

# 姑嫂树生活垃圾转运站改建项目

## 方案设计

中国市政工程中南设计研究总院有限公司

二〇二二年六月

# 目 录

目 录	I	
1 方案设计内容概要	1	
1.1 项目概况	1	
1.2 设计依据	1	
1.3 设计原则	2	
1.4 项目功能定位	3	
1.5 主要工艺方案	3	
1.6 配套工程设计	3	
2 总图工程	4	
2.1 总平面布置原则	4	
2.2 总图场地分析	4	
2.3 转运车间布置方案	4	
2.4 总图布置方案	4	
2.5 竖向设计	4	
2.6 站区道路及交通组织	4	
2.7 站区绿化布置	5	
3 建筑设计	6	
3.1 工程概况	6	
3.2 设计依据	6	
3.3 设计标准	6	
3.4 总平面设计	6	
3.5 单体设计	6	
3.6 平面功能	6	
3.7 建筑内部交通组织	6	
3.8 绿化景观设计	6	
3.9 建筑装修与构造	6	
3.10 消防设计	7	
3.11 隔声降噪	7	
3.12 墙体材料与构造	7	
3.13 节能设计	7	
4 结构设计	8	
4.1 设计原则及设计标准	8	
4.2 设计依据	8	
4.3 地质条件概述及岩土工程参数	8	
4.4 地基土的地震效应	10	
4.5 结构总体方案	10	
4.6 主要结构材料	10	
4.7 设计荷载	10	
4.8 基坑支护	11	
4.9 地基基础	11	
4.10 地下室防水	11	
5 给排水设计	12	
5.1 设计依据	12	
5.2 设计范围	12	
5.3 给水设计	12	
5.4 室外排水设计	12	
5.5 室内给水排水设计	13	
5.6 室内热水系统设计	13	
5.7 消防给水系统	13	
6 采暖通风设计	16	
6.1 设计依据	16	
6.2 项目概况	16	
6.3 设计范围	16	
6.4 设计计算参数	16	
6.5 通风设计	16	
6.6 空调设计	16	
6.7 防排烟设计	17	
6.8 管材	17	
6.9 消声、减振	17	
6.10 监测与控制	17	
7 电气及自控设计	18	
7.1 电气设计	18	
7.2 自控及弱电系统设计	21	
8 基坑支护设计	24	
8.1 设计依据	24	
8.2 岩土设计参数	24	
8.3 设计基础数据	25	
8.4 基坑重要性等级确定	25	
8.5 基坑结构设计计算	25	
8.6 地下水控制设计	25	

# 1 方案设计内容概要

## 1.1 项目概况

项目名称：姑嫂树生活垃圾转运站改建项目

建设单位：武汉金融街投资控股集团有限公司

项目地点：武汉市江汉区姑嫂树路三环线匝道东南侧

工程规模：设计转运规模 350t/d

建设内容：主体生产设施为垃圾压缩转运车间，大件垃圾处理设备，配套建设通风除臭系统、

污水收集及处理系统、配电间、中控室等

## 1.2 设计依据

### 1.2.1 国家法律法规

《中华人民共和国环境保护法》2015 年，主席令第九号；

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，修订号—主席令第 31 号，2005 年 4 月 1 日；

《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》，国家建设部、环境保护总局、科技部，2000 年 6 月；

《建设部关于加强城镇生活垃圾处理场站建设运营监管的意见》建城[2004]225 号；

### 1.2.2 相关规划及批复

武汉市城市管理发展十四五规划（征求意见稿）；

武汉市环卫专项规划（2006-2020）（武政办[2008]128 号）；

武汉市生态环境保护“十四五”规划（武政[2022]1 号）；

《姑嫂树生活垃圾转运站改建项目可行性研究报告》；

《姑嫂树生活垃圾转运站改建项目调整可行性研究报告》；

《江汉区发改局关于姑嫂树生活垃圾转运站改建项目可行性研究报告的批复》（江发改局债批[2022]8 号）

《江汉区发改局关于调整姑嫂树生活垃圾转运站改建项目可行性研究报告的批复》（江发改局债批[2022]15 号）；

《关于姑嫂树生活垃圾转运站改建工程项目环境影响报告表的批复》（武环江汉审[2021]007 号）；

《姑嫂树生活垃圾转运站改建工程项目环境影响报告表》；

其他相关基础资料。

### 1.2.3 标准规范

#### (一) 环境及总图专业

(1)《生活垃圾转运站项目建设标准》建标 117-2009

(2)《生活垃圾转运站技术规范》CJJ47-2016

(3)《生活垃圾转运站运行维护技术规程》CJJ109-2006

(4)《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996

(5)《环境空气质量标准》GB3095-2012

(6)《恶臭污染物排放标准》GB14554-93

(7)《污水综合排放标准》GB8978-1996

(8)《污水排入城镇下水道水质标准》GBT31962-2015

(9)《声环境质量标准》GB3096-2008

(10)《环境卫生设施设置标准》CJJ27-2012

#### (二) 建筑专业

(1)《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019

(2)《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）

(3)《屋面工程技术规范》GB50345-2012

(4)《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015

#### (三) 结构专业

(1)《建筑结构荷载规范》GB50009—2012

(2)《混凝土结构设计规范》GB50010—2010（2015 年版）

(3)《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 年版）

(4)《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011

(5)《建筑地基处理技术规范》JGJ79-2012

(6)《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008

(7)《建筑基桩检测技术规范》JGJ106-2014

- 
- (8)《钢结构设计规范》GB50017-2003
  - (9)《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB50069-2002
  - (10)《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》CECS138: 2002
  - (11)《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T50476-2008
  - (12)《工业建筑防腐蚀设计规范》GB50046-2008
  - (四) 给排水专业
    - (1)《室外排水设计规范》GB50014-2021
    - (2)《室外给水设计规范》GB50013-2018
    - (3)《建筑给水排水设计规范》GB50015-2019
    - (4)《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 版)
    - (5)《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014
    - (6)《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084-2017
    - (7)《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005
    - (8)《全国民用建筑工程设计技术措施-给水排水》2009 年版
  - (五) 电气专业
    - (1)《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013
    - (2)《供配电系统设计规范》GB50052-2009
    - (3)《低压配电设计规范》GB50054-2011
    - (4)《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
    - (5)《电力工程电缆设计规范》GB50217-2018
    - (6)《建筑照明设计标准》GB50034-2013
    - (7)《民用建筑电气设计规范》JGJ16-2008
    - (8)《3-110KV 高压配电装置设计规范》GB50060-2008
    - (9)《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T50062-2008
    - (10)《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065-2011
  - (六) 仪表及自动化控制专业
    - (1)《综合布线系统工程设计规范》GB/T50311-2007
  - (2)《视频安防监控系统工程设计规范》GB50395-2007
  - (3)《工业电视系统工程设计规范》GB50115-2009
  - (4)《电子信息系统机房设计规范》GB50174-2008
  - (5)《自动化仪表选型设计规定》HG/T20507-2014
  - (6)《控制室设计规定》HG/T20508-2014
  - (7)《仪表供电设计规定》HG/T20509-2014
  - (8)《仪表供气设计规定》HG/T20510-2014
  - (9)《仪表配管配线设计规定》HG/T20512-2014
  - (10)《仪表系统接地设计规定》HG/T20513-2014
  - (11)《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
  - (七) 暖通专业
    - (1)《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015
    - (2)《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012
    - (3)《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015

### 1.3 设计原则

- (1) 从武汉市江汉区的实际情况出发，在城市总体规划及环卫设施专项规划的指导下，对姑嫂树现状旧转运站进行整体提升改造，将其建设成为功能齐备、工艺先进、环境优美的现代化垃圾转运站，充分发挥本项目的社会效益、环境效益和经济效益。
- (2) 执行国家关于环境保护的政策，符合国家的有关法规、标准和规范。
- (3) 重视开发垃圾转运先进技术，采用高效节能、易于管理、技术先进、稳定可靠的垃圾转运工艺，确保垃圾转运效果，并符合实际情况。
- (4) 垃圾转运站的建设应利于垃圾的及时清运，也利于投产后的正常运行。
- (5) 为确保工程的可靠性及有效性尽量提高机械化水平，减轻操作工人的劳动强度，改善工作条件。
- (6) 积极创造一个良好的生产和生活环境，注重垃圾的环境建设，把垃圾转运站设计成为与周边环境相适应协调的环卫设施。

## 1.4 项目功能定位

### 1.4.1 直接功能

- (1) 实现垃圾转运功能，使垃圾清运、转运和综合处理专业化分工明确，便于提高垃圾处理的整体工作效率和工作质量；
- (2) 缩短垃圾清运周期，提高运输生产率，实现城区垃圾日产日清的目标；
- (3) 通过对垃圾进行充分压装，提高垃圾运输效率和节约运输中的能源消耗；
- (4) 通过压装和减量化，节约运输能耗，更好地实现垃圾处理的“减量化、无害化和资源化”。
- (5) 有助于完善江汉区城市环境卫生设施。

### 1.4.2 环保教育功能

随着社会、城市、经济的快速发展，人们对生活环境的要求也越来越高，为了给市民打造一个良好的生活环境，环卫设施也在不断改革发展，让环卫设施向公众开放，使转运站成为环保教育基地，可以让更多的城市居民了解环卫设施、从而推动环保科普工作的社会化、群众化，也为环卫企业向公众普及环保知识、促进生活垃圾分类减量、资源化利用和无害化处理，推动节能减排和可持续发展等方面工作的开展，提供了更为有利的民众支持。

### 1.4.3 智慧环卫功能

利用“智慧环卫管理体系”将城市生活垃圾收转运体系的基础数据进行收集、保存、分析和处理，集成于本项目中控系统，实现环卫业务全方位的数字化监控和管理，为环卫管理的综合调度、运行管理、辅助决策、经费计算提供可靠可信的依据。

### 1.4.4 城市景观功能

转运站在实现垃圾转运直接功能的同时，通过对转运站建筑外观以及周边园林景观融合设计，使转运站与城市绿地景观融为一体，新颖的建筑风格和合理的绿化景观设计，本项目将为江汉区又添一新的城市景观带。

## 1.5 主要工艺方案

### 1.5.1 压缩转运工艺

姑嫂树垃圾转运站选用“**水平直压+拉臂车工艺**”工艺，并采取“平进低出”的一层卸料工艺，即垃圾收集车经计量后进入一层卸料车间卸料，卸料后驶离转运站，经压缩后的垃圾由转运车由地下一层经坡道运至地面层后外运至末端处置场；满足垃圾在转运站内收集、压缩、转运，且无垃

圾二次污染。

### 1.5.2 污水收集处理工艺

污水处理范围：1) 垃圾压缩过程中产生的垃圾渗沥液；2) 生产废水（包括车间冲洗废水、车辆及设备冲洗废水、臭气洗涤产生的废水等）。

经配套建设的污水处理设施处理，满足环评批复要求后，最终进入城市污水处理厂进一步处理。

### 1.5.3 臭气收集处理工艺

前端降尘除臭：采用除臭剂雾化喷淋系统。

末端集中除臭：处理工艺采用“**植物液化学洗涤**”除臭工艺。

辅助除臭工艺：活性氧离子除臭。

## 1.6 配套工程设计

本项目配套工程设计包括总图、建筑、结构、电气及自控、给排水及消防、采暖通风等。

## 2 总图工程

### 2.1 总平面布置原则

- (1) 总平面布置做到功能分区合理明确、有利于生产、生活和管理。
- (2) 结合站址周边的交通条件,合理布置出入口,方便收集车和转运车的通行、作业。合理组织收集车、转运车的通行和作业路线,以保证站内站外的交通流畅,相互干扰少。
- (3) 尽可能减少对周围环境的影响,并通过合理绿化造景,优化站内环境。本工程在完善功能的基础上力求减小对周围环境的影响。
- (4) 主管部门对本工程的一些要求。
- (5) 满足消防、卫生防疫、环保、交通、绿化等有关部门的要求。

### 2.2 总图场地分析

本工程用地西、北两侧紧邻 110KV 高压线,东侧紧邻地铁 6 号线控制线,南侧有居民区,因此在总图布置上,将占地面积较大的转运车间放置在地下,减少地面建筑物体量,同时降低建筑物高度,控制建筑物与高压线间的垂直距离;此外,地上建筑尽量靠近北侧,保持与居民区之间的距离,将主要作业区域置于北侧,减少对周边环境的影响,再结合站内外的绿化与景观设计,尽可能减少对周边环境的影响。

### 2.3 转运车间布置方案

本工程生活垃圾转运车间的功能主要包括生活垃圾压缩转运和大件垃圾破碎等,车间采用半地下式布置形式,地下一层为压缩设备间、转运大厅和污水处理车间;地上一层设置有卸料大厅、除尘除臭间、大件破碎室、变配电间等;地上二层置有中控室、辅助办公间等。

结合项目功能需求及建设条件,转运车间布置应重点关注以下几点:

- (1) 关注交通组织顺畅、通行安全。

车辆按作业场所分类,可分为一层卸料作业的生活垃圾收集车,以及在地下一层转运作业的垃圾转运车。由于收集车辆高峰期车流量较大,因此在车间布置及总图布置上均要考虑尽量避免车辆的交叉。

- (2) 功能分区明确,尽量避免污染源的扩散。

从转运作业流程分析,垃圾卸料过程是环境控制的重点,应尽量将垃圾卸料集中布置,有利于臭气的控制。

基于上述要素,本工程转运车间建筑方案布局方案为:

车间南北向布置,卸料大厅位于北侧,收集车辆从厂区北侧出入口进入卸料大厅进行卸料,作业完成后从车间北侧出入口驶出,避免进出卸料大厅的车辆在车间内交叉;转运车辆进场后直接下坡道进入转运大厅作业,由于转运车流量较小,因此仅设置一个双向坡道,转运车辆作业完成后原路出场。

### 2.4 总图布置方案

综合考虑高压走廊、轨道交通 6 号线等环境因素的影响,确定本工程转运车间布置在厂区中南部,在场地北侧区域设置车辆回转场地及洗车区。

### 2.5 竖向设计

#### 2.5.1 设计原则

- (1) 满足工艺流程和功能分区的需要,减少工程建设的难度;
- (2) 尽量保持厂内土石方平衡;
- (3) 充分结合地形,尽量减少挖、填方量。

#### 2.5.2 竖向设计

场址现状地势较平坦,本次竖向设计卸料大厅室内地坪标高定为±0.00m(相对高程,实际标高为 23.80m),卸料大厅室内地坪比室外地坪高出 0.5m,方便厂区雨水的排放。

### 2.6 站区道路及交通组织

#### 2.6.1 道路布置

转运站紧邻现状道路,外部交通条件良好,厂区内部受用地条件限制,在转运车间北侧设置车辆回转场地,西侧周围设置 4.0m 宽的行车车道,北侧设置车辆回转平台以满足消防车辆通行和回转需要。

根据转运车间的高度,在建筑物东侧设置向下坡道通往转运车间,坡道按规范要求为Ⅱ级企业次干道,为总质量 31 吨垃圾转运车行驶通道,宽度 7.0 米。本项目高峰期最大转运车次为 5 车次/小时,可以满足转运车辆的正常作业;项目设备考虑配套坡道交通指挥系统,厂区留有约 720m<sup>2</sup> 的回转空间,结合泊位交通指挥系统及交通指挥标志的设置,可以确保站内车辆的正常作业。

站内道路按《厂矿道路设计规范 (GBJ22-87)》设计,采用水泥混凝土路面,厂内运输道路兼起消防通道作用,道路边缘设置立道牙。绿地及环境小品区设置 1~2m 宽的人行道。

---

道路结构: 24cm C35 水泥混凝土路面面层厚度

30cm 5%水泥稳定层厚度

## 2.6.2 厂区交通组织

交通组织原则:

- (1) 出入车辆交通组织以安全为最大原则;
- (2) 进出转运站车辆不能影响到周边其他单位的出入口;
- (3) 保证转运站内部车辆运行有序, 人员流动和车辆进出分离。

利用原转运站现有进站道路, 同时考虑工艺作业车辆和人流的方向, 在站内西侧临市政道路设置 1 个出入口, 作为厂区收集车和转运车辆的进出站通道; 站内交通流线分流布置, 收集车仅在场地北侧回转和通行, 转运站从场地东北侧地下坡道进出负一层转运大厅, 大件垃圾车辆沿场地西侧道路上下坡至厂区南侧, 同时考虑消防车辆的通行和回转, 从而合理组织厂区各类型车辆的交通情况。

