

# 广州白云新型储能产业园（一期）

初步设计文件

广东中煦建设工程设计咨询有限公司





# 目录

第一章 设计总说明

第二章 建筑设计专篇

第三章 结构设计专篇

第四章 给排水设计专篇

第五章 电气设计专篇

第六章 智能化设计专篇

第七章 暖通设计专篇

第八章 消防设计专篇

第九章 节能设计专篇

第十章 绿色建筑设计专篇

第十一章 海绵城市设计专篇

# 第一章 设计总说明

工程名称：广州白云新型储能产业园（一期）	《无障碍设计规范》	GB50763-2012
建设单位：广州白云空港新型储能科技有限公司	《建筑与市政无障碍通用规范》	GB55019-2021
工程地点：广州市白云区人和镇方石村	《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》	GB50067-2014
用地性质：AB0601062 地块（一类工业用地 M1 兼容一类物流仓储用地 W1）；	《车库建筑设计规范》	JGJ 100-2015
总用地面积：21960 m <sup>2</sup>	《建筑抗震设计规范》	GB50011-2010(2016 年版)
净用地面积：16886 m <sup>2</sup> ；城市道路用地面积：1016 m <sup>2</sup> ；绿地用地面积 4058m <sup>2</sup>	《公共建筑节能设计标准》	GB50189-2015
总建筑面积：71049.92 m <sup>2</sup>	《民用建筑热工设计规范》	GB50176-2016
地上建筑面积：70322.54 m <sup>2</sup>	《广东省公共建筑节能设计标准》	DBJ15-51-2020
地下建筑面积：727.38 m <sup>2</sup>	《工业建筑节能设计统一标准》	GB51245-2017
建筑层数：地上 11 层，地下 1 层	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》	GB55015-2021
建筑总高度：60.60 m	《绿色建筑评价标准》	GB/T50378-2019(2024 年版)
	《建筑工程设计文件编制深度规定》	2016 年版
	本工程建设工程设计	

## 1. 工程设计规模及范围

本工程为广州白云新型储能产业园（一期），总用地面积 21960 m<sup>2</sup>，其中净用地面积：16886 m<sup>2</sup>；城市道路用地面积：1016 m<sup>2</sup>；绿地用地面积 4058m<sup>2</sup>。项目规划总计算容积率建筑面积为 67544 m<sup>2</sup>，拟建设内容为 1#多层公共服务设施（垃圾收集、公共厕所），2#为高层厂房、单层公交首末站，3#高层厂房。

依照设计合同，我院承担该工程的设计范围：包括建筑红线范围内的建筑、结构、给排水、空调、电气(强电)、消防、绿建、总图专业（包括：场地、竖向、道路、管线综合等）。

## 2. 主要设计依据文件

### 现行设计规范

《民用建筑设计统一标准》	GB 50352-2019
《民用建筑通用规范》	GB55031-2022
《建筑防火通用规范》	GB55037-2022
《建筑设计防火规范》	GB50016-2014 (2018 年版)
《建筑内部装修设计防火规范》	GB50222-2017
《建筑与市政工程防水通用规范》	GB55030-2022

## 3. 设计原则和标准

3.1 本工程设计全面贯彻国家有关政策和法令，运用 ISO9001 质量保证标准，严格执行有关各项设计规范和规程，尽量满足建设单位的要求，结合国情和实际条件，因地制宜，精心设计，严把质量关，力求使工程设计达到功能明确、使用方便、环境舒适、美观大方、设备先进、协调和谐、经济合理。

3.2 在设计中尽量采用新材料、新技术、新工艺、新设备，做到节电、节水、节能。

3.3 本工程设计重视环境保护，力求环境不受污染，详见环保篇。

## 4. 工程概况

本项目位于广州市白云区人和镇方石村 AB0601062 地块，总用地面积约 21960 平方米（其中城市道路面积 1016 平方米，绿地用地面积 4083 平方米），项目拟建设储能产业配套标准厂房，形成储能创新中心配套的重要组成部分，以促进新型储能产业发展、加速新型储能技术规模化应用为目标，打造产学研用协同示范基地。通过项目的产业引导和培育，推进储能

产业链发展完善，促进吸引储能产业链企业入驻，形成储能系统研发人才集聚和技术集聚，对白云区储能产业集群发展、科技地位提升等具有深远的影响。

该项目地为块一类工业用地 M1 兼容一类物流仓储用地 W1，拟建设两栋生产厂房及配建公共服务设施（垃圾收集站、公共厕所）和市政交通设施（公交首末站）

## 5. 自然条件

### 5.1 位置

本项目位于广州市白云区人和镇方石村 AB0601062 地块，项目东邻机场高速，西南面为兴南路（规划路），西北面为方华路（规划路）。周边主要有 3 条高速公路和 4 条城市干道，往东可通过方岗中路连接至方华公路；往北可通过太岗公路至 G106、太成立交；往西可通过长岗路、双长公路至 G107。

### 5.2 气象

场地位于广州市白云区，处于北回归线以南，属南亚热带季风气候。

广州市受季风环流控制，冬季处于极地大陆高压的东南缘，常吹偏北风，且恰在冷暖气团交绥地带，气象要素变化大。夏季受副热带高压及南海低压槽的影响，常吹偏南风，由于暖湿气流的盛行，气候高温多雨，因而摆脱了北回归线干燥带及信风带的影响，而表现出季风气候的特色。受低纬海洋湿润气流的调节，夏季不像中国内陆长江流域一些盆地那样酷热。广州南亚热带季风气候显著，日照充足，热量丰富，长夏无冬，雨量充沛，干湿季明显。四季树木常绿，花果常香，鱼虾常鲜。但热带气旋、暴雨、洪涝、干旱、寒潮和低温阴雨也常出现。在季风环流控制下，旱季(9 月至次年 3 月)受大陆冷高压影响，吹偏北风，天气干燥，降水较少；雨季(4 月至 8 月)受海洋气流的影响，吹偏南风，天气炎热，降水量大。每年 5~10 月是广州市热带气旋活动的季节，7~9 月，热带气旋影响和侵袭广州市的可能性均较大。

广州市年降水量在 1612~1909 毫米之间，地区分布为北多南少，丘陵多于平原。广州市降雨量年内分布不均匀，雨量主要集中在 4~9 月，约占年雨量的 80% 以上，其中前汛期(4~6 月)占年雨量的 40%~50%，后汛期(7~9 月)占年雨量的 30%~40%。每年 10 月至次年 3 月是少雨季节，降雨量占全年雨量的 20% 左右。广州市降水量虽然丰沛，但很不稳定，年际变化大。最多雨年和最少雨年降雨量相差 2 倍多。

据相关已有资料，年平均蒸发量为 1460.7 毫米(10 年累年值)，月最大蒸发量 228.7 毫米(10 年累年值)，日最大蒸发量 11.6 毫米(10 年累年值)。

广州市降水量大于蒸发量，大气降水是地下水的主要补给来源，每年 4~9 月份是地下水

补给期，10 月~次年 3 月为地下水消耗期和排泄期。

区内的自然灾害有热带气旋、暴雨、洪涝、寒潮、低温阴雨和强对流天气等。

### 5.3 地理环境水文地质、地震烈度

本场地位于珠三角洲冲洪积平原上，地势较平坦，拟建场地外东侧约 100 米为现状沟渠，南侧约 100 米为现状水沟，场地内无河流、水塘等大型地表水体。

根据本场地勘察钻探资料，基底岩石稳定性、连续性较好，未发现断裂构造迹象。同时，根据国家标准《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010）（2024 年版）第 4.1.7 条，抗震设防烈度小于 8 度可忽略发震断裂错动对地面建筑的影响；根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）的规定广州市白云区人和镇场地基本地震动峰值加速度值为 0.05g（相当于 6 度），基本地震动加速度反应谱特征周期值为 0.35s，因此，可不考虑断裂构造对场地稳定性的影响。

## 6. 市政公共设施条件

本项目位于城市建成区内，供水、供电、排水、燃气、通信等市政设施条件都可以满足项目的建设使用需求。

## 7. 主要经济技术指标

综合经济技术指标表

序号	项目	数值	单位
1	规划总用地	21960	m <sup>2</sup>
2	其中	规划建设用地	m <sup>2</sup>
2		绿地用地	m <sup>2</sup>
3		道路用地	m <sup>2</sup>
4	总建筑面积	71049.92	m <sup>2</sup>
4.1	计容建筑面积	67544.00	m <sup>2</sup>
	1#公共服务设施	313.75	m <sup>2</sup>
	2#厂房、公交首末站	38204.70	m <sup>2</sup>
	3#厂房	29025.55	m <sup>2</sup>

4.2	不计容面积	3505.92	m <sup>2</sup>
其中	屋顶梯屋及电梯机房	433.48	m <sup>2</sup>
	汽车坡道	151.01	m <sup>2</sup>
	架空层	2194.05	m <sup>2</sup>
	地下设备用房	727.38	m <sup>2</sup>
5	综合容积率	4.00	
6	总建筑密度	58.28	%
7	绿地面积	557.62	m <sup>2</sup>
8	绿地率	3.30	%
9	机动车泊位数	157	泊
10	非机动车泊位数	60	泊

## 第二章 建筑设计专篇

### 1 设计依据及设计依据

#### 1.1 设计概况

本工程为广州白云新型储能产业园（一期），总用地面积 21960 m<sup>2</sup>，其中净用地面积：16886 m<sup>2</sup>；城市道路用地面积：1016 m<sup>2</sup>；绿地用地面积 4058m<sup>2</sup>。项目规划总建筑面积为 71049.92m<sup>2</sup>，其中计容建筑面积 67544.00 m<sup>2</sup>，不计容面积 3505.92 m<sup>2</sup>。

#### 1.2 设计依据

- 1) 业主提供的《项目设计任务书》
- 2) 穗空港规划资源业务函（2024）142 号
- 3) 《国有建设用地使用权出让合同》中的地块用地红线图
- 4) 现行设计规范

《民用建筑设计统一标准》	GB50352-2019
《民用建筑通用规范》	GB55031-2022
《建筑防火通用规范》	GB55037-2022
《建筑设计防火规范》	GB50016-2014（2018 年版）
《建筑内部装修设计防火规范》	GB50222-2017
《建筑与市政工程防水通用规范》	GB55030-2022
《无障碍设计规范》	GB50763-2012
《建筑与市政无障碍通用规范》	GB55019-2021
《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》	GB50067-2014
《车库建筑设计规范》	JGJ 100-2015
《建筑抗震设计规范》	GB50011-2010(2016 年版)
《公共建筑节能设计标准》	GB50189-2015
《民用建筑热工设计规范》	GB50176-2016
《广东省公共建筑节能设计标准》	DBJ15-51-2020
《工业建筑节能设计统一标准》	GB51245-2017
《建筑节能与可再生能源利用通用规范》	GB55015-2021
《绿色建筑评价标准》	GB/T50378-2019（2024 年版）
《建筑工程设计文件编制深度规定》	2016 年版

#### 本工程建设工程设计合同

《广州市绿色建筑设计与审查指南》（2020 版）

本项目规划条件：穗空港规划资源业务函（2024）142 号

其它国家、广东省、广州市和行业颁布的相关法规、技术规范及管理规定

### 2 规划设计

#### 2.1 设计原则

##### 1) 布局合理原则

建设项目应根据交通现状、地形地质、水文、风向等条件，结合周围环境，合理规划，精心布局，使设计方案具有很强的可操作性及充分的适应性。

##### 2) 坚持整体性、规范化原则

建设规划要服从项目发展的整体目标和要求，辩证地处理好单体建筑与整体规划、局部特色与整体风格、实用性与艺术性之间的关系。

##### 3) 设计高起点原则

高层厂房建筑标准要符合国家有关规范，设备、设施配置要达到国家当前的较高水准。

##### 4) 造价经济合理性原则

设计方案在满足使用、确保使用功能的前提下，降低造价，做到经济合理。

##### 5) 使用安全性原则

方案设计必须满足国家标准、规范要求，确保其使用的安全性。

##### 6) 以人为本原则

按照科学发展观的要求，坚持以人为本的设计理念，突出建筑的人性化设计。符合现代产业园建筑设计的潮流：“以人为本、自由、开放、功能合理、设施完善”。

#### 2.2 规划设计

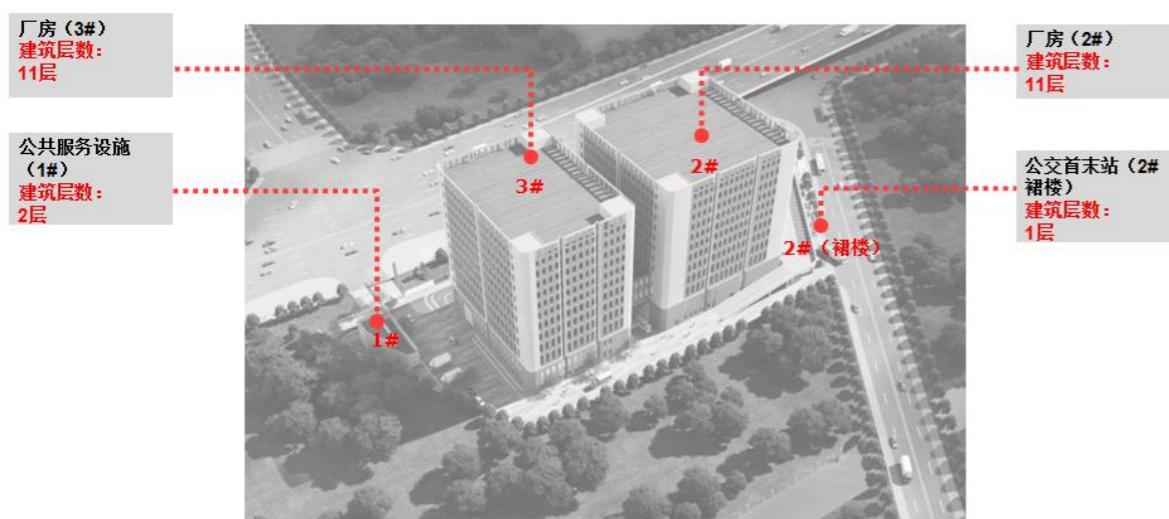
本着经济、适用、美观的设计原则，在严格遵循相关国家规范的基础上，根据建设单位提供的设计任务书及建设单位认可的可研报告，进行了本项目的规划设计。以促进新型储能产业发展、加速新型储能技术规模化应用为目标，打造产学研用协同示范基地。通过项目的产业引导和培育，推进储能产业链发展完善，促进吸引储能产业链企业入驻，形成储能系统研发人才集聚和技术集聚。

地块出入口设于西北侧规划道路上。



总平面图

拟建设两栋 11F 生产厂房及配建公共服务设施（垃圾收集站、公共厕所）和市政交通设施（公交首末站）。

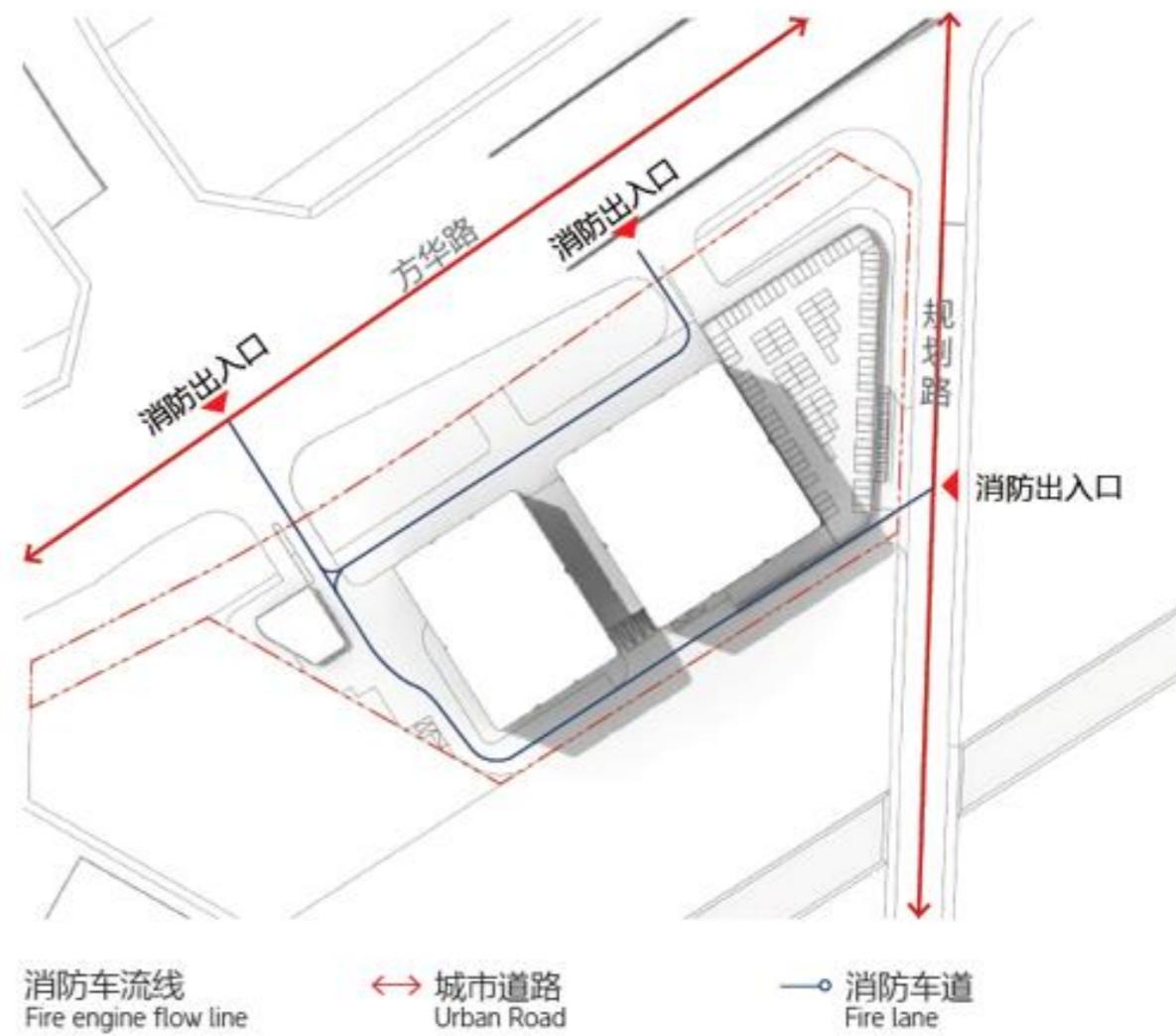


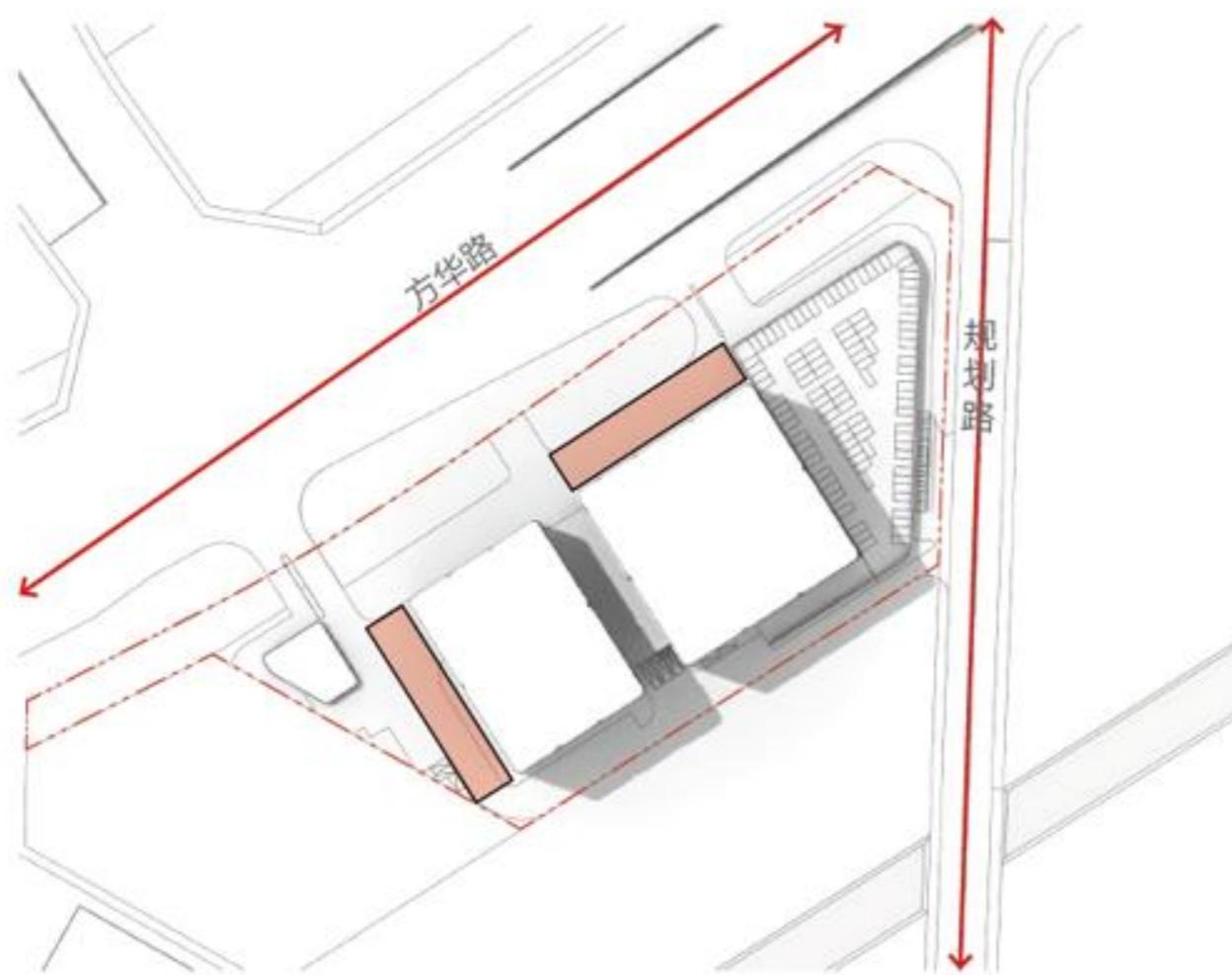
### 2.3 交通分析

项目道路流线清晰，交通组织便利。通过出入口合理组织，将车行流线、人行流线分开，保证安全性。公共流线沿城市道路铺开，最大限度利用沿路价值。

本项目用地出入口设置在西北。西南侧出入口与方华路相连，消防车道宽度均 $\geq 4$ 米，转弯半径 $\geq 9$ 米，满足消防车通行要求。用地东侧设公交首末站（露天停车场）出入口与规划路相连。人行出入口位于用地西北侧的中部，直通建筑主出入口。项目交通总体流线规划设计上满足人车分流的基本原则。

本项目用地内规划有地面机动车停车场，共设有地面机动车位 157 泊（其中，露天停车场车位 99 泊，普通小车泊位 40 泊，装卸货车 18 泊。共设有地面非机动车位 60 泊。共设有地面充电车位 57 泊（其中，露天停车场车位 25 泊，普通小车泊位 29 泊，装卸货车 3 泊）。





消防登高场地示意  
Fire climbing site signal

交通分析示意图

### 3 建筑设计

#### 3.1 建筑设计

立面设计以实用、美观为原则，巨大的厂房就如同一块块能量魔方，用科技赋能产业，以知识创造生活，将未来的能量储存在现代的产业之中。能量的方式千姿百态，波动是最能展现其特点，最能带给人冲击力与视觉效果的方式。利用错动的平台，在立面上模拟出波动的弧线，展示能量之美。



人视效果图

#### 3.2 功能布置

项目总建筑面积为  $71049.92 \text{ m}^2$ ，其中地上建筑面积  $70322.54 \text{ m}^2$ ，地下建筑面积  $727.38 \text{ m}^2$ 。1#为多层公共服务设施，2层，建筑高度  $9.30\text{m}$ ；2#为高层厂房、单层公交首末站，11层，建筑高度  $60.60\text{m}$ ；3#为高层厂房，11层，建筑高度  $60.60\text{m}$ ；地下室为设备用房，1层，层高  $5\text{m}$ 。

#### 3.3 各层平面的功能

##### 1 栋：公共服务设施

1F, 主要功能为垃圾收集点、再生资源回收点、公共厕所，层高  $5\text{m}$ ；  
2F, 主要功能为环卫工人休息间，层高  $3.6\text{m}$ 。

##### 2 栋（裙房）：公交首末站

1F, 主要功能为公交首末站、司机休息室、站场管理室、站场调度室、监控室、办公室、会议室，层高  $6\text{m}$ 。

##### 2 栋：厂房

1F, 主要功能为厂房, 层高 12m;

2F, 主要功能为厂房, 层高 6m;

3F, 主要功能为厂房, 层高 5m;

4~5F, 主要功能为厂房, 层高 5m;

6~10F, 主要功能为厂房, 层高 4.5m;

11F, 主要功能为厂房, 层高 4.3m;

3 栋: 厂房

1F, 主要功能为厂房, 层高 12m;

2F, 主要功能为厂房, 层高 6m;

3F, 主要功能为厂房, 层高 5m;

4~5F, 主要功能为厂房, 层高 5m;

6~10F, 主要功能为厂房, 层高 4.5m;

11F, 主要功能为厂房, 层高 4.3m;

地下室: 设备用房

-1F, 主要功能为生活泵房、消防泵房、消防水池, 层高 5m;

电梯选型表一

所在楼栋编号	2栋	2栋	3栋	3栋
电梯编号	2-DT01, 2-DT02	2-DT3, 2-XDT4	3-DT01, 3-DT02	3-DT3, 3-XDT4
产品类型	乘客电梯	载货电梯	乘客电梯	载货电梯
总数量	2	2	2	2
额定载重量kg	1350	5000	1350	5000
额定速度m/s	1.75	0.5	1.75	0.5
提升高度mm	56100	56100	56100	56100
停站楼层/层门数	1~11层	1~11层	1~11层	1~11层
轿厢mm (宽×深×高)	厂家深化	厂家深化	厂家深化	厂家深化
电梯门类型	双扇中开	双扇中开	双扇中开	双扇中开
梯门mm (宽×高)	1100×2100	2200×2600	1100×2100	2200×2600
井道mm (宽×深)	2400×2600	4050×4200	2400×2600	4050×4200
顶层高度mm	4800	4300	4800	4300
机房高度mm	≥2450	≥2500	≥2450	≥2500
底坑深度mm	1550	1450	1550	1450
有否设贯通门	无	无	无	无
备注	其中	2-DT01, 3-DT02	兼做消防电梯	
	其中	2-DT01	兼做无障碍电梯	

3.4 以上各层的平面功能布置根据甲方具体要求进行设计, 各层平面的内隔墙位置和使用功能仅作为土建设计的基本依据, 二次装修如与本图不符时, 由装修设计单位再行设计。

## 4 交通组织

### 4.1 水平交通组织

本工程水平交通组织通过各层大空间进行联系, 并在适当位置设置电梯、疏散楼梯、走道来组织垂直交通, 各层走道宽度满足规范要求。

### 4.2 电梯数量和规格

项目电梯数据信息表:

## 5 建筑消防设计

本工程的有关消防设计详消防专篇

## 6 无障碍设计

根据《无障碍设计规范》的要求进行无障碍设计。

1、1#栋建筑设置无障碍坡道, 入口坡道最大坡度 1:12, 最小宽度 1.2 米。

2、1#栋设置无障碍卫生间。

3、建筑及公共服务设施入口设台阶时, 设轮椅坡道和扶手, 建筑入口轮椅通行平台的宽度 ≥ 2 米。

4、无障碍入口和轮椅通行平台设雨棚。

5、建筑供轮椅通行的走廊和通道最小宽度为 1.2 米。

6、使用不同材料铺装的地面相互取平; 如有高差时设小于 15mm, 并应以斜面过渡。

7、供残疾人使用的门: 自动门大于等于 1.0 米, 平开门大于等于 0.8 米。

## 7 门窗设计

本工程门窗产品符合下列要求：

1、门窗的材料、尺寸、功能和质量等应符合使用要求，并符合建筑门窗产品标准的规定。

门窗的配件与门窗主体相匹配，并符合各种材料的技术要求，所有五金配件采用优等成品。

2、门窗的节能性能符合建设部行业标准及广州市标准规定的传热系数和气密性要求，并采用具有合格检验报告的节能型门窗，对节省造价、控制使用成本是十分有益的。铝合金系列门窗应采用壁厚应大于 1.4mm 的节能型门窗，塑料门窗系列应采用钢塑共挤型节能门窗，其它材料门窗应满足节能要求。

3、门窗的物理性能除满足上述节能要求外，采用具有抗风压、密封、隔声、防结露等优良性能的建筑门窗。

4、门窗与墙体应连接牢固，且满足抗风压、水密性、气密性的要求，对不同材料的门窗选择相应的密封材料。

5、门窗设计还满足《民用建筑通则》、建筑消防要求、环保要求等。

6、门窗安全玻璃的采用根据现行相关规范进行设计。

### 第三章 结构设计专篇

#### 1 工程概况

本项目位于广州市白云区人和镇方石村 AB0601062 地块，总用地面积约 21960 平方米(其中城市道路面积 1016 平方米，绿地用地面积 4083 平方米)，项目拟建设储能产业配套标准厂房，形成储能创新中心配套的重要组成部分，以促进新型储能产业发展、加速新型储能技术规模化应用为目标，打造产学研用协同示范基地。通过项目的产业引导和培育，推进储能产业链发展完善，促进吸引储能产业链企业入驻，形成储能系统研发人才集聚和技术集聚，对白云区储能产业集群发展、科技地位提升等具有深远的影响。

该项目地为块一类工业用地 M1 兼容一类物流仓储用地 W1，拟建设两栋生产厂房及配建公共服务设施（垃圾收集站、公共厕所）和市政交通设施（公交首末站）

各子项工程概括如下表：

建筑单体	地下层数	地上层数	结构形式	基础形式
1#公共服务设施	-	2	框架结构	独立基础
2#3#厂房	局部一层	11	框架剪力墙结构	桩筏基础
2#裙楼公交首末站	-	1	框架结构	独立基础

#### 2 主要设计标准、规范及规程

##### 2.1 国家标准部分：

- 1、《工程结构可靠性设计统一标准》(GB 50153—2008)；
- 2、《建筑结构可靠性设计统一标准》(GB 50068—2018)；
- 3、《工程结构通用规范》(GB 55001—2021)；
- 4、《混凝土结构通用规范》(GB 55008—2021)；
- 5、《砌体结构通用规范》(GB 55007—2021)；
- 6、《建筑与市政地基基础通用规范》(GB 55003—2021)；
- 7、《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB 55002—2021)；
- 8、《建筑与市政工程防水通用规范》(GB 55030—2022)；
- 9、《砌体结构设计规范》(GB 50003—2011)；
- 10、《建筑设计防火规范(2018 版)》(GB 50016—2014)；
- 11、《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79—2012)；

- 12、《非结构构件抗震设计规范》(JGJ 339—2015)；
- 13、《混凝土结构耐久性设计标准》(GB/T 50476—2019)；
- 14、《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2012)；
- 15、《混凝土结构设计标准》(GB/T 50010—2010) (2024 版)；
- 16、《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2010)；
- 17、《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011)；
- 18、《建筑抗震设防分类标准》(GB 50223—2008)；
- 19、《建筑抗震设计标准》(GB/T 50011—2010) (2024 版)；
- 20、《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)；
- 21、《地下工程防水技术规范》(GB 50108—2008)；
- 22、《钢筋焊接及验收规程》(JGJ 18—2012)；
- 23、《钢筋机械连接技术规程》(JGJ 107—2016)；
- 24、《冷轧带肋钢筋砼结构技术规程》(JGJ 95—2011)；
- 25、《钢筋混凝土用钢 第 1 部分 热轧光圆钢筋》(GB/T 1499.1—2017)；
- 26、《钢筋混凝土用钢 第 2 部分 热轧带肋钢筋》(GB/T 1499.2—2018)；
- 27、《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB 50202—2018)；
- 28、《建筑基桩检测技术规范》(JGJ 106—2014)。
- 29、《劲性复合桩技术规程》(JGJ/T 327—2014)。

##### 2.2 地方标准部分：

- 1、《广东省绿色建筑评价标准》(DBJ/T 15-83-2017)；
- 2、《建筑地基基础检测规范》(DBJ/T 15-60-2019)；
- 3、《建筑工程抗浮设计规程》(DBJ/T 15-125-2017)；
- 4、广东省《建筑地基基础设计规范》(DBJ 15-31-2016)；
- 5、广东省《建筑结构荷载规范》(DBJ/T 15-101-2022)；
- 6、广东省《蒸压加气混凝土砌块自承重墙体技术规程》(DBJ 15-82-2011)；

#### 3 建筑结构使用年限与安全等级

根据有关规范规定，本工程各项安全等级及重要性类别等如下表：

结构安全等级	结构重要性系数	设计使用年限	抗震设防类别	地基基础设计等级	地下室防水等级
二级	1.0	50 年	丙类	甲级	一级

#### 4 建筑场地自然条件

##### 4.1 风荷载

本工程风荷载及参数取值根据《建筑结构荷载规范》、《高层建筑混凝土结构技术规程》确定，如下表：

基本风压 (kN/m <sup>2</sup> )	基本风压重 现期(年)	地面粗糙度类 别	体型系数	备注
0.50	50	B	1.3	承载力及位移验算
0.30	10			舒适度验算

#### 4.2 抗震设防有关参数

本工程抗震设防有关参数根据《中国地震动参数区划图》、《建筑工程抗震设防分类标准》确定，如下表：

抗震设防类 别	抗震设防 烈度(度)	设计基本地震 加速度(g)	设计地震分 组	特征周期(s)	建筑场地类别
丙类	6	0.05	第一组	0.35	II类

## 5 设计荷载

### 5.1 建筑隔墙恒荷载标准值（不包含墙面建筑做法）

隔墙砌体采用加气混凝土砌块，容重为 7.0kN/m<sup>3</sup>（没考虑抹灰），恒荷载标准值如下表：

墙厚(mm)	墙体材料	恒荷载标准值(kN/m <sup>2</sup> )
100	加气混凝土砌块	0.70
200		1.40

### 5.2 屋面及楼面均布活荷载标准值

编号	名称	活荷载(kN/m <sup>2</sup> )	面层及吊顶 (kN/m <sup>2</sup> )	备注
1	屋面停车场	4.0	3.5	
2	厂房	4.0~30	1.5	
3	办公室	5.0	1.5	
4	通风机房	10.5	1.5	
6	走道、门厅、楼梯	3.5	1.5	
7	疏散楼梯	3.5	1.5	
8	设备房	10.5	-	回填厚度按实际
9	卫生间	2.5	-	回填厚度按实际
10	上人屋面	2.0	3.5	
11	不上人屋面	0.5	3.5	
12	露台、阳台	3.5	3.5	
13	工具间	6.0	1.5	
13	强弱电井	3.5	1.5	

注：未注明房间的活荷载详见《建筑结构荷载规范》(GB50009-2012)

## 6 上部及地下室结构设计

本工程 1#、2# 栋结构高度大于 24 米，属于高层建筑，3~17# 高度不大于 24m，属于多层建筑，高层高宽比及长宽比见下表所示：

建筑单体	屋面标高(m)	H/B	L/B	1/b
2#	59.750	1.03	1	-
3#	59.750	1.32	0.73	-

### 6.1 抗侧力体系

塔楼利用外墙、部分不妨碍建筑使用功能的内隔墙来布置钢筋混凝土柱与剪力墙，形成整体性能好、抗震性能强、施工简便且较为经济的现浇钢筋混凝土框剪结构体系。

单层利用外墙、部分不妨碍建筑使用功能的内隔墙来布置钢筋混凝土柱，形成整体性能好、抗震性能强、施工简便且较为经济的现浇钢筋混凝土框架结构体系。

各子项工程的抗侧力结构体系和抗震等级如下表：

子项名称	结构体系	抗震等级	
		框架	剪力墙
2#、3#	框架剪力墙结构	三级	三级
1#、2#裙楼	框架结构	四级	-

### 6.2 楼、屋盖结构体系

上部结构：屋盖及楼盖结构均采用现浇钢筋混凝土梁板结构。

## 7 基础选型

7.1 根据《广州白云新型储能产业园(一期)项目详细勘察阶段岩土工程勘察报告》，1#、2# 裙楼采用独立基础，2#3# 高层部分采用桩筏基础。

### 7.2 水泥土劲性复合桩特点：

1、水泥土劲性复合桩通过水泥土搅拌桩与刚性桩的完美结合，形成了一种新型的复合桩体。这种结构既发挥了刚性桩的高强度特性，又利用了水泥土搅拌桩的较大摩阻面积，从而提高了桩体的整体承载性能。

2、该桩型适用于多种地质条件，特别是在处理软弱地基方面表现出色。它适用于沿海、河、江等摩擦桩地区，以及淤泥、淤泥质土、粉土、饱和黄土等软弱地基的处理。

3、劲性复合桩的施工工艺可以根据实际地质条件和工程要求进行灵活调整。例如，可以通过优化桩径、桩长、掺灰量、骨料级配等参数，以及采用多种组合方式，来满足不同的工程需求。

### 7.3 桩筏基础特点：

1、桩筏基础结合了桩基的高承载力和筏板的整体刚度，能够有效承担上部结构传来的 大荷载，并保持基础的稳定性。

2、通过桩基的深入持力层和筏板的广泛分布，桩筏基础能够显著减少并均匀化地基

的沉降，确保建筑物的平稳性。

3、桩筏基础适用于各种工程地质条件，特别是在软弱地基上表现优异，广泛应用于高层建筑和大型结构物。

4、其整体刚性和稳定性赋予桩筏基础出色的抗震能力，能有效抵抗地震等自然灾害的影响。

5、虽然初期设计和施工可能较为复杂，但桩筏基础在长期使用中因其优越的承载和沉降控制性能，具有显著的经济性和长期效益。

8 主要结构材料

8.1 钢材：热轧钢筋：HRB400E,  $f_y=360\text{N/mm}^2$ 。

## 8.2 混凝土强度等级:

本工程主要结构构件混凝土强度等级取值如下表：

部位	层次	构件名称	混凝土等级
2#、3#	负一层~三层	墙柱	C50
	四~五层		C45
	六~七层		C40
	八~九层		C35
	十~屋架		C35
	全楼	梁板基础	C30
1#、2#裙楼	全楼	梁板柱基础	C30
2#地下室	负一层	柱	C30
		梁板	C30
		底板及基础	C30

其中，根据规范要求需要采用抗渗混凝土的构件，混凝土抗渗等级为 P8。

8.3 焊条: HPB300 钢筋、Q235 钢板焊接: E43 系列;

HRB400E 钢筋、Q355 钢板焊接：E55 系列；

HRB500E 钢筋：E60 系列。

9 结构设计

## 9.1 构件挠度及裂缝宽度控制标准

构件挠度允许值 $[f]=1/250$ , 最大裂缝宽度允许值: 室内正常环境 $[w_{max}]=0.3\text{mm}$ , 露天、室内高湿度环境及与无侵蚀性的水和土壤直接接触的环境 $[w_{max}]=0.2\text{mm}$ 。

