

岳阳市城乡物流基础设施建设项目（中心城区冷链 等三级物流配送网络——云溪区）

初步设计

工程设计证书等级：甲级 证书编号：A14300548

岳阳市建筑设计院有限公司
2023年2月

岳阳市城乡物流基础设施建设项目（中心城区冷链等三级物流配送网络——云溪区） 初步设计图纸目录

一：扉页部分

- 1.1：设计院资质及附件
 - 1.1.1：营业执照副本（盖公章）
 - 1.1.2：设计资质证书（盖公章）
 - 1.2.3：建设项目名称
 - 1.2.4：注册师签字及盖章（盖注册师章）
 - 1.2.5：注册师证件复印件（盖公章）

二：彩色图纸部分

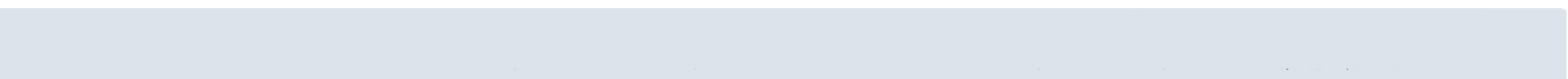
- 2.1：规划图
 - 2.1.1.总平面图
 - 2.1.2.竖向设计图
 - 2.1.3.功能分区图
- 2.2：效果图
 - 2.2.1.鸟瞰图
 - 2.2.2.配套用房透视图
 - 2.2.3.物流冷库透视图
 - 2.2.4.物流仓库透视图

三：设计说明部分

- 第一章 设计总说明
- 第二章 规划设计说明
- 第三章 建筑设计说明
- 第五章 结构设计说明
- 第六章 给排水设计说明
- 第七章 电气设计说明
- 第八章 通风设计说明
- 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 绿色建筑说明
- 第十四章 装配式建筑设计
- 第十五章 建筑无障碍设计说明
- 第十六章 亮化设计说明
- 第十七章 投资概算

四：设计图纸部分

- 4.1 建筑专业图纸部分
- 4.2 结构专业图纸部分
- 4.3 给排水专业图纸部分
- 4.4 电气专业图纸部分
- 4.5 暖通专业图纸部分
- 4.6 景观专业图纸



设计院资质及附件



统一社会信用代码
91430600186097970D

营业执照



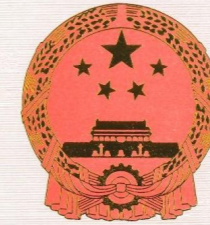
扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名称	岳阳市建筑设计院有限公司	注册资本	陆佰万元整
类型	有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）	成立日期	1994年04月29日
法定代表人	韩振宇	营业期限	长期
经营范围	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，房屋建筑工程、市政工程、室内外装饰装修工程、园林绿化及园林配套设施工程的施工，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	岳阳市岳阳楼区炮台山路2号	



登记机关

2022年5月9日



工程设计 资质证书

企业名称：岳阳市建筑设计院有限公司
 经济性质：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）
 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。*****

证书编号：
 有效期：A143005486
 至2025年04月03日

中华人民共和国住房和城乡建设部制



发证机关：中华人民共和国住房和城乡建设部
2022年01月30日

No.AZ 0102131




工程代号：2023-010

工程项目名称：岳阳市城乡物流基础设施建设项目
(中心城区冷链等三级物流配送网络——云溪区)

设计单位名称：岳阳市建筑设计院有限公司

单位资格等级证书编号：国家甲级A14300548号

单位法定代表人：韩振宇 

一级注册建筑师：陈莹 

一级注册结构师：吴奇 

总工程师：陈莹 

项目负责人：陈莹 

日期：2023.02

注册师盖章处

项目总负责人：

陈莹

陈莹

一级注册建筑师：

陈莹

陈莹

一级注册结构师：

吴奇

吴奇

注册公用设备工程师：
(给水排水)

王丹

王丹

注册电气工程师：
(供配电)

郭霞

郭霞

注册公用设备工程师：
(暖通空调)

毛树峰

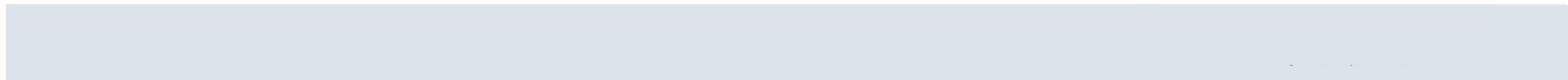
毛树峰

说明：以上注册师均附有注册师证书复印件

项目总负责人：陈莹

专业设计人员名单

建筑专业	专业负责人	李燕	李燕	结构专业	专业负责人	殷宇清	殷宇清
	设计人员	李燕	李燕		设计人员	殷宇清	殷宇清
		周训军	周训军				
	校对	袁群兰	袁群兰		校对	张大科	张大科
	审核	陈莹	陈莹		审核	吴奇	吴奇
	审定				审定		
给排水专业	专业负责人	黄伟风	黄伟风	电气专业	专业负责人	郭霞	郭霞
	设计人员	黄伟风	黄伟风		设计人员	陈亮	陈亮
	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	专业负责人	杨红波	杨红波	校对	胡娅	胡娅	
	设计人员	杨红波	杨红波	审核	王丹	王丹	



规划图

岳阳市城乡物流基础设施建设项目（中心城区冷链等三级物流配送网络——云溪区）



DESIGN
岳阳市建筑设计院有限公司
YUEYANG DESIGN
ARCHITECTURE
ENGINEERING
LIMITED

证书等级：国家甲级
编号：A143005486
设计专业：DESIGN DISCIPLINE
总图 建筑 结构 给排水
暖通 电气 规划 装修

工程名称：PROJECT

建设单位：CLIENT

注册师：[]
设计：[]
制图：[]
校对：[]
审核：[]
审定：[]
专业负责：[]
项目总负责：[]

附注：REMARKS

图名：DRAWING TITLE

设计阶段：[]
工程号：[]
日期：[]
图别/图号：[]

单位出图专用章

个人执业专用章

本图须加盖本院出图章，否则一律无效

地块技术指标

项目	数值	单位	备注
净用地面积	20034.19	m ²	
总建筑面积	9398.2	m ²	
计容建筑面积	14887.1	m ²	
其中	冷库	3822	m ² 高度大于8.0按二倍计容
	物流仓库	7560	m ² 高度大于8.0按二倍计容
	配套库房	1731	m ²
	配套办公	1738	m ²
	门卫	41.1	m ²
地下建筑面积	194	m ²	设备房
建筑占地面积	7084.2	m ²	
容积率	0.743		
建筑密度	35.36%		
绿地率	8%		
停车位	20	辆	其中充电停车位14台 无障碍车位2台
小车停车位	16	辆	
货车停车位	4	辆	
办公及配套用房	1344 (占地面积)	m ²	占总用地面积6.7%

建筑物特征一览表

项目名称	性质	建筑类别	主要结构形式	建筑层数	建筑高度(m)	建筑面积(m ²)	占地面积(m ²)	计容面积(m ²)	火灾危险性	耐火等级
1#栋	冷库	单层冷库	框架	1F	10.60	1911	1911	3822	丙类	二级
2#栋	物流仓库	单层仓库	门式钢架	1F	8.25	1890	1890	3780	丙类	二级
3#栋	物流仓库	单层仓库	门式钢架	1F	8.25	1890	1890	3780	丙类	二级
4#栋	配套库房、配套办公、设备房	多层建筑	框架	-1+3F	12.85	1926	672	1732		二级
5#栋	配套库房、配套办公	多层建筑	框架	3F	12.85	1732	672	1732		二级
6#栋	门卫	单层建筑	框架	1F	3.6	49.2	49.2	41.1		二级
总面积						9398.2	7084.2	14887.1		

注：车位计算规则：根据《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》仓库按每1000平方米1辆，配套办公按100平方米0.8辆，由此得出该项目停车位为(6990/1000*1)+(1320/100*0.8)=18辆。本项目设计车位20大于18个，满足规范要求。

总平面设计说明

- 设计依据
 - 建设单位提供的1:500地形图和用地红线图、现状地形图及云溪区自然资源局测绘成果
 - 规划局提供的规划设计要点
 - 建设单位提供的设计要求
 - 国家现行关于建筑、消防等设计规范
- 本工程标高以M为单位，总平面尺寸以M为单位
- 尺寸标注在外墙外边线，坐标标注在建筑外墙轴线的交点上
- 本工程采用2000坐标系和黄海高程基准
- 本图中H表示层数，H表示建筑高度
- 小区机动车出入口，车库出入口应设置减速、限建设施及标志
- 消防扑救场地的地面应平整，消防扑救场地范围内场地坡度小于3%
- 扑救场地范围内为消防车或硬质铺装，不应有障碍物，能够承受大型消防车压力要求
- 本工程不含人防工程设计，道路、景观、园林等专业的施工图
- 本工程停车位按生态停车位设计

图例

	建筑物轮廓线	2B/1D	地上层数/地下层数
	用地红线		道路
	地下室范围线		消防扑救场地
	绿化		垃圾收集点
	硬质铺装		机动车停车位
	通透围墙	X=000000.000 Y=000000.000	坐标点标注
	室内、外标高	±0.0=52.80 52.80	道路横断面
	设计道路标高	51.31	场地排水方向
	道路纵坡	i=1.5%	挡土墙
	道路长度	i=26.79M	

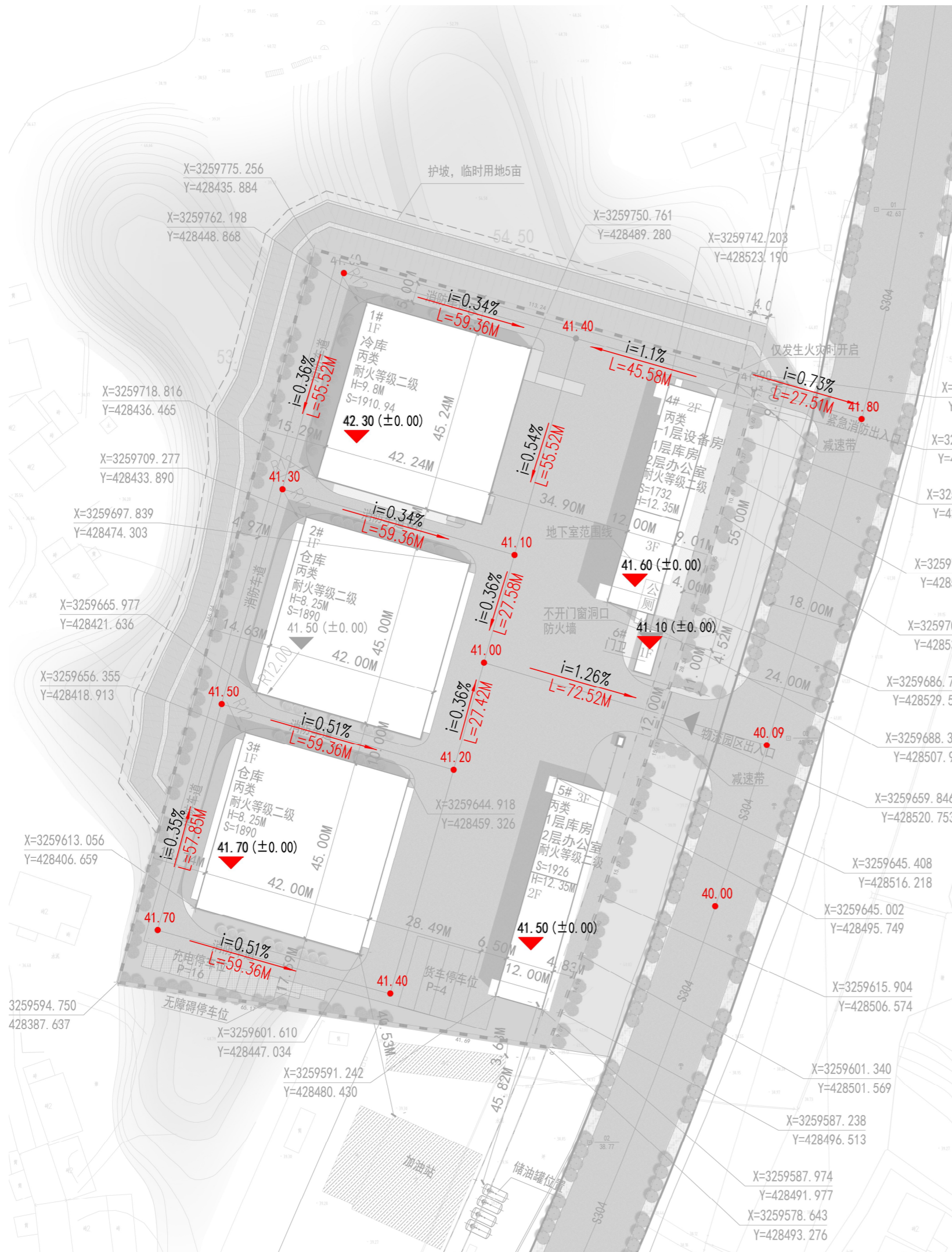
土方量平衡表

位置	挖方量(m ³)	填方量(m ³)	表面积(m ²)
场地内土方	-108644.52	983.31	20035.85
边坡土方	-8937.96	0.01	3182.22
合计	-117582.48	983.32	23218.07

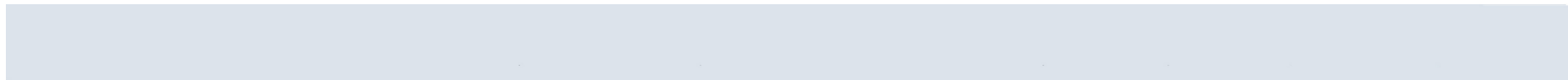
弱电
动力
给排水
暖通
建筑
结构



功能分析图



竖向设计图



效果图



鸟瞰图



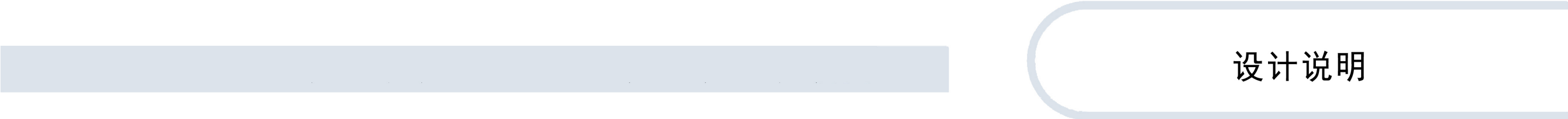
配套用房透视图



物流冷库透视图



物流仓库透视图



设计说明

目 录

第一章 设计总说明	2
第二章 规划设计说明	4
第三章 建筑设计说明	5
第四章 消防设计	6
第五章 结构设计说明	7
第六章 给排水设计说明	10
第七章 电气设计说明	15
第八章 通风设计说明	44
第九章 人防设计说明	49
第十章 环保设计说明	49
第十一章 节能设计说明	50
第十二章 海绵城市设计说明	76
第十三章 绿色建筑设计说明	84
第十四章 装配式建筑设计	94
第十五章 建筑无障碍设计说明	103
第十六章 亮化设计说明	103
第十七章 投资概算	103

岳阳市城乡物流基础设施建设项目（中心城区冷链等三级物流配送网络
——云溪区）
初步设计

第一章 设计总说明

1.1 概况

本项目位于岳阳市云溪区，云溪区地处岳阳市城区东北部、长江中游南岸，位于东经113° 08' 48" 至113° 23' 30"、北纬29° 23' 56" 至29° 38' 22" 之间，西濒东洞庭湖，东与临湘市接壤，西北与湖北省监利县、洪湖市隔江相望，南部与岳阳楼区和岳阳经济开发区毗邻。总面积403平方公里。1984年4月建区。1996年6月由北区更名为云溪区。2020年，云溪区辖5镇2乡、1个街道办事处和1个社区管理中心，总面积403平方公里。境内驻有长岭炼油化工总厂、岳阳石油化工总厂、华能岳阳电厂等三家中央大型企业。107国道和京广铁路穿境而过，23.4公里的长江水道伴区而行。主要旅游景点有陆城古镇和坪田“乐善好施”牌坊。

云溪属湘鄂两省五县（区）通衢之地，交通优势十分突出。107国道、京广铁路和武广高速铁路、随岳高速公路穿境而过，荆岳长江大桥使云溪与湖北各地天堑变通途。规划中的荆岳铁路与区内港口相连，京港澳高速公路和杭瑞高速公路也紧邻区境。

云溪区境内有28公里的长江黄金岸线，全国内河28个主枢纽港之一的城陵矶紧邻云溪区。城陵矶在1899年就已开埠通关对外通商，1980年被列为沿江开放港口，2004年列入全国53个主要港口名录，是湖南省唯一的国家一类口岸和通江达海港口，2008年列入首批海峡两岸开放直通港口。2007年，城陵矶松阳湖新港建设正式启动。新港规划13个泊位，分三期建设，工程总投资16亿元。一期工程3个3000吨级集装箱码头已于2008年底竣工，2009年6月8日正式开港运行。根据规划，到2025年三期工程全部竣工后，新港集装箱通过能力达到88万标箱，散货达360万吨，整体通过能力达1000万吨。

云溪区素有“鱼米之乡”美誉。盛产粮、棉、油、茶、菜、竹、木、果等农副产品，生猪、鲜鱼、禽蛋的油产量连年递增，名贵水产和湘莲在国内外久负盛名。

云溪区有丰富的自然资源可供开发利用，据初步勘探，有大理石2亿立方米，白云石3.5亿立方米，以及大量的石灰石、石英石、石棉等。

项目位于岳阳市云溪区打石坡南，距云溪立交桥约1.4公里。用地性质为一类物流仓储用地，用地面积为：20034.19m²，综合容积率0.743。

1.2 与工程设计有关的依据性文件：

建设单位提供的相关文件。

该基地1：500用地红线图。

规划局提供的设计要点

《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》
国家工程建设标准强制性条文。

1.3 国家有关建筑、结构、水、电气、节能设计的规范和规定。

- 1) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019）；
- 2) 《城市规划编制办法》（2006）；
- 3) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- 4) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）；
- 5) 《民用建筑设计统一标准》（GB 50352-2019）；
- 6) 《办公建筑设计规范》（JGJ/T67-2019）；
- 7) 《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB55019-2021；
- 8) 《建筑结构可靠度设计统一标准》GB50068-2001；
- 9) 《建筑结构荷载规范》GB50009-2012；
- 10) 《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015年版）；
- 11) 《砌体结构设计规范》GB50003-2011；
- 12) 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）；

- 13) 《建筑地基基础设计规范》 GB50007-2011;
- 14) 《建筑工程设计文件编制深度的规定》(2008版)。
- 15) 《建筑桩基技术规范》 (JGJ94-2008)
- 16) 《建筑设计防火规范》 GB50016-2014 (2018年版)
- 17) 《室外给水设计标准》 GB50013-2018;
- 18) 《室外排水设计标准》 GB5004-2021;
- 19) 《二次供水设施卫生规范》 GB17051-1997;
- 20) 《建筑给水排水与节水通用规范》 GB 55020-2021;
- 21) 《建筑灭火器配置设计规范》 GB500140-2005;
- 22) 《民用建筑电气设计规标准》 GB51348-2019;
- 23) 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010;
- 24) 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009;
- 25) 《低压配电设计规范》 GB50054-2011;
- 26) 《建筑照明设计标准》 GB50034-2013;
- 27) 《建筑机电工程抗震设计规范》 GB50981-2014;
- 28) 《工程建设标准强制性条文》;
- 29) 《城镇燃气设计规范》 GB50028-2006;
- 30) 《中华人民共和国环境保护》;
- 31) 《建设项目环境保护管理办法》;
- 32) 《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2015);
- 33) 《民用建筑热工设计规范》 GB50176-2016;
- 34) 《冷库设计规范》 GB50072-2021;
- 35) 《物流建筑设计规范》 GB51157-2016;

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) (2016年版), 本工程的设防烈度为6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: 39.3℃ 极端最低气温: -11.8℃
 年平均最高气温: 20.8℃ 年平均最低气温: 14℃
 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: 1283.3MM
 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(暂无)

5) 区域位置: 本项目位于岳阳市云溪区。

1.5. 地块总经济技术指标

- 1、总用地面积: 22410.42m²
- 2、净用地面积: 20034.19m²
- 3、总建筑面积: 9398.20m²
- 4、计容积率建筑面积: 14887.10m²
 冷库: 3822.00m²(层高超过8m按双倍计容)
 物流仓库: 7560.00m²(层高超过8m按双倍计容)
 配套库房: 1731.00m²
 配套办公: 1731.00m²
 门卫: 41.10m²
- 5、地下建筑面积: 194.00m²

6、建筑占地面积：7084.20m²

7、容积率：0.743

8、建筑密度：35.36%

9、绿地率：8%

停车位：20个

其中小车停车位16个，货车停车位4个。（其中充电桩停车位16个，无障碍停车位2个）

第二章 规划设计说明

2.1. 规划设计原则与理念

2.1.1. 以城市设计为先导，充分尊重城市总体规划理念，将岳阳市城乡物流基础设施建设项目（中心城区冷链等三级物流配送网络——云溪区）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，为城市功能的完善与形象的提升，对云溪区乃至岳阳市物流市场规范化，创造最有利的条件。

2.1.2. 强调城市地块功能混合性、多元性，一者集约利用城市土地资源，二者强化岳阳市城乡物流基础设施建设项目（中心城区冷链等三级物流配送网络——云溪区）项目核心区的活力。

2.2.3. 有效整合规划、建筑、景观三者关系，竭力创造多层次的、人性化的公共空间，为城市空间形成做出积极贡献。本项目主要为物流产业园营造适宜的工作环境，并提高云溪区物流产业的对外整体形象。

2.2. 规划总平面设计

2.2.1. 云溪区是岳阳市对外的一个形象窗口。随着周边水、陆、空交通条件不断完善，城市不断发展和人民生活水平以及需求不断提高，加上湖南城陵矶港口的崛起，国内外贸易越来越红火。得天独厚资源及地理优势，岳阳市城乡物流基础设施建设项目（中心城区冷链等三级物流配送网络——云溪区）项目由此诞生。本方案以生态环

境意识及“以人为本”的设计理念为指导，以高起点的建筑设计及环境艺术规划创造了一个既简洁而又充满着活力；既有极强的向心凝聚力而又开放的物流展示、交易区。

2.2.2. 整个项目包括3栋仓库、2栋配套用房及门卫室组成的规划及建筑设计。

2.2.3建筑单体在形态上相互呼应，相互衬托。休闲活动中心作为空间节点的收尾。同时较好的诠释了功能和形式的有机统一。整个广场通过用不同元素的空间限定形成硬地、草坪为主的秩序空间，每个空间层次都有不同的构筑物确立主题，设计理念采用富有物流建筑的空间意象。

2.2.5. 项目设置了一个主出入口和一个紧急消防出入口，从主入口到中心广场再到主体建筑，形成明确的轴线关系，使得建筑空间的序列关系表达的非常完整。

2.2.6配套用房建筑主体采用幕墙和石材盒子空间组合形式。配套用房与物流仓储区在空间上的呼应关系，正好与物流配套区、仓储区部分高度上相呼应，空间形态上互补。二者相互应借，相互衬托。

2.3. 交通、及停车设计

2.3.1. 本工程在流线组织上，力图做到人车分流，充分分析各种不同性质人流特点，精心组织设计，力求做到人流、车流组织有序、互不干扰。

2.3.2. 项目紧邻城市道路，根据该基地项目的不同功能要求，东侧设置交通主要出入口。满足不同功能建筑的交通需求。在场地中设置了足够的空间给大型货车停车、调头和卸货区域。集中设置小车停车场，切实的做好园区的配套服务设施。

2.3.3. 基地内部采用环形的道路网架和主次干路相结合的交通组织方式，主干路设计不小于12米宽，紧急消防通道不小于4米宽。

2.3.4本项目地面停车总停车位为20个，其中货车停车位14个，小车停车位6个；充电桩车位按照不低于总车位的30%配置，停车位满足《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》停车位的要求。

2.4. 景观绿化设计

2.4.1. 本案设计中，充分分析该项目所处的地理环境、历史文化氛围和该工程的功能定位，充分利用地形地貌，做到人造环境与自然环境相融合，并与周边的用地功能有

良好的结合。

2.4.2. 其绿化、环境景观的定位，与主体建筑的建筑风格相适应，功能上要满足使用（交通、消防、安全、停车等）要求，设计方案应考虑建设和可持续发展。力求体现新园区整体建设的独特风貌，体现新时期欣欣向荣、蓬勃发展的城市面貌。

2.5 环境保护

2.5.1 建筑环保

1、建筑材料选择环保材料及产品

3、本工程固体生活垃圾收集装袋后输送到垃圾站集中，定期运送城市垃圾站处理。

2.5.2 电气部分环保

本工程供电变压器采用干式变压器。

2.5.3 给水排水环保

1 给水支管的水流速度采取措施不超过1.0m/s，并在直线管段设置胀缩装置，防止水流噪音的产生。

(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。

2 本工程污水经化粪池处理后排入市政管网，防止对城市污水管道造成淤塞和污染。

3 生活粪便污水设独立通气管并伸至屋顶之外大气，使室内环境不受影响。

2.6 消防设计

2.6.1 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。

2.6.2 设计依据

A 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）

B 国家现行单项工程的防火设计规范

2.6.3 安全等级

项目为单层仓库和多层配套用房，其耐火等级均为二级。

2.7 竖向设计

2.7.1 本项目内部较平坦，各个地块内场地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。

2.7.2 项目排水均按东向西的主轴以0.3%-3%的坡度放坡，排入城市下水管网，道路两侧设雨水口，经暗埋排水管引入城市下水道。

2.7.3 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。

第三章 建筑设计说明

3.1 功能设计

3.1.1 项目主要为物流仓储和物流商贸建筑单体组成。

3.1.2 平面设计原则体现“以人为本”的设计理念。通过这样的组织，功能完整、灵活、分合自由，既可以适应各种不同的部门需求，又合理地分散人流，使各功能区相对安静，减少不必要的窜流与干扰，分区简洁明确，一目了然。

3.1.3 配套用房：两层均为园区配套用房，外墙采用真石漆装饰。

3.1.4 仓储区：共3栋仓库，物流仓库规划设计均为1层，为丙二类钢结构仓库，物流冷库规划为1层丙二类仓库。

建筑物特征一览表

项目名称	性质	建筑类别	主要结构形式	建筑层数	建筑高度(m)	建筑面积(m ²)	地下室面积(m ²)	计容面积(m ²)	占地面积(m ²)
1#	冷库	单层冷	框架	1F	10.60	1911.00		3822.00	1911.00

		库							
2#	物流 仓库	单层仓 库	门式钢 架	1F	8.25	1890.00		3780.00	1890.00
3#	物流 仓库	单层仓 库	门式钢 架	1F	8.25	1890.00		3780.00	1890.00
4#	配套 用房	多层建 筑	框架	-1+3F	12.85	1926.00	194.00	1732.00	672.00
5#	配套 用房	多层建 筑	框架	3F	12.85	1732.00		1732.00	672.00
6#	门卫	单层建 筑	框架	1F	3.60	49.20		41.10	49.20
总面积						9398.20		14887.10	7084.20

3.2 立面造型设计

3.3.1 鉴于本工程系云溪区重点工程，建筑物要体现庄严，简洁，高效，的基本特点.造型简洁明快。采用现代风格建筑，充分体现建筑群体特征及时代气息；建筑不仅是物质的形体同时又是精神的载体，大楼立面采用竖向线条构图为基础，在平面构图和立面构图中，尽量简洁明朗。

3.3.2. 利用强列的虚实对比和干劲有力的线条，给建筑赋予了一种独特的美感。通过体量、材料、色彩等方面的协调，满足各自的使用功能，创造人性化建筑空间，建筑外观简洁大气。建筑立面的竖向线条和横向线条组成相互交织的具有韵律和光影变化的网格，寓意各种交易网络，贸易流线相互交错，贸易频繁。

3.3.3. 建筑立面装饰材料以彩钢板、真石漆为主。建筑色调以灰色和米黄色为主，既体现地方特色又与现代建筑接轨。

3.3.4. 经过仔细推敲建筑各部分体量和立面的比例，注意虚实对比、材料质感对比、色调协调及建筑的细部处理，既有现代技术的表达，亦有现代审美的趋向。在精

确的细部和简约的表象中，建筑自有其本体永久的魅力，这正是我们设计所追求的永恒的现代建筑艺术品质。

3.3.5. 通过体量的组合形成高低错落有致的建筑轮廓线，很好的体现了建筑的标志性和可识别性。

3.4. 节能设计

3.4.1 本项目处于夏热冬冷地区，夏季炎热，冬天寒冷，维持舒适的室内环境能源消耗较大，建筑方案要从多方面考虑建筑节能：

3.4.2. 朝向合理。建筑主朝向为南向，为本地的最佳朝向，主要房间均避开冬季主导风向。建筑通风良好，有效的节约能源；

3.4.3. 体形规整。建筑采用长方形，减少热桥的面积，避免体型系数过大带来的能耗损失。

3.4.4. 经济合理的内保温系统。

外墙采用页岩多孔砖+泡沫玻璃保温板建筑构造，屋面采用挤塑聚苯板屋面保温系统，外窗可选用铝合金窗加6+12A+6mm中空玻璃。

3.5. 环保设计

3.5.1. 园区油烟通过净化处理后由烟道到屋面排放；污水经过除油处理后排入污水系统。

3.5.2. 在园区公共活动区域设置垃圾收集桶，由园区卫生员统一定时清理。

3.5.3. 园区污水采用化粪池加二次深化处理，排污达到环保卫生要求。

3.5.4. 空调室外机均隐藏在室外建筑构件内，冷凝水均收集后排放。

第四章 消防设计

4.1. 设计依据

4.1.1 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018年版）；

4.1.2 《自动喷水灭火系统设计规范》（GB50084—2001-2005年版）；

4.1.3 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50084-2017。

为解决园区内的车行和消防车扑救，沿园区道路设置消火栓，消火栓间距不大于120m。仓库按照国家新的防火设计规范的要求设有环行消防车道或规划不小于18m×18m的回车坪，道路转弯半径不小于12m。

4.1.4本工程与周边多层建筑最小间距均大于9m，满足防火间距要求。

4.1.5消防车道宽均大于4m，转弯半径12m，确保消防施救车辆能顺畅行驶和操作。

4.2. 单体工程

4.4.1本项目物流冷库和配套用房主体为钢筋砼框架结构，梁、板、柱均为不燃材料，满足二级耐火等级要求；其它仓库为钢结构结构体系。

4.4.2防火分区与疏散：

A. 具体防火分区见平面图

4.4.4消防控制室：

消控室设在室外设备房内，可直通室外。

4.4.5防火分隔：

A. 建筑构件的燃烧性能和耐火极限均达到二级耐火等级。

B. 建筑内管井每层用与楼板同等耐火极限材料封堵分隔，电缆井、排烟道等井壁用耐火极限 > 1小时非燃烧材料。井与房间相通孔洞用非燃烧材料填堵。

c. 电梯机房、消控室、设备机房，每60m²均设MF3A灭火器一对，灭火器位置靠消火栓放置。

4.3. 电气部分：

4.3.1供电电源：

本工程消防设备按一级负荷供电。正常时由市电供电，市电停电时，为确保消防等重要负荷用电，在设备房地下层设柴油发电机组。两路电源一用一备，末端互投供电。

4.3.2事故照明

在各疏散楼梯、电梯前室、疏散走道等以及由室内通往室外的出入口及楼梯间前室、走道、地下层等处均设有疏散应急照明灯与安全出入口、疏散及应急照明灯具内自带蓄电池，连续供电时间大于30min。

