防交通事故发生。

2）积极配合交管部门在校门前设置交通警示标志、斑马线，上下课时段进行交通疏导。学生进出校门在指定区域内行走，不准奔跑打闹。

3）机动车和非机动车应在指定地点停放，并接受管理人员管理。

4）外来车辆若无正当理由，未经允许，一律不准擅自驶入校内。

（4）制度管理措施

制定相应的科学制度与安全培训计划，有针对性地进行安全防范意识培养、安全知识教育和安全技能训练；多开展不针对防火、防洪等自然灾害的应急、逃生、自救、互救演练，提高安全防范能力。

6.4. 绩效管理方案

6.4.1. 绩效管理目标

项目绩效目标主要从建设效率、产出成果、外部影响和资源可持续性等方面进行把控，具体如下：

建设效率：合理组织施工计划、按计划工期完成项目；精准控制项目建设成本，做到增效降费；严格督查项目安全质量，做到竣工验收合格率 100%、无安全生产事故。

产出成果：地块四新建十八班幼儿园总建筑面积为 8040.6m²，计容建筑面积 5775.1m²（地上建筑面积 5290.1m²，地下建筑面积 485m²），不计容建筑面积 2265.5m²（地上架空层建筑面积 712.7m²，地下建筑面积 1552.8m²）。市政道路建设面积 2740m²。地块三、地块五新建空港九年制学校总建筑面积为 34185.75m²，其中地上计容建筑面积 27713.63m²，地上架空层建筑面积 512.12m²，不计容地下建筑面积 5960m²。市政防护绿地 5625m²。项目建设完成后，能进一步补足广州空港经济区拆迁安置区（花东安置区）教育配套设施需求。

外部性影响：严格落实防止大拆大建、树木保护、合理规划交通疏散通道、科学安排学生临时活动场地。

资源可持续性方面：秉承“共享开放”的原则，项目建成后，学校的相关设施以及架空运动场可在保障学校正常教学的情况下，在有条件基础上对外使用，进一步实现资源利用的最大化。

综上，本项目需依法依规，按程序开展项目建设，做好安全生产、资金监管等有关工作，确保建设质量，确保各项目建设顺利推进。按建设项目年度规划及时竣工并投入使用，符合相关要求，满足发展需要。

6.4.2. 绩效考核指标

参考 PPP 项目的绩效指标考核模式，根据《财政部关于印发<政府和社会资本合作项目财政管理暂行办法>的通知》（财金〔2016〕29 号），结合本项

目特

点，拟定本项目绩效考核指标。

表 6.4.2-1 项目绩效评价指标表

综合指标	一级指标	二级指标	指标说明	定性/定量	计算指标
A	B	C			
综合绩效	建设期绩效	质量管理	1)工程质量是否达到可研报告 and 设计要求。 2)工程质量是否可以保证工程按照设计要求投入运营。 3)工程是否具备完整的质量管理体系。 4)工程施工是否严格执行质量管理办法，监控及时到位。 5)工程是否存在由于质量事故停工、返工的事件。	定量	1)分部分项工程返工率 2)竣工验收合格率
		进度管理	1)工程是否制定明确的施工进度控制计划。 2)工程各项施工进度是否符合施工进度计划的要求 3)工程是否存在由于进度滞后导致追加投资的事件。 4)工程是否按照施工进度计划按时完工。	定量	1)工期变化率
		安全管理	1)工程承包商、分包商、供应商是否具有相应的资质及经济技术水平。 2)工程具备专业可行的安全技术措施和完备的安全管理体系。	定量	1)安全事故数
		成本管理	1)项目前期是否有通过对标、市场调研形成的目标成本。 2)项目实施过程中的无效成本金额。 3)项目动态成本与目标成本的偏差率。	定量	1)动态成本偏差率 2)无效成本金额

	运营期 绩效	项目组织	1)是否按照管理现代化要求，建立先进、科学的管理组织和机制。 2)劳动定员数量及技能要求、职工工资福利、劳动生产率、员工来源、员工培训计划是否全部达到要求。	定性	/
		项目维护	1)学校基础公共设施维护次数及成本是否满足预期要求。	定量	1)公共基础设施年维护次数及成本
		项目产出	1)提供的学位数是否满足规划要求。 2)学生家长对于学校办学的满意度。	定量	1)学校提供的学位数 2)学校升学率、重本率 3)教学、升学质量满意度

第七章 项目投融资与财务方案

7.1. 投资估算

7.1.1. 编制依据

- （1）国家计划委员会、建设部联合“发改投资〔2006〕1325号《关于印发建设项目经济评价方法与参数的通知》（第三版）”；
- （2）《投资项目经济咨询评估指南》中国国际工程咨询公司（1998）；
- （3）《广东省房屋建筑与装修工程综合定额》（2018年）；
- （4）《广东省通用安装工程综合定额》（2018年）；
- （5）《广东省市政工程综合定额》（2018年）；
- （6）《广东省园林绿化工程综合定额》（2018年）；
- （7）《广东省建设工程施工机具台班费用编制规则》（2018年）；
- （8）《广东省建设工程概算编制办法》（2014年）；
- （9）《广州市建设项目设计概算》（2017年）；
- （10）《广州市本级政府投资项目估算编制指引（市政交通工程）》；
- （11）《广州市本级政府投资项目估算编制指引（房屋建筑类）》；
- （12）2024年2月广州市建设工程信息价。

7.1.2. 编制范围

建筑安装工程包括项目的土建工程、安装工程、装饰工程、室外工程、市政道路，市政绿化，临时工程等工程。

机电安装工程包括动力照明工程、给排水工程、消防工程、空调通风工程、防雷接地工程、抗震支架、标识系统等。

工程建设其他费用包括项目建设所涉及的建设单位管理费、工程勘察费、工程设计费、竣工图编制费、施工图审查费、工程监理费、临时设施及场地准备费、城市配套设施建设费、招标代理费、造价咨询费、前期工作咨询费、工程保险费、环境影响咨询服务费、检验监测费、BIM技术应用费、绿色建筑咨询费、设计咨询费、地质灾害危险性评价费、地震安全性评价费等。

7.1.3. 投资估算编制说明

- （1）建设单位管理费根据财建〔2016〕504号计列。
- （2）前期工作咨询费包括编制项目建议书、可行性研究报告等，按计价格

[1999]1283 号文《建设项目前期工作咨询收费暂行规定》计。

（3）工程勘察费根据《广东省建设工程概算编制办法》（2014 年），按建安工程费 0.8%计取。

（4）工程设计费收费标准按照计价格[2002]10 号文《国家计委、建设部关于发布工程勘察设计收费管理规定的通知》。竣工图编制费按设计费的 8%计取，施工图审查费按勘察设计费 6.5%。

（5）工程监理费应按最新的发改价格[2007]670 号，国家发展改革委、建设部《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知执行。

（6）招标代理服务费按国家计委计价格[2002]1980 号《招标代理服务收费管理暂行办法》、发改价格[2011]534 号文《国家发展改革委关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》计列。

（7）工程造价咨询费按粤价函[2011]742 号《关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函》计列。

（8）工程保险费根据《广东省建设工程概算编制办法》（2014 年），按建安工程费 0.3%计取。

（9）环境影响咨询按计价格[2002]125 号《国家计委、国家环保总局关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》执行。

（10）检验监测费。根据《穗建造价〔2019〕38 号》的规定，按工程费用的 2%计列。

（11）基本预备费以第一部分“工程费用”总值和第二部分“工程建设其他费用”总值之和，预备费率考虑该阶段的特点，按 5%计取。

7.1.4. 估算结果

经估算，项目总投资 25692.69 万元,其中建安工程费 21857.00 万元，工程建设其他费用 2612.23 万元，基本预备费 1223.46 万元。

表 7.1.4-1 广州空港经济区拆迁安置区（花东安置区）教育配套设施建设项目投资估算表

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
一	建安工程费	9337.65	3888.68	3943.34	4687.33	21857.00	m²	42226.35	5176.15	
(一)	幼儿园	1571.59	657.92	741.26	753.14	3723.91	m²	8040.6	4631.38	
1	地下工程（±0.00 以下）	778.07	60.02	154.88		992.97	m²	2037.8	4872.75	
1.1	地下建筑工程	772.47				772.47	m²	2037.8	3790.71	
1.1.1	基坑支护工程（放坡支护）	18.48				18.48	m²	528	350	支护长度：132米，支护深度4米，按支护垂直面积考虑,包括：细石混凝土坡面放坡、土钉支护、截水沟、排水沟

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
1.1.2	基础工程	142.65				142.65	m²	2037.8	700	筏板基础 100 元/m2，换填+水泥搅拌桩 600 元/m2
1.1.3	地下室主体结构工程	611.34				611.34	m²	2037.8	3000	
1.2	土方工程	5.60				5.60	m³	5094.5	11	地下室面积为 2037.8m2，挖深约 2.5m，总挖方量 5094.5m3
1.3	地下装修工程		60.02			60.02	m²	2037.8	250	
1.3.1	厨房		29.10			29.10	m²	485	600	
1.3.2	其他用房		38.82			38.82	m²	1552.8	250	
1.4	地下安装工程			154.88		154.88	m²	2037.8	760.04	

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
1.4.1	电气工程			50.95		50.95	m²	2037.8	250	
1.4.2	给排水工程			24.45		24.45	m²	2037.8	120	
1.4.3	消防工程			30.57		30.57	m²	2037.8	150	
1.4.4	通风空调工程			36.68		36.68	m²	2037.8	180	
1.4.5	智能化工程			12.23		12.23	m²	2037.8	60	
1.5	人防工程增加费						m²			
2	地上工程（±0.00 以上）	793.52	597.90	325.34		1716.76	m²	5290.1	3245.23	
2.1	地上主体结构工程	793.52				793.52	m²	5290.1	1500	
2.2	室内装修工程		423.21			423.21	m²	5290.1	800	
2.3	外立面工程		174.69			179.77	m²	4367.34	400	
2.4	安装工程			325.34		325.34	m²	5290.1	615.00	
2.4.1	电气工程			111.09		111.09	m²	5290.1	210	

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
2.4.2	给排水工程			31.74		31.74	m²	5290.1	60	
2.4.3	消防工程			76.71		76.71	m²	5290.1	145	
2.4.4	通风空调工程			37.03		37.03	m²	5290.1	70	
2.4.5	智能化工程			68.77		68.77	m²	5290.1	130	
3	装配式建筑增加费			90.04		90.04	m²	6002.8	150	
4	供配电工程			146.00		146.00				
4.1	高低压变配电工程			120.00		120.00	kVA	1000	1200	
4.2	柴油发电机			26.00		26.00	KW	200	1300	
5	电梯			25.00		25.00	部	1	250000	
6	室外工程				474.27	474.27				
6.1	场地土方平衡（地块四）				29.33	29.33	m³			

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
6.1.1	挖土方				0.00	0.00	m³			
6.1.2	利用土方填方				29.33	29.33	m³	8380.97	35	幼儿园±0.00为31.80m，场地现状标高为23.59~29.73m，属于填方场地，总填方量8380.97m³
6.2	溶洞处理				109.83	109.83	m³	1098.29	1000.00	参考周边项目取单价，工程量详见5.2.1.2结构设计方案

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
6.3	校门				40.00	40.00	个	2	200000	根据方案及教育局意见设置，含2个门卫岗亭
6.5	绿化工程				24.81	24.81	m²	1240.7	200	
6.6	室外园建工程				87.75	87.75	m²	2507.13	350	
6.7	围墙工程				12.00	12.00	m	120	1000	
6.8	景观照明工程				8.99	8.99	m²	3747.83	24	
6.9	室外电气工程				37.48	37.48	m²	3747.83	100	
6.10	室外给排水工程				44.97	44.97	m²	3747.83	120	
6.11	外水工程				2.50	2.50	km	0.05	500000	从市政自来水接驳口到市政水表井（含市政水表组及市政水表

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
										井），从永安东 路接驳，接驳距 离约 50 米
6.12	外电工程				57.60	57.60	km	0.32	1800000	一路 10kV 电源 由一期住宅区的 D2 变电房引入， 距离约 320 米
6.13	挡土墙工程				19.01	19.01	m ³	190.08	1000	详见 5.2.1.2 结 构设计方案
7	其他工程				278.87	278.87				
7.1	抗震支架工程				26.06	26.06				
7.1.1	地下建筑工程				10.19	10.19	m ²	2037.8	50	
7.1.2	地上建筑工程				15.87	15.87	m ²	5290.1	30	

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
7.2	充电桩工程				1.05	1.05	个	7	1500	
7.3	架空层				128.29	128.29	m²	712.7	1800	根据《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ 39-2016 的 3.2.3 条的第 1 点：托儿所、幼儿园应设室外活动场地，并应符合下列规定，每班应设专用室外活动场地，面积不宜小于 60m2，各斯活动场地之间宜采取分隔措

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
										施；本项目为 18 班幼儿园，宜设置室外活动场地，因项目用地有限，因此结合室外活动场地结合架空层设置。
7.4	标识工程				8.04	8.04	m²	8040.6	10	
7.5	燃气工程				10.38	10.38	m	173	600	
7.6	直饮水工程				7.80	7.80	套	6	13000	
7.7	太阳能光电工程				70.00	70.00	m²	700	1000	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB55015-2021

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
										（全文强条）的 5.2.1 新建建筑 应安装太阳能系 统
7.8	智慧工地增加费				11.17	11.17	项	1	11.17	按幼儿园部分的 建安工程费的 0.3%计取
7.9	场地平整									
7.10	海绵城市配套设施费（含屋顶绿化和蓄水池）									

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
7.11	5G 通信基础配套设施及室内分布系统				16.08	16.08	m²	8040.60	20	《广州市住房和城乡建设局关于进一步推进全市房屋建筑工程智慧工地建设的通知（试行）》，按九年制学校部分的建安工程费的 0.3%计取
(二)	九年制学校	7192.76	3230.76	3202.08	3825.45	17451.05	m²	34185.75	5104.77	
1	地下工程（±0.00 以下）	2897.15	149.00	452.96		3499.11	m²	5960	5870.99	
1.1	地下建筑工程	2452.31				2452.31	m²	5960	4114.61	
1.1.1	基坑支护工程	247.11				247.11	m²			

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
1.1.1.1	灌注桩支护	154.51				154.51	m²	572.25	2700	
1.1.1.2	放坡支护	92.60				92.60	m²	2645.648	350	
1.1.2	基础工程	417.20				417.20	m²	5960	700	筏板基础 100 元/m2，换填+水泥搅拌桩 600 元/m2
1.1.3	地下室主体结构工程	1788.00				1788.00	m²	5960	3000	
1.2	土石方工程	303.84				303.84	m³	26820	113.29	
1.2.1	石方弃运	110.20				110.20	m³	6436.8	171.2	
1.2.2	土方弃运	193.64				193.64	m³	20383.2	95	
1.3	地下装修工程		149.00			149.00	m²	5960	250	
1.4	地下安装工程			452.96		452.96	m²	5960	760	

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
1.4.1	电气工程			149.00		149.00	m²	5960	250	
1.4.2	给排水工程			71.52		71.52	m²	5960	120	
1.4.3	消防工程			89.40		89.40	m²	5960	150	
1.4.4	通风空调工程			107.28		107.28	m²	5960	180	
1.4.5	智能化工程			35.76		35.76	m²	5960	60	
1.5	人防工程增加费	141.00				141.00	m²	4700	300	经征求花都区人防办意见，十八班幼儿园和空港九年制学校人防合并设置，在空港九年制学校统一考虑，人防建筑面积暂定为4700m2，剩余

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
										1169.71m2 纳入安置区一期工程考虑。
2	地上工程（±0.00 以上）	4295.61	3081.76	1733.53		9110.90	m²	27713.63	3287.52	
2.1	地上主体结构工程	4295.61				4295.61	m²	27713.63	1550	
2.2	室内装修工程		2217.09			2217.09	m²	27713.63	800	
2.3	外立面工程		864.67			864.67	m²	21616.63	400	
2.4	安装工程			1733.53		1733.53	m²	27713.63	625.52	
2.4.1	电气工程			587.58		587.58	m²	27713.63	212.02	
2.4.1.1	教学用房			324.07		324.07	m²	15431.96	210	
2.4.1.2	活动中心			31.68		31.68	m²	1440.00	220	
2.4.1.3	图书馆			23.10		23.10	m²	1050	220	

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
2.4.1.4	体育用房			68.20		68.20	m ²	3100	220	
2.4.1.5	行政办公用房			51.24		51.24	m ²	2440	210	
2.4.1.6	生活服务用房			89.29		89.29	m ²	4251.67	210	
2.4.2	给排水工程			158.01		158.01	m ²	27713.63	57.02	
2.4.2.1	教学用房			92.59		92.59	m ²	15431.96	60	
2.4.2.2	活动中心			4.32		4.32	m ²	1440	30	
2.4.2.3	图书馆			3.15		3.15	m ²	1050	30	
2.4.2.4	体育用房			9.30		9.30	m ²	3100	30	
2.4.2.5	行政办公用房			14.64		14.64	m ²	2440	60	
2.4.2.6	生活服务用房			34.01		34.01	m ²	4251.67	80	
2.4.3	消防工程			385.33		385.33	m ²	27713.63	139.04	
2.4.3.1	教学用房			223.76		223.76	m ²	15431.96	145	

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
2.4.3.2	活动中心			21.60		21.60	m²	1440	150	
2.4.3.3	图书馆			15.75		15.75	m²	1050	150	
2.4.3.4	体育用房			52.70		52.70	m²	3100	170	
2.4.3.5	行政办公用房			35.38		35.38	m²	2440	145	
2.4.3.6	生活服务用房			36.14		36.14	m²	4251.67	85	
2.4.4	通风空调工程			303.93		303.93	m²	27713.63	109.67	
2.4.4.1	教学用房			108.02		108.02	m²	15431.96	70	
2.4.4.2	活动中心			43.20		43.20	m²	1440	300	
2.4.4.3	图书馆			31.50		31.50	m²	1050	300	
2.4.4.4	体育用房			31.00		31.00	m²	3100	100	
2.4.4.5	行政办公用房			73.20		73.20	m²	2440	300	
2.4.4.6	生活服务用房			17.01		17.01	m²	4251.67	40	

