

# 湖南理工学院学生宿舍21#-23#栋建设项目 初步设计

建设单位：湖南理工学院

设计单位：湖南弘坤善成工程咨询管理有限公司




湖南弘坤善成工程咨询管理有限公司


二零二五年零一月


# 湖南理工学院学生宿舍21#-23#栋建设项目


编制单位：湖南弘坤善成工程咨询管理有限公司


资质等级：建筑行业（建筑工程、人防工程）甲级 设计证号：A143004030


法定代表人：杨永忠 


结构专业负责人：余勇为 


项目设计负责人：李玲 


电气专业负责人：郭志波 

一级注册建筑师：李玲 

给排水专业负责人：邓林 

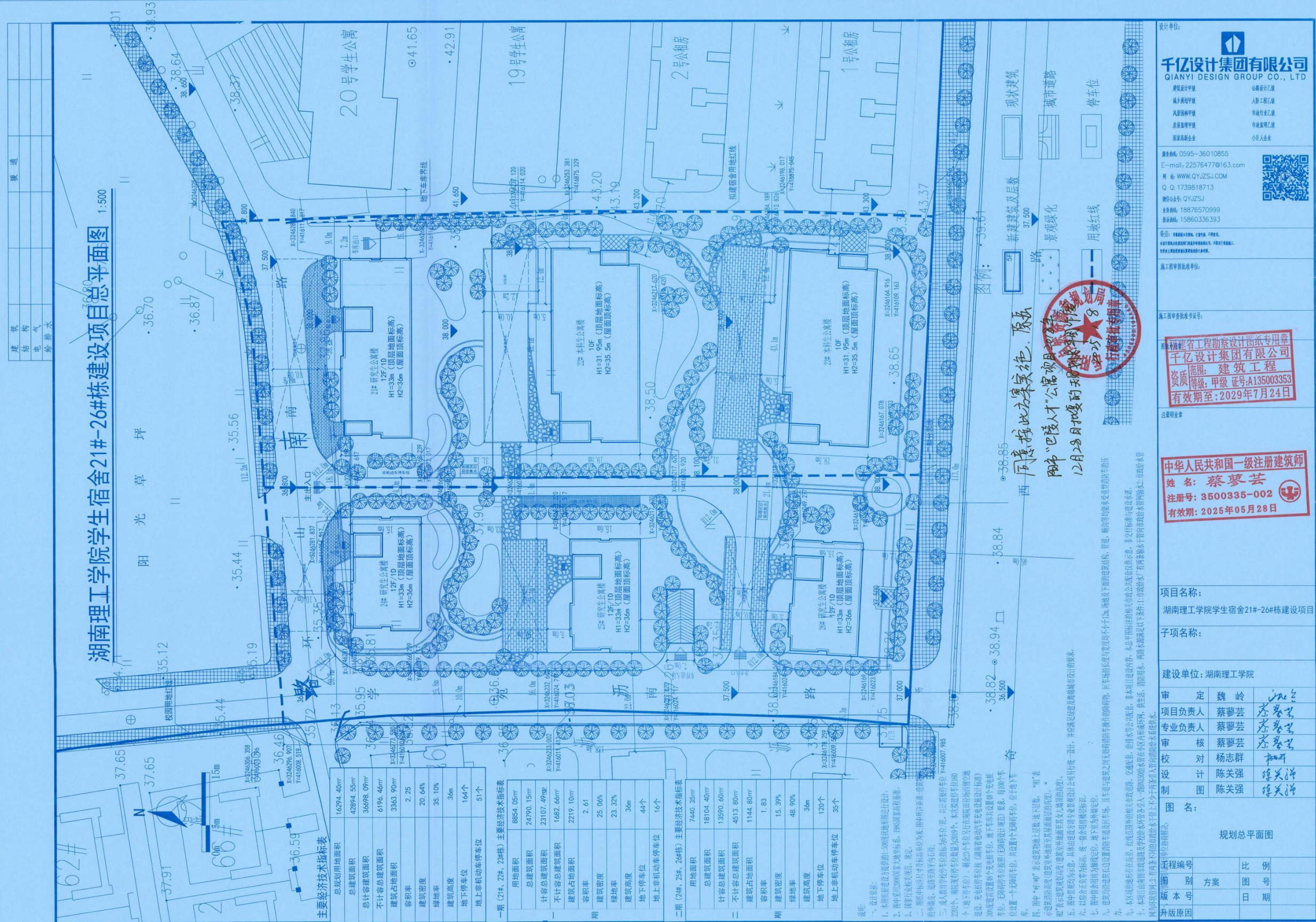
一级注册结构师：余勇为 

暖通专业负责人：石途 

建筑专业负责人：肖明 

造价专业负责人：谢明浩 





设计单位：

**千叶设计集团有限公司**  
QIANYI DESIGN GROUP CO., LTD

建筑设计甲级 公用设计乙级  
城乡规划甲级 人防工程乙级  
风景园林甲级 市政行业乙级  
房屋建筑甲级 市政行业乙级  
国家高新技术企业 小微企业

服务热线: 0595-36010855  
E-mail: 22576477@163.com  
网 址: WWW.QIANYI.COM  
Q Q: 1739818713  
微信名称: QYJZSJ  
业务邮箱: 18876570999  
设计邮箱: 15860336393

备注: 1. 本设计文件为初步设计, 不作为施工图设计依据。  
2. 本设计文件为初步设计, 不作为施工图设计依据。  
3. 本设计文件为初步设计, 不作为施工图设计依据。

施工图审查单位:

施工图审查证书编号:

福建省工程勘察设计院设计专用章  
千叶设计集团有限公司  
资质范围: 建筑工程  
资质等级: 甲级 证书号: A135003353  
有效期至: 2029年7月24日

注册建筑师

**中华人民共和国一级注册建筑师**  
姓名: 蔡梦芸  
注册号: 3500335-002  
有效期至: 2025年05月28日

项目名称:

湖南理工学院学生宿舍21#-26#栋建设项目

子项名称:

建设单位: 湖南理工学院

审 定	魏 岭	设计
项目负责人	蔡梦芸	蔡梦芸
专业负责人	蔡梦芸	蔡梦芸
审 核	蔡梦芸	蔡梦芸
校 对	杨志群	杨志群
设 计	陈关强	陈关强
图 图	陈关强	陈关强

图 名:

规划总平面图

工程编号	比 例
图 别	方 案
版 本 号	图 号
图 别	日 期

升级原因:



修建性详细规划和建筑方案审查批复

项目名称	湖南理工学院学生宿舍 21#-26# 栋建设项目	建设单位	湖南理工学院
项目地址	湖南理工学院南校区内	总建筑面积	总建筑面积 42894.55 m <sup>2</sup> (计容建筑面积: 36698.09 m <sup>2</sup> )
设计单位	千亿设计集团有限公司		
审核意见	<p>1.原则同意按此修建性详细规划和建筑方案实施。</p> <p>2.方案变更内容须经我局批准同意。</p> <p>3.外墙材料确定前应到我局进行申报确定。</p> <p>4.方案批复有效期一年，原岳阳市“巴陵人才”专家公寓项目 2019 年 1 月 4 日的建筑方案审查批复作废。</p>		

2025 年 1 月 8 日

整体鸟瞰图

湖南省发展和改革委员会文件

湘发改社会〔2024〕726 号

湖南省发展和改革委员会  
关于湖南理工学院学生宿舍 21 # -23 # 栋建设  
项目可行性研究报告的批复

湖南理工学院:

报来《关于批复湖南理工学院学生宿舍 21 # -23 # 栋建设项目可行性研究报告的请示》及相关附件收悉。经研究，现批复如下:

一、为改善学校办学条件，同意实施湖南理工学院学生宿舍 21 # -23 # 栋建设项目（项目代码：2406-430000-04-01-402215）。

二、项目择址湖南理工学院南校区内，总建筑面积 25136.6 平方米，建设内容为新建 3 栋学生宿舍，其中：21#栋地上 12



层，地下1层；22#、23#栋均为地上10层，配套建设公用工程和室外附属工程。

三、项目单位（法人）：湖南理工学院。

四、项目投资估算及资金来源：本项目总投资估算9597.3万元，其中，工程费用8280.3万元，工程建设其他费用773.76万元，预备费543.24万元。根据省财政厅意见，建设资金来源项目资金来源一是统筹生均经常性拨款以及学费、住宿费等专户非税收入安排；二是从往年办学结余资金中安排；三是争取从“十四五”基建专项资金中安排部分。

五、本项目勘察、设计、施工、监理、重要设备及材料购置、安装等，达到招标限额以上的依法实行委托公开招标。

六、项目建设与安全设施要做到同时设计、同时施工、同时投入。项目建筑、电气、暖通等，要按国家有关节能法律法规及节能审查要求，在初步设计阶段进一步完善。请根据有关规定及本批复要求，严格按限额设计原则抓紧组织开展项目初步设计，并报我委审批工程建设总投资概算。

七、本项目建设工期18个月，请切实加强项目工期管理，确保项目按期按质竣工投用。如不能按期按质竣工投用，须在工期届满后1个月内向我委做出书面说明，并提出整改措施。

八、根据国家和省有关规定，本项目不得搭车建设或变相建设办公用房等楼堂馆所，不得改变业务技术用房用途，不得搞任何形式集资或摊派，不得违法违规举借债务，不得由施工

单位垫资建设，严禁挪用各类专项资金。

九、项目实行代建制管理，在节约高效的前提下，按照《湖南省政府投资项目代建制管理办法》（湖南省人民政府令〔第241号〕）要求推进实施，并在概算审批阶段向我委提供落实情况。拟实施全过程工程咨询管理的，应在代建管理模式下行。

十、根据有关规定，请你单位通过“湖南省固定资产投资项目在线审批监管平台”，如实报送项目开工建设、建设进度、竣工投用等基本信息，其中项目开工前按季报送进展情况；项目开工后至竣工投用止，按月报送进展情况。我委将采取在线监测、现场核查等方式，加强对项目实施的事中、事后监管，依法处理有关违法违规行为。

请据此开展相关工作，严格控制建设规模和标准，进一步优化细化建设方案，切实加强工程质量和安全管理。



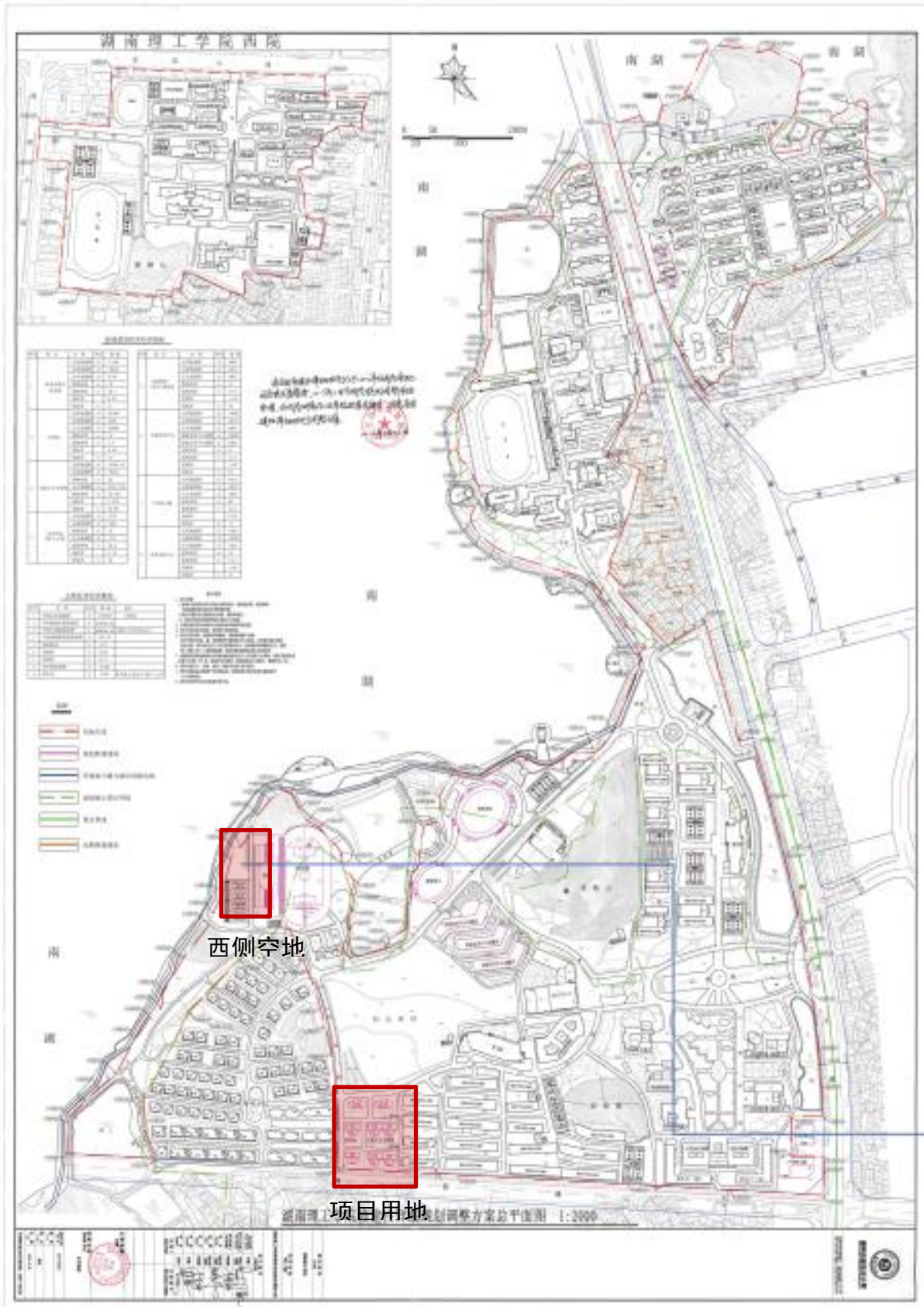


取消 21#栋地下车库说明：

1、经与建设单位和人防部门沟通，因本项目 1 期地下室面积较小，不能满足人防建设需求，人防采用易地建设。人防异地建设后 21#栋地下车库无设置必要，原设计方案中的 44 个地下停车挪至地上（其中本地块地上设置 18 个机动车停车位，南院田径场西侧空地建设 26 个机动车停车位）。

2、原方案一期和二期地下车库相连，二期建设时需要把一期地下车库墙面拆除后再和二期地下车库相连，施工复杂且容易造成地下车库渗漏水。

现综合使用需求和设计合理性考虑，经岳阳市住建局同意后，取消 21#栋地下车库建设，21#栋地下仅考虑设备房。





# 岳阳市住房和城乡建设局

## 湖南理工学院学生宿舍 21#栋、22#栋、23#栋 建设项目装配式建筑适宜性专家论证

### 会议纪要

(2025年2月21日)

工程技术科

根据《湖南省绿色建筑发展条例》（湖南省第十三届人民代表大会常务委员会公告第77号）、《岳阳市绿色装配式建筑管理办法》（岳建发〔2021〕1号）有关规定，经湖南理工学院申请，岳阳市住建局于2025年2月21日召开湖南理工学院学生宿舍21#栋、22#栋、23#栋建设项目装配式建筑适宜性专家论证会。会议听取了各参建单位关于项目的情况介绍，经专家充分讨论、分析，征求建设单位和设计单位意见后，形成了一致论证意见。现将会议有关事项纪要如下：

一、原则同意本项目装配式建筑适宜性论证方案。项目规划建设三栋学生宿舍，其中21#栋（7256.96平方米）、22#栋（8035.50平方米）、23#栋（8035.50平方米），项目总建筑面积约23936.08平方米。

二、21#栋、22#栋、23#栋学生宿舍采用如下装配式建筑技术措施：

1、水平构件采用水泥基防火保温预制装配式叠合板，应用

比例不低于80%；

2、水平构件采用预制楼板与保温一体化，应用比例不低于80%；

3、内隔墙非砌筑采用ALC条板，应用比例不低于50%；

4、项目采用全装修交付；

5、设备管线设计采用管线分离；

6、平面布置标准化；

7、项目全流程采用湖南省装配式全产业链智能建造平台；

8、项目建设采用工程总承包；

9、创新技术项应用预制管桩；

10、绿色建造加分项：装配式围挡（1分）、装配式支吊架（1分）、预制承台模（1分）、共计3分。

以上技术措施装配率应不低于50%。

三、应修改完善装配式建筑适宜性论证文本，并报住建部门备案。

与会专家委员会：

主任：李为（岳阳市城乡建设事务中心副主任，高级工程师、注册监理工程师）

成员：童小龙（湖南理工学院土木建筑工程学院院长、教授、博士、注册监理工程师）

成员：柳周新（岳阳市城市建设设计有限公司总工程师、高级工程师、二级注册结构工程师、注册监理工程师）

总目录

第一部分：初步设计说明

第一章	设计总说明
第二章	总平面设计说明
第三章	建筑设计说明
第四章	结构设计说明
第五章	基坑支护设计说明
第六章	给排水设计说明
第七章	电气设计说明
第八章	智能化设计说明
第九章	暖通设计说明
第十章	消防设计说明
第十一章	装饰装修设计
第十二章	景观设计说明
第十三章	装配式设计说明
第十四章	海绵城市设计说明
第十五章	无障碍设计说明
第十六章	节能设计说明
第十七章	绿色建筑设计说明
第十八章	建筑工程质量通病防治专篇

第二部分：设计图纸

第一章	建筑设计
第二章	结构设计
第三章	给排水设计
第四章	电气设计
第五章	暖通设计
第六章	景观设计

第一部分 初步设计说明

第一章 设计总说明

一、项目概况

项目名称：湖南理工学院学生宿舍 21#-23#栋建设项目

建设单位：湖南理工学院

建设性质：新建

建设地点：湖南省、岳阳市、湖南理工院校内

1、建设内容：本项目为湖南理工学院学生宿舍 21#-23#栋建设项目，主要建设一栋 12 层的 21#研究生宿舍楼（地上 12 层、地下 1 层）2 栋 10 层的本科生宿舍楼（22#、23#本科生宿舍）。项目总用地面积 8854.05 m²，总建筑面积 23711.82 m²，共 574 间宿舍，共 2238 个床位。其中，计容建筑面积 23103.70 m²，不计容建筑面积 608.12 m²。建筑占地面积 2200.66 m²，容积率 2.61，建筑密度 24.85%，共设置地面停车 18 辆，其中 6 辆为充电车位。

21#研究生宿舍建筑高度为 36.0m（屋脊高度），地下 1 层，地上共 12 层，地下层高 4.5m，地上层高均为 2.9m，为二类高层公共建筑。建筑防火等级为地上二级、地下一级。本栋共设置了 198 间宿舍（其中，标准三人间 196 间、无障碍两人间 2 间），床位数 592 床。

22#、23#本科生宿舍建筑高度为 35.97m（屋脊高度），地上均为 10 层，2~5 层层高为 3.55m，其余层层高为 3.35m，为二类高层公共建筑。建筑防火等级为二级。22#、23#栋每栋均设置了 188 间宿舍（其中，标准五人间 75 间、标准四人间 111 间、无障碍两人间 2 间），床位数 823 床，22#、23#栋共计 1646 床。

21#、22#、23#栋宿舍共计设置床位数 2238 床。

2、本项目设计内容主要包括学生公寓土建、装饰装修、电梯、室内外供配电、室内外给排水、消防、绿化、配套道路、铺装和充电桩等附属设施。

3、本项目高压外线与变压器系统、太阳能热水+空气能热泵设备，宿舍家具、空调设备、弱电及智能化系统、充电桩，其投资由校方另外安排资金，或引入第三方建设运营，不纳入本项目投资范围。

二、设计依据

1、湖南省发展和改革委员会文件:湖南理工学院学生宿舍 21#-23#栋建设项目(项目代码:2406-430000-04-01-402215)

2、其余批复文件

3、国家、地方现行的相关设计规范和标准

《普通高等学校建筑规划面积指标》（建标 191-2018）；

《全国民用建筑工程设计技术措施、规划、建筑》（2009 年版）；

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 版）；

《工程建设标准强制性条文房屋建筑部分》（2013 年版）；

《宿舍、旅馆建筑项目规范》GB 55025-2022 ；

《宿舍建筑设计规范》（JGJ36-2016）；

《湖南省居住建筑节能设计标准》（DBJ43/001-2017）；

《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB55019-2021）；

《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）；

《湖南省公共建筑节能设计标准》（DBJ43003-2017）；

《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》（JGJ134-2010）；

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）；

湖南省《海绵城市技术图集》（湘 2015SZ103-1、2、3）；

《园林绿化工程项目规范》（GB55014-2021）；

《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019）；

《绿色建筑评价标准技术细则》（2019）；

《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）；

《建筑与市政地基基础通用规范》（GB55003-2021）；

《工程结构通用规范》（GB55001-2021）；

《建筑工程设计文件编制深度规定（2016 版）》（建质函[2016]247 号）；

《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）；

《民用建筑通用规范》（GB55031-2022）；

《混凝土结构通用规范》（GB55008-2021）；

《建筑内部装修设计防火规范》（GB50222-2017）；

《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）；

《建筑与市政工程防水通用规范》（GB55030-2022）；

《民用建筑设计统一标准》（GB50352-2019）；

《民用建筑热工设计规范》（GB50176-2016）；

《消防设施通用规范》（GB55036-2022）；

《建筑与市政工程防水通用规范》（GB55030-2022）；

《建筑外墙防水工程技术规程》（JGJ/T235-2011）；

《屋面工程技术规范》（GB50345-2012）；

湖南省人民政府办公厅关于加快电动汽车充（换）电基础设施建设的实施意见（湘政办发[2021]4 号）

与本工程相关的国家、省市其它相关的规定、规范。

### 三、建设条件

#### 1、地形、地貌情况

岳阳市境内地貌类型多样，丘岗与盆地相穿插，平原与湖泊犬牙交错。地势东高西低，呈阶梯状向洞庭湖盆地倾斜。全境地貌可划分为三个分形区，即东部山丘区、中部丘岗区、西部平原区。

#### 2、气候条件

岳阳市处在东亚季风气候区中，气候带上具有中亚热带向北亚热带过渡性质，属湿润的大陆性季风气候。其主要特征：温暖湿润，四季分明，季节性强；热量丰富，严寒期短、无霜期长，春温多变，盛夏酷热；雨水充沛，雨季明显，降水集中；“湖陆风”盛行，“洞庭秋月”明；湖区气候均一，山地气候悬殊。年平均降水量为 1304.4～1582.5 毫米，呈春夏多、秋冬少，东部多、西部少的格局，春夏雨量占全年的 69%～71%，降雨年际分布不均，最多达 2352.7 毫米，降雨少的年份只有 750.0 毫米。年平均气温在 16.8～17.5℃之间，极端最高气温为 39.3～41.5℃，极端最低气温为-18.1～-11.8℃。年日照时数为 1562.6～1690.6 小时，日照百分率为 35～38%，呈中、西部比东部多的格局，为湖南省日照时数最多的地区之一。年无霜期为 260～296 天。市境主导风向为北风和东北偏北风，年平均风速为 1.3～2.7 米/秒。生长季中光热水充足，农业气候条件较好。



### 3、水系情况

岳阳市境内水系复杂，江河纵横，湖泊密布，共有大小湖泊 165 处，280 多条大小河流流入长江和洞庭湖。其中长度在 5 千米以上河流 273 条，流域面积 100 平方千米以上的河流 27 条。境内有两大河流：汨罗江 253 千米，流域面积 5543 平方千米，年径流量 37 亿立米；新墙河 108 千米，流域面积 2370 平方千米，年径流量 16 亿立米。

### 4、地震效应

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），岳阳市抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g。

### 5、基础设施条件

本项目位于湖南省、岳阳市、湖南理工学院校园内，项目用地地势平坦，交通区位优势，建设地点基础条件和公用工程设施可以满足建设要求，条件较好。

### 6、项目污染源

本项目运营期内主要污染源有：废水、废气、噪声、固体废物，分别采用了相关防污染措施。

废水防治：建筑采用雨污分流的排水体制。生活污水由排水立管收集后排出室外，统一集中处理后再行排放；屋面雨水经独立雨水管网收集处理后用于场地绿化浇灌、道路冲洗等。

固体废物防治：生活垃圾处理采用袋装化，按不同类别进行分类收集，每天定时定人清运。

噪声污染防治：项目噪声源主要来自室外交通噪音和自身设备噪音，通过围护

结构隔声设计、设置绿化带、选择低噪声设备、设备减震、人车分流等措施来提高项目自身隔音能力和降低各噪音源对场地内的影响。

根据环境影响评估报告书的评估结果得出该项目经过合理规划和处理，场地内运营期无超标的污染源（废水、废气、噪声、固体废弃物）。

## 五、设计指导思想

### 1、总图专业

依据学校发展的要求，充分结合学校定位，项目旨在进一步改善学员住宿条件，为学员提供便利舒适的生活环境，解决学员的后顾之忧。

1）切实遵守国家有关强制性规范，符合规划、交通、消防、环保、卫生等各部门要求。

2）强调“以人为本”的设计思想，处理好人与建筑、人与环境、人与交通、人与空间以及人与人之间的关系，从总体上统筹考虑建筑、道路、绿化之间的和谐共生。

3）总平面图设计符合学校规划要求，使建筑布局及空间组合与环境相适应，有利于改善校园景观，有利于节约用地。

4）建筑平面布局合理，功能齐全，以满足各功能的不同需要。

5）合理组织内外交通系统，保证各种不同性质的人流、车流各行其道，互不干扰，内部道路满足行车、消防要求。

6）建筑空间布局充分利用现有地形、地势，减小土方，创造丰富多彩的绿化景观。

7）校区的用地功能、道路系统、景观环境等系统经过整合，形成一个整体性

的布局，充分考虑在配套设施上的资源共享、空间过渡以及区域联系的合理性。管网布置与总平面布置、竖向布置、绿化美化设计统一考虑，并使管线之间相互协调、紧凑有序、合理。

- 8) 控制预算、规模与进度，审慎务实地实行有关设计计划内容。
- 9) 合理利用能源，采取有效节能措施，注重环境保护。

## 六、设计目标

- 1、强调校园人、环境和自然的工序共存与融合，以提高校园的环境质量为目标，充分考虑人的活动需求，创造人性化的交往空间。
- 2、建筑采用平屋顶，通过现代建筑手段展现本项目建筑特征，实现校园形象建筑目标。
- 3、建筑风格与校园内部教学建筑及宿舍建筑风格相协调，形成统一的园区建筑形象。
- 4、规划建筑物地坪标高必须与相邻道路标高相协调。
- 5、规划须结合现状地形，竖向设计应按照“安全、经济、适用、绿色、美观”的原则，因地制宜，结合场址地形、地貌、水文、气象等条件，合理利用和保护土地资源。

## 第二章 总平面设计说明

### 一、设计依据

1、湖南省发展和改革委员会文件:湖南理工学院学生宿舍 21#-23#栋建设项目(项目代码:2406-430000-04-01-402215)。

### 2、规划用地及现状地形图

### 3、国家、地方现行的相关设计规范和标准

《普通高等学校建筑规划面积指标》（建标 191-2018）

《民用建筑通用规范》（GB55031-2022）

《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）

《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB55019-2021）

《宿舍建筑设计规范》（JGJ36-2016）

《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）

湖南省《海绵城市技术图集》（湘 2015SZ103-1、2、3）

《园林绿化工程项目规范》（GB55014-2021）

《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019）

《绿色建筑评价标准技术细则》（2019）

《建筑设计防火规范》（GB50016--2014）（2018 年版）

《无障碍设计规范》（GB50763-2012）

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）

《民用建筑设计统一标准》（GB50352-2019）

《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016 版）

《总图制图标准》（GB-T50103-2010）

其它国家现行标准、规范及规程

## 二、场地概述

本项目用地位于湖南理工学院内，用地北侧为校园内部环山南路、南侧为奇西路、西侧为学苑南路，东侧为已建多层学生公寓楼。本项目用地为矩形，用地内地势平坦，场地标高约为 37.3~39.6。地块无明显不良地质状况，区位优势，交通便利。场地无洪涝、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、含氮土壤等的危害。

规划用地性质为教育用地，项目总用地面积 8854.05 m<sup>2</sup>，总建筑面积 23711.82 m<sup>2</sup>。其中，计容建筑面积 23103.70 m<sup>2</sup>，不计容建筑面积 608.12 m<sup>2</sup>。建筑占地面积 2200.66 m<sup>2</sup>，容积率 2.61，建筑密度 24.85%。

## 三、总平面布置

### 1、构思立意

设计指导思想及规划原则满足功能要求，符合城市规划、消防、日照及通风等规范规划设计考虑地块的地形地貌特点、规划要求，注重配套的实用性，塑造人文校区。

1) 对准校园总体规划及控制性详细规划的分解和细化；

2) 科学利用本次土地资源，处理好人、建筑、环境三者的关系，努力创造出具有特色的学生公寓；

3) 可持续发展原则——社会、经济、环境效益的全面整体发展；

4) 因地制宜、科学开发；

5) 弹性及递进规划原则——依照土地利用与开发的经济规律，以弹性、递进的规划方式应对诸多不确定因素下多变市场需求及社会发展变化。

### 2、规划布局

规划结合周边交通和用地情况以及场地基础条件进行总体布局，综合考虑项目地块特点及用地性质结合现状地形地貌，区位条件与交通条件，因地制宜通过合理的规划布局，体现当地民族文化风情的建筑风格，将湖南理工学院 21#~23#栋学生宿舍建设为环境优雅、人性化居住的文化场所。

在总体构思上，以强化城市区域的空间标志性、强化开放空间的系统性和形态特色建立多层次交通体系和立体化公共空间、建立结构性的街道形体环境为设计目标。本项目功能分区明确，布局合理，考虑景观的呼应统以及城市景观的延续性，创造宜人的居住学习空间。

结合已批准的校园修建性详细规划和场地现状、地形地貌、道路交通，建筑整体依山就势采用行列式布局，单体采用南北向布置，宿舍大部分房间具有最适合当地的朝向（南向），保证了日照、通风和卫生要求。

根据项目地形条件以及规划道路设计标高，合理的布置宿舍群的各种功能、科学的组织各人员流线。整体规划布局以可持续性发展的眼光，营造能够满足学生舒适、亲切、愉悦、安全、轻松、自由及充满活力等体验和感觉的空间。在空间景观规划中贯彻“以人为本”的原则创造符合人们需求的，充满人情味的空间。对低耗、节能、高效原则认真把握，对环境景观服务的终极目标——健康与舒适性进行全面营造。

项目单体布局依据修建性详细规划，依据地形、道路现状和规划，减少挖方和填方，减少高挡土墙的建设，合理确定建筑物高程，在整体布局上构建安全、便利、舒适的空间环境。

### 3、竖向设计

根据用地的性质，结合土方平衡，排水方向做好总平面设计。并使单体建筑根据现状地形，有机地融入自然环境。

用地内地势平缓，建筑基地的车行道与人行通道地面有高差时，在人行通道的路口及人行横道的两端设缘石坡道；建筑基地的广场和人行通道的地面平整、防滑、不积水。

### 4、绿化及环境设计

#### （1）总体设计思想

设计的出发点：创造可游性、可赏性、持续性的景观环境。

景观设计上采用点线面相结合的方式，结合地形合理搭配树种，减少硬质铺地，以软质绿色景观为主体，与小品草坪、小径建筑形式优美整体的校园环境，形成丰富多彩的绿化景观环境。

植物配置原则：

- 1) 落叶与常绿搭配，四季都有景观。
  - 2) 乔木与灌木搭配，尺度适宜。
  - 3) 赏花与赏叶搭配，色彩丰富。
  - 4) 水生植物群落，净化水质。
- 园林设备采用高效低耗、无污废的绿色产品，着力营造使用维护费用低廉，观

赏与功能相统一的生态平衡环境。

#### （2）绿地系统

绿地规划具体可分为三种形式：院落绿地、步行绿化空间、中央绿化。三者共同组成点、线、面相结合的校园绿地系统，将小区校园户外环境书写成一首充满诗情画意的诗篇。

院落绿地：为场地内人员服务，内设活动及休憩设施。绿化以草坪为主，配以灌木、少量造型优美的乔木。

步行绿化空间：适宜场地内所有师生及游客使用。它既是场地空气清新的“绿肺”、客厅，又是场地构图的中心。

### 5、交通组织

#### 1、出入口

地块车行交通主要入口位于北侧校内的环山南路上，车行次入口位于西侧学苑南路。

#### 2、车行系统

配合建筑的布局特点及场地限制，21#~23#宿舍均在北侧设置消防扑救场地。21#~23#宿舍沿2个长边均有消防车道或者消防扑救场地，其中21#消防扑救场地借用了校内的环山南路。本项目用地内消防车道宽4m，满足日常车辆出行及消防要求。

#### 3、步行系统

本方案通过有序的平面布局营造出丰富舒适的空间。广场、景观轴线、节点，结合绿地中多条步行道，共同构筑起步行活动的骨架，形成人性化的步行空间。景

观步行流线明确，创造可游、可玩、可赏的特色。以理性与浪漫的手法交织一幅充满自然情趣的画面，营造热闹的场地气氛。

4、静态交通

本项目停车位校园整体平衡，地面设置机动车位 18 辆，其中包含充电车位 8 辆。

6、总平面消防设计

21#~23#号栋学生宿舍建筑均属二类高层公共建筑、耐火等级地上二级、地下一级，消防车道可到达建筑，21#~23#号栋学生宿舍建筑长边设置消防登高场地和消防车道，满足消防要求。场地内部道路满足消防车通行宽度及荷载要求。

- （1）21#~23#号栋学生宿舍沿 2 个长边消防车道或扑救场地。
- （2）场地内道路为 4m 宽，转弯半径 12m，满足消防车要求。
- （3）消防车道路面能承受重型消防车荷载。

四、景观设计与绿化布置

项目在绿化配置原则上以自然的格调为主，配合不同景观的空间需要，给人以一定心理暗示，强调绿化的实用性。植物采用疏密结合的手法配置，校园广场和教学楼之间的花园为达到优美的景观效果将密植灌木，构成高低错落的植物景观:草坪活动区以舒适的种植尺度列植乔木，地面以常绿灌木点缀。地被灌木种植结合总体设计中的主要线条配置，运用不同的色块植物，达到从楼上俯瞰环境景观的构图效果。沿街绿化布置则以优雅简洁的设计原则进行植物配置，以草本花卉和乔木为

本项目在植被选用上，避免名贵树主，突出广场的完整性。种植适应岳阳市气候和土壤条件的植物，采用乔、草结合的复层绿化。且选用后期养护管理费用低的

植物，乔木被选择抗性强，生命力强，成活率高的树种;灌木则选择强健。粗放、耐修剪易管理的品种;地被植物上选择多年花卉草本代替一年.生花卉草本。一般景观会以组团式进行疏密有致的种植，同时以常绿和落叶、开花植物搭配，形成不同的景观层次和效果。种植区域覆土深度和排水能力满足植物生长需求。

降低热岛强度:建筑与园林景观专业配合设计，要求乔木。构筑物 and 建筑日照投影的追阴面积之和占红线范围内户外活动场地面积的比例应达到 20%。要求采用乡土植物占比>70%，且采用复层.绿化。项目后期在施工图详细设计中,将依据成年乔木的树冠正投影面积和建筑日照投影遮阴面积按照夏至日 8:00-16:00 内有 4h 处于建筑阴影区域的户外活动场地面积进行统计计算。

五、日照分析

- 1、日照分析标准依据：项目的总平面图图纸和建筑高度。
- 2、日照分析说明：由委托方提供的现状地形图、红线图及相关资料。析。
- 3、日照分析结论:分析结果为宿舍冬至日满窗日照大于等于 2 小时及学生公寓半数以上满足大寒日两小时要求，满足规范要求。

六、主要经济技术指标表

技术经济指标表					
序号	项目		数量	单位	备注
1	总用地面积		8854.05	m²	约 11.44 亩
2	总建筑面积		23711.82	m²	
3	计容建筑面积		23103.70	m²	
	其中	21#研究生宿舍	7256.96	m²	
		22#本科生宿舍	7923.37	m²	
		23#本科生宿舍	7923.37	m²	
4	不计容建筑面积		608.12	m²	均为地下室建筑面积
6	建筑密度		24.85	%	
7	绿地率		23.32	%	绿地面积：2580.8 m²

8	容积率		2.61		
9	机动车停车位		18	辆	校内平衡
10	非机动车停车位		30	个	校内平衡
11	床位数		2238	床	
	其中	21#研究生宿舍	592	床	
		22#本科生宿舍	823	床	
		23#本科生宿舍	823	床	

第三章 建筑设计说明

一、主要设计依据及要求

1、甲方提供的用地红线图及有关资料

2、规划用地及现状地形图

3、国家、地方现行的相关设计规范和标准：

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 版）；

《民用建筑设计统一标准》（GB50352-2019）；

《工程建设标准强制性条文（房屋建筑部分）》（2018 版）；

《建筑工程设计文件编制深度的规定》（2016 版）；

《无障碍设计规范》（GB50763-2012）；

《宿舍建筑设计规范》（JGJ36-2016）；

《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB55019-2021）；

《宿舍、旅馆建筑项目规范》(GB55025-2022)；

《民用建筑通用规范》（GB55031-2022）；

《高等学校建筑面积指标》（建标 191-2018）

《建筑外墙防水工程技术规程》（JGJ/T235-2011）；

《屋面工程技术规范》（GB50345-2012）；

《民用建筑热工设计规范》（GB50176-2016）；

《城市居住区规划设计规范》（GB50180-2018）；

《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》（JGJ134-2010）；

《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）；

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）；

《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB55019-2021）；

《建筑内部装修设计防火规范》（GB50222-2017）；

《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)；

当地技术管理规定以及其他相关规范；

现行其他相关的国家及地方规划建设法规、规范、行业标准。

## 二、单体设计

1、本项目共含 3 个单体：21#研究生宿舍、22#本科生宿舍、23#本科生宿舍。

1) 21#研究生宿舍为二类高层公共建筑，地上 12 层，地下 1 层，耐火等级为地上二级地下一级。建筑高度为 36.0m（室外地坪至屋脊高度计算），每层层高均为 2.9m，，室内外高差 0.10m。共布置学生公寓 198 间（其中，标准三人间 196 间，无障碍两人间 2 间），床位数 592 床。

21#研究生宿舍共设置 2 部防烟楼梯间和 2 个消防电梯，楼梯间均能直通室外地面。一层设置门厅、垃圾收集间、值班室、消防控制室、活动室、弱电机房、报警阀间、公共卫生间等；二层设置了无障碍宿舍 2 间、标准三人间 16 间；三~十二层均为标准宿舍，每层设置标准三人间 18 间，每层床位数为 48 床。地下一层为设备房，设置了消防水泵房、生活水泵房和开闭所（预留）等设备用房，地下室设置了一个可直通室外的封闭楼梯间和一个可直通室外的防烟楼梯间，满足疏散要求。

2) 22#、23#本科生宿舍为二类高层公共建筑，地上 10 层，耐火等级二级。建筑高度为 35.97m（室外地坪至屋脊高度计算），2F~5F 层高均为 3.55m，其余楼层层高为 3.35，室内外高差 0.10m。每栋均布置了 188 间宿舍（其中，标准五人间 75 间、标准四人间 111 间、无障碍两人间 2 间），床位数 823 床。

22#、23#本科生宿舍共设置 2 部防烟楼梯间和 2 个消防电梯，楼梯间均能直通室外地面。一层均设置了 17 间宿舍、值班室、门厅、垃圾收集间等功能，二~十层均为宿舍标准层，每层均设置了 19 间宿舍。

3)21#~23#宿舍整体为内廊式平面布局,合理规划公共交通与各层房间的关系,动静分区交通流线清晰，充分利用现有条件满足功能最大化。

## 2、建筑分类:

21#~23#宿舍均为二类高层公共建筑，耐火等级为地上二级地下一级。

设计使用年限:50 年。

抗震设防烈度：7 度（0.10g）。

主要结构选型：剪力墙结构。

防水等级:屋面防水为 I 级、地下防水为 I 级。

3、建筑设计符合国家、湖南省现行相关建筑节能设计标准中强制性条文的规定。

4、不采用国家、湖南省禁止或限制使用的建筑材料及制品。

5、不选用国家标准《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的建筑形体。

6、本次设计学生宿舍空间布局合理，主要功能房间的室内噪声级满足现行国

家标准《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010)中的低限要求。

三、竖向交通设计

建筑竖向交通由楼梯和电梯组成。21#~23#宿舍以电梯为主，每栋均设置2部电梯，均为消防电梯（其中1部为无障碍电梯），两部防烟疏散楼梯，每个楼梯均能直通室外，满足学生日常使用和安全。

四、立面设计

以简洁、艺术的手法体现空间的自由开放性，总体建筑形象统一于“紧凑坚实的力度”和“简约含蓄的意蕴”，并通过具有时代性的建筑形态和富有传统韵味的建筑色彩体现地方和时代精神。充分利用建筑材料的特点，真石漆的坚韧、硬朗，玻璃的通透细腻，混凝土的浑厚有力来表现建筑的艺术特性。

建筑外立面简洁流畅，屋面采用棕色波纹瓦，建筑立面色彩采用浅黄为主色，搭配灰色和白色墙漆，划分体量进退关系，层次感较强，使校园氛围更为活跃，与环境更易融合且与校园整体风格协调统一，辅以现代手段，创造现代学生公寓。

五、消防设计

1、建筑分类、耐火等级、防火分区和层数

1) 21#~23#宿舍均为二类高层公共建筑，耐火等级为地上二级地下一级。

21#栋研究生宿舍共分为13个防火分区，地上每层为一个防火分区（共12个防火分区）；每个防火分区的面积均小于2500平方米（设置喷淋系统），总共设有2个防烟楼梯间，宿舍疏散门距最近疏散口距离约12.7m，其疏散距离满足要求。地下为一个防火分区(约397.7平米),设置了一个可直通室外的封闭楼梯间和一个可直通室外的防烟楼梯间，满足疏散要求。

疏散宽度（按最不利第三层计算）：

宿舍使用人数:18\*3=54人

计算疏散走道、安全出口、疏散楼梯以及房间疏散门的总宽度(每100人1.00m):54X1.00/100=0.54m

设计总宽度 w:1.45+1.50=2.95m>0.54m，满足疏散宽度要求。

2) 22#、23#本科生宿舍均为二类高层公共建筑，耐火等级为地上二级。

22#、23#本科生宿舍每栋共分为10个防火分区，地上每层为一个防火分区；每个防火分区的面积均小于2500平方米（设置喷淋系统），总共设有2个防烟楼梯间，宿舍疏散门距最近疏散口距离约14.7m，其疏散距离满足要求。

疏散宽度（按最不利第三层计算）：

宿舍使用人数:19\*5=95人

计算疏散走道、安全出口、疏散楼梯以及房间疏散门的总宽度(每100人1.00m):95X1.00/100=0.95m

设计总宽度 w:1.55+1.55=3.10m>0.95m，满足疏散宽度要求。

2. 建筑构造

1) 各层各种竖向管道井分别独立设置;其井壁上的检查门采用丙级防火门或乙级防火门。管道井每层在楼板处采用楼板同标号混凝土密实封堵。

2) 消防控制室的门均采用甲级防火门，设直通安全出口。

3) 建筑物内装修燃烧性能均满足《建筑内部装修设计防火规范》(GB5022-2017)的要求。

六、构造做法



类别	编号	材料名称	使用房间或部位	构造用料做法	附注
地下室防水	墙防	防水混凝土外墙防水	地下室临土外墙	1、钢筋混凝土结构自防水，抗渗等级≥P8 2、刷基层处理剂一道 3、3+3 厚热熔聚酯胎改性沥青防水卷材 4、100 厚加气块保护层（边砌边回填） 5、素土（灰土）回填，分层夯实	
	底防	防水混凝土底板防水	地下室底板	1、钢筋混凝土结构自防水，抗渗等级≥P8 2、50 厚 C20 细石混凝土保护层 3、0.4 厚聚乙烯膜一层 4、3+3 厚热熔聚酯胎改性沥青防水卷材 5、刷基层处理剂一道 6、100 厚 C20 素混凝土垫层，表面原浆赶光找平 7、素土夯实，压实系数不小于 0.9	
	顶防	防水混凝土顶板防水	地下室室外顶板	1、种植土/饰面层（详见园林施工图） 2、0.4 厚聚乙烯膜 4、最薄处 50 厚 C20 细石混凝土保护层 5、4.0 厚 SBS 改性沥青耐根穿刺防水卷材 6、3 厚热熔聚酯胎改性沥青防水卷材 7、最薄处 30 厚 LC5.0 轻骨料混凝土（商品砼）找坡（坡度 1%） 8、钢筋混凝土结构自防水，抗渗等级≥P8	
	池防1	聚合物水泥防水涂料防水	消防水池	1、20 厚 1:2 水泥砂浆保护层 2、1.5 厚 JS 聚合物水泥防水涂料（Ⅱ型） 3、刷基层处理剂一遍 4、20 厚 1:2 水泥砂浆找平 5、钢筋混凝土结构自防水，抗渗等级≥P8	
	池防2	水泥防水砂浆防水	集水坑、排水沟、电梯基坑	1、20 厚掺防水剂的防水砂浆，分层抹压,表面压光。 2、20 厚 1:2 水泥砂浆找平 3、钢筋混凝土结构自防水	
	屋面屋1	混凝土保护层倒置式上人屋面（防水、保温）	上人屋面	1、50 厚 C20 细石混凝土表面抹平压光，内配双向 ∅ 4@100 钢筋网片 2、干铺聚酯无纺布一层 3、105 厚难燃型挤塑聚苯板，倒置式屋面施工厚度（计算厚度为 84 厚） 4、3+3 厚 SBS 改性沥青防水卷材 5、1.5 厚 JS 聚合物水泥防水涂料（Ⅱ型） 6、20 厚 1:2.5 水泥砂浆找平 7、30 厚（最薄处）LC5.0 轻骨料混凝土找 2%坡	

				8、钢筋混凝土结构板	
	屋2	混凝土保护层倒置式不上人屋面（防水、保温）	不上人屋面	1、40 厚 C20 细石混凝土表面抹平 2、干铺聚酯无纺布一层 3、105 厚难燃型挤塑聚苯板，倒置式屋面施工厚度（计算厚度为 84 厚） 4、3+3 厚 SBS 改性沥青防水卷材 5、1.5 厚 JS 聚合物水泥防水涂料（Ⅱ型） 6、20 厚 1:2.5 水泥砂浆找平 7、30 厚（最薄处）LC5.0 轻骨料混凝土找 2%坡 8、钢筋混凝土结构板	
	屋3	聚合物水泥基防水涂料防水屋面	出屋面管井顶板、钢筋砼雨蓬	1、10 厚 1:2.5 水泥砂浆，抹平压光，分格面积宜 1M2/ 2、2.0 厚 JS 聚合物水泥防水涂料（Ⅱ型） 3、最薄处 15 厚 1:2.5 水泥砂浆找坡 2%，坡向雨水口或外侧 4、钢筋混凝土屋面板，表面清扫干净	
	地面地1	防滑地砖地面1（防水）	卫生间（无结构底板）	1、10 厚防滑地砖铺实拍平，水泥浆擦缝 2、25 厚 1:3 干硬性水泥砂浆 3、1.5 厚 JS 聚合物水泥防水涂料（Ⅱ型） 4、20 厚 1：3 水泥砂浆找平 5、LC7.5 轻骨料混凝土回填找坡，坡向地漏（厚度根据现场标高调整） 6、1.5 厚 JS 聚合物水泥防水涂料（Ⅱ型），四周沿墙上翻 H+2000mm 7、100 厚 C15 混凝土（内配筋 Φ6@200 单层双向钢筋网），表面原浆赶光找平 8、基土压（夯）实	面层 A 级
	地2	防滑地砖地面2（防水）	阳台（无结构底板）	1、10 厚防滑地砖铺实拍平，水泥浆擦缝 2、25 厚 1:3 干硬性水泥砂浆 3、1.5 厚 JS 聚合物水泥防水涂料（Ⅱ型） 4、最薄处 20 厚 1:3 水泥砂浆找坡层抹平 5、1.5 厚 JS 聚合物水泥防水涂料（Ⅱ型），四周沿墙上翻 H+1200mm 6、100 厚 C15 混凝土（内配筋 Φ6@200 单层双向钢筋网），表面原浆赶光找平 7、基土压（夯）实	面层 A 级；阳台与寝室等功能房之间的门槛处采用防水砂浆贴地砖。
	地3	水磨石地面（防潮）	前室、走道、活动室（非降板区域）、人防报警	1、15 厚 1:2 水泥(彩色)石子磨光 2.素水泥浆一遍 3、20 厚 1:3 水泥砂浆 4、素水泥浆一遍 5、1.2 厚 JS 聚合物水泥防水涂料（Ⅱ型）	面层 A 级；

			阀室、地下室走道、排烟机房（无结构底板）	6、100 厚 C15 混凝土（内配筋 $\Phi 6@200$ 单层双向钢筋网），表面原浆赶光找平 7、基土压（夯）实	
	地 4	防水砂浆地面	空调板（无结构底板）	1、20 厚 1:2 水泥砂浆抹面压光 2、20 厚掺防水剂的防水砂浆，分层抹压 3、素水泥浆一道 4、100 厚 C15 混凝土（内配筋 $\Phi 6@200$ 单层双向钢筋网），表面原浆赶光找平 5、基土压（夯）实	面层 A 级
	地 5	防静电活动地板地面	消防控制室	1、静电活动地板架空 200mm，作为管线空间（静电地板荷载 250Kg/m <sup>2</sup> ） 2、20 厚 1:2 水泥砂浆抹面压光 3、1.2 厚 JS 聚合物水泥防水涂料（II 型） 4、20 厚 1:3 水泥砂浆找平 5、100 厚 C15 混凝土（内配筋 $\Phi 6@200$ 单层双向钢筋网），表面原浆赶光找平 6、基土压（夯）实	面层 A 级
楼面	楼 1	防滑地砖楼面 1（防水）	卫生间、公共卫生间、垃圾收集间、清洁间、洗衣房、生活水泵房、公共活动用房（降板区域）	1、10 厚防滑地砖铺实拍平，水泥浆擦缝 2、25 厚 1:3 干硬性水泥砂浆 3、1.5 厚 JS 聚合物水泥防水涂料（II 型） 4、20 厚 1：3 水泥砂浆找平 5、LC7.5 轻骨料混凝土回填找坡，坡向地漏（厚度根据现场标高调整） 6、1.5 厚 JS 聚合物水泥防水涂料（II 型），四周沿墙上翻 H+2000mm（卫生间）、H+300mm（生活水泵房）、H+1200mm（公共卫生间、垃圾收集间、清洁间、洗衣房） 7、现浇钢筋混凝土楼板，表面清扫干净	面层 A 级
	楼 2	防滑地砖楼面 2（防水）	阳台、晾晒平台、消防水泵房、直饮水机房	1、10 厚防滑地砖铺实拍平，水泥浆擦缝 2、25 厚 1:3 干硬性水泥砂浆 3、1.5 厚 JS 聚合物水泥防水涂料（II 型） 4、最薄处 20 厚 1:3 水泥砂浆找坡层抹平 5、1.5 厚 JS 聚合物水泥防水涂料（II 型），四周沿墙上翻 H+1200mm（阳台）、H+300mm（晾晒平台、消防水泵房、直饮水机房） 6、现浇钢筋混凝土楼板，表面清扫干净	面层 A 级；阳台与寝室等功能房之间的门槛处采用防水砂浆贴地砖。

	楼 3	防滑地砖楼面 3	楼梯间	1、10 厚防滑地砖铺实拍平，水泥浆擦缝 2、20 厚 1:3 干硬性水泥砂浆 3、素水泥浆一遍 4、现浇钢筋混凝土楼板，表面清扫干净	面层 A 级
	楼 4	防滑地砖楼面 4	变配电间	1、10 厚防滑地砖铺实拍平，水泥浆擦缝 2、20 厚 1:3 干硬性水泥砂浆 3、素水泥浆一遍 4、60 厚 C20 混凝土垫层内配 $\varnothing 10@200$ 单层双向钢筋网 5、素土回填，夯实系数不小于 0.9（回填深度根据降板高度定） 6、现浇钢筋混凝土楼板，表面清扫干净	面层 A 级
	楼 5	水磨石楼面	前室、走道、活动室（非降板区域）、人防报警阀室、地下室走道、排烟机房、寝室	1、15 厚 1:2 水泥(彩色)石子磨光 2. 素水泥浆一遍 3、20 厚 1:3 水泥砂浆 4、素水泥浆一遍 5、现浇钢筋混凝土楼板，表面清扫干净 6、水泥基植物纤维防火保温预制装配式叠合板	面层 A 级
	楼 6	防水砂浆楼面	水井、空调板	1、20 厚 1:2 水泥砂浆抹面压光 2、20 厚掺防水剂的防水砂浆，分层抹压 3、素水泥浆一道 4、现浇钢筋混凝土楼板，表面清扫干净	面层 A 级
	楼 7	防静电活动地板楼面	弱电机房	1、静电活动地板架空 200mm，作为管线空间（静电地板荷载 250Kg/m <sup>2</sup> ） 2、20 厚 1:2 水泥砂浆抹面压光 3、素水泥浆一道 4、现浇钢筋混凝土楼板，表面清扫干净	面层 A 级
	楼 8	毛坯楼面	强电井、风井	1、现浇钢筋混凝土楼板，表面清扫干净	面层 A 级
	楼 9	非金属耐磨楼面	地库地面	1、100 厚 C30 细石混凝土找坡，随捣随抹平内配单层双向钢筋网 $\Phi 6@150$ 面撒 2~3 厚非金属耐磨材料，专业抹平机压实抹平（彩色金刚砂地坪） 2、12mm 高高密度聚乙烯排水板(焊接) 3、钢筋混凝土底板	面层 A 级

内墙	内墙1	白色无机防霉涂料内墙面1（有保温内墙）	寝室、走廊、前室、楼梯间、室外通道、公共用房、休息室、值班室、管理用房、阳台、人防报警阀室、电梯机房、5G机房、消防控制室、门厅吊顶上方、地下室走道、弱电机房、变配电间、送风机房、弱电井等无特殊注明房间的内墙面	1、墙体（基层清理干净、并做甩浆毛化处理） 2、15厚1:3水泥砂浆找平层（普通墙体）;15厚专用抹灰砂浆找平层（加气混凝土墙） 3、基层处理（界面剂）+粘结砂浆 4、50mm厚改性玻化微珠复合板 5、5mm抗裂砂浆抹灰+耐碱玻纤网格布 6、满刮腻子两遍（正负零上普通腻子，正负零下耐水腻子） 7、刷底漆一遍 8、无机防霉涂料二遍	阳台、消防水泵房的墙面防水层及防水高度详见对应部位的楼地面上翻防水层
		白色无机防霉涂料内墙面2（无保温内墙）		1、墙体（基层清理干净、并做甩浆毛化处理） 2、15厚1:3水泥砂浆找平层（普通墙体）;15厚专用抹灰砂浆找平层（加气混凝土墙） 3、清理抹灰基层 4、满刮腻子两遍（正负零上普通腻子，正负零下耐水腻子） 5、刷底漆一遍 6、无机防霉涂料二遍	
	内墙2	釉面砖防水内墙面1（有保温内墙）	卫生间、公共卫生间、清洁间、洗衣房、垃圾收集的内墙面	1、墙体（基层清理干净、补平孔洞打磨平整、并做甩浆毛化处理） 2、15厚1:3水泥砂浆找平层（普通墙体）;15厚专用抹灰砂浆找平层（加气混凝土墙） 3、基层处理（界面剂）+粘结砂浆 4、50mm厚改性玻化微珠复合板 5、5厚抗裂砂浆+热镀锌钢丝网（满挂，网孔尺寸不应大于12.7mmx12.7mm，钢丝直径不应小于0.9mm） 6、1.5厚JS聚合物水泥防水涂料II型，四周沿墙上翻，上翻高度详对应的地面做法，地面防水层上翻高度以上的部位做防潮层：1.2厚JS聚合物水泥防水涂料II型 7、4厚1:1水泥砂浆加水重20%建筑胶镶贴	面层A级；防水层与对应部位的地面上翻防水层为同一道

				8、5~8厚釉面砖，白色水泥浆擦缝（釉面砖高度至吊顶上100mm，无吊顶的至顶）	
		釉面砖防水内墙面2（无保温内墙）		1、墙体（基层清理干净、补平孔洞打磨平整、并做甩浆毛化处理） 2、15厚1:3水泥砂浆 3、1.5厚JS聚合物水泥防水涂料II型，四周沿墙上翻，上翻高度详对应的地面做法，地面防水层上翻高度以上的部位做防潮层：1.2厚JS聚合物水泥防水涂料II型 4、4厚1:1水泥砂浆加水重20%建筑胶镶贴 5、5~8厚釉面砖，白色水泥浆擦缝（釉面砖高度至吊顶上100mm，无吊顶的至顶）	
	内墙3	面砖内墙面	候梯厅、门厅、门廊	1、墙体（基层清理干净、并做甩浆毛化处理） 2、15厚1:3水泥砂浆找平层（普通墙体）; 3、15厚专用抹灰砂浆找平层（加气混凝土墙） 4、5厚1:1水泥砂浆加水重20%建筑胶镶贴 5、10厚面砖，水泥浆擦缝1:1水泥砂浆勾缝（面砖高度至吊顶上100mm，无吊顶的至顶）	
	内墙4	水泥砂浆内墙面	强电井、水井、风井、屋顶女儿墙内侧	1、墙体（基层清理干净、补平孔洞打磨平整、并做甩浆毛化处理） 2、15厚1:3水泥砂浆找平层（普通墙）;15厚专用抹灰砂浆找平层（加气混凝土墙）	面层A级
	内墙5	白色无机防霉涂料防水内墙	生活水泵房、直饮水机房、消防水泵房	1、墙体（基层清理干净、并做甩浆毛化处理） 2、15厚1:3水泥砂浆找平层 3、1.5厚JS聚合物水泥防水涂料II型，四周沿墙上翻，上翻高度详对应的地面做法，地面防水层上翻高度以上的部位做防潮层：1.2厚JS聚合物水泥防水涂料II型 4、满刮腻子两遍（正负零上普通腻子，正负零下耐水腻子） 5、刷底漆一遍 6、无机防霉涂料二遍	面层A级
外墙	外墙1	真石漆外墙面	详立面标注	1、墙体（基层清理干净、补平孔洞打磨平整、并做甩浆毛化处理） 2、15厚1:3水泥砂浆找平层（普通墙体）;15厚专用抹灰砂浆找平层（加气混凝土墙） 3、3厚干粉类聚合物水泥防水砂浆 4、3厚干粉类聚合物水泥防水砂浆（两道防水砂浆	面层A级

