

报告编号：ZYLK-2021-10006YF-10297

云浮市深环科技有限公司
云浮市工业废物资源循环利用中心项目（一期）
安全验收评价报告

广东正宇利康安全科技有限公司

APJ（粤）-025

2021年12月28日

云浮市深环科技有限公司
云浮市工业废物资源循环利用中心项目（一期）

安全验收评价报告

法定代表人：陈全栋

技术负责人：丁慎

项目负责人：谢国荣

评价报告完成日期：2021年12月28日

（安全评价机构公章）

云浮市深环科技有限公司云浮市工业废物资源循环利用中心

项目（一期）安全验收评价报告

安全评价工作人员组成

	姓名	资格证书号	从业编号	签字
项目负责人	谢国荣	0800000000205434	011971	谢国荣
项目组成员	张磊祥	1100000000303276	023674	张磊祥
	何康	1600000000301481	028140	何康
报告编制人	谢国荣	0800000000205434	011971	谢国荣
	张磊祥	1100000000303276	023674	张磊祥
	何康	1600000000301481	028140	何康
报告审核人	胡成绩	1800000000201167	019472	胡成绩
过程控制负责人	李永贵	1100000000301493	018150	李永贵
技术负责人	丁慎	0800000000103037	003882	丁慎



编号: S0612018037832G(1-1)

统一社会信用代码

91440101MA59LQ4R67

营业执照

(副本)



扫描二维码
通过“国家企业信用信息公示系统”
了解更多信息,
请登录、许可、监
管信息。

名称 广东正宇和康安全科技有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 陈全栋

经营范围 研究和试验发展(只作经营项目注册,广州市商事主体信息公示平台查询,网址: <http://gsxt.gov.cn/>。依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)

注册资本 壹仟万元(人民币)

成立日期 2017年04月19日

营业期限 2017年04月19日至长期

住所 广州市天河区棠东东路7号301、302、303、304、305、306室



注册有效期内
再复印自付再复印



登记机关



安全评价机构 资质证书

(副本) (1—1)

统一社会信用代码: 91440101MA59LQ4R67

机构名称: 广东正宇利康安全科技有限公司

办公地址: 1.广州市天河区棠东东路7号301、302、303、304、305、306室;
2.中山市中山二路32号后座二楼202-203室

法定代表人: 陈全栋

证书编号: APJ-(粤)-025

首次发证: 2021年4月15日

有效期至: 2026年4月14日

业务范围: 1.金属、非金属矿及其他矿采选业; 2.石油加工业, 化学原料、化学品及医药制造业。*****

(发证机关盖章)

2021年4月15日

前 言

云浮市深环科技有限公司（以下简称“该公司”）于2016年03月18日在云浮市云安区市场监督管理局登记注册，注册资本10500万元人民币，注册地址位于云浮市云安区六都镇绿色日化产业集聚区信安路1号，统一社会信用代码：91445303MA4UMN0B4J，法定代表人：薛志强，公司经营范围：环保技术咨询；环保设备的制造和销售；环保工程的设计；承担环境治理工程；工业废物处理处置技术的开发与技术交流；化工产品贸易（不含危险化学品）。工业废水和工业固体废物的治理；污泥治理；危险货物运输、普通货物运输；危险废物治理。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

该公司于2018年6月28日取得了云浮市发展和改革局出具的《云浮市发展和改革局关于云浮市工业废物资源循环利用中心项目核准的批复》（云发改核准〔2018〕2号）。项目处理能力和处理危险废物类别：项目建成后处理危险废物16.4万吨/年，包括焚烧模块（1.731万吨/年）、综合处理模块（2.5万吨/年）、水泥窑协同处置预处理模块（4.169万吨/年）及污泥减量化模块（8万吨/年），涉及危险废物17大类，包括：HW03、HW04、HW06、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW16、HW17、HW18、HW22、HW39、HW40、HW45、HW46、HW49。

2021年08月05日，该公司取得由云浮市生态环境局核发的《排污许可证》证书编号：91445303MA4UMNOB4J001V。2020年12月30日广东省生态环境厅核发了危险废物经营许可证，编号：445303201230，有效日期：2020年12月30日至2021年12月29日，核准经营内容：[收集、贮存、处置（水泥窑协同）]精（蒸）馏残渣（HW11类中的251-013-11、451-001-11、451-002-11、261-007~015-11、261-019~025-11、261-027-11、309-001-11、900-013-11）、有机树脂类废物（HW13类中的265-101-13、265-103-13、265-104-13、900-014~016-13）、焚烧处置残渣（HW18类中的772-003-18、772-005-18）、其他废物

(HW49 类中的 900-039-49、900-041-49、900-042-49、900-046-49、900-047-49、900-999-49)，共计 24590 吨/年。

循环利用中心项目实行分期建设、分期验收。本次项目一期工程的处理规模为 HW11 精（蒸）馏残渣 500t、HW13 有机树脂类废物 4000t、HW18 焚烧处置残渣 2090t、HW49 其他废物 18000t，合计 2.459 万 t/a。一期工程建设主体工程为水泥窑协同处置车间（主要包括 1 条有机固态类预处理生产线和 1 条无机固态类预处理生产线）、储运工程丙类仓库、辅助工程及环保工程等，预处理废物依托青洲水泥（云浮）有限公司 4500t/d 新型干法水泥窑生产线协同处置。

目前该建设项目已完工，进入试运行阶段，根据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全监管总局令第 36 号，原国家安全监管总局令 2015 年第 77 号修正）、《广东省建设项目安全设施监督管理办法》（粤府令〔2010〕第 147 号）等法律、法规的要求：建设项目安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。建设项目安全设施竣工或者试运行完成后，生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构对安全设施进行验收评价，并编制建设项目安全验收评价报告。

受云浮市深环科技有限公司的委托，广东正宇利康安全科技有限公司对云浮市深环科技有限公司云浮市工业废物资源循环利用中心项目（一期）进行安全验收评价并编制评价报告。本次评价主要对云浮市深环科技有限公司一期建设项目的安全生产条件及安全设施，包括：周边环境、总平面布置、生产工艺、生产设备设施、建构筑物、其他技术措施等的实际运行状况及安全现状进行调查、分析和评价。本次安全验收评价过程中评价组遵循科学、公正的基本原则，运用安全系统工程的方法，依照国家有关法律、法规、标准、规范，全面分析、评价该生产系统在生产运行过程中潜在的各种危险、危害因素及其危险程度。并根据评价的结果，提出合理可行的安全对策措施及建议，并指导企业完成隐患整改工作，使企业在生产运行期内的安全风险控制在合理可接受的程度以内。

目 录

1 编制说明	1
1.1 评价目的.....	1
1.2 安全验收评价依据及标准.....	2
1.3 评价范围、内容及程序.....	6
2 项目基本情况	9
2.1 建设单位简介.....	9
2.2 建设项目简介.....	9
2.3 地理位置与周边环境.....	11
2.4 自然条件.....	14
2.5 总图及平面布置.....	17
2.6 生产工艺流程及设备.....	19
2.7 主要原辅料.....	23
2.8 公用工程.....	24
2.9 建设单位安全生产管理机构及管理制度.....	40
2.10 安全设施的施工、检验、检测和调试情况.....	48
3 危险、有害因素识别	50
3.1 物料的危险、有害性分析.....	50
3.2 淘汰工艺和设备辨识.....	51
3.3 特种设备辨识.....	51
3.4 危险工艺辨识.....	52
3.5 工艺过程中的危险、有害因素识别分析.....	52
3.6 重大危险源辨识.....	66
3.7 周边环境和自然条件影响分析.....	67
4 评价单元划分和评价方法选择	70
4.1 评价单元划分.....	70
4.2 评价方法的选择.....	71
4.3 评价方法的介绍.....	71

5 定性、定量评价	73
5.1 总体布局单元分析评价.....	73
5.2 生产系统单元分析评价.....	84
5.3 公用工程单元分析评价.....	103
5.4 安全管理单元分析评价.....	109
5.5 特种设备及强制检测设施单元分析评价.....	117
6 安全对策措施建议	120
6.1 现场检查存在的安全隐患和整改建议措施.....	120
6.2 其它补充对策措施.....	121
7 安全验收评价结论	131
7.1 建设项目安全状况综合评述.....	131
7.2 建设项目安全验收总体评价结论.....	132
8 附件	133

1 编制说明

1.1 评价目的

安全验收评价是在建设项目竣工后正式生产运行前，通过检查建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的情况，检查安全生产管理措施到位情况，检查安全生产规章制度健全情况，检查事故应急救援预案建立情况，审查确定建设项目建设满足安全生产法律法规、标准、规范要求的符合性，从整体上确定建设项目的运行状况和安全管理情况，做出安全验收评价结论的活动。

通过本次对该建设项目的安全验收评价，达到以下目的：评价建设项目前期（可行性研究报告或安全预评价或项目设计中安全卫生设计资料等）对安全生产保障等内容的实施情况和相关对策实施建议的落实情况；评价建设项目的安全对策实施的具体设计、安装施工情况有效保障程度；评价建设项目的安全对策措施在试投产中的合理有效性和安全措施的实际运行情况；评价对象的安全管理制度和事故应急预案的建立与实际开展和演练有效性等。

1.2 安全验收评价依据及标准

1.2.1、安全评价法律、法规依据

- 1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十八号）；
- 2) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[2021]第八十一号）；
- 3) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令[2018]第二十四号）；
- 4) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令[2015]第九号）；
- 5) 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令[2013]第四号）；
- 6) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 591 号，国务院令 第 645 号修改）；
- 7) 《特种设备安全监察条例》（国务院令 第 549 号）；
- 8) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全监管总局令 第 36 号，原国家安全监管总局令 2015 年第 77 号修正）；
- 9) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 29 号)；
- 10) 《原国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75 号）；
- 11) 《建设工程质量管理条例》（国务院令 第 279 号，国务院令 第 687 号修改）；
- 12) 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令 第 393 号）；
- 13) 《原国家安全生产监督管理总局关于印发〈工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准（2017 版）〉的通知》（安监总管四〔2017〕129 号）；
- 14) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令 第 493 号）；

- 15) 《关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》（原国家安全生产监督管理总局令第 77 号）；
- 16) 《原国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）的通知》（安监总科技〔2016〕137 号）；
- 17) 《生产经营单位安全培训规定》（原国家安监总局令第 3 号，原国家安监总局令第 80 号修改）；
- 18) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安监总局令第 30 号发布，原国家安监总局令第 80 号修改）；
- 19) 《工伤保险条例》（国务院令第 586 号）；
- 20) 《危险化学品目录》（2015 版）；
- 21) 《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令第 52 号）；
- 22) 《列入第三类监控化学品的增加品种清单》（国家石油和化学工业局令第 1 号）；
- 23) 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 88 号，中华人民共和国应急管理部令第 2 号修改）；
- 24) 《生产安全事故信息报告和处置办法》（原国家安监总局令第 21 号）；
- 25) 《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令第 445 号颁布，国办函〔2014〕40 号增补，国办函〔2017〕120 号增补，国务院令第 653 号、第 666 号、第 703 号修改）；
- 26) 《原国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）；
- 27) 《原国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）；
- 28) 《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）；
- 29) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企〔2012〕16 号）；
- 30) 《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》（2014 年第 114

号）；

31) 《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号）；

32) 《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部 2020 年第 3 号公告）；

33) 《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(2013 年 5 月 20 日国家安全监管总局令 第 59 号公布，根据 2015 年 5 月 29 日国家安全监管总局令 第 80 号修正)；

34) 《广东省安全生产条例》（2017 年 11 月 30 日广东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十七次会议通过）；

35) 《广东省建设项目安全设施监督管理办法》（粤府令〔2010〕第 147 号）；

36) 《广东省主体功能区产业指导目录（2014 年本）》；

37) 其他法律、法规、规章。

1.2.2、标准及规范

1) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；

2) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；

3) 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）；

4) 《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010[2016 年版]）；

5) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；

6) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）；

9) 《化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690-2009）；

10) 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）；

11) 《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》（GBZ2.2-2007）；

12) 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）；

13) 《中华人民共和国劳动部噪声作业分级》（LD 80-1995）；

14) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）

- 15) 《压缩空气站设计规范》（GB 50029-2014）；
- 16) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- 17) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- 18) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）；
- 19) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB17914-2013）；
- 20) 《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）；
- 21) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）；
- 22) 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）；
- 23) 《个体防护装备选用规范》（GB/T11651-2008）；
- 24) 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）；
- 25) 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB51309-2018）；
- 26) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
- 27) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）；
- 28) 《安全色》（GB2893-2008）；
- 29) 《起重机械安全规程 第1部分：总则》（GB/T 6067.1-2010）；
- 30) 《建筑内部装修设计防火规范》（GB 50222-2017）；
- 31) 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）；
- 32) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- 33) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- 34) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）；
- 35) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，2013年修订）；
- 36) 《仪表供电设计规范》（HG/T 20509-2014）；
- 37) 《仪表系统接地设计规范》（HG/T20513-2014）；
- 38) 《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）；
- 39) 《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T 20511-2014）；
- 40) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；

- 41) 《安全评价通则》（AQ8001-2007）；
- 42) 《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）；
- 43) 其他适用的国家、行业技术规范、标准。

1.3 评价范围、内容及程序

1.3.1、评价范围

根据云浮市深环科技有限公司与广东正宇利康安全科技有限公司签订的《安全评价合同》要求，本次安全验收评价的范围主要包括云浮市深环科技有限公司一期建设项目在竣工后正式生产运行前所涉及的安全设施的符合性，包括预防生产安全事故的设备、设施、装置、构（建）筑物和其他技术措施等。建设项目环境影响、职业卫生防护设施、厂外物料运输、营销流程、职工住宿等不在本次评价范围内。

具体对象包括：建设项目主要建构筑物（水泥窑协同处置车间、丙类仓库、地磅房、配电房、泵房、消防水池、综合水池等）及其配套工艺设备设施、公用辅助设施、各项安全管理制度及档案材料等。

1.3.2、评价内容

- 1) 针对评价项目辨识存在的主要危险、有害因素；
- 2) 符合性评价和危险危害程度的评价：检查建设项目各类安全生产建设是否满足安全生产法律法规、标准、规章、规范的要求，检查安全设施、设备、装置是否已与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，检查安全预评价中各项安全对策措施建议的落实情况，检查安全生产管理措施是否到位，检查安全生产规章制度是否健全，检查是否建立了事故应急救援预案；
- 3) 在上述评价工作的基础上，客观公正地提出整改问题和建议；
- 4) 在对评价结果分析归纳和整合基础上，作出安全验收评价结论。

1.3.3、安全评价程序

安全验收评价程序一般包括：前期准备；编制安全验收评价计划；安全

验收评价现场检查；编制安全验收评价报告；安全验收评价报告评审。

1) 前期准备

明确评价对象及其评价范围；组建评价组；收集国内外相关法律法规、标准、规章、规范；初步设计文件、施工图、工程监理报告、规划设计文件，各项安全设施、设备、装置检测报告、交工报告、现场勘查记录、检测记录、查验特种设备使用、特殊作业、从业等许可证明，典型事故案例、事故应急预案及演练报告、安全管理制度台账、各级各类从业人员安全培训落实情况等实地调查收集到的基础资料。

2) 编制安全验收评价计划

在前期准备工作基础上，分析项目建成后主要危险、有害因素分布与控制情况，依据有关安全生产的法律法规和技术标准，确定安全验收评价的重点和要求；依据项目实际情况选择验收评价方法；测算安全验收评价进度。

评价机构根据建设项目安全验收评价实际运作情况，自主决定编制安全验收评价计划书。

3) 安全验收评价现场检查

按照安全验收评价计划对安全生产条件与状况进行验收评价现场检查，对现场检查及评价中发现的隐患或尚存在的问题，提出改进措施及建议。

4) 编制安全验收评价报告

根据安全验收评价计划和验收评价现场检查所获得的数据，对照相关法律法规、技术标准，编制安全验收评价报告。

5) 安全验收评价流程图（见图 1.3-1）

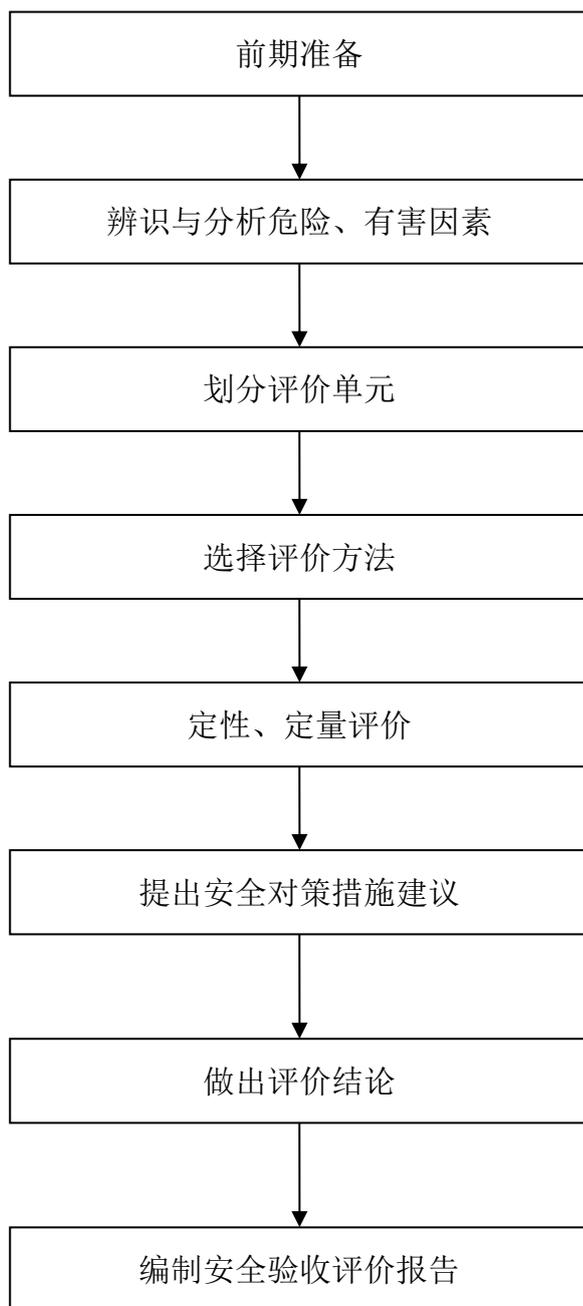


图 1.3-1 安全验收评价流程图

2 项目基本情况

2.1 建设项目单位简介

云浮市深环科技有限公司于 2016 年 03 月 18 日在云浮市云安区市场监督管理局登记注册，注册资本 10500 万元人民币，注册地址位于云浮市云安区六都镇绿色日化产业集聚区信安路 1 号，社会统一信用代码：91445303MA4UMN0B4J，法定代表人：薛志强，公司经营范围：环保技术咨询；环保设备的制造和销售；环保工程的设计；承担环境治理工程；工业废物处理处置技术的开发与技术交流；化工产品贸易（不含危险化学品）。工业废水和工业固体废物的治理；污泥治理；危险货物运输、普通货物运输；危险废物治理。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

该公司于 2018 年 6 月 28 日取得了云浮市发展和改革局出具的《云浮市发展和改革局关于云浮市工业废物资源循环利用中心项目核准的批复》（云发改核准〔2018〕2 号）。项目处理能力和处理危险废物类别：项目建成后处理危险废物 16.4 万吨/年，包括焚烧模块（1.731 万吨/年）、综合处理模块（2.5 万吨/年）、水泥窑协同处置预处理模块（4.169 万吨/年）及污泥减量化模块（8 万吨/年），涉及危险废物 17 大类，包括：HW03、HWO4、HWO6、HWO8、HW09、HW11、HW12、HW13、HW16、HW17、HW18、HW22、HW39、HW40、HW45、HW46、HW49。

2021 年 08 月 05 日，该公司取得由云浮市生态环境局核发的《排污许可证》（证书编号：91445303MA4UMNOB4J001V）。2020 年 12 月 30 日广东省生态环境厅核发了危险废物经营许可证，编号：445303201230，有效日期：2020 年 12 月 30 日至 2021 年 12 月 29 日，核准经营内容：[收集、贮存、处置（水泥窑协同）]精（蒸）馏残渣（HW11 类中的 251-013-11、451-001-11、451-002-11、261-007~015-11、261-019~025-11、261-027-11、309-001-11、900-013-11）、有机树脂类废物（HW13 类中的 265-101-13.265-103-13、265-104-13、900-014~016-13）、焚烧处置残渣（HW18 类中的

772-003-18.772-005-18)、其他废物（HW49 类中的 900-039-49、900-041-49、900-042-49、900-046-49、900-047-49、900-999-49), 共计 24590 吨/年。

循环利用中心项目实行分期建设、分期验收。本次项目一期工程的处理规模为 HW11 精（蒸）馏残渣 500t、HW13 有机树脂类废物 4000t、HW18 焚烧处置残渣 2090t、HW49 其他废物 18000t，合计 2.459 万 t/a。一期工程建设主体工程为水泥窑协同处置车间（主要包括 1 条有机固态类预处理生产线和 1 条无机固态类预处理生产线）、储运工程丙类仓库、辅助工程及环保工程等，预处理废物依托青洲水泥（云浮）有限公司 4500t/d 新型干法水泥窑生产线协同处置。

2.2 建设项目简介

云浮市深环科技有限公司一期工程只进行了水泥窑协同处置预处理，包括 1 条有机固态类预处理生产线和 1 条无机固态类预处理生产线，暂不涉及焚烧模块、综合处理模块、水泥窑协同处置预处理模块中的有机液态废物预处理及污泥减量化模块，建设项目具体情况如下：

项目名称：云浮市工业废物资源循环利用中心项目（一期）；

建设单位名称：云浮市深环科技有限公司；

建设项目单位（运营单位）名称：云浮市深环科技有限公司；

建设性质：新建；

项目建设地点：云浮市云安区六都镇云浮循环经济工业园内，云浮市深环科技有限公司厂内；

生产规模：一期工程的处理规模为 HW11 精（蒸）馏残渣 500t、HW13 有机树脂类废物 4000t、HW18 焚烧处置残渣 2090t、HW49 其他废物 18000t，合计 2.459 万 t/a；

建设内容：一期工程主要依托青洲水泥（云浮）有限公司 4500t/d 新型干法水泥窑生产线协同处置固体废弃物，同时一期建设主体工程为水泥窑协同处置车间、储运工程、辅助工程及环保工程等；

项目定员：一期工程劳动定员 51 人，管理人员 5 人，工程师 5 人，技术人员 8 人，操作工人 7 人。每天 1 班工作 8 小时，具体工作时长根据废物收运量定。

2.3 地理位置与周边环境

云浮市工业废物资源循环利用中心项目（一期）位于云浮市云安区六都镇云浮循环经济工业园内（中心坐标 N23°1'1.61"，E112°1'8.22"）。建设项目东面为林地，南面为防护绿地，西北面为广东兴德建设工程有限公司云浮项目部和云浮鸿志新材料有限公司，北面为云浮市美化油脂有限公司。建设项目地理位置图见图 2.3-1 所示，建设项目四至示意图见图 2.3-2 所示。建设

项目建筑物与厂外周边构建筑物、设施的防火间距见表 2.3-1 所示。

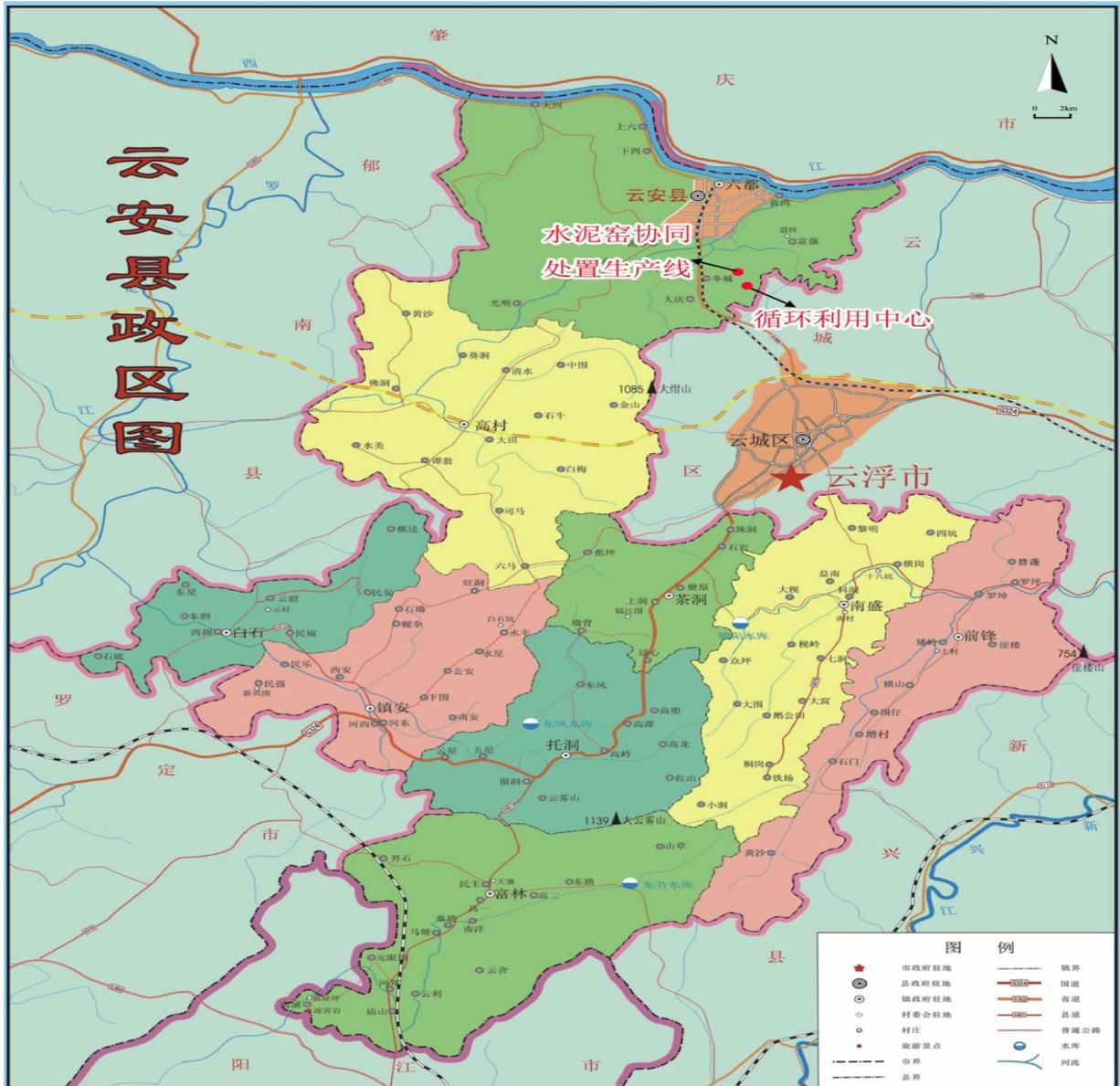


图 2.3-1 项目地理位置图

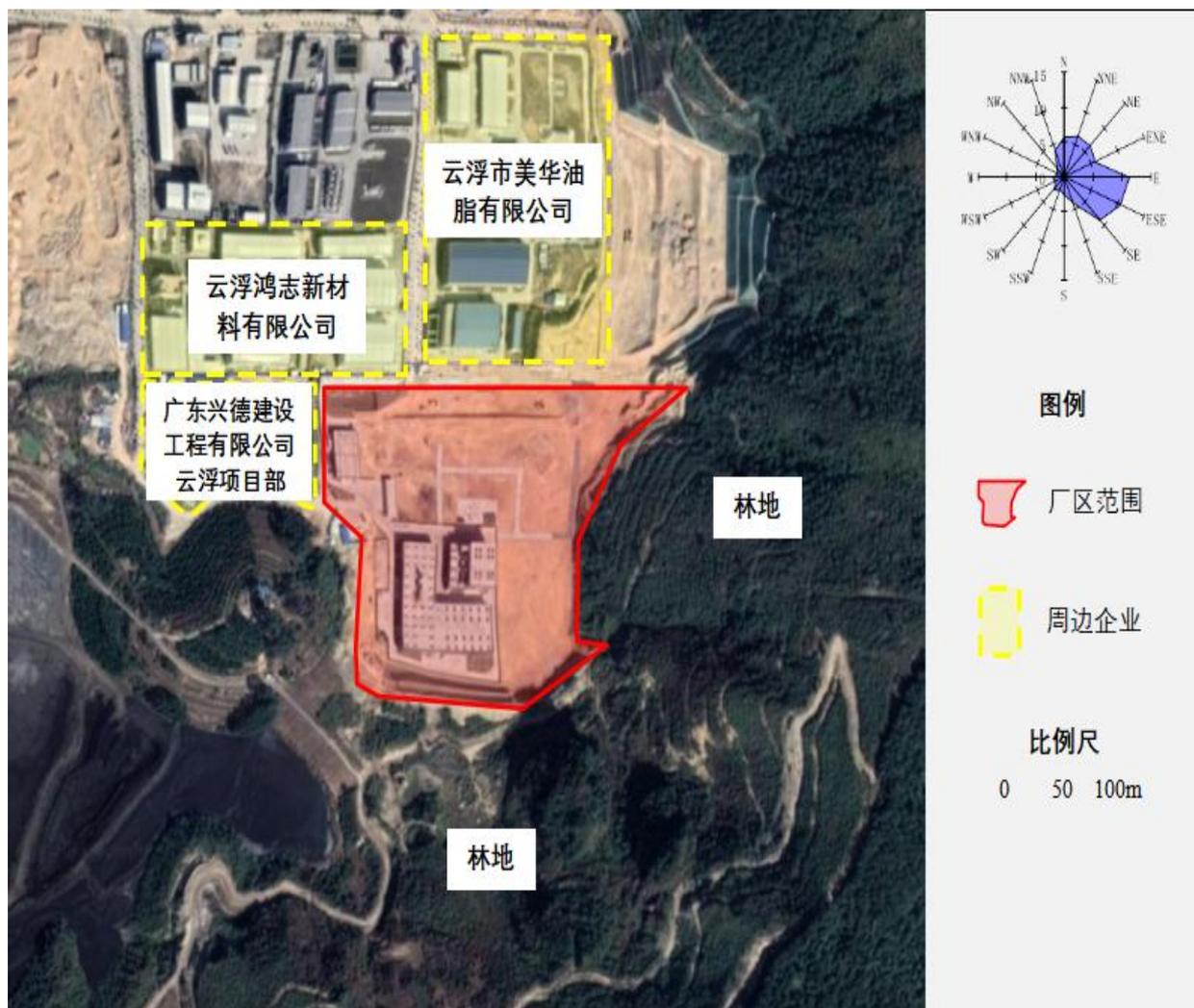


图 2.3-2 项目四至示意图

表 2.3-1 建设项目厂内建构筑物与厂外周边建构筑物、设施的防火间距分析表

序号	建构筑物名称	(周边)建构筑物、设施名称	防火间距 (单位: m)			引有用的标准、规范名称及条款	方位
			实测	标准	是否达标		
1	丙类仓库 (丙类、一级)	云浮市美华油脂有限公司丙类厂房	156	10	是	《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014[2018年版])第 3.4.1 条	北面
		云浮鸿志新材料有限公司丙类厂房	145	10	是	《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014[2018年版])第 3.4.1 条	西北面
		广东兴德建设工程有限公司云浮项目部 (民建)	124	10	是	《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014[2018年版])第 3.4.1 条	西北面