## 9.2 提高结构抗震性能的主要措施

针对本工程的特点，根据《高层建筑混凝土结构技术规程》，考虑了如下措施，以提高

结构的抗震性能，确保结构的安全。

- 1、采用 YJK-A 程序进行结构分析的风荷载、地震作用下结构的主要计算结果见计算结果汇总表。
  - 2、按照《建筑抗震设计标准》（GB/T 50010-2010）中的要求控制结构与构件截面设计。
  - 3、最大限度地加高单体周边的框架梁，有效地增加抗扭刚度，以减少地震作用下扭转效应产生的不利影响。
  - 4、高层部分设置适当数量的剪力墙，形成抗震性能良好的框架剪力墙结构体系。

### 9.3 上部结构计算

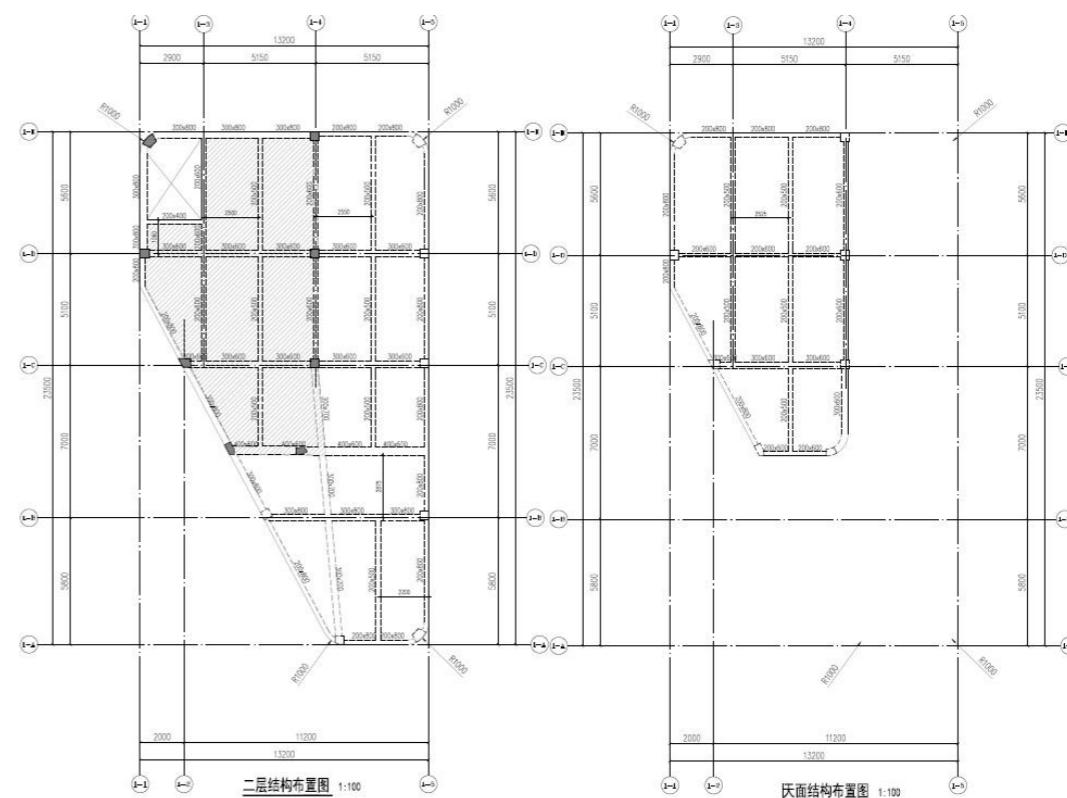
## 1、结构分析软件

本工程采用北京盈建科软件股份有限公司编制的 YKJ 系列计算程序计算（版本 7.1.0）。

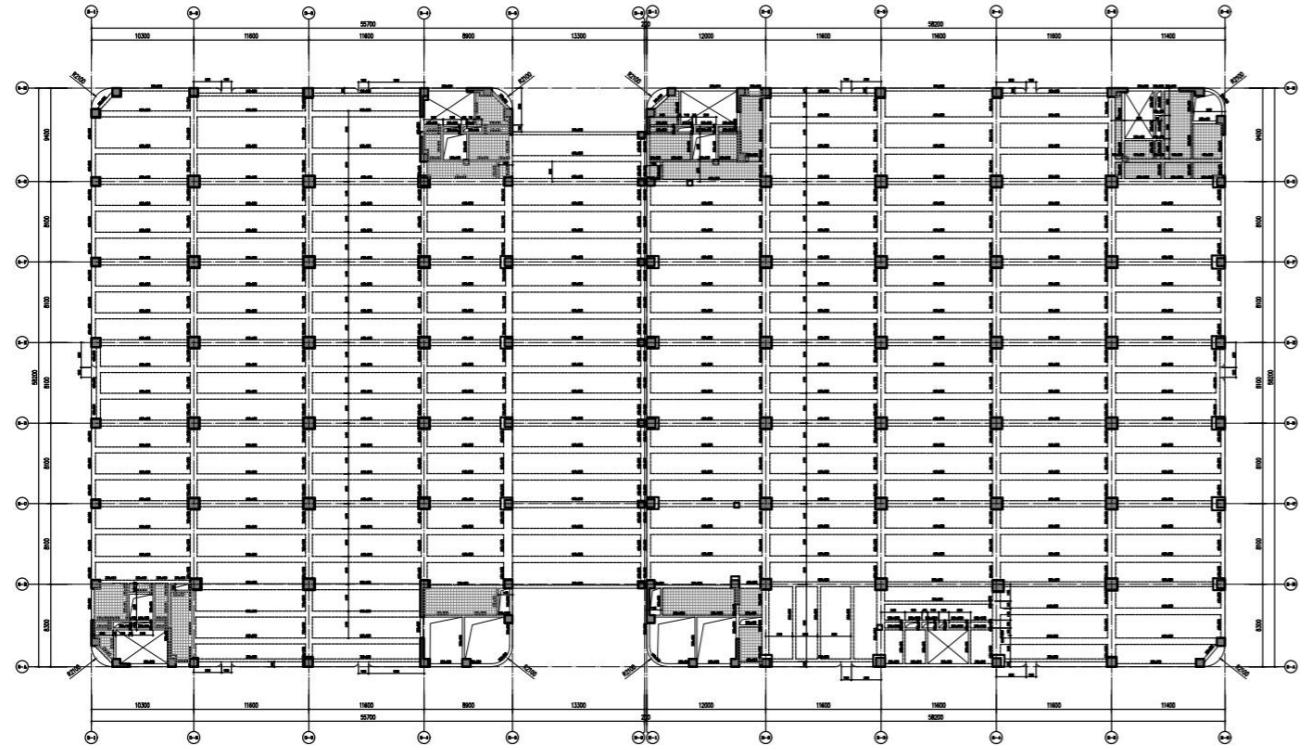
## 2、结构计算模型嵌固位置

1#2#结构分析模型的嵌固位置设置在基础面，多层结构分析模型的嵌固位置设置在顶板面。

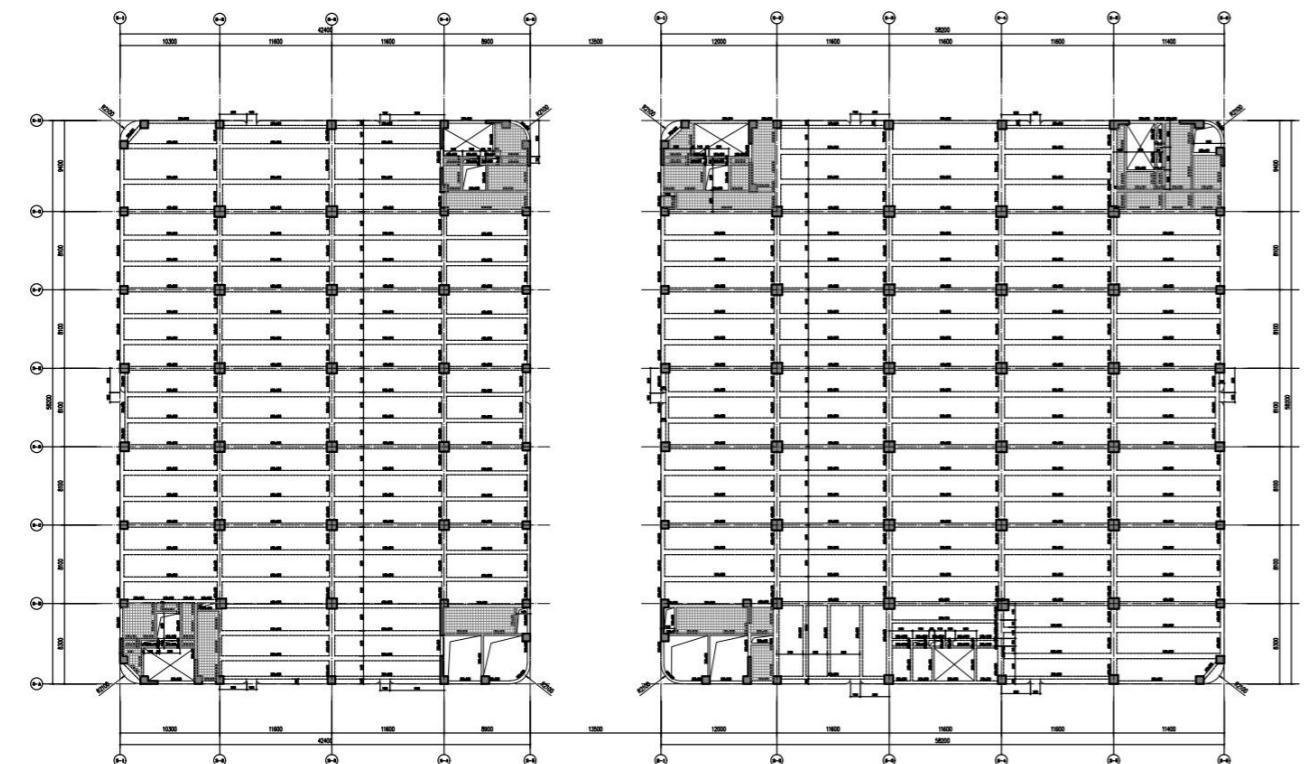
### 3、结构模型平面布置图以及空间布置图：



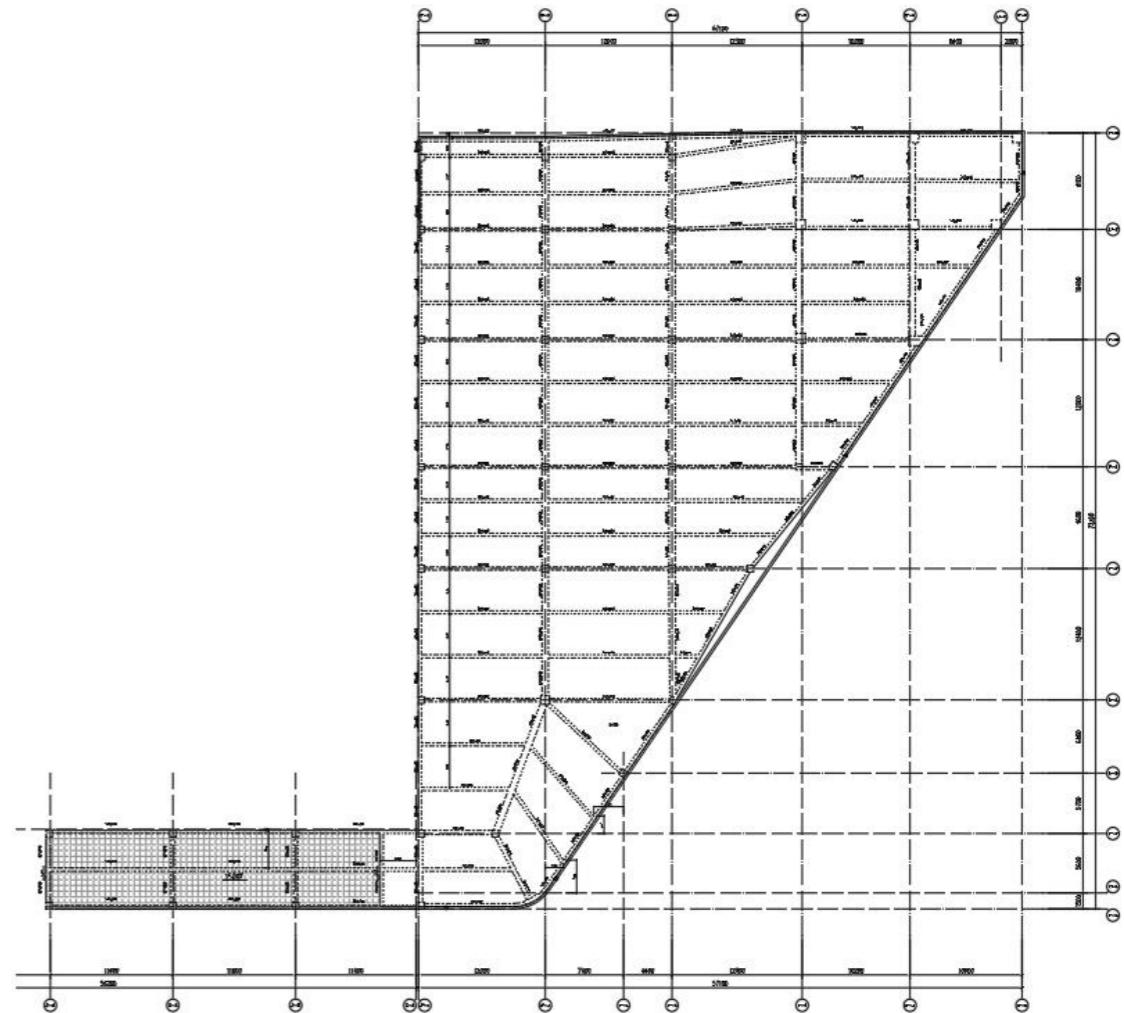
1#结构平面布置图



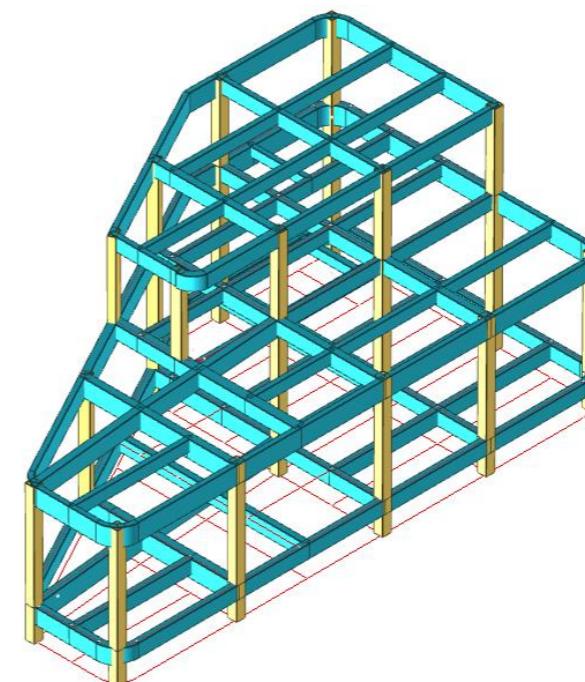
2#3#裙楼结构平面布置图



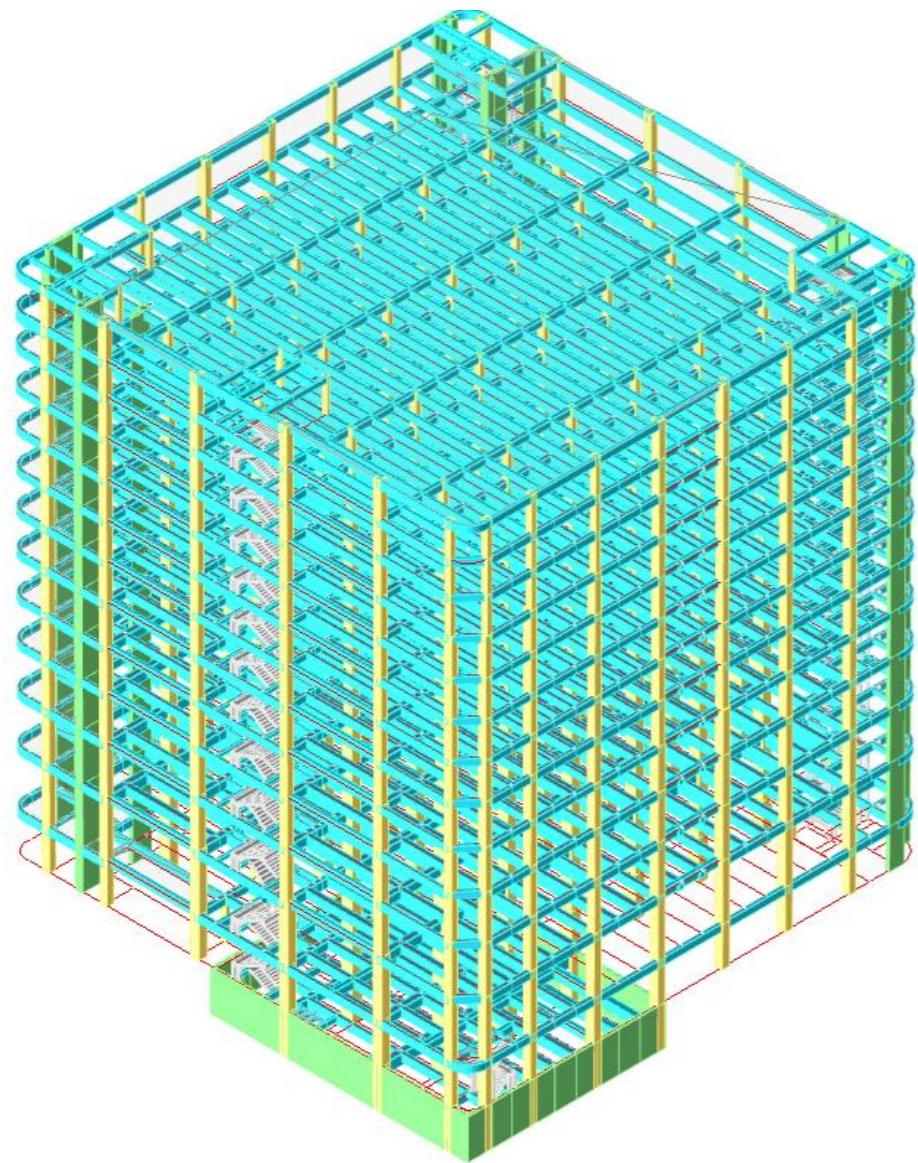
2#3#标准层结构平面布置图



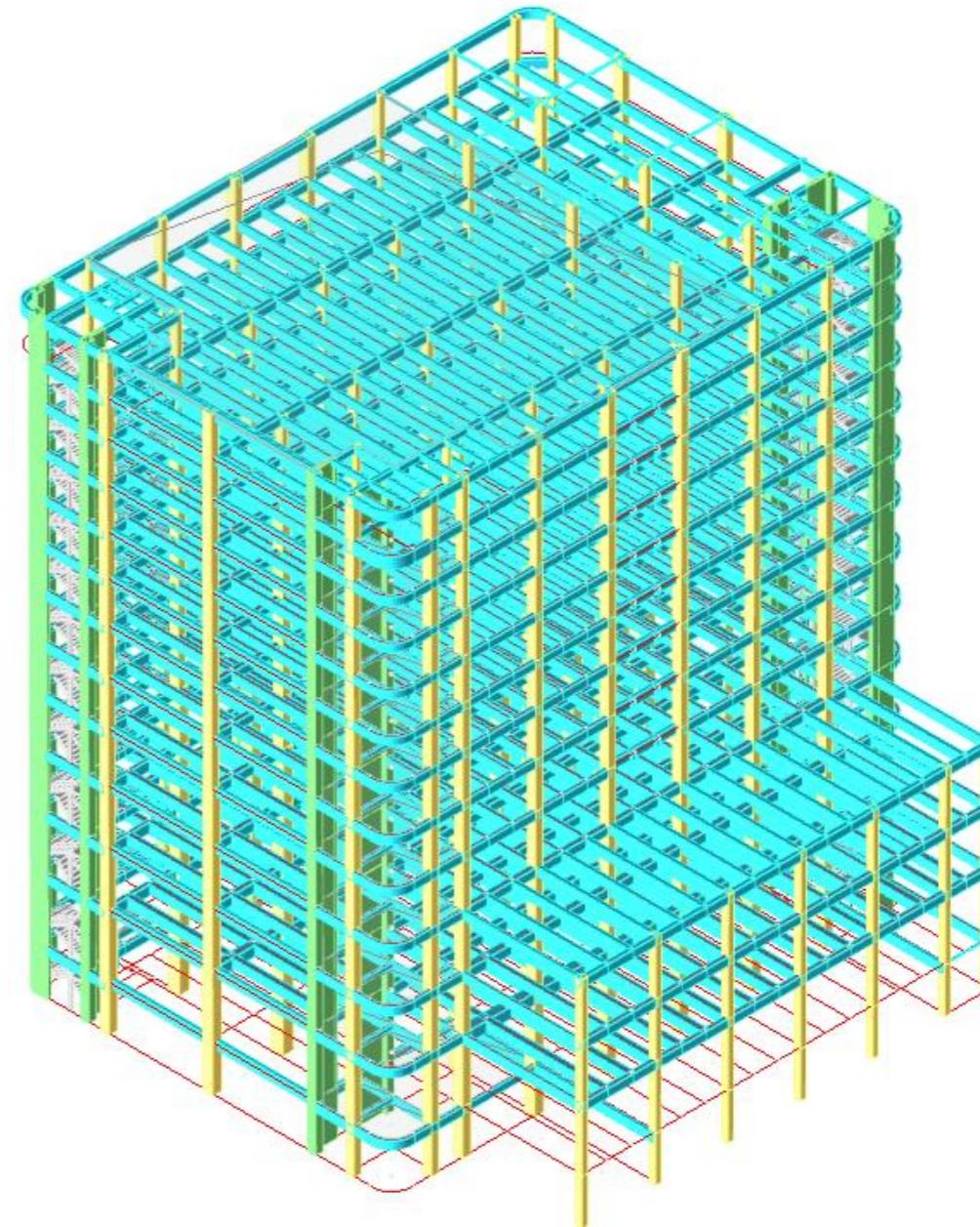
2#裙楼天面层结构平面布置图



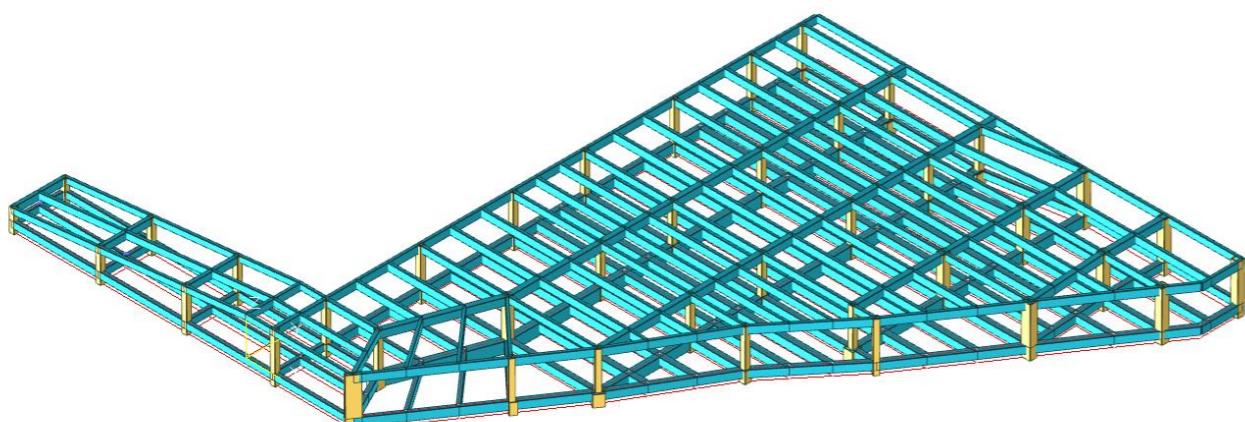
1#三维空间分布图



2#三维空间分布图



3#三维空间分布图



2#裙楼三维空间分布图

## 10 计算结果及分析

### 1、计算结果

#### 1#指标汇总

指标项	计算结果		限值	判断结果	备注
结构总质量(t)	904.17		-	-	-
质量比	1.00		<=1.5	满足	1层 1塔
侧向刚度不规则 与相邻上一层的 70%或相邻上三 层平均值的 80%之比(层剪力/层 间位移)	X 向	1.0000	>=1.0	满足	2层 1塔
	Y 向	1.0000	>=1.0	满足	2层 1塔
楼层承	与相邻上一层之比		X 向	>=0.80	满足
					2层 1塔

载力突变		Y 向	1.00	$>=0.80$	满足	2 层 1 塔	
结构自振周期(s)		T1	0.49(Y)	$T3/T1 <= 0.9$	满足	-	
		T2	0.48(X)				
		T3	0.43(T)				
有效质量系数	非强刚模型	X 向	100.00%	$>=90\%$	满足	-	
		Y 向	100.00%		满足		
	强刚模型	X 向	100.00%		满足		
		Y 向	100.00%		满足		
最小地震剪力系数		X 向	3.88%	$0.80\%$	满足	-	
		Y 向	3.83%	$0.80\%$	满足		
楼层层间最大位移与层高之比	地震作用	X 向	1/2129	$1/550$	满足	2 层 1 塔	
		Y 向	1/2081	$1/550$	满足	2 层 1 塔	
	风荷载	X 向	1/1855	$1/550$	满足	2 层 1 塔	
		Y 向	1/3223	$1/550$	满足	2 层 1 塔	
结构扭转效应(考虑偶然偏心的规定水平地震力作用)	最大位移/平均位移	X 向	1.16	$<=1.50$	满足	2 层 1 塔	
		Y 向	1.08		满足	2 层 1 塔	
	最大层间位移/平均层间位移	X 向	1.16		满足	2 层 1 塔	
		Y 向	1.08		满足	2 层 1 塔	
结构刚重比	重力二阶效应及结构稳定		X 向	74.01	$>=10$	-	
	Y 向	72.63					
风振舒适度	顺风向	X 向	0.078	-	-	1 塔	
		Y 向	0.048	-	-	1 塔	
	横风向	X 向	0.008	-	-	1 塔	
		Y 向	0.009	-	-	1 塔	

2#指标汇总

指标项		计算结果		限值	判断结果	备注
结构总质量(t)		78103.023		-	-	-
质量比		4.52		$<=1.5$	不满足	2 层 1 塔
侧向刚度不规则	与相邻上一层的 70%或相邻上三层平均值的 80%之比(层剪力/层间位移)	X 向	0.78	$>=1.0$	不满足	2 层 1 塔
		Y 向	0.72	$>=1.0$	不满足	2 层 1 塔
	与相邻上一层的 90%、110%或 150%之比(层剪力/层间位移角)	X 向	1.00	$>=1.0$	满足	13 层 1 塔
		Y 向	1.00	$>=1.0$	满足	13 层 1 塔

楼层承载力突变	与相邻上一层之比	X 向	0.87	$>=0.80$	满足	3 层 1 塔	
		Y 向	0.88	$>=0.80$	满足	3 层 1 塔	
结构自振周期(s)		T1	2.640(X)	$T2/T1 <= 0.9$	满足	-	
		T2	2.291(T)				
		T3	2.074(Y)				
有效质量系数	非强刚模型	X 向	96.80%	$>=90.00\%$	满足	-	
		Y 向	99.74%				
	强刚模型	X 向	96.69%				
		Y 向	96.69%				
最小地震剪力系数		X 向	0.80%	$0.80\%$	满足	-	
		Y 向	0.74%	$0.80\%$	满足		
楼层层间最大位移与层高之比	地震作用	X 向	1/1742	$1/800$	满足	3 层 1 塔	
		Y 向	1/2552	$1/800$	满足	3 层 1 塔	
	风荷载	X 向	1/2336	$1/800$	满足	3 层 1 塔	
		Y 向	1/2049	$1/800$	满足	13 层 1 塔	
结构扭转效应(考虑偶然偏心的规定水平地震力作用)	最大位移/平均位移	X 向	1.11	$<=1.50$	满足	11 层 1 塔	
		Y 向	1.34				
	最大层间位移/平均层间位移	X 向	1.12				
		Y 向	1.34				
结构刚重比	重力二阶效应及结构稳定		X 向	2.788	$>=1.4$	-	
	Y 向	3.788					
风振舒适度(m/s <sup>2</sup> )		顺风向	X 向	0.026	-	-	
		顺风向	Y 向	0.027	-	-	

2#裙楼指标汇总

指标项		计算结果	限值	判断结果	备注
结构总质量(t)		10156.12	-	-	-
质量比		1.00	$<=1.5$	满足	1 层 1 塔
侧向刚度不规则	与相邻上一层的 70%或相邻上三层平均值的 80%之比(层剪力/层间位移)	X 向	1.0000	$>=1.0$	满足
		Y 向	1.0000	$>=1.0$	满足
楼层承载力突变	与相邻上一层之比	X 向	1.00	$>=0.80$	满足
		Y 向	1.00	$>=0.80$	满足
结构自振周期(s)		T1	0.33(Y)	$T3/T1 <= 0.9$	满足

		T2	0.32(X)			
		T3	0.24(T)			
有效质量系数	非强刚模型	X 向	100.00%	>=90%	满足	-
		Y 向	100.00%		满足	
	强刚模型	X 向	100.00%		满足	
		Y 向	100.00%		满足	
	最小地震剪力系数		X 向	3.79%	0.80%	满足
			Y 向	3.93%	0.80%	满足
	地震作用	X 向	1/3545	1/550	满足	2 层 1 塔
		Y 向	1/3564	1/550	满足	2 层 1 塔
楼层层间最大位移与层高之比	风荷载	X 向	1/9999	1/550	满足	2 层 1 塔
		Y 向	1/9999	1/550	满足	2 层 1 塔
	最大位移/平均位移	X 向	1.34	<=1.50	满足	2 层 1 塔
		Y 向	1.19		满足	2 层 1 塔
		X 向	1.31		满足	2 层 1 塔
		Y 向	1.21		满足	2 层 1 塔
结构刚重比	重力二阶效应及结构稳定		X 向	133.34	>=10	满足
			Y 向	132.77		满足
风振舒适度	顺风向	X 向	0.021	-	-	1 塔
		Y 向	0.025	-	-	1 塔
	横风向	X 向	0.000	-	-	1 塔
		Y 向	0.000	-	-	1 塔

### 3#指标汇总

指标项		计算结果		限值	判断结果	备注
结构总质量(t)		58717.754		-	-	-
质量比		1.00		<=1.5	满足	1 层 1 塔
侧向刚度不规则	与相邻上一层的 70% 或相邻上三层平均值的 80% 之比(层剪力/层间位移)	X 向	0.71	>=1.0	不满足	1 层 1 塔
		Y 向	0.86	>=1.0	不满足	1 层 1 塔
	与相邻上一层的 90%、110% 或 150% 之比(层剪力/层间位移角)	X 向	0.86	>=1.0	不满足	1 层 1 塔
		Y 向	0.99	>=1.0	不满足	1 层 1 塔
楼层承载力突变	与相邻上一层之比		X 向	0.91	>=0.80	满足 2 层 1 塔
			Y 向	0.91	>=0.80	满足 2 层 1 塔
结构自振周期(s)		T1	2.724(X)	T2/T1<=0.9	满足	-

		T2	2.274(T)				
		T3	2.027(Y)				
有效质量系数	非强刚模型	X 向	99.99%	>=90.00%	满足	-	
		Y 向	99.93%		满足		
	强刚模型	X 向	100.00%		满足		
		Y 向	99.96%		满足		
最小地震剪力系数			X 向	0.79%	0.80%	满足	
			Y 向	0.78%	0.80%	满足	
楼层层间最大位移与层高之比	地震作用	X 向	1/1774	1/800	满足	2 层 1 塔	
		Y 向	1/2622	1/800	满足	2 层 1 塔	
	风荷载	X 向	1/1759	1/800	满足	2 层 1 塔	
		Y 向	1/3697	1/800	满足	2 层 1 塔	
结构扭转效应(考虑偶然偏心的规定水平地震力作用)	最大位移/平均位移	X 向	1.13	<=1.50	满足	1 层 1 塔	
		Y 向	1.38		满足	1 层 1 塔	
	最大层间位移/平均层间位移	X 向	1.13		满足	1 层 1 塔	
		Y 向	1.38		满足	1 层 1 塔	
结构刚重比	重力二阶效应及结构稳定			>=1.4	满足	-	
					满足		
风振舒适度(m/s <sup>2</sup> )			顺风向	X 向	0.032	-	
			顺风向	Y 向	0.024	-	

### 2、分析小结

#### 2#3#房屋结构一般不规则判别

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

注:深凹进平面在凹口设置连梁,当连梁刚度较小不足以协调两侧的变形时,仍视为凹凸不规则,不按楼

板不连续的开洞对待;序号 a、b 不重复计算不规则项;局部的不规则,视其位置、数量等对整个结构影响的大小判断是否计入不规则的一项。

由上面的初步分析,本工程高层仅扭转不规则,刚度突变两项,属于一般不规则的结构体系。

根据建设部 111 号令颁发的《超限高层建筑工程抗震设防管理规定》相关条文,本工程结构不属于“超限建筑工程”,不需申报“超限高层建筑工程抗震设防专项审查”。

## 11 新技术的推广与应用

为推广新技术、新材料。加快施工进度,缩短施工工期,确保工程质量,从基本上获得良好的经济效果,故根据本工程实际,采用以下新技术新材料:

### 1、高强度混凝土的应用

本工程采用 C50 混凝土强度等级,有效地减少柱截面,增加了建筑面积,提高了使用率。

## 第四章 给排水设计专篇

### 1 工程概况

本工程为广州白云新型储能产业园（一期），总用地面积 21960 m<sup>2</sup>，其中净用地面积：16886 m<sup>2</sup>；城市道路用地面积：1016 m<sup>2</sup>；绿地用地面积 4058m<sup>2</sup>。项目规划总计算容积率建筑面积为 67544 m<sup>2</sup>，拟建设内容为 1#多层公共服务设施（垃圾收集、公共厕所），2#为高层厂房、单层公交首末站，3#高层厂房。

本项目属丙类建筑，按 6 度设防，抗震等级：高层为三级，多层为四级；建筑屋面防水等级为一级，外墙防水等级为一级，地下室防水等级为一级，设计使用年限 50 年。

### 2 设计依据

- 1、《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）；
- 2、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- 3、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 版）；
- 4、《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；
- 5、《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- 6、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
- 7、《民用建筑节水设计标准》（GB50555-2010）；
- 8、《建筑工程机电抗震设计规范》（GB50981-2014）；
- 9、《民用建筑绿色设计规范》（JGJ/T229-2010）；
- 10、《绿色建筑评价标准》（GB/T 50378-2019）；
- 11、《公共建筑节能设计标准》（GB 50189-2015）；
- 12、《自动喷水灭火系统设计规范》（GB50084-2017）；
- 13、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）；
- 14、《消防设施通用规范》（GB55036-2022）；
- 15、《民用建筑通用规范》（GB55031-2022）；
- 16、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-2014）；
- 17、《城市给水工程项目规范》（GB55026-2022）；
- 18、《城市排水工程项目规范》（GB55027-2022）；
- 19、《建筑给水排水与节水通用规范》（GB55020-2021）；
- 20、《人民防空地下室设计规范》（GB50038-2005）；
- 21、建设方对本专业的有关要求；

22、建筑专业提供的条件图；

23、建设使用单位的技术要求；

24、广州市市政、城建部门的相关条例及规定。

### 3 设计范围

1) 包括红线以内的生活给水系统、污水系统、雨水系统、消火栓给水系统、湿式自动喷水灭火系统、灭火器系统。

### 4 给水设计

#### 4.1 给水系统

##### 1) 水源

本工程水源为市政供水，系统设一条引入管，由地块南侧市政给水管网引入 1 根 DN150 引入管，水压约 0.14MPa，进入本项目地块北侧，供给本地块使用。市政供水水质应满足 GB5749-2022《生活饮用水卫生标准》要求。

##### 2) 供水方式

本工程加压区由地下一层生活水泵房供给，另首层及以下均采用市政直供。本工程-1F~1F 由市政给水管网直接供给，2F 至 11F 由加压区生活给水管网供给。均采用下行上给的方式进行供水。

##### 3) 本项目用水定额、用水量详见下表：

用水类别	用水定额	数量（单位）	最高日用水量
1、厂房	40L/（人.次）	300（人次）	12.00（m <sup>3</sup> ）
2、停车场冲洗	2L/（人.班）	11069.18（m <sup>2</sup> ）	22.14（m <sup>3</sup> ）
3、未预见用水	10%		3.41（m <sup>3</sup> ）
4、合计			37.55（m <sup>3</sup> ）

##### 4) 生活给水管材及接口

吊装冷水管道、建筑内部水表前冷水管道，选用 SUS304 不锈钢管，DN<100mm 时，环压连接；DN≥100mm 时，不锈钢卡箍连接。建筑内部水表后冷水管道，选用 SUS304 不锈钢管 DN <100mm 时，环压连接；DN≥100mm 时，不锈钢卡箍连接，室内埋墙等暗敷管线采用 PP-R 管，热熔连接。室外埋地生活给水管，采用球墨铸铁给水管，DN≥100mm 时承插式胶圈接口。

##### 5) 管道敷设

需要泄空的给水管道，其横管宜设有 0.002~0.005 的坡度坡向泄水装置。热水横干管的敷设坡度上行下给式系统不宜小于 0.005，下行上给式系统不宜小于 0.003。室内冷、热水管根据具体情况，分别在管道井、吊顶、墙体、楼板找平层内暗敷。管道支吊架应固定在楼板、柱等承重结构上，并按 03S402《室内管道支架及吊架》施工。

## 5 排水设计

### 5.1 生活污水排水系统

#### 1) 污水量

生活污水量按给水量的 100%计，道路及绿化浇洒、停车场地面冲洗不计入污水量。本项目最高日总污水量约为 12m<sup>3</sup>/d。

#### 2) 排水方式

- a. 本工程室内外均采用雨污分流，污水采用分流排水体制，卫生间采用异层排水方式。
- b. 卫生间采用污水排水管+专用通气管三立管排水系统，茶水间及管道井等排水立管采用普通单立管排水系统，排水管均伸顶通气。

#### 3) 排水处理

建筑内污废水经建筑内排水管道重力流排入室外污水检查井，通过室外污水管网收集后排至化粪池处理，污水经化粪池处理后排至市政污水管网。

#### 4) 污水管材选择

室外污水管材：管径 D≥300 时，采用钢筋混凝土管（Ⅱ级），承插连接，橡胶圈密封接口。室内污水管材：采用 PVC-U 塑料排水管，PVC-U 排水管件，溶剂粘接。

### 5.2 雨水排水系统

#### 1) 系统

- a. 本工程雨水排水与生活排水采用分流排放体制，雨水系统采用单立管系统。
- b. 屋面天沟及露台雨水设 87 型雨水斗或侧入式雨水斗排放。屋面雨水排除、溢流设施的设置不得影响屋面结构、墙体及人员安全。
- c. 雨水斗与天沟、檐沟连接处应采取防水措施；屋面雨水排水系统的管道、附配件以及连接接口应能承受不应小于工程验收灌水高度产生的静水压力及排水时产生的负压，塑料管的负压承受能力不应小于 80kPa。

