

工程设计综合甲级： A142A00029
工程监理综合资质： E142A00029

工程勘察综合甲级： B142A00029
市政公用工程施工总承包壹级： D242228942

岳阳市中心城区建筑垃圾资源化处置项目（一期） 初步设计

项目编号：环 56-2026002

第一册 设计说明书 (报批稿)



中国市政工程中南设计研究总院有限公司
Central & Southern China Municipal Engineering Design and Research Institute Co., Ltd.

二〇二六年五月



使用有效期: 2026年01月30日
- 2026年07月29日

工程设计资质证书

企业名称: 中国市政工程中南设计研究总院有限公司

详细地址: 湖北省武汉市江岸区解放公园路8号

**统一社会信用代码
(或营业执照注册号):**

91420100177666879T

经济性质:

有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资)

证书编号: A142A00029

资质类别及等级:

工程设计综合资质甲级2030年01月07日



发证机关:



中华人民共和国住房和城乡建设部制

岳阳市中心城区建筑垃圾资源化处置项目（一期）

初步设计

总 院 院 长：李伟国

总 院 总 工 程 师：万年红

第三设计院院长：谢文刚

第三设计院总工：杨 禹

项 目 负 责 人：尹松楠

项目主要参与人员

专业	专业负责人		校审人	
环境	许 杰	许杰	陈凯锋	陈凯锋
建筑	张 轩	张轩	尹松楠	尹松楠
结构	程骄阳	程骄阳	史航标	史航标
给排水	胡 宸	胡宸	赵丽伟	赵丽伟
电气/自控	杨俊辉	杨俊辉	山琳洁	山琳洁
暖通	骆律源	骆律源	陈凯锋	陈凯锋
道路	王东华	王东华	杨 俊	杨 俊
工程经济	吕庆平	吕庆平	岳利霞	岳利霞

参加编制人：古泽洋 马一伟 杨辰 宁高源

徐州 唐睿琳 骆律源 孙鹏鹏

目录

目录.....I

1 项目概述..... 1

1.1 工程概况..... 1

1.2 设计依据..... 2

1.3 设计目的..... 8

1.4 设计原则..... 8

1.5 设计范围..... 9

1.6 工程厂址及建设条件..... 9

1.7 主要设计内容..... 10

1.8 初设对规划要点的执行情况..... 12

2 城市概况与项目建设必要性..... 14

2.1 城市概况..... 14

2.2 建筑垃圾概况..... 16

2.3 项目建设背景..... 21

2.4 规划政策符合性..... 25

2.5 项目建设必要性..... 28

3 工程规模..... 31

3.1 产品市场需求分析..... 31

3.2 项目产出方案..... 35

4 工艺方案比选..... 37

4.1 国内外建筑垃圾处理概况..... 37

4.2 建筑垃圾处置工艺选择..... 40

4.3 资源化产品方案选择..... 58

4.4 建筑垃圾处理工艺确定..... 61

5 工艺设计..... 63

5.1 工艺选择原则..... 63

5.2 建筑垃圾源头减量..... 63

5.3 建筑垃圾处理线系统设计..... 67

5.4	再生流态回填料生产线.....	77
5.5	环保工程设计	79
5.6	设备配置方案.....	83
6	总图运输.....	94
6.1	总体布局.....	94
6.2	交通组织设计	95
6.3	消防交通组织.....	96
6.4	竖向布置.....	96
6.5	厂区景观设计	97
6.6	总图技术经济指标.....	97
6.7	道路工程.....	97
6.8	保卫及消防	99
7	建筑工程设计.....	100
7.1	建筑设计主要规范和标准.....	100
7.2	设计主导思想及原则.....	101
7.3	建筑设计	102
7.4	建筑构造.....	104
7.5	建筑噪音控制.....	105
7.6	消防设计	106
7.7	防水设计	107
7.8	节能设计	108
7.9	装配式建筑设计	109
7.10	绿色建筑设计	110
8	结构工程设计.....	113
8.1	设计规范及标准.....	113
8.2	设计荷载.....	114
8.3	工程地质.....	115
8.4	主要建筑材料.....	118
8.5	主要结构选型.....	119
8.6	钢结构防腐及防火.....	120

8.7	抗浮设计	121
8.8	耐久性设计	121
8.9	基坑工程设计	121
9	给排水及消防设计	125
9.1	设计依据	125
9.2	设计范围	125
9.3	给水工程设计	126
9.4	排水系统	130
9.5	给排水消防系统	131
9.6	给排水管材及构筑物选用	133
9.7	给排水管道施工方法及管道开挖回填	133
9.8	给排水专业抗震设计	134
10	暖通工程设计	135
10.1	设计规范	135
10.2	工程概况	135
10.3	设计原始资料	135
10.4	通风设计	137
10.5	空气调节设计	138
10.6	防烟、排烟及暖通系统的防火措施	140
10.7	节能设计	142
11	电气及自控工程设计	143
11.1	电气设计	143
11.2	安全防范工程系统设计	179
11.3	仪表自控设计	181
11.4	通讯工程	184
12	海绵城市设计	185
12.1	设计依据	185
12.2	设计原则	186
12.3	工程概况	186
12.4	方案设计	189

13	环境保护及水土保持.....	191
13.1	环境保护	191
13.2	水土保持	194
14	工程节能.....	199
14.1	相关标准	199
14.2	耗能分析	199
14.3	能源构成及能耗计算	200
14.4	节能技术和措施	200
15	劳动安全与卫生.....	204
15.1	编制依据	204
15.2	重要性	204
15.3	职业危害因素的分析	204
15.4	安全措施	205
15.5	职业卫生及防护措施	207
15.6	综合评价	207
16	项目管理.....	208
16.1	项目建设管理方案	208
16.2	项目运行管理方案	214
17	工程招标及项目实施计划.....	215
17.1	概述	215
17.2	招标范围	215
17.3	招标程序	216
17.4	招标建议	217
17.5	项目实施进度计划	218
18	工程效益分析.....	220
18.1	环境效益分析	220
18.2	经济影响分析	220
18.3	社会影响分析	221
19	结论与建议.....	223
19.1	结论	223

19.2	建议	223
20	主要设备及材料清单	225
21	附件	245

1 项目概述

1.1 工程概况

1.1.1 项目名称、类别及规模

项目名称：岳阳市中心城区建筑垃圾资源化处置项目（一期）

项目类别：市政基础设施项目

建设单位：湖南岳州建环科技发展有限公司

服务区域：岳阳市所辖城区（岳阳楼区、云溪区及君山区）

工程规模：装修垃圾 20 万吨/年，工程/拆除垃圾 30 万吨/年，并设置再生流态回填材料生产线 1 条（5 万方/年）

建设内容：包括生活楼、雨水调蓄池、建筑垃圾处理车间、地磅、洗轮机(含沉淀池)、成品门岗及公用工程等。

1.1.2 项目建设地点

项目建设地点位于岳阳市岳阳经济技术开发区金凤桥南路与大王庙路交汇处，临近 107 国道（长康路），地处大王庙路北侧及湖南源生科技有限公司东侧地块。

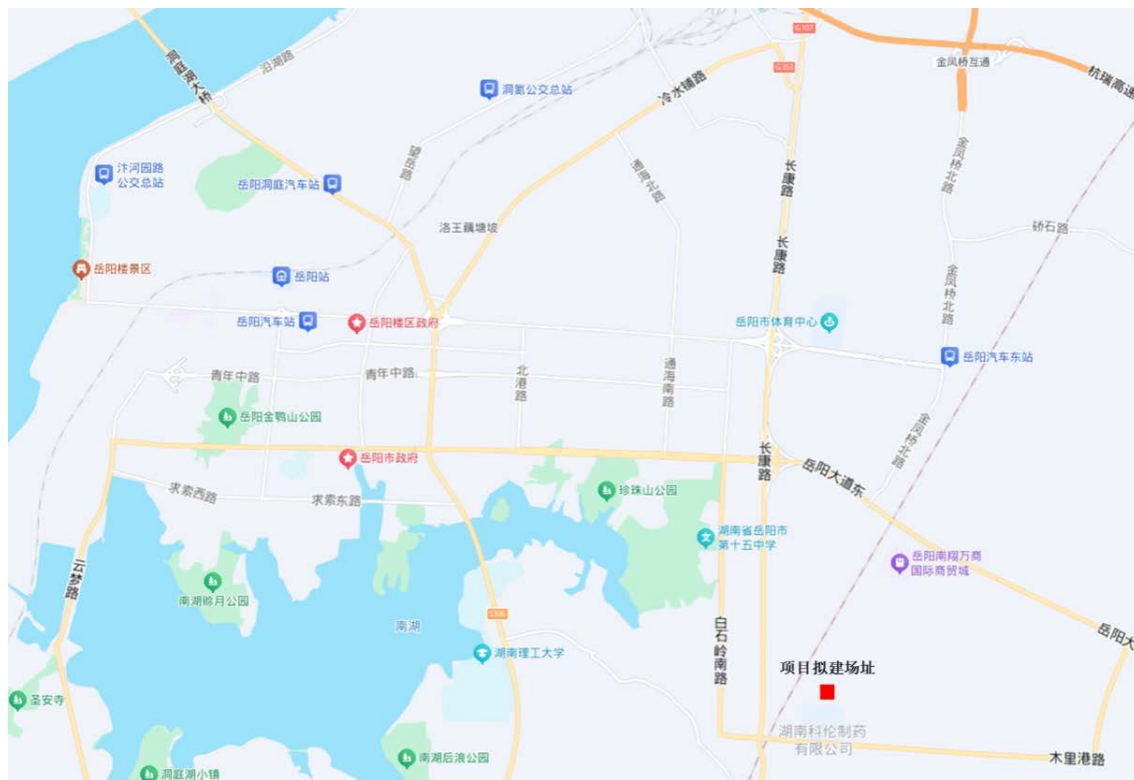


图 1-1 项目用地区位图



图 1-2 项目用地微观布置图

1.2 设计依据

1.2.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年修正版）；
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (3) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年修正版）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修正版）；
- (5) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年修正版）；
- (6) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年修正版）；
- (7) 《中华人民共和国企业所得税法》（2018 年修正版）；
- (8) 《再生资源回收管理办法》（2019 年修正版）；
- (9) 《城市建筑垃圾管理规定》（2005 年 3 月 1 日）。

1.2.2 规划政策文件

- (1) 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号）；
- (2) 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（2015 年 4 月 25 日）；
- (3) 《国务院关于调整和完善固定资产投资项目资本金制度的通知》（国发〔2015〕51 号）；
- (4) 《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》（中发

〔2016〕6号）（2016年2月6日）；

（5）《国务院关于深入推进新型城镇化建设的若干意见》（国发〔2016〕8号）；

（6）《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4号）；

（7）《国务院办公厅转发国家发展改革委等部门关于加快推进城镇环境基础设施建设指导意见的通知》（国办函〔2022〕7号）；

（8）《国务院办公厅关于加快构建废弃物循环利用体系的意见》（国办发〔2024〕7号）；

（9）《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）；

（10）《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年11月2日）；

（11）《“十四五”时期“无废城市”建设工作方案》（环固体〔2021〕114号）；

（12）《国家发改委关于印发城镇生活垃圾分类和处理设施补短板强弱项实施方案的通知》（发改环资〔2020〕1257号）；

（13）《国家发展改革委住房城乡建设部关于印发“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划的通知》（发改环资〔2021〕642号）；

（14）《中共中央 国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》（2023年12月27日）；

（15）《国家发改委等14个部委联合印发关于印发<循环发展引领行动>的通知》（2017年4月21日）；

（16）《国家发改委等3部委印发关于推进资源循环利用产业基地建设的指导意见》（发改办环资〔2017〕1778号）；

（17）《工信部 商务部 科技部关于加快推进再生资源产业发展的指导意见》（工信部联节〔2016〕440号）；

（18）《国家发展改革委 财政部关于印发国家循环经济试点示范典型经验的通知》（发改环资〔2016〕965号）；

（19）《建筑垃圾资源化利用行业规范条件（暂行）》（工业和信息化部 住房城乡建设部公告2016年第71号）；

（20）《国家发改委 工信部关于印发<新型墙材推广应用行动方案>的通知》（发改

办环资〔2017〕212号）；

（21）《财政部 国家税务总局关于再生资源增值税政策的通知》（财税〔2008〕157号）；

（22）《财政部关于印发<资源综合利用产品和劳务增值税优惠目录>的通知》（财税〔2015〕78号）；

（23）《国家发改委等四部委联合印发<循环经济发展评价指标体系（2017年版）>》（发改环资〔2016〕2749号）；

（24）《住房和城乡建设部关于推进建筑垃圾减量化的指导意见》（建质〔2020〕46号）；

（25）《住房和城乡建设部国家发展改革委关于印发城乡建设领域碳达峰实施方案的通知》（建标〔2022〕53号）；

（26）国务院办公厅《关于加快构建废弃物循环利用体系的意见》（国办发〔2024〕7号）；

（27）《关于进一步加强城市建筑垃圾治理的意见》（国办函〔2025〕57号）；

（28）《固体废物综合治理行动计划》（国发〔2025〕14号）；

（29）《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》；

（30）《中共湖南省委关于制定湖南省国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》（2025年11月29日）；

（31）《湖南省人民政府办公厅关于加强城市建筑垃圾管理促进资源化利用的意见》（湘政办发〔2019〕4号）；

（32）湖南省住房和城乡建设厅《关于印发〈湖南省建筑垃圾资源化利用发展规划（2020—2030）〉的通知》（湘建建〔2020〕52号）；

（33）《湖南省建筑垃圾源头减量实施方案》（湘建建函〔2020〕145号）；

（34）《湖南省建筑工程绿色施工管理办法》（湘建建〔2021〕60号）；

（35）《湖南省城市建筑垃圾管理实施细则》（湘建建〔2024〕9号）；

（36）《湖南省城市建筑垃圾专项整治实施方案》（湘政办函〔2024〕79号）；

（37）湖南省住房和城乡建设厅等10部门印发《关于进一步规范城市建筑垃圾全过程管理促进资源化利用的十条措施》（湘建执函〔2025〕182号）；

（38）《湖南省“无废城市”建设实施方案》（2024年4月3日）；

（39）《中共岳阳市委关于制定岳阳市国民经济和社会发展第十五个五年规划的

建议》（2025 年 12 月 2 日）；

（40）《岳阳市城市总体规划（2008--2030）》；

（41）《岳阳市城区建筑垃圾管理和资源化利用实施方案》（2024 年 10 月）；

（42）岳阳市住房和城乡建设局《岳阳市推进建筑垃圾源头减量工作方案》（岳建函〔2024〕541 号）。

1.2.3 标准规范

（一）工艺及总图专业

（1）《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2025 版）；

（2）《市容环卫工程项目规范》（GB 55013-2021）；

（3）《环境卫生设施设置标准》（CJJ 27-2012）；

（4）《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）；

（5）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）；

（6）《建筑垃圾处理技术标准》（CJJ/T 134-2019）；

（7）《建筑垃圾污染控制技术规范》（HJ 1462-2026）；

（8）《建筑废弃物再生工厂设计标准》（GBT51322-2018）；

（9）《公路沥青路面再生技术规范》（JTG/T 5521-2019）；

（10）《道路用建筑垃圾再生骨料无机混合料》（JC/T 2281-2014）；

（11）《再生骨料地面砖、透水砖》（GJ/T 400-2012）；

（12）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；

（13）《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）；

（14）《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）；

（15）《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》（HJ 1405-2024）

（16）《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；

（17）《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

（18）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；

（19）《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）；

（20）《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）；

（21）《室外给水设计标准》（GB 50013-2018）；

（22）《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；

(23) 《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012)。

(二) 建筑专业

- (1) 《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014 (2018 年版));
- (2) 《建筑内部装修设计防火规范》(GB 50222-2017);
- (3) 《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012);
- (4) 《工业建筑节能设计统一标准》(GB 51245-2017);
- (5) 《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001-2017);
- (6) 《建筑工程建筑面积计算规范》(GB/T 50353-2013);
- (7) 《地下工程防水技术规范》(GB 50108-2008);
- (8) 《建筑采光设计标准》(GB 50033-2013);
- (9) 《建筑照明设计标准》(GB 50034-2013);
- (10) 《建筑地面设计规范》(GB 50037-2013);
- (11) 《屋面工程技术规范》(GB 50345-2012);
- (12) 《20kV 及以下变电所设计规范》(GB 50053-2013);
- (13) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB 55015-2021);
- (14) 《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021);
- (15) 《建筑与市政工程无障碍通用规范》(GB 55019-2021);
- (16) 《民用建筑通用规范》(GB 55031-2022);
- (17) 《消防设施通用规范》(GB 55036-2022);
- (18) 《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022);
- (19) 《建筑与市政工程防水通用规范》(GB 55030-2022)。

(三) 结构专业

- (1) 《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2012);
- (2) 《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2010) (2015 年版);
- (3) 《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010) (2016 年版);
- (4) 《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011);
- (5) 《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79-2012);
- (6) 《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-2008);
- (7) 《建筑基桩检测技术规范》(JGJ 106-2014);
- (8) 《钢结构设计规范》(GB 50017-2003);

- (9) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》(GB 50069-2002);
- (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/T 50476-2008);
- (12) 《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB 50046-2008)。

(四) 给排水专业

- (1) 《室外给水设计标准》(GB 50013-2018);
- (2) 《室外排水设计标准》(GB 50014-2021);
- (3) 《建筑给水排水设计标准》(GB 50015-2019);
- (4) 《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014) (2018 年版);
- (5) 《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014);
- (6) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005)。

(五) 电气专业

- (1) 《20kV 及以下变电所设计规范》(GB 50053-2013);
- (2) 《供配电系统设计规范》(GB 50052-2009);
- (3) 《低压配电设计规范》(GB 50054-2011);
- (4) 《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010);
- (5) 《电力工程电缆设计规范》(GB 50217-2018);
- (6) 《建筑照明设计标准》(GB 50034-2024);
- (7) 《民用建筑电气设计规范》(JGJ 16-2008);
- (8) 《3-110KV 高压配电装置设计规范》(GB 50060-2008);
- (9) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》(GB/T 50062-2008);
- (10) 《交流电气装置的接地设计规范》(GB/T 50065-2011)。

(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/T 50311-2007);
- (2) 《视频安防监控系统工程设计规范》(GB 50395-2007);
- (3) 《工业电视系统工程设计规范》(GB 50115-2009);
- (4) 《电子信息系统机房设计规范》(GB 50174-2008);
- (5) 《自动化仪表选型设计规定》(HG/T 20507-2014);
- (6) 《控制室设计规定》(HG/T 20508-2014);
- (7) 《仪表供电设计规定》(HG/T 20509-2014);

- （8） 《仪表供气设计规定》（HG/T 20510-2014）；
- （9） 《仪表配管配线设计规定》（HG/T 20512-2014）；
- （10） 《仪表系统接地设计规定》（HG/T 20513-2014）。

1.3 设计目的

本设计严格参照《市政公用工程设计文件编制深度规定（2025 年版）》中有关环卫工程初步设计的组成及深度的要求，完成岳阳市中心城区建筑垃圾资源化处置项目（一期）初步设计文件的制作；提供科学合理、技术先进的工程设计方案，使工程的社会效益、环境效益和经济效益达到最佳统一；高质量完成本项目建设目标，满足环境保护要求，以促进社会、经济的可持续发展。同时编制出高质量的方案为建设单位的决策提供依据，为下阶段施工图设计工作提供参考。

1.4 设计原则

本项目初步设计从岳阳市的实际情况出发，在城市总体规划的指导下，遵循国家对建筑垃圾的有关法律、法规，使工程建设与城市的发展相协调，各项指标均符合国家的有关标准规定。

坚持技术的先进性、工艺的可行性和经济的合理性相结合的原则，根据本项目的实际情况优先考虑采用技术成熟、效率高、能耗低、运行稳定的设备。以发挥本项目的社会效益、环境效益和经济效益。初步设计的编制主要遵循以下原则：

（1）认真贯彻落实国家对于建筑垃圾处置及利用的相关产业政策，采用先进工艺和高效设备，做到合理利用能源和节约能源。

（2）认真贯彻执行国家建设项目和企业节能设计有关规范，本着“三同时”原则，设计上充分考虑生产设施在上述各方面投资，使得环境保护、安全生产工作始终贯穿项目的全程。

（3）在城市总体规划指导下，综合考虑厂址、环境、地质、水文等实际条件，坚持因地制宜，做到工程项目的环境效益、社会效益和经济效益相统一。

（4）坚持“减量化、无害化、资源化”的原则。建筑垃圾极具回收利用价值，在满足无害化处理基本要求的基础上，尽可能实现资源化目标。

（5）从节约资源和保护环境角度出发，遵循“创新、先进、实用、可靠、效益”的指导方针，严格按照技术先进、低能耗、低污染、控制投资的要求，保证项目技术先

进、成果优良、节省投资、效益显著，充分利用成熟、先进的经验，实现降低成本、增加效益的目标。

1.5 设计范围

初步设计文件的编制内容主要包括：项目基本情况、总体设计思路、各系统工艺设计、总图布局、辅助配套及公用工程设计、节能、环境保护、水土保持、项目管理、劳动安全与卫生等。

1.6 工程厂址及建设条件

1.6.1 厂址条件

拟建物位于岳阳市岳阳楼区金凤桥南路与大王庙路交汇处西北角，场地最初原始地貌为低丘、冲沟、鱼塘，各钻孔孔口标高变化于 51.08~61.698m 间，最大高差 10m，起伏变化较大。

拟建场地地形地貌相对较简单，地层岩性条件稳定，经查阅区域地质资料结合本次勘察结果，本场地勘察深度范围内地质构造简单，未发现活动断裂、新构造运动（地震）等痕迹，拟建场地构造稳定性和重力稳定性良好；本场地范围内岩土层基本稳定；场地内未见滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用。未见埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。拟建场地交通便利，地貌单元分布简单，不良地质作用不发育，场地基本地震烈度为 7 度，场地类别为 II 类，为可进行建设的一般地段。

拟建场地整体基本稳定，周边道路较为便利，大型车辆可进场施工，地表无大面积积水，积水对工程影响较小，拟建场地附近无高山，不会发生山洪、泥石流等自然灾害，场地内及附近无人工大面积开采地下水活动，不会产生地面塌陷。

依据《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ57-2012）初步判定：拟建场地稳定性为基本稳定，较适宜建筑。

1.6.2 土地性质

本项目拟选选址为工业用地，符合项目建设要求。

1.6.3 供水供电条件

本项目南侧紧邻市政道路，厂区南侧大王庙路有市政雨水、给水及污水管网，其中，给水管网市政压力 0.2~0.3MPa；临近 2km 范围内有大型变电站，便于项目的取电。

1.6.4 污水处理

本项目生产废水主要为地面冲洗废水，经收集沉淀后回用；生活污水经化粪池预处理后接入市政污水管。

1.6.5 废物处置

本项目产生的可燃物根据其品质好坏分别处置，品质较好的木材、木屑等可燃物等打包外售，品质较差的纺织、轻质物等可燃物与生活垃圾外运至焚烧厂焚烧处置；对于无利用价值的建筑废料如渣土、灰土等考虑场地回填及填埋消纳处置。

1.6.6 废气处理

本项目生产过程中杜绝粉尘无组织排放，收集的粉尘经布袋除尘器处理后通过不低于 15m 的排气筒排放，有组织颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》

（GB16297-1996）表 2 二级标准要求，排气筒设置按《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》（HJ 1405-2024）相关要求执行（最终以环评批复为准）。

1.7 主要设计内容

1.7.1 建设规模

本项目处理装修垃圾 20 万吨/年，工程/拆除垃圾 30 万吨/年，并设置再生流态回填材料生产线 1 条（5 万方/年）。

1.7.2 建设内容

本次工程建设内容包括生活楼、雨水调蓄池、建筑垃圾处理车间、地磅、洗轮机(含沉淀池)、成品门岗及公用工程等。

1.7.3 主体工艺选择

建筑垃圾处理工艺采用“破碎+筛分+资源化”的主体工艺路线，以生产再生骨料等循环资源化产品为主，部分骨料进一步资源化制备再生砖，其余可直接外售至其他建材企业；可用渣土制再生流态回填材料外售；对于分选出的有利用价值的金属材料进行外售，对于分选出的可燃物根据其品质好坏分别处置，品质较好的木材、木屑等可燃物等打包外售，品质较差的纺织、轻质物等可燃物需要外运至焚烧厂焚烧处置，对于无利用价值的建筑废料如渣土、灰土等主要考虑场地回填及填埋消纳处置。

1.7.4 项目环保要求

本项目生产运营过程中可能产生一些污染物，包括废水、废气、噪声和固体废物等，各类污染物治理措施及排放要求设计如下。

（1）废水

本项目生产废水主要为地面冲洗废水，经收集沉淀后回用；生活污水经化粪池预处理后接入市政污水管。

（2）废气

本项目生产过程中杜绝粉尘无组织排放，收集的粉尘经布袋除尘器处理后通过不低于 15m 的排气筒排放，有组织颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求（最终以环评批复为准）。

（3）噪声

厂内的噪声应符合现行国家标准《城市区域环境噪声标准》GB3096，厂界噪声标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，即等效声级昼间为 65dB(A)，夜间为 55dB(A)。对建筑物的直达声源噪声控制，应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GBJ87 的有关规定。

（4）废物处理要求

本项目产生的固体废物主要有员工的生活垃圾等，经分类后送往生活垃圾处理站处理；生产过程中产生的废机油等在危废暂存间暂存，定期交由有资质的单位进行处置；其他一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求。

以上污染物排放要求最终以环评批复为准。

1.7.5 主要经济技术指标

本项目主要经济指标如下：

表 1-1 项目技术经济指标表

序号	名称	单位	本期工程数量 (一期)	整体工程数量	备注（整体工程）
1	总用地面积	m ²	40637.644	40637.644	约 60.96 亩
2	总建筑面积	m ²	17012.96	21604.32	
3	计容建筑总面积	m ²	31805.92	40988.64	
其中	厂房建筑面积	m ²	30808.32	39991.04	规划要求≥36238.0

	配套用房建筑面积	m ²	997.60	997.60	规划要求≤4400.0
4	容积率		0.783	1.009	规划要求≥1.0
5	建筑物占地面积	m ²	15902.96	20494.32	
6	建筑密度	%	39.13	50.43	规划要求≥40.0%
7	绿化用地面积	m ²	2769.92	3210.87	
8	绿地率	%	6.82	10.9	规划要求≤15%
9	围墙长度	m	580	580	
10	电动大门	座	2	2	
11	机动车位	个	10	10	无障碍车位 1 个
12	劳动定员	人	56	56	

1.8 初设对规划要点的执行情况

1.8.1 规划要点

根据本项目规划条件，设计要点如下：

规划指标：建设用地面积 40637.644 平方米，用地性质为工业用地，计容建筑面积 ≥40638.0m²，其中，厂房建筑面积≥36238.0m²，配套用房建筑面积≤4400.0m²，容积率≥1.0，建筑高度≤24m，建筑密度≥40.0%，绿地率≤15.0%，停车泊位按照《岳阳市城市规划区修建性详细规划和建设工程设计方案管理若干规定》（岳政办发【2021】12 号）执行。

1.8.2 相符性分析

总体布置方案与规划条件的指标对比如下表所示：

表 1-2 总图指标与规划条件的对比表

序号	规划要点	工程指标（整体工程）	备注
1	建设用地面积 40637.644m ²	建设用地面积 40637.644m ²	
2	计容建筑面积≥40638.0m ²	计容建筑面积 40988.64m ²	
其中	厂房建筑面积≥36238.0m ²	厂房建筑面积 39991.04m ²	
	配套用房建筑面积≤4400.0m ²	配套用房建筑面积 997.60m ²	
	容积率≥1.0	容积率 1.009	
	建筑密度≥40.0%	建筑密度 50.43%	
	绿地率≤15%	绿地率 10.9%	
	停车泊位≥5 个	停车泊位 10 个	按照《岳阳市城市规划区修建性详细规划和建设工程设

			计方案管理若干规定》（岳政办发【2021】12号）执行
3	建筑限高 $\leq 24\text{m}$	建筑高度最高为 17.1m	

由上表可知，初步设计中总体布置和建筑设计方案严格遵循项目规划设计条件，在此基础上进行合理化布局。

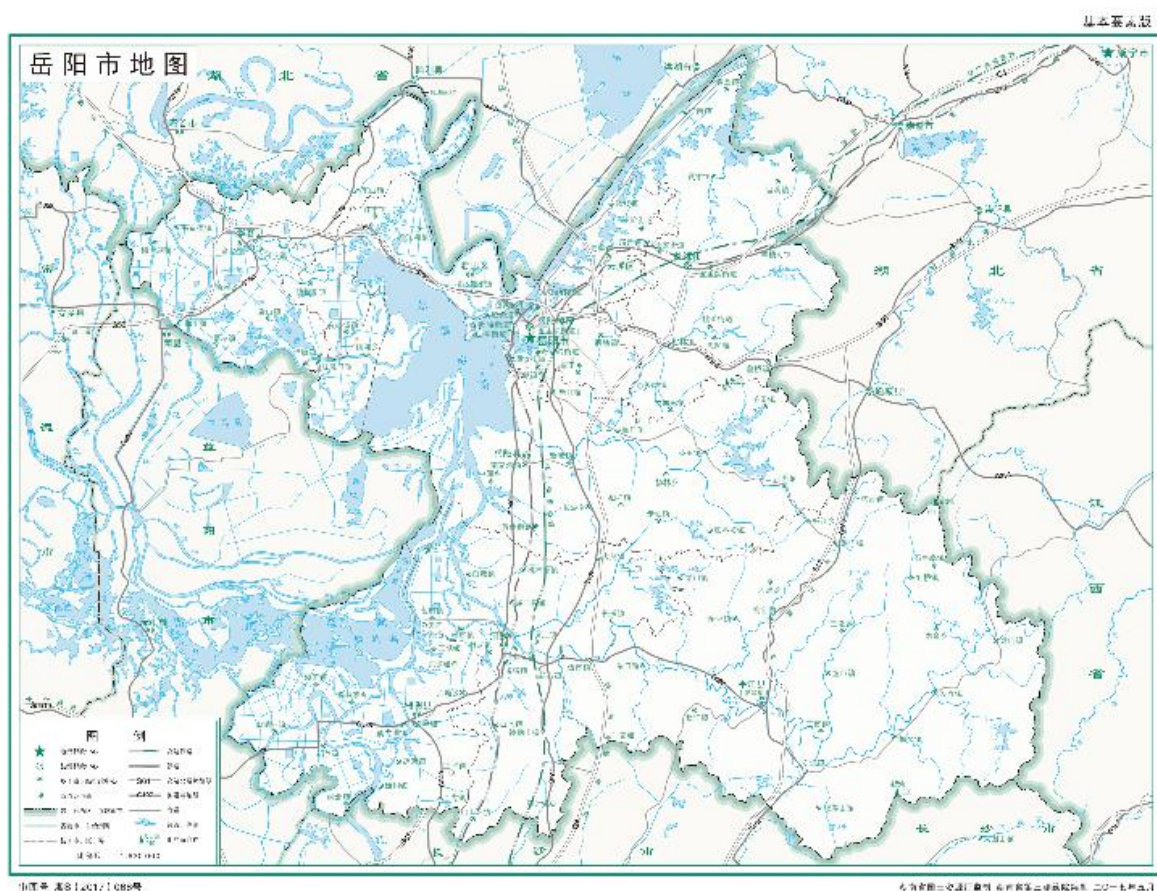
2 城市概况与项目建设必要性

2.1 城市概况

2.1.1 城市概况

岳阳，古称“巴陵”、“岳州”，湖南省辖地级市，国务院首批沿江开放城市，长江中游重要的区域中心城市，省内第二大经济体，湖南省大城市。建城始于公元前 505 年，因原郡治位于天岳幕阜山之南而得名，是一座有着 2500 多年悠久历史的国家历史文化名城。位于湖南省东北部，怀抱洞庭，北依长江、南纳三湘四水，江湖交汇。

岳阳市位于湖南东北部，素称“湘北门户”。地处北纬 28°25'31.65"~29°51'6.23"，东经 112°18'33.13"~114°09'11.64"之间。东邻江西省铜鼓、修水县和湖北省通城县；南抵湖南省浏阳市、长沙市、望城区；西接湖南省沅江市、南县、安乡县；北接湖北省赤壁、洪湖、监利、石首县(市)。市东西横跨 178.185 公里，南北纵长 158.08 公里。行政面积 14858 平方公里。



岳阳交通便利，长江、京广铁路、浩吉铁路、京广高铁、京港澳高速公路、杭瑞高速公路等国家交通大动脉在市区纵横交错。岳阳是湖南唯一的沿江国际贸易口岸城市，

也是中国著名的港口城市。城陵矶港通江达海，设有城陵矶综合保税区。2018年12月26日，岳阳三荷机场正式通航，该市形成水陆空铁四位一体综合性大交通格局。

岳阳人文深厚、风景秀丽，集名山、名水、名楼、名人、名文于一体，是中华文化重要的始源地之一，亦是海内外闻名的旅游胜地。

2.1.2 区划人口

岳阳市下辖岳阳楼区、云溪区、君山区3个区，岳阳县、华容县、湘阴县、平江县4个县，代管汨罗市、临湘市2个县级市，设有国家级岳阳经济技术开发区、城陵矶临港产业新区、南湖新区和屈原管理区4个功能区。市政府驻岳阳楼区岳阳大道。

2024年末，全市常住人口498.75万人。其中，城镇人口315.70万人，城镇化率63.30%。男性人口254.54万人，占51.0%；女性人口244.21万人，占49.0%，总人口性别比（以女性为100，男性对女性的比例）为104.23。

2.1.3 地形地貌

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

2.1.4 气候与气象

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

2.2 建筑垃圾概况

2.2.1 建筑垃圾的定义

根据《城市建筑垃圾和工程渣土管理规定（修订稿）》，建筑垃圾是指建设、施工单位或者个人对各类建筑物、构筑物等进行建设、拆迁、修缮及居民装饰房屋过程中所产生的余泥、余渣、泥浆及其他废弃物，是指人们在从事拆迁、建设、装修、修缮等建筑业的生产活动中产生的渣土、废旧混凝土、废旧砖石及其他废弃物的统称。建筑垃圾按照来源可分为五类：工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、拆除垃圾、装修垃圾。

根据《建筑垃圾处理技术标准》（CJJ/T134-2019）定义，建筑垃圾是工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、拆除垃圾和装修垃圾等的总称。包括新建、扩建、改建和拆除各类建筑物、构筑物、管网等以及居民装饰装修房屋过程中所产生的弃土、弃料及其他废弃物，不包括经检验、鉴定为危险废物的建筑垃圾。其中，工程渣土指各类建筑物、构筑物、管网等基础开挖过程中产生的弃土；工程垃圾指各类建筑物、构筑物等建设过程中产生的弃料；拆除垃圾指各类建筑物、构筑物等拆除过程中产生的弃料；装修垃圾指装饰装修房屋过程中产生的废弃物。

狭义上的建筑垃圾指的是在建筑施工、建筑拆除、建筑装修过程中产生的固体废物。主要来源于基坑开挖、道路开挖、建筑工地施工、旧建筑拆除和建材生产五类。对建筑物本身无用或不需，决定了物料是否为垃圾。而循环经济理论指出“垃圾是放错了地方的资源”，建筑垃圾可能对建筑物本身是无用的，但可以作为其它材料的填充物或者解构之后重新使用，所以它仍是具有价值的一种资源。

2.2.2 建筑垃圾的特点

建筑垃圾是指建设、施工单位或个人对各类建筑物、构筑物、管网等进行建设、铺设或拆除、修缮过程中所产生的。建筑垃圾主要以渣土、碎石块、废砂浆、砖瓦碎块、混凝土块、沥青块、废塑料、废金属料、废竹木等的废弃混合物组成，如按照当前常用的填埋堆放的处理方法，其一般需要经过很长时间其物理、化学特性才可趋于稳定。目前建筑垃圾主要有以下几大特点：

（1）数量大。

每拆除一处建筑物，都会产生几百吨甚至上千吨的建筑垃圾。致使城市建设固体排放物的排放距离越来越远，甚至无处排放。城市管理开始征收固体排放费用，用以加强固体排放物的管理工作。

（2）普遍性。

随着城市化进程的加快和房地产业的蓬勃发展，全国自上至下都在搞城市建设，大量的废旧建筑被铲除，一座座摩天高楼拔地而起。因此城市建筑垃圾大规模产生。

（3）经常性。

建筑垃圾是伴随着城市建设产生的，对于每个城市来说，城市建设不是一朝一夕就能够完成的，城市建设的不断进行导致建筑垃圾的不断产生。

（4）污染性。

建筑垃圾产量巨大，在堆放过程中不但占用大量的土地，其中含有的重金属、难降解有机物等对植被、耕地及水体造成污染严重，侵占性地对土壤造成无机物污染，使土壤长期无法生长植物。

建筑垃圾主要以渣土、碎石块、废砂浆、砖瓦碎块、混凝土块、沥青块、废塑料、废金属料、废竹木等的废弃混合物组成，如按照当前常用的填埋堆放的处理方法，其一般需要经过很长时间其物理、化学特性才可趋于稳定。

2.2.3 建筑垃圾的危害

建筑垃圾对我们生活环境的影响具有广泛性、模糊性和滞后性的特点。广泛性是客观的，但其模糊性和滞后性就会降低人们对它的重视，造成生态地质环境的污染，严重损害城市环境卫生，恶化居住生活条件，阻碍城市健康发展。因此建筑垃圾对城市环境的影响不容忽视。

（1）占用土地，降低土壤质量

目前我国绝大部分建筑垃圾未经处理而直接运往郊外堆放。据估计，每堆积 1 万吨建筑垃圾约需占用 67 m^2 的土地。我国许多城市的近郊常常是建筑垃圾的堆放场所，建筑垃圾的堆放占用了大量的生产用地，从而进一步加剧了我国人多地少的矛盾。随着我国经济的发展，城市建设规模的扩大以及人们居住条件的提高，建筑垃圾的产生量会越来越大，如不及时有效的处理和利用，建筑垃圾侵占土地的问题会变得更加严重。甚至于还出现随意堆放的建筑垃圾侵占耕地、航道等现象。2006 年 7 月，重庆巴南区李家沱码头被倾倒了 1 万余吨建筑垃圾，侵占了约 30m 长江航道，一旦长江出现大雨或洪水，它将会使过往船舶陷入搁浅危险。此外，堆放建筑垃圾对土壤的破坏是极其严重的。露天堆放的城市建筑垃圾在外力作用下进入附近的土壤，改变土壤的物质组成，破坏土壤的结构，降低土壤的生产力。建筑垃圾中重金属的含量较高，在多种因素作用下会发生

化学反应，使得土壤中重金属含量增加，引起附近农作物中重金属含量提高。

（2）污染水体

建筑垃圾在堆放和填埋过程中，由于发酵和雨水的淋溶、冲刷以及地表水和地下水的浸泡而渗滤出污水——渗滤液或淋滤液，会造成周围地表水和地下水的污染。废砂浆和混凝土块中含有的大量水合硅酸钙和氢氧化钙、废石膏中含有的大量硫酸根离子、废金属料中含有的大量金属离子溶出，同时废纸板和废木材自身发生厌氧降解产生木质素和单宁酸并分解生成有机酸，堆放场所建筑废弃物产生的渗滤水一般为强碱性并且还有大量的重金属离子、硫化氢以及一定量的有机物，如不加控制让其流入江河、湖泊或渗入地下，就会导致地表和地下水的污染。水体被污染后会直接影响和危害水生生物的生存和水资源的利用。一旦饮用这种受污染的水，将会对人体健康造成很大的危害。

（3）影响空气质量

建筑垃圾在堆放过程中，在温度、水分等作用下，某些有机物质会发生分解，产生有害气体。例如废石膏中含有大量硫酸根离子，硫酸根离子在厌氧条件下会转化成具有臭鸡蛋味的硫化氢，废纸板和废木材在厌氧条件下可溶出木质素和单宁酸并分解生成挥发性的有机酸。垃圾中的细菌、粉尘随风吹扬飘散，造成对空气的污染。少量可燃性建筑垃圾在焚烧过程中又会产生有毒的致癌物质，造成对空气的二次污染。

（4）影响市容环境

目前我国建筑废弃物的综合利用率很低，许多地区建筑废弃物未经任何处理，并被施工单位运往郊外或乡村，采用露天堆放或简易填埋的方式进行处理。工程建设过程中未能及时转移的建筑垃圾往往成为城市的卫生死角，混有生活垃圾的城市建筑垃圾如不能进行适当的处理，一旦遇到雨天，脏水污物四溢，恶臭难闻，往往成为细菌的滋生地。而且建筑废弃物运输大多采用非封闭式运输车，不可避免地引起运输过程中的废弃物遗撒、粉尘和灰砂飞扬等问题，严重影响了城市的容貌和景观。可以说城市建筑垃圾已成为损害城市绿地的重要因素，是市容的直接或间接破坏者。

（5）安全隐患

大多数城市建筑垃圾堆放地的选址在很大程度上具有随意性，留下了不少安全隐患。施工场地附近多成为建筑垃圾的临时堆放场所，由于只图施工方便和缺乏应有的防护措施，在外界因素的影响下，建筑垃圾堆出现崩塌，阻碍道路甚至冲向其他建筑物的现象时有发生。

2.2.4 建筑垃圾的成分

（一）建筑垃圾的组成

建筑垃圾组成成分通常包括以下几类：（1）渣土；（2）废混凝土块；（3）碎石块；（4）砖瓦碎块；（5）废砂浆；（6）废竹木、纸片；（7）废塑料；（8）废金属（如钢铁及非铁金属等）；（9）泥土、灰尘；（10）其他有机物；（11）其他杂物。

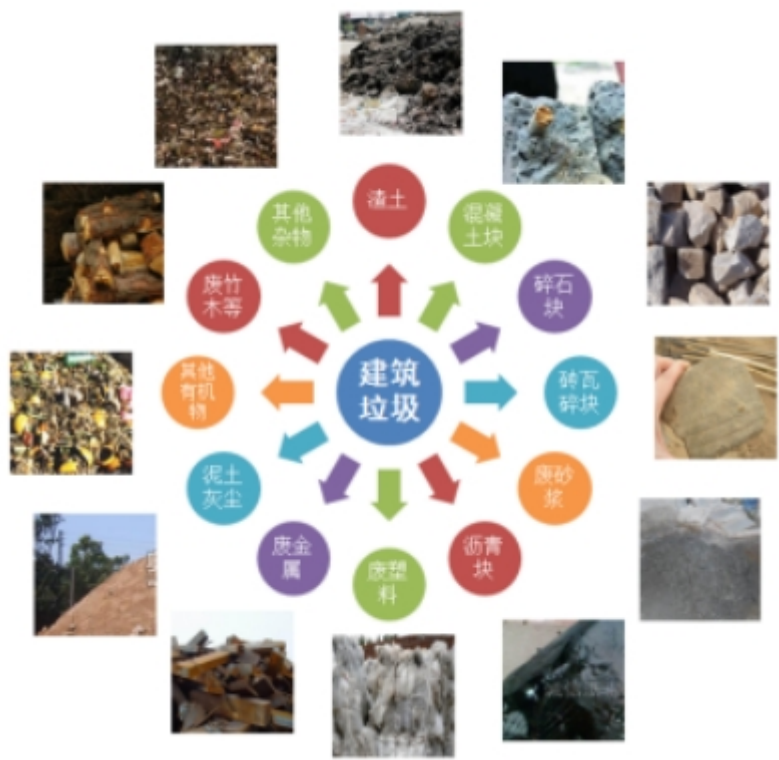


图 2-1 建筑垃圾成分示意图

建筑垃圾组分中，废混凝土块、碎石块、砖瓦碎石、废砂浆等组分可以破碎后作为再生骨料，可用于生产再生骨料混凝土、再生砌块、再生砂浆等产品，但砖混结构的砖瓦碎块强度较低，不能作为混凝土再生骨料，需在源头对混凝土建筑垃圾和砖混建筑垃圾进行分类处理；废竹木、纸片、废塑料、废金属等组分具有一定的资源化价值，需将其从建筑垃圾中分离出来，一方面提升建筑垃圾再生产品品质，另一方面分类收集这些组分也可实现各自的资源利用目的；而建筑垃圾中含有的渣土、泥土、灰尘等组分则会影响再生骨料和再生产品的品位，需将其分离出去，可添加土壤固化剂后制成固化无机骨料，用于道路工程路面底基层材料使用。

（二）不同种类建筑垃圾成分的分析

不同类型建筑垃圾所产生的建筑垃圾成分类别基本一样，但是各种成分所含的比例是不一样的，具体表现在以下两个方面：

（1）旧建筑物拆除和新建筑物施工所产生的建筑垃圾成分有区别。以旧建筑物拆除所产生的建筑垃圾和新建筑物施工所产生的建筑垃圾为对比，两者具有以下明显特征：

- 1）旧建筑物拆除所产生的混凝土部分要明显大于新建筑物施工所产生的建筑垃圾。
- 2）对于泥土、灰尘；石块、碎石类别成分，后者要大于前者。

建筑垃圾处理行业 2018 年度发展报告中通过对全国建筑垃圾进行取样分析，得出全国范围内的建筑垃圾成分占比具体如下：

表 2-1 不同种类建筑垃圾组成成分表

成分	工程/拆除垃圾（%）	装修垃圾（%）
混凝土、类	75.8	55
玻璃类	0.2	0.5
金属类	1	1.5
竹木类	2.1	10
纸塑类	1.2	12
纺织类	0.2	3
混合类	19.5	18
总计	100	100
密度	1.8t/m ³	0.8t/m ³

（2）不同的建筑结构产生的建筑垃圾有区别，不同的建筑功能产生的建筑垃圾也有区别。建筑结构一般有钢混结构、砖木结构、钢结构以及混合结构等，各种结构再拆除时所产生的建筑垃圾量是不一样的，而且以民用建筑拆除所产生的建筑垃圾和非民用建筑施工所产生的建筑垃圾为对比，也是不一样的，具体如下：

1）对于民用建筑和非民用建筑，钢混结构所产生的建筑垃圾量最大，混合结构其次，其中废混凝土砂石占有主要部分。

2）民用建筑中钢混结构废混凝土成分量最大，而非民用建筑中，这部分量最大，但是表现的不是很明显。

3）考虑额外因素，城镇地区砖混和框架结构的建筑物，产生量约为 1.0~1.5 吨/平方米；其他木质和钢结构的建筑物，产生量约为 0.5~1.0 吨/平方米。

目前，岳阳市暂无对建筑垃圾成分含量的调研，考虑到本项目近期所处理对象以拆除为主，同时考虑掺有部分拆除垃圾，结合国内相关成分分析，确定岳阳市建筑垃圾组分如下表所示：

表 2-2 拟定项目建筑垃圾组分表

成分	工程/拆除垃圾（%）	装修垃圾
混凝土	36.29%	35.3%
石块、碎石	10.37%	-
砖块	25.09%	15.8%
砂	5.72%	-
金属（含铁）	0.50%	0.5%
玻璃	0.27%	9.25%
塑料管	0.66%	-
竹、木材	6.30%	15.4%
其他有机物	1.77%	12%
其他杂物	3.72%	3%
泥土灰尘	9.31%	8.75%
合计	100%	100%

2.3 项目建设背景

2.3.1 宏观政策

2016 年 2 月,《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》明确提出提出力争用 5 年左右时间,基本建立建筑垃圾回收和再生利用体系。

2017 年 10 月国家发改委等 3 部委印发《关于推进资源循环利用产业基地建设的指导意见》(发改办环资〔2017〕1778 号),要求在全国建设 50 个资源循环利用产业示范基地。资源循环利用基地是大中型城市建设不可或缺的重要功能区,是破解垃圾处置“邻避效应”的主要途径之一,是明显提高城市资源利用效率的重要方式。

2018 年,国务院办公厅印发了《关于“无废城市”建设试点工作方案的通知》,要求:将生活垃圾、市政污泥、建筑垃圾、再生资源、工业固体废物、农业固体废物、危险废物、医疗废物等固体废物分类收集及无害化处置设施纳入环境基础设施和公共设施范围,保障设施用地和资金投入。构建集污水、垃圾、固体废物、危险废物、医疗废物处理处置设施和监测监管能力于一体的环境基础设施体系。加快构建废旧物资循环利用体系,推进垃圾分类收运与再生资源回收“两网融合”,促进玻璃等低值可回收物回收利用。开展建筑垃圾治理,提高源头减量及资源化利用水平。

同年,住建部印发《关于开展建筑垃圾治理试点工作的通知》,在 35 个城市开展建

建筑垃圾治理试点工作。因此，开展建筑垃圾无害化处理和资源化利用，不仅是节约土地、节约资源、保护环境的重要途径，也是符合国家发展循环经济产业政策、实现可持续发展的必然选择，而装修垃圾是建筑垃圾中重要组成部分。

2019 年 6 月，习近平总书记对垃圾分类工作作出重要指示，强调“实行垃圾分类，关系广大人民群众生活环境，关系节约使用资源，也是社会文明水平的一个重要体现”。推进城市建筑垃圾管理和资源化利用，是深入贯彻习近平总书记关于垃圾分类工作重要指示批示精神、改善人居环境、推进可持续发展的具体实践。

2020 年，最新修订的《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020 年修订）》提出，鼓励采用先进技术、工艺、设备和管理措施，推进建筑垃圾源头减量，建立建筑垃圾回收利用体系。对建筑垃圾全过程管理制度，建筑垃圾的产生、收集、贮存、运输、利用、处置等均提出相关要求，要求推进综合利用，加强建筑垃圾处置设施、场所建设，保障处置安全，防止污染环境。

2021 年，国务院发布了《2030 年前碳达峰行动方案》提出，加强大宗固废综合利用。推动建筑垃圾资源化利用，推广废弃路面材料原地再生利用。加快大宗固废综合利用示范建设。到 2025 年，大宗固废年利用量达到 40 亿吨左右；到 2030 年，年利用量达到 45 亿吨左右。

2021 年，国家发改委引发了《“十四五”循环经济发展规划的通知》，其中提出到 2025 年，循环型生产方式全面推行，绿色设计和清洁生产普遍推广，资源综合利用能力显著提升，资源循环型产业体系基本建立。废旧物资回收网络更加完善，再生资源循环利用能力进一步提升，覆盖全社会的资源循环利用体系基本建成。资源利用效率大幅提高，再生资源对原生资源的替代比例进一步提高，循环经济对资源安全的支撑保障作用进一步凸显。到 2025 年，建筑垃圾综合利用率达到 60%。

《关于进一步加强城市建筑垃圾治理的意见》（国办函〔2025〕57 号）提出到 2027 年，健全城市建筑垃圾治理体系，完善建筑垃圾管理法规政策和标准规范，建筑垃圾全过程管理制度得到有效落实，偷排乱倒问题得到有效遏制，全国地级及以上城市建筑垃圾平均资源化利用率达到 50% 以上，城市建筑垃圾有效治理新格局基本形成。各地要把规划内建筑垃圾利用、处置设施作为城市兜底性市政基础设施，纳入本地区重点项目建设计划，加快办理项目前期手续，按期完成设施建设任务。

《固体废物综合治理行动计划》（国发〔2025〕14 号）中提出实施城镇固体废物源头管控。推进建筑垃圾分类处理。稳步发展装配式建筑，推广绿色施工、全装修或标准

化装修交付，强化建筑工地固体废物源头管控。提升冶炼渣、尾矿、共伴生矿、赤泥、建筑垃圾综合利用能力。深入推进建筑垃圾专项整治。加快建筑垃圾利用和处置设施规划建设。深入排查建筑垃圾产生、收集、贮存、运输、利用、处置各环节违法违规问题。加强跨部门常态化联合执法和惩戒，畅通信息共享、案件移送等渠道，依法从严从重从速查处一批典型案例。

2.3.2 行业政策

为加强对城市建筑垃圾的管理，保障城市市容和环境卫生，中国住建部于 2005 年颁布了《城市建筑垃圾管理规定》，适用于城市规划区内建筑垃圾的倾倒、运输、中转、回填、消纳、利用等处置活动。规定指出国家鼓励建筑垃圾综合利用，鼓励建设单位、施工单位优先采用建筑垃圾综合利用产品，居民应当将装饰装修房屋过程中产生的建筑垃圾与生活垃圾分别收集，并堆放到指定地点。

为促进绿色发展，推进建筑垃圾资源化利用行业持续健康发展，工业和信息化部、住房城乡建设部于 2016 年组织起草了《建筑垃圾资源化利用行业规范条件》(暂行)，条件指出，各地建筑垃圾资源化利用企业的设立和布局应根据区域内建筑垃圾存量及增量预测情况、运输半径、应用条件等，统筹协调确定；建筑垃圾资源化利用企业选址必须符合国家法律法规、行业发展规划和产业政策，统筹资源、能源、环境、物流和市场等因素合理选址，有条件的地区要优先考虑利用现有垃圾消纳场。建筑垃圾资源化利用企业的固定生产场地宜接近建筑垃圾源头集中地，交通方便，可通行重载建筑垃圾运输车。在条件允许时，在拆迁现场进行现场作业。

2.3.3 属地部署及需求

（一）省里有部署。

2019 年以来，城市建筑垃圾管理和资源化利用工作提上省政府重要议事日程，2019 年省政府办公厅下发《关于加强城市建筑垃圾管理促进资源化利用的意见》（湘政办发〔2019〕4 号）和《关于加快推进城市建筑垃圾管理和资源化利用有关问题的会议纪要》（湘府阅〔2019〕21 号），提出“力争 2020 年建筑垃圾资源化综合利用率达 35% 以上，基本形成建筑垃圾减量化、无害化、资源化利用和产业化发展的体系”；2020 年 6 月 5 日，省政府办公厅下发《湖南省地级城市生活垃圾分类工作实施方案》（湘政办发〔2020〕25 号），要求“促进建筑垃圾资源化利用”。

（二）岳阳有需要。

2016-2019年，岳阳市中心城区共产生建筑垃圾约2500万吨，年均产生约625万吨，并且随着岳阳大城市建设进程的加快，预计今后很长一段时期，建筑垃圾将会持续快速增长。但由于岳阳市中心城区暂无建筑垃圾专用消纳场，建筑垃圾主要通过市场自行调节处置，无法满足城市建筑垃圾日益增长的处置需要，建筑垃圾无处消纳导致随意倾倒建筑垃圾时有发生，破坏城市生活环境、造成资源浪费，因此，岳阳市建筑垃圾资源化利用工作亟需各级各部门协同加快推进。

（三）市里有要求。

为深入贯彻落实习近平生态文明思想和习近平总书记对湖南工作的重要讲话重要指示批示精神，根据《中央生态环境保护督察工作规定》《湖南省生态环境保护督察工作实施办法》有关要求，2024年3月13日至4月1日，省第二生态环境保护督察组（以下简称督察组）对岳阳市开展了第二轮省生态环境保护例行督察。经省委、省政府批准，督察组于2024年8月30日向岳阳市委、市政府进行反馈。督察组明确指出建筑垃圾处置监管不力。岳阳市建筑垃圾资源化回收利用能力不足、减量化管理水平不高、建筑垃圾乱堆乱倒乱弃现象严重。城陵矶新港区、岳阳经济技术开发区、岳阳楼区、南湖新区、云溪区等均存在建筑垃圾乱堆乱倒问题。

督察要求，岳阳市委、市政府要深入学习、全面贯彻习近平总书记在湖南考察时的重要讲话精神、全国生态环境保护大会精神，严格落实生态环境部来湘调研发现问题整改要求，真学笃行习近平生态文明思想，深刻把握“四个重大转变”“五个重大关系”“六项战略任务”的精神内涵和核心要义，充分发挥生态环境保护对产业、能源、运输结构优化调整的倒逼作用，积极推动能耗双控逐步转向碳排放双控，加强环境保护基础设施建设，强化山水林田湖草沙系统治理，坚持精准治污、科学治污、依法治污，持续深入打好污染防治攻坚战，加快发展新质生产力，推动生产生活方式绿色低碳转型，深入实施重要生态系统保护修复，有效化解生态环境风险，巩固并抓好突出生态环境问题整改整治，积极解决群众身边的突出生态环境问题，以更高的标准打好蓝天、碧水、净土保卫战，以更强的责任守牢生态环境安全底线。对失职失责问题，要责成有关部门进一步深入调查，厘清责任，严肃、精准、有效问责。对需要开展生态环境损害赔偿或需要提起公益诉讼的，按有关规定办理。

岳阳市委、市政府应根据督察报告抓紧研究制定整改方案，并报送省委、省政府，为贯彻整改方案和整改落实情况，针对岳阳市建筑垃圾处理设施资源化利用能力不足的问题，岳阳市委、市政府要求加快建筑垃圾资源化利用项目建设，提升建筑垃圾消纳处

置能力。

2.4 规划政策符合性

2.4.1 《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》

《意见》要求提升交通基础设施绿色发展水平。加大工程建设中废弃资源综合利用力度，推动废旧路面、沥青、疏浚土等材料以及**建筑垃圾的资源化利用**。

2.4.2 《关于加快构建废弃物循环利用体系的意见》

2024年2月9日，国务院办公厅发布的《意见》指出，到2025年，初步建成覆盖各领域、各环节的废弃物循环利用体系，主要废弃物循环利用取得积极进展。尾矿、粉煤灰、煤矸石、冶炼渣、工业副产石膏、**建筑垃圾**、秸秆等大宗固体废弃物年利用量达到40亿吨，新增大宗固体废弃物综合利用率达到60%。废钢铁、废铜、废铝、废铅、废锌、废纸、废塑料、废橡胶、废玻璃等主要再生资源年利用量达到4.5亿吨。资源循环利用产业年产值达到5万亿元。

到2030年，建成覆盖全面、运转高效、规范有序的废弃物循环利用体系，各类废弃物资源价值得到充分挖掘，再生材料在原材料供给中的占比进一步提升，资源循环利用产业规模、质量显著提高，废弃物循环利用水平总体居于世界前列。

2.4.3 《关于进一步加强城市建筑垃圾治理的意见》

《意见》提出坚持问题导向与系统治理相结合、存量治理与增量控制相结合、有效处置与资源化利用相结合、政府主导与社会参与相结合，健全城市建筑垃圾治理体系，提升治理效能，促进**建筑垃圾减量化、资源化、无害化**，为全面推进美丽中国建设提供有力支撑。

到2027年，健全城市建筑垃圾治理体系，完善建筑垃圾管理法规政策和标准规范，建筑垃圾全过程管理制度得到有效落实，偷排乱倒问题得到有效遏制，**全国地级及以上城市建筑垃圾平均资源化利用率达到50%以上**，城市建筑垃圾有效治理新格局基本形成。

实行分类处理，因地制宜明确处理方式。严禁将建筑垃圾直接与生活垃圾混合处理。工程垃圾、拆除垃圾、装修垃圾应优先用于生产再生骨料、再生建材、道路材料等；无法利用的，应进行无害化处置，保障处置安全，防止污染环境。

加强规划选址，根据需要落实建筑垃圾处理设施用地，确定建筑垃圾利用、处置固定去处。合理规划建设长期的建筑垃圾填埋场，并研究就近配套建设资源化利用设施，

及时处理建筑垃圾。

推进设施建设。各地要把规划内**建筑垃圾利用、处置设施**作为城市兜底性市政基础设施，纳入本地区重点项目建设计划，加快办理项目前期手续，按期完成设施建设任务。

2.4.4 《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》

2025 年 10 月 23 日中国共产党第二十届中央委员会第四次全体会议通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》提出以碳达峰碳中和为牵引，协同推进降碳、减污、扩绿、增长。持续深入推进污染防治攻坚。全面落实精准科学依法治污，更加注重源头治理，强化减污降碳协同、多污染物控制协同、区域治理协同，深入打好蓝天、碧水、净土保卫战。

加快形成绿色生产生活方式。深入推进生态环境分区管控，加强同国土空间规划衔接，协同优化产业布局。推动工业、城乡建设、交通运输、能源等重点领域绿色低碳转型。完善资源总量管理和全面节约制度，**提高垃圾分类和资源化利用水平，促进循环经济发展。**

2.4.5 《固体废物综合治理行动计划》

《计划》中提出实施城镇固体废物源头管控。推进**建筑垃圾分类处理**。稳步发展装配式建筑，推广绿色施工、全装修或标准化装修交付，强化建筑工地固体废物源头管控。将建筑垃圾减量、运输、利用、处置所需费用列入工程造价，在工程招标和施工设计中明确减量要求和措施。探索房屋建筑和市政工程固体废物排放限额管理。

加强大宗固体废弃物综合利用。提升冶炼渣、尾矿、共伴生矿、赤泥、**建筑垃圾**综合利用能力，加强有色组分高效提取及整体利用，因地制宜推动煤矸石多元化利用。拓宽秸秆综合利用途径，提高秸秆还田科学化、规范化水平。推进畜禽养殖废弃物资源化利用。

2.4.6 《湖南省建筑垃圾资源化利用发展规划（2020—2030）》

《规划》提出，2020 年全省建筑垃圾资源化利用量达到 2325 万吨/年，建筑垃圾资源化利用率达到 35% 以上；2025 年全省建筑垃圾资源化利用量达到 4335 万吨/年，建筑垃圾资源化利用率达到 70% 以上；2030 年全省建筑垃圾资源化利用量达到 5535 万吨/年，建筑垃圾资源化利用率达到 85% 以上。其中，岳阳市 2025 年建设 5 个建筑垃圾资源化利用基地建筑垃圾资源化利用量为 200 万吨；2030 年建设 8 个建筑垃圾资源化利用基地，资源化利用量为 300 万吨。

加快建筑垃圾资源化利用设施建设。建筑垃圾消纳或资源化利用设施是重要的市政

基础设施，各地区应根据规划加快建筑垃圾资源化利用设施建设，鼓励采取 PPP 模式，引进社会资本参与建筑垃圾资源化利用工作。建立对建筑垃圾处置“两点一线”的长效监控机制，实现建筑垃圾审批—消纳场备案审批—运输企业备案—建筑垃圾出土—建筑垃圾运输—建筑垃圾消纳的全过程监管。

2.4.7 《湖南省“无废城市”建设实施方案》；

《方案》将“无废”理念融入固体废物治理全过程，坚持优先减量化、充分资源化、全程无害化，统筹城市发展和固体废物环境管理，统筹推进一般工业固体废物、危险废物、农业废弃物、生活垃圾、**建筑垃圾**等污染防治，强化保障体系建设，有效提升固体废物治理能力和治理体系现代化水平，促进形成绿色低碳发展方式和生活方式，推动实现城乡“无废”，为深入打好污染防治攻坚战，建设美丽湖南提供坚实支撑。

到 2025 年底，所有市州 50%以上的县（市、区）达到“无废城市”建设目标要求。到 2027 年，60%以上市州达到“无废城市”建设目标要求。建筑垃圾减量化资源化水平全面提升，“无废”理念得到广泛认同，基本实现固体废物管理信息“一张网”，力争全域“无废城市”建设工作走在全国前列。

推进建筑垃圾综合利用。推行建筑垃圾源头减量，加强施工现场管理，规范建筑垃圾产生、运输、处置核准，健全建筑垃圾再生产品应用体系，将建筑垃圾综合利用及再生产品应用纳入“绿色建筑”“绿色建造”等评价体系，促进再生产品应用。到 2025 年，全省建筑垃圾资源化综合利用率达到 50%以上。

2.4.8 《关于进一步规范城市建筑垃圾全过程管理促进资源化利用的十条措施》

《措施》中指出推进处置设施建设。探索区域“收集、转运、资源化利用”一体化处置模式，合理规划建筑垃圾处置和资源化利用设施，加快构建以规范化建筑垃圾资源化利用设施为主，临时利用贮存、中转分拣设施为辅的城市建筑垃圾处置设施模式。各地要把规划内**建筑垃圾资源化利用、处置设施**作为城市兜底性市政基础设施，加快制定本地区建筑垃圾处置、利用设施建设计划,并推进纳入本地区重点项目建设计划,加快办理项目前期手续，按期完成设施建设任务。2027 年底前，**地级城市建筑垃圾资源化利用率不得低于 50%**，各设市城市至少建成运行(或与周边地区共享)1 座建筑垃圾资源化利用设施。