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
2.4.5	智能化工程			298.68		298.68	m²	27713.63	107.77	
2.4.5.1	教学用房			200.62		200.62	m²	15431.96	130	
2.4.5.2	活动中心			13.68		13.68	m²	1440	95	
2.4.5.3	图书馆			9.98		9.98	m²	1050	95	
2.4.5.4	体育用房			24.80		24.80	m²	3100	80	
2.4.5.5	行政办公用房			21.96		21.96	m²	2440	90	
2.4.5.6	生活服务用房			27.64		27.64	m²	4251.67	65	
3	装配式建筑增加费			423.39		423.39	m²	28225.75	150	
4	供配电工程			467.20		467.20				
4.1	高低压变配电工程			384.00		384.00	kVA	3200	1200	
4.2	柴油发电机			83.20		83.20	KW	640	1300	
5	电梯			125.00		125.00	部	5	250000	

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
6	室外工程				3175.99	3175.99				
6.1	场地土方平衡（地块五）				1287.98	1287.98	m³	113690.75		已提供土方计算 CAD
6.1.1	石方弃运				467.13	467.13	m³	27285.78	171.2	
6.1.2	土方弃运				820.85	820.85	m³	86404.97	95	
6.2	溶洞处理				968.95	968.95	m³	9689.45	1000	参考周边项目取 单价，工程量详 见 5.2.1.2 结 构设计方案
6.3	校门				40.00	40.00	个	2	200000	
6.4	挡土墙工程				34.20	34.20	m³	342	1000	详见 5.2.1.2 结 构设计方案
6.5	绿化工程				74.44	74.44	m²	3721.76	200	

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
6.6	室外园建工程				361.38	361.38	m²	10325.13	350	
6.7	围墙工程				30.00	30.00	m²	300	1000	
6.8	景观照明工程				33.71	33.71	m²	14046.89	24	
6.9	室外电气工程				140.47	140.47	m²	14046.89	100	
6.10	室外给排水工程				168.56	168.56	m²	14046.89	120	
6.11	外水工程				5.70	5.70	m	114	500	从市政自来水接驳口到市政水表井（含市政水表组及市政水表井），从永安东路接驳，接驳距离约 114 米

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
6.12	外电工程				30.60	30.60	m	170	1800	一路 10kV 电源 由迳口中学新建 的变电房引入， 距离约 170 米
7	其他工程				649.46	649.46				
7.1	抗震支架工程				112.94	112.94				
7.1.1	地下建筑工程				29.80	29.80	m²	5960	50	
7.1.2	地上建筑工程				83.14	83.14	m²	27713.63	30	
7.2	充电桩工程				6.75	6.75	个	45	1500	
7.3	标识工程				34.19	34.19	m²	34185.75	10	
7.4	架空层				92.18	92.18	m²	512.12	1800	
7.5	直饮水工程				26.00	26.00	套	20	13000	
7.6	燃气工程				22.80	22.80	m	380	600	

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
7.7	智慧工地增加费				52.35	52.35	项	1	52.35	《广州市住房和城乡建设局关于进一步推进全市房屋建筑工程智慧工地建设的通知（试行）》，按九年制学校部分的建安工程费的0.3%计取
7.8	太阳能光电工程				80.00	80.00	m²	800	1000	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021（全文强条）的5.2.1 新建建筑

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
										应安装太阳能系统
7.9	旧有水渠拆除工程				7.00	7.00	m	70	1000	水渠在征地红线范围，需改渠
7.12	5G 通信基础配套设施及室内分布系统				68.37	68.37	m²	34185.75	20	

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
7.13	边坡支护				146.88	146.88	m ²	3060	480	
(三)	市政设施	573.30				573.30				
1	支路四	438.40				438.40	m ²	2740.00	1600.00	本项目半幅路， 道路等级为城市 支路。
2	支路四水渠恢复工程	22.40				22.40	m	70.00	3200.00	
3	防护绿地	112.50				112.50	m ²	5625.00	200.00	
(四)	场地准备及临时设施费				108.74	108.74				
二	工程建设其它费用				2612.23	2612.23				

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
1	项目建设管理费				293.99	293.99				财建[2016]504号、粤府（2016）36号
2	工程监理费				359.23	359.23				发改价格[2007]670号
3	前期工作咨询费				158.33	158.33				
3.1	编制项目建议书				18.42	18.42				计价格[1999]1283号，粤价（2000）8号
3.2	编制可行性研究报告				37.15	37.15				计价格[1999]1283号，粤价（2000）8

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
										号
3.3	编制林地使用可行性研究报告				17.00	17.00				根据已发生计取
3.4	节能评估费				14.86	14.86				按编制可研费用 40%计算
3.5	地质灾害危险性评估费				9.35	9.35				按已发生计取
3.6	地震安全性评价费				10.00	10.00				暂估
3.7	水土保持方案咨询费				49.53	49.53				保监[2005]22 号

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
3.8	评估环境影响报告表(含大纲)编制				2.02	2.02				计价格 [2002]125 号
4	设计勘察费				736.71	736.71				
4.1	勘察费				174.86	174.86				计价格[2002]10 号,工程费*0.8%
4.2	基本设计费				520.23	520.23				计价格[2002]10 号,工程费*0.8%
4.3	竣工图编制费				41.62	41.62				计价格[2002]10 号,按设计费 8%
5	施工图技术审查费				45.18	45.18				发改价格 [2011]534 号, (基本设计费+ 勘察费)*6.5%

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
6	造价咨询费				62.93	62.93				粤价函 [2011]742
6.1	工程量清单编制费				42.63	42.63				
6.2	招标控制价编制费				20.30	20.30				
6.3	施工阶段全过程造价咨询费				0.00	0.00				
7	招标服务费				50.54	50.54				计价格 [2002]1980 号
7.1	施工招标代理服务费				36.48	36.48				
7.2	勘察设计招标服务费				6.29	6.29				
7.3	监理招标代理服务费				3.57	3.57				
7.4	检验监测代理服务费				4.20	4.20				
7.5	造价咨询招标服务费				0.00	0.00				
8	工程保险费				65.57	65.57				建标[2007]164

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
										号，建安工程费*0.3%
9	检验监测费				437.14	437.14				穗建造价[2019]38号，建安工程费*2%
10	城市配套设施费				228.02	228.02	m2	42226.35	1080	穗建规字(2019)3号
11	白蚁防治费				12.67	12.67	m2	42226.35	3	粤价[2002]370号
12	BIM 技术应用费				131.92	131.92	m2	42226.35	31.24	《广东省建筑信息模型(BIM)技术应用费用计价参考依据(2019年修正版)》

序号	项目名称	可研指标								备注
		土建工程	装修工程	安装工程	室外及其他费	合 计 (万元)	单位	数量	单位造价 (元/m2)	
13	绿色建筑咨询服务费				20.00	20.00				粤建节协 [2013]09 号
15	周边建（构）筑物安全等级鉴定费				10.00	10.00				暂估
三	预备费（一+二）×5%				1223.46	1223.46				
四	建设投资（一+二+三）				25692.69	25692.69				

7.2. 融资方案

项目所需资金在委国土规划和建设局城市基础设施建设经费中安排解决。

7.3. 资金使用计划

表 7.3-1 资金使用计划表

序号	建设工期	项目内容	投资计划	投资金额
1	2023	项目立项，勘察设计招标，勘察设计		
2	2024	勘察设计，办理用地手续，取得施工许可证，工程、监理招标，开工建设	完成工程建设其他费 80%	2,089.78
3	2025	项目实施	完成工程建设其他费 20%，建安工程费 80%	19,575.38
4	2026	项目于 2026 年 4 月竣工	完成建安工程费 20%	4,027.53
合计				25,692.69

7.4. 财务可持续分析

7.4.1. 编制说明

本分析按照非盈利性的公益事业模式测算，其项目投资及每年的行政事业经费都以政府投入为主，无需偿还建设投资，故不进行项目清偿能力和赢利能力的分析计算，仅对其今后正常运转所需的经费作出初步的测算，以便为政府的补贴拨款维持其正常运作提供依据。

7.4.2. 编制依据

- (1) 《事业单位会计准则（试行）》（财政部令 2012 年第 72 号）；
- (2) 《事业单位会计制度》（财会[2012]22 号）；
- (3) 《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（第三版）》（发改投资[2006]1325 号）；
- (4) 《投资项目经济咨询评估指南》（中国国际工程咨询公司）；
- (5) 其他有关经济法规和文件。

7.4.3. 运营成本估算

本项目日常的主要费用支出包括校园的建（构）筑物及其各种设备设施的维修保养费、水电费、校园管理、绿化、卫生清洁、保安等管理费用。

（1）水电燃气费

水价 3.48 元/m³ 计；电价按 0.9 元/度计；燃气价按 3.8 元/m³ 计。

（2）职工工资及福利

本项目教职员工平均年工资及福利费用 15 万元/人计算。

（3）日常管理费用

主要考虑校园的日常管理、教学等费用，暂按每年 1200 元/生考虑。

（4）.维修保养费

按固定资产原值的 1.5%计取，作为建筑及设备的日常维护保养费用，以及更新改造的积累基金，本年度结余部分建议划拨下一年度使用。

（5）总经费支出

本项目为广州空港经济区拆迁安置区（花东安置区）教育配套设施建设项目，项目的建设不以盈利为目的，本项目运营期的运营费用由花都区财政拨款解决。

第八章 项目影响效果分析

8.1. 经济影响分析

本项目属于政府投资类公益项目，非盈利性和公益性强，项目建设不以盈利为目的，效益主要体现在社会效益方面，以下主要对项目经济影响做定性分析。

本项目的建设符合国家及地区教育发展要求，有助于提高教育配套设施服务水平，提升区域教育的辐射功能，一定程度上满足人民对优质教育的需求，有利于巩固经济和社会发展的基石，维护社会安定，保障民生，促进教育与经济社会的协调发展。

项目建设期间，会增加对建筑材料如钢材、木材、水泥、玻璃、塑料制品以及交通运输服务业的需求，从而拉动需求，带动当地经济发展。项目运营期也可以带来一定人流，为当地商品零售、餐饮等行业带来一定收益。

8.2. 社会影响分析

8.2.1. 项目的社会效益

教育发展的基本指导思想是根据国民经济和社会的发展的需要，实施统筹规划与科教兴国战略，切实落实教育优先发展的战略地位和优化教育结构，提高教育质量和办学效益，使教育发展与未来社会和经济发展的需要相适应。本项目的建设，是依法加大教育投入，贯彻落实《中华人民共和国教育法》、《广东省教育现代化 2035》和《广东省加快推进教育现代化实施方案（2018-2022 年）》的重要举措。

本项目产生的社会影响主要表现在以下几个方面：

（1）对居民收入的影响

项目的建设在一定程度上提高当地居民的收入，将给周边地区经济发展创造很多商机，当地居民可以根据自身优势投入到餐饮、零售等领域，达到增收，具有一定的社会效益和经济效益。

（2）对居民就业的影响

项目的建设期间会在一定程度上增加当地居民的直接就业机会，如建筑安装业；项目建成之后，中心的运作使得与之相关的餐饮、清洁卫生等可以直接吸收当地剩余劳动力，部分就业岗位使得当地人力资源得到合理有效地配置。

（3）对地区文化、卫生、教育的影响

本项目对教育事业发展具有很好的影响，不仅有利于扩大优质教育资源，缓解区域教育资源紧缺矛盾，提升教育规模和档次，提升基础教育质量，提高教育现代化水平，而且有利于满足因城市快速发展所带来的新增学龄人口就近接受优质教育的需求，对优化教育布局，提升区域教育的辐射功能，一定程度上满足人民对优质教育的需求，推动城市快速发展。

（4）对基础设施、社会服务容量和城市化进程的影响

本项目建成后可提供 580 个幼儿园学位和 2520 个中学学位，其建设将对整个区域的教育设施起到极大地改善作用，有利于吸引人才和资本，促进区域经济建设和人居环境协调发展。项目建设将为广东省的基础教育优质发展提供保证，有利于教育资源的优化配置，提高教育资源的利用率和整体办学实力，有利于基础教育改革和发展，有利于促进教育、经济和社会的协调发展，提高了社会服务容量，推动了城市化进程。

除此之外，项目建设对弱势群体产生的是正面和积极的影响，不会对其造成负面和不利影响。

本项目对当地风俗习惯、生活方式和宗教信仰不会产生影响，不会引起民族矛盾和宗教纠纷。

综上所述，本项目有助于提升广东省基础教育总体能力，扩大优质教育资源，缓解区域教育资源紧缺矛盾，提升教育规模和档次，提高基础教育质量，促进教育现代化发展，对优化教育布局，提升区域教育的辐射功能，一定程度上满足人民对优质教育的需求，推动城市快速发展。因此，项目具有很好的社会效益。

8.2.2. 负面影响

目前拟建项目在施工期间，施工中产生的噪声和污染物可能会给项目周边区域学生、居民的生活带来影响，因此应严格控制项目施工中造成的扰民因素。项目建成投入使用后，产生的生活污水、废气、噪声等污染物，经相应的环保处理措施后，污染物不会对周围环境造成明显影响。

8.2.3. 综合影响

本项目建设的社会影响表现较为积极，基本不会造成负面影响，能取得较好的社会效益，具体见下表。

表 8.2.3-1 项目社会影响分析表

序号	社会因素	影响的范围、程度
1	对居民收入的影响	使得当地产业发展，对居民收入产生积极影响。
2	对居民生活水平与生活质 量的影响	使居民得到更好的教育条件，提高居民身心健康水 平，影响程度很好。
3	对不同利益群体的影响	施工期间可能对周边居民产生一定的干扰，影响程度 一般。
4	对脆弱群体的影响	有利于提高各个群体的就学水平，影响程度较好。
5	对地区文化、教育和卫生 事业的影响	提高当地及周边地区的教育水平，影响程度很好。
6	对地区基础设施、城市化 进程的影响	有利于改善地区基础设施，推进城市化进程。
7	对少数民族风俗习惯和宗 教的影响	对少数民族风俗和宗教影响较小。

8.2.4. 项目与所在地互适性分析

本项目经过精心准备、全面策划、逐步实施，本项目作为公益性为主的建设项目，在当地能产生较好的社会效益，项目建设受到了当地政府和教育部门的大力支持。

项目建设及群众切身利益、关乎未来发展的教育政策，受到群众的拥护和支持。社会对项目有较好的适应性和可接受程度，具体如下表所示。

表 8.2.4-1 社会对项目的适应性和可接受程度分析表

序号	社会因素	相关者	适应程 度	可能出现的问题	措施建议
1	不同利益 相关者	附近居民	较好	施工期间产生环境 污染问题	文明施工、增加环境保护措 施
2	当地组织 机构	当地领导班子	好	协调、管理、控制	协调相关部门工作，做好前 期准备，落实建设进度
		具体实施单位 (施工、设计、 监理等)	较好	建设质量问题，建设 周期过长	严把各项工作质量关，加强 各项工作的前期检查和后 期监督
3	当地技术 文化条件	设计	较好	出现各种形式的质 量问题	严格按照建议书要求设 计、施工、监理
		施工	较好		
		监理	较好		
		建筑材料	较好		
		市政配套	较好		

8.2.5. 社会影响分析结论

项目建成后有利于广东省教育事业的发展；有利于提高人民的文化水平；有利于改善居民生活条件。本项目作为一个以公益性为主的项目，能被当地的社会

环境和人文环境所接纳，能产生较好的社会效益。

项目建设对社会的负面影响较小，项目获得了当地政府、教育部门的大力支持，所属区域居民作为直接者，更是拥护和支持项目的建设。通过分析，项目社会风险较小，其建设具有十分明显的社会效益。

综合来看，项目实施具有十分显著的社会效益。

8.3. 生态环境影响分析

8.3.1. 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》；
- (2) 《建设项目环境保护管理条例》；
- (3) 《广东省建设项目环境保护管理条例》；
- (4) 《广东省地表水功能区划(试行方案)》；
- (5) 建设单位提供的有关资料；
- (6) 国家和地方有关设计规范。

8.3.2. 环境质量执行标准和控制标准

(1) 环境质量标准

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

(2) 控制标准

- 1) 广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）；
- 2) 广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）；
- 3) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

8.3.3. 建设地区的环境现状

广州市濒临南海，地处南亚热带，属南亚热带季风气候，海洋性季风气候特征明显，气候宜人，雨量充沛。根据《2021年广州市环境状况公报》，广州市环境空气质量同比有所好转，水环境质量继续得到改善，城市声环境质量保持良好水平。

(1) 全市环境空气质量

2021年，在经济活动复苏、气象条件同比不利、降水同比大幅度减少的情

况下，我市实现环境空气质量连续全面达标。PM_{2.5} 连续 5 年达标，在国家中心城市中保持最优；臭氧和二氧化氮连续达标，同比改善程度名列全省前列。环境空气质量综合指数为 3.58，同比上升 1.1%；环境空气质量达标比例为 88.5%，同比减少 1.9 个百分点；PM_{2.5} 年均值为 24mg/m³，同比上升 4.3%；PM₁₀ 年均值为 46mg/m³，同比上升 7.0%；二氧化氮年均值为 34mg/m³，同比下降 5.6%；二氧化硫年均值为 8mg/m³，同比上升 14.3%；臭氧第 90 百分位浓度为 160mg/m³，同比持平；一氧化碳第 95 百分位浓度为 1.0 毫克/m³，同比持平。

自 2013 年全面实施国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准以来，广州市环境空气质量持续改善。2021 年广州市环境空气质量达到二级标准，再次实现 6 项指标全面达标。

