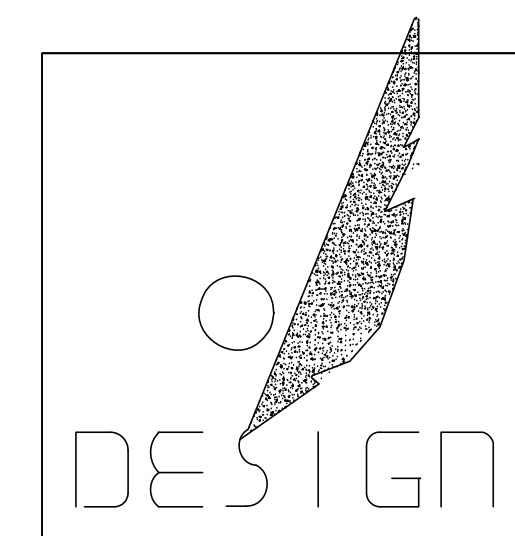


岳阳市湘北雅园公租房及配套设施建设项目

初步设计



岳阳市建筑设计院

2021年07月



工程项目名称：岳阳市湘北雅园公租房及配套设施建设项目

工程代号：2020-058

设计单位名称：岳阳市建筑设计院

单位资格等级证书编号：国家甲级A143005486号

单位法定代表人：刘正力

刘正力

一级注册建筑师：陈莹

陈莹

一级注册结构师：吴奇

吴奇

总工程师：柳周新

柳周新

项目负责人：陈莹

陈莹

日期：2021.07

项目总负责人：陈莹

专业设计人员名单

建筑专业	负责人	夏柏林	夏柏林	结构专业	负责人	许智祥	许智祥
	设计人员	夏炎	夏炎		设计人员	王乾	王乾
		万里洁	万里洁			殷宇清	殷宇清
						李耿伟	李耿伟
	校对	袁群兰	袁群兰		校对	许智祥	许智祥
	审核	陈莹	陈莹		审核	吴奇	吴奇
	审定	柳周新	柳周新		审定	柳周新	柳周新
给排水专业	负责人	毛贵龙		电气专业	负责人	谭灿星	谭灿星
	设计人员	毛贵龙			设计人员	谭灿星	谭灿星
	校对	卢宏辉	卢宏辉		校对	白红	白红
	审核	王丹	王丹		审核	郭霞	郭霞
暖通专业	负责人	杨红波	杨红波		校对	黄普领	黄普领
	设计人员	杨红波	杨红波		审核	王丹	王丹

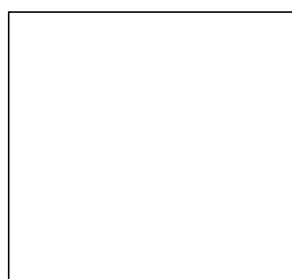
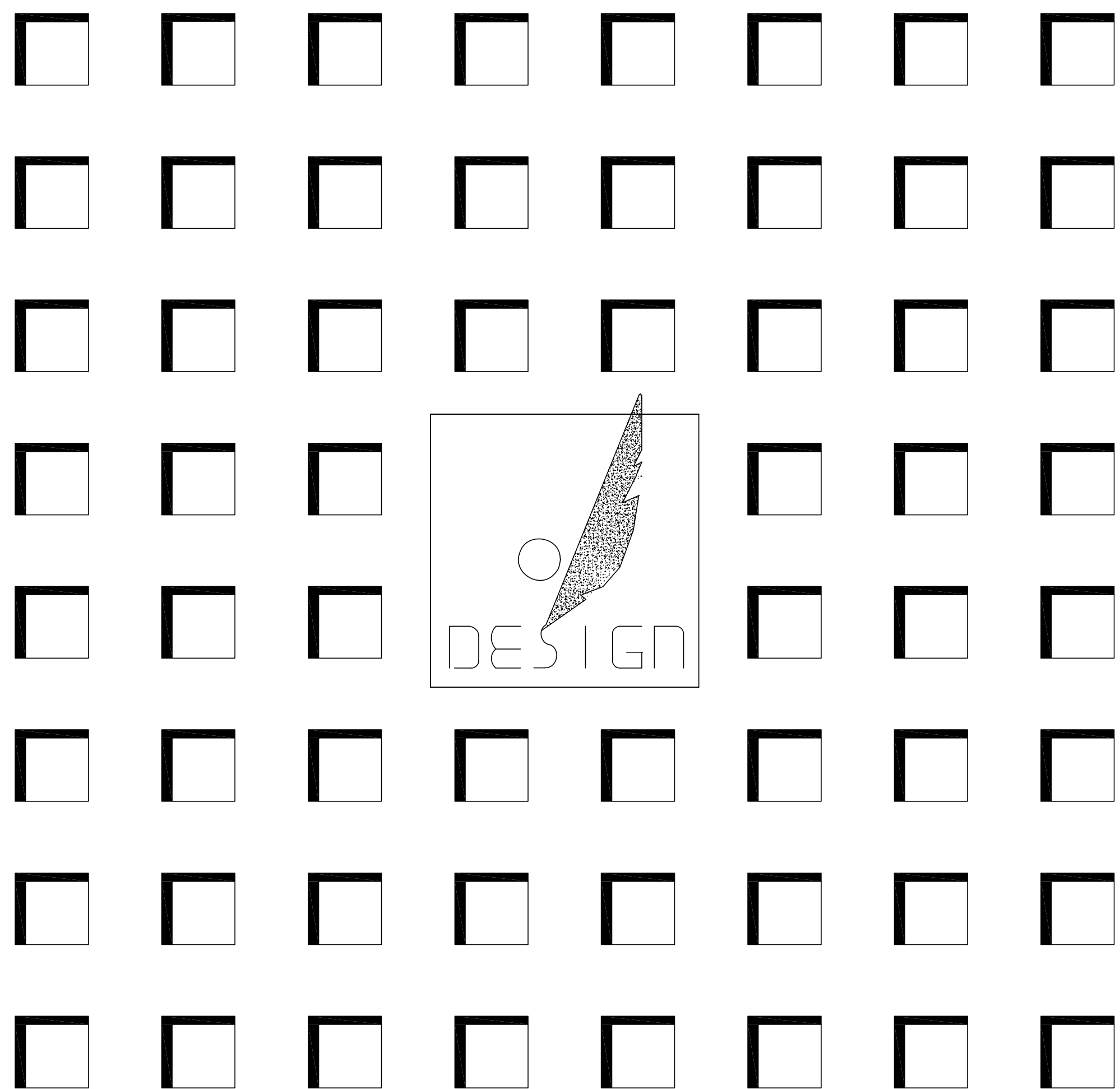
岳阳市湘北雅园公租房及配套设施建设项目
初步设计目录

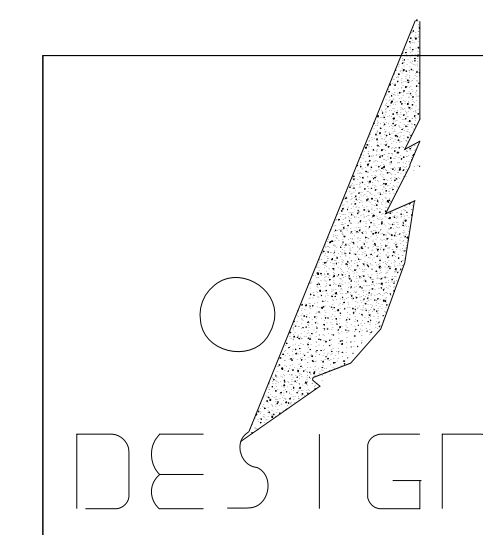
- 第一部分：单位资质及相关附件
- 1.1：设计资质证书
 - 1.2：营业执照
 - 1.3：相关文件及批复

- 第二部分：效果图部分
- 2.1：鸟瞰图
 - 2.2：夜景鸟瞰图
 - 2.3：海泰路沿街透视图
 - 2.4：水景透视图
 - 2.5：C1地块北侧人行出入口透视图
 - 2.6：幼儿园透视图

第三部分：初步设计说明

- 第四部分：工程设计图纸
- 4.1：总图专业图纸
 - 4.2：建筑专业图纸
 - 4.3：基坑支护图纸
 - 4.4：结构专业图纸
 - 4.5：给排水专业图纸
 - 4.6：电气专业图纸
 - 4.7：通风专业图纸





第一部分 单位资质及相关附件

岳阳市湘北雅园公租房及配套设施建设项目



工 程 设 计 资 质 证 书

证书编号: A143005486

有效 期: 至2020年06月09日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企 业 名 称 : 岳阳市建筑设计院

经 济 性 质 : 全民所有制

资 质 等 级 : 建筑行业(建筑工程)甲级。

可承担建筑装饰工程设计、建筑幕墙工程设计、轻型钢结构工程设计、建筑智能化系统设计、照明工程设计和消防设施工程设计相应范围的甲级专项工程设计业务。
可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务。*****

发证机关:



2015 年 06 月 09 日

No.AZ 0051000



营业执照

副本编号: 3 - 1

(副本)

统一社会信用代码 91430600186097970D

名称 岳阳市建筑设计院
类型 全民所有制
住所 岳阳市岳阳楼区炮台山路2号
法定代表人 刘正力
注册资金 叁佰壹拾万元整
成立日期 1994年04月29日
经营期限 长期

经营范围 凭资质证书从事建筑设计、市政公用行业设计(排水、道路)、建筑规划设计、园林景观设计、岩土工程勘察、工程测量、地基基础工程检测、主体结构检测、水电检测、室内环境检测、室内岩土试验、一般工业与民用建筑工程、城市道路工程给水排水的工程监理、建筑工程技术咨询、工程咨询服务、承包境外建筑工程的勘测、咨询、设计和监理项目;出口境外项目(以上)所需的设备、材料。晒图、复印。



登记机关

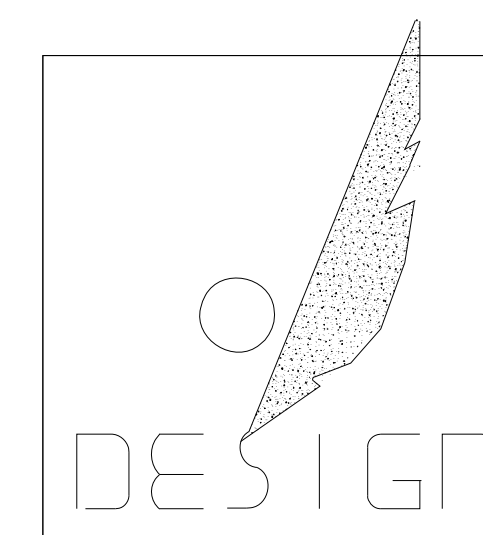


2016 年 4 月 18 日

<http://gsxt.mhaic.gov.cn>

企业信用信息公示系统网址:

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制



第二部分 效果图部分

岳阳市湘北雅园公租房及配套设施建设项目



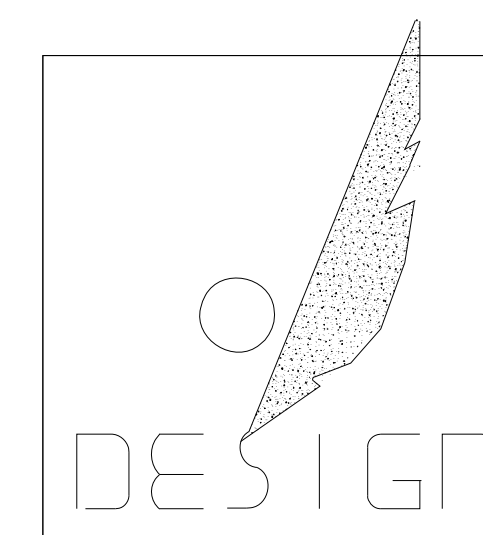












第三部分 初步设计说明

岳阳市湘北雅园公租房及配套设施建设项目

目	录
第一章	总说明
第二章	总体规划设计说明
第三章	建筑设计说明
第四章	消防设计说明
第五章	结构设计说明(装配式)
第六章	给排水设计说明
第七章	电气设计说明
第八章	暖通设计说明
第九章	人防设计说明
第十章	环保设计说明
第十一章	节能设计说明
第十二章	海绵城市设计说明
第十三章	绿色建筑设计说明
第十四章	建筑无障碍设计说明
第十五章	亮化设计说明

岳阳市湘北雅园公租房及配套设施建设项目
初步设计说明

第一章 总说明

1.1 概况

1.1.1 项目基地概况

岳阳市湘北雅园公租房及配套设施建设项目基地位于岳阳胥家桥片区胥家桥路与海泰路交汇处西南角，目前该地块城市道路只有胥家桥路已成型。项目地处岳阳市城区东北部，北靠芭蕉湖，东连杭瑞高速，南达岳阳高铁站，西接洞庭大桥。地块内环境优美、未来交通便利、配套齐全，是理想的宜居宝地。

本项目由 C1、E1、E2 地块三个地块组成，C1 地块呈梯形，总用地面积 50545 平方米，净用地面积 41976 平方米；E1、E2 地块整体被城市道路围合，中间被二级保护水体胥家桥港分割成两个三角形，其中 E1 地块总用地面积 41986 平方米，净用地面积 30719 平方米，E2 地块总用地面积 17357 平方米，净用地面积 14078 平方米。三个地块规划总用地面积 109888 m²，净用地面积 86773 m²。地块西南高，西北低，标高主要在 38~46 米之间，地质条件较好，基地现状为自然未开发用地。在规划设计中要妥善处理好场地的关系与周边原有建筑群的关系。

1.1.2 项目功能组成

本项目设计由该用地的修建性详细规划设计及建筑方案设计二部分组成。本项目由 20 栋一类高层住宅、一栋幼儿园及项目相关配套用房等组成。依据项目基地条件，结合城市上位规划对该地块的定位要求，根据政府要求，加快城市公租房建设步伐。

1.2 与工程设计有关的依据性文件

1. 《中华人民共和国城乡规划法》（2008 年）；
2. 《城市规划编制办法》（建设部 2006 年）；
3. 《岳阳市城市总体规划（2008-2030）》；
4. 《城市居住区规划设计规范》（GB50180-2018）；
5. 《岳阳市胥家桥片区控制性详细规划》；
6. 《岳阳市城市规划区修建性详细规划和建设工程设计方案管理若干规定》岳政办发[2016]10 号；
7. 岳阳市自然资源和规划局提供的 1：500 用地红线及规划红线图；
8. 建设单位提供的设计要求；
9. 国家及湖南省、岳阳市现行法律法规及设计规范。

1.3 国家有关建筑、结构、水、电气、节能设计的规范和规定

1. 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）
2. 《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019
3. 《商店建筑设计规范》JGJ48-2014
4. 《住宅建筑规范》GB50368-2005
5. 《住宅设计规范》GB50096-2011
6. 《无障碍设计规范》GB50763（2012 年版）
7. 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014
8. 《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB50068-2018）
9. 《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）
10. 《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）
11. 《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015 年版）
12. 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）
13. 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）
14. 《高层建筑混凝土结构技术规程》（JGJ3-2010）
15. 《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）
16. 《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019
17. 《城镇给水排水技术规范》GB50788-2012
18. 《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084-2017
19. 《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005
20. 《气体灭火系统设计规范》GB50370-2005
21. 《民用建筑电气设计标准》BG51348-2019
22. 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
23. 《供配电系统设计规范》GB50052-2009
24. 《低压配电设计规范》GB50054-2011
25. 《建筑照明设计标准》GB50034-2013
26. 《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013
27. 《工程建设标准强制性条文》
28. 《城镇燃气设计规范》GB50028-2006
29. 《中华人民共和国环境保护》
30. （86）国还第 003 号关于《建设项目环境保护管理办法》
31. 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ134-2010
32. 《公共建筑节能设计标准》PGB50189-2015
33. 《湖南省公共建筑节能设计标准》DBJ43/003-2017
34. 《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ43/001-2017

35. 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016

36. 《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017；

1.4 设计基础资料：

1) 地震资料，根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010，本项目所有工程的设防烈度为 7 度

2) 气象条件：岳阳地区属于大陆性气候，岳阳市气象局总结本地区有关气象资料如下：

年极端最高气温：37.5℃ 极端最低气温：-3.9℃

年平均最高气温：20.8℃ 年平均最低气温：3℃

年平均温度：17℃ 年平均大气压：1009.6MP

年平均相对湿度 79% 年平均降雨量：1295.0MM

最大积雪厚度：33MM 年平均风速：2.8M/S(最大风速 28M/S)

冬季主导风向：北东风、东北风 夏季主导风向：东南风

3) 水文资料

根据岳阳市城陵矶水文站提供资料为准（黄海高程）

城陵矶最高洪水值：36.42M 城陵矶最低枯水值：19.08M

地质情况详地质报告

4) 区域位置：本项目位于岳阳胥家桥片区。

1.5 整个地块主要经济技术指标：详见面积复核指标。

第二章 总体规划设计说明

2.1 项目概况

岳阳市湘北雅园公租房及配套设施建设项目基地位于岳阳胥家桥片区胥家桥路与海泰路交汇处西南角，由 C1、E1、E2 地块三个地块组成，C1 地块呈梯形；E1、E2 地块整体被城市道路围合，中间被二级保护水体胥家桥港分割成两个三角形。三个地块规划总用地面积 109888 m²，净用地面积 86773 m²。场地现状地势起伏大，南高北低，场地内有少量现有建筑，场地地质稳定性较好，未见岩溶、土洞、可液化地层、活动性断裂、危岩（崩塌）等不良地质现象。

2.2 规划设计原则与理念

1、以城市设计为先导，充分尊重城市总体规划理念，将项目融入城市整体环境中去，成为城市地区的有机组成部分，为城市功能及社区功能的完善与形象的提升，创造最有利的条件。

2、完善用地社区及城市配套设施。

3、有效整合规划、建筑、景观三者关系，竭力创造多层次的、人性化的生活公共空间，最大限值的挖掘项目的社会价值。

2.3 对上位规划的理解和对接

1、商业：沿市政主干道布置，将小区人行入口设在用地北侧位置，与小区中心花园形成景观轴线。

2、住宅：考虑到小区地理位置，将本小区规划为高层住宅（28F）以完善原有丰富城市天际线。

2.4 规划总平面设计

1、布局以中心院落为主题，较好的结合地形和城市道路，自然围合。根据地块特征及规划要求，项目规划 20 栋高层住宅，1 栋多层幼儿园，建筑高度均控制在 80 米以内。

2、该地块南面住宅退广丰路道路红线 15 米，西面商业退立方屋路红线 12 米，北面商住退用地红线 15 米。建筑内部间距按日照要求考虑退让。

3、在室外环境空间方面强调自然、有序的融合，并通过空间的开合收放来形成不同尺度、不同气质的绿化与休闲空间。使室外环境渗透到各个角落，从而形成小区温馨的环境。

4、建筑形体通过由外围到中心，使空间围而不合，保证了空间的流畅，增加了空间的多样性和视觉的丰富性。并保证了各种住宅居住单元均有良好的南北朝向和景观视角。

5、小区设一层地下室作为停车、人防区域及设备用房。

2.5 交通、及停车设计

1、小区的车行主要出入口设置在基地南面的广丰路上及北面小区道路上。并在车行主出入口设置机动车地库出入口，小区内部设置环形车道将主次入口有机联系起来，保证交通组织的循环通畅。

2、本小区内消防车道能直接到达小区内各栋建筑，从而保证消防扑救的要求。消防道路的距离均符合消防规范的要求。而临街商业，其人流主入口则沿街设置，不影响小区内的住户。

3、小区本着“人车分流”的原则，小区主道路与城市道路相连，小区内部道路畅通，可以满足车辆的交通畅通，出入便捷，人流通过景观铺地到达每家每户。整个小区内部道路平时均为人形步道，汽车从小区的车行主入口直接进入地下车库或小区外围环道停放，而小区的人行主出入口设置在地块北面胥家桥路。各类交通流线相互独立，管理方便，互不干扰。

4、本小区的停车系统采用地下停车库、临街面地面停车和小区外围环道相结合的方式。尽可能方便住户就近停车，入户院落实行人车分离方式。停车以地下停车为主，结合部分地面停车；地下停车场位于高层住宅下，方便住户使用。同时在小区的入口处设置了来访客人的临时停车位。

2.6 景观绿化设计

依托基地特征并结合地形的特点，巧妙设置小区路网与景观结构体系，构筑环境优雅、生态良好、建筑与景观一体化的居住氛围。

小区采用景观园林式的环境，设置绿化布置休憩设施，将灯柱小品及休闲设施有序的布置，营造良好的视觉效果，使得建筑与环境融为一体。可以考虑花灌木结合布置，适当点缀观赏乔木。沿车行道两侧种植常绿的行道树。组团中都有中心绿地，并向周边延伸形成宅间院落绿地。绿化结合本地的气候特点，可以选择适宜的树种，做到四季有绿，四季有花。

2.7 场地竖向设计

1、场地设计

本地块场地南高北低。为结合场地地形，减少土方量，将场地设置为坡地。

2、场地标高设计

设计中根据基地竖向特征，并结合周边道路竖向标高，将各出入口标高与临近道路标高相协调，内部场地结合绿化考虑一定的场地高差。地下车库及地面车库出入口利用地势高差顺势而设。

3、场地排涝

地下车库坡道口部采取排涝构造做法，集水坑容量经计算确定，并设置相应排涝工具间。

4、地下车库坡道口部采取排涝构造做法，集水坑容量经计算确定，并设置相应排涝工具间。

5、场地设置采用的标高系统为相对标高，当确定城市道路标高后，再与城市道路标高衔接。

2.8 日照分析

本工程居住地块均大致为南北朝向。经日照软件计算，本工程对周边住宅的日照无恶化影响，且满足大寒日 2 小时的日照要求，同时内部单体的大寒日日照时数均满足 2 小时的要求。

第三章 建筑设计说明

3.1 建筑概况

1、本项目位于胥家桥片区胥家桥路与海泰路交汇处西南角，规划总用地面积109888 m²，净用地面积86773 m²。本次设计为地块的修建性详细规划设计以及该项目所包含的单体建筑方案设计组成。本项目由20栋高层住宅，1栋多层幼儿园，1栋公厕兼垃圾站，沿街商业网点，及项目相关配套用房等组成。项目总建筑面积：293712.66 m²，计容建筑面积：269058.71 m²，其中住宅面积：253467.83 m²，商业建筑面积：9637.53 m²，幼儿园建筑面积：3185.83 m²，配套用房面积：2767.52 m²；不计容建筑面积：24653.95 m²，其中地上架空面积：2826.10 m²，地下室建筑面积：21827.85 m²。

2、本项目由三个地块组成，C1地块呈梯形，东西向约192米，北向约115米，南向约272米，基地高程有起伏，主要是东北角与西南角有约8米的道路高差；E1、E2地块整体被城市道路围合，中间被二级保护水体胥家桥港分割成两个三角形，其中E1地块，东西向约162米，南北向约150米，E2东西向约266米，南北向约192米。基地现状为自然未开发用地。

3.2 功能分布

1、住宅区：由20栋约80米高的住宅楼形成的一条视线通廊，划分为三个居住组团，四个绿化组团，形成围而不合，视线通透的理想居住之地。

2、商业网点区：地上一层裙楼；沿胥家桥路设置主要商业广场和社会停车场，在海泰路和方家坡路设置少量商业网点，形成品质高端、景观优越的商业区域。

3、幼儿园区：规划设计在广丰路与方家坡路交汇处西北向。幼儿班级、辅助用房及各种活动室和功能用房组成一个有机的建筑，充分利用地形的向南面宽围合成完整而开敞的室外庭院，室外庭院全部朝南，做到日照充足同时使幼儿园有宁静、优美的户外活动场地。

4、地下室：地下室设计为地下1层，主要布置车库和设备用房。覆土按不小于1.5米考虑。

3.3 平面设计

3.3.1 住宅

1.住宅每层为一个防火分区。

2.在住宅平面设计中，功能组织以人的行为模式为依据，按合理的流线设计，提高了有效使用率和舒适度，体现了动静分离，食寝分离，洁污分区，餐居分离的原则。采用“超前性，可持续性发展、绿色建筑兼顾海绵城市”的设计理念，户型设计注重多样性与生活空间趣味性，户型种类较多，客厅朝向中心花园或者南面均为明厅、明卫全明式户型，住宅采用连廊式设计形式，不将户内厅、室布置于电梯旁，以避免电梯噪声对卧室、起居厅造成干扰，有利于营造静谧的空间。

3.考虑公租房的租户需求，套型面积主要从40平方米至60平方米，套型设计追求示范作用，引入舒适宜居环境来引导公租房新概念。

4.住宅平面设计，在进户处设置了玄关，形成一个进入室内缓冲过渡空间，内可设鞋帽雨具柜，方便换鞋，搁置雨具，有利于室内卫生清洁。每套住宅的客厅相对独立，厅内门少，便于家具布置。

5.高层住宅每单元均为开敞式外走道设计，提高公租房的采光和通风，提升租户的生活档次。

6.提供全明和动静分区的户型，注重南北通透性，倡导健康、绿色住宅的理念。

7.注重空调室外机一体化设计，以保证立面整洁的形象。

3.3.2 地下停车库

本工程设一个一层地下停车库，建筑面积21827.85平方米。每个地块地下室至少设置两个车道出入口，车库规模为大地下汽车库，类别为I类，建筑结构为框架剪力墙结构，耐火等级为一级，防水等级为一级，停车数量为1105辆，含10个无障碍车位。

3.2.3 幼儿园设计

本项目幼儿园为9班制，设计为地上4层。其中教室设1-3层，4层为办公室。

建筑造型丰富且具有层次的变化，充分考虑幼儿的生理和心理特点。

平面设计通过走廊和庭院的穿插，使空间变化丰富有序，形成有序列的视觉走廊。活动室则在满足各种功能要求的基础上追求简单明确，以确保能够准确辨认。幼儿班级、各种活动室、教师办公室和幼儿餐厅等配套用房之间以走廊连通，确保幼儿和教师在恶劣天气下也可以较容易地到达目的地。

3.2.4 商业网点

本项目商业网点主要沿城市主干道胥家桥路布置，营造出一种浓厚积极的商业氛围。

C1地块商业网点沿胥家桥路和广丰路布置；E2地块未设置商业；E1地块商业网点沿胥家桥路和海泰路布置。

C1地块与E2地块临街商业网点融为一体，形成一个延续，高低错落的联合体。

商业网点数设计按8.2米的标准柱网，总体控制商业与车库，商业裙楼大小适中，有利销售与经营，兼顾使用与结构的经济性。

以商业人流为核心精心组织交通，充分强调休闲、购物的体验与感受。

3.4 建筑造型设计

3.4.1 住宅造型：总体布局上南高北低、错落有致，形象上采用新古典主义建筑风格，同时又在颜色上给人以强烈的时代感与现代气息，既体现楼盘本身引领时代潮流的领袖风范，又充分反映了其开拓进取，与时俱进的领先品质。

立面造型上，采用竖向线条设计手法，整体拔高建筑，简洁明朗；大量的玻璃窗给人一种时尚、现代气息，既体现楼盘本身引领时代潮流的领袖风范，又充分反映了其开拓进取，与时俱进的领先品质。住宅部分在阳台、挑高露台等细部处理上力图做到线条流线亲切生动，营造超前时尚的居家风格。

积极采用装配式结构，在建筑设计中充分发挥新材料、新结构的特点，坚决摆脱传统的建筑样式的束缚，发展新的建筑美学，创造超前现代感的建筑新风格。整个设计采取现代科技时尚的造型，建筑整体采用简洁的处理手法和纯净的体型，立面轮廓有层次、有错落；虚实对比恰当；色彩搭配协调；线条流畅大方；融入周边环境又能脱颖而出；超前的造型有主题、有思想、有创意。总体上给人以细腻、优雅的感觉，既彰显建筑品质，大气却不过分张扬，充分体现城市设计的理念。

3.4.2 商业网点：采取新古典主义建筑风格的造型，山墙、檐口等细部处理上力图做到亲切生动，营造典雅、时尚的商业网点。整体造型简洁且富有变化；玻璃幕墙与店招的有机组合形成城市的有机形态；明确的功能分区及富有文化内涵的橱窗广告营造出开放性的商业文化氛围，如此实现此类建筑物的商业价值。立面材料以玻璃门窗为主，另外与浅黄色外墙面有机结合起来，营造现代商业时尚感。强调竖向线条以及纵深感，使其具有一种明显的垂直性的竖向构图，使建筑更具挺拔感。使其既保留浪漫主义风格的韵味，也不失现代感。总体风格上，住宅和商业建筑融为一体，浑然天成，给人以细腻、优雅的感觉，既彰显建筑品质，大气上档次，充分体现现代城市设计的气息。

3.4.3 幼儿园：以与整个小区新古典主义造型相协调来进行幼儿园的建筑设 计。建筑体块相互组合，空间变化丰富有序。设计力求新颖别致，色彩丰富明快。立面上通过一系列竖向线条和色彩体块的分隔，开窗的变化，体块错落及构件的设置，丰富了幼儿的视觉，充满了童趣。屋顶通过体块自然变化，形成高低错落，丰富了幼儿园的天际线，符合幼儿的生理和心理特征，获得更好的成长生活环境。

3.4.4 用材色彩

(1) 住宅建筑：用材色彩上，一方面建筑下部裙房采用深咖啡色外墙漆，同时主体大量的褐色外墙漆、局部线脚点缀形成独特的住区风格。

(2) 幼儿园建筑：注重与项目整体形式的统一，色彩主要采用丰富砖红色外墙漆，横向线条采用黄色外墙漆，体现了幼儿园建筑的标志性。

(3) 商业网点：商业裙楼采用玻璃幕墙与褐色外墙面相结合形成折叠韵律感，点缀少量的金属构件，形成了脱俗、恬静、高贵而不夸张、含蓄而典雅的现代建

筑意象；结合广告位商业色彩点缀，营造出一种高端、大气上档次的现代商业氛围。

3.5 建筑剖面设计

住宅建筑：层数 28 层，建筑高度 79.9 米，层高 2.8 米。

住宅建筑：层数 27 层，建筑高度 77.1 米，层高 2.8 米。

幼儿园：建筑层数 4 层，建筑高度 15.75 米，建筑层高 3.9 米。

临街商业网点：建筑层数 1 层，层高 3.4 米，建筑高度为 3.4 米。

第四章 消防设计说明

4.1 设计原则

预防火灾发生，确保疏散路线安全，防止火灾蔓延，维持建筑物防火功能的长久性。

4.2 设计依据

- 1. 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）
- 2. 国家现行单项工程的防火设计规范

4.3 安全等级

本项目的建筑定性为：

- 1. 住宅楼均为一类高层住宅楼，耐火等级为一级；
- 2. 幼儿园为多层公共建筑，建筑耐火等级为二级。
- 3. 地下室为一级耐火等级。

4.4 消防车道

1. 该基地的建筑四边空旷。西面及东面留有>4M 的消防道路，消防扑救可靠近建筑。

2. 消防车道有两个出入口，消防车道宽度大于 4 米，供消防车登高扑救场地坡度<3%，且有足够的承载力来承担消防车道荷载。

3. 建筑的屋顶有消防水箱。

4. 地下室设置了消防水池。

4.5 防火间距

1. 高层建筑主楼间距大于 13 米，实际设计间距不小于 20 米。

2. 高层建筑与多层建筑间距大于 9 米，实际设计间距大于 13.5 米。

3. 该小区内部建筑及小区建筑与周边建筑的防火间距均满足规范要求。

4.6 防火分区

1. 高层住宅建筑为每层分为一个防火分区，每个防火分区面积少于 1500 m²。

2. 幼儿园建筑为每层分为一个防火分区，每个防火分区面积少于 2500 m²。

3. 地下室设置自动喷淋灭火系统和火灾自动报警系统。车库防火分区面积小于 4000 m²，设备房的防火分区面积小于 1000 m²，地下车库为大型汽车库，火宅分类为 I 类，设置四个车道的出入口。

4.7 安全疏散

1. 高层住宅疏散设计：每个单元采用最少两部电梯和两个楼梯，其中一部电梯为消防电梯兼担架电梯。

2. 幼儿园疏散设计：幼儿园设两部敞开楼梯间，疏散宽度通过计算，满足疏散要求。

第五章 结构设计说明

5.1 工程概况：

详建筑初步设计，本工程所有主楼均采用剪力墙结构，物管用房及独立的单层商业均采用框架结构。其中 E1 地块采用集成住宅高层结构体系（本项目装配式建筑面积按地上建筑面积的 30%考虑，装配式建筑装配率不得低于 50%）。

5.2 结构设计依据

1) 本工程结构设计所采用的主要规程、规范

(1) 《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB50068-2018）

(2) 《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）

(3) 《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）(2015 版)

(4) 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）(2016 版)

(5) 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）

(6) 《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）

(7) 《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）

(8) 《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）

(9) 《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008)

(10) 《建筑变形测量规程》(JGJ 8-2007)

(11) 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB 50202-2013）

(12) 《建筑结构制图标准》（GB/T50105-2010）

(13) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204-2015）

(14) 《混凝土外加剂应用技术规范》（GB 50119-2013）

(15) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）(2018 版)

(16) 《湖南省绿色装配式建筑评价标准》（DBJ 43T 332-2018）

(17) 《预拌砂浆》（GB/T 25181-2010）

(18) 《预拌混凝土》（GBT 14902-2012）

2) 自然条件：

(1) 本工程场地位于胥家桥路与立方屋路交汇处的东南角，建筑结构的安全等级为二级，建筑场地类别为 II 类。高层建筑地基基础设计等级为乙级，幼儿园地基基础设计等级为丙级，高层建筑工程抗震设防类别为丙类，幼儿园抗震设防类别为乙类。建筑设计使用年限为 50 年。地面粗糙度按 B 类。

(2) 风、雪荷载

基本风压 0.40KN/m² (50 年一遇)

基本雪压 0.55KN/m² (50 年一遇)

工程所在地的地震基本烈度为 7 度，设计地震分组为第一组，特征周期为 0.35s，基本地震加速度为 0.10g。

3) 地质勘察报告

《岳阳市湘北雅园公租房及配套设施建设项目岩土工程详细勘察报告》由湖南省勘测设计院提供（2020.11）根据地质勘察报告，地质情况自上向下分别为：

(1) 杂填土：色杂，以块石、粘粒、块状风化板岩为主，局部夹有软塑粉质粘土及建筑垃圾、块状风化板岩粒径不均最大粒径大于 10cm，含硬杂质成分大于 35%，新近堆填，未压实，未完成自重固结，松散状。层厚 0.20-9.70m，平均 2.30m，较广泛分布整个场地。

(2) 淤泥质粉质粘土：灰黑色为主，略具腐臭味，流塑状，饱和，切面较光滑，具高压缩性，干强度中等，韧性差，上部 0.6-1.4m 为现在鱼塘水深。层厚 1.20-3.60m，平均 2.45m。

(3) 粉质黏土 1：灰黄色为主，以粘粒为主，粉粒次之，切面较光滑，于强度中等，韧性中等，中等压缩性可塑状。层厚 0.80-5.30m，平均 2.59m。

(4) 粉质黏土 2：黄褐色为主，以粘粒为主，粉粒次之，局部含全风化板岩，切面较光滑，于强度中等，韧性中等，中等压缩性，摇震反应无，稍湿，硬塑状层厚 6.0-6.3m，平均 2.99 m。

(5) 强风化板岩：黄褐色为主，上部风化成土状，干钻进较难，向下逐渐变硬，节理裂隙极为发育，岩芯较破碎，呈碎块状及块状，岩芯用手可捏碎，遇水软化，采芯率低，质量等级为 V 级，为极软岩，局部夹有团状石英。层厚 0.70-6.30m，平均 3.34m，较广泛分布整个场地。

(6) 中风化板岩 1: 黄褐色为主, 泥质结构, 板状构造, 岩石中等风化, 竖向裂隙及斜裂隙较发育, 断裂面见灰褐色铁钻质污染, 岩芯以块状及碎块状为主, 局部短柱状, 岩石质量指标 (RQD=25-50), 属软岩, 岩体较完整, 岩体基本质量等级为 IV 类。层厚 1.70-24.60m, 平均 8.06m, 广泛分布在整个场区。

(7) 中风化板岩 2: 灰绿色为主, 泥质结构, 板状构造, 岩石中等风化, 竖向裂隙及斜裂隙较发育, 断裂面见灰褐色铁钻质污染, 岩芯以块状及短柱状为主, 局部柱状, 岩石质量指标 (RQD= 25-50), 属软岩, 岩体较完整, 岩体基本质量等级为 IV 类。揭露钻孔层厚 4.40-12.40m, 广泛分布在整个场区。

5.3 建筑结构安全等级和设计使用年限

建筑结构安全等级和使用年限

结构的安全等级	二级	地基基础设计等级	乙级
设计使用年限	50 年	抗震设防类别	丙类

本项目包含一栋三层幼儿园, 结构安全等级二级, 基础设计丙级, 使用年限 50 年, 抗震设防类别乙类。

5.4 设计荷载

设计中各种恒荷载和活荷载均按建筑物的使用功能及装饰要求, 依据《建筑结构荷载规范》(GB50009-2012) 确定。

楼屋面活荷载标准值

序号	荷载类别	标准值 (kN/ m ²)	序号	荷载类别	标准值 (kN/ m ²)
1	上人屋面	2.0	7	设备间、电梯机房	7.0
2	不上人屋面	0.7	8	汽车库	4.0
3	客厅	2.0	9	地下室顶板 (消防车道/其余部分)	35/4
4	餐厅	2.0	10		
5	楼梯	3.5	11	厕所	2.5
6	阳台	2.5	12	其它未列项目见现行规范、规程及标准	

5.5 结构选型

1) 地基基础

本工程地下室底板绝对标高 C1 地块为 39.60~36.40~34.40m、E1 地块为 38.50m、E2 地块为 38.60m、37.90m, 根据勘察报告提供的工程地质情况, 决定部分高层采用旋挖成孔灌注桩基础, 另一部分采用天然基础; 旋挖成孔灌注桩基础持力层选用中风化板岩 1 层, 天然基础选用中风化板岩 1 层。

根据地看资料显示, 本工程需要考虑抗浮抗浮设计, 抗浮水位取周边路网标高向下 0.5m。地下室底板采用防水板进行抗浮设计。

2) 抗侧力体系

本工程采用现浇钢筋砼剪力墙结构体系。剪力墙部分为二级, 框架部分为三级。剪力墙结构底部加强部位的高度取墙肢总高度的 1/10 和底部两层二者的较大值。

本工程基坑支护: 由于本工程有较宽裕的场地空间, 故整个地下室均采用 1:1 放坡处理。

3) 楼盖体系

本工程地下部分: 地下室底板采用混凝土现浇楼板结构, 板厚 350mm; 地下室顶板采用空心楼盖板厚 h=430 (局部小板采用现浇板, 板厚 h=250), 主楼部分采用现浇板, 板厚 h=180, 地下室顶板作为上部结构嵌固端。地下室顶板考虑覆土及消防车道处考虑消防车荷载。

4) 抗震缝、沉降缝、伸缩缝

本工程根据实际情况, 为满足建筑设计要求并方便施工, 采用多条沉降后浇带和伸缩后浇带的方案处理。

5) 结构分析

1、整体分析

本工程采用盈建科结构计算软件 3.0.2 进行结构计算。

主要结果如下: (选取前 3 个振型)

1#结构自振周期:

振型号	周期 (S)	平动系数	扭转系数
1	2.7924	1.00	0.00
2	2.6465	0.89	0.11
3	2.4832	0.11	0.89

主要控制参数:

作用方向	X	Y
楼层最小剪重比 (%)	1.44	1.47
有效质量系数	92.4%	92.1%
周期比	0.8893	
楼层最大水平位移与该楼层平均值的最大比值	1.31	1.31
楼层层间最大位移与	1/1237	1/1185

层高之比的最大值		
刚重比	3.5	3.6

2#结构自振周期：

振型号	周期（S）	平动系数	扭转系数
1	2.6741	1.00	0.00
2	2.5838	1.00	0.00
3	2.2397	0.02	0.98

主要控制参数：

作用方向	X	Y
楼层最小剪重比（%）	1.49	1.51
有效质量系数	92.9%	91.4%
周期比	0.8376	
楼层最大水平位移与该楼层平均值的最大比值	1.09	1.22
楼层层间最大位移与层高之比的最大值	1/1298	1/1307
刚重比	4.5	3.8

3#结构自振周期：

振型号	周期（S）	平动系数	扭转系数
1	2.6867	1.00	0.00
2	2.5952	0.99	0.01
3	2.2446	0.00	1.00

主要控制参数：

作用方向	X	Y
楼层最小剪重比（%）	1.48	1.47
有效质量系数	92.54%	91.47%
周期比	0.8354	
楼层最大水平位移与该楼层平均值的最大比值	1.09	1.22

