

2021

湖南民族职业学院中西部托幼结合师资培训中心大楼初步设计

Hunan Vocational College for Nationalities


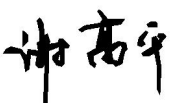

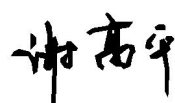





----上册

湖南省金天石建筑设计有限公司

项目名称：湖南民族职业学院中西部托幼结合师资培训中心大楼

设计单位：湖南省金天石建筑设计有限公司

建筑工程设计资质证书编号：A143005200（甲级）

法定代表人：	刘 彬	
一级注册建筑师：	谢高平	
一级注册结构师：	贺胜才	
项目负责人：	谢高平	
建筑专业负责人：	谢高平	
结构专业负责人：	贺胜才	
给排水专业负责人：	李 腾	
电气专业负责人：	鲁 昌	
暖通专业负责人：	鲁 昌	

设计及校审人员名单

专业	设计	校对	审核	签字
总图	廖玲	张丽南	谢高平	廖玲 张丽南 谢高平
建筑	廖玲	张丽南	谢高平	廖玲 张丽南 谢高平
结构	胡刚强	向柏	贺胜才	胡刚强 向柏 贺胜才
给排水	李俊博	李世斌	李腾	李俊博 李腾 李世斌
电气	李俊博	邓伟峰	鲁昌	李俊博 鲁昌 邓伟峰
暖通	罗能能	楚再龙	鲁昌	罗能能 楚再龙 鲁昌



营业执照

(副本)

统一社会信用代码

91430602666314217T



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称 湖南省金天石建筑设计有限公司

注册资本 肆佰贰拾万元整

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 1989年03月16日

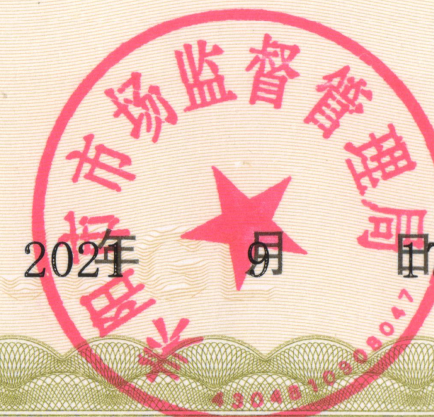
法定代表人 刘彬

营业期限 2007年09月06日至 2057年09月06日

经营范围 建筑装饰工程设计；建筑幕墙工程设计；轻型钢结构工程设计；建筑智能化系统设计；照明工程设计；消防设施工程设计；房屋建筑工程监理；市政公用工程监理；给水工程设计；排水工程设计；道路工程设计；城乡空间规划编制；园林绿化设计；工程造价咨询；工程技术咨询；可行性研究报告编制；招投标代理；房地产营销策划；环保咨询；工程项目管理；建设工程总承包；工程测量；工程质量检测。
(依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动)

住所 湖南省耒阳市蔡子池街道办事处蔡伦北路117号

登记机关



国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

企业名称	湖南省金天石建筑设计有限公司		
详细地址	岳阳市巴陵中路东源大厦六楼		
建立时间	1989年03月16日		
注册资本金	420万元人民币		
营业执照注册号	4306000000004629		
经济性质	有限责任公司		
证书编号	A143005200-6/6		
有效期	至2020年12月25日		
法定代表人	刘彬	职务	总经理
单位负责人	刘彬	职务	总经理
技术负责人	谢高聿	职称或执业资格	一级注册建筑师
备注:			

业 务 范 围

建筑行业（建筑工程）甲级。

可承担建筑装饰工程设计、建筑幕墙工程设计、轻型钢结构工程设计、建筑智能化系统设计、照明工程设计和消防设施工程设计相应范围的甲级专项工程设计业务。

可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务。



发证机关：(章)

2015 年12 月25 日

No.AF0303394

岳阳市发展和改革委员会文件

岳发改审〔2021〕205号

岳阳市发展和改革委员会 关于调整中西部托幼结合师资培训中心 大楼建设项目可行性研究报告的批复

湖南民族职业学院：

报来《关于调整中西部托幼结合师资培训中心大楼建设项目的请示》（湖南民院报〔2021〕31号）及有关材料均悉，经研究，现批复如下：

一、中西部托幼结合师资培训中心大楼建设项目我委于2021年10月27日以岳发改审〔2021〕165号文件予以批复。现因规划调整等原因，为确保项目顺利实施，同意对该项目建设内容和投资规模进行调整。

二、项目建设内容调整：项目建设内容由原批复的“本

项目中西部托幼结合师资培训中心大楼占地面积3043.25㎡，总建筑面积为12640.56㎡，其中A栋6173.88㎡（宿舍4626.36㎡，培训教室1547.52㎡），B栋6466.68㎡（全部为宿舍）；宿舍面积11093.04㎡，共设置床位1500个（A栋606个，B栋894个）。”调整为“本项目中西部托幼结合师资培训中心大楼占地面积3105.66㎡，总建筑面积为13869.86㎡，其中A栋8011.10㎡（宿舍6907.12㎡，培训教室用房1103.98㎡），B栋5858.76㎡”。

三、项目总投资估算调整：项目总投资估算由原批复的“本项目估算总投资为6457.03万元，其中，建设工程费用5278.18万元（含相关设施设备配套费用479万元），工程建设其他费用591.85万元，预备费587.00万元。”调整为“本项目估算总投资为6790.71万元，其中，建设工程费用5556.05万元，工程建设其他费用617.33万元，预备费617.33万元。”。

三、其他事项仍按岳发改审〔2021〕165号文件执行。

岳阳市发展和改革委员会

2021年11月14日

行政审批专用章

岳阳市国土空间规划委员会文件

岳规委纪〔2021〕21号

签发人：黎作凤

市国土空间规划委员会 2021 年 第 22 次专题会会议纪要

2021 年 12 月 21 日和 12 月 24 日，市人民政府副市长、市国土空间规划委员会副主任黎作凤在市政府西十楼和西五楼会议室主持召开了市国土空间规划委员会第 22 次专题会。会议审议了湘北现代商贸物流园项目规划方案、湖南民族职业技术学院修建性详细规划调整及部分建筑方案、木里港片区 01 街区用地性质及相关指标调整等事项，现将会议内容纪要如下：

一、湘北现代商贸物流园项目规划方案

（一）会议原则同意项目一期修规方案；一期修规方案在方案一的基础上修改完善，原则同意二期的概念性规划方案，二期方案要在完善土地报批手续和二级山体调整等程序后进行审查。

（二）会议要求做出以下修改：1. 优化沿湘北大道建筑立面效果，物流电商区底层建筑要适当进行进退，形成凹凸界面，临

街面和转角界面要和谐统一；2. 进一步优化沿湘北大道建筑色彩，材质，商业、商务楼立面应简洁、统一；3. 优化园区道路交通组织并做好与湘北大道辅道交通衔接，在不影响湘北大道正常通行的前提下确保货运车辆顺利出入；4. 人防工程要按照《湖南省人民防空工程建设与维护管理规定（省政府令第 297 号）》设置；5. 原有坑塘水面予以保留，如需占用报市水利局进行占补平衡等相关审批；6. 园区应按市应急管理部门要求不得设置危险化学品等危化仓库。

二、湖南民族职业学院修建性详细规划及部分建筑方案

（一）会议原则同意中西部民族科技大楼、托幼培训中心大楼的建筑方案；

（二）会议要求做出以下修改：1. 托幼培训中心大楼在建筑色彩上宜采用白色为主并结合学校现状色彩，形成学校建筑的整体色彩；2. 中西部民族科技大楼的方案进一步优化，修改完善后报市自然资源和规划局审查，报分管副市长审定；3. 中西部民族科技大楼要调整裙楼和主楼的比例关系，优化立面效果。

三、木里港片区 01 街区用地性质及相关指标调整

（一）会议要求经开区管委会应结合铁路东移、武广高铁通道预留、防护隔离带宽度等问题征求市发改委、市交通局意见，形成书面意见提交自然资源和规划部门作为本地块调规的依据。该地块调整是为了闲置土地、净地攻坚行动及土地出让审计整改工作需要，在满足武广高铁客运通道预留、符合铁路网等相关上

位规划的前提下，原则同意对木里港片区 01 街区地块用地性质及相关指标进行调整；

(二) 会议要求做出以下修改：1. 街区内东西两个地块之间增加交通联系通道；2. 概念性方案进一步优化完善，结合岳阳大道东城市设计，与周边环境相协调，天际轮廓线要有变化；临岳阳大道城市立面景观进一步优化美化；3. 学校、幼儿园的位置要相对独立，便于下一阶段划拨实施；4. 菜市场、公厕垃圾站等配套设施要按国家规范要求全额标准配建；5. 芭山港水系作为泄洪通道应保留，要在保证防洪安全的前提下，结合周边水塘打造滨水绿地景观，对水体的利用应按水利部门要求进行相关审批；6. 要进行交通影响评价；7. 为减少对岳阳大道交通的影响，出入口应连接辅道；8. 住宅建筑要进行高低错落搭配，形成进退变化有序，丰富的景观和天际线。

(三) 具体指标要按以下内容控制：

01-03 地块净用地面积 76020 平方米，用地性质由科研用地调整为住宅用地，容积率 ≤ 2.5 ，建筑限高 ≤ 80 米，建筑密度 $\leq 22\%$ ，绿地率 $\geq 35\%$ ；01-06 地块净用地面积 11909 平方米，用地性质由科研用地调整为绿地，绿地率 $\geq 95\%$ ，容积率 ≤ 0.1 ，建筑限高 ≤ 12 米；01-07 地块净用地面积 166783 平方米，调整为两个地块 01-07-a 和 01-07-b，地块综合容积率 ≤ 1.95 ；01-07-a 用地性质由科研用地调整为商业用地，净用地面积为 66760 平方米，容积率 ≤ 1.56 ，建筑限高 ≤ 100 米，建筑密度 $\leq 40\%$ ，绿地

率 $\geq 20\%$ ；01-07-b 用地性质由科研用地调整为住宅用地，净用地面积为 100023 平方米，容积率 ≤ 2.22 ，建筑限高 ≤ 80 米，建筑密度 $\leq 22\%$ ，绿地率 $\geq 35\%$ 。

与会领导：黎作风

与会人员：陈 峰 蔡勋华 胡海平 许 沁 殷君山
刘 盟 万四良 姜国强 焦建华 吴文胜
文 全 刘克荣 曾正军 孔天禄 丰 军
王德祥 刘四元 任 萍 彭小红 刘文星
欧继凡 周飞鸽 赵 楨 杨跃中 汪珂吉
陈晓雷 汤海旺 丁令仪 李良华 孙细金
廖新华

岳阳市国土空间规划委员会

2021年12月30日









设计说明目录

第一章 设计总说明.....	1
第二章 建筑设计说明.....	2
第三章 结构设计说明.....	3
第四章 给排水设计说明.....	5
第五章 暖通设计说明.....	10
第六章、电气设计说明.....	11
第七章、消防设计专编.....	17
第八章、节能设计说明.....	21
第九章、环保设计专篇.....	24
第十章、安全卫生专篇.....	24
第十一章、绿色建筑设计专篇.....	25
第十二章、海绵城市设计专篇.....	49
第十三章、装配式建筑设计专篇.....	60
第十四章、无障碍设计说明.....	67
第十五章、人防设计专编.....	67
第十六章、建筑工程质量通病防治专篇.....	67
第十七章、工程总概算.....	79

第一章设计总说明

一、项目概况

湖南民族职业学院中西部托幼结合师资培训中心大楼建设项目位于湖南省岳阳市。岳阳为湖南省地级市，位于湖南省东北部，素称“湘北门户，居雪峰山的东端及其余脉带，是长江中游城市群重要成员、洞庭湖生态经济区核心城市之一，也是长株潭 3+5 城市群之一。

岳阳市下辖 3 个区、4 个县、代管 2 个县级市：岳阳楼区、云溪区、君山区、岳阳县、华容县、湘阴县、平江县、汨罗市、临湘市。本次项目选址就位于其高新技术产业开发区。

1. 项目名称：湖南民族职业学院中西部托幼结合师资培训中心大楼建设项目
2. 建设地点：湖南省岳阳市岳阳楼区
3. 项目概况：项目位于湘北大道以东，学子路以北，枫林二路以西。规划总面积 452808 平方米。地块内部有两块保留山体，东侧有部分已出让地块 44980 平方米，约 67.47 亩。

本次初步设计的范围为中西部托幼结合师资培训中心大楼 A 栋、B 栋，总建筑面积 13658.3 平方米。

二、规划总平面设计

（一）规划设计理念

理性、流动的总图关系布局与有机的自然环境相结合，形成有秩序感的校园空间是本规划的主导思想。

1. 规划力求塑造多系列、多层次的空间，形成易于交流的有纵深感的校园环境；
2. 结合基地内外的环境，进行合理的功能分区，形成结构清晰，分区明确的校园结构。
3. “以人为本”的设计理念

在校园总平面的设计里首先将现状各楼栋功能梳理、考虑学校师生的生活、工作习惯、合理布局功能分区，结构清晰，创造可供师生交流的校园空间。同时充分体现人性化，增加生活、学习的便利性，发挥各空间的多功能性，创造行走经验的趣味性。

4. 依山造势、因地制宜

在校区的整体规划上，我们充分考虑与校区现状建筑、保留山体水体之间的对话。既不破坏校园原有生态肌理，又描绘了一幅崭新的校园活力画卷。

东西走向的校园展示轴线是一条充满仪式感的轴线，由临湘北大道一侧的校园主要入口进入校园，通过一条主轴线穿过体育馆、民族大剧院达到图书馆。这种空间秩序的营造，源于中国传统的院落空间序列。

（二）总平面布局

在本案中，我们主要是对学院进行修建性详细规划的调整，梳理功能分区、根据校方的需求完善平面布局、预留未来发展用地、新建部分宿舍楼、教学楼、行政办公楼、体育馆以及体育运动设施。

在平面布局上，整体建筑群体依山而建，顺应场地自由延伸，而每个组团又形成礼制秩序感。我们根据功能将校园分为综合服务办公区、教学实训区、学生宿舍区、民族风情区、学生运动区、学府住宅区、发展预留区。通过望名湖和民族风情园有机分割出教学实训区、学生宿舍区，又通过星海楼、樱花林等有机串联。同时，每个独立分区都保留完整的内院及景观空间。

在轴线营造上，我们分析了中古古代建筑礼制轴线和书院空间院落关系，在尺寸比例上营造 1:3 的舒适比例。在轴线布局上采用中轴对称的轴线关系，在轴线两侧布置、民族大剧院、行政办公楼、教学楼等建筑，有条件的创造院落关系。为了丰富展示轴线，在轴线上设置节点空间，通过校门广场、图书馆前广场等广场节点串联、丰富轴线。

（三）交通组织

交通流线的组织主要为机动车流线和慢行流线两大部分。

采用“人车分流、步行优先”的原则设计。根据学生、老师的行为活动特点，组织高效、实用的校园人行流线。

作为校园生活，主要是以学生的步行活动作为主要的行为方式，所以，在提倡合理化解解决车行交通的前提下，我们尽量强调以步行的方式作为教学单元、生活单元联系的主要模式，使不同的功能分区之间的共享交融更为便捷。

校园主要出入口设在湘北大道上，同时临湘北大道一侧的北部设置体育馆主要出入口，以分散人流。校园次要出入口设置于学子路北侧，入口退让一定距离设置校外缓冲区，基地内机动车交通流线沿建筑外围设置，保证动静分区、人车分流。

慢行交通又分为师生慢行有新以及民族风情游线，师生慢行游线基本覆盖园区，是师生主要步行活动空间，构成了校园绿色出行系统。民族风情游线主要串联了校园中部的保留山体——中华山、民族风情园、以及保留水体——望名湖，由多个景观节点构成，多层次的构成了校区的特色漫游系统。

（四）竖向设计

基地地势大致呈北高南低、东高西低。基地北部、东部皆有保留山体；东侧还有望名湖。设计立足于用地现状，结合场地的特点，我们将西侧综合办公区、学生运动区进行微地形处理，采用缓坡连接；南侧将高差与基地内做部分开挖与回填，尽量减少土石方工程，以达到节约造价和优化城市空间的双重效果；创造生动的校园空间及大气的入口形象。

（五）景观设计

根据地形的现状特点以及与周边道路的关系，通过强有力的建筑构图与自由开放的公共景观核心区控制整个校园的景观骨架。

园林采用开敞草坪、自然砾石，原生树种，通过中式造园手法，营造舒适、生态学习环境。环境设计与

建筑设计紧密结合。景观、建筑穿插布置，互为渗透，形成景观与建筑互为园景的格局。人与自然、环境可以随时对话。

园区景观规划依托现状保留的山体、水体、绿地景观基础，构建了民族风情园的主要轴线，与校园礼制轴线一同构成了校园的景观骨架。民族风情园是校区主要的景观区，分布了风雨桥、樱花林、银杏林等重要景观点。

三、主要技术经济指标

新建建筑经济技术指标表			
建筑名称	总建筑面积 (m ²)	占地面积 (m ²)	建筑层数
中西部托幼结合师资培训中心大楼 A 栋一区	1727.98	1103.98	2
中西部托幼结合师资培训中心大楼 A 栋二区	6171.44	1035.22	6
中西部托幼结合师资培训中心大楼 B 栋	5758.88	966.46	6
合计	13658.3	3105.66	

第二章 建筑设计说明

一、设计依据

- 1、建设用地红线图
- 2、甲方提供的设计文件及有关要求
- 3、国家现行有关规范、规定

《民用建筑设计统一标准》 GB 50352-2019

《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018年版）

《宿舍建筑设计规范》 JGJ36-2016

《建筑内部装修设计防火规范》 GB50222-2017

《建筑防烟排烟系统技术标准》 (GB51251-2017)

《工程建设标准强制性条文房屋建设部分》（2013年版）

二、平面设计

中西部托幼结合师资培训中心大楼 A 栋、B 栋位于基地宿舍区，校园次入口附近，A 栋一区 2 层、A 栋二区 6 层，B 栋 6 层，宿舍间数分别为 14、165、153 间。

三、立面、剖面设计

综合考虑现状建筑风格，运用简化的符号，打造丰富的立面，建筑主体采用米白白和浅灰的色调，形成简单、明快、活泼又有具有民族内涵的校园建筑。

剖面设计上，教学建筑首层层高 4.5 米，标准层层高 3.9 米，宿舍层高 3.6 米，综合体育馆主体总高 21.9 米，中西部大健康服务中心大楼首层层高 5m，标准层层高 3m。

四、建筑装饰

(1) 建筑外装修

外墙大面积采用外墙涂料。

(2) 墙体材料

A 栋一区临空外墙采用蒸压加气混凝土外墙板，阳台外墙及卫生间隔墙材料采用烧结多孔砖，内隔墙为 ALC 条板隔墙，淋浴与座便器间隔墙为 1800 高页岩多孔砖墙；

A 栋二区和 B 栋临空外墙采用蒸压加气混凝土外墙板，阳台外墙及卫生间隔墙材料采用烧结多孔砖，内隔墙为 ALC 条板隔墙，淋浴与座便器间隔墙为 1800 高页岩多孔砖墙；

(3) 门窗

门：宿舍门装 2100 高成套钢木门，卫生间采用铝合金门，封闭楼梯间疏散门为乙级防火门，管井门采用丙级防火门。

窗：宿舍窗采用普通铝合金 6LOW-E 中空玻璃+12A+6 平开窗；培训教室玻璃门窗断热铝合金 LOW-E 中空玻璃 6+12 氩气+6；窗台距楼面低于 0.9 米的窗和落地窗，加设护窗栏杆。

(4) 楼地面：所有地面做混凝土刚性层，设置防潮层，楼地面面层材料：

a、门厅、楼梯间、走道、培训教室、宿舍、阳台、卫生间等为防滑地砖楼地面。

(5) 内墙材料： a、入口门厅、走道、楼梯间等为 1500 高瓷砖墙裙+白色乳胶漆墙面，宿舍为白色乳胶漆墙面，卫生间、浴室、阳台设瓷砖墙裙 1800 高。

(6) 顶 棚： a、入口门厅、培训教室、楼梯间、走道、阳台、卫生间等为白色乳胶漆顶棚。

(7) 屋面防水材料： a、屋顶防水材料为 3.0 厚 SBS 改性沥青防水卷材+2.0 厚非固化橡胶沥青防水涂料，防水等级为 I 级。

b、外墙防水材料为聚合物水泥砂浆，

C、阳台、卫生间防水材料为 1.5 厚双组分聚氨酯防水涂料，

(8) 空调机安装

考虑空调室内外机放置位置，空调室外机安装位置结合立面设计专门的空调板，以铝合金百页隐蔽安装

(9) 选材

本项目未采用国家、湖南省和当地禁止或限制使用的建筑材料及制品

建筑装饰表

编号	名称	装饰材料	使用部位
1	外墙	普通涂料	大面积
2	内墙	888 无机涂料	大面积
		面砖墙裙 1500 高	入口门厅、走道、楼梯间
		面砖墙裙 1800 高	卫生间、浴室、阳台
3	楼地面	防滑陶瓷地面砖楼地面	门厅、培训教室、楼梯间、走道、宿舍、阳台、卫生间
5	顶棚	888 无机涂料	入口门厅、培训教室、候梯厅、楼梯间、走道、阳台、卫生间
6	栏杆	镀锌钢管栏杆	阳台栏杆
		不锈钢栏杆	楼梯栏杆、护窗栏杆、梯顶水箱周围安全护栏

道路工程：校园内道路采用 100 厚碎石垫层、200 厚 C25 混凝土路面、60 厚细粒沥青混凝土，路面宽度详总图。

四、无障碍设计与高差处理

学校规划设计整个校园为无障碍校园，所有的坡地或高差都有无障碍坡道可到达。学校人行道路体系的整体坡度控制在 3% 以内，所有建筑出入口设置无障碍坡道。

五、节能措施

1. 整个校园规划南北通透，以利于自然通风。
2. 浅色的建筑外立面材质更有利于建筑外墙的隔热节能。
3. 严格控制建筑外立面虚实比例和窗墙比，通过合理的窗墙比来控制建筑外墙的保温性能。

第三章 结构设计说明

1、工程概况：

本项目位于湖南省岳阳市，位于湘北大道以东，学子路以北，共 2 栋建筑（三个单体），其中 A 栋分为一区与二区，一区为 2 层，二区为 6 层，B 栋为 6 层，均为学生宿舍建筑，均采用装配式，说明详见装配式章节。

2、建筑结构安全等级和设计使用年限

表 2.1 建筑结构安全等级和使用年限

结构的安全等级	一级	地基基础 设计等级	丙级
设计使用年限	50 年	防水等级	二级
抗震设防类别	乙类	耐火等级	二级

3、自然条件

3.1 风雪荷载

表 3.1.1 风雪荷载参数

基本风压	地面粗糙度	基本雪压
$W_0=0.40\text{kN}/\text{m}^2$	B 类	$S_0=0.55\text{kN}/\text{m}^2$

3.2 抗震设防的有关参数

表 3.2.1 抗震设防参数

抗震设 防烈度	设计基本地震 加速度值	设计地震 分组	场地特征 周期值	建筑场 类别
7 度	0.10g	第一组	0.35	II 类

3.3 工程地质条件

根据岩土工程勘察报告

各地层自上而下依次如下：

①素填土：红色、黄褐色，稍密，稍湿~湿，不均匀，主要由黏性土及风化板岩等组成，钻探芯样块径多为 2~5cm，硬质物约占 10~20%，回填时间长，已完成自重固结。

②淤泥质粉质黏土：灰褐色、黑色，流塑，局部呈软塑状态，主要由粉质黏土组成，干强度中等，韧性低，黏性一般，切面稍具光泽，无摇晃反应，手捏有砂感，含少量的腐殖质。

③硬塑粉质黏土：黄褐色、黄红色，硬塑，成份以黏粒为主，粉粒次之，干强度高，韧性中等，无摇晃反应，残坡积成因。

④全风化板岩：黄褐色、黄红色，泥质成分，变余泥质结构，原岩结构基本破坏，遇水极易软化，失水易干裂，岩芯呈土夹碎块状，岩石基本质量指标为极差的（RQD=0），岩体完整程度为极破碎，属极软岩，岩石基本质量等级为V级。

⑤强风化板岩：黄褐色、灰黄色，泥质成份，板状构造，变余泥质结构，岩体破碎，风化节理很发育，部分风化成土状，岩芯多呈块状，干钻难以钻进，属极软岩，岩体质量指标RQD为差的，岩体基本质量等级为V类。

⑥中风化板岩：黄绿色，泥质成分，板状构造，变余泥质结构，岩体较破碎，风化节理发育，节理裂隙面被铁锰质氧化物侵染而呈棕褐色，岩芯多呈柱状、块状，属软岩，岩体基本质量等级分类为V类，岩石质量指标RQD为差的~较差的（40~70）。

4、设计依据及设计要求

4.1 本工程设计遵循的标准、规范、规定及规程

表 4.1 本工程设计遵循的标准、规范、规定、规程

序号	名称	代号
1	建筑工程抗震设防分类标准	GB50223-2008
2	建筑结构可靠度计统一标准	GB50068-2018
3	建筑结构荷载规范	GB50009-2012
4	混凝土结构设计规范	GB50010-2010(2015年版)
5	建筑地基基础设计规范	GB50007-2011
6	建筑抗震设计规范	GB50011-2010(2016年版)
7	建筑工程设计文件编制深度的规定	2016年版
8	砌体结构设计规范	GB50003-2011
9	地下工程防水技术规范	GB50108-2008
10	钢结构设计规范	GB50017-2003

11	工程结构通用规范	GB55001-2021
12	混凝土结构通用规范	GB55008-2021
13	建筑与市政地基基础通用规范	GB55003-2021
14	建筑与市政工程抗震通用规范	GB55002-2021
15	砌体结构通用规范	GB55007-2021

4.2 活荷载标准值

表 4.2.1 活荷载标准值

序号	荷载类别	标准值(kN/m ²)	序号	荷载类别	标准值(kN/m ²)
1	上/不上人屋面	2.0/0.55	2	屋面活动场地	4.5
3	疏散楼梯	3.5	4	宿舍	2.0
5	走道	3.5	6	卫生间	2.5
7	阳台	2.5			

5、结构选型

5.1 地基基础

根据工程地质勘察报告，A栋一区机械旋挖桩，以第5层强风化板岩作为基础持力层，桩直径800mm，单桩承载力特征值为1100KN；A栋二区基础采用机械旋挖桩，以第5层强风化板岩作为基础持力层，桩直径900mm，单桩承载力特征值为2200/3000KN；B栋基础采用柱下独立基础，以第4层全风化板岩作为基础持力层，其承载力特征值220KPa；

施工前对建筑场地填土区进行压实处理，使其压实系数不小于0.94。

5.2 抗侧力体系与结构抗震等级

A栋一区单体二层，建筑高度7.65米，A栋二区、B栋单体六层，建筑高度19.050米，结构形式均为钢筋混凝土框架结构，按7度抗震设防计算抗震作用（抗震构造措施提高至8度），框架抗震等级均按8度区构造提高至二级。

5.3 楼盖体系

采用叠合楼板主次梁体系（卫生间楼板现浇，板厚 100mm），标准层板厚 130mm，屋面板厚为 150mm。

5.4 关于结构缝及后浇带的设置

A 栋 2 区、B 栋框架结构长度均不大于 55 米。A 栋 1 区长度 57.6m, 结构超规范长度较少，采取加强屋面配筋，端跨楼板板面设置温度钢筋等措施提高建筑物抗裂性能，结合以往工程经验，可基本满足要求。

6、主要建筑材料材质和强度等级

6.1 混凝土

6.1.1 构件混凝土强度等级见下表：

序号	构件名称及范围	混凝土强度等级
1	预制构件	按图集
2	基础垫层	C15
3	柱	C35、C30
4	梁、板、基础	C30

6.1.2 混凝土耐久性分类

6.1 处于二 a 类环境部分：基础、基础梁、室内有水的房间、地下室、±0.00 以上室外露天环境的钢筋砼物件及卫生间；其余部分处于一类环境。有防水要求的砼采用防水砼，抗渗等级 P6，屋面板现浇层内混凝土内掺防水剂。

6.2 钢筋：梁箍筋、柱箍筋、构造钢筋采用 HPB400 级钢筋，应符合现行国家标准《钢筋混凝土用热轧光圆钢筋》(GB13013)和《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》(GB1499-2008)的规定。

梁、柱、墙、基础主筋采用 HRB400 级钢筋，应符合现行国家标准《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》(GB1499-2008)的规定，楼板钢筋采用 CRB600H 高强高延性钢筋。

6.3 钢材：钢结构材质 Q345B，预埋件材质 Q235B。

6.4 砌体：各栋外墙均采用为 ALC 外墙板，其余内墙为 ALC 墙板和加气混凝土砌块/页岩多孔砖，墙体材料详见装配式隔墙图。

±0.000 以下采用 200 厚 MU10 烧结页岩多孔砖，孔洞采用水泥砂浆灌实，M10 水泥砂浆砌筑。

7、结构分析计算

7.1 整体分析

本工程采用北京盈建科软件股份有限公司编制的盈建科建筑结构计算模块 YJK-A (4.0) 版本计算分析、配筋。

7.2 框架结构主要控制参数：轴压比，位移比，挠度，裂缝，有效质量参与系数均满足规范要求，详细控制参数如下：

偶然偏心影响的规定水平地震力作用下楼层最大位移/楼层平均位移均小于 1.2

X 方向的有效质量系数： 98.77%

Y 方向的有效质量系数： 98.36%

裂缝控制：二类 a 环境 0.2mm，一类环境为 0.3mm

挠度控制：跨度 L 小于 7 米时按 L/200，7≤L≤9 米时按 L/250

8. 抗浮设计

本单位工程无地下室，不需要进行抗浮设计。

9. 新技术、新材料的应用

9.1. 钢筋机械连接接头

钢筋机械连接受力安全可靠、施工方便。本工程对于直径较大的钢筋（D≥22mm）及较重要的结构部位和结构构件，拟采用机械连接接长钢筋。

第四章 给排水设计说明

4.1 设计依据

4.1.1 建设方提供的关于本工程的设计任务书、设计要求和有关主管部门的批准文件。

4.1.2 建设方提供的本工程周围城市市政管道概况资料。

4.1.3 国家现行的设计规范、规程。

1 《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019

2 《室外给水设计标准》GB50013-2018

- 3 《室外排水设计标准》GB50014-2021
- 4 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018版）
- 5 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014
- 6 《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084-2017
- 7 《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005
- 8 《民用建筑节能设计标准》GB50555-2010
- 9 《城镇给水排水技术规范》GB50788-2012
- 10 《中小学校设计规范》GB 50099-2011
- 11 《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400-2006
- 12 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021

4.1.4 本项目建筑、结构、采暖空调、电气等专业提供的作业条件图和设计资料。

4.2 工程概况

中西部托幼结合师资培训中心大楼 A 栋、B 栋位于基地宿舍区，校园次入口附近，A 栋一区 2 层、A 栋二区 6 层，B 栋 6 层，宿舍间数分别为 14、165、153 间。

4.3 设计范围

- 4.3.1 本工程红线以内室外和室内给水排水及消防系统由本院设计。
- 4.3.2 本工程水表井与城市给水管的连接管段和最末一座检查井与城市污水管及雨水管的连接管等，由城市有关部门负责设计。

4.4 室外给水排水工程

4.4.1 室外给水工程设计

1. 水源

本工程水源为城市自来水，校园前期已从市政给水干管上接入一路 DN200 的进水管，在项目建设用地内形成环状管网，根据不同用途分设水表后为本工程提供生活、消防用水。各栋建筑单体、水箱用水均从该环状管道引入，根据甲方提供的资料，市政供水压力为 0.25MPa（经总水表以及倒流防止器后，相对于建筑正负零）。

2. 用水量

- 1). 生活用水量：最高日 292.16m³，最大时 56.62m³，平均时 44.85m³。
- 2). 主要用水项目及其用水量，详表 5.4.1-1。
- 3). 消防用水量，详表 5.4.1-2。

本工程各用水项目用水量汇总表 表 5.4.1-1

用水项目	使用数量		用水标准		小时变化系数 (Kh)	使用时间 (h)	用水量		
							平均时	最大时	最高日
							(m ³ /h)	(m ³ /h)	(m ³ /d)
宿舍	996	人	100	L/(人·班)	2.5	24	4.2	10.4	99.6
商业	1102	m ²	5	L/(m ² ·日)	1.5	12	0.5	0.7	5.5
合计							4.6	11.1	105.1
未预见用水量	合计的 10%						0.5	1.1	10.5
总计							5.1	12.2	115.6

消防用水量标准及一次灭火用水量 表 5.4.1-2

序号	名称	消防用水标准量	延续时间	总容量	
1	室外消火栓系统	25L/s	2h	180 立方米	由市政管网供水
2	室内消火栓系统	15L/s	2h	108 立方米	由消防水池供水
	合计			288 立方米	

2). 管材

- (1). 室外消防给水管采用胶圈电熔双密封聚乙烯复合增强型管 (RESP)，压力不大于 0.8MPa 采用胶圈电熔双密封管件 (RESF) 连接；
- (2). 室外给水管压力不大于 0.8MPa 采用胶圈电熔双密封聚乙烯复合普通型管 (RESP)，采用胶圈电熔双密封管件 (RESF) 连接；
- (3). 水表井和阀门井均采用砖砌筑。井盖采用球墨铸铁井盖和盖座，位于行车道上者为重型，位于非行车道上者为轻型。监区内检查井、阀门井均带锁。

5.4.2 室外消防给水工程设计

1. 室外消防水源采用消防水池供水。本项目因消防水池取水口设置位置不能保证所有建筑均在其 150m 保护半径之内，因此室外消防给水系统采用临时高压消防给水，与室内消防不合用管网，平时运行压力由屋顶消防水箱（与室内消防共用）维持，水箱单独出管接至室外消防水管网，保证最不利处室外消火栓静压不小于 0.17MPa，当室外消防用水量达到最大时，水力最不利处室外消火栓出流量不小于 15L/s，供水压力从地面算起水压不小于 0.1MPa。沿建筑周围均匀布置室外消火栓，且保证建筑消防扑救面一侧室外消火栓数量不小于 2 个，距建筑外墙

不小于 5m，距消防水泵接合器不小于 15m，不大于 40m，距路边距离不小于 0.5m，不宜大于 2m。水泵接合器、室外消火栓、取水口由室外总平面设计统一考虑。消火栓处（从地面算起）水压为 0.35MPa。

手动控制：消防控制中心在收到火灾信号并确认火灾发生后，直接启动消火栓加压泵，消防结束后手动停泵。消防控制中心及消防水泵房均可就地启停消防泵。

自动控制：室外消火栓加压泵由装在高位消防水箱出水管上的流量开关控制。当水箱出水管上流量增大至 5.0L/s 时，消防加压水泵自动启动。

2. 室外最大消防用水量为 25L/s，火灾延续时间为 2h，设计用水量 180m³。

4.4.4 室外污水工程设计

1. 城市污水管道情况：小区污水管网已经和市政管网连通，本工程只需要把新建污水管网和校区现有污水管网连通即可，接口位置详见本初步设计室外排水总平面图。

2. 本工程采用生活污水与雨水分流制排水的管道系统。

3. 最高日生活污水排水量：104m³/d（按生活给水用水量 90%计）。

4. 本工程生活污水汇集并分别经化粪池、隔油池处理后，达到相关排放标准后排入东侧道路上的污水主干管。由主干管排至市政污水管网。

5. 本工程采用塑料排水检查井，在车行道上的所有检查井、阀门井井盖、井座均采用承重井座和有防护盖座的井盖。人行道下和绿化带的井盖、井座采用硬聚乙烯单层井座、井盖。检查井内设防坠网，承重能力大于 100kg。

4.4.5 室外雨水工程设计

1. 本项目场地东侧道路上预留了雨水排水管及接口，允许本工程雨水排入。

2. 雨水量

1). 暴雨强度公式

采用岳阳市暴雨强度公式： $q=1201.291(1+0.819LgP)/(t+7.3)^{0.589}$ (L/s·10⁴ m²)

设计重现期：T=3a

3). 汇水面积：m²

4). 地面综合径流系数：取 $\Psi=0.65$

5). 雨水量 Q=865.1L/s

3. 室外道路边适当位置设置平算式雨水口，收集道路、人行道及屋面雨水。

4. 本工程范围内雨水管经雨水主干管收集后前期弃流雨水经雨水回收池前端弃流井排至市政雨水管道。本项目设置下凹式绿地其面积之和占绿地面积的比例约不小于 30%，屋面雨水经室外雨水沟、道路雨水经雨水管网收集后引导进入下凹式绿地。

5. 当检查井设置在绿化带、人行道、铺装场地等非重型荷载区域，且连接管段采用聚乙烯塑料排水管时，雨、污水检查井采用注塑成型的抗浮塑料检查井，材质为增强增韧 PPB，详见 08SS523。井筒应采用 HDPE 中空缠绕井筒专用管，高度根据现场检查井埋深下料。井筒直径应符合国家行业标准规定的尺寸：DN/OD450、DN/OD630mm、DN/ID700mm 和 DN/ID1000mm。

6. 当检查井设置在车行道、消防扑救场地等重型荷载区域时，雨、污水检查井采用圆形混凝土检查井，详见 02(03)S515-13/22。

4.5 建筑物内给水排水设计

4.5.1 生活给水系统

1. 用水量：本工程各部分的生活用水量，详见本设计说明书表 5.4.1-1。

2. 给水系统：

1). 系统分区：

(1). 本工程给水系统不分区，均由市政管网供水屋顶高位水箱，再由高位水箱供水，高位水箱设置消毒装置。

(2). 入户支管压力大于 0.25MPa 设减压阀，阀后压力不大于 0.2MPa。

2). 按不同用水功能区分别设置水表计量：设计分栋或分户水表。水表采用远程智能水表。

3). 管材：室内给水管道以及所有立管、干管、以及所有水表前与立管连接管均采用衬塑钢管，沟槽连接或丝扣连接；生活给水支管（进户水表后）采用冷水 PPR 管，热熔连接。

4.5.2 生活污水系统

1. 室内采用粪便污水与洗浴废水合流排水管道系统。

2. 生活污水排水量：107.4m³/d。

3. 室内地面层（±0.000m）以上的生活污水重力流排出。

4. 生活污水由对应的排水立管及排水干管排出室外。

5. 为保证排水通畅和室内良好的空气环境，污水、废水立管均采用伸顶通气排水。

6. 排水管道均暗装在管道井、吊顶或墙槽内。

7. 排水管材：

污废水管立管采用 UPVC 排水管，胶粘剂粘接；污水系统通气管、空调冷凝水采用 UPVC 排水

管，胶粘剂粘接。

4.5.3 生活热水系统

1、本工程宿舍楼设置集中热水定时供应系统。

2、本工程热水用水量汇总表 表 5.5.2-1

用水项目	使用数量(人)	用水标准 L/(人·日)	小时变化系数(Kh)	使用时间(h)	用水量 耗热量	
					最高日 (m ³ /d)	最大时 (m ³ /h)
住宿 1	52	100	4	24	5.2	1.3
住宿 2	495	100	4	24	49.5	12.375
住宿 3	459	100	4	24	45.9	11.475

4、集中热水系统供水温度为 60° C，回水温度 40° C，冷水进水温度为 5° C。采用太阳能机械强制全循环系统，太阳能集热面积约 320 m²，总制热量 200KW，在屋顶设不锈钢保温水箱，设增压水泵及热水循环泵为室内定时热水供水系统供水。太阳能热水供应系统采用空气源作为辅热热源，冷水进水管上装设电子水处理仪。热水系统与定时供水区同区，采用上供下回系统。

5、管材：室内给水管道以及所有立管、干管、以及所有水表前与立管连接管均采用衬塑钢管，沟槽连接或丝扣连接；生活给水支管（进户水表后）采用热水 PPR 管，热熔连接。