（2）水环境

2021 年，广州市 10 个城市集中式饮用水水源地水质达标率为 100%。自 2011 年起，广州市城市集中式饮用水水源地水质达标率稳定保持 100%。

2021 年，全市地表水国省考监测断面水质优良率为 81.3%。

（3）声环境

2021 年，广州市功能区声环境昼、夜间平均等效声级分别为 55.6 分贝和 49.5 分贝，昼、夜间监测总点次达标率分别为 96.3%和 87.5%；城市区域声环境昼间等效声级平均值为 56.2 分贝，比 2020 年上升 0.5 分贝，属三级水平（对应评价为一般）；城市道路交通噪声昼间等效声级平均值为 69.2 分贝，比 2020 年下降 0.1 分贝，属二级水平（对应评价为较好）。

8.3.4. 区域环境敏感点影响分析

本项目位于花都区花东镇花都大道与机场北进场路交汇处。在评价范围内无名胜古迹、风景区、自然保护区等重要环境敏感点，项目选址不涉及环境空气一类区、声环境一类区及饮用水源保护区，建设符合相关产业政策及法律法规。项目建设后将对区域教育事业起到一定促进作用，在严格认真落实相关的各项污染防治措施和执行环保“三同时”管理规定的前提下，本项目总体上对周围环境质量影响不大，从环境保护角度衡量，本项目的建设是可行的。

8.3.5. 项目污染源分析

8.3.5.1. 水污染源分析

本项目施工期产生废水分为暴雨地表径流、建筑施工废水和生活污水三大类。

根据以往施工期间的水质监测分析，施工期废水中主要污染物是 SS、COD_{Cr}、BOD₅、石油类等。项目建成后废水全部来源于生活污水，污水主要含 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮，生活污水来源包括：1）冲厕排水，来自学校的卫生间，水中含有较高的有机物、悬浮物，污染比较严重；2）沐浴、盥洗排水等：水中含有机物、悬浮物及洗涤剂等，但浓度不高，排放较集中，属于清洁的杂排水；3）厨房排水：来自学校厨房餐饮设施。水中含有油脂和食物残渣，其有机物、油脂、悬浮物含量都比较高，是污染相对较重的含油污水。

8.3.5.2. 大气污染源分析

施工期间挖土、运土、填土和汽车运输等工序产生扬尘，粉尘是施工期间的主要污染物。各种燃油机械和运输车辆排放少量氮氧化物、碳氢化合物等大气污染物，其对周围环境空气质量影响较小。

本项目设备用柴油发电机组，其产生的废气量取决于市电供应状况。

8.3.5.3. 噪声污染源分析

施工期间噪声主要来源于施工现场的各类机械设备和物料运输的交通噪声。

本项目建成后主要噪声源有：水泵房、风机房、备用柴油发电机房等。

8.3.5.4. 固体废物污染源分析

本项目施工过程中会产生一些淤泥、弃土、砂土和失效的混凝土等建筑施工废物，另有施工工地的生活垃圾，不加治理将发出异味和恶臭，成为蚊蝇滋生、病菌繁衍、鼠类肆虐的场所。本项目建成后固体废物主要有师生生活垃圾。

8.3.5.5. 交通噪声分析

本项目周边道路车流量较少，汽车产生的噪声对学校正常教学环境基本无影响。由于本项目临近机场，且航空噪声有时间短、频次高、声音大的特点，飞机的噪声成为了主要的影响学校正常教学环境的交通噪声。

8.3.6. 项目污染源治理措施

8.3.6.1. 污染物排放标准

- （1）《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）一级、三级标准；
- （2）《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）；
- （3）《大气污染物综合排放标准》（GB16297-2021）二级标准；
- （4）《广东省大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）二级标准；
- （5）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）I类、IV类标准；

（6）《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

8.3.6.2. 施工期污染治理措施

施工期项目做好各项施工期治理措施, 尽量避免对项目周边学校现有建筑和正常教学、学习及生活环境产生不利影响。施工区域需设置完全围蔽, 避免学生误入施工场地, 施工车辆出入需设置专用路线。

（1）废水治理措施

拟建项目污水排放标准执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。施工期间的废水如不妥善处理, 有可能对项目附近纳污河流的水质产生一定影响。因此, 暴雨地表径流和建筑施工废水必须经过沉淀处理后才能排入下水道; 生活污水经隔油隔渣和化粪池处理后排放。

（2）废气治理措施

施工期间粉尘严重影响施工人员及周围居民的身体健康, 应按《广州市大气污染防治规定》的有关规定进行治理, 建议采取以下防护措施:

- 1) 适当增加施工围蔽的高度, 定时洒水减少开挖、钻孔等施工产生粉尘污染; 施工结束时, 应及时对施工占用场地恢复地面道路及植被。
- 2) 对运输过程中落在路面上的泥土要及时清扫, 以减少运行过程中的扬尘。
- 3) 装卸有粉尘的材料时, 要洒水湿润或在仓库内进行。

（3）噪声污染治理措施

项目附近存在的一定数量居民, 应严格按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的相关要求, 防止其受到噪声的影响。建议采取以下措施:

- 1) 合理安排有效时间内施工项目, 有效控制施工噪声, 减少人为的噪声扰民现象。
- 2) 建设单位严禁高噪声机械设备在作息时间作业和尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备。
- 3) 若需在夜间连续施工作业的, 需按规定取得相关部门许可, 并予以公告受影响公众。

（4）固体废弃物治理措施

工地施工过程中会产生一些余泥、弃土、装修剩余废物料等固体废弃物, 需按《广州市余泥渣土排放管理暂行办法》的相关规定进行处理。同时, 固体废弃

物在运输过程中注意清洁运输，以免污染街道和公路。工地生活垃圾定点堆放，定期消毒和清运，防止蚊蝇滋生和疾病的传播。

8.3.6.3. 运行期污染治理措施

（1）废水治理措施

本项目在花山污水处理厂的集水范围内。项目污水先经隔油隔渣和三级化粪池预处理后达到《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准后排入市政污水管网，送花山污水处理厂进行集中处理。

（2）大气污染治理措施

本项目所在区域电力有充足的保证，故较少使用备用柴油发电机。但一旦使用柴油发电机而不治理燃油尾气，将对周围环境造成较大的影响。故建议建设单位采用低硫轻质柴油为燃料，同时将燃油尾气经水喷淋（添加表面活性剂）净化装置处理达到林格曼黑度 ≤ 1 级后，经内置隔热烟井引至顶楼天面外排，使其对项目内部教学环境和周围大气环境质量影响较小。

为了减少地下车库尾气的影响，地下车库排风口高度至少为 3.0m，高于人的呼吸带，排风口的位置避开人活动频繁的区域。地下车库是人活动的场所，应尽量保持良好的空气质量。地下车库换气次数按 6 次/小时设计，在日常管理中应正常开启风机，使换气次数不低于 6 次/小时。

（3）噪声治理措施

本项目空调、通风设备均选用高效低噪声设备。充分评估空调、通风设备的噪声与振动对环境的影响，必要时采取消声、隔振措施，使之达到国家或当地有关标准。水泵采用低噪低振机型，安置于专用机房内，经墙体隔声后不会对周围环境造成不良影响；食堂排风风机采用低噪声型风机，进出风口采取吸音减振处理；备用柴油发电机采用底座设置减振垫和防振沟处理，所有通道门、采光窗采用隔声门窗，发电机尾气排放应配套两极消声器处理，以上的措施能使本项目建成后对周围声环境质量影响较小。

（4）固体废物治理措施

本项目可能会产生大量的生活垃圾。生活垃圾应按指定地点堆放，利用垃圾桶进行分类收集，交由环卫部门定期清理，最后环卫部门统一清运进行处理处置，不会对周围环境产生明显的影响。统一由区市级环卫运输车队或者其他取得《城市生活垃圾经营性清扫、收集、运输服务许可证》的单位清运进行无害化处理。

8.3.7. 生态环境影响分析结论

综上所述，在各项污染治理措施切实逐项落实，并加强污染治理设施的运行管理的前提下，本项目在施工期和运行期间各种污染物能达标排放，符合国家、地方的环保标准，同时项目采用绿色校园的设计理念，最大限度保护原有生态环境，使其对周围环境质量影响较小。因此，本项目建设在环保的角度上是可行的。

8.4. 资源和能源利用效果分析

8.4.1. 编制依据

（1）有关节能的法律

- 1) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年修订）；
- 2) 《中华人民共和国可再生能源法》（2009 年修订）。

（2）有关节能的政策

- 1) 《新时代的中国能源发展》白皮书（2020 年）；
 - 2) 《中国的能源政策（2012）》白皮书；
 - 3) 《中国节能技术政策大纲（2006 年）》；
 - 4) 《国务院关于加强发展循环经济的若干意见》（国发〔2005〕22 号）；
 - 5) 《关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》（发改投资〔2006〕2787 号）；
 - 6) 《国务院关于加强节能工作的决定》（国发〔2006〕28 号）；
 - 7) 《固定资产投资项目节能审查办法》（2023 年第 2 号令）；
 - 8) 《广东省节约能源条例》（广东省人大常委会〔2010〕37 号）；
 - 9) 《广州市绿色建筑和建筑节能管理规定》（2019 年修订）。
- #### （3）现行有关节能标准和规范
- 1) 《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）；
 - 2) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
 - 3) 《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019）；
 - 4) 《民用建筑节水设计标准》（GB50555-2010）；
 - 5) 《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019）；
 - 6) 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）；

- 7) 《外墙外保温工程技术标准》（JGJ144-2019）；
- 8) 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）；
- 9) 《建筑采光设计标准》（GB/T50033-2013）；
- 10) 《民用建筑电气设计标准》（GB51348-2019）；
- 11) 《全国民用建筑工程设计技术措施》（电气章节，2009）；
- 12) 《空调通风系统运行管理规范》（GB50365-2005）；
- 13) 《用水定额第2部分：工业》（DB44/T1461.2—2021）；
- 14) 《用水定额第3部分：生活》（DB44/T1461.3—2021）。

8.4.2. 项目所在地能源供应状况

项目周边市政供电、供水管线基本完善，电力供应充足，供水条件良好，供电、供水完全能满足项目建设和建成投入使用后需要。

8.4.3. 能耗计算

本项目主要消耗能源种类有电，主要的耗能工质为水。

电：主要用于照明系统、给排水系统、空调系统、通风系统、电梯设备、插座设备、弱电系统等用电设备设施。

本项目负荷计算根据负荷性质按单位负荷指标和需要系数法进行估算，综合能源消耗量（等价值）约为 1947.92 吨标煤。

表 8.4-1 能耗计算表

序号	能源种类	年消耗量		折算标煤系数		折合标煤 (吨)	备注
1	电	1512.42	万 kWh	0.1229	kg/kWh	1858.76	
2	水	104.03	万 t	0.0857	kg/t	89.15	
3	合计					1947.91	

8.4.4. 节能措施及节能效果分析

8.4.4.1. 节能措施

(1) 建筑节能措施

1) 建筑设计应充分利用自然光，使自然光线能充分进入室内，减少人工照明，节省电能消耗。

2) 对项目内建筑物进行合理布局，同时在设计时尽量考虑自然通风，使建

筑保持良好的通风条件，以减少空调的使用。

3) 同样形状的建筑物，南北朝向比东西朝向的冷负荷小，因此项目建筑物应尽量采用南北向。墙体构筑应限制使用实心粘土砖，推广使用空心水泥砖和复合砖等轻质墙体材料，不仅节约资源保护农田，而且建筑又节能、隔热、隔音。

4) 建筑每个朝向的窗墙面积比不能大于 0.70，外窗可开启面积不应小于窗面积的 30%，外窗的气密性不应低于《建筑外窗气密性能分级及其检测方法》（GB7107）规定的 4 级。

5) 外围护结构节能方案。墙体：拟建项目各功能建筑采用保温性能较高的外保温形式，通过保温隔热好的外围护结构体系以减少室内得热，降低空调能耗。楼板：在加厚层中选用陶粒混凝土，将比普通混凝土更为保温隔音。屋顶：项目建设主要拟对屋顶采用 60mm 厚的加气混凝土、40mm 厚的混凝土防水保护层以及进行屋面植被绿化，使得屋顶的传热系数为 0.40-0.75W/(m²•K)，热惰性指标为 3.12-3.75，优于现行建筑节能标准的要求。

（2）供配电系统节能措施

1) 根据负荷容量，供电距离及分布，用电设备特点等因素合理设计供配电系统，做到系统尽量简单可靠，操作方便。变配电所应尽量靠近负荷中心，以缩短配电半径，减少线路损耗。

2) 选用节能效果显著的非晶合金干式变压器，空载损耗只有常规干变的 25%~35%。低压配电系统采用单母线分段运行方式，季节性使用负荷由独立的低压母线配电，系统接线适应负荷变化时，按经济运行方式灵活投切变压器。

3) 在变配电房配备无功补偿装置或设备进行自动补偿，补偿后的功率因数大于 0.9，以提高变压器利用率及降低无功损耗。

4) 尽量选用电阻率 ρ 较小的导线，如铜芯导线；同时可考虑增大线路导线截面积，由于节约能耗而减少了年运行费用。

5) 所有变配电系统设备采用节能、高效型设备，实现变配电系统的经济运行。对于动态变化的负荷，如空调、新风机等，采用变频器控制，根据负荷大小实时调节电能供应。

（3）照明系统节能措施

1) 照明设计严格执行国家《建筑照明设计标准》（GB50034-2013），在满足照明照度和质量要求的前提下，主要场所照明功率密度不大于标准规定的目标

值，同时满足绿色建筑要求。

2) 一般照明采用直接照明方式，采用高光效、高显色性、低眩光的光源和灯具，教室采用 T5 格栅灯，其它场所建议广泛使用 LED 灯。直管荧光灯均采用 T5 型光源并配电子镇流器，灯具效率敞开式不低于 75%，透明保护罩式不低于 70%，格栅式不低于 65%。在灯具控制方式上，采取分区控制灯光或适当增加照明开关点，以减少不必要的用电，走道、楼梯、公共厕所等地装设定时开关（声控延时开关）。

3) 本项目路灯控制方式采取时控、光控和手控三种方式，应根据实际情况，选择一种或数种方式结合使用，并按不同道路的需要设半夜灯。

(4) 通风空调系统节能措施

空调系统采用节能型产品，制冷性能系数（COP）和能效比（EER）应符合《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）。同时合理选用空气调节系统室内设计参数及设计新风量，空调系统调节的室温、新风量不能大于额定标准。

(5) 给排水系统节能措施

1) 项目内污水网线及雨水管线的规划、设计应原则上采用以重力流为主的方案，以节省能源消耗。

2) 水泵采用节能型电动机，提高电动机的能效；生活给水泵采用变频器控制，根据负荷大小实时调节电能供应。

3) 采用节水型生活用水器具，例如：冲洗厕所可选用节水型水箱等。

4) 节水的前提是防止漏损，最大的漏损途径是管道。为了减少管道漏损，在铺设管道时，需选用质量好的管材并采用橡胶柔性接口。另外还须加强日常的管道检漏工作，杜绝长流水的现象。

5) 项目相关设备的冷却用水，均应循环使用，提高水的循环利用率及回用率。

(6) 其他节能措施

1) 项目选用清洁能源，并选用高效节能的炉具，使燃料得到充分燃烧和利用，以节省燃气的消耗。

2) 在项目投入运营期间，应采用智能化控制系统，通过计算机对建筑物内的照明控制系统、给排水系统、消防喷淋系统和动力设备运行系统等进行合理调控，达到最佳节能效果。

3) 项目设置能源管理机构, 配备专职能源管理人员, 对能源工作进行统一布置和管理, 并加强项目节能宣传工作, 倡导低碳环保的工作生活方式, 培养员工的节能意识。

8.4.4.2. 可再生能源利用分析

本项目拟采用太阳能系统。分别在幼儿园和九年一贯制学校屋面新建 700m²、800m²的太阳能光伏板。根据公开资料。广州地区的平均年日照时间约为 1608 小时。1 平方米太阳辐射能量大约在 1000W 左右, 以光伏板转化效率 16% 计算。

则幼儿园年度发电量为:

$$700 \times 1608 \times 1000 \times 16\% = 180,096,000 \text{wh} = 18 \text{ 万 Kwh}$$

九年一贯制学校年度发电量为:

$$800 \times 1608 \times 1000 \times 16\% = 205,824,000 \text{wh} = 20.58 \text{ 万 Kwh}$$

利用光伏电池将太阳辐射能直接转化为电能。这种方式的优点在于无污染、安全可靠。由于学校类建筑的用能高峰和太阳能供给时间基本一致, 因此利用效率较高。还可考虑设置太阳能室外路灯, 节省电能。

8.4.4.3. 项目节能效果分析

本项目中采用了多种节能措施, 包括管理节能和技术节能两大手段。在管理节能方面, 通过建立专门的能源管理部门, 设置专门的能源管理岗位, 落实各种能源管理制度, 建立了完善的能源管理机制, 配备完整能源计量器具。在技术节能方面, 建筑围护结构及材料、配电系统、照明系统、空调系统、电梯系统、给排水系统等方面采取了多种节能措施, 其中应用最广泛的是合理的建筑围护结构及材料、变频调速技术、恒压供水技术等。

8.5. 碳达峰和碳中和分析

8.5.1. 碳中和分析

本项目不属于广东省发展改革委印发《广东省“两高”项目管理目录（2022 版）》中规定的高耗能、高排放行业。本节主要根据广东省《建筑碳排放计算导则》（试行）估算建筑建造、运行、拆除各个阶段碳排放量。