2.4.9 《岳阳市城区建筑垃圾管理和资源化利用实施方案》

全面推进市城区建筑垃圾规范化管理和资源化利用工作，解决建筑垃圾无处处置、胡乱倾倒的问题，尽快形成建筑垃圾减量化、无害化、资源化利用和产业化发展体系。

加强政策扶持。对于建筑垃圾资源化利用项目，符合国土空间规划的，资规部门应当保障供地；财政部门应当利用各级财政优惠政策和资金，支持建筑垃圾资源化利用企业发展；税务部门应当落实资源化综合利用项目税收优惠政策；政府直接或主导投资的项目能够使用建筑垃圾再生产品的，鼓励优先使用建筑垃圾再生产品。将符合标准的建筑垃圾再生产品依法依规列入绿色建材、政府采购等目录，在工程建设中优先推广使用。

2.4.10 《建筑垃圾污染控制技术规范》（HJ 1462-2026）

《规范》中提出资源化利用的污染控制要求如此：

- 1）建筑垃圾贮存、资源化利用、填埋等设施或场所的选址应符合 CJJ/T 134 要求。
- 2）应根据建筑垃圾的成分和当地需求因地制宜选择资源化利用技术。
- 3）建筑垃圾堆放区应采取防扬尘措施，其中未按规范要求分类堆放区应增加防雨淋措施。
- 4）建筑垃圾资源化利用过程收集的废水宜进行循环利用，无法循环利用的废水应收集处理。
- 5）分选产生的木材、塑料等可燃杂物宜优先进行再生利用，不能再生利用的可采用焚烧、热解的专用设备设施进行处置或水泥窑协同处置，产生的废渣宜进行资源化利用或填埋处置。

本项目为建筑垃圾资源化利用场所，项目选址位于岳阳市岳阳经济技术开发区金凤桥南路与大王庙路交汇处，项目在所属片区控规中用地性质为 100102 二类工业用，符合岳阳市中心城区木里港分区木里港片区规划要求，工程地质与水文地质条件满足项目建设和运营要求。项目周边交通、电力及给排水等市政设施完善；项目预处理后的骨料产品可直接用作西侧湖南源生科技有限公司的辅料。

处理对象为经过前端源头分类的装修垃圾和工程/拆除垃圾，经过“破碎+筛分+资源化”的主体工艺路线得到粗骨料、渣土及轻物质；进场建筑垃圾及预处理后的物料均在建筑垃圾处理车间暂存，相应区域设置喷雾抑尘系统；处理过程中产生的废水经车间沟道收集后进入沉淀池预处理后回用；品质较差的纺织、轻质物等可燃物需要外运至焚烧厂焚烧处置，对于无利用价值的建筑废料如渣土、灰土等主要考虑场地回填及填埋消纳处置。相应处理工艺及设计运营均满足《规范》中提出资源化利用的污染控制要求。

2.5 项目建设必要性

（1）贯彻新发展理念，明确建筑垃圾分类处置和处理设施发展总体目标

在《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和“十四五”规划《纲要》中提出推动实施生态环境高水平保护，全面提高资源利用效率，对我国生活垃圾分类工作提出了新的更高要求，生活垃圾分类基础设施的建设和发展步入关键时期。

《关于加快推进城镇环境基础设施建设的指导意见》以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，践行生态文明建设总体要求，推动高质量发展，明确到 2025 年，城市资源化利用率达到 60% 左右。推动垃圾减量化、资源化利用，为“十四五”期间生活垃圾分类和处理指明了方向。

2019 年 6 月，习近平总书记对垃圾分类工作作出重要指示，强调“实行垃圾分类，关系广大人民群众生活环境，关系节约使用资源，也是社会文明水平的一个重要体现”。推进城市建筑垃圾管理和资源化利用，是深入贯彻习近平总书记关于垃圾分类工作重要指示批示精神、改善人居环境、推进可持续发展的具体实践。

《湖南省“无废城市”建设实施方案》及《关于进一步规范城市建筑垃圾全过程管理促进资源化利用的十条措施》中明确湖南省各地要把规划内建筑垃圾资源化利用、处置设施作为城市兜底性市政基础设施，2027 年底前，地级城市建筑垃圾资源化利用率不得低于 50%，各设市城市至少建成运行(或与周边地区共享)1 座建筑垃圾资源化利用设施。

（2）城市固体废弃物综合处理、实现资源化循环利用的政策需求

岳阳市中心城区暂无建筑垃圾专用消纳场，建筑垃圾主要通过市场自行调节处置，无法满足城市建筑垃圾日益增长的处置需要。目前，岳阳市建筑垃圾资源化回收利用能力不足、减量化管理水平不高、建筑垃圾乱堆乱倒乱弃现象严重。

近年来随着岳阳市经济的快速发展，固体废弃物产生量越来越大，需要处理的垃圾种类也越来越多，尤其是拆除垃圾及装修垃圾等固体废弃物均需要进行处理处置和资源利用。如此多种类、大数量的固体废弃物处理处置在土地资源日益稀缺的今天——单独选址极为困难，而通过建设岳阳市中心城区建筑垃圾资源化处置项目（一期），作为岳阳市建筑垃圾处理的兜底性市政基础设施，及时、合理、有效的对该块土地进行利用，通过实现废弃物循环利用，可有效破解城市垃圾围城的窘境。

（3）拓展固体废弃物产业链宽度、实现深度利用的有效途径

将固体废弃物处理相关行业在集中设置，形成规模化集群效应、上下游纵向整合；强调企业社会责任，通过延伸园区产业链和自主创新，提升企业核心竞争力；是实施区域环保产业和城市管理发展战略的重要举措。

2017年10月29日，国家发改委、财政部、住建部三部门联合发文，发布《关于推进资源循环利用基地建设的指导意见》（发改办环资〔2017〕1778号），提出要大力发展循环经济，加快资源循环利用基地建设，推进城市公共基础设施一体化，提高城市资源利用效率，本项目以科学设置、集中布局废弃物处置设施为切入点，提高多种废弃物的循环利用水平，既可推进城市废弃物回收体系的有效融合，提高回收效率，也可实现分类利用、协同处置，构建不同废弃物处置项目间的产业链条，推动污染防治设施的统一建设、统一运营、统一监管，实现废弃物高水平利用。

（4）落实新时代环保政策、推动生态文明建设的必然要求

“两山”理论的提出，我国社会经济发展及生态环境保护进入了新的发展阶段。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》中提到完善资源总量管理和全面节约制度，加强水、土地、矿产等资源全过程管理和全链条节约。促进循环经济发展，健全废弃物循环利用体系，在确保固体废物零进口前提下有序推进海外优质再生原料进口利用，发展壮大再制造产业，大宗固体废物年利用量达到45亿吨左右。

本项目的建设将成为岳阳市生态安全屏障，有利于提高环境质量，形成政府、企业、公众共治的环境治理体系。对岳阳市建筑垃圾集中处置及资源化利用具有重要推动作用，是岳阳市“无废城市”建设的重要内容。

（5）改善区域生态环境、保障居民健康生活的重要前提

针对岳阳市建筑垃圾的现状，通过本项目的建设，在解决拆除垃圾及装修垃圾处理处置的同时发挥了资源化作用，有效降低了环境污染问题；将分散的垃圾处理设施、垃圾处理类别集中规划建设，不仅可以实现各自所产生“三废”的集中治理，符合当地环境卫生规划需求，对垃圾带来的市容市貌问题、面源污染等问题进行了有效的解决，是促进岳阳市环境卫生事业发展、解决垃圾带来的环境污染问题的需要，有助于改善区域生态环境质量，保障周边居民的健康。

（6）节省土地资源、促进城市可持续发展的需要

通过系统化规划、循环相扣的环保处理工艺打造环保示范基地，在有限的土地面积上，实现建筑垃圾的无害化处理和资源化利用、设施实现共建共享，集中解决垃圾围城问题，节约项目投资和运行成本，在更高水平上实现节能减排。将建筑垃圾进行集中规划处理，这种集约型、系统化的规划，消除了建筑垃圾处置环节的孤岛，节省了宝贵的土地资源，又有效的降低了成本，节约了政府支出，最终让民众受益。

综上所述，岳阳市中心城区建筑垃圾资源化处置项目的建设是十分必要且紧迫的。

3 工程规模

3.1 产品市场需求分析

3.1.1 处理对象

本项目处理对象为岳阳市中心城区的建筑垃圾（包括各类建筑物建造、改造、装修、拆除工程及市政基础设施工程中所产生的工程垃圾、拆除垃圾和装修垃圾等，但不包括工程渣土、工程泥浆以及经检验、鉴定为危险废物的建筑垃圾）。

3.1.2 建筑垃圾处理规模

3.1.2.1 拆除垃圾

（1）拆除垃圾的组分分析

各类建筑物、构筑物等拆除过程中产生的弃料其组成基本相似，主要是各种碎砖块（混合砂浆）、混凝土块、废旧木料（主要是门窗）、房瓦、废金属等，如钢筋、铝合金等，及少量装饰装修材料如：陶瓷片、玻璃片等。拆除垃圾的成分比例与被拆除建筑物的结构类型有关，不同时代的建筑物，在材料组成上具有很大的差异。在年代上由远至近逐渐由以砖、石、木材结构过渡到以混凝土、砖瓦为主要材料，这部分建筑是现在拆除建筑物的主体。从总量上看，混凝土与水泥制品、砖瓦、陶瓷等仍占主导地位。从近年拆毁建筑物的组成上看，拆除垃圾的具体组分见下图。

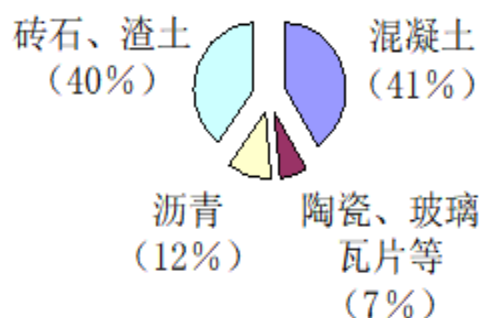


图 3-1 拆除垃圾主要组成成分

（2）拆除垃圾的规模预测

根据住房和城乡建设部 2021 年发布的《关于在实施城市更新行动中防止大拆大建问题的通知》，指出要“严格控制大规模拆除”，除违法建筑和被鉴定为危房的以外，规模不大、成片集中拆除现状建筑，原则上老城区更新单元（片区）或项目内拆除建筑面

积不应大于现状总建筑面积的 20%。岳阳市市区建成面积约 152 平方公里，根据统计数据及旧城改造状况，预计岳阳市中心城区拆迁面积约为 30 万 m²/年。

根据《建筑垃圾处理技术标准》（CJJ/T 134-2019），拆迁垃圾产生量可按照以下公式预测：

$$M_c=R_c m_c$$

式中：

M_c ——某城市或区域拆除垃圾产生量（t/a）；

R_c ——城市或区域拆除面积（10⁴ m²/a）；

m_c ——单位面积拆除垃圾产生量基数（t/10⁴ m²），可取 8000 t/10⁴ m²~13000 t/10⁴ m²。

拆迁房屋以砖混结构、钢混结构为主，结合《湖南省建筑垃圾资源化利用发展规划（2020—2030）》，拆除垃圾单位面积产生量取 10000t/10⁴m²。按照上述公式可推算出综上所述，考虑到拆除垃圾的可收集范围及部分拆除垃圾就地消纳处理利用的情况，拆除垃圾收集率取 80%，预测拆除垃圾处理量约为 24.0 万吨/年。

3.1.2.2 装修垃圾

（1）装修垃圾的组分分析

装修垃圾主要由建筑装饰装修过程产生的，主要成分是砖块、混凝土块、木块、刨花、灰土、废陶瓷、废五金和废杂物等。各个成分所占的百分比随着房屋结构、装饰喜好而略有浮动。旧房屋装修产生的垃圾量一般是新房屋的 1.4~3 倍。根据相关统计调查，装修垃圾的主要成分见下表。

表 3-1 装修垃圾的主要组成成分表

废弃物组成	所占比例（%）	
	旧住房装修垃圾成分	新住房装修垃圾成分
混凝土块	18~25	16~30
砖块	19~24	11~25
灰土	10~18	10~20
陶瓷	7~19	6~10
木块、刨花、胶合板	10~16	14~19
废五金	3~9	3~8
其他（墙纸、破布、塑料、玻璃、石棉等）	6~12	4~9
合计	100	100

（2）装修垃圾的规模预测

本项目服务岳阳市中心城区，截止到 2024 年末，各区人口如下表。

表 3-2 岳阳中心城区人口数量统计表

区县名称	常住人口 (万人)	城镇人口 (万人)	城镇化率 (%)	距选址位置距离
岳阳楼区	63.93	61.76	96.61	10 公里辐射范围 内能够实现全覆盖
云溪区	14.24	9.17	64.40	中心区距选址位置 约 25 公里
君山区	19.89	11.09	55.76	中心区距选址位置 约 30 公里
南湖新区	7.94	7.94	100.00	中心区距选址位置 约 10 公里
经济技术开发区	24.71	21.41	86.65	
城陵矶新港区	3.29	2.51	76.29	中心区距选址位置 约 25 公里
小计	134	113.89	84.99	

据统计截止到 2024 年末岳阳市中心城区常住人口数量约为 134 万人，其中城区人口约为 113.89 万人。根据第七次全国人口普查结果，平均每个家庭户的人口为 2.76 人，根据《建筑垃圾处理技术标准》（CJJ/T 134-2019），装修垃圾产量可按以下公式预测：

$$M_z=R_zm_z$$

式中：

- M_z ——某城市或区域装修垃圾产生量（t/a）；
- R_z ——城市或区域居民户数（户）；
- m_z ——单位户数装修垃圾产生量基数[t/（户·a）]，可取 0.5 t/（户·a）~1.0 t/（户·a）。

参考类似项目经验，结合《湖南省建筑垃圾资源化利用发展规划（2020—2030）》，本项目装修垃圾按照每平方米 0.55t/（户·a）来计算。由于部分装修垃圾产生过程中会混入生活垃圾中，同时考虑到建筑垃圾的可收集范围，本项目装修垃圾收集率取 80%，预测出岳阳市中心城区装修垃圾处理量约 18.15 万吨/年。

3.1.2.3 工程垃圾

（1）工程垃圾的组分分析

各类建筑物、构筑物等建设施工过程中产生的弃料与施工管理人员的管理水平、施工人员的素质、房屋的结构形式及特点、施工质量、施工技术等多方面因素有关，并牵

涉到建设单位、设计单位、施工单位等各方面。工程垃圾主要是建筑工地产生的剩余混凝土、砂浆、碎砖瓦、陶瓷边角料、废木材、废纸等。下表列出不同结构类型新建建筑物施工过程中成产生的工程垃圾的组成比例。

表 3-3 工程垃圾的主要组成比例

废弃物组成	所占比例（%）		
	砖混结构	框架结构	框架-剪力墙结构
碎砖（碎砌块）	30~50	15~30	10~20
砂浆	8~15	10~20	10~20
混凝土	8~15	15~30	15~35
桩头	——	8~15	8~20
包装材料	5~15	5~20	10~15
屋面材料	2~5	2~5	2~5
钢材	1~5	2~8	2~8
木材	1~5	1~5	1~5
其他	10~20	10~20	10~20
合计	100	100	100

（2）工程垃圾的规模预测

根据《建筑垃圾处理技术标准》（CJJ/T 134-2019），工程垃圾产量可按以下公式预测：

$$M_g = R_g m_g$$

式中：

- M_g ——某城市或区域工程垃圾产生量（t/a）；
- R_g ——城市或区域新增建筑面积（ $10^4\text{ m}^2/\text{a}$ ）；
- m_g ——单位面积工程垃圾产生量基数（ $\text{t}/10^4\text{ m}^2$ ），可取 $300\text{t}/10^4\text{ m}^2 \sim 800\text{ t}/10^4\text{ m}^2$ 。

根据《岳阳统计数据集（2023 年）》及《岳阳统计数据集（2024 年-2025 年）》，2022 年，岳阳楼区房屋施工面积 6527710 m^2 （新开工面积 372207 m^2 ），云溪区房屋施工面积 274754 m^2 ，君山区房屋施工面积 165722 m^2 （新开工面积 30849 m^2 ）； 2023 年，岳阳楼区房屋施工面积 6129150 m^2 （新开工面积 201138 m^2 ），云溪区房屋施工面积 274754 m^2 ，君山区房屋施工面积 91705 m^2 （新开工面积 17443 m^2 ）；2024 年，岳阳楼区 4341561 m^2 房屋施工面积（新开工面积 303527 m^2 ），云溪区房屋施工面积 66209 m^2 （新开工面积 66209 m^2 ），君山区房屋施工面积 60499 m^2 （新开工面积 13912 m^2 ）。

表 3-4 岳阳市中心城区房屋施工面积

中心城区名称	房屋施工面积		
	2022 年	2023 年	2024 年
岳阳楼区（m ² ）	6527710	6129150	4341561
云溪区（m ² ）	274754	274754	66209
君山区（m ² ）	165722	91705	60499
合计（m ² ）	6968186	6495609	4468269

根据《施工现场建筑垃圾减量化指导手册》，鼓励实施新型建造方式，推广装配式建筑、钢结构建筑，鼓励施工现场建筑垃圾就地处置，以减少施工现场建筑垃圾产生量。根据《住房和城乡建设部关于推进建筑垃圾减量化的指导意见》（建质〔2020〕46 号），2025 年底，各地区建筑垃圾减量化工作机制进一步完善，结合《湖南省建筑垃圾资源化利用发展规划（2020—2030）》，新建建筑施工现场建筑垃圾（不包括工程渣土、工程泥浆）排放量每万平方米 300 吨，收集利用率取 90%。

经计算，2022 年至 2024 年，岳阳市中心城区工程垃圾进厂处理量分别为 4.73 万 t/年、4.39 万吨/年及 3.04 吨/年。考虑到房地产市场行情及经济发展水平，预计项目建成后岳阳市中心城区工程垃圾不高于 2024 年工程垃圾进场量，本项目工程垃圾进厂量按 3.0 万吨/年设计。

3.1.2.4 建筑垃圾设计规模的确定

根据上述计算可知，岳阳市中心城区建筑垃圾的产量为拆除垃圾 24.0 万吨/年、装修垃圾 18.15 万吨/年，工程垃圾 3.0 万吨/年。因此，本项目建筑垃圾设计年处理建筑垃圾 50 万吨，其中工程/拆除垃圾设计处理规模为 30 万吨/年，装修垃圾设计处理规模为 20 万吨/年。

3.2 项目产出方案

（1）本工程处置的主要对象为工程/拆除垃圾和装修垃圾，采用“破碎+筛分+资源化”的主体工艺路线，以生产再生骨料等循环资源化产品为主，部分骨料进一步资源化制备再生砖，其余可直接外售至其他建材企业；可用渣土制再生流态回填材料外售；对于分选出的有利用价值的金属材料进行外售，对于分选出的可燃物根据其品质好坏分别处置，品质较好的木材、木屑等可燃物等打包外售，品质较差的纺织、轻质物等可燃物需要外运至焚烧厂焚烧处置，对于无利用价值的建筑废料如渣土、灰土等主要考虑场地回填及填埋消纳处置

（2）本项目生产废水主要为地面冲洗废水，经收集沉淀后回用；生活污水经化粪池预处理后接入市政污水管。

（3）本项目生产过程中杜绝粉尘无组织排放，收集的粉尘经布袋除尘器处理后通过不低于 15m 的排气筒排放，有组织颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求（最终以环评批复为准）。

（4）厂内的噪声治理应符合现行国家标准《城市区域环境噪声标准》GB3096，厂界噪声标准执行《工业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，即等效声级昼间为 65dB(A)，夜间为 55dB(A)。对建筑物的直达声源噪声控制，应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GBJ87 的有关规定（最终以环评批复为准）。

（5）本项目产生的固体废物主要有员工的生活垃圾等，经分类后送往生活垃圾处理站处理；生产过程中产生的废机油等在危废暂存间暂存，定期交由有资质的单位进行处置；其他一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求（最终以环评批复为准）。

4 工艺方案比选

4.1 国内外建筑垃圾处理概况

4.1.1 国外建筑垃圾处理现状

对于建筑垃圾的管理、处理而言，发达国家大多实行的是“建筑废弃物源头削减策略”，即在建筑垃圾形成之前，就通过科学管理和有效控制将其减量化。对于产生的建筑废弃物则采用科学手段，使之具有再生资源的功能。日本、美国、德国等工业发达国家的许多先进经验和处理方法很值得借鉴。

（1）日本

在建筑拆房垃圾的资源化方面上，日本制定了混凝土块、废木材及沥青混凝土块的资源化等比率（即工程现场排放的特定建筑材料废物资源化等部分的重量占该废物总重量之比的比例），要求建筑拆房垃圾的最终处理量的未来目标是零，即要求将来建设工程实现零排放。

日本对建筑废弃物的主导方针是：

- 1）尽可能不从施工现场排出建筑废弃物；
- 2）建筑废弃物要尽可能的重新利用；
- 3）对于重新利用有困难的则应予以适当处理。

（2）韩国

韩国政府 2003 年制定了《建设废弃物再生促进法》，2005 年、2006 年又先后对其进行了两次修订。《建设废弃物再生促进法》明确了政府、排放者和建筑废弃物处理商的义务，明确了对建筑废弃物处理企业资本、规模、设施、设备、技术能力的要求。更重要的是，《建设废弃物再生促进法》规定了建设工程义务使用建筑废弃物再生产品的范围和数量，明确了未按规定使用建筑废弃物再生产品将受到哪些处罚。

（3）美国

美国是较早提出环境标志的国家，美国政府制定的《超级基金法》规定：“任何生产有工业废弃物的企业必须自行妥善处理，不得擅自随意倾卸”。美国一家建筑公司利用回收的废混凝土、金属、纸扳、木材等建筑废弃物建造房屋，被称之为“资源保护屋”，俗称“垃圾屋”，并荣获了美国住宅营造商协会颁发的“住宅风格奖”，较好地解决了废物综合利用和环境保护问题。美国 CYCLEAN 公司以节能、保护环境及健康为原则，以

建筑废弃物回收的再生材料为主建造了一栋绿色办公大楼，其建筑面积为 6.2 万 m²。美国的沥青路面现场热再生技术已经相当成熟，在美国的通路建设中，50% 采用沥青混凝土再生料，平均直接建设成本下降 20% 以上，对能源和环保等产生的间接社会效益巨大。自 1982 年起，美国在“ASIMC-33 环保等产混凝土骨料标准”中将破碎的水硬性水泥混凝土包含进了粗骨料中。大约在同一时间，美国军队工程师协会也在有关规范和指南中鼓励使用再生混凝土骨料。

美国每年有 1 亿吨废弃混凝土被加工成骨料用于工程建设，通过这种方式实现了再利用。据悉，再生骨料占美国建筑骨料使用总量的 5%。在美国，68% 的再生骨料被用于道路基础建设，6% 被用于搅拌混凝土，9% 被用于搅拌沥青混凝土，3% 被用于边坡防护，7% 被用于回填基坑，7% 被用在其他地方。

（4）荷兰和德国

荷兰是最早开展再生混凝土研究和应用的国家之一。在 20 世纪 80 年代。荷兰就制定了有关利用再生混凝土骨料制备素混凝土、钢筋混凝土和预应力钢筋混凝土的规范。该规范规定了利用再生骨料生产上述混凝土的明确的技术要求，并指出，如果再生骨料在骨料中的含量(重量)不超过 20%，则混凝土的生产就完全按照普通天然骨料混凝土的设计和制备方法进行。丹麦于 1990 年颁布法规修正案允许再生骨料在适宜环境下用于某些特定的结构。该修正案将回收的混凝土按强度分为 2 类：其中强度为 20MPa 以下的为第 1 类，而强度为 20~40MPa 的为第 2 类。在使用这些再生骨料过程中，要求各类骨料达到一定的技术要求。德国是世界上最早推行环境标志的国家。

德国是世界首个大规模利用建筑废弃物的国家。德国的每个地区都有大型的建筑废弃物再加工综合工厂，仅在柏林就建有 20 多个。德国钢筋委员会 1998 年 8 月提出了“在混凝土中采用再生骨料的应用指南”；德国建筑拆房垃圾分为开挖土、道路垃圾、建筑物垃圾、施工现场垃圾及含石膏的建筑拆房垃圾五类，其回收利用主要集中矿山回填，垃圾场修建、处理后循环利用及政府指定使用等几个方面。但其用途主要是道路修建和土木工程，只有少量被用于再生混凝土骨料；多数建筑拆房垃圾被直接利用于矿山回填。

（5）瑞典和其他国家

瑞典在 1969 年就制定了《环境保护法》，并于 1993 年进行了修订，其中对包括建筑业在内的废水、废气、固体废弃物的排放进行了规定，采用了许可证制度。国家环境保护许可证管理委员会(简称许可证委员会)根据法律的条例和宗旨进行审查之后，对所申请的活动颁发许可证。1979 年，《废弃物收集与处置法》颁布实施，主要对政府在

生活垃圾的收运处置的职责、废弃物管理、生产者义务和法律法规进行了规定，其核心不管是否出于节约能源、原材料或与环境保护方面有关的需要，废弃物管理都应当以促进采取有利于废弃物重复使用和循环利用的措施方式进行。对于区别于生活垃圾的其他废物，要求地方政府安排转移这些废弃物和保证这些废弃物得到最终处置。

法国利用碎混凝土和碎砖块生产出了砖石混凝土砌块，符合与砖石混凝土材料有关标准；英国已开发了专门用来回收湿润砂浆和混凝土的冲洗机器，北欧各国如丹麦、芬兰、冰岛、挪威、瑞典等国 1989 年实施了统一的北欧环境标志。

从发达国家（地区）的经验看，治理建筑垃圾的思路完全一致即，明确建筑垃圾管理目标，并通过加强立法、采用经济政策、完善处理和资源化利用产业链，一手抓源头减排、一手抓资源化利用、确保目标实现。从境外的经验看，实现建筑垃圾减排及资源化利用，可用的经济政策主要有四种：一是排污收费，对生产者征收总量排污费和超标排污费；二是生产者责任制，强调生产者（或销售者）对其产品被消费后所产生的垃圾，承担处理责任；三是税收、信贷优惠，以鼓励和支持企业从事建筑垃圾管理规划、资源化利用；四是填埋收费，目的是鼓励回收利用，提高综合利用率。

4.1.2 国内建筑垃圾处理现状

据最新统计结果显示，我国每年的建筑废弃物产生量超过 15 亿，每年建筑废弃物的数量已占城市年垃圾总量较大的比例，成为废物管理的难题。绝大部分建筑废弃物均未经过任何处理而被运到郊外或乡村，采用露天堆放或填埋的方式进行处理，其方式不但占用大量的耕地和建筑资金，而且在清运和堆放过程中产生的遗撒、粉尘等问题又加重了环境污染，给社会环境带来愈来愈难承受的压力。这种传统的处理方法（如露天堆放、填埋、焚烧等）已不再适应建筑废弃物的迅猛增长，且不符合可持续发展的战略。在实际施工中，据测算，材料实际耗用量比理论计划用量多出 2%~5%，这表明，建筑材料的实际有效利用率仅达 95%~98%，余下的部分大多成了建筑废弃物。

与发达国家相比，我国建筑垃圾综合利用水平不高，这主要与我国的国情、政策、法律法规等有关。目前开展建筑拆房垃圾综合处理和全过程管理研究的机构较少，相关研究成果在全国范围内的使用就更少了。

但是近年来，我国建筑拆房垃圾综合处理利用亦在不断开展，采用建筑拆房垃圾处理设备将成块的建筑拆房垃圾经破碎、筛分成各种骨料，广泛应用于高速公路、人行道、堤防等的垫层或下部填充物，也可建设其下部基础，可制成再生混凝土、再生骨料、分

解破碎后作为高质量的骨料，也可作为混凝土的添加料、装饰材料或水泥胶结材料的替代物，也可作为纤维加筋材料制作各类砌块、道路砖、市政设施中管道等等。与此同时，部分城市的建筑公司在对建筑拆房垃圾的回收利用方面也作了一些有益的探索和尝试，如上海每年产生建筑拆房垃圾和工程渣土约 2300~2400 万吨，利用工程渣土制作砌块或建筑骨料的加工厂，每年可消纳约 20 万吨建筑拆房垃圾，另外上海曾利用建筑拆房垃圾围海造田、堆山造景等；河北邯郸 32 层金世纪商务中心所用的砖是采用建筑拆房垃圾制造的。目前，我国建筑废弃物的资源化途径主要有以下几方面：

（1）直接资源化利用。在同期工程建设范围内，产生的工程渣土和工程泥浆可根据需要就地利用，不能就地利用可依靠城市建设调配管理与市场自由平衡合理调配，市场多出部分可通过处理后进行资源化利用或者填埋处置。工程渣土和工程泥浆一般可代替耕地用作回填材料，这样可以保护大量的耕地免遭破坏；建筑废弃物也可以作为建材产品直接利用，主要用作加固软土地基。

（2）处理后资源化利用。利用建筑废弃物中的废混凝土、废沥青、废砖、废砂浆等经过筛分、破碎、碾磨等工艺制成各种粗细骨料，进一步加工成为砖块、道路工程用料及再生建材用料等。建筑废弃物中的废弃金属材料、木材、塑料、纸张、玻璃、橡胶通过分选设备选出后，根据不同材质进行焚烧、再生等资源化利用。

整体来看，我国城市建筑垃圾的处理呈现以下几个问题：（1）建筑垃圾分类收集的程度不高，目前只能是绝大部分进行混合收集；（2）建筑垃圾回收利用率低；（3）我国建筑垃圾处理及资源化利用技术水平落后，城市建筑垃圾处理多采用直接填埋或堆放的处理方式，既占用土地又污染环境；（4）城市建筑垃圾处理投资少，政策法规措施还不健全，建设工作者的环保意识不强。

4.2 建筑垃圾处置工艺选择

4.2.1 常见建筑垃圾处置工艺概述

（1）回填

建筑废弃物回填利用主要用于场地平整、道路路基、洼地填充等，适用于低洼地块或者即将开发利用但地坪标高低于使用要求的地块。用于场地平整、道路路基的建筑废弃物应根据使用要求破碎后回填利用，用于洼地填充的建筑废弃物可不经破碎直接回填利用。

（2）填埋

建筑废弃物填埋场宜选择在自然低洼地势的山谷（坳）、采石场废坑等交通方便、运距合理、土地利用价值低、地下水贫乏的地区；填埋库容应保证服务区域内建筑废弃物填埋量。填埋处理作为永久处置场需要进行防渗处理，雨水导排、污水收集与处理、封场利用等措施。

（3）转运调配

对于城市建筑废弃物，暂时不具备回填出路、又具有回填利用和资源化再生价值的建筑废弃物，可以设置转运调配场地，在建筑废弃物调配场的垃圾应及时覆盖，堆放区应设置排水沟，满足场地雨水导排要求，应保证 5 天以上的建筑废弃物临时储存能力，堆放高度不宜超过 3m；且通过配置装载机、推土机等作业机械完成建筑废弃物的暂时贮存和调配，最终外运实现建筑废弃物的合理利用。

（4）资源化利用

建筑废弃物是一种多组分混合物，除废混凝土、废砖瓦等无机硬质组分外，还含有废木材、废沥青、废金属、废塑料、废玻璃、废橡胶等组分。建筑废弃物须在实现各组分有效分离的基础上，分别加以利用；废钢材可用于钢铁冶炼；废木材、废塑料等可燃物可用于焚烧发电；废玻璃、废橡胶回收利用；渣土可用于绿化、回填等；废混凝土、废砖瓦等主要成分，经加工可生产一定级配的颗粒-金属再生骨料，可替代天然砂石骨料用于再生混凝土、再生干混砂浆、再生无机混合料、再生混凝土制品等绿色建材的生产，从而实现建筑废弃物的资源化处置。

4.2.2 建筑垃圾处置工艺比选

目前关于建筑垃圾处理处置的四种方式中，转运调配及回填属于直接资源化利用方式，在同期工程建设范围内，产生的工程渣土、工程泥浆和一些建筑垃圾可根据需要就地利用，不能就地利用的可依靠城市建设调配管理与市场自由平衡合理调配，用作回填材料加以利用；再生资源化利用属于间接资源化利用方式，通过分选、破碎、筛分等一系列预处理工艺以及再生资源生产线，生产出可进一步利用的工业化产品，从而实现资源化利用；填埋作为建筑垃圾的最终处置方式，应在充分考虑直接及间接资源化利用的合理性之后，采取填埋方式进行处置。常用的建筑垃圾处置方法比较见下表。

表 4-1 建筑垃圾处置方法对照比较表

项目内容	装修垃圾处置方法			
	转运调配	再生利用	回填	填埋
适应性	一般垃圾均适应	一般垃圾均适应	一般垃圾均适应	一般垃圾均适应
技术可靠	可靠	可靠	可靠	可靠
操作安全性	较好	较好	较好	较好
选址	较容易	较容易	较难	较难
处理工艺	工艺、设备及操作简单	工艺设备复杂，操作管理要求高	工艺、设备及操作简单	工艺、设备及操作简单
本项目具备条件	具备	具备	较难	很难
占地面积	大	小	需要具有回填场地	较大
资源化利用程度	具备	很高	较小	无
经济效益	较小	很好	较小	无
投资与运行管理费用	非完整处理工艺	较大	非完整处理工艺	占地面积大，在满足规范要求填埋年限情况下，投资较高

目前，关于建筑垃圾处理处置的四种方式中，转运调配及回填属于直接资源化利用方式，在同期工程建设范围内，产生的工程渣土、工程泥浆和一些建筑废弃物可根据需要就地利用，不能就地利用的可依靠城市建设调配管理与市场自由平衡合理调配，用作回填材料加以利用；再生资源化利用属于间接资源化利用方式，通过分选、破碎、筛分等一系列预处理工艺以及再生资源生产线，生产出可进一步利用的工业化产品，从而实现资源化利用；填埋作为建筑垃圾的最终处置方式，应在充分考虑直接及间接资源化利用的合理性之后，采取填埋方式进行处置。

4.2.3 建筑垃圾处理技术发展趋势

开展全过程的建筑垃圾减量、回收、资源化利用工作，是未来建筑垃圾处理发展的主要方向。

（1）加强源头分类

源头控制即实现建筑垃圾的减量化。减量第一要从工程设计、材料选用等源头上控制和减少施工现场建筑垃圾的产生和排放数量；第二要加强工程施工过程的组织和监管，

保证施工质量，提高建筑物的耐久性；同时减少不必要的返工、维修、加固甚至重建工作；第三对施工现场产生的废料尽可能直接在施工现场利用，减少转移的建筑垃圾量；第四大力发展建筑工业化，扩大使用标准化的预制构配件、全面推广应用预拌混凝土和预拌砂浆等；最后要采用先进的施工工艺，倡导整体浇筑、整体脱模，以减少施工期间建筑垃圾的产生。

各城市应加强建筑垃圾源头分类，实行就地分类和非就地分类相结合的建筑垃圾分类方式。建筑垃圾产生单位在施工现场按不同产生源、种类、性质分别堆放，对能现场回收利用的建筑垃圾就地消化，对不可现场利用的垃圾运送到指定地点综合利用或处置，从源头增加对垃圾的回收利用率。在施工现场无法进行分类的，建筑垃圾产生单位应将建筑垃圾送至资源化利用场所，采取成熟的技术工艺将建筑垃圾进行分类。任何单位和个人不得将建筑垃圾混入生活垃圾，不得将危险废物、工业废物混入建筑垃圾。

（2）鼓励综合利用

建筑垃圾应尽量综合利用，各城市因地制宜选择建筑垃圾资源化利用方式：利用废弃建筑混凝土和废弃砖石生产粗细骨料，可用于生产相应强度等级的混凝土、砂浆或制备诸如砌块、墙板、地砖等建材制品。再生利用品在质量、安全、技术性能、环保等方面均应符合相关标准要求，并在产品明显部位标注再生利用标识。

（3）加快临时调配场设置

暂时不具备回填出路、且具有回填利用或资源化再生价值建筑垃圾应进入转运调配场，条件成熟后可将建筑垃圾进行资源化利用或转运至填埋场处置。转运调配场设置应根据服务区域内建筑垃圾产生量、场址自然条件、地形地貌特征、服务年限及技术、经济合理性等因素。

4.2.4 建筑垃圾处理设施类型选择

随着科技的进步和建筑垃圾行业的迅猛发展，国内大量机械制造公司把建筑垃圾处理设备纳入重点研发和制造领域，将各种破碎、筛分、分选设备进行组合优化，随之产生了一批建筑垃圾处理站。目前应用最广泛的建筑垃圾处理站形式主要有就地处理和集中处理两种方式：

就地处理：采用移动式设备在建筑垃圾现场进行处理。优势在于各种设备可以任意移动靠近加工点，减少了运输成本及避免了二次污染；再就是各种移动设备可以根据需要相互组合，生产各种再生骨料。

集中处理：采用固定式设备在工厂处理建筑垃圾，建成大型建筑垃圾处理生产线；并且在封闭的车间里生产，彻底杜绝各种污染；可生产各种骨料，做到零排放。

（1）移动式建筑垃圾处理设施

移动式建筑处理站主要是由通过振动粗格栅、粗移动式破碎站、移动式筛分机组合而成。下图是一个移动式建筑垃圾处理站。

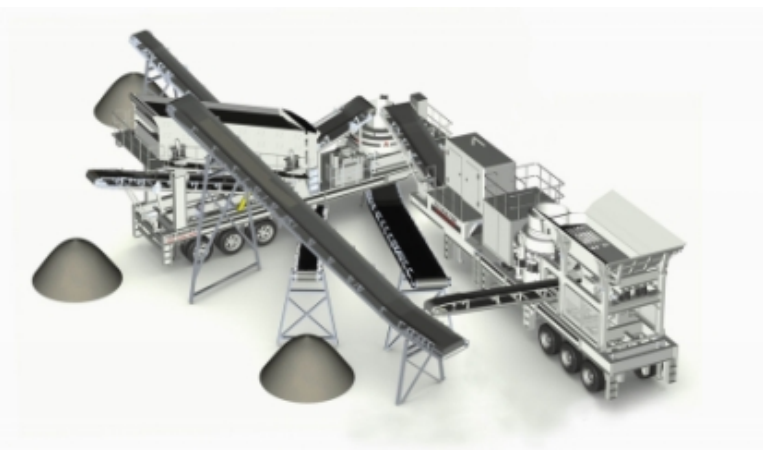


图 4-1 移动式建筑垃圾处理设备示意图

1) 主要设备组成

主要设备有移动式破碎站、筛分站和分选设备等。

移动式破碎站和挖掘机配合完成喂料和破碎，这两种机械的可随意移动性使得建筑垃圾破碎能够连续满负荷进行。移动式筛分站和移动式破碎站以及运输车配合将破碎后骨料进行筛分，可实现现场建筑垃圾转换为分类骨料。



图 4-2 移动式破碎站（左）与移动式筛分站（右）示意图

2) 移动式建筑垃圾处理站处理流程

移动式建筑垃圾处理站处理流程如下图所示：

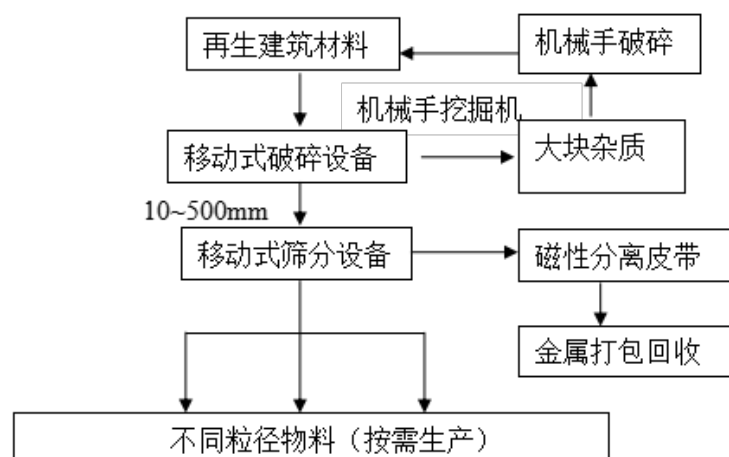


图 4-3 移动式装修垃圾处理站工艺流程

（3）固定式建筑垃圾处理设施

固定式建筑垃圾处理站主要是由固定式的破碎、筛分、分选、输送等设备组合而成：

1）固定式破碎机

破碎机是将建筑垃圾大块分解成小块可利用物料的重要机械。固定式破碎机根据工作原理的不同可分为：颚式破碎机、反击式破碎机、圆锥破碎机、立式冲击式破碎机、整形破碎机等几种。



图 4-4 颚式破碎机、反击式破碎机和圆锥破碎机

2）振动筛分机

振动筛分机是固体物料分级的重要设备，形式基本分为座式和吊式两种。物料在筛面上圆周跳动，通过不同的筛孔把不同规格的物料分级规整到所要求的筛面，汇集后输送到指定区域，以达到分级或脱介目的。通过调整偏心块的重量可以调整振幅。

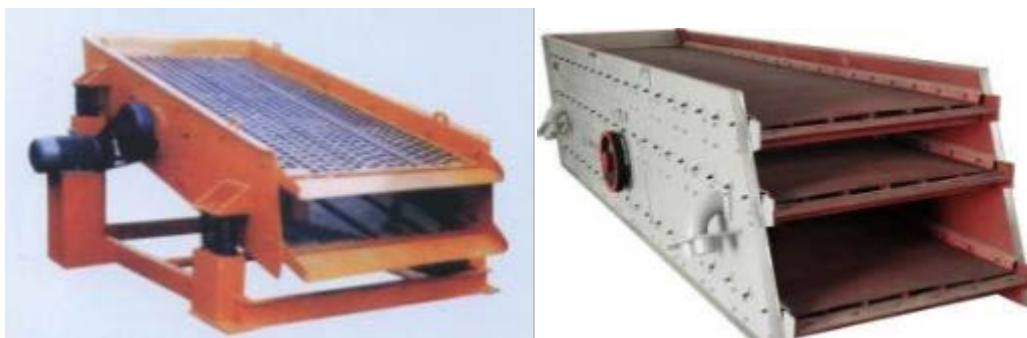


图 4-5 振动筛分机

3) 风选机

建筑垃圾进入风选机后沿抛物线自由落下，在落下的过程中风以水平的方向穿透垃圾，垃圾中不同比重的物料在风的作用下按两个方向分流，塑料等轻质物以水平方向向前运动，渣土等重质物沿垂直方向（向下落下）。



图 4-6 风选机

4) 磁选机

电磁自卸式除铁器是由高性能电磁磁芯、弃铁皮带、减速电机、框架、滚筒等部分组成，用于从建筑垃圾中吸取 0.1-25kg 重的磁性物质。

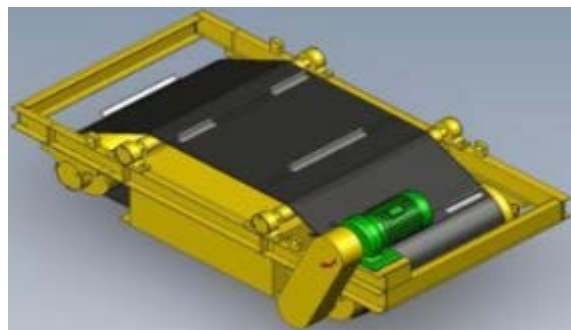


图 4-7 磁选机

（4）移动式与固定式建筑处理站的比较

移动式与固定式装修垃圾处理站比较见下表：

表 4-2 移动式和固定式装修垃圾处理站的比较表

项目	移动式处理站	固定式处理站
工艺	采用移动式集成设备，工艺设计较简单	采用固定式设备，对于装修垃圾混合料，工艺设计较为复杂
原料品质要求	对成分简单的装修垃圾，处理效果比较好，对成分复杂的装修垃圾，处理效果较差	对装修垃圾的品质没有特殊的要求，对于复杂垃圾可配置各种预处理设备
设备价格	成套设备价格较贵	设备相对便宜
维护和检修	需要专业人员或者进行专门技术培训	需要专业技术人员，岗前需要技术培训
建筑	不需要建筑，可以野外作业	需要建设生产车间
噪音	野外作业，噪声比较大	在生产车间内，噪声控制较好
粉尘	需要装配喷淋设备，对粉尘控制	可加装密封设施和喷淋设施对粉尘进行控制

固定式处理站采用固定化生产设备，工艺组合设计复杂，在固定车间内进行生产作业，生产能力较高，扬尘、噪声等污染控制效果较好，可根据装修垃圾的性质配置多级破碎、多级筛分、人工分拣、风选、浮选、磁选等组合式设备，对装修垃圾的处理程度较高，得到的骨料品质高。移动式处理站设备组合系数高，具有灵活、可移动、适应性强等优点，但现场作业的条件下，扬尘和噪声污染较大。

在本项目中，根据本项目实际情况，设计在厂区内使用固定式生产线，对建筑垃圾进行组合式处理手段，从而实现进一步资源化利用。

4.2.5 建筑垃圾破碎筛分工艺

建筑垃圾在制成再生产品之前的一系列准备措施一般包括以下四个阶段：

（1）建筑垃圾源头粗分

建筑垃圾混杂收集在一定程度上加大了后续处理设备的投入，降低了效率。如果在源头上对建筑垃圾进行分类收集，可以大大提高主要成分的回收利用价值。如建筑垃圾大致可分为混凝土块、钢筋、玻璃、塑料、木材等几类，可以在现场将它们分开堆放，施工过程中也可以在现场放置不同的标志以区分，源头粗分后再进行运输。实际操作过程中，源头将建筑垃圾按照拆除建筑物结构的类型进行简单分类，将混凝土结构和砖混结构建筑分别收运，并将其中的钢筋、木材、塑料等可利用物质分拣出来，对后端的资源化处理意义重大，可增加中间骨料产品的附加值。

（2）建筑垃圾破碎

建筑垃圾的破碎作业是建筑垃圾处理过程中的重要辅助作业之一。破碎作业的对象主要是混凝土材料和石材，目的是减小颗粒尺寸，增大其形状的均匀度，以便后续处理工序的进行。破碎处理要用到破碎机，由于破碎方法不同而且处理的物料性质也有很大的差异，为适应实际工作的需要，破碎机形式是多种多样的，按照它的作业对象或结构及工作原理，可分以下三种：

1）粗碎机：用于大块物料的第一次破碎，能处理的最大物料块直径允许达 1 米以上，主要以压碎方式工作，粉碎比不大，一般小于 6。

2）中碎机：处理的物料粒径通常不大于 350mm，主要以击碎或压碎方式工作。这一类破碎机通常包括细碎的作业在内，粉碎比较大，一般为 3~20，个别可达 30 以上。

3）细磨机：用于磨碎粒径在 2~60mm 的物料颗粒，其产品尺寸不超过 0.1~0.3mm，最细可达 0.1mm 以下，粉碎比可达 1000 以上，但该类破碎机械使用在建筑垃圾处理上，耗能较高，效率较低，若非制砂专用，不建议采用细磨机。

建筑垃圾物料强度中等偏软，裂缝较多，破碎方法可以选择挤压式、冲击式破碎。常见的挤压式破碎机有颚式破碎机、圆锥破碎机等，冲击式破碎有反击式破碎机、立式冲击破碎机、锤式破碎机等。

1）颚式破碎机

物料的破碎在两块颚板间进行。破碎机的可动颚板绕悬挂轴或可动轴对固定颚板作周期性地往复运动。当可动颚板靠近固定颚板时，位于两颚板间的物料受以挤压为主的作用力而破碎；当可动颚板离开固定颚板时，已破碎的物料在重力作用下由破碎机排料口排出。建筑垃圾破碎工艺中，颚式破碎机通常可用于初级破碎，具有入料粒度大、生产能力高、破碎效率高、损耗低等优点。

2）圆锥式破碎机

借助于旋摆运动的圆锥面，周期的靠近固定锥面，使夹于两个锥面间的物料受到挤压和弯曲达到破碎目的。圆锥破碎机可破碎中等和中等硬度以上的各种矿石和岩石，破碎比大、效率高、能耗低，产品粒度均匀。建筑垃圾破碎工艺中，圆锥式破碎机可用于中级破碎，相较于冲击式破碎，其破碎后产品中粉料含量少，针片状颗粒含量较高。

3）反击式破碎机

利用冲击作用进行破碎，由带有打击板且作高速旋转的转子以及悬挂在机体内的反击板组成。进入破碎机的物料在转子的回转区域内受到打击板的冲击，并被高速抛向反

击板，再次受到冲击，又从反击板反弹到打击板上，继续重复上述过程。物料不仅受到打击板、反击板的冲击而被破碎，还有物料之间的相互撞击而被破碎。当物料的粒度小于反击板与打击板之间的间隙时即可被卸出。建筑垃圾破碎工艺中，反击式破碎机常被用作于单段式破碎或与颚式破碎机联合使用，其优点是入料粒度大，破碎效率高，产品粒形好，可减少破碎级数，简化生产流程，但存在损耗高、产品粉料率高、噪音大等问题。

4）立轴冲击式破碎机

分料器将物料分成两部分，一部分物料直接进入高速旋转的叶轮内，在离心力的作用下，与另一部分以伞状形式分流在叶轮四周的物料进行撞击，由此物料在叶轮和机壳中形成涡流式多次相互撞击、摩擦而粉碎。建筑垃圾破碎工艺中，立轴冲击式破碎机具有细碎、粗磨功能，可用于细碎或骨料整形，优点是破碎效率高，通过非破碎物料能力强，受物料水分含量影响小，产品粒形优异，针片状颗粒含量极低。

5）双轴破碎机

该破碎机的核心是破碎舱内的两根根据不同的用途、可配套特定刀具的刀轴。其破袋效果好，同时对大件轻质物、石膏等也有较好的破碎效果。

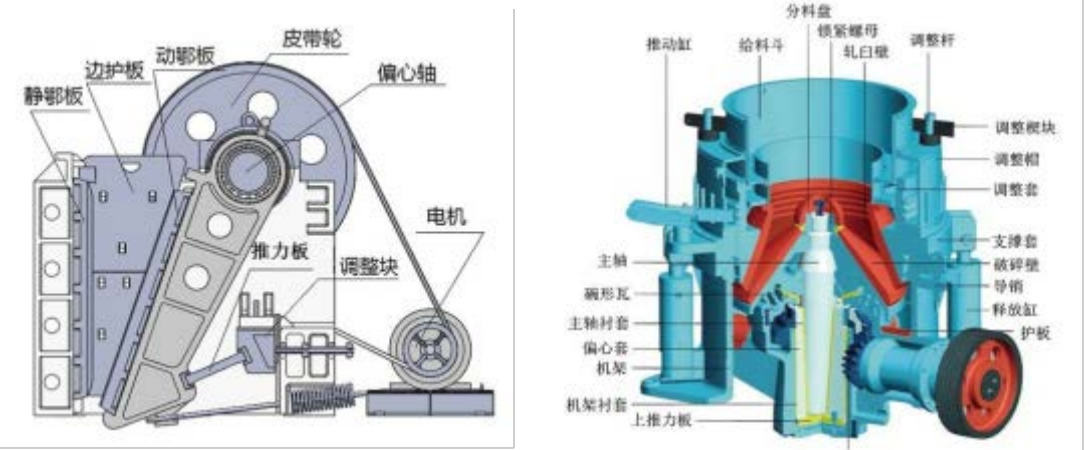


图 4-8 颚式破碎机（左图）和圆锥式破碎机（右图）

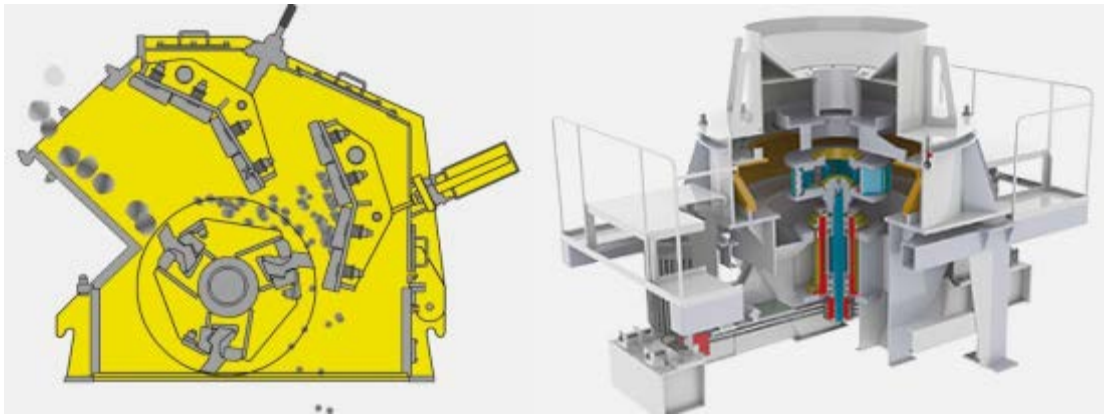


图 4-9 反击式破碎机（左图）和立轴冲击式破碎机（右图）



图 4-10 双轴破

表 4-3 建筑垃圾破碎设备方案对比表

设备	对比项			
	适合工艺	粒形	产量	磨损
颚破	粗破	差	大	一般
圆锥破	中破	差	大	小
反击破	中破	一般	大	大
立轴破	细破、整形	好	大	小

（3）建筑垃圾筛分

在建筑垃圾再生骨料生产技术中，筛分的功能一般体现在两个方面：一是用于建筑垃圾中渣土等杂物的分离，二是用于破碎后骨料的分级。常用设备主要包括振动筛、滚筒筛、棒条筛等。

1) 振动筛

按照振动轨迹的不同，可分为圆振动筛和直线振动筛，具有结构简单、处理能力大、筛分效率高、机械性能好等优点。相较于圆振动筛，直线振动筛有较大的加速度，更适用于水分较高、粒度较细物料的筛分。

2) 滚筒筛

当物料进入滚筒装置后,由于滚筒装置的倾斜与转动,使筛面上的物料翻转与滚动,从而实现筛分功能。滚筒筛具有处理能力大、运行平稳、结构简单、噪声较低、维修方便等特点。但建筑垃圾的进料粒度有一定要求,一般限定进料粒度 300mm 以下,且相比振动筛,筛分效率低。

3) 棒条筛

又称为棒条振动给料机,振动电机为激振源,使机体在弹簧支撑上做强迫振动,并带动物料在料槽上做滑动及抛掷运动,从而使物料不断前移以达到给料的目的。当物料通过槽体出料端的棒条时,小于棒条间隙的物料可透过棒条间隙直接落下,实现渣土筛分的要求,起到预筛分的作用;大于棒条间隙的物料继续前进,由出料端进入下道工序,保证均匀给料。

4) 阶梯筛

阶梯筛广泛应用于装修垃圾中的初级筛分,对于回收厂预分选阶段难以筛分的物料,阶梯筛越来越多地被使用。它的优点在于,不易堵塞的筛面。阶梯筛面基于轴驱动器生成的加速度值高于圆形振动筛。由于高加速度值与锥形开口楔形系统呈级联排列,很难发生堵塞情况。为了最好的分离结果,阶梯筛配备抗冲击底部,以满足最佳的分选效果以及不同的振幅冲击。

5) 弹跳筛

弹跳筛被广泛地应用于装修垃圾的粒径筛分,弹跳筛一般用于装修垃圾处理的二次筛分。弹跳筛是针对经过粗破碎后垃圾中的无机颗粒分选而设计的带有分离功能的关机设备。该机是利用破碎后垃圾物料特性,在垃圾达到一定粒度时,根据物料不同的比重进行分选作业。垃圾弹跳分选机设计弹跳功能,在一面输送物料的同时把无机颗粒或其他硬性颗粒物弹跳分离出来,被分离出的颗粒物与输送物料成反方向运动从而实现分选的目的。避免柔软的物质未破碎到很小的尺寸就输送到后端分选设备上,造成后端设备的缠绕和堵塞。

6) 张弛筛

张弛筛可应用于难分的、粘性的或湿物料的筛分,张弛筛一般用于装修垃圾处理的二次筛分。张弛筛利用振动电机或普通电机外拖动或自振源驱动,使筛体沿激振力方向作周期性往复振动,物料在筛面上沿直线方向作抛物线运动,从而达到筛分目的,可确保后续破碎性能。



图 4-11 振动筛（左图）和滚筒筛（右图）

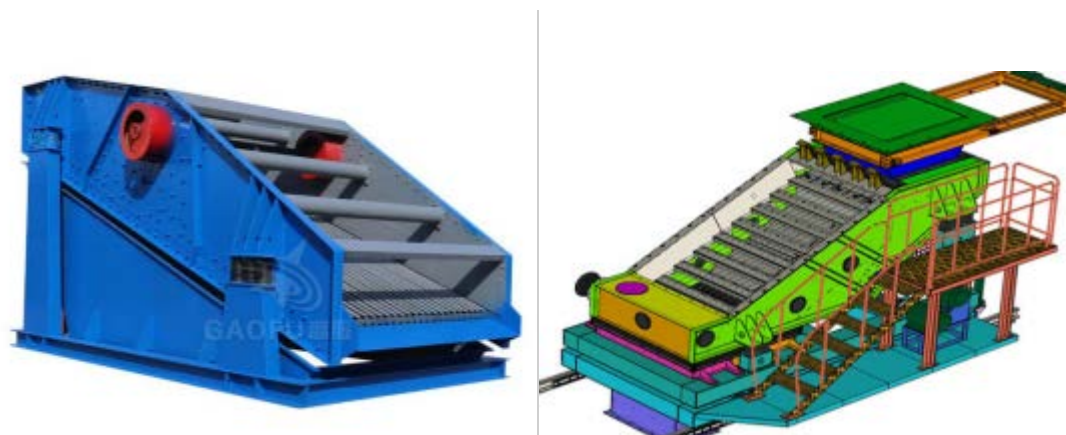


图 4-12 棒条筛（左图）和阶梯筛（右图）

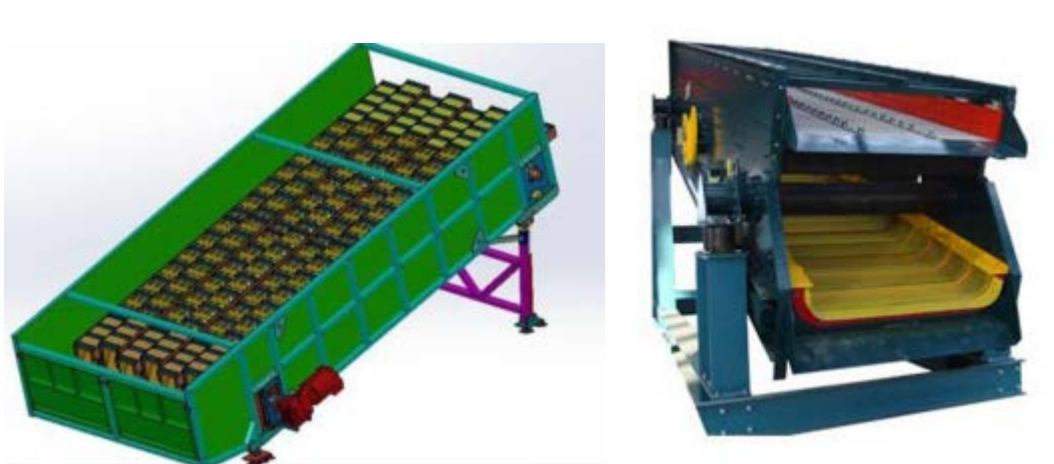


图 4-13 弹跳筛（左图）和张弛筛（右图）

表 4-4 建筑垃圾筛分设备方案对比表

设备	对比项			
	适合工艺	投资	效率/筛分物料	磨损
振动筛	可用于不同粒径的分离	一般	高	较大
滚筒筛	一般根据孔径大小分离	小	小	小

棒条筛	可用于建筑垃圾的给料，粗筛分	小	高	一般
阶梯筛	初级筛分	一般	用于筛分大块物料	小
弹跳筛	二次筛分	高	用于筛分 3D 和 2D 物料	一般
张弛筛	二次筛分	一般	筛分渣土以及物料分级	大

（4）建筑垃圾的分选

建筑垃圾的分选除杂可分为人工和机械分选两种途径。机械分选根据建筑垃圾中杂物在尺寸、磁性、比重等物理特性的不同进行高效分离，主要包括筛选、风选、磁选、水力浮选等；人工分选主要针对无磁性金属、玻璃、陶瓷等一般机械手段难以分离的杂物。在建筑垃圾资源化利用过程中，因其所含杂质种类繁多，除杂过程往往是多种分选方法并用。另一方面，装修垃圾处理过程中还存在精分选系统，需要分选出木材、石块等。

1）磁选

磁选工艺方法主要是被应用于各类建筑垃圾在经过各级破碎工序之后，较为常见的磁选设备主要包括永磁带式除铁器与永磁滚筒磁选机。通常在建筑垃圾中的磁性物料主要指的是钢筋。

2）涡流分选机

装修垃圾中存在少量的有色金属，涡流分选机利用电磁学中楞次定律、磁路定律及电磁感应原理设计制造的用来分选有色金属的设备，当金属进入强磁场分选区时，会在金属盘内部感应出涡电流，此涡电流产生的磁场与原磁场相反，金属则会因相反作用而沿着输送方向跳出来，实现分离的目的，可提高骨料品质。涡流分选机效果虽然好，但是装修垃圾中有色金属含量微乎其微。

3）风选

在重力分选中，风力分选无疑是最常用的分选方式之一。在空气作为介质的作用下，原本呈固态的废弃物在气流的作用成为流态化，因密度的差异进而在气流的作用下分别进入到相应的分选通道中。至于具体的分选过程，依照气流的不同作用方向而可将之划分为吸风与鼓风式两种类型。其中，吸风式的运行原理类似于吸尘器，其主要是在吸风口处完成对建筑垃圾种类的筛分，物料在负压的作用下而逐步分离出其中的轻质物和细微颗粒。而鼓风式整个系统为正压操作，会有一定程度地冒灰，因此需要做好密封和收尘。

4) 水力浮选

在建筑垃圾中常常会混杂着一些废塑料、废木材、废纸张等密度轻于水的物质，所以便可以充分利用水的可浮性来完成混凝土与建筑垃圾的分选。且因绝大多数建筑垃圾的可浮性特点均无需通过添加浮选药剂来加以改变，故分选程序亦可基于此自然可浮性来完成相关工作。通常情况下，浮选设备在处理建筑垃圾时均是由中部进料，如此做的目的便是为了避免在设备底部堆积过量的不可浮物料。至于在物料的运输过程，因物料的运出均是在一侧进行，故同时进行沥水处理，如此便能让部分轻质的杂物漂浮于水面之上，后方便桨叶装置从上部进行收集。因建筑垃圾中难免会混入一定量的渣土，因此针对建筑垃圾分选应尽量选取具有具有较强处理能力且除杂效果好的浮选方式。

5) 微粉去除

针对建筑垃圾再生骨料的一系列制取过程，诸如破碎、筛分、强化等环节，均难免产生诸多的微粉，倘若微粉含量过高，则会对再生混凝土的强度及耐久度造成一定程度的影响。在机制砂行业，国内普遍使用湿式洗砂机去除微粉，需配套水循环系统。

