

编号：ZAP(验)-(2025)-001

曲靖卓扬工贸有限公司

15 吨炭黑尾气锅炉及配套设施建设项目

安全设施竣工验收评价报告

建设单位：曲靖卓扬工贸有限公司

建设单位法定代表人：宁德富

建设项目单位：曲靖卓扬工贸有限公司

建设项目单位主要负责人：宁德富

建设项目单位联系人：杨林保

建设项目单位联系电话：13769316367

(建设单位公章)

2025 年 4 月

曲靖卓扬工贸有限公司

15 吨炭黑尾气锅炉及配套设施建设项目

安全设施竣工验收评价报告

评价机构名称：昭通市鼎安科技有限公司

资质证书编号：APJ-（云）-005

法定代表人：毛卫旭

技术负责人：饶旭军

评价项目负责人：李晓达

评价机构联系电话：0874-3327919

2025 年 4 月

（评价机构盖章）

前 言

随着我国法制化的日趋健全和完善，安全生产监督管理体系也逐步向科学化、规范化、制度化发展，安全评价作为现代先进安全生产管理模式的主要内容之一越来越受到重视。“安全第一、预防为主、综合治理”是我们党和国家始终不渝的安全生产方针，开展安全评价正是突出“安全第一”、体现“预防为主”的一项重要工作，是安全生产方针在企业安全生产中的具体体现。安全评价不仅能有效地提高企业和生产设备的本质安全程度，而且可以为各级应急管理部门的决策和监督检查提供有力的技术支撑。

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 45 号，原国家安全生产监督管理总局令 2015 年第 79 号修正）等有关安全生产法律、法规的要求，曲靖卓扬工贸有限公司特委托昭通市鼎安科技有限公司承担曲靖卓扬工贸有限公司 15 吨炭黑尾气锅炉及配套设施建设项目的安全验收评价工作。

在接受该单位安全验收评价的委托之后，昭通市鼎安科技有限公司成立评价组，组织有关安全评价人员进行该项目的安全设施竣工验收评价工作。

在本次安全设施竣工验收评价报告编写过程中，得到了曲靖市、沾益区应急管理局、曲靖卓扬工贸有限公司有关领导和技术人员的大力支持，同时引用了一些专家学者的研究成果和技术资料，在此一并表示感谢。

目 录 页

前 言	1
非常用的术语、符号和代号说明	1
第 1 章 安全评价工作经过	1
1.1 评价前期准备情况	1
1.1.1 任务由来	1
1.1.2 收集资料	1
1.1.3 评价目的	1
1.1.4 评价原则	2
1.2 评价依据	2
1.3 评价对象及范围	2
1.3.1 评价对象	2
1.3.2 评价范围	2
1.4 安全评价工作经过和程序	3
1.5 评价报告使用权声明	4
1.6 评价基准日	5
第 2 章 建设项目概况	6
2.1 企业概况	6
2.2 建设项目基本情况	6
2.2.1 项目建设审批情况	7
2.2.2 建设内容及规模	7
2.2.3 建设项目情况	8
2.3 项目建设依据	8
2.4 项目建设条件	9
2.4.1 地理位置及交通状况	9
2.4.2 周边环境	11
2.4.3 装置区与国家规定重要保护设施的距离	14
2.4.4 气象条件	15
2.4.5 水文、地形、地貌、地质条件	16
2.5 总图运输	17
2.5.1 厂区总平面布置图	17
2.5.2 道路运输	20
2.5.3 门禁系统	20
2.5.4 厂区绿化	20
2.5.5 出入口	20
2.6 主要原料、辅料、产品、副产品及储存设施	20
2.6.1 主要原料及辅料	20
2.6.2 主要产品及副产品质量指标	21
2.7 工艺技术	21
2.7.1 锅炉燃料工艺流程简述	21
2.7.2 主要装置和设施（设备）布局及上下游生产装置的关系	22
2.8 主要设备设施及建、构筑物	23
2.8.1 主要设备设施	23
2.8.2 特种设备	25

2.8.3	主要建构筑物	26
2.9	公用工程	26
2.9.1	供配电	26
2.9.2	给排水	28
2.9.3	供气	30
2.9.4	消防	30
2.9.5	通信系统	31
2.9.6	自动控制	31
2.9.7	锅炉燃料	34
2.9.8	工艺管线	35
2.9.9	采暖通风	35
2.9.10	地震设防	35
2.9.11	化验	36
2.9.12	维修	36
2.10	安全组织与劳动定员	36
2.10.1	安全组织机构	36
2.10.2	劳动定员	37
2.10.3	人员持证情况	37
2.10.4	应急救援管理情况	39
2.10.5	安全责任制、管理制度、操作规程的建立	39
2.10.6	工伤保险和劳保发放	41
2.10.7	双重预防机制建设情况	42
2.10.8	安全标准化自评情况	42
2.11	施工情况	43
2.12	试生产情况	44
2.13	设计变更情况	45
2.14	安全设施及安全投入情况	46
2.14.1	安全设施情况	46
2.14.2	安全投入情况	48
2.15	四区分离	48
第3章	主要危险、有害因素辨识结果	50
3.1	主要危险、有害物质辨识结果	50
3.1.1	主要危险、有害物质及危险化学品辨识结果	50
3.1.2	剧毒化学品、易制毒化学品、易制爆危险化学品、特别管控危险化学品、监控化学品及重点监管危险化学品辨识、重点监管的危险化工工艺、淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录、危险化学品企业安全分类整治目录辨识	53
3.1.3	危险化学品的危险性及其存在部位	53
3.1.4	粉尘危险性、易燃性油类分析结果	54
3.2	生产过程存在的主要危险、有害因素及其分布	54
3.3	危险化学品重大危险源辨识结果	56
3.4	特种设备辨识结果	57
3.5	爆炸危险区域划分结果	57
第4章	安全评价单元的划分结果及理由说明	58
4.1	评价单元划分理由	58
4.1.1	评价单元划分原则	58

4.1.2	评价单元划分方法	58
4.2	评价单元划分结果	59
第 5 章	采用的安全评价方法及理由说明	61
5.1	评价方法的选择	61
5.2	各评价单元采取的安全评价方法	61
5.3	评价方法选择的理由	62
第 6 章	定性、定量分析危险、有害程度的结果	63
6.1	固有危险程度分析结果	63
6.2	事故后果模拟分析结果	63
第 7 章	安全条件和安全生产条件的分析结果	64
7.1	外部安全条件分析结果	64
7.2	安全生产条件分析结果	64
7.2.1	“三同时”符合性单元评价结果	64
7.2.2	总平面布置单元评价结果	64
7.2.3	工艺及主要生产装置（设施）单元评价结果	65
7.2.4	特种设备及强制检测性设施单元评价结果	65
7.2.5	公用工程及辅助设施单元评价结果	65
7.2.6	安全设施单元评价结果	66
7.2.7	安全生产管理单元评价结果	66
7.2.8	安全设施设计落实情况评价结果	67
7.2.9	重大生产安全事故隐患单元评价结果	67
7.2.10	重大火灾隐患单元评价结果	68
7.2.11	特种设备重大隐患单元评价结果	68
7.3	锅炉爆炸事故案例的后果、原因	68
7.4	可能发生的事故后果预测	70
第 8 章	安全对策措施与建议 and 结论	73
8.1	现场存在的主要问题	73
8.2	整改情况	73
8.3	安全对策措施及建议	74
8.3.1	安全设施更新与改进方面的安全对策措施及建议	74
8.3.2	安全条件和安全生产条件的完善与维护方面的安全对策措施及建议	75
8.3.3	主要装置、设备（设施）和特种设备的维护与保养方面的安全对策措施及建议	78
8.3.4	安全投入、事故应急方面的安全对策措施及建议	79
8.3.5	各槽安全对策措施及建议	81
8.3.6	安全管理等其它方面的安全对策措施及建议	82
8.4	安全设施竣工验收评价结论	83
8.4.1	该项目存在的主要危险、有害物质	83
8.4.2	该项目存在的主要危险、有害因素	84
8.4.3	重点监管的危险化工工艺辨识结果	84
8.4.4	该项目重大危险源辨识结果	84
8.4.5	该项目应重点防范的重大事故和危害	84
8.4.6	安全设施竣工验收评价结论	85
第 9 章	与建设单位交换意见情况结果	88
附件 1	平面布置图、工艺流程图以及安全评价过程制作的图表	90
F1.1	平面布置图	90

F1.2	生产工艺流程图	90
F1.3	安全评价过程中制作的图表	90
F1.3.1	周边环境位置关系示意图	90
F1.3.2	项目区域现场情况照片	90
附件 2	选用的安全评价方法简介	93
F2.1	安全检查表法（SCA）简介	93
F2.2	事故后果模拟评价法简介	93
附件 3	定性、定量分析危险、有害程度的过程	94
F3.1	主要危险、有害因素辨识与分析过程	94
F3.1.1	主要危险、有害因素辨识与分析的目的	94
F3.1.2	辨识与分析的方法	94
F3.1.3	危险、有害因素产生的原因	94
F3.1.4	主要危险、有害物质辨识	95
F3.1.5	主要危险、有害因素分析	107
F3.1.6	危险化学品重大危险源辨识	153
F3.2	定性、定量分析评价过程	155
F3.2.1	“三同时”符合性单元分析评价	155
F3.2.2	外部安全条件单元分析评价	158
F3.2.3	总平面布置单元分析评价	165
F3.2.4	工艺及主要装置（设施）单元分析评价	169
F3.2.5	特种设备及强制检测性设施评价单元	171
F3.2.6	公用工程及辅助设施评价单元	181
F3.2.7	安全设施单元分析评价	185
F3.2.8	安全生产管理评价单元	191
F3.2.9	安全设施设计落实情况安全检查	197
F3.2.10	事故后果模拟分析评价	233
F3.2.11	重大隐患检查	242
F3.2.12	重大火灾隐患检查	244
F3.2.13	特种设备重大事故隐患检查	244
附件 4	安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录	247
F4.1	国家法律	247
F4.2	行政法规	248
F4.2.1	部门规章和规范性文件	248
F4.2.2	地方法规及规范性文件	252
F4.3	国家、行业及地方相关标准、规范	254
F4.3.1	国家标准	254
F4.3.2	行业标准	257
附件 5	法定检验、检测报告汇总表	259
F5.1	防雷、防静电检测情况	259
F5.2	特种设备检测、检验情况	259
F5.3	强制性检测、检验设备的检测、检验情况	259
附件 6	收集的资料、文件目录	260

非常用的术语、符号和代号说明

1) 安全评价

以实现安全为目的，应用安全系统工程原理和方法，辨识与分析工程、系统、生产经营活动中的危险、有害因素，预测发生事故或造成职业危害的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出评价结论的活动。安全评价可针对一个特定的对象，也可针对一定区域范围。

安全评价按照实施阶段的不同分为三类：安全预评价、安全验收评价、安全现状评价。

2) 安全验收评价

安全验收评价是在建设项目竣工后正式生产运行前，通过检查建设项目与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。

3) 新建项目

指企业对在役伴有危险化学品产生的化学品或者危险化学品生产、储存装置（设施），在原址或者易地更新技术、工艺和改变原设计的生产、储存危险化学品种类及主要装置（设施、设备）、危险化学品作业场所的建设项目。

4) 化学品

指各种化学元素、由元素组成的化合物及其混合物，包括天然的或者人造的。

5) 危险化学品

指具有爆炸、燃烧、助燃、毒害、腐蚀等性质且对接触的人员、设施、环境可能造成危害或者损害的化学品。

6) 危险化学品生产企业作业场所

指可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的生产、操作、处置、储存、搬运、运输、废弃危险化学品的处置或者处理等场所。

7) 安全设施

指企业（单位）在生产经营活动中将危险因素、有害因素控制在安全范围内以及预防、减少、消除危害所配备的装置（设备）和采取的措施。

8) 危险化学品重大危险源

是指长期地或者临时地生产、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。

9) 安全评价单元

就是在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统分成的有限、确定范围进行评价的单元。

危险因素：对人造成伤亡或者对物造成突发性损坏的因素。

有害因素：影响人的身体健康，导致疾病或者对物造成慢性损坏；

危险程度：对人造成伤亡和对物造成突发性损坏的尺度。

有害程度：影响人的身体健康，导致中毒、疾病或者对物造成慢性损坏的尺度。

评价单元：根据被评价单位的实际情况和安全评价的需要而将被评价对象划分为一些相对独立部分进行安全评价，其中每个相对独立部分称为评价单元。

事故隐患：可导致事故发生的物的危险状态、人的不安全行为及管理上的缺陷。

第 1 章 安全评价工作经过

1.1 评价前期准备情况

1.1.1 任务由来

根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012 年 1 月 30 日国家安全监管总局令第 45 号公布，根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正）的规定，建设项目试生产期间，建设单位应当按照本办法的规定委托有相应资质的安全评价机构对建设项目及其安全设施试生产（使用）情况进行安全验收评价。为此，受曲靖卓扬工贸有限公司委托，由我公司昭通市鼎安科技有限公司承担曲靖卓扬工贸有限公司 15 吨炭黑尾气锅炉及配套设施建设项目的安全设施竣工验收评价工作。

1.1.2 收集资料

项目组成员根据评价目的需要，在充分调查研究安全评价对象和范围相关情况后，经现场调查被评价项目的周边环境，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据。收集与被评价项目有关的法律法规、技术标准、气象、水文、地质等资料，为实施评价做好准备。

1.1.3 评价目的

1) 为建设项目的安全验收提供科学依据，指导危险源监控和事故预防，以实现最低的事故率、最少的损失和最优的安全投资效益，以保证建设项目正常投入生产或使用后的安全性和可靠性。

2) 通过对建设项目“三同时”落实情况及设施、设备、装置实际运行状况的检查，对未达到安全目标的系统或单元提出具有针对性、可操作性和经济合理性的安全对策措施建议，以利于提高建设项目本质安全程度，满足安全生产要求。

3) 通过安全验收评价，该企业可进一步全面了解和掌握企业的安全生产条件和安全管理状况；并通过完善安全措施，以提高企业本质安全程度，

保障企业人员的生命安全和财产安全。

4) 为实现企业安全技术、安全管理的标准化和科学化创造条件，并为应急管理部门提供生产安全监管依据。

1.1.4 评价原则

昭通市鼎安科技有限公司在对该项目进行安全设施竣工验收评价工作中，坚持以下原则：

1) 严格执行国家现行有关法律、法规、标准和规范的要求，对该企业进行科学、客观、公正、独立的评价。

2) 采用可靠、适用的评价技术和评价方法对项目进行定性、定量评价，遵循针对性、技术可行性、经济合理性、可操作性的原则，提出消除或减弱危险、有害因素的技术和管理对策措施建议。

3) 真实、准确地做出评价结论，并对在当时条件下做出的安全评价结果承担法律责任。

4) 遵纪守法、恪守职业道德、诚实守信，对被评价单位的技术和商业秘密保密。

1.2 评价依据

本报告采用的评价依据详见报告附件 4。

1.3 评价对象及范围

1.3.1 评价对象

本次安全设施竣工验收评价对象为曲靖卓扬工贸有限公司 15 吨炭黑尾气锅炉及配套设施建设项目。

1.3.2 评价范围

本次安全验收评价范围为曲靖卓扬工贸有限公司 15 吨炭黑尾气锅炉及配套设施建设项目所涉及的选址、燃气管道（炭黑尾气起点：炭黑生产线尾气风机出口，炭黑尾气终点：锅炉房燃烧器入口；焦炉煤气管道起点：热风

炉焦炉煤气管道，焦炉煤气管道终点：锅炉房燃烧器点火器入口；）、锅炉给水系统（锅炉水给水起点：工业萘管式炉东侧管廊三通，锅炉水给水终点：锅炉给水石英砂过滤器；）、蒸汽系统（蒸汽管道起点：锅炉房分气缸，蒸汽管道终点：业萘管式炉东侧管廊三通；）、总平面布置、工艺装置及相关公辅设施、安全管理等。

该项目消防、职业卫生、环境保护及其它评价界区外等不在本次评价范围内，以相关专业评价或鉴定结论为准，本报告中会有所涉及。

1.4 安全评价工作经过和程序

按照《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）和《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（原安监总危化[2007]255 号）的相关规定，该项目安全设施竣工验收评价大体分以下步骤：

前期准备：确定安全评价对象和范围；制定安全评价计划；收集、整理安全评价所需资料。

安全评价：辨识危险、有害因素；划分评价单元；确定安全评价方法；定性、定量分析危险、有害程度；分析安全条件和安全生产条件；提出安全对策与建议；整理、归纳安全评价结论。

与建设单位交换意见：就建设项目安全评价中各方面的情况与建设单位反复、充分交换意见；当与建设单位就某些内容达不成一致意见时，报告中如实说明建设单位的意见及其理由。

编制安全评价报告：根据前期准备、安全评价程序，结合与建设单位交换意见，编制安全评价报告。进行安全评价报告审核，出版安全评价报告。

完成该项目安全设施竣工验收评价报告编制程序如下图所示：

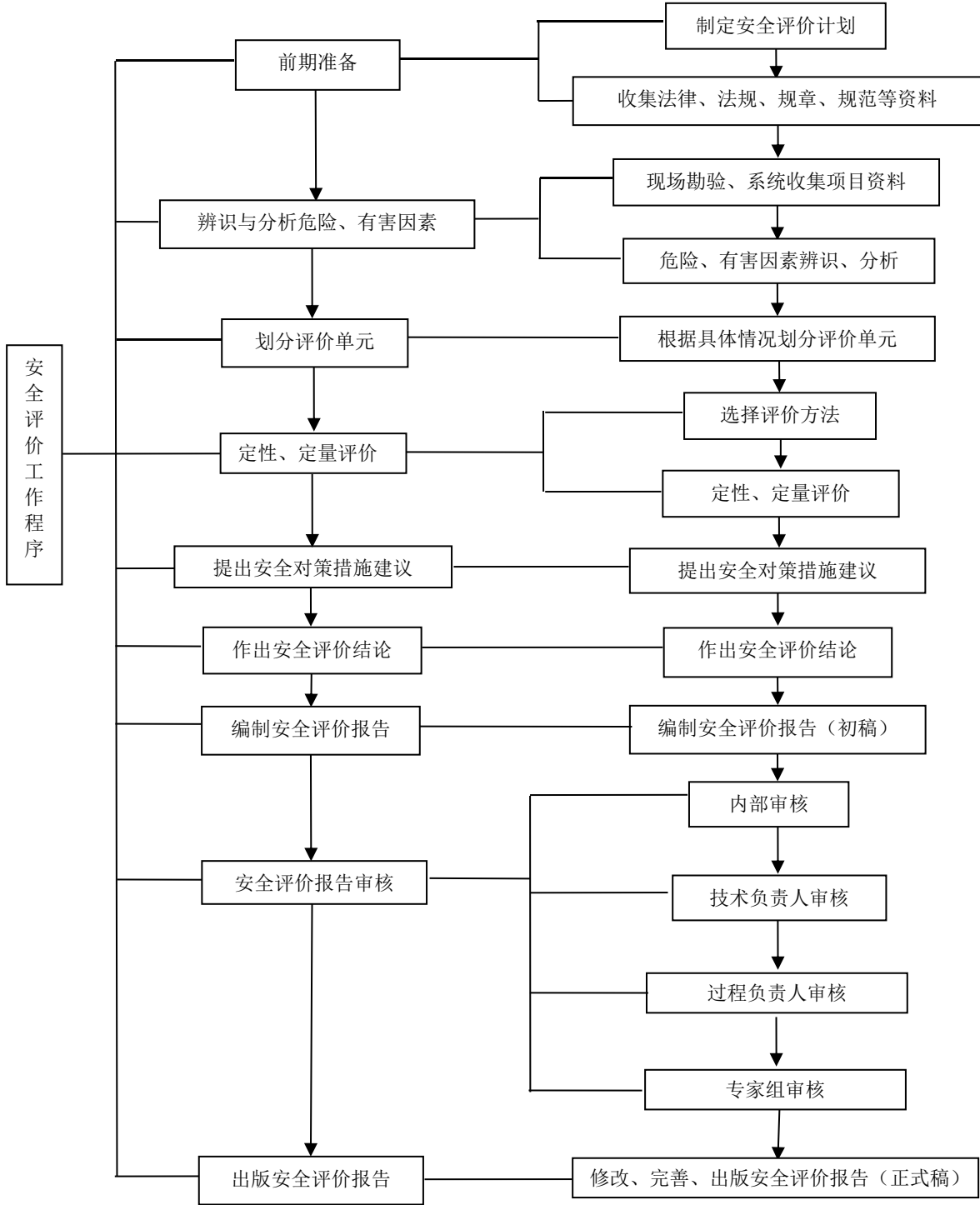


图 1-1 安全设施竣工验收评价程序框图

1.5 评价报告使用权声明

本安全验收评价报告是受曲靖卓扬工贸有限公司委托而编制的，专属委托方使用。除按规定上报各级应急管理部门外，昭通市鼎安科技有限公司不会将本评价报告内容向其它任何单位和个人提供，也不会将本评价报告的全部或部分内容在媒体上或以其它形式公开发表（安全评价技术研究

成果除外）。

1.6 评价基准日

评价基准日：2025 年 1 月 24 日。

第 2 章 建设项目概况

2.1 企业概况

名称：曲靖卓扬工贸有限公司

类型：有限责任公司（自然人投资或控股）

住所：云南省曲靖市沾益区花山街道新排社区

法人代表：宁德富

注册资本：2000 万人民币

成立日期：2017 年 12 月 14 日

经营期限：2017 年 12 月 14 日至 2067 年 12 月 13 日

登记机关：曲靖市沾益区行政审批局

登记时间：2024 年 12 月 10 日

经营范围：危险化学品生产（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，具体经营项目以审批结果为准）一般项目：专用化学品制造（不含危险化学品）；专用化学品销售（不含危险化学品）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

2.2 建设项目基本情况

项目名称：曲靖卓扬工贸有限公司 15 吨炭黑尾气锅炉及配套设施建设项目

建设地址：云南省曲靖市沾益区花山街道新排社区（曲靖卓扬工贸有限公司厂区内）

建设单位：曲靖卓扬工贸有限公司

建设性质：新建项目

投资金额：400 万元

2.2.1 项目建设审批情况

(1) 2024 年 12 月 10 日该公司取得了沾益区行政审批局核发的《营业执照》（统一社会信用代码：91530300MA6MWY013B）。

(2) 项目于 2023 年 12 月 20 日经沾益区发展和改革局批准取得《云南省固定资产投资项目备案证》（备案号：2312-530303-04-05-555830）。

(3) 2024 年 7 月由曲靖安浩注册安全工程师事务所有限公司编制了《曲靖卓扬工贸有限公司 15 吨炭黑尾气锅炉及配套设施建设项目安全预评价》，2024 年 6 月 19 日经专家组审查通过。

(3) 2024 年 7 月 29 日取得了曲靖市应急管理局同意安全条件通过的意见书（曲应急危化项目安条审字[2024]S-14 号）。

(4) 2024 年 8 月由山东鸿运工程设计有限公司编制了《曲靖卓扬工贸有限公司 15 吨炭黑尾气锅炉及配套设施建设项目安全设施设计专篇》，2024 年 8 月 2 日专篇经专家组审查通过。

(5) 2024 年 8 月 23 日取得了曲靖市应急管理局出具的《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》（曲危化项目安设审字[2024]S-18 号）。

(6) 公司于 2023 年 11 月 01 日换安全生产许可证，编号：（云）WH 安许字[2021]0792，有效期为 2023 年 12 月 01 日至 2026 年 11 月 30 日。

(7) 2024 年 10 月 31 日取得了危险化学品登记证，证书编号：53032400055，期限：2024 年 12 月 26 日至 2027 年 12 月 25 日。

(8) 2024 年 12 月 14 日经云南标普电气检测技术有限公司进行了定期检测，并出具了《雷电防护装置验收检测报告》（编号：(1252022002)[2024]0779），检测结论：曲靖卓扬工贸有限公司锅炉房、LNG 气化站防雷接地，确定被检测项目整体雷电防护装置综合评定为合格。

2.2.2 建设内容及规模

主要建设内容及规模：该项目为曲靖卓扬工贸有限公司 15 吨炭黑尾气锅炉及配套设施建设项目，锅炉房主体为钢架结构。主要设备为 15 吨承压

锅炉，配套建设锅炉用水软水设施及配套脱销、脱硫环保设施，采用炭黑尾气为主要燃料（焦炉煤气伴烧），加热干净水转化为蒸汽，用于生产热源，每小时产生 15 吨蒸汽。

按《锅炉安全技术规程》（TSG11-2020/XG1-2024）第 1.4 条，本蒸汽锅炉额定工作压力为 1.25MPa，在 0.8MPa<p<3.8MPa 范围内，属于 B 级锅炉。

2.2.3 建设项目情况

表 2-1 项目情况一览表

项目单位	曲靖卓扬工贸有限公司				备注
项目名称	15 吨炭黑尾气锅炉及配套设施建设项目				
建设单位	曲靖卓扬工贸有限公司	建设地址	云南省曲靖市沾益区花山街道新排社区（曲靖卓扬工贸有限公司厂区内）		
建设性质	新建		占地面积	约 352m²	
备案文件	沾益区发展和改革局批准取得《云南省固定资产投资项目备案证》（备案号：2312-530303-04-05-555830）				
开工时间	2024 年 8 月		竣工时间	2024 年 11 月	
试运行时间	2024 年 12 月		项目总投资	400 万元	
项目设计、施工、监理单位情况					
类别		单位名称	资质等级	证 号	
安全预评价单位		曲靖安浩注册安全工程师事务所有限公司	-	APJ--（云）-009	
安全设施设计专篇编制单位		山东鸿运工程设计有限公司	甲级	A237010050	
锅炉制造单位		浙江特富锅炉有限公司	A 级	TS2110610-2019	
施工单位	总承包单位	云南得程机电工程有限公司	叁级	石油化工总承包 D353570328	
	分包单位	曲靖市鑫博设备安装有限公司	B 级	锅炉安装 TS3153064-2027	
安全设施监理单位		正博星元工程管理咨询有限公司	-	可承担所有专业 监理业务 E141009160	
注：施工总承包单位和分包单位签订的合同见附件 6-23。					

2.3 项目建设依据

- 1) 项目安全评价委托书；
- 2) 《企业营业执照》（社会统一信用代码：91530300MA6MWY013B）；

3) 《投资项目备案证》(项目代码: 2312-530303-04-05-555830)。

2.4 项目建设条件

2.4.1 地理位置及交通状况

该项目位于云南省曲靖市沾益区花山街道新排社区花山工业园区曲靖卓扬工贸有限公司厂区内。沾益区位于东经 $103^{\circ} 52' \sim 104^{\circ} 14'$, 北纬 $25^{\circ} 31' - 26^{\circ} 06'$ 之间, 东与富源县相邻, 南与麒麟区接壤, 西与寻甸县、会泽县相连, 北与宣威市交界。距省会昆明市 167km, 距曲靖市区 27km。

曲靖卓扬工贸有限公司厂址位于沾益区花山街道新排社区, 属曲靖高新技术产业开发区花山化工园区, 厂址所处地理位置距沾益城区 16.4km, 距花山镇 12km, 距白水镇 20.3km。距盘西铁路白沙坡站约 2km, 距贵昆铁路松林火车站约 7km, 距宣天一级 (G326)、G320 国道、沪昆高速 (G60) 入口约 800m, 本项目地理坐标为东经 $103^{\circ} 52' 58''$, 北纬 $25^{\circ} 40' 12''$ 。