为了组织、引导和控制交通车辆的运行, 向机动车驾驶员提供运行路线的环境条件, 指示在具体情况下对运行操纵状态的限制, 厂区交通实行集中管理。设置自动交通信号控制系统。正常情况下, 组织、引导垃圾运输车辆有序进出厂区, 交通事故或厂区出现火警、灾害性紧急状态时, 控制车辆进厂, 引导厂内车辆及人员疏散。厂区道路设置路标。路面上用热缩性涂料, 按交通规范设置路面标志线, 路侧按交通部门管理规定设置必要的交通标志牌。

## 2.7 站区绿化布置

在建设用地内, 绿化用地主要在道路两边、建筑物周围、公园绿地及屋顶绿化。

### 3 建筑设计

#### 3.1 工程概况

项目规划建设用地面积 3480.00 m<sup>2</sup>, 总建筑面积 2517.69m<sup>2</sup>。该项目包含卸料车间、转运车间、污水处理池、卸料区、除臭设备间、办公辅助用房等。

#### 3.2 设计依据

- 1) 甲方提出的使用功能要求;
- 2) 《城市用地分类与规划建设用地标准》(GB50137-2011)
- 3) 《无障碍设计规范》(GB50763-2012)
- 4) 《城乡建设用地竖向规划规范》(CJJ83-2016)
- 5) 《城市道路工程设计规范》(CJJ37-2012) (2016 年版)
- 6) 《民用建筑设计统一标准》(GB50352-2019)
- 7) 《办公建筑设计标准》(JGJ/T 67-2019)
- 8) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) (2018 年版)
- 9) 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》(GB50067-2014)
- 10) 《机械工业厂房建筑设计规范》(GB50681-2011)
- 11) 其他相关的国家和地方法规、技术标准、技术规程。

#### 3.3 设计标准

名称	结构形式	设计使用年限	建筑防火分类	耐火等级	抗震设防烈度	屋面防水等级
厂房	钢筋混凝土框架	50 年	丁类	一级	7 度	二级

#### 3.4 总平面设计

目场地为不规则长方形, 约为 80×45 米, 北侧临三环线, 南侧紧临即将新建的公园, 西侧为三环线匝道。建筑主体功能分为地上、地下两部分, 地下为污水处理区、压缩设备区、转运车间, 地下一层, 地上局部二层。建筑设计原则是“反映时代潮流, 强化建筑效果”, 建筑的整体风格为简约现代风格, 与周边建筑风格相呼应。

站区内的交通组织便捷清晰, 虽包含转运、办公各种人流车流, 但互不干扰: 办公及转运车辆从场地西侧城市道路引入; 进入场地后一分为二, 一道下至地下压缩设备区、转运车间, 一道直接进入卸料大厅, 自成一体。

#### 3.5 单体设计

转运车间东西长约 30 米, 南北宽约 30 米, 为丁类工业厂房, 地下室耐火一级, 地上耐火二级, 地下室分为二个防火分区。该栋建筑内设一个转运车间一个卸料大厅, 满足转运工艺要求。建筑顶部屋顶绿化绿化。外墙为白色真石漆结合透明玻璃幕墙, 通透灵动, 与周边建筑风格相协调, 向社会传达与时俱进, 勇于创新的设计理念。

- 1) 坚持科学发展观, 因地制宜, 合理规划, 创造城市新地标。
- 2) 根据用户使用功能要求, 坚持以人为本, 创造良好工作环境。
- 3) 严格进行投资控制, 科学确定建设标准, 合理使用新技术、新材料、新设备。
- 4) 在设计全过程中, 通过室外工程、建筑设计、材料与资源、能源系统、水资源系统、室内环境质量等各个方面全面贯彻可持续发展的设计理念和技术策略, 使本建设项目真正做到: 适用、方便、舒适、安全、卫生、节能、环保、高效。

#### 3.6 平面功能

标准层平面为较规整矩形, 结构采用钢筋混凝土结构。平面以大空间厂房主导空间, 步行流线清晰, 功能分区明确。配套建筑主要以办公以及辅助用房为主, 满足生产期间的管理辅助要求。

#### 3.7 建筑内部交通组织

建筑内部水平交通流线是通过大空间厂房和使用房间串联而成, 厅、走廊和门的宽度以经济、舒适为原则, 适合人流大小变化的要求, 并充分满足相安全疏散宽度要求, 疏散口的数量及室内任何一点到疏散口的距离均符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) (2018 年版) 的相关规定。

疏散楼梯按疏散人数计算。每个防火分区至少有一个出口直通室外, 一层以上每个厂房均设有 1 部疏散楼梯用于疏散, 也满足消防疏散要求。

#### 3.8 绿化景观设计

绿化景观设计原则是弱化场地内建筑体量对将来公园景观的影响, 更要形成自身的独特景观, 增添城市景观亮点。

场地及转运站房周边根据现场实际情况种植高大常绿乔木, 遮挡分隔垃圾处理与城市主干道场地, 减少干扰。

#### 3.9 建筑装修与构造

装修标准参照国家有关规定, 在满足使用功能要求的同时, 力求做到美观大方、洁净方便, 经

济适用。

### (1) 外装修

外墙主体为白色真石漆，平屋面屋面采用屋面绿化种植，深灰色铝合金窗框。

### (2) 内装修

本项目室内装修仅做下列原则性设计，精装修设计由专业公司完成。

设计原则

- 1) 转运站室内平面、立面及剖面。
- 2) 转运站室内的节能、防火、防水、排水、采光、通风、隔音各相关技术性能指标。
- 3) 选择室内各空间面所用建筑材料的种类、面层等基本建筑做法。
- 4) 控制室内各空间面所用建筑材料的基本构造。
- 5) 控制室内各类房间楼地面结构荷载指标。
- 6) 控制室内各墙体位置及标高、尺寸。
- 7) 控制室内各类房间给排水、暖通、强弱电专业的各设备、管线选择的方案设计原则。

转运站房为中级装修标准，转运车间及坡道为精钢砂聚氨酯防尘耐磨地面，其余地下室地面为环氧自流平防尘耐磨地面，管理办公用房为浅米色地砖，白色乳胶漆内墙面及顶棚。

## 3.10 消防设计

场地内建筑物周围设有可供消防车回转用地；各建筑及构筑物之间距离满足《建筑设计防火规范》的间距要求；转运站房均设不少于两个各自独立的出入口；转运站房均设置自动喷淋灭火系统。

转运站防火墙、承重墙、柱采用不燃烧体，其耐火极限为3h；楼梯间、梁采用不燃烧体，其耐火极限为2h；疏散走道两侧的隔墙采用不燃烧体，其耐火极限为1h；房间隔墙采用不燃烧体，其耐火极限为0.75h；屋顶承重构件采用不燃烧体，其耐火极限为1.5h；吊顶采用不燃烧体，其耐火极限为0.25h。

防火分区之间采用防火墙分隔，有防爆要求的部分，门采用防爆卷帘及甲级防火门分隔。防火分区疏散门采用甲级防火门，有防火要求的房间的门采用防火门。

对有火灾危险的房间如变压器室、配电室等设防火门，对穿墙电缆及电缆沟道采取防火隔断措施。

防火材料封堵：穿墙套管等均按要求用防火材料封堵。

建筑材料选择：建筑构件为不燃烧体，装修材料均选用能满足规范规定的材料。

## 3.11 隔声降噪

转运站的压缩机的运行、除臭设备的运行都会产生振动、噪音，共同组成了转运站的主要噪音源。

建筑部分采用隔声的处理方法，以达到设计要求。采用在主机房内墙面及顶面设置特殊构造进行吸声处理；在进出风道的出口处设置消声装置等手法进行处理。机器设备等均需各厂家提供相应的隔振设备，并使用隔声门。

设备间采用隔声墙、隔声门、隔声窗。其中隔声墙做法参图集15ZJ502第31页墙82（加气混凝土砌块墙厚200）。计权隔声量54-56分贝。隔声门做法参15ZJ502第61页大样3，门面板采用1.5厚冷轧钢板，门扇内部填充岩棉隔声。隔声窗做法参15ZJ502第64页大样1双层固定塑料窗。

## 3.12 墙体材料与构造

各单体建筑外墙均采用200-250加气混凝土面砖外墙；建筑为钢筋混凝土框架结构，内墙采用200厚加气混凝土砌块，以尽量节约造价。

## 3.13 节能设计

根据《全国建筑热工设计分区图》武汉市气候特点，需兼顾夏季隔热及冬季保温。

- (1) 建筑朝向：主要建筑物尽可能偏南北向布置，从而减少了采暖及空调负荷，达到了节能效果。
- (2) 各单体建筑之间的日照间距充分考虑对室内卫生、采光及自然通风有利。
- (3) 室外环境：厂区绿化，使室外热环境得到改善，从而使室内热环境也得到相应改善，达到节能效果。
- (4) 屋顶绿化：全绿化屋顶大大降低了夏季太阳辐射对室内温度的影响，降低空调能耗。
- (5) 办公及宣教厅建筑外墙采用真空玻化微珠保温砂浆，屋面采用挤塑聚苯板保温层，外门窗玻璃采用L-e玻璃。

## 4 结构设计

### 4.1 设计原则及设计标准

- (1) 设计原则：遵守国家现行规范、标准，在满足工艺功能要求的前提下，力求做到技术先进、安全可靠、经济合理、保护环境。
- (2) 结构设计安全等级：二级。
- (3) 结构设计合理使用年限：50 年。
- (4) 地基基础设计等级：丙级。
- (5) 抗震设防类别：标准设防类（丙类）。

### 4.2 设计依据

#### 4.2.1 规范和标准

- (1) 《工程结构可靠性设计统一标准》(GB 50153-2008);
- (2) 《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB 50068-2018);
- (3) 《建筑工程抗震设防分类标准》(GB 50223-2008);
- (4) 《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2012);
- (5) 《混凝土结构设计规范》(2015 年版) (GB 50010-2010);
- (6) 《建筑抗震设计规范》(2016 年版) (GB 50011-2010);
- (7) 《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011);
- (8) 《砌体结构设计规范》(GB 50003-2011);
- (9) 《混凝土工程施工规范》(GB 50666-2011);
- (10) 《混凝土工程施工质量验收规范》(GB 50204-2015);
- (11) 《混凝土外加剂应用技术规范》(GB 50119-2013);
- (12) 《混凝土结构耐久性设计规范》(GB/T 50476-2019);
- (13) 《钢筋焊接及验收规程》(JGJ 18-2012);
- (14) 《钢筋机械连接技术规程》(JGJ 107-2016);
- (15) 《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3-2010);
- (16) 《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-2008);
- (17) 《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79-2012);

- (18) 《地下工程防水技术规范》(GB 50108-2008);
- (19) 《地下防水工程施工质量验收规范》(GB 50208-2011);
- (20) 《砌体填充墙结构构造》(12G614-1);
- (21) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)。
- (22) 《建筑地基基础技术规范》(湖北省地方标准) (DB42/242-2014)
- (23) 《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008)
- (24) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)
- (25) 本工程建筑、设备等专业的方案设计图纸
- (26) 国家和湖北省地方政府有关建筑设计的法规、政策

### 4.3 地质条件概述及岩土工程参数

#### 4.3.1 地形地貌及区域地质构造

根据区域地质构造资料，拟建场地及邻近区域的地质构造均属古老地质构造运动的产物，无全新世活动迹象。另根据《武汉都市发展区基岩埋深等值线图》，拟建工程场地下伏基岩主要为白垩-下第三系砂岩，属非可溶岩，埋深约 51~65m；勘探过程中未发现有断层破碎带、土洞等不良地质作用。

综上所述，拟建场地沿线处于一个地质构造运动相对稳定的地带，所在区域地质构造稳定，不良地质作用不发育。

拟建姑嫂树垃圾转运站项目地貌单元属长江冲洪积三级阶地，拟建场区地势较为平坦，勘察期间勘探孔孔口高程多在 23.10~24.12m 之间变化。拟建场地现状为江汉区姑嫂树垃圾站旧址，场地东南侧用地范围线距轨道交通 6 号线红线最近处约 12m，对后期地下垃圾转运站的施工会产生不利影响。

#### 4.3.2 场地地层特征

在本次勘探揭露深度范围内，拟建场地地层自上而下划分为 4 个单元层：(1) 单元层为人工填土层 (Qml)；(2) 单元层为第四系全新统冲积形成的一般黏性土及淤泥质黏土夹粉土层 (Q4al)；(3) 单元层为第四系上更新统冲积形成的老黏性土 (Q3al+pl)；(4) 单元层为第四系上更新统冲积形成的粉质黏土夹层及砂土层 (Q3al+pl)。根据各单元层内岩性及物理力学性质的差异，又可将场区地基岩土进一步细划为若干亚层，其具体的埋藏分布条件及野外鉴别特征如下表：

表 4-1 岩土层工程地质特征及分布表

地层编号与岩土名称	年代成因	层顶埋深(m)	层厚(m)	颜色	状态	湿度	压缩性	包含物及特征	土石等级	土石类别
(1-1) 杂填土	Q <sup>ml</sup>			杂	松散	稍湿-饱和	高	土质不均, 以碎石、砖渣等建筑垃圾为主, 夹杂黏性土及少许生活垃圾, 硬物质含量约为 60%~70%。堆填年限小于 10 年。场地均有分布。	II	普通土
(2-1) 粉质黏土	Q <sub>4</sub> <sup>al</sup>			褐	可塑	饱和	中~高	土质较均匀, 以黏土为主, 含铁锰质氧化物。场地均有分布。	I	松土
(3-1) 黏土	Q <sub>3</sub> <sup>al+pl</sup>			褐黄	硬塑	饱和	中偏低	土质较均匀, 含铁锰氧化物、高岭土等。场地均有分布。	III	硬土
(3-1a) 粉质黏土	Q <sub>3</sub> <sup>al+pl</sup>			褐黄	可塑	饱和	中	土质较均匀, 含铁锰氧化物、高岭土等。场地均有分布。	II	普通土
(3-2) 粉质黏土	Q <sub>3</sub> <sup>al+pl</sup>			褐灰	可塑	饱和	中	土质较均匀, 含铁锰氧化物、高岭土等。场地均有分布。	II	普通土
(4-1) 粉质黏土夹粉砂	Q <sub>3</sub> <sup>al+pl</sup>			褐灰	硬塑夹稍密~中密	饱和	中偏低	土质不甚均匀, 含铁锰氧化物、高岭土等, 层间夹粉砂。场地均有分布。	III	硬土
(4-2) 粉细砂夹砾卵石	Q <sub>3</sub> <sup>al+pl</sup>			灰	中密~密实	饱和	中偏低	砂土颗粒级配不均。主要矿物成分为石英、长石, 含白云母, 粘粒含量较高, 夹带砾卵石, 含量约 15%。场地大部分地段分布。	II	普通土
(4-2a) 粉质黏土夹中粗砂、砾卵石	Q <sub>3</sub> <sup>al+pl</sup>			褐灰	可塑夹中密	饱和	中	土质不均, 主要由粉质黏土组成, 夹有中粗砂、砾卵石, 含量约 15~25%。场地部分区域分布。	II	普通土
(4-2b) 砂岩钙化体	Q <sub>3</sub> <sup>al+pl</sup>			灰	坚硬	稍湿	/	泥质-微晶结构, 块状构造, 以白云岩为主, 少量泥质, 钙质胶结。不规律分布于下部砂层中, 强度较高, 场地部分地段分布。	III	硬土
(4-2c) 黏土钙化体	Q <sub>3</sub> <sup>al+pl</sup>			灰绿	坚硬	稍湿	低	土质不均, 以粉质黏土、粉土夹团块状粉砂, 含石英、铝土矿物	VI	坚石

地层编号与岩土名称	年代成因	层顶埋深(m)	层厚(m)	颜色	状态	湿度	压缩性	包含物及特征	土石等级	土石类别
								成分。岩芯呈胶结较好, 呈柱状, 强度较高。局部胶结较弱。场地部分地段分布。		
(4-2d) 砾卵石	Q <sub>3</sub> <sup>al+pl</sup>			灰	密实	饱和	低	石英质砾卵石为主, 磨圆度较好, 次棱角状。粒径 0.2~15cm, 约占 50~70%。骨架间充填细砂, 中粗砂、主要矿物成分为石英、长石及云母。场地部分地段分布。	III	硬土

#### 4.3.3 场地岩土层物理力学性质指标

根据本次勘察各种测试、试验结果, 经综合分析, 确定了各土层地基承载力特征值  $fak$ 、压缩模量  $E_{s1-2}$  及直接快剪抗剪强度  $c$ 、 $\varphi$  值如表:

表 4-2 地基土承载力特征值、压缩模量对比分析及综合建议值

地层编号及岩土名称	土工试验		静力触探		标贯试验		综合取值	
	fak (kPa)	$E_{s1-2}$ (MPa)						
(2-1) 粉质黏土	130	5.09	105	5.3	95	4.7	100	5.0
(3-1) 黏土	410	16.33	330	13.0	345	13.5	335	13.2
(3-1a) 粉质黏土	190	6.10	170	7.6	180	8.0	180	6.5
(3-2) 粉质黏土	195	6.29	185	8.1	180	8.0	185	6.6
(4-1) 粉质黏土夹粉砂	430	16.88	345	13.5	350	13.7	350	13.7
(4-2) 粉细砂	-	-	230	21	215	19.5	220	20.0
(4-2a) 粉质黏土夹中粗砂、砾卵石	160	7.62	-	-	180	8.0	180	8.0
(4-2b) 砂岩钙化体	Frk=7.89	-	-	-	-	-	480	$E_0=44.0$
(4-2c) 黏土钙化体	Frk=0.39	-	-	-	-	-	450	17.0
(4-2d) 砾卵石					450	$E_0=28.0$	450	$E_0=28.0$

#### 4.3.4 地下水

拟建场地位于长江冲洪积三级阶地, 根据场地地层的赋水性质及地下水的埋藏条件分析, 在勘探深度范围内拟建场地地下水可分为上层滞水和孔隙承压水。

1、上层滞水: 赋存于(1)单元层填土中, 主要接受大气降水和地表水、居民生活用水及工程施工用水的渗透补给, 无统一自由水面, 水位及水量随季节性大气降水及周边生活用水、施工用水

排放的影响而波动。勘察期间测得上层滞水稳定水位在 1.3~2.0m 之间, 相当于标高 21.20~22.40m 之间。上层滞水对工程建设有一定影响, 不容忽视。

2、孔隙承压水: 赋存于(4)单元层砂土中, 水量丰富, 因与区域地下水及地表水系有密切的水力联系, 其水位及水量受到影响, 随区域水文地质条件变化而变化。

勘察期间于 KC6 孔观测得孔隙承压水水头在地表以下 7.1m, 标高约 15.91m (勘察作业期间属于枯水期, 故承压水位相对较低), 承压水水位受长江、汉江水位影响较大, 据地下水长期观测资料, 该地区第四系全新统砂土层中承压水位年变化幅度在 3.0~4.0m 之间, 标高 17.0~21.0m 左右。

#### 4.3.5 地表水和地下水及土的腐蚀性判别

场地地下水类型主要为上层滞水和孔隙承压水。根据水质分析及土的腐蚀性测试可判定: 拟建场地地表及地下水对混凝土及钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性, 地基土对混凝土及混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性。

### 4.4 地基土的地震效应

#### 4.4.1 地震基本烈度

按《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016 年版)及《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)规定, 拟建项目场地位于武汉市江汉区, 该区域抗震设防烈度为 6 度, III 类场地设计基本地震加速度值为 0.05g, 场地反应谱特征周期为 0.45s, 设计地震分组为第一组。

#### 4.4.2 抗震设防分类

综上所述, 根据《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)规定, 拟建建筑物属标准设防类(丙类), 可按 6 度的要求进行抗震设防。

#### 4.4.3 场地地基土地震液化判别

拟建场地地面以下 20 米深度范围内存在饱和砂土、粉土层。依据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)第 4.3.1 条规定, 在地震烈度 6 度作用下, 可不考虑拟建场地地基土的地震液化效应。

### 4.5 结构总体方案

#### 1、结构布置及尺寸

##### (1) 垃圾转运站

生活垃圾转运站分为污水综合水池, 转运站车间和坡道三部分, 结构形式为地下钢筋混凝土水池结构, 地面上钢筋混凝土框架结构。

污水综合水池为地下水池, 平面尺寸 10.2m\*25.36m, 水池底标高-10.5m, 底板厚 800mm; 转运车间平面尺寸 28.05\*41.70m, 地下室底板标高-5.5m/-5.0m, 地下室底板厚 600mm, 侧壁厚 500mm。坡道为地下室结构, 坡道侧壁厚 400mm, 底板厚 500mm, 顶部敞口。

#### 2、地下室抗浮

利用自重及土层锚杆抗浮。

#### 3、地下室防水

以混凝土自防水为主, 底板、外墙、覆土顶板采用抗渗混凝土, 抗渗等级为 P8。并辅以涂料防水措施。

### 4.6 主要结构材料

#### (1) 混凝土

梁、板、柱均采用 C30 混凝土。

地下室外墙混凝土抗渗等级: P8。

#### (2) 钢筋

纵向受力钢筋均采用 HRB400 级热轧钢筋; 箍筋采用符合抗震性能指标的 HRB400 级热轧钢筋或 HPB300 级热轧钢筋。

#### (3) 砌体

转运站外墙墙厚 250mm, 环保教育基地内、外隔墙墙厚 250mm。

地下室底板标高上方 500mm 以下的砌体, 各单体±0.000 标高以下的砌体, 均采用 MU15 灰砂砖, M7.5 水泥砂浆; 其余砌体采用蒸压加气混凝土砌块, 强度等级不小于 A3.5, 密度级别不大于 B06, 一般房间采用 M5 混合砂浆砌筑, 潮湿房间(如卫生间)采用 M7.5 水泥砂浆砌筑。

### 4.7 设计荷载

#### 1) 建筑物设计荷载

##### ①. 恒载

钢筋混凝土构件自重: 25kN/m<sup>3</sup>

素混凝土构件自重: 22kN/m<sup>3</sup>

钢构件自重:	78.5kN/m3
②. 活载:	
上人屋面:	2.0kN/m2
不上人屋面:	0.5kN/m2
③. 风载:	
50 年一遇的基本风压:	0.30kN/m2
地面粗糙度 B 类。	
④. 雪载:	
基本雪压:	0.35kN/m2
2) 构筑物设计荷载	
构筑物平台活荷载按功能取 2.5~5.0 KN/m2。	
安装或检修荷载: 按设备实际量取用。	
地面堆积荷载: 10KN/m2。	
污水容重: 10.2KN/m3	
其余荷载按《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB50069 及《建筑结构荷载规范》 GB50009 等有关规范执行。	

#### 4.8 基坑支护

该项目地勘报告基坑开挖支护方案建议为: 基坑周边不具备放坡开挖条件, 基坑开挖深度内坑壁土体主要为 (1) 单元层松软的填土层、(2-1) 层粉质黏土及 (3-1) 层黏土层。考虑到上述环境特点和土体性状, 建议采用钻孔灌注桩排桩+内支撑进行支护, 坑壁钻孔灌注支护桩桩间应喷射混凝土防渗。项目基坑开挖面积较大、深度局部较深, 建议设计及施工单位合理安排施工顺序, 对于开挖到达基底的区域应做好清底工作, 并及时浇灌地下室底板。拟建场地东侧距离轨道交通 6 号线较近, 北侧紧邻高压电力塔台及三环线, 西侧靠近姑娘树高架, 基坑施工及围护过程中应做好周边建(构)筑物及地面的监测工作, 将对基坑周边环境的影响降低到最低程度。

本项目根据建议拟定的基坑围护方案如下:

1、基坑整体采用钻孔灌注桩结合一道钢筋混凝土内支撑, 西南角采用钻孔灌注桩结合一道钢管内支撑支护。

#### 2、典型支护剖面

(1) 采用  $\phi 1000$  (1200) @1200 (1400) 灌注桩结合一道混凝土 (或 609 钢管) 支撑支护。支撑尺寸  $1000 \times 1000$ 。

(2) 西北角桩间采用高压旋喷桩止水。

#### 4.9 地基基础

本工程采用天然地基局部换填级配碎石, 均为筏板基础。

针对使用期间温度荷载, 地下室横向设置膨胀加强带。

#### 4.10 地下室防水

除种植屋面板, 其余地下室主体结构防水等级: 二级。

(1) 主体结构防水

底板和外墙壁板采用抗渗混凝土, 抗渗等级 P8。

底板和壁板表面涂水泥基渗透结晶型防水涂料。

(2) 施工缝埋设钢板止水带。

(3) 种植屋面板的防水等级为一级, 采用高密度聚乙烯土工膜作为防水卷材, 兼做耐根穿刺层。

## 5 给排水设计

### 5.1 设计依据

《室外给水设计规范》GB50013-2018

《室外排水设计规范》(2016年版) GB50014-2006

《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019

《建筑设计防火规范》(2018年版) GB50016-2014

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014

《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084-2017

《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

其它相关的地方及国家设计规范

建设单位提供的资料、本工程其他专业提供的基础资料

### 5.2 设计范围

本设计范围为转运站的 1) 给水系统设计; 2) 室外排水系统设计; 3) 室内排水系统设计; 4) 室内热水系统设计; 5) 消防水系统设计。

### 5.3 给水设计

#### 5.3.1 给水水源

自来水供水水源由北侧三环线辅路旁绿化带内埋设的市政给水管接入, 给水管管径为 DN300, 市政给水管压力按 0.20MPa 考虑, 拟申请一路 DN150 供水 (供生活、生产、消防用水)。

#### 5.3.2 生产生活用水量

本工程用水包括以下几方面: 生活用水、洗车用水、场地冲洗用水、绿化用水等。参照《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019 用水定额估算, 生活用水按照 24 人计算, 用水标准为 50 L/人·班, 最高日用水量为 1.20m<sup>3</sup>/d, 最大时用水量 0.2m<sup>3</sup>/h, 加上各类冲洗水并考虑 10%的未预见水量, 总的最高日用水量为 26.20m<sup>3</sup>/d, 最大时用水量 10.82m<sup>3</sup>/h。

#### 5.3.3 给水系统

- 1) 本工程生活、生产及消防水箱用水由市政给水管直接供给;
- 2) 转运车间内洗手间热水由太阳能热水器供给。

#### 5.3.4 管材、接口及敷设方式

- 1) 室外埋地给水管采用钢丝网骨架给水管, 电热熔连接。
- 2) 水表井和阀门井均采用砖砌筑。井盖采用球墨铸铁井盖和盖座, 位于行车道上者为重型; 位于非行车道上者为轻型。

### 5.4 室外排水设计

#### 5.4.1 市政条件及排水制度

- 1) 本工程采用生活污水与雨水分流制排水的管道系统。
- 2) 本项目雨水设计重现期两年, 雨水管网就近接至室外市政雨水管网。

#### 5.4.2 室外污水排水系统

1) 本项目污水产生量为: 生活污水按用水量的 90%计, 垃圾压缩污水按垃圾量的 6%计, 其他冲洗废水及未预见水量按用水量的 100%计, 计算得到最高日污水量为 34.8 m<sup>3</sup>/d。

2) 本项目生活污水和生产废水经过处理工艺处理后达到下水道排放标准后, 排入市政污水管网。根据环评要求, 本工程转运站垃圾压缩过程中产生的垃圾渗沥液、场地及车辆的清洗废水等经配套建设的污水处理设施处理达标后, 进入城市污水处理厂进一步处理。

#### 5.4.3 室外雨水排水系统

厂区设计地坪标高 23.30m (1985 国家高程), 汇水面积约为 0.348 公顷, 全厂雨水经管道收集后由一根主收集管排入附近市政雨水管网。

- 1) 暴雨强度公式及雨水量

$$q = \frac{1614(1+0.887\lg P)}{(t+11.23)^{0.658}}$$

式中:

q——设计暴雨强度 (L/s · ha);

P——设计重现期 (a), 取 2 年;

t——降雨历时 (min), 取 5min。

- 2) 雨水量计算公式  $Q = \psi \cdot q \cdot A$

式中: Q: 计算雨水量 (L/s)

$\psi$ : 根据地面覆盖形式不同情况分别采用不同的径流系数, 本工程取 0.60

A: 汇水面积 (0.3480ha)

q: 暴雨强度 (L/s. ha)

在厂区道路上设置雨水管道。采用埋地 HDPE 管, 外排主管管径为 DN500。

3) 室外道路边适当位置设置边沟式或平箅式雨水口, 收集道路、人行道及屋面雨水, 部分路段设置雨水排水沟。

#### 5.4.4 管材、接口及敷设方式

1) 室外雨水管采用 HDPE 管, 热熔连接;

2) 室外污水收集管采用采用 HDPE 管, 热熔连接;

3) 雨水口、雨、污水检查井均采用成品混凝土检查井; 井盖采用球墨铸铁井盖和盖座, 位于行车道上者为重型; 位于非行车道上者为轻型。

### 5.5 室内给水排水设计

#### 5.5.1 生活给水系统

1) 用水量: 最高日  $1.20\text{m}^3$ , 最大小时  $0.20\text{m}^3$ 。

2) 给水系统: 所有建筑均室内用水均由市政管网直接供给, 供水压力不低于  $0.2\text{MPa}$ 。

3) 管材、接口及敷设方式

室内给水管立管均采用 DDHK 型铝合金衬塑 PP-R 管材, PN1.25MPa, 双热熔连接, 支管采用 PPR 给水管, PN1.25MPa。为保证美观, 给水管道尽量沿墙和找平层暗敷。

#### 5.5.2 生活污水系统

1) 本项目污水量按照给水用水量的 90%考虑, 最高日污水量为  $1.08\text{m}^3/\text{d}$ 。

2) 排水系统: 室内采用粪便污水与冲洗废水合流排水管道系统。为保证排水通畅, 污水管道系统设有伸顶通气立管。

3) 管材、接口及敷设方式

室内排水管采用 UPVC 塑料排水管, 粘胶连接。

#### 5.5.3 屋面雨水排水系统

1. 暴雨强度公式与室外雨水排水设计相同, 详本说明书第 12.4.3 节。

2. 设计参数:

1) 设计降雨历时:  $t=5\text{min}$

2) 设计重现期:  $P=5\text{a}$ ;

3) 屋面径流系数:  $\Psi=0.9$

3. 屋面雨水由 87 型雨水斗收集经雨水管道排至建筑室外雨水系统。

4. 多层建筑重力流雨水管采用 UPVC 塑料排水管, 粘胶连接。

### 5.6 室内热水系统设计

#### 5.6.1 生活给水系统

本项目转运车间内洗水盆有使用热水的需求, 采用太阳能辅热+电辅热的供热方式, 当太阳能热水系统不能满足热水需求时, 采用电制热供热。屋面上安装家用太阳能集热器。

热源加热方式: 定温、定水位方式运行, 全自动控制。

表 5-1 本项目热水用量及标准

项目	用水标准 升/人·日	用水单位数	使用时间 h	最大日用水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ )
转运车间	20	12	8	0.24

最高日热水用水量为  $0.24\text{m}^3/\text{d}$ , 时变化系数为 2.0, 热水设计温度为  $60^\circ\text{C}$ , 被加热水初温  $t_c = 5^\circ\text{C}$ , 被加热水终温  $t_z = 65^\circ\text{C}$ 。家用太阳能热水器型号: 水箱容量=245L,  $H=2.60\text{m}$ ,  $P=2.2\text{kw}$ , 1 台。

### 5.7 消防给水系统

#### 5.7.1 消防系统用水量

本项目压缩转运车间、综合处理车间和办公等共同组成一栋建筑, 故而综合考虑其消防系统。

本项目设有大件处理, 火灾危险性按照丙类考虑。

本项目设置室外消火栓系统、室内消火栓系统、自动喷水灭火系统、气体灭火系统, 并配置灭火器。

本项目室外消火栓系统按照  $5000 < V \leq 20000\text{m}^3$  的丙类厂房考虑, 室外消火栓系统设计流量为  $25\text{L/s}$ ; 室内消火栓系统按照  $h \leq 24\text{m}$ 、 $V$  大于  $5000\text{m}^3$  的丙类厂房考虑, 室内消火栓系统设计流量为  $20\text{L/s}$ ; 自动喷水灭火系统按照最大净空高度  $h \leq 8\text{m}$ 、中危险级 II 级考虑, 喷水强度为  $8\text{L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ , 作用面积为  $160\text{m}^2$ , 自动喷水灭火系统设计流量为  $30\text{L/s}$ 。

本项目同一时间内的火灾次数按 1 次考虑, 室外消火栓系统和室内消火栓系统的火灾延续时间为 3h, 自动喷水灭火系统的火灾延续时间为 1h。

本项目消防用水量详见下表：

表 5-2 消防用水量表

系统名称	用水量(L/s)	火灾延续时间(h)	系统贮水量(m <sup>3</sup> )
室外消火栓系统	25	3	270
室内消火栓系统	20	3	216
自动喷水灭火系统	30	1	108