6) 智能机器人

不规则的木头、砖头，各式各样的塑料瓶、易拉罐，源源不断来到传送带，正上方的机器人通过摄像头“眼睛”一扫，识别出来物体的大小、特征，“大脑”迅速判断，立即干脆利落地张开机械手，把垃圾抓起，分类放到不同的箱子里。智能机器人分选目前发展较先进，却在大量装修垃圾的分选中尚不成熟，且投资较高。智能机器人目前属于新型设备，还未广泛地应用于实际工程中。

7) 光选机

光选机，其工作原理是以物料不同的光反射特性为依据。此类拣选机种类繁多，是各类拣选机中种类最多的一种。近红外光分选机应用于建筑垃圾处理领域，可以将杂物料中的非无机建材的塑料、壁纸、纸张、纸壳、木材、橡胶、塑胶类物料分离出来，从而保障建材用骨料的纯净。光选机受光线以及物料外表面的影响大。

8) 人工分选

人工分拣台（空）是垃圾分选系统中的重要设备之一，由上下双层结构组成：上层人工作业平台，人工将拣选出的包装物、长条状物、塑料、木材、橡胶等杂物分别抛入相应的漏斗中进入下层相应的移动式垃圾箱中或输送机上，避免进入后续输送带及处理设备，造成机械设备缠绕或者停转。

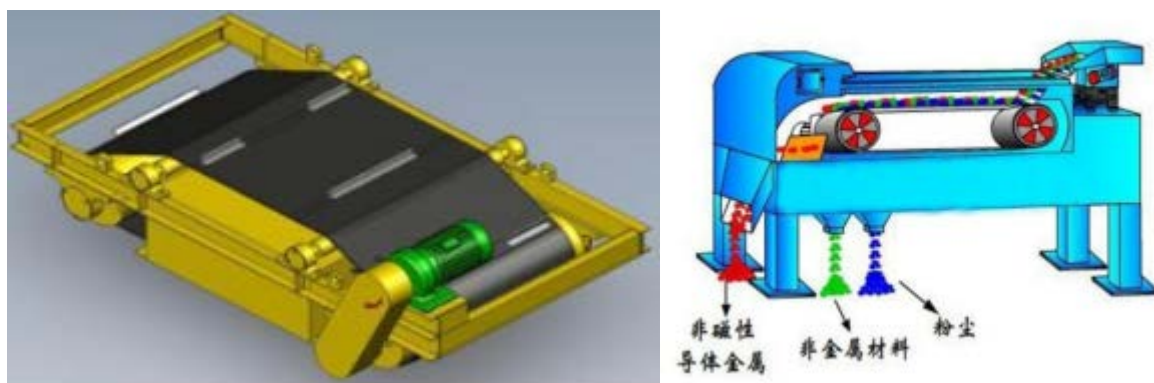


图 4-13 磁选机（左图）和涡流分选机（右图）



图 4-14 风选机（上图）和智能机器人（下图）



图 4-15 洗砂机（左图）和张弛筛（右图）



图 4-16 光选机（左图）和人工分选平台（右图）

表 4-5 建筑垃圾分选设备方案对比表

设备	对比项			
	适合工艺	投资	效率	环保性
磁选机	分选磁性金属类物料的分选	小	高	好
涡流分选机	分选有色金属类物料	一般	一般	好
风选机	分离轻质物和细微颗粒	一般	相比于浮选，低	好
浮选机	分离轻质物和细微颗粒	高，需要药剂	高	存在环境污染
洗砂机	去除砂子上的微粉	一般	高	一般
智能机器人	杂物较多的物料	高	高	好
光选机	杂物较多的物料	一般	受光线以及物料外表面的影响大	好
人工分选	适用于分拣尺寸较大的杂物	低	低	差

（5）建筑垃圾的除尘系统

建筑垃圾资源化利用过程中将会有粉尘产生，除尘方式主要有机械式除尘、湿式除尘、过滤式除尘、电除尘和微米级干雾抑尘等。

1) 袋式除尘器

袋式除尘器是一种国内外广泛采用的高效空气粉尘净化过滤设备。主要是通过滤袋表面上形成的粉尘层来净化气体的。其除尘效率高，特别是对微细粉尘也有较高的效率，再集合布袋、过滤、脉冲反吹清灰、重力沉降等技术，净化效率高达 98% 以上。袋式除尘器由尘气室、净气室、尘气入口、滤袋、清灰装置、卸灰装置等六部分组成，具有结构简单、适应性强、工作可靠、维修方便、可以捕集不同性质粉尘等优点。

2) 干雾抑尘系统

干雾抑尘系统由微米级干雾抑尘机、喷雾箱喷雾器总成、喷雾箱控制器、管道增压水泵、螺杆式空气压缩机、水过滤系统、储气罐、配电箱、水/气管线、防冻系统等组成。微米级干雾抑尘装置是利用干雾喷雾器产生的 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下的微细水雾颗粒（直径 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下的雾称干雾），使粉尘颗粒相互粘结、聚结增大，并在自身重力作用下沉降。

3）微米级干雾抑尘

微米级干雾抑尘的工作原理是利用高压电场使烟气发生电离，气流中的粉尘荷电在电场作用下与气流分离。适用于除去烟气中 $0.01\text{—}50\text{ }\mu\text{m}$ 的粉尘，而且可用于烟气温度高、压力大的场合。

4）旋风除尘器

旋风除尘器是除尘装置的一类。除尘机理是使含尘气流作旋转运动，借助于离心力将尘粒从气流中分离并捕集于器壁，再借助重力作用使尘粒落入灰斗。因为旋风除尘器的除尘效率不可能为 100% ，当进口粉尘流入量增加后，除尘效率虽有提高，排气管排出粉尘的绝对量也会大大增加。所以，要使排放口的粉尘浓度降低，则要降低入口粉尘浓度，可采用多个旋风除尘器串联使用的多级除尘方式，达到减少排放的目的。

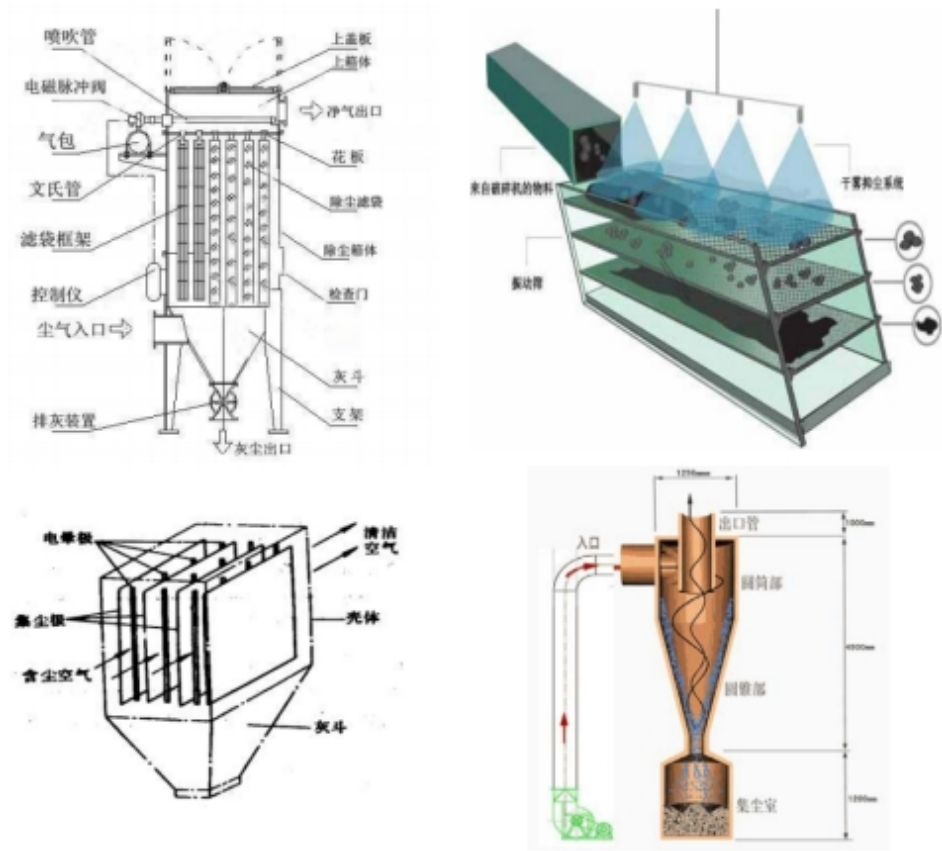


图 4-17 布袋除尘器（左上）/雾抑尘系统（右上）
微米级干雾抑尘（左下）/旋风除尘器（右下）

由上总结，建筑垃圾处理项目既有机械设备、输送带等点状和线状起尘源，也有来料暂存区这类面源起尘源，据此特点，项目除尘常采用综合的技术工艺：可采用布袋式除尘加微米级干雾组合方式，除尘能力应与粉尘产生量相适应。

4.3 资源化产品方案选择

4.3.1 资源化产品方向概述

根据建筑垃圾分类，不同的建筑垃圾收集运输及分类利用方案是不同的，具体如下：

（1）土地开挖垃圾

土地开挖垃圾主要是以种植、回填、造景为主，应当在源头就进行分流。

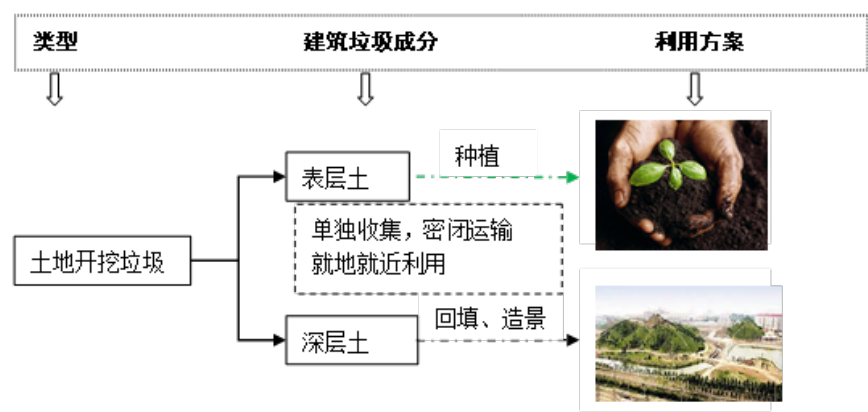


图 4-18 土地开挖垃圾再利用示意图

（2）道路开挖垃圾

道路类型有混凝土道路，有些情况下也会产生土地开挖形成的建筑垃圾，对于道路，主要有废混凝土块，具备单一性的特点，收集的混凝土块可直接进入下阶段利用，这部分应单独收集，密闭运输。

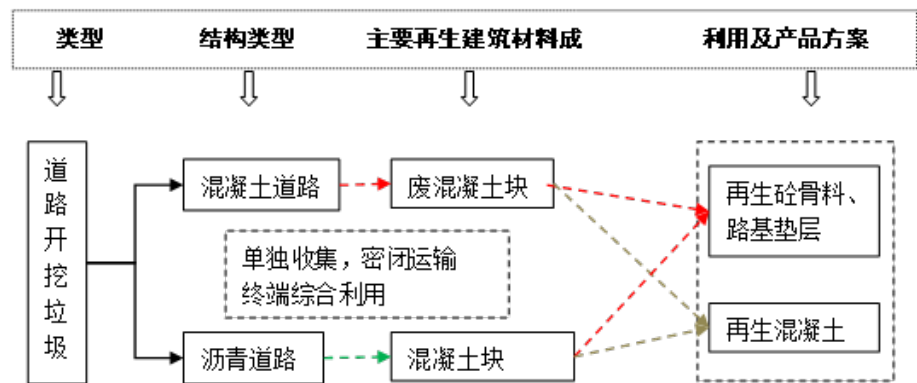


图 4-19 道路开挖垃圾再利用产品方案示意图

（3）旧建筑拆除垃圾

旧建筑拆除垃圾虽然根据房屋结构类型不同，建筑垃圾单位面积产量虽然有变化，但是建筑垃圾成分基本上是一样的，这部分应单独集中收集、密闭运输至终端综合利用设施。

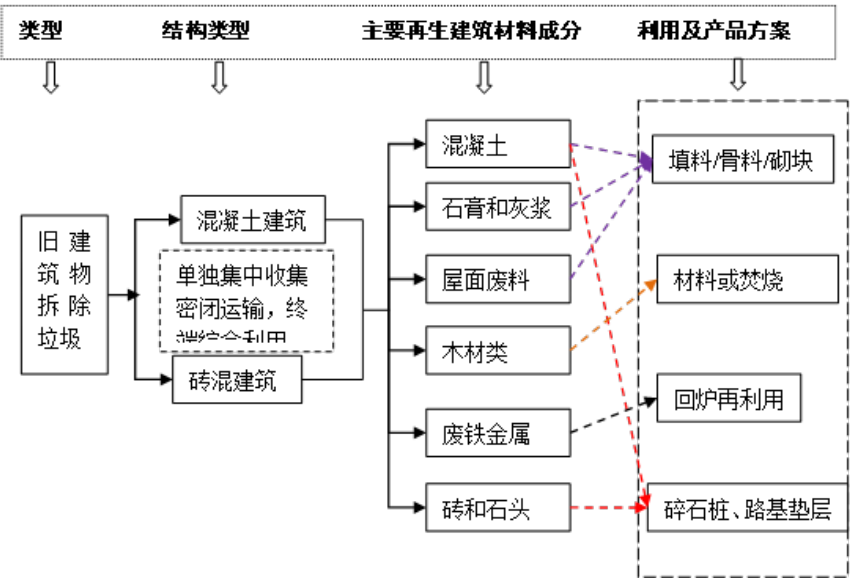


图 4-20 旧建筑拆除垃圾再利用产品方案示意图

（4）建筑施工垃圾及装修垃圾

建筑施工垃圾及装修垃圾和房屋结构均没有太多的直接关联，但是成分基本类似，建筑施工垃圾具有集中性特点，而装修垃圾具有分散性，不定期的特点，收集方式及终端再利用方案如图下图所示。

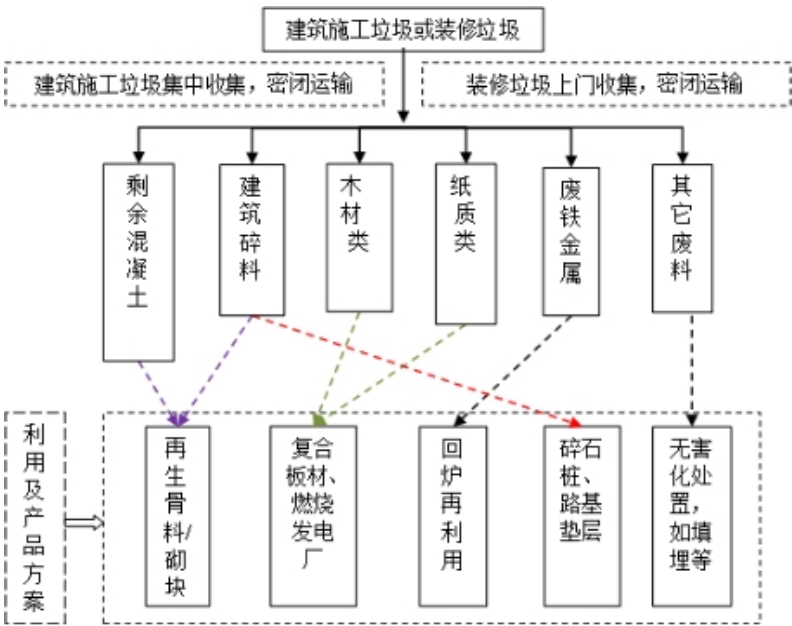


图 4-21 建筑施工垃圾及装修垃圾再利用产品方案示意图

4.3.2 资源化产品方案选择

本项目拟接收的建筑垃圾种类主要为工程/拆除垃圾及装修垃圾等建筑垃圾。

建筑垃圾资源化产品通常有再生骨料、混凝土制品、无机混合料、预拌混凝土、预拌砂浆及再生流态土等。现阶段通常会优先选择无机混合料、混凝土制品系列及再生流态土。

（1）混凝土制品（砖系列）

用建筑垃圾中的废砖瓦生产骨料，用于生产再生砖。其生产工艺和设备简单、成熟，产品性能稳定，市场需求量大。据现阶段行业内测算，一亿块再生砖消耗建筑垃圾约 24 万吨。建筑垃圾普通再生砖的主要规格为 240mm×115mm×55mm，强度等级可达到 MU75~MU1s。主要设备及产品如下图所示。



图 4-22 混凝土砌块成型机及混凝土制品产品图

（2）再生骨料

建筑垃圾中的废旧建筑混凝土可用于生产再生骨料，主要产品包括混凝土用再生细骨料和混凝土再生粗骨料，利用建筑垃圾中的废混凝土生产粗细骨料，可用于 C30 及以下强度等级的混凝土中。



图 4-23 各种粒径的再生骨料

（3）再生流态土

利用建筑垃圾中的工程渣土作为主材，适当配比水、固化剂、防水纤维等不同添加

剂，经过拌合工艺，形成以流态固化土为基础的不同类型的固化材料，产出物为流态固化土，外运至场外各工程项目，根据场地和使用需求不同可以作为场地回填、盾构注浆、支护桩等类型的固化材料。



图 4-24 再生流态回填料（预拌流态固化土）

4.4 建筑垃圾处理工艺确定

选择本项目工艺方案的原则是：技术成熟，设备可靠，投入产出比最佳，能适应大连市的建筑垃圾特性及分布，以及建筑垃圾资源化再利用的要求，满足环境保护要求。在选择过程中应着重考虑下列因素的影响：

- （1）岳阳市建筑垃圾的组成及变化趋势；
- （2）岳阳市的经济实力和投资能力；
- （3）岳阳市的城市建设和社会发展对环境的要求；
- （4）项目场地位置、地形、地质和水文地质条件；
- （5）各种建筑垃圾处理方式的特点；
- （6）投入产出比；
- （7）技术与设备的可靠性和适应性；
- （8）对资源再利用的潜力和程度。

目前，国家对建筑废弃物处理处置总体指导原则：工程渣土多数首先考虑回填、资源化再利用等工艺措施，对于不具备再生利用条件和回填区域的，可以考虑暂时堆置，再转运调配后实现资源化利用；砖瓦建筑废弃物和混凝土建筑废弃物作为建材等资源化利用；填埋处置作为最终的保底措施，主要处理不适宜利用的工程渣土和装修垃圾等。

通过处理方式和处理站类型和设备的分析比较，结合本项目厂址厂区面积情况，根据本工程处置的主要对象为工程/拆除垃圾和装修垃圾，最终确定本项目厂区采用固定式处理设施对建筑垃圾进行“破碎+筛分+资源化”的主体工艺路线，以生产再生骨料等循环资源化产品为主，部分骨料进一步资源化制备再生砖，其余可直接外售至其他建材企

业；可用渣土制再生流态回填材料外售；对于分选出的有利用价值的金属材料进行外售，对于分选出的可燃物根据其品质好坏分别处置，品质较好的木材、木屑等可燃物等打包外售，品质较差的纺织、轻质物等可燃物需要外运至焚烧厂焚烧处置，对于无利用价值的建筑废料如渣土、灰土等主要考虑场地回填及填埋消纳处置。

5 工艺设计

5.1 工艺选择原则

（1）本项目必须根据国情考虑采用技术先进、成熟、效率高、运行可靠的工艺设备，坚持技术先进性、可行性、稳定性和经济性相平衡原则。

（2）无害化、减量化、资源化程度高，真正做到无害化的同时考虑资源化利用。

（3）技术先进、运行可靠，工艺高效、稳定，不但能够有效的降解有机污染物，同时还能够妥善处理那些不能为生物所降解的污染物，避免其对环境的再次污染。

（4）技术安全性好，符合国家产业政策和发展方向，能耗低。

（5）运行的稳定性好，可持续性处理建筑垃圾。

（6）运行管理方便，运转灵活，对进场物料数量和性质的变化有相应的抗冲击能力及应变能力。

（7）工艺配套设备技术先进、质量可靠，并有广泛的选择余地。

（8）工艺过程自动化控制程度高，降低劳动强度。

（9）经济合理，在满足处理要求的前提下，节约基建投资和运行管理费用。

（10）二次污染小，工厂环境质量高，适合规模化生产，处理能力大，拥有国内成功案例。

5.2 建筑垃圾源头减量

5.2.1 源头减量要求

根据《湖南省建筑垃圾资源化利用发展规划（2020—2030）》控制指标要求，结合岳阳市实际，围绕建筑垃圾源头减量。

建筑工程建设管理应遵循减量化理念，推进建筑信息模型等信息化技术在工程项目设计、建设、管理和运营全过程的集成运用。优化建筑施工管理，大力推广装配式建筑、全屋装修房以及绿色建筑，从源头减少建筑垃圾产生。建筑工程施工现场应做好各类建筑垃圾的分类堆放，最大限度进行建筑材料的回收和利用。

（1）各阶段减量化要求

①在规划阶段，依据地形地貌进行建设工程规划，优化竖向规划方案，减少建筑垃圾的产生。建筑工程竖向设计应充分利用场地原始的地形地貌，根据周边市政道路标高

合理确定场地标高及建筑布局，减少建筑垃圾的开挖量，尽量实现建筑垃圾平衡。控制地下空间的开发，减少地下停车场的建设。

②设计阶段，优化结构设计，减少建筑垃圾的产生，多方面对设计方案论证，确保可施性。减装饰性构件的使用，避免不必要的建筑垃圾产生。通过对建筑的可持续设计或者建筑垃圾减量化设计、提高建筑年限使用寿命、实行旧建筑材料的直接再利用等手段。

③在施工阶段，优化施工组织设计方案，最大限度减少建筑垃圾的排放量。普及装配式建筑和预制构件，研究开发适用于各类建设工程的装配式结构并推广使用，提升住宅全装修交付比例，减少装修垃圾的产生。对于拆除工程，通过优化拆除工序和拆除现场分类，实行有序、专业化拆解，减少建筑垃圾的产生和提高排放出建筑垃圾的品质，提高建筑垃圾的资源化利用率。

（2）建设单位减量化要求

建设单位应依法依规申请建筑垃圾排放核准，明确工程建设项目建筑垃圾减量化目标和措施，将建筑垃圾减量化措施费用纳入工程概算，落实设计、施工、监理单位建筑垃圾减量责任。大力推广装配式建筑等新型建造方式，预制构件生产企业应在生产、加工、储存、养护及运输等过程中加强管控，从源头上预防和减少工程建设过程中建筑垃圾的产生，有效减少工程全寿命期的建筑垃圾排放。

（3）施工单位减量化要求

①施工单位应建立建筑垃圾分类收集与存放台账管理制度，鼓励以末端处置为导向对建筑垃圾进行分类及存放，将建筑垃圾按照工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、拆除垃圾及装修垃圾等种类进行分类存放。

②施工单位可在现场将部分满足质量要求的余料根据实际需求加工成各种工程材料，实现就地就近资源化利用和源头减量。就地资源化处理设施包括移动式破碎站，移动式筛分设备等。其他不具备就地利用条件的及时运至建筑垃圾消纳场进行分类堆放或运至建筑垃圾资源化利用厂进行资源化利用。严禁将生活垃圾等混入建筑垃圾。

③施工单位应编制建筑垃圾处理专项方案，采取污染防治措施，并报市环境卫生主管部门备案；做好设计深化，并加强施工组织和管理，加强 BIM、VR、3D 打印等先进技术在工程中的应用，提高建筑施工管理水平，减少因施工质量原因造成的建筑资源浪费及建筑垃圾产生；推广智慧工地监管系统，提升施工工地监管水平，做好施工中的每一个环节，提高施工质量，有效地减少建筑垃圾的产生。

④施工工地应采用重复利用率高的标准化设施，鼓励施工单位在一定区域范围内统筹临时设施和周转材料的调配，提高施工期间临时设施和永久性设施的结合利用率。

5.2.2 源头减量总体措施

（1）成立政府主导的建筑垃圾减量化的技术咨询和设备出租机构，对各旧改拆迁项目、新建施工项目提供建筑垃圾循环利用的技术指导和机械设备的租赁，使每一个施工现场都可以成为一处小型建筑垃圾处置场，都能够最大程度地循环利用建筑垃圾，形成社会效益与经济效益的和谐统一。

（2）加强建筑施工的组织和管理，提高建筑施工管理水平，减少因施工质量原因造成返工而使建筑材料浪费及垃圾大量产生。在目前城市的各个建筑工地上，施工人员大多数以民工为主，他们普遍素质较低，施工技术水平也较低，这对现场的施工管理提出了更高的要求。加强现场管理，做好施工中的每一个环节，提高施工质量，将可以有效地减少垃圾的产生。在一些新建工地产生的建筑垃圾中，因建筑施工质量返工引起的垃圾量比例较大，而且造成材料浪费。施工技术人员应该尽可能的应用总结出来的办法，把施工质量隐患防范于未然。

（3）加强施工现场施工人员环保意识。在施工现场上的许多建筑垃圾，如果施工人员注意就可以大大减少它的产生量，例如落地灰、多余的砂浆、混凝土、三分头砖等，在施工中做到工完场清，多余材料及时回收再利用，不仅利于环境保护，还可以减少材料浪费，节约费用。

（4）推广新的施工技术。避免建筑材料在运输、储存、安装时的损伤和破坏所导致的建筑垃圾；提高结构的施工精度，避免凿除或修补而产生的垃圾。现在有很多建筑的结构是现场浇筑的，但尺寸控制精度常常不够，达不到横平竖直的要求，结果在粉刷之前还要对局部构件做凿除和修补处理；避免不必要的建筑产品包装。

（5）优化建筑设计。工程设计单位需要按照相关规范，优化设计标高，推广 BIM 设计。在减少建筑垃圾方面，建筑设计方案中要考虑的问题有：建筑物应有较长的使用寿命；采用可以少产生建筑垃圾的结构设计；选用少产生建筑垃圾的建材和再生建材；应考虑到建筑物将来维修和改造时便于进行，且建筑垃圾较少；应考虑建筑物在将来拆除时建筑材料和构件的再生问题。

（6）做好施工组织。施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，

并报各市（县）环境卫生主管部门备案；做好设计深化，并加强施工组织和管理，加强 BIM 技术等信息化手段的运用，提高建筑施工管理水平，减少因施工质量原因造成的建筑资源浪费及建筑垃圾产生；推广智慧工地监管系统，提升施工现场监管水平，做好施工中的每一个环节，提高施工质量，有效地减少建筑垃圾的产生。

5.2.3 源头减量具体措施

（1）工程渣土、工程泥浆

工程渣土和少量工程泥浆可采用区域土方调配的方式，减少需要处理和填埋处置的总量。对于施工产生的可用于工程回填的建筑渣土通过区域土方调配优先用于工程回填，对于超出调配量的渣土以及施工产生的膨胀土和游泥等不能用于工程回填土的工程渣土进入利用和填埋消纳环节。

区域土方调配首先以规划区内以各个因施工需要回填建筑垃圾的项目工地作为基本单元，通过信息系统或设计管理机制对该规划区内各项目工地之间的土方填挖量进行平衡调配，如该片区内土方调配无法平衡的则进一步在各规划片区和市区范围内进行土方协调平衡。通过区域土方调配使工程渣土尽可能多的用于回填利用，减少其需处理和填埋的产生量。

（2）工程垃圾

① 优先使用绿色建材

绿色建材与传统建材相比，在材料物质上，不仅无毒害、无污染，而且不损害人体健康；在生产原料上，大量使用废弃物，节约了天然原材料；在其生产过程中，采用了低能耗的先进制造技术和无污染的生产工艺，而且在今后建筑拆除时绿色建材也可以再次重复使用。因此在建筑设计选用建材标准时，优先选用绿色建材，既是对建筑垃圾源头减量化排放要求的响应，又是发展生态型建筑业生产的必要条件。

② 发展预制装配式建筑

与传统的结构相比，装配式结构有利于节约建材原材料、减小建材的损耗、避免各种建材构件因尺寸不合二次加工、切割等产生废料，减少了施工阶段的建筑垃圾产生量。预制装配式建筑在建筑施工方面，以及未来的建筑物拆除方面都更有利于实现建筑垃圾的源头减量化控制。

（3）拆除垃圾

① 在设计阶段考虑未来建筑物的拆除

在设计阶段考虑未来建筑物的拆除，不仅能减少建筑垃圾的产生量，还能为建筑物的拆解、材料的回收运输等制造新的商机。

② 做好旧建筑的处置评价工作，积极开展旧建筑的多元化再利用

“大拆大建”和“短命建筑”是导致建筑垃圾产生量增加的重要因素之一，应当科学做好旧建筑的处置评价工作，通过科学和适当的方法选择合适的旧建筑处理方案。相对于拆除重建而言，发展旧建筑的更新改造不仅能节约资源，也能减少建筑垃圾的产生量。因此在旧建筑的处置评价工作当中，应当着重的发展旧建筑的“资源化再利用”。

③ 优化建筑物的拆解方式

优化拆解方法能够有效的提高旧建材的再利用率，如分离拆解或分类别拆解、人工拆除内部装修加机械拆除建筑物的混合拆除方式、采取建筑物的选择性拆解或者解构拆解等，这些拆解方法都能有效的提高旧建材的再生利用率。

（4）装修垃圾

通过推广全装修房、改善施工工艺和提高施工水平等多种方式，都能从源头上减少装修垃圾的产生量。

5.2.4 源头污染环境防治要求

（1）施工现场实行围挡封闭，主要路段的施工现场围挡高度不得低于 2.5 米，一般路段的施工现场围挡高度不得低于 1.8 米，围挡底边应当封闭，不得有泥浆外漏。

（2）对施工区域进行封闭隔离，建筑主体及装饰装修的施工，从底层外围开始搭设防尘密目网封闭，高度高于施工作业面 1.2m 以上。

（3）施工现场应配备相应的洒水设备，及时洒水，减少扬尘污染；不得进行浇水、冲洗，避免形成二次污染；并按规定及时清运建筑垃圾，减少粉尘对空气的污染。

（4）四级风以上天气不得进行土方回填、转运及其他可能产生扬尘污染的施工；雷雨天气，应及时进行覆盖、做好排水措施。

（5）在施工现场车辆出入口设置车辆冲洗设施并对进出车辆进行冲洗，防止车轮等部位将泥沙带出施工现场造成扬尘污染。

5.3 建筑垃圾处理线系统设计

5.3.1 建筑垃圾入场要求

本项目处理对象为经过源头分类的工程垃圾、拆除垃圾及装修垃圾，严禁混有下列物质的垃圾进入本处理工程：

- （1）生活垃圾；
- （2）有毒工业制品及其废弃物；
- （3）有毒试剂和药品；
- （4）有化学反应并产生有害物质的物质；
- （5）有腐蚀性或放射的物质；
- （6）易燃、爆等危险品；
- （7）危险废物和医疗废物；
- （8）沥青类建筑垃圾；
- （9）其它严重污染环境的物质；

为了保证以上物质不进入本处理工程，应对入厂垃圾进行抽样检查。

5.3.2 基本设计参数

（1）建筑垃圾处理生产线系统（50 万 t/a），包括 1 条 30 万 t/a 工程/拆除垃圾预处理生产线和 1 条 20 万 t/a 装修垃圾预处理生产线；

（2）1 条 5 万方/a 再生流态回填材料生产线（订单式生产）；

（3）生产线配置：设置 1 条工程/拆除垃圾预处理生产线（100t/h），1 条装修垃圾预处理生产线（45t/h），1 条再生流态回填材料生产线（90m³/h，订单式生产）；

（4）工作时间：工程/拆除垃圾预处理生产线 10h/d，一班制（8:00~18:00），年工作 300d；装修垃圾预处理生产线 16h/d，二班制（8:00~24:00），年工作 300d。

5.3.3 工艺说明

经前端上料机构或运输车辆上料的原料，采用板式给料机将物料输送至后端的筛分、破碎和分选单元。分选单元的主要作用是将物料中的轻质成分（纸类、塑料、碎布、木料等）分离，同时分离出铁类等金属材料，提高建筑垃圾纯度和品质。工程/拆除垃圾通过两级破碎+两级筛分+多级分选，辅助人工分拣，将建筑垃圾再生骨料细分为细骨料（0~5mm）、中粗骨料（5~10mm）、粗骨料（10~31.5mm）。装修垃圾通过三级破碎+三级筛分+多级分选，辅助人工分拣，将装修垃圾再生骨料细分为中细骨料（0~10mm）、粗骨料（10~31.5mm）。建筑垃圾处理线再生骨料产量预测表如下：

表 5-1 建筑垃圾处理线产物产出预测表

种类	规模（万 t/a）	预处理产物产出
工程/拆除垃圾	30	1、再生骨料 31.98 万吨/年； 2、废旧金属 0.07 万吨/年；
装修垃圾	20	3、可燃物 3.82 万吨/年； 4、还原土及渣土 14.13/年。

5.3.4 工艺流程

根据进厂建筑垃圾成分不同，本项目在建筑垃圾处理区设置了 2 条处理生产线，1 条用于处理工程/拆除垃圾，1 条用于处理装修垃圾，部分工艺设备共用。另外为了丰富再生产品出口项目设置 1 条再生流态回填料生产线，年生产规模可达 5 万方（订单式生产）。

5.3.4.1 工程/拆除垃圾处置线

根据工程/拆除垃圾的原料特性，并充分考虑工艺的适应性和负荷能力，本项目拟采用“两级破碎+两级筛分+多级分选”的综合处置工艺对拆除垃圾进行资源化处置。具体的工艺流程及说明如下：

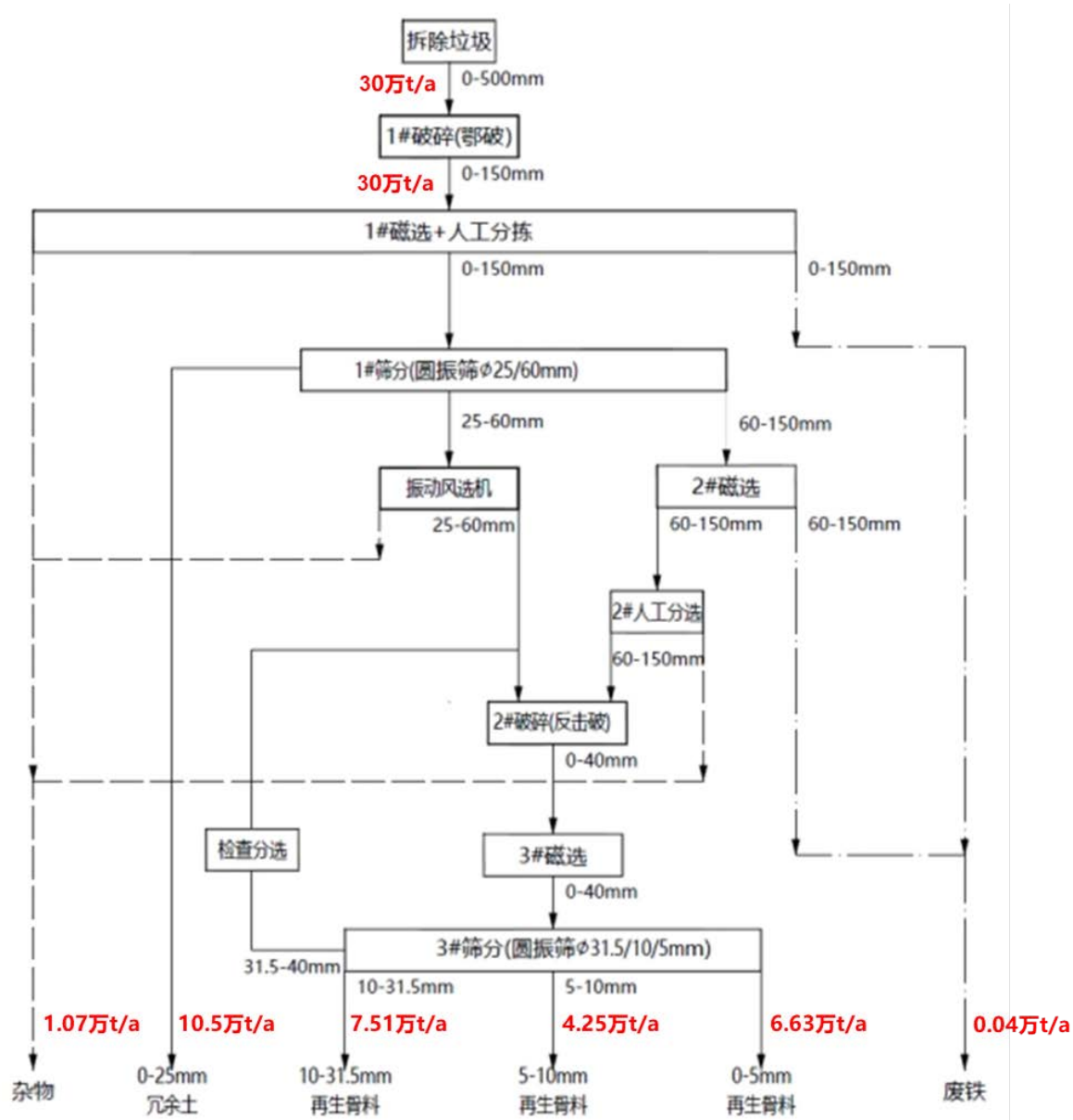


图 5-1 工程/拆除垃圾处理工艺流程图

拆除垃圾进场后，采用机械方式进行预分拣，选出不宜进入处置线的大块垃圾并针对超粒径物料进行破碎，经预分拣作业后的建筑垃圾进入资源化处置线。

预分拣：拆除垃圾原料运输车进场计量后卸料到存储区，之后采用挖掘机进行预分拣，将其中不适于进入工艺线的物质预分拣出来，大块物料（≥500mm）可通过炮锤进行破碎，之后再上线处理；大块杂物可直接外运焚烧或回收处置；

一级破碎：预分拣后的拆除垃圾经过振动给料机均匀的给入一级破碎机破碎至0-150mm；一级破碎采用颚式破碎机来实现物料的初步解离；

一级分选（检查分选）：主要分选出原料的大块杂物、钢筋等；

一级筛分：一级筛分采用双层筛（筛孔为 25/60mm），通过一级筛分可将筛下的 $\leq 25\text{mm}$ 的还原土尽早从原料中分离并通过皮带机输送至还原土存储场地进行储存；25-60mm 和 60-150mm 两种粒径物料分别进入后续不同的分选环节；

二级分选：经过二级筛分后的 60-150mm 筛上物料通过人工手选将垃圾中的大块轻物质杂物去除；

三级分选：经过二级筛分后的 25-60mm 筛下物料通过振动风选将垃圾中的轻物质杂物去除；

二级破碎：经过人工分选后的 60-150mm 物料以及二级分选除杂后的 25-60mm 物料通过皮带机输送至二级破碎机进行破碎，二级破碎机采用反击式破碎机，排料粒径 0-40mm；

二级筛分：三级筛分采用三层筛（筛孔 5/10/31.5mm），满足要求的 0-5mm、5-10mm 以及 10-31.5mm 规格的再生骨料直接作为产品进行储存，而+31.5mm 超粒径物料作为返料进入后续处置环节进行处置；

四级分选（检查性手选）：通过三级筛分后的物料再通过检查性手选皮带，去除物料中仍残留的轻物质以及塑料等杂质，经过手选后的物料进入二级破碎机进行循环破碎。

5.3.4.2 装修垃圾处置线

由于装修垃圾成分具有不可控性和不确定性，其中杂物含量较高，种类十分复杂；资源化处置的技术核心在于精细化分选，根据装修垃圾成分特点，并充分考虑工艺的适应性和负荷能力、设备工艺现状，本项目采用“三级破碎+三级筛分+多级分选”的装修垃圾处置工艺对装修垃圾进行资源化处置。工艺流程及说明如下：

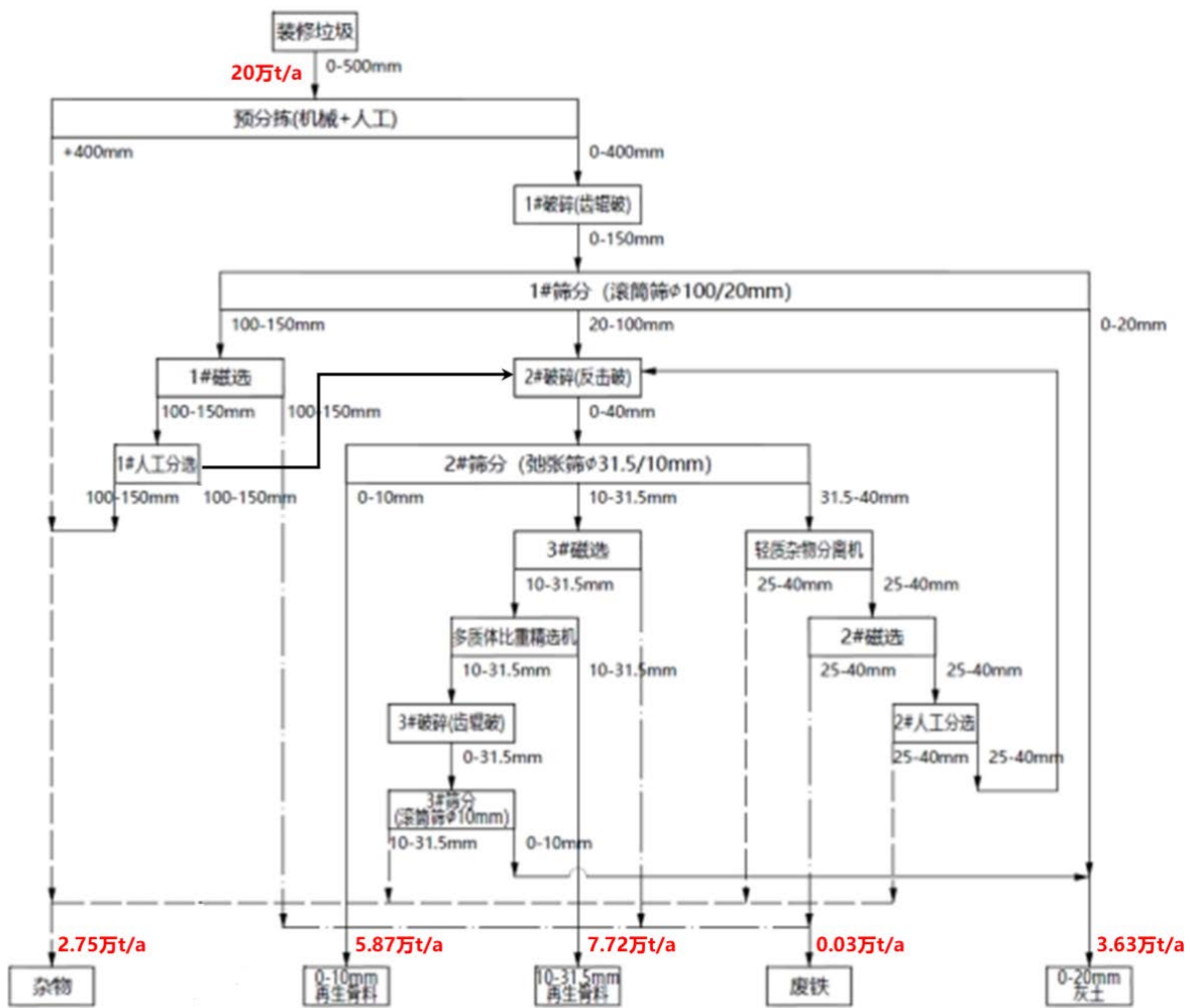


图 5-2 装修垃圾处理工艺流程图

预分拣：使用装载机将进场装修垃圾平铺在场地上，之后采用挖掘机进行预分拣，挖掘机更换为齿耙形的挖斗，既可破袋，又可分拣出粒径 300mm 以上的混凝土、砖瓦等硬质物料和干扰装备运行的塑料、编织袋等大块杂物（如长度 300mm 以上的木方木棍、长边长度 300mm 以上的塑料布、保温材料、石膏板、广告布、防尘网、安全网、旧衣物、金属尤其是装有杂物的编织袋等）。大块硬质物料可通过挖掘机破碎，也可另行配置炮锤破碎，之后再上线处理；大块杂物可直接外运焚烧消纳或回收处置。



图 5-3 装修垃圾预分拣

一级破碎：预分拣后的装修垃圾经挖掘机上料至一级破碎机入料斗，原料经过初级破碎后被破碎至 0-150mm，一级破碎采用齿辊式破碎机。

一级筛分：破碎后物料经链板机和带式输送机输送至一级筛分机，一级筛分采用为两级滚筒筛（筛孔为 20mm/100mm），筛上>100mm物料经一级磁选及一级人工分选后输送至拆除线二级破碎入料带式输送机或直接落地。一段筛除物料（0-20mm）直接作为灰土产品。

二级破碎：一级筛分的二段筛除物料（25-100mm）经带式输送机给入二级破碎。二级破碎采用反击式破碎机，将物料破碎至 0-40mm。

二级筛分：破碎后物料经二级筛分分为筛上、筛中、筛下三种物料。二级筛分采用为 $\phi 31.5\text{mm}/10\text{mm}$ 双层筛（上层固定、下层弛张），筛上物料（>31.5mm）经轻物质分离、二级磁选及二级人工分选后返回至二级破碎。筛下物料（0-10mm）直接作为再生骨料产品。二级筛分筛中物料（10-31.5mm）经三级磁选后给入多质体比重精选机。多质体比重精选机可实现近比重组分的高效分离，产出的重物质作为高品质 10-31.5mm再生骨料，轻物质经三级破碎及筛分进一步回收其中的硬质组分。三级破碎采用齿辊式破碎机，具有针对硬质物料的选择性破碎功能。之后三级筛分采用 $\phi 10\text{mm}$ 滚筒筛，筛上物料（10-31.5mm）为杂物，筛下物料（0-10mm）混入一级一段筛除物料（0-20mm）中，作为灰土产品。

三级破碎：多质体比重精选机分选出的轻物质经三级破碎及筛分进一步回收其中的硬质组分，三级破碎采用齿辊式破碎机，具有针对硬质物料的选择性破碎功能。

三级筛分：经过三级破碎后的物料再通过三级筛分进行分级，三级筛分采用滚筒筛（筛孔 10mm），其中筛上物料（10-31.5mm）为杂物，筛下物料（0-10mm）混入一级

一段筛除物料（0-20mm）中，作为灰土产品。

5.3.5 主要设备一览表

表 5-2 建筑垃圾处理生产线主要设备表

序号	设备名称	主要技术参数	单位	数量	备注
一	工程/拆除垃圾处置线		套	1	
1	振动给料机	Q=100t/h，入料粒径 0-500mm	台	1	
2	颚式破碎机	Q=100t/h，入料粒径 0-500mm，出料粒径 0-150mm	台	1	
3	一破出料链板机	处理量 Q=100t/h，B=1000mm，L=19m， $\alpha=0-30^\circ$ ，v=0.3m/s	台	1	
4	一级分级筛入料皮带机	Q=100t/h，B=1000mm，L=35m， $\alpha=17^\circ$ ，v=1.25m/s	台	1	
5	1#除铁器	用于一级分级筛入料带式输送机 B=1000mm	台	1	
6	一级分级筛	Q=100t/h，筛孔 25/60mm，筛分效率>85%	台	1	
7	振动给料机	处理量 $Q_{\max}=60t/h$ ，最大入料粒度 200mm	台	1	
8	2#除铁器	用于人工手选带 B=1200mm	台	1	
9	人工分选皮带	Q=50t/h，B=1200mm，L=11.5m， $\alpha=0^\circ$ ，v=0.2-1.0m/s	台	1	
10	大块料转载皮带机	Q=50t/h，B=800mm，L=14m， $\alpha=9^\circ$ ，v=1.25m/s	台	1	
11	振动风选入料皮带	Q=50t/h，B=800mm，L=11m， $\alpha=16^\circ$ ，v=1.25m/s	台	1	
12	振动风选机	Q=50t/h，分选效率>85%，入料粒径 30-60mm	台	1	
13	反击破入料皮带	Q=100t/h，B=1000mm，L=35m， $\alpha=0-7-13^\circ$ ，v=1.25m/s	台	1	
14	二级破碎机	1110 反击破，Q=100t/h，出料 0-40mm，破碎效率>80%	台	1	
15	反击破出料皮带机 1	Q=100t/h，B=800mm，L=9.9m， $\alpha=16^\circ$ ，入料粒度 0-31.5mm，v=1.25m/s	台	1	
16	3#除铁器	用于反击破出料皮带机，适用带宽	台	1	

		B=800mm			
17	产品分级筛入料皮带机	Qe=100t/h, B=800mm, Ls=47m, $\alpha=17-0^\circ$, 入料粒度 0-40mm, $v=1.25\text{m/s}$	台	1	
18	产品分级筛	Qe=130t/h, 入料粒度 0-31.5mm, 筛孔 5/10/31.5mm, 筛分效率 $\geq 90\%$	台	1	
19	0-5mm 骨料输送皮带机	Qe=30t/h, B=650mm, 入料粒度 0-5mm, Ls=16m, $\alpha=18^\circ$, $v=1.25\text{m/s}$	台	1	
20	10-31.5mm 骨料转载皮带机 1	Qe=45t/h, B=650mm, 入料粒度 10-31.5mm, Ls=8.6m, $\alpha=16^\circ$, $v=1.25\text{m/s}$	台	1	
21	10-31.5mm 骨料转载皮带机 2	Qe=45t/h, B=650mm, 入料粒度 10-31.5mm, Ls=23m, $\alpha=16^\circ$, $v=1.25\text{m/s}$	台	1	
22	31.5-40mm 骨料转载皮带机	Qe=40t/h, B=650mm, 入料粒度 31.5-40mm, Ls=10m, $\alpha=13^\circ$, $v=1.25\text{m/s}$	台	1	
23	5-10mm 骨料转载皮带机	Qe=30t/h, B=650mm, 入料粒度 5-10mm, Ls=10m, $\alpha=13^\circ$, $v=1.25\text{m/s}$	台	1	
24	5-10mm 骨料输送皮带机	Qe=30t/h, B=650mm, 入料粒度 0-5mm, Ls=16m, $\alpha=18^\circ$, $v=1.25\text{m/s}$	台	1	
25	还原土输送皮带机	Q=40t/h, 入料粒度 0-25mm, B=650mm, L=15m, $\alpha=12^\circ$, $v=1.25\text{m/s}$	台	1	
二	装修垃圾处置线		套	1	
1	1#破碎机	Q=60t/h, 入料粒径 0-600mm, 出料粒径 0-150mm	台	1	
2	上料链板机	装修垃圾 0-150mm, Q=60t/h, B=1200mm, L=18m, $\alpha=0-30^\circ$, $v=0.03-0.3\text{m/s}$	台	1	
3	上料皮带	装修垃圾 0-150mm, Q=60t/h, B=1000mm, L=24m, $\alpha=17.5^\circ$, $v=1.25\text{m/s}$	台	1	
4	1#筛分机	装修垃圾 0-150mm, 八角滚筒筛, Q=60t/h, 筛孔 20/100mm, 筛分效率 $>85\%$	台	1	
5	1#人工分选皮带	Q=15t/h, B=1000mm, L=14m, $\alpha=0^\circ$, $v=0.03-0.3\text{m/s}$	台	1	
6	1#除铁器	永磁自卸除铁器, 磁场强度 1200GS	台	1	
7	大块转载皮带	再生骨料 100-150mm, Q=15t/h,	台	1	

		B=800mm, L=7m, a=0°, v=0.1-0.5m/s			
8	大块出料皮带	再生骨料 100-150mm, Q=15t/h, B=800mm, L=40m, a=0°, v=1.25m/s	台	1	
9	1#筛分筛中皮带	装修垃圾 20-100mm, Q=50t/h, B=650mm, L=22m, a=16°, v=1.25m/s	台	1	
10	2#破碎机	1110 反击破, Q=50t/h, 出料 0-40mm, 破碎效率>80%	台	1	
11	2#破碎出料皮带	装修垃圾 0-40mm, Q=50t/h, B=650mm, L=26m, a=16°, v=1.25m/s	台	1	
12	2#筛分机	Q=50t/h, 筛孔 31.5/10mm, 筛分效 率>90%	台	1	
13	2#筛分筛上皮带	装修垃圾 31.5-40mm, Q=18t/h, B=650mm, L=15m, a=15°, v=0.1-0.5m/s	台	1	
14	轻质杂物分离机	装修垃圾 31.5-40mm, 分选出轻质杂物, Q=18t/h	台	1	
15	2#人工分选皮带	装修垃圾 31.5-40mm, Q=18t/h, B=1000mm, L=21m, a=0-11°, v=0.03-0.3m/s	台	1	
16	2#除铁器	永磁自卸除铁器, 磁场强度 1200GS	套	1	
17	2#筛分筛中皮带	装修垃圾 10-31.5mm, Q=20t/h, B=650mm, L=11m, a=14.0°, v=1.25m/s, 机头无锈钢	台	1	
18	3#除铁器	永磁自卸除铁器, 磁场强度 1200GS	台	1	
19	多质体入料皮带	装修垃圾 10-31.5mm, Q=20t/h, B=650mm, L=29m, a=16°, v=1.25m/s	台	1	
20	双螺旋定量给料机	Q=20t/h	台	1	
21	多质体比重精选机	Q=20t/h, 出料含杂率<0.5%	台	1	
22	10-31.5mm 转载皮带	再生骨料 10-31.5mm, Q=20t/h, B=650mm, L=14m, a=0-16°, v=1.25m/s	台	1	
23	10-31.5mm 出料皮带	再生骨料 10-31.5mm, Q=20t/h, B=650mm, L=16m, a=16°, v=0.1-0.5m/s	台	1	
24	多质体轻物质皮带	轻物质 0-31.5mm, Q=8t/h, B=650mm, L=38m, a=0-16°, v=0.5m/s	台	1	

25	3#破碎机	Q=8t/h, 出料 0-10mm, 破碎效率>95%	套	1	
26	3#筛分机	Q=8t/h, 筛孔 10mm, 筛分效率>85%	台	1	
27	0-10mm 出料皮带	再生骨料 0-10mm, Q=8t/h, B=650mm, L=44.0m, $\alpha=0-16^\circ$, $v=0.5\text{m/s}$	台	1	
28	0-20mm 灰土转载皮带 1#	0-20mm 灰土, Q=20t/h, B=650mm, L=16.0m, $\alpha=5^\circ$, $v=0.1-0.5\text{m/s}$	台	1	
29	0-20mm 灰土转载皮带 2#	0-20mm 灰土, Q=20t/h, B=650mm, L=38.0m, $\alpha=12^\circ-0$, $v=1.25\text{m/s}$	台	1	
30	0-20mm 灰土出料皮带 3#	0-20mm 灰土, Q=20t/h, B=650mm, L=35.0m, $\alpha=0^\circ$, $v=1.25\text{m/s}$	台	1	
31	杂物转载皮带 1#	轻物质, Q=1t/h, B=1000mm (轻型), L=18m, $\alpha=10^\circ$, $v=0.5\text{m/s}$	台	1	
32	杂物转载皮带 2#	轻物质, Q=1t/h, B=1000mm (轻型), L=18m, $\alpha=10^\circ$, $v=0.5\text{m/s}$	台	1	

5.4 再生流态回填料生产线

5.4.1 工艺流程说明

本项目中产生的还原土可作为再生流态回填料生产线的原料使用, 还原土和粉煤灰经铲车上料至对应的料仓, 分别计量后通过带式输送机输送至搅拌机, 然后按照配比添加一定量的水泥和水通过搅拌机搅拌混匀, 所得产品直接装车运走。其生产工艺流程如下图:

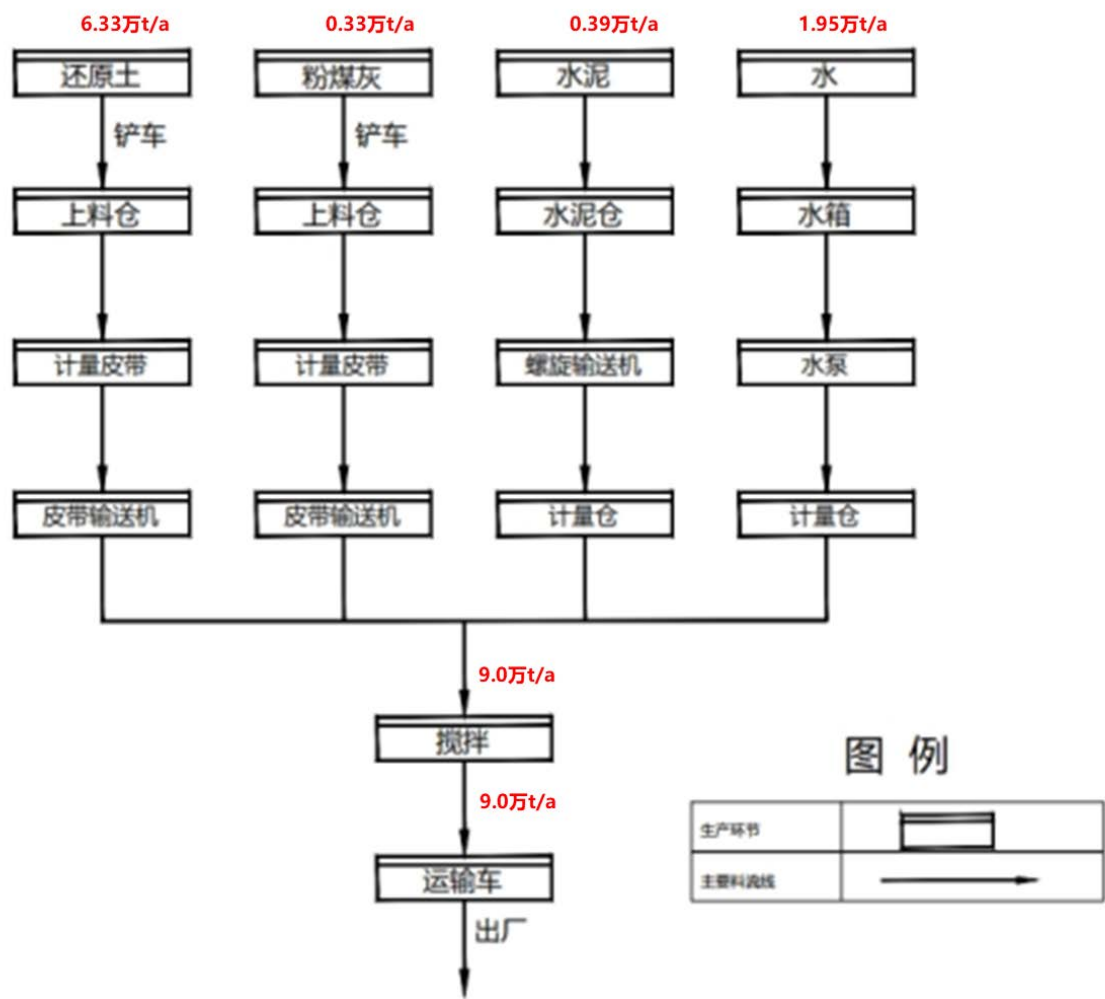


图 5-4 再生流态回填料生产线工艺流程

5.4.2 主要设备一览表

表 5-4 再生流态回填料生产线主要设备表

序号	设备名称	主要技术参数	单位	数量	备注
1	粉煤灰料仓		套	1	
2	粉煤灰称重皮带机	B=1000mm	台	1	
3	还原土仓		套	2	
4	还原土称重皮带机	B=1000mm	台	2	
5	皮带输送机	B=1000mm， $\alpha=20^{\circ}$ ， $v=2.5\text{m/s}$ ， $Q=550\text{t/h}$	台	1	
6	立式水泥筒仓	100t、仓顶除尘器，破拱装置、料位计	台	2	
7	仓顶除尘器	除尘器风机功率 $P=1.5\text{KW}$ ，电压 380V；脉冲阀，配 AC24V 电磁阀，电磁阀配 12mm 快速接头	台	2	

8	螺旋输送机	Q>60t/h，φ273mm，L=7m，配套出料口软连接	套	2	
9	水泥称重料斗	1m ³	个	1	
10	搅拌机	3方、180型；生产能力90m ³ /h	台	1	
11	供水系统	水箱V=8m ³ ，电磁流量计DN100 220V 0.5级，PE管DN100	套	1	
12	水泵	电压380V，功率P=15KW，流量Q=130m ³ /h，扬程H=24m	台	1	
13	压缩空气系统	气路及元器件；PU管三通12mm，PU管12×8	套	1	
14	配电、控制系统	整条系统控制，含控制柜、电脑、密封房	套	1	
15	监控系统	搅拌楼内部和卸料点以及上料仓处设置监控	套	1	
16	照明系统	搅拌楼内部和卸料点以及上料仓处设置照明	套	1	
17	语音功放	控制室设置话筒，搅拌楼卸料点设置喇叭	套	1	

5.5 环保工程设计

5.5.1 除尘设计

在建筑垃圾处理车间，由于物料的运动以及破碎过程的影响，会产生明显的扬尘现象，导致车间内环境恶劣。为了降低车间内粉尘浓度，保障车间内的环境质量，需要配备完善的除尘系统。除尘效率达95%以上，尾气排放于室外。本项目生产过程中杜绝粉尘无组织排放，收集的粉尘经布袋除尘器处理后通过不低于15m的排气筒排放，有组织颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准要求，排气筒设置按《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》（HJ 1405-2024）相关要求执行（最终以环评批复为准）。

建筑垃圾处理线中产生的灰尘主要分为两类，分别为破碎和输送环节过程产生的扬尘和堆置过程中因自然通风产生的扬尘。其中，前者通过密闭和通风相结合的方式，将扬尘控制在局部区域，后者则可通过喷淋加湿的方式进行降尘。考虑到厂房内空气质量要求，还需在厂房内设置全面通风系统。

（1）局部抽风除尘

根据设计，本次生产线系统包含多个设备以及皮带输送机，当系统运行过程中，因

物料输送落差，设备运行以及皮带机转运点会产生扬尘，现根据要求，对所有设备及皮带机转运扬尘点采用密闭室或集尘罩集尘后导入烟道，送入除尘系统进行粉尘的过滤。

针对车间处理线运行时产生的扬尘，除尘系统采用的是袋式除尘器的除尘处理工艺，在设备位置设置密闭室，并在输送机转运处布置密闭罩，利用风机负压抽风原理，使密闭室/半密闭罩内形成微负压，进而抑制粉尘外溢。整条处理线共设置两台袋式除尘器，依靠系统风机的抽吸作用，从烟道末端，以管道将粉尘气体引入除尘系统，经除尘器内特殊材料制成的滤袋过滤，将净化后符合国家允许的粉尘排放标准的气体，通过风机送入烟囱，排入大气。

① 卸料区

建筑垃圾进场卸料落地气流扰动很大，产生扬尘较大。在卸料区上部设置密闭罩，卸料时，启动强排风风机收集扬尘。设计风量按照密闭罩敞口断面风速进行确定，断面风速取 $0.5\text{ m/s}\sim 1.0\text{ m/s}$ 。

② 破碎机

物料由给料机送入颚式破碎机。由于颚式破碎机的转速低，大块物料用挤压方式进行破碎，气流扰动不大，动作本身产生的一次或二次尘化气流较小，扬尘只产生在破碎机的进料口和出料口。因此在进料口应设上部密闭罩，并加设遮尘帘以减少抽风量。

③ 筛分设备

经颚式破碎机破碎的物料从料斗被送入振动筛进行筛分，由于振动筛工作过程中会产生大量粉尘，需要用密闭罩进行密闭，并抽风保持负压。

④ 输送带

经过筛分的物料，由皮带运输机运送至其它位置。由于皮带受料的过程中，会产生大量粉尘，本工程采用密闭式输送带。设计风量按照密闭罩敞口断面风速进行确定，断面风速取 $0.5\text{ m/s}\sim 0.8\text{ m/s}$ 。