交通地理区域位置见图 2-1。

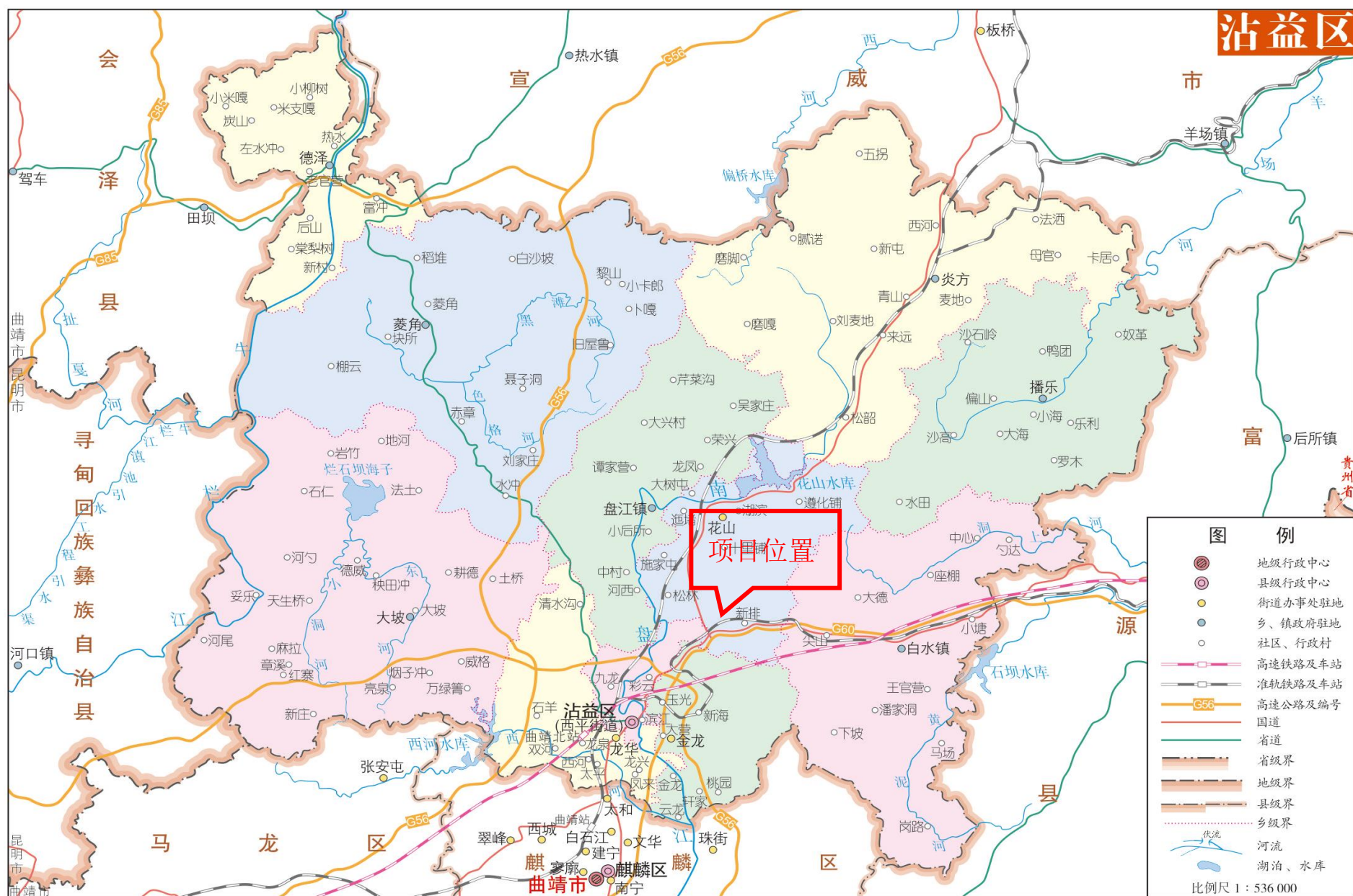


图 2-1 项目所在地交通区域位置图

云南省自然资源厅 监制
云南省地图院 编制

2.4.2 周边环境

曲靖卓扬工贸有限公司15吨炭黑尾气锅炉及配套设施建设项目位于曲靖卓扬工贸有限公司厂区内。该公司周边500m范围内无村庄、重要公共建筑、水源保护地、风景名胜区、自然保护区，与其它相邻的周边单位和活动人员大部分是曲靖卓扬工贸有限公司、相邻企业的生产车间和当班员工。

公司位于云南省曲靖市沾益区花山街道（沾益工业园区）新排社区内，其北面是拟建的焦炉气制硝酸项目用地公司，东面为缓坡林地，采用实体围墙隔开；东南面为盘西铁路；西面为山地，山地往西为云南珠江实业集团制焦主装置区；西南面为云南珠江实业集团原煤堆场；西面沾益区靖源煤业有限责任公司。

公司周边人员分布情况见下表。

表 2-1 公司周边人员分布情况表

序号	名 称	方位（距离）	人数（人）	备注
1	天生桥村	南面（376m）	200	卓扬工贸边界至村边界
2	云南珠江实业集团煤堆场	西南面（18m）	10	卓扬工贸边界至该公司大棚
3	盘西铁路	东南面（19m）	不定	卓扬工贸边界至铁路
4	云南珠江实业集团制焦装置区	西面（131m）	100	卓扬工贸边界至装置
5	沾益区靖源煤业有限责任公司	西面（370m）	20	卓扬工贸边界到边界
6	焦炉气制硝酸项目（待建）	北面（37m）	50	卓扬工贸边界到边界

项目周边环境位置情况见图 2-2。



图 2-2 项目周边环境示意图

项目北面为 3#炭黑仓库，西北面为炭黑生产线，西面是焦油分厂，东面为生活配电室，南面是公司生活辅助区，项目周边人员主要是公司内部当班操作或巡检人员。

项目 500m 范围内无医院、影剧院、体育场（馆）、码头等公共设施，无风景名胜区、水路交通干线、地铁风亭及出入口、基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；也无军事禁区、军事管理区等；与公路、铁路的距离满足规范要求；厂区不在水源地保护范围。

2.4.2.1 项目与周边防火间距

项目与周边建构筑物的防火间距情况见下表所示。

表 2-2 项目与周边建构筑物的防火间距(m)

序号	方位	周边环境名称	新建锅炉	距离	符合性
1	西南	云南珠江实业集团原煤棚（丙）	25	标准值	-
			221.32	测量值	符合
2	西面	云南珠江实业集团焦化主装置区（甲类）	30	标准值	-
			483	测量值	符合
3	东南	盘西铁路	35	标准值	-
			104.47	测量值	符合
4	西面	沾益区靖源煤业主装置区（丙类）	30	标准值	-
			624.6	测量值	符合
5	北面	在建的焦炉气制硝酸项目（乙类）	30	标准值	-
			155.21	测量值	符合

备注：

1.测量值选用卫星地图测量水平距离；

2.上表中锅炉装置与云南珠江实业集团原煤棚、云南珠江实业集团焦化主装置区、沾益区靖源煤业主装置区的防火间距是参考《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）4.1.12、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）表 3.4.1 的要求来确定；

3.各建筑物起算点：建(构)筑物一凸出外缘；周边企业-围墙。

2.4.3 装置区与国家规定重要保护设施的距离

依据《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2011]第 591 号）规定，检查本项目生产装置以及储存设施与下列场所区域的安全距离，检查结果详见表 2-3 危险化学品生产装置及储存设施与国家重要保护设施、区域距离检查表。

表 2-3 生产和储存设施与重要保护设施、区域距离检查表

序号	检查项目	国家标准、国家有关规定要求距离	实际距离	检查结果
1	居住区、商业中心、公园等人口密集区域	100m《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）表 4.1.9。《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2011]第 591 号）第十九条规定	距离本厂区最近的居民区是新排村约 500m。	符合
2	饮用水源、水厂以及水源保护区；	《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2011]第 591 号）第十九条规定	周围无饮用水源、水厂以及水源保护区；	符合
3	学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	500m《石油化工企业卫生防护距离》SH3093-1999。《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2011]第 591 号）第十九条规定	厂区周围 500m 范围内没有学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施。	符合
4	车站、码头（按照国家规定，经批准专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口。	30m（高速公路）《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 4.1.9 条；35m（厂外企业铁路）《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）第 4.1.9 条；100m《公路安全保护条例》第十八条；	厂址距离沾益站 10km，距曲靖北站站约 13km；东距离“沪昆”高速 820m，东距“宣天”一级路 790m。	符合
5	基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场(养殖小区)、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；	《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2011]第 591 号）第十九条规定	项目 500m 范围内无基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场(养殖小区)、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；	符合
6	河流、湖泊、风景名胜區、自然保护区；	《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2011]第 591 号）第十九条规定	周围无河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区；	符合

7	军事禁区、军事管理区	《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2011]第 591 号）第十九条规定	不涉及	-
8	法律、行政法规规定予以保护的其他区	《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2011]第 591 号）第十九条规定	不涉及	-

通过安全检查表对本生产装置与国家规定的重要区域和设施进行安全距离检查，检查结果本装置 500m 范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域；内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施，也无军事禁区、军事管理区等；与车站、码头、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口的距离满足规范要求。因此，本项目生产装置与国家重要保护场所的安全距离满足要求。

2.4.4 气象条件

沾益区属低纬高原季风型湿润气候。干、湿季节分明，春、冬风大干旱，夏、秋雨量集中，冬无严寒，夏无酷暑，气候具有垂直分明的特点。多年平均气温 16.3~18.6℃，极值高温 33.1℃，极值低温为-6.4℃，全年无霜期约 255 天，多年日照时数 2098h，日照百分率为 47%。

1) 气候参数

极端最高气温	33.1℃
极端最低气温	-6.4℃
年平均气温	17℃
年平均大气压力	725hPa
年平均降水量	1270.1mm
日最大降水量	216.6mm
最大积雪深度	6cm
全年平均风速	2.4m/s
全年最多风向	S, N

2) 设计的主要数据

基本风压	0.35kN/m ²
基本雪压	0.40kN/m ²
冬季采暖室外计算温度	-2℃
夏季通风室外计算温度	30℃
冬季空调室外计算温度	-5℃
夏季空调室外计算温度	30.2℃
雷暴日为 65d/a。	

气象条件对本项目安全生产的影响较小，只要在工程设计中对厂区总图布置、排水等作适当处置，即可避免气象条件不利因素可能的影响。

2.4.5 水文、地形、地貌、地质条件

2.4.5.1 水文条件

沾益地处珠江源头的南、北盘江分水岭多山地带，地貌以滇东高原丘陵为主。最高点为菱角老黎山海拔 2678m，最低点为德泽热水村牛栏江河谷海拔 1650m。较大的山有马雄山，东北—西南走向，是南、北盘江和牛栏江的分水岭，珠江的发源地。

2.4.5.2 地形、地貌、地质条件

根据 2018 年 12 月云南省曲靖市设计研究院有限责任公司编制的《曲靖卓扬工贸有限公司煤焦油、炭黑油浆深加工项目岩土工程详细勘察报告》结论：

1)拟建场地属喀斯特岩溶地貌，拟建场地各台阶起伏较大，同一台阶地形较平整地势开阔，除溶洞(隙)外，拟建场地内无滑坡、泥石流、崩塌、地

面沉降、地下洞室断层、地震效应等不良地质作用和地质灾害存在，无影响拟建物安全的地形地貌，场地总体稳定性良好：拟建场地各台阶边缘形成的陡坎边坡采取有效措施处理后适宜本工程的建设，综合评价该场地属稳定的建筑场地，适宜本工程的建设。

2)场地土的类型属中软土,场地覆盖层厚度为 3~50m; 综合判定场地类别为 II 类，拟建场地各拟建构筑物均划分为抗震一般地段。场地地基土不存在饱和砂土层和粉土层，可不考虑地震液化；也不存在软土，可不考虑软土震陷。

3)根据《建筑抗震设计规范（2016 版）》(GB50011-2010)及《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)的相关规定，拟建项目点位于沾益区，项目点所在区域新构造运动较为活跃，抗震设防烈度为Ⅶ度，设计地震分组为第三组，设计基本地震加速度值为 0.10g,特征周期 0.45S。拟建项目属于工业建筑，抗震设防类应满足重点抗震设防烈度的要求。

4)拟建场地周边无河流、沟渠分布，勘察期间仅地表低洼区域有地表水汇集，丰雨季节基础施工时，对低洼区域拟建构筑物基础施工有影响；勘探深度范围内未揭露地下水，无需考虑地表水、地下水对拟建构筑物建筑材料的腐蚀性影响：根据土的易溶盐测试成果判定地基土及地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，对钢结构具微腐蚀性。

2.5 总图运输

2.5.1 厂区总平面布置图

本项目西北侧为公司炭黑生产线；西侧为 20 万吨煤焦油深加工区；北面为公司 3#炭黑仓库；东北面为公司 LNG 汽化装置；东南面为生产辅助区；西南面为公司改质沥青装置区；新建项目中控室依托原有中央控制室位于在

整个厂区的东南侧；锅炉与周围设施安全距离足够。（详见总平面布置图附件 6-32-1）

2.5.1.1 竖向布置

本项目置于炭黑生产线的西南侧，区域地形变化不大，为了使厂区在雨水季节里排水顺畅，采用顺坡散排，结合厂区道路雨水口及雨水井和地下管线，再通过地下管线汇入排水沟。

锅炉房与脱硫脱硝装置区处于一个平台，海拔高度为 2017m。

2.5.1.2 内部防火间距

依据《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022），参照《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）、《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）等的相关要求，新建项目与相邻生产装置的距离情况见表2-4和表2-5。

表 2-4 锅炉(丁类)与相邻建构筑物的安全距离情况表

序号	起点名称	方位	终点名称	测量距离	标准距离	起止点测量说明	标准距离采用说明	符合性
1		北	3#炭黑仓库（丙类仓库）	44.96	25	燃气锅炉装置边界至 3#炭黑仓库边界	参考《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）表 4.2.12，燃气锅炉按全厂重要设施（二类）与仓库（三级、丙类）防火间距为 25m。	符合
2		西北	炭黑生产装置（乙类装置）	50.72	30	燃气锅炉装置边界至炭黑生产装置墙体边界	参考《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）表 4.2.12，燃气锅炉按全厂重要设施（二类）与装置（三级、乙类）防火间距为 30m。	符合
3		西	精萘、初萘炉、焦油管式炉	31.07	-	燃气锅炉装置边界至精萘、初萘炉、焦油管式炉装置区墙体边界	参考《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）表 4.2.12，注释 4.与散发火花地点的防火间距，可按与明火地点的防火间距减少 50%（火炬除外）。	符合

序号	起点名称	方位	终点名称	测量距离	标准距离	起止点测量说明	标准距离采用说明	符合性
	燃气锅炉		装置区				燃气锅炉按全厂重要设施（二类），精萘、初萘炉、焦油管式炉装置区按明火，防火间距表中无要求。	
4		南	综合楼	28.52	-	燃气锅炉装置边界至综合楼储罐边界	参考《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）表 4.2.12，燃气锅炉按全厂重要设施（二类）与综合楼按全厂重要设施（一类）防火间距表中无要求。	符合
5		东南	2#设备检修室	12	-	燃气锅炉装置边界至 2#设备检修室边界	参考《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）表 4.2.12，注释 4.与散发火花地点的防火间距，可按与明火地点的防火间距减少 50%（火炬除外）。燃气锅炉按全厂重要设施（二类），2#设备检修室按明火，防火间距为表中无要求。	符合
6		东	配电室	22.4	14	燃气锅炉装置边界至配电室边界	参照《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）表 3.4.1，厂房（三级，丁类）与厂房（三级，丁类）防火间距为 14m。	符合
7		东北	LNG 储罐	46.47	20	燃气锅炉装置边界至 LNG 储罐罐壁	参考《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）表 4.2.12，燃气锅炉按全厂重要设施（二类）与可燃液体储罐（LNG 储罐）防火间距为 20m。	符合

根据《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）中“表 4.4.6 锅炉与建筑物的净距”的规定。

表 2-5 新建锅炉 15 吨与建筑物净距

锅炉类型蒸汽锅炉 (t/h) 6~20		标准值 (m)	测量值 (m)	符合性
通道宽度 (m)	炉前	3	6.35	符合
	左侧	1.5	3.66	符合
	右侧	1.5	1.69	符合
	后部	1.5	3.95	符合

2.5.2 道路运输

项目场地与原有厂内，不需增设道路，完全依托公司现有的厂内运输道路。道路面层结构为水泥混凝土。

2.5.3 门禁系统

本项目在曲靖卓扬工贸有限公司厂区内，企业在生产区入口处设有智能门禁系统，对出入生产作业区的人员和车辆进行有效管控。

2.5.4 厂区绿化

本项目布置在曲靖卓扬工贸有限公司厂区内预留硬化地块上，不改变原有的绿化面积。

2.5.5 出入口

厂区部分边缘地带设置实体围墙，墙高不低于 2.2m。厂区设置出入口 3 处，与园区内部道路相连。其中东北部结合厂外园区道路设置人流出入口一处，西北部结合现有厂外园区道路设货流出入口一处，实现人流、货流分流；西南有一应急出入口。

厂内道路设计各种交通警示标志。如在靠近生产区域、罐区处设限速、禁行、注意危险等标志。

本项目疏散通道均与厂区疏散大道相通，锅炉房设置三个出入口。

2.6 主要原料、辅料、产品、副产品及储存设施

2.6.1 主要原料及辅料

本项目原辅料、产品使用情况详见下表：

表 2-6 原辅料、产品使用情况一览表

序号	物料名称	单位	用量	备注
----	------	----	----	----

序号	物料名称	单位	用量	备注
1	炭黑尾气	Nm ³ /h	17500Nm ³ /h	3~8kPa
2	焦炉煤气	Nm ³ /h	885Nm ³ /h	3~8kPa, 单烧时 用量
3	尿素	kg/h	200	外购, 溶液管道 压力: 0.5MPa
4	催化剂	m ³	2.49	脱硝器催化剂
5	碳酸钠	kg/h	112	0.55MPa 碱溶液
6	除垢剂	L/h	15	锅炉加药剂

2.6.2 主要产品及副产品质量指标

本项目产品为蒸汽, 无副产品及中间产物, 详见下表:

表 2-7 项目产品、副产品方案及规模

序号	物料名称	蒸发量	单位	压力
1	蒸汽	15	t/h	1.25MPa, 194℃

2.7 工艺技术

2.7.1 锅炉燃料工艺流程简述

2.7.1.1 燃料工艺流程

炭黑车间生产炭黑过程中产生的尾气 (T: 250℃, P: 0.008MPa), 经过尾气风机后进入尾气水封, 随后送入锅炉燃烧器内与供风机送过来的空气混合燃烧, 产生约 800~1200℃的高温, 随后进入锅炉换热管内和软水换热; 换热过后软水产生蒸汽送至蒸汽总管。

焦炉煤气来源于厂区原有焦炉煤气总管, 从总管接一根支管到锅炉房, 焦炉煤气作为锅炉伴烧燃料, 确保锅炉炉膛热量, 当炭黑尾气供给量不足时, 可单烧焦炉煤气, 并满足锅炉运行达到 40%负荷, 同时引出一根 DN25 的管道作为锅炉长明灯。

燃烧后的锅炉烟气进入到脱硝工序。

2.7.1.2 蒸汽生产工艺流程

来自总管的原水由原水泵进入石英砂过滤器进行过滤，随后由原水泵输送进入软水器处理后进入软水罐进行储存，软水经过软水泵送入除氧器除氧，采用锅炉产生的蒸汽除氧，随后由锅炉给水泵送入节能器进行换热，随后进入锅炉，经加热后产生蒸汽，经分气缸分输到各用户。

2.7.1.3 脱销脱硫

燃烧后的高温烟气在节能器与锅炉软水简单换热后温度降至 $\leq 280^{\circ}\text{C}$ 左右，随后进入蜂窝式脱硝反应器与尿素泵输送来的尿素水溶液逆向接触，进行脱硝处理（采用选择性催化还原法烟气脱硝技术，使用尿素作为还原剂来脱除烟气中的氮氧化物，通过化学反应，还原剂与氮氧化物反应生成无害的氮气和水），有效降低了氮氧化物的排放浓度。

脱硝处理后的烟气从脱硫塔中部进入脱硫塔与碱液泵输送来的碱液在脱硫塔的中部和中下部喷淋方式逆向与烟气充分接触进行不间断的脱硫，从而实现脱硫，脱硫后达标的烟气直接排放。脱硫塔底部的混合物质流入碱液槽，部分溶液送至叠螺机压滤溶液内的渣；之后做固废回收，移交第三方处理。

工艺流程详见附件 6-32-3。

2.7.2 主要装置和设施（设备）布局及上下游生产装置的关系

1. 主要装置和设施（设备）布局

1) 新建锅炉房位于 3#炭黑仓库东南面。

2) 曲靖卓扬工贸有限公司已进行四区分离的建设，本项目增加一套设施，不影响全厂整体四区分离，在锅炉房设置巡检室，巡检室人员 1 人值班，锅炉 DCS 信号引至原有中控室内进行监控，能满足四区分离的要求。

3) 新建锅炉房西北面 44.96m 为 3#炭黑仓库，北面为相邻的新建脱硫脱硝装置，西面 31.07m 为精萘、初萘炉、焦油管式炉装置区，东南面 28.52m

为综合楼，详见总平面布置图和设备布置图。

4) 炭黑尾气管起点为炭黑生产线，终点为锅炉房；焦炉煤气管从热风炉燃气管引出一根支管至锅炉房。

2. 上下游生产装置的关系

1) 燃气锅炉上游为炭黑生产线尾气管道，使用炭黑生产线尾气作为燃料。

2) 燃气锅炉上游为焦炉煤气管道，使用焦炉煤气作为长明灯和备用燃料。

3) 燃气锅炉下游为烟气脱硫脱硝装置区，进入燃气锅炉燃烧后的废气进入脱硫脱硝装置区，经过脱硫脱硝后向大气排放。

4) 燃气锅炉新建软水系统为锅炉供水，经燃气锅炉产生的蒸汽进入厂区蒸汽管网，用于厂区原有生产线使用。

5) 本项目蒸汽系统设计压力为 1.375MPa，工作压力为 1.25MPa，原蒸汽管网设计压力为 1.6MPa，项目建成后，为厂区蒸汽主要供气点。

详见工艺流程图及下列简图：

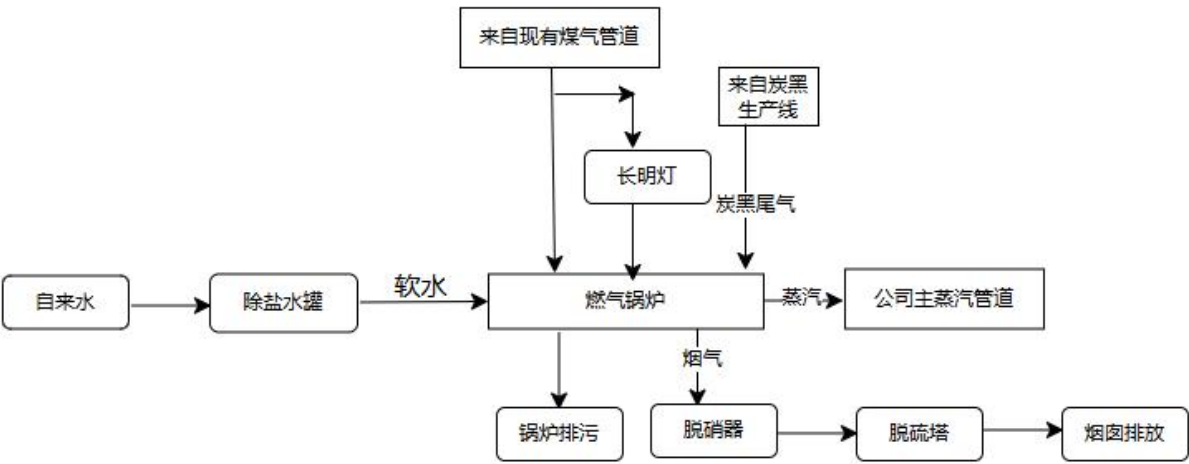


图 2-3 工艺流程简图

2.8 主要设备设施及建、构筑物

2.8.1 主要设备设施

表 2-8 15 吨锅炉主要设备、设施情况表

序号	流程图位号	设备名称	规格型号	技术条件	单位	数量
1	P-201A/B	原水泵 A/B	TD40-30/2	流量：25m³/h 扬程：32m 功率：4kW 转速 n：2900r/min 工作介质：新鲜水 工作温度：常温 出口压力：0.3MPa	台	2
2	P-207A/B	加药泵 A/B	JBB15/1.0	隔膜式计量泵 流量：15L/h 扬程：10m 工作介质：磷酸钠 工作温度：常温 出口压力：1.0MPa	台	2
3	P-203A/B	软水泵 A/B	TD40-30/2	流量：25m³/h 扬程：32m 功率：4kW 转速 n：2900r/min 工作介质：软水 工作温度：常温 出口压力：0.3MPa	台	2
4	V-201A/B	石英过滤器 A/B	/	立式圆筒形过滤器：Φ1500×2450 工作介质：新鲜水 工作温度：常温 工作压力：0.4MPa	台	1
5	V-202	软水罐	/	立式圆筒形拱顶储罐：Φ5200×7000 V=150m³ 工作介质：新鲜水 工作温度：常温 工作压力：常压	台	1
6	V-208	药剂罐	/	立式圆筒形设备：Φ1000×2000 V=1.5m³ 工作介质：除垢剂 工作温度：常温 工作压力：常压	台	1
7	X-201A/B	软水器 A/B	/	立式圆筒形软水器：Φ1520×2600 工作介质：新鲜水 工作温度：常温 工作压力：1.2MPa	台	2
8	P-204A/B	锅炉给水泵 A/B	CDL16-14 FSWPR	离心泵 流量：16m³/h 扬程：166m 功率：15kW 转速 n：2900r/min 工作介质：软水 工作温度：常温 出口压力：1.8MPa	台	2
9	C-201A	风机 A	9-26NO.100	离心风机 流量：18000m³/h P=4000Pa 转速：1450r/min 电机规格：4-37kW/IP55/380V/BT4 工作介质：空气 工作温度：常温 工作压力：常压	台	1
10	C-201B	风机 B	9-19-11.2D	离心风机流量：13269m³/h P=7491Pa 转速：1450r/min 电机规格：4-45kW/IP55/380V/BT4 工作介质：空气 工作温度：常温 工作压力：常压	台	1
11	V-203	尾气水封	/	立式圆筒形设备：Φ1800×2000 工作介质：新鲜水/炭黑尾气 工作温度：常温 工作压力：0.015kPa	台	1
12	V-204	焦炉煤气水封	/	立式圆筒形设备：Φ800×2000 工作介质：新鲜水/煤气 工作温度：常温 工作压力：0.015kPa	台	1
13	V-205	蒸汽分气缸	R2017022	卧式圆筒形设备：Φ530×2955 V=0.7m³ 工作介质：蒸汽 工作温度：194℃ 工作压力：1.25MPa	台	1

序号	流程图位号	设备名称	规格型号	技术条件	单位	数量
14	V-206	取样器	/	立式圆筒形设备：Φ500×1000 V=0.2m ³ 工作介质：锅炉水 工作温度：100℃ 工作压力：常压	台	1
15	V-207	除氧器	/	大气热力除氧：Φ1800×5537（高 4097） V=10m ³ 工作介质：软水 工作温度：100℃ 工作压力：0.02MPa 除氧水产能：15t/h	台	1
16	E-201	节能器	/	工作介质：锅炉烟气/除氧水 工作温度：250℃ 工作压力：常压 满水容积：0.129m ³	台	1
17	F-201	锅炉	WNS15-1.2 5-Y.Q(4)	卧式内燃气蒸汽锅炉：10500×3900×5000mm 额定蒸汽压力：1.25MPa 额定蒸发量：15t/h 蒸汽温度：193℃ 本体水容积：27.8m ³ 辐射受热面积：30m ² 对流受热面积：364m ²	台	1
18	P-205A/B	碱液泵 A/B	HJ80-50-200	卧式离心泵 流量：50m ³ /h 扬程：50m 电机功率：18.5kW 转速 n：2900r/min 工作介质：脱硫液 工作温度：60℃ 出口压力：0.5MPa	台	2
19	P-206A/B	尿素泵 A/B	JYM3.0A-200/2-B/CD	卧式离心泵 流量：200L/h 扬程：50m 电机功率：1.1kW 转速 n：144r/min 工作介质：脱硫液 工作温度：60℃ 出口压力：2.0MPa	台	2
20	V-209	碱液槽	/	方形设备：4000×2000×3000mm V=24m ³ 工作介质：脱硫液（碳酸钠溶液） 工作温度：60℃ 工作压力：常压	台	1
21	V-210	尿素溶液槽	/	立式圆筒锥形设备：1000×1000×2000mm V=2m ³ 工作介质：尿素溶液 工作温度：70℃ 工作压力：常压	台	1
22	T-201	脱硫塔	/	Φ1620×20000 工作介质：锅炉烟气/脱硫液 工作温度：250℃ 工作压力：常压	台	1
23	R-201	脱硝器	/	蜂窝式催化剂脱硝器：2000×2000mm 催化剂：蜂窝式脱硝催化剂 YC-25 反应器截面积：4m ² 催化剂总体积：2.49m ³ 催化剂总面积：1415m ² 工作温度：320-380℃ 工作压力：常压	台	1
24	M-201	叠螺机	D350-1	/	台	1

2.8.2 特种设备

根据《特种设备目录》（国质检锅[2014]114 号）进行辨识，项目主要涉及特种设备的规格及工作参数如下表所示。

表 2-9 主要特种设备一览表

序号	设备名称	技术规格及辅机	单位	数量	登记证	下次检验日期	备注
1	燃气锅炉	额定蒸汽量：15t/h； 额定蒸汽压力：1.25Mpa	台	1	锅 10B00007(25)	2026.3.31	
2	蒸汽管道	锅炉安装（小于 1km）	m	160	-	2027.12.16	
备注：含以上设备配置的安全附件（包含安全阀、紧急切断阀等）。							

2.8.3 主要建构筑物

表 2-10 主要建筑物和构筑物一览表

序号	装置名称	占地面积（m ² ）	火灾危险性类别	耐火等级	结构形式
1	锅炉房	352	丁类	二级	门式钢架结构

2.9 公用工程

2.9.1 供配电

2.9.1.1 供电电源

2.9.1.1.1 供电电源、负荷等级和用电量

1.公司现有电源采用 10kV 双电源，一来自宇恒万利 35kV（云南珠江实业集团有限公司内部变电站），二来自 110kV 天生桥变电站。厂区配电室内设有三台油浸式变压器向低压负荷供电。

2.本项目由 2#配电室其中 1250kVA 变压器供电，负荷约 1000kW，厂区已用 300kW，剩余 700kW，本项目低压供电范围运行负荷约 400kW，该变压器富余容量满足本项目供电需求。

3.本项目消防系统依托卓扬工贸有限公司消防泵房，消防泵房配备了一台额定功率为 300kW 的柴油发电机，且配备一台流量为 60L/s，功率为 110kW 的柴油泵，能满足本项目消防用电。