楼层层间最大位移与层高之比的最大值	1/1309	1/1352
刚重比	4.4	3.9

4#结构自振周期：

振型号	周期（S）	平动系数	扭转系数
1	2.9846	0.99	0.01
2	2.6685	1.00	0.00
3	2.3361	0.01	0.99

主要控制参数：

作用方向	X	Y
楼层最小剪重比（%）	1.50	1.58
有效质量系数	93.54%	90.3%
周期比	0.7827	
楼层最大水平位移与该楼层平均值的最大比值	1.22	1.26
楼层层间最大位移与层高之比的最大值	1/1041	1/1341
刚重比	3.34	3.67

5#结构自振周期：

振型号	周期（S）	平动系数	扭转系数
1	2.8899	0.98	0.02
2	2.7305	1.00	0.00
3	2.3638	0.03	0.97

主要控制参数：

作用方向	X	Y
楼层最小剪重比（%）	1.49	1.56
有效质量系数	91.34%	90.1%
周期比	0.8182	
楼层最大水平位移与该楼层平均值的最大比值	1.24	1.28

楼层层间最大位移与层高之比的最大值	1/1063	1/1295
刚重比	3.58	3.55

6#结构自振周期:

振型号	周期 (S)	平动系数	扭转系数
1	2.9635	0.98	0.02
2	2.5654	0.61	0.39
3	2.4276	0.39	0.61

主要控制参数:

作用方向	X	Y
楼层最小剪重比 (%)	1.43	1.46
有效质量系数	91.4%	90.3%
周期比	0.8192	
楼层最大水平位移与该楼层平均值的最大比值	1.15	1.20
楼层层间最大位移与层高之比的最大值	1/1387	1/1075
刚重比	4.8	3.2

7#结构自振周期:

振型号	周期 (S)	平动系数	扭转系数
1	2.7267	0.98	0.02
2	2.4745	0.92	0.08
3	2.3117	0.08	0.92

主要控制参数:

作用方向	X	Y
楼层最小剪重比 (%)	1.46	1.48
有效质量系数	92.2%	91.4%
周期比	0.8478	
楼层最大水平位移与该楼层平均值的最大比值	1.14	1.20

楼层层间最大位移与层高之比的最大值	1/1415	1/1237
刚重比	4.9	3.8

8#结构自振周期

振型号	周期 (S)	平动系数	扭转系数
1	2.8949	1.00	0.00
2	2.7306	0.93	0.07
3	2.5646	0.07	0.93

主要控制参数:

作用方向	X	Y
楼层最小剪重比 (%)	1.47	1.48
有效质量系数	91.2%	92.5%
周期比	0.8859	
楼层最大水平位移与该楼层平均值的最大比值	1.08	1.23
楼层层间最大位移与层高之比的最大值	1/1231	1/1139
刚重比	4.2	3.4

9#结构自振周期:

振型号	周期 (S)	平动系数	扭转系数
1	2.8249	1.00	0.00
2	2.4553	1.00	0.00
3	2.2271	0.00	1.00

主要控制参数:

作用方向	X	Y
楼层最小剪重比 (%)	1.52	1.48
有效质量系数	92.2%	90.5%
周期比	0.7884	

楼层最大水平位移 与 该楼层平均值的最大 比值	1. 08	1. 23
楼层层间最大位移 与 层高之比的最大值	1/1556	1/1191
刚重比	4. 8	3. 5

10#结构自振周期

振型号	周期（S）	平动系数	扭转系数
1	2. 9367	1. 00	0. 00
2	2. 5490	1. 00	0. 00
3	2. 3045	0. 00	1. 00

主要控制参数：

作用方向	X	Y
楼层最小剪重比（%）	1. 54	1. 47
有效质量系数	91. 4%	92. 8%
周期比	0. 7847	
楼层最大水平位移与 该楼层平均值的最大 比值	1. 17	1. 16
楼层层间最大位移与 层高之比的最大值	1/1589	1/1135
刚重比	4. 5	3. 3

11#结构自振周期：

振型号	周期（S）	平动系数	扭转系数
1	2. 8343	1. 00	0. 00
2	2. 7331	0. 87	0. 13

3	2. 5451	0. 14	0. 86
---	---------	-------	-------

主要控制参数：

作用方向	X	Y
楼层最小剪重比（%）	1. 43	1. 48
有效质量系数	92. 8%	91. 5%
周期比	0. 8980	
楼层最大水平位移与 该楼层平均值的最大 比值	1. 10	1. 23
楼层层间最大位移与 层高之比的最大值	1/1180	1/1181
刚重比	4. 0	3. 4

12#结构自振周期：

振型号	周期（S）	平动系数	扭转系数
1	2. 8344	1. 00	0. 00
2	2. 7333	0. 86	0. 14
3	2. 5454	0. 14	0. 86

主要控制参数：

作用方向	X	Y
楼层最小剪重比（%）	1. 43	1. 48
有效质量系数	92. 4%	91. 7%
周期比	0. 8786	
楼层最大水平位移与 该楼层平均值的最大比值	1. 11	1. 27
楼层层间最大位移与 层高之比的最大值	1/1238	1/1115
刚重比	4. 4	3. 7

13#结构自振周期：

振型号	周期（S）	平动系数	扭转系数
1	2. 900	1. 00	0. 00

2	2.7349	0.91	0.09
3	2.5701	0.09	0.91

主要控制参数：

作用方向	X	Y
楼层最小剪重比（%）	1.47	1.48
有效质量系数	93.2%	91.1%
周期比	0.8862	
楼层最大水平位移与 该楼层平均值的最大比值	1.08	1.23
楼层层间最大位移与 层高之比的最大值	1/1226	1/1133
刚重比	4.2	3.4

14#结构自振周期：

振型号	周期（S）	平动系数	扭转系数
1	2.9123	1.00	0.00
2	2.5907	0.96	0.04
3	2.2761	0.04	0.96

主要控制参数：

作用方向	X	Y
楼层最小剪重比（%）	1.57	1.52
有效质量系数	91.2%	90.3%
周期比	0.7815	
楼层最大水平位移与 该楼层平均值的最大比值	1.28	1.21
楼层层间最大位移与 层高之比的最大值	1/1308	1/1173
刚重比	4.9	5.8

15#结构自振周期

振型号	周期（S）	平动系数	扭转系数
1	2.8810	1.00	0.00

2	2.5783	0.80	0.20
3	2.4379	0.20	0.80

主要控制参数：

作用方向	X	Y
楼层最小剪重比（%）	1.55	1.54
有效质量系数	93.7%	92.3%
周期比	0.8949	
楼层最大水平位移与 该楼层平均值的最大比值	1.12	1.25
楼层层间最大位移与 层高之比的最大值	1/1583	1/1169
刚重比	4.9	3.4

16#结构自振周期：

振型号	周期（S）	平动系数	扭转系数
1	2.8186	1.00	0.00
2	2.5360	0.78	0.22
3	2.3838	0.22	0.78

主要控制参数：

作用方向	X	Y
楼层最小剪重比（%）	1.45	1.56
有效质量系数	91.0%	90.4%
周期比	0.8997	
楼层最大水平位移与 该楼层平均值的最大比值	1.26	1.28
楼层层间最大位移与 层高之比的最大值	1/1575	1/1176
刚重比	5.8	4.8

17#结构自振周期：

振型号	周期（S）	平动系数	扭转系数
1	2.8186	1.00	0.00

2	2.5360	0.78	0.22
3	2.3838	0.22	0.78

主要控制参数：

作用方向	X	Y
楼层最小剪重比（%）	1.45	1.56
有效质量系数	91.0%	90.4%
周期比	0.8997	
楼层最大水平位移与 该楼层平均值的最大比值	1.26	1.28
楼层层间最大位移与 层高之比的最大值	1/1575	1/1176
刚重比	5.8	4.8

17#结构自振周期：

振型号	周期（S）	平动系数	扭转系数
1	2.9301	1.00	0.00
2	2.6130	0.94	0.04
3	2.2944	0.04	0.94

主要控制参数：

作用方向	X	Y
楼层最小剪重比（%）	1.54	1.54
有效质量系数	91.8%	90.9%
周期比	0.7830	
楼层最大水平位移与 该楼层平均值的最大比值	1.19	1.21
楼层层间最大位移与 层高之比的最大值	1/1272	1/1161
刚重比	4.4	3.3

18#结构自振周期：

振型号	周期（S）	平动系数	扭转系数
1	2.9912	1.00	0.00

2	2.6389	0.82	0.18
3	2.4484	0.18	0.82

主要控制参数：

作用方向	X	Y
楼层最小剪重比（%）	1.45	1.56
有效质量系数	92.8%	91.3%
周期比	0.8822	
楼层最大水平位移与 该楼层平均值的最大比值	1.20	1.24
楼层层间最大位移与 层高之比的最大值	1/1565	1/1095
刚重比	4.3	3.5

19#结构自振周期：

振型号	周期（S）	平动系数	扭转系数
1	2.9366	1.00	0.00
2	2.6217	0.94	0.06
3	2.3012	0.06	0.94

主要控制参数：

作用方向	X	Y
楼层最小剪重比（%）	1.53	1.54
有效质量系数	92.1%	91.1%
周期比	0.7836	
楼层最大水平位移与 该楼层平均值的最大比值	1.22	1.20
楼层层间最大位移与 层高之比的最大值	1/1262	1/1115
刚重比	4.3	3.2

20#结构自振周期：

振型号	周期（S）	平动系数	扭转系数
1	2.8139	1.00	0.00

2	2.5299	0.75	0.25
3	2.3776	0.25	0.75

主要控制参数:

作用方向	X	Y
楼层最小剪重比 (%)	1.50	1.50
有效质量系数	94.8%	90.8%
周期比	0.8991	
楼层最大水平位移与 该楼层平均值的最大比值	1.15	1.26
楼层层间最大位移与 层高之比的最大值	1/1564	1/1136
刚重比	4.9	4.4

5.7 主要建筑材料材质和强度等级

1) 混凝土

构件混凝土强度等级见下表:

构件名称及范围	墙柱砼等级	梁板砼等级	砼抗渗等级
地下室层底板~5 层楼面	C45	地下室顶板 C35 1~5 层 C30	P6
5 层楼面~10 层楼面	C40	C30	
10 层楼面~15 层楼面	C35	C30	
15 层楼面以上	C30	C30	

2) 混凝土耐久性分类

处于二 a 类环境部分: 地下室底板、外墙、有覆土的地下室顶板、其它和土壤有直接接触的构件、水池、集水坑; 其余部分处于一类环境。

5.8 砌体各部位用料:

部位名称	0.000 以下墙体	0.000 以上外墙	0.000 以上内墙
墙厚 mm	190	190	100/190
砂浆标号	M10 水泥砂浆	M5 混合砂浆	M5 专用砂浆
材料种类	MU10 页岩烧结多孔砖	MU10 页岩烧结多孔砖	A5.0 加气混凝土砌块
注: 烧结页岩多孔砖容重为≤13KN/m3 加气混凝土砌块容重≤6KN/m3			

5.9 装配式建筑设计

5.9.1 工程概况

项目简介

本项目规划总用地面积109888m²，总建筑面积290335.14m²，其中地上建筑面积271884.81m²，地下建筑面积21827.85m²，容积率3.1，绿地率35.0%。

设计指导思想

在规划设计中，重点突出现代人文色彩和文化内涵，环境与建筑相互交融，实现建筑与人及自然的有机融合。充分考虑商业、城市和开发区的联系，形成联通性、生态化、智能化建筑特点。

装配式设计要点

本项目装配式设计采用系统集成的方法统筹设计、基于“标准化设计”思路，建筑、结构、机电、装修四个专业进行协同设计。同时，按照通用化、模数化、标准化的要求，以少规格、多组合的原则，实现建筑及部品部件的系列化和多样化。

5.9.2 设计依据

1) 相关主管部门文件

《湖南省绿色装配式建筑评价标准》DBJ 43/T332-2018，以下简称《评价标准》

《湖南省绿色装配式建筑评价标准》补充规定，以下简称《补充规定》

2) 主要设计规范及地方相关规定

- (1) 《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008
- (2) 《中国地震动参数区划图》GB18306-2015；
- (3) 《工程结构可靠性设计统一标准》GB50153-2008
- (4) 《建筑结构可靠度设计统一标准》GB50068-2001
- (5) 《建筑结构荷载规范》GB50009-2012；
- (6) 《混凝土结构设计规范》GB50010-2010(2015 年版)
- (7) 《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ3-2010；
- (8) 《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016 年版)
- (9) 《砌体结构设计规范》GB50003-2011；
- (10) 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1-2014；
- (11) 《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T51231-2016；
- (12) 《混凝土叠合楼盖装配整体式建筑技术规程》DBJ43/T301—2013
- (13) 《预制预应力混凝土装配整体式框架结构技术规程》JGJ 224-2010；
- (14) 《建筑工程设计文件编制深度规定》（2017 年版）
- (15) 《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019
- (16) 《建筑工程建筑面积计算规范》GB/T50353-2013

(17) 《工程建设标准强制性条文》（房屋建筑部分）2013 年版

(18) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）

(19) 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015
(号)

(22) 《民用建筑绿色设计规范》JGJ/T 229-2010

3) 主要施工及验收规范：

(1) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2015

(2) 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB50203-2011

4) 装配式建筑实施概况

按照《湖南省绿色装配式建筑评价标准》（以下简称《管理细则》）要求，本项目报批地上建筑面积为271884.81m²，装配式需配建30%以上（即>81565.443m²），且单体装配率不小于50%。现拟建装配式楼栋为15#-20#栋高层住宅，均为剪力墙结构，单体装配率均为50%，预制构件范围为：二层~屋面叠合楼板、预制楼梯，二层到顶层ALC隔墙。装配式实施面积为85414.15m²>81565.443m²，满足政策要求。

装配式建筑单体工程概况

栋号	建筑功能	建筑高度 (m)	地上层数	地上建筑面积 (m²)	结构体系	装配率
15#	高层住宅	79.9	28	16250.99	剪力墙结构	50%
16#	高层住宅	79.9	28	16859.12	剪力墙结构	50%
17#	高层住宅	79.9	28	9721.15	剪力墙结构	50%
18#	高层住宅	79.9	28	16120.88	剪力墙结构	50%
19#	高层住宅	79.9	28	9754.75	剪力墙结构	50%
20#	高层住宅	79.9	28	16707.26	剪力墙结构	50%
合计	-	-	-	85414.15	-	-

5) 装配率计算公式

根据《评价标准》，装配率应根据下表中评价项分值按下式计算：

评价项			评价要求	评价分值	最低分值
主体结构 Q1	柱、墙等竖向构件	A、采用预制构件	35%≤比例≤80%	15~25	20
		B、采用高精度模板或免拆模板施工工艺	85%≤比例	5	
	梁、板等水平构件	采用预制构件	70%≤比例≤80%	10~20*	
围护墙和内隔墙 Q2	非承重围护墙非砌筑		比例≥80%	5	10
	外围护墙体集成化	A、围护墙与保温、隔热、装饰一体化	50%≤比例≤80%	2~5*	
		B、围护墙与保温、隔热、窗框一体化	50%≤比例≤80%	1.4~3.5*	
	内隔墙非砌筑		比例≥50%	5	
	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	全装修		—	6	6
	干式工法的楼面、地面		比例≥70%	4	
	集成厨房		70%≤比例≤90%	3~5*	
	集成卫生间		70%≤比例≤90%	3~5*	
	管线分离		50%≤比例≤70%	3~5*	
绿色建筑 Q4	绿色建筑基本要求		满足绿色建筑审查基本要求	4	4
	绿色建筑评价标识		一星≤星级≤三星	2~6	
加分项 Q5	BIM 技术应用		设计	1	0
			生产	1	
			施工	1	
	采用 EPC 模式		/	2	

注：1. 表中带“*”项的分值采用“内插法”计算，计算结果取小数点后 1 位。

2. 高精度模板或免拆模板施工工艺是指采用铝合金模板、大钢模板或其他材料免拆模板等施工工艺以达到免抹灰的效果且成型构件平整度偏差不应大于 5mm 的竖向构件成型工艺。

3. 表中每得分子项 A、B 项不同时计分，其余项均可同时计分。

4. 绿色建筑评价标识项，一星计 2 分、二星计 4 分、三星计 6 分。

$$P = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5}{100 - Q_6} \times 100\%$$

式中：P———装配率；

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———装修与设备管线指标实际得分值； Q₄———绿色建筑指标实际得分值；

Q₅———加分项实际得分值； Q₆———评价项目中缺少的评分项分值总和；

- ### 5.9.3 装配式方案
- 本项目经由建设单位、设计院多专业参与的项目设计专篇讨论会议，结合《评价标准》相关要求及项目综合成本，住宅楼最终采用了“主做预制水平构件，竖向构件现浇，辅以ALC隔墙”的综合性装配式设计方案，且建设单位承诺内隔墙与管线、装修一体化。
- 其策略可概述为采用包括叠合楼板以及预制楼梯在内的水平构件，力求达到减少模板数量，降低施工难度，节省人工成本，减少施工时间，提高项目综合经济效益，辅以户内的 ALC 隔墙以及全混凝土外墙，达到合理控制装配率，完成设计指标。
- 措施上采取高精度模板或免拆模板施工工艺，绿色建筑基本要求、绿建一星。具体方案如上表所示。
- 1) 装配式建筑评分计算书
 - 2) 主体结构评分 Q1 计算
 1. 竖向结构构件采用高精度模板（铝模板）施工，传统现浇作业。（得 5 分）
 - 本项目中装配式楼栋的竖向构件均采用高精度模板施工，应用比例大于 85%。
 2. 建筑平面水平投影面积=水平预制构件投影面积+水平非预制构件投影面积
 - 1) 预制水平构件投影面积：叠合板、预制楼梯。
 - 2) 非预制水平构件投影面积：现浇梁、现浇飘窗板、现浇空调板、现浇楼梯，部分楼板及其他有板的管道井。
 - 3) 15#-20#栋预制水平构件投影面积/建筑平面水平投影面积≥80%（得 20.0 分）
 - 4) 水平结构预制构件各平面结构具体布置详见 15.6 章节相关图纸。

15#预制水平构件栋梁、板、楼梯、阳台、空调板等构件中预制部品部件的应用比例计算表				
楼层	层数	预制构件面积m²	建筑投影面积m²	比例
2F	1	984.2	1013.4	
3-28F	26	542.5	591.6	
屋面	1	0	600.8	—
合计	28	15089.2	16995.8	88.8%

18#预制水平构件栋梁、板、楼梯、阳台、空调板等构件中预制部品部件的应用比例计算表				
楼层	层数	预制构件面积m²	建筑投影面积m²	比例
2F	1	537.4	855.3	
3-28F	26	542.5	591.6	
屋面	1	0	600.8	—
合计	27	14642.4	16837.7	87.0%

16#预制水平构件栋梁、板、楼梯、阳台、空调板等构件中预制部品部件的应用比例计算表				
楼层	层数	预制构件面积m²	建筑投影面积m²	比例
2F	1	1020.5	1272.8	
3-28F	26	543.1	593.6	
屋面	1	0	583.2	—
合计	28	15141.1	17289.6	87.6%

19#预制水平构件栋梁、板、楼梯、阳台、空调板等构件中预制部品部件的应用比例计算表				
楼层	层数	预制构件面积m²	建筑投影面积m²	比例
2F	1	357.1	383.1	
3-28F	26	330.1	356.1	
屋面	1	0	364.9	—
合计	27	8939.7	10006.6	89.3%

17#预制水平构件栋梁、板、楼梯、阳台、空调板等构件中预制部品部件的应用比例计算表				
楼层	层数	预制构件面积m²	建筑投影面积m²	比例
2F	1	356.0	381.9	
3-28F	26	328.9	354.8	
屋面	1	0	363.6	—
合计	28	890.7	9970.3	89.3%

20#预制水平构件栋梁、板、楼梯、阳台、空调板等构件中预制部品部件的应用比例计算表				
楼层	层数	预制构件面积m²	建筑投影面积m²	比例
2F	1	1085.2	1127.7	
3-28F	26	543.1	593.6	—
屋面	1	0	583.2	
合计	28	15205.8	17144.5	88.7%

由《评价标准》知，主体结构评分值 Q1=25 分。

3) 围护墙和内隔墙评分 Q2 计算

- 1. 内隔墙非砌筑：全采用 ALC 内隔墙（得 5 分）
- 2. 内隔墙体集成化：采用内隔墙与管线、装修一体化（得 5 分）

由《评价标准》知，围护墙和内隔墙评分值 Q2=5+5=10 分。

4) 装修和设备管线评分 Q3 计算

- 1. 本工程全装修（得 6 分）
- 2. 本工程采用集成卫生间、集成厨房，比例大于 100%（得 10 分）

由《评价标准》知，装修和设备管线评分值 Q3=16 分。

5) 绿色建筑评分 Q4 计算

本工程均满足绿色建筑审查基本要求（得 4 分）。绿色建筑评价标识达到一星（得 2 分）。具体见绿建专篇。

由《评价标准》知，加分项评分值 Q4=4+2=6 分。

6) 加分项评分 Q5 计算

本工程不采用设计、生产、施工 BIM 技术。采用 EPC 模式。

由《评价标准》知，加分项评分值 Q5=2 分。

装配率计算

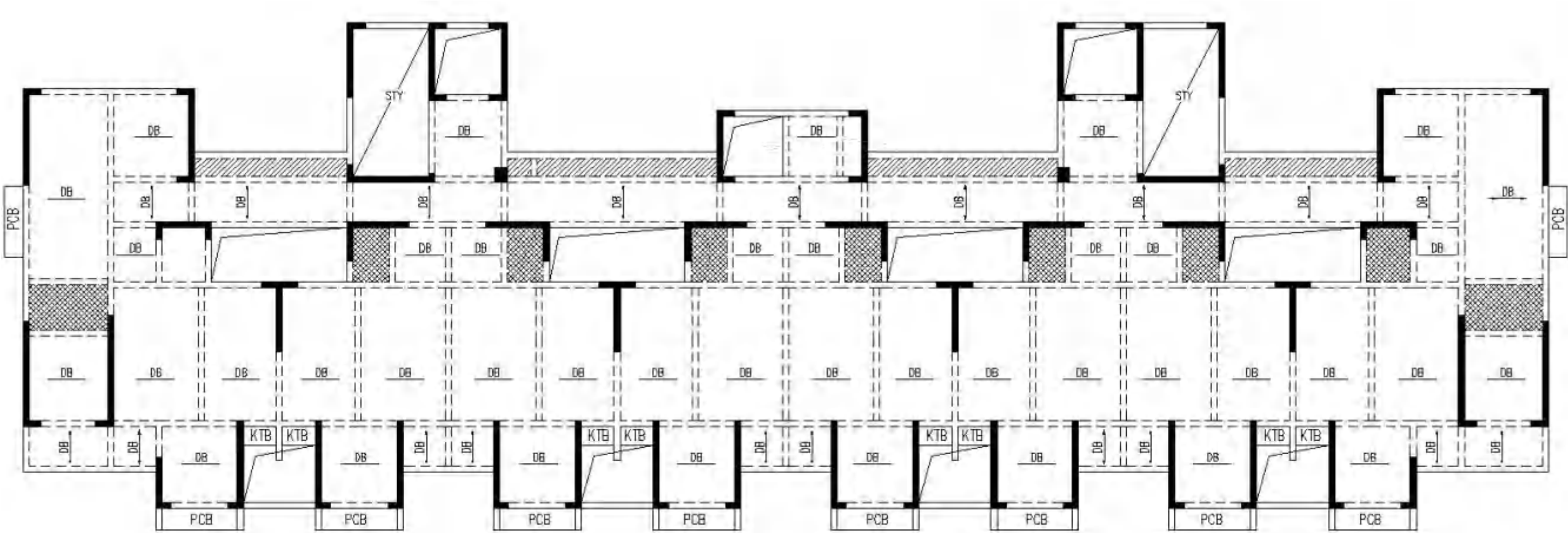
根据《评价标准》

$$P=(Q1+Q1+Q3+Q4+Q5)/(100-Q6)=25+10+16+6+2/100=59\%$$

本项目装配式建筑 E1 地块 14#-20#的装配率为 59%，满足装配率要求。

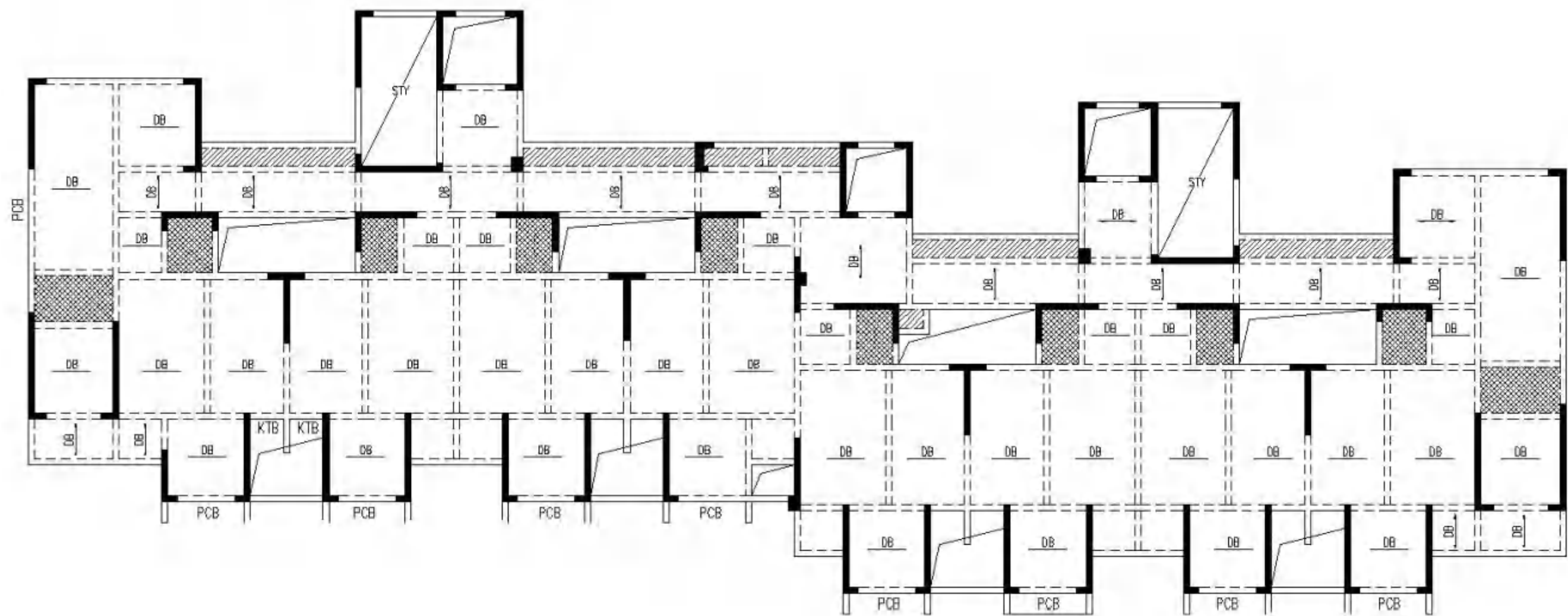
7) 装配式预制构件平面布置图

8) 15#-18#栋标准层预制水平构件平面布置图



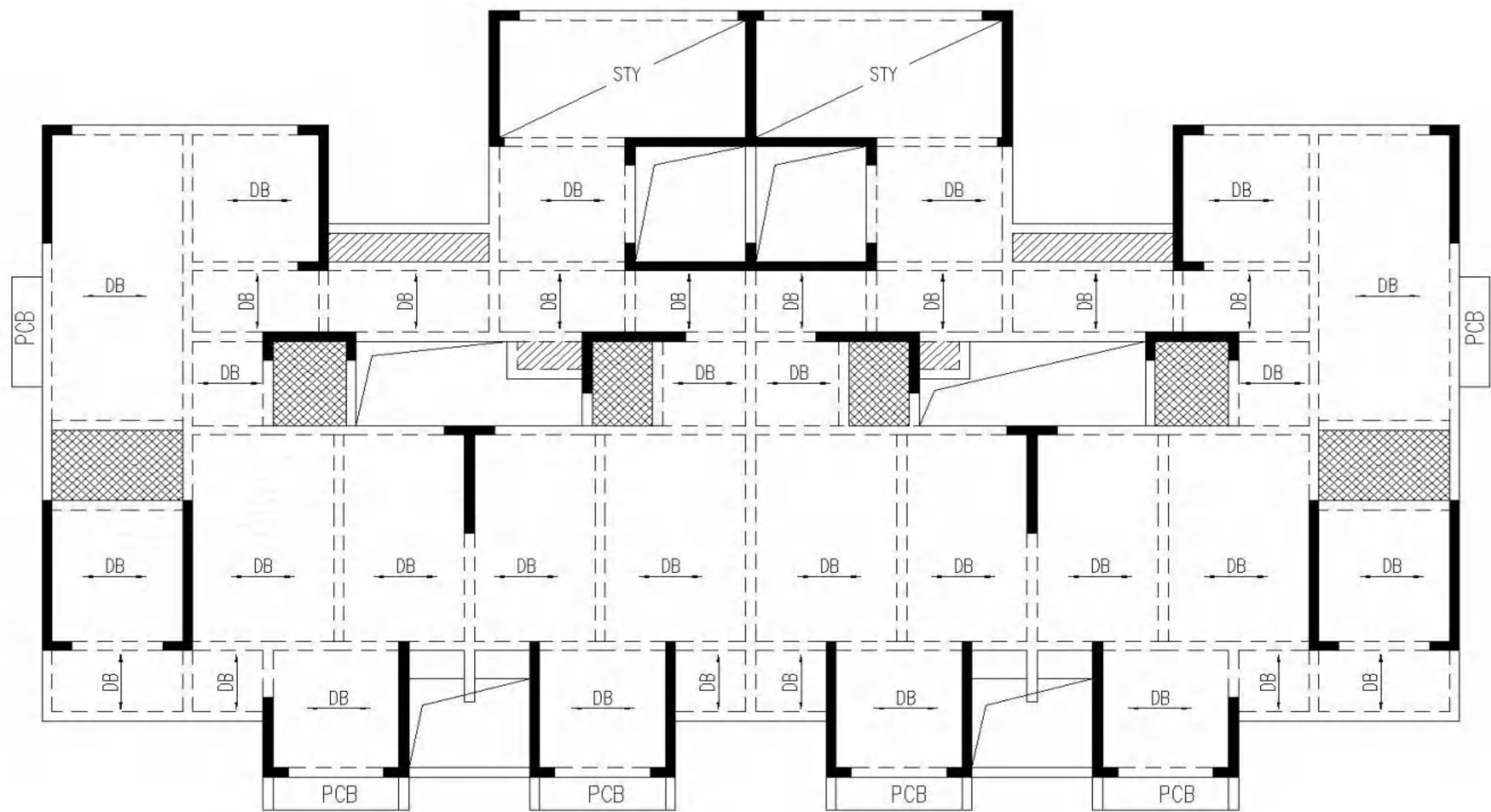
图中 DB 表示叠合楼板，STY 表示标准预制双跑楼梯
阴影部分为现浇板

9) 16#-20#栋标准层预制水平构件平面布置图



图中 DB 表示叠合楼板，STY 表示标准预制双跑楼梯
阴影部分为现浇板

10) 17#-19#栋标准层预制水平构件平面布置图



图中 DB 表示叠合楼板，STY 表示标准预制双跑楼梯
阴影部分为现浇板

5.9.4 装配式设计说明

1 装配式建筑-建筑设计

1) 设计依据

《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1-2014

《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231-2016

《装配式建筑评价标准》GB/T51129-2017

《装配式住宅建筑设计标准》JGJ/T398-2017

《装配式混凝土结构住宅建筑设计示例（剪力墙结构）》15J939-1

《装配式混凝土结构表示方法及示例（剪力墙结构）》15G107-1

《预制混凝土剪力墙外墙板》15G365-1

《预制混凝土剪力墙内墙板》15G365-2

《桁架钢筋混凝土叠合板（60mm厚底板）》15G366-1

《预制钢筋混凝土板式楼梯》15G367-1

《装配式混凝土结构连接节点构造（楼盖结构和楼梯）》15G310-1

《装配式混凝土结构连接节点构造（剪力墙结构）》15G310-2

《预制钢筋混凝土阳台板、空调板及女儿墙》15G368-1

《混凝土叠合楼盖装配整体式建筑技术规程》DBJ43/T301-2013

《混凝土装配-现浇式剪力墙结构技术规程》DBJ43/T301-2015

2) 设计原则

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

装配式建筑设计应按照通用化、模数化、标准化的要求，以少规格、多组合的原则，实现建筑及部品部件的系列化和多样化。平面布置尽量规整，节约模板，控制异型构件数量，提高经济性和生产效率。拆分构件时应根据生产条件和运输环境控制构件尺寸。

2. 装配式建筑-结构专业设计

1) 装配式混凝土结构设计标准、图集

《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T51231-2016

《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1- 2014

《钢筋连接用灌浆套筒》JG/T 398-2012

《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107-2016

《钢筋连接用灌浆料》JG/T 408-2013

《混凝土叠合楼盖装配整体式建筑技术规程》DBJ 43/T 301-2013

《混凝土装配-现浇式剪力墙结构技术规程》DBJ 43/T 301-2015

《装配式混凝土结构连接节点构造（2015合订本）》（G310-1~2）

《桁架钢筋混凝土叠合板》（60厚底板） 15G366-1

《预制钢筋混凝土板式楼梯》 15G367-1

《预制混凝土剪力墙外墙板》15G365-1

《预制混凝土剪力墙内墙板》15G365-2

《预制钢筋混凝土阳台板、空调板及女儿墙》15G368-1

《装配式混凝土结构住宅建筑设计示例（剪力墙结构）》15J939-1

《装配式混凝土结构建筑构造节点》湘2017G001

《装配式混凝土框架结构示例》湘2017G104

2) 装配式混凝土结构设计一般规定

1. 装配式混凝土结构可采用装配整体式框架结构、装配整体式剪力墙结构、装配整体式框架-现浇剪力墙结构、装配整体式框架-现浇核心筒结构、装配整体式部分框支剪力墙结构等结构体系。

2. 装配式混凝土结构房屋最大适用高度、高宽比、抗震等级应满足《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T51231、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1-2014相关要求。

3. 装配式混凝土结构的平面布置宜简单、规则、对称，质量刚度分布均匀；竖向布置应连续、均匀。且应符合《建筑抗震设计规范》GB50011。

4. 高层装配式结构作为上部结构嵌固部位地下室相关范围宜采用现浇，剪力墙结构底部加强部位的剪力墙宜现浇，框架结构首层柱宜现浇。

5. 预制构件节点及接缝处后浇混凝土强度等级不应低于预制构件的混凝土强度等级。

6. 混凝土、钢筋和钢材的力学性能指标和耐久性要求等应符合《混凝土结构设计规范》GB50010的规定。钢筋套筒灌浆连接接头采用的套筒应符合《钢筋连接用灌浆套筒》JG/T398的规定。钢筋套筒灌浆连接接头采用的灌浆料应符合《钢筋连接用灌浆料》JG/T408的规定。

7. 预制构件的混凝土强度等级不宜低于C30；预应力混凝土预制构件的混凝土强度等级不宜低于C40，不应低于C30。普通钢筋采用套筒灌浆连接时，应采用热轧带肋钢筋。预制构件的吊环应采用未经冷加工的HPB300及钢筋制作。预埋件和连接件等外露金属件应采取封闭、防腐、防锈、防火处理，符合耐久性要求。

8. 夹心外墙板中内外叶墙板的拉结件采用玻璃纤维筋。

9. 在各种设计状况下，装配整体式结构可采用与现浇混凝土结构相同的方法进行结构分析。但当一层内既有预制又有现浇抗侧力构件时，地震状况下宜对现浇抗侧力构件在地震作用下的弯矩和剪力放大1.1倍。

10. 在结构内力和位移计算时，对叠合楼盖可假定其在自身平面内为无限刚性；楼面梁的刚度可计入翼缘作用予以增大，增大系数根据翼缘情况取1.3~2.0。

11. 内力和变形计算时，应计入填充墙对结构刚度的影响。采用轻质墙板填充墙时，可采用周期折减的方法考虑其对结构刚度的影响；框架结构周期折减系数取0.6-0.7，对剪力墙结构周期折减系数取0.8-0.9。

12. 预制构件在翻转、运输、吊运、安装等短暂设计状况下的施工验算，应将构件自重标准值乘以动力系数后作为等效静力荷载标准值。脱模验算时，等效静力荷载标准值应取构件自重标准值乘以动力系数后与脱模吸附力之和，且不宜小于构件自重标准值的1.5倍。

13. 装配整体式结构，接缝的正截面承载力应符合现行国标《混凝土结构设计规范》GB50010，斜截面受剪承载力应符合《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1-2014的要求。

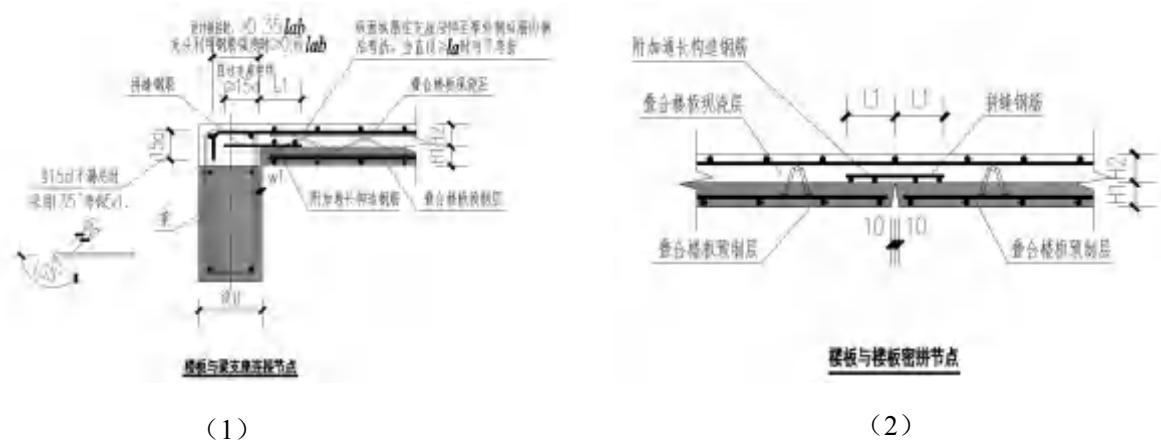
14. 预制构件与后浇砼、灌浆料、坐浆材料的结合面设置粗糙面或键槽。

3) 叠合楼盖设计

1. 结构转换层、平面复杂或开洞较大的楼层、作为上部结构嵌固部位的地下室楼层宜采用现浇楼盖。

2. 叠合板采用有支撑的楼板，预制板厚度不宜小于60mm，后浇层厚度不应小于60mm。

3. 叠合板按单向板设计。预制板之间采用分离式接缝。如节点图（1）（2）

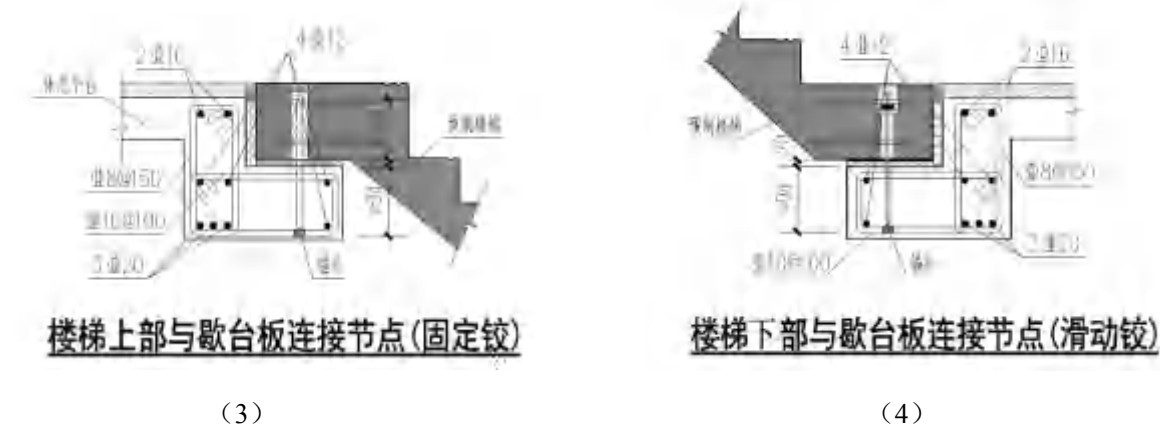


4) 预制楼梯

1. 预制楼梯梯段板上端设置固定铰，下端设置滑动铰，梯段板按简支计算模型考虑，可不参与整体抗震计算。

2. 楼梯梯段板转动及滑动变形能力应满足结构层间位移的要求，且预制楼梯端部支承构件上的最小搁置长度不小于100mm。

3. 预制楼梯设置滑动铰的端部采取螺栓（钢筋）销键连接。连接节点如图（3）（4）。



3 装配式建筑设备专业设计

设计原则：电气、给排水、暖通专业均应套用产业化建筑/结构底图作为深化设计依据，套用底图后，根据预制构件的位置对电气、给排水和暖通专业的设备进行定位调整。当遇到点位在现浇与预制板接缝处时应避开接缝，电气专业在预埋底盒和箱体时距离预制构件边缘不宜少于 100mm。在图纸设计完成后，需进行相关设备的碰撞检测，当点位需做调整移位时应确保分布间隔不超出国家设计规范的允许间隔数值。