				之间压入一层镀锌钢丝网) 5、涂饰底层涂料 6、涂饰主层涂料	
顶棚	顶 1	毛坯顶棚 3	强电井、弱电井、水井、风井	1、钢筋混凝土楼板，清理平整	面层 A 级
	顶 2	矿棉板吊顶顶棚	消防控制室	1、钢筋混凝土楼板，清理平整 2、铝合金配套龙骨，主龙骨间距 1000，T 型龙骨中距 603，横撑中距 603 3、15 厚 600x600 矿棉装饰板	面层 A 级；吊顶高度 2.6m
	顶 3	防潮防霉顶棚	卫生间、公共男卫生间、阳台、清洁间、除一层洗衣房之外的洗衣房、垃圾收集、消防水泵房、配电房、送风机房、生活水泵房	1、钢筋混凝土楼板，清理平整 2、基层配套界面处理 3、1.2 厚 JS 聚合物水泥防水涂料 II 型 4、满刮腻子一遍（正负零上普通腻子，正负零下耐水腻子） 5、刷底漆一遍 6、无机防霉涂料二遍	面层 A 级
	顶 4	轻钢龙骨纸面石膏板吊顶	候梯厅、门厅	1、钢筋混凝土楼板，清理平整 2、轻钢龙骨标准骨架：主龙骨中距 900~1000，次龙骨中距 450，横撑龙骨中距 900 3、9 厚 900x2700 纸面石膏板，自攻螺钉拧牢，孔眼用腻子填平 4、刷防潮涂料一遍 5、满刮腻子一遍（正负零上普通腻子，正负零下耐水腻子） 6、刷底漆一遍 7、无机防霉涂料二遍	面层 A 级；吊顶高度 2.6m
	顶 5	轻钢龙骨石膏装饰板吊顶	走廊、公共活动用房	1、钢筋混凝土楼板，清理平整 2、轻钢龙骨标准骨架：主龙骨中距 900~1000，次龙骨中距 600，横撑龙骨中距 600 3、10 厚 600x600 石膏装饰板，自攻螺钉拧牢，孔眼用腻子填平	面层 A 级；吊顶高度 2.6m
	顶 6	防霉涂料顶棚	无特殊注明的其他空间	1、钢筋混凝土楼板，清理平整 2、2~3 厚柔韧腻子分遍刮平（正负零上普通腻子，正负零下耐水腻子）	面层 A 级

				3、刷底漆一遍 4、无机防霉涂料二遍	
	顶 7	穿孔硅酸钙板吸声顶棚	一层洗衣房、公共男/女卫生间、公共无障碍卫生间	1、现浇钢筋混凝土板底预留 $\varnothing$ 10 钢筋吊环，双向中距 $\leq$ 1200 2、10 号镀锌低碳钢丝吊杆，双向中距 $\leq$ 1200，吊杆上部与板底预留吊顶固定 3、T 型轻钢主龙骨 TB24X38,间距 600，用吊杆与钢筋吊杆联结后找平 4、T 型轻钢横掌龙骨 TB24x28，间距 600，与主龙骨插接 5、50 厚超细玻璃丝棉吸声层，玻璃丝布袋填于龙骨间 6、穿孔硅酸钙板复合吸音板	面层 A 级；吊顶高度 2.6m
墙裙	裙 1	面砖墙裙	走廊、地上前室、室外通道、晾晒平台、阳台、生活水泵房、直饮水机房、消防水泵房	1、对应内墙面做法，不做饰面层 2、刷素水泥浆一遍 3、5 厚 1:1 水泥砂浆加水重 20%建筑镶贴 4、10 厚面砖，水泥浆擦缝 1：1 水泥砂浆勾缝（阳台墙裙高 1800mm，生活水泵房、直饮水机房、消防水泵房墙裙高 1500mm，其余墙裙高 1200mm）	面层 A 级；面砖边缘进行配套铝合金收边
	裙 2	油漆墙裙	寝室、休息室、值班室、管理用房	1、对应内墙面做法，不做饰面层 2、满刮腻子一遍（正负零上普通腻子，正负零下耐水腻子） 3、刷底油一遍 4、调和漆二遍	面层 A 级；墙裙 1000mm
踢脚	踢 1	面砖踢脚	楼梯、配电房、送风机房、地下室走道和前室、公共活动用房、电梯机房、人防报警阀室、5G 机房	1、对应内墙面做法，不做饰面层 2、刷素水泥浆一遍 3、3 厚 1:1 水泥砂浆加水重 20%建筑镶贴 4、8 厚面砖，水泥浆擦缝 1：1 水泥砂浆勾缝	面层 A 级；暗踢脚；踢脚高 100mm

第四章 结构设计说明

一、工程概况

1、工程名称：湖南理工学院学生宿舍 21#-23#栋建设项目

2、项目简介：本项目拟建于岳阳市岳阳楼区学院路 439 号，湖南理工学院南院校区内。项目建设范围用地面积 8854.05 m²，总建筑面积 23711.82 m²。其中，计容的地上建筑面积 23103.70 m²，不计容的地下建筑面积 608.12 m²。

拟建设 3 栋学生宿舍（21#-23#栋），各子项工程概况详下表：

子项名称	地下层数	地上层数	建筑高度	结构体系	楼盖结构	基础形式
21#研究生宿舍	1	12	35.90	剪力墙	钢筋砼楼屋盖	预制管桩
22#本科生宿舍	/	10	35.87	剪力墙	钢筋砼楼屋盖	预制管桩
23#本科生宿舍	/	10	35.87	剪力墙	钢筋砼楼屋盖	预制管桩

二、主要设计依据

1、建筑结构的设计工作年限和安全等级

建筑结构安全等级	一级	地基基础设计等级	乙级
重要性系数	1.1	建筑防火分类等级	地上二级，地下一级
设计工作年限	50年	地下室防水等级	一级
抗震设防类别	乙类	建筑抗浮工程设计等级	乙级

2、自然条件：

(1)风雪荷载

基本风压	地面粗糙度	基本雪压	雪荷载准永久值系数分区
W0=0.40kN/m²	B类	S0=0.55kN/m²	III

注：建筑高度超过 60m 的单体，承载力设计时风荷载效应放大系数：1.1。

(2)抗震设防的有关参数。

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	建筑场地类别
7度	0.10g	第一组	0.35s	II类场地

3、工程地质条件

初步设计依据的岩土工程勘察报告为湖南鑫湘物探工程有限公司 2024 年 12 月编制的地勘报告，其主要内容如下：

(1)位置及环境和地形地貌

拟建场地地形较为简单，原始地貌为丘陵向湖泊过渡地貌。勘察时场地原为荒地等，各钻孔标高介于 35.70～44.30m。

拟建场地东侧为道路及学生宿舍楼，南侧为拟建场地及道路，西侧为道路及混 6 房屋，北侧为道路及草坪，场地内未见埋地管网，东侧道路下存在路灯线、给水管；北侧道路下存在埋地电缆线。

(2)地层岩性

根据场地勘察成果，拟建场地各地貌揭露的地层情况自上而下描述如下：

①杂填土（Q4m1）：黄褐色、灰褐色等杂色，稍密，稍湿-湿，主要由黏性土、风化板岩及建筑垃圾组成，硬质物约占 10～25%，块径为 5～20cm，回填时间大于 10 年，基本完成自重固结，不具湿陷性。该层钻孔均有揭露，层厚变化大，分布不均匀，层厚为 1.90～8.60m，平均层厚为 4.37m，层底高程介于 29.19～39.92m。

②粉质黏土（Q4al+pl）：灰黑色，流塑，以黏粒为主要成份，夹杂小螺、腐植物等，具腐臭味，干燥后体积缩小，强度低，用手指能搓散。该层 7 个钻孔有揭露，层厚变化大，分布不均匀，层厚为 0.70～3.30m，平均层厚为 2.04m，层底高程介于 29.41～36.86m。

③粉质黏土（Q4al+pl）：灰褐色、黄褐色，可塑，成份以黏粒为主，粉粒次之，稍有光泽反应，无摇振反应，干强度高，韧性中等，无摇振反应，为冲洪积形成。该层 63 个钻孔有揭露，层厚变化大，分布不均匀，层厚为 0.70～5.60m，平均层厚为 2.68m，层底高程介于 27.88～37.12m。

④全风化板岩（Pt）：黄褐色、红色，泥质成分，板状构造，变余泥质结构，岩芯已基本风化成土状，呈硬塑状态，原岩结构依稀可见，遇水极易软化，失水易干裂。该层 72 个钻孔有揭露，层厚变化大，分布不均匀，层厚为 1.10～16.00m，平均层厚为 5.86m，层底高程介于 19.40～35.62m。

⑤强风化板岩（Pt）：浅灰绿、灰黄色，变余泥质结构，板状构造，岩体极破碎，岩芯多呈碎块状，少量短柱状，碎块手折可断，节理裂隙发育；岩芯遇水易软化，失水易崩解，属极软岩，岩体基本质量等级为Ⅴ级，岩芯采取率一般为 65～75%，RQD 小于 10。该层钻孔均有揭露，层厚变化大，分布不均匀，层厚为 2.80～16.00m，平均层厚为 8.34m，层底高程介于 10.96～24.81m。

⑤中风化板岩（Pt）：浅灰绿、灰黄色，变余泥质结构，板状构造，岩体破碎，岩芯多呈短柱状，少量碎块状，易击碎，节理裂隙较发育，岩芯遇水易掰开，属极软岩～软岩，岩体基本质量等级为Ⅴ级，岩芯采取率一般为 70～85%；RQD 为 15～30。该层钻孔均有揭露，但未揭穿，分布不均匀，揭露层厚为 3.00～14.800m，层顶高程介于 10.96～24.81m。

(3) 岩土物理力学指标

岩土层承载力特征值及变形参数建议值							
岩土名称	天然地基承载力	压缩模量 Es1-2 (MPa)	直接剪切		天然重度 γ (kN/m3)	临时放坡坡比	
			内摩擦角	黏聚力		H≤5	5<H≤10

	特征值fak (kPa)		Φ (°)	C (kPa)			
①杂填土	[90]	6.0* (变形)	10.0*	15.0*	19.0*	1: 1.50	1: 1.75
②淤泥质粉质黏土	70	2.5*	Cu=10.0kPa		17.8	1: 1.75	1: 2.00
③粉质黏土	150	7.00	11.0	25.0	19.7	1: 1.50	1: 1.75
④全风化板岩	240	10.00	19.0	28.0	19.8	1: 1.30	1: 1.50
⑤强风化板岩	350	50* (变形)	25.0*	50.0*	21.0*	1: 1.00	1: 1.25
⑥中风化板岩	1000	100* (变形)	30.0*	150.0*	25.0*	1: 0.75	1: 1.00

- 注：1、“\*”为参考有关手册及经验值；当需要精确计算时，需要专门现场试验后提出；
- 2、表中主要持力层的天然地基承载力特征值 fak 建议采用静载荷试验进行复核,方括号内的数据适用于地基处理初步设计；
- 3、当基础置于不同地层上或采用不同的基础形式或不同种类的桩基时，须考虑不均匀沉降对拟建建筑的影响。

(4) 桩基设计参数值

桩的各项极限阻力标准值表

岩土层名称	桩的极限侧阻力标准值qsik (kPa)		桩的极限端阻力标准值qpk (kPa)	
	预制桩	旋挖钻孔灌注桩	预制桩	旋挖钻孔灌注桩
①杂填土	18	15		
②淤泥质粉质黏土	考虑负摩擦系数0.30			
③粉质黏土	68	62		
④全风化板岩	95	92	4200	
⑤强风化板岩	160	150	7000	2200
⑥中风化板岩	/	300	/	5300

- 注：1、采用上表中值时，须保证有效桩长≥6m，当不能满足此桩长时，应按天然地基承载力标准值考虑。
- 2、本报告建议的桩端、桩侧阻力标准值是初步估计的数值，施工前应在现场进行静载荷试验，并根据试验结果作适当调整。
- 3、当按《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）5.4.4-1 公式计算负摩阻力标准值大于正摩阻力标准值时，取正摩阻力标准值进行设计（qsik=25kPa）。
- 4、当预制桩采用机械成孔植入法沉桩施工时，预制桩的极限侧阻力标准值取旋挖灌注桩极限侧阻力标准值。

(5) 水文地质条件

a. 地表水：本次勘探拟建场地未发现地表水，拟建场地地表水多为大气降水之

瞬间表流、坑洼积水（水量一般很小）等，一般分布于地势低洼处少数水沟、低洼积水处，旱季干枯。

b. 地下水：

① 地下水类型及富水性：

本次勘察期间部分钻孔遇见上层滞水，其特性如下：赋存于①杂填土（②淤泥质粉质黏土）中，该土具孔隙度，有利于大气降水的入渗，在回填厚度较大地段的凹部，可形成上层滞水。该水不具稳定的地下水面，水位和水量一般季节性变幅较大，雨季水量稍丰、水位较高，旱季水量贫乏，水位降低或消失，总体水量微；勘察期间测得初见地下水埋深 2.20~5.20m，相当于绝对标高 31.59~39.76m，稳定地下水埋深 2.20~5.20m，相当于绝对标高 31.59~39.76m。

基岩裂隙水赋存于深部的板岩层中，据区域水文地质资料，基岩裂隙水水量贫乏，受构造、裂隙发育程度控制，主要接受其上部含水层中地下水的下渗补给及侧向补给，水量有限，勘察期间未测得稳定地下水位。

② 地下水补、迳、排条件及动态特征：

上层滞水：其补给、径流条件主要受地表径流补给及大气降水补给，向邻区径流，以蒸发等形式排泄，水量贫乏，水位随季节变化而变化。

基岩裂隙水：其补给、径流条件主要受临近侧向补给及大气降水补给，向邻区径流，以径流等形式排泄，水量贫乏，水位随季节变化较小。

此外，水位仅代表勘探时测得的地下水位，由于地下水的波幅包括丰、平、枯水位，其观测值的获取至少需一个水文年，必要时，建议建设单位开展专项水文观

测工作；参考《区域水文地质调查报告》资料，拟建场地区域内地下水变化幅度为 2.0~3.0m。

c. 地下水腐蚀性测试及评价

场地地下水对混凝土及混凝土中的钢结构具微腐蚀性。

d. 地下水腐蚀性测试及评价

场地土对混凝土及混凝土中的钢结构具微腐蚀性。

e. 抗浮设计水位

根据地勘报告，21#地下室的抗浮设计水位为 36.00m，结构自重满足抗浮设计要求，不需采取抗浮措施，但施工期间需做好降水措施。

(6)本工程钢筋混凝土环境类别为：±0.00 以下及±0.00 以上屋面、卫生间、屋顶水箱等外露构件及与土接触部位为二(a)类，其他为一类。

(7)场地地震效应

a. 场地地震烈度

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)[2016 年版] 及《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，拟建场地地震烈度为 7 度，设计地震分组为第一组，场地设计特征周期值为 0.35s，地震动峰值基本加速度为 0.10g。

b. 本场地属可进行工程建设的抗震不利地段(考虑水平地震影响系数最大值放大系数取 1.3)，建筑场地类别为 II 类。

c. 地基土液化可能性判别

场地内无液化地层，可不进行液化判别和处理。

(8)基坑支护



基坑支护另详基础支护专篇。

(9) 不良地质作用

拟建建场地经现场勘察未发现其它不利于工程建设的如滑坡、崩塌、泥石流、地裂缝、活动断裂、洞穴、临空面、软弱夹层等不良地质作用，亦未发现埋藏的河道、浜沟、池塘、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

本次勘探未发现板岩中存在洞穴、临空面、岩溶、软弱夹层等不良地质作用，但不排除其它区域存在此类不良地质作用；当采用大直径嵌岩灌注桩时，应注意按照有关规程规范对持力层进行超前探测，并确保桩端嵌岩深度 1~3d 并不小 0.50m；以确保持力层的可靠性和安全性。

4、本工程结构设计所采用的主要标准及法规

序号	名称	代号
1	工程结构通用规范	GB55001-2021
2	建筑与市政工程抗震通用规范	GB55002-2021
3	建筑与市政地基基础通用规范	GB55003-2021
4	砌体结构通用规范	GB55007-2021
5	混凝土结构通用规范	GB55008-2021
6	建筑环境通用规范	GB55016-2021
7	建筑与市政工程防水通用规范	GB55030-2021
8	建筑防火通用规范	GB55037-2021
9	建筑结构可靠度设计统一标准	GB50068-2018
10	建筑工程抗震设防分类标准	GB50223-2008
11	建筑结构荷载规范	GB50009-2012
12	混凝土结构设计标准	GB/T50010-2010
13	砌体结构设计规范	GB50003-2011
14	建筑抗震设计标准	GB/T50011-2010
15	建筑地基基础设计规范	GB50007-2011

16	建筑桩基技术规范	JGJ94-2008
17	建筑边坡工程技术规范	GB50330-2013
18	建筑基桩检测技术规范	JGJ106-2014
19	高层建筑混凝土结构技术规范	JGJ3-2010
20	地下工程防水技术规范	GB50108-2008
21	建筑防火设计规范（2018年版）	GB50016-2014
22	装配式混凝土建筑技术标准	GB/T51231-2016
23	人民防空地下室设计规范	GB 50038-2005
24	省市有关其它文件及其他现行国家规范规程	

三、建筑各分类等级

1、建筑结构安全等级：一级。

2、各栋建筑的地基基础设计等级、抗震设防类别、钢筋砼结构的抗震等级详下表：

子项名称	层数	建筑高度（m）	结构形式	抗震设防类别	地基基础设计等级	抗震等级
21#研究生宿舍	1/12F	35.90	剪力墙	重点设防类	乙级	二级
22#本科生宿舍	10F	35.87	剪力墙	重点设防类	乙级	二级
23#本科生宿舍	10F	35.87	剪力墙	重点设防类	乙级	二级

（1）地下室的防水等级为一级。

（2）建筑防火分类及耐火等级详建筑专业说明。

（3）砌体结构的施工质量控制等级为 B 级。

四、主要荷载取值

1、楼屋面活荷载：（除注明者外，其余均按《工程结构通用规范》GB55001-2021 取值）

类别		活荷载标准值（kN/m2）
屋 面	不上人屋面	0.5
	上人屋面	2.0
楼	宿舍	2.0
	楼梯	3.5
	卫生间、阳台	2.5



面	走廊、门厅	3.5
	活动室	4.5
	通风机房、电梯机房	8.0

注：1. 水箱及其他重大设备按实际荷载计算。

2. 地下室顶板施工荷载按 5.0kN/m² 考虑。

3. 消防通道活荷载标准按 35.0kN/m² 考虑。

4. 其他未列项见国家现行标准、规范、规程。

## 2、建筑隔墙恒荷载标准值（包括墙体双面抹灰各 20mm² 厚）：

墙体部位		墙体材料	恒荷载标准值（kN/m³）
外墙		烧结页岩多孔砖	14.0
内墙	卫生间及楼电梯间、设备用房、管道井	烧结页岩多孔砖	14.0
	其余内墙	ALC 条板	8.0

## 3、地震作用参数

设计基本地震加速度	设计地震分组	场地类别	特征周期	结构阻尼比	水平地震影响系数最大值
0.10g	第一组	II 类	0.35s	0.05	0.08x1.3=0.104
注：因本场地为抗震不利地段，考虑水平地震影响系数最大值放大系数 1.3					

## 4、温度作用：采用设置膨胀加强带和温度钢筋两种构造措施来考虑温度作用。

## 五、上部及地下室结构设计

### 1、抗侧力体系及嵌固端：

本工程地下室为设备房，地上为学生宿舍。为满足建筑使用要求，宿舍均采用一般剪力墙抗侧力体系，形成整体性能好、抗震能力强、施工简便且较为经济的现浇钢筋混凝土结构体系。

各子项工程的抗测力结构体系和抗震等级详见下表：

子项名称	结构体系	抗震等级	嵌固端
21#研究生宿舍	剪力墙	二级	地下室顶板

22#本科生宿舍	剪力墙	二级	基础顶
23#本科生宿舍	剪力墙	二级	基础顶

## 2、屋盖及楼盖结构

本工程地上部分采用水泥基植物纤维防火保温预制装配式叠合板，其中 21#地下室顶板为 180mm 厚现浇板，其余楼面板板厚 110mm、屋面板为 120mm。

## 3、关于结构缝及后浇带的设置

本工程地上及地下室均未超长，且平面规则，故未设置结构缝及后浇带。

## 六、地基基础设计

### 1、基础设计：

根据地勘报告，本工程基础采用预应力管桩，桩端持力层均为强风化板岩，极限端阻力标准值 7000kPa，具体详初设设计图纸。

### 2、抗浮设计：

根据地勘报告，21#地下室的抗浮设计水位为 36.00m，结构自重满足抗浮设计要求，不需采取抗浮措施，但施工期间需做好降水措施。

## 七、结构分析

结构分析程序：北京盈建科软件股份有限公司 YJK 结构分析软件 V7.0.0 版。

主要控制性计算结果详下表：

### （1）21#研究生宿舍：

#### 1）主要指标

作用方向	X	Y	控制值
最小刚度比	1.00	1.00	1.00
最小楼层抗剪承载力之比	1.00	0.89	0.80
楼层最大层间位移与该楼层平均值的最大比值	1.33	1.34	1.40

楼层层间最大位移与层高之比的最大值	1/1114	1/1313	1/1000
刚重比	5.07	7.41	1.4
剪重比	2.25%	2.67%	0.8%
周期比（第一扭转周期/第一平动周期）	0.72		0.90

### 2）不规则类型统计

序	不规则类型	简要涵义	本单体不规则情况
1a	扭转不规则	考虑偶然偏心的扭转位移比大于 1.2	有
1b	偏心布置	偏心率大于 0.15 或相邻层质心相差大于相应边长 15%	无
2a	凹凸不规则	平面凹凸尺寸大于相应边长 30%等	无
2b	组合平面	细腰形或角部重叠形	无
3	楼板不连续	有效宽度小于 50%，开洞面积大于 30%，错层大于梁高	无
4a	刚度突变	相邻层刚度变化大于 70%(按高规考虑层高修正时，数值相应调整)或连续三层变化大于 80%	无
4b	尺寸突变	竖向构件收进位置高于结构高度 20%且收进大于 25%,或外挑大于 10%和 4m,多塔	无
5	构件间断	上下墙、柱、支撑不连续，含加强层、连体类	无
6	承载力突变	相邻层受剪承载力变化大于 80%	无
7	局部不规则	如局部的穿层柱、斜柱、夹层、个别构件错层或转换等	无
综上表，本单体有 1 项不规则类型，没有超过 3 项，无需进行超限审查			

注：深凹进平面在凹口设置连梁，当连梁刚度较小不足以协调两侧的变形时，仍视为凹凸不规则，不按楼板不连续的开洞对待；序号 a、b 不重复计算不规则项；局部的不规则，视其位置、数量等对整个结构影响的大小判断是否计入不规则的一项。

### （2）22#本科生宿舍、23#本科生宿舍：

#### 1）主要指标

作用方向	X	Y	控制值
最小刚度比	1.00	1.00	1.00
最小楼层抗剪承载力之比	0.95	0.93	0.80
楼层最大层间位移与该楼层平均值的最大比值	1.24	1.37	1.40
楼层层间最大位移与层高之比的最大值	1/3563	1/3452	1/1000
刚重比	5.44	6.32	1.4
剪重比	0.85%	0.94%	0.8%

周期比（第一扭转周期/第一平动周期）	0.85	0.90
--------------------	------	------

### 2）不规则类型统计

序	不规则类型	简要涵义	本单体不规则情况
1a	扭转不规则	考虑偶然偏心的扭转位移比大于 1.2	有
1b	偏心布置	偏心率大于 0.15 或相邻层质心相差大于相应边长 15%	无
2a	凹凸不规则	平面凹凸尺寸大于相应边长 30%等	无
2b	组合平面	细腰形或角部重叠形	无
3	楼板不连续	有效宽度小于 50%，开洞面积大于 30%，错层大于梁高	无
4a	刚度突变	相邻层刚度变化大于 70%(按高规考虑层高修正时，数值相应调整)或连续三层变化大于 80%	无
4b	尺寸突变	竖向构件收进位置高于结构高度 20%且收进大于 25%,或外挑大于 10%和 4m,多塔	无
5	构件间断	上下墙、柱、支撑不连续，含加强层、连体类	无
6	承载力突变	相邻层受剪承载力变化大于 80%	无
7	局部不规则	如局部的穿层柱、斜柱、夹层、个别构件错层或转换等	无
综上表，本单体有 1 项不规则类型，没有超过 3 项，无需进行超限审查			

注：深凹进平面在凹口设置连梁，当连梁刚度较小不足以协调两侧的变形时，仍视为凹凸不规则，不按楼板不连续的开洞对待；序号 a、b 不重复计算不规则项；局部的不规则，视其位置、数量等对整个结构影响的大小判断是否计入不规则的一项。

### 八、主要结构材料：

1、钢筋：本工程所有钢筋均采用 HRB400 级热轧钢筋。

2、混凝土：本工程上部结构梁板混凝土强度等级均为 C30，墙柱混凝土强度等级 C45~C30，垫层采用 C20。

3、填充墙：

外墙、卫生间及楼电梯间、设备用房、管道井：烧结多孔砖，干容重  $\gamma \leq 14\text{kN/m}^3$ ，M5 混合砂浆；

其余位置：ALC 条板，砌块强度 B05，干容重  $\gamma \leq 8.0\text{kN/m}^3$ 。

第五章 基坑支护设计说明

一、工程概况

1、项目拟建于岳阳市岳阳楼区学院路 439 号，湖南理工学院南院校区内。项目建设范围用地面积 8854.05 m²，总建筑面积 23711.82 m²。其中，计容的地上建筑面积 23103.70 m²，不计容的地下建筑面积 608.12 m²。

2、本子项为 21#栋地下室基坑支护工程，场地平整至设计标高后，基坑顶部标高为：32.450m 至 32.750m，基坑顶部标高均为 37.600，基坑深度：4.85m 至 5.15m，支护形式采用坡率法放坡、土钉墙支护两种形式，基坑安全等级为三级。

二、设计主要依据

- 《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 《建筑基坑支护技术规程》（JGJ 120-2012）
- 《建筑基坑工程监测技术规范》（GB50497—2009）；
- 《建筑地基基础设计规范》（GB 50007—2011）；
- 《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2002）（2015 年版）；
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2002）
- 《工程结构通用规范》（GB 55001-2021）
- 《混凝土结构通用规范》（55008-2021）；
- 《砌体结构通用规范》（GB 55007-2021）
- 《建筑基坑工程监测技术标准》（GB 50497-2019）；
- 《建筑与市政地基基础通用规范》（GB 55003-2021）；
- 《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB 55002-2021）；
- 《预应力筋用锚具、夹具和连接器》（GB/T 14370-2015）；
- 《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知（建办质[2018]31 号）；

- 《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（建办质[2018]37 号）
- 本项目勘察报告；
- 本项目总图及地下室建筑图和结构图。

三、场地工程地质和水文地质条件

初步设计依据的岩土工程勘察报告为湖南鑫湘物探工程有限公司 2024 年 12 月编制的地勘报告，其主要内容如下：

- 1、位置及环境和地形地貌  
拟建场地地形较为简单，原始地貌为丘陵向湖泊过渡地貌。勘察时场地原为荒地等，各钻孔标高介于 35.70~44.30m。  
拟建场地东侧为道路及学生宿舍楼，南侧为拟建场地及道路，西侧为道路及混 6 房屋，北侧为道路及草坪，场地内未见埋地管网，东侧道路下存在路灯线、给水管；北侧道路下存在埋地电缆线。
- 2、地层岩性  
根据场地勘察成果，拟建场地各地貌揭露的地层情况自上而下描述如下：
  - ①杂填土（Q4m1）：黄褐色、灰褐色等杂色，稍密，稍湿-湿，主要由黏性土、风化板岩及建筑垃圾组成，硬质物约占 10~25%，块径为 5~20cm，回填时间大于 10 年，基本完成自重固结，不具湿陷性。该层钻孔均有揭露，层厚变化大，分布不均匀，层厚为 1.90~8.60m，平均层厚为 4.37m，层底高程介于 29.19~39.92m。
  - ②粉质黏土（Q4al+pl）：灰黑色，流塑，以黏粒为主要成份，夹杂小螺、腐殖物等，具腐臭味，干燥后体积缩小，强度低，用手指能搓散。该层 7 个钻孔有揭露，层厚变化大，分布不均匀，层厚为 0.70~3.30m，平均层厚为 2.04m，层底高程介于 29.41~36.86m。
  - ③粉质黏土（Q4al+pl）：灰褐色、黄褐色，可塑，成份以黏粒为主，粉粒次之，稍有光泽反应，无摇振反应，干强度高，韧性中等，无摇振反应，为冲洪积形

成。该层 63 个钻孔有揭露，层厚变化大，分布不均匀，层厚为 0.70~5.60m，平均层厚为 2.68m，层底高程介于 27.88~37.12m。

④全风化板岩（Pt）：黄褐色、红色，泥质成分，板状构造，变余泥质结构，岩芯已基本风化或土状，呈硬塑状态，原岩结构依稀可见，遇水极易软化，失水易干裂。该层 72 个钻孔有揭露，层厚变化大，分布不均匀，层厚为 1.10~16.00m，平均层厚为 5.86m，层底高程介于 19.40~35.62m。

⑤强风化板岩（Pt）：浅灰绿、灰黄色，变余泥质结构，板状构造，岩体极破碎，岩芯多呈碎块状，少量短柱状，碎块手折可断，节理裂隙发育；岩芯遇水易软化，失水易崩解，属极软岩，岩体基本质量等级为 V 级，岩芯采取率一般为 65~75%，RQD 小于 10。该层钻孔均有揭露，层厚变化大，分布不均匀，层厚为 2.80~16.00m，平均层厚为 8.34m，层底高程介于 10.96~24.81m。

⑤中风化板岩（Pt）：浅灰绿、灰黄色，变余泥质结构，板状构造，岩体破碎，岩芯多呈短柱状，少量碎块状，易击碎，节理裂隙较发育，岩芯遇水易掰开，属极软岩~软岩，岩体基本质量等级为 V 级，岩芯采取率一般为 70~85%；RQD 为 15~30。该层钻孔均有揭露，但未揭穿，分布不均匀，揭露层厚为 3.00~14.800m，层顶高程介于 10.96~24.81m。

3、场地水文地质条件

a. 地表水：本次勘探拟建场地未发现地表水，拟建场地地表水多为大气降水之瞬间表流、坑洼积水（水量一般很小）等，一般分布于地势低洼处少数水沟、低洼积水处，旱季干枯。

b. 地下水：

① 地下水类型及富水性：

本次勘察期间部分钻孔遇见上层滞水，其特性如下：赋存于①杂填土（②淤泥质粉质黏土）中，该土具孔隙度，有利于大气降水的入渗，在回填厚度较大地段的

凹部，可形成上层滞水。该水不具稳定的地下水面，水位和水量一般季节性变幅较大，雨季水量稍丰、水位较高，旱季水量贫乏，水位降低或消失，总体水量微；勘察期间测得初见地下水埋深 2.20~5.20m，相当于绝对标高 31.59~39.76m，稳定地下水埋深 2.20~5.20m，相当于绝对标高 31.59~39.76m。

基岩裂隙水赋存于深部的板岩层中，据区域水文地质资料，基岩裂隙水水量贫乏，受构造、裂隙发育程度控制，主要接受其上部含水层中地下水的下渗补给及侧向补给，水量有限，勘察期间未测得稳定地下水位。

② 地下水补、迳、排条件及动态特征：

上层滞水：其补给、径流条件主要受地表径流补给及大气降水补给，向邻区径流，以蒸发等形式排泄，水量贫乏，水位随季节变化而变化。

基岩裂隙水：其补给、径流条件主要受临近侧向补给及大气降水补给，向邻区径流，以径流等形式排泄，水量贫乏，水位随季节变化较小。

此外，水位仅代表勘探时测得的地下水位，由于地下水的波幅包括丰、平、枯水位，其观测值的获取至少需一个水文年，必要时，建议建设单位开展专项水文观测工作；参考《区域水文地质调查报告》资料，拟建场地区域内地下水变化幅度为 2.0~3.0m。

c. 地下水腐蚀性测试及评价

场地地下水对混凝土及混凝土中的钢结构具微腐蚀性。

d. 地下水腐蚀性测试及评价

场地土对混凝土及混凝土中的钢结构具微腐蚀性。

e. 抗浮设计水位

根据地勘报告，21#地下室的抗浮设计水位为 36.00m，结构自重满足抗浮设计要求，不需采取抗浮措施，但施工期间需做好降水措施。

(6)本工程钢筋混凝土环境类别为：±0.00 以下及±0.00 以上屋面、卫生间、

屋顶水箱等外露构件及与土接触部位为二(a)类，其他为一类。

4、场地地震效应

a. 场地地震烈度

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)[2016 年版] 及《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，拟建场地地震烈度为 7 度，设计地震分组为第一组，场地设计特征周期值为 0.35s，地震动峰值基本加速度为 0.10g。

b. 本场地属可进行工程建设的抗震不利地段(考虑水平地震影响系数最大值放大系数取 1.3)，建筑场地类别为 II 类。

c. 地基土液化可能性判别

场地内无液化地层，可不进行液化判别和处理。

(5) 岩土物理力学指标

表 1 各岩土层工程特性指标建议表

地层名称	重度 γ (kN/m3)	渗透系数 K(cm/sec)	锚杆或土钉极限 粘结强度标准值 qsk (kPa)	地基土水平抗力 系数比例系数 m(MN/m4) 值	临时边坡坡率 (H≤5m)
①杂填土	19.0*	2.0×10-2*	16	3	1: 1.50
②淤泥质粉质黏土	17.8	4.0×10-6*	16	3	1: 1.75
③粉质黏土	19.7	2.0×10-6*	55	6	1: 1.50
④全风化板岩	19.8	5.0×10-7*	68	10	1: 1.30
⑤强风化板岩	21.0*	3.0×10-7*	150	K=100	1: 1.00
⑥中风化板岩	25.0*	5.0×10-8*	300	K=200	1: 0.75

四、支护方案说明

场地平整至设计标高后，基坑顶部标高为：32.450m 至 32.750m，基坑顶部标高均为 37.600，基坑深度：4.85m 至 5.15m， 支护形式采用坡率法放坡、土钉墙

支护两种形式，基坑安全等级为三级。

施工过程中应做好基坑变形观测和应急预案处理。基坑应分段分层开挖，长度为 20~30m，一次开挖深度不大于 1.5m,基坑开挖的方式原则上采用机械开挖与人工开

开挖支护相结合，应当遵守先支后挖的原则。基坑分段开挖每层超挖深度不得大于 0.5m。如采用机械挖方，应在基坑底及坑壁留约 300mm 厚土层，待结构主体施工单位进场再进行开挖，且由人工挖掘修整。

五、支护结构检测要求

边坡工程质量检验、监测及验收按照《建筑边坡工程技术规范》GB50330-2013 要求；混凝土结构部分验收要求按照《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2002。

六、防排水措施

- 1、坡顶处设置纵向截水沟，并在坡顶低洼处经由竖向排水沟引至坡脚。
- 2、墙面以 2.0×2.0m 间距布置泄水孔，宜按梅花形布置。泄水孔直径为 50mm。在地下水较多或有明显水头出露处应加密泄水孔。在泄水孔进水侧设置反滤包。

七、坡顶堆载要求

基坑顶及上不允许堆载，严禁施工期间超载，顶部根据需要可另行设置栏杆，具体做法由甲方定。建议采用镀锌喷塑波形梁护栏板，栏杆高度不宜应小于 1.1m。

八、监测要求

- 1、监测应由业主委托有资质的监测单位编制监测方案，经设计、监理和业主共同认可后实施。
- 2、监测项目包括：
  - 1)、坡顶水平位移和垂直位移；
  - 2)、地表裂缝；

3)、地下水监测;

4)、支护结构顶部变形;

3、监测要求:

1) 地表水平位移和垂直位移监测,应在每一监测断面设置不少于 1 个监测点,观测位移量、移动速度和移动方向,具体数量和位置可参考监测点布置图,如采用周期性手工监测,应在稳定区域布置不少于 3 个基准点的基准网,如采用 GPS 自动监测,应在稳定区域布置不少于 1 个基准点;

2) 支护结构顶部变形监测,应在每一监测断面的支护结构顶部设置不少于 2 个监测点,观测位移量、移动速度和移动方向,基准点布置同上;

3) 监测工作可根据设计要求、边坡稳定性、周边环境和施工进度等因素进行动态调整;

4) 基坑工程施工初期,监测宜每天一次,且应根据地质环境复杂程度、周边建(构)筑物、管线对边坡变形敏感程度、气候条件和监测数据调整监测时间及频率;当出现险情时应加强监测;

九、应急处理措施

1、基坑顶的排水沟可与施工场地排水合并设置,基坑顶地面应用素混凝土或砂浆抹面,施工过程中发现地面裂缝应及时以水泥浆灌满。

2、基坑应分层开挖,严禁超挖,支护结构强度达到设计强度后才能进行下一层土方开挖。

3、基坑开挖施工前,基坑四周地面必须硬化,防止地表水渗入基坑,特别是不得在基坑边设置厕所、冲凉房等易漏水设施。基坑开挖过程及地下室施工期间应做好基坑内外的排水工作,基坑外侧宜设置截水沟,基坑内侧可根据基坑渗水情况,采取沿基坑侧设置排水盲沟,集水井等排水措施。

4、基坑开挖过程中,应严格控制围护结构周围地面堆载,基坑施工过程中除

出土口区域外,周边 2m 范围内严禁堆载,周边 6m

范围内堆载不应超过设计堆载值。

5、基坑施工前应对基坑周边的环境进行仔细调查。

6、土方开挖完成后经相关各方同意后应立即对基坑进行封闭,并及时进行地下结构施工。基坑土方开挖应严格按设计要求进行,

不得超挖。当基坑周边有超载时,不得超过设计荷载限制条件。

7、施工中应与《岩土工程勘察报告》提供的地质资料进行校对,当地质资料与实际相差较大时通知设计单位,以便及时进行相应调整和变更。

8、基坑施工应遵循"动态设计与信息化施工"的原则。在施工过程中,必须建立严格的监测网,对施工全过程的基坑安全及周边环境进行严密监测。关键位置、工况应加密测点布置,加大监测频率,及时作好监测结果的综合分析和风险预测,并将结果提供给业主、施工单位、监理单位、设计单位,根据监测反馈信息、地层岩性的变化及施工条件,及时调整设计和施工,以确保基坑、周围建筑和管线的安全,具体监测项目、频率及要求等见设计图纸。

9、其它未尽事宜,应严格按国家及湖南省现行有关规范、规程和技术规定执行。

十、其它注意事项

1、若施工期间边坡修整后遇雨天,坡面必须覆盖避免雨水冲刷。

2、请结合有关设计图纸一并施工,基坑上下都要求有截水沟、排水沟,边坡施工期间、边坡完成后一定要做好排水,确保雨水不渗入边坡后的岩层中,影响边坡安全。

3、本基坑工程采用信息施工法进行施工,及时将施工过程反馈到设计单位。

4、本工程一定要有相关资质和丰富经验的施工单位进行施工。

第六章 给排水专业设计说明

一、设计依据

- 1、建筑和有关工种提供的作业图和有关资料；
- 2、建设单位提供的本工程周围城市市政管道概况资料。
- 3、国家现行的设计规范、规程。  
《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019；  
《室外给水设计标准》GB50013-2018；  
《室外排水设计标准》GB50014-2021；  
《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年版）；  
《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005；  
《节水型生活用水器具》CJ164—2014；  
《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014；  
《二次供水设施卫生规范》GB17051-1997；  
《民用建筑节能设计标准》GB50555-2010；  
《建筑排水塑料管道工程技术规程》CJJ/T29-2010；  
《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242-2002；  
《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014；  
《二次供水工程技术规程》CJJ140—2010；  
《湖南省城镇二次供水设施技术措施》DBJ43T353-2020；  
《海绵城市建设技术指南》——低影响开发雨水系统构建（试行）；  
《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50400-2016；  
《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB55019-2021）；  
《建筑给水排水与节水通用规范》（GB55020-2021）；  
《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）；

- 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）；  
《海绵城市建设技术》（湘2015SZ103）；  
《消防设施通用规范》（GB55036-2022）；  
《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）；  
《自动喷水灭火系统设计规范》（GB50084-2017）  
《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50981-2014）  
《宿舍、旅馆建筑项目规范》GB 55025-2022
- 4、本项目建筑、结构、采暖空调、电气和总图等专业提供的作业条件图和设计资料。

二、工程概况

详建筑说明。

三、设计范围

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。本工程根据建设单位要求按一二期整体设计消防给水系统。

四、室外给水设计

1、水源

本工程校区由一路外部市政给水供水，从学苑路接入校区，主管管径 DN300，用水高峰期最低给水压力 0.3MPa，本项目用地周边道路均已敷设给水管。本工程分别从南侧和北侧校园道路接入根 DN150 管道进入地块内布置成环连接，作为生活和消防给水水源。水表后设置倒流防止器。供水水质符合国家现行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）相关要求。

2、用水量

- 1）学校生活用水量：最高日 465.81m³，最大小时 58.23m³，平均小时 22.92m³。
- 2）主要用水项目及其用水量，详表 1-1：



本项目各用水项目用水量汇总表表 1-1

用水部位	用水标准	单位	数量(人或m²)	一天用水时间 (h)	变化系数	用水量(m³)		
						最高日	最大时	平均时
宿舍	150	L/人·d	2568	24	3.0	385.2	48.15	16.05
车库冲洗	2	L/m²·d	6196	8	1.0	12.39	1.55	1.55
道路浇洒	2	L/m²·次	7228	8	1.0	14.46	1.81	1.81
绿化用水	2	L/m²·次	5703	8	1.0	11.41	1.43	1.43
小计						423.46	52.94	20.84
未预见水	10%					42.35	5.29	2.08
合计						465.81	58.23	22.92

3) 消防用水量：本工程消防火灾次数按一次计，同一时间内的火灾起数按一起计算，本工程根据建设单位要求按一二期整体设计消防给水系统，消防用水量按二类高层公共建筑+地下车库（二类高层公共建筑，建筑体积计算≥50000m³）计算，室内消火栓用水量为 20L/s，室外消防用水量为 40L/s，火灾延续时间为 2h，自动喷水系统设计用水量为 30L/S，火灾延续时间为 1h。扑灭一次火灾用水量为 540m³。详表 1-2。

消防用水量标准及一次灭火用水量表 1-2

序号	消防系统	消防用水量 (L/S)	火灾延续时间 (h)	一次灭火用水量 (m3)	备注
1	室外消火栓系统	40	2	288	由消防水池供给
2	室内消火栓系统	20	2	144	由消防水池供给

3	自动喷水灭火系统	30	1	108	由消防水池供给
---	----------	----	---	-----	---------

3、给水管道系统

1) 本工程学校已有一路外部市政给水水源，由学苑路从外部接入，主管管径 DN300，给水压力 0.3MPa，本项目用地周边道路均已敷设有给水管。本工程分别从南侧和北侧校园道路接入根 DN150 管道进入地块内布置成环连接,作为生活和消防给水水源。水表后设置倒流防止器。供水水质符合国家现行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）相关要求。

2)室外给水埋地管管径DN≥100mm应采用压力等级不低于K9的球墨铸铁管道及配件；室外给水埋地管道DN<100mm的生活给水管道及配件均应采用S30408不锈钢钢管，DN≤100mm规格的管材采用双卡压式连接（有橡胶圈），DN>100mm规格的管材采用螺纹法兰连接。管道公称压力为1.6MPa。给水引入管水表地上安装和阀门井采用砖砌筑。井盖采用球墨铸铁井盖和盖座，位于行车道上者为重型；位于非机动车道上者为轻型。

3) 管道、管件及阀门的工作压力为 1.6MPa。

4) 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（D400）；位于非机动车道上者为轻型（C250）。

4、室外消防给水工程设计

1) 室外消防水源采用校区自来水。

2) 室外消防用水量为 40L/S。

3) 室外消防采用临时高压制给水系统。本工程为一路市政供水，水量及水压由地下室消防水池及室外消火栓泵提供，在室外环管上设置室外消火栓。平时运行压力由高位消防水箱维持，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。



室外消防分别设置室内及室外消防给水管网系统。沿路侧设置室外地上式消火栓，其间距不超过 120m，距路边不大于 2.0m，距建筑物外墙不小于 5.0m。发生火灾时，由城市消防车从现场室外消火栓取水经加压进行灭火或经消防水泵接合器供室内消防灭火用水。

4) 室外埋地消防给水管道（含室外消火栓，室内消火栓及自动喷淋系统管道）均采用钢丝网骨架塑料复合管，电热熔连接，管道安装按照《钢丝网骨架塑料管（聚乙烯）复合管管道技术规程》实施。室外消防给水管道公称压力为 1.6MPa。

五、室外排水设计

1、室外污水工程设计

1) 本工程采用生活污水与雨水分流制排水的管道系统。

2) 生活污水排水量：本项目污水量约为 357.83m³/d（按用水量的 90%计）。经化粪池或隔油池处理后，排入城市污水管道。

3) 本工程共设三座钢筋混凝土化粪池对生活污废水进行处理

4) 室外排水管道直径小于等于 500mm 采用 HDPE 缠绕结构壁排水管；排水管直径大于 500mm 采用承插式钢筋混凝土管，橡胶圈接口，管道基础采用砂垫层基础。120° 砂石垫层基础的采用条件：岩石和多石土壤、无地下水，非车行道管下的支管，管顶覆土深 0.7-2.0m,D<600mm。C15、120° 混凝土基础的采用条件：管道位于车行道下，土壤条件较差，管顶覆土深 0.7-4.0m。

5) 本项目室外排水检查井采用混凝土检查井。在车行道上的所有检查井、阀门井井盖、井座均采用重型球墨铸铁双层井座和井盖(D400 级)。人行道下和绿化带的井盖、井座采用轻型复合材料井座、井盖(C250 级)。检查井均设置防坠网，承重 200Kg。

2、室外雨水工程设计

1) 雨水量

(1) 本项目采用岳阳市暴雨强度公式

$$q=1215.289 (1+0.7111Lgp) / (t+6.397)^{0.581} \text{ (L/s. ha)}$$

(2) 设计重现期：P=3 年

(3) 设计降雨历时：t=t1+t2

(4) 地面集水时间：t1=10min

(5) 汇水面积：F

(6) 地面综合径流系统：Ψ=0.77。

2) 雨水经下凹式绿地、雨水花园等措施截流、下渗后。溢流的雨水再经雨水收集系统收集、处理后用于绿化浇洒。

3) 雨水排水管直径小于等于 500mm 采用 HDPE 缠绕结构壁排水管；雨水排水管直径大于 500mm 采用承插式钢筋混凝土管，橡胶圈接口，管道基础采用砂垫层基础。

4) 雨水口采用铸铁材质（D400 级）。雨水检查井采用混凝土检查井。

5) 排水管覆土深度不够的地方采用加固处理，防止管道破坏。

6) 本项目室外排水检查井采用混凝土检查井。在车行道上的所有检查井、阀门井井盖、井座均采用重型球墨铸铁双层井座和井盖（D400 级）。人行道下和绿化带的井盖、井座采用轻型复合材料井座、井盖（C250 级）。检查井均设置防坠网，承重 200Kg。

7) 海绵城市雨水管网方案

(1) 本项目排水采用雨污分流制，根据设计地形及用地性质、结合管线总体规划将本次设计范围。

(2) 本项目采用低影响开发设计理念，雨水管网系统与 LID 设施相结合，在主要道路上敷设雨水管道。当小雨时，建筑屋顶的雨水通过屋面径流进入屋面雨水管，断接至建筑周围的 LID 设施中，并在雨水管出口处设置碎石消能措施；部分下

渗至土壤中,部分通过盲管收集排入雨水井中;道路雨水通过设置在路边的植草沟、线性排水沟或者散水收集后排入 LID 设施中,当降雨量超过设计雨量时,LID 设施将雨水溢流至雨水管网。

(3) 本项目 LID 设施包括生态滞留设施(雨水花园)、透水铺装、植草沟等。

## 六、建筑室内给水设计

### 1、冷水给水系统

1) 用水量: 本建筑各部分的生活用水量,详见本设计说明书第四节。

2) 给水系统:

根据建筑高度、水源条件、防二次污染、节能和供水安全原则,供水系统设计如下:

①管网系统竖向分区的压力控制参数为: 各区最不利点的出水压力不小于 0.10MPa,最低用水点最大静水压力不大于 0.45MPa。水压大于 0.20MPa 的入户管(或配水横管),设减压或调压设施。

②本项目生活给水分为两个区,地下室至地上五层为市政供水区,由室外生活给水管网直接供水;六层至屋面为加压供水区,地下室设生活水泵房,泵房内设生活水箱及变频生活给水泵组。生活水箱有效容积 35m<sup>3</sup>,变频生活给水泵组整体参数 Q=17L/s H=70 P=22.5KW(三用一备)

③给水总进口设水表计量。每建筑入户管处设一块机械式水表。各用水管都设置远传式水表,分级计量。

3) 管材: 室外给水埋地管管径 DN≥100mm 应采用压力等级不低于 K9 的球墨铸铁管道及配件,室外给水埋地管道 DN<100mm 的生活给水管道及配件均应采用(S304)以上等级不锈钢材质。给水立管及室内给水管道采用 S304 及以上材质薄壁不锈钢钢管, DN≤100mm 采用卡压连接, DN>100mm 采用沟槽或者焊接方式连接。

4) 保温: 室外明露给水管采用泡沫塑管壳进行防冻保温,保温层厚度 30mm,外包金属薄板保护层。保温层做法参见国标图集 16S401-51III型。管道保温应在完成试压合格及除锈防腐处理后进行。

### 2、热水系统

1) 本项目包含三栋学生宿舍,热源为空气源热泵机组+电辅助加热。

宿舍热水系统采用全日制,干、立管机械循环方式。冷水温度: 5℃,生活热水的设计温度为 60℃。用水量按 IC 卡计费。宿舍热水定额 80L/人/d,最高日热水(60℃)用水量为 148.32m<sup>3</sup>/d,设计小时热水用水量为 19.78m<sup>3</sup>/h,设计小时耗热量为 5237234 kJ/h。

2) 热水系统竖向不分区,系统为开式系统,采用机械强制循环方式,采用下行上给式。在室外地面设置生活热水箱、空气源热泵机组及热水加压泵、热水循环泵供水,空气源热泵机组的启停受供热水箱温度控制生活热水的原水水质符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的有关规定、热水水质符合行业现行《生活热水水质标准》CJ/T521-2018 相关要求。水泵或水箱出水管后,设置紫外光催化二氧化钛消毒装置,AOT 后的管网安装完毕验收前应进行消毒处理,运行时应防止污染。

3) 热水系统在后续施工安装过程中委托具有相关资质的专业厂家进行深化设计实施,并经过验收合格后方可投入使用。

4) 热水供水及回水管采用薄壁不锈钢管,管道公称压力 1.0Mpa, DN≤100mm 采用卡压连接, DN>100mm 采用沟槽或者焊接方式连接;管道采用泡沫橡塑管壳保温。

### 3、给水管道抗震设计:

1) 本项目抗震设防烈度为 7 度,给水及消防管道做抗震设计。给水立管及其直线长度超过 50m 时采取抗震措施,其直线长度超过 100m 时,采取抗震措施。

2) 室内给水、消防管道,当管径大于等于 DN65 的水平管道,设置抗震支吊架,抗震支吊架的设置原则:侧向抗震支撑最大设计间距 12 米,纵向抗震支撑最大设计间距 24 米。管道的支架或管卡应固定在楼板上或承重结构上。

3) 管道不穿越抗震缝,当给水管道必须穿过抗震缝时在靠近建筑物的下部穿越,且在抗震缝两边各装一个柔性管接头或在通过抗震缝处安装“门”形弯头和伸缩接头,伸缩接头两端应设置侧向及纵向抗震支吊架。

4) 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支吊架,立管长度超过 1.8m 时,在其顶部和底部设置四向抗震支吊架,当长度大于 7.6m 时,在中间加设抗震支吊架。

5) 组成抗震支吊架的所有构件应采取成品构件,连接紧固件的构造应便于安装。抗震支吊架应根据其承受的荷载进行抗震验算。抗震支吊架的斜撑与吊架的距离不超过 0.10m。

## 七、建筑室内排水设计

### 1、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) 室内地面层(±0.000m) 以上的生活污水重力流排出;地面层(±0.000m) 以下的废水采用管道汇集至集水坑内,用潜水排污泵提升后排至室外雨水管道。食堂设隔油器。食堂排水经隔油器处理后,排至室外污水管网。

3) 为保证较好的室内环境,污水管道系统设有伸顶通气立管。隔油间内设通风、通气管道系统。

4) 公共建筑卫生间采用异层排水系统。排水管道除排水支管暗敷在降板层里面,其余管道均明敷。

5) 管材:卫生间排水立管及支管采用 UPVC 塑料排水管,粘接;屋面雨水排水管采用 UPVC 承压塑料排水管,公称压力为 1.0MPa,粘结;废水管,冷凝水排水立

管及支管采用 UPVC 塑料排水管,粘接。

### 2、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。

2) 设计参数:

(1) 设计降雨历时:  $t=5\text{min}$

(2) 设计重现期:  $P=5$  年

(3) 屋面径流系数:  $\Psi=0.9$

3) 屋面雨水采用内落式重力流雨水排水系统。屋面雨水由 87 型雨水斗收集,经雨水管道收集,最终排放至雨水管渠。

4) 室内雨水管采用 PVC-U 排水管,管道按产品技术要求连接。

## 八、建筑室内消防设计

### 1、室内消火栓灭火系统

1) 本工程按二类高层公共建筑+地下车库进行消防给水设计。在地下室设置消防水泵房和消防水池。

2) 消防用水量标准及一次灭火用水量,详见本说明书表 1-2。

### 3) 室内消火栓灭火系统

(1) 本工程消火栓系统静压不超过 1.00MPa。管网系统竖向不分区。

(2) 水源:本工程学校已有一路外部市政给水水源,由学苑路从外部接入,主管管径 DN300,给水压力 0.3MPa,本项目用地周边道路均已敷设有给水管。本工程分别从南侧和北侧校园道路接入根 DN150 管道进入地块内布置成环连接,作为生活和消防给水水源。水表后设置倒流防止器。供水水质符合国家现行《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)相关要求。

(3) 本工程在地下室设置消防水池(有效容积  $540\text{m}^3$ )及消防水泵房,消防水泵房内设置室内消火栓泵(单泵  $Q=20\text{L/S}$ ,  $H=100\text{m}$ ,  $P=45\text{kw}$ /台,一用一备)、室

外消火栓泵（单泵  $Q=40L/S$ ,  $H=45m$ ,  $P=45kw$ /台，一用一备）及自动喷淋泵（单泵  $Q=30L/S$ ,  $H=90m$ ,  $P=55kw$ /台，一用一备）。在 21#宿舍屋顶设置消防水箱（有效容积  $18m^3$ ）及消防、喷淋稳压泵组各一组。

（4）各建筑物内各层均设消火栓进行保护消火栓栓口动压不应小于  $0.35MPa$ ，且消防水枪充实水柱应按  $13m$  计。

（5）普通地下室采用薄型单栓消火栓箱 SG20A65-J, SN65 单栓 1 个，口径  $19mm$  水枪喷嘴 1 支，衬胶 DN65 水龙带  $25m$  长 1 条，消防按钮 1 个。箱体尺寸为： $650(宽) \times 800(高) \times 200(厚)$ ，暗装留洞尺寸： $900(宽) \times 830(高) \times 200(厚)$ ，全嵌)/ $100(厚)$ ，半嵌)，洞底距地面完成面  $945mm$ 。地上各建筑采用甲型单栓带消防软管卷盘组合式消防柜 SG18E65Z-J, SN65 单栓 1 个，口径  $19mm$  水枪喷嘴 1 支，衬胶 DN65 水龙带  $25m$  长 1 条， $30m$  长消防软管卷盘，消防按钮 1 个。（参见 15S202 页 15）暗装留洞尺寸： $750(宽) \times 1850(高) \times 200(厚)$ ，全嵌)/ $100(厚)$ ，半嵌)，洞底距地面完成面  $85mm$ 。消火栓箱箱体为钢板，箱门和玻璃根据室内装修确定。暗装的消火栓箱应在其背面采用耐火极限不小于  $2h$  的防火板封堵或加厚  $100mm$  墙体，以保证墙体整体耐火极限。建筑内部消火栓箱门不应被装饰物遮掩，消火栓箱门四周的装修材料颜色应与消火栓箱门的颜色有明显区别或在消火栓箱门表面设置发光标志。