除尘器底部设置螺旋插板阀或者刮板机，定时将粉尘卸下，并装入小车运走或人工另行处理。

（2）喷淋加湿除尘

物料加湿是防尘的一项很重要的措施，加水量可参考再生产品进料所需的含水量，最大不超过物料量的 6%。加湿物料的方法一般采用喷嘴加湿。喷嘴设置的部位，一般设在进破碎机和筛分设备后面的皮带机上部，应高于拦料板。其数量视皮带宽度而不同，小于 800 毫米宽的皮带设一个，1000~1400 毫米宽的皮带设两个。此外，安装时还应注

意喷嘴的喷雾方向，喷嘴设在遮尘罩之后，以免水雾被吸入排尘罩内。

另外，考虑厂房内部有很多骨料和废料堆置区，可在堆置物料上方设置透水防尘布，并定期定量喷水，防止物料扬尘。

（3）厂房全面通风

为确保厂房的空气质量，厂房内需进行全面通风，通风量按照不低于 6 次/h 的换气次数进行选取。

人工分选房设置轴流风机机械通风。机械通风应满足空间内人均新风量不小于 30m³/h，换气次数不宜少于 8 次/h，满足操作人员对新鲜空气的需求和所在空间的换气次数。

（4）其他降尘措施

本项目现场考虑洒水，每天分早、中、晚三次，定时对厂区道路等处的路面进行喷洒，以控制车辆行驶扬起的灰尘。应急条件下也可作为破碎筛分现场喷洒除尘的备用措施。

5.5.2 厂区降噪措施

（1）厂区噪声控制

本项目生产车间采用封闭式厂房设计，厂房内壁采取吸音材料设计，厂房内破碎机、筛分机等设备产生的噪声通过减震、隔声、吸声等措施控制。同时对厂区内的车辆通过限速、禁止鸣喇叭等措施控制噪声，并在厂区周边车行道可种植阔叶乔木，可有效地屏蔽灰尘及噪声，高频率、高声压噪音大的车间布置在靠近厂区树木或绿化区的一侧，充分利用林木对噪音的吸声特点来达到减少噪音的目的。其他建筑物则布置在强噪声车间的另一侧，使两者间保持相应距离，有效地避免噪音出现传导性干扰。将作业区中心区域的噪声峰值控制在85dB以下，周边噪音昼间低于65dB，夜间低于55dB。此外，在噪音检测超过85分贝的设备外围安装隔音房，可将噪音降至标准区间内。

（2）空气动力噪声控制

风选机、反击破、颚式破碎机等设备采用出风口设有消声器。消声器是降低进出气系统产生噪声的最有效的途径，降低动力噪声要抓住风扇噪声、排气噪声这两个重要的节点，可以采取增大容积、增大断面面积等措施优化空滤器，风扇的噪声可以通过改善风扇叶片形状，减小运行中的阻力，降低涡流的强度，从而达到降噪的目的。

（3）设备动力噪声控制

在工程机械噪声声源中，动力系统产生的噪声所占比例最大。机械设备主要噪声源（如反击破）可以安装吸声密闭机罩，切断噪声传播的途径，也可以在电机内部装入吸音棉，降低机械电机的噪声。

（4）设备振动噪声控制

对于振动较大的设备（一级筛分设备），安装在相应的减震机座上，或在机械设备上安装减震材料，或更换筛板材质（聚氨酯），加强自身的重量，减少机器的振动，或将振动发声部位固定在刚性的墙体上，以降低噪声。确保设备的振动在任何条件下都不能影响到系统的正常运行、其它机械的正常运行以及土建部分。

（5）其他噪声控制

设备连接处紧凑布置，减少物料的高度落差，适当减少物料碰撞设备、溜槽所产生的噪声。在设备衔接溜槽内部加装橡胶材质缓冲物料冲击，减小噪声。

（6）噪声管理制备

建立健全的控制噪声管理制度，增强防噪声扰民的自觉意识。控制调整噪音分布时间，根据环保噪声标准（分贝）日夜要求的不同，合理协调安排生产时间，最大限度减少施工噪音污染。

5.5.3 主要设备一览表

序号	设备名称	主要技术参数	单位	数量	备注
一	工程/拆除垃圾处置线除尘系统		套	1	
1	反击破除尘器	处理风量 $Q=9360\text{m}^3/\text{h}$	台	1	
2	环境除尘器	处理风量 $Q=20000\text{m}^3/\text{h}$	台	1	
3	旋风除尘器	处理风量 $Q=500\text{m}^3/\text{min}$	台	1	
4	风选设备除尘器	处理风量 $Q=28800\text{m}^3/\text{h}$	台	1	
5	压缩空气系统	$Q=13\text{m}^3/\text{min}$, $P=0.8\text{Mpa}$	套	1	
6	喷雾抑尘系统	设置于原料存储区以及骨料存储区顶部，面积约 8000m^2	套	1	
二	装修垃圾处置线除尘系统		套	1	
1	多质体旋风除尘器	处理风量 $60000\text{m}^3/\text{h}$	台	1	
2	多质体布袋除尘器	处理风量 $60000\text{m}^3/\text{h}$	台	1	
3	2#破碎布袋除尘器	处理风量 $10000\text{m}^3/\text{h}$	台	1	
4	环境布袋除尘器	处理风量 $20000\text{m}^3/\text{h}$	台	1	

5.6 设备配置方案

设备配置的总体原则是在满足工艺系统设计以及稳定生产的前提条件下，全系统设备优先采用国产优质、节能环保的设备产品，具有耐负荷冲击、性能稳定等特点，整体做到技术先进、经济合理、运行可靠、维修方便、保护环境等。本项目的系统设备主要包括破碎系统、筛分系统、除杂系统、输送系统以及除尘系统，分别简述如下：

5.6.1 破碎系统设备

（1）颚式破碎机

颚式破碎机应用于拆除垃圾处置线的一级破碎环节，主要处理拆除垃圾中包含的混凝土块、砖瓦等硬性物质，该设备主要针对大粒径物料进行挤压破碎，最终将物料破碎至150mm以下，具有以下特点：

- 1）采用焊接式结构，优化焊接工艺，降低应力影响，整体强度及刚度高，使用寿命长；
- 2）优越的腔型设计，“V”型对称设计的破碎腔型配合合理冲程，较大的咬入角保证了咬合力大，处理量大，破碎性能好，能耗低；
- 3）动颚总成经久耐用，采用锻造的重型偏心轴，高质量重载滚动轴承，保证了耐冲击性和稳定性；
- 4）动颚上方安装冲击吸收型动颚护板，避免物料冲击，有效保护动颚体及内部轴承不受损坏；
- 5）机械排料口调整装置采用双楔块调节方式，更简单、安全、快捷，降低维护时间；
- 6）可靠的轴承轴系设计，轴承采用大规格设计，承载能力大，寿命更长。轴承座结构采用整体铸钢，保证与机架完全配合，避免组合式轴承座在安装过程中的径向载荷，轴承运行更加平稳；
- 7）一体化电驱安装，采用电机驱动架和机架一体化安装设计，既确保了电机轮与皮带轮的对中性，又减少土建基础的工作量。高效电机、挠性三角带及带轮经优化配置，结合迷宫密封和集中润滑系统，确保设备具备低噪运行的优点；
- 8）采用专用的橡胶减震装置固定，有效的吸收了设备振动，降低了对基础的冲击。



图 5-5 颞式破碎机装机图

（2）反击式破碎机

反击式破碎机主要是对建筑垃圾进行二级破碎。其结构形式及特点如下：

反击破碎机由上机架和下机架两部分组成，彼此之间用螺栓连接，转子的轴心线上为上机架，其上装有供检修、安装的侧门和后门，具备维修便利性。转子轴心线下为下机架，用螺栓固定在地基上；

- 1）优化腔型结构，使其给料粒度更大，适应性强，产能更大、产品粒形更好；
- 2）特殊设计的抗磨合金板锤，使其打击面形状在整个寿命期内保持不变，确保产品粒形和级配稳定；
- 3）通过优化的转子结构，能够提供强大的转动惯量和锤头冲击力，使破碎产量更高，破碎比更大；
- 4）模块化设计的腔体衬板及反击板，通用性强，利用率高，使用寿命长；
- 5）出料口调节装置采用丝杆调节，使其出口反击板始终与板锤平行，确保粒径稳定。



图 5-6 反击式破碎机装机图

5.6.2 筛分系统设备

（1）滚筒筛

滚筒筛是通过对颗粒粒径大小来控制垃圾分选的，分选精度高。物料在滚筒内的翻转、滚动，使卡在筛孔中的物料可被弹出，能有效防止筛孔堵塞，主要用于装修垃圾处置的物料分级环节，其结构形式和特点如下：

- 1）对于湿性物料筛分效果好，能有效避免筛网堵塞；
- 2）采用分体式设计：结构简单，运行平稳，安装更方便；
- 3）驱动系统变频控制调节，可根据物料层厚度实现变频调速；
- 4）节能环保设计：全密封结构能够有效避免飞溅同时能有效防止粉尘外溢；
- 5）合理的润滑系统：优化后的润滑系统，更易维护，提高设备寿命，降低维护成本。



图 5-7 滚筒筛装机图

（2）圆振筛

圆振筛采用偏心块或偏心块式激振器高速旋转，驱动筛体产生和筛面成一定夹角的运动，实现筛面物料分层和透筛，主要应用于建筑垃圾处置过程中的物料分级，筛分效率高，其结构形式和特点如下：

- 1）振幅大：采用激振块激振，激振块夹角可调，筛分效率高；
- 2）稳定性强：耐磨冲孔板或聚氨酯筛板（内置柔性钢丝），可适应物料的冲击；
- 3）处理量大：通过计算开孔率，确保物料的筛分效果与处理量的平衡；
- 4）安装方便：一体式的安装方式可缩短安装周期；
- 5）减震效果好：用优质弹簧减振，运行平稳同时可降低设备对基础的冲击力。

6）抛弃传统的机体与密封罩一体的结构形式，独立设计密封罩，使其不参振，具备噪声小，密封效果好的优点。



图 5-8 圆振筛装机图

5.6.3 除杂系统设备

（1）粗粒径分选（振动风选）

建筑垃圾经过一级破碎后的轻物质大部分还是片状、絮状和条状，针对这一物料特性，开发了振动风选机，此设备利用物料的重量差，振动风箱阶梯溜板上的物料在振动装置的振动作用下被平铺、抖散。物料中的轻物质受到台阶面下方出风口的风力作用后，从振动风箱高端快速的向低端移动，经多级风力作用后，从而使物料在振动和风力分选的过程中实现片状、絮状及条状等轻物质的有效分离，振动风选机是核心专利设备，主要应用于粗粒径物料的分选，如下图所示：



图 5-9 振动风选机装机图

（2）中粒径分选（多质体分选）

多质体分选机主要应用于中粒径物料的分选，由入料箱、筛分箱和驱动机构三部分组成，其特殊的设计形式能够使原料中的轻物质在风力作用下悬浮在甲板上，利用空气滑块原理移动到低处的轻物质排料口，重物质沉降在甲板筛网上，利用振动惯性到高处重物质排料口进行分离，分选时重物质骨料与轻物质杂质相反方向运动，实现有效分离，该设备具有处理量大、分选效率高、分选精度高、工作效能高、对基础冲击小、筛板使用寿命长的优点。多质体分选机是核心专利设备，如下图所示：



图 5-10 多质体分选机装机图

（3）磁选机

除铁器主要用于建筑垃圾中铁类金属的分离，防止含铁金属进入下一工艺，引起物料堵塞和设备损坏；采用全密封结构，防潮性能好，结构合理、自重轻、吸力大、能耗低，如下图所示：



图 5-11 除铁器装机图

5.6.4 输送系统设备

（1）链板输送机

经过一破之后的物料，粒径 $\leq 150\text{mm}$ ，由于粒径大，瞬时落料量大，对接料的设备要求有一定的冲击性，选取了加强型的重型板式给料机作为一破出料链板机，该链板机由加强型槽板，模锻链、两侧滚轮以及中间支撑轮组成，具有强度高，运量大，抗冲击、性能稳定等优点。如下图所示：

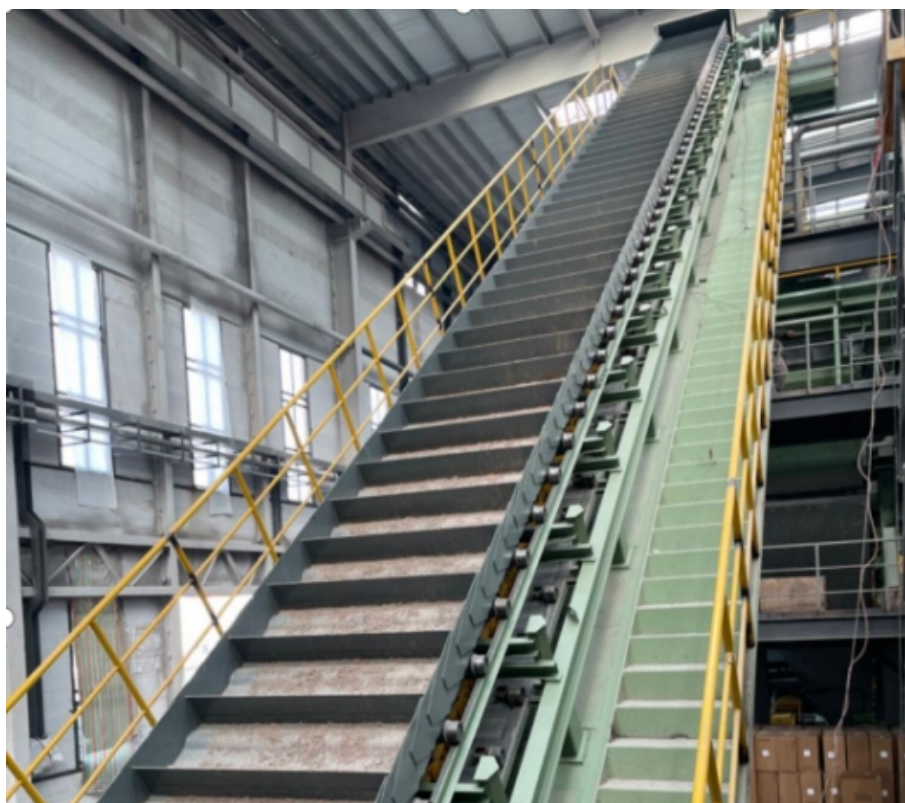


图 5-12 链板机装机图

该链板机较传统的中型板式给料机具有以下优点：

- 1) 槽板厚度不低于12mm。
- 2) 牵引链材质：锻40Cr，调质热处理，硬度达到HB263-HB283；
- 3) 输送槽：底板材质不低于Q345B，厚度不低于12mm；
- 4) 链轮和张紧轮的材质不低于ZG310-570；
- 5) 支撑滚轮采用45号钢，外圆面淬火处理，硬度为44HRC~54HRC；
- 6) 机体：国内优质碳素结构钢；
- 7) 驱动轴、张紧轴：材料不低于45号钢调质处理。
- 8) 结构可靠：模锻链结构，输送能力大：可承载较大的载荷；
- 9) 优化链轮齿数，采用双切齿型式，寿命较传统链轮提高一倍，并具备噪声小，

运行稳定的优点；

10) 独立设置逆止器，有效防止链板出现倒转。

(2) 带式输送机

带式输送机主要应用于物料的转载和运输，结合装修垃圾、拆除垃圾的特点，参考国家现有的《DT II 型固定式皮带机设计选用手册》和《DJ II 型波状挡边带式输送机》等选型手册，形成了独立的一套输送机结构形式，该结构形式具有以下优点：

- 1) 所有滚筒整体轴承座，密封效果好，使用寿命长。
- 2) C型钢桁架结构，标准节设计，具有重量轻、强度高、替换性强的特点。
- 3) 空心轴法兰盘减速电机，空间占用小，结构紧凑，输出扭矩大。
- 4) 配置双向拉绳提升安全系数；配置跑偏开关，实时检测输送带运行状况，及时纠偏。
- 5) 优化导料槽结构，防尘效果更佳。

5.6.5 除尘系统设备

(1) 干法除尘设备

干法除尘设备（布袋除尘器、旋风除尘器）主要用于建筑垃圾处置线振动筛分设备、风选设备、高速回转破碎设备扬尘收集，有组织排放。除尘器排放浓度： $\leq 20\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，耐磨板厚度不低于6mm，结合本项目特点，对于破碎机、分级筛、分选机、落料点等配套设备及易产尘的落料点通过旋风除尘器+布袋除尘器的组合进行除尘。

整个系统由集尘斗、风道、旋风除尘器、布袋除尘器、风机消音器、排气筒构成。旋风除尘器机组是由进气管、排气管、圆筒体、圆锥体和灰斗组成。布袋除尘机组主要结构由设备本体、过滤段、风机段、脉冲阀汽包装置段、电器控制装置、脉冲控制仪、集灰段部分组成。其特点如下：

- 1) 过滤精度高：采用微米级过滤；
- 2) 使用寿命长：整机使用寿命： >10 年，滤袋使用寿命： >1 年；
- 3) 可操行好：操作维护方便；
- 4) 收尘效率高：可达99%以上；
- 5) 适用性范围广：适合各种独立或多个产尘点的除尘。



图 5-13 旋风除尘器装机图



图 5-14 布袋除尘器装机图

（2）喷雾抑尘设备

喷雾抑尘系统由喷雾主机、喷雾箱控制器、管道增压水泵、配电箱、水/气管线等组

成。喷雾抑尘装置是利用喷雾器产生的细水雾颗粒，使粉尘颗粒相互粘结、聚结增大，并在自身重力作用下沉降。喷雾抑尘系统除尘效率不低于90%，车间粉尘排放量不高于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ；喷雾抑尘系统应能产生直径 $10\text{--}30\ \mu\text{m}$ 的悬浮在空气中的水雾颗粒，对悬浮在空气中的粉尘进行有效地吸附，使粉尘受重力作用沉降，从而达到抑尘作用；喷雾抑尘系统应能实现分区域根据粉尘感应自动控制；开启后连续喷雾时间应可调，避免多余的水雾颗粒飘散后凝结产生水滴和潮湿，对于采用喷雾降尘的部位，需确保产品增加水分小于1%；喷雾抑尘系统性能可靠、运行平稳，主要用于原料以及骨料堆场的扬尘治理。如下图所示：



图 5-15 喷雾抑尘系统现场使用效果图

6 总图运输

6.1 总体布局

6.1.1 总图布置原则

总平面布置在有限的面积内，力求工艺流程和管线布置顺畅、道路通畅，交通方便、整齐、美观。主要遵循以下原则：

- （1）满足生产工艺和各设施功能要求；
- （2）功能分区及布局合理，节约使用土地；
- （3）道路设置顺畅，满足消防、物料输送、人流通行疏散需求；
- （4）竖向设计合理，方便场地排水，减少土石方工程量；
- （5）合理布置厂区管网，力求管网短捷顺畅；
- （6）创造良好的生产环境，搞好绿化，以降低各类污染；
- （7）满足国家现行的防火、卫生、安全等技术规程及其它技术规范要求。

6.1.2 总图布局

总平面布置满足生产工艺要求，结合地形、园区总平面、工程地质、水文、气象等自然条件和工业场地竖向布置，做到有利生产、方便生活、节约用地。建（构）筑物、道路的布置，紧凑合理、相互协调、整齐美观。结合地形、地貌、工艺流程、建构筑物及各项设施相互间的平面和空间关系，使各项设施组成一个协调整体，达到安全、美观、投资省、建设周期短、生产成本低的效果。

（1）建设规模及内容

建设规模：处理建筑垃圾 50 万吨/年，其中，工程/拆除垃圾 30 万吨/年，装修垃圾 20 万吨/年；

项目分期建设，本次工程建设内容包括生活楼、雨水调蓄池、建筑垃圾处理车间、地磅、洗轮机(含沉淀池)、成品门岗及公用工程等。

（2）总平面方案

厂区总平面布置在综合考虑风向、周边环境及功能分区等因素，总体呈“行列式”布置：

厂区南侧紧邻市政道路，由东南侧进场道路进场，第一行由西向东依次为预留用地（建筑垃圾资源化车间（后期建设））及生活楼；第二列布置建筑垃圾处理车间。

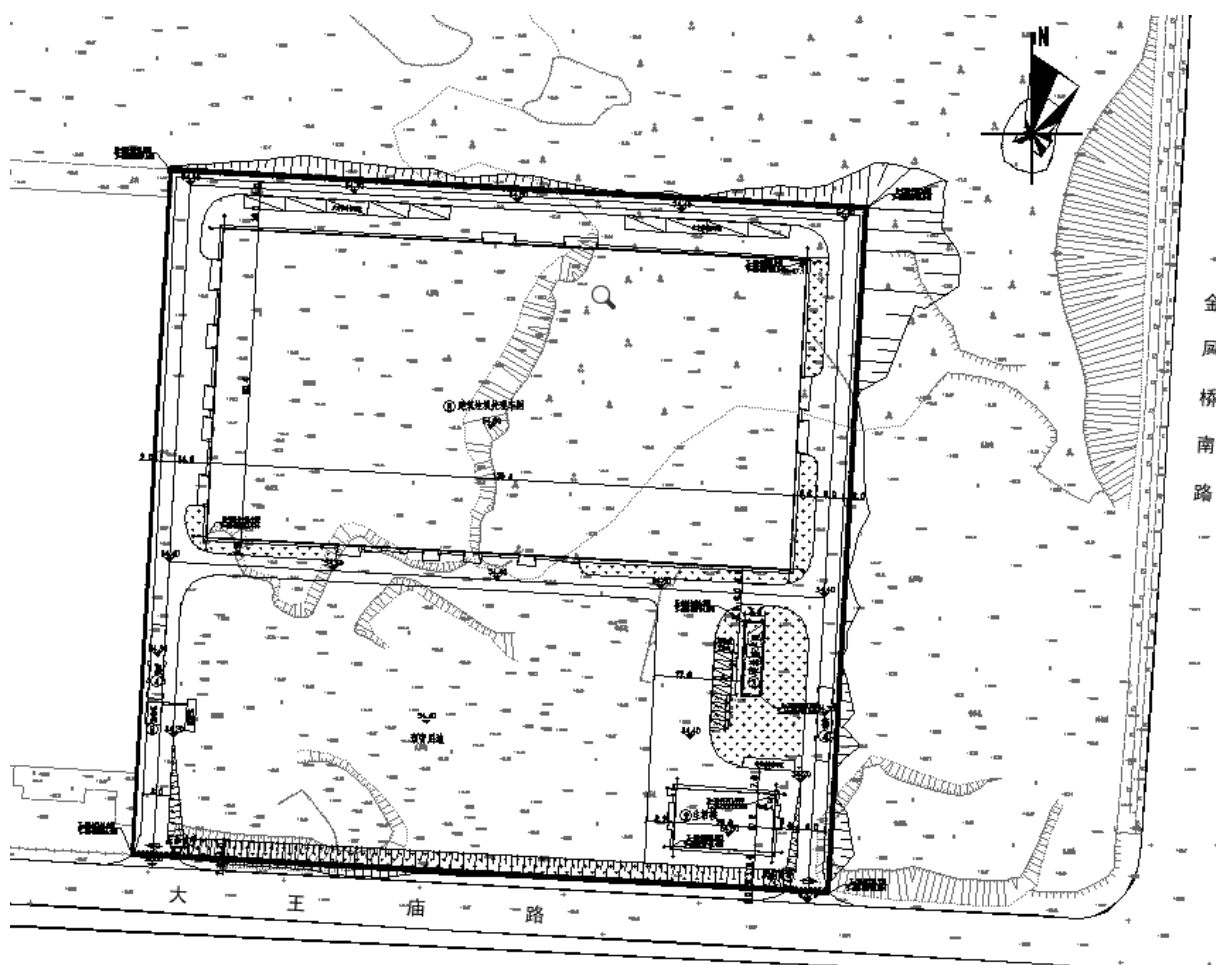


图 6-1 厂区布置图

（3）出入口设置

厂区共设置 2 个出入口，东南角出入口为物料进口和人流出入口，西南角出入口为物料出口，与场外市政道路相连通。

6.2 交通组织设计

（1）厂区出入口

根据总平面布置及生产功能需求，厂区设置 2 个出入口，位于厂区的西南角和东南角。

（2）厂内交通组织

根据厂外交通条件和出入口布置，厂内交通实现了各种物流分离，避免车流的交叉，同时沿厂区建筑物周边设置交通路网，进一步满足了厂区运输和消防安全要求，确保交通组织有序顺畅。

（3）车辆停放方案

本项目设置停车位 10 个（含 1 个无障碍停车位）。

（4）辅助设施衔接

工程中配备的辅助功能主要有地磅、洗轮机等，这些辅助设施的设置也直接关系到总图的物流交通组织及生产的便捷性，各辅助设施布置考虑如下：

地磅：主要为垃圾收集车进出站计量，设置在物料入口和物料出口处；

洗轮机：结合生产与管理功能的需求，于场区西南侧地磅南侧设置。

6.3 消防交通组织

厂区内新设计环厂区主干道路，宽度为不小于 4m，运输道路均可兼作消防道路。满足消防车通行要求。

各建构筑物的总平面布置、相互间的防火间距、防火分区均按有关规范要求进行设计。生产车间的安全出口数量、疏散楼梯、疏散距离、疏散照明等设计满足防火规范的要求。

（1）消防车道：场地内主干道兼消防车道，结合周边城市道路形成消防环路。消防通道宽不小于 4 米，消防车转弯半径 9 米，车道满足消防车荷载 32t。

（2）防火间距：建筑之间间距高层不小于 13 米，多层不小于 10 米。

（3）人员疏散通道：生产车间设置有出入口，可以便捷地抵达本项目消防通道，满足人员疏散的要求。

6.4 竖向布置

竖向设计原则：

- （1）满足使用功能和生产工艺对高程的要求
- （2）适应场地内外运输道路衔接对高程的要求
- （3）满足场地安全要求
- （4）节约土石方工程量
- （5）符合地形和地质条件
- （6）满足运输及道路规范、消防要求

本项目综合考虑整个场区的土方平衡和配套道路的衔接，设计室外地坪整体标高 54.30m~54.50m。场地竖向采用平坡式设计，将整个场地回填平整至高出市政路面 0.3~0.5 米。

场内道路应顺地形走势布置，并略低于建筑散水高度，使雨水自然排放至道路上，统一由雨水管网收集后排出。

6.5 厂区景观设计

厂区绿化对外注重防护、对内注重绿量，在厂区四周设置绿化林带，以隔离、减少对周围环境的影响。

生产区以行道树为主，广植草皮，规整地块成片有序地种植高大树木，以有序来体现现代化工场的形象需求，形成简洁明快的风格。

绿化设计依据当地的气候特点，多选用吸尘、防毒、水分多、含油脂少、易成活的植物。运用植物的不同形状、颜色、用途及风格，因地制宜配制一年四季色彩富有季相变化的乔木、灌木、花卉、草皮、藤木植物，创造优美、清新的工作生活环境。

6.6 总图技术经济指标

表 6-1 项目技术经济指标表

序号	名称	单位	本期工程数量 (一期)	整体工程数量	备注（整体工程）
1	总用地面积	m ²	40637.644	40637.644	约 60.96 亩
2	总建筑面积	m ²	17012.96	21604.32	
3	计容建筑总面积	m ²	31805.92	40988.64	
其中	厂房建筑面积	m ²	30808.32	39991.04	规划要求≥36238.0
	配套用房建筑面积	m ²	997.60	997.60	规划要求≤4400.0
4	容积率		0.783	1.009	规划要求≥1.0
5	建筑物占地面积	m ²	15902.96	20494.32	
6	建筑密度	%	39.13	50.43	规划要求≥40.0%
7	绿化用地面积	m ²	2769.92	3210.87	
8	绿地率	%	6.82	10.9	规划要求≤15%
9	围墙长度	m	580	580	
10	电动大门	座	2	2	
11	机动车位	个	10	10	无障碍车位 1 个
12	劳动定员	人	56	56	

6.7 道路工程

6.7.1 主要设计依据

- (1) 《市政公用工程设计文件编制深度规定（2025 年版）》；
- (2) 《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）；

- (3) 《公路路线设计规范》(JTGD20-2017);
- (4) 《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTGD40-2011);
- (5) 《公路路基设计规范》(JTGD30—2015);
- (6) 《公路路线设计规范》(JTGD20-2017);
- (7) 《公路工程施工全技术规范》(JTGF90-2015);
- (8) 其它相关国家、地方规范、标准;
- (9) 其它现场收集、调研成果。

6.7.2 设计标准

- (1) 道路等级: 厂内道路III类企业主干道、厂内道路III类企业次干道;
- (2) 计算行车类别及速度: 运输车辆按满载 70t 总质量的建筑垃圾运输车设计, 计算行车速度: $V=15\text{km/h}$;
- (3) 交通等级: 重载交通
- (4) 路面结构的设计工作年限: 20 年 (水泥混凝土路面);
- (5) 路面结构设计标准: 厂内道路采用水泥混凝土路面, 作业区重载道路弯拉强度不小于 5.0MPa , 管理区一般道路弯拉强度不小于 4.5MPa ;
- (6) 荷载标准: 标准轴载 BZZ-100
- (7) 设计抗震烈度: 按 7 度抗震设防, 基本地震加速度 $0.10g$;
- (8) 路基压实标准: 对于挖方路基: 路槽以下 $0\sim 80\text{cm}$ 范围内压实度不得低于 94%; 对于填方路基: 路槽以下 $0\sim 80\text{cm}$ 压实度不得低于 94%, 80cm 以下压实度不得低于 92%, 采用重型击实标准控制。

6.7.3 道路设计方案

- (1) 厂内道路标准横断面: 东侧和西侧道路路面宽 8m, 北侧道路路面宽 4m, 建筑垃圾处理车间南侧道路路面宽 6m。
- (2) 作业区路面结构: 24cmC40 钢筋混凝土面层+18cm 水泥稳定碎石基层+18cm 水泥稳定碎石底基层; 管理区路面结构: 22cmC35 水泥砼面层+16cm 水泥稳定碎石基层;
- (3) 排水: 厂内 4m 宽道路采用 1.5% 的单向横坡, 其他宽度道路采用 1.5% 的双向横坡, 坡向路侧雨水口。
- (4) 道路辅助设施:
厂区进场、交叉路口及出场位置均设置减速带。

道路进出口处以及各种道路连接交叉口处设指示路牌。

各转弯半径较小或视觉障碍地段，设置反光指示牌。

道路考虑适当的照明设施。

6.7.4 人流物流组织

厂区采用封闭式的管理模式，本厂进出口分开设置，人流由厂区东南角出入；物料入口位于厂区东南角，出口位于厂区西南角。

采用环型车道有利原料运输和产品运出，原料和产品的运输原则上统一调度运输，主要以汽车运输为主，采用合适的运输方式和运输路线，使工厂物流达到合理优化。

厂区外部运输主要由供应商或社会专业运输部门承担。

厂内运输采用装载机和叉车运输。

厂区外部运输和内部运输均采用送货制。

6.8 保卫及消防

厂区围墙采用通透式栅栏围墙。通透式栅栏围墙高度为 2.2m，通透式栅栏围墙既可起到保卫作用，又较通透，使围墙内外绿化互相交融。

厂区内主要建筑物四周均设环形道路，有利于消防车的通达，本厂消防由岳阳市项目所在地政府消防部门负责，不设专职消防人员和消防车。

7 建筑工程设计

7.1 建筑设计主要规范和标准

7.1.1 设计规范

- (1) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 版）；
- (2) 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）；
- (3) 《建筑内部装修设计防火规范》（GB50222-2017）；
- (4) 《房屋建筑制图统一标准》GB/T50001-2017
- (5) 《建筑工程建筑面积计算规范》（GB/T50353-2013）；
- (6) 《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016 版）
- (7) 《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）；
- (8) 《建筑采光设计标准》（GB50033-2013）；
- (9) 《建筑照明设计标准》（GB50034-2024）；
- (10) 《建筑地面设计规范》（GB50037-2013）；
- (11) 《屋面工程技术规范》（GB50345-2012）；
- (12) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）；
- (13) 《工业建筑节能设计统一标准》（GB51245-2017）；
- (14) 《建筑碳排放计算标准》（GB/T51366-2019）；
- (15) 《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019）局部修订条文（2024 年版）；
- (16) 《建筑与市政工程防水通用规范》（GB55030-2022）；
- (17) 《建筑外墙防水工程技术规程》（JGJ/T235-2011）；
- (18) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- (19) 《绿色工业建筑评价标准》（GBT50878-2013）；
- (20) 《工业建筑防腐蚀设计标准》（GBT50046-2018）；
- (21) 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）；
- (22) 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》（GB/T 7106-2019）；
- (23) 《建筑玻璃应用技术规程》（JGJ113-2015）；
- (24) 《建筑地面工程防滑技术规程》（JGJ/T331-2014）；
- (25) 《饮食建筑设计标准》（JGJ64-2017）；

- （26）《宿舍、旅馆建筑项目规范》（GB55025-2022）；
- （27）《宿舍建筑设计规范》（JGJ36-2016）；
- （28）其他相关的国家和地方法规、技术标准、技术规程。

7.1.2 项目组成

本工程建筑单体：生活楼、建筑垃圾处理车间。总建筑面积为 17012.96 m²，工程技术指标详见总平面设计。

7.2 设计主导思想及原则

本工程建筑设计：坚持以人为本的设计思想，面向二十一世纪，贯彻生态、文化、效益三原则统一的规划思想，充分发挥场地优势，以及整个环境满足人们生理、心理、情感方面的需求，是当代建筑设计的重要方向。建设建筑垃圾资源化利用示范基地的目的是为了治理环境，最大限度地使趋于恶化的生态环境、生存空间得以好转和恢复。

主要遵循以下几点：

（1）贯彻执行国家关于环境保护的相关政策，使项目建设符合国家有关法律、法规、规范及标准。同时，秉承岳阳市中心城区建筑垃圾资源化处置项目的文化传承，依托场地自然资源，打造契合岳阳市中心城区建筑垃圾资源化处置项目整体风格的现代化厂区。

（2）充分考虑发展需要、场地环境条件，满足生产功能、经济及环境上的要求。注重环境的整体设计，使工程建设与城市发展相协调，在为生产和生活创造一个良好的环境的同时，强调环境设计的可持续发展。

（3）总体布局合理紧凑，各功能分区联系使用便利。力求各构筑物集中布置，统一管理，节约土地，为后续发展留有余地。同时打造美观、舒适、高效、安全的室内外建筑环境。

（4）厂区地面上的主体建筑的造型设计力求简洁明快、协调统一，追求现代建筑的艺术气质，力求做到安全、适用、经济、美观。

（5）在充分满足使用功能要求的基础上，合理组织各类功能空间，通过对整个厂区建（构）筑物、景观绿化的精心设计，来提升质量，使得这个现代化的建筑垃圾资源化利用示范基地能与周边环境有机地结合起来。

（6）考虑施工、安装及维护的快捷、方便和经济。

7.3 建筑设计

7.3.1 主要建构筑物一览表

表 7-1 主要建构筑物一览表

建筑子项	建筑分类	建筑高度	设计使用年限	耐火等级	防水等级	结构形式	层数
建筑垃圾处理车间	多层戊类厂房	17.10m	50 年	二级	一级	钢结构,局部框架结构	地上二层
生活楼	多层公建	8.40m	50 年	二级	一级	框架结构	地上二层

7.3.2 设计概述

考虑建筑的安全作业，平面布局上采用人车分流的出入口形式，避免操作人员与车辆进出有过多的交集。建筑群体布置有序，分区明确，充分考虑与周围环境、绿化相结合。主要构筑物采用了与周围环境相协调的色调，与区域环境和谐统一。

主要建筑构筑物均沿厂区道路布置，整个建筑群体布置上整齐有序，总平面疏密合理。建筑形体上高低错落，体量之间穿插变化，重点突出。

（1）建筑垃圾处理车间

本单体为多层厂房建筑，总建筑面积 16015.36m²，占地面积 15404.16m²。建筑层数为地上 2 层；建筑高度为 17.10m，室内外高差 0.30m。火灾危险性为戊类，耐火等级二级；设计使用年限 50 年；采用钢结构，局部框架结构；大屋面为钢屋面，防水等级一级。

（2）生活楼

本单体为多层公共建筑，总建筑面积 997.60m²，占地面积 498.80m²。建建筑层数为地上 2 层；建筑高度为 8.4m，室内外高差 0.30m。耐火等级地上二级；设计使用年限 50 年；采用框架结构；屋面为钢筋混凝土屋面，防水等级一级。

7.3.3 单体立面设计

立面设计满足控规、城市风貌管控等要求。

项目首先聚焦于顺畅的流线，努力创造一座便捷、顺畅、安全、生态的建筑垃圾资源化利用厂。特别注意该建筑对周边环境的影响。建筑体量加以设计，天际线富于变化和层次。

建筑造型设计原则：力求厂区建筑风格相统一，生产建（构）筑物主要满足使用功

能要求，方案总体定位为现代、简洁风格，通过简单的几何形体的变化来塑造出一种高效简洁的现代工业建筑形象。在建筑形体设计上，考虑内部功能净高需求，形成了错落有致的建筑高度；建筑立面设计上采用严谨的比例分割，使得整体既有连贯性又富于变化。

立面材质以深灰和浅灰色金属墙板为主，它们以流畅的横向线条和简洁的几何形状覆盖在建筑表面，为整体外观增添了精致的现代感。韵律丰富的横向线条与玻璃幕墙的光影效果相得益彰，共同构建出建筑的立体层次感。



图 7-1 生活楼透视图



图 7-2 建筑垃圾处理车间透视图

7.4 建筑构造

本项目中建筑垃圾处理车间为钢结构建筑，生活楼为框架结构建筑，主要建筑构造如下所示：

（1）钢结构屋面：采用单层压型金属板屋面，防水层采用 1.8 厚高分子复合型 TPO 防水卷材，一级防水。雨篷做法见平面图及有关大样图。屋面排水：雨水经屋面排向天沟，坡度见屋顶平面图，天沟坡度 0.5%， $\phi 140$ 落水头接入 $\phi 150$ UPVC 落水管，天沟采用 3mm 厚不锈钢板天沟，PVC 管材距地面不应小于 20mm，并用管箍与钢柱固定。

框架结构平屋面：采用细石混凝土保护层屋面，防水层采用两道 1.5 厚自粘聚合物改性沥青防水卷材（无胎）+1.5 厚聚合物水泥防水涂料，一级防水。保温层采用 80mm 厚挤塑聚苯板保温层（燃烧性能等级 B1）。

（2）钢结构外墙：以单层压型金属板外墙为主，局部辅房区为双层压型金属板复合保温外墙，一级防水；

框架结构外墙：采用丙烯酸涂料外墙，防水层采用聚合物水泥防水涂料+聚合物水泥防水砂浆，一级防水。保温层采用 50mm 厚高密度岩棉板（A 级）。

（3）建筑防潮：室内地坪 60mm 以下沿墙身做 20 厚 1:2 水泥砂浆掺 5% 防水剂水平防潮层。

（4）变形缝：变形缝在做防水处理后，面层用玻璃胶粘 U 型不锈钢变缝条。

（5）油漆工程：涂漆：钢构件的涂装为环氧富锌底漆 2 道，环氧云铁中间漆 2 道，深灰色氟碳面漆 2 道，漆膜总厚度不少于 125 μm （室内），150 μm （室外）（高强螺栓结合处摩擦面不得涂漆）。表面处理后到涂底漆的时间间隔不应超过 6h，此期间表面应保持洁净，严禁沾水，油污。构件现场焊接完成后，焊接部位需补涂油漆。。

（6）钢结构构件外涂防火涂料，均需满足耐火等级二级的要求。钢结构构件的设计耐火极限应根据建筑的耐火等级，按照现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的规定确定。柱间支撑耐火极限应同柱、楼盖支撑耐火极限应同梁，屋盖支撑和系杆的耐火极限应与屋顶承重构件相同。

具体技术构造详见技术图纸中装修做法表。

7.5 建筑噪音控制

形成噪声污染主要是三个因素，即：声源、传播媒介和接收体。只有这三者同时存在，才能对听者形成干扰。从这三方面入手，通过降低声源、限制噪声传播、阻断噪声的接收等手段，来达到控制噪声的目的，在具体的噪声控制技术上，本建筑垃圾资源化利用示范基地可采用吸声、隔声和消声三种措施来降低厂内噪声污染。

（1）吸声

当声波入射到物体表面时，部分声能要被物体吸收转化为其他形式的能量，称为吸声。材料的吸声性能用吸收系数来表示，吸声系数越大，则表示材料的吸声性能越好。材料的吸声性能与材料的性质、结构和声波的入射角度及声波的频率有关。多孔吸声材料的吸声机理是：材料内部有无数细小的相互贯通的孔洞，当声波入射到这些材料的表面，进而入射到这些细小的孔隙内时，要引起孔隙内的空气运动，紧靠孔壁和纤维表面的空气，因摩擦和粘滞运动阻力而不易运动，使声能转化为热能而消耗掉。故性能良好的吸声材料要多孔，孔与孔之间互相贯通，并且贯通的孔洞要与外界连通，使声波能进入材料内部。如对应 1000 赫兹声波，10cm 厚的超细玻璃棉的吸声系数是 0.87。

（2）隔声

隔声所采用的方法是将噪声源封闭起来，使噪声控制在一个小的空间内，这种隔声结构称为隔声罩。在声波遇到屏蔽物时，由于界面特性阻抗的改变，入射声能的一部分被反射，一部分被吸收，一部分声能透进屏蔽物继续传播。材料的隔声性能可用透声系数来表示。透声系数越小，表示透进去的声能越少，材料的隔声性能越好。材料的隔声

性能与隔声体的结构、性质和入射声波的频率有关。

（3）消声

消声是将多孔吸声材料固定在气流通道内壁，或按一定方式固定在管道中，以达到削弱空气动力性噪声的目的，消声量一般可达到 10~50 分贝。

对有噪音源建筑，内部采用吸音吊顶、吸音墙面等吸音措施减噪以及采用隔音门窗防止噪音扩散。

7.6 消防设计

本工程防火设计按有关规范、规定执行，设计原则是从总平面布局、建筑平面布置、细部构造、设备等各方面统筹考虑，全面满足防火规范以及安全生产的要求。

7.6.1 总平面图消防设计

厂区内各建筑单体及构筑物之间防火间距均满足《建筑设计防火规范》的要求；在总平面设计中，充分考虑了消防通道的顺畅、便捷。

建筑沿消防车道设置消防救援窗，救援窗净尺寸不小于 1m×1m，地上每个防火分区救援窗不少于 2 个。救援窗玻璃易于破碎，并设置在室外可易于识别的明显标志。

7.6.2 防火分区

建筑垃圾处理车间属戊类厂房建筑，生活楼属公共建筑。建筑耐火等级为二级，各单体整个建筑物为 1 个防火分区。

7.6.3 安全疏散

丁类厂房任意一点到最近安全出口的距离不限，生活楼任意一点到最近安全出口的距离不大于 22 米，本项目每个防火分区至少 2 个安全出口。每个防火分区的安全疏散宽度均满足安全疏散宽度。

疏散走道的净宽度不小于 1.40m、首层疏散外门最小净宽度不小于 1.20m、疏散楼梯净宽度不小于 1.10m；各房间根据面积不同设置一至两个疏散门；疏散出口门净宽不小于 0.90m，各类净宽度均满足疏散要求。

7.6.4 防火构造

防火墙应直接设置在建筑的基础或框架、梁等承重结构上，框架、梁等承重结构的耐火极限不应低于防火墙的耐火极限，防火墙应从楼地面基层隔断至梁、楼板或屋面板的底面基层。

防火墙上不应开设门、窗、洞口，确需开设时，应设置不可开启或火灾时能自动关闭的甲级防火门、窗。可燃气体和甲、乙、丙类液体的管道严禁穿过防火墙。防火墙内不应设置排气道。除 GB50016-2014《建筑设计防火规范》(2018 年版)第 6.1.5 条规定外的其他管道不宜穿过防火墙，确需穿过时，应采用防火封堵材料将墙与管道之间的空隙紧密填实，穿过防火墙处的管道保温材料，应采用不燃材料；当管道为难燃及可燃材料时，应在防火墙两侧的管道上采取防火措施。

建筑内电缆井、管道井与房间、走道等相连通的孔隙应采用防火材料封堵。建筑和井道内的电缆桥架等在穿越楼板、防火墙、井道墙处，应采用防火封堵材料封堵。

凡防火门、窗、防火卷帘均应采用消防部门认可的产品；防火门、窗的性能应符合《防火门》(GB12955-2024)、《防火窗》(GB 16809-2024)的要求。耐火极限：甲级≥1.5h，乙级≥1.0h，丙级≥0.5h。

消火栓等设备箱、柜埋墙要求：不能埋入防火墙；嵌入楼梯间、设备房墙体时，其箱体背后应采用≥100mm 厚砌体封闭；埋入走道隔墙且保留墙体不能满足耐火极限要求时，应在箱体背面加设涂有防火涂料的 6mm 厚钢板，钢板耐火极限≥1.0h。

外露的金属结构承重构件应涂防火涂料做保护层，耐火极限为：柱≥2.5h，梁≥1.5h，楼板、屋面≥1.0h。

7.7 防水设计

7.7.1 防水工程概况

本项目主要包含生活楼及建筑垃圾处理车间等建筑单体。

本工程各部位防水等级如下表所示：

防水部位	工程防水类别	工程防水使用环境类别	工程防水设计等级
屋面工程	甲类	I类	一级
外墙工程	乙类	I类	一级

7.7.2 防水措施

建筑垃圾处理车间采用金属板屋面，屋面防水等级为一级，采用有组织排水，防水层为 2 道：防水卷材 1 道，金属板 1 道；外墙面防水等级为一级。

生活楼采用钢筋混凝土屋面，屋面防水等级为一级，采用有组织排水，防水层为 3 道：防水卷材 2 道，防水涂料 1 道；外墙面防水等级为一级，防水层为 2 道：防水涂料一道，聚合物防水砂浆一道。

有水房间室内楼地面防水等级为一级，防水涂料 2 道，其中淋浴区防水层翻起高度不低于 2000mm，盥洗池盆等处防水层翻起高度不低于 1200mm，其他部位翻起高度不低于 250mm；有水房间室内墙面采用 1 道防水涂料；潮湿房间顶棚设置防潮层 1 道。

此外，雨棚、室外挑板等防水做法需满足《建筑与市政工程防水通用规范》GB55030-2022 中第 4.5.4 的规定，外墙变形缝、穿墙管道、预埋件等节点防水做法需满足《建筑与市政工程防水通用规范》GB55030-2022 中第 4.5.5 的规定，室内工程其他防水做法需满足通用规范相关要求。

7.8 节能设计

根据《全国建筑热工设计分区图》岳阳市属于夏热冬冷地区。

7.8.1 设计依据

- (1)《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）；
- (2)《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）；
- (3)《民用建筑热工设计规范》（GB50176-2016）；
- (4)《工业建筑节能设计统一标准》（GB51245-2017）；
- (5)《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019）局部修订条文（2024 年版）；
- (6)《绿色工业建筑评价标准》（GBT50878-2013）；
- (7) 国家、省、市现行的法律、法规、其它相关标准和规定。

7.8.2 建筑节能设计

在满足生产工艺要求的前提下，依照热工分区的基本规律，采取总图优化布局，对建筑的总平面布置、建筑平、立、剖面形式、太阳辐射、自然通风等对建筑能耗有影响的因素进行分析，使得建筑物在冬季最大限度地利用太阳辐射的能量，降低采暖负荷；夏季最大限度地减少太阳辐射热并利用自然通风降温冷却，降低空调制冷负荷。建筑物优先采用南北向或接近南北向布置。建筑的主要朝向以迎合当地夏季的主导风向，利于自然通风。

(1) 设计中对建筑的平面、立面、剖面形式、太阳辐射、自然通风等气候参数对建筑能耗的影响进行分析，做到在冬季最大限度地利用自然能来取暖，多获得热量和减少热损失；夏季最大限度地利用自然能来降温冷却，以达到节能的目的。

(2) 控制建筑物的体形系数，减少建筑物外维护面积，以达到节能目的。

(3) 门窗保温构造应采用气密性良好的外窗(门), 其外窗气密性等级须达到六级, 水密性须达到三级, 抗风压须达到四级。执行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T7106-2019 的规定。

(4) 控制窗墙面积比, 减少窗的散热量。

本项目在建筑单体屋顶预留太阳能光伏发电系统的荷载安装条件, 太阳能光伏发电系统由建筑方委托具备专业资质的厂家设计施工, 并与工程同步实施竣工。

7.8.3 节能设计措施

本项目依据良好朝向的原则进行总平面设计, 建筑主朝向为南, 满足建筑日照、采光、通风等基本要求, 做到充分利用冬季太阳能资源。

建筑物的外门窗的气密性等级, 不应低于《建筑外窗空气渗透性能分级及其检测方法》的规定的等级。

建筑物内尽量不设置暗间, 以保证房间有自然采光和通风, 屋顶设自然采光带。

生活楼钢筋混凝土屋面采用 80 厚挤塑聚苯板, 燃烧性能等级为 B1 级。

生活楼外墙采用 50 厚岩棉板, 燃烧性能等级为 A 级。各朝向外窗开洞口大小适宜, 既使建筑外墙有较好的蓄热、保温性能, 又使各朝向房间有较好的日照与通风。

外窗采用断热铝合金窗中空玻璃材质, 门窗框与墙间的缝隙采用密封性能良好的材料, 以减少能量的耗散。

空调系统选用变频空调机组, 重视工况不同对机组性能产生影响; 加强对空调的运行管理, 严格按该地区建筑热工计算室内温度操作。

照明系统采用节能光源及高效灯具满足节能要求。

7.9 装配式建筑设计

依据岳阳市人民政府办公室《关于进一步加快推进装配式建筑发展的实施意见》(岳政办发[2017]22 号)文件规定以及《湖南省绿色装配式建筑评价标准》(DBJ 43 /T542-2022), 本项目应满足装配面积不小于总计容面积的 40%, 装配率应不低于 50%。本项目规划总计容建筑面积 31805.92m², 按要求装配式建筑面积不应小于 12722.37m²。

现将建筑垃圾处理车间(计容建筑面积 30808.32m²)进行装配式设计, 装配面积已经达到 96.86%, 装配率达到了 50%, 因此其余建筑不需再做装配式建筑。

7.10 绿色建筑设计

绿色建筑等级标准：生活楼达到国标绿建基本级标准。

7.10.1 项目概况

表 7-2 项目概况表

所在 城市	气候 分区	建筑 性质	总建筑面 积(m ²)	计容建筑面 积(m ²)	建筑高 度（m）	建筑层 数	结构 形式	绿色星级 目标	建筑类 别
岳阳	夏热 冬冷	公共 建筑	997.60	997.60	8.40	多层公 共建筑	框架 结构	基本级	甲类 公共

7.10.2 设计依据

- (1)《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019;
- (2)《民用建筑绿色设计规范》JGJ/T229-2010;
- (3)《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016;
- (4)《民用建筑隔声设计规范》GB50118-2010;
- (5)《建筑采光设计标准》GB50033-2013;
- (6)《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015;

7.10.3 安全耐久

- (1) 场地避开滑坡、泥石流等地质危险段，易发生洪涝区有可靠的防洪涝基础设施；场地无危险化学品、易燃易爆危险源的威胁，无电磁辐射、含氧土的危害。
- (2) 建筑结构满足承载力和建筑使用功能要求。建筑外墙、屋面、门窗、幕墙及外保温等围护结构满足安全、耐久和防护的要求。
- (3) 外遮阳、太阳能设施、空调室外机位、外墙花池等外部设施与建筑主体结构统一设计、施工，并应具备安装、检修与维护条件。
- (4) 建筑外窗均安装牢固，其抗风压性能和水密性能符合国家现行有关标准的规定。
- (5) 卫生、浴室的地面均置防水层，墙面、顶棚均设置防潮层。
- (6) 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，且保持畅通。
- (7) 具有安全防护的警示和引导标识系统。
- (8) 采取保障人员安全的防护措施：建筑物出入口均设外墙饰面、门窗玻璃意外

脱落的防护措施，并与人员通行区域的遮阳、遮风或挡雨措施结合。

（9）合理采用耐久性好、易维护的装饰装修建筑材料。

7.10.4 健康舒适

（1）室内空气中的氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氧等污染物浓度符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T8883 的有关规定，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。

（2）采取措施避免辅助用房、卫生间等区域的空气和污染物串通到其他空间；防止辅助用房、卫生间的排气倒灌。

（3）给水排水系统的设置：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》GB5749 的要求；应使用构造内自带水封的便器，且其水封深度不应小 50mm。

（4）主要功能房间的室内噪声级和隔声性能符合下列规定：

1）室内噪声级满足现行国家标准《民用建筑隔声设计规》GB50118 中的低限要求；

2）外墙、隔墙、楼板和门窗的隔声性能满足现行国家标《民用建筑隔声设计规范》GB50118 中的低限要求。

（5）建筑照明应符合下列规定：

照明数量和质量应符合现行国家标准《建筑照明设计标》GB50034 的规定；

人员长期停留的场所应采用符合现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T20145 规定的无危险类照明产品。

（6）采用集中供暖空调系统的房间，内部的温度、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。

（7）围护结构热工性能符合下列规定：在室内设计温度、湿度条件下，建筑非透光围护结构表面不得结露；供暖建筑的屋面、外墙内部不应产生冷凝。

（8）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的要求。

7.10.5 生活便利

（1）本项目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。

（2）本项目自行车停车场所应位置合理、方便出人。

（3）本项目建筑设备管理系统应具有自动监控管理功能。

（4）建筑室内公共区域、室外公共活动场地及道路均满足无障碍设计要求。

（5）电动汽车充电桩的车位数占总车位数的比例不低 15%。

7.10.6 资源节约

（1）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，且符合国家有关节能设计的要求。

（2）主要功能房的照明功率密度值不高于现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034 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独立于其他区域的照明控制。

（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）现浇混凝土采用预拌混凝土；建筑砂浆采用预拌砂浆。

7.10.7 环境舒适

（1）建筑规划布局满足日照标准，未降低周边建筑的日照标准。

（2）本项目中各类材料选型满足国家及当地主管部门的要求。

8 结构工程设计

本项目拟建建（构）筑物主要有建筑垃圾处理车间、生活楼，雨水调蓄池、地磅、洗轮机基础等。

8.1 设计规范及标准

结构设计应遵循国家及地方的有关设计规范和规程，根据构（建）筑物使用要求和受力特点，选择合适的结构型式和计算方法；

国家及地方的有关设计规范和规程如下：

- （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）《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）《钢结构设计标准》GB50017-2017；
- （6）《门式刚架轻型房屋钢结构技术规程》GB51022-2015；
- （7）《钢结构高强度螺栓连接技术规程》JGJ82-2011；
- （8）《建筑设计防火规范》（2018 年）GB50016-2014；
- （9）《钢结构焊接规范》GB50661-2011；
- （10）《混凝土结构设计规范》（2015 年版）GB 50010-2010；
- （11）《建筑抗震设计规范》（2016 年版）GB 50011-2010；
- （12）《建筑地基基础设计规范》GB 50007-2011；
- （13）《砌体结构设计设计规范》GB 50003-2011；
- （14）《混凝土结构工程施工规范》GB 50666-2011；
- （15）《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204-2015；
- （16）《钢结构工程施工质量验收标准》GB50205-2020；
- （17）《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119-2013；
- （18）《混凝土结构耐久性设计规范》GB/T 50476-2019；
- （19）《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18-2012；
- （20）《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107-2016；
- （21）《建筑桩基技术规范》JGJ 94-2008；

- (22)《建筑地基处理技术规范》JGJ 79-2012;
- (23)《地下工程防水技术规范》GB 50108-2008;
- (24)《地下防水工程施工质量验收规范》GB 50208-2011;
- (25)《砌体填充墙结构构造》22G614-1;
- (26)《中国地震动参数区划图》GB18306-2015;
- (27)《工程结构通用规范》GB55001-2021;
- (28)《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021;
- (29)《砌体结构通用规范》GB55007-2021;
- (30)《混凝土结构通用规范》GB55008-2021;
- (31)《建筑与市政地基基础通用规范》GB55003-2021;
- (32)《钢结构通用规范》GB55006-2021;
- (33)《建设工程抗震管理条例》国令第 744 号;
- (34)《城市抗震防灾规划标准》GB50413-2007;
- (35)《建筑与市政工程防水通用规范》GB55030-2022;
- (36)《工程建设标准强制性条文》（房屋建筑部分）（2013 年版）;
- (37)《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016 年版）;
- (38)本工程建筑、设备等专业的初步设计图纸。

8.2 设计荷载

(1) 构（筑）物设计使用年限

表 8-1 建(构)筑分类等级

序号	名称	等级	依据的国家规范标准
1	建筑结构安全等级	二级	《建筑结构可靠性设计统一标准》(GB50068-2018) 《工程结构通用规范》（GB55001-2021）
2	地基基础设计等级	丙级	《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）
3	建筑抗震设防类别	丙类	《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）
4	抗震等级	四级	《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 年版）
5	设计工作年限	50 年	
6	建筑防火分类等级	详见建筑说明	

(2) 建筑物设计荷载

1) 恒载

钢筋混凝土构件自重： 25kN/m^3 ；

素混凝土构件自重： 22kN/m^3 ；

钢构件自重： 78.5kN/m^3 。

2) 活载

上人屋面： 2.0kN/m^2 ；

不上人屋面： 0.5kN/m^2 ；

楼梯间： 3.5kN/m^2 ；

卫生间： 2.5kN/m^2 ；

中控室： 6.0kN/m^2 ；

设备及地面堆载：根据具体提资取用；

其余荷载按《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB50069 及《工程结构通用规范》GB55001 等有关规范执行。

3) 风载

50 年一遇的基本风压： 0.40kN/m^2 ；

地面粗糙度 B 类。

4) 雪载

50 年一遇的基本雪压： 0.55kN/m^2 ；

100 年一遇的基本雪压： 0.65kN/m^2 。

5) 地震作用

拟建场地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 $0.10g$ ，设计地震分组为第一组，场地类别为 I_1 、II 类。反应谱特征周期 0.35s ，混凝土结构阻尼比为 0.05 ，钢结构阻尼比 0.02 。多遇地震水平地震影响系数最大值为 0.083 。

8.3 工程地质

8.3.1 地形、地貌

拟建物位于岳阳市岳阳楼区金凤桥南路与大王庙路交汇处西北角，场地最初原始地貌为低丘、冲沟、鱼塘，各钻孔孔口标高变化于 $51.08\sim 61.698\text{m}$ 间，最大高差 10m ，起伏变化较大。

8.3.2 地层结构及岩土物理力学性质等

根据本次钻探揭露，拟建场地勘探深度范围内埋藏的地层由杂填土层，第四系残积层，元古界冷家溪群板岩组成，其野外特征按自上而下的顺序依次描述如下：

杂填土①（Q4ml）：杂色，以粘性土及板岩碎石、块石为主，局部含少量建筑垃圾，块石粒径不均，最大粒径大于 20cm，含硬杂质成分大于 40%，新近山体开挖堆填，填埋时间小于 10 年，未完成自重固结，未压实，松散状，采取率 90%。本次勘察 9 个钻孔有揭露，层厚为 0.9~9.5m 之间，平均 4.49m，层底标高 41.58~54.91m。

粉质粘土②（Qel）：黄褐色、红褐色，以粘粒为主，粉粒次之，硬塑状，稍湿，切面较光滑，具中等压缩性，摇震反应无，切面有光泽，干强度、韧性中等，采取率 95%，由于场地大部分区域经过开挖，该层拟建场地局部分布，本次勘察各钻孔仅 ZK7、ZK10 有揭露，层厚 2.4、2.6m，平均 2.5m，层底标高 54.90~59.10m。

元古界冷家溪群板岩（Pt）：

强风化板岩③：黄褐色为主，泥质结构，板状构造，局部含石英脉，节理裂隙发育，岩芯破碎，以块状为主，少量短柱状，岩石质量指标为极差的(RQD<25)，锤击声哑，无回弹，岩芯浸水后可掰开，遇水软化，为极度软岩，岩体基本质量等级为 V 级，采取率 80%。该层局布分布，本次勘察 8 个钻孔揭露，层厚 1.9~3.5m，平均 2.65m，层底标高 39.68~57.18m。

中风化板岩④：灰绿色、灰褐色、黄褐色为主，泥-砂质结构，板状构造，岩石中等风化，斜裂隙较发育，断裂面见灰褐色铁锰质污染，岩芯以短柱状、柱状为主，岩石质量指标为较差的(RQD=50-75)，属较软岩，岩体较完整，岩体基本质量等级为IV级，采取率 85~90%。

表 8-2 地基岩土工程设计参数建议值表（单位：kPa）

土层编号	土层名称	地基承载力特征值建议值/kPa	压缩模量（变形模量）Es _{0.1-0.2}
①	杂填土	/	4
②	粉质粘土	160	7
③	强风化板岩	300	50
④	中风化板岩	800	150

8.3.3 水文地质情况简介

（1）地表水

场地未见地表水

（2）地下水

场地地下水类型主要为上层滞水和基岩裂隙水

1) 地下水类型及富水性

上层滞水：赋存于低洼地段的素填土、粉质粘土(一)、粉质粘土(二)层中，杂填土以粘粒、粉粒及风化板岩块石为主，局部含少量建筑垃圾，块石粒径不均，未完成自重固结，未压实，松散状，孔隙发育，富含上层滞水，属强透水层，主要由大气降水及生活污水直接补给，动态及变化幅度较大。根据简易水位观测，上层滞水未见初见水位，在 7 个钻孔中观测到稳定水位，埋深 2.9~6.3m，埋深 44.78~51.08m，水位不连续。

基岩裂隙水：赋存于岩石风化裂隙中，强风化岩风化裂隙发育，含裂隙水，具微承压性，含水量一般，主要由地表水及大气降水渗入补给、外围含水层的侧向补给，动态及幅度变化较小，以向地形地貌低处径流为主，径流距离较长，径流速度一般，沿岩石节理裂隙向低洼地带排泄。根据简易水位观测，基岩裂隙水未见初见水位，所以钻孔中都观测到稳定水位，埋深 7.0~11.70m，埋深 41.48~50.00m。

2) 地下水补、迳、排条件及动态特征

场地地下水的补给、径流、排泄与气象水文、地形地貌、地层岩性密切相关。

地下水位年变化幅度为 2.0~4.0m。

基槽施工时可设置排水沟、集水井进行排放地下水。

（3）水和土的腐蚀性

本次勘察在 CZK2、CZK17 中各取 1 件上层滞水水样；在 CZK1、CZK161 中各取 1 件基岩裂隙水水样进行室内水质分析实验，呈弱碱性，水化学类型为 $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+}$ ，实验结果表明场地地下水对砼结构及钢筋砼结构的钢筋具微腐蚀性。

通过勘察期间的走访调查得知，拟建场地周边没有造纸厂、化工厂，也没有矿产开发的历史，勘察期间采取杂填土①、粉质粘土②土试样各 1 件进行易溶盐分析，根据实验结果，判断场地岩土对砼结构及钢筋砼结构的钢筋具微腐蚀性。

8.3.4 岩土工程分析与评价

（1）场地稳定性与适宜性分析评价

拟建场地地形地貌相对较简单，地层岩性条件稳定，经查阅区域地质资料结合本次勘察结果，本场地勘察深度范围内地质构造简单，未发现活动断裂、新构造运动（地震）等痕迹，拟建场地构造稳定性和重力稳定性良好；本场地范围内岩土层基本稳定；场地

内未见滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用。未见埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。拟建场地交通便利，地貌单元分布简单，不良地质作用不发育，场地基本地震烈度为 7 度，场地类别为 II 类，为可进行建设的一般地段。

拟建场地整体基本稳定，周边道路较为便利，大型车辆可进场施工，地表无大面积积水，积水对工程影响较小，拟建场地附近无高山，不会发生山洪、泥石流等自然灾害，场地内及附近无人为大面积开采地下水活动，不会产生地面塌陷。