4.5.4 屋面雨水排水系统

1. 暴雨强度公式与室外雨水排水设计相同，详本说明书第 5.4.5 节。

2. 设计参数：

1). 设计降雨历时：t=5min

2). 设计重现期：T=2a；安全溢流口设计重现期：T=10a。

3). 屋面径流系数：Ψ=1.0

3. 屋面雨水采用内落式满流雨水系统，屋面雨水 87 型雨水斗收集经雨水管道排至建筑室外散水沟。安全溢水口设在建筑的女儿墙上。

4. 雨水立管采用 UPVC 排水管及配件，胶粘剂粘接。

4.5.5 室内消防工程设计

1. 本项目内均为多层公建，均设室内消火栓系统。

2. 消防水源及消防用水量

1). 消防水源为科技楼负一层消防贮水池（已经建成并通过验收投入使用），储存室内消防

水量用水量。

2). 火灾持续时间：消火栓系统为 2h。

3). 消防用水量标准及一次灭火用水量（按本工程内同时作用的室内外用水量最大的 6# 栋计算），详见本说明书表 5.4.1-2。

4). 1 科技楼负一层设有有效容积为 V=324m³ 消防贮水池一座。完全满足室内一次灭火用水量 108m³ 的要求。水池为钢筋混凝土水池。

3. 室内消火栓灭火系统

1). 本工程室内采用临时高压制消火栓灭火给水系统。在科技楼楼负一层设有效容积为 324m³ 的消防贮水池一座，消火栓给水泵与消防水池一起设置在地下一层消防水泵房内，一用一备，互为备用。

2). 各单体内各层均设消火栓进行保护。室内消火栓布置满足同一平面内有两支消防水枪的两股充实水柱同时到达任何部位。灭火水枪的充实水柱为 10m。

3). 室内消火栓给水系统管网竖向成环布置，最底层消火栓静水压力不大于 1.0MPa，故消火栓系统竖向不分区。

4). 每个消火栓箱内均配置 DN65mm 消火栓一个、DN65mm L25m 麻质衬胶水带一条，DN65×19mm 直流水枪一支、报警按钮、消防软管卷盘以及指示灯各一只；各处消火栓箱内均带灭火器箱。监区内消火栓箱面板采用带有锁闭装置的金属面板。

5). 消火栓栓口动压不小于 0.25MPa，消火栓栓口动压大于 0.5MPa 采用减压稳压型消火栓。

6). 在科技楼屋顶设有效容积为 18m³ 高位消防水箱一个，材质为热浸镀锌钢板，消防水箱设稳压设备一套满足最不利点消火栓静水压力不低于 0.07MPa 的系统平时运行所需水压要求。置于屋面稳压设备不应露天设置，应有遮挡保护措施。

7). 系统控制

消防水泵能手动启停和自动启动，消防水泵平时处于自动启泵状态，消防水泵控制柜设置机械应急启动功能，设置专用线路连接的手动直接启泵按钮。

(1). 平时消火栓加压泵由装在水泵出水管上的压力开关、高位水箱出水管上的流量开关控制。当消防水箱出水管上流量流量增大至 5.0L/s 时，或管网压力下降至 0.23MPa 时，消防水泵自动启动。

(2). 火灾时，消防控制中心在收到火灾信号并确认火灾发生后，直接手动启动消火栓加压泵，消防控制中心及消防水泵房均可就地启停消火栓加压泵。手动启停泵按钮应有保护装置。

(3). 消火栓泵和稳压泵的运转信号反馈至消防控制中心, 故障信号在消防值班室声光报警, 消火栓加压给水泵为 2 台, 一用一备, 备用泵自动投入。

9). 管材:

消火栓系统管道均采用热镀锌普通钢管, DN≤70mm 者采用丝扣连接, DN>70mm 者采用沟槽式卡箍连接, 全部管道的工作压力均为 1.0MPa。屋顶水箱的管道采用厚度为 30mm 的泡沫橡塑管壳保温。

5. 消防排水

1). 消防水泵房设集水坑, 设置专用排水措施。

2). 地下车库设排水沟、集水坑, 消防水泵房设集水坑, 湿式报警阀、消防减压阀组、自动喷洒泄水、末端试水装置处均设置专用排水措施。

3). 自动喷水灭火系统末端试水装置处排水立管管径不小于 DN75。减压阀组处压力实验排水管管径不小于 DN100, 湿式报警阀处排水立管管径为 DN100。

6. 移动式灭火装置

本工程按照《建筑灭火器配置设计规范》的要求配置磷酸铵盐干粉灭火器。商业按中危险级 A 类配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器, 最大保护距离 20m, 灭火器型号: MF/ABC4, 宿舍部位按严重危险级 A 类配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器, 最大保护距离 15m, 灭火器型号: MF/ABC5。

4.6 节水节能措施

4.6.1 节能措施

本项目室内给水利用市政水压直供; 以利节能。

4.6.2 节水措施

1. 选用节水型卫生洁具及配水件。

(1). 坐便器采用 6.0 升水箱, 6.0/3.0L 两档冲洗; 蹲式便器采用自动感应式或脚踏式冲洗阀, 小便器采用自动感应式冲洗阀, 大小便槽采用冲洗水箱; 公共卫生间洗手盆水龙头采用感应式水龙头, 冲洗阀和感应龙头的水压控制在 0.15MP 内, 控制一次冲水量, 做到人走水停。

(2). 洗脸盆、洗手盆、洗涤池(盆)采用陶瓷片等密封耐用、性能优良的水龙头, 公共卫生间洗手盆采用感应式水嘴和感应式小便器冲洗阀。

2. 给水系统中配水支管处供水压力 > 0.2MPa 者均设支管减压阀, 控制各用水点处水压 ≤ 0.2MPa。

3. 按不同用水功能区分别设置水表计量: 除在市政给水引入总管上设总水表计量外, 其他分栋均设置水表, 以及教职工宿舍设置分户水表。

4. 水池、水箱溢流水位均设报警装置, 防止进水管阀门故障时, 水池、水箱长时间溢流排水。

5. 绿化用水采用微喷滴灌方式浇洒, 并设置单独用水计量装置。

4.7 环境保护措施

4.7.1 给水支管的水流速度采取措施不超过 1.0m/s, 并在直线管段设置胀缩振动传递。

4.7.2 本工程污水经化粪池处理后排入城市污水管道, 防止对城市污水管道造成淤塞。

4.7.3 本工程食堂废水经隔油池处理后排入城市污水管道, 防止对城市污水管道造成污染。

4.8 卫生防疫措施

4.8.1 本工程总水表之后设管道倒流防止器, 防止红线内给水管网之水倒流污染城市给水。

4.8.2 公共卫生间的洗手盆采用感应式水嘴, 小便器采用感应式冲洗阀, 蹲式大便器采用脚踏开关冲洗阀, 防止人手接触产生交叉感染疾病。

4.8.3 室内卫生器具、排水地漏存水弯水封高度不小于 50mm。保证管内空气压力波动不破坏器具以及水面蒸发不影响水封隔离不良气体进入室内的功能。

4.8.4 本工程污水经化粪池初步处理后排入城市污水管网, 防止对城市污水管道造成淤塞。

4.10 主要设备器材表

4.10.1 主要设备器材表, 详表 5.10.1

主要设备器材表

表 5.10.1

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
一	污废水系统				
1	87 型雨水斗	DN100	个	按实	
2	玻璃钢化粪池		座	按实	
三	消防给水系统				
1	消火栓加压泵	Q=15L/s, H=80m, N=30kW	台	2	一用一备(已建成)

3	屋顶消防水箱	有效容积 V=18m ³	座	2	科技楼楼屋顶楼梯间屋面（已建成）
5	室内消火栓	消火栓箱 650×800×240 箱内配 DN19mm 水枪一支， 消防卷盘一套，报警按钮、 警铃、指示灯各一个。	套	按实	铝合金边框，烤漆 钢板箱体
6	室外消火栓	SS100/65-1.0	套	按实	
7	MFABC4 灭火器		套	按实	
8	MFABC5 灭火器		套	按实	

第五章 供暖通风和空气调节设计

一、工程概况

详建筑

二、设计依据

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB50736—2012
《建筑设计防火规范》	GB50016-2014（2018年版）
《建筑防烟排烟系统技术标准》	GB51251-2017
《声环境质量标准》GB3096-2008	
《通风与空调工程施工质量验收规范》	GB50243-2016
《湖南省居住建筑节能设计标准》	DBJ43/001-2017
《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》	JGJ 134-2010
《民用建筑设计统一标准》	GB50352-2019
《公共建筑节能设计标准》	GB50189-2015
《宿舍建筑设计规范》	JGJ36-2016
《湖南省公共建筑节能设计标准》	DBJ43/003-2017

建筑工程设计文件编制深度的规定 2016 年版

甲方和本院建筑专业提供的设计资料

三、设计范围

- 3.1. 本工程通风系统设计
- 3.2. 本工程防排烟系统设计
- 3.3. 本工程未采用中央空调，空调房间均采用采用分体空调，预留电气条件和室外机位置。

四、空调设计

- 4.1 空调房间均采用采用分体空调，预留电气条件和室外机位置。

六、通风设计

- 6.1 卫生间设置机械通风通风，公共卫生间排风量按 10 次/h 计算。

七、防排烟设计

7.1 该工程地上各楼封闭楼梯间均采用自然排烟，最高部位设置可开启外窗面积不小于 1.0m²，建筑高度大于 10m 时，楼梯间每 5 层可开启外窗面积不小于 2.0m²，且间隔不大于三层。

7.3 各楼的走道均满足自然排烟条件，在走道两端均设置面积不小于 2m² 的自然排烟窗（口）且两侧自然排烟窗（口）的距离不小于走道长度的 2/3。

7. 大厅满足自然排烟条件，净高小于 6m，设置自然排烟窗高窗，面积不小于房间面积的 2%，设置在清晰高度以上，储烟仓以内。高侧不方便开启的外窗均在墙面上距地 1.3m 处设置手动开启装置。

八、暖通空调防火措施

1. 通风系统按防火分区设置。
2. 通风的风管、管件采用不燃材料
3. 安装在吊顶内的排烟管道，其隔热层应采用不燃材料制作，并与可燃物保持不小于 150mm 的距离。（隔热层为：容重为 48kg/m³，厚度为 50mm 的带不燃加强型铝箔贴面的超细离心玻璃棉）。
4. 通风及防烟竖井待管道安装完毕后，其空隙须采用不燃材料密实封堵。管道穿越隔墙、楼板时，须采用不燃材料将其周围的缝隙填实，管道与套管缝隙采用不燃材料填充。管道和设备的保温材料、消声材料和粘结剂应为不燃烧材料或难燃烧材料。防火阀必须单独配置支吊架，与墙表面距离为 150-200mm；防火阀与墙体之间的风管采用 2mm 厚钢板制作。并满足隔墙处的相应的耐火极限要求。

九、环保和节能：

- 9.1 所有通风空调设备均选用高效率，低噪声，低能耗的产品。通风系统的单位风量耗功率小于 0.27w/(m³/h)。
- 9.2 利用合理的自控系统使系统的出力与需求相匹配。
- 9.3 加强风管的保温，保温层的热阻>0.81m².K/W，减少热损失，管道的保温厚度保证节能的需要。
- 9.4 积极配合建筑专业，确保围护结构的热工性能满足《公共建筑节能设计标准》的有关要求。

9.5 通风系统参照建筑平面，做到均匀布置，减少通风死角，达到全面通风质量要求。

9.6 控制管道流速，降低气流二次噪音。

9.7 通风空调系统产生的噪声，应满足国家现行标准《民用建筑隔声设计规范》（GB 50118-2010），《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求。对造成噪声污染的通风机均在其进出风管设消声器，对风机等设备作隔振消噪处理。

十、机电设备管道抗震要求

为防止地震时风管系统及空调管道系统失效及跌落造成人员伤亡及财产损失，根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）第 1.0.2 条、第 3.7.1 条及《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981-2014）第 1.0.4 及 5.1.4 条为强制性条文，防排烟风道、事故通风风道及相关设备应采用抗震支吊架，此项目抗震支吊架产品与混凝土、钢结构、木结构等须采取可靠的锚固形式。抗震支吊架的设置原则为：风管的侧向支撑最大间距 9 米，纵向支撑最大间距 18 米，（为保证抗震系统的整体安全性，对长度低于 300mm 的吊杆，也建议进行适当的补强），具体深化设计由专业公司完成，最终间距根据现场实际情况在深化设计阶段确定。

十一、主要设备表

主要设备表

序号	设备编号	名称/型号	性能参数	单位	数量	安装位置	服务区域	备注
1	PQ-15	天花板换气扇 BPT12-14A	L=150m ³ /h H=180Pa N=28W	台	按实	卫生间	卫生间	自带止回阀

第六章电气设计说明

一、设计依据

- 1、工程概况（详建筑专篇）
- 2、相关专业提供的设计资料；
- 3、国家现行的有关规范，规程及相关行业标准；
《建筑设计防火规范》GB50016—2014（2018 版）
《中小学校设计规范》GB 50099-2011

《教育建筑电气设计规范》JGJ 310-2013

《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019

《供配电系统设计规范》GB50052-2009

《低压配电设计规范》GB50054-2011

《建筑照明设计标准》GB50034-2013

《综合布线系统工程设计规范》GB 50311-2016

《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012

《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2015

《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014

《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309 - 2018

其他有关现行国家标准、行业标准及地方标准。

二、设计范围

本设计包括建设红线内的以下内容：电力系统；照明系统；防雷保护、安全措施及接地系统；弱电系统（预留土建机房及走线通路，各系统设计由业主招标确定后，由各弱电职能部门负责设计与施工）。

三、配电系统

1、负荷等级

宿舍楼：应急照明以及疏散指示标志用电，公共照明为二级负荷，其余均为三级负荷。

二级计算负荷为：60KW，三级计算负荷为：764KW。

二级负荷宜采用两回线路（来自不同母线段）供电，三级负荷可采用 10kV 单电源供电。本工程从新增室外箱变电源进线，备用电源采用自备柴油发电机组。

本次在原有室外箱变处增加一台 1000KVA 室外箱变，供 A 栋一、二区与 B 栋宿舍用电。

备用电源计算负荷为 42KW，从原有校区食堂处柴油发电机房引来，经确认满足设计要求。

2、对于单台容量较大的负荷或重要负荷采用放射式配电。

3、空调及照明配电箱采用放射式配电方式；应急照明、疏散指示照明，由照明配电箱专用回路供电，本工程采用分散式集中电源供电，蓄电池连续供电时间应不小于 1.5 小时，地下室车库应急灯蓄电池连续供电时间应不小于 1.5 小时，各消防设备用房内的应急照明蓄电池持续

供电时间不小于 3 小时。

4、应急照明设计

1) 本工程消防应急照明及疏散指示标志系统采用集中控制型系统，应急照明控制器设置于消防控制室内。系统可 24 小时不间断的对设备进行巡检，保证了整个系统运行在最佳状态，避免火灾发生时的逃生盲区，此外，通过和消防报警设备的联动，获悉现场火警信息，正确调整逃生方向，使逃生人员“安全、准确、迅速”地选择安全通道逃生。

2) 应急照明系统由应急照明控制器、A 型应急照明配电箱和应急照明及疏散标志灯组成，宜同一厂家产品。

3) 应急照明控制器应为能接收火灾报警控制器或消防联动控制器干接点信号或 DC24V 信号接口的产品，采用通信协议通信时，兼容性应满足现行《火灾自动报警系统组件兼容性要求》GB22134 的相关规定。

4) 应急照明、应急标志灯采用主电源和自带蓄电池的额定电压均不大于 DC36V 的 A 型消防应急照明灯具，地面疏散标志灯采用集中蓄电池电源供电。无火灾自动报警系统时，仍采用分散式集中电源供电的 A 型消防应急照明灯具。应急时间大于 90 分钟(含非火灾停电点亮 30 分钟)，以上指蓄电池到达使用寿命周期后仍有的放电时间。

5) 当消防应急灯兼做正常照明灯用时，正常时感应点亮，火灾时由应急照明控制器控制应急灯点亮，点亮响应时间不大于 0.25s。消防应急照明灯和消防应急标志灯不应采用易碎材料和玻璃材质，还应符合现行《消防安全标志》GB13495 和《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945 的规定。

6) DC36V 以下线路的正极“+”应为红色，负极“-”应为黑色，接地线应为黄绿相间。

7) 应急照明控制器设在消防控制室，通过树型通讯总线连接应急照明配电箱再连接灯具，控制灯具的应急启动、蓄电池电源的转换。常态时应急灯熄灭、疏散标志灯节电点亮状态；正常停电时应急灯点亮、疏散标志灯由节电模式转入应急点亮模式 30 分钟后熄灭（余 60 分钟火灾用），主电源恢复后连锁应急灯恢复常态。

8) 应急照明控制器应能手动和火灾确认后自动控制系统应急启动：应急灯点亮，疏散标志灯由节电模式转入应急点亮模式，A 型应急照明配电箱保持直流安全电压供电，B 型应急照明配电箱断电后应急点亮。

9) 应急照明控制器应能接受、显示、保持火灾报警控制器的火灾报警输出信号，应能按预设逻辑自动、手动控制系统的应急启动，应能接受、显示、保持其配接的灯具、应急照明配

箱的工作状态信息。

10) 系统应能巡检配电箱与灯具，当通讯中断时，应急灯应点亮，疏散标志灯由节电模式转入应急点亮模式。

11) 消防控制室、变配电室、消防水泵房、自备发电机房、避难间（层）等发生火灾仍需工作、值守的区域应同时设疏散照明、疏散指示标志和备用照明，备用照明保持正常照度，疏散照明的最低照度为 1lx。

12) 其它在火灾无人值守的场所的备用照明设计，采用灯具自带蓄电池连续供电 180min 以上。

13) 应急照明配电箱应设在竖井内，防护等级不低于 IP33，控制器自带的蓄电池电源应能保证至少工作 3h，系统内所有蓄电池应选择安全性高、不含重金属等对环境有害物质的蓄电池。

14) 建筑内疏散照明的地面最低水平照度应符合以下要求，不符合时应补充应急灯数量直到达到为止：a、对于疏散走道，室内步行街、自动扶梯上方或侧方、安全出口内外、配电室、消控室、水泵房及自备发电机房等不应低于 1.0lx。b、对于人员密集场所、避难（间），不应低于 3.0lx。c、对于楼梯间、前室或合用前室、避难走道，不应低于 5.0lx，人员密集的以上场所不低于 10lx。

5、大型设备配电采用控制柜落地安装，其它控制箱除注明者外，明装时箱底距地 1.6m，暗装时箱底距地 1.5 米，住户

户配电箱底边距地 1.8m 嵌墙暗装。

6、导线除有注明者外均采用 BV-2.5mm² 导线穿 SC 钢管或 PC 硬塑料管敷设。

7、除注明外，开关、插座分别距地 1.4m、0.3m 暗装。卫生间内开关、插座选用防潮、防溅型面板；有淋浴、浴缸的卫生间内开关、插座须设在 2 区以外。

8、消防设备配电线路暗敷时，保护层厚度须大于 30mm，明敷时做防火处理。电气竖井内及管线穿防火分区孔洞在设备安装完毕后必须用防火材料进行封堵。

9、照明配电：照明、插座均由不同的支路供电；除挂机空调插座外，所有插座回路均设漏电断路器保护。

10、照明用电主要采用 LED 节能灯，公共部分采用人体感应式灯具；项目的室外景观照明按标准设计，分区集中控制；室外景观照明功率密度值符合《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的规定，避免夜景照明产生光污染。

除消防电梯前室和应急照明外，走廊、门厅等公共场所的照明，采用集中控制，并按建筑

使用条件和自然采光状况采取分区、分组与定时自动调光控制等措施，楼梯间采用节能自熄开关。

11、本建筑物主要场所的照明功率密度值严格按《建筑照明设计标准》GB50034-2013 第 6.1.2~6.1.7 条规定设计，其主要指标如下：

名称	照 度 (lx)	照 明 功 率 密度值 (W/m ²)	灯 具 (T5 或 T8 节能灯) 效率	照 明 功 率 密 度 设计值 (W/ m ²)
走廊、过道	50	2	75%	1.8
学生宿舍	150	4.5	75%	4.23

四、建筑物防雷、接地系统及安全措施

(一) 建筑物防雷：

1、本工程宿舍楼建筑防雷等级均为二类。

建筑物的防雷装置应满足防直击雷、防雷电感应及雷电波的侵入，并设置总等电位联结。

2、接闪器：在屋顶采用 $\phi 10$ 热镀锌圆钢作避雷带，屋顶避雷带连接线网格不大于： $10m \times 10m$ 或 $12m \times 8m$ 。

3、引下线：利用建筑物钢筋混凝土柱子或剪力墙内两根 $\phi 16$ 以上主筋通长焊接作为引下线，引下线间距不大于 18m。

4、接地极：接地极为建筑物基础底梁上的上下两层钢筋中的两根主筋通长焊接形成的基础接地网。

5、引下线上端与避雷带焊接，下端与接地极焊接。建筑物四角的外墙引下线在室外地面上 0.5m 处设测试卡子。

6、凡突出屋面的所有金属构件、金属通风管、金属屋面、金属屋架等均与避雷带可靠焊接。

7、室外接地凡焊接处均应刷沥青防腐。

(二) 接地及安全措施：

1、本工程防雷接地、电气设备的保护接地、电梯机房及弱电系统等的接地，共用一个接地

极，要求接地电阻不大于 1 欧姆，实测不满足要求时，应增设人工接地极。

2、电气竖井内垂直敷设一条、水平敷设一圈 $40 \times 4mm$ 热镀锌扁钢，水平与垂直接地扁钢之间可靠焊接，电梯井内垂直敷设一条 $40 \times 4mm$ 热镀锌扁钢。

3、凡正常不带电，而当绝缘破坏有可能呈现电压的一切电气设备金属外壳均应可靠接地。

4、本工程采用总等电位联结，总等电位板由紫铜板制成，应将建筑物内保护干线、设备进线总（金属）管等进行联结。总等电位联结线采用 $BV-1 \times 25mm^2/PC32$ 。总等电位联结均采用等电位卡子，禁止在金属管道上焊接。有淋浴室的卫生间及各设备机房内均应采用局部等电位联结，从适当地方引出两根大于 $\phi 16$ 结构钢筋至局部等电位箱 (LEB)。局部等电位箱暗装，底边距地 $0.3 \sim 0.5m$ 。将卫生间内所有金属管道、金属构件联结。消防控制室内设置专用接地端子板。具体做法参见国标图集《等电位联结安装》15D5012。

5、过电压保护：为预防雷电电磁脉冲引起的过电流、过电压，在必要部位装设电涌保护器 (SPD)。

6、为防止雷电波侵入，电缆进出线在进出端将电缆的金属外皮、钢管等与电气设备接地相连。

7、电涌保护器 I 级试验用 T1 表示，其冲击电流 I_{imp} 大于或等于 12.5KA，电压保护水平 U_p 小于或等于 2.5KV。

8、电涌保护器 II 级试验用 T2 表示，其电压保护水平 U_p 小于或等于 2.5KV (弱电机房、电梯机房为 1.5KV)，标称放电电流 I_n 大于或等于 5KA 或根据具体情况确定。

9、本工程接地型式采用 TN-C-S 系统。

五、其它

1、凡施工有关而又未说明之处，参见国家、地方标准图集施工，或与设计院协商解决。

2、本工程所选设备、材料必须具有国家级检测中心的检测合格证书 (3C 认证)；必须满足与产品相关的国家标准；供电产品应具有入网许可证。

3、根据国务院签发的《建设工程质量管理条例》

1) 本设计文件需报县级以上人民政府建设行政主管部门或其他有关部门审查批准后，方可用于施工。

2) 施工单位必须按照工程设计图纸和施工技术标准施工，不得擅自修改工程设计。

3) 建设工程竣工验收时，必须具备设计单位签署的质量合格文件。

六、电气节能

1. 利用建筑内基础钢筋和柱内钢筋作防雷接地系统的接地装置和引下线；
2. 配电选择铜质材料的电缆和导线；
3. 照度设计标准按《建筑照明设计标准》GB 50034-2013 标准值确定；
4. 照明采用高效光源、高效灯具和配电子镇流器（功率因数不低于 0.9）和节能灯为主；
灯具效率：a. 荧光灯具 开敞式 75%、格栅 60%；b. 高强度气体放电灯具 开敞式 75%、格栅或透
光罩 60%；
5. 公共部位应设人工照明，除电梯厅和应急照明外，均采用节能开关以及节能控制
措施；
6. 变配电所深入负荷中心，尽量缩短低压供电半径；
7. 选用节能高效变压器产品，按经济运行选择变压器容量；
8. 采取低压集中电容补偿，以提高电路的功率因数，补偿后的功率因数达到 0.9，并
串接电抗器抑制谐波；
9. 公共场所按生活、非生活、商业、动力分类分别设表计量；
10. 电梯、水泵、风机等设备选用节能型产品，并采取相应的节电措施。

七、弱电智能化设计

7.1、通信接入及电话交换系统

接入网由用户线传输系统、复用设备、交叉连接设备等组成，是用户与市政电话网的连接部分，该部分由通信运营商负责设计。本工程市政电话电缆先由室外引入综合楼四层网络及语音交换机房总交接箱，再由总交接箱通过竖井引至本单体各层交接箱，或通过竖井及室外穿管埋地敷设引至各单体弱电间的交接箱。 本系统纳入综合布线系统。

网络系统

本工程计算机网络系统干线电缆由室外引入综合楼网络及语音交换机房总交换机，再由总配线架通过竖井引至本单体各层交接箱，或通过竖井及室外穿管埋地敷设引至各单体弱电间的交接箱。 本系统纳入综合布线系统。

7.3、综合布线系统

本系统应采用先进的结构化布线设计理念进行设计，很方便的达到办公的信息化和办公自

动化。该系统包括电话交换系统和计算机网络系统，支持电话和多种计算机数据通讯系统，可传输语音、数据和图像信息。

系统的组成：

本工程综合布线系统分设以下几个子系统：工作区子系统、配线子系统、干线子系统、设备间子系统、管理子系统。

各子系统的设置原则：

1) 工作区子系统

在办公室、会议室等设置数据及语音点。办公室暂设置 2 个数据信息点和 1 个语音点，其它地方根据需求设置。采用标准的类 RJ45 信息插座，墙上安装时底边距地面 0.3 米安装。水平距网络插座约 0.5 米处设置~220V 电源插座。

2) 配线子系统

每个数据或语音点到楼层配线架的连线均为六类 4 对铜芯非屏蔽双绞线(4UTP CAT6)，以便于信息插座的灵活使用，配线长度不大于 90m。楼层配线架安装在电井内。3) 干线子系统

建筑物内的垂直干线通过弱电竖井垂直敷设。垂直干线铜芯电缆应满足 1 个语音点至少 1 对双绞线的设置，并按 30%预留。

3) 设备间子系统

主配线架设在弱电机房内，完成对内局域网的连接和对外宽带网的连接，并提供多种信息的服务。

4) 管理子系统

对工作区、设备间、进线间的配线设备、缆线、信息插座模块等按一定的模式进行标识和记录，便于完成线路的连接通信，线路定位与移位的管理。

5) 线缆敷设方式

垂直主干线缆在电井内沿电缆桥架敷设、水平线缆在走廊吊顶内沿电缆桥架敷设，水平线缆进入房间后在吊顶内或沿墙、板穿管暗敷至信息插座。其中(1~2)穿套管 PC20，(3~4)穿套管 PC25(除特殊注明外)，大于 4 根之处分管敷设。

7.4、有线电视系统

本工程采用 860MHz 全频双向传输，要求用户电平满足 $64 \pm 4\text{dBuV}$ ，图象清晰度在 4 级以上。本建筑有线电视信号由市政有线电视网络埋管埋深 0.8m 引入综合办公楼弱电机房。

楼内分配网络采用放大分配分支的分配型式。电视系统传输干线电缆选用 SYWV-75-9, 支线电缆选 SYWV-75-5。干线沿电缆桥架及室外埋管敷设引至各单体弱电间。本单体干线沿竖井内电缆桥架敷设, 至用户终端的分支线沿走廊水平桥架或穿管暗敷, 1 根穿 PC20 管保护, 2 根穿 PC25 管保护, 3~4 根穿 PC32 管保护, 大于 4 根之处分管敷设, 水平距电视插座约 0.5 米处设置~220V 电源插座。

7.5、广播系统

本工程广播兼做校铃使用。广播功放系统由广播电视制作中心统一设置, 系统采用 TCP/IP 数字广播系统。广播信号经室外弱电管网埋地引至其他建筑。本工程广播干线在电井内沿桥架敷设, 主干广播线路采用单模光纤组成局域网, 室内水平广播线路采用 RVV-2x1.5 穿 PC20 管埋墙、埋楼板敷设, 。室外草地音箱线路采用 RVV-2x2.5 穿 PC20 管埋地敷设, 室外音柱线路采用 RVV-2x2.5 穿 PC20 管埋地敷设、设备立杆安装。7.6、视频安防监控系统

在楼内的主要出入口、走廊、电梯厅和教学教室等处设摄像机。在室外学校主要出入口、周界围墙等处设摄像机。系统组成如下:

1、系统前端

由网络摄像机和支架组成。

2、网络系统

所有前端通过光纤或超五类线缆和监控中心相连, 组成局域网, 实现各种信息的传递。包括接入交换机和电源。

3、监控中心

包括视频管理服务器软件、数据管理服务器软件、媒体交换服务器软件和设备代理服务软件等。除此之外, 监控中心分布式部署基于网络视频录像系统和电视墙控制设备。

4、电视墙

中心配置高清解码器, 接收客户端通过视频管理服务器发来的指令, 实现将前端各种格式编码器传送过来的压缩图像还原解码成模拟图像接入中心电视墙, 通过客户端的灵活控制和系统报警联动, 实现数字矩阵的功能。

7.7、管线敷设方式

系统的传输线、控制线、通信线在室外均穿 PVC 管埋地敷设, 线路进出建筑物时必须设浪涌保护器, 室外埋深不小于 0.8m。在室内均穿 PVC 管暗敷在非燃烧体内, 其保护层厚度不小于 3cm, 当在吊顶、竖井及必须明敷的部位, 应采用金属管或封闭式金属线槽保护, 并应在金属管或

金属线槽上采取防火保护措施。其他弱电系统线缆穿硬质塑料管埋地敷设引入, 埋深不小于 0.8m。

7.8、接地

所有弱电系统的接地均采用共用接地方式, 接地电阻小于 1 欧姆。电气及电子设备的金属外壳、机柜、机架、金属管、槽、屏蔽线缆外层、信息设备防静电接地、安全保护接地、浪涌保护器 (SPD) 接地端均应以最短的距离与等电位连接网络的接地端子连接。电缆进建筑物时, 应采取过电压保护措施, 配线架必须有过流、过压保护。

八、建筑机电工程抗震设计

1. 一般规定(设计依据:《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981—2014):

(1) 建筑机电工程的抗震设防烈度及抗震构造要求见结构相关图纸; 订货前应向厂家说明相关抗震设防要求, 采购满足相关抗震设防要求的设备; 施工中应配合厂家做好相关防震避震设施的安装; 与电气有关的设备基础、混凝土构件的抗震构造要求参见结构相关图纸。

(2) 建筑机电工程设施的支、吊架应具有足够的刚度和承载力, 支、吊架与建筑结构应有可靠的连接和锚固。

(3) 建筑机电工程管道穿越结构墙体的洞口设置, 应尽量避免穿越主要承重结构构件。管道和设备与建筑结构的连接, 应能允许二者间有一定的相对变位。

(4) 建筑机电工程设施的基座或连接件应能将设备承受的地震作用全部传递到建筑结构上。建筑结构中用以固定建筑机电工程设施的预埋件、锚固件, 应能承受建筑机电工程设施传给主体结构的地震作用。

(5) 对重力不大于 1.8KN 的设备或吊杆计算长度不大于 300mm 的吊杆悬挂管道, 可不进行设防。

(6) 抗震支、吊架与钢筋混凝土结构应采用锚杆连接, 与钢结构应采用焊接或螺栓连接。

(7) 穿过隔震层的建筑机电工程管道应采用柔性连接或其他方式, 并应在隔震层两侧设置抗震支架。

(8) 建筑机电工程设施底部应与地面牢固固定。

2. 电气设备抗震要求

(1) 内径不小于 60mm 的电气配管及重力不小于 150N/m 的电缆梯架、电缆槽盒、母线槽均应进行抗震设防。

(2) 地震时应保证正常人流疏散所需的应急照明及相关设备的供电; 地震时应保证火灾自动

报警及联动控制系统正常工作；应急广播系统宜预置地震广播模式。

(3) 电梯的设计应符合下列规定：a) 电梯和相关机械、控制器的连接、支承应满足水平地震作用及地震相关位移的要求；b) 垂直电梯宜具有地震探测功能，地震时电梯应能够自动就近层并停运。

(4) 变压器的安装应符合下列规定：a) 安装就位后应焊接牢靠，内部线圈应牢固固定在变压器外壳内的支承结构上；b) 变压器的支承面宜适当加宽，并设置防止其移动和倾斜的限位器；c) 应对接入和接出的柔性导体留有位移的空间。

(5) 蓄电池、电力电容器的安装应符合下列规定：a) 蓄电池应安装在抗震架上；b) 蓄电池间连线应采用柔性导体连接，端电池宜采用电缆作为引出线；c) 蓄电池应采取防止倾倒措施；d) 电力电容器应固定在支架上，其引线宜采用软导体。当采用硬母线连接时，应安装伸缩节装置。

(6) 配电箱（柜）、通信设备的安装应符合下列规定：a) 配电箱（柜）、通信设备的安装螺栓或焊接强度应满足抗震要求；b) 靠墙安装的配电柜、通信设备机柜底部安装应牢固。当底部安装螺栓或焊接强度不够时，应将顶部与墙壁进行连接；c) 当配电柜、通信设备柜等非靠墙落地安装时，根部应采用金属膨胀螺栓或焊接的固定方式。d) 壁式安装的配电箱与墙壁之间应采用金属膨胀螺栓连接；e) 配电箱（柜）、通信设备机柜内的元器件应考虑与支承结构间的相互作用，元器件之间采用软连接，接线处应做防震处理；f) 配电箱（柜）面上的仪表应与柜体组装牢固。

(7) 设在水平操作面上的消防、安防设备应采取防止滑动措施。设在建筑物屋顶上的共用天线应采取防止因地震导致设备或其部件损坏后坠落伤人的安全防护措施。安装在吊顶上的灯具，应考虑地震时吊顶与楼板的相对位移。

(8) 配电导线应符合下列规定：a) 当采用硬母线敷设且直线段长度大于 80m 时，应每 50 米设置伸缩节；b) 在电缆桥架、电缆槽盒内敷设的缆线在引进、引出和转弯处，应在长度上留有余量；c) 接地线应采取防止地震时被切断的措施。

(9) 缆线穿管敷设时宜采用弹性和延性较好的管材。引入建筑物的进户套管与引入管之间的间隙应采用柔性防腐、防水材料密封。

(10) 电气管路不宜穿越抗震缝，当必须穿越时应符合下列规定：a) 采用金属管、刚性塑料导管敷设时宜靠近建筑物下部穿越，且在抗震缝两侧应各设置一个柔性管接头；b) 电缆梯架、电缆槽盒、母线槽在抗震缝两侧应设置伸缩节；c) 抗震缝的两端应设置抗震支撑节并与结构可

靠连接。

(11) 电气管路敷设时应符合下列规定：a) 当线路采用金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒敷设时，应使用刚性托架或支架固定，不宜使用吊架。当必须使用吊架时，应安装横向防晃吊架；b) 当金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒穿越防火分区时，其缝隙应采用柔性防火封堵材料封堵，并应在贯穿部位附近设置抗震支撑；c) 金属导管、刚性塑料导管的直线段部分每隔 30m 应设置伸缩节。

(12) 配电装置至用电设备间连线应符合下列规定：a) 当采用穿金属导管、刚性塑料导管敷设时，进口处应转为挠性线管过渡；b) 当采用电缆梯架或电缆槽盒敷设时，进口处应转为挠性线管过渡。

(13) 柴油发电机组的安装设计应符合下列规定：a) 应设置震动隔离装置；b) 与外部管道应采用柔性连接；c) 设备与基础之间、设备与减震装置之间的地脚螺栓应能承受水平地震力和垂直地震力。

3. 抗震支吊架的设置及安装：

(1) 抗震支吊架在地震中应对建筑机电工程设施给予可靠保护，承受来自任意水平方向的地震作用。组成抗震支吊架的所有构件应采用成品构件，连接紧固件的构造应便于安装。

(2) 除图纸已另有注明外，抗震支吊架的最大间距应满足以下要求：a) 非金属材质电线套管、电缆梯架、电缆托盘和电缆槽盒侧向支吊架最大间距为 5 米、纵向支吊架最大间距为 10 米；b) 刚性材质电线套管、电缆梯架、电缆托盘和电缆槽盒侧向支吊架最大间距为 10 米、纵向支吊架最大间距为 20 米。

(3) 每段水平直管道应在两端设置侧向抗震支吊架。当两个侧向抗震支吊架间距大于最大设计间距时，应在中间增设侧向抗震支吊架。

(4) 每段水平直管道应至少设置一个纵向抗震支吊架，当两个纵向抗震支吊架距离大于最大设计间距，应在中间增设纵向抗震支吊架。

(5) 抗震支吊架的斜撑与吊架的距离不得大于 0.1m。

(6) 水平管道应在离转弯处 0.6m 范围内设置侧向抗震支吊架。

(7) 当水平管道通过垂直管道与地面设备连接时，管道与设备之间应采用柔性连接，水平管道距垂直管道 0.6m 范围内设置侧向支撑，垂直管道底部距地面 0.15m 应设置抗震支撑。

(8) 当抗震支吊架吊杆长细比大于 100 或当斜撑杆件长细比大于 200 时，应采取加固措施。

(9) 所有抗震支吊架应和结构主体可靠连接，当管道穿越建筑沉降缝时应考虑不均匀沉降的

影响。

(10) 水平管道在安装柔性补偿器及伸缩节的两端应设置侧向及纵向抗震支吊架。

(11) 侧向、纵向抗震支吊架的斜撑安装，垂直角度宜为 45 度，且不得小于 30 度。

(12) 抗震吊架斜撑安装不应偏离其中心线 2.5 度。

(13) 沿墙敷设的管道当设有入墙的托架、支架且管卡能紧固管道四周时，可作为一个侧向抗震支撑。

(14) 单管（杆）抗震支吊架的设置应符合下列规定：a) 连接立管的水平管道应在靠近立管 0.6m 范围内设置第一个抗震吊架；b) 当立管长度大于 1.8m 时，应在其顶部及底部设置四向抗震支吊架。当立管长度大于 7.6m 时，应在中间加设抗震支吊架；c) 当立管通过套管穿越结构楼层时，可设置抗震支吊架；d) 当管道中安装的附件自身质量大于 25kg 时，应设置侧向及纵向抗震支吊架。

(15) 门型抗震支吊架的设置应符合下列规定：a) 门型抗震支吊架至少应有一个侧向抗震支撑或两个纵向抗震支撑；b) 同一承重吊架悬挂多层门型吊架，应对承重吊架分别独立加固并设置抗震斜撑；c) 门型抗震支吊架侧向及纵向斜撑应安装在上层横梁或承重吊架连接处；d) 当管道上的附件质量大于 25kg 且与管道采用刚性连接时，或附件质量为 9kg~25kg 且与管道采用柔性连接时，应设置侧向及纵向抗震支吊架。所有产品需满足《建筑机电设备抗震支吊架通用技术条件》CJ/T476-2015, 安装。