（6）室内消火栓灭火系统管网均布置成立体环状管网，可以保证每根立管双向供水。消火栓系统由消火栓水泵供水管直接供水。

（7）室内消火栓栓口凡动压超过  $50$  米水柱的消火栓均设置 III 型减压稳压消火栓保证栓口压力为  $0.35MPa$ 。消火栓布置在消防电梯前室、走道、楼梯附近等明显易于取用的地点。消火栓间距保证同层同一防火分区任何部位有两个消火栓的水枪充实水柱同时到达，消火栓的水枪充实水柱为  $13$  米。

（8）在室外设 SQS100-A 型水泵接合器，室外消火栓距水泵接合器的距离在

$15m$  至  $40m$  的范围内。消防水泵接合器在每座建筑附近就近设置，且保证整个室内消火栓系统水泵接合器数量不小于 1 套。

（9）室内消火栓系统控制原理：消火栓系统火灾初期压力由本工程 1#栋屋顶消防水箱及稳压设施保证。消防水泵控制柜在平时应使消防水泵处于自动启泵状态；消防水泵不应设置自动停泵控制功能，停泵应由具有管理权限的工作人员根据火灾扑救情况确定；消防水泵应由消防水泵出水干管上设置的压力开关、高位消防水箱出水管上的流量开关等信号开关自动启动；消防水泵应能手动启停和自动启动；消火栓按钮作为发出报警信号的开关。消防水泵控制柜防护等级不应低于 IP55。消防水泵控制柜应设置手动机械启泵功能，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。手动时应在报警  $5min$  内正常工作。

（10）管材：

①. 室内消火栓给水管采用内外热镀锌钢管， $DN \leq 50mm$  者采用螺纹连接， $DN > 50mm$  者采用沟槽式卡箍连接。管道工作压力为  $1.0MPa$ 。

②. 屋顶消火栓给水管采用泡沫橡塑管壳进行保温，保温层厚度  $30mm$ ，外包  $0.5mm$  厚金属薄板保护层。保温层做法参见国标图集 16S401-51III 型。管道保温应在完成试压合格及除锈防腐处理后进行。

（11）防腐及油漆：

1. 在涂刷底漆前，应清除表面的灰尘、污垢、锈斑、焊渣等物。涂刷油漆厚度应均匀，不得有脱皮、起泡、流淌和漏涂现象。2. 消火栓管涂刷红色调和漆二道，镀锌层被破坏部分及管道螺纹露出部分涂刷防锈漆一道，红色调和漆二道。3. 管道支架除锈后刷樟丹二道，灰色调和漆二道。

（12）管道试压：

1. 消防给水及消火栓系统管网安装完毕后，应对其进行强度试验、冲洗和严密性试验；

2. 室内消防管工作压力 $\leq 1.0\text{MPa}$ 时,消防管试验压力为 $1.4\text{MPa}$ ;当消防管工作压力 $>1.0\text{MPa}$ 时,消防管试验压力为工作压力加 $0.4\text{MPa}$ 。

3. 试压方法按《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB50242-2002)的规定执行。

#### (13) 管道及设备保温:

屋顶明露的消防管道及屋顶消防水箱均采泡沫橡塑制品进行保温隔热,保温层厚度 $30\text{mm}$ ,外包金属薄板保护层。保温层做法参见国标图集 $16\text{S}401-51\text{III}$ 型。管道保温应在完成试压合格及除锈防腐处理后进行。

### 2、室内自动喷水灭火系统

#### 1) 保护范围

在地下室、宿舍走廊及公共用房等处可用水灭火的区域设置自动喷水灭火系统。

#### 2) 设计参数

本工程宿舍均按中危险级 I 级设计,喷水强度 $6\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ,作用面积 $160\text{m}^2$ ,喷洒水量为 $30\text{L}/\text{s}$ 。自动喷水灭火系统采用常高压制给水系统,不设置喷淋泵,在水井内设有湿式报警阀组 2 组,每组担负的喷洒头均不超过 800 个。每个防火分区或每层均设信号阀和水流指示器。

#### 3) 系统设计

①. 本工程自动喷水灭火系统竖向不分区。

②. 喷洒头:有密实吊顶的部位采用 $\text{DN}15$ 下垂式玻璃球喷洒头,动作温度为 $68^\circ\text{C}$ 、 $K=80$ ;无密实吊顶区域采用 $\text{DN}15$ 直立式玻璃球喷洒头,动作温度为 $68^\circ\text{C}$ 、 $K=80$ ,工作压力为 $0.10\text{MPa}$ 。自动喷水灭火系统每个防火分区或每层均设信号阀和水流指示器。

③. 自动喷水灭火系统每个防火分区或每层均设信号阀和水流指示器。

④. 自动喷水灭火系统共设 2 套消防水泵接合器,供消防车从室外消火栓取水

向室内自动喷水灭火系统补水。

⑤. 自动喷水灭火系统平时由 21#屋顶消防水箱专用水管至报警阀前供水管,保证系统压力。发生火灾时由消防泵从水池取水加压供水。

⑧. 为了保证系统安全可靠,每个报警阀组的最不利喷头处设末端试水装置,其它防火分区和各楼层的最不利喷头处,均设 $\text{DN}25$ 的试水阀。

#### 4) 系统控制

a. 本系统管网压力平时由高位水箱保持。喷淋泵由水泵出水干管上设置的压力开关等信号开关自动启动;

b. 火灾发生后喷头玻璃球爆碎,湿式自动喷水系统的喷头喷水,该区水流指示器动作,向火灾控制中心发出信号,同时报警阀动作,敲响水力警铃,报警阀上的压力开关动作自动启动喷淋泵;消防控制中心在收到火灾信号并确认后,能手动启动喷淋泵,消防中心能手动或自动启动自喷加压泵,也可在泵房内就地控制,其运行情况亦反映到消防控制中心和泵房控制盘上。停泵由具有管理权限的工作人员根据火灾扑救情况确定。

c. 消防水泵房内临时高压喷淋加压泵为二台,一用一备,备用泵自动投入;

d. 各层水流指示器,电触点信号阀和报警阀动作,均应向消防控制中心发出声光信号。

#### 5) 管材

①. 室内自动喷水灭火系统给水管采用内外壁热镀锌钢管。 $\text{DN}\leq 50\text{mm}$ 者采用螺纹连接, $\text{DN}>50\text{mm}$ 者采用沟槽式卡箍连接。

②全部管道的工作压力均为 $1.0\text{MPa}$ 。

#### 6) 防腐及油漆:

①. 在涂刷底漆前,应清除表面的灰尘、污垢、锈斑、焊渣等物。涂刷油漆厚度应均匀,不得有脱皮、起泡、流淌和漏涂现象。②. 自动喷淋管镀锌层被破坏部

分及管道螺纹露出部分涂刷防锈漆一道，红色调和漆二道；自动喷淋管镀锌层被破坏部分及管道螺纹露出部分涂刷防锈漆一道，红色黄环调和漆二道。③. 管道支架除锈后刷樟丹二道，灰色调和漆二道。

#### 7) 管道试压:

①. 消防给水及消火栓系统管网安装完毕后，应对其进行强度试验、冲洗和严密性试验；

②. 室内消防管工作压力 $\leq 1.0\text{MPa}$ 时，消防管试验压力为 $1.4\text{MPa}$ ；当消防管工作压力 $>1.0\text{MPa}$ 时，消防管试验压力为工作压力加 $0.4\text{MPa}$ 。

③. 试压方法按《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB50242-2002)及《自动喷水灭火系统施工及验收规范》(GB50261-2017)的规定执行。

#### 8) 管道及设备保温:

屋顶明露的消防管道及屋顶消防水箱均采泡沫橡塑制品进行保温隔热,保温层厚度 $30\text{mm}$ ,外包金属薄板保护层。保温层做法参见国标图集 $16\text{S}401-51\text{III}$ 型。管道保温应在完成试压合格及除锈防腐处理后进行。

### 3、移动式灭火装置及气体灭火系统设计

#### 1) 灭火器

根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)，宿舍按A类火灾严重危险级设置，灭火器最低配置标准为 $3\text{A}$ ，单位灭火级别最大保护面积 $50\text{m}^2/\text{A}$ ，采用MF/ABC5手提式灭火器。其他部位按A类火灾中危险级设置，灭火器最低配置标准为 $2\text{A}$ ，单位灭火级别最大保护面积 $75\text{m}^2/\text{A}$ ，采用MF/ABC4手提式灭火器。

充电桩停车位按E类火灾严重危险级设置，灭火器最低配置标准为 $3\text{A}$ ，单位灭火级别最大保护面积 $50\text{m}^2/\text{A}$ ，采用MF/ABC5推车式灭火器。

灭火器设在消防箱内或灭火器箱内，灭火器箱不得上锁。灭火器设置在位置明显及便于取用的地点，且不得影响安全疏散。灭火器不得设置在超出其使用温度范

围的地点。灭火器最大保护距离须满足《建筑灭火器配置设计规范》5.2条要求。

#### 2) 气体消防系统:

(1) 地下室变配电房采用七氟丙烷灭火系统，七氟丙烷灭火设计浓度为 $9\%$ ，并设置泄压口。弱电机房房采用七氟丙烷灭火系统，七氟丙烷灭火设计浓度为 $8\%$ ，并设置泄压口。系统由柜式气体灭火装置、火灾探测器、气体灭火报警控制器等组成。在通讯机房和电子计算机房等防护区，灭火剂喷放时间不大于 $8\text{s}$ ；在其他防护区，灭火剂喷放时间不大于 $10\text{s}$ 。

#### (3) 防护区设置:

①防护区的围护结构及门窗的耐火极限不低于 $0.5\text{h}$ ，吊顶的耐火极限不低于 $0.25\text{h}$ ；防护区的围护结构承受内压的允许压强不低于 $1200\text{Pa}$ 。

②防护区设置泄压口，泄压口位于防护区净高 $2/3$ 以上。

③喷放灭火剂前，除防护区内泄压口外的开口可自行关闭。

④防护区设通风装置，灭火后立即通风换气。

⑤系统控制：设有自动、手动两种启动方式，自动控制在接到两个（烟感、温感）独立的火灾信号后才能启动；在每个防护区疏散出口门外便于操作的地方设有自动控制和手动控制的转换装置，当人员进入防护区时，设定为手动控制，当人员离开时，设定为自动控制。

⑥设有气体灭火系统房间的门口各设置一套空气呼吸器。

### 4、消防排水

#### 1) 消防排水

消防水泵房设有排水沟及集水坑，坑内设 $2$ 台潜污泵，一用一备；集水坑有效容积 $2.5\text{m}^3$ ，潜污泵的排水量为 $10\text{L/s}$ 。



2) 测试排水

消防给水系统试验装置处均设置专用排水设施。

自动喷水灭火系统末端试水装置处的排水立管管径不小于 DN75；

报警阀以及减压阀处的试验排水管管径为 DN100。

九、节水节能措施

1) 选用节水型卫生洁具及配水件。

①卫生间坐便器采用容积为 6L 的冲洗水箱。

②公共卫生间采用感应式水嘴和感应式小便器冲洗阀。

③卫生器具的用水效率达到用水效标准的三级指标。

2) 各用水部门均采用计量收费

3) 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) 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) 给水系统采用竖向分区方式控制最不利处用水器具处的静水压不超过 0.45MPa。入户管水压大于 0.20MPa 者设减压阀。

6) 景观用水水源不得采用市政自来水和地下井水。

7) 热水供应系统有保证用水点处冷、热水供水压力平衡的措施。用水点处冷、热水供水压力差不宜大于 0.02MPa，并符合下列规定：

①冷水、热水供应系统应分区一致；

②当冷、热水系统分区一致有困难时，宜采用配水支管设可调式减压阀减压等措施，保证系统冷、热水压力的平衡；

③在用水点处宜设带调节压差功能的混合器、混合阀。

8) 集中热水供应系统的热源，采用太阳能+空气源热泵作为热水供应热源。并应采取保证用水点处冷、热水供水压力平衡和保证循环管网有效循环的措施。

十、环境保护措施

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装置，防止水流噪音的产生。

2、二次生活给水泵防噪隔振

1) 泵组采用隔振基础；

2) 水泵进水管、出水管设置可曲挠橡胶接头和弹性吊、支架，减少噪音及振动传递。

3) 水泵出水管止回阀采用静音式止回阀，减少噪音和防止水锤。

3、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、地下层潜水泵坑均采用防臭密闭人孔盖，使室内环境不受影响。

5、空调机凝结水排水设独立排水系统，排至屋面或排水明沟，以防其它排水管道的有污染气体串入室内。

十一、湖南省二次供水说明专篇

1. 新建二次供水设施应与主体工程同步设计、同步施工、同步投入使用。

2. 二次供水工程应由具有相应资质的单位设计、施工和监理。

3. 二次供水工程应采取稳定可靠的消毒、防污染及运行安全保障措施。

4. 二次供水设施应独立设置，并具备相应安全防范措施。

5. 二次供水工程应采用节能型供水设备和供水方式，设备有铭牌标识和产品质量相关资料。

6. 二次供水系统中涉水设备及材料应符合现行国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T17219 的规定。

7. 二次供水系统应配置监控中心，监控中心可与其他类型控制值班室共用。宜与城镇公共供水企业调度系统相连接。

8. 监控中心应建设综合管理平台，平台应接入泵房内全部远传数据，实现泵房运行、安全、节能及维护管理的要求，亦应满足多级管理需求。

9. 二次供水设施建设完成后,应提供工程相关竣工验收资料和供水企业相关意见，并由当地建设行政主管部门组织供水企业等相关部门进行验收，验收不合格的二次供水设施不得接入城镇供水管网。

10. 不同使用性质的用户分别独立设置供水系统，并应独立计量。同一用户不同性质的用水，应分别独立计量。

11. 二次供水设施的控制程序对外接口应对政府授权的接收单位开放、不设密。

12. 市政给水管道引入管上应分别设置阀门、防回流设施、具有远传功能的流量计和压力表。

13 离心泵的选择应满足低噪音、节能、维修方便的要求，并应满足现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价标准》GB19762 的有关规定。

14. 水泵运行的噪声应符合现行国家标准《泵的噪音测量和评价方法》JB/T8098 中 A 级的规定；水泵运行的振动应符合现行国家标准《泵的振动测量和评价方法》JB/T8097 中 A 级的规定；

15. 水泵电机应采用高效节能电机，节能指标应符合现行国家标准《中小型三相异步电机能效限定值及能效等级》GB18613 中三级以上能效指标要求。

16. 二次供水工程抗震设计应符合现行国家标准《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981 和《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032 的有关规定

17. 其他要求详见设计图纸及设计说明。

十二、卫生防疫措施

1、生活给水二次加压水泵采用变频供水设备供水，不设屋顶生活饮用水箱，防止二次污染水质。

2、消防水池通气管及溢水管管口加防虫网罩，防止杂物尘埃进入池内污染水

质。

3、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、公共卫生间采用感应式水嘴和感应式小便器冲洗阀，防止人手接触产生交叉感染疾病

5、室内污水排水管道系统设置专用通气管，改善排水水力条件和卫生间的空气卫生条件。

6、室内所用排水地漏的水封高度不小于 50mm。

7、生活给水管道和附件须在安装完成试压后进行清洗和消毒，并且委托有检测资质的单位进行检测，且水质满足《生活饮用水标准》（GB5749-2006）要求后方可使用。

主要设备和器材表

生活给排水部分：

序号	名称型号	规格	单位	数量	备注
1	PPR 给水管	DN15~DN50	米	按需	给水支管
2	S30408 及以上薄壁 不锈钢管	DN50~DN100	米	按需	给水立管、 横 干管，热水 管
3	压力等级不低于 K9 球墨铸铁管	DN100 及以上	米	按需	室外给水 主管
4	成品不锈钢保温储 热水箱	有效容积 V=35m³	座	1	
5	空气源热泵	单台额定制热量 440kw，额 定输入功率 100KW，	台	5	



6	热水供水变频泵	功率 22.5kw/台，流量 65T/h， 扬程 60m	台	4	
7	循环泵	流量 75T/h，最大扬程 15m， 功率 30kw/台	台	6	
8	内螺旋消音 PVC 管	DN50~DN150	米	按需	
9	HDPE 增强型双壁波 纹管	DN200~DN500	米	按需	
10	成品不锈钢水箱	有效容积 V=35m <sup>3</sup>	座	1	
11	热水供水变频泵	功率 22.5kw/台，流量 65T/h， 扬程 70m	台	4	

消防给水部分：

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	湿式报警阀组	DN150，PN=1.6MPa	套	2	配套压力开关、延时器等
2	水流指示器	DN80~DN150	套	按实	
3	信号阀	DN80~DN150，PN=1.6MPa	套	按实	
4	室内消火栓	箱体外形尺寸为 700*180*1800(h)，箱内配置 SN65 消火栓一个， DN65L=25m 麻质衬胶水带一条，消防软管卷盘 1 个(30m 长∅ 19 软管，	套	按实	

		DN6 喉嘴），报警按钮等。			
5	闭式喷头		个	按实	
6	室外消火栓	SS150/65-1.0	套	5	
7	消防水泵接合器	SQS150-A 型	套	2	
8	消防水箱	3x5x2m (H) 有效容积 18m <sup>3</sup>	套	1	
9	室内消火栓给水泵	Q=20L/S,H=100m,N=45kW	台	2	
10	室外消火栓给水泵	Q=40L/S,H=45m,N=30kW	台	2	
11	自动喷水泵	Q=20L/S,H=90m,N=55kW	台	2	

卫生洁具：

序号	名称型号	规格	单位	数量	备注
1	蹲式大便器	陶瓷	套	若干	包括配套五金
2	小便器	陶瓷	套	若干	配套五金及光控装置
3	台式脸盆	陶瓷单眼	套	若干	包括配套五金
4	坐便器		套	若干	包括配套五金
5	洗涤池		套	若干	包括配套五金

第七章 电气设计说明

一、设计依据

- 1、建设方提供的设计任务书；
- 2、有关职能部门及建设方的设计要求；
- 3、国家现行规范、规程：
  - 《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)
  - 《供配电系统设计规范》GB50052-2009
  - 《低压配电设计规范》GB50054-2011
  - 《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013
  - 《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019
  - 《建筑照明设计标准》GB/T50034-2024
  - 《宿舍、旅馆建筑项目规范》GB55025-2022
  - 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
  - 《建筑物电子信息系统防雷设计技术规范》GB50343-2012
  - 《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014
  - 《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018
  - 《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013
  - 《湖南省公共建筑节能设计标准》DBJ43-2017
  - 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015
  - 《综合布线系统工程技术规范》GB50311-2016
  - 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018

- 《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945-2010
- 《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022；
- 《安全防范工程通用规范》GB55029-2022；
- 《消防设施通用规范》GB55036-2022；
- 《建筑防火通用规范》GB55037-2022；
- 《民用闭路监视电视系统工程技术规范》GB50200-2018；
- 《视频安防监控系统工程技术规范》GB50592-2007；
- 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018；
- 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021；
- 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021；
- 4、建筑专业提供的总平面图及单体的平、立、剖面图；
- 5、各专业提供的用电负荷及要求；
- 6、项目所在地区的气象条件。

二、工程概况

项目名称：湖南理工学院学生宿舍 21#-23#栋建设项目

建设单位：湖南理工学院

建设性质：新建

建设地点：湖南省、岳阳市、湖南理工院校内

- 1、岳阳市位于湖南东北部，地处北纬 28° 25′ 31.65″ ～29° 51′ 6.23″ ，东经 112° 18′ 33.13″ ～114° 09′ 11.64″ 之间。东邻江西省铜鼓、修水县和湖北省通城县；南抵湖南省浏阳市、长沙市、望城区；西接湖南省沅江市、南县、安

乡县；北接湖北省赤壁、洪湖、监利、石首市。岳阳市处在东亚季风气候区中，气候带上具有中亚热带向北亚热带过渡性质，属湿润的大陆性季风气候。

2、地形、地貌情况

岳阳市境内地貌类型多样，丘岗与盆地相穿插，平原与湖泊犬牙交错。地势东高西低，呈阶梯状向洞庭湖盆地倾斜。全境地貌可划分为三个分形区，即东部山丘区、中部丘岗区、西部平原区。

3、气候条件

岳阳市处在东亚季风气候区中，气候带上具有中亚热带向北亚热带过渡性质，属湿润的大陆性季风气候。其主要特征：温暖湿润，四季分明，季节性强；热量丰富，严寒期短、无霜期长，春温多变，盛夏酷热；雨水充沛，雨季明显，降水集中；“湖陆风”盛行，“洞庭秋月”明；湖区气候均一，山地气候悬殊。年平均降水量为1304.4~1582.5毫米，呈春夏多、秋冬少，东部多、西部少的格局，春夏雨量占全年的69%~71%，降雨年际分布不均，最多达2352.7毫米，降雨少的年份只有750.0毫米。年平均气温在16.8~17.5℃之间，极端最高气温为39.3~41.5℃，极端最低气温为-18.1~-11.8℃。年日照时数为1562.6~1690.6小时，日照百分率为35~38%，呈中、西部比东部多的格局，为湖南省日照时数最多的地区之一。年无霜期为260~296天。市境主导风向为北风和东北偏北风，年平均风速为1.3~2.7米/秒。生长季中光热水充足，农业气候条件较好。

4、水系情况

岳阳市境内水系复杂，江河纵横，湖泊密布，共有大小湖泊165处，280多条大小河流流入长江和洞庭湖。其中长度在5千米以上河流273条，流域面积100

平方千米以上的河流27条。境内有两大河流：汨罗江253千米，流域面积5543平方千米，年径流量37亿立方米；新墙河108千米，流域面积2370平方千米，年径流量16亿立方米。

1、建设内容：本项目为湖南理工学院学生宿舍21#-23#栋建设项目，主要建设一栋12层的21#研究生宿舍楼（地上12层、地下1层）2栋10层的本科生宿舍楼（22#、23#本科生宿舍）。总建筑面积23711.82 m²。共设置地面停车18辆，其中6辆为充电车位。21#~23#均为剪力墙结构形式，建筑抗震设防类别为重点设防类。

21#建筑高度为35.5米，为二类高层公共建筑。建筑防火等级为地上二级、地下一级。本栋共设置了198间宿舍（其中，标准三人间196间、无障碍两人间2间），床位数592床。属特大型宿舍。

22#、23#建筑高度均为35.035米，本科生宿舍为二类高层公共建筑。建筑防火等级为二级。22#、23#栋每栋均设置了188间宿舍，床位数823床。属特大型宿舍。

三、设计范围

1、本设计包括建设红线内的以下内容：

- 1) 10/0.4kV变、配电系统；
- 2) 动力配电系统；
- 3) 照明系统；
- 4) 防雷接地系统；

四、10/0.4kv变、配电系统

1、供电电源及电压等级：

由学校西苑高压配电室不同母线段引来两路 10kV 电源供本工程所有负荷，两路电源一用一备互为备用满足本项目全部二级负荷供电要求。

2、高、低压配电系统接线型式及运行方式：

本项目高压部分选用六氟化硫充气式高压中置柜,低压部分选用 CSK 抽屉式低压柜。

3、变压器负荷容量：

本项目选用 2 台 SCB14-1000kVA 干式变压器，负荷等级如下：

一级负荷	消防水泵、应急照明及疏散指示、消防电梯、消防监控室、22#~23 楼客梯、生活给水泵、排水泵、弱电机房、安全防范系统和应急响应系统等，约 365kW
二级负荷	门厅（大堂）、楼梯间、主要走道和通道照明等，约 50kW
三级负荷	除一、二级负荷外的其他负荷，约 2116kW

4、变压器负荷计算：

zT1 变压器										
设备名称	建筑面积 或层数	用电 指标	设备 容量	需要 系数	功率 因素		计算负荷			备注
	(m2)	kW/( m2)	(kW)	Kx	co s Φ	tan Φ	Pjs(k W)	Qjs(kV ar)	Sjs(k VA)	
21#栋宿舍配电 1			178.0	0.60	0.85	0.62	106.8	66.2		
21#栋宿舍配电 2			228.0	0.50	0.85	0.62	114.0	70.7		
21#栋宿舍配电 3			228.0	0.60	0.85	0.62	136.8	84.8		
22#栋宿舍配电 1			228.0	0.60	0.85	0.62	136.8	84.8		
屋面热水系统			161.0	0.80	0.	0.	128.8	96.6		

					80	75				
热水电辅热			150.0	0.80	0.80	0.75	120.0	90.0		
电梯			90.0	0.60	0.60	1.33	54.0	72.0		
弱电机房			15.0	1.00	0.85	0.62	15.0	9.3		
配电房预留			10.0	1.00	0.85	0.62	10.0	6.2		
负荷合计			1288.0	0.68	0.85	0.62	875.8	542.8		
变压器同时系数		0.90					788.26	488.52	927.36	
补偿								-300.00		
补偿后					0.97		788.26	188.52	810.49	
选用变压器容量(kVA)		1000.00								
变压器负荷率		81.05%								
变压器损耗							8.10	40.52		
变压器高压侧 计算负荷							796.36	229.04	828.64	

zT2 变压器										
设备名称	建筑面积 或层数	用电 指标	设备 容量	需要 系数	功率 因素		计算负荷			备注
	(m2)	kW/( m2)	(kW)	Kx	cosΦ	tanΦ	Pjs(k W)	Qjs(k Var)	Sjs(k VA)	
22#栋宿舍配 电 2			171.0	0.60	0.85	0.62	102.6	63.6		
22#栋宿舍配 电 3			171.0	0.50	0.85	0.62	85.5	53.0		
23#栋宿舍配 电 1			232.0	0.50	0.85	0.62	116.0	71.9		
23#栋宿舍配 电 2			171.0	0.60	0.85	0.62	102.6	63.6		

23#栋宿舍配 电 3			171.0	0.60	0.85	0.6 2	102.6	63.6		
消防控制室			15.0	1.00	0.85	0.6 2	15.0	9.3		
消防水泵房			150.0	1.00	0.80	0.7 5	150.0	112.5		
应急照明箱			15.0	0.80	0.85	0.6 2	12.0	7.4		
公共照明箱			50.0	0.80	0.85	0.6 2	40.0	24.8		
生活水泵			70.0	0.80	0.80	0.7 5	56.0	42.0		
充电桩预留			42.0	0.90	0.90	0.4 8	37.8	18.3		
负荷合计			1243. 0	0.70	0.85	0.6 2	870.1	539.2		
变压器同时系 数		0.90					783.0 9	485.3 2	921.2 8	
补偿								-300. 00		
补偿后					0.97		783.0 9	185.3 2	804.7 2	
选用变压器容 量(kVA)		1000.00								
变压器负荷率		80.47%								
变压器损耗							8.05	40.24		
变压器高压侧 计算负荷							791.1 4	225.5 5	822.6 6	

3、线路选择及敷设方式

- （1）高压电缆：采用 YJV-8.7/15kV 交联聚氯乙烯绝缘护套铜芯电力电缆，低压电缆采用 WDZ-YJY-0.6/1kV 低烟无卤阻燃电力电缆，工作温度：90°；
- （2）消防设备配电电缆采用 NG-A（BTLY）柔性矿物绝缘电缆或 WDZN-YJY-0.6/1kV 低烟无卤阻燃耐火电力电缆，工作温度：90°，低压线路敷设：

低压干线电缆穿金属桥架敷设至强电竖井,然后垂直敷于电气竖井内引上至各楼层。消防负荷电缆和非消防负荷电缆分别穿不同的桥架敷设,消防负荷电缆桥架为耐火桥架。消防负荷电线、电缆穿管敷设时均穿镀锌 SC 钢管暗敷于不燃烧体的结构层内，且保护层厚度不应小于 30mm。明敷设时，穿金属槽盒或金属电线管，表面刷金属防火涂料。非消防负荷穿阻燃型 PC 管暗敷。母线槽、桥架、线槽、线管穿过楼板及防火分区隔墙处均用防火胶泥封堵。消防设备的两路电源线路应敷于不同的桥架中。

- （3）动力、照明配电导线采用 WDZ-BYJ-0.45/0.75kV 铜芯绝缘导线。
- （4）应急照明、消防设备配电导线采用 WDZN-BYJ-0.45/0.75kV 铜芯绝缘导线。
- （5）控制电缆为 WDZ-KYJY 型电缆，与消防设备有关的控制电缆为 WDZN-KYJY 耐火型电缆，消防线路支路均穿 SC 管暗敷设，其他线路干线及支线均穿 SC 管或阻燃 PC 管敷设。
- （6）PE 线必须用绿/黄导线或标识。
- （7）平面图中所有回路均按单独穿管，不同支路不应共管敷设。各回路 N、PE 线均从箱内引出
- （8）消防设备的控制箱(柜)上应标有明显的“消防”标志，并符合消防规范要求。

五、照明系统

1、照明种类及照度标准

- （1）照明种类：本工程照明设正常照明、应急及疏散指示照明和室外景观照明；

（2）照度标准：按《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）执行、《建筑照明设计标准》GB/T50034-2024。

（3）主要场所照明相关指标如下表所示：

主要场所名称	照明功率密度限值的目标值 (W/m)	照度标准值 (lx)
活动室	6.5	300
走道	2.5	50
厕所	3.5	75
宿舍	4	150
消防监控室	9.5	500
弱电机房	9.5	500
开闭所	4.5	200
生活水泵房	2.5	100

（4）光源、灯具选择及安装控制

（5）光源、灯具选择

根据不同的使用场合选择合适的 LED 光源，在满足照明质量的前提下，尽可能选择高效光源，用于应急照明的光源应采用能快速点燃的光源；在满足眩光限制的条件下，应优先选择效率高的灯具以及开启式直接照明灯具。

灯具出光口形式	开敞式	保护罩		格栅
		透明	磨砂、棱镜	
灯具效率	75%	65%	55%	60%

（6）安装及控制方式

楼梯间、走道、前室采用吸顶安装和各设备房等采用吸顶安装或吊装。为提高照明系统的可靠性和灵活性,设备房等照明采用翘板开关就地控制;对公共楼梯间、走廊等公共场所的照明，采用面板开关，室外景观照明采取管理室统一集中控制。

2、应急照明和疏散指示

（1）本工程采用集中电源供电方式的集中控制型系统，系统由应急照明控制器、A 型应急照明集中电源、A 型消防应急照明灯具、消防应急标志灯具组成。应急照明控制器及集中电源设置在消防控制室内。

（2）集中电源的输入及输出回路中不应装设剩余电流动作保护器，输出回路严禁接入系统以外的开关装置、插座及其他负载。系统蓄电池电源供电时的持续工作时间不小于 60min+30min，即 90min。

（3）在消防水泵房等在火灾时仍需要坚持工作的其他场所按 100%照度设置备用照明，备用供电时间不少于 180 分钟。

（4）光源及灯具选择：应急照明和疏散指示灯采用玻璃或其它不燃烧材料作保护罩；作为应急照明的荧光灯，必须采用电子镇流器。消防应急灯具必须满足国家认证要求。

（5）人员密集场所疏散走廊、楼梯间、安全出口等场所设置疏散指示照明。建筑内疏散照明的地面照度值不低于 3.0lx；对于楼梯间、前室、疏散照明地面照度值不低于 10.0lx。

3、室外照明

室外照明由专业公司深化设计，本设计仅在变压器端预留配电箱容量。

4、照明配电

（1）一般照明采用树干式配电；对应急照明、疏散指示照明采用放射式配电，双电源在末端配电箱处自动切换。

（2）照明、空调插座、一般插座都须由不同的支路供电，所有插座回路均设剩余电流动作保护装置。

(3) I 类灯具应可靠接地，不得再使用 0 类灯具。

(4) 因室外照明与建筑物毗邻无法有效分隔，故室外照明系统仍采用 TN-S 的接地制式，有条件时室外灯具就地作局部范围内的等电位联结，保护电器均带漏电动作装置。

六、防雷保护、接地系统及安全措施

1、防雷保护

本工程均按照人员密集场所考虑，建筑物防雷等级均为二类。建筑物的防雷装置应满足防直击雷、雷电波侵入及雷击电磁脉冲保护的要求。

(1) 防直击雷：在屋顶设避雷带作防直击雷的接闪器，并在屋面形成 $\leq 10 \times 10$  米或  $12 \times 8$  米的避雷网格；利用建筑物结构柱子内的主筋作引下线，引下线间距不大于 18 米；利用结构基础内钢筋网作接地体；

(2) 防雷电波侵入：电缆进出线在进出端将电缆的金属外皮、钢管等与接地装置相连；

(3) 雷击电磁脉冲：在变配电室低压母线上装第一级电涌保护器（SPD），二级配电箱或楼层配电箱内装第二级电涌保护器，屋顶室外风机等动力配电箱（控制箱）及室外照明配电箱内装第二级电涌保护器。

2、接地及安全措施

(1) 本工程防雷接地、电气设备的保护接地、弱电设备的工作接地等共用统一的接地极，要求接地电阻 $\leq 1 \Omega$ ，实测不满足要求时，增设人工接地极；

(2) 本工程低压配电系统的接地型式 TN-S，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；

(3) 本工程设总等电位联结，将建筑物内保护干线、设备进线总管、建筑物金属构件等在进入建筑物处进行总等电位联结；在水泵房、消防控制室等设备用房设辅助等电位联结；以上各处等电位联结端子板应设独立引下线，接地线采用 2 根  $BVR-1 \times 35 \text{ mm}^2$  PC40，暗敷引至接地极并相互就近联通以保证整个建筑等电位的有效性 & 完整性。将卫生间或者潮湿场所周边的所有金属管道、金属构件进行联结以实现局部场所的加强等电位效果。

(4) 安防监控中心等弱电机房电源系统电信引入端设置电涌保护器。电子信息系统的机房应设等电位连接网络。电气和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）接地等。

七、火灾自动报警系统及其联动控制系统

1、火灾自动报警及联动控制系统

1) 系统组成

a. 采用集中式报警系统

b. 本工程火灾自动报警系统包括以下子系统

火灾自动报警系统

消防联动控制系统

消防专用对讲电话系统

火灾应急广播系统

消防应急照明控制系统

电气火灾监控系统

消防设备电源监控系统

防火门监控系统

c. 消防控制室

本工程设一个消防控制室，位于 21#栋地上一层（设有直接对外出口）。

消防控制室内设置的消防设备包括火灾报警控制器、消防联动控制器、打印机、图形显示装置、消防应急广播控制装置、消防专用对讲电话总机、电梯监控盘、电气火灾监控主机、消防应急照明和疏散指示系统控制装置、防火门监控器、电源设备等。

消防控制室可接收感烟、感温、火焰、空气采样、可燃气体等各种火灾探测器的报警信号及水流指示器、信号阀、防火阀、排烟阀、防火门、压力开关、手动报警按钮、消火栓按钮的动作信号。

消防控制室可显示消防水池、消防水箱水位，显示消防水泵的电源及运行状况。

消防控制室可联动控制所有与消防有关的设备。

消防控制室内设置可直接报警的外线电话。

消防控制室严禁穿过与消防设施无关的电气线路及管路。

图形显示装置与火灾报警控制器、消防联动控制器、电气火灾监控主机、可燃气体报警控制器等消防设备之间采用专用线路连接，并预留将信号上传给城市消防报警中心的接口。图形显示装置要求具有传输规范 GB50116-2013 附录 A 和附录 B 有关信息的功能。

2) 火灾自动报警系统

a. 本工程消防自动报警系统按树形二总线设计。

b. 接收烟、温感探测器、其它类型探测器、手动报警按钮发来的报警信号以及水流指示器、信号阀的动作报警信号。

c. 探测器选择

火焰	火焰探测器	无
一氧化碳	CO 探测器	地下室停车场
可燃气体	可燃气体探测器	厨房
感温	点型感温探测器	水泵房、疏散通道上防火卷帘两侧
	感温电缆	桥架内
感烟	线型光束感烟探测器	无
	光截面感烟探测器	无
	管路采样吸气式感烟探测器	无
	点型感烟探测器	除以上其它所有区域

d. 在适当位置（疏散通道、出入口）设手动报警按钮及消防对讲电话插孔，保证防火分区内任一处到最近手动报警按钮的步行距离小于 30m。

e. 在消火栓箱内设消火栓启动按钮，接线盒设在消火栓的开门侧。

f. 每个报警区域内设置一台区域显示器（火灾显示盘）。

g. 短路隔离器：本系统采用环形布线，由接线端子箱引出的总线上每隔 20-25 个探测器（模块）或在跨越防火分区处设置一个短路隔离器，可满足规范下列要求：

h. 每只总线短路隔离器保护的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等消防设备的总数不超过 32 点；

i. 总线穿越防火分区时，在穿越处设置总线短路隔离器。

3) 消防联动控制系统

a. 火灾自动报警系统联动控制的消防设备，其联动触发信号均采用两个独立的报警触发装置报警信号的“与”逻辑组合。

b. 具有火灾报警、故障报警优先，自动检测等主要通用功能。



- c. 火警时启动全楼消防广播、声光报警器。
- d. 显示火灾状况。
- e. 显示水流指示器、信号阀状态。
- f. 火灾时按需启动消防泵、喷淋泵、水喷雾泵、水炮泵、消防转输泵等。
- g. 火灾时按需启动正压风机、排烟风机，打开排烟阀。
- h. 火灾时按需切断正常电源，接通应急疏散照明。
- i. 对消防泵、消防风机，可通过硬线手动控制，并接收其反馈信号。
- j. 本工程设置的排风兼排烟风机，正常情况下为通风换气使用，火灾时作为排烟风机使用。火灾发生时由消防控制室控制，消防控制室具有控制优先权。
- k. 卷帘门下降时，在门两侧顶部应有声、光警报装置，施工单位应配合厂家预留管。

1. 消防控制室可在报警后根据需要停止相关空调系统。

m. 与燃气有关的如燃气关断阀等的控制，需与燃气公司配合。

4) 消防应急广播系统、声光报警装置

- a. 本工程消防广播系统由一个消防广播站组成。消防广播站设置在消防控制室内。广播站内设置了功放、音源等相关设备；
- b. 每个防火分区设置声光报警器。
- c. 火灾声报警器的设置保证防火分区内声压均匀，声压级大于 60dB，在环境噪声大于 60dB 场所，保证声压级高于背景噪声 15dB。
- d. 火灾声警报器带语音提示功能时，必须同时设置语音同步器。
- e. 火灾自动报警系统必须能同时启动和停止所有火灾声警报器工作。

f. 在环境噪声大于 60dB 场所设置的扬声器，在其播放范围内最远点的播放声压级保证高于背景噪声 15dB

g. 火灾确认后，启动整个建筑的火灾应急广播和声光报警器，并采取分时播放控制，可在疏散期间手动停止。

h. 避难层内设独立的火灾应急广播系统，能接收消防控制中心的有线和无线两种播音信号。

5) 消防专用对讲电话系统

- a. 消防专用电话网络为独立消防通信系统
- b. 在消防控制室内设置消防专用对讲电话总机
- c. 在各层的手动报警按钮处设置消防直通对讲电话插孔
- d. 在各变配电室、消防水泵房、防排烟机房、管理值班室、电梯机房等处设置消防专用对讲电话分机。
- e. 消防控制中心设专用电话直通消防局。

6) 消防设备电源监控系统

- a. 在所有的消防负荷配电箱、控制箱处设置消防设备电源监控装置。
- b. 在消防控制室内设置监控主机，可以显示每一台监控装置的相关数据。
- c. 当现场消防配电箱电源出现缺相、失压、过压、过流等故障时发出警报。

7) 电气火灾监控系统

- a. 本工程各栋号均设置电气火灾监控系统，在消防控制室设置电气火灾监控系统主机，系统采用总线式。
- b. 电气火灾监控系统的报警、故障信息必须在消防控制室图形显示装置上显示，

且该类信息与火灾报警信息的显示有明显区别。

- c. 电气火灾监控系统，对建筑物整体供电系统进行全范围监视和控制。
- d. 电气火灾监控系统主机自带备用电源装置。
- e. 变电所变压器的温度信号取自变压器自带的温控器。
- f. 所有专用机房配电柜设剩余电流和温度保护、主要出线回路设温度保护。

8) 电源及接地

- a. 所有消防用电设备均采用双电源供电并在末端设自动切换装置。
- b. 火灾自动报警系统设置有交流电源、蓄电池备用电源，蓄电池容量必须保证火灾自动报警及联动控制系统在火灾状态下同时工作负荷条件下连续工作 3h 以上，应急电源输出功率大于火灾自动报警及联动控制系统全负荷功率的 120%。
- c. 消防系统接地利用大楼综合接地装置作为其接地极，设独立引下线，引下线采用 BV-1\*35mmPC40，综合接地电阻小于 1 欧姆。

9) 消防系统线路敷设要求

- a. 消防应急广播、消防专用电话的传输线路采用阻燃电线电缆，其余火灾自动报警及消防联动系统的线路均采用阻燃耐火电线电缆
- b. 消防主线缆明敷在封闭式金属防火线槽内，线槽耐火时限不低于 1h
- c. 由端子箱或防火线槽引出的穿管线路
- d. 暗敷：穿钢管或 B1 级以上刚性塑料管在楼板、墙（不燃烧体结构层）内暗敷，保护层厚度>30mm，
- e. 明敷：穿钢管保护，在钢管及其吊架上采取防火保护措施（如涂刷满足厚度要求的防火涂料）。

f. 由接线盒、线槽等处引到探测器底座盒、控制设备盒、扬声器箱的线路穿金属保护管。

g. 消防电话、广播单独穿管敷设，在封闭式金属防火线槽内敷设时作好分隔处理。

10) 设备选型

- a. 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；
- b. 供电产品、消防产品应具有入网许可证
- c. 消防应急广播系统与日常广播或背景音乐系统合用时，合用广播的各设备必须有 CCCF 认证
- d. 气体灭火控制系统的驱动装置必须有电磁兼容性检测报告
- e. 系统中各类设备之间的接口和通信协议的兼容性必须符合《火灾自动报警系统组件兼容性要求》GB22134 的有关规定
- f. 各受控设备接口的特性参数要求与消防联动控制器发出的联动控制信号相匹配

g. 设备安装

探测器的安装要求符合规范标准。

手动报警按钮、消防专用对讲电话、区域显示器（火灾显示盘）距地 1.4m 安装。

火灾声、光报警器安装高度为 2.2m。

壁挂消防应急广播距地 2.4m 安装。

卷帘门两侧设就地控制按钮，底距地 1.4m，并设玻璃门保护。控制按钮至控制箱设 SC20。

h. 模块安装：

每个报警区域内的模块相对集中设置在本报警区域内的金属模块箱中(严禁设置在配电箱（柜）或控制箱（柜）内）。

本报警区域内的模块不控制其他报警区域的设备。

未集中设置的模块必须设置在小型金属模块箱内，附近设尺寸不小于 100mm\*100mm 的明显标识。

11)其他防火措施

- a. 本工程变压器采用干式变压器。
- b. 为减少电气火灾危险，本工程采用 TN-S 接地系统，并做总等电位联接和局部等电位联接。
- c. 所有电缆竖井在建筑防火分区处、进出消防设备用房处、穿越楼板、隔墙时，均采用防火材料封堵，防止火灾沿电缆蔓延。

2、应急照明和疏散指示系统

1) 系统组成与功能

- 1. 本工程采用集中电源供电方式的集中控制型系统，系统由应急照明控制器、A 型应急照明集中电源、A 型消防应急照明灯具、消防应急标志灯具组成。应急照明控制器及集中电源设置在消防控制室内。
- 2. 消防应急灯具带独立地址、不自带电池，火灾时全部进入应急点亮模式。
- 3. 本工程各防火分区、楼层均只有一种疏散指示方案，所有疏散标志灯均不得

采用可变型标志灯。

4. 应急照明控制器能接收、显示、保持其配接的灯具、集中电源或应急照明配电箱的工作状态信息。如消防应急灯具、供电线路或备电电池发生故障，应急照明控制器能够报警，并定位故障发生点，提醒工作人员在第一时间进行维护，确保建筑内应急照明和疏散指示灯具的正常工作。

2) 消防应急灯具：

- 1. 灯具的选择应满足下列要求：
  - a. 灯具均采用 LED 光源，光源色温 4000K；标志灯的面板或灯罩不应采用易碎材料或玻璃材质；在顶棚、疏散路径上方设置的灯具的面板或灯罩不应采用玻璃材质。
  - b. 室内高度小于 3.5m 场所选用小型标志灯；室内高度为 3.5m~4.5m 场所选用中型标志灯，室内高度大于 4.5m 的场所采用大型标志灯。标志灯均为持续型灯具。
  - c. 灯具及其连接附件的防护等级：室外或地面上设置时，防护等级不应低于 IP67；潮湿场所内防护等级不应低于 IP65。
  - d. 火灾状态下，灯具光源应急点亮、熄灭的响应时间应符合下列规定：高危险场所（如自动扶梯处）的灯具光源应急点亮的响应时间不应大于 0.25s；其他场所灯具光源应急点亮的响应时间不应大于 5s；具有两种及以上疏散指示方案的场所，标志灯光源点亮、熄灭的响应时间不应大于 5s。

2. 系统应急启动后，前端集中电源的持续供电时间不应小于 60min+10min，即 70min。且集中电源的蓄电池达到使用寿命周期后标称的剩余容量应保证放电时间仍能满足该持续工作时间，不满足要求时需更换蓄电池组。

3. 建筑物设置应急照明灯的部位或场所及其地面水平最低照度应满足下列要求：

a. 疏散楼梯间、疏散楼梯间的前室或合用前室、消防专用通道，不应低于 10.0lx。

b. 疏散走道、人员密集的场所，不应低于 3.0lx。

c. 上述规定场所外的其他场所，不应低于 1.0lx。

d. 疏散走道、疏散通道；安全出口外面及附近区域、连廊的连接处两端；配电室、消防控制室、消防水泵房、自备发电机房等发生火灾时仍需工作、值守的区域不低于 1lx。

4. 方向标志灯在墙或柱上安装时底边距地 0.3m；在室内高度小于 3.5m 的场所顶板下吊装时底边距地 2.4m；在室内高度大于 3.5m 的场所顶板下吊装时底边距地 3.2m。

5. 在人员密集场所的疏散出口、安全出口附近应设置多信息复合标志灯。安全出口上方设置的标志灯的指示面板应有“安全出口”字样的文字标识，而疏散出口上方设置的标志灯的指示面板不应有“安全出口”字样的文字标识。

6. 当标志灯安装在疏散走道、通道的地面上时，应符合下列规定：1) 标志灯应安装在疏散走道、通道的中心位置。2) 应急照明标志灯的所有金属构件应采用耐腐蚀构件或做防腐处理，标志灯配电、通信线路的连接应采用密封胶密封。3) 标志灯表面应与地面平行，高于地面距离不应大于 3mm，标志灯边缘与地面垂直距离高度不应大于 1mm。

7. 电井壁灯(自带蓄电池、应急照明时间不小于 30min)、应急照明灯距地 2.5m

安装，其余灯具吸顶安装。出口标志灯在门上方安装时，底边距门框 0.2m；若门上无法安装时，在门旁墙上安装，顶距吊顶 50mm；出口标志灯(明)装；疏散诱导灯(暗)装，底边距地 0.3m。管吊时，底边距地 2.5m。

3) 系统配电：

1. 系统配电应根据系统的类型、灯具的设置部位、灯具的供电方式进行设计。灯具的电源应由主电源和蓄电池电源组成，且蓄电池电源的供电方式为集中电源供电方式。灯具的供电与电源转换应符合下列规定：灯具的主电源和蓄电池电源应由集中电源提供，灯具主电源和蓄电池电源在集中电源内部实现输出转换后应由同一配电回路为灯具供电。

2. 集中电源的输入及输出回路中不应装设剩余电流动作保护器，输出回路严禁接入系统以外的开关装置、插座及其他负载。

3. 任一配电回路配接灯具的数量不超过 25 只；配接灯具的额定功率总和不大 于配电回路额定功率的 80%；A 型灯具配电回路的额定电流不大于 6A，B 型不大于 10A。

4. 设置在潮湿场所内的集中电源防护等级不低于 IP65，电井内不低于 IP33。集中电源的输出回路不应超过 8 路；沿电气竖井垂直方向为不同楼层的灯具供电时，集中电源的每个输出回路在公共建筑中的供电范围不超过 8 层。

5. 疏散照明应在消防控制室集中手动、自动控制，不得利用切断消防电源的方式直接强启疏散照明灯。

4) 应急照明控制器及集中控制型系统通信线路：

1. 应急照明控制器选型应满足下列要求：

- a. 具有能接收火灾报警控制器或消防联动控制器干接点信号或 DC36V 信号接口；
- b. 具有与消防联动控制器的通信接口和通讯协议的兼容性满足现行国家标准《火灾自动报警系统组件兼容性要求》GB22134 有关规定；
- c. 潮湿场所内安装的防护等级不低于 IP65，电气竖井内安装的防护等级不低于 IP33；
- d. 控制器的蓄电池电源宜优先选择安全性高、不含重金属等对环境有害物质的蓄电池；
- e. 任一台应急照明控制器直接控制灯具的总数量不大于 3200 套。

2. 集中电源按灯具配电回路设置灯具通信回路，且灯具配电回路和灯具通信回路配接的灯具应一致。

5) 系统线路的选择及敷设：

- 1. 系统的通信回路和配电回路的线路均采用铜芯导线或铜芯电缆；额定工作电压等级为 50V 以下时，系统线路电压等级不低于交流 300/500V 的线缆；额定工作电压等级为 220/380V 时，系统线路电压等级不低于交流 450/750V 的线缆。
- 2. 地面上设置的标志灯的配电线路和通信线路选择耐腐蚀橡胶线缆。
- 3. 除地面上设置的灯具外，系统的配电线路均选择耐火线缆，系统的通信线路应选择耐火线缆或耐火光纤。
- 4. 系统的配电线路正极“+”线为红色，负极“-”线为蓝色或黑色，如有接地线则为黄绿双色相间。
- 5. 系统线路暗敷时穿金属导管（JDG）保护，敷设在不燃性结构内，且保护层

厚度不应小于 30mm；系统线路明敷设时穿金属导管（JDG）保护，且应采取防火保护措施（如刷防火涂料）；线缆跨越建、构筑物的沉降缝、伸缩缝、抗震缝等变形缝的两侧应固定，并留有适当余量。

6. 电气桥架、线槽、管线及设备安装完毕后，建筑内的电缆井、管道井应在每层楼板处采用不低于楼板耐火极限的不燃材料或防火封堵材料封堵；同时，建筑内的电缆井、管道井与房间、走道等相连通的孔隙也应采用防火封堵材料封堵。

7. 下列不同电压、不同用途的电缆，不宜敷设在同一层桥架上：1) 11kV 以上和 1kV 以下的电缆；2) 向同一负荷供电的两回路电源电缆；3) 应急照明和其他照明的电缆；4) 电力和电信电缆。当受条件限制需安装在同一层桥架上时，应用隔板隔开。

6) 集中控制型系统的控制：

1. 一般规定：

- a. 系统设置多台应急照明控制器时，设置一台起集中控制功能的应急照明控制器；应急照明控制器应通过集中电源或应急照明配电箱连接灯具，并控制灯具的应急启动、蓄电池电源的转换；
- b. 具有一种疏散指示方案的场所，系统不应设置可变疏散指示方向功能；
- c. 集中电源与灯具的通信中断时，非持续型灯具的光源应急点亮、持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式；
- d. 应急照明控制器与集中电源的通信中断时，集中电源应连锁控制其配接的非持续型照明灯的光源应急点亮、持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式。

2. 非火灾状态下的系统控制设计要求:

a. 系统正常工作模式的设计应符合下列要求: 应保持主电源为灯具供电; 系统内所有非持续型照明灯应保持熄灭状态, 持续型照明灯的光源应保持节电点亮模式; 具有一种疏散指示方案的区域, 区域内所有标志灯的光源应按该区域疏散指示方案保持节电点亮模式;

b. 系统主电源断电后, 集中电源连锁控制其配接的非持续型照明灯的光源应急点亮、持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式;

c. 灯具持续应急点亮时间本设计规定为 10min; 系统主电源恢复后, 集中电源连锁其配接灯具的光源恢复原工作状态; 灯具持续点亮时间达到本条规定的时间, 且系统主电源仍未恢复供电时, 集中电源连锁其配接灯具的光源熄灭。

d. 任一防火分区、楼层的正常照明电源断电后, 为该区域内设置灯具供配电的集中电源在主电源供电状态下, 连锁控制其配接的非持续型照明灯的光源应急点亮、持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式; 该区域正常照明电源恢复供电后, 集中电源连锁控制其配接的灯具的光源恢复原工作状态。

3. 火灾状态下的系统控制设计要求:

a. 火灾确认后, 应急照明控制器应能按预设逻辑手动、自动控制系统的应急启动, 具有两种及以上疏散指示方案的区域应作为独立的控制单元, 且需要同时改变指示状态的灯具应作为一个灯具组, 由应急照明控制器的一个信号统一控制;

b. 系统自动应急启动的设计应符合下列要求: 由火灾报警控制器或火灾报警控制器(联动型)的火灾报警输出信号作为系统自动应急启动的触发信号; 应急照明控制器接收到火灾报警控制器的火灾报警输出信号后, 控制系统所有非持续型照明

灯的光源应急点亮, 持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式; A 型集中电源应保持主电源输出, 待接收到其主电源断电信号后, 自动转入蓄电池电源输出;

c. 能在应急照明控制器上一键式手动操作完成系统的应急启动, 且系统手动应急启动应符合下列要求: 控制系统所有非持续型照明灯的光源应急点亮, 持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式; 控制集中电源转入蓄电池电源输出。

7) 备用照明:

1. 避难间(层)及配电室、消防控制室、自备发电机房等发生火灾时仍需工作、值守的区域同时设置备用照明、疏散照明和疏散指示标志。设置备用照明场所其作业面的最低照度不低于正常照明的照度, 连续供电时间不小于 3h; 疏散照明照度值及连续供电时间以本说明第 3.2 和第 3.3 条要求为准。

2. 备用照明灯具采用正常照明灯具, 在火灾时应保持正常的照度; 备用照明灯具由各场所所在的消防双电源采用专用回路供电。

3. 配电室、消防控制室、消防水泵房、自备发电机房等发生火灾时仍需工作、值守的区域和相关疏散通道的疏散照明采用单独配电回路。

8) 其他:

1. 本工程的应急照明控制器、应急照明集中电源和灯具应符合现行国家标准《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018、《消防安全标志》GB13495-2015 和《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945-2010 的有关规定和有关市场准入制度的产品。

2. 本系统中所有蓄电池均需采用安全性高、不含重金属等对环境有害物质的蓄

电池。

3. 施工前应保证材料、系统部件及配件齐全，规格、型号符合设计要求，能够保证正常施工。

4. 施工单位在施工安装时，应严格遵循《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 第四部分“4 施工”中相关要求。

5. 建设方单位及产品供应商在施工安装过程、施工完成阶段、设备运行阶段，需满足《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 第五部分“5 系统调试”、第六部分“6 系统检测与验收”、第七部分“7 系统运行维护”中相关要求。

6. 本系统其他未尽事宜应以相关国家标准、规范为准或与设计院协商处理。

7. 系统的施工，应按照批准的工程设计文件和施工技术标准进行。

8. 系统竣工后，建设单位应负责组织施工、设计、监理等单位进行系统验收，验收不合格不得投入使用。

9. 系统检测、验收结果判定准则应符合下列规定：A 类项目不合格数量应为 0，B 类项目不合格数量应小于或等于 2，B 类项目不合格数量加上 C 类项目不合格数量应小于或等于检查项目数量的 5%的，系统检测、验收结果应为合格；不符合合格判定准则的，系统检测、验收结果应为不合格。

八、新能源利用措施

1、设计依据：《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 5.2.1 条：“新建建筑应安装太阳能系统。”，结合本项目工程类型、建筑物性质及使用条件、给排水专业设置的热水系统不采用太阳能等多方面综合判断，本项目适合建

设屋顶分布式光伏发电系统。

2、设计范围：21#栋~23#栋。

3、设计情况：各栋住宅屋顶均设置分布式光伏发电系统，采用 500W 单晶硅组件，安装 10 块，安装容量为 5kW，年发电量预计为 5043kWh,25 总发电量预计为 115617kWh。总计安装容量为 15kW，年发电量预计为 15129kWh,25 总发电量预计为 346851kWh。

4、本工程设置建筑光伏系统，系统类型为并网光伏发电系统，不带储能装置，并网电压 380V。

5、本系统配备先进可靠的通讯及监控系统，采用单元式监控与集中式监控，可监控到逆变器运行状态与数据、交配电系统的监控、消防系统的监控、环境气象数据的监控等；由质量可靠的 PC 机、数据采集器、信号处理器、传输线缆及其他相关附件组成。

6、本系统配置有良好的人机互动操作界面，可检测和显示系统直流工作电压和电流、交流输出电压和电流、功率、功率因数、频率、故障信息以及环境参数(如辐射照度、环境、温度等)，统计和显示日发电量、总发电量、减排数量、电能质量等信息同时采用 LCD 显示屏各参数与信息。光伏电站方案的设计，安全可靠将是首要考虑的因素。充分考虑了风荷载、地震作用、温度应力等对光伏电站结构的影响，对重要连接部位的可靠性都进行了仔细的考虑和验算。受力连接采用螺栓连接与焊接相结合，既保证了光伏电站结构的安全可靠，同时使光伏电站整体具有良好的吸收应变能力。