1) 电气专业

1. 所有强弱电插座、开关及强弱电箱应避免开现浇与预制板接缝处，确保设置在距接缝处至少 100mm 距离的现浇剪力墙或预制板上，插座背对背设置在厚度≤120mm 的墙体上时应错位布置。

2. 预埋保护管无地方强制规范要求时，除消防预埋保护管外均采用 PVC 管。

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

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

5. 预制墙上的强、弱电插座、开关应标注定位尺寸、高度和敷设方式。开关距门边为宜为 200mm。

6. 强、弱电箱体背靠背设置时采用错位设置，标注箱体的埋设尺寸定位。

7. 强、弱电各回路若有部分管线段敷设方式不一致时分别确定该段敷设方式。

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

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

10. 户内线路保护管预埋：

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

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

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

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

13. 设计中应补充说明 SC 仅表示金属保护套管，管径大于等于 50 时采用 SC 焊接钢管，管径小于 50 时采用 JDG 管。

2) 给排水专业

1. 给水井设置在供水半径最短的位置，根据建筑地面找平层厚度确定给水管敷设方式：

(1) 找平层内敷设（找平层厚度 $\geq 35\text{mm}$ ）。

(2) 吊顶内敷设（走管区域需吊顶）。

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

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

4. 卫生间给、排水立管穿楼板时精确标注定位尺寸。

5. 卫生间给水支管在预制墙上竖向暗装留槽时需定位留槽位置及标高，开槽深度 $\leq 40\text{mm}$ 。

6. 卫生间同层排水时，立管穿楼板处宜采用防漏宝，防漏宝预埋件应在工厂提前预埋。

7. 对预制构件上的消火栓箱做精确定位，若采用暗装、半暗装型则在墙板上标注预留孔洞尺寸。

8. 当消火栓箱体需设置在预制墙板内时不应采用带灭火器的组合式消火栓箱。

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

10. 预制的屋面雨水斗位置需定位，并标注留洞尺寸。

11. 立管应避免遮挡横向孔洞和穿结构梁。

3) 暖通专业

1. 采暖管标注定位尺寸和敷设方式。

2. 采暖管明敷时标注标高及穿墙孔洞。

3. 采暖敷设：

(1) 根据楼板找平层厚度，确定户内采暖管敷设方式。

a. 满足找平层厚度 $\geq 120\text{mm}$ ，管径 De $\leq 32\text{mm}$ 时，在找平层内敷设。b. 吊顶内敷设或在业主允许的情况下可沿内墙明装。

(2) 户内采暖支管在内墙板上可竖向开槽，但不能横向开槽。开槽深度不超过 40mm。

4. 采暖设计：

(1) 散热器标注定位尺寸。

(2) 管道标注敷设方式，管道穿墙处标注定位及留孔尺寸。

5. 中央空调设计：

(1) 室内机、检修口标注定位尺寸。

(2) 管道穿墙处标注定位及留孔尺寸。

6. 高层住宅楼梯间、前室、合用前室、优先采用自然通风，采用机械防排烟，加压送风

井的位置尺寸需符合产业化要求，风井不设置在建筑外墙的外围。

7. 卫生间通风：

(1) 在外墙设置不锈钢防雨百叶风口。

(2) 对排风管精确定位及标高。

(3) 没有外窗的卫生间设置机械通风，排风井优先采用成品风井。

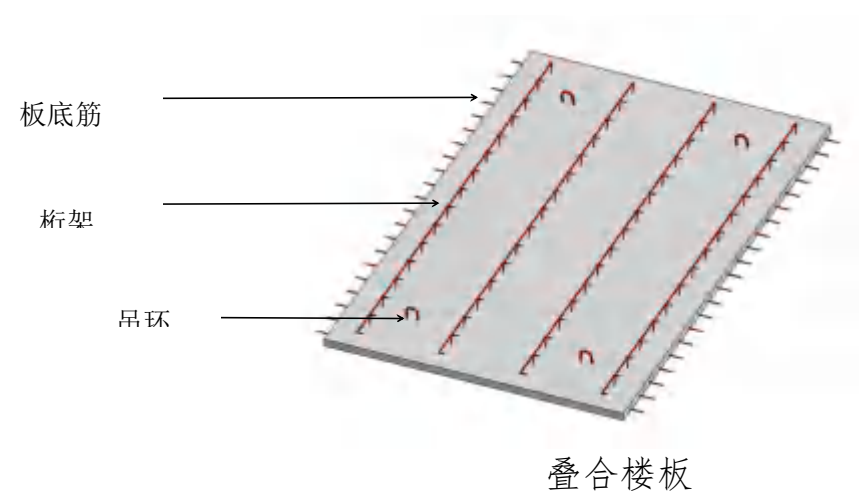
5.9.5 装配式建筑-工艺专业设计

1) PC 构件简介

产业化住宅结构体系最主要的 PC (Precast Concrete) 构件包括外墙板、内墙板、叠合梁、叠合楼板、轻质隔墙和预制楼梯。PC 构件是根据施工图中混凝土和配筋进行设计，在工厂预制生产后，运输到施工现场装配而成。本项目采用的预制构件有叠合楼板、预制楼梯。

1. 叠合楼板

叠合楼板的预制部分的厚度一般为 60mm、80mm，现浇层厚度不应小于 60mm；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，桁架高度一般为 70~150mm，具体高度根据计算取值。叠合板跨度根据工程实体情况按标准模数设计。叠合楼盖预制部分做法如下图所示。



2. 预制楼梯

预制楼梯厚度由结构设计计算确定，为全预制搁置式楼梯，梯段板支座处为销键连接，上端支撑处为固定铰支座，下端支撑处为滑动铰支座，预制楼梯安装时需考虑合理的安装间隙，以便于楼梯的装配。



2) 生产工艺

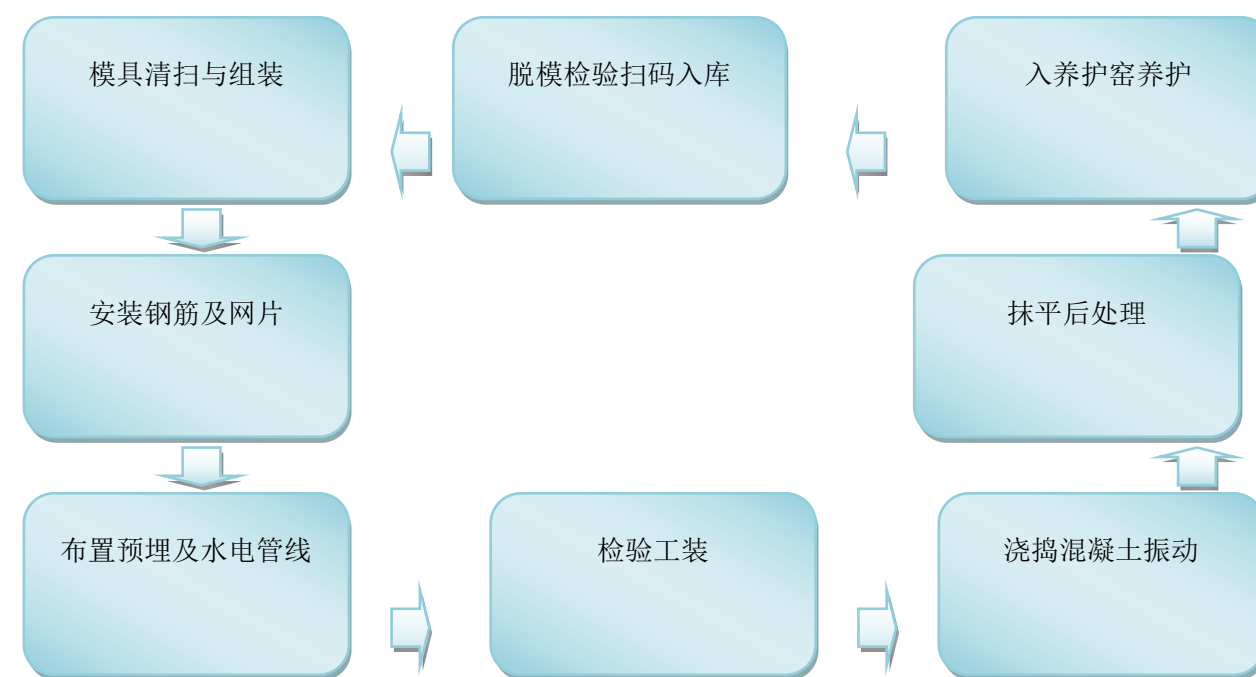
1. 为提高生产效率、减少生产人员数量，使工厂实现有序管理，在生产过程中依靠各种机械设备，并充分利用能源和通讯手段完成生产；

2. 预制构件制作前，应根据构件的特点编制生产方案，明确各阶段质量控制要点，具体内容包括：生产计划及生产工艺、模具设计及模具方案、技术质量控制措施、成品存放、保护及运输方案等内容。必要时进行预制构件脱模、吊运、存放、翻转及运输等相关内容的承载力、裂缝和变形验算。

3. 模具的设计应满足合理的拆模工艺，并便于锚筋能直接伸出，以保证预制件边缘构造符合质量标准，模具尺寸允许偏差参照《模具尺寸的允许偏差和检验方法》；

4. 采用流水线方式生产，生产效率大幅度提高、材料利用率高、损耗小、质量可控；

5. 预制构件按照产品的种类有预制外墙板、内墙板、叠合板、楼梯，叠合梁等；无论那种新的预制构件生产主流程基本相同，流程如下：



6. 生产设备



网片焊接机



棒材弯曲机



自动弯箍机



自动布料机



翻转台

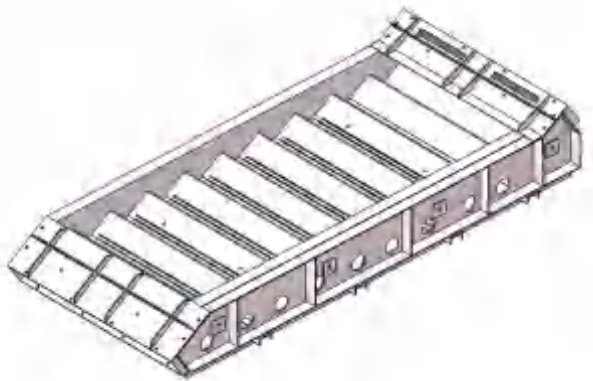


养护窑

7、模具



楼板模具



楼梯模具

3) 装配式建筑施工介绍

装配式建筑将建筑物拆分成若干混凝土预制构件（简称 PC），充分利用可靠的连接节点，将预制构件拼装组合成建筑物，实现现场施工向工厂化生产的转变，削弱天气环境等因素对施工条件的影响，做到节能、环保、节约劳动力等优点。

装配式建筑施工策划主要内容：

施工现场的总平面布置、主要运输 PC 构件平板拖车在施工场地内外的运输路线、PC 构件平板拖车在施工场地内的停放、PC 构件的临时堆放场地、以及起重设备的选择等。塔吊是装配式建筑施工最常用的施工起重设备，塔吊布置数量、布置位置以及型号，将直接影响到整个项目的工期以及 PC 构件的拆分设计；预制构件吊装策划，在预制构件设计完成之后，为了方便工厂的排模生产、施工现场的安装，更重要的是将工厂的 PC 构件出厂计划与现场的 PC 构件需求计划统一；针对现场施工所需的 PC 构件的支撑体系、竖向构件的斜支撑、以及水平构件的支撑、现浇构件的模板体系、施工的防护体系等都需要在施工策划阶段确定。

预制构件吊装策划包含：PC 隔墙板、叠合梁、叠合楼板等吊装策划。

◇ 装配式建筑施工现场平面布置注意事项：

1. 现场道路：

（1）施工道路宜根据永久道路布置，车载重量参照运输车辆最大载重量，一般总重量（车重+构件）约为 50T，道路需满足载重量要求，若需过地下室顶板时，

需对顶板进行加固，且需经原设计单位核算。道路宽度不小于 4 米，车辆转弯半径不小于 15 米，会车区道路不小于 8 米。尽量采用环形道路；

(2) 道路两侧应做好排水措施；

(3) 建立测量控制网点,按照总平面图要求布置测量点。设置永久性的经纬坐标桩及水平桩、组成测量控制网；

(4) 现场可适当考虑构件临时堆放，起吊区不占用道路且地面做法同道路做法。

2. 场外道路：

(1) 优先考虑无夜间限制通行的路线，预制构件运输车辆都为重型车辆，沿途经过路段限高、限重、限宽等其他障碍均应满足运输要求。

◇塔吊布置

1. 塔吊布置根据该项目预制构件的重量及总平面图初步确定塔吊所在位置；综合考虑塔吊最终位置并且考虑塔吊附墙长度是否符合规范要求。然后根据塔吊参数，以 5m 为一个梯段找出最重构件的位置，来确定塔吊型号及塔臂长度。

2. 平面中塔吊附着方向与标准节所形成的角度应在 30~60° 之间，附着所在剪力墙的宽度不得小于埋件宽度，长度需满足要求；附着尽量打在剪力墙柱上，打在叠合梁上需经过结构设计确定。

3. 塔吊基础参照设备厂家资料，不满足地基承载力要求需对地基进行处理。

4. 塔吊塔臂覆盖范围在总平面图中应尽量避免居民建筑物、高压线、变压器等，如有特殊情况应满足安全和规范要求。塔吊塔臂覆盖范围应尽量避免避开临时办公区、人员集中地带，如有特殊情况，应做好安全防护措施。

5. 塔吊之间的距离应满足安全规范要求，相邻塔吊的垂直高度应该错开 1-2 个标准节。

6. 塔吊所在位置应满足塔吊拆除要求，即塔臂平行于建筑物外边缘之间净距离大于等于

1.5m；塔吊拆除时前后臂正下方不得有障碍物。

7. 钢扁担吊具的重量约为 500kg，起重时应考虑该重量。

8. 对于占地面积大，楼层较低项目可考虑汽车吊辅助吊装，汽车吊需考虑停车位，行车路线、吊车技术参数、施工组织安排等要求。

9. 对于起重设备的选择需考虑成本、工期、安全等因素。

◇测量放线

1. 以主控线(红色粗线)为准放出墙板边线、剪力墙的长度，标明每根轴线距离主控线的距离，内墙板的厚度为 200mm。

2. 测量孔的位置距离外边线宜大于等于 1.5m。

3. 单面放线，标注的位置都要在同方向墙板的相同一侧。

◇叠合楼板、预制楼梯吊装

吊装工艺流程：支撑搭设→挂钩、检查水平→吊运→安装就位→调整取钩

1. 优先吊装梯段及歇台板，方便材料的转运和人员的出入,空调板在相邻楼板吊装完成后同时段内吊装，便于防护的搭设。

2. 待梯段吊装完成，将梯段周围楼板吊装完成，再以先临边后中间的原则顺时针或者逆时针吊装叠合楼板。

3. 楼板吊装时，可考虑分区分段施工，以便后续钢筋绑扎及水电预埋的搭接施工。

第六章 给排水设计说明

6.1、工程概况

岳阳市湘北雅园公租房及配套设施建设项目基地位于岳阳胥家桥片区胥家桥路与海泰路交汇处西南角，目前该地块城市道路只有胥家桥路已成型。项目地处岳阳市城区东北部，北靠芭蕉湖，东连杭瑞高速，南达岳阳高铁站，西接洞庭大桥。地块内环境优美、未来交通便利、配套齐全，是理想的宜居宝地。

本项目由 C1、E1、E2 地块三个地块组成，C1 地块呈梯形，总用地面积 50545 平方米，净用地面积 41976 平方米；E1、E2 地块整体被城市道路围合，中间被二级保护水体胥家桥港分割成两个三角形，其中 E1 地块总用地面积 41986 平方米，净用地面积 30719 平方米，E2 地块总用地面积 17357 平方米，净用地面积 14078 平方米。三个地块规划总用地面积 109888 m²，净用地面积 86773 m²。地块西南高，西北低，标高主要在 38~46 米之间，地质条件较好，基地现状为自然未开发用地。在规划设计中要妥善处理好场地的关系与周边原有建筑群的关系。本项目由 20 栋一类高层住宅、一栋幼儿园及项目相关配套用房等组成。

6.2、设计依据

(1) 建设方关于本工程的设计任务书、设计要求和该公司提供的有关资料

(2) 建设方提供的本工程周围市政资料

(3) 国家现行的设计规范、规程

1 《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019

2 《住宅设计规范》GB50096-2011

3 《室外给水设计标准》GB50013-2018

4 《室外排水设计规范》GB5004-2006(2016 年版)

5 《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)

7 《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084-2017

8 《建筑灭火器配置设计规范》GB500140-2005

9 《民用建筑节能设计标准》GB 50555-2010

10 《城镇给水排水技术规范》GB 50788-2012

11 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014

12 《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014

13 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067-2014

14 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032-2003

15 《城市二次供水设施技术规范》DBJ43/002-2009

16 《气体灭火系统设计规范》GB50370-2005

17 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015

18 《城镇给水排水技术规范》GB50788-2012

19 《城镇给水排水技术规范》GB50788-2012

20 《湖南省住宅工程质量通病防治技术规程》DBJ43/T306-2014

21 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50040-2016

22 《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ43/001-2017

23 《湖南省公共建筑节能设计标准》DBJ43/003-2017

24 《二次供水工程技术规程》CJJ140—2010

6.3、设计范围

本工程设计范围红线内的给水，污废水，雨水、室内外消防灭火系统。

6.4、给水系统

6.4.1 水源

水源为城市自来水，本工程从胥家桥的市政给水管网上分别引入两根 DN150 的供水管（两引入点中间市政管道有检修阀），供生活、消防用水，市政接管压力为 0.30MPa，接管处设置倒流防止器和水表。

6.4.2 用水量计算

用水部位	用水标准	单位	数量	用水时间	变化系数	用水量(立方米)		
						最大日	最大时	平均时
普通住宅(有大便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机、热水器和淋浴设备)	150.00	L/人·d	9656	24.0	2.60	1448.4	150.88	60.35
幼儿园	50.00	L/人·日	270	10	2.00	13.5	3.51	1.35
商场	6.00	L/平方米营业厅面积·d	3694	12.0	1.30	22.17	2.40	1.85
轿车(抹车、微	15.00	L/	1105	8.0	1.00	16.58	2.07	2.07

水冲洗)		辆·次						
居住小区绿化浇洒用水	2.00	L/平方米·d	30370	24.0	1.00	60.74	2.53	2.53
未预见水	按本表以上项目的 10%计					156	16.1	6.8
合计						1716.9	177.5	74.8

6.4.3 给水系统 C1、E1、E2 地块地下室分别设置加压给水系统，给水系统设置给水分为 3 个区，低区为地下室-4 层，由市政给水管网直接供水，5-16 层为中区，17-28 层为高区，均由 C1 地块地下室的水箱+变频泵组加压供水，C1 区水箱有效容积为 192m3；中区变频泵组 Q=100m3/h，H=60m, 高区变频泵组 Q=100m3/h，H=100m；生活泵房内设消毒装置。

6.5 消防给水系统：

6.4.1、 本小区消防为二路供水。

6.4.2、消防用水量：

8#：一类高层综合楼（为本小区最大栋）：

住宅和托老所室内消防分别按照各自的高度和体积计算。

类别	用水量 (L/S)	火灾延续 时间 (h)	用水量 (m3)
室外消火栓（自来水直供）	40	2	432
室内消火栓（水池提供）	20	2	144
自喷（水池提供）			
合计	60		576

1~7#、9~20#：建筑高度大于 50m 的纯住宅：

类别	用水量 (L/S)	火灾延续 时间 (h)	用水量 (m3)
室外消火栓（自来水直供）	15	2	108
室内消火栓（水池提供）	20	2	144
自喷（水池提供）			
合计	35		252

地下室：I 类汽车库：

类别	用水量 (L/S)	火灾延续 时间 (h)	用水量 (m3)
室外消火栓（自来水直供）	20	2	144
室内消火栓（水池提供）	10	2	72
自喷（水池提供）	30	1	108
合计	60		324

6.4.3. 消防给水系统

(1)室外消火栓：室外消火栓由市政管网提供。管道采用钢丝网骨架复合管，管径为 DN150，电热熔连接，埋地敷设。

(2)室内消火栓：每层均设。

其布置间距保证使室内任何地点起火时均有两股充实水柱可以达到。消火栓系统为一个区，室内消火栓管网于室外及屋面均设环状连通管网，管径均为 DN150 保证横向、竖向均成环。

在 C1 区地下室建设消防水池水泵房（水池容积为 252 立方米，室内消火栓泵 Q=20L/S，H=130M,N=45W,提供室内消火栓灭火系统消防用水量。在 1#屋顶设有效容积 18M³屋顶消防水箱一座和增压稳压设备一套，以保证灭火前期消防用水量，以满足最不利消火栓出水要求。

室内消火栓系统于室外设置 DN100 地上式消防水泵接合器，保证室内消防用水量不足时由消防车加压供水。室内消火栓系统采用内外热浸镀锌钢管。

(3) 自动喷水灭火系统

设置位置：地下室；商业、物管用房。

设计基本参数：

地下室为中危险等级 II 级，喷水强度为 8L/MIN*m2；用水量为 30L/S。

消防水池水泵房设置在 C1 区地下室，水池容积 252m3，消防泵房内设置 2 台喷淋泵，Q=30L/S，H=60M,N=30KW。在湿式报警阀前的管道布置成环状管网。在系统最高处布置 DN25 自动排气阀一个。

在 1#建筑顶设 18M³屋顶消防水箱一座，以保证灭火前期消防用水量，并设消火栓系统系统增稳压设备一套，以满足最不利消火栓出水要求。

室外设置 DN150 地上式消防水泵接合器与自动喷水灭火系统湿式报警阀前管网相连。

自动喷水灭火系统采用室内采用内外壁热镀锌钢管，室外埋地管道为钢丝网骨架复合管。

6.4.4. 建筑灭火器

1). 商业、物管用房按中危险等级 A 类设手提式磷酸铵盐干粉式灭火器，型号为 MF/ABC4

地下车库按中危险等级 AB 类设手提式磷酸铵盐干粉式灭火器，型号为 MF/ABC6，MFT/ABC20

住宅部分按轻危险等级 A 类设手提式磷酸铵盐干粉式灭火器，型号为 MF/ABC2。

6.4.5 气体灭火系统

地下室配电房设置七氟丙烷无管网灭火系统。

6.6 排水系统

6.6.1 污废水系统

排水采用雨污分流、污废合流排水体制。

污水排水量按照给水量的 90%计，为 1544m3/d(绿化用水不进入污水管网)。

污水经化粪池后处理后排入胥家桥路市政污水管网，管径为 DN800，最后进入污水处理厂。胥家桥路市政污水管网还未建设完成，故本小区污水暂时考虑集中设置地埋一体式污水处理设备，处理达标后排至自然水体。

6.6.2 雨水排水系统

1). 暴雨强度计算公式：

雨水量计算按最新 2015 年岳阳市公布的暴雨强度计算公式（设计重现期为 P>=2 年）：

$$q = \frac{1201.291(1+0.819\lg P)}{(t+7.3)^{0.589}}$$

式中：P—设计重现期（年）

q—暴雨强度（L/s*hm2）

t—降雨历时（min）。

屋面雨水 P=5 年

地面雨水 P=3 年

设计降雨历时：t=t1+t2

1). 地面集水时间：t1=10min

2). 屋面雨水及地面雨水直接排入市政雨水管道。雨水排入胥家桥路市政雨水管网,管径为 DN1000。胥家桥路市政雨水管网还未建设完成，本小区雨水暂时考虑排至自然水体。

3) 小区内海绵城市设施布置详见海绵城市专篇。

6.7 节水节能措施：

6.7.1 节水措施

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/3L 的冲洗水箱，洗脸盆采用感应式洗脸盆，小便器采用感应式小便器。

2)、各用水部门均采用计量收费

(1)、依据要求设置计量水表。

(2)、生活给水充分利用市政管网压力。

6.8 环境保护措施：

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

6.8.2 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。
- 4. 本工程污废水经化粪池和污水处理站处理后排入城市污水管道，防止对城市污水管道造成淤塞。
- 5. 地下层潜水泵坑均采用防臭密闭人孔盖，其中生活粪便污水潜水泵坑设独立通气管并伸至屋顶之外，使室内环境不受影响。

6.9 卫生防疫措施：

- 6.9.1. 消防水箱、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。
- 6.9.2 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。
- 6.9.3 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。
- 6.9.4 室内所用排水地漏的水封高度不小于 50mm，不大于 100mm。
- 6.9.5 污水经过处理污水处理站处理后方可排入。

6.10. 管道抗震设计

- 6.10.1 管道穿过建(构) 筑物的墙体或基础时 应符合下列要求：
 - 1) 在穿管的墙体或基础上应设置套管 穿管与套管间的缝隙内应填充柔性材料；
 - 2) 当穿越的管道与墙体或基础为嵌固时 应在穿越的管道上就近设置柔性连接。

6.10.2 管径 DN65 及以上室内给水、热水以及消防管道，当其采用吊架、支架、或托架固定时，应设置抗震支承；当管道中安装的附件自身质量大于 25kg 时，也应设置侧向及纵向抗震支吊架。

- 1) 新建工程刚性连接的给水、热水及消防管道侧向抗震支吊架最大间距 12 米，纵向抗震支吊架最大间距 24 米；柔性连接的金属管道、非金属管道及复合管道、改建工程的最大抗震加固间距为上述参数的一半。
- 2) 实际施工及布置由深化设计单位根据安装角度以及荷载进行调整。
- 3) 抗震支吊架的设置必须符合相关《建筑抗震设计规范》GB50011-2010、，《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014；《建筑机电设备抗震支吊架通用技术条件》CJ/T 476-2015；《钢结构设计规范》GB50017-2003 的要求；

6.10.3 室内给排水管道抗震设计未尽事宜按照《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014 第 3，4,8 章执行。

6.10.4 各种材质的埋地预制圆形管材，其连接接口均为柔性构造，且每个接口的允许轴向拉压变位不小于 10mm。埋地排水管道按照国家标准图集《埋地塑料排水管道施工》06MS201-2 施工，室外埋地管道与检查井和阀门井采取柔性连接的方式，其它还需满足《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032-2003 第 10.3 章构造要求，满足七度抗震构造要求,可不进行抗震验算。

6.10.5 室外给排水管道抗震设计未尽事宜按照《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032-2003 第十章执行。

6.11 主要设备材料表

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
----	----	------	----	----	----

1	洗脸盆	3#	套		感应式
2	浴盆	自备	套		
3	大便器	1#	套		3/6L
4	坐便器	1#	套		3/6L
5	污水池		套		
6	手提式灭火器	MF/ABC4, MF/ABC6, MFT/ABC20	瓶	按实	磷酸盐
7	化粪池	30m3, 50m3, 75 m3		10,4, 1	
8	室外消火栓	SS100/65-1.0		12	
9	水泵接合器	SQS150,SQS100,	套	按实	
10	室内消火栓泵	XBD13/20	台	2	
11	喷淋泵	XBD60/30	台	2	
12	屋顶不锈钢消防水箱	有效容积 18M3	座	1	
13	室内消火栓	带消防软管卷盘	个	按实	
14	潜污泵	65WQ25-15-2.2	台		
15	报警阀组			按实	
16	水流指示器	ZSJZ DN150	个	按实	
17	遥控信号阀	150	个	按实	

18	直立型喷头	K=80	个	按实	
19	C1 区 中 区 变频加压给水设备	Q=25m3/h, H=60m, 两用一备	套	1	
20	C1 区 高 区 变频加压给水设备	Q=25m3/h, H=100m, 两用一备	套	1	
21	E1 区 中 区 变频加压给水设备	Q=18m3/h, H=60m, 两用一备	套	1	
22	E1 区 高 区 变频加压给水设备	Q=18m3/h, H=100m, 两用一备	套	1	
23	E2 区 中 区 变频加压给水设备	Q=25m3/h, H=60m, 一用一备	套	1	
24	E2 区 高 区 变频加压给水设备	Q=25m3/h, H=100m, 一用一备	套	1	

第七章 电气设计说明

7.1 设计依据

7.1.1 建筑概况

岳阳市湘北雅园公租房及配套设施建设项目基地位于岳阳胥家桥片区胥家桥路与海泰路交汇处西南角,由 C1、E1、E2 地块三个地块组成,C1 地块呈梯形;E1、E2 地块整体被城市道路围合,中间被二级保护水体胥家桥港分割成两个三角形。三个地块规划总用地面积 109888 m²,净用地面积 86773 m²。本项目由 20 栋高层住宅,1 栋多层幼儿园,1 栋公厕兼垃圾站,沿街商业网点,及项目相关配套用房等组成。项目总建筑面积:293712.66 m²,计容建筑面积:269058.71 m²,其中住宅面积:253467.83 m²,商业建筑面积:9637.53 m²,幼儿园建筑面积:3185.83 m²,配套用房面积:2767.52 m²;不计容建筑面积:24653.95 m²,其中地上架空面积:2826.10 m²,地下室建筑面积:21827.85 m²。

本工程专变配电房与柴油发电机房位于地下室负一层,在 C 区和 E 区一层(可直通室外)均设置一个消防控制室和弱电机房。

7.1.2. 相关专业提供的设计资料;

7.1.3. 建设单位提供的《设计任务书》及《设计要求》;

7.1.4. 国家现行的有关规范、规程及相关行业标准;

《建筑设计防火规范》 GB 50016-2014 (2018 版)

《民用建筑电气设计标准》 GB51348-2019

《住宅建筑电气设计规范》 JGJ242-2011

《20kV 及以下变电所设计规范》 GB 50053-2013

《低压配电设计规范》 GB 50054-2011

《供配电系统设计规范》 GB 50052-2009

《火灾自动报警系统设计规范》 GB 50116-2013

《建筑照明设计标准》 GB 50034-2013

《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》 GB 50067-2014

《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》 GB 51309-2018

《公共建筑节能设计标准》 GB 50189—2015

《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010;

《建筑机电工程抗震设计规范》 GB50981-2014

《综合布线系统工程设计规范》 GB 50311-2017

《湖南省住宅小区及商住楼通信设施建设标准》 DBJ43-03-2012

《湖南省公共建筑节能设计标准》 DBJ43003-2010

《视频安防监控系统工程设计规范》 GB 50395-2007

《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB50303-2015

《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》 GB50981-2014

《建筑电气工程施工质量验收规范》 GB50303-2015

《建筑电气照明装置施工及验收规范》 GB50167-2010

《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB50169-2016

《10kV 及以下配线工程施工与验收规范》 GB50575-2010

《民用闭路监视电视系统工程技术规范》 GB 50198-2011

《绿色建筑设计标准》 DB33-1092-2016

7.2 设计范围

7.2.1 本设计包括建设红线内的以下内容：

10KV/0.4KV 配电系统；

电力系统；

照明系统；

防雷保护、安全措施及接地系统；

电视、电话、宽带、可视对讲系统；

火灾自动报警及其联动控制系统；

7.2.2. 电源设计分界：由城市电网引入本工程的一路 10KV 电缆线路至地下一层变配电房，属城市供电部门负责范围，本设计只提用电负荷和用电要求；本设计包括从变压器低压侧出线端至楼内所有电气。

7.3 10KV/0.4KV 变配电系统

7.3.1. 负荷等级

本工程生活水泵、客梯、排水泵、应急疏散照明等消防设备用电等为一级负荷；其余为三级负荷。

负荷等级	用电负荷名称
一级负荷 (一类高层、I类汽车库)	消防水泵、消防风机、火警系统、防火卷帘、应急照明、消防电梯等消防负荷；走道照明、值班照明；安防系统；客梯、生活泵、潜水泵。
二级负荷	幼儿园应急照明、幼儿园消防风

	机、幼儿园火警系统
三级负荷	商铺、住宅、社区用房、物业管理、幼儿园等普通照明、充电桩等其他负荷；

7.3.2. 负荷计算及变压器选择

(1) 负荷统计：用电设备按其设备安装容量进行统计，住宅按 6KW/户。

(2) 负荷计算见电气图纸负荷计算表.

7.3.3. 供电电源及电压等级

本工程一、二级负荷采用一路 10KV 高压电源供电，另采用柴油发电机组做备用电源，其余三级负荷采用一路电源供电。

7.3.4. 变配电所和发电机房

本工程在小区 C 区地下一层设有专变配电房和发电机房各一座，变配电房 2 台专变 T: 2X1000KVA 供公共负荷正常用电，地上 7 台公变 T: 5X800KVA+2X630KVA 供住宅负荷用电。另在柴油发电机房设一台 500kw 柴油发电机组作为备用电源。

本工程在小区 E1 区地下一层设有专变配电房和发电机房各一座，变配电房 2 台专变 T: 1X1000KVA 供公共负荷正常用电，地上 10 台公变 T: 7x800KVA+3x630KVA 供住宅负荷用电。另在柴油发电机房设一台 630kw 柴油发电机组作为备用电源。

7.3.5. 计量

采用高压集中计量，在每路 10kV 电源进线处设置专用计量装置；低压侧在低压进线柜中设置主用计量装置；高压侧采用单母线方式运行，设置母联开关。

7.3.6. 低压配电系统

变压器低压侧采用单母线不分段方式运行。

7.3.7. 功率因数补偿

采用低压集中自动补偿方式，在变配电所低压侧设功率因数自动补偿装置，要求补偿后的变压器侧功率因数在 0.95 以上。荧光灯采用节能荧光灯，灯具的功率因数不低于 0.9。

7.4 配电系统：

7.4.1. 对于单台容量较大的负荷或重要负荷采用放射式配电；对一般设备采用放射式与树干式相结合的混合方式配电；

7.4.2. 对于大型用电设备采用电缆由配电室沿电缆桥架敷设至配电点；

7.4.3. 一、二级负荷采用专用两路电源供电，用电缆由配电室沿不同路径电缆桥架敷设至配电点，并在末端互投；

7.4.4. 设备的控制柜为落地安装，其它控制箱除注明外，顶边距地安装；

7.4.5. 本工程消防设备的控制箱(柜)作“消防”标志，并符合消防规范要求；

7.4.6. 本工程小于 22KW 电动机采用直接启动方式启动，其余电动机采用降压启动方式启动；

7.5 照明系统

7.5.1. 光源：

一般场所为荧光灯或节能型光源，有装修要求的场所视装修要求商定；

7.5.2. 照度标准；：

按现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034-2013 执行，标准如下：

名称	照度（LX）	照明密度（W/M2）
----	--------	------------

办公室	300	9
-----	-----	---

大厅	200	7
----	-----	---

走道	50	2.5
----	----	-----

风机房	100	4
-----	-----	---

水泵房	100	4
-----	-----	---

车库	50	2.5
----	----	-----

消防控制室	300	9
-------	-----	---

弱电机房	300	9
------	-----	---

卧室	75	6
----	----	---

餐厅	150	6
----	-----	---

厨房	100	6
----	-----	---

卫生间	100	6
-----	-----	---

7.5.3. 应急照明：

单体建筑物走道、设备房等场所设置应急照明，采用集中电源供电，应急时能迅速点亮的光源，采用集中控制型系统。

7.5.4. 疏散指示：

单体建筑物在走廊、安全出口、楼梯间及其前室、电梯间及其前室，主要出入口等场所设置疏散指示(采用集中控制型系统，其连续供电时间不小于 60 分钟。其中消防控制室、电话总机房、配电室、发电站、水泵房、风机房，连续供电时间不小于 180 分钟。采用 220V 电源供电，光源为 A 型消防应急灯具。

7.5.5. 节日/室外照明：

本工程设立面照明，作兼节日照明；在室外绿地，在道路两侧适当位置设道路照明，采用 220V 电源供电，采用值班室集中控制。

7.5.6. 照明配电系统：

单体建筑物一般照明采用电缆由配电室沿电缆梯架敷设，以树干方式配电；应急照明、疏散指示照明等采用两路专用电源配电，用电缆敷设，并在末端互投。

7.5.7. 照明、插座分别由不同的支路供电，所有插座支路(空调插座除外) 均设剩余电流保护器；应急照明支路导线为穿管敷设。

7.5.8. 凡安装高底低于 2.4M 的灯具，依验收规范增设 PE 线。

7.5.9. 室外线路采用穿管敷设，室外灯具采用就地作等电位联接，控制由室内控制室统一控制。

7.6 设备选型及安装

- 7.6.1. 变压器按干式变压器设计，设强制风冷系统；保护罩由厂家配套供货；
- 7.6.2. 高压配电柜依据环网型进行设计（由供电部门另行设计）；
- 7.6.3. 低压配电柜按抽插式开关进行设计，落地式安装；电缆下进上出；
- 7.6.4. 其它设备待施工图设计时与业主协商考虑。

7.7 电缆、导线的选型：

- 7.7.1. 高压电缆采用交联聚氯乙烯绝缘护套铜芯电力电缆。
- 7.7.2. 低压电缆采用低烟无卤交联聚乙烯绝缘、聚乙烯护套铜芯电力电缆；
- 7.7.3. 消防设备配电电缆采用低烟无卤绝缘铜芯耐火电力电缆；
- 7.7.4. 动力、照明配电导线采用低烟无卤聚乙烯绝缘导线；

7.7.5. 应急照明、消防设备配电导线采用低烟无卤绝缘铜芯耐火导线。

7.7.6. 控制电缆为 KVV 型电缆，与消防设备有关的控制电缆为耐火型电缆。

7.8 防雷保护、安全措施及接地系统：

7.8.1. 防雷保护：

(1) 本工程建筑物按第二类防雷措施设防；

年预计雷击次数

2#住宅：

$N=K N_g A_e; N_g=4.5 T_d(1.3); T_d=45.0; K=1;$

$A_e=0.0440 (L=44.4M, W=18.8M, H=84.4M);$

$N=0.1980 (次/a) > 0.05 (次/a).$

$N=K N_g A_e; N_g=4.5 T_d(1.3); T_d=45; K=1;$

(2) 在楼座屋顶设避雷带作防直击雷的接闪器，利用建筑物结构柱子内的主筋作引下线，利用结构基础内钢筋网作接地体；大楼电源进线处电涌保护器防雷电波入侵。

(3) 为防雷电波侵入，电缆进出线在进出端将电缆的金属外皮、钢管等与电气设备接地相连；

(4) 二类防雷建筑，为防侧击雷，在建筑物的外墙每层设均压环。

7.8.2. 安全措施

(1) 本工程低压配电系统接地型式采用 TN-S 系统；

(2) 其中性线和保护地线(PE)在接地点后要严格分开，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) 防雷接地、变压器中性点接地及电气设备保护接地等共用统一的接地装置；

(4) 本工程采用总等电位联结，将建筑物内保护干线、设备进线总管、建筑物金属构件进行联结；

(5) 计算机电源系统、有线电视引入端、电信引入端设过电压保护装置；

7.8.3. 接地系统：

- (1) 强弱电共用联合接地装置，要求接地电阻应小于 1 欧姆；
- (2) 电梯机房、消防控制室等弱电设备用房的接地利用大楼统一接地装置，独立设引下线。

7.9 智能化弱电系统：

本次智能化系统包括：1、综合布线系统 2、机房工程

7.9. 1、三网融合

本工程弱电总机房采用三网融合光纤入户系统。设备间满足至少四家电信业务经营者设备布置要求，以保证用户自由选择业务经营者的权力。弱电机房设置在地下室一层，出线光纤总配线架后再走桥架在地面埋地引向各单体建筑；

1、本工程采用三网融合系统，室外进线管预埋 4 根 SC40,保证四家以上基础电信运营商进入。

2、三网融合系统网络涉及的光配线设施主要有：

- 1) 中心机房局端配线设施：光纤配线架。
- 2) 光纤交接点设施：光纤配线架、光缆交接箱、光分路器等。
- 3) 光纤分纤点设施：光分路器、光缆分纤箱等。
- 4) 用户端接设施：光缆接入终端箱、入户终端盒、光纤信息面板等。
- 5) 本设计尽预留管线及信息插座的位置，其设备选型、系统安装、调试由专业厂家负责。