九、电气计算书

新增A栋一、二区、B栋宿舍变压器电力负荷计算书										
工程名称:								2022年2月21日		
业务号码:				设计:		校对:		审核:		
序号	配电箱编号	回路编号	设备容量 Pe (KW)	Kx	cosφ	tgφ	计 算 负 荷			
							P30(KW)	Q30(KVAR)	S30(KVA)	I30(A)
1	A栋一区宿舍总照明配电 (22户)		270	0.7	0.85	0.61974	189.0	117.1	222.4	337.8
2	A栋二区宿舍总照明配电 (165户)		660	0.42	0.85	0.61974	277.2	171.8	326.1	495.5
3	B栋宿舍总照明配电 (153户)		612	0.42	0.85	0.61974	257.0	159.3	302.4	459.4
4	宿舍公共照明配电		45	0.7	0.85	0.61974	31.5	19.5	37.1	56.3
5	宿舍应急照明配电		15	0.9	0.85	0.61974	13.5	8.4	15.9	24.1
6	预留屋顶热水设备电源		100	0.9	0.85	0.61974	90.0	55.8	105.9	160.9
7										
8										
9										
10										
11										
12										
	同时系数KΣ	0.9								
	有功负荷系数a	0.75	a≈0.7~0.8 (平均负荷与计算负荷之比)							
	无功负荷系数β	0.8	β≈0.75~0.85 (平均负荷与计算负荷之比)							
	总 计 (补偿前)		1702.0		0.85	0.61974	772.4	478.7	908.7	1380.6
	总 计 (补偿后)		1702.0		0.92	0.426	772.4	329.0	839.6	1275.6
	无功补偿容量(KVar)							149.7		
	变压器选择(KVA)								1000	
	变压器负载率								0.84	

第七章 消防设计专篇

一、规划、建筑消防设计

项目所遵循的有关技术标准、规范

《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 版)

《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222—2017

《宿舍建筑设计规范》 JGJ36-2016

《工程建设标准强制性条文》（房屋建筑部分）2013 年版

1、工程概况

建筑类别均为多层公共建筑，建筑耐火等级为二级。总平面布局在建筑四周设有宽度不小于 4.0 米的消防车道和广场铺地，并与城市道路相通，消防车道边最小转弯半径≥9 米，满足消防车转弯要求，建筑物四周均能通达消防车。

二、总平面消防设计

1、消防车道:

利用城市道路和内部道路,形成沿建筑物周边的环形消防车道或建筑物的一个长边有消防车道,方便接近各单体及建筑物疏散出入口,满足消防规范要求。消防车所经道路宽度均大于4.0米,坡度小于7%,消防车道转弯半径不小于9米,均满足消防车通行的需求。

2、防火间距:

建筑之间间距及与周边建筑物的防火间距严格按消防规范设计,满足要求。

三、建筑单体消防设计

1、防火分区

每栋建筑每层分为1个防火分区,每个防火分区建筑面积均小于2500m²,并都有二个以上独立的疏散出口,每个疏散出口都能就近通向室外。

2、安全疏散

本工程根据规范要求各栋建筑楼梯宽度均按1.05m/百人计算,每栋建筑均设置了至少2部以上疏散楼梯,楼梯宽度按1m/百人设计,充分满足了人流疏散及防火要求。楼梯间在底层均设有就近的对外出口,能满足人员直接疏散至室外的要求。

3、建筑防火构造

所有公共建筑按规范GB50016-2014的7.2.5条要求设置消防救援窗口;

防火墙采用耐火极限不低于3小时的墙体材料,防火墙上的门为甲级防火门。紧靠防火墙两侧的门窗洞口水平距离,按规范要求设计:水平窗距不小于2米,防火墙内转角两侧的窗洞口水平距离控制在4米以上,凡不满足距离要求的窗洞则设置固定乙级防火门窗。

分隔内墙均砌至结构梁底或板底,不留缝隙。

设备竖井均分类独立设置,井壁材料耐火极限≥1.00h。井道检修门采用丙级防火门。除风道外,其余管井、电缆井等均每层用C20钢筋混凝土或防火材料封堵。

地下室的楼梯间,在首层采用耐火极限不低于2.00h的隔墙与其它部位隔开并直通室外,在隔墙上开门时,采用不低于乙级的防火门。

钢结构玻璃顶棚采用厚涂型钢结构防火涂料。钢结构耐火极限大于1.5小时。

防火卷帘应安装在建筑的承重构件上,防火卷帘的耐火极限应符合现行国家标准《门和卷帘耐火试验方法》GB 7633 有关耐火完整性的判定条件,防火卷帘的耐火极限不应低于3.00h,防火卷帘应具有防烟性能,与楼板、梁和墙、柱之间的空隙应采用防火封堵材料封堵。防火卷

帘在中庭首层设置净宽不小于1.1米,且向中庭外开启的甲级平开防火门。

外墙保温材料燃烧性能等级为A级,屋顶保温材料燃烧性能为B1级,屋顶保温材料构造做法燃烧性能为A级,保温材料燃烧性能符合规范及相关要求。

所有防火门及防火卷闸必须选用经当地消防部门认可的产品,由施工单位报送有关资料,经业主及建筑师确认。

第二节给排水消防设计

一、设计依据

- 1、《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018版)
- 2、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014
- 3、《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084-2017
- 4、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

二、工程概况

详见建筑篇章

三、消防水源及消防用水量

1. 消防标准

本项目内均为多层公建,均设室内消火栓系统。

2. 消防水源及消防用水量

- 1). 消防水源为科技楼地下一层消防贮水池,储存室内外消防用水量。
- 2). 火灾持续时间:消火栓系统为2h。
- 3). 消防用水量标准及一次灭火用水量,详见本说明书表5.4.1-2。
- 4). 科技楼地下一层设有有效容积为V=324m³消防贮水池一座(已建成,并通过验收投入使用)。完全满足室内外一次灭火用水量288m³的要求。水池为钢筋混凝土水池。

3. 室外消防给水工程设计

本工程室外消火栓给水由消防水池供给,消防水池设置取水口。

1. 室外消防水源采用消防水池供水。本项目因消防水池取水口设置位置不能保证所有建筑均在其150m保护半径之内,因此室外消火给水系统采用临时高压消防给水,与室内消防不合用

管网，平时运行压力由屋顶消防水箱（与室内消防共用）维持，水箱单独出管接至室外消防水管网，保证最不利处室外消火栓静压不小于 0.17MPa，当室外消防用水量达到最大时，水力最不利处室外消火栓出流量不小于 15L/s，供水压力从地面算起水压不小于 0.1MPa。沿建筑周围均匀布置室外消火栓，且保证建筑消防扑救面一侧室外消火栓数量不小于 2 个，距建筑外墙不小于 5m，距消防水泵接合器不小于 15m，不大于 40m，距路边距离不小于 0.5m，不宜大于 2m。水泵接合器、室外消火栓、取水口由室外总平面设计统一考虑。消火栓处（从地面算起）水压为 0.35MPa。

手动控制：消防控制中心在收到火灾信号并确认火灾发生后，直接启动消火栓加压泵，消防结束后手动停泵。消防控制中心及消防水泵房均可就地启停消防泵。

自动控制：室外消火栓加压泵由装在高位消防水箱出水管上的流量开关控制。当水箱出水管上流量流量增大至 5.0L/s 时，消防加压水泵自动启动。

2. 室外最大消防用水量为 25L/s，火灾延续时间为 2h，设计用水量 180m³。

4. 室内消火栓灭火系统

1). 本工程室内采用临时高压制消火栓灭火给水系统。在科技楼楼地下一层设有效容积为 324m³的消防贮水池一座，消火栓给水泵与消防水池一起设置在地下一层消防水泵房内，一用一备，互为备用。

2). 各单体内各层均设消火栓进行保护。室内消火栓布置满足同一平面内有两支消防水枪的两股充实水柱同时到达任何部位。灭火水枪的充实水柱为 10m。

3). 室内消火栓给水系统管网竖向成环布置，最底层消火栓静水压力不大于 1.0MPa，故消火栓系统竖向不分区。

4). 每个消火栓箱内均配置 DN65mm 消火栓一个、DN65mm L25m 麻质衬胶水带一条，DN65×19mm 直流水枪一支、报警按钮、消防软管卷盘以及指示灯各一只；各处消火栓箱内均带灭火器箱。监区内消火栓箱面板采用带有锁闭装置的金属面板。

5). 消火栓栓口动压不小于 0.25MPa，消火栓栓口动压大于 0.5MPa 采用减压稳压型消火栓。

6). 在 1#教学楼屋顶设有效容积为 18m³高位消防水箱一个，材质为热浸镀锌钢板，消防水箱设稳压设备一套满足最不利点消火栓静水压力不低于 0.07MPa 的系统平时运行所需水压要求。置于屋面稳压设备不应露天设置，应有遮挡保护措施。

7). 系统控制

消防水泵控制柜在平时使消防水泵处于自动启泵状态。消防水泵能手动启停及自动启动。消防

水泵禁止设置自动停泵的控制功能，停泵必须由具有管理权限的工作人员根据火灾扑救情况确定。消防控制柜或控制盘应设置专用线路连接的手动直接启泵按钮。消防水泵控制柜应设置机械应急启泵功能，并应保证在控制柜内的控制线路发生故障时由有管理权限的人员在紧急时启动消防水泵，确保消防水泵在报警后 5min 内正常工作。消防水泵、稳压泵应设置就地强制启停泵按钮，并应有保护装置。各台消防泵能轮值工作，消防泵设置定时自动巡检。消火栓按钮仅作为发出警报信号的开关。消防水泵控制柜设置在专用消防水泵控制室时，其防护等级不低于 IP30，与消防水泵设置在同一空间时，其防护等级不低于 IP55。

(1). 平时消火栓加压泵由装在水泵出水管上的压力开关、高位水箱出水管上的流量开关控制。当管网压力下降至设定值时，或消防水箱出水管上流量流量增大至 5.0L/s 时，消防水泵自动启动。

(2). 火灾时，消防控制中心在收到火灾信号并确认火灾发生后，直接启动消火栓加压泵，消防控制中心及消防水泵房均可就地启停消火栓加压泵。手动启停泵按钮应有保护装置。

(3). 消火栓泵和稳压泵的运转信号反馈至消防控制中心，故障信号在消防值班室声光报警，消火栓加压给水泵为 2 台，一用一备，备用泵自动投入。

8). 管材：

消火栓系统管道均采用热镀锌普通钢管，DN≤70mm 者采用丝扣连接，DN>70mm 者采用沟槽式卡箍连接，全部管道的工作压力均为 1.0MPa。屋顶水箱的管道采用厚度为 30mm 的泡沫橡塑管壳保温。

6. 消防排水

1). 消防水泵房设集水坑，设置专用排水措施。

2). 地下车库设排水沟、集水坑，消防水泵房设集水坑，湿式报警阀、消防减压阀组、自动喷洒泄水、末端试水装置处均设置专用排水措施。

3). 自动喷水灭火系统末端试水装置处排水立管管径不小于 DN75。减压阀组处压力实验排水管管径不小于 DN100，湿式报警阀处排水立管管径为 DN100。

7. 移动式灭火装置

本工程按照《建筑灭火器配置设计规范》的要求配置磷酸铵盐干粉灭火器。商业按中危险级 A 类配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器，最大保护距离 20m，灭火器型号：MF/ABC4，宿舍部位按严重危险级 A 类配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器，最大保护距离 15m，灭火器型号：MF/ABC5。

地下室车库按中危险级 B 类设置手提式磷酸铵盐干粉灭火器，最大保护距离 12m。灭火器型号：MF/ABC4。

4.8 消防主要设备器材表，详表 4.8.1、表 4.8.2

4.8.1 总图详表 4.8.1

主要设备器材表

表 4.8.1

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	地上式消火栓	SS100/65-1.0	套	按实	
2	自喷系统水泵接合器	SQS100-A 型	套	按实	包括闸阀、止回阀、安全阀
3	消火栓水泵接合器	SQS100-A 型	套	按实	包括闸阀、止回阀、安全阀

4.8.2 室内消防详表 4.8.2

主要设备器材表

表 4.8.2

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	消火栓加压泵	Q=15L/s, H=80m, N=30kW	台	2	一用一备（已建成）
3	屋顶消防水箱	有效容积 V=18m ³	座	2	科技楼楼屋顶楼梯间屋面（已建成）
5	室内消火栓	消火栓箱 650×800×240 箱内配 DN19mm 水枪一支，消防卷盘一套，报警按钮、警铃、指示灯各一个。	套	按实	铝合金边框，烤漆钢板箱体
6	室外消火栓	SS100/65-1.0	套	按实	
7	MFABC4 灭火器		套	按实	
8	MFABC5 灭火器		套	按实	

第三节电气消防设计

1 消防电源及其配电

1.1 负荷等级

本工程消防负荷为二级负荷。

1.2 消防电源

本项目采用一路 10KV 电源+柴油发电机供电。

1.3 消防配电

1.3.1 本工程的消防负荷供电，采用双回路供电。

1.3.2 消防用电设备应采用专用的供电回路，其配电设备应设有明显标志，其配电线路和控制回路应按防火分区划分。

2 火灾应急和疏散指示照明

1) 本工程消防应急照明及疏散指示标志系统采用集中电源集中控制型系统，应急照明控制器设置于消防控制室内。系统可 24 小时不间断的对设备进行巡检，保证了整个系统运行在最佳状态，避免火灾发生时的逃生盲区。

2) 应急照明系统由应急照明控制器、A 型应急电源和应急照明及疏散标志灯组成，宜同一厂家产品。

3) 应急照明控制器应为能接收火灾报警控制器或消防联动控制器干接点信号或 DC24V 信号接口的产品，采用通信协议通信时，兼容性应满足现行《火灾自动报警系统组件兼容性要求》GB22134 的相关规定。

4) 应急照明、应急标志灯采用主电源的额定电压均不大于 DC36V 的 A 型消防应急照明灯具，地面疏散标志灯采用集中蓄电池电源供电。无火灾自动报警系统时，仍采用 A 型消防应急照明灯具。集中电源应急时间大于 90 分钟（含非火灾停电点亮 30 分钟），以上指蓄电池到达使用寿命周期后仍有的放电时间。

5) 当宿舍部分消防应急灯兼做正常照明灯用时，正常时感应点亮，火灾时由应急照明控制器控制应急灯点亮，点亮响应时间不大于 0.25s。消防应急照明灯和消防应急标志灯不应采用易碎材料和玻璃材质，还应符合现行《消防安全标志》GB13495 和《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945 的规定。

6) DC36V 以下线路的正极“+”应为红色，负极“-”应为黑色，接地线应为黄绿相间。

7) 应急照明控制器设在消防控制室，通过树型通讯总线连接应急照明配电箱再连接灯具，

控制灯具的应急启动、蓄电池电源的转换。常态时应急灯熄灭、疏散标志灯节电点亮状态；正常停电时应急灯点亮、疏散标志灯由节电模式转入应急点亮模式 30 分钟后熄灭（余 60 分钟火灾用），主电源恢复后连锁应急灯恢复常态。

8) 应急照明控制器应能手动和火灾确认后自动控制系统应急启动：应急灯点亮，疏散标志灯由节电模式转入应急点亮模式，A 型应急照明配电箱保持直流安全电压供电，B 型应急照明配电箱断电后应急点亮。

9) 应急照明控制器应能接受、显示、保持火灾报警控制器的火灾报警输出信号，应能按预设逻辑自动、手动控制系统的应急启动，应能接受、显示、保持其配接的灯具、应急照明配电箱的工作状态信息。

10) 系统应能巡检配电箱与灯具，当通讯中断时，应急灯应点亮，疏散标志灯由节电模式转入应急点亮模式。

11) 消防控制室、变配电室、消防水泵房、自备发电机房、避难间（层）等发生火灾仍需工作、值守的区域应同时设疏散照明、疏散指示标志和备用照明，备用照明保持正常照度，疏散照明的最低照度为 1lx。

12) 其它在火灾无人值守的场所的备用照明设计，采用灯具自带蓄电池连续供电 180min 以上。

13) 应急照明配电箱应设在竖井内，防护等级不低于 IP33，控制器自带的蓄电池电源应能保证至少工作 3h，系统内所有蓄电池应选择安全性高、不含重金属等对环境有害物质的蓄电池。

14) 建筑内疏散照明的地面最低水平照度应符合以下要求，不符合时应补充应急灯数量直到达到为止：a、对于疏散走道，室内步行街、自动扶梯上方或侧方、安全出口内外、配电室、消控室、水泵房及自备发电机房等不应低于 1.0lx。b、对于人员密集场所、避难（间），不应低于 3.0lx。c、对于楼梯间、前室或合用前室、避难走道，不应低于 5.0lx，人员密集的以上场所不低于 10lx。

第四节 暖通消防设计

1、防排烟设计

1.1 该工程地上各楼封闭楼梯间均采用自然排烟，最高部位设置可开启外窗面积不小于 1.0m²，建筑高度大于 10m 时，楼梯间每 5 层可开启外窗面积不小于 2.0m²，且间隔不大于三层。

1.2 各楼的走道均满足自然排烟条件，在走道两端均设置面积不小于 2m² 的自然排烟窗（口）且两侧自然排烟窗（口）的距离不小于走道长度的 2/3。

2、暖通空调防火措施

2.1. 通风系统按防火分区设置。

2.2. 通风的风管、管件采用不燃材料

2.3. 安装在吊顶内的排烟管道，其隔热层应采用不燃材料制作，并与可燃物保持不小于 150mm 的距离。（隔热层为：容重为 48kg/m³，厚度为 50mm 的带不燃加强型铝箔贴面的超细离心玻璃棉）。

2.4. 通风及防烟竖井待管道安装完毕后，其空隙须采用不燃材料密实封堵。管道穿越隔墙、楼板时，须采用不燃材料将其周围的缝隙填实，管道与套管缝隙采用不燃材料填充。管道和设备的保温材料、消声材料和粘结剂应为不燃烧材料或难燃烧材料。防火阀必须单独配置支吊架，与墙表面距离为 150-200mm；防火阀与墙体之间的风管采用 2mm 厚钢板制作。并满足隔墙处的相应的耐火极限要求。

第八章 节能设计说明

一、建筑节能设计

1、设计依据：

《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）。

《湖南省公共建筑节能设计标准》（DBJ43/003-2017）

《湖南省居住建筑节能设计标准》（DBJ43/001-2017）

《民用建筑热工设计规范》（GB50176-2016）

《外墙内保温工程技术规程》 JGJ / T 261-2011

《屋面工程技术规范》 GB50345-2012

《倒置式屋面工程技术规程》 JGJ230-2010

《建筑外墙防水工程工程技术规程》 JGJ / T 235-2011

《建设部推广应用和限制使用技术》（建设部 218 号公告）

2、建筑节能设计

本案位于岳阳市，属夏热冬冷地区，根据《湖南省居住建筑节能设计标准》的设计要求，宿舍属于居住建筑，根据《湖南省公共建筑节能设计标准》的设计要求，培训教室按乙类公共建筑设计，临空外墙采用蒸压加气混凝土外墙板，阳台外墙及卫生间隔墙材料采用烧结多孔砖，外墙保温形式为内保温，采用燃烧性能等级A级的泡沫玻璃保温板，培训教室外窗为断热铝合金

高透光(6lowe+12氩气+6)窗,宿舍外窗为普通铝合金高透光(6lowe+12A+6)窗,屋面保温材料为挤塑聚苯板,燃烧性能等级B1级,屋面与外墙交界处、屋顶开口部位四周的保温层,采用宽度不小于500mm的建筑建筑保温砂浆设置水平防火隔离带,屋面保温构造做法燃烧性能为A级。

3、围护结构基本组成(A栋二区、B栋)

外墙类型1:烧结页岩多孔砖外墙(泡沫玻璃保温板内保温/燃烧性能A级)

第1层:聚合物水泥防水砂浆(干粉类),厚度 5mm

第2层:水泥砂浆,厚度 15mm

第3层:重砂浆砌筑烧结页岩多孔砖,厚度 200mm

第4层:水泥砂浆,厚度 15mm

第5层:泡沫玻璃保温板(墙体),厚度 40mm

第6层:耐碱破纤网格布,抗裂砂浆,厚度 5mm

外墙类型2:蒸压加气砼外墙板(泡沫玻璃保温板内保温/燃烧性能A级)

第1层:聚合物水泥防水砂浆(干粉类),厚度 5mm

第2层:水泥砂浆,厚度 15mm

第3层:ALC条板外墙,厚度 200mm

第4层:水泥砂浆,厚度 15mm

第5层:泡沫玻璃保温板(墙体),厚度 40mm

第6层:耐碱破纤网格布,抗裂砂浆,厚度 5mm

屋顶类型1:平屋面(难燃型挤塑聚苯板/燃烧性能等级B1级)

第1层:C20细石混凝土,厚度 40mm

第2层:水泥砂浆,厚度 15mm

第3层:难燃型挤塑聚苯板(屋面),厚度 36mm

第4层:SBS改性沥青防水卷材,厚度 3mm

第5层:高聚物改性沥青防水卷材,厚度 2mm

第6层:水泥砂浆1,厚度 20mm

第7层:钢筋混凝土,厚度 100mm

热桥柱类型1:钢筋砼(泡沫玻璃保温板/燃烧性能等级A级)

第1层:聚合物水泥防水砂浆(干粉类),厚度 5mm

第2层:水泥砂浆,厚度 15mm

第3层:钢筋混凝土,厚度 200mm

第4层:水泥砂浆,厚度 15mm

第5层:泡沫玻璃保温板(墙体),厚度 40mm

第6层:耐碱破纤网格布,抗裂砂浆,厚度 5mm

热桥梁类型1:钢筋砼(泡沫玻璃保温板/燃烧性能等级A级)

第1层:聚合物水泥防水砂浆(干粉类),厚度 5mm

第2层:水泥砂浆,厚度 15mm

第3层:钢筋混凝土,厚度 200mm

第4层:水泥砂浆,厚度 15mm

第5层:泡沫玻璃保温板(墙体),厚度 40mm

第6层:耐碱破纤网格布,抗裂砂浆,厚度 5mm

内墙类型1:ALC条板隔墙(内墙)

第1层:ALC条板隔墙,厚度 200mm

楼板类型1:楼板

第1层:C20细石混凝土,厚度 35mm

第2层:合成纤维无纺布一层,厚度 0mm

第3层:难燃型挤塑聚苯板,厚度 8mm

第4层:钢筋混凝土,厚度 100mm

第5层:水泥砂浆,厚度 20mm

门类型1:节能外门

窗类型1:普通铝合金6高透光Low-E+12空气+6透明

4、围护结构基本组成(培训教室)

外墙类型1:蒸压加气砼外墙板(泡沫玻璃保温板内保温/燃烧性能A级)

第1层:聚合物水泥防水砂浆(干粉类),厚度 5mm

第2层:水泥砂浆,厚度 15mm

第3层:蒸压加气砼外墙板,厚度 200mm

第4层:水泥砂浆,厚度 15mm

第5层:泡沫玻璃保温板(墙体),厚度 40mm

第6层：耐碱破纤网格布，抗裂砂浆，厚度 5mm

屋顶类型1：平屋面(难燃型挤塑聚苯板/燃烧性能等级B1级)

第1层：C20细石混凝土，厚度 40mm

第2层：水泥砂浆，厚度 15mm

第3层：难燃型挤塑聚苯板(屋面)，厚度 64mm

第4层：SBS改性沥青防水卷材，厚度 3mm

第5层：高聚物改性沥青防水卷材，厚度 2mm

第6层：水泥砂浆1，厚度 20mm

第7层：钢筋混凝土，厚度 100mm

热桥柱类型1：钢筋砼(泡沫玻璃保温板/燃烧性能等级A级)

第1层：聚合物水泥防水砂浆(干粉类)，厚度 5mm

第2层：水泥砂浆，厚度 15mm

第3层：钢筋混凝土，厚度 200mm

第4层：水泥砂浆，厚度 15mm

第5层：泡沫玻璃保温板(墙体)，厚度 40mm

第6层：耐碱破纤网格布，抗裂砂浆，厚度 5mm

热桥梁类型1：钢筋砼(泡沫玻璃保温板/燃烧性能等级A级)

第1层：聚合物水泥防水砂浆(干粉类)，厚度 5mm

第2层：水泥砂浆，厚度 15mm

第3层：钢筋混凝土，厚度 200mm

第4层：水泥砂浆，厚度 15mm

第5层：泡沫玻璃保温板(墙体)，厚度 40mm

第6层：耐碱破纤网格布，抗裂砂浆，厚度 5mm

内墙类型1：烧结页岩多孔砖(内墙)

第1层：混合砂浆，厚度 20mm

第2层：重砂浆砌筑烧结页岩多孔砖，厚度 200mm

第3层：混合砂浆，厚度 20mm

楼板类型1：楼板

第1层：C20细石混凝土，厚度 35mm

第2层：合成纤维无纺布一层，厚度 0mm

第3层：难燃型挤塑聚苯板，厚度 8mm

第4层：钢筋混凝土，厚度 100mm

第5层：水泥砂浆，厚度 20mm

门类型1：夹板门

窗类型1：断热铝合金6中透光Low-E+12氩气+6透明

二、电气节能设计

1、变配电所所址选择及设备选型

- 1) 本项目的变配电所尽可能深入负荷中心，以缩短配电半径，减少线路电能损失及电压降。
- 2) 变配电所配置高效低噪音干式变压器；高、低压配电柜、变压器等电气设备及其配件均采用环保节能型。
- 3) 采用调谐滤波、无功补偿技术，提高配电系统的功率因数，减少系统及设备无功消耗。
- 4) 合理选用高效率电动机、交流变频调速装置、软起动器装置、节电型低压电器等节能电气设备，以达到有效节能的目的。
- 5) 供配电线路全部采用铜芯电缆、电线，并合理选择电缆、电线截面，降低线路损耗。
- 6) 建筑内使用的电梯、水泵、风机等设备应采取节电措施。

2、照明光源及灯具选择

- 1) 办公区、设备用房等照明光源主要采用T5系列高光效、节电型直管荧光灯，光通量达2800lm（28W），带电子镇流器，功率因数不小于0.95；其它公共场所一般均选用LED光源。照明功率密度 LPD不大于《建筑照明设计标准》（GB 50034 -2013）中的目标值。
- 2) 为保证照明质量和节能，选用直射光通比例高、控光性能合理，反射或透射系数高、配光特性稳定的高效灯具，并合理设计照明控制和管理方式。门厅、前室、公共走道及楼梯间照明的节能自熄式开关采用远红外人体感应节能开关。
- 3、加强用电管理，减小人为损耗。
- 4、合理设置分项计量回路，对单位内部的照明、空调、信息等系统根据用电性质分类计量。

以下回路应设置分项计量表计：

单独计量的外供回路；特殊区供电回路；照明插座供电回路；电梯供电回路；非空调系统的水

泵和通风机供电回路；其它需要单独计量的供电回路。

采用建筑设备监控系统对给排水系统、采暖通风系统、冷却水系统、冷冻水系统等机电设备进行测量、监控，达到最优运行方式，取得节约电能的效果。

三、暖通节能设计

- 1) 采用高效节能通风设备，采用低噪声、低转速设备；
- 2) 平时风机单位风量耗功率最大为 0.22, 满足节能设计标准；
- 3) 吊装式风机设弹簧支吊架。落地式风机设橡胶隔振垫。

第九章 环保设计专编

一、电气环保设计

- 1、电气设备选用无电磁污染、空气污染、噪音污染的设备，并采取抑制高次电压谐波、高次电流谐波的措施。
- 2、本工程高、低压开关柜等配电设备选用环保型，变压器选用低噪音型干式变压器。
- 3、动力及照明线路采用低烟无卤清洁型电缆和导线。一旦火灾时可以避免释放大量含氯的有毒烟雾，以保证人员在紧急疏散时的安全性，避免对周围环境的污染。
- 4、变配电房、水泵房等均应进行降噪处理。满足环境噪音昼间不大于 55dBA，夜间不大于 45dBA，符合环保部门的要求。
- 5、火灾自动报警系统的感烟探测器选用光电感烟型，不选用离子感烟型产品。

二、暖通环保设计

- 1、采用符合国家要求的环保设备及材料。
- 2、所有运转设备均做减振和消声。空调机房、避难层换热间采用防火隔声门，其四周墙壁、楼面采取消声减振措施。楼板隔振：在楼板上设置 30mm 隔音垫，100mm 配筋砼面层，设备基础设置避振弹簧；
隔音：设备自带降噪设施；设备房墙体及顶板设置吸音构造。

第十章 安全卫生专编

一、给排水安全卫生设计

- 1、生活饮用水水池（箱）与消防水池分开设置。生活用水水箱设加锁密闭人孔盖，水箱间

设有通风系统。生活饮用水水箱采用 316L 不锈钢板材质的水箱。生活饮用水池上部无污水管道。

- 2、生活饮用水箱进水管与水泵吸水管对侧设置，以防短流，且水池进水管管口高出箱内溢流水位，溢流管和泄水管的出口排至泵房内排水明沟。管底（口）高出排水沟沿不小于 0.15m。箱顶设通气管。通气管、溢流管和泄水管的出口加防网罩，防止杂物尘埃进入水箱污染水质。
- 3、在所有生活水箱外设外置式水箱自洁消毒装置，保证二次供水水质。
- 4、本工程总水表之后设管道倒流防止器，防止红线内给水管网之水倒流污染城市给水。
- 5、公共卫生间内的蹲式大便器采用脚踏开关冲洗阀，防止人手接触产生交叉感染疾病。
- 6、室内卫生器具、排水地漏存水弯水封高度不小于 50mm。保证管内空气压力波动不破坏器具以及水面蒸发不影响水封隔离不良气体进入室内的功能。
- 7、高层住宅卫生间污水管道系统设置专用通气立管，改善排水能力和卫生间的空气卫生条件。
- 8、本工程污水经化粪池初步处理后排入城市污水管网，防止对城市污水管道造成淤塞。

二、电气安全设计

1、防直击雷的措施：

- (1)、建筑按二类防雷民用建筑设计。
- (2)、应沿屋顶周边敷设接闪带，接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上，也可设在外墙外表面或屋檐边垂直面外，应在整个屋面组成不大于 10m×10m 或 12m×8m 的接闪网格。
- (3)、凡是突出屋面的金属构件及顶层露台的金属栏杆等，均应与屋面防雷装置可靠连接。
- (4)、利用柱子及剪力墙内两根($\geq \phi 16$)或四根($< \phi 16, \geq \phi 10$)钢筋的钢筋作为专设引下线，其间距不大于 18m。

2、防闪电感应的措施：

- (1)、建筑物内的设备、管道、构架等主要金属物，应就近接到防雷装置或共用接地装置上。
- (2)、平行敷设的管道、构架和电缆金属外皮等长金属物，其净距小于 100mm 时，应采用金属线跨接，跨接点的间距不应大于 30m；交叉净距小于 100mm 时，其交叉处也应跨接。

(3)、建筑物内防闪电感应的接地干线与接地装置的连接，不应少于 2 处。

3、建筑物采用总等电位联接，将建筑物内金属构件、金属管道、配电的保护接地系统作等电位联接；另外，垂直金属管，配电小间内 PE 线作局部等电位联结；卫生间进行辅助等电位联接，并在合适的地方预埋等电位连接板。

4、防侧击雷的措施：

(1)、对水平突出外墙的物体，当滚球半径 30m 球体从屋顶周边接闪带外向地面垂直下降接触到突出外墙的物体时，应采取相应的防雷措施。

(2)、外墙内、外竖直敷设的金属管道及金属物的顶端和底端，应与防雷装置等电位连接。

5、其它：

变电所工作接地、保护接地、防雷接地及弱电接地共用接地体，接地电阻不大于 1 欧姆。

在建筑物进线配电箱处距地 0.3 米处设总等电位联结端子箱。每户卫生间设局部等电位联结端子箱。配电系统采用 TN-S 系统或 TN-C-S 系统，N 线与 PE 线分开，N 线为工作零线，PE 线为保护接地线。所有配电设备金属外壳、金属管道及接地保护线均通过总等电位联结端子箱相互连接。

在每单元总配电箱内设置漏电断路器，漏电动作电流为 100 mA /300mA。插座回路装设漏电保护，漏电动作电流为 30 mA。

电涌保护器 SPD 的设置

(1) 在变压器低压侧装一组 B 级 SPD，装在低压主进开关负载侧的母线上，SPD 支线上设后备保护电器，并且与主进开关之间有选择性；

(2) 数据交换设备、弱电机房、监控室、消防控制室、电梯机房、UPS 设备、集中空调系统的控制设备等装设 D 级 SPD。SPD 应选择湖南气象局备案合格产品。同时做局部等电位联结。

(3) 由室外引入建筑物的电力线路、信号线路、控制线路、信息线路等在其入口处的配电箱、控制箱、前端箱等的引入处装设 SPD，并就近与进出建筑物的各种金属管道等进行等电位联结，并可靠接地。

(4) 各总配电箱、总照明箱、屋顶配电箱等设置第二级 SPD 防浪涌保护器。

6、消防控制室设备防雷设计

(1) 在直流消防电源配电盘的直流电源系统安装 (RESON PRDC-24C) 系列的低压电源防雷器。

(2) 在火灾报警控制系统的报警主机、联动控制盘、火警广播、对讲通信等系统的设备前端的信号传输线路安装 (DB-RS485/422) 系列的信号防雷器。

(3) 消防控制室与本地区或城市“119”报警指挥中心之间联网的进出线路端口安装 (RESON BT/2) 的通信线路防雷器。

(4) 对进出消防广播功放盘、背景音乐功放盘的信号线路安装 (RESON RJ11-TELE/2) 音频信号防雷器。

第十一章 绿色建筑专篇

一、设计依据

《湖南省绿色建筑发展条例》（湖南人大 2021 第 77 号）；

《绿色建筑评价标准》（GB/T 50378-2019）；

《绿色建筑评价技术细则》（2019）；

《民用建筑热工设计规范》（GB50176-2016）；

《湖南省居住建筑节能设计标准》（DBJ43/001-2017）；

《建筑采光设计标准》（GB50033-2013）；

《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）；

《民用建筑节水设计标准》（GB50555-2010）；

《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）；

《无障碍设计规范》GB50763-2012；

《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》（GB/T7106-2019）；

《湖南省住房和城乡建设厅关于加强我省民用建筑节能与绿色建筑相关管理工作的通知》（湘建科〔2019〕244号）；

其它国家、地方相关规范标准等；

本工程其他专业提供的设计资料。

二、项目概况

项目名称：湖南民族职业学院中西部托幼结合师资培训中心大楼

建设单位：湖南民族职业学院

项目地址：湖南省岳阳市岳阳楼区，位于湘北大道以东，学子路以北，枫林二路以西

建筑规模：本项目总建筑面积 13658.3 m²，其中，A 栋一区 1727.98 m²，A 栋二区 6171.44 m²，B 栋 5758.88 m²。

三、设计目标

根据《湖南省绿色建筑发展条例》（湖南人大 2021 第 77 号）文件规定：

(1)国土空间规划确定的城镇开发边界范围内新建民用建筑，应当按照基本级以上标准建设；

(2)建筑面积三千平方米以上的政府投资或者以政府投资为主的公共建筑以及其他建筑面积二万平方米以上的公共建筑，应当采用装配式建筑方式或者其他绿色建造方式，并按照一星级以上标准建设；

(3)鼓励其他公共建筑和居住建筑按照一星级以上标准建设。

综上，本项目按《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019 一星级绿色建筑标准进行设计。

四、主要绿色建筑设计策略及技术

本项目绿色设计原则贯穿于设计各阶段，涵盖规划、建筑、结构、给排水、电气及暖通空调等各专业，综合考虑建筑全寿命周期的技术与经济特性，采用有利于促进建筑与环境可持续发展的建筑技术、设备和材料，具体措施如下：

（一）建筑设计

1. 场地安全

项目选用场地范围内无洪涝、滑坡、泥石流等自然灾害的威胁，无危险化学品、易燃易爆危险源的威胁，无电磁辐射、含氮土壤等危害，场地的电磁辐射应符合现行国家标准《电磁环境控制限值》GB 8702 的有关规定。

2. 环境保护

项目场地内污染源根据环评报告要求合理规划和处理，无超标排放污染源。

3. 建筑结构安全、耐久

结构设计满足承载能力极限状态计算和正常使用极限状态验算的要求，建筑外墙、屋面、门窗、幕墙及外保温等围护结构应满足安全、耐久和防护要求，与建筑主体结构连接可靠，且能适合主体结构在多遇地震及各种荷载作用下的变形。

4. 建筑内部的非结构构件、设备及附属设施等连接牢固

建筑内部非结构构件、设备及附属设施等满足建筑使用的安全性，建筑部品、非结构构件及附属设备等采用机械固定、焊接、预埋等牢固性构件连接方式或一体化建造方式与建筑主体结构可靠连接。

5. 外门窗抗风压性能和水密性能

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。

6. 防水和防潮措施

卫生间、浴室的地面应设置防水层，墙面、顶棚应设置防潮层。

7. 紧急疏散、应急救援

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。

8. 安全防护的警示和引导标识系统

在场地及建筑公共场所和其他有必要提醒人们注意安全的场所显著位置上设置具有警示和引导功能的安全标志。

9. 保障人员安全的防护措施

提高阳台、外窗、窗台、防护栏杆等安全防护水平；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；利用场地或景观形成可降低坠物风险的缓冲区、隔离带。

10. 具有安全防护功能的产品或配件

分隔建筑室内外的玻璃门窗、幕墙、防护栏杆等采用安全玻璃，室内玻璃隔断、玻璃护栏等采用夹胶钢化玻璃以防止自爆伤人，并对关键场所的安全玻璃制品设置容易识别的标识；采用具备防夹功能的门窗。

11. 室外吸烟区布局合理

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筒，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。

12. 室内外地面或路面设置防滑措施

建筑出入口及平台、公共走廊、电梯门厅、厨房、浴室、卫生间，建筑坡道、楼梯踏步等场所设置防滑地面，且潮湿地面防滑安全程度、干态地面防滑安全程度分别满足 Bd、Bw 级，Ad、Aw 级。

13. 采取人车分流措施，且步行和自行车交通系统有充足照明

人车分流将行人和机动车完全分离开，互不干扰，避免人车争路的情况，充分保障行人尤其是老人和儿童的安全；步行和自行车交通系统照明以路面平均照度、路面最小照度和垂直照度为评价指标，其照明标准值不低于现行行业标准《城市道路照明设计标准》CJJ45 的有关要求。

14. 控制室内主要空气污染物的浓度

项目氨、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/T18883-2002 规定限值的 10%。

15. 室内噪声控制

项目建筑平面、空间布局合理，主要功能房间的室内噪声级满足《民用建筑隔声设计规范》GB 50118-2010 中低限标准限值和高要求标准限值的平均值要求。

16. 构件隔声性能

项目主要功能房间的外墙、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 50118-2010 中低限标准限值和高要求标准限值的平均值。

楼板的撞击声隔声性能需要达到低限标准限值和高要求标准限值的平均值。办公室、宿舍等有撞击声隔声要求房间的楼板采用 5mm 减震垫、30mm 隔音砂浆、16mm 木地板等隔声措施。

17. 空调机位布置

项目室内外空调机位布置合理、方便，并不影响外立面整体效果。

18. 结露验算

项目在室内设计温度、湿度条件下，建筑围护结构内表面不得结露。

19. 内表面最高温度验算

项目屋顶和东、西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》GB50176-2016 的要求。

20. 充分利用天然光

建筑内区采光系数满足采光要求的面积比例达到 60 %，主要功能房间有眩光控制措施（窗结构的内表面或窗周围的内墙面，宜采用浅色饰面）。

21. 场地无障碍设计

项目室外场地道路广场平整、防滑，满足无障碍设计要求，并与城市道路无障碍设施相连接。场地内人行通道采用无障碍设计，场地内无障碍设施完善，满足《无障碍设计规范》GB 50763-2012 的相关要求。

22. 交通便利

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。场地出入口到达公共交通站点的步行距离不超过 500m。

23. 合理设置电动汽车和无障碍汽车停车位

项目按照不低于车位数量 30%的比例配建充电设施或预留建设安装条件，基地内总停车数在 100 辆以下时应设置不少于 1 个无障碍机动车停车位，100 辆以上时应设置不少于总停车数 1%的无障碍机动车停车位。

24. 合理设置停车场所

自行车停车场所应位置合理、方便出入，且设置遮阳防雨措施。

25. 全龄化设计

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。每栋建筑均设有可容纳担架的无障碍电梯。人行通道设置遮阳避雨设施。