7、建筑上设置光伏发电系统，经建筑结构专业复核，已满足建筑结构的安全



性要求。

8、本光伏系统能做到全年综合利用，根据本项目所在地的气候特征、实际需求和适用条件，为建筑物供电。

9、本次光伏系统设计与建筑设计同步完成。本系统不影响或降低本建筑及相邻建筑的日照标准，符合太阳能建筑一体化应用系统。

三．主要设备说明

1、光伏并网逆变器 光伏并网逆变器是光伏系统中的重要设备，逆变器将光伏方正产生的直流（DC）逆变为单相或三相正弦交流电（AC），输出符合电网并网要求的电能。逆变器技术特点应满足以下要求：

a、低电压穿越能力； b、有功功率连续可调（0~100%）的功能； c、无功功率可调，功率因数范围超前 0.95 滞后 0.95，功率因数和电能质量满足国家电网要求； d、最高转换效率达 98.9%； e、精确的输出电能计量； f、优越的最大功率点跟踪控制性能； g、集成交直流配电功能，节省用户设备的运营维护成本； h、适应高海拔应用，最高可达 6000 米（超过 300 需降额使用）； i、模块化结构：主功率模块、驱动及控制硬件采用模块化设计，安装、维护方便； j、通讯接口采用 RS485 或以太网，支持 IEC61850 通讯协议； k、逆变器平均无故障时间不应低于 5 年，使用寿命不应低于 20 年，使用金属膜电容提高系统使用寿命至 30 年；

10、能够自动化运行，运行状态可视化程度高，显示屏可清洗显示历史及实时的各项运行数据、故障数据、发电量数据，同时具有故障数据自动记录存储功能； m、逆变器具有极性反接保护、短路保护、孤岛效应保护、过温保护、交流过流及直流过流保护、直流母线过电压保护、电网断电、电网过欠压、电网过欠频、接地检测及保护功能等。

11、光伏电缆 在光伏系统中，选用通过 TUV、CE 等认证的专业光伏电缆产品，该电缆有以下特点：

a、阻燃，极低的烟释放量； b、额定电压为：U0/U：600/1000V AC 900/1500V DC； c、耐化学腐蚀； d、最高长期工作温度可达 90℃； e、低温条件下的柔性保持，敷设时的环境温度在-40℃及以上，敷设时最小转弯半径可到 4d； f、绝缘电阻 20℃时导体电阻  $\rho \leq 4.95 \Omega/\text{km}$ ；护套面电阻  $\rho \geq 109 \Omega \cdot \text{cm}$ ； g、耐压试验水温  $20 \pm 5^\circ\text{C}$ ，浸水长度 10M，时间 1H，交流工频电压 8000V，保持 5min 不击穿； h、燃烧试验垂直燃烧试验：上固定点与碳化始点距离  $\geq 50\text{mm}$ ；燃烧向下延燃至上固定点距离  $\leq 540\text{mm}$ ，燃烧气体腐蚀性试验：PH 值  $\geq 4.3$ ，电导率  $\leq 10 \mu\text{S}/\text{mm}$ 。 i、内层绝缘机械性能老化前拉伸试验：抗拉强度  $\geq 5\text{N}/\text{mm}^2$ ，断裂伸长率  $\geq 200\%$ ；老化后（ $135 \pm 2^\circ\text{C}$ ），抗拉强度变化  $\leq \pm 30\%$ ，断裂伸长率变化  $\leq \pm 30$ ；空气弹性老化拉伸试验：空气压力 5.5bar（ $127^\circ\text{C}$ ）抗拉强度变化  $\leq +30\%$ 断裂伸长率变化  $\leq +30\%$ ；热延伸试验：烘箱温度  $250 \pm 3^\circ\text{C}$ ，机械压力  $20\text{N}/\text{cm}^2$  载荷下伸长率  $\leq 100\%$ ，卸载后伸长率  $\leq 25\%$ 。250%；抗拉强度变化  $\leq \pm 15\%$ ；断裂伸长率变化  $\leq -25\%$ 。 j、护套的机械性能老化前拉伸：抗拉强度  $\geq 10.0\text{N}/\text{mm}^2$ ；断裂伸长率  $\geq 300\%$ ；老化后（ $85 \pm 2^\circ\text{C}$ ）：250%；抗拉强度变化  $\leq \pm 15\%$ ；断裂伸长率变化  $\leq -25\%$ 。 k、耐候性试验 护套低温弯曲试验：冰柜中温度  $-40 \pm 2^\circ\text{C}$ ，16 小时，试验后视检看不出裂缝；内层绝缘及护套耐臭氧：臭氧浓度 250-300pphm, 24h，视检  $180^\circ$  弯曲部分无开裂；护套耐气候性周期：洒水 18min，氙灯干燥 102min 测试温度  $45 \pm 5^\circ\text{C}$  总试验时间至少 500h 紧接着进行室温条件下的 7.1 弯曲试验，无裂缝。 1、耐 2 号油（ISO1817）试验浸油后抗压强度保  $\geq 60\%$ ；浸油后拉断伸长保留  $\geq 70\%$ ；浸油后直径变化  $\leq 160$ 。



12、交流汇流箱 柜体和内部器件的安装，委托专业电器成套设备公司制造，全部采用厚度不小于 1.0mm 的冷轧钢板制作，外形美观，并做防腐处理，防护等级不低于 IP65，柜内电气元件采用国内外知名品牌产品，使电气控制柜具备防雷接地、电能计量、隔离、过载保护等功能。

13、太阳能电池方阵安装在室外,当雷电发生时太阳能电池方阵有可能会受到雷击的侵入。太阳能电池组件防雷击措施主要有： a、金属支架结构与建筑物主体避雷系统具有可靠连接，各连接点的接地电阻小于 4 欧姆； b、防雷汇流箱内进行一级防雷保护，安装防雷过电压浪涌保护器；

14、针对感应雷的措施有： a、对沿直流输入线侵入的感应雷的保护，在太阳能电池方阵的汇流箱内进行一级防雷保护，安装防雷过电压浪涌保护； b、交流输出侧与外部公共电网并接,外部公共电网的防雷接地系统起到有效防雷保护作用； c、对所有引入配电房的线槽金属外壳进行可靠接地处理以削减雷电波侵入的幅值,本工程电气配电装置大部分采用户内布置，在现场设备用房屋面设置避雷带，防止直击雷过电压。

#### 光伏系统可靠性、安全性

1、三相平衡：设计根据太阳能电池板布局，将接受太阳能辐射强度相同区域内的太阳能电池板所发的电通过逆变器均衡匹配并接到公共三相电网上,使得三相平衡。三相电压不平衡度不大于 2%，短时不超过 4%。

2、同步闭环控制功能：实时对外部电网的电压、相位、频率等信号进行采样并比较，始终保证逆变器输出与外部电网同步，电能质量稳定可靠，不污染电网。  
转换效率：额定输出时，不低于 95%；功率因数：输出大于其额定输出的 50%时，

平均功率因数应不小于 0.95；（超前或滞后）。三项输出电压的最大不平衡度不超过 4%。输出电压总谐波畸变率小于 5%。输出电流总谐波畸变率小于 3%。各次谐波电流含量小于 5%。

3、具有最大功率跟踪功能，保证以最大功率输入电网。具有齐全的保护功能：输入接反保护、过电流、过/欠压保护、过载保护、缺相保护、短路保护、过热保护、漏电保护、过/欠频率保护、瞬时停电保护、隔离保护、逆向功率保护、输出接点保护、冷却保护等。电网故障自诊断、系统故障自诊断、可靠的防“孤岛效应”保护功能（2S 内动作将光伏系统与电网断开）、设备故障或交流输出电能质量不符合要求，自动脱离电网。

4、具有自动关闭与运行功能：逆变器实时对外部电网的电压、相位、频率，直流输入及交流输出的电压、电流等信号进行检测，当出现异常情况时会自动进行保护，断开交流输出；当故障消失，电网恢复正常时，逆变器会进行检测并延时一定的时间后，才恢复交流输出同时自动并网运行。

5、保护功能：具有过压、失压、频率检测与保护、过载、过流、漏电、防雷、接地短路、自动隔离电网。

6、防孤岛效应功能：公共电网出现故障时，逆变器自带的孤岛保护功能模块能够自动将发电设备与电网断开,防止单独运行状态时会威胁到配电线的恢复作业人员的人身安全。同时也使光伏并网系统符合国家相关电气安全规范。

7、通讯功能：逆变器自带 RS485/RS232 通讯接口,可与计算机进行对话，可采用多种通讯方式，包括电力载波通讯、无线通讯等。通过电缆的连接可以在计算机或数据采集器上显示测量到的光伏系统各种运行参数并能统计发电量,还能自动生

成报表。

8、 并网逆变器具有故障检测与报告输出功能:整个光伏系统所有并网运行的逆变器均设有故障检测与报告输出功能。

9、 恢复电网:由于超限状态导致光伏系统停止向电网送电,在电网的电压及频率恢复正常范围后的 20s 到 5min,光伏系统不向电网供电。

10、 短路保护:光伏系统对电网应设置短路保护,当电网短路,逆变器的过电流应不大于额定电流的 150%,并在 0.1s 内将光伏系统与电网断开。

11、 并网输出频率范围:47-52Hz/57-62Hz;

12、 光伏系统并网时,逆变器向系统馈送的直流电流分量不超过其直流额定值 1%。

13、 光伏发电在公共连接点引起的电压波动及闪变满足 GB12326-2000 的要求。

14、谐波及波形畸变:光伏发电并网时,向公共连接点注入的谐波电流及各次谐波所限制的百分比数据应满足 GB/T14549-1993 要求。符合国家最新并网电能质量的相关标准。

15、安全性能:因为整个光伏发电系统设有安全可靠防雷装置,同时具有直流防雷、交流防雷,能有效防止雷击;同时逆变器具有过压、欠压、过载过流、短路接地、漏电等保护,所有这些保护功能,能有效的保证系统与设备正常运行,确保人身安全。

光伏系统与构建及其安装

1、经复核本光伏系统满足结构、电气及防火安全的要求,满足建筑结构的安

全性要求。光伏电池板构成的围护结构构件,满足相应围护结构构件的安全性及功能性要求。本项目光伏设计按全年综合利用,根据项目所在地的气候特征、企业实际用电需求和适用条件等总体考虑设计光伏发电容量等。

2、太阳能建筑一体化应用系统的设计与建筑设计同步完成,建筑物上安装太阳能系统不得降低相邻建筑的日照标准。设置安装和运行维护的安全防护措施,以及防止太阳能集热器或光伏电池板损坏后部件坠落伤人的安全防护设施。系统应根据项目所在地气候条件、使用环境采取防冻、防结露、防过热、防热水渗漏、防雷、防雹、抗风、抗震和保证电气安全等技术措施。本项目各光伏组件设计使用寿命不低于 25 年,系统单晶硅光伏组件,组建自系统运行之日起,第一年内的衰减率为 2%,之后每年衰减不高于 0.55%。光伏组件的设计已根据其安装条件下光伏电池最高工作温度设计其安装方式,保证系统安全稳定运行。光伏组件的抗震要求应符合本项目抗震设计专篇的的相关要求。光伏发电系统在并网处应设置并网控制装置,并应设置专用标识和提示性文字符号。

3、人员可触及的可导电的光伏组件部位应采取电击安全防护措施并设警示标识。

光伏发电系统在并网处设置并网保护(防孤岛及反孤岛装置)及隔离功能。13、并网柜应设置专用标识和“警告”、“双电源”提示性文字和符号。

4、太阳能系统与构件及其安装安全,应符合下列规定: 1)应满足结构、电气及防火安全的要求; 2)由太阳能集热器或光伏电池板构成的围护结构构件,应满足相应围护结构构件的安全性及功能性要求; 3)安装太阳能系统的建筑,应设置安装和运行维护的安全防护措施,以及防止太阳能集热器或光伏电池板损坏

后部件坠落伤人的安全防护设施。

其他

1、本光伏设计为光伏方案设计，后期专业公司可根据实际情况及建设方需求进行调整，但应满足本设计相关技术要求。

2 、凡与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。

3、本工程所选设备、材料必须具有 3C 认证；必须满足与产品相关的国家标准；供电产品、消防产品应具有相应许可证。

4、施工单位必须按照工程设计图纸和施工技术标准施工，如有意见和建议请及时与设计院联系协商解决。

九、主要设备材料表

室外箱式变压器	SCB14-1000kVA	2 台
动力电源自动切换箱	AT	若干
应急照明配电箱	ALE	若干
普通照明配电箱	AL	若干
防火门监控系统		1 套
电气火灾监控系统		1 套
消防电源监控系统		1 套
集中式火灾自动报警系统（联动型）		1 套
消防电话系统		
消防广播系统		

第八章 智能化专业设计说明

一、设计依据

- 1、相关专业提供的工程设计资料
- 2、建设方相关要求
- 3、国家、地方、行业现行主要标准及法规：

《民用建筑电气设计标准》（GB51348-2019）；  
《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）；  
《智能建筑设计标准》（GB50314-2015）；  
《有线电视网络工程设计标准》（GB50200T-2018）；  
《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2012）；  
《安全防范工程技术规范》（GB50348-2018）；  
《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022；  
《安全防范工程通用规范》GB55029-2022；  
《消防设施通用规范》GB55036-2022；  
《建筑防火通用规范》GB55037-2022；  
《民用闭路监视电视系统工程技术规范》GB50200-2018；  
《视频安防监控系统工程技术规范》GB50592-2007；

二、设计范围

- 1、综合布线系统
- 2、公共广播系统
- 3、电话语音通讯系统

4、安全防范系统（监控、报警、巡更等管理）

三、各系统说明

1、综合布线系统

（1）本设计采用六类布线解决方案，系统承载语音、数据视频等信息，除了语音和数据通讯外，还支持安全防范系统。

（2）本工程线缆采用沿金属桥架转 KBG 管敷设，施工图中 1 根 C.6UTP4P 线缆穿 KBG20 管，2~3 根 C.6UTP4P 线缆穿 KBG25 管，更多的分管敷设；一根线缆较长时，应设过线盒，施工方案中视为隐含，在有设备带的情况下时，线缆引至设备带后的设备带内敷设，特殊说明除外。

（3）图中“•”表示管线沿地面敷设经墙面或柱引至吊顶，而后进桥架。

（4）数据、语音主干在汇聚间及楼层配线间机柜内盘留 3m；水平线缆在楼层配线间机柜内盘留 3-5m，终端出线盒内盘留 0.3m。

2、安全防范系统（监控、报警、巡更管理）

本项目的安全防范系统遵循人防与技防相结合的原则进行设计，安全防范系统由视频监控系统、报警系统、电子巡更系统及出入口门禁管理系统等组成。

（1）视频监控系统

1) 本设计的 CCTV 采用数字监控平台，前端摄像机全部采用数字摄像机，通过设备网网络传输，在监控中心通过解码显示在电视墙上，各分控点通过权限进行调看。

2) 所有摄像点可根据使用要求采用不同的策略进行录像，录像以 D1 格式存储，录像存在服务器中的磁盘阵列，容量不低于存储 90 天（每天 24 小时）的空间，以

便记录所有监控区的活动情况，并使画面随时再现以便保安人员追踪事件的全过程；并可随时提供调阅及快速检索，图像应包含摄像机机位、日期、42 小时等。

3) 系统选用 3\*446 拼接屏显示器，显示器的图像质量按五级损伤制评定，图像质量不应低于 4 分。系统各部分信噪比指标分配应符合：摄像部分 40dB；传输部分：50dB；显示部分：45dB.

4) 本工程在各出入口、主要通道等场所设监控摄像机，摄像机视频线缆采用 C.6UTP4P，电源采用 POE+集中供电二种方式，线缆采用沿金属桥架或穿 KBG 管敷设，每台彩色半球摄像机及彩色固定枪式摄像机分别采用 1 根 C.6UTP4P 线缆，外套 1 根 KBG25 管；每台彩色一体化快球摄像机采用 1 根 C.6UTP4P 线缆，外套 1 根 KBG25 管，特殊说明除外，各线缆在进入监控中心后盘留长度 5m；各线缆到达摄像机安装位置后在出线盒内盘留长度预留 0.5m.

3、有线电视系统

本项目设计的有线电视系统由模拟同轴电缆的分支分配网和数字有线电视网支持；可以选择接入市有线电视进行分支分配网；同时数字有线电视系统提供交互式电视和点餐等服务的应用。有线电视系统由信号前端设备、信号转换设备、传输网络、用户接受设备和管理设备组成；数字有线电视系统由信号前端设备、管理服务器、应用服务器、传输网（外网）和机顶盒组成。

（1）同轴电缆的分支分配网采用 862MHz 双向传输，由前端设备、干线、分支分配器、支线及用户终端等组成。电视终端电平要求  $64\pm 4\text{dB}$ ，图像清晰度应不低于四级。

（2）系统采集集中分配方式，楼层放大器、分支分配器安装在弱电间电视元

器件箱内；信号传输主干线采用 SYWV75-9 同轴电缆，水平用户线缆采用 SYWV75-5 同轴电缆，电视线缆采用沿金属桥架或穿 KBG 管敷设，1 根 C.6UTP4P 线缆加 1 根 SYWV75-5 线缆穿 KBG25 管，特殊说明除外，电视元器件箱内线缆盘留 0.5m，终端出线盒内盘留 0.2m。

(3) 数字电视信号设计通过 IP 网（外网）进行传输，布线由综合布线系统统一考虑。

(4) 本系统设计同轴电缆有线电视系统用户终端包含数字电视插座和信息发布显示插座。

#### 4、公共广播系统

(1) 广播系统需满足日常运营要求，并根据消防要求进行分区管理；无论各层扬声器处于何种状态，均可强行播放紧急广播。

(2) 本系统采用数字广播系统。

(3) 广播主机设置于消防控制室，可通过网络授权的方式进行远程广播发布等管理工作。

(4) 广播系统综合布线需使用屏蔽线缆防止信号干扰。要求产品符合国家法律法规和现行强制性标准的要求

#### 5、综合管路工程

(1) 弱电系统（电源除外）共用一个桥架，桥架间用隔板隔开，线缆出桥架后可根据室内装修情况在吊顶内暗敷或楼板内暗敷或墙内暗敷管。各子系统的接线箱均明装于弱电井墙上，分线箱安装高度参照图例标注，PDS 配线架机柜落地安装，机柜墙上明装。

(2) 本工程中弱电系统各暗装出线盒安装高度参见图例说明，综合布线信息插座及有线电视插座附近需配交流 220V 电源插座，强弱电插座间隔 20cm 并排安装，除注明外，过路盒可选用 86 盒配 86HS50 面板，嵌墙暗装时盒底离地 0.30M，或与附近强电插座同一高度安装，当有吊平顶时可暗装在吊平顶内。

(3) 弱电桥采用槽式热镀锌桥架，桥架厚度参照国家相关标准；桥架尺寸大小详见施工平面图，线缆敷设时桥架要留有一定的备用量（30%~40%）。待工程完成后桥架应保证桥架的密封性，谨防鼠咬。

(4) 弱电桥垂直安装，应保持垂直，偏差不应超过 2mm/m；水平采用上口距梁 100mm 安装，安装方式可用支架吊装或托臂支撑，直线每段隔 1.5m 或转角处都应设置吊点或支点，每层应设二处防晃支架，水平偏差不应超过 2mm/m。桥架施工时，应注意与其他专业的配合协调；垂直桥架应与水平桥架连接，过沉降缝时应断开。

(5) 弱电分段桥架之间用 6mm<sup>2</sup> 编制铜带进行连接，金属电缆桥架及其支架和引入或引出的金属电缆导管必须保证接地，每层不少于两处与接地干线相连，线缆采用 BVR-1\*16mm<sup>2</sup> 导线，当与强电桥架平行敷设时，弱电桥架应与强电桥架保持 0.6m 以上距离；当强电桥架与弱电桥架有交叉跨越时二者相距不小于 0.2m。当与消防桥架平行敷设时，弱电桥架应与消防桥架保持 0.3m 米以上距离。

(6) 穿放电缆或导线的钢管内部需光滑，不应有扁曲或节痕，钢管弯曲时应大于外径 6-10 倍，弯曲程度不应大于管外径的 10%。钢管两端管口需去毛刺，不管穿线与否，均放好牵引钢丝。

(7) 弱电桥架及管道穿越防烟分区，防火分区、楼层施工完成后，须用防火



材料进行封堵；地下层外墙及室内弱电管道需用防水套管及防水材料堵塞，以防渗水。地下室穿越人防区域须采用密封套管。.

(8) 所有穿过建筑物伸缩缝、沉降缝、后浇带的管线应按《建筑电气安装工程图集》中有关做法施工。

四、其它

1、弱电施工人员需与其它各专业施工人员密切配合，及时做好预埋件及预留工作。

2、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它有关部门、施工图审图部门审查批准后方可使用。

3、凡与施工有关而又未说明之处，参见国家、地方标准图及相关规范规程施工，或与设计院协商解决。

4、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，施工单位在施工过程中发现设计文件和图纸有不足，应当及时提出意见和建议。

5、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，必须满足与产品相关的国家标准，应当保证符合设计文件及合同的要求。

6、设计所选设备型号仅供参考，招标所确定的设备、性能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。

7、弱电各系统室外线缆（光纤除外）引入室内接入设备前需设浪涌保护器，光纤的所有金属接头，金属防潮层或金属加强芯等应在两端直接接地。

第九章 暖通设计说明

一、设计依据

- 1、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012；
- 2、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）；
- 3、《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017；
- 4、《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015；
- 5、《湖南省公共建筑节能设计标准》DBJ43/003-2017；
- 6、《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019；
- 7、《通风与空调工程施工规范》GB50738-2011；
- 8、《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016；
- 9、《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014；
- 10、《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021；
- 11、《建筑环境通用规范》GB55016-2021；
- 12、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021；
- 13、《民用建筑通用规范》GB55031-2022；
- 14、《消防设施通用规范》GB55036-2022；
- 15、《建筑防火通用规范》GB55037-2022；
- 16、建筑专业提供的设计图纸和要求及其他专业对本专业提出的要求；

二、工程概况及设计范围

1、工程概况

项目名称：湖南理工学院学生宿舍 21#-23#栋建设项目

建设单位：湖南理工学院

建设性质：新建

建设地点：湖南省、岳阳市、湖南理工学院校内

1、建设内容：本项目为湖南理工学院学生宿舍 21#-23#栋建设项目，主要建设一栋 12 层的 21#研究生宿舍楼（地上 12 层、地下 1 层）2 栋 10 层的本科生宿舍楼（22#、23#本科生宿舍）。项目总用地面积 8854.05 m²，总建筑面积 23711.82 m²，共 574 间宿舍，共 2238 个床位。其中，计容建筑面积 23103.70 m²，不计容建筑面积 608.12 m²。建筑占地面积 2200.66 m²，容积率 2.61，建筑密度 24.85%，共设置地面停车 18 辆，其中 6 辆为充电车位。

21#研究生宿舍建筑高度为 36.0m（屋脊高度），地下 1 层，地上共 12 层，地下层高 4.5m，地上层高均为 2.9m，为二类高层公共建筑。建筑防火等级为地上二级、地下一级。本栋共设置了 198 间宿舍（其中，标准三人间 196 间、无障碍两人间 2 间），床位数 592 床。

22#、23#本科生宿舍建筑高度为 35.97m（屋脊高度），地上均为 10 层，2~5 层层高为 3.55m，其余层层高为 3.35m，为二类高层公共建筑。建筑防火等级为二级。22#、23#栋每栋均设置了 188 间宿舍（其中，标准五人间 75 间、标准四人间 111 间、无障碍两人间 2 间），床位数 823 床。

2、本工程暖通专业设计范围及内容包括：

- （1）建筑物通风及防排烟设计；
- （2）建筑物分体空调安装条件预留。

三、设计参数

建筑功能	换气次数
水泵房	6 次/时
开闭所、弱电机房	12 次/时
公共卫生间、电梯机房	12 次/时
垃圾收集间	15 次/时

四、空调设计

本项目均采用分体式空调；分体空调系统简单，安装快捷，开启灵活，初投资少。室外机位置由建筑专业统一布局，力求散热合理兼顾美观。空调冷凝水汇至管道收集后集中排放。空调器能效值不应低于《房间空气调节器能效限定值及能效等级》（GB21455-2019）中的二级能效水平，同时空调器全年性能系数（APF）和制冷季节能效比（SEER）均应满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）中 3.2.14 条规定。

五、通风、防排烟设计

1、通风设计

（1）21#地下室水泵房内均设置机械通风，通风量按 6 次/h 计算。

（2）21#地下室开闭所内均设计机械通风（开闭所内采用气体灭火），通风量按 12 次/h 计算。气体灭火时关闭所有穿过气体灭火房间风管上的电动阀门及其通风系统中所有的设备；灭火停止后，开启排风管上的电动阀门及其排风机，进行灭火后通风，排除房间内的有害气体。配电房送排风系统风管、箱体及构配件均应设置防静电接地措施。

（3）各公共卫生间及无外窗的暗卫生间内均设置防止回流的卫生间通风器，通风量按换气次数 12 次/h 计算。

（4）电梯机房内均设置机械通风，通风量按 12 次/h 计算。

(5) 垃圾收集间设置通风、除尘、除臭、隔声等环境保护设施，并应设置消毒、杀虫、灭鼠等装置。通风量按换气次数 15 次/h 计算。

2、防烟系统设计

- (1) 21#地下仅一层封闭楼梯间不与地上楼梯间共用，并于首层直通室外。
- (2) 21#地下消防电梯前室采用机械加压送风系统，机械加压送风计算风量 13000m³/h，机械加压送风系统的设计风量不小于计算风量的 1.2 倍。
- (3) 21~23#栋地上前室及其楼梯间均采用自然通风，其中每层合用前室设置有效面积不小于 3m²的可开启外窗，防烟楼梯间外墙上每 5 层内设置总面积不小于 2 平方米的可开启外窗，布置间隔不大于 3 层。楼梯间最高部位设置总面积不小于 1 平方米的可开启外窗。

(4) 机械加压送风系统的送风量应满足不同部位的余压值要求。不同部位的余压值应符合下列规定：前室、合用前室、封闭避难层(间)封闭楼梯间与疏散走道之间的压差应为 25Pa~30Pa；防烟楼梯间与疏散走道之间的压差应为 40Pa~50Pa。本项目所有加压送风系统均设置了与电动风阀联动的余压监测系统。

3、排烟系统设计

- (1) 21~23#地上建筑长度大于 20m 的疏散走道，设置自然排烟设施。在走廊两端（侧）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）的距离不小于走廊长度的 2/3。
- (2) 21~23#本项目建筑面积大于 100m²且经常有人停留的地上房间均设置排烟设施。对于建筑空间净高大于 3m 且不大于 6m 的场所自然排烟窗的总有效面积大于房间建筑面积的 2%，防烟分区长边均不大于 36m。防烟分区内任一点与最近的自

然排烟口之间的水平距离均不大于 30m，且储烟仓厚度，最小清晰高度均满足自然排烟的要求。

- (3) 除地上建筑走道或建筑面积小于 500m²的房间外，设置了排烟系统的场所均设置补风系统。补风系统直接从室外引入空气，且补风量不小于排烟量的 50%。
  - (4) 排烟口均按规范要求设置在储烟仓以内，并满足最小清晰高度的要求。
  - (5) 所有电动排烟风口设手动、自动开启装置，排烟系统中的排烟风口和排烟防火阀均与排烟风机联锁。排烟风机入口设 280℃排烟防火阀，火灾时当烟气温
- 度达到 280℃时，排烟防火阀自动关闭，且联动关闭排烟风机，排烟风机设停机信号指示，要求排烟风机在 280℃时能连续工作 30min。

4、防烟系统控制

- (1) 机械加压送风系统应与火灾自动报警装置联动，加压送风机的启动应符合下列规定：现场手动启动；通过火灾自动报警系统自动启动；消防控制室手动启动；系统中任一常闭加压送风口开启时，加压风机应能自动启动。
- (2) 当防火分区内火灾确认后，应能在 15s 内联动开启常闭加压送风口和加压送风机，并应符合下列规定：应开启该防火分区楼梯间的全部加压送风机；应开启该防火分区内着火层及相邻上下层前室及合用前室的常闭送风口，同时开启加压送风机。

(3) 消防控制设备应显示防烟系统的送风机、阀门等设施启闭状态。

5、排烟系统控制

- (1) 排烟风机、补风风机的控制方式应符合下列规定：现场手动启动；火灾自动报警系统自动启动；消防控制室手动启动；系统中任一排烟阀或排烟口开启时，

排烟风机、补风机自动启动；排烟风机入口排烟防火阀在 280℃时应自行关闭，并应连锁关闭排烟风机和补风机。

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

（3）当火灾确认后，火灾自动报警系统应在 15s 内联动开启相应防烟分区的全部排烟阀、排烟口、排烟风机和补风设施，并应在 30s 内自动关闭与排烟无关的通风、空调系统。

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

（5）活动挡烟垂壁应具有火灾自动报警系统自动启动和现场手动启动功能，当火灾确认后，火灾自动报警系统应在 15s 内联动相应防烟分区的全部活动挡烟垂壁，60s 以内挡烟垂壁应开启到位。

（6）排烟窗不便于手动开启时设自动排烟窗，自动排烟窗采用与火灾自动报警系统联动和温度释放装置联动的控制方式，应在 60s 内或小于烟气充满储烟仓时间内开启完毕。

（7）消防控制设备应显示排烟系统的排烟风机、补风机、阀门等设施启闭状态。

6、其他

（1）防烟排烟系统应满足控制建设工程内火灾烟气的蔓延、保障人员安全疏散、有利于消防救援的要求。

（2）防烟、排烟系统应具有保证系统正常工作的技术措施，系统中的管道、阀门和组件的性能应满足其在加压送风或排烟过程中正常使用的要求。

（3）机械加压送风管道和机械排烟管道均应采用不燃性材料，且管道的内表面应光滑，管道的密闭性能应满足火灾时加压送风或排烟的要求。

（4）加压送风机和排烟风机的公称风量，在计算风压条件下不应小于计算所需风量的 1.2 倍。

（5）下列部位应设置排烟防火阀，排烟防火阀应具有在 280℃时自行关闭和连锁关闭相应排烟风机、补风机的功能：主排烟管道与每层水平排烟管道连接处的水平管段上；一个排烟系统负担多个防烟分区的排烟支管上；排烟风机入口处；排烟管道穿越防火分区处。

（6）消防设施上或附近应设置区别于环境的明显标识，说明文字应准确、清楚且易于识别，颜色、符号或标志应规范。手动操作按钮等装置处应采取防止误操作或被损坏的防护措施。

六、其他防火消防措施

1、竖向设置的加压送风管道未设置在管道井内或与其他管道合用管道井的送风管道，其耐火极限不应低于 1.00h。水平设置的机械加压送风管道，当设置在吊顶内时，其耐火极限不应低于 0.5h；当未设置在吊顶内时，其耐火极限不应低于 1.0h；机械加压送风系统的管道井应采用耐火极限不低于 1.00h 的隔墙与相邻部位分隔。补风管道耐火极限不应低于 0.5h；当补风管道跨越防火分区时，管道的耐火极限不应小于 1.50h。加压送风管布置在汽车库时，管道的耐火极限不应小于 1.50h。

2、安装在竖向风井内的排烟管道耐火极限不低于 0.5h；安装在房间非吊顶内的水平排烟管道耐火极限不低于 1.0h，安装在吊顶内的排烟管道耐火极限不低于 0.5h。安装在走道吊顶内及穿越防火分区的排烟管道耐火极限不低于 1.0h，设备用房和汽车库的排烟管道耐火极限不低于 0.5h。

3、在穿越防火隔墙、楼板和防火墙时，穿越处风管上的防火阀、排烟防火阀两侧各 2m 范围内的风管应采用成品耐火风管或风管外壁应采取防火保护措施，让其耐火极限不低于该防火分隔体的耐火极限。

4、通风、空气调节系统的风管在下列部位应设置公称动作温度为 70℃的防火阀：穿越防火分区处；穿越通风、空气调节机房的房间隔墙和楼板处；穿越重要或火灾危险性大的场所的房间隔墙和楼板处；穿越防火分隔处的变形缝两侧；竖向风管与每层水平风管交接处的水平管段上。

5、排烟管道下列部位应设置排烟防火阀：垂直风管与每层水平风管交接处的水平管段上；一个排烟系统负担多个防烟分区的排烟支管上；排烟风机入口处；穿越防火分区处。

6、穿墙穿楼板处的水管、风管（或其保温层）与所穿之处的空隙须用岩棉等不燃材料封堵。管道井应在每层楼板处采用不低于楼板耐火极限的不燃材料或防火封堵材料封堵，与房间、走道等相连通的孔隙应采用防火封堵材料封堵。

7、挡烟垂壁均采用无机防火布制作，其燃烧性能不低于 GB8624-2012A 级；其余性能应满足 XF533-2012 的相关要求。

## 七、管道材料选择

1、防排烟系统采用管道送、排风（烟），所有风管均采用镀锌钢板制作，设计风速不大于 20m/s。管道的厚度满足现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243-2016）的规定。有耐火极限要求的风管需采用耐火措施，可参照图集 20K607 执行。

2、所有安装百叶的进风及排风口均设置防虫钢丝网。

3、风机进、出口处需设置柔性短管时，采用不燃烧材料制作，在 280℃的环境下连续工作不小于 30min。

## 八、抗震设计

1、建筑的非结构构件及附属机电设备，其自身及与结构主体的连接，应进行抗震设防。

2、建筑附属机电设备不应设置在可能致使其功能障碍等二次灾害的部位；设防地震下需要连续工作的附属设备，应设置在建筑结构地震反应较小的部位。

3、管道、通风管和设备的洞口设置，应减少对主要承重结构构件的削弱；洞口边缘应有补强措施。管道和设备与建筑结构的连接，应具有足够的变形能力，以满足相对位移的需要。

4、建筑附属机电设备的基座或支架，以及相关连接件和锚固件应具有足够的刚度和强度，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，用以固定建筑附属机电设备预埋件、锚固件的部位，应采取加强措施，以承受附属机电设备传给主体结构的地震作用。

5、通风管道不应穿过变形缝，当必须穿越时，应在抗震缝两侧各安装一个柔性软接头。风管穿过内墙或楼板处，应设置套管，套管与管道之间的缝隙，应填充



柔性耐火材料，矩形风管截面积 $\geq 0.38\text{m}^2$ 或圆形风管直径 $\geq 0.70\text{m}$ 的，可采用抗震支吊架。

6、除特殊注明外，抗震设计必须满足规范《建筑机电工程抗震设计规范》GB50189-2014 和《建筑机电抗震支吊架通用术条件》CJ/T476-2015 的要求。

7、管道及其抗震支吊架、设备、设施抗震设计等，由主体设计单位提出，由有设计资质的公司（产品供应商）进行二次设计并配合施工单位进行优化、施工。

九、节能设计

- 1、暖通设计严格按照《建筑节能与可再生能源利用通用规范》的要求设计。
- 2、设计选用高效、低噪设备，减少能耗并控制噪音，既利环保又利节能。
- 3、所有预留分体空调的全年性能系数（APF）和制冷季节能效比（SEER）均不低于《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）表 3.2.14 的有关规定。
- 4、所有风机效率均不低于现行国家标准《通风机能效限定值及能效等级》GB19761 规定的通风机能效等级的 2 级。空调风系统和通风系统的单位风量耗功率  $Ws$  均优于现行国家标准的规定。

十、环保设计

- 1、对有噪声源房间的围护结构应做隔声设计。有噪声源房间外围护结构的隔声性能应根据噪声源辐射噪声的情况和室外环境噪声限值确定。有噪声源房间内围护结构的隔声性能应根据噪声源辐射噪声的情况和《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）表 2.1.4 中规定的相邻房间的室内噪声限值或国家现行相关标准中的噪声限值确定。

- 2、管线穿过有隔声要求的墙或楼板时，应采取密封隔声措施。
- 3、吸声材料应符合相应功能建筑的防火、防水、防腐、环保和装修效果等要求。
- 4、当通风空调系统送风口、回风口辐射的噪声超过所处环境的室内噪声限值，或相邻房间通过风管传声导致隔声达不到标准时，应采取消声措施。
- 5、通风空调系统消声设计时，应通过控制消声器和管道中的气流速度降低气流再生噪声。
- 6、对建筑物内、外部产生噪声与振动的设备，当其正常运行对噪声、振动敏感房间产生干扰时，应对其基础及连接管线采取隔振措施，并应符合《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）表 2.1.4 和表 2.1.5 的规定。
- 7、所有设备的隔振设计以及隔振器、阻尼器的配置，均经隔振计算后制定和选配。

十一、主要设备材料表  
详图纸。

## 第十章 消防设计说明

### 一、设计依据

1、湖南省发展和改革委员会文件:湖南理工学院学生宿舍 21#-23#栋建设项目(项目代码:2406-430000-04-01-402215) ;

2、国家及地方有关法律,法规和条例:

《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版);

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014;

《建筑内部装修设计防火规范》GB50222-2017;

《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005;

《汽车车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014;

《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013;

《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010;

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012。

《供配电系统设计规范》(GB50052-2009);

《低压配电设计规范》(GB50054-2011);

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50736-2012);

《建筑防火通用规范》(GB55037-2022);

《消防设施通用规范》(GB55036-2022);

与本工程相关的国家、省市其它相关的规定、规范。

### 二、项目概况

本项目共含3个单体:21#研究生宿舍、22#本科生宿舍、23#本科生宿舍。

121#研究生宿舍建筑高度为36.0m(屋脊高度),地下1层,地上共12层,地下层高4.5m,地上层高均为2.9m,为二类高层公共建筑。建筑防火等级为地上二级、地下一级。本栋共设置了198间宿舍(其中,标准三人间196间、无障碍两人间2间),床位数592床。

21#研究生宿舍共设置2部防烟楼梯间和2个消防电梯,楼梯间均能直通室外地面。一层设置门厅、垃圾收集间、值班室、消防控制室、活动室、弱电机房、报警阀间等;二层设置了无障碍宿舍2间、标准三人间16间;三~十二层均为标准宿舍,每层设置标准三人间18间,每层床位数为54床。地下一层为设备房,设置了消防水泵房、生活水泵房和开闭所(预留)等设备用房,地下室设置了一个可直通室外的封闭楼梯间和一个可直通室外的防烟楼梯间,满足疏散要求。

2、22#、23#本科生宿舍建筑高度为35.97m(屋脊高度),地上均为10层,2~5层层高为3.55m,其余层层高为3.35m,为二类高层公共建筑。建筑防火等级为二级。22#、23#栋每栋均设置了188间宿舍(其中,标准五人间75间、标准四人间111间、无障碍两人间2间),床位数823床。

22#、23#本科生宿舍共设置2部防烟楼梯间和2个消防电梯,楼梯间均能直通室外地面。一层均设置了17间宿舍、值班室、门厅、垃圾收集间等功能,二~十层均为宿舍标准层。

3、21#~23#宿舍整体为内廊式平面布局,合理规划公共交通与各层房间的关系,动静分区交通流线清晰,充分利用现有条件满足功能最大化。

### 三、总图专业消防设计

1、防火间距:建筑物之间的防火间距满足防火规范要求,均>13m。

2、消防车道及消防扑救：21#~23#号栋学生宿舍建筑均属二类高层公共建筑、耐火等级地上二级、地下一级，消防车道可到达建筑，21#~23#号栋学生宿舍建筑长边设置消防登高场地和消防车道，满足消防要求。场地内部道路满足消防车通行宽度及荷载要求。

- (1) 21#~23#号栋学生宿舍沿 2 个长边消防车道或扑救场地。
- (2) 场地内道路为 4m 宽，转弯半径 12m，满足消防车要求。
- (3) 消防车道路面能承受重型消防车荷载。
- (4) 本项目满足日常车辆出行需求以及消防需求，确保消防车及时进入扑救场地。21#~23#宿舍底层消防扑救场地范围内均有直通楼梯间和消防电梯的入口，以满足消防要求。
- (5) 消防扑救场地坡度均<3%，且与建筑之间无妨碍消防车操作的树木、架空管线等设施。

四、建筑专业消防设计

1、建筑分类、耐火等级、防火分区和层数

- 1) 21#~23#宿舍均为二类高层公共建筑，耐火等级为地上二级地下一级。
- 21#栋研究生宿舍共分为 13 个防火分区，地上每层为一个防火分区（共 12 个防火分区）；每个防火分区的面积均小于 2500 平方米（设置喷淋系统），总共设有 2 个防烟楼梯间，宿舍疏散门距最近疏散口距离约 12.7m，其疏散距离满足要求。
- 地下为一个防火分区(约 397.7 平米),设置了一个可直通室外的封闭楼梯间和一个可直通室外的防烟楼梯间，满足疏散要求。

疏散宽度（按最不利第三层计算）：

- 宿舍使用人数:18\*3=54 人
- 计算疏散走道、安全出口、疏散楼梯以及房间疏散门的总宽度(每 100 人 1.00m):54X1.00/100=0.54m
- 设计总宽度 w:1.45+1.50=2.95m>0.54m，满足疏散宽度要求。
- 2) 22#、23#本科生宿舍均为二类高层公共建筑，耐火等级为地上二级。
- 22#、23#本科生宿舍每栋共分为 10 个防火分区，地上每层为一个防火分区；每个防火分区的面积均小于 2500 平方米（设置喷淋系统），总共设有 2 个防烟楼梯间，宿舍疏散门距最近疏散口距离约 14.7m，其疏散距离满足要求。

- 疏散宽度（按最不利第三层计算）：
- 宿舍使用人数:19\*5=95 人
- 计算疏散走道、安全出口、疏散楼梯以及房间疏散门的总宽度(每 100 人 1.00m):95X1.00/100=0.95m
- 设计总宽度 w:1.55+1.55=3.10m>0.95m，满足疏散宽度要求。
- 2、防火分区疏散口的疏散宽度和疏散距离均满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018 年版和《建筑防火通用规范》GB55037-2022 中的相关规定。

3、消防控制室：设于 21#研究生宿舍一层。

5、防火构造及措施

- (1) 防火墙设计：防火墙上开设门窗洞口时采用耐火极限 3 小时以上防火卷帘和甲级防火门。紧靠防火墙两侧的门、窗、洞口之间最近边缘的水平距离不小于 2.00m，直角边距离不小于 4.00m，当不满足时，设置乙级固定防火窗或设窗内衬墙。

## （2）防火门：

1）凡楼梯间的门均采用乙级防火门或甲级防火门；

2）凡管道竖井的检修门均为丙级防火门；

3）凡自动灭火系统的设备间、变电站、风机房、消防电梯机房等房间的门均采用甲级防火门；

4）防火门向疏散方向开启，用于疏散走道、楼梯间、前室的防火门应具有自行关闭的功能，双扇防火门还应按顺序关闭功能，常开防火门应具有自行关闭和信号反馈的功能。

## 5）其他防火构造及措施

a. 所有管道井的井壁均用耐火极限不低于 1.0 小时的材料构筑，管道井的门均为丙级防火门。管道井在每层楼板处以保留楼板钢筋不浇筑砼的方式先预留孔洞，在设备管线安装完毕后，在管道井每层楼板处再浇筑砼封堵作为防火间隔，其厚度与周围楼板相同；建筑中防火墙均砌至楼板底部；设备管道穿墙处采用非燃烧体材料将周围缝隙填塞密实。

b. 室内设置自动喷水灭火系统，建筑外墙上下层开口的实体墙不小于 0.8m。玻璃幕墙采用防火构件，与每层楼板，隔墙处的缝隙采用 100 厚防火封堵材料封堵。不同防火分区阴角相邻处设乙级防火窗。

## 6、内部装修

本工程的内部装修均按现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》（GB50222-2017）的有关规定执行。

## 7、建筑保温、外装饰防火

本工程按民用建筑节能标准要求进行建筑节能设计。

本工程屋顶构造中屋面基层钢筋砼板为不燃烧材料（耐火极限不低于 1.0h），保温材料为难燃型挤塑聚苯板，燃烧性能为 B1 级。外墙内保温采用泡沫玻璃保温板 and 无机保温砂浆（燃烧性能为 A 级）。

实体外墙饰面层采用涂料，其基层墙体耐火极限符合现行防火规范关于外墙耐火极限的有关规定；玻璃幕墙的窗间墙、窗槛墙、裙墙的耐火极限和防火构造符合现行防火规范关于建筑幕墙的有关规定。

## 六、结构专业消防设计

1、填充墙：首层地面以下所有填充墙采用 200 厚页岩烧结多孔砖，为不燃烧体，耐火极限>3.0h；外墙 200 厚 ALC 条板，为不燃烧体，耐火极限>2.0h；防火墙采用 200 厚页岩烧结多孔砖，为不燃烧体，耐火极限>3.0h；内隔墙采用 ALC 条板，为不燃烧体，耐火极限>2.0h。

2、混凝土框架柱为不燃烧体，最小截面>400×400，耐火极限>3.0h。

3、钢筋混凝土承重墙墙厚大于 180mm，耐火极限>3.0h。

4、混凝土梁为不燃烧体，保护层厚度 25mm，耐火极限≥2.0h；防火墙下的梁保护层厚度 45mm，耐火极限≥3.0h

5、混凝土板为不燃烧体，板厚≥100mm，保护层厚度 15mm，耐火极限≥1.5h。

本工程耐火等级为二级，建筑物构件的耐火极限要求如下：防火墙 3.0h，楼板：1.0h，梁：1.5h，承重墙、柱：2.5h，楼梯：1.0h。

## 七、给排水专业消防设计

1、水源

本工程校区由一路外部市政给水供水，从学苑路接入校区，主管管径 DN300，用水高峰期最低给水压力 0.3MPa，本项目用地周边道路均已敷设有给水管。本工程分别从南侧和北侧校园道路接入根 DN150 管道进入地块内布置成环连接,作为生活和消防给水水源。水表后设置倒流防止器。供水水质符合国家现行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）相关要求。

2、消防用水量

本工程消防火灾次数按一次计，同一时间内的火灾起数按一起计算，本工程根据建设单位要求预留二期消防用水，消防用水量按二类高层公共建筑+地下车库（二类高层公共建筑,建筑体积计算 $\geq 50000\text{m}^3$ ）计算，室内消火栓用水量为 20L/s，室外消防用水量为 40L/s，火灾延续时间为 2h，自动喷水系统设计用水量为 30L/S，火灾延续时间为 1h。扑灭一次火灾用水量为 540m<sup>3</sup>。详表 1-2。

消防用水量标准及一次灭火用水量表 1-2

序号	消防系统	消防用水量(L/S)	火灾延续时间(h)	一次灭火用水量(m3)	备注
1	室外消火栓系统	40	2	288	由消防水池供给
2	室内消火栓系统	20	2	144	由消防水池供给
3	自动喷水灭火系统	30	1	108	由消防水池供给

3、室外消防给水工程设计

- 1) 室外消防水源采用校区自来水。
- 2) 室外消防用水量为 40L/S。

3) 室外消防采用临时高压制给水系统。本工程为一路市政供水，水量及水压由地下室消防水池及室外消火栓泵提供，在室外环管上设置室外消火栓。平时运行

压力由高位消防水箱维持，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。

室外消防分别设置室内及室外消防给水管网系统。沿路侧设置室外地上式消火栓，其间距不超过 120m，距路边不大于 2.0m，距建筑物外墙不小于 5.0m。发生火灾时,由城市消防车从现场室外消火栓取水经加压进行灭火或经消防水泵接合器供室内消防灭火用水。

4) 室外埋地消防给水管道（含室外消火栓，室内消火栓及自动喷淋系统管道）均采用钢丝网骨架塑料复合管,电热熔连接，管道安装按照《钢丝网骨架塑料管（聚乙烯）复合管管道技术规程》实施。室外消防给水管道公称压力为 1.6MPa。

4、室内消火栓灭火系统

1) 本工程按二类高层公共建筑+地下车库进行消防给水设计。在地下室设置消防水泵房和消防水池。

2) 消防用水量标准及一次灭火用水量，详见本说明书表 1-2。

3) 室内消火栓灭火系统

- (1) 本工程消火栓系统静压不超过 1.00MPa。管网系统竖向不分区。
- (2) 水源：本工程学校已有一路外部市政给水水源，由学苑路从外部接入，主管管径 DN300，给水压力 0.3MPa，本项目用地周边道路均已敷设有给水管。本工程分别从南侧和北侧校园道路接入根 DN150 管道进入地块内布置成环连接,作为生活和消防给水水源。水表后设置倒流防止器。供水水质符合国家现行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）相关要求。

(3) 本工程在地下室设置消防水池（有效容积 540m<sup>3</sup>）及消防水泵房，消防水泵房内设置室内消火栓泵（单泵 Q=20L/S,H=100m,P=45kw/台，一用一备）、室外消火栓泵（单泵 Q=40L/S,H=45m,P=45kw/台，一用一备）及自动喷淋泵（单泵



Q=20L/S,H=90m,P=55kw/台,一用一备)。在21#宿舍屋顶设置消防水箱(有效容积18m<sup>3</sup>)及消防、喷淋稳压泵组各一组。

(4)各建筑物内各层均设消火栓进行保护消火栓栓口动压不应小于0.35MPa,且消防水枪充实水柱应按13m计。

(5)普通地下室采用薄型单栓消火栓箱SG20A65-J,SN65单栓1个,口径19mm水枪喷嘴1支,衬胶DN65水龙带25m长1条,消防按钮1个。箱体尺寸为:650(宽)x800(高)x200(厚),暗装留洞尺寸:900(宽)x830(高)x200(厚,全嵌)/100(厚,半嵌),洞底距地面完成面945mm。地上各建筑采用甲型单栓带消防软管卷盘组合式消防柜SG18E65Z-J,SN65单栓1个,口径19mm水枪喷嘴1支,衬胶DN65水龙带25m长1条,30m长消防软管卷盘,消防按钮1个。(参见15S202页15)暗装留洞尺寸:750(宽)x1850(高)x200(厚,全嵌)/100(厚,半嵌),洞底距地面完成面85mm。消火栓箱箱体为钢板,箱门和玻璃根据室内装修确定。暗装的消火栓箱应在其背面采用耐火极限不小于2h的防火板封堵或加厚100mm墙体,以保证墙体整体耐火极限。建筑内部消火栓箱门不应被装饰物遮掩,消火栓箱门四周的装修材料颜色应与消火栓箱门的颜色有明显区别或在消火栓箱门表面设置发光标志。

(6)室内消火栓灭火系统管网均布置成立体环状管网,可以保证每根立管双向供水。消火栓系统由消火栓水泵供水管直接供水。

(7)室内消火栓栓口凡动压超过50米水柱的消火栓均设置III型减压稳压消火栓保证栓口压力为0.35MPa。消火栓布置在消防电梯前室、走道、楼梯附近等明显易于取用的地点。消火栓间距保证同层同一防火分区任何部位有两个消火栓的水枪充实水柱同时到达,消火栓的水枪充实水柱为13米。

(8)在室外设SQS100-A型水泵接合器,室外消火栓距水泵接合器的距离在15m至40m的范围内。消防水泵接合器在每座建筑附近就近设置,且保证整个室内

消火栓系统水泵接合器数量不小于1套。

(9)室内消火栓系统控制原理:消火栓系统火灾初期压力由本工程1#栋屋顶消防水箱及稳压设施保证。消防水泵控制柜在平时应使消防水泵处于自动启泵状态;消防水泵不应设置自动停泵控制功能,停泵应由具有管理权限的工作人员根据火灾扑救情况确定;消防水泵应由消防水泵出水干管上设置的压力开关、高位消防水箱出水管上的流量开关等信号开关自动启动;消防水泵应能手动启停和自动启动;消火栓按钮作为发出报警信号的开关。消防水泵控制柜防护等级不应低于IP55。消防水泵控制柜应设置手动机械启泵功能,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。手动时应在报警5min内正常工作。

(10)管材:

①.室内消火栓给水管采用内外热镀锌钢管,DN≤50mm者采用螺纹连接,DN>50mm者采用沟槽式卡箍连接。管道工作压力为1.0MPa。

②.屋顶消火栓给水管采用泡沫橡塑管壳进行保温,保温层厚度30mm,外包0.5mm厚金属薄板保护层。保温层做法参见国标图集16S401-51III型。管道保温应在完成试压合格及除锈防腐处理后进行。

(11)防腐及油漆:

1.在涂刷底漆前,应清除表面的灰尘、污垢、锈斑、焊渣等物。涂刷油漆厚度应均匀,不得有脱皮、起泡、流淌和漏涂现象。2.消火栓管涂刷红色调和漆二道,镀锌层被破坏部分及管道螺纹露出部分涂刷防锈漆一道,红色调和漆二道。3.管道支架除锈后刷樟丹二道,灰色调和漆二道。

(12)管道试压:

1.消防给水及消火栓系统管网安装完毕后,应对其进行强度试验、冲洗和严密性试验;

2.室内消防管工作压力≤1.0MPa时,消防管试验压力为1.4MPa;当消防管工

作压力>1.0MPa 时，消防管试验压力为工作压力加 0.4MPa。

3. 试压方法按《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB50242-2002) 的规定执行。

(13) 管道及设备保温:

屋顶明露的消防管道及屋顶消防水箱均采泡沫橡塑制品进行保温隔热,保温层厚度 30mm,外包金属薄板保护层。保温层做法参见国标图集 16S401-51III型。管道保温应在完成试压合格及除锈防腐处理后进行。

5、室内自动喷水灭火系统

1) 保护范围

在地下室、宿舍走廊及公共用房等处可用水灭火的区域设置自动喷水灭火系统。

2) 设计参数

本工程宿舍均按中危险级 I 级设计，喷水强度 6L/min·m²，作用面积 160 m²，喷洒水量为 30L/s。自动喷水灭火系统采用常高压制给水系统，不设置喷淋泵，在水井内设有湿式报警阀组 2 组，每组担负的喷洒头均不超过 800 个。每个防火分区或每层均设信号阀和水流指示器。

3) 系统设计

①. 本工程自动喷水灭火系统竖向不分区。

②. 喷洒头：有密实吊顶的部位采用 DN15 下垂式玻璃球喷洒头，动作温度为 68℃、K=80；无密实吊顶区域采用 DN15 直立式玻璃球喷洒头，动作温度为 68℃、K=80，工作压力为 0.10MPa。自动喷水灭火系统每个防火分区或每层均设信号阀和水流指示器。

③. 自动喷水灭火系统每个防火分区或每层均设信号阀和水流指示器。

④. 自动喷水灭火系统共设 2 套消防水泵接合器，供消防车从室外消火栓取水向室内自动喷水灭火系统补水。

⑤. 自动喷水灭火系统平时由 21#屋顶消防水箱专用水管至报警阀前供水管，保证系统压力。发生火灾时由消防泵从水池取水加压供水。

⑧. 为了保证系统安全可靠，每个报警阀组的最不利喷头处设末端试水装置，其它防火分区和各楼层的最不利喷头处，均设 DN25 的试水阀。

4) 系统控制

a. 本系统管网压力平时由高位水箱保持。喷淋泵由水泵出水干管上设置的压力开关等信号开关自动启动；

b. 火灾发生后喷头玻璃球爆碎，湿式自动喷水系统的喷头喷水，该区水流指示器动作，向火灾控制中心发出信号，同时报警阀动作，敲响水力警铃，报警阀上的压力开关动作自动启动喷淋泵；消防控制中心在收到火灾信号并确认后，能手动启动喷淋泵，消防中心能手动或自动启动自喷加压泵，也可在泵房内就地控制，其运行情况亦反映到消防控制中心和泵房控制盘上。停泵由具有管理权限的工作人员根据火灾扑救情况确定。

c. 消防水泵房内临时高压喷淋加压泵为二台，一用一备，备用泵自动投入；

d. 各层水流指示器，电触点信号阀和报警阀动作，均应向消防控制中心发出声光信号。

5) 管材

①. 室内自动喷水灭火系统给水管采用内外壁热镀锌钢管。DN≤50mm 者采用螺纹连接，DN>50mm 者采用沟槽式卡箍连接。

②全部管道的工作压力均为 1.0MPa。

6) 防腐及油漆:

①. 在涂刷底漆前，应清除表面的灰尘、污垢、锈斑、焊渣等物。涂刷油漆厚度应均匀，不得有脱皮、起泡、流淌和漏涂现象。②. 自动喷淋管镀锌层被破坏部分及管道螺纹露出部分涂刷防锈漆一道，红色调和漆二道；自动喷淋管镀锌层被破

坏部分及管道螺纹露出部分涂刷防锈漆一道，红色黄环调和漆二道。③. 管道支架除锈后刷樟丹二道，灰色调和漆二道。

#### 7) 管道试压:

①. 消防给水及消火栓系统管网安装完毕后，应对其进行强度试验、冲洗和严密性试验;

②. 室内消防管工作压力 $\leq 1.0\text{MPa}$ 时，消防管试验压力为 $1.4\text{MPa}$ ; 当消防管工作压力 $>1.0\text{MPa}$ 时，消防管试验压力为工作压力加 $0.4\text{MPa}$ 。

③. 试压方法按《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB50242-2002)及《自动喷水灭火系统施工及验收规范》(GB50261-2017)的规定执行。

#### 8) 管道及设备保温:

屋顶明露的消防管道及屋顶消防水箱均采泡沫橡塑制品进行保温隔热,保温层厚度 $30\text{mm}$ ,外包金属薄板保护层。保温层做法参见国标图集 $16\text{S}401-51\text{III}$ 型。管道保温应在完成试压合格及除锈防腐处理后进行。