依据《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ57-2012）初步判定：拟建场地稳定性为基本稳定，较适宜建筑。

（2）地基岩土均匀性分析与评价

拟建场地位于同一地貌及工程地质单元，由于场地原来经过开挖和回填，导致场地内分布的地层中，杂填土①、粉质粘土②、强风化板岩③场地内分布不均匀，中风化板岩④普遍分布，埋藏较深，层面有起伏。总体而言，场地地基土在水平上分布不连续，均匀性差异大；垂直向岩土层存在尖灭和缺失现象，为不均匀地基。

（3）环境工程分析与评价

拟建场地地势平坦，周边开阔，路网发达，因此不会产生洪涝灾害；拟建场地附近无高山及大面积松散堆填区，因此不会遇到泥石流、滑坡等地质灾害。

（4）地层岩土性能分析与评价

杂填土①：松散状为主，分布不均匀，承载力低，不能直接作为拟建建筑物浅基础持力层。

粉质黏土②：硬塑状为主，分布均匀，承载力中等，可直接作为拟建建筑物浅基础持力层。

强风化板岩③：质软，岩芯呈短柱状，承载力较高，压缩性较低，拟建场地分布普遍，但埋藏较深，是拟建建筑物良好的桩基础持力层。

中风化板岩④：岩质较软，岩体基本质量等级为 IV 级，承载力高，压缩性低，拟建场地分布普遍，但埋藏较深，是拟建建筑物良好的桩基础持力层。

8.4 主要建筑材料

（1）钢筋

纵向受力钢筋均采用 HRB400E 级热轧钢筋；箍筋采用符合抗震性能指标的 HRB400E 级热轧钢筋或 HPB300 级热轧钢筋。

- (2) 混凝土
- 墙、柱、底板、梁、承台顶板采用 C30。
- 水池均采用抗渗等级为 P6 级的防水混凝土。
- 后浇式带或膨胀加强带采用比相应构件部位混凝土强度等级高一级的微膨胀混凝土。
- 基础垫层采用 C20 混凝土，填料混凝土为 C20。构造柱、圈梁、现浇过梁，设备基础等采用 C25 混凝土。
- (3) 砌体
- 框架填充墙用 Ma5.0 专用砂浆砂浆砌 A5.0 蒸压加气混凝土砌块。材料容重 7.5kN/m3。
- (4) 钢结构屋面主结构采用 Q355B 或同级品，质量符合 GB / T1591 之规定。
- (5) 檩条材质为 Q355B，檩托板等其他附属结构构件材质为 Q235B。
- (6) 柱脚锚栓及高强螺栓：柱脚锚栓材质为 Q355B，高强螺栓材质为 40cr 10.9 级；连接螺栓采用 10.9 级摩擦型高强螺栓，连接螺栓应符合规范《GB1231-2016》、《GB3633-2008》的规定。
- (7) 焊条：Q235 材质采用 E43xx 系列；Q355 材质采用 E50xx 系列。

8.5 主要结构选型

表 8-3 主要建构筑物结构形式一览表

序号	构筑物名称	基础埋深	结构形式	基础型式
1	建筑垃圾处理车间	1.5m	门式刚架	局部独立基础 局部桩基础
2	生活楼	1.5m	钢砼框架	局部独立基础 局部桩基础
3	雨水调蓄池	4.9m	钢砼水池	筏板基础

建筑垃圾处理车间分为原料区、处理区、骨料区，均采用门式刚架结构。原料区檐口高度 13.500m，无吊车，双坡双跨，跨度分别为 30m、30m，柱距 9m。处理区檐口高度 15.000m，无吊车，六坡三脊三跨，跨度分别为 39.0m、26m、25m，柱距 8 m，内部辅房采用钢筋混凝土框架结构，标准柱网 8m×9m。原料区檐口高度 11.500m，无吊车，双坡单跨，跨度为 37m，柱距 9m。主刚架及檩条钢材采用 Q355，其余钢结构构件采用 Q235，屋面采用轻钢屋面。局部堆料间采用钢筋混凝土挡墙。原料区有较厚填土层采用桩基础，处理区与骨料区采用柱下独立基础及筏板基础，均以强风化板岩、中风化板岩

为基础持力层。

生活楼为二层钢筋混凝土框架结构。房屋高度 7.5m，层高为 3.9m，3.6m。主体为 C30 砼， HRB400 钢筋；抗震等级四级。屋面采用现浇楼板厚度 120mm，其余现浇楼板厚度 100mm。柱尺寸 500×500。拟采用柱下独立基础和桩基础。

构件截面及结构布置详初步设计图纸。根据地勘报告建议各主要建筑物选择强风化板岩、中风化板岩为基础持力层。部分设备基础或荷载较小的建构筑物可以直接采用天然地基或换填夯实土层作为持力层。

8.6 钢结构防腐及防火

8.6.1 钢结构防腐要求

本工程防腐涂料设计使用年限不小于 15 年，腐蚀等级按弱腐蚀，各防腐涂层总厚度最小值为 200μm，涂层与钢铁基层的附着力不宜低于 5MPa。

名称	干膜厚度(μ m)	道数
环氧富锌底漆	70 μ m（2×35）	2
环氧云铁中间漆	60 μ m（1×60）	1
环氧、聚氨酯等面漆	70 μ m（2×35）	2

屋面檩条、墙梁、隅撑、拉条等冷弯薄壁构件，以及压型钢板，采用表面热浸镀锌防腐，采用镀锌防腐时，室内钢构件表面双面镀锌量不应小于 275g/m²；室外钢构件表面双面镀锌量不应小于 400g/m²。采用热浸镀锌等防护措施的连接件及构件，其防腐蚀要求不应低于主体结构，安装后宜采用与主体结构相同的防腐蚀措施，连接处的缝隙，处于不低于弱腐蚀环境时，应采取封闭措施。

8.6.2 钢结构防火要求

本工程的耐火等级为二级，按照临界温度法进行耐火验算与防火设计。建筑物各承重构件的耐火极限见下表。钢构件应根据构件耐火时间选用符合要求的涂料型号。除特别注明外，建筑物各钢构件耐火极限、防火涂料及热物理指标和涂层厚度要求及详见下表。当施工所用防火保护材料的等效热传导系数与设计文件要求不一致时，应根据防火保护层的等效热阻相等的原则确定保护层的施用厚度，并应经设计单位认可。

构件类别	耐火极限(h)	防火涂料类型	涂层厚度(mm)	热传导系数(w/m.℃) 或者等效热阻(m2.℃/w)
钢柱	2.5	非膨胀型	≥30	≤0.08(热传导系数)

钢梁	1.5	膨胀型	≥ 7	≥ 0.30 等效热阻
----	-----	-----	----------	------------------

柱间支撑的设计耐火极限应与柱相同，楼盖支撑的设计耐火极限应与梁相同，屋盖支撑和系杆的设计耐火极限应与屋顶承重构件相同。钢结构节点的防火保护应与被连接构件中防火保护要求最高者相同。钢构件采用涂覆防火涂料的防火保护措施，涂覆厚度应满足构件耐火极限的要求。用于保护钢结构的防火材料性能，应符合现行国家产品标准的要求

8.7 抗浮设计

（1）厂区构筑物的抗浮是影响构筑物安全的重要因素之一，本次设计构筑物均采用自重抗浮。

（2）抗浮设计水位平设计室外地面标高。

8.8 耐久性设计

（1）混凝土结构环境类别：建筑物 ± 0.000 以上为一类， ± 0.000 以下为二 b 类；水池构筑物为二 b 类；

（2）建筑物结构混凝土裂缝控制等级按三级控制，二（b）类环境类别的结构混凝土最大裂缝宽度控制为 0.2mm，一类环境类别的结构混凝土最大裂缝宽度控制为 0.3mm；

（3）构筑物中混凝土的裂缝控制等级为三级，结构混凝土最大裂缝宽度控制为 0.20mm；

（4）设计中为了保证结构混凝土的耐久性和抗裂性，主要采取以下几种措施：

1）结构设计上，在结构刚度突变处增设构造筋，结构开口和突出部位适当增加附加筋，适当设置变形缝等措施，以防止结构裂缝的出现和开展。

2）根据结构混凝土所处环境严格控制混凝土的最大灰比、最大氯离子含量、最大碱含量。

3）在混凝土中掺入微膨胀剂，以补偿混凝土的早期收缩，防止混凝土的早期收缩裂缝。

8.9 基坑工程设计

（1）基坑工程设计总述

本基坑基于安全第一兼顾造价的原则，同时考虑施工工期及场地条件限制等基坑的特点、所处的地质状况以及周边环境，现对本基坑支护设计作如下说明：

1) 为严格控制支护结构变形，确保周边环境的安全稳定，同时兼顾工期因素。

2) 本工程目前无地勘资料，基坑支护设计依据参考地质勘察报告中的地质条件进行验算。

3) 土方开挖是本工程的重点和难点之一。基坑面积较大，开挖深度较大，必须精心组织，合理安排才能保证土方开挖顺利进行。须确保支护结构能够承受开挖后最大限度的主动区土体和周边一切动、静载荷所产生的土压力。

（2）基坑工程概况

本工程基坑支护的范围为初雨池。场地平整后，场平与周边采用放坡衔接，坡面挂网喷砼。基坑总面积约 205m^2 ，基坑周长 64m ，结合场地地形及标高，基坑开挖深度约 $5.0\sim 6.5\text{m}$ 。

（3）基坑设计等级

本基坑开挖深度 $H=5.0\sim 6.5\text{m}$ ，根据《基坑工程技术规程》（DB42/T 159-2024）的相关规定，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，综合确定本基坑支护结构的安全等级：三级。

（4）地下水控制设计

1、地面硬化及地表排水

1) 坑外地表水可根据地形情况、场地条件，在基坑周边设置排水沟（截水沟）或反向坡进行疏排。排水沟设置在距坡顶 1.50m 左右，截面尺寸 $300\text{mm}\times 300\text{mm}$ ，采用 C20 钢筋混凝土浇筑。排水沟统一排入市政排水系统。若 1.50m 范围内遇围墙或水泥地面则将坡顶土钉挂网设置成反向坡即可。

2) 基坑内积水通过设置坑内排水沟和集水井的方法进行明排，沿坑底四周设置一条排水沟，排水沟内尺寸 $300\text{mm}\times 300\text{mm}$ ，采用 C20 钢筋混凝土浇筑。排水沟每 25m 设置一集水井 $800\text{mm}\times 800\text{mm}$ ，深度 0.8m 采用 C20 钢筋混凝土浇筑。以抽排坑内之水，排入城市污水排水系统。

3) 基坑排水设施与市政管网接口之间设置沉淀池。明沟、集水井、沉淀池使用时应排水通畅并随时清理淤积物。

2、孔隙潜水及承压水

对下部含水层须采用疏干降水。拟坑内布置降水井，坑外设置观测井，降水井的开启应遵循按需开启的原则。降水井设计依循“最不利设计，按需开启”的原则。

（5）基坑支护设计参数

基坑结合现状地形标高，采用放坡开挖的形式，放坡坡率 1:1.5，放坡一级。坡面用喷射砼为 C20 细石砼，砼面层厚 80mm，分两层喷射，初喷一层厚约 30mm，接着挂钢筋网，喷射第二面层。喷射混凝土配合比为水泥:砂:石=1:2:1.5，喷射混凝土中可添加适量速凝剂及减水剂，喷射砼内粗骨料最大粒径不宜超过 15mm。

（6）基坑监测方案

施工检测严格按《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-2012）、《基坑工程技术规程》（DB42/T 159-2024）等规程规范要求进行。在基坑顶部设置位移监测点和沉降监测点，要求在基坑支护及地下室施工期间，对基坑坡顶位移和沉降观测。将监测结果及时报送建设、设计、监理及施工各方，发现异常情况，以便及时采取对策。

基坑开挖期间和遇暴雨时，每天观测一次，其它时间，每 2 天观测一次，在地下室底板施工完后，若无明显变形，可适当减少（每周不少于 2 次，基坑回填后二个月内每星期一次）观测频率。

委托的第三方监测应按规范进行，认真做好监测记录，并存档保存。监理方应进行旁站，确保监测数据真实有效；基坑支护施工期间质检部门每天巡视，并形成巡视报告及时上报监理、设计与业主方。

（7）基坑施工注意事项

本工程构筑物埋深较大，部分属于深基坑，在基坑施工过程中应注意如下事项：

1）施工单位应踏勘现场，掌握相关资料、地形地貌等边界条件及工程、水文地质条件；施工前，应对现场管涵进行核查，查明基坑内及基坑周边的各类建（构）筑物及各类地下设施，包括给排水管涵、电力、电信及燃气、煤气等管涵的分布和现状高程，如与图纸管线资料有差异，应及时反馈相关单位，同时对现有的各类管涵进行保护；

2）施工单位应通读工程地质勘察报告及全套施工图、领会图纸意图，认真按照图纸及施工规范执行，组织工程技术人员编制施工组织设计；基坑施工前，应向现场管理人员和作业人员进行安全技术交底；基坑工程必须按照规定编制、审核专项施工方案，超过一定规模的基坑工程要组织专家论证；施工程序应符合规范和各级质监、安监等部门的相关要求；施工组织方案应明确试桩、检测、挖土、堆载、降水等关键工序的一系列要求；

3）施工单位应识别、分析、评价项目存在的风险源，并制定相应的应对措施；针

对不良地质(如地下水、高边坡、溶洞、滑坡、泥石流等)、恶劣气候(大风、暴雨、雷电等)等危险源应有切实可行的施工技术措施和安全技术措施；同时，施工中应采取切实可行的措施对风险进行控制，避免淹溺、机械伤害、起重伤害、高处坠落、物体打击、触电、火灾、坍塌、施工设备事故等风险事故的发生；

4) 基坑施工要严格按照专项施工方案组织实施，相关管理人员必须到现场进行监督，发现不按照专项施工方案施工的，应当要求立即整改；

5) 基坑周边施工材料、设施或车辆荷载严禁超过图纸要求的地面荷载限值；基坑周边应按要求采取临边防护措施，设置作业人员上下专用通道；

6) 基坑施工必须采取基坑内外地表水和地下水控制措施，防止出现积水和漏水漏沙；汛期施工，应当对施工现场排水系统进行检查和维护，保证排水畅通；

7) 基坑施工必须做到先支护后开挖，严禁超挖，并应及时回填；

8) 基坑工程必须按照规定实施施工监测和第三方监测，实施动态设计和信息化施工，并指定专人对基坑周边进行巡视，出现危险征兆时应当立即报警，并及时通知相关单位；

9) 在基坑施工过程中，对可能出现的险情应准备充分的应急措施，备足抢险设备和物资，如钢管、编织袋、反铲、砂袋等；出现险情，施工单位应及时抢险，消除险情，并及时通知相关单位。

9 给排水及消防设计

9.1 设计依据

- （1）建设方关于本工程的设计指导书、设计要求。
- （2）建设方提供的项目周围城市市政管道资料。
- （3）国家现行的主要设计规范：
 - 1）《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019；
 - 2）《室外给水设计标准》GB50013-2018；
 - 3）《室外排水设计标准》GB50014-2021；
 - 4）《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021；
 - 5）《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020-2021；
 - 6）《城乡排水工程项目规范》GB55027-2022；
 - 7）《城市给水工程项目规范》GB55026-2022；
 - 8）《建筑屋面雨水排水系统技术规程》CJJ 142-2014；
 - 9）《建筑防火通用规范》GB55037-2022；
 - 10）《消防设施通用规范》GB55036-2022；
 - 11）《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）；
 - 12）《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014；
 - 13）《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005；
 - 14）《生活饮用水卫生标准》GB5749-2022；
 - 15）《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032-2003；
 - 16）《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014；
 - 17）《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021；
 - 18）《建筑环境通用规范》GB 55016-2021；
 - 19）《市容环卫工程项目规范》GB 55013-2021。

9.2 设计范围

本项目设计范围包括室内生活给水系统、室内污、废水排水系统、雨水排水系统、室内消防水龙、建筑灭火器的配置等及总图红线范围内室外给排水、消防系统。

本工程给、排水管与市政的连接管道设于红线范围外的部分由市政有关部门负责设

计。

9.3 给水工程设计

9.3.1 给水水源

本项目水源为城市自来水，市政给水管网引入点处最不利水压暂按 0.25MPa 设计，生活饮用水系统的水质，符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的规定。

从南侧市政供水管上就近接一根 DN150 引入管，供本项目生活、生产和消防用水。

9.3.2 用水量

（1）生活楼宿舍用水定额取 200L/床位/d，食堂用水定额取 20 L/人·次，车间生活用水定额取 40L/（人*班），用水量明细见下表：

表 9-1 设计用水量表

用水项目	数量	用水定额	定额单位	用水时间	小时变化系数	自来水用水量		
	人次					最高日 (m ³ /d)	最大时 (m ³ /h)	平均时 (m ³ /h)
宿舍	37	200	L/床位/d	24	2.00	7.40	0.62	0.31
食堂	80	20	L/人/次	12	1.50	1.60	0.20	0.13
车间生活用水	40	40	L/人/班	8	2.0	1.6	0.40	0.20
未预见用水量	按以上各用水量的 10% 计算					1.06	0.12	0.06
总计						11.66	1.34	0.70

本项目最高日生活用水量为 11.66m³/d，最大小时 1.34m³/h。

（2）生产用水量：主要有工艺生产线用水，洗车用水及道路冲洗用水，单日最大用水量：415m³/d，最大时用水量：64m³/h。

（3）消防用水详见“消防水系统设计”章节。

9.3.3 室外给水系统

从南侧市政道路上引入一路 DN150 的给水管，供场区生活、生产、消防和绿化等用水。给水管引入处按生活生产、消防、绿化不同的用途分别设置水表计量，水表后设置低阻力倒流防止器，防止水倒流至市政给水管网及水表后非生活饮用水回流污染生活

饮用水。室外生活给水管网成环状敷设，各单体生活给水管从环状管网上接入。

9.3.4 室内给水系统

（1）供水方式

本项目建筑最高共两层，市政水压可满足用水压力要求，采用市政水压直供。

（2）水质保证措施

1) 生活给水管不与任何非生活用水管连接。

2) 生活供水设施及管道系统在交付投入使用前，应强制清洗消毒，并由相关检测部门进行水质检测，合格后方可投入使用。

3) 自建供水设施（包括二次加压设施和深度净化处理供水设施）的供水管道严禁与城镇供水管道直接连接。

4) 生活饮用水管道严禁与建筑中水、回用雨水等非生活饮用水管道连接。

5) 生活饮用水给水系统不得因管道、设施产生回流而受污染，应采取空气间隙、倒流防止器、真空破坏器等防回流措施和装置。

6) 给水管道严禁穿过毒物污染区。通过腐蚀区域的给水管道应采取可靠的安全保护措施，采用耐腐蚀的塑料管道、对管道外壁作防腐处理或设置专用管沟等。

7) 生活饮用水管道配水至卫生器具、用水设备时，配水件出水口不得被任何液体或杂质淹没。严禁采用非专用冲洗阀与大便器（槽）、小便斗（槽）直接连接，必须采用带有空气隔断的专用冲洗阀。

（3）给水计量：

1) 厂区引入管设置给水总表。

2) 生活生产、消防用水、绿化用水等按照不同用途单设水表计量。

3) 水表采用具有远传功能的数字式水表，具有监测和计量累计流量功能，应符合《封闭满管道中水流量的测量饮用冷水水表与热水水表》GB/T778 的规定。

9.3.5 生活热水系统

（1）热水用水量

表 9-2 设计热水量表

序号	用水对象	用水量标准	单位	用水单位数 (人)	每日用水时间 (h)	小时变化系数 K	最高日 热水量 (m³)	平均小时 热水量 (m³/h)	最大小时 热水量 (m³/h)
1	宿舍	60	L/人·天	37	24	3.5	2.22	0.09	0.32
2	食堂	10	L/人·次	80	12	1.5	0.8	0.07	0.1
3	未预见水量	以上各项之和的 10% 计					0.30	0.02	0.04
4	合计						3.32	0.18	0.46

生活楼设置全日制集中热水供应系统，设计小时耗热量 42.77kW。

生活楼生活热水采用可再生能源，屋顶设计太阳能与空气源热泵联合供热的机械式强制循环全日制热水供应系统，供应生活用热水。生活热水的原水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749-2022 的规定，生活热水水质应符合现行行业标准《生活热水水质标准》CJ/T521-2018 的规定。

系统说明：屋面设有太阳能真空管集热器、装配式不锈钢水箱（有效容积 6T）及配套循环水泵；辅助热源采用空气源热泵，热水采用温差循环控制系统，太阳能集热器与水箱间接换热，向供热水箱供应热水，当太阳能辐照不足时，空气源热泵机组运行，当供热水箱温度高于设定温度时，空气源热泵停止运行。 太阳能集热板面积 32 m²，空气源热泵一台，制热功率 21kW.热水管网同程布置，强制循环，热水回水管上设银离子消毒设备。

本项目集中热水加压变频泵扬程与相应供水范围内的给水泵压力协调，保证系统冷热水压力平衡。

- (2) 热水系统使用要求
- 1) 太阳能热水系统应安全可靠，内置加热系统必须带有保证使用安全的措施，并应采取防冻、防结露、防过热、防热水渗漏、防雷、抗雹、抗风、抗震和防电击等保证电气安全的技术措施。
 - 2) 安装在建筑上或直接构成建筑围护结构的太阳能集热器，应满足相应围护结构构件的安全性与 功能性要素，应有防止集热器损坏后部件坠落伤人的安全防护设施。
 - 3) 太阳能储热装置进水管口需高出溢流水位 150mm，塑料给水管道不得与太阳能水箱直接连接，应有不小于 0.4m 的金属管段过渡。
 - 4) 热水、热媒管尽量利用自然弯曲补偿管道温度变形，热水干管、热媒管固定支

架设置位置距管道弯管距离不大于 8 米，相邻固定支架间距大于 20 米时，中间应设置不锈钢波纹管。

5) 太阳能集热器的设计使用寿命应高于 15 年；

6) 防止太阳能集热系统过热的安全阀应安装在泄压时排出的高温蒸汽和水不会危机周围人员的安全位置上，并应配备相应的设施；其设定的开启压力，应与系统可耐受的最高工作温度对应的饱和蒸汽压力相一致。

7) 热水系统和热媒系统采用的管材、管件、阀门和阀件等均应能承受相应系统的工作压力和工作温度。开式太阳能集热系统应采用耐温不小于 100℃的金属管材、管件、附件及阀门；闭式太阳能系统应采用耐温不小于 200℃的金属管材、管件、附件及阀门。直接太阳能集热系统采用不锈钢管材。集热系统的管线、阀门、水箱等应保温处理。

8) 太阳能热水系统应设置恒温混水阀或温度控制装置，保证用户末端出水温度低于 60℃供应热水。

9) 水加热器必须运行安全、保证水质，产品的构造及热工性能应符合安全及节能的要求。住户安装的燃气热水器、电热水器必须带有保证使用安全的装置。严禁在浴室内安装燃气热水器。

10) 热水系统应设置防止热水系统超温、超压的安全装置，保证系统功能的阀件应灵敏可靠。

11) 太阳能热水系统的集热效率应 $\geq 42\%$ 。

12) 居住建筑热水配水点出水温度达到最低出水温度的出水时间不应大于 15s。公共建筑热水配水点出水温度达到最低出水温度的出水时间不应大于 10s。

13) 集中热水供应系统采取银离子消毒装置保持水质。

14) 集中热水供应系统的水加热设备，其出水温度不应高于 70℃，配水点热水出水温度不应低于 46℃。

15) 膨胀管上严禁设置阀门。

16) 空气源热泵 COP 值、户式电热水器能效指标、给水泵效率、家用燃气灶的能限定值标应满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015 的要求。

17) 空气源热泵机组融霜时间总和不应超过一个连续制热周期的 20%。

18) 空气源热泵系统在严寒和寒冷地区应采取防冻措施。

19) 空气源热泵机组的安装位置应满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015 的要求。

9.4 排水系统

本工程室外排水采用雨水、污水分流制系统，室内采用污、废合流制。

9.4.1 污水系统

（1）本工程最高日生活污水排放量按生活用水量的 95% 计，最高日污水量约为 $11.08\text{m}^3/\text{d}$ 。

生活污水经过化粪池处理后排入市政污水管网。化粪池污水停留时间 12h，清掏周期 180 天；厨房含油废水管经隔油池处理后排至室外污水管网，化粪池和隔油池通气管引至屋面或引至其它满足安全、环保要求的区域。

（2）室内排水系统设伸顶通气管，部分排水支管较长或连接的卫生间器具较多时，增设环形通气管。

9.4.2 雨水系统

（1）雨水系统采用当地暴雨强度公式设计

$$q=1201.291(1+0.819\lg P)/(t+7.3)^{0.589}(\text{L/s}\cdot\text{ha})$$

式中：

P—设计重现期(a)；

t—降雨历时(min)；

$t=t_1+t_2$ ；

t_1 —地面集水时间，取 15min；

t_2 —管内雨水流行时间（min）。

生活楼和厂房靠外墙部分屋面雨水采用重力流排水系统，设计重现期取 10 年，溢流按重现期 50 年校核，厂房其它区域屋面采用虹吸雨水系统，虹吸系统的设计重现期按不小于 50 年设计。室外场地设计重现期取 3 年。

室外场地初期雨水：本工程场地初期雨水悬浮物（SS）浓度偏高、含沙量较大，为有效控制初期雨水污染，避免高含沙雨水直接排放，设置初期雨水池。场地初期雨水经管网收集后排至初期雨水池，后期清净雨水通过溢流井自动切换到清净雨水管网系统，最终排至附近市政雨水管网。本工程按 15mm 降水深度计算一次初期雨水量，安全系数取 1.1，经计算场地初期雨水量为 330m^3 ，结合海绵年径流控制率的要求，初雨水量按 360m^3 考虑，接入现状 1500m^3 的初雨池中（该混凝土雨水池已考虑本项目初期雨水容量）。

屋面雨水：建筑垃圾处理车间部分屋面采用虹吸雨水系统，其他建筑屋面雨水采用

重力流排水系统，屋面雨水和场地雨水分设两套雨水管网排水。根据海绵建设理念，屋面雨水经管网收集后排至雨水调蓄池，经调蓄后延迟排放。本项目设置一座 PP 模块雨水调蓄池，有效容积 330m^3 。调蓄池雨水经沉淀-过滤工艺处理达标（《建筑与小区雨水利用工程技术规范》（GB50400-2006）中杂用水标准）后储存于清水池中，经泵加压回用于绿化浇洒和场地冲洗等。在室外埋地设玻璃钢清水池一座，清水池储存 2-3 天场地清洗用水量 100m^3 。

非传统水源管道严禁与饮用水管道系统、自备水源供水系统连接；非传统水源管道和设备应设置明确、清晰的永久性标识，防止误接、误用、误饮；采用再生水的绿化供水管网不得使用易于产生水雾的喷头。

（2）海绵设计

根据岳阳市海绵设计导则，海绵强制型标准有：

多年平均径流总量控制率：新建区项目年径流控制率不低于 82%。

年径流污染消减率：不低于 40%；本项目屋面雨水收集至调蓄池，场地初期雨水进初雨池，经处理达标后回用，年径流污染消减率 $>50\%$ 。

单位硬化面积调蓄容积：该指标仅对政府投资新建公共建筑 and 一类工业项目有要求，本项目不属于一类工业项目。

雨水利用水质标准：根据实际用途，COD 和 SS 指标应满足《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB50400-2006 中要求，本项目满足该规范中杂用水标准。

根据岳阳市住房和城乡建设局 2026.01.09-《关于进一步明确岳阳市建设工程海绵城市管控指标的通知》中附件 1 备注：当绿地率高于 10% 时，地块年径流总量控制率可降低 10%。本项目绿地率高于 10%，年径流控制率可降低 10%，设计目标值 72%。本项目设有初雨池和调蓄池共计 660m^3 ，年径流控制率不低于 72%。

9.5 给排水消防系统

9.5.1 消防水源

消防系统水源为城市自来水，市政给水管网引入点处最不利水压暂按 0.25MPa 设计，从南侧市政供水管上就近接一根 DN150 消防引入管，供本项目消防用水。

9.5.2 消防系统

厂区消防系统包括室外消火栓系统、室内消防水龙。室内消防水龙和室外消防用水由市政管网直接供水，消防管网在厂区室外呈环状敷设，环管管径 DN150，各单体室内

消防水龙引入管均由室外管网引入。

本项目消防建筑垃圾处理车间，火灾危险性为戊类，建筑高度 $<24\text{m}$ ，建筑体积 $>50000\text{m}^3$ ，设置外消火栓给水系统，室内设置轻便消防水龙，不计入消防用水量。生活楼建筑高度 $<24\text{m}$ ，建筑体积 $<5000\text{m}^3$ ，设置室外消火栓给水系统；最不利建筑消防用水量详见下表。

同时发生火灾的次数为 1 次，发生火灾时，最不利情况下，一次消防水量为 144m^3 。消防用水储存在消防水池中，消防用水量不被他用。

表 9-3 消防用水量表

序号	用水名称	用水量标准	用水量 (m^3)		备注
			m^3/h	m^3	
1	室内消火栓	-	-	-	-
2	室外消火栓	20L/s	90	144	按 2h 计
消防用水量合计			-	144	

（2）室外消火栓系统

室外消火栓系统由市政水压直接供水。

室外沿厂区周边道路成环状布置。小区内设地上式室外消火栓，按间距不大于 120m 、距建筑物不小于 5m 、距路边不大于 2m 的原则，沿小区消防通道在建筑物周边布置。在室外消火栓系统引入管上设置的倒流防止器之前增设一个室外消火栓。室外消火栓周围应设置防止机动车辆撞击的设施。消火栓两侧沿道路方向各 5m 范围内禁止停放机动车，并在明显位置设置警示标志及永久性固定标识。

（3）室内轻便消防水龙

本项目生产车间定性为戊类，耐火等级二级；建筑垃圾处理车间设置自救式轻便消防水龙。生活楼建筑高度不超过 15m 且建筑体积不超过 10000m^3 ，不设室内消防设施。

自救式轻便消防水龙采用 LQG16-30 型。配套 30m 长消防水龙带，直流喷雾水枪，快速接口接头，DN25 阀门及管套各一个。

（4）建筑灭火器配置

建筑内及室外停车场按《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。

本项目建筑内部灭火器配置按中危险级。电气相关设备房按中危 A/E 类火灾，其他区域按中危 A 类火灾。配置推车式/手提式磷酸铵盐灭火器，选用 MF/ABC4 型磷酸铵盐

干粉灭火器，须分别满足该计算单元相应的保护距离和保护面积要求。

室外充电桩停车位按照严重危险级 A/E 类火灾配置灭火器，灭火器最小配置级别为 3A，单位灭火级别最大保护面积为 $50\text{m}^2/\text{A}$ ，选用 MF/ABC5 型磷酸铵盐干粉灭火器；普通停车位按照中危险级 A 类火灾配置灭火器，灭火器最小配置级别为 2A，单位灭火级别最大保护面积为 $75\text{m}^2/\text{A}$ ，选用 MF/ABC4 型磷酸铵盐干粉灭火器。

灭火器设置在明显和便于取用，且不影响安全疏散的地点。

9.6 给排水管材及构筑物选用

（1）室外生活给水管：采用 PE 给水管，热熔对接；室外埋地消防管采用钢丝网骨架塑料复合管，电磁感应双热熔连接。

（2）室内建筑给水管：室内生产、生活冷水给水管公称管径 $\geq\text{DN}65$ 以及明敷给水立管采用钢塑复合管，电磁感应热熔连接；公称管径 $<\text{DN}65$ 采用 PPR 塑料给水管，工作压力为 $\text{PN}1.0\text{MPa}$ ，热熔连接；热水管采用热水用 PPR 管， $\text{PN}2.0\text{MPa}$ 。与水加热设备直接连接的部分热水管材采用薄壁不锈钢管，工作压力为 $\text{PN}1.0\text{MPa}$ 。

（3）室内消防水龙给水管管道同室内生活给水管材。

（4）不同管道之间连接、管道与阀门连接处采用法兰连接。

（5）水表井、阀门井采用混凝土阀门井（可采用预制式），地面操作型，详国标图集 07MS101-2。

（6）室外排水管：室外雨、污水管道采用 HDPE 双壁波纹管， $\text{SN}\geq 10\text{kN/m}^2$ ，橡胶圈密封承插连接。

（7）室内污废水管：采用硬聚氯乙烯排水管，管径 $>\text{DN}100$ 采用橡胶圈承插接口；管径 $\leq\text{DN}100$ ，采用专用胶粘剂连接。

（8）屋面雨水管：厂房采用 HDPE 实壁管，PE100 级，公称压力 $\text{PN}=1.0\text{MPa}$ 。生活楼雨水管采用 PVC-U 防紫外线型管材，弹性密封圈承插连接。

（9）排水检查井采用钢筋混凝土材质，直径 $\text{D}1000\text{mm}\sim\text{D}1200\text{mm}$ ，可采用预制式。

9.7 给排水管道施工方法及管道开挖回填

本项目给水管道管顶平均覆土约 1.0m ，排水管道埋深 $<3.5\text{m}$ ，设计室外埋地给排水管道随厂区道路同步放坡开挖施工。

管道开挖回填断面及要求详见结构设计文件。

9.8 给排水专业抗震设计

为防止地震时给排水及消防系统失效或跌落造成人员伤亡及财产损失，根据《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021 第 5.1.12 条：“建筑的非结构构件及附属机电设备，其自身及与结构主体的连接，应进行抗震设防”及 1.0.2 条：“抗震设防烈度 6 度及以上地区的各类新建、扩建、改建建筑与市政工程必须进行抗震设防，应对给排水管线和设备进行抗震设计。

（1）室内管道抗震设计

本项目对直径 \geq DN65 的管道设置抗震支吊架，抗震支吊架的设置原则为：新建工程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；（为保证抗震系统的整体安全性，对长度低于 300mm 的吊杆，宜进行适当的补强）；最终间距根据现场实际情况在施工工艺深化设计阶段确定，施工工艺深化设计应在设计认可后实施。

（2）室外抗震设计

抗震设防烈度为 6 度及高于 6 度地区的室外给水、排水和燃气、热力工程设施，必须进行抗震设计，室外给水排水设施应满足《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032 的相关规定。

1）管道与构筑物、设备的连接处(含一定距离内)，应配置柔性构造措施；各种设备的支座、支架和连接，应满足相应烈度的抗震要求；

2）钢筋混凝土盛水构筑物和地下管道管体的混凝土等级，不应低于 C25；

3）毗连构筑物及与构筑物连接的管道，当坐落在回填土上时，回填土应严格分层压实，其压实密度应达到该回填土料最大压实密度的 95%—97%；

4）构筑物和管道结构的抗震验算，应符合下列规定：设防烈度为 7 度或规范有关各章规定不验算的结构，可不进行截面抗震验算，但应符合相应设防烈度的抗震措施要求。埋地管道承插式连接或预制拼装结构，应进行抗震变位验算。埋地管道的地震作用，一般情况可仅考虑剪切波行进时对不同材质管道产生的变位或应变；可不计算地震作用引起管道内的动水压力。

5）埋地管道应计算在水平地震作用下，剪切波所引起管道的变位或应变。

6）其它未尽之处按《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032 的相关规定执行。

10 暖通工程设计

10.1 设计规范

- (1) 《建筑防火通用规范》(GB55037-2022);
- (2) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018 版);
- (3) 《消防设施通用规范》(GB55036-2022);
- (4) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015);
- (5) 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50736-2012);
- (6) 《通风与空调工程施工质量验收规范》(GB50243-2016);
- (7) 《建筑防烟排烟系统技术标准》(GB51251-2017);
- (8) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010);
- (9) 《通风与空调工程施工规范》(GB50738-2011);
- (10) 《建筑机电工程抗震设计规范》(GB50981-2014);
- (11) 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》(GB50067-2014);
- (12) 《房间空气调节器能效限定值及能效等级》(GB21455-2019);
- (13) 《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2015);
- (14) 《工业建筑节能设计统一标准》(GB51245-2017);
- (15) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB55015-2021);
- (16) 《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021);
- (17) 《建筑环境通用规范》(GB55016-2021);
- (18) 《宿舍、旅馆建筑项目规范》(GB55025-2022);
- (19) 《湖南省公共建筑节能设计标准》(DBJ43/003-2017)。

10.2 工程概况

本工程为新建工程，地处中国建筑气候划分的夏热冬冷地区。暖通专业设计范围：全厂通风、空调、防排烟设计。本项目不考虑设计集中供暖系统。

10.3 设计原始资料

(1) 室外气象参数

选自《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015（岳阳）

项 目	单 位	参 数
年平均温度	℃	17.2
冬季供暖室外计算温度	℃	0.4
冬季通风室外计算温度	℃	4.8
冬季空气调节室外计算温度	℃	-2.0
冬季空气调节室外计算相对湿度	%	78
夏季空气调节室外计算干球温度	℃	34.1
夏季空气调节室外计算湿球温度	℃	28.3
夏季通风室外计算温度	℃	31.0
夏季通风室外计算相对湿度	%	72
夏季空气调节室外计算日平均温度	℃	32.2
夏季室外平均风速	m/s	2.8
夏季最多风向		S
夏季最多风向的频率	%	11
夏季室外最多风向的平均风速	m/s	3.2
冬季室外平均风速	m/s	2.6
冬季最多风向		ENE
冬季最多风向的频率	%	20
冬季室外最多风向的平均风速	m/s	3.3
年最多风向		ENE
年最多风向的频率	%	16
最大冻土深度	cm	2
冬季室外大气压力	hPa	1019.5
夏季室外大气压力	hPa	998.7
极端最高气温	℃	39.3
极端最低气温	℃	-11.4

(2) 室内设计参数

房间名称	夏季		新风量
	温度 (℃)	湿度 (%)	[m³/ (h·人)]
实验室	26	70	30
办公室、值班室	26	70	
会议室、参观走廊	26	70	

电子设备间	26	60±10	
设备控制室	26	70	
中央控制室	26	60±10	
高低压配电室	≤40	—	—
电气变频配电室	≤40	—	—
主生产车间	≤40	—	—

10.4 通风设计

10.4.1 通风设计原则

（1）优先考虑采用自然通风消除建筑物内余热、余湿和进行室内污染物控制，对于自然通风不能满足要求时，采用机械通风或复合通风；

（2）对产生有毒有害物质的设备及场所尽量采取局部通风措施，当采用局部通风达不到卫生要求时，采用全面通风加以排除。

（3）排放易燃易爆有害物选用防爆型风机，排放腐蚀性废气选用防腐型风机。

10.4.2 生活楼通风

生活楼主体房间采用自然通风方式。

卫生间设计机械通风系统，以排除室内异味，设计正常换气次数每小时不应少于 12 次/时。

厨房设置事故通风系统，设计正常换气次数每小时不应少于 12 次/时。厨房设置排油烟井道。

无外窗电气设备间采用机械通风，换气次数不小于 6 次/时。有外窗电气设备间利用可开启外窗自然通风。

垃圾收集间设置负压通风。风机前设活性炭过滤装置吸附臭味。

10.4.3 建筑垃圾处理车间通风设计

（1）设备设置有除尘系统，不再单独设计除尘通风系统。

（2）设备间、工具间、其它功能间、无窗存储间等车间设置自然通风+机械通风方式排除室内余热余湿。机械设计正常换气次数每小时不应少于 6 次。建筑专业结合实际情况合理设置各大空间的进排风窗。

（3）卫生间设计机械通风系统，以排除室内异味，设计正常换气次数每小时不应少于 10 次/时。

10.4.4 有限空间通风设计

有限空间是指封闭或者部分封闭，与外界相对隔离，出入口较为狭窄，作业人员不能长时间在内工作，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或者氧含量不足的空间。项目所涉及有限空间主要包括各池体、罐体等。

有限空间通风设计包括设置临时或永久通风换气设备、空间内气体检测装置、的警装置、人员疏散逃生通风装置等。通过合理配置换气通风机，岗位通风机、吹扫风机、通风管道、移动或固定气体检测仪等，满足有限空间作业的人员安全。

有限空间作业应当严格遵守“先通风、再检测、后作业”的原则。检测指标包括氧浓度、易燃易爆物质（可燃性气体、爆炸性粉尘）浓度、有毒有害气体浓度。检测应当符合相关国家标准或者行业标准的规定。未经通风和检测合格，任何人员不得进入有限空间作业。检测的时间不得早于作业开始前 30 分钟。

检测人员进行检测时，应当记录检测的时间、地点、气体种类、浓度等信息。检测记录经检测人员签字后存档。

有限空间内盛装或者残留的物料对作业存在危害时，作业人员应当在作业前对物料进行清洗、清空或者置换。经检测，有限空间的危险有害因素符合《工作场所有害因素职业接触限值第一部分化学有害因素》（GBZ2.1）的要求后，方可进入有限空间作业。

在有限空间作业过程中，企业应当采取通风措施，保持空气流通，禁止采用纯氧通风换气。

在有限空间作业过程中，企业应当对作业场所中的危险有害因素进行定时检测或者连续监测。作业中断超过 30 分钟，作业人员再次进入有限空间作业前，应当重新通风、检测合格后方可进入。

10.5 空气调节设计

为了确保各种仪器、仪表、控制元件可靠运行以及满足室内工作人员的舒适性，设置空调系统，控制室内的温度、湿度，满足这些房间的空气参数要求，以实现项目的安全、可靠、正常运行。

本项目需要空调的房间有：中央控制室、备用间、配电室。

车间根据使用工况，各空调房间设置单元式空调机组。

配电室设置空调以供夏季排出室内余热。

空调室外机就近设置在外墙地面或房顶。凝结水采用专管收集，排到室外。

10.5.1 管材与防腐保温设计

（1）空调、通风管道采用镀锌钢板制作，所有空调通风风管厚度按《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243-2016）中低压确定。

（2）空调冷媒管采用磷脱氧无缝拉制紫铜管。冷媒管保温厚度不小于 30mm 厚；冷凝水管不小于 25mm 厚。空调新风、送回风风管采用 30mm 厚难燃（B1 级）型闭泡橡塑绝热材料保温，隔热层最小热阻为： $0.81\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ 。

（3）冷凝水管采用 U-PVC 排水管，排水坡度不宜小于 0.005，冷凝水管末端一般需设置堵头。

10.5.2 消声、隔振及环保

（1）保温保冷：如空调送排风管及新风风管等，均采用良好的绝热保温材料和足够厚度的保温层以及可靠的保护层，以减少设备及管道能量损失。

（2）所有选用的产品，如风机、空调等均为国家推荐采用的节能型产品，设备能效比符合节能标准要求。

（3）空调制冷剂须采用国家允许的环保型制冷剂。

（4）空调、风机等选用低噪设备，室外设备采取降噪措施。

（5）空调、风机等均由厂家配套减振器或减振垫，吊装空调和风机等采用减振吊杆。

10.5.3 抗震设计

为防止地震时风管系统及空调管道系统失效及跌落造成人员伤亡及财产损失，根据《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50891-2014）、《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）进行抗震设计。

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

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

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

（4）建筑附属机电设备的基座或支架，以及相关连接件和锚固件应具有足够的刚

度和强度，应能将设备承受的地震作用全部传递到建筑结构上。建筑结构中，用以固定建筑附属机电设备预埋件、锚固件的部位，应采取加强措施，以承受附属机电设备传给主体结构的地震作用。

（5）机电系统的抗震设计由业主选择专业公司进行设计,并确保满足《建筑机电工程抗震设计规范》(GB 50981-2014)、《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)的要求。抗震支撑最终间距应根据具体深化设计及现场实际情况综合确定。

10.6 防烟、排烟及暖通系统的防火措施

10.6.1 防烟

采用自然通风方式的封闭楼梯间应在最高部位设置面积不小于 1.0 平米的可开启外窗或开口；楼梯间外墙上每 5 层内设置总面积不小于 2.0 平米的可开启外窗或开口，且布置间隔不大于 3 层。

防烟楼梯间采用加压送风机进行机械防烟。

送风机的进风口应设置在排烟口下方，其两者边缘最小垂直距离不应小于 6 米；水平布置时，两者边缘最小水平距离不小于 20 米。

加压送风机应设置在专用机房内。

加压送风系统应采用管道送风，且不应采用土建风道。

设置机械加压送风系统的封闭楼梯间及防烟楼梯间，尚应在其顶部设置不小于 1 平米的固定窗。靠外墙的防烟楼梯间，尚应在其外墙上每 5 层内设置总面积不小于 2 平米的固定窗。

10.6.2 建筑垃圾处理车间排烟

车间面积 16015.36m²，防火等级为戊类，车间整体不需设置排烟系统。

二楼走道长度超过 60 米，设置两个防烟分区。每个防烟分区两端楼板开孔 2m²，设置直通室外的自然排烟管道。每个管道有效截面积 2m²，满足自然排烟的要求

对于有吊顶的空间，当吊顶开孔不均匀或开孔率小于或等于 25%时，吊顶内空间高度不得计入储烟仓厚度。

当工业建筑采用自然排烟系统时，其防烟分区的长边长度不应大于建筑内空间净高的 8 倍。

自然排烟窗应在储烟仓以内，但走道、室内空间净高不大于 3 米的区域的自然排烟窗可设置在室内净高度 1/2 以上。

自然排烟窗应设置手动开启装置，设置在高位不便于直接开启的自然排烟窗，应设置距离地面高度 1.3 米~1.5 米的手动开启装置。

工业建筑采用自然排烟方式时，防烟分区内任一点与最近的自然排烟窗之间的水平距离不应大于建筑内空间净高的 2.8 倍。

当厂房、仓库的自然排烟窗设置在屋顶时，自然排烟窗应在屋面均匀设置且宜采用自动控制方式开启；当屋面斜度小于或等于 12 度时，每 200 平米的建筑面积应设置相应的自然排烟窗；当屋面斜度大于 12 度时，每 400 平米的建筑面积应设置相应的自然排烟窗。

10.6.3 生活楼排烟系统

综合楼无喷淋系统设计。

1) 一层排烟系统

最大房间面积为餐厨，面积 98.9m²，可以不设置防烟系统

2) 二层排烟系统

走道净宽不大于 2.5m，走道采用自然排烟系统。两端设自然排烟窗，有效截面积 2m²。自然排烟口距防烟分区最远的点的水平距离≤30m。

10.6.4 防排烟系统控制

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

(2) 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℃。

10.6.5 暖通系统的防火措施

(1) 通风及空气调节系统中的管道及建筑内的其他管道，在穿越防火隔墙、楼板和防火墙处的孔隙应采用防火封堵材料封堵。风管穿过防火隔墙、楼板和防火墙时，穿越处风管上的防火阀、排烟防火阀两侧各 2.0m 范围内的风管应采用耐火风管或风管外壁应采取防火保护措施，且耐火极限不应低于该防火分隔体的耐火极限。

（2）通风、空调系统的风管在下列部位设置 70℃的防火阀：1）穿越防火分区处；2）穿越通风、空调机房的房间隔墙和楼板处；3）穿越重要或火灾危险性大的场所的房间隔墙和楼板处；4）穿越防火分隔处的变形缝两侧；5）竖向风管与每层水平风管交界处的水平管段上。当输送空气温度超过 70℃时，防火阀关闭，输出信号，通知消防控制中心，关闭该防火分区内的所有通风设备。

（3）其他：

- 1）通风、空调系统的部件、配件及材料均选用不燃型或防火型。
- 2）防火阀两侧各 2.0m 范围内的风管及其他绝热材料应采用不燃材料。
- 3）风管穿过需要封闭的防火、防爆的墙体或楼板时，设置预埋管或防护套管，其钢板厚度不小于 1.6mm。
- 4）防火阀采用独立的支吊架。

10.7 节能设计

（1）风机的效率不应低于现行 GB19761-2020 规定的能效等级二级。

（2）单元式空调机组的全年性能系数 APF 和制冷季节能效比 SEER 应满足 GB55015-2021 第 3.2.13 条、分体空调的全年性能系数应满足 GB21455-2019 的二级及以上能效要求。

11 电气及自控工程设计

11.1 电气设计

11.1.1 设计依据

（1）国家和地方现行的有关设计规范、标准：

- 1) 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013;
- 2) 《3-110KV 高压配电装置设计规范》 GB50060-2008;
- 3) 《低压配电设计规范》 GB50054-2011;
- 4) 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009;
- 5) 《通用用电设备配电设计规范》 GB50055-2011;
- 6) 《电力装置的电测量仪表设计规范》 GB/T50063-2017;
- 7) 《电力工程电缆设计标准》 GB50217-2018;
- 8) 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010;
- 9) 《建筑物照明设计标准》 GB/T50034-2024;
- 10) 《民用建筑电气设计标准》 GB51348-2019;
- 11) 《消防应急照明和疏散指示系统》 GB 17945-2024;
- 12) 《电力变压器能效限定值及能效等级》 GB 20052-2024;
- 13) 《系统接地的型式及安全技术要求》 GB14050-2008;
- 14) 《电动汽车分散充电设施工程技术标准》 GB/T51313-2018;
- 15) 《绿色照明检测及评价标准》 GB/T 51268-2017;
- 16) 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》 GB51309-2018;
- 17) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB 50343-2012;
- 18) 《建筑设备监控系统工程技术规范》 JGJ/T 334-2014;
- 19) 《入侵报警系统工程设计规范》 GB 50394-2007;
- 20) 《出入口控制系统工程设计规范》 GB 50396-2007;
- 21) 《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》 GB/T28181-2022;
- 22) 《建筑设计防火规范》 GB50016-2014（2018 年版）;
- 23) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB55015-2021;

- 24)《工业建筑节能设计统一标准》GB51245-2017;
- 25)《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022;
- 26)《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021;
- 27)《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014;
- 28)《建筑环境通用规范》GB55016-2021;
- 29)《建筑防火通用规范》GB55037-2022;
- 30)《市政公用工程设计文件编制深度规定(2025 年版)》。

(2) 建设方提供的有关职能部门认定的工程设计资料及设计任务书。

(3) 工艺、建筑等专业提供的设计资料。

11.1.2 设计范围

本工程设计范围为项目红线范围内，电源外线 10kV 终端杆以下的电气设计，具体内容如下：

- (1) 高、低压变、配电系统及配电装置；
- (2) 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) 动力和照明设计；
- (4) 防雷、接地设计；

11.1.3 供电电源及变配电方案

本工程为建筑垃圾处理工程（一期），红线范围内包含主要包括有建筑垃圾生产车间、生活楼等建构筑物。

本工程室外消防用水量为 20L/s，消防用电按三级负荷供电；安保系统、工艺系统的控制系统用电等采用自带 UPS 作为第二电源；厂区其余用电均按三级负荷供电。

根据工艺需求，本工程电源负荷等级按三级负荷要求设计，根据当地电源情况确定，由上级变电站提供一回路 10kV 电源，通过电缆或架空线引入本工程变配电间。外部电源输入条件，即上级市政电源变电站及其规模、电压等级、距本项目距离等，待用电单位供电咨询后明确，并作为最终设计依据。

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。

工业动力负荷主要为拆除垃圾处置线、装修垃圾处置线、再生流态回填料生产线等工艺生产线设备。厂区配套用电主要为消防设施用电、动力、照明、空调等。

11.1.4 负荷计算及变配电设备容量选择

场外线路供电设计与安装由供电部门负责，按程序办理用电报装手续即可，本工程设计分界点为高压柜进线端头。

总计算负荷约 2638.08kVA（补偿后），其中工艺用电负荷约 2528.12kVA（补偿前）、办公用电负荷约 438.55kVA（补偿前）、消防用电负荷约 4.93kVA（补偿前），由 TD1、TD2 两台变压器供电（2×1600kVA），TD1 变压器负载率约为 77.98%，TD2 变压器负载率约为 80.66%。

表 11-1 负荷估算表（TD1、TD2）

序号	受电设备名称	数量（台）		设备功率(kW)			计算系数			计算负荷			变压器容量 (kVA)
		总的	工作的	单台	总的	工作的	Kx	cosφ	tgφ	P	Q	S	
										(kW)	(kvar)	(kVA)	
一	建筑垃圾处理车间												
1	工艺系统用电												
2	拆除垃圾处置线												
3	1#除铁器	1	1	4	4	4	0.85	0.80	0.75	3.4	2.6		
4	大块出料皮带	1	1	18.5	18.5	18.5	0.85	0.80	0.75	15.73	11.79		
5	1#筛分筛中皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.38	4.78		
6	2#破碎出料皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.4	4.8		
7	1#破碎机	1	1	92	92	92	0.85	0.80	0.75	78.20	58.65		
8	上料链板机	1	1	45	45	45	0.85	0.80	0.75	38.25	28.69		
9	上料皮带	1	1	18.5	18.5	18.5	0.85	0.80	0.75	15.7	11.8		
10	1#筛分机	1	1	15	15	15	0.85	0.80	0.75	12.8	9.6		
11	2#筛分筛上皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.7	0.80	0.75	5.25	3.94		
12	1#人工分选皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.7	0.80	0.75	5.3	3.9		
13	大块转载皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.7	0.80	0.75	5.3	3.9		
14	2#筛分机	1	1	15	15	15	0.85	0.80	0.75	12.75	9.56		
15	轻物质分离机卸料器电机	1	1	4	4	4	0.85	0.80	0.75	3.40	2.55		
16	2#除铁器	1	1	4	4	4	0.85	0.80	0.75	3.4	2.6		
17	2#筛分筛中皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.8	0.80	0.75	6.0	4.5		

18	3#除铁器	1	1	3	3	3	0.85	0.80	0.75	2.55	1.91		
19	多质体入料皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.8	0.80	0.75	6.0	4.5		
20	2#破碎机	1	1	113.5	113.5	113.5	0.85	0.80	0.75	96.5	72.4		
21	轻物质分离机	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.38	4.78		
22	2#人工分选皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.8	0.80	0.75	6.00	4.50		
23	双螺旋定量给料机	1	1	15	15	15	0.85	0.80	0.75	12.8	9.6		
24	7-31.5mm 出料皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.7	0.80	0.75	5.3	3.9		
25	3#筛分机	1	1	5.5	5.5	5.5	0.85	0.80	0.75	4.7	3.5		
26	0-10mm 出料皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.8	0.80	0.75	6.00	4.50		
27	0-20mm 灰土转载皮带 1#	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.38	4.78		
28	杂物转载皮带 1#	1	1	7.5	7.5	7.5	0.7	0.80	0.75	5.3	3.9		
29	杂物转载皮带 2#	1	1	7.5	7.5	7.5	0.7	0.80	0.75	5.3	3.9		
30	杂物转载皮带 3#	1	1	7.5	7.5	7.5	0.7	0.80	0.75	5.25	3.94		
31	多质体比重精选机	2	2	7.5	15	15	0.85	0.80	0.75	12.75	9.56		
32	多质体轻物质皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.4	4.8		
33	0-20mm 灰土转载皮带 2#	1	1	11	11	11	0.85	0.80	0.75	9.4	7.0		
34	0-20mm 灰土出料皮带	1	1	11	11	11	0.85	0.80	0.75	9.35	7.01		
35	多质体除尘器卸料螺旋	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.38	4.78		
36	多质体除尘器星型卸料器	1	1	2.2	2.2	2.2	0.85	0.80	0.75	1.9	1.4		
37	电动挖机	1	1	130	130	130	0.85	0.80	0.75	110.50	82.88		
38	3#破碎机	1	1	90	90	90	0.85	0.80	0.75	76.50	57.38		
39	空调	1	1	6	6	6	0.8	0.80	0.75	4.80	3.60		

40	通风	1	1	8	8	8	0.8	0.80	0.75	6.4	4.8		
41	2#破碎除尘器星型卸料器	1	1	2.2	2.2	2.2	0.85	0.80	0.75	1.9	1.4		
42	环境布袋除尘器卸料螺旋	1	1	4	4	4	0.85	0.80	0.75	3.40	2.55		
43	环境布袋除尘器星型卸料器	1	1	2.2	2.2	2.2	0.85	0.80	0.75	1.87	1.40		
44	多质体送风机	2	2	30	60	60	0.85	0.80	0.75	51.0	38.3		
45	2#破碎除尘器引风机电机	1	1	15	15	15	0.85	0.80	0.75	12.8	9.6		
46	环境除尘引风机	1	1	37	37	37	0.85	0.80	0.75	31.45	23.59		
47	多质体引风机	1	1	132	132	132	0.85	0.80	0.75	112.20	84.15		
48	装修垃圾处置线												
49	振动给料机	1	1	15	15	15	0.8	0.80	0.75	12.00	9.00		
50	一级分级筛入料皮带机	1	1	11	11	11	0.8	0.80	0.75	8.80	6.60		
51	1#除铁器	1	1	5.5	5.5	5.5	0.8	0.80	0.75	4.40	3.30		
52	一级分级筛	1	1	22	22	22	0.8	0.80	0.75	17.60	13.20		
53	二级分级筛	1	1	11	11	11	0.8	0.80	0.75	8.80	6.60		
54	振动给料机	2	2	2.2	4.4	4.4	0.8	0.80	0.75	3.52	2.64		
55	人工分拣间空调	1	1	4	4	4	0.8	0.80	0.75	3.20	2.40		
56	人工分拣间新风系统	1	1	4	4	4	0.8	0.80	0.75	3.20	2.40		
57	颚式破碎机	1	1	90	90	90	0.8	0.80	0.75	72.00	54.00		
58	振动风选机	1	1	11	11	11	0.8	0.80	0.75	8.80	6.60		
59	振动风选机	1	1	1.5	1.5	1.5	0.8	0.80	0.75	1.20	0.90		
60	还原土输送皮带机	1	1	7.5	7.5	7.5	0.8	0.80	0.75	6.00	4.50		
61	返料皮带机机	1	1	7.5	7.5	7.5	0.8	0.80	0.75	6.00	4.50		

62	2#除铁器	1	1	4	4	4	0.8	0.80	0.75	3.20	2.40		
63	反击破出料带式皮带机	1	1	7.5	7.5	7.5	0.8	0.80	0.75	6.00	4.50		
64	产品分级筛入料皮带机	1	1	7.5	7.5	7.5	0.8	0.80	0.75	6.00	4.50		
65	产品分级筛	1	1	22	22	22	0.85	0.80	0.75	18.70	14.03		
66	0-10mm 骨料皮带机	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.38	4.78		
67	10-31.5mm 骨料转载皮带机 1	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.38	4.78		
68	10-31.5mm 骨料转载皮带机 2	1	1	11	11	11	0.85	0.80	0.75	9.35	7.01		
69	31.5-40mm 骨料转载皮带机 1	1	1	5.5	5.5	5.5	0.85	0.80	0.75	4.68	3.51		
70	31.5-40mm 骨料转载皮带机 2	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.38	4.78		
71	二级破碎机	1	1	113.5	113.5	113.5	0.85	0.80	0.75	96.48	72.36		
72	手选轻物质输送皮带机 1	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.38	4.78		
73	轻物质输送皮带机 2	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.38	4.78		
74	反击破除尘器	1	1	1.5	1.5	1.5	0.85	0.80	0.75	1.28	0.96		
75	环境布袋除尘器	1	1	5.5	5.5	5.5	0.85	0.80	0.75	4.68	3.51		
76	环境布袋除尘器	1	1	1.5	1.5	1.5	0.85	0.80	0.75	1.28	0.96		
77	风选设备除尘器	1	1	5.5	5.5	5.5	0.85	0.80	0.75	4.68	3.51		
78	风选设备除尘器	1	1	1.5	1.5	1.5	0.85	0.80	0.75	1.28	0.96		
79	压缩空气系统	1	1	75	75	75	0.85	0.80	0.75	63.75	47.81		
80	一破出料链板机	1	1	22	22	22	0.85	0.80	0.75	18.70	14.03		
81	人工分选皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.38	4.78		
82	检查性手选皮带机	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.38	4.78		
83	反击破除尘器	1	1	15	15	15	0.85	0.80	0.75	12.75	9.56		

84	环境除尘引风机	1	1	45	45	45	0.85	0.80	0.75	38.25	28.69		
85	送风机	2	2	15	30	30	0.85	0.80	0.75	25.50	19.13		
86	引风机	1	1	45	45	45	0.85	0.80	0.75	38.25	28.69		
87	电动挖机	1	1	250	250	250	0.85	0.80	0.75	212.50	159.38		
88	喷雾抑尘系统	1	1	30	30	30	0.85	0.80	0.75	25.50	19.13		
89	再生流态回填料生产线												
90	振动电机	6	6	0.75	4.5	4.5	0.8	0.80	0.75	3.60	2.70		
91	振动电机	3	3	0.75	2.25	2.25	0.8	0.80	0.75	1.80	1.35		
92	皮带输送机	1	1	55	55	55	0.8	0.80	0.75	44.00	33.00		
93	仓顶除尘器	2	2	1.5	3	3	0.8	0.80	0.75	2.40	1.80		
94	仓顶除尘器	1	1	1.5	1.5	1.5	0.8	0.80	0.75	1.20	0.90		
95	皮带输送机	3	3	15	45	45	0.8	0.80	0.75	36.00	27.00		
96	振动电机	2	2	0.03	0.06	0.06	0.8	0.80	0.75	0.05	0.04		
97	储存剂搅拌机	1	1	13.75	13.75	13.75	0.8	0.80	0.75	11.00	8.25		
98	搅拌机	1	1	114	114	114	0.8	0.80	0.75	91.20	68.40		
99	供水系统	1	1	15	15	15	0.8	0.80	0.75	12.00	9.00		
100	水泵	1	1	11	11	11	0.8	0.80	0.75	8.80	6.60		
101	辅助用电及消防设施												
102	站房辅助用电普通照明电源总箱	1	1	60	60	60	0.85	0.85	0.62	51.00	31.61		
103	检修电源总箱	1	1	100	100	100	0.40	0.80	0.75	40.00	30.00		
104	普通动力电源总箱	1	1	10	10	10	0.80	0.80	0.75	8.00	6.00		

105	管理区电源总箱	1	1	80	80	80	0.85	0.85	0.62	68.00	42.14		
106	实验室预留用电	1	1	100	100	100	0.80	0.85	0.62	80.00	49.58		
107	配电室双切箱	1	1	35	35	35	0.85	0.85	0.62	29.75	18.44		
108	控制室双切箱	1	1	35	35	35	0.85	0.85	0.62	29.75	18.44		
109	应急照明	1	1	1.5	1.5	1.5	1.00	0.85	0.62	1.50	0.93		
二	建筑垃圾资源化车间												
1	工艺系统用电												
2	再生水泥制品半自动砖线	2	2	145	290	290	0.70	0.80	0.75	203.00	152.25		
3	打包机	1	1	25	25	25	0.70	0.80	0.75	17.50	13.13		
4	辅助用电及消防设施												
5	垃圾分拣车间普通照明动力电源总箱	1	1	20	20	20	0.80	0.80	0.75	16.00	12.00		
6	检修电源总箱	1	1	10	10	10	0.40	0.80	0.75	4.00	3.00		
7	应急照明	1	1	1.5	1.5	1.5	1.00	0.85	0.62	1.50	0.93		
三	生活楼												
1	生活楼普通照明动力电源总箱	1	1	200	200	200	0.80	0.80	0.75	160.00	120.00		
2	公区照明	1	1	5	5	5	0.80	0.80	0.75	4.00	3.00		
3	应急照明	1	1	1.5	1.5	1.5	1.00	0.80	0.75	1.50	1.13		
四	外场辅助用电												
1	称重计量系统	2	2	2.2	4.4	4.4	0.80	0.85	0.62	3.52	2.18		
2	洗轮机	1	1	15	15	15	0.80	0.85	0.62	12.00	7.44		