#### 2) 雨水量计算

雨水量计算按照广州市中心城区的暴雨强度公式进行计算， $q=13290.630*(1+0.607Lgp)/(t+39.126)^{0.956}$ ，屋面雨水设计重现期为 10 年，综合径流系数 0.9，集水时间 5 分钟；

室外雨水设计重现期 5 年，综合径流系数 0.5，集水时间 12 分钟。

#### 3) 雨水管材选择

室外雨水管材：管径 D≥300 时，采用钢筋混凝土管，承插连接，橡胶圈密封接口。室内雨水管材：采用 PVC-U 塑料排水管，PVC-U 排水管件，溶剂粘接。

## 第五章 电气设计专篇

### 1 工程概况

本工程为广州白云新型储能产业园（一期），总用地面积 21960 m<sup>2</sup>，其中净用地面积：16886 m<sup>2</sup>；城市道路用地面积：1016 m<sup>2</sup>；绿地用地面积 4058m<sup>2</sup>。项目规划总计算容积率建筑面积为 67544 m<sup>2</sup>，拟建设内容为 1#多层公共服务设施（垃圾收集、公共厕所），2#为高层厂房、单层公交首末站，3#高层厂房。

本项目属丙类建筑，按 6 度设防，抗震等级：高层为三级，多层为四级；建筑屋面防水等级为一级，外墙防水等级为一级，地下室防水等级为一级，设计使用年限 50 年。

### 2 设计依据

- 1、《建筑工程设计文件编制深度规定》2016 年版；
- 2、《建筑设计防火规范》GB50016-2013（2018 版）；
- 3、《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019；
- 4、《建筑防火通用规范》GB55037-2022；
- 5、《消防设施通用规范》GB55036-2022；
- 6、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021
- 7、《民用建筑统一设计标准》GB50352-2019；
- 8、《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022；
- 9、《建筑环境通用规范》GB55016-2021；
- 10、《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013；
- 11、《供配电系统设计规范》GB50052-2009；
- 12、《低压配电设计规范》GB50054-2011；
- 13、《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018；
- 14、《建筑照明设计标准》GB/T50034-2024；
- 15、《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010；
- 16、《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013；
- 17、《气体灭火系统设计规范》GB50370-2005；
- 18、《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017；

- 19、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012；
- 20、《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018；
- 21、《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011；
- 22、《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014
- 23、《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021
- 24、《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015；
- 25、《广东省公共建筑节能设计标准》DBJ-15-51-2020；
- 26、《电动汽车充电基础设施建设技术规程》DBJ/T15-150-2018；
- 27、《民用建筑电线电缆防火技术规程》DBJ/T15-226-2021；
- 28、《广东省高标准厂房设计规范》DBJ/T15-235-2021；
- 29、《城市公共交通站、场、厂设计规范》CJJ/T 15-2011
- 30、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014
- 31、《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017
- 32、建设单位提供的有关部门认定的工程设计资料，建设单位的设计任务书及设计要求。

### 3 设计范围

本工程设计包括建设红线内的以下内容：

- 1、10/0.4kV 变配电系统；
- 2、电力配电系统；
- 3、照明系统；
- 4、防雷；
- 5、接地及安全措施；
- 6、火灾自动报警系统；
- 7、太阳能光伏发电系统；
- 8、智能化系统详智能化设计说明。

### 4 10/0.4kV 变配电系统

#### 1、负荷等级及负荷容量

- 1) 一级负荷：消防用电设备、主要业务和计算机系统用电、安全防范系统用电、电子信息设

备机房用电、客梯用电、排水泵、生活水泵用电；主要通道及楼梯间照明；

2) **二级负荷：公交站场消防用电。**

3) 其余为三级负荷。

3) 本工程设备容量共 7814kW，计算容量共 5262kW，厂房部分变压器安装容量为  $2 \times 2000 = 4000$ kVA，公交站变压器安装容量为 1000kVA。变压器总计 5000kVA。

2、供电电源及电压等级

1) 本工程采用一路独立 10kV 电源供电。

3、备用电源及应急电源

1) 在地下一层设置 1 处柴油发电机房，发电机房内设一个储油间，储油间储油量不大于 1 立方，柴油闪点不低于 60 度。设置 1 台 400V 发电机，容量为 720kW。当市电中断时，发电机在 15S 内供电。

2) 设置不间断电源 UPS 为允许中断供电时间为毫秒级的场所供电。

4、高、低压供电系统接线形式及运行方式

1) **高压配电系统采用单母线运行方式。**

2) 低压供电系统采用单母线分段形式，两段母线之间设置联络开关。正常情况下，联络开关处于断开位置，变压器分列运行。当 1 台变压器故障退出运行时，手动调整负荷后合上联络开关，向故障段母线供电，变压器采用强制风冷，保证全部一级、二级负荷供电。进线开关与联络开关设电气和机械锁联锁，3 开关不能同时合闸，以确保变压器不并列运行。消防设备用电由不同的低压母线段提供双回路供电，在最末一级配电箱处设置自动切换装置。

5、变配电所的设置

1) 根据建筑平面布局和用电负荷的分布情况，**在 2#首层设置开闭所，2#夹层设置变配电所，公交站设置专用变配电所。** 2#夹层设置 2 台 2000kVA 的变压器。

变压器编号	变压器容量 (kVA)	设备容量 (kW)	计算容量 (kW)	负荷率	备注
T1	2000	2148	1503	80%	变电所
T2	2000	2160	1512	80%	变电所

注：本项目充电停车位为 57 个，其中 51 个慢充（7kw/个），6 个快充（30kw/个）。

2) 根据建筑平面布局和用电负荷的分布情况，在公交站首层设置变配电所，设置 1 台 1000kVA 的变压器。

变压器编号	变压器容量 (kVA)	设备容量 (kW)	计算容量 (kW)	负荷率	备注

T3	1000	1210	774	82%	公交站用电
----	------	------	-----	-----	-------

6、继电保护装置的设置

1) 继电保护采用微机和综合继保装置。

7、电能计量及电量测量装置

1) 市政进线采用高压计量方式，**在 2#夹层变配电所 10kV 侧装设专用计量柜，采用高供高计。在公交站变配电所 10kV 侧装设专用计量柜，采用高供高计。在 1#垃圾站低压总箱设置电能计量装置，单独计费。**

2) 在变配电所的低压侧设置电能计量装置，对每层的照明动力用电、空调用电、动力用电、其他特殊用电进行分项计量。

8、功率因数补偿装置

1) 功率因数补偿选用电容器组在低压侧自动集中补偿；

2) 补偿后的功率因数高压侧不小于 0.9。

9、谐波治理

1) 低压配电房处采用带电抗的滤波功能的电容补偿；

2) 尽量选用谐波含量较小的电气设备，如荧光灯尽量采用长、直灯管等；

3) 所有照明及插座等谐波可能较大的回路采用中性线截面不小于相线截面的线缆。

10、高、低压进出线路的型号及敷设方式

1) 高压电缆由供电部门负责（高压电缆应采用耐火电缆）。

2) 消防用电设备电缆干线选用矿物质绝缘耐火电缆 NW-BTLY 或 NS-BTLY；支线采用交联聚乙烯绝缘低烟无卤耐火聚烯烃护套耐火电力电缆 WDZBN-YJY-0.6/1kV 或低烟无卤阻燃聚烯烃绝缘耐火电线 WDZCN-BYJ-450/750V。

3) 一般用电设备电缆干线选用交联聚乙烯绝缘低烟无卤阻燃聚烯烃护套 WDZB-0.6/1kV-YJY，支线采用低烟无卤阻燃聚烯烃绝缘电线 WDZC-BYJ-450/750V。

4) 消防电源的主干线和支干线，消防水泵、消防控制室及消防电梯的电源线路采用耐火温度 950℃，持续供电时间 180min 的耐火电缆；消防分支线路、消防应急照明和疏散指示系统、防火卷帘门等其他消防用电设备的电源线路采用耐火温度不低于 750℃、持续供电时间不低于 90min 的耐火电线电缆。

5) 所有消防耐火电缆和矿物绝缘电缆应具有不低于 B1 级的燃烧性能。

6) 1#垃圾站，2#、3#厂房的非消防电缆和电线满足国家标准《电缆及光缆燃烧性能分级》

GB31247 中的燃烧性能 B2 级、产烟毒性为 t2 级、燃烧滴落物/微粒等级为 d2 级的要求。

7) 公交站的非消防电缆和电线满足国家标准《电缆及光缆燃烧性能分级》GB31247 中的燃烧性能 B1 级、产烟毒性为 t1 级、燃烧滴落物/微粒等级为 d1 级的要求。

## 5 电力配电系统

- 1、低压配电系统采用~220/380V 放射式与树干式相结合的方式，对于单台容量较大的负荷或重要负荷采用放射式供电；对于照明及一般负荷采用树干式与放射式相结合的供电方式。
- 2、本工程 18.5kW 及以下的电动机采用直接启动方式；18.5kW 以上电动机采用星三角降压启动。消防水泵、防烟风机和排烟风机不得采用变频调速器控制。
- 3、电梯采用变频启动、调速；其控制图由厂家提供。
- 4、所有电动机均装设短路保护和接地故障保护，采用短路保护器件兼做接地故障的保护。当电机反转会引起危险时，反接制动的电动机应采取防止制动终了时反转的措施。电动机旋转方向的错误将危及人员和设备安全时，应采取防止电动机倒相造成旋转方向错误的措施。
- 5、屋面设备配电装置应安装在电气竖井、配电间或设备间内；远地控制电动机应在现场设有紧急起动装置及信号指示；室外电气设备应满足不低于 IP54 的防护要求。

## 6 照明系统

1、本工程照明分正常照明、景观及道路照明和火灾应急照明。火灾应急照明包括火灾备用照明和火灾应急疏散照明。消防应急照明和疏散指示系统另详《消防设计说明》火灾自动报警部分。

2、一般照明照度标准(除装饰照明外)及照明功率密度值符合《建筑照明设计标准》GB/T50034—2024 和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015—2021 规定。

3、一般照明光源及灯具的选择、照明灯具的安装

- 1) 需要进行装修处配合装修选型，光源以直管荧光灯（低汞型，下同）及 LED 为主；
- 2) 走廊选用直管荧光灯或 T5LED 灯；
- 3) 室外设置庭院灯、草坪灯、灯带，采用 LED 光源，室外照明灯具全部为防水型；
- 4) 所有荧光灯配电子镇流器，使其功率因数不低于 0.9；
- 5) 气体放电灯应单灯采用就地无功补偿方式，补偿后功率因数不应低于 0.9。

4、照明控制方式如下：

- 1) 门厅、走廊、车道等场所，采用分区、分组控制。
- 3) 楼梯间，采用节能自熄开关。
- 4) 设备房，就地控制。
- 5) 室外照明，采用定时控制。

## 7 电气节能和环保

1、环保措施

1) 变压器采用低噪音型，变配电房做隔振和减除低频噪音措施，具体措施由声学顾问提供。

2、节能措施

1) 变配电所靠近负荷中心，合理选择配电线路路径和电线电缆截面，减少线路长度和线路压降，降低线路损耗，达到节能的目的。变压器低压侧设置集中功率因数补偿装置，补偿后高压侧功率因数不低于 0.9，以减少无功电流损耗；

2) 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；

3) 电力变压器满足现行国家标准《电力变压器能效限定值及能效等级》GB20052 的节能评价值要求；

3) 冷热源、输配系统和照明等各部分能耗进行独立分项计量；

4) 合理选用电梯和自动扶梯，并采取电梯群控、扶梯自动启停等节能控制措施。

5) 采用高效节能的光源、灯具，光源以直管荧光灯（低汞型）及 LED 为主。照明设计符合《建筑照明设计标准》GB50034—2013 和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015—2021 中规定的照度标准、照明功率密度（简称 LPD）、统一眩光值、照明均匀度、显色指数、色温、能效指标等相关要求；

6) 走廊、楼梯间、门厅、大空间、地下停车场等场所的照明系统采取分区、集中、定时、感应等节能控制措施；

7) 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/T163 的规定。

## 8 防雷

本工程位于广州市白云区，年平均雷暴日为 76.1 日，经计算，1#垃圾站预计年雷击次数

为 0.0647 次/a，为三类防雷建筑，2#3#厂房预计年雷击次数为 0.5441 次/a，为二类防雷建筑。建筑物电子信息系统雷电防护等级为 D 级。

防雷措施：

#### 1、直击雷措施

- 1) 在屋面设置由接闪杆和接闪网混合组成的接闪器，接闪网由在女儿墙明装或暗装的接闪带和屋面结构主筋组成，并在整个屋面形成不大于 10mx10m 或 12mx8m 的网格；
- 2) 利用混凝土结构柱主筋作引下线，相邻两条引下线的平均间距不大于 18 米；
- 3) 利用结构基础作自然接地体，防雷接地、安全接地、工作接地共享接地体，接地电阻不大于 1 欧姆；
- 4) 屋面的金属物与屋面防雷装置连接。

#### 2、防侧击雷措施

- 1) 在首层、顶层的结构圈梁钢筋应连成闭合环路，中间层应在每间隔不超过 20m 的楼层连成闭合环路，闭合环路应与本楼层结构钢筋和所有专用引下线连接；
- 2) 由首层起外墙上的金属栏杆、金属门窗等较大的金属物直接或通过金属门窗埋镀锌铁与防雷装置连接；
- 3) 坚直敷设的金属管道及金属物的顶端和底端装置连接。

#### 3、防雷击电磁脉冲措施

- 1) 凡进出建筑物的铠装电缆的金属外皮，金属线槽和金属管道在进出建筑物处就近与防雷接地装置连接；
- 2) 变压器高低压侧各相装设避雷器。低压配电柜、各层配电箱及重要设备配电箱进线或跨越防雷区的线路装设电涌保护器并在防雷区分界处作等电位连接。在变压器高压侧装设避雷器；在低压侧的配电屏母线上装设 I 级试验的电涌保护器，电涌保护器每一保护模式的冲击电流值等于或大于 12.5kA 电涌保护器的电压保护水平值应小于或等于 2.5kV；
- 3) 电话系统、计算机系统等弱电系统的弱电进线端装设电涌保护器。室外线路采用金属线时，其引入的终端箱处应安装 D1 类高能量试验类型的电涌保护器，短路电流选用 1.5kA。室外线路采用光缆时，其引入的终端箱处的电气线路侧，当无金属线路引出本建筑物至其他有自己接地装置设备时可安装 B2 类慢上升率试验类型的电涌保护器，短路电流选用 75A；
- 4) 信息设备置于安全磁强度区内。弱电机房进行屏蔽设计。

## 9 接地及安全措施

1、本工程接地包括：

1) 10kV 保护接地；2) 变压器中性点接地；3) 防雷装置接地；  
电子计算机信号电路接地、交流电源功能接地、安全保护接地。

2、本工程采用共用接地系统，接地电阻不大于 1 欧姆。

3、在总配电房处设总等电位联接端子箱，在各设备机房内设局部等电位联接端子箱。将各局部等电位联接端子箱、各 PE 线，建筑主筋、各种金属管道等金属部件，都接到总等电位连接端子箱上。将 PE 线，建筑主筋、各种金属管道等金属部件，都接到局部等电位连接端子箱上。

4、有淋浴的卫生间、电梯的金属构件等特殊场所及部位设辅助等电位联接。

5、插座回路、潮湿场所及其它必要的位置设置 30mA 防人身电击保护。

6、低压供电采用 TN-S 接地系统，所有用电设备正常不带电的金属外壳构架均应与专用保护线作可靠的电气连接。

7、预留地极引出线用于接地电阻测量和电气安全接地。

## 10 火灾自动报警系统（详《消防设计说明》）

## 11 电动充电设施配置要求

本工程按规范要求在地上停车场建设汽车充电设施或预留充汽车充电设施安装条件，共设置 57 个充电桩车位（全部设置在地下车库），其中 51 个慢充（7kW/个），6 个快充（30kW/个），充电桩自带计费功能。

## 12 电气抗震设计

1、适用范围和基本要求

- 1) 抗震设防烈度为 6 度及 6 度以上地区的建筑机电工程必须进行抗震设计。
- 2) 对于重力超过 1.8kN 的配电装置（设备），内径  $\geq DN60mm$  的电气配管及重力  $\geq 150N/m$  的电缆桥架（包括梯架、托盘、槽盒）和母线槽均应进行抗震设防。
- 3) 对于重力不超过 1.8kN 的配电装置（设备）或吊杆计算长度不超过 300mm 的吊杆悬挂线管和电缆桥架（包括梯架、托盘、槽盒），可不进行抗震设防。

- 4) 在地震后需要运行的电力保障系统、消防系统、应急通信系统和其他涉及到人身及财产安全的系统需进行抗震设防。
- 5) 重要电力设施可按设防烈度提高 1 度进行抗震设计，但当设防烈度为 8 度及以上时可不再提高。
- 6) 电气工程抗震设施抗震设计应以建筑结构设计为基准，对与建筑结构的连接件应采取措施进行抗震设防。
- 2、系统和装置的设置
- 1) 地震时应保证正常人流疏散所需的应急照明及相关设备的供电。
- 2) 地震时需要坚持工作场所的照明设备应就近设置应急电源装置。
- 3) 地震时应保证火灾自动报警及联动控制系统正常工作。
- 4) 应急广播系统宜设置地震广播模式。
- 5) 地震时应保证通信设备电源的供给、通信设备正常工作。
- 6) 电梯的设备的安装应符合下列规定：
- a. 电梯和相关机械、控制器的连接、支承应满足水平地震作用及地震相对位移的要求；
- b. 垂直电梯宜具有地震探测功能，地震时电梯应能够自动就近平层并停运。
- 3、机房位置选择
- 1) 配变电所、通信机房、消防控制室、安防监控室和应急指挥中心宜布置在地震力或变位较小的场所，且应避开对抗震不利或危险的场所。
- 2) 电气设备间及电缆管井不应设置在易受震动破坏的场所。
- 3、设备安装
- 1) 配电箱（柜）、通信设备的安装设计应符合下列规定：
- a. 配电箱（柜）、通信设备的安装螺栓或焊接强度应满足抗震要求；
- b. 靠墙安装的配电柜、通信设备机柜底部安装应牢固。当底部安装螺栓或焊接强度不够时，应将顶部与墙壁进行连接；
- c. 当配电柜、通信设备柜等非靠墙落地安装时，根部应采用金属膨胀螺栓或焊接的固定方式。当 8 度或 9 度时，可将几个柜在重心位置以上连成整体；
- d. 壁式安装的配电箱与墙壁之间应采用金属膨胀螺栓连接；
- e. 配电箱（柜）、通信设备机柜内的元器件应考虑与支承结构间的相互作用，元器件之间采用软连接，接线处应做防震处理；
- f. 配电箱（柜）面上的仪表应与柜体组装牢固；
- g. 设在水平操作面上的消防、安防设备应采取防止滑动措施；
- h. 设在建筑物屋顶上的共用天线应采取防止因地震导致设备或其部件损坏后坠落伤人的安全防护措施；
- i. 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。
- 2、导体选择及线路敷设：
- 1) 配电导体应符合下列规定：
- a. 宜采用电缆或电线；
- b. 当采用硬母线敷设且直线段长度大于 80m 时，应每 50m 设置伸缩节；
- c. 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；
- d. 接地线应采取防止地震时被切断的措施。
- 2) 缆线穿管敷设时宜采用弹性和延性较好的管材。
- 3) 引入建筑物的电气管路敷设时应符合下列规定：
- a. 在进口处应采用挠性线管或采取其他抗震措施；
- b. 当进户井贴邻建筑物设置时，缆线应在井中留有余量；
- c. 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。
- 4) 电气管路不宜穿越抗震缝，当必须穿越时应符合下到规定：
- a. 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接管头；
- b. 电缆梯架、电缆槽盒、母线槽在抗震缝两侧应设置伸缩节；
- c. 抗震缝的两端应设置抗震支撑节点并与结构可靠连接。
- 5) 电气管路敷设时应符合下列规定：
- a. 当线路采用金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒敷设时，应使用刚性托架或支架固定，不宜使用吊架。当必须使用吊架时，应安装横向防晃吊架；
- b. 当金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒穿越防火分区时，其缝隙应采用柔性防火封堵材料封堵，并应在贯穿部位附近设置抗震支撑；
- c. 金属导管、属导管、刚性塑料导管的直线段部分每隔 30m 应设置伸缩节。
- 6) 配电装置至用电设备间连线应符合下列规定：
- a. 宜采用软导体；
- b. 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。

## 13 太阳能光伏发电系统

- 1、本工程在 2#及 3#高层建筑屋顶设置太阳能光伏发电板，采用并网不上网系统。
- 2、按目前主流单晶硅光伏电池板组件设计，面积约为 3070m<sup>2</sup>，装机容量 477kWp，25 年发电量约 1219 万度，年均发电量约 48.76 万度。
- 3、太阳能系统与构件及其安装安全，应符合下列规定：应满足结构、电气及防火安全的要求；由太阳能集热器或光伏电池板构成的围护结构构件，应满足相应围护结构构件的安全性及功能性要求；安装太阳能系统的建筑，应设置安装和运行维护的安全防护措施，以及防止太阳能集热器或光伏电池板损坏后部件坠落伤人的安全防护设施。
- 4、太阳能系统应对下列参数进行监测和计量：太阳能光伏发电系统的发电量、光伏组件背板表面温度、室外温度、太阳总辐照量。
- 5、太阳能光伏发电系统中的光伏组件设计使用寿命应高于 25 年，系统中多晶硅、单晶硅、薄膜电池组件自系统运行之日起，一年内的衰减率应分别低于 2.5%、3%、5%，之后每年衰减应低于 0.7%。
- 6、太阳能光伏发电系统须由专业厂家深化设计后方可施工。

## 第六章 智能化设计专篇

### 1 工程概况

本工程为广州白云新型储能产业园（一期），总用地面积 21960 m<sup>2</sup>，其中净用地面积：16886 m<sup>2</sup>；城市道路用地面积：1016 m<sup>2</sup>；绿地用地面积 4058m<sup>2</sup>。项目规划总计算容积率建筑面积为 67544 m<sup>2</sup>，拟建设内容为 1#多层公共服务设施（垃圾收集、公共厕所），2#为高层厂房、单层公交首末站，3#高层厂房。

本项目属丙类建筑，按 6 度设防，抗震等级：高层为三级，多层为四级；建筑屋面防水等级为一级，外墙防水等级为一级，地下室防水等级为一级，设计使用年限 50 年。

### 2 设计依据

- 1、《民用建筑电气设计标准》GB 51348-2019
- 2、《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024-2022
- 3、《安全防范工程通用规范》GB 55029-2022
- 4、《智能建筑设计标准》GB 50314-2015
- 5、《综合布线系统工程设计规范》GB 50311-2016
- 6、《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312-2016
- 7、《安全防范工程技术标准》GB 50348-2018
- 8、《建筑设计防火规范》 GB50016-2014(2018 年版)
- 9、《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395-2007
- 10、《出入口控制系统工程设计规范》GB 50396-2007
- 11、《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013
- 12、《公共广播系统工程技术规范》GB 50526-2010
- 13、《建筑机电工程抗震设计规范》 GB50981-2014
- 14、《数据中心设计规范》GB50174-2017
- 15、《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
- 16、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012

- 17、《智能建筑工程质量验收规范》GB50339-2013
- 18、《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB55019-2021
- 19、本公司各专业提供的技术资料。
- 20、建设单位提供的有关部门认定的工程设计资料，建设单位的设计任务书及设计要求。

### 3 设计范围

1、信息接入系统；2、综合布线系统；3、计算机信息网络系统；4、视频安防监控系统；5、停车场管理系统；6、电子巡查系统；7、电梯五方通话系统；8、入侵报警系统；9、建筑设备监控系统；10、能耗管理系统；11、机房工程。

### 4 设计内容

- 1、信息接入系统
  - 1) 本项目信息接入点由市政弱电线路引来，实现信息基础设施与项目信息网络、设备网以及各运营商的连接。
  - 2) 室内移动通信覆盖系统(即手机信号覆盖)由相关通信运营商负责设计与实施，本设计规划通信运营商线槽的规格和路由，由各运营商确定并负责建设。
- 2、综合布线系统
  - 1) 系统概述
    - a. 综合布线系统作为信息基础设施，将提供高质量、高性能、完备的物理通信链路，是建筑内信息网络通信、语音通信、智能建筑管理系统及其它弱电系统的通讯传输基础设施和物理通信链路。
    - b. 综合布线系统是一个用于语音、数据、影像和其它信息技术的标准结构化布线系统，它既能使建筑物内部语音设备、数据处理设备、图像设备、交换设备和其它信息管理设备彼此相连接，也能使建筑物内部信息通讯设备与外界的通讯设备相连接。
  - 2) 系统组成
    - a. 系统主要提供语音布线及数据布线。由单模光纤、六类非屏蔽双绞电缆、配线架、组合式插头及插座、跳线，以及其它附件组成。
    - b. 系统采用星形结构，由工作区子系统、配线子系统、干线子系统、管理间、建筑物设备间组成。主配线架/光纤配线架(MDF)，通过室外管网、主干线槽、弱电竖井内敷设主干光纤/

电缆至各楼层分配线架(IDF)，分配线架敷设水平电缆至信息点。

### 3) 功能要求

系统满足万兆主干，千兆到桌面的主流布线方案。室内配线箱预留多种信号输出模块提供数据、语音和有线电视等内容的端接位置。

## 3、计算机信息网络系统

1) 计算机信息网络系统是智能建筑的神经中枢，计算机信息网络系统在综合布线系统的基础上，以网络中心作为核心，以 IP 和 Intranet 技术为技术主体，在大楼内构建高宽带的、可冗余的、可路由的、IP 交换的、可备份的、安全可靠的计算机宽带网络，保证项目内各种基于网络平台的应用系统的正常运行以及高速访问互联网稳定、可靠、高速的连接。

2) 整个网络为星型三层结构，即核心层、汇聚层和接入层，采用万兆主干、千兆到桌面的局域网方案，以满足项目计算机应用系统对网络带宽的需要；同时为以后的各种应用（图形、图像、视频等多媒体）预留了足够的带宽，保证了网络技术的领先和系统日后扩展的便利性。

## 4、视频安防监控系统

1) 视频安防监控系统是用于对监控区域内的人、车、物实时情况进行宏观监控防范，它可以通过监控图像及时掌握监控区域的实时情况。

2) 本项目设置 1 套视频安防监控系统，在首层设置安防控制室（与消防控制合用），内设安防电视墙、工作站及操作设备等，负责项目监控系统统一管理；系统服务器、数据网络交换设备、存储设备等设备设在弱电设备间，并接入校园已有安保系统；消控室及网络机房预留足够扩展接口，满足项目后期集成扩展需求。

3) 视频监控系统接入设备网，室内半球和枪机采用 POE 供电，室外枪机采用外接电源进行分片区集中供电；球机采用 AC24V 电源供电，摄像机电源由弱电井 UPS 配电箱提供。

4) 视频管理平台具有安防综合管理功能：入侵报警、出入口控制、消防等联动控制、人像识别及录入、远程监控、视频智能搜索、图形化快速查询等功能。

5) 系统提供与上级应用平台对接集成接口：系统集成（IIS）接口、智慧城市集成接口、平安城市集成接口等。

## 5、停车场管理系统

1) 在地下车库出入口设置停车管理系统，带车牌识别功能。系统带出入口管理设备，安装于地下车库出入口。设备由非接触式 IC 卡读卡机（近距离读卡器、语言提示、中文电子显示屏）、远距离读卡机、自动挡车间、感控制器及感线圈、防砸车控制器、车满位显示屏、彩色摄像头等组成。

2) 强大的数据管理和视频图像处理技术将停车卡的有关资料与视频图像处理技术结合，通过计算机处理，完成收费管理系统各种参数的设置、数据的收集和统计，对停车场车辆出入进行安全管理以及收费，大大地提高了停车场的管理水平，系统支持无卡进出、车牌识别等功能。

## 6、电子巡查系统

1) 电子巡查系统能预先设定巡查图，即通过管理软件编排巡更班次、时间间隔、线路走向等，在发生意外情况时能及时报警。

2) 本项目采用离线式巡更系统，主要功能如下：

a. 在软件上可指定巡更线路，巡更地点，巡更时间，巡更员等。

b. 巡更开始后，系统实时记录、存储每个巡更员的工作情况。

c. 可生成巡更报告，并输出打印，并存储在数据库中备查。

d. 系统可自动生成分类报表、并打印，对失窃、失职进行分析。

e. 系统可多次、多线路、多方向的交叉管理，记录清楚、准确无误，采用人与技防相结合的方法加强安保队伍内部管理。

3) 巡更点设置在地下车库、主要通道、电梯前厅、楼梯口及设备用房等处。

## 7、电梯五方通话系统

1) 电梯运行状态监控系统主要实现对电梯运行状况及故障的实时运行情况监控，对困人等严重故障及事件进行告警，监督指挥维保单位的救援处置，提供日常的电梯信息及维保工作管理等，提供有效的管理数据供决策者参考使用。

2) 本系统由电梯厂家配套提供，智能化专业仅根据电梯厂家要求负责线缆预留。

3) 本系统需向智能化集成系统提供接口、开放通信协议。

## 8、入侵报警系统

1) 本项目系统在消控中心设置主控工作站，在园区内设置入侵报警系统。

2) 入侵报警系统设备：

a. 紧急报警按钮：无障碍卫生间等；

b. 红外双鉴探测器：重点防护区域出入口、重点库存室、重点机房等；

c. 声光报警器：无障碍卫生间门口，消防控制室；

d. 布撤防报警键盘：消防控制室。

e. 本次设计范围没有围墙，周界防范采用带智能分析的摄像机进行防范；后期设计如有根据围墙类型选择不同入侵报警系统，如：红外对射、电子围栏、振动光缆、泄漏电缆等等。

f. 本系统应具有以下功能：对每个报警点进行控制与编程，可显示报警点位置。与视频监控系统联动，报警点联动弹出就近摄像机的监控画面并录像。

#### 9、建筑设备监控系统

- 1) 本系统采用直接数字控制技术，对建筑内空调、送排风系统、冷源群控设备、给排水系统等设备进行监视及节能控制。
- 2) 本系统采用 TCP/IP 架构，分管理层、现场控制层、传感器/执行器层三层结构。系统采用 BACnet、LonWorks 或其他开放式通信协议及网络控制技术。
- 3) 本系统通过接口网关对以下设备或系统进行监控：电梯系统、电力监控系统、智能照明控制系统、生活给水系统，以上接口网关应由第三方提供接口方式及开放通讯协议。

#### 10、能源计量及管理系统

- 1) 能源计量及管理以计量为基础、能耗统计分析为核心的系统。根据民用建筑能耗数据采集标准对能量进行分类，通过对各部门的水、电、空调冷量的用量进行独立的计量，实现实时监测、计量管理、能耗统计分析及能源管理。

#### 11、机房工程

- 1) 本次机房工程针对首层安防（消防）控制室、弱电设备间，机房工程建设按照 B 级电子信息系统机房标准设计。
- 2) 机房作为精密脆弱的微电子设备集成，使用了大量易受环境影响的电子元器件、机械构件及材料。为了保证通信网络系统的可靠运行，机房必须满足通信系统以及工作人员对温湿度、电磁场强弱、电源质量、防火等多方面的要求。
- 3) 机房工程内容包括机房装修、机房照明、机房空调、机房配电、防雷与接地等。

#### 19、弱电系统主要工程量清单

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
智能化系统主要设备材料					
1	信息接入系统	含金属线管、系统线缆、系统设备等	套	1	
2	综合布线系统	含金属线管、系统线缆、系统设备等	套	1	
3	计算机网络系统	含金属线管、系统线缆、系统设备等	套	1	
4	视频安防监控系统	含金属线管、系统线缆、系统设备等	套	1	
5	停车场管理系统	含金属线管、系统线缆、系统设备等	套	1	

6	电子巡查系统	含金属线管、系统线缆、系统设备等	套	1	
7	电梯五方通话系统				仅预留管道路由
8	入侵报警系统	含金属线管、系统线缆、系统设备等	套	1	
9	建筑设备监控系统	含金属线管、系统线缆、系统设备等	套	1	
10	能源计量及管理系统	含金属线管、系统线缆、系统设备等	套	1	
1	机房工程	含金属线管、系统线缆、系统设备等	套	1	

## 第七章 暖通设计专篇

### 1 工程概况

本工程为广州白云新型储能产业园（一期），总用地面积 21960 m<sup>2</sup>，其中净用地面积：16886 m<sup>2</sup>；城市道路用地面积：1016 m<sup>2</sup>；绿地用地面积 4058m<sup>2</sup>。项目规划总计算容积率建筑面积为 67544 m<sup>2</sup>，拟建设内容为 1#多层公共服务设施（垃圾收集、公共厕所），2#为高层厂房、单层公交首末站，3#高层厂房。

本项目属丙类建筑，按 6 度设防，抗震等级：高层为三级，多层为四级；建筑屋面防水等级为一级，外墙防水等级为一级，地下室防水等级为一级，设计使用年限 50 年。

### 2 设计执行国家标准

- 1、《建筑设计防火规范》 GB 50016--2014 (2018 年版)
- 2、《建筑防烟排烟系统技术标准》 GB 51251-2017
- 3、《民用建筑通用规范》 GB55031-2022
- 4、《消防设施通用规范》 GB55036-2022
- 5、《建筑防火通用规范》 GB 55037-2022
- 6、《民用建筑设计统一标准》 GB50352-2019
- 7、《车库建筑设计规范》 JGJ100-2015
- 8、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》 GB50067--2014
- 9、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2015
- 10、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50736—2012
- 11、《房间空气调节器能效限定值及能效等级》 GB 21455-2019
- 12、《多联机空调系统工程技术规程》 JGJ 174-2010
- 13、《绿色建筑评价标准》 GBT-50378-2019
- 14、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB55015-2021
- 15、《公共建筑节能设计标准》 GB50189-2015
- 16、《广东省公共建筑节能设计标准》 DBJ15-51-2020
- 17、《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB 55002-2021
- 18、《建筑机电工程抗震设计规范》 GB50981-2014

- 19、《民用建筑隔声设计规范》 GB 50118-2010
- 20、《气体灭火系统设计规范》 GB50370-2005
- 21、《建筑防火封堵应用技术标准》 GB/T 51410-2020
- 22、建设单位提供的设计任务书、设计要求以及前阶段项目相关的设计批复文件。

### 3 设计内容

- 3.1. 本项目的通风系统设计（不含厂房工艺通风设计，由建筑专业预留工艺通风条件）；
- 3.2. 本项目的防排烟系统设计；
- 3.3. 公交车总站办公用房空调设计；厂房首层大厅空调设计；厂房其余区域仅预留多联机空调土建安装条件。

### 4 设计参数

#### 4.1 室外设计参数（广州）

夏季空气调节室外计算干球温度:	34.2°C
夏季空气调节室外计算湿球温度:	27.8°C
夏季通风室外计算相对湿度:	68%
夏季通风室外计算温度:	31.7°C
冬季空气调节室外计算温度:	5.2°C
冬季空气调节室外计算相对湿度:	72%
冬季通风室外计算温度:	13.6°C
供暖室外计算温度:	8.0°C
室外平均风速:	夏季 1.7m/s 冬季 1.7m/s
大气压力:	夏季 1019.0hPa 冬季 1004.0hPa

#### 4.1 室内设计参数

区域	温度 (°C)		相对湿度 (%)	
	制冷	供暖	制冷	供暖
厂房大厅	26°C	-	≤60%	-
办公用房	26°C	-	≤60%	-
休息间	26°C	-	≤60%	-

## 5 空调系统

- 5.1、厂房首层门厅设置多联机空调系统，室内机采用天花机，厂房其余区域预留多联机安装土建条件，装修阶段由装修设计单位另行设计。
- 5.2、公交车总站办公用房采用分体空调。
- 5.3、本项目空调设备采用节能型设备，多联机空调（热泵）机组设备参数需满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 的相关要求。多联机空调（热泵）机组全年性能系数（APF）满足以下要求：名义制冷量（CC）， $CC \leq 14kW$  时， $APF \geq 4.4$ ； $14kW < CC \leq 28kW$  时， $APF \geq 4.3$ ； $28kW < CC \leq 50kW$  时， $APF \geq 4.2$ ； $50kW < CC \leq 68kW$  时， $APF \geq 4.0$ ； $CC > 68kW$  时， $APF \geq 3.8$ 。分体空调能效限值不低于国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455-2019 二级能效的水平，且全年性能系数（APF）和制冷季节能效比（SEER）不应小于《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 表 3.2.14 的规定。

## 6 通风防排烟系统

室内排烟风机及加压风机应设置风机房，确保风机在火灾时能按要求正常运行，排烟风功能在  $280^{\circ}\text{C}$  的环境条件下连续工作不少于 30min；排烟管道采用不燃材料制作，设置在吊顶里的排烟风管应设隔热层，其隔热层采用不燃烧材料（50mm 厚的超细玻璃棉）材料制作，并与可燃物保持不小于 150mm 的距离；穿越楼梯间及跨越防火分区的送排风管、加压风管耐火极限  $\geq 1.5\text{h}$ ，排烟风管耐火极限  $\geq 2\text{h}$ ，其风管需采用相应耐火极限且防火包裹层厚度为 12mm 的防火板（板材密度  $\geq 950\text{Kg/m}^3$ ，抗压强度  $\geq 6.71\text{N/mm}^2$ ，导热系数  $\leq 0.23\text{W/m.K}$ ，燃烧性能为 A 级不燃烧，耐火极限为 3h 包裹做绝热保温，以达到其风管上述耐火极限的要求，事故通风机应分别在室内外便于操作的地点设置电器开关。

### 6.1 通风系统

- 1). 水泵房设置机械通风系统，通风量按 6 次/h 换气计算。
- 2). 公共卫生间采用机械排风，防止卫生间的空气和污染物串通到其他空间，同层直接排出室外，并设置防雨、止回措施，防止排气倒灌。
- 3). 柴油发电机房设非工作状态机械排风（独立系统、采用防爆电机），兼作气体灭火事故后的机械排风自然补风系统，换气次数按 12 次/h 计算排风量，风机安装在柴发机房内。柴油发电机工作时利用发电机组自带的排风机排风。储油间的油箱应密闭，且应设置通向室外的

通气管，通气管应设置带阻火器的呼吸阀，油箱的下部应设置防止油品流散的措施。柴油发电机的噪声治理由专业公司完成。平时通风系统风机采用防爆风机，风机及风管均应采取防静电接地措施（包括法兰跨接）。

- 4). 变配电房、接入机房等设置有气体灭火系统，其送排风系统送风管及排风管均设电动风阀，并与对应的风机连锁。灭火剂喷射时电动阀及风机均关闭，火灾结束后电动阀及风机均开启排除房间的灭火剂；考虑气体灭火系统采用七氟丙烷，其分子量大于空气的分子量，排风口设置在下部，风口底标高距地不大于 300mm。采用七氟丙烷气体灭火系统的房间均设泄压口，泄压口位于保护区室内净高的 2/3 以上区域，朝向保护区外侧应为敞开区域。手动控制装置应在室外便于操作的地方设置。
- 5). 事故排风口与新风口的水平距离  $\geq 20$  米，当水平距离不满足时，事故排风口高于新风口 6 米。事故风机的手动控制装置在室内、室外便于操作的地点设置。
- 6). 垃圾房设置机械排风，防止卫生间的空气和污染物串通到其他空间，设置除臭处理后排出室外，并设置防雨、止回措施，防止排气倒灌。
- 7). 汽车总站停车场采用自然通风。