（1）建造阶段碳排放 CJZ 核算

根据广东省《建筑碳排放计算导则》（试行），采用经验公式法进行估算，建筑单位面积的碳排放量计算公式 $Y=X+1.99$ 。

式中：Y——建筑单位面积碳排放量（ kgCO_2/m^2 ）；

X——建筑层数。

建造阶段碳排放估算值 $\text{CJZ}=\text{Y} \times \text{A}$

式中：A——建筑面积（ m^2 ）。

根据以上公式，计算本项目建造阶段碳排放估算值 $\text{CJZ}=280.89\text{tCO}_2$ ，见下表。

表 8.5.1-1 建造阶段碳排放计算表

项目	建筑层数	建筑面积 (m^2)	建筑单位面 积 CO_2 排放 量	建造阶段 碳排放 C_{JZ} (kgCO_2)	tCO_2
幼儿园	3	8628.1	4.99	43054.22	43.05
九年制学校	5	34025.75	6.99	237839.99	237.84
合计		42653.85		280894.21	280.89

（2）运行阶段碳排放 CM 核算

根据项目能源利用情况分析，可知运行阶段能源消耗为电力及水。计算运行阶段各类能源碳排放量如下：

表 8.5.1-2 建造阶段碳排放计算表

能源品种	年消耗量	计量单位	碳排放因子	单位	年碳排放量 (t/a)
电	1512.42	万 kwh	0.3748	kgCO_2/kWh	5668.55
水	104.03	万 m^3	0.168	kgCO_2/t	174.77
运行阶段年碳排放量（ tCO_2/a ）					5843.32
运行阶段单位建筑面积年碳排放量（ $\text{kgCO}_2/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ ）					136.99

由上表可知建筑年运行碳排放 $\text{CM}=5843.32\text{tCO}_2$

对于整个使用期的运行碳排放量，可按设计年限 50 年作为计算依据，以 CM 作为基准值估算，则整个运行期碳排放为：

$$\text{CM} \times 50 = 5843.32 \times 50 = 292166.03\text{tCO}_2$$

（3）拆除阶段碳排放 CCC 核算

根据广东省《建筑碳排放计算导则》（试行），采用经验公式法进行估算，建筑单位面积碳排放量计算公式： $\text{Y}=\text{X}+1.99$ （ kgCO_2/m^2 ），建筑单位面积的碳排放量计算公式 $\text{Y}=\text{X}+1.99$ 。

式中：Y——建筑单位面积碳排放量（ kgCO_2/m^2 ）；

X——建筑层数。

则拆除阶段碳排放估算值：

$$CCC=Y \times A=55.61 \text{ tCO}_2$$

式中：A——建筑面积（ m^2 ）。

表 8.5.1-3 拆除阶段碳排放计算表

项目	建筑层数	建筑面积（ m^2 ）	建筑单位面积 CO_2 排放量	拆除阶段碳排放 C_{cc} （ kgCO_2 ）	tCO_2
幼儿园	3	8628.1	4.99	43054.22	43.05
九年一贯制学校	5	34025.75	6.99	237839.99	237.84
合计		42653.85		280894.21	280.89

（4）碳汇量 CP 核算

本项目碳汇主要是各种绿化，包括场地绿化及屋顶绿化。根据各种绿化面积和植被种类选择相应的碳汇因子，计算年度碳汇量如下：

表 8.5.1-4 项目碳汇量计算明细表

绿化位置	面积（ m^2 ）	碳汇因子（ kg/m^2 ）	年度碳汇量（ $\text{tCO}_2/\text{年}$ ）	全使用期（50 年）碳汇量（ tCO_2 ）
幼儿园绿化	2029.97	5.13	10.41	520.69
九年制学校绿化	6094.38	5.13	31.26	1563.21
合计			41.68	2083.90

由上表可知，建筑整个使用期碳汇量 CP 为 2083.9tCO_2 。

（5）计算结果汇总

1) 建筑年度运行净碳排放量

$$\begin{aligned} \text{年度运行净碳排放量} &= \text{消耗能源产生的碳排放量（CM）} - \text{碳汇量（CP）} \\ &= 5843.32 - 41.68 = 5801.64\text{tCO}_2 \end{aligned}$$

2) 建筑整个使用期各阶段碳排放量

表 8.5.1-5 项目各阶段碳排放量明细表

阶段	分类		数值（ tCO_2 ）
建造阶段	施工	C_{JZ}	280.89
运行阶段	运行	$C_M \times 50$	292166.03

拆除阶段	拆除	C_{CC}	280.89
/	碳汇	$C_P \times 50$	2083.9

3) 总量和单位指标

表 8.5.1-6 项目碳排放总量及单位指标表

名称	核算公式	核算结果	单位
TCEL 建筑总体碳排放	$C_{JZ} + C_M \times 50 + C_{CC} - C_P \times 50$	290643.91	tCO ₂
ICEA 单位面积碳排放	TCEL/AREA	6.81	tCO ₂ /m ²
ICEB 单位面积年度碳排放	$(C_M - C_P)/AREA$	0.14	kgCO ₂ /m ²

8.5.2. 碳排放控制方案

(1) 采用低碳的建筑规划和设计理念

项目采用低碳的建筑规划和设计理念，以可持续发展为出发点，旨在减少对环境的影响，保护生态环境，提高生活居住质量和城市形象。

在区域规划方面，注重以人为本的规划理念，通过建设绿地、公园、景观带等绿色空间来改善城市环境。同时，建筑物的布局也尽量减少对自然环境的影响。

在建筑设计方面，强调使用环保材料、节能设备和技术，以减少能源消耗和碳排放。例如，建筑物采用双层玻璃、节能灯具、太阳能热水器等节能措施，同时也运用雨水收集系统、太阳能发电系统等绿色技术，实现能源的最大化利用和回收利用。此外，通过采用自然通风、自然采光等低碳设计理念，以提高场馆的舒适度和生活质量。

(2) 实施碳排放智能监测系统

运营期碳减排实时监控依赖于碳排放监测系统，该系统可针对全区各栋单体进行实时监控，有利于低碳建筑群的打造；同已成熟的环境监测相比，碳排放监测系统核心是 CO₂ 的核算，包括 CO₂ 的直接排放和间接排放。

8.5.3. 碳达峰碳中和要求

本项目属于基础设施项目，根据我国、省、市的有关政策，本项目的碳达峰碳中和目标要求主要体现在发展节能低碳建筑、加强建筑能耗限额管理、推广绿色低碳建材利用、优化建筑用能结构等方面，全力推进健身设施绿色低碳发展。

(1) 国家相关双碳目标要求

中共中央、国务院 2021 年印发《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳

达峰碳中和工作的意见》要求，大力发展节能低碳建筑。持续提高新建建筑节能标准，加快推进超低能耗、近零能耗、低碳建筑规模化发展。逐步开展建筑能耗限额管理，推行建筑能效测评标识，开展建筑领域低碳发展绩效评估。全面推广绿色低碳建材，推动建筑材料循环利用。大幅提升能源利用效率，严格管控高能耗公共建筑建设，实施工程建设全过程绿色建造。加快优化建筑用能结构。深化可再生能源建筑应用，加快推动建筑用能电气化和低碳化。开展建筑屋顶光伏行动，大幅提高建筑采暖、生活热水、炊事等电气化普及率。

中共中央、国务院 2021 年印发《2030 年前碳达峰行动方案》要求，提升城镇建筑和基础设施运行管理智能化水平，加快推广供热计量收费和合同能源管理，逐步开展公共建筑能耗限额管理。到 2025 年，城镇新建建筑全面执行绿色建筑标准。加快更新建筑节能、市政基础设施等标准，提高节能降碳要求。加快推进居住建筑和公共建筑节能改造，持续推动老旧供热管网等市政基础设施节能降碳改造。提升城镇建筑和基础设施运行管理智能化水平，加快推广供热计量收费和合同能源管理，逐步开展公共建筑能耗限额管理。加快优化建筑用能结构。到 2025 年，城镇建筑可再生能源替代率达到 8%，新建公共机构建筑、新建厂房屋顶光伏覆盖率力争达到 50%。

（2）广东省相关双碳目标要求

中共广东省委 广东省人民政府 2022 年印发《中共广东省委 广东省人民政府关于完整准确全面贯彻新发展理念推进碳达峰碳中和工作的实施意见》要求，大力发展绿色、超低能耗和近零能耗建筑，推广绿色建材和绿色建造，大力发展装配式建筑。优化建筑用能结构，加快电气化进程，深入推进可再生能源规模化应用，在有条件的地区发展光伏建筑一体化。建设高品质绿色建筑，推动既有建筑节能绿色化改造。

《广东省 2023 年政府工作报告》对 2023 年推广绿色建筑工作方面的安排为：积极稳妥推进碳达峰碳中和，加快智能建造与建筑工业化协同发展；推进“无废城市”建设，全省域全链条推进固体废物污染防治，提升铝灰渣、废盐、建筑垃圾等处置能力。

（3）广州市相关双碳目标要求

广州市人民政府 2023 年 4 月印发《广州市碳达峰实施方案》，要求：

1) 提升新建建筑节能水平，大力推广超低能耗、近零能耗建筑，发展零碳

建筑，到 2025 年，新建民用建筑全面执行绿色建筑标准；到 2030 年，新建民用建筑全面按照绿色建筑一星级及以上标准建设，实现超低能耗建筑规模化发展。

2) 推行绿色建造方式，开展建筑施工节能降碳技术研究，推广绿色施工管理；加大装配式建筑等绿色建造方式的推广力度，推广钢结构建筑。提升绿色建材、可再循环材料和可再利用材料在房屋建筑和市政基础设施中的应用比例，降低建筑材料消耗。建立施工能耗和碳排放统计制度，研究建立建筑施工能耗限额管理制度。到 2025 年，实现装配式建筑面积占新建建筑的面积比例不低于 50%；到 2030 年，实现装配式建筑面积占新建建筑的面积比例不低于 70%，星级绿色建筑全面推广绿色建材，施工现场建筑材料损耗率比 2020 年降低 20%以上。

3) 强化建筑低碳运营管理。建立城市建筑用能数据共享机制，提升建筑能耗监测能力。对能效水平较低的公共建筑鼓励以合同能源管理等市场化模式开展节能改造。到 2030 年，大型公共建筑制冷能效比 2020 年提升 20%，公共机构单位建筑面积能耗和人均综合能耗分别比 2020 年降低 8%左右，累计新增建筑节能改造面积超过 1000 万 m²。

4) 优化建筑终端用能结构。提升电力在建筑能源消费结构中的占比，逐步减少液化石油气、天然气等化石燃料在餐饮业、家庭炊事、生活热水等领域的使用。积极推进光伏建筑一体化建设，鼓励使用太阳能热水、空气源热泵等技术，探索地热能的开发和利用。到 2025 年，新建公共机构建筑、新建厂房屋顶光伏覆盖率力争达到 50%；到 2030 年，民用建筑能源消费中电力消耗占比达到 85%以上。

8.5.4. 碳达峰碳中和措施

依据国家、省市相关双碳目标的要求，建议本项目采用以下碳达峰碳中和措施：

(1) 推行绿色建造

项目在确保现行生产工艺的前提下，采用绿色设计及施工，尽可能选用节能效果好的新技术、新设备；在设计中，尽可能做到布局紧凑、流程合理，降低能耗；采用有效的节水、节电、降耗的措施，降低综合能耗水平；各分水、电管道上装置计量仪表，利于科学管理，合理使用能源；在建筑设计过程中，在不影响立面效果的前提下，尽量减少大面积的开窗来降低耗能；在建筑材料上，通过使

用符合国家标准认证的轻质空心砌体材料，以保温砂浆、发泡水泥板加强墙体以及楼面的保温隔热性能，采用各种环保型的节能门窗；采用环保高效的照明以及设备。

（2）强化建筑低碳运营管理

加快健身设施碳排放监测系统建设，强化碳排放监测中的数字技术运用。运营期实施碳减排实时监控，利用碳排放监测系统进行实时监控，加强 CO₂ 的直接排放和间接排放量的核算与监测。

（3）探索运营期购买绿色电力

建议适当考虑在项目运营期间购买绿色电力，优化建筑终端用能结构，形成用能方式多元、用能行为灵活互动的建筑能源消费体系。

8.6. 海绵城市专篇

8.6.1. 工程概况

拟建项目位于广州市花都区花东镇花东安置区，西至机场北进场路，南至花都大道，东至支路四（规划路）。

8.6.2. 项目水文情况

（1）气候水文概况

场区属亚热带海洋性季风气候，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。年平均降水量 1908.0mm，最大降水量可达 2403.3mm，5、6 月和 8 月份的降雨量都超过 260mm，这 3 个月的降雨量占年总雨量的 49%，最大月平均降水量 294.5mm。

场地位于珠江三角洲冲积平原区，第四系土层地下水类型为孔隙潜水，主要赋存于填土、砂土层孔隙中，由大气降水入渗补给，以蒸发及渗流为主的方式排泄，水位受季节影响，年变化幅度约 0.5~1.5m，与地表水有水力联系；基岩裂隙富水程度受裂隙发育程度及补给条件控制，据勘探孔资料，裂隙富水程度弱，但不排除富水性较强的裂隙带存在的可能性。

（2）地质水文概况

地形地貌：广州东北部为中低山区，中部为丘陵盆地，南部是沿海、沿江冲积平原，系珠江三角洲的组成部分。地形较平坦，属于广花盆地单元。

场地岩土层分布：根据钻探资料显示，项目场地为石炭系石灰岩。场地地基

土按成因类型分为耕地层、冲积土层、残积土层和石炭系沉积石灰岩。

8.6.3. 设计目标

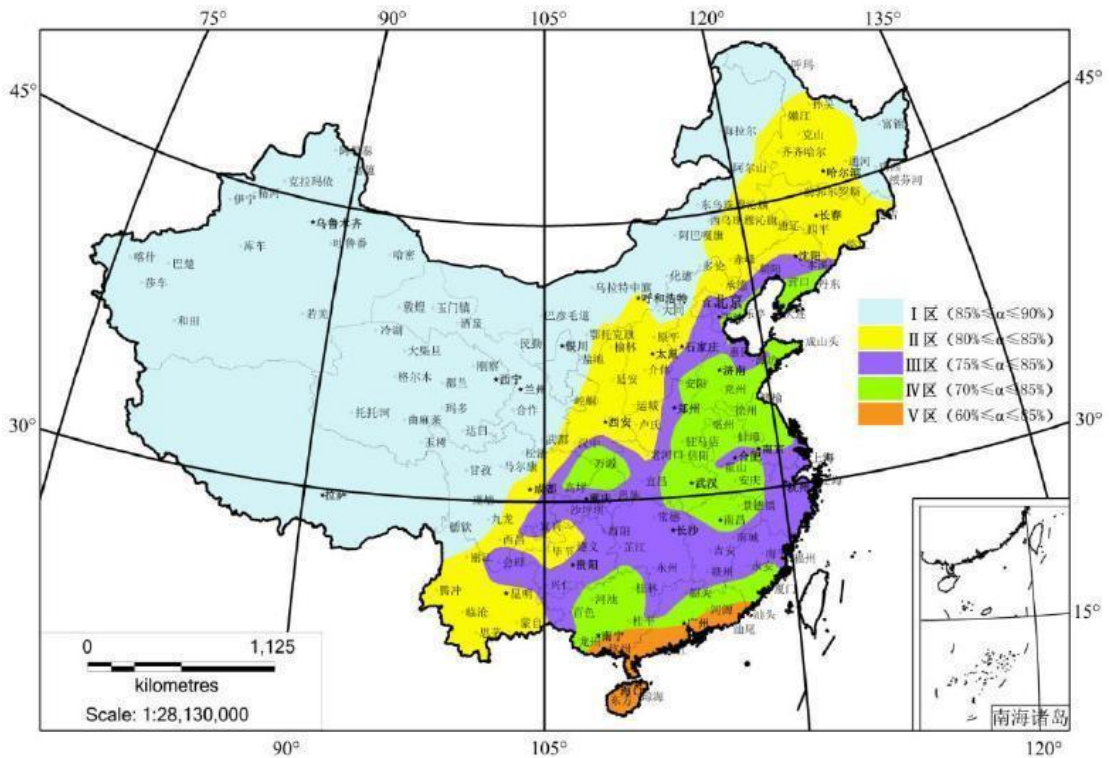


图 8.6.3-1 年径流总量控制率对应的设计控制雨量（mm）

年径流总量控制率	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%
设计降雨量（mm）	14.3	18.9	22.1	25.8	30.3	36	43.7