### 6、移动式灭火装置及气体灭火系统设计

#### 1) 灭火器

根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005),宿舍按A类火灾严重危险级设置,灭火器最低配置标准为 $3\text{A}$ ,单位灭火级别最大保护面积 $50\text{m}^2/\text{A}$ ,采用MF/ABC5手提式灭火器。其他部位按A类火灾中危险级设置,灭火器最低配置标准为 $2\text{A}$ ,单位灭火级别最大保护面积 $75\text{m}^2/\text{A}$ ,采用MF/ABC4手提式灭火器。

充电桩停车位按E类火灾严重危险级设置,灭火器最低配置标准为 $3\text{A}$ ,单位灭火级别最大保护面积 $50\text{m}^2/\text{A}$ ,采用MF/ABC5推车式灭火器。

灭火器设在消防箱内或灭火器箱内,灭火器箱不得上锁。灭火器设置在位置明显及便于取用的地点,且不得影响安全疏散。灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。灭火器最大保护距离须满足《建筑灭火器配置设计规范》5.2条要求。

#### 2) 气体消防系统:

(1) 地下室变配电房采用七氟丙烷灭火系统,七氟丙烷灭火设计浓度为 $9\%$ ,并设置泄压口。弱电机房房采用七氟丙烷灭火系统,七氟丙烷灭火设计浓度为 $8\%$ ,并设置泄压口。系统由柜式气体灭火装置、火灾探测器、气体灭火报警控制器等组成。在通讯机房和电子计算机房等防护区,灭火剂喷放时间不大于 $8\text{s}$ ;在其他防护区,灭火剂喷放时间不大于 $10\text{s}$ 。

#### (2) 防护区设置:

①防护区的围护结构及门窗的耐火极限不低于 $0.5\text{h}$ ,吊顶的耐火极限不低于 $0.25\text{h}$ ;防护区的围护结构承受内压的允许压强不低于 $1200\text{Pa}$ 。

②防护区设置泄压口,泄压口位于防护区净高 $2/3$ 以上。

③喷放灭火剂前,除防护区内泄压口外的开口可自行关闭。

④防护区设通风装置,灭火后立即通风换气。

⑤系统控制:设有自动、手动两种启动方式,自动控制在接到两个(烟感、温感)独立的火灾信号后才能启动;在每个防护区疏散出口门外便于操作的地方设有自动控制和手动控制的转换装置,当人员进入防护区时,设定为手动控制,当人员离开时,设定为自动控制。

⑥设有气体灭火系统房间的门口各设置一套空气呼吸器。

### 7、消防排水

#### 1) 消防排水

消防水泵房设有排水沟及集水坑,坑内设 $2$ 台潜污泵,一用一备;集水坑有效容积 $2.5\text{m}^3$ ,潜污泵的排水量为 $10\text{L/s}$ 。

#### 2) 测试排水

消防给水系统试验装置处均设置专用排水设施。  
自动喷水灭火系统末端试水装置处的排水立管管径不小于 DN75；  
报警阀以及减压阀处的试验排水管管径为 DN100。

八、电气专业消防设计

1、消防电力

（1）本项目由学校西苑高压配电室不同母线段引来两路 10kV 电源供本工程所有负荷，两路电源一用一备互为备用满足本项目全部消防负荷供电要求。

（2）消防设备配电电缆采用 NG-A（BTLY）柔性矿物绝缘电缆或 WDZ-YJY-0.6/1kV 低烟无卤阻燃耐火电力电缆，工作温度：90°，低压线路敷设：低压干线电缆穿金属桥架敷设至强电竖井，然后垂直敷于电气竖井内引上至各楼层。消防负荷电缆和非消防负荷电缆分别穿不同的桥架敷设，消防负荷电缆桥架为耐火桥架。消防负荷电线、电缆穿管敷设时均穿镀锌 SC 钢管暗敷于不燃烧体的结构层内，且保护层厚度不应小于 30mm。明敷设时，穿金属槽盒或金属电线管，表面刷金属防火涂料。非消防负荷穿阻燃型 PC 管暗敷。母线槽、桥架、线槽、线管穿过楼板及防火分区隔墙处均用防火胶泥封堵。消防设备的两路电源线路应敷于不同的桥架中。

2、应急照明和疏散指示

（1）所有的通道和出入口，楼梯间按规范要求装设应急照明和疏散指示，对于楼梯间、前室其地面最低水平照度不应低于 10Lx，疏散走道的地面最低水平照度不低于 3.0Lx。系统蓄电池电源供电时的持续工作时间不小于 60min+30min，即 90min。。

（2）在消防水泵房等在火灾时仍需要坚持工作的其他场所按 100%照度设置备用照明，备用照明灯具自带蓄电池，供电时间不少于 180 分钟。

（3）光源及灯具选择：应急照明和疏散指示灯采用玻璃或其它不燃烧材料作保护罩；作为应急照明的荧光灯，必须采用电子镇流器。消防应急灯具必须满足国家认证要求。

3、火灾自动报警及联动系统设计。

1) 系统组成

- a. 采用集中式报警系统
- b. 本工程火灾自动报警系统包括以下子系统

火灾自动报警系统

消防联动控制系统

消防专用对讲电话系统

火灾应急广播系统

消防应急照明控制系统

电气火灾监控系统

消防设备电源监控系统

防火门监控系统

c. 消防控制室

本项目在 22#栋一层设置一个消防控制室（设有直接对外出口）。

消防控制室内设置的消防设备包括火灾报警控制器、消防联动控制器、打印机、图形显示装置、消防应急广播控制装置、消防专用对讲电话总机、电梯监控盘、电

气火灾监控主机、消防应急照明和疏散指示系统控制装置、防火门监控器、电源设备等。

消防控制室可接收感烟、感温、火焰、空气采样、可燃气体等各种火灾探测器的报警信号及水流指示器、信号阀、防火阀、排烟阀、防火门、压力开关、手动报警按钮、消火栓按钮的动作信号。

消防控制室可显示消防水池、消防水箱水位,显示消防水泵的电源及运行状况。

消防控制室可联动控制所有与消防有关的设备。

消防控制室内设置可直接报警的外线电话。

消防控制室严禁穿过与消防设施无关的电气线路及管路。

图形显示装置与火灾报警控制器、消防联动控制器、电气火灾监控主机、可燃气体报警控制器等消防设备之间采用专用线路连接,并预留将信号上传给城市消防报警中心的接口。图形显示装置要求具有传输规范 GB50116-2013 附录 A 和附录 B 有关信息的功能。

2)火灾自动报警系统

- a. 本工程消防自动报警系统按树形二总线设计。
- b. 接收烟、温感探测器、其它类型探测器、手动报警按钮发来的报警信号以及水流指示器、信号阀的动作报警信号。

c. 探测器选择

火焰	火焰探测器	无
一氧化碳	CO 探测器	地下室停车场
可燃气体	可燃气体探测器	厨房
感温	点型感温探测器	水泵房、疏散通道上防火卷帘两侧
	感温电缆	桥架内
感烟	线型光束感烟探测器	无

	光截面感烟探测器	无
	管路采样吸气式感烟探测器	无
	点型感烟探测器	除以上其它所有区域

d. 在适当位置（疏散通道、出入口）设手动报警按钮及消防对讲电话插孔，保证防火分区内任一处到最近手动报警按钮的步行距离小于 30m。

e. 在消火栓箱内设消火栓启动按钮，接线盒设在消火栓的开门侧。

f. 每个报警区域内设置一台区域显示器（火灾显示盘）。

g. 短路隔离器：本系统采用环形布线，由接线端子箱引出的总线上每隔 20-25 个探测器（模块）或在跨越防火分区处设置一个短路隔离器，可满足规范下列要求：

h. 每只总线短路隔离器保护的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等消防设备的总数不超过 32 点；

i. 总线穿越防火分区时，在穿越处设置总线短路隔离器。

3)消防联动控制系统

a. 火灾自动报警系统联动控制的消防设备,其联动触发信号均采用两个独立的报警触发装置报警信号的“与”逻辑组合。

b. 具有火灾报警、故障报警优先，自动检测等主要通用功能。

c. 火警时启动全楼消防广播、声光报警器。

d. 显示火灾状况。

e. 显示水流指示器、信号阀状态。

f. 火灾时按需启动消防泵、喷淋泵、水喷雾泵、水炮泵、消防转输泵等。

g. 火灾时按需启动正压风机、排烟风机，打开排烟阀。

h. 火灾时按需切断正常电源，接通应急疏散照明。



i. 对消防泵、消防风机，可通过硬线手动控制，并接收其反馈信号。

j. 本工程设置的排风兼排烟风机，正常情况下为通风换气使用，火灾时作为排烟风机使用。火灾发生时由消防控制室控制，消防控制室具有控制优先权。

k. 卷帘门下降时，在门两侧顶部应有声、光警报装置，施工单位应配合厂家预留管。

l. 消防控制室可在报警后根据需要停止相关空调系统。

m. 与燃气有关的如燃气关断阀等的控制，需与燃气公司配合。

4)消防应急广播系统、声光报警装置

a. 本工程消防广播系统由一个消防广播站组成。消防广播站设置在消防控制室内。广播站内设置了功放、音源等相关设备；

b. 每个防火分区设置声光报警器。

c. 火灾声报警器的设置保证防火分区内声压均匀，声压级大于 60dB，在环境噪声大于 60dB 场所，保证声压级高于背景噪声 15dB。

d. 火灾声警报器带语音提示功能时，必须同时设置语音同步器。

e. 火灾自动报警系统必须能同时启动和停止所有火灾声警报器工作。

f. 在环境噪声大于 60dB 场所设置的扬声器，在其播放范围内最远点的播放声压级保证高于背景噪声 15dB

g. 火灾确认后，启动整个建筑的火灾应急广播和声光报警器，并采取分时播放控制，可在疏散期间手动停止。

h. 避难层内设独立的火灾应急广播系统，能接收消防控制中心的有线和无线两种播音信号。

5)消防专用对讲电话系统

a. 消防专用电话网络为独立消防通信系统

b. 在消防控制室内设置消防专用对讲电话总机

c. 在各层的手动报警按钮处设置消防直通对讲电话插孔

d. 在各变配电室、消防水泵房、发电机房、计算机网络机房、主要通风及空调机房、防排烟机房、安防中心、灭火控制系统操作装置处或控制室、建筑设备监控中心、管理值班室、电梯机房等处设置消防专用对讲电话分机。

e. 消防控制中心设专用电话直通消防局。

6)消防设备电源监控系统

a. 在所有的消防负荷配电箱、控制箱处设置消防设备电源监控装置。

b. 在消防控制室内设置监控主机，可以显示每一台监控装置的相关数据。

c. 当现场消防配电箱电源出现缺相、失压、过压、过流等故障时发出警报。

7)电气火灾监控系统

a. 本工程各栋号均设置电气火灾监控系统，在消防控制室设置电气火灾监控系统主机，系统采用总线式。

b. 电气火灾监控系统的报警、故障信息必须在消防控制室图形显示装置上显示，且该类信息与火灾报警信息的显示有明显区别。

c. 电气火灾监控系统，对建筑物整体供配电系统进行全范围监视和控制。

d. 电气火灾监控系统主机自带备用电源装置。

e. 变电所变压器的温度信号取自变压器自带的温控器。

f. 所有专用机房配电柜设剩余电流和温度保护、主要出线回路设温度保护。

8) 电源及接地

a. 所有消防用电设备均采用双电源供电并在末端设自动切换装置。

b. 火灾自动报警系统设置有交流电源、蓄电池备用电源，蓄电池容量必须保证火灾自动报警及联动控制系统在火灾状态下同时工作负荷条件下连续工作 3h 以上，应急电源输出功率大于火灾自动报警及联动控制系统全负荷功率的 120%。

c. 消防系统接地利用大楼综合接地装置作为其接地极，设独立引下线，引下线采用 BV-1\*35mmPC40，综合接地电阻小于 1 欧姆。

9) 消防系统线路敷设要求

a. 消防应急广播、消防专用电话的传输线路采用阻燃电线电缆，其余火灾自动报警及消防联动系统的线路均采用阻燃耐火电线电缆

b. 消防主线缆明敷在封闭式金属防火线槽内，线槽耐火时限不低于 1h

c. 由端子箱或防火线槽引出的穿管线路

d. 暗敷：穿钢管或 B1 级以上刚性塑料管在楼板、墙（不燃烧体结构层）内暗敷，保护层厚度>30mm，

e. 明敷：穿钢管保护，在钢管及其吊架上采取防火保护措施（如涂刷满足厚度要求的防火涂料）。

f. 由接线盒、线槽等处引到探测器底座盒、控制设备盒、扬声器箱的线路穿金属保护管。

g. 消防电话、广播单独穿管敷设，在封闭式金属防火线槽内敷设时作好分隔处理。

10) 设备选型

a. 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；

b. 供电产品、消防产品应具有入网许可证

c. 消防应急广播系统与日常广播或背景音乐系统合用时，合用广播的各设备必须有 CCCF 认证

d. 气体灭火控制系统的驱动装置必须有电磁兼容性检测报告

e. 系统中各类设备之间的接口和通信协议的兼容性必须符合《火灾自动报警系统组件兼容性要求》GB22134 的有关规定

f. 各受控设备接口的特性参数要求与消防联动控制器发出的联动控制信号相匹配

g. 设备安装

探测器的安装要求符合规范标准。

手动报警按钮、消防专用对讲电话、区域显示器（火灾显示盘）距地 1.4m 安装。

火灾声、光报警器安装高度为 2.2m。

壁挂消防应急广播距地 2.4m 安装。

卷帘门两侧设就地控制按钮，底距地 1.4m，并设玻璃门保护。控制按钮至控制箱设 SC20。

h. 模块安装：

每个报警区域内的模块相对集中设置在本报警区域内的金属模块箱中(严禁设置在配电箱（柜）或控制箱（柜）内）。

本报警区域内的模块不控制其他报警区域的设备。

未集中设置的模块必须设置在小型金属模块箱内，附近设尺寸不小于100mm\*100mm的明显标识。

11)其他防火措施

a. 本工程变压器采用干式变压器。

b. 为减少电气火灾危险，本工程采用 TN-S 接地系统，并做总等电位联接和局部等电位联接。

c. 所有电缆竖井在建筑防火分区处、进出消防设备用房处、穿越楼板、隔墙时，均采用防火材料封堵，防止火灾沿电缆蔓延。

4、应急照明和疏散指示系统

1) 系统组成与功能

1. 本工程采用集中电源供电方式的集中控制型系统，系统由应急照明控制器、A 型应急照明集中电源、A 型消防应急照明灯具、消防应急标志灯具组成。应急照明控制器及集中电源设置在消防控制室内。

2. 消防应急灯具带独立地址、不自带电池，火灾时全部进入应急点亮模式。

3. 本工程各防火分区、楼层均只有一种疏散指示方案，所有疏散标志灯均不得采用可变型标志灯。

4. 应急照明控制器能接收、显示、保持其配接的灯具、集中电源或应急照明配电箱的工作状态信息。如消防应急灯具、供电线路或备电电池发生故障，应急照明控制器能够报警，并定位故障发生点，提醒工作人员在第一时间进行维护，确保建筑内应急照明和疏散指示灯具的正常工作。

2) 消防应急灯具：

1. 灯具的选择应满足下列要求：

a. 灯具均采用 LED 光源，光源色温 4000K；标志灯的面板或灯罩不应采用易碎材料或玻璃材质；在顶棚、疏散路径上方设置的灯具的面板或灯罩不应采用玻璃材质。

b. 室内高度小于 3.5m 场所选用小型标志灯；室内高度为 3.5m~4.5m 场所选用中型标志灯，室内高度大于 4.5m 的场所采用大型标志灯。标志灯均为持续型灯具。

c. 灯具及其连接附件的防护等级：室外或地面上设置时，防护等级不应低于 IP67；潮湿场所内防护等级不应低于 IP65。

d. 火灾状态下，灯具光源应急点亮、熄灭的响应时间应符合下列规定：高危险场所（如自动扶梯处）的灯具光源应急点亮的响应时间不应大于 0.25s；其他场所灯具光源应急点亮的响应时间不应大于 5s；具有两种及以上疏散指示方案的场所，标志灯光源点亮、熄灭的响应时间不应大于 5s。

2. 系统应急启动后，前端集中电源的持续供电时间不应小于 60min+10min，即 70min。且集中电源的蓄电池达到使用寿命周期后标称的剩余容量应保证放电时间仍能满足该持续工作时间，不满足要求时需更换蓄电池组。

3. 建筑物设置应急照明灯的部位或场所及其地面水平最低照度应满足下列要求：

a. 老年人照料设施；人员密集场所和老年人照料设施内的楼梯间、前室或合用前室、避难走道；逃生辅助装置存放处等特殊区域不低于 10lx；

b. 其余敞开楼梯间、封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室，室外楼梯；消防电梯

间的前室或合用前室；避难走道；c. 避难层（间）；建筑面积超过 400 平米的办公大厅、会议等人员密集场所；建筑面积大于 100 平米的地下或半地下公共活动场所不低于 3lx；

d. 疏散走道、疏散通道；安全出口外面及附近区域、连廊的连接处两端；配电室、消防控制室、消防水泵房、自备发电机房等发生火灾时仍需工作、值守的区域不低于 1lx。

4. 方向标志灯在墙或柱上安装时底边距地 0.3m；在室内高度小于 3.5m 的场所顶板下吊装时底边距地 2.4m；在室内高度大于 3.5m 的场所顶板下吊装时底边距地 3.2m。

5. 在人员密集场所的疏散出口、安全出口附近应设置多信息复合标志灯。安全出口上方设置的标志灯的指示面板应有“安全出口”字样的文字标识，而疏散出口上方设置的标志灯的指示面板不应有“安全出口”字样的文字标识。

6. 当标志灯安装在疏散走道、通道的地面上时，应符合下列规定：1) 标志灯应安装在疏散走道、通道的中心位置。2) 应急照明标志灯的所有金属构件应采用耐腐蚀构件或做防腐处理，标志灯配电、通信线路的连接应采用密封胶密封。3) 标志灯表面应与地面平行，高于地面距离不应大于 3mm，标志灯边缘与地面垂直距离高度不应大于 1mm。

7. 电井壁灯（自带蓄电池、应急照明时间不小于 30min）、应急照明灯距地 2.5m 安装，其余灯具吸顶安装。出口标志灯在门上方安装时，底边距门框 0.2m；若门上无法安装时，在门旁墙上安装，顶距吊顶 50mm；出口标志灯（明）装；疏散诱导灯（暗）装，底边距地 0.3m。管吊时，底边距地 2.5m。

### 3) 系统配电：

1. 系统配电应根据系统的类型、灯具的设置部位、灯具的供电方式进行设计。灯具的电源应由主电源和蓄电池电源组成，且蓄电池电源的供电方式为集中电源供电方式。灯具的供电与电源转换应符合下列规定：灯具的主电源和蓄电池电源应由集中电源提供，灯具主电源和蓄电池电源在集中电源内部实现输出转换后应由同一配电回路为灯具供电。

2. 集中电源的输入及输出回路中不应装设剩余电流动作保护器，输出回路严禁接入系统以外的开关装置、插座及其他负载。

3. 任一配电回路配接灯具的数量不超过 25 只；配接灯具的额定功率总和不大干配电回路额定功率的 80%；A 型灯具配电回路的额定电流不大于 6A，B 型不大于 10A。

4. 设置在潮湿场所内的集中电源防护等级不低于 IP65，电井内不低于 IP33。集中电源的输出回路不应超过 8 路；沿电气竖井垂直方向为不同楼层的灯具供电时，集中电源的每个输出回路在公共建筑中的供电范围不超过 8 层。

5. 疏散照明应在消防控制室集中手动、自动控制，不得利用切断消防电源的方式直接强启疏散照明灯。

### 4) 应急照明控制器及集中控制型系统通信线路：

1. 应急照明控制器选型应满足下列要求：

- a. 具有能接收火灾报警控制器或消防联动控制器干接点信号或 DC36V 信号接口；
- b. 具有与消防联动控制器的通信接口和通讯协议的兼容性满足现行国家标准

《火灾自动报警系统组件兼容性要求》GB22134 有关规定；

c. 潮湿场所内安装的防护等级不低于 IP65，电气竖井内安装的防护等级不低于 IP33；

d. 控制器的蓄电池电源宜优先选择安全性高、不含重金属等对环境有害物质的蓄电池；

e. 任一台应急照明控制器直接控制灯具的总数量不大于 3200 套。

2. 集中电源按灯具配电回路设置灯具通信回路，且灯具配电回路和灯具通信回路配接的灯具应一致。

5) 系统线路的选择及敷设：

1. 系统的通信回路和配电回路的线路均采用铜芯导线或铜芯电缆；额定工作电压等级为 50V 以下时，系统线路电压等级不低于交流 300/500V 的线缆；额定工作电压等级为 220/380V 时，系统线路电压等级不低于交流 450/750V 的线缆。

2. 地面上设置的标志灯的配电线路和通信线路选择耐腐蚀橡胶线缆。

3. 除地面上设置的灯具外，系统的配电线路均选择耐火线缆，系统的通信线路应选择耐火线缆或耐火光纤。

4. 系统的配电线路正极“+”线为红色，负极“-”线为蓝色或黑色，如有接地线则为黄绿双色相间。

5. 系统线路暗敷时穿金属导管（JDG）保护，敷设在不燃性结构内，且保护层厚度不应小于 30mm；系统线路明敷设时穿金属导管（JDG）保护，且应采取防火保护措施（如刷防火涂料）；线缆跨越建、构筑物的沉降缝、伸缩缝、抗震缝等变形缝的两侧应固定，并留有适当余量。

6. 电气桥架、线槽、管线及设备安装完毕后，建筑内的电缆井、管道井应在每层楼板处采用不低于楼板耐火极限的不燃材料或防火封堵材料封堵；同时，建筑内的电缆井、管道井与房间、走道等相连通的孔隙也应采用防火封堵材料封堵。

7. 下列不同电压、不同用途的电缆，不宜敷设在同一层桥架上：1) 11kV 以上和 1kV 以下的电缆；2) 向同一负荷供电的两回路电源电缆；3) 应急照明和其他照明的电缆；4) 电力和电信电缆。当受条件限制需安装在同一层桥架上时，应用隔板隔开。

6) 集中控制型系统的控制：

1. 一般规定：

a. 系统设置多台应急照明控制器时，设置一台起集中控制功能的应急照明控制器；应急照明控制器应通过集中电源或应急照明配电箱连接灯具，并控制灯具的应急启动、蓄电池电源的转换；

b. 具有一种疏散指示方案的场所，系统不应设置可变疏散指示方向功能；

c. 集中电源与灯具的通信中断时，非持续型灯具的光源应急点亮、持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式；

d. 应急照明控制器与集中电源的通信中断时，集中电源应连锁控制其配接的非持续型照明灯的光源应急点亮、持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式。

2. 非火灾状态下的系统控制设计要求：

a. 系统正常工作模式的设计应符合下列要求：应保持主电源为灯具供电；系统内所有非持续型照明灯应保持熄灭状态，持续型照明灯的光源应保持节电点亮模式；



具有一种疏散指示方案的区域,区域内所有标志灯的光源应按该区域疏散指示方案保持节电点亮模式;

b. 系统主电源断电后,集中电源连锁控制其配接的非持续型照明灯的光源应急点亮、持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式;

c. 灯具持续应急点亮时间本设计规定为 10min; 系统主电源恢复后,集中电源连锁其配接灯具的光源恢复原工作状态; 灯具持续点亮时间达到本条规定的时间,且系统主电源仍未恢复供电时,集中电源连锁其配接灯具的光源熄灭。

d. 任一防火分区、楼层的正常照明电源断电后,为该区域内设置灯具供配电的集中电源在主电源供电状态下,连锁控制其配接的非持续型照明灯的光源应急点亮、持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式;该区域正常照明电源恢复供电后,集中电源连锁控制其配接的灯具的光源恢复原工作状态。

### 3. 火灾状态下的系统控制设计要求:

a. 火灾确认后,应急照明控制器应能按预设逻辑手动、自动控制系统的应急启动,具有两种及以上疏散指示方案的区域应作为独立的控制单元,且需要同时改变指示状态的灯具应作为一个灯具组,由应急照明控制器的一个信号统一控制;

b. 系统自动应急启动的设计应符合下列要求:由火灾报警控制器或火灾报警控制器(联动型)的火灾报警输出信号作为系统自动应急启动的触发信号;应急照明控制器接收到火灾报警控制器的火灾报警输出信号后,控制系统所有非持续型照明灯的光源应急点亮,持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式;A 型集中电源应保持主电源输出,待接收到其主电源断电信号后,自动转入蓄电池电源输出;

c. 能在应急照明控制器上一键式手动操作完成系统的应急启动,且系统手动应急启动应符合下列要求:控制系统所有非持续型照明灯的光源应急点亮,持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式;控制集中电源转入蓄电池电源输出。

### 7) 备用照明:

1. 避难间(层)及配电室、消防控制室、自备发电机房等发生火灾时仍需工作、值守的区域同时设置备用照明、疏散照明和疏散指示标志。设置备用照明场所其作业面的最低照度不低于正常照明的照度,连续供电时间不小于 3h;疏散照明照度值及连续供电时间以本说明第 3.2 和第 3.3 条要求为准。

2. 备用照明灯具采用正常照明灯具,在火灾时应保持正常的照度;备用照明灯具由各场所所在的消防双电源采用专用回路供电。

3. 配电室、消防控制室、消防水泵房、自备发电机房等发生火灾时仍需工作、值守的区域和相关疏散通道的疏散照明采用单独配电回路。

### 8) 其他:

1. 本工程的应急照明控制器、应急照明集中电源和灯具应符合现行国家标准《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018、《消防安全标志》GB13495-2015 和《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945-2010 的有关规定和有关市场准入制度的产品。

2. 本系统中所有蓄电池均需采用安全性高、不含重金属等对环境有害物质的蓄电池。

3. 施工前应保证材料、系统部件及配件齐全,规格、型号符合设计要求,能够保证正常施工。

4. 施工单位在施工安装时,应严格遵循《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 第四部分“4 施工”中相关要求。

5. 建设方单位及产品供应商在施工安装过程、施工完成阶段、设备运行阶段,需满足《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 第五部分“5 系统调试”、第六部分“6 系统检测与验收”、第七部分“7 系统运行维护”中相关要求。

6. 本系统其他未尽事宜应以相关国家标准、规范为准或与设计院协商处理。

7. 系统的施工,应按照批准的工程设计文件和施工技术标准进行。

8. 系统竣工后,建设单位应负责组织施工、设计、监理等单位进行系统验收,验收不合格不得投入使用。

9. 系统检测、验收结果判定准则应符合下列规定:A类项目不合格数量应为0,B类项目不合格数量应小于或等于2,B类项目不合格数量加上C类项目不合格数量应小于或等于检查项目数量的5%,系统检测、验收结果应为合格;不符合合格判定准则的,系统检测、验收结果应为不合格。

九、暖通专业消防设计

1、防烟系统设计

- (1) 21#地下仅一层封闭楼梯间不与地上楼梯间共用,并于首层直通室外。
- (2) 21#地下消防电梯前室采用机械加压送风系统,机械加压送风计算风量13000m³/h,机械加压送风系统的设计风量不小于计算风量的1.2倍。
- (3) 21~23#栋地上前室及其楼梯间均采用自然通风,其中每层合用前室设置有效面积不小于3m²的可开启外窗,防烟楼梯间外墙上每5层内设置总面积不小于

2平方米的可开启外窗,布置间隔不大于3层。楼梯间最高部位设置总面积不小于1平方米的可开启外窗。

(4) 机械加压送风系统的送风量应满足不同部位的余压值要求。不同部位的余压值应符合下列规定:前室、合用前室、封闭避难层(间)封闭楼梯间与疏散走道之间的压差应为25Pa~30Pa;防烟楼梯间与疏散走道之间的压差应为40Pa~50Pa。本项目所有加压送风系统均设置了与电动风阀联动的余压监测系统。

2、排烟系统设计

(1) 21~23#地上建筑长度大于20m的疏散走道,设置自然排烟设施。在走廊两端(侧)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)的距离不小于走廊长度的2/3。

(2) 21~23#本项目建筑面积大于100m²且经常有人停留的地上房间均设置排烟设施。对于建筑空间净高大于3m且不大于6m的场所自然排烟窗的总有效面积大于房间建筑面积的2%,防烟分区长边均不大于36m。防烟分区内任一点与最近的自然排烟口之间的水平距离均不大于30m,且储烟仓厚度,最小清晰高度均满足自然排烟的要求。

(3) 除地上建筑走道或建筑面积小于500m²的房间外,设置了排烟系统的场所均设置补风系统。补风系统直接从室外引入空气,且补风量不小于排烟量的50%。

(4) 排烟口均按规范要求设置在储烟仓以内,并满足最小清晰高度的要求。

(5) 所有电动排烟风口设手动、自动开启装置,排烟系统中的排烟风口和排烟防火阀均与排烟风机连锁。排烟风机入口设280℃排烟防火阀,火灾时当烟气温达到280℃时,排烟防火阀自动关闭,且联动关闭排烟风机,排烟风机设停机信

号指示，要求排烟风机在 280℃ 时能连续工作 30min。

3、防烟系统控制

（1）机械加压送风系统应与火灾自动报警装置联动，加压送风机的启动应符合下列规定：现场手动启动；通过火灾自动报警系统自动启动；消防控制室手动启动；系统中任一常闭加压送风口开启时，加压风机应能自动启动。

（2）当防火分区内火灾确认后，应能在 15s 内联动开启常闭加压送风口和加压送风机，并应符合下列规定：应开启该防火分区楼梯间的全部加压送风机；应开启该防火分区内着火层及相邻上下层前室及合用前室的常闭送风口，同时开启加压送风机。

（3）消防控制设备应显示防烟系统的送风机、阀门等设施启闭状态。

4、排烟系统控制

（1）排烟风机、补风风机的控制方式应符合下列规定：现场手动启动；火灾自动报警系统自动启动；消防控制室手动启动；系统中任一排烟阀或排烟口开启时，排烟风机、补风机自动启动；排烟风机入口排烟防火阀在 280℃ 时应自行关闭，并应连锁关闭排烟风机和补风机。

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

（3）当火灾确认后，火灾自动报警系统应在 15s 内联动开启相应防烟分区的全部排烟阀、排烟口、排烟风机和补风设施，并应在 30s 内自动关闭与排烟无关的通风、空调系统。

（4）当火灾确认后，担负两个及以上防烟分区的排烟系统，仅打开着火防烟

分区的排烟阀或排烟口，其他防烟分区的排烟阀或排烟口应呈关闭状态。

（5）活动挡烟垂壁应具有火灾自动报警系统自动启动和现场手动启动功能，当火灾确认后，火灾自动报警系统应在 15s 内联动相应防烟分区的全部活动挡烟垂壁，60s 以内挡烟垂壁应开启到位。

（6）排烟窗不便于手动开启时设自动排烟窗，自动排烟窗采用与火灾自动报警系统联动和温度释放装置联动的控制方式，应在 60s 内或小于烟气充满储烟仓时间内开启完毕。

（7）消防控制设备应显示排烟系统的排烟风机、补风机、阀门等设施启闭状态。

5、其他

（1）防烟排烟系统应满足控制建设工程内火灾烟气的蔓延、保障人员安全疏散、有利于消防救援的要求。

（2）防烟、排烟系统应具有保证系统正常工作的技术措施，系统中的管道、阀门和组件的性能应满足其在加压送风或排烟过程中正常使用的要求。

（3）机械加压送风管道和机械排烟管道均应采用不燃性材料，且管道的内表面应光滑，管道的密闭性能应满足火灾时加压送风或排烟的要求。

（4）加压送风机和排烟风机的公称风量，在计算风压条件下不应小于计算所需风量的 1.2 倍。

（5）下列部位应设置排烟防火阀，排烟防火阀应具有在 280℃ 时自行关闭和连锁关闭相应排烟风机、补风机的功能：主排烟管道与每层水平排烟管道连接处的

水平管段上；一个排烟系统负担多个防烟分区的排烟支管上；排烟风机入口处；排烟管道穿越防火分区处。

（6）消防设施上或附近应设置区别于环境的明显标识，说明文字应准确、清楚且易于识别，颜色、符号或标志应规范。手动操作按钮等装置处应采取防止误操作或被损坏的防护措施。

第十一章 装饰装修设计说明

一、主要设计依据

1、本工程的建设单位对本工程装饰方案设计的审批意见

2、本工程由建设单位提供的建筑设计施工图（包括建筑、结构、水、电、暖通等专业施工图）

3、装饰工程设计应执行的主要规范、标准：

《民用建筑设计统一标准》（GB 50352-2019）；

《建筑制图标准》（GB/T50104-2022）；

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018 年版；

《建筑内部装修设计防火规范》（GB50222-2017）；

《民用建筑工程室内环境污染控制规范》（GB-50325-2010）2013 年版；

《室内装饰装修材料人造板及制品中甲醛释放限量》（GB18580-2017）；

《无障碍设计规范》（BG50763-2012）；

《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）；

《高级建筑装饰工程质量检验评定标准》（BJ01-27-2003）；

《建筑装饰工程施工及验收规范》（GB50210-2018）；

《建筑施工质量评价标准》（GB/T 50375-2016）；

《建筑地面工程施工质量验收规范》（GB50209-2019）；

《宿舍、旅馆建筑项目规范》（GB 55025-2022）；

以及所有相关的国家现行政策、法律、规范和地方文件 1. 建筑施工图及该工程相关图纸及相关文件。

## 二、工程概况

本项目为湖南理工学院学生宿舍 21#-23#栋建设项目，主要建设一栋 12 层的 21#研究生宿舍楼（地上 12 层、地下 1 层）2 栋 10 层的本科生宿舍楼（22#、23# 本科生宿舍）。项目总用地面积 8854.05 m<sup>2</sup>，总建筑面积 23711.82 m<sup>2</sup>，共 574 间宿舍，共 2238 个床位。其中，计容建筑面积 23103.70 m<sup>2</sup>，不计容建筑面积 608.12 m<sup>2</sup>。建筑占地面积 2200.66 m<sup>2</sup>，容积率 2.61，建筑密度 24.85%，共设置地面停车 18 辆，其中 6 辆为充电车位。

21#研究生宿舍建筑高度为 36.0m（屋脊高度），地下 1 层，地上共 12 层，地下层高 4.5m，地上层高均为 2.9m，为二类高层公共建筑。建筑防火等级为地上二级、地下一级。本栋共设置了 198 间宿舍（其中，标准三人间 196 间、无障碍两人间 2 间），床位数 592 床。

22#、23#本科生宿舍建筑高度为 35.97m（屋脊高度），地上均为 10 层，地上层高均为 3.45m，为二类高层公共建筑。建筑防火等级为二级。22#、23#栋每栋均设置了 188 间宿舍（其中，标准五人间 75 间、标准四人间 111 间、无障碍两人间 2 间），床位数 823 床。

设计范围：21-23#栋宿舍室内公区过道，学生活动室、管理用房、寝室、卫生间等配套功能用房顶面墙面装饰装修设计。

## 三、设计理念

在保持与建筑设计风格相吻合的前提下，结合时代的发展，主要采用简洁实用的装饰风格，在满足其功能需求的前提下，以符合其使用的简单材料，提升室内环境的舒适性，营造自然和谐的室内环境，满足学生公寓生活活动空间需求。设计将

形式、质感、材料、光与影、色彩等要素汇集在一起，创造性的表达空间的品质与精神，并解决的功能需求，追求纯净明快的空间，着重展现建筑的空间美、结构美，力求完美的体现室内空间与建筑空间的统一性。

## 四、施工图纸及设计说明总则

1、除特别说明外，本工程施工图所注尺寸除总图及标高以米为单位外，其余均以毫米为单位。

2、施工图的平、立、剖面图及节点详图等使用时应以所注尺寸为准，不能直接以图纸比例量度计算。

3、所有与工艺、公用设备相关的预留洞、预埋件、管弄等必须与相关的工艺公用设备工种的图纸密切配合

4、除本图已作详细表述外，吊顶、地面、砌体、木结构、门窗等单项工程的建设用料、规格、施工要求应符合现行的国家或地方各项设计和施工验收规范。

5、凡涉及建筑主体或承重结构变动或在主体结构上吊挂检修马道、过渡钢结构等问题，须经原建筑设计单位或具有和原建筑设计单位相同资质的设计单位认可后方可施工；本图纸需经相关部门审批同意后，方可施工。

6. 本设计说明如与设计图纸有出入，以本说明为准。由于装饰施工图中材料、工艺较为繁琐，局部的施工图若存在一些不大明确或节点遗漏之处，请施工单位仔细检查记录，待图纸交底时进一步明确统一，某些局部的特异尺寸或根据现场实际情况需调整的问题，由设计单位在施工过程中完善，对于施工工艺或特殊制品的工艺深化设计由施工单位或厂家深化，由施工单位或专业厂家根据施工现场实际情况



完善的施工图纸及深化图纸，包括设计变更，都应由设计单位负责人签字盖章后为有效。

7、本施工图设计说明，仅适用于本院承担的设计范围。

五、建筑内部装修防火设计说明

（一）本项目的建筑分类为：高层公共建筑

（二）施工应注意符合《建筑内部装修设计防火规范》的要求：

1、本次室内装饰设计不改变原建筑设计中的防火分区、防烟分区、安全出口、疏散出口等的设置。

2、装饰施工中不得擅自减少、改动、遮挡消防设施、疏散指示标志。如因为现场各工种、各专业实际情况、空间尺寸变动，重新分隔等因素需作微调的，要以满足消防相关规范要求为前提，并提交原建筑设计单位备案、审核确认后方可进行施工。

3、建筑内部消火栓不应被装饰物遮掩。消火栓门四周装饰材料应与消火栓门颜色有明显区别或在消火栓门上设置发光标识。

4、疏散走道和安全出口的顶棚、墙面不应采用影响人员安全疏散的镜面反光材料。

5、地上建筑的水平疏散走道和安全出口门厅，其顶棚材料和地面均采用 A 级装修材料，其他部位应采用不低于 B1 级的装修材料；地下建筑的疏散走道和安全出口的门厅，其顶棚、墙面和地面均采用 A 级装修材料。

6、疏散楼梯间和前室的顶棚、墙面和地面均采用 A 级装修材料。

7、建筑物内设有上下层连通的中庭、走马廊、开敞楼梯、自动扶梯时，其联通部位的顶棚、墙面应采用 A 级装修材料，其他部位应采用不低于 B1 级的装修材料。

8、建筑内部变形缝（包括沉降缝、伸缩缝、抗震缝等）两侧基层的表面应采用不低于 B1 级的装修材料。

9、无窗房间内部装修材料的燃烧性能等级除 A 级外，应在后述材料防火等级表的基础上提高一级。

10、消防水泵房、机械加压送风排烟机房、固定灭火系统钢瓶间、配电室、变压器室、发电机房、储油间、通风和空调机房等，其内部所有装修均采用 A 级装修材料。

11、消防控制室等重要房间，其顶棚和墙面应采用 A 级装修材料，地面及其他装修应采用不低于 B1 级的装修材料。

12、建筑物内的厨房、其顶棚、墙面、地面均采用 A 级装修材料。

13、经常使用明火器具的餐厅、科研实验室，其装修材料的燃烧性能除 A 级外，应在后述材料防火等级表的基础上提高一级。

14、民用建筑内的库房或储藏间，其内部所有装修除应符合相应场所规定外，且应采用不低于 B1 级的装修材料。民用建筑的库房、储藏间中严禁存放甲、乙类火灾危险性物品。

15、顶面机电设备末端面板的耐火性能等级不应低于 A 级，墙面、地面机电设备末端面板的耐火性能等级不应低于 B1 级。

16、照明灯具及电气设备、线路的高温部位，当靠近非 A 级装修材料或构件时，应采取隔热、散热等防火保护措施，与窗帘、帷幕、幕布、软包等装修材料的距离不应小于 500mm；灯饰应采用不低于 B1 级的材料。

17、建筑内部的配电箱、控制面板、接线盒、开关、插座等不应直接安装在低于 B1 级的装修材料上；用于顶棚和墙面装修的木质类板当内部含有电器、电线等物体时，应采用不低于 B1 级的材料。

除上述特殊区域以及已注明的材料外，本项目各部位装修材料燃烧性能等级不低于下表：

装修部位	顶棚	墙面	地面	隔断	固定家具	其他
燃烧性能等级	A	A	A	B1	B1	B1

六、灯具

1、本工程所有室内选用的灯具均为成品采购(特殊灯具由专业厂家定制),造型材质须经设计认可求。

2、潮湿区域采用防潮灯具，采用气体灭火的房间采用防爆灯具。

3、大型灯具须与结构连接，独立吊装。

4、所有灯具均具备国家 3C 安全认证，并应符合国家节能环保及国际 LEED 认证要求。

5、室内灯具选型及技术要求请参见本院提供的灯具规格明细表及相关技术要求书。

七、节能环保设计

1、参考规范、标准

《公共建筑节能设计标准》 GB50179-2015

《民用建筑隔声设计规范》 GB50118-2010

2、 洁具选购要求

采用节水洁具、节水设备， 需要符合国标最新用水效率等级 1 级(如 GB 25501-2019 水嘴，GB 25502-2019 坐便器，GB 28377-2019 小便器， GB 28378-2019 淋浴器等)。洁具选购时，建议参照以下技术参数：

类型		流量（目标参数）
坐便器冲洗	不大于	双档马桶 3L/4. 5L
小便池冲洗	不大于	1. 9L 每次
低流量洗手水龙头	不大于	2L 每分钟
感应式洗手水龙头	不大于	1L 每分钟（12 秒）
淋浴龙头	不大于	6L 每分钟
餐饮厨房水龙头	不大于	5L 每分钟

3、灯具选型要求

本次室内精装修工程，所有灯具统一采用 LED 光源。整个项目中(包括室外)不使用卤素灯、T9、T10、T12 荧光灯。

如采用 T5 荧光灯，汞含量应限制在 2. 5mg 以内，寿命在 25000 小时以上。

4、可回收物品的储存和收集

集中的垃圾储存点：每层至少设置一个分类垃圾桶储存点，垃圾类型至少包括纸张、纸板、玻璃、塑料、金属以及含汞废弃物(如电池等)。

5、吸烟环境控制

在标识设计中加入禁烟标识，限定禁烟范围。

6、声环境

房间的最低隔声标准须符合《民用建筑隔声设计规范》GB50118-2010 的相关要求。空间隔墙的隔声标准见建筑施工图说明。

7、建筑材料

再利用建筑材料和产品，减少对原材料的需求，减少废弃物，这样就能减少与原材料使用和加工有关的不利影响。

增加含回收成分建筑产品的用量，从而减少由于使用和处理新材料所造成的影响。

增加当地开采和制造的建筑材料的用量，从而支持当地经济发展，并减少由运输引起的环境影响。

八、其他注意事项

1、本设计图尺寸应经现场勘测校核，并绘制施工放样图。如发现施工现场尺寸与图纸有较大出入处，应立即与设计单位联系解决。

2、本设计图纸有放大图的部分以放大图为准进行施工。

3、各相关设备专业在施工过程中应密切配合，并应熟悉相互图纸及室内施工图，不得仅以设备图纸为唯一施工依据，在施工过程中如发现问题，施工单位请及时与设计单位联系，汇同业主、施工监理及时解决。

4、除施工图中已做详细表述外，各单项装饰工程的建筑用料、规格、施工要求等均应符合现行的国家或地方各项施工验收规范。

5、设备需在吊顶开检修孔的，均为 450\*450（现场定位），原则上尽量利用已有的风口作为检修口。

6、吊顶标高应根据现场实际施工情况，遵循尽可能抬高的原则。

7、装修施工均不得损坏、更改原结构，包括各门窗等设施设备管线。

九、遮阳设计

室内窗帘设置原则：

1、除主大厅外，所有靠建筑外窗的房间、区域均需设置遮阳或遮光帘。主大厅不设室内遮阳帘。

2、活动室：遮光窗帘；

十、施工工艺

本工程所选用的主要装饰材料，其相关技术参数、安装要求请参见本院提供的材料手册、及相关工程技术要求书。

室内装饰装修材料应符合民用建筑工程室内环境污染控制规范(GB50325)规定的各项指标。

本此装修工程的地面、墙面工程中采用的砂浆为预拌砂浆，预拌砂浆的原材料、砂浆拌合料和硬化后的砂浆硬化体的

技术性能指标均应符合国家有关标准及规定。

1、地坪

(1) 大理石（或其他石材）

•清理基层；

•CL7.5 轻集料混凝土或 DSM25 干拌地面砂浆找平层，厚度以满足完成面标高为准；

•20 厚 DSM25 干拌地面砂浆结合层；

•25 厚亚光大理石；

•大理石表面需做晶面及防滑处理，表面喷涂专用地面防滑剂，石材背面涂刷防水剂；

•大理石之间缝隙如无特殊说明的以密拼为主；

•所选天然石材放射性应符合《天然石材产品放射防护分类控制标准》（JC518-93）标准中的 A 级。

•石材装饰料应符合沪版《建筑装饰工程石材应用技术规程》。

(2) 玻化砖、地砖

•清理基层；

•DSM20 干拌地面砂浆找平层，厚度以满足完成面标高为准；

•6 厚建筑胶水泥砂浆结合层；

•10 厚同质玻化砖或 8 厚釉面陶瓷地砖(表面防滑处理)，同色填缝剂擦缝；

•卫生间、淋浴间、配餐室等有积水可能的房间的地面采用 2mm 聚氨酯防水层，卫生间及配餐区防水层翻至墙面 300mm 高度，

淋浴房处防水层翻至 2400mm 高度；地坪以 1 %坡度坡向地漏，其楼（地）面较相邻房间（走道）低 2 厘米左右；

•留缝无特殊说明的以密拼为主，墙地面需对缝。

(3) 全钢防静电架空地板(IT 机房、消防控制室等)

•清理基层；

•20~25 厚 DSM20 干拌地面砂浆找平层；

•刷防静电环氧地坪防尘漆二度；

•20 厚橡塑保温层铝箔面，翻至墙面 300mm 高(此步骤仅用于精密空调使用范围)；

•铺设全钢高架空支架,横梁；

•铺设面板，表面粘贴抗静电、耐磨、耐腐蚀、防水、防火、防尘的装饰面材。

(4) 环氧漆地坪

•清理基层；

•DSM20 干拌地面砂浆找平层，厚度以满足完成面标高为准 ；

•5 厚水泥自流平；

•涂刷环氧树脂封闭底漆；

•批刮环氧树脂砂浆地坪漆；

•批刮环氧树脂地坪腻子；

•涂刷环氧树脂面漆或清漆。

2 、墙面

(1) 无机涂料

•清理基层（砖墙采用 20 ~25 厚 DPM20 干拌抹灰砂浆找平）；

•专用腻子批嵌平整；

•无机涂料一底二度（按选用产品说明书）。

(2) 面砖

- 清理基层（砖墙采用 20 ~25 厚 DPM20 干拌抹灰砂浆找平）；
- 8~10 厚釉面砖，粘贴前先将产品用水浸湿,专用陶瓷胶粘剂粘贴于墙面 ；
- 专用美缝剂擦缝；
- 留缝无特殊说明的以密拼为主,墙地面砖需对缝。

3、吊顶

本次室内精装修工程，主大厅（或挑高两层的空间）采用上人龙骨吊顶，其他区域如未有上人检修要求的，均采用不上人龙骨吊顶。

（1）轻钢龙骨纸面石膏板吊顶；

•60 系列（上人）或 50 系列（不上人）轻钢龙骨主龙骨，间距 1200mm，参见规范《轻钢龙骨隔墙吊顶工程设计施工及验收规程》

DBJ08-210-95 ；

•9.5+9.5 纸面石膏板，贴缝带，腻子批嵌平整，乳胶漆一底二度（按选用产品 说明书）；

•卫生间等潮湿部位采用 50 系列轻钢龙骨，单层 12 厚防潮纸面石膏板，防水涂料面层 ；

•龙骨间距、吊点详见产品说明书。

（2）矿棉板吊顶

•50 系列轻钢龙骨,主龙骨间距 1200，参见规范《轻钢龙骨隔墙吊顶工程设计施工及验收规程》 DBJ08-210-95 ；

•配套铝合金 T 型龙骨(间距、吊点详见产品说明书)；

- 矿棉板规格见图纸；
- 部分区域采用防菌矿棉板，具板，具体见图纸。



第十二章 景观设计说明

一、项目概况

本项目为湖南理工学院学生宿舍 21#-23#栋建设项目，主要建设一栋 12 层的 21#研究生宿舍楼（地上 12 层、地下 1 层）2 栋 10 层的本科生宿舍楼（22#、23# 本科生宿舍）。项目总用地面积 8854.05 m²，总建筑面积 23711.82 m²。其中，计容建筑面积 23103.70 m²，不计容建筑面积 608.12 m²。建筑占地面积 2200.66 m²，容积率 2.61，建筑密度 24.85%。

二、设计依据

1、国家及地方颁发的有关工程建设的各类规范、规定与标准。

《城市绿地设计规范》GB50420-2007；

《无障碍设计规范》GB50763-2012；

《种植屋面工程技术规程》JGJ155-2013；

《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ82-2012；

三、设计思路

1、本设计目的是以配合现代化校园景观建设为基础，提高和改善师生的学习工作环境质量为目的，打造良好的室外环境，拓展室外活动空间，让校园内师生与自然交流沟通。

2、本设计总体以主体鲜明、立意准确、创新大胆、功能合理、舒适有度、层次分明、四季有景、投资合理为原则。

3、满足消防设计规范要求，严格按照国家及地区最新消防设计规范进行景观设计与施工。

4、满足现有无障碍设计规范，项目中教学楼、操场入口等无障碍通行需求。

5、选用经济适用的材料，在确保住户的使用功能的前提下多做软质的绿化景观，减少硬质景观小品；硬质铺装尽量选用性价比高的材料，在设计和施工技艺上体现品质。

6、景观设计应该以人为本，注重实用性，避免不实用的景观。校园景观设计应该将实用性放在首位，减少大型雕塑、景观墙、文化柱等装饰性较强的景观。

7、设计本着“以人为本”“以师生为重”的原则，在创造优美舒适校园环境的同时，给与学生以蕴含“蓬勃生机”寓意的景观绿植感受，在短短数年的学习期间能留下对母校的美好回忆。

四、重点说明

1、铺装形式

主要校园车行道路、消防应急车道采用沥青路面为主；部分消防车道、消防扑救面采用透水砖地面；景观人行通道主要采用透水铺地形式，主入口采用仿石 PC 砖铺地；停车场则采用和植草砖等具有雨水入渗功能的铺装，减少雨水外排量，蓄积雨水，保持水土，缓解局部范围热岛效应。

2、植物设计：

首先保留尽量原有植物，新增植物在此基础上进行配合搭配，同时满足海绵城市规范要求前提；植物设计在整体环境景观构建上有着及其重要的地位，尤其在景观意境及文化意蕴的传递中有着独特的作用。严整而虚实有序的形体结构是“形而下”与“形而上”交流的有效媒介，可以通过树影、声响、叶色等传递风、月、云、日、气、四季等自然的信息。植物素材丰富而独特的形体语言作为空间塑造的工具，

有其他材料所不能比拟的魅力。植物材料的自然属性中蕴育着历史、文化和空间情节，在满足生态功能的基础上可以营造文化、意境、独特的空间情调。

在植物配植上，充分考虑了该地土壤特点、植物四季季相更替和色彩搭配，以使在不同的季节形成不同的景致，同时形成稳定、自然的生态植物群落。整个校园采用充满地方特色的香樟、广玉兰、七叶树等为基调树种，重点地带采用充满亚热带风情的棕榈。植物搭配营造不同特色的绿色植物空间风格。

在整个校园绿化环境设计中，根据各区域的不同位置及使用功能的差异，在植物选择上也以侧重，入口中心绿化带以富有激情的红色的红枫、、生长茂盛的栾树为主和充满收获希望的银杏，搭配以流线型的小灌木组团及景石，形成立体感强、层次丰富的植物组景；整个设计大量充满现代感的植物造型，其如水流畅的线型，给人视觉上以轻松和愉悦的感觉。

植物景观设计在整个环境规划设计当中处于极其重要的地位,是整个环境设计的核心内容之一。要形成“以人为本”的休闲、工作与学习环境空间，最重要的就是植物生态景观群落的适当构成，它是自然化景观再现的基础，没有良好的局部性植被生态景观群落构成、富于自然化的景观，空间就是无源之水。

根据当地的气候特点,植物群落是以常绿阔叶树为主与落叶阔叶混交林相出现,充分考虑冬日对阳光的需求，大量运用的植物种植群落应具有以下层次结构：

上层大乔木：以落叶阔叶树为主，形成上层界面空间，以保证夏季的浓荫与冬季充足的阳光。中层乔灌木：以常绿阔叶树种为主，同时结合观花、叶、果、杆及芳香物种，形成主要植物景观感受界面空间。下层是耐荫的低矮花灌木、地被及缀花草地。在满足校园环境生态功能与使用功能以及丰富季相变化的同时，还要考虑

植物种植文化的原则。纵观历史名园环境都拥有数量不等的古树名木，既作为校园悠久历史的见证，又具有形象表征的意义。在绿化树种选择上应遵循长生树种与速生树结合的原则，既可在近期达到一定的景观要求，又能随着时间的延续逐渐形成自身的植物景观特色与历史文化积淀。通过植物配置和群体寓意。

植物群落的空间合形态上,应注重人在不同空间场所中的心理体验与感受的变化。从密林小径、林中空地、疏林草地到缓坡草坪，形成疏密、明暗、动静的对比，在富有生命的自然中创造出具有生命活力的多元感悟空间。

在考虑植物配置的多样化的同时,我们大量采用了有益身心的植物品种,例如，雪松（四季常绿、具有防尘、减噪作用），红瑞木（四季色彩进行变化、杀菌），丁香（清新醒脑的药用功能），龙柏（防尘、减噪作用），珊瑚树（红果形如珊瑚，绚丽可爱，防尘，隔音，防火，对有害气体具有吸收性），小叶女贞球（四季常绿，隔音），石楠（四季常绿，对有害气体有抗性，隔音，早春嫩叶绛红，初夏白花点点，秋末累累赤果，艳丽夺目）等等。这样不仅实现了植物的生态，而且体现了人为的生态。

具体树种，规格详见方案图纸。

结束语：丰沛的植物栽植设计，空间的景观规划，综合运用园林植物因地制宜地配置四季富有季相色彩的各种乔木、灌木、花卉、草坪，使人回归自然、亲近自然，创造一个空气清新、阳光明媚、舒适而安静的工作环境。

### 3、景观照明设计

景观照明系统设计需做到合理、实用、节能、美观。庭院灯，高度为 3.5m-4m，布置间距约为 20m，采用 LED 灯，主要位置为建筑入户口、主要景观道路两侧和主

要景观节点处。草坪灯，此类灯具主要设置于绿化草坪及主要景观节点处。灯具的选择应与校园景观主题风格一致，光线柔和避免炫目，并符合照度要求。灯源以LED灯源为主。

4、景观设计采用开放式的空间，充分利用了周边现有景观绿化和场地内部景观资源，景观的整体风格采用现代简约的手法，与周边的景观绿化完美融合，在充分利用周边景观的同时，形成内外有景，里外相融的景观特色。

5、场地绿化植物选择适应岳阳当地气候和土壤条件的本土植物或已驯化的外来植物，选用少维护、耐候性强、病虫害小、对人体无害的植物。

## 五、设计技术说明

1、本工程总平图与分区平面图设计标高采用绝对标高值，详图中设计标高无特殊标注外，均采用相对标高值。园建单体及立、剖设计采用相对标高值；其±0.00相对于绝对标高值，详见各图中附注；本工程设计绝对标高为黄海高程系。图册中总图与详图发生矛盾时，施工时以详图为准。本专业与相关专业图纸发生矛盾时，以本专业设计图纸为准。

1) 本工程设计中除标高以米(m)为单位外，其余尺寸均以毫米(mm)为单位。

2) 本工程设计中所指距地高度均指离开完成面高度。

3) 本工程设计中所注材料配合比除注明重量比外，其余均为体积比。

4) 本工程各种材料做法标注顺序自上而下：垂直面上是以施工先后次序注写；水平面上是按实际的上下层次注写。

5) 所有外装饰材料及地面铺装材料色彩与切割尺寸施工前需报小样，经业主及景观师认可后方可大面积施工。

6) 地下管线应在绿化施工前铺设。

7) 石材留缝除特殊说明外，其余未注明处留缝均<5mm。

8) 各类设备应在本工程土建施工之前由业主负责组织相关的设备技术施工图，经景观师审核后，厂家或安装单位派专人赴现场配合土建施工。

2、本套图纸所有金属结构工程需由专业钢构公司对结构进行二次设计，严格按照设计规格及厂家资料施工。

3、施工安装必须严格遵守国家颁布的有关标准及各项施工验收规范的规定，并与结构、水、电、绿化配置等专业施工图纸密切配合。

4、设计选用新型材料产品时，其产品的质量和性能必须经过检测，符合国家标准后才能采用，并由生产厂家负责指导施工以保证施工质量。

5、本工程中所有水景工程需由专业水景公司二次设计，施工时必须配合专业水景公司另行设计的图纸预留孔洞、预埋套管，给排水系统可单独设各水景的调节水池或设立综合水泵房循环系统。