本项目最大一次消防用水量为 756m<sup>3</sup>。

## 2) 消防水水源

同生活、生产给水水源，本工程生活生产用水可就近接入。

## 3) 一体化消防泵站及高位消防水箱

一体化消防泵站设在 8.00 标高屋面上，含室内外消防水池、消防泵房，消防泵房内设置消防泵组、增压稳压设备等，同时配备吊装、照明、通风、灭火系统。水池为增强型装配式水箱，单元板块采用耐蚀涂覆板。室外消防水池有效容积为 280m<sup>3</sup>，室内消防水池有效容积为 375m<sup>3</sup>，消防泵房内设置室外消火栓系统供水泵两台，一用一备，并配置增压稳压设备；设置室内消火栓系统供水泵两台，一用一备，并配置增压稳压设备；设置自动喷水灭火系统供水泵两台，一用一备，并配置增压稳压设备。

在 10.50 标高屋面设置水箱间，内设有效水容积为 12.8m<sup>3</sup> 的不锈钢冲压焊接消防水箱一座，提供室内消火栓系统、自动喷水灭火系统初期火灾用水。

### 5.7.2 室外消防给水系统

在室外设置消防环网，在一体化消防泵站内内的室外消火栓加压泵组、增压稳压设备联合向室外消火栓环管供水，室外消火栓环管管径为 DN150；室外消防水池单独接出 DN150 管接至室外消火栓，作为取水口；室外消防环网上根据室外总平面图、建筑消防登高面、建筑室内各消防系统消防水泵接合器位置等按规范设置室外消火栓。基地 DN150 室外环状给水管网上共设有若干套地上式室外消火栓，其间距不超过 120m，距道路边不大于 2.0m，距建筑物外墙不小于 5.0m。火灾时由消防车从现场室外消火栓取水，经消防车等专门设施加压后进行灭火，或经消防水泵接合器供应室内消防灭火用水。

### 5.7.3 室内消火栓系统设计

#### ①室内消火栓系统

室内消火栓系统设计流量为 20L/s。室内消火栓系统采用临时高压给水系统。

本工程按同层任何部位均有两股水柱同时到达的原则布置室内消火栓，水枪的充实水柱为 13m。每个消火栓箱内配置有 DN65 室内消火栓一个、Φ19 水枪一支、DN65 消防水龙带 25 米一条，消防紧急按钮、指示灯各一个及自救消防卷盘一套。

本工程室内消火栓系统竖向不分区。消火栓出水压力超过 0.50MPa 时设减压消火栓，栓口动压不小于为 0.35MPa。室内消火栓管网布置呈环状，并用阀门分成若干独立段，以便于检修用。

室内消火栓系统加压泵由室内消火栓泵出水管上设置的压力开关、高位消防水箱出水管上设置的流量开关直接自动启动。消火栓按钮将作为报警信号及启动消火栓泵的联动触发信号传递至消防控制中心的消防联动控制器，由消防联动控制器联动控制消火栓加压泵的启动。室内消火栓系统加压泵可在消防控制中心手动控制启停，也能在消防泵房手动启停，并在消防水泵控制柜设置机械应急启泵功能。

在室外设置为室内消火栓系统服务的消防水泵接合器，1 处，2 套。水泵接合器设在消防车便于选用地点。

室内消火栓系统采用内外壁热浸镀锌钢管。给水管管径 DN≤50mm 时，采用螺纹和卡压连接；DN>50mm 时，采用沟槽连接件连接、法兰连接，当空间较小时采用沟槽连接件连接。

管径大于等于 DN65 的消防、喷淋、给排水等管道系统应做抗震系统。刚性管道侧向抗震支撑最大设计间距 12 米，纵向抗震支撑最大设计间距 24 米；柔性管道上述参数减半。管道两端设置侧向抗震支撑，抗震支撑间距超过最大设计间距时，应在中间增设抗震支撑。水平管线在转弯处 0.6m 范围内须设置侧向抗震支撑。门型抗震斜撑必须至少由一个侧向支撑或两个纵向支撑组成。

#### ②自动喷水灭火系统

自动喷水灭火系统设计流量为 30L/s。自动喷水灭火系统采用临时高压给水系统。除不宜用水灭火的场所外，室内均设湿式自动喷水灭火系统。

闭式系统的喷头，其公称动作温度宜高于环境最高温度 30 度。一般场所采用公称动作温度 68°C 的标准喷头，流量系数 K=80。自动喷水灭火系统中，当不吊顶或吊顶为漏空顶时，采用直立型喷头，喷头朝上安装，离楼板底 75-150mm，下方的障碍物（如风管）宽度超过 1200mm 时，在障碍物下方加装下垂型喷头。当吊顶为封闭的闷顶时，采用吊顶型或装饰型喷头，喷头朝下安装，安装在吊顶下方。屋面设备间、汽车坡道入口半径 30m 内的区域等有冻结危险且未采用预作用系统的

区域，喷头采用易熔合金型。闷顶内净空高度大于 800mm 且有可燃物时，应在闷顶内加装直立型喷头，喷头位置与朝下安装的喷头位置相同。

自动喷水灭火系统加压泵由水泵出水干管上设置的低压压力开关、湿式报警阀处的压力开关、高位消防水箱出水管上设置的流量开关直接自动启动。自动喷水灭火系统平时管网压力由屋顶消防水箱及消防稳压罐维持；火灾时，喷头动作，水流指示器动作向消防中心显示着火区域位置，此时湿式报警阀处的压力开关动作自动启动喷水泵，并向消防中心报警。自动喷水灭火系统加压泵可在消防控制中心手动控制启停，也能在消防泵房手动启停，并在消防水泵控制柜设置机械应急启泵功能。

在室外设置为自动喷水灭火系统服务的消防水泵接合器，1 处，2 套。水泵接合器设在消防车便于选用地点。

自动喷水灭火系统采用内外壁热浸镀锌钢管。给水管管径  $DN \leq 50mm$  时，采用螺纹和卡压连接； $DN > 50mm$  时，采用沟槽连接件连接、法兰连接，当空间较小时采用沟槽连接件连接。

管径大于等于  $DN65$  的消防、喷淋、给排水等管道系统应做抗震系统。刚性管道侧向抗震支撑最大设计间距 12 米，纵向抗震支撑最大设计间距 24 米；柔性管道上述参数减半。管道两端设置侧向抗震支撑，抗震支撑间距超过最大设计间距时，应在中间增设抗震支撑。水平管线在转弯处 0.6m 范围内须设置侧向抗震支撑。门型抗震斜撑必须至少由一个侧向支撑或两个纵向支撑组成。

### ③气体灭火系统

在配电间设置气体灭火系统，采用无管网七氟丙烷气体灭火系统，系统参数的选择按配电房确定，设计浓度 9%，喷放时间不超过 10s，灭火浸渍时间 10min；在中控室设置气体灭火系统，采用无管网七氟丙烷气体灭火系统。系统参数的选择按配电房确定，设计浓度 8%，喷放时间不超过 8s，灭火浸渍时间 5min。每个防护区域设置泄压口。气体灭火系统应设有自动控制和手动控制两种控制方式。

#### 5.7.4 建筑灭火器配置

按《建筑灭火器配置设计规范》要求配备相应灭火器。

灭火器设置在明显和便于取用，且不影响安全疏散的地点。

每个灭火器设置点的灭火级别：本工程所有区域均按照中危险级别配置灭火器，转运车停车

库火灾危险类别主要为 B 类，选用磷酸铵盐干粉灭火器，灭火器的最大保护距离 12m，单具灭火器最小配置灭火级别 55B，单位灭火级别最大保护面积  $1m^2/B$ ；生活垃圾转运车间火灾危险类别主要为 A 类、B 类火灾，选用磷酸铵盐干粉灭火器；配套用房火灾危险类别主要为 A 类火灾，选用磷酸铵盐干粉灭火器，灭火器的最大保护距离 20m，单具灭火器最小配置灭火级别 2A，单位灭火级别最大保护面积  $75m^2/A$ ；配电间火灾危险类别主要为 E 类火灾，选用磷酸铵盐干粉灭火器，灭火器的配置基准不低于该场所 A、B 类火灾的配置基准。

## 6 采暖通风设计

### 6.1 设计依据

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015)  
《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)  
《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018版);  
《建筑防烟排烟系统技术标准》(GB51251-2017);  
《通风与空调工程施工质量验收规范》(GB50243-2016)  
《通风与空调工程施工规范》(GB50738-2011)  
《建筑工程施工质量验收标准》(GB50411-2019)  
《单元式空气调节机能效限定值及能效等级》(GB19576-2019)  
《建筑工程抗震设计规范》(GB50981-2014)  
《工程建设标准强制性条文》

相关专业提供的资料及业主要求

### 6.2 项目概况

本项目为武汉市姑嫂树垃圾转运站改建工程项目。地下一层,功能为转运大厅、转运车停车区和设备用房;地上两层,功能为卸料大厅和中控大厅。

### 6.3 设计范围

武汉市位于湖北省中部,属于北亚热带季风性(湿润)气候,属于非采暖区,故不考虑采暖设计。因此,本工程暖通专业初步设计范围包括:转运车间及其配套各辅助生产建筑物的通风(含防排烟)、空调设计。

本项目的除臭及新风系统单独设置。

### 6.4 设计计算参数

(1) 室外空气计算参数: (湖北省武汉市)

表 6-1 室外空气设计参数表

夏季空调室外计算温度	35.2°C
夏季空调室外计算湿球温度	28.4°C
夏季通风室外计算温度	32.0°C

夏季通风室外计算相对湿度	67%
夏季室外平均风速	2.0m/s
夏季大气压力	1002.1 Pa
冬季空调室外计算温度	-2.6°C
冬季通风室外计算温度	3.7°C
冬季空调室外计算相对湿度	77%
冬季室外平均风速	1.8 m/s
冬季大气压力	1023.5 Pa

(2) 室内设计参数:

表 6-2 室内空气设计参数表

房间名称	夏季		冬季		新风量 m <sup>3</sup> /h 人
	温度°C	相对湿度%	温度°C	相对湿度%	
配电室	27	55	20		
集中控制室	27	55	20		
办公	25	60	20	40	

### 6.5 通风设计

暂存间采用自然进风、机械排风的通风方式,通风量按换气次数为 12 次/h 计算,通风量为 1200m<sup>3</sup>/h,选用 1 台防腐防爆型轴流风机,风机排风量为 1649m<sup>3</sup>/h。

设备间采用自然进风、机械排风的通风方式,通风量按换气次数为 12 次/h 计算,通风量为 4200m<sup>3</sup>/h,选用 1 台防腐防爆型轴流风机,风机排风量为 4504m<sup>3</sup>/h。

配电间采用气体消防系统设计,因此设置事故排风,通风量按换气次数 12 次/h 计算,通风量为 6000m<sup>3</sup>/h,选用 1 台防腐防爆型轴流风机,风机排风量为 6658m<sup>3</sup>/h。

控制室采用气体消防系统设计,因此设置事故排风,通风量按换气次数 12 次/h 计算,通风量为 3324m<sup>3</sup>/h,选用 1 台防腐防爆型轴流风机,风机排风量为 4504m<sup>3</sup>/h。

卫生间排风设置天花板管道式换气扇,换气次数为 10 次/h。

### 6.6 空调设计

为改善房间的环境与工作条件,消除中控室、配电间等房间散发的余热,保证电气室设备正常运行,各房间均设置了分体式空调,使各房间达到工艺所要求的室内温度。

配电间、控制室及办公用房采用分体式空调。

结合本工程空调系统的设计，空调机排水采用 UPVC 排水管就近引至排水沟或排水管。

## 6.7 防排烟设计

### 6.7.1 防烟

地下仅为一层且不与地上楼梯间共用时，在首层设置有效面积不小于  $1.2m^2$  的直通室外的疏散门。

地下与地上共用的封闭楼梯间采用自然通风方式，每五层内设有不小于  $2 m^2$  的可开启外窗，且间隔不大于 3 层，同时在楼梯间最高部位设有不小于  $1 m^2$  的可开启外窗。

可开启外窗应方便直接开启，设置在高处不便于直接开启的可开启外窗应在距地面高度为 1.3~1.5m 的位置设置手动开启装置。

### 6.7.2 排烟

地下室的压缩设备区及污水处理区设置机械排烟系统及机械补风系统。室内净高 4.35m，设计排烟量按  $37500m^3/h$  确定，机械补风量为排烟量的 50%。

地下室的转运停车区设置机械排烟系统及机械补风系统。室内净高 5.15m，排烟量按  $37500m^3/h$  确定，机械补风量为排烟量的 50%。

其他地上房间面积均小于  $300m^2$ ，因此不考虑设置排烟系统。

二层走道长度小于 40m，不考虑设置排烟系统。

当发生火灾时，消防控制中心给出指令即开启（防火）排烟口、 $280^{\circ}C$ 排烟防火阀及排烟风机进行排烟；当排烟温度达到  $280^{\circ}C$  时，排烟防火阀将自动关闭并连锁排烟风机停止运行。

火灾时，除消防风机外，该火灾区域所有风机及空调机关闭。

防排烟和事故通风风道及相关设备应采用抗震支吊架。

## 6.8 管材

排烟风管及补风风管采用镀锌钢管，所有风管的耐火极限不应低于  $1.00h$ ，风管及其连接部件应能在  $280^{\circ}C$  时连续  $30min$  保证其结构完整性。

## 6.9 消声、减振

对于集中控制室、单元控制室、办公室以及值班会议室等重要建筑要求室内噪声值不应大于  $60db(A)$ ，设置在室内的空调机噪声均  $\leq 50db(A)$ ；电子设备间、工程师室继电器室以及配电装置室

等空调房间时被噪声值不应大于  $70db(A)$ ，设置在室内的空调机噪声均  $\leq 67db(A)$ ，满足房间防噪要求。

所有选用的风机均选用低振动、低噪声设备；混流、轴流风机等设备吊装时采用减振吊架，离心风机等设备采用隔振基础；根据《建筑工程抗震设计规范》（GB50981-2014）中相关规定，防排烟风道、事故通风风道及相关设备的支吊架采用抗震支吊架。

## 6.10 监测与控制

- (1) 各空调房间均装有温控面板，对房间的温湿度及风速进行控制；
- (2) 所有通风系统应能独立启停控制。

## 7 电气及自控设计

### 7.1 电气设计

#### 7.1.1 设计依据

1、国家和地方现行的有关设计规范、标准：

《20kV 及以下变电所设计规范》(GB50053-2013)

《3-110KV 高压配电装置设计规范》(GB50060-2008)

《低压配电设计规范》(GB50054-2011)

《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)

《通用用电设备配电设计规范》(GB50055-2011)

《电力装置的电测量仪表设计规范》(GB/T50063-2008)

《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2007)

《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)

《建筑物照明设计标准》(GB 50034-2013)

《民用建筑电气设计规范》(JGJ16-2008)

《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)

《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013)

《市政公用工程设计文件编制深度规定(2013 年版)》

2、建设方提供的相关资料。

3、工艺、建筑等专业提供的设计资料。

#### 7.1.2 设计范围

本工程设计范围为电源外线 10kV 终端杆以下的电气设计，具体内容如下：

①转运站内高、低压变、配电系统及配电装置；

②转运站内生产用电设备的配电及控制、信号系统及电缆的选型和敷设；

③转运站、各生产车间及业务用房的动力和照明设计；

④转运站、各生产车间及业务用房的防雷、接地设计；

#### 7.1.3 供电电源

本工程电源负荷等级按二级负荷要求设计，需由双电源供电，根据当地电源情况确定，由上级

变电站提供两回路 10kV 电源，通过电缆或架空线引入本工程配电间。

#### 7.1.4 负荷计算及变压器容量选择

本工程主要用电负荷分为工业动力负荷和辅助照明负荷两大类。主要动力设备负荷采用需要系数法计算；辅助照明负荷及办公用电负荷按单位建筑面积用电指标计算。

本工程工艺设备中控制室、污水处理系统、消防设备、应急照明、消防风机、消防水泵、生活水泵、排水泵、转运车间照明、公共楼梯、主要通道照明等设备按二级负荷供电，其余工艺设备、办公楼等辅助设备照明及动力按三级负荷供电。

本工程用电设备总计算负荷约 551.1kVA(补偿后，不计消防负荷)，其中二级负荷（平时）约为 178.9kVA，二级负荷（消防）约为 332.9kVA。装设两台 400kVA 变压器，平时两台变压器同时使用，单台负载率约为 70%；当一台变压器故障时，另一台变压器可负担全部二级负荷。