26. 提供便利的公共服务。

建筑内兼容 2 种面向社会的公共服务功能，并向社会公众提供开放的公共活动空间。

27. 合理设置健身场地和空间

室外健身场地面积不少于总用地面积的 0.5%，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。

28. 满足国家有关节能设计要求

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。

29. 围护结构热工性能

围护结构热工性能比《公共建筑节能设计标准》(GB 50189-2015) 规定提高 5%。

30. 日照标准

本项目建筑规划布局满足日照标准，且未降低周边建筑的日照标准。

31. 设置便于识别和使用的标识系统

项目标识系统应当执行现行国家标准《公共建筑标识系统技术规范》GB/T 51223，在场地上显著位置上设置便于识别和使用的标识系统。

32. 生活垃圾分类收集

项目应根据垃圾产生量和种类合理规划和设置垃圾分类收集设施，其中有害垃圾必须单独收集、单独清运。垃圾收集设施规格和位置应符合国家有关标准的规定，其数量、外观色彩及标志应符合垃圾分类收集的要求，并置于隐蔽、避风处，与周围景观相协调。

33. 绿化用地

充分利用场地空间设置绿化用地，达到规划指标 105%以上，并且绿地向公众开放。

34. 低影响开发设施

项目合理设置下凹式绿地、雨水花园等有调蓄雨水功能的绿地和水体；项目合理衔接和引导屋面雨水、道路雨水进入地面生态设施，并采取相应的径流污染控制措施。

35. 环境噪声

场地内的环境噪声优于现行国家标准《声环境质量标准》GB3096 的要求，小于或等于 2 类声环境功能区标准限值。

36. 场地风环境

项目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。

（二）结构设计

1. 建筑结构安全、耐久

结构设计满足承载能力极限状态计算和正常使用极限状态验算的要求，建筑外墙、屋面、门窗、幕墙及外保温等围护结构应满足安全、耐久和防护要求，与建筑主体结构连接可靠，且能适合主体结构在多遇地震及各种荷载作用下的变形。

2. 建筑形体

项目建筑形体未选用《建筑抗震设计规范》GB50011-2010 中规定的特别不规则和严重不规则形体。

3. 土建工程与装修工程一体化设计

采用土建与装修一体化设计。

4. 建筑材料

项目不采用国家、湖南省和禁止或限制使用的建筑材料及制品。优先选用新型墙体材料，并且选用本地生产的建筑材料，施工现场 500km 以内生产的建筑材料重量占建筑材料总重量的比例不小于 60%。

5. 装饰性构件控制

项目建筑造型简约，避免装饰性构件的应用，控制建筑装饰性构件造价不超过建筑造价的 1%。

6. 高强度钢利用

项目梁、柱纵向受力钢筋均采用强度不低于 400MPa 级的热轧带肋钢筋。400MPa 级及以上高强度钢占全部受力钢筋总量的比例达 85%以上。

7. 可再循环与可再利用材料

项目在确保安全的情况下，合理选用可再利用和可再循环材料，其质量之和占建筑材料总重量的比例达到 10%以上。

8. 预拌混凝土

项目现浇混凝土全部采用预拌混凝土。

9. 预拌砂浆

项目建筑砂浆全部采用预拌砂浆。

10. 合理选用绿色建材

项目预拌混凝土、预拌砂浆等绿色建材。

（三）给排水设计

1. 给排水系统设计

项目给排水系统设置合理、完善、安全：给排水系统设计符合现行规范要求；充分利用市政余压供水，合理设计供水压力，避免水压持续高压或压力骤变；实施雨污分流、减少污水受污染几率，合理利用雨水资源。

2. 避免管网漏损

项目采取有效措施避免管网漏损：给水系统中使用的管材、管件质量应满足相关行业标准的要求；给水系统应选用高性能阀门、零泄漏阀门等；检修阀门的位置和数量应有利于降低检修时的泄水量；对室外埋地管道应采取保护措施，提出室外管道基础处理方案，控制管道埋深，

并对埋深不够的管道提出保护措施；设置水箱、水池溢流报警和进水阀门自动联动关闭装置；安装防水锤的装置；使用成品水箱 使用符合国家现行有关标准要求的成品水箱。

3. 用水计量

项目设置用水量远传计量系统，按使用用途，对室外绿化、地库冲洗等用水分别设置用水计量装置，统计用水量。并且按付费或者管理单元，分别设置用水计量装置，统计用水量。

设计阶段根据水平衡测试的要求安装分级计量水表，给水系统应设置全覆盖分级计量水表，下级水表的设置应覆盖上一级水表的所有出流量，不出现无计量支路。

4. 水泵节能

水泵效率 $>75\%$ ，满足《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB19762-2007 的节能评价价值要求。

5. 可再生能源的利用

设置太阳能热水系统，提供的生活用热水比例大于 50%。

6. 节水器具

项目采用节水器具，用水效率等级达到 2 级。

7. 供水压力控制

建筑用水点供水压力不大于 0.20MPa，且不小于用水器具要求的最低工作压力。如用水点压力大于 0.20MPa，需增加减压限流措施降低其压力。

8. 节水灌溉

项目绿色植物尽量选择耐干旱植物，同时绿化灌溉采用节水灌溉系统（喷灌、微喷灌等）。

9. 给水排水管道、设备、设施标识

所有给水排水管道、设备、设施设置明确、清晰的永久性标识。

10. 管材、管线、管件

室内给水系统采用耐腐蚀、抗老化、耐久等综合性能好的铜管、不锈钢管、塑料管道。

（四）电气专业

1. 建筑设备管理系统

项目设置的建筑设备管理系统，需具有自动监控管理功能。

2. 建筑信息网络系统

项目设置建筑信息网络系统，且符合现行国家标准《智能建筑设计标准》GB 50314-2015

要求。

3. 能耗分项计量

项目采用能耗检测系统，对空调、输配、照明、热水系统能耗实现分项计量，且能将监测数据上传到上级能耗检测中心。

4. 步行和自行车交通系统照明

项目步行和自行车交通系统设置充足照明。

5. 照明设计参数

项目建筑照明数量和质量符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034-2013 的相关规定。项目对于室内全部区域场所照明功率密度值不高于《建筑照明设计标准》GB50034-2013 规定的目标值要求。

6. 照明节能控制

灯具选用 LED 灯、T5 节能灯及高效电子镇流器，走廊、楼梯间、门厅、大堂、大空间等场所的照明系统采取分区、定时、感应等节能控制措施。

7. 管材、管线、管件

电气系统采用低烟低毒阻燃型线缆、矿物绝缘类不燃性电缆、耐火电缆等，且导体材料采用铜芯。

8. 电梯节能

合理选用电梯，并采取电梯群控、变频等节能控制措施。

9. 充电桩停车位

项目按照不低于车位数量 30%的比例配建充电设施或预留建设安装条件。

10. 节能电气设备

项目三相配电变压器的型号和参数满足现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及节能评价值》GB 20052-2013 的节能评价值要求。项目空调水泵、风机等设备的能源效率等级满足国家相关标准规定的节能评价值要求。

11. 合理设置智能化系统

项目根据功能和后期运营管理需要，合理设置智能化系统，包括安防系统、信息通信系统、建筑设备监控系统和安防监控中心等。满足现行行业标准《智能建筑设计标准》GB/T 50314-2015 的基本配置要求。

（五）暖通空调专业

1. 空调机组节能

项目采用分体空调，项目采用的多联机在满足能效指标要求的基础上提高 8% 的幅度。采用的分体空调能效等级满足现行有关国家标准规定的 2 级要求。

2. 空调机组位置

对于采用分体的建筑，统一设置室内外机位置。在保证空调运行效率的情况下，减少对室内外环境的干扰。

3. 空调设计节能

区分房间的朝向，细分供暖、空调区域，对系统进行分区控制；合理选配空调冷、热源机组台数与容量，制定实施根据负荷变化调节制冷（热）量的控制策略，且空调冷源的部分负荷性能符合《湖南省公共建筑节能设计标准》(DBJ 43/003-2017) 的规定；水系统或风系统采用变频技术，且采取相应的水力平衡措施。

4. 风机、水泵节能

项目空调水泵、风机等设备的能源效率等级满足国家相关标准规定的节能评价要求。

5. 室内气流组织

通风设计避免卫生间等区域的空气和污染物串通到其他空间或室外活动场所。

(六) 景观专业

1. 标识系统

建筑场地设置具有警示、引导功能的标识系统。

2. 室外吸烟区布局合理

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筒，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。

3. 低影响开发设施

项目合理设置下凹式绿地、雨水花园等有调蓄雨水功能的绿地和水体；项目合理衔接和引导屋面雨水、道路雨水进入地面生态设施，并采取相应的径流污染控制措施。

4. 节水灌溉

绿化灌溉采用节水灌溉系统（喷灌、微喷灌等）。

5. 室外热环境

采取措施降低热岛强度 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，红线范围内户外活动场地有乔木、构筑物等遮荫措施的面积达到 10%。

6. 乡土植物及复层绿化

项目场地景观植物采用本土植物比例不小于 70%，采用乔、灌、草结合的复层绿化，种植区域覆土深度和排水能力满足植物生长需求，并不低于 1.2m。

五、绿色建筑预评价情况

(一) 一星级技术条件达标分析

条款要求	技术要求（一星级）	项目达标情况
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	围护结构提高 5%，或符合降低 5%	围护结构热工性能提升 5%。
节水器具用水效率等级	3 级	2 级
室内主要空气污染物浓度降低比例	10%	室内主要空气污染物浓度降低比例达到 10%。
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。	达标

(二) 项目预评价阶段得分情况

根据实际特点，因地制宜地采取适宜的绿色建筑设计策略及技术措施，根据《绿色建筑评价标准》(GB/T50378-2019)，对项目进行分析，项目预评价阶段达标/得分情况如下表：

表 A-1 安全耐久

条文类别	编号	标准条文	达标/分值	达标/得分情况
控制项	4.1.1	场地应避免滑坡、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。	□	√
	4.1.1	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。	□	√

	2			
	4.1.3	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。	□	√
	4.4	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。	□	√
	4.1.5	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。	□	√
	4.1.6	卫生间、浴室的地面应设置防水层，墙面、顶棚应设置防潮层。	□	√
	4.1.7	走廊、疏散通道等通行空间应满足紧急疏散、应急救护等要求，且应保持畅通。	□	√
	4.1.8	应具有安全防护的警示和引导标识系统。	□	√
得分项	4.2.1	用基于性能的抗震设计并合理提高建筑的抗震性能。	10	0
	4.2.2	采取保障人员安全的防护措施。	15	10
	4.2.3	采用具有安全防护功能的产品或配件。	10	5
	4.2.4	室内外地面或路面设置防滑措施。	10	3
	4.2.5	采取人车分流措施，且步行和自行车交通系统有充足照明。	8	8
	4.2.6	采取提升建筑适应性的措施。	18	0
	4.2.7	采取提升建筑部品部件耐久性的措施。	10	5
	4.2.8	提高建筑结构材料的耐久性。	10	0

	4.2.9	合理采用耐久性好、易维护的装饰装修建筑材料。	9	6
安全耐久得分情况			100	37
得分项实际得分			100	37

表 A-2 健康舒适

条文类别	编号	标准条文	达标/分值	达标/得分情况
控制项	5.1.1	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志。	□	√
	5.1.2	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。	□	√
	5.1.3	给水排水系统的设置应符合下列规定： 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》GB5749 的要求；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； 应使用构造内自带水封的便器，且其水封深度不应小于 50mm；非传统水源管道和设备应设置明确、清晰的永久性标识。	□	√
	5.1.4	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》GB50118 中的低限要求； 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》GB50118 中的低限要求；	□	√
	5.1.5	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》GB50034 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/T20145 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/T31831 的规定。	□	√
	5.1.6	应采取措施保障室内热环境。	□	√
	5.1.7	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 GB50176 的要求。	□	√
	5.1.8	主要功能房间应具有现场独立控制的热环境调节装置。	□	√

	5.1.9	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。	□	√
得分项	5.2.1	控制室内主要空气污染物的浓度。	12	3
	5.2.2	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。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。	8	0
	5.2.3	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。	8	8
	5.2.4	生活饮用水水池、水箱等储水设施采取措施满足卫生要求。	9	4
	5.2.5	所有给水排水管道、设备、设施设置明确、清晰的永久性标识。	8	8
	5.2.6	采取措施优化主要功能房间的室内声环境。	8	4
	5.2.7	主要功能房间的隔声性能良好。	10	6
	5.2.8	充分利用天然光。	12	3
	5.2.9	具有良好的室内热湿环境。	8	0
	5.2.10	优化建筑空间和平面布局，改善自然通风效果。	8	6
	5.2.11	设置可调节遮阳设施，改善室内热舒适。	9	0
	小计		100	45

表 A-3 生活便利

条文类别	编号	标准条文	达标/分值	达标/得分情况
控制项	6.1.1	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。	□	√
	6.1.2	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。	□	√
	6.1.3	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。	□	√
	6.1.4	自行车停车场所应位置合理、方便出入。	□	√
	6.1.5	建筑设备管理系统应具有自动监控管理功能。	□	√
	6.1.6	建筑应设置信息网络系统。	□	√
得分项	6.2.1	场地与公共交通站点联系便捷。	8	6
	6.2.2	建筑室内外公共区域满足全龄化设计要求。	8	5
	6.2.3	提供便利的公共服务。	10	5
	6.2.4	城市绿地、广场及公共运动场地等开敞空间，步行可达。	5	0
	6.2.5	合理设置健身场地和空间，评价总分为 10 分。	10	8
	6.2.6	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	0
	6.2.7	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。	5	0
	6.2.8	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。	7	0
	6.2.9	具有智能化服务系统，评价总分为 9 分。	9	0
	6.2.10	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。	5	预评价阶段不参评
	6.2.11	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。	5	预评价阶段不参评
	6.2.12	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。	12	预评价阶段不参评
	6.2.13	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。	8	预评价阶段不参评
小计			预评价总分	得分

表 A-4 资源节约

条文类别	编号	标准条文	达标 / 分值	达标 / 得分情况
控制项	7.1.1	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。	□	√
	7.1.2	应采取措施降低部分负荷、部分空间使用下的供暖、空调系统能耗,并应符合下列规定: 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。	□	√
	7.1.3	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。	□	√
	7.1.4	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 GB50034 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。	□	√
	7.1.5	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。	□	√
	7.1.6	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。	□	√
	7.1.	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:应按使用用途、付费或管理单元,分别设置用水计量装置;用水点处水压大于 0.2MPa 的配水支管应设置	□	√

得分项	1.7	减压设施,并应满足给水配件最低工作压力的要求;用水器具和设备应满足节水产品的要求。		
	7.1.8	不应采用建筑形体和布置严重不规则的建筑结构。	□	√
	7.1.9	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%。	□	√
	7.1.10	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。	□	√
	7.2.1	节约集约利用土地,评价总分为 20 分。	20	12
	7.2.2	合理开发利用地下空间,评价总分为 12 分,根据地下空间开发利用指标,按表 7.2.2 的规则评分。 2 按地下建筑面积与总用地面积之比 Rp1,地下一层建筑面积与总用地面积的比率 Rp2 评分:Rp1≥0.5,得 5 分;Rp1≥0.7 且 Rp2<70%,得 7 分;Rp1≥1.0 且 Rp2<60%,得 12 分。	12	0
	7.2.3	采用机械式停车设施、地下停车库或地面停车楼等方式,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	0
	7.2.4	优化建筑围护结构的热工性能,评价总分为 15 分。	15	5
	7.2.5	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,按表 7.2.5 的规则评分。	10	0

7 .2 .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，评价总分值为 5 分。	5	5
7 .2 .7	采用节能型电气设备及节能控制措施，评价总分值为 10 分。	10	8
7 .2 .8	采取措施降低建筑能耗，评价总分值为 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。	10	0
7 .2 .9	结合当地气候和自然资源条件合理利用可再生能源，评价总分值为 10 分，按表 7.2.9 的规则评分。	10	6
7 .2 .10	使用较高用水效率等级的卫生器具，评价总分值为 15 分。	15	8
7 .2 .11	绿化灌溉及空调冷却水系统采用节水设备或技术，评价总分值为 12 分。	12	4
7 .2 .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，评价总分值为 8 分。	8	8
7 .2 .13	使用非传统水源，评价总分值为 15 分。	15	0
7	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	0

.2 .1 .4			
7 .2 .1 .5	合理选用建筑结构材料与构件，评价总分值为 10 分。	10	5
7 .2 .1 .6	建筑装修选用工业化内装部品，评价总分值为 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	0
7 .2 .1 .7	选用可再循环材料、可再利用材料及利废建材，评价总分值为 12 分。	12	3
7 .2 .1 .8	选用绿色建材，评价总分值为 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。	12	0
小计		20 0	67

表 A-5 环境宜居

条文类别	编号	标准条文	达标/分值	达标/得分情况
控制项	8.1.1	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。	□	√
	8.	室外热环境应满足国家现行有关标准的要求。	□	√

	1. 2				
	8. 1. 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。	□	√	
	8. 1. 4	场地的竖向设计应有利于雨水的收集或排放，应有效组织雨水的下渗、滞蓄或再利用；对大于 10h m ² 的场地应进行雨水控制利用专项设计。	□	√	
	8. 1. 5	建筑内外均应设置便于识别和使用的标识系统。	□	√	
	8. 1. 6	场地内不应有排放超标的污染源。	□	√	
	8. 1. 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。	□	√	
得分项	8. 2. 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。	10	0	
	8. 2. 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 8 分。场地年径流总量控制率达到 55%，得 5 分；达到 70%，得 10 分。	10	0	
	8. 2. 3	充分利用场地空间设置绿化用地，评价总分为 16 分。	16	6	
	8. 2. 4	室外吸烟区位置布局合理，评价总分为 9 分。	9	9	
	8. 2. 5	利用场地空间设置绿色雨水基础设施，评价总分为 15 分。	15	0	
	8. 2. 6	场地内的环境噪声优于现行国家标准《声环境质量标准》GB3096 的要求，评价总分为 10 分。	10	5	
	8. 2. 7	建筑及照明设计避免产生光污染，评价总分为 10 分。	10	10	
	8. 2. 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。	10	10	
	8. 2. 9	采取措施降低热岛强度，评价总分为 10 分。	10	0	

小计	100	55
----	-----	----

表 A-6 提高与创新

条文类别	编号	标准条文	达标/分值	达标/得分情况
加分项	9. 2. 1	采取措施进一步降低建筑供暖空调系统的能耗，评价总分为 30 分。建筑供暖空调系统能耗相比国家现行有关建筑节能标准降低 40%，得 10 分；每再降低 10%，再得 5 分，最高得 30 分。	30	0
	9. 2. 2	采用适宜地区特色的建筑风貌设计，因地制宜传承地域建筑文化，评价分值为 20 分。	20	0
	9. 2. 3	合理选用废弃场地进行建设，或充分利用尚可使用的旧建筑，评价分值为 8 分。	8	0
	9. 2. 4	场地绿容率不低于 3.0，评价总分为 5 分，并按下列规则评分： 1 场地绿容率计算值不低于 3.0，得 3 分。 2 场地绿容率实测值不低于 3.0，得 5 分。	5	0
	9. 2. 5	采用符合工业化建造要求的结构体系与建筑构件，评价分值为 10 分，并按下列规则评分： 1 主体结构采用钢结构、木结构，得 10 分。 2 主体结构采用装配式混凝土结构，地上部分预制构件应用混凝土体积占混凝土总体积的比例达到 35%，得 5 分；达到 50%，得 10 分。	10	10
	9. 2. 6	应用建筑信息模型（BIM）技术，评价总分为 15 分。在建筑的规划设计、施工建造和运行维护阶段中的一个阶段应用，得 5 分；两个阶段应用，得 10 分；三个阶段应用，得 15 分。	15	5
	9. 2. 7	进行建筑碳排放计算分析，采取措施降低单位建筑面积碳排放强度，评价分值为 12 分。	12	0
	9. 2. 8	按照绿色施工的要求进行施工和管理，评价总分为 20 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 获得绿色施工优良等级或绿色施工示范工程认定，得 8 分； 2 采取措施减少预拌混凝土损耗，损耗率降低至 1.0%，得 4 分； 3 采取措施减少现场加工钢筋损耗，损耗率降低至 1.5%，得 4 分； 4 现浇混凝土构件采用铝模等免墙面粉刷的模板体系，得 4 分。	20	0
	9. 2. 9	采用建设工程质量潜在缺陷保险产品，评价总分为 20 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 保险承保范围包括地基基础工程、主体结构工程、屋面防水工程和其他土建工程的质量问题，得 10 分； 2 保险承保范围包括装修工程、电气管线、上下水管线的安装工程，供热、供冷系	20	0

室外风环境模拟分析报告

1 项目概况

1.1 总平面图

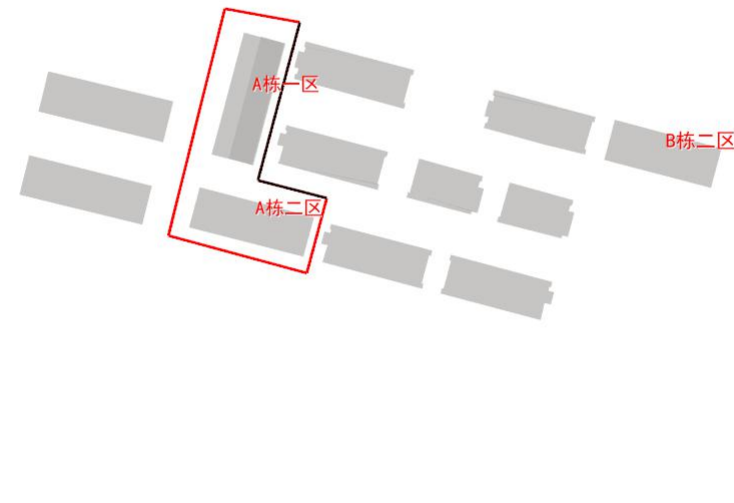


图 1.1-1 总平面图

		统工程的质量问题，得 10 分。		
	9.2.10	采取节约资源、保护生态环境、保障安全健康、智慧友好运行、传承历史文化等其他创新，并有明显效益，评价总分为 40 分。每采取一项，得 10 分，最高得 40 分。	40	0
提高与创新得分情况		得分项实际得分	100	15

(三) 项目预评价阶段得分汇总表

通过进行绿色建筑措施分析，设计阶段依据《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019，项目得分情况如下表：

绿色建筑预评价表

类型	控制项基础分值 Q0	预评价指标分值					创新项加分值 QA
		安全耐久 Q1	健康舒适 Q2	生活便利 Q3	资源节约 Q4	环境宜居 Q5	
控制项达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
预评价总分值	400	100	100	70	200	90	100
最低得分	400	30	30	21	60	27	/
实际得分	400	37	45	24	67	55	15
总体达标情况	基本级	控制项达标		项目总得分	64.3		
	★	前置技术条件、控制项均达标	≥60				
	★★	前置技术条件、控制项均达标	≥70				
	★★★	前置技术条件、控制项均达标	≥85				

经预评价设计阶段自评估，项目前置技术条件、控制项均达标，每类预评价指标的评分项得分不小于评分项满分的 30%，总得分达到 60 分，本项目满足《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 绿色建筑一星级要求。

六、绿色建筑配套证明材料

1.2 三维视图

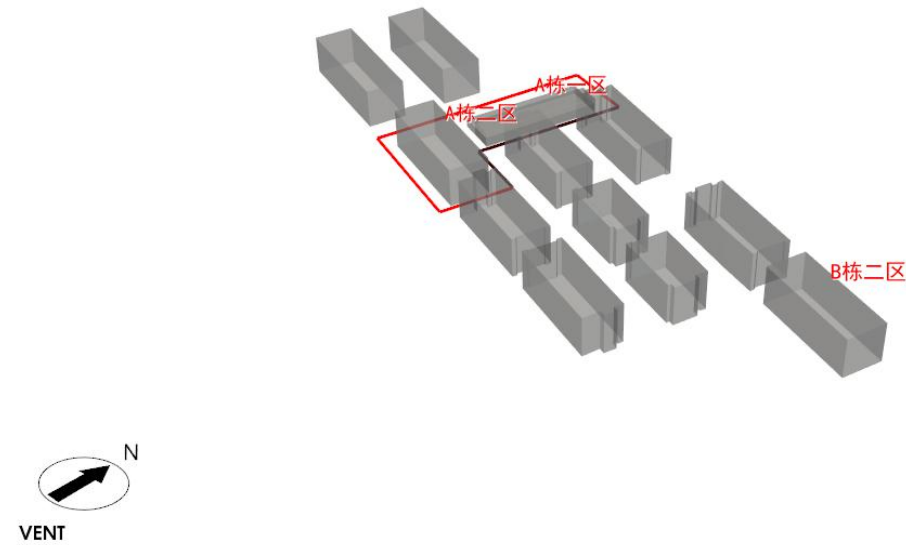


图 1.2-1 三维视图

2 计算依据

本项目主要参考资料为：

1. 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378—2019
2. 《建筑通风效果测试与评价标准》JGJ/T 309—2013
3. 《绿色建筑评价技术细则》
4. 委托方提供的总平面图、建筑专业设计图纸、设计效果图等图纸资料

3 参考标准

室外风环境评价依据为《绿色建筑评价标准》GB/T 50378—2019 中有关室外风环境的条目要求。具体要求如下：

8.2.8 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。评分规则如下：

1 冬季典型风速和风向条件下，建筑物周围人行区距地高 1.5m 处风速低于 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超过 5Pa，得 2 分。

2 过渡季、夏季典型风速和风向条件下，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。

4 计算原理

4.1 风场计算域

进行室外风场计算前，需要确定参与计算风场的大小，在流体力学中称为计算域，通常为一个包围建筑群的长方体或正方体，本项目的风场计算域信息如下：

4.1.1 冬季工况风场计算域

表 4.1-1 冬季工况风场计算域信息

顺风方向尺寸 (m)	442
宽度方向尺寸 (m)	506
高度方向尺寸 (m)	119

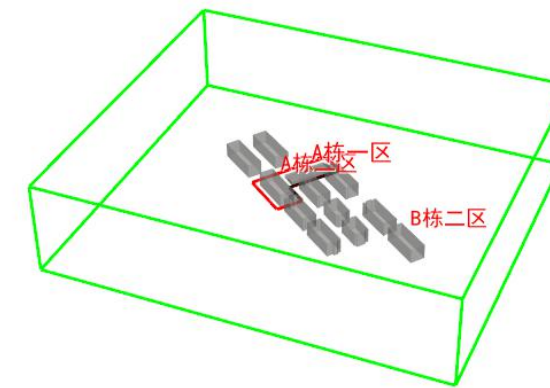


图 4.1-1 冬季工况风场计算域图示

4.1.2 夏季工况风场计算域

表 4.1-1 夏季工况风场计算域信息

顺风方向尺寸 (m)	382
宽度方向尺寸 (m)	522
高度方向尺寸 (m)	119

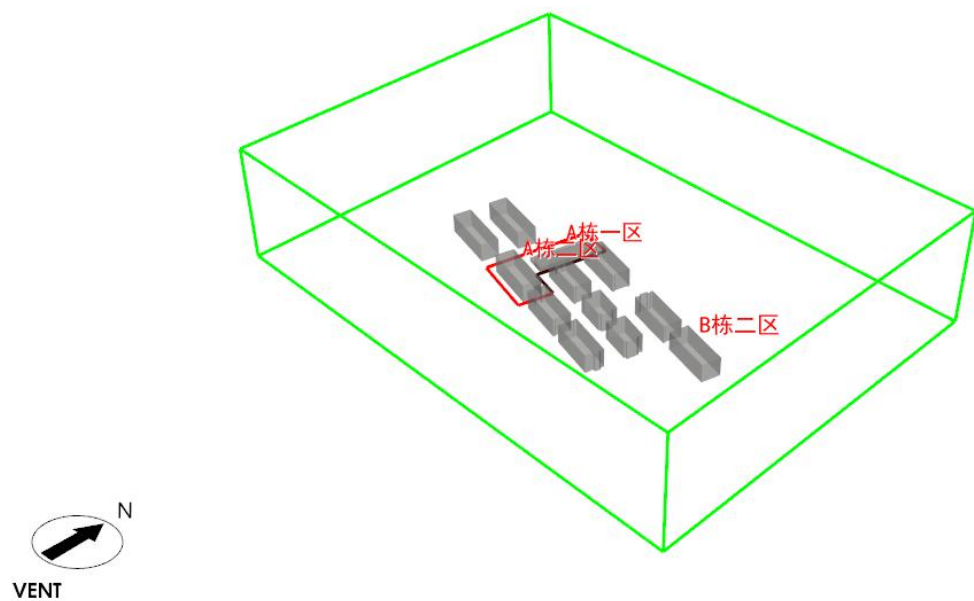


图 4.1-1 夏季工况风场计算域图示

注：不同季节因风向不同，为了最大限度反映项目周围区域风场特征，根据不同风向划定不同的计算域。

4.2 网格划分

网格划分决定着计算的精确程度并影响计算速度，网格太密会导致计算速度下降并浪费计算资源；网格太疏导致计算精度不足结果不够准确，合理的网格方案需要考虑对计算域中不同的部分采用不同的网格方案。建筑周围，远离建筑的区域，建筑物轮廓有明显的局部特征（如尖角，凹槽，凸起等细微的外装饰），贴近地面的区域，都需要采用不同的网格方案。下面为本项目所采用的加密方案：

1) 普通网格：指除靠近地面和建筑以外的网格，通常不需要特别加密处理

- 分弧精度：对于有圆弧特征的建筑局部，把圆弧分解为线段时，弦到弧的最大距离；
- 初始网格大小：初始化时候正交网格的大小，单位米(m)；
- 最小细分级数：初始网格至少细分的级数；
- 最大细分级数：初始网格最多细分的级数；

2) 地面网格

靠近建筑物的区域称为近场，远离建筑物的区域称为远场。

近场的地面网格需要加密，对应地面细分级数较大；而远场地面对应网格较疏，地面细分级数较小。

3) 附面层网格

贴近地面/建筑壁面的空气流动，因为空气自身粘性而受到地面/建筑表面阻滞作用，紧贴地面/建筑壁面的空气流动速度几乎为0，且速度随着与地面/建筑壁面距离的增加而增加，使得靠近地面的一定厚度空气层的流速呈现梯度分布，最终达到主流速度，而这层空气层通常称为流动边界层或者附面层。在做计算流体力学分析

时，为了获取边界层/附面层内的空气流动特征，提升分析精度，宜对其中的网格进行分层加密，形成附面层网格。

- 地面附面层数：地面附面层网格的层数；
- 建筑附面层数：建筑表面附面层网格的层数；

以下为本项目的网格划分信息，上述网格方案对网格的控制分别体现在相应的网格参数中：

表 4.2-1 冬季网格划分信息

网格总数(个)	网格类型	网格尺寸	
		分弧精度(m)	0.24
522686	普通网格	初始网格(m)	8.0
		最小细分级数	1
		最大细分级数	2
	地面网格	远场细分级数	1
		近场细分级数	2
	附面层	地面附面层数	2
建筑附面层数		0	

表 4.2-1 夏季网格划分信息

网格总数(个)	网格类型	网格尺寸	
		分弧精度(m)	0.24
485522	普通网格	初始网格(m)	8.0
		最小细分级数	1
		最大细分级数	2
	地面网格	远场细分级数	1
		近场细分级数	2
	附面层	地面附面层数	2
建筑附面层数		0	

注：前述计算域随风向不同，所以相同的网格方案会产生不同的网格数量。

4.3 边界条件

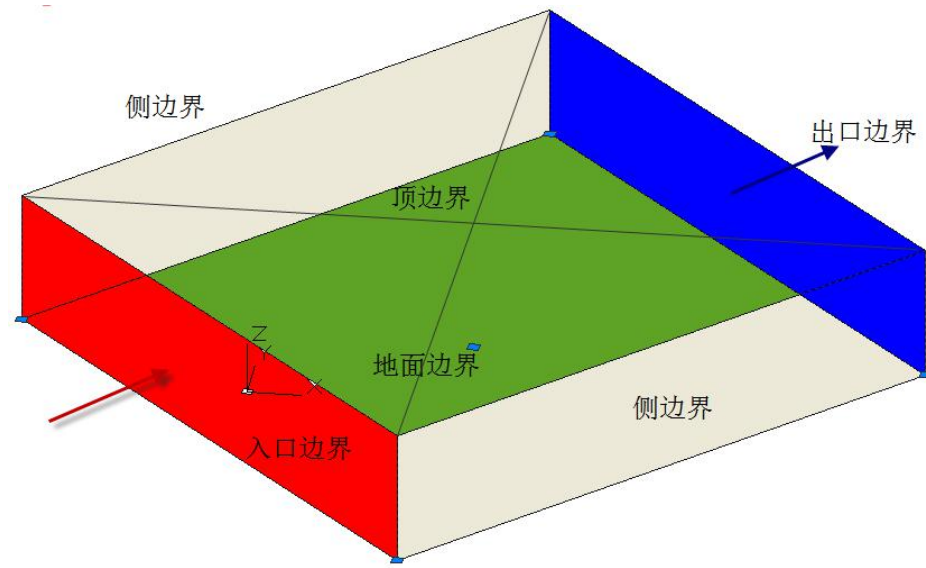


图 4.3-1 风场边界类型示意图

上图展示了计算域中风场边界的类型，本小节将给出不同边界的边界条件。

4.3.1 入口与出口边界条件

1) 入口风速梯度

本项目中，入口边界条件主要包括不同工况下的风速和风向数据，其中入口风速采用下列梯度风：

$$v = v_R \left(\frac{z}{z_R} \right)^a \quad (4.3-1)$$

式中：

v, z ——任何一点的平均风速和高度；

v_R, z_R ——标准高度处的平均风速和标准高度值，《建筑结构荷载规范》GB50009-2012 规定自然风场的

标准高度取 10m，此平均风速对应入口风设置的数值；

a ——地面粗糙度指数，本项目为 0.28；

表 4.3-1 地面粗糙度指数参考值

参考标准	地貌类别	地面粗糙度指数
《绿色建筑评价技术细则》	空旷平坦地面	0.14
	城市郊区	0.22
	大城市中心	0.28

注：上述地面粗糙度指数参考《绿色建筑评价技术细则》关于 4.2.6 节条文说明，也可酌情参考《建筑通风效

果测试与评价标准》JGJT3099-2013 中 5.2.1 节

2) 出口边界条件

本项目采用自由出流作为出口边界条件。

4.3.2 壁面边界条件

风场的两个侧面边界和顶边界设定为滑移壁面，即假定空气流动不受壁面摩擦力影响，模拟真实的室外风流动。

风场的地面边界设定为无滑移壁面，空气流动要受到地面摩擦力的影响。

4.4 湍流模型

湍流模型反映了流体流动的状态，在流体力学数值模拟中，不同的流体流动应该选择合适的湍流模型才会最大限度模拟出真实的流场数值。

本项目依据《绿色建筑评价技术细则》推荐的标准 k-ε 湍流模型进行室外流场计算。

下表为几种工程流体中常见的湍流模型适用性：

表 4.3-1 常用湍流模型适用范围

常用湍流模型	特点和适用工况
standard k-ε 模型	简单的工业流场和热交换模拟，无较大压力梯度、分离、强曲率流，适用于初始的参数研究，一般的建筑通风均适用。
RNG k-ε 模型	适合包括快速应变的复杂剪切流、中等旋涡流动、局部转捩流如边界层分离、钝体尾迹涡、大角度失速、房间通风、室外空气流动。
realizable k-ε 模型	旋转流动、强逆压梯度的边界层流动、流动分离和二次流，类似于 RNG。

4.5 求解计算

1. 数学模型

本项目采用 CFD（计算流体力学）方法对风场进行求解，即在所分析的计算域内建立流体流动的质量守恒、动量守恒和能量守恒建立数学控制方程，其一般形式如下所示：

$$\frac{\partial(\rho\phi)}{\partial t} + \text{div}(\rho U\phi) = \text{div}(\Gamma_\phi \text{grad}\phi) + S_\phi$$

该式中的 ϕ 可以是速度、湍流动能、湍流耗散率以及温度等物理量，参照下表

表 4.3-1 计算流体力学的控制方程

名称	变量	Γ_ϕ	S_ϕ
连续性方程	1	0	0
x 速度	u	$\mu_{eff} = \mu + \mu_t$	$-\frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\mu_{eff} \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\mu_{eff} \frac{\partial v}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\mu_{eff} \frac{\partial w}{\partial x} \right)$
y 速度	v	$\mu_{eff} = \mu + \mu_t$	$-\frac{\partial P}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\mu_{eff} \frac{\partial u}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\mu_{eff} \frac{\partial v}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\mu_{eff} \frac{\partial w}{\partial y} \right)$
z 速度	w	$\mu_{eff} = \mu + \mu_t$	$-\frac{\partial P}{\partial z} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\mu_{eff} \frac{\partial u}{\partial z} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\mu_{eff} \frac{\partial v}{\partial z} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\mu_{eff} \frac{\partial w}{\partial z} \right) - \rho g$
湍流动能	k	$\alpha_k \mu_{eff}$	$G_k + G_B - \rho \varepsilon$
湍流耗散	ε	$\alpha_\varepsilon \mu_{eff}$	$C_{1\varepsilon} \frac{\varepsilon}{k} (G_k + C_{3\varepsilon} G_B) - C_{2\varepsilon} \rho \frac{\varepsilon^2}{k} - R_\varepsilon$
温度	T	$\frac{\mu}{Pr} + \frac{\mu_t}{\sigma_T}$	S_T

上表中的常数如下：

$$G_k = \mu_t S^2, \quad S = \sqrt{2S_{ij}S_{ij}}, \quad S_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_j}{\partial x_i} + \frac{\partial u_i}{\partial x_j} \right), \quad G_B = \beta_T g \frac{\mu_t}{\sigma_T} \frac{\partial T}{\partial y}, \quad \mu_t = \rho C_\mu \frac{k^2}{\varepsilon},$$

$$C_\mu = 0.0845, \quad C_{1\varepsilon} = 1.42, \quad C_{2\varepsilon} = 1.68, \quad C_{3\varepsilon} = \tanh \left| \frac{v}{\sqrt{u^2 + w^2}} \right|, \quad \sigma_T = 0.85, \quad \sigma_C = 0.7, \quad \alpha_k = \alpha_\varepsilon$$

$$\text{由 } \left| \frac{\alpha - 1.3929}{\alpha_0 - 1.3929} \right|^{0.6321} \left| \frac{\alpha + 2.3929}{\alpha_0 + 2.3929} \right|^{0.3679} = \frac{\mu}{\mu_{eff}} \text{ 计算}$$

其中 $\alpha_0 = 1.0$ 。如果 $\mu \ll \mu_{eff}$ ，则 $\alpha_k = \alpha_\varepsilon \approx 1.393$

$$R_\varepsilon = \frac{C_\mu \rho \eta^3 (1 - \eta / \eta_0)}{(1 + \beta \eta^3)} \times \frac{\varepsilon^2}{k}, \quad \text{其中 } \eta = Sk / \varepsilon, \quad \eta_0 = 4.38, \quad \beta = 0.012$$