2	水泥窑协同处置车间（丙类、二级）	云浮市美华油脂有限公司丙类厂房	158	10	是	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018年版]）第 3.4.1 条	北面
		云浮鸿志新材料有限公司丙类厂房	160	10	是	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018年版]）第 3.4.1 条	西北面
		广东兴德建设工程有限公司云浮项目部（民建）	164	10	是	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018年版]）第 3.4.1 条	西北面

2.4 自然条件

（1）地理位置

该项目循环利用中心位于云浮循环经济工业园（循环利用中心坐标为 N23°1'1.61", E112°1'8.22"），在云浮市云安区六都镇冬城村委内，地理位置见图 3.2-1。

六都镇位于云安县东北部，是云安县人民政府所在地，也是全县的政治、经济、文化中心，它濒临西江，东、南与云城区相连、西与郁南县接壤、北与德庆县隔江相望。镇内的六都港，位处西江黄金水道河段，是国家二级口岸，常年通航能力达到 3000 吨级，货物年吞吐量排在省内河运输第二位，正在兴建的云浮新港，年吞吐量达 2000 万吨。水路上溯云、黔、桂、下达穗、港、澳，陆路有云六一级公路（省道 368 线）与国道 324 线相接，沿江公路与郁南县、云城区相通，是一区三县货物集散地。全镇总面积 204.6 平方公里，辖 13 个村委会和 1 个社区居委会，总人口 4.96 万人。

该项目位于云浮循环经济工业园内，厂址周围没有重要的军事设施、大型水利电力设施、核电站、飞机场、重要桥梁、易燃易爆危险设施等。厂界距离最近的居民点在 1000 米以上，满足危险废物焚烧厂内危险废物处理设施离居民区的距离要求。项目选址不属于河流溯源地、饮用水源保护区；不属于自然保护区、风景区、旅游度假区、农业保护区；不属于国家、省（自治区）、直辖市划定的文物保护区；不属于重要资源丰富区和其他需要特别保护的区域。

（2）地形、地貌及地质

云浮市地势西南高，东北低，市内主要河流罗定南江、新兴江均大致呈西南——东北流向。西部、西南部、东南部与邻区、邻市俱以山岭为界，唯北部以西江为界。丘陵是云浮市的主要地貌，多沿山地边缘发育，高丘陵海拔 250~450 米之间，低丘陵海拔 100~250 米之间。低丘陵坡度平缓，多为 15 度~20 度。

云浮市地域在地质上处于云开隆起带的中部，构造复杂，区内成矿地质条件好，是全国重要的多金属矿化集中区之一，是闻名全国的石材之乡，且享有“硫都”的美誉。现已发现的矿种有 57 种，已探明储量并开采的有 49 种。其中金属矿种有：金、银、铜、铁、锡、铅、锌、锰等；非金属矿种有：硅线石、白云岩、大理岩、花岗岩、重晶石、滑石、高岭土、石灰石、黏土、砂页岩、钾长石、矿泉水、地热和稀有矿种等。

云安县地形东、西、南高，北低，93%为丘陵地带，7%为平原地。县府所在地六都镇位于粤西低山丘陵地质环境区，地形切割强烈，相对高差较大，冲沟谷发育，形成大量的风化剥蚀残坡积物体，地层岩石性主要由中生界~下古生界岩系河中生界~上古生界燕山旋回期花岗岩类组成，区域构造活动相对强烈，主要以北东向断裂构造为主，很多不同时代地层以断层非整合接触为特点，反映出古生代断裂被中生代构造活动切割或继承，形成区内不同的地层岩性、工程岩组成构造组合等特点，同时也是控制着地形地貌的分布、变迁及风化剥蚀强弱等，也较为有利于地质灾害的形成和发展。基岩较发育运动大，溶洞见孔率高达 60%。云安县六都镇地质条件良好，没有断裂带经过，按《广东省地震烈度区划图》，属六度设防区。

（3）气象、气候

云浮市的主要气候特点是开汛偏晚、年平均气温略偏高、降水量正常略多；前汛期降水时段集中，降雨频次高，雨量分布不均；后汛期台风影响严重；入冬寒潮早、造成异常低温。气候影响综合评价为较差年景。云浮市年平均气温 22.1℃，历年同比偏高 0.4℃；云浮市年平均降水量 1546.5mm，历年同比偏多 1.2%；年日照时数 1478.2 小时，历年同比偏少 12.0%。4 月 17

日云浮市开汛，略偏晚，前汛期冷空气活跃，多雷雨和局地强降水，后汛期有 3 个热带气旋影响云浮市，其中台风“凡亚比”对云浮市产生严重影响。

云安县属南亚热带季风区，气候温和，年平均气温 21.6℃，平均最高温度 26.4℃，最低温度 18.1℃，极端最高为 33.9℃，最低为 -1.4℃。年平均日照时数 1569 小时，日照率 36%，最冷天气是 1 月份，日平均 12.9℃，最热是 7 月份，平均 28.5℃。年均降水量 1600 毫米，多集中于 4~9 月份，霜日 6 天。主导风向是东北风，平均风频率是 43%，西南风向次之，平均风频率 11%，静止风 35%。

（4）河流水文

云浮市内主要河流：南江，自古以来是广东四大江之一，因流经辖区罗定市区域比较多，地图上却写成“罗定江”，但当地人一直称“南江”，在郁南县南江口镇与西江汇合，西江、新兴江，均大致呈西南—东北流向。

云安县河流有西江及蓬远河，水源主要取自西江。西江 50 年一遇洪水位为 18.93 米，百年一遇洪水位为 19.58 米。

根据 2011 年 4 月肇庆市水利水电勘测设计院编制的《云浮市云安县白石河镇安段小流域综合治理工程工程地质勘察报告》，区内发育的地下水主要有孔隙水和裂隙水两类。

孔隙水主要赋存于白石河两岸 I 级阶地第四系冲积层中，其次为沿河两岸山体浅层土体的孔隙中。由大气降水入渗补给，主要向河流排泄，也补给基岩裂隙水，水量较丰富。

裂隙水主要赋存于基岩裂隙中。由于大气降水或上层覆土层中的孔隙水入渗补给，向河流排泄。受区域地质构造影响，基岩裂隙较发育，赋水条件较好，水量较丰富。

地下水与地表径流联系较紧密，地下水明显受地表径流的影响。

沿河阶地冲积层内地下水位与河水位基本持平，或略高于河水位。

据勘察，目前项目周边无地下水饮用水源。

（5）地震烈度

该地区属 6 度抗震设防烈度区，设计基本加速度值为 0.05g，建设项目

建筑结构按 6 度设防。

2.5 总图及平面布置

一期工程建设 1 栋丙类仓库、1 栋水泥窑协同处置车间、1 座事故应急池和 1 座初期雨水收集池。其中丙类仓库和水泥窑协同处置车间位于厂区南侧，丙类仓库中包含了快速检测实验室；事故应急池和初期雨水收集池位于厂区西北侧，该区域同时布设消防水池、污水处理设施等。另外公用工程厂房和地磅房布设在厂区中侧，其中公用工程厂房内设备用发电机房和配电房。

表 2.5-1 建设项目一期主要建、构筑物一览表

类别		环评审批建设内容	一期实际建设内容	备注	
主体工程	废物采样、分检	493 m ² ，车辆临时停车场、采样区、休息室、废气处理设施（13#）	493 m ² ，车辆临时停车场、采样区、休息室、废气处理设施（7#）	废气处理设施为 7#	
	快速分析室	120 m ² ，分析设备及仪器、试剂储存柜、废气处理设施（13#）	120 m ² ，分析设备及仪器、试剂储存柜、废气处理设施（7#）	废气处理设施为 7#	
	废物预处理区	有机固态废物预处理	200 m ² ，废物破碎机区域、打包区域、废物提升机、链板输送机、废气处理设施（8#）	200 m ² ，破碎机区域、输送系统、废气处理设施（8#）	无变化
		无机固态废物预处理	200 m ² ，颚式破碎机区域、皮带输送机系统、废气处理设施（8#）	200 m ² ，破碎机区域、输送系统、废气处理设施（8#）	无变化
储运工程	散货仓库	2187 m ² ，固体废物（废旧抹布等）、吨桶装的液体存放区、废气处理设施（7#）	建有 5 座面积分别为 576 m ² 及 2 座 583.2 m ² ，2 座 384 m ² 的危废暂存库，配套废气处理设施（6#、7#）	变更为丙类仓库。1~3 仓库对应 7# 排气筒，4~9 仓库对应 6# 排气筒，对应排污证排放口编号 DA003、DA004	
环保工程	废气处理设施	酸碱吸收+氧化+水雾分离器+UV 光解+活性炭吸附	“布袋除尘+酸碱吸收+酸碱吸收（含水雾分离器）+氧化+UV 光解+活性炭吸附净化”1 套。 “酸碱吸收+水雾分离器+活性炭吸附净化+氧化+UV 光解+酸碱吸收（含水雾分离器）”2 套	废气处理设施进行了优化	

类别		环评审批建设内容	一期实际建设内容	备注
	废水净化车间	MBR 系统、特种 RO 膜系统、蒸发浓缩系统、普通 RO 膜系统和脱铵系统、离子交换系统，废气处理设施（6#）	一套 13m ³ /d“物化+过滤+超滤+反渗透”处理系统	一期未建设废水净化车间。一期设置的处理系统作为过渡性废水处理措施
辅助工程	固体原材料及零件仓库	1215 m ² ，普通仓库，固体原料贮存区（化学试剂）、设备零件存放区	1215 m ² ，普通仓库，固体原料贮存区（化学试剂）、设备零件存放区	无变化
	洗车平台	废水收集管道、喷淋装置	废水收集管道、喷淋装置	无变化
	地磅房	办公桌、电脑、休息台	办公桌、电脑、休息台	无变化
	地磅	地磅	地磅	无变化
	机修、维修车间	675 m ² ，防腐车间、机修车间、维修车间、汽修车间各 1 个	675 m ² ，防腐车间、机修车间、维修车间、汽修车间各 1 个	无变化
绿地及道路	绿化用地	8366 m ²	3802 m ²	/
	道路	部分路段兼作货车停车场	部分路段兼作货车停车场	无变化
公用工程	高位水池、应急/消防池	高位消防水池 128m ³ ，事故应急池 2062m ³	事故应急池：1346m ³ （一期）； 高位消防水池：1296m ³	项目实际建设面积由原环评 108000 m ² 缩小至 63368.55 m ² ，导致集雨范围缩小
	初期雨水收集池	初期雨水池 1500m ³	初期雨水收集池：759m ³	
	变配电用房	配电箱、电缆等	配电箱、电缆等	无变化
	小车停车场	停放小车 8 辆以上，具备货车临时停放功能	停放小车 8 辆以上，具备货车临时停放功能	无变化

表 2.5-2 建设项目建构筑物与厂内周边构建筑物防火间距分析表

建筑	方位	相邻的建构筑物名称	实际 (m)	标准 (m)	依据	检查结果
水泥窑协同处置车间（丙类、二级）	南	丙类仓库（丙类、一级）	13.5	10	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）第 3.4.1 条	符合
	西	丙类仓库（丙类、一级）	14.8	10	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）第 3.4.1 条	符合
	北	厂区道路	/	/	/	/
	东	厂区道路	/	/	/	/
	西北	地磅房（戊类、二级）	58.8	10	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）第 3.4.1 条	符合
	西北	公用工程（戊类、二级）	104.6	10	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）第 3.4.1 条	符合

丙类仓库（丙类、一级）	东	水泥窑协同处置车间（丙类、二级）	14.8	10	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018年版]）第 3.4.1 条	符合
	北	水泥窑协同处置车间（丙类、二级）	13.5	10	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018年版]）第 3.4.1 条	符合
	西北	地磅房（戊类、二级）	23.2	10	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018年版]）第 3.4.1 条	符合
	西北	公用工程（戊类、二级）	66.3	10	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018年版]）第 3.4.1 条	符合
	东	厂区道路	/	/	/	/
	南	厂区道路	/	/	/	/
	西	厂区道路	/	/	/	/

由上述分析可知，该项目的建构筑物与厂内周边构建筑物之间的防火间距符合《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018年版]）的要求。

2.6 生产工艺流程及设备

2.6.1、生产工艺流程

一期工程依托青洲水泥厂现有的 4500t/d 水泥熟料生产线建设处理 24590 吨/年固体废物工程项目。

不同固废入窑处理前需要进行预处理，该项目内设水泥窑协同处置车间一个，主要负责对无机固态和有机固态废物的预处理，其工艺流程叙述如下：

（1）无机固态危险废物

一期工程无机固态类废物为焚烧处置残渣共 1588 吨/年。无机固态类废物的预处理主要是采用齿辊式破碎机进行破碎，主要包括回收的焚烧产生的炉渣。此类无机固态类废物除铁后送进齿辊式破碎机后破碎至小于 30mm 粒径，破碎后的物料经除铁和皮带输送机送入堆场。无机固态类废物经过以上处理后通过专业车辆转运至水泥窑协同处置，其预处理流程如图 2.6-1 所示。

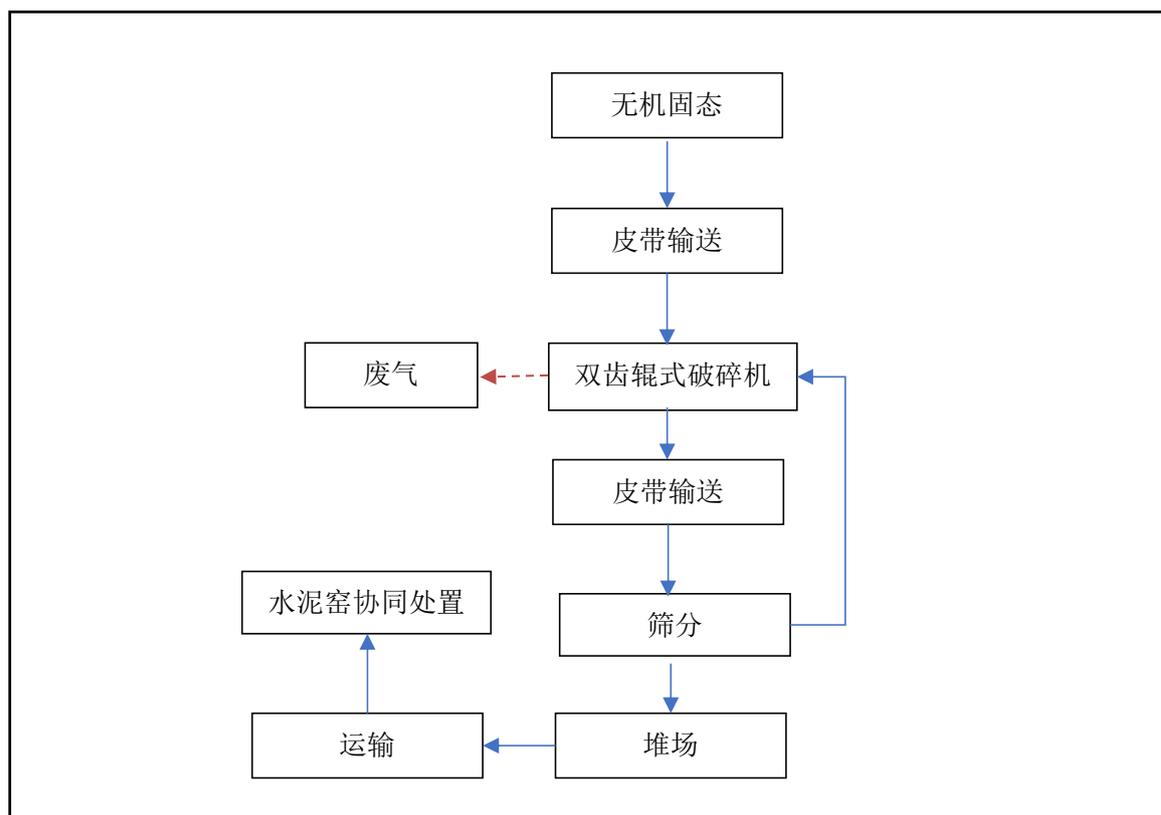


图 2.6-1 无机固态危险废物预处理工艺流程图

（2）有机固态危险废物

有机固态类废物主要是指回收的一次废物中的有机废物及综合处理产生的少量滤渣、混凝渣及混合污泥。有机固态类一次废物主要包括：精（蒸）馏残渣、有机树脂类废物、焚烧处置残渣废活性炭及其他废物，合计 23002 吨/年。该类废物均含有一定的热值，杂物呈不同形态，但含水率均相对很低，该类废物的预处理主要采用剪切式破碎，主要包括不可回收使用、尺寸无法满足入窑标准的大件包装品或从厂家接收的其他大件固体废物。废物经取样分析后，依据分析数据进行拣选及配伍，配伍好的废物，可通过输送机送至剪切式破碎机中，进行自动机械破碎，破碎温度在 50-60℃，产生的微量有机废气收集后统一处理，物料破碎成 10-30mm 碎块，破碎机破碎后的物料再经过螺旋输送机送入打包区，打包后的物料送往青洲水泥厂进行投加焚烧处置。其预处理流程如图 2.6-2 所示。

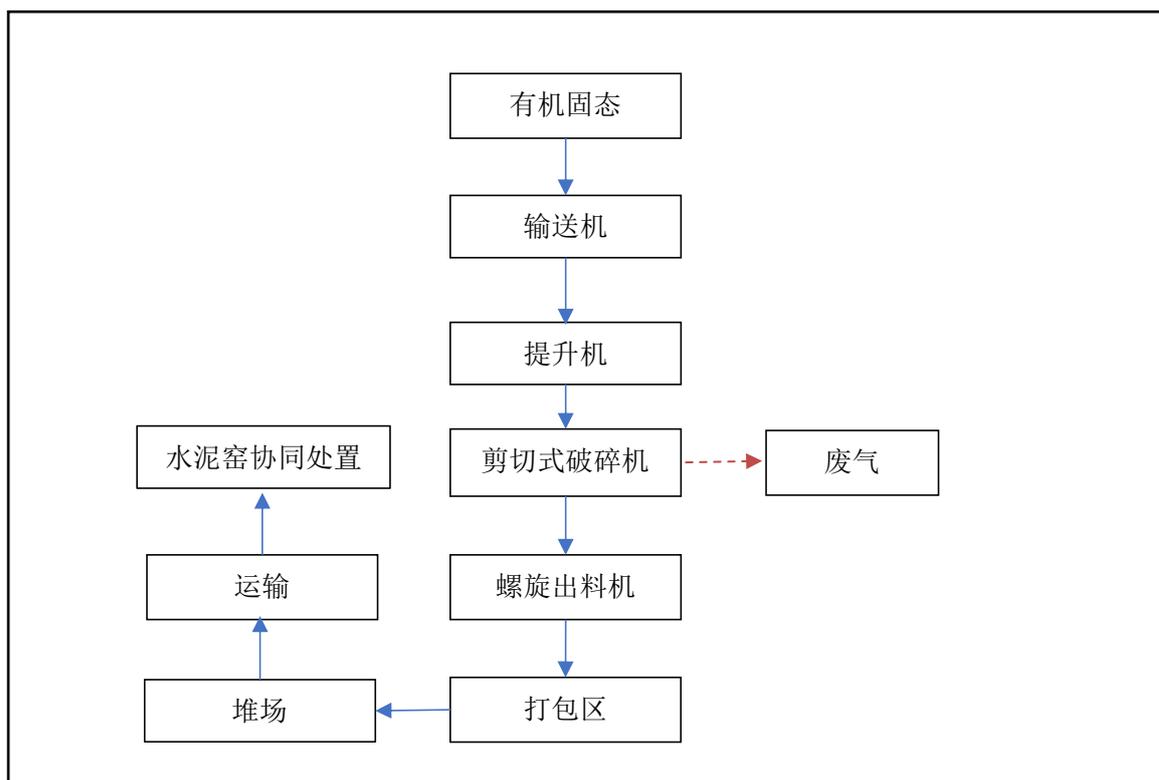


图 2.6-2 有机固态危险废物预处理工艺流程图

2.6.2、主要生产设备

该项目进行一般固态危险废物预处理的主要设备清单见下表所示：

表 2.6-1 一期项目主要设备清单

序号	名称	规格型号	设计能力	数量（台）	
1	有机固态废物预处理设备	一级破碎机	RGY1200	10t/h	1
		二级破碎机	RGD900	10t/h	1
		螺旋输送机	非标设备	20t/h	1
		提升机	非标设备	10t/h	2
		吨桶	1200*1000*1150MM	1t/个	1 批
2	无机固态废物预处理设备	双齿棍辊式破碎机	2PG600*750	20t/h	1
		吨桶	1200*1000*1150MM	1t/个	1 批
		除铁器	RCYD-6.5T1	磁场强度≥70MT	1
		皮带输送机	TD75 型	20t/h	2
		袋式除尘器	JJBD-50000	50000m³/h	1
		给料系统	GZD-900×300	20t/h	1 套

建设项目涉及的特种设备一览表见下表 2.6-2 所示：

表 2.6-2 一期项目涉及的特种设备一览表

序号	名称	规格/型号	数量	使用登记证编号	检测有效期	备注
1	叉车	1.8T	1	车 11 粤 WE0113 (21)	2022.11	
2	叉车	2T	1	车 11 粤 WE0114 (21)	2022.11	
3	叉车	3T	1	车 11 粤 WE0115 (21)	2022.09	
4	叉车	3.5T	1	车 11 粤 WE0116 (21)	2022.07	
5	叉车	1.6T	1	车 11 粤 WE0117 (21)	2022.11	
6	固定式压力容器	2m ³	1	容 17 粤 WE0156 (21)	2022.12.14	
7	固定式压力容器	10m ³	1	容 17 粤 WE0157 (21)	2022.12.14	
8	固定式压力容器	0.04m ³	1	容 17 粤 WE0158 (21)	2022.12.14	
9	固定式压力容器	0.04m ³	1	容 17 粤 WE0159 (21)	2022.12.14	
10	固定式压力容器	0.04m ³	1	容 17 粤 WE0160 (21)	2022.12.14	
11	固定式压力容器	0.04m ³	1	容 17 粤 WE0161 (21)	2022.12.14	
12	固定式压力容器	1.26m ³	1	容 17 粤 WE0162 (21)	2022.12.14	
13	固定式压力容器	1.26m ³	1	容 17 粤 WE0163 (21)	2022.12.14	
14	固定式压力容器	3m ³	1	容 17 粤 WE0164 (21)	2022.12.14	
15	固定式压力容器	2m ³	1	容 17 粤 WE0165 (21)	2022.12.14	

2.7 主要原辅料

该项目原料主要为项目所在地周边区域产生的各种危险废物，可燃性固体以及回收难度大或经济价值小的液体危废进入焚烧炉焚烧，无机废液（如：废酸、废碱、废乳化液、含油废水等）通过物化反应进行无害化处理，处理后送至水泥窑协同处置车间进行预处理并送至青洲水泥厂，因此，产品主要由水泥窑协同处置车间产生。主要原料为液体危废和固体危废，液体危废包括废有机溶剂与含有机溶剂废物、废矿物油与含矿物油废物、废乳化液、染料涂料废水、表面处理废物、重金属废水等，固体危废主要有精（蒸）馏残渣、有机树脂类废物，焚烧处置残渣、其他废物等。处置危险废物类别代码主要为 HW11、HW13、HW18、HW49。处理后产品为水泥窑协同处置预处理产品。各种原料、辅材料消耗及最大储量情况见下表 2.7-1 所示。

表 2.7-1 原料消耗一览表

序号	单元	名称	消耗量 (t/a)	最大储存量(t)	储存位置
1.	水泥窑协同处置	无机固体废物（外来）	3100	100	丙类仓库
2.		脱水污泥	36363.6	1200	丙类仓库
3.		蒸发结晶盐	7500	90	丙类仓库
4.		焚烧炉渣	3290.4	40	丙类仓库
5.		液态废物（外来）	17100	60	丙类仓库
6.		有机固体废物（外来）	23033	1000	丙类仓库
7.		表面处理污泥产废	6.5	6.5	丙类仓库
8.		有机溶剂产废	3230	10	丙类仓库
9.		染料涂料废物产废	600	2	丙类仓库
10.		片碱	6	6	丙类仓库
11.		活性炭	5.64	5	丙类仓库

注：1.丙类仓库最大存储能力为 3500 吨，主要用于储存水泥窑协同处置的固渣危废，不同时储存上述表格中所有种类的固渣危废。

2.8 公用工程

2.8.1、给排水系统

一、给水系统

目前厂区从市政管网引市政水至厂区内供生产、生活用水，从厂区北侧的市政自来水管网接入一条 DN150 水管作为生产、生活用水水源，经水表计量后供厂区生产、生活用水。自来水接点水压约 0.20MPa。

二、排水

厂区内排水系统采用雨水、污水分流方式，共设 5 个系统：即雨水排水系统；生活污水排水系统；初期雨水收集排水系统；事故应急收集排水系统；生产排水系统。

（1）雨水系统

雨水排放采用雨水口、雨水检查井、雨水管道及雨水沟相结合的雨水排放方式。屋面雨水经雨水斗收集后，通过雨水立管、排出管排入室外雨水井或雨水口。室外及道路雨水经雨水口收集，经雨水管道排入雨水井。雨水最终经厂区雨水管网排入市政雨水接口。

（2）生活污水排水系统

生活污水经三级化粪池、食堂含油废水经隔油隔渣预处理后，达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中的三级标准后，排入云浮循环经济工业园综合污水厂。

（3）初期雨水收集排水系统

初期雨水收集量的确定：生产区及仓库区等可能泄漏污染区域参考石油化工行业标准《石油化工给水排水系统设计规范》（SH/T3015-2019）规定：受污染区的初期雨水量按 15~30mm 降雨深度计算，该项目取 $h=15\text{mm}$ 。该项目生产区总面积约 $F=4.92\text{ha}$ ，初期雨水容积为 $V=10Fh=738\text{ m}^3$ ，取 760 m^3 。收集池配初期雨水提升加压泵。初期雨水可通过加压泵加压后压力输送至厂区污水处理站处理后回用或外排。

（4）事故应急收集排水系统

当厂区发生事故时，为避免厂房内的污染物质流入雨水系统进而影响周边环境，该项目设有事故应急池，主要收集事故时的工艺污水量，消防水量以及可能进入事故应急池的降水量。

厂区设地下事故应急收集池（有效容量 $V=1346\text{ m}^3$ ）1 座。

（5）生产排水系统

生产污水排入厂区污水处理站，经处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中表 1 再生水用作工业用水水源的水质标准（敞开式循环冷却水系统补充水）标准后，全部回用于青洲水泥（云浮）有限公司。

三、废气

一期工程丙类仓库废气及水泥窑协同处置车间废气的处理系统由广州紫科环保科技股份有限公司设计施工。丙类仓库中 1~3 仓库及实验室废气处理系统设计排风量 $50000\text{ m}^3/\text{h}$ ，4~9 仓库废气处理系统设计排风量 $80000\text{ m}^3/\text{h}$ ，水泥窑协同处置车间废气处理系统设计排风量 $50000\text{ m}^3/\text{h}$ 。一期工程建设的 3 套废气处理系统的废气收集率为 90%，VOCs 去除效率达 90%以上。

（1）丙类仓库废气

一期工程丙类仓库分划为 5 座面积为 576 m^2 及 2 座 583.2 m^2 ，2 座 384 m^2 的危废暂存库，分别为 1~9 仓库。在丙类仓库西北角设置快速检验实验室。丙类仓库配套废气处理设施 6#、7#（排放口 DA004、DA003）。

丙类仓库长期用于存放各种废物，根据废物的种类不同，分别隔间存放。仓库污染物主要为含有机溶剂废抹布产生的少量 VOCs 和危废堆放过程中的颗粒物、恶臭。实验室废气主要是取样分析产生的废气污染物有氯化氢、硫酸雾、硝酸雾及 VOCs。丙类仓库和实验室区域全封闭，区域内集中抽排风。仓库 1~仓库 3 的废气和实验室废气经“酸吸收+水雾分离器+UV 光解+碱吸收（含氧化+水雾分离器）+活性炭吸附净化”处理达标后由 15m 高的 7#排放筒（排放口 DA003）排放。仓库 4~仓库 9 的废气经“酸吸收+水雾分离器+UV 光解+碱吸收（含氧化+水雾分离器）+活性炭吸附净化”处理达标后由 15m 高的 6#排放筒（排放口 DA004）排放。

（2）水泥窑协同处置车间废气

一期工程在水泥窑协同处置车间设有有机固体废物预处理生产线及无机固体废物预处理生产线，主要是对各种废物进行破碎、均质。该过程产生的废气污染物主要是 NH_3 、 H_2S 、VOCs、颗粒物、臭气浓度。水泥窑协同处置车间区域全封闭，区域内集中抽排风。废气通过“布袋除尘+酸吸收+水雾分离器+UV 光解+碱吸收（含氧化+水雾分离器）+活性炭吸附净化”处理后由 15m 高的 8#排气筒（排放口 DA001）排放。