3	初雨池	1	1	15	15	15	0.80	0.85	0.62	12.00	7.44		
4	室外照明	1	1	10	10	10	0.60	0.80	0.75	6.00	4.50		
5	充电桩	4	4	7	28	28	0.80	0.80	0.75	22.40	16.80		
	小计	137	137		3263	3263				2621.50	1928.48		
	乘同时系数 $K\Sigma p=0.92, K\Sigma q=0.9$							0.81		2411.78	1735.63	2971.38	
	无功补偿										944.57		
	补偿后							0.95		2411.78	791.06	2538.20	
	变压器损耗 $\Delta PT=0.01SC$ $\Delta QT=0.05SC$									25.38	126.91		
	合计负荷									2437.16	917.97	2604.31	

表 11-2 负荷估算表（TD1）

序号	受电设备名称	数量（台）		设备功率(kW)			计算系数			计算负荷			变压器容量 (kVA)
		总的	工作的	单台	总的	工作的	Kx	cosφ	tgφ	P	Q	S	
										(kW)	(kvar)	(kVA)	
一	建筑垃圾处理车间												
1	工艺系统用电												
2	拆除垃圾处置线												
3	1#除铁器	1	1	4	4	4	0.85	0.80	0.75	3.4	2.6		
4	大块出料皮带	1	1	18.5	18.5	18.5	0.85	0.80	0.75	15.73	11.79		
5	1#筛分筛中皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.38	4.78		
6	2#破碎出料皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.4	4.8		
7	1#破碎机	1	1	92	92	92	0.85	0.80	0.75	78.20	58.65		
8	上料链板机	1	1	45	45	45	0.85	0.80	0.75	38.25	28.69		
9	上料皮带	1	1	18.5	18.5	18.5	0.85	0.80	0.75	15.7	11.8		
10	1#筛分机	1	1	15	15	15	0.85	0.80	0.75	12.8	9.6		
11	2#筛分筛上皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.7	0.80	0.75	5.25	3.94		
12	1#人工分选皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.7	0.80	0.75	5.3	3.9		
13	大块转载皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.7	0.80	0.75	5.3	3.9		
14	2#筛分机	1	0	15	15	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
15	轻物质分离机卸料器电机	1	0	4	4	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
16	2#除铁器	1	0	4	4	0	0.85	0.80	0.75	0.0	0.0		
17	2#筛分筛中皮带	1	0	7.5	7.5	0	0.8	0.80	0.75	0.0	0.0		

18	3#除铁器	1	0	3	3	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
19	多质体入料皮带	1	0	7.5	7.5	0	0.8	0.80	0.75	0.0	0.0		
20	2#破碎机	1	0	113.5	113.5	0	0.85	0.80	0.75	0.0	0.0		
21	轻物质分离机	1	0	7.5	7.5	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
22	2#人工分选皮带	1	0	7.5	7.5	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
23	双螺旋定量给料机	1	0	15	15	0	0.85	0.80	0.75	0.0	0.0		
24	7-31.5mm 出料皮带	1	0	7.5	7.5	0	0.7	0.80	0.75	0.0	0.0		
25	3#筛分机	1	0	5.5	5.5	0	0.85	0.80	0.75	0.0	0.0		
26	0-10mm 出料皮带	1	0	7.5	7.5	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
27	0-20mm 灰土转载皮带 1#	1	0	7.5	7.5	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
28	杂物转载皮带 1#	1	0	7.5	7.5	0	0.7	0.80	0.75	0.0	0.0		
29	杂物转载皮带 2#	1	0	7.5	7.5	0	0.7	0.80	0.75	0.0	0.0		
30	杂物转载皮带 3#	1	0	7.5	7.5	0	0.7	0.80	0.75	0.00	0.00		
31	多质体比重精选机	2	2	7.5	15	15	0.85	0.80	0.75	12.75	9.56		
32	多质体轻物质皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.4	4.8		
33	0-20mm 灰土转载皮带 2#	1	1	11	11	11	0.85	0.80	0.75	9.4	7.0		
34	0-20mm 灰土出料皮带	1	1	11	11	11	0.85	0.80	0.75	9.35	7.01		
35	多质体除尘器卸料螺旋	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.38	4.78		
36	多质体除尘器星型卸料器	1	1	2.2	2.2	2.2	0.85	0.80	0.75	1.9	1.4		
37	电动挖机	1	1	130	130	130	0.85	0.80	0.75	110.50	82.88		
38	3#破碎机	1	1	90	90	90	0.85	0.80	0.75	76.50	57.38		
39	空调	1	0	6	6	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		

40	通风	1	0	8	8	0	0.8	0.80	0.75	0.0	0.0		
41	2#破碎除尘器星型卸料器	1	0	2.2	2.2	0	0.85	0.80	0.75	0.0	0.0		
42	环境布袋除尘器卸料螺旋	1	0	4	4	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
43	环境布袋除尘器星型卸料器	1	0	2.2	2.2	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
44	多质体送风机	2	0	30	60	0	0.85	0.80	0.75	0.0	0.0		
45	2#破碎除尘器引风机电机	1	0	15	15	0	0.85	0.80	0.75	0.0	0.0		
46	环境除尘引风机	1	0	37	37	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
47	多质体引风机	1	0	132	132	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
48	装修垃圾处置线												
49	振动给料机	1	0	15	15	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
50	一级分级筛入料皮带机	1	0	11	11	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
51	1#除铁器	1	0	5.5	5.5	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
52	一级分级筛	1	0	22	22	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
53	二级分级筛	1	0	11	11	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
54	振动给料机	2	0	2.2	4.4	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
55	人工分拣间空调	1	0	4	4	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
56	人工分拣间新风系统	1	0	4	4	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
57	颚式破碎机	1	0	90	90	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
58	振动风选机	1	0	11	11	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
59	振动风选机	1	0	1.5	1.5	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
60	还原土输送皮带机	1	0	7.5	7.5	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
61	返料皮带机机	1	0	7.5	7.5	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		

62	2#除铁器	1	0	4	4	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
63	反击破出料带式皮带机	1	0	7.5	7.5	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
64	产品分级筛入料皮带机	1	0	7.5	7.5	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
65	产品分级筛	1	0	22	22	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
66	0-10mm 骨料皮带机	1	0	7.5	7.5	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
67	10-31.5mm 骨料转载皮带机 1	1	0	7.5	7.5	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
68	10-31.5mm 骨料转载皮带机 2	1	0	11	11	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
69	31.5-40mm 骨料转载皮带机 1	1	0	5.5	5.5	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
70	31.5-40mm 骨料转载皮带机 2	1	0	7.5	7.5	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
71	二级破碎机	1	0	113.5	113.5	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
72	手选轻物质输送皮带机 1	1	0	7.5	7.5	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
73	轻物质输送皮带机 2	1	0	7.5	7.5	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
74	反击破除尘器	1	0	1.5	1.5	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
75	环境布袋除尘器	1	0	5.5	5.5	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
76	环境布袋除尘器	1	0	1.5	1.5	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
77	风选设备除尘器	1	0	5.5	5.5	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
78	风选设备除尘器	1	0	1.5	1.5	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
79	压缩空气系统	1	0	75	75	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
80	一破出料链板机	1	0	22	22	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
81	人工分选皮带	1	0	7.5	7.5	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
82	检查性手选皮带机	1	0	7.5	7.5	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
83	反击破除尘器	1	0	15	15	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		

84	环境除尘引风机	1	0	45	45	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
85	送风机	2	0	15	30	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
86	引风机	1	0	45	45	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
87	电动挖机	1	0	250	250	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
88	喷雾抑尘系统	1	0	30	30	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
89	再生流态回填料生产线												
90	振动电机	6	6	0.75	4.5	4.5	0.8	0.80	0.75	3.60	2.70		
91	振动电机	3	3	0.75	2.25	2.25	0.8	0.80	0.75	1.80	1.35		
92	皮带输送机	1	1	55	55	55	0.8	0.80	0.75	44.00	33.00		
93	仓顶除尘器	2	2	1.5	3	3	0.8	0.80	0.75	2.40	1.80		
94	仓顶除尘器	1	1	1.5	1.5	1.5	0.8	0.80	0.75	1.20	0.90		
95	皮带输送机	3	3	15	45	45	0.8	0.80	0.75	36.00	27.00		
96	振动电机	2	2	0.03	0.06	0.06	0.8	0.80	0.75	0.05	0.04		
97	储存剂搅拌机	1	1	13.75	13.75	13.75	0.8	0.80	0.75	11.00	8.25		
98	搅拌机	1	1	114	114	114	0.8	0.80	0.75	91.20	68.40		
99	供水系统	1	1	15	15	15	0.8	0.80	0.75	12.00	9.00		
100	水泵	1	1	11	11	11	0.8	0.80	0.75	8.80	6.60		
101	辅助用电及消防设施												
102	站房辅助用电普通照明电源总箱	1	1	60	60	60	0.85	0.85	0.62	51.00	31.61		
103	检修电源总箱	1	1	100	100	100	0.40	0.80	0.75	40.00	30.00		
104	普通动力电源总箱	1	1	10	10	10	0.80	0.80	0.75	8.00	6.00		

105	管理区电源总箱	1	1	80	80	80	0.85	0.85	0.62	68.00	42.14		
106	实验室预留用电	1	1	100	100	100	0.80	0.85	0.62	80.00	49.58		
107	配电室双切箱	1	1	35	35	35	0.85	0.85	0.62	29.75	18.44		
108	控制室双切箱	1	1	35	35	35	0.85	0.85	0.62	29.75	18.44		
109	应急照明	1	0	1.5	1.5	0	1.00	0.85	0.62	0.00	0.00		
二	建筑垃圾资源化车间												
1	工艺系统用电												
2	再生水泥制品半自动砖线	2	1	145	290	145	0.70	0.80	0.75	101.50	76.13		
3	打包机	1	0	25	25	0	0.70	0.80	0.75	0.00	0.00		
4	辅助用电及消防设施												
5	垃圾分拣车间普通照明动力电源总箱	1	1	20	20	20	0.80	0.80	0.75	16.00	12.00		
6	检修电源总箱	1	1	10	10	10	0.40	0.80	0.75	4.00	3.00		
7	应急照明	1	1	1.5	1.5	1.5	1.00	0.85	0.62	1.50	0.93		
三	生活楼												
1	生活楼普通照明动力电源总箱	1	1	200	200	200	0.80	0.80	0.75	160.00	120.00		
2	公区照明	1	1	5	5	5	0.80	0.80	0.75	4.00	3.00		
3	应急照明	1	1	1.5	1.5	1.5	1.00	0.80	0.75	1.50	1.13		
四	外场辅助用电												
1	称重计量系统	2	2	2.2	4.4	4.4	0.80	0.85	0.62	3.52	2.18		
2	洗轮机	1	1	15	15	15	0.80	0.85	0.62	12.00	7.44		

3	初雨池	1	1	15	15	15	0.80	0.85	0.62	12.00	7.44		
4	室外照明	1	1	10	10	10	0.60	0.80	0.75	6.00	4.50		
5	充电桩	4	4	7	28	28	0.80	0.80	0.75	22.40	16.80		
	小计	137	65		3263	1645				1288.59	928.99		
	乘同时系数 $K\Sigma p=0.92$, $K\Sigma q=0.9$							0.82		1185.50	836.09	1450.68	
	无功补偿										447.25		
	补偿后							0.95		1185.50	388.84	1247.64	
	变压器损耗 $\Delta PT=0.01SC$ $\Delta QT=0.05SC$									12.48	62.38		
	合计负荷									1197.98	451.23	1280.14	

表 11-3 负荷估算表（TD2）

序号	受电设备名称	数量（台）		设备功率(kW)			计算系数			计算负荷			变压器容量 (kVA)
		总的	工作的	单台	总的	工作的	Kx	cosφ	tgφ	P	Q	S	
										(kW)	(kvar)	(kVA)	
一	建筑垃圾处理车间												
1	工艺系统用电												
2	拆除垃圾处置线												
3	1#除铁器	1	0	4	4	0	0.85	0.80	0.75	0.0	0.0		
4	大块出料皮带	1	0	18.5	18.5	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
5	1#筛分筛中皮带	1	0	7.5	7.5	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
6	2#破碎出料皮带	1	0	7.5	7.5	0	0.85	0.80	0.75	0.0	0.0		
7	1#破碎机	1	0	92	92	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
8	上料链板机	1	0	45	45	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
9	上料皮带	1	0	18.5	18.5	0	0.85	0.80	0.75	0.0	0.0		
10	1#筛分机	1	0	15	15	0	0.85	0.80	0.75	0.0	0.0		
11	2#筛分筛上皮带	1	0	7.5	7.5	0	0.7	0.80	0.75	0.00	0.00		
12	1#人工分选皮带	1	0	7.5	7.5	0	0.7	0.80	0.75	0.0	0.0		
13	大块转载皮带	1	0	7.5	7.5	0	0.7	0.80	0.75	0.0	0.0		
14	2#筛分机	1	1	15	15	15	0.85	0.80	0.75	12.75	9.56		
15	轻物质分离机卸料器电机	1	1	4	4	4	0.85	0.80	0.75	3.40	2.55		
16	2#除铁器	1	1	4	4	4	0.85	0.80	0.75	3.4	2.6		
17	2#筛分筛中皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.8	0.80	0.75	6.0	4.5		

18	3#除铁器	1	1	3	3	3	0.85	0.80	0.75	2.55	1.91		
19	多质体入料皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.8	0.80	0.75	6.0	4.5		
20	2#破碎机	1	1	113.5	113.5	113.5	0.85	0.80	0.75	96.5	72.4		
21	轻物质分离机	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.38	4.78		
22	2#人工分选皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.8	0.80	0.75	6.00	4.50		
23	双螺旋定量给料机	1	1	15	15	15	0.85	0.80	0.75	12.8	9.6		
24	7-31.5mm 出料皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.7	0.80	0.75	5.3	3.9		
25	3#筛分机	1	1	5.5	5.5	5.5	0.85	0.80	0.75	4.7	3.5		
26	0-10mm 出料皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.8	0.80	0.75	6.00	4.50		
27	0-20mm 灰土转载皮带 1#	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.38	4.78		
28	杂物转载皮带 1#	1	1	7.5	7.5	7.5	0.7	0.80	0.75	5.3	3.9		
29	杂物转载皮带 2#	1	1	7.5	7.5	7.5	0.7	0.80	0.75	5.3	3.9		
30	杂物转载皮带 3#	1	1	7.5	7.5	7.5	0.7	0.80	0.75	5.25	3.94		
31	多质体比重精选机	2	0	7.5	15	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
32	多质体轻物质皮带	1	0	7.5	7.5	0	0.85	0.80	0.75	0.0	0.0		
33	0-20mm 灰土转载皮带 2#	1	0	11	11	0	0.85	0.80	0.75	0.0	0.0		
34	0-20mm 灰土出料皮带	1	0	11	11	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
35	多质体除尘器卸料螺旋	1	0	7.5	7.5	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
36	多质体除尘器星型卸料器	1	0	2.2	2.2	0	0.85	0.80	0.75	0.0	0.0		
37	电动挖机	1	0	130	130	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
38	3#破碎机	1	0	90	90	0	0.85	0.80	0.75	0.00	0.00		
39	空调	1	1	6	6	6	0.8	0.80	0.75	4.80	3.60		

40	通风	1	1	8	8	8	0.8	0.80	0.75	6.4	4.8		
41	2#破碎除尘器星型卸料器	1	1	2.2	2.2	2.2	0.85	0.80	0.75	1.9	1.4		
42	环境布袋除尘器卸料螺旋	1	1	4	4	4	0.85	0.80	0.75	3.40	2.55		
43	环境布袋除尘器星型卸料器	1	1	2.2	2.2	2.2	0.85	0.80	0.75	1.87	1.40		
44	多质体送风机	2	2	30	60	60	0.85	0.80	0.75	51.0	38.3		
45	2#破碎除尘器引风机电机	1	1	15	15	15	0.85	0.80	0.75	12.8	9.6		
46	环境除尘引风机	1	1	37	37	37	0.85	0.80	0.75	31.45	23.59		
47	多质体引风机	1	1	132	132	132	0.85	0.80	0.75	112.20	84.15		
48	装修垃圾处置线												
49	振动给料机	1	1	15	15	15	0.8	0.80	0.75	12.00	9.00		
50	一级分级筛入料皮带机	1	1	11	11	11	0.8	0.80	0.75	8.80	6.60		
51	1#除铁器	1	1	5.5	5.5	5.5	0.8	0.80	0.75	4.40	3.30		
52	一级分级筛	1	1	22	22	22	0.8	0.80	0.75	17.60	13.20		
53	二级分级筛	1	1	11	11	11	0.8	0.80	0.75	8.80	6.60		
54	振动给料机	2	2	2.2	4.4	4.4	0.8	0.80	0.75	3.52	2.64		
55	人工分拣间空调	1	1	4	4	4	0.8	0.80	0.75	3.20	2.40		
56	人工分拣间新风系统	1	1	4	4	4	0.8	0.80	0.75	3.20	2.40		
57	颚式破碎机	1	1	90	90	90	0.8	0.80	0.75	72.00	54.00		
58	振动风选机	1	1	11	11	11	0.8	0.80	0.75	8.80	6.60		
59	振动风选机	1	1	1.5	1.5	1.5	0.8	0.80	0.75	1.20	0.90		
60	还原土输送皮带机	1	1	7.5	7.5	7.5	0.8	0.80	0.75	6.00	4.50		
61	返料皮带机机	1	1	7.5	7.5	7.5	0.8	0.80	0.75	6.00	4.50		

62	2#除铁器	1	1	4	4	4	0.8	0.80	0.75	3.20	2.40		
63	反击破出料带式皮带机	1	1	7.5	7.5	7.5	0.8	0.80	0.75	6.00	4.50		
64	产品分级筛入料皮带机	1	1	7.5	7.5	7.5	0.8	0.80	0.75	6.00	4.50		
65	产品分级筛	1	1	22	22	22	0.85	0.80	0.75	18.70	14.03		
66	0-10mm 骨料皮带机	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.38	4.78		
67	10-31.5mm 骨料转载皮带机 1	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.38	4.78		
68	10-31.5mm 骨料转载皮带机 2	1	1	11	11	11	0.85	0.80	0.75	9.35	7.01		
69	31.5-40mm 骨料转载皮带机 1	1	1	5.5	5.5	5.5	0.85	0.80	0.75	4.68	3.51		
70	31.5-40mm 骨料转载皮带机 2	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.38	4.78		
71	二级破碎机	1	1	113.5	113.5	113.5	0.85	0.80	0.75	96.48	72.36		
72	手选轻物质输送皮带机 1	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.38	4.78		
73	轻物质输送皮带机 2	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.38	4.78		
74	反击破除尘器	1	1	1.5	1.5	1.5	0.85	0.80	0.75	1.28	0.96		
75	环境布袋除尘器	1	1	5.5	5.5	5.5	0.85	0.80	0.75	4.68	3.51		
76	环境布袋除尘器	1	1	1.5	1.5	1.5	0.85	0.80	0.75	1.28	0.96		
77	风选设备除尘器	1	1	5.5	5.5	5.5	0.85	0.80	0.75	4.68	3.51		
78	风选设备除尘器	1	1	1.5	1.5	1.5	0.85	0.80	0.75	1.28	0.96		
79	压缩空气系统	1	1	75	75	75	0.85	0.80	0.75	63.75	47.81		
80	一破出料链板机	1	1	22	22	22	0.85	0.80	0.75	18.70	14.03		
81	人工分选皮带	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.38	4.78		
82	检查性手选皮带机	1	1	7.5	7.5	7.5	0.85	0.80	0.75	6.38	4.78		
83	反击破除尘器	1	1	15	15	15	0.85	0.80	0.75	12.75	9.56		

84	环境除尘引风机	1	1	45	45	45	0.85	0.80	0.75	38.25	28.69		
85	送风机	2	2	15	30	30	0.85	0.80	0.75	25.50	19.13		
86	引风机	1	1	45	45	45	0.85	0.80	0.75	38.25	28.69		
87	电动挖机	1	1	250	250	250	0.85	0.80	0.75	212.50	159.38		
88	喷雾抑尘系统	1	1	30	30	30	0.85	0.80	0.75	25.50	19.13		
89	再生流态回填料生产线												
90	振动电机	6	0	0.75	4.5	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
91	振动电机	3	0	0.75	2.25	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
92	皮带输送机	1	0	55	55	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
93	仓顶除尘器	2	0	1.5	3	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
94	仓顶除尘器	1	0	1.5	1.5	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
95	皮带输送机	3	0	15	45	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
96	振动电机	2	0	0.03	0.06	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
97	储存剂搅拌机	1	0	13.75	13.75	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
98	搅拌机	1	0	114	114	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
99	供水系统	1	0	15	15	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
100	水泵	1	0	11	11	0	0.8	0.80	0.75	0.00	0.00		
101	辅助用电及消防设施												
102	站房辅助用电普通照明电源总箱	1	0	60	60	0	0.85	0.85	0.62	0.00	0.00		
103	检修电源总箱	1	0	100	100	0	0.40	0.80	0.75	0.00	0.00		
104	普通动力电源总箱	1	0	10	10	0	0.80	0.80	0.75	0.00	0.00		

105	管理区电源总箱	1	0	80	80	0	0.85	0.85	0.62	0.00	0.00		
106	实验室预留用电	1	0	100	100	0	0.80	0.85	0.62	0.00	0.00		
107	配电室双切箱	1	0	35	35	0	0.85	0.85	0.62	0.00	0.00		
108	控制室双切箱	1	0	35	35	0	0.85	0.85	0.62	0.00	0.00		
109	应急照明	1	1	1.5	1.5	1.5	1.00	0.85	0.62	1.50	0.93		
二	建筑垃圾资源化车间												
1	工艺系统用电												
2	再生水泥制品半自动砖线	2	1	145	290	145	0.70	0.80	0.75	101.50	76.13		
3	打包机	1	1	25	25	25	0.70	0.80	0.75	17.50	13.13		
4	辅助用电及消防设施												
5	垃圾分拣车间普通照明动力电源总箱	1	0	20	20	0	0.80	0.80	0.75	0.00	0.00		
6	检修电源总箱	1	0	10	10	0	0.40	0.80	0.75	0.00	0.00		
7	应急照明	1	0	1.5	1.5	0	1.00	0.85	0.62	0.00	0.00		
三	生活楼												
1	生活楼普通照明动力电源总箱	1	0	200	200	0	0.80	0.80	0.75	0.00	0.00		
2	公区照明	1	0	5	5	0	0.80	0.80	0.75	0.00	0.00		
3	应急照明	1	0	1.5	1.5	0	1.00	0.80	0.75	0.00	0.00		
四	外场辅助用电												
1	称重计量系统	2	0	2.2	4.4	0	0.80	0.85	0.62	0.00	0.00		
2	洗轮机	1	0	15	15	0	0.80	0.85	0.62	0.00	0.00		

3	初雨池	1	0	15	15	0	0.80	0.85	0.62	0.00	0.00		
4	室外照明	1	0	10	10	0	0.60	0.80	0.75	0.00	0.00		
5	充电桩	4	0	7	28	0	0.80	0.80	0.75	0.00	0.00		
	小计	137	72		3263	1618				1332.91	999.49		
	乘同时系数 $K\Sigma p=0.92, K\Sigma q=0.9$							0.81		1226.28	899.54	1520.83	
	无功补偿										497.32		
	补偿后							0.95		1226.28	402.22	1290.56	
	变压器损耗 $\Delta PT=0.01SC$ $\Delta QT=0.05SC$									12.91	64.53		
	合计负荷									1239.18	466.75	1324.17	

11.1.5 供配电系统方案

本工程的配电电压等级为二种：10kV、380/220V。

（1）10kV 配电系统

在变配电室内设 10kV 配电系统一套。为了保证供电的可靠性和连续性，10kV 配电系统采用单母线结线方式，一进两出，为变压器 TD1、TD2 提供高压电源。

（2）10kV/0.4kV 变配电系统

10kV/0.4kV 变配电房内的 0.4kV 低压配电系统采用单母线结线方式。平时由变压器为全厂负荷提供用电。

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。

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。

11.1.6 电能计量及无功补偿

（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）由于厂区内均为低压用电设备，较为分散，无功补偿采用集中自动补偿装置，设置在变配电室内低压侧，补偿后功率因数达 0.95 以上。

11.1.7 控制及保护

（1）单机容量较大的低压电动机设备采用软起动方式，其余低压小型电动机采用直接起动方式。

（2）采用技术先进、安全可靠的自动监测和控制方式，实现全厂内各主要用电设备的现场就地手动控制与 PLC 自动控制。二者可以通过设于机旁的手、自动转换开关进行选择。手动控制主要用于设备的检修和调试，也可作为生产过程中临时、应急操作手段；正常情况下，由 PLC 自控系统根据工艺流程要求实现自动控制。

（3）高压侧采用分布式变电站自动化系统对 10kV 配电系统实现继保、测量和监控。低压侧采用常规保护器件（如断路器、熔断器、热继电器等）进行保护，低压系统总进线开关（断路器）设短路速断、延时速断及长延时过电流三段保护；电动机保护回路设短路、过负荷及缺相等保护；供电回路设两段保护。

（4）电动机保护

普通电动机：设短路、过负荷、缺相保护及接地保护；

大容量电动机：设短路、过负荷、缺相、温度及接地保护；

潜水电动机：设短路、过负荷、缺相、温度及渗漏保护；

阀门电动机：设短路、过负荷、缺相及过力矩保护。

11.1.8 主要设备选型

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。本工程尽可能选择国内外先进的电气设备，体现现代化厂站的特点，以保证厂区安全生产。

（1）10kV 高压开关柜：采用手车中置式开关柜，高压开关采用真空断路器，技术成熟，操作安全。

（2）低压配电柜：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 节能型干式变压器。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）补偿电容器选用成套的自带保护和放电环节的真空镀膜金属化聚丙烯薄膜并联电容器。

（6）软启动装置选用专门针对风机电机的并具有多种保护的软启动装置。

（7）变频装置选用专门针对风机电机的并具有多种保护的变频装置。

（8）以上设备相较同类其它设备具有技术成熟、运营维护方便、节能环保、安全可靠等显著特点，利于厂区后期运营管理，能够有效降低人力成本。

上述设备的配套性以及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。

11.1.9 谐波治理

本工程谐波源为变频器等非线性负载，在系统各级电压母线上产生谐波污染。考虑到目前电源技术资料尚未最终确定，变频设备类型需后续设计落实，因此考虑谐波控制和治理措施如下，并确保各次谐波电流不超过国标规定值。

（1）对变频器的整流元件提出谐波控制要求，提高变频器品质，增加换流装置的

脉动数。具体措施是选择不小于 30 脉冲的变频器，变频器本身具有强大的谐波治理能力，且变频器的脉动数尽量统一，以满足国标中电力系统要求的谐波含量限值。

（2）对谐波敏感的设备，如电容器按谐波性质设置参数匹配的串联电抗器，以减小对设备的影响。

11.1.10 电力监控系统

电力监控系统，是以设置在变配电间电气设备内的远端探测通讯设备、传输网络，结合电力运维平台及系统软件，通过常规运行数据制定一套智能的运维管理系统，实现集遥测、遥信、遥视、遥控等功能于一体的智能管理模式，大大提高用户对厂区配电系统的管理水平。

采用这一模式，可以实现对变配电站内设备运行情况实行全天候实时监控，通过持续的信号采集及运行大数据分析，在设备出现问题之前准确判断并预警，并有效消除隐患。便于用户实现智能化无人值守的运维模式，极大地降低人工成本，提升系统安全性，智能电力监控系统能实现以下设备监控与管理功能：

（1）高压部分监控

高压配电间内高压进出线、母联采集电压、电流、功率、功率因数、电度等遥测量参数，在中控智能监控平台主站内形成曲线图，实时了解高压设备的运行状态参数。

对所有断路器开关位置、手车位置进行监测；对综保投运中所投的保护，如速断，过流，零序等保护信号的监控。

（2）变压器监控

对变压器三相铁芯绕组温度进行采集，实时监测站内变压器的运行状态，当变压器温度过高时实时报警并推送警示信息给运维人员，防止变压器温度过高出现故障。

（3）低压进线、母联及出线开关监控

对变配电间的低压进线、母联及出线开关采集电压、电流、功率、功率因数、电度等参数，实时了解低压进线、母联及出线开关设备的运行状态参数，形成曲线图，直观了解站内低压负荷状态；对断路器开关位置、断路器自身故障报警信号进行实时监测，对其动作情况进行记录与报警，智能预测开关元件寿命，及时提醒维护检修。

（4）直流屏监控

对直流屏内的交流及直流模拟量数据的遥测量采集，实现对直流屏内的，电池组过压、欠压等保护信号采集。以保障二次回路中的仪器、仪表、继电保护以及开关的分合

闸稳定的工作电源。

（5）柜内环境监控

在关键设备柜内加装烟感传感器，加装温湿度，提升火灾响应速度。

各变配电间内采用有线传输方式，设备通过预设的 485 通讯线将监测数据传输至中控室内的相应的电力监测系统平台，用户可以对变配电间多种关键指标设置安全阈值并持续监控，当数据出现异常时，系统能够自动实现风险预判与告警，在故障发生之前及时通知运维管理人员处理，主动预警机制将在最大程度上保证的用户设备、人身安全。

11.1.11 导线选择

（1）高压电缆采用 YJV22-8.7/15kV 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烯烃护套外护套低烟无卤不燃性电力电缆、消防用设备供电末端支线低压电缆采用 NH-YJV-1kV 交联聚乙烯绝缘聚烯烃护套无卤低烟阻燃电力电缆、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。

（6）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 $3\times(\text{ZRBV}-1\times 2.5\text{mm}^2)$ 穿 PC20 管暗敷设；插座支路导线为 $3\times(\text{ZRBV}-1\times 2.5\text{mm}^2)$ 穿 PC20 管暗敷设；所有插座回路（空调插座除外）均设剩余电流保护器。

11.1.12 电缆敷设

室外电缆线路采用电缆排管方式敷设，进出建构筑物、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。

11.1.13 照明系统

（1）本项目采用高效节能光源，灯具及其附件应通过国家强制性产品认证。

一般场所如泵房等各生产厂房、工艺生产区域、设备用房等处主要采用发光二极管

灯（LED）三防灯；楼梯间等处主要采用发光二极管灯（LED）吸顶灯或壁灯；一般工作场所如办公及会议用房、人员阅读需要场所照明光源主要采用 LED 灯；光源显色指数 Ra 不小于 80，光源色温 3300~5300K。长期工作或停留的房间或场所，色温不宜高于 4000K。有特殊装修要求的场所视装修要求定，并优先采用节能型灯具。

（2）各场所照明标准值按《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）选取，设计中充分考虑照度均匀度、亮度分布、眩光限制、天然光的利用及各功能照明的控制要求，主要场所照度标准及功率密度值如下表：

表 11-4 主要场所照明标准表

场所	照度 (lx)	功率密度限值 (W/m ²)	场所	照度 (lx)	功率密度限值 (W/m ²)
风机房	100	≤2.5	变配电所	200	≤4.5
水泵房	100	≤2.5	控制室	300	≤6.5
走廊、楼梯间	50	≤1.5	卫生间	75	≤2.0
工艺车间	100	≤2.5			

（3）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 3×（ZRBV-1×2.5mm²）穿 PC20 管暗敷设；插座支路导线为 3×（ZRBV-1×2.5mm²）穿 PC20 管暗敷设；所有插座回路（空调插座除外）均设剩余电缆保护器。

（4）所有插座回路、采用 I 类灯具的室外照明分支线路及交流低压供电的照明灯具安装高度低于 2.5m 的回路均设剩余电流断路器保护，漏电动作电流 30mA。

（5）室外设计厂区路灯照明，采用 LED 灯，防护等级≥IP54，照明标准参考《城市道路照明设计标准》，平均照度维持值大于 10lx，机动车道功率密度值 LPD≤2.5 W/m²，线路采用 YJV-1kV-3×6 穿 SC32 管敷设。

本设计的配电系统接地型式为 TN-S 系统，与上一级配电系统一致。但应保证上一级保护接地系统的保护导体的完整性和电气连续性，当上述条件不能满足时，不应采用 TN-S 系统。所有灯具正常非带电金属部件均须可靠接地（采用专用 PE 线），所有路灯的灯座基础钢筋均与 PE 线可靠连接，即通过保护导体连接至配电系统的工作接地极（电源系统的功能性接地极）。可同时触及的外露可导电部分应单独地、成组地或共同连接到同一个接地系统。接地电阻不大于 10 欧。

若现场施工线路调整，存在全部设施位于建筑物外墙 20m 以外的照明回路，采用局部 TT 接地形式。

（6）照明控制：

1）规模较大的生产车间、大厅等区域，采用智能照明集中控制系统控制，可实现厂区生产模式、参观模式、休息模式等多种场景集中智能控制模式，及日常照明时间控制模式等。

2）一般公共走道、楼梯间等采用节能自熄开关实现就地控制。

3）其余区域采用翘板开关就地控制。

4）室外照明采用时间控制器控制回路。

11.1.14 消防应急照明和疏散指示系统

（1）灯具要求

1）建筑物设置应急照明灯的部位或场所及其地面水平最低照度应满足下列要求：

①敞开楼梯间、封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室，室外楼梯；消防电梯间的前室或合用前室不低于 10 lx；

②建筑面积大于 100 平米的地下或半地下公共活动场所不低于 3 lx；

③除①、②款规定场所的疏散走道、疏散通道；安全出口外面及附近区域、连廊的连接处两端；配电室、消防控制室、消防水泵房、自备发电机房等发生火灾时仍需工作、值守的区域不低于 1 lx。

2）方向标志灯在墙或柱上安装时底边距地 0.5m；在室内高度小于 3.5m 的场所顶板下吊装时底边距地 2.4m；在室内高度大于 3.5m 的场所顶板下吊装时底边距地 3.2m。

3）出口标志灯：应安装在安全出口或疏散门内侧上方居中的位置；标志灯底边离门框距离为 0.2m。

4）灯具防护等级应符合下列规定：在室外或地面上设置时，防火等级不应低于 IP67；在潮湿场所内设置时，防护等级不应低于 IP65。

（2）系统配电设计

1）本系统为自带电源集中控制型系统，系统由应急照明控制器、应急照明配电箱、消防应急照明灯具、消防应急标志灯具组成。

2）应急照明控制器设置在消防控制室内，应急照明配电箱设置在配电间或电气竖井内。

3）灯具的电源应由主电源和蓄电池电源组成，本项目灯具为自带蓄电池供电方式。灯具的供电与电源转换应符合下列规定：

①灯具采用自带蓄电池供电，灯具的主电源应通过应急照明配电箱一级分配电后为灯具供电，应急照明配电箱的主电源输出断开后，灯具应自动转入自带蓄电池供电。

②应急照明配电箱或集中电源的输入及输出回路中不应装设剩余电流动作保护器，输出回路严禁接入系统以外的开关装置、插座及其它负载。

4) 系统应急启动后，在蓄电池电源供电时的持续工作时间应满足下列要求：

①灯具自带蓄电池达到使用寿命周期后标称的剩余容量应保证放电时间满足不低于 0.5h 的持续工作时间。

②当按照以下规定时，持续工作时间应分别增加规定的灯具持续应急点亮时间。在非火灾状态下，系统主电源断电后，系统的控制应符合下列规定：

a) 灯具自带电源或应急照明配电箱应连锁控制其配接的非持续型照明灯的光源应急点亮、持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式；灯具持续应急点亮时间应符合设计文件的规定，不应超过 0.5h；

b) 系统主电源恢复后，灯具自带电源或应急照明配电箱应连锁其配接灯具的光源恢复原工作状态；灯具持续点亮时间达到设计文件规定的时间，且系统电源仍未恢复供电时，集中电源或应急照明配电箱应连锁其配接灯具的光源熄灭。

(3) 系统要求

1) 应急照明控制器的要求：

①应选择具有能接收火灾报警控制器或消防联动控制器接点信号或 DC24V 信号接口的产品。

②应急照明控制器采用通信协议与消防联动控制器通信时，应选择与消防联动控制器的通信接口和通讯协议的兼容性满足现行国家标准《火灾自动报警系统组件兼容性要求》GB22134 有关规定的产品。

③应急照明控制器直接控制灯具的总数量不应大于 3200。

④建筑物中存在具有两种及以上疏散指示方案的场所时，所有区域的疏散指示方案、系统部件的工作状态应在应急照明控制器或专用消防控制室图形显示装置上以图形方式显示。

⑤应急照明控制室的主电源应由消防电源供电；控制器的自带蓄电池电源至少使控制器在主电源中断后工作 3h。

⑥当应急照明控制器与应急照明配电箱通信中断时，应急照明配电箱应连锁控制其配接的非持续型照明灯的光源应急点亮、持续型灯具的光源由节电模式转入应急点亮模

式；

当应急照明配电箱与灯具的通信中断时，非持续型灯具的光源应应急点亮、持续型灯具的光源应由节电点亮模式转入应急点亮模式。

2) 应急照明配电箱要求：配接灯具的额定功率总和不应大于配电回路额定功率的80%；每个输出回路电压为 DC36V，每回路额定电流不大于 6A。

3) 应急电源要求：采用灯具自带电池的方式，要求灯具内配置锂电池。

4) 联动控制：火灾确认后,由火灾报警控制器或消防联动控制器在 1S 内发出联动信号，应急照明控制器在接受指令后，将全部区域消防应急照明灯具在 5S 内一次性同时转入应急（点亮）状态，指令完成后发出相应反馈信号。

（4）备用照明设计要求：

1) 配电室、消防控制室、自备发电机房等发生火灾时仍需工作、值守的区域同时设置备用照明、疏散照明和疏散指示标志。设置备用照明场所其作业面的最低照度不低于正常照明的照度，连续供电时间不小于 180min。

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

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

（5）导线选型及敷设要求

1) 应急照明控制器至应急照明配电箱通讯线：NH-RYSP-2×1.5mm²。

2) 应急照明配电箱至应急灯具两线制电源线：2x（NHBV-1×2.5mm²）穿 SC20 同管敷设。

3) 额定工作电压等级为 50V 以下时，应选择电压等级不低于交流 300/500V 的线缆；额定工作电压等级为 220/380V 时，应选择电压等级不低于交流 450/750V 的线缆。

4) 集中控制型系统中，除地面上设置的灯具外，系统的配电线路应选择耐火线缆，系统的通信线路应选择耐火线缆或耐火光纤。

11.1.15 防雷及接地

（1）生产工艺装置及其建、构筑物均按第三类防雷建筑物考虑防雷设计，在建筑物屋顶设置接闪带，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。

根据工艺要求在易产生静电的金属物，如设备、管道、构架等，设置防静电接地装置，以防静电感应。

（2）电力系统的过电压保护及雷击电磁脉冲防护措施

为防大气过电压和操作过电压对电气设备的损坏，10kV 母线处装氧化锌避雷器，10kV 真空断路器下口装设防操作过电压设备，0.4kV 母线处、车间配电母线处、向信息系统供电的电源箱处均装设 SPD 浪涌保护器。雷击电磁脉冲防护等级按 D 级设计。

（3）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。

（4）电缆排管内通长敷设镀铜接地扁钢（-40x4，每侧一根，镀铜厚度不小于 250 μm ，铜纯度 99.9%）须与各（现状及新建）建筑物、构筑物工作接地网连成一体，所有室外构筑物内钢筋网也需与建筑物内接地网可靠连接。红线内采用联合接地系统，接地方式 TN-S，接地电阻不大于 1 欧。

（5）未尽之处需同时满足《建筑电气与智能化通用规范》（GB55024-2022）、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）及《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2012）等国家规范及标准的要求。

11.1.16 电气安全设计

本工程电气设计采取以下安全措施：

（1）配电装置

应设专职人员进行维护，定期检修和清洁设备，严禁带电作业，在检修电气设备前必须切断电源，并在电源开关上挂“禁止合闸有人工作”的警告牌，警告牌挂取应有专人负责。

隔离开关需定期检查，瓷柱有无裂纹及放电现象，接线柱和螺栓无松动，刀片无变形，接触严密。

避雷装置在雷雨季节到来前进行一次预防性试验，并测量其接地电阻值，雷电过后

应检查避雷器的瓷瓶、连接线和接地线是否完好。

低压电气设备和器材的绝缘电阻不得低于 $0.5M\Omega$ ，维护人员应定期用摇表检查，不附合要求应及时更换。

工艺车间内环境潮湿、易腐蚀场所，必须保证低压电器正常、可靠运行。室内开关柜和配电屏防护等级不低于 IP55，室外控制箱和动力箱防护等级为 IP65。

（2）电力变压器

本工程采用室内干式变压器，按 SCB14 系列干式变压器的维护注意事项进行定期检查，并在检查变电站、接地系统时，对变压器接地是否良好进行检查。

（3）电力电缆

厂内配电采用阻燃电力电缆，敷设方式采用穿保护管、电缆沟、电缆桥架等多种敷设方式。

为防止电缆火灾蔓延，在电缆设施的重要部位，采取设防火门或防火隔墙、电缆表面刷涂防火涂料，电缆通过的孔洞用耐火材料封堵等措施。

（4）严防触电，保证人身安全

全厂设接地网，将接地装置全部联接成整体，接地装置的接地电阻小于 1Ω ，并与自然接地体连接，接地保护和接零保护与接地网连接，电气设备每个接地点以单独的接地线与接地干线相连接。

配电柜全部采用开关与门联锁，不停电打不开柜门，不关柜门合不上闸，防止人员误操作触电。

配电装置防护等级为 IP4X 以上，全部为封闭式，操作人员无任何机会触及带电导体，以确保人身安全。

配电装置操作面板前地板铺绝缘橡胶板，操作人员戴绝缘手套，穿绝缘胶靴。

（5）配电装置建筑物

建筑物门全部向外开启，以备发生电气事故时迅速、安全撤离现场。窗全部一玻一纱，落地式配电柜底部宜抬高，室内宜高出地面 50mm 以上，室外应高出地面 200mm 以上，底座周围应采取封闭措施以防小动物窜入，造成带电导体之间短路。

11.1.17 主要节能措施

根据《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）要求，电力变压器、电动机、交流接触器和照明产品的能效水平应不小于能效等级 2 级的要求。

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《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）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

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。

11.1.18 抗震设计专篇

本工程抗震设防烈度为 7 度，依据《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）第 1.0.2 条及《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014 第 1.0.4 条规定，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。对电气工程，具体有以下设防措施：

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

(2) 变压器安装就位后应焊接牢固，内部线圈应牢固固定在变压器外壳内的支承结构上；变压器支承面宜适当加宽，并设置防止其移动和倾倒的限位器；对接入和接出的柔性导体留有足够的位移空间。

(3) 蓄电池安装在抗震支架上，连线采用柔性导体连接，端电池采用电缆作为引出线；蓄电池安装重心较高时，采取防止倾倒措施。

(4) 电力电容器固定在支架上，其引线采用软导体。

(5) 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；当靠墙安装时，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；当落地安装时，根部应采用金属膨胀螺栓或焊接的固定方式；当壁挂时配电箱与墙壁之间应采用金属膨胀螺栓连接；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，连接处应做防震处理；配电箱（柜）面上的仪表应与柜体组装牢固。

(6) 设在水平操作面上的消防、安防设备应采取防止滑动的措施。

(7) 设置在建筑物屋顶上的共用天线（如果有）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。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。

(8) 当配电导体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；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；接地线应采取防止地震时被切断的措施。

(9) 引入建筑物的电气管路敷设时应符合下列规定：进口处采用挠性电管；当进户井贴邻建筑物设置时，缆线应在井中留有余量；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。

(10) 电气管路不宜穿越抗震缝，当必须穿越时应符合下列规定：

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

2) 电缆梯架、电缆槽盒、母线槽在抗震缝两侧应设置伸缩节；

3) 抗震缝的两端应设置抗震支撑节点并与结构可靠连接。

(11) 当采用金属导管、刚性塑料管、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；当金属导管、刚性塑料管、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，并应在抗震部位设置抗震支撑；金属导管、刚性塑料管的直线部分每隔 30m，应设置伸缩节。

（12）配电装置至用电设备间连线宜采用软导体；当采用穿金属导管、刚性塑料管敷设时，进口处应转为挠性线管过渡；当采用电缆梯架及电缆槽盒敷设时，进口处应转为挠性线管过渡。

11.2 安全防范工程系统设计

11.2.1 设计依据

- （1）《民用闭路监视电视系统工程技术规范》GB50198-2011；
- （2）《综合布线系统工程设计规范》GB50311-2017；
- （3）《安全防范工程技术规范》GB50348-2018；
- （4）《安全防范工程通用规范》GB55029-2022；
- （5）《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022；
- （6）《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012。

11.2.2 系统概述

根据国家有关部门要求以及安全技术防范工程有关设计规范，本着先进、稳定、可靠的原则，在同时考虑系统先进性和性价比的基础上，对厂区出入口及重要场所实现全面控制，及时发现并制止异常情况的发生。

安防系统须由安防系统集成商根据业主需求及施工图总体要求进行深化二次设计，并须待业主及设计单位确认后方可实施。

本工程安全防范系统由视频监控系统、出入口控制系统及综合安防管理平台几个部分组成。通过摄像机监视及录像，与出入口车牌识别、道闸系统等设备紧密结合，及时发现不正常行为、非法侵入，及时报警和采取相应的措施与安保人员联动；以便保安人员及时了解和监控一切不正常行为和入侵活动、记录并查询事件发生前后的信息。

同时考虑上部后期开发，厂区安全防范系统需具有对外通信功能，便于整个地块范围构建一套完整的安防系统，异地控制中心对厂区安防系统进行有力、及时的指导和支持，有利于内部安防力量的统一、高效的调配指挥，能够把本工程内部的安全防范系统与整体安全防范管理系统有机地结合起来，成为一个能够统一指挥、统一调度、统一处

理的综合防范系统。

11.2.3 安防监控室

本工程安防监控室要求如下：

（1）监控室的疏散门应采用外开方式，且应自动关闭，并应保证在任何情况下均能从室内开启；

（2）监控室应有保证自身安全的防护措施和进行内外联络的通信手段，并应设置紧急报警装置和留有向上一级接处警中心报警的通信接口；

（3）监控室出入口应设置视频监控和出入口控制装置；监视效果应能清晰显示监控中心出入口外部区域人员特征及活动情况；

（4）监控室内应设置视频监控装置，监视效果应能清晰显示监控中心内人员活动的情况；

（5）应对设置在监控室的出入口控制系统管理主机、网络接口设备、网络线缆等采取强化保护措施；

（6）监控中心的供电、接地与雷电防护设计应满足《安全防范工程技术标准》GB50348-2018 中第 6.11 节、6.12 节相关规定。

11.2.4 视频监控系统

视频监视系统采用全数字化方案，现场前端设备采用数字高清摄像头，通过编码，采用 H.265 协议传输。

图像传输通过几个区域的现场视频交换机上传至控制室视频主干交换机。

现场交换机上传端口为千兆以太网，下端口为百兆电口，通过以太网双绞线或光电转换器采用光纤与现场的前端设备连接。

监视中心设备机房内设置接受 NVR 视频服务器及存储单元，存储容量按 60 路，24 小时运行条件下存储 30 天视频数据。所有视频信息均能通过网络与安防及管理部门共享。

视频监控摄像机的探测灵敏度应于监控区域的环境最低照度相适应。

控制室设置安防工作站、视频平台软件、解码器、交换设备、数字式 NVR 视频服务器等设备视频图像采用网络方式与大屏显示系统连接，将有关视频监视信息上传显示。

网络传输交换设备应满足安全管理及数据处理的功能、性能等要求。室外使用的光传输部件，应具有良好的密封防水结构。

在厂站内主要构筑物内关键设备处设置室内监视点，并针对运行管理需求，对重点设备进行视频设备监控。以上所有的数字视频信号通过设置在现场的千兆视频交换机接入中控室的视频汇聚交换机。

11.2.5 出入口控制系统

车牌识别与道闸系统由前端子系统、传输子系统、中心子系统组成，实现对进入厂区的车辆信息的监控，记录所有通行车辆信息，自动抓拍、记录、传输和处理，同时系统还能完成车牌与车主信息管理等功能。

系统功能主要包括车辆管控、电动挡车器软件控制、图片/视频预览、LED 屏显示、号牌自动识别功能、车辆信息记录及报警功能。系统后台具有数据管理与查询功能：过车数据自动上传中心，由中心集中存储和管理，支持前端数据缓存以及断点续传。可查询通行信息、报警信息、场内车辆、操作日志、设备状态等信息。

11.3 仪表自控设计

11.3.1 概述

为满足建筑垃圾处理厂对过程工艺参数检测的要求，实时监测消防泵房等工艺段过程运行参数，本自控设计，预设 PLC 控制系统一套，供厂区公共辅助设施实现自控及监测选配。其余工艺生产线的现场控制站、各工艺设备及厂内所有被控设备至现场控制站之间所有设备及电缆、光缆的敷设等一切设施由厂家配套提供。

本工程自动监控系统由上层中央监控系统和下层现场控制站以及连接各系统之间的光纤(以太网双绞线)网络组成。

工艺现场控制点具体为拆除垃圾处置线、装修垃圾处置线、再生流态回填料生产线、除尘系统、再生水泥制品砖线。具体需求以各工艺系统章节为准。

监控系统的软件主要包括：操作系统软件、组态软件、数据库软件、网络软件、网络安全软件等。

11.3.2 设计规范及标准

本设计所依据的设计标准、设计规范如下：

- (1)《分散型控制系统工程设计规定》HG/T20573-2012；
- (2)《过程测量和控制仪表的功能标志及图形符号》HG/T20505-2014；
- (3)《控制室设计规范》HG/T20508-2014；

- (4) 《仪表供电设计规范》HG/T20509-2014;
- (5) 《信号报警、安全联锁系统设计规范》HG/T20511-2014;
- (6) 《仪表系统接地设计规范》HG/T20513-2014。

11.3.3 设计方案

(1) PLC 控制系统

PLC 控制系统为自控系统的核心，主要实现生产过程各种主要工艺参数的采集、生产过程设备工况和工艺流程状况监测、生产过程设备的 PLC 自动控制、生产参数的数据存储和历史回溯、数据回归分析和趋势分析等。

选用模块化的分布式控制系统。数字 I/O 容量大于 60 点、模拟 I/O 容量不小于 25 点。输入信号全部为隔离型，输出信号均有保护，模拟输入信号的分辨率不小于 12 位，模拟输出信号的分辨率不小于 12 位。接口模块可带电插拔。配置 100 Mbps 工业以太网接口模块、数据通信（RS-485）接口模块、触摸式现场操作显示面板。提供完整配套的联接配件、电缆、安装附件及软件。

模拟输入：模拟输入为 4-20mA DC，模拟量的卡件应同时具有连接两线制和四线制的现场仪表的功能。

模拟输出：模拟输出为 4-20mA DC，到硬件设备的输出(调节阀)，要求负载阻抗不小于 600 欧姆；要求输出卡件具有正、反向输出功能。

触点输入：由触点闭合产生的干接点数字信号进入系统。

触点输出：所有 DO 经中间继电器输出。对于驱动现场电磁阀，要求满足在驱动的同时满足危险区的安全要求。

(2) 控制方式

控制方式设计为：就地手动控制、远程遥控控制、自动控制，三种方式的控制级别由高到低为现场手动控制、遥控控制、自动控制。

现场手动控制：设备的现场控制箱 MCC 控制柜上的“就地/远程”开头选择“就地”方式时，通过现场控制箱或 MCC 控制柜上按钮实现对设备的启/停、开/关操作。

遥控方式：即远程手动控制方式。现场控制箱或 MCC 控制柜上的“就地/远程”开关选择“远程”时，操作人员可通过仪表控制室的计算机控制系统的监控画面用鼠标或工业键盘选择“遥控”方式对设备进行启/停、开/关操作。

自动模式：现场控制箱选择“远程”方式，各车间控制室工控机上“自动/遥控”设

定为“自动”。这时，设备的运行完全由控制室工控机根据工况及生产要求自动地完成对工艺设备的运行或开/关控制。

（3）检测仪表

现场安装仪表均为全天候仪表。本工程选取国内知名品牌产品，关键部位选用进口品牌仪表。

1) 压力仪表

就地压力指示根据介质的特性采用弹簧管压力表，隔膜压力表、真空压力表；

集中压力检测采用普通压力变送器和带远传密封膜片的压力变送器；

压力报警检测，选用压力开关仪表。

2) 流量测量

消防泵房流量检测采用电磁流量计，根据现场情况，选择选用分体式亦或一体式电磁流量计；

水箱出口流量开关，选用挡片式流量开关。

3) 液位测量

水池液位测量选用超声波液位计，高位水箱可选择磁性浮子液位计。

水池液位开关选用缆式浮球开关，高位水箱液位开关可选用小型浮球开关。

（4）防雷与接地设计

系统防雷通过在设备电源和仪表信号处设置避雷器并通过接地系统的等电位连接，以达到最佳的防雷效果。本工程采取防直击雷和防感应雷的措施：

1) 在由 AC220V 电源供电的检测仪表，每套 PLC 及中控室 UPS 的电源端加装电源避雷器，以抑制出现在电力网络中的暂态浪涌电压和吸收暂态浪涌电压能量，在保障供电连续的条件下，使仪表、PLC 终端及中控室主机等主要设备免受过电压的干扰和侵害。

2) 在检测仪表 4~20mA DC 信号的输出端和 PLC 终端机的模拟量输入端加装信号避雷器，以抑制信号回路的雷电干扰。

现场站之间及与中控室之间的计算机采用光缆传输信号，雷电信号不会窜入，不用采取避雷措施。

3) 所有仪表与计算机系统设备的外壳均要安全接地，接地电阻 $<1\Omega$ 。仪表信号电缆（双绞屏蔽电缆）的屏蔽层应在 PLC 终端机侧可靠接地。

11.4 通讯工程

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于生产车间中控室内；各前端设备均安装在机房 19 寸机柜内。设置弱电总箱，外线进入弱电箱后另行分配。

（1）配线系统设备选型：

1) 采用六类 RJ45 模块配线架用于支持数据，采用 IDC 模块配线架式用于支持语音，采用模块化配线架式供电设备用于支持无线接入点（SW 具有为无线接入点供电功能），FD 采用综合配线架结构。

2) CP 采用 6 类 RJ45 配线架支持数据和语音。

3) MDF 配线架，由电信运营部门配套提供。

（2）布线方式：

1) 水平布线：水平线缆沿金属线槽（数据与语音分槽），网络地板内，或穿镀锌钢管敷设。

2) 垂直干线：干线采用大对数电缆和光缆，均在弱电间内沿金属线槽内敷设；

3) 综合布线系统采用共用接地方式， $R \leq 1\Omega$ 。

4) 由室外引入的市政电缆应加装浪涌保护器（SPD）。

5) 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 HBV2×0.5，1~3 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。

厂区内涉及办公需求场所均布设网络插座。

室外光纤进入弱电前端设备，引入端设置过电压保护装置。

12 海绵城市设计

12.1 设计依据

(1)《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建》（试行）（住房城乡建设部 2014 年 10 月）；

(2)《民用建筑雨水利用工程技术规程》DBJ50/T-260-2017；

(3)《室外排水设计标准》GB50014-2021；

(4)《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T135-2009；

(5)《城市工程管线综合规划规范》GB50289-2016；

(6)《城市排水工程规划规范》GB50318-2017；

(7)《给水排水管道施工及验收规范》GB 50268-2008；

(8)《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400-2016；

(9)《建筑与小区低影响开发技术规程》T/CECS469：2017；

(10)《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032-2003；

(11)《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020-2021；

(12)《低影响开发设施施工及验收标准》DBJ50/T-290-2018；

(13)《低影响开发雨水系统设计标准》DBJ50/T-292-2018；

(14)《海绵城市绿地设计技术标准》DBJ50/T-293-2018；

(15)《城市雨水利用技术标准》DBJ50/T-295-2018；

(16)《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 ；

(17)《城市居住区规划设计规范》GB50180-93(2016 年版)；

(18)《低影响开发设施运行维护技术标准》DBJ50/T-276-2017；

(19)《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188-2012；

(20)《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190-2012；

(21)《市容环卫工程项目规范》GB 55013-2021；

(22)《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002-2021；

(23)《园林绿化工程项目规范》GB 55014-2021 ；

(24)《种植屋面工程技术规程》JGJ155-2013

(25)《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019；

(26)《城乡排水工程项目规范》GB 55027-2022；

- (27)《城市给水工程项目规范 》GB 55026-2022;
- (28)《岳阳市海绵城市建设植物选型技术导则 》;
- (29)《岳阳市海绵设施运营维护技术导则》;
- (30)《岳阳市海绵城市建设标准图集 》;
- (31)《岳阳市海绵城市规划设计导则》;
- (32) 甲方提供的项目总平图和其他相关资料。

12.2 设计原则

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

12.3 工程概况

12.3.1 场地竖向

基地现状，地块北高南低，地质条件较好。

表 12-1 下垫面组成及径流系数一览表

序号	汇水面种类	雨量径流系数 ϕ	流量径流系数 ψ	面积(m ²)
1	硬屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面	0.80	0.85	20503.60
2	混凝土或沥青路面及广场	0.80	0.85	1547.934
3	绿地	0.15	0.15	4287.11
4	下沉绿地	0.15	0.15	155.0
5	透水铺装地面（生态车位）	0.20	0.20	144.0
6	雨量综合径流系数 ϕ	0.75	-	-
7	流量综合径流系数 ψ	-	0.77	-
8	项目占地面积(m ²)	-	-	40637.644

12.3.2 降雨特征

本项目所在岳阳市气候类型属亚热带大陆性季风气候，温暖湿润，四季分明，季节性较强；热量丰富，严寒期短、无霜期长，春温多变，盛夏酷热；雨水充沛，雨季明显，降水集中；湖区气候均一，山地气候悬殊。年平均降水量为 1289.8~1556.2 毫米，呈春夏多、秋冬少，东部多、西部少的格局。春夏期间降雨较多，常有大暴雨和连续暴雨发

生，易形成内涝。年降雨量分布不均，暴雨多发生在 4~7 月。

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

表 12-2 岳阳市年径流总量控制率对应的设计降雨量

年径流总量控制率（%）	50	60	65	70	75	80
设计降雨量（mm）	11.4	15.7	18.4	21.8	25.9	30.9

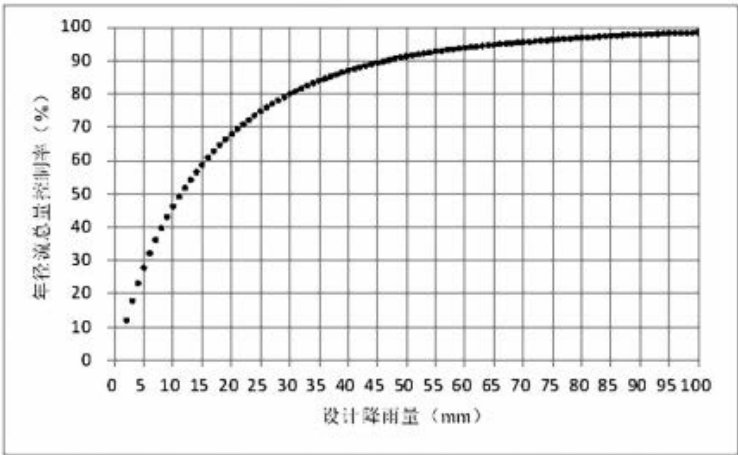


图 12-1 年径流总量控制率与设计降雨量的关系曲线

岳阳市暴雨强度公式如下（根据岳阳市提供的 1991~2020 年共计 30 年的纪录雨量资料编制新的岳阳市中心城市暴雨强度公式）：

$$q=1201.291 \left(1+0.819\lg P \right) / \left(t+7.3 \right)^{0.589} \left(\text{L/s} \cdot 10^4 \text{ m}^2 \right) \left(P \geq 2 \right)$$

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

12.3.3 径流系数

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

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

- 式中：
- ψ_z——综合径流系数；
 - F ——汇水面积（m²）；

F_i ——汇水面上各类下垫面面积 (m^2);

Ψ_i ——各类下垫面的径流系数。

表 12-3 径流系数表

汇水面种类	雨量径流系数 ϕ	流量径流系数 ψ
绿化屋面（绿色屋顶，基质层厚度 $\geq 300mm$ ）	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 年及以上一遇）	—	0.85-1.00

注：以上数据参照《室外排水设计标准》GB50014-2021 和《雨水控制与利用工程设计规范》（DB11/685）。

12.3.4 降雨历时

雨水管渠的设计降雨历时，应按下式计算：

$$t = t_1 + t_2$$

式中：

t ——降雨历时（min）；

t_1 ——地面集水时间（min），视距离长短、地形坡度和地面种类而定，一般采用 5~15min；

t_2 ——管渠内雨水流行时间（min）。

12.4 方案设计

12.4.1 方案概述

排水体制为雨污分流制。周边的市政道路上均敷设有市政雨水管道，允许场地雨水排入（其中场地初期雨水需收集处理）。雨水通过 LID 设施收集，通过下渗、滞蓄、净化处理后排入场地雨水管网，超量雨水直接溢流进入雨水管网，最终排至市政雨水管网。室外雨水管道设计重现期： $P=3a$ 。

海绵城市建设方案为：根据汇水情况，进行 LID 设施布置，屋面收集的雨水由落水管接入下凹式绿地，超量雨水溢流进入雨水管网；场地初期雨水收集处理（同时起到调蓄峰值流量的作用），通过净化处理后再排入雨水管道，超期雨水进入雨水管网。

12.4.2 设计标准

本工程以年径流总量控制率和年径流污染削减率为控制目标。

（1）年径流总量控制量：根据《岳阳市海绵城市建设技术导则》、《低影响开发雨水系统设计标准》DBJ50/T-292-2018 相关要求，本项目为新建区，新建区项目年径流控制率不低于 82%，但根据岳阳市住房和城乡建设局 2026.01.09-《关于进一步明确岳阳市建设工程海绵城市管控指标的通知》中附件 1 备注：当绿地率高于 10%时，对地块年径流总量控制率可降低 10%。本项目绿地率高于 10%，年径流控制率可降低 10%，设计目标值 72%。本项目根据场地条件，设计有初雨池和雨水调蓄池，按年径流总量控制率不低于 72%控制。

（2）年径流污染削减率：年径流总量率的取值范围需控制在不低于 72%规范要求，本次海绵城市设计年径流总量控制率为 72%设计降雨量为 22.88mm。年径流污染控制率不低于 40%。

12.4.3 LID 设施方案

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

本项目内 LID 设施主要为下沉绿地、植草沟透水铺装（生态车位）、调蓄池。

设置在建筑周边的绿地宜优先采用下沉式做法，下沉深度 100~200mm，屋面雨水优先分散式排至下沉绿地，超量雨水经溢流进入雨水管网。

车位采用植草砖等透水方式，雨水入渗至地下。

厂区根据条件设置雨水调蓄设施，雨水调蓄设施可采用塑料模块式、混凝土水池等。

对产生污染物的场地设置初雨池，收集初期雨水同时起到调蓄作用。

12.4.4 海绵城市计算

（1）降雨控制量计算

根据《岳阳市海绵城市建设技术导则》、《低影响开发雨水系统设计标准》DBJ50/T-292-2018 相关要求，本项目为新建区，年径流总量率的取值范围需控制在不低于 72% 规范要求，本次海绵城市设计年径流总量控制率为 72% 设计降雨量为 22.88mm。内涝防治重现期为 50 年一遇。本项目 LID 需要控制的降雨量为：

$$V=10H\P F=10\times 22.88\times 0.77\times (40637.644/10000)=716\text{m}^3$$

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）（城建函 [2014]275 号），以滞留为主要功能的设施，其调蓄容积可通过容积法进行计算。项目设有雨水下沉绿地，雨水花园面积为 200m^2 ，按蓄水深度 0.15m 计算，调蓄能力为 $200\times 0.15=30\text{m}^3$ ，另设有 360m^3 初期雨水收集池和 330m^3 调蓄池，实现降雨控制量 $V=720\text{m}^3>716\text{m}^3$ 。项目实际年径流总量控制量为 72.40%。