### 6.2 防烟系统

- 1)、采用自然排烟的防烟楼梯间，独立前室、消防前室和合用前室。其中防烟楼梯间应在最高部位设置面积不小于  $1.0\text{ m}^2$  的可开启外窗或开口；当建筑高度大于 10m 时，尚应在楼梯间的外墙每 5 层内设置总面积不小于  $2\text{ m}^2$  的可开启外窗或开口，且布置间隔不大于 3 层；独立前室、消防前室可开启外窗或开口面积不小于  $2\text{ m}^2$ ；合用前室可开启外窗面积不小于  $3\text{ m}^2$ 。设置在高位不便于直接开启的可开启外窗应在据地面高度  $1.3\text{m} \sim 1.5\text{m}$  处设置手动开启装置。
- 2)、无法满足自然排烟要求的防烟楼梯间以及合用前室独立机械加压送风系统，风机采用消防轴流风机，风机设置于加压风机房。
- 3)、设置机械加压送风系统并靠室外的封闭楼梯间、防烟楼梯间，尚应在其顶部设置不小于  $1\text{ m}^2$  的常闭式应急排烟窗，且应具有手动和联动开启功能。
- 4)、楼梯间和前室机械加压送风系统，设置余压阀或设压力检测，加压风机出口短管上设电动调节阀，系统超压时，电动调节阀开启。
- 5)、机械加压送风的封闭楼梯间、防烟楼梯间每层或每隔  $1 \sim 3$  层设一个自垂百叶风口，前室（合用前室）每层设一个常闭多叶送风口，并设置手动开启装置。

6)、机械加压送风量取计算值与《建筑防烟排烟系统技术标准》表 3.4.2-1~4 中较大值确定，加压送风系统余压值：防烟楼梯间为 40~50Pa，其余为 25Pa~30Pa，由压差传感器控制执行。

### 6.3 排烟系统

1)、公共建筑内地上面积大于 100 平方米且经常有人停留或可燃物较多的房间、长度大于 20m 的内走道设置排烟设施。丙类厂房内地上面积大于 300 平方米且经常有人停留或可燃物较多的房间设置排烟设施。有符合规范要求外窗的房间及走廊可采用自然排烟，不符合者设置机械排烟。

2)、设置机械排烟措施的场所，按防火分区设机械排烟系统。净高小于 6 米时，机械排烟风量按每平方米  $60\text{m}^3/\text{h}$  计算。空间净高大于 6m 的场所，其每个防烟分区排烟量应根据场内的热释放速率以及《建筑防烟排烟系统技术标准》第 4.6.6 条~第 4.6.13 条的规定计算确定，且不应小于表 4.6.3 中的数值。

3)、设置自然排烟的场所，层高小于 6 米时，自然排烟窗可开启外窗有效面积不小于房间面积的 2%；层高大于 6 米时，其每个防烟分区排烟量根据场内的热释放速率及 GB51251-2017 第 4.6.6 条~第 4.6.13 条的规定计算确定，且不小于表 4.6.3 中的数值，其所需有效排烟面积应根据计算排烟量及表 4.6.3 中自然排烟窗（口）处风速计算。

4)、除地上建筑走道或建筑面积小于  $500\text{m}^2$  的房间外，设置排烟系统的场所应设置补风系统，补风系统直接从室外引入空气，补风量不小于排烟量的 50%。

5)、每个排烟口距室内最远点距离  $\leq 30\text{m}$ 。排烟口距安全出口边缘的距离  $> 1.5\text{m}$ 。所有专用排烟口（排烟阀）具有手动、自动控制开启功能，并与排烟风机联锁，不便于手动复位的排烟口设置远控复位装置。

6)、当仅需在走道或回廊设置排烟设施时，采用自然排烟的疏散走道在两端均设置面积不小于  $2\text{m}^2$  的自然排烟窗（口）且距离不应小于走道长度  $2/3$ ；当房间内部与走道或回廊仅需设置排烟设施时，采用自然排烟的疏散走道设置有效面积不少于走道或回廊建筑地面面积 2% 的自然排烟窗（口）。

7)、采用自然排烟的房间自然排烟窗（口）有效面积不小于该房间面积的 2%，且设置在储烟仓内。

8)、设置在高位不便于直接开启的自然排烟窗（口）应在据地面高度  $1.3\text{m}~1.5\text{m}$  处设置手动开启装置，净空高度大于 9m 的中庭、建筑面积大于  $2000\text{m}^2$  的展厅、多功能厅等场所，尚应设置集中手动开启装置和自动开启设施。

9)、排烟口需设置在储烟仓内，按《建筑防烟排烟系统技术标准》附录 B 校核最大允许

排烟量。

10)、排烟风机应满足  $280^\circ\text{C}$  时连续工作 30min 的要求，排烟风机应与风机入口处的排烟防火阀连锁，当改阀关闭时，排烟风机应能停止运转。

11)、排烟风机和用于排烟补风的送风风机设置在专用风机房内。消防风机不应采用混流风机。

12)、机械排烟系统采用管道排烟，且不采用土建风道。排烟管道采用不然材料制作且内壁应光滑。

13)、汽车总站停车场为敞开式停车场，满足自然通风、自然排烟需求。

## 7 系统自控

7.1、防火及防排烟系统应按照有关消防规范设置完善的消防风机及阀部件，并由消防电源供电。

7.2、空调通风系统的风管在穿越机房隔墙（板）的防火阀动作时，应联锁停止空调通风系统的风机运行。

7.3、地下室设备用房各房间设有进排风管道，并设有电动防火阀，平时常开进排风，火灾时全部关闭，启动风机进行排烟。

7.4、地下车库设 CO 探测系统，车库排风机、补风机起停根据 CO 探测系统检测的 CO 浓度控制。

7.5、所有三相供电的设备均能就地启停，并能切断电源进行检修。

7.6、一旦发生火灾，消防中心应能立即停止所有运行中的空调通风设备。

### 7.7、消防防烟系统

7.7.1 加压送风机的启动应符合下列规定：

a、现场手动启动；b、通过火灾自动报警系统自动开启；c、消防控制室手动启动；d、系统中任一常闭加压送风口开启时，加压风机应能自动启动。

7.7.2、机械加压送风系统应与火灾自动报警联动，当防火分区内火灾确认后，应能在 15s 内联动开启常闭加压送风口和加压送风机，并应符合下列规定：

a、应开启该防火分区楼梯间的全部加压送风机；b、应开启该防火分区着火层及其相邻上下层前室及合用前室的常闭送风口，同时开启加压送风机。

7.7.3、机械加压送风系统设有测压装置和电动调节阀门或者泄压装置进行风压调节，避免风压过高引起开门困难或者无法开门，影响疏散的现象。

7.4、消防控制设备应显示防烟系统的送风机、阀门等设施启闭状态。

#### 7.8、消防排烟系统

##### 7.8.1 排烟风机、补风机的控制方式应符合下列规定:

a、现场手动开启；b、火灾自动报警系统自动开启；c、消防控制室手动启动；d、系统中任一排烟阀或排烟口开启时，排烟风机、补风机自动启动；e、排烟防火阀在280℃时应自行关闭，并应连锁关闭排烟风机和补风机。

7.8.2 机械排烟系统中的常闭排烟阀或排烟口应具有火灾自动报警系统自动开启、消防控制室手动开启和现场手动开启功能，其开启信号应与排烟风机联动。当火灾确认后，火灾自动报警系统应在15s内联动开启相应防烟分区的全部排烟阀、排烟口、排烟风机和补风设施，并应在30s内自动关闭与排烟无关的通风、空调系统。

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

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

7.8.5 自动排烟窗可采用与火灾自动报警系统联动和温度释放装置联动的控制方式。当采用与火灾自动报警系统自动启动时，自动排烟窗应在60s内或小于烟气充满储烟仓时间内开启完毕。带有温控功能自动排烟窗，其温控释放温度应大于环境温度30℃且小于100℃。

7.8.6 消防控制设备应显示排烟系统的排烟风机、补风机、阀门等设施启闭状态。

7.8.7 设置充电设施的车库，每个防火单元设置独立的干管及排烟口，并在干管设置电动阀及排烟防火阀，火灾时，仅开启着火的防火单元进行排烟。

## 8 节能与环保

8.1、房间空调器能效限值不低于国家标准《房间空气调节器能效限值及能效等级》GB 21455-2019二级能效的水平，且全年性能系数(APF)和制冷季节能效比(SEER)不应小于《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021表3.2.14的规定。

8.2、多联机空调(热泵)机组设备参数需满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021的相关要求。多联机空调(热泵)机组全年性能系数(APF)满足以下要求：名义制冷量(CC)， $CC \leq 14kW$ 时， $APF \geq 4.4$ ； $14kW < CC \leq 28kW$ 时， $APF \geq 4.3$ ； $28kW < CC \leq 50kW$ 时， $APF \geq 4.2$ ； $50kW < CC \leq 68kW$ 时， $APF \geq 4.0$ ； $CC > 68kW$ 时， $APF \geq 3.8$ ，且选用环保型的制

冷剂。

8.3、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》GB 19761-2020规定的通风机能效等级的2级。

8.4、选用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材、管线、管件，所有产品均应符合现行有关产品标准的要求。

8.5、新风采风口设置在无污染位置。

8.6、空气调节风管绝热层的热阻满足《广东省公共建筑节能设计标准》DBJ 15-51-2020所规定的最小热阻值。

8.7、柴油发电机组采用环保型机组，烟气经烟尘净化器净化处理达标后引至室外高处排放。柴油发机房排烟 满足广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准。工作时进风井、排风井 由设备供货商提供消声降噪措施。

8.8、垃圾房设置机械排风，防止卫生间的空气和污染物串通到其他空间，设置除臭处理后排出室外，并设置防雨、止回措施，防止排气倒灌。

## 9 管材

多联机、分体空调冷媒管：采用紫铜管；

冷凝水管：镀锌钢管或PVC；

风管：通风及防排烟风管采用镀锌钢板制作；

支吊架：风管支、吊架参照国家标准图施工，其安装不得损坏绝热和隔汽层，采用膨胀螺栓固定，防火阀及消声器等管件必须单独设支、吊架。防排烟风道、事故通风风道及相关设备应采用抗震支吊架。

## 第八章 消防设计专篇

### 1 工程概况

本工程为广州白云新型储能产业园（一期），总用地面积 21960 m<sup>2</sup>，其中净用地面积：16886 m<sup>2</sup>；城市道路用地面积：1016 m<sup>2</sup>；绿地用地面积：4058m<sup>2</sup>。项目规划总建筑面积为 71049.92m<sup>2</sup>，其中计容建筑面积 67544.00 m<sup>2</sup>，不计容面积 3505.92 m<sup>2</sup>。

各楼栋建筑层数、建筑高度及消防定性如下：1#建筑层数 2 层，建筑高度 9.30m，为单、多层公共建筑，耐火等级为不低于二级；2#建筑层数 11 层，建筑高度 60.60m，为高层丙类厂房建筑，耐火等级为一级；2#建筑层数 11 层，建筑高度 60.60m，为高层厂房建筑，耐火等级为一级；地下室为地下 1 层设备用房，层高 5 米，耐火等级为一级。

本项目属丙类建筑，按 6 度设防，抗震等级：高层为三级，多层为四级；建筑屋面防水等级为一级，外墙防水等级为一级，地下室防水等级为一级，设计使用年限 50 年。

### 2 设计依据

#### 2.1 主要设计标准、规范及规程：

- 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）；
- 《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019；
- 《无障碍设计规范》GB50763-2012；
- 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021；
- 《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB55019-2021；
- 《民用建筑通用规范》 GB55031-2022；
- 《车库建筑设计规范》 JGJ100-2015；
- 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB50067-2014；
- 《电动汽车充电基础设施建设技术规程》DBJ/T15-150-2018；
- 《建筑防火通用规范》 GB55037-2022；
- 《建筑内部装修设计防火规范》GB50222-2017；
- 《消防设施通用规范》GB55036-2022；

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014

《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018；

《气体灭火系统设计规范》GB50370-2005；

《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084-2017；

《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017；

《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013；

《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022；

《电动汽车分散充电设施工程技术标准》GB/T51313-2018；

《电动汽车充电站设计标准》（GB/T 50966-2024）

#### 2.2 国家和地方的其他设计规范。

### 3 建筑消防设计

#### 3.1 总平面消防设计

##### 1) 拟建建筑物类型

本项目地上规划拟新建二栋高层丙类厂房建筑，一栋多层公共建筑。建设用地面积约 16886 m<sup>2</sup>，总建筑面积为 71049.92 m<sup>2</sup>，其中地上建筑面积 70322.54 m<sup>2</sup>，地下建筑面积 727.38 m<sup>2</sup>。

各楼栋建筑层数、建筑高度及消防定性如下：1#建筑层数 2 层，建筑高度 9.30m，为单、多层公共建筑，耐火等级为不低于二级；2#建筑层数 11 层，建筑高度 60.60m，为高层(丙类 2 项)厂房建筑，耐火等级为一级；2#建筑层数 11 层，建筑高度 60.60m，为高层(丙类 2 项)厂房建筑，耐火等级为一级；地下室为地下 1 层设备用房，层高 5 米，耐火等级为一级。

##### 2) 消防间距

本项目新建建筑 1#的高度为 9.30m，为单、多层公共建筑，建筑耐火等级为低于二级；1#的高度为 60.600m，为高层厂房建筑，建筑耐火等级为一级。根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的相关规定，结合本案规划设计及经对项目用地周边建筑情况了解，本项目已满足最大退距要求，满足规范标准。

本项目用地内规划有地面机动车停车场，共设有地面机动车位 157 泊（其中，露天停车场车位 99 泊，普通小车泊位 40 泊，装卸货车 18 泊。共设有地面非机动车位 60 泊。共设有地面充电桩位 57 泊（其中，露天停车场车位 25 泊，普通小车泊位 29 泊，装卸货车 3 泊）

##### 3) 消防车道

根据《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 7.1.2 条，沿 1、2#建筑两个长边设消防车道，车道出入口分设于场地北面和东面。消防车道净宽度为 4 米，车道上方无遮盖物，车道与建筑间无妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物，建筑北侧、西侧消防车道距离建筑为 5 米，东侧消防车道距离建筑为 6 米。消防车道的坡度均不大于 8%，总体消防车道设计满足《建筑设计防火规范》GB50016—2013 第 7.1.8 条的要求。

#### 4) 消防扑救场地

本项目根据《建筑设计防火规范》GB50016—2014（2018 年版），在 2#北侧，3#西侧设有连续的消防车登高操作场地，2、3#均至少沿一个长边或周边长度的 1/4 且不小于一个长边长度的底边连续布置消防车登高操作场地，该范围内的裙房进深不大于 4m，场地的长度和宽度分别不小于 20m 和 10m，场地与建筑之间无妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物和车库出入口，场地及其下面的建筑结构、管道和暗沟等，均能承受重型消防车的压力，场地的坡度均不大于 3%。

#### 5) 消防救援窗口

本项目根据《建筑设计防火规范》GB50016—2014（2018 年版），在 2、3#消防车登高操作场地范围每层外墙位置设置供消防救援人员进入的窗口，窗口的净高度和净宽度均不小于 1.0m，窗口下沿距室内地面不大于 1.2m，间距不大于 20m，且每个防火分区不少于 2 个，窗口的玻璃设破碎玻璃，并在室内外设置易于识别的明显标志。

### 3.2 单体消防设计

#### 1) 1#公共服务用房

##### a. 建筑类型

拟建 1#公共服务用房，建筑面积约 313.75 m<sup>2</sup>，建筑基底面积 313.75 m<sup>2</sup>，共 2 层，建筑高度 9.3m，为单、多层公共建筑，建筑耐火等级不低于二级，建筑利用满足规范要求的可开启外窗自然排烟。

##### b. 防火分区设计

1# 首层层高 5.0m，二层层高 3.6m，主要功能包括有垃圾收集点、环卫工人休息间、再生资源回收点、公共厕所。每层为一个防火分区，防火分区面积不大于 2500 平方米，满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 5.3.1 条对单、多民用建筑防火分区最大允许建筑面积的要求，各功能房间均可直通室外，各个房间疏散门距离安全出口最远距离均满足《建筑设计防火规范》

计防火规范》GB50016—2014 第 5.5.17 条对公共建筑安全疏散距离的要求。

##### c. 安全疏散设计

1#首层各功能房间均可直通室外疏散，各个房间疏散门疏散净宽度及疏散距离均满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 5.5.17、5.5.21 条对公共建筑安全疏散宽度和疏散距离的相关要求。

#### 2) 2#厂房、公交首末站

##### a. 建筑类型

拟建 2#厂房、公交首末站，建筑面积约 40605.92 m<sup>2</sup>，建筑基底面积 6336.67 m<sup>2</sup>，共十一层，建筑高度 60.60m，为高层(丙类 2 项)厂房建筑，建筑耐火等级为一级，设自动喷水灭火系统，建筑每层均利用满足规范要求的可开启外窗自然排烟或设置机械排烟设施。

##### b. 防火分区设计

2# 首层层高 12.0m，建筑面积 3381.36 m<sup>2</sup>，主要功能包括有厂房、楼电梯间、卫生间及茶水间。首层共设一个防火分区，防火分区面积均不大于 6000 平方米，满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 3.3.1 条对高层工业建筑防火分区最大允许建筑面积的要求（设自动喷水灭火系统，防火分区建筑面积小于等于 6000 平方米），首层各功能房间均可直通室外，各个房间疏散门距离安全出口最远距离均满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 3.7.4 条对公共建筑安全疏散距离的要求。

2#（裙楼）首层层高 5.7m，建筑面积 450 m<sup>2</sup>，主要功能包括有公交首末站、司机休息室、站场管理室、站场调度室、监控室、办公室、会议室。本层为一个防火分区，防火分区面积不大于 450 平方米，满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 5.3.1 条对单、多民用建筑防火分区最大允许建筑面积的要求，各功能房间均可直通室外，各个房间疏散门距离安全出口最远距离均满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 5.5.17 条对公共建筑安全疏散距离的要求。

2#二、三层层高分别为 6.0m、5.5m，建筑面积均为 3999.39 m<sup>2</sup>，主要功能包括厂房、楼电梯间、卫生间及茶水间。每层独立设为一个防火分区，每个防火分区面积均不大于 6000 平方米，满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 3.3.1 条对高层工业建筑防火分区最大允许建筑面积的要求（设自动喷水灭火系统，防火分区建筑面积小于等于 6000 平方米）。房间内任一点至疏散门以及疏散门至最近安全出口的疏散距离均满足《建筑设计防火规范》

GB50016—2014 第 3.7.4 条对工业建筑安全疏散距离的要求。

2#四、五层层高为 5.0m，建筑面积均为 3379.81 m<sup>2</sup>，主要功能包括厂房、楼电梯间、卫生间及茶水间。每层独立设为一个防火分区，每个防火分区面积均不大于 6000 平方米，满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 3.3.1 条对高层工业建筑防火分区最大允许建筑面积的要求（设自动喷水灭火系统，防火分区建筑面积小于等于 6000 平方米）。房间内任一点至疏散门以及疏散门至最近安全出口的疏散距离均满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 3.7.4 条对工业建筑安全疏散距离的要求。

2#六~十层层高为 4.5m，建筑面积均为 3379.81 m<sup>2</sup>，主要功能包括厂房、楼电梯间、卫生间及茶水间。每层独立设为一个防火分区，每个防火分区面积均不大于 6000 平方米，满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 3.3.1 条对高层工业建筑防火分区最大允许建筑面积的要求（设自动喷水灭火系统，防火分区建筑面积小于等于 6000 平方米）。房间内任一点至疏散门以及疏散门至最近安全出口的疏散距离均满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 3.7.4 条对工业建筑安全疏散距离的要求。

2#十一层层高为 3.9m，建筑面积均为 3379.81 m<sup>2</sup>，主要功能包括厂房、楼电梯间、卫生间及茶水间。本层独立设为一个防火分区，防火分区面积均不大于 6000 平方米，满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 3.3.1 条对高层工业建筑防火分区最大允许建筑面积的要求（设自动喷水灭火系统，防火分区建筑面积小于等于 6000 平方米）。房间内任一点至疏散门以及疏散门至最近安全出口的疏散距离均满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 3.7.4 条对工业建筑安全疏散距离的要求。

2#屋面层设有楼梯间、电梯间及设备用房，屋面为上人屋面，疏散楼梯均可通过屋面连通。

### c. 安全疏散设计

2#首层各功能房间均可直通室外疏散，各个房间疏散门疏散净宽度及疏散距离均满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 3.7.4 条对公共建筑安全疏散宽度和疏散距离的相关要求。

2#二~十一层共设有三部疏散楼梯，设计总疏散净宽度为 3.75m 以及设有一部消防电梯。每层均为厂房大空间，室内任一点至至安全出口最近距离均不超过《建筑设计防火规范》GB50016—2014（2018 年版）3.7.4 的相关规定。

综上，2#一~十一层疏散净宽度及疏散距离均满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014（2018 年版）对高层厂房建筑安全疏散距离和疏散净宽度的要求。

### 3) 3#厂房

#### a. 建筑类型

拟建 3#厂房，建筑面积约 29406.74 m<sup>2</sup>，建筑基底面积 3091.82 m<sup>2</sup>，共十一层，建筑高度 60.60m，为高层（丙类 2 项）厂房建筑，建筑耐火等级为一级，设自动喷水灭火系统，建筑每层均利用满足规范要求的可开启外窗自然排烟或设置机械排烟设施。

#### b. 防火分区设计

3# 首层层高 12.0m，建筑面积 3040.82 m<sup>2</sup>，主要功能包括有厂房、楼电梯间、卫生间及茶水间。首层共设一个防火分区，防火分区面积均不大于 6000 平方米，满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 3.3.1 条对高层工业建筑防火分区最大允许建筑面积的要求（设自动喷水灭火系统，防火分区建筑面积小于等于 6000 平方米），首层各功能房间均可直通室外，各个房间疏散门距离安全出口最远距离均满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 3.7.4 条对公共建筑安全疏散距离的要求。

3#二、三层层高分别为 6.0m、5.5m，建筑面积均为 2460.96 m<sup>2</sup>，主要功能包括厂房、楼电梯间、卫生间及茶水间。每层独立设为一个防火分区，每个防火分区面积均不大于 6000 平方米，满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 3.3.1 条对高层工业建筑防火分区最大允许建筑面积的要求（设自动喷水灭火系统，防火分区建筑面积小于等于 6000 平方米）。房间内任一点至疏散门以及疏散门至最近安全出口的疏散距离均满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 3.7.4 条对工业建筑安全疏散距离的要求。

3#四、五层层高为 5.0m，建筑面积均为 2460.25 m<sup>2</sup>，主要功能包括厂房、楼电梯间、卫生间及茶水间。每层独立设为一个防火分区，每个防火分区面积均不大于 6000 平方米，满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 3.3.1 条对高层工业建筑防火分区最大允许建筑面积的要求（设自动喷水灭火系统，防火分区建筑面积小于等于 6000 平方米）。房间内任一点至疏散门以及疏散门至最近安全出口的疏散距离均满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 3.7.4 条对工业建筑安全疏散距离的要求。

3#六~十层层高为 4.5m，建筑面积均为 2460.25 m<sup>2</sup>，主要功能包括厂房、楼电梯间、卫生间及茶水间。每层独立设为一个防火分区，每个防火分区面积均不大于 6000 平方米，满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 3.3.1 条对高层工业建筑防火分区最大允许建筑面积的要求（设自动喷水灭火系统，防火分区建筑面积小于等于 6000 平方米）。房间内任一点至疏散门以及疏散门至最近安全出口的疏散距离均满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014

第 3.7.4 条对工业建筑安全疏散距离的要求。

3#十一层层高为 3.9m，建筑面积均为 2460.25 m<sup>2</sup>，主要功能包括厂房、楼电梯间、卫生间及茶水间。本层独立设为一个防火分区，防火分区面积均不大于 6000 平方米，满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 3.3.1 条对高层工业建筑防火分区最大允许建筑面积的要求（设自动喷水灭火系统，防火分区建筑面积小于等于 6000 平方米）。房间内任一点至疏散门以及疏散门至最近安全出口的疏散距离均满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 3.7.4 条对工业建筑安全疏散距离的要求。

3#屋面层设有楼梯间、电梯间及设备用房，屋面为上人屋面，疏散楼梯均可通过屋面连通。

#### d. 安全疏散设计

3#首层各功能房间均可直通室外疏散，各个房间疏散门疏散净宽度及疏散距离均满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014 第 3.7.4 条对公共建筑安全疏散宽度和疏散距离的相关要求。

3#二~十一层共设有两部疏散楼梯，设计总疏散净宽度为 2.5m 以及设有一部消防电梯。每层均为厂房大空间，室内任一点至至安全出口最近距离均不超过《建筑设计防火规范》GB50016—2014（2018 年版）3.7.4 的相关规定。

综上，2#一~十一层疏散净宽度及疏散距离均满足《建筑设计防火规范》GB50016—2014（2018 年版）对高层厂房建筑安全疏散距离和疏散净宽度的要求。

#### 4) 地下室（设备用房）

##### a. 建筑类型

拟建地下 1 层设备用房，建筑面积约 727.38 m<sup>2</sup>，建筑层高 5m，建筑耐火等级为一级。

##### b. 防火分区设计

地下室为独立防火分区，防火分区面积为 302.03 m<sup>2</sup>，主要功能设备用房，分区内共设两个安全出口，其中一个独立的安全出口，一个为金属竖向爬梯，防火分区内室内任一点至最近安全出口疏散距离满足规范要求；

##### c. 安全疏散设计

地下室主要功能为设备用房，防火分区内任一点至最近安全出口的距离均满足如下要求：位于两个安全出口之间的疏散门至最近安全出口的距离须≤40m，位于袋形走道两侧或尽端的

疏散门至最近安全出口的距离须≤22m，建筑物内全部设置自动喷水灭火系统时，其安全疏散距离可上述规定增加 25%；本防火分区设有两个安全出口，疏散净宽度满足规范要求。

### 3.3 其他消防设计

#### 1) 消防控制室

本项目消防控制室位于 2#首层东南角位置，消防控制室面积为 65.00 m<sup>2</sup>。消防控制室设直通室外疏散门，门口设防洪、防鼠挡板；

#### 2) 消防水池、消防水泵房

本项目消防水池位于负一层地下室，水池采用钢筋混凝土结构，消防水池有效容积为 1044 立方米。消防水泵房紧邻消防水池设置，消防水泵房使用面积约 92.81 m<sup>2</sup>，水泵房内设直通室外的安全出口。

#### 3) 高位消防水箱

本项目高位消防水箱位于 2 栋屋面层南侧，水池有效容积为 18.0 立方米。

### 3.4 建筑配件及构造做法

1) 本项目结构形式为钢筋砼框架剪力墙结构，主要承重构件是钢筋混凝土，砌体为加气混凝土砌块，各单体各部位及构件耐火等级均满足规范要求。建筑内部装修，均按《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222—2017 选材。

2) 所有填充砌体墙均砌至梁底或板底，并不应与结构梁或楼板底留有缝隙。

3) 除通风井外的所有管道井每层均封板，封板钢筋与楼板钢筋同时绑扎，待管道安装就位后二次浇捣混凝土封板，井壁为耐火极限不低于 1.0 小时的不燃烧体，井壁的检查门采用丙级防火门，门下设 200mm 高的素混凝土门槛。电缆井、管道井与房间、走道等连通的孔洞，其缝隙采用不燃烧材料填塞密实。

4) 管道穿过隔墙、楼板时，采用不燃烧材料将其周围的缝隙填塞密实。

5) 设备用房、电梯机房、楼梯间等均采用不燃烧材料的防火墙分隔，防火墙的耐火极限不低于 3 小时。消防电梯机房与普通电梯机房之间用耐火极限甲级防火门。

6) 建外墙上、下层开口之间应设置高度不小于 1.2m 的实体墙或挑出宽度不小于 1.0m、长度不小于开口宽度的防火挑檐；当室内设置自动喷水灭火系统时，上、下层开口之间的实体墙高度不应小于 0.8m。

7) 本项目设置自动喷水灭火系统，局部外凸跨层的通高外窗沿外墙设置高≥0.8m、耐火极限≥1.00h 的不燃烧实体裙墙或防火玻璃裙墙；窗槛墙、窗间墙，幕墙与楼板、隔墙处

的缝隙，必须用防火封堵材料封堵；支承玻璃幕墙的金属框架与主体构件的连接点，应有防火保护措施。

8) 防火墙、设备用房等处的门均为甲级防火门，各种安全疏散楼梯及前室的门均为乙级防火门，并向疏散方向开启，管道井的检修门丙级防火门。用于疏散走道，楼梯间和前室的防火门，具有自行关闭的功能。

9) 消防登高操作场地对立面设置救援人员进入窗口，净高、净宽均不小于 1.0m，下沿距室内地下不大于 1.2m，间距不大于 20m。窗口玻璃易于破碎，并设明显标志。

10) 防火卷帘采用以背火面火灾标准升温曲线作为判定条件的特级（复合）防火卷帘，耐火极限 3.0h。

## 4 火灾自动报警系统

4.1 火灾自动报警系统形式与消防控制室设置，**消防控制室位于 2#首层东南角位置。**

**消防控制室设直通室外疏散门，门口设防洪、防鼠挡板；**

4.1.1 本工程火灾自动报警系统均采用集中报警系统，在公交站设置区域报警主机，相关运行状态信息传输到消防控制室。。

4.1.2 消防控制室附近无电磁场干扰较强及其他可能影响消防控制设备正常工作的房间，疏散门直通室外或安全出口，并在门口设置挡水门槛等防水淹措施。消防控制室内严禁穿过与消防设施无关的电气线路及管路。

4.1.3 消防控制室与安防监控中心合用，消防设备集中设置，并与其它系统设备有明显间隔。

4.1.4 在消防控制室内设置火灾报警控制器、消防联动控制器、消防控制室图形显示装置和消防专用电话总机、消防应急广播控制装置、应急照明控制器、消防电源监控器、防火门监控器、电气火灾监控器和消防水池液位显示装置等子系统设备。各子系统设备采用专用线路分别与火灾报警控制器或消防控制室图形显示装置连接。

4.1.5 火灾报警控制器应能接收项目的火灾报警、故障、隔离及联动控制等运行状态信息，并将系统的运行信息传输给消防控制室图形显示装置。

4.1.6 消防控制室图形显示装置应能集中显示所有火灾报警部位信号、联动控制动作信号和设备工作状态等信号。

4.1.7 消防控制室图形显示装置应能区分接收到的反馈信号类别并分别处理。设备反馈信号仅记录，火灾报警反馈、故障反馈记录后弹窗，提请值班人员及时处理。

4.1.8 消防控制室图形显示装置应具有显示和向远程监控系统传输《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 附录 A 和附录 B 规定的有关信息的功能。

4.1.9 消防控制室的资料和管理、控制和显示、信息记录、信息传输等要求应符合《消防控制室通用技术要求》GB 25506 的有关规定。

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

### 4.2 系统设备的设置

#### 4.2.1 火灾报警控制器的设置

1) 所有集中火灾报警控制器采用对等式网络环形连接，并与消防控制室图形显示装置联网。  
2) 火灾报警控制器的报警与联动控制总线合并设置，采用二总线制环形连接方式。  
3) 报警和联动总线回路上应设置总线短路隔离器，每只总线短路隔离器保护的火灾探测器、手动火灾报警按钮和模块等消防设备的总数不应超过 32 点；总线穿越防火分区时，应在穿越处设置总线短路隔离器。

4) 任一台火灾报警控制器所连接的设备总数和地址总数不应超过 3200 点，其中模块总数不应超过 1600 点。每一总线回路连接设备的总数不宜超过 200 点，每一联动总线回路连接设备的总数不宜超过 100 点，且应留有 10% 的余量。

#### 4.2.2 火灾探测器的选择与设置

根据建筑各部位的使用功能、空间高度和环境条件等选择和设置火灾探测器。火灾探测器设置如下：

1) 办公室、产业用房、走道、消防电梯/楼梯间前室、楼梯间、电梯机房、空调机房、配

电间、弱电间等高度不超过 12m 的场所以及净高大于 0.8m 且有可燃物的闷顶或吊顶内设置感烟火灾探测器。

- 2) 发电机房等场所设置感温火灾探测器。
- 3) 变电所、不间断电源室、信息网络主机房和弱电系统控制室等设置气体灭火系统的场所，设置感烟和感温火灾探测器组合（直接接入气体灭火控制器）。
- 4) 燃气管道间、厨房等燃气可能泄漏的场所设置可燃气体探测器（根据燃气特性选用相应的探测器）。报警时可联动快速切断燃气阀门、开启燃气事故防爆风机。可燃气体探测报警系统由可燃气体报警控制器、探测器和火灾声光警报器组成，系统应独立组成。该系统不属我司设计范围，由建设单位另行委托专业公司负责设计、施工。

4.2.3 每个防火分区至少设置一只手动火灾报警按钮。从一个防火分区内的任何位置到最邻近的手动火灾报警按钮的步行距离不大于 30m。手动火灾报警按钮宜设置在疏散通道或出入口处。

4.2.4 各类消防联动模块应相对集中设置在本报警区域内的金属模块箱内。本报警区域内的模块不得控制其他报警区域的设备。模块严禁设置在配电箱（柜）内。

4.2.5 火灾警报器的设置

  - 1) 在每个报警区域内均匀设置火灾警报器，在每层疏散楼梯口、消防电梯前室和走道拐角处设置火灾声警报器。火灾声警报器声压级不应小于 60dB，在环境噪声大于 60dB 的场所，其声压级应高于背景噪声 15dB。
  - 2) 火灾声警报器设置带有语音提示功能时，应同时设置语音同步器。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。

4.2.6 消防应急广播系统的设置

  - 1) 消防应急广播系统采用定压式广播系统。紧急广播应具有最高级别的优先权，火灾时应具有强制切入消防应急广播的功能。应能在手动或警报信号触发的 10s 内向相关广播区播放警示信号、警报语声或实时指挥语声）。广播馈线电压 100V。
  - 2) 音源设备、播音话筒、广播控制盘、功率放大器、管理和控制设备等集中设置在消防控制室内。
  - 3) 在大堂、生产车间、电梯厅、前室、疏散楼梯间、走道等公共场所设扬声器。以现场环境噪声为基准，在其播放范围内最远点的播放声压级应高于背景噪声 15dB。扬声器应使用阻燃材料，或具有阻燃外壳结构。
  - 4) 消防应急广播系统设备（包括功率放大器等）应处于热备用状态，或具有定时自检和故障自动告警功能。应配置备用功率放大器，确保单台功率放大器失效时不应导致广播系统失效。
  - 5) 消防应急广播按防火分区划分回路。
  - 6) 消防控制室设置一键手动发布消防应急广播功能。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，并应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。消防控制室内应能显示消防应急广播分区的工作状态。

4.2.7 消防专用电话系统

  - 1) 设置独立的消防专用电话系统，采用多线制消防电话系统。消防电话总机应有消防电话通话录音功能。
  - 2) 在消防水泵房、发电机房、配变电室、计算机网络机房、主要通风和空调机房、防排烟机房、灭火控制系统操作装置处或控制室、企业消防站、消防值班室、消防电梯机房及其他与消防联动控制有关的且经常有人值班的机房设置消防专用电话分机。手动火灾报警按钮均附带消防电话插孔。
  - 3) 消防控制室设置可直接报警的外线电话。

4.2.8 区域显示器的设置：除车库外，公共建筑每层设置一台区域显示器，显示该层火灾报警信息。

4.2.9 消防水池水位显示装置的设置：各消防水池旁设置就地水位显示装置，并在消防控

制室设置显示消防水池水位的装置，同时应有最高和最低报警水位。

4.2.10 水泵房、厨房等潮湿空间内设置的火灾探测器应选用防潮底盒。

4.2.11 外立面设置的设备应选用室外防雨型或加设防水护罩，防护等级不应低于 IP56。

#### 4.3 消防联动控制系统

##### 4.3.1 基本要求

1) 消防联动控制系统采用集中控制方式。消防联动控制器按照设定的控制逻辑向各相关的

受控设备发出联动控制信号（应在 3s 内），并接受其联动反馈信号。

2) 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。

3) 消防水泵、防烟和排烟风机的控制设备，除采用联动控制外，还在消防控制室设置手动直接启动、停止控制装置。

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

5) 应满足国家标准《消防联动控制系统》GB 16806 相关要求。

##### 4.3.2 消防联动控制程序

火灾确认后，控制程序如下：

1) 火灾区域及相关区域的普通动力负荷、自动扶梯、排污泵、空调用电等立即切断。

2) 自动启动建筑内所有的火灾声光警报器，强制切入消防应急广播，向全楼广播，并可根据疏散指挥需要启动、停止所有火灾声警报器。首先启动火灾声警报器（单次时间为 8~20s），间隔 2~3s 后再播放两次消防应急广播（每次 10~30s），两者交替循环播放。

3) 经消防联动控制器总线输出模块，打开或释放疏散通道上由出入口控制系统控制的门、闸机、电动栅杆、电动大门和停车场出入口处的挡杆。

4) 控制发生火灾及相关危险部位的电梯回降首层，非消防电梯回降首层开门并延时 30~60s 后切除电源。

5) 在发生火灾的报警区域水灭火系统即将启动前，切断该区域及相关区域的正常照明和

50V 以上的智能化系统电源。

6) 联动控制、手动控制启动自动喷淋系统、消火栓系统。

7) 按设定的程序联动或手动开启加压送风口、排烟口、排烟阀、电动挡烟垂壁和自动排烟窗；联动或手动启动加压送风机、排烟风机。

8) 根据联动触发信号自动关闭相关部位的常开防火门和防火卷帘。

##### 4.3.3 自动喷水灭火系统的联动控制

本工程采用湿式自动喷水灭火系统（临时高压给水系统）。

1) 联动控制：消防水泵出水干管上设置的压力开关、高位消防水箱出水管上的流量开关和报警阀组压力开关直接自动启动消防水泵。联动控制不受消防联动控制器处于自动或手动状态的影响。

2) 手动控制：通过消防控制室手动控制盘直接启动、停止喷淋泵。

3) 反馈信号：出水干管压力开关、流量开关、报警阀组压力开关、水流指示器、信号阀的动作信号，喷淋泵的启停状态、手/自动工作状态和故障信号应反馈至消防联动控制器。

##### 4.3.4 消火栓系统的联动控制

本工程采用湿式消火栓系统（临时高压给水系统）。

1) 联动控制：消火栓系统出水干管上设置的低压压力开关、高位水箱（池）出水管上的流量开关、报警阀压力开关等的动作信号直接联锁启动消火栓泵。联动控制不受消防联动控制器处于自动或手动状态的影响。当设置消火栓按钮时，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：通过消防控制室手动控制盘直接启动、停止消火栓泵。

3) 反馈信号：低压压力开关、流量开关的动作信号、消火栓泵的启停状态、手/自动工作状态和故障信号，消防水箱（池）最低水位信号等应反馈至消防联动控制器。

##### 4.3.5 防排烟系统的联动控制

###### 4.3.5.1 防烟系统

1) 防烟系统触发信号：加压送风口所在防火分区内的两只独立的火灾探测器的报警信号或一只火灾探测器与一只手动火灾报警按钮报警信号的“与”逻辑作为触发信号。

2) 加压送风机可现场手动启动、通过火灾自动报警系统自动启动、消防控制室手动启动，系统中任一常闭加压送风口开启时，加压风机应能自动启动。当防火分区内火灾确认后，应在15s内联动开启该防火分区楼梯间的全部加压送风机，联动开启该防火分区内着火层及其相邻上下层前室及合用前室的常闭送风口和加压送风机。