7.9. 2、机房工程

7.9.2.1 本工程 C 区弱电机房位于 6#一层；E 区弱电机房位于 15#一层。

7.9.2.2 本工程 C 区消防控制室位于 6#一层;E 区消防控制室位于 15#一层

7.10 火灾自动报警及其联动控制系统：

本工程采用集中式火灾报警及联动控制系统，C 区消防控制室位于 6#一层,E 区消防控制室位于 15#一层,包括火灾自动报警、消防电话、消防联动控制等。本期工程的保护对象为地下室、住宅公共区域。

1 火灾自动报警系统：

- a. 采用集中报警系统。
- b. 在水泵房等场所装设感温探测器，其它场所装设点式感烟探测器，同时每个防火分区装设手动报警按钮。

c. 在消防控制室设集中报警器接收报警器信号，采用自动、手动控制方式。

2 集中报警器功能

- a. 接收探测器、手动报警按钮、消火栓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，并送至消防中心。
- b. 具有火灾报警、故障报警优先，自动检测等主要通用功能。

3 消防总控制台功能（包括集中报警器）

- a. 显示火灾事故状况，并按需要接通消防广播。
- b. 显示水流指示器、信号阀状态。
- c. 火灾时启动消防泵、喷淋泵。
- d. 火灾时启动正压风机、排烟风机，打开排烟阀。

e. 火灾时切断正常电源，接通应急照明。

4 消防通信：

a. 本工程设置独立的消防通信系统。在变配电所、水泵房、排烟机房、值班室等重要用房设火警专用电话与消防中心联络。消防中心设专用电话直通消防局。各防火分区设置专用消防通信插孔，供消防人员与消防中心联络。

5 消防控制室采用双电源末端互投方式供电，并设置 UPS 应急电源，消防系统接地与防雷、电力系统接地共用接地体，要求接地电阻小于 1 欧姆。为防雷电击电磁脉冲，在弱电线路引入处加装 SPD 电涌保护器。所有靠建筑外墙的配电间内配电箱均安装电涌保护器，消控中心、屋面配电装置、电梯均设置电涌保护器。

6 消防电源监控系统：

消防设备电源监控主机位于 2#楼消防控制室。系统由电源状态监控器、电压传感器、电流传感器、电压/电流。传感器等部分或全部设备组成。系统通过传感器采集现场消防设备的电压/电流信号，传输给消防设备电源。状态监控器，监控建筑中所有消防设备的主电源和备用电源工作状态，在电源发生过压、欠压、过流、缺相等。故障时能发出报警信号，以保证建筑消防系统内各消防设备的供电正常，从而确保消防系统稳定运行。

7 消防控制室应有相应的竣工图纸、各分系统控制逻辑关系说明、设备使用说明书、系统操作规程、应急预案、值班制度、维护保养制度及值班记录等文件资料。

7.11 电气节能与环保

7.11.1. 在低压配电房集中设置无功自动补偿装置，要求补偿后的变压器侧功率因数在 0.95 以上。荧光灯就地补偿，补偿后的功率因数为 0.9，减小视在功率负荷，从而减小供配电设备的容量，节约一次设备投资和运行费用。

7.11.2. 合理选择变配电所位置、正确选择导线截面、线路敷设方式，以利于降低配电线路的损耗；

7.11.3. 合理选择节能型变压器，降低变压器的电能损耗，电动机大于 22KW 上者采用降压启动，减少变压器额定容量。

7.11.4. 所有照明灯具采用高效节能型，公共部分照明采用分组分区控制。

7.11.5. 各个房间的照明密度小于或等于国家标准《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）表 6.1.5 的规定。每个房间的开关数大于 2（只设置一支光源的除外）。

7.11.6. 合理设置配电级数和配电点，使之靠近负荷中心，以减小线路损耗。

7.12 机电工程抗震要求

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

7.12.2. 配电箱（柜）、通信设备的安装设计应符合下列规定：

1) 配电箱（柜）、通信设备的安装螺栓或焊接强度应满足抗震要求；

2) 靠墙安装的配电柜、通信设备机柜底部安装应牢固。当底部安装螺栓或焊接强度不够时，应将顶部与墙壁进行连接；

3) 配电柜、通信设备机柜等非靠墙落地安装时，根部应采用金属膨胀螺栓或焊接的固定方式。当 8 度或 9 度时，可将几个柜在重心位置以上连成整体；

4) 壁式安装的配电箱与墙壁之间应采用金属膨胀螺栓连接；

5) 配电箱(柜)、通信设备机柜内的元器件应考虑与支承结构间的相互作用, 元器件之间采用软连接, 接线处应做防震处理;

6) 配电箱(柜)面上的仪表应与柜体组装牢固。

7.12.3. 设在水平操作面上的消防、安防设备应采取防止滑动措施。

7.12.4. 安装在吊顶上的灯具, 应考虑地震时吊顶与楼板的相对位移。

7.12.5. 配电导体应符合下列规定:

1) 在电缆桥架、电缆槽盒内敷设的缆线在引进、引出和转弯处, 应在长度上留有余量;

2) 接地线应采取防止地震时被切断的措施。

7.12.6. 引入建筑物的电气管路敷设应符合下列规定:

1) 在进口处应采用挠性线管或采取其他抗震措施;

2) 当进户井贴邻建筑物设置时, 缆线应在井中留有余量;

3) 进户套管与引入管之间的间隙应采用柔性防腐、防水材料密封。

7.12.7. 电气管路不宜穿越抗震缝, 当必须穿越时应符合下列规定:

1) 采用金属导管、刚性塑料导管敷设时宜靠近建筑物下部穿越, 且在抗震缝两侧应各设置一个柔性管接头;

2) 电缆梯架、电缆槽盒、母线槽在抗震缝两侧应设置伸缩节;

3) 抗震缝的两端应设置抗震支撑节点并与结构可靠连接。

7.12.8. 电气管路敷设时应符合下列规定:

1) 当线路采用金属导管、电缆梯架或电缆盒槽敷设时, 应使用刚性托架或支架固定, 不宜使用吊架。当必须使用吊架时, 应安装横向防晃吊架;

2) 当金属导管、刚性塑料导管、电梯梯架或电缆槽盒穿越防火分区时, 其缝隙应采用柔性防火封堵材料封堵, 并应在贯穿部位设置抗震支撑;

3) 金属导管、刚性塑料导管的直线段部分每隔 30m 应设置伸缩节。

7.12.9. 配电装置至用电设备间连线应符合下列规定:

1) 当采用穿金属导管、刚性塑料导管敷设时, 进口处应转为挠性线管过度;

2) 当采用电缆梯架或电缆槽盒敷设时, 进口处应转为挠性线管过度

第八章 暖通设计说明

8.1 工程概况

1 本项目位于胥家桥片区胥家桥路与海泰路交汇处西南角, 规划总用地面积 109888 m², 净用地面积 86773 m²。本次设计为地块的修建性详细规划设计以及该项目所包含的单体建筑方案设计组成。本项目由 20 栋高层住宅, 1 栋多层幼儿园, 1 栋公厕兼垃圾站, 沿街商业网点, 及项目相关配套用房等组成。项目总建筑面积: 293712.66 m², 计容建筑面积: 269058.71 m², 其中住宅面积: 253467.83 m², 商业建筑面积: 9637.53 m², 幼儿园建筑面积: 3185.83 m², 配套用房面积: 2767.52 m²; 不计容建筑面积: 24653.95 m², 其中地上架空面积: 2826.10 m², 地下室建筑面积: 21827.85 m²。

2 本项目由三个地块组成, C1 地块呈梯形, 东西向约 192 米, 北向约 115 米, 南向约 272 米, 基地高程有起伏, 主要是东北角与西南角有约 8 米的道路高差; E1、E2 地块整体被城市道路围合, 中间被二级保护水体胥家桥港分割成两个三角形, 其中 E1 地块, 东西向约 162 米, 南北向约 150 米, E2 东西向约 266 米, 南北向约 192 米。基地现状为自然未开发用地。

8.2 设计依据

1 《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 年版);

- 2 《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014;
- 3 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012;
- 4 《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017;
- 5 《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ43/001-2017;
- 6 《湖南省公共建筑节能设计标准》DBJ43/003-2017;
- 7 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015;
- 8 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014

8.3 设计范围

- 1 本工程通风与防排烟设计(住宅等空调均按分体空调考虑)。

8.4 设计参数

1 室外计算参数

夏季:通风室外干球温度 31.0℃,通风室外计算相对湿度 72%,室外风速 2.8m/s。
冬季:通风室外计算温度 4.8℃,室外风速 2.6m/s。

8.5 通风及防排烟系统设计

1 通风系统设计

- 1) 公共卫生间均设置机械排风系统,排风量按换气次数 10 次/h 计算,选用排气扇置于卫生间内;住宅卫生间由住户自设排气扇进行通风换气。
- 2) 电梯机房均设置壁式轴流风机进行通风换气,排风量按换气次数 15 次/h 计算,并考虑排除电机散热量计算确定。
- 3) 厨房、厕所等的垂直排风管道,应采取防止回流的措施或在支管上设置防火阀。
- 4) 水泵房和弱电机房设置机械通风系统,排风量按换气次数 6 次/h 计算,本工程考虑自然进风。
- 5) 配电房为气体灭火房间,设置平时通风兼事故后通风系统。系统排风量按换气次数 15 次/h 计算,并考虑排除电气设备的散热量计算确定,送风量按不小于排风量的 80%计算。平时排风风口与事故后排风风口分开设置:平时排风设置上排风口;事故后排风设置下拉风管,并设下排风口,下排风口底边距离地面 0.3m。
- 6) 发电机房设置机械通风系统,排风量按换气次数 15 次/h 计算,柴油发电机房的送风量为排风量与机组燃烧空气量之和,燃烧空气量按 7m3/(kw • h)的机组额定功率进行计算。储油间排风量按 5 次/h 换气次数计算。储油间的油箱密闭且设通向室外的通气管,通气管设带阻火器的呼吸阀。风机均采用防爆风机,且设置导除静电的接地装置。

7) 地下车库按防火分区设置与机械排烟共用的排风系统,排风量按换气次数 4 次/h 计算(换气体积中的高度大于 3 米,按 3 米计算),送风量按不小于排风量的 80%计算,有车道口的防火分区可以利用车道口自然进风。

2 防排烟系统设计

1) 机械防烟

- a. 地下室前室不能满足自然通风条件时,均采用机械加压送风系统。地上楼梯间不能满足自然通风条件时,均采用机械加压送风系统。
- b. 设置加压送风系统的楼梯间每隔 2 层设 1 个常开式百叶送风口。前室或合用前室每层设 1 个常闭式加压送风口,并设手动开启装置。
- c. 防烟楼梯间内机械加压送风防烟系统的余压值为 45Pa;前室、合用前室为 25Pa。火灾时开启相应的多叶送风口并联锁开启加压送风机进行加压送风。
- d. 设置加压送风系统的楼梯间,在其顶部设置不小于 1m2 的固定窗。
- e. 机械加压送风系统应采用管道送风,且不应采用土建风道。送风管道应采用不燃材料制作且内壁应光滑。当送风管道内壁为金属时,设计风速不应大于 20m/s。送风管道的厚度应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016 的规定。
- f. 机械加压送风系统的设计风量不应小于计算风量的 1.2 倍。

2) 机械排烟

- a. 地下车库每个防火分区划分 1-2 个防烟分区,每个防烟分区面积均不大于 2000m2。地下车库按防火分区中的防烟分区设置机械排烟系统,排烟系统兼作平时通风系统。每个防烟分区的排烟风机的排烟量按《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014 表 8.2.4 选择计算,补风量按不小于 50%排烟量考虑,有车道口的防火分区车道口自然补风。防烟分区内的排烟口距最远点的水平距离不超过 30m。
- b. 地下室设备区超过 20m 的内走道设置机械排烟系统。系统计算排烟量每个防烟分区不得小于 13000m3/h,补风量不得小于排烟量的 50%。机械排烟系统的设计风量不应小于计算风量的 1.2 倍。
- c. 机械排烟系统应采用管道排烟,且不应采用土建风道。排烟管道应采用不燃材料制作且内壁应光滑。当排烟管道内壁为金属时,设计风速不应大于 20m/s。排烟管道的厚度应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016 的规定。

3) 自然通风

- a. 当地下室封闭楼梯间仅 1 层且不与地上楼梯间共用时,地下室楼梯可不设置机械加压送风系统,但首层设置有直通室外的疏散门。当地下室封闭楼梯间与地上楼梯间共用时,楼梯间开窗总面积之和不小于 2 平方,且楼梯间最高部位开窗不小于 1 平方。
- b. 地上各栋楼梯间均采用自然通风方式。
- c. 除地下室消防电梯前室均采用加压送风系统外,地上各栋前室或合用前室均采用自然通风方式。

d. 采用自然通风的楼梯间每 5 层内开窗面积之和不小于 2 平方,且楼梯间最高部位开窗不小于 1 平方;前室每层开窗不小于 2 平方,合用前室每层开窗不小于 3 平方。

4) 自然排烟

a. 地上大于 100m² 的商业等经常有人停留的房间均采用自然排烟。因净高均不大于 6m,采用自然排烟的区域均采用有效面积不小于房间地面面积 2%的可开启外窗。

5) 防火措施

a. 通风管道穿越防火分区处,穿越通风机房及重要的或火灾危险性大的房间隔墙和楼板处,穿越防火分隔处的变形缝的两侧,垂直风管与每层水平风管交接处的水平管段上均设 70℃防火阀。防火阀有 70℃熔断关闭、电信号关闭及状态返回信号功能。

b. 在风管穿过的隔墙上,管道安装完成后用耐火材料封堵。风管穿越防火隔墙、楼板或防火墙时,穿越处风管的防火阀、排烟防火阀两侧各 2m 范围内的风管采用耐火风管或风管外壁采取防火措施,且耐火等级不低于该防火分隔体的耐火等级。

c. 排烟风机在其机房入口处设有当烟气温度超过 280℃时能自动关闭的排烟防火阀。排烟风机保证在 280℃时能连续工作 30min。

d. 安装在吊顶内的排烟管道,其隔热层采用 50mm 的超细玻璃棉制作,并应与可燃物保持不小于 150mm 的距离。

e. 排烟管道下列部位应设置排烟防火阀:

1. 垂直风管与每层水平风管交界处的水平管段上;
2. 一个排烟系统负担多个防烟分区的排烟支管上;
3. 排烟风机入口处;
4. 穿越防火分区处。

8.6 通风防排烟系统控制

1 消防控制设备应显示防烟系统的送风机、阀门等设施的启闭状态及排烟系统的排烟风机、补风机、阀门等设施的启闭状态。

2 加压送风机的启动符合下列规定: 1. 现场手动启动;2. 通过火灾自动报警系统自动启动;3. 消防控制室手动启动;4. 系统任一常闭加压送风口开启时,加压风机应能自动启动。

3 当防火分区内火灾确定后,应能在 15s 内联动开启常闭加压送风口和加压送风机,并符合下列规定:1. 应开启该防火分区楼梯间的全部加压送风机;2. 应开启防火分区内着火层及其相邻上下层前室及合用前室的常闭送风机,同时开启加压送风机。

4 排烟风机、补风机的启动符合下列规定: 1. 现场手动启动;2. 通过火灾自动报警系统自动启动;3. 消防控制室手动启动;4. 系统任一排烟阀或排烟口开启时,排烟风机、补风机应能自动启动;5. 排烟防火阀在 280℃时应能自行关闭,并联锁关闭排烟风机、补风机。

5 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。当火灾确定

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,应应在 30s 内自动关闭与排烟无关的通风、空调系统。

6 地下车库机械通风系统与机械排烟及补风系统共用。平时开启风机运行通风;火灾时,由消控中心控制开启风机运转排烟。当烟气温度达到 280℃时,风机前 280℃防火阀自行关闭,联锁停止风机运行。汽车库机械通风系统在满足室内空气质量的前提下,采用定时启、停(台数或转速);或根据室内 CO 气体浓度,自动控制风机运行。

7 地下室配电房分别设置平时排风用上排风口及事故排风用下排风口。平时打开风机进行通风换气;火灾时自动关闭电动防火阀(常开)和上部电动风口(常开)及风机进行气体灭火,灭火完成后开启下部电动风口(常闭)和电动防火阀(常开)及风机排出有害气体。

8 事故通风的手动控制装置在室内外便于操作的地点分别设置。

8.7 节能环保与消声减振

1 风机选用符合国家标准的高效节能低噪声风机,风机效率不得小于 70%。

2 通风系统风机的单位风量的耗功率不大于 0.27w/(m³/h)。

3 管道通过机房维护结构时,管道与维护结构之间的缝隙应使用具备防火隔声能力的弹性材料填充密实。

4 按噪声标准控制风管、风口风速,以满足房间噪声要求。除了对风机等产生振动的设备设置弹性减振支、吊架外,还应在设备(除专用消防风机外)与管路之间采用软管连接,软管采用不燃材料制作。

5 分体空调均应满足《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB12021.3-2010 的二级及以上能效要求。

8.8 施工说明

1 通风防排烟系统风管均采用镀锌钢板制作,其厚度按现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016 表 4.2.3-1 的有关规定执行。排烟系统风管厚度按高压系统要求执行。

2 加压送风系统采用金属风管送风,且不应采用土建风道。送风管道应采用不燃材料制作且内壁应光滑。送风管道的厚度应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016 的规定。

3 机械排烟系统采用金属风管排烟,且不应采用土建风道。排烟管道应采用不燃材料制作且内壁应光滑。排烟管道的厚度应符合现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016 的规定。

4 竖向设置的送风管道应设置在独立的管道井内,当确有困难时,未设置在管道井内或与其它管道合用管道井的送风管道,其耐火极限不低于 1.00h;水平设置的送

风管道当设置在吊顶内时,其耐火极限不应低于 0.50h;当未设置在吊顶内时,其耐火极限不低于 1.00h。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,当墙上必须设置检修门时应采用乙级防火门。

5 竖向设置的排烟管道应设置在独立的管道井内,排烟管道的耐火极限不低于 0.50h;水平设置的排烟管道应设置在吊顶内,其耐火极限不应低于 0.50h;当确有困难时,可直接设置在室内,但管道的耐火极限不低于 1.00h;设置在走道部位吊顶内的排烟管道,以及穿越防火分区的排烟管道,其管道的耐火极限不小于 1.00h,但设备用房和汽车库的排烟管道耐火极限可不低于 0.50h。

6 防烟与排烟系统中的管道、风口及阀门等必须采用不燃材料制作。当排烟风机及系统中设置有软接头时,该软接头应采用不燃材料制作,且应能在 280℃的环境下连续工作不小于 30min。

7 消防防排烟风机和防火阀等选用消防部门认证产品,防火阀应手动开启灵活,关闭可靠严密。穿越防火分区的排烟管道应在穿越处设置排烟防火阀。

8 风管穿越防火墙、楼板、竖井壁所装的防火阀距墙、楼板或竖井壁表面不大于 200mm。防火阀应单独设置支、吊架。

9 在风管穿越防火墙或楼板时,应预埋防护钢套管,防护钢套管板厚不小于 1.6mm,风管与防护钢套管之间需用玻璃棉毡等不燃柔性材料封堵。

10 风管支、吊架间距,水平安装时,直径或边长不大于 400mm,间距不大于 4m;大于 400mm,间距不大于 3m;垂直安装时,间距不大于 4m。风管支、吊架安装详见 19K112《金属、非金属风管支吊架(含抗震支吊架)》。

11 排烟窗安装应牢固可靠,并应开启、关闭灵活,手动开启装置机构或按钮应固定安装在距楼地面 1.3-1.5m 之间,并应便于操作、明显可见。自动排烟窗的驱动装置和控制装置应灵活可靠。

12 非镀锌材料制作的金属管道及支吊架,应在表面除锈后,刷防锈底漆和色漆各两度。

13 通风防排烟系统工程安装应与土建及装饰工程密切配合,认真核对、校正安装所需的土建基础、预埋件和预留孔洞。

14 所有设备基础待设备订货核对尺寸后再施工。

15 系统调试应在系统施工完成及与工程有关的火灾自动报警系统及联动控制设备调试合格后进行。

16 防排烟系统竣工后,应进行工程验收,验收不合格不得投入使用。

17 建筑防烟排烟系统应制定维护保养管理制度及操作规程,并应保证系统处于准工作状态。

18 如图纸有不详之处,请按《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016 及《通风与空调工程施工规范》GB50738-2011 等规范的规定执行。

8.9 抗震设计

- 1 防排烟风管、事故通风风管及相关设备采用抗震支吊架。
- 2 重力大于 1.8kN 的风机采用吊装时,应避免设在人员活动和疏散通道的上方,且应设置抗震支吊架。风道不应穿越抗震缝,当必须穿越时,应在抗震缝两侧各装一个柔性软接头。风道穿过内墙或楼板时,应设置套管,套管与管道间的缝隙,应填充柔性耐火材料。矩形截面面积大于等于 0.38m² 和圆形直径大于等于 0.70m 的风道采用抗震支吊架。
- 3 其余不详之处按《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014 等有关规范、标准中的各项规定执行。

8.10 主要设备表

- 1 主要设备表详各栋单体暖初图纸。

第九章 人防设计说明

9.1 设计依据

- 1. 《人民防空地下室设计规范》(GB50038-2005) (2005 年版)
- 2. 《人民防空工程设计防火规范》(GB50098-2009)
- 3. 《汽车库建筑设计规范》(JGJ100-2014)
- 4. 《汽车库,修车库,停车场设计防火规范》(GB50067-2014)
- 5. 《车库建筑设计规范》(JGJ 100-2015)
- 6. 《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008)
- 7. 人防工程防护设备图集(RFJ01-2008)
- 8. 《城市居住区人民防空工程规划规范》(GB50808-2013)
- 9. 人民防空工程防化设计规范(RFJ013-2010)
- 10. 当地人防主管部门对本工程施工设计的要求

11. 以及第五章的相关结构设计规范.

9.2 建筑

1. 本工程人防建筑面积为13725平方米。平时为车库，战时为七个甲类核六级、常六级二等人员掩蔽所；一个人防固定电站。人防地下室平战结合。每个人防单元建筑面积小于2000平方米，每个单元内设4个抗爆单元，抗爆单元面积均小于500平方米。

2. 人防口部布置

拟建工程设24个出入口（阶梯式、坡道式）。人员掩蔽单元出入口总宽度按不小于每100人0.3米设置，能满足战时掩蔽人数的宽度要求。

3. 设计要点：

本工程人防地下室是按照平战结合的原则进行设计的。在符合人防有关规范的基础上，尽量满足平时使用要求。

人防地下室各防护单元内防护设施及设备自成体系。

专供平时使用的通风竖井，设置防护密闭门和密闭门各一道，平时将人防门打开，与集气室配合通风，临战全部关闭，并做好防护封堵。

人防地下室战时使用的风机房、配电房等设施平时完成，战时干厕等（平面图中用虚线表示的部分）在临战时完成。

人防地下室有关人防设备应到国家人防设备定点厂，并由厂家安装。

抗爆隔墙和挡墙采用粗砂砂袋堆垒，其底部厚度为1.0m，顶部0.5m，高度不小于1.8m。

人防地下室距甲类、乙类易燃易爆生产厂房、库房的距离不应小于50m。

人防地下室距有害液体、重毒气体贮罐距离不应小于100m。

首层卫生间污水管线禁止进入人防地下室。

临战时主要出入口在出地面段上方安装防倒塌棚架，使出入口不会被堵。

4. 防水设计：

本工程人防地下室防水等级不低于二级。

人防地下室防水以结构自防水为主，外包防水为辅，防水结构构件抗渗设计等级为P6，外包防水宜采用柔性防水层， 底板墙板顶板的具体做法详（RF-J-04）地面建筑设计院有关图纸。

5. 平战转换：

平战转换分为三个阶段：早期转换、临战转换、紧急转换，早期转换时限为三十天，临战转换时限为十五天，紧急转换时限为三天。

早期转换时限内应完成物资、器材筹措和构件加工；临战转换时限内应完成对外出入口及孔口的封堵，各种用房及隔墙的砌筑，战时水池的转换，各类设备及管线的安装等；紧急转换时限内应完成防护单元连通口等的封堵及综合调试等工作。

6. 各部分饰面做法：

墙面抹灰不得掺用纸筋等可能霉烂的材料。密闭通道、防毒通道、洗消间、滤毒室、简易洗消间、扩散室以及战时易染毒的通道和房间墙面、顶面、地面均应平整光洁，易于清洗。具体做法详地面建筑设计院有关图纸。

天花：刷白灰水两道。

染毒区一侧墙面用水泥砂浆抹光。

地面做法详地面建筑设计院有关图纸。

7. 其它注意事项

与人防地下室无关的管道不宜穿入人防围护结构，宜设置在防护密闭区外。确因条件限制无关管道需穿过其顶板时，只允许给水、消防、采暖、空调冷媒管道穿过；且其公称直径不宜大于150mm。

防空地下室的自用管道，当其公称直径大于100mm时，宜从墙体穿入。从外围穿入的管道距室外地面的埋深不宜小于0.5m。凡进入防空地下室的管道及其穿过的人防围护结构，均应采取防护密闭措施。

所有埋入墙内和混凝土内的木制构件均需涂刷防腐油，埋入砌体内的金属件需刷防锈漆，外露金属构件涂红丹防锈漆二度，银粉漆二度。

凡设有地漏的地面，均按0.5%坡度坡向地漏。

人防构件的预埋件均需按厂家的要求安装，不得遗漏。

凡给排水、电气、通风等设备孔洞应严格按照方案图预留，不得临时穿洞，外墙穿管均按翼环套管预埋。

8. 防堵铁栅：

设在室内出入口的战时进风口必须在活门外墙壁上加装防堵铁栅（可临战加）角钢为3号钢，焊接焊条采用E42型。

9. 室外战时风口加强：

设于室外的战时进排风井（包括平战结合风井）应采取加强措施。

9.3. 结构

1. 地下一层人防地下室等效静荷载标准值：

顶板：核（常）6级：60KN/m²~75KN/m²（考虑上部建筑影响）；

外墙：核（常）6级：50KN/m²（饱和土）；

底板：核（常）6级：25 KN/m²（饱和土桩基础）；

人防主要出入口楼梯板及平台板：核（常）6级：60/30 KN/m²（正面/反面）；

出入口临空墙人防等效静载：核（常）6级：160 KN/M2（车道处）130 KN/M2（楼梯处）

单元隔墙人防等效静载：核（常）6级：50 KN/M2

2. 荷载组合

顶板设计荷载组合（永久荷载分项系数取1.2）

顶板人防荷载+顶板自重+战时不拆迁的设备自重（覆土重）

外墙设计荷载组合（土的自重荷载分项系数取1.2）

外墙人防荷载+土压力（地下水位以下者取浮容重）+水压力

底板设计荷载组合（底板自重荷载分项系数取1.0，水压力荷载分项系数取1.2）

土反力+水压力+底板人防荷载—（底板自重+战时不拆迁的设备自重）

出入口临空墙设计荷载组合

顶板传来的（包括人防荷载在内）垂直荷载组合+临空墙的人防水平荷载

3. 人防结构的材料

混凝土的强度等级及防水等级：C35及P6

钢筋：HPB300、HRB400

砖砌体：Mu10烧结空心砖

砂浆强度等级：M7.5

4. 人防结构计算

顶板

顶板按钢筋混凝土梁板结构计算,并考虑构件塑性内力重分布作用在顶板上的人防荷载方向向下作用,各跨荷载等值满布;顶板配筋除满足计算要求外还应满足人防《规范》规定的构造要求。

外墙、临空墙

钢筋混凝土外墙、临空墙按压弯构件计算(大偏心或小偏心构件计算),考虑各种因素,墙体的配筋通常按双面对称配筋。

底板

底板按钢筋混凝土无梁楼盖受弯构件计算,作用在底板上的人防荷载方向向上作用,各跨荷载等值满布;底板荷载设计值(荷载组合值)方向向上,底板配筋除满足计算要求外还应满足人防《规范》规定的构造要求。

柱子

偏心受压构件

5. 人防结构尺寸

顶板

人防顶盖为梁板结构,地下室顶板板厚取200mm。

外墙

单纯从人防受力角度考虑,外墙厚度大于等于300mm可满足人防结构计算要求,考虑防水抗渗等因素,其厚度由平时因素控制确定,墙的配筋应满足人防构造要求(在兩排钢筋网之间加拉结筋,梅花形布置,间距小于等于500mm,直径为8mm)。

门框墙

防护密闭门门框墙:核(常)6级门框墙厚度取300mm。

密闭门门框墙:核(常)6级门框墙厚度取250mm。

底板

单纯从人防受力角度考虑,底板厚度大于等于300mm可满足人防结构计算要求,防水抗渗等因素,其厚度由平时因素控制确定。

柱子

柱子截面尺寸按平时设计要求确定。

临空墙

核(常)6级临空墙厚度取300mm。

9.4. 给排水

1. 人防类别及使用性质

(1) 小区地下室战时设八个人防防护单元,均为二等人员掩蔽所,平时为汽车库、摩托车库。

(2) 人防按核六级常六级人防平战结合设置,各防护单元给排水系统独立设置。

2. 给水系统

(1) 水源:人防用水由市政给水管直接供给,入口处设水表,并设有防护阀门。

(2) 用水标准及储水量:生活饮用水标准:3-6L/人·d,保障供给15天。生活用水标准:4L/s,保障供给7-14天。

洗消贮水量按5T设计。

在人防地下室每个人防单元内设饮用水箱、生活水箱,水箱均采用装配式水箱,战时安装。

所有穿越人防地下室的管道在外墙内侧或顶板内侧均设置防护阀门,抗力不小于1MPa。

人防单元给水系统均设变频供水设备,并设有手摇泵。

3.排水系统：室内污水立管从地下室人防顶板上覆土层内排出室外，住宅一层另设污水管，地下一层集水坑通过潜污泵提升后直接排入小区排水管网。

（1）防毒通道、活门室、滤毒室、密闭通道及扩散室内均设防爆波地漏，排水排至人防单元外部集水坑。

（2）人防排水管采用衬塑钢管。

9.5. 电气

1.战时应急照明、基本通讯设备、音响警报接收设备、应急通信设备等为一级负荷；重要的风机水泵、三种通风方式装置系统、正常照明、洗消用的电加热淋浴器、区域水源的用电设备为二级负荷等；其余为三级负荷。

2.本工程人防单元采用两路电源进线，一路电源引自工程内部平时低压配电系统，另一路引自战时人防区域380V电源，双电源在人防配电箱处采用双掷开关进行切换，电气互锁；一级负荷战时设专用的EPS设备供电，平时不安装，战时应在30d转换时限内完成安装和调试，其连续供电时间应不小于3小时。

3.人防照明与平时照明结合使用，战时灯具均改装为链吊灯。自防空地下室内部引到防护门以外的照明回路在该门的内侧设熔断器保护。

4.人防地下室配线管穿越围护结构、防护密闭隔墙、密闭隔墙时均采用镀锌钢管且采取防护密闭或密闭处理。

5.风机室、人防值班室及战时主要出入口最里一道密闭门的内侧，设显示三种通风方式的音响、灯光信号，主要出入口防护密闭门的外侧设有防护能力的呼叫音响按钮，音响装置设在值班室。在防护单元内预设2根Φ50镀锌无缝钢管s，并作防护密闭处理后，引至楼外作为无线电通讯接口(战时通信设备的线路引入，应在各人员出入口预留防护密闭穿墙管，穿墙管可利用《人民防空地下室设计规范》（GB5008-2005）

第7.4.5条中的预埋备用管。需要设置插芯防爆波电缆井时，除留有设计需要的穿墙管外，还应按第7.4.5条要求预埋备用管）。

6.战时从人防区域电源引入的PEN(PE)线应作重复接地。所有人防电气设备外露可导电部分应可靠接地。

9.6. 战时人防通风系统

1.二等人员掩蔽所单元的防化级别为丙级，其人员新风量标准是，清洁式新风量为≥5m3/p.h，滤毒新风量为≥2m3/p.h，隔绝时CO2容许含量不大于2.5%，隔绝防护时间不小3h。

2.战时应按防护单元设置独立的进、排风系统。设置除尘、滤毒通风系统；简易洗消间应采用全工程超压；最小防毒通道换气次数不小于40次/h；滤毒通风时应保持工程内超压30Pa；工程内漏风量不应大于清洁区体积的4%；通风方式的转换采用集中控制和就地控制两种。

3.通风措施应满足平战功能转换的要求。平时应满足汽车库的通风及防火排烟的要求；战时应满足防护通风要求。为此，拟建工程的通风措施，应使平战功能转换措施做到迅速、可靠。

4.滤毒室内风管均采用3.0mm钢板焊接，除与设备及阀门连接用法兰外，其他全部焊接，并要求气密。

第十章 环保设计说明

10.1 设计依据

10.1.1 《中华人民共和国环境保护法》

10.1.2 建筑给水排水设计规范

10.2 环保措施

本工程属于民用建筑，没有工业污染源及污染物，其对环境有可能产生影响的是生活设施噪声和生活污水。本设计将根据有关规定分别采取必要的控制措施。

10.2.1 给水系统的管材全部选用新型材料 PP-R，不锈钢或者衬塑钢管，不锈、无毒。

10.2.2 生活贮水池采用食品级不锈钢成品水箱（焊接拼装）。

10.2.3 污水处理

卫生间内污、废水合流，厨房废水单独排放。生活污水主要来自卫生间和厨房。经隔油池处理后的公共厨房、公共食堂生活废水与经化粪池处理后的生活排水一起，由小区污废水排水管道收集汇总排入市政污水管网系统。排放市政污水管网水质标准：SS<30mg/L， CODcr<120mg/l， BOD5<30mg/L， NH3-N<25mg/l， 油<15mg/L。

10.2.4 垃圾收集

高层垃圾收集处理方式为袋装垃圾临时集中，物业管理定时收集至小区内垃圾收集站。

10.2.5 噪声处理

设备选用低噪声型，设备基础采用隔震处理，管道与设备采用软接口，并根据需要安装消声装置。管道支架采用弹性支吊架。柴油发电机组设在大楼的地下一层（排热气竖井通到室外距地 1.8 米处，经过消音后排放）。机房墙面采用吸音材料处理，以减少噪音对外界的影响，排烟管直通竖井烟道至最高层屋面进行高空排放。

第十一章 节能设计说明

建筑节能设计报告书

目 录

1 建筑概况	49
2 设计依据	49
3 模型观察	错误！未定义书签。
4 工程材料	49
5 围护结构作法简要说明	50
6 体形系数	51
7 屋顶构造	51
7.1 上人平屋顶(15ZJ001 第 120 页屋 103)	51
7.2 不上人平屋顶(15ZJ001 第 122 页屋 105)	51
8 外墙构造	51
8.1 外墙相关构造	51
8.1.1 外墙构造	51
8.1.2 热桥柱	52
8.1.3 热桥梁	52
8.1.4 热桥楼板	52
8.1.5 凸窗顶板	52
8.1.6 凸窗底板	53
8.1.7 凸窗侧板	53
8.1.8 热桥过梁	53
8.2 外墙加权平均传热系数的修正系数	53
8.3 外墙平均热工特性	53
9 挑空楼板构造	55
9.1 挑空楼板类型	55
10 分户墙构造	55
10.1 户间隔墙构造	55

11	楼梯间隔墙或封闭外走廊隔墙	55
11.1	楼梯间隔墙构造	55
12	楼板构造	56
12.1	普通楼板	56
12.2	钢筋砼楼板 100	56
13	通往封闭空间的户门	56
14	通往非封闭空间或户外的户门	56
15	窗墙比	56
15.1	窗墙比	56
15.2	外窗表	57
16	外窗热工	57
16.1	外窗构造	57
16.2	外遮阳类型	57
16.2.1	自定义遮阳	57
16.3	平均传热系数	57
16.4	综合太阳得热系数	59
16.5	总体热工性能	60
16.6	外窗活动外遮阳	61
17	可见光透射比	61
18	天窗屋顶比	61
19	天窗	61
19.1	天窗类型	61
20	隔热检查	61
21	外窗气密性	61
22	结露检查	62
22.1	环境参数	62
22.2	检查项(最不利构造)	62
22.2.1	凸窗顶板：凸窗顶板	62
22.2.2	凸窗底板：凸窗底板	62
22.2.3	凸窗侧板：凸窗侧板	63
22.2.4	屋顶：不上人平屋顶(15ZJ001 第 122 页屋 105)	63
23	规定性指标检查结论	63

建筑概况

工程名称	岳阳市湘北雅园公租房及配套设施建设项目 E1 地块 19#栋住宅楼		
工程地点	湖南-岳阳		
地理位置	北纬：29.00°	东经：113.08°	
建筑面积	地上 9544 m² 地下 0 m²		
建筑层数	地上 29 地下 0		
建筑高度	83.3m		
建筑（节能计算）体积	29685.21		
建筑（节能计算）外表面积	11467.46		
北向角度	92		
结构类型	剪力墙结构		
外墙太阳辐射吸收系数	0.51		
屋顶太阳辐射吸收系数	0.75		

设计依据

1. 《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ 43/001-2017
2. 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ134-2010
3. 《民用建筑热工设计规范》GB50176
4. 《建筑外门窗气密，水密，抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106-2008

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	备注
	W/(m. K)	W/(m². K)	kg/m³	J/(kg. K)	g/(m. h. kPa)	
水泥砂浆	0.930	11.370	1800.0	1050.0	0.0210	来源：《民用建筑 热 工 设 计 规 范 (GB50176-93)》
水泥砂浆防水找平层	0.930	11.370	1800.0	1050.0	0.0210	来源：《民用建筑

						热 工 设 计 规 范 (GB50176-93)》
石灰砂浆	0.810	10.070	1600.0	1050.0	0.0443	来源：《民用建筑 热 工 设 计 规 范 (GB50176-93)》
钢筋混凝土	1.740	17.200	2500.0	920.0	0.0158	来源：《民用建筑 热 工 设 计 规 范 (GB50176-93)》
钢筋混凝土	1.740	10.000	1000.0	1000.0	0.0000	
难燃型挤塑聚苯板	0.030	0.540	25.0	5346.4	0.0000	修正系数用于墙体 1.20，修正系数用于屋面 1.25
钢筋混凝土	1.740	17.200	2500.0	935.2	0.0000	修正系数 1.00
宽灰缝(8~12mm)蒸压加气混凝土砌块墙	0.190	3.010	600.0	1092.9	0.0000	修正系数用于墙体 1.25，修正系数用于屋面 1.50
建筑反射保温隔热涂料 (底涂+中涂+面涂)	0.007	1.000	180.0	1050.0	0.0000	
陶粒增强泡沫混凝土砌块(B05)	0.170	3.000	530.0	609.1	0.0000	修正系数 1.25
墙体保温专用腻子	0.085	1.500	450.0	800.0	0.0000	
混合砂浆	0.870	10.627	1700.0	1050.0	0.0000	
水泥砂浆抹灰	0.930	11.370	1800.0	1050.0	0.0210	来源：《民用建筑 热 工 设 计 规 范 (GB50176-93)》
1:2.5 水泥砂浆	0.930	11.370	1800.0	1050.0	0.0210	
轻骨料混凝土找坡	0.700	7.135	500.0	2000.0	0.0000	
1:4 石灰砂浆	0.810	10.070	1600.0	1050.0	0.0443	来源：《民用建筑 热 工 设 计 规 范 (GB50176-93)》

SBS 改性沥青防水卷材 (4)	0.230	9.370	1050.0	5832.3	0.0000	修正系数 1.20
C20 细石混凝土 (ρ =2300)	1.510	15.243	2300.0	920.0	0.0000	
SBS 改性沥青防水卷材 (9)	0.230	9.370	1050.0	5832.3	0.0000	修正系数 1.20
细石混凝土保护层	1.510	15.243	2300.0	920.0	0.0000	

围护结构作法简要说明

1. 屋顶构造：

- （1） 上人平屋顶(15ZJ001 第 120 页屋 103)：

（由上到下）

C20 细石混凝土 (ρ =2300) 50mm+1:4 石灰砂浆 10mm+SBS 改性沥青防水卷材 (9) 4mm+1:2.5 水泥砂浆 20mm+难燃型挤塑聚苯板 40mm+轻骨料混凝土找坡 30mm+钢筋混凝土 120mm
- （2） 不上人平屋顶(15ZJ001 第 122 页屋 105)：

（由上到下）

1:2.5 水泥砂浆 20mm+SBS 改性沥青防水卷材 (4) 4mm+1:2.5 水泥砂浆 20mm+难燃型挤塑聚苯板 40mm+轻骨料混凝土找坡 30mm+钢筋混凝土 120mm