## 六、室外设计

1、施工方应对整个设计范围内最终实施的地形、场地、路面及排水的最终效果负责。施工方应于施工前对照相关专业施工图纸，粗略核实相应的场地标高，并将有疑问及与施工现场相矛盾之处提请设计师注意或修改，以便在施工前解决此类问题。

2、对车行道路面标高，道路断面设计，室外给排水管网、电气综合系统等均应与室外水系统相连接及密切配合使用。

3、种植区排水、场地排水、路面排水、穿孔排水管线等的布置均应与室外雨水系统相连接及密切配合使用。

4、工程设计中如无特别说明，竖向设计坡度均按以下坡度设计：

- 1) 广场及庭院：如无特别说明，坡向排水方向坡度 0.5%。
- 2) 道路横坡：如无特别说明，坡向路沿，坡度 1.0%
- 3) 台阶及坡道的休息平台：如无特别说明，坡向排水方向坡度 1.0%
- 4) 种植区：如无特别说明，坡向排水方向坡度 2.0%
- 5、地形设计标高为最终完成标高，堆坡时需做压实处理
- 6、所有地面排水，应以构筑物基座或建筑外墙面向外找坡最小 2%

7、施工前施工方应与业主协调建筑出入口外的室内外高差关系，并知会设计师以便协调。

七、室外工程材料及构造措施

1、道路及广场

1)设计如无特别说明,所有广场及道路基层做法可参见"标准详图"中的相关内容,或参见中南地区建筑设计标准图集的内容。若处于深回填区(回填深度≥1000mm)或膨润土等软地基、砵层,须增加∅ 8@150 双层双向钢筋。地下室顶板上回填需分层压实。铺装依据施工放线而定,所有曲线需按方格网放线以保证曲线流畅,自然。

2)除特别说明外,砖砌体用 MU10 页岩实心砖,M5 水泥砂浆砌筑。水下墙体、砖挡墙采用 M10 水泥砂浆,未挡土墙采用 M5 水泥砂浆砌筑。

3)除特别说明外全部有关设计细部、选材、饰面均须按园林建筑师指定做法

4)为保证视觉景观效果的统一,所有位于广场及园林路面的井盖均应做双层井盖,面层做法应与周围铺装一致。

5)所有外露铁件,均于完成最终饰面之前,按照相关施工规范进行除锈、防锈处理。

6)所有木件均应采用一级木料,其含水率不大于 14%,无虫蛀痕迹,须经防腐处理后方可使用。

7)防腐处理方法一:木材采用强化防腐油涂刷 2-3 次,强化防腐油配合比 97%混合防氧酚(用与地面以下)。

8)防腐处理方法二:采用 CCA 防腐处理(用于地面以上)。木材与木材间的连接采用榫结,并以铁钉加固;木材与石材(砵地面等)连接采用打榫孔或钉膨胀螺栓或钻孔塞木塞钉铁钉连接、加固。

9)所有室外墙面所用之外墙涂料,均应具有防水、防污及适应当地气候条件的耐候性。

10)所有室外墙面所用之天然石材铺装材料,均应按照相关规范要求进行了防碱、防污处理。

2、排水沟

- 1) 砖砌排水沟用 MU10 页岩实心砖, M5 水泥砂浆砌筑。
- 2) 排水沟如填土,沟底 C15 混凝土垫层底下应加铺 50-70 粒径卵石(或碎石)一层夯入土中。

3) 排水沟纵向坡度为 0.5%。

4) 排水沟与勒脚交接处设变形缝,宽 30 灌建筑嵌油膏。

第十三章 装配式设计说明

本项目拟建于岳阳市岳阳楼区学院路 439 号，湖南理工学院南院校区内。项目建设范围用地面积 8854.05 m²，总建筑面积 23711.82 m²。其中，计容的地上建筑面积 23103.70 m²，不计容的地下建筑面积 608.12 m²。

二、设计依据

《装配式建筑评价标准》（GB/T 51129-2017）  
《装配式混凝土结构技术规程》（JGJ 1-2014）  
《装配式混凝土建筑技术标准》（GB/T 51231-2016）  
《钢筋机械连接技术规程》 JGJ 107-2016  
《钢筋连接用灌浆套筒》 JG/T 592-2012  
《钢筋连接用套筒灌浆料》 JG/T 408-2013  
《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》 JGJ 355-2015  
《建筑模数协调标准》 GB/T 50002-2013  
《建筑轻质条板隔墙技术规程》 JGJ/T 263-2012  
《建筑隔墙用轻质条板通用技术要求》 JG/T169-2016  
《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（楼盖和楼梯）》 (15G310-1)  
《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》（22G101-1）  
《水泥基植物纤维防火保温预制装配式叠合板技术标准》（DBJ43/T592-2022）  
其它国家现行的相关规范、图集。

三、方案概述

根据《湖南省装配式建筑评价标准》DBJ 43/T 542-2022，本项目均采用装配式技术，装配率设计值均不低于 50.00%。

5) 每 30-40m 设变形缝，缝宽 30 灌建筑嵌油膏。

6) 混凝土整体路面每隔 5-7m 设横向缩缝一道，每隔 25-30m 设横向伸缝一道，路宽≥6m 时路中设纵向缩缝一道，采用切割机将混凝土割开，或施工中 10-15 缝，中间灌沥青。

3、安全措施

1)本工程所有设计均满足国家及地方现行的有关工程与建筑设计的各类规范、规定及标准。

2) 透水路面基层:水泥稳定碎石层其抗压回弹模量 E≥1300MPa,压实度≥93%。

3) 硬地人工水体的近岸（如：水池、湖边、溪流等）如未设栏杆，其 2m 范围内水深不大于 0.7m, 园桥、汀步附近 2m 范围内水深不大于 0.4m。

7.4 施工要求

1) 凡本设计采用的涉及到景观造型、色彩、质感、大小、尺寸、性能、安全等方面材料，除按本设计图纸要求外，均需报小样，经甲方及设计单位确认后方可采用。

2) 施工时应按施工图施工，如有改变；需征得设计单位同意，如替换材料及饰面，必须取得甲方及园林建筑师最后同意。

1、21#-23#栋装配式建筑采用方案如下：

（1）主体结构 Q1：

1) 项目采用叠合板。

2) 项目采用预制楼板与保温一体化。

（2）围护墙和内隔墙 Q2：

1) 项目采用内隔墙非砌筑。

（3）装修和设备管线 Q3。

1) 项目采用全装修作业。

2) 项目采用采用管线分离。

（4）标准化、信息化、智能化应用 Q4：

1) 项目采用平面布置标准化。

2) 项目全流程采用湖南省装配式全产业链智能建造平台。

（5）加分项 Q5：

1) 项目采用工程总承包模式。

（6）缺分项 Q6：

1) 本工程无厨房。

（7）绿色建造及新型工业化加分项：

1) 装配式围挡、装配式支吊架、预制承台模。

四、方案设计

1、21#-23#栋按 50%的装配率进行装配式方案设计，装配率计算以《湖南省装配式建筑评价标准》DBJ 43/T 542-2022 为依据：

（1）主体结构 Q1

1) 梁、板、楼梯、阳台、空调板等水平构件：

水泥基植物纤维防火保温预制装配式叠合板比例≥80%。（得 20.0 分）

2) 预制楼板与保温一体化：

水泥基植物纤维防火保温预制装配式叠合板。（得 5.0 分）

（2）围护墙和内隔墙 Q2

1) 内隔墙非砌筑：

内隔墙采用 ALC 条板，比例≥50%。（得 5 分）

（3）装修和设备管线 Q3

1) 全装修：

项目采用全装修。（得 6 分）

2) 管线分离：

项目采用管线分离，比例≥50%。（得 4 分）

（4）标准化、信息化、智能化应用 Q4

1) 标准化设计：

本项目采用平面布置标准化，比例≥50%。（得 2 分）

2) 智能建造平台应用：

项目全流程采用湖南省装配式全产业链智能建造平台。（得 2 分）

（5）加分项 Q5

1) 采用产品化建造方式：

项目采用工程总承包模式。（得 2 分）

（6）缺分项 Q6

1) 本项目缺少厨房。（得 3 分）

（7）绿色建造及新型工业化加分项：

1) 装配式围挡、装配式支吊架、预制承台模。（得 3 分）

（8）装配率计算以《湖南省装配式建筑评价标准》DBJ 43/T 542-2022 为依据，根据评分表可知



装配率=(Q1+Q2+Q3+Q4+Q5)/（100-Q6）+Q7\*100%=46.0/（100-3）+3=50.4％式中：

Q1—主体结构指标实际得分值；

Q2—维护墙和内隔墙指标实际得分值；

Q3—装修和设备管线指标实际得分值；

Q4—绿色建筑指标实际得分值；

Q5—加分项指标实际得分值；

Q6—评价项目中缺少的评价项分值总和；

Q7-绿色建造及新型工业化加分项。

所以，综上，装配式建筑装配率为 50.4%。

装配式建筑评分及装配率计算详见下表：

评价项			评价要求	评价分值	得分	拟采用做法
主体结构 Q1 （50）	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*		
			15%≤比例≤35%	5～15*		
		B、采用新型模板或免拆模板施工工艺	比例≥85%	3		
	梁、板、楼梯、阳台、空调板等水平构件	A、采用预制构件	70%≤比例≤80%	10～20*		
			50%≤比例≤70%	5～10*	20	水泥基植物纤维防火保温预制装配式叠合板
		B、采用免拆模板施工工艺	60%≤比例≤80%	6～8*		
	预制水平构件集成化	预制楼板与保温一体化	50%≤比例≤70%	3～5*	5	水泥基植物纤维防火保温预制装配式叠合板
	非承重围护墙非砌筑	A、非承重围护墙非砌筑	比例≥80%	5		
围护墙和 内隔墙 Q2 （20）	外围护墙体集成化	A、非砌筑围护墙与保温、隔热、装饰一体化	50%≤比例≤80%	2～5*		
			50%≤比例≤80%	2～5*		
		B、预制围护墙与保温、隔热一体化	50%≤比例≤80%			
		C、采用干式工法保温装饰一体板施工	比例≥80%	3		

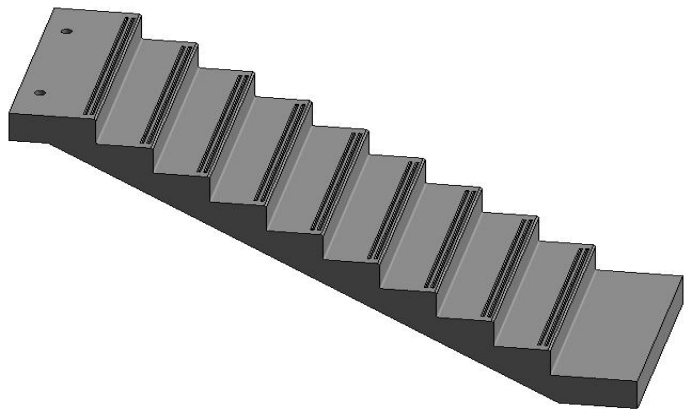
	内隔墙非砌筑		比例≥50%	5	5	采用 ALC 墙板比例≥50%
	内隔墙体集成化	A、内隔墙与管线、装修一体化	50%≤比例≤80%	2~5*		
		B、内隔墙与管线一体化	50%≤比例≤80%	1.4~3.5*		
装修和设备管线 Q3 （20）	全装修	A、全装修	—	6	6	采用全装修
		B、公共建筑中仅公区和确定使用功能区域装修	—	3		
	干式工法的楼面、地面		50%≤比例≤70%	2~4*		
	集成厨房		比例≥70%	3	/	缺分项
	集成卫生间		比例≥70%	3		
	管线分离		比例≥50%	4	4	管线分离
标准化、信息化、智能化应用 Q4（10）	标准化设计	A、平面布置标准化	比例≥50%	2	2	宿舍比例 ≥ 5 0 %
		B、部品部件标准化	50%≤比例≤70%	3~5*		
	智能建造平台应用	项目全流程采用湖南省装配式全产业链智能建造平台	—	2	2	全产业链智能建造平台
	BIM 技术与信息化管理应用	设计阶段应用 BIM 技术	BIM 文件通过施工图审查	3		
加分项 Q5（6）	采用产品化建造方式	采用工程总承包、全过程工程咨询、建筑师负责制等一体化工程组织模式	—	2	2	EPC
		采用模块化的建筑产品交付模式	—	3		
	地下室部分采用装配式结构		比例≥50%	3		
	采用具备供暖（制冷）功能的模块化保温制品		比例≥70%	2		
	采用高品质绿色建造模式		—	2		
	公共建筑机电系统集成		—	2		
	创新技术项应用		—	2		
合 计					46.0	
Q6 不参评项（仅公建无厨房功能可扣除 3 分）					3	公共建筑无厨房
绿色建造及新型工业化加分项					3	装配式围挡、装配式支

		吊架、预制承台模
装配率=（Q1+Q2+Q3+Q4+Q5）/（100-Q6）+加分项*100%	50.4%	

五、预制构件介绍

1、预制楼梯

（1）预制楼梯厚度根据设计确定，为全预制装配式楼梯，本项目均为预制双跑楼梯，预制楼梯与楼梯间侧边宜留出 20mm 的可调缝，以便于楼梯的装配；预制楼梯上端采用固定铰接，下端采用滑动铰接。

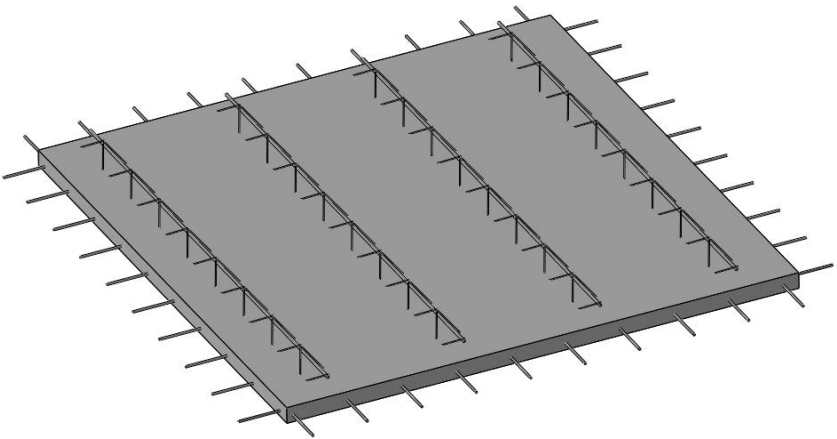


（2）预制楼梯的优点：

预制楼梯工业化生产的烙印非常明显，机械化施工程度更高，预制楼梯在工厂整体为清水混凝土浇筑，外表肌理异常细密，无需再做装饰面。安装也便捷，减少了现场施工量，结构施工阶段支撑较少易行通，真正达到品质坚固，安装便捷，外表美观。

2、叠合楼板

叠合楼板的预制部分的厚度为 60mm，现浇厚度不小于 70mm。预制板表面做成凹凸差不小于 4mm 的粗糙面、在预制板内设置桁架钢筋，可以增加预制板的整体刚度和水平界面抗剪性能。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宜大于 600mm，桁架高度为 70~120mm。叠合板跨度根据工程实体情况按标准模数设计。叠合楼盖做法如下所示：



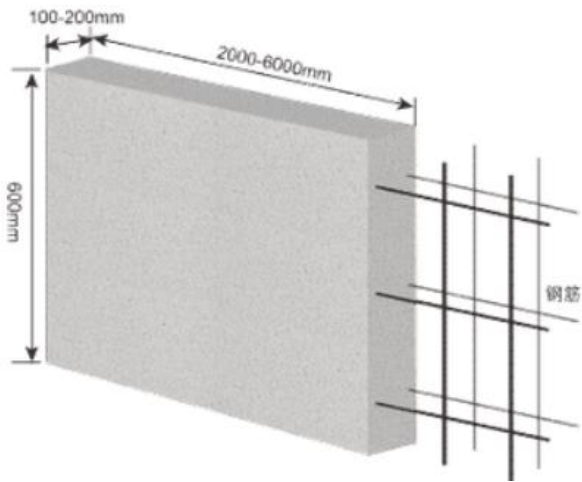
叠合楼板

3、外墙板

外墙板均采用全砼外墙，可以根据项目实际情况选择满足项目要求及相关规范的全砼外墙。

4、内隔墙

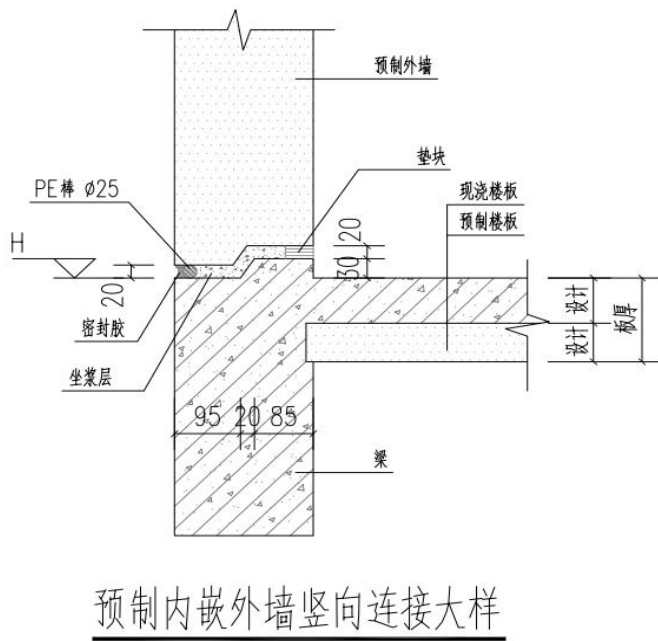
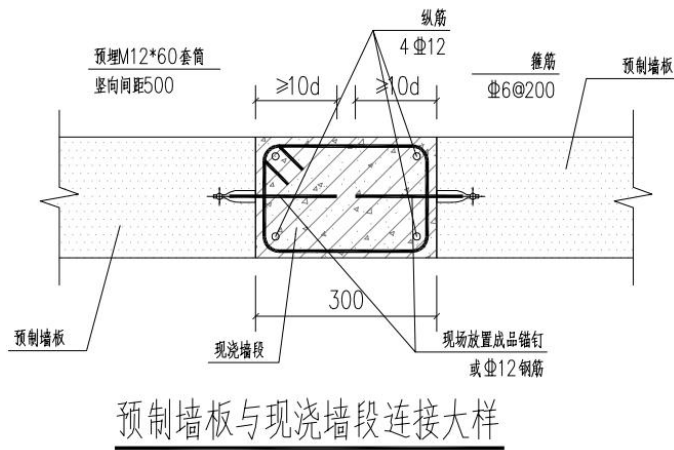
内隔墙采用轻质条板，可以根据项目实际情况选择满足项目要求及相关规范的条板。具体的施工要求可以参考《内隔墙轻质条板》-10J113-1，条板隔墙板做法如下图所示示意。



轻质条板

六、节点构造大样

1、节点大样



七、构件生产、运输

1、预制构件生产工艺简介

产业化建造技术是在欧美比较成熟的轻钢装配化住宅的基础上升级换代而成，同时它也是非现场施工的建筑体系。该技术核心涉及 37 项国际专利，具体体现在

以下十一个方面：

- 产业化建筑体系楼板楼盖结构技术；
- 产业化建筑体系的竖向墙体结构技术；
- 产业化建筑体系的空间连接技术；
- 产业化建筑体系的建筑节能和密封技术；
- 产业化建筑体系的建筑防火技术；
- 产业化建筑体系的建筑楼板和墙体隔音技术；
- 产业化建筑体系的模块单元生产和组装技术
- 产业化建筑体系的生产控制程序和流程；
- 产业化建筑体系的现场安装体系；
- 产业化建筑体系中基础与模块连接技术；
- 产业化建筑体系的阳台设计和连接技术。

建筑工艺设计就是把建筑物看作一台精密的机械设备，运用机械设计的思维把建筑物拆分成一块块的墙、楼板、梁、楼梯等，再以机械加工的公差要求来制作墙、楼板、梁、楼梯，最后在现场将各个构件按次序、按配合精度装配好，并通过局部现浇来连接各个构件。

首先由工艺工程师依据工程项目的设计图纸进行构件拆分，拆分过程中重点考虑构件连接构造、水电管线预埋、门窗、吊装件的预埋及施工必须的预埋件、预留孔洞等，同时考虑方便模具加工和构件生产效率，现场施工吊运能力限制等因素。根据结构要求和吊装能力设计拆分位置，满足各个构件的起吊和安装。

设计流程：整幢楼→工艺拆分预制件→预制件详图→图纸下发工厂→工厂生产运输→现场拼装→主体施工完成

八、预制构件生产

1、材料要求

(1) 预制构件部分混凝土、钢筋、钢材、埋件等材料应用材料均应有产品合格证或检测报告，且必须满足主体设计以及现行有关规范标准的相关要求，预制构件

部分钢筋的强度标准值应具有不小于 95%的保证率；

(2) 模具应具有足够的刚度、强度和稳定性。模具组装完成后需进行去毛、除锈、清渣等工作，与混凝土直接接触的钢模表面需均匀涂抹脱模剂，对于外观要求较高的构件，在模板拼接处如侧模与底模的拼接处须以止水条做好密封处理以免漏浆影响外观；

(3) 混凝土应按国家现行标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ55 的有关规定，根据混凝土强度等级、耐久性等要求进行配合比；预制构件脱模时，混凝土抗压强度不应小于  $15\text{N/mm}^2$ ；出厂时混凝土抗压强度实测值不得低于设计要求的 75%；吊装时，混凝土抗压强度实测值不得低于设计要求；

(4) 结构混凝土耐久性的基本要求，满足按国家现行《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T50467 和《混凝土结构设计规范》GB50010 以及其他相关规定要求。

(5) 当有抗震要求时，预制梁、柱、楼梯其纵向钢筋应采用牌号带"E"的普通钢筋，钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于 1.3；且钢筋在最大拉力下的总伸长率实测值不应小于 9%。

(6) 钢筋焊接的焊条、焊剂、焊机容量、气体等，极其对应的钢筋牌号和直径规定，按《钢筋焊接及验收规程》JGJ18 执行；

(7) 预制构件用连接件的钢材，以及焊接材料或螺栓材料应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB50017 以及行业标准《建筑钢结构焊接技术规程》GB50661、《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205、《碳素钢结构》GB/T700 的规定。

(8) 普通螺栓：应符合现行国家标准《六角头螺栓 C 级》(GB/T5780) 和《六角头螺栓》(GB/T5782) 的规定；现场吊装用螺栓必须使用高强螺栓，所用吊具材质、规格、强度必须满足国标及产品要求

## 2、制作要求

(1) 焊接要求：制作单位对所有焊接均应按满足现行《钢结构设计规范》GB50017 及《建筑钢结构焊接技术规程》GB50661 中严格要求施工。施焊焊工必须

经考试合格并持有相应技术证书；角焊缝质量等级三级，其外观质量需符合现行《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205 中二级焊缝的规定。

(2) 位置冲突：制作时如发现钢筋及预埋件定位冲突时，应首先保证预埋件位置要求，构件配筋可适当挪动，挪动幅度不宜大于  $\pm 20\text{mm}$ ；预埋件之间定位有冲突时，应与设计方及时联系，待重审并解决问题后方可继续制作；图中起吊埋件位置为设计推荐尺寸，如加工厂确有更改需要，可与设计方联系，商讨解决。

(3) 预埋件：若加工厂采购的埋件规格与设计尺寸不符，应与设计方联系确认；构件脱模、翻转、运输、起吊等所需埋件应有构件厂根据模具、运输、起吊等实际情况进行设计和预埋，其埋件不得影响建筑外立面效果。

模板检查由拼模负责人组织检查，质检抽查率应达到 10%。浇筑前检查由质检组织检查，检查率 100%。预制构件尺寸和修补后检查由质检组织检查，检查率 100%；

钢筋入模时，应平直、无损伤，表面不得有油污、颗粒状或片状老锈；

构件浇筑成型前，模具、隔离剂涂刷、钢筋质量、保护层控制措施、预留孔道、配件和埋件等，应逐件进行隐蔽验收，符合有关标准规定和设计文件要求后方可浇筑混凝土；

混凝土振捣应均匀密实，振捣时应避开钢筋、埋件、管线、面砖等，对于重要勿碰部位提前做好标记；

预制构件混凝土浇筑完毕后，应及时按相关规定进行养护。如采用蒸汽养护，则蒸汽养护前需放置 2 小时以上，蒸汽温度不应高于  $55^{\circ}\text{C}$ ，温度在上升阶段应控制在  $15^{\circ}\text{C}/\text{小时}$  以下，下降阶段应控制在  $10^{\circ}\text{C}/\text{小时}$  以下；

预制构件达到混凝土轴心抗压强度标准值的 75%，且不小于  $15\text{N/mm}^2$  时方可脱模，未达到此条件时严禁松动或旋转预埋件；对于个别薄弱构件应根据具体情况进行加固处理，确保构件安全。

## 九、预制构件运输

1、预制墙体宜采用竖立式运输，叠合板、楼梯可采用平躺式运输。

2、竖立式运输宜选用低平板车，车上应设有专用钢排架（山形架、A 字架等）

和安全绳，构件与排架之间须有限位措施并绑扎牢固，可靠稳定构件并严防倾覆，同时做好易碰部位的边角保护。

3、平躺式运输应计算出构件的下部最佳支点正确选择支垫位置，谨慎采取二点以上支点方式，如采用需采取措施保证每个支点同时受力。构件平躺叠加时支点与上下层构件的接触点必须设置减震措施(如垫橡胶块等)，各层受力吊点宜重合，如错位应复核支点对下层构件的不利影响。重叠不宜超过6层，应采取防止构件产生裂缝的措施。

4、预制构件运输时，应采用木材或混凝土块作为支撑物，构件接触部位用柔性垫片填实，支撑牢固不得有松动。

5、对于开大洞、香肠式等构件的薄弱部位，构件厂应做加强构造处理，且加强件应在施工现场吊装完成后拆除。

## 十、预制构件安装

### 1、预制构件进场

(1) 预制构件进场应有预制构件的质量证明文件，并进行构件进场验收；

(2) 预制构件进场时应按照现行《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204相关要求构件产品进行检查验收，不合格产品不得进场。

(3) 施工单位或监理单位代表应驻厂监督，应对构件制作全过程进行质量监督和检查验收，归档记录完整、真实的工程检测验收资料。当无驻厂监督时，预制构件进场时应应对预制构件主要受力钢筋数量、规格、间距及混凝土强度等进行实体检验。

(4) 进场应对构件外观质量、预埋件、粗糙面、外露钢筋、标识、尺寸偏差等进行全面检查。

(5) 预制构件检查不满足设计和规范要求构件应进行退场处理。对于存在允许范围内缺陷的构件应进行原因分析和修补处理，并记录在案，且需对该构件整个安装、使用过程进行跟踪观察记录。

### 2、预制构件现场堆放、存储

(1) 施工单位应对预制构件的运输线路、堆置、存储、成品保护、吊运等有详细的施工方案

(2) 预制构件的堆放场地应平整、结实，并做并做硬化处理。如无硬化条件，则需做不少于100mm厚的C15混凝土垫层

(3) 预制构件运送到施工现场后，应按规格、品种、所用部位、吊装顺序分别设置堆场。现场驳放堆场应设置在塔吊工作范围内，最好为正吊，堆垛之间宜设置通道。

(4) 现场运输道路和堆放堆场应平整坚实，并有排水措施。运输车辆进入施工现场的道路，应满足预制构件的运输要求。卸放、吊装工作范围内，不得有障碍物，并应有满足预制构件周转使用的场地。现场堆置一般按一层数量为单位。

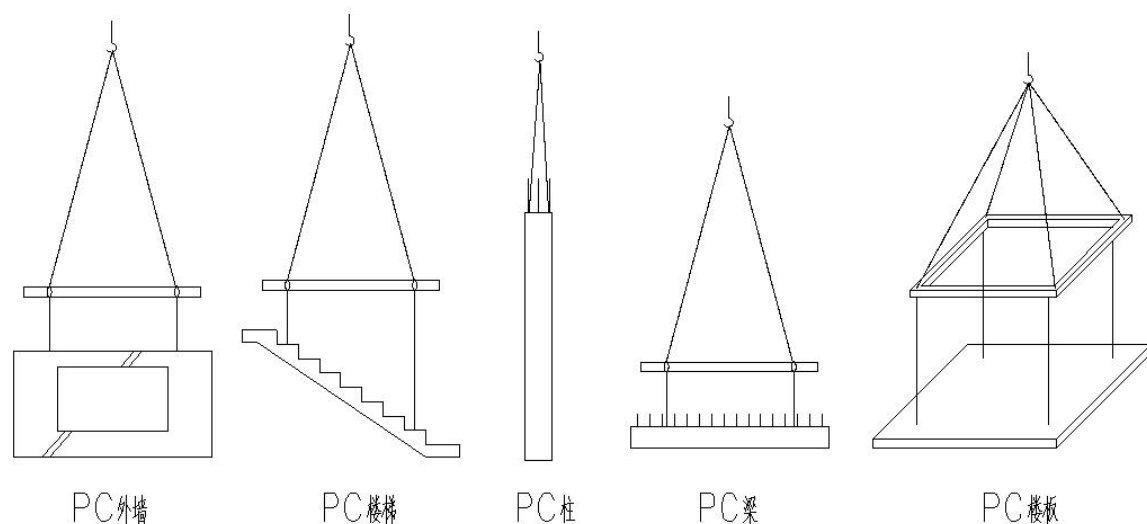
(5) 预制墙板应采用插放或靠放，堆放架应有足够的刚度和稳定性并需支垫稳固。在堆置预制板时板下沿桁架筋垂直方向垫置间距不大于1.5m的100x100mm木料，确保板外边缘不受破坏。现场板式构件叠放层数一般不宜大于6层

(6) 对连接止水条、高低口、墙体转角等薄弱部位，应采用相应措施加强成品保护。

### 3、预制构件安装

(1) 施工单位应制定详细的施工方案，并报工程监理单位及相关单位审查，获得批准后方可进行施工。

(2) 施工单位应对预制构件连接的关键工序(如墙板定位、钢筋连接、灌浆等)进行必要的研究和试验；操作人员应接受必要的培训，考核通过后方可上岗操作；对灌浆工艺应有切实可行的施工和监督方案。



(3) 预制构件出厂时应进行出厂检验（不限于外观、埋件、标识等），不合格产品严禁出厂。

(4) 施工总承包单位应编制专项施工方案，方案内容应包括但不限于：1) 构件进场验收方案、场内运输方案、装卸和码放方案、成品保护和补修方案；2) 预制构件吊装方案（吊装设备、吊装方式、吊装顺序、吊装时间、吊装指挥控制和安全防护等）；3) 预制构件安装方案（临时支撑设备及其布置、连接固定、测量控制、误差控制与调整、防漏浆、节点连接、注浆、座浆、防水节点处理、质量控制、安全防护等）；

(5) 施工企业必须对诸如预制构件吊装、定位、钢筋连接、灌浆等关键工序的施工管理和操作人员进行技术培训和岗位技术考核，施工人员在岗位上应该严格执行操作标准；施工管理人员应对每道工序进行检验和验收，并如实做好施工记录。

(6) 工程监理单位应对构件制作及工程全过程进行质量监督和检查，并取得完整、真实的工程验收资料；

(7) 预制构件的重量为设计初始估算值，施工单位应重新进行核算，并进行构件运输路线和塔吊的布置设计。

(8) 吊装及定位调整件拆除后应对预埋螺栓套筒及凹槽进行封堵。

(9) 施工措施预留洞口后期采用植筋等可靠方式进行封堵，以满足设计要求。

(3) 总包需提前进行场地布置，合理安排行车路线、构件堆放场地，地下室顶板采取加固措施等，并提交项目部和工程部确认。

(4) 模板及支架应根据安装、使用和拆除工况进行设计，并应满足承载力、刚度、和整体稳固性要求。

(5) 对于和预制构件连接的钢筋应采用定位钢板进行钢筋定位操作和构件吊装前复核。

(6) 预制构件吊装时砼强度等级应满足构件设计强度等级，如不满足应复核施工荷载影响。

(7) 吊具须有专人管理并做使用记录，每次使用前应检查损坏情况。

(8) 构件应采用钢扁担方式吊装（如下图示），吊点应垂直受力，严禁直接采用三角方式吊装。每个构件吊装应保证有一根吊绳设置了手动葫芦，以保证构件平衡。

#### 4、其他

(1) 预制构件加工单位应根据本施工图设计要求和施工单位的要求编制生产加工方案，方案内容包括但不限于：1) 生产计划和生产工艺； 2) 模板方案和模板计划； 3) 生产质量控制措施，成品保护措施（运输、存储、吊装、安装连接等阶段），成品补修方案；4) 预制构件生产和出厂检验计划和资料移交方案； 5) 预制构件运输方案； 6) 操作人员的技术培训和考核方案。

(2) 预制构件的重量为设计初始估算，不为最终依据，仅作参考。



第十四章 海绵城市设计

一、设计依据

1、主要设计规范

- 1) 《海绵城市建设技术指南》——低影响开发雨水系统构建（试行）
- 2) 《雨水集蓄利用工程及水规范》GB/T50596-2010
- 3) 《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB50400-2016
- 4) 《海绵城市建设技术》（湘 2015SZ103）
- 5) 《室外排水设计标准》（GB50013-2021）
- 6) 《防洪标准》GB50201—2014
- 7) 《种植屋面工程技术规程》JGJ155-2013
- 8) 《透水砖路面技术规程》（CJJ/T188-2012）
- 9) 《屋面工程技术规程》GB50345
- 10) 《地下工程防水技术规范》GB50108-2008
- 11) 《岳阳市海绵城市建设设计导则》

2、相关图集

- 1) 《雨水综合利用》
- 2) 《海绵城市建设技术》湘 2015SZ103-1（渗透技术设施）

二、项目概况

1、工程基本情况

详建筑说明。

2、现状用地条件：

整个场地无洪涝、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。

1、区域自然条件

岳阳市处在东亚季风气候区中，气候带上具有中亚热带向北亚热带过渡性质，属湿润的大陆性季风气候。其主要特征：其主要特征：温暖湿润，四季分明，季节性强；热量丰富，严寒期短、无霜期长，春温多变，盛夏酷热；雨水充沛，雨季明显，降水集中；“湖陆风”盛行，“洞庭秋月”明；湖区气候均一，山地气候悬殊。年平均降水量为 1289.8~1556.2mm，呈春夏多、秋冬少，东部多、西部少的格局，春夏雨量占全年的 70%~73%，降雨年际分布不均，最多达 2336.5mm，降雨少的年份只有 750.9mm。年平均气温在 16.5~17.2℃之间，极端最高气温为 39.3~40.8℃，极端最低气温为-11.4~-18.1℃。城区年平均气温偏高，为 17.0℃。年日照时数为 1590.2~1722.3 小时，呈北部比南部多、西部比东部多的格局。年无霜期 256~285 天。市境主导风向为北风和东北偏北风，年平均风速为 2.0~2.7m/s。“湖陆风”盛行，“洞庭秋月”朗；湖区气候均一，山地气候差异大；生长季中光热水充足，农业气候条件较好。

场地内雨水为有组织排放，排放方式采用管道系统，集中后经雨水收集系统后多余的雨水溢流排至南侧校区道路已有雨水管道。

三、设计内容

1、设计原则

- 1) 安全第一，消除安全隐患、增强防灾减灾，预防内涝能力；
- 2) 因地制宜，渗、滞、蓄、净、用、排相结合，实现生态排水、综合排水；
- 3) 雨污分流，实现雨水资源化，改善水环境与生态环境；
- 4) 在经过审批的管线综合规划基础上合理布局 LID 设施，避免冲突；
- 5) 协同排水、道路、景观、建筑、施工等专业优化设计方案，确保落实到位；
- 6) 综合考虑经济适用与技术先进，在满足功能需求的基础上节省建设投资和

维护成本。

2、设计目标

（1）按《岳阳市海绵城市建设设计导则》要求,本工程年径流总量控制率目标为 75%，对应设计降雨量 25.9mm。

（2）按《岳阳市海绵城市建设设计导则》，总体年径流面源污染去除率（以 SS 计）目标为 60.0%。

（3）内涝防治标准为 30 年一遇。本工程内涝防治目标为雨水管渠和 LID 设施结合，能有效应对 30 年一遇暴雨。地面积水设计标准为：居民住宅和工商业建筑物的底层不进水；道路中一条车道的积水深度不超过 15cm。

4）绿建要求：

下凹式绿地、雨水花园等有调蓄雨水功能的绿地或水体面积之和占绿地面积的百分比不小于 30%；

除机动车道路外其他硬质铺装中透水铺装面积比例超过 50%；

5）雨水资源化利用目标为鼓励性指标，本工程根据实际情况采取适当数量与规模的雨水收集回用系统，回收利用部分雨水，用于绿化灌溉、道路广场冲洗等。

3、设计参数

（1）暴雨强度公式如下：

$$q=1215.289 \left(1+0.7111Lgp\right) / (t+6.397)^{0.581} L/ \left(s \cdot ha\right)$$

其中：T—设计重现期（a）；

q—暴雨强度 L/（s • ha）；

t—降雨历时（min）。

（2）雨水流量公式

$$Q=q \Psi F$$

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））

（3）设计降雨重现期 P

根据《室外排水设计标准》，本项目 P 取 3 年；

（4）径流系数 Ψ

根据用地类型，按照《室外排水设计标准》取值后用加权平均法计算综合流量径流系数。海绵设施规模计算采用雨量径流系数，参照《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建（试行）》（2014）取值，具体如下表所示：

汇水面种类	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≥300mm）	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
大块石等铺砌路面及广场	0.50-0.60	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≥500mm）	0.15	0.25

场地海绵建设后雨量径流系数为 0.52。

四、LID 系统设计

1、内涝防治分析

本设计中结合竖向低点设置海绵设施、溢流排水口，增强雨水调蓄能力，降低内涝风险。地块场地竖向设计高差较大，校园内整体设计高于周边道路,使得雨水能顺畅排至市政管网；另校园内排水管渠严格按照规定重现期设计，在海绵城市建设

过程中不降低雨水排水管渠排水能力，并复核雨水管道系统排水能力后，满足排水防涝要求。

2、汇水分区划分

本工程雨水排水由 LID 设施和排水管网共同承担,将整个片区分为 1 个汇水分区，每个汇水分区内都设置一个或多个 LID 设施，通过合理的竖向设计，使每个汇水分区内的雨水均经过 LID 设施调蓄、渗透和净化处理。

3、LID 设施选择

本项目采用低影响开发设计理念，雨水管网系统与 LID 设施相结合，在主要道路上敷设雨水管道。当下雨时，建筑屋顶的雨水通过雨落管，通过传输型植草沟导流入 LID 设施，场内道路横向基本采用双坡形式，采用设置路牙石缺口的方式排入 LID 设施，再排入雨水管网，引入到附近的绿地或 LID 设施中。设置 LID 设施极大程度收集道路、硬质铺装、透水铺装、普通绿地的雨水；当降雨量超过设计雨量时，LID 设施降雨水溢流至雨水管网，具体径流方向详见雨水径流组织图

海绵城市相关设施规划配置

设施名称	用地类型							
	居住用地 (R)	公共设施用地 (C)	工业用地 (M)	仓储物流用地 (W)	对外交通用地 (T)	道路广场用地 (S)	市政设施用地 (U)	绿地(G)
透水铺装	√	√	○	○	○	√	○	√
屋顶绿化	√	√	○	○	×	×	○	√
下沉式绿地	√	√	○	○	○	√	○	√
生物滞留设施	√	√	√	√	√	√	√	√
湿塘	√	√	○	○	×	○	×	√
雨水湿地	√	√	○	○	×	√	×	√
蓄水池	√	√	√	√	√	√	√	√

雨水罐	√	√	√	√	√	×	√	×
调节塘	√	√	○	○	×	○	×	√
调节池	○	○	○	○	○	√	○	√
植草沟	√	√	√	√	√	√	√	√
渗管/渠	√	√	×	×	×	○	○	√
植被缓冲带	○	○	○	○	○	√	○	√
初期雨水弃流设施	√	√	√	√	√	√	√	√
下沉式广场	√	√	○	○	○	√	○	√

注：√——宜选用，○——可选用，××——不宜选用

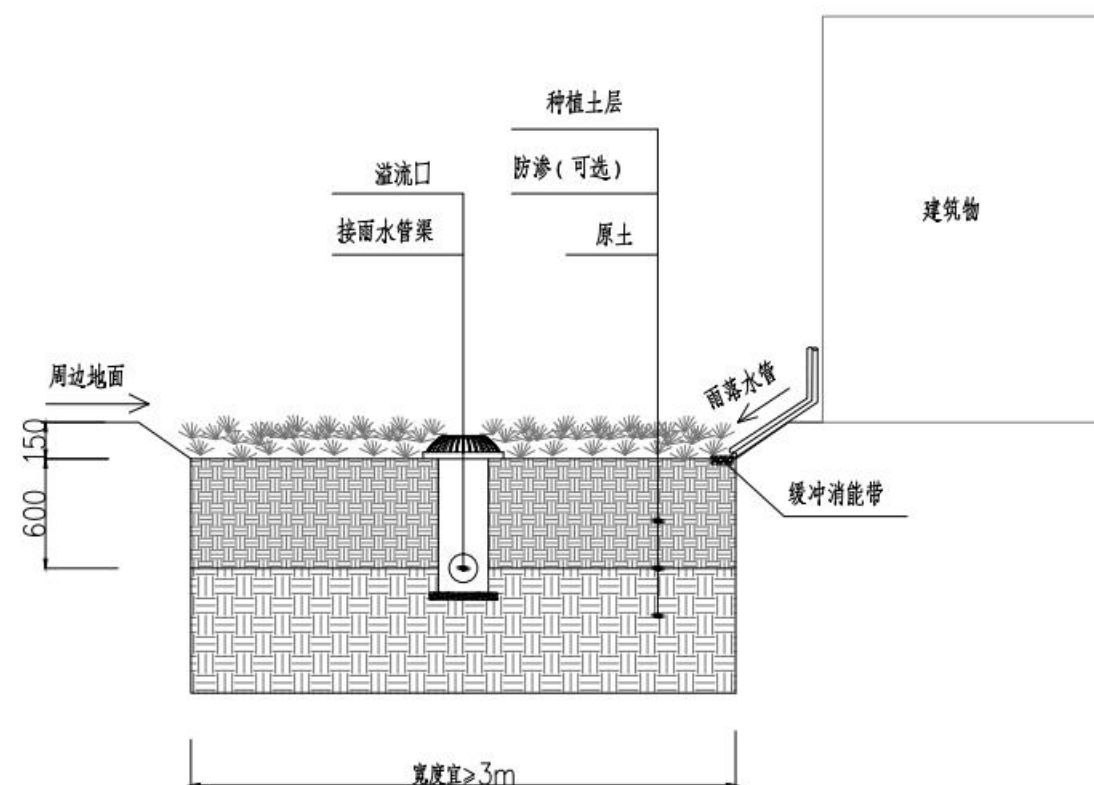
4、LID 设施方案

本项目 LID 设施布设根据容积法等进行严格计算，以保证 LID 设施平面和规模科学合理。

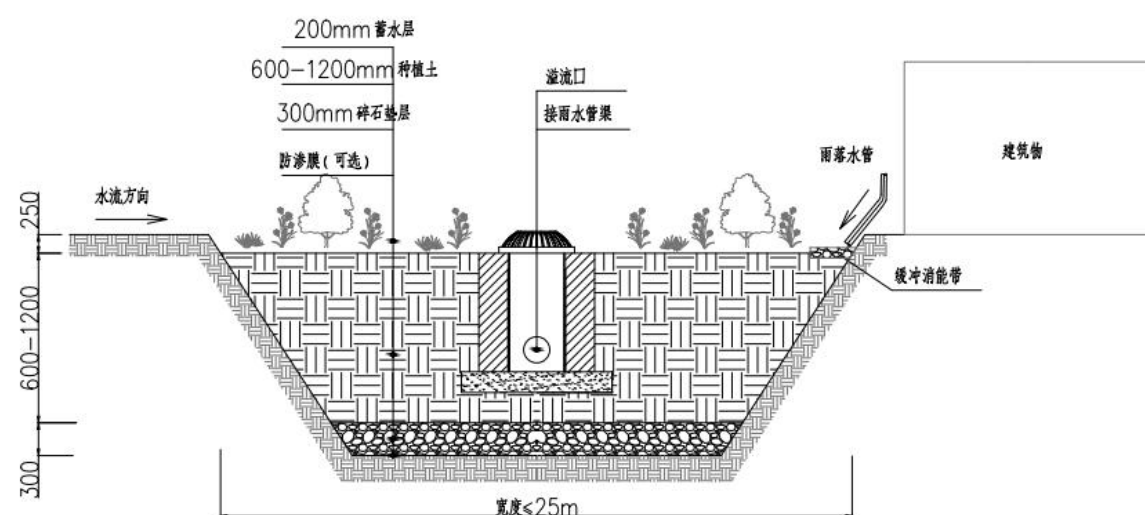
本项目 LID 设施包括雨水花园、下凹式绿地、传输型植草沟、透水铺装、雨水回收利用系统。

1) 生态滞留措施

本项目生态滞留设施为雨水花园、下凹式绿地。调整路面、绿地、雨水口高程关系，使雨水花园面层标高低于周边道路标高或者绿地标高，则道路、建筑等不透水区的雨水径流会先流入生态滞留区。雨水花园下层采用碎石等材料保证设施蓄水能力。土壤渗透性差的雨水花园、下凹式绿地和渗透铺装结构下层设置盲管，将长期滞留的雨水排入雨水管网。为满足绿建对下凹式绿地及雨水花园占总绿地 30% 的要求，且结合实际经济出发，在场地情况及绿地情况足够的情况下，尽量多采用下凹式绿地，少许雨水花园节约造价。



下沉式绿地剖面图

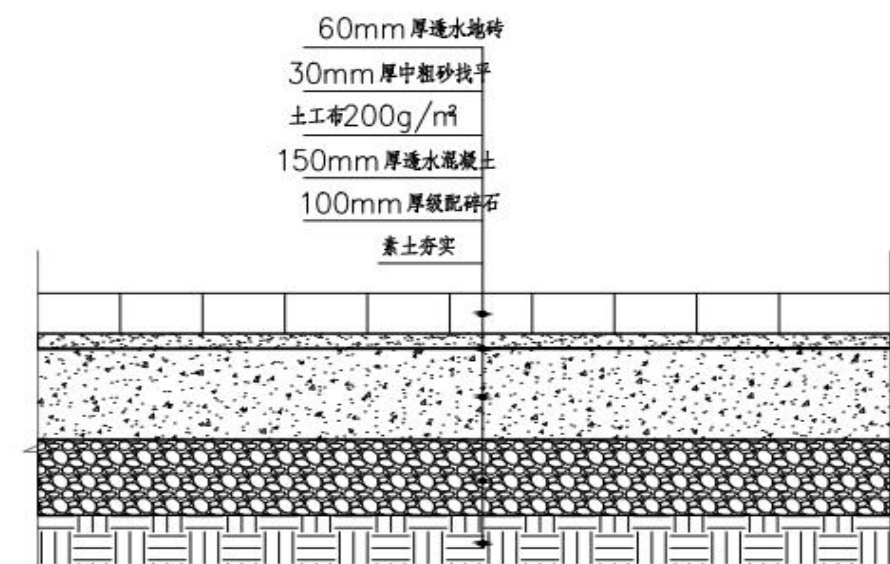


雨水花园设施剖面图

## 2) 透水铺装

透水铺装是典型的通过降低不透水面积比例而对径流进行调控的 LID 措施，

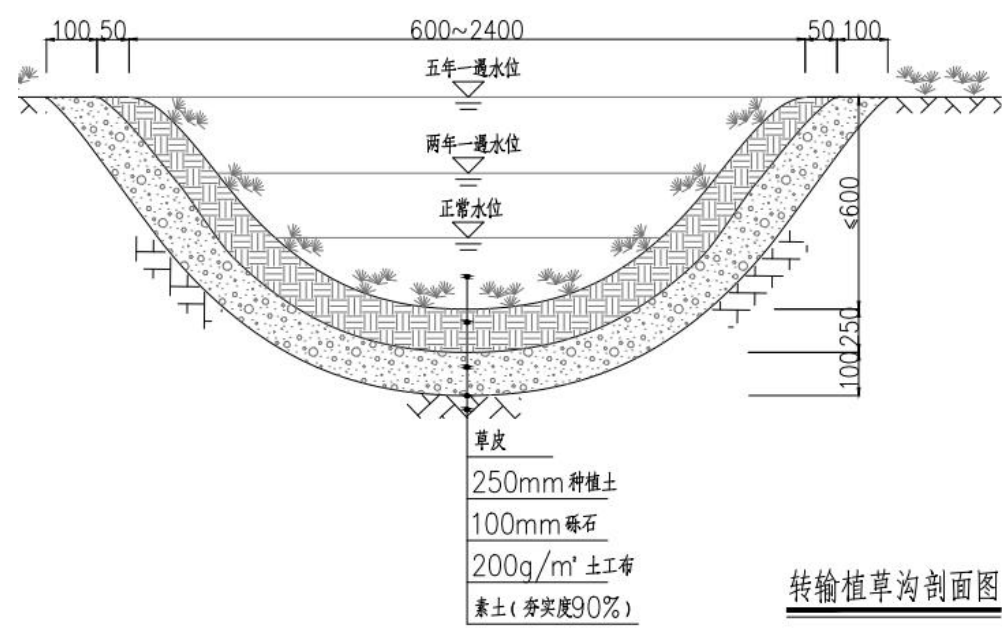
能使暴雨径流在很短的时间内入渗至更深的土壤中。为满足绿建对透水铺装占除开道路外透水铺装的比例大于 50% 要求。



透水砖铺装典型结构图  
(适用于非机动车道、人行道)

## 3) 传输型植草沟

传输型植草沟是指开阔的浅植物性沟渠，它将集水区中的水导流传输到其他设施，并在源头设置消能设施。



#### 4) 内涝防治系统及措施

(1) 本项目以内涝防治、控制面源污染为主，兼顾雨水收集利用，采取植被控制、滞留池控制、渗滤系统等工程性措施，合理规划布局增大植被和可透性沙地的面积,确保本项目区域雨水排水通道顺畅,使排水设施建设与城市发展同步完善。为防止本地块的内涝风险，识别项目最低点及部分最低点的位置，设置低洼绿地，当暴雨来临时，雨水汇入行泄通道，最终汇入河道。使本项目不会产生内涝的风险。

#### (2) 海绵系统规划

水环境保障：采用雨污分流制，利用雨水花园，下凹式绿地、透水铺装消减面源污染，达到水质要求，当暴雨来临时通过溢流口排入市政管网，满足水环境要求。

水生态：结合绿建指标及本项目的性质，设置下凹式绿地及雨水花园大于总绿地的 30%，透水铺装占除机动车道外非透水铺装的 50%以上，达到雨水极大可能的渗透，使地下水能得到补充，合理设置景观绿化，提高雨水滞留能力。

水安全：合理识别本项目最低点，设置低洼用地。当暴雨来临时，雨水汇入

此处，汇入河道。

#### 五、海绵城市达标分析

1、本项目采用容积法计算：

$$V=10H\phi F \quad (1)$$

式中：V——设计调蓄容积， $m^3$ ；

H——设计降雨量，mm；

$\phi$ ——综合雨量径流系数；

F——汇水面积， $hm^2$ 。

2、地块年径流总量控制率计算如下：

$$Y=(\sum Y_i \times S_i)/S \quad (2)$$

式中：Y——地块年径流总量控制率，（%）；

S——地块总面积，（ $m^2$ ）；

$S_i$ ——地块内各子汇水区面积，（ $m^2$ ）；

$Y_i$ ——地块内各子汇水区年径流总量控制率，（%）。

3、年径流污染控制率以悬浮物（SS）的控制率计，各类海绵设施对于径流污染物的控制率应以实测数据为准，缺乏资料时，可按下表取值。

各类海绵设施对于径流污染物的控制率

单项设施	径流污染控制率 (以 SS 计, %)	单项设施	径流污染控制率 (以 SS 计, %)
透水砖铺装	80-90	蓄水池	80-90
透水水泥混凝土	80-90	雨水罐	80-90
透水沥青混凝土	80-90	转输型草沟	35-90
绿色屋顶	70-80	干式植草沟	35-90
下沉式绿地	—	湿式植草沟	—
简易型生物滞留设施	—	渗管/渠	35-70

单项设施	径流污染控制率 (以 SS 计, %)	单项设施	径流污染控制率 (以 SS 计, %)
复杂型生物滞留设施	70-95	植被缓冲带	50-75
湿塘	50-80	初期雨水弃流设施	40-60
人工土壤渗滤	75-95		

注：SS 去除率数据来自美国流域保护中心的研究数据。

4、按本项目管线综合规划、竖向设计、建筑雨落管位置、道路、景观等相关专业，将设计范围划分为多个汇水区，分别计算各汇水区需控制降雨量。分别针对每个汇水区布设 LID 设施。参照《海绵城市建设技术指南》（住建部 2014 年 10 月），用加权平均法计算综合雨量径流系数。本项目下垫面组成及各种下垫面雨量径流系数如下表所示：

下垫面情况表

下垫面类型	用地面积（m²）	雨水径流系数	面积占比
硬质铺装及广场	1000	0.80	0.113
机动车道	2703	0.80	0.305
人行道透水铺装	867	0.20	0.098
植草砖停车位	0	0.15	0
普通绿地	450	0.15	0.051
下沉式绿地	1615	1	0.182
普通屋顶	2219	0.9	0.251
合计	8854	0.77	1.00

5、项目达标分析

（1）本项目年径流总量控制率指标 75%，对应场地所需总调蓄雨水量：  
 $V=10\times h\times \phi \times F=10\times 0.77\times 0.8854\times 25.9=176.58m^3$

通过计算可知，本项目总地块建设后综合径流系数为 0.77，设计所需调蓄总容积 为 176.58m³。

（2）本 LID 系统设计具有调蓄容积的设施分析如下：

LID 设施控制规模计算表				
LID 类型	面积（m2）	单位面积调蓄容 积	调蓄容积	备注
下凹式绿地	1615	0.12	193.80	

综上所述：本项目 LID 设计方案总控制 193.80m³>需控制量 176.58m³，对应年径流总量控制率指标 79%，本项目满足设计目标。

5、年径流污染控制率以悬浮物（SS）的控制率

项目设置多处下凹式绿地、雨水花园、透水铺装，各下垫面径流污染控制率如下表：

调蓄雨水量（m³）		调蓄容积（m³）	
场地所需总调蓄雨水量	176.58	下沉绿地	193.80
		雨水花园	0
		雨水收集池	0
总计	176.58		193.80

本工程对应年径流总量控制率为 79%，满足 75%的控制要求。

地块总径流污染控制率（以 SS 计，%）为 64%，可满足海绵要求的年径流污染控制率 60%的目标。

六、技术经济分析

本工程估算编制范围包括项目设计范围内的雨水花园、下凹式绿地、透水铺装、溢流雨水口等。由于缺少当地工程建设的具体资料和造价数据，本方案 LID



设施的投资估算经济指标参照《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建》（2014 版）。工程造价与地区定额水平息息相关，因此本方案的投资估算与实际可能有所出入。

### 1、编制依据

- 1) 《市政公用工程文件编制深度规定》（2013 年版）；
- 2) 《市政工程设计概算编制方法办法》（建标[2011]1 号）；
- 3) 建设部《市政工程其他费用定额》；
- 4) 各有关设备生产厂家报价及询价（另加设备运杂费）；
- 5) 《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建》（2014 版）。

### 3、降低成本措施

工程造价控制是一个系统工程，涉及到管理人员、设计人员与造价人员。我们将从以下几个方面着手合理调动各相关方的能动性、以期降低成本：

- 1) 管理人员要协调各方关系，做好进度控制措施、制订质量计划保证措施，制订限额设计方案措施，并制订合同奖罚管理措施。
- 2) 设计人员要做好资料收集工作、充分了解现场及周边的地情地貌和地质状况、详细了解地上附着物及地下管线分布情况，力求 LID 设施的选择及平面布置方案经济合理，工程量能准确地反映工程规模。在施工阶段，尽量做到不变更或少变更，确需要进行设计变更，一定要多方沟通，说明原因。
- 3) 造价人员即要认真计算校对相关工程量，配合设计人员做好技术方案比选，还要做好现场的调研，对影响工程投资较大的节点进行重点把控，不仅要准确套用相关定额而且要根据当地当时的人工材料机械信息价格进行费用测量，确保计算出的费用准确合理地反映出本工程的投资规模。对于新工艺新材料，详细了解其技术方案、并进行考察，确保计算出的价格经济合理。

## 七、LID 设施的维护

低影响开发（LID）设施较传统设施来说维护费用较低，但维护的技术要求却比较高。培养一支专业的雨水设施维护和监测的团队对于设施成功有效的运作至关重要

### 1、基本要求

1) 应建立健全低影响开发设施的维护管理制度和操作规程，配备专职管理人员和相应的监测手段，并对管理人员和操作人员加强专业技术培训。

2) 低影响开发雨水设施的维护管理部门应做好雨季来临前和雨季期间设施的检修和维护管理，保障设施正常、安全运行。

3) 低影响开发设施的维护管理部门宜对设施的效果进行监测和评估，确保设施的功能得以正常发挥。

4) 应加强低影响开发设施数据库的建立与信息技术应用，通过数字化信息技术手段，进行科学规划、设计，并为低影响开发雨水系统建设与运行提供科学支撑。

5) 应加强宣传教育和引导，提高公众对海绵城市建设、低影响开发、绿色建筑、城市节水、水生态修复、内涝防治等工作中雨水控制与利用重要性的认识，鼓励公众积极参与低影响开发设施的建设、运行和维护。