（3）备用发电机废气

一期工程建设备用发电机房，选用柴油作为燃料。备用柴油发电机产生的主要污染物颗粒物、二氧化硫、氮氧化物经喷淋后由 15m 高排气筒（排放口 DA002）排放。

（4）无组织废气

一期工程无组织排放废气产生源主要为丙类仓库及水泥窑协同处置车间产生的颗粒物、VOCs 及恶臭等，实验室废气产生的氯化氢、硫酸雾、硝酸雾及 VOCs。

2.8.2、供配电系统

供电电源：由市电提供一路 10kV 专用电源，引入建设项目的 10kV 厂用变电所，单回路电缆进线，降压后供全厂负荷用电。该 10kV 电源进线的具体实施由广西科清环境服务有限公司委托当地供电部门解决。

负荷分级及负荷性质：建设项目消防水泵用电、防排烟系统用电、火灾自动报警系统用电；其他车间、附属设施用电和办公区域用电等均为三级用电负荷。建设项目生产用电负荷均为三班制生产负荷。厂内的用电情况如下：

1) 用电负荷计算其结果如下：

全厂总装机容量 P_e 约 3573kW，计算负荷为 2843kW，选用 3 台 SCB13-1250kVA 10kV/0.4kV 的干式变压器，补偿后的实际负荷率为 81.7%。根据各专业所提资料，保安负荷约 970kW，为满足二级负荷要求，设一台 1000kW 柴油发电机作为备用电源。

2) 供电系统

该项目在焚烧车间（在建）建附设式的 10kV 主变电所一座，物化处理车间（在建）建附设式的 10kV 分变电所一座。高压 10kV 系统为一路市电供电，单母线供电的主接线方案。厂用变压器低压侧采用单母线分段接线，同时，两段低压母线间设置母联开关，当任一台变压器故障跳闸后，母联开关合闸，由另一台变压器承担全部二级负荷的用电需求；另外，焚烧车间（在建）变电所设低压保安段。为保证焚烧车间（在建）、污水处理工段及消防用电等的二级负荷的保安供电要求，设置柴油发电机，当市电断电时，柴油发电机自动投入，保证用电要求。低压保安段的柴油发电机进线断路器与母线分段的低压断路器之间设防止并联运行的电气和机械联锁。

3) 配电方式

在各生产车间及辅助建筑物设 380/220V 低压配电系统，电源引自 10kV 变电所。对消防用电等二级负荷的配电采取双回路供电方式，并采用双电源自动切换开关实现工作电源和备用电源进线的自动投切。各建筑物室内配电系统均为单母线接线，室内配电级数不超过两级。低压配电均采用 TN-S 的接地系统。

生产车间配电以放射式配电方式为主，维修电源箱等次要负荷采用树干式配电或链式配电。主要车间设低压配电室，由厂变电所向车间低压配电室送电后，动力干线沿电缆沟或架空电缆桥架敷设至设备电气控制柜。在用电比较集中的辅助设备处设动力配电箱，接线方式采用放射式；功率较大的设备由配电室单独供电。大容量电机由变电所直接供电，保证供电质量。

在外电事故停电的情况下，采用 1 台 1000KW 柴油发电机作为消防应急电源。

2.8.3、防雷系统

该项目的报警联动总线、消防应急广播、消防专用电话等信号传输线缆和供电电源线缆在进出建筑物边界处设适配的信号浪涌保护器，电缆金属管、铠装层和屏蔽层在近处建筑物边界处等电位连接到接地装置上，以防感应雷破坏系统设备，保证系统正常可靠运行。

所有的机架、接线箱、金属保护管、金属线槽、设备保护接地、安全保

护接地、浪涌保护器等均应就近接至等电位接地端子板。

该项目采用联合接地装置，其接地电阻值应小于 1 欧。

由消防控制室接地板引至各消防电子设备的专用接地线应选用铜芯绝缘导线，其线芯截面面积不应小于 4m m^2

消防控制室接地板与建筑接地体之间，应采用线芯截面面积不小于 25m m^2 的铜芯绝缘导线连接。

建构筑物防雷装置经具备资质的防雷装置检测单位检测合格，具体见附件。

2.8.4、消防系统

消防设计遵循“预防为主、防消结合”的方针。消防设计严格按国家有关消防规范、规定及标准进行设计，并按各车间的火灾危险性类别、建构筑物耐火等级、防火分区的划分，各工作场所可能发生的火灾性质和特点，配置消防灭火系统和设施，确保有效地扑灭火灾，确保人身、设备安全，确保生产的正常运行。

消防设计范围包括：厂区围墙以内的：厂区总平面消防车道布置；各建、构筑物之间防火间距布置；各车间防火分区及安全疏散通道等的布置；室内消火栓灭火系统、室外消火栓灭火系统、自动喷水灭火系统、泡沫灭火系统、火灾自动报警系统、防烟、排烟系统、消防电力设计及建筑灭火器的配置等。

一、消防水源及贮水量

消防水源为市政自来水。利用厂区北侧接入 DN150 的市政自来水管网作为消防水池的补水水源。厂区设有专门的消防贮水池，储水有效容积约 1296m^3 ，消防用水平时不会被动用，且有补充水保证，满足消防灭火要求。

二、消防用水量

建设项目消防灭火系统用水量按需水量最大的丙类仓库计算。建筑高度 9 米，建、构筑物耐火等级为一级，生产火灾危险性丙类 1 项，仓库危险级 II 级。

根据《建筑设计防火设计规范》《消防给水及消火栓系统技术规范》《自动喷水灭火系统设计规范》的要求，消防用水量列表见下表：

表 2.8-1 厂区消防用水量表

灭火系统名称	消防用水量	火灾延续时间	一次火灾灭火最大需水量
室外消火栓灭火系统	45L/s(162m³/h)	3h	486m³
室内消火栓灭火系统	25L/s(90m³/h)	3h	270m³
泡沫灭火系统	151.2L/s(480m³/h)	1h	528m³
一次消防最大用水量	1284m³		
消防水池需贮水量	大于 1284m³		

厂区同一时间发生火灾次数为 1 次，发生火灾最不利情况为室内、室外消火栓灭火系统和室内自动喷水灭火系统同时使用灭火。

三、建、构筑物灭火系统形式

表 2.8-2 建构筑物灭火系统形式

建构筑物和设备	灭火系统
丙类仓库	室内外消火栓系统、泡沫—雨淋灭火系统、推车式干粉灭火器
水泥窑协同处置车间	室内外消火栓系统、手提和推车式干粉灭火器
公用工程	室外消火栓系统、手提式和推车式干粉灭火器

四、消防电源

消防设备由两回路电源供电，应急电源由保安电源提供，备用应急电源与正常工作电源有末端配电箱处自动切换，并采用电气与机械联锁装置，以防止并列运行。应急照明备用电源由蓄电池直流电源装置提供。

五、火灾报警及控制系统

该项目根据《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019），以及消防安全管理部门的有关规定，结合建设项目实际情况，采取安全可靠的自动防火措施，保障当发生火灾时，能及时预警，并能迅速采取可靠的控制方式，使火灾损失减少至最低限度。

1、火灾自动报警系统

1) 全厂设置一套集中火灾自动报警系统，消防控制室设置在地磅房，各建筑火灾自动报警系统采用电缆接入消防控制室。消防控制室设对外出

口，并在入口处设明显标志。消防控制室应有相应的竣工图纸、各分系统控制逻辑关系说明、设备使用说明书、系统操作规程、应急预案、值班制度、维护保养制度及值班记录等文件资料。消防控制室内严禁穿过与消防设施无关的电气线路及管路。消防控制室应 24 小时有人值班。

2) 该项目选用智能二总线联动型火灾报警控制器，采用报警总线与联动总线合用的树形总线结构设计，点数不超过 3200 点，其中联动点数不超过 1600 点；每一回路联动点数不超过 100 点，且每一回路报警+联动总点数不超过 200 点，每回路应预留 10%余量。总线上设有树形总线短路隔离器，总线隔离器在报警区域模块箱内集中或单独设置。每个隔离器保护的设备总数不超过 32 点，并在穿越防火分区处的总线上设有总线短路隔离器，最大限度地保证系统整体功能不受故障部件的影响。

3) 该项目由火灾探测器、带电话插孔的手动报警按钮、消火栓按钮、火灾声光报警器、总线短路隔离器、模块、模块箱、区域显示器、联动型火灾报警控制器、消防控制室图形显示装置、消防应急广播系统、消防专用电话系统、可燃/有毒气体探测报警系统、消防设备电源状态监控器系统等设备组成。其中联动型火灾报警控制器、消防控制室图形显示装置、消防广播主机、消防电话总机、消防设备电源监控器等集中控制设备均设置在消防控制室。消防控制室内消防控制柜上装设城市消防远程监控用户信息传输装置，确保及时与市、区消防机构的远程监控中心实现联网。消防控制室设对外报警电话。

4) 该项目根据环境特点、易燃可燃物特性、联动控制要求等因素选择性设置相应类型的火灾探测器，具体详表 2.8-3 《火灾报警探测区域、类型及控制方式》所示。

5) 火灾警报器均匀设置在每个报警区域内，其声压级不应小于 60dB；在环境噪声大于 60dB 的场所，其声压级应高于背景噪声 15dB，若达不到该要求时应适当增加火灾警报器数量直至满足该要求。

6) 消防应急广播系统采用总线制，由消防广播主机、消防广播控制模块、扬声器等设备构成。扬声器设置在公共走廊、大空间和人员密集区域，

并应使用阻燃材料，或具有阻燃后罩结构。

7) 消防专用电话系统采用 24V 总线制，由消防电话总机、消防电话总线模块、固定式消防电话分机、消防电话插孔（或带电话插孔的手动报警按钮）、手提式消防电话分机等设备构成。在柴油发电机房、配电室、中控室、通讯机房、消防泵房等设有固定消防电话分机，在消防控制室设有可直接报警的外线电话。当消防控制室确认火灾后，通过专用 119 外线电话，及时向市、区消防机构报警。

8) 消防水池/水箱液位监测及报警：在消防水池/水箱上设置液位传感器和开关，对消防水池/水箱进行实时水位检测和高低水位报警，并将实时水位信号传输至消防控制室内的消防水位智能数据采集仪，将高水位和低水位报警信号经输入模块传输至火灾报警控制器。

表 2.8-3 火灾报警探测区域、类型及控制方式

建筑物及功能用房名称	报警/控制方式	探测器/被控设备类型
一、水泥窑协同处置车间	自动报警	点型感烟探测器 光束感烟探测器
	人工报警	手报按钮 消火栓按钮
	联动控制	声光警报器 消防应急广播 消火栓泵 应急疏散照明 非消防配电 挡烟垂壁 排烟风机 电动排烟窗
二、丙类仓库	自动报警	红紫外复合火焰探测器 点型感烟探测器 压力开关
	人工报警	手报按钮 消火栓按钮
	联动控制	声光警报器 消防应急广播 消火栓泵 泡沫液电磁阀 泡沫泵 应急疏散照明 非消防配电

建筑物及功能用房名称	报警/控制方式	探测器/被控设备类型
		防火卷帘 电动排烟窗
三、公用工程		
消防水池	自动报警	液位开关、液位计
消防供水管	自动报警	压力开关
柴油发电机房	自动报警	复合感温感烟探测器 可燃气体探测器
高压配电间、低压配电间	自动报警	点型感烟探测器
	人工报警	手报按钮
	联动控制	声光警报器 消防应急广播 消火栓泵 稳压泵 自喷泵 泡沫液电磁阀 泡沫泵 应急疏散照明
四、地磅房	自动报警	智能感烟探测器
	人工报警	手报按钮
	联动控制	声光警报器

2、消防设备联动控制

消防联动控制器应能按设定的控制逻辑向各相关的受控设备发出联动控制信号，并接受相关设备的联动反馈信号。各受控设备接口的特性参数应与消防联动控制器发出的联动控制信号相匹配。消防水泵、防烟和排烟风机的控制设备，除应采用联动控制方式外，还应在消防控制室设置手动直接控制装置。需要火灾自动报警系统联动控制的消防设备，其联动触发信号应采用两个独立的报警触发装置报警信号的“与”逻辑组合。

1) 声光警报器：在确认发生火灾后，应联动启动本建筑内所有火灾声光警报器。火灾声警报器单次发出火灾警报时间为 8s~20s 之间。同一建筑内设置多个火灾声光警报器时，系统应能同时启动和停止所有火灾声警报器工作。

2) 消防应急广播：该项目在相应区域设有消防应急广播。在确认发生火灾后，经消防联动控制器启动消防应急广播系统向全楼进行广播。消防应

急广播的单次语音播放时间约为 10s~30s。消防广播应与火灾声警报器分时交替工作，采取 1 次火灾声警报器播放、1 次或 2 次消防应急广播播放的交替工作方式循环播放。当消防应急广播与普通广播或背景音乐广播合用时，应具有强制切入消防应急广播的功能。

3) 切断非消防电源：消防联动控制器具有切断火灾区域及相关区域的非消防电源的功能，当需要切断正常照明时，宜在自动喷淋系统、消火栓系统动作前切断。

4) 启动应急照明、疏散指示和打开疏散通道：该项目设置自带电源集中控制型消防应急照明和疏散指示系统，应由火灾报警控制器或消防联动控制器启动应急照明控制器实现。

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

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

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

5) 消防水泵

消防水泵控制柜在平时应使消防水泵处于自动启泵状态。消防水泵无设置自动停泵的控制功能，停泵应由具有管理权限的工作人员根据火灾扑救情况确定。

消防水泵应能手动启停和自动启动。

消防控制柜或控制盘应设置专用线路连接的手动直接启泵按钮；

消防水泵控制柜应设置机械应急启泵功能，并在控制柜内的控制线路发生故障时由有管理权限的人员在紧急时启动消防水泵。机械应急启动时，消防水泵在报警后 5.0min 内正常工作。

6) 消火栓系统：建筑内及外墙上所有消火栓旁均设有消火栓按钮。当按下消火栓按钮时，动作信号作为报警信号和启动消火栓泵的联动触发信号

传送到联动控制器，同时火灾报警控制器显示启动消防水泵的按钮位置。

经消防联动控制器的启停消火栓系统的方式有以下 4 种：（1）当打开消火栓阀门，消火栓喷水，高位水箱消火栓出口管上流量开关或消火栓主干管压力开关动作，并发出信号直接启动消火栓主泵；（2）当消火栓按钮动作信号、手动报警按钮动作信号、火灾探测器报警信号、压力开关动作信号中的两种独立信号经火灾报警控制器“与”逻辑运算后联动启动消火栓主泵；（3）由消防控制室的经专用控制线路手动启停消火栓主泵；（4）由消防控制室的经总线联动回路手动启停消火栓主泵。具体控制要求以给排水专业为准。

消火栓泵的动作信号应反馈至消防联动控制器。

7) 泡沫—水雨淋系统：丙类仓库设有泡沫—水雨淋系统。该系统采集泡沫—水雨淋系统的水流指示器、信号阀、报警阀压力开关等状态。发生火灾时，火灾报警控制器接收到首个联动触发信号（通常为感烟探测器或手动火灾报警按钮的动作信号）后，启动防护区内的火灾声光警报器，提醒人员撤离；在接收到第二个联动触发信号（通常为同一防护区内与首个报警的火灾探测器或手动火灾报警按钮相邻的感光火灾探测器或手动火灾报警按钮）后，联动控制关闭密闭阀、排风机、电动卷帘门，以及根据人员安全撤离防护区的需要，延时不大于 30s 后开启泡沫液控制阀和启动泡沫泵，同时控制开启着火区域的雨淋阀。在防护区疏散出口门外设有紧急启停按钮；当手动启动按钮按下时，火灾报警控制器也应执行上述启动火灾声光警报器等联动操作；当手动停止按钮按下时，火灾报警控制器应停止正在执行的联动操作。另外，泡沫液控制阀、雨淋阀和泡沫泵可由消防控制室的火灾联动控制器手动开关或启停。

8) 消防稳压泵控制：启停消防稳压泵的方式有以下 3 种：（1）当管网压力低于设定值时，压力开关动作，发出信号直接启动消防稳压泵；当管网压力高于设定值时，压力开关恢复，发出信号直接停止消火栓稳压泵；（2）当消防主泵启动时，停消火栓稳压泵；（3）由消防控制室的经总线联动回路手动启停消防稳压泵。具体控制要求以给排水专业为准。

9) 防排烟系统：丙类仓库、水泥窑协同处理车间设有防排烟系统。

排烟系统控制方式有以下 4 种：（1）由同一防烟分区内的两只独立的火灾探测器的报警信号，作为排烟口、排烟窗或排烟阀开启的联动触发信号，并由消防联动控制器联动控制排烟口、排烟窗或排烟阀的开启，同时停止该防烟分区的空气调节系统。排烟系统由排烟口、排烟窗或排烟阀开启的动作信号，作为排烟风机启动的联动触发信号，并由消防联动控制器联动控制排烟风机的启动；（2）在消防控制室经消防联动控制器的联动控制盘手动控制排烟口、排烟窗、排烟阀的开启或关闭以及排烟风机等设备的启动或停止；（3）在消防控制室经专用控制线路手动启停排烟风机；（4）排烟风机入口处的总管上设置的 280°C 排烟防火阀在关闭直接控制风机停止。

送风口、排烟口、排烟窗或排烟阀开启和关闭的动作信号，防烟、排烟风机启动和停止及电动防火阀关闭的动作信号，均反馈至消防联动控制器。

电动挡烟垂壁控制方式有以下 2 种：（1）由同一防烟分区内且位于电动挡烟垂壁附近的两只独立的感烟火灾探测器或的报警信号，作为挡烟垂壁降落的联动触发信号；（2）在消防控制室经消防联动控制器的联动控制盘挡烟垂壁的降落。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。

10) 防火卷帘：丙类仓库、水泥窑协同处理车间设有防火卷帘，位于非疏散通道上。非疏散通道上防火卷帘应由所在防火分区内任两只独立火灾探测器的报警信号联动控制，或由防火卷帘两侧的手动控制按钮直接控制防火卷帘一步下降至楼板面。疏散通道上防火卷帘采用两步下降至楼板面的控制方式，防火分区内任两只独立的感烟火灾探测器或任一只防火卷帘专用的感烟火灾探测器报警后控制其下降至距楼板面 1.8m 处，任一只防火卷帘专用的感温火灾探测器报警后控制其下降至楼板面。

4、消防设备电源监控系统

该项目消防设备有应急照明及疏散指示系统、消防水泵、防火卷帘门、电动排烟窗、排烟风机、电动挡烟垂壁、自动跟踪定位灭火装置、火灾自动报警系统。按规范要求，设置消防电源监控模块对消防设备的电源进行实时

监控，并采用通讯总线方式将状态信息传送至消防控制室内的消防设备电源状态监控器。

5、防火门监控系统

该项目疏散通道上的防火门均为常闭防火门。该项目设有防火门监控系统，实现对疏散通道上各个防火门的开启、关闭及故障等状态的监控。防火门监控系统包括防火门监控器、监控分机（或智能电源箱）、监控模块、常开型防火门、常闭型防火门。

该项目共设 1 台防火门监控器，布置在消防控制室。

防火门监控系统采用通讯方式与监控模块连接，通过监控模块输入/输出接口配接防火门电磁释放器（简称释放器）、防火门门磁开关（简称门磁）等装置，实现防火门打开或关闭状态的监视与控制。

6、电气火灾监控系统

该项目在电气配电箱设置 300mA 剩余电流保护器，用于对电气火灾的防控，未设置电气火灾监控系统。

7、系统供电

该项目主电源应采用专用的供电回路，由电气双回路供电，备用电源采用火灾报警系统专用蓄电池；蓄电池组的容量应保证系统在火灾状态同时工作负荷条件下连续工作 3h 以上。消防联动柜的直流操作电压采用 24VDC。该项目现场设备的供电电源除特殊注明外均由消防值班室的消防报警控制系统电源系统引来。

2.8.5、通风系统

采用全面通风方式进行通风换气，以排除并处理车间产生污染气体同时保证车间内的环境符合《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2002）的要求，各生产工段分述如下：

（1）水泥窑协同处置车间平时通风通过仓库除臭系统进行通风换气。

（2）高压配电室通过在侧墙设置边墙轴流风机排风，侧墙的百叶窗自然进气，换气次数为 15 次/h。

（3）低压配电室通过在侧墙设置边墙轴流风机排风，侧墙的百叶窗自然进气，换气次数为 20 次/h。

（4）变压器房通过在侧墙设置边墙轴流风机排风，侧墙的百叶窗自然进气，换气次数为 25 次/h。

2.8.6、该项目“三废”处理系统

1) 废气收集处理系统

一期工程丙类仓库废气及水泥窑协同处置车间废气的处理系统由广州紫科环保科技股份有限公司设计施工。丙类仓库中 1~3 仓库及实验室废气处理系统设计排风量 50000m³/h，4~9 仓库废气处理系统设计排风量 80000m³/h，水泥窑协同处置车间废气处理系统设计排风量 50000m³/h。一期工程建设的 3 套废气处理系统的废气收集率为 90%，VOCs 去除效率达 90%以上。

（1）丙类仓库废气

一期工程丙类仓库分划为 5 座面积为 576 m²及 2 座 583.2 m²，2 座 384 m²的危废暂存库，分别为 1~9 仓库。在丙类仓库西北角设置快速检验实验室。丙类仓库配套废气处理设施 6#、7#（排放口 DA004、DA003）。

丙类仓库长期用于存放各种废物，根据废物的种类不同，分别隔间存放。仓库污染物主要为含有机溶剂废抹布产生的少量 VOCs 和危废堆放过程中的颗粒物、恶臭。实验室废气主要是取样分析产生的废气污染物有氯化氢、硫酸雾、硝酸雾及 VOCs。丙类仓库和实验室区域全封闭，区域内集中抽排风。仓库 1~仓库 3 的废气和实验室废气经“酸吸收+水雾分离器+UV 光解+碱吸收(含氧化+水雾分离器)+活性炭吸附净化”处理达标后由 15m 高的 7#排放筒（排放口 DA003）排放。仓库 4~仓库 9 的废气经“酸吸收+水雾分离器+UV 光解+碱吸收(含氧化+水雾分离器)+活性炭吸附净化”处理达标后由 15m 高的 6#排放筒（排放口 DA004）排放。

（2）水泥窑协同处置车间废气

一期工程在水泥窑协同处置车间设有有机固体废物预处理生产线及无机固体废物预处理生产线，主要是对各种废物进行破碎、均质。该过程产生的废

气污染物主要是 NH₃、H₂S、VOCs、颗粒物、臭气浓度。水泥窑协同处置车间区域全封闭，区域内集中抽排风。废气通过“布袋除尘+酸吸收+水雾分离器+UV 光解+碱吸收（含氧化+水雾分离器）+活性炭吸附净化”处理后由 15m 高的 8#排气筒（排放口 DA001）排放。

（3）备用发电机废气

一期工程建设备用发电机房，选用柴油作为燃料。备用柴油发电机产生的主要污染物颗粒物、二氧化硫、氮氧化物经喷淋后由 15m 高排气筒（排放口 DA002）排放。

（4）无组织废气

一期工程无组织排放废气产生源主要为丙类仓库及水泥窑协同处置车间产生的颗粒物、VOCs 及恶臭等，实验室废气产生的氯化氢、硫酸雾、硝酸雾及 VOCs。

2) 废水收集处理系统

一期工程主要产生生产废水和生活污水。其中生产废水主要包括地面及设备清洗废水、初期雨水等。

（1）生产废水

一期工程地面及设备、车辆清洗废水和初期雨水经自建污水处理设施（“物化+过滤+超滤+反渗透”）处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中表 1 再生水用作工业用水水源的水质标准（敞开式循环冷却水系统补充水）后回用。

表 2.8-4 一期项目生产废水情况

序号	污染源	主要污染物	废水量 (m ³ /d)
1	地面及设备清洗废水	SS、COD _{Cr} 、重金属	2.9
2	车辆清洗废水	SS、COD _{Cr}	1
3	初期雨水	SS、COD _{Cr}	2.9

一期工程废水处理系统由深圳市碧创环保科技有限公司设计施工，该处理系统设计处理能力为 13m³/d，设计回收率 60%。一期废水处理系统工艺流程见图 2.8-1。

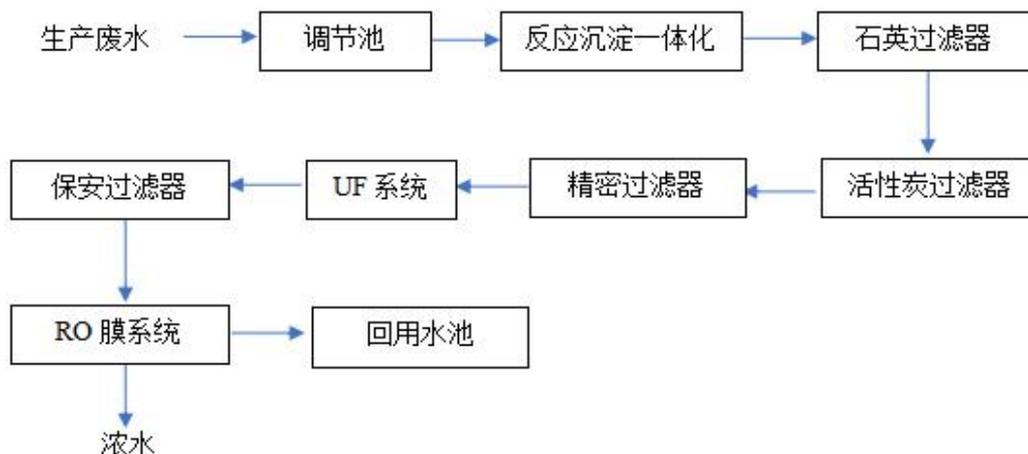


图 2.8-1 废水处理系统工艺流程图

(2) 生活污水

一期工程产生的生活污水经三级化粪池、食堂含油废水经隔油隔渣预处理后，达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中的第二时段三级标准后，排入云浮循环经济工业园综合污水厂。

3) 固体废物处理处置措施

一期工程的工业固废主要为危险废物及员工生活垃圾。

(1) 危险废物：RO膜浓缩液、废气处理系统吸收液、废桶/容器清洗废、废活性炭等。危险废物统一收集，并用暂时存放于危险废物堆场内，再交由有资质的单位进行处置。危险废物临时贮存场所已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013年修改单的要求做好了地面硬底化、防渗、防腐、防雨措施。

(2) 员工生活垃圾：厂区内的员工生活垃圾由环卫部门定期收运。

一期工程完成后危险废物产生量及处理情况见表 2.8-5。

表 2.8-5 一期项目完成后危险废物产生及处理情况

序号	危险废物名称	产生来源	实际产生量 (t/a)	签订处置量 (t/a)	处置去向
1	RO膜浓缩液	废水处理站	2	390	深圳市环保科技集团股份有限公司
2	废桶/容器清洗废水	贮存	11	24	
3	废气处理系统吸收液	废气处理装置	12	670	
4	紫外灯管		0	0.01	
5	实验室废物	实验室	0	40	
6	污泥	废水处理站	0	自行处置	青洲水泥窑协同处置
7	废活性炭	废气处理装置	0	自行处置	

2.8.7、自控系统及安全功能

一、自控仪表系统

（1）自控设计范围：

水泥窑协同处置车间：测控水泥窑协同处置车间的工艺参数。

公用工程（含消防水泵房）：测控公用工程内的工艺参数及电气参数。

地磅房：采集进出货物信息并传送到上位机管理系统。

中央控制室部分：采集以上各工段控制站的工艺参数在中央控制室进行集中显示处理。

（2）测控内容及控制模式

根据工艺生产流程及测控要求配置温度、压力、物位、流量、水质分析、过程控制、可燃/有毒气体检测系统等仪表。

根据危险废弃物处理的特点在焚烧炉烟囱进口烟道上设置烟气排放在线检测装置，对 HCL、SO₂、NO_x、HF、CO、CO₂、O₂、H₂O 及烟尘的浓度和排放总量进行在线检测，将数据通过通信接口上传至当地环保部门，同时通过信号接口接入控制系统。

根据工艺和运行要求设置自动控制、自动调节、信号报警、安全联锁。

仪表及电气信号的传送和显示、设备状态信号和控制命令的传送。

地磅房称重系统通过全厂计算机网络上传数据。（以太网接口设备随设备厂家成套供货）

控制模式分为：就地手动控制、远程手动控制、自动控制。三种方式的控制级别由低到高分为就地手动控制、远程手动控制、自动控制。

就地手动控制：在现场控制设备上的“就地/远程”开关设定为“就地”方式时，通过现场控制设备上按钮实现对设备的启/停操作。

远程手动控制：现场控制设备上的“就地/远程”开关设定为“远程”时，并在操作站上“自动/遥控”设定为“遥控”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对设备进行启/停和其他操作。

自动模式：现场控制设备上的“就地/远程”开关设定为“远程”方式，并在操作站上“自动/遥控”设定为“自动”时，由控制系统根据实际工况及生产要求自动

完成对设备进行启/停和其他控制。

（3）系统方案

为了便于现场控制和集中管理，以及根据工艺要求，设中央控制室 1 个，部分车间或工段设置分控制室。对于现场模拟信号较多、数学计算复杂的车间或工段，选用 DCS 控制系统；对于数字信号较多、数学计算要求不高的车间或工段，选用 PLC 控制系统。各车间或工段控制系统通过工业以太网连接，并接入中央控制室，组成全厂过程控制系统。

该方案体现了控制功能和风险的分散化，管理的集中化的特点，主要表现为：操作人员在各车间或工段控制室内实现对本车间或工段工艺设备的集中监测和控制；生产管理人员在中央控制室实现对全厂生产情况的调度和管理。

（4）系统功能

操作和管理人员在控制室内可以实现以下操作功能：

- ①工艺设备及工艺参数的正常运行监测和操作；
- ②工艺设备的异常工况和紧急事故处理；
- ③在就地运行人员配合下，实现工艺设备的启动和正常停机。

控制系统由监控管理站及采集控制站组成。监控管理站由工控机和彩色显示器组成，其放置在控制室内；采集控制站由 CPU 模块、I/O 模块等组成，其采集现场各工艺参数及电气参数并控制现场调节阀、变频器等执行设备。监控管理站和采集控制站之间采用以太网（TCP/IP）通讯协议实现快速、大量、安全的数据采集及控制。