2. 外墙： 外墙构造：

（由外到内）

建筑反射保温隔热涂料（底涂+中涂+面涂）1mm+墙体保温专用腻子 25mm+水泥砂浆防水找平层 20mm+陶粒增强泡沫混凝土砌块（B05）200mm+水泥砂浆 20mm

3. 热桥柱： 热桥柱：

（由外到内）

建筑反射保温隔热涂料（底涂+中涂+面涂）1mm+墙体保温专用腻子 25mm+水泥砂浆防水找平层 20mm+钢筋混凝土 200mm+水泥砂浆 20mm

4. 热桥梁：

- （1） 热桥梁：

（由外到内）

建筑反射保温隔热涂料（底涂+中涂+面涂）1mm+墙体保温专用腻子 25mm+水泥砂浆防水找平层 20mm+钢筋混凝土 200mm+水泥砂浆 20mm
- （2） 热桥过梁：

（由外到内）

建筑反射保温隔热涂料（底涂+中涂+面涂）1mm+墙体保温专用腻子 25mm+水泥砂浆防水找平层 20mm+钢筋混凝土

混凝土 200mm+水泥砂浆 20mm

5. 热桥板： 热桥楼板：

（由外到内）

建筑反射保温隔热涂料（底涂+中涂+面涂）1mm+墙体保温专用腻子 25mm+水泥砂浆防水找平层 20mm+钢筋混凝土 200mm+水泥砂浆 20mm

6. 凸窗顶板： 凸窗顶板：

（由上到下）

建筑反射保温隔热涂料（底涂+中涂+面涂）1mm+墙体保温专用腻子 25mm+水泥砂浆防水找平层 20mm+钢筋混凝土 100mm+水泥砂浆 20mm

7. 凸窗底板： 凸窗底板：

（由上到下）

水泥砂浆 20mm+钢筋混凝土 100mm+水泥砂浆防水找平层 20mm+墙体保温专用腻子 25mm+建筑反射保温隔热涂料（底涂+中涂+面涂）1mm

8. 凸窗侧板： 凸窗侧板：

（由外到内）

建筑反射保温隔热涂料（底涂+中涂+面涂）1mm+墙体保温专用腻子 25mm+水泥砂浆防水找平层 20mm+钢筋混凝土 100mm+水泥砂浆 20mm

9. 挑空楼板构造： 挑空楼板类型：

（由上到下）

细石混凝土保护层 40mm+难燃型挤塑聚苯板 30mm+水泥砂浆 20mm+钢筋混凝土 120mm+水泥砂浆抹灰 20mm

10. 分户墙构造： 户间隔墙构造：

水泥砂浆 20mm+宽灰缝 (8~12mm) 蒸压加气混凝土砌块墙 200mm+石灰砂浆 20mm

11. 楼梯间隔墙或封闭外走廊隔墙： 楼梯间隔墙构造：

水泥砂浆 20mm+宽灰缝 (8~12mm) 蒸压加气混凝土砌块墙 200mm+石灰砂浆 20mm

12. 控温房间楼板： 普通楼板：

C20 细石混凝土 (ρ =2300) 40mm+难燃型挤塑聚苯板 15mm+水泥砂浆 20mm+钢筋混凝土 100mm+混合砂浆 20mm

13. 控温与非控温楼板：钢筋砼楼板 100：

C20 细石混凝土 (ρ =2300) 40mm+难燃型挤塑聚苯板 15mm+水泥砂浆 20mm+钢筋混凝土 100mm+混合砂浆 20mm

14. 通往封闭空间的户门：多功能户门：

传热系数 2. 500W/m². K

15. 外窗构造：6 高透光 LOW-E+12 空气+6 透明塑料型材 (Kf=2. 70W/(m2•K)框面积 25%)：

传热系数 2. 100W/m². K，太阳得热系数 0. 370

体形系数

外表面积	11467. 46
建筑体积	29685. 21
体形系数	0. 39

屋顶构造

2 上人平屋顶(15ZJ001 第 120 页屋 103)

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
C20 细石混凝土 (ρ =2300)	50	1. 510	15. 243	1. 00	0. 033	0. 505
1: 4 石灰砂浆	10	0. 810	10. 070	1. 00	0. 012	0. 124
SBS 改性沥青防水卷材(9)	4	0. 230	9. 370	1. 20	0. 014	0. 163
1: 2. 5 水泥砂浆	20	0. 930	11. 370	1. 00	0. 022	0. 245
难燃型挤塑聚苯板	40	0. 030	0. 540	1. 25	1. 067	0. 720
轻骨料混凝土找坡	30	0. 700	7. 135	1. 50	0. 029	0. 306
钢筋混凝土	120	1. 740	17. 200	1. 00	0. 069	1. 186
各层之和Σ	274	—	—	—	1. 246	3. 249

外表面太阳辐射吸收系数	0. 75[默认]
传热系数 K=1/(0. 15+ΣR)	0. 72
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ 43/001-2017 第 4. 2. 1 条
标准要求	K 应满足表 4. 2. 1 的规定(K≤0. 80)
结论	满足

2 不上人平屋顶(15ZJ001 第 122 页屋 105)

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
1: 2. 5 水泥砂浆	20	0. 930	11. 370	1. 00	0. 022	0. 245
SBS 改性沥青防水卷材(4)	4	0. 230	9. 370	1. 20	0. 014	0. 163
1: 2. 5 水泥砂浆	20	0. 930	11. 370	1. 00	0. 022	0. 245
难燃型挤塑聚苯板	40	0. 030	0. 540	1. 25	1. 067	0. 720
轻骨料混凝土找坡	30	0. 700	7. 135	1. 50	0. 029	0. 306
钢筋混凝土	120	1. 740	17. 200	1. 00	0. 069	1. 186
各层之和Σ	234	—	—	—	1. 222	2. 864
外表面太阳辐射吸收系数	0. 75[默认]					
传热系数 K=1/(0. 15+ΣR)	0. 73					
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ 43/001-2017 第 4. 2. 1 条					
标准要求	K 应满足表 4. 2. 1 的规定(K≤0. 80)					
结论	满足					

外墙构造

2 外墙相关构造

1. 1. 1外墙构造

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
建筑反射保温隔热涂料（底涂+中涂+面涂）	1	0.007	1.000	1.00	0.143	0.143
墙体保温专用腻子	25	0.085	1.500	1.25	0.235	0.441
水泥砂浆防水找平层	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
陶粒增强泡沫混凝土砌块（B05）	200	0.170	3.000	1.15	1.023	3.529
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
各层之和Σ	266	—	—	—	1.444	4.602
外表面太阳辐射吸收系数	0.50[默认]					
传热系数 K=1/(0.15+ΣR)	0.63					

1.1.2热桥柱

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
建筑反射保温隔热涂料（底涂+中涂+面涂）	1	0.007	1.000	1.00	0.143	0.143
墙体保温专用腻子	25	0.085	1.500	1.25	0.235	0.441
水泥砂浆防水找平层	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
钢筋混凝土	200	1.740	10.000	1.00	0.115	1.149
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
各层之和Σ	266	—	—	—	0.536	2.222
外表面太阳辐射吸收系数	0.50[默认]					
传热系数 K=1/(0.15+ΣR)	1.46					

1.1.3热桥梁

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
建筑反射保温隔热涂料（底涂+中	1	0.007	1.000	1.00	0.143	0.143

涂+面涂）						
墙体保温专用腻子	25	0.085	1.500	1.25	0.235	0.441
水泥砂浆防水找平层	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
钢筋混凝土	200	1.740	10.000	1.00	0.115	1.149
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
各层之和Σ	266	—	—	—	0.536	2.222
外表面太阳辐射吸收系数	0.50[默认]					
传热系数 K=1/(0.15+ΣR)	1.46					

1.1.4热桥楼板

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
建筑反射保温隔热涂料（底涂+中涂+面涂）	1	0.007	1.000	1.00	0.143	0.143
墙体保温专用腻子	25	0.085	1.500	1.25	0.235	0.441
水泥砂浆防水找平层	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
钢筋混凝土	200	1.740	10.000	1.00	0.115	1.149
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
各层之和Σ	266	—	—	—	0.536	2.222
外表面太阳辐射吸收系数	0.50[默认]					
传热系数 K=1/(0.15+ΣR)	1.46					

1.1.5凸窗顶板

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
建筑反射保温隔热涂料（底涂+中涂+面涂）	1	0.007	1.000	1.00	0.143	0.143
墙体保温专用腻子	25	0.085	1.500	1.25	0.235	0.441

水泥砂浆防水找平层	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
钢筋混凝土	100	1.740	17.200	1.00	0.057	0.989
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
各层之和Σ	166	—	—	—	0.479	2.062
外表面太阳辐射吸收系数	0.75[默认]					
传热系数 K=1/(0.15+ΣR)	1.59					

1.1.6凸窗底板

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	100	1.740	17.200	1.00	0.057	0.989
水泥砂浆防水找平层	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
墙体保温专用腻子	25	0.085	1.500	1.25	0.235	0.441
建筑反射保温隔热涂料（底涂+中涂+面涂）	1	0.007	1.000	1.00	0.143	0.143
各层之和Σ	166	—	—	—	0.479	2.062
传热系数 K=1/(0.15+ΣR)	1.59					

1.1.7凸窗侧板

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
建筑反射保温隔热涂料（底涂+中涂+面涂）	1	0.007	1.000	1.00	0.143	0.143
墙体保温专用腻子	25	0.085	1.500	1.25	0.235	0.441
水泥砂浆防水找平层	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
钢筋混凝土	100	1.740	17.200	1.00	0.057	0.989
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245

各层之和Σ	166	—	—	—	0.479	2.062
外表面太阳辐射吸收系数	0.50[默认]					
传热系数 K=1/(0.15+ΣR)	1.59					

1.1.8热桥过梁

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
建筑反射保温隔热涂料（底涂+中涂+面涂）	1	0.007	1.000	1.00	0.143	0.143
墙体保温专用腻子	25	0.085	1.500	1.25	0.235	0.441
水泥砂浆防水找平层	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
钢筋混凝土	200	1.740	10.000	1.00	0.115	1.149
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
各层之和Σ	266	—	—	—	0.536	2.222
外表面太阳辐射吸收系数	0.50[默认]					
传热系数 K=1/(0.15+ΣR)	1.46					

2 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 ψ

保温方式	修正系数 ψ
外保温	1.05
自保温、夹芯保温	1.10
内保温	1.15

2 外墙平均热工特性

1. 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
外墙构造	主墙体	904.24	0.454	0.63	4.60	0.50
热桥柱	热桥柱	345.14	0.173	1.46	2.22	0.50
热桥梁	热桥梁	335.48	0.168	1.46	2.22	0.50
凸窗顶板	凸窗顶板	109.20	0.055	1.59	2.06	0.75
凸窗底板	凸窗底板	109.20	0.055	1.59	2.06	0.50
凸窗侧板	凸窗侧板	88.40	0.044	1.59	2.06	0.50
热桥楼板	热桥板	83.87	0.042	1.46	2.22	0.50
热桥过梁	窗过梁	15.86	0.008	1.46	2.22	0.50
合计		1991.39	1.000	1.10	3.28	0.51
修正后外墙 K	1.10 * 1.05 = 1.16					

2. 北向

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
外墙构造	主墙体	1040.28	0.487	0.63	4.60	0.50
热桥柱	热桥柱	472.94	0.221	1.46	2.22	0.50
热桥梁	热桥梁	335.48	0.157	1.46	2.22	0.50
热桥楼板	热桥板	83.87	0.039	1.46	2.22	0.50
凸窗顶板	凸窗顶板	78.00	0.037	1.59	2.06	0.75
凸窗底板	凸窗底板	78.00	0.037	1.59	2.06	0.50
凸窗侧板	凸窗侧板	32.50	0.015	1.59	2.06	0.50
热桥过梁	窗过梁	14.30	0.007	1.46	2.22	0.50
合计		2135.36	1.000	1.06	3.37	0.51
修正后外墙 K	1.06 * 1.05 = 1.12					

3. 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
外墙构造	主墙体	1233.09	0.543	0.63	4.60	0.50
热桥柱	热桥柱	628.68	0.277	1.46	2.22	0.50
热桥梁	热桥梁	301.96	0.133	1.46	2.22	0.50
热桥楼板	热桥板	75.49	0.033	1.46	2.22	0.50
凸窗顶板	凸窗顶板	14.04	0.006	1.59	2.06	0.75
凸窗底板	凸窗底板	14.04	0.006	1.59	2.06	0.50
热桥过梁	窗过梁	4.16	0.002	1.46	2.22	0.50
合计		2271.46	1.000	1.01	3.51	0.50
修正后外墙 K	1.01 * 1.05 = 1.06					

4. 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
外墙构造	主墙体	1206.31	0.530	0.63	4.60	0.50
热桥柱	热桥柱	646.68	0.284	1.46	2.22	0.50
热桥梁	热桥梁	301.96	0.133	1.46	2.22	0.50
热桥楼板	热桥板	75.49	0.033	1.46	2.22	0.50
凸窗顶板	凸窗顶板	21.84	0.010	1.59	2.06	0.75
凸窗底板	凸窗底板	21.84	0.010	1.59	2.06	0.50
热桥过梁	窗过梁	3.51	0.002	1.46	2.22	0.50
合计		2277.63	1.000	1.02	3.48	0.50
修正后外墙 K	1.02 * 1.05 = 1.07					

5. 总体

构造名称	构件类型	面积 (m²)	面积所 占比例	传热系数 K	热惰性指 标 D	太阳辐射 吸收系数
------	------	------------	------------	-----------	-------------	--------------

				W / (m² K)		
外墙构造	主墙体	4383.92	0.505	0.63	4.60	0.50
热桥柱	热桥柱	2093.44	0.241	1.46	2.22	0.50
热桥梁	热桥梁	1274.88	0.147	1.46	2.22	0.50
热桥楼板	热桥板	318.72	0.037	1.46	2.22	0.50
凸窗顶板	凸窗顶板	223.08	0.026	1.59	2.06	0.75
凸窗底板	凸窗底板	223.08	0.026	1.59	2.06	0.50
凸窗侧板	凸窗侧板	120.90	0.014	1.59	2.06	0.50
热桥过梁	窗过梁	37.82	0.004	1.46	2.22	0.50
合计		8675.85	1.000	1.05	3.41	0.51
修正后外墙 K	1.05 * 1.05 = 1.10					
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ 43/001-2017 第 4.2.1 条					
标准要求	K 应满足表 4.2.1 的规定 (K≤1.10)					
结论	满足					

挑空楼板构造

2 挑空楼板类型

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
细石混凝土保护层	40	1.510	15.243	1.00	0.026	0.404
难燃型挤塑聚苯板	30	0.030	0.540	1.25	0.800	0.540
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
水泥砂浆抹灰	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
各层之和 Σ	230	—	—	—	0.938	2.619
传热系数 K=1/(0.15+ΣR)	0.92					

标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ 43/001-2017 第 4.2.1 条
标准要求	K≤1.0
结论	满足

分户墙构造

2 户间隔墙构造

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
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
宽灰缝(8~12mm)蒸压加气混凝土砌块墙	200	0.190	3.010	1.25	0.842	3.168
石灰砂浆	20	0.810	10.070	1.00	0.025	0.249
各层之和 Σ	240	—	—	—	0.888	3.662
传热系数 K=1/(0.22+ΣR)	0.90					
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ 43/001-2017 第 4.2.1 条					
标准要求	K 应满足表 4.2.1 的规定 (K≤2.00)					
结论	满足					

楼梯间隔墙或封闭外走廊隔墙

2 楼梯间隔墙构造

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
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
宽灰缝(8~12mm)蒸压加气混凝土	200	0.190	3.010	1.25	0.842	3.168

砌块墙						
石灰砂浆	20	0.810	10.070	1.00	0.025	0.249
各层之和Σ	240	—	—	—	0.888	3.662
传热系数 K=1/ (0.22+ΣR)	0.90					
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ 43/001-2017 第 4.2.1 条					
标准要求	K 应满足表 4.2.1 的规定 (K≤2.00)					
结论	满足					

楼板构造

2 普通楼板

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
C20 细石混凝土 (ρ =2300)	40	1.510	15.243	1.00	0.026	0.404
难燃型挤塑聚苯板	15	0.030	0.540	1.25	0.400	0.270
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
钢筋混凝土	100	1.740	17.200	1.00	0.057	0.989
混合砂浆	20	0.870	10.627	1.00	0.023	0.244
各层之和Σ	195	—	—	—	0.528	2.151
传热系数 K=1/ (0.22+ΣR)	1.34					
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ 43/001-2017 第 4.2.1 条					
标准要求	K 应满足表 4.2.1 的规定 (K≤2.00)					
结论	满足					

2 钢筋砼楼板 100

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

C20 细石混凝土 (ρ =2300)	40	1.510	15.243	1.00	0.026	0.404
难燃型挤塑聚苯板	15	0.030	0.540	1.25	0.400	0.270
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
钢筋混凝土	100	1.740	17.200	1.00	0.057	0.989
混合砂浆	20	0.870	10.627	1.00	0.023	0.244
各层之和Σ	195	—	—	—	0.528	2.151
传热系数 K=1/ (0.22+ΣR)	1.34					
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ 43/001-2017 第 4.2.1 条					
标准要求	K 应满足表 4.2.1 的规定 (K≤2.00)					
结论	满足					

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	163.80	1.000	2.50	满足
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ 43/001-2017 第 4.2.1 条			
标准要求	K≤2.5			
结论	满足			

通往非封闭空间或户外的户门

本工程无此项内容

窗墙比

2 窗墙比

朝向	窗面积 (m²)	墙面积 (m²)	窗墙比
南向	1007.76	2991.35	0.34
北向	727.28	2858.75	0.25

东向	147.75	2426.35	0.06
西向	172.32	2455.99	0.07

2 外窗表

朝向	编号	尺寸	楼层	数量	单个面积 (m²)	合计面积 (m²)
南向 1007.76	C11	1.80×1.60	4~16	52	2.88	149.76
	TC1[0615]	0.60×1.50	4~16	52	0.90	46.80
	TC1[1815]	1.80×1.50	4~16	26	2.70	70.20
	TC4[2115]	2.10×1.50	4~16	52	3.15	163.80
	TC5[0615]	0.60×1.50	4~16	13	0.90	11.70
	TC5[2015]	2.00×1.50	4~16	13	3.00	39.00
	透光门-M11	2.70×2.50	4~16	78	6.75	526.50
北向 727.28	C12	0.50×1.60	4~16	26	0.80	20.80
	C15	2.40×1.60	4~16	26	3.84	99.84
	C16	0.90×1.35	4~16	39	1.22	47.39
	C17	1.20×1.15	4~16	52	1.38	71.76
	TC1[0615]	0.60×1.50	4~16	26	0.90	23.40
	TC1[1815]	1.80×1.50	4~16	13	2.70	35.10
	TC2[0615]	0.60×1.50	4~16	26	0.90	23.40
	TC2[2615]	2.60×1.50	4~16	26	3.90	101.40
	TC3[0615]	0.60×1.50	4~16	13	0.90	11.70
	TC3[3015]	3.00×1.50	4~16	13	4.50	58.50
	透光门-M10	1.80×2.50	4~16	52	4.50	234.00
东向 147.75	C13	0.60×1.50	17	2	0.90	1.80
	C16	0.90×1.35	4~16	26	1.22	31.59
	C17	1.20×1.15	4~16	39	1.38	53.82
	C2	1.20×1.70	17	1	2.04	2.04
	TC1[0615]	0.60×1.50	4~16	26	0.90	23.40

	TC1[1815]	1.80×1.50	4~16	13	2.70	35.10
西向 172.32	C13	0.60×1.50	17	2	0.90	1.80
	C16	0.90×1.35	4~16	13	1.22	15.80
	C17	1.20×1.15	4~16	39	1.38	53.82
	C2	1.20×1.70	17	1	2.04	2.04
	TC1[0615]	0.60×1.50	4~16	26	0.90	23.40
	TC1[1815]	1.80×1.50	4~16	13	2.70	35.10
	TC6[0413]	0.40×1.35	4~16	26	0.54	14.04
	TC6[1513]	1.50×1.35	4~16	13	2.03	26.33

外窗热工

2 外窗构造

序号	构造名称	构造 编号	传热 系数	太阳得 热系数	可见光 透射比	备注
1	6 高透光 LOW-E+12 空气+6 透明塑料型 材 (Kf=2.70W/(m2·K)框面积 25%)	171	2.10	0.37	0.680	摘自《全国民用建筑工程设计技术措施——节能专篇》，窗框面积约 20%

2 外遮阳类型

1.1.9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	中空玻璃内置遮阳	0.330	1.000	0.665	

2 平均传热系数

1. 南向：

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	C11	4~16	52	2.880	149.760	171			2.100
2	TC1[0615]	4~16	52	0.900	46.800	171			2.100
3	TC1[1815]	4~16	26	2.700	70.200	171			2.100
4	TC4[2115]	4~16	52	3.150	163.800	171			2.100
5	TC5[0615]	4~16	13	0.900	11.700	171			2.100
6	TC5[2015]	4~16	13	3.000	39.000	171			2.100
7	透 光 门 -M11	4~16	78	6.750	526.500	171			2.100
朝向总面积(m²)				1007.760	朝向平均传热系数				2.100

2. 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	C12	4~16	26	0.800	20.800	171			2.100
2	C15	4~16	26	3.840	99.840	171			2.100
3	C16	4~16	39	1.215	47.385	171			2.100
4	C17	4~16	52	1.380	71.760	171			2.100
5	TC1[0615]	4~16	26	0.900	23.400	171			2.100
6	TC1[1815]	4~16	13	2.700	35.100	171			2.100
7	TC2[0615]	4~16	26	0.900	23.400	171			2.100
8	TC2[2615	4~16	26	3.900	101.400	171			2.100

]								
9	TC3[0615]	4~16	13	0.900	11.700	171			2.100
10	TC3[3015]	4~16	13	4.500	58.500	171			2.100
11	透 光 门 -M10	4~16	52	4.500	234.000	171			2.100
朝向总面积(m²)				727.285	朝向平均传热系数				2.100

3. 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	C13	17	2	0.900	1.800	171			2.100
2	C16	4~16	26	1.215	31.590	171			2.100
3	C17	4~16	39	1.380	53.820	171			2.100
4	C2	17	1	2.040	2.040	171			2.100
5	TC1[0615]	4~16	26	0.900	23.400	171	中空玻璃 内置遮阳	0.90	1.890
6	TC1[1815]	4~16	13	2.700	35.100	171	中空玻璃 内置遮阳	0.90	1.890
朝向总面积(m²)				147.750	朝向平均传热系数				2.017

4. 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	C13	17	2	0.900	1.800	171			2.100
2	C16	4~16	13	1.215	15.795	171			2.100
3	C17	4~16	39	1.380	53.820	171			2.100
4	C2	17	1	2.040	2.040	171			2.100
5	TC1[0615	4~16	26	0.900	23.400	171	中空玻璃	0.90	1.890

]						内置遮阳		
6	TC1[1815]	4~16	13	2. 700	35. 100	171	中空玻璃 内置遮阳	0. 90	1. 890
7	TC6[0413]	4~16	26	0. 540	14. 040	171			2. 100
8	TC6[1513]	4~16	13	2. 025	26. 325	171			2. 100
朝向总面积(m²)				172. 320	朝向平均传热系数				2. 029

2 综合太阳得热系数

1. 南向：

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	C11	4~16	52	2. 880	149. 760	171	0. 370		1. 000	0. 370
2	TC1[0615]	4~16	52	0. 900	46. 800	171	0. 370		1. 000	0. 370
3	TC1[1815]	4~16	26	2. 700	70. 200	171	0. 370		1. 000	0. 370
4	TC4[2115]	4~16	52	3. 150	163. 800	171	0. 370		1. 000	0. 370
5	TC5[0615]	4~16	13	0. 900	11. 700	171	0. 370		1. 000	0. 370
6	TC5[2015]	4~16	13	3. 000	39. 000	171	0. 370		1. 000	0. 370
7	透光门-M11	4~16	78	6. 750	526. 500	171	0. 370		1. 000	0. 370
朝向总面积(m²)					1007. 7	综合太阳得热系数			1. 000	0. 370

	60			
--	----	--	--	--

2. 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	外遮阳编号	外遮阳系数	综合太阳得热系数
1	C12	4~16	26	0. 800	20. 800	171	0. 370		1. 000	0. 370
2	C15	4~16	26	3. 840	99. 840	171	0. 370		1. 000	0. 370
3	C16	4~16	39	1. 215	47. 385	171	0. 370		1. 000	0. 370
4	C17	4~16	52	1. 380	71. 760	171	0. 370		1. 000	0. 370
5	TC1[0615]	4~16	26	0. 900	23. 400	171	0. 370		1. 000	0. 370
6	TC1[1815]	4~16	13	2. 700	35. 100	171	0. 370		1. 000	0. 370
7	TC2[0615]	4~16	26	0. 900	23. 400	171	0. 370		1. 000	0. 370
8	TC2[2615]	4~16	26	3. 900	101. 400	171	0. 370		1. 000	0. 370
9	TC3[0615]	4~16	13	0. 900	11. 700	171	0. 370		1. 000	0. 370
10	TC3[3015]	4~16	13	4. 500	58. 500	171	0. 370		1. 000	0. 370
11	透光门-M10	4~16	52	4. 500	234. 000	171	0. 370		1. 000	0. 370
朝向总面积(m²)					727. 285	综合太阳得热系数			1. 000	0. 370

3. 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	外遮阳编号	外遮阳系数	综合太阳得热系数
----	------	----	----	----------	---------	------	---------	-------	-------	----------

1	C13	17	2	0.900	1.800	171	0.370		1.000	0.370
2	C16	4~16	26	1.215	31.590	171	0.370		1.000	0.370
3	C17	4~16	39	1.380	53.820	171	0.370		1.000	0.370
4	C2	17	1	2.040	2.040	171	0.370		1.000	0.370
5	TC1[0615]	4~16	26	0.900	23.400	171	0.370	中空玻璃内置遮阳	0.665	0.246
6	TC1[1815]	4~16	13	2.700	35.100	171	0.370	中空玻璃内置遮阳	0.665	0.246
朝向总面积(m²)					147.750	综合太阳得热系数			0.867	0.321

4. 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	C13	17	2	0.900	1.800	171	0.370		1.000	0.370
2	C16	4~16	13	1.215	15.795	171	0.370		1.000	0.370
3	C17	4~16	39	1.380	53.820	171	0.370		1.000	0.370
4	C2	17	1	2.040	2.040	171	0.370		1.000	0.370
5	TC1[0615]	4~16	26	0.900	23.400	171	0.370	中空玻璃内置遮阳	0.665	0.246
6	TC1[1815]	4~16	13	2.700	35.100	171	0.370	中空玻璃内置遮阳	0.665	0.246
7	TC6[0413]	4~16	26	0.540	14.040	171	0.370		1.000	0.370
8	TC6[15]	4~16	13	2.025	26.325	171	0.370		1.000	0.370

	13]									
朝向总面积(m²)					172.320	综合太阳得热系数			0.886	0.328

5. 平均综合太阳得热系数：

$$S_w = \frac{b_E \cdot A_E \cdot S_{W+E} + b_S \cdot A_S \cdot S_{W+S} + b_W \cdot A_W \cdot S_{W+W} + b_N \cdot A_N \cdot S_{W+N}}{b_E \cdot A_E + b_S \cdot A_S + b_W \cdot A_W + b_N \cdot A_N} = 0.363$$

朝向	面积 (m²)	权重系数 b	综合太阳得热系数
南向	1007.760	1.00	0.370
北向	727.285	1.00	0.370
东向	147.750	1.00	0.321
西向	172.320	1.00	0.328
整个建筑综合太阳得热系数		0.363	

2 总体热工性能

朝向	面积	传热系数	夏季综合太阳得热系数	窗墙比	标准要求	结论
南向	1007.76	2.10	0.37	0.34	K ≤ 3.20, SHGCSum ≤ 0.44	满足
北向	727.28	2.10	0.37	0.25	K ≤ 3.20, SHGCSum ≤ 0.44	满足
东向	147.75	2.02	0.27	0.06	K ≤ 3.60, SHGCSum(不要求)	满足
西向	172.32	2.03	0.29	0.07	K ≤ 3.60, SHGCSum(不要求)	满足
综合平均	2055.11	2.09	0.36	0.19		
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ 43/001-2017 第 4.2.2 条					

标准要求	外窗传热系数、太阳得热系数应符合表 4.2.2 的要求
结论	满足

注：本表所统计的外窗包含凸窗。

2 外窗活动外遮阳

朝向	房间编号	窗构造编号	有无活动遮阳	标准要求	是否满足
南向	1001	171	无	不要求	满足
北向	1003	171	无	不要求	满足
东向	1016	171	有	不允许	满足
西向	1015	171	有	不允许	满足
标准依据		《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ 43/001-2017 第 4.2.2 条			
标准要求		活动外遮阳装置应符合表 4.2.2 的要求			
结论		满足			

注：达标朝向只列出一项，不达标朝向最多列出 10 项

可见光透射比

朝向	窗墙比	最不利窗编号	最不利透射比	透射比限值
南向	0.34	TC4[2115]	0.68	0.60
北向	0.25	TC1[0615]	0.68	0.60
东向	0.06	C13	0.68	0.60
西向	0.07	C13	0.68	0.60
标准依据		《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ 43/001-2017 第 4.2.2 条		
标准要求		外窗可见光透射比应符合表 4.2.2 的要求		
结论		满足		

天窗屋顶比

本工程无此项内容

天窗

2 天窗类型

本工程无此项内容

隔热检查

构造名称	构造类型	朝向	传热系数	热惰性指标	面密度	面积(m²)	内表最高温度(℃)	温度限值(℃)	结论
外墙构造	外墙	东	0.63	4.60	189	1233.09	—	36.80	无需验算
外墙构造	外墙	西	0.63	4.60	189	1206.31	—	36.80	无需验算
上人平屋顶(15ZJ001 第 120 页屋 103)	屋顶	上	0.72	3.25	487	656.30	—	36.80	无需验算
不上人平屋顶(15ZJ001 第 122 页屋 105)	屋顶	上	0.73	2.86	392	49.29	—	36.80	无需验算
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ 43/001-2017 第 4.2.3 条和《民用建筑热工设计规范》GB50176								
标准要求	内表面温度不超过限值								
结论	满足								

外窗气密性

层数	1～9 层	10 层以上
最不利气密性等级	7 级 C11	7 级 C11
外窗气密性措施		
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ 43/001-2017 第 4.2.4 条，分级	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ 43/001-2017 第 4.2.4 条，分级

	与检测方法《建筑外门窗气密，水密，抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106-2008	与检测方法《建筑外门窗气密，水密，抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106-2008
标准要求	10 层以下外窗气密性不应低于《建筑外门窗气密，水密，抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106-2008 的 6 级	10 层及以上外窗气密性不应低于《建筑外门窗气密，水密，抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106-2008 的 7 级
结论	满足	满足

结露检查

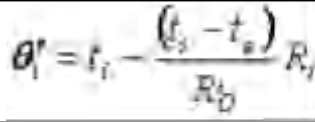
2 环境参数

计算地点	湖南-岳阳
室外相对湿度(%)	65
Ti 室内计算温度(℃)	18
室内相对湿度(%)	60
Te 室外计算温度(℃)	-1.00
Ri 内表面换热阻((m²·K)/W)	0.11

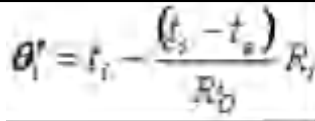
2 检查项(最不利构造)

1.1.10凸窗顶板：凸窗顶板

材料名称 (由外到内)	厚度 δ	导热系数 λ	修正系数	热阻 R
	(mm)	W/(m·K)	α	(m²·K)/W
建筑反射保温隔热涂料（底涂+中涂+面涂）	1	0.007	1.00	0.143
墙体保温专用腻子	25	0.085	1.25	0.235
水泥砂浆防水找平层	20	0.930	1.00	0.022
钢筋混凝土	100	1.740	1.00	0.057
水泥砂浆	20	0.930	1.00	0.022

各层之和Σ	166	—	—	0.479
热阻 Ro=0.15+ΣR	0.63			
结露验算公式				
室内露点温度(℃)	10.12			
内表面温度(℃)	14.68			
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ 43/001-2017 第 4.3.5 条			
标准要求	围护结构内表面温度不应低于室内空气露点温度			
结论	不结露！			

1.1.11凸窗底板：凸窗底板

材料名称 (由外到内)	厚度 δ	导热系数 λ	修正系数	热阻 R
	(mm)	W/(m·K)	α	(m²·K)/W
水泥砂浆	20	0.930	1.00	0.022
钢筋混凝土	100	1.740	1.00	0.057
水泥砂浆防水找平层	20	0.930	1.00	0.022
墙体保温专用腻子	25	0.085	1.25	0.235
建筑反射保温隔热涂料（底涂+中涂+面涂）	1	0.007	1.00	0.143
各层之和Σ	166	—	—	0.479
热阻 Ro=0.15+ΣR	0.63			
结露验算公式				
室内露点温度(℃)	10.12			
内表面温度(℃)	14.68			
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ 43/001-2017 第 4.3.5 条			
标准要求	围护结构内表面温度不应低于室内空气露点温度			

结论	不结露！
----	------

1. 1. 12凸窗侧板：凸窗侧板

材料名称 (由外到内)	厚度 δ	导热系数 λ	修正系 数	热阻 R
	(mm)	W/(m. K)	α	(m² K)/W
建筑反射保温隔热涂料（底涂+中涂+面涂）	1	0.007	1.00	0.143
墙体保温专用腻子	25	0.085	1.25	0.235
水泥砂浆防水找平层	20	0.930	1.00	0.022
钢筋混凝土	100	1.740	1.00	0.057
水泥砂浆	20	0.930	1.00	0.022
各层之和Σ	166	—	—	0.479
热阻 Ro=0.15+ΣR	0.63			
结露验算公式	$\theta_i' = t_i - \frac{(t_i - t_e)}{R_{D_i}} R_i$			
室内露点温度(℃)	10.12			
内表面温度(℃)	14.68			
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ 43/001-2017 第 4.3.5 条			
标准要求	围护结构内表面温度不应低于室内空气露点温度			
结论	不结露！			

1. 1. 13屋顶：不上人平屋顶(15ZJ001 第 122 页屋 105)

材料名称 (由外到内)	厚度 δ	导热系数 λ	修正系 数	热阻 R
	(mm)	W/(m. K)	α	(m² K)/W
1:2.5 水泥砂浆	20	0.930	1.00	0.022
SBS 改性沥青防水卷材(4)	4	0.230	1.20	0.014
1:2.5 水泥砂浆	20	0.930	1.00	0.022

难燃型挤塑聚苯板	40	0.030	1.25	1.067
轻骨料混凝土找坡	30	0.700	1.50	0.029
钢筋混凝土	120	1.740	1.00	0.069
各层之和Σ	234	—	—	1.222
热阻 Ro=0.15+ΣR	1.37			
结露验算公式	$\theta_i' = t_i - \frac{(t_i - t_e)}{R_{D_i}} R_i$			
室内露点温度(℃)	10.12			
内表面温度(℃)	16.48			
标准依据	《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ 43/001-2017 第 4.3.5 条			
标准要求	围护结构内表面温度不应低于室内空气露点温度			
结论	不结露！			

规定性指标检查结论

序号	检查项	结论
1	屋顶构造	满足
2	外墙构造	满足
3	挑空楼板构造	满足
4	分户墙构造	满足
5	楼梯间隔墙或封闭外走廊隔墙	满足
6	楼板构造	满足
7	通往封闭空间的户门	满足
8	外窗热工	满足
9	可见光透射比	满足
10	天窗类型	无屋顶透光部分
11	隔热检查	满足
12	外窗气密性	满足

13	结露检查	满足
结论		满足

■说明：本工程建筑围护结构热工性能设计指标满足《湖南省居住建筑节能设计标准》DBJ 43/001-2017 规定的要求,节能设计符合要求。

第十二章 海绵城市设计说明

1 工程概况

岳阳市湘北雅园公租房及配套设施建设项目基地位于岳阳胥家桥片区胥家桥路与海泰路交汇处西南角，目前该地块城市道路只有胥家桥路已成型。项目地处岳阳市城区东北部，北靠芭蕉湖，东连杭瑞高速，南达岳阳高铁站，西接洞庭大桥。地块内环境优美、未来交通便利、配套齐全，是理想的宜居宝地。

本项目由 C1、E1、E2 地块三个地块组成，C1 地块呈梯形，总用地面积 50545 平方米，净用地面积 41976 平方米；E1、E2 地块整体被城市道路围合，中间被二级保护水体胥家桥港分割成两个三角形，其中 E1 地块总用地面积 41986 平方米，净用地面积 30719 平方米，E2 地块总用地面积 17357 平方米，净用地面积 14078 平方米。三个地块规划总用地面积 109888 m²，净用地面积 86773 m²。地块西南高，西北低，标高主要在 38~46 米之间，地质条件较好，基地现状为自然未开发用地。在规划设计中要妥善处理好场地的关系与周边原有建筑群的关系。

2 设计依据与设计原则

2.1 设计依据

- 1、《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发【2015】75 号）；
- 2、《海绵城市建设技术指南--低影响开发雨水系统构建（试行）》（住房城乡建设部 2014 年 10 月）；
- 3、《岳阳市海绵城市建设设计导则》201510；
- 4、《雨水利用工程技术规范》DGJ32/J113-2011；
- 5、《工程建设标准强制性条文》（城镇建设部分）；
- 6、《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013 版）；
- 7、《给水排水制图标准》GB50106—2001；
- 8、《室外排水设计规范》GB50014-2006（2016 年版）；
- 9、《建筑给排水设计规范》GB50015-2009；

- 10、《建筑中水设计规范》GB50336-2002；
- 11、《城市居住区规划设计规范》GB 50180-93(2016 年版) ；
- 12、《透水砖路面技术规程》CJJT188；
- 13、《民用建筑节水设计标准》GB50555-2010；
- 14、《地下工程防水设计规范》GB50108-2008；
- 15、《湖南省工程建设标准图集-海绵城市建设技术》湘 2015SZ103；
- 16、《埋地塑料排水管道工程技术规范》CJJ 143—2010；
- 17、《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统第 2 部分：聚乙烯缠绕结构壁管材（GB/T19472. 2-2004）》；
- 18、《埋地聚乙烯排水管道工程技术规程》CECS 164： 2004；
- 19、《软式透水管》JC937-2004；
- 20、甲方提供的项目总平图和其他相关资料；
- 21、我公司其他专业提供的设计条件。

2.2 设计原则

- （1）充分结合建筑布局、景观、道路、给排水等设计，合理利用绿地、铺装等进行 LID 方案设计；
- （2）结合地下车库顶板覆土、综合管线等情况，因地制宜地设置 LID 设施；
- （3）结合道路竖向、排水管网和子汇水区划分，合理设置 LID 设施系统。

3 建设条件

3.1 场地竖向

基地现状,场地比较平整，地块东高西低，标高主要在 35.5~36.10 米之间，地质条件较好。

3.2 降雨特征

本项目所在岳阳市气候类型属亚热带大陆性季风气候，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；湖区气候均一，山地气候悬殊。年平均降水量为 1289.8~1556.2 毫米，呈春夏多、秋冬少，东部多、西部少的格局。春夏期间降雨较多，常有大暴雨和连续暴雨发生，易形成内涝。年降雨量分布不均，暴雨多发生在 4~7 月。

岳阳地区多年平均降雨量 1470.9 毫米，最大年降雨量为 2749.9 毫米（1969 年），雨水利用设计降雨量应按多年平均降雨量计算，岳阳市典型频率降雨资料参见表 2，年径流总量控制率与设计降雨量的关系见表 3 和图 2。