4.3.3消防控制系统

所有消防电气设备，如消防泵、喷洒泵均为双电源供电，并在末端自动切换，线路均采用铜芯耐火电缆电线。消防线路均穿钢管保护，明设的消防线路的镀锌钢管，线槽等部分均应涂防火涂料。

4.4. 消防给水

给排水消防设计详见给排水说明。

第五章 结构设计说明

5.1、工程概况

本工程为岳阳市城乡物流基础设施建设项目（中心城区冷链等三级物流配送网络-云溪区）项目，工程概况详建施。

5.2、设计依据

- 1) 本工程设计使用年限为50年
- 2) 本工程结构设计所采用的主要标准及法规
- 3) 《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB50068-2018）
- 4) 《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）
- 5) 《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015年版）
- 6) 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）
- 7) 《建筑工程抗浮技术标准》JGJ476-2019
- 8) 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）
- 9) 《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）

- 10) 《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)
- 11) 《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008)
- 12) 《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008)
- 13) 《建筑变形测量规程》(JGJ8-2016)
- 14) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)
- 15) 《湖南省住宅工程质量通病防治技术规程》(DBJ43/T306-2014)
- 16) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018版)
- 17) 《工程结构通用规范》(GB55001-2021)
- 18) 《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)
- 19) 《建筑与市政地基基础通用规范》(GB55003-2021)
- 20) 《砌体结构通用规范》(GB55007-2021)
- 21) 《混凝土结构通用规范》(GB55008-2021)
- 22) 《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》(GB51022-2015)
- 23) 《钢结构通用规范》(GB55006-2021)
- 24) 《冷库设计标准》(GB50072-2021)

5.3、建筑分类等级

- 1) 本工程建筑结构的安全等级为二级。
- 2) 本工程抗震设防分类为丙类建筑，基础设计等级为丙类，抗浮设计等级乙级。
- 3) 本工程耐火等级为二级。

5.4、主要荷载取值

1) 楼(屋)面使用荷载:

根据《建筑结构荷载规范》《冷库设计标准》不同使用房间选用不同活荷载标准值。

走道: 3.5kN/m² 楼梯: 3.5kN/m²
 设备房: 8.0kN/m² 冷库: 20.0kN/m²

穿堂: 15.0kN/m²

卫生间: 2.5 kN/m², 办公室: 2.5kN/m²

上人屋面: 2.0 kN/m², 不上人屋面: 0.7 kN/m²

电梯机房、通风机房: 8.0 kN/m²

2) 本地区50年一遇基本风压 $W_0=0.40\text{kN/m}^2$ ，建筑场地类别为II类。

门式刚架按100年一遇基本风压 $W_0=0.45\text{kN/m}^2$

3) 本地区50年一遇基本雪压 $S_0=0.55\text{ kN/m}^2$ 。

门式刚架按100年一遇基本雪压 $S_0=0.65\text{ kN/m}^2$ 。

4) 工程所在地区的地震基本烈度为6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0.05g。

5.5、上部结构设计

1) 1#冷库、4#、5#、门头建筑采用钢筋混凝土框架结构，2#、3#物流仓库建筑采用门式刚架结构。

2) 本工程根据房屋特点及使用功能要求详建施，框架抗震等级均为四级，门式刚架抗震等级均为四级。

5.6、地基基础设计

1) 基础设计: 根据业主提供的初步设计初稿，本工程4#采用筏板基础，其余建筑采用天然基础。

2) 初步设计阶段4#办公楼暂使用室外地坪标高作为抗浮水位，办公楼采用自重加抗浮锚杆抵抗水浮力。

5.7、结构分析

1) 1#冷库、4#、5#、门头建筑建筑采用的结构计算软件为YJK5.2.0，2#、3#建筑采用的结构计算软件为PKPM2021版V1.4。

2) 主要结构特征参数

1#冷库

框架结构 总共1层

刚度比: Ratx(嵌固)=1 (1 层) Ratx1=1 (1 层)
Raty(嵌固)=1 (1 层) Raty1=1 (1 层)

楼层抗剪承载力比: Min(X向) = 1 (1 层) Min(Y向) = 1 (1 层)

周期比: =0.7344 第一扭转振型号:3 / 第一平动振型号:1

位移比: Max(X向)= 1.18 (1层1塔) Max(Y向)= 1.14 (1层1塔)

层间位移比: Max(X向)= 1.21 (1层1塔) Max(Y向)= 1.17 (1层1塔)

层间位移角: Max(X向)= 1/1065 (==工况24==) Max(Y向)= 1/1079(==工况23==)

刚重比: X向 = 26.023 Y向 = 25.634

质量比: Max = 1.000(1 层) Min = 1.000(1 层)

剪重比: Min(X向) = 1.69% (1层) Min(Y向) = 1.73% (1层)

有效质量系数: X向 = 90.6% Y向 = 95.6% 参与计算振型数: 3

4#办公楼

比值信息:

刚度比: Ratx(嵌固)=1 (1 层) Ratx1=1 (3 层) Ratx2=1 (3 层)
Raty(嵌固)=1 (1 层) Raty1=1 (3 层) Raty2=1 (3 层)

楼层抗剪承载力比: Min(X向) = 1 (3 层) Min(Y向) = 1 (3 层)

周期比: =0.8746 第一扭转振型号:2 / 第一平动振型号:1

位移比: Max(X向)= 1.02 (第 3层第 1塔) Max(Y向)= 1.25 (第 1层第 1塔)

层间位移比: Max(X向)= 1.04 (第 3层第 1塔) Max(Y向)= 1.24 (第 1层第 1塔)

层间位移角: Max(X向)= 1/3245 (==工况1==) Max(Y向)= 1/1150(==工况10==)

刚重比: X向 = 38.36 Y向 = 25.73

质量比: Max = 1.000(1 层) Min = 0.130(4 层)

剪重比: Min(X向) = 2.39% (1层) Min(Y向) = 1.75% (1层)

有效质量系数: X向 = 99.4% Y向 = 99.4% 参与计算振型数: 6

5#办公楼

比值信息:

刚度比: Ratx(嵌固)=1 (1 层) Ratx1=1 (3 层) Ratx2=1 (3 层)
Raty(嵌固)=1 (1 层) Raty1=1 (3 层) Raty2=1 (3 层)

楼层抗剪承载力比: Min(X向) = 1 (3 层) Min(Y向) = 1 (3 层)

周期比: =0.8654 第一扭转振型号:2 / 第一平动振型号:1

位移比: Max(X向)= 1.03 (第 3层第 1塔) Max(Y向)= 1.15 (第 1层第 1塔)

层间位移比: Max(X向)= 1.07 (第 3层第 1塔) Max(Y向)= 1.22 (第 1层第 1塔)

层间位移角: Max(X向)= 1/3754 (==工况1==) Max(Y向)= 1/1655(==工况9==)

刚重比: X向 = 33.31 Y向 = 26.31

质量比: Max = 1.000(1 层) Min = 0.130(3 层)

剪重比: Min(X向) = 2.39% (1层) Min(Y向) = 1.75% (1层)

有效质量系数: X向 = 99.4% Y向 = 99.4% 参与计算振型数: 6

经计算，各栋计算结果均满足设计要求。

3) 主要结构材料

砼：1#基础、基础梁板C30，上部结构采用C35；3#、4#基础、基础梁板C30，上部结构采用C30；地下层~屋面层墙柱、梁板详各栋结构初步设计图。

钢结构：门式刚架钢柱、钢梁、檩条、系杆采用Q355级，其余维护结构采用Q235级。

钢筋：HRB400级。

墙柱截面尺寸：地下层及上部柱400x400~600x600，地下层剪力墙厚300mm。详各栋墙柱、梁板结构初步设计图。

填充墙体：

冷库涉及冷冻库房的外围护墙采用240厚页岩实心砖，其余外围护墙体采用240厚页岩多孔砖，内墙采用加气混凝土砌块。

办公楼外墙采用200厚烧结页岩多孔砖，内墙采用加气混凝土砌块。

4) 采用的标准图集

1. 《砼结构施工图平法制图规则及构造详图》（22G101-1）
2. 《钢筋砼过梁》（12ZG313）

第六章 给排水设计说明

6.1. 设计依据

- 1 《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019
- 2 《物流建筑设计规范》GB51157-2016
- 3 《室外给水设计标准》GB50013-2018
- 4 《室外排水设计标准》GB5004-2021

- 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 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021
- 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 《冷库设计标准》GB50072-2021
- 14 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032-2003
- 15 《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020-2021
- 16 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB50040-2016
- 17 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015
- 18 《湖南省公共建筑节能设计标准》DBJ43/003-2017
- 19 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021
- 20 《城乡排水工程项目规范》GB55027-2022
- 21 《城市给水工程项目规范》GB55026-2022

6.2. 项目概况及设计范围

6.2.1 项目概况见建筑专业设计说明。

6.2.2设计范围：设计内容包括根据设计任务书要求的，室内外给水，排水，雨水，室内外消火栓，自动喷水灭火系统，空调室外机凝结水系统，建筑灭火器配置等。

6.3. 给水设计

6.3.1 水源

1. 本工程水源为城市自来水，供水压力0.25MPa。

2. 本项目从市政给水管道上接入DN150的引入管。建筑红线内，经水表井后，形成环状供水管网。水表井内设倒流防止器和水表。

6.3.2生活用水量

本项目按使用人数200人，每人每日最高用水量50L计算；绿化浇洒及地面冲洗3L/平方米.天；以及10%的管网漏损；最高日用水量14.3m³/d，最大时用水量2.68m³/h

6.3.3生活给水系统：

该项目给水分不分区，由市政给水管网直接供水，冷水各层供水压力超过0.20MPa的楼层采用支管减压阀，支管减压阀阀后压力0.15MPa。

6.3.4消防给水系统：

1、 本项目市政为一路供水，室外消防采用临时高压制，与室内消火栓为合用系统。室内外消防用水均贮存在消防水池（有效容积900立方米，分为2格）。

2、 消防用水量：

1#： 单层冷库， 体积约1.8万m³

类别	用水量 (L/S)	火灾延续时间 (h)	用水量 (m ³)
室外消火栓 (水池提供)	25	3	270
室内消火栓 (水池提供)	25	3	270
自喷 (水池提供)	40	1	144
合计	90		684

2#,3#： 单层丙类仓库， 体积为1.7万m³：

类别	用水量 (L/S)	火灾延续时间 (h)	用水量 (m ³)
室外消火栓 (水池提供)	25	3	270
室内消火栓 (水池提供)	25	3	270
自喷 (水池提供)	100	1	360
合计	150		900

4#,5#： 体积为0.76万m³，（一层零担物流按照厂房设计）：

类别	用水量 (L/S)	火灾延续时间 (h)	用水量 (m ³)
室外消火栓 (水池提供)	25	3	270
室内消火栓 (水池提供)	25	3	270
自喷 (水池提供)			
合计	50		540

6#：

类别	用水量 (L/S)	火灾延续时间 (h)	用水量 (m ³)
室外消火栓 (水池提供)	15	2	108
室内消火栓 (水池提供)			
自喷 (水池提供)			
合计	15		108

3. 消防给水系统

(1)室外消火栓：室外消火栓为临高压消火栓管网，与室内消火栓系统合用，接自消防水池水泵房。在泵房内设置室内外消火栓泵2台，Q=50L/S，H=64m，一用一备。消防水池设消防取水口，以保证消防车的用水要求。室外埋地给水干管环网管径均为DN200，室外消火栓环网上布置SS100/65-1.6型室外消火栓，间距不大于120m，保护距离不大于150m。室外消火栓系统平时由消防水箱和稳压泵提供水量和水压。

(2) 室内消火栓：设置位置：除6#栋外每层均设。每个消火栓箱（1000*1800*240）内均配置DN65mm消火栓一个、DN65mm L25m麻质衬胶水带一条，DN65×19mm直流水枪一支、报警按钮以及指示灯各一只。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，室内消火栓管网与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，栓口压力大于0.50MPa时，采用减压稳压消火栓栓口。

(3) 系统控制

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

(1). 平时消火栓加压泵由装在水泵出水管上的压力开关、高位水箱出水管上的流量开关控制。当管网压力下降至设定值时，或消防水箱出水管上流量增大至2.0L/s时，消防水泵自动启动。

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

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

在4#地下室设消防水池水泵房（总容积为900立方米，分成2格）提供室内外消防灭火系统消防用水量。在4#屋顶设18m³屋顶消防水箱，以保证灭火前期消防用水量，并设增稳压设备一套，以满足最不利消火栓出水要求。

室内消火栓系统采用内外热浸镀锌钢管，DN≤50mm者采用丝扣连接，DN>50mm者采用沟槽式卡箍连接。

(3) 自动喷水灭火系统

设置位置：1#，2#，3#，不能用水扑灭的位置除外。

设计基本参数：

1#按高大空间设计：喷水强度12L/min.m²，作用面积160m²。温度低于0度的仓库不设置喷淋，选用标准响应标准覆盖面积直立型喷头，K=115，最不利点喷头工作压力不小于0.05MPa，作用温度为68度。

2#，3#栋仓储按储存物质为仓库危险I和II级，最大净高10.5m，最大储物高度不大于9m考虑，选用采用早期抑制喷头直立型喷头，K=242,P=0.35,作用喷头12个，喷头动作温度为74°

消防泵房内设置三台喷淋泵，两用一备，Q=50L/S，H=111m。本次设1组湿式报警阀组。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。

室外设置7个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内外壁热镀锌钢管。DN≤50mm者采用丝扣连接，DN>50mm者采用沟槽式卡箍连接。

系统控制

(1) 自动控制：喷淋加压泵由装在水泵出水管上的压力开关、高位水箱出水管上的流量开关控制和报警阀组上的压力开关直接控制。喷淋加压水泵自动启动。稳压

泵由气压水罐上设置的稳压泵自动启停泵压力开关控制。火灾时，喷头玻璃球爆碎，作用区内喷头喷水，该区水流指示器动作，向火灾控制中心发出信号，同时报警阀动作，敲响水力警铃，报警阀上的压力开关动作自动启动自动喷洒加压泵。

(2). 手动控制，消防控制中心在收到火灾信号并确认火灾发生后，直接启动喷洒泵。消防结束后手动停泵。消防控制中心及消防水泵房均可就地启停自动喷洒加压泵。

(3). 喷洒泵和稳压泵的运行信号、水流指示器、信号阀和湿式报警阀动作，均反馈至消防控制中心，故障信号在消防值班室声光报警，自动喷淋加压给水泵为2台，一用一备，备用泵自动投入。

6.3.5. 建筑灭火器

1#, 2#, 3#, 4#, 5#, 6#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，MFT/ABC20；

4#栋的柴油发电机房按中危险等级A，B类设手提式磷酸铵盐干粉式灭火器，型号为MFT/ABC20；

水泵房和消防控制室按A，E类火灾中危险级设手提式磷酸铵盐干粉式灭火器，型号为MF/ABC4；

6.4. 室内外排水工程设计：

6.4.1. 本工程采用雨污分流，污废水合流的排水体制。

6.4.2. 生活污水排水量：本工程污水为生活污水，（绿化用水不进入污水系统）设其排水量为用水量90%，约为9m³/d。

6.4.3 污水经化粪池后处理后排入市政污水管网，最后进入城市污水处理厂。

6.4.5. 雨水：

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：

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

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=10年

地面雨水 P=3年

2). 屋面雨水及地面雨水通过管网收集后排入市政雨水管道。

6.4.6 室外雨污水排水≥DN200时，管道采用HDPE缠绕结构壁管B型管，环刚度为8KN/M²。

6.4.7 雨水、污水检查井采用钢混检查井。在车行道上的所有检查井、阀门井井盖、井座均采用承重井座和有井盖。检查井内设防坠网，承重能力大于100kg。

6.5 节水节能措施：

6.5.1 节水措施

1). 选用节水型洁具及配水件。

(1). 卫生间坐便器采用容积为5L/3L的两档水冲洗水箱，公共卫生间洗脸盆采用感应式水嘴。

2). 各用水部门均采用计量收费

3) 生活给水充分利用市政管网压力。

6.6 环境保护措施：

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

6.6.2 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，减少噪声及振动传递。

3. 水泵出水管止回阀采用静音式止回阀，减少噪声和防止水锤。

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

6.7 卫生防疫措施：

6.7.1 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。

6.7.2 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。

6.7.3 室内污水排水管道系统设置伸顶通气管，改善排水水力条件和卫生间的空气卫生条件。

6.7.4 室内所用排水地漏的水封高度不小于50mm。

6.8. 其它

埋地生活给水主管采用钢丝网骨架塑料PE复合管，压力1.00MPa，电热熔连接，消防管采用钢丝网骨架塑料PE复合管，压力1.60MPa，电热熔连接。

室内生活给水支管采用PPR管，热熔连接；

室内排水管采用HDPE塑料排水管；雨水和凝结排水管采用UPVC排水管。

6.9 管道抗震设计

6.9.1 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。

6.9.2 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，应设置抗震支撑；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) 新建工程刚性连接地给水、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；

6.9.3 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。

6.9.4 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。

6.9.5 城镇给水排水和燃气热力工程的抗震体系应符合下列规定：

(1) 同一结构单元应具有良好的整体性；

(2) 埋地管道应采用延性良好的管材或沿线设置柔性连接措施；

(3) 装配式结构的连接构造，应保证结构的整体性及抗震性能要求；

(4) 管道与构筑物或固定设备连接时，应采用柔性连接构造。

6.9.6 室外给水排水的抗震设计除满足《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021外，还应满足符合现行国家标准《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032-2003第10节及相关条文的有关规定。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，接口采用柔性接口，排水管道及构筑物等按国家标准图集施工，图集已考虑构造措施，可不进行抗震验算。

7、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		
2	浴盆	自备	套		
3	大便器	1#	套		
4	坐便器	1#	套		
5	污水池		套		
6	化粪池	12立方		按实	
7	室外消火栓	SS100/65-1.6		按实	
8	水泵接合器	SQS150	套	7	
9	干粉灭火器	MF/ABC4, MFT/ABC20		按实	
10	喷淋泵	XBD11.1/50	台	3	Q=50L/S, H=111M
11	室内外消火栓泵	XBD6.4/50	台	2	Q=50L/S, H=64M
12	屋顶不锈钢消防水箱		座	1	有效容积18立方
13	室内消火栓	1000*1800*240			1#, 2#, 3#, 4#, 5#,
14	报警阀组	DN200		1	
15	水流指示器	ZSJZ DN150, 200	个	按实	
16	遥控信号阀	150,200	个	按实	

17	仓库型特殊应用喷头,	K=242, P=0.35MPa	个	按实	2#, 3#的仓库
18	直立型喷头	ZSTZ-15, K=80	个	按实	2#, 3#的卫生间
19	直立型喷头	ZSTZ-20, K=115	个	按实	1#

第七章 电气设计说明

一、总则

1.1 本工程施工除应符合本说明规定外，尚应符合国家现有各相关标准、规范的规定。

1.2 工程所选用的电气设备、主要材料及配件，必须具有法定的电气产品检测并取得合格的检测报告，所选用的电气设备、主要材料及配件，必须具有生产厂家产品出厂合格证，否则不应予以施工。

1.3 在不改变系统接线和满足相关规范要求的前提下，线路走向可根据具体情况和施工习惯酌情调整，若需修改设计时，必须按照国家规定的设计变更制度及程序办理，应有设计单位的更改通知或核定签证。

1.4 施工过程中，应与土建及相关专业工种密切配合，共同做好土建预留洞及线管预埋工作。

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

1.6 本说明适用于本项目所有电气（强电、弱电、消防、智能化）设计要求，其余专项设计详见各专项设计要求。

二、工程概况

详见建筑设计说明。

三、设计依据

1) 建设单位提供的有关部门（如：供电部门、消防部门、通信部门、公安部门等）认定的工程设计资料，建设单位设计任务书及设计要求；

2) 相关专业提供给本专业的工程设计资料；

3) 设计所执行的主要法规和所采用的主要标准：

《工程建设标准强制性条文（民用建筑部分）》2013年版；

《建筑防雷设计规范》（GB50057-2010）；

《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）；

《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022

《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019；

《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018版））；

《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011；

《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018；

《湖南省公共建筑节能设计标准》（DBJ43-003-2017）；

《20KV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013；

《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014；

《办公建筑设计规范》JGJ67-2019；

《冷库设计标准》GB50072-2021；

《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018；

《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015；

《工业建筑节能设计统一标准》GB51245-2017；

《建筑电子信息防雷技术规范》GB500343-2012

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021；

《建筑环境通用规范》GB 55016-2021；

《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021

《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019-2021；

现行的国家有关建筑设计规范、规程和规定。

四、设计范围

4.1 0.38/0.22kV 配电系统。4.2 照明系统。4.3 防雷、接地系统。

4.4 弱电智能化系统（综合布线系统、安全防范系统等主干路径及管线预留预埋设计）。

4.5 电气消防系统（详消防系统设计专篇）。

4.7 与其它专业设计的分工：

1) 有特殊设备的场所,只设计到配电箱为止,具体设计由甲方委托专业设备厂家完成。

2) 室外照明本次设计仅预留电源,由建设方另行委托专项设计单位完成。

3) 有精装修要求的场所,只设计到配电箱为止,具体设计由建设方另行委托专项设计单位完成。(由室内装修设计负责深化照明和插座的设计,要求照度值、照度均匀度、眩光值、显色指数等满足《建筑照明设计标准》和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》要求。)

4) 智能化系统由建设方另行委托专项设计单位完成,本设计仅预留设备机房及主要路由通道。

5) 机电抗震设计由建设方另行委托专项设计单位完成,不在本设计范围。

五、0.38/0.22kV 供配电系统

1、负荷分类及容量：

1) 本工程负荷等级为：

二级负荷：消防用电设备（包括消防水泵、设备房风机、排污泵、应急照明、消防控制室）。

三级负荷：不属于二级负荷的正常照明及其它电力。

2、供电电源：

从城市高压电网引来 1 路 10kV 电源至本工程 1#栋变配电房（一台 800KVA 变压器）作为工作电源，柴油发电机房设置一台常用 400KW 做为二级负荷的应急备用电源。当 10kV 市电停电，缺相或频率超出范围，或变压器故障时，从变配电房自动互投开关 ATS 处取柴油发电机的延时启动信号，在 15s 内自动启动柴油发电机组，30s 内自动供电；当市电恢复 30S 后，由 ATS 自动恢复市电供电，柴油发电机组冷却延时后，自动停机。本工程由变配电房内引来若干路 0.4kV 电缆及备用电缆作为各单体建筑主供电源及备用电源。

序号	分属变压器	用电设备组名称或用途	总功率	需用系数	功率因数	额定电压	设备相序	视在功率	有功功率	无功功率	计算电流
1	ZB-TM1	lan3-1	50.00	0.80	0.85	380	三相	47.06	40.00	24.79	71.50
2	ZB-TM1	lan3-2	40.00	0.80	0.85	380	三相	37.65	32.00	19.83	57.20
3	ZB-TM1	lan3-3	40.00	0.80	0.85	380	三相	37.65	32.00	19.83	57.20
4	ZB-TM1	lan3-4	165.00	0.70	0.85	380	三相	135.88	115.50	71.58	206.45
5	ZB-TM1	lan3-5	165.00	0.70	0.85	380	三相	135.88	115.50	71.58	206.45
6	ZB-TM1	lan3-6	10.00	0.80	0.85	380	三相	9.41	8.00	4.96	14.30
7	ZB-TM1	lan4-1	15.00	0.80	0.85	380	三相	14.12	12.00	7.44	21.45
8	ZB-TM1	lan4-2	25.00	0.80	0.85	380	三相	23.53	20.00	12.39	35.75
9	ZB-TM1	lan4-3	50.00	0.80	0.85	380	三相	47.06	40.00	24.79	71.50
10	ZB-TM1	lan4-4	10.00	0.80	0.85	380	三相	9.41	8.00	4.96	14.30
11	ZB-TM1	lan4-5	190.00	0.65	0.90	380	三相	137.22	123.50	59.81	208.49
12	ZB-TM1	lan5-1	15.00	0.80	0.85	380	三相	14.12	12.00	7.44	21.45
13	ZB-TM1	lan5-2	15.00	0.80	0.85	380	三相	14.12	12.00	7.44	21.45
14	ZB-TM1	lan5-3	2.20	1.00	0.80	380	三相	2.75	2.20	1.65	4.18

15	ZB-TM1	lan5-4	10.00	0.80	0.85	380	三相	9.41	8.00	4.96	14.30
16	ZB-TM1	lan5-5	10.00	0.80	0.85	380	三相	9.41	8.00	4.96	14.30
17	ZB-TM1	lan5-6	70.00	1.00	0.80	380	三相	87.50	70.00	52.50	132.94
18	ZB-TM1	lan5-7	220.00	1.00	0.80	380	三相	275.00	220.00	165.00	417.82
ZB-TM1 负荷	ZB-TM1	有功/无功同时系数:0.90,0.95	1102.20	总功率因数:0.85		进线相序:三相		566.90	527.85	206.77	861.32
ZB-TM1 无功补偿			补偿前:0.86			补偿后:0.95			补偿量:122.65		
变压器容量			800KVA								
变压器负载率			70.86%								

3、低压配电方式

1) 0.38/0.22kV 低压配电系统采用放射式，对于单台容量较大的负荷或重要负荷采用放射式供电，照明及一般负荷采用树干式与放射式相结合的配电方式。

2) 消防用电设备应采用专用的供电回路，其配电线路和控制回路按防火分区划分，当建筑内生产、生活用电被切断时，应仍能保证消防用电。备用消防电源的供电时间和容量，应满足该建筑火灾延续时间内各消防用电设备的要求。

3) 二级负荷采用双电源供电，均在末级配电箱处自动切换。消防设备的控制回路不得采用变频调速器作为控制装置。

4) 普通三级负荷用电自配电房单电源供电，单回路放射式或分区树干式配电。

5) 照明、电力、消防及其它防灾用电负荷分别自成配电系统。

4、低压配电电器选型

1) 消防设备配电线路设短路瞬时保护，线路保护断路器仅有电磁脱扣方式，并具备过载报警功能，过载时发出现场报警信号；其余低压配电线路保护断路器设过载长延时、短路瞬时动作保护。消防风机保护开关若采用综合保护控制器时，则要求综合保护控制器动作时只发出现场报警信号，不切断电源。

2) 在配电间非消防设备配电线路低压断路器设分励脱扣器，在火灾时切断相关场所非消防负荷。

3) 本设计风机均按普通负载工况配置。风机订货时,若转速、功率发生变化,则应按电动机实际额定电流选配热脱扣器等电气元件。风机末端回路的断路器为电动机保护型。

4) 隔离器、熔断器和连接片,严禁作为功能性开关电器。

5) 本项目所选塑壳断路器均要求自带隔离功能。

5、电动机启动及控制方式

1) 消防风机等消防设备平时就地控制,火灾时控制方式详电气消防设计说明"消防联动控制系统"相关内容。

2) 平时功能性使用的电动机按各自的使用功能控制。

六、照明:

6.1 照明专项设计内容

1) 工作场所设置正常照明;

2) 工作场所应急照明包括备用照明、疏散照明;

3) 建筑物景观照明。

6.2 照明专项设计内容

1) 根据业主设计任务书,凡需二次精装修的场所,普通照明设计仅做到照明配电箱为止,具体设计由建设方另请专业单位完成专项设计。

2) 根据业主设计任务书,本工程园区路灯照明预留供电回路,具体设计由建设方另请专业单位完成专项设计。

6.3 应急照明

详见"应急照明系统"章节。

6.4 正常照明照度标准值

1) 建筑照明功率密度应符合规定;当房间或场所的室形指数值等于或小于1时。其照明功率密度限值可增加,但增加值不应超过限值的20%;当房间或场所的照度标准值提高或降低一级时,其照明功率密度限值应按比例提高或折减。

2) 正常照明设计满足《建筑照明设计标准》GB50034-2013及《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021中规定的各种照度标准、视觉要求、照明功率密度标准值,其主要场所的平均照度、功率密度限值、统一眩光值、一般显色指数如下:

主要场所照度标准及功率密度限值

序号	房间或场所	参考平面及其高度	照度标准值	功率密度限值
1	卫生间	地面	75lx	≤3.0W/m ²
2	楼梯间/走廊	地面	50lx	≤2.0W/m ²
3	配套办公/零担物流/值班室	地面	300lx	≤8.0W/m ²
4	弱电机房/5G基站	0.75m水平面	500lx	≤13.5W/m ²
5	消防控制室	0.75m水平面	300lx	≤8.0W/m ²
6	配电房/发电机房	地面	200lx	≤6.5W/m ²
7	制冷机房	地面	150lx	≤5.0W/m ²
8	消防泵房	地面	100lx	≤3.5W/m ²
9	冷藏间	地面	50lx	≤2.0W/m ²
10	穿堂	地面	100lx	≤3.5W/m ²
12	仓库	地面	200lx	≤6.0W/m ²

3) 连续长时间视觉作业的场所,其照度均匀度(U₀)不应低于0.6。4) 长时间视觉作业的场所,统一眩光值UGR不应高于19。

4) 长时间工作或停留的房间或场所,照明光源的颜色特性应符合下列规定:

a. 同类产品的色容差不应大于5SDCM; b. 一般显色指数(R_a)不应低于80; c. 特殊显色指数(R₉)不应小于0。

5) 其他人员长时间工作或停留的场所应选用无危险类(RG0)或1类危险(RG1)灯具或满足灯具标记的视看距离要求的2类危险(RG2)的灯具。

6) 各场所选用光源和灯具的闪变指数不应大于1。6) 对辨色要求高的场所,照明光源的一般显色指数(R_a)不应低于90。

7) 对于对光敏感及特别敏感的展品或藏品的存放区域, 使用光源的紫外线相对含量应小于 20 μW。8) 各场所设置的疏散照明、安全标识牌亮度和对比度应满足消防安全的要求。

6.5. 光源、灯具及附件的选择

1) 光源选用: 在满足眩光限制和配光要求条件下, 灯具应选用发光效率高、显色性好、使用寿命长、色温适宜并符合环保要求的光源。一般场所选用荧光灯、节能型光源或 LED 光源, 优先选择 LED 光源, 光源色温 4500K~6500K, 显色指数 Ra ≥ 80。

2) 灯具选用: 冷藏间内照明灯具选用符合食品卫生安全要求和冷间环境条件、可快速点亮的节能型照明灯具, 采用冷库专用 LED 灯, 穿堂采用密闭型 LED 灯。零担物流、配套办公选用 T8 三基色直管荧光灯, 走道、楼梯间选用人体红外感应吸顶灯, 设备用房选用 T8 三基色直管荧光灯, 卫生间选用密闭型 LED 筒灯。所有场所均严禁选用触电防护类别为 "0" 类的灯具。

3) 若选用荧光灯时, 则需单灯就地补偿或选用电子镇流器, 补偿后的功率因数大于 0.9。

4) 当采用 I 类灯具时, 灯具的外露可导电部分应可靠接地; 接地支线必须单独与接地干线相连接, 不得串联连接。

5) 为了限制眩光, 长期工作或停留的房间或场所, 选用的直接型灯具的遮光角不应小于下表规定:

直接型灯具的遮光角

序号	光源平均亮度 (kcd/m)	遮光角 (°)	序号	光源平均亮度 (kcd/m)	遮光角 (°)
1	1~20	10	3	50~500	20
2	20~50	15	4	≥500	30

6) 在满足眩光限制和配光要求条件下, 应选用效率或效能高的灯具, 效率效能 (%) 不低于下表值:

灯具效率 (%)