4.本项目生产、消防均为二级负荷。

5.应急电源

DCS 系统采用 UPS 电源供电。

2.9.1.1.2 供电方案

装置的用电设备采用放射式与链式供电方式相结合。用电设备的配电线路采用全塑（危险区域采用阻燃型）电缆在桥架内敷设。

照明电源由低压配电室采用照明支线选用 ZR-YJV 聚氯乙烯绝缘铜芯导线沿电缆桥架或穿钢管引至各照明配电箱，然后由照明配电箱采用 BV 铜芯塑料电线穿钢管暗敷。照明配电系统的形式为放射式与树干式的混合式。

2.9.1.1.3 防雷、防静电

1. 防雷

根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）规定，锅炉房及露天设备设施按照第三类防雷建筑物进行设防。防雷设计遵照《建筑物防雷设计规范》（GB50057—2010）和《石油化工装置防雷设计规范（2022 版）》（GB50650-2011）进行设计。对管道按《化工企业静电接地设计规程》（HG/T20675—1990）进行接地设计。

1) 本项锅炉房及目露天设备设施等按第三类防雷建筑物进行设防。锅炉房采用 0.6mm 厚的屋面作为接闪器，利用钢结构柱子作为防雷引下线；露天设备均采用 6mm 厚的设备外壁作为接闪器，避雷引下线采用构制结构柱。

2) 输送管道防雷

(1) 输送管道的法兰连接处跨接。

(2) 长距离无分支的输送管道每隔 100m 作一次接地，平行管道净距小于 100mm 时，每隔 20m 加跨接线，当管道交叉且净距小于 100mm 时，作跨接线连接。

(3) 管道转角处做接地。

(4) 放散管利用其表面作为接闪器，与输送管道共用防雷系统。

3) 项目区建筑物内供配电系统防雷：从建筑物内总配电盘开始引出的

配电线路和分支线路均采用 TN-S 系统。工艺管道、配电线路的金属外壳（保护层或屏蔽层），在各防雷区的界面处做等电位连接。避雷网（带）的接地电阻不大于 $10\ \Omega$ 。

2. 防静电

防静电接地装置的接地电阻不大于 $10\ \Omega$ 。项目区内防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等，共用接地装置，其接地电阻不大于 $4\ \Omega$ 。

3. 接地

380/220V 低压配电系统采用 TN-S。设专用 PE 线，与 2#配电室 PE 线相连接，导线采用外皮颜色为黄绿相间的铜芯导线，工作接地电阻不大于 $4\ \Omega$ ，重复接地电阻不大于 $10\ \Omega$ ，防静电接地电阻不大于 $10\ \Omega$ 。

2.9.1.1.4 爆炸危险区域及防爆电器设备

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）对本项目爆炸危险区域进行识别。本项目主要含有可燃物质为焦炉煤气、炭黑尾气，故本项目需要进行爆炸危险区域划分，具体划分如下：

焦炉煤气水封、尾气水封内部划分为 0 区，焦炉煤气水封、尾气水封、自控阀门 4.5m 范围内划分为 2 区，具体详见报告附图“爆炸危险区域划分图”。

项目涉及的电器设备及照明设施等均采用满足各区域相应爆炸危险等级的防爆电器设备。

2.9.2 给排水

2.9.2.1 水源

项目生产、生活由曲靖卓扬工贸有限公司现有供水管网供给，项目供水水压为 0.4MPa ，水源的水质、水量、水温均满足项目生产、生活用水要求，

消防用水依托曲靖卓扬工贸有限公司原有消防系统。

2.9.2.2 给水系统

1) 生产用水

本项目生产给水为利用厂区内现有供水系统，压力为 0.4MPa，锅炉用水由新建的软水处理装置供应，新鲜水由原水泵进入石英石过滤器进行过滤，随后由主机泵进入软水器后进入软水罐进行储存，软水经过软水泵送入除氧器除氧，采用锅炉产生的蒸汽除氧，随后由锅炉给水泵送入节能器进行换热，随后进入锅炉继续加热。

本项目新增用水量约为 $15\text{m}^3/\text{h}$ ，公司现有的供水水源及供水压力满足本项目供水需要，新鲜水来源于厂区现有给水管网。

2) 消防用水

项目根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），项目界区内同时发生火灾的次数为 1 次，按锅炉房（丁类）计算，一次灭火的室外消火栓用水量为 15L/s ，室内消防设置消防软管卷盘，合计消火栓用水量为 15L/s 。锅炉房火灾延续时间 2h，一次消防水量为 $15 \times 2 \times 3.6 = 108\text{m}^3$ 。

公司建设有一座 1096m^3 的消防水池以及一间消防泵房，本项目消防水源由该泵房消防泵接入。

2.9.2.3 排水系统

本项目排水系统采用雨污分流制。雨水收集后排入厂区雨水管道。生产废水（锅炉排污水）经公司废水总排口通过泵送至珠江集团污水处理站进行处理。

雨水排水系统：前期雨水由厂内的雨水管网汇集到初期雨水收集池后排入污水处理，达标后排放。厂区有完善的排水系统，本项目利用厂区原有的排水系统。

2.9.3 供气

1. 本项目生产过程中所使用到的仪表空气由公司空压站供应，空压站内设产气量为 $13.2\text{m}^3/\text{min}$ 的空压机 2 台，产气量为 $20\text{m}^3/\text{min}$ 的空压机 2 台，总产量为 $64.4\text{m}^3/\text{min}$ ，厂区已用压缩空气量为 $40\text{m}^3/\text{min}$ ，余量为 $24.4\text{m}^3/\text{min}$ ，本项目压缩空气主要用于仪表空气，用量为 $0.5\text{m}^3/\text{min}$ ，能满足项目所需。

2. 本项目用作吹扫置换的氮气来自于厂区制氮机房，制氮机房产量为 $60\text{Nm}^3/\text{h}$ ，厂区已用氮气量为 $40\text{Nm}^3/\text{h}$ ，余量为 $20\text{Nm}^3/\text{h}$ ，本项目用气量为 $5\text{Nm}^3/\text{h}$ ，能满足项目所需。

2.9.4 消防

2.9.4.1 消防设备

项目装置区域位于厂区原有室外消火栓保护距离内，室外消防依托厂区现有消防系统。室内消防设置消防软管卷盘，水源连接室外消防环管。

2.9.4.2 新增消防设施

根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）及项目废气处理装置、使用物品的火灾危险性，在项目涉及装置区域设置手提式干粉（磷酸铵盐）灭火器，配置表详见本章节正文表 2-14。

2.9.4.3 消防依托情况

项目位于曲靖卓扬工贸有限公司内，目前公司已成立有安全管理机构，配备专职的安全管理人员，负责安全、消防工作，厂内已设置较完善的消防系统。外部依托曲煤消防大队、曲靖市沾益区消防救援大队，一旦发生大的火灾，可以立即向消防救援机构求救。公司每年应进行消防器材使用培训、

急救器材使用培训、入医院前的急救培训。

2.9.5 通信系统

项目位于曲靖卓扬工贸有限公司内，集中控制室处设置有固定电话、移动电话、对讲机，相互之间可以形成通信网络。

2.9.6 自动控制

2.9.6.1 控制系统设置

1. 燃烧系统控制由锅炉 DCS 统一实现，所有检测信号进入控制系统，实现对燃烧系统的集中监视、报警、控制、连锁保护和机组的综合运行管理。系统自动控制信号引入全厂集中控制室。

2. 所有的功能均预先编入程序，具有多种输入、输出功能，能够有效地监控整个锅炉装置。

3. DCS 控制界面放置在控制室，可显示、设置和操作锅炉的安全保护系统的工作状态、相关指示信号灯、报警信号、程序步骤等操作手段，通过远程可对燃气开关阀等进行单独操作。

连锁：锅炉水位极低、蒸汽压力超高、燃烧器故障连锁保护、熄火保护及火焰检测；燃气压力异常和检漏失败连锁保护。

(1) 连锁保护

本项目各系统设置了连锁保护装置，具体的连锁设置情况见下表。

表 2-11 尾气低压连锁

序号	名 称	投 入	连锁值	连锁条件
1	尾气压力超低限 PT201	投入尾气后	1.3Kpa	XV-204 打开 XV201-XV203 关闭 FIC201 0% XV202 开
2	锅炉汽包压力 PT-F201A/PT-F201B	压力正常	1.1MPa	

表 2-12 煤气低压连锁

序号	名 称	投 入	连锁值	连锁条件
----	-----	-----	-----	------

1	PT202（煤气）超低限	投入煤气后	1.3Kpa	XV-204 打开 XV201-XV203 关闭 FIC201 0% XV202 开 XV209 打开 XV206-XV208 关闭 FIC202 0% XV207 开
---	--------------	-------	--------	---

表 2-13 锅筒液位高低限（二取二）

序号	名 称	投 入	联锁值	联锁条件
1	LT-F201AB 超高高限	水位正常后	75	HIC-P20AB 0% LICP201 0%
2	LT-F201AB 超低低限	水位正常后	-75	XV-204 打开 XV201-XV203 关闭 FIC201 0% XV202 开 XV209 打开 XV206-XV208 关闭 FIC202 0% XV207 开

表 2-14 供风机运行信号（失电）

序号	名 称	投 入	联锁值	联锁条件
1	FV-801 供风机 AB 运行信号	点火成功后	停止	XV-204 打开 XV201-XV203 关闭 FIC201 0% XV202 开 XV209 打开 XV206-XV208 关闭 FIC202 0% XV207 开

表 2-15 火焰监测

序号	名 称	投 入	联锁值	联锁条件
1	火检 AB	点火成功后	失电	XV-204 打开 XV201-XV203 关闭 FIC201 0% XV202 开 XV209 打开 XV206-XV208 关闭 FIC202 0% XV207 开

表 2-16 锅炉汽包压力（二取二）

序号	名 称	投 入	联锁值	联锁结果
1	锅炉汽包压力 PT-F201A/PT-F201B	压力正常	1.2MPa	XV-204 打开 XV201-XV203 关闭 FIC201 0% XV202 开 XV209 打开 XV206-XV208 关闭 FIC202 0% XV207 开

表 2-17 除氧器液位联锁

序号	名 称	投 入	联锁值	联锁结果
1	LIC-207 液位超低低限	液位正常	500mm	LIC-207 阀位 100%
2	LIC-207 液位超高高限	液位正常	1400mm	LIC-207 阀位 0%

（2）远传显示情况

表 2-18 工艺信号远传情况一览表

指标名称		位号	单位	设计值	控制范围	报警值			
						低低限	低限	高限	高高限
温度	排烟温度	TI-203	℃	300℃	≤280	/	/	285	295
	除氧器温度	TI-202	℃	105℃	95±5	80	85	102	104
	额定蒸汽温度	TE-202	℃	194℃	145-180	135	140	185	190
压力	尾气压力	PI-201	KPa	13KPa	3-8	2	2.5	9	10
	煤气压力	PI-202	KPa	13KPa	3-10	2	2.5	11	12

	蒸汽压力	PI-205	MPa	1.25MPa	0.4-0.98	0.3	0.4	1.0	1.05
	给水压力	PI-204	MPa	1.66MPa	0.4-1.4	0.3	0.35	1.45	1.5
	除氧器压力	PI-V207	KPa	90KPa	<70	-50	-45	45	50
液位	锅炉水位	LT-F201A B	mm	- 150-150	0±40	-50	-45	45	50
	除氧器	LIC-207	mm	1500	900±1200	800	850	1250	1300
	软水罐	LT-201	m	7	3-6	2	2.5	6.4	6.7
	排污扩容器	LIC-208	mm	1500	500-1200	400	450	1250	1300

2.9.6.2 控制室的组成及控制中心

本项目控制信号引入厂区现有集中控制室，所有仪表信号引入集中控制室中，现场设置巡检室，设置 1 名值班人员。控制室设置在非爆炸危险区域，满足《云南省应急管理厅关于印发云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见的通知》（云应急〔2021〕4 号）的要求。

火灾报警系统、可燃、有毒气体检测报警系统相互独立，且与生产系统的 DCS 控制系统分离开。

2.9.6.3 仪表选型

1) 温度仪表

集中检测的温度仪表选用隔爆热电阻，就地显示仪表选用双金属温度计。

2) 压力仪表

集中检测的仪表选用智能型压力变送器，就地显示仪表根据不同的被测介质分别选用普通压力表、耐震压力表、隔膜式压力表、真空表等。

3) 液位仪表

集中检测的仪表，一般介质选用隔爆智能型差压变送器就地显示选用侧装式磁翻柱液位计。

4) 流量仪表

对远传流量选用质量流量计。对现场就地累积流量选用涡街流量计。

5) 分析仪表

根据工艺要求配置 2 台固定式氢气泄露报警仪、2 台固定有毒气体泄露报警仪。

6) 变送器

本装置变送器全部选用本安型电子式智能变送器，其输出信号为二线制 4-20mA.DC。根据使用场合不同，变送器可选为压差式变送器、远传式液位变送器、压力变送器等。

7) 执行器

包括调节阀及两位式 O 形切断阀。生产装置内的调节阀选用气动薄膜调节阀，根据不同的调节功能分别选用角形阀，单座阀，并根据不同介质分别采用不同材质的阀芯阀座。两位式 O 形切断阀根据介质选用普通型。

2.9.6.4 仪表气源

项目自控系统仪表压缩空气用量较小，为 $0.5\text{Nm}^3/\text{min}$ ，气压为 0.6MPa 。所需压缩空气由由公司空压站供应，空压站内设产气量为 $13.2\text{m}^3/\text{min}$ 的空压机 2 台，产气量为 $20\text{m}^3/\text{min}$ 的空压机 2 台，总产量为 $64.4\text{m}^3/\text{min}$ ，厂区已用压缩空气量为 $40\text{m}^3/\text{min}$ ，余量为 $24.4\text{m}^3/\text{min}$ 。仪表空气供应能力可以满足项目使用需求。

2.9.7 锅炉燃料

本项目使用的炭黑尾气来自厂区原有炭黑生产线，产气量 $17500\text{Nm}^3/\text{h}$ ，供本项目燃气锅炉使用。

本项目使用的焦炉煤气来自厂区原有煤气管道，从热风炉煤气管道引一根支管至本项目供气，供气量为 $885\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

2.9.8 工艺管线

外管网负责焦炉煤气、炭黑尾气、新鲜水、蒸汽等装置间外管道的连接设计。输送的介质主要有：焦炉煤气、炭黑尾气、新鲜水、蒸汽等。

本项目按满足生产能力的需要，并考虑今后生产技术的改进和生产能力的提高，主要介质管道均按最大负荷进行设计。

管道敷设以保证安全，正常生产以及便于操作、检修为原则，力求节约材料、整齐、美观。采用架空敷设，管架采用桁架和独立式管架。过道路管架标高不低于 5.5m。

易燃气体管道设有防静电设施。蒸汽采用支状供汽。

公用工程管道中仪表和压缩空气管采用支状供气，其他介质管道采用单线。

2.9.9 采暖通风

1) 采暖

本地区属于非采暖区。

2) 通风、空调

(1) 对有人操作的控制室，柜式空调机，以保证仪表设备正常运行。

(2) 锅炉房采用机械通风。

(3) 脱销脱硫设备设施均为露天敞开式布置，自然通风。

2.9.10 地震设防

根据《建筑抗震设计规范（2024 年版）》（GB50011-2010）中[全国地区地震设防烈度一览表]A.0.22 云南省抗震设防烈度划定，项目点所在区域新构造运动较为活跃，抗震设防烈度为Ⅶ度，设计地震分组为

第三组，设计基本地震加速度值为 0.10g, 特征周期 0.45S。拟建项目属于工业建筑，抗震设防类应满足重点抗震设防烈度的要求。

2.9.11 化验

新建项目位于曲靖卓扬工贸有限公司内，锅炉水水质的化验依托公司已有的化验室化验。

2.9.12 维修

本项目位于曲靖卓扬工贸有限公司内，项目维修依托厂区原有的维修设施。主要任务负责各装置正常生产中的设备维护和修理；负责设备的中小修和更换下来的零部件的修复工作以及部分备品备件的制造；负责车间内的修理、修复工作。而设备的大修、压力容器的探伤和设备制作均委托外部单位承担。

2.10 安全组织与劳动定员

2.10.1 安全组织机构

根据《中华人民共和国安全生产法》的规定，本项目建成并投入使用后，依托企业已设立的“安全生产委员会”负责本项目的安全管理。公司安全生产委员会成员由总经理任主任，分管安全副总任常务副主任，另有副主任 1 名，成员 7 名。安全部部长任安委会办公室主任，设专职安全员 3 人、兼职安全员 2 人。公司安全管理组织机构见下图。

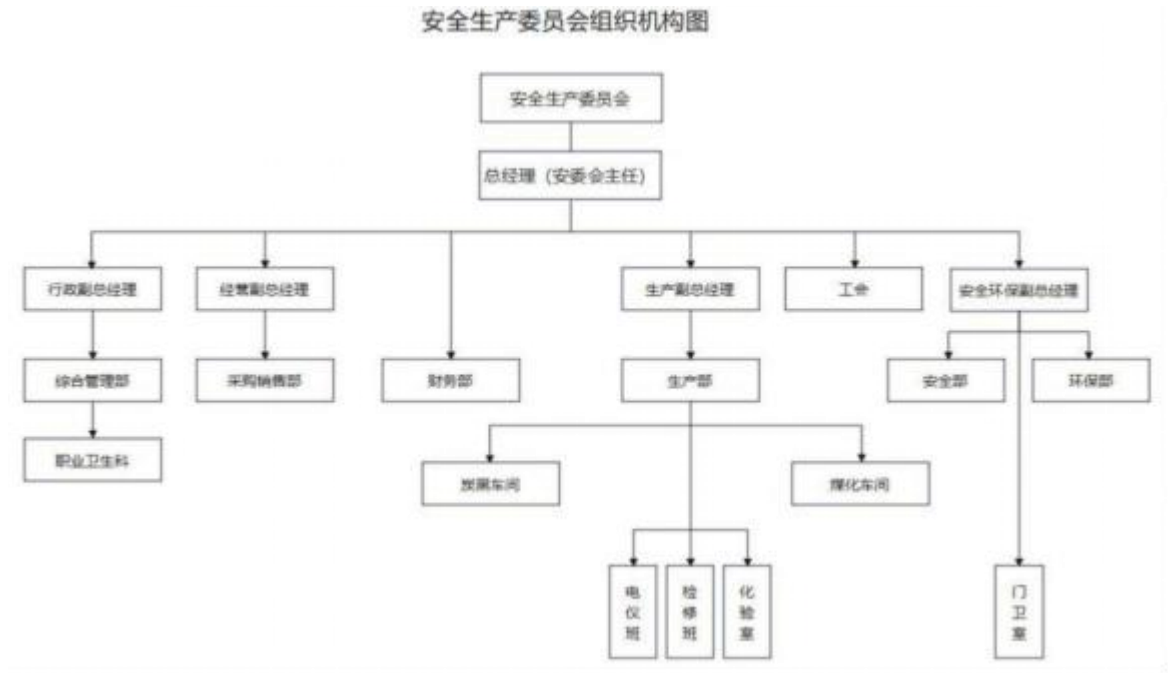


图 2-1 安全管理网络图

2.10.2 劳动定员

本项目劳动定员 4 人，司炉工持司炉证。所需生产和技术管理人员具备一定的专业技术知识和技能，经过理论培训和现场实际操作技能的培训，并经考核合格方可上岗。

项目对连续作业部门或岗位采用两班连续工作制，生产工人按设备和操作岗位配备，两班连续生产岗位操作人员按三班两倒运转配制。

表 2-19 劳动定员和生产组织管理情况表

序号	岗位	人数（人）	班制	备注
1	锅炉巡检操作人员	1	三班两倒	新增
2	替班	1		新增
合 计		4		

2.10.3 人员持证情况

1) 安全管理人员持证情况

该项目安全管理人员均已经相应安全培训合格，其它作业人员经厂内部培训合格后上岗。安全管理人员具体持证情况如下表所示：

表 2-20 主要安全管理人员持证情况表

序号	姓名	性别	管理（负责人）证件类别	证号	有效期	发证机关
1	宁德富	男	危险化学品生产单位 （主要负责人）	532224196312260034	2027. 03. 10	曲靖市应急管理局
2	魏福树	男	危险化学品生产单位 （安全生产管理人员）	513426198508052018	2027. 07. 28	曲靖市应急管理局
3	彭黎	男	危险化学品生产单位 （安全生产管理人员）	530325198902051450	2026. 12. 21	曲靖市应急管理局
4	李云刚	男	危险化学品生产单位 （安全生产管理人员）	532422197303201916	2027. 9. 19	曲靖市应急管理局
5	李玉仓	男	危险化学品生产单位 （安全生产管理人员）	5322241973032000915	2025. 9. 04	曲靖市应急管理局
6	杨林保	男	危险化学品生产单位 （安全生产管理人员）	532526197605161113	2025. 8. 23	曲靖市应急管理局
7	杨林保	男	注册安全工程师	532526197605161113	2026. 3. 29	中华人民共和国应 急管理部

2) 特种作业人员持证情况

该项目涉及的锅炉、焊接等特种作业人员已经培训合格，持证上岗，具体持证情况如下表所示：

表 2-21 主要特种作业人员持证情况表

序号	姓名	性别	作业类别	证书编号	有效期	发证机关
1	叶小俊	男	特种设备安全管理 A	530325198505070936	2027. 07	曲靖市市场监督管理 局
2	刘崇君	男	特种设备安全管理 A	530325199703260933	2027. 07	曲靖市市场监督管理 局
3	陈加许	男	工业锅炉司炉的专业 资格证书 G1	532201197302221517	2025. 06	曲靖市市场监督管理 局
4	李小昆	男	工业锅炉司炉的专业 资格证书 G1	530328198511151816	2025. 06	曲靖市市场监督管理 局
5	李吉全	男	工业锅炉司炉的专业 资格证书 G1	532201197405280974	2026. 05	曲靖市市场监督管理 局
6	张贵具	男	工业锅炉司炉的专业 资格证书 G1	530328198512272417	2027. 05	迪庆州市场监督管理 局
7	杨高信	男	焊接与热切割作业	T53222419701126217X	2028. 06. 15	云南省应急管理厅
8	许树云	男	焊接与热切割作业	T530328197812241511	2026. 08. 05	曲靖市应急管理局
9	杜云涛	男	焊接与热切割作业	T530328199208060617	2030. 01. 25	曲靖市应急管理局
10	毛发品	男	高压电工作业	T530381199106161910	2026. 11. 22	曲靖市应急管理局
11	吕维信	男	高压电工作业	T530381198809184516	2027. 12. 05	曲靖市应急管理局

序号	姓名	性别	作业类别	证书编号	有效期	发证机关
12	吕维信	男	低压电工作业	T530381198809184516	2026. 08. 05	曲靖市应急管理局
13	王周朴	男	低压电工作业	T530381198606084515	2025. 08. 10	曲靖市应急管理局
14	胡向成	男	化工自动化控制仪表作业	T530326198807084015	2027. 06. 24	曲靖市应急管理局
15	杜洪阳	男	化工自动化控制仪表作业	T530322198802202654	2027. 04. 44	曲靖市应急管理局
16	彭绕林	男	煤气作业	T530323198711131930	2029. 12. 26	云南省应急管理厅
17	余平先	男	煤气作业	T530381198402122153	2029. 12. 26	云南省应急管理厅
18	陶自强	男	煤气作业	T530328199711222417	2029. 12. 26	云南省应急管理厅

2.10.4 应急救援管理情况

该公司 2024 年 12 月编制了《炭黑尾气锅炉及配套设施专项应急预案》，已通过评审；

该公司成立了应急救援组织，并配备了相应的应急救援物资，该公司定期组织员工进行了应急演练，相关演练记录详见附件 6-16。

2.10.5 安全责任制、管理制度、操作规程的建立

1. 安全生产责任制

制定了横向安全生产责任制，包括：安全生产委员会安全职责、总经理岗位安全职责、生产副总经理安全职责、安全环保副总经理岗位安全职责、行政副总岗位安全职责、经营副总岗位安全职责、综合管理部安全职责、财务部安全职责、安全部安全职责、环保部安全职责、生产部安全职责、采购销售部安全职责、门卫岗位安全职责、工会安全职责、劳务派遣员工、实习学生安全职责；

制定的纵向安全生产责任制，包括：总经理岗位安全职责、生产副总经理安全职责、安全环保副总经理岗位安全职责、行政副总岗位安全职责、经

营副总岗位安全职责、综合管理部安全职责、综合管理部部长岗位安全职责、职业卫生管理科长岗位安全职责、职业卫生管理员岗位安全职责、综合管理员(人事)岗位安全职责、综合管理员(行政)岗位安全职责、食堂炊事员岗位安全职责、财务部安全职责、财务部部长岗位安全职责、会计岗位安全职责、出纳岗位安全职责、安全部安全职责、安全部长岗位安全职责、安全员岗位安全职责、环保部安全职责、环保部长岗位安全职责、环保专员岗位安全职责、生产部安全职责、生产部部长岗位安全职责、生产部长助理岗位安全职责、生产统计岗位安全职责、生产工艺工程师岗位安全职责、设备检修班长岗位安全职责、检修工岗位安全职责、电气仪表班长岗位安全职责、电气仪表工岗位安全职责、化验室班长岗位安全职责、化验员岗位安全职责、车间主任岗位安全职责、生产运行班长(炭黑车间)、炭黑中控操作工、炉前工操作工、炉后操作工、综合班班长、包装工、清洁工、锅炉班班长、锅炉操作工、生产运行班长(焦油车间)、焦油中控操作工、焦油操作工、工业萘操作工、沥青操作工、油务工、采购销售部安全职责、采购组长安全职责、采购员岗位职责、销售组安全职责、销售组长岗位安全职责、销售员岗位安全职责、业务组安全职责、业务组长岗位安全职责、统计(结算)员岗位安全职责、现场组安全职责、现场组长安全岗位安全职责、仓管员岗位安全职责、叉车驾驶员岗位安全职责、门卫岗位安全职责、工会安全职责、工会主席安全职责、劳务派遣员工、实习学生安全职责。

2.安全管理制度

曲靖卓扬工贸有限公司制定了《安全生产管理制度汇编》，全员安全生产责任制；安全生产责任制考核制度；安全生产会议管理制度；安全培训教育管理制度管理部门；基层班组安全活动管理制度；安全生产费用提取和使用管理制度；安全生产信息管理制度；风险评价管理制度隐患排查治理管理

制度；生产安全设施管理制度；变更管理制度；工艺设备电气仪表公用工程安全管理制度；承包商安全管理制度；劳动防护用品（具）和保健品发放、维护和使用管理制度；危险化学品安全管理制度；事故管理制度；事故应急救援管理制度；应急救援器材检查维护管理制度；安全生产事故调查处理规定；安全检查安全管理制度；防火防爆、禁烟管理制度；防尘、防毒安全管理制度；安全管理制度及操作规程评审和修订制度；文件管理制度；安全风险分级管控制度；供应商安全管理制度；安全生产标准化绩效评定管理制度；安全标注化自评管理制度；安全风险研判与承诺公告管理制度；新、改、扩建项目管理制度；建设项目试生产安全管理制度；危险化学品输送管道安全管理制度；火灾自动报警系统管理制度；防雷防静电安全管理制度；防爆电气设备安全管理制度、监视和检测设备管理制度；可燃、有毒气体探测报警装置管理制度；危险源管理制度；重大危险源评估和安全管理制度；特殊作业安全管理制度；“三违”管理制度；领导现场轮流带班管理制度；异常工况紧急撤离人员授权管理制度；盲板管理制度；异常工况管理制度；特种设备安全管理制度等。

3.安全操作规程

该公司制定了《曲靖卓扬工贸有限公司 15 吨炭黑尾气锅炉操作规程》，包含岗位职责；锅炉操作规程；安全、职业健康和环境相关的事项；蒸汽锅炉异常工况及事故处理等内容。

2.10.6 工伤保险和劳保发放

公司为从业人员购买了工伤保险，公司购买了安全生产责任险，保险凭证见附件 6-20；

为员工发放了防静电工作服、手套、鞋子等劳动保护用品。劳保用品发

放记录见附件 6-18。

2.10.7 双重预防机制建设情况

曲靖卓扬工贸有限公司开展了风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制创建工作，编制了《曲靖卓扬工贸有限公司双重预防机制建设手册》，包含双重预防机制建设目的原则，双重预防机制建设、运行以及新建设备设施风险分析等内容。建立双重预防工作责任体系，建设领导组织机构，明确企业主要负责人或实际控制人全面负责公司双重预防体系建设和运行工作，各分管负责人负责分管范围内的双重预防工作，制定全员参与的双重预防体系建设实施方案，明确工作目标、实施内容、实施步骤、责任部门、保障措施、工作进度、完成时限和工作要求等，做到责任层层分解、过程全员参与，确保双重预防机制建设各项工作落到实处，实现双重预防机制全过程责任闭环管控。结合双重预防体系建设标准要求及自身实际情况，将双重预防体系建设与现行日常安全管理体系有效融合，制定了符合标准要求的各项制度等体系文件。主要包括：安全生产责任制度、安全风险分级管控工作制度、隐患排查治理工作制度、考核奖惩管理制度、教育培训制度、持续改进工作制度及本项目的风险分级管控等。

2.10.8 安全标准化自评情况

该公司之前完成了安全生产标准化创建工作，并取得了安全生产标准化三级企业（危险化学品）证书，因公司设计新、改、扩项目重新开展安全生产标准化创建工作，相关三级安全生产标准化工作正在推进，暂未取得三级安全生产标准化证书；

2.11 施工情况

本项目达到了“零事故, 无伤害”目标, 公司严格要求现场满足下列安全原则:

- 1) 锅炉等主要建筑物设置两个以上安全出口。
- 2) 对于表面层温度高于 60℃ 的管道, 其可触摸到的部位均采用了隔热层保护。
- 3) 工艺管道的安装设计全面考虑了抗震防震和管道抗振动、脆性破裂、温差应力破坏、失稳、高温蠕变破裂、腐蚀破裂及密封泄漏、静电等因素, 并采取安全措施加以控制。
- 4) 充分考虑到工艺过程的需要、减少散热或冷量散失的需要、保证操作人员安全、改善劳动条件的需要, 对安装管道采取必要的保温、保冷和防烫措施。
- 5) 保温工艺管道考虑了耐高温、高压及腐蚀介质管道选材、热补偿、防泄漏等安全的措施。
- 6) 为防止高空坠落, 保障人员安全, 高层设备平台均设置保护栏杆。
- 7) 按设计要求配置安装了相应的压力、温度、液位、流量等测报警设施, 严格按规范、标准进行检验、检测, 均达到设计标准。
- 8) 为应急救助配置安装了洗眼器、喷淋、应急照明等设施。安装的各种设施经检验、检测均安全可靠, 符合设计标准。
- 9) 为确保目设备施工质量, 严格按规范、标准进行施工。施工前由技术人员按规范、标准向施工人员进行技术交底, 然后在受控情况下进行施工: 进场材料报验—强度、严密性试验—基础复检—标高、中心线、水平线、垂直度、方位找正—内件检查—附件安装。
- 10) 该项目电气、仪表专业安装包括配电箱、高低压、开关柜、整

流器、配电箱铜排、电缆、桥架。施工过程的质量控制程序为，施工前由技术人员严格按规范、标准向施工人员进行交底，然后在受控情况下进行施工：支架、基础、设备检查—桥架、地盘柜、电缆线安装—灯具、开关箱、电缆头、校正—电气调试—单体运行—联动试运行，电气、仪表安装程序完成后经业主、监理、施工三方进行分项工程质量检验评定。

11) 该项目生产装置管道安装包括：煤气等具有易燃易爆、毒性的气体管道。施工过程的质量控制程序，严格按规范、标准、施工全过程受控。施工准备—图纸会审—材料检验—压力管道安装报市—技术交底—管子、管件预制、焊接—检验—枪查、验收—预安装、就位—固定口焊接—焊缝检验，—不合格返工—压力试验—系统吹扫、清洗—气密实验—竣工验收、资料整理。

2.12 试生产情况

项目在 2024 年 11 月主体工程竣工，建设单位邀请了施工总承包单位、监理单位组织了相关验收，相关的验收会签表见附件 6-24。

据企业提供资料，项目主体工程于 2024 年 12 月进行试生产，试生产期间，项目设备、工艺、环境安全状况良好，安全设施运行正常，各项指标、产品合格，试生产期间人员组织和操作有序，未出现人员安全事故和设备事故，工艺技术和装备、产品质量和环保指标均达到预期的效果。该项目在试生产前编制了试生产方案，并通过专家评审，同意试运行。试生产过程中出现的各种问题均得到了有效的整改。

根据企业提供的《试生产总结情况报告》以及现场检查情况，该项目试生产情况概述如下：

1) 试生产前对各岗位人员进行了对应岗位安全操作规程培训，并经过

考试合格；特种作业人员经过培训考核合格，持证上岗。

2) 试生产前分别对本工程装置（设施）及其自控系统、各类安全设施，包括安全梯、护栏、防护罩、安全警示标识、消防设施、应急器材等进行了全面检查。试生产中各类安全设施运行正常、有效。

3) 试生产前，项目各系统、建筑、装置防雷击、防静电设施的接地装置经曲靖市气象灾害防御技术中心进行了检测。

4) 试运行前，编制了事故应急预案以及试运行期间的应急救援管理。

5) 试生产前对项目工程生产安全条件进行了确认，试生产过程中各装置（设施）未发生明显异常现象，各自控系统控制、自动调节等有效。

6) 试生产过程中，生产装置（设施）、公辅之间衔接顺畅、运行稳定，给水、供电等公辅设施能够满足项目需求。

7) 本工程自 2024 年 12 月试运行以来，其产能及产品质量能满足设计要求，工艺设备运行正常。

8) 自试生产至评价基准日未发生生产安全事故。

企业提供了生产装置试运行原始记录表、安全会议记录表及生产交接班记录。

2.13 设计变更情况

根据项目建设、试生产过程的实际情况及相关法律、法规、标准存在如下变更：

1. 原《安全设施设计专篇》4.1.2 中的联锁保护、远传显示、工艺报警、紧急泄压止逆措施与项目实际建设情况进行调整，经讨论实际建设内容相较原《安全设施设计专篇》新增联锁，设备安全性有所提高，设计方同意进行变更，并对 4.1.2 节调整；

2. 原《安全设施设计专篇》4.5.2 中锅炉房用气点设置 1 个可燃气体

检测仪(H_2)、1 个有毒气体检测仪(CO),在焦炉煤气水封 1 个有毒气体检测仪(CO)、锅炉房顶部设置 1 个可燃气体检测仪(H_2)。

项目建设过程中在锅炉房用气点设置 2 个可燃气体检测仪(H_2)、1 个有毒气体检测仪(CO),焦炉煤气水封、尾气水封周围设置 1 个有毒气体检测仪(CO)。考虑到焦炉煤气水封、尾气水封露天布置,属于通风良好区域,可不设置可燃气体检测仪(H_2),锅炉房用气点新增 1 个可燃气体检测仪(H_2),用气点安全性有所提高,设计方同意进行变更,并对 4.5.3 节调整;

3. 项目建设过程中因现场诸多因素影响,设备布置存在局部调整,设计公司经现场核实,工艺流程、原辅料及产品均未发生变化,调整后设备安全距离、操作通道的设置满足规范要求,设计方同意进行变更,具体变更情况如下:

1)管道及仪表流程图:取消主机泵:原设计 2 台石英砂过滤器,取消 1 台石英过滤器;原设计 1 台软水器,现新增 1 台软水器,共计 2 台软水器;

2)设备布置图:原水泵、石英过滤器、碱液泵、尿素溶液槽位置调整,除氧器平台高度调整;

3)总平面布置图、消防平面布置图、防雷接地图、爆炸危险区域划分图:设备布置调整;

4)可燃有毒气体检测布置图:设备布置及氢气检测仪位置调整。

设计变更清单见附件 6-25。

2.14 安全设施及安全投入情况

2.14.1 安全设施情况

该项目各区设置的主要安全设施情况详见附件 6-22,有毒可燃气体泄露报警仪台账见表 2-20、灭火器、室内消火栓配置情况见表 2-21、喷淋洗眼器设置见表 2-22、工业电视监控系统见表 2-23、应急救援器材配置情况见表 2-24、项目抢险救援物资配备表 2-25。

表 2-22 有毒可燃气体泄露报警仪台账

序号	检测气体	一级报警	二级报警	报警方式	探测器类型	测量范围	覆盖范围	数量	安装高度
1	H ₂	≥ 25%LEL	≥ 50%LEL	-	~	0~100%LEL	锅炉房用气点、厂房顶	2 个	释放源上面 2m
2	CO	16ppm	32ppm	声光报警	电化学型	0-50ppm	释放源 2m 范围	尾气水封、焦炉煤气水封周围 1 个，锅炉用气点周围 1 个	释放源上面 1m

表 2-23 灭火器、室内消火栓配置情况表

序号	名 称	型号及规格	单位	数量	备注
1	锅炉房	MFZ/ABC5	具	4	
		MFTZ/ABC35	具	2	
		室内消防栓	支	1	

表 2-24 喷淋洗眼器设置一览表

序号	配置场所	型号	保护半径	数量
1	脱硫脱硝装置区	不锈钢复合式洗眼器	15m	1

表 2-25 工业电视监控系统一览表

名称	数量	规格要求	安装位置	备注
摄像头	3	全天 24h 监控 视频信号保存不小于 90d	锅炉房、锅炉现场液位计，距地不低于 2.5m。	信号接入厂内集中监控室

表 2-26 应急救援器材配置情况（救援器材依托公司现有）

序号	名称	主要用途	配备	备注
1	消防头盔	头部、面部及颈部的安全防护	2 顶	
2	安全腰带	登梯作业和逃生自救	2 条	
3	佩戴式照明灯	单人作业照明	2 个	
4	轻型安全绳	救援人员的救生、自救和逃生	2 套	
5	消防腰斧	破拆和自救	2 把	
6	正压式空气呼吸器（单气瓶）	缺氧或有毒现场作业时的呼吸防护	2 套	

表 2-27 项目抢险救援物资配备（救援物资依托公司现有）

序号	种类	物资名称	主要用途和技术要求	配备	备注
1	侦检	四合一气体检测仪（依托公司）	具有自动识别、防水、防爆性能，能探测有毒、有害气体、易燃易爆气体	2 台	根据焦炉煤气、炭黑尾气成分配置
2		便携式氧含量检测仪	检测事故现场氧含量	2 台	
3	警戒	各类警示牌	灾害事故现场警戒警示	1 套	
4		隔离警示带	灾害事故现场警戒，双面反光	5 盘	备用 2 盘
5		折叠式担架	运送事故现场受伤人员，为金属框架，高分子材料表面质材，便于洗消，承重不小于 100kg	1 架	依托公司

序号	种类	物资名称	主要用途和技术要求	配备	备注
6		救生软梯	登高救生作业	1 个	依托公司
7		安全绳	长度 50m	2 组	依托公司
8		医药急救箱	盛放常规外伤和化学伤害急救所需的敷料、药品和器械等	1 个	
9	堵漏	木制堵漏楔	各类孔洞状较低压力的堵漏作业。经专门绝缘处理，防裂，不变形	1 套	每套不少于 28 种规格
10		无火花工具	易燃易爆事故现场的手动作业，铜制材料	1 套	
11		粘贴式堵漏工具	各种罐体和管道表面点状、线状泄漏的堵漏作业；无火花材料	*	
12	排烟照明	移动式排烟机	灾害现场的排烟和送风，配有相应口径的风管	1 台	依托公司
13		移动照明灯组	灾害现场的作业照明，照度符合作业要求	1 组	依托公司

2.14.2 安全投入情况

该项目建设总投资为 400 万元，其中安全投入约 25.5 万元，安全设施投资占项目总投资的 6.4%。

该项目各方面安全投入具体情况如下表所示：

表 2-28 该项目安全投入情况表

序号	使用项目名称	投入资金(万元)
1	压力、温度、流量、气体浓度等检测设备设施以及特种设备、强制性设备检测、检验费用	5
2	机械设备防护罩、防腐、防雷防静电、保温以及电器过载保护等安全防护设施	5
3	作业场所防护栏、通风、防触电、照明等作业场所防护设施	2
4	泄压、止逆设施，如阀门、放空管等。	3
5	保温、防腐	5
6	购置消防器材、应急物资储备	1
7	购置现场各类安全警示牌、标志牌等安全警示标识	1
8	购置作业人员劳保用品等个体防护设施费用	1
9	作业人员岗前等安全教育、培训费用	0.5
10	安全视频监控系统	2
合计		25.5

2.15 四区分离

根据《云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见》要求，曲靖卓扬工贸有限公司已按当地主管部门四区分离要求，企业已完成“四区

分离”验收。本项目是按照该文件的设计施工，生产区和辅助区分开设置，本相关的的生产的工艺参数、工艺调节、相关连锁、视频监控、可燃及有毒气体泄漏报警信号均引入辅助区原有的中央控制室。

第 3 章 主要危险、有害因素辨识结果

3.1 主要危险、有害物质辨识结果

3.1.1 主要危险、有害物质及危险化学品辨识结果

项目生产过程中涉及到的主要危险、有害物质是：用于动力燃料的煤气（炭黑尾气、焦炉煤气）及建设和检维修使用的氧气[压缩的]、乙炔等。

根据《危险化学品目录(2022 调整版)》（应急管理部、工业和信息化部等 10 部门联合 公告 2022 年第 8 号）《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）〉涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300 号）判别，**脱硝剂尿素、脱硫剂碳酸钠**、蒸汽、压缩空气均不属于危险化学品，用于动力燃料的煤气（炭黑尾气、焦炉煤气）和检维修使用的氧气[压缩的]和乙炔属于危险化学品。

其化学品物质一览表如下表 3-1 所示。

表 3-1 化学品危险特性汇总表

物料名称	危险化学品分类	相态	密度	沸点℃	闪点℃	自燃点℃	职业接触限值	毒性等级	爆炸极限%	火灾危险性分类	危害特性
炭黑尾气 (主含 CO)	易燃气体, 类别 1 加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3* 生殖毒性, 类别 1A 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1	气态	-	-	无意义	--	无资料	II 级	22.8-91.8	乙类	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物。一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒 轻度中毒者出现剧烈头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力, 轻度至中度意识障碍但无昏迷, 血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%; 中度中毒者除上述症状外, 意识障碍表现为浅至中度昏迷, 但经抢救后恢复且无明显并发症, 血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%; 重度患者出现深度昏迷或去大脑强直状态、休克、脑水肿、肺水肿、严重心肌损害、锥体系或锥体外系损害、呼吸衰竭等, 血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患意识障碍恢复后, 约经 2~60 天的“假愈期”, 又可能出现迟发性脑病。
焦炉煤气	易燃气体, 类别 1 加压气体	气态	-	-	无意义	--	无资料	--	6-30	甲类	本品易燃, 具燃爆性。煤气中的一氧化碳在血液中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒: 轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力, 血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%; 中度中毒者除上述症状外, 还有皮肤黏膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷, 血

物料名称	危险化学品分类	相态	密度	沸点℃	闪点℃	自燃点℃	职业接触限值	毒性等级	爆炸极限%	火灾危险性分类	危害特性
											液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者浓度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。。
氧气	氧化性气体， 类别 1 加压气体	气态	1.43	-183.1	无意义	-		-	无资料	乙	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本元素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。易燃性（红色）：0 反应活性（黄色）：0 特殊危险：氧化剂
乙炔	易燃气体，类别 1 化学不稳定性气体，类别 A 加压气体	气态	0.91	-83.8	无意义	-	中国 MAC：未制订标准 前苏联 MAC：未制订标准 美国 TLV—TWA：未制订标准 美国 TLV—STEL：未制订标准	急性毒性	2.8-80	甲	极易燃烧爆炸。与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。

3.1.2 剧毒化学品、易制毒化学品、易制爆危险化学品、特别管控危险化学品、监控化学品及重点监管危险化学品辨识、重点监管的危险化工工艺、淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录、危险化学品企业安全分类整治目录辨识

本项目不涉及剧毒化学品、易制爆危险化学品、易制毒化学品、特别管控危险化学品、监控化学品。

本项目检维修过程中使用的乙炔属于首批重点监管的危险化学品。

本项目所采用的生产工艺不属于重点监管的危险化工工艺、不存在淘汰的工艺设备、不在危险化学品企业安全分类整治目录内。

以上辨识过程详见本报告附件 F3.1.4 节内容。

3.1.3 危险化学品的危险性及其存在部位

该项目涉及的主要危险、有害物质的理化特性详述见本报告附件 F3.1.4.10 节，各物质主要危险特性及其存在的场所或部位情况如下表所示：

表 3-2 危险化学品的危险性及其存在场所或部位一览表

序号	物质名称	CAS 号	危险性类别	主要危险特性	存在场所或部位
1	焦炉煤气	—	易燃气体, 类别 1 加压气体	本品易燃，具燃爆性。煤气中的一氧化碳在血液中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤黏膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者浓度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。	锅炉、焦炉 煤气输送 管道及水 封

序号	物质名称	CAS 号	危险性类别	主要危险特性	存在场所或部位
2	炭黑尾气（主要含 CO）	630-08-0	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3(呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 1	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物。一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒 轻度中毒者出现剧烈头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力, 轻度至中度意识障碍但无昏迷, 血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%; 中度中毒者除上述症状外, 意识障碍表现为浅至中度昏迷, 但经抢救后恢复且无明显并发症, 血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%; 重度患者出现深度昏迷或去大脑强直状态、休克、脑水肿、肺水肿、严重心肌损害、锥体系或锥体外系损害、呼吸衰竭等, 血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患意识障碍恢复后, 约经 2~60 天的“假愈期”, 又可能出现迟发	锅炉、炭黑尾气输送管道及水封
4	氧[压缩的]	7782-44-7	氧化性气体, 类别 1; 加压气体	易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一, 能氧化大多数活性物质。与易燃物(如乙炔、甲烷等)形成有爆炸性的混合物。	机修间; 检、维修过程。
5	乙炔	74-86-2	易燃气体 (类别 1); 化学不稳定性气体 (类别 A); 加压气体	极易燃烧爆炸。与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。	机修间; 检、维修过程。

3.1.4 粉尘危险性、易燃性油类分析结果

根据国家安全监管总局办公厅关于印发《工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015 版）》和《工贸行业可燃性粉尘作业场所工艺设施防爆技术指南（试行）》的通知（原安监总厅管四[2015]84 号），本项目不涉及重点可燃性粉尘。

本项目涉及的易燃性油类主要为液压油、润滑油。

以上辨识过程详见本报告附件 F3.1.4.12-F3.1.4.13 节内容。

3.2 生产过程存在的主要危险、有害因素及其分布

通过该项目进行危险有害因素分析，可以明确该项目的危险、有害因素有锅炉爆炸、中毒和窒息、火灾爆炸、化学腐蚀和化学灼伤、触电、机械

伤害、物体打击、高处坠落、灼烫、坍塌、噪声和振动、高温与热辐射、其它伤害等。该项目最主要的危险因素是锅炉爆炸、火灾爆炸、灼烫、触电。

通过上述危险、有害因素的分析，该项目的主要危险和有害因素分布见表 3-3。

表 3-3 主要危险有害因素分布表

序号	危险因素	主要存在部位	产生的原因
1	危险物料泄漏	脱硫塔、碱液槽、尿素水溶液槽	塔、槽、器等存在设计缺陷、质量问题； 违章操作； 使用维护不当，塔、槽发生破裂，物料泄漏； 地质、地基影响，发生倾斜拉裂储槽； 管线维护保养不当，发生破裂。
2	火灾、爆炸	锅炉燃气系统炭黑尾气、焦炉煤气管道	燃气发生泄漏； 水封、炭黑尾气、焦炉煤气输送管线及附件损坏发生泄漏； 上述场所遇到点火源；违章动火用火；电器线路老化短路着火。 违章操作，未设联锁或擅自解除联锁，未按规定进行存储等。
3	锅炉爆炸	蒸汽锅炉	制造锅炉的原材料有缺陷； 锅炉设计结构有缺陷； 焊接有缺陷，特别是焊接裂缝和未焊透；装配成型缺陷； 安全附件缺失、失效； 运行中超压；锅炉较长时间缺水，机械强度急骤降低的情况下，司炉人员违反操作规程，向炉内进水； 运行中产生严重缺陷，使承压能力降低； 长期压力交变或温度交变引起疲劳裂纹及疲劳断裂等。
4	容器爆炸	分气缸	压力表、安全阀等安全附件失效，破损； 容器本体质量差：设计结构不合理，用材不当，制造质量差，容器本身存在先天性缺陷；年久失修，容器器壁被腐蚀，强度不够； 操作人员缺乏必要的基本知识，违章操作。
5	其它爆炸	蒸汽管道	压力管道超压、腐蚀、设计安装缺陷、堵塞等原因造成压力管道爆炸。
6	中毒和窒息	锅炉房，	炭黑尾气、焦炉煤气等物质泄漏； 作业岗位通风不良； 进入可能有毒区域或受限空间作业未穿戴防护用品；
7	化学腐蚀及化学灼伤	尿素、碱液储存设施、输送管道及使用区域	腐蚀性液体从管道阀门泄漏出来，接触无防腐蚀措施设备、管道、建筑物、地面； 设备、管道、建筑物、地面防腐层脱落、损坏。
8	机械伤害	水泵、风机、设备的传	生产作业过程中巡查人员身体接触转动部位而造成伤

序号	危险因素	主要存在部位	产生的原因
		动轴及其它传动部件	害； 在人体可能接触的设备运转部位未设安全防护装置、安全罩或安全防护装置失效； 检修传动转动设备过程中不按规程进行“停车、断电、挂禁动牌”就检修设备。
9	触电	项目的电气设备、照明线路及照明器具	违章作业或线路老化； 高压用电设备绝缘失效； 电气线路、设备设计上的不合理，选型不合理、安装上存在缺陷、超负荷使用； 未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效；电气设备保护接地不良等，电气设备漏电造成人体与带电体直接接触或人体接近带高压电体，使人体流过超过承受阈值的电流而造成的伤害。
10	高处坠落	2m 以上高度作业区域	不落实高处作业的各项安全措施就进行作业；作业现场的安全防护措施失效。
11	车辆伤害	交叉作业处、软水处理剂卸车处	违章驾驶、违章作业； 运输设备和工具、器具有缺陷； 安全防护装置失效； 作业环境不符合安全要求，如通道、场地、照明等。
12	物体打击	高处作业平台临边面	高空平台、通道上堆物或者高空装置零件破损，造成物料或装置部件坠落，对下层作业人员造成物体打击。 高空抛物，未划定警戒线，无人监护 建（构）筑物倒塌、支架搭设和拆除时违章作业。 物件设备摆放不稳，倾覆。 易滚动物件堆放不符合要求或堆放无防滚动措施等。 其他可能导致事故的原因
13	高温灼烫	蒸汽管道、锅炉本体及长时间旋转的机械传动轴等，焊接、切割作业	高温设备管道未采取隔热措施或隔热措施失效； 对高温设备管道检修或进入高温设备内作业时未进行充分降温冷却； 未严格按焊工的操作规程进行操作； 工作时未穿戴劳动防护用品。
14	噪声	生产过程中动设备产生的振动、机械设备转动如风机、泵等设备	作业人员未按要求穿戴劳动防护用品；防噪声装置失效或未安装。
15	静电、雷电	配电室、控制室，输送管道，厂区各类建筑物及室外设备	无防雷接地保护系统； 防雷接地保护系统失效。
16	坍塌	锅炉房周边偏坡	地质灾害。
17	淹溺	锅炉污水收集池等	水池没有安装防护栏，人员失误跌入水池中。

3.3 危险化学品重大危险源辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 进行辨识，该项目**未构成危险化学品重大危险源**。

3.4 特种设备辨识结果

根据《特种设备安全监察条例》(中华人民共和国国务院令[2009]549 号)的规定，该项目涉及的燃气蒸汽锅炉、压力管道属于特种设备。

3.5 爆炸危险区域划分结果

该项目爆炸危险区域划分遵循《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的有关规定进行划分。爆炸性气体环境应根据爆炸性气体混合物出现的频繁程度和持续时间分为 0 区、1 区、2 区，分区应符合下列规定：

- 1) 0 区应为连续出现或长期出现爆炸性气体混合物的环境；
- 2) 1 区应为在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境；
- 3) 2 区应为在正常运行时不太可能出现爆炸性气体混合物的环境，或即使出现也仅是短时存在的爆炸性气体混合物的环境。

该项目锅炉房有危险物质炭黑尾气、焦炉煤气，焦炉煤气水封、尾气水封内部划分为 0 区，焦炉煤气水封、尾气水封、自控阀门 4.5m 范围内划分为 2 区，防爆等级按防爆炸等级 ExdIIBT4。

表 3-4 爆炸危险性区域等级和范围划分表

序号	区域	划分	备注
1	锅炉房	2 区	以燃烧器自控阀门为释放源 4.5 米范围内
2	水封内顶部	0 区	水封顶部空间

第 4 章 安全评价单元的划分结果及理由说明

4.1 评价单元划分理由

4.1.1 评价单元划分原则

在危险评价过程中,为方便评价工作的具体实施,确定正确的评价方法,往往需要把评价对象按照一定的原则进行分解,把一个复杂的系统划分为数个相对独立,便于评价操作、灾害控制、安全管理的单元,分别进行评价后,再合成各单元的评价结果,这种对评价对象的分解,叫做评价单元划分。

评价单元的划分是在对危险、有害因素辨析的基础上,根据评价目的和评价方法的需要,将系统分成若干有限的、范围确定的需要评价的单元,以提高评价的客观性和准确性。评价单元一般以生产工艺,物料的特性及危险、有害因素的类别、分布状况综合考虑进行划分。

4.1.2 评价单元划分方法

划分评价单元的方法主要有两类,一是以危险、有害因素的类别为主来划分;二是以生产工艺装置或场所为主来划分。

常用的评价单元划分方法有:

1、以危险、有害因素的类别为主划分评价单元。

1) 对工艺方案、总体布置及自然条件、环境对系统影响等综合方面的危险、有害因素的分析 and 评价,可将整个系统作为一个评价单元;

2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

2、以装置和物质特征划分评价单元。

1) 按装置工艺功能划分;

2) 按布置的相对独立性划分;

3) 按工艺条件划分评价单元;

4) 按贮存、处理危险物品的潜在化学能、毒性和危险物品的数量划分评价单元;

- 5) 根据以往事故资料, 将发生事故能导致停产、波及范围大、造成巨大损失和伤害的关键设备作为一个单元;
- 6) 将危险性大且资金密度大的区域作为一个评价单元;
- 7) 将危险性特别大的区域、装置作为一个评价单元;
- 8) 将具有类似危险性潜能的单元合并为一个大单元。

4.2 评价单元划分结果

根据上述安全评价单元划分原则和方法, 结合该项目涉及的主要危险、有害因素的性质及其分布等情况, 将该项目划为以下评价单元进行分析评价:

表 4-1 项目评价单元划分情况表

序号	评价单元名称	评价子单元名称
1	“三同时”符合性评价单元	-
2	外部安全条件评价单元	厂址安全检查
		外部安全防护距离确定及分析
		项目与周边环境的相互影响分析
		自然条件对项目的影响
3	总平面布置单元	总平面布置对标符合性检查
		装置内部防火间距符合性安全检查
4	工艺及主要装置(设施)单元	主要装置(设施)子单元分析评价
		主要设备安全防护设施子单元分析评价
5	特种设备及强制检测性设施评价单元	特种设备子单元分析评价
		强制检测性设施检测、检验情况
6	公用工程及辅助工程评价单元	供配电评价子单元分析评价
		消防及给排水评价子单元分析评价
		防雷、防静电评价子单元
		电气防爆及其它(如供气、控制系统等)子单元分析评价
7	安全设施单元	安全设施施工、检验、检测和调试情况分析
		安全标识、安全设施检查表
8	安全生产管理评价单元	-
9	安全设施设计落实情况单元	生产工艺系统安全设施检查
		正常工况与非正常工况下危险物料的安全控制措施

		检查
		其他工艺安全设施落实情况检查
10	事故后果模拟分析评价单元	锅炉爆炸事故模拟分析
11	重大隐患评价单元	重大隐患检查表
12	重大火灾隐患评价单元	重大火灾隐患检查表
13	特种设备重大隐患评价单元	特种设备重大隐患检查表

第 5 章 采用的安全评价方法及理由说明

5.1 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、不同适用范围和应用条件的评价方法。按其特性可分为定性和定量安全评价。

结合被评价项目建设情况，本次为安全验收评价，在选择评价方法时，以安全检查表（SCA）评价法为主，其它方法，如事故后果模拟分析评价法等为辅进行定性、定量分析评价。

本报告选用的各评价方法介绍详见本报告附件 2。

5.2 各评价单元采取的安全评价方法

该项目各评价单元采用的评价方法汇总如下表所示：

表 5-1 各评价单元采用的评价方法

序号	评价单元名称	评价子单元名称	评价方法
1	“三同时”符合性评价单元	-	安全检查表法
2	外部安全条件评价单元	厂址安全检查	安全检查表法
		外部安全防护距离确定及分析	安全检查表法
		项目与周边环境的相互影响分析	安全检查表法
		自然条件对项目的影响	安全检查表法
3	总平面布置单元	总平面布置对标符合性检查	安全检查表法
		装置内部防火间距符合性安全检查	安全检查表法
4	工艺及主要装置（设施）单元	主要装置（设施）子单元分析评价	安全检查表法
		主要设备安全防护设施子单元分析评价	安全检查表法
5	特种设备及强制检测性设施评价单元	特种设备子单元分析评价	安全检查表法
		强制检测性设施检测、检验情况	安全检查表法
6	公用工程及辅助工程评价单元	供配电评价子单元分析评价	安全检查表法
		消防及给排水评价子单元分析评价	安全检查表法
		防雷、防静电评价子单元	安全检查表法
		电气防爆及其它（如供气、控制系统等）子单元分析评价	安全检查表法
7	安全设施单元	安全设施施工、检验、检测和调试情况分	安全检查表法

		析	
		安全标识、安全设施检查表	安全检查表法
8	安全生产管理评价单元	—	安全检查表法
9	安全设施设计落实情况单元	生产工艺系统安全设施检查	安全检查表法
		正常工况与非正常工况下危险物料的安全控制措施检查	安全检查表法
		其他工艺安全设施落实情况检查	安全检查表法
10	事故后果模拟分析评价单元	锅炉爆炸事故模拟分析	TNT 当量事故后果模拟分析评价法
11	重大隐患检查单元	重大隐患检查表	安全检查表法
12	重大火灾隐患检查单元	重大火灾隐患检查表	安全检查表法
13	特种设备重大隐患评价单元	特种设备重大隐患检查表	安全检查表法

5.3 评价方法选择的理由

1、安全检查表：应用安全检查表可避免传统的安全检查中易发生的疏忽、遗漏等弊端，可全面地查出危险、有害因素（包括各类隐患）和工作漏项；安全检查表应用范围广；安全检查表简明易懂、实用方便、易于掌握，能弥补有关人员知识、经验不足的缺陷，减少盲目性。