### 2、LID 设施维护

大多数 LID 设施都有绿化景观和排水系统的双重角色，这需要长期的维护保养。这些设施在干燥的天气需要浇水灌溉直到其植被成熟。在干旱季节，埋在地下的排水设施有可能会造成作为过滤介质的栽培土壤变干。按需浇灌能使植被保持健康和美观的工作状态。

下面介绍一些常用的维护措施：

- 1) 每年定期添加天然硬木材作为土壤覆盖层抑制杂草和保持水分。
- 2) 每过几年检查土壤覆盖层的厚度，如过厚则需移除多余覆盖材料。

- 3) 与任何花园维护一样，这些雨水设施需要定期除杂草。
- 4) 根据不同的设施要求，按需要定期剪草。
- 5) 防止细微沉淀物积聚：如沉积物形成硬土层，那么就需要移除这层物质并重铺表层土。
- 6) 注意观察植被，如果植物生长情况不好就需要移除。有时还可能需修剪，疏伐或更换设施上种植的植物。
- 7) 强径流可能造成设施土层的侵蚀，这需要及时对侵蚀的部位进行修理或补救措施，以防止类似情况的再次发生。
- 8) 定期清理雨水设施上累积的垃圾和碎屑，检查溢流装置是否阻塞。
- 低影响开发设施的常规维护频次及时间要求如表 9-1 所示。

设施	维护频次	措施及注意事项
透水铺装	检修、疏通透水能力 2 次/年（雨季之前和 期中）	a、面层出现破损时应及时进行修补或更换；b、出现不均匀沉降时应进行局部整修找平；c、渗透能力大幅下降时应采取冲洗、负压抽吸等方法及时进行清理
下沉绿地	检修 2 次/年（雨季之前、期中），植物生长季节修剪 1 次/月	a、进水口、溢流口堵塞或淤积导致过水不畅时，应及时清理垃圾与沉积物；b、进水口不能有效收集径流雨水时应加大进水口或进行局部下沉；c、边坡出现坍塌时，应及时加固；d、不定期清理植物残体和其他垃圾
植草沟	检修 2 次/年（雨季之前、期中），植物生长季节修剪 1 次/月	a、进水口不能有效收集径流雨水时应加大进水口或进行局部下沉；b、沟内沉积物淤积导致过水不畅时，应及时清理垃圾与沉积物；c、及时补种修剪植物、清除杂草
雨水花园	检修 2 次/年（雨季之前、期中），	a、进水口、溢流口堵塞或淤积导致过水不畅时，应及时清理垃圾与沉积物；b、进水口不能有效收集径流雨水时应加大进水口或进行局部下沉；c、边坡出现坍塌时，应及时加固；d、不定期的清理植物残体和其他垃圾

		圾
绿化屋顶	检修、植物养护 2~3 次/年	a、设施堵塞或淤积导致过水不畅时，应及时清理垃圾与沉积物；b、屋顶出现漏水时，应及时修复或更换防渗层；
蓄水池	检修、淤泥清理 2 次/年（雨季之前、期中）	a、定期检查泵、阀门等相关设备，保证其能正常工作； b、防误接、误用、误饮等警示标识、护栏等安全防护设施及预警系统损坏或缺失时，应及时进行修复完善； c、进出水不畅时应及时清理垃圾与沉积物

第十五章 无障碍设计说明

一、主要设计依据

《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019

《无障碍设计规范》GB50763-2012

《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB55019-2021

二、总图无障碍设计

道路设计全部考虑了无障碍设计的要求，设有坡道和导盲板，能为残疾人的活动提供方便，实现了以人为本的设计目标。

对地块内道路、公共绿地、公共服务设施等进行无障碍设计。基地主出入口、场地内的的人行道、绿地的出入口、步道、广场、公厕考虑无障碍设计。场地内人行通道满足无障碍要求，无障碍通路贯通设置，坡道坡度均控制在 1：12 以下，坡道宽度均不小于 1.2m。人行道设缘石坡道、盲道。绿地内的步道为无障碍通道。人行道纵坡小于 2.5%，人行道的交叉路口及广场入口均设置有扇形

单面缘石坡道。公共绿地的入口、通路、设施地面设计平缓防滑，有高差时设有残疾人坡道和扶手绿地内的台阶、坡道和其他无障碍设施位置均设有提示盲道；休息座椅旁设轮椅坡道和扶手。

在建筑一层和二层布置残疾人卫生间。

开放式绿地、步道、广场、公共厕所等主要出入口设无障碍出入口，设提示盲道。建筑主要出入口设置 1:12 无障碍坡道。

三、建筑无障碍设计

1、无障碍通道设计

1) 建筑入口为台阶坡道入口。台阶踏面不应光滑，从三级起两侧应设扶手，少于三级两侧应设挡台。坡道坡度为 1/12-1/8，坡道净宽不少于 1.5 米，坡道两侧应设扶手，扶手高 0.85 米。

坡度	1:20	1:16	1:12	1:10	1:8
最大高度（m）	1.20	0.90	0.75	0.60	0.30
水平长度（m）	24.00	14.40	9.00	6.00	2.40

2) 坡道的坡面应平整，不应光滑。坡道的起点与终点距离不应小于 1.5 米。轮椅通过的坡道在不同坡度时,其对应的坡道高度与水平长度的限定满足规范要求。

3) 建筑平坡出入口，坡道的坡度不大于 1/20,坡道平台均采用防滑面层。

4) 台阶无障碍踏步应防滑；三级及三级以上的踏步应在两侧设扶手；台阶上行及下行的第一阶在颜色和材质上与其它台阶有明显区别。

5) 无障碍通道应连续，其地面应平整、防滑、反光小或者无反光，并不设置厚地毯；

6) 建筑入口平台不应光滑，平台的宽度应符合轮椅通行与回转的要求。高于两级的平台，在不通行的边缘应设栏杆或挡台。

2、无障碍电梯设计

电梯侯梯厅宽度为 4.3m（大于 1.80 米）；电梯厅按钮高度为 0.9-1.1 米；电梯门洞口的宽度为 1.2 米。电梯厅应设运行显示和抵达音响,电梯入口设提示盲道。

电梯轿厢门开启净宽不小于 0.9 米，门扇关闭时应有安全措施；轿厢侧壁上设高 0.9-1.1 米带盲文的选层按钮；在轿厢三面壁上设 0.85 米高的扶手；轿厢在上下运行与到达时应有清晰的显示和报层音响在轿厢正面壁上距地 0.9 米至顶部安装镜子；轿厢的规格应不小于 1.5m×1.6m。公共走道的宽度不应小于 1.2 米，

走道应平整，不应光滑，在地面高差处设坡道和扶手；向走道开启的门扇窗扇及向走道凸出 0.1 米的设施，应设凹室或防护设施；在推拉门平开门的门把手一侧的墙面，应有宽度不小于 0.5 的墙面。

无障碍电梯的位置应设国际通用标志。

- 1) 无障碍侯梯厅满足以下要求：
  - a. 候梯厅深度不宜小于 1.50m,公共建筑及设置病床梯的候梯厅深度不宜小于 1.80m。
  - b. 呼叫按钮高度为 900~1100mm。
  - c. 电梯门洞的净宽度不宜小于 900mm。
  - d. 电梯出入口处宜设提示盲道。
  - e. 侯梯厅设电梯运行显示装置和抵达音响。
- 2) 电梯轿厢应符合下列要求：
  - a. 轿厢门开启的净宽度不小于 800mm；
  - b. 轿厢侧壁应设 0.90m~1.1m 带盲文的选层按钮，盲文宜设置于按钮旁；
  - c. 轿厢三面应设置 850mm~900mm 扶手，扶手应满足《无障碍设计规范》的要求。
  - d. 轿厢应设电梯运行显示装置和报层音响；
  - e. 轿厢规格，最小规格深度不应小于 1.4m，宽度不应小于 1.10m；
  - f. 电梯位置应设无障碍标志，标志应符合《无障碍设计规范》GB50763-2012 第

3.16 条的有关规定。

3、主入口或残疾人卫生间等供残疾人使用的门符合：

1) 除平坡出入口外，在门完全开启的状态下，建筑物无障碍出入口的平台的净宽度不应小于 1.50m；

2) 不采用力度大的弹簧门并不宜采用弹簧门、玻璃门；当采用玻璃门时，应有醒目的提示标志；

3) 平开门、推拉门、折叠门开启后的通行净宽度不小于 800mm，有条件时，不宜小于 900mm；

4) 在门扇内外留有直径不小于 1500mm 的轮椅回转空间；

5) 在单扇平开门、推拉门、折叠门的门把手一侧的墙面，设宽度不小于 400mm 的墙面；

6) 平开门、推拉门、折叠门的门扇设距地 900mm 的把手，宜设视线观察玻璃，并宜在距地 350mm 范围内安装护门板。

7) 门槛高度及门内外高差不大于 15mm，并以斜面过渡。

8) 无障碍卫生间、无障碍厕位应满足《无障碍设计规范》GB50763-2012 第 3.9 条的有关规定。具体布置和做法详见卫生间大样。

4、无障碍要求的手动门

- (1) 新建和扩建建筑的门开启后的通行净宽不小于 900mm；
- (2) 平开门的门扇外侧和里侧均应设置扶手，扶手应保证单手握拳操作，操作部分距地面高度应为 0.85m~1.00m；
- (3) 除防火门外，门开启所需的力度不应大于 25N。

5、无障碍要求的自动门

(1) 开启后的通行净宽不应小于 1.00m；

(2) 当设置手动启闭装置时,可操作部件的中心距地面高度应为 0.85m~1.00m。

## 6、全玻璃门

(1) 应选用安全玻璃或采取防护措施,并应采取醒目的应提示措施

(2) 开启扇左右两侧为玻璃隔断时,门应与玻璃隔断在视觉上显著区分开,玻璃隔断并应采取醒目的防措提示措施。

(3) 防撞提示应横跨玻璃门或隔断,距地面高度应为 0.85m-1.50m 之间。

(4) 满足无障碍要求的安装有闭门器的门,从闭门器最大受控角度到完全关闭前 10° 的闭门时间不应小于 3s。

## 7、视觉障碍者主要使用的楼梯和台阶

(1) 距踏步起点和终点 250mm~300mm 处应设置提示盲道,提示直道的长度应与梯段的宽度相对应;

(2) 上行和下行的第一阶踏步应在颜色或材质上与平台有明显区别;

(3) 不应采用无踢面和直角形突缘的踏步;

(4) 踏步防滑条、警示条等附着物均不应突出踏面。

8、行动障碍者和视觉障碍者主要使用的楼梯、台阶和轮椅坡道的扶手应在全长范围内保持连贯。

9、行动障碍者和视觉障碍者主要使用的楼梯和台阶、轮椅坡道的扶手起点和终点处应水平延伸,延伸长度不应小于 300mm;扶手末端应向墙面或向下延伸,延伸长度不应小于 100mm。

10、扶手应固定且安装牢固,形状和截面尺寸应易于抓握,截面的内侧边缘与墙面的净距离不应小于 40mm。

12、扶手应与背景有明显的颜色或亮度对比。

13、应将通行方便、路线短的停车位设为无障碍机动车停车位。

14、无障碍机动车停车位-侧,应设宽度不小于 1.20m 的轮椅通道。轮椅通道与其所服务的停车位不应有高差,和人行通道有高差处应设置缘石坡道,且应与无障碍通道衔接。

15、无障碍机动车停车位的地面坡度不应大于 1:50。

16、无障碍机动车停车位的地面应设置停车线、轮椅通道线和无障碍标志,并应设置引导标识。

17、各种路口、出入口和人行横道处,有高差时应设置缘石坡道。

18、缘石坡道的坡口与车行道之间应无高差。

19、缘石坡道的坡度应符合下列规定:

(1) 全宽式单面坡缘石坡道的坡度不应大于 1:20;

(2) 其他形式缘石坡道的正面和侧面的坡度不应大于 1:12。

20、缘石坡道的宽度应符合下列规定:

(1) 全宽式单面坡缘石坡道的坡道宽度应与人行道宽度相同;

(2) 三面坡缘石坡道的正面坡道宽度不应小于 1.20m;

(3) 其他形式的缘石坡道的坡口宽度均不应小于 1.50m。

21、缘石坡道顶端处应留有过渡空间,过渡空间的宽度不应小于 900mm。

22、缘石坡道上下坡处不应设置雨水算子。设置阻车桩时,阻车桩的净间距不应小于 900mm。

23、盲道的铺设应保证视觉障碍者安全行走和辨别方向。

24、盲道铺设应避免障碍物，任何设施不得占用盲道。

25、需要安全警示和提示处应设置提示盲道，其长度应与需安全警示和提示的范围相对应。行进盲道的起点、终点、转弯处，应设置提示盲道，其宽度不应小于300mm，且不应小于行进盲道的宽度。

26、盲道应与相邻人行道铺面的颜色或材质形成差异。

27、具有内部使用空间的无障碍服务设施的门在紧急情况下应能从外面打开。

28、具有内部使用空间的无障碍服务设施应设置易于识别和使用的救助呼叫装置。

29、无障碍服务设施的地面应坚固、平整、防滑、不积水。

30、无障碍服务设施内供使用者操控的照明、设备、设施的开关和调控面板应易于识别，距地面高度应为0.85m~1.10m。

31、无障碍服务设施内安装的部件应符合下列规定：

- (1) 应安装牢固；
- (2) 安全抓杆直径应为30mm~40mm，内侧与墙面的净距离不应小于40mm；
- (3) 低位挂衣钩、低位毛巾架、低位搁物架距地面高度不应大于1.20m。

32、无障碍坐便器应符合下列规定：

(1) 侧应设置可垂直或水平90°旋转的水平抓杆，另一侧应设置L形侧应设置可垂直或水平90°旋转的水平抓杆，另一侧应设置L形抓杆；

(2) 轮椅接近无障碍坐便器一侧设置的可垂直或水平90°旋转的水平安全抓杆距坐便器的上沿高度应为250mm~350mm，长度不应小于700mm；

(3) 无障碍坐便器另一侧设置的L形安全抓杆，其水平部分距坐便器的上沿高

度应为250mm~350mm。水平部分长度不应小于700mm；其竖向部分应设置在坐便器前端150mm~250mm，竖向部分顶部距地面高度应为1.40m~1.60m；

(4) 坐便器水箱控制装置应位于易于触及的位置，应可自动操作或单手操作；

(5) 取纸器应设在坐便器的侧前方；

(6) 在坐便器附近应设置救助呼叫装置，并应满足坐在坐便器上和跌倒在地面的人均能够使用。

33、无障碍小便器应符合下列规定：

(1) 小便器下口距地面高度不应大于400mm；

(2) 应在小便器两侧设置长度为550mm的水平安全抓杆，距地面高度应为900mm；应在小便器上部设置支撑安全抓杆，距地面高度应为1.20m。

34、无障碍洗手盆应符合下列规定：

(1) 台面距地面高度不应大于800mm，水嘴中心距侧墙不应小于550mm，其下部应留出不小于宽750mm、高650mm、距地面高度250mm范围内进深不小于450mm、其他部分进深不小于250mm的容膝容脚空间；

(2) 应在洗手盆上方安装镜子，镜子反光面的底端距地面的高度不应大于1.00m；

(3) 出水龙头应采用杠杆式水龙头或感应式自动出水方式。

35、窗户可开启扇的执手或启闭开关距地面高度应为0.85m~1.00m，手动开关窗户操作所需的力度不应大于25N。



## 第十六章 节能设计说明（含建筑节能计算书）

### 一、设计依据：

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）；

《湖南省公共建筑节能设计标准》（DBJ43/003-2017）；

《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016；

《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T7106-2019；

### 2、计算软件

本项目采用北京绿建软件有限公司、深圳市斯维尔科技有限公司开发的绿建斯维尔节能设计软件，BECS2023。

### 3、建筑节能技术措施：

（1）本项目位于湖南省岳阳市，属于夏热冬冷地区。

（2）建筑外墙：

饰面层+1:3 水泥砂浆找平层 15mm+基层处理剂一道+蒸压加气混凝土砌块墙 200mm+1:3 水泥砂浆找平层 15mm+基层处理（界面剂）粘结砂浆 5mm+泡沫玻璃保温板 50mm+抗裂砂浆抹灰（耐碱玻纤网格布）5mm，燃烧性能等级为 A 级。

饰面层+1:3 水泥砂浆找平层 15mm+基层处理剂一道+烧结页岩多孔砖 200mm+基层处理（界面剂）+无机轻集料保温砂浆 30mm+抗裂砂浆抹灰（热镀锌钢丝网）5mm+1.5 厚 JS 聚合物水泥防水涂料（II 型）20mm，燃烧性能等级为 A 级。

外墙的传热系数、热惰性指标均满足节能标准规定性指标的要求。具体详见本章建筑节能设计报告书。

（3）建筑外窗：

外窗采用断桥铝合金型材窗 24mm 6 中透光单银 Low-E+12A+6 透明（暖边间隔条）传热系数 2.210W/m<sup>2</sup>.K，窗太阳得热系数 0.350，外窗传热系数和太阳得热系数均满足节能标准的要求。外窗气密性为 7 级满足节能标准要求（10 层以上的建筑外窗及阳台门的气密性不低于 GB7106—2008 规定的 7 级）。具体详见建筑节能设计报告书。

（4）屋面：

节能设计采用难燃型挤塑聚苯板（B1 级），传热系数、热惰性指标满足节能标准的要求且便于施工节省造价。具体详见建筑节能设计报告书。

（5）保温楼板：

节能设计采用水泥基植物纤维防火保温板（A2 级），传热系数、热惰性指标满足节能标准的要求且便于施工节省造价。具体详见建筑节能设计报告书。

## 二、给排水专业节能设计

1、选用节水型卫生洁具及配水件。

公共卫生间采用感应式水嘴和感应式小便器冲洗阀。

2、各用水部门均采用计量收费

3、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、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、给水系统采用竖向分区方式控制最不利处用水器具处的静水压不超过 0.45MPa。入户管水压大于 0.20MPa 者设减压阀。

## 三、电气专业节能设计

## 1、设计依据

《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）

《全国民用建筑工程实际技术措施节能专篇-电气》（2009）

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021；

## 2、环保

（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）选用新型低能耗的电气设备，并采用新的控制管理技术以节能来保护环境。

（3）利用太阳能及风能等绿色能源。

（4）选用 LCKX6 型铜覆铝空气绝缘母线槽，节约铜的用量。

（5）选用低烟无卤型线缆，控制火灾时产生的有害气体。

## 3、变配电系统的节能

（1）根据用电性质、用电容量，选择合理的供电电压和供电方式。

（2）将变电所设在接近负荷中心，供电半径小于 200 米，可以减少低压侧线路长度，从而降低线路损耗。

（3）选用高效低耗节能变压器，力求使变压器的实际负荷接近实际的最佳负荷，提高变压器的技术经济效益，减少变压器损耗。

（4）合理选择变压器的容量、台数、运行方式，实现变压器的经济运行。对季节性负荷（如空调机组）设专用变压器，以减少变压器损耗。

（5）合理选择导线截面，合理选择线路路径，负荷线路尽量以最短的路径敷

设，以降低线路损耗。

（6）在提高自然功率因素的基础上，应在负荷侧合理装置集中或就地无功补偿设备，在用户最大负荷时的功率因素应不低于 0.95，低负荷时，应调整无功补偿设备，不得过补偿。

（7）供配电系统设计采用的设备和元器件，应符合国家或行业的产品技术标准，并优先选用技术先进、经济适用和节能的成套设备和定型产品，不得采用淘汰产品。

（8）对通风、供排水、公共场所照明等设备均纳入建筑设备监控系统进行控制、管理。确保设备在安全运行的前提下，节约电能、节省人力。

## 4、照明系统的节能

（1）照明密度值严格按《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）执行。

（2）根据不同的使用场合选择合适的光源，在满足照明质量的前提下，应尽可能选择高效光源。

（3）在满足眩光限制的条件下，应优先选择效率高的灯具以及开启式直接照明灯具。

（4）在满足灯具最低允许安装高度及美观要求的前提下，尽可能降低灯具的安装高度。

（5）荧光灯、金卤灯等应选择电子镇流器或节能型高功率因数电感镇流器。

（6）主照明电源线路应尽可能采用三相供电，以减少电压损失，并应尽量使三相负荷平衡，以免影响光源的发光效率。

（7）选用节能灯具并合理设计灯具控制方式。走廊、楼梯间等公共场所的照

明，采用集中控制，并按建筑使用条件或天然采光状况采取分区、组控制；楼梯间、走廊等公共场所的照明，采用节能自熄开关，节能自熄开关采用红外线移动探测加光控的开关；各门厅、前室和走廊等场所，采用夜间定时降低照度的自动调光装置；室外景观照明采取平日、节日等多模式控制。

5、建筑设备的节能

- （1）根据负荷特性合理选择电动机，采用高效率的电动机。
- （2）电气转动系统中的设备、管网和负载应相匹配，使系统经济运行，提高系统电能利用率。
- （3）对风量、流量经常变化的负荷，采用电动机调速运行的方式进行调节。

四、暖通专业节能设计

- 1、暖通设计严格按照《建筑节能与可再生能源利用通用规范》的要求设计。
- 2、设计选用高效、低噪设备，减少能耗并控制噪音，既利环保又利节能。
- 3、所有预留分体空调的全年性能系数（APF）和制冷季节能效比（SEER）均不低于《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）表 3.2.14 的有关规定。
- 4、所有风机效率均不低于现行国家标准《通风机能效限定值及能效等级》GB19761 规定的通风机能效等级的 2 级。空调风系统和通风系统的单位风量耗功率Ws 均优于现行国家标准的规定。

五、节能计算报告书

1、建筑概况

工程名称	湖南理工学院学生宿舍 21#-23#栋建设项目
工程地点	湖南-岳阳

气候分区	夏热冬冷 A 区
建筑面积	地上 7603 m²      地下 0 m²
建筑层数	地上 10      地下 0
建筑高度	35.9m
建筑（节能计算）体积	26601.69
建筑（节能计算）外表面积	5812.21
北向角度	90
结构类型	框架剪力墙结构
外墙太阳辐射吸收系数	0.75
屋顶太阳辐射吸收系数	0.75

2、设计依据

- 《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ43/T025-2022
- 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021
- 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016
- 《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T31433-2015

3、规定性指标检查

工程材料

材料名称	导热系数 λ	蓄热系数 S	密度 ρ	比热容 Cp	蒸汽渗透系数 u	数据来源
	W/(m. K )	W/( m². K)	kg/m3	J/(kg. K)	g/(m. h. k Pa)	
水泥砂浆	0.930	11.370	1800.0	1050.0	0.0210	《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016
钢筋混凝土	1.740	17.200	2500.0	920.0	0.0158	《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016
烧结页岩多孔砖/空心砖墙	0.580	7.920	1400.0	1062.3	0.0158	《民用建筑热工设计规范》

						GB50176-2016
难燃型挤塑聚苯板	0.030	0.540	25.0	5346.4	0.0162	
钢筋混凝土屋面板	1.740	17.200	2500.0	920.0	0.0158	
细石混凝土	1.510	15.360	2300.0	934.1	0.0158	《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016
水泥砂浆找平层（1:2.5）	0.930	11.306	1800.0	1050.0	0.0210	
石灰砂浆	0.810	10.070	1600.0	1050.0	0.0443	
块瓦（忽略保温性能）	5.000	10.583	1800.0	171.1	0.0040	
界面砂浆	0.930	11.370	1800.0	1050.0	0.0210	
抹面砂浆（敷设耐碱玻纤网格布一层）	0.760	9.440	1500.0	1074.9	0.0000	
C20 细石混凝土保护层	1.510	15.360	2300.0	920.0	0.0173	
难燃型挤塑聚苯板(1)	0.030	0.540	25.0	5346.4	0.0000	
加气混凝土砌块墙	0.220	3.490	700.0	1087.6	0.0000	
非固化橡胶沥青防水涂料	0.170	3.330	600.0	1494.9	0.0000	
SBS 改性沥青防水卷材(1)	0.230	9.370	900.0	5832.3	0.0000	
聚乙烯薄膜隔离层	0.047	0.700	100.0	1380.0	0.0162	
改性玻化微珠复合板	0.058	1.200	230.0	1484.1	0.0000	
粘结砂浆	0.100	10.070	1600.0	1075.9	0.0000	
改性玻化微珠复合板（锚栓锚固）	0.058	1.200	230.0	1484.1	0.0000	
水泥基植物纤维防火保温板	0.049	0.870	448.0	1051.3	0.0000	

其他材料

材料名称	厚度	热阻 R	太阳辐	备注
------	----	------	-----	----

	mm	(m² K) /W	射 吸 收 系 数	
基层处理（清扫+铺浆、黏贴或防水层、其它）	—	—	—	

4、围护结构做法简要说明

1）屋顶：屋顶构造一（坡屋面）（K=0.375,D=3.853）：（由上到下）

块瓦(忽略保温性能) 10mm+C20 细石混凝土保护层 40mm+聚乙烯薄膜隔离层 0.4mm+难燃型挤塑聚苯板(1) 88mm+SBS 改性沥青防水卷材(1) 3mm+非固化橡胶沥青防水涂料 2mm+水泥砂浆找平层（1:2.5） 20mm+钢筋混凝土 120mm+水泥砂浆 20mm

2）阳台隔墙：阳台隔墙构造（K=0.728,D=4.759）：（由外到内）

水泥砂浆 20mm+烧结页岩多孔砖/空心砖墙 200mm+水泥砂浆 15mm+粘结砂浆 5mm+改性玻化微珠复合板 50mm+抹面砂浆（敷设耐碱玻纤网格布一层） 5mm

3）外墙（填充墙）：外墙（填充墙）构造一（K=0.728,D=4.759）：（由外到内）

水泥砂浆 20mm+烧结页岩多孔砖/空心砖墙 200mm+水泥砂浆 15mm+粘结砂浆 5mm+改性玻化微珠复合板 50mm+抹面砂浆（敷设耐碱玻纤网格布一层） 5mm

4）热桥柱：热桥柱构造（K=0.875,D=4.005）：（由外到内）

水泥砂浆 20mm+钢筋混凝土 200mm+水泥砂浆 15mm+粘结砂浆 5mm+改性玻化微珠复合板 50mm+抹面砂浆（敷设耐碱玻纤网格布一层） 5mm

5）架空或外挑楼板：挑空楼板构造（K=0.971,D=3.213）：（由上到下）

水泥砂浆 20mm+钢筋混凝土 120mm+粘结砂浆 5mm+改性玻化微珠复合板

（锚栓锚固） 50mm十水泥砂浆 20mm

6）分户墙：户间隔墙构造（K=0.943,D=3.670）：

石灰砂浆 20mm十加气混凝土砌块墙 200mm十石灰砂浆 20mm

7）楼梯间隔墙或封闭外走廊隔墙：楼梯间隔墙构造（K=0.943,D=3.670）：

石灰砂浆 20mm十加气混凝土砌块墙 200mm十石灰砂浆 20mm

8）分户楼板：控温房间楼板构造一（K=1.423,D=1.602）：

界面砂浆 5mm十钢筋混凝土 120mm十水泥基植物纤维防火保温板 20mm

9）通往封闭空间的户门：多功能户门（K=2.000）：

传热系数 2.000W/m².K

10）通往非封闭空间或户外的户门：节能外门（K=2.000）：

传热系数 2.000W/m².K

11）外窗构造：

（1）断桥铝合金型材窗 24mm 6 高透光双银 Low-E+12A+6 透明（K=2.220）：

传热系数 2.220W/m².K，窗太阳得热系数 0.350

（2）断桥铝合金型材窗多腔密封 35mm 6 高透光双银 Low-E+12Ar+6 透明（K=1.820）：

传热系数 1.820W/m².K，窗太阳得热系数 0.350

5、体形系数

外表面积	5294.61
建筑体积	50304.27
体形系数	0.11
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ43/T025-2022 第 4.1.4 条
标准要求	体形系数应符合表 4.1.4 的规定(s≤0.40)
结论	满足

6、楼层信息表

楼层	层高(m)	建筑面积(m²)	外表面积(m²)	计算体积(m3)
1	3.450	1560.12	422.61	5382.41
2	3.450	1523.42	375.51	5255.80
3~9	24.150	10663.94	2605.79	36790.59
10	2.950	719.87	1174.13	2123.62
11	1.870	0.00	716.56	751.85
合计	35.87	14467.35	5294.61	50304.27

7、窗墙比

户型	房间编号	朝向	窗墙比	窗墙比限值	结论
户外房间	1019	北	0.26	0.40	满足
	1020	东	0.19	0.35	满足
	2010	北	0.36	0.40	满足
	3012	北	0.36	0.40	满足
	10011	北	0.39	0.40	满足
	1004	北	0.53	0.40	不满足
	1007	北	0.60	0.40	不满足
	户外房间				不满足
楼梯间	1006	南	0.29	0.45	满足
	2006	北	0.17	0.40	满足
	2009	南	0.29	0.45	满足
	3004	北	0.17	0.40	满足
	3008	南	0.29	0.45	满足
	10005	北	0.19	0.40	满足
	10007	南	0.36	0.45	满足
	楼梯间				满足
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ43/T025-2022 第 4.2.2 条				
标准要求	窗墙面积比符合表 4.2.2 的规定，每套住宅允许一个房间在一个朝向上的窗墙面积比不大于 0.6				
结论	不满足				

8、外窗表

朝向	编号	尺寸	楼层	数量	单个面积(m²)	合计面积(m²)	总面积(m²)
南向	C1524	1.50 × 2.35	1~10	10	3.53	35.25	35.25
北向	C0529	0.50 × 2.85	1	1	1.43	1.43	77.30

	C0529	0.30 2.85	×	1	1	0.86	0.86	
	C1524	1.50 2.35	×	1~10	10	3.53	35.25	
	C1720	1.70 1.95	×	2~10	9	3.32	29.84	
	C3420a	3.40 1.95	×	1	1	6.63	6.63	
	透光门-	1.50 2.20	×	1	1	3.30	3.30	
东向	C0429	0.40 2.85	×	1	1	1.14	1.14	81.50
	C0918	0.90 1.80	×	1	1	1.62	1.62	
	C1524	1.50 2.35	×	1~10	10	3.53	35.25	
	C1924	1.90 2.35	×	2~10	9	4.47	40.19	
	透 光 门 -M1522	1.50 2.20	×	1	1	3.30	3.30	
西向	C0429	0.40 2.85	×	1	2	1.14	2.28	57.75
	C1524	1.50 2.35	×	1	1	3.53	3.53	
	C2324	2.30 2.35	×	2~10	9	5.41	48.65	
	透 光 门 -M1522	1.50 2.20	×	1	1	3.30	3.30	

9、屋顶

材料名称 (由上到下)	厚 度 δ	导 热 系 数 λ	蓄 热 系 数 S	修正 系数	热阻 R	热惰性 指标
	(mm)	W/(m. K)	W/(m². K) )	α	( m² K)/W	D=R*S
块瓦(忽略保温性能)	10	5.000	10.583	1.00	0.002	0.021
C20 细石混凝土保护层	40	1.510	15.360	1.00	0.026	0.407
聚乙烯薄膜隔离层	0.4	0.047	0.700	1.00	0.009	0.006
难燃型挤塑聚苯板(1)	88	0.030	0.540	1.25	2.347	1.584
SBS 改性沥青防水卷材(1)	3	0.230	9.370	1.00	0.013	0.122
非固化橡胶沥青防水涂料	2	0.170	3.330	1.20	0.010	0.039
水泥砂浆找平层（1:2.5）	20	0.930	11.306	1.00	0.022	0.243
钢筋混凝土	120	1.740	17.200	1.00	0.069	1.186

水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
各层之和Σ	303.4	—	—	—	2.518	3.853
外表面太阳辐射吸收系数	0.75					
传热系数 K=1/(0.15+ΣR)	0.38					
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ43/T025-2022 第4.2.1条					
标准要求	K 应满足表 4.2.1 的规定(K≤0.40)					
结论	满足					

10、外墙

1）阳台隔墙构造

材料名称 (由外到内)	厚 度 δ	导 热 系 数 λ	蓄 热 系 数 S	修正 系数	热阻 R	热惰性 指标
	(mm)	W/(m. K)	W/(m². K) )	α	( m² K)/W	D=R*S
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
烧结页岩多孔砖/空心砖墙	200	0.580	7.920	1.00	0.345	2.731
水泥砂浆	15	0.930	11.370	1.00	0.016	0.183
粘结砂浆	5	0.100	10.070	1.00	0.050	0.504
改性玻化微珠复合板	50	0.058	1.200	1.10	0.784	1.034
抹面砂浆（敷设耐碱玻纤网格布一层）	5	0.760	9.440	1.00	0.007	0.062
各层之和Σ	295	—	—	—	1.223	4.759
外表面太阳辐射吸收系数	0.75					
传热系数 K=1/(0.15+ΣR)	0.73					

2）外墙（填充墙）构造一

材料名称 (由外到内)	厚 度 δ	导 热 系 数 λ	蓄 热 系 数 S	修正 系数	热阻 R	热惰性 指标
	(mm)	W/(m. K)	W/(m². K) )	α	( m² K)/W	D=R*S
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
烧结页岩多孔砖/空心砖墙	200	0.580	7.920	1.00	0.345	2.731
水泥砂浆	15	0.930	11.370	1.00	0.016	0.183
粘结砂浆	5	0.100	10.070	1.00	0.050	0.504
改性玻化微珠复合板	50	0.058	1.200	1.10	0.784	1.034
抹面砂浆（敷设耐碱玻纤网格布一层）	5	0.760	9.440	1.00	0.007	0.062
各层之和Σ	295	—	—	—	1.223	4.759
外表面太阳辐射吸收系数	0.75					



传热系数 $K=1/(0.15+\sum R)$	0.73
--------------------------	------

3) 热桥柱构造

材料名称 (由外到内)	厚度 $\delta$	导热系数 $\lambda$	蓄热系数 $S$	修正系数	热阻 $R$	热惰性指标
	(mm)	W/(m·K)	W/(m²·K)	$\alpha$	(m²·K)/W	D=R*S
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
钢筋混凝土	200	1.740	17.200	1.00	0.115	1.977
水泥砂浆	15	0.930	11.370	1.00	0.016	0.183
粘结砂浆	5	0.100	10.070	1.00	0.050	0.504
改性玻化微珠复合板	50	0.058	1.200	1.10	0.784	1.034
抹面砂浆 (敷设耐碱玻纤网格布一层)	5	0.760	9.440	1.00	0.007	0.062
各层之和 $\Sigma$	295	—	—	—	0.993	4.005
外表面太阳辐射吸收系数	0.75					
传热系数 $K=1/(0.15+\sum R)$	0.88					

4) 外墙加权平均传热系数的修正系数

表 C.0.4 外墙加权平均传热系数的修正系数  $\psi$

保温方式	外保温	自保温、夹芯保温	内保温
修正系数 $\psi$	1.05	1.10	1.15

5) 外墙平均热工特性

南向

构造名称	构件类型	面积 (m²)	面积所占比例	传热系数 $K$ W / (m² K)	热惰性指标 $D$	太阳辐射吸收系数
阳台隔墙构造	阳台隔墙	455.15	0.780	0.73	4.76	0.75
热桥柱构造	热桥柱	71.19	0.122	0.88	4.01	0.75
外墙 (填充墙) 构造一	主墙体	57.42	0.098	0.73	4.76	0.75
合计		583.76	1.000	0.75	4.67	0.75
修正后外墙 $K$	$0.75 \times 1.15 = 0.86$					

北向

构造名称	构件	面积	面积	传热系数	热惰性	太阳辐
------	----	----	----	------	-----	-----

	类型	(m²)	所占比例	$K$ W / (m² K)	指标 $D$	射吸收系数
阳台隔墙构造	阳台隔墙	369.16	0.534	0.73	4.76	0.75
外墙 (填充墙) 构造一	主墙体	285.12	0.412	0.73	4.76	0.75
热桥柱构造	热桥柱	37.68	0.054	0.88	4.01	0.75
合计		691.96	1.000	0.74	4.72	0.75
修正后外墙 $K$	$0.74 \times 1.15 = 0.85$					

东向

构造名称	构件类型	面积 (m²)	面积所占比例	传热系数 $K$ W / (m² K)	热惰性指标 $D$	太阳辐射吸收系数
外墙 (填充墙) 构造一	主墙体	343.28	0.489	0.73	4.76	0.75
热桥柱构造	热桥柱	197.19	0.281	0.88	4.01	0.75
阳台隔墙构造	阳台隔墙	161.23	0.230	0.73	4.76	0.75
合计		701.70	1.000	0.77	4.55	0.75
修正后外墙 $K$	$0.77 \times 1.15 = 0.89$					

西向

构造名称	构件类型	面积 (m²)	面积所占比例	传热系数 $K$ W / (m² K)	热惰性指标 $D$	太阳辐射吸收系数
热桥柱构造	热桥柱	333.17	0.470	0.88	4.01	0.75
外墙 (填充墙) 构造一	主墙体	227.78	0.322	0.73	4.76	0.75
阳台隔墙构造	阳台隔墙	147.50	0.208	0.73	4.76	0.75
合计		708.45	1.000	0.80	4.40	0.75
修正后外墙 $K$	$0.80 \times 1.15 = 0.92$					

总体

构造名称	构件类型	面积 (m²)	面积所占比例	传热系数 $K$ W / (m² K)	热惰性指标 $D$	太阳辐射吸收系数
阳台隔墙构造	阳台隔墙	1133.03	0.422	0.73	4.76	0.75
外墙 (填充墙) 构造一	主墙体	913.60	0.340	0.73	4.76	0.75

热桥柱构造	热桥柱	639.23	0.238	0.88	4.01	0.75
合计		2685.86	1.000	0.76	4.58	0.75
修正后外墙 K	0.76 × 1.15 = 0.88					
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ43/T025-2022 第 4.2.1 条					
标准要求	K 应满足表 4.2.1 的规定 (K≤1.00)					
结论	满足					

11、架空或外挑楼板

材料名称 (由上到下)	厚 度 δ	导 热 系 数 λ	蓄 热 系 数 S	修正 系数	热阻 R	热惰性 指标
	(mm)	W/(m·K)	W/(m²·K)	α	( m² K)/W	D=R*S
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
钢筋混凝土	120	1.740	17.200	1.00	0.069	1.186
粘结砂浆	5	0.100	10.070	1.00	0.050	0.504
改性玻化微珠复合板（锚栓锚固）	50	0.058	1.200	1.20	0.718	1.034
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
各层之和 Σ	215	—	—	—	0.880	3.213
传热系数 K=1/(0.15+ΣR)	0.97					
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ43/T025-2022 第 4.2.1 条					
标准要求	K≤1.0					
结论	满足					

12、分户墙

材料名称	厚 度 δ	导 热 系 数 λ	蓄 热 系 数 S	修正 系数	热阻 R	热惰性 指标
	(mm)	W/(m·K)	W/(m²·K)	α	( m² K)/W	D=R*S
石灰砂浆	20	0.810	10.070	1.00	0.025	0.249
加气混凝土砌块墙	200	0.220	3.490	1.15	0.791	3.173
石灰砂浆	20	0.810	10.070	1.00	0.025	0.249
各层之和 Σ	240	—	—	—	0.840	3.670
传热系数 K=1/(0.22+ΣR)	0.94					
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ43/T025-2022 第 4.2.1 条					
标准要求	K≤1.5					
结论	满足					

13、楼梯间隔墙或封闭外走廊隔墙

材料名称	厚 度 δ	导 热 系 数 λ	蓄 热 系 数 S	修正 系数	热阻 R	热惰性 指标
	(mm)	W/(m·K)	W/(m²·K)	α	( m² K)/W	D=R*S
石灰砂浆	20	0.810	10.070	1.00	0.025	0.249
加气混凝土砌块墙	200	0.220	3.490	1.15	0.791	3.173
石灰砂浆	20	0.810	10.070	1.00	0.025	0.249
各层之和 Σ	240	—	—	—	0.840	3.670
传热系数 K=1/(0.22+ΣR)	0.94					
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ43/T025-2022 第 4.2.1 条					
标准要求	K≤1.5					
结论	满足					

14、分户楼板

材料名称	厚 度 δ	导 热 系 数 λ	蓄 热 系 数 S	修正 系数	热阻 R	热惰性 指标
	(mm)	W/(m·K)	W/(m²·K)	α	( m² K)/W	D=R*S
界面砂浆	5	0.930	11.370	1.00	0.005	0.061
钢筋混凝土	120	1.740	17.200	1.00	0.069	1.186
水泥基植物纤维防火保温板	20	0.049	0.870	1.00	0.408	0.355
各层之和 Σ	145	—	—	—	0.483	1.602
传热系数 K=1/(0.22+ΣR)	1.42					
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ43/T025-2022 第 4.2.1 条					
标准要求	K≤1.8					
结论	满足					

15、通往封闭空间的户门

构造名称	面积 (m²)	面积 所占比例	传热系数 K [W/(m²·K)]	是否满足
多功能户门	592.20	1.000	2.00	满足
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ43/T025-2022 第 4.2.1 条			
标准要求	K≤2.0			
结论	满足			

16、通往非封闭空间或户外的户门

构造名称	面积(m²)	面积 所占比例	传热系数 K [W/(m²·K)]	是否满足
节能外门	13.20	1.000	2.00	满足
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ43/T025-2022 第 4.2.1 条			
标准要求	K≤2.0			
结论	满足			

17、窗墙比

朝向	窗面积(m²)	墙面积(m²)	窗墙比
南向	35.25	1050.85	0.03
北向	77.30	1130.72	0.07
东向	81.50	804.72	0.10
西向	57.75	769.62	0.08

18、外窗热工

序号	构造名称	构造 编号	传 热 系 数	窗太阳 得热系数	可见光透射比
1	断桥铝合金型材窗 24mm 6 高透光双银 Low-E+12A+6 透明	36	2.22	0.35	0.680
		窗编号			
		C0429, C0918, C1524, C1924, 透光门-M1522, C2324, C1720			
2	断桥铝合金型材窗多腔密 封 35mm 6 高透光双银 Low-E+12Ar+6 透明	来源：《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ43/T025-2022			
		50	1.82	0.35	0.680
		窗编号			
		C0529, C3420a, 透光门-			

19、自定义遮阳

序号	编号	夏季遮 阳系数	冬季遮 阳系数	平均遮 阳系数	备注
1	活动遮阳	1.000	1.000	1.000	

20、平均传热系数

南向：

北向：

序号	门窗 编号	楼层	数量	单个面 积 (m²)	总面积 (m²)	构造 编号	遮阳类型	传热系数 修正系数	传 热 系数
----	----------	----	----	------------------	-------------	----------	------	--------------	-----------

1	C0529	1	1	1.43	1.43	50			1.820
2	C0529	1	1	0.86	0.86	50			1.820
3	C1524	1~10	10	3.53	35.25	36			2.220
4	C1720	2~10	9	3.32	29.84	36			2.220
5	C3420a	1	1	6.63	6.63	50			1.820
6	透光门-	1	1	3.30	3.30	50			1.820
朝向总面积(m²)				77.30	朝向平均传热系数				2.157

东向：

序号	门窗 编号	楼层	数量	单个面 积 (m²)	总面积 (m²)	构造 编号	遮阳类型	传热系数 修正系数	传 热 系数
1	C0429	1	1	1.14	1.14	36			2.220
2	C0918	1	1	1.62	1.62	36			2.220
3	C1524	1~10	10	3.53	35.25	36			2.220
4	C1924	2~10	9	4.47	40.19	36			2.220
5	透 光 门 -M1522	1	1	3.30	3.30	36			2.220
朝向总面积(m²)				81.50	朝向平均传热系数				2.220

西向：

序号	门窗 编号	楼层	数量	单个面 积 (m²)	总面积 (m²)	构造 编号	遮阳类型	传热系数 修正系数	传 热 系数
1	C0429	1	2	1.14	2.28	36			2.220
2	C1524	1	1	3.53	3.53	36			2.220
3	C2324	2~10	9	5.41	48.65	36			2.220
4	透 光 门 -M1522	1	1	3.30	3.30	36			2.220
朝向总面积(m²)				57.75	朝向平均传热系数				2.220

序号	门窗 编号	楼层	数量	单个面 积 (m²)	总面积 (m²)	构造 编号	遮阳类型	传热系数 修正系数	传 热 系数
1	C1524	1~10	10	3.53	35.25	36			2.220
朝向总面积(m²)				35.25	朝向平均传热系数				2.220

21、综合太阳得热系数

南向：

北向：

序号	门窗编号	楼层	数量	单个面积（m²）	总面积（m²）	构造编号	窗太阳得热系数	综合太阳得热系数
1	C0529	1	1	1.43	1.43	50	0.350	0.350
2	C0529	1	1	0.86	0.86	50	0.350	0.350
3	C1524	1~10	10	3.53	35.25	36	0.350	0.350
4	C1720	2~10	9	3.32	29.84	36	0.350	0.350
5	C3420a	1	1	6.63	6.63	50	0.350	0.350
6	透光门-	1	1	3.30	3.30	50	0.350	0.350
朝向总面积(m²)					77.30	综合太阳得热系数		0.350

东向：

序号	门窗编号	楼层	数量	单个面积（m²）	总面积（m²）	构造编号	窗太阳得热系数	综合太阳得热系数
1	C0429	1	1	1.14	1.14	36	0.350	0.350
2	C0918	1	1	1.62	1.62	36	0.350	0.350
3	C1524	1~10	10	3.53	35.25	36	0.350	0.350
4	C1924	2~10	9	4.47	40.19	36	0.350	0.350
5	透光门-M1522	1	1	3.30	3.30	36	0.350	0.350
朝向总面积(m²)					81.50	综合太阳得热系数		0.350

西向：

序号	门窗编号	楼层	数量	单个面积（m²）	总面积（m²）	构造编号	窗太阳得热系数	外遮阳编号	外遮阳系数	综合太阳得热系数
1	C0429	1	2	1.14	2.28	36	0.350		1.000	0.350
2	C1524	1	1	3.53	3.53	36	0.350	活动遮	1.000	0.350

								阳		
3	C2324	2~10	9	5.41	48.65	36	0.350		1.000	0.350

序号	门窗编号		楼层		数量	单个面积（m²）	总面积（m²）		构造编号	窗太阳得热系数	综合太阳得热系数	
1	C1524		1~10		10	3.53	35.25		36	0.350	0.350	
朝向总面积（m²）							35.25		综合太阳得热系数		0.350	
4	透 光 门 -M152 2	1	1		3.30	3.30	36	0.350			1.000	0.350
朝向总面积（m²）						57.75	综合太阳得热系数					0.350

平均综合太阳得热系数：

$$S_W = \frac{b_E \cdot A_E \cdot S_{W,E} + b_S \cdot A_S \cdot S_{W,S} + b_W \cdot A_W \cdot S_{W,W} + b_N \cdot A_N \cdot S_{W,N}}{b_E \cdot A_E + b_S \cdot A_S + b_W \cdot A_W + b_N \cdot A_N} = 0.350$$

朝向	面积（m²）	权重系数 b	综合太阳得热系数
南向	35.250	1.00	0.350
北向	77.295	1.00	0.350
东向	81.495	1.00	0.350
西向	57.750	1.00	0.350
整个建筑综合太阳得热系数			0.350

外窗传热系数

朝向	面积	传热系数	窗遮阳系数	窗墙比	标准要求	结论
南向	35.25	2.22	0.40	0.03	K≤2.50	满足
北向	77.30	2.16	0.40	0.07	K≤2.50	满足
东向	81.50	2.22	0.40	0.10	K≤2.50	满足
西向	57.75	2.22	0.40	0.08	K≤2.50	满足



结论	满足
----	----

注：达标时只列出一项，不达标时列出全部不达标项

25、窗地面积比

楼层	房间编号	房 间 面 积	窗编号	窗面积	窗类型	窗地比	结论
10	10011( 最不利房间)	17.75	C1720	3.32	外窗	0.1868	满足
标准依据		《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ43/T025-2022 第 4.1.7 条					
标准要求		建筑的卧室、书房、客厅等主要房间的房间窗地面积比不应小于 1/7					
结论		满足					

注：达标时只列出一项，不达标时列出全部不达标项

26、规定性指标检查结论

序号	检查项	结论	可否性能权衡
1	体形系数	满足	
2	窗墙比	不满足	可
3	天窗热工	无屋顶透光部分	
4	屋顶	满足	
5	外墙	满足	
6	架空或外挑楼板	满足	
7	分户墙	满足	
8	楼梯间隔墙或封闭外走廊隔墙	满足	
9	分户楼板	满足	
10	通往封闭空间的户门	满足	
11	通往非封闭空间或户外的户门	满足	
12	外窗热工	满足	
13	可见光透射比	满足	
14	隔热检查	满足	
15	外窗气密性	满足	
16	可开启面积	满足	
17	窗地面积比	满足	
结论		不满足	可

■说明：本工程规定性指标设计**不满足**要求，需依据《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ43/T025-2022 的要求进行节能设计的权衡判断。

27、权衡判断基本要求

检查项	设计值	权衡判断基本要求	结论
屋顶	K=0.38; D=3.85	$K \leq 0.40$	满足
外墙	K=0.88; D=4.58	$K \leq 1.00$	满足
架空或外挑楼板	K=0.97	$K \leq 1.00$	满足
分户墙	K=0.94	$K \leq 1.5$	满足
楼梯间隔墙或封闭外走廊隔墙	K=0.94	$K \leq 1.5$	满足
分户楼板	K=1.42	$K \leq 1.8$	满足
通往封闭空间的户门	K=2.00	$K \leq 2.0$	满足
通往非封闭空间或户外的户门	K=2.00	$K \leq 2.0$	满足
外窗热工			满足
—外窗传热系数—南向	K=2.22	$K \leq 2.50$	满足
—外窗传热系数—北向	K=2.16	$K \leq 2.50$	满足
—外窗传热系数—东向	K=2.22	$K \leq 2.50$	满足
—外窗传热系数—西向	K=2.22	$K \leq 2.50$	满足
—外窗太阳得热系数—南向	SHGCSum=0.35	SHGCSum(不要求)	满足
—外窗太阳得热系数—东向	SHGCSum=0.35	SHGCSum(不要求)	满足
—外窗太阳得热系数—西向	SHGCSum=0.35	SHGCSum(不要求)	满足
可见光透射比—南向	0.68	$\geq 0.50$	满足
可见光透射比—北向	0.68	$\geq 0.50$	满足
可见光透射比—东向	0.68	$\geq 0.50$	满足
可见光透射比—西向	0.68	$\geq 0.50$	满足
凸窗热工			不需要
隔热检查		内表面温度不超过限值	满足
外窗气密性	6	外窗在 10Pa 压差下，每小时每米缝隙的空气渗透量不应大于 1.5m <sup>3</sup> ，每小时每平方米面积的空气渗透量 q <sub>2</sub> 不应大于 4.5m <sup>3</sup> ，即《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T31433-2015 的 6 级	满足
可开启面积	og=0.06	建筑外窗可开启面积不应小于外窗所在房间地面面积的 1/20	满足



窗地面积比	wg=0.1868	建筑的卧室、书房、客厅等主要房间的房间窗地面积比不应小于 1/7	满足
-------	-----------	----------------------------------	----

备注：首列中的数字为最不利房间编号

■ 结论：建筑相关参数**满足**权衡判断的基本要求，可进行围护结构的权衡判断。

计算条件

设计建筑		参照建筑					
体形系数 S	0.11	0.11					
天窗屋顶比	—	—					
屋顶传热系数 K [W/(m2·K)]	0.38 (D: 3.85)	0.40					
屋顶外表面辐射吸收系数 [ρ]	0.75	— —					
外墙（包括非透明幕墙）传热系数 K [W/(m2·K)]	0.88 (D: 4.58)	1.00					
外墙外表面辐射吸收系数 [ρ]	0.75	— —					
屋顶透明部分传热系数 K [W/(m2·K)]	—	—					
屋顶透明部分 SHGC	—	—					
底面接触室外的架空或外挑楼板传热系数 K [W/(m2·K)]	0.97	1.00					
楼板 K [W/(m2·K)]	1.46	1.80					
分户墙 K [W/(m2·K)]	0.94	1.50					
外窗（包括透明幕墙）	朝向	窗墙比	传热系数	夏季太阳得热系数	窗 墙 比	传热系数	夏季太阳得热系数
	南向	0.03	普 窗 2.22、凸窗—	0.35	0.03	普 窗 2.50、凸窗—	— —
	北向	0.07	普 窗 2.16、凸窗—	0.35	0.07	普 窗 2.50、凸窗—	0.35
	东向	0.10	普 窗 2.22、凸窗—	0.35	0.10	普 窗 2.50、凸窗—	— —

	西向	0.08	普 窗 2.22、凸窗—	0.35	0.08	普 窗 2.50、凸窗—	— —
--	----	------	-----------------	------	------	-----------------	-----

备注：

1. 传热系数的单位 W/(m2.k)，其他参数无量纲.
2. 屋顶和外墙的传热系数 K 和热情性指标 D 指平均值.
3. 设计建筑：“—”代表本工程无对应项.
4. 参照建筑：“— —”代表参照建筑不要求，取值同设计建筑.