3) 设置在防烟楼梯及前室的余压控制系统，保证防烟楼梯间、封闭楼梯间与走道之间的压差为40~50Pa，前室、合用前室、消防电梯前室与走道之间的压差为25~30Pa。当系统余压值超过最大允许压力差时，开启对应位置加压送风系统压力旁通阀泄压。

#### 4.3.5.2 排烟系统

1) 排烟系统的联动控制：同一防烟分区内的两只独立的火灾探测器的报警信号或一只火灾探测器与一只手动火灾报警按钮报警信号的“与”逻辑作为触发信号，开启排烟口、排烟窗或排烟阀。

2) 排烟风机、补风机可现场手动启动、通过火灾自动报警系统自动启动、消防控制室手动启动，系统中任一排烟阀或排烟口开启时，排烟风机、补风机自动启动。排烟防火阀在280℃时应自行关闭，并应连锁关闭排烟风机和补风机。

3) 机械排烟系统中的常闭排烟阀或排烟口应具有火灾自动报警系统自动开启、消防控制室手动开启和现场手动开启功能，其开启信号应与排烟风机联动。当火灾确认后，火灾自动报警系统应在15s内联动开启相应防烟分区的全部排烟阀、排烟口、排烟风机和补风设施，并应在30s内自动关闭与排烟无关的通风、空调系统。

4) 电动挡烟垂壁应具有火灾自动报警系统自动启动和现场手动启动功能。当同一防烟分区且位于电动挡烟垂壁附近的两只独立的感烟火灾探测器的报警后，火灾自动报警系统应在15s内联动相应防烟分区的全部活动挡烟垂壁，60s以内挡烟垂壁应开启到位。

#### 4.3.5.3 手动控制

1) 通过消防控制室手动控制盘或现场手动控制按钮直接启动、停止加压送风机、排烟风机、补风机。

2) 消防联动控制器上的一键式按钮或现场手动控制按钮启动相关部位的加压送风口、排烟口、排烟阀和电动挡烟垂壁。

4.3.5.4 反馈信号：加压送风机、排烟风机的启动和停止动作信号、过负荷保护报警信号、手/自动工作状态，加压送风口、排烟口、排烟阀，电动挡烟垂壁的状态信号，电动防火阀（70℃）、排烟防火阀（280℃）的关闭信号等应反馈至消防联动控制器。

#### 4.3.6 气体灭火系统的联动控制

1) 本工程在变电所、信息网络主机房等部位设置气体灭火系统，系统由专用的气体灭火控制器控制。

2) 联动触发信号：由同一防护区域内设置的感烟火灾探测器和感温火灾探测器或一只感烟火灾探测器和一只手动火灾报警按钮组成的“与”逻辑，或保护区外设置的紧急启动按钮的动作信号作为系统的联动触发信号。

3) 联动控制要求：气体灭火控制器接到首个触发信号后，启动室内火灾声光警报器；接到第二个触发信号后，关闭送排风机及送排风阀、停止送排风系统及其电动防火阀、关闭门窗、延迟30s启动气体灭火装置，同时启动门外火灾声光警报器和灭火剂喷放指示灯。灭火剂喷放指示灯信号，应保持到保护区通风换气后，以手动方式解除。

4) 反馈信号：气体灭火系统的手/自动、启/停状态和故障状态、火灾探测器的报警信号、选择阀/压力开关的动作信号，紧急停止信号，以及保护区需联动控制的相关设备的正常工作状态和动作状态等信号应反馈至消防联动控制器。

#### 4.3.7 防火门及防火卷帘的联动控制

1) 疏散通道上常开防火门的联动控制：防火门所在防火分区的两只独立的火灾探测器的报警信号或一只火灾探测器和一只手动火灾报警按钮的报警信号的“与”逻辑作为触发信号，通过防火门监控器联动关闭防火门。

2) 非疏散通道上防火卷帘的联动控制：防火分区内任两只独立的火灾探测器的报警信号的“与”逻辑作为触发信号，通过防火卷帘控制器联动控制防火卷帘下降到楼面。防火卷帘两侧设置的手动控制按钮可控制防火卷帘的升降，消防控制室内的消防联动控制器可手动控制防火卷帘下降。

3) 车库行车通道上用于防火分区分隔的防火卷帘、疏散通道的防火卷帘的联动控制：防火分区内任两只独立的感烟火灾探测器的报警信号的“与”逻辑或任一只专门用于联动防火卷帘的感烟火灾探测器的报警信号作为触发信号，通过防火卷帘控制器联动控制防火卷帘下降至1.8m处；任一只专门用于联动防火卷帘的感温火灾探测器的报警信号触发联动防火卷帘下降到楼面。防火卷帘两侧设置的手动控制按钮可控制防火卷帘的升降。

4) 充电基础设施行车通道上仅用于防火单元间隔的防火卷帘的联动控制：防火单元内的任一只火灾探测器或手动报警按钮的报警信号作为触发信号，通过防火卷帘控制器联动防火卷帘下降至距室内地面1.8m处停滞。防火卷帘两侧设置手动控制按钮，可根据现场火灾情况控制防火卷帘的升降。

5) 反馈信号：疏散通道上所有防火门的开启、关闭及故障状态信号应反馈至防火门监控器。防火卷帘控制器的工作状态和故障状态，防火卷帘的工作状态、动作到位信号（降至1.8m和降到楼面）和故障信号等均应反馈至消防联动控制器。

#### 4.3.8 电梯的联动控制

1) 在消防控制室内设置的消防联动控制器应具有发出联动控制信号强制所有电梯停于首层的功能。

2) 电梯的运行状态、故障状态和停于首层的反馈信号等应传送至消防联动控制器，并在消防控制室图形显示装置上显示。消防电梯的停用状态应反馈至消防联动控制器。

3) 在首层的消防电梯入口处设置供消防队员专用的操作按钮。

### 4.4 消防应急照明和疏散指示系统

4.4.1 消防应急照明和疏散指示系统采用集中控制型集中电源系统。系统由应急照明控制

器、集中电源、消防应急照明灯具、消防应急标志灯具等组成。

4.4.2 应急照明控制器设置在消防控制室内，应提供标准通信接口和通信协议给火灾自动报警系统。应急照明控制器监测系统配接的灯具、集中电源或应急照明配电箱等设备的工作、故障状态信息，并传输给火灾报警控制器。应急照明控制器获取火灾自动报警系统信息或消防联动信号，并按预设逻辑自动、手动控制系统的应急启动。

4.4.3 系统及设备应符合《消防应急照明和疏散指示系统》GB 17945-2010 和《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309-2018 的规定。

4.4.4 在生产车间、展厅、疏散走道、封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室、消防电梯间的前室或合用前室、避难走道、避难层（间）等场所设置消防应急照明和疏散指示系统。

4.4.5 各主要场所疏散照明的地面最低水平照度要求如下：

1、疏散楼梯间、疏散楼梯间的前室或合用前室、避难走道及其前室、避难层、避难间、消防专用通道，不应低于10lx；

2、人防地下室的公共场所，不应低于5lx；

3、疏散走道、人员密集的场所，不应低于3lx；

4、本条上述规定场所外的其他场所，不应低于1lx。

4.4.6 火灾状态系统最少持续供电时间 $\geqslant 60\text{min}$ 。非火灾状态下的备用电源持续供电时间30min。集中电源的蓄电池组达到使用寿命周期后标称的剩余容量应保证放电时间不小于60min。

#### 4.4.7 灯具设置

1) 应配置节能光源，光源色温不应低于2700K。

2) 在距地面8m及以下的灯具选择A型灯具，工作电压为DC36V；距地面8m以上的灯具选择B型灯具，工作电压为AC220V。

3) 除地面上设置的标志灯的面板可以采用厚度4mm及以上的钢化玻璃外，设置在距地面1m及以下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。

- 4) 室内高度大于 4.5m 的场所, 应选择特大型或大型标志灯; 室内高度为 3.5m~4.5m 的场所, 应选择大型或中型标志灯; 室内高度小于 3.5m 的场所, 应选择中型或小型标志灯。
- 5) 在室外或地面上设置时, 防护等级不应低于 IP67; 在潮湿场所内设置时, 防护等级不应低于 IP65; B 型灯具的防护等级不应低于 IP34。

#### 4.4.8 联动控制

- 1) 非火灾状态下系统主电源断电时, 相关灯具应急启动(非持续性灯具的光源应应急点亮、持续性灯具的光源应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应符合设计文件的规定, 且不超过 30min。
  - 2) 非火灾状态下正常照明电源断电时, 相关灯具应急启动。
  - 3) 灯具与应急照明配电箱或集中电源之间的通信中断时, 灯具的光源应应急点亮。应急照明配电箱或集中电源与应急照明控制器之间的通信中断时, 相关灯具应急启动。
  - 4) 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。
  - 5) 需要借用相邻防火分区疏散的防火分区, 应急照明控制器接收到被借用防火分区的火灾报警区域信号后, 按对应的疏散指示方案, 控制该区域内需要变换指示方向的方向标志灯改变箭头指示方向, 控制被借用防火分区入口处设置的出口标志灯的“出口指示标志”的光源熄灭、“禁止入内”指示标志的光源应急点亮。
  - 6) 火灾状态下, 灯具光源应急点亮、熄灭的响应时间应符合下列规定: 自动扶梯等高危险场所灯具应急点亮的响应时间不应大于 0.25s; 其他场所灯具应急点亮的响应时间不应大于 5s; 具有两种及以上疏散指示方案的场所, 标志灯光源点亮、熄灭的响应时间不应大于 5s。
- 4.4.9 消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置消防备用照明, 其作业面的最低照度不应低于正常照明的照

度, 最少持续供电时间  $\geq 180\text{min}$ 。

#### 4.4.10 设备安装

1) 灯具应固定安装在不燃性墙体或不燃性装饰材料上, 不应安装在门、窗或其它可燃物体上。灯具安装后不应对人员正常通行产生影响, 灯具周围应无遮挡物, 并保证灯具上的各种状态指示灯易于观察。

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

#### 4.4.11 导线选型及敷设

- 1) 消防应急照明和疏散指示系统的供电干线, 采用 NW 型耐火电缆 (950°C, 3h)。
- 2) 地面上设置的标志灯的配电线路和通信线路采用硅橡胶绝缘硅橡胶护套耐火电线 (WDZCN-JGGR), 其他区域的配电线路和通信线路采用低烟无卤阻燃耐火电线 (WDZCN-BYJ)。
- 3) 消防应急疏散照明系统线路, 暗敷设在不燃烧体内应穿热镀锌金属管保护, 明敷设(含在吊顶内敷设)时应穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护, 金属导管或封闭式金属槽盒应采取涂刷防火涂料等防火保护措施。

#### 4.5 电气火灾监控系统

4.5.1 电气火灾监控系统由电气火灾监控器、接口模块、剩余电流式电气火灾探测器、测温式电气火灾探测器、故障电弧探测器等组成。电气火灾监控系统可集中显示配电系统的报警信息、故障信息。

4.5.2 电气火灾监控器设于消防控制室, 应提供标准通信接口和通信协议给火灾自动报警系统。电气火灾监控系统相关报警及故障信息应能传送至图形显示装置并显示, 且该类信息与火灾报警信息的显示应有区别。

4.5.3 电气火灾监控系统设备应符合《电气火灾监控系统》GB 14287 的规定。

4.5.4 在非消防负荷的配电线路上设置电气火灾监控系统，具体设置位置详见各配电系统图。

4.5.5 系统中剩余电流式电气火灾探测器应具备门槛电平连续可调功能，系统具有自然泄漏电流补偿功能（自然泄漏电流定为基础零值），剩余电流报警值设定为有效泄漏电流 300mA。

4.5.6 系统中测温式火灾探测器采用直接接触方式检测电缆（相线与 N 线）与保护电器接驳处的温度。其动作报警值应具备 0℃~150℃ 连续可调功能，并按所选电缆最高耐温的 70%~80% 设定。

4.5.7 电气火灾监控系统应检测配电线路上的剩余电流和温度，当超过限定值时应报警，但不自动切断电源。

4.5.8 电气火灾监控系统的导线选择、线路敷设、供电电源及接地，应与火灾自动报警系统要求相同。系统干线敷设于火灾自动报警系统总线槽孔，支线穿金属管敷设。

#### 4.6 消防设备电源监控系统

4.6.1 消防设备电源监控系统由消防电源监控器、传感器等组成。在各消防设备电源发生过压、欠压、缺相、过流、中断供电等故障时，消防设备电源监控器进行声光报警、记录，并实时显示被监测电源的电压、电流值及故障点位置。

4.6.2 消防电源监控器设于消防控制室，应提供标准通信接口和通信协议给火灾自动报警系统。消防设备电源监控系统相关报警及故障信息应能传送至消防控制室图形显示装置并显示，且该类信息与火灾报警信息的显示应有区别。

4.6.3 消防设备电源监控系统产品应符合《消防设备电源监控系统》GB 28184 的规定。

4.6.4 现场传感器应采用不影响被监测电源回路的方式采集电压和电流信号及开关状态。

4.6.5 监控点设置详见各配电系统图。

4.6.6 消防电源监控系统的导线选择、线路敷设、供电电源及接地，应与火灾自动报警系统要求相同。系统干线敷设于火灾自动报警系统总线槽孔，支线穿金属管敷设。

#### 4.7 防火门监控系统

4.7.1 防火门监控系统由防火门监控器、监控分机、现场控制器等组成。防火门监控系统对防火门的开启、关闭及故障状态等动态信息进行监控，对防火门非正常打开、关闭时报警并记录。当火灾发生时接收火灾报警信号，并根据火灾自动报警信号联动关闭常开防火门。

4.7.2 防火门监控器设于消防控制室，应提供标准通信接口和通信协议给火灾自动报警系统。防火门监控系统相关开启、关闭、故障和报警信息应能传送至火灾自动报警系统并显示，且该类信息与火灾报警信息的显示应有区别。当火灾发生时接收火灾报警信号，联动控制关闭常开防火门并反馈状态信号。

4.7.3 防火门监控器应符合《防火门监控器》GB 29364 的规定。

4.7.4 在疏散通道上的常闭防火门、常开式防火门设置监控点。防火门现场控制器选用一体式控制器。防火门监控模块在防火门中间后侧上方明装，安装高度为底边距门框顶边 0.1m。常开的双开防火门（含子母门）应设置两个电动闭门器。

4.7.5 防火门监控分机安装于电井内，防火门现场控制器的电源由防火门监控分机集中供给，以提供防火门开启以及关闭所需的电源。

#### 4.7.6 联动控制

1) 应由常开防火门所在防火分区内的两只独立的火灾探测器或一只火灾探测器与一只手动火灾报警按钮的报警信号，作为常开防火门关闭的联动触发信号，联动触发信号应由火灾报警控制器或消防联动控制器发出，并应由消防联动控制器或防火门监控器联动控制防火门关闭。

2) 设置电动闭门器的常开防火门，可在现场通过按下手动控制按钮使防火门手动关闭，手动按钮处设置明显的平时不允许按下的指示。

3) 疏散通道上各防火门的开启、关闭及故障状态信号应反馈至防火门监控器。

4.7.7 防火门监控系统的导线选择、线路敷设、供电电源及接地，应与火灾自动报警系统要求相同。系统干线敷设于火灾自动报警系统总线槽孔，支线穿金属管敷设。

#### 4.8 余压监控系统

4.8.1 根据《建筑防烟排烟系统技术标准》(GB 51251-2017)的要求,防烟楼梯间内机械加压送风防烟系统的余压值应为40Pa至50Pa,前室、合用前室、消防电梯前室、封闭避难间(层)为25Pa至30Pa。根据空调专业提资,本设计设置了余压监控系统。

4.8.2 当防烟楼梯间或前室余压达到超压监控值时,余压探测器发出报警信息,余压控制器打开受控加压风机风管上的电动旁通阀用于泄压;余压达到正常区间值后,余压探测器发出信号,余压控制器关闭旁通阀,可通过控制风阀执行的开启角度来保持余压值稳定在规范要求的范围内。

4.8.3 余压控制器采用标准导轨式安装在加压风机控制箱内,能实时显示被监控的余压探测器的工作状态;系统采用线缆WDZN-RYS-2x1.5通信及供电,沿楼梯间、前室墙体或柱子垂直敷设。

4.8.4 余压控制器通过CAN总线(WDZN-RYS-2x1.5)联网,将系统工作状态实时上传至消防控制室内的余压监控主机进行存储,以便值班人员随时掌握和了解设备运行状态。

4.8.5 余压探测器采用汉字液晶实时显示余压和温度值,超压时发出声光报警信号;系统采用安全电压DC24V供电,由余压控制器集中供给。

4.8.6 余压探测器具有压差校验功能,所有余压探测器均具有唯一地址码并自带总线隔离器,通过余压控制器软件编程设定现场余压探测器的地址编码及故障参数,方便系统调试及后期维护使用。

4.8.7 余压探测器设置在楼梯间、前室内疏散门侧,距顶0.2至0.5米壁装,采用底座直接固定在预埋86盒上,引压用的气管座可根据实际情况装于墙面或吸顶安装。

#### 4.9 火灾自动报警系统线缆选型与敷设要求

4.9.1 火灾自动报警系统的传输线路和50V以下的控制线路,应采用电压等级不低于交流300V/500V的铜芯绝缘导线或电缆,采用交流220V的供电和控制线路其电压等级不应低于交流450V/750V。

#### 4.9.2 线缆选型

- 1) 报警联动总线: WDZCN-RYJS-B1-300/500V-2x1.5; ;
- 2) 消防应急广播线路: WDZCN-RYJS-450/750V-2x1.5;
- 3) 消防专用电话线路: WDZCN-RYJSP-300/500V-2x1.5;
- 4) 消防水泵(包括消火栓泵、喷淋泵等)手动直接控制硬线: WDZCN-KYJP-450/750V-7x1.5;
- 5) 防排烟风机等重要消防设备手动直接控制硬线: WDZCN-KYJP-450/750V-4x1.5;
- 6) 直流电源线路:  
干线: WDZCN-BYJ-450/750V-2x6;  
同层支线: WDZCN-BYJ-450/750V-2x2.5;
- 7) 其它采用截面为1.5mm<sup>2</sup>的WDZCN-BYJ-450/750V导线。

#### 4.9.3 敷设要求

- 1) 不同电压等级的线缆不应穿入同一根保护管内,当合用同一线槽时,线槽内应有隔板分隔。消防应急广播线路单独穿管或独立槽盒敷设。
  - 2) 穿管水平敷设的线路,除报警总线外,不同防火分区的线路不应穿入同一根管内。
  - 3) 火灾自动报警系统线路暗敷时,应采用穿金属导管保护并应敷设在不燃性结构内且保护层厚度不应小于30mm;消防用电设备、消防联动控制、自动灭火控制、通信、应急照明及应急广播等线路暗敷设时,应采用穿金属导管保护。
  - 4) 所有消防线路明敷时(包括敷设在吊顶内),穿金属导管或封闭式金属槽盒保护,金属导管或金属槽盒采取防火保护措施。
  - 5) 所有消防线路明敷于潮湿场所或埋于素土内的金属导管,应采用管壁厚度不小于2.0mm的钢导管,并采取防腐措施。明敷或暗敷于干燥场所的金属导管宜采用管壁厚度不小于1.5mm的镀锌钢导管。
- #### 4.10 火灾自动报警系统相关接口要求
- 4.10.1 与消防应急广播系统的接口要求:消防应急广播系统与火灾报警控制器通信,火灾确认后接收消防联动控制器联动指令向全楼进行广播,并与火灾声警报器分时交替工作。

4.10.2 与集中控制型消防应急照明和疏散指示系统的接口要求：集中控制型消防应急照明和疏散指示系统与火灾报警控制器通信。消防联动控制器应能将火灾报警输出信号提供给应急照明控制器，应急照明控制器按预设逻辑自动控制系统的应急启动。（具有两种及以上疏散指示方案场所，消防联动控制器应发出控制各种不同预案的火灾报警区域信号或联动控制信号给应急照明控制器）。

4.10.3 与气体灭火系统的接口要求：气体灭火系统与火灾报警控制器通信。消防联动控制器可根据气体灭火系统的反馈信号，联动控制气体灭火系统防护区域外部相关消防设备。

4.10.4 与固定消防炮灭火系统的接口要求：固定消防炮灭火系统与火灾报警控制器通信，向火灾报警控制器提供固定消防炮灭火系统的工作和故障状态，电磁阀、水流开关的动作状态等信息。消防联动控制器可根据固定消防炮灭火系统反馈的信号联动控制相关消防设备。

4.10.5 与防火门监控系统的接口要求：防火门监控系统与火灾报警控制器通信，将系统的工作、故障状态等信息传输给消防控制室，并在消防控制室图形显示装置上显示，各防火门非正常打开或关闭的状态信号与火灾报警信号应有区别。当火灾发生时接收火灾报警信号，自动控制顺序关闭常开防火门并反馈状态信号。

4.10.6 与其它消防子系统的接口要求：可燃气体探测报警、电气火灾监控和消防设备电源监控与火灾报警控制器通信，将系统的工作、故障状态和报警（火灾预警）信号传输给消防控制室，并在消防控制室图形显示装置上显示，火灾预警信号与火灾报警信号应有区别。

4.10.7 与远程监控系统的接口要求：火灾自动报警系统应预留与远程监控系统的通信接口，并具有向远程监控系统传输火灾报警、建筑消防设施运行状态和消防安全管理等信息的功能。

4.10.8 与智能化集成系统的接口要求：火灾自动报警系统应预留与智能化集成系统的通信接口，向智能化集成系统开放通信协议，并提供相关信息。智能化集成系统接受火灾自动报警系统的报警信号后，可联动控制安防系统等相关子系统（作为消防联动控制系统的后备控制）。

4.10.9 火灾自动报警系统相关接口优先采用 RS232、RS485、CAN 等标准通讯接口，条件受

限时可采用消防模块干触点方式交换信息。

4.10.10 系统中各类设备之间的接口和通信协议的兼容性应符合现行国家标准《火灾自动报警系统组件兼容性要求》GB 22134 的相关规定。

#### 4.11 电气防火

##### 4.11.1 消防设备电源

- 1) 市政电源：本工程消防用电负荷均为一级负荷，采用一路 10kV 市政电源供电。
- 2) 备用电源：设置柴油发电机组作为自备电源，发电机组具备自动和手动启动装置，自动启动时可在 30s 内供电。  
3) 发电机房设于首层，柴油的闪点不应低于 60°。发电机房内单间储油间储油量为 1m<sup>3</sup>，储油间设甲级防火门。储油间的油箱应密闭且设有通向室外的通气管，通气管设置带阻火器的呼吸阀，油箱的下部设置集油托盘。室外输油管在进入建筑物前和发电机房内的管道上均设有自动和手动切断阀。

##### 4.11.2 消防设备配电要求

- 1) 消防用电设备采用专用的供电回路，配电线线路和控制回路按防火分区划分。其备用电源的供电时间、容量和线缆的耐火性能应满足火灾时连续供电时间的要求。
- 2) 消防控制室、防排烟风机、消火水泵和消防电梯等重要的消防设备采用两路专线电源供电，并在末端自动切换。
- 3) 消防控制室内火灾报警控制器、消防控制室图形显示装置、消防应急广播系统等重要的消防设备均采用单独的分支配电回路。火灾自动报警系统及各子系统控制器应自带 UPS 蓄电池电源，图形显示装置、消防应急广播功放等设备应配置 UPS 电源。应急电源输出功率应大于系统全负荷功率的 120%，容量应满足系统满负荷工作 3h 以上的要求。
- 4) 防排烟风机、电动挡烟垂壁、防火卷帘、消防排水泵等分散设置的消防设备采用两路专线电源供电，在所在防火分区内配电箱自动切换。

##### 4.11.3 消防设备保护、控制要求

- 1) 防排烟风机、消防水泵配电系统，各级断路器不设过负荷保护装置。
- 2) 无备用的消防设备装设的过负荷保护仅动作于报警。设有备用泵的消防水泵装设过负荷保护，其过负荷保护动作于跳闸，并作为备用泵自动投入的信号；备用泵的过负荷保护仅动作于报警。
- 3) 消防水泵和防烟排烟风机等消防设备应工频直接启动；当功率较大时，采用星三角或自耦变压器降压启动，不得采用变频调速器、软启动器作为控制装置。消防水泵的启动时间不应大于 2.0min。
- 4) 消防水泵不应设置自动停泵的控制功能，停泵应根据火灾扑救情况在消防控制室或消防水泵房手动控制。
- 5) 消防水泵控制柜应设置当电气控制装置故障时，可旁路直接接通其电源的应急启泵开关。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。
- #### 4.11.4 配电装置及安装要求
- 1) 消防系统应急电源配电装置宜与主电源配电装置分开设置。当分开设置有困难，需要与主电源并列布置时，其分界处应设防火隔断。消防系统配电装置应有明显标志。
- 2) 消防水泵房和消防控制室应设置挡水门槛等防水淹的措施，消防水泵控制柜下方应垫高 20cm。
- 3) 消防水泵控制柜设于控制室内，防护等级不低于 IP30；消防水泵房潜污泵控制箱现场壁装，防护等级不低于 IP55。
- 4) 消防设备的末端配电箱和控制箱安装在各防火分区配电间或设备机房内。
- 5) 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。额定功率大于 60W 的灯具不应直接安装在可燃物体上或采取防火措施。
- #### 4.11.5 电缆、导线选型与敷设要求
- 1) 总变电所至分变电所的高压电缆采用 N 型耐火电缆（750℃、90min）。
- 2) 发电机组低压配电主线采用耐火母线槽（950℃，3h）供电。
- 3) 消防水泵、消防控制室、消防电梯及消防工作区域照明的电源主干线路应采用 NW 型耐火电缆（950℃，3h），防排烟风机电源主干线路采用 NS 型耐火电缆（830℃，2h）。由末端配电箱（或控制箱）引至设备的支线可采用 N 型耐火电缆电线。所有室内消防配电线路电缆燃烧性能不应低于 B1 级。
- 4) 本项目普通用电均采用燃烧性能不低于 B2 级、满足低烟无卤要求的电线和电缆。
- 5) 配电线路的阻燃性能采用低烟无卤阻燃电力电缆电线。
- 6) 成束敷设的电缆线路选用阻燃类别为 ZA 类的电缆；电线选用阻燃类别为 ZC 类的电线。
- 7) 消防设备配电线明敷时（包括敷设在吊顶内），应穿金属导管（管壁厚度不小于 1.5mm）或采用封闭式金属槽盒保护，金属导管金属槽盒应采取防火保护措施。暗敷时，应穿金属敷设在不燃性结构层内且保护层厚度不小于 30mm。
- 8) 消防供电线路应与非消防线路分设电缆槽盒敷设。消防设备的两回路供电电缆采用有机绝缘耐火电缆时，采用同一电缆槽盒内敷设，中间设置金属隔板。
- 9) 消防配电线与其他配电线敷设在同一电缆井、沟内时，应分别布置在电缆井、沟的两侧，且消防配电线应采用矿物绝缘类不燃性电缆。
- 10) 电压等级超过交流 50V 以上的消防配电线在吊顶内或室内接驳时，采用防火防水接线盒。
- 11) 耐火电缆和耐火电缆分支应采用特制专用分支接线盒，耐火电缆始端、终端和中间接头等应采用专用配件。电缆中间连接附件的耐火等级不应低于电缆本体的耐火等级。
- 12) 耐火电缆和矿物绝缘电缆在穿过墙、楼板布线时，采用预埋钢管保护或金属槽盒保护方式防止机械损伤。
- #### 4.11.6 防火封堵
- 1) 电气（含弱电）竖井在每层楼板处应采用不低于楼板耐火极限的不燃烧材料或防火封堵材料封堵，电气竖井（配电间）与走道、房间等相连通的孔隙应采用等同建筑构件耐火等级的防火封堵材料封堵。

2) 电气(含弱电)布线用各种电缆、导管、电缆桥架及母线槽在穿越楼板、隔墙及防火卷帘上方的防火隔板时,其空隙应采用相当于建筑构件耐火极限的不燃烧材料填塞密实。当导管和槽盒内部截面积等于或大于 $710\text{mm}^2$ 时,还应在内部封堵。

#### 4.12 其它

4.12.1 火灾自动报警系统深化设计单位应根据现行规范和各专业设计要求,确定火灾自动报警及联动控制逻辑表并进行编程。

4.12.2 所用的消防产品必须符合国家现行有关标准,并需获得国家消防电子产品监督检验中心的产品检验合格报告。

4.12.3 应定期对柴油发电机组进行运行、维护、检查并记录,周期应满足相关要求。

4.12.4 采用蓄电池作后备电源的设备,应定期对其应急工作时间进行维护、检查并记录,周期应满足相关要求。

4.12.5 消防控制室系统设备的机柜样式、颜色及布置方案,应在生产、施工前提交设计院、业主和机房工程承包方协商,确保机房工程兼顾规范与美观要求。

## 5 消防灭火系统

### 5.2 设计范围

包括红线以内的:消火栓给水系统、湿式自动喷水灭火系统、灭火器系统、电房气体灭火系统

### 5.3 消防设计流量

序号	项目名称	室内消火栓	室外消火栓	自动喷水灭火系统	一次灭火用水量
1	高层丙类厂房区域	40L/s	40L/s	50L/s	1044m <sup>3</sup>
2	公交站区域	20L/s	10L/s	30L/s	432m <sup>3</sup>

### 5.4 消防水池、高位消防水箱

本工程地下车库负一层设置消防水池及消防泵房,消防水池按照一次灭火最大消防用水

量分别按室内外最大一次火灾储存消防用水,有效容积为 $1044\text{m}^3$ 。消防水池采用钢筋混凝土结构,水源为地块北侧市政给水管网引入一路DN150给水管供本项目使用。在2#栋屋面设有有效容积为 $18\text{m}^3$ 的高位消防水池,提供整个工程的初期消防用水,消防水箱高度未能满足最不利消防设备 $0.07\text{MPa}$ 静水压力要求,故在地下室消防泵房内设置室内消火栓及自动喷淋稳压设备各一套,稳压设备起泵压力 $P1=0.79\text{MPa}$ ,停泵压力 $P2=0.93\text{MPa}$ 。

### 5.5 室外消火栓系统

室外消火栓系统由室外消防水泵房供水,室外消火栓管网在室外成环装布置,环管上设地上式室外消火栓,其间距不大于 $120\text{m}$ 。

### 5.6 室内消火栓系统

1) 本项目室内消火栓系统采用临时高压系统,由地下室消防水池水经泵房相应的两台(一用一备)室内消火栓主泵加压供给,地下消防水池与屋顶高位消防水箱联合向室内消火栓系统供水。栓后压力超过 $0.5\text{MPa}$ 的消火栓应采用减压稳压消火栓(本-1F~9F的室内消火栓均须采用减压稳压消火栓)。

2) 各层及地下车库均设消火栓进行保护。其布置保证室内任何一处均有2股水柱同时到达,灭火水枪的充实水柱为 $13\text{m}$ 。

3) 室内消火栓箱配置: DN65 消火栓 1 个, 25m 衬胶水龙带 1 条,  $\varnothing 19$  水枪 1 支, 内径  $\varnothing 19$  长度 30m 自救式消防软管 1 条,  $\varnothing 6$  水枪 1 支, 磷酸铵盐干粉灭火器 2 具; 箱内预留消火栓按钮(由电气专业设计)位置。

4) 消火栓系统按照静水压力不大于 $1.0\text{MPa}$ ,并结合各栋情况,竖向不分区,并在首层室外设SQD100-1.6地上式消防水泵接合器,共设置四组,每组两个,每个流量 $10\sim15\text{L/s}$ 。

### 5.7 自动喷水灭火系统

1) 所采用的设计参数: ①地上按照中危险II级考虑,设计喷水工作压力不小于 $0.1\text{MPa}$ ,喷水强度为 $8\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ,作用面积为 $160\text{m}^2$ ,自喷系统用水量 $Q=40\text{L/S}$ ,火灾延续时间1小时。  
②首层高净空楼层按照严重危险级考虑,设计喷水工作压力不小于 $0.1\text{MPa}$ ,喷水强度为 $15\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ,作用面积为 $160\text{m}^2$ ,用水量 $Q=48\text{L/S}$ ,火灾延续时间1小时。

2) 本工程喷淋系统在竖向不分区,喷淋系统用水由地下室的室内消防水池及自动喷淋系统加压泵(两用一备)供给,湿式报警阀设置于消防泵房内。

3) 喷头采用直立型玻璃球闭式喷头,动作温度为 $68^\circ\text{C}$ , $K=80$ 。

4) 室内自喷系统选用消防专用泵,在地下车库负一层消防泵房内设置三台喷淋系统消防泵,一用一备。每个防火分区主干管分设水流指示器和信号阀,引信号接至消防中心。每个

报警阀控制的喷头数不宜超过 800 个，以及最高处喷头与最低处喷头的高差不超过 50 米，并在单体建筑周边设有消防水泵接合器。

5) 为了保证系统安全可靠，每个报警阀组的最不利喷头处设末端试水装置，其它防火分区和各楼层的最不利喷头处，均设 DN25mm 试水阀。

6) 系统控制：喷淋泵设有湿式报警阀的压力开关启动、消防控制中心远程启动、高位消防水箱出水管上的流量开关、喷淋泵出水管上设置的压力开关直接启动、现场手动启动四种启动方式。消防时喷头喷水，水流指示器动作，向消防控制中心报警，显示火灾发生位置并发出声光等信号。系统压力下降，报警阀组的压力开关动作，并自动开启自动喷水灭火给水加压泵。与此同时向消防控制中心报警。并敲响水力警铃向人们报警。给水加压泵在消防控制中心有运行状况信号显示。

#### 5.8 消防给水管材及接口

室内消火栓系统及自动喷淋系统管道采用内外热镀锌焊接钢管(PN12)，DN≤50mm 时，丝扣连接；DN>50mm 时，卡箍连接。

#### 5.9 灭火器配置

- 1) 地上按中危险级，设 MF/ABC5 手提式磷酸铵盐干粉灭火器。
- 2) 地下车库区域按中危险级，设 MF/ABC5 手提式磷酸铵盐干粉灭火器。充电桩车位（露天停车场）区域增设推车式灭火器 MPT60 灭火器

#### 5.10 气体灭火系统

1) 本项目高低压电房设置柜式无管网七氟丙烷类型气体灭火系统，基本设计参数如下：采用预制式七氟丙烷气体灭火系统，设计灭火浓度为 9%，喷放时间 10 秒。每个保护区均设置泄压口。

2) 该系统为预制灭火系统，预制灭火系统应设自动控制和手动控制两种启动方式，采用自动控制启动方式时，根据人员安全撤离保护区的需要，应有不大于 30s 的可控延迟喷射；对于平时无人工作的保护区，可设置为无延迟的喷射。

#### 5.11 消防水排

1) 消防电梯井设专用潜污泵排水。其中每部消防电梯井旁设有效容积 V≥ 2m<sup>3</sup> 集水井一个，配备潜污泵两台（一用一备）。喷淋末端试水装置、报警阀、减压阀等位置均设有排水设施。

### 6 通风防排烟系统

室内排烟风机及加压风机应设置风机房，确保风机在火灾时能按要求正常运行，排烟风

机能能在 280℃的环境条件下连续工作不少于 30min；排烟管道采用不燃材料制作，设置在吊顶里的排烟风管应设隔热层，其隔热层采用不燃烧材料（50mm 厚的超细玻璃棉）材料制作，并与可燃物保持不小于 150mm 的距离；穿越楼梯间及跨越防火分区的送排风管、加压风管耐火极限≥1.5h，排烟风管耐火极限≥2h，其风管需采用相应耐火极限且防火包裹层厚度为 12mm 的防火板（板材密度≥ 950Kg/m<sup>3</sup>，抗压强度≥ 6.71N/mm<sup>2</sup>，导热系数≤0.23W/m·K，燃烧性能为 A 级不燃烧，耐火极限为 3h 包裹做绝热保温，以达到其风管上述耐火极限的要求，事故通风机应分别在室内外便于操作的地点设置电器开关。

#### 6.1 通风系统

- 1). 水泵房设置机械通风系统，通风量按 6 次/h 换气计算。
- 2). 公共卫生间采用机械排风，防止卫生间的空气和污染物串通到其他空间，同层直接排出室外，并设置防雨、止回措施，防止排气倒灌。
- 3). 柴油发电机房设非工作状态机械排风（独立系统、采用防爆电机），兼作气体灭火事故后的机械排风自然补风系统，换气次数按 12 次/h 计算排风量，风机安装在柴发机房内。柴油发电机工作时利用发电机组自带的排风机排风。储油间的油箱应密闭，且应设置通向室外的通气管，通气管应设置带阻火器的呼吸阀，油箱的下部应设置防止油品流散的措施。柴油发电机的噪声治理由专业公司完成。平时通风系统风机采用防爆风机，风机及风管均应采取防静电接地措施（包括法兰跨接）。
- 4). 变配电房、接入机房等设置有气体灭火系统，其送排风系统送风管及排风管均设电动风阀，并与对应的风机连锁。灭火剂喷射时电动阀及风机均关闭，火灾结束后电动阀及风机均开启排除房间的灭火剂；考虑气体灭火系统采用七氟丙烷，其分子量大于空气的分子量，排风口设置在下部，风口底标高距地不大于 300mm。采用七氟丙烷气体灭火系统的房间均设泄压口，泄压口位于保护区室内净高的 2/3 以上区域，朝向保护区外侧应为敞开区域。手动控制装置应在室外便于操作的地方设置。
- 5). 事故排风口与新风口的水平距离≥20 米，当水平距离不满足时，事故排风口高于新风口 6 米。事故风机的手动控制装置在室内、室外便于操作的地点设置。
- 6). 垃圾房设置机械排风，防止卫生间的空气和污染物串通到其他空间，设置除臭处理后排出室外，并设置防雨、止回措施，防止排气倒灌。
- 7). 汽车总站停车场采用自然通风。

## 6.2 防烟系统

- 1)、采用自然排烟的防烟楼梯间，独立前室、消防前室和合用前室。其中防烟楼梯间应在最高部位设置面积不小于  $1.0\text{ m}^2$  的可开启外窗或开口；当建筑高度大于  $10\text{m}$  时，尚应在楼梯间的外墙上每 5 层内设置总面积不小于  $2\text{ m}^2$  的可开启外窗或开口，且布置间隔不大于 3 层；独立前室、消防前室可开启外窗或开口面积不小于  $2\text{ m}^2$ ；合用前室可开启外窗面积不小于  $3\text{ m}^2$ 。设置在高位不便于直接开启的可开启外窗应在据地面高度  $1.3\text{m} \sim 1.5\text{m}$  处设置手动开启装置。
- 2)、无法满足自然排烟要求的防烟楼梯间以及合用前室独立机械加压送风系统，风机采用消防轴流风机，风机设置于加压风机房。
- 3)、设置机械加压送风系统并靠室外的封闭楼梯间、防烟楼梯间，尚应在其顶部设置不小于  $1\text{ m}^2$  的常闭式应急排烟窗，且应具有手动和联动开启功能。
- 4)、楼梯间和前室机械加压送风系统，设置余压阀或设压力检测，加压风机出口短管上设电动调节阀，系统超压时，电动调节阀开启。
- 5)、机械加压送风的封闭楼梯间、防烟楼梯间每层或每隔  $1 \sim 3$  层设一个自垂百叶风口，前室（合用前室）每层设一个常闭多叶送风口，并设置手动开启装置。
- 6)、机械加压送风量取计算值与《建筑防烟排烟系统技术标准》表 3.4.2-1~4 中较大值确定，加压送风系统余压值：防烟楼梯间为  $40 \sim 50\text{Pa}$ ，其余为  $25\text{Pa} \sim 30\text{Pa}$ ，由压差传感器控制执行。