2、事故后果模拟分析评价法：采用 TNT 当量法模拟锅炉爆炸事故后果可能对设备、人员造成的影响程度和范围，定量分析其危险性，给人以紧迫。

第 6 章 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度分析结果

该项目主要存在危险物料泄漏、火灾爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其他爆炸（压力管道）、中毒和窒息、化学腐蚀及化学灼伤、机械伤害、触电、高处坠落、车辆伤害、物体打击、起重伤害、高温灼烫、噪声、雷电及静电、粉尘、淹溺、坍塌以及其它，如受限空间作业、坍塌、地震等危险、有害因素。

该项目涉及的主要危险、有害物质的理化特性及其存在的场所或部位详述见本报告正文 3.2 节。

6.2 事故后果模拟分析结果

通过本报告附件 F3.2.10 节对锅炉爆炸事故后果的模拟分析，本项目锅炉在发生爆炸事故时，爆炸致人轻微伤的距离 30.5m，爆炸致人听觉器官损坏或骨折的距离 22m，爆炸致人内脏严重损伤或死亡的距离 17.86m，爆炸致大部分人死亡的距离 12.1m，爆炸致砖墙倒塌的距离 13.2m，爆炸致防震钢筋混凝土破坏的距离 12.1m，爆炸致大型钢结构破坏的距离 9.1m。通过模拟分析，距爆炸中心 12.1m 以内的人员将大部分死亡，并且此死亡范围内的防震钢筋混凝土破坏，小房屋倒塌，大型钢架结构破坏。

根据该项目各区工程施工、竣工资料，工艺装置、设施及其管线已按设计要求进行了施工，施工完成后进行了相应质量检测，各检测项结果均为合格。因此，该项目各装置运行中必须加强日常安全管理，定期对各类安全设施、消防设施、应急器材等进行检查、维护，对检查中发现的安全隐患及时解决。对岗位人员进行安全教育培训及事故应急预案培训和演练，不断完善各类安全管理规章制度，严格执行各工序操作规程，定期对各类安全设施进行检查、维护，对检查中发现的安全隐患进行及时解决，落实全员职责，不断提高应急管理水平，其发生事故的风险程度可接受。

第 7 章 安全条件和安全生产条件的分析结果

7.1 外部安全条件分析结果

由报告附件“F3.2.2 外部安全条件单元分析评价”内容可知：

项目选址以及生产装置、储存设施与厂内、外周边建（构）筑物、装置的防火间距符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）等标准、规范的要求。

该项目与其周边环境具有一定的相互影响，当地自然条件也对该项目造成一定的影响，但在加强厂内、外周边环境的安全管理，有效实施相关安全管理规章制度，加强作业人员的安全管理，并对工艺装置区进行定期巡检，不断提高企业生产安全管理能力和应急处置能力的情况下，其相互影响较小，其影响程度在可接受范围内。

上述具体分析过程详见本报告附件 F3.2.2 节内容。

7.2 安全生产条件分析结果

7.2.1 “三同时”符合性单元评价结果

由报告附件“F3.2.1 “三同时”符合性单元分析评价”内容可知：

该项目在设计、施工、验收过程中已按国家相关安全生产法律、法规的要求履行了建设程序，该项目安全设施做到了与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，符合国家法律、法规对建设项目“三同时”的要求。

7.2.2 总平面布置单元评价结果

由报告附件“F3.2.3 总平面布置单元分析评价”内容可知：

该项目生产装置区工艺装置、设备、管线按照工艺流程布置，装置区道路能满足生产、运输的要求，总平面布置及装置内防火间距符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《工业企业厂内铁路、道路运输安

全规程》（GB4387-2008）、《控制室设计规范》、《云南省应急管理厅关于印发云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见的通知》（云应急[2021]4 号）等标准、规范的要求。

7.2.3 工艺及主要生产装置（设施）单元评价结果

由报告附件“F3.2.4 工艺及主要生产装置（设施）单元分析评价”内容可知：

采用安全检查表法对该项目工艺及主要装置（设施）进行分析评价可知，该项目工艺及主要装置（设施）符合根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令[2023]第 7 号）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）等法律、标准、规范的要求。

7.2.4 特种设备及强制检测性设施单元评价结果

由报告附件“F3.2.5 特种设备及强制检测性设施单元分析评价”可知：

该项目涉及的特种设备已办理特种设备使用登记证，压力容器、压力管道已进行检验，符合《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）、《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令 549 号）等法律、标准的要求。

该项目涉及的强制检测设备设施如安全阀、压力表、防雷防静电设施、可燃气体检测报警仪等已进行了校验或检测、检验，均为合格。

7.2.5 公用工程及辅助设施单元评价结果

由报告附件“F3.2.6 公用工程及辅助设施单元分析评价”内容可知：

1) 采用安全检查表法对该项目供配电装置进行分析评价可知，该项目供配电装置设置符合《国家电气设备安全技术规范》（GB19517-2009）、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）、《3~110kV 高压配电装置设计规范》

(GB50060-2008) 等标准、规范的要求。

2) 采用安全检查表法对该项目消防设施及给排水进行分析评价可知, 该项目消防设施及给排水系统设置符合《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)、《工业企业总平面布置设计规范》(GB50187-2012)、《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014) 等标准、规范的要求。

3) 该项目区防雷、防静电接地电阻已进行检测, 其设置符合相关标准、规范的要求。

4) 采用安全检查表法对该项目区电气防爆及其它(如供气、控制系统等) 进行分析评价可知, 该项目区域电气防爆及其它设置分别符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 等标准、规范的要求。

7.2.6 安全设施单元评价结果

由报告附件“F3.2.7 安全设施单元分析评价”内容可知:

该项目各安全设施已按照设计要求进行了施工, 并经检测、检验合格, 目前在试运行中, 各项安全设施运行正常。

采用安全检查表法对该项目作业场所涉及各类安全设施进行分析评价可知, 该项目作业场各类安全设施符合《图形符号、安全色和安全标志 第 5 部分 安全标志使用原则与要求》(GB2893.5-2020)、《化学品作业场所安全警示标志规范》(AQ 3047-2013)、《工业管道的基本识别色、识别符合和安全标识》(GB7231-2003)、《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)、《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/T8196-2018)、《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分工业防护栏杆及钢平台》(GB 4053.3-2009) 等标准、规范的要求。

7.2.7 安全生产管理单元评价结果

由报告附件“F3.2.8 安全生产管理单元分析评价”内容可知:

从安全生产管理机构、安全管理规章制度、安全教育培训及人员持证、

事故应急管理等方面对该项目安全生产管理进行分析评价可知，该项目安全生产管理符合《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）等法律、文件的要求。

企业日常生产过程中，应严格执行各项安全管理规章制度，落实全员职责。同时，应按照《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令 第 708 号）的要求，建立应急值班制度，配备应急值班人员，并对其进行应急管理方面的安全教育培训。

7.2.8 安全设施设计落实情况评价结果

由报告附件“3.2.9 安全设施设计落实情况安全检查”内容可知：

根据项目《安全设施设计专篇》设计内容，逐一检查安全设施落实情况，该项目按照安全设施设计专篇内容进行施工，但存在以下问题：

通过检查情况可知，评价组现场检查时对该项目现场主要提出以下问题需企业完善设置：

- 1、给水泵出口流量计供电电压为 220V，壳体有必须接地标识，但流量计无接地；
- 2、燃烧器焦炉煤气、炭黑尾气入口管现场压力表量程过大，现场无压力指示；
- 3、锅炉顶蒸气出口和安全阀泄压口裸露的阀门“防烫”安全警示标识安装位置不显眼，未起到警示作用；
- 4、安全设施设计碱液管道法兰设置有防喷溅装置，现场检查未设置该装置；
- 5、碱液泵区洗眼器未设置月度检查卡；
- 6、脱硫塔缆风绳西北固定点位于配电室房顶；
- 7、软水罐旁巡检通道上放置有快口锐角的钢板。

7.2.9 重大生产安全事故隐患单元评价结果

由报告附件“F3.2.12 重大生产安全事故隐患单元分析评价”内容可知：

根据《国家安全监管总局关于印发〈化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉和〈烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉的通知》（原安监总管三〔2017〕121 号）的规定，该项目无重大隐患。

7.2.10 重大火灾隐患单元评价结果

由报告附件“F3.2.13 重大火灾隐患单元分析评价”内容可知：

根据《重大火灾隐患判定方法》（GB35181-2017）的规定，该项目不存在重大火灾隐患。

7.2.11 特种设备重大隐患单元评价结果

由报告附件“F3.2.14 特种设备隐患单元分析评价”内容可知：

根据《特种设备重大事故隐患判定准则》（GB45067-2024）的规定，该项目不存在特种设备重大事故隐患。

7.3 锅炉爆炸事故案例的后果、原因

1) 事故经过

河北邯郸新兴铸管有限责任公司在建电厂燃气锅炉安装项目在完成烘炉、煮炉后，按照工程进度计划和调试大纲要求，应于 2004 年 9 月 21 日进入锅炉蒸汽吹管阶段。9 月 23 日 16 时左右，在锅炉点火瞬间，炉膛及排烟系统发生爆炸，造成锅炉、管道、烟囱等设备垮塌，设备严重损毁，造成 13 人死亡，8 人受伤，直接经济损失 630 余万元。

事故锅炉型号为 JG-75/3.82-Q 额定蒸发量 75t/h，额定蒸汽压力 3.82MPa，额定蒸汽温度 450℃，为 12MW 汽轮发电机配套。锅炉采用露天布置，燃料为焦炉煤气和焦炉煤气，在调试阶段使用焦炉煤气。事故造成锅炉钢梁扭曲，锅筒严重位移，前墙水冷壁呈 S 形向炉膛内侧成排弯曲，后墙冷水壁呈侧 V 形弯曲，左右侧水冷壁扭曲呈撕裂状。左侧第三层平台步道飞出

约 20m，砸在烟囱南侧平房东南铁栏杆后散落到地面，其他平台和扶梯扭曲变形悬挂在空中。尾部烟道（含省煤器、空气预热器）整体向东倾斜约 30 度，连接管道全部扭曲。炉墙和管道保温全部损坏。鼓引风机损坏，引风机外壳上部飞出约 10m，送风管道变形撕裂。60m 高的烟囱上部炸毁仅剩底部不足 1/3。其他锅炉本体管道、集箱均扭曲变形或移位。主控室被锅炉前墙水冷壁冲击挤压，严重变形，电控柜位移，主控室和汽机房门窗玻璃全部损坏，塑钢窗掉落。锅炉左右侧燃气管道扭曲严重，多处破裂。

2) 事故发生原因和事故性质

(1) 直接原因

事发当日锅炉点火前，DN400mm 的焦炉气主切断阀打开后，操作人员检查、校验燃烧器前的 20 个电动闸阀（共分 4 组，每组 5 个 DN65mm）时间长达 15~20min。期间，左前 2 号、3 号，左后 3 号电动闸阀处于全开状态，致使大量燃气通过该 3 个电动阀进入并充满炉膛、烟道、烟囱，且达到爆炸极限，16 时左右在点火试运行引起爆炸。

(2) 间接原因是锅炉不具备点火运行条件

燃气管道上的电动阀的近台控制系统和远程集中控制系统（DCS）尚未调试合格，但却转入锅炉点火程序。

点火前，对存在的缺陷是否消除，没有组织人员进行再确认。

没有燃气锅炉运行安全操作方面的专门技术文件。

尚未达到《调试大纲》规定的启动前应具备的条件。

(3) 在点火前，未对炉内可燃气体浓度进行检测。新兴铸管公司在燃气锅炉司炉岗位操作规程中未作规定，操作人员未按国家安全技术规范规定程序进行工作，致使炉膛烟道内存在大量可燃气体且达到爆炸极限的情况，未能及时发现。

(4) 现场调试指挥系统管理混乱，调试单位不能有效履行职责，没有严格按指令程序进行操作。现场指挥擅离职守，进行点火调试等重大事件时，

不在现场，出现指令错误或者操作单位（人员）无指令操作。点火前是否进行有效吹扫，是否达到吹扫效果，未予确认，导致炉膛烟道内聚集大量可燃气体（焦炉煤气），达到爆炸极限。

（5）有关单位未执行《蒸汽锅炉安全技术检察规程》设置自动点火程序及装置的规定。该炉的燃烧系统在调试时采用人工点火，未设计自动点火燃烧系统，燃气阀门开启控制状况混乱，手动与自动两套阀门控制系统竟无限定/转换装置，形成操作错误的条件。

（6）现场管理极其混乱，多个单位同时施工却无有效组织，导致点火时其他施工人员未能及时撤离现场，造成人员重大伤亡。

3) 安全防范措施

（1）严格执行法规，禁止不具备锅炉调试资质能力的单位进行锅炉调试工作。

（2）对所有运行操作人员进行安全技术培训，考核合格才能上岗。

（3）强化现场责任制度，严密组织协调工作，坚决执行现场纪律，特别强化调试岗位纪律。指挥者必须履行职责，不得脱岗。无关人员不得进入现场。点火操作必须执行规定程序和方案，决不允许擅自行动。

（4）按规定设计和安装连锁保护装置，具备自动熄火保护条件，经安全监察部门检验合格后，方可使用。

（5）燃烧供给自动控制联合调试，必须在单项调试完毕且确认达到设计要求后进行。单项或联合调试时，严禁手工点火。

7.4 可能发生的事故后果预测

由报告 F3.1.5 节分析的结果，结合该项目生产工艺流程及其工艺设施、设备、管道的设置情况，并参考一些事故案例及类比后，该项目可能发生的重大事故为火灾爆炸、中毒窒息、容器爆炸、其它爆炸、化学灼伤、化学腐蚀等。

1) 火灾、爆炸事故

(1) 工艺区、储罐区域易引发火灾爆炸事故。

(2) 各配电室、使用液压油、润滑油等处可能会引发火灾、爆炸危险。

(3) 在各区域进行检、维修或其它特殊作业时，如作业人员违章作业，特别是在爆炸危险区域内进行动火作业、违章使用明火时也易引发火灾、爆炸事故。

该项目各区发生火灾、爆炸时会对周边建（构）筑物、设备设施造成毁坏或对其周边作业人员造成伤亡，给公司带来较大经济损坏。

2) 中毒、窒息事故

(1) 碱液、煤气等管道及其附属设施等处发生此类物料大量泄漏而未得到及时处理或处理不当，现场无对应气体检测报警仪，或现场作业等人员未正确佩戴劳动防护用品等情况下均易引发中毒、窒息危险。

(2) 在检、维修等作业过程中，如作业人员违章作业，特别是需进入半封闭等受限空间内进行作业而未执行相应作业票审批手续等也易造成人员中毒、窒息危险。

该项目各区发生中毒、窒息事故会造成重大人员伤害。

3) 容器爆炸、其它爆炸事故

(1) 该项目涉及的压力容器，如各压力容器存在质量、安装等缺陷或由于运行不当等发生爆炸时，其爆炸冲击波会造成周边人员伤亡或设备、设施损坏、建（构）筑物坍塌等危险，给公司带来较大经济损失。

(2) 该项目可能发生的其它爆炸主要为压力管道爆炸，该项目涉及的压力管道介质主要为蒸汽、压缩空气等，如各压力管道存在质量、安装等缺陷或运行不当等在输送过程中发生超压爆炸时，会对爆炸点周边设备、设施

造成毁坏，对现场人员造成伤亡，各压力管道发生爆炸事故，还可能会引发火灾爆炸、中毒、窒息、化学腐蚀、化学灼伤等危险。

4) 化学腐蚀、化学灼伤事故

该项目发生化学腐蚀、化学灼伤危险主要在碱液储罐、尿素水溶液罐等涉及的具有腐蚀性物质，如碱液储罐、尿素水溶液泄漏，容易造成现场人员发生化学灼伤或现场、附近建（构）筑物或设备、装置、管道发生化学腐蚀危险。

第 8 章 安全对策措施与建议 and 结论

8.1 现场存在的主要问题

昭通市鼎安科技有限公司评价组于 2025 年 1 月 24 日到该项目进行现场检查以及在编制本安全评价报告中主要提出以下安全隐患问题，隐患问题及分级情况如下表所示：

表 8-1 该项目现场存在的主要安全隐患问题及隐患分级情况表

序号	现场隐患	隐患等级
1	给水泵出口流量计供电电压为 220V，壳体有必须接地标识，但流量计无接地；	一般隐患
2	燃烧器焦炉煤气、炭黑尾气入口管现场压力表量程过大，现场无压力指示；	一般隐患
3	锅炉顶蒸气出口和安全阀泄压口裸露的阀门“防烫”安全警示标识安装位置不显眼，未起到警示作用；	一般隐患
4	安全设施设计碱液管道法兰设置有防喷溅装置，现场检查未设置该装置；	一般隐患
5	碱液泵区洗眼器未设置月度检查卡；	一般隐患
6	脱硫塔缆风绳西北固定点位于配电室房顶；	一般隐患
7	软水罐旁巡检通道上放置有快口锐角的钢板。	一般隐患
备注	表中重大隐患级别是根据《国家安全监管总局关于印发<化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）>的通知》（安监总管三〔2017〕121号）及《特种设备重大隐患判定准则》（GB45067-2024）中的要求进行的分级。	

8.2 整改情况

企业对评价组提出的主要安全隐患问题进行了整改，根据企业提供的隐患整改回复、整改后的对应照片，具体整改情况如下：

表 8-2 隐患整改情况说明

序号	现场隐患	整改情况
1	给水泵出口流量计供电电压为 220V，壳体有必须接地标识，但流量计无接地；	已按要求整改
2	燃烧器焦炉煤气、炭黑尾气入口管现场压力表量程过大，现场无压力指示；	已按要求整改
3	锅炉顶蒸气出口和安全阀泄压口裸露的阀门“防烫”安全警示标识安装位置不显眼，未起到警示作用；	已按要求整改
4	安全设施设计碱液管道法兰设置有防喷溅装置，现场检查未设置该装置；	已按要求整改
5	碱液泵区洗眼器未设置月度检查卡；	已按要求整改
6	脱硫塔缆风绳西北固定点位于配电室房顶；	已按要求整改
7	软水罐旁巡检通道上放置有快口锐角的钢板。	已按要求整改

由上可知，评价组现场检查时，共提出 7 条隐患整改建议，已全部完成整改（详情见附件 6-30 整改报告）。

8.3 安全对策措施及建议

根据该项目现场存在的问题、整改情况及其今后生产过程中可能发生的安全事故，评价组提出以下安全对策措施及建议。

8.3.1 安全设施更新与改进方面的安全对策措施及建议

1) 应根据《图形符号、安全色和安全标志 第 5 部分 安全标志使用原则与要求》（GB2893.5-2020）、《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）等要求，进一步完善各物料输送管线的涂色。

2) 应按《安全标志及使用导则》、《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ 3047-2013）等标准、规范要求进一步完善各危险区域的安全警示标识，安全警示标志不应设于门等移动物上，且设置位置应醒目，设置数量应能满足需求，并进行定期检查，确保各标识明显清晰、无破损。

3) 应定期请消防部门对厂区消防设施进行安全检查，公司内部应加强对消防设施的维护保养，保持各区域各类消防器材有效、清洁卫生。

4) 企业应定期请有资质的防雷防静电检测单位对该项目生产装置、设施、建（构）筑物的防静电、防雷装置进行检测，确保该项目各区域防雷、防静电设施处于有效状态。

5) 应定期对装置区高处操作平台、钢梯及其防护栏进行维护、保养，以防由于锈蚀、不稳固、残缺、损坏等引发安全事故。

6) 应对洗眼器及淋洗设施进行定期检查，各区域喷淋、洗眼设施必须保证正常给水状态。

8.3.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护方面的安全对策措施及建议

1) 企业应加强厂外周边环境的安全检查, 严禁厂外人员有可能危及厂内的活动, 定期对各边坡挡土墙以及排水沟通畅进行检查, 特别是在多雨季节, 应保持各边缘排水沟通畅, 作好汛期防水、边坡保护措施, 防止边坡坍塌造成事故。根据现场实际情况采取适当的措施加以支护, 保证人员安全和设备设施。对不良地质地段的临时支护, 应结合永久支护进行, 即在不拆除或部分拆除临时支护的条件下, 进行永久性支护。定期巡检: 定期进行边坡的巡视检查工作, 检查内容包括边坡是否出现裂缝, 以及裂缝的变化情况(裂缝的深度及宽度)、是否出现掉渣或掉块现象, 坡表有无隆起或下陷, 排、截水沟是否通畅, 渗水量及水质是否正常等, 并做好巡视记录。临边、危险区域周围应设置围栏和安全警示牌, 夜间设红灯示警。现场各种防护设施、警示标志未经现场负责人批准, 不得移动和拆除。

2) 各配电室应配备绝缘手套、绝缘鞋、绝缘杆等防触电设施, 并定期维护保养, 控制室、配电室内应在醒目位置设置对应操作规程标识牌。

3) 应保持生产装置区、公辅设施或建筑物内整洁, 需临时堆放辅料、废料时不应妨碍现场作业安全, 严禁占用安全通道, 保持各出口畅通。

4) 加强厂区防火、防爆安全管理, 严禁在生产装置区吸烟、携带火种, 作业人员应佩戴相应劳动防护用品, 严禁穿带钉皮鞋和易产生静电的衣物, 操作过程不得使用能产生火花的工具。

5) 应严禁使用非防爆或防爆等级不足的电气设备, 危险区域的电器线路进出口处应用不燃、防爆材料进行密封。

6) 定期对工艺设施、输送泵及输送管道、阀门处进行巡回检查, 以防发生跑、冒、滴、漏现象, 发现有缺失或损坏的应及时增设或更换。

7) 在检、维修作业过程中, 作业人员不得擅自拆除各工艺装置区安全装置和防护设施, 检、维修后应立即恢复, 应保持完好、有效。

8) 应定期对工艺系统流量计、压力表、液位计、温度计等检测仪表进行检测、维护保养, 保持灵敏、有效。

9) 加强对自控系统设备、设施的日常维护保养和定期检测、检验, 保持各检测仪表灵敏、准确、可靠。

10) 定期对厂区视频监控系统进行维护保养, 确保监控系统处于正常运行状态。

11) 进一步完善各岗位安全操作规程, 并严格执行, 规范现场作业人员操作程序, 严防工艺装置区有危险物料泄漏现象, 一旦发现有泄漏现象, 应及时处置。

12) 各岗位作业人员应熟悉使用的危险化学品的理化特性及应急处置方法, 维护保养好各类安全设施、消防器材, 并能熟练使用。

13) 定期对各类机械设备的转动或传动处的防护罩进行安全检查, 如有锈蚀、不牢、损坏等现象, 应及时整改或更换。

14) 定期对各类安全设施进行维护, 加强应急器材以及特殊作业过程的安全管理, 保持安全设施和应急器材处于有效、完好状态, 确保生产安全。

15) 应根据《企业安全生产标准化基本规范》(GB/T33000-2016) 等相关要求进行安全标准化工作, 继续完善企业安全生产条件和安全管理工

16) 定期对建构筑物、装置(设施)进行维护、保养, 发现有腐蚀、开裂、下沉等现象时及时采取相关措施进行维护处理。

17) 厂内如需改、扩建或新增设施设备、变更工艺等时, 应聘请具有资质的单位进行设计、施工等, 并按相关文件、规范等要求办理相应行政手续, 经验收合格后方可投入使用。

18) 安全附件校验与维护

1. 安全阀校验

(1) 每月检查弹簧式安全阀灵敏性, 确保排放量符合要求(流道直径 $\geq 10\text{mm}$), 手动测试泄压功能, 防止锈蚀或卡阻。

(2) 每年由专业机构对安全阀进行整定压力校验, 确保其动作值与锅炉设计压力匹配。

2. 压力表与水位计检查

(1) 每周核对压力表指针是否归零、表盘玻璃无破损, 对比现场压力与控制系统显示值是否一致。

(2) 每日冲洗水位计, 检查水位显示是否清晰, 低水位联锁保护触发阈值需与实际可见水位一致。

3. 传感器校准

每季度对压力变送器、水位传感器进行校准, 消除零点漂移误差, 确保联锁触发信号准确。

19) 联锁保护功能测试

1. 低水位与超压联锁测试

(1) 模拟水位低于安全限值或压力超标工况, 验证系统是否自动切断燃料供应、触发声光报警并记录故障点。

(2) 测试后需手动复位联锁信号, 检查执行机构(如燃气切断阀)是否复位到位。

2. 燃烧保护功能验证。

(1) 每月进行点火失败联锁测试: 人为制造点火故障, 确认燃烧器自动关闭燃气阀并启动吹扫程序。

(2) 检查火焰监测器灵敏度, 清除探头积灰, 避免误判熄火导致非计划停机。

3. 辅机联动测试

每季度模拟循环水泵停运、给水系统故障等场景, 验证联锁系统是否触发紧急停炉。

20) 机械与电气部件维护

1. 阀门与执行机构保养

(1) 每月检查燃气/燃油紧急切断阀密封性, 清理阀体杂质, 测试电磁阀动作响应时间 ≤ 2 秒。

(2) 对电动执行机构加注润滑脂, 防止阀杆卡涩导致联锁动作延迟 68。

2. 电气系统检查

(1) 每周检查控制柜接线端子是否松动, 清理 PLCIDCS 模块灰尘, 避免接触不良引发误动作。

(2) 定期更换备用电源(如 UPS), 确保断电时联锁系统仍可正常触发保护。

21) 记录与合规管理

1. 保养记录存档

建立联锁装置维护台账, 详细记录校验日期、测试结果及故障处理措施, 存档备查。

2. 合规性审查

每年对照《锅炉安全技术规程》审查联锁逻辑是否更新, 重点核查超压、低水位等核心保护是否符合最新标准。

8.3.3 主要装置、设备（设施）和特种设备的维护与保养方面的安全对策措施及建议

1) 爆炸危险区域应严禁使用非防爆或防爆等级不足的电气设备, 各危险区域的电器线路进出口、穿孔处应用不燃、防爆材料进行封堵。

2) 应定期对腐蚀性物料区域的生产工艺设备、设施、储罐、操作平台及其防护栏等处进行有效防腐蚀处理。

3) 加强对各类生产装置、设备的日常维护工作, 并及时更新、更换报废、失效、损坏的设备设施, 确保生产设备、安全设施的正常有效。同时, 定期检查并及时更换老化、受损的电气线路、设备。

4) 编制特种设备操作规程, 并对各类特种设备日常维护进行记录。

5) 严禁随意更改特种设备及附件, 严格执行特种设备年检、月检、日检等常规检查制度, 经检查发现有异常时必须及时处理, 严禁带故障运行。

6) 各类特种设备以及压力表、安全阀、气体检测探测或报警器、防雷防静电等强制性检测设备、设施均应定期进行检验、检测, 运行中发现问题时, 及时解决, 加强对特种设备及其操作人员的安全管理。

7) 完善特种设备安全检查等记录, 对各特种设备的检查应当做详细记录, 并对特种设备的档案及时更新档案。

8) 应严格控制工艺指标, 对各工艺过程应严格控制温度、压力、液位、流量等工艺参数。各岗位操作人员应严格执行操作规程, 规范操作行为。该项目运行过程中如需改变或修正工艺指标, 必须由工艺管理部门以书面形式下达, 操作者必须遵守工艺纪律, 不得擅自改变工艺指标。

9) 生产现场进行检、维修过程中, 作业人员不得擅自拆除各安全装置和防护设施, 且检修后应立即恢复, 应保持完好有效。

8.3.4 安全投入、事故应急方面的安全对策措施及建议

1) 应补充和完善评价组现场检查和报告编制过程中提出的安全隐患及其整改建议, 严格执行安全生产检查、隐患排查治理、安全考核等的相关制度, 及时整改存在的隐患, 保障安全投入。

2) 企业按照国家安全监管总局保监会财政部关于印发《安全生产责任保险实施办法》的通知, 投保安全生产责任保险。

3) 根据《生产安全事故应急预案管理办法》(根据 2019 年 6 月 24 日《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》修订, 自 2019 年 9 月 1 日起施)、《生产安全事故应急条例》(中华人民共和国国务院令 第 708 号) 等要求, 应结合该项目各区试运行情况, 确定已编制的事故应急预案需修订情况, 修订时, 应将修订的事故应急预案进行评审、备案。

4) 该项目正式投运后应严格按照《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资〔2022〕136 号）的要求提取、使用安全费用，安全费用主要用于以下方面：

（1）完善、改造和维护安全防护设施设备支出（不含“三同时”要求初期投入的安全设施）；

（2）配备、维护、保养应急救援器材、设备支出和应急救援队伍建设、应急预案制修订与应急演练支出；

（3）开展重大危险源检测、评估、监控支出，安全风险分级管控和事故隐患排查整改支出，安全生产风险监测预警系统等安全生产信息系统建设、运维和网络安全支出；

（4）安全生产检查、评估评价（不含新建、改建、扩建项目安全评价）、咨询和标准化建设支出；

（5）配备和更新现场作业人员安全防护用品支出；

（6）安全生产宣传、教育、培训和从业人员发现并报告事故隐患的奖励支出；

（7）安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新装备的推广应用支出；

（8）安全设施及特种设备检测检验、检定校准支出；

（9）安全生产责任保险支出；

（10）与安全生产直接相关的其他支出。

5) 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）等标准、规范的要求，应补充和完善各危险区域应急救援物品，设置检查、维护记录，保证各类应急救援物资处于良好、有效状态。