序号	灯具出光口形式	开敞式	透明保护罩	棱镜保护罩	格栅
1	直管型荧光灯	75	70	55	65
2	紧凑型荧光灯筒灯	55	50	50	45

序号	色温	2700K		3000K		4000K	
		格栅	保护罩	格栅	保护罩	格栅	保护罩
1	LED 筒灯具效率	55	60	60	65	65	70

序号	色温	2700K		3000K		4000K	
		反射式	直射式	反射式	直射式	反射式	直射式
	灯具出光口形式						

7) 应急照明灯和疏散指示标志灯, 应设玻璃或其它不燃烧材料制作的保护罩。应急照明均选用能快速点亮的光源。

8) 装饰用灯具需与装修设计及甲方商定, 功能性灯具如: 荧光灯、出口标志灯、疏散指示灯等需有国家主管部门的检测报告, 达到设计要求的, 方可投入使用。建筑内设置的消防疏散指示标志和消防应急照明灯具, 还应符合现行国家标准《消防安全标志》GB13495 和《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945 的有关规定, 防护等级不低于 IP54。所有消防灯具应具有 CCCF 认证。

6.6 照明控制

1) 走廊等公共部位普通照明采用分组集中控制或人体感应控制。

2) 公共区域应急照明采用消防专用型照明灯具, 火灾时由消防控制室自动控制点亮。

3) 各功能用房等采用房间内就地开关控制。

6.7 景观照明

1) 各建筑设立面(光彩)照明、广告照明,光源选择 LED 灯,设计预留上述照明电源。

2) 景观照明采用分时分区域集中控制。

3) 建筑景观照明应设置平时、一般节日及重大节日多种控制模式

七、防雷和接地

1、本工程 2,3#栋按二类防雷设计,其他栋按三类防雷设计。与建筑物内其它接地系统共用接地网,接地电阻要求不大于 1 欧。实测不满足要求时,增设人工接地体。

2、大楼屋面沿女儿墙、屋架四周明敷接闪带,利用 $\Phi 10$ 热镀锌圆钢作接闪带,三类防雷形成不大于 $20 \times 20\text{m}$ 或 $24 \times 16\text{m}$ 的接闪网网格,二类防雷形成不大于 $10 \times 10\text{m}$ 或 $12 \times 8\text{m}$ 的接闪网网格,利用基础内钢筋网做自然接地体。利用混凝土柱内二根 $\Phi 16\text{mm}$ 或四根 $\Phi 10\text{mm}$ 通长焊接的主筋做接地引下线(当无结构柱时用 $\Phi 12$ 热镀锌圆钢沿外墙明敷),三类防雷其间距不大于 25 米,二类防雷其间距不大于 18 米。利用基础钢筋网内的二根不小于 $\Phi 16\text{mm}$ 主筋将各引下线相焊接,形成闭合电气通路。

3、在室外线路入户处,电缆套管,金属外皮就近与防雷装置连接。在配电总箱,室外线路入户处均按防雷区域装设保护装置,防止高电位侵入。本工程在建筑进线总配电箱处装一级电涌保护器(SPD)。图中 I 级试验电涌保护器,其冲击电流 $I_{imp} \geq 12.5\text{KA}$,电压保护水平 $U_p \leq 2.5\text{KV}$;图中 II 级试验电涌保护器,其电压保护水平 $U_p \leq 2.5\text{KV}$,标称放电电流 $I_n \geq 40\text{KA}$ 或根据具体情况确定,在系统图中表达。

4、防直击雷采用屋顶明敷接闪带作防直击雷的接闪器,采用建筑物结构柱内钢筋作为引下线,利用建筑物基础作为共用接地装置。防侧击雷,从首层起每二层四周结构梁外侧钢筋贯通焊接成均压环,外墙金属构件、门窗等较大金属物应与均

压环可靠连接(连接材质与屋面接闪带材质相同),竖向敷设的金属管道、电梯导轨等金属物的顶端和底端与防雷及接地装置可靠连接。

5、防闪电电涌侵入要求电缆进出线金属外皮、穿线钢管与电气设备接地装置相连,进出建筑物的架空金属管道在进出处就近与防雷接地装置连接。建筑物外墙装饰照明等用电设备线路穿钢管敷设,钢管一端与配电箱外壳相连,另一端与用电设备外壳、保护罩、屋面防雷装置相连,上述设备配电箱内装设浪涌保护器。

6、为预防雷电电磁脉冲引起的过电流或过电压,重要设备末端配电箱的母线各相上装设电涌保护器。

7. 接地及安全措施

7.1 本建筑采用综合接地系统,接地系统工频电阻 $R < 1 \Omega$,接地极利用结构基础钢筋,实测不满足要求时,增设人工接地极。

7.2 本工程低压配电系统接地型式采用 TN-S 系统。中性线(N)和接地保护线(PE)分开后严禁再相连。

7.3 本工程采用总等电位联结(MEB),凡正常不带电,而当绝缘破坏有可能呈现危险电压的电气装置可导电部分(金属外壳、金属支架、电缆金属外皮、穿线钢管等)均应可靠接地。总等电位联结线采用 $\text{BVR}-1 \times 25\text{mm}^2-\text{PC}32$,总等电位联结应采用各种型号的等电位卡子,不允许在金属管道上焊接。

7.4 本工程电缆桥架及其支吊架和引入或引出电缆金属导管须进行保护接地,金属桥架内通长敷设一条 25×4 镀锌扁钢作为桥架接地(也可利用金属桥架做接地线,将各节桥架两端双侧的绝缘漆涂层刮干净,保证实测电阻不大于 0.00033 欧姆,桥架全程各伸缩缝和软连接处应采用软线或编织铜线连接,接地螺栓处绝缘层应刮干净),且金属桥架及支架全长不少于 2 处与接地干线相连接。电缆桥架全长大于

30m时,应每隔20~30m增加与接地干线的连接点。电缆桥架间连接板的两端跨接铜芯导线或编织铜线截面应 $\geq 4\text{mm}^2$ 。

7.5 建筑构件内有箍筋连接的钢筋或成网状的钢筋,其箍筋与钢筋、钢筋与钢筋应采用土建施工的绑扎法、螺丝、对焊或搭焊连接。单根钢筋、圆钢或外引预埋连接板、线与构件内钢筋应焊接或采用螺栓紧固的卡夹器连接。构件之间必须连接成电气通路。

7.6 电气管井内敷设一条50X5镀锌扁钢(强电)和一条40X4镀锌扁钢(弱电),电梯井道内敷设40X4镀锌扁钢专用接地干线(详基础接地图纸),专用接地干线每二层与筒体水平主钢筋焊连一次。井内接地做法见08D800-8,23页。

7.7 电梯轨道、竖直敷设的金属管道(包括不限于水、电、气管等)、电缆桥架及金属物的顶端和底端应与防雷装置连接

7.8 带洗浴设施的卫生间等应作局部等电位联结(LEB)以确保人身安全,采用BVR-1X4mm²-PC16沿墙暗敷,由插座引来PE线至该盒,另从现浇楼板钢筋网内焊接引出BVR-1X4mm²-PC16至该盒,该盒暗装下皮距地0.3m。卫生间内所有金属管道、金属浴盆等均应以BVR-1X4mm²-PC16与该接地盒做辅助等电位联接。具体做法详国家标准图集《等电位联结安装》15D502。

7.9 当弱电智能化系统(光纤到户通信系统、有线电视系统、多功能访客对讲系统、安全防范系统等)缆线从建筑物外引入建筑物时,电缆、光缆的金属护套或金属构件应在入口处就近与等电位联结端子板连接

7.10 在电源总配电箱(箱)、屋顶设备配电箱内装设I级电涌保护器(SPD)作设备过电压保护;二级配电箱设置II级电涌保护器;末端配电箱内设置III级电涌保护器。

7.11 建筑物各弱电系统(包括不限于光纤到户通信系统、有线电视系统、安全防护系统等)线路引入端应选用适配的信号线路电涌保护器(SPD)。在电子系统的室外线路采用金属线时,其引入终端箱处应安装D1类高能量试验类型的电涌保护器,其短路电流选用1.0kA。在电子系统的室外线路采用光缆时,其引入终端箱处的电气线路侧应安装B2类慢上升率试验类型的电涌保护器,其短路电流选用50A。

7.12 本工程的接地(零)线,保护线(平面图中一般已示出)。当保护线(PE线)所用材质与相线相同时,PE线最小截面应符合表1的规定,当PE线采用单芯绝缘导线时,按机械强度要求,截面不应小于:有机械性的保护时为2.5mm²,无机性保护时为4mm²。

7.13 在防雷、接地和等电位连接中,被利用的建筑物钢筋接驳处均应焊接连通。焊缝长度圆钢为其直径的6倍,扁钢为其宽度的2倍。接驳处外露的在空气中时应作防锈处理;室外接地凡焊接处均应刷沥青防腐;外露的接地点、测试点应涂红色油漆标志;接地连接线穿过建筑物防水层时需加填防水膏。隐蔽工程应有施工记录,接地装置应有测试记录,作为工程验收的依据。

7.14 建筑物接地及安全中未详述的作法均参见《防雷与接地》D500~D505(2016合订本),并满足《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2015及其他相应国家规范的要求。

八、设备安装

1、绝缘导线按标准选配颜色:L1-黄色,L2-绿色,L3-红色,N-蓝色,PE-黄/绿(双色)。

2、所有管线的两个拉线点应满足如下要求,否则应加装拉线盒:

1) 对无弯的管路，不超过 30 米。2) 两个拉线点之间有两个弯时，不超过 15 米。3) 两个拉线点之间有一个弯时，不超过 20 米。4) 两个拉线点之间有三个弯时，不超过 8 米。应加拉线盒的位置根据实际情况现场定，平面图中不再标注。

3、疏散指示标志灯距地 0.3m 明装（平面图中标注除外）。安全出口标志灯门上方 0.2m 明装，无门处底边距地 2.5m 吊装。所有照明灯具开关均为下口距地 1.4 米嵌墙暗装，并距门框边不小于 0.2 米。

4、插座均采用安全防护型。

5、消防与非消防负荷等不同用途的配电线路不宜敷设在同一桥架内。同一路径向一级负荷供电的双路电源电缆及应急照明和其他照明电缆如安装在同一层电缆桥架上时，应用防火隔板隔开。

6、电缆桥架，金属线槽穿越防火墙或防火楼板时，应作防火隔离措施。穿越建筑伸缩缝时应作处理，具体详有关国标图集。电气管道穿过楼板和墙体时，孔洞周边应采取密封隔声措施，其洞口应采用的封堵材料的耐火等级应要求不低于楼板、墙的耐火等级。

7、变压器选用 SCB13 干式变压器，设强制风冷系统和温度监测及报警装置，接线方式为 D, Y11，保护罩由厂家成套提供，防护等级不低于 IP20（详电力设计相关图纸）。

8、桥架选型：强电桥架竖井以外场所普通电缆选用带盖有孔托盘（利于散热），消防线路采用阻燃耐火电缆时选用槽盒，消防线路采用矿物绝缘电缆时选用梯架（或支架），竖井内选用梯

9、照明配电箱、双电源切换箱、动力控制箱等为非标产品；需提前订货，以便土建预留孔洞。消防设备配电箱、控制箱（含应急照明集中电源、应急照明配电箱），应有明显标志，并作防火处理。

10、照明配电箱除零担物流、配套办公、管理室、值班室内暗装外，其它均为明装；底边距地 1.8m 嵌墙暗装，其余照明箱底边距地 1.5m 明装。

11、动力箱、控制箱：除竖井、机房、防火分区隔墙、剪力墙上明装外，其它均为暗装。箱体高度 600mm 以下，底边距地 1.5m；600mm--800mm 高，底边距地 1.2m；800mm--1000mm 高，底边距地 1.0m；1000mm--1200mm 高，底边距地 0.8m；1200mm 以上，为落地式安装，下设 300mm 基础。

12、开关为底边距地 1.3m 嵌墙暗装（距门边 0.15m）；插座安装高度详设备材料表之备注说明；所有插座均选用带安型。

14、卫生间内开关、插座选用防潮、防溅型面板；有淋浴、浴缸的卫生间内开关、插座须设在 2 区以外；凡与卫生间无关的管线严禁穿越之。

13、电缆桥架：水平安装时，支架间距不大于 1.5m，垂直安装时，支架间距不大于 2m。桥架施工时，应注意与其它专业的管线配合。

14、出口标志灯在门上方暗装（剪力墙上明装）时，底边距门框 0.2m；疏散通道上的标志灯为底边距地 0.3m，管吊时，底边距地 2.5m。

15、风机、水泵等设备位置详见水、暖专业相关图纸。

16、无障碍服务设施内供使用者操控的照明、设备、设施的开关和调控面板应易于识别，距地面高度应为 0.85m；坐便器附近应设置救助呼叫装置自带 0.8m 拉绳，并应满足坐在坐便器上和跌倒在地面的人均能够使用。

19、开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火措施。开关、插座等安装方式详见各平面图及图例表

九、线路选型及敷设

9.1 线缆选型

1) 非消防设备的配电干线电缆采用 ZB-YJV-0.6/1KV 电力电缆，支线采用 ZB-YJV-0.6/1KV 电力电缆或 ZB-BV-0.45/0.75KV 电线。

2) 消防设备的配电干线电缆采用 ZBN-YJV-0.6/1KV 电力电缆或 NGA-1KV (BTLY) 柔性矿物绝缘电缆，支线采用 ZBN-YJV-0.6/1KV 电力电缆或 ZBN-BV-0.45/0.75KV 电线。

3) 与消防有关的控制线为 ZBN-KVV 低烟无卤阻燃耐火型控制电缆，与消防无关的控制线 ZB-KVV 为低烟无卤阻燃型控制电缆。

4) 照明支线除图中已标注者外，均采用 ZB (N) -BV-450/750-2.5 型导线穿阻燃 PC 管或镀锌钢管沿墙、棚内暗敷，图中未标注的导线根数者，均为三根，照明支线穿管管径选择 如下： 2-5 根 P20/SC20 6-8 根 P25/SC25。

5) 至水池、水箱的导线均采用重型橡套防水电缆或电线。

6) 冷藏间线路采用 YGC 型硅橡胶电缆明敷。

7) 图中浪涌保护器 "KBT-BD40"、"KBT-AD100" 处:SPD 连接相线铜导线截面积不小于 10mm;SPD 接地端连接铜导线截面积不小于 16mm;浪涌保护器 "KBT-CD20" 处:SPD 连接相线铜导线截面积不小于 6mm;SPD 接地端连接铜导线截面积不小于 10mm。

8) 本设计中: 相线截面 $S \leq 16\text{mm}^2$ 时, PE 线同相线; $16\text{mm}^2 < S \leq 35\text{mm}^2$ 时, PE 线为 16mm^2 ; $S > 35\text{mm}^2$ 时, PE 线为相线的一半。

9.2 线路敷设

1) 电气线路应采用符合安全和防火要求的敷设方式配线，建筑内的配电线路布线可采用金属导管或塑料导管。暗敷的金属导管管壁厚度不应小于 1.5mm，暗敷的塑料导管管壁厚度不应小于 2.0mm。 布线用塑料导管，应符合现行国家标准

《电气安装用电缆导管系统 第 1 部分：通用要求》GB/T 20041.1 中非火焰蔓延型塑料导管；布线用塑料槽盒，应符合现行国家标准

《电气安装用电缆槽管系统 第 1 部分：通用要求》GB/T 19215.1 中非火焰蔓延型的有关规定，塑料导管暗敷或埋地敷设时，应选用中等机械应力以上的导管，并应采取防止机械损伤的措施。

2) 同一路径无防干扰要求的线路，可敷设于同一电气导管或槽盒内。电气导管或槽盒内导线的总截面积不宜超过其截面积的 40%，且槽盒内载流导线不宜超过 30 根。同类照明的几个回路可共管敷设，但导线根数不应超过 8 根；当超过 8 根时，应分管敷设并使同一管内的导线自成回路。

3) 不同用途、不同电压等级等线路不应共管敷设。若受条件限制需敷设在同一层电气桥架内时,必须加金属隔板隔开

4) 配电线路不得穿越风管道内腔或直接敷设在通风管道内壁上，穿金属导管保护的配电线路可紧贴通风管道外壁敷设。配电线路敷设在有可燃物的闷顶、吊顶内时，应采取穿金属导管、采用封闭式金属线槽等防火保护措施。

5) 强、弱电线路共井敷设时，应分设于井道两端，且用金属桥架（管）保护。

6) 电气线路不应穿越或敷设在燃烧性能为 B1 或 B2 级的保温材料中；确需穿越或敷设时，应采取穿金属管并在金属管周围采用不燃隔热材料进行防火隔离等防火保护措施。

7) 电缆桥架梁下 0.1m 或穿梁安装, 当与风管、水管交叉时, 管道从上至下安装顺序为: 风管、电缆桥架、压力水管, 各层管道之间应预留安装维护间距。

8) 消防联动线路、消防设备配电线路、应急疏散照明线路其敷设应符合下列要求: 暗敷时, 应穿壁厚不小于 1.5mm 的金属管, 敷设在非燃烧体结构体内且保护层厚度不应小于 30mm; 明敷时 (包括敷设在吊顶内), 应采用壁厚不小于 1.5mm 金属保护管或封闭式金属线槽并表面刷防火涂料 (其耐火时间不应低于 180min); 应急疏散照明线路从接线盒 (应采用金属接线盒) 至吊顶安装的应急灯具的该段线路应穿壁厚不小于 1.5mm 金属管保护管并刷防火涂料。

9) 电力干线的最大工作压降大于 2%、分支线路的最大工作压降大于 3%或分支线路的长度超过 30m 时, 线缆截面相应增大。

10) 敷设在钢筋混凝土现浇楼板内的线缆保护导管最大外径不应大于楼板厚度的 1/3, 敷设在垫层内的线缆保护导管最大外径不应大于垫层厚度的 1/2。普通线缆保护导管暗敷时, 外保护厚度不应小于 15mm。

11) 穿管线路较长或有弯时, 需增加过路接线盒。两点之间的距离应符合下列要求: 对无弯的管路, 不超过 30 米。有一个弯时, 不超过 20m。有两个弯时, 不超过 15m。有三个弯时, 不超过 8m。对加装过路接线盒有困难时, 可适当增加管径。

12) 电缆桥架 (线槽): 电缆桥架 (线槽) 水平安装时, 支架间距不大于 1.5m, 在桥架 (线槽) 始端、末端 200mm 处及桥架 (线槽) 走向改变或转角处应加装吊装支架。垂直安装时, 支架间距不大于 2m, 并应每隔 1~1.2m 用线卡将导线、电缆束固定于桥架 (线槽) 上, 以免由于导线电缆自重使接线端受力。电缆支架、吊杆等配件随桥架提供, 本图不再表达。电缆桥架直线段超过 30m 时, 设置伸缩节。电缆桥架跨越建筑物变形缝处, 设置补偿装置。桥架施工时, 应注意与其它专业的配合。

管路遇下列情况之一时, 中间应加转线盒, 其位置应便于穿线: a. 管长度超过 30m 无弯曲。 b: 管长度超过 20m 有一个弯曲。 c: 管长度超过 15m 有二个弯曲。 d: 管长度超过 8m 有三个弯曲。 e: 管路分叉时。

13) 明装线路采用金属管卡固定, 管卡之间最大距离 L 为: 管径 DN20 及以下时, 管卡间距最大距离为 1m; 管径 DN20 (不含)~DN40 时, 管卡间距最大距离为 1.5m; 管径 DN50 及以上时, 管卡间距最大距离为 2.5m。

14) 为便于维修, 绝缘导线应使用不同相色线: L1--黄色; L2--绿色; L3--红色; N--浅兰色; PE--黄、绿相间双色。

15) 所有穿过建筑物伸缩缝、沉降缝的管线应按标准图集 03D301-3 中的 P39~40 作法施工。

9.3 防火保护

1) 消防设备电源线路应满足火灾时建筑物内消防用电设备持续运行时间的要求。

2) 当电线电缆成束布置时, 应采用具有阻燃性能的电线电缆。

4) 电缆井内供电电缆贯穿预留洞、管孔, 在设备安装完毕后, 应采用不燃材料作密封处理。

5) 电缆桥架、封闭式母线槽、金属线槽在穿越楼板或防火分区隔墙处, 应采用防火隔板及防火堵料隔离; 当导管和槽盒、桥架内截面积大于 710mm² 的槽、管应在内部进行防火封堵。图中防火封堵材料的耐火时间均为不低于封堵处墙、板的耐火时间。同一电缆桥架内的电缆, 当其非金属材料容量大于 14L/m 时, 应采取隔离措施。

6) 电气竖井内应急电源和非应急电源的电气线路之间应保持不小于 0.3m 的距离或采取隔离措施。

7) 电缆和绝缘电线穿钢管布线时,应在穿越楼板或防火分区隔墙处预埋钢套管,布线后两端管口空隙应采用防火堵料隔离;埋设在车库外围结构(如挡墙等)上的套管均为防水钢套管,其余室内位置采用普通钢套管。

8) 本工程使用钢管均为热镀锌钢管(图中所有镀锌均为热镀锌),塑料管为氧指数不低于 27 的阻燃管,用于弱电消防设备敷设使用的塑料管均为 B1 级以上的刚性塑料管,强电消防敷设的金属管壁厚均不小于 1.5mm。

9.4 未尽事宜请施工单位严格按照国家有关规范、规程的要求执行。

十、 电气节能及环保措施

1 供配电系统节能

1) 合理分配负荷,控制变压器负载率在 75%~85%之间,使变压器工作在高效低耗区。

2 配电线路节能

1) 尽量选用电阻率 ρ 较小的导线。

2) 尽可能减少导线长度,尽可能避免在设计中线路走弯,不走或少走回头路。

3) 变电所靠近负荷中心和电气井设置,以减小低压供电半径。供电半径基本控制在 200 米以内,以降低线路损耗。

4) 对较长的供电线路,在满足载流量、热稳定、保护配合及电压降要求的前提下,其导线截面规格加大一级。

3 提高功率因数节能

1) 设计中采用自然功率因数高的用电设备。

2) 无功功率因数的补偿采用集中补偿和分散就地补偿相结合的方式,变电所低压集中补偿方式,补偿后高压侧的功率因数不小于 0.95;荧光灯、气体放电灯就地补偿,选择电子镇流器或节能型高功率因数电感镇流器,单灯功率因数不小于 0.9。

3) 当补偿段的母线电流最大相超过三相负荷电流平均值的 115%,最小相负荷电流小于三相电流负荷平均值的 85%时,应采用分相电容补偿。

4) 谐波电流含量较大的用电设备,宜采用自带滤波装置的产品或另设滤波装置。

4 设备节能

1) 电力变压器、电动机、交流接触器和照明产品的能效水平应高于能效限定值或能效等级 3 级的要求。

2) 季节性负荷、工艺负荷卸载时,为其单独设置的变压器应具有退出运行的措施。

3) 水泵、风机以及电热设备应采取节能自动控制措施。

4) 选用高效率的电动机,且合理选用电动机的供电电压等级和启动方式。

5) 长期运行且负荷变化较大的电动机采用变频调速控制电动机,使其在负载率变化时自动调节转速使之与负载变化相适应,以提高电动机轻载时的效率。

5 照明节能

在保证不降低作业面视觉要求、不降低照明质量的前提下,力求减少照明系统中光能的损失,从而最大限度的利用光能。各类建筑照明照度值、统一眩光值、一般显色指数应满足《建筑照明设计标准》GB50034-2013 及《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 中相关规定。

1) 建筑的走廊、楼梯间、门厅、电梯厅照明应根据照明需求进行节能控制;大型公共建筑的公用照明区域应采取分区、分组及调节照度的节能控制措施。

2)有天然采光的场所,其照明应根据采光状况和建筑使用条件采取分区、分组、按照度或按时段调节的节能控制措施。

3)充分合理地利用自然光,使之与室内人工照明有机地结合。

4)为了限制眩光,长期工作或停留的房间或场所,选用的直接型灯具的遮光角不应小于表4规定。

5)在满足眩光限制和配光要求条件下,应选用效率或效能高的灯具,效率效能(%)不低于表4要求值。

6)照明设计满足《建筑照明设计标准》GB50034-2013及《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021中规定的各种照度标准、视觉要求、照明功率密度,其主要场所的平均照度、统一眩光值、一般显色指数及功率密度限值如表3、表5所示要求。

7)在满足照明质量的前提下,一般房间(场所)优先采用高效发光的LED灯、荧光灯及紧凑型荧光灯。

a.走廊(道)、楼梯间等人员短暂停留的公共场所采用节能自熄开关。

b.根据照明使用特点,采取分区控制灯光或适当增加照明开关点;除设置单个灯具的房间外,每个房间照明控制开关不宜少于2个。当房间或场所装设两列或多列灯具时,宜按所控灯列可与侧窗平行布置灯具并控制。

c.景观照明采用感光探头自动控制、多段可编程时序控制、人工控制相结合的方式。

1)主要照明负荷尽量使三相平衡,以减少电压损失和避免影响光源的发光效率。

6 电能计量

1)设置用电分项计量系统:将建筑物的空调用电、其他动力用电、照明插座用电和特殊用电等分别进行计量。分项计量采用带通讯接口的电子电能表,变压器低压侧受电柜内采用电子式多功能电能表。分项计量不应影响计费系统正常工作,不应与计费电能表共用互感器。分项计量装置能与城市能耗统计数据中心联网。

7 电气环保

1)变压器选用负载损耗小、噪声低的产品。

2)柴油发电机的进出风道应进行降噪处理,处理后的噪声应满足《声环境质量标准》GB3096要求,机组的尾气经消烟消音处理达到环保要求后,才能经排烟管排放。

3)为变压器、发电机等设备设置减震措施,发电机房设置隔音墙及吊顶,减少噪声。

4)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。

5)建筑照明系统采用高效光源、附件及控制系统,各房间或场所的照明功率密度值均不超过目标值要求;

6)本项目空调冷热源、输配系统和照明等各部分能耗进行独立分项计量,并具有数据远传功能;

7)本项目建筑室内照度、同意眩光值、一般显色指数等指标满足现行国家标准要求。

十一、根据《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2015要求:

1.高压的电气设备、布钱系统以及继电保护系统必须交接试验合格。

2. 电气设备的外露可导电部分应单独与保护导体相连接，不得串联连接，连接导体采用□10 镀锌圆钢。

3. 电动机、电加热器及电动执行机构的外露可导电部分必须与保护导体可靠连接。

4. 母线槽的金属外壳等外露可导电部分应与保护导体可靠连接，并应符合下列规定：

1) 每段母线槽的金属外壳间应连接可靠，且母线槽全长与保护导体可靠连接不应少于 2 处；

2) 分支母线槽的金属外壳末端应与保护导体可靠连接；

3) 连接导体采用 BV-6mm²。

5. 金属梯架、托盘或槽盒本体之间的连接应牢固可靠，与保护导体的连接应符合下列规定：

1) 梯架、托盘和槽盒全长不大于 30m 时，不应少于 2 处与保护导体可靠连接；全长大于 30m 时，每隔 20m~30m 应增加一个连接点，起始端和终点端均应可靠接地。

2) 非镀锌梯架、托盘和槽盒本体之间连接的两端应跨接保护联结导体，保护联结导体采用 BVR-6mm²。

3) 镀锌梯架、托盘和槽盒本体之间不跨接保护联结导体时，连接板每端不应少于 2 个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。

6. 钢导管不得采用对口熔焊连接；镀锌钢导管或壁厚小于或等于 2mm 的钢导管，不得采用套管熔焊连接。

7. 金属电缆支架必须与保护导体可靠连接。

8. 交流单芯电缆或分相后的每相电缆不得单根独穿于钢导管内，固定用的夹具和支架不应形成闭合磁路。

9. 同一交流回路的绝缘导钱不应敷设于不同的金属槽盒内或穿于不同金属导管内。

10. 塑料护套钱严禁直接敷设在建筑物顶棚内、墙体内、抹灰层内、保温层内或装饰面内。

11. 灯具固定应符合下列规定：

1) 灯具固定应牢固可靠，在砌体和混凝土结构上严禁使用木模、尼龙塞或塑料塞固定；

2) 大于 3kg 悬吊灯具，固定在螺栓或预埋吊钩上，螺栓或预埋吊钩的直径不应小于灯具挂销直径，且不应小于 6mm。

质量大于 10kg 悬吊灯具，固定装置及悬吊装置应按灯具重量的 5 倍恒定均布载做强度试验，且持续时间不得少于 15min。

12. 普通灯具和专用灯具的 I 类灯具外露可导电部分必须采用铜芯软导线与保护导体可靠连接，连接处应设置接地标识，铜芯软导线的截面积应与进入灯具的电源线截面积相同。

13. 景观照明灯具安装应符合下列规定：

1) 在人行道等人员来往密集场所安装的落地式灯具，当无围栏防护时，灯具距地面高度应大于 2.5m；

2) 金属构架及金属保护管应分别与保护导体采用焊接或螺栓连接，连接处应设置接地标识。

14. 插座接线应符合下列规定：

1)对于单相两孔插座,面对插座的右孔或上孔应与相结连接,左孔或下孔应与中性导体连接;对于单相三孔插座,面对插座的右孔应与相结连接,左孔应与中性导体连接。

2)单相三孔、三相四孔及三相五孔插座的保护接地导体(PE)应接在上孔插座的保护接地导体端子不得与中性导体端子连接;同一场所的三相插座,其接线的相序应一致。

3)保护接地导体(PE)在插座之间不得串联连接。

4)相结与中性导体(N)不应利用插座本体的接线端子转接供电。

15.接地干线应与接地装置可靠连接。

16.接闪器与防雷引下线必须采用焊接或卡接器连接,防雷引下线与接地装置必须采用焊接或螺栓连接。

十二、根据《建筑电气照明装置施工及验收规范》GB50167-2010 要求:

1.在砌体和混凝土结构上严禁使用木楔、尼龙塞或塑料塞安装固定电气照明装置。

2.I类灯具的不带电的外露可导电部分必须与保护接地线(PE)可靠连接,且应有标识。

3.质量大于10kg的灯具,其固定装置应按5倍灯具重量的恒定均布载荷全数作强度试验,历时15min,固定装置的部件应无明显变形。

4.建筑物景观照明灯具安装应符合下列规定:

1)在人行道等人员来往密集场所安装的灯具,无围栏防护时灯具底部距地面高度应在2.5m以上;

2)灯具及其金属构架和金属保护管与保护接地线(PE)应连接可靠,且有标识;

3)灯具的节能分级应符合设计要求。

5.除设计要求外,兼做引下线的承力钢结构构件、混凝土梁、柱内钢筋与钢筋的连接,应采用土建施工的绑扎法或螺丝扣的机械连接,严禁热加工连接。

6.建筑物外的引下线敷设在人员可停留或经过的区域时,应采用下列一种或多种方法,防止接触电压和旁侧闪络电压对人员造成伤害:1)外露引下线在高2.7m以下部分应穿不小于3mm厚的交联聚乙烯管,交联聚乙烯管应能耐受100KV冲击电压(1.2/50 μ s波形)。

2)应设立阻止人员进入的护栏或警示牌。护栏与引下线水平距离不应小于3m。

7.引下线安装与易燃材料的墙壁或墙体保温层间距应大于0.1m。

8.建筑物顶部和外墙上的接闪器必须与建筑物栏杆、旗杆、吊车梁、管道、设备、太阳能热水器、门窗、幕墙支架等外露的金属物进行等电位连接。

十三、其它

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

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

3、为设计方便,所选设备型号仅供参考,招标所确定的设备规格、性能等技术指标,不应低于设计图纸的要求。所有设备确定厂家后均需建设、施工、设计、监理四方进行技术交底。

4、根据国务院签发的《建设工程质量管理条例》

1)、本设计文件需报县级以上人民政府建设行政主管部门或其他有关部门、施工图审图部门审查批准后,方可使用。

2)、建设方应提供电源等市政原始资料,原始资料必须真实、准确、齐全。

3)、由各单位采购的设备、材料,应保证符合设计文件及合同的要求。

4)、施工单位必须按照工程设计图纸和施工技术标准施工,不得擅自修改工程设计。施工单位在施工过程中发现设计文件和图纸有差错的,应当及时提出意见和建议。建设工程竣工验收时,必须具备设计单位签署的质量合格文件。