控制系统具有以下功能：

①CRT 显示功能：不仅显示过程参数，还显示工艺系统各种模拟图，趋势图，参数棒状图及启停曲线等。

②打印功能：打印有定时制表、随机打印、请求打印、事故追忆打印等。

③报警功能：报警是对工艺系统各参数进行限值检查，越限后报警；对设备和开关量信号进行状态监视，状态异常时报警。

④历史数据存储及检索功能：各种参数及数据可存储 3 个月以上，使用时可随时调出检索。

⑤事故记录打印功能：将各个主要辅助设备的事故状态以 1 毫秒分辨率准确记录，对引起停炉、停机保护动作的内容，进行事件顺序打印，用以查明事故的首发原因。

⑥模拟量控制功能：模拟量控制是将工艺设备中，需要自动调节和控制的各个参数进行调节和控制。

⑦顺序控制功能：根据工艺设备的运行特点，按照条件和时间等要求，通过控制系统，对设备进行顺序自动操作及启停顺序控制。

⑧保护连锁功能：保护连锁功能是设备在启停或正常运行中出现异常或故障时，进行自动的及时的处理，确保设备的安全。

（5）设备选型和安装要求

为满足工艺生产的需要，现场仪表及计算机控制系统应选用先进、可靠、耐用、性能价格比高的国内外著名厂家的优质产品。

安装在爆炸危险环境的现场仪表、仪表线路、仪表箱盒及材料，均采用与爆炸危险程度相适宜的结构和形式。防爆设备必须有名牌和防爆标识。当电缆桥架、沟道或导管穿过不同等级的爆炸危险区域之间墙后楼板处的孔洞，采用非燃性材料严密堵塞。

安装在腐蚀环境的现场仪表、仪表线路、仪表箱盒及材料，均采用相应的防腐处理。

供电电压高于 36V 的现场仪表的外壳，仪表盘、柜、箱、支架、底座等正常不带电的金属部分，均做保护接地。

系统供电采用单相、双隔离、双转换、在线式不间断电源（UPS），后备电池的供电时间不小于 30 分钟。

二、电话通信系统

（a）该项目与计算机网络系统共用机房、配线箱和电缆桥架等。

（b）该项目核心设备采用独立的综合业务程控用户交换机，布置在机房内；系统经当地电信部门提供的电话中继线接入当地市话局。

（c）在各车间和仓库的值班室、控制室、地磅房、办公室、会议室及各功能房间均设电话分机，总经理办公室、中央控制室、消防控制室、门卫室设

直拨外线电话。内线电话端口的数量按实际需求配置，并预留裕量。

(d) 该项目主干系统采用大对数通讯电缆从机房直接接至各配线箱。室外线路采用穿埋地排管和架空桥架相结合的方式敷设。

三、计算机网络

(a) 该项目计算机网络系统功能满足下列要求：

1) 实现信息资源共享，并与国际互联网连接。

2) 通过计算机网络系统支持办公管理、信息发布和浏览、业务管理、生产管理等于子系统的运行。

(b) 该项目计算机网络系统包括主干层和终端接入层两个层次。主干（核心）层，承担网络中心的主机与网络主干交换设备的连接，选用 1000M 传输率的核心交换机，并支持多种网络协议，由电信宽带部门提供的光缆接入国际互联网。终端接入层选用 10/100M 传输率的局域网交换机，连接用户终端及桌面设备。

(c) 该项目计算机网络系统的主干系统采用单模光缆，配线系统采用超五类屏蔽电缆。

(d) 无线网络系统：在大厅、会议、展厅等公共区域及部分有特殊网络要求的楼层中，建立无线网络环境。

(e) 网络信息点数量和网络设备容量根据实际需求配置，并预留裕量。

(f) 通信机房设局部等电位箱，接地装置与防雷接地装置共用，接地电阻不得大于 1Ω 。

四、视频监控系统

(a) 在危废存储库、厂区主要转运通道、厂区大门设监视摄像机，监控室设置在门卫室。该部分属保安监控，由保安人员管理。

(b) 在车间的物料输送过程和处置生产线的重要环节设监视摄像机，监控室设置在车间控制室。该部分属生产监控，由生产人员管理。

(c) 保安监控和生产监控两部分均采用光缆引至监控中心，并组成一套完整的视频监控系统。

(d) 监控线路应选择在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方，并

采用金属管敷设；设置在爆炸危险区域的摄像机及其配套设备均采用与爆炸危险程度相适应的防爆产品。

2.9 建设项目单位安全生产管理机构及管理制度

2.9.1、安全生产管理机构

云浮市深环科技有限公司建立有安全生产管理组织架构（安全生产委员会），安全生产管理组织架构由管理层（董事长、总经理）、各部门负责人、安全管理人员、班组长等组成。企业主要负责人对公司安全工作全面负责，安全管理人员具体负责公司及项目区域内的安全生产工作，各部门负责人负责各自管辖范围内的安全生产工作，各班组长具体负责各自班组的安全生产管理。安全生产管理体系比较健全并制订有安全生产责任制，内容包括了各部门、各岗位、各级安全管理人员及其他人员的安全生产责任，明确了各级人员的安全职责。公司的特种作业人员均持证上岗。公司主要负责人、安全管理人员均经安全培训及考核合格，持证上岗。

2.9.2、安全管理制度

云浮市深环科技有限公司根据企业的实际情况建立了完善的安全生产责任制、安全生产管理规章制度、安全操作规程，作为该公司安全管理及员工安全操作的主要依据。各部门和各相关从业人员的安全生产责任与其职能、职务、岗位相匹配。建立的主要安全生产管理制度见表 2.9-1 所示，主要安全操作规程见表 2.9-2 所示。

表 2.9-1 安全生产管理制度清单

序号	安全生产管理制度清单
1.	安全生产管理机构及人员配备管理制度
2.	安全生产目标管理制度
3.	安全生产责任制管理制度
4.	安全生产基本职责
5.	各级人员安全生产责任制度

6.	安全生产责任制考核制度
7.	安全会议制度
8.	安全教育与培训制度
9.	安全费用投入保障制度
10.	安全生产“五同时”制度
11.	安全生产“三同时”制度
12.	安全生产法律法规与其他要求管理制度
13.	风险管理制度
14.	重大危险源管理制度
15.	安全生产档案管理制度
16.	劳动防护用品管理制度
17.	安全生产奖罚制度
18.	事故管理制度
19.	工伤及保险管理制度
20.	安全检查与隐患治理制度
21.	危险废物安全管理制度
22.	危险化学品安全管理规定
23.	剧毒品管理制度
24.	防尘、防毒管理制度
25.	仓库、罐区安全管理制度
26.	防火、防爆管理制度
27.	禁火、禁烟管理制度
28.	设备设施安全管理制度
29.	特种设备管理制度
30.	特种作业人员管理制度
31.	危险作业安全管理制度
32.	动火作业安全管理规定
33.	高处作业安全管理规定
34.	有限空间作业安全规定

35.	起重吊装作业安全管理规定
36.	检修作业安全管理规定
37.	消防安全管理制度
38.	外包单位安全管理制度
39.	临时用电安全管理制度
40.	厂区防雷避雷系统管理制度
41.	厂内交通安全管理制度
42.	警示标志管理制度
43.	供应商安全管理制度
44.	监视和测量设备管理制度
45.	应急救援管理制度
46.	应急救援物资装备储备管理制度
47.	安全生产应急救援队伍管理制度
48.	动土作业安全管理规定
49.	断路作业安全管理规定

表 2.9-2 安全生产操作规程清单

序号	安全操作规程清单
1.	叉车安全操作规程
2.	仓库入库控制流程
3.	仓库出库控制流程
4.	洗车平台操作流程
5.	破碎机维修保养操作规程
6.	清洗容器操作流程
7.	双齿辊破碎机技术安全操作规程
8.	液压破碎机操作规程
9.	辊筒输送机操作规程
10.	制氮机操作规程
11.	自动消防系统操作规程

2.9.3、日常安全管理

1) 云浮市深环科技有限公司的特种作业人员均持证上岗。公司主要负责人、安全管理人员均经安全培训及考核合格，持证上岗。

2) 公司按照规定对员工进行三级安全教育、日常安全教育，定期开展安全活动，并保存了相关记录。

3) 公司按照规定定期组织安全检查，对现场存在的安全隐患，下达了安全检查整改通知单，定人、定时间、定措施进行整改。

4) 公司定期组织召开安全生产会议，对现场存在的问题进行阶段性的总结，商讨解决问题的办法。

5) 公司为员工购买了工伤保险。

2.9.4、应急救援预案

云浮市深环科技有限公司已根据公司实际情况依据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639）的要求编制企业生产安全事故应急预案，成立了应急救援组织机构、配备应急救援人员，并将《生产安全事故应急预案》报云浮市云安区应急管理局备案（具体见报告附件）。该公司按照相关要求，定期对从业人员进行应急相关知识培训，并定期组织应急演练。

2.9.5、职业健康与劳动保护

为防止发生职业卫生事故、加强安全保障，该单位制定了《员工职业健康监护管理程序》《职业病危害防治责任制度》《个人防护用品管理制度》等，依据工作性质和劳动条件，对不同工种、不同劳动条件，发放相应的劳动保护用品，并要求员工上岗作业必须按规定使用，该单位为员工购买了工伤保险；作业场所设置有通排风及冲洗设备等。该项目配备的劳动保护用品见下表 2.9-3 所示。

表 2.9-3 劳动保护用品配备情况表

序号	名称	型号、规格	数量	发放周期	设置场所/配备岗位
1	线手套	900 克	2 双/人	每月	厂内/仓库、现场作业人员
2	防化胶手套	霍尼韦尔 2094831-09	4 双/人	每月	厂内/仓库、现场作业人员
3	浸胶帆布手套	英柯达 N374	5 双/人	每月	厂内/仓库、现场作业人员
4	隔热焊工防护手套	14 寸康友双层长皮手套	1 副/人	按需，不超过 1 季度	厂内/维修焊工
5	焊工面罩	长度 108mm/宽度 50mm/厚度 2mm	1 个/人	按需，不超过 1 季度	厂内/维修焊工
6	活性炭口罩	锦绣粤兴 A003	10 个/人	每月	厂内/全员
7	KN95 活性炭口罩	保为康 1866KN95	10 个/人	每月	厂内/全员
8	半面罩	3M 3200	1 个/人	每季度	厂内/全员
9	滤毒盒	3M 3301CN	4 个/人	每月	厂内/全员
10	滤棉盖	3M 385	1 个/人	每季度	厂内/全员
11	滤棉	3M 3N11CN	15 个/人	每月	厂内/全员
12	安全帽	/	1 个/人	按需，不超过 2 年	厂内/全员
13	防护眼镜	3M 1621	1 付/人	每季度	厂内/仓库、现场作业人员
14	防护面罩	华澳面屏	1 付/人	每季度	厂内/仓库、现场作业人员
15	安全鞋	霍尼韦尔 BC0919703 ECO	1 付/人	按需，不超过 1 年	厂内/仓库、现场作业人员
16	降噪耳塞	保为康 6633	3 付/人	每月	预处理车间/现场作业人员

2.10 安全设施的施工、检验、检测和调试情况

2.10.1、建设项目安全设施的施工质量情况

建设项目由中国轻工业广州工程有限公司承担建筑工程、给排水工程、电气工程、自控工程等系统设施的设计。

建设项目土建、装修等由广东汉容建设工程有限公司承建，已按设计要求完成建设施工。

建设项目整体由广东工程建设监理有限公司承担监理工作。

建设项目设计单位、承建单位、监理单位按要求完成承建任务，厂房等主体建筑物，生产设备设施、消防系统、防雷设施等安全设施现场检查时处于正常状态，未发现不良情况。该项目建筑工程已由设计、施工、监理单位

等各方验收合格（验收记录具体见附件、各单位资质证书见附件）。

2.10.2、建设项目安全设施在施工前后的检验、检测情况及有效性情况

建设项目建筑物防雷装置经广东省气象防灾技术服务中心检测合格，取得防雷检测报告（检测报告编号：粤雷检[2021]YFWA-4-0687号、粤雷检[2021]YFWA-4-0688号、粤雷检[2021]YFWA-4-0689号、粤雷检[2021]YFWA-4-0690号、粤雷检[2021]YFWA-4-0691号）和防雷装置定期检测合格证（粤雷证[2021]YFWA-4-0059）；建设项目建设工程消防设计已通过云浮市住房和城乡建设局审查，取得《建设工程消防设计审查意见》（云建消设计审〔2019〕第62号），且已向云浮市云安区住房和城乡建设局进行建设工程消防验收备案，凭证号《建设工程消防验收备案凭证》（云安建消验备〔2020〕第009号）。

建设项目设备设施安装完成后，由建设单位、施工单位、监理单位一同进行了验收及调试。建设项目涉及的特种设备经检测合格，特种设备资料报有关部门备案，取得《特种设备使用登记证》。

2.10.3、建设项目安全设施试生产（使用）前的调试情况。

建设项目已于2020年12月基本施工完毕，并进行了试生产。建设项目试生产过程中，各类设备设施、安全设施运作良好，各类强制性检测检验合格，电气安全、防雷防静电措施、消防系统自动报警措施、应急器材现场检查时均处于正常使用状态，能满足安全生产需要。试生产期间未发生安全生产事故，各功能运作良好。

3 危险、有害因素识别

建设项目的危险、有害因素分析是对建设项目的设备、物料、工艺过程中的危险、有害因素，以及能量失控时出现的危险、有害因素的性质、类别、条件及其可能产生的后果进行分析。

3.1 物料的危险、有害性分析

3.1.1、危险化学品分析辨识

根据《危险化学品目录》（2015版）的定义：“危险化学品是指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品”。

该项目主要处置对象为精（蒸）馏残渣、有机树脂类废物，焚烧处置残渣、其他废物等。

3.1.2、易制毒化学品分析辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令 第445号颁布，国办函〔2014〕40号增补，国办函〔2017〕120号增补，国务院令 第653号、第666号、第703号修改）进行辨识可知，该项目未涉及易制毒化学品。

3.1.3、剧毒化学品分析辨识

根据《危险化学品目录》（2015年版）进行辨识可知，该项目未涉及剧毒化学品。

3.1.4、监控化学品分析辨识

根据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令 第52号）和《列入第三类监控化学品的增加品种清单》（国家石油和化学工业局令 第1号）辨识可知，该项目未涉及监控化学品。

3.1.5、重点监管的危险化学品辨识

根据《首批重点监管的危险化学品目录》（安监总管三〔2011〕95号）和《第二批重点监管的危险化学品目录》（安监总管三〔2013〕12号）进行辨识可知，该项目未涉及重点监管的危险化学品。

3.1.6、易制爆危险化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》（2017版）进行辨识可知，该项目未涉及易制爆危险化学品。

3.1.7、特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部2020年第3号公告）进行辨识可知，该项目未涉及特别管控危险化学品。

3.2 淘汰工艺和设备辨识

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号）、《广东省主体功能区产业指导目录（2014年本）》，该项目所使用的工艺和设备不属于限制类和淘汰类，符合国家和地方产业政策。

根据《原国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75号）、《原国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》（安监总科技〔2016〕137号），该项目的工艺、设备不属于国家规定的淘汰落后的安全技术工艺、设备，生产过程安全可靠、工艺成熟，可满足生产过程的安全要求。

3.3 特种设备辨识

根据《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4

号）及《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》（2014年第114号）定义，特种设备包括锅炉、压力容器、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场（厂）内专用机动车辆等。经辨识，该项目使用的特种设备有压力容器和叉车，具体见表2.6-2所示。

3.4 危险工艺辨识

根据国务院安委会办公室《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》安委办〔2008〕26号、《原国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》安监总管三〔2009〕116号、《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）等法规的要求，该项目生产工艺均不属于危险化工工艺。

3.5 工艺过程中的危险、有害因素识别分析

所有的危险、有害因素尽管表现形式不同，但从本质上讲，之所以能造成危险、有害的后果，都可归结为存在危险、有害物质、能量和危险有害物质、能量失去控制两方面因素的综合作用，并导致危险有害物质的泄漏、散发和能量的意外释放。因此，存在危险有害物质、能量和危险有害物质、能量失去控制是危险、有害因素转换为事故的根本原因。

参照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）和《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）的规定，综合考虑起因物、致害物和伤害方式，通过分析项目投产后生产运行过程、物料储存与运输过程，确定该项目存在的危险有害因素。

3.5.1、备料、下料过程存在的危险因素分析

（1）火灾、化学爆炸

废物在备料和下料过程中，可能释放出可燃、易燃气体，或贮存的垃圾中

存在可燃、易燃甚至爆炸性物质，在存放过程中缓慢释放的热量、摩擦火花、垃圾车产生的火花等点火源的作用下，可能发生火灾、爆炸事故。包装容器、包装袋同时装盛两种以上的不同性质或类别的废物，发生化学反应产生火灾、爆炸现象；容器破损，有腐蚀、污染、损坏等，发生渗漏，释放出的可燃易燃气体在有限空间集聚，可能发生火灾、化学爆炸事故。

（2）中毒和窒息

a) 废物储存、水泥窑协同处置车间，会产生恶臭的气体，含有 NH_3 、 H_2S 等有毒气体，作业人员在巡检等作业时，可能吸入过量的有害气体，发生中毒、窒息事故。

b) 进入废物储库内部清扫、检修等作业，没有对作业场所进行有效通风，没有检测气体含量，防护措施不足，易发生中毒、窒息事故。

c) 废物储库中位于密闭包装容器内可能产生有害细菌，如果作业人员防护不足、不注意卫生，可能因误食入有害物质发生中毒。

d) 废物储库采用全封闭微负压抽风系统，基本没有有害气体外溢。但如果因事故停机，使负压状态被破坏，或发生漏气，则会有大量有害气体外泄，引发厂内人员中毒。

（3）部分废物存放期可能产生过氧化物、分解及自燃，包装可能因为分解增压导致开裂，金属材料的包装可能因为腐蚀穿孔导致泄漏，非金属材料的包装可能因为老化、暴力装卸等导致泄漏。

3.5.2、工艺设备存在的危险因素分析

该项目主要包括废物的接收和储存、废物预处理和处置、厂内运输。

主要工艺设备危险因素有：

（1）火灾、化学爆炸

a) 废物接收时，因检查工具不足或失效、管理不当、作业人员失职，对接收的废物质量控制不严，误接收易燃易爆危险物质，在处理时发生火灾、爆炸事故。

b) 废物贮存过程中，因化学反应，可能释放出可燃、易燃气体，或贮存的废物中存在可燃、易燃甚至爆炸性物质，在化学反应释放的热量、摩擦火花、废物车产生的火花等点火源的作用下，可能发生火灾、爆炸事故。包装容器、包装袋同时装盛两种以上的不同性质或类别的废物，发生化学反应产生火灾、爆炸现象；容器破损，有腐蚀、污染、损坏等，发生渗漏，释放出的可燃易燃气体在有限空间集聚，可能发生火灾、爆炸事故。

c) 电气设备、设施故障，如短路、过载、接触不良、铁芯发热（如电动机）、散热不良等原因造成电气设备过热，烤燃电气周边的可燃物，引发火灾事故。

d) 检修中，动火作业引燃易燃、可燃物，引发火灾、化学爆炸。

(2) 中毒和窒息

a) 废物储存、水泥窑协同处置车间，会产生恶臭的气体，含有 NH_3 、 H_2S 等有毒气体，作业人员在巡检等作业时，可能吸入过量的有害气体，发生中毒和窒息事故。

b) 进入废物储库内部清扫、检修等作业，没有对作业场所进行有效通风，没有检测气体含量，防护措施不足，易发生中毒、窒息事故。

c) 废物储库中位于密闭包装容器内可能产生有害细菌，如果作业人员防护不足、不注意卫生，可能因误食入有害物质发生中毒。

d) 废物储库采用全封闭微负压抽风系统，基本没有有害气体外溢。但如果因事故停机，使负压状态被破坏，或发生漏气，则会有大量有害气体外泄，引发厂内人员中毒。

(3) 高处坠落

a) 高位平台安全防护设施缺陷，如栏杆、梯子不牢固或缺损、材料使用不当；环境照明不足；

b) 高处作业安全管理不到位，未正确使用或使用不合格的安全带、安全帽；作业人员疏忽大意，疲劳过度。工作责任心不强，主观判断失误。

(4) 起重伤害

若起重机未设置限位装置、限速装置、防撞装置等安全附件，起重机未定期检测，或吊具、钢丝绳等存在质量缺陷，人员违规作业等则可能导致起重伤害。

（5）机械伤害

废物破碎机、装载机、螺旋输送机、胶带输送机等设备在运行时易造成机械伤害事故。造成机械伤害事故的常见原因有：

- a) 机械设备制造质量不合格或设计本身存在缺陷；
- b) 设备控制系统失灵，造成设备误动作，导致事故发生；
- c) 电源开关布局不合理，一种是有了紧急情况不便立即停车；另一种是几台机械开关布置的位置较近，标识不清，极易造成误开机引发事故；
- d) 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等；
- e) 机械设备有故障不及时排除，设备带有故障运行；
- f) 在机械运转中从事检查、修理等工作；
- g) 在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动；非岗位操作人员乱动机械设备；
- h) 在与机械相关联的不安全场所停留、休息；任意进入机械运行危险区域；
- i) 违章操作，穿戴不符合安全规定的服装进行操作。

另外，除适用上述机械设备外，还使用胶带输送进行运输，胶带输送机、卸料、输料装置等在运行时易造成机械事故。

①皮带输送机通过托辊带动负载皮带配合运动，存在诸多的夹紧危险点，如托辊和皮带之间、皮带机头部的驱动辊、尾部改向辊部位和拉紧装置的折转部位等都是危险的易夹挤或卷入部位，作业过程中人员误碰皮带机的各种运转部位或皮带机未停机而进行清料、检维修等，可能引发事故。

②操作人员头发过长，工作前未将长发盘入工作帽内，且未确认长发外漏，长发被运转机械带入，造成机械伤害。

③设备使用或点检或给设备润滑或清扫人员对设备清扫时，操作人员接触

机械设备的运转部位，造成机械伤害。

④设备检修前，未对所挂停电牌进行确认或停电牌挂错设备，使需检修设备未停电，检修设备运转造成检修人员机械伤害。

⑤皮带清扫时，未对清扫皮带所挂停电牌进行确认，使需清扫设备未停电，检修设备运转造成检修人员机械伤害。

⑥上料起机时，启动前未打响铃，或静止皮带突然运转，未给操作人员提示机械运转信息，操作人员接触机械设备的运转部位，造成机械伤害。

⑦处理皮带压料打滑时，作业人员靠近机械设备运转部位，或未切事故开关，或事故损坏，造成机械伤害。

（6）车辆伤害

该项目废物运输委托有资质单位。需配专用运输车承担危物产生单位至厂区的运输任务。在厂内行驶过程中可能造成车辆伤害。若车辆及其安全附件（如转向系统、制动系统及照明系统等）存在缺陷，或是无证操作，违章驾驶，以及道路状况不良、交通信号和标志缺陷等，均有可能造成厂内机动车辆伤害事故。

车辆伤害主要包括车辆对人员伤害、车辆对建筑物或设备的损坏两类。伤害类型以碾压、碰撞（与人员的碰撞、与建筑物或设备的碰撞）倾翻、爆炸、火灾、刮蹭等为主。主要表现在以下几方面：

a) 厂区内运输使用运输车辆，存在车辆伤害危险。物料运输过程中有可能转弯过急或碰撞失稳而伤人。

b) 进入厂内运输物料和产品的车辆，如果因管理不善、道路缺陷、安全标志缺陷、驾驶人员违章等原因而引发车辆伤害事故。

c) 进入厂内运输车辆安全装置信号失灵、缺损，在运行过程中可能导致事故。

d) 在厂区内行驶时，未按规定限速行驶、超载超高或厂内运输道路未划分车通道等，可能导致车辆伤害。

e) 进入厂内运输车辆，未能限速行驶或转弯半径不够、转弯速度过快等

均可能导致事故发生。

（7）触电

电气伤害事故是与电相关联的造成人员伤亡的事故，包括触电事故、雷电事故等。

该项目在电气方面的主要为变电室、配电柜、电气控制箱、供电线路、电缆及其他配套电气设施等。如果在这些设施或场所作业的人员违章操作或者是设备的绝缘状况不好、作业工具不符合安全要求，接地（接零）保护系统不可靠、个人防护用品存在缺陷、安全管理混乱等均有可能发生电气伤害事故。

a) 触电事故

触电事故是由电流能量造成。触电事故可分为电击和电伤两种情况。

①电击：电击是电流通过人体内部引起的可感知的物理效应。电击对人体伤害程度与通过人体电流的强度、种类、持续、通过途径及人体状况等多种因素有关。电流破坏人的心脏、呼吸及神经系统的正常工作而造成伤害，会使人出现痉挛、窒息、心室纤维性颤动、心跳骤停等症状，严重时会造成死亡。电流对人体的危害关系见表 3.5-1 所示。

表 3.5-1 电流数值对人体的危害关系表

电流数值	伤害后果
60mA 直流电	有痛觉的电击
80mA 直流电	电击使肌肉控制力减弱
≥100mA 直流电	电击厉害，将失去控制力
≥400mA 直流电	电击使心脏受损
≥800mA 直流电	电击使人致死

该项目中涉及到的电气作业活动较多，如在配电操作或电气设施维修等作业过程中，由于设备设施的本质安全状况不良或违章操作，或是电气设备接地接零措施不完善，临时性及移动设备（含手持电动工具及插座）的供电

没有采用漏电保护器或漏电保护器性能不完善等也有可能造成电击事故。

②电灼伤：如果操作电气设备时的操作方法不当，或是操作受潮的电气设备上时，都有可能造成电弧灼伤事故。

引起触电事故的主要原因，除了设备缺陷，设计不周等技术因素外，大部分是由于违章作业、违章操作引起的，常见的有：装设地线不验电；线路检修时不装设或未按规定装设接地线；线路或电气设备工作完毕，未按规定对线路及电气设备进行恢复，就对停电设备恢复送电；在带电设备附近进行作业，不符合安全距离或无监护措施；倒闸操作不核对设备名称、编号、位置状态；跨越安全围栏或超越安全警戒线；工作人员跑错间隔误碰带电设备；以及在带电设备附近使用金属器械不慎触及带电设备，或携带金属超长物体在带电设备或线路下行走，金属物体触及带电体等；引线摆动碰地、触及带电体；检修电缆时不验电、放电，电缆会有残余电荷；工作人员擅自扩大工作范围；使用手持电动工器具，无漏电保护器；在潮湿地区工作不穿绝缘鞋，无绝缘垫等；电气作业无专人监护等。

b) 雷电伤害事故

若该项目中的防雷设计不合理、施工不规范、接地电阻值不符合要求，那么会在雷雨天存在着被雷击的危险。雷击时，巨大的雷电流流入地下，产生接触电压或跨步电压，当人在此危险区域内时，会造成雷电伤害事故。雷电流的热效应还能引起可燃物火灾。

(8) 物体打击

高位平台的工件、设备的零部件等掉落，可能会造成物体打击事故。

(9) 灼烫

泄漏的腐蚀性物质溅及人体、工作时不小心触及腐蚀性物质均可能发生灼烫事故。

(10) 其它伤害

如无护栏或盖板，作业人员不小心落入消防池、应急池中，发生淹溺。如洗涤塔、烟囱等高处检修或巡检时，护栏不齐全，人无防护措施，易造成高处坠落；烟囱、塔、风机等设施，因设计不当、安装不牢固、受腐蚀等原因，可能发生坍塌。

高温危害：当环境温度高于体温时，使人散热发生困难，加剧了体温调节

机能的紧张活动，使人感到不适；随着大量出汗，造成人体水、盐排出增加而影响健康，甚至可能发生中暑；长期高温作业可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍等病症。高温作业人员受环境热负荷的影响，作业能力随温度的升高而明显下降。有研究资料表明，当环境温度超过 28℃以后，人的反应速度、运算能力、感觉敏感性及感觉运动协调功能都明显下降，35℃时仅为一般情况下的 70%左右；极重体力劳动作业能力，30℃时只有一般环境下的 50~70%左右，35℃时则仅有 30%左右。因此高温使劳功效率降低，增加操作失误率。该项目依托的回转窑、预热器、篦冷机等均为高温设备，正常巡检作业或检维修均存在高温作业环境。

3.5.3、自然环境对项目的影响分析

（1）地质、地形、构造

该项目为新建项目，场地经人工推填改造，地势较平缓，适合建厂。

（2）气候条件

根据建设单位提供的气象、水文资料，项目建设过程可能受到暴雨、日晒及大风影响，建设单位在雨季应制定防止灾害事故的应急措施，做好防涝、排涝及基坑养护工作；夏季高温季节应采取防暑降温措施，为员工配发遮阳物品；大风天气应停止起重作业和登高作业，为员工配发安全带、安全帽，装备安全网，防止因异常气象条件诱发生产安全事故，特别是夏季台风天气时，需要根据台风风力强度对项目的建筑物进行加固或采取其他应急措施。

（3）地震

根据国家地震局圈定，建设项目所在区域抗震设防烈度为 6 度，存在潜在地震威胁。建设单位在设计、施工过程中应严格执行相关设计规范，确保建筑物抗震等级满足防震要求。

（4）防雷

建设项目夏季多雷雨天气。雷电是一种自然的物理性危险、有害因素，雷电有害因素是指大气雷电产生高压静电荷对地球表面及其导体进行放电，从而

产生直接的和感应的高压电造成人员或设备建筑物的伤害。

造成雷击的原因，从预防方面分析，主要是防雷电安全技术措施不全，保护装置不合格，接地电阻超过规定要求，未定期进行防雷电检查，检测。从设计安装方面分析，建筑物，供电系统防雷电装置设计或安装不符合规定要求等。

直击雷造成的电效应、热效应和机械力效应危害，间接雷电引起的静电感应和电磁感应危害，雷电波侵入危害及防雷装置上的高电压对建筑物的反击作用，都有可能造成设备着火或爆炸事故。