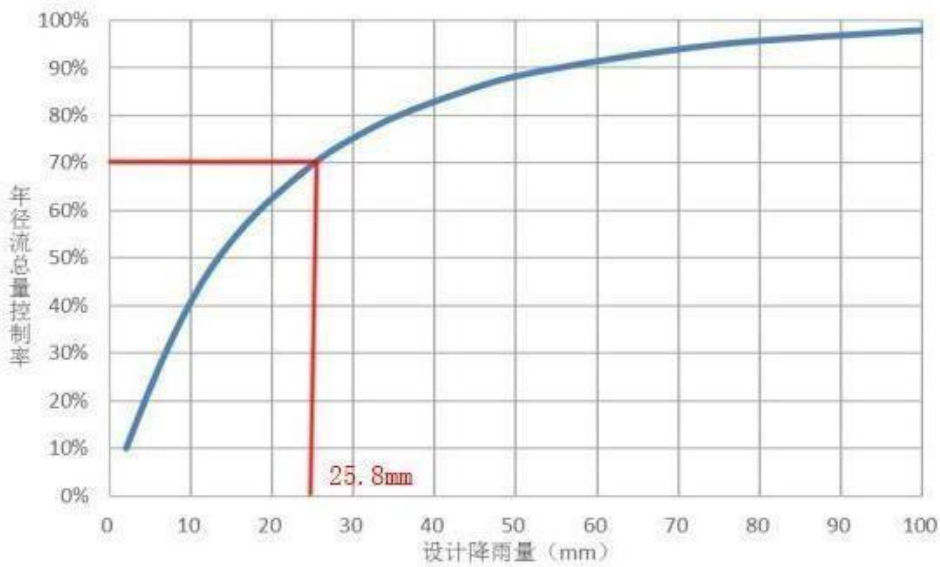


图 8.6.3-2 广州市年径流总量控制率-设计降雨量曲线

8.6.4. 设计依据

- (1) 《广州市建设项目雨水径流控制办法》（广州市人民政府令书（第 107 号））；
- (2) 《广州市海绵城市建设管理办法》（穗府办规〔2020〕27 号）；
- (3) 《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》（穗水河湖〔2020〕7 号）；
- (4) 《广州市海绵城市规划设计导则（试行）》（穗水〔2017〕247 号）；
- (5) 《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》（穗水〔2017〕12 号）；
- (6) 《防洪标准》GB50201-2014；
- (7) 《城市防洪工程设计规范》GB/T50805-2012；
- (8) 《地表水环境质量标准》GB3838-2002；
- (9) 《城市排水工程规划规范》GB50318-2017；
- (10) 《室外排水设计标准》GB50014-2021；
- (11) 《城市工程管线综合规划规范》GB50289-98；
- (12) 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016；
- (13) 《城市水系规划导则》SL431-2008；
- (14) 《城市水系规划规范》GB50513-2009（2016 年版）；
- (15) 《中华人民共和国地表水环境质量标准》GB3838-2002；
- (16) 《水污染物排放限值》DB44/26-2001；
- (17) 《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建》；
- (18) 《低影响开发雨水综合利用技术规范》SZDB/Z145-2015；
- (19) 《雨水利用工程技术规范》SZDB/Z49-2011；
- (20) 《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012（2016 年版）；
- (21) 《城市道路路基设计规范》CJJ194-2013；
- (22) 《城市绿地设计规范》GB50420-2007（2016 年版）；
- (23) 《城市园林绿化评价标准》GB/T50563-2010；
- (24) 《城市园林绿化评价标准》GB/T50563-2010；
- (25) 《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ82-2012；
- (26) 《广州市海绵城市规划建设管理暂行办法》；
- (27) 《广州市建设项目雨水径流控制办法》；

(28) 《广州市海绵城市专项规划（2016-2030）》；

(29) 《广州市海绵城市规划设计导则》（试行）。

8.6.5. 规划方案

根据项目用地性质、用地规模、项目定位及规划要求等实际情况合理布置海绵城市设施，对排水系统、绿地系统、道路系统等区域的雨水进行有效吸纳、蓄渗和缓释，有效控制雨水径流，实现海绵建设总体控制目标。

具体规划方案如下：

绿地中布置下凹式绿地；公共空间和集中绿地内设置下沉式绿地，区块内的雨水径流先流入海绵城市设施，净化后流入市政管网或蓄水池；人行道区域全部采用透水铺装，非机动车停车处采用透水砖；遵循暴雨处理为主、景观设计为辅的方针。

8.6.6. 暴雨公式

根据《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)》，广州市花都区暴雨强度公式如下：

式中：

q：设计暴雨强度（L/(s.ha)）；

P：设计暴雨重现期（年）；

t：降雨历时时间（min）

雨水管渠的设计降雨历时，应按下式计算：

$$t=t_1+t_2$$

式中：t—降雨历时（min）；

t_1 —汇水时间（min），视距离长短、地形坡度和地面铺砖情况而定（屋面一般取 5min；道路路面取 5~15min）；

t_2 —管渠内雨水流行时间（min）；

注：公式（ $t=t_1+t_2$ ）来自《室外排水设计标准》（GB50014-2021）。

8.6.7. 海绵城市的计算

海绵设计范围面积为 35447m²，包括地块四总用地面积为 9301m²，净用地面积为 6561m²，其余为市政道路用地，面积为 2740m²。地块三总用地面积为 17640m²，净用地面积为 13510m²，其余为防护绿化用地，面积为 4130m²。地块五总用地面积为 11246m²，净用地面积为 9751m²，其余为防护绿化用地，面积

为 1495m²。绿地率为 35%。项目位于广东省广州市，场地年径流总量控制率达到 70%时，设计控制雨量为 25.8mm。此时，建设项目场地内设计降雨控制量： $V=25.8/1000 \times 35447=914.53\text{m}^3$ 。

国家标准《建筑与小区雨水利用工程技术规范》（GB50400-2006）如下：

表 8.6.7-1 径流系数

下垫面种类	雨量径流系数
硬屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面	0.8~0.9
铺石子的平屋面	0.6~0.7
绿化屋面	0.3~0.4
混凝土和沥青路面	0.8~0.9
块石等铺砌路面	0.5~0.6
干砌砖、石及碎石路面	0.4
非铺砌的土路面	0.3
绿地	0.15
水面	1
地上建筑覆土绿地(覆土厚度 $\geq 500\text{mm}$)	0.15
地下建筑覆土绿地(覆土厚度 $< 500\text{mm}$)	0.3~0.4
透水铺砖地面	0.08~0.45

表 8.6.7-2 各类下垫面面积统计表

下垫面种类	面积（m ² ）
硬屋面	10260
混凝土和沥青路面	4024.01
普通绿地	7555.18
硬质铺装	7227.97
下沉式绿地	4879.27
透水铺装	1500.57
总计	35447

按以上两表中各场地类型对应的径流系数和面积指标计算场地综合径流系数：

$$\Psi = (10260 \times 0.85 + 4024.01 \times 0.85 + 4879.27 \times 0.15 + 7555.18 \times 0.15 + 1500.57 \times 0.40 + 7227.97 \times 0.85) / 35447 = 0.5854$$

LID 设施布置	S	H	K	有效设计调蓄容积（m³）
下沉绿地	面积（m²）	有效蓄水深度（m）	折减系数	780.68
	4879.27	0.20(下凹 0.25)	0.8	
雨水蓄水池	有效调蓄容积 300m³			300
总调蓄容积 300m³				1080.68

(1) 年径流总量控制率

根据公式： $V=10h\phi F$

式中：V——设计调蓄容积，m³；h——设计降雨量，mm；

ϕ ——综合雨量径流系数；F——汇水面积，ha。

则 $h=V/10\phi F=\{1080.68\div(10\times 0.5854\times 35447)\}\times 10000=52.08\text{mm}$

经核算，地块实际雨水总调蓄容积达到 1080.68m³。场地总体可调蓄容积大于场地设计所需调蓄容积 1075.59m³，实际可控制 52.08mm（24h）的雨水，年径流总量控制率 90%，达到年径流总量控制率 70%的要求。

(2) 海绵城市控制目标

表 8.6.7-3 项目海绵城市控制目标表

指标类型	序号	指标名称	目标值
控制性目标	1	年径流总量控制率 (%)	≥70%
	2	雨水管网设计暴雨重现期 (年)	5 年
	3	年径流污染削减率	≥50%
	4	下沉式绿地率 (%)	≥50%
	5	绿地率 (%)	≥35%
	6	室外可渗透面积比率 (%)	≥40%
	7	硬化面积大于 10000 方	≥500 方蓄水池
	8	雨水资源利用率	≥3%
引导性指标	9	透水铺装率 (%)	≥70%
	10	绿色屋顶率 (%)	≥30%

项目控制性指标、引导性指标计算过程如下：

①径流污染削减率计算：根据上述计算可知，场地经海绵化设计后，计算得本项目的总污染物去除率，具体详见下表（表 6-2），本次设计后整个建设用地年径流污染去除率= $0.90\times 0.7470\times 100\%=67.23\%$ ，该值符合规范强制性要求的 50%，满足设计要求。

表 8.6.7-4 年径流污染削减率指标计算表

编号	汇水面积种类	面积 (m ²)	污染物去除率 (以 SS 计)
1	透水铺装	1500.57	90%
2	下沉绿地	4879.27	70%
加权平均			74.7%

②新建项目硬化地面中，建筑物的室外可渗透地面率不低于 40%，本项地块室外硬化地面面积为 25187m²（总用地面积 35447m²-建构筑物占地面积 10260m²），室外可渗透地面面积为 13034.35m²（包括：绿地 12434.45m²，透水铺装 1500.57m²），可渗透地面率为 55.33%。

③人行道、室外停车场、步行街、自行车道和建设工程的外部庭院应当分别设置渗透性铺装设施，其渗透铺装率不低于 70%，本项目人行道、室外停车场、步行街、自行车道和建设工程的外部庭院等占地面积为 8728.54m²，渗透铺装面积 1500.57m²，透水铺装率 17.19%。

④凡涉及绿地率指标要求的建设工程，除公园之外的绿地中至少应有 50% 作为用于滞留雨水的下沉式绿地。本项目地块内除公园之外可用绿地为 12434.45m²，其中防护绿地面积为 5625m²，防护绿地不可用作下沉绿地，下沉式绿地 4879.27m²，下沉绿地率=4879.27÷（12434.45-5625）=77.66%。

⑤新建建设工程硬化面积达 1 万 m² 以上的项目，除城镇公共道路外，每万 m² 硬化面积应当配建不小于 500m³ 的雨水调蓄设施。地块硬化面积 21511.98m²（硬化面积=规划总用地-公共绿地-透水铺装-屋顶绿化面积=35447-12434.45-1500.57-0=21511.98），项目硬化面积超过 1 万 m²，项目需 1075.60m³ 的雨水调蓄设施，本项目总蓄水容积为 1080.68m³>1075.60m³，满足要求。