#### 7.1.5 变配电系统

本工程的配电电压等级为二种：10kV、380/220V。

##### 1) 10kV 配电系统

在转运站负一层变配电间设一套 10kV 配电系统。

为了保证供电的可靠性和连续性，10kV 配电系统的接线型式为单母线接线方式，每回路 10kV 进线电源均应能负担全部负荷正常工作。正常情况下，两回 10kV 进线电源一用一备；若一路电源失电，由另一路电源负担全部负荷。

两电源进线柜设置电气及机械联锁，以确保在任何情况下，严禁两路 10kV 电源进线开关同时投入。

##### 2) 10kV/0.4kV 变配电系统

在转运站变配电间设 10kV/0.4kV 一套变配电系统。负担全站的负荷配电。

0.4kV 低压配电系统也采用单母线分段结线，中间设母联开关(不自投)，正常工作时，母联开关断开，二台变压器同时运行。当一台变压器发生故障或检修时，母联开关合闸，由另一台变压器可承担全部二级负荷。

变配电间按照尽量靠近负荷中心的原则，将变配电间与生产车间合建。

①对于单台动力较大的负荷及重要负荷采用放射式配电，对一般设备采用放射式与树干式相结合的混合式方式配电。

②对消防水泵、防排烟风机等消防负荷采用两路电源供电，用耐火电缆由配电室沿不同路径电缆桥架敷设至配电点，并在末端互投。

#### 7.1.6 电能计量及功率因素补偿

- 1) 电能计量采用高供高计，在10kV系统的电源进线处设置专用计量柜，作为商业计量。
- 2) 由于转运站的内均为低压用电设备，单机容量不大且较为分散，无功补偿采用集中自动补偿装置，设置在变配电间内，补偿后功率因数达0.95以上。

#### 7.1.7 电缆敷设

室外电缆线路采用电缆沟方式敷设，进出建筑物、穿越道路及与其它管线交叉时穿热镀锌钢管保护。室内线路采用桥架与穿热镀锌钢管保护相结合明敷或暗敷。动力电缆与控制电缆分层敷设，间距应符合国家规范要求。

室内照明线路采用BV-450/750V聚氯乙烯绝缘铜芯导线。

#### 7.1.8 主要设备及材料选型

设备选择是一项非常重要的工作，应以先进、可靠、适用的原则来选择设备，同时也应注意结构新颖及经济上的合理性。

1) 10kV高压开关柜：采用环网式高压开关柜。主开关采用负荷开关熔断器，操作电源DC220V。其性能优越、可靠性高、操作容易方便。

2) 低配配电柜：采用组合式抽屉柜。组柜简单，功能分隔明确，接线简单，可靠性高，便于操作维护，美观大方，档次较高。

3) 变压器：采用SCB14树脂浇注型干式变压器。该产品采用多项专利技术及多种进口材料，结构独特，技术先进，体积小，重量轻，温升低，基本无噪音，不渗漏，免维护，无需吊心检查，二十年不大修等特点。

4) 直流电源屏：采用国内合资生产的新型高频开关免维护型（双电池组）直流电源装置，电压等级DC220V。

5) 10kV配电站采用电站综合自动化系统和微机综合保护器。

6) ①高压电缆采用YJV22-10kV-10kV铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套钢带铠装电力电缆。

②消防用设备供电干线低压电缆采用RTTVZ-1kV矿物绝缘波纹铜护套聚氯乙烯外护套不燃性电力电缆、消防用设备供电末端支线低压电缆采用NH-YJV-1kV交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套

耐火电力电缆、平时用设备供电低压电缆采用ZR-YJV-1kV交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套阻燃电力电缆。

③动力、照明设备配电导线采用ZRBV-0.45/0.75kV导线。

④应急照明、消防设备配电导线采用NHBV-0.45/0.75kV导线。

⑤控制电缆采用ZR-KYJV型电缆，与消防设备有关的控制电缆采用NH-KYJV耐火型电缆。

上述设备的配套性以及对今后的运行管理比较有利，由于大多数为免维护产品，这就大大节省了日常维护、保养的工作量，并具有寿命长、可靠性高、技术先进的特点。

#### 7.1.9 照明设计

在保证照度的前提下优先采用高效节能灯具和使用寿命长光色好的光源，以降低能源损耗和运行费用。

室内照明以高效荧光灯为主，使光线柔和，减轻工作人员疲劳程度。有装修要求的场所视装修要求商定。车间内采用单灯混合型灯具，中控室、配电室等重要场所应急照明灯具（应急时间不少于90分钟）。在地下室，走廊，安全出口、楼梯间及前室、主要出入口等场所设置疏散指示灯。

照度标准参照国标《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013），主要场所的照度如下表：

表 7-1 主要场所照度表

场所	照度 (lx)	功率密度限值 (W/m <sup>2</sup> )	场所	照度 (lx)	功率密度限值 (W/m <sup>2</sup> )
风机房	100	4	变配电所	200	7
水泵房	100	4	消防控制室	300	9.0
走廊、楼梯间	50	2.5	卫生间	75	3.5

照明、插座分别有不同的支路供电，除注明外照明支路导线为ZRBV-1x2.5mm<sup>2</sup>穿SC20管敷设；插座支路导线为ZRBV-3x4mm<sup>2</sup>穿SC20管敷设；所有插座回路（空调插座除外）均设剩余电流保护器；应急照明支路导线为NHBV-3x2.5mm<sup>2</sup>穿SC20管敷设。

消防应急照明和疏散指示系统设置按照《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB 51309-2018）执行。

安装高度低于2.4m的灯具，依验收规范需增设PE线。

室外照明线路采用YJV-1kV-3x6穿SC32管敷设，室外灯具就地作等电位联接。

#### 7.1.10 防雷及接地

根据防雷规范要求，经计算该建筑物按第三类防雷建筑物考虑防雷设计，在建筑物屋顶设置

避雷带,以防止直击雷,引下线利用柱内钢筋,并充分利用建筑物基础钢筋作自然接地体。站内各主要设备及金属物就近与接地装置相连并按防雷规范要求采取相应措施,防止感应雷。

按照接地规范要求,低压配电系统采用 TN-S 接地系统,所有电气设备金属外壳和金属构件均做等电位连接。防雷接地、工作接地和保护接地共用接地装置,组成共用接地系统,要求接地电阻  $R \leq 1\Omega$ ;计算机系统安装专用防雷设备防止过电压的侵害。

#### 7.1.11 火灾自动报警系统

1.本工程设集中报警系统,消防控制室设在二层并设置防火门,有直接对外的出口直通楼梯到达一层室外;

消防控制室能显示所有火灾报警信号和联动信号,并能控制重要的消防设备。分消防控制室与主消防控制室之间可以互相传输、显示状态。火灾自动报警系统的组成:火灾自动报警系统;联动控制系统;火灾应急广播系统;消防直通电话系统;消防电源监控系统等。

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。

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。

火灾自动报警系统应设置交流电源和蓄电池备用电源。

2.消防控制室对全楼火灾信号和消防设备进行监视及控制。消防控制室内设火灾自动报警控制器、消防联动控制器、消防广播主机、消防对讲电话主机、消防电源监控系统主机、UPS 电源、中央电脑、显示器、打印机及专用电话等设备。

3 本工程消防广播与背景音乐广播系统合用,广播系统前端设备均设置在消防控制室。火灾时,自动或手动打开全楼紧急广播,同时切断背景音乐广播。

本工程各防火分区均匀设置消防广播扬声器及声光报警器,火灾确认后,启动建筑内的所有火灾声光警报器,火灾应急广播与火灾声光警报器应采用分时播放控制:先鸣警报 8~20 秒;间隔 2~3 秒后播放应急广播 10~30 秒;再间隔 2~3 秒依次循环进行直至疏散结束。

火灾自动报警系统能同时启动和停止所有火灾声警报器工作。

火灾声警报器声压级不小于 60dB,在环境噪声大于 60dB 的场所,其声压级高于背景噪声 15dB。

4 本工程除卫生间外均设置火灾报警系统,在车库、设备机房、楼梯间、走廊等场所设感烟探测器;在变电所同时设感温、感烟探测器;

每一报警总线回路连接设备的总数不超过 200 点;每一联动总线回路连接设备的总数不超过 100 点;每只总线隔离器连接的消防设备总数不超过 32 点。总线穿越防火分区时,应在穿越处设总线短路隔离器。

探测器与灯具的水平净距应大于 0.2 米,与送风口边的水平净距应大于 1.5 米,与多孔送风顶棚孔口或条形送风口的水平净距应大于 0.5 米,与嵌入式扬声器的净距应大于 0.3 米,与自动喷水头的净距应大于 0.3 米,与墙或其他遮挡物的距离应大于 0.5 米。

5 在主要出入口,疏散楼梯口等场所设手动报警按钮;在消防水泵房,变配电室,防排烟机房,空调机房,主要值班室等场所设消防专用电话分机;在消防控制室内设置专用 119 消防报警电话。

6 消防联动控制系统:在消防控制室设置联动控制台,控制方式分为自动控制和手动控制两种,能完成对消防水泵、消防风机、消防广播及应急照明等的控制和显示;

消防水泵,防烟和排烟风机的启,停,除自动控制外,还能手动直接控制;

配电间内设有气体灭火系统,系统同时具有自动控制方式和手动控制方式(系统说明以给排水专业的设计文件为准)。

其它未明确的联动控制均根据 GB50116 要求设置。

7 消防电源监控系统:在消防控制室设置消防电源监控主机,主机内置 DC24V 电源装置,主机专用电源由消防控制室双电源切换箱提供 AC220V 电源。

所有消防设备用双电源切换箱内均增加消防电源监视模块。

监控主机与监控模块的通信线缆采用 RS485 总线连接,线路沿桥架侧边单独穿管敷设;

系统安装调试参见国标图集《消防设备电源监控系统》10CX504 及产品样本;本系统所有设备及线缆均由厂家配套供货。

8 疏散通道上的防火门均接入防火门监控系统,系统功能根据 GB50116 要求设置。

9 火灾自动报警系统均单独布线,不同电压等级、不同电流类别的线路分别穿管或沿耐火线槽敷设;消防电话线路及消防广播线路分别单独穿钢管沿桥架侧边敷设。

#### 10 系统接地

火灾自动报警系统接地采用共用接地装置,接地电阻值不大于 1 欧姆;

火灾自动报警系统设专用接地干线,并在消防控制室设置专用接地板,专用接地干线从消防控制室专用接地板引至接地体;专用接地干线采用 35 mm<sup>2</sup> 铜芯绝缘导线,穿硬质塑料管埋设至接

地体。

#### 7.1.12 电气节能

选择高效低能耗节能型干式变压器。合理的选择变压器容量，使变压器的负载处于经济运行状态，提高变压器的技术经济效益，减少变压器空载和负载损耗。

合理设置无功功率补偿：在低压配电室集中装设补偿电容器，功率因数补偿到 0.90 以上，减少输电无功功率损耗。

合理选择供电半径：将变压器设置在用电负荷中心，可以减少低压线路长度，降低线路损耗。导体截面按经济根据使用特点采用载流量或经济电流密度进行选择。

建筑设备本次采用的生活加压供水设备采用变频水泵，根据供水的压力状态，自动控制相应水泵的启停，调节给水泵的转速，以保持压力恒定。

功率在 50kW 及以上的电动机，均单独配置电压表、电流表、有功电能表，以便监测与计量电动机运行中的有关参数；

谐波治理：由于谐波分布的多变性和谐波计算的复杂性，因此本设计在变电所及电井等场所预留滤波设备平面安装位置，待系统正式运行后对谐波进行实测和分析，再根据实际情况采取相应的、有效的谐波治理措施。变频器等设备谐波含量超出标准者，就地设谐波吸收装置。

电能计量：电费采取分级计量，高压侧做高压总计量，变压器出线处设低压计量，低压配电总箱内设置多功能电力仪表，可对用电情况进行考核，利于节约能源。

照明节能：设计按照 GB 50034-2013《建筑照明节能设计标准》规定的照度标准及功率密度值进行照明设计，以达到良好的照明节能效果。

选用高效节能光源，选用具有较高反射比反射罩的高效节能灯具，优先选用开启式直接照明灯具。光源采用三基色荧光灯，并采用节能型电感镇流器或电子镇流器。尽量减少白炽灯的使用量。照明光源的选择按照国家现行标准的规定，根据不同的使用场合选用合适的照明光源

地下车库照明分车位和车道，实现间隔控制，根据实际需要分组开关控制照明设备，并采用光控及定时钟自控以达到节能效果。

选用绿色、环保且经国家认证的产品；在满足国家规范及供电行业标准的前提下，选用高性能变压器及相关配电设备，选用高品质电缆、电线以降低自身损耗。

## 7.2 自控及弱电系统设计

### 7.2.1 设计范围

本工程的自动化系统设计包括以下内容：

- (1) 工艺生产流程要求的自控系统设计；
- (2) 通讯网络和电缆设计；
- (3) 闭路监控系统及站区安防系统设计。

### 7.2.2 中央控制系统构成

垃圾转运站中央控制系统主要由一套中控管理系统和一套视频监控系统组成。

中控管理系统主要完成：车辆进出站称重信息采集、垃圾车辆智能派位和指引、除尘除臭系统远程控制、收集车辆到位信号、转运车换容器指引、渗滤液处理系统远程控制、垃圾处理报表查看等功能。

视频监控系统主要完成：对站内各压缩工位、卸料车间、转运车间、车辆进出口、称重等其它所需位置的视频监控及录像。

中央控制室设在转运站二层，为全厂监控中心，内设的监控管理计算机系统将负责全站的自动化运行和生产管理，主要包括两套工程师站、一套转运车间视频系统控制主机、一套大型显示装置、一套图表打印机、一套 UPS 电源、一套防雷及过电压保护装置等。

监控中心设置全厂视频监控系统，对全站的主要部位生产及保安工作实时监视。转运车间的视频监控系统通过以太网接入全厂视频监控系统。

系统中的每台计算机应能随时独立完成图像管理控制、数据保存、系统再生、数据处理等不同任务。整套系统为具有冗余功能的星形以太网拓扑结构，网络通讯协议为标准的 TCP/IP 协议。

### 7.2.3 中控管理系统

中控管理系统主要分为垃圾收集车进站派位管理，转运作业管理、除尘除臭控制。通过计算机网络对车辆信息、垃圾收集信息进行采集、存储、统计及打印，并根据要求输出设备控制信号进行垃圾转运控制和其他设备控制，从而基本达到系统的智能化管理。

中控管理系统在转运站的运营中，起到保障站内各种设备作业有序、安全生产、调度合理、高效运转等作用。

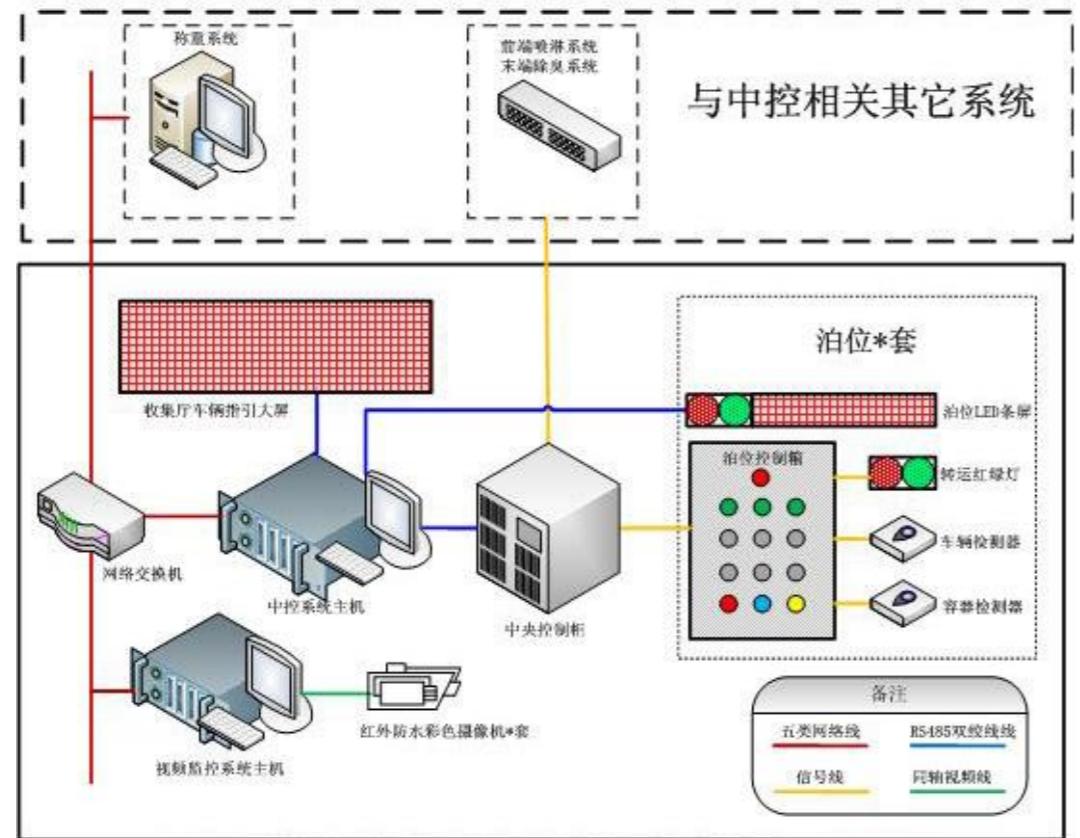


图 7-1 中控管理系统拓扑图

#### (1) 垃圾收集车进站管理

垃圾收集车进站，由称重系统读取该车发卡信息，对应出其车辆信息，然后再进行称重，得出一条进站数据，中央控制系统读取该数据，得到车辆进站信息。

#### (2) 车辆派位管理

中央控制管理系统根据进站车辆所载垃圾重量进行系统自动派位，LED 显示屏显示指派泊位信息，指引垃圾车辆到指定泊位进行卸料。中控管理系统会显示派位信息，各泊位容器内垃圾量，填充度，车辆是否停靠等信息。