6)、选用标准图

16D303-2 《常用风机控制电路图》 15D501-2 《等电位联结安装》

15D501-1 《建筑物防雷设施安装》 12D101-5 《110KV 及以下电缆敷设》

04D0701-3 《电缆桥架安装》等。14X505-1 《火灾自动报警系统设计规范图示》等。

十四、电气抗震安装及线路敷设要求

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

2. 设备安装

1) 变压器的安装设计应符合下列规定:

1. 安装就位后应焊接牢固,内部线圈应牢固固定在变压器外壳内的支承结构上;

2. 变压器的支承面宜适当加宽,并设置防止其移动和倾倒的限位器;

3. 应对接入和接出的柔性导体留有位移的空间。

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. 当配电柜、通信设备柜等非靠墙落地安装时,根部应采用金属膨胀螺栓或焊接的固定方式。

4. 壁式安装的配电箱和墙壁之间应采用金属膨胀螺栓连接;

5. 配电箱(柜)面上的仪表应与柜体组装牢固;

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。

4) 设在建筑物屋顶的共用天线应采取防止因地震导致设备或其部件损坏后坠落伤人的安全防护措施。

5) 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。

3. 导体选择及线路敷设

1) 配电导体

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;

2) 引入建筑物的电气管路敷设时应符合下列规定:

1. 在进口处应采用挠性线管或采取其他抗震措施;

2. 当进户井贴临建筑物设置时,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。

3) 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；

4) 电气管路敷设时应符合下列规定

1、当线路采用金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒敷设时，应使用刚性托架或支架固定。当必须使用吊架时，应安装横向防晃吊架；

2、当线路采用金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒穿越防火分区时，其缝隙应采用柔性防火封堵材料封堵，并应在贯穿部位附近设置抗震支撑。

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。

5) 配电装置至用电设备间连线应符合下列规定：

1. 宜采用软导体；

2. 当采用穿金属导管、刚性塑料导管敷设时，进口处应转为挠性线管过渡；

3. 当采用电缆梯架或电缆槽盒敷设时，进口处应转为挠性线管过渡。

弱电系统：

一. 设计依据：

1.1. 相关专业提供给的工程设计资料；

1.2. 各主管部门对设计的审批意见；

1.3. 甲方提供的设计任务书及设计要求；

1.4. 中华人民共和国现行主要标准及法规；其它有关国家及地方的现行规程、

规范及标准：

《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018 年版

《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019

《安全防范工程通用规范》GB55029-2022

《安全防范工程技术规范》 GB 50348-2018

《有线电视系统工程技术规范》 GB 50200-2018

《民用闭路监视电视系统工程技术规范》 GB 50198-2011

《视频安防监控系统工程设计规范》 GB 50395-2007

《智能建筑设计标准》 GB 50314-2015

《建筑物电子信息系统防雷规范》 GB 50343-2012

《综合布线系统工程设计规范》 GB 50311-2016

《建筑物防雷设计规范》 GB 50057-2010

《电子信息机房设计规范》 GB 50174-2017

《建筑机电工程抗震设计规范》 GB 50981-2014

《电气装置安装工程施工及验收规范》 GB 50303-2015

二. 设计范围

（弱电系统及 5G 通信工程由建设单位另行委托专业公司设计）：

（一）信息设施系统：1. 信息网络系统；2. 综合布线系统；

（二）公共安全系统：1. 火灾自动报警系统（详见消防电气章节）；2. 安防监控系统；

三、分系统说明：

1.1 信息网络系统系

1.21.1.1. 建筑智能化系统工程应具备为建筑物内的人员和有通信要求的设备提供信息服务的功能，当智能化系统发生故障时，应具备在规定的时间内报警的功能。

1.11.1.2. 信息接入系统应具有将建筑物内所需的公共信息及专用信息接入的功能，通信网、有线电视网应接入有需求的建筑物内，并合理配置信息接入系统设施用房。

1.1.3. 建筑物应设置信息网络系统。信息网络系统应满足建筑使用功能、业务需求及信息传输的要求，并应配置信息安全保障设备及网络安全管理系统。1.2 综合布线系统

1.2. 本楼采用先进的结构化布线设计理念进行设计，很方便的达到水厂管理的信息化和办公自动化。布线系统支持电话和多种计算机数据通讯系统，可传输语音、数据和图像信息，能与外部通信网络相连接，提供各种网络通信服务。布线形式采用光缆和 6 类非屏蔽铜缆混合组网。综合布线系统采用万兆主干，水平采用六类双绞线，竖向采用多模光缆，模块采用六类信息模块；总配线间、话系统数字程控交换机及总配线架均设在 5#栋首层弱电机房。

1.2.1. 系统的组成

本楼内的综合布线系统分设以下几个子系统：工作区子系统、配线子系统、干线子系统、设备间、管理。

1.2.2. 各子系统的设置原则

1) 工作区子系统

在房间均设置信息插座，在公共区域吊顶内预留无线 AP 点，可以实现全院内网的无线覆盖，以便在有条件的情况下，使用移动技术。

2) 配线子系统

每个数据或语音点到楼层配线架的连线均为 6 类 4 对铜芯非屏蔽双绞线 (4UTP Cat. 6)，以便于信息插座的灵活使用，配线长度不大于 90m。

3) 干线子系统

建筑物内的垂直干线采用 6 芯多模光缆及 6 类 4 对铜芯非屏蔽双绞线 (4UTP Cat. 6) 和 3 类大对数铜芯电缆通过弱电管道竖井垂直敷设，从各楼层的 FD 引至设备间的 BD。大对数铜芯电缆用于语音通讯，垂直干线铜芯电缆应满足 1 个语音点至少 1 对双绞线的设置，并按 10% 预留。

4) 设备间

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

5) 管理

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

6) 线缆敷设方式

垂直主干线缆在弱电竖井内沿电缆桥架敷设、水平主干线缆在走廊吊顶内沿电缆桥架敷设，水平线缆进入房间后，在吊顶内和沿墙穿钢管暗敷至信息插座。

2. 公共安全系统

2.1. 火灾自动报警系统 (详见消防电气设计说明)

2.2. 视频安防监控系统

视频安防监控主机设在 6#消防控制室 (监控室与消防控制室同室)。监控室内配置中心管理服务器、流媒体综合管理存储设备、解码器、监视墙、视频工作站等设备。

1) 视频监控设置区域:

1. 建筑物主要通道、楼顶屋面的出入口、停车场各出入口 (含车和人) 等;

2. 室外区域：管控范围内的建筑物周边区域。

2) 摄像机选配类型：

1. 前端设备全部采用彩色摄像机，枪机均采用一体化枪机，与室外交接有逆光情况的出入口应采用宽动态摄像机。除电梯专用摄像机外，均采用彩转黑低照度网络摄像机，室外、设备机房（24H 有人值守除外）等区域摄像机应具备红外一体照明，其余区域可根据需求确定。出入口安装摄像机均能清楚显示人员面部特征、机动车牌号；其他区域安装的摄像机通过显示屏能清楚显示过往人员的体貌特征；

2. 所有室内摄像机尽量安装在半球吸顶安装防护罩内，半球罩不要太大（直径宜为 6 英寸左右）；

3) 系统功能：

1. 视频录像应以不低于 25 帧/秒的速度保存。网络摄像机存储视频清晰度不低于 720P 格式，且与摄像机的解像度一致；

2. 监视图像浏览与回放质量不应低于《民用闭路监视电视系统工程技术规范》GB50198-2011 中 5.4.1-1，5.4.3-1 中规定四级的要求；在显示屏上应能有效识别目标。

3. 控制系统有 10% 余量，以备后期系统增加和调整；

4. 视频安防监控系统，具有多级主机（主控、分控）功能；

5. 通过控制设备键盘、平台可手动或自动编程，实现对所有的视频图像在指定的显示器上进行固定或时序显示、切换。

6. 具备电子地图显示功能，显示图像信息应包含图像编号 / 地址、时间和日期；监视器上应有摄像机位置、时间、日期等字符标识。

7. 视频安防监控系统设置独立工作站。

8. 当入侵报警系统有报警时，联动装置支持将相应设备自动开启，报警现场画面应能显示到指定监视器上。

9. 安防主机控制器带 HDMI/DVI/VGA/SDI/BNC 等接口，可通过手动拨码和软件控制两种方式，实现服务器主操作界面安保机房大屏显示。能显示集成平台服务器内容。

10. 电视墙大屏采用大尺寸液晶或液晶拼接屏，尺寸待定。小屏采用 22 英寸液晶屏。

11. 安防网包括核心层、接入层两层结构：接入层交换机选用百兆交换机，通过千兆光纤连接核心交换机；核心交换机通过冗余的万兆光纤连接服务器接入交换机（用于视频监控系统）；核心交换机通过冗余的万兆光纤连接内网核心交换机；

12. 在中控室采用网络化磁盘阵列存储设备进行录像和管理，考虑存储系统的稳定性采用 RAID5 方式进行磁盘级冗余。在网络内任意 PC 上安装有关规定的通用软件均能实现回放。存储系统通过移动侦测，所有摄像点能同时录像，视频监控室录像选用数字硬盘录像机，内置高速硬盘，容量不低于动态录像储存 30 天的空间，并可随时提供调阅及快速检索，图像应包摄像机机位、日期、时间等，回放图像分辨率不低于 703*376 像素，配光盘刻录机。

3) 技术要求

1. 对摄像机云台与镜头通过双绞总线采用解码/驱动器的方式进行控制。

2. 摄像机采用 CCD 电荷耦合式摄像机，带自动增益控制、逆光补偿、电子高亮度控制等。

3. 室内低照度摄像机要求图像清晰的最低照度应为 0.2LUX，室外低照度摄像机图像清晰的最低照度应为 0.02LUX，并自带足够距离的辅助红外灯。

4. 快球、匀速球摄像机在变焦、旋转，上下摆动时应平稳、速度均匀，在静止和旋转过程中图像清晰度应变化不大；

5. 视频安防监控系统采用微机控制的矩阵切换与控制系统，所有视频信号可手动/自动切换。

6. 图像切换时间 1~30 秒可调，同时可手动选择某一摄像机进行跟踪、录像。

7. 系统各路视频信号，在监视器输入端的电平值应为 1Vp-p 3dB VBS。

8. 系统信噪比指标分配应符合：摄像部分 30dB；传输部分 30dB；显示部分 30dB。

9. 视频切换矩阵带防区功能，防区扩充模块以总线方式连接至视频矩阵主机。

10. 主机留有与接处警中心联网接口，并设置 110 报警直拨电话。

11. 系统供电暂时中断，恢复供电后，系统应不设置即能恢复原有工作状态。

12. 监视图像信息和声音信息应具有原始完整性。

13. 系统记录的图像信息应包含图像编号/地址、记录时间和日期。

14. 系统监控中心应设置为禁区，应有保证自身安全的措施和进行内外联络的通信手段，并应设置紧急报警装置和留有向上一级接处警中心报警的通信接口。

15. 监控(分)中心的显示设备的分辨率必须不低于系统对采集规定的分辨率。

4) 布线要求

1. 摄像机通过 SYV-75-5 线分别接入就近的接入层交换机。电源线采用 RVV (2X1.0)，室内外每台摄像机必须预留足够余量的电缆，从摄像机引出的电缆应留有一米的余量。

2. 弱电井至单个前端摄像机距离超长的情况，采用两端配置光端机，通过光纤布线至摄像机；

5) 摄像机应安装牢固，视野清晰，方向对准被监控部位，减少或避免图像逆光，在其监视范围内无有遮挡物。摄像机的防护罩应平整、无损伤。摄像机应避免在高温、潮湿、强磁场环境下工作；

6) 系统所有器件、设备和非标准支架、立杆均由承包商负责成套供货、安装、调试，并协助甲方通过当地安防办的验收。

7) 系统的深化设计由承包商负责，设计院负责审核及与其他系统的接口的协调事宜。

2.4. 停车场管理系统

2.4.1. 本工程在室外停车场设停车管理系统一套，包括出入控制设备、出票机、验票机和摄像机等设备。

2.4.2. 在消防控制室设停车场管理主机一台，在停车场的出口岗亭内设收费管理主机一台。共设出口设备一套，入口设备一套，对讲主机设置在消防控制室，将分机设置在停车场的出入口处。

2.4.3. 停车场的进出形式为一进一出。

2.4.4. 岗亭主机至道闸、满位显示器、进、出口摄像机，进、出口验票机预留 SC20 或 SC25 钢管。

2.4.5. 停车场管理系统与安全防范系统集成。

2.4.6. 设备供电：停车场管理主机由监控中心的 UPS 集中供电，停车场收费管理主机采用独立 UPS 供电，其他设备采用现场电源供电。

2.4.7 主要功能：

a) . 对进出的内部车辆采用月票，外部车辆采用临时出票方式。

b) . 在车库入口处设车位显示屏，车位没有空余时显示满位。

c). 出、入口影像鉴别, 车牌的自动识别; 出、入口票据核实, 自动区分月票、临时票据等; 自动计费、收费显示, 出票机有中文提示, 自动打印收据; 出入道闸自动控制; 停车场整体收费的统计与管理; 对车辆进出及存放时间的记录与查询; 使用过期票据报警; 非法打开收款机钱箱报警; 出票机内票据不足报警。

d). 火灾报警时系统应配合火灾自动报警系统联动控制打开档杆。

6.8. 系统所有器件、设备均由承包商负责成套供货、安装、调试。

三. 过电压保护及接地

1. 过电压保护要求

过电压保护要求有一、二、三级保护措施, 低压配电房已经安装一级过电压保护器, 机房总配电箱的进线端安装需二级过电压保护器, UPS 的配电柜输出线路需安装三级过电压保护器。过电压保护器应采用独立模块, 并应具有工作状态显示, 当某个模块被过电压冲击失效时可单独更换该模块, 而不需要更换整个过电压保护器。

2. 接地要求

机房应采用下列四种接地方式:

a、交流工作接地, 接地电阻应不大于 1Ω ;

b、安全保护接地, 接地电阻应不大于 1Ω ;

c、直流工作接地, 接地电阻应按计算机系统具体要求确定;

d、防雷接地, 按国家标准《建筑防雷设计规范》执行。

本工程采用联合接地方式, 在机房设置接地端子箱, 将以上种类接地的交流工作地、安全保护地、防雷保护地单独构成系统, 通过机房的交流等电位端子用多股铜芯导线引到本工程的联合接地装置上, 接地电阻要求小于 1 欧姆。

e、弱电设备的金属外壳, 金属管道、金属线槽, 金属构件均做等电位联结并接地。

3. 当电缆从建筑物外面进入建筑物时, 应选用适配的信号线路浪涌保护器, 信号线路浪涌保护器应符合设计要求。

4. 金属梯架、托盘或槽盒本体之间的连接应牢固可靠, 与保护导体的连接应符合下列规定:

1) 梯架、托盘和槽盒全长不大于 30m 时, 不应少于 2 处与保护导体可靠连接; 全长大于 30m 时, 每隔 20m~30m 应增加一个连接点。起始端和终点端均应可靠接地。

2) 非镀锌梯架、托盘和槽盒本体之间连接板的两端应跨接保护联结导体, 保护联结导体的截面积应符合设计要求。

3) 镀锌梯架、托盘和槽盒本体之间不跨接保护联结导体时, 连接板每端不应少于 2 个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。

四. 室外弱电管线

1. 室外通信管线及其他弱电管线的埋深: 在人行道时不小于 0.7 米, 车行道时不小于 0.8 米。

2. 进入人孔处的管道基础顶部距人孔基础顶部不小于 0.4 米, 管道顶部距人孔上覆底部不应小于 0.3 米。

3. 室外弱电电缆敷设要防白蚁处理。

4. 室外管线引入建筑物内的做法详见图集 05X101-2 第 8~11 页。

五. 其它

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

2. 弱电设备房应防火、防水、防潮、防尘、防电子干扰、且需有防鼠，防虫害措施。网络中心、电讯机房和消控中心做防静电措施。设置在室外的设备、部件、材料，需据现场环境做防晒、防淋、防尘、防浸泡措施。

3. 本工程所选设备、材料，必须具有国家级检测中心的检测合格证书(3C认证)；必须满足与产品相关的国家标准；安防系统使用的设备必须符合国家法律法规和现行强制性标准的要求，并经法定机构检验或认证合格；供电产品、消防产品应具有入网许可证。

4. 本设计图中标注型号的设备或材料，仅作为设计控制产品选型的依据，绝非强制使用，可以相同技术数据（包括技术性能指标，安装外型尺寸等）的设备及产品代替。

5. 根据国务院签发的《建设工程质量管理条例》：

1) 本设计文件需报县级以上人民政府建设行政主管部门或其他有关部门、施工图审图部门审查批准后，方可使用。

2) 建设方应提供电源等市政原始资料，原始资料必须真实、准确、齐全。

3) 由各单位采购的设备、材料，应保证符合设计文件及合同的要求。

4) 施工单位必须按照工程设计图纸和施工技术标准施工，不得擅自修改工程设计。施工单位在施工过程中发现设计文件和图纸有差错的，应当及时提出意见和建议。

5) 建设工程竣工验收时，必须具备设计单位签署的质量合格文件。

6. 其他未尽事宜参照现行国家规范执行。

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

2) .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. 凡与施工有关而又未说明之处，参见国家、地方标准图集施工。

应急照明系统：

一、设计依据

1. 相关专业提供给的设计资料；

2. 各市政主管部门对施工图的审批意见；甲方提供的设计任务书及设计要求；项目当地质量通病防治措施等行政主管部门规定；

3. 国家及地方有关设计规范和标准。

《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018年版）；

《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》 GB 51309-2018；

《消防安全标志第一部分：标志》 GB 13495.1-2015；

《消防应急照明和疏散指示系统》 GB 17945-2010；

《民用建筑电气设计标准》（GB51348-2019）；

《建筑照明设计标准》GB50034-2013

二、设计范围及一般规定：

1、消防应急照明和疏散指示系统包括：灯具布置、系统配电、系统在非火灾状态下的控制设计、系统在火灾状态下的控制设计；应急照明控制器和系统通讯线路的设计。

2、本项目采用集中电源集中控制型系统。应急照明控制器设置在消防控制室内，应急照明集中电源采用分散集中方式，设置在电井、配电小间内。

3、系统由应急照明控制器、应急照明集中电源装置和集中电源集中控制型消防应急灯具等组成。系统内设备及灯具均为同一厂家生产制造，且符合《消防应急照

明和疏散指示系统》(GB17945-2010)及《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》(GB51309-2018)规定和有关市场准入制度,并具备公安部消防产品合格评定中心出具 3C 强制性认证证书及检验报告。

4、集中电源集中控制型系统可 24 小时不间断的对设备进行巡检,保证了整个系统运行在最佳状态,避免火灾发生时的逃生盲区,此外,通过和消防报警设备的联动,获悉现场火警信息,正确调整逃生方向,使逃生人员“安全、准确、迅速”地选择安全通道逃生。

三、消防应急照明灯具设计要求:

3.1、灯具的选择应满足下列要求:

1 灯具应为节能光源灯具,灯具光源色温 $\geq 2700\text{K}$;不采用非蓄光型指示标志替代消防应急标志灯具;灯具的蓄电池电源采用安全性高、不含重金属型。

2 本项目选择主电源和蓄电池电源额定工作电压为 36V 的带集中控制功能的 A 型消防应急灯具。设置在距地面 $\leq 1\text{m}$ 的标志灯的面板或灯罩不应采用易碎材料或玻璃材质;在顶棚、疏散路径上方设置的灯具的面板或灯罩不应采用玻璃材质。

3 本工程室内高度大于 4.5m 场所的标志灯选用大型;室内高度为 3.5~4.5m 场所的标志灯选用中型;室内高度小于 3.5m 场所的标志灯选用小型;标志灯均为持续型灯具。

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

5 火灾状态下,灯具光源应急点亮、熄灭的响应时间不应大于 5s。

3.2 系统应急启动后,在蓄电池电源供电时的持续工作时间火灾时不应小于 30min 非火灾时不应小于 10min 即 40min。

3.3 灯具自带蓄电池达到使用寿命周期后标称的剩余容量应保证放电时间满足本条第 3.2 款规定的持续工作时间,不满足要求时需更换蓄电池。

3.4 应急照明灯应满足下列要求:

1 建筑物设置照明灯的部位或场所及其地面水平最低照度应满足下列要求:

1) 疏散走道其地面水平最低照度不应低于 1.0lx。

2) 楼梯间其地面水平最低照度不应低于 5.0lx。

3) 安全出口外面及附近区域、连廊的连接处两端其地面水平照度不应低于 1.0lx;

4) 配电小间、消控室、变配电房、发电机房、消防泵房等发生火灾时仍需工作、值守的区域不应低于 1.0lx。

3.5 方向标志灯应满足下列要求:

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

2) 方向标志灯的标志面与疏散方向垂直时,灯具的间距不大于 20m;方向标志灯的标志面与疏散方向平行时,灯具的间距不应大于 10m;

3) 楼梯间每层设置指示本楼层层数的楼层标志灯,安装在楼梯内朝向楼梯的正面墙上,底边距地 2.3m。

四、系统配电设计要求:

1、灯具的供电与电源的转换应满足:灯具的主电源和蓄电池电源由集中电源提供,灯具主电源和蓄电池电源在集中电源内部实现输出转换后由同一配电回路为灯具供电。

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

3、任一配电回路满足下列要求：配接灯具的数量不超过 60 只；配接灯具的额定功率总和不应大于配电回路额定功率的 80%；A 型灯具配电回路的额定电流不应大于 6A。每回路安装功率小于 170W。

4、应急照明集中电源满足下列要求：本项目采用分散集中电源供电方式，集中电源额定输出功率不应大于 5kW，设置在电缆竖井中的集中电源额定输出功率不应大于 1kW；蓄电池电源宜优先选择安全性高、不含重金属等对环境有害物质的蓄电池（组）；潮湿场所防护等级不低于 IP65，电气竖井内防护等级不低于 IP33；单个应急照明集中电源的输出回路不应超过 8 路，在公共建筑中供电范围不超过 8 层。

5、集中电源取自消防电源 AC220V/50HZ，输出为安全电压，切换时间： $\leq 5S$ ，集中电源预留功率容量为集中电源额定功率的 2 倍。

五、应急照明控制器及集中控制型系统通信线路的设计要求：

1. 应急照明控制器选型应满足下列要求：

1) 控制器采用工控机，散热良好，便于长时间工作，安装在消防控制中心。

2) 控制器 24 小时不间断对系统设备及灯具进行巡检。当系统内任一设备发生故障时，控制器发出声光报警信号，排障后报警自动消除。

3) 系统持续主电工作 48 小时后，每隔 30 天应能自动由主电工作状态转入应急工作状态，然后自动恢复到主电工作状态。

4) 具有能接收火灾报警控制器或消防联动控制器干接点信号或 DC24V 信号接口；

5) 具有与消防联动控制器的通信接口和通讯协议的兼容性满足现行国家标准《火灾自动报警系统组件兼容性要求》GB22134 有关规定；

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

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

8) 任一台应急照明控制器直接控制灯具的总数量不大于 3200 套。

2. 应急照明控制器的控制和显示功能应满足下列要求：

1) 应能接收、显示、保持火灾报警控制器的火灾报警输出信号。具有两种及以上疏散指示方案场所中设置的应急照明控制器还应能接收、显示、保持消防联动控制器发出的火灾报警区域信号或联动控制信号；

2) 应能按预设逻辑自动、手动控制系统的应急启动，并应符合《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018 第 3.6.10~11 条的规定；

3) 应能接收、显示、保持其配接的灯具、应急照明集中电源的工作状态信息。

3. 应急照明控制器的主电源由消防电源供电；控制器的自带蓄电池电源应至少使控制器在主电源中断后工作 3h。

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

六、系统线路的选择及敷设要求：

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

2. 地面上设置的标志灯的配电线路和通信线路选择耐腐蚀橡胶线缆。

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

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

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

6. 应急照明支线应穿热镀锌钢管暗敷在楼板或墙内，由顶板接线盒至吊顶灯具一段线路穿钢制耐火波纹管或普利卡管；机房内管线在不影响使用及安全的前提下，可采用热镀锌钢管、金属线槽或电缆桥架明敷。

七、集中控制型系统的控制设计要求：

1. 一般规定：

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

2) 具有一种疏散指示方案的场所，系统不应设置可变疏散指示方向功能；

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

4) 应急照明控制器与集中电源的通信中断时，集中电源应连锁控制其配接的非持续型照明灯的光源应急点亮、持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式。2. 非火灾状态下的系统控制设计要求：

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

2) 系统主电源断电后，系统的控制设计应符合下列要求：集中电源应连锁控制其配接的非持续型照明灯的光源应急点亮、持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式；灯具持续应急点亮时间本设计规定为地下室和非超高层建筑均为 10min（超高层建筑为 30min）；系统主电源恢复后，集中电源应连锁其配接灯具的光源恢复原工作状态；灯具持续点亮时间达到本条规定的时间，且系统主电源仍未恢复供电

3) 任一防火分区、楼层的正常照明电源断电后，系统的控制设计应符合下列要求：为该区域内设置灯具供配电的集中电源应在主电源供电状态下，连锁控制其配接的非持续型照明灯的光源应急点亮、持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式；该区域正常照明电源恢复供电后，集中电源应连锁控制其配接的灯具的光源恢复原工作状态。

3. 火灾状态下的系统控制设计要求：

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

2) 系统自动应急启动的设计应符合下列要求:

a. 由火灾报警控制器或火灾报警控制器(联动型)的火灾报警输出信号作为系统自动应急启动的触发信号;

b. 应急照明控制器接收到火灾报警控制器的火灾报警输出信号后,应自动执行以下控制操作:控制系统所有非持续型照明灯的光源应急点亮,持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式;A型集中电源应保持主电源输出,待接收到其主电源断电信号后,自动转入蓄电池电源输出;

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

4. 系统联动:本系统主机与FAS系统主机可通过RS232接口或RS485接口或数字I/O接口进行联动,由FAS系统主机向本系统主机提供确认火警信息,控制器计算机根据所提供“通讯协议”进行分析,自动点亮全楼应急照明。为了确保本系统的稳定性,除接受经专门的编程的FAS系统防火分区一个着火点信号的输入信号及对应返回信号外,其它均采用非开放的运行模式(内系统自行管理,对外只是单向传送信息)。

八、备用照明设计要求:

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

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

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

4. 配电小间、变配电房、柴油发电机房、消防控制室、消防泵房及火灾仍需坚持工作的场所的照明100%为备用照明。其电源转换时间不大于5S,内设自带蓄电池的荧光灯,其连续供电时间不应小于180min;且作业面的最低照度不低于正常照明的照度。

九、其他设计要求:

1. 项目实际采购的集中电源集中控制型消防应急照明和疏散指示系统产品需满足以上本设计说明中的相关要求。

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

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

4. 本系统其他未尽事宜应以相关国家标准、规范为准或与设计院协商处理。

5. 本系统施工前应通知设备供应商进行现场指导。

6. 系统通信控制、电源线路超过设备厂家有效传输距离,由弱电承包方提供中间模块、电源等设备保证传输距离。

火灾自动报警系统:

一、火灾自动报警与消防联动系统

1、本工程采用集中报警系统；

2、系统组成：火灾自动报警系统,消防联动控制系统,火灾应急广播系统,消防专用电话系统,火灾自动报警接地系统：

3、消防控制室

消防控制室设在园区门卫首层，并设有直通室外出口。消防控制室内设有火灾报警控制器、消防联动控制器、消防控制室图形显示装置、消防专用电话总机、消防应急广播控制装置、消防电源监控器及电气火灾控制柜等设备；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资料，以便于在日常巡查和管理过程中或在火灾条件下采取应急措施提供相应的参考资料。

4、火灾自动报警系统：

1)本工程采用集中报警系统。消防自动报警系统采用两总线设计。

2)探测器：一般场所设置感烟探测器。水泵房、发电机房选用感温探测器，储油间选用防爆型感温探测器。

3)探测器与灯具的水平净距应大于0.5米；与送风口边的水平净距应大于1.5米；与墙或其它遮挡物的距离应大于0.5米。

4)在本工程的适当位置设置手动报警按钮、消火栓报警按钮、消防对讲电话插孔和消防广播扬声器，均为挂墙明装。手动报警按钮、消防对讲电话插孔安装高度为底边距地1.5米。消火栓报警按钮设在消火栓内。消防广播扬声器吸顶安装。在消防电梯机房设置消防直通对讲电话分机，底边距地1.5米。消防接线箱安装高度距地1.5米。

5、消防联动控制系统

在消防控制室内设置联动控制台，其控制方式为自动/手动控制、手动硬线直接控制。可实现对消火栓灭火系统、自动喷水灭火系统、防排烟系统、非消防电源切断系统、火灾应急广播系统、电梯运行监控系统等的监控。

消防联动控制器应能按设定的控制逻辑向各相关的受控设备发出联动控制信号，并接受相关设备的联动信号反馈。各受控设备接口的特性参数应与消防联动控制器发出的联动控制信号相匹配。

(1)消火栓系统的联动控制：

1)联动控制方式，应由消火栓系统出水干管上设置的低压压力开关、高位消防水箱出水管上设置的流量开关或报警阀压力开关等信号作为触发信号，直接控制启动消火栓泵，联动控制启动消火栓泵，联动控制不应受消防联动控制器处于自动或手动状态影响。消火栓按钮的动作信号应作为报警信号及启动消火栓泵的联动触发信号，由消防联动控制器联动控制消火栓泵的启动。

2)手动控制方式，应将消火栓泵控制箱（泵）的启动、停止按钮用专用线路直接连接至设置在消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘，并应直接手动控制消火栓泵的启动、停止。

3)消火栓泵的动作信号应反馈至消防联动控制器。

(2)自动喷淋灭火系统的联动控制：

1)联动控制方式，应由湿式报警阀压力开关的动作信号作为触发信号，直接控制启动喷淋消防泵，联动控制不应受消防联动控制器处于自动或手动状态影响。

2) 手动控制方式, 应将喷淋消防泵控制箱(柜)的启动、停止按钮用专用线路直接连接至设置在消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘, 直接手动控制喷淋消防泵的启动、停止。

3) 水流指示器、信号阀、压力开关、喷淋消防泵的启动和停止的动作信号应反馈至消防联动控制器。

4) 应能显示消防水泵、喷淋泵(稳压或增压泵)的启、停状态和故障状态, 并显示水流指示器、信号阀、报警阀、压力开关等设备的正常工作状态和动作状态、消防水箱(池)最低水位信息和管网最低压力报警信息;

(3) 需要火灾自动报警系统联动控制的消防设备, 其联动触发信号应采用两个独立的报警触发装置报警信号的“与”逻辑组合。

(4) 火灾警报和消防应急广播系统联动控制

1) 在每个报警区域内设置火灾声光警报器, 其声压级不应小于 60dB, 在环境噪声大于 60dB 的场所, 其声压级应高于背景噪声 15dB。且应具有语音提示功能, 应同时设置语音同步器, 并应在确认火灾后启动建筑内的所有火灾声光警报器。同一建筑内设置多个火灾声警报器时, 火灾自动报警系统应能同时启动和停止所有火灾声警报器工作。

2) 消防应急广播系统的联动控制信号应由消防联动控制器发出。当确认火灾后, 应同时向全楼进行广播。消防应急广播与普通广播或背景音乐广播合用时, 应具有强制切入消防应急广播的功能。

3) 火灾声报警单次发出火灾警报时间为 8s~20s, 消防应急广播的单次语音播放时间宜为 10s~30s, 消防应急广播应与火灾声警报器分时交替工作, 可采取 1 次火灾声警报器播放、1 次或 2 次消防应急广播播放的交替工作方式循环播放。