⑥绿色屋顶率：本项目绿色屋顶 0m²，总屋顶面积为 10260m²，绿色屋顶率为 0%。

⑦绿地率：本项目绿地面积为 12434.45m²，建设面积为 35447m²，绿地率为 35.08%。

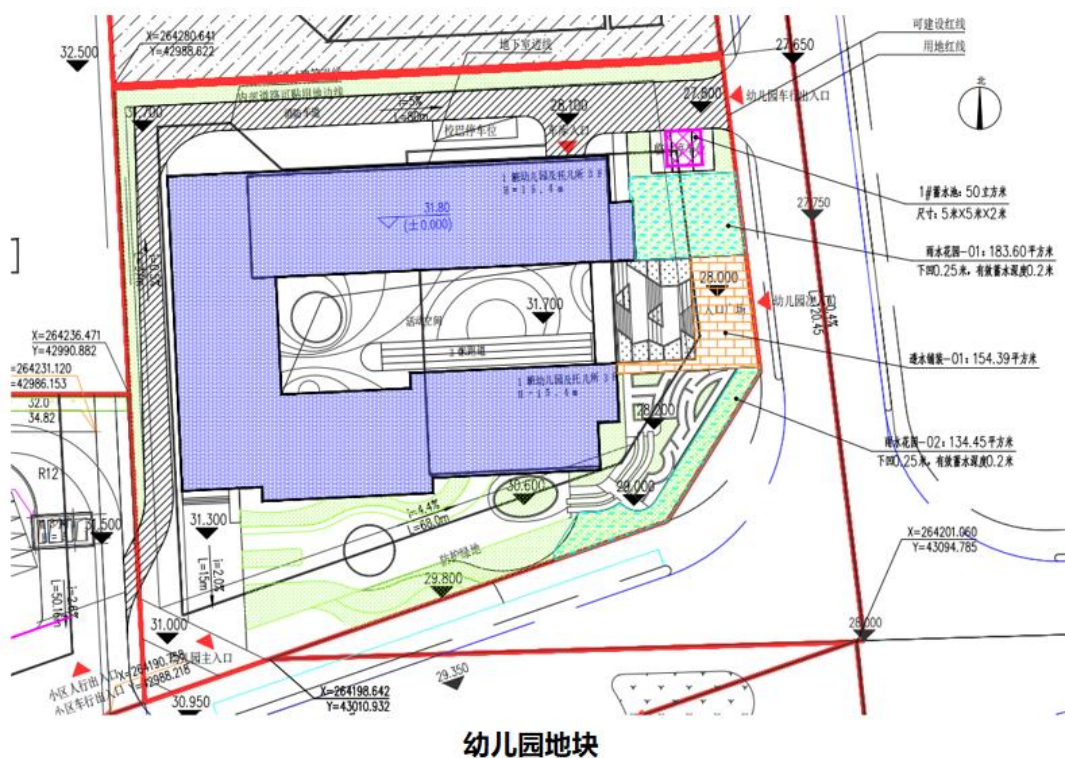


图 8.6.7-1 幼儿园下垫面分类布局图

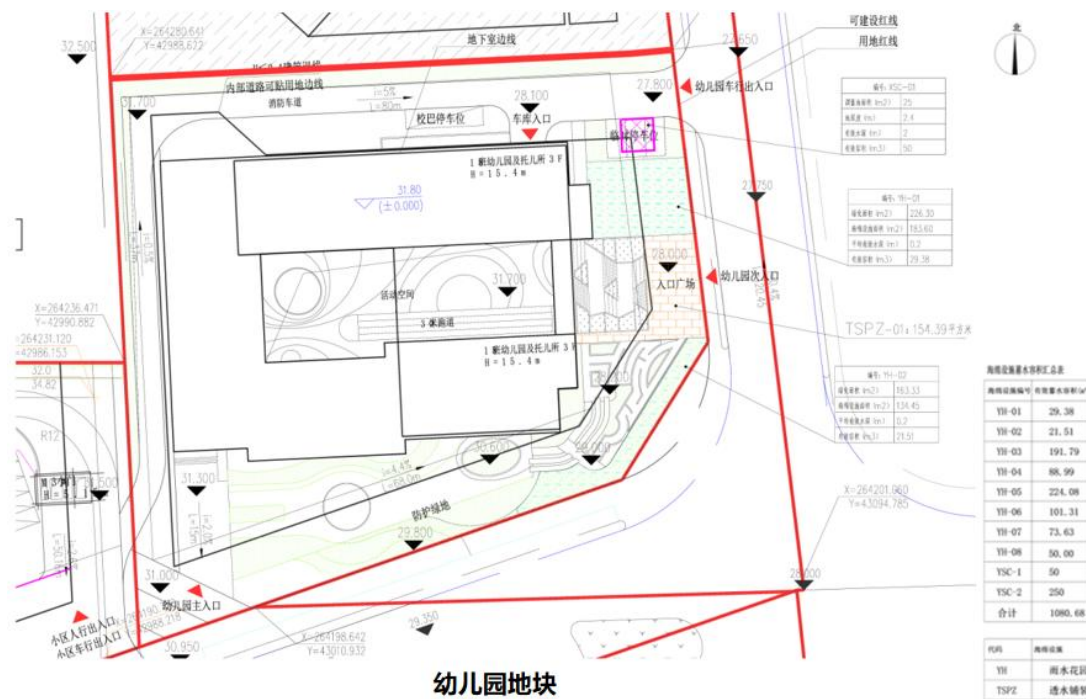


图 8.6.7-2 幼儿园海绵设施分布总图



图 8.6.7-3 幼儿园场地竖向及径流路径图



图 8.6.7-4 幼儿园排水设施平面图

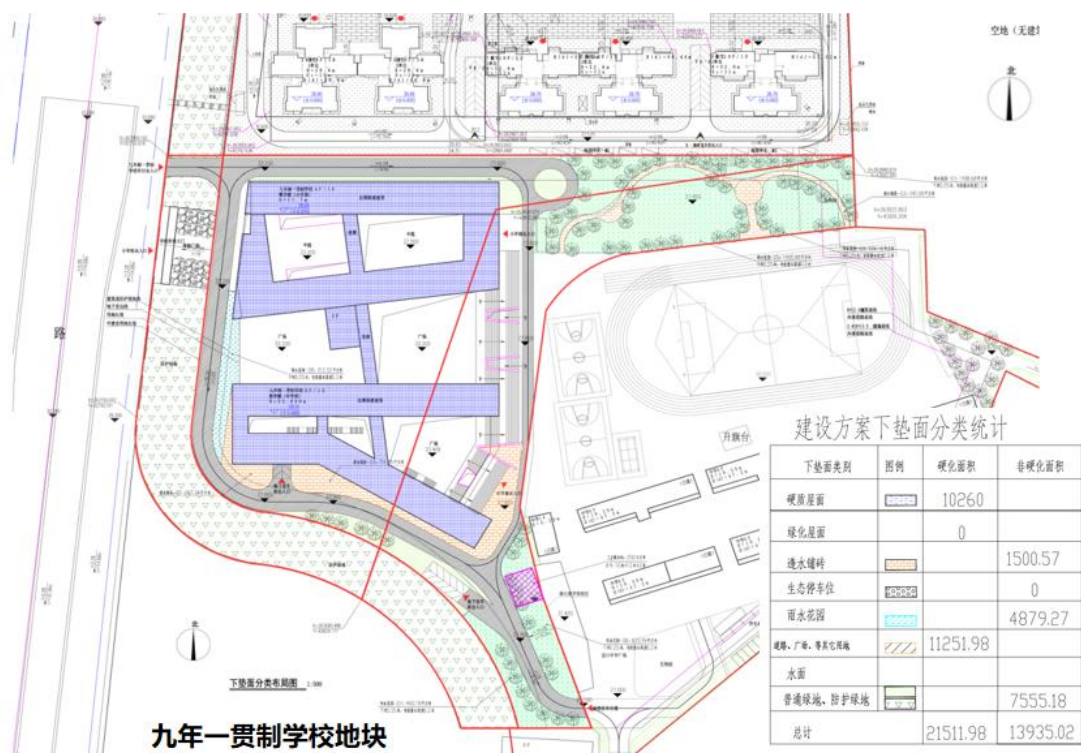


图 8.6.7-5 九年制学校下垫面分类布局图

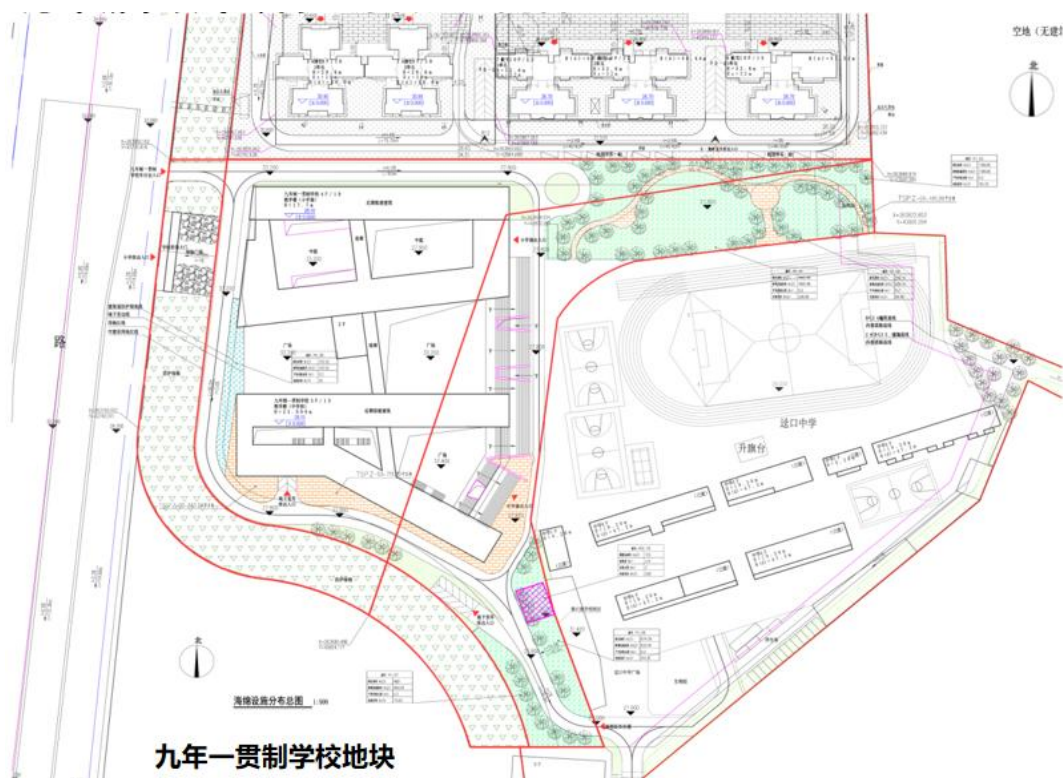


图 8.6.7-6 九年制学校海绵设施分布图



图 8.6.7-7 九年制学校场地竖向及径流路径图



图 8.6.7-8 九年制学校场地竖向及径流路径图

表 8.6.7-5 建设项目海绵城市目标取值计算表

项目类型	序号	指标名称	目标值	取值依据
☑建筑小区	1	年径流总量控制率	≥70%	1、《广州市建设项目雨水径流控制办法》（广州市人民政府令书（第107号））；2、《广州市海绵城市建设管理办法》（穗府办规〔2020〕27号）；3、《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》（穗水河湖〔2020〕7号）；4、《广州市海绵城市规划设计导则（试行）》（穗水〔2017〕247号）5、《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》（穗水〔2017〕12号）；6、市、区及重点建设片区海绵城市建设规划；7、相关行业行政主管部门印发的指引等文件要求。
	2	绿地率	≥35%	
	3	绿色屋顶率	≥60%	
	4	硬化地面室外可渗透地面率	≥40%	
	5	透水铺装率	≥70%	
	6	单位硬化面积调蓄容积	≥500m ³ /ha	
	7	下沉式绿地率	≥50%	
□公园绿地	1	年径流总量控制率		
	2	透水铺装率		
	3	绿地系统雨水资源利用率		
	4	单位硬化面积调蓄容积		
	5	下沉式绿地率		
□道路广场	1	年径流总量控制率		
	2	年径流污染削减率		
	3	人行道、自行车道、步行街、室外停车场透水铺装率		
	4	一般城市道路绿地率		
	5	园林道路绿地率		
	6	广场绿地率		
	7	广场可渗透硬化地面率		
	8	单位硬化面积调蓄容积		
	9	下沉式绿地率		
□水务工程	1	年径流总量控制率		
	2	下沉式绿地率		
	3	排水体制		
	4	年径流污染削减率		
	5	雨污分流比例		
	6	内涝防治标准		
	7	城市防洪标准		
	8	雨水管渠设计标准		
	9	污水再生利用率		
	10	雨水资源利用率		

表 8.6.7-6 建设项目海绵城市专项设计方案自评表

(项目类型：建筑与小区)

1	项目名称	广州空港经济区拆迁安置区（花东安置区）教育配套设施项目		
2	用地位置	位于广州市花都区花东镇花东安置区，西至机场北进场路，南至花都大道，东至支路四（规划路）。		
3	项目情况简介海绵建设用地35447平方米，其中城市道路用地面积4024平方米，绿地用地面积12434.45平方米，河涌用地面积 0 平方米，可建设用地面积35447平方米，硬化面积21511.98平方米，海绵设施包括雨水花园面积4879.27平方米，透水铺装1500.57平方米，蓄水池300立方米。			
4	地块防洪标高	26.5	室外地坪标高	27.8
5	排水体制	分流		
6	建设前总雨水径流量	454.35(L/S)	建设后总雨水径流量	389.41(L/S)
	评价指标		目标值	完成值
7	年径流总量控制率		≥70%	90%
8	绿地率		≥35%	35%
9	绿色屋顶率		≥60%	0%
10	硬化地面室外可渗透地面率		≥40%	55.33%
11	透水铺装率		≥70%	17.19%
12	单位硬化面积调蓄容积		≥500m³/ha	硬化面积为21511.98㎡。场地设计总调蓄容积为1080.68立方米
13	下沉式绿地率		≥50%	77.66%
14				

表 8.6.7-7 建设项目排水专项方案自评表

建设项目排水专项设计方案自评表（房屋建筑、线性工程类、园林绿化工程类和一般项目排水工程）							
项目名称：		广州空港经济区拆迁安置区（花东安置区）教育配套设施项目					
建设单位（盖章）							
工程概况		海绵建设用地35447平方米，其中城市道路用地面积4024平方米，绿地用地面积12434.45平方米，河涌用地面积 0 平方米，可建设用地面积35447平方米，硬化面积21511.98平方米，海绵设施包括雨水花园面积4879.27平方米，透水铺装1500.57平方米，蓄水池300立方米。					
排水体制		分流		化粪池设置(勾选)		是√ 否	
主要污染物		生活废水					
污水管道设计	污水排出口位置	预测污水排放量（m3/d）	管径	拟接驳下游管道管径	备注		
	地块东侧						
	地块南侧	/	300	300			
	地块西侧						
	地块北侧						
雨水管道设计	暴雨强度q(l/s.ha)		187.66		重现期P（年）		5
	建设前综合径流系数		0.6830		建设后综合径流系数		0.5854
	建设前总雨水径流量		454.35(L/S)		建设后总雨水径流量		389.41(L/S)
	红线范围内硬底化面积（m2）			21511.98			
	配建雨水调蓄设施类型及其有效容积		调蓄设施类型	雨水花园，蓄水池		备注	
			有效容积(m3)	1080.68			
	雨水排出口位置	预测雨水排放量（L/S）	管径	拟接驳下游管道管径			
	地块东侧						
	地块南侧	389.41	700				
	地块西侧						
	地块北侧						

8.7. 树木保护专章

8.7.1. 编制依据

8.7.1.1. 法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；
- （2）《中华人民共和国森林法》（2019年修订）；
- （3）《城市古树名木保护管理办法》（2000年实施）；
- （4）《广东省城市绿化条例》（2014年修正）；
- （5）《广州市历史文化名城保护条例》（2020年修正）；
- （6）《城市绿化条例》（2017年修订）；
- （7）《广州市绿化条例》（2022年修正）；
- （8）《广州市古树名木迁移管理办法》（2020年实施）。

8.7.1.2. 指导文件

- （1）《住房城乡建设部关于促进城市园林绿化事业健康发展的指导意见》（建城〔2012〕166号）；
- （2）《全国绿化委员会关于进一步加强古树名木保护管理的意见》（全绿字〔2016〕1号）；

- （3）《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19号）；
- （4）《关于在城乡建设中加强历史文化保护传承的意见》（厅字〔2021〕36号）；
- （5）《住房和城乡建设部关于在实施城市更新行动中防止大拆大建问题的通知》（建科〔2021〕63号）；
- （6）《广东省人民政府办公厅关于科学绿化的实施意见》（粤府办〔2021〕48号）；
- （7）《广州市关于科学绿化的实施意见》（穗办〔2021〕11号）；
- （8）《广州市关于在城市更新行动中防止大拆大建问题的实施意见（试行）》（建科〔2021〕63号）；
- （9）《广州市城市树木保护管理规定（试行）》（穗林业园林规字〔2022〕1号）。

8.7.1.3. 技术标准及规范

- （1）《绿化工程施工及验收规范》（CJJ-82-2012）；
- （2）《城市古树名木养护和复壮工程技术规范》（GB/T51168-2016）；
- （3）《园林绿化工程项目规范》（GB55014-2021）；
- （4）《森林资源术语》（GB/T26423-2010）；
- （5）《古树名木复壮技术规程》（LY/T2494-2015）；
- （6）《古树名木鉴定规范》（LY/T2737-2016）；
- （7）《古树名木普查技术规范》（LY/T2738-2016）；
- （8）《古树名木管护技术规程》（LY/T3073-2018）；
- （9）《古树名木生长与环境监测技术规程》（LY/T2970-2018）；
- （10）《古树名木管护技术规程》（LY/T3073-2018）；
- （11）《园林植物保护技术规范》（DB44/T968-2011）；
- （12）《园林绿地养护管理技术规范》（B4401/T6-2018）；
- （13）《园林树木安全性评价技术规范》（DB4401/T17-2019）；
- （14）《园林种植土》（DB4401/T36-2019）；
- （15）《古树名木保护技术规范》（DB4401/T52-2020）；
- （16）《古树名木健康巡查技术规范》（DB4401/T126-2021）；
- （17）《广州市树木修剪技术指引（试行）》（2021.9）；

（18）《广州市城市道路绿化改造行道树处理技术指引》（2020.3）。

8.7.2. 编制原则

广州市城市树木保护专章编制应当坚持保护优先、分级保护、全程保护的指导思想，保护树木及其生境。

（1）保护优先

建设项目和城市更新项目均应落实“保护优先”的原则，最大限度地减少对绿地的占用和树木的迁移、砍伐。

（2）分级保护

建设项目和城市更新项目对用地范围的古树名木必须完全避让（建筑不得占用古树名木的控制保护范围）、对用地范围的古树后续资源原则上完全避让、对用地范围的大树和其他树木资源实施最大限度的避让和保护。

（3）全程保护

建设项目和城市更新项目用地范围内的所有树木资源，应实施全过程保护措施，包括施工前、施工中和施工后的保护及养护措施。经评估、论证、审批后确需迁移的大树，应优先考虑就地迁移到本项目的绿地上，并采用全冠移植等先进技术措施，确保迁移大树的成活率和完好率；本项目无法安排就地迁移利用的，可考虑迁移到项目最近的公共绿地或其他绿地上。

8.7.3. 树木分类基本定义

依据《广州市城市树木保护管理规定（试行）》穗林业园林规字〔2022〕1号文件，有关规定及定义：

（1）古树名木：古树，是指树龄在 100 年以上（含 100 年）的树木。名木，是指国内外稀有的以及具有历史价值和纪念意义及重要科研价值的树木；

（2）古树后续资源：树龄在 80 年以上（含 80 年）不足 100 年的树木以及胸径 80cm（含 80cm）以上的树木；

（3）大树：胸径在 20cm 以上（含 20cm）80cm 以下（不包含 80cm）的树木；

（4）其他：胸径在 20cm 以下（不含 20cm）的树木。

8.7.4. 树木资源调查

8.7.4.1. 调查范围

本项目调查范围为广州空港经济区拆迁安置区（花东安置区）教育配套设施

项目分别位于地块三、地块四、地块五的现状树木。



图 8.7.4-1 调查范围示意图

8.7.4.2. 调查对象

本项目范围内所有树木资源，包括古树名木、古树后续资源（胸径 $\geq 80\text{cm}$ ）、大树（ $20\text{cm} \leq \text{胸径} < 80\text{cm}$ ）以及其他树木（胸径 $< 20\text{cm}$ ）。

8.7.4.3. 调查方法

调查内容为本次调查范围内树木的基本信息（树种、科属、拉丁学名、地理位置坐标）、生长状况（长势、株高、胸径、冠幅、存在问题）、立地环境。

（1）测量树高：用激光测距测高仪在距离目标树木一定距离的地方分别瞄准树木基部和树顶测量，仪器将给出准确的树高，精确至 m。

（2）测量冠幅：用皮尺对树木东西、南北两个方向树冠长度进行测量，精确至 m。

（3）测量胸径：用皮尺/胸径尺在树干 1.3m 处测量胸径/胸围（分枝点低于 1.3m 的树木，在靠近分枝点处测量），测量后得到胸围值/胸径值。部分树木分枝点较低或地上部分气根较多难以测量胸径/胸围，则在接近地面处（地面以上 20cm）测量地径/地围。用胸围值或地围值除以 π （3.14）得到胸径值，精确至 cm。

（4）位置：使用 RTK 定位仪记录乔木的坐标信息，误差小于 0.02m。

（5）生长势分析：根据树木长势情况，判断树木长势属于正常株、衰弱株、濒危株、死亡株。

（6）立地环境：根据立地土壤状况、硬质铺装程度、周边建筑情况、树干附近杂物堆放情况等分为三级：“良好”、“一般”、“较差”。

（7）拍摄照片：拍摄目标树木全景、立地环境、枝干等照片。

8.7.5. 资源状况分析

根据现场实际调查分析，广州空港经济区拆迁安置区（花东安置区）教育配套设施建设项目的地块三、地块五（九年一贯制学校地块）、地块四（幼儿园地块）。其中地块三现状为建设用地，地块四、五为绿地和园地，用地移交后项目用地为净地。纳入树木保护专章编制如下：

（1）现状建设用地范围

不涉及古树名木，不涉及古树后续资源，不涉及胸径 20-80cm 的大树，不涉及胸径 20cm 以下树木。

（2）园地、林地（非建设用地）

根据《广州市城市树木保护专章编制指引》，林地林木、农用地树木按相应的法律法规办理，不纳入树木保护专章编制范围，且本项目该类用地范围内不涉及古树名木，不涉及古树后续资源。

8.7.6. 树木迁移情况分析

根据《广州市林业和园林局关于印发广州市古树名木迁移管理办法的通知》（穗林业园林规〔2020〕1号），古树后续资源需向所在区绿化行政主管部门提出申请，经批准后才可进行迁移。对大树和其它树木实施最大限度的避让和保护。

在项目基坑开挖范围内的树木均不属于古树名木或古树后续资源，采取就地移植的方式，尽量一次迁移到位，在迁移过程中采用全冠移植等技术措施，确保迁移树木的成活率和完好率。

8.7.7. 树木迁移再利用措施

（1）编号

开始迁移前，可把乔木按设计统一编号，并做好标记，以便后续装运及移植时对号入座，减少现场混乱及事故。并对每一株树建立档案，档案持续记录每株树木的后续养护措施等。

（2）断根

胸径 20cm 以下的树木，应在迁移实施前 3 个月落实专业园林施工单位进行切根处理；胸径 20-50cm 的树木，应在迁移实施前半年进行切根处理；胸径 50cm 以上的树木，应在迁移实施前 1~2 年落实专业园林施工单位进行切根处理，确实工期紧张的，提前半年进行。大树切根应分期进行，切根范围宜比挖掘范围小 10cm 左右，2cm 以上切根面及时涂树木伤口愈合剂，断根区须回填腐殖土。

（3）修剪

树木迁移前，应进行修剪。剪去病枯枝、徒长枝、内膛枝等；适量疏枝，枝叶集生树干顶部的苗木可不修剪，大树宜在疏剪后缩冠，常绿树树种修剪量可达 1/3~3/5。修剪直径 3cm 以上大枝及粗根，截口应光滑平整，消毒并涂树木伤口愈合剂。修剪的程度，应根据主、侧枝间的生长习性、树龄及树种的特性决定。在整形时，为使主枝间的生长势平衡且保持树冠均匀，应采用“强主枝重剪，弱主枝轻剪”的原则；如要调主梢明显的乔木类，应保护顶芽。孤植树应保留下枝，保持树冠丰满。节侧枝的生长势，则采取“强主枝轻剪，弱主枝重剪”的原则。观花或观果树木，应适当疏蕾删果，清除更新衰老枝。对衰老树木可采取重度修剪，甚至短截枝，以恢复其树势。

（4）拢冠及支撑

根据树木原生长地位置和观赏面，对树木做好南北方向定位编号。收扎树冠

时应由上至下，由内至外，依次向内收紧，大枝扎缚处要垫橡皮等软物，不应挫伤树木。树干、主枝用草绳或草片进行包扎保护。在土球挖掘前，采用三角支撑或浪风绳牵引（或两者并用）的方式做好树木支撑，确保土球挖掘时，树木不倾倒。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。

（5）种植穴准备

种植穴的大小、形状、深浅应根据迁移树木泥球大小、形状而定，种植穴必须符合上下大小一致的规格。栽植穴应根据土球的直径（或长宽）加大 60cm-80cm，深度增加 20cm-30cm。榕属植物根系较为发达，种植穴适当增大；珍贵树种种植穴适当增大。栽植地土质条件差或受污染严重的土质应清除废土更换种植土，并及时填好回填土。树穴基部须施基肥。地势较低处种植时，应采取堆土种植法，堆土高度根据地势而定。

（6）定植

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。

8.7.8. 树木保护措施

8.7.8.1. 强化负面清单管控

为保持大树生长的延续性，使其能融合到本次项目中，在深化设计时，以满足大树生长为前提，强化负面清单管控。如下表所示，在施工前需充分考虑建筑物、地下管道、景观和道路之间的关系，尽量避免伤害根系；针对大树与基坑的位置关系，合理设计调整基坑支护及地下室外墙。