表 1 岳阳市典型降雨资料

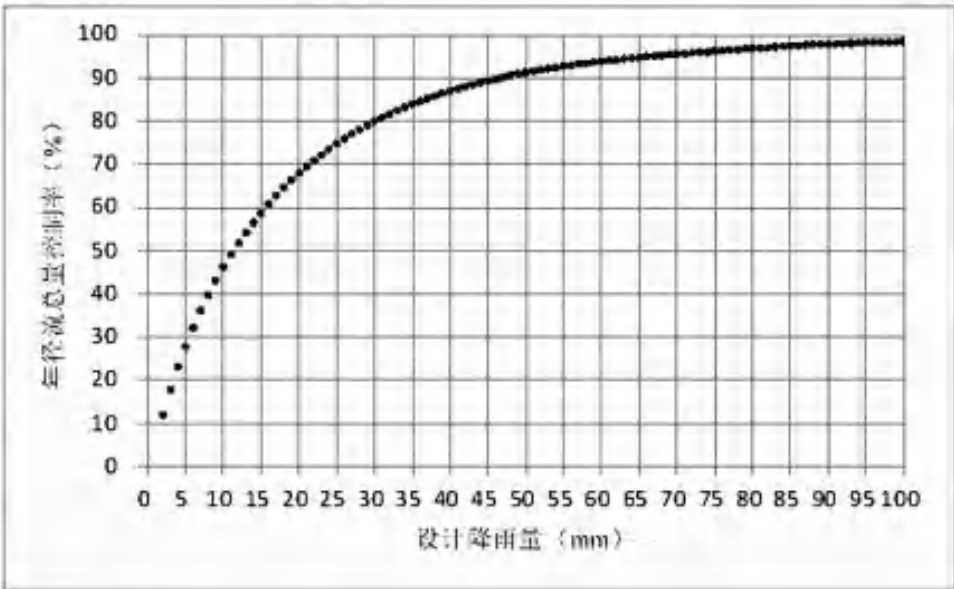
频率	24h 降雨量（mm）
1 年一遇	61.31

2 年一遇	91.65
3 年一遇	109.40
5 年一遇	131.76
10 年一遇	162.09
20 年一遇	192.43
30 年一遇	210.18
50 年一遇	232.54
100 年一遇	262.88

注：因《岳阳市海绵城市建设设计导则》中未对岳阳市典型降雨资料进行具体说明，且在咨询岳阳市气象部门后，也暂无具体总结数据，故将长沙市典型降雨资料作为本次初步设计的参考。

表 2 岳阳市年径流总量控制率对应的设计降雨量

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



年径流总量控制率与设计降雨量的关系曲线
岳阳市暴雨强度公式如下：
（根据岳阳市提供的 1984~2013 年共计 30 年的纪录雨量资料编制新的岳阳市中心城市暴雨强度公式）

$$q=\frac{1201.291(1+0.819\lg P)}{(t+7.3)^{0.589}}\qquad (P\geqslant 2)$$

其中：P——设计重现期（年）；
q——暴雨强度（L/s·ha）；
t——降雨历时（min）。

5.1.3 径流系数

不同种类下垫面的径流系数应依据实测数据确定，缺乏资料时可参照表 5-2 取值，综合径流系数应按下垫面种类加权平均计算：

$$\psi_z=\frac{\sum F_i\psi_i}{F}$$

式中：Ψ_z——综合径流系数；
F ——汇水面积（m²）；
F_i——汇水面上各类下垫面面积（m²）；
Ψ_i——各类下垫面的径流系数。

表 5-2 径流系数表

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

地下建筑覆土绿地（覆土厚度＜500mm）	0.30-0.40	0.40
透水铺装地面	0.08-0.45	0.08-0.45
下沉广场（50 年及以上一遇）	—	0.85-1.00

注：以上数据参照《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2016 年版）和《雨水控制与利用工程设计规范》（DB11/685）。

5.1.4 降雨历时

雨水管渠的设计降雨历时，应按下式计算：

$t = t_1 + t_2$

式中：t——降雨历时（min）；

t₁——地面集水时间（min），视距离长短、地形坡度和地面种类而定，一般采用 5~15min；

t₂——管渠内雨水流行时间（min）。

4 方案设计

4.1 方案概述

岳阳住保•湘北雅园排水方案为：

排水体制为雨污分流制。周边的市政道路上均敷设有市政雨水管道，允许场地雨水排入。雨水采用通过 LID 设施收集，通过下渗、滞蓄、净化处理后排入场地雨水湿地或雨水管网，超量雨水直接溢流进入雨水管网，最终排至市政雨水管网。室外雨水管道设计重现期：P=3a。

海绵城市建设方案为：根据汇水情况，进行 LID 设施布置，屋面收集的雨水由落水管再接入下凹式绿地；路面雨水通过地表漫流进入植草沟和下凹式绿地，雨水通过下渗、滞蓄、调蓄、净化处理后再排入雨水湿地或雨水管道。

4.2 设计标准

根据《岳阳市海绵城市建设设计导则》201510，本项目为新建区，年径流总量率的取值范围需控制在不低于 80%，为满足规范要求，本次海绵城市设计年径流总量率设置为 80%，对应设计降雨量为 30mm；年径流污染控制率不低于 40%。内涝防治重现期为 50 年一遇。

4.3 LID 设施方案

按照给排水设计，采用雨污分流。采用海绵城市设计理念，传统管道排水与生态化排水相结合。

本项目内 LID 设施主要为下凹式绿地、植草沟透水铺装、植草沟。

下凹式绿地的面层标高低于道路路面标高，路面雨水通过地表漫流导排进入 LID 设施，屋顶的雨水径流通过管道排入 LID 设施，超标雨水通过溢流口排入雨水管道系统。雨水管接入下凹式绿地等设施处，设置碎石等消能、防冲刷设施。

透水铺装面层采用混凝土砖，砖缝之间用 8mm 碎石填缝，雨水径流通过碎石缝隙入渗，通过设置在碎石层底部的盲管排入雨水管道系统。

植草沟是指种植植被的景观性地表沟渠排水系统。地表径流以较低流速经植草沟滞留、植物过滤和渗透，雨水径流中的多数悬浮颗粒污染物和部分溶解态污染物得到有效去除。

5 工程设计

5.1 LID 设施技术设计

项目 LID 设施主要采用下凹式绿地，透水铺装和植草沟。

(1) 下凹式绿地

下凹式绿地主要用于蓄滞、净化雨水。下凹式绿地底部不换填，下凹 200mm，溢流雨水口顶部高出下凹式绿地底部 50mm。下凹式绿地中盲管采用软式透水管 FH100，遇树木或现状构筑物处可适当弯曲，就近接入溢流雨水口。

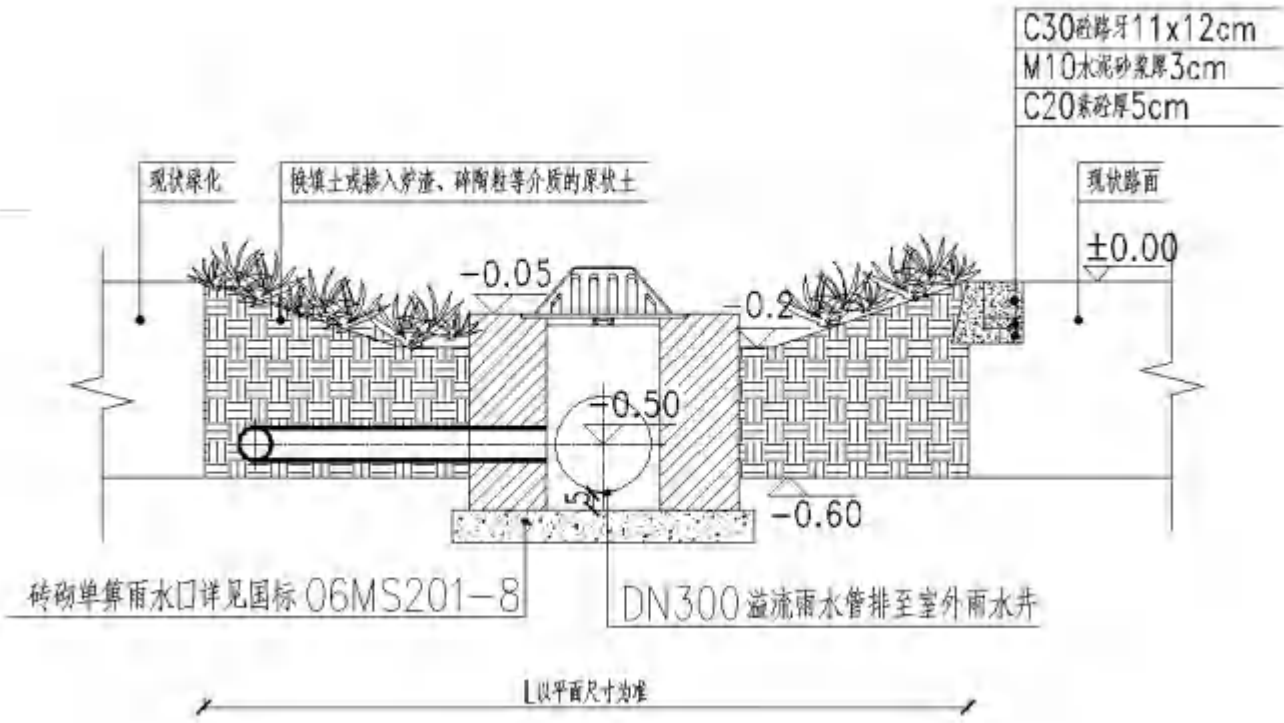


图 1 下凹式绿地结构示意图

(2) 透水铺装

透水铺装结构如下图。

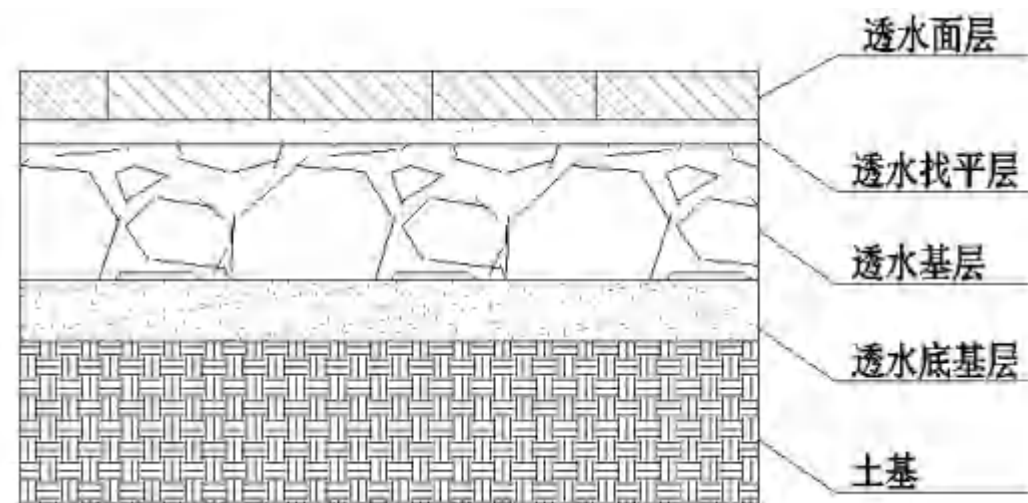


图2 透水铺装结构示意图

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

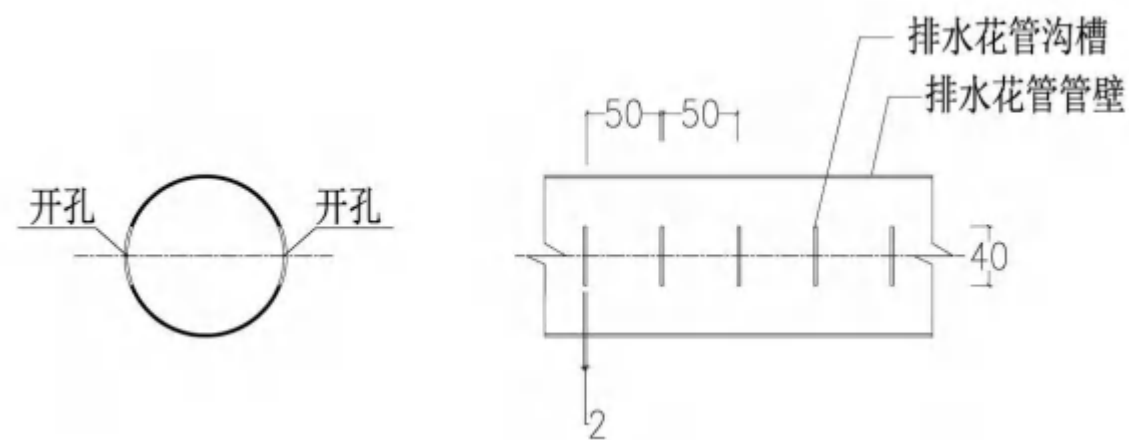


图3 盲管示意图

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

(3) 植草沟

植草沟适用于道路、广场、停车场等不透水面的周边, 可作为生物滞留设施、湿塘等海绵设施的预处理设施。植草沟可与雨水管渠联合应用, 场地竖向允许且不影响安全的情况下可代替雨水管渠。



图4 植草沟结构示意图

(4) 路牙开口

在道路两侧设置 LID 设施的地方设置路牙开口, 引导路面雨水进入 LID 设施。

(5) 溢流雨水口

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

溢流雨水口就近接入现状雨水检查井中。

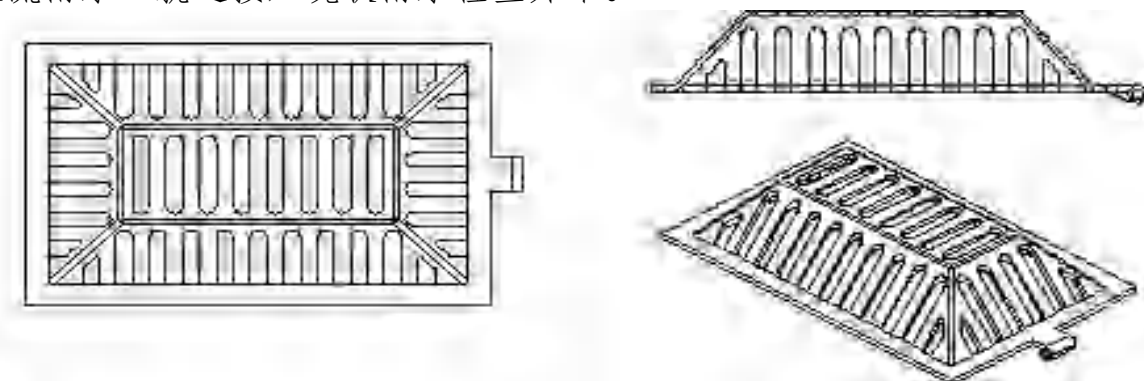


图5 方形溢流口示意图

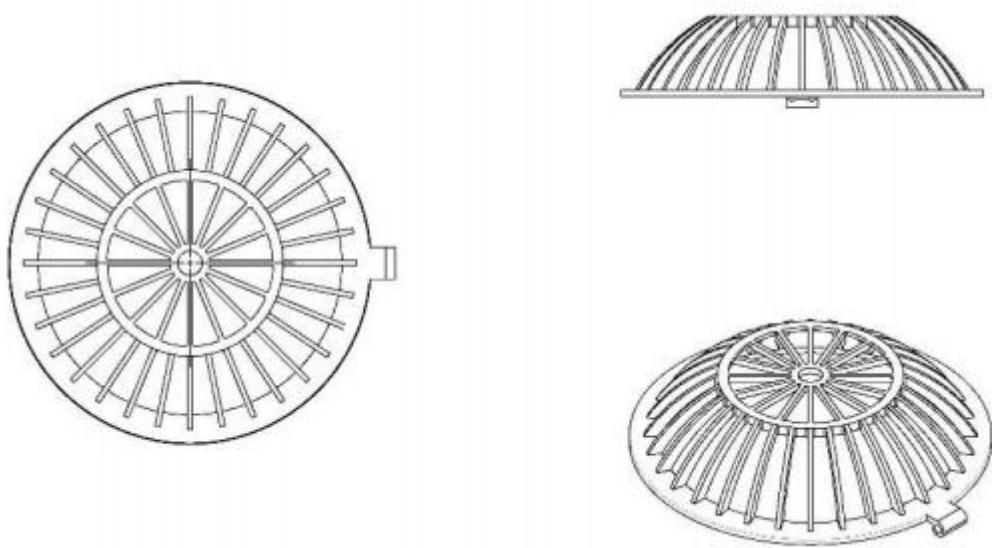


图 6 溢流口示意图

(6) 防渗处理

1. 防渗处理采用土工复合材料，建议采用“两布一膜”，防渗采用的土工合成材料，其规格和强度应满足现行《公路工程土工合成材料防水材料》(JT/T 664)的要求。
2. 土工膜可采用型号 M1.5，纵横向抗拉强度 $\geq 16\text{kN/m}^2$ ，无纺土工布织物单位面积质量宜为 $300\sim 500\text{g/m}^2$ ，握持强度 $\geq 1.1\text{kN}$ ，撕裂强度 $\geq 0.4\text{kN}$ ，CBR 顶破强度 $\geq 2.75\text{kN}$ ，厚度不小于 0.5mm 。
3. 土工织物连接可采用缝合法或搭接法。缝合宽度不应小于 10cm ，结合处抗拉强度应达到土工织物极限抗拉强度的 60% 以上；搭接宽度不应小于 30cm ；土工膜连接宜采用热熔焊接法，局部修补也可采用胶黏法，连接宽度不宜小于 10cm 。正式拼接前应进行试拼接，采用的胶料应在遇水后不溶解。

5.2 控制率计算

①子地块内各子地块需蓄水容积

地块内各子地块不同年径流总量控制率对应的需蓄水容积，按照下式《岳阳市海绵城市建设设计导则》4.5.2.1 公式计算该地块不同年径流量总量控制率对应的需蓄水容积。详见下式：

$$V=10\Phi HF$$

式中：

- V=设计调蓄体积或需蓄水体积， m^3 ；
H=设计降雨量（mm），按《岳阳导则》表 4-1 选取；
 Φ =场地综合雨量径流系数；
F=汇水面积， hm^2 。

②子地块可蓄水容积及该地块的实际年径流总量控制率
核算各子地块的可蓄水容积计算式为：

$$V_{\text{子地块}}=F_{\text{下沉式绿地}}H_{\text{下沉式绿地}}+F_{\text{雨水湿地}}H_{\text{雨水湿地}}+F_{\text{植草沟}}H_{\text{植草沟}}$$

确定该地块的实际年径流总量控制雨量，计算式为：

$$H_{\text{子地块}}=V_{\text{子地块}}/10\Phi_{\text{子地块}}F_{\text{子地块}}$$

③地块年径流总量控制率

子地块年径流总量控制率：

对应《岳阳导则》表 4-1 选取 $H_{\text{子地块}}$ 降雨量所对应的年径流总量控制率。

小区年径流控制率核算：

为小区内每个子地块年径流总量控制率的加权平均值。计算如下：

$$Y=(\sum Y_i \times F_i)/F$$

式中：Y=地块年径流总量控制率，（%）；

F=地块总面积，（ m^2 ）；

F_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，（%）；

④径流污染削减率（年 SS 总量去除率）

计算表为：年 SS 总量去除率=年径流总量控制率 \times 低影响开发设施对 SS 的平均去除率

说明：透水铺装及绿色屋顶不参于调蓄体积计算，仅贡献较低的径流系数；

$H_{\text{下沉式绿地}}$ =下沉式绿地对应的下沉深度，取 0.15m ，；

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。

表 4 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
复杂型生物滞留设	70-95	植被缓冲带	50-75

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, %)
施			
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。

5.3 施工过程

- 1. 必须采用栅栏或建筑围栏将 LID 生态滞留设施与周边进行隔离，以防止施工过程中被重型机械压实。
- 2. 在使用土工布和衬垫时，应仔细安装、防止损坏，并确保安装时材料边缘重叠厚度至少 15 毫米。
- 3. 土工布和衬垫施工完毕并经检验合格后方可进行排水层及过渡层施工，施工前碎石必须已经冲刷洗净。
- 4. 在施工时应避免压实生态滞留过滤介质，建议土壤分层回填，每层 300 毫米左右高度，并用反向铲轻微拍打。由于浇灌也将使土壤紧实，填埋高度可略增加、控制在 50 毫米以内。
- 5. 施工结束后检查出入口标高及生态滞留设施所有标高与设计相符，误差不超过 5%。确保在现场以及整个集水区完全稳定之后再种植植被，植物在适于种植的季节栽种将有利于植物的生长和存活。

5.4 维护

(1) 透水铺装

- 面层出现破损时应及时进行修补或更换；出现不均匀沉降时应进行局部整修找平；当渗透能力大幅下降时应采用冲洗、负压抽吸等方法及时进行清理。
- 透水路面的养护工作内容可分为日常巡视与检测、清洗保养、小修工程、中修工程、大修工程等。对于透水路面的较大损坏，应根据损坏程度，及时安排中修工程、大修工程，进行维修和整修。
- 应经常检查透水路面的透水情况，每季度应至少检查一次，检查时间宜在雨后 1h~2h。发现路面明显积水的部位，应分析原因，及时采取维修保养措施。
- 应定期对透水路面路段所有车道进行全面透水功能性养护，全面透水功能性养护频率应根据道路交通量、污染程度、路段加权平均渗水系数残留率、养护资金等情况进行综合分析后确定。透水路面通车后，应至少每半年进行 1

次全面透水功能性养护，透水系数下降显著的道路应每个季度进行 1 次的全面透水功能性养护。

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

(2) 生态滞留设施、下凹式绿地

如果生态滞留设施的积水时间经常超过 24 小时，说明生态滞留设施已经不能正常工作，必须进行维护。维护措施一般为除去覆盖层，然后使用平底铲铲去表面 50 毫米的介质，重新铺上新的覆盖层。经过几次这样的维护后，就需要添加更多的过滤介质。

生态滞留设施需要一些定期保养，以确保他们长期发挥作用。维护工作内容见下表。

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

6 其他说明

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

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

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

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

5. 附近有挡土墙的 LID 设施，需现场勘探确认安全后方可施工。

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

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

7、海绵城市计算

7.1. 综合雨量径流系数计算

本项目年径流总量控制率定为 80%。

本项目净用地面积 86773m²，其中建筑屋顶汇水面积 13883.68m²，透水砖铺装汇水面积 7131.28m²，下凹式绿地汇水面积 5499.67m²，生态停车坪为 1894.84m²，普通绿地面积 10359.33m²，沥青道路和其它汇水面积 11210.81m²。

表 5 综合雨量径流系数计算

名称	汇水区域	汇水面积(m ²)	比例 (%)	雨量径流系数	比例乘以雨量径流系数
1	透水砖铺装	7131.28	15.74	0.2	0.031
2	建筑屋面	13883.68	19.29	0.80	0.154
3	植草沟	462.80	1.02	0.80	0.008
4	下凹式绿地	5499.67	12.14	0.15	0.018
5	生态停车坪	1894.84	4.18	0.15	0.006
6	普通绿地	10359.33	22.87	0.15	0.034
7	沥青道路和其它	11210.81	24.75	0.80	0.198
8		45298.28	100.00		0.451

根据上表计算可知，场地内综合雨量径流系数为 0.451。

7.2 降雨控制量计算

根据《岳阳市海绵城市建设设计导则》，本项目为新建区，年径流总量率的取值范围需控制在不低于 80%，为满足规范要求，本次海绵城市设计年径流总量率设置为 80%，对应设计降雨量为 30mm；内涝防治重现期为 50 年一遇。

根据《岳阳市海绵城市建设技术导则》可知：年径流总量控制率为 80%时，对应的设计降雨量 H 为 30.00mm，本项目低影响开发需要控制的降雨量为：

$$V=10H\Psi F=10*30.00*0.451*45298.28/10000=612.60m^3$$

根据《岳阳市海绵城市建设设计导则》，以滞留为主要功能的设施，其调蓄容积可通过容积法进行计算。项目设有下沉式绿地，下沉式绿地面积为 5499.67m²，下沉深度为 200mm，按蓄水深度 150mm 计算，折减系数取 0.80。

表 6 LID 设施调蓄容积表

LID 类型	面积	单位面积调控	调蓄容积	备注
下沉式绿地	5499.67	0.12	659.96	
透水铺装	7131.28			调蓄能力不计
植草沟	462.80			调蓄能力不计
LID 调蓄容积			659.96	

本项目可不设置蓄水池收集雨水。

7.3 场地实际年净流总量控制率

本项目通过 LID 工程措施共调蓄雨水量为 659.96m³，场地的雨水综合径流系数为 0.451，采用 LID 工程措施后实现将于控制量：

$h=1000*659.96/(0.451*45298.28)=32.30mm$ ，查询表二，可得：本项目年径流控制率为 81%。

7.4. 生态滞留设施比例

小区内设置多处下沉式绿地，本项目下沉式绿地面积为 5499.67m²，下沉式绿地占绿地面积比例为 34.68%，即本项目的生态滞留设施比例为 34.68%。

7.5. 径流污染削减率（年 SS 总量去除率）

根据《岳阳市海绵城市建设设计导则》201510，本项目属于新建，用地年径流总量控制目标为 80%，年径流污染控制率不低于 40%。

计算表为：年 SS 总量去除率=年径流总量控制率×低影响开发设施对 SS 的平均去除率

说明：透水铺装及绿色屋顶不参于调蓄体积计算，仅贡献较低的径流系数；

$H_{\text{下凹式绿地}}$ =下沉式绿地对应的下凹深度，取 0.15m，；

城市或开发区域年 SS 总量去除率，可通过不同区域、地块的年 SS 总量去除率经年径流总量（年均降雨量×综合雨量径流系数×汇水面积）加权平均计算得出，计算见下表

表 7 低影响开发设施对 SS 的平均去除率

下垫面类型	调蓄容积（m³）	径流污染控制率（以 SS 计，%）
下沉式绿地	659.96	50
透水铺装		
雨水收集池	0	
平均	50%	

经计算，地块内低影响开发设施对 SS 的平均去除率为 50%，因此，年径流污染

控制率=81%*50%=40.5%，满足海绵要求的年径流污染控制率 40%的目标。

7.6. 防洪排涝标准

根据《岳阳市海绵城市建设设计导则》，海绵城市按照内涝防治重现期为 50 年一遇

进行设计，采取低影响开发、新型雨水排水系统构建等综合控制措施，实现场地雨水的消减流量。

8.0 海绵城市价格估算

表 8 海绵城市设施价格估算表

海绵城市预算表				
名称	汇水区域	汇水面积（m²）	单价（元/m2）	总价(万元)
1	透水砖铺装	7131.28	400.00	285.25
2	植草沟	462.80	150.00	6.94
3	下凹式绿地	5499.67	50.00	27.50
4	生态停车坪	1894.84	180.00	34.11

合计				353.80
----	--	--	--	--------

第十三章绿色建筑设计说明

绿色建筑专篇
目 录

- 1 设计目标
- 2 设计依据
- 3 技术体系
- 4 技术方案
- 5 条文分析
- 6 设计结论

设计目标

绿色建筑设计目标：

居住建筑（1~20#）

公共建筑（1#楼. 4#楼. 5#楼. 14#楼. 15#楼. 16#楼. 18#楼. 20 楼商业裙楼 . 幼儿园）

——绿色建筑一星级（★）

根据《湖南省绿色建筑评价标准》DBJ 43/T 314-2015 绿色建筑一星级要求，结合项目实际状况，采取相应绿色建筑技术策略。

设计依据

- 1. 《湖南省绿色建筑评价标准》DBJ 43/T 314-2015；
- 2. 《湖南省绿色建筑评价技术细则》2017；
- 3. 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019；
- 4. 《湖南省绿色建筑设计导则》；
- 5. 本工程其他专业提供的设计资料；
- 6. 其它国家、地方相关规范标准。

技术体系		
技术类别	应用技术体系	技术要求
规划	场地环境保护	场地建设满足当地城市规划和相关控制要求。
	场地安全	确保场地安全。
	场地污染源	项目场地不存在污染物排放超标的污染源。
	室外风环境	建筑周围人行区域距地 1.5m 高处平均风速小于 5m/s，风速放大系数小于 2。
	场地无障碍设计	场地内人行通道及场地内外联系做无障碍设计。
建筑	围护结构保温设计	围护结构热桥部位保温作法详图。
	光污染控制	玻璃幕墙可见光反射比不大于 0.2；室外夜景照明光污染的限制符合《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的规定。
	建筑隔声设计	主要功能房间的室内噪声级和隔声性达到标准中的低限要求值。
	外窗可开启	外窗可开启面积占外窗总面积的比例大于 35%，玻璃幕墙透明部分可开启面积比例达到 10%以上。
	室内自然采光	居建主要功能房间的窗地面积比达到 1/6×1.2，公建主要功能房间采光系数满足要求的面积比例达到 70%以上。
	室内自然通风	居建通风开口面积占房间地板面积的比例大于 8%。
结构	建筑造型设计	居建装饰性构件的造价不超过工程总造价的 2%，公建不超过 5%。
	建筑形体规则	采用规则或一般不规则的建筑形体设计。
	建筑选材合理	1、施工现场 500km 以内生产的建筑材料重量占建筑材料总重量的比例大于 90%； 2、梁、柱纵向受力普通钢筋采用 400 及以上钢筋； 3、主体结构中高强度钢的比例不低于 85%；

		4、全部采用预拌混凝土和预拌砂浆； 5、居建可再循环材料占建筑材料总重量的比例不小于 6%，公建不小于 10%。
电气	照明节能	1、公共场所和部位的照明采用高效光源和节能灯具，照明功率密度值按《建筑照明设计标准》GB50034-2013 中规定的目标值设计； 2、照度、照度均匀度、眩光值、一般显色指数满足《建筑照明设计标准》GB50034-2013 中规定的要求； 3、在自然采光区域采用定时或光电控制设施； 4、公共区域采取相应的节能控制措施；
	供配电节能	1、选择节能设备，三相配电变压器满足节能评价价值要求； 2、提高供电系统的功率因素，治理谐波。
	电气设备节能	选用节能型电梯、水泵和风机等设备。
暖通	空调系统	采用分体式空调，统一设置室内外机位置。
	CO 浓度监测系统	地下车库设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置。
给排水	给水排水系统设计	1、给水系统充分利用市政接供水压力； 2、用户给水压力不大于 0.2MPa； 3、室内污、废合流，室外雨、污分流。
	节水器具	室内卫生器具及阀门等用水配件采用节水型产品，其用水效率等级达到 2 级要求。
	管网防渗漏措施	1、采用高效节能供水设备； 2、高性能阀门、管材及管件。
	用水分类计量	采用 3 级以上用水水表分级计量,按不同用途、不同管理单元分设水表计量；水表安装覆盖率达到 100%。
	节水灌溉	项目绿化采用微喷灌的节水灌溉方式，并设置土壤湿度感应器。
景观	乡土植物	乡土植物占全部植物种类的比例≥70%。
	复层绿化	常绿乔木与落叶乔木数量的比例不小于 2:3，每 100m²绿地上不少于 3 株乔木。
	绿色雨水基础设施	下凹式绿地的面积之和占绿地面积的比例达到 30%； 除机动车道路外的硬质铺装地面中透水铺装

		面积的比例达到 50%。
--	--	--------------

技术方案

乡土植物与复层绿化

乡土植物具有耐候性强、少维护、病虫害小等特点，种植存活率高、维护管理成本较低。植物配置以湖南地区乡土植物为主，并且乡土植物种类占全部植物种类的比例 70%以上。

植物配置设计本着“创造舒适、优美的人工自然环境”的原则进行规划。绿地植物以乔木为主，辅以花草灌木，充分发挥乔木的整合优势，改善局部环境小气候。在竖向布置上，进行分层配置，形成乔木→小乔木→灌木→地被的空间模式，每 100m²绿地上乔木数大于 3 株。在植物的色彩设计上，以常绿植被为主，点缀上部分落叶观赏植物，丰富建筑环境色彩，营造良好的环境。

室外风环境

高层建筑的出现，使再生风和二次风环境问题逐渐凸显。由于建筑单体设计和群体布局不当，有可能导致局部风速过大，而造成行人“举步维艰”或强风卷刮物体撞碎玻璃等的事例很多。研究表明，建筑物周围人行区距地 1.5m 高处平均风速小于 5m/s 是不影响人们正常室外活动的基本要求。此外，通风不畅也会严重地阻碍空气的流动，在某些区域形成无风区或涡旋区，这对于室外散热和污染物消散是非常不利的，因此，规定主要人行区平均风速大于 0.5m/s。

对本地区而言，夏季、过渡季自然通风对于建筑节能十分重要，此外，还涉及室外环境的舒适度问题。夏季大型室外场所恶劣的热环境，不仅会影响人的舒适感，当超过极限值时，长时间停留还会引发高比例人群的生理不适直至中暑。

对室外风环境进行模拟优化，对于风环境欠佳部分利用景观植物的导风、挡风作用，营造良好的住区内风环境。

透水铺装与透水地面

“硬质铺装地面”指场地中停车场、道路和室外活动场地等，不包括建筑占地（屋面）、绿地、水面等。透水铺装地面的基层应采用强度高、透水性能良好、水稳定性好的透水材料。根据地面使用功能不同，宜采用透水砖或透水混凝土。透水铺装材料性能及铺装技术要求应符合国家或地方现行相关标准，通过合理设置透水铺装可有效降低场地地表径流。

下凹式绿地

下凹式绿地通过滞蓄削减雨洪径流量、减少雨水外排，保护下游管道、构筑物和水体；利用植物截流、土壤渗滤净化雨水、减少污染；充分利用径流雨量，

对处理后的雨水加以收集利用，缓解水资源的短缺；能改善区域内的生态环境及水环境，形成良好的景观效果。

下凹式绿地可以把地表铺装成类似农田的状态，减缓水流速度，延长蓄存时间，下雨时就能形成一个天然的“蓄水池”。这样一来，绿地在帮下游排水减压的同时，也使城市的自然生态循环重新“复活”。

围护结构保温

采取合理的保温、隔热措施，减少围护结构热桥部位的传热损失，防止外墙和外窗等外围护结构内表面温度过低。在室内使用辐射型空调末端时，需密切注意水温的控制。确保建筑围护结构内部和表面无结露、发霉现象。

合理的围护结构保温设计，能减少建内部冷（热）流失，有效降低室内空调（采暖）能耗，节约成本。

为了保证建筑节能，抵御夏季和冬季室外空气过多地向室内渗透，建筑外窗的气密性不低于 6 级要求，即在 10Pa 压差下，每小时每米缝隙的空气渗透量在 1.0~1.5m³之间和每小时每平方米面积的空气渗透量在 3.0~4.5m³之间。

围护结构设计满足现行节能标准的要求。

室内自然通风

房间有良好、合理的自然通风，可以显著地降低夏季房间室内温度，改善室内热环境，提高热舒适；在过渡季节，可充分利用较低的室外空气，减少房间空调设备的运行时间，节约能源。

在湖南地区，在春、秋季和冬、夏季的某些时段普遍有开窗加强房间通风的习惯，而外窗的可开启面积过小会严重影响建筑室内的自然通风效果。合理考虑通风开口的位置，控制各楼栋外窗的可开启比例不低于窗面积的 35%，玻璃幕墙透明部分可开启面积比例达到 10%以上，有效通风开口通风开口面积与房间地板面积的比例达到 8%以上，通过开启外窗通风来获得热舒适性和良好的室内空气品质。

室内自然采光

自然光环境是人们长期习惯和喜爱的生活环境。各种光源的视觉实验结果表明，在相同照度的条件下，天然光的辨认能力优于人工光，有利于人们工作、生活、保护视力。利用自然光照明，能够节约照明所消耗的电能和改善室内的生态环境，对降低建筑能耗和建设节约型城市也具有非常重要的意义。

对项目进行室内采光分析，通过合理布置建筑外窗来满足室内自然采光的需求，住宅主要功能房间的窗地面积比达到 1/6×1.2 以上，公建主要功能房间采光系数满足要求的面积比例达到 70%以上。

节能照明

在满足眩光限制和配光要求条件下，所有灯具采用效率高的节能灯具，灯具效率不低于《建筑照明设计标准》GB50034 表 3.3.2 的规定。项目照度参照《建筑照明设计标准》GB50034-2013，各房间或场所的照明功率密度值均按目标值设计。走廊、楼梯间、门厅、大堂、地下停车场等场所的照明系统采取分区、定时、感应等节能控制措施。

节水器具

项目中除特殊功能需要外，所有用水器具均应采用节水器具。节水器具满足现行行业标准《节水型生活用水器具》CJ/T 164 及国家标准《节水型产品通用技术条件》GB/T18870 的要求。

项目本着“节流为先”的原则，采取用水效率等级达到 2 级的节水型用水器具。

节水灌溉

项目绿化采用微喷灌的节水灌溉方式。由于微喷灌可以控制喷水量和均匀性，避免产生地面径流和深层渗漏损失，使水的利用率大为提高，一般比地面漫灌节省水量 30~50%。采用自动微喷灌，也降低了人工灌溉的灌水成本。同时还设置土壤湿度感应器等节水控制措施，进一步降低用水量。

分体空调机位布置

项目均采用分体空调设计，在建筑设计中应统一规划室外机安装位置，同时为空调室外机提供遮阳、通风掩体及防止气流短路的措施，且防止室内机与室外机联管过长，以保证空调机的效率、节约能源，又不影响外立面美观的要求。

用水分项计量

用水计量：设置三级计量水表，分级水表覆盖率 100%，室内生活用水（住宅用水、商铺用水）、室外杂用水（绿化灌溉、道路冲洗等）等分开设表计量。

CO 浓度监测系统

地下车库与地上建筑相比，处于封闭或半封闭的状态，自然通风和采光很少，且内部有汽车出入，汽车排放的尾气如果不能及时排出，就会对进入车库的人员身体健康造成危害。汽车排放的主要污染物有一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物等，其中以一氧化碳对人体的危害最大。因此，为了保证车库内的良好空气质量并节约能源，本项目将在地下车库设置一氧化碳浓度监测装置且与排风设备联动，以保证地下车库内的一氧化碳浓度符合规定。

高强度钢、可再循环材料

高强度钢在耐久性和节材方面具有明显优势。对于建筑工程而言，使用耐久性好的材料是最大的节约措施，可以解决建筑结构中肥梁胖柱的问题，增加建筑的使用面积。据测算，用 HRB400 钢筋代替 HRB335 钢筋，可节省 10%~14% 的钢材。在设计选材时，大量采用 HRB400 及以上的高强度钢，钢筋混凝土结构中的受力钢筋使用 HRB400 级（或以上）钢筋占受力钢筋总量的 70% 以上。

使用可再循环材料，符合我国可持续发展的管理理念，同时减缓了环境资源开采压力。设计过程中应考虑选用具有可再循环使用性能的建筑材料，实际施工过程中使用再循环材料，并考虑再循环使用材料的安全问题和环境污染问题。

条文分析

根据《湖南省绿色建筑评价标准》（DBJ43/T314-2015）对项目进行分析，绿色建筑技术主要措施如下表：
居住建筑（1~20#）：

条文类别		条文编号	条文内容	得分	备注
节地与室外环境	控制项	4.1.1	项目选址应符合所在地城乡规划，且应符合各类保护区、文物古迹保护的建设控制要求。	√	项目建设符合岳阳市规划要求，场地适宜项目建设。
		4.1.2	场地应无洪涝、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。	√	土壤氡浓度检测报告、环境影响登记表、地勘报告等。
		4.1.3	场地内不应有排放超标的污染源。	√	环境影响登记表：无排放超标的污染源。
		4.1.4	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。	√	建筑布局满足日照要求，且对周边住宅日照无影响。
		4.1.5	种植适应当地生态环境条件和体现地方特色的乡土植物,其占场地全部植物种类的比例不小于70%。	√	乡土植物种类占场地全部植物种类的比例不小于70%。
	评分项	4.2.1	节约集约利用土地，评价总分为 19 分。	0	不得分。
			分档		
			15 分		
			19 分		
			3 层及以下		
			$35\text{m}^2 < a \leq 41\text{m}^2$		
			$a \leq 35\text{m}^2$		
			4-6 层		
			$23\text{m}^2 < a \leq 26\text{m}^2$		
			$a \leq 23\text{m}^2$		
			7-12 层		
			$22\text{m}^2 < a \leq 24\text{m}^2$		
			$a \leq 22\text{m}^2$		
			13-18 层		
			$20\text{m}^2 < a \leq 22\text{m}^2$		
			$a \leq 20\text{m}^2$		
			19 层及以上		
			$11\text{m}^2 < a \leq 13\text{m}^2$		
			$a \leq 11\text{m}^2$		
	土地利用	4.2.2	场地内合理设置绿化用地，评价总分为 7 分。 1) 新区建设达到 30%，旧区改建项目达到 25%，得 2 分； 2) 新区 $1.0\text{m}^2 \leq A_g < 1.5\text{m}^2$ ，旧区 $0.7\text{m}^2 \leq A_g < 1.0\text{m}^2$ ，得 3 分； 新区 $A_g \geq 1.5\text{m}^2$ ，旧区 $A_g \geq 1.0\text{m}^2$ ，得 5 分。	7	项目绿地率为 35.00%； 人均公共绿地面积 $\geq 1.5\text{m}^2$ 。
		4.2.3	合理开发利用地下空间，评价总分为 6 分。 地下建筑面积与地上建筑面积的比率 R_r ，地下一层建筑面积与总用地面积的比率 R_{p2} ： 1) $5\% \leq R_r < 15\%$ ；，得 2 分； 2) $15\% \leq R_r < 25\%$ ，得 4 分； 3) $R_r \geq 25\%$ ，且 $R_{p2} < 70\%$ ，得 6 分。	4	地下共一层地下室，地下建筑面积 21827.85m^2 ， 地上建筑面积 265681.19m^2 ，项目净用地面积 86773m^2 ，
		4.2.4	建筑及照明设计避免产生光污染，评价总分为 4 分。	4	项目住宅部分未设置玻璃幕墙； 室外照明由相关专业单位做二次深化设计，室外夜景照明光污染的限制符合《城市夜景照明设计规范》JGJ/T163-2008 中的有关规定。
	室外环境	4.2.5	场地内环境噪声符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的有关规定，评价分值为 4 分。	4	场地内环境噪声符合《声环境噪声标准》（GB3096-2008）2、4a 类标准。