#### (3) 垃圾转运管理

当容器内垃圾达到设定值时，系统将停止给该泊位分派车辆，卸料厅泊位亮红灯，LED 条屏显示“准备换容器”，压实工进行压实关厢操作，完成后按下“换容器”按钮，中控管理系统得到换容器信息，切换为换容器状态，卸料厅泊位亮红灯，LED 条屏显示“正在换容器”，转运厅亮绿灯指引转运车辆拉走实容器、放置上新容器，之后压实工进行开箱，升起溜槽工作，完成后取消“换容器”按钮，则泊位恢复可用状态，系统将该泊位置为新容器状态，重新开始派位。

#### (4) 称重计量系统

称重计量系统用于对进站车辆进行称重计量，容器配载，物流统计等作用，防腐蚀性能好，称重计量精度为±10kg。

本工程配置一套称重计量系统，电子汽车衡成套配置包括：汽车衡体、传感器、称重仪表、计算机、打印机、称重管理软件、进入红绿灯控制讯号、车号自动识别系统（读卡器和射频卡）等，并与中央控制系统联网。读卡器有效接收区半径≥3 米。

#### (5) 除尘除臭控制

中控系统将泊位车辆检测信号（信号类型：开关量信号）共享给喷淋除臭系统，当收集车在泊位卸料时，喷淋除臭系统可根据此信号自动打开对该泊位进行喷淋排风除尘除臭等处理。

#### (6) 中控数据报表

中控系统会根据站内运转数据信息自动生成车辆信息报表，垃圾卸料信息报表，并可以进行实时查询和历史报表查询及打印。

#### (7) 污水处理设备控制

系统控制采用手动以及自动两种控制方式：

手动控制：手动控制为现场操作箱（安装于水泵附近），直接通过现场控制箱的面板按钮和旋钮开关实行手动控制，从而达到水泵的起停。

自动控制：自动控制主要是通过 PLC（可编程逻辑控制器）的信号来实行远程控制水泵的起停，PLC 控制柜安装于中控室内，现场操作人员只需按动触摸屏，即可达到控制水泵起停。并且系统的整个运行画面以及工艺流程会在触摸屏上面进行显示，以方便操作人员了解系统的运行状况。

污水设备的控制系统监控各工艺设备的运行工况、主要工艺参数和排放物环保数据，系统对以上参数进行连续监控，并设置最高最低报警点，一旦某一工艺参数超过报警点或出现故障，系统将自动停止部分相关设备，并发出声光报警信号提示运行人员对设备进行检查与维修。

#### 7.2.4 视频监控系统

网络视频监控系统在前端采用网络摄像机、网络视频服务器采集监控现场的图像信息，采用 H.264 的视频压缩标准，将图像的数字信号通过网络传输到管理中心，通过专业的管理服务器和存储服务器进行管理和存储录像文件。通过权限的分配，可以从客户端进行浏览、控制、下载录像等操作。

网络监控系统将在站区的重点监控场所安装网络摄像机，实现全站生产区域重要设备的监控及厂区安防，便于中控室值班人员及时发现现场问题，排除故障以及对警情的及时处理，保证生产的正常进行。站区 CCTV 监控采用网络视频监控系统，较之于传统的模拟监控系统，网络数字摄像机从整个视频的采集、编码、传输全部采用数字化，通过网络传输能有效利用原有网络避免重复建设，可以即插即用，工程实施简便，系统扩充方便；同时，利用互联网，图像监控没有距离限制，且图像清晰稳定可靠，图像的存储、检索安全方便。

摄像监控点分别布置在容器泊位上方、卸料大厅、转运大厅、进出口、办公管理区楼道等重要部位，实现对其 24 小时实时监控及录像，并可查询及播放 15 天内的视频录像文件并可将路线文件导出。通过摄像机采集监控图像并以视频信号的模式被汇聚主控制室视频监控显示器，以实现对中转站运行的实时监控和录像。

网络视频监控系统在前端采用网络摄像机、网络视频服务器采集监控现场的图像信息，采用 H.264 的视频压缩标准，将图像的数字信号通过网络传输到管理中心，通过专业的管理服务器和存储服务器进行管理和存储录像文件。通过权限的分配，可以从客户端进行浏览、控制、下载录像等操作。

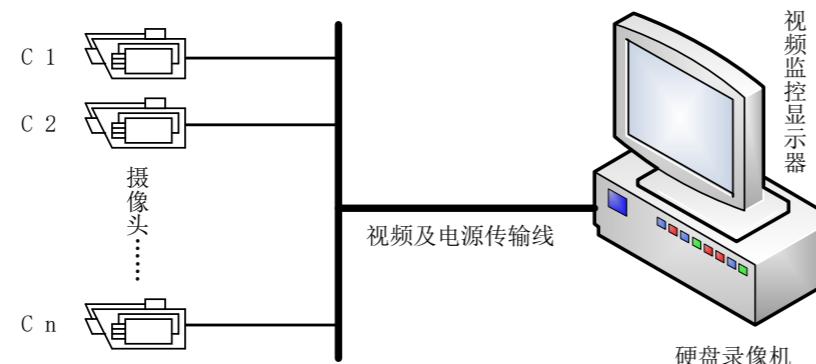


图 7-2 视频监控系统拓扑图

### 7.2.5 通信系统

本工程通信系统采用光纤到户方式建设。

本工程通信系统设备间设置在转运站二楼中控室内；各前端设备均安装在弱电机房 19 寸机柜内。

每层设弱电箱，外线进入弱电箱后另行分配；值班室、机房均设电话插座；阅览室、展厅均设信息插座。

进户线采用 2 芯皮线光缆穿 PC25 暗敷；室内部分电话支线均采用 HBV2x0.5, 1~3 根穿 PC 20, 4~5 根穿 PC25；网络支线采用超五类对绞电缆作传媒。1~2 根穿 PC 20, 3~4 根穿 PC25。室外光纤进入弱电前端设备，引入端设置过电压保护装置。

## 8 基坑支护设计

### 8.1 设计依据

#### 1. 有关规范、规程和标准

- (1) 湖北省地方标准《基坑工程技术规程》(DB42/T159-2012);
- (2) 中华人民共和国行业标准《建筑基坑支护技术规程》(JGJ120-2012);
- (3) 中华人民共和国国家标准《建筑基坑工程监测技术规范》(GB50497-2019);
- (4) 中华人民共和国行业标准《建筑深基坑工程施工安全技术规范》(JGJ311-2013);
- (5) 中华人民共和国国家标准《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) (2009年版);
- (6) 中华人民共和国国家标准《工程勘察通用规范》(GB55017-2021);
- (7) 中华人民共和国国家标准《建筑结构荷载规范》(GB50009-2012);
- (8) 中华人民共和国国家标准《工程测量标准》(GB50026-2020);
- (9) 中华人民共和国国家标准《工程测量通用规范》(GB55018-2021);
- (10) 中华人民共和国行业标准《建筑变形测量规范》(JGJ8-2016);
- (11) 中华人民共和国国家标准《工程结构通用规范》(GB55001-2021);
- (12) 湖北省地方标准《建筑地基基础技术规范》(DB42/242-2014);
- (13) 中华人民共和国国家标准《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011);
- (14) 中华人民共和国国家标准《建筑与市政地基基础通用规范》(GB55003-2021);
- (15) 中华人民共和国国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB50202-2018);
- (16) 中华人民共和国行业标准《建筑基桩检测技术规范》(JGJ106-2014);
- (17) 中华人民共和国国家标准《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-2012);
- (18) 中华人民共和国国家标准《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》(GB50086-2015);
- (19) 中华人民共和国国家标准《复合土钉墙基坑支护技术规范》(GB50739-2011);
- (20) 中华人民共和国行业标准《建筑与市政工程地下水控制技术规范》(JGJ/T111-2016);
- (21) 中华人民共和国国家标准《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010) (2015年版);
- (22) 中华人民共和国国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2015);
- (23) 中华人民共和国国家标准《钢结构设计标准》(GB50017-2017);
- (24) 中华人民共和国国家标准《钢结构通用规范》(GB55006-2021);

- (25) 中华人民共和国国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》(GB50205-2020);
- (26) 中华人民共和国行业标准《钢结构焊接规范》(GB50661-2011);
- (27) 中华人民共和国行业标准《钢筋焊接及验收规程》(JGJ18-2012);
- (28) 中华人民共和国行业标准《钢筋机械连接技术规程》(JGJ107-2016);
- (29) 中华人民共和国行业标准《建筑施工土石方工程安全技术规范》(JGJ180-2009);
- (30) 国家建筑标准设计图集《建筑基坑支护结构构造》(11SG814);
- (31) 国家建筑标准设计图集《钢筋混凝土灌注桩》(10SG813);
- (32) 《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(37号令);
- (33) 关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知(31号文);
- (34) 《湖北省房屋市政工程危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则》(鄂建办[2018]343号);

- (35) 中华人民共和国行业标准《建筑抗震设计规范(2016年版)》(GB50011-2010);

- (36) 中华人民共和国国家标准《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021);

- (37) 中华人民共和国国家标准《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013);

- (38) 中华人民共和国行业标准《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008);

#### 2. 建设单位提供的相关资料

#### 3. 其它相关资料

- (1) 《天汉系列软件(V2015)》;

- (2) 《理正结构系列设计软件2012版》;

- (3) 武城建规[2016]8号;

- (4) 中华人民共和国国家、行业及湖北省其它现行的有效设计标准、规范、规程和标准图集。

### 8.2 岩土设计参数

为便于分析和计算,根据勘察报告中“工程地质剖面图”,分别选取就近勘探孔的地层资料分别用于各个支护分区的基坑支护设计计算。

根据场地岩土工程勘察报告并结合地区工程实践经验,与基坑支护设计相关地层的岩土设计参数见下表。

表 8-1 基坑支护设计参数表

地层编号及名称	抗剪强度		重度 $\gamma$ at (kN/m <sup>3</sup> )
	粘聚力 C(kPa)	内摩擦角 $\phi$ (°)	
(1-1) 杂填土	(8)	(18)	(19.0)
(2-1)粉质黏土	20	11	18.63
(3-1)黏土	36	16	19.35
(3-1a)粉质黏土	29	14	19.30
(3-2)粉质黏土	31	14	19.32
(4-1) 粉质黏土夹粉砂	30	18	19.66

注: 本表中带()参数, 为参考地方标准得到的经验值, 其它值为勘察报告中提供。

### 8.3 设计基础数据

- (1) .基坑开挖深度: 按设计地面线下开挖深度考虑 5.5m~11m。
- (2) .附加荷载: 基坑周边两米内超载不得堆载, 两米外超载不得超过 20kPa 考虑。

### 8.4 基坑重要性等级确定

本基坑普挖深度 H=5.5m~11m, 根据《基坑工程技术规程》(DB42/159-2012) 有关条款, 结合周边环境及岩土工程与水文地质条件, 并考虑本项目之重要影响程度, 综合确定本基坑重要性等级为: 一级。本基坑工程设计的有效使用期限为 12 个月。

### 8.5 基坑结构设计计算

设计总体思路: 主体采用钻孔灌注桩结合一道钢筋混凝土内支撑, 局部采用钻孔灌注桩结合一道钢管内支撑的支护形式。

#### (一)、支护结构设计计算

- (1) 排桩计算
- (2) 构件计算

#### (二)、支护构件设计

各支护段支护形式详见《基坑支护结构典型剖面图》。为计算方便及施工安全, 在计算中取各段最大开挖深度作为计算深度, 取其中最不利的地层剖面作为概化剖面进行计算。

### 8.6 地下水控制设计

根据场区工程地质条件和水文地质条件, 本项目主要对赋存于①-1 层杂填土中的上层滞水进行处理。

#### (一)、地表、地下水处理

- (1) 对基坑周围 2.0m 宽的地面用厚 100mm 的素砼进行硬化。基坑坡顶四周设置排水

沟, 以截地表水流入基坑。

- (2) 在基坑四周距坡顶 2.0m 处修筑一条排水沟, 截面尺寸 300mm×300mm, 混凝土浇筑, 按 3%坡率流入集水井中, 统一排入市政排水系统。
- (3) 基坑底部内也沿坑底四周设置一条排水沟, 截面尺寸 300mm×300mm, 混凝土浇筑, 并布置一定数量的集水井 (截面尺寸 1000mm×1000mm), 以抽排坑内之水。
- (4) 基坑排水设施与市政管网连接口之间设置沉淀池。明沟、集水井、沉淀池使用时应排水通常并碎石清理淤积物。