2. 算法说明

本项目采用 SIMPLE 算法求解上述方程组。

4.6 风速放大系数计算

风速放大系数反映了高层建筑对风速的放大作用，通常指建筑物周围离地面高 1.5m 处最大风速与开阔区域同高度风速之比。可采用下式平均风速随高度变化的指数函数进行风速放大系数的计算：

$$v' = \frac{v_{1.5B}}{v_{1.5f}} \quad (4.6-1)$$

$$v_{1.5f} = v_{10f} \left(\frac{1.5}{10} \right)^a \quad (4.6-2)$$

其中：

v' —— 风速放大系数；

$v_{1.5B}$ —— 建筑物周围距离地面高 1.5 米处最大风速，该风速通过前述风速计算获取，对应 1.5 高度处风

速云图中的数据。

$v_{1.5f}$ —— 远离建筑的开阔区域，距离地面 1.5 米高度处风速。

v_{10f} —— 远离建筑的开阔区域，距离地面 10 米高度处风速，此处取室外风场入口边界风速。

a —— 地面粗糙度指数，本项目为 0.28；

5 结果分析

5.1 工况表

本结果基于以下几个工况进行计算：

序号	季节	风速(m/s)	风向	风向 (°)
1	冬季	2.80	NNW	112.5
2	夏季	3.00	S	270.0

说明：风向逆时针为正，正东为 0°，正北为 90°，正西为 180°，正南为 270°。风向字母意义如下图所示：

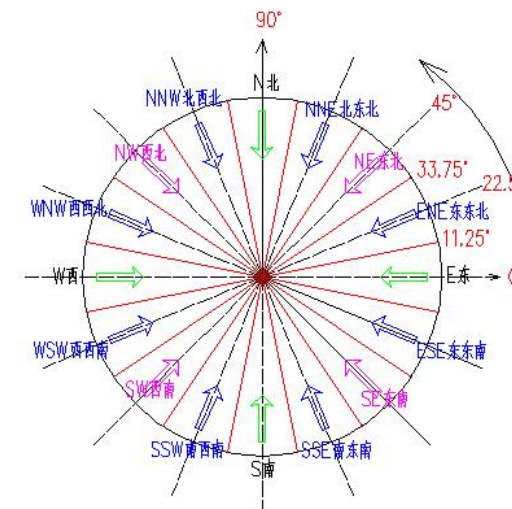


图 5.1-1 风向示意图

5.2 冬季工况

本项目冬季工况的入口边界风速为 2.80m/s，风向为 NNW。

5.2.1 风速达标分析

下图为整个计算域内风速分布云图，参考图中速度分布可以对项目中建筑布局进行优化。计算域内建筑周围如果有风速超限区域，图中会用速度上限值为 5m/s 的黑色等值线标示。分析下图数据，建筑周围没有风速超限区域，可以采用该建筑布局。

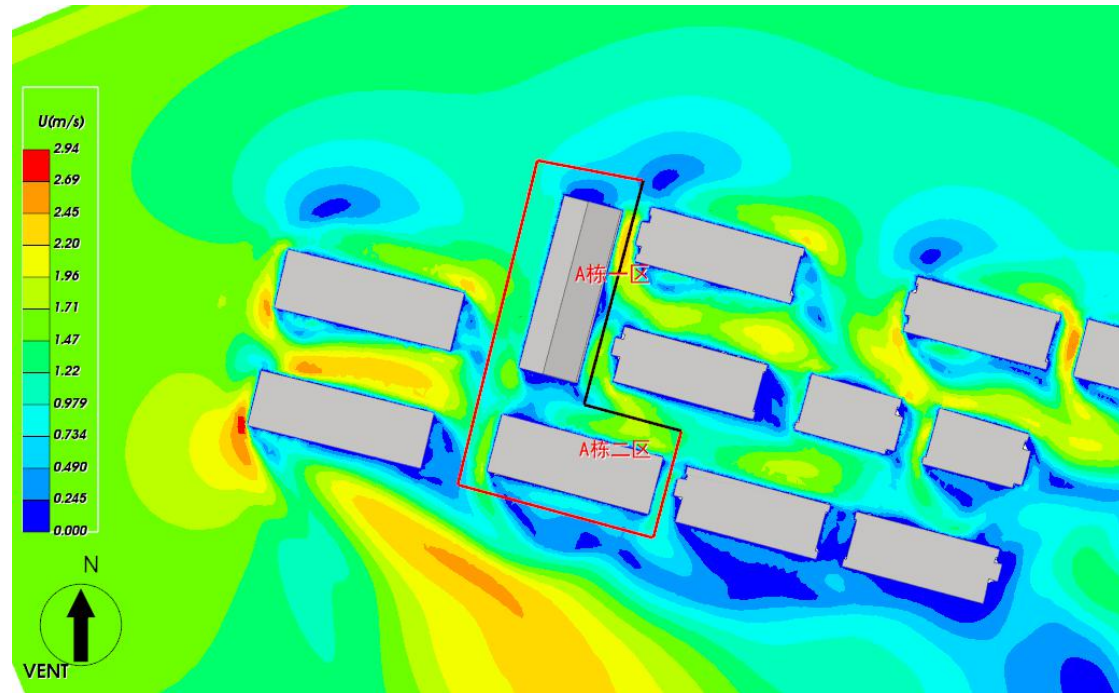


图 5.1-2 计算域内-1.5 米高度水平面风速云图-冬季

5.2.2 风速放大系数达标分析

下图为整个计算域内风速放大系数分布云图，参考该图中速度分布以及前述风速分布可以对项目中整体建筑布局进行优化。同样，计算域内建筑周围如果有风速放大系数超限区域，图中会用上限值为 2 的黑色等值线标示。分析下图数据，建筑周围没有风速放大系数超限区域，可以采用该建筑布局。

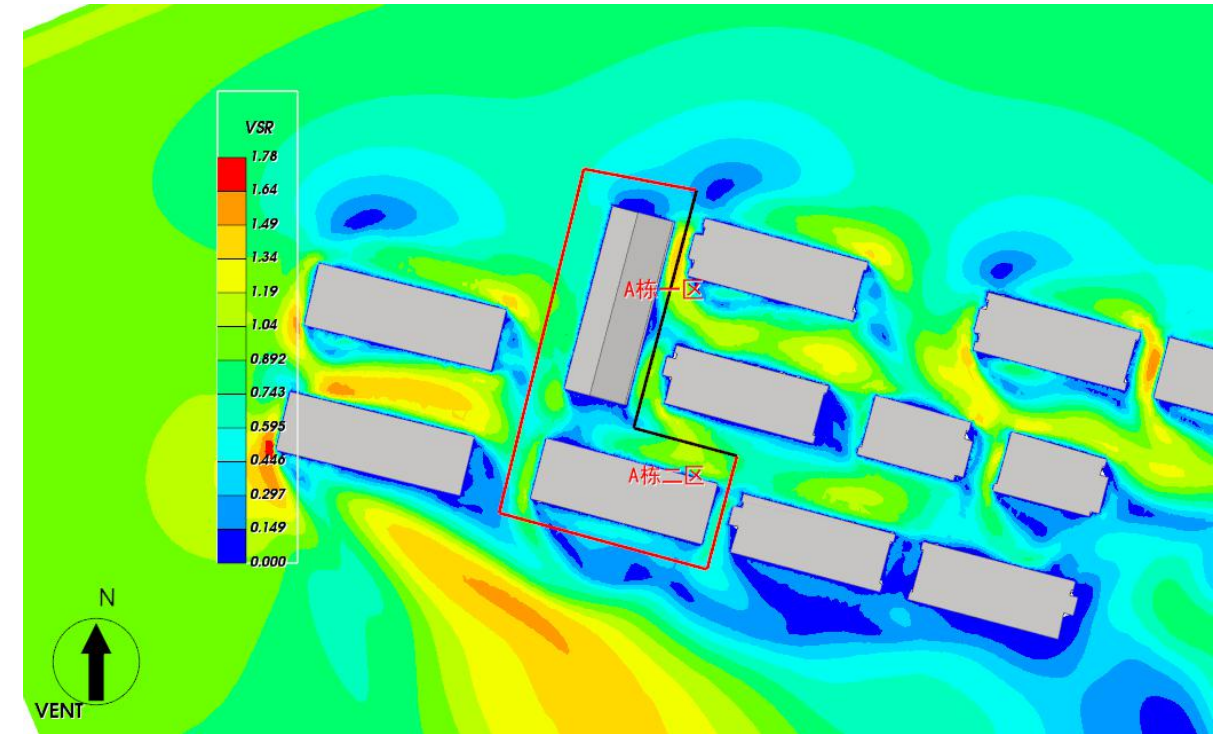


图 5.1-4 1.5 米高处风速放大系数云图

注：

- 1) 户外活动主要场地包括人行道、广场、游憩场、停车场以及庭院，本项目中均定义为人行区。
- 2) 人行区和计算域内风速分布云图中图例上限均为计算域内实际风速最大值，图例上限也可按需求在软件中调整。
- 3) 通常将 1.5 米作为一般人群的参考行走高度，也可酌情调整人行高度。

5.2.3 人行区域冬季工况风速/风速放大系数达标判定

综合上述冬季工况风场中风速和风速放大系数的计算分析，将分析结果汇总如下表：

表 5.1-1 冬季工况风速/风速放大系数达标分析汇总

评价量	标准要求限值	是否有超限区域	达标判断
风速	<5m/s 或 <2m/s	否	是
风速放大系数	<2	否	是

5.2.4 建筑迎风面和背风面风压分析

标准中规定“冬季工况下除迎风第一排建筑外，建筑迎风面与背风面表面风压差不超过 5Pa”，避免由于建筑迎风面与背风面表面风压差过大，导致冷风通过门窗缝隙渗透过多，从而增加室内热负荷而不节能，因此建筑迎风面与背风面表面风压差的控制需要体现在对应的门窗表面风压上。

5.2.4.1 建筑迎风面和背风面风压差计算方法

本项目采用面积加权法对建筑迎风面和背风面对应门窗的风压值进行计算，最后获得迎背风面门窗的风压差值。下面将以一个示意建筑为例说明具体计算过程。

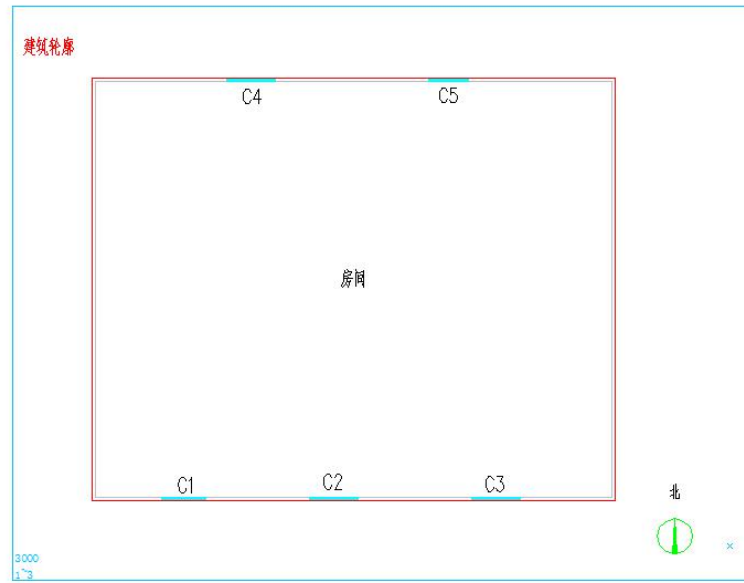


图 5.1-5 示意建筑平面图

以上图建筑第二层为例，迎风面窗户 C1, C2, C3 的平均风压值，通过每个窗户的平均风压和其窗户面积进行加权平均计算，如下式：

$$P_{Up} = \frac{P_{C1} \times A_{C1} + P_{C2} \times A_{C2} + P_{C3} \times A_{C3}}{A_{C1} + A_{C2} + A_{C3}} \quad (5.1-1)$$

式中： P_{C1} 、 P_{C2} 和 P_{C3} 分别为窗户 C1, C2, C3 的平均风压值，而 A_{C1} 、 A_{C2} 和 A_{C3} 为各个窗户的面积， P_{Up} 为迎风面窗户平均风压。

背风面窗户平均风压与迎风面窗户平均风压计算公式相同，在此不再赘述。上述以一个示意建筑为例说明了本项目目标建筑迎风面与背风面风压差的计算过程，下面将给出本项目各个目标建筑的迎背风面风压差计算结果。

5.2.4.2 建筑迎风面和背风面风压云图

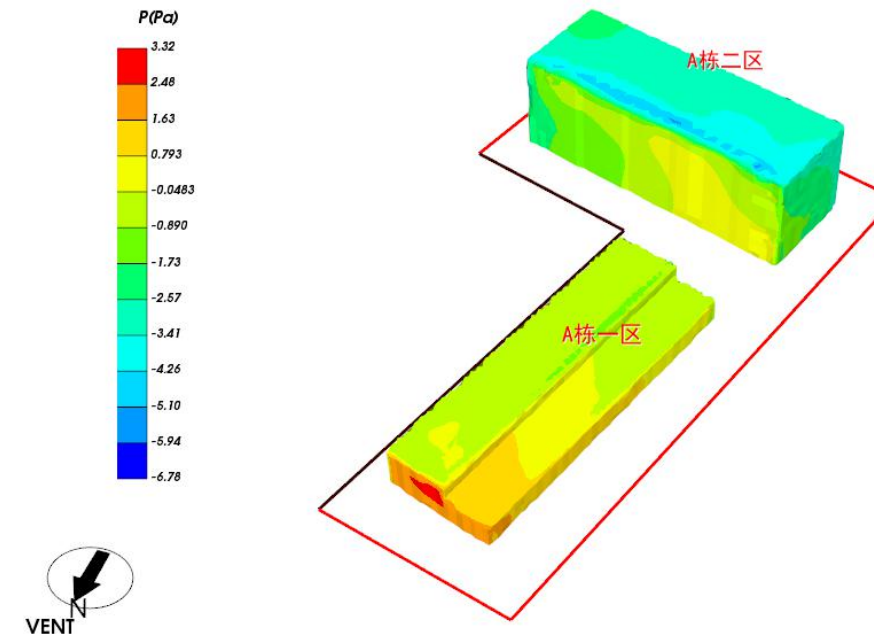


图 5.1-6 建筑迎风面风压云图

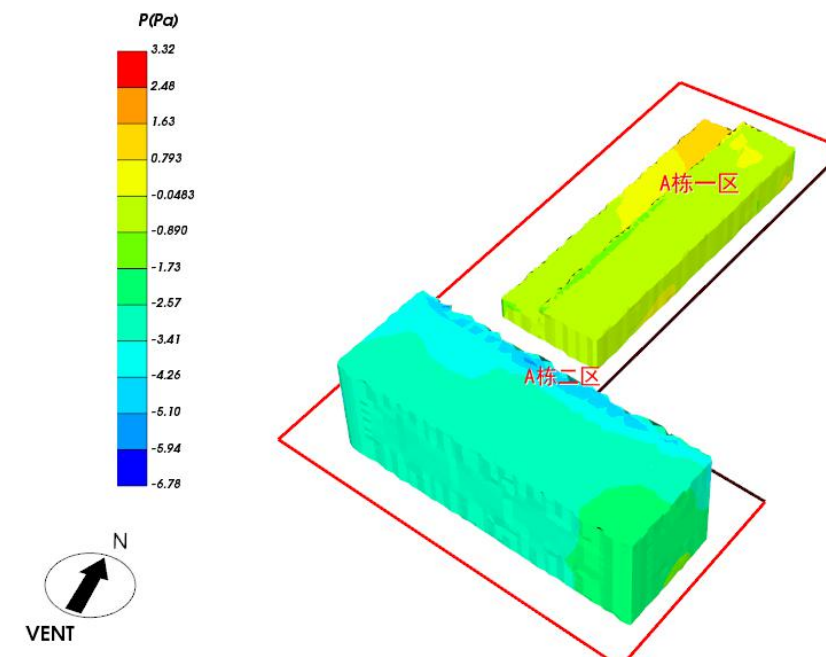


图 5.1-7 建筑背风面风压云图

5.2.4.3 建筑迎风和背风面风压差结论汇总

表 5.1-3 建筑迎风和背风面风压差结论汇总表

建筑编号	迎风面平均风压(Pa)	背风面平均风压(Pa)	建筑迎风和背风面风压差(Pa)	是否达标
A 栋二区	-1.26	-2.69	1.43	是
A 栋一区	0.87	-0.50	1.37	是
B 栋二区	0.29	-2.04	2.33	是

结论：本项目中所有参评建筑满足“除迎风第一排建筑外，建筑迎风面与背风面表面风压差不超过 5Pa”的要求。

5.3 夏季工况

本项目夏季工况的入口边界风速为 3.00m/s，风向为 S。

根据前述《绿色建筑评价标准》对于夏季工况的要求，夏季典型风速和风向条件下，场地内人活动区不出现涡旋或无风区。通过该项标准指导设计确保合理的建筑布局，在夏季形成有效的巷道风，优化街区自然通风环境，避免夏季人行区有明显的气流旋涡和无风区，从而造成闷热不适感。因此本项目需要分析建筑周围人行区的风速和风速放大系数分布，并作出判断。

无风区的定义 通常当人行区域风速 $\leq 0.2\text{m/s}$ 时，该区域风向标处于静止状态，在此区域活动的人会有明显的无风感，则该区域为无风区。

注：无风区的定义参考《建筑设计资料集》第一分册，第二版。

5.3.1 无风区计算分析

下图为整个计算域内风速分布云图，参考图中速度分布可以对项目中建筑布局进行优化。分析下图，人行区内不存在风速小于 0.2m/s 的超限区域，该建筑布局方案可行。

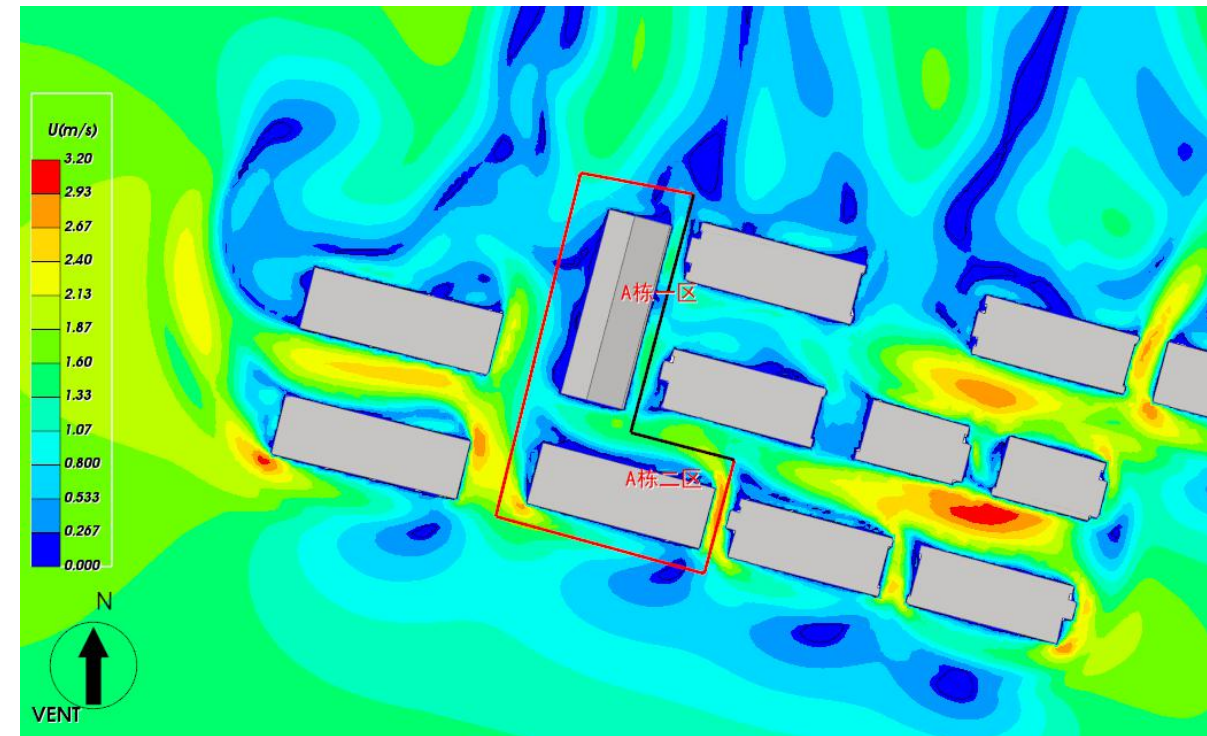


图 5.2-2 计算域内-1.5 米高度水平面风速云图-夏季

5.3.2 旋涡区分析

下图为计算域内的风速矢量图，分析下图可知，计算域内没有明显的旋涡产生，本项目建筑布局基本合理。

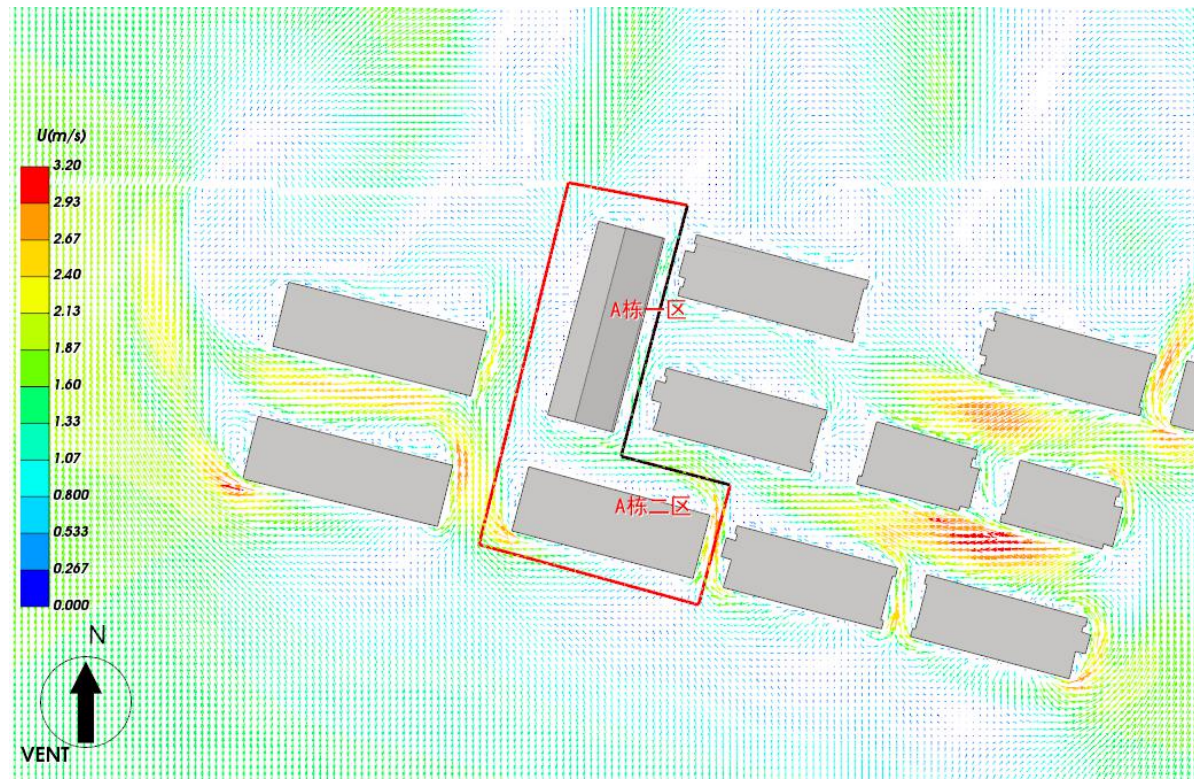


图 5.2-4 计算域内-1.5 米高度水平面风速矢量图

5.3.3 人行区域旋涡区/无风区达标判定

表 5.2-1 夏季无风区/旋涡区达标分析汇总

评价量	标准要求	是否有无风区/旋涡区	达标判断
无风区	无风区面积为 0	否	是
旋涡区	旋涡区面积为 0	否	是

5.3.4 外窗内外表面风压差达标分析

分析《绿色建筑评价标准》，夏季为充分利用自然通风获得良好的室内风环境，要求 50%以上可开启外窗室内外表面的风压差大于 0.5Pa。

可见在夏季，为了获得良好的室内风环境，首先要有良好的室外风环境。当外窗关闭时，外窗内表面风压近似为 0，因此标准要求外窗室内外表面的风压差大于 0.5Pa，即为关窗状态下外窗外表面的风压绝对值需大于 0.5Pa。只有外窗外表面的风压绝对值足够大时，才可以确保良好的开窗通风效果，形成较好的室内风环境。

下图为夏季工况下，建筑迎风面和背风面对应外窗表面的风压分布图，结合图例数值可以清晰看到外窗表面风压小于 0.5Pa 的外窗区域。

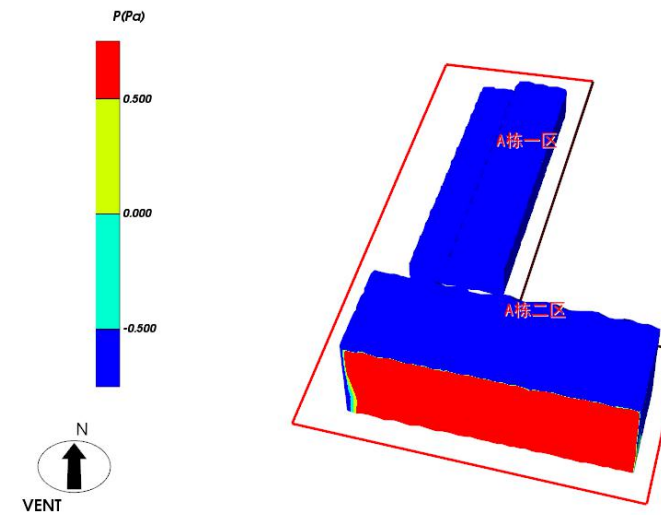


图 5.2-5 建筑迎风面外窗表面风压云图-夏季

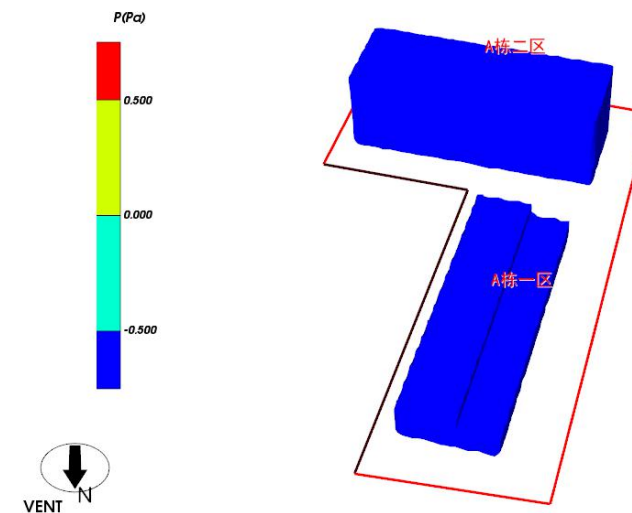


图 5.2-6 建筑背风面外窗表面风压云图-夏季

对于无外窗数据的建筑，下表依据建筑外表面平均风压数据，相当于建筑室内外表面风压差数据，并依据标准做出达标判断：

表 5.2-3 建筑室内外风压差达标判定表

建筑编号	建筑表面积 (m ²)	室内外风压差大于 0.5Pa 的建筑表面积 (m ²)	达标比例 (%)	是否达标
A 栋二区	3776.61	3708.52	98.20	是
A 栋一区	2195.86	2195.86	100.00	是
B 栋二区	3571.28	3527.64	98.78	是

说明：达标比例 = (室内外风压差大于 0.5Pa 的建筑表面积 / 建筑表面积) * 100%

结论：本项目中所有建筑均满足“50%以上可开启外窗室内外表面的风压差大于 0.5Pa”的要求。

室外噪声分析报告书

5.4 结论

5.4.1 冬季工况达标判断

表 5.3-1 冬季工况达标判断表

评价项目	标准要求	项目计算结果	达标判定	得分
风速	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;	人行区没有出现风速大于 5m/s 的区域, 户外休息区、儿童娱乐区没有出现风速大于 2m/s 的区域	达标	3 分
风速放大系数		人行区没有出现风速放大系数大于等于 2 的区域		
建筑迎风面/背风面风压值	除迎风第一排建筑外, 建筑迎风面与背风面表面风压差不超过 5Pa, 得 2 分	本项目没有出现建筑迎风面与背风面表面风压差大于 5Pa 的建筑	达标	2 分

5.4.2 过渡季、夏季工况达标判断

表 5.3-2 过渡季、夏季工况达标判断表

评价项目	标准要求	项目计算结果	达标判定	得分
无风区	场地内人活动区不出现涡旋或无风区, 得 3 分	人行区有无风区	达标	3 分
旋涡区		人行区无旋涡区		
外窗室内外表面的风压差	50%以上可开启外窗室内外表面的风压差大于 0.5Pa, 得 2 分。	可开启外窗室内外表面的风压差满足标准要求	达标	2 分

综合上述达标判断详表的信息, 可知本项目得分为 10 分。

1. 项目概况

本项目中参与噪声计算的建筑信息如下表所示:

表 1 建筑信息表

名称	建筑高度(米)
A 栋一区	7.65
A 栋二区	19.20
B 栋二区	19.20

2. 评价标准

2.1 评价依据

- 《绿色建筑评价标准》GB 50378-2019
- 《绿色建筑评价技术细则》
- 《声环境质量标准》GB 3096-2008
- 《环境影响评价技术导则 声环境》HJ2.4-2009
- 《声环境功能区划分技术规范》GB/T15190-2014
- 《民用建筑绿色性能计算标准》JGJT_449-2018
- 建筑设计图纸相关文件

2.2 标准要求

(1) 《绿色建筑评价标准》GB 50378-2019中规定:

8.2.6 场地内的环境噪声优于现行国家标准《声环境质量标准》GB3096 的要求, 评价总分为 10 分, 并按下列规则评分:

- 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。
- 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。

(2) 《声环境质量标准》GB 3096-2008中规定了五类声环境功能区的环境噪声限值, 如下表所示。

表 2.2-1 环境噪声限值 单位: dB(A)

声环境功能区类别	时段		适用范围
	昼间	夜间	
0 类	50	40	指康复疗养区等特别需要安静的区域
1 类	55	45	指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能, 需要保持安静的区域。
2 类	60	50	指以商业金融、集市贸易为主要功能, 或者居住、商业、工业混杂, 需要维护住宅安静的区域。

3类	6 5	5 5	指以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域。	
4类	4a类	7 0	5 5	适用于高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通、内河航道两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域。
	4b类	7 0	6 0	适用于铁路干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域。

注：根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，“昼间”是指6:00至22:00之间的时段；“夜间”是指22:00至次日6:00之间的时段。

3.模拟方法

3.1 模拟软件

本报告采用建筑声环境分析软件 SEDU 进行模拟计算分析。SEDU 是一款可用于噪声计算、评估和预测的软件，计算原理源于国际标准化组织规定的《户外声传播的衰减的计算方法》ISO9613-2:1996、国内公布的《声学户外声传播的衰减第2部分：一般计算方法》GB/T17247.2-1998 和《环境影响评价技术导则》HJ2.4-2009、《公路建设项目环境影响评价规范》JTG B03-2006。软件计算严格按照国家相关标准要求编制，室内外可接力计算，室外计算结果可作为噪声边界条件接力进行后续建筑室内隔声性能的计算。

考虑到本项目建成后周边噪声环境情况的复杂性，本报告需要使用软件分别模拟计算昼间和夜间噪声值，包括项目场地的平面噪声分布、噪声敏感建筑的沿建筑物底轮廓线 1.5 米高度处和噪声敏感建筑立面噪声分布，并依据《声环境功能区划分技术规范》GB/T15190-2019，判断场地内环境噪声模拟结果是否满足《声环境质量标准》GB3096-2008 和《绿色建筑评价标准》GB 50378-2019 的相关规定。

3.2 分析模型

本报告根据建筑设计图纸等相关资料建立室外声环境模拟分析模型，主要包括参评目标建筑、周边建筑、声屏障、道路（包括轨道交通）和绿化带等对象。

本项目噪声分析模型如下图所示：

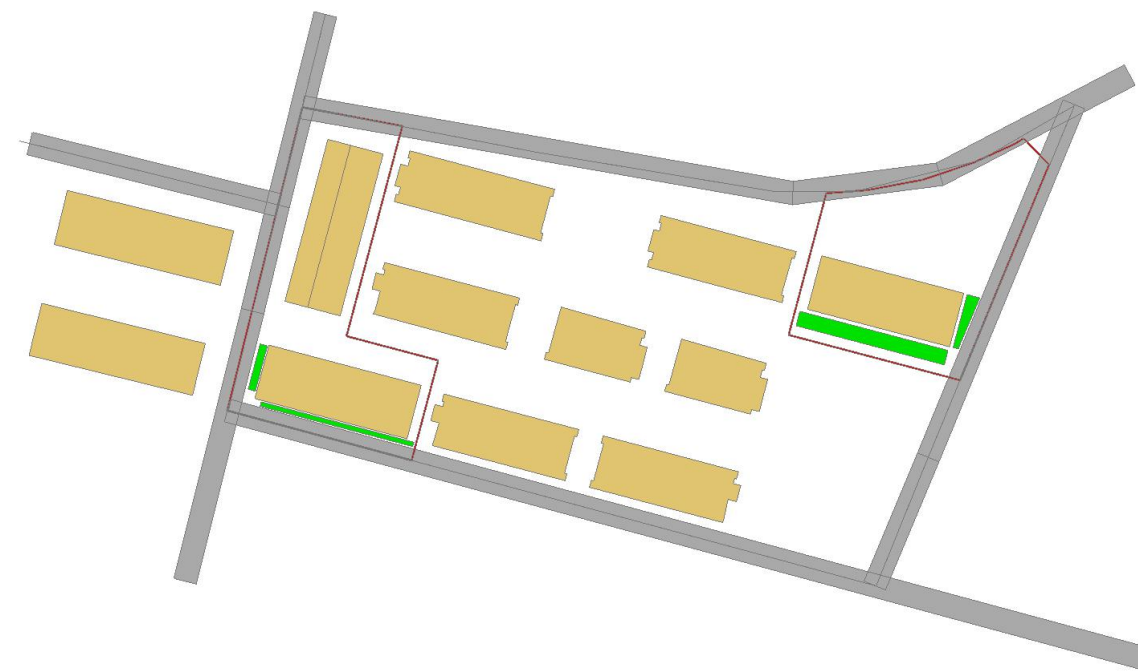


图 3.2-1 建设项目室外声环境分析模型平面图

3.3 计算条件

■ 网格设置

平面网格间距：20×20 米
平面网格离地高度：1.5 米
立面网格间距：3×3 米

■ 地面效应

地面高度：0 米
计算考虑地面效应
地面效应计算方法：导则算法

■ 噪声反射

障碍物考虑的最大反射次数：1

■ 空气吸收

气压：101325Pa 气温：16℃ 湿度：50%

■ 达标统计

建筑物噪声最大值统计方式
取距离建筑物底标高 1.5 米沿线点
场地环境噪声达标统计方式
场地内命名参评建筑物全部达标

3.4 参数设置

建筑室外场地噪声目前主要的噪声源为交通噪声，根据项目实际情况还可能考虑周边环境中工业噪声源等。本项目参与计算的噪声源如下表所示，需要指出，噪声源表中的车速、车流量等数据由客户按照项目实

实际情况设定。

表 3.5-1 公路噪声源

单位: dB(A)

路段名称	路面材料	时段	设计车速 km/h	小型车		中型车		大型车	
				车流量 辆/h	7.5m 处 A 声级	车流量 辆/h	7.5m 处 A 声级	车流量 辆/h	7.5m 处 A 声级
公路	沥青 混凝土	昼间	40	200	66	5	65	0	72
		夜间	40	50	66	10	64	0	72
公路	沥青 混凝土	昼间	40	200	65	30	65	0	72
		夜间	40	50	66	10	64	0	72
公路	沥青 混凝土	昼间	40	300	65	20	65	0	72
		夜间	40	50	66	5	64	0	72
公路	沥青 混凝土	昼间	40	200	65	30	65	0	72
		夜间	40	50	66	10	64	0	72
公路	沥青 混凝土	昼间	40	300	65	30	65	0	72
		夜间	40	50	66	10	64	0	72
公路	沥青 混凝土	昼间	60	500	71	50	72	0	79
		夜间	60	100	72	20	72	0	78

4.模拟结果及分析

经过软件模拟计算，预测出昼间和夜间两种工况下的场地噪声分布情况，包括场地噪声平面分布彩图、参评建筑沿建筑底轮廓线 1.5 米高度处噪声分布、参评建筑立面噪声级分布等彩色分析图和数据分析图。

4.1 场地噪声分布

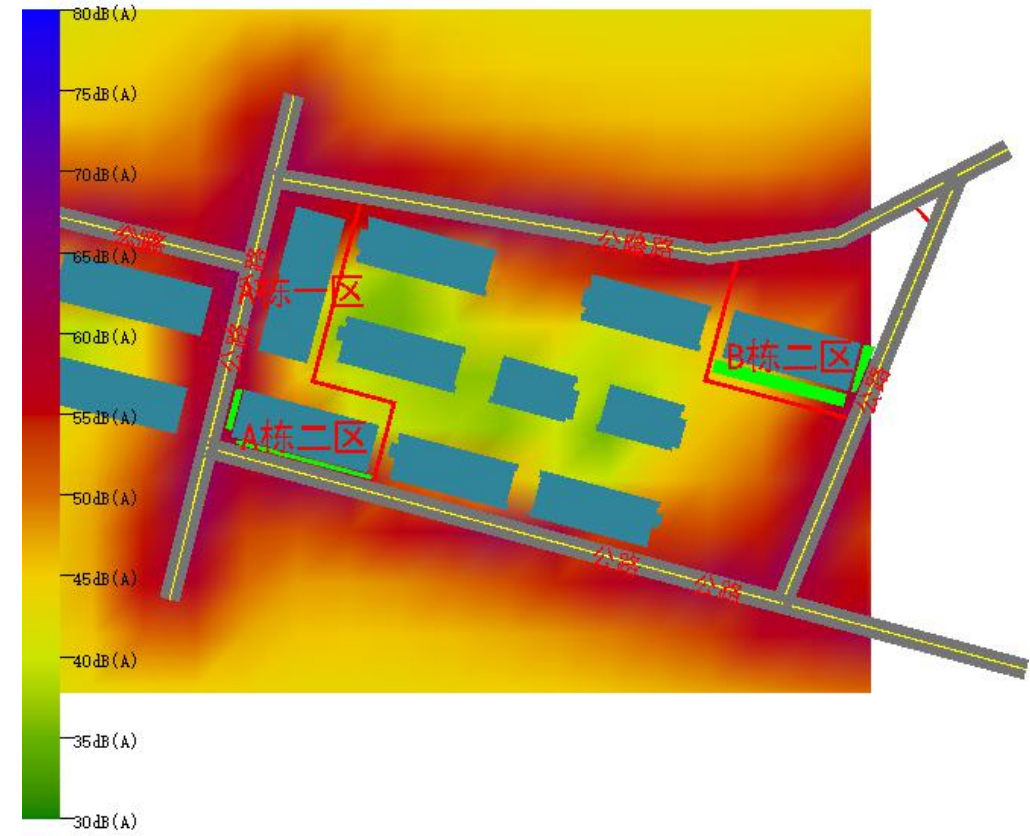
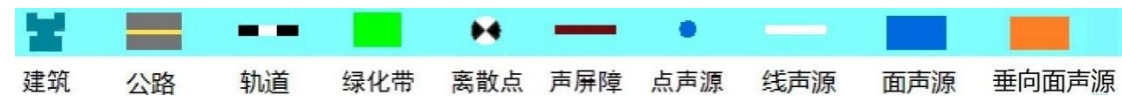