			4.2.6	<p>场地内风环境有利于室外行走、活动舒适和建筑的自然通风，评价总分为 6 分，并按下列规则分别评分并累计：</p> <p>1 在冬季典型风速和风向条件下，按下列规则分别评分并累计：</p> <p>1) 建筑物周围人行区风速小于 5m/s，且室外风速放大系数小于 2，得 2 分；</p> <p>2) 除迎风第一排建筑外，建筑迎风面与背风面表面风压差不大于 5Pa，得 1 分；</p> <p>2 过渡季、夏季典型风速和风向条件下，按下列规则分别评分并累计：</p> <p>1) 场地内人活动区不出现涡旋或无风区，得 2 分；</p> <p>2) 50%以上可开启外窗室内外表面的风压差大于 0.5Pa，得 1 分。</p>	3	<p>项目建筑物周围人行区风速小于 5m/s，且室外风速放大系数小于 2；</p> <p>过渡季、夏季典型风速和风向条件下，50%以上可开启外窗室内外表面的风压差大于 0.5Pa。</p>
			4.2.7	采取措施降低热岛强度，评价总分为 4 分。	0	按不得分考虑。
			4.2.8	利用建筑底层架空形式改善场地通风环境，增加室外活动场地，评价总分为 4 分。通风架空率不小于 10%，得 2 分；不小于 40%，得 4 分。	0	按不得分考虑。
		交通设施与公共服务	4.2.9	<p>场地与公共基础设施具有便捷的联系，评价总分为 7 分，并按下列规则分别评分并累计：</p> <p>1 场地出入口到达公共汽车站的步行距离不大于 500m，或到达轨道交通站的步行距离不大于 800m，得 3 分；</p> <p>2 场地出入口步行距离 800m 范围内设有 2 条及以上线路的公共交通站点（含公共汽车站和轨道交通站），得 3 分；</p> <p>3 有便捷的人行通道联系公共交通站点，得 1 分。</p>	0	不得分。
			4.2.10	场地内人行通道采用无障碍设计，评价分值为 3 分。	3	场地内采用无障碍设计。
			4.2.11	<p>合理设置停车场所，评价总分为 6 分，并按下列规则分别评分并累计：</p> <p>1 自行车停车设施位置合理、方便出入，且有遮阳防雨措施，得 3 分；</p> <p>2 合理设置机动车停车设施，并采取下列措施中至少 2 项，得 3 分：</p> <p>1) 采用机械式停车库、地下停车库或停车楼等方式节约集约用地，配建地下停车位数量不少于总停车位数量的 65%；</p> <p>2) 采用错时停车方式向社会开放，提高停车场（库）使用效率；</p> <p>3) 合理设计地面停车位，不挤占步行空间及活动场所；</p> <p>4) 小区配置充电装置停车位比例不低于 5%。</p>	6	合理设计非机动车停车位和地面停车位，并设置地下停车库。
			4.2.12	<p>提供便利的公共服务，评价总分为 6 分，并按下列规则评分：</p> <p>满足下列要求中 3 项，得 3 分；满足 4 项，得 6 分：</p> <p>1 场地出入口到达幼儿园、小学的步行距离不大于 500m；</p> <p>2 场地出入口到达商业服务设施的步行距离不大于 500m；</p> <p>3 相关设施集中设置并向周边居民开放；</p> <p>4 场地 1000m 范围内设有 5 种及以上的公共服务设施。</p>	6	项目具有便利的公共服务。
		场地设计	4.2.13	结合现状地形地貌进行场地设计与建筑布局，保护场地内原有的自然水域、湿地和植被，采取表层土利用等生态补偿措施，评价分值为 3 分。	0	按不得分考虑。
			4.2.14	充分利用场地空间合理设置绿色雨水基础设施，对大于 10hm ² 的场地进行雨水专项规划设计，评价总分为 9 分，并按下列规则分别评分并累计：	6	下凹式绿地的面积之和占绿地面积的比例达到 30%；

		与 场 地 生 态		1 下凹式绿地、雨水花园等有调蓄雨水功能的绿地和水体的面积之和占绿地面积的比例达到 30%，得 3 分； 2 合理衔接和引导屋面雨水、道路雨水进入地面生态设施，并采取相应的径流污染控制措施，得 3 分； 3 硬质铺装地面中透水铺装面积的比例达到 50%，得 3 分。		除机动车道路外的硬质铺装地面中透水铺装面积的比例达到 50%。
			4. 2. 15	合理规划地表与屋面雨水径流，对场地雨水实施外排总量控制，评价总分值为 6 分。其场地年径流总量控制率达到 55%，得 3 分；达到 70%，得 6 分。	0	按不得分考虑。
			4. 2. 16	合理选择绿化方式，科学配置绿化植物，评价总分值为 6 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 采用乔、灌、草结合的复层绿化，绿地配植乔木不少于 3 株/100m ² ，种植区域覆土深度不小于 1.2m，排水能力满足植物生长需求； 2 常绿乔木与落叶乔木数量的比例不小于 2:3； 3 采用垂直绿化、屋顶绿化等方式。屋顶绿化面积占可绿化屋顶总面积的比例达到 50%，或垂直绿化面积占可种植区域面积的比例不小于 15%。	3	采用复层绿化，绿地配植乔木不少于 3 株/100m ² ，种植区域覆土深度不小于 1.2m；常绿乔木与落叶乔木数量的比例不小于 2:3。
条文类别			条文编号	条文内容	得分	备注
节 能 与 能 源 利 用	控制项		5. 1. 1	建筑设计应符合国家和地方现行相关建筑节能设计标准中强制性条文的规定。	√	满足相关节能设计标准中的强制项条文。
			5. 1. 2	不应采用电直接加热设备作为供暖空调系统的供暖热源。	--	采用分体空调，不参评。
			5. 1. 3	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。	--	项目为采用分体式空调的非集中供暖居住建筑，对于能耗分项计量和能耗监测系统不作要求，按不参评考虑。
			5. 1. 4	各房间或场所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 中规定的现行值。	√	房间照明功率密度满足《建筑照明设计标准》GB50034-2013 中规定的现行值要求。
			5. 1. 5	对于有空调通风采暖需求的建筑，如采用集中供暖、通风与空调系统，合理设置室外的机组、冷却塔、水泵等设备的位置；采用分体和单元式空调的建筑，统一设置室内外机位置。在保证空调运行效率的情况下，减少噪声对室内外环境的干扰。	√	采用分体式空调，统一设置室内外机位置。
	评分项		5. 2. 1	结合场地自然条件，对建筑的体形、朝向、楼距、窗墙比等进行优化设计，评价分值为 6 分。	0	按不得分考虑。
			5. 2. 2	建筑能获得良好的自然通风，评价总分值为 6 分，并按下列规则评分： 1 外窗可开启面积比例达到 30%，得 1.5 分；达到 35%，得 2 分。 2 居住建筑外窗采用通风和气密性良好的节能窗型比例达到 80%，得 1.5 分；达到 100%，得 2 分。 3 居住建筑的平面和剖面设计有利于形成良好的穿堂风,通风良好户型总面积与总面积的比值达到 70%，得 1.5 分；达到 100%，得 2 分。	5	项目外窗可开启面积比例达到 35%，外窗采用通风和气密性良好的节能窗型比例达到 80%，通风良好户型的总面积比例达到 70%。
			5. 2. 3	围护结构热工性能指标优于国家和地方现行相关建筑节能设计标准的规定，评价总分值为 8 分，并按下列规则评分： 1 围护结构热工性能比国家和地方现行相关建筑节能设计标准规定的提高幅度达到 5%，得 4 分；达到 10%，得 8 分。	0	按不得分考虑。

				2 供暖空调全年计算负荷降低幅度达到 5%，得 4 分；达到 10%，得 8 分。										
			5.2.4	南向外窗采用外遮阳，东、西向外窗采用可调节外遮阳，同时兼顾其安全性，评价总分为 4 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 南向外窗采用外遮阳占外窗总面积的比例达到 50%，得 2 分；达到 90%，得 3 分； 2 东、西向外窗采用可调节外遮阳占外窗总面积的比例达到 50%，得 0.5 分；达到 100%，得 1 分。	0	按不得分考虑。								
			5.2.5	东西墙进行绿化、遮阳或采用通风隔热措施，评价总分为 4 分，并按下列规则评分： 1 30%以上的东、西墙面积采用绿化、墙体遮阳或采用通风隔热墙体等措施，得 3 分； 2 40%以上的东、西墙面积采用绿化、墙体遮阳或采用通风隔热墙体等措施，得 4 分。	0	按不得分考虑。								
			5.2.6	采用通风间层保温隔热屋面、蓄水屋面或植被屋面，评价总分为 5 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 75%以上的可利用屋面采用通风间层保温隔热屋面、蓄水屋面或植被屋面，得 3 分； 2 100%的可利用屋面采用通风间层保温隔热屋面、蓄水屋面或植被屋面，得 5 分。	0	按不得分考虑。								
			5.2.7	建筑中庭充分考虑自然通风，必要时设置机械排风。天窗面积不大于屋顶总面积的 20%。评价分值为 2 分。	○	无建筑中庭，不参评。								
	供暖、通风与空调		5.2.8	供暖空调系统的冷、热源机组能效均优于现行《湖南省公共建筑节能设计标准》DBJ 43/003 的规定以及现行有关国家标准能效限定值的要求，评价分值为 5 分。对电机驱动的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组，直燃型和蒸汽型溴化锂吸收式冷（温）水机组，单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空调机组，多联式空调（热泵）机组，燃煤、燃油和燃气锅炉，其能效指标比现行《湖南省公共建筑节能设计标准》DBJ 43/003 规定值的提高或降低幅度满足表 5.2.4 的要求；对房间空气调节器和家用燃气热水炉，其能效等级满足现行有关国家标准的节能评价要求。	○	无集中空调、采暖要求，本条不参评。								
			5.2.9	集中供暖系统热水循环泵的耗电输热比和通风空调系统风机的单位风量耗功率符合现行《湖南省公共建筑节能设计标准》DBJ 43/003 等的有关规定，且空调冷热水系统循环水泵的耗电输冷（热）比比现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 规定值低 20%，评价分值为 5 分。	○	无集中空调、采暖要求，本条不参评。								
			5.2.10	合理选择和优化供暖、通风与空调系统，评价总分为 8 分，根据系统能耗的降低幅度按下表的规则评分。 <table border="1"><tr><td rowspan="3">供暖、通风与空调系统能耗降低幅度 D_e： 居住建筑中无集中空调、采暖要求的，本条不参评。</td><td>1) $5\% \leq D_e < 10\%$;</td><td>2</td><td rowspan="3">3</td></tr><tr><td>2) $10\% \leq D_e < 15\%$;</td><td>5</td></tr><tr><td>3) $D_e \geq 15\%$;</td><td>8</td></tr></table>	供暖、通风与空调系统能耗降低幅度 D_e ： 居住建筑中无集中空调、采暖要求的，本条不参评。	1) $5\% \leq D_e < 10\%$;	2	3	2) $10\% \leq D_e < 15\%$;	5	3) $D_e \geq 15\%$;	8	○	无集中空调、采暖要求，本条不参评。
供暖、通风与空调系统能耗降低幅度 D_e ： 居住建筑中无集中空调、采暖要求的，本条不参评。		1) $5\% \leq D_e < 10\%$;	2	3										
		2) $10\% \leq D_e < 15\%$;	5											
	3) $D_e \geq 15\%$;	8												
		5.2.11	采取措施降低过渡季节供暖、通风与空调系统能耗，评价分值为 5 分。	5	无集中空调、采暖要求，本条直接得分。									
		5.2.12	采取措施降低部分负荷、部分空间使用下的供暖、通风与空调系统能耗，评价总分为 7 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 区分房间的朝向，细分供暖、空调区域，对系统进行分区控制，得 2 分； 2 合理选配空调冷、热源机组台数与容量，制定、实施根据负荷变化调节制冷(热)量的控制策	5/ ○ (2)	项目采用分体式空调，第一、三款直接得分，第二款不参评。									

				略，且空调冷源的部分负荷性能符合现行《湖南省公共建筑节能设计标准》DBJ 43/003 的规定，得 2 分； 3 水系统或风系统采用变流量技术，且采取相应的水力平衡措施，得 3 分。		
		照明与电气	5.2.13	走廊、楼梯间、门厅、大堂、大空间、地下停车场等场所的照明系统采取分区、定时、感应等节能控制措施，评价分值为 4 分。	4	走廊、楼梯间等公共场所的照明系统采取定时、感应等节能控制措施。
			5.2.14	照明功率密度值达到现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 中规定的目标值，评价总分值为 6 分。公共区域满足要求，得 4 分；所有区域均满足要求，得 6 分。	4	公共区域照明功率密度值按《建筑照明设计标准》GB50034-2013 中规定的目标值设计。
			5.2.15	合理选用电梯和自动扶梯，并采取电梯群控、扶梯自动启停等节能控制措施，评价分值为 3 分。	3	项目选用节能电梯，并采取电梯群控等措施。
			5.2.16	合理选用节能型电气设备，评价总分值为 5 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 三相配电变压器满足现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 的节能评价要求，得 3 分； 2 水泵、风机等设备及其他电气装置满足相关现行国家标准的节能评价要求，得 2 分。	5	三相变压器满足现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 的节能评价要求； 水泵、风机等设备满足相关现行国家标准的节能评价要求。
		能量综合利用	5.2.17	排风能量回收系统设计合理并运行可靠，评价分值为 2 分。	○	项目采用分体式空调，无独立新风系统，本条不参评。
			5.2.18	合理采用蓄冷蓄热系统，评价分值为 2 分。	○	无峰谷电价，不参评。
			5.2.19	合理利用余热废热解决建筑的蒸汽、供暖或生活热水需求，评价分值为 3 分。	○	项目无可利用的余废热源，不参评。
			5.2.20	根据当地气候和自然资源条件，合理利用可再生能源，评价总分值为 10 分。	0	暂按不得分考虑。
		条文类别	条文编号	条文内容	得分	备注
节水与水资源利用	控制项		6.1.1	应制定水资源利用方案，统筹利用各种水资源。	√	水系统规划方案。
			6.1.2	给排水系统设置应合理、完善、安全。	√	室内污、废合流，室外雨、污分流。
			6.1.3	应采用节水器具。	√	采用用水效率等级为 2 级的节水器具。
	评分项	节水系统	6.2.1	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 中的节水用水定额的要求，评价总分值为 10 分，达到节水用水定额的上限值的要求，得 4 分；达到上限值与下限值的平均值要求，得 7 分；达到下限值的要求，得 10 分。	○	设计阶段不参评。
			6.2.2	采取有效措施避免管网漏损，评价总分值为 7 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 选用密闭性能好的阀门、设备，使用耐腐蚀、耐久性能好的管材、管件，得 1 分； 2 室外埋地管道采取有效措施避免管网漏损，得 1 分； 3 设计阶段根据水平衡测试的要求安装分级计量水表；运行阶段提供用水量计量情况和管网漏损检测、整改的报告，得 5 分。	7	室外埋地管道采取有效措施避免管网漏损； 安装分级计量水表，至少三级。
			6.2.3	给水系统无超压出流现象，评价总分值为 6 分。用水点供水压力不大于 0.30MPa，得 2 分；不大于 0.20MPa，且不小于用水器具要求的最低工作压力，得 6 分。	6	用水点供水压力不大于 0.20MPa，且不小于用水器具要求的最低工作压力。
			6.2.4	设置用水计量装置，评价总分值为 6 分，并按下列规则分别评分并累计：	2	按使用用途分别设置用水计量装置；室内生活用

			1 按使用用途，对厨房、卫生间、空调系统、游泳池、绿化、景观等用水分别设置用水计量装置，统计用水量，得 2 分； 2 按付费或管理单元，分别设置用水计量装置，统计用水量，得 4 分。							水、室外杂用水（绿化灌溉、道路冲洗等）等分开设表计量。				
		6.2.5	公用浴室采取节水措施，评价总分值为 4 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 采用带恒温控制和温度显示功能的冷热水混合淋浴器，得 2 分； 2 设置用者付费的设施，得 2 分。						○	无公用浴室，不参评。				
	节水器具与设备	6.2.6	使用较高用水效率等级的卫生器具，评价总分值为 10 分。用水效率等级达到 3 级，得 5 分；达到 2 级，得 10 分。						10	采用用水效率等级为 2 级的节水器具。				
		6.2.7	绿化灌溉采用节水灌溉方式，评价总分值为 10 分，并按下列规则评分： 1 采用节水灌溉系统，得 7 分；在此基础上设置土壤湿度感应器、雨天关闭装置等节水控制措施，再得 3 分。 2 种植无需永久灌溉植物，得 10 分。						10	绿化灌溉采用微喷灌的节水灌溉方式并设置土壤湿度感应器。				
		6.2.8	空调设备或系统采用节水冷却技术，评价总分值为 8 分，并按下列规则评分： 1 循环冷却水系统设置水处理措施；采取加大集水盘、设置平衡管或平衡水箱的方式，避免冷却水泵停泵时冷却水溢出，得 6 分。 2 冷却塔的蒸发耗水量占冷却水补水量的比例不低于 80%，得 8 分。						○	项目采用分体式空调，不参评。				
		6.2.9	除卫生器具、绿化灌溉和冷却塔外的其他用水采用节水技术或措施，评价总分值为 5 分。其他用水中采用节水技术或措施的比例达到 50%，得 3 分；达到 80%，得 5 分。						0	未采用。				
	非传统水源利用	6.2.10	合理使用非传统水源，评价总分值为 15 分。							0	未采用。			
			建筑类型	非传统水源利用率		非传统水源利用措施						得分		
				有市政再生水供应	无市政再生水供应	室内冲厕	室外绿化灌溉	道路浇洒	洗车用水					
				居住建筑	8.0%	4.0%	——	●○	●				●	5 分
				——	8.0%	——	○	○	○				7 分	
	30.0%	30.0%	●○	●○	●○	●○	15 分							
备注：“○”为无市政再生水供应时的要求；“●”为有市政再生水供应时的要求。														
6.2.11	冷却水补水使用非传统水源，评价总分值为 6 分。冷却水补水使用非传统水源的量占总用水量的比例 $10\% \leq R_{nt} < 30\%$ ，得 2 分；比例 $30\% \leq R_{nt} < 50\%$ ，得 4 分；比例 $R_{nt} \geq 50\%$ ，得 6 分。						6	项目采用分体式空调，直接得分。						
6.2.12	结合雨水利用设施进行景观水体设计，景观水体利用雨水的补水量大于其水体蒸发量的 60%，且采用生态水处理技术保障水体水质，评价总分值为 7 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 对进入景观水体的雨水采取控制面源污染的措施，得 4 分； 2 利用水生动、植物进行水体净化，得 3 分。						7	项目未设置景观水体，直接得分。						

			6.2.13	采用雨水收集利用、调蓄、入渗技术，执行现行国家标准《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400 的规定，合理规划利用雨水资源，降低地表径流。评价总分为 6 分，并按下列规则评分： 1 采用雨水收集利用、调蓄、入渗中的一种措施，得 3 分； 2 采用两种及两种以上措施，得 6 分。				3	场地透水地面比例达到 60%。									
条文类别			条文编号	条文内容				得分	备注									
节材与材料资源利用	控制项		7.1.1	不得采用国家和地方禁止和限制使用的建筑材料及制品。				√	未采用国家和地方禁止和限制使用的建筑材料及制品。									
			7.1.2	混凝土结构中梁、柱纵向受力普通钢筋应采用不低于 400MPa 级热轧带肋钢筋。				√	结构设计说明中体现。									
			7.1.3	建筑造型要素应简约，且无大量装饰性构件。				√	各楼栋装饰性构件造价不大于建筑总造价的 2%。									
			7.1.4	建筑材料中有害物质含量应符合现行国家标准 GB 18580~GB18587 和《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的要求。				--	设计阶段不参评。									
	评分项	节材设计		7.2.1	择优选用建筑形体，评价总分为 6 分。根据国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011-2010 规定的建筑形体规则性评分，建筑形体不规则，得 3 分；建筑形体规则，得 6 分。				3	采用一般不规则的建筑形体设计。								
				7.2.2	对地基基础、结构体系、结构构件进行优化设计，达到节材效果，评价分值为 5 分。 1 对地基基础进行优化设计，得 1 分； 2 对结构体系进行设计优化，得 2 分； 3 对结构构件进行设计优化，得 2 分。				5	对地基基础、结构体系、结构构件进行优化设计。								
				7.2.3	土建工程与装修工程一体化设计，评价总分为 8 分。				0	未采用，不得分。								
				7.2.4	公共建筑中可变换功能的室内空间采用可重复使用的隔断（墙）。				--	项目为居住建筑，本条不参评。								
				7.2.5	<table><tr><td rowspan="3">各类预制构件重量之和与建筑地上部分重量比例 R_{pc}： 1、钢结构、木结构建筑，本条直接得 4 分。2、砌体结构建筑，本条不参评。</td><td>1) 15%≤R_{pc}<30%；</td><td>2</td><td rowspan="3">4</td></tr><tr><td>2) 30%≤R_{pc}<50%；</td><td>3</td></tr><tr><td>3) R_{pc}≥50%。</td><td>4</td></tr></table>				各类预制构件重量之和与建筑地上部分重量比例 R _{pc} ： 1、钢结构、木结构建筑，本条直接得 4 分。2、砌体结构建筑，本条不参评。	1) 15%≤R _{pc} <30%；	2	4	2) 30%≤R _{pc} <50%；	3	3) R _{pc} ≥50%。	4	0	暂按不得分考虑。
			各类预制构件重量之和与建筑地上部分重量比例 R _{pc} ： 1、钢结构、木结构建筑，本条直接得 4 分。2、砌体结构建筑，本条不参评。	1) 15%≤R _{pc} <30%；	2	4												
2) 30%≤R _{pc} <50%；	3																	
3) R _{pc} ≥50%。	4																	
	7.2.6	采用整体化定型设计的厨房、卫浴间，评价总分为 6 分。				0	未采用，不得分。											
	7.2.7	采取适当措施，减轻建筑自重，评价总分为 5 分，并按下列规则评分： 1 楼面现浇面层（含所有湿作业部分）的自重≤2.0kN/m²，得 1 分；≤1.8kN/m²，得 2 分；≤1.5kN/m²，得 3 分。 2 地上建筑墙面抹灰（包括瓷砖等湿贴面层）≤15mm，得 1 分；≤12mm，得 2 分；≤10mm，得 3 分。 3 现浇混凝土结构顶板采用免抹灰做法或采取其他减轻建筑自重的有效措施，得 2 分。				0	暂按不得分考虑。											
	7.2.8	合理利用场地内尚可使用的构筑物、市政设施，评价总分为 2 分，并按下列规则评分： 1 当建筑场地内无既有构筑物、市政设施，或能合理说明场地内已有构筑物、市政设施不能或不适于利用时，本条不参评；				○	场地内无可利用的构筑物设施，不参评。											

			2 将已有构筑物、市政设施拆除后，仅将拆除后的旧材料用于工程，本条不得分。										
	材料 选用	7.2.9	选用本地生产的建筑材料，评价总分为 10 分，根据施工现场 500km 以内生产的建筑材料重量占建筑材料总重量的比例按下表的规则评分。 <table><tr><td rowspan="3">施工现场 500km 以内生产的 建筑材料重量占建筑材料总 重量的比例 R_{lm}：</td><td>1 $60\% \leq R_{lm} < 70\%$；</td><td>6</td></tr><tr><td>2 $70\% \leq R_{lm} < 90\%$；</td><td>8</td></tr><tr><td>3 $R_{lm} \geq 90\%$；</td><td>10</td></tr></table>	施工现场 500km 以内生产的 建筑材料重量占建筑材料总 重量的比例 R_{lm} ：	1 $60\% \leq R_{lm} < 70\%$ ；	6	2 $70\% \leq R_{lm} < 90\%$ ；	8	3 $R_{lm} \geq 90\%$ ；	10	10	项目本地建筑材料使用比例均大于 90 %。	
施工现场 500km 以内生产的 建筑材料重量占建筑材料总 重量的比例 R_{lm} ：		1 $60\% \leq R_{lm} < 70\%$ ；	6										
		2 $70\% \leq R_{lm} < 90\%$ ；	8										
		3 $R_{lm} \geq 90\%$ ；	10										
7.2.10		现浇混凝土采用预拌混凝土，评价分值为 10 分。	10	项目 100%采用预拌混凝土。									
7.2.11		建筑砂浆采用预拌砂浆，评价总分为 5 分。建筑砂浆采用预拌砂浆的比例达到 50%，得 3 分；达到 100%，得 5 分。	5	项目采用预拌砂浆比例达到 100%以上。									
7.2.12		合理采用高强建筑结构材料，评价总分为 10 分，并按下列规则评分： 1 混凝土结构： 1) 根据 400MPa 级及以上受力普通钢筋的比例，按下表的规则评分，最高得 10 分。 <table><tr><td rowspan="4">1 400MPa 级及 以上受力普通钢 筋比例 R_{ab}：</td><td>① $30\% \leq R_{ab} < 50\%$；</td><td>4</td></tr><tr><td>② $50\% \leq R_{ab} < 70\%$；</td><td>6</td></tr><tr><td>③ $70\% \leq R_{ab} < 85\%$；</td><td>8</td></tr><tr><td>④ $R_{ab} \geq 85\%$；</td><td>10</td></tr></table> 2) 混凝土竖向承重结构采用强度等级不小于 C50 混凝土用量占竖向承重结构中混凝土总量的比例达到 50%，得 10 分。 2 钢结构：Q345 及以上高强钢材用量占钢材总量的比例达到 50%，得 8 分；达到 70%，得 10 分。 3 砌体结构和木结构不参评。 4 混合结构：对其混凝土结构部分和钢结构部分，分别按本条第 1 款和第 2 款进行评价，得分取两项得分的平均值。	1 400MPa 级及 以上受力普通钢 筋比例 R_{ab} ：	① $30\% \leq R_{ab} < 50\%$ ；	4	② $50\% \leq R_{ab} < 70\%$ ；	6	③ $70\% \leq R_{ab} < 85\%$ ；	8	④ $R_{ab} \geq 85\%$ ；	10	10	400MPa 级及以上受力普通钢筋的比例达到 85%以上。
1 400MPa 级及 以上受力普通钢 筋比例 R_{ab} ：		① $30\% \leq R_{ab} < 50\%$ ；		4									
	② $50\% \leq R_{ab} < 70\%$ ；	6											
	③ $70\% \leq R_{ab} < 85\%$ ；	8											
	④ $R_{ab} \geq 85\%$ ；	10											
7.2.13	合理采用高耐久性建筑结构材料，评价分值为 5 分。对混凝土结构，其中高耐久性混凝土用量占混凝土总量的比例达到 50%；对钢结构，采用耐候结构钢或耐候型防腐涂料。	0	暂按不得分考虑。										
7.2.14	采用可再利用材料和可再循环材料，评价总分为 10 分，并按下列规则评分： 可再利用材料和可再循环材料用量比例达到 6%，得 8 分；达到 10%，得 10 分。	8	可再利用材料和可再循环材料用量比例达到 6%。										
7.2.15	使用以废弃物为原料生产的建筑材料，评价总分为 5 分，并按下列规则评分： 1 采用一种以废弃物为原料生产的建筑材料，其占同类建材的用量比例达到 30%，得 3 分；达到 50%，得 5 分。 2 采用两种及以上以废弃物为原料生产的建筑材料，每一种用量比例均达到 30%，得 5 分。	0	暂按不得分考虑。										
7.2.16	合理采用耐久性好、易维护的装饰装修建筑材料或措施，评价总分为 5 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 采取水、暖管线明装设计、屋顶层所有设备以悬空结构支撑，与屋顶防水层分离设计等易维护措施，得 2 分； 2 采用耐久性好、易维护的外立面材料，得 2 分； 3 采用耐久性好、易维护的室内装饰装修材料，得 1 分。	0	暂按不得分考虑。										

			7.2.17	合理利用旧建筑材料，评价总分为 3 分，并按下列规则分别评分： 1 旧建筑材料的重量占建筑中同类材料总重量的比例达到 1%，得 2 分；达到 2%，得 3 分； 2 装饰装修中在建筑醒目位置使用了旧建筑材料，虽重量不满足上述两条要求，但能起到较好的引导、推荐作用，得 3 分。	0	暂按不得分考虑。
			7.2.18	使用本地生长的可持续装饰材料，评价分值为 1 分。	0	暂按不得分考虑。
条文类别		条文编号	条文内容		得分	备注
室内环境质量	控制项	8.1.1	主要功能房间的室内噪声级应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求。		√	满足标准中的低限要求。
		8.1.2	主要功能房间的外墙、隔墙、楼板和门窗的隔声性能应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求。		√	满足标准中的低限要求。
		8.1.3	建筑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。		√	照度、照度均匀度、眩光值、一般显色指数等照明数量和质量指标满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定。
		8.1.4	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 的规定。		--	无集中空调，不参评。
		8.1.5	在室内设计温、湿度条件下，建筑围护结构内表面不得结露。		√	围护结构保温性能良好，无结露现象。
		8.1.6	屋顶和东、西外墙隔热性能应满足现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的要求。		√	围护结构隔热性能良好，屋顶和东、西外墙隔热性能满足要求。
		8.1.7	室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 的有关规定。		--	设计阶段不参评。
	评分项	室内声环境	8.2.1	主要功能房间室内噪声级要求提升，评价总分为 6 分。噪声级达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值，得 3 分；达到高要求标准限值，得 6 分。	0	暂按不得分考虑。
			8.2.2	主要功能房间的隔声性能良好，评价总分为 8 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 构件及相邻房间之间的空气声隔声性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值，得 3 分；达到高要求标准限值，得 5 分； 2 楼板的撞击声隔声性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值，得 2 分；达到高要求标准限值，得 3 分。	0	暂按不得分考虑。
			8.2.3	采取减少噪声干扰的措施，评价总分为 4 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 建筑平面、空间布局合理，没有明显的噪声干扰，得 2 分； 2 采用同层排水或其他降低排水噪声的有效措施，使用率不小于 50%，得 2 分。	4	建筑平面、空间布局合理； 采用同层排水。
			8.2.4	公共建筑中的多功能厅、接待大厅、大型会议室和其他有声学要求的重要房间进行专项声学设计，满足相应功能要求，评价分值为 3 分。	○	项目为居住建筑，本条不参评。
		室内	8.2.5	建筑主要功能房间具有良好的户外视野，评价分值为 2 分。其与相邻建筑的直接间距超过 18m。	2	与相邻建筑的直接间距超过 18m。
			8.2.6	主要功能房间的采光系数满足现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 的要求，评价总	6	建筑房间窗地面积比达到 1/6×1.2 以上。

光环境 与 视野		分值为 8 分。 <table><tr><td rowspan="2">卧室、起居室的窗地面积比:</td><td>1) 达到 1/6;</td><td>6</td><td rowspan="2">8</td></tr><tr><td>2) 达到 1/5。</td><td>8</td></tr></table>	卧室、起居室的窗地面积比:	1) 达到 1/6;	6	8	2) 达到 1/5。	8					
	卧室、起居室的窗地面积比:	1) 达到 1/6;		6	8								
		2) 达到 1/5。	8										
	8.2.7	改善建筑室内天然采光效果，评价总分值为 14 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 主要功能房间有合理的控制眩光措施，得 6 分； 2 内区采光系数满足采光要求的面积比例达到 60%，得 4 分； 3 根据地下空间平均采光系数不小于 0.5%的面积与首层地下室面积的比例，按下表的规则评分，最高得 4 分。 <table><tr><td rowspan="4">3、地下空间平均采光系数不小于 0.5% 的面积与首层地下室面积的比例 R_A:</td><td>1) 5% ≤ R_A < 10%;</td><td>1</td></tr><tr><td>2) 10% ≤ R_A < 15%;</td><td>2</td></tr><tr><td>3) 15% ≤ R_A < 20%;</td><td>3</td></tr><tr><td>4) R_A ≥ 20%。</td><td>4</td></tr></table>	3、地下空间平均采光系数不小于 0.5% 的面积与首层地下室面积的比例 R _A :	1) 5% ≤ R _A < 10%;	1	2) 10% ≤ R _A < 15%;	2	3) 15% ≤ R _A < 20%;	3	4) R _A ≥ 20%。	4	10	项目主要功能房间有合理的控制眩光措施； 建筑无内区。
	3、地下空间平均采光系数不小于 0.5% 的面积与首层地下室面积的比例 R _A :	1) 5% ≤ R _A < 10%;		1									
		2) 10% ≤ R _A < 15%;		2									
		3) 15% ≤ R _A < 20%;		3									
		4) R _A ≥ 20%。	4										
	室内 热 湿 环境	8.2.8	采取可调节遮阳措施，降低夏季太阳辐射得热，评价总分值为 11 分。外窗和幕墙透明部分中，有可控遮阳调节措施的面积比例达到 25%，得 6 分；达到 50%，得 11 分。	0	未采用。								
		8.2.9	供暖空调系统末端现场可独立调节，评价总分值为 7 分。供暖、空调末端装置可独立启停的主要功能房间数量比例达到 70%，得 4 分；达到 90%，得 7 分。	7	采用分体式空调，直接得分。								
室内 空 气 质 量	8.2.10	优化建筑空间、平面布局和构造设计，改善自然通风效果，评价总分值为 13 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 通风开口面积与房间地板面积的比例达到 8%，得 10 分； 2 设有明卫，得 3 分。	13	通风开口面积与房间地板面积的比例达到 8%以上； 各户型均设有明卫。									
	8.2.11	气流组织合理，评价总分值为 6 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 重要功能区域供暖、通风与空调工况下的气流组织满足热环境设计参数要求，得 3 分； 2 避免卫生间、餐厅、地下车库等区域的空气和污染物串通到其他空间或室外活动场所，得 3 分。	3/ ○ (3)	项目无集中空调、采暖系统，第一款不参评； 项目采取措施避免卫生间、厨房等区域的空气和污染物串通到其他空间。									
	8.2.12	主要功能房间中人员密度较高且随时间变化大的区域设置室内空气质量监控系统,评价总分值为 8 分。	○	项目为居住建筑，本条不参评。									
	8.2.13	地下车库设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置，评价分值为 5 分。	5	地下车库设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置。									
室内 空 间 与 设	8.2.14	建筑入口和主要活动空间设有无障碍设施，评价分值为 2 分。	2	按无障碍标准要求设计。									
	8.2.15	建筑内合理设置适宜人们接近自然的开敞、半开敞空间，评价分值为 3 分。	3	项目各户型均设有敞开式阳台。									

		施				
公共建筑（6#楼. 1#~3#商业裙楼）：						
条文类别		条文编号	条文内容	得分	备注	
节地与室外环境	控制项	4.1.1	项目选址应符合所在地城乡规划，且应符合各类保护区、文物古迹保护的建设控制要求。	√	项目建设符合岳阳市规划要求，场地适宜项目建设。	
		4.1.2	场地应无洪涝、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。	√	土壤氡浓度检测报告、环境影响登记表、地勘报告等。	
		4.1.3	场地内不应有排放超标的污染源。	√	环境影响登记表：无排放超标的污染源。	
		4.1.4	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。	√	建筑布局满足日照要求，且对周边住宅日照无影响。	
		4.1.5	种植适应当地生态环境条件和体现地方特色的乡土植物，其占场地全部植物种类的比例不小于70%。	√	乡土植物种类占场地全部植物种类的比例不小于70%。	
	评分项	4.2.1	节约集约利用土地，评价总分为19分。 1) $0.5 \leq R < 0.8$ ，得5分； 2) $0.8 \leq R < 1.5$ ，得10分； 3) $1.5 \leq R < 3.5$ ，得15分； 4) $R \geq 3.5$ ，得19分。	15	项目容积率为3.061。	
			4.2.2 场地内合理设置绿化用地，评价总分为7分，公共建筑按下列规则分别评分并累计： 1) 绿地率 R_g ： $30\% \leq R_g < 35\%$ ，得2分； $R_g \geq 35\%$ ，得5分； 2) 绿地向社会公众开放，得2分。	7	项目绿地率为35.00%，且绿地向社会公众开放。	
			4.2.3 合理开发利用地下空间，评价总分为6分。 地下建筑面积与总用地面积之比 R_{p1} ；地下一层建筑面积与总用地面积的比率 R_{p2} 。若公共建筑只含一层地下室，则满足 $50\% \leq R_{p1} < 70\%$ 得6分， $R_{p1} < 50\%$ 、 $R_{p1} \geq 70\%$ 不得分。 1) $R_{p1} \geq 50\%$ ，得3分； 2) $R_{p1} \geq 70\%$ 且 $R_{p2} < 70\%$ ，得6分。	3	地下共一层地下室，地下建筑面积21200m ² ，地上建筑面积267570.8m ² ，	
		4.2.4	建筑及照明设计避免产生光污染，评价总分为4分，并按下列规则分别评分并累计： 1 玻璃幕墙可见光反射比不大于0.2，得2分； 2 室外夜景照明光污染的限制符合现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163的规定，得2分。	4	项目玻璃幕墙可见光反射比不大于0.2； 室外照明由相关专业单位做二次深化设计，室外夜景照明光污染的限制符合《城市夜景照明设计规范》JGJ/T163-2008中的有关规定。	
			4.2.5 场地内环境噪声符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096的有关规定，评价分值为4分。	4	场地内环境噪声符合《声环境噪声标准》（GB3096-2008）2、4a类标准。	
			4.2.6 场地内风环境有利于室外行走、活动舒适和建筑的自然通风，评价总分为6分，并按下列规则分别评分并累计： 1 在冬季典型风速和风向条件下，按下列规则分别评分并累计： 1) 建筑物周围人行区风速小于5m/s，且室外风速放大系数小于2，得2分；	3	项目建筑物周围人行区风速小于5m/s，且室外风速放大系数小于2； 过渡季、夏季典型风速和风向条件下，50%以上可开启外窗室内外表面的风压差大于0.5Pa。	

				2) 除迎风第一排建筑外, 建筑迎风面与背风面表面风压差不大于 5Pa, 得 1 分; 2 过渡季、夏季典型风速和风向条件下, 按下列规则分别评分并累计: 1) 场地内人活动区不出现涡旋或无风区, 得 2 分; 2) 50%以上可开启外窗室内外表面的风压差大于 0.5Pa, 得 1 分。		
			4.2.7	采取措施降低热岛强度, 评价总分为 4 分, 并按下列规则分别评分并累计: 1 红线范围内户外活动场地有乔木、构筑物等遮荫措施的面积达到 10%, 得 1 分; 达到 20%, 得 2 分; 2 超过 70%的道路路面、建筑屋面的太阳辐射反射系数不小于 0.4, 得 2 分。	0	按不得分考虑。
			4.2.8	利用建筑底层架空形式改善场地通风环境, 增加室外活动场地, 评价总分为 4 分。 通风架空率不小于 10%, 得 2 分; 不小于 40%, 得 4 分。	0	按不得分考虑。
		交通设施与公共服务	4.2.9	场地与公共交通设施具有便捷的联系, 评价总分为 7 分, 并按下列规则分别评分并累计: 1 场地出入口到达公共汽车站的步行距离不大于 500m, 或到达轨道交通站的步行距离不大于 800m, 得 3 分; 2 场地出入口步行距离 800m 范围内设有 2 条及以上线路的公共交通站点(含公共汽车站和轨道交通站), 得 3 分; 3 有便捷的人行通道联系公共交通站点, 得 1 分。	0	不得分。
			4.2.10	场地内人行通道采用无障碍设计, 评价分值为 3 分。	3	场地内采用无障碍设计。
			4.2.11	合理设置停车场所, 评价总分为 6 分, 并按下列规则分别评分并累计: 1 自行车停车设施位置合理、方便出入, 且有遮阳防雨措施, 得 3 分; 2 合理设置机动车停车设施, 配建地下停车位数量不少于总停车位数量的 65%, 并采取下列措施中至少 2 项, 得 3 分: 1) 采用机械式停车库、地下停车库或停车楼等方式节约集约用地; 2) 采用错时停车方式向社会开放, 提高停车场(库)使用效率; 3) 合理设计地面停车位, 不挤占步行空间及活动场所; 4) 公共停车场配置充电装置停车位不低于 5%。	6	合理设计非机动车停车位和地面停车位, 并设置地下停车库。
			4.2.12	提供便利的公共服务, 评价总分为 6 分, 并按下列规则评分: 满足下列要求中 2 项, 得 3 分; 满足 3 项及以上, 得 6 分: 1) 2 种及以上的公共建筑集中设置, 或公共建筑兼容 2 种及以上的公共服务功能; 2) 配套辅助设施设备共同使用、资源共享; 3) 建筑向社会公众提供开放的公共空间; 4) 室外活动场地错时向周边居民免费开放。	6	项目具有便利的公共服务。
		场地设计	4.2.13	结合现状地形地貌进行场地设计与建筑布局, 保护场地内原有的自然水域、湿地和植被, 采取表层土利用等生态补偿措施, 评价分值为 3 分。	0	按不得分考虑。
			4.2.14	充分利用场地空间合理设置绿色雨水基础设施, 对大于 10hm ² 的场地进行雨水专项规划设计, 评价总分为 9 分, 并按下列规则分别评分并累计:	6	下凹式绿地的面积之和占绿地面积的比例达到 30%;