房间类型

房间参数表

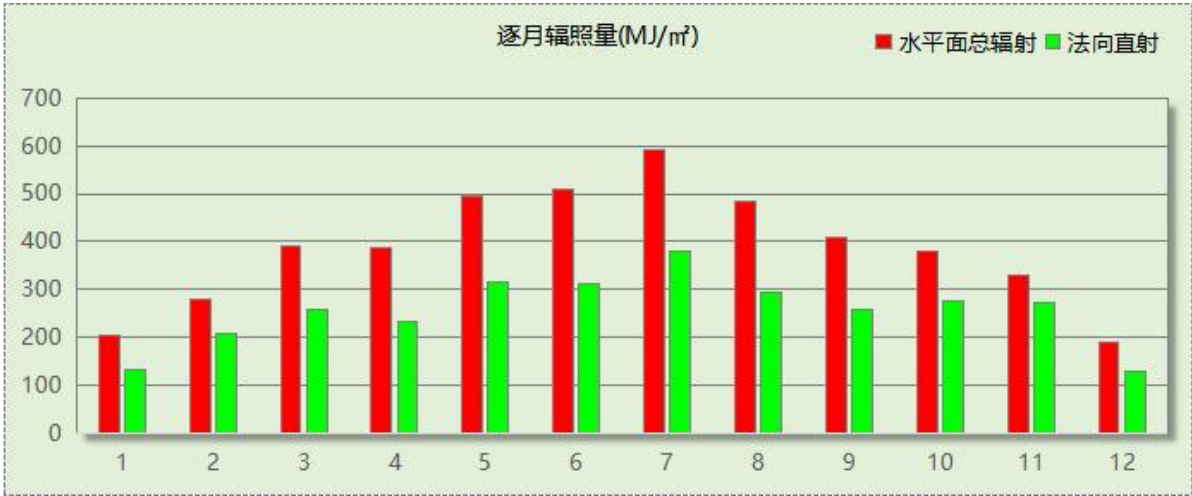
房间类型	空 调 温度 ℃	供 暖 温度 ℃	新风量	人员密度	照明功率 密度	电器设备 功率
书房	26	18	1 (次/h)	25 (m²/人)	5 (W/m²)	3.8 (W/m²)
卧室	26	18	1 (次/h)	25 (m²/人)	5 (W/m²)	3.8 (W/m²)
卫生间	—	—	1 (次/h)	25 (m²/人)	5 (W/m²)	3.8 (W/m²)
封闭阳台	—	—	1 (次/h)	25 (m²/人)	5 (W/m²)	3.8 (W/m²)
楼梯间	—	—	1 (次/h)	25 (m²/人)	5 (W/m²)	3.8 (W/m²)
空房间	—	—	1 (次/h)	0 (人)	0 (W/m²)	0 (W/m²)
过道	26	18	1 (次/h)	25 (m²/人)	5 (W/m²)	3.8 (W/m²)

气象数据

逐日干球温度表



逐月辐照量表



负荷分项统计

设计建筑：

分类	围护传热	室内得热	窗日射	不利新风/渗透	有利新风/渗透	热回收	合计
供暖 (kWh/m²)	-8.28	2.29	0.05	-4.16	0.03	0.00	-10.09
供冷 (kWh/m²)	5.12	1.99	0.04	5.69	0.00	0.00	12.84

参照建筑：

分类	围护传	室内得	窗日射	不利	有利	热回收	合计
----	-----	-----	-----	----	----	-----	----

	热	热		新风/渗透	新风/渗透		
供暖 (kWh/m²)	-8.45	2.27	0.04	-4.15	0.02	0.00	-10.27
供冷 (kWh/m²)	5.15	1.98	0.04	5.69	0.00	0.00	12.86

逐月负荷



逐月电耗

	设计建筑		参照建筑	
月	供冷 (kWh/m²)	供暖 (kWh/m²)	供冷 (kWh/m²)	供暖 (kWh/m²)
1	0.00	1.37	0.00	1.40
2	0.00	0.63	0.00	0.64
3	0.00	0.70	0.00	0.72
4	0.00	0.25	0.00	0.25
5	0.13	0.02	0.13	0.01
6	0.59	0.00	0.58	0.00
7	1.48	0.00	1.50	0.00
8	1.23	0.00	1.24	0.00
9	0.12	0.00	0.12	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.11	0.00	0.11
12	0.00	0.79	0.00	0.81
合计	3.57	3.88	3.57	3.95

权衡指标

	设计建筑	参照建筑
全年供暖和空调总耗电量	7.45	7.52

(kWh/m²)		
供冷耗电量 (kWh/m²)	3. 57	3. 57
供热耗电量 (kWh/m²)	3. 88	3. 95
耗冷量 (kWh/m²)	12. 84	12. 86
耗热量 (kWh/m²)	10. 09	10. 27
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》 DBJ43/T025-2022 第 4. 4. 3 条	
标准要求	设计建筑的全年供暖和供冷总耗电量不大于参照建筑的总耗电量	
结论	满足	

■说明：本建筑围护结构热工性能权衡判断**满足**《湖南省居住建筑节能设计标准》 DBJ43/T025-2022 的要求。建筑节能设计符合要求

第十七章 绿色建筑设计说明

一、设计背景及理念

依据《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019）的技术方法，本项目绿建设计按绿色建筑一星级评价标识的形式，采取对应的有效绿色建筑技术策略，以人、建筑和自然环境的协调发展为目标，在利用天然条件和人工手段创造良好、健康的环境的同时，尽可能地控制和减少对自然环境的使用和破坏，充分体现向大自然的索取和回报之间的平衡。实现绿色建筑的合理布局，尽量减少使用合成材料，充分利用阳光，节省能源，为建筑使用者达到最接近自然的感觉和最节能最经济的实际效益为最终目标。

二、设计依据

- 《绿色建筑评价标准》（GB/T50378—2019）
- 《湖南省绿色建筑工程设计要点》（2021 版）
- 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）
- 《湖南省绿色建筑设计导则》（湘建科[2012]305 号）
- 《民用建筑热工设计规范》（GB50176-2016）
- 《民用建筑绿色设计规范》（JGJ/T229-2010）
- 《民用建筑节水设计标准》（GB50015-2010）
- 《智能建筑设计标准》（GB/T50314-2006）
- 《声环境质量标准标准》（GB3096-2008）
- 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）
- 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）

《建筑采光设计标准》（GBT50033-2013）

《无障碍设计规范》（GB50763-2012）

其它国家及地方现行规范、政策文件等满足本工程各专业其它行业标准

三、设计目标

绿色建筑设计目标：绿色建筑一星级。

本项目设计内容，将依据《绿色建筑评价标准》（GB/T50378—2019）一星级标准要求设计。

四、绿色建筑达标自评

经自评估，本项目规划设计阶段控制项全部达标，项目自评得分满足《绿色建筑评价标准》 GB/T50378-2019 一星级要求。达标情况见下表：

	控制项 基础分 值	评价指标评分项满分值					提高与 创新加 分项满 分值
		安全耐 久	健康舒 适	生活便 利	资源节 约	环境宜 居	
预评价总分	400.00	100.00	100.00	70.00	200.00	100.00	100.00
评价总分	400.00	100.00	100.00	100.00	200.00	100.00	100.00
得分项 Qi	400.00	35.00	53.00	28.00	71.00	42.00	0.00
总得分	62.90						
绿色建筑等级	<div><input type="checkbox"/>基本级    <input checked="" type="checkbox"/>一星级    <input type="checkbox"/>二星级    <input type="checkbox"/>三星级</div>						
注：1. 控制项总得分，需满足所有控制项的要求时才取400 分。 2. 预评价时本标准低6.2.10、6.2.12、6.2.13、9.2.8 条不得分。							

1、安全耐久

条文类别	编号和标准条文	条文总分	不参评得分	实际得分
4.1.1	场地应避开滑坡、泥石流等地质危险地段，易发生洪滞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、含氮土壤的危害。	√		√
4.1.2	建筑结构应满足承载力和建筑使用功能要求。建筑外墙、屋面、门窗、幕墙及外保温等围护结构 应满足安全、耐久和防护的要求。	√		√
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。	√		√
4.1.4	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、应急救援等要求，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。	√		√
4.2.1	采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		15
4.2.3	采用具有安全防护功能的产品或配件。	10		5
4.2.4	室外地面和路面设置防滑措施。	10		10
4.2.5	采取人车分流措施，且步行和自行车交通系统，有充足的照明。	8		0
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		0
总计		100	0	35
Q1				35

2、健康舒适				
条文类别	编号和标准条文	条文总分	不参评分	实际得分
5.1.1	室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氢 等污染物浓度应符合现行国家标准《室内空气质量 标准》GB/T 18883 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： 1 生活饮用水水质应满足现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求； 2 应制定水池、水箱等储水设施定期清洗消毒计划并实施，且生活饮用水储水设施每半年清洗消毒不应少于1次； 3 应使用构造内自带水封的便器，且其水封深度不应小于50mm。 4 非传统水源管道和设备应设置明确、清晰的永久性标识。	√		√
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》GB 50118 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》GB 50034 的规定； 2 人员长期停留的场所应采用符合现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145 规定的无危险类照明产品。 3 选用 LED 照明产品的光输出波形的波动深度应满足现行国家标准《LED 室内照明应用技术要求》GB/T 31831 的规定。	√		√

5.1.6	应采取措施保障室内热环境。采用集中供暖空调系统的建筑,房间内的温度、湿度、新风量等设计参数应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气 调节设计规范》GB 50736 的有关规定；采用非集中供暖空调系统的建筑，应具有保障室内热环境的措施或预留条件。	√		√
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》GB 50176 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。	√		√
5.2.1	控制室内主要空气污染物的浓度。	12		12
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。	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		9
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		0
5.2.8	充分利用天然光。	12		6
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	设置可调节遮阳措施，改善室内热舒适。	9		0
总计		100	0	53
Q2				53

2、生活便利

条文类别	编号和标准条文	条文总分	不参评分	实际得分
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。	√		√
6.2.1	场地与公共交通站点联系便捷。	8		8
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。	10		2
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。	8		8
6.2.7	设置PM10、PM2.5、CO2 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。	5		0
6.2.8	设置用水远传计量系统、水质在线监测系统。	7		0
6.2.9	具有智能化服务系统。	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。	0		0
6.2.11	建筑平均日用水量满足现行国家标准《民用建筑节 水设计标准》GB 50555 中节水用水定额的要求。	0		0
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。	0		0
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。	0		0

总计	70	0	28
Q3			28

3、资源节约

条文类别	编号和标准条文	条文总分	不参评分	实际得分
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。	√		√
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》GB 50034 规定的现 行值；公共区域的照明系统应采用分区、定时、 感应等节能控制；采光区域的照明控制应独立于其 他区域的照明控制。	√		√
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。	√		√
7.1.7	应制定水资源利用方案，统筹利用各种水资源。	√		√
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。	√		√
7.1.10	选用的建筑材料。	√		√
7.2.1	节约集约利用土地。	20		12
7.2.2	合理开发利用地下空间。	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。	8		0
7.2.4	优化建筑围护结构的热工性能。	15		5
7.2.5	供暖空调系统的冷、热源机组能效均符合现行国家 标准《公共建筑节能设计标准》GB50189 的规定 以及现行有关国家标准能效限定值的要求。	10		5
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。	5		5



7.2.7	采用节能型电气设备及节能控制措施。	10		5
7.2.8	采取措施降低建筑能耗。	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。	10		0
7.2.10	使用较高用水效率等级的卫生器具。	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。	12		10
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千水体蒸发量的60%，且采用保障水体水质的生态水处理技术。	8		8
7.2.13	使用非传统水源。	15		5
7.2.14	建筑所有区域实施土建工程与装修工程一体化设计及施工。	8		0
7.2.15	合理选用建筑结构材料与构件。	10		5
7.2.16	建筑装修选用工业化内装部品。	8		0
7.2.17	选用可再循环材料、可再利用材料及利废建材。	12		3
7.2.18	选用绿色建材。	12		0
总计		200	0	71
Q4				71

4、环境宜居

条文类别	编号和标准条文	条文总分	不参评得分	实际得分
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。	√		√
8.1.2	室外热环境应满足国家现行有关标准的要求。	√		√
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 10hm2 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。	√		√

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。	10		0
8.2.2	充分保护或修复场地生态环境，合理布局建筑及景观。	10		0
8.2.3	充分利用场地空间设置绿化用地。	16		6
8.2.4	室外吸烟区位置布局合理。	9		9
8.2.5	利用场地空间设置绿色雨水基础设施。	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。	10		10
8.2.7	建筑及照明设计避免产生光污染。	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。	10		7
8.2.9	采取措施降低热岛强度。	10		0
总计		100	0	42
Q5				42

五、主要绿建措施

1、总平面设计

（1）场地避开滑坡、泥石流等地质危险地段，易发生洪滞地区有可靠的防洪涝基础设施；场地无危险化学品、易燃易爆危险源的威胁，无电磁辐射、含氮土壤的危害。场地内不含有排放超 标的污染源。

（2）具有安全防护的警示和引导标识系统。建筑内外均设置便于识别和使用的标识系统。

（3）场地出入口步行距离 500m 范围内有湖南理工学院南院、畔湖湾两个公交站点。场地出入口步行距离 800m 范围内有 3 路、5 路、7 路、18 路、30 路、68 路等多条公交线路。

（4）停车场具有电动汽车充电设施或具备充电设施的安装条件，并合理设置电动汽车和无障碍汽车停车位。

（5）自行车停车场所位置合理、方便出入。且设有遮阳措施。

(6) 建筑规划布局满足日照标准，且不得降低周边建筑的日照标准。

(7) 室外热环境满足国家现行有关标准的要求。

(8) 室外吸烟区布置在建筑主出入口的主导风的下风向，与所有建筑出入口、新风进气口和可开启窗扇的距离不少于 8m，且距离儿童和老人活动场地不少于 8m。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。

(9) 环境噪声值小于或等于 2 类声环境功能区标准限值。

(10) 项目场地内风环境应有利于室外行走、活动舒适和建筑的自然通风

## 2、建筑设计

(1) 太阳能设施、空调室外机等外部设施与建筑主体结构统一设计、施工，并具备安装、检修与维护条件。

(2) 建筑外门窗必须安装牢固，其抗风压性能和水密性能符合国家现行有关标准的规定。

(3) 卫生间的地面设置防水层，墙面、顶棚设置防潮层。

(4) 走廊、疏散通道等通行空间满足紧急疏散、应急救援等要求，且保持畅通。

(5) 采取措施提高阳台、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。

(6) 采用具有安全防护功能的玻璃。

(7) 建筑出入口及平台、公共走廊、电梯门厅、厨房、卫生间等设置防滑措施，防滑等级不低于现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 规定的 Bd、Bw 级。建筑室内外活动场所采用防滑地面，防滑等级达到现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 规定的 Ad、Aw 级。建筑坡道、楼梯踏步防滑等级达到现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 规定的 Ad、Aw 级或按水平地面等级提高一级，并采用防滑条等防滑构造技术措施。

(8) 室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度比现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 规定限值低 20%。室内 PM<sub>2.5</sub> 年平均浓度不能高于 25 μg/m<sup>3</sup>，室内 PM<sub>10</sub> 不能高于 50 μg/m<sup>3</sup>。建筑室内和建筑主出入口处禁止吸烟，并在醒目位置设置禁烟标志。

(9) 主要功能房间室内噪声级满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值。外墙、隔墙、楼板和门窗的隔声性能、构件及相邻房间之间的空气声隔声性能满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的低限要求。

(10) 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结露；供暖建筑的屋面、外墙内部不产生冷凝；屋顶和外墙隔热性能满足现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的要求。

(11) 室内主要功能空间至少 60% 面积比例区域的采光照度值不低于采光要求的小时数平均不少于 4h/d。主要功能房间有眩光控制措施。

(12) 过渡典型工况下主要功能房间中平均自然通风换气次数不小于 2 次/h 的面积比例达到 80%。

(13) 建筑、室外场地、公共绿地、城市道路相互之间设置连贯的无障碍步行系统。无障碍设计符合《无障碍设计规范》GB 50763 的规定。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。有可容纳担架的无障碍电梯。

(14) 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。

(15)围护结构热工性能比国家现行相关建筑节能设计标准规定的提高幅度达到 5%。

3、结构设计

(1) 本项目未选用国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010（2016 年版）中规定的特别不规则和严重不规则的建筑形体。

(2) 建筑造型要素简约，装饰性构件结合功能一体化设计，纯装饰性构件造价之和不高 于单栋建筑工程土建总造价的 1%。

(3) 混凝土结构中受力普通钢筋使用不低于 400MPa 级钢筋的用量占受力普通钢筋总使用量的比例不低于 85%。

(4) 未采用国家、湖南省和岳阳市禁止或限制使用的建筑材料及制品，并结合实际情况积极、合理使用绿色建材。

(5) 建筑结构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满足安全、耐久和防护的要求。

(6) 建筑内部的非结构构件、设备及附属设施等连接牢固并能适应主体结构变形。

(7) 500km 以内生产的建筑材料重量占建筑材料总重量的比例大于 60%；现浇混凝土采用预拌混凝土，建筑砂浆采用预拌砂浆。合理使用可再利用材料和可再循环材料，其质量之和占建筑材料总 质量的比例不低于 10%。

4、给排水设计

(1) 用水器具和设备满足节水产品的要求，采用节水器具，其中卫生器具的用水效率等级达到二级。

(2) 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。

(3) 采用节水灌溉系统。

(4) 使用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材、管线、管件。

(5) 生活饮用水水质满足现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的要求；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少于 1 次；使用构造 内自带水封的便器，且其水封深度不小于 50mm。

(6) 使用符合国家现行有关标准要求的成品水箱。采取保证储水不变质的措施。

(7) 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) 场地的竖向设计有利于雨水的收集或排放，有效组织雨水的下渗、滞蓄或再利用。

(1) 直饮水、集中生活热水等的水质满足国家现行有关标准的要求。

5、暖通设计

（1）采取措施避免卫生间、地下车库等区域的空气和污染物串通到其他空间；防止厨房、卫生间 的排气倒灌。

（2）采取措施保障室内热环境，主要功能房间具有现场独立控制的热环境调节装置。

（3）项目采用分体式空调，分体式空调能效比满足《房间空气调节器能效限定值及能效等级》 GB 21455-2019 节能评价要求。

第十八章 建筑工程质量通病防治专篇

一、建筑专篇

1、设计依据

《民用建筑通用规范》（GB 55031-2022）  
《建筑与市政工程通用防水规范》（GB 55030-2022）  
《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）  
《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB55019-2021）  
《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB 55015-2021）  
《老年人照料设施建筑设计标准》 JGJ 450-2018  
《民用建筑设计统一标准》（GB50532-2019）  
《城镇老年人设施规划规范》 GB 50437-2007（2018 年版）  
《建筑设计防火规范》（GB50016--2014）（2018 年版）  
《建筑内部装修设计防火规范》（GB50222-2017）  
《无障碍设计规范》（GB50763-2012）  
《建筑地面设计规范》（GB50037-2013）  
《屋面工程技术规范》（GB50345-2012）  
《建筑玻璃应用技术规范》（JGJ113-2015）  
《民用建筑工程室内环境污染控制规范》（GB50325-2020）  
《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）  
《倒置式屋面工程技术规程》（JGJ230-2010）

《中南地区建筑标准设计建筑图集》（11ZJ、13ZJ、15ZJ）

《工程建设标准强制性条文》[房屋建筑部分]2013 版

《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016 版）

《总图制图标准》（GB/T50103-2010）

《建筑工程建筑面积计算规范》（GB/T 50353-2013）

与本工程相关的国家、省市其它相关的规定、规范。

## 2、墙体防裂技术措施

（1）钢筋混凝土结构和砌体结构的墙体，具体设计要求详结施；

（2）砌体女儿墙应每隔 12m 设置伸缩缝，其抹灰层应每隔 3m 设分格缝；

（3）墙体不同材料基体交接处表面应设置后热镀锌电焊网或钢板网（先成网后热镀，电焊网丝径或钢板网厚度为  $0.9\pm0.04\text{mm}$ ，网眼尺寸为  $12.7\text{mm}\times12.7\text{mm}$ ）加强网，加强网与各基体的搭接宽度不应小于 200mm，且不应紧贴基体。

## 3、楼（地）面及墙体防渗技术措施

楼（地）面防渗应对墙体砌筑材料、混凝土翻边、防水层设计、找坡填料、楼地面面层材料、管道穿楼地面及管道暗设等方面进行详细设计；

（1）卫生间的墙体不宜采用加气混凝土砌块和空心砖砌块，同时，卫生间内墙抹灰宜采用防水砂浆；

（2）混凝土翻边设计要求

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，翻边宽不小于 100mm，翻边应高出装饰层完成面 200mm 以上；

2）安装烟道的楼板预留洞口周边，应做与楼板同强度混凝土翻边，翻边高度

不应小于 120mm；

（3）防水层设计要求：

1）厨房、卫生间和有防水要求的楼（地）面应设置防水层，防水层采用聚氨酯防水涂料，涂料厚度水平面不小于 1.5mm，垂直面厚度不小于 1.2mm。

2）楼（地）面的防水层在门口处应水平延展，且向外延展长度不应小于 500mm，向两侧延展的宽度不应小于 200mm；

3）在靠近柱、墙处，防水层沿墙面上翻高出楼（地）面装饰面层不小于 300mm；

4）下沉式卫生间楼板、楼面应进行双层防水设防；水平管道在下降楼板上采用同层排水措施时，做法详见 14J914-2 中 50 页图 3；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，做法详见 14J914-2 中 50 页图 1；下沉式卫生间填充材料宜选用轻骨料混凝土，不得采用松散材料；

5）卫生间有水溅到的墙面，其防水层沿墙上翻的高度应高出楼（地）面装饰面层 1800mm 以上，但不宜使用遇水产生溶胀的防水涂料，同时应考虑与瓷砖等容易结合；

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

7）混凝土找坡层最薄处厚度为 30mm；砂浆找坡层最薄处厚度为 20mm；找平层兼找坡层时，应采用强度等级为 C20 细石混凝土；需设填充层铺设管道时，宜与找坡层合并，填充材料宜选用轻骨料混凝土；

8）有防水要求的楼（地）面面层，应采用不吸水、易冲洗、防滑的面层材料，

且应低于相邻楼（地）面 30mm，并设 05%~1%排水坡，坡向地漏；

9) 有排水的楼、地面标高，应低于相邻空间楼、地面面层 20mm 或做挡水门槛；当需进行无障碍设计时，应低于相邻空间面层 15mm，并应以斜坡过渡；

10) 给水管道穿过有防水要求的楼（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和防水密封材料密封。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；

（4）给水管道在楼（地）面暗设时的设计要求：

1) 不得直接敷设在楼（地）面结构层内；

2) 敷设在楼（地）面的垫层或填充层内的给水支管的外径不得大于 25mm；给水管管材宜采用塑料、金属与塑料复合管材，不宜采用钢质管料；给水管管材不得采用卡套式或卡环式接头，中途不得有连接配件，两端接口应明露；

## 5、外墙防渗技术措施

建筑外墙应采取墙面整体防水措施；建筑外墙防水设计，应包括门窗洞口、阳台、雨篷、空调搁板、凸出外墙面的线条（板）、退层屋顶露台（平台）、女儿墙压顶、变形缝、伸出外墙管道、外墙预埋件、预制构件等交接部位的防水设防；

（1）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，其抹灰找平层应全墙满挂钢丝网（镀锌网网孔尺寸不应大于  $12.7\times 12.7\text{mm}$ ，其钢丝直径不应小于 0.9mm），且应选用防水砂浆；

（2）外墙相关构造层之间应粘结牢固，并进行界面处理；

（3）外墙防水层应与地下墙体防水层搭接；

（4）外墙抹灰底层砂浆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；

（5）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；水平分格缝宜与窗口上沿或下沿平齐；垂直分格缝间距不应大于 5m，宜结合建筑开间设置且宜与外门、窗框两边线对齐。当采用外墙涂料饰面时，宜按不超过  $3\text{m}\times 3\text{m}$  设置分格缝。分格缝宽宜为 8mm~10mm，缝内应采用防水密封材料作密封处理；

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

（7）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；

（8）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 的钢筋混凝土压顶，压顶厚度不宜小于 100mm，内配置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，门窗两侧外墙宜设置现浇钢筋混凝土构造柱；

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

（10）雨篷、空调搁板等凸出外墙的水平构件，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；各部位的防水层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；

（11）退层屋顶露台（平台）、阳台应向水落口设置不小于 1% 的排水坡度，水落口周边应留槽嵌填密封材料。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；

（12）屋面工程设置砖砌女儿墙或山墙，砌体必须砌筑密实，砌块强度等级不应低于 MU10，砂浆强度等级不低于 M10，构造柱及其拉结筋的设置应符合相应规程的要求。砖砌女儿墙及伸出屋面墙体的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。高层建筑女儿墙应采用现浇钢筋混凝土女儿墙；

（13）女儿墙或山墙压顶宜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，外墙防水层应延伸到压顶的顶部，金属压顶应采用专用金属配件固定；

（14）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；

（15）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%，穿墙管及其套管周边应用防水密封材料作密封处理；

（16）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。

（17）外保温外墙的整体防水层设计应符合：采用涂料或块材饰面时，防水层

宜设在保温层与墙体基层之间，防水层可采用聚合物水泥防水砂浆或普通防水砂浆；采用幕墙饰面时，设在找平层上的防水层宜采用聚合物水泥防水砂浆、普通防水砂浆、聚合物水泥防水涂料、聚合物乳液防水涂料或聚氨酯防水涂料；当外墙保温层选用矿物棉保温材料时，防水层宜采用防水透气膜；

## 6、门窗防渗技术措施

门窗设计应明确外窗及敞开式阳台门的物理性能指标、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；

（1）外窗及敞开式阳台门的气密性能分级为 6 级。

（2）门窗型材类型为断热铝合金单框，铝合金门窗主型材壁厚应经计算或试验确定，门型材截面主要受力部位最小实测壁厚应不小于 2mm，窗型材截面主要受力部位最小实测壁厚应不小于 1.4mm；

（3）门窗的玻璃类型为；

（4）由单樘窗拼接而成的组合门窗，设计时应明确拼接方式，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；

（5）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；

（6）建筑外窗应采用附框安装，附框应用需符合规范要求；

## 7、屋面防渗技术措施

屋面工程应对屋面的防水等级、防水层、排水、找坡和找平层、保温层和隔热层、保护层和隔离层等进行详细设计；对屋面的檐口、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、凸出屋面的竖向构件、斜坡屋面保温层及其保护层与结构层的连接等进行细部构造设计；对倒置式屋面、种植屋面、坡屋面等进行专项设计；

(1) 建筑屋面防水等级为 I 级；

(2) 屋面防水层设计要求：

1) 屋面工程所用防水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，并应按有关规定实施；

2) 卷材防水层易拉裂部位，宜选用空铺、点粘、条粘或机械固定等施工方法；

3) 结构易发生较大变形、易渗漏和损坏的部位，应设置卷材或涂膜附加层；

4) 在坡度较大和垂直面上粘贴防水卷材时，应采用金属压条钉压固定，并用密封材料封严；

5) 卷材或涂膜防水层上应设置保护层；

6) 在刚性保护层与卷材、涂膜防水层之间应设置隔离层；

(3) 檐沟、天沟的过水断面，应根据屋面汇水面积的雨水流量经计算确定。钢筋混凝土檐沟、天沟净宽不应小于 300mm，分水线处最小深度不应小于 100mm；沟内纵向坡度不应小于 1%，沟底水落差不得超过 200mm；檐沟、天沟排水不得流经变形缝和防火墙；天沟及女儿墙应按规定留设溢水孔、排水口；

(4) 找坡层和找平层设计要求：

1) 屋面采用结构找坡时，坡度不应小于 3%；当采用建筑找坡时，宜采用质量轻、吸水率低和有一定强度的材料，坡度宜为 2%；

(2) 保温层上的找平层应留设分格缝，缝宽宜为 5mm~20mm，并与女儿墙及其它凸出屋面构件以分格缝隔开，分格缝间距不宜大于 4m，不得大于 5m；

(3) 卷材防水屋面基层与女儿墙、山墙、天窗壁、变形缝、烟道、井道等凸出屋面构件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；

(5) 保护层和隔离层设计要求：

1) 采用块体材料做保护层时，宜设分格缝，其纵横间距不宜大于 10m，分格缝宽度宜为 20mm，并应用密封材料嵌填；

2) 采用水泥砂浆做保护层时，表面应抹平压光，并应设表面分格缝，分格面积宜为  $1m^2 \sim 2m^2$ ；

3) 采用细石混凝土做保护层时，表面应抹平压光，并应设分格缝，其纵横间距不应大于 6m，分格缝宽度宜为 10mm~20mm，并应用密封材料嵌填；

4) 采用淡色涂料做保护层时，应与防水层粘结牢固，厚薄应均匀，不得漏涂；

5) 块体材料、水泥砂浆、细石混凝土保护层与女儿墙或山墙之间，应预留宽度为 30mm 的缝隙，缝内宜填塞聚苯乙烯泡沫塑料，并应用密封材料嵌填；

6) 需经常维护的设施周围和屋面出入口至设施之间的人行道，应铺设块体材料或细石混凝土保护层；

7) 块体材料、水泥砂浆、细石混凝土保护层与卷材、涂膜防水层之间，应设置隔离层；

(6) 细部构造设计要求：

1) 卷材防水屋面檐口 800mm 范围内的卷材应满粘，卷材收头应采用金属压条

钉压，并应用密封材料封严；檐口下端应做鹰嘴和滴水槽；

2) 檐沟和天沟的防水层下应增设附加层，附加层伸入屋面的宽度不应小于 250mm；

3) 女儿墙压顶可采用混凝土或金属制品。压顶向内排水坡度不应小于 5%，压顶内侧下端应作滴水处理；女儿墙泛水处的防水层下应增设附加层，附加层在平面和立面的宽度均不应小于 250mm；

4) 水落口周围直径 500mm 范围内坡度不应小于 5%，防水层下应增设涂膜附加层；防水层和附加层伸入水落口杯内不应小于 50mm，并应粘结牢固；

5) 变形缝泛水处的防水层下应增设附加层，附加层在平面和立面的宽度不应小于 250mm；防水层应铺贴或涂刷至泛水墙的顶部；变形缝内应预填不燃保温材料，上部应采用防水卷材封盖，并放置衬垫材料，再在其上干铺一层卷材；

6) 管道周围的找平层应抹出高度不小于 30mm 的排水坡；管道泛水处的防水层下应增设附加层，附加层在平面和立面的宽度均不应小于 250mm；管道泛水处的防水层泛水高度不应小于 250mm；卷材收头应用金属箍紧固和密封材料封严，涂膜收头应用防水涂料多遍涂刷；

7) 屋面出入口泛水处应增设附加层，附加层在平面和立面的宽度均不应小于 250mm；防水层收头应在混凝土压顶圈或踏步下；

8) 反梁过水孔宜采用预埋管道，其管径不得小于 75mm；预埋管道两端周围与混凝土接触处应留凹槽，并应用密封材料封严；

9) 设施基座与结构层相连时，防水层应包裹设施基座的上部，并应在地脚螺栓周围作密封处理；在防水层上放置设施时，防水层下应增设卷材附加层，必要时

应在其上浇筑细石混凝土，其厚度不应小于 50mm；

10) 屋脊处应增设宽度不小于 250mm 的卷材附加层；脊瓦在两坡面瓦上的搭盖宽度，烧结瓦、混凝土瓦每边不应小于 40mm，沥青瓦每边不应小于 150mm，金属板屋面的搭盖宽度每边不应小于 250mm；

(7) 倒置式屋面设计要求：

1) 倒置式屋面防水等级应为 I 级，防水层合理使用年限不得少于 20 年；

2) 倒置式屋面坡度不宜小于 3%，当坡度大于 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，防滑条应与结构可靠连接；

3) 倒置式屋面可不设置透气孔或排气槽；

4) 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；

(8) 种植屋面设计要求：

1) 种植屋面的防水等级应为 I 级，应采用二道或二道以上防水层设防，最上道防水层必须采用耐根穿刺防水卷材，防水层的合理使用年限不应少于 15 年；各层防水材料应相容；

2) 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：不宜选用根系穿刺性强的植物；不宜选用速生乔木、灌木植物；高层建筑屋面宜种植地被植物和小灌木；坡屋面宜种植地被植物；乔木、大灌木高度不宜大于 2.5m 距离边墙不

宜小于 2m；

3) 种植屋面工程的结构承载力设计，必须包括种植荷载。种植屋面的结构层宜采用现浇防水钢筋混凝土，宜采用结构找坡，如采用构造找坡，须在构造找坡层下增设一道柔性防水层；当屋面坡度大于 20%时，其保温隔热层、防水层、排（蓄）水层、种植土层等应采取防滑措施；屋面坡度大于 50%时，不宜做种植屋面；

4) 耐根穿刺防水层应铺设在普通防水层上面；耐根穿刺防水层下不得埋设水平管线，垂直穿越种植顶板与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；

5) 耐根穿刺防水层之上应依次设置隔离层、保护层；

6) 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；

7) 排（蓄）水层上应设置过滤层；

8) 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；

9) 变形缝应作为种植分区边界，不得跨缝种植。

10) 坡屋面坡度大于 100%时，应采取加强瓦材固定等防止瓦材下滑的措施；

11) 坡屋面细石混凝土找平层、持钉层或保护层中钢筋网应与屋脊、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。

## 8、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，应符合国家现行标准《民用建筑设计统一标准》

GB50352-2019 的要求，净高尺寸应从可踏面起算。设计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立，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国家现行标准《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019 的要求，从装饰面层完成面起算并在施工图中完整标注；

(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并在施工图中完整标注；

(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使用空间的有效几何尺寸符合相关规范要求；

## 9、建筑节能工程通病防治技术措施

建筑节能设计应选用成熟的围护结构保温系统；保温方式宜采用外保温和自保温；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；设计变更时应重新计算、重新审查和备案；

(1) 建筑物 1~6 层的外窗及敞开式阳台门的气密性等级，不应低于国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T7106-2019 中规定的 4 级；7 层及 7 层以上的外窗及敞开式阳台门的气密性等级，不应低于该标准规定的 6 级；

(2) 外窗可开启面积（含阳台门面积）不应小于外窗所在房间地面面积的 8%；

(3) 楼板的保温处理详节能设计说明；

(4) 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;

(5) 倒置式屋面工程的保温层应采用导热系数小于  $0.08\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ , 压缩强度或抗压强度不小于  $150\text{kPa}$ , 且体积吸水率不大于 3%的保温材料,设计厚度应按计算厚度增加 25%,且最小厚度不得小于  $25\text{mm}$ ,使用年限不应低于防水层使用年限。不宜采用水泥膨胀珍珠岩、水泥膨胀蛭石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。

(6) 防火隔离带应采用燃烧性能为 A 级的材料,防火隔离带的高度不应小于  $300\text{mm}$ 。

(7) 建筑外墙内保温采用燃烧性能为 B1 级保温材料时,保温系统应采用不燃烧材料做防护层,防护层的厚度不应小于  $5\text{mm}$ 。

## 二、结构专篇

### 1、钢筋混凝土现浇板开裂问题主要防控措施:

(1) 楼板采用现浇楼板,厚度不小于  $100\text{mm}$ ;当预埋线管交叉、布置集中时板厚应适当加大;在建筑平面转折处的现浇楼面、现浇板屋面应采用双层双向布筋,钢筋间距宜取  $150\text{--}200\text{mm}$ 。对不规则现浇板阳角、建筑平面外转角处有墙约束的现浇板板角应设置放射形钢筋,钢筋数量不少于  $7\Phi 10@100$ ,长度应大于板短边净跨的  $1/3$ ,且不小于  $1.5\text{m}$ 。角部房间如有转角窗时,该角部房间板厚不宜小于  $120\text{mm}$ ,板角应设置联系窗端混凝土墙、柱的板内暗梁,并设置放射形钢筋。

(2) 现浇板内电气及智能等线管应避免交叉与过度集中布置,禁止三层及三层以上管线交错叠放,现浇板中的线管必须布置在钢筋网片之间,线管直径应小于  $1/3$  板厚,在板采取分离式配筋且无上层钢筋的区域沿管线方向应增设  $\Phi 6@150$ 、宽度不小于  $450\text{mm}$  钢筋网片。厨卫现浇板内不宜预埋管线和预留接线盒。

(3) 严禁板内水平埋设水管。

### 2、墙体开裂、渗漏问题主要防控措施:

(1) 对于高层建筑外墙、基本风压  $\geq 0.50\text{KN}/\text{m}^2$  地区的外墙、基本风压  $\geq 0.30\text{KN}/\text{m}^2$  地区有外保温的外墙应进行墙面整体防水设计,其它建筑外墙应进行节点构造防水设计。当房屋结构单元长度超过  $40\text{m}$  时,采用应加强墙体抗温度效应作用和墙体材料收缩的有效措施。

对宽度超过  $8\text{m}$  的钢筋混凝土墙体,宜设置高跨比较大的连梁将其分成宽度较均匀的多个墙或加密配筋间距,水平纵筋间距不宜大于  $150\text{mm}$ 。

混凝土外墙要考虑混凝土抗渗要求;

(2) 采用非混凝土基体材料砌块砌筑时,外填充墙与现浇混凝土梁柱交接处,一定要设置钉钢丝网等抗裂措施,防止温度变化造成墙体裂缝;钢丝网与不同基体的搭接宽度每边不小于  $200\text{mm}$ 。当外墙采用空心砖或加气混凝土等新型墙体材料时,应全墙满挂钢丝网;钢丝网片的网孔尺寸不应大于  $20\text{mm}\times 20\text{mm}$ ,其钢丝直径不应小于  $0.9\text{mm}$ ,应采用热镀锌电焊钢丝网,并宜采用先成网后镀锌的后热镀锌电焊网。钢丝网应用钢钉或射钉加铁片固定,固定点间距不大于  $300\text{mm}$ 。钢丝网应设垫块,不得将网紧靠墙面固定,确保钢丝网的抗裂作用。

(3) 外墙采用烧结页岩多孔砖时,填充墙砌体应分次砌筑。每次砌筑高度不

应超过 1.5m，日砌筑高度不宜大于 2.8m；灰缝砂浆应饱满密实，嵌缝应嵌成凹缝。当填充墙砌筑接近梁板底时，应留一定空间，至少间隔 7d 后，再将其补砌挤紧。补砌时，对双侧竖缝用水泥砂浆嵌填密实。外墙的补砌砖灰缝，应先进行清理后，再用水泥砂浆嵌填密。

填充墙砌体根部应砌筑不小于 200mm 高水泥砖或烧结实心砖，当填充墙砌筑材料抗裂性能较差，墙面超过 3m 高或 4m 宽时，其中部位置宜设置实心砖带等抗裂措施。

（4）填充墙砌体临时施工洞处应在墙体两侧预留  $2\Phi 6@500$  拉结筋，补砌时应润湿已砌筑的墙体连接处，补砌应与原墙接槎处顶实，并外挂钢丝网片，两边压墙不小于 200mm。

消防箱、配电箱、水表箱、开关箱等预留洞上的过梁，应在其线管穿越的位置预留孔槽，不得事后剔凿，其背面的抹灰层应满挂钢丝网片，钢丝直径不应小于 0.9mm。

（5）外围护砌体无约束的端部应按抗裂设计要求设置构造柱与墙梁或采取其它可靠拉接措施。构造柱钢筋宜采用预埋，上下钢筋应与主体结构牢固连接。拉结筋应与墙、柱连接牢固，拉结筋伸入墙内的长度，应符合现行规范的要求。拉结筋设置可采用预埋和植筋的方式。

（6）外围护填充墙上不宜留设脚手眼、穿墙洞等。对墙上留设的孔洞，应有防治渗漏开裂的专项施工方案，孔洞填塞应采用微膨胀防水混凝土分次填实，不得用砖和普通砂浆一次填塞。

（7）外围护结构应严格控制门窗预留洞口，外围护填充墙门窗洞口应留置砌

筑混凝土实心砖，不得使用混合砂浆嵌缝。窗下口应做混凝土压顶，窗台应做 10% 排水坡度。

（8）外墙采用装配式钢筋混凝土墙体时，外墙板拼缝打胶时间控制，等建筑荷载全部加载完成即封顶后开始外墙板拼缝处理施工。外墙板拼缝施工分几次完成，在结构施工时只进行基层处理和缝隙封堵，打胶施工待结构封顶后进行。优选耐候性能好的外墙胶，并采用多道设防，当最外侧外墙胶失效后，第二道防水阻挡雨水进入。

（9）外窗制作前必须对洞口尺寸逐一校核，保证门窗框与墙体间有合适的间隙；组合外窗的拼樘料应采用套插或搭接连接，并应深入上下基层不应少于 15mm。拼接时应带胶拼接，外缝采用酮密封胶密封。外窗进场后应对其气密性能、水密性能及抗风压性能进行复验，达到要求方可使用。

（10）外窗固定安装：窗下框应采用固定片法安装固定，严禁用长脚膨胀螺栓穿透型材固定门窗框。固定片宜为镀锌铁片，镀锌铁片厚度不小于 1.5mm；固定点间距：转角处 180mm，框边处不大于 300mm。窗侧面及顶面打孔后工艺孔冒安装前应用密封胶封严。

窗框与结构墙体间应清理干净，施打聚氨酯发泡胶，发泡胶应连续施打，一次成形，填充饱满。

外窗框四周密封胶应采用中性硅酮密封胶，密封胶应在外墙粉刷涂料后完成，打胶要保证基层干燥，转角处应平顺、严密。

外窗台上应做出向外的流水斜坡，坡度不小于 10%，内窗台应高于外窗台 20mm，防止倒泛水或积水。窗楣上应做鹰嘴或滴水槽。



外窗排水孔位置、数量、规格应根据窗型设置，满足排水要求。

突出外墙的结构构件如遮阳板、雨篷等水平构件应做向外排水坡度，坡度宜为3%~5%，与墙面接触根部宜处理成泛水圆弧角，防止倒泛水或积水。

门窗洞口上部和突出建筑物的装饰腰线、女儿墙压顶、遮阳板、雨篷等有排水要求的外墙部位应做滴水线。

(11) 外墙外保温施工前应作出防治开裂专项施工方案，由总承包单位报建设或监理单位审查批准后实施。

外墙外保温工程施工应坚持样板引路的原则，样板验收合格后方可全面施工。

外墙保温层需设置分格缝的，应由设计明确位置及处理措施。

(12) 采用难燃型挤塑聚苯板、A级防火无机保温板等外保温材料要求：产品应有省级住房和城乡建设行政主管部门等部门出具的产品认定证书。难燃型挤塑聚苯板、A级防火无机保温板等有机保温材料必须达到陈化时间（EPS板自然条件下陈化期不得低于42天，60度恒温蒸汽条件下不得低于5天，XPS板陈化期不得低于28天），确保有机材料保温稳定性，上墙后不产生较大的后期收缩；

不得采用粉化材料：如果工期长或隔年施工等原因，会造成聚苯板表面粉化，容易导致聚苯板粘贴不牢或抹面砂浆粘结不牢，导致保温层脱落，抹面砂浆开裂；

所有胶粘剂必须达到外保温技术对产品的质量、性能要求；

加强网不得使用不合格的玻纤网格布或钢丝网，确保加强网的镀锌层厚度和钢丝直径，不得使用锈蚀钢丝锈蚀。

涂饰饰面应采用与保温系统相容的柔性耐水腻子和高弹性涂料。

(13) 外墙基层处理及找平层施工应符合下列要求：

抹灰前应先堵好架眼及孔洞，封堵应由专人负责施工作业，施工、监理单位应对孔洞封堵质量进行专项检查验收，并形成隐蔽工程验收记录。

封堵脚手架眼和孔洞时，应清理干净，浇水湿润，然后采用干硬性细石混凝土封堵严密。并在洞口内外墙面采用大于孔洞边缘150mm、直径不应小于0.9mm热镀锌钢丝网固定后再进行抹灰。不得采用砖和普通砂浆一次填塞封堵。

穿墙螺栓孔宜采用聚氨酯发泡剂和防水膨胀干硬性水泥砂浆填塞密实，封堵后孔洞外侧表面应进行防水处理。

(14) 对混凝土、填充墙砌体基层抹灰时，应先清理基层，抹灰前墙面应浇水。应严格控制抹灰砂浆配合比，确保砂浆有良好的和易性和保水性。抹灰面层严禁使用素水泥浆抹面。必要时，可在基层抹灰和面层砂浆之间增加玻纤网。

墙面抹灰应分层进行，抹灰总厚度超过35mm时，应采取加设钢丝网等抗裂措施。

墙体抹灰完成后应及时喷水进行养护。

3、厨卫等有防水要求的房间渗漏问题主要防控措施：

(1) 卫生间降板，较易出现墙板根部渗水的情况。在混凝土浇筑前做隐蔽工程验收，做好详细记录，预留预埋孔洞等尺寸偏差符合规范要求。在墙板安装过程中，先在根部坐浆，坐浆面高于垫块面10mm，坐浆贯通饱满，安装完成后避免2次调整。排水管甩口高度、大便器出口插入排水管的深度均要严格按照要求控制，蹲坑出口与排水管连接处要填抹严实。厕所地面防水处理要做好，防止上层渗漏水顺管道四周和墙缝流到下层房间。

(2) 厕所间、厨房和有排水要求的楼地面面层与相连接各类面层的标高差

应符合设计要求。其结构板面标高宜低于相邻房间板面 60-80mm。有防水要求的楼地面工程，铺设前必须对立管、套管和地漏与楼板节点之间进行密封处理，并应进行隐蔽验收；排水坡度应符合设计要求。

（3）卫生间的墙体用预制 200 厚 EPS 减重混凝土，卫生间墙体防水 1.5 厚聚氨酯防水涂料；卫生间防水涂膜高度应设计在 1.8 米以上；应采用环保防水材料，防止室内空气污染；同时应考虑与后期装修防水材料和瓷砖等易结合，防止瓷砖脱落。防水层应沿墙四周上翻，高出地面不小于 300mm。管道根部、转角处、墙根部位应做防水附加层。防水层应进行检测，检测不合格不得隐蔽。

（4）管道穿过楼板的洞口处封堵时应支设模板，将孔洞周围凿毛、浇水湿润，用高于原设计强度一个等级的防渗混凝土分两次进行浇灌、捣实。管道穿楼板处宜采用止水节施工法。

（5）对于沿楼地面敷设的给水、采暖管道，在进入有水房间处，应沿有水房间隔墙外侧抬高至防水层上反高度以上后，再穿过隔墙进入卫生间，避免破坏防水层。

（6）卫生间地漏位置宜尽量靠浴盆及洗脸盆，并远离墙面 500mm 以上设置，有利于地面找坡及饰面砖施工；楼地面面层以地漏为中心向四周辐射，按坡度 1%—3% 的坡度找坡，并确保地漏安装在地面最低处，且地漏安装的标高应比地面最低处低 5mm，保证排水通畅；洗衣机地漏须使用专用地漏或直通式地漏，直通式地漏的支管应增加返水弯，返水弯水封深度不小于 50mm。门口处楼地面标高应低于相邻无防水要求房间的楼地面不小于 20mm。

（7）有防水要求的房间内穿过楼板的管道根部应设置阻水台，且阻水台不应

直接做在楼地面面层上。阻水台高度应提前预留，保证高出成品楼地面 20mm，有套管的，必须保证套管高度满足上口高出成品楼地面 50mm。

（8）防水层上施工找平层或面层时应做好成品保护，防止破坏防水层。有防水层要求的房间应做二次蓄水试验，即防水隔离层施工完成时一次，工程竣工验收时一次，蓄水时间不少于 24 小时，蓄水高度不少于 20—30mm，并形成记录。

#### 4、屋面渗漏问题主要防控措施：

（1）女儿墙宜设置钢筋混凝土构造柱，构造柱间距不应大于 4m，构造柱应伸至现浇混凝土压顶梁、板并一起整浇。女儿墙最多隔 12m 应设置伸缩缝。

女儿墙压顶用现浇钢筋混凝土，压顶应向内找坡，坡度不应小于 2%。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；

（2）砌体女儿墙必须砌筑密实，砌块强度等级不低于 MU10，砂浆强度等级不低于 M10，应按要求设置钢筋混凝土构造柱、设置钢筋混凝土压顶，根部应做钢筋混凝土翻边，高度不应小于 300mm 且至少高出屋面实际完成面 50mm。砌体女儿墙与混凝土交接处挂设钢丝网防止开裂。

（3）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铸铁篦子，以防止篦子损坏导致排水口堵塞。天沟排水坡度及排水管数量应满足排水流速要求。

（4）屋面工程采用倒置式保温隔热构造，使防水层得到保护；

（5）严格控制屋面坡度和设缝长度，局部长度超过规范要求或宽度发生变化时，应按规定增设分缝，设计应提供屋面构造要求和分缝平面图。

（6）屋面、露台地漏汇水区，宜设置浅平排水沟，及时将水排出，杜绝屋面

集水。

（7）卷材防水屋面基层与女儿墙、山墙、天窗壁、变形缝、烟、井道等突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，圆弧半径应符合规范要求。

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。女儿墙和山墙的涂膜应直接涂刷至压顶下，涂膜收头应用防水涂料多遍涂刷。

（8）保温材料的含水率应严格控制。屋面排汽构造的排汽道应纵横贯通，并与大气连通的排汽出口相通，不得堵塞。穿过保温层的管壁应设排汽孔，设置在结构层上，且设在屋面坡度的上方，间格纵横交接的部位，排气管应做防水处理；排汽道间距宜为 6m，纵横设置，屋面面积每 36 m²宜设一个排汽出口，应安装牢固，位置正确，封闭应严密。排气管出汽口应防止雨水倒灌，且应进行保护，防止损坏。

（9）屋面保温隔热层施工完成后，应及时进行找平层和防水层的施工，避免保温隔热层受潮、浸泡或受损。防水层施工前，必须检查隔热层内部是否存在水，如发现，必须将水排干，使隔热层在防水层下部处于干燥环境。如出现漏设，必须在结构层下部钻孔排干水，上部开孔将气体排出。

（10）铺设屋面隔气层和防水层前，基层必须干净、干燥，基层的分格缝要用密封材料嵌填密实；

刚性防水层与基层、刚性保护层与柔性防水层之间应做隔离层。屋面细石混凝土保护层分隔缝，间距不宜大于 4.0m。

三、给排水专篇

1、设计

（1）生活水池（箱）应采取消毒措施，且水池（箱）的溢流管、通气管和排水管应设防虫网，生活用水水池结构应与建筑本体结构分隔设计。

（2）给排水管道穿地下室外墙、有防水要求的楼（地）面、屋面和水池（箱）时应采用金属防水套管。

（3）图纸设计中应明确地漏型号及规格、位置标高。卫生间地漏位置宜尽量靠洗脸盆，并远离墙面 500mm 以上设置，有利于地面找坡及饰面砖施工，洗衣机地漏应采用防干涸和溢流的专用地漏，卫生间应采用密闭地漏，存水弯水封及地漏构造水封深度均不应小于 50mm。

（4）屋面排水应与阳台排水及空调冷凝水系统分开设置。

（5）给水设计中应有管道公称直径与内径的对照表：

PP-R 管外径 mm (de)	20	25	32	40	50	63	75
公称直径 mm (DN)	15	20	25	32	40	50	65

内衬塑符合 钢管外径 mm (de)	33.7	42.4	48.3	60.3	76.1	88.9	114.3	139.7	168.3	219.1
公称直径 mm (DN)	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200

2、施工

（1）阀门安装前，应现场见证取样，按规定做强度和严密性试验。试验应在每批（同牌号、同型号、同规格）数量中抽查 10%，且不少于一个；对安装在主干管上起切断作用的闭路阀门应逐个做试验。

（2）塑料及金属复合管，其管材、配件、粘液（热熔器具）等应采用同一厂家产品。

（3）对于沿楼（地）面敷设的给水、采暖管道在进入有水房间处，应沿有水房间隔墙外侧抬高至防水层上反高度以上后，再穿过隔墙进入卫生间，避免破坏防水层。

（4）屋面雨水排水系统应设置雨水斗。

（5）U-PVC 排水横管应在水流汇合管件上游端设置带锁紧的伸缩节。高层建筑中明设排水塑料管道应按设计要求设置阻火圈或防火套管。

（6）生活污水塑料管坡度应满足设计要求，且最小不小于下表：

UPVC 管径	50	75	110	125	160
坡度‰	12	8	6	5	4

（7）排水主立管及水平干管管道均应做通球试验，通球球径不小于排水管道管径的 2/3，通球率必须达到 100%。

（8）塑料及金属复合管给排水材料进场必须见证取样送检，每单位工程给排水管材管件各不小于一组。

（9）箱式消火栓的安装应符合下列规定：

1) 栓口应朝外与设置消火栓的墙面相垂直，并不应安装在门轴侧；

2) 栓口中心距地面为 1.1m，允许偏差±20mm。

3) 栓口中心距箱侧面为 140mm，距箱后内表面为 100mm,允许偏差±5mm。

4) 消火栓箱体安装的垂直度允许偏差为 3mm。

（10）室外给排水管道应敷设在坚土上。

（11）塑料管道与金属支吊架间应设置排金属垫或套管。

（12）通气管口不应设在建筑物挑出部分（如屋檐檐口、阳台和雨棚等）的下面，且上人屋面应高于 2m。

（13）上人屋面水平管道离女儿墙的水平距离应大于 1000mm，小于 1000mm 时应采取安全防护措施。

（14）立式水泵不应采用弹簧减震器。

四、电气专篇

1、建筑电气工程所使用的主要材料、成品、半成品、配件、器具和设备必须具有中文质量合格证明文件，规格、型号及性能检测,报告应符合国家技术标准或设计要求，进场的开关、插座、配电箱（柜、盘）、电缆（线）、照明灯具等电气产品必须具有 3C 标记，进场时必须应做检查验收，并经监理工程师核查确认。

2、电线保护管的敷设主要质量通病防治技术措施：

（1）电线保护管接口要处理好，保证连接牢固、接口紧密，连接配件配套、齐全，金属导管严禁对口熔焊连接，镀锌和壁厚小于等于 2mm 的金属导管不得套管熔焊连接，金属导管应保证接地电气连接通路；PVC 管采用专用配套接头，连接管两端连接处使用配套、专用的胶合剂进行粘接，保证连接处不渗、漏水等，涂胶合剂前应将连接套管内壁和连接管两端外壁清理干净，以保证连接的牢固；

(2) 直埋于地下或楼板内的刚性绝缘导管穿出地面或楼板易受机械损伤的地方，应加上金属套管作保护；

(3) 在定货时就应选购符合要求的电线，同一建筑物、构筑物的电线绝缘层颜色选择应一致，导线按相色要求施工，即交流三相电中，A 相导线的颜色为黄色，B 相为绿色，C 相为红色，地线应使用黄绿相间导线，零线应使用淡蓝色的导线。

### 3、开关、插座安装及接线主要质量通病防治技术措施：

(1) 安装开关、插座之前，应先扫清盒内灰渣脏土；安装盒如出现锈迹，应再补刷一次防锈漆，以确保质量；土建装修进行到墙面、顶板喷完浆时，才能安装开关、插座及电气器具；

(2) 穿线时就应把三相电鉴别好相序，并分好颜色；注意单相电相线、零线、PE 线的颜色区分清楚，加强自检互检，及时纠正错误；

(3) 接地线在插座间不能串联连接，必须直接从 PE 干线接出单根 PE 支线接入插座；

(4) 导线分支接头采用缠绕方法搪锡，包扎绝缘层不低于原来导线的绝缘强度，接线处的连接导线绝缘层受损处，要求重新包扎好；

### 4、防雷接地系统主要质量通病防治技术措施：

(1) 避雷带、接地干线采用焊接连接时，焊接处焊缝应饱满（圆钢采用双面焊接，扁钢采用三面焊接），搭接长度符合要求，并有足够的机械强度，焊接处做防腐处理；避雷带支架安装位置准确垂直，水平直线部位间距均匀，固定牢固；

(2) 当避雷带、接地干线跨越建筑物变形缝时，应设补偿装置；

(3) 屋面及外露的其他金属物体（管道、金属扶手、风机、冷却塔及建筑物

景观照明灯、设备外壳及设备基础等金属物体）应与屋面防雷装置连接成一个整体的电气通路；

(4) 设备金属外壳及设备基础、设备支架等可接近裸露导体应利用就近的金属钢导管或单独与接地干线可靠连接，防止漏电事故；

(5) 建筑物外墙应留置供测量用的接地装置引下线测试点，测试点设置数量符合设计要求，但不少于 2 处，其位置距离散水高度一般为 500~800mm；接地测试点装置应设保护，并做标识；

(6) 总等电位联结线端子箱安装在进线总配电箱近旁，将接地干线和引入建筑物的各类金属管道如上下水、热力、煤气等管道以及自建筑物外可能引入的危险故障电压的其他可导电体和周围其他外露可导电体与总等电位联结端子板连接，等电位联结干线或局部等电位箱间的连接线形成环形网路，支线间不应串联连接；

(7) 局部等电位联结线端子箱应符合国家技术标准或设计要求，预留足够的端子连接点，螺帽、防松零件齐全。

### 5、电缆桥架、母线槽安装主要质量通病防治技术措施：

(1) 金属电缆桥架及其支架全长不少于 2 处（一般在变配电室、电气竖井各一处）与接地（PE）干线相连接；

(2) 非镀锌电缆桥间连接板的两端跨接铜芯接地线连接在电缆桥架的本体上，其接地线最小截面积不小于  $4\text{mm}^2$ ，且引入或引出的金属电缆导管，导管与桥架间做跨接线；非镀锌电缆桥间连接板的两端用不小于  $4\text{mm}^2$  铜芯线或裸编织软铜带跨接；母线槽的金属外壳每段用不小于  $16\text{mm}^2$  裸编织软铜带跨接；所有跨接线防松装置齐全；

(3) 钢制电缆桥架直线段长度超过 30m 设置伸缩节；电缆桥架跨越建筑变形缝处设置补偿装置；

(4) 电缆桥架、封闭式母线水平穿越防火隔墙或垂直穿越楼板（包括电气竖井内）的所有孔洞作防火密闭封堵与隔离；

#### 6、配电箱安装及箱内配线主要质量通病防治技术措施：

(1) 箱体安装周正，固定可靠，内外清洁，平整度符合规范要求；进箱管口应用机械开孔器开合适连接孔，或使用预留的敲落孔，排列整齐，切口光滑，护口齐全；

(2) 箱内接地、接零排线齐全，箱盖开启灵活，门和框架的接地端子间应用裸编织软铜带连接，且有标识；箱内排线整齐，导线分色处理，电缆终端应制作电缆头，回路编号齐全、正确，同一接线端子上连接线不多于 2 根。

7、电井内安装要求清洁、整齐、布置合理，桥架、母线槽、配电箱、电缆安装固定牢固，接地系统完整，井内预留孔洞和管道穿楼板孔洞应采用防火材料填充密实，防火封堵。

8、有裸露金属部分的灯具距地面高度低于 2.4m 时，应设置（PE）线保护。

#### 9、芯线与电器设备的连接应符合下列规定：

(1) 截面积在  $10\text{mm}^2$  及以下的单股铜芯线直接与设备、器具的端子连接。

(2) 截面积在  $2.5\text{mm}^2$  及以下的多股铜芯线拧紧搪锡或接续端子后与设备、器具的端子连接。

(3) 截面积大于  $2.5\text{mm}^2$  的多股铜芯线，除设备自带插座接式端子外，接续端子后与设备或器具的端子连接；多股铜芯线与插接式端子连接前，端部拧紧搪

锡。

(4) 每个设备和器具的端子接线不多于 2 根电线；不同截面的导线采取续端子后方可压在同一端子与电气器具连接。

(5) 接线应牢固并不得损伤线芯。导线的线径大于端子孔径时，应选用接续端子与电气器具连接。

10、配电箱（柜、盘）内应分别设置中性（N）和保护（PE）线汇流排，汇流排的孔径和数量必须满足 N 线和 PE 线径汇流排配出的需要，严禁导管在管、箱（盒）内分离或并接。配电箱（柜、盘）内回路功能标识齐全准确。

11、同一回路电源插座间的接地保护线（PE）不得串连连接。插座处连接应采用如下措施：

“T”型或并线绞接搪锡后引出单根线插入接线孔中固定。

12、照明系统未进行全负荷试验：照明系统通电连续试运行必须不小于 8h，所有照明灯具均应开启，且每 2h 记录运行状况 1 次，连续试运行时段内无故障。

#### 13、电梯工程：电梯导轨码架和地坎焊接不饱满

(1) 高强度螺栓埋设深度应符合要求，张拉牢固可靠，锚固应符合要求。

(2) 门固定采用焊接时严禁使用点焊固定，搭接焊长度应符合要求。

#### 14、电控操作和功能安全保护不可靠

(1) 电梯接地干线宜从接地体单独引出，机房内所有正常不带电的金属物体应单独与总接地排连接。

(2) 所有电气设备及导管、线槽的外露、外部可导电的部分必须与保护（PE）线可靠连接。接地支线应分别直接接至地干线，不得串联连接后再接地。绝缘导线



作为保护接地时必须采用黄绿相间双色线。

（3）型钢应防腐处理并做接地，配电柜（箱）接线整齐，箱内无接头，导线连接应按电气要求进行。回路功能标识齐全准确。

（4）电缆头应密封处理，电缆按要求挂标志牌，控制电缆宜与电力电缆分开敷设。

（5）层门强迫关门装置必须动作正常，层门锁钩必须动作灵活，在证实锁紧的电气安全装置动作之前，锁紧元件的最小啮合长度为 7mm。

（6）动力电路、控制电路、安全电路必须配有负载匹配。