## 6.3 排烟系统

- 1)、公共建筑内地上面积大于  $100\text{ 平方米}$  且经常有人停留或可燃物较多的房间、长度大于  $20\text{m}$  的内走道设置排烟设施。丙类厂房内地上面积大于  $300\text{ 平方米}$  且经常有人停留或可燃物较多的房间设置排烟设施。有符合规范要求外窗的房间及走廊可采用自然排烟，不符合者设置机械排烟。
- 2)、设置机械排烟措施的场所，按防火分区设机械排烟系统。净高小于  $6\text{ 米}$  时，机械排烟风量按每平方米  $60\text{m}^3 / \text{h}$  计算。空间净高大于  $6\text{m}$  的场所，其每个防烟分区排烟量应根据场所内的热释放速率以及《建筑防烟排烟系统技术标准》第 4.6.6 条~第 4.6.13 条的规定计算确定，且不应小于表 4.6.3 中的数值。
- 3)、设置自然排烟的场所，层高小于  $6\text{ 米}$  时，自然排烟窗可开启外窗有效面积不小于房间面积的  $2\%$ ；层高大于  $6\text{ 米}$  时，其每个防烟分区排烟量根据场所内的热释放速率及 GB51251-2017 第 4.6.6 条 ~ 第 4.6.13 条的规定计算确定，且不小于 表 4.6.3 中的数值，其所需有效排烟面积应根据计算排烟量及 表 4.6.3 中自然排烟窗（口）处风速计算。
- 4)、除地上建筑走道或建筑面积小于  $500\text{m}^2$  的房间外，设置排烟系统的场所应设置补风

系统，补风系统直接从室外引入空气，补风量不小于排烟量的  $50\%$ 。

- 5)、每个排烟口距室内最远点距离  $\leq 30\text{m}$ 。排烟口距安全出口边缘的距离  $> 1.5\text{m}$ 。所有专用排烟口（排烟阀）具有手动、自动控制开启功能，并与排烟风机联锁，不便于手动复位的排烟口设置远控复位装置。
- 6)、当仅需在走道或回廊设置排烟设施时，采用自然排烟的疏散走道在两端均设置面积不小于  $2\text{ m}^2$  的自然排烟窗（口）且距离不应小于走道长度  $2/3$ ；当房间内部与走道或回廊仅需设置排烟设施时，采用自然排烟的疏散走道设置有效面积不少于走道或回廊建筑地面面积  $2\%$  的自然排烟窗（口）。
- 7)、采用自然排烟的房间自然排烟窗（口）有效面积不小于该房间面积的  $2\%$ ，且设置在储烟仓内。
- 8)、设置在高位不便于直接开启的自然排烟窗（口）应在据地面高度  $1.3\text{m} \sim 1.5\text{m}$  处设置手动开启装置，净空高度大于  $9\text{m}$  的中庭、建筑面积大于  $2000\text{ m}^2$  的展厅、多功能厅等场所，尚应设置集中手动开启装置和自动开启设施。
- 9)、排烟口需设置在储烟仓内，按《建筑防烟排烟系统技术标准》附录 B 校核最大允许排烟量。
- 10)、排烟风机应满足  $280^\circ\text{C}$  时连续工作  $30\text{min}$  的要求，排烟风机应与风机入口处的排烟防火阀连锁，当改阀关闭时，排烟风机应能停止运转。
- 11)、排烟风机和用于排烟补风的送风风机设置在专用风机房内。消防风机不应采用混流风机。
- 12)、机械排烟系统采用管道排烟，且不采用土建风道。排烟管道采用不然材料制作且内壁应光滑。
- 13)、汽车总站停车场为敞开式停车场，满足自然通风、自然排烟需求。

## 7 通风防排烟系统自控

- 7.1、防火及防排烟系统应按照有关消防规范设置完善的消防风机及阀部件，并由消防电源供电。
- 7.2、空调通风系统的风管在穿越机房隔墙（板）的防火阀动作时，应联锁停止空调通风系统的风机运行。
- 7.3、地下室设备用房各房间设有进排风管道，并设有电动防火阀，平时常开进排风，火灾时全部关闭，启动风机进行排烟。
- 7.4、地下车库设 CO 探测系统，车库排风机、补风机起停根据 CO 探测系统检测的 CO 浓度控

制。

7.5、所有三相供电的设备均能就地启停，并能切断电源进行检修。

7.6、一旦发生火灾，消防中心应能立即停止所有运行中的空调通风设备。

#### 7.7、消防防烟系统

7.7.1 加压送风机的启动应符合下列规定：

a、现场手动启动；b、通过火灾自动报警系统自动开启；c、消防控制室手动启动；d、系统中任一常闭加压送风口开启时，加压风机应能自动启动。

7.7.2、机械加压送风系统应与火灾自动报警联动，当防火分区火灾确认后，应能在15s内联动开启常闭加压送风口和加压送风机，并应符合下列规定：

a、应开启该防火分区楼梯间的全部加压送风机；b、应开启该防火分区着火层及其相邻上下层前室及合用前室的常闭送风口，同时开启加压送风机。

7.7.3、机械加压送风系统设有测压装置和电动调节阀门或者泄压装置进行风压调节，避免风压过高引起开门困难或者无法开门，影响疏散的现象。

7.4、消防控制设备应显示防烟系统的送风机、阀门等设施启闭状态。

#### 7.8、消防排烟系统

7.8.1 排烟风机、补风机的控制方式应符合下列规定：

a、现场手动开启；b、火灾自动报警系统自动开启；c、消防控制室手动启动；d、系统中任一排烟阀或排烟口开启时，排烟风机、补风机自动启动；e、排烟防火阀在280℃时应自行关闭，并应连锁关闭排烟风机和补风机。

7.8.2 机械排烟系统中的常闭排烟阀或排烟口应具有火灾自动报警系统自动开启、消防控制室手动开启和现场手动开启功能，其开启信号应与排烟风机联动。当火灾确认后，火灾自动报警系统应在15s内联动开启相应防烟分区的全部排烟阀、排烟口、排烟风机和补风设施，并应在30s内自动关闭与排烟无关的通风、空调系统。

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

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

7.8.5 自动排烟窗可采用与火灾自动报警系统联动和温度释放装置联动的控制方式。当采用与火灾自动报警系统自动启动时，自动排烟窗应在60s内或小于烟气充满储烟仓时间内开启

完毕。带有温控功能自动排烟窗，其温控释放温度应大于环境温度30℃且小于100℃。

7.8.6 消防控制设备应显示排烟系统的排烟风机、补风机、阀门等设施启闭状态。

7.8.7 设置充电设施的车库，每个防火单元设置独立的干管及排烟口，并在干管设置电动阀及排烟防火阀，火灾时，仅开启着火的防火单元进行排烟。

## 第九章 节能设计专篇

### 1 设计依据

1、《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019

2、《广东省绿色建筑设计规范》DBJ/T15-201-2020

3、《民用建筑绿色设计规范》JGJ/T 229-2015

4、《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015

5、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021

6、《建筑采光设计标准》GB50033-2013

7、《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016

8、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012

9、《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 7106-2019

10、《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB / T 31433-2015

11、《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T0151-2008

12、《广东省公共建筑节能设计标准》（DBJ15-51-2020）

13、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021

14、《工业建筑节能设计统一标准》 GB 51245-2017

15、《绿色工业建筑评价标准》GBT 50878-2013;

16、国家、省、市现行的相关法律、法规、规范性文件

### 2 工程概况

本工程为广州白云新型储能产业园（一期），总用地面积 21960 m<sup>2</sup>，其中净用地面积：16886 m<sup>2</sup>；城市道路用地面积：1016 m<sup>2</sup>；绿地用地面积：4058m<sup>2</sup>。项目规划总建筑面积为 71049.92m<sup>2</sup>，其中计容建筑面积 67544.00 m<sup>2</sup>，不计容面积 3505.92 m<sup>2</sup>。

各楼栋建筑层数、建筑高度及消防定性如下：1#建筑层数 1 层，建筑高度 9.30m，为单、多层公共建筑，耐火等级为不低于二级；2#建筑层数 11 层，建筑高度 60.60m，为高层丙类厂房建筑，耐火等级为一级；2#建筑层数 11 层，建筑高度 60.60m，为高层厂房建筑，耐火等级为一级；地下室为地下 1 层设备用房，层高 5 米，耐火等级为一级。

本项目属丙类建筑，按 6 度设防，抗震等级：高层为三级，多层为四级；建筑屋面防水等级为一级，外墙防水等级为一级，地下室防水等级为一级，设计使用年限 50 年。

### 3 建筑节能设计

3.1 屋面隔热构造：挤塑聚苯乙烯泡沫塑料 40mm,  $\lambda = 0.032$

3.2 外墙隔热构造：加气混凝土、泡沫混凝土 ( $\rho = 700$ ) 200mm,  $\lambda = 0.180$

3.3 外窗构造：普通金属框+6mm 中等透光 Low-E 玻璃

### 结构节能设计

4.1 钢材：热轧钢筋：HRB400E,  $f_y = 360N/mm^2$ 。

4.2 混凝土强度等级：

本工程主要结构构件混凝土强度等级取值如下表：

部位	层次	构件名称	混凝土等级
2#、3#	负一层~三层	墙柱	C50
	四~五层		C45
	六~七层		C40
	八~九层		C35
	十~屋架		C35
	全楼	梁板基础	C30
1#、2#裙楼	全楼	梁板柱基础	C30
2#地下室	负一层	柱	C30
		梁板	C30
		底板及基础	C30

其中，根据规范要求需要采用抗渗混凝土的构件，混凝土抗渗等级为 P8。

4.3 焊条：HPB300 钢筋、Q235 钢板焊接：E43 系列；

HRB400E 钢筋、Q355 钢板焊接：E55 系列；

HRB500E 钢筋：E60 系列。

### 5 给排水节能设计

本项目竖向不分区。各分区内供水压力超过 0.20MPa 的楼层供水管起端设置减压阀，阀后出水压力不超过 0.2MPa。

### 6 电气节能设计

6.1 变配电系统设备采用节能、高效型设备，实现变配电系统的经济运行。

6.2 变电所设于建筑物首层，靠近负荷中心，减少正常运行时的线路损耗，降低配电系统自

身的能耗。

6.3 低压配电系统采用单母线分段运行方式，系统接线适应负荷变化时，按经济运行方式灵活投切变压器。

6.4 按照经济电流合理选择电缆截面，降低线路损耗。

6.5 在低压配电系统设功率因数自动补偿装置，补偿后的功率因数大于 0.9，减少无功损耗。

6.6 空调器、水泵等采用节能型电动机，提高电动机的能效

6.7 合理选择各使用场所照度标准，严格控制照明功率密度。

6.8 一般照明采用直接照明为主，所有照明灯具、光源、电气附件等均选用高效、节能型灯具，提高照明效率。

6.9 走廊、楼梯间、门厅、大空间、地下停车场等场所的照明系统采取分区、集中、定时、感应等节能控制措施。

6.10 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。

6.11 对需独立计费或内部成本核算的单位进行用能计量与管理，增强用户的节能意识。

6.12 公共建筑分项计量：根据建筑用能系统，对照明插座用电、空调用电、动力用电和特殊用电进行分项、分区、分户的计量。

品标准的要求。

7.5、新风采风口设置在无污染位置。

7.6、空气调节风管绝热层的热阻满足《广东省公共建筑节能设计标准》DBJ 15-51-2020 所规定的最小热阻值。

## 7 暖通节能设计

7.1、房间空调器能效限值不低于国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 21455-2019 二级能效的水平，且全年性能系数（APF）和制冷季节能效比（SEER）不应小于《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 表 3.2.14 的规定。

7.2、多联机空调（热泵）机组设备参数需满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 的相关要求。多联机空调（热泵）机组全年性能系数（APF）满足以下要求：名义制冷量（CC）， $CC \leq 14kW$  时， $APF \geq 4.4$ ； $14kW < CC \leq 28kW$  时， $APF \geq 4.3$ ； $28kW < CC \leq 50kW$  时， $APF \geq 4.2$ ； $50kW < CC \leq 68kW$  时， $APF \geq 4.0$ ； $CC > 68kW$  时， $APF \geq 3.8$ ，且选用环保型的制冷剂。

7.3、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》GB 19761-2020 规定的通风机能效等级的 2 级。

7.4、选用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材、管线、管件，所有产品均应符合现行有关产

## 第十章 绿色建筑设计说明专篇

### 1 设计依据

1、《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019

2、《广东省绿色建筑设计规范》DBJ/T15-201-2020

3、《民用建筑绿色设计规范》JGJ/T 229-2015

4、《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015

5、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ75-2012

6、《声环境质量标准》GB3096-2008

7、《民用建筑隔声设计规范》GB50118-2010

8、《建筑采光设计标准》GB50033-2013

9、《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016

10、《民用建筑节水设计标准》GB50555-2010

11、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920-2002

12、《室外排水设计标准》GB50014-2021

13、《室外给水设计标准》GB50013-2018

14、《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019

15、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012

16、《智能建筑设计标准》GB50314-2015

17、《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019

18、《建筑照明设计标准》GB50034-2013

19、《城市夜景照明设计规范》JGJ/T163-2008

20、《建筑幕墙》GB21086-2007

21、《广东省居住建筑节能设计标准》DBJ/T15-133-2018

22、《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 7106-2019

23、《建筑幕墙、门窗通用技术条件》GB / T 31433-2015

24、《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T0151-2008

25、《城市居住区热环境设计标准》JGJ286-2013

26、《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016年版)

27、《广东省公共建筑节能设计标准》(DBJ15-51-2020)

28、《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021

29、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021

30、《建筑与市政工程无障碍通用规范》GB 55019-2021

31、《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020-2021

32、《建筑环境通用规范》GB55016-2021

33、《工程结构通用规范》GB55001-2021

34、《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021

35、《建筑与市政地基基础通用规范》GB55003-2021

36、国家、省、市现行的相关法律、法规、规范性文件

### 2 工程概况

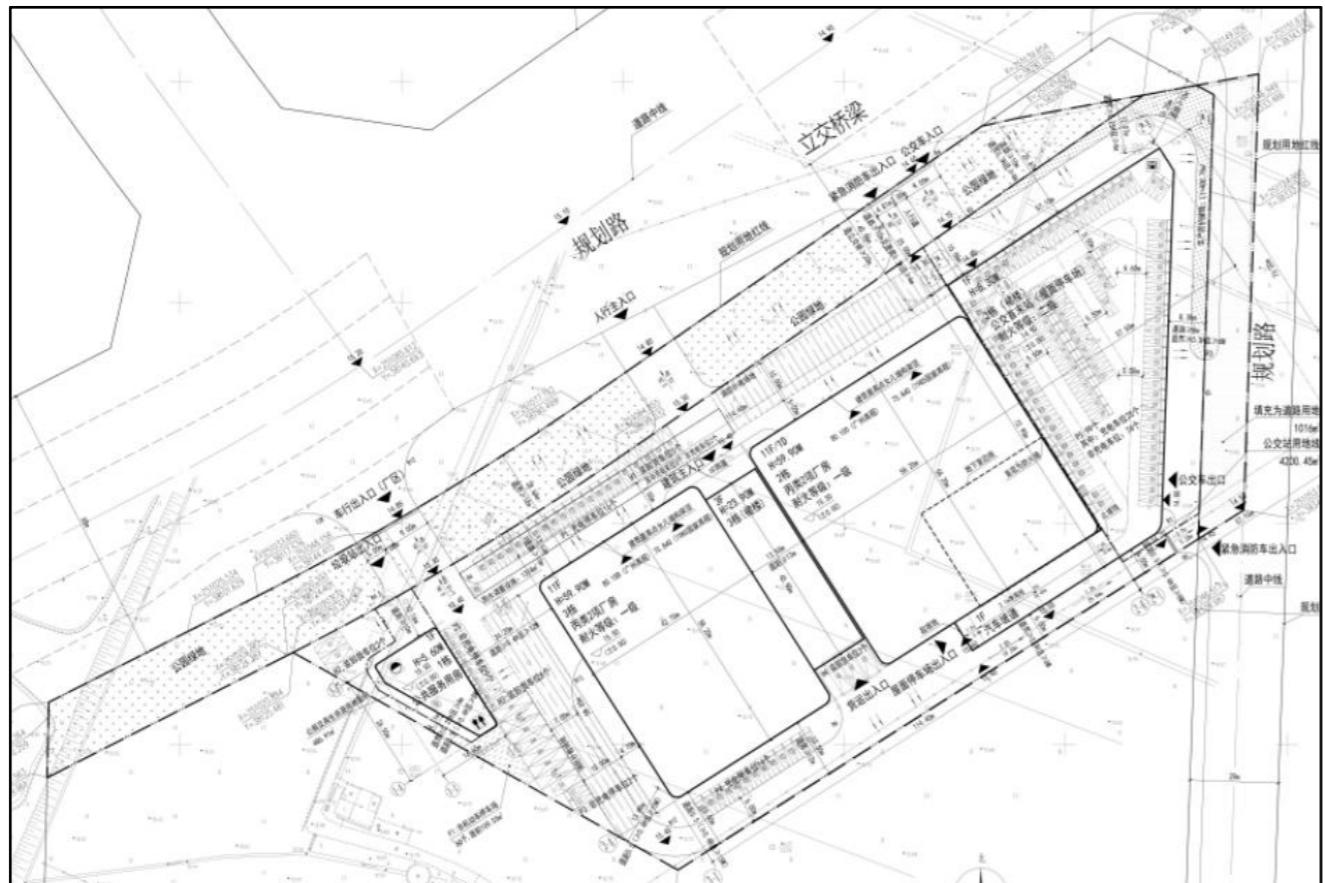
本工程为广州白云新型储能产业园（一期），总用地面积 21960 m<sup>2</sup>，其中净用地面积：16886 m<sup>2</sup>；城市道路用地面积：1016 m<sup>2</sup>；绿地用地面积：4058m<sup>2</sup>。项目规划总建筑面积为 71049.92m<sup>2</sup>，其中计容建筑面积 67544.00 m<sup>2</sup>，不计容面积 3505.92 m<sup>2</sup>。

各楼栋建筑层数、建筑高度及消防定性如下：1#建筑层数 1 层，建筑高度 9.30m，为单、多层公共建筑，耐火等级为不低于二级；2#建筑层数 11 层，建筑高度 60.60m，为高层丙类厂房建筑，耐火等级为一级；2#建筑层数 11 层，建筑高度 60.60m，为高层厂房建筑，耐火等级为一级；地下室为地下 1 层设备用房，层高 5 米，耐火等级为一级。

本项目属丙类建筑，按 6 度设防，抗震等级：高层为三级，多层为四级；建筑屋面防水等级为一级，外墙防水等级为一级，地下室防水等级为一级，设计使用年限 50 年。

绿色建筑建设目标：□基本级 □一星级 二星级 □三星级

申报绿色建筑的区域范围示意图：（截图中垂直向上为本项目北向）



### 3 绿色建筑设计自评表

项 目 自 评 表	评价指标	控制项基础分值		安全耐久	健康舒适	生活便利	资源节约	环境宜居	提高与创新
		评价项	权重						
	评分项总分	400	100	100	70	20	100	100	
	评分项最低	400	30	30	21	60	30	0	
	评分项得分	400	69	71	57	15	84	22	
	总得分	$Q = (Q_0 + Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_A) / 10;$ Q <sub>0</sub> 为控制项基础分值, 当满足所有控制项的要求时取				71.8			

### 4 星级绿色建筑技术要求

#### 建筑专业

1、围护结构热工性能的提高比例为 $_10\%$ ；或建筑供暖空调负荷降低比例为 $/_$ 。

技术措施说明：本项目全年供暖和空调总耗电量降低比例为 10%。

证明材料：节能计算书； 设计图纸（专业、图号）

2、建筑室外与主要功能房之间的空气声隔声性能为 47.49dB；分户墙两侧主要功能房之间的空气声隔声性能为 47.00dB；分户楼板之间的空气声隔声性能为 46.41dB；主要功能房楼板的撞击声隔声性能为 67dB。

技术措施说明：隔声楼板等措施。

证明材料：建筑构件隔声性能分析计算报告； 设计图纸（专业、图号）

3、外窗气密性能不低于 $_6$ 级。

技术措施说明：外窗气密性能不低于 6 级。

证明材料：建筑节能设计报告书； 设计图纸（专业、图号）

4、装修区域，公共建筑 $\square$ ，居住建筑所有部位装修 $\square$ 。

技术措施说明：本项目建筑所有区域实施土建工程与装修工程一体化设计及施工。

证明材料：设计图纸（专业、图号）； 二次设计达标承诺函

5、室内主要空气污染物浓度降低比例为 $_20\%$ 。

技术措施说明：选用绿色环保建材，本项目室内空气中内氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度含量均符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T18883 的有关规定。降低比例为 20%。

证明材料：设计图纸（专业、图号） 二次设计达标承诺函

#### 给排水专业

6、节水器具用水效率等级为 $_1$ 级。

技术措施说明：卫生器具和配件应采用节水型产品,坐便器的一次冲水量不得大于 5 升;蹲便器、小便器、洗手盆均配备感应式冲洗阀和感应式龙头;卫生器具、水嘴、淋浴器等采用达到《水嘴用水效率限定值及用水效率等级》GB25501-2019、《坐便器用水效率限定值及用水效率等级》GB25502-2017、《小便器用水效率限定值及用水效率等级》GB28377-2019、《淋浴器用水效率限定值及用水效率等级》GB28378-2019、《便器冲洗阀用水效率限定值及用水效率等级》GB28379-2012 等。

证明材料：设计图纸（专业、图号）

### 5 绿色建筑设计技术措施

1、安全耐久（实际得分 $_69$ 分）

### 必须说明内容（控制项）

#### 规划专业

条文分值	适用与否
—	√

4.1.1 场地应避开滑坡、泥石流等地质危险地段，易发生洪涝地区应有可靠的防洪涝基础设施；场地应无危险化学品、易燃易爆危险源的威胁，应无电磁辐射、含氡土壤的危害。

技术措施说明：本项目位于广东省广州市白云湖街道。项目建设用地符合规划要求，建筑选址符合国家和广州市的相关安全规定，场地内无洪涝、滑坡、泥石流等自然灾害威胁，无电磁辐射、含氡土壤等危害，无火、爆、有毒物质等危险源。

证明材料：□环评报告表批复；☑土壤氡浓度检测报告；☑工程地质勘察报告；□场地地形图

#### 建筑专业

— √ 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。

技术措施说明：门窗的抗风压性为幕墙为3级、门窗为6级，水密性为门窗为6级，10层以下建筑外窗的气密性不应低于6级。

证明材料：☑设计图纸（施工图阶段-建筑专业-建筑设计总说明）

— √ 4.1.6 卫生间的地面应设置防水层，墙面、顶棚应设置防潮层。

技术措施说明：本项目卫生间、浴室、厨房等设防水层，楼地面采用（详二次装修）；墙面采用（详二次装修）；顶棚采用白色防水无机涂料（详二次装修），默认满足防水要求。

证明材料：☑设计图纸（施工图阶段-建筑专业-各层平面图）

— √ 4.1.7 走廊、疏散通道等通行空间应满足紧急疏散、应急救护等要求，且应保持畅通。

技术措施说明：本项目的走廊、疏散通道宽度根据计算后进行布置，各种安全疏散楼梯及前室的门均使用符合规范要求的防火门，并向疏散方向开启

证明材料：☑设计图纸（建筑专业-各层平面图、门窗表 门窗大样图、各立面图）

— √ 4.1.8 应具有安全防护的警示和引导标识系统。

技术措施说明：本项目对安全方式的警示和引导标识系统进行及设计说明。设置显著、醒目的安全警示标志，提醒建筑使用者注意安全的作用。设置安全引导指示标识，设置于便于安全疏散的紧急出口处。

证明材料：☑设计图纸（施工图阶段-建筑专业-建筑结构总说明）；☑二次设计达标承诺函

#### 结构专业

— √ 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。

技术措施说明：外门窗、室外空调与主体结构的连接可靠，满足结构承载力和建筑使用功能的要求。

证明材料：☑设计图纸（结构专业-结构设计总说明（、各层配筋图、结构计算书）；☑二次设计达标承诺函

— √ 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。

技术措施说明：外门窗、室外空调与主体结构的连接可靠，满足结构承载力和建筑使用功能的要求。

证明材料：☑设计图纸（施工图阶段-建筑专业-各层平面图、暖通专业-建筑防烟排烟系统设计施工说明）；☑二次设计达标承诺函

— √ 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。

技术措施说明：本项目对建筑内部的非结构件、设备及附属设施等与建筑主体结构链接可靠，且能适合主体结构在多遇地震及各种荷载作用下的变形。

证明材料：□关键连接构件计算书；☑设计图纸（结构专业-结构设计总说明（1）~（2））；□建筑内部非结构构件、设备及附属设施连接说明

#### 自选说明内容（评分项）

条文	4.2.1	4.2.2	4.2.3	4.2.4	4.2.5	4.2.6	4.2.7	4.2.8	4.2.9
总分	10	15	10	10	8	18	10	10	9
得分	0	15	10	10	8	7	10	0	9

#### 建筑专业

4.2.2 采取保障人员安全的防护措施。

技术措施说明：本项目本工程建筑防护栏杆执行《建筑防护栏杆技术标准》JGJ/T 470-2019的相关要求：凡窗台高度低于900 垂直杆件净空不应大于0.11米。凡7层及7层以上建筑物外开窗、单块玻璃面积大于1.5m<sup>2</sup>度900 以下的窗玻璃需按规定采用安全玻璃。栏杆栏板需能承受不小于1.5KN/m 的水平荷载。建筑出入口位置设有遮风挡雨措施。

证明材料：√设计图纸(建筑、建筑设计总说明)

#### 4.2.3 采用具有安全防护功能的产品或配件

技术措施说明：本项目门窗玻璃的选用应遵照《建筑玻璃应用技术规程》JGJ113-2009 和《建筑安全玻璃管理规定》发改运行[2003]2116号及地方主管部门的有关规定；七层及以上的外向窗、单块大于1.5m<sup>2</sup>的窗玻璃及玻璃底边离最终装修面小于0.5m

的位置的玻璃门必须使用安全玻璃。单块窗玻璃面积大于1.5m<sup>2</sup>时采用不小于8mm厚安全玻璃；凡落地门、窗和门连窗均要求采用不小于8mm厚安全玻璃；其余选用6mm厚普通玻璃或6mm厚安全玻璃。

证明材料：√设计图纸(建筑、门窗表及门窗立面)

#### 4.2.6 采取提升建筑适变性的措施。

技术措施说明：本项目厂房区采用大开间、大进深布置，可灵活设置内隔墙，满足可适变的室内空间，得7分。

证明材料：√设计图纸(建筑、层平面图)

#### 4.2.7 采取提升建筑部品部件耐久性的措施

技术措施说明：项目选用门窗等长寿命活动配件的围护结构产品。门窗反复启闭性能达到相应产品标准要求2倍，其检测方法满足现行行业标准《建筑门窗反复启闭性能检测方法》JG/T 192（一般门反复启闭次数不低于20万次，窗反复启闭次数不低于2万次可满足要求），门反复启闭次数大于20000，窗反复启闭次数为大于200000。

证明材料：√设计图纸(建筑、门窗表及门窗立面)

#### 4.2.9 合理采用耐久性好、易维护的装饰装修建筑材料。

技术措施说明：建筑外墙外饰面采用耐久性好的饰面材料或做法，包括外墙饰面，其做法为采用与幕墙设计使用年限的保温装饰体系、采用耐久性与建筑幕墙设计年限相匹配的饰面，得3分；建筑中采用耐久性好的防水和密封材料，采用的具体材料为沥青基防水卷材，得分。

证明材料：√设计图纸(建筑、二期工程做法表)；□二次设计达标承诺函

#### 结构专业

4.2.1 采用基于性能的抗震设计并合理提高建筑的抗震性能。

技术措施说明：仅满足使用功能要求，未采用，不得分。

证明材料：□结构计算文件；□设计图纸(专业、图号)

#### 4.2.8 提高建筑结构材料的耐久性。

技术措施说明：未采用，不得分。

证明材料：□设计图纸(专业、图号)

#### 给排水专业

4.2.7-2 采取提升建筑部品部件耐久性的措施。

技术措施说明：项目管材选型设计，使用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材，项目选用的管材类型为室内给水、生活热水、采暖系统管材，钢塑复合管；UPVC 排水塑料管、镀锌钢管。项目活动配件选型设计，相同使用寿命部品组合的活动配件，其使用寿命满足相关长寿命产品标准，选用的活动配件部品组合寿命50年。；不同使用寿命部品组合的活动配件，构造上易于更换，选用的活动配件构造上易于分别拆换。项目选用的长寿命活动配件，水嘴寿命超出现行国家标准《陶瓷片密封水嘴》GB18145 等相应产品标准寿命的1.2倍，符合要求的水嘴包括非接触式水嘴；阀门寿命超出现行相应产品标准寿命要求的1.5倍。

证明材料：☑设计图纸(给排水、给排水设计施工说明(二))；□二次设计达标承诺函

#### 电气专业

4.2.5-2 采取人车分流措施，且步行和自行车交通系统有充足照明。

技术措施说明：采取人车分流措施，且步行和自行车交通系统有充足照

证明材料：☑设计图纸(专业、图号)；□二次设计达标承诺函

#### 4.2.7-3 采取提升建筑部品部件耐久性的措施。

技术措施说明：使用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管线，项目选用的管线类型包括低烟低毒阻燃型线缆，且导体材料采用铜芯；矿物绝缘类不燃性电缆，且导体材料采用铜芯；耐火电缆，且导体材料采用铜芯。

证明材料：☑设计图纸(电气、电气设计说明)；□二次设计达标承诺函

#### 景观专业

4.2.4 室内外地面或路面设置防滑措施。

技术措施说明：建筑出入口平台设置防滑措施，且防滑等级不低于现行行业标准《建筑地

面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 规定的 Bw 级；室内公共走廊、门厅等位置设置防滑措施，且防滑等级不低于现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 规定的 Bd 级；卫生间等位置设置防滑措施，且防滑等级不低于现行行业标准《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T 331 规定的 Bw 级。满足本条得分要求，本条得 3 分。建筑室内活动场所采用防滑地面，防滑等级达到现行行业标准的《建筑地面工程防滑技术规程》JGJ/T331 规定的 Ad、Aw 级，得 4 分；楼梯踏步防滑等级达到 Ad、Aw 级，并采用防滑条构造措施。得 3 分。

证明材料：√设计图纸（建筑、建施-T-0.3 二期工程做法表）

## 2、健康舒适（实际得分 71 分）

### 必须说明内容（控制项）

#### 建筑专业

√ 5.1.1 室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 的有关规定。建筑室内和建筑主出入口处应禁止吸烟，并应在醒目位置设置禁烟标志。

技术措施说明：本项目室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度低于现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 规定限值低 20%。经软件模拟计算，室内空气中的有机物浓度比现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883 规定限值低 20%。

污染物	单位	标准值	低 20%	备注
氨 NH3	mg/m <sup>3</sup>	0.20	0.16	1 小时均值
甲醛 HCHO	mg/m <sup>3</sup>	0.10	0.018	1 小时均值
苯 C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	mg/m <sup>3</sup>	0.11	0.00	1 小时均值
总 挥 发 性 有 机 物 TVOC	mg/m <sup>3</sup>	0.60	0.145	8 小时均值
氡 222Rn	Bq/m <sup>3</sup>	400	320	年平均值

建筑室内和建筑主出入口处禁止吸烟，并在醒目位置设置禁烟标志。

证明材料：□二次设计达标承诺函；☑设计图纸（施工图阶段-建筑专业-建筑结构总说明）；☑室内有机挥发物浓度报告书；□颗粒物预评价报告书

√ 5.1.4 主要功能房间室内噪声级和隔声性能。

技术措施说明：本项目为公共建筑，建筑外围护结构构造为

编号	构件名称	主要构造
1	外墙	水泥砂浆 (20mm) + 加气混凝土、泡沫混凝土 (200mm) + 水泥砂浆 (20mm)
2	外窗	普通金属框+6mm 中等透光 Low-E 玻璃
3	内墙	20 厚水泥砂浆+200 厚假期混凝土砌块+20 厚水泥砂浆
4	楼板	3mmALE 隔声涂料+100mm 原楼板

本项目外墙计权隔声量为 48.52dB，修正后外墙的隔声量为 46dB，内隔墙计权隔声量为 49.33B，楼板计权隔声量为 46.18dB，分户门的计权隔声量大于 35dB，外窗声计权隔声量为 27dB，楼板的撞击声隔声量为 68dB。均满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的低限要求。经计算可知本项目最不利房间噪声值昼间为 32.56dB，满足《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 中的高限要求。

证明材料：□环评报告表批复；☑室内背景噪声及构件隔声计算报告；☑设计图纸（施工图阶段-建筑专业-建筑统一构造说明）；☑建筑节能报告；□二次设计达标承诺函

√ 5.1.7 围护结构热工性能应符合下列规定：1 在室内设计温度、湿度条件下，建筑非透光围护结构内表面不得结露；2 供暖建筑的屋面、外墙内部不应产生冷凝；3 屋顶和外墙隔热性能应满足现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的要求。

技术措施说明：本项目位于夏热冬暖地区，屋面和外墙的隔热均满足现行国家标准要求。

证明材料：☑建筑节能设计报告书；☑隔热检查计算书；☑设计图纸（施工图阶段-建筑专业-节能设计说明专篇、节能计算文件）

#### 给排水专业

√ 5.1.3 给水排水系统的设置应符合相关标准要求。

技术措施说明：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；水封装置的水封深度不得小于 50mm。本项目不设置生活水箱、非传统水源

证明材料：☑设计图纸（施工图阶段-给排水专业-给排水设计说明）

#### 暖通专业

5.1.2 应采取措施避免打印复印室、卫生间、地下车库等区域的空气和污染物串通到其他空间；应防止卫生间的排气倒灌。

技术措施说明：本工程无打印室，卫生间、地下车库设置机械通风并合理设置其排风口的位置，避免空气和污染物串通到其他空间。

证明材料：☑设计图纸（施工图阶段-暖通专业-各层通风平面图）

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。

技术措施说明：本项目公共门厅、电梯厅设置多联机空调系统，《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736 的有关规定，其余区域预留多联机安装条件。

证明材料：设计图纸（施工图阶段-暖通专业-各层平面图、设计施工说明）

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。

技术措施说明：本项目公共门厅、电梯厅设置多联机空调系统，可实现热环境调节独立控制，其余区域预留多联机安装条件。

证明材料：设计图纸（施工图阶段-暖通专业-各层平面图、设计施工说明）

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。

技术措施说明：本项目地下车库平时通风模式下，采用一氧化碳浓度探测器联锁控制风机启停。

证明材料：设计图纸（施工图阶段-暖通专业-地下室平面图、设计施工说明）

### 电气专业

5.1.5 建筑照明数量和质量，照明产品光生物安全性，LED 照明产品频闪比。

技术措施说明：本项目灯具型号装修自定。所有房间的照明功率密度值达到现行国家标准的目标值，照度值达到标准值，所采用的灯具无闪烁、显色指数大于 80，无视网膜蓝光危害，通过光生物安全测试。选用 LED 照明产品的光输出波形的波动深度满足现行国家标准《LED 室内照明应用技术要求》GB/T 31831 的规定。

证明材料：照度计算书；设计图纸（施工图阶段-电气专业-建筑电气设计说明）

自选说明内容（评分项）											
条文	5.2.1	5.2.2	5.2.3	5.2.4	5.2.5	5.2.6	5.2.7	5.2.8	5.2.9	5.2.10	5.2.11
总分	12	8	8	9	8	8	10	12	8	8	9
得分	12	8	8	9	8	4	3	6	5	8	0

### 建筑专业

5.2.1 控制室内主要空气污染物的浓度。

技术措施说明：氢、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度低于现行国家标准《室内

空气质量标准》GB/T18883 规定限值低于 20%。

证明材料：绿色建筑有机挥发物预评价报告书；室内可吸入颗粒物浓度报告书；设计图纸（建筑、建筑设计总说明（二））；

5.2.2 选用的装饰装修材料满足国家现行绿色产品评价标准中对有害物质限量的要求。

技术措施说明：本项目选用满足国家现行绿色产品评价标准中对有害物质限量要求的装修材料，项目选用的满足国家现行绿色产品评价标准的名称，密封材料满足国家现行绿色产品评价标准《绿色产品评价防水和密封材料》GB/T35609 的要求，用于外窗的密封处；陶瓷地砖满足国家现行绿色产品评价标准《绿色产品评价陶瓷砖（板）》GB/T35610 的要求，用于卫生间；卫生陶瓷满足国家现行绿色产品评价标准《绿色产品评价卫生陶瓷》GB/T35603 的要求，用于卫生间。满足得分条件，本条得 8 分。

证明材料：设计图纸（建筑、工程做法表）；二次设计达标承诺函

5.2.6 采取措施优化主要功能房间的室内声环境。

技术措施说明：本项目通过合理设置房间布局，围护结构采取隔声性能良好的构造，使得项目可获得良好的室内噪声级，达到低要求标准值，得 4 分。

证明材料：室内背景噪声计算书；设计图纸（建筑、工程做法表）

5.2.7 主要功能房间的隔声性能良好。

技术措施说明：主要功能房间围护结构隔声性能均满足《建筑环境通用规范》GB550016-2021 中第 2 节规定以及《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的低限标准和高要求标准的平均值要求，满足第二项要求。主要功能房间楼板的撞击声隔声性能均满足《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的高要求与低要求的平均值，满足第二项要求。

证明材料：设计图纸（建筑、建施-T-0.3 二期工程做法表）；节能报告书；建筑构件隔声性能分析计算报告

5.2.8 充分利用天然光。

技术措施说明：室内主要功能空间至少 60% 面积比例区域其采光照度值不低于 300lx，本项目为 82%，且所有房间的眩光值均满足《建筑采光设计标准》GB50033-2013、《建筑环境通用规范》GB55016-2021 采光设计及规范要求，得 12 分。

证明材料：动态采光计算书；眩光模拟分析报告；设计图纸（建筑、建筑平面图）

5.2.10 优化建筑空间和平面布局，改善自然通风效果。

技术措施说明：本项目在过渡季典型工况下最不利栋主要功能房间的面积为 10203.93 平方米，平均自然通风换气次数不小于 2 次/h 的面积比例为 100%，得 8 分。

证明材料: 通风开口面积比例计算书; 自然通风模拟分析报告; 设计图纸(建筑、建筑平面图)

#### 5.2.11 设量可调节遮阳设施,改善室内热舒适。

技术措施说明: 不达标

证明材料: 可调节遮阳设施的面积比例计算书; 设计图纸(专业、图号)