		与 场 地 生 态		1 下凹式绿地、雨水花园等有调蓄雨水功能的绿地和水体的面积之和占绿地面积的比例达到30%，得3分； 2 合理衔接和引导屋面雨水、道路雨水进入地面生态设施，并采取相应的径流污染控制措施，得3分； 3 硬质铺装地面中透水铺装面积的比例达到50%，得3分。		除机动车道路外的硬质铺装地面中透水铺装面积的比例达到50%。	
			4.2.1 5	合理规划地表与屋面雨水径流，对场地雨水实施外排总量控制，评价总分为6分。其场地年径流总量控制率达到55%，得3分；达到70%，得6分。	0	按不得分考虑。	
			4.2.1 6	合理选择绿化方式，科学配置绿化植物，评价总分为6分，并按下列规则分别评分并累计： 1 采用乔、灌、草结合的复层绿化，种植区域覆土深度不小于1.2m，排水能力满足植物生长需要，得3分； 2 采用垂直绿化、屋顶绿化等方式。屋顶绿化面积占可绿化屋顶总面积的比例达到50%，或垂直绿化面积占可种植区域面积的比例不小于15%，得3分。	3	采用乔灌草相结合的复层绿化形式，种植区域覆土深度不小于1.2m。	
条文类别			条文 编号	条文内容	得 分	备注	
节 能 与 能 源 利 用	控制项		5.1.1	建筑设计应符合国家现行相关建筑节能设计标准中强制性条文的规定。	√	满足相关节能设计标准中的强制项条文。	
			5.1.2	不应采用电直接加热设备作为供暖空调系统的供暖热源和空气加湿热源。	√	项目采用分体空调。	
			5.1.3	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。	√	项目对各部分能耗进行独立分项计量	
			5.1.4	各房间或场所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 中规定的现行值。	√	房间照明功率密度满足现行值要求。	
			5.1.5	对于有空调通风采暖需求的建筑，如采用集中供暖、通风与空调系统，合理设置室外的机组、冷却塔、水泵等设备的位置；采用分体和单元式空调的建筑，统一设置室内外机位置。在保证空调运行效率的情况下，减少噪声对室内外环境的干扰。	√	采用分体空调，统一设置室内外机位置。	
	评分项	建筑 与 围 护 结 构		5.2.1	结合场地自然条件，对建筑的体形、朝向、楼距、窗墙比等进行优化设计，评价分值为6分。	0	按不得分考虑。
				5.2.2	建筑能获得良好的自然通风，评价总分为6分，并按下列规则评分： 1 设玻璃幕墙且不设外窗的建筑，其玻璃幕墙透明部分可开启面积比例达到5%，得4分；达到10%，得6分。 2 设外窗且不设玻璃幕墙的建筑，外窗可开启面积比例达到30%，得4分；达到35%，得6分。 3 设玻璃幕墙和外窗的建筑，对其玻璃幕墙透明部分和外窗分别按本条第1款和第2款进行评价，得分取两项得分的平均值。	6	项目外窗可开启面积比例达到35%以上，玻璃幕墙透明部分可开启面积比例达到10%以上。
				5.2.3	围护结构热工性能指标优于国家和地方现行相关建筑节能设计标准的规定，评价总分为8分，并按下列规则评分： 1 围护结构热工性能比国家和地方现行相关建筑节能设计标准规定的提高幅度达到5%，得4分；达到10%，得8分。 2 供暖空调全年计算负荷降低幅度达到5%，得4分；达到10%，得8分。	0	按不得分考虑。
				5.2.4	南向外窗采用外遮阳，东、西向外窗采用可调节外遮阳，同时兼顾其安全性，评价总分为4分，并按下列规则分别评分并累计：	○	项目为沿街配套商业建筑，不参评。

			1 南向外窗采用外遮阳占外窗总面积的比例达到 50%，得 2 分；达到 90%，得 3 分； 2 东、西向外窗采用可调节外遮阳占外窗总面积的比例达到 50%，得 0.5 分；达到 100%，得 1 分。										
		5.2.5	东西墙进行绿化、遮阳或采用通风隔热措施，评价总分值为 4 分，并按下列规则评分： 1 30%以上的东、西墙面积采用绿化、墙体遮阳或采用通风隔热墙体等措施，得 3 分； 2 40%以上的东、西墙面积采用绿化、墙体遮阳或采用通风隔热墙体等措施，得 4 分。	0	未采用，按不得分考虑。								
		5.2.6	采用通风间层保温隔热屋面、蓄水屋面或植被屋面，评价总分值为 5 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 50%以上的可利用屋面采用通风间层保温隔热屋面、蓄水屋面或植被屋面，得 3 分； 2 75%以上的可利用屋面采用通风间层保温隔热屋面、蓄水屋面或植被屋面，得 5 分；	0	未采用，按不得分考虑。								
		5.2.7	建筑中庭充分考虑自然通风，必要时设置机械排风。天窗面积不大于屋顶总面积的 20%。评价分值为 2 分。	○	项目建筑无中庭，不参评。								
供暖、通风与空调		5.2.8	供暖空调系统的冷、热源机组能效均优于现行《湖南省公共建筑节能设计标准》DBJ 43/003 的规定以及现行有关国家标准能效限定值的要求，评价分值为 5 分。对电机驱动的蒸气压缩循环冷水（热泵）机组，直燃型和蒸汽型溴化锂吸收式冷（温）水机组，单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空调机组，多联式空调（热泵）机组，燃煤、燃油和燃气锅炉，其能效指标比现行《湖南省公共建筑节能设计标准》DBJ 43/003 规定值的提高或降低幅度满足表 5.2.8 的要求；对房间空气调节器和家用燃气热水炉，其能效等级满足现行有关国家标准的节能评价要求。	○	采用分体空调，不参评。								
		5.2.9	集中供暖系统热水循环泵的耗电输热比和通风空调系统风机的单位风量耗功率符合现行《湖南省公共建筑节能设计标准》DBJ 43/003 等的有关规定，且空调冷热水系统循环水泵的耗电输冷（热）比比现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 规定值低 20%，评价分值为 5 分。	○	采用分体空调，不参评。								
		5.2.10	合理选择和优化供暖、通风与空调系统，评价总分值为 8 分。 <table><tr><td rowspan="3">供暖、通风与空调系统能耗降低幅度 D_h：</td><td>1) $5\% \leq D_h < 10\%$；</td><td>2</td><td rowspan="3">8</td></tr><tr><td>2) $10\% \leq D_h < 15\%$；</td><td>5</td></tr><tr><td>3) $D_h \geq 15\%$。</td><td>8</td></tr></table>	供暖、通风与空调系统能耗降低幅度 D_h ：	1) $5\% \leq D_h < 10\%$ ；	2	8	2) $10\% \leq D_h < 15\%$ ；	5	3) $D_h \geq 15\%$ 。	8	0	采用分体空调，按不得分考虑。
	供暖、通风与空调系统能耗降低幅度 D_h ：	1) $5\% \leq D_h < 10\%$ ；	2		8								
		2) $10\% \leq D_h < 15\%$ ；	5										
3) $D_h \geq 15\%$ 。		8											
	5.2.11	采取措施降低过渡季节供暖、通风与空调系统能耗，评价分值为 5 分。	0	采用分体空调，直接得分。									
	5.2.12	采取措施降低部分负荷、部分空间使用下的供暖、通风与空调系统能耗，评价总分值为 7 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 区分房间的朝向，细分供暖、空调区域，对系统进行分区控制，得 2 分； 2 合理选配空调冷、热源机组台数与容量，制定、实施根据负荷变化调节制冷(热)量的控制策略，且空调冷源的部分负荷性能符合现行《湖南省公共建筑节能设计标准》DBJ 43/003 的规定，得 2 分； 3 水系统或风系统采用变流量技术，且采取相应的水力平衡措施，得 3 分。	5/ ○ (2)	项目采用分体式空调，第一、三款直接得分，第二款不参评。									

		照明与电气	5.2.13	走廊、楼梯间、门厅、大堂、大空间、地下停车场等场所的照明系统采取分区、定时、感应等节能控制措施，评价分值为4分。	4	走廊、楼梯间等公共场所的照明系统采取定时、感应等节能控制措施。
			5.2.14	照明功率密度值达到现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034中规定的目标值，评价总分值为6分。主要功能房间满足要求，得4分；所有区域均满足要求，得6分。	4	公共区域照明功率密度值按《建筑照明设计标准》GB50034-2013中规定的目标值设计。
			5.2.15	合理选用电梯和自动扶梯，并采取电梯群控、扶梯自动启停等节能控制措施，评价分值为3分。	○	项目未设置电梯群控，不参评。
			5.2.16	合理选用节能型电气设备，评价总分值为5分，并按下列规则分别评分并累计： 1 三相配电变压器满足现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052的节能评价要求，得3分； 2 水泵、风机等设备及其他电气装置满足相关现行国家标准的节能评价要求，得2分。	5	三相变压器满足现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB 20052的节能评价要求； 水泵、风机等设备满足相关现行国家标准的节能评价要求。
		能量综合利用	5.2.17	排风能量回收系统设计合理并运行可靠，评价分值为2分。	○	项目采用分体式空调，无独立新风系统，本条不参评。
			5.2.18	合理采用蓄冷蓄热系统，评价分值为2分。	○	无峰谷电价，不参评。
			5.2.19	合理利用余热废热解决建筑的蒸汽、供暖或生活热水需求，评价分值为3分。	○	项目无可利用的余废热源，不参评。
			5.2.20	根据当地气候和自然资源条件，合理利用可再生能源，评价总分值为10分。	0	暂按不得分考虑。
条文类别		条文编号	条文内容	得分	备注	
节水与水资源利用	控制项	6.1.1	应制定水资源利用方案，统筹利用各种水资源。	√	水系统规划方案。	
		6.1.2	给排水系统设置应合理、完善、安全。	√	室内污、废合流，室外雨、污分流。	
		6.1.3	应采用节水器具。	√	采用用水效率等级为2级的节水器具。	
	评分项	节水系统	6.2.1	建筑平均日用水量满足现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555中的节水用水定额的要求，评价总分值为10分，达到节水用水定额的上限值的要求，得4分；达到上限值与下限值的平均值要求，得7分；达到下限值的要求，得10分。	○	设计阶段不参评。
			6.2.2	采取有效措施避免管网漏损，评价总分值为7分，并按下列规则分别评分并累计： 1 选用密闭性能好的阀门、设备，使用耐腐蚀、耐久性能好的管材、管件，得1分； 2 室外埋地管道采取有效措施避免管网漏损，得1分； 3 设计阶段根据水平衡测试的要求安装分级计量水表；运行阶段提供用水量计量情况和管网漏损检测、整改的报告，得5分。	7	室外埋地管道采取有效措施避免管网漏损； 安装分级计量水表，至少三级。
			6.2.3	给水系统无超压出流现象，评价总分值为6分。用水点供水压力不大于0.30MPa，得2分；不大于0.20MPa，且不小于用水器具要求的最低工作压力，得6分。	6	用水点供水压力不大于0.20MPa，且不小于用水器具要求的最低工作压力。
			6.2.4	设置用水计量装置，评价总分值为6分，并按下列规则分别评分并累计： 1 按使用用途，对厨房、卫生间、空调系统、游泳池、绿化、景观等用水分别设置用水计量装置，	6	对建筑生活用水、绿化灌溉用水、道路浇洒用水等进行分项计量；各独立商铺用水单元单独设表

			统计用水量，得 2 分； 2 按付费或管理单元，分别设置用水计量装置，统计用水量，得 4 分。							计量。																																																																																								
		6.2.5	公用浴室采取节水措施，评价总分为 4 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 采用带恒温控制和温度显示功能的冷热水混合淋浴器，得 2 分； 2 设置用者付费的设施，得 2 分。						○	无公用浴室，不参评。																																																																																								
	节水器具与设备	6.2.6	使用较高用水效率等级的卫生器具，评价总分为 10 分。用水效率等级达到 3 级，得 5 分；达到 2 级，得 10 分。						10	采用用水效率等级为 2 级的节水器具。																																																																																								
		6.2.7	绿化灌溉采用节水灌溉方式，评价总分为 10 分，并按下列规则评分： 1 采用节水灌溉系统，得 7 分；在此基础上设置土壤湿度感应器、雨天关闭装置等节水控制措施，再得 3 分。 2 种植无需永久灌溉植物，得 10 分。						10	绿化灌溉采用微喷灌的节水灌溉方式并设置土壤湿度感应器。																																																																																								
		6.2.8	空调设备或系统采用节水冷却技术，评价总分为 8 分，并按下列规则评分： 1 循环冷却水系统设置水处理措施；采取加大集水盘、设置平衡管或平衡水箱的方式，避免冷却水泵停泵时冷却水溢出，得 6 分。 2 冷却塔的蒸发耗水量占冷却水补水量的比例不低于 80%，得 8 分。						○	项目采用分体式空调，不参评。																																																																																								
		6.2.9	除卫生器具、绿化灌溉和冷却塔外的其他用水采用节水技术或措施，评价总分为 5 分。其他用水中采用节水技术或措施的比例达到 50%，得 3 分；达到 80%，得 5 分。						0	未采用。																																																																																								
	非传统水源利用	6.2.10	<table><tr><th rowspan="2">建筑类型</th><th colspan="2">非传统水源利用率</th><th colspan="4">非传统水源利用措施</th><th rowspan="2">得分</th></tr><tr><th>有市政再生水供应</th><th>无市政再生水供应</th><th>室内冲厕</th><th>室外绿化灌溉</th><th>道路浇洒</th><th>洗车用水</th></tr><tr><td rowspan="3">办公</td><td>10.0%</td><td>——</td><td>——</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>5 分</td></tr><tr><td>——</td><td>8.0%</td><td>——</td><td>○</td><td>——</td><td>——</td><td>10 分</td></tr><tr><td>50.0%</td><td>10.0%</td><td>●</td><td>●○</td><td>●○</td><td>●○</td><td>15 分</td></tr><tr><td rowspan="3">商店</td><td>3.0%</td><td>——</td><td>——</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>2 分</td></tr><tr><td>——</td><td>2.5%</td><td>——</td><td>○</td><td>——</td><td>——</td><td>10 分</td></tr><tr><td>50.0%</td><td>3.0%</td><td>●</td><td>●○</td><td>●○</td><td>●○</td><td>15 分</td></tr><tr><td rowspan="3">旅馆</td><td>2.0%</td><td>——</td><td>——</td><td>●</td><td>●</td><td>●</td><td>2 分</td></tr><tr><td>——</td><td>1.0%</td><td>——</td><td>○</td><td>——</td><td>——</td><td>10 分</td></tr><tr><td>12.0%</td><td>2.0%</td><td>●</td><td>●○</td><td>●○</td><td>●○</td><td>15 分</td></tr><tr><td colspan="7">备注：“○”为无市政再生水供应时的要求；“●”为有市政再生水供应时的要求。</td></tr></table>							建筑类型	非传统水源利用率		非传统水源利用措施				得分	有市政再生水供应	无市政再生水供应	室内冲厕	室外绿化灌溉	道路浇洒	洗车用水	办公	10.0%	——	——	●	●	●	5 分	——	8.0%	——	○	——	——	10 分	50.0%	10.0%	●	●○	●○	●○	15 分	商店	3.0%	——	——	●	●	●	2 分	——	2.5%	——	○	——	——	10 分	50.0%	3.0%	●	●○	●○	●○	15 分	旅馆	2.0%	——	——	●	●	●	2 分	——	1.0%	——	○	——	——	10 分	12.0%	2.0%	●	●○	●○	●○	15 分	备注：“○”为无市政再生水供应时的要求；“●”为有市政再生水供应时的要求。							0	未采用。
			建筑类型	非传统水源利用率		非传统水源利用措施					得分																																																																																							
				有市政再生水供应	无市政再生水供应	室内冲厕	室外绿化灌溉	道路浇洒	洗车用水																																																																																									
			办公	10.0%	——	——	●	●	●	5 分																																																																																								
				——	8.0%	——	○	——	——	10 分																																																																																								
				50.0%	10.0%	●	●○	●○	●○	15 分																																																																																								
商店			3.0%	——	——	●	●	●	2 分																																																																																									
			——	2.5%	——	○	——	——	10 分																																																																																									
			50.0%	3.0%	●	●○	●○	●○	15 分																																																																																									
旅馆			2.0%	——	——	●	●	●	2 分																																																																																									
	——	1.0%	——	○	——	——	10 分																																																																																											
	12.0%	2.0%	●	●○	●○	●○	15 分																																																																																											
备注：“○”为无市政再生水供应时的要求；“●”为有市政再生水供应时的要求。																																																																																																		
6.2.11	冷却水补水使用非传统水源，评价总分为 6 分。冷却水补水使用非传统水源的量占总用水量的比例 $10\% \leq R_{nt} < 30\%$ ，得 2 分；比例 $30\% \leq R_{nt} < 50\%$ ，得 4 分；比例 $R_{nt} \geq 50\%$ ，得 6 分。						6	项目采用分体式空调，直接得分。																																																																																										
6.2.12	结合雨水利用设施进行景观水体设计，景观水体利用雨水的补水量大于其水体蒸发量的 60%，且采用生态水处理技术保障水体水质，评价总分为 7 分，并按下列规则分别评分并累计：						7	项目未设置景观水体，直接得分。																																																																																										

				1 对进入景观水体的雨水采取控制面源污染的措施，得 4 分； 2 利用水生动、植物进行水体净化，得 3 分。			
			6.2.1 3	采用雨水收集利用、调蓄、入渗技术，执行现行国家标准《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400 的规定，合理规划利用雨水资源，降低地表径流。评价总分为 6 分，并按下列规则评分： 1 采用雨水收集利用、调蓄、入渗中的一种措施，得 3 分； 2 采用两种及两种以上措施，得 6 分。	3	场地透水地面比例达到 60%。	
条文类别			条文 编号	条文内容	得 分	备注	
节材与材料资源利用	控制项		7.1.1	不得采用国家和地方禁止和限制使用的建筑材料及制品。	√	未采用国家和地方禁止和限制使用的建筑材料及制品。	
			7.1.2	混凝土结构中梁、柱纵向受力普通钢筋应采用不低于 400MPa 级的热轧带肋钢筋。	√	结构设计说明中体现。	
			7.1.3	建筑造型要素应简约，且无大量装饰性构件。	√	装饰性构件造价不大于建筑总造价的 5%。	
			7.1.4	建筑材料中有害物质含量应符合现行国家标准 GB 18580～GB18588 和《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的要求。	—	设计阶段不参评。	
	评分项	节材设计		7.2.1	择优选用建筑形体，评价总分为 6 分。根据国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011-2010 规定的建筑形体规则性评分，建筑形体不规则，得 3 分；建筑形体规则，得 6 分。	3	采用一般不规则的建筑形体设计。
				7.2.2	对地基基础、结构体系、结构构件进行优化设计，达到节材效果，评价分值为 5 分。 1 对地基基础进行优化设计，得 1 分； 2 对结构体系进行设计优化，得 2 分； 3 对结构构件进行设计优化，得 2 分。	5	对地基基础、结构体系、结构构件进行优化设计。
				7.2.3	土建工程与装修工程一体化设计，评价总分为 8 分，并按下列规则评分： 公共建筑公共部位土建与装修一体化设计，得 6 分；所有部位均土建与装修一体化设计，得 8 分。	0	暂按不得分考虑。
				7.2.4	公共建筑中可变换功能的室内空间采用可重复使用的隔断（墙），评价总分为 5 分。	0	暂按不得分考虑。
				7.2.5	采用工业化生产的预制构件，评价总分为 4 分。	0	未采用，不得分。
				7.2.6	采用整体化定型设计的厨房、卫浴间，评价总分为 3 分。只对旅馆类建筑评价，其他类建筑本条不参评。	○	非旅馆类建筑不参评。
				7.2.7	采取适当措施，减轻建筑自重，评价总分为 5 分，并按下列规则评分： 1 楼面现浇面层(含所有湿作业部分)的自重≤2.0kN/m²,得 1 分；≤1.8kN/m²,得 2 分；≤1.5kN/m²,得 3 分。 2 地上建筑墙面抹灰（包括瓷砖等湿贴面层）≤15mm，得 1 分；≤12mm，得 2 分；≤10mm，得 3 分。 3 现浇混凝土结构顶板采用免抹灰做法或采取其他减轻建筑自重的有效措施，得 2 分。	0	暂按不得分考虑。
				7.2.8	合理利用场地内尚可使用的构筑物、市政设施，评价总分为 2 分，并按下列规则评分： 1 当建筑场地内无既有构筑物、市政设施，或能合理说明场地内已有构筑物、市政设施不能或	○	场地内无可利用的构筑物设施，不参评。

材料 选 用		不适于利用时，本条不参评； 2 将已有构筑物、市政设施拆除后，仅将拆除后的旧材料用于工程，本条不得分。											
	7.2.9	选用本地生产的建筑材料，评价总分为 10 分，根据施工现场 500km 以内生产的建筑材料重量占建筑材料总重量的比例按下表的规则评分。 <table><tr><td>施工现场 500km 以内生产的 建筑材料重量占建筑材料总 重量的比例 R_{lm}</td><td>1) $60\% \leq R_{lm} < 70\%$</td><td>6</td></tr><tr><td>2) $70\% \leq R_{lm} < 90\%$</td><td>8</td></tr><tr><td>3) $R_{lm} \geq 90\%$</td><td>10</td></tr></table>	施工现场 500km 以内生产的 建筑材料重量占建筑材料总 重量的比例 R_{lm}	1) $60\% \leq R_{lm} < 70\%$	6	2) $70\% \leq R_{lm} < 90\%$	8	3) $R_{lm} \geq 90\%$	10	10	项目本地建筑材料使用比例均大于 90 %。		
	施工现场 500km 以内生产的 建筑材料重量占建筑材料总 重量的比例 R_{lm}	1) $60\% \leq R_{lm} < 70\%$	6										
	2) $70\% \leq R_{lm} < 90\%$	8											
	3) $R_{lm} \geq 90\%$	10											
	7.2.10	现浇混凝土采用预拌混凝土，评价分值为 8 分。	8	项目 100%采用预拌混凝土。									
	7.2.11	建筑砂浆采用预拌砂浆，评价总分为 5 分。建筑砂浆采用预拌砂浆的比例达到 50%，得 3 分；达到 100%，得 5 分。	5	项目采用预拌砂浆比例达到 100%以上。									
	7.2.12	合理采用高强建筑结构材料，评价总分为 10 分，并按下列规则评分： 1 混凝土结构： 1) 根据 400MPa 级及以上受力普通钢筋的比例，按下表的规则评分，最高得 10 分。 <table><tr><td rowspan="4">1) 400MPa 级及 以上受力普通钢 筋比例 R_{st}</td><td>① $30\% \leq R_{st} < 50\%$</td><td>4</td></tr><tr><td>② $50\% \leq R_{st} < 70\%$</td><td>6</td></tr><tr><td>③ $70\% \leq R_{st} < 85\%$</td><td>8</td></tr><tr><td>④ $R_{st} \geq 85\%$</td><td>10</td></tr></table> 2) 混凝土竖向承重结构采用强度等级不小于 C50 混凝土用量占竖向承重结构中混凝土总量的比例达到 50%，得 10 分。 2 钢结构：Q345 及以上高强钢材用量占钢材总量的比例达到 50%，得 8 分；达到 70%，得 10 分。 3 砌体结构和木结构不参评。 4 混合结构：对其混凝土结构部分和钢结构部分，分别按本条第 1 款和第 2 款进行评价，得分取两项得分的平均值。	1) 400MPa 级及 以上受力普通钢 筋比例 R_{st}	① $30\% \leq R_{st} < 50\%$	4	② $50\% \leq R_{st} < 70\%$	6	③ $70\% \leq R_{st} < 85\%$	8	④ $R_{st} \geq 85\%$	10	10	400MPa 级及以上受力普通钢筋的比例达到 85%以上。
	1) 400MPa 级及 以上受力普通钢 筋比例 R_{st}	① $30\% \leq R_{st} < 50\%$		4									
		② $50\% \leq R_{st} < 70\%$		6									
③ $70\% \leq R_{st} < 85\%$		8											
④ $R_{st} \geq 85\%$		10											
7.2.13	合理采用高耐久性建筑结构材料，评价分值为 5 分。对混凝土结构，其中高耐久性混凝土用量占混凝土总量的比例达到 50%；对钢结构，采用耐候结构钢或耐候型防腐涂料。	0	暂按不得分考虑。										
7.2.14	采用可再利用材料和可再循环材料，评价总分为 10 分，并按下列规则评分： 公共建筑中的可再利用材料和可再循环材料用量比例达到 10%，得 8 分；达到 15%，得 10 分。	8	可再利用材料和可再循环材料用量比例达到 10%。										
7.2.15	使用以废弃物为原料生产的建筑材料，评价总分为 5 分，并按下列规则评分： 1 采用一种以废弃物为原料生产的建筑材料，其占同类建材的用量比例达到 30%，得 3 分；达到 50%，得 5 分。 2 采用两种及以上以废弃物为原料生产的建筑材料，每一种用量比例均达到 30%，得 5 分。	0	按不得分计。										
7.2.16	合理采用耐久性好、易维护的装饰装修建筑材料或措施，评价总分为 5 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 采取水、暖管线明装设计、屋顶层所有设备以悬空结构支撑，与屋顶防水层分离设计等易维护措施，得 2 分； 2 采用耐久性好、易维护的外立面材料，得 2 分； 3 采用耐久性好、易维护的室内装饰装修材料，得 1 分。	0	按不得分计。										

			7.2.1 7	合理利用旧建筑材料，评价总分为 3 分，并按下列规则分别评分： 1 旧建筑材料的重量占建筑中同类材料总重量的比例达到 1%，得 2 分；达到 5%，得 3 分； 2 装饰装修中在建筑醒目位置使用了旧建筑材料，虽重量不满足上述两条要求，但能起到较好的引导、推荐作用，得 3 分。	0	按不得分计。
			7.2.1 8	使用本地生长的可持续装饰材料，评价分值为 1 分。	0	按不得分计。
条文类别		条文编号	条文内容		得分	备注
室内环境质量	控制项	8.1.1	主要功能房间的室内噪声级应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求。		√	满足标准中的低限要求。
		8.1.2	主要功能房间的外墙、隔墙、楼板和门窗的隔声性能应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求。		√	满足标准中的低限要求。
		8.1.3	建筑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。		√	照度、照度均匀度、眩光值、一般显色指数等照明数量和质量指标满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定。
		8.1.4	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 的规定。		—	房间内的温度、湿度、新风量等设计参数符合有关标准。
		8.1.5	在室内设计温、湿度条件下，建筑围护结构内表面不得结露。		√	围护结构保温性能良好，无结露现象。
		8.1.6	屋顶和东、西外墙隔热性能应满足现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的要求。		√	围护结构隔热性能良好，屋顶和东、西外墙隔热性能满足要求。
		8.1.7	室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 的有关规定。		—	设计阶段不参评。
	评分项	8.2.1	主要功能房间室内噪声级要求提升，评价总分为 6 分。噪声级达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值，得 3 分；达到高要求标准限值，得 6 分。		0	暂按不得分考虑。
		8.2.2	主要功能房间的隔声性能良好，评价总分为 8 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 构件及相邻房间之间的空气声隔声性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值，得 3 分；达到高要求标准限值，得 5 分； 2 楼板的撞击声隔声性能达到现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限标准限值和高要求标准限值的平均值，得 2 分；达到高要求标准限值，得 3 分。		0/ ○ (3)	项目为沿街配套商业建筑，该条第 2 款不参评。
		8.2.3	采取减少噪声干扰的措施，评价总分为 4 分，并按下列规则分别评分并累计： 1 建筑平面、空间布局合理，没有明显的噪声干扰，得 2 分； 2 采用同层排水或其他降低排水噪声的有效措施，使用率不小于 50%，得 2 分。		2/ ○ (2)	建筑平面、空间布局合理； 项目为沿街配套商业建筑，第 2 款不参评。
		8.2.4	公共建筑中的多功能厅、接待大厅、大型会议室和其他有声学要求的重要房间进行专项声学设计，满足相应功能要求，评价分值为 3 分。		○	项目无声学要求的重要房间，不参评。

室内光环境与视野	8.2.5	建筑主要功能房间具有良好的户外视野，评价分值为2分。对公共建筑，其主要功能房间能通过外窗看到室外自然景观，无明显视线干扰。	2	主要功能房间具有良好的户外视野。																		
	8.2.6	主要功能房间的采光系数满足现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033的要求，评价总分值为8分，并按下列规则评分： 根据主要功能房间采光系数满足现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033要求的面积比例 R_A ： <table><tr><td>1) $60\% \leq R_A < 65\%$；</td><td>4</td></tr><tr><td>2) $65\% \leq R_A < 70\%$；</td><td>5</td></tr><tr><td>3) $70\% \leq R_A < 75\%$；</td><td>6</td></tr><tr><td>4) $75\% \leq R_A < 80\%$；</td><td>7</td></tr><tr><td>5) $R_A \geq 80\%$；</td><td>8</td></tr></table>	1) $60\% \leq R_A < 65\%$ ；	4	2) $65\% \leq R_A < 70\%$ ；	5	3) $70\% \leq R_A < 75\%$ ；	6	4) $75\% \leq R_A < 80\%$ ；	7	5) $R_A \geq 80\%$ ；	8	6	主要功能房间采光系数满足要求的面积比例达到70%以上。								
	1) $60\% \leq R_A < 65\%$ ；	4																				
2) $65\% \leq R_A < 70\%$ ；	5																					
3) $70\% \leq R_A < 75\%$ ；	6																					
4) $75\% \leq R_A < 80\%$ ；	7																					
5) $R_A \geq 80\%$ ；	8																					
8.2.7	改善建筑室内天然采光效果，评价总分值为14分，并按下列规则分别评分并累计： 1 主要功能房间有合理的控制眩光措施，得6分； 2 内区采光系数满足采光要求的面积比例达到60%，得4分； 3 根据地下空间平均采光系数不小于0.5%的面积与首层地下室面积的比例，按下表的规则评分，最高得4分。 <table><tr><td rowspan="4">3. 地下空间平均采光系数不小于0.5%的面积与首层地下室面积的比例R_A：</td><td>1) $5\% \leq R_A < 10\%$；</td><td>1</td></tr><tr><td>2) $10\% \leq R_A < 15\%$；</td><td>2</td></tr><tr><td>3) $15\% \leq R_A < 20\%$；</td><td>3</td></tr><tr><td>4) $R_A \geq 20\%$；</td><td>4</td></tr></table>	3. 地下空间平均采光系数不小于0.5%的面积与首层地下室面积的比例 R_A ：	1) $5\% \leq R_A < 10\%$ ；	1	2) $10\% \leq R_A < 15\%$ ；	2	3) $15\% \leq R_A < 20\%$ ；	3	4) $R_A \geq 20\%$ ；	4	6	主要功能房间有合理的控制眩光措施。										
3. 地下空间平均采光系数不小于0.5%的面积与首层地下室面积的比例 R_A ：	1) $5\% \leq R_A < 10\%$ ；		1																			
	2) $10\% \leq R_A < 15\%$ ；		2																			
	3) $15\% \leq R_A < 20\%$ ；		3																			
	4) $R_A \geq 20\%$ ；	4																				
室内热湿环境	8.2.8	采取可调节遮阳措施，降低夏季太阳辐射得热，评价总分值为11分。外窗和幕墙透明部分中，有可控遮阳调节措施的面积比例达到25%，得6分；达到50%，得11分。	0	未采用。																		
	8.2.9	供暖空调系统末端现场可独立调节，评价总分值为7分。供暖、空调末端装置可独立启停的主要功能房间数量比例达到70%，得4分；达到90%，得7分。	7	采用分体空调，直接得分。																		
室内空气质量	8.2.10	优化建筑空间、平面布局和构造设计，改善自然通风效果，评价总分值为13分。 <table><tr><td rowspan="8">根据在过渡季典型工况下主要功能房间平均自然通风换气次数不小于2次/h的面积比例R_A：</td><td>1) $60\% \leq R_A < 65\%$；</td><td>6</td><td rowspan="8">13</td></tr><tr><td>2) $65\% \leq R_A < 70\%$；</td><td>7</td></tr><tr><td>3) $70\% \leq R_A < 75\%$；</td><td>8</td></tr><tr><td>4) $75\% \leq R_A < 80\%$；</td><td>9</td></tr><tr><td>5) $80\% \leq R_A < 85\%$；</td><td>10</td></tr><tr><td>6) $85\% \leq R_A < 90\%$；</td><td>11</td></tr><tr><td>7) $90\% \leq R_A < 95\%$；</td><td>12</td></tr><tr><td>8) $R_A \geq 95\%$；</td><td>13</td></tr></table>	根据在过渡季典型工况下主要功能房间平均自然通风换气次数不小于2次/h的面积比例 R_A ：	1) $60\% \leq R_A < 65\%$ ；	6	13	2) $65\% \leq R_A < 70\%$ ；	7	3) $70\% \leq R_A < 75\%$ ；	8	4) $75\% \leq R_A < 80\%$ ；	9	5) $80\% \leq R_A < 85\%$ ；	10	6) $85\% \leq R_A < 90\%$ ；	11	7) $90\% \leq R_A < 95\%$ ；	12	8) $R_A \geq 95\%$ ；	13	0	暂按不得分考虑。
	根据在过渡季典型工况下主要功能房间平均自然通风换气次数不小于2次/h的面积比例 R_A ：	1) $60\% \leq R_A < 65\%$ ；		6	13																	
2) $65\% \leq R_A < 70\%$ ；		7																				
3) $70\% \leq R_A < 75\%$ ；		8																				
4) $75\% \leq R_A < 80\%$ ；		9																				
5) $80\% \leq R_A < 85\%$ ；		10																				
6) $85\% \leq R_A < 90\%$ ；		11																				
7) $90\% \leq R_A < 95\%$ ；		12																				
8) $R_A \geq 95\%$ ；		13																				
8.2.11	气流组织合理，评价总分值为6分，并按下列规则分别评分并累计： 1 重要功能区域供暖、通风与空调工况下的气流组织满足热环境设计参数要求，得3分； 2 避免卫生间、餐厅、地下车库等区域的空气和污染物串通到其他空间或室外活动场所，得3分。	3	项目采取措施避免卫生间等区域的空气和污染物串通到其他空间，按第二款得分考虑。																			

			8.2.1 2	主要功能房间中人员密度较高且随时间变化大的区域设置室内空气质量监控系统，评价总分为8分，并按下列规则分别评分并累计： 1 对室内的二氧化碳浓度进行数据采集、分析，并与通风系统联动，得5分； 2 实现室内污染物浓度超标实时报警，并与通风系统联动，得3分。	○	采用分体空调，不参评。
			8.2.1 3	地下车库设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置，评价分值为5分。	5	地下车库设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置。
		室内空间与设施	8.2.1 4	建筑入口和主要活动空间设有无障碍设施，评价分值为2分。	2	按无障碍标准要求设计。
			8.2.1 5	建筑内合理设置适宜人们接近自然的开敞、半开敞空间，评价分值为3分。	3	建筑设有敞开式外走廊。

设计结论

通过进行绿色建筑措施分析，设计阶段《湖南省绿色建筑评价标准》（DBJ43/T314-2015）得分情况如下表：
居住建筑（1~20#楼）：

居建	节地与室外环境 Q1 ≥40	节能与能源利用 Q2 ≥40	节水与水资源利用 Q3≥ 40	节材与材料资源利用 Q4≥ 40	室内环境质量 Q5 ≥40	加分项	总计得分
自评得分	46.00	31.00	51.00	51.00	55.00	0	53.57
不参评分	0.00	29.00	22.00	2.00	14.00	/	
实际得分	46.00	43.66	65.38	52.04	63.95	0	
加权得分	9.66	10.48	13.08	8.85	11.51	0	

公共建筑（1#楼. 4#楼. 5#楼. 14#楼. 15#楼. 16#楼. 18#楼. 20 楼商业裙楼 . 幼儿园）：

公建	节地与室外环境 Q1 ≥40	节能与能源利用 Q2 ≥40	节水与水资源利用 Q3≥ 40	节材与材料资源利用 Q4≥ 40	室内环境质量 Q5 ≥40	加分项	总计得分
自评得分	57.00	29.00	55.00	49.00	36.00	0	51.57
不参评分	0.00	28.00	22.00	10.00	16.00	/	
实际得分	57.00	40.28	70.51	54.44	42.86	0	
加权得分	9.12	11.28	12.69	10.34	8.14	0	

绿色建筑分为一星级、二星级、三星级 3 个等级。3 个等级的绿色建筑均应满足所有控制项要求，且每类指标的评分项得分不应小于 40 分。当绿色建筑总分分别达到 50 分、60 分、80 分时，绿色建筑等级分别为一星级、二星级、三星级。

根据条文分析，项目居建部分各章节得分均大于 40 分，总得分为 53.57 分>50 分，可达到湖南省绿色建筑一星级要求。公建各章节得分均大于 40 分，总得分为 51.57 分>50 分，可达到绿色建筑一星级要求。

第十四章 建筑无障碍设计说明

14.1. 建筑门厅出入口设残疾人坡道，坡度 1：12。出入口内外留有 2×2 米的轮椅回转面积。

14.2. 楼梯两侧在 0.9 米高度另设一扶手，且所有供残疾人通行的走道两侧加设 0.9 米高扶手。

14.3. 电梯间面积大于 1.5×1.8 米，电梯门开启后净宽大于 0.8 米。电梯轿厢面积大于 1.4×1.1 米。

14.4. 地面选用坚固及不滑材料，按地坪高差不大于 15mm。

第十五章 亮化设计说明

本项目位于城市新区，夜景灯光设计配合周围环境景观，照明亮度按国家规范执行，避免公共照明灯光干扰住户休息。景观灯光主要设置在主要景观节点。

15.1. 建筑景观照明包括建筑物的立面照明、裙楼霓虹灯和灯箱、绿化带的植物照明、绿化广场的泛光照明及道路照明。

15.2. 在建筑物外轮廓线四周设置亮化照明，采用 LED 彩灯照明，白天几乎看不见，而夜晚却以鲜艳的色调成为照明的独特方式，使景区中的花草树木及建筑物在黑夜降临后能满壁生辉，光彩动人，淋漓尽致地表现出夜景特色。

15.3. 裙楼采用泛光和光纤相结合的照明方式，广告牌匾或荧光灯内发光或泛光照明，利用建筑物的外型合理布灯，形成错落有致的夜景效果。

15.4. 在建筑周围，道路照明采用庭院灯。庭院灯间距 20~25 米，其杆高宜 3.5 米以内。草坪内因地设置草坪灯，对各景观节点采用泛光照明，布灯一般采用小功率投光灯具，地埋式投光灯具，定向照明灯具按被照物的结构特点因地制宜地设置，要求色彩还原逼真，立体感强。

15.5. 建筑周围灯具布置尽量选择在隐蔽位置，避开行人视线，防止光的干扰及眩光。

15.6. 照明控制中心设在值班室或消防控制室内，用微机进行控制，分手动、自动、程控功能，主要是对开关时间、动态照明进行程序自动循环控制。夜景照明实行专线专表。室外线路采用直埋地敷设。