6)、非消防电源的控制

火灾确认时, 由消防消防控制室手动通过控制模块控制配电屏和配电箱中保护断路器中的分励脱扣器切断相关区域的非消防电源, 并将切断信号反馈至消防控制室。

7)、消防应急照明和疏散指示系统的控制

1、火灾时, 由消防消防控制室手动通过控制模块自动点亮应急照明灯, 并将点亮信号反馈至消防控制室。

2、消防应急照明和疏散指示系统联动控制应由消防联动控制器联动消防应急照明配电箱实现。

3、当确认火灾后, 由发生火灾的报警区域开始, 顺序启动全楼疏散通道的消防应急照明和疏散指示系统, 系统全部投入应急状态的启动时间不大于 5S。

8)、相关联动控制

1、消防联动控制器应具有切断火灾区域及相关区域的非消防电源的功能, 正常照明应在自动喷淋系统、消火栓系统动作前切断。

2、消防联动控制器应具有自动打开涉及疏散的电动栅杆等的功能, 宜开启相关区域安全技术防范系统的摄像头监视火灾现场。

3、消防联动控制器应具有打开疏散通道上由门禁系统控制的门和庭院大门的功能, 并应具有打开停车场出入口挡杆的功能。

4、消防泵控制要求: 平时应使消防水泵处于自动起泵状态, 且不应设置自动停泵的控制功能, 停泵应由具有管理权限的工作人员根据火灾扑救情况确定, 消防水泵应具有手动启停和自动启动。消防水泵控制柜应设置机械应急起泵功能, 并保证在控制柜内的控制线路发生故障时由有管理权限的人员在紧急时启动消防水

泵,机械应急启动时,应确保消防水泵在报警后 5.0MIN 内正常工作。消防水泵控制柜应能显示消防水池、高位水箱的高水位、低水位报警信号,以及正常水位。

9)、火灾警报和消防应急广播系统

1、在每个报警区域内设置火灾声光警报器,其声压级不应小于 60dB,在环境噪声大于 60dB 的场所,其声压级应高于背景噪声 15dB。且应具有语音提示功能,应同时设置语音同步器,并应在确认火灾后启动建筑内的所有火灾声光警报器。同一建筑内设置多个火灾声警报器时,火灾自动报警系统应能同时启动和停止所有火灾声警报器工作。

2、消防应急广播系统的联动控制信号应由消防联动控制器发出。当确认火灾后,应同时向全楼进行广播。同一建筑内设置多个火灾声警报器时,火灾自动报警系统应能同时启动和停止所有火灾声警报器工作。

3、火灾声报警单次发出火灾警报时间为 8s~20s,消防应急广播的单次语音播放时间宜为 10s~30s,消防应急广播应与火灾声警报器分时交替工作,可采取 1 次火灾声警报器播放、1 次或 2 次消防应急广播播放的交替工作方式循环播放。

4、在消防控制室应能手动或按预设控制逻辑联动控制选择广播分区、启动或停止应急广播系统,并能监听消防应急广播。在通过传声器进行应急广播时,应自动对广播内容进行录音。

5、消防控制室内应能显示消防应急广播的广播分区的工作状态。

10)、消防专用电话系统

1、在消防控制室内设置消防专用电话总机和可直接报警的外线电话。

2、在手动报警按钮、消火栓报警按钮等处设置消防专用电话塞孔;

11)、火灾自动报警系统的电源接地及线路

1、火灾报警系统电源采用双电源配电,主电源引自低压配电室,备电源引自柴油发电机并在设备末端配电箱自动切换,电压等级为 0.4/0.23V,消防控制设备设置蓄电池作为备用电源,电源的输出功率应大于火灾自动报警系统及联动控制系统全负荷功率的 120/100,蓄电池的容量应保证火灾自动报警及联动控制系统在火灾状态下同时工作负荷条件下连续工作 3h 以上。

2、火灾报警系统采用联合接地,接地电阻不大于 1 欧姆。

3、建筑物火灾报警系统进线接线箱内设置信号线路浪涌保护器。

4、所有火灾自动报警线路及 50V 以下的供电线路、控制线路均采用穿钢管保护,暗敷在楼板内或明敷在电缆井内。火灾报警系统的联动、报警线路采用 ZN-RVS-2x 1.5 型阻燃耐火聚氯乙烯绝缘双绞线穿钢管保护暗敷设;供电线路采用 ZN-BV-型耐火聚氯乙烯绝缘电线穿钢管保护暗敷设。需明敷的线路均采用防火桥架敷设或穿钢管并外刷防火涂料保护。不同电压等级的线缆不应穿入同一根保护管内,当合用向一线槽时,线槽内应有隔板分隔,消防线路穿管暗敷设时,应敷设在非燃烧体内的保护层厚度不小于 30mm。

5、火灾自动报警系统的每回路地址编码总数应留不少于额定容量 10%的余量。

6、任一台火灾报警控制器所连接的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等设备总数和地址总数,均不应超过 3200 点,其中每一总线回路连接设备的总数不宜超过 200 点,且应留有不少于额定容量 10%的余量;系统总线上设置总线隔离模块,每只总线短路隔离模块保护的火灾探测器、手动报警按钮和模块等消防设备的总数不应超过 32 点;总线在穿越防火分区时,应在穿越处设置总线短路隔离器。

7、消防设备接线箱出线回路的隔离模块设置在消防设备接线箱内，其他设备控制模块设置在配电箱附近的墙上，严禁设置在配电（控制）箱（柜）内。

13）、消防电源监控系统

在应急照明配电箱、消防电力配电箱内设置电压信号传感器，当消防电源发生供电中断、过欠电压、短路、断路、接地故障、断相等故障时，传感器应能将消防电源工作状态及报警信息传输给消防控制室图形显示装置。

二、弱电机房工程

1、弱电机房地面荷载不应小于 6KN/M²。

2、办公楼的通信及有线电视配套基础设施是提供用户信息服务接入的公共物理平台，应确保住户自主选择基础电信业务经营者的权利。

3、接地要求：建筑物应采用联合接地方式，小区设备间应设置等电位联结端子板，进行等电位联接，电气设备外露可导电部分要求可靠接地。设备间接地线应采用截面积不小于 35mm² 的多股绝缘铜线与建筑物接地母排(MEB 端子板)连接，铜线采用穿 PVC 管保护。

4、防雷措施：

1）、设备间的所有电源系统应按现行国家标准《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》GB50689 要求，安装不少于两级浪涌保护器，并保证前后级间退藕间距要求或者增设退藕装置。

2）、进出设备间的各类缆线应按现行国家标准《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》GB50689 要求，安装防雷保护装置。各类缆线应埋地引入，避免架空方式引入。具有金属护套的缆线引入时，应将金属护套接地。无金属外护套的缆线宜穿

钢管埋地引入，钢管两端做好接地处理。引入缆线的金属外护层应在进线室或总配线架下做接地处理。

三、弱电综合防雷系统

1. 在火灾自动报警系统栋总接线箱及弱电机房、弱电间进出线处设置信号线路浪涌保护器。

2. 在光纤分线箱的电源侧设置浪涌保护器。

3. 弱电接地与建筑物的防雷接地、保护接地、配电系统的工作接地共用接地装置。接地电阻不大于 1 欧。

四、其它

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

2. 本工程所选设备、材料，必须具有国家级检测中心的检测合格证书（3C 认证）；必须满足与产品相关的国家标准。

3. 为设计方便，所选设备型号仅供参考，招标所确定的设备规格、性能等技术指标，不应低于设计图纸的要求。所有设备确定厂家后均需建设、施工、设计、监理四方进行技术交底。

4. 根据中华人民共和国第 106 号令《建设工程消防监督管理规定》和中华人民共和国节能审查标准的要求：不得擅自改变设计中的消防、节能设备，降低建设工程消防、节能设计质量。

5. 根据国务院签发的《建设工程质量管理条例》

1) 本设计文件需报县级以上人民政府建设行政主管部门或其他有关部门、报建图审图部门审查批准后，方可使用。

- 2) 建设方应提供电源等市政原始资料，原始资料必须真实、准确、齐全。
- 3) 由各单位采购的设备、材料，应保证符合设计文件及合同的要求。
- 4) 施工单位必须按照工程设计图纸和施工技术标准施工，不得擅自修改工程设计。施工单位在施工过程中发现设计文件和图纸有差错的，应当及时提出意见和建议，建设工程竣工验收时，必须具备设计单位签署的质量合格文件。

- 11 《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB50325-2020
- 12 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021
- 13 《建筑环境通用规范》GB55016-2021
- 14 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015
- 15 《工业建筑节能设计标准》GB51245-2017
- 16 《冷库设计规范》GB50072-2021
- 17 其他专业提供的条件等

第八章 暖通设计说明

8.1 工程概况

详建筑工程概况。

8.2 设计依据

- 01 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012
- 02 《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014
- 03 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）
- 04 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021
- 05 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015
- 06 《湖南省公共建筑节能设计标准》DBJ43/003-2017
- 07 《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017
- 08 《建筑节能工程施工质量验收标准》GB50411-2019
- 09 《湖南省建筑节能工程施工质量验收规范》DBJ43/T202-2019
- 10 《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019

8.3 设计范围

- 01 本工程通风防排烟系统设计。
- 02 本工程空调按分体空调考虑。冷库工艺设计需另行委托专业公司进行设计。

8.4 设计参数

- 01 室外设计参数
 - 夏季空调室外干球温度：34.1℃
 - 夏季空调室外湿球温度：28.3℃
 - 夏季室外风速：2.8m/s
 - 冬季空调室外计算温度：-2℃
 - 冬季空调室外计算相对湿度：78%
 - 冬季室外风速：2.6m/s
- 02 通风室内设计参数
 - 发电机房：15次/h
 - 储油间：12次/h（事故通风）
 - 配电房：15次/h
 - 制冷机房：15次/h（事故通风）
 - 卫生间：10次/h

●水泵房：6次/h

8.5 通风系统设计

01 设置机械通风的区域及其风量确定

(1) 卫生间

●公共卫生间设置机械通风系统，排风量按换气次数10次/h计算。

(2) 水泵房

●水泵房设置机械通风系统，排风量按换气次数6次/h计算。

(3) 制冷机房（CO2系统）

●制冷机房设置事故排风系统，排风量按换气次数15次/h计算。风机采用防爆型风机。排风系统(包括设备和风管等)均设置导除静电的接地装置。排风管采用金属管道，不应暗设。事故通风机在室内外便于操作的地点分别设置手动控制装置。

(4) 配电房

●配电房设置排风系统，排风量按换气次数15次/h计算。

(5) 发电机房和储油间

●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。同时采用自然进风或机械进风方式，送风量为排风量与机组燃烧空气量之和，燃烧空气量按机组额定功率*7m³/(kw.h)进行计算。风机均采用防爆风机，且设置导除静电的接地装置。平时开启排风机进行通风换气；发电机工作时，开启送风机补充所需进风量。

●储油间设置平时通风兼事故通风系统，排风量按事故通风12次/h换气次数计算。送风量按不小于排风量的80%计算，采用自然进风方式。风机均采用防爆风机，且设置导除静电的接地装置。事故通风机在室内外便于操作的地点分别设置手动控制装置。发电机房储油间的油箱及供油系统由柴油发电机厂家配套完成：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，油箱下部设置防止油品流散的设施。

(6) 仓库

●仓库设置机械通风系统，排风量按换气次数3次/h计算。屋顶设置自然通风器进行通风换气。

(7) 其他

●公共建筑中主要功能房间的外窗（包括透光幕墙）设置可开启窗扇或通风换气装置加强房间通风。

8.6 防排烟系统设计

01 设置防排烟的区域及其方式和风量确定

(1) 1#栋

●地上各层长度超过20米的内走道采用自然排烟方式。

采用自然排烟方式的走道，当与走道相连的房间均设有排烟设施(可开启外窗有效面积满足自然排烟要求的房间，均认定是设有排烟设施的房间)时，走道设置有效面积不小于走道建筑面积2%的自然排烟窗(口)；当与走道相连的房间没有全部设排烟设施时，走道两端均设置面积不小于2m²的自然排烟窗(口)且两侧自然排烟窗(口)的距离不小于走道长度的2/3。

(2) 2#栋

●地上1层净高大于6m的丙类仓库采用自然排烟方式。

采用自然排烟方式的防烟分区，设置有效面积不小于根据GB51251-2017《建筑防排烟系统技术标准》表4.6.3及自然排烟窗(口)处风速计算的自然排烟窗(口)。且采用手动开启方式时，存储区的排烟面积不小于排烟区建筑面积的6%；当物流建筑室内净高度超过6m时，建筑室内净高度每增加1m，排烟面积可减少5%，但不应小于排烟区建筑面积的1%，且存储区的排烟面积不应小于存储区建筑面积的1.5%。

同时面积大于500m²的房间设自然补风系统，设置补风系统的房间补风量不小于排烟量的50%。

(3) 3#栋

●地上1层净高大于6m的丙类仓库采用自然排烟方式。

采用自然排烟方式的防烟分区,设置有效面积不小于根据GB51251-2017《建筑防烟排烟系统技术标准》表4.6.3及自然排烟窗(口)处风速计算的自然排烟窗(口)。且采用手动开启方式时,存储区的排烟面积不小于排烟区建筑面积的6%;当物流建筑室内净高度超过6m时,建筑室内净高度每增加1m,排烟面积可减少5%,但不应小于排烟区建筑面积的1%,且存储区的排烟面积不应小于存储区建筑面积的1.5%。

同时面积大于500m²的房间设自然补风系统,设置补风系统的房间补风量不小于排烟量的50%。

(4) 4#栋

●本工程地上敞开楼梯间穿越楼板的开口部设置挡烟垂壁等设施。

●地上各层长度超过20米的内走道采用自然排烟方式。

采用自然排烟方式的走道,当与走道相连的房间均设有排烟设施(可开启外窗有效面积满足自然排烟要求的房间,均认定是设有排烟设施的房间)时,走道设置有效面积不小于走道建筑面积2%的自然排烟窗(口);当与走道相连的房间没有全部设排烟设施时,走道两端均设置面积不小于2m²的自然排烟窗(口)且两侧自然排烟窗(口)的距离不小于走道长度的2/3。

(5) 5#栋

●本工程地上敞开楼梯间穿越楼板的开口部设置挡烟垂壁等设施。

●地上各层长度超过20米的内走道采用自然排烟方式。

采用自然排烟方式的走道,当与走道相连的房间均设有排烟设施(可开启外窗有效面积满足自然排烟要求的房间,均认定是设有排烟设施的房间)时,走道设置有效面积不小于走道建筑面积2%的自然排烟窗(口);当与走道相连的房间没有全部设排烟设施时,走道两端均设置面积不小于2m²的自然排烟窗(口)且两侧自然排烟窗(口)的距离不小于走道长度的2/3。

8.7 空调系统设计

01 空调冷热源

●本工程空调按分体空调考虑。

●房间空调器应同时满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021要求和《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB21455-2019二级及以上能效要求。分体空调室外机的安装位置应符合下列规定:1)应确保进风与排风通畅,且避免短路;2)应避免受污浊气流对室外机组的影响;3)噪声和排出热气流应符合周围环境要求;4)应便于对室外机的换热器进行清扫和维修;5)室外机组应有防积雪措施;6)应设置安装、维护及防止坠落伤人的安全防护设施。

8.8 通风空调系统及防排烟系统的防火、防爆措施

01 防烟、排烟、通风、空调系统中的管道,在穿越防火隔墙、楼板和防火墙处的孔隙采用防火封堵材料封堵。建筑内的管道井应在每层楼板处采用不低于楼板耐火极限的不燃材料或防火封堵材料封堵。建筑内的管道井与房间、走道等相连通的孔隙应采用防火封堵材料封堵。

02 风管穿过防火隔墙、楼板和防火墙时,穿越处风管上的防火阀、排烟防火阀两侧各2.0m范围内的风管应采用耐火风管或风管外壁应采取防火保护措施,且耐火极限不应低于该防火分隔体的耐火极限。

03 通风、空调系统的风管在下列部位设置70℃防火阀:1.穿越防火分区处;2.穿越通风机房的房间隔墙和楼板处;3.穿越重要或火灾危险性大的场所的房间隔墙和楼板处;4.穿越防火分隔处的变形缝两侧;5.竖向风管与每层水平风管交接处的水平管段上。6.当建筑内每个防火分区的通风系统均独立设置时,水平风管与竖向总管的交接处可不设置防火阀。

8.9 通风空调系统及防排烟系统的系统控制

01 当火灾确定后,火灾自动报警系统在30s内自动关闭与防排烟无关的通风及空调系统。

8.10 施工说明

01 通风空调系统及防排烟系统风管及部件安装

●通风空调系统及防排烟系统风管均采用镀锌钢板法兰连接。钢板风管板材厚度按GB50243-2016《通风与空调工程施工质量验收规范》表4.2.3-1的规定执行。排烟系统风管钢板厚度按高压系统，加压送风系统风管钢板厚度按中压系统。

●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）》。

●在风管穿越防火墙或楼板时，预埋钢制防护钢套管，钢制防护套管板厚不小于1.6mm，风管与防护钢套管之间采用不燃柔性材料封堵。

●风管穿过防火隔墙、楼板和防火墙时，穿越处风管上的防火阀、排烟防火阀两侧各2.0m范围内的风管应采用耐火风管或风管外壁应采取防火保护措施，且耐火极限不应低于该防火分隔体的耐火极限。

●直径或长边尺寸不小于630mm的防火阀单独设置支、吊架。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。

●排烟窗安装应牢固可靠，并开启、关闭灵活，手动开启装置机构或按钮固定安装在距楼地面1.3-1.5m之间，并便于操作、明显可见。

●常闭送风口、排烟阀或排烟口的手动驱动装置应固定安装在明显可见、距楼地面1.3m-1.5m之间便于操作的位置，预埋套管不得有死弯及瘪陷，手动驱动装置操作应灵活。

●排烟防火阀、排烟阀或排烟口等必须符合有关消防产品的规定，手动开启灵活，关闭可靠严密。

●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。防排烟系统作为独立系统时，风机与风管采用直接连接，不应加设柔性短管。只有在排烟与排风

共用风管系统，或其他特殊情况时应加设柔性短管。该柔性短管应满足排烟系统运行的要求，即在当高温280℃下持续安全运行30min及以上的不燃材料。

●防烟、排烟、供暖、通风和空气调节系统中的管道及建筑内的其他管道，在穿越防火隔墙、楼板和防火墙处的孔隙采用防火封堵材料封堵。建筑内的管道井应在每层楼板处采用不低于楼板耐火极限的不燃材料或防火封堵材料封堵。建筑内的管道井与房间、走道等相连通的孔隙应采用防火封堵材料封堵。

●消声器和静压箱安装时应设置独立的支吊架。

02 设备安装

●风机设在混凝土或钢架基础上，且不设置减振装置。若排烟系统与通风系统共用且需要设置减振装置时，不使用橡胶减振装置。

●吊装风机的支吊架应焊接牢固，安装可靠。

●风机驱动装置的外露部位设防护罩，直通大气的进出风口设防护网或其他安全防护措施，并设防雨措施。

●消防风机外壳至墙壁或其他设备的距离不小于600mm。

●消防排烟风机选用消防部门认证产品。

●所有设备基础待设备订货核对尺寸后再施工。

●空调机组与槽钢支架间、支架与基础间设减振垫。

●室外机安装时，应确保室外机的四周按照要求留有足够的进排风和维护空间，进排风应通畅，必要时室外机应安装风帽及气流导向格栅。

03 通风空调系统及防排烟系统防腐保温

●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。

04 防排烟系统调试、验收和维护管理

●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。

●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。

●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。

05 其他

●为保证设于竖井内管道安装的操作空间，竖井的墙需待管道安装后方能砌筑和封闭，安装单位应与土建施工方协调该部分土建工程的工序和进度安排。

●通风空调系统及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。

●管道安装前应与各相关专业密切配合，统一规划，统筹安排施工顺序及方式。原则上应先上面后下面、先里面后外面、小管道让大管道、有压水管让无压水管。

●图中所注的尺寸除标高以m计外，其余以mm计。

●图中所注标高均以(H+x.xxx)表示相对本层地面的高度，其余均为相对±0.000的高度。

●图中所注标高除特别注明外，矩形风管标高均为管底标高，圆形风管标高均为中心标高，水管标高均为中心标高。

●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和《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017等规范的规定执行。

8.11 节能环保与消声减震

01 通风机均选用符合国家标准的高效节能低噪声风机，风机效率不应低于现行国家标准《通风机能效限定值及能效等级》GB19761-2020规定的通风机能效等级的2级要求。

02 通风系统风机的单位风量的耗功率不大于 $0.27\text{w}/(\text{m}^3/\text{h})$ 。

03 公共建筑中主要功能房间的外窗（包括透光幕墙）设置可开启窗扇或通风换气装置加强房间通风。

04 管线穿过有隔声要求的墙或楼板时，应采取密封隔声措施。

05 当通风空调系统送风口、回风口辐射的噪声超过所处环境的室内噪声限值，或相邻房间通过风管传声导致隔声达不到标准时，应采取消声措施。

06 通风空调系统消声设计时，应通过控制消声器和管道中的气流速度降低气流再生噪声。

07 对建筑物内部产生噪声与振动的设备或设施，当其正常运行对噪声、振动敏感房间产生干扰时，应对其基础及连接管线采取隔振措施，并应符合《建筑环境通用规范》GB55016-2021表2.1.4和表2.1.5的规定。

08 对建筑物外部具有共同基础并产生噪声与振动的室外设备或设施，当其正常运行对噪声、振动敏感房间产生干扰时，应对其基础及连接管线采取隔振措施，并应符合《建筑环境通用规范》GB55016-2021表2.1.3和表2.1.5的规定。

09 设备或设施的隔振设计以及隔振器、阻尼器的配置，应经隔振计算后制定和选配。

10 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。

11 按噪声标准控制风管、风口风速，以满足房间噪声要求。

12 房间空气调节器能效要求

●房间空调器应同时满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021要求和《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB21455-2019二级及以上能效要求。

13 空气源热泵机组的有效制热量，应根据室外温、湿度及结、除霜工况对制热性能进行修正。采用空气源多联式热泵机组时，还需根据室内外机组之间的连接管长和高差修正。

14 当室外设计温度低于空气源热泵机组平衡点温度时，应设置辅助热源。

15 空气源热泵机组在连续制热运行中，融霜所需时间总和不应超过一个连续制热周期的20%。

16 空气源热泵室外机组的安装位置，应符合下列规定：

●应确保通风与排风通畅，且避免短路；

- 应避免受污浊气流对室外机组的影响；
- 噪声和排出热气流应符合周围环境要求；
- 应便于对室外机的换热器进行清扫和维修；
- 室外机组应有防积雪措施；
- 应设置安装、维护及防止坠落伤人的安全防护设施。

8.12 抗震设计

01 本工程抗震设防烈度为6度，根据《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021和《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014等进行抗震设防设计。

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

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

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

05 建筑附属机电设备的基座或支架，以及相关链接件和锚固件应具有足够的刚度和强度，应能将设备承受的地震作用全部传递到建筑结构上。建筑结构中，用以固定建筑附属机电设备预埋件、锚固件的部位，应采取加强措施，以承受附属机电设备传给主体结构的地震作用。

06 重力大于1.8kN（约183.6kg）的设备采用吊装时，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。防排烟风道、事故通风风道及相关设备采用抗震支吊架。矩形截面面积大于等于0.38m²和圆形直径大于等于700mm的风管采用抗震支吊架。管径不小于DN65的空调水管设置抗震支吊架。

07 抗震支吊架与混凝土、钢结构、木结构等须采取可靠的锚固形式。

08 风管和水管不应穿越抗震缝，当必须穿越时，应在抗震缝两侧各装一个柔性软接头。

09 风管和水管穿过内墙或楼板时，应设置套管，套管与管道间的缝隙，应填充柔性耐火材料。

10 抗震支吊架的设置原则为：刚性材质风管的侧向支撑最大间距9m，纵向支撑最大间距18m；刚性连接水管的侧向支撑最大间距12m，纵向支撑最大间距24m（为保证抗震系统的整体安全性，对长度低于300mm的吊杆，也建议进行适当的补强），具体深化设计由专业公司完成，最终间距根据现场实际情况在深化设计阶段确定。

11 所有产品需满足《建筑机电设备抗震支吊架通用技术条件》CJ/T476-2015。

12 如图纸中有其他不详之处，请《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014、《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021等有关规范、标准中的各项规定执行。

8.13 主要设备表

01 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 本项目人防工程拟异地建设。

第十章 环保设计说明

一、设计依据

- 1、《中华人民共和国环境保护法》
- 2、建筑给水排水设计规范

二、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。

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。

2、生活贮水池采用食品级不锈钢成品水箱（焊接拼装）。

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。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，由园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。

4、垃圾收集

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园区内垃圾收集站。

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。柴油发电机组设在设备房的下一层（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

公共建筑

甲类

工程名称	岳阳市城乡物流基础设施建设项目（中心城区冷链等三级物流配送网络—云溪区）5#栋
工程地点	湖南-岳阳
设计编号	
建设单位	岳阳市交投园区建设管理有限公司
设计单位	岳阳市建筑设计院有限公司
设计人	
校对 人	
审核 人	
设计日期	2023年02月10日



建筑概况

工程名称	岳阳市城乡物流基础设施建设项目（中心城区冷链等三级物流配送网络—云溪区）5#栋	
工程地点	湖南-岳阳	
地理位置	北纬：29.00°	东经：113.08°
气候分区	夏热冬冷 A 区	
建筑面积	地上 1731 m ²	地下 0 m ²
建筑层数	地上 4	地下 0
建筑高度	15.2m	
建筑（节能计算） 体积	7666.35	
建筑（节能计算） 外表面积	2546.00	
北向角度	87.2	
结构类型	框架结构	
外墙太阳辐射吸收 系数	0.75	
屋顶太阳辐射吸收 系数	0.75	

设计依据

1. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021
2. 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015
3. 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016
4. 《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB/T31433-2015

规定性指标检查

工程材料

材料名	导热系	蓄热系数	密度 ρ	比热容	蒸汽渗透系	备注
-----	-----	------	------	-----	-------	----

采用软件	节能设计 Becs2023
软件版本	20220401
研发单位	北京绿建软件股份有限公司
正版授权码	S01625BA0

称	数 λ	S		Cp	数 u	
	W/(m·K)	W/(m ² ·K)	kg/m ³	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（GB50176-2016）》
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（GB50176-2016）》
石灰水泥砂浆	0.870	10.750	1700.0	1074.4	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
C15 混凝土	0.890	10.673	1600.0	1100.0	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
C20 细石混凝土 (ρ=2300)	1.510	15.243	2300.0	920.0	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

						(GB50176-2016)》
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
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	
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
重砂浆砌筑烧结页岩多孔砖/空心砖墙	0.580	7.920	1400.0	1062.3	0.0000	修正系数 1.0
玻璃棉板(1)	0.040	0.590	120.0	3739.6	0.0000	修正系数用于墙体 1.20
面板	0.330	10.000	1000.0	1000.0	0.0000	
断热龙骨(1)	0.930	11.370	1800.0	1050.0	0.0210	来源:《民用建筑热工设计规范(GB50176-2016)》

围护结构作法简要说明

1. 屋顶构造:

(1) 上人平屋顶: (由上到下)

C20 细石混凝土($\rho=2300$) 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 100mm+轻骨料混凝土找坡 30mm+钢筋混凝土 120mm

(2) 不上人平屋顶: (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 100mm+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)

水泥砂浆 20mm+重砂浆砌筑烧结页岩多孔砖/空心砖墙 200mm+水泥砂浆 20mm+玻璃棉板 60mm+断热龙骨(1) 0mm+面板 6mm

3. 热桥梁:

(1) 热桥梁: (由外到内)

水泥砂浆 20mm+钢筋混凝土 200mm+水泥砂浆 20mm+玻璃棉板(1) 60mm+断热龙骨(1) 0mm+面板 6mm

(2) 热桥过梁: (由外到内)

水泥砂浆 20mm+钢筋混凝土 200mm+水泥砂浆 20mm+玻璃棉板 60mm+断热龙骨 0mm+面板 6mm

4. 热桥柱: 热桥柱: (由外到内)

水泥砂浆 20mm+钢筋混凝土 200mm+水泥砂浆 20mm+玻璃棉板 60mm+断热龙骨 0mm+面板 6mm

5. 热桥板：热桥楼板：（由外到内）

水泥砂浆 20mm+钢筋混凝土 286mm

6. 外窗构造：6 高透光 Low-E+12 氩气+6 透明-隔热金属型材多腔密封(Kf=5.0W/(m2

•K)框面积 20%)：

传热系数 2.200W/m².K，太阳得热系数 0.400

体形系数

外表面积	2546.00
建筑体积	7666.35
体形系数	0.33

窗墙比

1.1.1 窗墙比

朝向	立面	窗面积(m²)	墙面积(m²)	窗墙比
南向	南-默认立面	288.60	640.08	0.45
北向	北-默认立面	351.56	640.08	0.55
东向	东-默认立面	0.00	241.08	0.00
西向	西-默认立面	0.00	241.08	0.00

1.1.2 外窗表

朝向	立面	编号	尺寸	楼层	数量	单个面积(m²)	合计面积(m²)
南	南-默认立	C2131	2.10×3.10	2~3	20	6.51	130.20

向	面 288.60	C2718	2.70×1.80	4	2	4.86	9.72
		C2731	2.70×3.10	2~3	4	8.37	33.48
		透光门-M3236	3.20×3.60	1	10	11.52	115.20
北向	北-默认立 面 351.56	C2729	2.70×2.90	2~3	4	7.83	31.32
		C3229	3.20×2.90	2~3	16	9.28	148.48
		XC3229	3.20×2.90	2~3	4	9.28	37.12
		透光门-M3236	3.20×3.60	1	10	11.52	115.20
		透光门 -MLC2736	2.70×3.60	1	2	9.72	19.44

天窗

1.1.3 天窗屋顶比

本工程无此项内容

1.1.4 天窗类型

本工程无此项内容

屋顶构造

1.1.5 上人平屋顶

材料名称 (由上到下)	厚度 δ	导热系数 λ	蓄热系数 S	修正系 数	热阻 R	热惰性指 标
	(mm)	W/(m.K)	W/(m².K)	α	(m² K)/W	D=R*S
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	100	0.030	0.540	1.25	2.667	1.800
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	334	—	—	—	2.846	4.329
外表面太阳辐射吸收系数	0.75[默认]					
传热系数 K=1/(0.16+ΣR)	0.33					
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.10 条					
标准要求	K≤0.40					
结论	满足					

1.1.6 不上人平屋顶

材料名称 (由上到下)	厚度 δ (mm)	导热系数 λ W/(m·K)	蓄热系数 S W/(m²·K)	修正系 数 α	热阻 R (m² K)/W	热惰性指 标 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	100	0.030	0.540	1.25	2.667	1.800
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	294	—	—	—	2.822	3.944
外表面太阳辐射吸收系数	0.75[默认]					
传热系数 K=1/(0.16+ΣR)	0.34					

标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.10 条
标准要求	K≤0.40
结论	满足

外墙构造

1.1.7 外墙相关构造

外墙构造

材料名称 (由外到内)	厚度 δ (mm)	导热系数 λ W/(m·K)	蓄热系数 S W/(m²·K)	修正系 数 α	热阻 R (m² K)/W	热惰性指 标 D=R*S
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
重砂浆砌筑烧结页岩多孔砖/空心砖墙	200	0.580	7.920	1.00	0.345	2.731
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
玻璃棉板(1)	60	0.040	0.590	1.20	1.250	0.885
断热龙骨(1)	—	—	—	—	—	—
面板	6	0.330	10.000	1.00	0.018	0.182
各层之和Σ	306	—	—	—	1.656	4.287
外表面太阳辐射吸收系数	0.75					
传热系数 K=1/(0.16+ΣR)	0.55					