## || 鸟瞰效果图



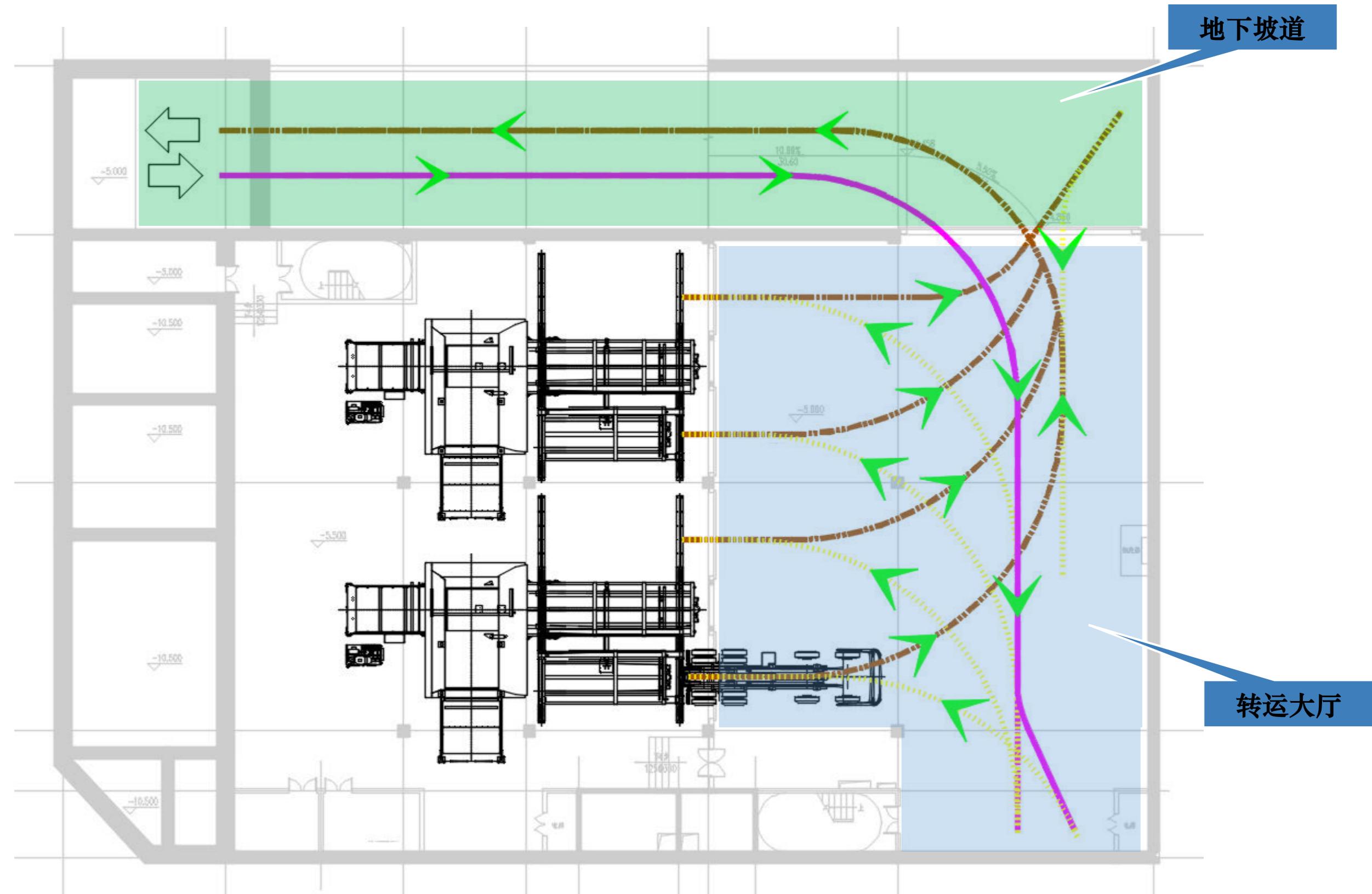
## || 鸟瞰效果图



## || 鸟瞰效果图



## II 总平面设计—车间内部交通组织



转运车驶入流线



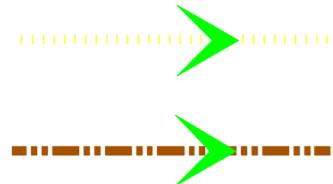
转运车倒车流线



转运车驶出流线

**转运车辆**竖向交通分析：由东侧坡道驶入负一层转运大厅，在容器泊位装载上指定容器后，沿原坡道返回地面。

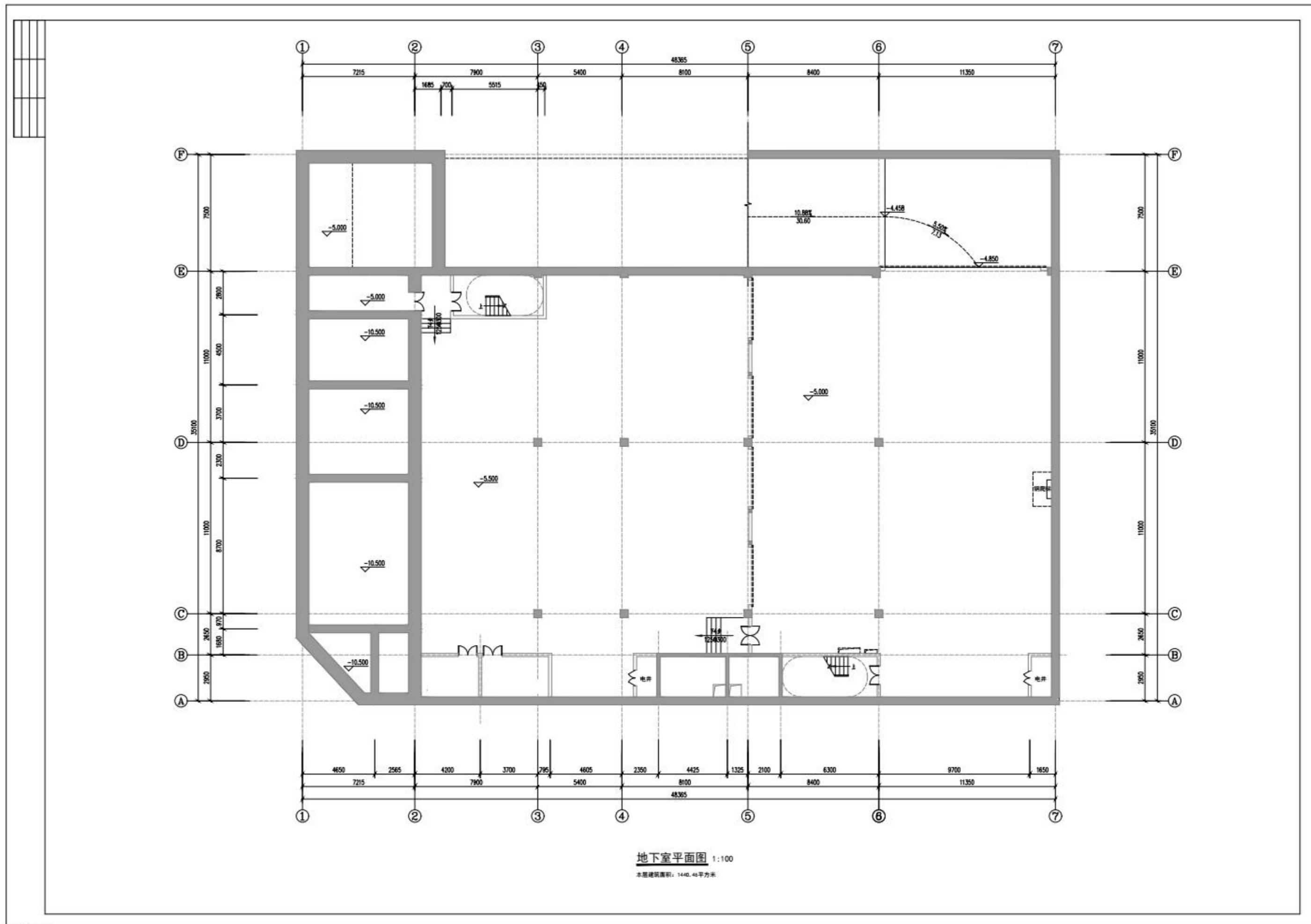
## || 总平面设计—车间内部交通组织



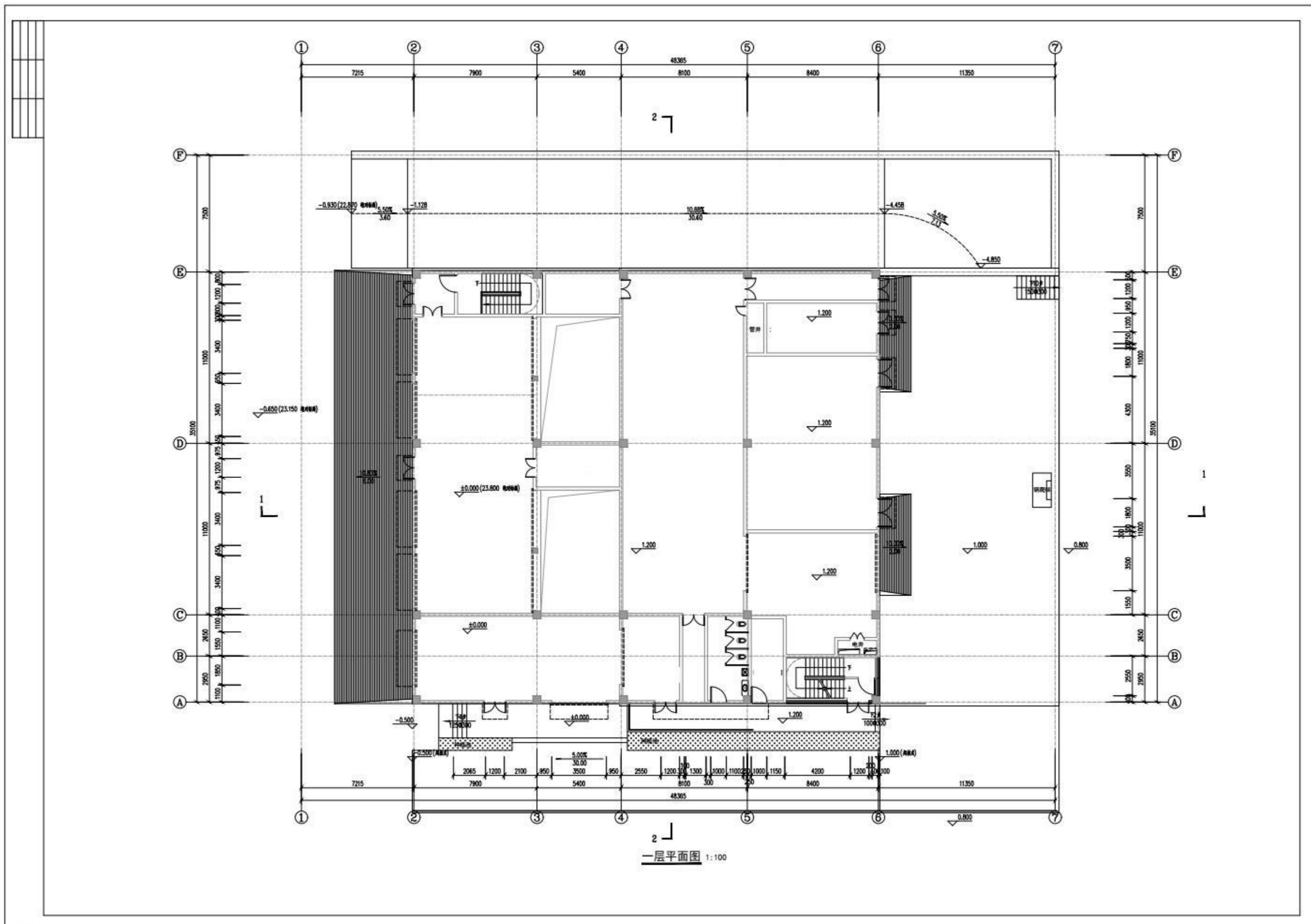
收集车倒车流线  
收集车驶出流线

**收集车辆**竖向交通分析：在北侧室外回转场地完成回转后  
倒车进入卸料大厅（一层），卸料完成后原路驶出卸料大厅。

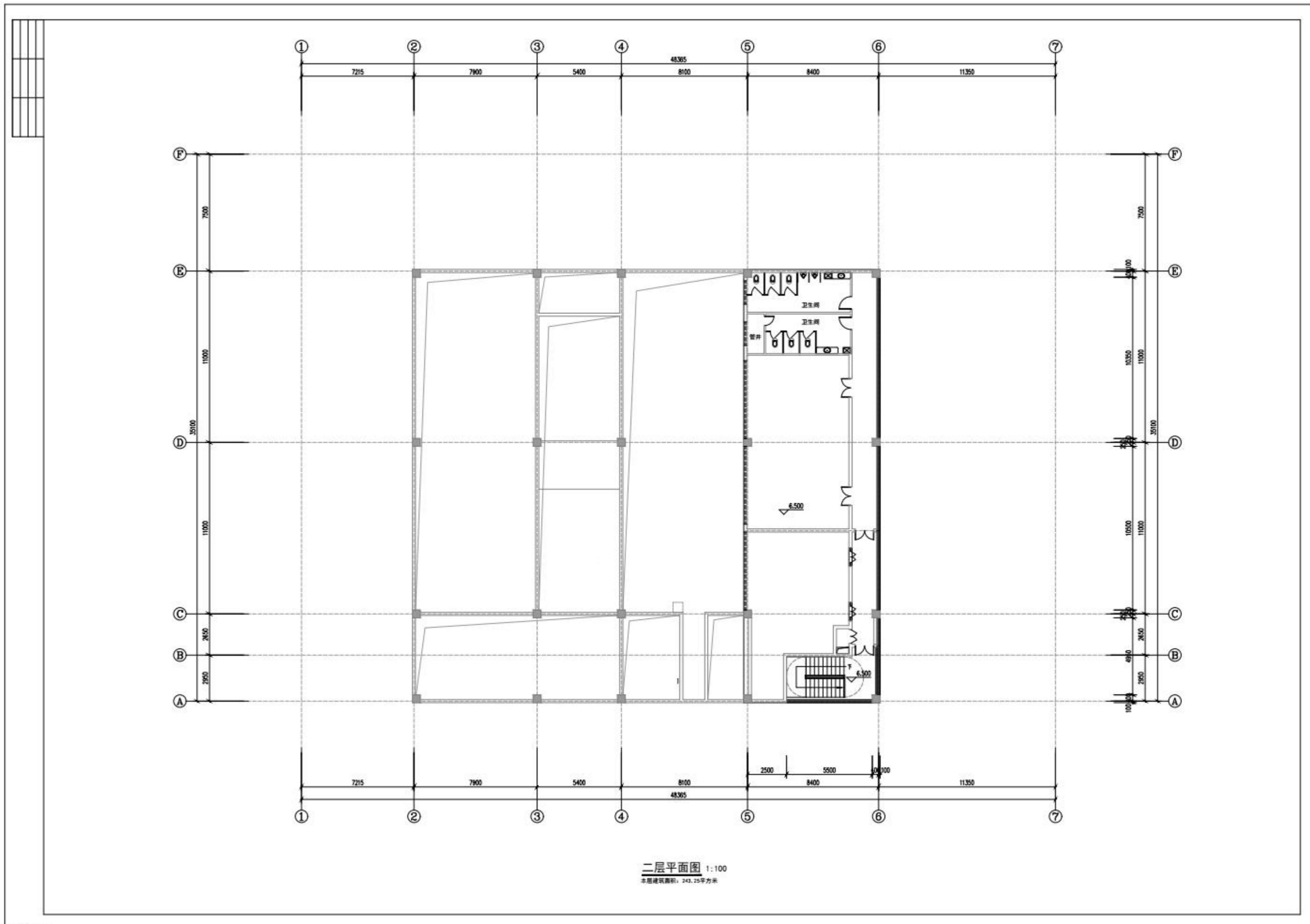