该项目所处地域地势相对空旷，周边无大型建构物，因此有一定概率遭受雷电影响。项目建构物防雷设施应严格按照的设计要求进行施工。

（5）水灾

该项目在雨季雨量较大，存在潜在内涝威胁。因此建设单位设计、施工过程中，应充分考虑厂区内排水系统的设计和施工，防止内涝事故发生。

3.5.4、辅助设备或装置的危险、有害因素辨识

3.5.4.1 电气设备的危险、有害因素辨识

1) 变电室及配电室触电事故

变电室及配电室发生触电伤害的机率远远高于其他伤害，引起触电事故除了设备自身的原因外，大部分是由于违章操作和作业引起，如线路检修时不装设或未按规定装设接地线；装设接地线后未按规定检测；在带电设备附近工作时，安全距离不够或无保护措施；跨越安全围栏或安全警戒线，工作人员误碰带电设备；工作人员擅自扩大工作范围而触及带电体；不戴绝缘手套使用金属电动工具接触带电体；违章操作、违章指挥造成错作人员误合电闸而使检修人员触电。

2) 电气线路火灾事故

设备老化或线路裸露，易引起漏电、短路，短路时产生电弧火花，易造成火灾；电源开关闭合瞬间接触易引起强烈电弧，产生火花，为泄漏的可燃气体燃烧提供条件。电源线路凌乱或破裂，容易使人遭受电击。电器线路过载、发

热，产生火灾。

3) 电气火灾引发的中毒、窒息事故

变、配电室内发生火灾，导致电气设备及线路燃烧将会产生大量毒烟，在扑救时未戴防护面具容易造成人员中毒、窒息事故。

4) 雷击火灾事故

建筑物及设施未采取防雷的防护措施，遇雷击易使建筑物垮塌，造成财产损失及人员伤亡。电气线路雷击时，雷电侵入波将沿电气线路传入户内及设备，造成设备损坏，容易形成火灾事故。避雷设施不按规定进行检测检验，可能导致性能失效，引起雷电事故，同时造成人员伤亡和财产损失。

3.5.4.2 压力容器、承压管道危险、有害因素辨识

项目使用的压力容器、承压设备、承压管道、小型空压机与储气罐以及配套管道，在生产过程中有可能发生容器爆炸。

压力容器可能发生物理爆炸的因素主要有：

- 1) 压力容器腐蚀严重或超过使用年限，压力容器耐压强度减弱。
- 2) 未定期对压力容器、安全阀、压力表、液位表（计）、管道等进行检验，其性能不符合安全要求，可能引起气体泄漏、爆炸。
- 3) 压力容器受热，如加热汽化，接触明火，太阳曝晒等，使压力容器内气体压力随温度升高而增大，造成超压爆炸。
- 4) 违反操作规程，可能使压力容器、管道超压破裂，造成压力容器爆炸。

3.5.4.3 登高装置、传送设备危险、有害因素辨识

- 1) 该项目的主要登高装置有斜梯、直梯。其主要的危险、有害因素有：
 - ①梯子自身结构方面的设计缺陷，支撑基础下沉或毁坏；
 - ②不恰当地选择了安全性较低的作业方法；
 - ③因承载超重，安装、监察、维护不当或不平衡而造成的结构损坏或失效；
 - ④所选设施的高度及臂长不能满足要求而超限使用；
 - ⑤由于使用错误或者理解错误而造成的不稳，负载爬高，攀登方式不对或脚上穿着无不合适、不清洁造成跌落。

⑥护笼条尺寸不符合标准或护笼缺损。

2) 传送设备

项目主要的传送设备有带式输送机。其主要有以下危险、有害因素：

①夹钳：肢体被夹入运动的装置中。

②擦伤：肢体与运动部件接触而被擦伤。

③卷入伤害：肢体绊卷到机器轮子、带子之中。

④撞击伤害：不正确的伤害或者物料高处坠落造成的伤害。

3.5.4.4 机动车辆的危险有害、因素辨识

建设项目原料、设备备件和固废材料都是靠汽车和叉车运输入厂和出厂，若没有按规定停靠或限速行驶，若车况不良（如：信号不明、制动失灵等），驾驶员违章（如车辆超载、车速过快）或操作不当；路人不小心，避让不及；场地视野不良、光线差、驾驶员判断失误等多种原因，都有可能发生车辆对人的碰撞，造成车辆伤害事故。

3.5.4.5 机械设备的危险有害、因素辨识

机械伤害事故是由人的不安全行为和机械本身的不安全状态所造成的。人的不安全行为大致分为操作失误和误入危险区两种情况。

人的失误是引起伤害事故的主要因素，但动机械的安全状态，如机器的安全防护设施不完善，通排风、排毒、防尘、照明、防震、防噪声以及气象条件等安全卫生设施缺乏时，也是发生事故的诱因。设备操作、检修间距不足，作业现场杂乱、地面积水积油，作业、维修人员注意力不集中，或用力过猛，身体失去平衡，接触到运转设备，易发生机械伤害事故。维修人员在做机械设备维修时，电气开关没有采取悬挂“禁止启动”警示牌等防护措施，作业人员误操作启动开关，造成正在检修的设备突然启动，存在检修人员发生机械伤害的危险。动机械的设计、制造、安装、调试、使用、维修、直至报废的整个过程，都有可能产生不安全状态。机械性伤害主要指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的伤害。

该项目生产过程中使用大量机械设备，设备转动机械的外露传动部分、往

复运动部分在运行过程中频繁使用都有可能对人体造成机械伤害。此类机械造成的机械伤害的主要方式包括夹击、碰撞、撞击、剪切、碾等。

发生机械伤害的原因很多，机械伤害是机械设备运转时造成人员伤害的主要事故类型，其中违规操作机械设备和工人缺乏自我保护意识是主要原因。机械设备的传动和转动部位在运行中如果发生设备故障、安全设施失效、管理不善、人员违章作业等原因，或者在运行过程中如缺乏必要的防护罩、防护栏杆或防护不当，操作人员在操作、保养、维修、巡检、清扫时，容易造成人身机械伤害事故，极易发生夹、碾、绞、卷入、碰撞等伤害，轻则致人受伤，重则可能致人残废甚至死亡。

机械设备主要危险部位如下：

- 1) 旋转部位和成切线运动部位件间的咬合处，如动力传输皮带和皮带轮、链条和链轮、齿条和齿轮等。
- 2) 旋转的轴，包括连接器、心轴、卡盘、丝杠、圆形心轴和杠等。
- 3) 旋转的凸块和孔处。含有凸块或空洞的旋转部件是很危险的，如风扇叶、凸轮、飞轮等。
- 4) 对向旋转部件的咬合处，如齿轮、压钢机、混合辊等。
- 5) 旋转部件和固定部件的咬合处，如复条手轮或飞轮和机床床身、旋转搅拌机和无防护开口外壳搅拌装置等。
- 6) 接近类型，如锻锤的锤体、动力压力机的滑枕等。
- 7) 通过类型，如金属刨床的工作台及床身、剪切机的刀刃等。
- 8) 单向滑动，如带锯边缘的齿、砂带磨光机的研磨颗粒、凸式运动带等。
- 9) 旋转部件与运动带之间，如某些平板印刷机面上的机构、纺织机床等。

建设项目可能发生机械伤害的主要原因有：

- 1) 工件摆放不当，或者设备与设备间、设备与墙壁间距离不够，导致人体接触危险部位；
- 2) 违章操作，穿戴不符合安全规定的服装，女工不扎头发戴帽子等，导致事故发生；

- 3) 机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等，导致事故发生；
- 4) 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位，导致事故发生；
- 5) 在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动，导致事故发生；
- 6) 在不安全的机械上停留、休息，导致事故发生；
- 7) 机械设备有故障不及时排除，设备带有故障运行，导致事故发生；

8) 机械设备制造质量不合格或设计上本身就存在缺陷，设备运行中导致事故发生；机械设备不符合人机学原理：控制器件设置的位置不当；控制状态设置不当；操作手轮、手柄操纵力过大；操纵器件安装高度不当；不适当的工作面照明。

- 9) 设备控制系统失灵，造成设备误动作，导致事故发生；
- 10) 操作现场杂乱，通道不畅通。

3.5.5、其他方面的危险、有害因素辨识

3.5.5.1 噪声与振动危险、有害因素辨识

噪声对人体的危害主要表现在听觉和非听觉两方面。长期暴露在强噪声环境中而不采取任何防护措施，内耳器官易发生器质性病变，成为永久性听阈偏移，导致噪声性耳聋。此外，噪声对人体的神经系统、心血管系统、内分泌系统、消化系统和血液等有明显的影响。噪声还会使生产率下降，人员注意力不集中而发生工伤。该项目的噪声主要是机械噪声。机械噪声是由固体振动、金属摩擦、构件碰撞、旋转零件撞击等产生的。

生产人员长期在这些噪声环境中操作，会使听觉功能敏感度下降甚至造成耳聋或引起神经衰弱，心血管病及消化系统等疾病。噪声还会使生产率下降，人员注意力不集中而发生工伤。特别是危险警报信号和行车信号在强噪音干扰下不易引起人们注意，更容易发生人身伤亡事故。

机械振动不仅能产生噪音，而且强烈的震动本身又能引起机械部件的疲劳和损坏，使建筑物结构强度降低甚至变形。特别是长期在强烈振动环境中作业的工人，会引起职业性危害，产生振动病。

建设项目生产过程中使用的破碎机、输送设备、卸料装置、通风设备在运行时都会产生一定程度的噪声和振动。

3.5.5.2 有限空间作业危险、有害因素辨识

有限空间是指封闭或部分封闭，进出口较为狭窄有限，未被设计为固定工作场所，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足的空间。有限空间作业是指作业人员进入有限空间实施的作业活动。

有限空间或受限空间往往存在着多种危险有害因素，除共性的危险有害因素外，有限空间作业所特有的危险有害因素主要有三面：1、有限空间内可能存在有毒有害介质，2、有限空间内可能存在可燃性气体，3、有限空间可能属于缺氧环境。在有限空间作业，可能发生的事故主要有：有毒气体导致作业人员中毒事故；缺氧导致作业人员窒息事故；可燃气体闪爆或爆炸事故；与作业空间相连工艺设备有毒或可燃气体发生泄漏事故；作业场所内自聚物裂解爆炸事故；设备检修作业人员碰伤、砸伤事故；用电电击伤人事故等。

面对与有限空间作业相关的安全事故，人们常常感到茫然，因为灾难就发生在瞬间，受害者无法自救、在场者难以施救。其实，这类瞬间灾难与有限空间通风不良、进出受限密切相关。有限空间很可能属于缺氧环境，而缺氧则会对作业人员造成致命的伤害：当含氧量低于 12%时，人会在毫无预兆的情况下失去知觉，其速度之快，以至于受害者根本无法自救；当含氧量处于 12%至 14%时，就会出现呼吸急促、抽搐症状，同时动作协调性、感知能力和判断力明显变差；当含氧量处于 15%至 19%时，除影响动作协调性外，还会诱发早期的冠状动脉、循环系统及肺部问题。如果有限空间作业环境存在可燃性气体，则会有火灾爆炸危险，如存在有毒有害气体，则会有中毒危险，其现实危险性不言自明。

该项目可能存在有限空间的部位为各类水池内部、破碎机检修口等，在上述部位或区域进行检维修、清理等作业过程中，如不严格遵守有限空间作业的安全操作流程，没有严格执行清洗、吹扫、置换、有毒有害气体浓度分析（有毒有害气体、含氧量）、危险作业审批、作业人员防护用品佩戴、作业监护等

措施，可能会引起作业人员中毒和窒息等安全事故。

3.5.6、小结

依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），通过对该项目的物料、工艺处理过程、作业环境和设施设备装置、自然条件等方面进行危险、有害因素辨识，综合考虑起因物、引起事故先发的诱导性原因、致害物、致害方式等，其可能存在的事故类型主要有：火灾、中毒和窒息、高处坠落、触电、起重伤害、灼烫、物体打击、容器爆炸、机械伤害、车辆伤害、其他伤害（化学爆炸与噪声危害、高温危害），共 11 种。

该项目存在的危险有害因素分别情况汇总于下表 3.5-1 所示。

表 3.5-1 危险有害因素分布表

项目	火灾爆炸	中毒和窒息	触电	车辆伤害	物体打击	高处坠落	机械伤害	起重伤害	灼烫	其他伤害	容器爆炸
工艺过程及辅助设施	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

3.6 重大危险源辨识

3.6.1、危险化学品重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）第 3.4 条“危险化学品重大危险源”定义：“长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元”；根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）第 3.2 条“单元”定义：涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。第 3.5 条“生产单元”定义：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。第 3.6 条“储存单元”定义：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立

的单元。

该项目生产作业过程中没有生产、储存《危险化学品重大危险源辨识》中所列明的危险化学品，因此，该项目不构成危险化学品重大危险源。

3.6.2、重大危险源辨识结论

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，该项目储存单元、生产单元均不构成危险化学品重大危险源。

3.7 周边环境和自然条件影响分析

3.7.1、该项目与周边环境的相互影响

云浮市深环科技有限公司位于云浮市云安区六都镇绿色日化产业集聚区信安路1号，建设项目东面为林地，南面为防护绿地，西北面为广东兴德建设工程有限公司云浮项目部和云浮鸿志新材料有限公司，北面为云浮市美化油脂有限公司。

该项目生产过程中不涉及使用易燃易爆、高毒化学品。该项目存在的对周边影响的主要危险有害因素是噪音、废气、废水污染，但根据该项目的周边情况勘察结果，周边为外厂、山地及道路，噪音对外影响较小。该项目严格执行环境保护相关规定。废气经处理达标后高空排放，该项目的产生工业污水经处理后循环使用或排放，不会对周边环境造成较大影响，该项目日常生产过程“三废”排放对周边环境影响微小。

该项目日常正常生产状态下不会对周边产生严重影响，该项目与周边其他构、建筑物之间的安全间距符合《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018年版]）的要求。发生意外情况，该项目发生较严重的火灾事故时，火灾不会对周边其他构、建筑物产生直接影响，但火灾中有害物品燃烧过程产生的有害气体（一氧化碳、二氧化碳等）会对周边造成影响，因此，如果该项目发生火灾事故时，应根据预先制定的事故应急救援预案，应急预案重点考虑厂区发生火灾等紧急情况时厂区人员与周边居民逃生疏散。厂区在日常管理中要加强员

工安全教育，提高作业人员安全意识和基本灭火知识，将可能地避免火灾事故的发生，避免该项目对周边的影响。

云浮市深环科技有限公司周边企业多为道路及山地，该项目厂房与周边建、构筑物之间安全间距符合《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014[2018年版])的要求，该项目周边没有明火点，因此，该项目周边环境不会对该项目的生产安全造成较大影响。

因此，该项目与周边单位没有产生相互较大影响的情况。

3.7.2、自然条件对该项目的影响

根据该项目所处的地理位置可知，该项目所处位置的自然条件可能产生的影响有高温、雷电、台风、暴雨、地震、水灾等。

(1) 地质、地形、构造

根据评价收集的相关资料，该项目场地经人工推填改造，地势较平缓，适合建厂。

(2) 地震

根据国家地震局圈定，该项目所在区域抗震设防烈度为6度，存在潜在地震威胁。

(3) 雷电

该项目所在地区夏季多雷雨天气。雷电是一种自然的物理性危险、有害因素，雷电有害因素是指大气雷电产生高压静电荷对地球表面及其导体进行放电，从而产生直接的和感应的高压电造成人员或设备建筑物的伤害。

造成雷击的原因，从预防方面分析，主要是防雷电安全技术措施不全，保护装置不合格，接地电阻超过规定要求，未定期进行防雷电检查，检测。从设计安装方面分析，建筑物，供电系统防雷电装置设计或安装不符合规定要求等。

直击雷造成的电效应、热效应和机械力效应危害，间接雷电引起的静电感应和电磁感应危害，雷电波侵入危害及防雷装置上的高电压对建筑物的反击作用，都有可能造成设备着火或爆炸事故。

该项目所处地域地势相对空旷，周边无大型建构筑物，因此有一定概率遭受雷电影响。项目建构筑物防雷设施应严格按照的设计要求进行施工。

（4）水灾

该项目在雨季雨量较大，存在潜在内涝威胁。

（5）高温

该项目所处地的夏季最高气温较高，加之厂区存在高温环境，如果通风不良且降温措施不当，可能造成人员中暑。同时高温天气也对设备的运行性能产生影响。

（6）台风

广东省属亚热带气候，在南海海面常生成热带风暴、强热带风暴和台风等，当热带风暴、强热带风暴和台风经过该地区时，若装置、建筑物的抗风能力不够或未采取防风措施，有可能造成设备损坏、物料泄漏以及人员伤亡等，从而导致火灾、爆炸、人员中毒和环境污染等事故的发生。

4 评价单元划分和评价方法选择

4.1 评价单元划分

4.1.1、安全验收评价单元划分的原则

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的，应便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点、特征与危险和有害因素的类别、分布等有机结合进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。根据《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）要求，本次评价单元划分的原则为“符合科学、合理的原则”。

4.1.2、安全验收评价单元的划分

划分评价单元的方法很多，最基础的方法有：以危险和有害因素的类别划分评价单元；以装置特征和物质特性划分评价单元；依据评价方法的有关规定划分评价单元等。

根据评价对象的实际情况，该项目以装置布置的相对独立性来划分评价单元。该项目安全验收评价报告单元划分如下：

- （1）建设项目总体布局单元
 - ①选址子单元
 - ②总平面布置及建构筑物子单元
 - ③防火间距分析子单元
- （2）建设项目生产系统单元
- （3）建设项目公用工程单元
 - ①供配电系统子单元
 - ②防雷防静电子单元
 - ③消防系统子单元

(4) 建设项目安全管理

(5) 建设项目特种设备和强制检测设施单元

4.2 评价方法的选择

安全评价方法是对系统的危险因素、危害因素及其危险、危害程度进行分析、评价的方法。目前，已开发出数十种不同特点、适用不同范围和应用条件的评估方法。按其特性可分为定性安全评价和定量安全评价。鉴于被评价建设项目的实际情况和从预评价效果出发，在实施本次验收评价时，我们采用的评估方法主要是：安全检查表法（SCL）、作业条件危险性评价法、事故树分析法。评估方法选择具体见下表。

表 4.2-1 评估方法选择

单 元	安全检 查表法	事故树 分析	作业条件危险性分 析
建设项目总体布局单元	☆		
建设项目生产系统单元		☆	☆
建设项目公用工程单元	☆		
建设项目安全管理单元	☆		
建设项目特种设备和强制检测设施单元	☆		

4.3 评估方法的介绍

安全评估方法是对系统的危险性、危害性进行分析、评估的工具。针对建设项目危险、有害因素特征，本评估选用以下评估方法：

(1) 安全检查表法（SCL）

安全检查表法（Safety Check List）是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评估方法。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析的对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求、各

项赋分标准、评定系统安全等级分值等内容的表格（清单）。

（2）事故树分析法（FTA）

事故树（FTA）分析又称故障树分析，是一种演绎的系统安全分析方法。它是从要分析的特定事故或故障开始，层层分析其发生原因，一直分析到不能再分解为止；将特定的事故和各层原因（危险因素）之间用逻辑门符号连接起来，得到形象、简洁地表达其逻辑关系（因果关系）的逻辑树图形，即事故树。通过对事故树的简化、计算达到分析、评价的目的。

（3）作业条件危险性分析

作业条件场所危险性评价法是美国的 K·J·格雷厄姆和 G·F·金尼研究了人们在具有潜在危险环境中作业的危险性，提出了以所评价的环境与某些作为参考环境对比为基础，将作业条件的危险性作因变量（D），事故或危险事件发生的可能性（L）、暴露于危险环境的频率（E）及危险严重（C）。从而根据“打分”办法计算出危险性来判定。这是一种简单易行的评价作业条件危险性的方法。

5 定性、定量评价

5.1 总体布局单元分析评价

本单元从项目的选址、总平面布置、防火间距三个方面对云浮市深环科技有限公司云浮市工业废物资源循环利用中心项目（一期）进行定性分析评价。评价方法主要采用安全检查表法。

5.1.1、选址子单元分析评价

本节采用安全检查表法对该项目的厂址选择进行分析评价，检查结果见下表 5.1-1 所示：

表 5.1-1 项目选址安全检查表

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结果
1	厂址选择应符合国家的工业规划、城乡总体规划及土地利用总体规划的要求，并按照国家规定的程序进行。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.1 条	项目设立通过审批。	符合
2	配套和服务工业企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环境保护工程、施工基地等用地，应与厂区用地同时选择。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.2 条	位于原有厂区内，相关配套设施、工程、场地完备。	符合
3	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.8 条	根据现场勘察，场地平整，适合工程建设。	符合
4	原料、燃料或产品运输量（特别）大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.4 条	物料运输协作条件好。	符合
5	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.10 条	根据现场勘察，场地较平坦，适合建厂。	符合

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结果
	大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。			
6	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定： 1 当厂址不可避免不受洪水、潮水或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施； 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合 现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.12 条	根据现场勘察，场地较平坦，受洪水、潮水或内涝威胁较小。	符合
7	厂址不应选择于生活居住区、自然保护区、疗养区、风景游览区等需要特别保护的区域和有严重放射性物质污染的影响区等。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.14 条	厂址不位于上述区域内。	符合
8	厂区、居住区、交通运输、动力公用设施、防洪排涝、废料场、尾矿场、排土场、环境保护工程和综合利用场地等，均应同时规划。当有的大型工业企业必须设置施工基地时，亦应同时规划。	《工业企业总平面设计规范》第 4.1.3 条	厂区内进行统一规划，厂外道路规划符合当地交通运输规划。	符合
9	工业企业之间以及和居住区之间必须设置足够宽度的安全卫生防护距离，按相关国家标准执行，并应绿化，厂房与民用建筑之间的防火间距，不应小于有关规定，但甲、乙类厂房与民用建筑之间的防火间距不应小于 25 m。距重要的公共建筑不宜小于 50m。	《工业企业设计卫生标准》4.1.7 条	由报告 2.3 节分析可知，建设项目厂内构筑物与周边建筑、道路的安全间距符合要求。	符合

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结果
10	工业企业厂外道路的规划,应与城乡规划或当地交通运输规划相协调,并应合理利用现有的国家公路及城镇道路。厂外道路与国家公路或城镇道路连接时,路线应短捷,工程量应小。	《工业企业总平面设计规范》第4.3.5条	交通运输的规划与总平面布置已统筹安排。	符合
11	工业企业厂区的外部交通应方便,与居住区、企业站、码头、废料场,以及邻近协作企业等之间,应有方便的交通联系。	《工业企业总平面设计规范》第4.3.6条	企业周边交通便利。	符合
12	总变电站位置的选择,应符合下列要求: 1应靠近厂区边缘且输电线路进出方便的地段; 2不得受粉尘、水雾、腐蚀性气体等污染源的影响,并应位于散发粉尘、腐蚀性气体污染源全年最小频率风向的下风侧和散发水雾场所冬季盛行风向的上风侧; 3不得布置在有强烈振动设施的场地附近; 4应有运输变压器的道路; 5宜布置在地势较高地段。	《工业企业总平面设计规范》第4.4.5条	总变电站位置的选择符合要求。	符合

5.1.2、总平面布置及建构筑物分析评价

本节采用安全检查表法对该项目的总平面布置进行分析评价,检查结果见下表:

表 5.1-2 总平面布置及建构筑物安全检查表

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结果
1	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.1 条	总平面布置满足生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修等要求。	符合
2	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用率。布置时并应符合下列要求：1、在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置；2、应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度；3、厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；4、功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.2 条	总平面布置按相关法律标准要求设计，布置合理。	符合
3	厂区的通道宽度，应符合下列要求： 1、应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求；2、应符合铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求；3、应符合各种工程管线的布置要求；4、应符合绿化布置的要求；5、应符合施工、安装与检修的要求；6、应符合竖向设计的要求；7、应符合预留发展用地的要求。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.4 条	道路沿建筑物环形设置，符合相关要求。	符合

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结果
4	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.6 条	总平面布置符合采光和自然通风条件的要求。	符合
5	总平面布置，应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求：1 运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返；2 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉；3 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉；4 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.8 条	运输线路布置合理，物料运输简便。	符合
6	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁友好的工作环境。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.9 条	总平面布置合理。	符合
7	工业企业的建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距，以及消防通道的设置，应执行现行国家《建筑设计防火规范》GB 50016-2014[2018 年版]等有关的规定。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.10 条	该项目与周边道路等其他建构筑物之间间距符合相关标准要求。	符合
8	大型建筑物、构筑物，重型设备和生产装置等，应布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；对较大、较深的地下建筑物、构筑物，宜布置在地下水位较低 的填方地段。	《工业企业总平面设计规范》第 5.2.1 条	建设场地土质均匀、地基承载力满足建筑物及设备装设。	符合
9	循环水设施的布置，应位于所服务的生产设施附近，并使回水具有自流条件，或能减少扬程的地段。	《工业企业总平面设计规范》第 5.3.9 条	循环水设施布置符合要求。	符合

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结果
	沉淀池附近，应有相应的淤泥堆积、排水设施和运输线路的场地。循环水冷却设施的布置应符合下列要求：1 冷却塔宜布置在通风良好、避免粉尘和可溶于水的化学物质影响水质的地段；2 不宜布置在屋外变配电装置和铁路、道路冬季盛行风向的上风侧。冷却塔与相邻设施的最小水平间距，应符合表 5.3.9 的规定。			
10	行政办公及生活服务设施的布置，应位于厂区全年最小频率风向的下风侧，并应符合下列要求：1 应布置在便于行政办公、环境洁净、靠近主要人流出入口、与城镇和居住区联系方便的位置；2 行政办公及生活服务设施的用地面积，不得超过工业项目总用地面积的 7%。	《工业企业总平面设计规范》第 5.7.1 条	厂区办公生活区布置合理。	符合
11	厂区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面布置等因素综合确定，并应符合下列要求：1 出入口的数量不宜少于 2 个；2 主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主干道通往居住区或城镇的一侧；主要货流出入口应位于主要货流方向，应靠近运输繁忙的仓库、堆场，并应与外部运输线路连接方便；3 铁路出入口，应具备良好的瞭望条件。	《工业企业总平面设计规范》第 5.7.4 条	厂区各出入口设置符合要求。	符合
12	生产的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及其数量等因素划分，可分为甲、乙、丙、	《建筑设计防火规范》第 3.1.1 条	该项目厂房生产火灾危险性分类划分为丙类。	符合

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结果
	丁、戊类。			
13	同一座厂房或厂房的任一防火分区内有不同火灾危险性生产时，建设项目房或防火分区内的生产火灾危险性分类应按火灾危险性较大的部分确定。当符合下述条件之一时，可按火灾危险性较小的部分确定：1 火灾危险性较大的生产部分占本层或本防火分区面积的比例小于 5%或丁、戊类厂房内的油漆工段小于 10%，且发生火灾事故时不足以蔓延到其他部位或火灾危险性较大的生产部分采取了有效的防火措施。	《建筑设计防火规范》第 3.1.2 条	该项目厂房生产火灾危险性分类划分为丙类。	符合
14	厂房和仓库的耐火等级可分为一、二、三、四级，相应建筑构件的燃烧性能和耐火极限，应符合表 3.2.1 的规定。	《建筑设计防火规范》第 3.2.1 条	该项目厂房耐火等级为二级、仓库为一级、公用工程为二级。	符合
15	甲乙类生产场所不应设置在地下或半地下。	《建筑设计防火规范》第3.3.4条	该项目一期没有甲乙类生产场所。	符合
16	员工宿舍严禁设置在厂房内。办公室、休息室等不应设置在甲乙类厂房内，确需贴临厂房时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 3.00h 的不燃烧体防爆墙分隔且设置独立的安全出口。	《建筑设计防火规范》第3.3.5条	厂房内未设置员工宿舍。	符合
17	变电所、配电所不应设在甲、乙类厂房内或贴邻，且不应设置在爆炸气体、粉尘环境的危险区域内。供甲、乙类厂房专用的 10KV 以下的变、配电站，当采用无门窗洞的防火墙隔开时，可一面贴邻，并应符合现行国家标准《爆炸危险环境电	《建筑设计防火规范》第3.3.8条	变电所、配电站未设置在上述区域内。	符合

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结果
	力装置设计规范》GB50058 等标准的规定。			
18	厂房之间的防火间距应符合《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条的规定。	《建筑设计防火规范》第 3.4.1 条	厂房与厂区内周边各构筑物之间的间距符合要求。	符合
19	甲类厂房与重要公共建筑物之间的防火间距不应小于 50m，与明火或散发火花地点之间的防火间距不应小于 30m	《建筑设计防火规范》第 3.4.2 条	该项目无甲类厂房。	符合
20	厂区围墙与厂内建筑之间的间距不宜小于 5.0m。	《建筑设计防火规范》第 3.4.12 条	厂内建筑物与围墙的距离符合要求。	符合
21	有爆炸危险的甲乙类厂房宜独立设置，并宜采用敞开式或半敞开式，其承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。	《建筑设计防火规范》第 3.6.1 条	该项目无甲乙类厂房。	符合
22	散发较空气轻的可燃气体、可燃蒸汽的甲类厂房，宜采用轻质屋面板作为泄压面积，顶棚应尽量平整、无死角，厂房上部空间应通风良好。	《建筑设计防火规范》第 3.6.5 条	该项目无甲类厂房。	符合
23	厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区、一个防火分区的每个楼层，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。	《建筑设计防火规范》第 3.7.1 条	安全出口设置符合要求。	符合
24	厂房内任一点到最近安全出口的距离应符合表 3.7.4 的规定。	《建筑设计防火规范》第 3.7.4 条	厂房内任一点至最近安全出口的距离符合要求。	符合
25	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，布置建筑物、构筑物及有关设施，应减少土（石）方工程量和基础工程费用，并应符合下列要求：	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.5 条	该项目按工艺流程要求，与厂区外道路协调进行竖向设计。	符合

序号	检查内容	检查依据	项目情况	检查结果
	<p>1.当厂区地形坡度较大时，建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线布置；</p> <p>2.应结合地形及竖向设计，为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。</p>			
26	<p>产生高噪声的生产设施，总图宜符合下列要求：</p> <p>1.宜相对集中布置在远离人员集中和有安静要求的场所；</p> <p>2.产生高噪声的车间应与低噪声的车间分开布置；</p> <p>3.产生声生产设施的周围宜布置对噪声较不敏感、高大、朝向有利于隔声的建筑物、构筑物和堆场等；</p> <p>4.产生高噪声的生产设施与相邻设施的防噪声间距，应符合国家现行的有关噪声卫生防护距离的规定；</p> <p>5.厂区内各类地点及厂界处的噪声限制值和总平面布置中的噪声控制，尚应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087-2013 的有关规定。</p>	《工业企业总平面设计规范》第 5.2.5 条	<p>厂区噪声主要来自机械设备等产生的噪声，项目自动化程度高，高噪声区域远离人员区域。</p>	符合