热桥梁

材料名称	厚度	导热系数	蓄热系数	修正系	热阻 R	热惰性指
------	----	------	------	-----	------	------

(由外到内)	δ	λ	S	数		标
	(mm)	W/(m. K)	W/(m ² . K)	α	(m ² K)/W	D=R*S
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
钢筋混凝土	200	1.740	17.200	1.00	0.115	1.977
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
玻璃棉板(1)	60	0.040	0.590	1.20	1.250	0.885
断热龙骨(1)	—	—	—	—	—	—
面板	6	0.330	10.000	1.00	0.018	0.182
各层之和 Σ	306	—	—	—	1.426	3.533
外表面太阳辐射吸收系数	0.75					
传热系数 K=1/(0.16+ Σ R)	0.63					

热桥楼板

材料名称 (由外到内)	δ	λ	S	修正系数	热阻 R	热惰性指标
	(mm)	W/(m. K)	W/(m ² . K)	α	(m ² 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	286	1.740	17.200	1.00	0.164	2.827
各层之和 Σ	306	—	—	—	0.186	3.072
外表面太阳辐射吸收系数	0.75					
传热系数 K=1/(0.16+ Σ R)	2.89					

热桥过梁

材料名称 (由外到内)	δ	λ	S	修正系数	热阻 R	热惰性指标
	(mm)	W/(m. K)	W/(m ² . K)	α	(m ² K)/W	D=R*S
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
钢筋混凝土	200	1.740	17.200	1.00	0.115	1.977
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
玻璃棉板(1)	60	0.040	0.590	1.20	1.250	0.885
断热龙骨(1)	—	—	—	—	—	—
面板	6	0.330	10.000	1.00	0.018	0.182
各层之和 Σ	306	—	—	—	1.426	3.533
外表面太阳辐射吸收系数	0.75					
传热系数 K=1/(0.16+ Σ R)	0.63					

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/(m ² . K)	α	(m ² K)/W	D=R*S
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
钢筋混凝土	200	1.740	17.200	1.00	0.115	1.977
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
玻璃棉板(1)	60	0.040	0.590	1.20	1.250	0.885
断热龙骨(1)	—	—	—	—	—	—
面板	6	0.330	10.000	1.00	0.018	0.182
各层之和 Σ	306	—	—	—	1.426	3.533
外表面太阳辐射吸收系数	0.75					
传热系数 K=1/(0.16+ Σ R)	0.63					

1.1.8 外墙平均热工特性

1. 南向

构造名称	构件类型	面积 (m ²)	面积所占比例	传热系数 K W / (m ² K)	热惰性指标 D	太阳辐射吸收系数
外墙构造	主 墙 体	241.56	0.697	0.55	4.29	0.75
热桥梁	热 桥 梁	63.84	0.184	0.63	3.53	0.75
热桥柱	热 桥 柱	20.26	0.058	0.63	3.53	0.75
热桥楼板	热 桥 板	15.96	0.046	2.89	3.07	0.75
热桥过梁	窗 过 梁	4.82	0.014	0.63	3.53	0.75
合计		346.44	1.000	0.68	4.04	0.75
修正后外墙 K	$0.68 \times 1.15 = 0.78$					

2. 北向

构造名称	构件类型	面积 (m ²)	面积所占比例	传热系数 K W / (m ² K)	热惰性指标 D	太阳辐射吸收系数
外墙构造	主 墙 体	155.81	0.552	0.55	4.29	0.75
热桥梁	热 桥 梁	63.84	0.226	0.63	3.53	0.75
热桥柱	热 桥 柱	40.66	0.144	0.63	3.53	0.75

热桥楼板	热 桥 板	15.96	0.057	2.89	3.07	0.75
热桥过梁	窗 过 梁	5.95	0.021	0.63	3.53	0.75
合计		282.22	1.000	0.71	3.92	0.75
修正后外墙 K	$0.71 \times 1.15 = 0.82$					

3. 东向

构造名称	构件类型	面积 (m ²)	面积所占比例	传热系数 K W / (m ² K)	热惰性指标 D	太阳辐射吸收系数
外墙构造	主 墙 体	193.52	0.803	0.55	4.29	0.75
热桥梁	热 桥 梁	25.36	0.105	0.63	3.53	0.75
热桥柱	热 桥 柱	15.86	0.066	0.63	3.53	0.75
热桥楼板	热 桥 板	6.34	0.026	2.89	3.07	0.75
合计		241.08	1.000	0.63	4.13	0.75
修正后外墙 K	$0.63 \times 1.15 = 0.72$					

4. 西向

构造名称	构件类型	面积 (m ²)	面积所占比例	传热系数 K W / (m ² K)	热惰性指标 D	太阳辐射吸收系数
外墙构造	主 墙 体	193.52	0.803	0.55	4.29	0.75

热桥梁	热桥梁	25.36	0.105	0.63	3.53	0.75
热桥柱	热桥柱	15.86	0.066	0.63	3.53	0.75
热桥楼板	热桥板	6.34	0.026	2.89	3.07	0.75
合计		241.08	1.000	0.63	4.13	0.75
修正后外墙 K	$0.63 \times 1.15 = 0.72$					

5. 总体

构造名称	构件类型	面积 (m ²)	面积所占比例	传热系数 K W / (m ² K)	热惰性指标 D	太阳辐射吸收系数
外墙构造	主墙	784.41	0.706	0.55	4.29	0.75
热桥梁	热桥梁	178.40	0.161	0.63	3.53	0.75
热桥柱	热桥柱	92.64	0.083	0.63	3.53	0.75
热桥楼板	热桥板	44.60	0.040	2.89	3.07	0.75
热桥过梁	窗过梁	10.77	0.010	0.63	3.53	0.75
合计		1110.82	1.000	0.66	4.05	0.75
修正后外墙 K	$0.66 \times 1.15 = 0.76$					
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.10 条					
标准要求	K 应满足表 3.1.10-4 的规定 ($K \leq 0.80$)					
结论	满足					

挑空楼板构造

本工程无此项内容

外窗热工

1.1.9 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 氩气+6 透明-隔热金属型材多腔密封 (Kf=5.0W/(m ² ·K) 框面积 20%)	132	2.20	0.40	0.680	摘自《湖南省公共建筑节能设计标准》DBJ43/003-2017 附录 E.0.2-2, 窗框面积约 20%

1.1.10 外窗外遮阳

朝向	立面编号	外遮阳	外遮阳	是否满足
南向	南-默认立面	有	有外遮阳	满足
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.15 条			
标准要求	甲类建筑东、西、南向外窗和透光幕墙应采取遮阳措施			
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

1.1.11 外遮阳类型

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	卷帘外遮阳	0.330	1.000	0.665	

1.1.12 平均传热系数

1. 南向:

南-默认立面

序号	门窗编号	楼层	数量	单个面积(m ²)	总面积(m ²)	构造编号	传热系数
1	C2131	2~3	20	6.510	130.200	132	2.200
2	C2718	4	2	4.860	9.720	132	2.200
3	C2731	2~3	4	8.370	33.480	132	2.200
4	透光门-M3236	1	10	11.520	115.200	132	2.200
立面总面积(m ²)			288.600	立面平均传热系数			2.200

2. 北向:

北-默认立面

序号	门窗编号	楼层	数量	单个面积(m ²)	总面积(m ²)	构造编号	传热系数
1	C2729	2~3	4	7.830	31.320	132	2.200
2	C3229	2~3	16	9.280	148.480	132	2.200
3	XC3229	2~3	4	9.280	37.120	132	2.200
4	透光门-M3236	1	10	11.520	115.200	132	2.200
5	透光门-MLC2736	1	2	9.720	19.440	132	2.200
立面总面积(m ²)			351.560	立面平均传热系数			2.200

3. 东向:

4. 西向:

1.1.13 综合太阳得热系数

1. 南向:

南-默认立面

序号	门窗编号	楼层	数量	单个面积(m ²)	总面积(m ²)	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	C2131	2~3	20	6.510	130.200	132	0.400	卷帘外遮阳	0.665	0.266
2	C2718	4	2	4.860	9.720	132	0.400	卷帘外遮阳	0.665	0.266
3	C2731	2~3	4	8.370	33.480	132	0.400	卷帘外遮阳	0.665	0.266
4	透光门-M3236	1	10	11.520	115.200	132	0.400	卷帘	0.665	0.266

								外遮阳		
立面总面积(m ²)					288.600	综合太阳得热系数		0.665	0.266	

2. 北向:

北-默认立面

序号	门窗编号	楼层	数量	单个面积(m ²)	总面积(m ²)	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	C2729	2~3	4	7.830	31.320	132	0.400		1.000	0.400
2	C3229	2~3	16	9.280	148.480	132	0.400		1.000	0.400
3	XC3229	2~3	4	9.280	37.120	132	0.400		1.000	0.400
4	透光门-M3236	1	10	11.520	115.200	132	0.400		1.000	0.400
5	透光门-MLC2736	1	2	9.720	19.440	132	0.400		1.000	0.400
立面总面积(m ²)					351.560	综合太阳得热系数		1.000	0.400	

3. 东向:

4. 西向:

1.1.14 总体热工性能

朝向	立面	面积	传热系数	综合太阳得热系数	窗墙比	标准要求	结论
南向	南-默认立面	288.60	2.20	0.27	0.45	$K \leq 2.20$, SHGC ≤ 0.30	满足
北向	北-默认	351.56	2.20	0.40	0.55	$K \leq 2.10$, SHGC	不满

	立面					≤ 0.35	足
综合平均		640.16	2.20	0.34	0.36		
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.10 条						
标准要求	外窗传热系数和综合太阳得热系数满足表 3.1.10-4 的要求						
结论	不满足						

注: 本表所统计的外窗包含凸窗。

非中空窗面积比

朝向	立面	非中空玻璃面积(m ²)	透光面积(m ²)	非中空面积比	限值	结论
南向	南-默认立面	0.00	288.60	0.00	0.15	满足
北向	北-默认立面	0.00	351.56	0.00	0.15	满足
东向	东-默认立面	0.00	0.00	0.00	0.15	无
西向	西-默认立面	0.00	0.00	0.00	0.15	无
标准依据		《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.13 条				
标准要求		非中空玻璃的面积不应超过同一立面透光面积的 15%				
结论		满足				

可开启窗扇

楼层	房间编号	房间类型	门窗类型	门窗编号	开启比例	可开启窗扇
1	1001(最不利房)	商场-一般	外窗	透光门-M3236	0.30	有

间)	商店	外窗	透光门-M3236	0.30	
通风换气装置	无				
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 第 3.1.14 条				
标准要求	主要功能房间的外窗应设置可开启窗扇或通风换气装置				
结论	满足				

注：达标时只列出一项，不达标时列出全部不达标项

规定性指标检查结论

序号	检查项	结论	可否性能权衡
1	天窗类型	无屋顶透光部分	
2	屋顶构造	满足	
3	外墙构造	满足	
4	外窗热工	不满足	可
5	非中空窗面积比	满足	
6	可开启窗扇	满足	
结论		不满足	可

□说明：本工程规定性指标设计不满足要求，需依据《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 的要求进行节能设计的权衡判断。

热工性能权衡判断

说明

本建筑按《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 之规定进行强制性条文和必须满足条款的规定性指标检查，结果未能达标，按标准规定继续进行热工性能权衡判断。

屋顶构造

1.1.15 上人平屋顶

材料名称 (由上到下)	厚度 δ	导热系数 λ	蓄热系数 S	修正系 数	热阻 R	热惰性指 标
	(mm)	W/(m·K)	W/(m ² ·K)	α	(m ² K)/W	D=R*S
C20 细石混凝土 ($\rho=2300$)	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	100	0.030	0.540	1.25	2.667	1.800
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	334	—	—	—	2.846	4.329
外表面太阳辐射吸收系数	0.75[默认]					
传热系数 $K=1/(0.16+\Sigma R)$	0.33					
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 附录 C.0.1 条					
标准要求	$K \leq 0.4$					
结论	满足					

1.1.16 不上人平屋顶

材料名称 (由上到下)	厚度 δ	导热系数 λ	蓄热系数 S	修正系 数	热阻 R	热惰性指 标
	(mm)	W/(m·K)	W/(m ² ·K)	α	(m ² 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	100	0.030	0.540	1.25	2.667	1.800
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	294	—	—	—	2.822	3.944
外表面太阳辐射吸收系数	0.75[默认]					
传热系数 K=1/(0.16+ΣR)	0.34					
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 附录 C.0.1 条					
标准要求	K≤0.4					
结论	满足					

外墙构造

1.1.17 外墙相关构造

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
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
重砂浆砌筑烧结页岩多孔砖/空心砖墙	200	0.580	7.920	1.00	0.345	2.731
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245

玻璃棉板(1)	60	0.040	0.590	1.20	1.250	0.885
断热龙骨(1)	—	—	—	—	—	—
面板	6	0.330	10.000	1.00	0.018	0.182
各层之和Σ	306	—	—	—	1.656	4.287
外表面太阳辐射吸收系数	0.75					
传热系数 K=1/(0.16+ΣR)	0.55					

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
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
钢筋混凝土	200	1.740	17.200	1.00	0.115	1.977
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
玻璃棉板(1)	60	0.040	0.590	1.20	1.250	0.885
断热龙骨(1)	—	—	—	—	—	—
面板	6	0.330	10.000	1.00	0.018	0.182
各层之和Σ	306	—	—	—	1.426	3.533
外表面太阳辐射吸收系数	0.75					
传热系数 K=1/(0.16+ΣR)	0.63					

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

水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
钢筋混凝土	200	1.740	17.200	1.00	0.115	1.977
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
玻璃棉板(1)	60	0.040	0.590	1.20	1.250	0.885
断热龙骨(1)	—	—	—	—	—	—
面板	6	0.330	10.000	1.00	0.018	0.182
各层之和Σ	306	—	—	—	1.426	3.533
外表面太阳辐射吸收系数	0.75					
传热系数 K=1/(0.16+ΣR)	0.63					

钢筋混凝土	200	1.740	17.200	1.00	0.115	1.977
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
玻璃棉板(1)	60	0.040	0.590	1.20	1.250	0.885
断热龙骨(1)	—	—	—	—	—	—
面板	6	0.330	10.000	1.00	0.018	0.182
各层之和Σ	306	—	—	—	1.426	3.533
外表面太阳辐射吸收系数	0.75					
传热系数 K=1/(0.16+ΣR)	0.63					

1.1.18 外墙平均热工特性

1. 南向

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
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245
钢筋混凝土	286	1.740	17.200	1.00	0.164	2.827
各层之和Σ	306	—	—	—	0.186	3.072
外表面太阳辐射吸收系数	0.75					
传热系数 K=1/(0.16+ΣR)	2.89					

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	241.56	0.697	0.55	4.29	0.75
热桥梁	热梁	63.84	0.184	0.63	3.53	0.75
热桥柱	热柱	20.26	0.058	0.63	3.53	0.75
热桥楼板	热板	15.96	0.046	2.89	3.07	0.75
热桥过梁	窗过梁	4.82	0.014	0.63	3.53	0.75
合计		346.44	1.000	0.68	4.04	0.75
修正后外墙 K	0.68 × 1.15 = 0.78					

2. 北向

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
水泥砂浆	20	0.930	11.370	1.00	0.022	0.245

构造名称	构件类型	面积 (m ²)	面积所占比例	传热系数 K W / (m ² K)	热惰性指标 D	太阳辐射吸收系数
外墙构造	主 墙 体	155.81	0.552	0.55	4.29	0.75
热桥梁	热 桥 梁	63.84	0.226	0.63	3.53	0.75
热桥柱	热 桥 柱	40.66	0.144	0.63	3.53	0.75
热桥楼板	热 桥 板	15.96	0.057	2.89	3.07	0.75
热桥过梁	窗 过 梁	5.95	0.021	0.63	3.53	0.75
合计		282.22	1.000	0.71	3.92	0.75
修正后外墙 K	$0.71 \times 1.15 = 0.82$					

3. 东向

构造名称	构件类型	面积 (m ²)	面积所占比例	传热系数 K W / (m ² K)	热惰性指标 D	太阳辐射吸收系数
外墙构造	主 墙 体	193.52	0.803	0.55	4.29	0.75
热桥梁	热 桥 梁	25.36	0.105	0.63	3.53	0.75
热桥柱	热 桥 柱	15.86	0.066	0.63	3.53	0.75
热桥楼板	热 桥 板	6.34	0.026	2.89	3.07	0.75
合计		241.08	1.000	0.63	4.13	0.75

修正后外墙 K	$0.63 \times 1.15 = 0.72$
---------	---------------------------

4. 西向

构造名称	构件类型	面积 (m ²)	面积所占比例	传热系数 K W / (m ² K)	热惰性指标 D	太阳辐射吸收系数
外墙构造	主 墙 体	193.52	0.803	0.55	4.29	0.75
热桥梁	热 桥 梁	25.36	0.105	0.63	3.53	0.75
热桥柱	热 桥 柱	15.86	0.066	0.63	3.53	0.75
热桥楼板	热 桥 板	6.34	0.026	2.89	3.07	0.75
合计		241.08	1.000	0.63	4.13	0.75
修正后外墙 K	$0.63 \times 1.15 = 0.72$					

5. 总体

构造名称	构件类型	面积 (m ²)	面积所占比例	传热系数 K W / (m ² K)	热惰性指标 D	太阳辐射吸收系数
外墙构造	主 墙 体	784.41	0.706	0.55	4.29	0.75
热桥梁	热 桥 梁	178.40	0.161	0.63	3.53	0.75
热桥柱	热 桥 柱	92.64	0.083	0.63	3.53	0.75
热桥楼板	热 桥 板	44.60	0.040	2.89	3.07	0.75

	板					
热桥过梁	窗过梁	10.77	0.010	0.63	3.53	0.75
合计		1110.82	1.000	0.66	4.05	0.75
修正后外墙K	$0.66 \times 1.15 = 0.76$					
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 附录 C.0.1 条					
标准要求	K≤0.8					
结论	满足					

外窗热工

1.1.19 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氩气+6透明-隔热金属型材多腔密封(Kf=5.0W/(m ² ·K)框面积20%)	132	2.20	0.40	0.680	摘自《湖南省公共建筑节能设计标准》DBJ43/003-2017 附录 E.0.2-2, 窗框面积约20%

1.1.20 外遮阳类型

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	卷帘外遮阳	0.330	1.000	0.665	

1.1.21 平均传热系数

1. 南向:

南-默认立面

序号	门窗编号	楼层	数量	单个面积(m ²)	总面积(m ²)	构造编号	传热系数
1	C2131	2~3	20	6.510	130.200	132	2.200
2	C2718	4	2	4.860	9.720	132	2.200
3	C2731	2~3	4	8.370	33.480	132	2.200
4	透光门-M3236	1	10	11.520	115.200	132	2.200
立面总面积(m ²)			288.600	立面平均传热系数			2.200

2. 北向:

北-默认立面

序号	门窗编号	楼层	数量	单个面积(m ²)	总面积(m ²)	构造编号	传热系数
1	C2729	2~3	4	7.830	31.320	132	2.200
2	C3229	2~3	16	9.280	148.480	132	2.200
3	XC3229	2~3	4	9.280	37.120	132	2.200
4	透光门-M3236	1	10	11.520	115.200	132	2.200
5	透光门-MLC2736	1	2	9.720	19.440	132	2.200
立面总面积(m ²)			351.560	立面平均传热系数			2.200

3. 东向:

4. 西向:

1.1.22 综合太阳得热系数

1. 南向:

南-默认立面

序号	门窗编号	楼层	数量	单个面积 (m ²)	总面积 (m ²)	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	C2131	2~3	20	6.510	130.200	132	0.400	卷帘外遮阳	0.665	0.266
2	C2718	4	2	4.860	9.720	132	0.400	卷帘外遮阳	0.665	0.266
3	C2731	2~3	4	8.370	33.480	132	0.400	卷帘外遮阳	0.665	0.266
4	透光门-M3236	1	10	11.520	115.200	132	0.400	卷帘外遮阳	0.665	0.266
立面总面积(m ²)					288.600	综合太阳得热系数		0.665	0.266	

2. 北向:

北-默认立面

序号	门窗编号	楼层	数量	单个面积 (m ²)	总面积 (m ²)	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	C2729	2~3	4	7.830	31.320	132	0.400		1.000	0.400
2	C3229	2~3	16	9.280	148.480	132	0.400		1.000	0.400
3	XC3229	2~3	4	9.280	37.120	132	0.400		1.000	0.400
4	透光门-M3236	1	10	11.520	115.200	132	0.400		1.000	0.400
5	透光门-MLC2736	1	2	9.720	19.440	132	0.400		1.000	0.400
立面总面积(m ²)					351.560	综合太阳得热系数		1.000	0.400	

3. 东向:

4. 西向:

1.1.23 总体热工性能

朝向	立面	面积	传热系数	综合太阳得热系数	窗墙比	标准要求	结论
南向	南-默认立面	288.60	2.20	0.27	0.45	$K \leq 2.20$, $SHGC \leq 0.40$	满足
北向	北-默认立面	351.56	2.20	0.40	0.55	$K \leq 2.20$, $SHGC \leq 0.40$	满足
综合平均		640.16	2.20	0.34	0.36		
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 附录 C.0.1 条						

标准要求	外窗传热系数应满足表 C.0.1-1、C.0.1-2 的要求
结论	满足

注：本表所统计的外窗包含凸窗。

综合权衡

1.1.24 计算条件

		设计建筑			参照建筑			
天窗屋顶比		0.00			0.00			
屋顶传热系数 K [W/(m ² ·K)]		0.33 (D: 4.30)			0.40			
外墙（包括非透明幕墙）传热系数 K [W/(m ² ·K)]		0.76 (D: 4.05)			0.80			
屋顶透明部分传热系数 K [W/(m ² ·K)]		—			—			
屋顶透明部分太阳得热系数		—			—			
底面接触室外的架空或外挑楼板传热系数 K [W/(m ² ·K)]		—			—			
外窗（包括透明幕墙）	朝向	立面	窗墙比	传热系数	太阳得热系数	窗墙比	传热系数	太阳得热系数
	南	南-默认	0.45	2.20	0.27	0.45	2.20	0.30
	北向	北-默认立面	0.55	2.20	0.40	0.55	2.10	0.35
	西向							
室内参数和气象条件设置		按《公共建筑节能设计标准》附录 B 设置						

备注：1. — 代表本工程无对应项；2. ——代表参照建筑不要求，取值同设计建筑。

1.1.25 房间类型

房间表

房间类型	空调温度℃	供暖温度℃	新风量	渗透风换气次数	人员密度	照明功率密度	电器设备功率
办公-其它	26	20	30(m ³ /h.人)	0(次/h)	10(m ² /人)	8(W/m ²)	15(W/m ²)
商场-一般商店	26	18	30(m ³ /h.人)	0(次/h)	8(m ² /人)	9(W/m ²)	13(W/m ²)
空房间	—	—	20(m ³ /h.人)	0(次/h)	50(m ² /人)	0(W/m ²)	0(W/m ²)

作息时间表

详见附录

1.1.26 综合权衡

	设计建筑	参照建筑
全年供暖和空调总耗电量 (kWh/m ²)	23.09	26.04
供冷耗电量 (kWh/m ²)	19.92	21.85
供热耗电量 (kWh/m ²)	3.17	4.18
耗冷量 (kWh/m ²)	69.71	76.49
耗热量 (kWh/m ²)	7.26	9.57
标准依据	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 附录 C.0.2 条	
标准要求	设计建筑的能耗不大于参照建筑的能耗	
结论	满足	

综合权衡判断结论

序号	检查项	结论
1	屋顶构造	满足
2	外墙构造	满足
3	外窗热工	满足
4	可开启窗扇	满足
5	非中空窗面积比	满足
6	综合权衡	满足
结论		满足

■说明：本工程设计建筑的采暖和空气调节能耗不大于参照建筑的采暖和空气调节能耗。权衡判断**满足**《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 的要求。

附录

1.1.27 工作日/节假日室内空调温度时间表(℃)

房间类型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
办公	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
其它	7	7	7	7	7	7	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7
其它	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
其它	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
商场	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
商场	7	7	7	7	7	7	7	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7
商场	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
商场	7	7	7	7	7	7	7	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7

一般商店	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
一般商店	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
空房间	7	7	7	7	7	7	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7
空房间	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
空房间	7	7	7	7	7	7	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7

注：上行：工作日；下行：节假日

1.1.28 工作日/节假日室内供暖温度时间表(℃)

房间类型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
办公	5	5	5	5	5	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	5	5	5
其它	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
其它	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
其它	5	5	5	5	5	5	2	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	2	5	5
其它	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
其它	5	5	5	5	5	5	2	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	2	5	5	5
空房间	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
空房间	2	2	2	2	2	2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2
空房间	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
空房间	2	2	2	2	2	2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2

注：上行：工作日；下行：节假日

1.1.29 工作日/节假日人员逐时在室率(%)

房间类型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
办公	0	0	0	0	0	0	1	5	9	9	9	8	8	9	9	9	9	3	3	0	0	0	0	0
其它	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
商场	0	0	0	0	0	0	2	5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	5	0	0	0
一般商店	0	0	0	0	0	0	2	5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	5	0	0	0
空房间	0	0	0	0	0	0	2	5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	5	0	0	0
空房间	0	0	0	0	0	0	2	5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	5	0	0	0

注：上行：工作日；下行：节假日

1.1.30 工作日/节假日照明开关时间表(%)

房间类型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
办公	0	0	0	0	0	0	1	5	9	9	9	8	8	9	9	9	9	3	30	0	0	0	0	0
其它	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
商场	1	1	1	1	1	1	1	5	6	6	6	6	6	6	6	6	8	9	10	10	10	1	1	1
一般商店	1	1	1	1	1	1	1	5	6	6	6	6	6	6	6	6	8	9	10	10	10	1	1	1
空房间	1	1	1	1	1	1	1	5	6	6	6	6	6	6	6	6	8	9	10	10	10	1	1	1
空房间	1	1	1	1	1	1	1	5	6	6	6	6	6	6	6	6	8	9	10	10	10	1	1	1

注：上行：工作日；下行：节假日

1.1.31 工作日/节假日设备逐时使用率(%)

房间类型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
办公	0	0	0	0	0	0	1	5	9	9	9	5	5	9	9	9	9	3	3	0	0	0	0	0
其它	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

其它																							
商场	0	0	0	0	0	0	0	3	5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	5	0	0	0
一般商店	0	0	0	0	0	0	0	3	5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	5	0	0	0
空房间	0	0	0	0	0	0	0	3	5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	5	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	3	5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	5	0	0	0

工程名称	岳阳市城乡物流基础设施建设项目（中心城区冷链等三级物流配送网络—云溪区）5#栋
工程地点	湖南-岳阳
设计编号	
建设单位	岳阳市交投园区建设管理有限公司
设计单位	岳阳市建筑设计院有限公司
设计人	
审核人	
审定人	
设计日期	2023年02月09日

注：上行：工作日；下行：节假日

1.1.32 工作日/节假日空调系统运行时间表(1:开,0:关)

系统编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
默认	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

注：上行：工作日；下行：节假日



建筑节能运行降碳报告书

公共建筑

采用软件	建筑碳排放 CEEB2023
软件版本	20220505(SP1)
研发单位	北京绿建软件股份有限公司
正版授权码	202310146123

建筑概况

工程名称	岳阳市城乡物流基础设施建设项目（中心城区冷链等三级物流配送网络—云溪区）5#栋	
工程地点	湖南-岳阳	
地理位置	北纬：29.00°	东经：113.08°
建筑寿命(年)	50	
建筑面积(m ²)	地上 1731	地下 0
建筑层数	地上 4	地下 0
建筑高度 (m)	地上 15.2	地下 0.0
建筑体积(m ³)	7666.35	
建筑外表面积(m ²)	2546.00	
北向角度	87.2	
结构类型	框架结构	
外墙太阳辐射吸收系数	0.75	
屋顶太阳辐射吸收系数	0.75	
控温期	全年控温	

标准依据

1. 《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366-2019
2. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021
3. 《民用建筑绿色性能计算标准》JGJ/T 449-2018
4. 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015

软件介绍

《建筑节能与可再生能源利用规范》GB55015-2021 第 2.0.3 条提出：

新建的居住和公共建筑碳排放强度应分别在 2016 年执行的节能设计标准的基础上平均降低 40%，碳排放强度平均降低 7kgCO₂/m²·a 以上。

本报告内容由建筑碳排放 CEEB2023 计算并输出，建筑碳排放 CEEB 以 CAD 为平台，与建筑节能模型无缝对接，以国家标准《建筑碳排放计算标准》为主要依据，支持《建筑节能与可再生能源利用规范》GB55015-2021 第 2.0.3 条设计建筑运行减碳的对比计算（其中参照建筑参数满足 2016 年国家和行业节能标准规定值）。

气象数据

气象地点

湖南-岳阳，《建筑节能气象参数标准》

逐日干球温度表

逐月辐照量表

峰值工况

气象数据	时刻	干球温度 (°C)	湿球温度 (°C)	含湿量 (g/kg)	焓值 (kJ/kg)
------	----	-----------	-----------	------------	------------

最热	07月11日17时	38.3	26.7	18.2	85.3
最冷	01月12日07时	-2.2	-2.2	2.9	5.0

围护结构

工程材料

材料名称	导热系数 λ	蓄热系数 S	密度 ρ	比热容 C_p	蒸汽渗透系数 μ	备注
	W/(m·K)	W/(m ² ·K)	kg/m ³	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)》
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)》
石灰水泥砂浆	0.870	10.750	1700.0	1074.4	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
C15 混凝土	0.890	10.673	1600.0	1100.0	0.0000	
难燃型挤塑聚	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

苯板						于屋面 1.25
C20 细石混凝土 ($\rho=2300$)	1.510	15.243	2300.0	920.0	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(9)	0.230	9.370	1050.0	5832.3	0.0000	修正系数 1.20
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	
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
重砂浆砌筑烧结页岩多孔砖/空心砖墙	0.580	7.920	1400.0	1062.3	0.0000	修正系数 1.0
玻璃棉板(1)	0.040	0.590	120.0	3739.6	0.0000	修正系数用于墙体 1.20
面板	0.330	10.000	1000.0	1000.0	0.0000	
断热龙	0.930	11.370	1800.0	1050.0	0.0210	来源：《民用建筑

骨(1)						热工设计规范 (GB50176-93)》
------	--	--	--	--	--	-------------------------

围护结构作法简要说明

1. 屋顶构造:

(1) 上人平屋顶: (由上到下)

C20 细石混凝土($\rho=2300$) 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 100mm+轻骨料混凝土找坡 30mm+钢筋混凝土 120mm

(2) 不上人平屋顶: (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 100mm+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)

水泥砂浆 20mm+重砂浆砌筑烧结页岩多孔砖/空心砖墙 200mm+水泥砂浆 20mm+玻璃棉板(1) 60mm+断热龙骨(1) 0mm+面板 6mm

3. 热桥梁:

(1) 热桥梁: (由外到内)

水泥砂浆 20mm+钢筋混凝土 200mm+水泥砂浆 20mm+玻璃棉板(1) 60mm+断热龙骨(1) 0mm+面板 6mm

(2) 热桥过梁: (由外到内)

水泥砂浆 20mm+钢筋混凝土 200mm+水泥砂浆 20mm+玻璃棉板(1) 60mm+断

热龙骨(1) 0mm+面板 6mm

4. 热桥柱: 热桥柱: (由外到内)

水泥砂浆 20mm+钢筋混凝土 200mm+水泥砂浆 20mm+玻璃棉板(1) 60mm+断热龙骨(1) 0mm+面板 6mm

5. 热桥板: 热桥楼板: (由外到内)