年 SS 总量去除率=年径流总量控制率乘以 LID 设施对 SS 的平均去除率。

（2）径流污染削减率（年 SS 总量去除率）

根据《岳阳市海绵城市建设技术导则》，本项目属于新建，用地年径流总量控制目标为 72%，年径流污染控制率不低于 40%。

计算表为：年 SS 总量去除率=年径流总量控制率 \times 低影响开发设施对 SS 的平均去除率；年径流污染物控制率（一般以年 SS 总量去除率计）= $72\%\times 80.0\%=57.6\%>40\%$ ，以上指标符合海绵城市的要求。

说明：透水铺装及绿色屋顶不参与调蓄体积计算，仅贡献较低的径流系数；H 下凹式绿地=下沉式绿地对应的下凹深度，取 0.15m。

（3）其它设计标准

（1）管网排水标准：雨水管道设计重现期按 3 年一遇；

（2）初期雨水径流污染控制率标准

本项目为建筑垃圾处理项目，场地初期雨水取 15mm；具体以环评文件为准。

13 环境保护及水土保持

13.1 环境保护

环境保护是我国的基本国策，建筑垃圾的处理与处置本身就是一项重要的环境保护措施，该工程建成后，将会大大消除建筑垃圾对岳阳市的环境污染，但在处理过程中也会给环境带来一些二次污染；因此有必要采取周密措施，做到环保与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的原则，遵照《建设项目环境保护设计规定》，完成本项目环境保护与监测的工程咨询设计。

13.1.1 执行标准

大气、噪声和污水的排放和控制分别按国家现行标准和规范执行，具体以环评报告及最终批复为准：

- (1)《环境空气质量标准》(GB 3095-2026)；
- (2)《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)；
- (3)《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-1993)；
- (4)《声环境质量标准》(GB 3096-2008)；
- (5)《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)；
- (6)《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)；
- (7)《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)；
- (8)《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类水域标准；
- (9)《城市区域环境质量噪声标准》(GB 3096-2008) 中 II 类标准；
- (10)《土壤环境质量标准》(GB 15618-2005) 允许侵蚀标准；
- (11)《室内空气质量标准》(GB/T 18883-2002)；
- (12)《社会生活环境噪声排放标准》(GB 22337-2008) II 类区标准；
- (13)《城市区域环境振动标准》(GB 10070-1988)；
- (14)《城市环境卫生设施规划标准》(GB 50337-2018)；
- (15)《城市环境卫生设施设置标准》(CJJ 27-2012)；
- (16)《关于有效控制城市扬尘污染的通知》(国家环境保护总局、建设部环发[2001]56 号)。

13.1.2 主要污染源及污染物

本项目主要的污染物有生产生活废水、建筑垃圾处理过程中产生的废气、噪声及固体废物。

13.1.3 防治二次污染的措施

13.1.3.1 污水

本项目生产废水主要为地面冲洗废水，这部分水水质主要含泥沙，可通过澄清方式处理后，满足厂冲洗用水要求，经收集沉淀后回用；生活污水经化粪池预处理后接入市政污水管。

13.1.3.2 大气污染物

本项目是以处理建筑垃圾为主，在原生建筑垃圾中混有大量粉尘和泥土。根据建筑垃圾处理的工艺流程，主要的起尘点及其产生情况如下：

（1）建筑垃圾卸料：主要为从运输车卸料的过程中产生的扬尘，同时，车辆本身及泄漏至地面的物料也是贡献源之一。垃圾从运输车卸料至垃圾堆放区的过程中因高度落差易产生扬尘，倾倒瞬时粉尘浓度高，粉尘浓度变化剧烈，粉尘易于沉降。粉尘漂浮量与倾倒方式、物料性质、卸料高度、卸料速度等因素有很大关系。此处粉尘多为大颗粒，易于沉降。

（2）上料：在上料的过程中产生。装载机上料过程中因高度差易产生扬尘，具有集中、瞬时、高浓度及不易密封的特点。

（3）处理生产线：在破碎、筛分、风选及皮带输送等过程中，由于物料碰撞、摩擦、振动、跌落等物理运动，产生较大的扬尘，主要产尘设备如下：

1）破碎机

破碎机的扬尘特点：当垂直进料口与出料口高度差 $H > 2000\text{mm}$ 时，上部产生的粉尘主要是物料动诱导的空气流动、剪切气流作用引起的，在处理过程中要想办法使粉尘与物料之间的结合力大于下降过程中的剪切气流的剪切力；下部产生的粉尘主要是经过破碎机的冲击而产生新的干燥面与细小颗粒物料，在下降过程中由于剪切气流作用和下降到皮带机冲击震荡扬起的粉尘，在处理过程中要想办法使粉尘不外溢或者使粉尘与物料之间的结合力大于下降过程中的剪切气流的剪切力和冲击皮带产生的振动力。

2）皮带转接处

皮带转接处产生的粉尘的特点是：粉尘浓度高、集中、不易密封、物料转运速度快、

物料转运高度落差大等。

3) 风选机

风选设备是利用气流对混合垃圾中的不同物料作用力不同，通过吹送或者吸送或者吹吸结合的方式，将垃圾中轻重不同的物料进行分离，从而达到物料分选目的一种设备，其工作原理就是不同风力对不同物料作用力不同的原理。

箱式风选机工作时，位于下方的风机向上吹出强大的气流，从位于高速转筒的底部风送入气流，气流携带着轻物料进入风箱室，产生的气体需经除尘后排放。

4) 振动筛

振动筛产尘原因主要为前序工艺物料自身携带的粉尘，通过物料在筛面上的低幅高频振动以及物料间的碰撞所产生的飘散。另外，还有筛下物到输送带由于落差所产生的冲击而造成的扬尘。在处理时中需注意对前序生产工艺中所产生的粉尘进行捕捉，最大限度的减少物料进入筛分机时的粉尘携带。同时，在不影响生产的情况下进行封闭，使粉尘不外溢。

(4) 其它堆料区域，如渣土、轻质物堆放区域等

建筑骨料堆放区、渣土堆放区、轻质物堆放区等的物料扬点高、堆积容积大。由于扬点高，所以受到气流剪切力比较明显，如果是细微颗粒物料，在此处的粉尘漂浮量将大大增加；堆积大面积的物料在高温风化作用下使物料表面积产生细微粉尘，微风或震动作用引起大面积的无序、不规则粉尘漂浮。

(5) 骨料装车：骨料装车会再次掀起堆料中的扬尘。

本项目需采用综合的除尘技术工艺。建筑上从功能分区上设置多个原料堆放区，并进行区域分隔。作业流程上采取间歇操作的方式，在同类型堆放区进行轮换，扬起的粉尘有足够的时间自然沉降。处理生产线、堆料场地等均采取房间分隔。建筑垃圾处理车间（含建筑垃圾卸料区、堆放区、上料区、处理区、建筑再生骨料存放区）采取全封闭厂房内，减少生产过程中粉尘外逸。

针对原料堆放区、上料区和建筑再生骨料堆放区等，可采用“喷雾抑尘”的方式，即采用远程雾化设备，将水雾覆盖整个破碎面源，抑制扬尘产生。而针对风选、筛分生产线，可选择“负压收集+布袋除尘+关键点喷雾降尘”结合方式。

13.1.3.3 噪声

施工期噪声：本项目的施工过程中，噪声主要来自施工现场作业的施工机械噪声和车辆运输造成的交通噪声。主要噪声设备有：推土机、挖掘机和风钻等。本项目周围没

有居民及环境敏感目标，所以施工噪声影响较小。

施工单位必须按照国家关于建筑物施工场界噪声的要求进行施工，并尽量分散噪声源，减少对周围环境的影响。

运营期噪声：建筑垃圾处理场所噪声源主要有：1）建筑垃圾在搬运过程中，搬运车辆垃圾倾倒噪音；2）在生产过程中破碎机、筛分机、风选机等产生的噪音；3）集尘用排风机、空压机等产生的噪音；4）行驶车辆的噪声、压缩机工作噪声等。设计对产生噪声的设备根据实际情况采取减振、隔声、吸声或利用厂房隔声等措施，以减轻对环境的影响。环境噪声等效声级限制执行《声环境质量标准》GB3096-2008 中 3 类标准，昼间不大于 65dB，夜间不大于 55dB。

13.1.3.4 固体废物

生活垃圾由厂区垃圾箱收集后，由环卫部门定期清理；生产过程中产生的废机油等于危废暂存间暂存，定期交由有资质的单位进行处置。

13.1.3.5 “四害”控制

“四害”主要指的是：老鼠、蟑螂、蚊子和苍蝇。垃圾往往是“四害”的生长和繁殖的基地，也是吸引“四害”的源头。因此每天工作结束后，对作业区的场地和部分设备进行冲洗，可有效地控制“四害”的生长和繁殖。在夏季蚊蝇高繁殖季节，如有必要，可定时喷洒药水，将蚊蝇的产生控制在最少量。

13.1.4 环境保护管理和监测

本工程将设置专门的环保人员，负责项目营期的日常环境保护管理工作。环境监测项目包括：

（1）处理车间的粉尘浓度监测。

（2）场区周围环境空气、地表水、噪声、土壤的定期监测委托当地环境监测站承担。

13.2 水土保持

13.2.1 设计依据

13.2.1.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修订）；

（2）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月）；

（3）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）；

（4）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月）。

13.2.1.2 标准规范

- （1）《水土保持监测技术规程》（SL227-2002）；
- （2）《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- （3）《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）；
- （4）《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- （5）《水土保持综合治理验收规范》（GB/T15773-2008）；
- （6）《开发建设项目水土保持设施验收技术规范》（SL387-2007）。

13.2.2 建设项目防治责任范围

本项目作为城市兜底性市政基础设施建设工程，在工程施工建设过程中，将改变原有地貌，破坏建设区的地表植被，扰动地表，引起水土流失。因此根据国家有关水土保持法律法规的要求，坚持“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的方针，坚持水土保持措施与主体工程建设“同时设计、同时施工、同时投产使用”的三同制度，必须采取相应的水土保持措施来防治工程建设造成的水土流失。

根据《开发建设项目水土保持方案技术规范》，本工程水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。

项目建设区：指工程征地范围和土地使用管辖范围。

直接影响区：除项目建设区以外由于开发建设活动而造成的水土流失及其直接危害范围。

13.2.3 项目水土流失特点

13.2.3.1 水土流失因素分析

根据工程建设和生产特点，其新增侵蚀影响因素主要表现为对地貌、土壤、水文等的影响。

（1）建设期：产生水土流失的区域主要是地表的开挖和临时弃渣场区。水土流失的表现形式主要有：改变微地形，增大降雨侵蚀；破坏植被，造成植被覆盖度下降；破坏土壤结构，造成土体抗冲抗蚀能力下降；弃土弃渣成为新的侵蚀来源。

（2）项目竣工验收后，实施绿化工程管理，对大部分处理设施表面的绿化进行恢复；挡土设施的修筑，路面的硬化，不会造成新的侵蚀来源。除在营运期前一两年由于水土保持植物措施还未完全发挥作用的情况外，基本不会出现水土流失加剧的现象。

13.2.3.2 水土流失特点分析

根据项目建设内容、施工工序等技术资料的分析，本项目侵蚀有以下的特点：

（1）项目建设区的新增侵蚀范围小、时间短，侵蚀危害不具备积累性，易于控制，危害有限。但如不采取有效的水土保持措施及时防治，将造成一定的危害。

（2）时空分布一致、侵蚀强度变化不同。施工期造成新增水土流失主要集中在建筑占地区、场内道路区、附属区、湿地等区域，呈点、线、片状分布，新增侵蚀活跃。施工结束后，侵蚀活动随之减弱，呈先强后弱的特点。营运期新增侵蚀主要发生在营运期前两年水土保持措施尚未完全发挥作用的绿化地带。随着时间的延长，水土保持措施逐渐发挥作用，侵蚀活动逐渐减弱。

（3）新增侵蚀的特点主要体现在以下两个方面：

1）施工扰动地表造成地表植被破坏，形成新的土壤侵蚀；

2）临时排弃的土、石等堆积物引起新的水土流失。

13.2.4 防治措施体系

工程总平面布置在满足安全、卫生、经济及环境保护等方面的前提下，尽量节约投资，降低运行费用，节约占地，并在施工过程中尽量减少占地范围，减少扰动地面面积，从而减少新增水土流失的可能性。

施工期间，应做到合理调运利用土石方，开挖土石方必须及时运到回填利用路段，充分利用项目区内已有的资源，避免引起新的水土流失危害。

进一步探明工程地质和水文地质，对可能形成的边坡稳定性进一步设计，根据工程实际情况合理布置施工场地，并完善相关水土保持措施。

具体防治措施体系见下图。

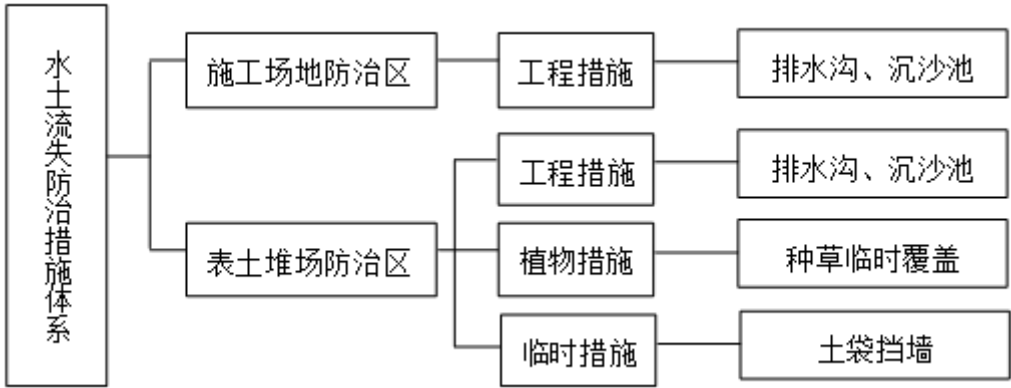


图 13-1 水土流失防治措施体系图

13.2.5 水土流失预防体系

（1）优化主体工程设计，合理调配土石方达到挖填平衡，尽量利用多余土石方，防止弃土石渣乱堆放。

（2）规范施工。优化工程施工组织和施工工艺，合理设计施工工序，正确堆放工程开挖时的表土层，施工结束后合理利用表土恢复场地绿化。

（3）建立水土保持工程管护制度。对已实施的水土保持工程要建立相应的管护制度，加强管理，使其发挥水土保持的功能。

13.2.6 水土流失治理体系

本工程在施工期间中不可避免存在大规模开挖、回填和堆存。取土之后土体松散、坡面较长，加之长时间裸露在外，在强降雨情况极易产生水土流失。因此，大规模开挖、回填及取土等工程行为是本工程水土流失的主要因素。根据本工程的建设活动性质、建设时序及可能造成水土流失特点，水土流失根据本工程的建设活动性质、建设时序及可能造成水土流失特点，可分工程永久占地、施工临时场地二个部分进行防治。

工程永久占地水土流失防治主要采取必要的植物措施等水保措施。工程的水土流失主要发生在施工期裸露土方填筑坡面的冲刷以及基坑开挖掘的坡面冲刷。为减轻施工期间的水土流失，尽可能缩短土方填筑与绿化之间的时间。

施工临时场地水土流失防治主要包括各类施工临时设施场地、临时堆放场，本部分的防治措施以土地平整和恢复植被为主。施工临时设施场地，主要为施工工区的临时房建、砂石料堆场、临时施工道路等。施工期所需砂石料等堆场应采取临时防护、排水措施，在施工过程中应避免对原有植被的破坏。待施工完成后，应及时拆除该阶段的施工临时建筑物，进行必要的场地清理，恢复原有面貌，以利于水土保持。

13.2.7 水土流失监测措施

水土保持监测主要依据《水土保持监测技术规程》（SL227-2002）和《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水利部水保[2009]187号）开展工作。

监测时段分为施工准备期、施工期和自然恢复期。监测区域为主体工程区、临时堆土场、临时施工场地防止区。

监测内容有：主体工程建设进度；工程建设扰动土地面积；水土流失灾害隐患、水土流失造成的危害；水土保持工程建设情况；水土流失防治效果；水土保持工程设计和水土保持管理。

监测方法主要采取定位监测与实地调查、巡视调查相结合的方法。

14 工程节能

本项目为城市兜底性市政基础设施工程，在设计和建设过程中始终将节约能源作为一项重要的设计理念。

该资源化利用项目的建设，使建筑垃圾得到了有效的资源化利用，有效防治了二次污染，达到了节约能源的目的。

节能是我国经济和社会发展的一项长远战略方针，也是当前一项极为紧迫的任务。为推动全社会开展节能降耗，缓解能源瓶颈制约，建设节能型社会，促进经济社会可持续发展，实现全面建设小康社会的宏伟目标，该项目建设应实时坚持节能优先的方针，克服重开发、轻节约，重速度、轻效益的倾向。

14.1 相关标准

根据《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发展和改革委员会令第 44 号），本项目的合理用能标准及节能设计规范如下：

- （1）《中华人民共和国节约能源法》（主席令[2007]第 77 号）；
- （2）《节能中长期专项规划》（国家发改环资[2004]2505 号）；
- （3）《民用建筑节能条例》（国务院令第 530 号）；
- （4）《民用建筑节能管理规定》（建设部令第 143 号）；
- （5）《建设部关于贯彻〈国务院关于加强节能工作的决定〉的实施意见》（建科[2006]231 号）；
- （6）《中国节能技术政策大纲》（2006 修订版）；
- （7）《国务院关于加强节能工作的决定》（国务院令 28 号）；
- （8）《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）；
- （9）《外墙外保温工程技术规程》（JGJ144-2008）；
- （10）《建筑外窗保温性能分级及检测方法》（GB/T8484-2008）；
- （11）《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及其检测方法》（GB/T7106-2008）；
- （12）《工业建筑节能设计统一标准》（GB 51245-2017）。

14.2 耗能分析

主要耗能环节及工序为：

- （1）设备

建筑垃圾处理设备、除尘设备主要能耗为电耗；垃圾收集车、转运车辆及叉车主要能耗为油耗。

（2）建构筑物

建筑物通风、空调、照明等主要能耗为电耗。各车间冲洗地面主要是水耗。

14.3 能源构成及能耗计算

14.3.1 能源构成

本工程在垃圾收运生产过程中消耗的能源及耗能工质有电、水、柴油等。折算能源及耗能工质的折算（折算标准煤）系数见表 14-1。

表 14-1 耗能工质折算系数表

序号	名称	单位	折算系数	备注
1	电	tce/10 ³ kWh	0.1229	
2	水	tce/10 ³ t	0.0857	
3	中水	tce/10 ³ t	0.0343	
4	柴油	tce/t	1.4571	

14.3.2 能耗计算

能耗计算详见下表 14-2。

表 14-2 项目年能耗计算表

序号	主要能源及名称	计量	年需要量		
		单位	实物	折算系数（tce/单位）	折标准煤（t）
1	电	10 ³ kWh	6534.05	0.1229（当量值）	803.035
				0.318（等价值）	2077.828
2	柴油	t	87.74	1.4571	127.846
3	新水	10 ³ m ³	74.22	0.0857	6.361
4	项目年综合能源消费总量（tce）			当量值	937.242
				等价值	2212.035

14.4 节能技术和措施

14.4.1 工艺系统主要节能措施

本项目建设运营过程中使用的主要是电和水。电主要为设备、公有设施和生活用电。水主要是生活用水、设备清洗用水。为了贯彻执行节约能源，合理利用能源的方针，降

低能耗，提高经济效益，在建设运营过程中设计采取以下措施，达到节能的目的。

（1）工艺布置尽量紧凑，物流畅通，工艺流程合理。根据实际情况，选用技术先进成熟的处理工艺，同时取用合理参数，使机械设备能耗降至最低限度。污水及地面冲洗水分别自流导排至集水井集中抽排，节省能耗。

（2）工艺机械化设备选型上，选择高效、先进、节能产品。生产组织上、生产线采用长期连续生产的作业工作制度，可大大提高生产效率。根据实际情况，选用技术先进成熟的处理工艺，同时取用合理参数，使机械设备能耗降至最低限度。

（3）基础设施的水、电各用点均设有计量仪表，以利加强管理，控制能耗，杜绝浪费。

（4）选用先进的控制系统及仪表，对风机供风量通过 PLC 实行自动控制，合理调整工况，保证高效工作。

（5）选用无功功率自动补偿装置，合理选择变压器位置，使其处于负荷中心。

（6）在基础设施的物流设计中运用统筹学原理，力求精确，在确保正常运行的情况下，减少不必要的车辆运行里程，减少能源消耗。

14.4.2 电气系统主要节能措施

（1）站内所有机电设备均选用国家公布的节能产品。

（2）选用高效低损耗产品，变压器选用节能型变压器，降低长期运行费用。风机采用变频调速电机，可使风机在各种工况下经济、高效地运行，从而大大降低用电。

（3）供电系统根据负荷容量，供电距离及分布，用电设备特点等因素合理设计配电系统，做到系统尽量简单可靠，操作方便。变配电所应尽量靠近负荷中心，以缩短配电半径减少线路损耗。合理选择变压器的容量，以适应由于季节性造成的负荷变化时能够灵活投切变压器，实现经济运行减少由于轻载运行造成的不必要电能损耗。

（4）线路尽可能减少导线长度，尽量选用电阻率 ρ 较小的导线，如铜芯导线。增大导线截面积，对于较长的线路，在满足载流量，热稳定，保护配合及电压降要求的前提下，在选定线截面时加大一级线截面。这样增加的线路费用，由于节约能耗而减少了年运行费用，综合考虑节能经济时还是合算的。

（5）照明节能设计就是在保证不降低作业面视觉要求、不降低照明质量的前提下，力求减少照明系统中光能的损失，从而最大限度的利用光能，充分利用自然光；推广使用低能耗性能优的光源用电附件。所有气体照明灯具，均选用电子整流器整流，减少无

功损耗。采用节能灯具。

（6）供水管、供油管、其他物料的输送，固体废弃物的进料、产品的输出等都将设置必要的计量装置和仪表，进行自动化的计算机管理，达到合理的配料和生产，以最小的投入得到最大的产出。

（7）控制系统采用全计算机控制，减少设备及电能损失。

14.4.3 建筑节能

（1）节约能源；

（2）水循环利用：利用透水性铺装保持地下水资源平衡；

（3）亲水设施调节水气候；

（4）空气循环：利用自然通风、采光、遮阳和立体园艺使人充分接近自然，调节微气候；

（5）墙壁蓄热、防晒；屋顶隔热；屋面银粉保护层绝热；

（6）利用地方材料，可循环利用的材料。采用钢结构，压型钢板等可循环利用的材料；

（7）减少建筑物使用过程中的废物排放，利用生态环境的自然分解；

（8）节约土地，采用联合建筑，集约化使用土地。

14.4.4 给排水节能

（1）本项目生活用水优先采用市政管网直接供水，充分利用市政管网水压。

（2）热水采用可再生能源，低碳节能。加压泵采用变频调速水泵供水，节省能源。

（3）选用节水型卫生器具，公共卫生间采用感应式水龙头和感应式小便器冲洗阀及脚踏式/自闭式蹲便器冲洗阀。

（4）选用耐腐蚀、抗老化、耐久性能好的管材、管线、管件，既节省能源，又可避免污染水质。

（5）用水点处水压大于 0.2MPa 的配水支管处设置减压设施，且不小于用水器具最低的工作压力要求。

（6）水池、水箱溢流水位均设报警装置，防止进水管阀门故障时，水池、水箱长时间溢水。

（7）系统中的所有设备及材料都优先选用能耗少、效率高的产品，系统控制将按照经济、实用、可靠的原则设计。

（8）室外绿化浇洒等杂用水优先采用非传统水源，节约用水。

（9）室外埋地管道需采取严格防腐措施，并尽量采取柔性连接方式，有效避免管网漏损。室外管线需经过试水试压试验，保证管线处于正常工作压力状态，对于管上设置的仪表及阀门，需定期进行检修，避免产生漏损现象；根据实际地质状况设置管道基础，避免产生不均匀沉降，造成管道漏损。

14.4.5 暖通节能

（1）根据国家制定的相关节能规定进行设计，合理设置工艺厂房、办公用房及附属配套用房的空调温度及通风换气次数。

（2）直排通风用轴流风机均为低能耗产品，可以根据需求开启，节约能源。

（3）通风用风机均设置变频驱动装置，风机均为低能耗产品，以降低运行能耗。

（4）车间净化系统设计与系统相适应的经济运行和调节方式，根据粉尘浓度的变化及时调整风量降低风机的运行能耗，控制风速保持在经济流速范围内，在保证粉尘净化效果的前提下，保证各类设备在经济工况下运行，节约能耗。

15 劳动安全与卫生

15.1 编制依据

为贯彻执行建设项目中职业安全与卫生技术措施和设施，应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的三同时制度，遵照下列文件编制本工程的安全与卫生技术措施。

- (1) 劳动部第3号令《建设工程项目（工程）劳动安全卫生监察规定》；
- (2) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- (3) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）；
- (4) 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）；
- (5) 《机械工业职业安全卫生设计规范》（JB18-2000）；
- (6) 《中华人民共和国安全法》（2011年11月1日起实施）；
- (7) 《工作场所有害因素职业接触限值 物理因素》（GBZ2.2-2007）；
- (8) 《危险化学品建设项目安全许可实施办法》（安全监管总局令第8号）；
- (9) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5038-1999）；
- (10) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- (11) 《电气设备安全设计导则》（GB/T 25295-2010）；
- (12) 《机械设备防护罩安全要求》（GB8196-2003）；
- (13) 《水泥工业劳动安全、工业卫生设计规定》（JC10-97）；
- (14) 《中华人民共和国国家职业卫生标准》（GBZ/T192.1-2007）；
- (15) 《工业企业噪声控制设计规范》（GBJ87-1985）。

15.2 重要性

岳阳市中心城区建筑垃圾资源化处置项目是处理建筑垃圾的场所，在作业中有许多工房和机械与设备，若操作或防护措施不当会引起工房、机械设备破坏和人员的伤亡。此外，作业过程中产生大量的灰尘，因此岳阳市中心城区建筑垃圾资源化处置项目的安全卫生工作尤为重要，必须予以高度重视。

15.3 职业危害因素的分析

(1) 火灾爆炸

遇高温、明火、雷电可能引起火灾事故。

(2) 电气伤害

各种电气设备、电缆等，因故障、误操作、短路、雷击等原因均可引发人身触电伤害、设备损坏、仪表失灵、系统破坏等危险。

（3）机械伤害

生产过程中，高速旋转的电机、泵等，因防护不良或者无防护罩、防护屏，致使直接与人体接触时，会使人遭受机械伤害。

（4）坠落与物体打击

有一些设备外形高大，操作岗位、巡检通道等场所的活动空间有限，容易发生滑倒跌落、坠落事故。

小型机械零部件、各类工具，因不慎坠落，容易造成物体打击人体事故。

（5）噪声

破碎设备噪音较大。

综上所述，本工程中存在着粉尘、机械伤害、火灾、电气伤害、坠落及物体打击、烫伤、噪声等危险有害因素。

15.4 安全措施

15.4.1 消防措施

（1）车间火灾危险类别

根据《建筑设计防火规范》采用类比的方法确定各主要车间的火灾危险类别。

（2）车间耐火等级

配电间按Ⅰ级耐火等级设计，其他车间的耐火等级不低于Ⅱ级。

（3）防火设备及措施

在生产系统各有电气开关的位置均设置磷酸铵盐灭火器，且要求灭火等级不低于8B。各车间之间的距离应满足防火规范的要求，配电间等附属建筑内均设置磷酸铵盐灭火器。

15.4.2 安全措施

（1）噪声控制

噪声是本工程产生的主要危害因素之一，因此对噪声的防治以保护岗位工人为主，对噪声较大的设备做消声处理，达到《工业企业噪声控制设计规范》（GBJ87）的要求。另外在工艺流程和生产控制上提高其自动化程度，尽可能减少人工接触噪声的时间。

（2）防雷伤

根据建设场地的自然条件,本工程高度大于 15m 的生产车间建筑物采用设避雷带的防雷设施。

（3）防摔伤

车间内的工作平台四周临空部分按低于 10 米和高于等于 10 米,将设置 1.05 米和 1.2 米的防栏杆;车间内吊装孔设置活动盖板或者活动栏杆;因场地有限而设置的爬梯、楼梯均设置扶手;房顶若有检修的设备,房顶四周将设不低于 1.2 米的栏杆,以防不慎造成人员伤亡。

（4）防机伤、电伤、烫伤措施

生产设备的传动件及转动机构均设有保护罩以防机械伤害,在易发生机伤处设安全标志,在吊装孔周围及楼梯平台设置高于 1.1m 的防护栏及警示牌,以利安全生产。

为了确保电气设备的正常运行及操作工的安全,设计场所均设有接地装置。通过接地干线将它们连成接地网,其接地电阻不大于 4Ω 。

本工程凡是由车间控制室集中控制的电动机,在控制室设有正常和事故报警的声光信号,电动机启动前发出声光开车信号,机旁设带钥匙的按钮盒以保证机旁检修和单机试车的安全。非联锁控制的单台电动机,其控制保护设在机旁。

在夏季,做好防暑降温工作,设置通风设施,降低室内温度。

（5）防暑降温防寒防湿

对本工程生产车间内均采用有组织的自然通风及机械通风排除余热余湿,为了维护设备的正常运行并保证工作人员有一个良好的工作环境,在计量间处设空调装置。

（6）危化品安全

根据危险品的种类、特性,在车间等作业场所设置相应的监测、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、消毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防渗漏、防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备,并按照国家标准和国家有关规定进行维护、保养,保证符合安全运行要求,另外在生产、储存和使用场所应当设置通讯、报警装置,并保证在任何情况下处于正常适用状态。

危险化学品的包装物、容器,必须由省、自治区、直辖市人民政府经济贸易管理部门审查合格的专业生产企业定点生产,并经国务院质检部门认可的专业检测、检验机构检测、检验合格,方可使用。重复使用的危险化学品包装物、容器在使用前,应当进行检查,并作出记录;检查记录应当至少保存 2 年。

15.5 职业卫生及防护措施

应尽可能采取措施改善工人的劳动环境和劳动条件，保障工人的身体健康。

建筑垃圾资源化利用项目的卫生防护措施主要采取以下几条：

- （1）厂区内洒水降尘；
- （2）场区作业人员配备必要的劳保用品，包括工作服和防尘口罩等；
- （3）配置一定数量的消防灭火器及防雷装置等；
- （4）对场内作业人员定期进行体格检查和预防接种；
- （5）对职工进行安全教育和个人卫生教育；
- （6）检验安全卫生措施实施效果，建立安全档案，以便及时发现安全卫生的薄弱环节。

15.6 综合评价

本工程设计完全遵照这些规程规范进行，所采取的措施是全面的，可以使事故防范于未然，最大程度上杜绝事故发生的可能。

从国内已运行建材行业的劳动安全卫生统计资料分析，人身事故中机械伤害、高处坠落事故占多，而触电、爆炸事故也有发生，中毒事故极少。究其原因，主要是违章操作，缺乏检查，监督或者安全措施不全，以及设计上的缺陷。因此，设计上要为运行及检修创造条件。前文已就防止各类事故在设计上所采取的防范措施作了叙述，只要严格按照规程规范执行，预期可达到防止人身伤亡事故发生的效果。

火灾事故统计资料说明电气系统的防火是十分重要的。在设计中对易燃部位所采取的防火、防爆措施。尤其对于电缆着火等方面设计了完善的监测报警系统和消防设施，预期本工程在防火防爆方面能达到国内较高的水平。

由此可见，本项目劳动安全与工业卫生是能够达到国内较高的水平的。

16 项目管理

16.1 项目建设管理方案

本项目拟成立项目指挥部，下设以下组：

- （1）综合管理组：负责工程日常管理事务和项目申报工作。
- （2）工程管理组：负责工程建设方案审查和工程项目的管理。
- （3）财务组：负责工程建设资金的财务计划和资金管理。
- （4）合同管理组：负责工程合同管理、档案管理等。

建设管理工作的重点是：工程质量、工程进度和工程投资。

业主应做好项目的组织协调工作，确保项目按合同工期、投资、质量完成。工作范围包括：

- （1）编制建设管理计划、工程进度计划及资金计划、审查施工图纸是否满足设计文件和规范要求，以及投资方提出的一些特殊的功能和技术要求。
- （2）采用公开招标确定工程勘察、工程设计、工程监理，并签订合同。
- （3）采用国内公开招标确定工程承建商，签订施工合同。
- （4）审批承建商提交的施工组织设计、施工进度计划、施工方案、施工质量保证体系等技术文件，并检查落实。
- （5）检查承建商在工程施工合同过程中的技术规范，作好投资、进度、质量和合同管理工作。
- （6）检查工程所采用由投资方招标确定的供货商提供的主要设备和关键材料是否符合设计图纸和合同所规定的质量标准，并作好其它材料的招标采购工作。
- （7）作好资金管理，按月作好月底结算工程，报账提款工作，节约投资。
- （8）根据工程进度情况，审核承建商进度及付款申请，签发工程付款凭证、支付工程款。
- （9）组织竣工验收。
- （10）组织工程审计。
- （11）审查接收承建商及监理公司规整的技术业务资料，建立技术经济档案。

16.1.1 质量控制管理

- （1）建立质量管理体系，明确目标与职责；制定各项质量管理制制定各项质量管

理制；

（2）根据国务院颁布的《建设工程质量管理条例》，对整个工程的建设质量实施管理并负管理连带责任；

（3）督促各参建方建立和健全质量管理体系，审核、检查各参建方的质量保证体系的有效性、完整性，确保工程质量，并对其运作和持续改进状况进行检查；

（4）制定巡视制度，加强现场巡视，第一时间了解和收集现场情况，及时解决现场存在的问题；

（5）参与重要节点的中间验收，组织并主持工程竣工验收。发现质量问题，责成施工单位及时整改；

（6）按照项目划分分解制定各单位工程和分部、分项工程的质量控制目标，制定相应的质量保证措施，确保工程质量达到既定的目标；

（7）做好进场原材料、设备的质量检查，审核经监理单位审查的建设工程使用的原材料、半成品、成品和设备的数量和质量；

（8）审核监理单位提交的质量报告，审核设计、勘察公司等各参与方提交的工程质量验收文件；

（9）要求施工单位、监理单位每月向建设单位提交工程质量情况报告；及时汇报施工现场的情况；

（10）审批监理单位提供的监理规划和监理细则；

（11）督促检查监理单位对施工单位的施工组织设计方案进行审核，并进行批复；

（12）参与监理单位组织的图纸会审；

（13）根据有关规定，负责一般工程质量事故处理；对重大质量事故，应依据专业经验果断、及时上报质量监督部门；

（14）接受质量监督部门的检查，协调处理检查中遇到的问题；

（15）组织各方在建设期和质量保修期内进行回访，对工程缺陷及时维修和弥补。

16.1.2 进度控制管理

（1）根据工程特点、实施状况及过去类似工程积累的经验，根据施工单位上报的项目总进度计划及控制节点，提出计划控制目标，报上级批准后，作为项目开展的纲领性计划，指导所有工作的开展；

（2）按照建设单位制定的项目总工期要求，编制年度进度计划和分段工程进度计

划，报建设单位审批后，督促检查落实各阶段工程进度的实施情况；

（3）根据总进度计划，编制二级计划，包括设计出图计划、招标计划、采购计划、现场准备计划、施工计划等，并督促相关各方实施；

（4）严格按计划进行管理，对项目进度实施动态监控，一旦发现有进度脱节或延误，应及时查清原因，并采取相应的补救措施，确保在预定的总工期内按期完成；

（5）定期召开进度专题会议，督促各方按计划实施，出现偏差及时纠偏；

（6）协调设备供应公司的进退场时间及相应的施工周期；

（7）利用组织、经济、法律、技术等手段和措施，保证进度计划的如期完成；

（8）设立计划专员，根据建设单位要求每月向建设单位提供各项目工程部位完成情况报表、产值报告及建设动态等。督促各施工单位上报并审核各专业进度计划，及时向建设单位汇报施工现场的情况；

（9）做好各计划节点实际完成工期时间的详细记录，收集和保存有关工期资料；

（10）及时审核和处理有关公司提出的工期索赔事宜；

（11）审核承包商各项施工准备工作，检查施工现场状况，办理相关手续，组织施工临时供水、供电、接通通讯至工地现场，组织编写开工报告，办理开工手续，为施工单位提供施工条件。

16.1.3 项目实施组织

根据本工程的特点，工程严格按照国家有关建设项目程序及有关规定进行。项目建设单位应积极进行技术交流和准备工作，同时，做好建筑工程准备，保证项目顺利进行。

16.1.4 项目实施计划

本项目土建施工、设备安装按照 12 个月设置，安装完成后第二个月开始投产运行。

16.1.5 投资控制管理

投资管理主要从设计变更、招投标、合同、采购、索赔等方面入手，管理建设单位聘请的造价咨询机构对投资进行全面控制。主要工作如下：

（1）按照既定的工程投资控制目标进行投资控制，确保工程总投资不突破经评审批准的工程投资目标；

（2）依照建设单位的要求，管理造价咨询公司对工程总投资进行估算并对其审核，为建设单位提供准确决策依据；

（3）根据工程实际情况的变化对工程设计变更、现场签证的内容（如由于现场条

件的变化而应增加的技术措施、调整设计方案等）及时做出检查、评审，并提出书面审核意见或合理化建议，供建设单位参考决策；

（4）审核相关图纸，利用价值工程方法，组织协调设计单位，为建设单位提供优化建议；

（5）提供对招标文件、评价方法和标底或投标控制价的咨询意见；

（6）参与或组织召开与投资有关的工程会议；

（7）参与总承包、甲指分包、甲供材料、设备采购等经济合同的洽谈工作，提供有关询价服务；

（8）当索赔事项发生时，依据承发包合同，争取各方意见。及时处理各类索赔事宜，维护建设单位的利益；项目管理单位应实施严密的项目管理工作，尽可能避免索赔事件的发生；

（9）配合建设单位及时审核因设计变更、政策变更和现场签证等发生的费用，相应调整投资控制目标，并向建设单位提供投资控制动态分析报告。

16.1.6 安全控制管理

（1）按照政府及行业管理的有关规定，协助建设单位办理工程安全监督报批等有关手续；

（2）制定本项目的安全施工要求，并督促各有关公司认真贯彻、执行；

（3）明确施工单位的安全职责，负责督促指导施工单位做好安全生产施工，并督促检查安全生产施工目标、措施及其相关规章制度的制定和落实；

（4）协调施工总平面布置，合理分配交叉施工的时机和作业面，为各独立施工单位能够按时进场施工提供现场条件；

（5）对工地现场施工（生产）安全检查评分，通过日常管理，杜绝事故隐患；

（6）一旦发生意外事故，受托人应负责会同有关部门进行事故善后处理，查明原因，分清责任，及时制定和落实整改措施，并及时将事故调查情况书面上报建设单位，并提出事故处理意见供建设单位参考，并根据事故结果承担相应的管理责任；

（7）负责督促各公司加强安全培训教育，增强施工人员自我保护意识，负责建立安全施工监督网络，检查安全施工落实情况，建立健全安全施工保证体系；

（8）设置专业安全生产管理工程师，制定安全生产管理细则，每日对现场情况如实记录，保证现场施工满足安全生产的要求

- （9）落实政府主管部门的有关规定，督促各承包商与建设单位签订安全施工协议；
- （10）按照规定协助建设单位办好项目财产、人员等保险；
- （11）代表建设单位接受安全监督部门的检查，协调处理检查中遇到的问题。

16.1.7 合同控制管理

（1）根据工程特点，对整个合同架构进行策划，使系列合同形成有机整体，避免合同缺陷，便于投资、进度和质量目标的实现；

（2）提供完善的合同模本，撰写各类工程合同文件（包括：勘察合同、监理合同、施工合同及采购合同等），把如何有利于项目投资、进度、质量、组织协调等管理思想写入合同之中，使合同成为管理各参建公司的有力依据，确保工程顺利完成；

（3）通过合同管理保证质量、进度、造价目标，组织合同的谈判，协助签订合同，避免出现不利于建设单位的合同条款，维护建设单位的利益、协助建设单位最终审定合同文件；

（4）协助或代表建设单位履行合同义务和行使合同规定的相应权利；

（5）负责向有关公司解释合同条款；

（6）负责按合同规定对承包人或供应商的履约情况进行检查和督促；

（7）审核合同条款的修改和补充，修改意见须报建设单位批准；

（8）实行及时且严密的合同跟踪管理，严格控制各方的履约行为，出现违约情况及时处理；

（9）处理承包人和供应商索赔，主张和行使建设单位的索赔与反索赔；

（10）及时处理各种纠纷、争议和索赔事宜。

（11）为降低违约风险，过程中完成合同中规定的义务，若发生争议，则收集有利证据并参与合同纠纷的调解、仲裁、诉讼。

16.1.8 项目信息管理措施

信息是监理决策的依据、是各方单位之间关系的纽带、是监理工程师做好协调组织工作的重要媒介。信息管理是工程建设监理中的重要组成部份，是确保质量、进度、投资控制有效进行的有力手段。信息管理措施包括：

（1）建立计算机信息动态管理系统进行信息管理；

（2）通过建立完善的信息、档案管理制度进行信息管理；

（3）建立文件传递程序、搜集和整理制度进行信息管理；

（4）通过会议制度进行信息管理。

16.1.9 项目协调管理措施

项目工程协调管理由综合管理组负责。

协调工作是项目管理的重点，也是保证工程顺利实施的关键，在整个工程实施过程中，建设项目组织与各关联单位之间，建设项目组织内部各单位、各部门之间，专业与专业间、环节与环节间，以及建设项目与周围环境、其它市政建设工程间存在着相互联系、相互制约的关系和矛盾，特别是工期紧迫，需进行多头、平行作业的情况下尤为突出。因此，要取得一个建设项目的成功，就必须通过积极有效的组织协调、排除障碍、解决矛盾，以保证实现建设项目的各项预期目标。

（1）项目内部建立以项目经理为核心的调度协调体系，及时反馈上级建设单位、监理的意见和施工过程中出现的问题；

（2）建立与建设单位监理单位的协调配合体系，把建设单位期望的工期和工程质量作为核心，为建设单位建造一流的建筑产品，让建设单位满意，让社会满意。

（3）建立与外部有关单位的协调配合体系，特别是与质量、安全监督部的协调配合，与城管部门的协调配合及与周边居民的协调配合等。

16.1.10 资金控制管理

（1）项目建设要实行预算和招投标制度，议标的项目须报经主管部门批准，并签订建筑合同。以项目造价预算为基础，进行全面的项目资金预算，拟定项目进度表和资金需求时间表，编制项目开工报告；否则，不予拨付首付款；

（2）项目资金划拨流程。项目部计划员提出申请、项目部主任签字、财务总监签字、财务部门划拨款项。

（3）项目资金使用流程。项目单位经办人填制申请、项目负责人审核、财务总监签批、会计支付。

（4）项目资金专款专用，对所购工程物资实施明细核算。划拨资金仅用于该项目，不能挪作他用；对所购建筑材料、设备、工具等工程物资，由项目单位指定专人进行管理，分项目编制建筑材料、设备、工具等进销存明细表，并按月与财务进行核对。

（5）资金的核算与拨付管理。财务部门按项目进行明细核算，并根据进销存明细表确认累计施工成本和工程进度，并作为拨付工程款的依据。

（6）项目的变更。变更时，由项目单位组织对前期的项目预算、进度表和资金需

求时间表进行调整，并签订补充协议，否则财务部门不予拨付追加的工程款。

（7）项目的竣工验收与决算。项目竣工后二个月内，项目单位负责完成竣工验收和决算工作，并经审计部门予以决算审计，否则财务部门不得拨付最后一期工程款。

（8）质保金的支付。合同约定的质保期满后，由项目单位出具项目质量报告，内容包括：竣工验收情况、使用效果、有无质量问题、是否及时解决、有无遗留问题等，来确定是否支付质保金。

（9）项目资金管理的总结报告。项目完成后，财务部门对项目资金的管理与使用情况进行总结，出具项目资金专项报告，报主管部门阅示。

16.2 项目运行管理方案

16.2.1 项目运行管理模式

本项目运行实行厂长负责制，统一管理厂内一切事物。项目投入运行后，要积累运行经验，提高职工的素质，加强日常管理，建立垃圾收费制度，使建筑垃圾处理按市场机制进行工作。

16.2.2 生产班制与劳动定员

（1）生产班制

本厂生产岗位为一班制，全年生产天数 300 天；管理系统为单班制，全年生产天数为 300 天，实行国家法定休息日。

（2）劳动定员

劳动定员 56 人，其中生产人员 31 人，管理人员 25 人。

16.2.3 运行中的技术管理

（1）建立健全生产管理机构和规章制度，包括岗位人员责任制和安全操作规程。

（2）建立各建构筑物 and 设备的维护，保护工作和维护记录的存档。

16.2.4 人员培训

在建筑垃圾处理设备安装调试及试运行阶段需要在国内聘请技术专家咨询指导，并对有关管理人员和技术工人进行技术培训。组织参观考察国内其他城市相关处理设施，并初步掌握工艺设备的性能及操作规程。

本工程管理和技术人员，在试运行前到国内有建筑垃圾处理经验的城市参观、考察和学习。技术考察人员考察时间 1-2 周，生产工人学习培训时间为 1 个月。

17 工程招标及项目实施计划

17.1 概述

在工程建设项目的执行阶段以招标的方式选择承包人，是保证按照竞争的条件来采购工程的一种方式。通过项目法人与承包方签订明确双方权利义务的经济合同，将工程项目的实施过程纳入了法制化管理。

根据《中华人民共和国招标投标法》的规定，在我国境内进行下列工程建设项目，包括项目的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，必须进行招标：

- （1）大型基础建设、公用事业等关系社会公共利益、公共安全的项目；
- （2）全部或者部分使用国有资金投资或者国家融资的项目；
- （3）使用国际组织或者外国政府贷款、援助资金的项目。

本章内容将重点就建筑、安装、监理以及重要设备、材料等采购活动进行招标内容的阐述。

17.2 招标范围

17.2.1 招标依据

本项目招标工作需遵循以下法律、法规的要求：

- （1）《中华人民共和国招标投标法》（中华人民共和国主席令第二十一号）；
- （2）《工程建设项目招标范围和规模标准规定》（国家计委令第3号）；
- （3）《评标委员会和评标方法暂行规定》（国家计委等7部委12号令）；
- （4）《工程建设项目自行招标试行办法》（中华人民共和国国家发展计划委员会令第5号）。

17.2.2 招标范围

本工程所涉及的工程种类比较多，且有其固有特点，故本工程中建筑、安装、监理以及重要设备、材料等采购活动招标范围的确定与划分，将结合工程类型特点、工种配合及特殊性等进行。

招标的范围包括：

- （1）建设项目的勘察设计招标；

- （2）施工监理招标；
- （3）施工企业选择招标；
- （4）设备、材料招标。

鉴于项目法人单位目前尚（有可能）不具备自行招标所具备的编制招标文件和组织评标的能力，该项目招投标活动，全部委托给有资质的招标代理机构办理。

17.3 招标程序

17.3.1 投标、开标、评标和中标程序

根据建设规模和建设要求，在招投标过程中必须遵守如下程序：

- （1）项目经上级部门批复同意后，项目承办单位在指定的媒体上发布招标公告。
- （2）在招标文件开始发出之日起 30 日内，具有承担投标项目能力的法人或者其它组织都可以投标。投标人少于 3 个时，应当重新进行招标。投标文件应当对招标文件提出的实质性要求和条件做出响应，招标项目属于勘察设计、建筑施工、监理的，招标文件的内容还包括拟派出的项目负责人与主要技术人员的简历、业绩和拟用以完成招标项目的机械设备。
- （3）开标时委托招标代理单位主持，邀请所有投标人参加，由招标人委托公正机构检查并公证。投标人的投标应符合下列条件之一：能够最大限度的满足招标文件中规定的各项综合评价标准或者能够满足招标文件的实质性要求，并且经评审的价格合理。
- （4）评标按照《中华人民共和国招标投标法》的规定和程序进行。
- （5）中标人确定后，招标人向中标人发出中标通知书，该通知书具有法律效力，若中标人放弃中标项目，应当承担法律责任。自中标通知书发出 30 日之内，按照招标文件，项目承办单位和中标人签订书面合同，同时，中标人不得向他人转让中标项目，不得将中标项目肢解后分别向他人转让。

17.3.2 评标委员会的人员组成和资质要求

项目全部采用公开招标的方式，因此，在招投标过程中，为保证项目的公开，对评标委员会的组成和资质有如下要求：

- （1）评标委员会人员组成

评标委员会由项目承办单位的代表和有关技术、经济等方面的专家组成。根据本方案在项目开标当天从市发改委专家库中随机抽取。评标委员会主任由资深的专家担任，评标委员会采用单数制，但最低不少于 5 人，并且技术、经济等方面的专家不得少于成

员总数的三分之二；评标委员会要严格按照招标文件确定的评标标准和方法，对投标文件进行评审和比较。

（2）评标委员会成员的资格要求

评委会成员职称要求在副高（副教授）级以上，从事本专业至少在 8 年以上，对工程项目有较深入的研究，并且职业道德良好，与投标单位无任何利害关系。评标委员会成员应当客观公正的履行职务，遵守职业道德，对所提出的评审意见承担个人责任。

17.4 招标建议

招标的工作范围即指招标文件中约定承包方完成的工作内容，工作内容可以由一个承包方完成包括可行性研究、勘察设计、施工、试运行等全部工程内容，也可以由不同的承包方完成其中的一项或几项工程内容。前者称为工程项目的建设全过程总承包或“交钥匙工程承包”，简称总承包；后者称为单项工作内容承包。

何种发包方式最适合项目的目标，取决于项目的性质和复杂程度，投资来源、业主的技术和管理能力。

根据《建设项目可行性研究报告增加招标内容以及核准招标事项暂行规定》（2001 年 6 月 18 日发布的第 9 号国家计委令）和《中华人民共和国招标投标法》的规定，结合本工程项目的性质和建设情况，为了加快工程进度和保证工程质量，针对本工程工期紧张的特点，本工程暂建议采用勘察设计采购及施工总承包（EPC）方式。

本拟建工程在有关职能部门的监督下，公开、公正、公平地进行编标、招标、投标等一系列招标活动，其在操作上应符合国家有关招标、投标的具体规定，在时间上需满足建设方的进度要求。

招标方式可分为公开招标、邀请招标和议标三大类型。本工程招标方式均为公开招标。

表 17-1 招标基本情况表

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘察、测量	√			√	√		
初步设计	√			√	√		
EPC	√			√	√		
监理	√			√	√		
其它		√		√	√		
情况说明：							
<div style="text-align: right;"> 建设单位盖章： 年 月 日 </div>							

17.5 项目实施进度计划

本工程严格按照国家有关建设项目程序进行，项目方案设计批复后，项目建设单位应积极进行技术交流和准备工作，及时开展工程初步设计工作，同时，做好建筑工程准备，保证项目的顺利实施。

本方案设计列出项目实施初步计划安排，供有关单位参考，最终实施计划将由项目执行单位根据工程进度要求确定。

实施计划将由项目执行单位根据工程进度要求确定。

本工程严格按照国家有关建设项目程序进行，可行性研究报批立项后，项目建设单位应积极进行技术交流和准备工作，及时开展工程初步设计工作，同时做好土建工程准备，保证项目的顺利实施。

本可行性研究报告列出项目实施初步计划安排，供参阅，最终实施计划将由项目执行单位根据工程进度要求确定。工程进度计划见表 17-2。

表 17-2 项目实施计划节点表

序号	节点	时间
1	初步设计	2026 年 1 月~4 月
2	初步设计评审及批复	2026 年 5 月
3	环境影响评估报审及批复	2026 年 4 月~5 月
4	项目 EPC 招标	2026 年 5 月

5	设备招标	2026 年 6 月
6	施工图设计	2026 年 6 月~7 月
7	施工图审查	2026 年 7 月
8	取得施工许可证	2026 年 7 月
9	土建施工	2026 年 8 月~11 月
10	设备安装	2026 年 10 月~11 月
11	设备调试	2026 年 11 月
12	协同试运行	2026 年 12 月
13	项目验收	2026 年 12 月

18 工程效益分析

18.1 环境效益分析

岳阳市中心城区建筑垃圾资源化处置项目的建设将完善岳阳市中心城区建筑垃圾的处置现状，对建筑垃圾进行有效的资源化、减量化、无害化处理；满足固体废弃物分类处理处置工作的同时还响应了国家集约节约用地政策，节约土地资源。

本项目年处理装修垃圾 20 万吨，工程/拆除垃圾 30 万吨，得到再生骨料 37.53 万吨/年、废旧金属 0.25 万吨/年、可燃物 8.09 万吨/年及外运填埋处置废料 4.13 万吨/年。其中，再生骨料及废旧金属可资源化利用，可燃物外运焚烧，废料外运填埋，资源化利用率超 90%。依据国内典型项目实测与行业方法学，1 吨建筑垃圾资源化的碳减排量可按 0.05 tCO₂e 计，年度碳减排 2.5 万 tCO₂e。

18.2 经济影响分析

本项目属于城市兜底性市政基础设施，以服务于社会为主要目的，同时又是改善环境的必要条件，其对国民经济的贡献主要表现为外部效果，所产生的效益除部分经济效益可以定量计算外，大部分则表现为难以量化的环境效益和社会效益，因此，应从系统观点出发，与人民生活水准的提高和健康条件的改善，与工业农业生产的加速发展等宏观效益结合在一起来评价。

市政基础设施的投资效益具有以下三个特点：第一，间接性，市政基础设施投资所带来的效益，往往致使其他部门生产效率的提高和损失的减少，所以，投资的直接收益率低。第二，隐蔽性，环境卫生设施投资的主要效果是保证生产、方便生活和防治环境污染，因此，其所得是人们不容易觉察到的“无形”形补偿。第三，分散性，环境污染的危害涉及社会各方面，包括生产、生活、景观、人体健康，因此，环境卫生设施投资效益基本上是间接的经济效果。

尽管市政基础项目工程并不直接产生经济效益，但项目的实施将使岳阳市的发展不受环境的制约，把社会经济发展与环境保护目标协调好，将给岳阳市经济带来巨大的益处。主要表现在以下几个方面：

（1）项目的建设对促进地区的经济发展和环境保护起着重要的作用本项目符合国家和地方相关产业政策，该项目建设属于国家目前鼓励项目，符合产业结构调整要求。项目建成投产后，将产生积极的社会效益、环境效益和较大的经济效益。

该项目的建设，以“减量化、无害化、资源化”为原则，既符合可持续发展理念的经济增长模式。同时，将有效地解决地区日益显著的固体废物的处理处置问题，对改善地区的生态环境和投资环境、提高人们的生活质量有着重要的意义。

（2）将完善地区产业布局

本项目属于环境治理工程，受益的是当地居民，从长远来说全社区人民以及子孙后代均受益无穷。将地区所产生的建筑垃圾，在政府有关政策的支持和督导下，进行集中处理处置，可以进一步控制污染源的扩散，从根本上达到治理环境的目的。

（3）对国家可持续发展战略具有促进作用

实施可持续发展战略已成为我国国民经济和社会发展的基本指导方针。实施可持续发展战略的一个重要途径，就是把资源综合利用与环境保护相结合。本项目实施后，提供了当地河道的有效处理处置基地，为发展当地经济和税收可以起到良好的作用。

（4）为当地带来新的利润增长点，促进当地就业

项目的落户，带动了周围地区交通运输业、第三产业等行业的发展。另外，企业的建立，为所在地区的村民提供了一定的就业机会，解决了部分劳动力的就业问题，提高了这些就业人员的经济收入。并且为当地的财政收入做出了一定的贡献，增强了当地经济实力。同时，项目的建设为吸引外来投资提供了一个良好的环保基础设施保障，改善了当地和周围地区的投资环境，有利于吸引外来投资。

18.3 社会影响分析

（1）带动环保产业发展，改善投资环境

本项目的建设，可实现建筑垃圾的减量、高效收运和资源化利用，减少建筑垃圾对环境的影响，进而提升城市环境品质，促进两型社会建设。本项目建成后将吸引各地政府部门、投资商参观考察，在带动国内环保产业发展的同时，进一步改善岳阳市投资环境，增强招商引资能力。

本项目的建设，以建筑垃圾处理处置、综合利用为主业。从这个意义上说，企业的运营对于岳阳市实施循环经济战略，控制固体废物的危害，保护环境、保障人民身体健康等方面都具有重大的意义。本项目从企业本身的属性看，它属于环境保护产业，是循环经济理念的实践者。它的建立对于岳阳市环境保护和污染治理事业无疑具有积极的意义。其对于全社会所做出的贡献则不仅仅体现在经济效益更体现在巨大的社会效益和环境效益上。

（2）带动就业

本项目提供了 56 个工作岗位，岗位所需人员将从项目实施所在地的人才市场中选用，直接地缓解了项目所在地就业与再就业问题。

同时，项目筹建期间所需的施工人员、工程服务机构等全部由项目所在地的农民工和施工企业承担，间接地促进了当地经济的发展，推动了项目所在地服务业、建筑业等行业的快速发展。

（3）提升公众认知度

建设岳阳市中心城区建筑垃圾资源化处置项目，构建居民垃圾投放前端、收集转运中端和资源化处理利用末端相衔接的“全过程”、“全链条”的智慧型垃圾收运处理体系，形成高效精细化的管理系统。将本项目与其他市政基础设施项目集中布置，有利于面向公众进行展示、宣传和教育，能够提升公众认知度，形成一定的社会影响力。

19 结论与建议

19.1 结论

19.1.1 建设场址

项目建设位于岳阳市岳阳经济技术开发区金凤桥南路与大王庙路交汇处，临近 107 国道（长康路），地处大王庙路北侧及湖南源生科技有限公司东侧地块。红线内项目用地面积 40637.644m²。本工程厂址与规划相符，供电条件、给排水条件以及道路交通条件较为便利，项目建成后对周边环境影响较小，符合项目选址要求。

19.1.2 建设规模

本项目处理装修垃圾 20 万吨/年，工程/拆除垃圾 30 万吨/年，并设置再生流态回填材料生产线 1 条（5 万方/年）。

19.1.3 建设内容

项目分期建设，本次工程建设内容包括生活楼、雨水调蓄池、建筑垃圾处理车间、地磅、洗轮机(含沉淀池)、成品门岗及公用工程等。

19.1.4 主体工艺选择

建筑垃圾处理工艺采用“破碎+筛分+资源化”的主体工艺路线，以生产再生骨料等循环资源化产品为主，部分骨料进一步资源化制备再生砖，其余可直接外售至其他建材企业；可用渣土制再生流态回填材料外售；对于分选出的有利用价值的金属材料进行外售，对于分选出的可燃物根据其品质好坏分别处置，品质较好的木材、木屑等可燃物等打包外售，品质较差的纺织、轻质物等可燃物需要外运至焚烧厂焚烧处置，对于无利用价值的建筑废料如渣土、灰土等主要考虑场地回填及填埋消纳处置。

19.1.5 工程投资

项目工程总投资 9741.85 万元，其中：工程费用 6793.50 万元，工程建设其他费用 2625.76 万元，预备费 73.59 万元，专项费用 107.00 万元，建设期利息 77.00 万元，铺底流动资金 65.00 万元。项目资金来源为 4400.00 万元银行贷款，其余资金企业自筹。

19.2 建议

（1）本项目属于市政基础项目，具有明显的环境效益和社会效益。但本项目自身

财务生存能力较弱，内部收益率较低，投资回收期长。此类公益性项目，虽然靠资源化处理能回收部分投资，但项目运行经费仍有较大缺口。因此，需与政府相关部门对接，积极向上争取生态环境类、基础设施类补助资金；考虑适当的征收处置费及政府补贴，方能使项目维持正常运行。

（2）进一步加强建筑垃圾规范化收运处理的监督管理，对建筑垃圾等各类建筑垃圾分类管理，分质利用。

（3）根据国家土地管理及审批程序和要求，着手办理项目规划用地相关手续。

（4）尽快开展项目的环评报告编制工作，以确定各项污染物的排放标准。

（5）项目单位与各级政府及相关部门应进一步做好公众参与工作，设置并畅通沟通渠道，及时将项目情况向各级政府、企事业单位和群众进行通报，随时听取和收集公众对拟建项目的意见，充分理解公众对生产、生活条件改变的担心，及时进行沟通 and 解释，积极妥善地处理好各类公众意见，避免有关纠纷事件发生。

（6）项目单位应尽快落实项目建设资金，严防资金链断裂。

（7）为了项目的尽快完成，在项目立项后，建议建设方尽快开展地质勘察、工艺、设备、项目考察等工作，解决工程设计的基础资料，保证项目的下步工作顺利开展。

20 主要设备及材料清单

表 20-1 工艺部分主要设备及材料清单

序号	设备名称	主要技术参数	单位	数量	备注
一	总图				
1	称重计量系统	50t, 3.0kW	套	2	
2	洗轮机	15kW	套	1	
二	建筑垃圾处理车间				
(一)	工程/拆除垃圾处置线		套	1	
1	振动给料机	Q=100t/h, 入料粒径 0-500mm	台	1	
2	颚式破碎机	Q=100t/h, 入料粒径 0-500mm, 出料粒径 0-150mm	台	1	
3	一破出料链板机	处理量 Q=100t/h, B=1000mm, L=19m, $\alpha=0-30^\circ$, $v=0.3\text{m/s}$	台	1	
4	一级分级筛入料皮带机	Q=100t/h, B=1000mm, L=35m, $a=17^\circ$, $v=1.25\text{m/s}$	台	1	
5	1#除铁器	用于一级分级筛入料带式输送机 B=1000mm	台	1	
6	一级分级筛	Q=100t/h, 筛孔 25/60mm, 筛分效率>85%	台	1	
7	振动给料机	处理量 $Q_{\max}=60\text{t/h}$, 最大入料粒度 200mm	台	1	
8	2#除铁器	用于人工手选带 B=1200mm	台	1	
9	人工分选皮带	Q=50t/h, B=1200mm, L=11.5m, $a=0^\circ$, $v=0.2-1.0\text{m/s}$	台	1	
10	大块料转载皮带机	Q=50t/h, B=800mm, L=14m, $a=9^\circ$, $v=1.25\text{m/s}$	台	1	
11	振动风选入料皮带	Q=50t/h, B=800mm, L=11m, $a=16^\circ$, $v=1.25\text{m/s}$	台	1	
12	振动风选机	Q=50t/h, 分选效率>85%, 入料粒径 30-60mm	台	1	
13	反击破入料皮带	Q=100t/h, B=1000mm, L=35m, $a=0-7-13^\circ$, $v=1.25\text{m/s}$	台	1	
14	二级破碎机	1110 反击破, Q=100t/h, 出料 0-40mm,	台	1	