图 4.1-1 场地 1.5m 高度处声压级分布图（昼间）

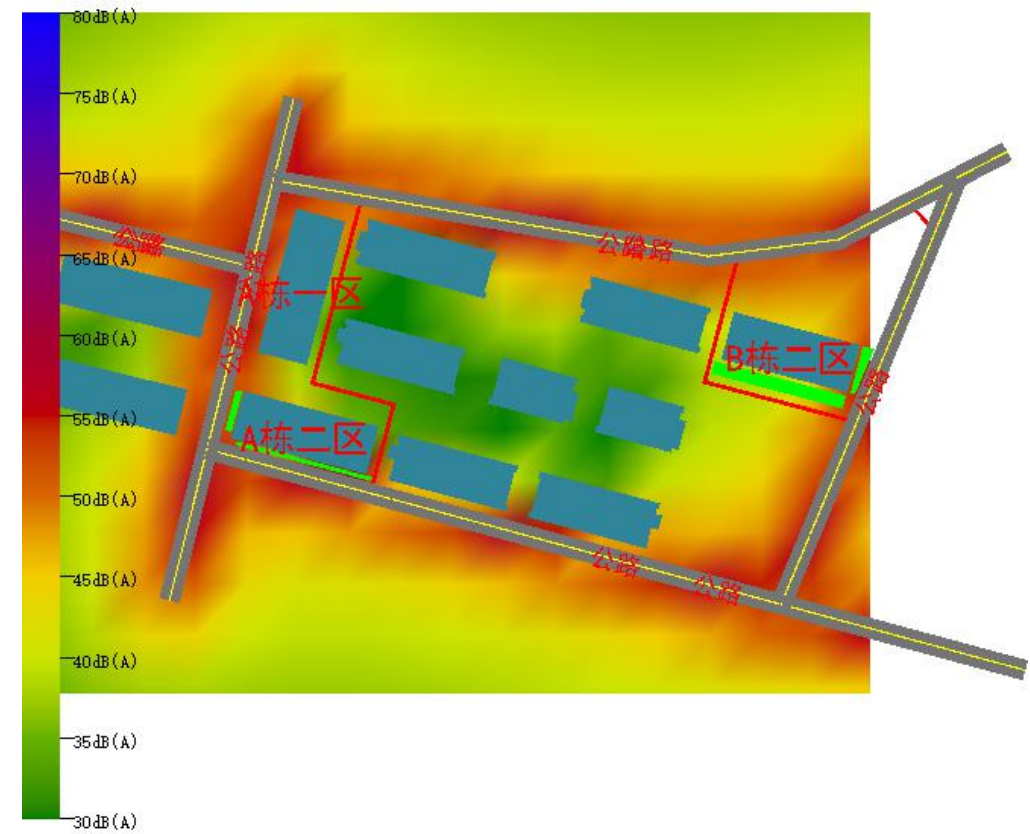


图 4.1-2 场地 1.5m 高度处声压级分布图（夜间）

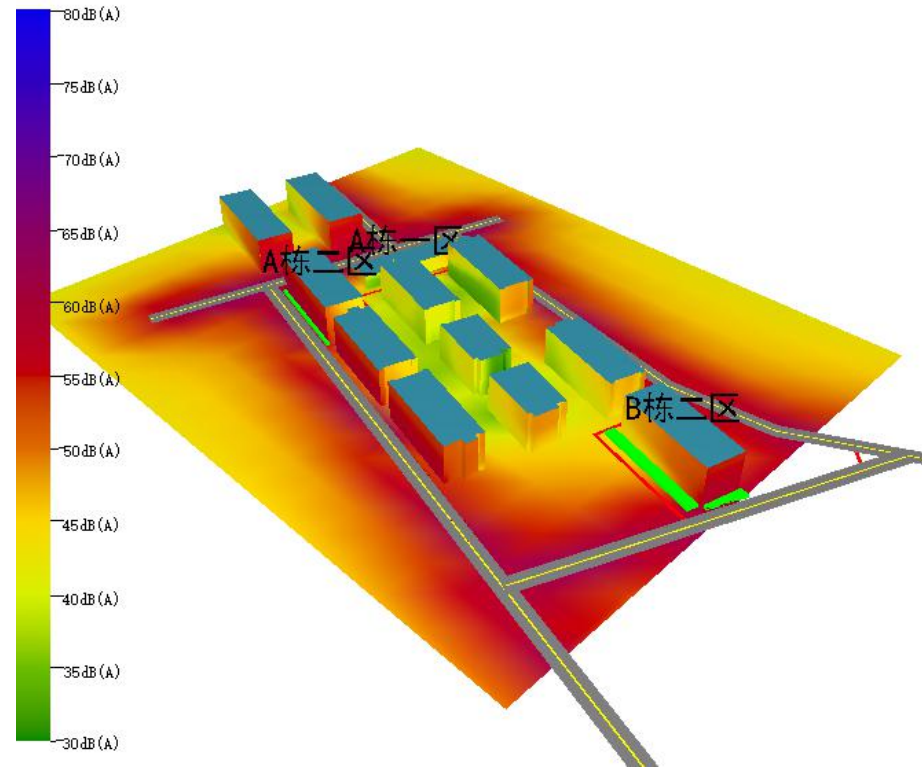


图 4.1-3 场地噪声分布俯瞰图（昼间）

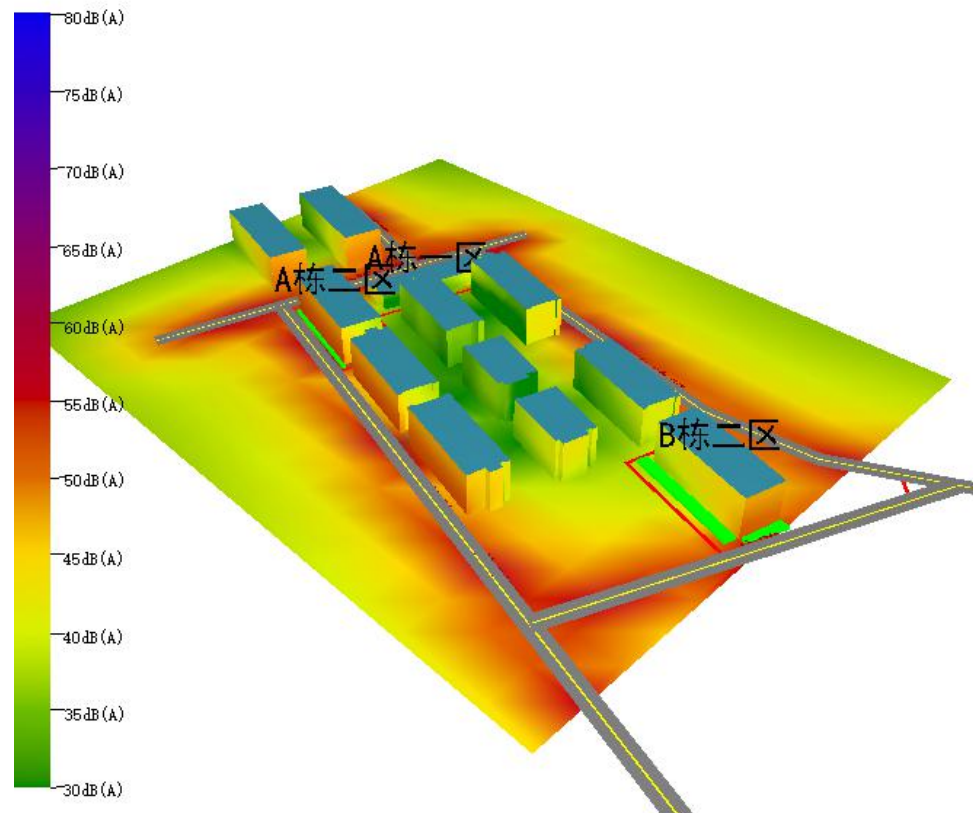


图 4.1-4 场地噪声分布俯瞰图（夜间）

4.2 噪声敏感建筑噪声分布情况

参评建筑昼间和夜间沿底轮廓线 1.5 米分析高度处噪声分布情况，每栋参评建筑物俯视图圆圈内上下两个数字分别表示该建筑的昼间和夜间最大噪声值，红色填充代表该建筑昼间或夜间噪声值至少有一项超过三类声功能区限值，绿色填充代表该建筑物昼间或夜间噪声值均小于等于三类声功能区噪声限值，青色填充代表该建筑物昼间或夜间噪声值均小于等于二类声功能区噪声限值。

本项目室外昼间和夜间噪声分析及达标情况如下：

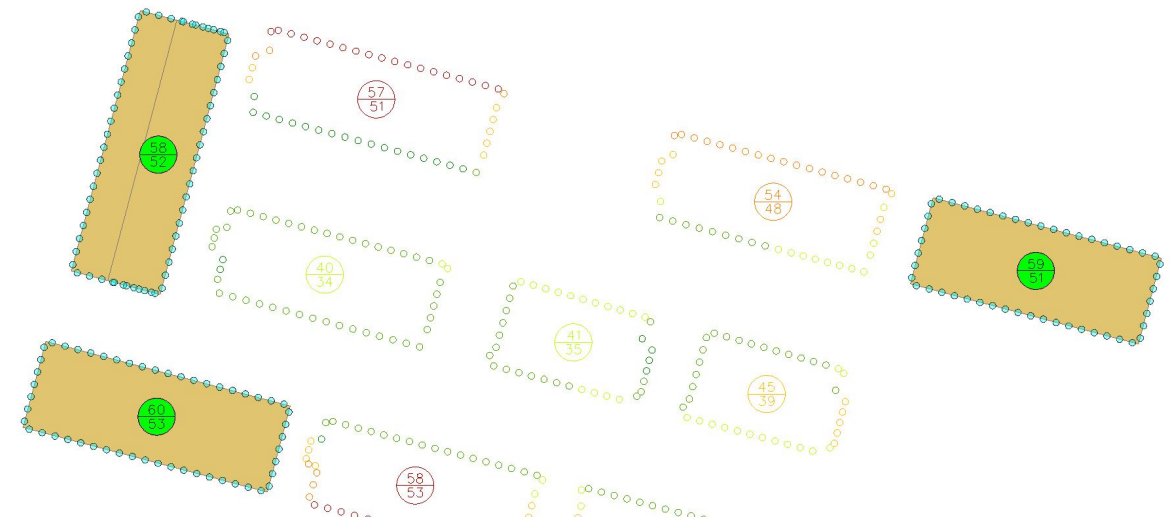


图 4.2-1 参评建筑附近区域 1.5m 高度处声压级平面分布图（昼间）

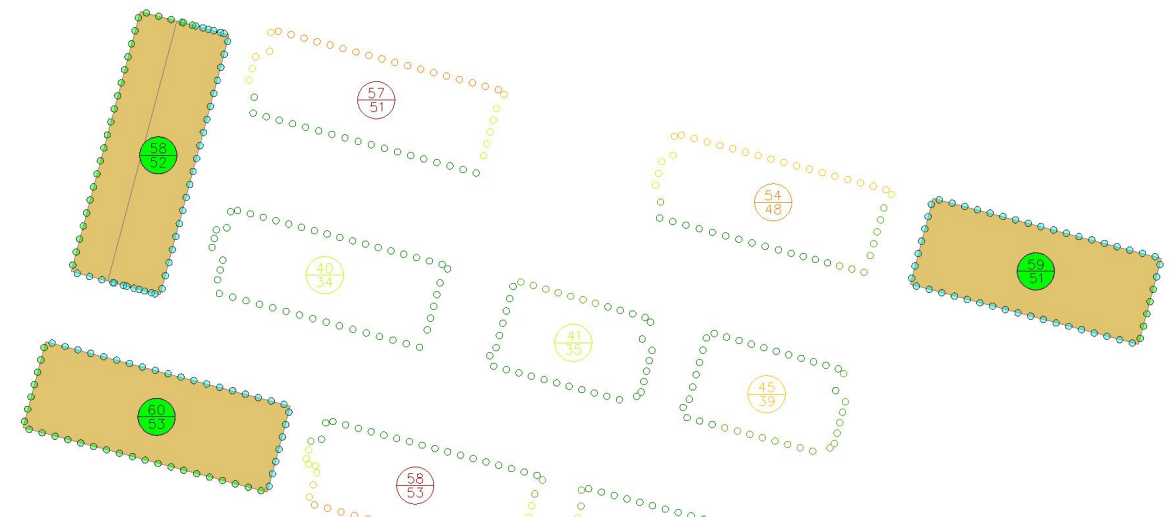
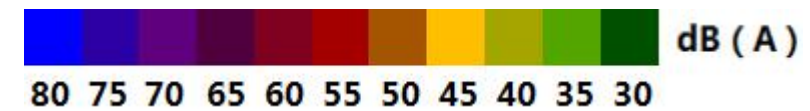


图 4.2-2 参评建筑附近区域 1.5m 高度处声压级平面分布图（夜间）

参评建筑昼间和夜间沿立面噪声分布情况，在每个计算立面上用圆圈标识出该面噪声最大值，昼间和夜间计算情况分别如下：



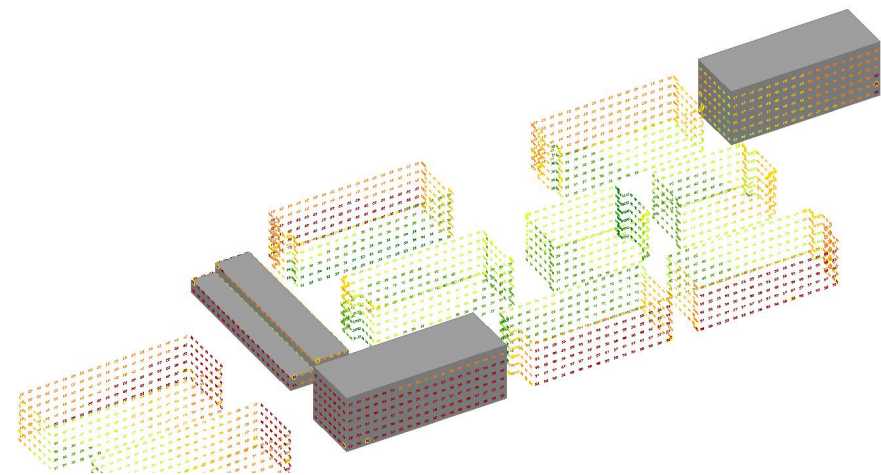


图 4.2-3 参评建筑附近区域声压级鸟瞰分布图（昼间）

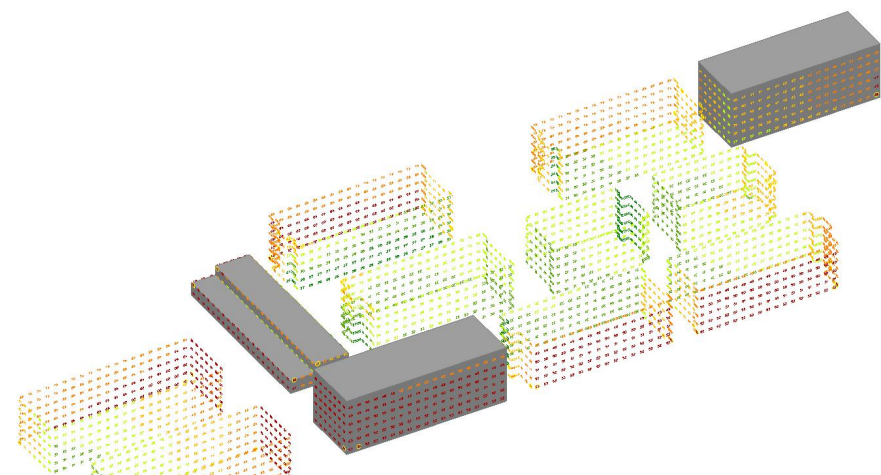


图 4.2-4 参评建筑附近区域声压级鸟瞰分布图（夜间）

综合上述分析，对场地内部每栋噪声敏感建筑物达标情况分别进行了判定统计，本项目内部全部参评建筑达标情况汇总如下：

表 4.2 参评建筑达标统计 单位：dB(A)

建筑名称	时段	1.5 米高度 噪声最大值	2 类 噪声限值	3 类 噪声限值	得分 情况
A 栋一区	昼间	58	60	65	5
	夜间	52	50	55	
A 栋二区	昼间	60	60	65	5
	夜间	53	50	55	
B 栋二区	昼间	59	60	65	5
	夜间	51	50	55	

5.结论

表 5-1 环境噪声综合得分表 单位：dB(A)

	噪声最大值	2 类噪声限值	3 类噪声限值	得分情况
昼间	60	60	65	5
夜间	53	50	55	

《绿色建筑评价标准》GB 50378-2019 第 8.2.6 条的要求：场地内环境噪声符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的有关规定，评价分值为 5 分。

综上所述，经过软件模拟和结果统计分析，最终判定本项目**满足**《绿色建筑评价标准》GB 50378-2019 第 8.2.6 条，得 **5** 分。

第十二章 海绵城市设计专编

一、工程概况

本项目为湖南民族职业学院中西部托幼结合师资培训中心大楼；建设单位：湖南民族职业学院。用地性质为教育用地。总建筑面积 13869.86m²，包括 A 栋一区（1739.78m²）、A 栋二区（6271.32m²）、B 栋（5858.76m²）。本项目海绵城市建设宗旨为以新带旧建设，将新建建筑路网内已建 6 栋宿舍楼纳入本次海绵城市建设范围。故本次海绵城市设计建设净用地面积为 29698.64m²。

二、设计依据

- 1、《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发【2015】75 号）；
- 2、《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》（住房城乡建设部 2014 年 10 月）；
- 3、《岳阳市海绵城市建设设计导则》201510；
- 4、《雨水利用工程技术规范》DGJ32/J113-2011；
- 5、《工程建设标准强制性条文》（城镇建设部分）；
- 6、《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013 版）；
- 7、《给水排水制图标准》GB50106—2001；
- 8、《室外排水设计标准》GB50014-2021；
- 9、《建筑给排水设计标准》GB50015-2019；
- 10、《建筑中水设计规范》GB50336-2002；

- 11、《城市居住区规划设计规范》GB 50180-93(2016 年版)；
- 12、《透水砖路面技术规程》CJJ1188；
- 13、《民用建筑节能设计标准》GB50555-2010；
- 14、《地下工程防水设计规范》GB50108-2008；
- 15、《湖南省工程建设标准图集-海绵城市建设技术》湘 2015SZ103；
- 16、《埋地塑料排水管道工程技术规范》CJJ 143—2010；
- 17、《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统第 2 部分：聚乙烯缠绕结构壁管材（GB/T19472.2-2004）》；
- 18、《埋地聚乙烯排水管管道工程技术规程》CECS 164： 2004；
- 19、《软式透水管》JC937-2004；
- 20、甲方提供的项目总平图和其他相关资料；
- 21、我公司其他专业提供的设计条件。

三、海绵城市建设思路

在满足城市防洪需求的前提下，贯彻落实“自然积存、自然渗透、自然净化”建设方针。

场地海绵设计利用雨水收集、生态边沟、生态草沟，下凹式绿地，透水铺装等措施，营造海绵住区和景观住区；充分利用现状，依托地势设置跌水溪沟，汇集周边排水，无雨时为旱溪；延续现状水系走向，保留现状水体，改造为具有调蓄和景观功能的景观水体，并设置水系浅沟对场地雨水进行疏导贯通，局部营造湿地，植被缓冲带，净化雨水。并结合耐水湿植被营造场地生态景观；在径流总量控制、径流污染控制、调蓄容积、雨水资源化利用等方面达到海绵城市试点城市验收要求，针对项目特征因地制宜选取相应海绵适宜技术，打造海绵住区。实现“渗、滞、蓄、净、用、排”的总体控制目标。

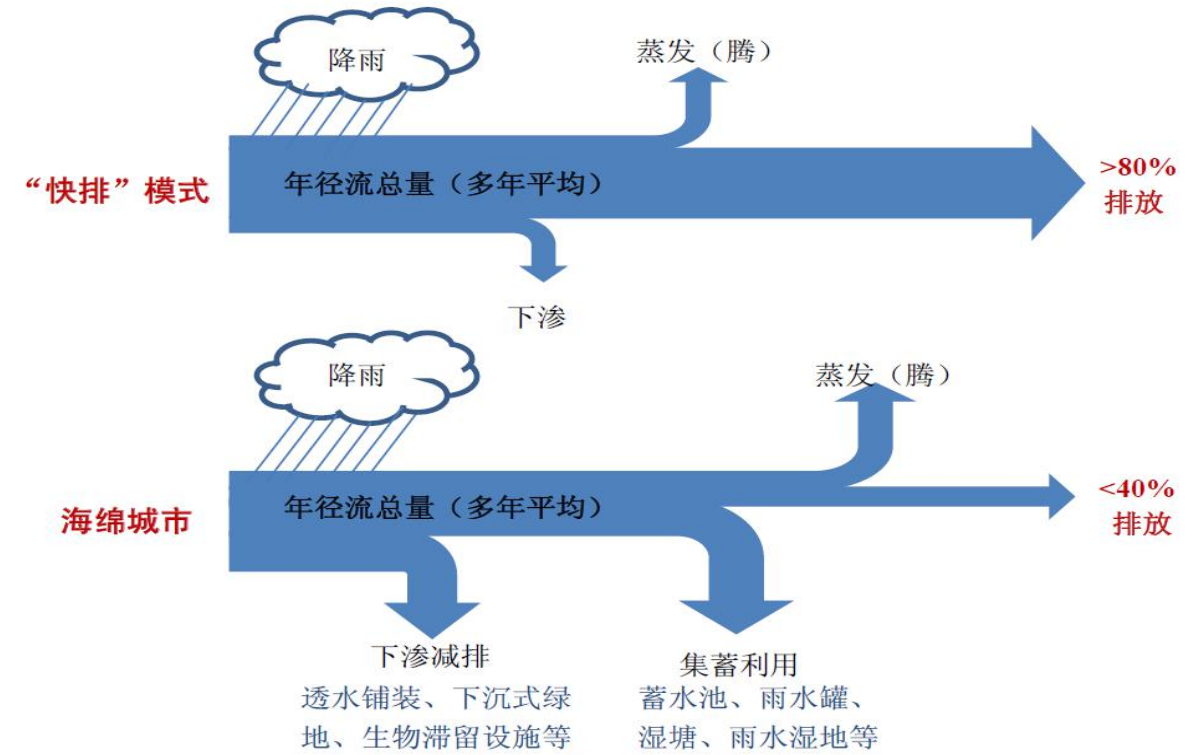


图 4 海绵城市年径流总量控制率示意图

四、总体目标

4.1 年径流总量控制率

根据各地降雨规律和特点，《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建（试行）》（住房城乡建设部）将我国大陆地区年径流总量控制率大致分为五个区，并给出了各区的年径流总量控制率 α 范围：I区（ $85\% \leq \alpha \leq 90\%$ ），II区（ $80\% \leq \alpha \leq 85\%$ ），III区（ $75\% \leq \alpha \leq 85\%$ ），IV区（ $70\% \leq \alpha \leq 85\%$ ），V区（ $60\% \leq \alpha \leq 85\%$ ），岳阳市位于III区，年径流总量控制率的取值范围75%~85%之间：

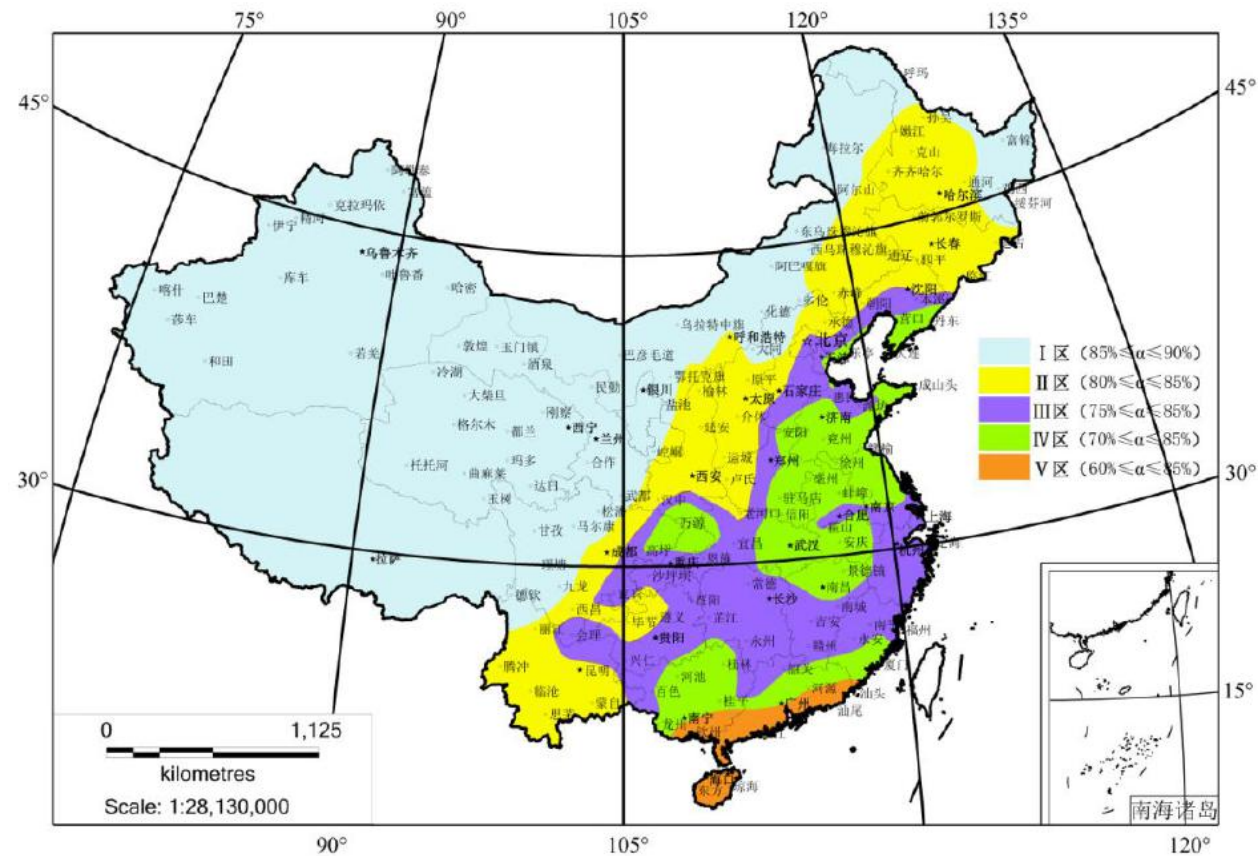


图 5 我国大陆地区年径流总量控制率分布图

根据《岳阳市海绵城市建设技术导则（试行）（2016年8月）》第4.2条可知，本项目属于新建区，其强制性标准指标如下：

本项目场地内年径流总量控制率不低于80%；

年径流污染削减率（一般以年SS总量去除率计）不低于40%。

根据《岳阳市海绵城市建设技术导则（试行）（2016年8月）》第4.5.1.1条可知，本项目场地内年径流总量控制率不低于80%，对应的设计降雨量不小于30.00mm。

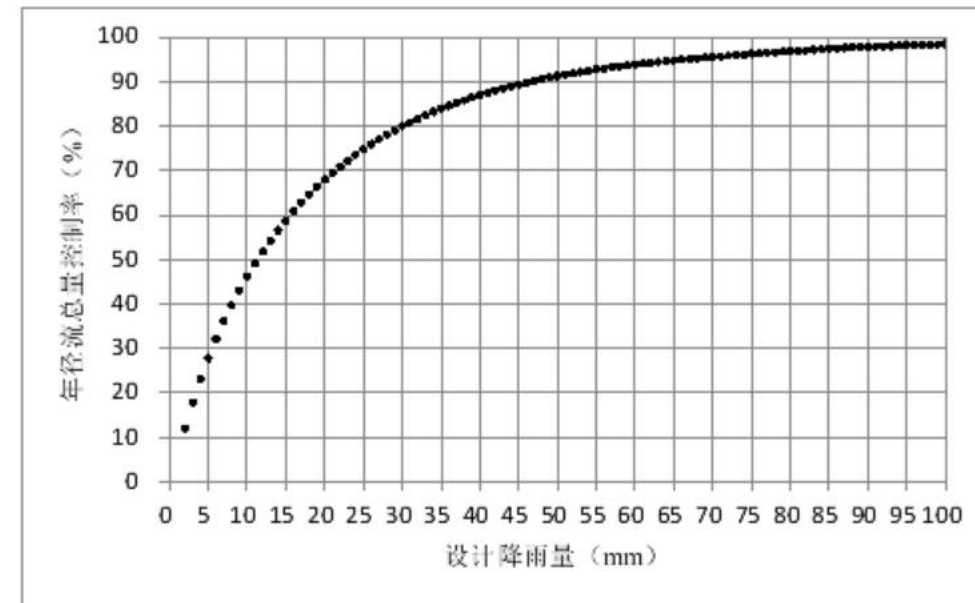


图 4-1 多年平均径流总量控制率与设计降雨量对应关系曲线

表 4-1 多年平均径流总量控制率与设计降雨量对应关系表

年径流总量控制率 (%)	50	60	70	75	80	85
设计降雨量 (mm)	11.3	15.5	21.4	25.1	30.0	36.5

图 6 岳阳市年径流总量控制率对应设计降雨量表

4.2 设计指标

本项目参照《岳阳市海绵城市建设技术导则（试行）（2016年8月）》的具体目标，确定海绵城市设计指标要求如下：

4.2.1 强制性标准

- (1) 年径流总量控制率大于：80%
- (2) 年径流污染削减率（以年SS总量去除率计）不低于：40%。

4.2.2 指导性标准

- (1) （除机动车道路以外的硬化地面）透水铺装率：不低于60%，
- (2) 下凹式绿地率：不低于30%
- (3) 绿色屋顶率：大于50%

4.2.3 其它相关标准

- (1) 排水标准

示范区通过海绵城市建设，雨水管渠设计重现期采用2-5年一遇，对于重要地区和一般地区内的重要管

路采用 5 年一遇，其它地区采用 2 年一遇。

(2) 防涝标准

确定岳阳市中心城区内涝防治标准内涝防治标准采用不低于 20 年一遇。暴雨时一条车道的积水深度不超过 15cm 控制。

(3) 初期雨水径流污染控制标准

一般屋面取 2mm，小区路面取 3-5mm，市政道路路面取 4-8mm。

(4) 合流制溢流污染控制标准

典型降雨年，远期（2018-2025 年）合流制排水系统年均溢流频率不超过 10%。已建成的截流管网的截流倍数不小于 3 倍。

(5) 防洪标准

城市防洪标准为 50 年一遇。

4.3 其它设计参数取值

(1) 根据用地类型，按照室外排水设计规范取值后加权平均法计算综合流量径流系数，LID 设施规模计算采用雨量径流系数，参照《岳阳市海绵城市建设技术导则（试行）（2016 年 8 月）》取值，具体如下表所示：

表1 不同下垫面的径流系数计算取值一览表

汇水面类型	雨量径流系数 Φ	流量径流系数 ψ
绿化屋面（绿色屋顶，基质层厚度 $\geq 300\text{mm}$ ）	0.30~0.40	0.40
硬屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面	0.80~0.90	0.85~0.95
铺石子的平屋面	0.60~0.70	0.80
混凝土或沥青路面及广场	0.80~0.90	0.85~0.95
大石块等铺砌路面及广场	0.50~0.6	0.55~0.65
沥青表面处理的碎石路面及广场	0.45~0.55	0.55~0.65
级配碎石路面及广场	0.40	0.40~0.50
干砌砖石或碎石路面及广场	0.40	0.35~0.40
非铺砌的土路面	0.30	0.25~0.35
绿地	0.15	0.10~0.20
水面	1.00	1.00
地下建筑覆土绿地（覆土厚度 $\geq 500\text{mm}$ ）	0.15	0.25
地下建筑覆土绿地（覆土厚度 $< 500\text{mm}$ ）	0.30~0.40	0.40

透水铺装地面	0.08~0.45	0.08~0.45
下沉广场（50 年一遇或以上）	-	0.85~1.00

注：以上数据参《室外排水设计规范》GB 50014-2006(2016 年版)和《建筑与小区雨水利用工程技术规范》（GB50400-2016）

(2) 径流污染控制主要通过低影响开发设施实现，各类低影响开发设施对径流污染（以 SS 计）的去除率见下表：

表2不同设施污染物去除率一览表

低影响开发设施	污染物去除率（以 SS 计，%）
透水砖铺装	80-90
透水水泥混凝土	80-90
透水沥青混凝土	80-90
绿色屋顶	70-80
下沉式绿地	30-50
复杂型生物滞留设施	70-95
渗透塘	70-80
湿塘	50-80
雨水湿地	50-80
蓄水池	80-90
雨水罐	80-90
转输型植草沟	35-90
干式植草沟	35-90
湿式植草沟	—
渗管/渠	35-70

植被缓冲带	50-75
初期雨水弃流设施	40-60
人工土壤渗滤	75-95

4.4 海绵城市控制方式

(1) 雨量控制利用以削减地面径流、径流污染控制为主。

(2) 削减高峰流量

在原有的排水设计重现期下，建设用地的外排雨水高峰流量不得大于开发建设的水平。特殊情况下，建设用地的外排雨水高峰流量不得大于水务部门规定的值。

(3) 径流污染控制

通过 LID 雨量控制利用系统的建设，利用生态化雨水处理设施控制初期流量，减少面污染源，满足水环境容量限制并有效改善城市水环境。

(4) 雨水资源化利用

城市雨水的合理利用，即可解决城市高速发展，用水量急剧增加与供水限制之间的矛盾，又能减轻城市的防洪压力、改善水资源状况和生态环境。本项目可收集雨季雨水，调节为少雨季节的水资源供给，以丰补歉，平衡全年水资源利用。同时可以利用调蓄设施收集的雨水作为项目场地绿化浇灌、道路广场浇洒或洗车等杂用水。

(5) 营造生态景观

屋顶绿化、雨水花园、下凹式绿地等雨水控制利用设施，既能有显著的水文调节功能，也有良好的美好效果和生态效益。通过雨水设施与园林绿地的有机结合，创建具有雨水调节功能的新型生态绿地，提升城市绿地系统的综合效益。

(6) 场地生态，场地安全

场地内合理设置防护措施，确保周边不发生滑坡，泥石流等自然灾害，场地内无危险化学品，易燃易爆危险源，无电子辐射、含氮土壤等危害。合理采用分级处理，采用格宾挡墙的生态手法消能，消除高差，满足景观设计要求。充分利用原有地形地貌进行场地设计，减少土石方量。场地施工合理安排，分类收集，保存并利用原场地的表层土，利用高差创造空间，利用景观微地形，组织场地排水。

五、海绵城市设计具体措施及构造

5.1 场地 LID 设施分析

1、对于住区内的绿地，尽可能结合功能设置雨水花园蓄水空间，对场地的雨水进行有效渗透、滞留。

2、对于场地住区内路面两侧设置雨水花园，主要考虑引入道路路面的排水，根据地形设置的雨水花园，

对雨水进行蓄积和入渗，暴雨时雨水通过在雨水花园上设置的溢流排水口，超量雨水引入市政管网排放，最大限度的减少市政管网径流负荷，降低市政雨水管网排水压力。

3、对于住区内除以机动车道路以外的硬化地面（如住区内人行道、人行活动广场）充分考虑透水砖、透水混凝土等透水铺装。

4、每栋建筑周边，以汇水分区为单元，至少设置 1 处雨水花园，确无条件设置的区域通过植草沟、传输设施带就近排入临近雨水花园。

5、小区内部停车位除少部分分散停车位外全部设置成植草砖路面（生态停车位）。

(1) 雨水花园

本项目住宅小区内人行道路周边绿地考虑结合场地原有地形设计成雨水花园形式。以简单的标高设计，在用地道路旁、建筑周边设置雨水花园排水沟，使路面（地面）高于绿地，雨水口设在绿地上，高于绿地而低于路面，经绿地蓄渗后多余的雨水排出，以天然方式处理、收集初期路面雨水，用以解决道路径流、雨水入渗等问题，雨水花园平均有效调蓄深度 $\geq 250\text{mm}$ ，所含的部分泥沙、树叶和垃圾被过滤，一些污染物被植物根系附、吸收，雨水被汇集并缓慢渗入，减小径流并补充地下水。

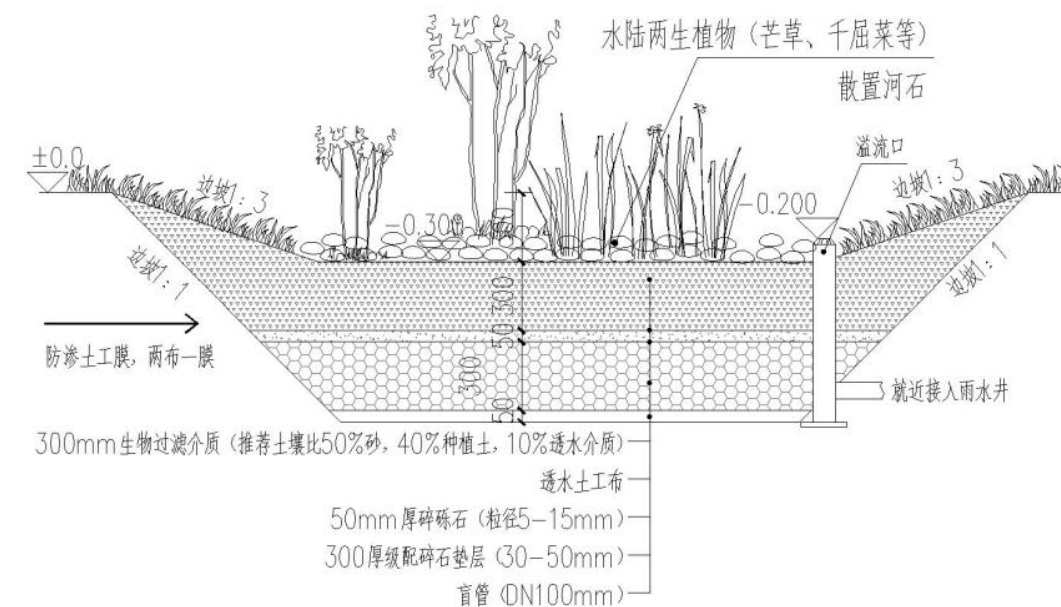


图 7 雨水花园剖面大样图



图8 雨水花园效果示意

(2) 透水铺装设计（住区内人行道、人行广场及停车场）

项目室外停车位采用植草砖铺装，植草砖透水层厚度 $\geq 300\text{mm}$ ；场地内人行道路、人行广场采用透水砖铺装，其工程透水层厚度 $\geq 300\text{mm}$ ，采用具有高保水性（孔隙率不小于 30%），透水性（透水速率不小于 20mm/s ）的透水砖，透水铺装年径流污染削减率（以年 SS 总量去除率计）达到 80%以上。

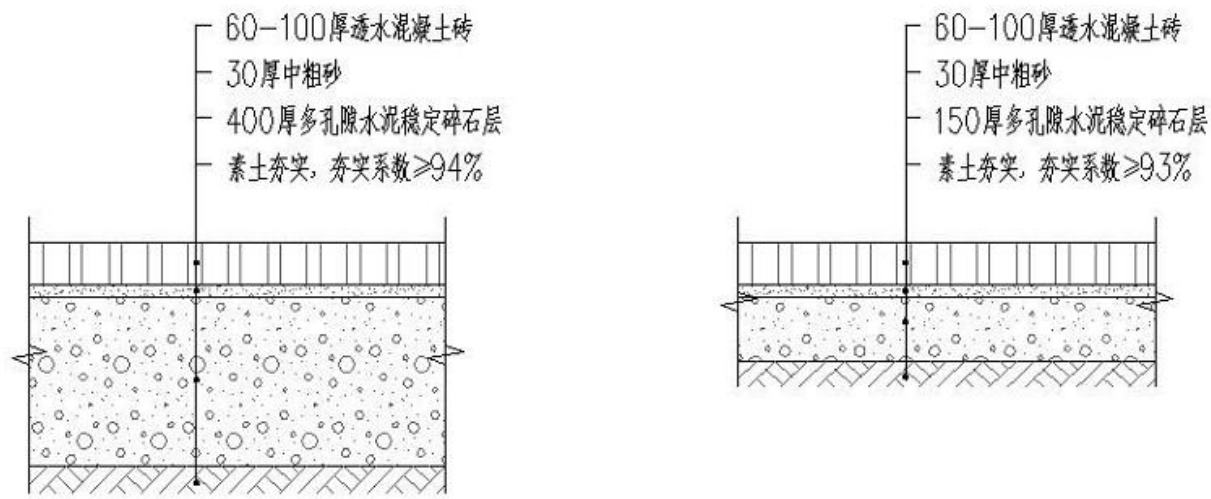


图9 透水混凝土砖做法大样

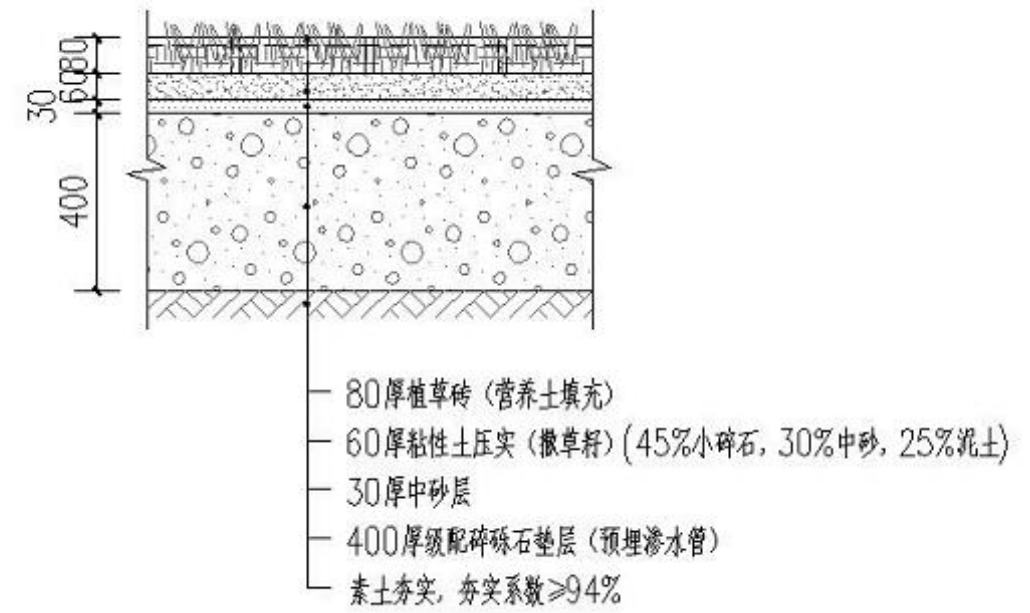


图10 停车位做法大样

透水铺装内盲管采用管径为 DN100 的开槽高密度聚乙烯双壁波纹（HDPE）管，开槽详见下图，槽宽 2mm，槽间距 50mm；盲管位于碎石层中（详见大样图），坡度顺碎石层坡。盲管间距 40m 设置一个清通口，清通口采用异径 DN200 \times DN100（三通、四通、五通）配堵头（盖板）的形式。