5.1.3、防火间距分析评价

根据《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）编制检查表对该建设项目的建构筑物与周边建筑的防火间距进行符合性评价，具体见表 5.1-3 和表 5.1-4 所示。

表 5.1-3 建设项目厂内建构筑物与厂外周边建构筑物、设施的防火间距分析表

序号	建构筑物名称	(周边)建构筑物、设施名称	防火间距 (单位: m)			引有用的标准、规范名称及条款	方位
			实测	标准	是否达标		
1	丙类仓库 (丙类、一级)	云浮市美华油脂有限公司丙类厂房	156	10	是	《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014[2018年版])第 3.4.1 条	北面
		云浮鸿志新材料有限公司丙类厂房	145	10	是	《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014[2018年版])第 3.4.1 条	西北面
		广东兴德建设工程有限公司云浮项目部 (民建)	124	10	是	《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014[2018年版])第 3.4.1 条	西北面
2	水泥窑协同处置车间 (丙类、二级)	云浮市美华油脂有限公司丙类厂房	158	10	是	《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014[2018年版])第 3.4.1 条	北面
		云浮鸿志新材料有限公司丙类厂房	160	10	是	《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014[2018年版])第 3.4.1 条	西北面
		广东兴德建设工程有限公司云浮项目部 (民建)	164	10	是	《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014[2018年版])第 3.4.1 条	西北面

表 5.1-4 建设项目建构筑物与厂内周边建构筑物防火间距分析表

建筑	方位	相邻的建构筑物名称	实际 (m)	标准 (m)	依据	检查结果
水泥窑协同处置车间 (丙类、二级)	南	丙类仓库 (丙类、一级)	13.5	10	《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014[2018年版])第 3.4.1 条	符合
	西	丙类仓库 (丙类、一级)	14.8	10	《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014[2018年版])第 3.4.1 条	符合
	北	厂区道路	/	/	/	/
	东	厂区道路	/	/	/	/

	西北	地磅房（戊类、二级）	58.8	10	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018年版]）第 3.4.1 条	符合
	西北	公用工程（戊类、二级）	104.6	10	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018年版]）第 3.4.1 条	符合
丙类仓库（丙类、一级）	东	水泥窑协同处置车间（丙类、二级）	14.8	10	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018年版]）第 3.4.1 条	符合
	北	水泥窑协同处置车间（丙类、二级）	13.5	10	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018年版]）第 3.4.1 条	符合
	西北	地磅房（戊类、二级）	23.2	10	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018年版]）第 3.4.1 条	符合
	西北	公用工程（戊类、二级）	66.3	10	《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018年版]）第 3.4.1 条	符合
	东	厂区道路	/	/	/	/
	南	厂区道路	/	/	/	/
	西	厂区道路	/	/	/	/

5.1.4、单元评价结论

项目选址、总平面布置及建构筑物、防火间距评价结果小结：

（1）选址：检查项目 12 项，12 项全部合格。该项目厂址未见暗塘及浅层滑坡体等不良地质现象存在，属稳定场地，适宜建筑。选址符合当地总体规划。厂址靠近道路，具有较好的供水、供电、消防、交通运输条件。符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）现行国家标准的要求。

（2）总平面布置及建构筑物：检查项目 26 项，26 项全部合格。该项目的总平面布置及建构筑物符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018年版]）等现行国家标准的要求。

（3）防火间距：建设项目建构筑物与周边建构筑物之间的距离符合《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018年版]）的要求。

5.2 生产系统单元分析评价

通过第3章分析可知，该项目工艺过程中存在的危险、有害因素有：火灾、中毒和窒息、高处坠落、触电、起重伤害、灼烫、物体打击、容器爆炸、机械伤害、车辆伤害、其他伤害（化学爆炸与噪声危害、高温危害）等，本单元采用作业条件危险性评价法（格雷厄姆——金尼法）对建设项目生产场所存在的危险有害因素的危险性进行分析评价，并对危险性较高的机械伤害、触电采用事故树进行分析评价。

5.2.1、作业条件危险性分析

5.2.1.1、评价方法简介

作业条件危险性评价法是一种定性、半定量的评价方法，它考虑了事故发生可能性（L）、人员暴露于危险环境的频繁程度（E）和一旦发生事故可能造成的后果（C）的影响，认为作业条件危险性评价要符合以下的关系： $D = L \times E \times C$ ，当D值越大，作业条件的危险性越大。

表 5.2-1 发生事故的可能性（L）

分数值	事故发生的可能性
10	完全可能预料
6	相当可能
3	可能，但不经常
1	可能性小，完全意外
0.5	很不可能，可以设想
0.2	极不可能
0.1	实际不可能

表 5.2-2 暴露于危险环境的频繁程度（E）

分数值	暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露

6	每天工作时间暴露
3	每周一次暴露
2	每月一次暴露
1	每年几次暴露
0.5	非常罕见的暴露

表 5.2-3 发生事故产生的后果（C）

分数值	发生事故产生的后果
100	大灾难，许多人死亡
40	灾难，数人死亡
15	非常严重，一人死亡
7	严重，重伤
3	重大，致残
1	引人注目，需要救护

表 5.2-4 危险等级划分（D）

分数值	危险程度	危险等级
>320	极其危险，不能继续作业	I
160~320	高度危险，要立即整改	II
70~160	显著危险，需要整改	III
20~70	一般危险，需要注意	IV
<20	稍有危险，可以接受	V

5.2.1.2、危险程度及对策措施

根据该项目的实际情况，现采用作业条件危险性评价法，编制危险等级划分表，确定其危险程度，并提出相应的安全对策措施。

表 5.2-5 作业危险性等级划分

生产场所	危险有害因素类别	L	E	C	D=L*E*C	危险等级
工艺运行系统	机械伤害	3	6	3	54	一般危险，需要注意
	火灾	1	6	7	42	一般危险，需要注意
	物体打击	3	6	1	18	稍有危险，可以接受
	触电	1	6	7	42	一般危险，需要注意
	起重伤害	3	3	3	27	一般危险，需要注意
	高处坠落	1	3	7	21	一般危险，需要注意
	灼烫	1	6	3	18	稍有危险，可以接受
	车辆伤害	1	6	3	18	稍有危险，可以接受
	容器爆炸	1	3	7	21	一般危险，需要注意
	中毒和窒息	1	6	7	42	一般危险，需要注意
	其他伤害	1	6	3	18	稍有危险，可以接受

表 5.2-6 对策措施表

作业场所	危险危害因素	对策措施
工艺运行系统	火灾	1、强化安全管理，厂区内严禁烟火，严格执行动火审批制度。 2、电气设备、设施选型应符合安全要求。 3、加强电气线路的检查和维修。 4、生产设备、设施安装防静电接地装置。 5、加强设备维护保养，装卸搬运严格遵守操作规程。 6、严格遵守操作规程，定期对储存容器进行检验。 7、定期对压力容器、管道进行检查。 8、安装避雷设施，并定期进行防雷检测。 9、定期对电气设施进行检测、维护。
	容器爆炸	1、操作人员持证上岗，严格遵守操作规程； 2、穿戴必要的防护用品； 3、加强对设备安全设施检查，按规定委托有资质单位定期检测； 4、使用压力容器，禁止敲击、碰撞；不得靠近热源；夏季应防止暴晒。

作业场所	危险危害因素	对策措施
	机械伤害	1、严格按操作规程作业； 2、严格持证上岗； 3、穿戴必要的防护用品； 4、设备在外暴露部分安装防护罩； 5、定期对设备进行检验，合格方能使用。
	物体打击	1、严格遵守操作规程； 2、认真作业，严禁粗心大意，加强人员相互之间的协调配合。
	车辆伤害、高处坠落	1、严格遵守操作规程； 2、认真作业，严禁粗心大意，加强人员相互之间的协调配合； 3、穿戴必要的防护用品。
	起重伤害	1、严格遵守操作规程； 2、认真作业，严禁粗心大意，加强人员相互之间的协调配合； 3、起重机械定期检维修，取得特种设备使用登记证方可使用； 4、作业人员持证上岗。
	中毒和窒息	1、提高安全意识，严格按操作规程作业； 2、作业现场加强通风； 3、定期对设备进行检验，合格方能使用。
	灼烫	1、严格按操作规程作业； 2、穿戴必要的防护用品； 3、加强设备防护。
	其他伤害（化学爆炸）	1、强化安全管理，厂区内严禁烟火，严格执行动火审批制度。 2、②加强现场易燃品的管理，防止泄漏； 3、按规定安装避雷装置，并定期进行检测； 4、生产设备及其配套电气开关等要选用质量好的合格产品，并把好质量，并且安装必须规范； 5、按标准安装电气线路，定期进行检查、维修、保养，保持完好状态； 6、保持消防设施齐全完好 7、安全设施（如消防设施）齐全并保持完好； 8、设置明显的、足够数量的安全防火警示标志； 9、制定防火管理制度及事故应急预案； 10、加强员工防火意识教育，教育员工熟悉使用灭火器材。

作业场所	危险危害因素	对策措施
	触电	1、按规范要求对电气设施选型、设计和安装； 2、加强电气设施的日常检查和维护保养； 3、做好电气接地保护； 4、提高安全意识，严格遵守安全操作规程； 5、严格按操作规程作业，电工等特种作业严格持证上岗。

5.2.1.3、评价结论

通过对建设项目生产工艺运行系统进行作业条件危险性评价分析，得出如下结论：

建设项目生产运行作业过程中的机械伤害、火灾、中毒和窒息、触电危险性计算值最高，危险性为“一般危险，需要注意”程度，建设单位应高度重视其安全管理，确保安全受控；起重伤害、车辆伤害、灼烫、物体打击、容器爆炸、其他伤害等危险性计算值次之，属于“稍有危险，可以接受”程度，风险相对较小，但也不能忽视，应加强管理，尽可能降低事故风险。

5.2.2、事故树分析

该项目生产过程中危险性较大的危险有害因素为机械伤害、触电、中毒和窒息，因此，本节针对机械伤害、触电、中毒和窒息危险选用事故树分析法进行分析评价，找出事故发生才主要原因，从而为建设项目日后的正常生产制定安全技术对策、采取安全管理措施和事故的调查分析提供依据。

5.2.2.1、评价步骤

1) 确定分析对象系统和需要分析的对象事件（顶上事件的确定）。

通过事故影响分析确定顶上事件（何时、何地、何类）；明确对象系统的边界、分析深度、初始条件、前提条件和不考虑条件，熟悉系统、收集相关资料（工艺、设备、操作、环境、事故等方面的情况和资料）。

2) 调查原因事件

调查与事故有关的所有直接原因和各种因素（设备故障、人员失误和环境不良因素等）。

3) 编制事故树

从顶上事件起，逐级分析找出所有原因事件直到最基本的原因事件为止，按其逻辑关系画出事故树。

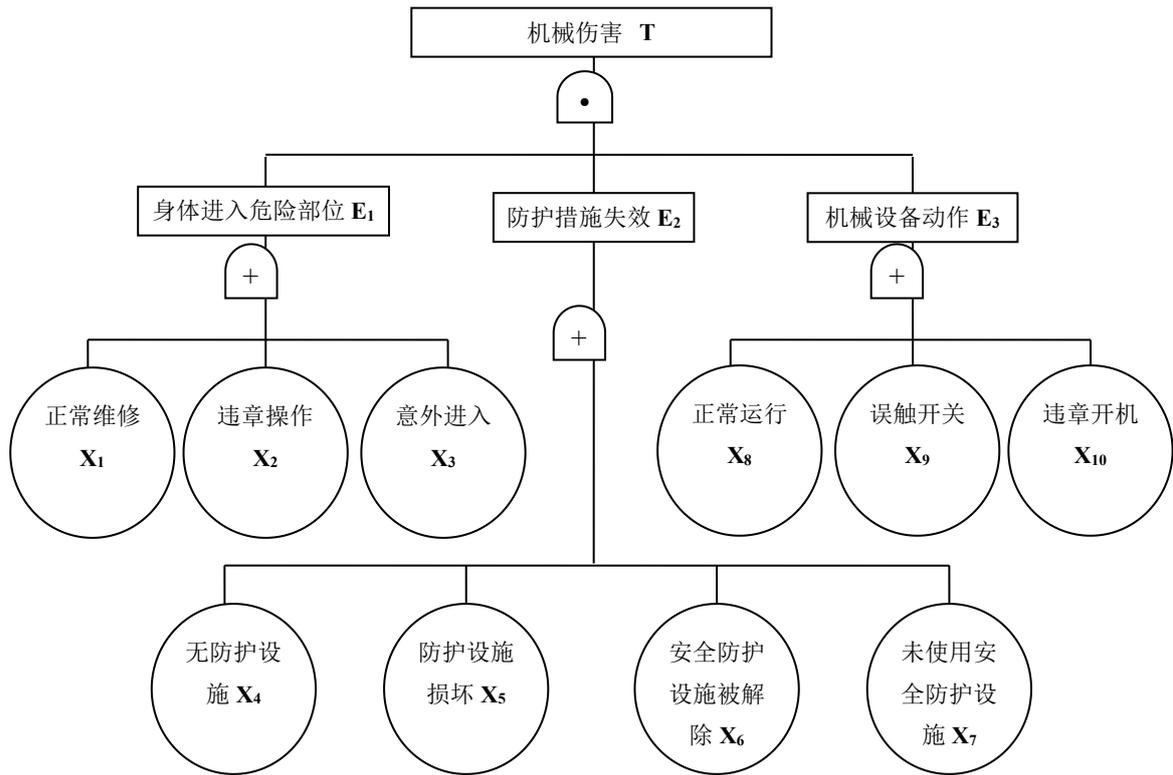
4) 事故树定性分析

事故树定性分析是在事故树编制完成后，应于数学方法（主要运用布尔代数法）对事故树中的不同位置重复的基本事件进行简化处理，求出最小径集（不能导致顶上事件发生的最低限度的基本事件的集合），根据导致事故的最低限度的基本事件，分析确定将采取对策措施的重点和先后顺序，从而得出评价结论。

5.2.3、机械伤害事故树分析

机械伤害是机械设备操作过程中常见的事故之一。有针对性地对机械设备操作过程中出现事故的原因进行分析，采取有效的措施进行预防，可避免或减少机械伤害事故的发生，并大大改善机械设备操作的安全状况，加强对从业人员的人身保护，促进企业的健康发展。

根据其生产过程的具体情况，编制机械伤害事故的事故树如下图所示：



1) 事故树的数学表达式

根据布尔代数运算法则，上述事故树的结构函数表达式为：

$$\begin{aligned}
 T &= E_1 \cdot E_2 \cdot E_3 \\
 &= (X_1 + X_2 + X_3) (X_4 + X_5 + X_6 + X_7) (X_8 + X_9 + X_{10}) \\
 &= (X_1 X_4 + X_1 X_5 + X_1 X_6 + X_1 X_7 + X_2 X_4 + X_2 X_5 + X_2 X_6 + X_2 X_7 + X_3 X_4 + X_3 X_5 + X_3 X_6 + X_3 X_7) (X_8 + X_9 + X_{10}) \\
 &= X_8 X_1 X_4 + X_8 X_1 X_5 + X_8 X_1 X_6 + X_8 X_1 X_7 + X_8 X_2 X_4 + X_8 X_2 X_5 + X_8 X_2 X_6 + X_8 X_2 X_7 + X_8 X_3 X_4 + X_8 X_3 X_5 + X_8 X_3 X_6 + X_8 X_3 X_7 + X_9 X_1 X_4 + X_9 X_1 X_5 + X_9 X_1 X_6 + X_9 X_1 X_7 + X_9 X_2 X_4 + X_9 X_2 X_5 + X_9 X_2 X_6 + X_9 X_2 X_7 + X_9 X_3 X_4 + X_9 X_3 X_5 + X_9 X_3 X_6 + X_9 X_3 X_7 + X_{10} X_1 X_4 + X_{10} X_1 X_5 + X_{10} X_1 X_6 + X_{10} X_1 X_7 + X_{10} X_2 X_4 + X_{10} X_2 X_5 + X_{10} X_2 X_6 + X_{10} X_2 X_7 + X_{10} X_3 X_4 + X_{10} X_3 X_5 + X_{10} X_3 X_6 + X_{10} X_3 X_7
 \end{aligned}$$

5.2.3.1 最小割集

能够引起顶上事件发生的最低限度的基本事件的集合，称为最小割集。该事故树中，共有 10 个基本事件，由其数学表达式可得出共有 36 个最小割集，分别为：

$K_1=\{X_1X_4X_8\}$; $K_2=\{X_1X_5X_8\}$; $K_3=\{X_1X_6X_8\}$; $K_4=\{X_1X_7X_8\}$; $K_5=\{X_2X_4X_8\}$;
 $K_6=\{X_2X_5X_8\}$; $K_7=\{X_2X_6X_8\}$; $K_8=\{X_2X_7X_8\}$; $K_9=\{X_3X_4X_8\}$; $K_{10}=\{X_3X_5X_8\}$;
 $K_{11}=\{X_3X_6X_8\}$; $K_{12}=\{X_3X_7X_8\}$; $K_{13}=\{X_1X_4X_9\}$; $K_{14}=\{X_1X_5X_9\}$; $K_{15}=\{X_1X_6X_9\}$;
 $K_{16}=\{X_1X_7X_9\}$; $K_{17}=\{X_2X_4X_9\}$; $K_{18}=\{X_2X_5X_9\}$; $K_{19}=\{X_2X_6X_9\}$; $K_{20}=\{X_2X_7X_9\}$;
 $K_{21}=\{X_3X_4X_9\}$; $K_{22}=\{X_3X_5X_9\}$; $K_{23}=\{X_3X_6X_9\}$; $K_{24}=\{X_3X_7X_9\}$;
 $K_{25}=\{X_1X_4X_{10}\}$; $K_{26}=\{X_1X_5X_{10}\}$; $K_{27}=\{X_1X_6X_{10}\}$; $K_{28}=\{X_1X_7X_{10}\}$;
 $K_{29}=\{X_2X_4X_{10}\}$; $K_{30}=\{X_2X_5X_{10}\}$; $K_{31}=\{X_2X_6X_{10}\}$; $K_{32}=\{X_2X_7X_{10}\}$;
 $K_{33}=\{X_3X_4X_{10}\}$; $K_{34}=\{X_3X_5X_{10}\}$; $K_{35}=\{X_3X_6X_{10}\}$; $K_{36}=\{X_3X_7X_{10}\}$

则机械伤害的基本事件组合如下表所示:

机械伤害事故树最小割集事件组合表

序号	最小割集	事件组合
K ₁	X ₁ , X ₄ , X ₈	正常检修、无防护设施、正常运行
K ₂	X ₁ , X ₅ , X ₈	正常检修、防护设施损坏、正常运行
K ₃	X ₁ , X ₆ , X ₈	正常检修、安全防护设施被解除、正常运行
K ₄	X ₁ , X ₇ , X ₈	正常检修、未使用安全防护设施、正常运行
K ₅	X ₂ , X ₄ , X ₈	违章操作、无防护设施、正常运行
K ₆	X ₂ , X ₅ , X ₈	违章操作、防护设施损坏、正常运行
K ₇	X ₂ , X ₆ , X ₈	违章操作、安全防护设施被解除、正常运行
K ₈	X ₂ , X ₇ , X ₈	违章操作、未使用安全防护设施、正常运行
K ₉	X ₃ , X ₄ , X ₈	意外进入、无防护设施、正常运行
K ₁₀	X ₃ , X ₅ , X ₈	意外进入、防护设施损坏、正常运行
K ₁₁	X ₃ , X ₆ , X ₈	意外进入、安全防护设施被解除、正常运行
K ₁₂	X ₃ , X ₇ , X ₈	意外进入、未使用安全防护设施、正常运行
K ₁₃	X ₁ , X ₄ , X ₉	正常检修、无防护设施、误触开关
K ₁₄	X ₁ , X ₅ , X ₉	正常检修、防护设施损坏、误触开关
K ₁₅	X ₁ , X ₆ , X ₉	正常检修、安全防护设施被解除、误触开关
K ₁₆	X ₁ , X ₇ , X ₉	正常检修、未使用安全防护设施、误触开关
K ₁₇	X ₂ , X ₄ , X ₉	违章操作、无防护设施、误触开关
K ₁₈	X ₂ , X ₅ , X ₉	违章操作、防护设施损坏、误触开关

序号	最小割集	事件组合
K ₁₉	X ₂ , X ₆ , X ₉	违章操作、安全防护设施被解除、误触开关
K ₂₀	X ₂ , X ₇ , X ₉	违章操作、未使用安全防护设施、误触开关
K ₂₁	X ₃ , X ₄ , X ₉	意外进入、无防护设施、误触开关
K ₂₂	X ₃ , X ₅ , X ₉	意外进入、防护设施损坏、误触开关
K ₂₃	X ₃ , X ₆ , X ₉	意外进入、安全防护设施被解除、误触开关
K ₂₄	X ₃ , X ₇ , X ₉	意外进入、未使用安全防护设施、误触开关
K ₂₅	X ₁ , X ₄ , X ₁₀	正常检修、无防护设施、违章开机
K ₂₆	X ₁ , X ₅ , X ₁₀	正常检修、防护设施损坏、违章开机
K ₂₇	X ₁ , X ₆ , X ₁₀	正常检修、安全防护设施被解除、违章开机
K ₂₈	X ₁ , X ₇ , X ₁₀	正常检修、未使用安全防护设施、违章开机
K ₂₉	X ₂ , X ₄ , X ₁₀	违章操作、无防护设施、违章开机
K ₃₀	X ₂ , X ₅ , X ₁₀	违章操作、防护设施损坏、违章开机
K ₃₁	X ₂ , X ₆ , X ₁₀	违章操作、安全防护设施被解除、违章开机
K ₃₂	X ₂ , X ₇ , X ₁₀	违章操作、未使用安全防护设施、违章开机
K ₃₃	X ₃ , X ₄ , X ₁₀	意外进入、无防护设施、违章开机
K ₃₄	X ₃ , X ₅ , X ₁₀	意外进入、防护设施损坏、违章开机
K ₃₅	X ₃ , X ₆ , X ₁₀	意外进入、安全防护设施被解除、违章开机
K ₃₆	X ₃ , X ₇ , X ₁₀	意外进入、未使用安全防护设施、违章开机

5.2.3.2 结构重要度分析

$$I_{\varphi(1)}=1/36 (12 \times 1/3) = 1/9; I_{\varphi(2)}=1/36 (12 \times 1/3) = 1/9$$

$$I_{\varphi(3)}=1/36 (12 \times 1/3) = 1/9; I_{\varphi(4)}=1/36 (9 \times 1/3) = 1/12$$

$$I_{\varphi(5)}=1/36 (9 \times 1/3) = 1/12; I_{\varphi(6)}=1/36 (9 \times 1/3) = 1/12$$

$$I_{\varphi(7)}=1/36 (9 \times 1/3) = 1/12; I_{\varphi(8)}=1/36 (12 \times 1/3) = 1/9$$

$$I_{\varphi(9)}=1/36 (12 \times 1/3) = 1/9; I_{\varphi(10)}=1/32 (12 \times 1/3) = 1/9$$

经计算得机械伤害各基本事件的结构重要度排序为：

$$I_{\varphi(1)}=I_{\varphi(2)}=I_{\varphi(3)}=I_{\varphi(8)}=I_{\varphi(9)}=I_{\varphi(10)} > I_{\varphi(4)}=I_{\varphi(5)}=I_{\varphi(6)}=I_{\varphi(7)}$$

5.2.3.3 机械伤害事故树最小径集

$$T'=E_1'+E_2'+E_3'$$

$$=(X_1'X_2'X_3')+(X_4'X_5'X_6'X_7')+(X_8'X_9'X_{10}')$$

由计算得出机械伤害的 3 个最小径集，分别为：

$$K_1'=\{X_1'X_2'X_3'\}; K_2'=\{X_4'X_5'X_6'X_7'\}; K_3'=\{X_8'X_9'X_{10}'\}$$

最小径集事件组合见下表：

机械伤害事故树最小径集事件组合表

序 号	事件代号	事 件 组 合
K ₁ '	X ₁ ', X ₂ ', X ₃ '	正常检修、违章操作、意外进入
K ₂ '	X ₄ ', X ₅ ', X ₆ ', X ₇ '	无防护设施、防护设施损坏、安全防护设施被解除、未使用安全防护设施
K ₃ '	X ₈ ', X ₉ ', X ₁₀ '	正常运行、误触开关、违章开机

5.2.3.4 机械伤害事故小结

(1) 机械伤害事故的原因分析

每一个最小割集都表示顶上事件发生的一种可能，综合机械伤害事故的最小割集，可以得出机械伤害事故的原因有如下几方面：

①违章操作，操作者不按规程进行操作。违章作业一般都是因作业人员缺乏安全知识，心存侥幸造成的，认为一次违章不一定会造成事故，检修、检查机械时，忽视安全措施。在线检修时，未采取必要的防护措施，如不断电作业，电源处未悬挂警示牌等。不小心进入机械危险部位或是未与操作人员联系，盲目接触机械危险部位。

②安全防护措施不健全或形同虚设。主要有以下几种情况：一是无安全防护措施；二是机械设备安全防护措施损坏；三是解除了机械设备安全防护措施，或是作业人员未按要求使用安全防护措施。

③违触开关或违章开机，操作者操作时注意力不集中或思想过于紧张而发生误操作或误动作或操作者业务技术低，操作不熟练，缺乏正规的专业培训及监督检查不够。

④安全生产意识淡薄，安全管理机制不健全。

(2) 防止机械伤害事故的安全措施

最小径集表示集合中所包含的基本事件都不发生，顶上事件就不会发生。从机械事故伤害的 3 组最小径集，可得出预防机械伤害事故的有效措施，最大限度的保证机械设备操作的安全。

①检修、检查设备时，必须落实各项安全措施。施工现场必须有专人监护并要坚守岗位，认真负责；被检修的机械必须切断电源，并落实安全控制电源措施，防止因定时电源开关作用或临时停电等因素而误判断造成事故。切断电源后必须挂好停机警示牌；机械恢复运转前，必须对现场进行细致检查，确认人员已安全撤离后方可取牌合闸。检修试车时，严禁人员留在机械设备内。遇有意外停电情况，必须将设备处理至安全状态，防止复电伤人。任何人员进入机械运行危险区域，都要严格执行防范事故的安全连锁制度，事前必须与当班机械操作者直接联系，经同意并在停机和可靠的安全措施情况下才可进行。非当班负责操作人员严禁自动开动机械，因工作需要开机时，必须与当班人员取得联系，由当班人员操作。

②对各种机械的转动带、明齿轮、接近地面的联轴节、皮带轮、飞轮等易伤人体的部位，必须有完好的防护设施。投入运行的机械设备，必须按规定进行维修保养，不合格的机械设备不能使用。自制的设备必须有科学依据，符合国家标准、规范和安全使用要求，应经专业部门鉴定合格后才允许使用。为避免出现人身事故，应有可迅速停车的装置。操作人员要按要求穿戴防护用品。

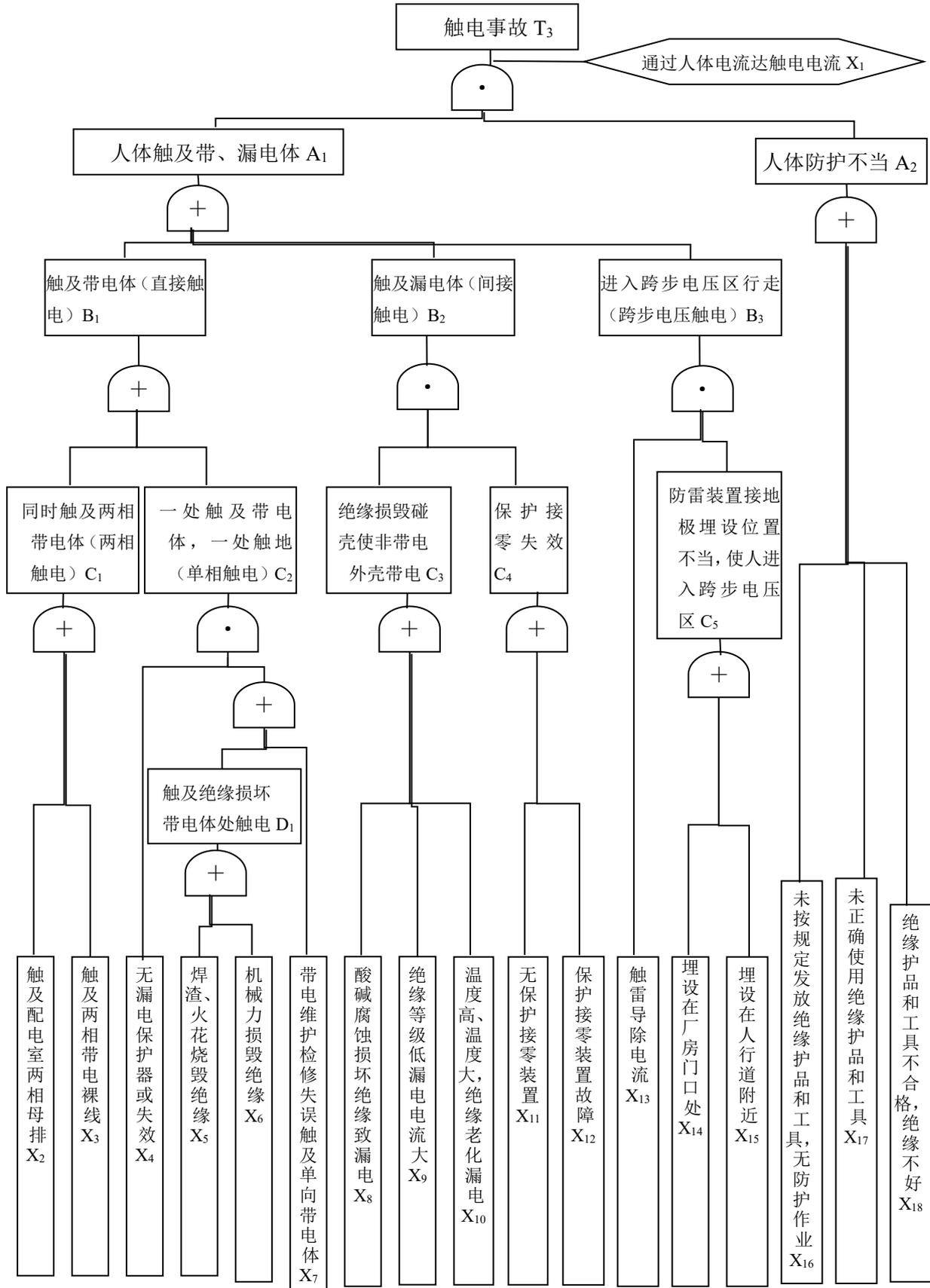
③各种电源开关要布置合理并有明确标志，防止误启动设备发生伤人事故。对人孔、投料口等部位应设置警示牌，护栏及盖板，防止操作人员发生误动作。