6) 应健全完善危险化学品泄漏事故应急预案并加强演练，加强公司应急队伍的建设，厂内应急救援队伍应经培训合格后参加应急救援工作，以进一步提高公司应急救援能力。

7) 建立应急值班制度, 成立应急处置技术组, 配备应急值班人员, 实行 24 小时应急值班, 并对应急值班人员进行应急管理方面的安全教育培训。

8) 应对从业人员进行应急教育和培训, 保证从业人员具备必要的应急知识, 掌握风险防范技能和事故应急措施。

8.3.5 各槽安全对策措施及建议

8.3.5.1 尿素溶液槽、碱液槽泄漏

尿素溶液槽、碱液槽的阀门、机泵、附属管线等一定要保证有效性, 按时检查和效验; 形成制度化, 杜绝失灵、故障, 损坏而造成尿素、碱液泄漏; 时刻保持尿素溶液槽、碱液槽的阀门、机泵、附属管线完好, 确保其常压, 安全运行; 尿素溶液槽、碱液槽的液位将 80% 设为报警高限, 操作时坚决杜绝满罐现象, 对出现的要严格考核。

8.3.5.2 建立健全治理体系

公司对本项目管理, 明确各管理人员、机构的相应职责, 编制相应安全生产应急预案, 并定期演练。组建应急抢险队伍, 编制操作规程, 明确各控制参数。定期对参加生产人员进行专业培训, 使其了解或掌握生产过程中可能存在和产生的危险、有害因素, 并根据其危害性质和途径采取防范措施; 并对参加生产人员消防知识和个体防护知识的培训, 掌握消防知识和消防器材的使用与维护方法、个体防护用品的使用和维护方法以及应急处理和紧急救护的方法。

8.3.5.3 确保安全设施正常运行

曲靖卓扬工贸有限公司根据企业实际情况加大安全生产投入, 采用安全管理新技术、新理念加强生产安全管理。及时维护、更新不能满足使用要求的各种安全设施, 确保各安全设施的正常运行。

8.3.5.4 配置满足使用要求的应急器材

曲靖卓扬工贸有限公司根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）配置满足使用要求的各项应急器材，加大应急处置能力，确保事故状态时能减低事故损失。

8.3.6 安全管理等其它方面的安全对策措施及建议

1) 各类劳动防护用品应按发放周期定期发放，并妥善保管，对工作过程中损坏的，应及时更换，对公用的劳动防护用品应当由班组或其他统一保管，定期维护。各类劳动防护用品的更换选择应执行《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（原安监总厅安健〔2018〕3 号）、《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）。

2) 需根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（2011 年 8 月 5 日国家安全生产监督管理总局令第 41 号公布，根据 2015 年 5 月 27 日国家安全生产监督管理总局令第 79 号修正）的规定完善项目区防火、防爆、防中毒和防泄漏管理制度以及设备、电气仪表和公用工程管理制度等。

3) 该项目应严格安全纪律，禁止无关人员进入操作岗位或生产场所。

4) 各岗位作业人员应熟悉对应岗位涉及的危险化学品的理化特性及应急处置方法，维护保养好各类安全设施、应急物资、消防器材，能熟练使用。

5) 应对该项目涉及的仪表工、电气作业人员进行专业技术培训，并经培训合格后上岗作业。

6) 应根据《国家安全监管总局关于印发〈化工（危险化学品）企业安全检查重点指导目录〉的通知》（原安监总管三〔2015〕113 号）的要求，开展全面的自查自改，并制定安全检查重点内容，根据检查结果，对此项目的安全管理、生产装置及设备、设施等的设置进行完善。

7) 进一步规范、完善安全管理台账，并督促员工严格按其要求执行、

学习各项安全生产管理规章制度。

8) 该项目各相关管理人员及危化品操作人员、焊工等特种作业人员的资质应定期参加复审, 保证各类证书在有效期范围内。

9) 企业应结合本报告列出的事故案例教训, 加强该项目生产过程的安全管理, 提高对应应急管理水平。

10) 该项目进行检、维修作业过程时, 在作业现场设置安全警戒线、警示标识、灭火器以及应急救援物资等, 如需进行动火、受限空间作业、高处作业等特殊作业时, 应按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》(GB30871-2022) 的要求严格执行审批手续, 同时采取一定的安全防范措施, 加强现场作业安全及特殊作业过程的安全管理。

11) 根据《企业安全生产标准化基本规范》(GB/T33000-2016) 等要求, 企业应积极推进安全标准化工作, 继续完善企业安全生产条件和安全管理工

作。

12) 购进危险化学品时, 如由公司委托运输, 应就运输事宜与运输方签订协议, 在协议中明确双方各自的安全责任, 如由购货方负责或委托运输时, 应监督购货方采用或委托具有相应运输资质的车辆进行运输, 委托运输时监督其与运输单位签订协议, 在协议中明确双方各自的安全责任, 保证各危险化学品在运输途中的安全。

13) 应定期对劳动者进行职业健康体检, 不得安排有职业禁忌的劳动者从事其所禁忌的作业。

8.4 安全设施竣工验收评价结论

8.4.1 该项目存在的主要危险、有害物质

本项目生产过程中涉及到的主要危险、有害物质是: 用于动力燃料的炭黑尾气、焦炉煤气和检维修使用的氧气[压缩的]、乙炔等。

根据《危险化学品目录(2022 调整版)》(应急管理部、工业和信息化部

等 10 部门联合公告 2022 年第 8 号)《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录(2015 版)实施指南(试行)〉涉及柴油部分内容的通知》(应急厅函〔2022〕300 号)判别,蒸汽、压缩空气均不属于危险化学品,用于动力燃料的炭黑尾气、焦炉煤气和检维修使用的氧气[压缩的]和乙炔属于危险化学品。

上述主要危险、有害物质中**检维修过程中使用的乙炔属于首批重点监管的危险化学品。**

该项目不涉及剧毒化学品、易制毒化学品、易制爆化学品、特别管控危险化学品、监控化学品。

8.4.2 该项目存在的主要危险、有害因素

该项目存在的主要危险、有害因素有危险物料泄漏、火灾爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其他爆炸(压力管道)、中毒和窒息、化学腐蚀及化学灼伤、机械伤害、触电、高处坠落、车辆伤害、物体打击、起重伤害、高温灼烫、噪声、雷电及静电、淹溺、坍塌以及其它,如受限空间作业、滑坡、坍塌、地震等危险、有害因素。

8.4.3 重点监管的危险化工工艺辨识结果

该项目生产工艺均不属于重点监管的危险化工工艺。

8.4.4 该项目重大危险源辨识结果

据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)辨识分析,本项目不构成危险化学品重大危险源。

8.4.5 该项目应重点防范的重大事故和危害

该项目运行过程中应重点防范火灾爆炸、中毒窒息、容器爆炸、锅炉爆炸、其它爆炸、化学腐蚀及化学灼伤等危险、有害因素,其会造成人员伤亡

和较大经济损失。

8.4.6 安全设施竣工验收评价结论

该项目在设计、施工、验收过程中已按国家相关安全生产法律、法规的要求履行了建设程序，该项目安全设施做到了与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，符合国家法律、法规对建设项目“三同时”的要求。

该项目选址以及生产装置、储存设施与厂内、外周边建（构）筑物、装置均符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）等标准、规范的要求。该项目与其周边环境具有一定的相互影响，当地自然条件也对该项目造成一定的影响，但在加强厂内、外周边环境的安全管理，有效实施相关安全管理规章制度，加强作业人员的安全管理，并对艺装置区进行定期巡检，不断提高企业生产安全管理能力和应急处置能力的情况下，其相互影响较小，其影响程度在可接受范围内。

该项目生产装置区工艺装置、设备、管线按照工艺流程布置，装置区道路能满足生产、运输的要求，安全间距均符合《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022），参照《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）、《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）、《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）等标准、规范的要求。

采用安全检查表法对该项目主要装置（设施）进行分析评价可知，该项目主要装置（设施）符合根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）等法律、标准、规范的要求。

该项目涉及的特种设备已办理特种设备使用登记证，各压力管道已进行检验，符合《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）、《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令第 549 号）等

法律、标准的要求。该项目涉及的强制检测设备设施如安全阀、压力表、防雷防静电设施、可燃、有毒气体检测报警仪等已进行了校验或检测、检验。

该项目各安全设施已按照设计要求进行了施工，并经检测、检验合格，目前在试运行中，各项安全设施运行正常。采用安全检查表法对该项目作业场所涉及各类安全设施进行分析评价可知，该项目作业场各类安全设施符合《图形符号、安全色和安全标志 第 5 部分 安全标志使用原则与要求》（GB2893.5-2020）、《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ 3047-2013）、《工业管道的基本识别色、识别符合和安全标识》（GB7231-2003）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《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）、《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）等标准、规范的要求。

该项目供配电、给排水、消防设施以及防雷防静电设施等公辅设施符合要求，能满足实际生产的需要。

该项目在公司内，公司已成立了安全管理机构，任命了安全员，其主要负责人及安全员持证上岗，并配有注册安全工程师从事安全生产管理工作，特种作业人员取得特种作业操作证后上岗，企业为从业人员购买了工伤保险，配发了相应劳动防护用品。同时，该项目制定了安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程和安全管理台帐，配备了应急救援物资，编制了生产安全事故应急预案，已到当地应急管理部门备案，并进行了事故应急演练，其安全管理等相关条件符合国家对危险化学品生产单位相关法律、法规、标准、规范的要求。

曲靖卓扬工贸有限公司对该项目现场存在的主要问题进行了整改，项目区域现实风险正常情况下在可控制范围。

综上所述，曲靖卓扬工贸有限公司 15 吨炭黑尾气锅炉及配套设施建设项目的安全设施符合国家有关安全方面的法律、法规、标准、规范等的有关

要求，具备安全设施竣工验收条件。

企业生产是个动态过程，在今后生产过程中应根据生产条件的变化，把安全管理工作贯穿于生产的全过程，不断完善企业安全管理，加强管理力度，强化安全设施，认真落实本报告中提出的安全对策措施及建议，依靠科技进步提升安全技术水平，防止安全事故的发生，实现本质化安全，切实保障人民生命和财产的安全。

第 9 章 与建设单位交换意见情况结果

对该项目现场存在的问题、今后生产过程中可能存在的问题以及评价组提出的对应整改建议，评价组与曲靖卓扬工贸有限公司相关人员进行了交换意见，企业对存在的隐患十分重视，表示对现场存在的问题进行整改并定期对锅炉装置区等安全设施进行维护、保养。就评价报告所涉及的内容、存在问题及建议与委托单位进行了充分交流，形成如下统一意见：

1) 昭通市鼎安科技有限公司编制的《曲靖卓扬工贸有限公司 15 吨炭黑尾气锅炉及配套设施建设项目安全设施竣工验收评价报告》，对公司锅炉建设项目实际运行状况、安全管理现状等进行了全面的检查、分析，安全评价结论符合客观、公正。

2) 曲靖卓扬工贸有限公司对报告中指出的问题及建议无异议，公司将不合格项进行整改，并按管理建议进行完善管理制度，加强安全生产管理，全面落实企业主体责任。

3) 曲靖卓扬工贸有限公司将根据国家相关法规的要求对主要负责人、安全管理人员、特种作业人员和从业人员进行安全教育和培训。

通过与建设单位上述沟通、交流后，评价组对该报告做出了明确的评价结论，并针对安全设施设计专篇中未给出的对策措施进行了较详细及充分的补充落实。评价组对做出的结论及提出的相关对策措施也与建设单位进行了充分的解释和交流，建设单位认为本报告客观、真实的对项目进行分析评价。

安全设施竣工验收评价报告附件

附件 1 平面布置图、工艺流程图以及安全评价过程制作的图表

F1.1 平面布置图

该项目平面布置图详见本报告附件 6-32-1 竣工图。

F1.2 生产工艺流程图

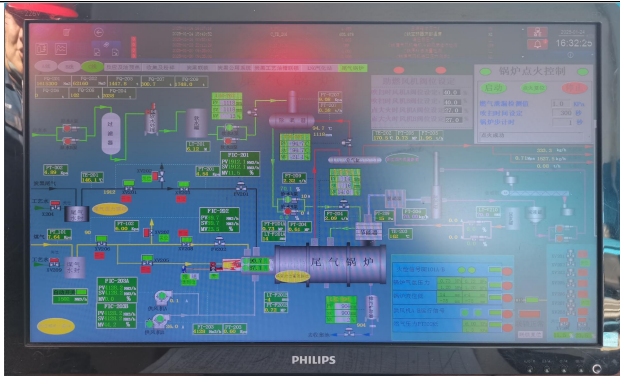
该项目工艺流程图详见本报告附件 6-32-3 竣工图。

F1.3 安全评价过程中制作的图表

F1.3.1 周边环境位置关系示意图

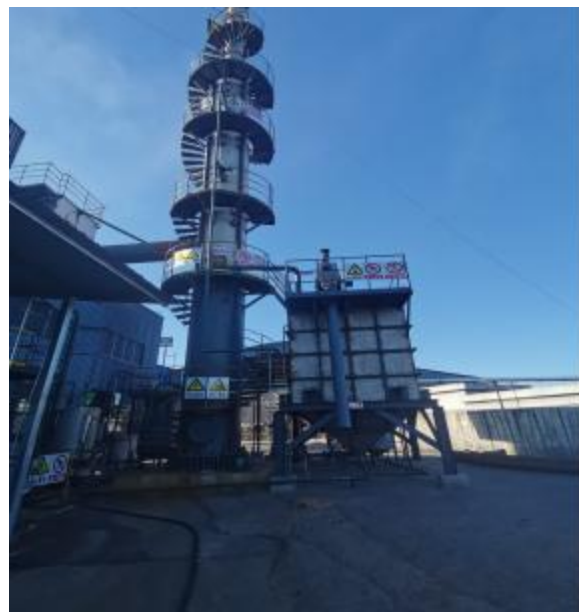
见报告正文 2.4.2 节图 2-2 项目周边关系示意图。

F1.3.2 项目区域现场情况照片

	
附图 1 锅炉房正面	附图 2 锅炉燃烧系统
	
附图 3 锅炉系统 DCS 控制画面	附图 4 软水器装置



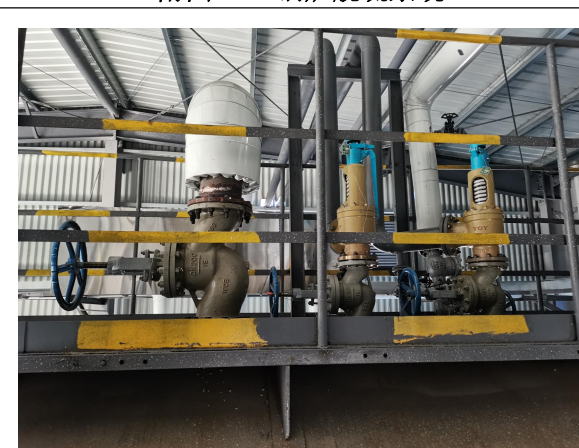
附图 5 软水罐



附图 6 锅炉脱硫系统



附图 7 锅炉给水泵



附图 8 锅炉安全阀



附图 9 煤气和尾气水封



附图 10 分气缸



附图 11 锅炉液位计



附图 12 石英砂过滤器、洗眼器



附图 13 UPS 电源



附图 14 可燃、有毒气体泄漏报警控制器



附图 15 评价人员现场勘查照片（左 1 项目组成员：沈家启；左 2 企业安全部部长：杨林保；中项目组成员：李晓达；右企业安全副总：李玉仓）



附图 16 评价人员现场勘查照片（左 1 企业安全部部长：杨林保；左 2 项目负责人：李晓达；中项目组成员：沈家启；右企业安全副总：李玉仓）

附件 2 选用的安全评价方法简介

F2.1 安全检查表法（SCA）简介

安全检查表（SCA）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价方法。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、评定系统安全等级分值标准内容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。安全检查表具有以下优点：

- 1) 避免传统的安全检查中易发生的疏忽、遗漏等弊端，可全面地查出危险、危害因素（包括各类隐患）和工作漏项。
- 2) 应用编制的系统检查表并依据有关法规、标准在检查表中列出了检查要求，使检查工作标准化、规范化。
- 3) 对不同的检查对象检查目的由不同的检查表，应用范围广泛。
- 4) 安全检查表简明易懂、实用方便、易于掌握；能弥补有关人员知识、经验不足的缺陷。
- 5) 检查人员依据安全检查表进行检查，检查结果即检查人员履行职责的凭证，能落实安全生产责任制。

F2.2 事故后果模拟评价法简介

事故后果模型评价法是一种运用数学模型在假设前提下，按理想情况分析火灾、爆炸等事故后果。通过模拟分析计算，可了解生产过程中，发生锅炉爆炸事故后可能造成哪些影响结果、波及周边哪些区域。

附件 3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

F3.1 主要危险、有害因素辨识与分析过程

F3.1.1 主要危险、有害因素辨识与分析的目的

危险、有害因素辨识与分析是安全评价的基础。

危险因素是指系统（人、机械、材料、设施、工艺、环境）中存在的，能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。

有害因素是指影响人的身体健康，导致疾病或对物造成慢性损害的因素。

通常情况下，二者不加以区分而统称为危险、有害因素，主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过一定限值的设备、设施和场所等。

主要危险、有害因素的识别，就是找出生产、经营过程中最有可能引发重大事故，导致不良后果的人、机、物、工艺、环境和组织等，识别可能发生的事故、后果和条件，以便采取预防和控制措施。

F3.1.2 辨识与分析的方法

本报告对危险、有害因素的辨识方法，是根据该项目涉及的各物料的危险特性、工艺、设备和安全管理等方面进行分析，以辨识项目在生产过程中存在的主要危险、有害因素。

F3.1.3 危险、有害因素产生的原因

F3.1.3.1 运行失控与设备故障

运行失控是指装置运行过程中偏离或超过了正常的工艺技术条件，出现危险状态。故障是指设备、元件等在运行过程中由于性能低下而不能实现预期功能的现象。在生产过程中运行失控故障的发生是可能的，故障具有随机性和突发性，故障的发生一般是随机事件。造成故障发生的原因很复杂（如

设计、制造、安装、腐蚀、疲劳、检查和维修保养、人员失误、环境及其它系统的影响等），但故障发生的规律是可知的，通过定期检查、维修、保养可使故障在预定期间内得到控制、避免、减少。

F3.1.3.2 人员失误

人员失误系指不安全行为（指职工在劳动过程中违反劳动纪律、操作程序、方法等具有危险性的作法）产生不良后果的行为。人员失误在生产过程中是不可避免的，它具有随机性和偶然性，往往是不可预测的意外行为。影响人员失误的因素很多，但发生人员失误的规律和失误率通过大量的观测、统计分析是可以预测的。

F3.1.3.3 管理缺陷

安全管理是为保证及时、有效地实现既定的安全目标，是在预测、分析的基础上进行的计划、组织、协调、检查等工作，是预防故障和人员失误发生的有效手段，因此，管理缺陷是影响运行失控发生的重要因素。

F3.1.3.4 环境因素

不良环境的影响包括自然环境和作业环境。

1) 作业环境如温度、湿度、通风、照明、噪声、采光等因素的变化均可能导致人的情绪异常而引发误操作，从而引发事故。

2) 自然环境如风、雨、雷电、水文地质条件等均可能引发安全事故。

F3.1.4 主要危险、有害物质辨识

F3.1.4.1 主要危险、有害物质辨识

项目生产过程中涉及到的主要危险、有害物质是：用于动力燃料的炭黑尾气、焦炉煤气和检维修使用的氧气[压缩的]、乙炔等。

F3.1.4.2 危险化学品、剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录(2022 调整版)》（应急管理部、工业和信息化部等 10 部门联合 公告 2022 年第 8 号）《应急管理部办公厅关于修改〈危险化

学品目录（2015 版）实施指南（试行）>涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300 号）判别，**脱硝剂尿素水溶液、脱硫剂碳酸钠溶液、蒸汽、压缩空气均不属于危险化学品**，用于动力燃料的**炭黑尾气、焦炉煤气、和检维修使用的氧气[压缩的]和乙炔属于危险化学品**。

本项目不涉及剧毒化学品。

F3.1.4.4 易制爆化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 版）（2017 年 05 月 31 日公安部公告发布），本项目不涉及易制爆危险化学品。

F3.1.4.3 重点监管的危险化学品辨识

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2011〕95 号）以及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2013〕12 号）的内容判别，该项目检维修过程中使用的乙炔属于首批重点监管的危险化学品。

F3.1.4.5 易制毒化学品辨识

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，根据国务院令第 666 号修订）、《云南省易制毒特殊化学物品管理条例》（云南省人大常委会公告第 71 号）的相关规定，本项目不涉及易制毒化学品。

F3.1.4.6 特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 3 号），本项目不涉及特别管控危险化学品。

F3.1.4.7 监控化学品辨识

根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第 190 号，第 588 号修订）进行辨识，本项目不涉及监控化学品。

F3.1.4.8 重点监管的危险化工工艺辨识

根据《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》（原安监总管三〔2009〕116 号），被列为重点监管的危险化工工艺共有 15 种，分别是：光气及光气化工工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺。

根据《国家安全监管总局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》（原安监总管三〔2013〕3 号）被列为重点监管的危险化工工艺共有 3 种，分别是：新型煤化工工艺（煤制油（甲醇制汽油、费-托合成油））、煤制烯烃（甲醇制烯烃）、煤制二甲醚、煤制乙二醇（合成气制乙二醇）、煤制甲烷气（煤气甲烷化）、煤制甲醇、甲醇制醋酸等工艺）、电石生产工艺、偶氮化工工艺。本项目所采用的生产工艺不属于重点监管的危险化工工艺。

F3.1.4.9 淘汰落后危险化学品种类安全生产技术工艺设备辨识

根据《2021 年 12 月 30 日，国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019 年本）〉的决定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 49 号）、《淘汰落后危险化学品种类安全生产技术工艺设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38 号）、《淘汰落后安全技术工艺设备目录（2016 年）》（原安监总科技〔2016〕137 号）、《淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）》（原安监总科技〔2015〕75 号）中的淘汰落后危险化学品种类安全生产技术工艺设备，本项目不存在淘汰的工艺设备。

F3.1.4.10 危险化学品企业安全分类整治辨识

根据《危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）》（应急〔2020〕84 号），本项目不在危险化学品企业安全分类整治目录内。

F3.1.4.11 主要物质理化特性

F3.1.4.11.1 焦炉煤气

附表3-1 焦炉煤气理化特性表

第一部分：化学名称	
化学品名称	焦炉煤气
化学品英文名称	Coal gas
CAS NO.	无资料。
危险性类别	易燃气体, 类别 1; 加压气体。
分子量	混合物; 其主要成分有主要成分为氢气 54%~60%、甲烷 23%~28%、一氧化碳 5%~8%等。
第二部分：危险性描述	
健康危害	本品有毒, 有关煤气中毒的相关信息较多, 长时间处于本品中或短时间处于高浓度本品中均有生命危险。
第三部分：急救措施	
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处, 保持呼吸道畅通; 如呼吸困难, 给输氧; 如果呼吸停止, 立即进行人工呼吸, 并立即就医。
第四部分：消防措施	
危险特性	是一种易燃易爆气体, 与空气混合能形成爆炸混合物, 遇明火、高热可引起燃烧爆炸, 且具有毒性, 能降低嗅觉, 人体吸入后, 成分中的一氧化碳与血中血红蛋白结合可造成组织缺氧。
灭火方法	按照规定储运; 灭火剂为蒸汽、干粉、二氧化碳。
燃烧分解产物	二氧化碳。
第五部分：泄露应急处理	
应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离 150m, 严格限制出入直至气体散尽, 切断附近一切火源, 大量泄漏时要立即划出警戒线, 禁止一切车辆、行人进入, 派专人负责控制所有火源。应急处理人员戴呼吸器, 穿防护服。设法切断气源, 用雾状水中和、稀释、溶解, 然后抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。
第六部分：操作处置与储存	
储存注意事项	严禁将易产生火星的工具带入气柜区, 并严禁火种; 管道走向要远离热源及电缆, 阀门密封; 严格人员、车辆出入制度, 严格安全操作规程; 气瓶应储存于阴凉、通风的仓间内, 最高仓温不宜超过 30℃; 远离火种、热源, 防止阳光直射; 验收时核对品名, 检查钢瓶质量和验瓶日期; 先进仓的先发用; 搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件损坏。运输时配齐必要的堵漏和个人防护设施。
第七部分：接触控制/个体防护	
呼吸系统防护	生产操作或农业使用时, 应该佩戴防毒面罩。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩戴自给式呼吸器。
眼睛防护	一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
身体防护	穿防静电工作服。
手防护	戴一般作业防护手套。
其他防护	工作场所禁止吸烟。实行就业前和定期体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业, 须有人监护。
第八部分：理化特性	
外观与性状	无色有臭味的气体。
燃烧热 (MJ /Nm ³)	17~19

临界温度(℃)	596.1
相对密度	0.45~0.50 (kg/Nm ³)
临界压力(MPa)	最大爆炸压力: 77.9N/cm ²
爆炸上限%(V/V)	30.4
爆炸下限%(V/V)	5.6
溶解性	微溶于水、溶于乙醇、苯等有机溶剂。
主要用途	用于燃料和有机合成。
第九部分: 稳定性和反应活性	
稳定性	最易传爆浓度: 18%
第十部分: 毒理学资料	
急性毒性	LD ₅₀ : 无资料。

F3.1.4.11.2 氧[压缩的]

附表3-2 氧主要理化特性表

第一部分：化学品名称			
化学品中文名称	氧	化学品俗名	氧气
化学品英文名称	oxygen	CAS 号	7782-44-7
第二部分：成份/组成信息			
有害成份	氧	含量	99.99%
第三部分：危险性概述			
危险性类别	氧化性气体, 类别 1 加压气体		
侵入途径	-		
健康危害	常压下, 当氧的浓度超过 40%时, 有可能发生氧中毒。吸入 40%-60%的氧时, 出现胸骨后不适感、轻咳, 进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难, 咳嗽加剧; 严重时可发生肺水肿, 甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80%以上时, 出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱, 继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60-100kPa (相当于吸入氧浓度 40%左右) 的条件下可发生眼损害严重者可失明。		
燃爆危害	本品助燃		
环境危害	-		
第四部分：急救措施			
皮肤接触	-		
眼睛接触	-		
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。		
食入:	-		
第五部分：消防措施			
危险特性	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一, 能氧化大多数活性物质。与易燃物 (如乙炔、甲烷等) 形成有爆炸性的混合物。		
有害燃烧产物	-		
灭火方法	用水保持容器冷却, 以防受热爆炸, 急剧助长火势。迅速切断气源, 用水喷淋保护切断气源的人员, 然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。		
第六部分：泄漏应急处理			
应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。		

第七部分：操作处置与储存

操作注意事项	密闭操作，提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与活性金属粉末接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。

第八部分：接触控制/个体防护

中国 MAC (mg/m ³)	—	前苏联 MAC (mg/m ³)	—
TL VTN	—	TL VWN	—
监测方法			
工程控制	密闭操作。提供良好的自然通风条件。		
呼吸系统防护	一般不需要特殊防护	眼睛防护	一般不需要特殊防护
身体防护	一般作业工作服	手防护	一般作业防护手套
其他防护	避免高浓度吸入		

第九部分：理化特性

外观与性状	无色无臭气体。	PH	—
熔点 (℃)	-218.8	相对密度 (水=1)	1.14 (-183℃)
沸点 (℃)	-183.1	相对蒸气密度 (空气=1)	1.43
分子式	O ₂	分子量	32.00
主要成份	含量：高纯氧（体积）≥99.99%		
饱和蒸气压 (kPa)	506.62 (-164℃)	烧烧热 (kJ/mol)	无意义
临界温度 (℃)	-118.4	临界压力 (MPa)	5.08
辛醇/水分配系统的对数值	无资料		
闪点 (℃)	无意义	爆炸上限% (V/V)	无意义
引燃温度 (℃)	无意义	爆炸下限% (V/V)	无意义
溶解性	溶于水、乙醇。		
主要用途	用于切割、爆接金属，制造医药、染料、炸药等。		
其它理化性质	—		

第十部分：稳定性和反应活性

稳定性	—
禁配物	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。
避免接触的条件	—
聚合危害	—
分解产物	—

第十一部分：毒理学资料

急性毒性	LD50：无资料；LC50：无资料。
亚急性和慢性毒性	—
刺激性	—
致敏性	—
致突变性	—
致畸性	—
致癌性	—

第十二部分：生态学资料

生态毒理毒性	—
生物降解性	—
非生物降解性	—

生物富集或生物积累性	—		
其它有害作用	对环境无害。		
第十三部分：废弃处置			
废弃物性质			
废弃处置方法	处置前应参阅国家和地方有关法规，废气直接排入大气。		
废弃注意事项			
第十四部分：运输信息			
危险货物编号	22001	UN 编号	1072
包装标志	—	包装类别	053
包装方法	钢质气瓶		
运输注意事项	氧气钢瓶不得沾污油脂。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、活性金属粉末等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。铁路运输时要禁止溜放。		