表 8.7.8-1 大树保护的总体控制负面清单

类别	专业领域	保护范围
建筑物	建筑	除大树名牌外，不得建设及设置任何建筑物
地下工程	市政	1) 市政管道不得经过大树；大树保护范围内，禁止开展与大树保护无关的地下开发建设活动。
地面处理	景观	1) 非人行活动区域不得采用硬质铺装；2) 人行活动区域不得采用非环保生态的、非透水地坪进行铺装；3) 植物种植不得采用不适合与相应的大树品种一起生长的植被；4) 不宜配植高度影响大树生长的灌木。

道路工程	道路	1) 道路铺设不得采用有害于树木根系的材料；2) 道路施工时应采取有效措施保护大树根系；3) 充分考虑可能对于植物产生影响的其他问题。
------	----	---

8.7.8.2. 施工过程保护措施

(1) 施工前保护措施

施工期间施工人员操作不当均可能对大树造成损害，建议施工单位做好人员培训工作，增强施工人员对大树的保护和防护意识。尤其对施工机械操作人员及工人进行严格的入场安全教育和技术交底，挖掘机、吊车、搭建棚架过程中，严格控制施工范围在大树树冠边缘外 3m 范围外，避免施工机械对大树树冠及分枝造成损害的情况。建立分包领导负责制，同入住该生活区的分包领导签订树木保护协议，树木一旦遭到人为损伤和破坏，追究其负责人责任。

(2) 施工中保护措施

建设项目在施工过程中，大树的生境会随之发生变化，其生长条件受到巨大冲击。若建设项目施工过程中疏于保护，大树极易受到损伤，导致树木生长势逐渐衰弱，甚至死亡。因此，在项目建设过程中，应注意施工对大树的影响，结合法律法规相关要求，明确大树的保护要求，并采取针对性措施保护。

1) 严控施工流程

施工单位在施工过程中应严格控制施工工艺，避免在施工过程中，在大树保护范围之内，产生损害树木及其设施的行为：禁止丢弃废弃物，倾倒或排放三废，有毒有害物质以及石灰、水泥、砖头、沙石、钢筋、余泥等建筑垃圾，禁止动用明火、焚烧物料；禁止在树木和公共设施上涂、写、刻、画和悬挂重物；攀、折、钉、栓树木，损害树根、树干、树皮；以树承重，就树搭建；采石取土；禁止抬高地面标高导致树木基部深埋入土；禁止损坏大树保护标志、标牌等设施；禁止在大树树干上捆绑电缆、电灯以及其他物件。另外，在控制保护范围内的新、扩、改建建设工程，必须有满足树木根系生长的措施，如大树周边若有违章建筑，必须拆除并扩大树冠投影下绿地面积。

2) 做好机械管控

各种施工机械应与大树保持大于 3m 以上的安全距离。严禁运输车辆及挖掘机等相关设备行驶入大树保护范围内。塔吊安装高度需考虑高于大树树冠高度，在吊装材料或构件过程中，绕开大树枝叶范围吊运。

3) 做好大树养护及周边地貌监测

施工期间应聘请有大树养护经验的养护单位加强对大树生长状况的巡查，及时开展养护措施；并做好大树范围内的地面高程、地面和地下水位的监督及观测，做好观测信息处理，控制周边环境变形，确保大树投影范围内地貌保持原状，如大树所在地势发生明显变化，应修建围挡基础避免雨水或废水聚积危害大树。

（3）施工后工作

建议养护单位加强对大树的监测力度和日常巡查，及时跟进淋水、施肥、病虫害防治等养护管理措施，促进根系生长，增强树木的生长势。巡查过程中如发现枯枝、病虫害、倾斜或树体内部受损进一步恶化等情况请专家及时进行确诊治疗，防止造成安全事故。

应尽最大限度保护和利用好现状城市树木，涉及树木砍伐、迁移、修剪的应取得绿化行政主管部门意见并按其要求办理。

本项目地块三已完成平整，地块四、地块五现状为林地、园地，无需编制树木保护专章。

8.8. 历史文物保护专章

8.8.1. 编制依据

（1）中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于在城乡建设中加强历史文化保护传承的意见》的通知（厅字〔2021〕36号）；

（2）《历史文化名城名镇名村保护条例》（2017年修订）；

（3）《广东省人民政府办公厅印发关于加强历史建筑保护意见的通知》（粤府办〔2014〕54号）；

（4）《住房和城乡建设部关于在实施城市更新行动中防止大拆大建问题的通知》（建科〔2021〕63号）；

（5）《广州市关于在城乡建设中加强历史文化保护传承的实施意见（征求意见稿）》；

（6）《住房和城乡建设部办公厅关于进一步加强历史文化街区和历史建筑保护工作的通知》（建办科〔2021〕2号）

（7）《住房城乡建设部关于进一步做好城市既有建筑保留利用和更新改造工作的通知》（建城〔2018〕96号）；

（8）《住房城乡建设部办公厅关于学习贯彻习近平总书记广东考察时重要

讲话精神进一步加强历史文化保护工作的通知》（建办城〔2018〕56号）；

（9）《住房和城乡建设部办公厅关于在城市更新改造中切实加强历史文化保护坚决制止破坏行为的通知》（建办科电〔2020〕34号）；

（10）《住房城乡建设部关于加强历史建筑保护与利用工作的通知》（建规〔2017〕212号）；

（11）《广州市历史文化名城保护条例》；

（12）住房城乡建设部办公厅关于印发《历史文化街区划定和历史建筑确定工作方案》的通知（建办规函〔2016〕681号）；

（13）《住房城乡建设部办公厅关于进一步加强历史文化街区划定和历史建筑确定工作的通知》（建办规函〔2017〕270号）；

（14）《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》（中发〔2016〕6号）；

（15）《历史文化名城保护规划标准》（GB/T50357-2018）。

8.8.2. 历史文物古迹保护的意义

历史文化遗产是我们的祖先智慧的结晶，它直观地反映了人类社会发展的这一重要过程，具体有历史的、社会的、科技的、经济的和审美的价值，是社会发展的不可或缺的物证。因此，保护历史文化遗产就是保护人类文化的传承，培植社会文化的根基，维护文化的多样性和创造性，保护社会不断向前发展。

我国历史文化遗产蕴含着中华民族特有的精神价值、思维方式、想象力，体现中华民族的生命力和创造力，是各个民族智慧的结晶，也是全人类文明的瑰宝。保护历史文化遗产，保持民族文化的传承，是连接民族情感纽带，增进民族团结和维护世界文化多样性和创造性，促进人类共同发展的前提。

加强历史文化遗产保护，是建设社会主义先进文化，贯彻落实科学发展观和构建社会主义和谐社会的必然要求。总的来说，历史文化遗产，作为人类自然和社会活动的历史遗存，无论它们最初是精神的还是物质的、先进的还是反动的，都从不同的侧面和领域揭示这一定的历史现象，体现古代人民的思想道德和科学水平，它们价值和作用是永恒的，保护历史文化遗产意义重大。

保护历史文化遗产能够帮助各族人民广泛汲取民族精神养分；进行爱国主义和革命传统教育，对文物有着无可代替的作用；保护历史文化遗产就是保护了各族人民思想道德和科学文化素质的历史根基；历史文化遗产在对外交流，保护旅

游业发展发挥着重要作用。

历史文物保护是我国的一项基本国策。在项目建设的前期阶段摸清该区域文物基本情况，是文物保护的不可或缺的步骤。文物保护工作目的是彻底制止对文化遗产的人为损伤和破坏，减轻或延缓自然力量的影响，使文物所承载的历史文化信息真实、长久地传递下去。我们应该在保护好文物的前提下，合理进行基础建设，边建设边保护，采取各种政策和措施，尽量消除对文物保护的负面影响，利用基础建设来推动文物古迹旅游事业的发展，从而促进文物保护工作。

8.8.3. 所在区域历史文物古迹

经调查，该工程项目红线范围内地表无不可移动文物。

本项目位于广东省广州市花都区花东镇，根据广州市历史文化名城保护委员会办公室关于加强历史文化资源保护工作的通知，查询文物保护单位名录并结合现场踏勘，本项目设计范围不在文物保护的范围内，暂不涉及文物保护。

8.9. 防止大拆大建

8.9.1. 编制依据

- （1）《住房和城乡建设部关于在实施城市更新行动中防止大拆大建问题的通知》（建科〔2021〕63号）；
- （2）《住房城乡建设部关于进一步做好城市既有建筑保留利用和更新改造工作的通知》（建城〔2018〕96号）；
- （3）《住房城乡建设部关于加强历史建筑保护与利用工作的通知》（建规〔2017〕212号）；
- （4）《广州市历史文化名城保护条例》；
- （5）《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》（中发〔2016〕6号）；
- （6）《历史文化名城保护规划标准》（GB/T50357-2018）。

8.9.2. 设计原则

（1）保留利用既有建筑。不随意迁移、拆除历史建筑和具有保护价值的老建筑，不脱管失修、修而不用、长期闲置。对拟实施城市更新的区域，要及时开展调查评估，梳理评测既有建筑状况，明确应保留保护的建筑清单，未开展调查评估、未完成历史文化街区划定和历史建筑确定工作的区域，不应实施城市更新。

鼓励在不变更土地使用性质和权属、不降低消防等安全水平的条件下,加强厂房、商场、办公楼等既有建筑改造、修缮和利用。

（2）保持老城格局尺度。不破坏老城区传统格局和街巷肌理，不随意拉直拓宽道路，不修大马路、建大广场。鼓励采用“绣花”功夫，对旧厂区、旧商业区、旧居住区等进行修补、织补式更新，严格控制建筑高度，最大限度保留老城区具有特色的格局和肌理。

（3）延续城市特色风貌。不破坏地形地貌，不伐移老树和有乡土特点的现有树木，不挖山填湖，不随意改变或侵占河湖水系，不随意改建具有历史价值的公园，不随意改老地名，杜绝“贪大、媚洋、求怪”乱象，严禁建筑抄袭、模仿、山寨行为。坚持低影响的更新建设模式，保持老城区自然山水环境，保护古树、古桥、古井等历史遗存。鼓励采用当地建筑材料和形式，建设体现地域特征、民族特色和时代风貌的城市建筑。加强城市生态修复，留白增绿，保留城市特有的地域环境、文化特色、建筑风格等“基因”。

8.9.3. 本项目拆建情况

本项目为空地新建建筑工程,不存在大规模拆建的情况,满足相关政策要求。

第九章 项目风险管控方案

9.1. 风险识别与评价

9.1.1. 主要风险识别

项目全生命周期分为项目立项阶段、项目准备阶段、项目建设阶段和项目项目运营阶段。针对各个阶段主要风险识别如下：

表 9.1.1-1 项目全生命周期风险识别表

序号	项目阶段	风险因素	具体分析
1	项目前期阶段	项目需求风险	一是需求设计偏差。项目需求是项目开展的基础，在项目需求的前期需要进行需求调研（包括项目单位内部的调研、外部先例的经验学习）、相关信息的了解等工作，如果调研群体的选择不合理、需求研究不深入，可能导致需求不完整、不合理、不明确，甚至需求复杂难以实现、需求过于简单缺乏实用性。造成后期项目招标、建设等工作的偏离，产生无用的浪费、影响项目整体进展。二是项目因费用预测过高、建设条件不满足等导致项目可行性方案未通过。
2		政策和环境风险	指项目单位、设计、施工、设备供应商等所处行业的政策要求，监管部门对项目的推动、引导等态度变化对项目的影 响。如相关政策发生不利变化，发生时可导致项目提前终止，或者未按计划建设完毕。环境风险主要指政治、经济环境的变化对项目的影 响。比如世界政治格局不稳定、疫情原因导致的经济动荡等，将影响某些材料的成本、决策者对项目前景的预期，阻碍项目立项过程。
3		公众意见风险	公众意见，特别是周边居民的意见对于项目建设具有非常强的不确定性，需要重点考虑公众意见带来的影响。由于疾控中心建筑使用的功能特殊性，如果周边公众不同意建设，容易酿成群体事件，不利于社会的稳定，同时也会影响到项目的整体施工进度。项目施工及运营过程中所产生的大气、水、噪声污染等可能对周边居民的生产生活产生影响，可能会引起投诉、上访或索赔。项目立项过程中如没有依法依规落实公众参与程序，不了解民意，可能导致公众的不满。在项目建设过程中，可能对周边的建筑物的结构、安全性产生影响，相关的补偿方案不能满足公众的需求，也可能引发公众负面评价。
4	项目准备阶段	工程设计风险	本项目的 设计依据主要为一般民用建筑的标准规范，如《民用建筑通用规范》（GB55031-2022）、《民用建筑设计统一标准》（GB50352-2019）、《中小学校设计规范》（GB50099-2011）、《托儿所、幼儿园建筑设计规范》（JGJ39-2016）（2019 年修订）等，若对相关标准、规范、要求理解有偏差，可能导致设计不符合相关规范。

序号	项目阶段	风险因素	具体分析
5		采购招标风险	可能存在代理机构人员素质低，服务差，操作不规范风险；投标方采取不正当竞争方式投标，扰乱了正常的招投标秩序；可能存在施工方挂靠有资质企业投标或转包或层层分包等风险，无法保证工程质量。
6	项目建设阶段	工程进度风险	（1）设计不当造成的过多的设计变更； （2）外界配合条件不当造成的外部交通运输受阻、水电供应不及时、社会干扰、建设资金投入的延误等； （3）计划协调，业主、设计、监理、施工、设备供货各单位组织协调不力，造成停工待料和工序脱节； （4）突发事件和不可预见事件的发生，如恶劣天气、自然灾害等；安全、质量事故的调查、分析，争执的调解、仲裁。
7		工程质量风险	影响工程质量的风险因素主要有人、材料、方法和环境等：人的因素包括：设计工程师、监理工程师、计划、财务等主要管理人员的经历、技术水平、政策水平、管理能力、对本项目定位的理解能力和工作态度将直接影响工程的质量。 材料的风险因素：材料是工程施工的物质基础，是影响工程质量的重要因素。 方法的的风险因素：方法指工程建设中所采用的技术方案、工程招投标及评标、施工组织设计、监理工作大纲及细则、质量检测制度及手段、项目管理的组织措施等。方法不当将严重影响工程质量。 环境风险因素：包括工程技术环境；工程管理环境；劳动环境。工程技术环境，如工程地质、水文、气象等。工程管理环境，如质量保证体系、质量管理制度等。劳动环境，如劳动组合、劳动工具、工作面等。环境因素对工程质量的影响，具有复杂多变的特点。气象条件的变化直接影响工程质量，往往前一道工序就是后一道工序的环境，前一分项分部就是后一分项分部的环境。因此环境是工程质量的风险因素之一。
8		资金与财务风险	资金风险包括：项目预算与实际差距过大，造成资金供应不足，或者政策改变导致停止划拨，造成项目工期拖期甚至被迫终止、工程投资超支和工程延期投用等。由于该项目的资金全部来自政府投资，具有投资数额大、公益性和基础性强、社会影响面广的特点，若对项目资金管理不到位，则可能造成财政资金的浪费。
9	项目运营阶段	环境风险	在项目的规划、设计、施工过程中对当地的气候环境、项目周围环境，风向，废水、废气、废物的处理工艺考虑不全面，将会导致环境污染的风险。
10		声誉风险	指因为信息泄露、污染物处理等问题引起了负面的外部评价，可能引起投诉甚至不利的社会舆论。

9.1.2. 风险影响程度评估

9.1.2.1. 风险等级划分

风险等级按风险因素对投资项目影响程度和风险发生的可能性大小进行划

分，风险等级分为一般风险、较大风险、严重风险和灾难性风险。

（1）一般风险，风险发生的可能性不大，或者即使发生，造成的损失较小，一般不影响项目的可行性。

（2）较大风险，风险发生的可能性较大，或者发生后造成的损失较大，但造成的损失程度是项目可以承受的。

（3）严重风险，有两种情况，一是风险发生的可能性大，风险造成的损失大，使项目由可行变成不可行；二是风险发生后造成的损失严重，但是风险发生的概率很小，采取有效的防范措施，项目仍然可以正常实施。

灾难性风险，风险发生的可能性很大，一旦发生将产生灾难性后果，项目无法承受。

9.1.2.2. 风险评估

将风险程度按灾难性风险、严重风险、较大风险、一般风险进行分类，并编制项目风险因素和风险程度分析表，如下表所示：

表 9.1.2-1 风险因素及风险程度分析表

序号	风险因素名称		风险程度				说明
			灾难性	严重	较大	一般	
1	项目前期阶段	项目需求风险				√	项目是扩大优质教育资源，缓解区域教育资源紧缺矛盾，提升教育规模和档次，提高基础教育质量的需要。根据项目背景及必要性分析及需求分析，项目的建设是必要的，项目规模符合相关规范，需求风险不大。
2		政策和环境风险				√	项目的建设符合教育发展相关规划政策，政策风险发生可能性不大。
3		公众意见风险			√		项目将依法依规落实公众参与，但公众意见具有不确定性，相关风险将贯穿项目全周期，可能因资金、环境等其他风险的发生而引发。
4	项目准备阶段	工程设计风险				√	项目设计方案拟选取有相应资质和丰富经验的单位，严格按照相关规范标准执行，确保符合相关规范、标准，优先采用先进、成熟的技术方案，并展开充分论证和专项方案研究。工程设计风险可控。
5		采购招标风险				√	项目由具有专业技术人员和技术的建设单位组织建设，将依法依规进行招标采购。相关风险可控。
6	项目建设阶段	工程进度风险			√		项目尚处于立项阶段，用地尚未完全落实，项目整体进度存在不确定性。
7		工程质量				√	项目由具有专业技术人员和技术的建设单