④必须提高机械操作人员的技能和增强作业人员的安全意识，必须经过严格的专门培训，考试合格后方可上岗。机械操作人员在作业时应做到注意力集中，情绪稳定，严格遵守相关规定。

5.2.4、触电事故树分析

电气设备因设备绝缘性能不好、人员操作失误、检修、违章作业或未按规定佩戴防护用品，操作人员有触电的危险，现用事故树分析法分析“作业人员触电事故”。一般情况下，“作业人员触电事故”主要是人体触及（接近）带电体、防护措施失效同时发生才会发生作业人员触电事故。

根据上述分析，从顶上事件“作业人员触电事故”开始逐层向下分析，得事故树图，其事故树分析过程如下图所示：



基本事件说明：

X₁：通过人体电流达触电电流；X₂：触及配电室两相母排；X₃：触及两相带电裸线；X₄：无漏电保护器或失效；X₅：焊渣、火花烧毁绝缘；X₆：机械力损毁绝缘；X₇：带电维护检修失误触及单向带电体；X₈：酸碱腐蚀损坏绝缘致漏电；X₉：绝缘等级低漏电电流大；X₁₀：温度高、温度大，绝缘老化漏电；X₁₁：无保护接零装置；X₁₂：保护接零装置故障；X₁₃：触雷导除电流；X₁₄：埋设在厂房门口处；X₁₅：埋设在人行道附近；X₁₆：未按规定发放绝缘护品和工具，无防护作业；X₁₇：未正确使用绝缘护品和工具；X₁₈：绝缘护品和工具不合格，绝缘不好。

5.2.4.1 简化事故图

1) 故障树最小割集

$$T_3 = A_1 A_2 X_1$$

$$= (B_1 + B_2 + B_3) X_1 X_{16} X_{17} X_{18}$$

2) 通过将故障树转化为成功树计算最小径集如下所得

$$T_3' = A_1' + A_2' + X_1'$$

$$= B_1 B_2 B_3 + X_1 + X_{16} X_{17} X_{18}$$

$$= X_1' + X_2' X_3' X_4' X_8' X_9' X_{10}' X_{13}' + X_2' X_3' X_4' X_8' X_9' X_{10}' X_{14}' X_{15}' + X_2' X_3' X_4' X_{11}' X_{12}' X_{13}' + X_2' X_3' X_4' X_{11}' X_{12}' X_{14}' X_{15}' + X_2' X_3' X_4' X_5' X_6' X_7' X_8' X_9' X_{10}' X_{14}' X_{15}' + X_2' X_3' X_5' X_6' X_7' X_{11}' X_{12}' X_{13}' + X_2' X_3' X_5' X_6' X_7' X_8' X_9' X_{10}' X_{13}' + X_2' X_3' X_5' X_6' X_7' X_{11}' X_{12}' X_{14}' X_{15}' + X_{16}' X_{17}' X_{18}'$$

5.2.4.2 成功树径集

对于 T₃ 事故树，转换成成功树共有如下 10 个最小径集：

$$\{X_1'\} \{X_2' X_3' X_4' X_8' X_9' X_{10}' X_{13}'\} \{X_2' X_3' X_4' X_8' X_9' X_{10}' X_{14}' X_{15}'\} \{X_2' X_3' X_4' X_{11}' X_{12}' X_{13}'\} \{X_2' X_3' X_4' X_{11}' X_{12}' X_{14}' X_{15}'\} \{X_2' X_3' X_4' X_5' X_6' X_7' X_8' X_9' X_{10}' X_{14}' X_{15}'\} \{X_2' X_3' X_5' X_6' X_7' X_{11}' X_{12}' X_{13}'\} \{X_2' X_3' X_5' X_6' X_7' X_8' X_9' X_{10}' X_{13}'\} \{X_2' X_3' X_5' X_6' X_7' X_{11}' X_{12}' X_{14}' X_{15}'\} \{X_{16}' X_{17}' X_{18}'\}$$

5.2.4.3 通过结构重要度分析

根据以上结果，用结构重要度近似判断法，得出各基本事件结构重要度顺序：

$$I\varphi(1) > I\varphi(16) = I\varphi(17) = I\varphi(18) > I\varphi(5) = I\varphi(6) = I\varphi(7) > I\varphi(11) = I\varphi(12) = I\varphi(13) > I\varphi(4) > I\varphi(14) = I\varphi(15) = I\varphi(8) = I\varphi(9) = I\varphi(10) > I\varphi(2) = I\varphi(3)$$

5.2.4.4 总结及措施

通过结构重要度分析该项目发生触电事故最应重视的事件是通过人体电流达触电电流，其他事件同时也应引起一定的重视度。建议应采取以下防范措施。

①由持有效电工证人员进行电气设备，线路的安装、维修和检修。非电工人员不得从事从业。

②严格遵照电气作业规程进行作业。作业时穿戴规定的合格的绝缘劳保用品和使用专用电工工具。

③设备保护接零系统，所有电气设备内部结构均应进行保护接零，不得有一台电气设备内部结构进行保护接地。经常对保护接零系统进行检查。

④尽量避免带电作业，必须带电作业时，要严格执行带电安全作业规程。

⑤电气焊作业时，采取防火花飞溅和焊渣迸溅措施，以防将电气设备和线路绝缘烧坏。

⑥经常检查，发现绝缘老化地线路及时采取加强绝缘或更新等措施。电气设备检修时，要彻底断电，在断电刀闸上要挂“有人检修禁止合闸”安全警示牌，以防误合闸，返送电。并在检修线路或系统按规定挂地线，以防不测。停电检修前要先验电，确认不带电才能进行检修。

⑦防雷接地装置地极应埋设在远离厂房门和人经常通行地道路上和边缘，以防在落雷时人进入跨步电压区。并在接地极附近设立“防止跨步电压触电”的安全警示牌。

⑧电工作业人员在窄小场所作业时要精心，以防人体和工具触及带电体。并实施监护作业制度，监护人要坚守岗位，尽职尽责。对其作业者违章

立即制止、纠正。

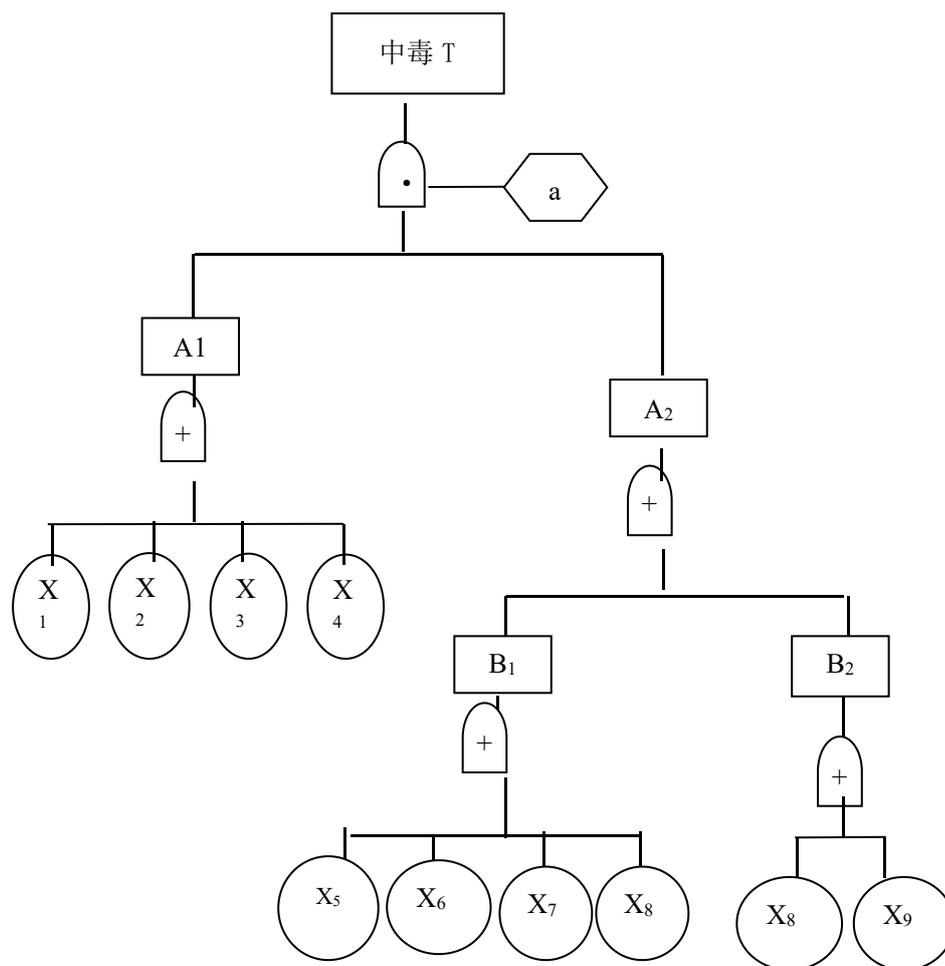
⑨当电气设备不便以绝缘或绝缘不足以保证安全时，应用遮拦、护罩、护盖、匣箱等隔离措施进行屏护。屏护装置不能与带电体接触，且与带电体有良好的绝缘、材料应有足够机械强度、良好地耐火性，并将屏护装置接零保护。移动电气设备、手动电动工具等应安装漏电保护器，但不得代替接零保护。

⑩能使用安全电压的电气设备，要使用安全电压。临时线应按规定要求架设，确实需拉临时线，并使用绝缘良好的软橡胶电缆线，且接头处要加包绝缘，其绝缘程度与临时电缆线相当，并办理临时用电手续。

5.2.5、中毒和窒息事故树分析

1) 编制事故树

在危险废物的装卸、搬运过程、使用过程等都存在有害物品泄漏而发生中毒的危险，进行有限空间作业时也存在较大的中毒和窒息事故风险。由此将中毒作为顶上事件，按系统构成要素之间的关系，分析与中毒事故有关的原因，编制事故图如下：



2) 条件、中间事件和基本事件说明:

T: 中毒和窒息事故

a: 有害物质与人体接触

A₁: 人体防护不当

X₁: 未穿戴防护用品

X₂: 防护用品未穿戴好

X₃: 防护用品质量问题

X₄: 防护用品过期

A₂: 有害物质的泄漏

B₁: 物质泄漏

X₅: 储存容器泄漏

X₆: 输送设备泄漏

X₇: 人的误操作

X₈: 设备缺陷

B₂: 储存场所管理

X₉: 管理松散

X₁₀: 场所未封闭

3) 事故树简化计算

根据布尔代数运算法则，上述事故树的结构函数表达式为：

$$\begin{aligned}
 T &= A_1 A_2 a \\
 &= A_1 (B_1 + B_2) a \\
 &= (X_1 + X_2 + X_3 + X_4) [(X_5 + X_6 + X_7 X_8) + (X_9 + X_{10})] a \\
 &= (X_1 X_5 + X_1 X_6 + X_1 X_7 + X_1 X_8 + X_1 X_9 + X_1 X_{10} + X_2 X_5 + X_2 X_6 + X_2 X_7 + X_2 X_8 + \\
 &X_2 X_9 + X_2 X_{10} + X_3 X_5 + X_3 X_6 + X_3 X_7 + X_3 X_8 + X_3 X_9 + X_3 X_{10} + X_4 X_5 + X_4 X_6 + \\
 &X_4 X_7 + X_4 X_8 + X_4 X_9 + X_4 X_{10}) a \\
 &= X_1 X_5 a + X_1 X_6 a + X_1 X_7 a + X_1 X_8 a + X_1 X_9 a + X_1 X_{10} a + X_2 X_5 a + X_2 X_6 a + X_2 X_7 a + \\
 &X_2 X_8 a + X_2 X_9 a + X_2 X_{10} a + X_3 X_5 a + X_3 X_6 a + X_3 X_7 a + X_3 X_8 a + X_3 X_9 a + X_3 X_{10} a + \\
 &X_4 X_5 a + X_4 X_6 a + X_4 X_7 a + X_4 X_8 a + X_4 X_9 a + X_4 X_{10} a
 \end{aligned}$$

4) 求最小割集

能够引起顶上事件发生的最低限度的基本事件的集合，称为最小割集。该事故树中，共有 10 个基本事件，由其数学表达式可得出共有 24 个最小割集：

$$\begin{aligned}
 K_1 &= \{X_1, X_5, a\}; K_2 = \{X_1, X_6, a\}; K_3 = \{X_1, X_7, a\}; K_4 = \{X_1, X_8, a\}; \\
 K_5 &= \{X_1, X_9, a\}; K_6 = \{X_1, X_{10}, a\}; K_7 = \{X_2, X_5, a\}; K_8 = \{X_2, X_6, a\}; \\
 K_9 &= \{X_2, X_7, a\}; K_{10} = \{X_2, X_8, a\}; K_{11} = \{X_2, X_9, a\}; K_{12} = \{X_2, X_{10}, a\}; \\
 K_{13} &= \{X_3, X_5, a\}; K_{14} = \{X_3, X_6, a\}; K_{15} = \{X_3, X_7, a\}; K_{16} = \{X_3, X_8, a\}; \\
 K_{17} &= \{X_3, X_9, a\}; K_{18} = \{X_3, X_{10}, a\}; K_{19} = \{X_4, X_5, a\}; \\
 K_{20} &= \{X_4, X_6, a\}; K_{21} = \{X_4, X_7, a\}; K_{22} = \{X_4, X_8, a\}; K_{23} = \{X_4, X_9, a\}; \\
 K_{24} &= \{X_4, X_{10}, a\};
 \end{aligned}$$

5) 结构重要度分析

根据以上结果，用结构重要度近似判断法，得出各基本事件结构重要度顺序：

$$I_{\Phi(a)} > I_{\Phi(1)} = I_{\Phi(2)} = I_{\Phi(3)} = I_{\Phi(4)} > I_{\Phi(5)} = I_{\Phi(6)} = I_{\Phi(7)} = I_{\Phi(8)} = I_{\Phi(9)} = I_{\Phi(10)}$$

6) 求最小径集

该事故树转化为成功树的数学表达式为：

$$\begin{aligned} T' &= a' + A_1' + A_2' \\ &= a' + A_1' + B_1' B_2' \\ &= a' + X_1' X_2' X_3' X_4' + (X_5' X_6' X_7' X_8') (X_9' X_{10}') \\ &= a' + X_1' X_2' X_3' X_4' + X_5' X_6' X_7' X_8' X_9' X_{10}' \end{aligned}$$

由此得到三个最小径集：

$$K_1' = \{a'\}; K_2' = \{X_1', X_2', X_3', X_4'\};$$

$$K_3' = \{X_5', X_6', X_7', X_8', X_9', X_{10}'\};$$

7) 事故树定性分析

从结构重要度和三个最小径集可以看出，储存和使用过程中发生有害物品与人体接触是人体中毒最重要的影响因素；其次是防护用品的穿戴和质量问题都是至关重要的环节；再次，容器的泄露、人为误操作及设备缺陷等也是不可忽略的影响因素。

8) 应采取的对策措施：

- ①所有操作人员上岗前必须经过相关培训，考核合格后方可操作。
- ②制定严格的危化品安全管理制度和完善的安全操作规程，从管理方面杜绝违章操作；
- ③对库房设置相应的防泄漏设施，配备急救设施；
- ④应穿戴好防护用品，使用防护用品前应进行检查，发现防护用品有缺陷时应及时更换；进入作业岗位，应预防中毒，应穿戴好防护用品。

5.3 公用工程单元分析评价

5.3.1、供配电及防雷、防静电系统子单元分析评价

本节采用安全检查表法对建设项目供配电系统的安全状况进行分析评价，检查结果见下表 5.3-1 所示：

表 5.3-1 供配电系统安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查结果	结论
一、变配电室				
1	由建筑物外引入的配电线路，应在室内靠近进线点便于操作维护的地方装设隔离电器。	《供配电系统设计规范》 第 6.0.10 条	配电线路安装符合要求。	符合
2	变压器室、配电室、电容器室的门应向 外开启。相邻配电室之间有门时，此门 应能双向开启。	《20kV 及以下变电所设计 规范》(GB50053-2013) 6.2.2 条	变、配电室的门 向外开。	符合
3	配电所各房间经常开启的门、窗，不宜 直通相邻的酸、碱、蒸汽、粉尘和噪声 严重的场所。	《20kV 及以下变电所设计 规范》(GB50053-2013) 6.2.3 条	配电室的门、窗 没有直通粉尘 和噪声严重的 场所。	符合
4	变压器室、配电室、电容器室等应设置 防止雨、雪和蛇、鼠类小动物从采光窗、 通风窗、门、电缆沟等进入室内的设施。	《20kV 及以下变电所设计 规范》(GB50053-2013) 6.2.4	配电室电缆沟 有空洞，没有密 封。	不符 合
5	配电所，变电所的电缆夹层、电缆沟和 电缆室，应采取防水、排水措施。	《20kV 及以下变电所设计 规范》(GB50053-2013) 6.2.7 条	有防水、排水措 施。	符合
6	高、低压配电室、变压器室、电容器室、 控制室内，不应有与其无关的管道和线 路通过。	《20kV 及以下变电所设计 规范》(GB50053-2013) 6.4.1 条	配电室内没有 与其无关的管 道和线路通过。	符合
7	配电室宜采用自然通风。	《20kV 及以下变电所设计 规范》(GB50053-2013) 第 6.3.4 条	配电室采用自 然通风与机械 排风相结合。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查结果	结论
8	配电室应设置“防触电”安全标志。	《电气安全管理规程》第六十二条	配电室设置了“防触电”相关安全标志。	符合
二、电气线路				
9	<p>爆炸性环境的电力装置设计应符合下列规定：</p> <p>1) 爆炸性环境的电力装置设计宜将设备和线路，特别是正常运行时能发生火花的设备布置在爆炸环境以外。当需要设置在爆炸环境内时，应布置在爆炸危险性较小的地点；</p> <p>2) 在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量；</p> <p>3) 爆炸性环境内的电气设备和线路应符合周围环境的化学机械、热、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求；</p> <p>4) 爆炸性环境内设置的防爆电气设备应符合现行国家标准《爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求》GB3836.1的有关规定。</p>	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）5.1.1条	电力装置设置符合要求。	符合
10	除本质安全电路外，爆炸性环境的电气线路和设备应装设过载、短路和接地保护，不可能产生过载的电气设备可不装设过载保护。爆炸性环境的电动机除安装国家现行有关标准的要求装设必要的保护之外，均应装设断相保护。如电气设备的自动断电可能引起比引燃危险造成的危险更大时，应采用报警装置代替自动断电装置。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）5.3.3条	装设相应的过载、短路和接地保护。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查结果	结论
11	变电所、配电所和控制室应布置在爆炸环境以外，当为正压室时，可布置在1区、2区内。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）5.3.5条	变、配电室布置符合要求。	符合
12	敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）5.4.3条	电气线路不受机械损失、振动、腐蚀和热影响。	符合
13	架空电力线路不得跨越爆炸性气体环境，架空线路与爆炸性气体环境的水平距离不应小于杆塔高度的1.5倍。在特殊情况下，采取有效措施后，可适当减少距离。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）5.4.3条	架空电力线路不跨越爆炸性气体环境，线路与爆炸性气体环境距离满足要求。	符合
二、防雷、防静电系统				
14	第二类防雷建筑物防直击雷的措施，宜采用装设在建筑物上的避雷网（带）或避雷针或由其混合组成的接闪器。	《建筑物防雷设计规范》第3.3.1条	防雷设施经检测合格。	符合
15	每根引下线的冲击接地电阻不应大于10Ω。防直击雷接地宜和防雷电感应、电气设备、信息系统等接地共用同一接地装置。	《建筑物防雷设计规范》第3.3.4条	引下线冲击接地电阻不大于10Ω。全厂接地系统连接一个等电位接地网。	符合
16	在存在静电引爆危险的场所，所有属静电导体的物体必须接地。对金属物体应采用金属导体与大地作导通性连接	《防止静电事故通用导则》第4.1.2条	相应设备进行接地。	符合
17	所有防雷防静电接地装置，应定期检测接地电阻，每年至少检测一次。	《广东省防御雷电灾害管理规定》（粤府[1999]21号）	防雷防静电接地装置经检测合格。	符合

5.3.2、消防系统子单元分析评价

本节采用安全检查表法对建设项目的消防系统安全状况进行分析评价，检

查结果见下表 5.3-2 所示：

表 5.3-2 消防系统安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
一、消防管理				
1	落实消防安全责任制，制定本单位的消防安全制度、消防安全操作规程，制定灭火和应急疏散预案；	《中华人民共和国消防法》第十六条	制定了消防安全责任制、消防安全管理制度等。	符合
2	按照国家工程建设消防技术标准需要进行消防设计的建设工程竣工，依照下列规定进行消防验收、备案；依法应当进行消防验收的建设工程，未经消防验收或者消防验收不合格的，禁止投入使用；其他建设工程经依法抽查不合格的，应当停止使用。	《中华人民共和国消防法》第十三条	取得相关消防文书。	符合
3	按照国家标准、行业标准配置消防设施、器材，设置消防安全标志，并定期组织检验、维修，确保完好有效；	《中华人民共和国消防法》第十六条	配备的消防器材符合国家标准。	符合
4	对建筑消防设施每年至少进行一次全面检测，确保完好有效，检测记录应当完整准确，存档备查；	《中华人民共和国消防法》第十六条	制定有相应管理制度。	符合
5	保障疏散通道、安全出口、消防车通道畅通，保证防火防烟分区、防火间距符合消防技术标准；	《中华人民共和国消防法》第十六条	障疏散通道、安全出口、消防车通道畅通，防火间距符合消防技术标准。	符合
6	组织防火检查，及时消除火灾隐患；组织进行有针对性的消防演练；	《中华人民共和国消防法》第十六条	制定有相应安全管理制度。	符合
7	生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所不得与居住场所设置在同一建筑物内，并应当与居住场所保持安全距离。	《中华人民共和国消防法》第十九条	厂房内无员工宿舍。	符合
8	禁止在具有火灾、爆炸危险的场所吸烟、使用明火。因施工等特殊情况需要使用明火作业的，应当按照规定事先办理审批手续，采取相应的消防安全措施；作业人员应当遵守消防安全	《中华人民共和国消防法》第二十一条	设置有相应安全管理制度，动火作业执行危险作业许可制度。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
	规定。进行电焊、气焊等具有火灾危险作业的人员和自动消防系统的操作人员，必须持证上岗，并遵守消防安全操作规程。			
9	生产、储存、装卸易燃易爆危险品的工厂、仓库和专用车站、码头的设置，应当符合消防技术标准。易燃易爆气体和液体的充装站、供应站、调压站，应当设置在符合消防安全要求的位置，并符合防火防爆要求。	《中华人民共和国消防法》第二十二条	无此类场所。	符合
10	进入生产、储存易燃易爆危险品的场所，必须执行消防安全规定。禁止非法携带易燃易爆危险品进入公共场所或者乘坐公共交通工具。 储存可燃物资仓库的管理，必须执行消防技术标准和管理规定。	《中华人民共和国消防法》第二十三条	制定有相应管理制度，设有设置相应的禁火标志。	符合
11	建筑构件、建筑材料和室内装修、装饰材料的防火性能必须符合国家标准；没有国家标准的，必须符合行业标准。	《中华人民共和国消防法》第二十六条	建筑物防火性能符合国家标准要求。	符合
12	电器产品、燃气用具的产品标准，应当符合消防安全的要求。 电器产品、燃气用具的安装、使用及其线路、管路的设计、敷设、维护保养、检测，必须符合消防技术标准和管理规定。	《中华人民共和国消防法》第二十七条	电器产品安装、使用符合消防安全要求。	符合
13	任何单位、个人不得损坏、挪用或者擅自拆除、停用消防设施、器材，不得埋压、圈占、遮挡消火栓或者占用防火间距，不得占用、堵塞、封闭疏散通道、安全出口、消防车通道。人员密集场所的门窗不得设置影响逃生和灭火救援的障碍物。	《中华人民共和国消防法》第二十八条	消防设施、器材状况良好，便于取用；安全出口、疏散车道畅通。	符合
二、消防通道				
14	工厂、仓库应设置消防车道。	《建筑设计防火规	设置有消防车道。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	结论
		范 》 （ GB 50016-2014[2018 年版]） 6.0.6 条		
15	消防车道的宽度不应小于 4m，道路上空遇有管架、栈桥等障碍物时，其净高不应小于 4m。	《建筑设计防火规范 》 （ GB 50016-2014[2018 年版]） 6.0.9 条	消防车道的宽度满足要求。	符合
三、灭火器的配置				
16	在同一灭火器配置场所，宜选用相同类型和操作方法的灭火器。当同一灭火器配置场所存在不同火灾种类时，应选用通用型灭火器。	《建筑灭火器配置设计 规范 》 （ GB 50140-2005） 4.1.2 条	采用通用型灭火器。	符合
17	在同一灭火器配置场所，当选用两种或两种以上类型灭火器时，应采用灭火剂相容的灭火器。	《建筑灭火器配置设计 规范 》 （ GB 50140-2005） 4.1.3 条	采用灭火剂相容的灭火器。	符合
18	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。	《建筑灭火器配置设计 规范 》 （ GB 50140-2005） 5.1.1 条	灭火器设置在位置明显和便于取用的地点。	符合
19	对有视线障碍的灭火器设置点，应设置指示其位置的发光标志。	《建筑灭火器配置设计 规范 》 （ GB 50140-2005） 5.1.2 条	灭火器设置在位置明显和便于取用的地点。	符合
20	灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时，应有相应的保护措施。 灭火器设置在室外时，应有相应的保护措施。	《建筑灭火器配置设计 规范 》 （ GB 50140-2005） 5.1.4 条	灭火器没有设置在潮湿和强腐蚀性的地点。室外灭火器没有设保护措施。	符合
21	灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。	《建筑灭火器配置设计 规范 》 （ GB 50140-2005） 5.1.5 条	灭火器没有设置在超出使用温度范围的地点。	符合
22	灭火器设置点的位置和数量应根据灭火器的最大保护距离确定，并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内。	《建筑灭火器配置设计 规范 》 （ GB 50140-2005） 7.1.3 条	灭火器设置数量符合要求。	符合