#### 给排水专业

5.2.3 直饮水、集中生活热水、游泳池水、采暖空调系统用水、景观水体等的水质符合国家现行有关标准的规定。

技术措施说明: 项目采用太阳能热水系统,且除生活饮用水供水系统外,未设置其它供水系统。

证明材料: 设计图纸(给排水、给排水设计施工说明); 二次设计达标承诺函

#### 5.2.4 生活饮用水水池、水箱等储水设施采取措施满足卫生要求。

技术措施说明: 采用市政直供水,水质满足生活使用要求,保证水池用水水质。水池设置防止旋流器,进出口设置防虫网罩。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;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少于 1 次。

证明材料: 设计图纸(给排水、给排水设计施工说明)

#### 5.2.5 所有给水排水管道、设备、设施设置明确、清晰的永久性标识。

技术措施说明:给水排水管道、设备、设施设置明确、清晰的永久性标识

证明材料: 设计图纸(专业、图号)

#### 暖通专业

##### 5.2.9 具有良好的室内热湿环境。

技术措施说明: 采用自然通风或复合通风的建筑,建筑主要功能房间内热环境参数在适应性热舒适区域的时间比例 60%。

证明材料: 设计图纸(专业、图号); 热湿环境预计达标比例分析报告

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。

技术措施说明: 本项目为厂房,人行出入口 500m 范围内另有 2 个公交站。

证明材料: 公共交通路线说明; 设计图纸(施工图阶段-建筑专业-总平面图)

#### 建筑专业

6.1.3-1 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。

技术措施说明: 本项目无障碍汽车停车位满足国家标准《无障碍设计规范》GB 50763-2012 对设置无障碍机动车停车位的规定。

证明材料: 设计图纸(施工图阶段-建筑专业-总平面图、地下室平面图)

6.1.4 自行车停车场所应位置合理、方便出入。

技术措施说明: 本工程设置有地面非机动车停车位。

证明材料: 设计图纸(施工图阶段-建筑专业-总平面图)

#### 电气专业

6.1.3-2 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。

技术措施说明: 本项目设有充电桩停车位,满足要求。

证明材料: 设计图纸(施工图阶段-建筑专业-总平面图)

6.1.5 建筑设备管理系统应具有自动监控管理功能。

技术措施说明: 本项目暖通空调设备、供配电设备、给排水设备、电梯等建筑设备管理系统,设有,且设备管理系统具有自动监控管理功能。

证明材料: 设计图纸(施工图阶段-电气专业-配电箱系统图); 二次设计达标承诺函

6.1.6 建筑应设置信息网络系统。

技术措施说明: 根据《智能建筑设计标准》GB 50314 进行设计,并合理增加配置要求。

证明材料: 设计图纸(专业、图号); 二次设计达标承诺函

#### 景观专业

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

### 3、生活便利(实际得分 57 分)

#### 必须说明内容(控制项)

#### 规划专业

统。

技术措施说明：根据方案图可知项目场地较为平整，后期设计设置有无障碍设计，项目建筑出入口、项目道路公共场地的出入口、项目与城市道路的出入口分别按现行《无障碍设计规范》进行设计与链接。

证明材料：设计图纸（施工图阶段-建筑专业-建筑结构总说明、总平面图）；二次设计达标承诺函

#### 自选说明内容（评分项）

条文	6.2.1	6.2.2	6.2.3	6.2.4	6.2.5	6.2.6	6.2.7	6.2.8	6.2.9
总分	8	8	10	5	10	8	5	7	9
得分	8	8	10	3	8	8	5	7	0

#### 规划专业

6.2.1 场地与公共交通站点联系便捷。

技术措施说明：本项目为厂房，人行出入口 500m 范围内另有 2 个公交站

证明材料：场地周边公共交通设施布局示意图

6.2.3 提供便利的公共服务。

技术措施说明：本项目场地不封闭向社会开放；且建筑中设有共用的餐饮和会议设施；项目周边 500 米范围内设有社会公共停车场。5) 场地出入口到达群众文化活动设施的步行距离不大于 800m; 场地周边 500m 范围内具有不少于 3 种商业服务设施。满足要求，得 10 分。

证明材料：设计图纸（建筑、总平面图）

6.2.4 城市绿地、广场及公共运动场地等开敞空间，步行可达。

技术措施说明：场地出入口到达城市公园绿地、居住区公园、广场的步行距离不大于 300m。

证明材料：场地周边公共设施布局图或规划图；设计图纸（专业、图号）

#### 建筑专业

6.2.2 建筑室内外公共区域满足全龄化设计要求。

技术措施说明：室内外公共区域无障碍设计，项目依据《无障碍设计规范》GB 50763 的相关规定，在建筑内的公共空间包括出入口、门厅、走廊、楼梯、电梯等处进行无障碍设计、项目依据《无障碍设计规范》GB 50763 的相关规定，实现场内的城市街道、室外活动场所、停车场所、各类建筑出入口和公共交通站点之间等步行系统的无障碍联通；项目设有可容纳担架的无障碍电梯。

证明材料：设计图纸(建筑、建筑平面图、建筑设计总说明(二))

6.2.5 合理设置健身场地和空间。

技术措施说明：室外健身场地面积不少于总用地面积的 0.5%；室内健身空间的面积不少于地上建筑面积的 0.3% 且不少于 60 m<sup>2</sup>；本项目楼梯间具有天然采光和良好视野，且距离主入口的距离不大于 15m。

证明材料：设计图纸（建筑、总平面图）

#### 电气专业

6.2.6 设置分类、分级用能自动远传计量系统，且设置能源管理系统实现对建筑能耗的监测、数据分析和管理。

技术措施说明：项目按照不同使用用途分别设置用水计量表，项目按付费或管理单元设置用水计量表。项目设置远传计量系统，远传水表可以实时将用水量数据上传给管理系统，实现各种用水量的上传、记录、分析等功能。项目按水平衡测试要求分级安装计量水表，下级水表的设置可覆盖上一级水表的所有出流量，未出现无计量支路，项目设置了水质在线监测系统，项目设有生活饮用水、空调冷却水等供水系统，项目上述设有的供水系统均在水质在线监测系统监测范围内，实现对水质指标的记录、保存及报警功能，其存储介质和数据库能记录连续一年以上的运行数据，且能随时供用户查询。

证明材料：设计图纸（电气、电气设计说明）；二次设计达标承诺函

6.2.7 设置 PM10、PM2.5、CO<sub>2</sub> 浓度的空气质量检测系统，且具有存储至少一年的监测数据和实时显示等功能。

技术措施说明：本设置 PM10 、PM2.5 、CO<sub>2</sub> 浓度的空气质量监测系统，且具有存储至少一年的监测数据和实时显示等功能。

证明材料：设计图纸（专业、图号）；二次设计达标承诺函

6.2.9 具有智能化服务系统。

技术措施说明：本项目不满足，不得分。

证明材料：设计图纸（专业、图号）；二次设计达标承诺函

#### 给排水专业

6.2.8 设置用水远传计量系统、水质在线监测系统。

技术措施说明：置用水量远传计量系，能分类、分级记录、统计分析各种用水情况，利用计量数据进行管网漏损自动检测、分析与整改，管道漏损率低于 5%；设置水质在线监测系统，监测生活饮用水、管道直饮水、游泳池水、非传统水源、空调冷却水的水质指标，记录并保存水质监测结果，且能随时供用户查询。

证明材料：设计图纸（专业、图号）；二次设计达标承诺函

#### 4、资源节约 (实际得分 153 分)

##### 必须说明内容 (控制项)

###### 建筑专业

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。

技术措施说明：项目进行节能设计，满足国家节能有关要求。

证明材料： 建筑节能设计报告书（施工图阶段）；  设计图纸（专业、图号）

7.1.9 建筑造型要素应简约，应无大量装饰性构件。

技术措施说明：本项目无以下装饰性构件：（1）超出安全防护高度两倍的女儿墙；（2）仅用于装饰的塔、球、曲面；（3）不具备功能作用的飘板、格栅、构架。

证明材料： 装饰性构件造价比例计算书；  设计图纸（施工图阶段-建筑专业-立面图）

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。

技术措施说明：本项目设有客梯，货梯，采取群控措施。

证明材料： 设计图纸（施工图阶段-建筑专业-各层平面图）

###### 结构专业

7.1.8 不应采用建筑形体和布置严重不规则的建筑结构。

技术措施说明：本项目的建筑形体为一般不规则。

证明材料： 建筑形体规则性判定报告；  设计图纸（施工图阶段-结构专业-结构平面图、结构计算书）

7.1.10 选用的建筑材料应符合相关要求。

技术措施说明：本项目全部采用预拌砂浆和预拌混凝土，500km 以内生产的建筑材料重量占建筑材料总重量的比例应大于 60%。

证明材料： 设计图纸（施工图阶段-结构专业-混凝土结构总说明）

###### 给排水专业

7.1.7 应制定水资源利用方案，统筹利用各种水资源。

技术措施说明：本项目竖向分两个区，一个市政区，一个加压一区。各分区内供水压力超过 0.20MPa 的楼层供水管起端设置减压阀，阀后出水压力不超过 0.2MPa。

证明材料： 水资源利用方案；  设计图纸（施工图阶段-给排水专业-给排水设计说明）

###### 暖通专业

7.1.2 应采取措施降低部分负荷、部分空间使用下地供暖、空调系统能耗。

技术措施说明：本项目公共门厅、电梯厅设置多联机空调系统，可实现热环境调节独立控制，其余区域预留多联机安装条件，各房间独立控制，有效降低部分负荷、部分空间使用下地供暖、空调系统能耗。

证明材料： 设计图纸（施工图阶段-暖通专业-各层平面图、设计施工说明）；  二次设计达标承诺函

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。

技术措施说明：本项目公共门厅、电梯厅设置多联机空调系统，其余区域预留多联机安装条件，门厅、电梯厅等过渡区域温度设定 26℃，降低能耗。

证明材料： 设计图纸（施工图阶段-暖通专业-各层平面图、设计施工说明）；  二次设计达标承诺函

###### 电气专业

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。

技术措施说明：本项目照明应采用高效光源、高效灯具和节能控制措施。相关色温为 3300K~5300K 之间，显色指数达 60/80。灯具选型、照明功率密度值满足国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 规定的限值。

证明材料： 照明功率密度计算书；  设计图纸（施工图阶段-电气专业-建筑电气设计说明）

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。

技术措施说明：公共建筑应当分别对动力、照明、空调、其他特殊用电进行用电分项计量。

证明材料： 设计图纸（施工图阶段-电气专业-建筑电气设计说明）

自选说明内容 (评分项)

条文	7.2.1	7.2.2	7.2.3	7.2.4	7.2.5	7.2.6	7.2.7	7.2.8	7.2.9
总分	20	12	8	15	10	5	10	10	10
得分	16	12	8	15	10	5	8	10	4

条文	7.2.10	7.2.11	7.2.12	7.2.13	7.2.14	7.2.15	7.2.16	7.2.17	7.2.18
总分	15	12	8	15	8	10	8	12	12
得分	15	12	8	5	8	10	0	3	4

#### 规划专业

7.2.1 节约集约利用土地。

技术措施说明：本项目得 20 分。。

证明材料：√设计图纸（建筑、总平面图）； √容积率计算书

#### 建筑专业

7.2.2 合理开发利用地下空间。

技术措施说明：地下建筑面积与总用地面积之比  $R_{p1} \geq 1.0$ ，同时地下一层建筑面积与总用地面积的比率  $R_p < 60\%$

证明材料：☒地下空间利用计算书； □设计图纸（专业、图号）

7.2.3 采用机械式停车设施、地下停车库或地面停车楼等方式。

技术措施说明：公共建筑地面停车占地面积与其总建设用地面积的比率小于 8%

证明材料：√设计图纸（建筑、总-01 总平面图）

7.2.4 优化建筑围护结构的热工性能。

技术措施说明：本项目建筑满足供暖负荷降低 15%，得 10 分。

证明材料：√节能计算书； □设计图纸（专业、图号）

7.2.8 采用措施降低建筑能耗。

技术措施说明：建筑能耗相比国家现行有关建筑节能标准降低 20%

证明材料：☒暖通空调能耗模拟计算书； □照明显耗模拟计算书； □设计图纸（专业、图号） □节能计算书；

7.2.14 建筑所有区域实施土建工程与装修工程一体化设计及施工。

技术措施说明：本项目建筑所有区域实施土建工程与装修工程一体化设计及施工。

证明材料：□设计图纸（专业、图号）； √二次设计达标承诺函

7.2.16 建筑装修选用工业化内装部品。

技术措施说明：不达标，不得分。

证明材料：□工业化内装部品用量比例计算书； □设计图纸（专业、图号）； □二次设计

#### 达标承诺函

7.2.17 选用可再循环材料、可再利用材料及利废建材。

技术措施说明：公共建筑达到 10%

证明材料：☒可再循环和可再利用材料用量计算书； □利废建材使用量计算书； □设计图纸（专业、图号）

7.2.18 选用绿色建材。

技术措施说明：本项目采用绿色建材比例不低于 30%，得 4 分。

证明材料：☒绿色建材应用比例计算书； □设计图纸（专业、图号）

#### 结构专业

7.2.15 合理选用建筑结构材料与构件。

技术措施说明：采用 400MPa 级及以上受力普通钢筋的比例不少于 85%；混凝土竖向承重结构采用强度等级不小于 C50 混凝土用量占竖向承重结构中混凝土总量的比例达到 50%。

证明材料：√高强钢材等材料用量比例计算书； √设计图纸（结构、结构设计说明）

#### 给排水专业

7.2.9-1 结合当地气候和自然资源条件合理利用可再生能源。（针对可再生能源热水部分）

技术措施说明：本项目采用太阳能热水系统比例  $R_w \geq 50\%$ ，得 4 分。

证明材料：□可再生能源应用计算分析报告； √设计图纸（给排水、太阳能设计说明及系统原理图）

7.2.10 使用较高用水效率等级的卫生器具。

技术措施说明：本项目 5 卫生器具的用水效率等级达到 1 级，得 15 分。

证明材料：√设计图纸（给排水、给排水设计施工说明）

7.2.13 使用非传统水源。

技术措施说明：绿化灌溉、车库及道路冲洗、洗车用水采用非传统水源的用水量占其总用水量的比例 60%。

证明材料：□非传统水源利用率计算书； □设计图纸（专业、图号）

#### 暖通专业

7.2.5 供暖空调系统的冷、热源机组能效均优于现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定以及现行有关国家标准能效限定值的要求。

技术措施说明：项目所有通风、空调设备均采用低噪节能型设备，空调房间设置室内温度控制

装置以节省能源。风机能效不低于国家二级标准。

证明材料：√设计图纸(暖通、设计说明及施工说明、采暖通风设备明细表)

7.2.6 采取有效措施降低供暖空调系统的末端系统及输配系统的能耗。

技术措施说明：项目采用分体式空调及多联机空调，用户自行选择，可视为满足。

证明材料：√设计图纸(暖通、设计说明及施工说明)

7.2.9-2 结合当地气候和自然资源条件合理利用可再生能源。（针对可再生能源冷量/热量部分）

技术措施说明：未本项目采用太阳能热水系统比例  $R_w \geq 50\%$ ，得 4 分。

证明材料：□可再生能源应用计算分析报告；□设计图纸（专业、图号）

7.2.11-2 绿化灌溉及空调冷却水系统采用节水设备或技术。

技术说明：项目厂房区域选用多联机系统，可视为无蒸发耗水量，得 6 分。

证明材料：√设计图纸(暖通、设计说明及施工说明)

#### 电气专业

7.2.7-1 采用节能型电气设备及节能控制措施。

技术措施说明：充分合理利用天然采光，根据天然采光条件进行布灯设计，对天然采光区域独立分区控制；选择合理的照度标准，各种主要房间或场所的照度值、统一眩光值(UGR)的最大允许值、显色指数、照度均匀度符合《建筑照明设计标准》(GB50034-2013)第 5 章的规定；室内各场所照明的功率密度(LPD)值应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50054-2013 的目标值；三相配电变压器定货时应满足现行国家标准《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB20052-2013 的节能评价要求，水泵、风机等设备及其它电气装置应满足相关现行国家标准的节能评价要求，

证明材料：√照度计算书；√设计图纸(电气、电气设计说明)

7.2.9-3 结合当地气候和自然资源条件合理利用可再生能源。（针对可再生能源电量部分）

技术措施说明：未满足设计要求。

证明材料：□可再生能源应用计算分析报告；□设计图纸（专业、图号）

#### 景观专业

7.2.11-1 绿化灌溉及空调冷却水系统采用节水设备或技术。

技术措施说明：本项目根据不同的使用功能对所有用水点进行计量，采用微灌方式的绿化灌溉面积大于 90%，且设置土壤湿度感应器、雨天关闭装置。

证明材料：√设计图纸(给排水、水施-7-1.2 给排水设计施工说明(二))；□二次设计达标承诺函

7.2.12 结合雨水综合利用设施营造室外景观水体，室外景观水体利用雨水的补水量大于水体蒸发量的 60%，且采用保障水体水质的生态水处理技术。

技术措施说明：场地未设置景观水体，本款可直接得分。

证明材料：√设计图纸(建筑、总-01 总平面图)；□二次设计达标承诺函

#### 5、环境宜居（实际得分 84 分）

##### 必须说明内容（控制项）

###### 规划专业

√ 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。

技术措施说明：，本项目建筑规划布局和建筑间距合理，本项目均能获得良好的日照时数，周边住宅建筑不受其影响。

证明材料：√日照模拟分析报告；√设计图纸(建筑专业-总平面图)

√ 8.1.6 场地内不应有排放超标的污染源。

技术措施说明：本项目无超标排放的污染源。废水主要为生活污水。室外雨、污分流，室内污、废分流，卫生间分别设置独立的排水管，生活污水直接排入室外化粪池，处理后排入市政污水管。室外噪声源主要为空调室外机等设备噪声，空调室外机设置位置合理，同时选用低噪声设备，设备噪声预计对周边影响较小。

证明材料：√规划总平面布置图 SSZ-02；√给排水设计说明 SS-2-02；□设计图纸

###### 建筑专业

√ 8.1.5 建筑内外均应设置便于识别和使用的标识系统。

技术措施说明：本项目统一设置室内外标识系统，包括无障碍标识系统、楼座及配套设施定位系统、停车导向系统、卫生间导向系统、室内楼层标识系统等。

证明材料：□设计图纸(专业、图号)；√二次设计达标承诺函

###### 景观专业

√ 8.1.2 室外热环境应满足国家现行有关标准的要求。

技术措施说明：本项目室外热环境应满足国家现行有关标准的要求。

证明材料：√场地热环境计算报告；√设计图纸(施工图阶段-建筑专业-总平面图)；□二次

## 设计达标承诺函

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。

技术措施说明：本项目位于成熟配套设置的广东机电职业技术学院内，校园内的绿化设置满足乔、灌、草结合的复层绿化，种植区域覆土深度和排水能力满足植物生长需求。

证明材料：设计图纸（建筑专业-总平面图）； 二次设计达标承诺函

8.1.4 场地的竖向设计应有利于雨水的收集或排放，应有效组织雨水的下渗、滞蓄或再利用；对大于 10hm<sup>2</sup> 的场地应进行雨水控制利用专项设计。

技术措施说明：本项目进行海绵城市专项设计，年径流量控制率>70%。

证明材料：年径流量控制率计算书； 设计图纸（专业、图号）； 海绵城市专篇（施工图阶段）

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。

技术措施说明：本项目合理设置垃圾分类收集设施，垃圾定时定点投放，垃圾收集设施应置于隐蔽、避风处，与周围景观相协调。

证明材料：设计图纸（专业、图号）； 二次设计达标承诺函

### 自选说明内容（评分项）

条文	8.2.1	8.2.2	8.2.3	8.2.4	8.2.5	8.2.6	8.2.7	8.2.8	8.2.9
总分	10	10	16	9	15	10	10	10	10
得分	0	10	16	9	15	10	10	10	4

#### 规划专业

8.2.1 充分保护或修复场地生态环境，合理布局建筑及景观。

技术措施说明：未满足设计要求。

证明材料：生态补偿方案报告； 设计图纸（专业、图号）

8.2.8 场地内风环境有利于室外行走、活动舒适和建筑的自然通风。

技术措施说明：建筑物周围人行区距地高 1. 5m 处风速小于 5m/s，户外休息区、儿童娱乐区风速小于 2m/s，且室外风速放大系数小于 2； 50% 以上可开启外窗室内外表面的风压差大于 0.5Pa。本项目为迎风面第一排建筑，且迎风面和背风面风压差不大于 5Pa。

证明材料：  室外风环境模拟计算分析报告；  设计图纸（专业、图号）

8.2.3 充分利用场地空间设置绿化用地。

技术措施说明：本项目绿地向公众开放，公共建筑绿地率达到规划指标 105%。

证明材料： 人均集中绿地面积计算书；  设计图纸（建筑、总-01 总平面图）

#### 建筑专业

8.2.6 场地内的环境噪声优于现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的要求。

技术措施说明：环境噪声值小于或等于 2 类声环境功能区标准限值

证明材料：  场地声环境模拟分析报告；  设计图纸（专业、图号）

8.2.7-1 建筑及照明设计避免产生光污染。

技术措施说明：本项目未采用的玻璃幕墙，满足要求。

证明材料： 玻璃幕墙光污染分析专项报告；  设计图纸（建筑、建施-7-8.1 门窗表及门窗立面）

#### 给排水专业

8.2.2 规划场地地表和屋面雨水径流，对场地雨水实施外排总量控制。

技术措施说明：本项目年径流总量控制率达到满足达到 70% 的要求，得 10 分。

证明材料： 雨水外排控制专项规划设计文件；  设计图纸（专业、图号）；  海绵城市专篇

8.2.5 利用场地空间设置绿色雨水基础设施。

技术措施说明：本项目下凹式绿地达到 60%。人行道、室外停车场、步行街、自行车道和建设工程的外部庭院应当分别设置渗透性铺装设施，其渗透铺装率达到 50%，建筑物的室外可渗透地面率达到 50%，得 3 分。

证明材料： 下凹式绿地比例计算书；  透水铺装比例计算书；  设计图纸（专业、图号）；  海绵城市

#### 电气专业

8.2.7-2 建筑及照明设计避免产生光污染。

技术措施说明：本项目未设置夜景照明，可视为达标。

证明材料：  设计图纸（电气、电气设计说明）

#### 景观专业

8.2.4 室外吸烟区位置布局合理。

技术措施说明：本项目室外吸烟区均布置在建筑主出入口主导风的下风向，本项目室外吸烟

区与绿植结合布置，并合理配置座椅和带烟头收集的垃圾筒，从建筑主出入口至室外吸烟区的导向标识完整、定位标识醒目，吸烟区设置吸烟有害健康的警示标识，室外吸烟区与绿植结合布置，配置座椅和带烟头收集的垃圾桶。

证明材料：□设计图纸（专业、图号）；√二次设计达标承诺函

#### 8.2.9 采取措施降低热岛强度。

技术措施说明：屋顶的绿化面积、太阳能板水平投影面积以及太阳辐射反射系数不小于0.4的屋面面积合计达到75%

证明材料：□活动场地遮阴比例计算书；□机动车道、屋面遮阴及高反射面积比例计算书；□设计图纸（专业、图号）；□热岛分析计算书

### 6、提高与创新（得分22分）

#### 建筑专业

9.2.1 采取措施进一步降低建筑供暖空调系统的能耗。

技术措施说明：（说明项目供暖空调能耗分析结果）

证明材料：□建筑节能设计报告书；□供暖空调系统能耗节能率分析报告；□设计图纸（专业、图号）

9.2.2 采用适宜地区特色的建筑风貌设计，因地制宜传承地域建筑文化。

技术措施说明：（说明项目设计如何适宜地区特色的建筑风貌以及传承建筑文化）

证明材料：□方案设计及传承建筑文化的专项论证报告；□设计图纸（专业、图号）

9.2.3 合理选用废弃场地进行建设，或充分利用尚可使用的旧建筑。

技术措施说明：（说明项目建设选用废弃场地或尚可使用的旧建筑的实施情况）

证明材料：□环评报告表批复；□旧建筑利用专项报告；□设计图纸（专业、图号）

#### 结构专业

9.2.5 采用符合工业化建造要求的结构体系与建筑构件。

技术措施说明：主体结构采用装配式混凝土结构，地上部分预制构件应用混凝土体积占混凝土总体积的比例35%。

证明材料：√预制构件比例计算书；□设计图纸（专业、图号）

#### 景观专业

9.2.4 场地绿容率不低于3.0。

技术措施说明：（说明场地绿容率的计算过程）

证明材料：□绿容率计算书；□设计图纸（专业、图号）；□二次设计达标承诺函

#### 全专业

9.2.6 应用建筑信息模拟（BIM）技术。

技术措施说明：在建筑的规划设计阶段中的一个阶段应用，得5分

证明材料：□BIM技术应用报告；□设计图纸（专业、图号）

9.2.7 进行建筑碳排放计算分析，采取措施降低单位建筑面积碳排放强度。

技术措施说明：（降低单位建筑面积碳排放强度）

证明材料：□碳排放计算分析报告

9.2.10 采用节约资源、保护生态环境、保障安全健康、智慧友好运行、传承历史文化等其他创新，并有明显效益。

技术措施说明：（说明项目开发建设、运营维护过程中的其他创新措施及其社会和经济效益）

证明材料：□创新措施的分析论文报告

#### 其他

9.2.9 采用建设工程质量潜在缺陷保险产品。

技术措施说明：（说明建设工程质量潜在缺陷保险的主要条款、保费、保额）

证明材料：□建设工程质量保险产品保单

#### 备注：

1. 条文编号前的2个方框：控制项条文只需填写第2个方框，满足填“√”、不适用填“○”。
2. 每个章节评分项都有一个得分汇总表，根据项目实际得分计划填写，并在相应的条文内填写技术措施说明及证明材料。
3. “技术措施说明”中应简要叙述设计中的绿色建筑设计方案和技术措施，包括但不限于设计方案描述、关键参数说明和设计效果表达。
3. “证明材料”中应注明支撑绿色建筑设计得分的施工图图纸编号或其它专业资料（或分析报告、计算书等），并编制证明文件目录清单。
4. 若设计图纸暂不能提供（如景观、装修、智能化、二次专业设计），应在“技术措施说明”中明确二次设计需要达到的设计指标，并在证明材料中注明证明材料为二次设计达标承诺函，后期专业设计应按照本专篇填写内容落实。
5. 为便于查看，填写时根据项目实际情况保留参评并得分的条文，不得分条文请删除。
6. 设计依据为当前最新相关设计规范。

## 关于绿色建筑设计说明专篇编制的说明

- 1、根据《民用建筑节能条例》、《关于在政府投资公益性建筑及大型公共建筑建设中全面推进建筑绿色行动的通知》（建科办〔2014〕39号）等要求，绿色建筑项目应按照《民用建筑绿色设计规范》、《绿色建筑评价标准》等进行绿色建筑设计，施工图设计文件应当编制绿色建筑专篇。
- 2、“绿色建筑设计说明专篇”是绿色建筑项目施工图设计文件的必要内容，应列入建筑专业施工图图纸目录。
- 3、“绿色建筑设计说明专篇”应由设计单位项目负责人牵头，各相关专业互相配合共同编制，审定人、项目负责人和各专业负责人等均应按要求签字，并按照施工图出图要求加盖相应签章。
- 4、《绿色建筑设计说明专篇（示范文本）》仅作为绿色建筑项目施工图设计的参考，设计单位应结合项目实际，依据《房屋建筑工程统一标准（GB/T 50001）》等规定，编制绿色建筑设计说明专篇。

## 第十一章 海绵城市设计专篇

### 1.1 项目概况

本工程为广州白云新型储能产业园（一期），总用地面积 21960 m<sup>2</sup>，其中净用地面积：16886 m<sup>2</sup>；城市道路用地面积：1016 m<sup>2</sup>；绿地用地面积：4058m<sup>2</sup>。项目规划总建筑面积为 71049.92m<sup>2</sup>，其中计容建筑面积 67544.00 m<sup>2</sup>，不计容面积 3505.92 m<sup>2</sup>。

场地内设置透水铺装、下凹绿地、雨水调蓄池等措施吸纳、蓄渗雨水，并有效的控制场地内的雨水径流。本项目无景观水体。

### 1.2 编制依据

- 《广东省人民政府办公厅关于推进海绵城市建设的实施意见》
- 《广州市海绵城市专项规划》
- 《广州市海绵城市建设指标体系》
- 《广州市海绵城市规划设计导则（试行）》
- 《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》
- 《城市水系规划规范》（GB50513）-2009（2016 年版）
- 《城乡排水工程项目规范》 GB55027-2022
- 《室外排水设计标准》 GB50014-2021
- 《雨水集蓄利用工程技术规范》 GB/T50596-2010
- 《绿色建筑评价标准》 GB/T50378-2019
- 《民用建筑绿色设计规范》 JGJ/T229-2010
- 《市政排水管道工程及附属设施》 06MS201
- 《海绵型建筑与小区雨水控制及利用》 17S705
- 《雨水利用工程技术规范》 SZDB/Z 49-2011
- 《雨水控制与利用工程设计规范》 DB11685-2013
- 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB50400-2016
- 《建筑给水排水设计标准》 GB50015-2019
- 《广州市海绵城市近期建设实施方案（2019-2020 年）》
- 《广州市海绵城市专项规划（2016-2030）》

《广州市水务局关于进一步加强水务工程建设质量检测监管工作的通知》

（穗水建设【2017】16 号）

《广州市建设项目（建筑与小区）海绵城市建设施工图审查要点（试行）》

《广州市海绵城市建设管控指标分类指引》

《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）

《海绵城市建设评价标准》（GB/T51345-2018）

《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）

### 1.3 编制原则

低影响开发雨水系统的设计应遵循以下原则：

- (1) 海绵城市技术的规划设计应确保场地或设施的安全。
- (2) 水敏感性地区保护优先。
- (3) 尊重自然，顺应自然，结合自然。
- (4) 生态型的设施优先。
- (5) 高效、经济同时结合景观。
- (6) 小型、分散的设施优先，尽可能就地处理。
- (7) 低成本、易于维护的设施优先。
- (8) 尽可能减小不透水硬地面积。
- (9) 结合实际，因地制宜。

### 1.4 结论及主要经济指标

本项目以低影响开发（LID）为原则，进行雨水控制与利用工程方案研究，主要包括以下几个内容：

1、明确雨水控制与利用的目的：

- (1) 区域雨水年径流总量控制率不低于 70%；
- (2) 年径流污染削减率不低于 50%。

2、明确设置低影响开发措施类型与平面布局，方案中采取的低影响开发措施有透水铺装、雨水花园、雨水调蓄池等。

3、本项目海绵设施投资额为 350.51 万元。

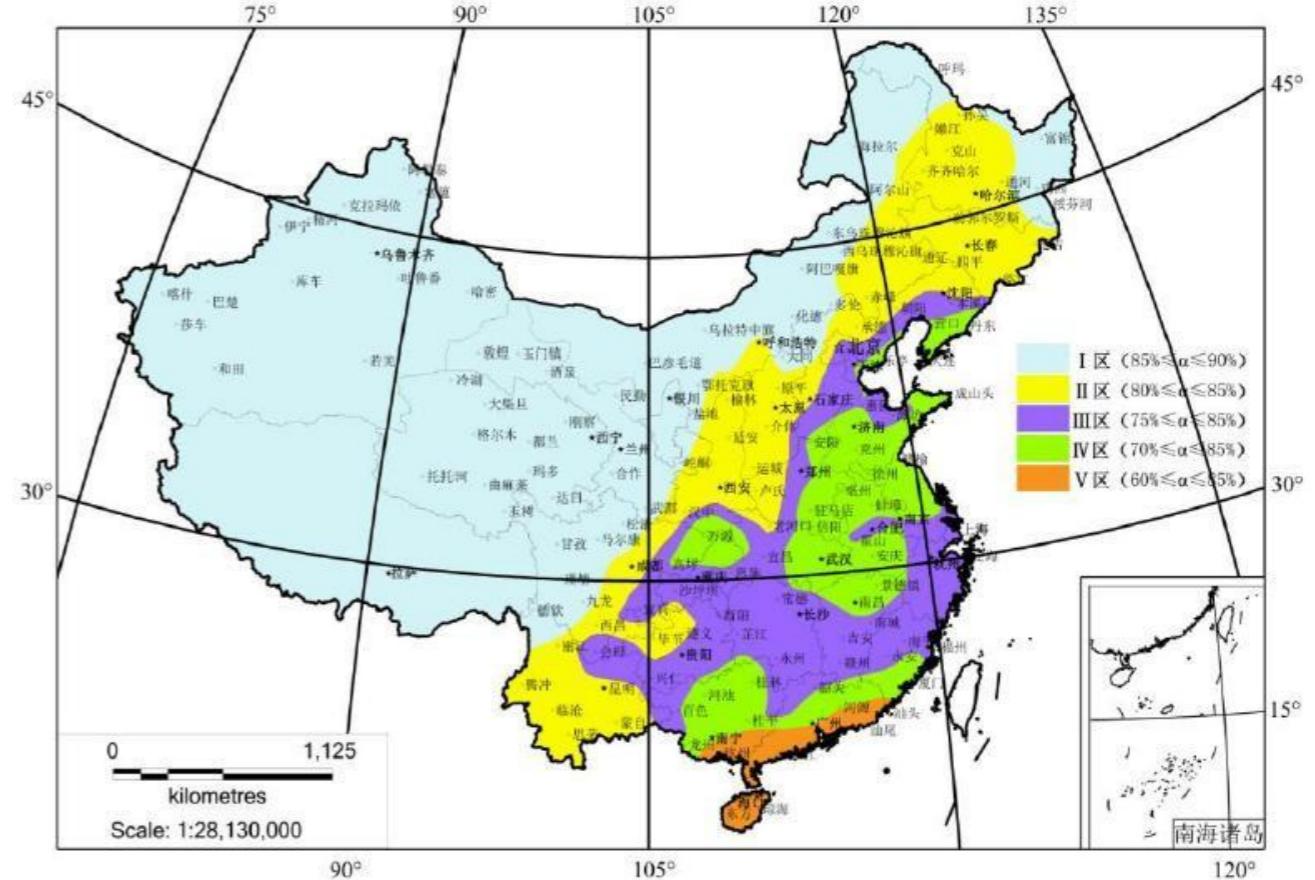
## 2 现状条件及问题评估

拟建工程场地位于广州市，地处北回归线以南，属南亚热带季风气候区，季风环流盛行。冬季处于大陆高压东南边缘，多吹来自大陆的偏北风，因有南岭等山脉作屏障，阻隔北方南下寒潮，又可使冷空气锋面停滞，形成阴雨，故冬季不致严寒干燥。夏季主要受太平洋高压影响，多吹来自海洋的偏南风，因南岭山脉及区内东北高、西南低的地形特点，可截留大量水蒸气上升成雨，故夏季不至于酷热。热量丰富，雨量充沛，霜雪稀少，四季分明，春夏之间多暴雨，夏秋之间多台风。区境太阳辐射较强烈，日照率为40左右，气温呈上升趋势。广州气象台在设常年观测点，据广州气象台统计，1996年平均气温21.6℃，2000年22.5℃；1996年的日照年平均1565小时、降雨年平均2000毫米；2000年，分别是1609小时和1799毫米。

广州市一年中的暴雨主要集中在夏季风盛行时期，暴雨日数多，最多出现在春夏之交的4、6月，暴雨强度相当大，一次最大降雨量可高达580~800mm，易出现洪涝灾害。如在雨季，对本工程基坑开挖施工有较大的影响。广州市受季风环流控制，风速有明显的变化。4~8月受海洋气流影响，气候炎热，降水量大，多吹偏南风，其频率基本在14%~24%；时年9月至下年3月，受大陆冷高压影响，气候干燥，降水较少，多偏北风，其频率基本在14%~40%。平均风速1.9~2.1m/s，最大14m/s。每年5~10月，多热带气旋，形成台风，最大风速26m/s，瞬时风速达37m/s。风向多变，风速较大，以西北及西南风较多，最大风力可达12级以上。年平均气压10123hpa。

## 3 确认设计目标

根据《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建（试行）》，广州市属于年径流总量控制率的IV区，年径流总量控制率应为 $(70\% \leq \alpha \leq 85\%)$ （图2-1）。



我国大陆地区年径流总量控制率分区图

### 3.1 《广州市海绵城市专项规划（2016-2030）》上位规划目标

据《广东省人民政府办公厅关于推进海绵城市建设的实施意见》和《广州市海绵城市规划建设管理暂行办法》，通过海绵城市建设，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，构建低影响开发雨水系统，使70%以上的降雨就地消纳和利用，到2020年，城市建成区20%以上的面积达到目标要求；到2030年，城市建成区80%以上的面积应达到目标要求。

根据《广州市海绵城市专项规划（2016-2030年）》、《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》、《广州市国土资源和规划委员会用地规划条件》，确定本项目位于广州白云区，管控单元编号为01-04年径流总量控制率 $\geq 70\%$ 。

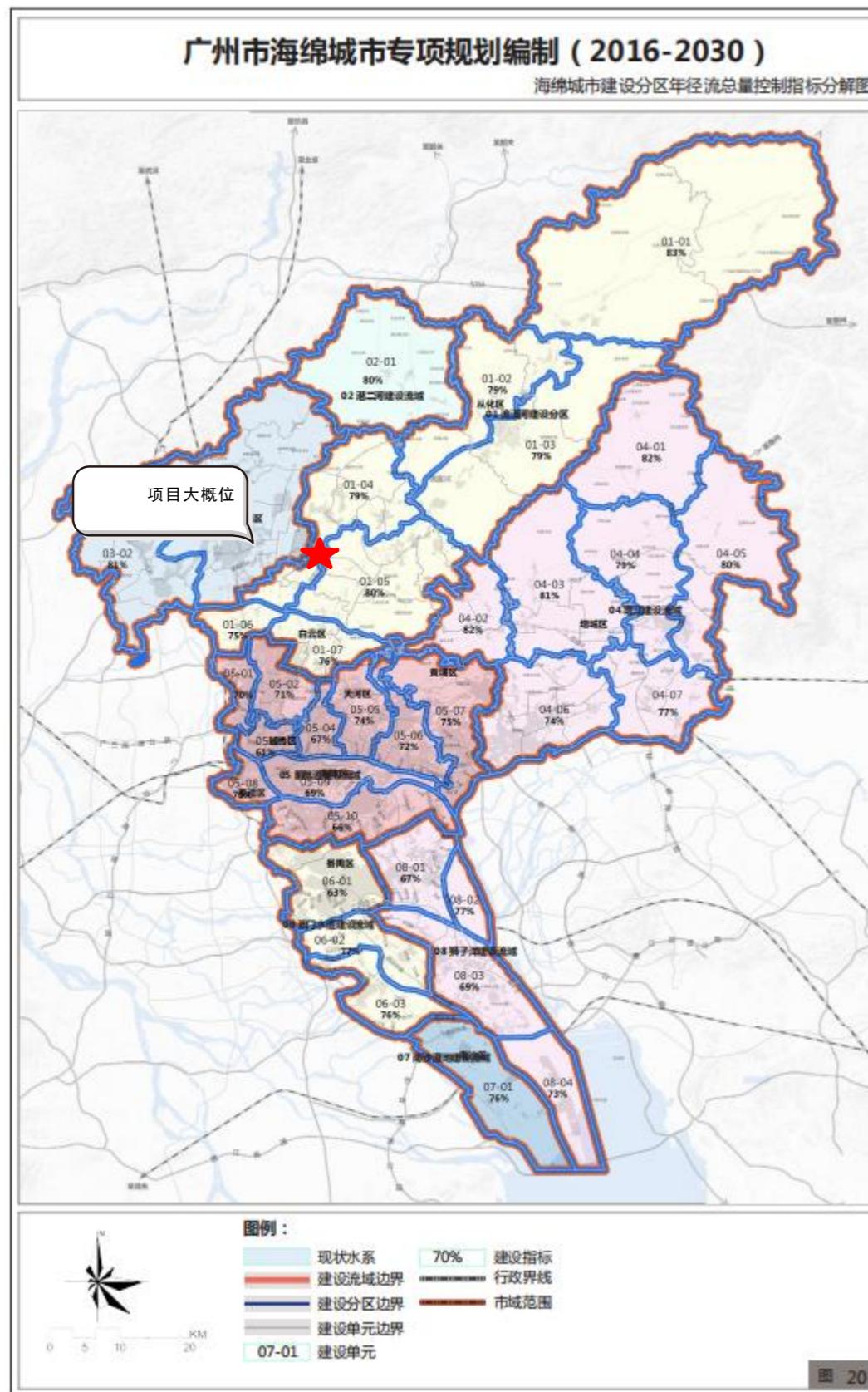


图 3-2 海绵城市建设分区年径流总量控制指标分解图

### 3.3 广州市海绵城市分类项目规划指标

根据番交建〔2021〕1157号文《广州市水务局广州市规划和自然资源局广州市住房和城乡建设局广州市交通运输局广州市林业和园林局关于印发广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）的通知》规定，建筑与小区系统中，新建（含扩建、成片改造）、改建项目的海绵城市建设控制指标如下表所示