水泥砂浆 20mm+钢筋混凝土 286mm

6. 外窗构造:6 高透光 Low-E+12 氩气+6 透明-隔热金属型材多腔密封(Kf=5.0W/(m²·K)框面积 20%):

传热系数 2.200W/m²·K, 太阳得热系数 0.400

围护结构概况

	设计建筑	参照建筑
屋顶传热系数 K [W/(m ² ·K)]	0.33(D:4.30)	0.50
外墙(包括非透明幕墙)传热系数 K [W/(m ² ·K)]	0.76(D:4.05)	0.80
屋顶透明部分传热系数 K [W/(m ² ·K)]	—	—
屋顶透明部分太阳得热系数	—	—
底面接触室外的架空或外挑楼板传热系数 K [W/(m ² ·K)]	—	—

外窗(包括透明幕墙)	朝向	立面	窗墙比	传热系数	太阳得热系数	窗墙比	传热系数	太阳得热系数
	南向	南-默认	0.45	2.20	0.27	0.45	2.40	0.35
	北向	北-默认立面	0.55	2.20	0.40	0.55	2.20	0.40

备注: 1. — 代表本工程无对应项; 2. ——代表参照建筑不要求, 取值同设计建筑。

设计建筑

房间类型

房间类型	空调温度℃	供暖温度℃	新风量	渗透风换气次数	人员密度	照明功率密度	电器设备功率
办公-其它	26	20	30(m ³ /h.人)	0(次/h)	20(m ² /人)	11(W/m ²)	5(W/m ²)
商场-一般商店	26	20	19(m ³ /h.人)	0(次/h)	4(m ² /人)	10(W/m ²)	13(W/m ²)
空房间	—	—	20(m ³ /h.人)	0(次/h)	50(m ² /人)	0(W/m ²)	0(W/m ²)

1.1.33 房间表

1.1.34 作息时间表

详见附录

采暖空调

类别	负荷(kWh/a)	系统综合性能系数	耗电(kWh/a)	碳排放因子(kgCO ₂ /kWh)	碳排放量(tCO ₂ /a)
供冷	159065	3.5	45447	0.581	26.405
供暖	30322	2.6	11662		6.776
合计					33.181

照明

房间类型	单位面积电耗(kWh/m ² .a)	房间个数	房间合计面积(m ²)	合计电耗(kWh/a)	碳排放因子(kgCO ₂ /kWh)	碳排放量(tCO ₂ /a)
办公-其它	25.99	22	619	16091	0.581	9.349
商场-一般商店	40.15	10	630	25295		14.696
空房间	0.00	54	589	0		0.000
总计						24.045

生活热水

热水需求

分区	用水定额(L/人·d)	热水温差(℃)	供应人数	年使用天数	所需热量(kWh/a)
办公	10	45	100	365	18778
总计					18778

太阳能集热

太阳能板	集热器面积 (m ²)	日均辐照量 (kJ/(m ² ·d))	年利用天数	集热器效率	热损失系数	太阳能供热 (kWh/a)
1	100	16340	256	0.45	0.15	44445
总计						44445

热水设备

热水设备	供热量 (kWh/a)	能源	效率	耗电量 (kWh/a)
锅炉	0	电	0.9	0

生活热水电耗合计 (kWh/a)	碳排放因子 (kgCO ₂ /kWh)	碳排放量 (tCO ₂ /a)
0	0.581	0.000

电梯

无

光伏发电

日照辐照量 (kJ/m²·天): 16340, 年运行天数: 365

光伏板面积 (m ²)	单位面积发电参数	光伏系统效率	光伏电池性能衰减修正系数	全年供电 (kWh/a)	碳排放因子 (kgCO ₂ /kWh)	可减少碳排放量 (tCO ₂ /a)
14	0.4	0.8	0.9	6680	0.581	3.881
总计						3.881

风力发电

无

参照建筑

房间类型

1.1.35 房间表

房间类型	空调温度 °C	供暖温度 °C	新风量	渗透风换气次数	人员密度	照明功率密度	电器设备功率
办公-其它	26	20	30 (m ³ /h.人)	0 (次/h)	20 (m ² /人)	11 (W/m ²)	5 (W/m ²)
商场-一般商店	26	20	19 (m ³ /h.人)	0 (次/h)	4 (m ² /人)	10 (W/m ²)	13 (W/m ²)
空房间	—	—	20 (m ³ /h.人)	0 (次/h)	50 (m ² /人)	0 (W/m ²)	0 (W/m ²)

1.1.36 作息时间表

同设计建筑

采暖空调

类别	负荷 (kWh/a)	系统综合性能系数	耗电 (kWh/a)	碳排放因子 (kgCO ₂ /kWh)	碳排放量 (tCO ₂ /a)
供冷	162142	2.5	64857	0.581	37.682
供暖	35485	2.2	16129		9.371
合计					47.053

照明

房间类型	单位面积电耗 (kWh/m ² ·a)	房间个数	房间合计面积 (m ²)	合计电耗 (kWh/a)	碳排放因子 (kgCO ₂ /kWh)	碳排放量 (tCO ₂ /a)
办公-其它	25.99	22	619	16091	0.581	9.349
商场-一般商店	40.15	10	630	25295		14.696
空房间	0.00	54	589	0		0.000
总计						24.045

生活热水

热水需求

分区	用水定额 (L/人·d)	热水温差 (°C)	供应人数	年使用天数	所需热量 (kWh/a)
办公	10	45	100	365	18778
总计					18778

热水设备

热水设备	供热量 (kWh/a)	能源	效率	耗气量 (m ³)
锅炉	18778	天然气	0.9	2113.97

生活热水热量合计 (kWh/a)	碳排放因子 (tCO ₂ /TJ)	碳排放量 (tCO ₂ /a)
20865	55.54	4.172

电梯

无

计算结果

电力	类别	设计建筑碳排放量 (kgCO ₂ /m ² ·a)	参照建筑碳排放量 (kgCO ₂ /m ² ·a)
供冷 (Ec)		14.02	20.01
供暖 (Eh)		3.60	4.98
照明		12.77	12.77
其他 (Eo)	电梯	0.00	0.00
	生活热水	0.00 (扣减了太阳能)	0.00
	合计	0.00	0.00
化石燃料	所属类别	设计建筑碳排放量 (kgCO ₂ /m ² ·a)	参照建筑碳排放量 (kgCO ₂ /m ² ·a)
无	生活热水 (扣减了太阳能)	0.00	2.22
燃气可再生	类别	设计建筑碳减排量 (kgCO ₂ /m ² ·a)	参照建筑碳减排量 (kgCO ₂ /m ² ·a)
可再生能源 (Er)	光伏 (Ep)	2.06	-
	风力 (Ew)	0.00	-
碳排放合计		28.33	39.97
相对参照建筑降碳比例 (%)		40.12 (目标值: 40)	
相对参照建筑碳排放强度降低值 (kgCO ₂ /(m ² ·a))		11.64 (目标值: 7)	

建筑运行碳排放

结论

综合以上计算结果，本项目的建筑运行碳排放强度在 2016 年执行的节能设计标准的基础上降低了 29.12%，碳排放强度降低了 11.64kgCO₂ / (m². a)。建筑运行碳排放指标满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015 - 2021 第 2.0.3 条的要求。

附录

工作日/节假日人员逐时在室率(%)

房间类型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
办公-其它	0	0	0	0	0	0	10	50	95	95	95	80	80	95	95	95	30	30	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
商场-一般商店	0	0	0	0	0	0	20	50	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	70	50	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	20	50	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	70	50	0	0	0
空房间	0	0	0	0	0	0	20	50	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	70	50	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	20	50	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	70	50	0	0	0

注：上行：工作日；下行：节假日

工作日/节假日照明开关时间表(%)

房间类型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
办公-其它	0	0	0	0	0	0	10	50	95	95	95	80	80	95	95	95	30	30	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
商场-一般商店	10	10	10	10	10	10	10	50	60	60	60	60	60	60	60	60	80	90	100	100	100	10	10	10
	10	10	10	10	10	10	10	50	60	60	60	60	60	60	60	60	80	90	100	100	100	10	10	10

空房间	10	10	10	10	10	10	10	50	60	60	60	60	60	60	60	60	60	80	90	100	100	100	10	10	10
	10	10	10	10	10	10	10	50	60	60	60	60	60	60	60	60	60	80	90	100	100	100	10	10	10

注：上行：工作日；下行：节假日

工作日/节假日设备逐时使用率(%)

房间类型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
办公-其它	0	0	0	0	0	0	10	50	95	95	95	50	50	95	95	95	30	30	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
商场-一般商店	0	0	0	0	0	0	30	50	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	70	50	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	30	50	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	70	50	0	0	0
空房间	0	0	0	0	0	0	30	50	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	70	50	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	30	50	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	70	50	0	0	0

注：上行：工作日；下行：节假日

第十二章 海绵城市设计说明

1 工程概况

本项目位于岳阳市云溪区，云溪区地处岳阳市城区东北部、长江中游南岸，位于东经113° 08' 48" 至113° 23' 30"、北纬29° 23' 56" 至29° 38' 22" 之间，西濒东洞庭湖，东与临湘市接壤，西北与湖北省监利县、洪湖市隔江相望，南部与岳阳楼区和岳阳经济开发区毗邻。总面积403平方公里。1984年4月建区。1996年6月由北区更名为云溪区。2020年，云溪区辖5镇2乡、1个街道办事处和1个社区管理中心，总面

积403平方公里。境内驻有长岭炼油化工总厂、岳阳石油化工总厂、华能岳阳电厂等三家中央大型企业。107国道和京广铁路过境而过，23.4公里的长江水道伴区而行。主要旅游景点有陆城古镇和坪田“乐善好施”牌坊。

项目位于岳阳市云溪区打石坡南，距云溪立交桥约1.4公里。用地性质为一类物流仓储用地，用地面积为：20034.19m²，综合容积率0.743。

二、设计依据

- 1、《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）；
- 2、《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》（住房城乡建设部2014年10月）；
- 3、《岳阳市海绵城市规划设计导则》22.11.09
- 4、《岳阳市海绵城市建设标准图集》22.11.09
- 5、《雨水利用工程技术规范》DGJ32/J113-2011；
- 6、《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013版）；
- 7、《给水排水制图标准》GB50106—2001；
- 8、《室外排水设计标准》GB50014-2021；
- 9、《建筑给排水设计标准》GB50015-2019；
- 10、《建筑中水设计规范》GB50336-2002；
- 11、《城市居住区规划设计规范》GB 50180-93（2016年版）；
- 12、《透水砖路面技术规程》CJJ118；
- 13、《民用建筑节能设计标准》GB50555-2010；
- 14、《地下工程防水设计规范》GB50108-2008；
- 15、《湖南省工程建设标准图集—海绵城市建设技术》湘2015SZ103；
- 16、《埋地塑料排水管道工程技术规范》CJJ 143—2010；

17、《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统第2部分：聚乙烯缠绕结构壁管材（GB/T19472.2-2004）》；

18、《埋地聚乙烯排水管道工程技术规程》CECS 164：2004；

19、《软式透水管》JC937-2004；

20、甲方提供的项目总平面图和其他相关资料；

21、我公司其他专业提供的设计条件。

三、海绵城市建设思路

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

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

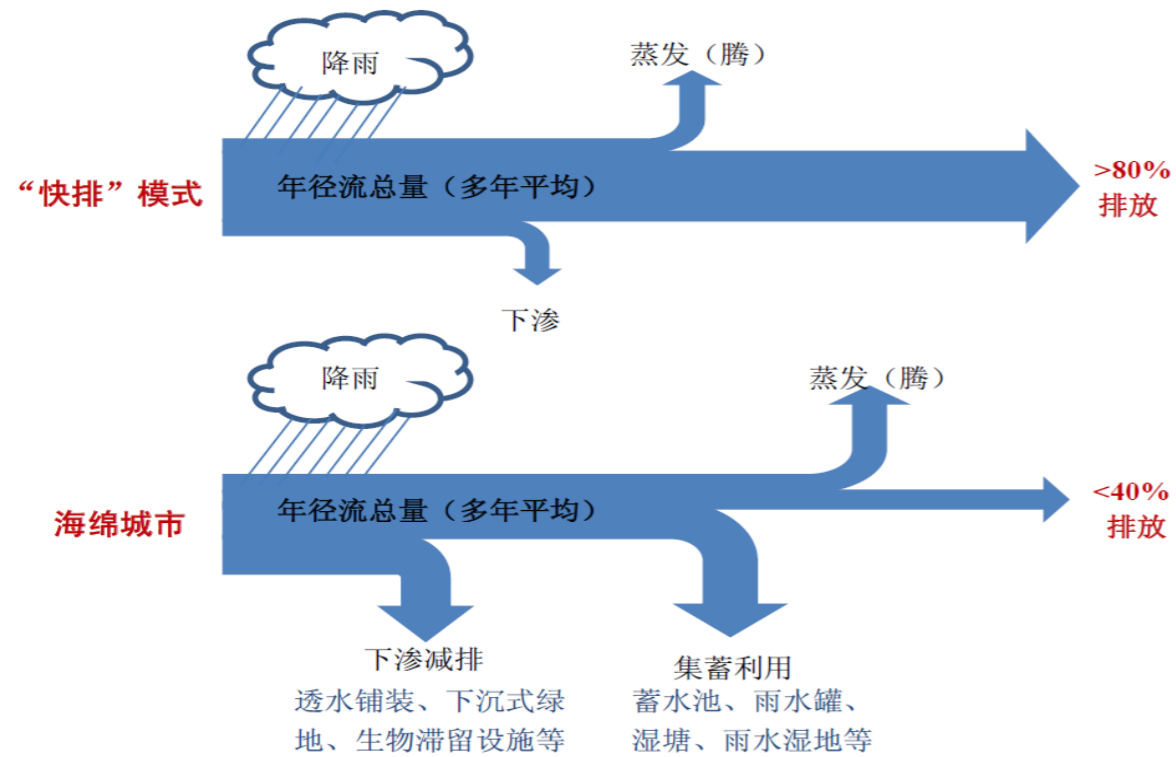


图 4 海绵城市年径流总量控制率示意图

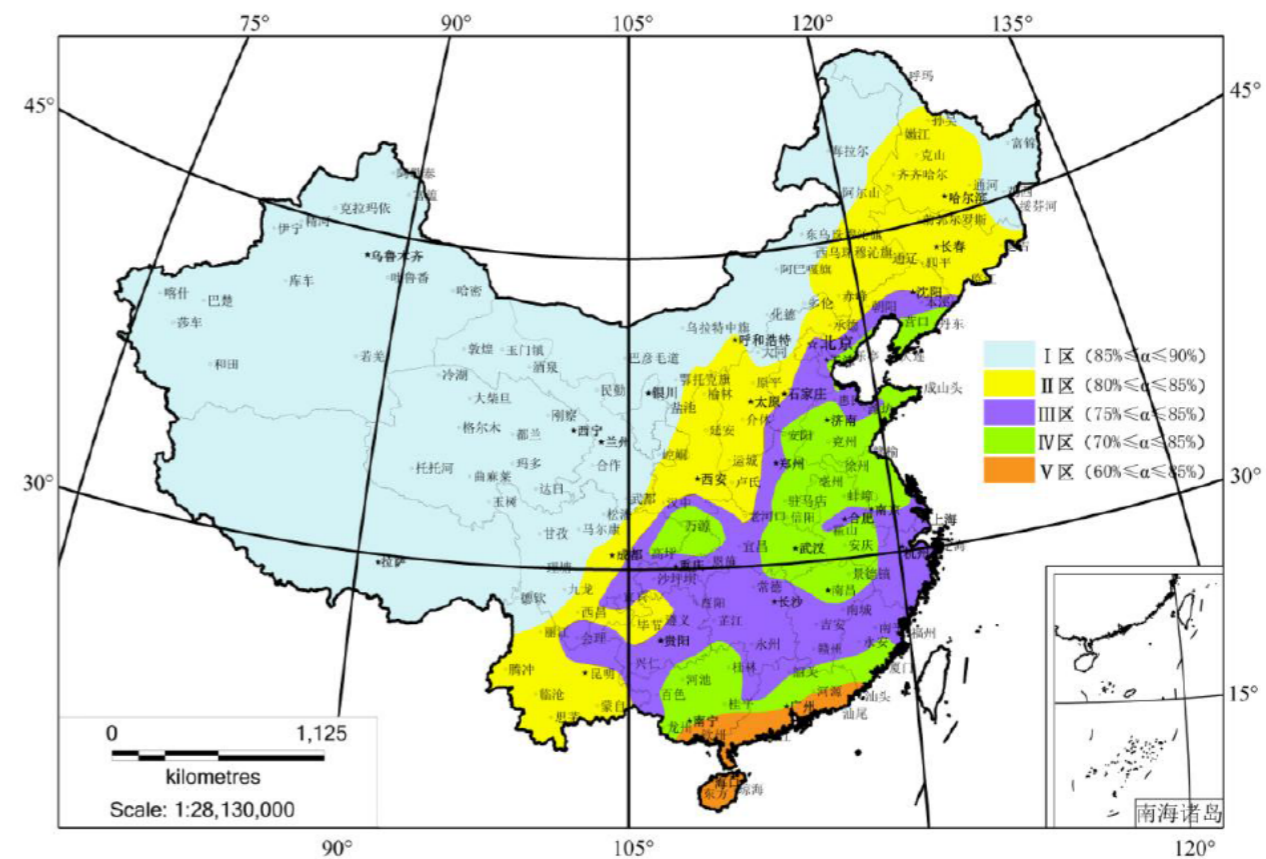


图 5 我国大陆地区年径流总量控制率分布图

根据《岳阳市海绵城市规划设计导则》22.11.09，本项目属于新建区，其强制性标准指标如下：

本项目场地内年径流总量控制率不低于 65%；

因此，本项目场地内年径流总量控制率按 65%计，对应的设计降雨量不小于 18.4mm。

四、总体目标

4.1 年径流总量控制率

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

5.1.1 岳阳市降雨量统计分析采用 1991-2020 年共 30 年的 4073 场 24 小时降雨资料,年径流总量控制率与设计降雨量的对应关系如图 5-1 及表 5-1 所示。

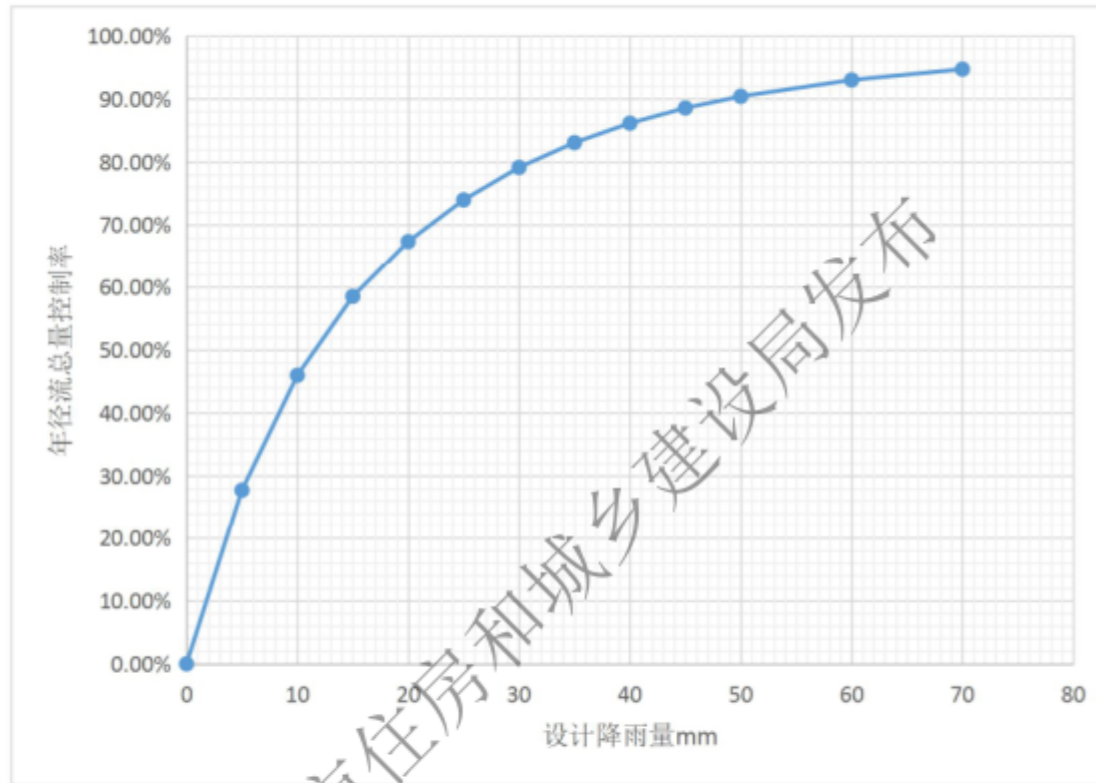


图 5-1 年径流总量控制率与设计降雨量对应关系曲线

表 5-1 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	55	60	65	70	75	80	85	90	95
设计降雨量(mm)	11.4	13.4	15.7	18.4	21.8	25.9	30.9	37.9	48.6	71.9

图 6 岳阳市年径流总量控制率对应设计降雨量表

4.2 设计指标

本项目参照《岳阳市海绵城市规划设计导则》22.11.09 的具体目标,确定海绵城市设计指标要求见下。

4.2.1 强制性标准

(1) 年径流总量控制率大于 65%

4.2.2 指导性标准

(2) 年径流污染削减率不低于 60%。

(1) 新建公共管理与公共服务设施类、商业服务类项目可渗透地面面积比例不宜低于 40%。

(2) 生物滞留设施占汇水区内硬化面积百分比不宜低于 10%

(3) 新建居住用地、商业服务业用地、公共管理与公共服务设施用地,除机动车道以外的硬化地面,透水铺装率不宜低于 70%。

(4) 新建商业建筑及公共建筑裙楼绿色屋顶绿化率不宜低于 40%

4.2.3 其他相关标准

(1) 管网排水标准

雨水管渠中心城区设计重现期采用 2-3 年一遇(45 毫米/小时-50 毫米/小时),中心城区的重要地区采用 3-5 年一遇(50 毫米/小时-56 毫米/小时)。中心城区地下通道和下沉式广场,采用 10-20 年一遇标准(65 毫米/小时-74 毫米/小时)。

(2) 防涝标准

内涝防治标准采用 30 年一遇(224 毫米/24 小时)。发生 30 年一遇以内降雨时,城市不出现严重内涝灾害,发生超标降雨时保障城市运转基本正常,不造成重大财产损失和人员伤亡。

(3) 初期雨水径流污染控制标准

屋面一般取 2-3mm,小区路面取 3-5mm,市政路面取 3-15mm。水生态敏感地区,应取上限值。

(4) 雨水利用水质标准

雨水利用水质标准根据实际用途确定，CODCr 和 SS 指标应满足《建筑与小区雨水利用工程技术规范》（JB50400-2006）要求，其余指标应符合国家现行的相关标准规定。雨水同时用于多种用途时，其水质应执行最高水质标准。

(5) 城市水体环境质量

河湖水系地表水水质目标应按地表水（环境）功能区划的要求执行；未明确的地表水应参考流域内水质要求和城乡规划（国土空间总体规划）确定的水体用途，合理确定水质标准。旱天无污水、废水直排。控制雨天分流制雨污混接污染和合流制溢流污染，并不得使所对应的受纳水体出现黑臭。

城市水体水质不应劣于海绵城市建设前的水质。

(6) 自然生态格局管控及水体生态性岸线保护

城市开发建设前后天然水域总面积不宜减少，保护并最大程度恢复自然地形地貌和山水格局，不得侵占天然行泄通道、洪泛区和湿地、林地、草地等生态敏感区或应达到相关规划的蓝线、绿线管控要求。

岳阳市城区内除码头等生产性岸线及必要的防洪岸线外，新建、改建、扩建城市水体的生态性岸线率不宜小于 70%。

4.3 其他设计参数取值

(1) 根据用地类型，按照室外排水设计规范取值后加权平均法计算综合流量径流系数，LID 设施规模计算采用雨量径流系数，参照《岳阳市海绵城市规划设计导则》22.11.09 取值，具体如下表所示：

表1 不同下垫面的径流系数计算取值一览表

汇水面类型	雨量径流系数 Φ	流量径流系数 ψ
绿化屋面（绿色屋顶，基质层厚度 $\geq 300\text{mm}$ ）	0.30~0.40	0.40
硬屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面	0.80~0.90	0.85~0.95
铺石子的平屋面	0.60~0.70	0.80
混凝土或沥青路面及广场	0.80~0.90	0.85~0.95
大石块等铺砌路面及广场	0.50~0.6	0.65~0.70
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	0.50~0.60
干砌砖石或碎石路面及广场	0.40	0.35~0.50
非铺砌的土路面	0.30	0.25~0.40
绿地	0.15	0.10~0.25
水面	1.00	1.00
地下建筑覆土绿地（覆土厚度 $\geq 500\text{mm}$ ）	0.15	0.25
地下建筑覆土绿地（覆土厚度 $< 500\text{mm}$ ）	0.30~0.40	0.40
透水铺装地面	0.08~0.45	0.08~0.45
下沉广场（50 年一遇或以上）	-	0.85~1.00

注：以上数据参《室外排水设计标准》GB 50014-2021）和《建筑与小区雨水利用工程技术规范》（GB50400-2016）

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

表2 不同设施污染物去除率一览表

低影响开发设施	污染物去除率（以 SS 计，%）

透水砖铺装	80-90
透水水泥混凝土	80-90
透水沥青混凝土	80-90
绿色屋顶	70-80
简易型生物滞留设施	—
复杂型生物滞留设施	70-95
渗透塘	70-80
湿塘	50-80
雨水湿地	50-80
蓄水池	80-90
雨水罐	80-90
转输型植草沟	35-90
干式植草沟	35-90
湿式植草沟	—
渗管/渠	35-70
植被缓冲带	50-75
初期雨水弃流设施	40-60
人工土壤渗滤	75-95

4.4 海绵城市控制方式

(1) 雨量控制利用以削减地面径流、径流污染控制为主。

(2) 削减高峰流量

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

(3) 径流污染控制

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

(4) 雨水资源化利用

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

(5) 营造生态景观

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

(6) 场地生态，场地安全

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

五、海绵城市设计具体措施及构造

5.1 场地 LID 设施分析

1、对于项目内的绿地，尽可能结合功能设置下沉式绿地蓄水空间，对场地的雨水进行有效渗透、滞留。

2、对于场地内路边侧设置下沉式绿地，主要考虑引入道路路面的排水，根据地形设置的雨水花园，对雨水进行蓄积和入渗，暴雨时雨水通过在下沉式绿地上设置的溢流排水口，超量雨水引入市政管网排放，最大限度地减少市政管网径流负荷，降低市政雨水管网排水压力。

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

本项目项目 LID 设施主要采用雨水花园和雨水回收利用池。

(1) 雨水花园

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 150mm，溢流雨水口顶部高出下凹式绿地底部 100mm。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。

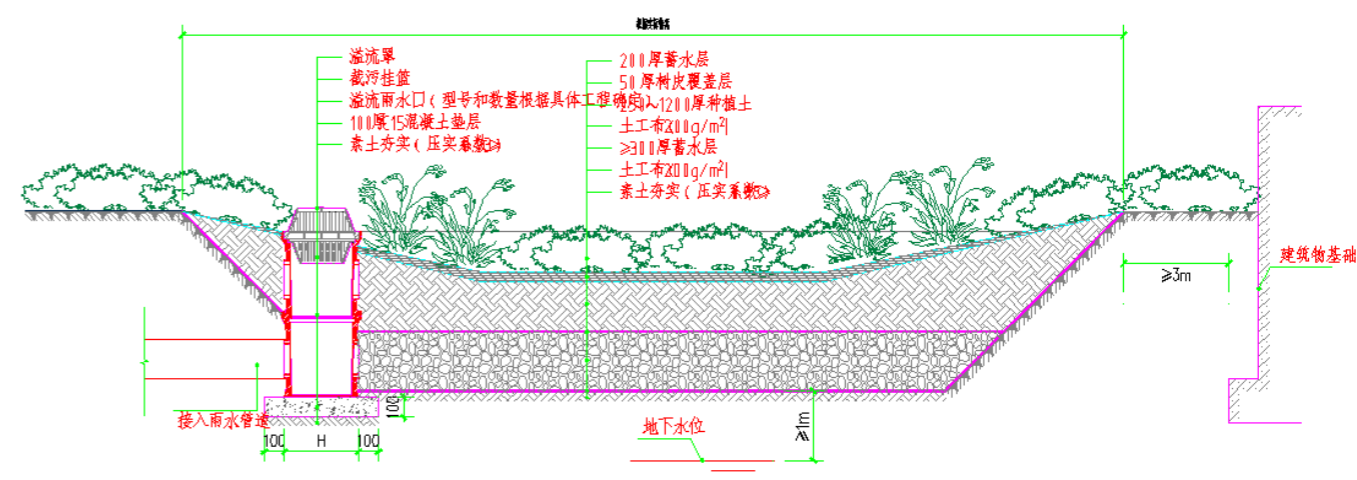


图 2 生物滞留设施结构示意图

5.2 内涝防治系统

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

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

六、海绵城市计算

6.1、年均雨量径流系数计算

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

本项目下垫面分析如下：

表 4 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	透水铺装				
2	屋面	7084.20	35.36	0.80	0.283
3	雨水花园	776.10	4.64	0.15	0.006
4	其他硬化地面	1397.00	6.97	0.80	0.056
5	普通绿地	1433.30	7.15	0.15	0.012
6	混凝土道路	9189.59	45.87	0.80	0.367
7	合计	20034.19	100.00		0.723

根据上表，用加权平均法计算场地的综合雨量径流系数为 0.723；

6.2 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 65%，本次海绵城市设计年径流总量率设置为 65%，对应设计降雨量为 18.4mm；内涝防治重现期为 50 年一遇。

需要控制的降雨控制量 (m³) =V=10HψF=10*18.4*0.723*20034.19/10000=267m³。

根据《岳阳市海绵城市建设设计导则》，以滞留为主要功能的设施，其调蓄容积可通过容积法进行计算。项目设有雨水花园，雨水花园面积为 776.10m²，雨水花园下凹深度为 500mm，按蓄水深度 300mm 计算，折减系数取 0.80。则通过雨水花园蓄水能实现的降雨控制量为：

$$V=776.10*0.30*0.80=186.26<267m^3。$$

因此，设置有效容积 100 立方的雨水回收利用池，满足雨水径流控制要求。雨水收集处理后用于道路和绿化冲洗。

6.3 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 443.2m³，采用 LID 工程措施后实现将于控制量：

$h=1000*286/(0.723*20034.19)=19.75mm$ ，查询表二，可得：本项目年径流控制率为 66%。

6.4. 径流污染削减率（年 SS 总量去除率）

汇水位置	径流污染控制率	控制的雨水量 (m ³)	控制污染的雨水量 (m ³)
雨水花园	0.50	186	93
雨水回收利用池	0.80	100	80

经计算，年径流污染控制率为 173/285=60.04%

6.5 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。

7. 估算表

名称	汇水区域	汇水面积 (m ²)	单价(元/m ²)	总价(万元)
1	雨水回收利用池	100	2500	25
2	雨水花	776.1	500	38.8

	园			
合计				64.0

第十三章 绿色建筑设计说明

设计目标

绿色建筑设计目标：基本级

根据《湖南省绿色建筑工程设计要点》2021、《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 绿色建筑基本级要求，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. 《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019；
2. 《湖南省绿色建筑工程设计要点》2021；
3. 《湖南省绿色建筑工程技术审查要点》2021；
4. 《湖南省绿色建筑设计标准》DBJ43/T 006-2017；
5. 《湖南省绿色建筑设计导则》；
6. 本工程其他专业提供的设计资料；
7. 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	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。