		破碎效率>80%			
15	反击破出料皮带机 1	Qe=100t/h, B=800mm, Ls=9.9m, $\alpha=16^\circ$, 入料粒度 0-31.5mm, v=1.25m/s	台	1	
16	3#除铁器	用于反击破出料皮带机, 适用带宽 B=800mm	台	1	
17	产品分级筛入料皮带 机	Qe=100t/h, B=800mm, Ls=47m, $\alpha=17-0^\circ$, 入料粒度 0-40mm, v=1.25m/s	台	1	
18	产品分级筛	Qe=130t/h, 入料粒度 0-31.5mm, 筛孔 5/10/31.5mm, 筛分效率 $\geq 90\%$	台	1	
19	0-5mm 骨料输送皮带 机	Qe=30t/h, B=650mm, 入料粒度 0-5mm, Ls=16m, $\alpha=18^\circ$, v=1.25m/s	台	1	
20	10-31.5mm 骨料转载皮 带机 1	Qe=45t/h, B=650mm, 入料粒度 10-31.5mm, Ls=8.6m, $\alpha=16^\circ$, v=1.25m/s	台	1	
21	10-31.5mm 骨料转载皮 带机 2	Qe=45t/h, B=650mm, 入料粒度 10-31.5mm, Ls=23m, $\alpha=16^\circ$, v=1.25m/s	台	1	
22	31.5-40mm 骨料转载皮 带机	Qe=40t/h, B=650mm, 入料粒度 31.5-40mm, Ls=10m, $\alpha=13^\circ$, v=1.25m/s	台	1	
23	5-10mm 骨料转载皮带 机	Qe=30t/h, B=650mm, 入料粒度 5-10mm, Ls=10m, $\alpha=13^\circ$, v=1.25m/s	台	1	
24	5-10mm 骨料输送皮带 机	Qe=30t/h, B=650mm, 入料粒度 0-5mm, Ls=16m, $\alpha=18^\circ$, v=1.25m/s	台	1	
25	还原土输送皮带机	Q=40t/h, 入料粒度 0-25mm, B=650mm, L=15m, $\alpha=12^\circ$, v=1.25m/s	台	1	
(二)	装修垃圾处置线		套	1	
1	1#破碎机	Q=60t/h, 入料粒径 0-600mm, 出料粒径 0-150mm, N=55+37kW	台	1	
2	上料链板机	Q=60t/h, B=1200mm, L=18m, N=45kW	台	1	
3	上料皮带	Q=60t/h, B=1000mm, L=24m, N=18.5kW, 带皮带秤	台	1	
4	1#筛分机	Q=60t/h, 筛孔 20/100mm, 筛分效 率 $>85\%$, N=15kW, 变频	台	1	
5	1#人工分选皮带	Q=15t/h, B=1000mm, L=14m, N=7.5kW	台	1	
6	1#除铁器	永磁自卸除铁器, 磁场强度 1200GS,	台	1	

		N=4kW			
7	大块转载皮带	Q=15t/h, B=800mm, L=22m, N=7.5kW, 带皮带秤	台	1	
8	大块出料皮带	Q=15t/h, B=800mm, L=47m, 正反转, N=18.5kW	台	1	
9	1#筛分筛中皮带	Q=50t/h, B=650mm, L=21m, N=7.5kW	台	1	
10	2#破碎机	反击破, Q=50t/h, 出料 0-40mm, 破碎效率>80%, N=110kW	台	1	
11	2#破碎机液压站	容积 30L, 5.6L/min, N=3kW, 380V, 手动一路	台	1	
12	2#破碎机润滑站	容积 25L, 1.9L/min, N=0.55kW, 380V	台	1	
13	2#破碎出料皮带	Q=50t/h, B=650mm, L=26m, N=7.5kW	台	1	
14	2#筛分机	Q=50t/h, 筛孔 31.5/10mm, 筛分效率>90%, N=15kW	台	1	
15	2#筛分筛上皮带	Q=18t/h, B=650mm, L=15m, N=7.5kW, 带皮带秤, 变频	台	1	
16	轻质杂物分离机	分选出轻质杂物, Q=18t/h, N=7.5kW, 带皮带秤, 变频	套	1	
17	轻质杂物分离机风扇	N=0.04kW	台	1	
18	轻质杂物分离机卸料器	N=4kW	台	2	
19	2#人工分选皮带	Q=18t/h, B=1000mm, L=21m, N=7.5kW, 380V, 变频	台	1	
20	2#除铁器	永磁自卸除铁器, 磁场强度 1200GS, N=4kW	台	1	
21	2#筛分筛中皮带	Q=20t/h, B=650mm, L=11m, 机头无锈钢, N=7.5kW	台	1	
22	3#除铁器	永磁自卸除铁器, 磁场强度 1200GS, N=3kW	台	1	
23	多质体入料皮带	Q=20t/h, B=650mm, L=29m, N=7.5kW	台	1	
24	双螺旋定量给料机	Q=20t/h, N=15kW, 变频	台	1	
25	多质体比重精选机	Q=20t/h, 出料含杂率<0.5%, N=7.5kW	套	1	
26	7-31.5mm 转载皮带	Q=20t/h, B=650mm, L=14m, N=7.5kW	台	1	

27	7-31.5mm 出料皮带	Q=20t/h, B=650mm, L=16m, N=7.5kW, 带皮带秤, 变频	台	1	
28	多质体轻物质皮带	Q=8t/h, B=650mm, L=38m, N=7.5kW	台	1	
29	3#破碎机	Q=8t/h, 出料 0-10mm, 破碎效率>95%, N=45kW×2	台	1	
30	3#筛分机	Q=8t/h, 筛孔 10mm, 筛分效率>85%, N=5.5kW, 变频	台	1	
31	3#筛分筛下皮带	Q=8t/h, B=650mm, L=20m, N=7.5kW	台	1	
32	0-10mm 转载皮带	Q=10t/h, B=650mm, L=24m, N=7.5kW	台	1	
33	0-10mm 出料皮带	Q=10t/h, B=650mm, L=20m, N=7.5kW, 带皮带秤, 变频	台	1	
34	0-20mm 灰土出料皮带	Q=15t/h, B=650mm, L=15m, N=11kW, 带皮带秤, 变频	台	1	
35	杂物提升皮带 1#	Q=1t/h, B=1000mm, L=18m, N=7.5kW	台	1	
36	杂物提升皮带 2#	Q=1t/h, B=1000mm, L=10m, N=7.5kW	台	1	
37	试验室	尺寸 BLH: 8×16×4m	套	1	
38	人工分拣房（装修）	冷暖, 2 匹, N=2kW, 220V	台	3	
(三)	再生流态回填料线		套	1	
1	粉煤灰料仓		套	1	
2	粉煤灰称重皮带机	B=1000mm	台	1	
3	还原土仓		套	2	
4	还原土称重皮带机	B=1000mm	台	2	
5	皮带输送机	B=1000mm, $\alpha=20^\circ$, $v=2.5\text{m/s}$, $Q=550\text{t/h}$	台	1	
6	立式水泥筒仓	100t、仓顶除尘器, 破拱装置、料位计	台	2	
7	仓顶除尘器	除尘器风机功率 $P=1.5\text{KW}$, 电压 380V; 脉冲阀, 配 AC24V 电磁阀, 电磁阀配 12mm 快速接头	台	2	
8	螺旋输送机	$Q>60\text{t/h}$, $\phi 273\text{mm}$, $L=7\text{m}$, 配套出料口软连接	套	2	
9	水泥称重料斗	1m^3	个	1	
10	搅拌机	3 方、180 型; 生产能力 $90\text{m}^3/\text{h}$	台	1	
11	供水系统	水箱 $V=8\text{m}^3$, 电磁流量计 DN100 220V 0.5 级, PE 管 DN100	套	1	

12	水泵	电压 380V，功率 P=15KW，流量 Q=130m ³ /h，扬程 H=24m	台	1	
13	压缩空气系统	气路及元器件；PU 管三通 12mm，PU 管 12×8	套	1	
14	配电、控制系统	整条系统控制，含控制柜、电脑、密封房	套	1	
15	监控系统	搅拌楼内部和卸料点以及上料仓处设置监控	套	1	
16	照明系统	搅拌楼内部和卸料点以及上料仓处设置照明	套	1	
17	语音功放	控制室设置话筒，搅拌楼卸料点设置喇叭	套	1	
四	环保工程系统				
(一)	工程/拆除垃圾处置线除尘系统		套	1	
1	反击破除尘器	处理风量 Q=9360m ³ /h	台	1	
2	环境除尘器	处理风量 Q=20000m ³ /h	台	1	
3	旋风除尘器	处理风量 Q=500m ³ /min	台	1	
4	风选设备除尘器	处理风量 Q=28800m ³ /h	台	1	
5	压缩空气系统	Q=13m ³ /min，P=0.8Mpa	套	1	
6	喷雾抑尘系统	设置于原料存储区以及骨料存储区顶部，面积约 8000m ²	套	1	
(二)	装修垃圾处置线除尘系统		套	1	
1	多质体旋风除尘器	处理风量 60000m ³ /h	台	1	
2	多质体布袋除尘器	处理风量 60000m ³ /h	台	1	
3	2#破碎布袋除尘器	处理风量 10000m ³ /h	台	1	
4	环境布袋除尘器	处理风量 20000m ³ /h	台	1	

表 20-2 给排水部分主要设备及材料清单

序号	设备名称	主要技术参数	单位	数量	备注
一	总图				
(一)	生产生活给水管道				
1	PE 给水管	DN150，PN1.0MPa	米	150	生活生产用
2	PE 给水管	DN100，PN1.0MPa	米	70	生活生产用

3	PE 给水管	DN80, PN1.0MPa	米	5	生活生产用
4	PE 给水管	DN65, PN1.0MPa	米	120	生活生产用
5	手动闸阀	DN150, PN1.0MPa, 球墨铸铁	套	2	
6	混凝土阀门井	1300×1300mm, 钢筋混凝土	座	1	地面操作型, 详 07MS101-2
7	带锁手动闸阀	DN150, PN1.0MPa, 球墨铸铁	个	2	水表前后配套安装
8	手动明杆闸阀	DN150, PN1.0MPa, 球墨铸铁	个	2	
9	远传智能水表	DN100, PN1.0MPa	个	1	地上马鞍式安装, 配套 304 不锈钢表箱
10	倒流防止器	DN150, PN1.0MPa	个	2	水表后配套安装
11	市政给水接驳口	DN150	个	1	
12	接驳口红线外 PE 给水管	DN150, PN1.0MPa	米	30	
(二)	室外消防给水管道				
1	钢丝网骨架 PE 管	DN150, PN1.0MPa	米	700	
2	钢丝网骨架 PE 管	DN100, PN1.0MPa	米	0	
3	室外地上式消火栓	DN100, PN1.0MPa	套	7	详图集 13S201
4	带锁手动闸阀	DN150, PN1.0MPa	个	2	水表前后配套安装
5	手动闸阀	DN150, PN1.0MPa	套	10	
6	手动闸阀	DN100, PN1.0MPa	套	2	
7	混凝土阀门井	1300×1300mm	座	13	地面操作型, 详 07MS101-2
8	远传智能水表	DN150, PN1.0MPa	个	1	地上马鞍式安装, 配套 304 不

					锈钢表箱
9	倒流防止器	DN150, PN1.0MPa	个	1	水表后配套安装
10	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC4	具	4	
(二)	道路冲洗给水管道				
1	给水 PE 管	DN80, PN1.0MPa	米	240	冲洗场地
2	给水 PE 管	DN65, PN1.0MPa	米	120	冲洗场地
3	给水 PE 管	DN40, PN1.0MPa	米	120	冲洗场地
4	给水 PE 管	DN40, PN1.0MPa	米	120	冲洗场地
5	成品塑料阀门箱	1000×650×450	个	6	
6	快速取水阀		个	12	
7	水表组	DN80, PN1.0MPa	套	1	含水表及前后闸阀, 倒流防止器, Y 型过滤器
(三)	雨水管道				
1	钢筋混凝土检查井	φ1000, 钢筋混凝土	座	60	详 20S515, 第 29, 32 页
2	钢筋混凝土检查井	φ1250, 钢筋混凝土	座	6	详 20S515, 第 29, 32 页
3	混凝土模块式雨水口	400×700, 单篦	座	60	详 16S518-P31
4	雨水口连接管	DN200, SN10, HDPE	米	360	
5	HDPE 双壁波纹管	DN300, SN10, HDPE	米	360	
6	HDPE 双壁波纹管	DN400, SN10, HDPE	米	680	
7	HDPE 双壁波纹管	DN500, SN10, HDPE	米	180	
8	HDPE 双壁波纹管	DN600, SN10, HDPE	米	102	
9	HDPE 双壁波纹管	DN800, SN10, HDPE	米	150	
10	流量型雨水分流井	1400×1400mm, 钢筋混凝土	座	2	详 17S705, 第 48 页, 不含弃流

					装置
11	雨水调蓄池	有效容积 330m ³ , PP 模块	座	1	
12	压力雨水管	DN100, PN6.0, 承压 HDPE 管 实壁管	米	50	
13	玻璃钢清水池	有效容积 100m ³ , 玻璃钢	座	1	
14	雨水处理地埋式一体机	含过滤、消毒设备, 处理量 50m ³ /h	套	1	雨水处理与回 用装置
15	雨水回用泵	Q=20m ³ /h, H=30m, N=3.0kW	台	2	一用一备
(四)	生活污水管道				
1	钢筋混凝土检查井	φ1000, 钢筋混凝土	座	20	详 20S515, 第 30, 33 页
2	HDPE 双壁波纹管	DN200, SN10, HDPE	米	40	
3	HDPE 双壁波纹管	DN300, SN10, HDPE	米	320	
4	钢筋混凝土化粪池 5#	有效容积 12 方, 4800mm×2100mm×2350mm(深)	座	1	详 22S701, 按有 覆土过汽车型
5	压力污废水管	DN80, PN6.0, 承压 HDPE 管实 壁管	米	20	
6	压力污废水管	DN100, PN6.0, 承压 HDPE 管 实壁管	米	20	
7	隔油池	GY-2, 3200mm×1600mm ×2150mm(深), 钢筋混凝土	座	1	有效容积 3.2m ³ , 23S519, 池顶覆土按 0.5m 计
8	手动闸阀	DN100, PN1.0MPa, 球墨铸铁	套	1	地面操作型, 详 07MS101-2, 页 66
9	混凝土阀门井	1300×1300mm, 钢筋混凝土	座	1	地面操作型, 详 07MS101-2
二	生活楼				
(一)	生活楼给水工程				
1	真空管太阳能集热器	单块集热面积 4m ²	块	8	

2	不锈钢生活热水承压水罐	不锈钢, ϕ (直径) \times H (高) =1m \times 1.5m	座	2	
3	空气源热泵	单台额定功率 2.53kW, 最大输入功率 3.84kW, 制热功率 11kW, 电压 380V, 额定产水量 0.236m ³ /h, 循环水量 1.89m ³ /h	台	2	
4	热水回水泵	Q=5m ³ /h H=10m N=0.75kW	台	2	
5	太阳能热水循环泵	Q=5m ³ /h H=10m N=0.75kW	台	2	
6	空气源热泵循环泵	Q=5m ³ /h H=10m N=0.75kW	台	2	
7	银离子消毒器	处理水量 20m ³ /h	套	1	
8	PPR 冷水管	DN15 压力等级 1.25MPa	m	150	
9	PPR 冷水管	DN20 压力等级 1.25MPa	m	50	
10	PPR 冷水管	DN25 压力等级 1.25MPa	m	50	
11	PPR 冷水管	DN40 压力等级 1.25MPa	m	50	
12	PPR 冷水管	DN50 压力等级 1.25MPa	m	50	
13	PPR 热水管	DN15 压力等级 2.0MPa	m	100	
14	PPR 热水管	DN20 压力等级 2.0MPa	m	30	
15	PPR 热水管	DN32 压力等级 2.0MPa	m	30	
17	PPR 热水管	DN40 压力等级 2.0MPa	m	30	
18	PPR 热水管	DN50 压力等级 2.0MPa	m	140	
19	不锈钢热水管	DN50 压力等级 1.0MPa	m	30	
20	不锈钢热水管	DN40 压力等级 1.0MPa	m	60	
21	钢塑复合给水管	DN65 压力等级 1.0MPa	m	60	
22	钢塑复合给水管	DN80 压力等级 1.0MPa	m	30	
23	自动排气阀	DN15 关闭水压力范围: 0.01~1.6MPa, 螺纹连接, 空气 关闭压力 \geq 0.8MPa	个	4	

24	远传式水表	DN50, 工作温度(冷水表): 0.1℃~30℃ 允许水压: 0.03MPa~1MPa	个	1	
25	远传式水表	DN80, 工作温度(冷水表): 0.1℃~30℃ 允许水压: 0.03MPa~1MPa	个	1	
26	截止阀	DN20 压力等级 1.0MPa	个	5	
28	截止阀	DN25 压力等级 1.0MPa	个	5	
29	截止阀	DN40 压力等级 1.0MPa	个	6	
30	截止阀	DN50 压力等级 1.0MPa	个	6	
31	手动闸阀	DN40 压力等级 1.6MPa	个	12	
32	手动闸阀	DN50 压力等级 1.6MPa	个	4	
33	手动闸阀	DN65 压力等级 1.6MPa	个	8	
34	手动闸阀	DN80 压力等级 1.6MPa	个	1	
35	过滤器	DN40 压力等级 1.6MPa	个	8	
36	过滤器	DN50 压力等级 1.6MPa	个	1	
37	减压型倒流防止器	DN40 压力等级 1.6MPa	个	1	
38	低阻力倒流防止器	DN50 压力等级 1.6MPa	个	1	
39	止回阀	DN40 压力等级 1.6MPa	个	7	
40	真空压力表	Y-100 压力等级 1.6MPa	个	4	
41	真空压力表	Y-100 量程-0.1~1.0MPa	个	2	
42	压力表	Y-100 量程-0.1~1.0MPa	个	4	
43	压力表	Y-100 量程 0~1.0MPa	个	2	
44	压力表	Y-100 量程 0~1.0MPa	个	2	
45	管支架	0-70m 24VD	套	1	
46	抗震支吊架		副	20	
(二)	排水工程				
1	UPVC	DN100	m	110	

2	UPVC	DN75	m	40	
3	UPVC	DN50	m	80	
4	橡胶圈柔性接口排水 铸铁管	DN100	m	50	
5	地漏	DN75	个	15	
6	洗衣机地漏	DN75	个	4	
7	网框式地漏	DN150	个	2	
8	柔性防水套管	D146	个	2	
9	管支架		套	1	
(三)	雨水系统				
1	87 式雨水斗	DN100	个	4	
2	PVC-U 排水管(防紫外 线型)	DN100	m	60	
3	管支架		项	1	
(四)	冷凝水系统				
1	UPVC	DN50	m	50	
2	管支架		项	1	
(五)	消防工程				
1	手提式磷酸铵盐灭火 器	MF/ABC4, 灭火剂充装量 4kg	具	30	每两具配置灭 火器箱
2	手提式磷酸铵盐灭火 器	MF/ABC5, 灭火剂充装量 5kg	具	6	每两具配置灭 火器箱
三	建筑垃圾处理车间				
(一)	给水系统				
1	PPR 冷水管	DN15 压力等级 1.25MPa	m	150	
2	PPR 冷水管	DN20 压力等级 1.25MPa	m	50	
3	PPR 冷水管	DN25 压力等级 1.25MPa	m	100	
4	PPR 冷水管	DN40 压力等级 1.25MPa	m	100	
5	PPR 冷水管	DN50 压力等级 1.25MPa	m	100	
6	钢塑复合给水管	DN50 压力等级 1.0MPa	m	100	

7	钢塑复合给水管	DN65 压力等级 1.0MPa	m	200	
8	钢塑复合给水管	DN100 压力等级 1.0MPa	m	100	
9	自动排气阀	DN15 关闭水压力范围： 0.01~1.6MPa，螺纹连接，空气 关闭压力≥0.8MPa	个	2	
10	远传式水表	DN65,工作温度(冷水表): 0.1℃~30℃ 允许水压: 0.03MPa~1MPa	个	3	
11	远传式水表	DN100,工作温度(冷水表): 0.1℃~30℃ 允许水压: 0.03MPa~1MPa	个	1	
12	截止阀	DN20 压力等级 1.0MPa	个	2	
13	截止阀	DN25 压力等级 1.0MPa	个	2	
14	截止阀	DN40 压力等级 1.0MPa	个	2	
15	截止阀	DN50 压力等级 1.0MPa	个	2	
16	手动闸阀	DM100 压力等级 1.6MPa	个	2	
17	手动闸阀	DN65 压力等级 1.6MPa	个	3	
18	过滤器	DM100 压力等级 1.6MPa	个	1	
19	过滤器	DN65 压力等级 1.6MPa	个	3	
20	减压型倒流防止器	DM100 压力等级 1.6MPa	个	1	
21	减压型倒流防止器	DN65 压力等级 1.6MPa	个	3	
22	减压阀	DN65 压力等级 1.6MPa	个	3	
23	压力表	DN65 量程 0~1.0MPa	个	3	
(二)	排水系统				
1	UPVC	DN150	m	40	
2	UPVC	DN100	m	10	
3	UPVC	DN75	m	20	
4	地漏	DN75	个	4	

5	87 式雨水斗	DN150	个	26	
6	HDPE 实壁管	DN150	m	400	
7	重力流立管支架		副	100	
8	虹吸式雨水斗	GS125	个	35	
9	HDPE 实壁管	DN150	m	150	
10	HDPE 实壁管	DN200	m	380	
11	HDPE 实壁管	DN250	m	50	
12	悬吊管及立管支架		副	200	
(三)	消防水系统				
1	室内轻便消防水龙	LQG16-30 型轻便消防软管卷盘, 轻便消防税控, 直流喷雾水枪, 快速接口接头, DN25 阀门及管套各一个	套	40	图集 15S202-53
2	磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC4 型灭火级别 3A, 灭火剂充装量 4kg,	具	80	配 10 个专用灭火器箱
3	自动排气阀	DN25 关闭水压力范围: 0.01~1.6MPa, 螺纹连接, 空气关闭压力 \geq 0.8MPa	个	1	4
4	明杆蝶阀/闸阀	DN50 1.6MPa	个	6	
5	压力表	DN65 量程 0~1.0MPa	个	1	
6	钢塑复合管	DN65	m	20	室内安装
7	钢塑复合管	DN50	m	75	室内安装
8	钢塑复合管	DN40	m	600	室内安装
9	钢塑复合管	DN25	m	200	室内安装
10	管道支架		项	1	

表 20-3 暖通部分主要设备及材料清单

序号	设备名称	主要技术参数	单位	数量	备注
一	生活楼				
1	吸顶式房间通风器	JVF-CM-33, 风量 260m ³ /h, 风压 160Pa, 功率 38W, AC220V, 接管 DN100, 自带止回阀, 能效等级≥2	台	7	个人卫生间
2	吸顶式房间通风器	JVF-CM-65, 风量 710m ³ /h, 风压 285Pa, 功率 130W, AC220V, 接管 DN150, 自带止回阀, 能效等级≥2	台	5	公共卫生间
3	事故排风机	SWF-No3.5, 风量 3320m ³ /h, 风压 125Pa, 功率 250W, AC220V, 防爆型, 噪声 65dB(A), 风机效率 72%	台	1	厨房事故排风
4	轴流送风机	JSF-No250, 风量 1890m ³ /h, 风压 252Pa, 功率 180W, AC220V, 噪声 65dB(A), 风机效率 72%	台	1	垃圾室排风
5	轴流排风机	T35-No400, 风量 3166m ³ /h, 风压 88Pa, 功率 120W AC220V, 噪声 65dB(A), 风机效率 72%	台	1	洗衣房排风
6	通风防火阀	Ø350, 钢制, 风压 500Pa, 70°C 关闭	台	1	厨房排风
7	排风防火阀	600×600, 钢制, 风压 500Pa, 150°C 关闭	台	1	厨房排油烟
8	除臭风箱	400×400, 活性炭除臭风箱, 设初效、中效过滤棉	台	1	垃圾房通风
9	PVC 风管	Ø150, PVC	m	50	建筑通风
10	排风防火阀	Ø150, 钢制, 风压 500Pa, 70°C 关闭	个	3	建筑通风
11	防雨百叶排风口	Ø150	个	5	建筑通风
12	防雨百叶排风口	400×400	个	1	厨房排风
13	单层百叶排风口	400×400, 风管底部安装	个	1	厨房排

					风
14	镀锌风管	400×320	m	4	厨房排风
	分体吸顶式空调	KFR-72W（3匹），制冷量 7.2kW，冷暖型，电功率 3.0kW，AC220V，变频控制，能效等级≥二级	台	4	厨房、包间
	分体吸顶式空调	KFR-120W（5匹），制冷量 12.0kW，冷暖型，电功率 5.0kW，AC380V，变频控制，能效等级≥二级	台	3	食堂
13	分体壁挂式空调	KFR-50W（2匹），制冷量 5.0kW，冷暖型，电功率 2.0kW，AC220V，变频控制，能效等级≥二级	台	16	宿舍、房间
二	建筑垃圾处理车间				
1	吸顶式房间通风器	JVF-CM-65，风量 710m ³ /h，风压 285Pa，功率 130W，AC220V，接管 DN150，自带止回阀，能效等级≥2	台	4	卫生间
2	轴流排风机	T35-No4，风量 7826m ³ /h，风压 361Pa，功率 1.1kW，AC380V，噪声 65dB(A)，风机效率 72%	台	2	车间排风
3	轴流排风机	JSF-No315，风量 4280m ³ /h，风压 327Pa，功率 750W，AC220V，噪声 65dB(A)，风机效率 72%	台	3	车间排风
4	除臭风箱	400×400，活性炭除臭风箱，设初效、中效过滤棉	台	1	危废间排风
5	钢制风管	Ø400，镀锌钢板厚 1	m	20	建筑通风
6	PVC 风管	Ø150，PVC	m	20	建筑通风
7	百叶吸风口	Ø400，45°斜切，镀锌钢板厚 1 制作		2	建筑通风
8	百叶吸风口	Ø300，形式与材质根据化验室深化设计后确定		1	建筑通风
9	防雨百叶排风口	Ø150		2	建筑通

					风
10	排烟导风管	1500×1500, 镀锌管厚 2, 外设防火包封	m	32	
11	防雨百叶	1500×2300h, 钢制	件	4	
12	排烟管大小头	1500×2300h-1500×1500h, 钢制, 长 500, 外设防火包封, 耐火不小于 1 小时	件	4	
13	分体壁挂式空调	KFR-50W (2 匹), 制冷量 5.0kW, 冷暖型, 电功率 2.0kW, AC220V, 变频控制, 能效等级≥二级	台	4	辅助间
14	分体柜式空调	KFR-120W (5 匹), 制冷量 12.0kW, 冷暖型, 电功率: 5.0kW, AC380V, 变频控制, 能效等级≥二级	台	9	配电室、中控室
15	分体壁挂式空调	KFR-35W(1.5 匹), 制冷量: 3.5kW, 冷暖型, 电功率: 1.5kW, AC220V, 变频控制, 能效等级: ≥二级	台	4	辅助间

表 20-4 电气自控部分主要设备及材料清单

序号	名称	技术规格	单位	数量	备注
一	电气部分				
1	外线工程	单回路 10kV 进线	项	1	
2	高压进线电缆	YJV-8.7/15kV-3×240	米	150	
3	高压开关柜	KYN28A-12, 金属封闭开关柜中置式	台	6	
4	高频开关直流电源屏	MK-80BF-2×30AH/220V, 双充电(主充、浮充)	套	1	
5	节能型电力变压器	SCB14-1600kVA, 10/0.4kV, Dyn11, (带罩壳、温控箱)	台	2	
6	全效电能质量柜	无功补偿容量 240kvar+补偿谐波电流 120A	套	4	
7	低压开关柜	MNS 抽屉式	套	12	
8	密集母线槽	3150A/4P	米	20	
9	绝缘胶垫	8mm 厚绝缘橡胶垫	平米	100	
10	消防电源切换箱	IP55, 380V/220V, AC	套	2	
11	风机控制箱	IP55, 380V/220V, AC	套	5	
12	潜污泵控制箱	IP55, 380V/220V, AC	套	4	
13	动力及照明配电柜(箱)	IP42, 380V/220V, AC	套	14	

14	检修电源箱	IP55, 非标定制, JXF 箱体	套	11	
15	照明系统	室内照明灯具	项	1	
16	消防应急照明和疏散指示系统	集中控制非集中电源型, 含控制主机, A 型灯具, 配电箱等, 220V/DC36V, 持续时间不小于 60min	套	1	
17	电力电缆	ZR-YJV-1kV-3×4	米	2800	
18	电力电缆	ZR-YJV-1kV-5×4	米	1700	
19	电力电缆	ZR-YJV-1kV-5×6	米	1700	
20	电力电缆	ZR-YJV-1kV-5×10	米	1100	
21	电力电缆	ZR-YJV-1kV-4×35+1×16	米	600	
22	电力电缆	ZR-YJV-1kV-4×50+1×25	米	700	
23	电力电缆	ZR-YJV-1kV-4×70+1×35	米	300	
24	电力电缆	ZR-YJV-1kV-4×95+1×50	米	100	
25	电力电缆	ZR-YJV-1kV-4×120+1×70	米	405	
26	电力电缆	ZR-YJV-1kV-4×150+1×70	米	520	
27	电力电缆	RTTVZ-1kV-5×10	米	260	
28	电力电缆	RTTVZ-1kV-5×6	米	1100	
29	电力电缆	RTTVZ-1kV-3×4	米	700	
30	电线	ZRBV-0.45/0.75kV-1×2.5	米	3500	
31	电线	ZRBV-0.45/0.75kV-1×4	米	2500	
32	电线	NHBV-0.45/0.75kV-1×2.5	米	1900	
33	金属防火电缆桥架	600mm×200mm 热镀锌槽盒	米	200	
34	金属防火电缆桥架	400mm×200mm 热镀锌槽盒	米	220	
35	金属防火电缆桥架	200mm×150mm 热镀锌槽盒	米	280	
36	耐火槽盒	FHCT 400mm×150mm	米	30	
37	耐火槽盒	FHCT 200mm×150mm	米	700	
38	室内电缆沟	现浇混凝土电缆沟 1000×800	米	120	
39	动力管材	SC25	米	800	
40	动力管材	SC50	米	300	
41	动力管材	SC100	米	200	
42	防雷接地工程	镀铜扁钢-50×5、-40×4、圆钢Φ12 等	项	1	
43	电气抗震工程		项	1	

44	厂区外线	排管 3X4SC150	米	12	
45	厂区外线	排管 2X3SC150	米	65	
46	厂区外线	排管 2X2SC100	米	55	
47	厂区外线	排管 4x4PVC150	米	40	
48	厂区外线	排管 3x4PVC150	米	70	
49	厂区外线	排管 2x2PVC100	米	130	
50	厂区外线	手孔井 1500×1200×1100	座	17	
51	厂区照明控制箱	IP55, 含定时器, 380V/220V, AC	套	1	
52	单挑路灯	60W (LED 光源), Cos ϕ : ≥ 0.90 , CCT: 3000K~4000K	套	36	
53	灯具基础		座	36	
54	阻燃电力电缆	ZR-YJV-1kV-3×6	米	1000	
55	阻燃电线	ZR-BV-1×2.5	米	900	
56	热镀锌钢管	SC25	米	600	
57	热镀锌钢管	SC50	米	100	
58	家用车充电桩配电箱	IP55, 380V/220V, AC	套	1	
59	电力电缆	ZR-YJV-1kV-4x25+1x16	米	120	
60	电力电缆（充电桩配电）	ZR-YJV-1kV-3x10	米	40	
61	系统安装及调试（充电桩）		项	1	
62	7kW 交流充电桩	含设备基础	套	4	
二	自控及安防部分				
一	厂区智能监控及安防				
1	硬盘录像机	3U 机架式 16 盘位网络硬盘录像机, 2 网络接口: 4 电口 报警接口	台	1	
2	网络摄像机-枪机	200 万像素	个	38	
3	枪机支架	室外枪机专用支架	个	38	
4	网络摄像机-半球	200 万像素	个	16	
5	网络摄像机-球机	200 万 25 倍光学变倍, 16 倍数字变倍	个	4	
6	监控专用硬盘	10T 监控专用硬盘, 3.5 寸	块	15	
7	室外监控立杆	4M 高度; 热镀锌+喷塑;	个	10	
8	汇聚交换机	汇聚交换机, 24 个电口+8 个光口	台	1	
9	接入交换机	二层交换机, 8 个电口+2 个光口	台	9	

10	接入交换机	二层交换机，24 个电口+4 个光口	台	4	
11	光纤模块	单模双纤	个	26	
12	六类非屏蔽网线	无氧铜非屏蔽网线	箱	15	
13	室外 8 芯光纤	轻铠单模 8 芯	米	700	
14	室外电箱		个	10	
15	护套线	3×2.5 国标护套线	米	500	
16	光纤跳线	单模双纤 3 米跳线	条	30	
17	安装调试\施工	综合布线、设备安装、调试	项	1	
二	车间监控及安防				
1	网络摄像机-枪机	200 万像素	个	35	
2	枪机支架	室外枪机专用支架	个	35	
3	六类非屏蔽网线	无氧铜非屏蔽网线，线径 0.55	箱	20	
4	接入交换机	二层交换机	台	2	
5	设备安装	综合布线、设备安装、调试	项	1	
三	数字化 LED 屏幕				
1	LED 显示屏	20 宽×19 高，物理分辨率 3400×1634	项	1	
2	电源	LED 专用，超薄款，200W 足功率	块	64	
3	接收卡	24 组 RGB 并行数据组；温度、电压、通讯状态监控	张	40	
4	LED 结构支架	镀锌方钢结构，双层；	m ²	19.46	
5	LED 处理器		台	1	
6	LED 备品	模组 2 张，电源 2 块，接收卡 1 张，传输辅料若干	项	1	
7	传输辅料	电源输入线（不含进线）、网线、排线、一分二电源端子线、3×2.5mm ² 电源跳线等	m ²	19.46	
8	技术服务	安装调试	项	1	
四	现场控制站				
1	电力监控系统		套	1	
2	电力模拟屏		套	1	
3	PLC 控制站（含编程软件）	PLC 配套机柜	套	1	

4	网络组件	网络交换机等	套	1	
五	网络信息安全防护系统 (二级等保)				
1	工业防火墙	等保 2.0	套	2	
2	工业网闸	等保 2.0	套	1	
3	工业主机卫士	等保 2.0	套	5	
4	等保评级		项	1	
5	其他辅助材料		批	1	
六	其余弱电系统				
1	综合布线系统	机柜、配线箱、信息及电话插口	项	1	
2	出入口管理系统		项	1	
七	生活楼自控				
1	网络摄像机-枪机	400 万网络摄像机	个	6	
2	枪机支架	室外枪机专用支架	个	6	
3	网络摄像机-半球	400 万网络摄像机	个	23	
4	室外监控立杆	4M 高度	个	2	
5	接入交换机	1 光 8 电	台	1	
6	接入交换机	2 光 24 电	台	1	
7	光纤模块	单模双纤	个	4	
8	六类非屏蔽网线	非屏蔽网线	米	8	
9	室外 8 芯光纤	中心管式轻铠单模 8 芯	米	50	
10	护套线	3×2.5 国标护套线	米	50	
11	光纤跳线	单模双纤 3 米跳线	条	8	
12	安装调试	综合布线、设备安装、调试	项	1	

21 附件

(1) 项目备案证明

岳阳市发展和改革委员会

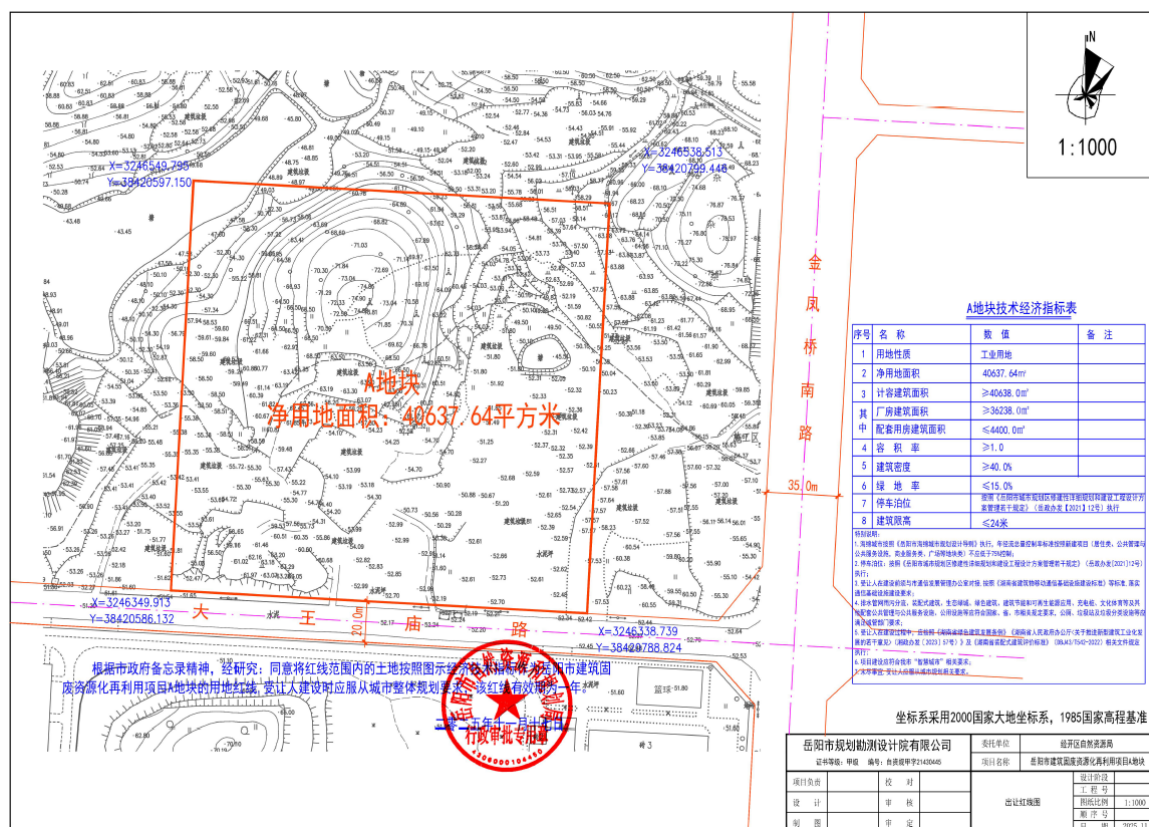
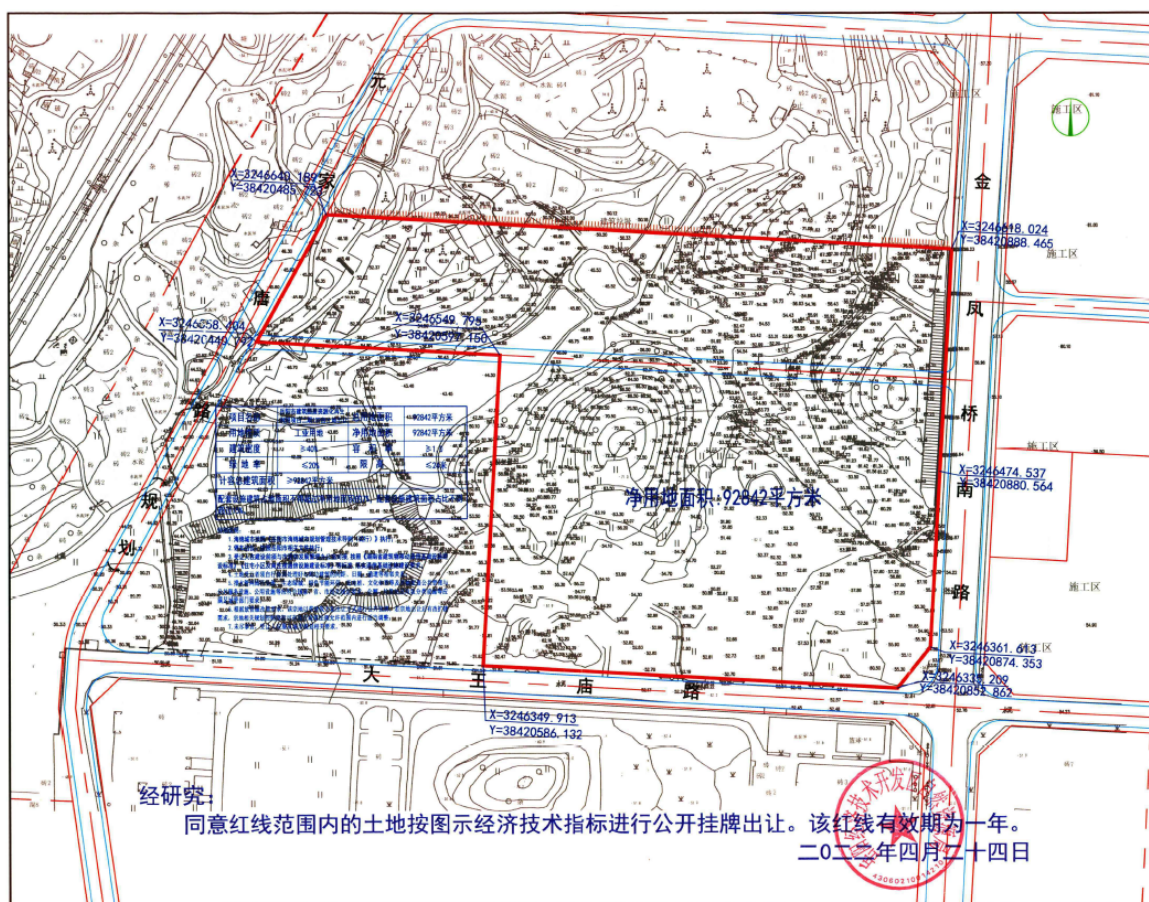
岳阳经济技术开发区企业投资项目备案证明
(编号：2026059 号) (变更)

项目已于 2026 年 3 月 18 日在湖南省工程建设项目审批管理系统申报
项目代码：2603-430600-04-01-197774
主要内容如下：

企业（单位）基本情况	企业（单位）名称	湖南岳州建环科技发展有限公司		
	法人代表	袁 猛	联系电话	18810371690
	项目联系人	杨俊杰	联系电话	17777825878
	企业（单位）性质	其他有限责任公司		
	项目性质	新建		
项目名称	岳阳市中心城区建筑垃圾资源化处置项目（一期）			
建设地点	岳阳市岳阳经济技术开发区金凤桥南路与大王庙路交汇处			
建设规模及主要建设内容	项目属于再生资源加工利用——建筑垃圾资源化利用项目。采用“破碎+筛分+资源化”工艺处理建筑垃圾，生产再生骨料、再生流态回填料等产品。项目总用地面积 40637.64m ² ，一期建筑面积 17012.96m ² ，一期新建建筑垃圾处理车间 1 座，新建建筑垃圾再生骨料生产线 1 条、再生流态回填料生产线 1 条，购置破碎、筛分、输送、环保等生产设备共 101 台/套。项目建成后，预计年处理建筑垃圾 50 万吨，年产再生骨料 37.53 万吨、再生流态回填料 5 万立方米，年碳减排量 3197 吨。			
项目总投资及资金来源	总 投 资：7889.6 万元，（不含建设用地费 2060.40 万元） 资金来源：自筹和银行贷款			
计划开工时间	2026 年 7 月		建设周期：16 个月	



(2) 出让用地红线图



（3）项目前期手续办理的请示

请市城管局、市住建局加
快办理，极支持。（李善之 2026.4.3）
岳阳市城市建设投资集团有限公司文件

岳城投〔2026〕56号

签发人：吴国良

岳阳市城市建设投资集团有限公司 关于请求协调加快岳阳市中心城区建筑垃圾 资源化处置项目前期手续办理的请示

市人民政府：

2024年以来，中央、省生态环保督察均指出我市存在建筑垃圾混堆乱倒、监管不力等突出问题。为加快整改力度，市政府领导多次调度。2025年7月，市城管局与市城投集团、北京建工资源公司签署三方框架合作协议，由城投集团与北京建工资源公司合资成立项目公司，在岳阳市城投新型建材有限公司（城投集团全资子公司）已摘牌未建设的二期61亩土地上启动建筑垃圾资源利用生产项目，北京建工资源公司占股67%，市城投集团占股33%。目前项目已启动前期工作，为确保今年年底顺利投产，如期完成中央、省环保督察整改销号任

务，有效解决中心城区建筑垃圾乱堆乱倒等顽瘴痼疾，现请求市政府协调资规、住建等相关部门，加快推进项目前期手续办理，具体如下：

1. 请求市资规局开辟绿色通道，按照湖南省自然资源厅《关于完善建设用地使用权转让、出租、抵押二级市场的建设方案的通知》（湘自然资源厅[2020]56号）相关文件精神，加快办理拟启动建设的61亩土地预告登记转让手续。

2. 请求经开区资规局开辟绿色通道，容缺先行审查、批复修建性详细规划及建筑方案。

3. 请求市住建局开辟绿色通道，待修建性详细规划、建筑方案专家评审完成后，容缺进行初步设计审查及核发初设批复。

妥否，请批示。

岳阳市城市建设投资集团有限公司

2026年4月3日

（联系人：邓栩，联系方式：15292010000）

市城投集团党群综合部

2026年4月3日

（4）项目详细规划及建设设计方案审查会会议纪要

岳阳市自然资源和规划局岳阳经济技术开发区分局文件

岳经资会纪〔2026〕3号

岳阳市中心城区建筑垃圾资源化处置项目修建性详细规划及建筑设计方案市、区两级部门和专家联审会会议纪要

2026年4月23日，市自然资源和规划局经开区分局在经开区管委会825会议室组织召开了岳阳市中心城区建筑垃圾资源化处置项目修建性详细规划及建筑设计方案市、区两级部门和专家联审会，会议由区资规分局副局长谭谦主持。市城管局、市国动办、市交管支队、市资规局、区产业发展局、区开发建设局、区发展服务中心、市生态环境分局、市资规局经开区分局、木里港管理处参加了会议。会议还邀请了杨建军、王建湘、孙超法三位专家参与评审。与会人员在听取设计单位岳阳市规划勘测设计院有限公司和中国市政工程中南设计研究总院有限公司的方案汇报后，认真审阅相关文件并充分发表意见。现将评审会议意见纪要如下：

会议原则同意在方案一的基础上修改完善后通过。为使方案进一步科学合理优化，设计单位应按如下意见进行修改完善：

一、文本编制

进一步规范设计成果内容和编排，编制深度应满足《城市规划编制办法》《建筑工程设计文件编制深度规定》等相关规范、规定要求。进一步规范图纸表达，认真校核文字数据，同类图纸间的表达内容应一致。

二、规划设计

1. 总平面布局。建议将用地西侧的湖南源生科技有限公司地块、东侧的岳阳市建筑固废资源化再利用项目 B 地块与本项目整体规划，统筹实施；项目名称应修改为《建筑固废资源化利用产业园项目规划调整暨建筑垃圾资源化处置项目》，并适当补充调整原因与理由；建筑退大王庙路距离宜适当增加，减少对周边企业的影响。

2. 交通组织。结合处理规模和工艺进一步梳理与优化交通组织，与西侧、东侧地块整体考虑；根据生产需求设置货运停车泊位。

3. 竖向设计。应进一步优化竖向设计，结合用地周边地形情况统筹考虑，降低出入口处的坡度。

4. 消防安全。进一步核实消防设施是否设计到位，核实消防环管网尺寸，确保在施工图设计中应相应落实到位。

5. 环卫设施。垃圾应分类收集、处理，细化垃圾收集处理方

案；建议补充建筑垃圾源头减量设计；项目施工前须依法办理环境影响评价审批手续。

6. 绿化景观设计。绿地率指标应满足要求，补充详细的植物种植总平面图（包含苗木表、注明苗木数量、规格等）；临路开设出入口，涉及到坡道、树木移植等，须提前对接城管部门办理相关审批手续。

7. 综合管网。应设置雨污分流并接市政管网。

三、建筑单体

1. 厂房平面布局。应补充项目工艺流程图及生产作业人数，明确建筑垃圾处理能力。

2. 生活楼平面布局。生活楼一层建议适当减少出入口，方便后期管理；厕所流线应优化；二层的宿舍应布置在南向。

四、其他

1. 进一步加强与环保、城管、交警、消防、人防等相关部门的对接，完善相关审批手续。

2. 设计单位应加强设计成果文件的校审。

设计单位应根据本次评审会议纪要精神，逐条对方案进行修改完善，对于涉及强制性内容的意见必须修改到位并回复说明，经我局审核通过后方可进入下阶段设计。

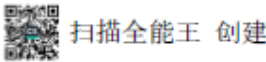
岳阳市自然资源和规划局岳阳经济技术开发区分局

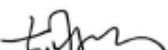
2026年4月29日

（5）初步设计评审专家意见回复

岳阳市中心城区建筑垃圾资源化处置项目
初步设计评审会专家意见反馈表

项目名称	岳阳市中心城区建筑垃圾资源化利用项目		
建设单位	湖南岳州建环科技发展有限公司		
编制单位	中国市政工程中南设计研究总院有限公司		
专 家	胡彬	职称/职务	高级工程师
专家意见：		修改回复：	
1、补充与《建筑垃圾污染控制技术规范》（HJ1462-2026）相符性分析。		1、补充与《建筑垃圾污染控制技术规范》（HJ1462-2026）相符性分析，详见“2.4规划政策符合性”中2.10章节。	
2、明确分期建设的缘由、补充二期未建而一期生产的还原土的暂存及处置方式。		2、本项目删除分期工程描述，以免产生歧义。还原土的暂存及处置为一期工程内容，位于建筑垃圾处理车间。	
3、补充接收建筑垃圾相关要求、类别、含水率、沥青类。		3、建筑垃圾进场要求详见“5.3.1 建筑垃圾入场要求”。	
4、完善废气处理工艺，补充废气管网图及相关参数；补充原料及成品堆放的全封闭设计要求、装修垃圾轻物质分选废气（风选、人工分选环节）的污染治理指标；明确厂区道路硬化、清扫、喷淋；按HJ1405-2024相关要求完善排气筒。		4、本项目废气处理主要为除尘系统及喷雾抑尘系统，处理工艺介绍详见“5.5 环保工程设计”；原料及成品均堆放至全封闭式的建筑垃圾处理车间内；分选废气经收集处理后满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准要求；明确厂区道路硬化、清扫、喷淋；增加排气筒设置要求，施工图设计阶段按HJ1405-2024要求设计排气筒。以上部分详见“5.5.1 除尘设计”。	
5、明确初期雨水池收集范围，控制阀门、处理工艺及回用方式。		5、初期雨水收集范围为除屋面雨水之外的场地雨水，初雨经沉淀、过滤后回用于场地冲洗等杂用水，详给排水专业9.4.2雨水系统章节说明。	
6、明确本项目垂直防渗区，并提出相应要求。		6、本项目重点防渗区为危废暂存间，防渗措施	
7、补充本项目物料平衡图，核实是否产生废机油，据此需废物间的建设。			
8、完善噪音控制，明确主体设备的预控制值及车辆减速带。			
9、明确生产时间（夜间）。			



<p>10、核实布袋除尘器设计能力的选择（局部抽吸换气次数不宜低于6次/h）。</p> <p>11、说明柴油、天然气的储存、使用方式，并提出相应的环保安全措施。</p> <p>12、完善消防池的基本建设情况。</p> <p>13、完善标准规范。</p> <p>14、量化本项目的环境效益。</p> <p>15、补充冲洗水的收集、回用相关情况。</p>	<p>详见地面防渗做法(CJZ-012 建筑垃圾处理车间建筑构造用料做法表)。</p> <p>7、补充物料平衡图，详见“5.3.4 工艺流程”；项目产生废机油，作为危废暂存在建筑垃圾处理车间南侧设置的危废暂存间内，外委有处理资质的单位运输处理。</p> <p>8、噪音控制详见“5.5.2 厂区降噪措施”章节，厂区进场、交叉路口及出场位置均设置减速带。</p> <p>9、工程/拆除垃圾预处理生产线 10h/d，一班制（8:00~18:00），年工作 300d；装修垃圾预处理生产线 16h/d，二班制（8:00~24:00），年工作 300d。生产时间详见“5.3.2 基本设计参数”</p> <p>10、布袋除尘器设计能力与生产设备相配套，按照不低于6次/h的换气次数进行选取。</p> <p>11、本项目用到柴油，不涉及天然气，柴油为柴油车进厂加油，不涉及储存。</p> <p>12、经复核，本项目室外消防水量 20L/s，取消消防水池。室外消火栓由市政管网直接供水。</p> <p>13、按要求完善标准规范，详见“1.2.3 标准规范”章节。</p> <p>14、补充完善环境效益分析，详见“18.1 环境效益分析”</p> <p>15、冲洗水的收集、回用情况详见“9.3 给水工程设计”。</p>
<p>签名： </p>	<p>时间： 2026.5.8</p>

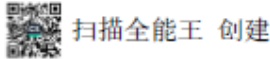


扫描全能王 创建

岳阳市中心城区建筑垃圾资源化处置项目

初步设计评审会专家意见反馈表

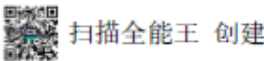
项目名称	岳阳市中心城区建筑垃圾资源化利用项目		
建设单位	湖南岳州建环科技发展有限公司		
编制单位	中国市政工程中南设计研究总院有限公司		
专 家	孔天禄	职称/职务	一级注册建筑师
专家意见： 1、补充完善自规部门审查批准的修建性详细规划资料、总平面图； 2、补充海绵城市设计、装配式建筑、绿色建筑及建筑节能相关资料、说明书、计算书等，使之符合相应政策要求； 3、补充建筑垃圾源头减量方案； 4、修改完善文本中、图纸中的错误，如建筑图中说明的抗震设防烈度为6级；生活楼建筑一层平面图3-4轴与暖通平面图不一致，楼梯间位置不一致； 5、总图建议布置非机动车停车位、电动车充电设施，主出入口宜人车分流，建议补充二期概念方案； 6、生活楼建筑设计应补充《饮食建筑设计标准》《宿舍、旅馆建筑项目规范》《宿舍建筑设计规范》，并符合规范要求； 7、厂房火灾危险性类别判定应考虑装修垃圾的主要成分是否是易燃材料，充分考虑粉尘防爆设施； 8、总图应考虑大型货车的临时停放，建议指北针设为风玫瑰图；		修改回复： 1、本项目报规评审会已开，规划批复尚未出具，规划会议纪要详见 21 附件--（4）项目详细规划及建设设计方案审查会会议纪要。 2、按意见补充，详见文本7.8、7.9、7.10章节； 3、建筑垃圾源头减量方案详见“5.2建筑垃圾源头减量”章节。 4、按意见调整图纸抗震设防烈度；更新暖通图纸底图； 5、总图设置非机动车停车位、电动车充电设施，详见总 CGF-03 平面布置图，补充整个项目概念设计总平面图（详见 CGF-10 厂区整体平面布置图）。 6、按意见在文本 7.1.1 补充相关设计依据； 7、装修垃圾火灾危险性类别属于丙类，位于轻物质暂存区，四周通过防火墙与相邻房间隔开，且面积小于本层建筑面积 5%。根据《建筑设计防火规范》3.1.2 条，火灾危险性较大部分小于本层建筑面积 5%，可按火灾危险性较小确定； 8、总图开了大型货车临时停放，设置在建筑垃圾出来车间北侧区域，指北针设为风玫瑰图。	
签名：孔天禄		时间：2026.5.5	



岳阳市中心城区建筑垃圾资源化处置项目

初步设计评审会专家意见反馈表

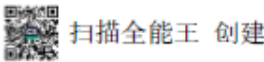
项目名称	岳阳市中心城区建筑垃圾资源化利用项目		
建设单位	湖南岳州建环科技发展有限公司		
编制单位	中国市政工程中南设计研究总院有限公司		
专 家	柳周新	职称/职务	一级注册结构工程师
专家意见： 1、建筑垃圾处理车间有些部分跨度达到39m，高度也有15.3m，对抗风、抗震很不利，超过36m跨的门式钢结构造价很高，建议调整，将2-1轴至2-10轴在3-A轴至3-B轴的两层钢筋砼框架结构单独列出，不做在39m门式刚架内，其通风采光效果更好，且可大大降低工程造价。 2、建筑垃圾处理车间在3-1轴至3-11轴的3-A轴至3-L轴的同一个结构单元内不宜采用两种不同形式的基础，建议桩基础改为墩基础。且此处填土较深，又是垃圾原料堆场，地面堆载很大，应有室内地面地基处理初设结构设计，且应补充设备基础的初设做法内容。 3、补充初设结构技术书内容。 4、补充装配式、绿建设计相关内容。 5、原则同意此项目初设结构专业经修改后通过。 5、初期雨水池开挖深度超过或等于5m，属于超规模危大工程，应在设计中说明，且应做专项深基坑支护初设，其专项深基坑支护施工方案应经专家评审。 6、本项目钢结构内容较多，应加强防火措施，并补充防火设计的初设计算书。		修改回复： 1、经过与业主沟通，业主方考虑对建筑立面的要求，将建筑垃圾处理车间辅助用房放在门式刚架之内里。 2、建筑垃圾处理车间的筏板基础、独立基础，桩基础持力层均为中风化板岩。根据《地规》6.5.2，都是用岩石地基时，可使用多种基础形式。原料区填土较深区域采用换填垫层进行地基处理详CJG-001，设备基础由于暂无厂家提资，补充通用设备基础做法，补充至CJG-002。 3、已补充初步设计计算书，详见相关设计计算书。 4、设计说明书中补充转配式、绿建设计相关内容，详见“7.9装配式建筑设计”及“7.10绿色建筑设计”。 5、已将基坑设计补充至初步设计说明中，详见“8.9基坑工程设计”。后期施工图期间如池深无法调整，将进行深基坑专项评审。 6、已补充钢结构防火计算书，防火措施可满足设计要求。	
签名：柳周新		时间：2026.5.8	



岳阳市中心城区建筑垃圾资源化处置项目

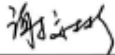
初步设计评审会专家意见反馈表

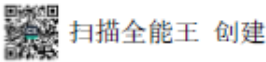
项目名称	岳阳市中心城区建筑垃圾资源化利用项目		
建设单位	湖南岳州建环科技发展有限公司		
编制单位	中国市政工程中南设计研究总院有限公司		
专 家	李永辉	职称/职务	注册公用设备工程师 (给排水)
专家意见：		修改回复：	
<p>1、总平面：从生活饮用水管道系统上单独接出消防用水管道时应在消防用水管道起端设置倒流防止器，GB55020。</p> <p>2、生活楼一层餐厅 48 座，应考虑单独的卫生间。</p> <p>2. 补充初雨池的进出水管道系统及控制系统，建议采用初期雨水弃流井代替初雨池，采用水量控制设置电动阀门，具体作法参国家标准图 17S705 的做法；</p> <p>3. 补充雨水调蓄池，补充洗轮机配套的沉淀池；</p> <p>4. 补充一体化消防水系统的设计。该系统只是储存室外消防水量，可以考虑地下设置，腾出地面空间进行绿化。建议复合该项目消防水量，室外消防水量 20L/s，可不考虑消防水池。</p> <p>5. 垃圾处理车间室内消防采用消防水龙，应适当增加消防水龙数量，达到 GB50974 第 7.4.11 条文解释的要求，保证地面每个部位有一股水流到达。水龙长 30m，水柱 5m 计算。</p>		<p>1、按意见补充设置倒流防止器，详室外给水总平面布置图 CGS-01。</p> <p>2、生活楼一层设置卫生间，详见“CJZ-004 生活楼一层平面图”。</p> <p>3、本项目根据环评要求设置初期雨水池（收集场地初期雨水，主要用于沉砂），初期雨水经沉淀、过滤等处理后回用于场地冲洗；按意见补充进出水管道系统及控制说明，采用水量控制设置电动阀门，修改详初雨池工艺图 CGS-03 及室外排水总平面图 CGS-02。</p> <p>4、补充雨水调蓄池，详 PP 模块雨水池工艺图 CG-04；详洗轮机配到沉淀池详工艺图纸。</p> <p>5、经复核，本项目室外消防水量 20L/s，取消消防水池。</p> <p>6、按意见复核增加消防水龙数量，修改详建筑垃圾处理车间一层平面。</p>	
签名：李永辉		时间：2026.5.7	



岳阳市中心城区建筑垃圾资源化处置项目

初步设计评审会专家意见反馈表

项目名称	岳阳市中心城区建筑垃圾资源化利用项目		
建设单位	湖南岳州建环科技发展有限公司		
编制单位	中国市政工程中南设计研究总院有限公司		
专 家	谢文彬	职称/职务	注册公用设备工程师 (暖通)
专家意见： 1、设计依据补充现行GB55002、GB55016、GB55025、DBJ43/003，补充防排烟设计说明。 2、节能设计中明确风机的效率不应低于现行GB19761-2020规定的能效等级二级、单元式空调机组的全年性能系数APF 和制冷季节能效比 SEER 应满足GB55015-2021第3.2.13条、分体空调的全年性能系数应满足 GB21455-2019的二级及以上能效要求。 3、空调设备的冷凝水应采取间接排水的方式，不能直接排入雨水管道，建议单独排放。 4、风管穿垃圾收集间、洗消间的防火隔墙处应设置防火阀。 5、走道防烟分区的净高不能按梁下净高计算，应按顶板下净高计算。 6、无外窗的更衣室需设置机械排风。 7、平面底图和建施要一致。		修改回复： 1、在设计依据补充现行 GB55002、GB55016、GB55025、DBJ43/003，补充防排烟设计说明章节详见“10 暖通工程设计”。 2、此内容补充到节能设计章节，详见“10.7 节能设计”。 3、修改，凝结水采用专管收集，排到室外，详见“10.5 空气调节设计”。 4、补充防火阀，详见说明书“10.6.5 暖通系统的防火措施”，图纸“CNT-01 生活楼一层通风平面图”。 5、修改板下净高、最小清晰高度、设计清晰高度、储烟仓厚度，详见“10.6.2 建筑垃圾处理车间排烟”。 6、更衣室增加排风系统，详见图纸“CNT-01 生活楼一层通风平面图”。 7、修改暖通底图与建筑图一致。	
签名： 		时间： 2026.5.7	



岳阳市中心城区建筑垃圾资源化处置项目

初步设计评审会专家意见反馈表

项目名称	岳阳市中心城区建筑垃圾资源化利用项目		
建设单位	湖南岳州建环科技发展有限公司		
编制单位	中国市政工程中南设计研究总院有限公司		
专 家	郭霞	职称/职务	注册电气工程师
专家意见:	修改回复:		
1、电气设计说明应补充建筑与市政工程抗震的设计内容	1、文本中已包含有关抗震的设计内容，详见“11.1 电气设计-11.1.18 抗震设计专篇”。		
2、电气设计说明节能篇章，电力变压器、电动机、交流接触器和照明产品的能效水平应不小于能效等级2级的要求。	2、按要求修改为“11.1.17主要节能措施”中说明“电力变压器、电动机、交流接触器和照明产品的能效水平应不小于能效等级2级的要求。”		
3、电气设计说明变压器容量的选型负荷计算应按单台变压器实施;负荷计算应结合工艺过程工作制选择需用系数。	3、按要求修改负荷计算表以及需要系数，详见“11.4负荷计算及变配电设备容量选择”章节。		
4、电气设计说明补充工艺用电负荷、办公用电负荷、消防用电负荷的容量。	4、说明中按照要求补充有关用电符合容量，详见“11.4负荷计算及变配电设备容量选择”章节。		
5、电气设计说明表11-2主要场所照明标准表，当中风机房、水泵房、走廊、楼梯间、工艺车间、变配电所、控制室、卫生间等房间或场所的照明系统照度值对应的LPD值，不符合《建筑照明设计标准》节能的要求	5、按要求修改有关房间或场所的照明系统照度值对应的LPD值，按照目标值执行，详见“11.1.13 照明系统”。		
6、厂区电气总平面布置图,室外电源的引入穿越了一期建筑垃圾资源化车间的中部，不利于二期建设，建议沿通行道路敷设。	6、按照要求调整，仅预留埋管至二期建设范围线边缘。		
7、补充园区内道路照明的设计标准	7.按要求补充园区内道路照明的设计标准。平均照度维持值大于10lx，机动车道功率密度值LPD ≤2.5 W/m ² 。		
8、建议设置能耗自动监测管理系统。	8、本项目属于工业建筑类型项目，经与业主方核实，考虑到项目建设成本，暂不设置能耗自动监测管理系统。		
签名:	时间: 2026.5.7		



扫描全能王 创建