5.3.3、单元评价结论

供配电及防雷、防静电系统、消防系统评价结果小结：

（1）供配电及防雷、防静电系统：检查项目 17 项，其中 1 项不合格，其余检查项均合格。

（2）消防系统：检查项目 22 项，全部合格。

5.4 安全管理单元分析评价

5.4.1 安全管理单元分析评价

对建设项目的安全管理单元采用安全检查表进行评价，具体分析见下表 5.4-1 所示：

表 5.4.-1 安全管理安全检查表

序号	检查内容	依据	检查情况	结论
一、安全管理机构和安全管理人员				
1	安全生产工作坚持中国共产党的领导。 安全生产工作应当以人为本，坚持人民至上、生命至上，把保护人民生命安全摆在首位，树牢安全发展理念，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，从源头上防范化解重大安全风险。 安全生产工作实行管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全，强化和落实生产经营单位主体责任与政府监管责任，建立生产经营单位负责、职工参与、政府监管、行业自律和社会监督的机制。	《中华人民共和国安全生产法》第三条	安全生产责任制、安全管理制度、操作规程基本完善。	符合
2	生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产第一责任人，对本单位的安全生产工作全面负责。其他负责人对职责范围内的安全生产工作负责。	《中华人民共和国安全生产法》第五条	安全生产责任制中规定主要负责人对本单位的安全生产工作全面负责。	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	结论
3	生产经营单位是安全生产的责任主体，其主要负责人对本单位的安全生产工作全面负责；分管安全生产工作的负责人直接监督管理安全生产工作；其他分管负责人、相关人员在履行岗位业务工作职责的同时履行安全生产工作职责。	《广东省安全生产条例》第四条	各级人员安全生产职责明确。	符合
4	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责： （一）建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设； （二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程； （三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划； （四）保证本单位安全生产投入的有效实施； （五）组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患； （六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案； （七）及时、如实报告生产安全事故。	《中华人民共和国安全生产法》第二十一条	主要负责人履行相应职责，组织制定有公司的安全生产责任制、安全管理制度及操作规程等。	符合
5	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。 前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	设置专门的安全生产管理部门，安全生产管理人员持证上岗。	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	结论
6	<p>生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责：</p> <p>（一）组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案；</p> <p>（二）组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况；</p> <p>（三）组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位重大危险源的安全管理措施；</p> <p>（四）组织或者参与本单位应急救援演练；</p> <p>（五）检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议；</p> <p>（六）制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为；</p> <p>（七）督促落实本单位安全生产整改措施。</p> <p>生产经营单位可以设置专职安全生产分管负责人，协助本单位主要负责人履行安全生产管理职责。</p>	《中华人民共和国安全生产法》第二十五条	安全管理机构及管理人员履行相应职责。	符合
7	<p>生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。</p>	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	主要负责人和安全生产管理人员已参加安全培训及经考核合格，持证上岗待。	符合
二、工艺、设备安全管理				
8	<p>工作空间应保证操作人员的头、臂、手、腿、足在正常作业中有充分的活动余地。危险作业点应留有足够的退避空间。</p>	《生产设备安全卫生设计总则》第 5.7 条	工作空间留有充分的活动余地。	符合
9	<p>人员易触及的可动零部件，应尽可能封闭或隔离。</p>	《生产设备安全卫生设计总则》第 6.1.1 条	设备转动部位安装了防护装	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	结论
			置。	
10	防护罩应有足够的强度、刚度，一般应采用金属材料制造。	《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》GB/T 8196-20182.2 条	防护罩强度、刚度符合要求。	符合
11	防护罩表面应光滑无毛刺和尖锐棱角，不应成为新的危险源。	《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》GB/T 8196-20182.5 条	防护罩表面光滑、无尖锐棱角。	符合
12	对生产中难以避免的生产性毒物，应加强监测，采取有效的通风、净化和个体防护措施。	《生产过程安全卫生设计总则》第 6.4.4 条	通风情况良好。	符合
13	化学物品包装应标记物品名称、牌号、生产及储存日期。具有危险或有害化学物品，必须附有合格证、明显标志和符合规定的包装。	《化工企业安全卫生设计规范》HG 20571-20143.5.3.2 条	厂区使用化学物品包装符合要求。	符合
三、安全培训和人员持证				
14	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	操作工人均接受企业的工艺操作和安全操作的培训。对新员工按规定严格执行三级安全教育及专业安全技术教育培训，并经过考核合格后安排上岗。	符合
15	生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，必须了解、掌握其安全技术特性，采取有效的安全防护措施，并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。	《中华人民共和国安全生产法》第二十九条	“四新”之前对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	结论
	产教育和培训。			
16	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。 特种作业人员的范围由国务院应急管理部门会同国务院有关部门确定。	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	特种作业人员持证上岗。	符合
17	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。 生产经营单位应当关注从业人员的身体、心理状况和行为习惯，加强对从业人员的心理疏导、精神慰藉，严格落实岗位安全生产责任，防范从业人员行为异常导致事故发生。	《中华人民共和国安全生产法》第四十四条	严格督促从业人员制定公司管理制度和操作规程；告知从业人员岗位危害因素，对从业人员进行事故应急救援培训。	符合
四、安全投入与工伤保险				
18	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。 有关生产经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。安全生产费用在成本中据实列支。安全生产费用提取、使用和监督管理的具体办法由国务院财政部门会同国务院应急管理部门征求国务院有关部门意见后制定。	《中华人民共和国安全生产法》第二十三条	制定有安全投入管理制度，每年提取安全费用，专款专用，并做好安全费用台账登记。	符合
19	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品	《中华人民共和国安全生产法》第四十五条	为从业人员配备劳动保护用	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	结论
	品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。		品。	
20	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。 国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险；属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。具体范围和实施办法由国务院应急管理部门会同国务院财政部门、国务院保险监督管理机构和相关行业主管部门制定。	《中华人民共和国安全生产法》第五十一条	为员工缴纳工伤保险。	符合
五、事故应急处理				
21	生产经营单位对重大危险源应当登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。 生产经营单位应当按照国家有关规定将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关地方人民政府应急管理部门和有关部门备案。有关地方人民政府应急管理部门和有关部门应当通过相关信息系统实现信息共享。	《中华人民共和国安全生产法》第四十条	不构成重大危险源。	符合
22	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	《中华人民共和国安全生产法》第八十一条	有事故应急救援预案。应急预案定期进行演练。	符合
23	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当指定兼职的应急救援人员。 危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通	《中华人民共和国安全生产法》第八十二条	配备应急救援物质，并定期进行检查、维护、保养。	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	结论
	运营、建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。			
六、安全生产监督				
24	<p>安全设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应当符合国家标准或者行业标准。</p> <p>生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。</p> <p>生产经营单位不得关闭、破坏直接关系生产安全的监控、报警、防护、救生设备、设施，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。</p> <p>餐饮等行业的生产经营单位使用燃气的，应当安装可燃气体报警装置，并保障其正常使用。</p>	《中华人民共和国安全生产法》第三十六条	安全设备定期进行维护、保养，并定期检测。	符合
25	<p>生产经营单位使用的危险物品的容器、运输工具，以及涉及人身安全、危险性较大的海洋石油开采特种设备和矿山井下特种设备，必须按照国家有关规定，由专业生产单位生产，并经具有专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，取得安全使用证或者安全标志，方可投入使用。检测、检验机构对检测、检验结果负责。</p>	《中华人民共和国安全生产法》第三十七条	特种设备经检测合格。	符合
26	<p>生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。</p> <p>生产经营单位的安全生产管理人员在检查中发现重大事故隐患，依照前款规定</p>	《中华人民共和国安全生产法》第四十六条	已制定相应的检查措施并定期实施，记录在案。	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	结论
	向本单位有关负责人报告，有关负责人不及时处理，安全生产管理人员可以向主管的负有安全生产监督管理职责的部门报告，接到报告的部门应当依法及时处理。			
八、其它				
27	国家对严重危及生产安全的工艺、设备实行淘汰制度，具体目录由国务院应急管理部门会同国务院有关部门制定并公布。法律、行政法规对目录的制定另有规定的，适用其规定。 省、自治区、直辖市人民政府可以根据本地区实际情况制定并公布具体目录，对前款规定以外的危及生产安全的工艺、设备予以淘汰。 生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》第三十八条	没有使用国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的工艺、设备。	符合
28	生产、经营、运输、储存、使用危险物品或者处置废弃危险物品的，由有关主管部门依照有关法律、法规的规定和国家标准或者行业标准审批并实施监督管理。 生产经营单位生产、经营、运输、储存、使用危险物品或者处置废弃危险物品，必须执行有关法律、法规和国家标准或者行业标准，建立专门的安全管理制度，采取可靠的安全措施，接受有关主管部门依法实施的监督管理。	《中华人民共和国安全生产法》第三十九条	属于危险化学品使用单位，建立了安全管理制度，采取了安全措施。	符合

5.4.2 单元分析评价

本单元通过安全检查表对云浮市深环科技有限公司的安全管理进行检查评价，检查项目共计 28 项，全部合格。

5.5 特种设备及强制检测设施单元分析评价

本单元依据《特种设备安全监察条例》等相关法律法规、标准编制安全检查表对特种设备和强制检测设备进行分析评价。

5.5.1、特种设备及强制检测设施安全检查分析

表 5.5-1 特种设备及强制检测设施安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
1	特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全监察条例》第二十五条	使用登记证置于显著位置。	符合
2	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容： （一）特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料；（二）特种设备的定期检验和定期自行检查的记录；（三）特种设备的日常使用状况记录；（四）特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录；（五）特种设备运行故障和事故记录；（六）高耗能特种设备的能效测试报告、能耗状况记录以及节能改造技术资料。	《特种设备安全监察条例》第二十六条	特种设备安全技术档案基本齐全。	符合
3	特种设备使用单位应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。 特种设备使用单位对在用特种设备应当至少每月进行一次自行检查，并作出记录。特种设备使用单位在对在用特种设备进行自行检查和日常维护保养时发现异常情况的，应当及时处理。 特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。	《特种设备安全监察条例》第二十七条	特种设备定期检查，安全附件定期进行校验。	符合
4	特种设备使用单位应当按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验合格有效期届满前 1 个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。检验检测机构接到定期检验要求后，应当按照安	《特种设备安全监察条例》第二十八条	经定期检验合格。	符合

	<p>全技术规范的要求及时进行检验。</p> <p>未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。</p>			
5	<p>特种设备出现故障或者发生异常情况，使用单位应当对其进行全面检查，消除事故隐患后，方可重新投入使用。</p> <p>特种设备不符合能效指标的，特种设备使用单位应当采取相应措施进行整改。</p>	《特种设备安全监察条例》第二十九条	按规定执行相应的检维修作业。	符合
6	<p>特种设备存在严重事故隐患，无改造、维修价值，或者超过安全技术规范规定使用年限，特种设备使用单位应当及时予以报废，并应当向原登记的特种设备安全监督管理部门办理注销。</p>	《特种设备安全监察条例》第三十条	现场检查时不存在报废特种设备。	符合
7	<p>电梯、客运索道、大型游乐设施等为公众提供服务的特种设备运营使用单位，应当设置特种设备安全管理机构或者配备专职的安全管理人员；其他特种设备使用单位，应当根据情况设置特种设备安全管理机构或者配备专职、兼职的安全管理人员。</p> <p>特种设备的安全管理人员应当对特种设备使用状况进行经常性检查，发现问题的应当立即处理；情况紧急时，可以决定停止使用特种设备并及时报告本单位有关负责人。</p>	《特种设备安全监察条例》第三十三条	有安全管理人员。	符合
8	<p>锅炉、压力容器、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场（厂）内专用机动车辆的作业人员及其相关管理人员（以下统称特种设备作业人员），应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作。</p>	《特种设备安全监察条例》第三十八条	特种作业人员持证上岗。	符合
9	<p>特种设备使用单位应当对特种设备作业人员进行特种设备安全、节能教育和培训，保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全、节能知识。</p>	《特种设备安全监察条例》第三十九条	按相应要求对特种设备作业人员进行定期教育。	符合

	特种设备作业人员在作业中应当严格执行特种设备的操作规程和有关的安全规章制度。			
10	特种设备作业人员在作业过程中发现事故隐患或者其他不安全因素，应当立即向现场安全管理人员和单位有关负责人报告。	《特种设备安全监察条例》第四十条	特种设备作业人员具备相关知识。	符合

5.5.2、单元评价结论

本单元采用安全检查表对云浮市深环科技有限公司的特种设备及强制检测设施进行检查评价，检查项目共计 10 项，检查项全部合格。

该项目的特种设备及强检设施的管理符合相关标准的规定及要求。

6 安全对策措施建议

本评价组在对云浮市深环科技有限公司建设项目的危险有害因素、事故危险程度、安全防护等进行评价后，为实现安全本质化，本着“事先预防、减低危险”的原则，本章主要针对建设项目安全生产可能存在的问题提出安全对策措施和建议。

6.1 现场检查存在的安全隐患和整改建议措施

评价组通过现场勘查及采用《安全检查表》中适用项目及《中华人民共和国安全生产法》等现行适用国家法律法规及标准规范，对该项目进行检查评价，检查不合格项见下表 6.1-1 所示。

表 6.1-1 存在问题对策措施及整改情况表

序号	存在问题	改进建议	整改情况	结论
1	配电房内配电柜后没有铺设绝缘垫。	配电柜前后应铺设绝缘垫。	已整改	合格
2	配电房内电缆沟没有密合。	变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。	已整改	合格
被评价单位盖章： 2021年12月17日		评价单位盖章：  2021年12月17日		

6.2 其他补充对策措施

6.2.1、安全管理方面补充对策措施

(1) 评审、改进安全生产责任制度，使责任制度更具针对性和可操作性，真正落实安全生产责任，需要进一步落实各项安全管理制度。

(2) 应按照国家安全生产法律法规的要求，根据本企业生产特点进一步完善《事故应急救援预案》的内容，加强应急知识的教育培训，定期开展应急技能演练并做好记录存档，不断提高企业应急能力。

(3) 应按照国家安全生产法律法规的要求，进一步加强对从业人员的生产安全教育，新招员工要经公司、车间、岗位（班组）三级学习培训，经考核合格、权威认可方可上岗，定期组织在职员工学习业务、岗位技能和安全生产知识，不断提高从业人员的安全防范意识、安全生产操作技能及应急处理能力，增强从业人员的安全责任感。员工的教育培训情况应有相应的记录。

(4) 易发生重大安全生产事故的特种设备，应严格按特种设备管理的有关规定和标准组织管理，主动接受政府有关主管部门的监督管理、定期检测和对安全附件的校验。通过专业学习培训确保操作人员符合上岗资格和设备安全运行的了解；加强对运行中的特种设备进行实时检查监控。

(5) 对各类安全设施和辅助设施应定期进行检查，确保其运作正常。防雷设施、特种设备等设施应定期进行法定检测。

(6) 应在醒目地点挂牌，写明消防、公安、医院和急救部门的名称、地址、电话；易发生事故的场所等处应设置紧急疏散的醒目标志，用于在事故情况下指引现场人员逃生的方向。

(7) 定期或不定期地组织安全管理人员开展安全生产检查工作，加强对压力容器、管道、生产设备的日常巡回检查工作，及时发现安全隐患，排除不安全因素。定期检查电力设备、电力线路和电气设备的保护接地、防雷接地系统的安全可靠性，预防人身触电伤害，杜绝危险区域内的各种可能造成事故的点火能量。确保电工操作人员经专业培训并持有资格证书。

（8）保证厂区内消防通道的畅通；专人管理消防设施、器材；定期维护保养、检测、更换消防设备，保证消防设备设施的完整有效。

（9）工艺过程使用较多机械设备，防止生产过程人员受机械伤害是安全工作的一环，要加强对设备的维护保养，保证设备的性能完整，特别是设备安全防护装置的完整有效。

（10）作业场所应设置岗位危险源分布卡、应急救援方法告知卡等，让人员了解相应工作环境情况。

（11）依据《中华人民共和国职业病防治法》第三十三条：企业应当为劳动者建立职业健康监护档案，并按照规定的期限妥善保存。职业健康监护档案应当包括劳动者的职业史、职业病危害接触史、职业健康检查结果和职业病诊疗等有关个人健康资料。

（12）应为员工配备足够的个体防护用品，确保作业人员按规定佩戴，以保护作业人员安全和身体健康。

①听力保护：在噪音超标的区域（85分贝以上），需准备和佩戴合适的听力保护装置。听力保护的安全标示牌安放在特定的区域，凡是进入该区域的所有人员必须遵守。

②呼吸保护：在进行有可能引起扬尘、烟雾或挥发性气体的工作时，必须提供适当的呼吸保护用品。在有毒害性气体的作业环境，如维修保养时手喷涂作业，则必须佩戴防毒口罩或呼吸器具。

（13）在高温季节应减少持续作业时间，并注意高温降暑，为操作工配必要的药品，保证作业安全。

（14）应按照《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）第5.7.5规定要求：作业区的生产物料、成品、半成品的堆放，应用黄色或白色标记在地面上标出存放范围，或设置支架、平台存放，保证人员安全，通道畅通。严格按照所规划的区域放置物料、成品和半成品，保持厂房内通道畅通。

（15）密切关注周边环境的变化，以防止周边后建项目与厂内建筑的距离不符合法规的要求。如出现该情况，双方应建早协商，寻求有效地解决方法。

6.2.2、针对主要危险有害因素提出的事故预防措施及建议

6.2.2.1、针对主要作业场所、装置及作业岗位提出的事故预防措施及建议
作业场所及装置的安全性直接关系到企业的安全生产状况，而作业人员的工作失误往往发生在作业岗位，评价组对此提出的建议是：

（1）火灾、爆炸预防控制措施

火灾、爆炸预防措施如下：

①消除点火源

点火源的控制是防止燃烧和爆炸的重要环节。建设项目生产过程中，可能产生的点火源有：明火、高温表面、电气火花、静电火花、冲击与摩擦、雷击等；因此控制点火源，是安全管理的重要内容。

1) 明火：在储存、生产厂房内严禁吸烟；进行切割或焊接作业时，必须严格执行动火安全规定；机动车辆进入生产储存区时，排烟管必须安装防火装置。

2) 高温表面：若生产厂房、库房内的照明灯选择不当，当灯照明时，其外壳或表面就会产生很高的温度，该高温可能会点燃附近的易燃物品。各种电动设备在运转时，额外产生的热量也能达到较高的温度。因此所有灯具、电动设备的选择应符合规范要求，防止因过热而导致火灾、爆炸事故。

3) 电气火花及电弧：电火花是电极间的击穿和放电，电弧则是大量的电火花汇集的结果。一般电火花的温度比较高，特别是电弧，产生高温可以熔化金属。根据建设项目的情况，甲类场所电器应选防爆电器，并定期巡检电器及线路，使其保持良好状态。

4) 静电：静电是引起火灾爆炸的根本原因，其产生的电火花具有点火能量。静电防护主要是设法消除或控制静电产生和积累的条件，易积聚电荷的设备或容器应安装可靠的接地装置，甲类场所作业人员应穿防静电服等。

5) 摩擦与撞击：摩擦与撞击也是导致火灾、爆炸的原因之一，因此在生产过程中，设备应保持良好的润滑，并严格保持一定的油位；保护气站内应严格防止撞击火花、禁止穿戴铁钉的鞋进入。

②控制泄漏

由于操作失误或贮存容器质量不好产生泄漏的主要原因；因此，应严格执行安全操作规程，定期检查贮存容器及安全附件、阀门等的质量是否符合安全要求，从而避免泄漏事故。

（2）触电的预防控制措施

- ①完善各类电气设备的使用、保管、维修、检验等管理制度并严格执行。
- ②操作人员持证上岗。
- ③严格防护用品和工具的采购、检验制度。
- ④设备金属外壳可靠接地（零），设漏电保护。
- ⑤配备必要的防护用品并正确使用。
- ⑥加强电气线路的管理、检查、检修制度。

（3）设备检修注意事项

- ①执行设备检修挂牌锁机制度。
- ②提高作业者的安全技能。
- ③执行检修审批制度及检修监护制度。

（4）物品装卸注意事项

- ①确认作业环境的安全性。
- ②认清物品种类及装卸注意事项。
- ③做好应急措施。

（5）电工操作注意事项

- ①电工持证上岗。
- ②严格执行电工作业安全操作规程。
- ③定期进行电工作业安全交底。

6.2.2.2、针对主要危险作业提出的事故预防措施及建议

（1）受限空间作业安全措施：

作业前安全措施及注意事项

对进入有限空间危险性进行辨识分析，正确执行相关措施。

根据辨识结果实施作业许可。严格执行危险作业审批程序，办理受限空间作业许可证。明确作业现场负责人、监护人员、作业人员及其安全职责。

按照先通风、再检测、后作业的原则，凡要进入有限空间危险作业场所作业，必须根据实际情况事先测定其氧气、有害气体、可燃性气体、粉尘的浓度，符合安全要求后，方可进入。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。

确保有限空间危险作业现场的空气质量：

氧含量一般为 18%~21%，在富氧环境下不得大于 23.5%；

可燃气体浓度：当被测气体或蒸气的爆炸下限大于等于 4%时，其被测浓度不大于 0.5%（体积百分数）；当被测气体或蒸气的爆炸下限小于 4%时，其被测浓度不大于 0.2%（体积百分数）；

有毒气体（物质）浓度应符合 GBZ 2 的规定。

检测人员应当采取相应的安全防护措施，防止中毒和窒息等事故发生

根据测定结果采取相应的措施，在有限空间危险作业场所的空气质量符合安全要求后方可作业，并记录所采取的措施要点及效果。

在每次作业前，必须确认其符合安全并制定事故应急救援预案。必须配备抢救器具，如：呼吸器具、梯子、绳缆以及其他必要的器具和设备，以便在非常情况下抢救作业人员。

有限空间作业现场应明确监护人员和作业人员。监护人员不得进入有限空间。监护和救援人员应能正确使用有限空间作业安全设施与个体防护用具。

作业人员清楚有限空间内存在的其他危险因素，如内部附件、集渣坑、孔洞等。

在有限空间外敞面醒目处，设置警戒区、警戒线、警戒标志，未经许可，不得入内。

二、作业中安全措施及注意事项

作业人员进入有限空间危险作业场所作业前和离开时应准确清点人数。

在有限空间危险作业进行过程中，应加强通风换气，在氧气浓度、有害气

体、可燃性气体、粉尘的浓度可能发生变化的危险作业中应保持必要的测定次数或连续检测。作业时间超过 30min 时，必须重新进行气体检测。

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

作业时所用的一切电气设备，必须符合有关用电安全技术操作规程。照明应使用安全矿灯或 12 伏以下的安全灯，使用超过安全电压的手持电动工具，必须按规定配备漏电保护器。

发现可能存在有害气体、可燃气体时，检测人员应同时使用有害气体检测仪表、可燃气体测试仪等设备进行检测。

检测人员应佩戴隔离式呼吸器，严禁使用氧气呼吸器。

有可燃气体或可燃性粉尘存在的作业现场，所有的检测仪器，电动工具，照明灯具等，必须使用符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058-2014 求的防爆型产品。

进入有限空间危险作业场所作业，作业人员与监护人员应事先规定明确的联络信号。

当发现缺氧或检测仪器出现报警时，必须立即停止危险作业，作业点人员应迅速离开作业现场。

如果作业场所的缺氧危险可能影响附近作业场所人员的安全时，应及时通知这些作业场所的有关人员。

当发现有缺氧症时，作业人员应立即组织急救和联系医疗处理。

在密闭容器内进行焊接作业时，必须在作业过程中通风换气，确保空气符合安全要求。

在通风条件差的作业场所，配置二氧化碳灭火器时，应将灭火器放置牢固，禁止随便启动，防止二氧化碳意外泄出，并在放置灭火器的位置设立明显的标志。

当作业人员在特殊场所内部作业时，如果供作业人员出入的门或盖不能很容易打开且无通讯、报警装置时，严禁关闭门或盖。

当作业人员在与输送管道连接的密闭设备内部作业时，必须严密关闭阀门，装好盲板，并在醒目处设立禁止启动的标志。

当作业人员在密闭设备内作业时，一般打开出入口的门或盖，如果设备与正在抽气或已经处于负压的管路相通时，严禁关闭出入口的门或盖。

在地下进行压气作业时，应防止缺氧空气泄至作业场所，如与作业场所相通的设施中存在缺氧空气，应直接排除，防止缺氧空气进入作业场所。

当有限空间作业过程中发生急性中毒和窒息事故时，应急救援人员应在做好个人防护并佩戴必要应急救援设备的前提下，才能进行救援。其他作业人员千万不要贸然施救。

检查有限空间进出口通道，无阻碍人员进出的障碍物。

作业结束后清场安全措施：作业者与作业工具必须全部带离；应封堵的作业口必须全部封堵；进出口必须全部关闭；解除作业现场封闭措施；清除火源。作业和监护人员签字保存记录。

（2）高处作业安全措施：

对进入高处作业危险性进行辨识分析，正确执行相关措施。

根据辨识结果实施作业许可。严格执行危险作业审批程序，办理高处作业许可证。明确作业现场负责人、监护人员、作业人员及其安全职责。

凡能在地面上预先做好的工作，都必须在地面上作，尽量减少高处作业。

担任高处作业人员必须身体健康，患有精神病、癫痫病及经医师鉴定患有高血压，心脏病等不宜从事高处作业病的人员，不准参加高处作业。凡发现工作人员有饮酒、精神不振时，禁止登高作业。

高处作业均须先搭建脚手架或采取防止队坠落措施，方可进行。

在坝顶、陡坡、屋顶、悬崖、杆塔、吊桥以及其他危险的边沿进行工作，临空一面应装设安全网或防护栏杆，否则工作人员须使用安全带。

峭壁、陡坡的场地或人行道上的冰雪、碎石、泥土须经常清理，靠外面一侧须设 1 米高的栏杆，在栏杆内侧设 18 厘米高的侧板或土埂，以防坠物伤人。

在没有脚手架或者在没有栏杆的脚手架上工作，高度超过 1.5 米，必须使

用安全带，或采取其他可靠的安全措施。

安全带在使用前应进行检查，并应定期（每隔 6 个月）进行静荷重试验，试验荷重为 225 公斤，试验时间为 5 分钟，试验后检查是否有变形、破裂等，并做好试验记录。不合格的安全带应及时处理。

安全带的挂钩或绳子应挂在结实牢固的构件上或专为挂安全带用的钢丝绳上，禁止挂在移动或不牢固的物件上。

高处工作应一律使用工具袋。较大的工具应用绳拴在牢固的构件上，不准随便乱放，以防止从高空坠落发生事故。

在进行高处工作时，除有关人员处，不准他人在工作地点的下面行或逗留，工作地点下面应围栏或装设其他保护装置，防止落物伤人。如在格栅式的平台上工作，为了防止工具和器材掉落，应铺设木板。

上下层同时进行工作时，中间必须搭设严密牢固的防护隔板，罩棚或其他隔离设施，工作人员必须戴安全帽。

在 6 级及以上的大风以及暴雨、打雷、大雾等恶劣天气，应停止露天高处作业。

禁止登在不坚固的结构上（如石棉瓦屋顶）进行工作，为了防止误登，应在这种结构的必要地点挂上警告牌。

（3）动火作业安全措施：

对动火作业危险性进行辨识分析，正确执行相关措施。

根据辨识结果实施作业许可。严格执行危险作业审批程序，办理高处作业许可证。明确作业现场负责人、监护人员、作业人员及其安全职责。

作业前必须将所施工区域周围的易燃易爆危险物品清理干净；

检查动火区域周围是否配置有足够的灭火装置；

动火现场不准吸烟；施工过程中动火人不能离开岗位，特殊情况下需离开的，必须将动火装置置于安全状态；

动火过程中动火监护人必须监护在动火现场；清除动火地点周围可燃物资或采取有效的隔离方法，遮盖隔离物应阻燃材料，严禁用塑料薄膜及塑料、编

织布、（泡沫衬垫）等易燃物遮盖隔离。高空动火作业点下方，火星所及的范围内应彻底清除易燃易爆物品。

检查焊、割设备是否完好，必须规范放置设备、设施，严禁乙炔横卧，氧气、乙炔同放一处，并按安全操作规程进行操作。

在有易燃易爆、可燃气体（粉尘）、带电、压力式密封（储罐）容器、涂刷过油漆的物体及场所进行焊、割明火作业时。除对周边进行清理外，还必须经相关专业人员现场认可，确认安全后才能动火

盛装过可燃气体、液体和有毒物资的各种容器，必须彻底清洗、置换，确认安全后才能动火作业。

作业人员在不了解焊、割物体内部是否安全、是否对相邻部位有影响或存在危险因素，在未采取有效安全预防措施时禁止焊、割明火作业。

动火人必须持有特殊工种上岗操作证和动火证、并确认安全后才能作业，未经公司消防管理部门批准不得擅自更换动火人和监护人。

经公司专职消防人员现场安全确认，且由用火单位派有专人在场监护，并准备好相应的灭火器材的情况下，方能在规定的动火范围和限定的时间内动火作业。

动火结束后，应对动火现场进行安全检查，确认无安全隐患后方可离开作业现场。

6.2.3、相关方管理的对策措施

进一步加强对相关方的安全管理力度。按照“约定管理”和“属地管理”原则，强化本单位责任，明确双方安全管理权利和义务，将相关方管理纳入工作议事日程，切实加强对相关方的监督检查和安全管理：

（1）一是加强相关方准入管理，对所进驻的相关方资质进行严格审核，杜绝无相关资质的单位或个人进入现场。

（2）二是严格与相关方签署针对性和实效性强的安全生产管理协议，明确双方安全生产管理职责和采取的安全措施。

（3）三是向相关方作出充分的安全告知，认真履行审核、告知责任，让相关方清楚本区域的危险源等，做好充分的安全预防措施。

（4）四是高度重视危险性较高作业的安全监管，对于临时用火、用电、高空作业、受限空间作业等，要实施严格的作业前审批，督促其落实安全防范措施，出具完善的安全作业规程，并强化管理。

（5）五是加强日常安全监管，严格执法，经常深入施工现场进行地态监督检查，有针对性地制定本单位的相关方安全管理规定，严厉查处违规违纪行为。

（6）六是认真做好相关方档案管理，系统搜集相关方开展的各项作业活动情况，健全完善安全管理工作档案。

通过落实以上六个举措，调动相关方积极性，营造和谐的安全管理氛围。

7 安全验收评价结论

7.1 建设项目安全状况综合评述

通过对云浮市深环科技有限公司云浮市工业废物资源循环利用中心项目（一期）的选址、总平面布置、建构筑物、工艺流程及设施、原辅材料、公用工程和辅助设施以及安全管理等方面进行安全验收评价，评价结论如下：

- 1) 该项目主要是对无机固态和有机固态废物的预处理。
- 2) 根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识可知，该项目储存单元、生产单元均不构成危险化学品重大危险源。
- 3) 经过辨识、分析，该项目存在的危险、有害因素有：火灾、中毒和窒息、高处坠落、触电、起重伤害、灼烫、物体打击、容器爆炸、机械伤害、车辆伤害、其他伤害（化学爆炸与噪声危害、高温危害）。
- 4) 通过对该项目与周边环境的相互影响分析可知，该项目与周边的相互影响程度在可接受的范围内。
- 5) 该项目主要建筑、设施与周边单位建（构）筑物间防火间距符合《建筑设计防火规范》的相关要求。
- 6) 根据作业条件危险性评价法（格雷厄姆——金尼法）分析可知，建设项目危险性较大的事故类型为机械伤害、火灾、触电、中毒和窒息，其危险性为“一般危险，需要注意”程度。
- 7) 根据安全检查表分析可知，该项目在选址、总平面布置、电气安全、消防系统、防雷防静电措施、安全管理、特种设备及强制检测设施安全管理等方面均有相应防护措施，整体安全状况较好。
- 8) 该项目在后续的生产经营过程中要进一步落实制定的安全对策措施，严格执行各项安全管理规章制度与安全生产技术及管理措施，消除安全隐患，杜绝三违现象的发生，保障生产安全。

7.2 建设项目安全验收总体评价结论

综上所述，评价组认为：云浮市深环科技有限公司云浮市工业废物资源循环利用中心项目（一期）配套的安全设施符合《中华人民共和国安全生产法》《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等国家现行有关安全生产的法律法规和技术标准的要求，具备安全验收的条件。

8 附件

- 1.建设单位企业营业执照
- 2.核准变更登记通知书
- 3.危险废物经营许可证
- 4.厂区用地权属证明
- 5.建设项目相关立项批复文件
- 6.建设项目消防设计、验收意见
- 6.建设项目竣工验收报告
- 8.防雷装置检测报告和防雷检测合格证
- 9.突发环境事件应急预案备案表
- 10.生产安全事故应急预案备案登记表
- 11.主要负责人、安全管理人员任命书和资格证书、安全管理组织架构图
- 12.特种作业人员资格证书
- 13.特种设备使用登记证、检验报告
- 14.特种设备安全附件（压力表、安全阀）定期检验报告
- 15.电子汽车衡检验报告
- 16.配电房绝缘工具检验报告
- 17.项目设计单位、监理单位、施工单位营业执照和资质证书
- 18.排污许可证
- 19.现场勘查照片
- 20.建设项目总平面布置图（竣工图）

注：附件 13、14 中特种设备的检定、检测报告数量较多，因此只附部分报告复印件，其余存于被评价单位备查