表 2-1 分类项目指标表（建筑与小区）

序号	一级指标	二级指标	新建(含扩建、成片改造)				改建				指标类型
			住宅	公建	工业园区	商业用地	住宅	公建	工业园区	商业用地	
1	年径流总量控制率		$\geq 70\%$				/				约束性
2		绿地率	$\geq 35\%$	$\geq 30\%$	$\geq 10\%$		$\geq 25\%$	$\geq 30\%$	$\geq 10\%$		约束性
3		绿色屋顶率	$\geq 70\%$	$\geq 60\%$	$\geq 80\%$		$\geq 30\%$				鼓励性
4		硬化地面室外可渗透地面积率	$\geq 40\%$				/				约束性
6		透水铺装率	$\geq 70\%$				$\geq 70\%$				鼓励性
7		单位硬化面积调蓄容积	$\geq 500 \text{ m}^3/\text{ha}$				/				约束性
8		下沉式绿地率	$\geq 50\%$ （除公园外）								约束性

### 3.4 规划条件中载明的海绵城市设计目标

关于规划条件的复函：

海绵城市	<p>建设项目应确保地块及周边防洪排涝安全，其中中心城区防洪标准按照200年一遇防洪（潮）标准建设，其他区域按50-100年一遇防洪标准建设；中心城区内涝防治设计重现期为100年，其他区域不低于20-30年一遇；新建、扩建和成片改造区域雨污水管网设计重现期不低于5年，改建区域设计重现期取值2-3年，重要区域（含立交桥、下沉隧道）设计重现期不低于30年。建设项目室外地坪标高应满足防洪排涝及管线设置要求。</p> <p>按照《广州市建设项目雨水径流控制办法》《广州市排水条例》《广州市排水条例实施细则》的有关规定，新建区域应当实行雨水、污水分流。已建成的实行雨水、污水合流的区域，应当按照排水规划以及水环境治理的要求进行雨水、污水分流改造；在城市更新和道路建设时，统筹雨水、污水分流改造。新建建筑物楼顶公共天面应当设置独立雨水排放系统；阳台、露台应当按照住宅设计规范设置污水管。在实行雨水、污水分流的区域，禁止混接污水管网与雨污水管。新建、改建、扩建的建设项目应当按照海绵城市建设相关要求，采取雨水滞蓄、利</p>	<p>于70%（鼓励性指标）；新建建设工程硬化面积达1万平方米以上的项目，除城镇公共道路外，每万平方米硬化面积应当配建不小于500立方米的雨水调蓄设施（约束性指标）；结合小区绿地因地制宜设置下沉式绿地、植草沟、雨水花园等设施，下沉式绿地率≥50%（约束性指标，即下沉式绿地面积不低于_____平方米（=地块用地面积×地块绿地率×50%）。</p> <p><input type="checkbox"/> A类公共管理与公共服务用地应按以下要求落实海绵城市建设要求：年径流总量控制率应≥70%；新建建筑宜采用绿色屋顶，绿色屋顶率宜≥60%（鼓励性指标），并宜与绿地、水体的建设相结合建设雨水收集、蓄存和利用设施；建筑物的硬化地面室外可渗透地面积率不低于40%（约束性指标，即可渗透地面面积为不少于_____平方米（=地块用地面积×（1-建筑密度）×40%）；新建项目人行道、室外停车场、步行街、自行车道和建设工程的外部庭院应当分别设置透水铺装设施，其透水铺装率不低于70%（鼓励性指标）；新建建设工程硬化面积达1万平方米以上的项目，除城镇公共道路外，每万平方米硬化面积应当配建不小于500立方米的雨水调蓄设施（约束性指标）；结合小区绿地因地制宜设置下沉式绿地、植草沟、雨水花园等设施，下沉式绿地率≥50%（约束性指标，即下沉式绿地面积不低于_____平方米（=地块用地面积×地块绿地率×50%）。</p> <p><input type="checkbox"/> G类绿地（公园绿地）应按以下要求落实海绵城市建设要求：年径流总量控制率应≥70%；宜建设雨水收集、蓄存和利用设施，绿地系统雨水资源利用率≥10%（约束性指标）；透水铺装率不低于70%（鼓励性指标）；新建建设工程硬化面积达1万平方米以上的项目，除城镇公共道路外，每万平方米硬化面积应当配建不小于500立方米的雨水调蓄设施。</p> <p><input type="checkbox"/> G类绿地（广场用地）应按以下要求落实海绵城市建设要求：年径流总量控制率应≥70%；年径流污染消减率应≥50%（约束性指标）；一般城市道路绿地率宜≥15%（鼓励性指标），园林道路绿地率宜≥40%（鼓励性指标）；广场绿地率宜≥30%（鼓励性指标）；广场可渗透地面积率不低于40%（约束性指标，即可渗透地面面积为不少于_____平方米（=地块用地面积×（1-建筑密度）×40%）；新建项目人行道、室外停车场、步行街、自行车道和建设工程的外部庭院应当分别设置透水铺装设施，其透水铺装率不低于70%（约束性指标）；新建建设工程硬化面积达1万平方米以上的项目，除城镇公共道路外，每万平方米硬化面积应当配建不小于500立方米的雨水调蓄设施；结合小区绿地因地制宜设置下沉式绿地、植草沟、雨水花园等设施，下沉式绿地率≥50%（约束性指标，即下沉式绿地面积不低于_____平方米（=地块用地面积×地块绿地率×50%）。</p>
	<p>用、渗排、净化一体化等源头减排控流措施，发挥建筑、道路、排水设施和绿地、水系等生态系统对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，削减雨水径流，确保建设后的雨水径流量不超过建设前的雨水径流量。</p> <p><input type="checkbox"/> R类居住用地应按以下要求落实海绵城市建设要求：年径流总量控制率应≥70%；新建建筑宜采用绿色屋顶，绿色屋顶率宜≥70%（鼓励性指标），并宜与绿地、水体的建设相结合建设雨水收集、蓄存和利用设施；建筑物的硬化地面室外可渗透地面积率不低于40%（约束性指标，即可渗透地面面积为不少于_____平方米（=地块用地面积×（1-建筑密度）×40%）；新建项目人行道、室外停车场、步行街、自行车道和建设工程的外部庭院应当分别设置透水铺装设施，其透水铺装率不低于70%（鼓励性指标）；新建建设工程硬化面积达1万平方米以上的项目，除城镇公共道路外，每万平方米硬化面积应当配建不小于500立方米的雨水调蓄设施（约束性指标）；结合小区绿地因地制宜设置下沉式绿地、植草沟、雨水花园等设施，下沉式绿地率≥50%（约束性指标，即下沉式绿地面积不低于_____平方米（=地块用地面积×地块绿地率×50%）。</p> <p><input type="checkbox"/> B类商业服务业用地应按以下要求落实海绵城市建设要求：年径流总量控制率应≥70%；新建建筑宜采用绿色屋顶，绿色屋顶率宜≥80%（鼓励性指标），并宜与绿地、水体的建设相结合建设雨水收集、蓄存和利用设施；建筑物的硬化地面室外可渗透地面积率不低于40%（约束性指标，即可渗透地面面积为不少于_____平方米（=地块用地面积×（1-建筑密度）×40%）；新建项目人行道、室外停车场、步行街、自行车道和建设工程的外部庭院应当分别设置透水铺装设施，其透水铺装率不低于70%（鼓励性指标）；新建建设工程硬化面积达1万平方米以上的项目，除城镇公共道路外，每万平方米硬化面积应当配建不小于500立方米的雨水调蓄设施（约束性指标）；结合小区绿地因地制宜设置下沉式绿地、植草沟、雨水花园等设施，下沉式绿地率≥50%（约束性指标，即下沉式绿地面积不低于_____平方米（=地块用地面积×地块绿地率×50%）。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> M类工业用地应按以下要求落实海绵城市建设要求：年径流总量控制率应≥70%；新建建筑宜采用绿色屋顶，绿色屋顶率宜≥60%（鼓励性指标），并宜与绿地、水体的建设相结合建设雨水收集、蓄存和利用设施；建筑物的硬化地面室外可渗透地面积率不低于40%（约束性指标，即可渗透地面面积为不少于_____平方米（=地块用地面积×（1-建筑密度）×40%）；新建项目人行道、室外停车场、步行街、自行车道和建设工程的外部庭院应当分别设置透水铺装设施，其透水铺装率不低</p>	<p>于70%（鼓励性指标）；新建建设工程硬化面积达1万平方米以上的项目，除城镇公共道路外，每万平方米硬化面积应当配建不小于500立方米的雨水调蓄设施（约束性指标）；结合小区绿地因地制宜设置下沉式绿地、植草沟、雨水花园等设施，下沉式绿地率≥50%（约束性指标，即下沉式绿地面积不低于_____平方米（=地块用地面积×地块绿地率×50%）。</p> <p><input type="checkbox"/> A类公共管理与公共服务用地应按以下要求落实海绵城市建设要求：年径流总量控制率应≥70%；新建建筑宜采用绿色屋顶，绿色屋顶率宜≥60%（鼓励性指标），并宜与绿地、水体的建设相结合建设雨水收集、蓄存和利用设施；建筑物的硬化地面室外可渗透地面积率不低于40%（约束性指标，即可渗透地面面积为不少于_____平方米（=地块用地面积×（1-建筑密度）×40%）；新建项目人行道、室外停车场、步行街、自行车道和建设工程的外部庭院应当分别设置透水铺装设施，其透水铺装率不低于70%（鼓励性指标）；新建建设工程硬化面积达1万平方米以上的项目，除城镇公共道路外，每万平方米硬化面积应当配建不小于500立方米的雨水调蓄设施（约束性指标）；结合小区绿地因地制宜设置下沉式绿地、植草沟、雨水花园等设施，下沉式绿地率≥50%（约束性指标，即下沉式绿地面积不低于_____平方米（=地块用地面积×地块绿地率×50%）。</p> <p><input type="checkbox"/> G类绿地（公园绿地）应按以下要求落实海绵城市建设要求：年径流总量控制率应≥70%；宜建设雨水收集、蓄存和利用设施，绿地系统雨水资源利用率≥10%（约束性指标）；透水铺装率不低于70%（鼓励性指标）；新建建设工程硬化面积达1万平方米以上的项目，除城镇公共道路外，每万平方米硬化面积应当配建不小于500立方米的雨水调蓄设施。</p> <p><input type="checkbox"/> G类绿地（广场用地）应按以下要求落实海绵城市建设要求：年径流总量控制率应≥70%；年径流污染消减率应≥50%（约束性指标）；一般城市道路绿地率宜≥15%（鼓励性指标），园林道路绿地率宜≥40%（鼓励性指标）；广场绿地率宜≥30%（鼓励性指标）；广场可渗透地面积率不低于40%（约束性指标，即可渗透地面面积为不少于_____平方米（=地块用地面积×（1-建筑密度）×40%）；新建项目人行道、室外停车场、步行街、自行车道和建设工程的外部庭院应当分别设置透水铺装设施，其透水铺装率不低于70%（约束性指标）；新建建设工程硬化面积达1万平方米以上的项目，除城镇公共道路外，每万平方米硬化面积应当配建不小于500立方米的雨水调蓄设施；结合小区绿地因地制宜设置下沉式绿地、植草沟、雨水花园等设施，下沉式绿地率≥50%（约束性指标，即下沉式绿地面积不低于_____平方米（=地块用地面积×地块绿地率×50%）。</p> <p>除上述指标外，应满足《广州市建设项目雨水径流控制办法》《广州市海绵城市建设管理办法》《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引（试行）》《广州市房屋建筑工程海绵设施建设指引（试行）》《广州市海绵城市规划设计导则》《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》等规定的要求。</p>

### 3.5 项目海绵城市设计目标

根据3.1~3.4章节的《广州市海绵城市分类项目规划指标》及《规划条件中载明的海绵城市设计目标》等。确定要求控制目标为下表：年径流总量控制率不低于70%，对应的设计降雨量25.8mm。年径流污染物削减率（以TSS计）为50%。

表3-2 地块海绵城市建设目标表

指标类型	序号	指标名称	分期建设目标值
约束性	1	年径流总量控制率	70%
	2	硬化地面室外可渗透地面率(%)	40%
	3	下沉式绿地率(%)	50%
	4	单位硬化面积调蓄容积	500m <sup>3</sup> /ha
	5	雨水管网设计暴雨重现期(年)	5年
	6	污染物削减率(%)	50%
鼓励性	7	透水铺装率(%)	70%
	8	绿色屋顶率	≥60%

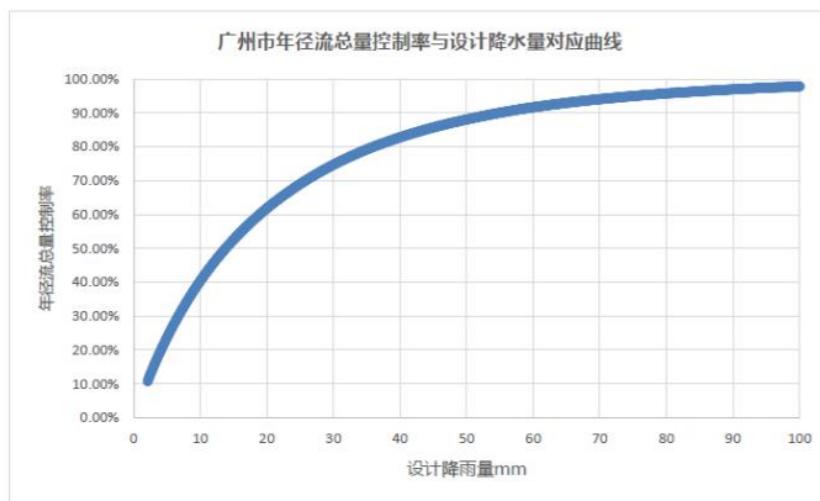


图 3-28 广州市年径流总量控制率与设计降雨量对应曲线（利用 1986—2015 数据统计）

年径流总量控制率	60%	65%	70%	75%	80%	85%
设计降雨 (mm) (广州 1986—2015)	18.9	22.1	25.8	30.3	36.0	43.7
设计降雨 (mm) (白云 2008—2018)	19.3	22.5	26.3	30.8	36.9	52.0
△设计降雨 (mm)	0.4	0.4	0.5	0.5	0.9	8.3

## 4.1 总体设计

1、依据项目现状地形标高进行汇水分区的划分。

## 4.2 平面布局

按照占补平衡原则，在确保基本水面率不减少的情况下，根据径流组织设计，并结合项目周边绿地、水系等自然条件，注重公共开放空间的多功能使用，高效利用现有设施和场地，考虑将径流控制与景观设计相结合，因地制宜，合理确定选用的海绵设施类型及平面布局。

## 4.3 竖向设计

根据现场踏勘，结合本项目实际情况，主要对场地内排水系统、路面、绿地系统等地方进行海绵化开发建设，实现海绵化建设总体控制目标。经综合分析考虑，本工程对多种低影响开发措施进行组合应用。

### (1) 下凹绿地

下凹绿地是一种有效的雨水自然净化与处置技术，也是一种生物滞留设施。它具有建造费用低，运行管理简单，自然美观，易与景观结合等优点。尺寸形状可结合景观布置调整，地表洼地低于附近道路 20cm（最深处）。雨水花园主要构造设计包括：①植被。结合景观设计尽量选取耐旱植物。②有机覆盖层。厚度约为 50~70mm。（可根据当地实际情况决定是否铺设）③生物生长厚混合土层。用来提供径流的贮存以及植被吸收的氮等元素。厚度约为 400~600mm。④下渗排水系统碎石层和花管。入渗的水可以通过下渗排水系统排入城市雨水管网，厚度约为 200~300mm。本项目设置了一定面积的下凹绿地，下沉深度为 150mm，有效蓄水深度 100mm。

雨水花园的断面形式如下所示。

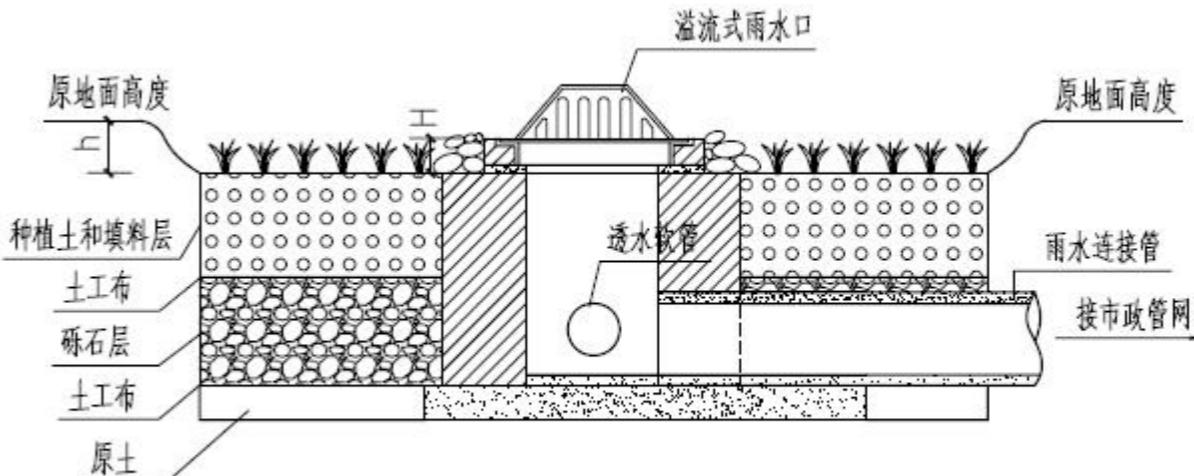


图 4-5 下凹绿地剖面图

## 4.4 水文、水力计算和设施规模确定

本项目采用容积法设计，即以径流总量控制为目标，控制地块内各低影响开发设施的设计调蓄容积之和，即总调蓄容积，一般不低于该地块“单位面积控制容积”的控制要求。

设计目标：

年径流总量控制率不低于 70%，对应的设计降雨量 25.8 mm。

#### 步骤一：场地开发前后径流总量的计算。

表 4.2.5 广州市中心城区单一重现期暴雨公式

重现期 P (年)	公式
P=0.25	$6976.425 / (t+17.660)^{0.972}$
P=0.33	$6737.448 / (t+17.269)^{0.945}$
P=0.5	$6561.430 / (t+16.812)^{0.911}$
P=1	$6366.875 / (t+16.190)^{0.863}$
P=2	$5920.317 / (t+14.646)^{0.815}$
P=3	$5688.521 / (t+13.841)^{0.789}$
P=5	$5411.802 / (t+12.874)^{0.758}$
P=10	$5050.414 / (t+11.610)^{0.717}$
P=20	$4161.139 / (t+8.406)^{0.653}$
P=50	$3623.399 / (t+6.274)^{0.598}$
P=100	$3293.741 / (t+4.951)^{0.562}$

广州市中心城区暴雨强度公式适用范围：越秀区、荔湾区、海珠区、天河区、白云区、南沙区。

下垫面类型	编号	综合雨量径流系数计算（按建设后下垫面计算）		
		面积 (m <sup>2</sup> )	综合雨量 径流系数 取值	径流系数 (a1*b1+a2*b2+ a3*b3+a4*b4+a 5*b5) ÷ a6
		a	b	
汇水分区	1	绿化屋面（绿色屋顶，机质层厚度 >=300mm）	0.00	0.35
	2	硬屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面	9742.23	0.85
	3	绿地	533	0.15
	4	透水铺装	2344	0.30
	5	不透水铺装	1285.43	0.8
	6	不宜做透水的路面	2981.62	0.8
合计			16886.28	0.732

综合雨量径流系数计算（按建设前下垫面计算）					
下垫面类型	编号	面积	综合雨量	径流系数	(a1*b1+a2*b2+ a3*b3+a4*b4+a 5*b5) ÷ a6
		(m <sup>2</sup> )	径流系数 取值	a	
海绵建设前汇水总场地径流系数	1	绿化屋面（绿色屋顶，机质层厚度 >=300mm）	0	0.35	0.50
	2	硬屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面	0	0.85	
	3	绿地	0	0.15	
	4	荒地	16886.25	0.50	
	5	不透水铺装	0	0.85	
	6	合计	16886.25	0.50	

开发前雨水径流量  $Q_{\text{前}} = Q_s - Q_d$ 。雨水设计流量  $Q_s = q \phi F$ ，雨水径流控制措施径流削减总量  $Q_d = 0$ 。本项目位于广州市白云区，暴雨强度公式  $q = 5411.802 / (t+12.874)^{0.758}$ ，式中降雨历时  $t = t_1 + t_2$ ， $t_1$  地面集水时间，取 5min； $t_2$  管内雨水流行时间，取 0min. 将数据代入暴雨强度公式： $q = 209.66 \text{ L/s} \cdot \text{ha}$ 。则  $Q_s = 209.66 * 0.50 * 16886.25 / 10000 = 177.02 \text{ L/s}$ 。  
 $Q = Q_s - 0 = 177.02 \text{ L/s}$ 。

海绵城市开发后雨水径流量  $Q_{\text{后}} = Q_s - Q_d$ 。雨水设计流量  $Q_s = q \phi F$ ，雨水径流控制措施径流削减总量  $Q_d$  为各种海绵措施削减径流总量之和，本工程设有雨水花园、透水铺装。本项目位于广州市白云区，暴雨强度公式  $q = 5411.802 / (t+12.874)^{0.758}$ ，式中降雨历时  $t = t_1 + t_2$ ， $t_1$  地面集水时间，取 5min； $t_2$  管内雨水流行时间，取 5min. 将数据代入暴雨强度公式： $q = 209.66 \text{ L/s} \cdot \text{ha}$ 。则  $Q_s = 209.66 * 0.732 * 16886.28 / 10000 = 259.15 \text{ L/s}$ 。

$Q_d$  为雨水花园、透水铺装削减径流总量之和，即  $Q_d = Q_{d1} + Q_{d2}$ 。

A. 雨水花园削减量：

公式一

$U_x = 1000 \sim KTF$

公式二

$T_x = \Delta t \sim \Delta t_h$

公式三

式中：  $U_x$ --雨水花园蓄水量，L

$\Delta t$ --降雨历时，s

$T_x$ --雨水花园蓄水量排空时间，与渗透排空时间一致，取 24h

$S_x$ --雨水花园下渗量，L/s

$\alpha$ --综合安全系数，取 0.5

$K$ --土壤渗透系数，与步骤六第一点中取值一致，取  $2.3 * 10^{-5} \text{ m/s}$

J--水力坡度，取 1.0

Fx--雨水花园面积,  $m^2$

h--下沉深度, m

将雨水花园有关数据代入，则： $U_x=111.92m^3$  详步骤三），  
 $S_x=1000*0.5*2.3*10^{-5}*1.0*1598.81=18.39L/s$

$$Qd1 = \left( \frac{111.92}{5*60} - \frac{111.92}{4.2*3600} \right) * 1000 + 18.39 = 384.05L/s$$

C.透水铺装削减量：

$$Qd2 = p * (1 - \Psi) F \quad \text{公式四}$$

式中：p--设计重现期为 5，降雨历时 t 的设计降雨量， $Q=504.62L/s \cdot ha$

$\Psi$ --透水地面径流系数，取 0.30

-透水地面积,  $m^2$

将透水地面有关数据代入，则  $Q=Q_s-Q_d=-82.33L/S$ 。

## 步骤二：通过综合雨量径流系数的方法计算汇水分区所需的调蓄容积。

各下垫面综合雨量径流系数取值依据：

表 4.2.7 径流系数

汇水面种类	雨量径流系数 $\varphi$	流量径流系数 $\psi$
绿化屋面（绿色屋顶，基质层厚度 $\geq 300mm$ ）	0.30-0.40	0.40
硬屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面	0.80-0.90	0.85-0.95
铺石子的平屋面	0.60-0.70	0.80
混凝土或沥青路面及广场	0.80-0.90	0.85-0.95
大块石等铺砌路面及广场	0.50-0.60	0.55-0.65
沥青表面处理的碎石路面及广场	0.45-0.55	0.55-0.65
级配碎石路面及广场	0.40	0.40-0.50
干砌砖石或碎石路面及广场	0.40	0.35-0.40
非铺砌的土路面	0.30	0.25-0.35
绿地	0.15	0.10-0.20
水面	1.00	1.00
地下建筑覆土绿地（覆土厚度 $\geq 500mm$ ）	0.15	0.25
地下建筑覆土绿地（覆土厚度 $< 500mm$ ）	0.30-0.40	0.40
透水铺装地面	0.08-0.45	0.08-0.45
下沉广场（50 年以上一遇）	—	0.85-1.00

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

本项目下垫面类型包括建筑硬化屋面、绿地、不透水铺装及透水铺装，根据《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建》中表 4-3，分别确定各类下垫面的综合雨量径流系数取值，然后进行加权平均，求得项目汇水分区综合雨量径流系数。具体计算过程如下表所示。

表 4-1 综合雨量径流系数

综合雨量径流系数计算（按建设后下垫面计算）					
	下垫面类型	编号	面积	综合雨量	径流系数

汇水分区			( $m^2$ )	径流系数取值	$(a1*b1+a2*b2+a3*b3+a4*b4+a5*b5) \div a6$
			a	b	
汇水分区	绿化屋面（绿色屋顶，机质层厚度 $\geq 300mm$ ）	1	0.00	0.35	0.732
	硬屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面	2	9742.23	0.85	
	绿地	3	533	0.15	
	透水铺装	4	2344	0.30	
	不透水铺装	5	1285.43	0.8	
	不宜做透水的路面	6	2981.62	0.8	
合计			7	16886.28	0.732

由上表，汇水分区总场地的雨量综合系数为 0.732。则需要的调蓄容积计算过程如下所示：

表 4-2 设计调蓄容积计算

汇水分区	总面积( $m^2$ )	径流系数	年径流总控制率(%)	设计降雨量(mm)	设计调蓄容量
					$=10*a*c*e/10000$
汇水分区 总场地	16886.28	0.732	70.00	25.88	319.90

即，为消纳在设计降雨量条件下产生的所有雨水，本项目地块应汇水分区总场地设置不小于 319.90  $m^3$  的调蓄容积。

## 步骤三：实际调蓄容积计算。

根据《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》，LID 设施调蓄体积即为狭义的下凹式绿地、生态草沟、蓄水池和雨水花园的调蓄容积，则调蓄容积为：

表 4-3 各类设施面积及调蓄容积汇总

汇水分区	LID 设施类型	总面积( $m^2$ )	蓄水层深度(m)	折减系数	实际调蓄容积( $m^3$ )
汇水分区总 场地	下凹式绿地	408.79	250	0.9	91.98
	生态草沟	0	0	0	0
	蓄水池	/	/	/	1318
	雨水花园	/	/	/	/

	合计	1409.98
--	----	---------

备注：考虑种植植物的体积、边坡、地面平整等因素，结合实际情况取一个容积折减系数 0.90。

#### 步骤四：年径流总量控制率计算。

表 4-4 汇水区调蓄容积

汇水分区	汇水面积( $m^2$ )	计算调蓄容积( $m^3$ )	实际调蓄容积( $m^3$ )
汇水分区总场地	16886.28	319.90	1409.98

经核算，汇水分区总场地：实际调蓄容积为  $1409.98 m^3$ ，实际可控制  $h=V/10 \phi F = \{879.74 \div (10 \times 0.5285 \times 31912.08) \} \times 10000 = 25.89 mm$  (24h) 的雨水，对应的年径流总量控制率为 70.10%，达到年径流总量控制率 70.10% 的要求。

#### 步骤五：年径流污染物削减率。

一般采用 SS 作为城市面源污染控制指标，低影响开发雨水系统的年 SS 总量去除率可用下述方法计算：年 SS 总量去除率 = 年径流总量控制率 × 低影响开发设施对 SS 的平均去除率；项目的雨水通过雨水花园、雨水调蓄池和透水铺装控制，根据《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建》（试行）雨水花园、雨水调蓄池和透水铺装污染物去除率（以 SS 计）均取 80%，则项目

汇水分区总场地的 SS 总量去除率为： $70.10\% \times 80\% = 56.08\%$ 。

#### 步骤六：海绵设施排空时间计算。

1、下凹绿地有效调节容积  $91.98 m^3$ ，则渗透排空时间：

$$T_s = (0.05 * A_s * 0.9) \div (3600 * 0.8 * 5.79 * 10^{-6} * 1 * A_s) = 2.69 (h) \leqslant 24h$$

$$t_s = \frac{V_{sj}}{3600\alpha K J A_s}$$

式中： $t_s$ ——渗透排空时间(h)；

$V_{sj}$ ——设施的设计有效调蓄容积( $m^3$ )；

$\alpha$ ——综合安全系数，一般取 0.5~0.8；

K——土壤渗透系数( $m/s$ )，应以实测为准(双环渗透试验)；

J——水力坡降，一般可取  $J=1$ ；

$A_s$ ——有效渗透面积( $m^2$ )。

#### 步骤七：硬化地面室外可渗透地面积率。

硬化地面室外可渗透地面积率 = 室外透水总面积 / 室外用地面积 \* 100% =  $(12010.81 \text{ (绿化)} + 2447.39 \text{ (透水铺装)}) / 22869.61 \text{ (室外用地面积)} * 100\% = 62.92\% > 40\%$ , 满足上位规划需求。

求。

#### 步骤八：单位硬化面积调蓄容积。

本项目总硬化面积为  $14009.28m^2$ ，设置  $700.46m^3$  调蓄设施，单位硬化面积调蓄容积为满足  $1006.46m^3/ha > 500 m^3/ha$  (当硬化面积超 1ha 时) 要求，满足单位硬化面积调蓄容积  $\geq 500 m^3/ha$  (当硬化面积超 1ha 时) 要求。

#### 步骤九：下沉式绿地率

下沉式绿地率的定义为：

##### 3.5.8 下沉式绿地率

$$\text{下沉式绿地率} = \text{广义的下沉式绿地面积} / \text{绿地总面积} \times 100\%$$

广义的下沉式绿地泛指具有一定调蓄容积(在以径流总量控制为目标进行目标分解或设计计算时，不包括调节容积)的可用于调蓄径流雨水的绿地，包括生物滞留设施、渗透塘、湿塘、雨水湿地等；

下沉深度指下沉式绿地低于周边铺砌地面或道路的平均深度，下沉深度小于  $100 mm$  的下沉式绿地面积不参与计算(受当地土壤渗透性能等条件制约，下沉深度有限的渗透设施除外)，对于湿塘、雨水湿地等水面设施系指调蓄深度。

下沉绿地率 = 下沉绿面积 / 绿地总面积 \* 100% =  $408.79 / 533 * 100\% = 77\% \geq 50\%$ , 满足上位规划需求。

#### 步骤十：透水铺装率

##### 2.0.26 透水铺装率 proportion of permeable paving

透水铺装面积占公共地面停车场、人行道、步行街、自行车道和休闲广场、室外庭院等硬化地面的比例。

透水铺装率 = 透水铺装面积 (除城镇公共道路外) / 室外硬化面积 (人行道、步行街、自行车道、休闲广场、室外庭院硬地面积) \* 100% =  $2447.39 / 6322.72 * 100\% = 38.71\%$ , 未满足上位规划需求 (鼓励性指标)。

#### 步骤十一：绿色屋顶率

##### 3.5.7 绿色屋顶率

$$\text{绿色屋顶率} = \text{绿色屋顶面积} / \text{建筑屋顶总面积} \times 100\%$$

绿色屋顶率 (%) = (绿色屋顶面积 ÷ 建筑屋顶总面积) × 100%

本项目建筑屋顶总面积  $10390.01m^2$ ，绿色屋顶面积为  $0m^2$ ，则绿色屋顶率 (%) 为：

$$(0 \div 10390.0) \times 100\% = 0\%$$

#### 4.5 单项工程或单项设施的设计方案说明

海绵设施选择应遵循以下原则：安全为本，生态优先，系统协调，因地制宜，经济适用，并与其他专业密切配合。

为贯彻上层次开发建设过程中海绵城市理念，本项目海绵城市建设工程主要采取“绿色+灰色”双重排水系统代替传统单一的“灰色”排水系统，也即“城市排水系统生态化”。其核心指导思想均为通过分散的、小规模的 源头控制设施来实现对初期降雨进行有效控制，进而大幅度提高城市雨水资源化和安全用水水平，切实缓解城市水环境特别是面源污染治理压力，实现资源、能 源、环境的可持续发展。

根据《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》及《广州市海绵城市规划导则》，结合广州市温暖湿润的气候条件，适宜选取径流系数及径流污染控制消能显著的调蓄设施和能与景观良好结合的生态设施。经评估，项目区域主要采用雨水调蓄池、透水铺装及雨水花园来实现本地块海绵城市建设，对排水系统、绿地系统、道路系统等区域的雨水进行有效吸纳、蓄渗和缓释，有效控制雨水径流，实现海绵建设总体控制目标。

**本项目海绵城市建设内容 LID 设施为：雨水花园、透水铺装、雨水调蓄池等。**

##### 1、雨水花园

雨水花园指具有一定的调蓄容积，且可用于调蓄和净化径流雨水的绿地。

- 1) 雨水花园的蓄水层深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透性能来确定，该项目雨水花园蓄水层深度为 100mm。
- 2) 雨水花园内应设置溢流设施，可采用溢流竖管、盖篦溢流井或雨水口等，该项目溢流设施顶标高低于周边绿地标高 50 mm。
- 3) 周边雨水宜分散进入雨水花园，当集中进入时应在入口处设置缓冲设施。
- 4) 雨水花园应根据实际设置警示牌和防护措施。



图 4-6 雨水花园实景图

##### 2、透水铺装

透水铺装是一种可以将路面的雨水渗透到路基或是周围的土壤中并加以储存的生态可持续的雨洪控制与雨水利用设施，本项目在停车场采用透水混凝土这一透水铺装。



图 4-7 透水铺装实景图

##### 3、雨水调蓄池

雨水调蓄池是一种雨水收集设施，主要作用是把雨水径流的高峰流量暂存其内，待最大流量下降后再从调蓄池中将雨水慢慢地排出。既能规避雨水洪峰，实现雨水循环利用，又能避免初期雨水对承受水体的污染，对排水区域间的排水调度起到积极作用。但是，雨水中的

颗粒杂质易于在调蓄池中沉积，人工清理难度大，可以采用冲洗门等拦蓄自冲洗装置进行清理。



图 4-8 雨水调蓄池实景图

## 4.6 长效机制

### 4.6.1 维护管理基本要求

(1) 应建立健全低影响开发设施的维护管理制度和操作规程，配备专职管理人员和相应监测手段，并对管理人员和操作人员加强专业技术培训。

(2) 低影响开发设施的维护管理部门应做好雨季来临前和雨季期间设施的检修和维护管理，保障设施正常、安全运行。

(3) 应加强宣传教育和引导，提高公众对海绵城市建设、低影响开发、绿色建筑、城市节水、水生态修复、内涝防治等工作雨水控制与利用重要性的认识，鼓励公众积极参与低影响开发设施的建设、运行与维护。

### 4.6.2 设施维护

#### 1、雨水花园

- (1) 应及时补种修剪植物、清除杂草；
- (2) 进水口不能有效收集汇水面径流雨水时，应加大进水口规模或进行局部下凹等；
- (3) 进水口、溢流口因冲刷造成水土流失时，应设置碎石缓冲或采取其他防冲刷措施；
- (4) 进水口、溢流口堵塞或淤积导致过水不畅时，应及时清理垃圾与沉积物；
- (5) 调蓄空间因沉积物淤积导致调蓄能力不足时，应及时清理沉积物；
- (6) 当调蓄空间雨水的排空时间超过 36 h 时，应及时置换树皮覆盖层或表层种植土；
- (7) 检修 2 次/年（雨季之前、期中），植物生长季节修剪 1 次/月。

#### 2、透水铺装

- (1) 面层出现破损时应及时进行修补或更换；
- (2) 出现不均匀沉降时应进行局部整修找平；
- (3) 当渗透能力大幅下降时应采用冲洗、负压抽吸等方法及时进行清理；
- (4) 检修、疏通透水能力 2 次/年（雨季之前和期中）。

### 3、雨水调蓄池

- (1) 进水口、溢流口因冲刷造成水土流失时，应及时设置碎石缓冲或采取其他防冲刷措施；
- (2) 进水口、溢流口堵塞或淤积导致过水不畅时，应及时清理垃圾与沉积物；
- (3) 沉淀池沉积物淤积超过设计清淤高度时，应及时进行清淤；
- (4) 应定期检查泵、阀门等相关设备，保证其能正常工作；
- (5) 防误接、误用、误饮等警示标识、护栏等安全防护设施及预警系统损坏或缺失时，应及时进行修复和完善；
- (6) 检修、淤泥清理 2 次/年（雨季之前和期中）。

## 4.7 目标可达性分析

项目海绵城市设计指标及结果如下：

汇水分区	下沉式绿地率	硬化地面室外可渗透地面率
面积 (m <sup>2</sup> )	408.79	2877
占用地类型比例	77%	40.27%
综合雨量径流系数		0.732
实际调蓄容积		1409.98m <sup>3</sup>
年径流总量控制率		70.1%
面源污染控制率		56.08%

## 5.1 工程投资

根据《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》，海绵设施单价取值如下：

建设内 容	工程量	单价 (元)	总价(万 元)	备注
蓄水池	1318	2000	263.60	给排水 原本已 包含
下沉式 绿地	0	50	0.00	
雨水花 园	408.79	350	14.31	
渗透排 水沟	0	180	0.00	
透水铺 装	2344	300	70.32	
溢流口/ 个	12	900	1.08	
溢流弃 流井	1	12000	1.20	
工程造 价	-	-	350.51	不包含 建安费 及其他 费用