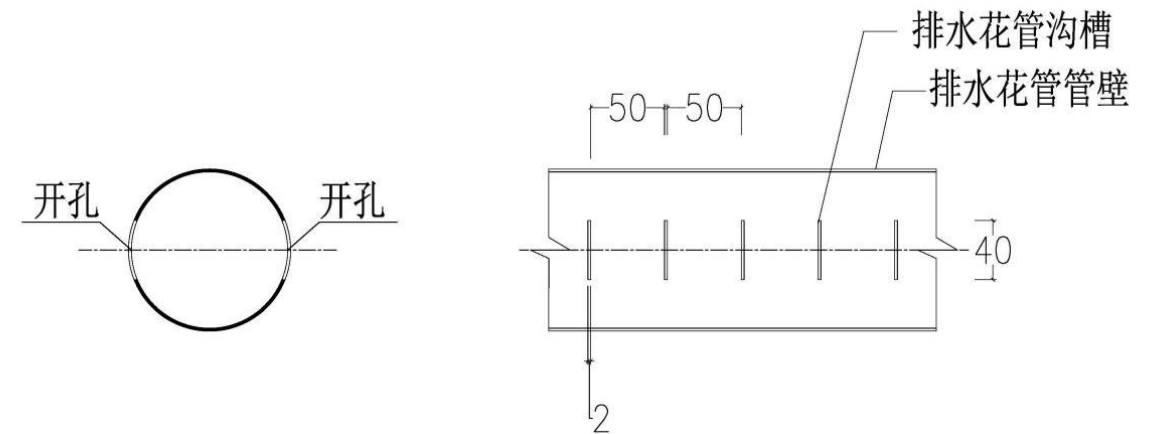


图11 盲管示意图

盲管需穿越道路时，采用盲管外设 DN150 钢管套管，并作 C25 级混凝土全包封。

屋顶绿化

采用屋顶绿化，一方面可以美化周围环境，改变建筑周围微气候，改善城市热环境；另一方面，绿化屋面有较好的保温效果，能减少太阳辐射热通过屋顶的传热进入室内，减少夏季室内空调的制冷能耗；同时，冬季能阻止一定程度的室内热散发到室外，降低室内采暖能耗。

商业建筑高度较低，屋顶采用绿化种植屋面，增加下立面绿化范围，能有效改善底部活动空间空气质量。

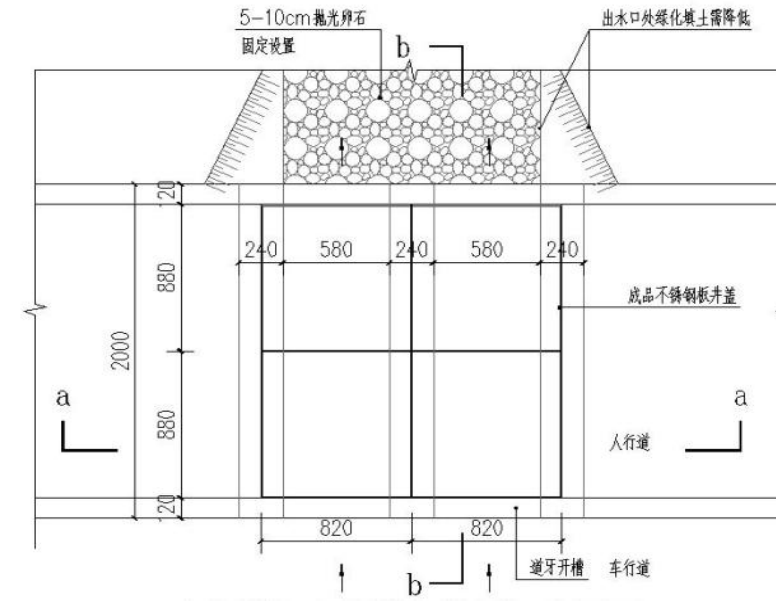


图 12 车行道立道牙处理及与植草沟相通处节点平面图

(3) 绿地与道路的竖向调整（平道牙与立道牙设计）

人行道路、广场与绿地之间采用平道牙设计，道路雨水可顺势流向绿地。人行道与车行道之间的立道牙采取道牙开口的处理方式，将车行道的雨水收集，再通过人行道下面设计暗涵导入路旁的植物沟内。这是整合雨水调蓄绿地的关键一步。



图 14 人行道下部暗涵示意一



图 15 人行道下部暗涵示意二

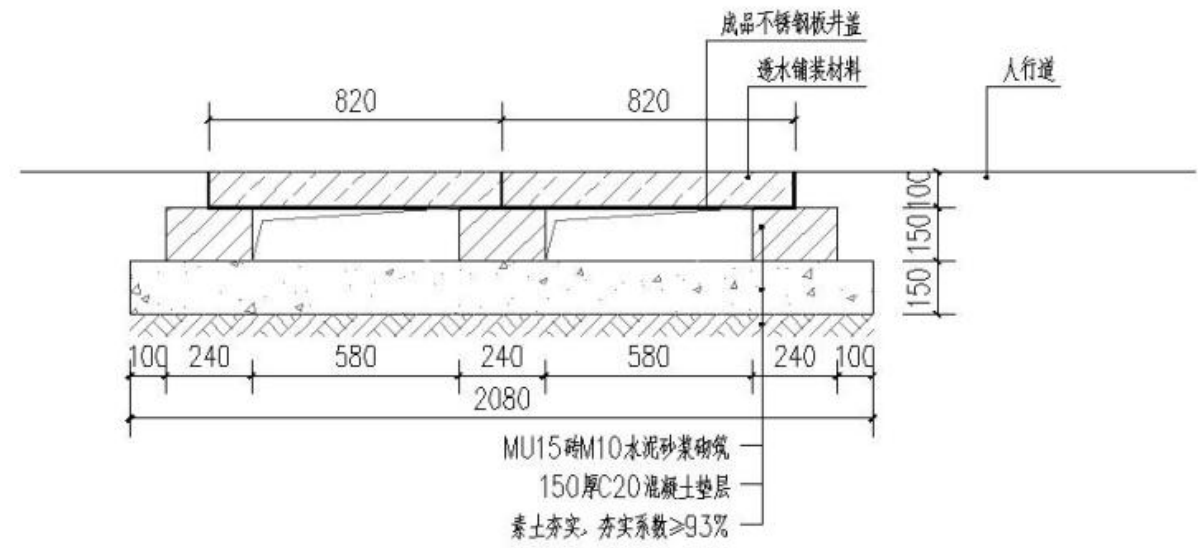


图 13-1 人行道下部设计暗涵断面 a-a 剖面

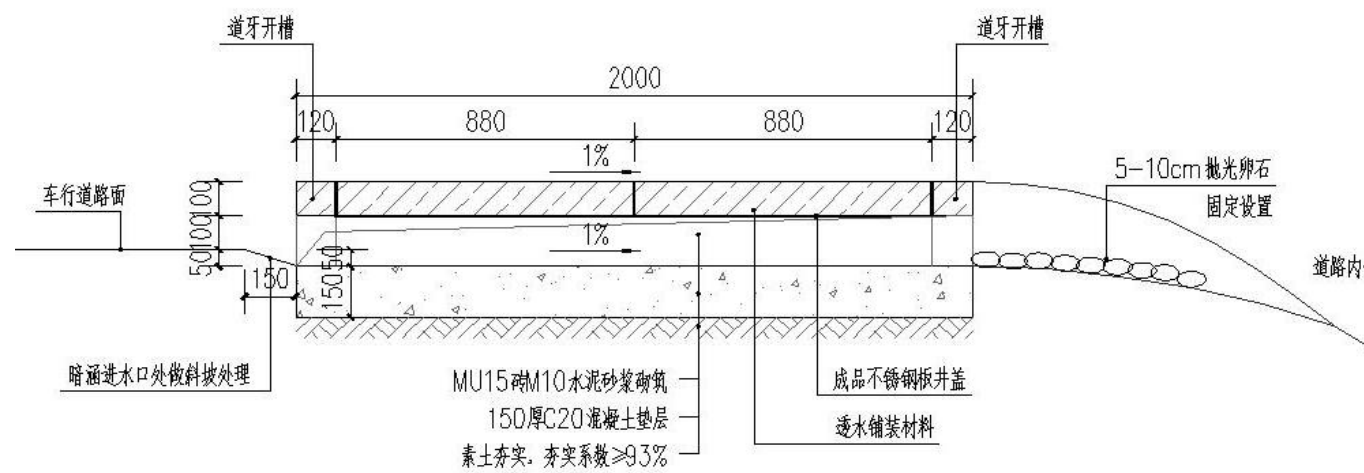


图 13-2 人行道下部设计暗涵断面 b-b 剖面

(4) 溢流雨水口

下凹式绿地内雨水口采用溢流式雨水口，参见下图，沟内水位须抬高，且高出底部 100mm 后，才能向雨水口内溢流，起到“滞”、“蓄”、“排”的作用，同时，促进渗透和净化。

溢流雨水口就近接入现状雨水检查井中。

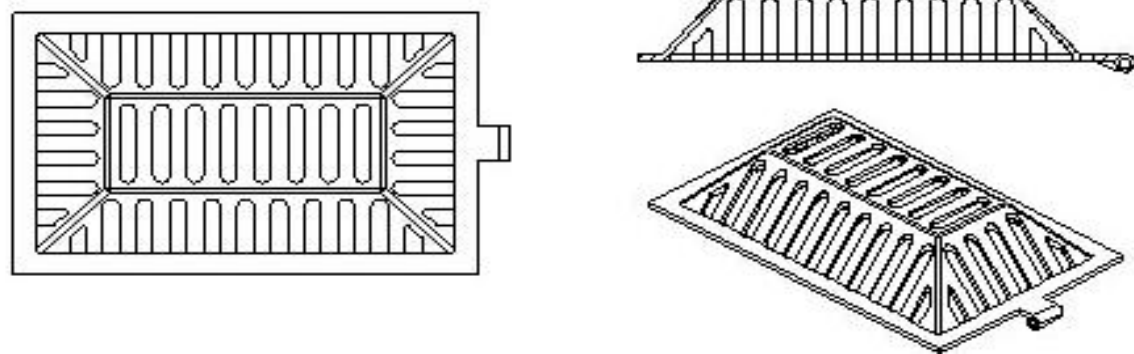


图 14 方形溢流口示意图

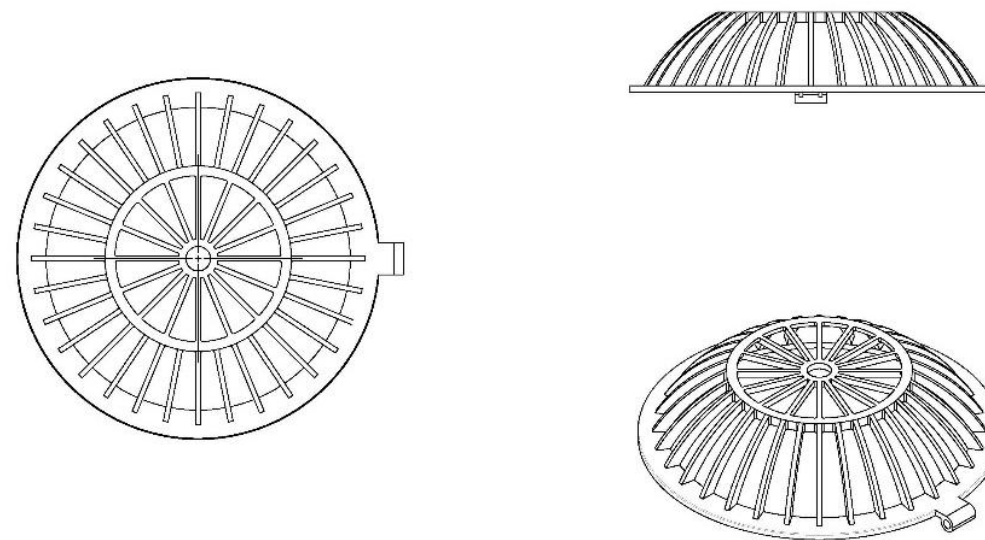


图 15 溢流口示意图

(5) 防渗处理

1. 防渗处理采用土工复合材料，建议采用“两布一膜”，防渗采用的土工合成材料，其规格和强度应满足现行《公路工程土工合成材料防水材料》(JT/T 664)的要求。

2. 土工膜可采用型号 M1.5，纵横向抗拉强度 $\geq 16\text{kN/m}^2$ ，无纺土工布织物单位面积质量宜为 $300\sim 500\text{g/m}^2$ ，握持强度 $\geq 1.1\text{kN}$ ，撕裂强度 $\geq 0.4\text{kN}$ ，CBR 顶破强度 $\geq 2.75\text{kN}$ ，厚度不小于 0.5mm。

3. 土工织物连接可采用缝合法或搭接法。缝合宽度不应小于 10cm，结合处抗拉强度应达到土工织物极限抗拉强度的 60%以上；搭接宽度不应小于 30cm；土工膜连接宜采用热熔焊接法，局部修补也可采用胶黏法，连接宽度不宜小于 10cm。正式拼接前应进行试拼接，采用的胶料应在遇水后不溶解。

(6) 内涝防治系统

根据室外排水设计规范，在完成管网及 LID 详细设计之后，采用内涝防治设计重现期的设计暴雨强度校核管网 LID 设施的排水能力，并对出现的淹水点采取工程与非工程措施，保证小区居民的安全。

本项目场地内雨水管道可有效接入市政雨水管网，对于场地内室外道路、广场雨水通过雨水篦子及管网收集，绿色雨水基础设施均设置相应的溢流口及溢流管网，同时地下室顶板之上铺设凹凸式排蓄水板，确保暴雨时场地内各部分雨水均能及时进行排放。

五、施工过程

5.1 注意事项

1. 必须采用栅栏或建筑围栏将 LID 生态滞留设施与周边进行隔离，以防止施工过程中被重

型机械压实。

2. 在使用土工布和衬垫时，应仔细安装、防止损坏，并确保安装时材料边缘重叠厚度至少 15 毫米。

3. 土工布和衬垫施工完毕并经检验合格后方可进行排水层及过渡层施工，施工前碎石必须已经冲刷洗净。

4. 在施工时应避免压实生态滞留过滤介质，建议土壤分层回填，每层 300 毫米左右高度，并用反向铲轻微拍打。由于浇灌也将使土壤紧实，填埋高度可略增加、控制在 50 毫米以内。

5. 施工结束后检查出入口标高及生态滞留设施所有标高与设计相符，误差不超过 5%。确保在现场以及整个集水区完全稳定之后再种植植被，植物在适于种植的季节栽种将有利于植物的生长和存活。

5.2 维护

(1) 透水铺装

➤ 面层出现破损时应及时进行修补或更换；出现不均匀沉降时应进行局部整修找平；当渗透能力大幅下降时应采用冲洗、负压抽吸等方法及时进行清理。

➤ 透水路面的养护工作内容可分为日常巡视与检测、清洗保养、小修工程、中修工程、大修工程等。对于透水路面的较大损坏，应根据损坏程度，及时安排中修工程、大修工程，进行维修和整修。

➤ 应经常检查透水路面的透水情况，每季度应至少检查一次，检查时间宜在雨后 1h~2h。发现路面明显积水的部位，应分析原因，及时采取维修保养措施。

➤ 应定期对透水路面路段所有车道进行全面透水功能性养护，全面透水功能性养护频率应根据道路交通量、污染程度、路段加权平均渗水系数残留率、养护资金等情况进行综合分析后确定。透水路面通车后，应至少每半年进行 1 次全面透水功能性养护，透水系数下降显著的道路应每个季度进行 1 次的全面透水功能性养护。

➤ 除全面透水功能性养护外，应根据透水路面污染的情况，及时进行不定期的局部透水功能性养护，当发现路面上具有可能引起透水功能性衰减的杂物或堆积物时，应立即清除，并及时安排局部透水功能性养护。

(2) 生态滞留设施、下凹式绿地

如果生态滞留设施的积水时间经常超过 24 小时，说明生态滞留设施已经不能正常工作，必

须进行维护。维护措施一般为除去覆盖层，然后使用平底铲铲去表面 50 毫米的介质，重新铺上新的覆盖层。经过几次这样的维护后，就需要添加更多的过滤介质。

生态滞留设施需要一些定期保养，以确保他们长期发挥作用。维护工作内容见下表。

维护内容	每月	每 6 个月	每 12 个月	每 5 年
除去杂草并换掉枯萎的植物，消除有毒、有害生物	√			
清除垃圾	√			
检查出入口和溢流口是否堵塞，清除累计的沉淀物	√			
夏季在长时间干旱期对植被进行监控和浇水	√			
修剪或打薄		√		
补给覆盖物（头三个生长季）		√		
清除累积的沉淀物，维护植物、土壤和覆盖物； 检查过滤介质的积水及堵塞		√		
检查并清除溢流井内的淤泥		√		
补给覆盖物（头三个生长季后）			√	
刮去顶部 100 毫米的土壤和覆盖物，换铺新的				√
如有必要，更换过渡层或过滤介质				√

5.3 其他说明

1. 每个下凹式绿地中设有溢流雨水口，位置可根据现场实际情况调整，在附近的地面最低点，以利雨水排放。

2. LID 设施内排水盲管遇树木或设施时，可弯曲偏移，保证接入溢流雨水口或者雨水检查井内。

3. 溢流口标高需低于路面，高于下凹式绿地底部，需保证下凹式绿地内 10~20cm 的储水深

度。

4. 对靠近建筑单体的透水铺装，建议社区在管理中，设置警示标志，防止高空坠物造成人员伤亡。

5. 附近有挡土墙的 LID 设施，需现场勘探确认安全后方可施工。

6. 低影响开发设施汇入市政管网之前应设置检测井，具体位置由建设方根据现场情况具体确定，以满足排水管理部门进行径流监测的要求。

7. 未说明处按国家有关施工规定和规范进行施工及验收。如遇到特殊问题，应及时与设计人员取得联系。

六、海绵城市计算

6.1、年均雨量径流系数计算

绿色雨水基础设施有别于传统的灰色雨水设施（雨水口、雨水管道等），能够以自然的方式控制城市雨水径流、减少城市洪涝灾害、控制径流污染、保护水环境。本项目下垫面分析如下：

名称	下垫面	汇水面积 F (m²)	雨量径流系数 (ψc)	雨量径流系数加权计算值 (ΣF*ψc/F)
1	透水铺装及广场	2145	0.4	0.028
2	植草砖路面（生态停车位）	350	0.3	0.003
3	混凝土或沥青路面及非透水广场	10394	0.85	0.297
4	硬质屋面	9008	0.85	0.257
5	雨水花园	2300	0.15	0.013
6	普通绿地	5501.64	0.15	0.026
7	总体	29698.64		0.624

根据上表，用加权平均法计算场地的综合雨量径流系数为 0.624

6.3、场均降雨控制量计算

(1) 雨水管网设计标准

雨水设计流量计算公式： $Q=q*\psi*F$

式中：Q-雨水设计流量 (L/S)；ψ-径流系数；F-汇水面积 (ha)；q-设计暴雨强度 (L/(s*ha))

(2) 岳阳地区暴雨强度公式：

$$q=1201.29(1+0.811gp)/(t+7.3)^{0.589}$$

式中：设计重现期 P=3a，t=t1+t2 地面集水时间 t1=10min。

(3) 根据《岳阳市海绵城市建设技术导则（试行）（2016年08月）》，本项目为新建区，年径流总量的取值范围需控制在不低于 80%，为满足规范要求，本次海绵城市设计年径流总量控制率为 80%，对应设计降雨量为 30.0mm；

本项目 LID 需要控制的降雨量为：

$$V=10H\psi F=10*30.0*0.624*29698.64/10000=555.9m^3。$$

根据《岳阳市海绵城市建设设计导则》，以滞留为主要功能的设施，其调蓄容积可通过容积法进行计算。项目设有雨水花园，面积分别为 2300m²，绿地下凹深度为 280mm，按蓄水深度 250mm 计算，则通过雨水花园蓄水能实现的降雨控制量为：

$$V=2300*0.25=570m^3>555.9m^3。$$

由上述计算结果可知，通过设置 LID 设施，本项目年径流总量控制率满足 81%的要求（可不再设计蓄水池对雨水进行调蓄控制）。

年径流总量控制率计算

(4) 说明：以下设施的蓄水容积不应计入总蓄水容积

- 1) 对径流总量削减没有贡献的设施：如用于削峰的调节塘/池等；
- 2) 对径流总量削减贡献很小的设施：如转输型植草沟、渗管/渠、初期雨水弃流、植被缓冲带、人工土壤渗滤设施等；
- 3) 在径流系数内已综合考虑其空隙的设施：如透水铺装、绿色屋顶结构内的空隙；
- 4) 受地形条件、汇水面大小等因素影响，无法有效收集径流雨水的设施。

6.4、年径流污染削减率计算

根据《岳阳市海绵城市建设技术导则（试行）（2016年08月）》，以滞留为主要功能的设施，其调蓄容积可通过容积法进行计算。

年 SS 总量去除率=年径流总量控制率乘以 LID 设施对 SS 的平均去除率。

式中：LID 设施对 SS 的平均去除率经各项调蓄设施的 SS 去除率加权平均得出。

表 各下垫面径流污染物控制率

下垫面类型	控制容积 (m3)	径流污染控制率 (以 SS 计, %)
雨水花园	570	80
透水铺装	0	80
绿地	0	0
硬质屋面	0	---
屋顶绿化	0	80
植草沟	0	80
加权平均	0	80

实际年径流总量控制率: 根据 $V=10H\psi F$, 可得出 $H=V/10\psi F=320/(10*0.624*29698.64/10000)=30.55\text{mm}$, 经查表《岳阳市海绵城市建设技术导则(试行)(2016年08月)》第4.5.1.1条得出实际年径流总量控制率为81%。年径流污染物控制率(一般以年SS总量去除率计) $=81%*80%=64.8\%>40\%$, 以上指标符合海绵城市的要求。

七、海绵城市经济技术分析

造价估算表

名称	面积	单位	估算单位(元 /m2)	估算造价(万 元)
雨水花园	2300	m2	150	34.5
植草砖	350	m2	150	5.25
透水铺装	2145	m2	450	96.525
总计				136.275

八、图纸部分

LID总平面图、海绵设施做法详图

第十三章 装配式建筑设计专编

工程概况

本次初步设计的范围为中西部托幼结合师资培训中心大楼 A 栋、B 栋，总建筑面积 13658.3 平方米。本项目初步设计栋数均照装配式建筑考虑。

设计依据

1.2.1 政策文件

《湖南省人民政府办公厅关于加快推进装配式建筑发展的实施意见》湘政办发[2017]28 号

《湖南省住房和城乡建设厅关于进一步推动我省装配式建筑发展有关工作的通知》湘建科发[2018]216 号

《湖南省住房和城乡建设厅关于进一步推动我省装配式建筑发展有关工作的通知》湘建科发[2019]240 号

《岳阳市人民政府办公室关于进一步推进装配式建筑发展的实施意见》岳政办[2017]22 号

1.2.2 相关标准、规范、规程及图集

《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1-2014

《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231-2016

《湖南省绿色装配式建筑评价标准》DBJ 43/T332-2018

《装配式住宅建筑设计标准》JGJ/T398-2017

《桁架钢筋混凝土叠合板（60mm 厚底板）》15G366-1

《预制钢筋混凝土板式楼梯》15G367-1

《装配式混凝土结构连接节点构造（2015 合订本）》（15G310-1~2）

《预制钢筋混凝土阳台板、空调板及女儿墙》15G368-1

设计原则

1. 在装配式建筑设计阶段，应协调建设、设计、生产、施工之间的关系，加强建筑、结构、设备、装修等专业之间的配合。预制构件一般为批量化生产，因此项目决策和设计应力求少变更，以免造成浪费和损失。

2. 装配式建筑设计应按照通用化、模数化、标准化的要求，以少规格、多组合的原则，实现建筑及部品部件的系列化和多样化。平面布置尽量规整，节约模板，控制异型构件数量，提高经济性和生产效率。拆分构件时每个构件至少要有一边不超过 3.2 米。

装配式混凝土结构设计一般规定

1. 装配式混凝土结构采用装配式混凝土叠合楼盖-现浇框架结构结构体系。
2. 装配式混凝土结构房屋最大适用高度、高宽比、抗震等级应满足《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T51231、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1 相关要求。
3. 装配式混凝土结构的平面布置宜简单、规则、对称，质量刚度分布均匀；竖向布置应连续、均匀。且应符合《建筑抗震设计规范》GB50011。
4. 预制构件节点及接缝处后浇混凝土强度等级不应低于预制构件的混凝土强度等级。
5. 混凝土、钢筋和钢材的力学性能指标和耐久性要求等应符合《混凝土结构设计规范》GB50010 的规定。
6. 预制构件的混凝土强度等级不宜低于 C30；预应力混凝土预制构件的混凝土强度等级不宜低于C40，不应低于 C30。预制构件的吊环应采用未经冷加工的 HPB300 级钢筋制作。预埋件和连接件等外露金属件应采取封闭、防腐、防锈、防火处理，符合耐久性要求。
7. 在各种设计状况下，装配整体式结构可采用与现浇混凝土结构相同的方法进行结构分析。但当一层内既有预制又有现浇抗侧力构件时，地震状况下宜对现浇抗侧力构件在地震作用下的弯矩和剪力放大倍。
8. 在结构内力和位移计算时，对叠合楼盖可假定其在自身平面内为无限刚性；楼面梁的刚度可计入翼缘作用予以增大，增大系数根据翼缘情况取 1.3~2.0。
9. 内力和变形计算时，应计入填充墙对结构刚度的影响。采用轻质墙板填充墙时，可采用周期折减的方法考虑其对结构刚度的影响；框架结构周期折减系数取 0.7~0.9，对剪力墙结构周期折减系数取0.8~0.9。
10. 预制构件在翻转、运输、吊运、安装等短暂设计状况下的施工验算，应将构件

自重标准值乘以动力系数后作为等效静力荷载标准值。脱模验算时，等效静力荷载标准值应取构件自重标准值乘以动力系数后与脱模吸附力之和，且不宜小于构件自重标准值的 1.5 倍。

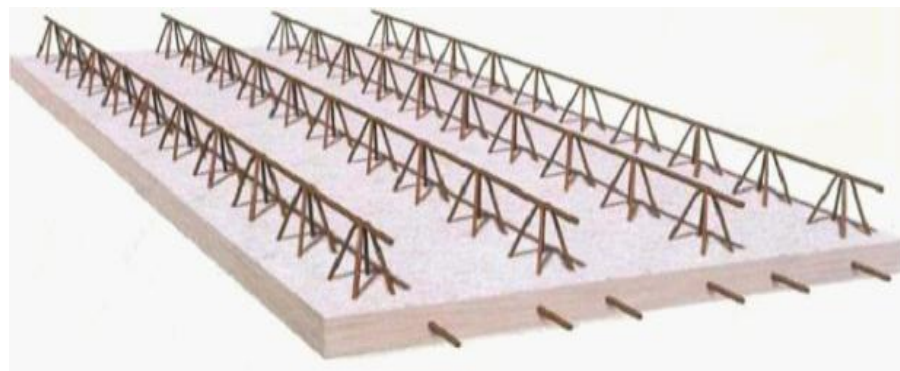
11. 装配整体式结构，接缝的正截面承载力应符合现行国标《混凝土结构设计规范》GB50010，斜截面受剪承载力应符合《装配式混凝土结构设计规程》JGJ1 的要求。

12. 预制构件与后浇砼、灌浆料、坐浆材料的结合面设置粗糙面或键槽。

叠合楼盖设计

叠合楼板的预制部分的厚度为 60mm、80mm，现浇层厚度不小于 60mm。预制板与后浇混凝土叠合层之间的结合面应做成凹凸深度不小于 4mm 的人工粗糙面，粗糙面的面积不应小于结合面的 80%；对于跨度大于 3m 叠合板，在预制板内应设置桁架钢筋，可以增加预制板的整体刚度和水平界面抗剪性能，同时，钢筋桁架的下弦及上弦可作为楼板的下部和上部受力钢筋使用。施工阶段，验算预制板的承载力及变形时，可考虑桁架钢筋的作用，减小预制板下的临时支撑；叠合板的钢筋桁架间距不大于 600~900mm，桁架高度为 80~150mm。

单向标准叠合楼板宽度为 1200mm，1500mm，1800mm，2000，2400mm，叠合板跨度根据工程实体情况按标准模数设计。桁架钢筋混凝土叠合板预制部分如图所示：



叠合楼板

装配式建筑设备专业设计

一、 电气专业

1. 强弱电设备预埋：所有强弱电插座、开关及强弱电箱避开现浇与预制板接缝处，确保设置在距接缝处至少100mm距离的现浇剪力墙或预制板上，插座如需在厚度为100mm

的墙体两面布置时，错开布置。

2. 预埋保护管无地方强制规范要求时，除消防预埋保护管外均采用 PVC管。

3. 入户管线在公共区部位有吊顶时采用桥架或管线明敷；无吊顶时采用现浇层内暗敷，预埋管管径不大于32mm。

4. 户内配电箱进线采用桥架或线槽，如不能采用桥架或线槽，必须预埋在现浇层内，预埋管管径不大于 32mm。

5. 强、弱电插座、开关、灯具标注定位尺寸、高度和敷设方式。开关距门边设为200mm。

6. 强、弱电箱体背靠背设置时采用错位设置，标注箱体的埋设尺寸定位。

7. 强、弱电各回路若有部分管线段敷设方式不一致时，分别确定该段敷设方式。

8. 各种消防探测器在尺寸定位时应根据板缝做局部细微调整避开板缝，当吸顶安装位置侧面有梁体时，距梁体不小于500mm。

9. 配合给排水专业，在图纸中设计电热水器插座、燃气热水器插座、洗衣机插座等位置，同时避免给排水专业立管遮挡插座和开关的情况。

10. 户内线路保护管预埋：

①对于户内配电回路简单、线路较少、线路敷设交叉情况少时，线路预埋在预制叠合板的现浇层内；

②对于户内配电回路复杂、线路较多、线路敷设交叉情况多的情况，采用分层分布的预埋方式，具体如下：a. 照明线盒，消防报警线盒等预埋在工厂预制叠合板内；b. 照明回路、消防报警回路、挂式空调插座回路、厨房插座回路、卫生间插座回路预埋在叠合板现浇层内敷设；c. 柜式空调插座回路、普通插座回路、普通弱电回路预埋在找平层内敷设。（当找平层厚度不够时，预埋在叠合板现浇层内敷设）；d. 强电户内箱入户线

回路在叠合板现浇层内敷设，户内弱电箱总进线回路在现浇层内敷设。

11. 强弱电箱暗装设计时，标注留洞大小或箱体尺寸大小。户内强弱电箱一般在预制时由工厂预埋好

12. 防雷接地：确保在施工过程中现浇层内引下线、均压环等与工厂预制板上预埋的等电位、门窗处预埋扁钢等的焊接连通，保证防雷接地网的整体连通，达到防雷的目的。

二、 给排水专业

1. 给水井设置在供水半径最短的位置，根据建筑地面找平层厚度确定给水管敷设方式：找平层内敷设（找平层厚度 $\geq 35\text{mm}$ ）；吊顶内敷设（走管区域需吊顶）。

2. 敷设在叠合楼板内的给水管不大于 $De25$ 。（a、沿顶敷设，二次装修处理。b、找平层内敷设，找平层厚度 $\geq 35\text{mm}$ ，管径 $De \leq 25\text{mm}$ ）。

3. 确定厨房给排水具体点位标注定位尺寸和敷设方式确保预制构件管线预埋与现场管线预埋的顺利对接。

4. 卫生间给、排水立管穿楼板时精确标注定位尺寸。

5. 卫生间给水支管在预制墙上竖向暗装留槽时，需定位留槽位置及标高，开槽深度 $\leq 40\text{mm}$ 。卫生间同层排水时，立管穿楼板处宜采用防漏宝，防漏宝预埋件应在工厂提前预埋。

6. 对预制构件上的消火栓箱做精确定位，若采用暗装、半暗装型则在墙板上标注预留孔洞尺寸。当消火栓箱体需设置在预制墙板内时不应采用带灭火器的组合式消火栓箱。

7. 雨水立管宜优先设置在空调板、敞开式生活阳台的角落。（雨水斗的设置与屋面建筑找坡相对应，雨水立管设置在空调板、敞开式生活阳台的角落，雨、废水管分开设

置）。

8. 预制的屋面雨水斗位置需定位，并标注留洞尺寸。

9. 立管应避免遮挡横向孔洞和穿结构梁。

三、 暖通专业

1. 楼梯间优先采用自然通风，当采用机械防排烟时，加压送风井的位置尺寸需符合产业化要求，风井不设置在建筑外墙的外围。

2. 卫生间通风：

3. 对排风管精确定位及标高。

4. 没有外窗的卫生间设置机械通风，排风井优先采用成品风井。

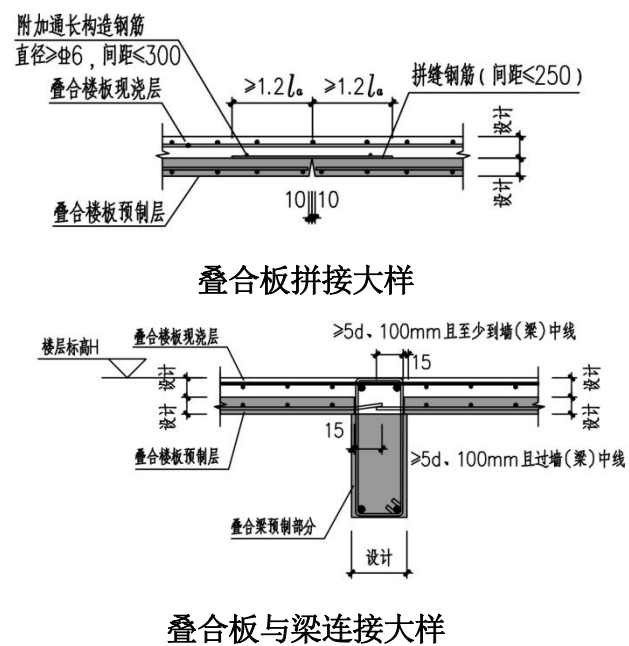
装配式建筑 PC 设计

1. 本项目中最主要的PC（Precast Concrete）构件包括隔墙、叠合楼板。PC 构件是按极限强度设计方法进行设计，在工厂预制生产后，运输到施工现场装配而成。预制采用的砼强度等级以结构计算结果为准，主要受力钢筋采用HRB400。

2. 装配式建筑非承重内隔墙、分户墙均宜采用轻骨料混凝土预制而成的轻质隔墙板，容重在 800Kg/m^3 - 2500Kg/m^3 ；墙体厚度根据功能用途需要分为： 100mm 、 150 、 200mm ；内隔墙可以通过灌浆插筋与楼板、梁连接。

一、 叠合楼板典型构造

叠合板拼接大样做法图所示；叠合板与叠合梁连接节点做法如图所示；



装配式方案概述

根据《绿色装配式建筑评价标准》DBJ 43/T 332-2018，装配率不得低于 50%。本项目装配式建筑采用方案如下

二、 墙体

典型连接节点构造详见初步设计图

三、 生产工艺

1. 为提高生产效率、减少生产人员数量，使工厂实现有序管理，在生产过程中依靠各种机械设备，并充分利用能源和通讯手段完成生产；
2. 预制构件制作前，应根据构件的特点编制生产方案，明确各阶段质量控制要点，具体内容包括：生产计划及生产工艺、模具设计及模具方案、技术质量控制措施、成品存放、保护及运输方案等内容。必要时进行预制构件脱模、吊运、存放、翻转及运输等相关内容的承载力、裂缝和变形验算。
3. 模具的设计应满足合理的拆模工艺，并便于锚筋能直接伸出，以保证预制件边缘构造符合质量标准，模具尺寸允许偏差参照《模具尺寸的允许偏差和检验方法》；
4. 采用流水线方式生产，生产效率大幅度提高、材料利用率高、损耗小、质量可控；
5. 所有预制构件生产主流程基本相同，流程如下：

1. 预制水平构件采用单向叠合板。
2. 非承重围护墙非砌筑采用蒸压加气砼外墙板，内隔墙局部采用ALC墙体。
3. 采用全装修作业，卫生间的洁具等均安装到位。达到建筑使用功能和性能的基本要求。
4. 本工程满足绿色建筑审查基本要求并进行绿色建筑评价. 一星级设计。
5. 采用 EPC 总承包模式。

装配式评分表

中西部托幼结合师资培训中心大楼 A 栋二区

评价项		评价要求	评价分值	方案评价得分	方案评价做法	最低分值	
主体结构 Q1 (45分)	柱、支撑、承重墙、延性墙板等竖向构件	A、采用预制构件	35%≤比例≤80%	15~25*	/	不采用	20
		B、采用高精度模板或免拆模板施工工艺	85%≤比例	5	/	不采用	
	梁、板、楼梯、阳台等构件	采用预制构件	70%≤比例≤80%	10~20*	20	叠合楼板	
围护墙和内隔墙 Q2 (20分)	非承重围护墙非砌筑		比例≥80%	5	5	采用蒸压加气砼外墙板	10
	外围护墙体集成化	A、围护墙与保温、隔热、装饰一体化	50%≤比例≤80%	2~5*	/	不采用	
		B、围护墙与保温、隔热、窗框一体化	50%≤比例≤80%	1.4~3.5*	/	不采用	
	内隔墙非砌筑		比例≥50%	5	5	采用ALC轻质隔墙板	
	内隔墙体集成化	A、内隔墙与管线、装修一体化	50%≤比例≤80%	2~5*	/	不采用	
B、内隔墙与管线一体化		50%≤比例≤80%	1.4~3.5*	3.5	采用管线一体化设计		
装修和设备管线 Q3 (25分)	全装修		—	6	6	按评价标准要求采用全装修	6
	干式工法的楼面、地面		比例≥70%	4	/	不采用	
	集成厨房		70%≤比例≤90%	3~5*	/	不采用	
	集成卫生间		70%≤比例≤90%	3~5*	/	不采用	
管线分离		50%≤比例≤70%	3~5*	/	不采用		
绿色建筑 Q4 (10分)	绿色建筑基本要求		满足绿色建筑审查	4	4	满足基本要求	4
	绿色建筑评价标识		一星≤星级≤三星	2~6	2	按照一星级设计	
加分项 Q5	BIM技术应用		设计	1	/	不采用	
			生产	1	/	不采用	
			施工	1	/	不采用	