划	场地安全	确保场地安全，无重大危险源。
	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，建筑迎风面与背风面表面风压差不大于 5Pa。
	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。
	停车设施	合理设置充电桩和无障碍停车位，自行车停车位位置合理、方便出入。
建筑	围护结构保温设计	围护结构根据现行标准要求采取相应保温措施，并比现行国家标准提高 5%。
	夜景照明光污染控制	室外夜景照明满足《城市夜景照明设计规范》(JGJ/T163-2008) 的有关规定。
	建筑隔声设计	建筑楼板的撞击声隔声性能达到标准中的限值要求。
	改善天然采光效果	主要功能房间有合理的控制眩光措施。
	建筑结构	建筑外墙、屋面、门窗、幕墙及外保温等围护结构满足安全、耐久和防护的要求； 建筑外部设施与建筑主体结构统一设计、施工，并具备安装、检修与维护条件； 采取措施提高阳台、外窗、窗台、防护栏杆等安全防护水平，设置外墙饰面、门窗玻璃意外脱落的防护措施，
	建筑部品部件	使用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材、管线、管件。
	装修建材	合理采用耐久性好、易维护的装饰装修建筑材料，选用的装饰装修材料满足现行标准中对有害物质限量的要求。
	建筑造型设计	装饰性构件的造价不超过工程总造价的 1%。
结构	建筑形体规则性	采用形体规则或不规则的设计，避免采用严重不规则形体设计。
	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 级以上钢筋； 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； 5、采用预拌砂浆的比例达到 100%； 6、可再循环材料占建筑材料总重量的比例不小于 10%。
电气	照明节能	1、建筑公共场所和部位的照明采用高效光源和节能灯具，照明功率密度值按目标值设计。 2、照度、照度均匀度、眩光值、一般显色指数满足要求； 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要求，风机、水泵等设备及其他电器装置满足国家相关节能评价标准； 2、提高供电系统的功率因素，治理谐波。
暖通	空调系统	采用多联机空调，统一设置室内外机位置，空调机组能效等级满足标准节能评价要求。
	一氧化碳浓度监测	地下车库设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置。
	防空气串通污染措施	采取措施避免厨房、卫生间、地下车库等区域的空气和污染物串通到其它空间；防止厨房、卫生间的排气倒灌。
给排水	给水排水系统设计	1、给水系统采用市政直接供水； 2、室内污、废合流，室外雨、污分流。
	节水灌溉	采用喷灌的绿化灌溉方式。
	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； 3、设置明确、清晰的永久性标识。
	用水分类计量	采用 3 级以上水表分级计量，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%。
景观	乡土植物	乡土植物占全部植物种类的比例 $\geq 70\%$ 。
	复层绿化	采用乔灌草结合的绿化方式，每 100m ² 绿地上不少于 3 株乔木。

垃圾收集	生活垃圾分类收集，垃圾容器和收集点的设置合理并与周围景观协调。
------	---------------------------------

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。

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 $1.0\sim 1.5\text{m}^3$ 之间和每小时每平方米面积的空气渗透量在 $3.0\sim 4.5\text{m}^3$ 之间。

围护结构设计满足现行节能标准的要求。

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

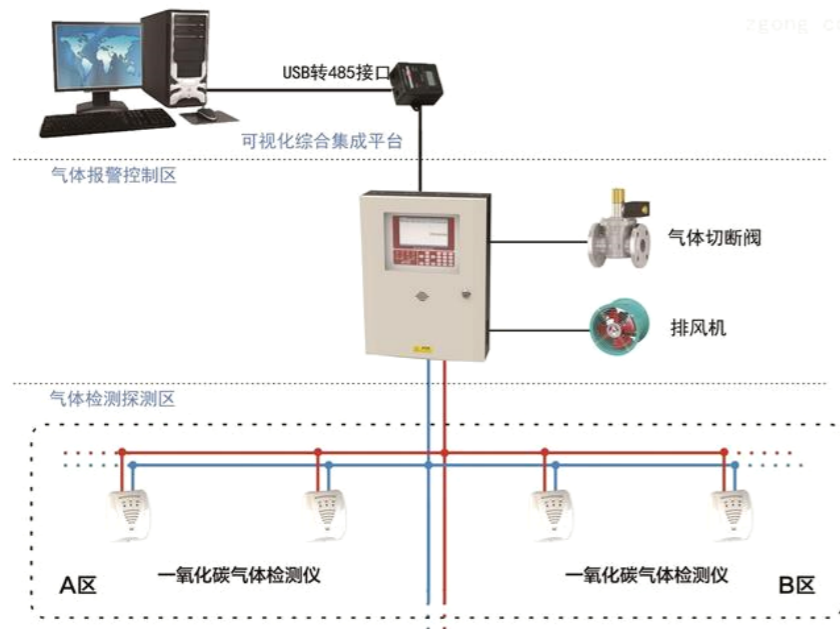
项目中除特殊功能需要外，所有用水器具均应采用节水器具。节水器具满足现行行业标准《节水型生活用水器具》CJ/T 164及国家标准《节水型产品通用技术条件》GB/T18870的要求。

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。



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，而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。



节水灌溉

采用喷灌的绿化灌溉方式。由于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。



分项计量

用电计量：对照明、动力、特殊用电等进行独立分项计量和数据统计收集。

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、室外杂用水（绿化灌溉、道路冲洗等）水等分开设表计量。

高强度钢、可循环材料

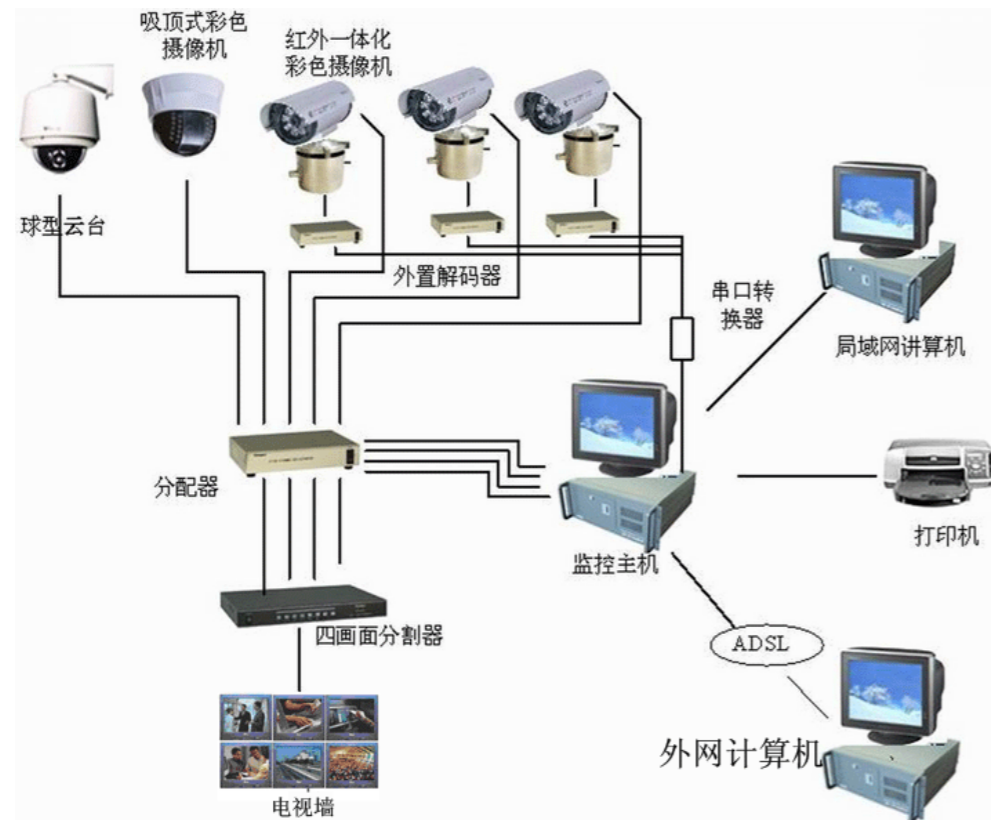
高强度钢在耐久性和节材方面具有明显优势。对于建筑工程而言，使用耐久性好的材料是最大的节约措施，可以解决建筑结构中肥梁胖柱的问题，增加建筑的使用面积。据测算，用 HRB400 钢筋代替 HRB335 钢筋，可节省 10%~14% 的钢材。在设计选材时，大量采用 HRB400 及以上的高强度钢，建筑钢筋混凝土结构中的受力钢筋使用 HRB400 级（或以上）钢筋占受力钢筋总量的 85% 以上。

使用可循环材料，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循环使用性能的建筑材料，实际施工中使用再循环材料，并考虑再循环使用材料的安全问题和环境污染问题。



智能化系统

按照现行行业标准针对不同功能建筑进行智能化系统配置，进行安全防范子系统、管理与设备监控子系统和信息网络子系统的建设。公共建筑的智能化系统配置符合现行国家标准《智能建筑设计标准》GB/T50314 中各类建筑基本配置要求。



《绿色建筑评价标准》GB/T 50378-2019 条文分析

根据《绿色建筑评价标准》（GB/T 50378-2019）基本级要求对项目进行分析，绿色建筑技术条文分析如下表：

安全耐久

子项	条文编号	条文内容	分数	得分	备注
控制项	4.1.1	场地应避免滑坡、泥石流等地质危险地段，易发生洪涝地区应有可靠地防洪涝基础设施；场地应无危险化学品、易燃易爆危险源的威胁，应无电磁辐射、含氮土壤的危害。	--	√	场地安全。
	4.1.2	建筑结构应满足承载力和建筑使用功能要求。建筑外墙、屋面、门窗、幕墙及外保温等围护结构应满足安全、耐久和防护的要求。	--	√	建筑结构满足承载力和建筑使用功能要求。
	4.1.3	外遮阳、太阳能设施、空调室外机位、外墙花池等外部设施应与建筑主体结构统一设计、施工，并应具备安装、检修与维护条件。	--	√	外部设施与主体结构统一设计、施工。
	4.1.4	建筑内部的非结构构件、设备及附属设施等应连接牢固并能适应主体结构变形。	--	√	建筑内部构件设施连接牢固。
	4.1.5	建筑外门窗必须安装牢固，其抗风压性能和水密性能应符合国家现行有关标准的规定。	--	√	外门窗安装牢固，抗风压性能和水密性能符合规定。
	4.1.6	卫生间、浴室的地面应设置防水层，墙面、顶棚应设置防潮层。	--	√	卫生间、浴室设置防水层、防潮层。
	4.1.7	走廊、疏散通道等通行空间应满足紧急疏散、应急救援等要求，且应保持畅通。	--	√	通行空间满足疏散要求。
	4.1.8	应具有安全防护的警示和引导标识系统。	--	√	设置警示和引导标识系统。

健康舒适

子项	条文编号	条文内容	分数	得分	备注
控制项	5.1.1	室内空气中氨、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。建筑室内和建筑主出入口出应禁止吸烟，并应在醒目位置设置禁烟标志。（预评价，非全装修项目不参评；全装修项目，仅对装修空间空气中的甲醛、苯、总挥发性有机物3类进行浓度预评估）	--	√	室内污染物浓度满足要求。
	5.1.2	应采取措施避免厨房、餐厅、打印复印室、卫生间、地下车库等区域的空气和污染物串通到其它空间；应防止厨房、卫生间的排气倒灌。	--	√	采取措施避免污染物串通。
	5.1.3	给排水系统的设置应符合下列规定： 1. 生活饮用水水质应满足现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749的要求； 2. 应制定水池、水箱等储水设施定期清洗消毒计划并实施，且生活饮用水储水设施每半年清洗消毒应不	--	√	给排水系统设置合理。

子项	条文编号	条文内容	分数	得分	备注
		少于1次； 3. 应使用构造内自带水封的便器，且其水封深度应不小于50mm； 4. 非传统水源管道和设备应设置明确、清晰的永久性标识。			
	5.1.4	主要功能房间的室内噪声级和隔声性能应符合下列规定： 1. 室内噪声级应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求； 2. 外墙、隔墙、楼板和门窗的隔声性能应满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求。	--	√	室内噪声级和隔声性能满足低限要求。
	5.1.5	建筑照明应符合下列规定： 1. 照明数量和质量应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定； 2. 人员长期停留的场所应采用符合现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145 规定的无危险类照明产品； 3. 选用LED照明产品的光输出波形的波动深度应满足现行国家标准《LED室内照明应用技术要求》GB/T 31831 的规定。	--	√	建筑照明设计满足要求。
	5.1.6	应采取措施保障室内热环境。采用集中供暖空调系统的建筑，房间内的温度、湿度、新风量等设计参数应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736 的有关规定；采用非集中供暖空调系统的建筑，应具有保障室内热环境的措施或预留条件。	--	√	室内热环境满足要求。
	5.1.7	围护结构热工性能应符合下列规定： 1. 在室内设计温、湿度条件下，建筑非透光围护结构内表面不得结露； 2. 供暖建筑的屋面、外墙内部不应产生冷凝； 3. 屋顶和外墙热性能应满足现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50175 的要求。	--	√	围护结构热工性能满足要求。
	5.1.8	主要功能房间应具有现场独立控制的热环境调节装置。	--	√	各房间空调设备可独立控制。
	5.1.9	地下车库应设置与排风设备联动的一氧化碳浓度监测装置。 (不设地下车库的项目本条直接通过。)	--	√	地下车库一氧化碳浓度监测装置。

生活便利

子项	条文编号	条文内容	分数	得分	备注
控制项	6.1.1	建筑、室外场地、公共绿地、城市道路相互之间应设置连贯的无障碍步行系统。	--	√	场地设置连贯的无障碍步行系统。
	6.1.2	场地人行出入口500m内应设有公共交通站点或配备联系公共交通站点的专用接驳车。	--	√	500m内设有公交站点。

子项	条文编号	条文内容	分数	得分	备注
	6.1.3	停车场应具有电动汽车充电设施或具备充电设施的安装条件，并应合理设置电动汽车和无障碍汽车停车位。	--	√	停车设施设置合理。
	6.1.4	自行车停车场所应位置合理、方便出入。	--	√	设置非机动车停车位。
	6.1.5	建筑设备管理系统应具有自动监控管理功能。	--	√	设置具有自动监控管理功能的建筑设备管理系统。
	6.1.6	建筑应设置信息网络系统。	--	√	设置信息网络系统。

资源节约

子项	条文编号	条文内容	分数	得分	备注
	7.1.1	应结合场地自然条件和建筑功能需求，对建筑的体形、平面布局、空间尺度、围护结构等进行节能设计，且应符合国家有关节能设计的要求。	--	√	建筑设计符合有关节能设计的要求。
	7.1.2	应采取措施降低部分负荷、部分空间使用下的供暖、空调系统能耗，并应符合下列要求： 1. 应区分房间的朝向细分供暖、空调区域，并应对系统进行分区控制； 2. 空调冷源的部分负荷性能系数（IPLV）、电冷源综合制冷性能系数（SCOP）应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189的规定。	--	√	多联机空调第一款直接得分，机组性能系数满足节能要求。
	7.1.3	应根据建筑空间功能设置分区温度，合理降低室内过渡区空间的温度设定标准。	--	√	根据建筑空间功能合理设置空调温度。
控制项	7.1.4	主要功能房间的照明功率密度值不应高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034规定的现行值；公共区域的照明系统应采用分区、定时、感应等节能控制；采光区域的照明控制应独立于其他区域的照明控制。	--	√	照明功率密度值不高于现行值，并采取节能控制措施。
	7.1.5	冷热源、输配系统和照明等各部分能耗应进行独立分项计量。	--	√	各部分能耗进行独立分项计量。
	7.1.6	垂直电梯应采取群控、变频调速或能量反馈等节能措施，自动扶梯应采用变频感应启动等节能控制措施。	--	√	采用节能电梯。
	7.1.7	应制定水资源利用方案，统筹利用各种水资源，并应符合下列要求： 1. 应按使用用途、付费或管理单元，分别设置用水计量装置； 2. 用水点处水压大于0.2MPa的配水支管应设置减压设施，并应满足给水配件最低工作压力的要求； 3. 用水器具和设备应满足节水产品的要求。	--	√	设置用水计量装置；用水点处水压不大于0.2MPa；采用2级节水卫生器具。
	7.1.8	不应采用建筑形体和布置严重不规则的建筑结构。	--	√	建筑形体为规则或一般不规则。
	7.1.9	建筑造型要素应简约，应无大量装饰性构件，并应符合下列要求：	--	√	装饰性构件造价比例不大于1%。

子项	条文编号	条文内容	分数	得分	备注
		1. 住宅建筑的装饰性构件造价与建筑总造价的比例不应大于 2%； 2. 公共建筑的装饰性构件造价与建筑总造价的比例不应大于 1%。			
	7.1.10	选用的建筑材料应符合下列要求： 1. 500km 以内生产的建筑材料重量占建筑材村总重量的比例应大于 60%； 2. 现浇混凝土应采用预拌混凝土，建筑砂浆应采用预拌砂浆。	--	√	选用本地建材、预拌混凝土、预拌砂浆。

环境宜居

子项	条文编号	条文内容	分数	得分	备注
控制项	8.1.1	建筑规划布局应满足日照标准，且不得降低周边建筑的日照标准。	--	√	日照满足要求。
	8.1.2	室外热环境应满足国家现行有关标准的要求。	--	√	室外热环境满足要求。
	8.1.3	配建的绿地应符合所在地城乡规划的要求，应合理选择绿化方式，植物种植应适应当地气候和土壤，且应无毒害、易维护，种植区域覆土深度和排水能力应满足植物生长需求，并应采用复层绿化方式。	--	√	选用乡土植物，并采用复层绿化方式。
	8.1.4	场地的竖向设计应有利于雨水的收集与排放，应有效组织雨水的下渗、滞蓄或再利用；对大于 10hm ² 的场地应进行雨水控制利用专项设计。	--	√	有效组织雨水的下渗、滞蓄和利用。
	8.1.5	建筑内外均应设置便于识别或使用的标识系统。	--	√	设置便于识别或使用的标识系统。
	8.1.6	场地内不应有排放超标的污染源。	--	√	场地内无排放超标的污染源。
	8.1.7	生活垃圾应分类收集，垃圾容器和收集点的设置应合理并应与周围景观协调。	--	√	生活垃圾进行分类收集。

绿色建筑评价结论

绿色建筑分为基本级、一星级、二星级、三星级 4 个等级，4 个等级的绿色建筑均应满足所有控制项要求。当项目满足所有控制项条文要求时，绿色建筑等级为基本级。当项目总得分分别达到 60 分、70 分、85 分，且每类指标的评分项满足最低得分要求时，绿色建筑等级分别为一星级、二星级、三星级。

根据条文分析，项目满足所有控制项条文要求，预评价阶段可达到绿色建筑基本级要求。

第十四章 装配式建筑设计

14.1 工程概况

14.1.1 项目简介

本项目根据《2023年度岳阳市绿色装配式建筑目标任务》，岳阳市云溪区绿色装配式占比要求应达到30%。

14.1.2 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，形成连通性、生态化、智能化建筑特点。

14.1.3 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。

14.2 设计依据

14.2.1 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》

14.2.2 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) 《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068-2018
- (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
- (20) 《关于明确我市民用建筑节能设计有关技术要求的通知》（长住建发〔2013〕150号）
- (21) 《关于民用建筑保温工程禁止使用建筑保温浆体材料的通知》（长住建发〔2014〕268号）
- (22) 《民用建筑绿色设计规范》JGJ/T 229-2010

绿色装配式建筑评分表

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
		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
	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
	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
	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。

14.2.3 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

14.3 装配式建筑实施概况

按照《岳阳市绿色装配式建筑管理办法》要求，本项目装配式需30%配建，本项目建筑总面积9398.2平，2#3#为装配式门式钢架结构，建筑面积3780平，9398.2x30%=2819.46平，2#3#建筑面积可满足装配面积的要求。

14.4 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：

式中：P——装配率；

Q_1 ——主体结构指标实际得分值； Q_2 ——维护墙和内隔墙指

标实际得分值；

Q_3 ——装修与设备管线指标实际得分值； Q_4 ——绿色建筑指标实际

得分值；

Q_5 ——加分项实际得分值； Q_6 ——评价项目中缺少的

评分项分值总和；

14.5 装配式方案

本项目经由根据《评价标准》相关要求及项目综合成本，2#、3#最终采用了“主做预制水平构件，竖向构件采用高精度模板现浇，辅以ALC隔墙、全装修、管线分离”的综合性装配式设计方案。

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，辅以室内的隔墙采用轻钢龙骨发泡混凝土隔墙，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，采用 EPC 模型。

14.6 装配式建筑评分计算书：

(1) 2#3#主体结构得分计算 Q1

1) 主体结构竖向构件采用钢结构柱，得分计算 A1：25 分。

2) 水平构件：框架梁为钢梁，屋面采用钢筋桁架楼板；得分计算 A3：20 分：

主体结构得分 $Q1=A2+A3=45$

(2) 围护墙与内隔墙得分计算 Q2

围护墙与内隔墙未采用，得分 $Q2=B1+B3=0+0=0$

(3) 装修与设备管线得分计算 Q3

1) 全装修得分计算 C1：6

装修与设备管线得分 $Q3=C1=6$

(4) 绿色建筑得分计算 Q4

1) 未采用。

绿色建筑得分 $Q4=D1+D2=0$

(5) 其他得分计算 Q5

BIM 技术及 EPC 未采用， $Q5=0$ 。

装配率 $P = \frac{Q1+Q2+Q3+Q4+Q5}{100-Q6} \times 100\% = \frac{25+20+6}{100-0} \times 100\% = 51\%$

本项目装配式建筑 2#3#的装配率均满足装配率要求。

14.8 装配式设计说明

14.8.1 装配式建筑—建筑专业设计

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。

14.8.2 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。

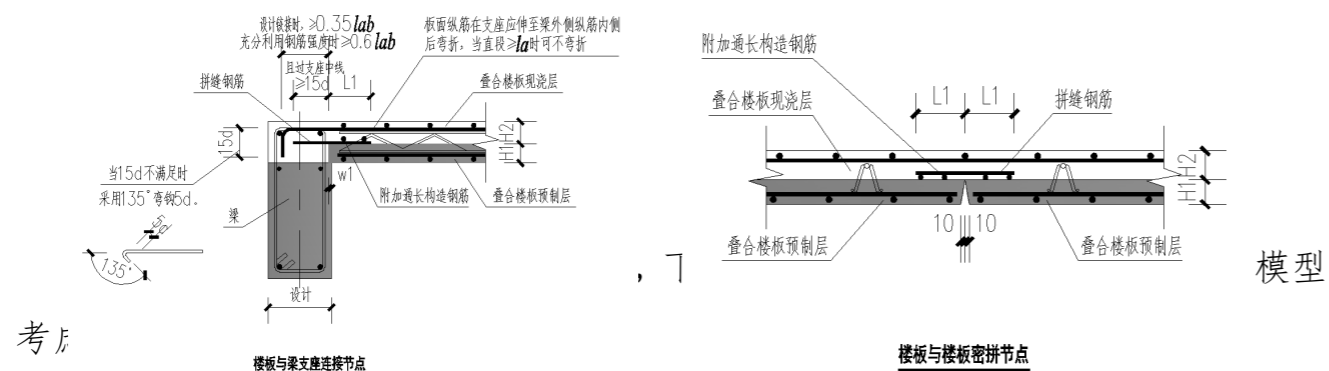
14. 预制构件与后浇砼、灌浆料、坐浆材料的结合面设置粗糙面或键槽。

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。

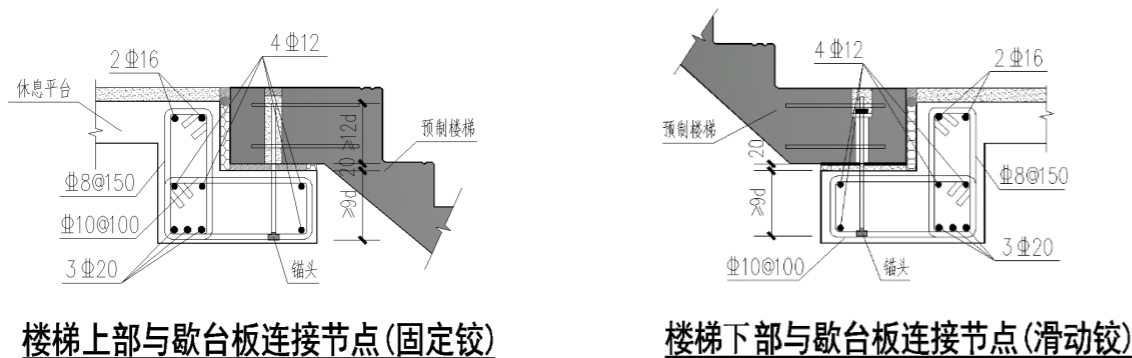
2. 叠合板采用有支撑的楼板，预制板厚度不宜小于60mm，后浇层厚度不应小于60mm。

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)



2. 楼梯梯段(1)及滑动变形能力应满足结构层间(2)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)

(4)

14.8.3 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小于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。开关距门边设定为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。

14.8.4 装配式建筑—工艺专业设计

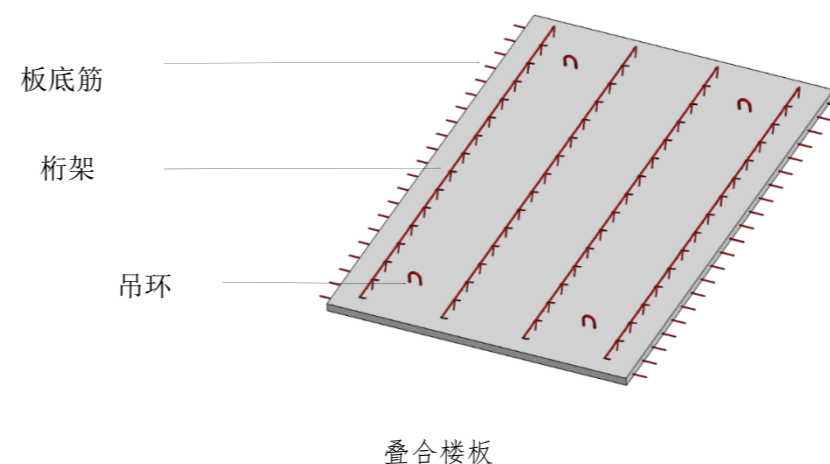
1) PC 构件简介

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

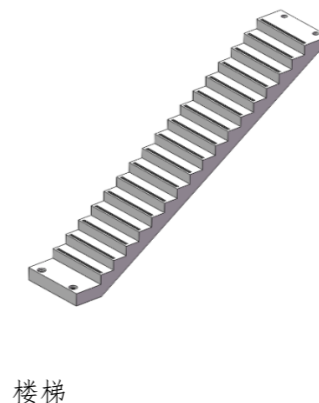
叠合楼板的预制部分的厚度一般为 60mm、80mm, 现浇层厚度不应小于 60mm; 预制板表面做成凹凸差不小于 4mm 的粗糙面、在预制板内设置桁架钢筋, 可以增

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

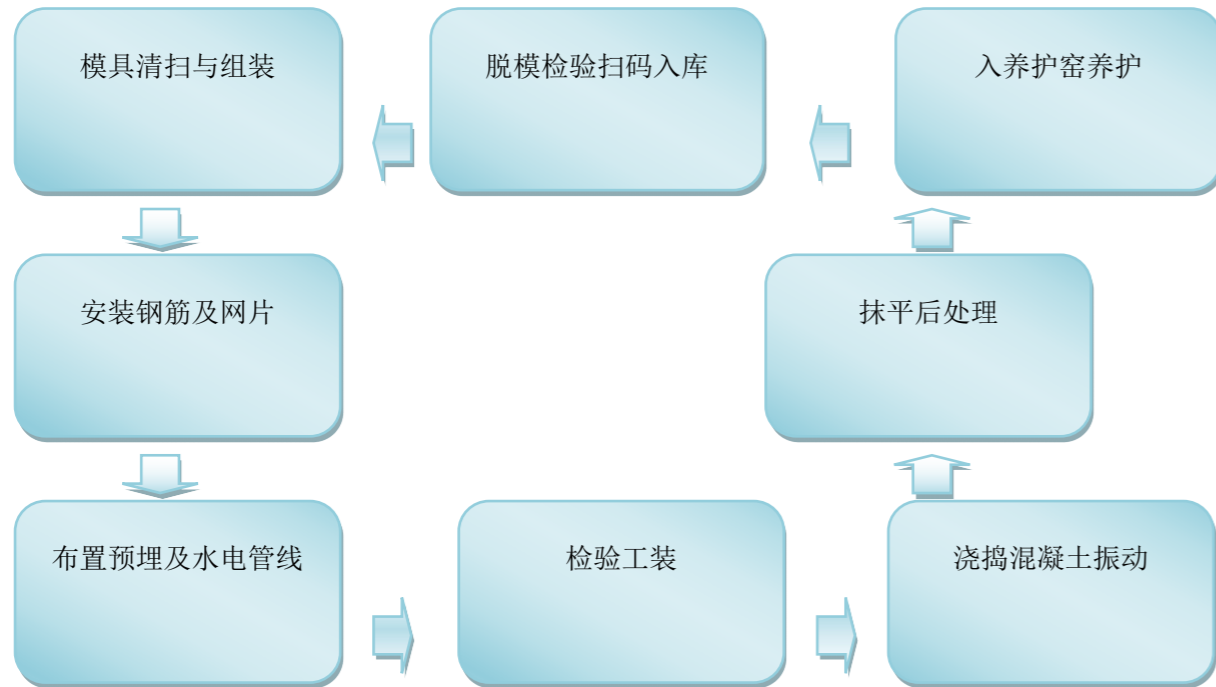
中依靠各种机械设备，并充分利用能源和通讯手段完成生产；

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。必要时应进行预制构件脱模、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；

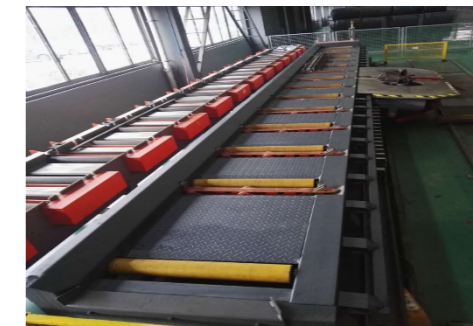
5. 预制构件按照产品的种类有预制外墙板、内墙板、叠合板、楼梯，叠合梁等；无论哪种新的预制构件生产主流流程基本相同，流程如下：



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

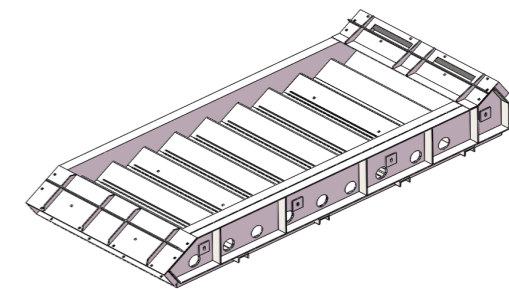


养护窑

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 为一个梯段找出最终构件的位置，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，即塔臂平行与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要考虑成本、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地搭接。

第十五章 建筑无障碍设计说明

- 15.1 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。
- 15.2 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。
- 15.3 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。
- 15.4 地面选用坚固及不滑材料，按地坪高差不大于 15mm

第十六章 亮化设计说明

本方案采用蓝色线条点突出楼顶，楼顶上的线条灯可以突出楼顶的轮廓，凸显出楼顶的鲜明印象。正面以白色点光源点缀主楼立面，既个性鲜明又衬托出楼顶的光辉。两旁以比较稀疏的白色点光灯点缀，使得整个园区的建筑丰满又不会出现光污染。

第十七章 投资概算

详见附件。



设计图纸