F3.1.4.11.3 乙炔

附表3-3 乙炔主要理化特性表

第一部分：化学品名称			
化学品中文名称	乙炔	化学品俗名	电石气
化学品英文名称	acetylene	CAS 号	74-86-2
第二部分：成份/组成信息			
有害成份	乙炔	含量	97.5%
第三部分：危险性概述			
危险性类别	易燃气体, 类别 1 化学不稳定性气体, 类别 A 加压气体		
侵入途径	-		
健康危害	具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。急性中毒：暴露于 20% 浓度时，出现明显缺氧症状；吸入高浓度，初期兴奋、多语、哭笑不安，后出现眩晕、头痛、恶心、呕吐、共济失调、嗜睡；严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。当混有磷化氢、硫化氢时，毒性增大，应予以注意。		
燃爆危害	本品易燃、具窒息性。		
环境危害	-		
第四部分：急救措施			
皮肤接触	-		
眼睛接触	-		
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
食入：	-		
第五部分：消防措施			
危险特性	极易燃烧爆炸。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。与铜、银、汞的化合物生成爆炸性物质。		
有害燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳。		
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：二氧化碳、干粉等。		
第六部分：泄漏应急处理			

应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。			
第七部分：操作处置与储存				
操作注意事项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。			
储存注意事项	乙炔的包装法通常是在溶多孔物中，装入钢瓶内。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。			
第八部分：接触控制/个体防护				
中国 MAC（mg/m ³ ）	-	前苏联 MAC（mg/m ³ ）	-	
TL VTN	ACGIH 窒息性气体	TL VWN	-	
监测方法				
工程控制	生产过程密闭，全面通风。			
呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面罩。	眼睛防护	一般不需要特殊防护	
身体防护	穿防静电工作服	手防护	一般作业防护手套	
其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。			
第九部分：理化特性				
外观与性状	无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。		PH	-
熔点（℃）	-81.8（119kPa）	相对密度（水=1）	0.62	
沸点（℃）	-83.8	相对蒸气密度（空气=1）	0.91	
分子式	C ₂ H ₂	分子量	26.04	
主要成份	含量：工业级≥97.5%			
饱和蒸气压（kPa）	4053（16.8℃）	烧烧热（kJ/mol）	1298.4	
临界温度（℃）	35.2	临界压力（MPa）	6.14	
辛醇/水分配系统的对数值	无资料			
闪点（℃）	无意义	爆炸上限%（V/V）	80.0	
引燃温度（℃）	305	爆炸下限%（V/V）	2.1	
溶解性	微溶于水、乙醇，溶于丙酮、氯仿、苯。			
主要用途	是有机合成的重要原料之一。亦是合成橡胶、合成纤维和塑料的单体，也用于氧炔焊割。			
其它理化性质	-			
第十部分：稳定性和反应活性				
稳定性	-			
禁配物	强氧化剂、强酸、卤素。			
避免接触的条件	受热。			
聚合危害	-			
分解产物	-			

第十一部分：毒理学资料			
急性毒性	LD50：无资料；LC50：无资料。		
亚急性和慢性毒性	—		
刺激性	—		
致敏性	—		
致突变性	—		
致畸性	—		
致癌性	—		
第十二部分：生态学资料			
生态毒理毒性	—		
生物降解性	—		
非生物降解性	—		
生物富集或生物积累性	—		
其它有害作用	该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。		
第十三部分：废弃处置			
废弃物性质			
废弃处置方法	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。		
废弃注意事项			
第十四部分：运输信息			
危险货物编号	20124	UN 编号	1001
包装标志	—	包装类别	052
包装方法	钢质气瓶		
运输注意事项	采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。		

F3.1.4.12 粉尘危险性辨识分析

根据国家安全监管总局办公厅关于印发《工贸行业重点可燃性粉尘目录（2015 版）》和《工贸行业可燃性粉尘作业场所工艺设施防爆技术指南（试行）》的通知（原安监总厅管四[2015]84 号），本项目不涉及重点可燃性粉尘。

F3.1.4.13 易燃性油类分析

1) 润滑油

润滑油的使用是为达到润滑、冷却、密封、防腐、绝缘、清洗、传递能量的作用。目前所使用的润滑油多为石油基的润滑油，具有一定的耐高温性能且价格便宜，其不易溶于水，闪点一般高于 150，为中、高闪点可燃液体。

尽管朽油基的润滑油火灾危险较大，但在润滑油库中大名使用的都是石油基的润滑油，这是因为抗燃的润滑油 t 法在高速和高压的情况下进行润滑，而石油基的润滑油具有较好的耐高温性能和价格便宜的特点。石油基的润滑油一旦着火，就会很快地释放出大量的热量，并将火焰迅速扩散到火源以外的其他可燃物上。

2) 火灾危险性

液压油、润滑油，液压润滑油站一般位于生产设备上，具有温度高、空气流通差的特点。故在此环境下，挥发的可燃蒸气与空气混合，达到一定的浓度后，如遇火源或高温物体极易起火。同时由于可燃液体具有渗透、浸润及毛细现象等特性，易在容器极细处渗出挥发，使空气中的可燃液体蒸气浓度增高，增加了发生燃烧爆炸的危险性。在火灾案例中，其致着火的因素如下：①生产过程中产生的开放式火源；②高温物件落入危险区域极易引发火灾；③高压液压管道忽然破裂或液压管道长期泄漏，在高温环境中起火。

蒸汽、压缩空气、润滑油虽未列入《危险化学品目录》（2022调整版）中，但均具有一定的危险性。因此，仍需对其进行必要防范。

F3.1.4.14 重点监管危险化学品安全措施和应急处置

项目检维修过程中使用的乙炔属于原国家安监总局首批重点监管的危险化学品。其安全措施和应急处置见附表3-4。

附表3-4 乙炔的安全措施和应急处置原则

特别警示	极易燃气体；经压缩或加热可造成爆炸；火场温度下易发生危险的聚合反应。
理化特性	无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。微溶于水，溶于乙醇、丙酮、氯仿、苯。分子量26.04，熔点-80.8℃，沸点-83.8℃，气体密度1.17g/L，相对密度（水=1）0.62，相对蒸汽密度（空气=1）0.91，临界压力6.19MPa，临界温度35.2℃，饱和蒸汽压4460kPa(20℃)，爆炸极限2.1%~80%（体积比），自燃温度305℃，最小点火能0.02mJ。主要用途：主要是有机合成的重要原料之一。亦是合成橡胶、合成纤维和塑料的原料，也用于氧炔焊割。
危害信	【燃烧和爆炸危险性】 易燃烧爆炸。能与空气形成爆炸性混合物，爆炸范围非常宽，遇明火、高热和氧化剂有燃烧、爆炸危险。

息	【活性反应】 与氧化剂接触猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。 【健康危害】 具有弱麻醉作用，麻醉恢复快，无后作用，高浓度吸入可引起单纯窒息。
安全措施	【一般要求】 操作人员必须经过专门培训，应具有防火、防爆、防静电事故和预防职业病知识和操作能力，严格遵守操作规程。 密闭操作，避免泄漏，全面通风，防止乙炔气体泄漏到工作场所空气中。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在发生或合成、使用、储存乙炔的场所，设置可燃气体检测报警仪，并与应急通风连锁，使用防爆型的通风系统和设备。操作人员应穿防静电工作服，禁止穿戴易产生静电衣物和钉鞋。 避免与氧化剂、酸类、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 【特殊要求】 【操作安全】 (1) 在有乙炔存在或使用乙炔作业的人员，应配备便携式可燃气体检测报警仪。不能接触铜、银和汞。要避免使用含铜 66% 以上的黄铜、含铜银的焊接材料和含汞的压力表。 (2) 进入有乙炔存在或泄漏密闭受限空间前，应首先检测乙炔浓度，强制机械通风 10 分钟以上，直至乙炔浓度低于爆炸下限 20%，作业过程中有人监护，每隔 30 分钟监测一次，可燃气体含量不得高于爆炸下限的 20%。 (3) 凡可能与易燃、易爆物相通的设备，管道等部位的动火均应加堵盲板与系统彻底隔离、切断，必要时拆掉一段连接管道。 (4) 电石库禁止带水入内。 (5) 使用乙炔气瓶，应注意： ——注意固定，防止倾倒，严禁卧放使用，对已卧放的乙炔瓶，不准直接开气使用，使用前必须先立牢静置 15 分钟，再接减压器使用，否则危险。轻装轻卸气瓶，禁止敲击、碰撞等粗暴行为； ——同时使用乙炔瓶和氧气瓶时，两瓶之间的距离应超过 10m。不得将瓶内的气体使用干净，必须留有 0.05MPa 以上的剩余压力气体； ——乙炔气瓶不得靠近热源和电器设备，夏季要有遮阳措施防止暴晒，与明火的距离要大于 10m。气瓶的瓶阀冻结时，严禁用火烘烤，可用 10℃ 以下温水解冻； ——乙炔气瓶在使用时必须设专用减压器。回火防止器，工作前必须检查是否好用，否则禁止使用，开启时，操作者应站在阀门的侧后方，动作要轻缓。 (6) 在乙炔站内应注意： ——站房内允许冬季取暖时，不得用电热明火，宜采用光管散热器，以免积尘及静电感应，并应离乙炔发生器 1m 以上，当气温在 0℃ 以下时，可用氯化钠的水溶液代替发生器及回火防止器的用水，以防冰冻的发生。乙炔发生器管道冻结可用热水解冻。移动式乙炔发生器在夏季应遮阳，防高温和热辐射； ——乙炔发生器设备运行时，操作者应密切注意各部位压力和温度的变化。若发现压力表读数骤升或有气体从安全阀逸出，或者启动数分钟压力表的指针没有上升应停止作业，排除故障。严禁超出规定压力和温度； (7) 乙炔设备、容器及管道在动火进行大、小修之前应作充氮吹扫。所用氮气的纯度应大于 98%，吹扫口化验乙炔含量低于 0.5% 时，才能动火作业，并应事先得到有关部门批准，设专人监护和采取必要的防火、防爆措施。 【储存安全】 (1) 乙炔瓶储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。

	(2) 应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。乙炔瓶贮存时要保持直立，并有防倒措施，严禁与氧气、氯气瓶及易燃品同向贮存。乙炔瓶严禁放在通风不良及有放射线的场所，不得放在橡胶等绝缘体上，瓶库或贮存间有专人管理，要有消防器材和醒目的防火标志。 (3) 储存室内必须通风良好，保证空气中乙炔最高含量不超过 1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。 【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。 (2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。 (3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，装车高度不得超过车箱高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾要开到安全地方进行灭火或堵漏。 (4) 输送乙炔的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；乙炔管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的乙炔管道下面，不得修建与乙炔管道无关的建筑物和堆放易燃物品；乙炔管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。
应急处置原则	【急救措施】 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 【灭火方法】 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 【泄漏应急处置】 消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸汽或改变蒸汽云流向，避免水流接触泄漏物。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。

F3.1.4.15 主要危险化学品包装、储存、运输的技术要求

本建设项目危险化学品的包装、储存、运输的相关要求见下附表。

附表3-5 危险化学品包装、储存、运输技术要求

序号	品名	包装技术要求	储存技术要求	运输技术要求
1	炭黑尾气（主	易燃气体类别 1	储存在凉爽、装有空调的可燃气体仓库中。远离火花和热源。储存温度不应超过 30℃。它必须与	搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。运输时配齐必要的堵漏和个人防护设施。

序号	品名	包装技术要求	储存技术要求	运输技术要求
	要 CO)	包装分类	氧化剂、碱和食用化学品分开存放，不得混合存放选用防爆照明通风设备。不要使用容易产生火花的机械设备和工具。储存区应配备应急设备，以防发生泄漏。	
2	焦炉煤气	易燃气体类别 1	严禁将易产生火星的工具带入气柜区，并严禁火种；管道走向要远离热源及电缆，阀门密封；严格人员、车辆出入制度，严格安全操作规程；气瓶应储存于阴凉、通风的仓间内，最高仓温不宜超过 30℃；远离火种、热源，防止阳光直射；验收时核对品名，检查钢瓶质量和验瓶日期；	搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件损坏。运输时配齐必要的堵漏和个人防护设施。
3	氧气	氧化性气体 包装分类 III 包装标志 5	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。	氧气钢瓶不得沾污油脂。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、活性金属粉末等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。
4	乙炔	易燃气体类别 1 包装类别：052	乙炔的包装法通常是溶解在溶剂及多孔物中，装入钢瓶内。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。	运输溶解乙炔气瓶车辆应有警示标志，并备有灭火器材，尾气排放口应设置熄火器。运输人员应有上岗资格证。装车高度应按规定。夏季应防止高温曝晒，尽量在晚间运输。严禁在泄漏情况下运输乙炔气。严禁与氧气瓶、氯气瓶、氧化剂等同车运输。

F3.1.5 主要危险、有害因素分析

F3.1.5.1 厂址危险、有害因素分析

厂址所在地工程地质、地质地貌、气象条件、周边环境等因素对项目设备设施、建构筑物等，都可能造成不利影响。

1) 地质灾害方面危险、有害因素分析

(1) 工程地质：

工程地质条件不良可导致崩塌、滑坡、地裂缝、地面沉降、地面塌陷等多种类型地质灾害，甚至影响建构筑物安全。

如因工程地质条件不良，锅炉、脱硝器、各类槽及脱硫塔等出现地基下沉、开裂、凹陷等现象，使与设备相连的管线发生变形开裂，导致煤气、碱液储罐、尿素水溶液等泄漏，进而发生二次事故。

（2）水文地质：

地下水对本项目可能影响主要体现在下列方面：

地下水位：地下水位的变化，对工程建筑的危害影响较大，如地下水位上升，可引起浅基础地基承载力的降低，在有地震砂土液化的地区会引起液化的加剧，岩土体产生变形、滑移、崩塌失稳等不良的地质作用，继而可导致建构筑物下沉、位移、倾斜甚至坍塌；

地下水侵蚀：地下水侵蚀性的影响主要体现在水对混凝土、可溶性石材、管道以及金属材料的侵蚀和危害。突出表现在地下水的侵蚀性和地下水中的化学性质的积极作用，在工程上带来较大的危害，侵蚀性在或快或慢的进行，可改变各种建筑材料的使用预期，造成建构筑物使用寿命的降低；

过度开采地下水：地下水的过度开采经常造成地面沉陷，塌陷的地面给工程造成极大的危害，可致使场地地质状况下降，导致建构筑物下沉、倾斜甚至坍塌，给人员带来安全隐患。

（3）地震：

项目场地区域抗震设防烈度为 7 度，地震易破坏建筑物基础，造成建筑物坍塌，对人员、设备设施造成危害。

2) 气象条件

（1）高温天气：

本项目所在地年平均气温为 17℃，但在夏季出现极端高温 33.1℃天气时，可增加储存涉及易燃液体的原料、产品挥发，进而引发火灾、爆炸、中毒等危险。

高温天气还可能会使露天设备、设施以及工艺管道等加速腐蚀、老化等而导致危险物料泄漏。在高温天气也会造成长时间在高温条件下作业人员发

生中暑或诱发心、脑血管疾病导致死亡危险。

(2) 低温天气：

冬季出现极端低温天气时（极端最低气温 -6.4°C ），有可能因气温骤变导致物料输送管道、阀门及相关设备、设施等冻裂或设备运行异常，造成物料泄漏而引发火灾、爆炸、中毒窒息、化学腐蚀、化学灼伤等危险。极端低温天气也易造成地面湿滑、结冰，容易产生伤人、车辆伤害等事故。

(3) 大风：

当地常年主导风向为西南风，在大风天气，如发生焦炉煤气、炭黑尾气等危险物料泄漏，可导致下风方向装置区域作业人员发生中毒、窒息危险，或厂区发生小范围火灾时而未及时处理时还有可能因大风导致火灾范围扩大。大风天气还可能会造成高处堆放的零散物件坠落，对地面的人员造成物体打击伤害，或导致扬尘，造成现场灰尘弥漫，视线不清，从而引发机械伤害、车辆伤害等危险；大风还可能掀翻锅炉厂房等处的轻质房顶，引起财产损失和人员伤亡。

(4) 暴雨：

暴雨是主要气象灾害之一。长时间的暴雨容易产生积水或径流淹没低洼地段，造成洪涝灾害。厂区设备可能受潮、生产车间顶棚漏雨，地面积水导致电气设备、线路、开关装置短路，发生漏电伤人事故。若遇连续强降雨，厂区内排水设施不完善或缺失还会造成厂区临边面围墙及地面垮塌、塌陷等危险。

(5) 雷击：

本项目所在地年均雷暴日系数 65，在夏季出现雷暴天气时，如各生产装置区、设备设施处的防雷接地装置存在缺陷或未定期进行检测等，雷电可能会对高耸的露天设备、设施及各建（构）筑物等造成雷击、停电等危险。

自然危害因素是客观存在的，其产生不可抗拒，但本项目通过采取按照规范完善防雷设施、排水设施，上述自然危害因素可以得到预防和减轻。

3) 周边环境

本项目建于卓扬工贸有限公司厂内，从项目周边单位、村庄分布情况看，厂区外围企业、村庄与本项目之间满足防火距离要求，故正常情况下对本项目影响不大。本项目在事故状态下引起火灾爆炸，会对厂区造成较大影响，同时可能波及周边生产企业。

F3.1.5.2 总平面布置危险性分析

总平面布置可能对项目造成危害的主要是防火间距、风向、道路、采光、通风、竖向布置等方面。本项目由于总平面布置不合理主要可能导致火灾、车辆伤害、机械伤害、触电等危险。引发事故的原因主要有：

1) 生产区部分设施、设备及工艺管道布置混乱，部分设备名称标识不完善，或部分工艺管道介质名称、流向等标识不足等，因作业人员疏忽大意，操作失误、违章作业等而引发危险物料泄漏，进而引发火灾爆炸、中毒窒息、化学灼伤、灼烫等危险；

2) 厂内功能区划分不合理，且达不到规范要求的安全防护距离，将造成各功能区相互影响；

3) 碱液槽、尿素溶液槽与周边设备设施的防火间距不符合要求，若发生泄漏、火灾事故，还会对周边设备设施作业人员烧伤、中毒和窒息、物体打击等危险；

4) 锅炉发生火灾爆炸事故，对作业人员造成烧伤、物体打击等危险；

5) 尾气处理区、锅炉房区域的消防器材设置不足或摆放集中，未在各岗位作业场所设置一定数量的灭火器，或消防栓位置设置不当，在发生危险化学品泄漏或火灾、爆炸等事故时，会因消防器材不足或消防器材取用不便，消防道路不畅通等延误初期火灾的补救，造成更大火灾、爆炸等危险；

6) 设备、设施布置间距过小，操作空间不足，部分作业区、设备装置处乱堆乱放杂物，或转动、传动机械设备防护罩强度不足，检修后未及时恢复等会导致设备检修、巡检不便而发生物料泄漏、火灾爆炸、化学灼伤、机械

伤害、灼烫、触电等事故。

7)生产区域内作业平台较多，各作业平台、设备顶边缘未设置有效的防护栏，各平台、设备顶及其防护栏被锈蚀，牢固度不足，或各作业平台临空面采取的防护措施不足等均可能引发高处坠落、踩空等危险或作业人员随带的维、检修工具等小物件坠落，还会对低处人员造成物体打击危险。

F3.1.5.3 生产工艺危险、有害因素分析

F3.1.5.3.1 炭黑尾气、焦炉煤气、尿素、碱液输送管道危险、有害因素分析

项目炭黑尾气、焦炉煤气管道泄漏后可能引发火灾、其他爆炸、中毒和窒息、化学腐蚀和化学灼伤的危险性，其主要引发原因分析如下：

1) 管道腐蚀危险性分析

管道腐蚀是造成炭黑尾气、焦炉煤气、尿素、碱液输送管穿孔、泄漏常见的因素。管道最常见的腐蚀：全面腐蚀、局部腐蚀、焊缝处腐蚀。管道在一般状态下具有防腐层，使管材得到保护。但是，由于防腐质量差，管道施工时造成防腐层机械损伤等因素都会造成管道腐蚀，严重的造成管道穿孔，引发泄漏事故。

炭黑尾气、焦炉煤气中的杂质、尿素、碱液等腐蚀性会对管道造成内腐蚀，管道所处潮湿或腐蚀性环境可能对管道造成外腐蚀。

而施工、安装不当引起管道产生拉应力也会导致应力腐蚀。各种形式的腐蚀都有可能导致防腐绝缘涂层失效、管壁减薄、管道穿孔、甚至发生管线开裂，导致煤气、尿素、碱液泄漏事故。

2) 管材缺陷或焊口缺陷危险性分析

炭黑尾气、焦炉煤气、尿素、碱液输送管道的管材由于制造加工、运输不当可能造成缺陷管材缺陷，管段施工安装过程中由于焊接、补口不善等原因可能形成施工缺陷，这些因素都可能导致管道发生事故。如管道薄厚不均、

椭圆度、防腐绝缘涂层质量差、特别是焊接水平和焊接质量差，都有可能形成管材缺陷或焊口缺陷，这些隐患的存在将直接导致管道整体强度降低，为管道腐蚀的发生提供条件，直接影响管道运行的可靠性。

3) 应力开裂危险性分析

应力作用破裂是指管道在固定作用力和特定介质的共同作用下引起的破裂，这种破坏形式往往表现为脆性断裂，而且没有预兆，对管道具有较大的破坏性。导致管道应力破裂的原因主要以下方面：

(1) 材料因素

分成内部因素和表面因素。内部因素与钢材种类、成分、杂质含量及管材制造方法、管材强度和塑性变形特性有关；表面因素是指管道的表面条件对管道产生裂纹、腐蚀起重要作用，光滑的表面不易产生裂纹和腐蚀。

(2) 拉应力

拉应力指存在于管道制造中的残留应力、管道工作中产生的工作应力、负荷应力等。

4) 其他原因导致泄漏分析

(1) 炭黑尾气、焦炉煤气输送管道经过长时间使用，管道腐蚀过度，阀门、法兰等连接处密封不良等可能导致炭黑尾气、焦炉煤气泄漏，引发人员中毒和窒息、火灾、其他爆炸事故。

(2) 项目在厂区单独敷设的炭黑尾气、焦炉煤气管道，若跨越道路时高度不够，或未设置限高警示标志，或临道路管架支柱未采取防止措施等，可能导炭黑尾气、焦炉煤气管道或管架支柱被撞击，导致泄漏，引发火灾、人员中毒和窒息危险。

(3) 项目在厂区敷设的炭黑尾气、焦炉煤气管道依托其他管道管架时，若未考虑与其他管线的间距、上下位关系、敷设其他严禁共同敷设的管道等情况，可能导致炭黑尾气、焦炉煤气管道泄漏、引发周边区域人员中毒和窒息危险，或引发火灾、其他爆炸等危险。

(4) 炭黑尾气、焦炉煤气管道支架经过长期使用后, 如过度腐蚀等导致承重能力不足、或当时支架施工质量不良, 管道跨度过大等, 可能导致管道破裂, 导致泄漏。

(5) 炭黑尾气、焦炉煤气管道未设补偿措施, 可能因变形拉裂管道引发炭黑尾气、焦炉煤气泄漏。

F3.1.5.3.2 化学爆炸

化学性爆炸, 是指可燃气体、可燃尘与空气混合形成达到爆炸极限的混合物, 接触火源时, 引起的化学性爆炸事故。本项目涉及到的炭黑尾气、焦炉煤气是化学性爆炸的主要因素。

泄露的炭黑尾气、焦炉煤气与空气混合形成爆炸性气体, 遇明火或热源时引发火灾、爆炸事故。

设备、设施检修使用的乙炔的引燃温度 305℃、最小点火能 0.02mJ、爆炸下限 2.1%、爆炸上限 80.0%。导致爆炸的点火源如撞击、摩擦、明火、高温表面、发热自燃、绝热压缩、电火花、光和射线等。香烟烟头的表面温度 200~300℃、中心温度 700~800℃; 静电积累到 0.2mJ 以上时便产生火花放电。

F3.1.5.3.3 物理爆炸

物理性爆炸, 指蒸汽管道、压缩空气储罐、压缩空气管道发生的物理性爆炸事故, 压力容器破裂引起的气体爆炸即物理爆炸。本项目中的蒸汽管道、压缩空气储罐、压缩空气管道等承压设备, 设备、设施检修使用的溶解乙炔气瓶、氧气瓶是物理性爆炸的重要因素。

项目中的蒸汽分气缸、蒸汽管道、压缩空气管道等承压设备由于在带压状态下操作, 可能会由于内压异常升高, 安全装置失效而发生爆炸。管道、装置等承压设备、设施, 检修使用的乙炔气瓶、氧气瓶在发生物理性爆炸事故时, 往往不仅是装置本身遭到破坏, 还会危及周围的设施和人员。当管道、

装置等承压设备本体存在先天性缺陷，用材不当、制造质量差、接口管件附件有缺陷；安全阀或防爆膜、压力表、温度计、液位计等破损；操作人员缺乏必要的基本知识、违章操作等原因时；未开展定期检验，年久失修，器壁被腐蚀，强度不够，焊缝破损都会引起管道、装置等承压设备承受不了内部压力膨胀超过其承受压力时，强大的冲击力使容器孔盖飞出，甚至使整个容器、管道发生破裂爆炸，碎片瞬时向四周飞出，造成大面积灾难事故，有些碎片可能击穿相邻容器、管道，引发连锁爆炸，靠近易燃易爆装置的容器、管道受到爆炸的冲击，会发生火灾爆炸，致使发生连锁爆炸事故。

F3.1.5.3.4 自动化控制系统危险、有害因素分析

控制系统性能的可靠程度和安全性会直接影响到运行安全，检测仪表、控制仪表的可靠性和准确性，也是整个系统安全可靠运行的关键因素。项目自控系统可能产生的主要危险性分析如下：

1) 项目生产过程控制系统设备故障，运行不正常、失灵，温度、压力、计量等数据不准确，或未定期进行维护、检修等导致上传给控制系统的信号与实际数值出现偏差，可能导致设备及其管线发生事故。

2) 项目自控系统对各主要监控的工艺参数设置不完善，或安全工艺连锁设置不足等易导致工艺出现异常运行时未能及时管道到或发生事故时未能及时切断工艺系统等会导致大量物料泄漏等引发中毒和窒息、火灾爆炸、化学腐蚀、化学灼伤等危险。

3) 项目 DCS 控制系统设在集中控制室，若仪表卡件、接口等与集中控制室原系列不兼容，可能导致系统失控，造成设备损坏或人身伤亡事故。

4) 涉及炭黑尾气、焦炉煤气等区域未设置可燃有毒气体检测装置，或检测报警装置失灵、未定期进行检验，而不能及时报警时，一旦装置及其管道内危险物料泄漏不能及时发现，可能发生中毒和窒息、火灾、爆炸等重大事故。

5) 未对过程控制系统操作人员进行培训后上岗, 导致人员操作不熟悉, 误操作或出现紧急故障、警报而不能应急处理等导致事故发生。

6) 如发生停电或通讯系统故障, 未设置 UPS 等, 将导致控制系统瘫痪, 造成设备失控, 造成人员伤亡或设备损坏。

F3.1.5.4 主要设备设施危险、有害因素分析

F3.1.5.4.1 塔器

该项目生产过程中塔(脱硝器、脱硫塔)、锅炉等设备运行区域可能会引发中毒和窒息、火灾、爆炸、化学腐蚀、化学灼伤、高处坠落、雷电危害、物体打击, 其主要引发原因如下:

1) 未定期对脱硝器、脱硫塔等进行维护保养, 或各塔、器自控系统设置不完善, 脱硝器、脱硫塔等运行过程中因设备, 安全联锁失效等, 引发火灾、爆炸危险。

2) 脱硝器、脱硫塔等及其连接工艺管道连接处密封垫失效, 导致介质大量泄漏时, 如该作业区未设置有效的洗眼器、喷淋设施或冲洗水缺失等会泄漏区域附近设备基础、地坪造成化学腐蚀, 如现场作业人员直接接触还会造成化学灼伤。

3) 脱硝器、脱硫塔等的防雷接地电阻值超标, 未定期检测, 或未按照防雷装置检测报告中的建议进行整改等有可能会引发雷电危害。

4) 进入脱硝器、脱硫塔等设备内部进行检、维修等作业过程中如未按照公司规定办理受限空间作业票审批手续, 或作业人员安全意识差、未经审批, 擅自进入等可能引发中毒和窒息等危险。

5) 脱硝器、脱硫塔等设备的人行梯或作业平台及其边缘防护栏设置不规范或防护栏高度、立柱间隙不符合规范要求, 或各作业平台被腐蚀, 牢固度不足, 或临空面防护不足等均有可能导致作业人员发生高处坠落、踩空等危险或作业人员随带的维、检修工具等小物件坠落, 对低处人员造成物体打

击危险。

6) 脱硝器、脱硫塔等附近电气线路敷设混乱, 接线不规范或, 线路老化、裸露, 绝缘失效、受潮等, 可能造成触电危险。如用电设备超负荷, 接线不规范, 电气线路老化可能导致电气火灾。

F3.1.5.4.2 槽

该项目生产过程中涉及尿素溶液槽、碱液槽等可能会引发中毒和窒息、静电危害、雷电危害、化学腐蚀、化学灼伤、高处坠落、机械伤害、触电等危险, 其主要引发事故原因分析如下:

1) 尿素溶液槽、碱液槽等槽加工质量差, 特别是焊接质量差, 长期使用后可能导致物料泄漏, 或在各物料输送、储存过程中, 如存在管理不当、储罐、管道发生泄漏或违规操作等有可能引发中毒和窒息、化学腐蚀、化学灼伤等事故。

2) 尿素溶液槽、碱液槽等及工艺管道未设置防静电接地或跨接装置, 或设置的静电接地装置材质缺陷导致电阻值超标。

3) 尿素溶液槽、碱液槽等等涉及腐蚀性物料储存区附近设置的洗眼器及喷淋设施数量不足, 设置位置不明显、不符合规范要求或缺水, 在发生碱液储罐、尿素水溶液等腐蚀性物泄漏时会因得不到及时处理, 而致使化学腐蚀或化学灼伤程度增加。