	采用EPC模式	/	2	2	采用	
总分	P=(Q1+ Q2+ Q3+ Q4+ Q5) X100%/(100- Q6)		0.50			

备注:1)本栋建筑无厨房,其中缺省项 Q₆=5。
2)叠合板及内墙布置图详见附图

层数	总投影面积(m ²)	预制构件平面投影面积(m ²)	竖向承重构件投影面积(m ²)	洞口面积(m ²)	预制比例(%)
一层	1050.86	804.36	9.87	0	0.77
二层	1035.22	804.36	9.87	0	0.78
三层	1035.22	804.36	9.87	0	0.78
四层	1035.22	804.36	9.87	0	0.78
五层	1035.22	804.36	9.87	0	0.78
六层	1035.22	901.25	9.87	0	0.88
梯顶	58.5	50.7	1.26	0	0.89
总计	6285.46	4973.75	60.48	0	0.80

层数	内墙面积(m ²)	ALC面积(m ²)	非砌筑比例(%)
一层	85.36	42.87	0.50
二层	86.87	43.97	0.51
三层	86.87	43.97	0.51
四层	86.87	43.97	0.51
五层	86.87	43.97	0.51
六层	86.87	43.97	0.51
总计	519.71	262.72	0.51

中西部托幼结合师资培训中心大楼 A 栋一区

评价项		评价要求	评价分值	方案评价得分	方案评价做法	最低分值	
主体结构 Q1 (45分)	柱、支撑、承重墙、延性墙板等竖向构件	A、采用预制构件	35%≤比例≤80%	15~25*	/	不采用	20
		B、采用高精度模板或免拆模板施工工艺	85%≤比例	5	/	不采用	
	梁、板、楼梯、阳台等构件	采用预制构件	70%≤比例≤80%	10~20*	20	叠合楼板	
围护墙和内隔墙 Q2 (20分)	非承重围护墙非砌筑		比例≥80%	5	5	采用蒸压加气砼外墙板	10
	外围护墙体集成化	A、围护墙与保温、隔热、装饰一体化	50%≤比例≤80%	2~5*	/	不采用	
		B、围护墙与保温、隔热、窗框一体化	50%≤比例≤80%	1.4~3.5*	/	不采用	
	内隔墙非砌筑		比例≥50%	5	5	采用ALC轻质隔墙板	
	内隔墙体集成化	A、内隔墙与管线、装修一体化	50%≤比例≤80%	2~5*	/	不采用	
B、内隔墙与管线一体化		50%≤比例≤80%	1.4~3.5*	3.5	采用管线一体化设计		
装修和设备管线 Q3(25分)	全装修		—	6	6	按评价标准要求采用全装修	6
	干式工法的楼面、地面		比例≥70%	4	/	不采用	
	集成厨房		70%≤比例≤90%	3~5*	/	不采用	
	集成卫生间		70%≤比例≤90%	3~5*	/	不采用	
绿色建筑 Q4 (10分)	绿色建筑基本要求		满足绿色建筑审查	4	4	满足基本要求	4
	绿色建筑评价标识		一星≤星级≤三星	2~6	2	按照一星级设计	
加分项 Q5	BIM技术应用		设计	1	/	不采用	
			生产	1	/	不采用	
			施工	1	/	不采用	
采用EPC模式		/	2	2	采用		

总分	$P=(Q1+Q2+Q3+Q4+Q5) \times 100\% / (100-Q6)$	0.50
----	--	------

备注:1)本栋建筑无厨房,其中缺省项 $Q_6=5$ 。

2)叠合板及内墙布置图详见附图

A 栋一区叠合板统计

层数	总投影面积 (m ²)	预制构件平面投影面积 (m ²)	竖向承重构件投影面积(m ²)	洞口面积 (m ²)	预制比例 (%)
一层	1265.8	948	13.1	0	0.76
二层	635.8	559.6	5.28	0	0.89
总计	1901.6	1507.6	18.38	0	0.80

A 栋一区内隔墙非砌筑统计

层数	内墙面积 (m ²)	ALC 面积(m ²)	非砌筑比例(%)
一层	28.34	23.94	0.84
二层	45.54	13.86	0.30
总计	73.88	37.8	0.51

中西部托幼结合师资培训中心大楼 B 栋

评价项		评价要求	评价分值	方案评价得分	方案评价做法	最低分值	
主体结构 Q1 (45分)	柱、支撑、承重墙、延性墙板等竖向构件	A、采用预制构件	35%≤比例≤80%	15~25*	/	不采用	20
		B、采用高精度模板或免拆模板施工工艺	85%≤比例	5	/	不采用	
	梁、板、楼梯、阳台等构件	采用预制构件	70%≤比例≤80%	10~20*	20	叠合楼板	
围护墙和内隔墙 Q2 (20分)	非承重围护墙非砌筑		比例≥80%	5	5	采用蒸压加气砼外墙板	10
	外围护墙体集成化	A、围护墙与保温、隔热、装饰一体化	50%≤比例≤80%	2~5*	/	不采用	
		B、围护墙与保温、隔热、窗框一体化	50%≤比例≤80%	1.4~3.5*	/	不采用	
	内隔墙非砌筑		比例≥50%	5	5	采用ALC轻质隔墙板	
	内隔墙体集成化	A、内隔墙与管线、装修一体化	50%≤比例≤80%	2~5*	/	不采用	
B、内隔墙与管线一体化		50%≤比例≤80%	1.4~3.5*	3.5	采用管线一体化设计		
装修和设备管线 Q3(25分)	全装修		—	6	6	按评价标准要求采用全装修	6
	干式工法的楼面、地面		比例≥70%	4	/	不采用	
	集成厨房		70%≤比例≤90%	3~5*	/	不采用	
	集成卫生间		70%≤比例≤90%	3~5*	/	不采用	
管线分离		50%≤比例≤70%	3~5*	/	不采用		
绿色建筑 Q4 (10分)	绿色建筑基本要求		满足绿色建筑审查	4	4	满足基本要求	4
	绿色建筑评价标识		一星≤星级≤三星	2~6	2	按照一星级设计	
加分项 Q5	BIM技术应用		设计	1	/	不采用	
			生产	1	/	不采用	
			施工	1	/	不采用	
	采用EPC模式		/	2	2	采用	

总分	$P=(Q1+Q2+Q3+Q4+Q5) \times 100\% / (100-Q6)$	0.50
----	--	------

备注:1)本栋建筑无厨房,其中缺省项 $Q_6=5$ 。

2)叠合板及内墙布置图详见附图

B 栋叠合板统计

层数	总投影面积 (m²)	预制构件平面投影面积 (m²)	竖向承重构件投影面积 (m²)	洞口面积 (m²)	预制比例 (%)
一层	982.1	753.7	8.74	0	0.77
二层	966.4	753.7	8.74	0	0.79
三层	966.4	753.7	8.74	0	0.79
四层	966.4	753.7	8.74	0	0.79
五层	966.4	753.7	8.74	0	0.79
六层	966.4	848.4	8.74	0	0.89
梯顶	58.5	50.7	1.26	0	0.89
总计	5872.6	4667.6	53.7	0	0.80

B 栋内隔墙非砌筑统计

层数	内墙面积 (m²)	ALC 面积 (m²)	非砌筑比例 (%)
一层	77.4	39.2	0.51
二层	80.52	40.42	0.50
三层	80.52	40.42	0.50
四层	80.52	40.42	0.50
五层	80.52	40.42	0.50
六层	80.52	40.42	0.50
总计	480	241.3	0.50

第十四章 无障碍设计说明

一、设计依据及设计要求

《无障碍设计规范》GB50763-2012

《民用建筑设计统一标准》GB 50352-2019

《宿舍建筑设计规范》JGJ36-2016

二、总图设计

根据《无障碍设计规范》中关于总图部分的设计要求，在本工程中道路交通、公共绿地及公共服务设施均考虑无障碍设计。

1、无障碍道路贯通设置，坡道坡度均控制在 1:12 以下，坡道宽度均不小于 1.5m。

2、人行道路的交叉路口及广场入口均设置有扇形单面缘石坡道（下口宽均不小于 1.5m，转角处不小于 2.0m），坡度均为 1:20，缘石下口高于车行道均在 20mm 以下，坡面平整且表面扫毛处理。

3、无障碍道路保持连续，中间没有任何影响行走的障碍物。盲道及各类标志标识的设置均满足规范所要求。

4、人行道路及建筑入口的雨水篦子均不高于地面，且其空洞均小于 15mm×15mm。

三、单体设计

根据《无障碍设计规范》中关于公共建筑的设计要求，在建筑入口、入口平台、门、公共走道、水平及垂直交通及停车位等部位均考虑无障碍设计。公共电话、饮水器等无障碍设施的设置均由装饰设计单位二次设计时补充设计。

1、在建筑主入口设置有宽度为 1.5m，坡度为 1:12 的无障碍坡道及相应坡道扶手（临空侧设有 100mm 高的安全挡台），无障碍坡道的设置均满足规范所要求。

2、建筑入口平台宽度均不小于 1.50m，且无障碍入口上方设置有防坠落雨篷。门槛高度及门内外地面高差均为 15mm，且都以斜坡过渡。

3、所有供轮椅通行的走道和通道净宽均不小于 1.50m，门扇向走道内开启时均不影响走道宽度。

4、所有供轮椅通行的门净宽均不小于 0.80m，供轮椅通行的推拉门和平开门，在门把手一侧的墙面，均留有不小于 0.50m 的墙面宽度。乘轮椅者使用的门扇均安装有视线观察玻璃、横执把手和关门拉手，在门扇的下方安装有 0.35m 高的护门板。

7、在公共厕所设置无障碍专用厕所。

8、所有无障碍通路、停车车位、建筑入口、门厅、电梯等无障碍设施的位置及走向均采用国际通用的无障碍标识及提示盲道。

四、电气设计

无障碍专用公共厕所内，距地面 0.5 米处设置求助呼叫按钮；门口上方设置声光报警器（安全电压供电）；灯具采用扳把式开关，安装高度 1.0 米，插座安装高度 0.8 米。无障碍电梯应设置便于残疾人使用的按钮开关，开关处宜有标识。

第十五章 人防设计专篇

一、设计依据

《人民防空地下室设计规范》（GB50038-2005）

《人民防空工程设计防火规范》（GB50098-2009）

现行相关建筑设计规范及标准

湖南省人民防空工程建设与维护管理规定

二、具体措施

本项目人防工程设置在校园其他楼栋地下室。

第十六章 建筑工程质量通病防治专篇

——建筑专篇

编制依据：参《湖南省住宅工程质量通病防治技术规程 DBJ43/T306-2014》

湖南省住房和城乡建设厅《湖南省住宅工程质量常见问题专项治理工作方案》（湘建建函〔2014〕73号）中提出了

（一）治理范围：在建及新建住宅工程。

（二）治理重点：裂缝、渗漏等影响房屋使用功能的质量问题。

1. 主体方面：重点解决现浇楼板厚度不够，现浇板开裂，墙体开裂等问题。

2. 防水方面：重点解决屋顶、厨卫、地下室漏水、外墙面及门窗渗漏、管道安装管根部渗漏等问题。

一、楼地面渗漏防治

1、厨房、卫生间和有防水要求的楼板沿墙四周除门洞外，应做与楼板同强度混凝土翻边，高度不应小于 200mm。安装烟道的楼板预留洞口应做与楼板同强度混凝土翻边，翻边的高度不应小于 120mm。

2、给水管道穿过卫生间和有防水要求的楼（地）面处，必须设置套管，套管顶部至少高出装饰面层 50mm；管道与套管之间缝隙应采用防水填充材料填充，并在套管口采用遇水膨胀止水材料或防水密封材料密封。管道穿过楼板面的套管宜采用防腐性能高的钢质管料，并与现浇混凝土整浇。

3、卫生间、浴室的楼、地面应设置防水层，墙面、顶棚应设置防潮层，门口应有阻止积水外溢的措施。楼、地面的防水层在门口处应水平延展，且向外延展的长度不应小于 500mm，向两侧延展的宽度不应小于 200mm

4、厨房、卫生间和有防水要求的楼地面应设置防水隔离层，防水隔离层采用聚氨酯防水涂料、聚合物乳液防水涂料、聚合物水泥防水涂料和水乳型沥青防水涂料等水性或反应型等防水涂料，但不得使用溶剂型等有污染挥发物及施工火灾隐患等防水涂料。

(1)、下沉式卫生间楼板、楼面应做双层防水设防。同层排水的地漏，其旁通水平支管宜与下降楼板上表面处的泄水管联通，并接至增设的独立泄水立管上。下沉式卫生间填充材料应选用轻骨料混凝土，不得采用松散材料。

(2)、在靠近柱、墙处，防水隔离层沿墙面上翻高出楼地面装饰面层不小于 300mm。

(3)、卫生间的墙体应采用烧结实心砖砌筑，不应采用加气混凝土砌筑和空心砖砌块，同时，卫生间内墙抹灰应采用防水砂浆。卫生间有水溅到的墙面，其防水隔离层沿墙上翻的高度应高出楼地面装饰面层 1.8m 以上，但不应使用遇水产生溶胀的防水涂料，同时应考虑与瓷砖等易结合。

(4)、阴阳角和墙根部位、管道穿过楼板面的套管根部应增加附加防水隔离层，在穿过楼板面的管道四周，防水隔离层应沿套管向上翻并超过套管的上口。

5、有防水要求的楼地面面层应按设计要求以地漏为中心向四周辐射，向地漏方向放坡，坡度为 1%-1.5%。地漏周围 500mm 范围内楼地面排水坡度为 3%-5%。门口处楼地面标高应低于相邻无防水要求的楼地面不小于 20mm。

二、外墙渗漏防治

1、本工程建筑外墙属于以下（1）类外墙，应采取墙面整体防水措施：

(1)、采用填充墙的建筑外墙；

(2)、基本风压大于等于 0.50kN / m² 地区的外墙；

(3)、基本风压大于等于 0.30kN / m² 地区有外墙外保温的外墙。

2、建筑外墙整体防水施工包括外墙防水工程的构造、防水层材料的选择、节点的密封防水构造且应符合现行行业标准《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ / T 235 的规定

4、围护结构的外墙应采用低吸水性材料。当采用空心砌块、蒸压加气混凝土块或其他吸水性较大的材料作外墙时，应采用专用砂浆砌筑，其找平抹灰层应全墙满挂钢丝网（镀锌钢丝网网眼尺寸不应大于 12.7mm × 12.7mm，其钢丝直径不应小于 0.9mm）

5、外墙相关构造层之间应粘结牢固，并宜进行界面处理。界面处理材料的种类和做法应根据设计文件中载明材料确定。

7、外墙抹灰底层找平砂浆应采用防水砂浆，其强度不得低于面层砂浆强度；外墙抹灰面层砂浆和防水砂浆中宜掺用聚丙烯纤维等抗裂材料。

6、外墙防水层应与地下墙体防水层搭接。

8、外墙抹灰面层和砂浆防水层应设置分格缝。分格缝宜设置在墙体结构不同材料交接处；水平分格缝应与窗口上沿或下沿平齐；垂直分格缝间距不应大于 5m，应结合建筑开间设置且应与外门、窗框两边线对齐。当采用外墙涂料饰面时，应按不超过 3m × 3m 设置分格缝。分格缝宽为 8mm ~ 10mm，缝内应采用防水密封材料作密封处理。

9、外墙装饰涂料应采用结合力强、耐候性好的防水腻子，应选用吸附力强、耐候性好、耐洗刷、节能环保的弹性涂料。

10、外墙防水层应延伸至门窗框，防水层与门窗框间应预留凹槽，并应嵌填密封材料。门窗上楣和凸出外墙窗台的外口下沿应做滴水线；外窗台应设置强度不低于 C20 钢筋混凝土压顶，压顶厚度不宜小于 100mm，内配抗裂钢筋或钢筋网片，伸入两侧墙体的长度不应小于 400mm，窗台内外高差应大于 15mm 或设置坡度不小于 10% 的外排水坡度，禁止反坡；当外墙门窗宽度超过 2400mm 时，门窗两侧外墙应设置钢筋混凝土构造柱。

11、雨篷、空调搁板、凸出外墙面的线条（板）、退层屋顶露台（平台）等部位上口的墙体中应做混凝土翻边，其高度不应小于 120mm 且至少高于实际使用完成面 50mm。

12、雨篷、空调搁板应设置不应小于 1% 的外排水坡度，凸出外墙面的线条（板）应设置不应小于 5 % 的外排水坡度；各部位与外墙交接处的防水层应连续；各部位外侧下沿应做滴水线，防水层应沿外口下翻至滴水线。

13、退层屋顶露台（平台）、阳台凸出外墙面的外口下沿应做滴水线

14、设置砖砌女儿墙的平屋面工程，砌体必须砌筑密实，砌块强度等级不低于 MU10，砂浆强度等级不低于 M10，构造柱及其拉结筋应符合本规程 3.1.7 条的要求。砖砌女儿墙根部应做钢筋混凝土翻边，高度不应小于 300mm 且至少于高出屋面实际完成面 50mm。高层住宅建筑女儿墙应采用现浇钢筋混凝土女儿墙。

15、女儿墙压顶应采用现浇钢筋混凝土或金属压顶，压顶应向内找坡，坡度不应小于 5 %。当采用混凝土压顶时，外墙防水层应延伸至压顶内侧的滴水线部位；当采用金属压顶时，外墙防水层应做到压顶的顶部，金属压顶应采用专用金属配件固定。

16、变形缝部位应增设合成高分子防水卷材附加层，卷材两端应满粘于墙体，满粘的宽度不应小于 150mm，并应钉压固定；卷材收头应用密封材料密封。

17、穿过外墙的管道应采用套管，套管应内高外低，坡度不应小于 5 %，套管周边应用防水密封材料作密封处理。

18、外墙预埋件四周应用防水密封材料封闭严密，密封材料与防水层应连续。

三、门窗渗漏防治

1、门窗施工应参照门窗设计说明，明确外窗及敞开式阳台门的抗风压、水密性、气密性、保温性等物理性能指标，以及门窗用型材、玻璃、密封材料、五金件、附件、紧固件等技术参数要求。

2、由单樘窗拼接而成的组合门窗，应明确拼接方式，拼接处应考虑门窗的伸缩变位。门窗拼樘料必须进行抗风压变形验算，拼樘料与窗框连接处应采取可靠有效的防水密封措施。

3、外墙门窗框与墙体间的缝隙应采用发泡聚氨酯等伸缩性能较好的闭孔弹性材料填充，并用耐候密封胶密封。

4、玻璃装入框、扇后，玻璃压条必须与玻璃全部贴紧，压条与型材接触处应无明显间隙，压条角部对接缝隙应小于 1mm, 且压条位于室内侧。

在下列情况下，必须采用安全玻璃：

- （1）面积大于 1.5m² 的窗玻璃或玻璃底边离最终装修面小于 500mm 的落地窗；
- （2）与水平面夹角不大于 75 度的倾斜窗，包括天窗、采光顶等在内的顶棚；
- （3）7 层及 7 层以上建筑外开窗；
- （4）观光电梯及其外围护；
- （5）公共建筑物的出入口、门厅等部位；

四、屋面渗漏防治

1、高层建筑屋面防水等级不应低于 I 级；单层或多层建筑屋面防水等级宜为 I 级，不应低于 II 级。倒置式屋面不应低于 I 级。

2、屋面工程所用防水、保温材料应符合有关环境保护的规定，不得使用国家明令禁止及淘汰的材料。屋面工程中推广应用的新技术，应通过科技成果鉴定、评估或新产品、新技术鉴定。

3、屋面细部构造应包括檐口、檐沟和天沟、女儿墙和山墙、水落口、变形缝、伸出屋面管道、屋面出入口、反梁过水孔、设施基座、屋脊、屋顶窗及屋面与突出屋面的竖向结构结合处、斜坡屋面保温层及其保护层与结构层的连接等部位。

4、倒置式屋面的建筑屋面防水等级应为 I 级，防水层合理使用年限不得少于 20 年。倒置式屋面坡度不宜小于 3 %。当倒置式屋面坡度大于 3% 时，应在结构层采取防止防水层、保温层及保护层下滑的措施。坡度大于 10% 时，应沿垂直于坡度的方向设置防滑条，防滑条应与结构层可靠连接。

5、倒置式屋面工程应根据工程特点、地区自然及气候条件等要求，进行防水、保温、排潮排气等构造设计。倒置式屋面可不设置透气孔或排气槽。

6、倒置式屋面应选用耐腐蚀、耐霉烂、适应基层变形能力的防水材料，当防水层选用两种防水材料复合使用时，耐腐蚀、耐霉烂的防水材料应设在防水层的上层。

7、所有采用种植屋面的住宅建筑屋面防水等级不应低于 I 级，应采用二道或二道以上防水层设防，防水层的合理使用年限不应少于 15 年。植被层应根据屋面大小、坡度、建筑高度、受光条件、绿化布局、观赏效果、防风安全、水肥供给和后期管理等因素选择，并应符合下列要求：

- (1)、 不宜选用 根系穿刺强 的植物；
- (2)、 不宜选用速生乔木、灌木植物；
- (3)、 高层建筑屋面宜种植地被植物和小灌木；
- (4)、 坡屋面宜地被植物；
- (5)、 乔木、大灌木植物高度不宜大于 2.5m ，距边墙不宜小于 2m 。

9、种植屋面工程的结构承载力必须包括种植荷载。种植屋面的结构层宜现浇防水钢筋混凝土，应采用 结构找坡。屋面坡度大于 20 %时，保温隔热层、防水层、排（蓄）水层、种植土层等均应采取防滑措施。屋面坡度大于 50 %时，不宜做种植屋面。

10、种植屋面的 防排水构造 应符合下列要求：

- (1)、 耐根穿刺防水层应铺设在普通防水层上；耐根穿刺防水层下不得埋设水平管线，垂直穿越种植顶板、防水层的管线应设置预埋套管，套管超过种植土的高度应大于 150mm 。
- (2)、 耐根穿刺防水层之上应依次设置隔离层、保护层；
- (3)、 耐根穿刺防水层的保护层之上，应设置排（蓄）水层，排（蓄）水层应根据渗水性、储水量、稳定性、抗生物性和碳酸盐含量等因素进行设计；
- (4)、 排（蓄）水层上应设置过滤层；
- (5)、 种植土层与植被层应符合国家现行标准《种植屋面工程技术规程》JGJ155 的相关规定。
- (6)、 变形缝应作为种植分区边界，不得跨缝种植 。

11、 当 结合倒置式屋面进行种植屋面设计施工时，倒置式屋面不应做满覆土种植。

12、 施工应按照设计要求，屋面保温（隔热）层或屋面刚性层及砂浆找平层应设分格缝，并与女儿墙及其他凸出屋面构件以分格缝分开，分格缝间距不得大于 5m。屋面局部长度超过规范要求或宽度发生变化时，应按规范增设分格缝。

13、当倒置式屋面和种植屋面的屋面单向坡长大于 9m 时，应采用结构找坡。屋面、露台地漏汇水区，宜设置浅平排水沟。天沟及女儿墙应按规定留设溢水孔、排水口，设置长度不宜过长，排水口篦子应采用经久耐用的球形或梯形多引水面铸铁篦子，以防止排水口堵塞或篦子损坏。屋面天沟纵坡不应小于 1%，水落口周围直径 500mm

范围内坡度不应小于 5%。水落口和水落管的位置应根据建筑物的造型要求和屋面汇水情况等因素确定。

14、 卷材防水屋面基层与女儿墙、山墙、天窗壁、变形缝、烟、井道等凸出屋面结构的交接处和基层转角处，找平层均应做成圆弧形，圆弧半径不小于 100mm 。女儿墙和山墙、变形缝的泛水高度及附加层铺设应符合设计要求。女儿墙和山墙的卷材应满粘，卷材收头应用金属压条钉压固定，并应用密封材料封严。女儿墙和山墙在屋面泛水处宜设置水平的水泥基防水层，屋面内泛水以上和外墙面屋面板底以上的墙面宜设置水泥基防水层，女儿墙和山墙内外侧的涂膜应直接涂刷至压顶下，涂膜收头应用防水涂料涂刷不少于 3 遍。

15、 坡屋面屋面坡度大于 100% 时以及大风和地震设防烈度为 7 度以上的地区，应采取加强瓦材固定等防止瓦材下滑的措施。

16、 坡屋面细石混凝土找平层、持钉层或保护层中的钢筋网应与屋脊、檐口预埋的钢筋连接。坡屋面上应设置施工和维修时使用的安全扣环等设施。

五、地下室渗漏防治

1、地下室迎水面主体结构应采用防水混凝土，防水混凝土结构设计应符合下列规定：

- (1)、 防水混凝土的设计抗渗等级不应低于 P6；
- (2)、 防水混凝土的设计 强度等级不应低于 C30；
- (3)、 结构厚度不应小于 250mm，变形缝两侧混凝土结构的厚度不应小于 300mm ；
- (4)、 应力集中部位应采取增强抗裂措施；
- (5)、 最大裂缝宽度不得大于 0.2mm，并不得贯通；
- (6)、 钢筋保护层厚度应根据结构的耐久性和工程使用环境选用，迎水面钢筋保护层厚度不应小于 50mm。
- (7)、 防水混凝土的环境温度不得高于 80℃。洞口的防倒灌措施。

2、 地下室顶板为种植顶板时，顶板混凝土应为防水混凝土，防水混凝土结构设计应符合本规程第 9.1.2 条的规定。种植顶板应采用结构找坡，坡度宜为 1 %～2%。如采用构造找坡，须在构造找坡层下增设一道柔性防水层。

3、种植顶板的防水等级应为一级，种植屋（地）面的植物不应采用根系发达的植物和高大植物，以确保结构安全与防水能力。

4、地下室变形缝、诱导缝、后浇带的设置应符合《混凝土结构设计规范》GB50010、《建筑抗震设计规范》GB50011 等标准的相关规定。地下室的变形缝、诱导缝、后浇带、穿墙管（盒、件）、预埋件、预留通道接头、桩头等部位，应有加强防水措施。

5、地下室底板为防水混凝土时，其混凝土垫层的强度等级不应小于 C15，厚度不应小于 100mm。混凝土垫层下为软弱土层时，垫层厚度不应小于 150mm。

6、处于侵蚀性介质中的地下室工程，应采用耐侵蚀的防水混凝土、防水砂浆、防水卷材或防水涂料等防水材料。

六、室内标高和几何尺寸控制

1、所有涉及使用安全的外窗台、临空面栏板或栏杆、楼梯扶手以及上人屋面女儿墙等净高尺寸及标高应符合《民用建筑设计通则》GB50352-2005 的要求，净高尺寸应从可踏面起算。设计及施工必须考虑二次装修或屋面最高点完成面对其实际使用高度的影响，以确保所有实际有效使用净高符合规范要求，低窗台、凸窗等下部有能上人站立的宽窗台面时，当采用护栏防护时应贴窗设置，贴窗护栏或固定窗的防护高度应从窗台面起计算。

2、所有涉及使用和疏散安全的建筑入口、走廊和公共部位通道、楼梯梯段和楼梯平台的净宽和净高尺寸应符合《民用建筑设计通则》GB50352-2005 的要求，从装饰面层完成面起算并。

3、建筑入口、入口平台、候梯厅、公共走道等部位的尺寸、坡度、净宽等，应符合无障碍设计要求。

4、加强各设计专业工种的协调和配合，确保套内基本空间层高、室内净高以及门洞尺寸等

5、应明确固定栏杆的构造，并进行栏杆承载力极限状态下和正常使用状态下的承载力验算

七：建筑节能工程通病防治

1、应选用成熟的维护结构保温系统，构造做法应选用标准图集。可选用列入部省级推广目录的技术和产品，严禁采用国家或省建设行政主管部门明令淘汰的建筑材料和产品。

2、施工中应注意节能设计施工图中的门窗性能、保温材料及构造做法等，注意与节能计算书相对应，且在分部分项工程、节能设计专篇、构造做法表、门窗表、详图等各处表述应一致。

3、变更不宜过多，确有必要，需通过设计重新计算、重新审查和备案。

4、外门窗的气密性，1-6 层的住宅应不低于国家现行标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T7106 中规定的 4 级，7 层及以上的住宅应不低于该标准规定的 6 级。外门窗与墙体及其饰面间，应有两道防水密封措施。

5、外墙外保温宜采用弹性涂料饰面，所用腻子与涂料应匹配；抗裂保护层厚度，薄抹面系统应不小于 3MM 且不宜大于 6MM，厚抹面系统应为 25-30MM；不宜采用浆体类保温材料。外墙外保温应对门窗洞口四周，外墙细部及凸出构件做好防水保温细部施工。

6、外墙保温采用保温砂浆时，其厚度不宜大于 40MM，不应大于 50MM。

7、保温工程的热桥部位，外保温工程的密封与防水必须有构造设计图和节点详图；在外保温系统上安装的设备、管道应固定于基层上，固定件应采用预埋，不宜采用膨胀螺栓和其他后置锚固方式。

8、当外墙外保温工程的饰面层采用饰面板开缝安装时，保温层表面应具有防水功能或采取其他防水措施。

9、倒置式屋面工程的保温层应采用导热系数小于 0.08W/（M.K），压缩强度或抗压强度不小于 150KPA，且体积吸水率不大于 3%的保温材料，厚度应按计算厚度增加 25%，且最小厚度不得小于 25MM，使用年限不应低于防水层使用年限。不宜水泥膨胀珍珠岩等亲水性易受温度和冻融作用而开裂的浆体类保温隔热材料。

10、采用保温板材时，坡度不大于 3%的不上人屋面可采用干铺法，上人屋面宜采用粘结法，坡度大于 3%的屋面应采用粘结法，并采取固定防滑措施。坡屋面保温层应固定牢固，应采取上拉下挡等防止滑动，脱落的措施。屋面坡度大于 100%时，屋面宜采用内保温隔热措施。

工程质量通病防治设计控制措施

——结构专篇

设计依据：《湖南省住宅工程质量通病防治技术规程 DBJ43/T306-2014》

一、基础工程

1、桩基工程，设计应在施工图纸中注明桩基施工允许偏差值（偏差值详《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008 表 6.2.4 和表 7.4.5）。

2、工程桩的单桩承载力检测和桩身质量检测应在施工图中应注明，承载力检测应满足一定的休止期；预制桩在砂土中入土 7d 后，粘性土中入土不得少于 15d，饱和软粘土中入土不得少于 25d，灌注桩应在桩身混凝土达到设计强度后，才可进行。

3、桩的承载力检测采用静载试验方法进行，检测数量在同一条件下，不应少于 3 根且不应少于总桩数的 1%，当工程桩总桩数少于 50 根时，不应少于 2 根，设计等级为甲级及地质条件复杂，桩施工可靠性低的工程桩尚应采用抗压承载力静载荷试验进行工程桩验收检测。

4、桩身质量的检测，对设计等级为甲级，或地质条件复杂，成桩质量可靠性较低的灌注桩抽检数量不应少于总桩数的 30%，且不得少于 20 根，其它桩基工程的抽检数量不应少于总桩数的 20%，且不得少于 10 根。对柱下三桩或三桩以下的承台抽检桩数不得少于 1 根。对单节混凝土预制桩及地下水位以上且终孔后桩端持力层已通过检验的人工挖孔桩，检测数量可适当减少，但不应少于总数的 10%，且不应少于 10 根，每个桩基承台下不得少于 1 根。

二、主体结构工程

墙体裂缝防治

1、住宅的建筑平面应规则，避免平面形状突变，当平面有凹口时，凹口周边楼板的配筋应适当加强；当楼板平面形状不规则时，应调整平面或采取构造措施。

2、建筑物长度大于 40m 时，应设置后浇带；当有其他可靠措施时，可在规范范围内适当放宽。

3、砌体结构的墙体不应采用非蒸压硅酸盐砖（砌块）及非蒸压加气混凝土砌块。

4、软化系数小于 0.9 的墙体材料和未经灌实的多孔砖、空心砌块不得用于±0.00 以下的承重墙体。非烧结砖、砌块未达到现行国家、行业标准相关规定的龄期不得砌筑上墙。

5、外窗台应设置现浇钢筋混凝土压顶，高度不应小于 100mm，内配置抗裂纵向钢筋不少于 4Φ10，箍筋 Φ6@200；伸入两侧墙体内不应小于 400mm，当外墙门窗宽度超过 2100mm 时，门窗两侧外墙应设置现浇钢筋混凝土构造柱。

6、砌体结构房屋顶层墙体应在屋面板设置现浇钢筋混凝土圈梁，并沿内外墙拉通，房屋两端圈梁下的墙体内设置水平钢筋。顶层墙体有门窗洞口时，在过梁上的水平灰缝内设置 2~3 道焊接钢筋网片或 2 根直径 6mm 钢筋且应伸入洞口两端墙内不小于 600mm。

9、明确墙体材料名称、规格尺寸、强度等级、孔洞率、折压比、劈压比等技术指标。

10、砌体结构的砌筑砂浆和抹灰砂浆应根据块材的不同类型采用专用砂浆，并应符合下列要求：

1) 专用砂浆和预拌抹灰砂浆，应有抗压强度、抗折强度、粘结强度、收缩率、碳化系数等指标。

2) 一般楼层，普通砖砌体砌筑砂浆强度等级不应低于 M5.0 蒸压加气混凝土砌块砌筑砂浆强度等级不应低于 Ma5.0，混凝土砌块（砖）砌筑砂浆强度等级不应低于 Mb5.0，蒸压普通砖砌筑砂浆强度等级不应低于 Ms5.0。

3) 外墙抹灰砂浆应采用抗裂砂浆，砂浆强度等级不应低于 M7.5，蒸压加气混凝土砂浆强度等级应为 Ma5.0。内墙抹灰砂浆的强度等级不应小于 M5.0，粘结强度不应小于 0.15MPa。强度应采用薄层抹灰砂浆。

11、顶层及女儿墙砌筑砂浆的强度等级不应小于 M7.5。

12、水泥砂浆的最低水泥用量不应小于 200kg/m³。

13、当填充墙与框架或剪力墙采用不脱开的方法时，应沿高度方向每隔 500mm 设 2Φ6 拉结钢筋（墙厚超过 240 时设 3 根）伸入填充墙内不小于 700mm，当填充墙长度超过 5m 或墙长大于 2 倍层高时，墙顶与梁应有拉结措施，墙体中部应加设构造柱，墙体高度超过 4m 时应在墙高中部每隔 2m 设置与柱连接的水平系梁，梁的截面高度不小于 60mm。

14、墙体不同材料基体交接处表面应设后热镀锌钢丝加强网(厚度 $0.9 \pm 0.04\text{mm}$, 网眼尺寸为 $12.7 \times 12.7\text{mm}$), 加强网与各基体的搭接长度不小于 200mm , 且不应紧贴基体。

15、砌体女儿墙应设置构造柱, 构造柱间距不应大于 4m , 沿构造柱应设置 $\Phi 6@500$ 墙体拉墙筋, 构造柱竖向钢筋应锚入现浇混凝土压顶梁(板)内一起整浇, 女儿墙应每隔 12m 设置伸缩缝, 其抹灰层应每隔 3m 分格缝。

16、墙体转角处和纵横墙交接处应沿竖向每隔 $400\text{mm} \sim 500\text{mm}$ 设拉结钢筋, 其数量为每 120mm 墙厚不少于 1 根直径 6mm 的钢筋; 或采用焊接钢筋网片, 埋入长度从墙的转角或交接处算起, 对实心砖墙每边不小于 500mm , 对多孔砖墙和砌块墙不小于 700mm 。

18、现浇混凝土墙体, 混凝土强度等级不应超过 C40, 当强度等级超过 C40 时应加密配筋间距, 水平钢筋间距不应大于 150mm , 直径不应小于 8mm , 垂向钢筋间距不应大于 200mm , 最小配筋率不应小于 0.2% , 露天或温度应力较大部位应适当提高配筋率, 钢筋应采用小直径密间距配置。

19、剪力墙不应过长, 当墙长超过 8m 时, 应设置高跨比较大的连梁将其分成长度较均匀的多个墙段, 否则应加密配筋间距, 水平纵筋间距不应大于 150mm 。

楼(屋)面板裂缝防治

钢筋混凝土现浇楼面板的设计厚度不应小于 100mm 。

钢筋混凝土现浇屋面板及预埋双向交叉电线导管的楼面板最小厚度不应小于 120mm 。

钢筋混凝土现浇楼面板的厚度与跨度的最小比值 (h/L) 应满足《湖南省住宅工程质量通病防治技术规程》DBJ43/T306-2014, 4.1.1-1, 梁高与跨度的最小比值 (h/L) 应满足本规程 4.1.1-2 要求。

进行电气及智能等线管预埋设计时应加强各专业间的沟通协调, 应避免预埋线管交叉与过度集中布置, 禁止三层及三层以上线管交错叠放。

现浇板的计算应根据长短边的比值, 分别采用单向板或双向板受力配筋。

悬挑板及大小跨相邻的板顶负弯矩钢筋伸出长度应按反弯点位置再向内延伸钢筋锚固长度。

在现浇板的板宽急剧变化(如楼梯间端部)、细腰、大开洞削弱易引起应力集中处, 钢筋直径不应小于 10mm , 间距不应大于 100mm , 梁、板的纵向受拉钢筋配筋率不应小于 1% , 梁应按要求配置腰筋。

8、现浇混凝土楼(屋)面板特殊部位抗裂配筋构造应按下列规定:

1) 端跨板的阳角处, 内跨板跨(短边)大于 4.8m 时, 应按下图 3.1.6-1 加强

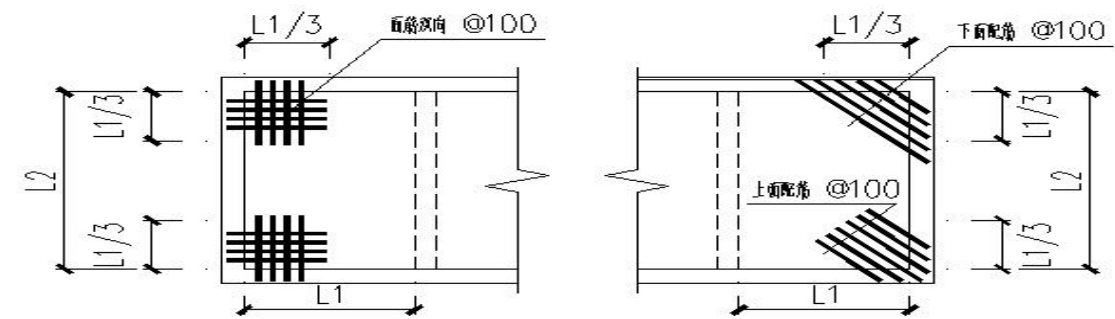


图3.1.6-1 板角加强筋大样

配筋。

2) 异形板的配筋除按计算机程序计算外, 还应按图 3.16-2 所示配构造钢筋。

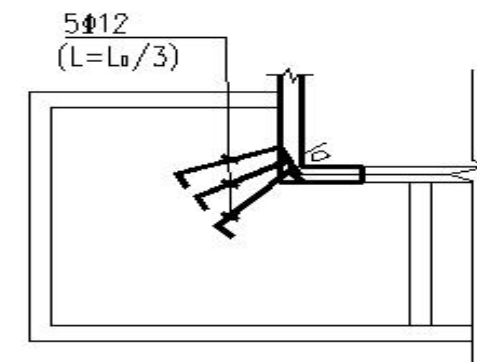


图3.1.6-2 异形板转角加强大样

1. L_a 为异形板短跨的跨度。

3) 挑檐的阳角处应配置放射钢筋。

现浇混凝土屋面板的长度超过 30m 或混凝土强度等级大于 C30 时, 板面负筋应有 $1/2$

拉通布置, 且拉通钢筋间距不应超过 200mm , 钢筋直径不应小于 6mm 。

圆弧梁、支承较大跨度厚板或次梁的边梁, 除验算梁的扭矩并按计算配置抗扭纵筋和箍筋外, 梁的高宽比不应超过 3。