### III 建筑设计方案—地下室平面图



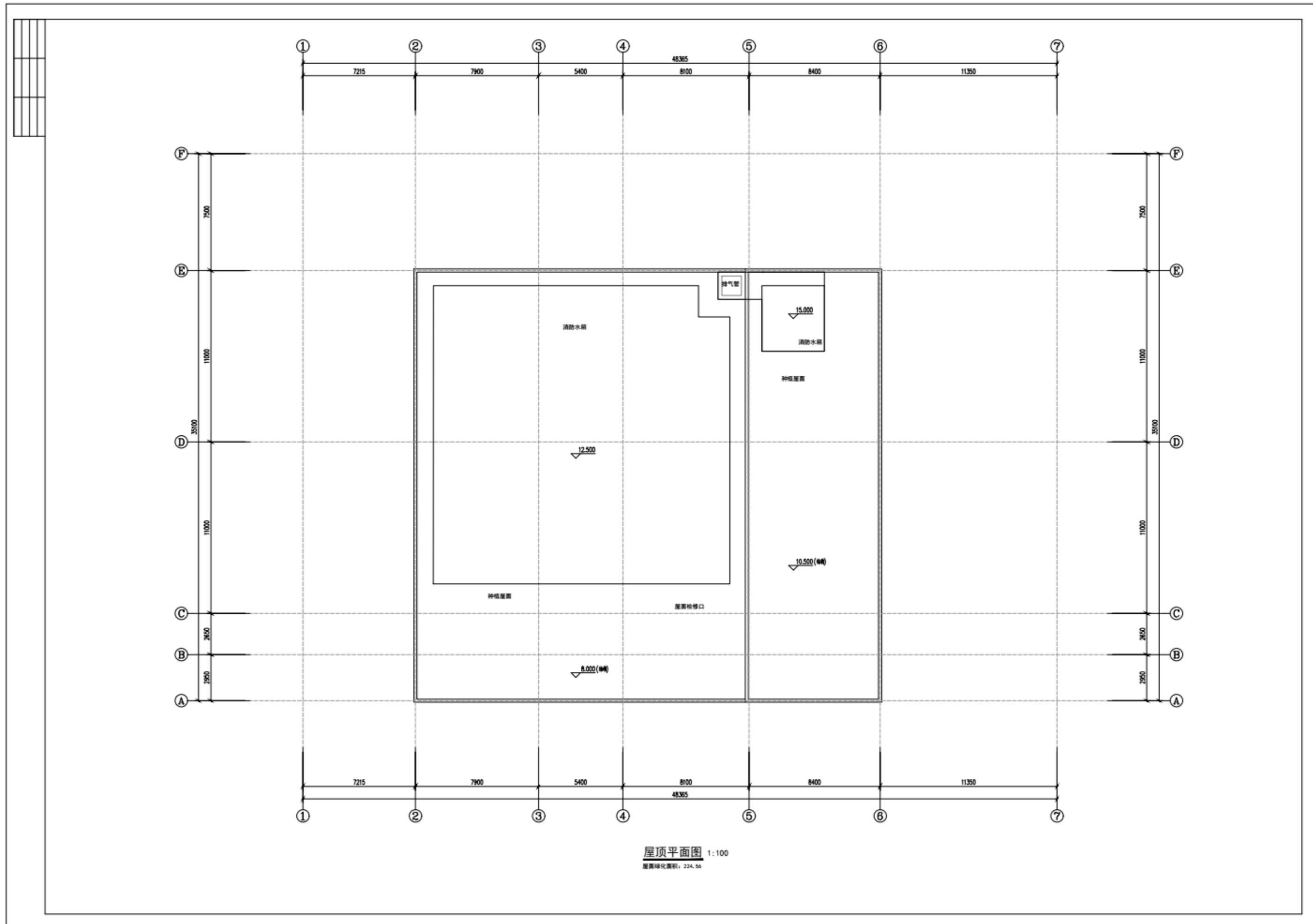
### III 建筑设计方案——一层平面图



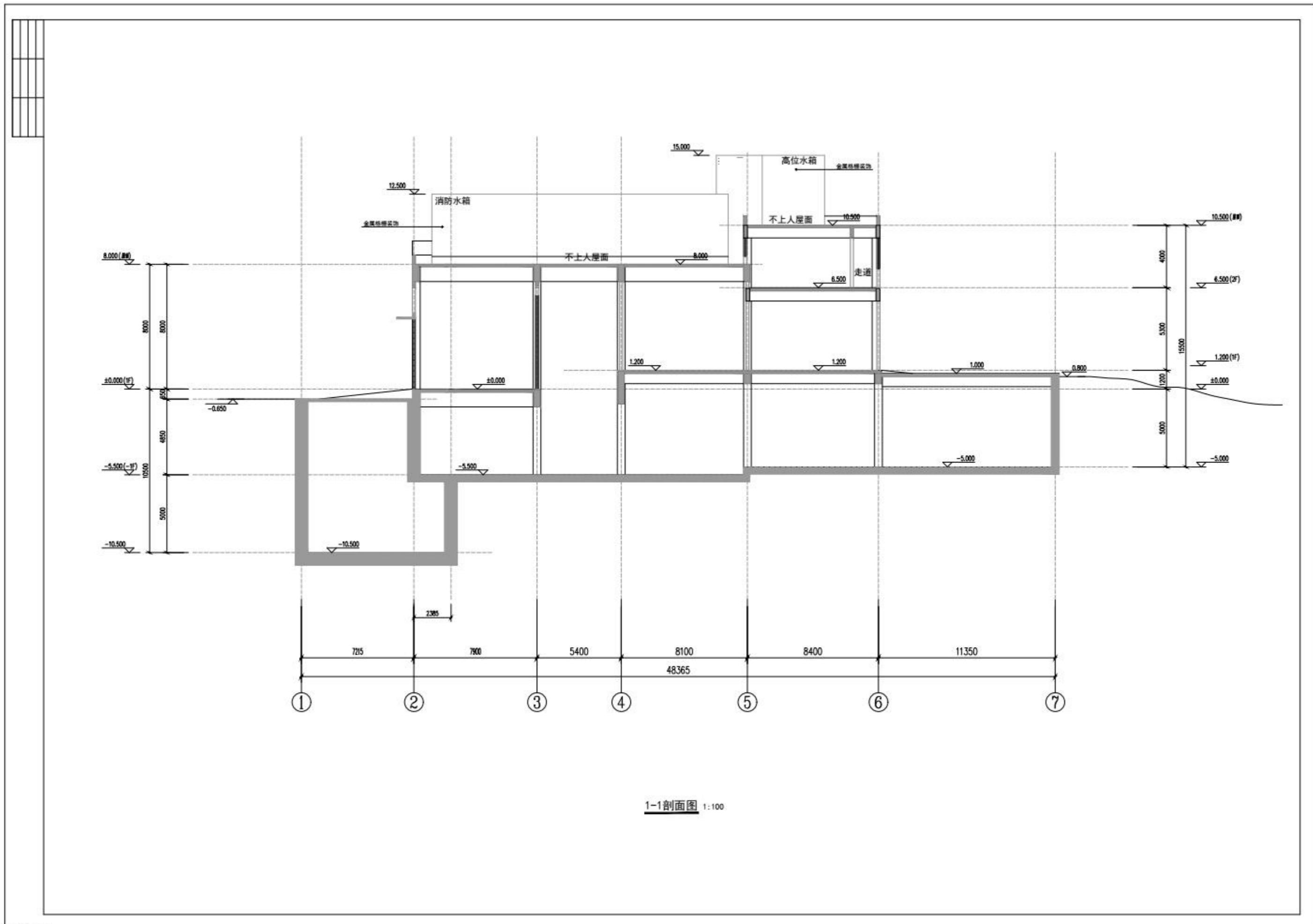
### III 建筑设计方案—二层平面图



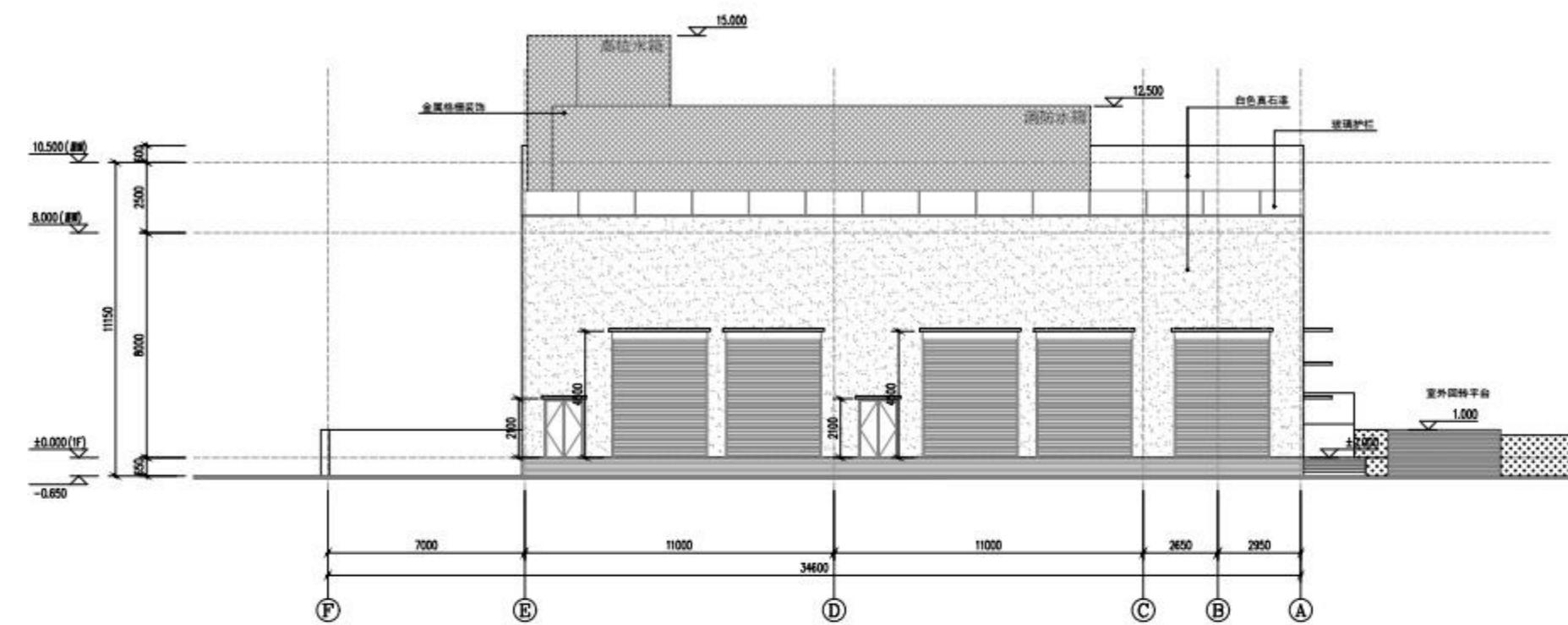
### III 建筑设计方案一屋顶平面图



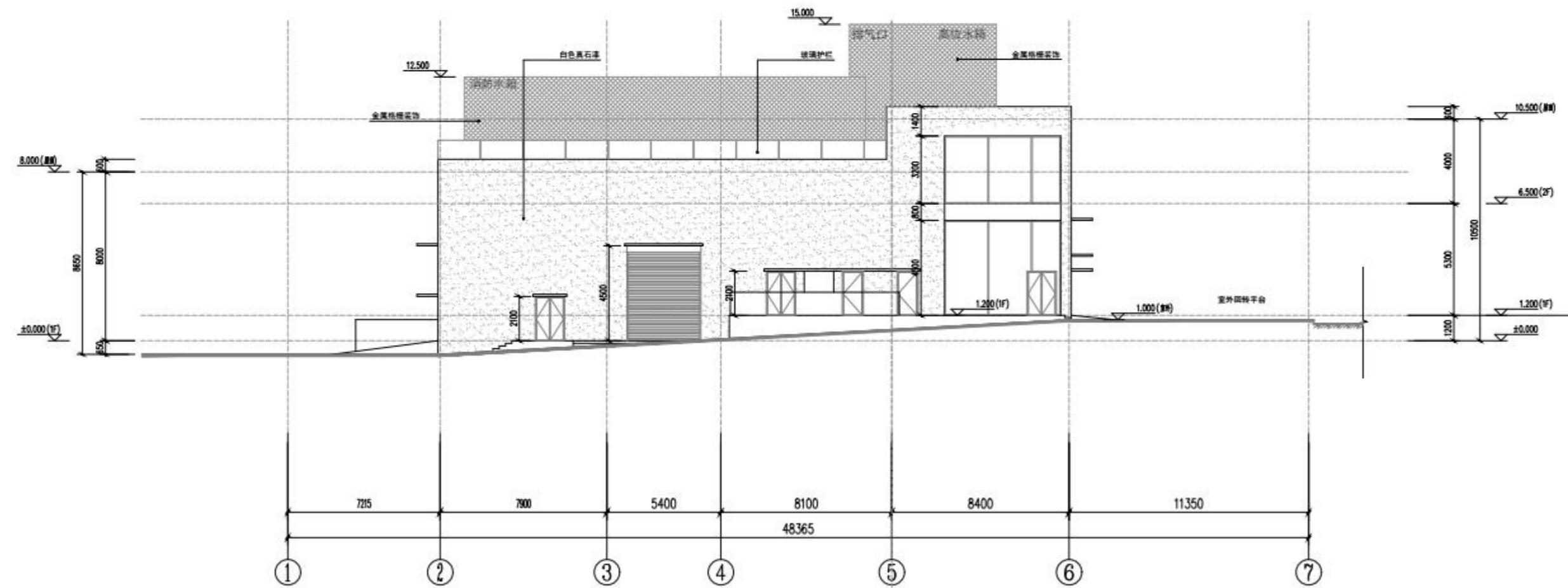
### III 建筑设计方案—建筑剖面图



### III 建筑设计方案—建筑立面图

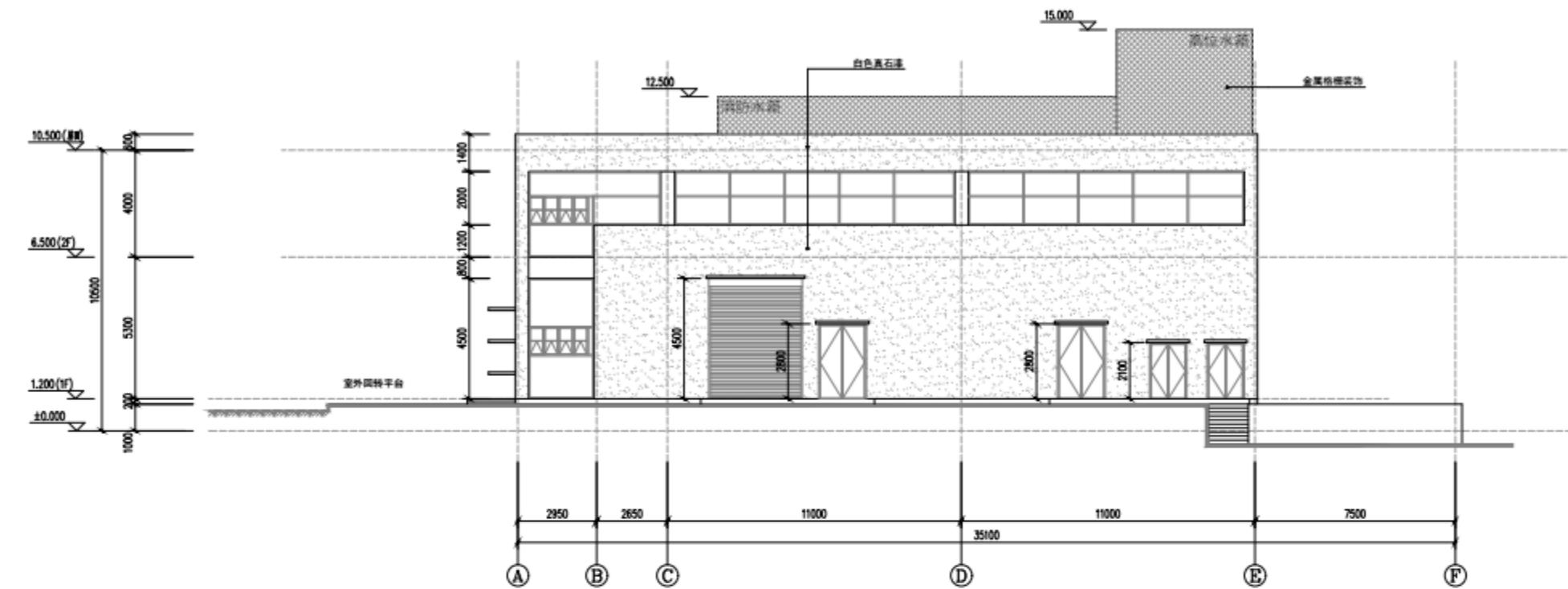


**F-A轴立面图 1:1**

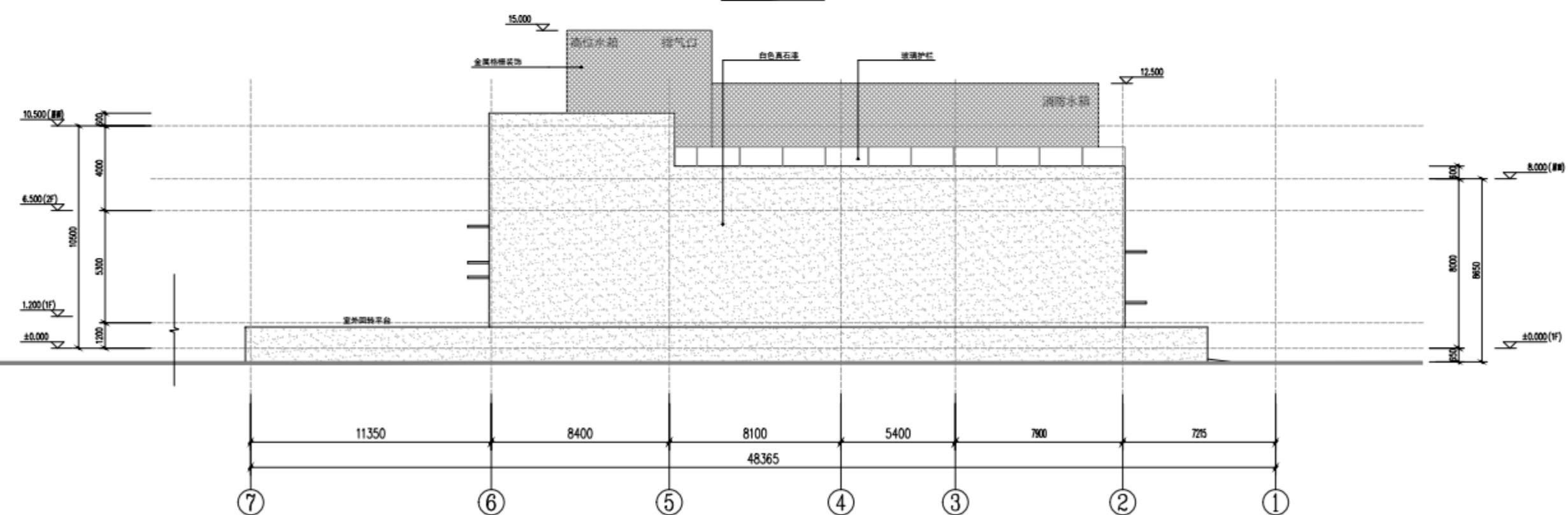


### ①-⑦轴立面图 1:1

### III 建筑设计方案—建筑立面图



④-⑤轴立面图 1:100



⑦-①轴立面图 1:100