序号	风险因素名称		风险程度				说明
			灾难性	严重	较大	一般	
		风险					位组织建设，公开招标选择资质齐全、经验丰富设计、施工单位。项目为建筑项目，技术较成熟可靠。工程质量风险一般。
8		资金与财务风险				√	项目资金来源为财政资金，来源较可靠。但需要重视资金申请及拨付时间控制，避免资金延期拨付。
9	项目运营阶段	环境风险				√	项目将根据建设程序规定进行环境影响评价，同时在设计、运营管理阶段通过各种手段控制和规避环境污染风险。项目环境风险可控。
10		声誉风险				√	项目投入使用后，使用单位将根据相关管理制度处理投诉等外部负面评价。声誉风险可控。

根据项目风险评估结果来看，整个项目整体风险可控，项目具有可行性。同时，也应采取措施降低项目风险，确保项目正常运行和使用，减少资金、时间等浪费，争取更多的投资回报。项目全生命周期各阶段环环相扣，前面每一阶段的问题都可能产生蝴蝶效应加深或者减轻后续阶段的风险最终产生不同程度的损失。

9.2. 风险管控方案

风险应对策略主要有规避、转移、减轻、接受。规避策略主要是当项目有很大可能发生严重的潜在风险，且没有其他有效策略降低风险损失时，主动放弃项目、改变目标与方案，规避风险发生。转移策略是通过合同或协议的相关约定将风险后果与项目其他参与方共同承担，风险发生后合伙分担风险的各方承担约定比例的损失，有较高风险承受和控制能力的合作方将承担更多风险。减轻策略是一般用在项目前期，通过减轻风险的各类手段，降低风险发生的可能性、减缓风险带来的不利后果。接受策略是指有意识地承担风险后果，在发生风险时马上执行应急计划，或将损失列为项目的费用，一般用于不可预见的风险。

根据项目实际工作中各种风险类型的特点，项目的大多数风险因素的应对主要采取减轻策略，降低风险发生概率。对于项目政策、环境风险采取规避策略，对声誉、市场风险采取接受策略。

为了减少风险损失，建议本项目制定《风险管理计划》和《风险应对计划》，

确定风险管理的目标和岗位责任制，建立风险监测及控制机制。

根据预测的主要风险因素及其风险程度，提出如下相应的控制和防范对策，以期减小可能的损失。

9.3. 风险控制对策

根据上述分析，本工程风险有关控制对策如下：

（1）项目需求风险防范和化解措施

1) 开展充分调研。项目的需求方是花都区教育局，资金来源为财政资金，需要进行必要的可行性分析，确认需求的合理性、适应性，充分考虑项目前景、预期使用率等因素。在项目开展前期，应对已有先例的外部同类项目进行充分调研和论证，对需求、建筑物现状、设备现状等进行调研和分析，规避其他同类项目的风险问题。

2) 项目立项阶段应充分研究相关规范及标准，根据学校服务范围的具体情况，对项目规模投资进行合理分析及测算。需求方、建设方、咨询单位等各方应加强沟通协调，通力合作，合理确定规模需求。

3) 充分听取一线建议。本项目实施后，在校师生是该项目的直接使用对象，项目需求合理性会影响在校师生的日常生活。因而项目需求的提出和完善应当深入一线，集思广益，既要创新又要务实。

（2）政策及环境风险防范和化解措施

政策与环境风险发生的可能性小，但发生时可能直接导致项目结束。因此对此两类风险主要采取风险规避策略，即一旦观测到风险的发生，即对项目及时止损。

在项目立项阶段应通过多方考察，对项目面临的政策与社会环境准确分析实际操作过程中，项目筹备时应保持对国家宏观政策、产业政策、法律法规动态的持续关注，加大政策研究力度，积极参加与外部监管机构的座谈及信息沟通活动，力求准确把握政策要求，对于模棱两可的细节，也应该及时寻求监管意见。同时要强化项目参与人员的合规意识，确保项目建设符合政策要求。对政治经济环境的变化保持敏感，定期关注经济、政治新闻。

（3）公众意见风险防范和化解措施

1) 加强宣传引导。要积极通过花都区政府公众号等信息平台向公众宣传项

目建设的意义和对项目建设认识的误区，特别是对项目周围住户开展公示、入户走访，通过面谈和发放宣传资料的方式向他们宣传项目的意义和认识的误区，若在初期宣传过程中发现有个别抵触情绪的人员，要重点进行记录，重点进行宣传引导。

2) 建立舆情管控小组，定期开展民意调查，了解公众对项目建设的态度，关注舆情走向，定期对项目进展情况实行公开透明化，接受公众监督。

3) 在项目规划决策阶段依照法定职权和程序，运用科学、系统、规范的分析评估方法进行决策风险分析，邀请社会公众参与决策，最大限度满足公众合理需求。

(4) 工程设计风险防范和化解措施

1) 选择优质的设计单位。在设计单位的选择上，依法根据核定招标方式选择具有相关设计经验的设计单位，同时对设计单位的资质、信誉、人员结构进行考察，采取限额设计的方式，通过设置合同条款，或签订协议对奖惩事项进行规定，确保设计单位最大程度满足项目的设计需求，从设计方面来控制“三超”现象。

2) 业主与设计方要保持通力合作。业主要主动向设计单位提供翔实的基础资料，避免因信息的不对称或信息的不完整造成设计失误的现象；帮助设计人员准确理解相关设计标准、规范内容，确保提供的需求和建议具有科学性、针对性；在设计的全过程中，建立设计人员与具体使用人员的沟通协调机制，保障设计人员和使用人员的有效沟通，让设计人员对具体使用需求有较全面的掌握；图纸要经过项目管理人员和负责人多次探讨，定期、不定期召集特殊重点部分负责人根据相关建筑规范、使用流程反复确认，且对施工阶段应该重点关注的风险进行标注。

3) 在开展规划设计前期，项目单位成立工作组，负责对需求进行识别，包括对现有建筑情况、运行过程中存在的问题和建议进行收集、分类和汇总，明确项目需求，在规划设计期间，根据进度组织论证会，对阶段性成果进行论证，有修改意见的，及时反馈给设计单位，最大限度地减少设计变更。

4) 严格把控设计标准。设计标准是对项目建设过程的规定，要充分参考相关标准后，结合车陂街道的实际情况确定设计标准。

(5) 采购招标风险防范和化解措施

1) 制定规范的采购管理程序。依法依规根据采购管理程序进行招标，同时

加强对采购流程的监督，严防违规和暗箱操控，保障招标采购结果的公正。

2) 做好风险应急预案。对招标的各个环节和可能出现的各种风险进行认真地分析、估计和预测，做好处理紧急情况的应急预案，做好招标前期的各项准备工作，在招标的过程中根据情况变化调整控制措施。

(6) 工程进度风险防范和化解措施

1) 为使项目按期完成，尽早发挥其社会效益，要求工程进度力求安排紧凑，互相衔接，相互交叉，以利于缩短建设周期，按时按质完成项目建设。

2) 在施工现场条件是不不断变化的，实际进度和计划的进度总是会有一定的变化，为了保证工期的如期完成，项目单位必须对工程进行科学动态地跟踪管理，及时调整原有的进度。

3) 减少并避免不必要的设计变更，必要的设计变更应及时准确，现场服务到位。

4) 随时掌握外部施工环境的情况，争取有关部门的支持和协助。注意外部交通、水电供应、社会环境、政策处理诸因素对施工进度的影响，及时采取必要的防范措施。

5) 保证建设资金及时到位，避免拖欠工程款造成工期延误。制定工程进度控制计划，做好项目内部协调工作。应特别注意发挥监理工程师的作用。定期召开工地例会，及时解决施工中的各种问题。动态检查施工网络计划图的执行情况。加强安全管理，防止各类事故发生，防患于未然。

6) 对突发及不可预见事件，如恶劣天气、自然灾害、传染病、治安突发事件等，预先制定应急处理预案，防止措手不及，严重影响工程的实施。

7) 对突发机械设施或电力事故的风险，要求管理人员加强管理，从而尽可能地降低这种风险。

8) 制定严格规章制度教育职工做好安全防护确保建设的安全。

(7) 工程质量风险防范和化解措施

1) 设计单位必须给予充分重视。拟定规划设计大纲，明确设计的质量标准。阶段设计完成后，应进行全面的审核。内容包括，计划投资、方案比选、文件规范、结构安全、工艺先进性、技术合理性、施工可行性。提交设计文件后，及时报送进行设计图纸的审查，设计交底与图纸会审。施工中派驻设计代表，参加单项工程验收、总体工程验收等，负责现场解决设计技术问题。

2) 危大工程专项施工方案的主要内容应当包括工程概况、编制依据、施工计划、施工工艺技术、施工安全保证措施、施工管理及作业人员配备和分工、验收要求、应急处置措施及计算书及相关施工图纸等。超过一定规模的危大工程专项施工方案专家论证会的参会人员应当包括专家、建设单位项目负责人、有关勘察、设计单位项目技术负责人及相关人员、总承包单位和分包单位技术负责人或授权委派的专业技术人员、项目负责人、项目技术负责人、专项施工方案编制人员、项目专职安全生产管理人员及相关人员、监理单位项目总监理工程师及专业监理工程师等。专家论证的主要内容应当包括专项施工方案内容是否完整、可行；专项施工方案计算书和验算依据、施工图是否符合有关标准规范；专项施工方案是否满足现场实际情况，并能够确保施工安全。

3) 人员素质是保证工程质量的重要环节，在招标及工程实施中应确保相关人员的素质和水平。特别是设计负责人和专业负责人、总监理工程师、施工项目经理、业主代表及计划财务技术质量等管理人员具备应有的能力和水平，职业道德和工作热情。

4) 建筑材料的质量是工程质量的基础，必须把好招标投标、签订合同、加工监控、进场检验检测、现场保管、单项验收、工程验收各个环节。坚决杜绝不合格的建筑材料用于工程。

(8) 资金与财务风险防范和化解措施

项目建设过程中应落实资金来源，并根据项目进度安排及资金筹措方案制定切实可行的资金安排计划，明确相关工作完成时间，按既定计划加快推进各项工作避免因物价波动等原因造成超资，影响项目验收。

对于项目资金的使用，应建立完善的资金管理机制和结算制度，强化资金集中统一管理，保障资金有序流动。优化各种资金的利用，根据项目建设进度要求，制定资金使用计划。在项目管理过程中，应对资金到位情况、项目的运作情况、进度、成本的控制等进行实时监控，从而做出科学的计划调整决策，以保证施工的高效、安全。同时以目标成本为基础，进一步整合合同与进度计划，实时统计项目实际发生成本并与目标成本进行对比分析，实现成本的动态控制，有效控制投资风险。系统结合合同管理、审计、分级审批、统计分析等多种管理手段，进行严格的计量、支付及变更管理，控制目标成本的突破情况，从而保证项目资金的充足。

（9）环境风险防范和化解措施

具体防范和化解措施详见第八章。

（10）声誉风险防范和化解措施

1）形成完善的投诉处理机制。在实际工作中应预先设立投诉清单，对于不同情况的投诉做好预案，及时解决投诉者诉求，避免导致声誉风险扩大。在工作中如出现新的投诉情况，要对清单进行随时补充，并将清单录入系统的知识库中，以便处理人员及时查备更新，不断提高投诉处理技能。

2）建立完善的舆情应对机制。一是建立舆情应急处置预案。舆情的发生通常快速而难以控制，因此在日常中应重视对舆情的监测；二是确认好舆情风险的危机发言人，并注重对舆情发言人专业话术的培训；三是对舆情处理的各节点设定反应时限，规定时限内应将舆情信息反馈至舆情处理负责人等，严格执行各时间节点要求，根据应急处置预案开展相应工作；四是关注舆论传播方向，做好背景调查、传播方式的跟踪，对舆情的后续变化迅速反应；五是可向专业的第三方寻求帮助建议。

9.4. 风险应急预案

社会稳定问题产生根源在于工程建设和运营对群众造成的各种影响，但问题的发生又具有很大的不确定性，其表现形式也复杂多变。在全面落实上述措施化解风险的同时，制定相应的专项应急处理预案，加强维稳和处置能力，一旦发生影响社会稳定问题的苗头和事件时，应向信访相关部门报告，并启动各应急预案。

9.4.1. 编制依据

- （1）《中华人民共和国突发事件应对法》；
- （2）《中华人民共和国政府信息公开条例》；
- （3）《广东省突发事件应对条例》；
- （4）《广东省突发事件预警信息发布管理办法》；
- （5）《广州市突发事件总体应急预案》。

9.4.2. 适用范围

由某些社会矛盾引发，特定群体或不特定多数人聚合临时形成的偶合群体，以人民内部矛盾的形式，通过没有合法依据的规模性聚集、对社会造成负面影响的群体活动、发生多数人语言行为或肢体行为上的冲突等群体行为的方式，或表

达诉求和主张，或直接争取和维护自身利益，或发泄不满、制造影响，因而对社会秩序和社会稳定造成重大负面影响的各种事件。

9.4.3. 处置原则

重点控稳，预防为主，紧急处置，职责明确，统筹配合。

9.4.4. 应急组织体系

成立区和街道牵头、项目单位参与的项目社会稳定工作领导协调小组。在项目建设期和运营期，领导协调小组成员单位建议包含公安、维稳、信访、环保等相关政府部门等。

协调小组应明确参与人员，加强领导、强化责任意识，建立高效的联动工作机制。落实维护社会稳定责任制，明确维护社会稳定工作的重点部位、重点问题。对维护社会稳定工作实行目标管理，并对各责任部门维护社会稳定工作进行考核。

要设立维稳工作岗位，配备专、兼职维稳工作人员，加强维稳工作人员知识技能培训，不断提高维稳接待和处置能力，引导社会稳定问题通过正常途径反映和解决。在接到重大社会不稳定通报后，有关人员要保证 24 小时值班和电话畅通，随时掌握各方面信息，并保证信息能够及时地上传下达。

9.4.5. 预防机制

把项目维护社会稳定工作列入项目建设重要议事日程，定期组织召开维护社会稳定工作会议，听取有关单位社会稳定工作汇报；认真研究公众反映的新情况、新问题，分析可能出现的重大问题研究对策。

（1）坚持走访调研工作制度，由群众反映变为走访，深入工程现场、社区，倾听群众意见建议，有针对性地研究和解决问题。

（2）坚持信息通报、预测排查制度，对群众反映的普遍性、突出性问题，研究制定解决办法，发现群体性事件苗头，要及时就地化解。

（3）建立风险预警机制。建设期全过程参与项目前期的各项准备工作，及时发现社会稳定风险问题，分析原因，预防为主，在风险因素处于萌芽状态时予以解决，减少风险事件的发生。

9.4.6. 应急处置

发现项目应急事件和重大社会稳定问题苗头或事件时，启动预案，并按以下程序开展工作：

（1）对已发生的群体性事件，相关部门要认真接待，有关人员及时赶赴现

场做好耐心细致地疏导工作，防止矛盾激化。

（2）第一时间召开维护社会稳定工作会议，通报不稳定情况和处理情况，分析研究可能出现的重大问题及对策。并将不稳定情况向上级有关部门报告，并制定联动机制。

（3）对已发生的群体性事件，相关人员应迅速赶赴现场组织工作。以教育、疏导为主，力争把问题解决在萌芽或初始状态。对问题复杂、规模较大的群体性事件要及时控制现场，防止矛盾激化，将由此造成的损失降低至最低程度。

（4）对已发生的社会稳定风险进行全面调查，查清事件经过、分析产生原因和造成的损失，必要时启动问责机制。

9.4.7. 应急处置

为及时控制和稳妥处理项目建设中可能出现的社会稳定风险事件，项目单位自身应从各方面予以保障。

（1）车辆保障。准备车辆，并具备随时出发的能力，保证可协助完成社会稳定风险稳定应急处置措施。

（2）人员保障。明确社会稳定风险工作协调小组参与人员，落实责任分工，及时处理突发情况。

（3）能力保障。对社会稳定风险工作协调小组成员进行定期教育与培训，举办应急处置演练，不断提高人员工作能力和水平。

第十章 研究结论与建议

10.1. 主要研究结论

（1）建设必要性。项目的建设是符合国家大力发展学前教育的政策；项目的建设有利于为周边居民提供不同层次的基础教育资源；项目的建设有利于改善人居环境，加快城市化进程的需要；项目的建设是广州空港经济区发展的需要。综上所述，项目的建设是必要的。

（2）要素保障性。本项目用地经核实均为城乡建设用地，不涉及征地拆迁，不涉及环境敏感区，本项目要素保障性较强。

（3）工程可行性。本项目用地周边基础设施较为完备，具备施工场地和供电、供水、运输等条件，完全满足项目建设的施工需求，经初步论证，本项目的建设内容可行。

（4）运营有效性。本项目由广州空港经济区管理委员会为建设主体单位，建设完成后由花都区教育局接收运营，项目建设后可有效运营维护。

（5）财务合理性。项目总投资为 25692.69 万元，从项目的建设规模和功能定位的角度而言，项目的投资规模是合理的。

（6）影响可持续性。项目建设符合国家及地区教育发展要求，有助于提高教育配套设施服务水平，提升区域教育的辐射功能，一定程度上满足人民对优质教育的需求，促进教育与经济社会的协调发展，项目具有可持续性。

（7）风险可控性。根据风险识别，本项目的主要风险因素包括建设范围、工程方案、项目运营、环境保护、施工方案、质量管理、流动人口管理、对周边交通的影响、社会治安和公共安全等风险。通过落实相关风险防范措施，制定应急预案，可有效控制和应对风险，本项目风险影响较小。

10.2. 建议

（1）项目属公益类项目，具有良好的社会效益，建议有关部门大力支持，推进项目进度，促使项目早日建成。

（2）项目建设资金来自财政拨款，工程建设的工期较紧、任务重，应尽快完成项目前期工作手续，保障项目实施的进度。