4) 尿素溶液槽、碱液槽等为露天布置, 如其防雷装置缺失或未定期进行检测, 导致防雷装置失效, 甚至失去作用, 易遭受雷击危害。

6) 尿素溶液槽、碱液槽等直梯防护笼以及罐顶部作业处的防护栏强度不足, 或进入罐顶作业时未执行“高处作业安全规程”, 安排有禁忌高处作业人员进行作业等可能会引发高处坠落危险。

7) 需进入储槽内进行检、维修等作业过程中还可能引发中毒、窒息、化学灼伤等危险。

8) 尿素溶液槽、碱液槽等涉及的电气线路布置混乱,使用的电气设备,接零保护或接地不符合相关要求,电气短路、线路老化,绝缘失效、受潮等,可能造成触电危险。

F3.1.5.4.3 燃气锅炉

本项目锅炉是一种承受高温高压、具有爆炸危险的特殊设备,锅炉在正常运行时,系统中储存着大量的热能,它不仅要承受高温高压,还要承受介质侵蚀和飞灰磨损,可能发生受压部件严重过热变形、鼓包、破裂、炉膛倒塌、钢架烧红或变形或其他故障,严重者则发生锅炉爆炸事故,锅炉在运行过程中还可能发生爆炸、缺水、满水、汽水共腾、水击、爆管、炉膛爆炸等事故。

1) 锅炉爆炸事故: 锅炉爆炸是承受压部件损坏,不能承受锅炉内的工作压力,并从损坏处爆裂,使钢压力瞬时从工作压力为额定压力的事故。锅炉爆炸事故是损坏程度最严重的事故,其发生的主要原因有:

(1) 超压破裂。锅炉运行压力超过最高许可工作压力,使允许应力超过材料的极应力。超压工况常因安全泄放装置失灵、压力表失准、超压警报装置失灵、严重缺水等处理不当引起。

(2) 过热效应。钢板过热烧坏、强度降低而导致元件破坏,通常因锅炉缺水干烧结垢太厚,锅水中有油脂或锅筒内掉入异物引起。

(3) 腐蚀失效。因苛性脆化使原件强度降低或因为水质长期偏酸性不合格导致炉管腐蚀减薄强度降低。

(4) 爆纹和起槽。锅炉频繁起停、升温升压速度超标,元件受交变应力作用,产疲劳裂纹,由于腐蚀综合作用,形成槽状减薄。

(5) 水击破坏。因操作不当引起汽水系统水锤冲击,使受压元件受到强大的附加应力作用而失效。

(6) 修理、改造不合理,造成锅炉爆炸的隐患。

(7) 先天性缺陷。设计失误，如结构受力、热补偿、水循环、用材、强度计算、安全设施等方面严重错误。制造失误，如材料用错、不按图施工、焊接质量低劣、热处理水压试验等工艺规范错误所引起。

2) 锅炉缺水事故：锅炉在运行时，当水位表指示的水位低于最低水位时，叫锅炉缺水。锅炉事故中，发生最多的是缺水事故，当汽包缺水时，会破坏水循环，出现停滞，汽水分层，下降管抽空等，严重缺水会烧干锅，造成重大事故。同时缺水会使汽温大为升高，甚至影响到设备的安全运行。缺水事故的主要原因是操作人员不认真，或者运行技术水平低，误判断，误作；水位指示仪表故障，给水系统故障，炉排污管道、排污阀泄漏等原因引起。

3) 满水事故：锅炉水位高于水位表最高安全水位刻度线时，称为锅炉满水事故。引起锅炉满水事故的原因主要有运行操作人员疏忽大意或擅离职守，对水位监视不力，水位表故障造成假水位，水位报警器及给水自动调整失灵未被及时发现等。

4) 汽水共腾事故：锅炉蒸发表面(水面)汽水共同升起，产生大量泡沫并上下波动翻腾的现象，称为水汽共腾。产生水汽共腾时，水汽界限难以分清，过量蒸汽温度急剧下降，严重时，蒸汽管道内发生水击，损坏设备。造成水汽共腾的原因主要是锅水品质太差、负荷增加或压力降低过快等。

5) 水击事故：水在管道中流动时，因速度突然变化导致压力突然变化，形成压力波并沿管道传播的现象，称为水击。发生水击时，管道承受的压力骤然升高，发生猛烈振动并发出巨大声响，常常造成管道、法兰、阀门等损坏，锅炉中容易产生水击的部位有给水管、蒸汽管道、省煤器、过热器、锅筒等。

6) 爆管事故：炉管爆破是指锅炉蒸发受热面管子在工作中爆破，包括水冷壁、对流管束管子爆破，炉管爆破的原因主要有：水质不良，管子结垢并超温爆破；水循环故障；严重缺水；制造、运输、安装中管子落入异物；运行或停炉时管壁因腐蚀减薄；烟气磨损、吹灰不当导致管壁减薄；管子膨胀

受到阻碍，热应力导致破裂；管材缺陷或焊接缺陷在运行中发展导致破裂等。

7) 炉膛爆炸事故：当炉膛内的可燃气体或可燃粉尘与空气混合物达到一定浓度时，遇到明火，就会爆炸。通常炉膛爆炸是指正压性爆炸，即炉膛或尾部烟道内积存的燃料和空气的混合物达到一定浓度并被引燃时所造成的急剧而不可控制的燃烧，导致烟气体积瞬间增大，因炉膛空间不能泄压，造成炉墙倒塌，水冷壁、包覆管、刚性梁及炉顶等设备严重损坏。另一种爆炸是负压性爆炸，即运行中的锅炉发生突然熄火，送风机又突然停转，炉膛热负荷急剧降低，而引风机又强力抽吸，使炉膛负压徒增而呈真空状态，造成内凹变形，裂缝或设备严重损坏。炉膛爆炸的原因通常有：

(1) 锅炉熄火，炉膛内积存大量可燃混合物，恢复运行时未充分通风吹扫，点燃后引起爆燃。

(2) 锅炉停用时，由于燃料阀门不严密或者漏关，燃料漏入炉膛，在锅炉点火时被点燃爆炸。

(3) 有一个或多个燃烧器熄火或燃烧不良，或者是启动某个燃烧器时着火不良，炉膛局部空间积聚相当浓度的可燃混合物发生爆燃。

(4) 点火不顺利，又未及时进行吹扫，重复点火，致使炉膛和烟道内积存的可燃物被引燃爆炸。

(5) 燃烧不正常时仍大量增加燃料，引起爆炸。

(6) 低负荷运行时，燃烧器因助燃燃料或者空气受到干扰而熄火，在炉膛内积聚的可燃物再次着火发生爆炸。

8) 尾部烟道二次燃烧事故：

F3.1.5.4.4 输送泵

该项目使用的各物料输送泵如给水泵、尿素泵、碱液泵等可能会引发火灾爆炸、机械伤害、化学腐蚀、化学灼伤、触电等危险，其引发主要原因分析如下：

1) 各类泵的质量存在缺陷, 或带动各种泵转(传)动的电机防护罩失效或作业现场未设置安全警示标识, 未定期进行维护保养, 作业人员缺乏安全知识, 未执行安全操作规程, 未穿戴有效的劳动防护用品等均有可能引发机械伤害危险。

2) 未对碱液储罐、尿素水溶液输送泵进行定期维护保养, 存在质量等缺陷而发生碱液储罐、尿素水溶液泄漏, 如现场作业人员缺乏安全知识、未执行操作规程、未穿戴劳动防护用品或作业区未设置相应的安全警示标识等可能会引发火灾、爆炸、中毒、窒息等危险。

3) 输送碱液储罐、尿素水溶液泵、循环泵等涉及腐蚀性物料的泵未采取有效防腐蚀处理或未定期进行维护保养等而有可能发生物料泄漏, 泄漏的物料会对地面及设备、设施造成化学腐蚀, 对违章、未穿戴劳动防护用品处理人员造成化学灼伤危险。

4) 带动各种泵转动的电机用电线路敷设混乱, 接线不规范或线路老化、裸露, 存在绝缘层老化破损等缺陷, 未定期进行维护或作业人员缺乏安全知识、未执行安全操作规程、未穿戴劳动防护用品等可能会引发触电危险。

F3.1.5.4.5 输送管道

该项目装置区涉及输送尿素水溶液、碱溶液、蒸汽以及压缩空气, 各输送管道可能引发事故的原因分析如下:

1) 尿素水溶液、碱溶液输送管道危险性分析

(1) 尿素水溶液、碱溶液为腐蚀性物料, 如其输送管道选材不当, 阀门、法兰密封不严或安装过程中未采取有效的防腐措施, 在输送过程中有可能因锈蚀穿孔而发生泄漏, 对附近地面及设备、设施造成化学腐蚀, 对未正确穿戴劳动防护用品作业人员造成化学灼伤。

(2) 尿素水溶液、碱溶液输送管道处或架空穿越道路等处未设置明显的介质名称及其流向等相应的安全警示标识, 或穿越行人道处未设置限高或

采取防泄漏措施等，在输送过程中，有可能因被无意撞击或作业人员违章作业等而发生泄漏，或法兰等处未设置防酸溅套等可能会引发化学腐蚀、化学灼伤危险。

(3) 未对尿素水溶液、碱溶液输送管道定期检查、检测，可能导致输送管道堵塞、锈蚀、泄漏或管道损坏进而引发化学腐蚀、化学灼伤等危险。

2) 压缩空气及蒸汽输送管道危险性分析

(1) 压缩空气及蒸汽管道均具有一定压力，如各管道选材不良，施工质量不良，腐蚀过度或安全附件缺失或失效等可能导致管道超压发生爆炸危险。

(2) 作业人员违章操作等造成压缩空气或蒸汽管道超出额定工作压力，使管道、连接件、管道附件破裂而导致爆炸。

(3) 压缩空气具有助燃性，能间接的引发火灾爆炸，如其输送管道被腐蚀等破损或连接处松动或人为因素等均有可能造成大量泄漏而发生人员窒息、火灾爆炸危险。

(4) 压缩空气管道或蒸汽管道安全附件如压力表、安全阀缺失或失效，未定期进行检测，年久失修，管壁被腐蚀，强度不够，焊缝破裂等均引发管道承压能力不足而发生超压爆炸事故。

(5) 压缩空气及蒸汽管道安装过程中存在质量问题或与其连接件、附件在运行中由于腐蚀等原因造成强度下降，不能承受正常工作压力而破裂爆炸。

(6) 压缩空气管道或蒸汽管道因进入异物、腐蚀、物料夹带等原因可能造成堵塞，使其内部憋压而导致超压爆炸。

(7) 蒸汽管道设置或运行不当还有可能引发水击事故。

(8) 其它引发事故的原因。

F3.1.5.5 公辅设施危险性分析

F3.1.5.5.1 供配电

1) 停电

停电可能造成工艺设备制度混乱，引发停产损失；

消防供电系统停电，在发生火灾时，可能消防水、应急照明不能启动可导致火灾事故等级扩大；

2) 火灾爆炸

(1) 电气火灾

引起电气火灾的主要原因是由于电气线路的短路、过载或接触电阻过大等原因，产生电火花、电弧或引起电线、电缆过热，从而造成火灾。

3) 触电事故

当电线自身故障，电线外表绝缘材料腐蚀而提前老化，极易引起电线绝缘性能下降漏电；或电气线路、电气设备安装不当、保养不良及接地、接零损坏或失效等，将会引起电气设备保护失效，引起触电事故。如果电气设备接地失效、线路短路、未按规定设置漏电保护器、设备检修、倒闸操作、使用手持工具作业、携带大件导电物体在导电体旁行走、乱动不明电气设备、非电工维修电气设备等，都存在发生触电事故可能。引起触电事故的主要原因除了电气设备缺陷、设计不周等技术因素外，常见的原因有：

(1) 违反操作规程

如用手触摸破坏的胶盖闸刀；带电接临时照明线及临时电源；火线误接在电动工具外壳上；违规带电作业等。

(2) 电气设备不合格

如闸刀开关缺少护壳而触电；电气设备漏电；电路热元件没有隐蔽；电气设备外壳没有接地而带电；配电盘设计和制造上的缺陷，使配电盘前后带电部分易于触及人体；电线或电缆因绝缘磨损或腐蚀而损坏等。

(3) 维修不善

如胶盖开关破损长期不修；瓷瓶破裂后火线与拉线长期相碰等。

(4) 电气设备设施检修过程中未按规定使用安全防护用具，如绝缘手套、绝缘鞋、绝缘钳以及必要的仪表等，也可能导致触电事故。

(5) 作业过程中，未制定工作票制度，工作中没有监护或监护失误。不严格遵守作业规程进行带电作业，存在触电危险。

4) 雷击危害

雷电危害主要表现在以下三方面：

(1) 电性质的破坏作用。雷电产生的数十万伏乃至数百万伏冲击电压(或外部电压)，可能毁坏变压器、绝缘子、仪表等电气设备的绝缘，造成停电；绝缘损坏可能引起短路，导致火灾或爆炸事故；二次放电(反击)的火花也可能引起火灾或爆炸；绝缘的损坏可能导致高压窜入低压，并由此造成严重的触电事故；雷云直接对人体放电都可能使人致命；巨大的雷电流流入地下，会在雷击点及其连接的金属部分产生极高的对地电压，可能直接导致接触电压或跨步电压的触电事故等。

(2) 热性质的破坏作用。热性质的破坏作用表现为巨大的雷电流通过导体，在极短的时间内转换出大量的热能，造成易燃品的燃烧或造成金属熔化飞溅而引起火灾或爆炸。如果雷击在EPS等易燃物上，更容易引起火灾。输电线、接地线及其他导体可能因发热而烧断，造成停电及其他故障。

(3) 机械性质的破坏作用。当巨大的雷电流通过被击物时，被击物缝隙中的气体急剧膨胀，水分剧烈蒸发成为大量气体，从而导致被击物爆炸。此外，雷击时所产生的静电斥力、电磁推力以及雷击时的气浪都有一定的破坏作用。

5) 电路故障

电路故障危害是由于电能输送、分配、转换过程中，失去控制而产生的。断线、短路、异常接地、漏电、误合闸、误掉闸、电气设备或电气元件损坏、电子设备受电磁干扰而发生误动作等都属于电路故障。系统中电气线

路或电气设备的故障则能引起火灾爆炸、异常带电或停电，而导致人员伤亡及重大财产损失。

6) 其他危险

配电室门、窗、电缆入口、排风口等处未设防小动物进入措施，可能导致小动物损坏配电设施。

F3.1.5.5.2 给排水

给排水处理工程承担企业生产用水、锅炉用水、消防用水等功能，其事故的发生对整个企业的影响不可忽视，尤其是突发的给排水事故有时会对生产带来严重的后果，或导致灾难性后果。企业给排水处理工程主要危险有害有以下几类：

1) 供水质量事故

供水质量直接影响产品质量及生产系统安全，供水质量事故主要有：供水质量不合格、供水压力较小以及断水事故等。供水质量事故对产品质量及生产系统安全的影响主要表现在：

(1) 给水系统供全厂生产、生活、循环水补充和消防用水，如果在生产过程中出现供水质量事故，不能及时补充生产用循环水，会导致整个生产系统瘫痪、停产。

(2) 消防供水系统缺水或供水水压不足时，可能在发生火灾事故时，因消防供水不足导致火灾事故不能及时得到控制，致使火灾危害等级升高，本项目配设备用消防水泵，柴油发电机组作为备用电源，可以保障消防供水。

2) 机械伤害

循环水池水用输送泵进行输送，其转运部件由于防护罩缺失或装置不符合要求时，人员触及到运动部件时有发生机械伤害的可能。

3) 触电

触电事故主要发生在泵等电气设备操作、检修等方面。形成事故的原因主要有：非电工操作、违章操作、不使用或使用不合格电工工具、设备接地

设施损坏或失灵等。

4) 淹溺

项目冷凝液水池等如未设护栏、盖板以及相应安全警示标识，夜间照明等，可能导致人员坠入，引发淹溺事故。

F3.1.5.5.3 消防设施

本项目消防设施主要有消防栓（箱）、干粉灭火器等。

消防供水存在缺陷，如压力不足，水量不足等会影响事故救援，导致事故危害扩大。

生产区设置的灭火设施设置不合理，未定期检验、灭火设施过期等发生事故时不能起到灭火作用，导致事故延迟或扩大。

控制室消防控制器保养维护存在缺陷，发生火灾时难以及时发现，导致事故影响扩大。

F3.1.5.5.4 供热

全厂供热依托本项目蒸汽锅炉，采用管道输送，该供热系统主要存在压力管道爆炸、压力容器爆炸、高温灼烫等危险，其主要引发原因分析如下：

1) 该项目使用的锅炉质量存在缺陷，安全附件不齐全或安全阀泄放能力不足，或其压力容器长期使用后未按规定检修期进行检修、质量检测，或检修质量差造成强度下降；违章操作或生产失控等，导致容器超压，未能及时泄压，引起超压爆炸事故。

2) 该项目使锅炉过程中如未按其内、外部检验报告中提出的需整改问题未进行及时整改或未在整改合格后运行等均有可能造成锅炉爆炸等危险。

3) 各输送管道选材不当，承压能力不足，安全设施不符合要求，阀门等连接方式不合理，防腐设计缺陷；超出额定工作压力运行，使管道、连接件、管道附件破裂，未定期检测检验等，均可能引起压力管道爆炸。

4) 各输送管道及相关设备采取保温措施不符合要求或保温层脱落、失

效，蒸汽泄漏，未设置安全警示标识等，可能造成高温灼烫事故。

F3.1.5.6 特殊作业过程危险、有害因素分析

本项目在进行设备安装以及检修过程、吊装作业、动火作业、高处作业、盲板抽堵作业、受限空间作业等危险作业需要人工进行，且作业环境复杂，交叉作业较多。危险因素多，相对风险较大，可能造成人员伤亡事故发生。

1) 设备检修作业

检修作业常常伴随带电作业、动火、吊装、进入受限空间等危险性较高作业，如管理不善，安全措施不到位，会发生火灾爆炸、灼烫、中毒和窒息、高处坠落、机械伤害、物体打击、起重伤害、触电伤害等人生伤害事故。

(1) 外协检修单位无相关资质，不具备检修作业和安全管理能力；

检修作业准备不充分，未制定检修方案，方案未经审核，未进行现场交底；

(2) 检修人员如氧气焊、电气作业等人员未经培训，无证上岗；

(3) 未对检修过程可能出现的危险性进行充分分析，未制定相应应对措施或措施不到位；

(4) 检修前未对检修作业使用的脚手架、起重机械、电气焊用具、手持电动工具、楼梯等各种工器具进行检查；手持式、移动式电气工器具无漏电保护装置；

(5) 检修设备未采取可靠的断电措施，开关、控制柜处未设警示标识或加锁；

(6) 检修现场存在的可能危及安全的坑、井、沟、孔洞等无有效防护措施，未设置警告标志；

(7) 检修设备未进行清理，进入后残余油品、油气造成中毒窒息、火灾爆炸等危险；

(8) 检修作业人员未佩戴安全绳、安全帽等劳动保护用品，高处作业下方未设防护网等；

(9) 作业人员未经培训，安全意识淡薄，不按检修操作规程要求进行检修，违章作业等；

(10) 检修完成后拆除的设备安全附件如机械防护罩、设备安装孔盖板，移动护栏等不恢复。

2) 盲板抽堵作业

盲板抽堵作业时违反以下规定导致事故发生：

(1) 生产车间应预先绘制盲板位置图，对盲板进行统一编号，并设置专人统一指挥。

(2) 根据管道内介质的性质、温度、压力和管道法兰密封面的口径等选择相应材料、强度、口径和符合设计、制造要求的盲板及垫片。高压盲板使用前应经超声波探伤，并符合《锻造角式高压阀门技术条件》JB/T450-2008 的要求。

(3) 作业单位应按图进行盲板抽堵作业，并对每个盲板设标志牌进行标识，标牌编号应与盲板位置图上的盲板编号一致。生产车间应逐一确认并做好记录。

(4) 作业时，作业点压力应降为常压，并设专人监护。

(5) 在有毒介质的管道、设备上进行盲板抽堵作业时，作业人员应按《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）、《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）的要求选用防护用具。

(6) 在易燃易爆场所进行盲板抽堵作业时，作业人员应穿防静电工作服、工作鞋，并应使用防爆灯具和防爆工具；距盲板抽堵作业点 30m 内不应有动火作业。

(7) 在强腐蚀介质的管道、设备上进行盲板抽堵作业时，作业人员应采取保护措施。

(8) 介质温度较高，可能造成烫伤的情况下，作业人员应采取防烫伤

措施。

(9) 不应再同一管道上同时进行两处及两处以上的盲板抽堵作业。

(10) 盲板抽堵作业结束时，由作业单位和生产车间专人共同确认。

3) 受限空间作业

本项目设置的各种塔、槽、储罐等设施设备内部属于受限空间，检修过程经常需要进入上述受限空间进行作业，主要存在中毒和窒息、化学腐蚀、触电等危险有害因素，造成事故的原因主要有下面几点。

(1) 作业前，未对受限空间进行安全隔绝，如：与受限空间连通的可能危及安全作业的管道未采用插入盲板或拆除一段管道进行隔绝；与受限空间连通的可能危及安全作业的孔、洞未进行严密地封堵；受限空间内用电设备的电源有效切断后未在电源开关处上锁并加挂警示牌。

(2) 作业前，未根据受限空间盛装（过）的物料特性，对受限空间进行清洗或置换，导致达不到如下要求：氧含量一般为 19.5%~21%，在富氧环境下不应大于 23.5%；有毒气体（物质）浓度应符合《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ 2.1 -2019）的规定；可燃气体浓度要求你符合规范规定。

(3) 未保持受限空间空气流通良好，未采取如下措施：打开人孔、手孔、料孔、风门、烟门等与大气相通的设施进行自然通风；必要时，应采用风机强制通风或管道送风，管道送风前应对管道内介质和风源进行分析确认。

(4) 未对受限空间内的气体浓度进行严格监测，未按如下监测要求进行监测：作业前 30min 内，对受限空间进行气体采样分析，分析合格后方可进入；采样点应有代表性，容积较大的受限空间，应采取上、中、下各部位取样；分析仪器应在校验有效期内，使用前应保证其处于正常工作状态；采样人员深入或探入受限空间采样时应采取 6.6 中规定的个体防护措施；作业中应定时监测，至少每 2h 监测一次，如监测分析结果有明显变化，则应加

大监测频率；对可能释放有害物质的受限空间，应连续监测，情况异常时应立即停止作业，撤离人员，经对现场处理，并取样分析合格后方可恢复作业；涂刷具有挥发性溶剂的涂料时，应做连续分析，并采取强制通风措施；作业中断时间超过 60 min 时，应重新进行取样分析。

(5) 进入易燃易爆的受限空间作业时，未经清洗或置换达不到要求，未穿防静电工作服及防静电工作鞋，未使用防爆型低压灯具及防爆工具；缺氧或有毒的受限空间经清洗或置换达不到要求时，未佩戴隔离式防护面具，未拴带救生绳；

(6) 受限空间内照明及用电安全要求不符合以下要求：受限空间照明电压应小于等于 36V，在潮湿容器、狭小容器内作业电压应小于等于 12V；在潮湿容器中，作业人员应站在绝缘板上，同时保证金属容器接地可靠。

(7) 在受限空间外未设专人监护；在风险较大的受限空间作业，未设监护人员，不与受限空间内作业人员联络。

(8) 受限空间外未设置安全警示标志，未备空气呼吸器（氧气呼吸器）、消防器材和清水等相应的应急用品；受限空间出入口堵塞、关闭；作业前后未及时清点作业人员和作业工器具；作业人员携带与作业无关的物品进入受限空间；作业中抛掷材料、工器具等物品；在有毒、缺氧环境下摘下防护面具；向受限空间充氧气或富氧空气；离开受限空间时未将作业工器具带出；难度大、劳动强度大、时间长的受限空间作业未采取轮换作业方式；作业结束后，受限空间所在单位和作业单位未共同检查受限空间内外就封闭受限空间。

4) 吊装作业

本项目进行检修、设备安装等工程时需要进行吊装作业，在进行吊装作业时，可能发生起重伤害。

(1) 吊装质量大于等于 40t 的重物和土建工程主体结构，应编制吊装作业方案。吊装物体质量虽不足 40t，但形状复杂、刚度小、长径比大、精

密贵重，以及在作业条件特殊的情况下，也应编制吊装作业方案，吊装作业方案应经审批。

(2) 吊装现场应设置安全警戒标志，并设专人监护，非作业人员禁止入内，安全警戒标志应符合（GB 2894-2008）的规定。

(3) 不应靠近输电线路进行吊装作业。确需在输电线路附近作业时，应按规定保持足够的安全距离；不能满足时，应停电后再进行作业。

(4) 大雪、暴雨、大雾及 6 级以上风时，不应露天作业。

(5) 作业前，作业单位应对起重机械、吊具、索具、安全装置等进行检查，确保其处于完好状态。

(6) 应按规定负荷进行吊装，吊具、索具经计算选择使用，不应超负荷吊装。

(7) 不应利用管道、管架、电杆、机电设备等作吊装锚点。未经有关部门审查核算，不应将建筑物、构筑物作为锚点。

(8) 起吊前应进行试吊，试吊中检查全部机具、地锚受力情况，发现问题应将吊物放回地面，排除故障后重新试吊，确认正常后方可正式吊装。

(9) 指挥人员应佩戴明显的标志，并按规定的联络信号进行指挥。

(10) 起重机械操作人员应遵守如下规定：按指挥人员发出的指挥信号进行操作；何人发出的紧急停车信号均应立即执行；吊装过程中出现故障，应立即向指挥人员报告；重物接近或达到额定起重吊装能力时，应检查制动器，用低高度、短行程试吊后，再吊起；利用两台或多台起重机械吊运同一重物时应保持同步，各台起重机械所承受的载荷不应超过各自额定起重能力的 80%；下放吊物时，不应自由下落（溜）；不应利用极限位置限制器停车；不应在起重机械工作时对其进行检修；不应有载荷的情况下调整起升变幅机构的制动器；停工和休息时，不应将吊物、吊笼、吊具和吊索悬在空中；以下情况不应起吊：

(11) 无法看清场地、吊物，指挥信号不明；起重臂吊钩或吊物下面有

人、吊物上有人或浮置物；重物捆绑、紧固、吊挂不牢，吊挂不平衡，绳打结，绳不齐，斜拉重物，棱角吊物与钢丝绳之间没有衬垫；重物质量不明、与其他重物相连、埋在地下、与其他物体冻结在一起；

(12) 司索人员应遵守如下规定：听从指挥人员的指挥，并及时报告险情；不应用吊钩直接缠绕重物及将不同种类或不同规格的索具混在一起使用；吊物捆绑应牢靠，吊点和吊物的重心应在同一垂直线上；起升吊物时应检查其连接点是否牢固、可靠；吊运零散件时，应使用专门的吊篮、吊斗等器具；起吊重物就位时，应与吊物保持一定的安全距离，用拉伸或撑杆、钩子辅助其就位；起吊重物就位前，不应解开吊装索具。

(13) 用定型起重机械（例如履带吊车、轮胎吊车、桥式吊车等）进行吊装作业时，除遵守本标准外，还应遵守该定型起重机械的操作规程。

(14) 作业完毕应做如下工作：将起重臂和吊钩收放到规定位置，所有控制手柄均应放到零位，电气控制的起重机械的电源开关应断开；对在轨道上作业的吊车，应将吊车停放在指定位置有效锚定；吊索、吊具应收回，放置到规定位置，并对其进行例行检。

5) 动火作业

在进行设备检修、安装过程常常需要进行电焊、气焊（割）、喷灯、电钻、砂轮等进行可能产生火焰、火花和炽热表面的动火作业。在本项目中，动火作业可能造成火灾、爆炸、灼烫等危险。

(1) 动火作业无专人监火，作业前未清除动火现场及周围的易燃物品，或未采取其它有效安全防火措施，未配备足够适用的消防器材。

(2) 凡处于甲、乙类区域的动火作业，距用火点 15 m 以内的地面如有可燃物、空洞、窨井、地沟、水封等，未检查分析并采取清理或封盖等措施；对于用火点周围有可能泄漏易燃、可燃物料的设备，未采取有效的隔离措施。

(3) 凡在盛有或盛装过危险化学品的设备、管道等生产、储存设施及处于甲、乙类区域的生产设备上动火作业，未将其与生产系统彻底隔离，未

进行清洗、置换，取样分析合格后就进行作业；因条件限制无法进行清洗、置换而确需动火作业时未严格按照规定执行。

(4) 拆除管线进行动火作业时，未查明其内部介质及其走向及制订相应的安全防火措施。

(5) 使用气焊、气割动火作业时，乙炔瓶未直立放置，氧气瓶与之间距不足 5 m，二者与作业地点间距不足 10 m，或在烈日下曝晒。

(6) 作业完毕未及时清理现场，未确认残留火种是否残留。

(7) 五级风以上（含五级）天气，动火作业未进行升级管理。

(8) 在受限空间、高处等进行动火作业时，未按要求进行。

6) 高处作业

凡在距坠落高度基准面 2m 及其以上，有可能坠落的高处进行的作业均为高处作业，本项目设备设施高大，高处平台、作业场所多，有发生高处坠落、物体打击的可能。

(1) 作业前未办理高处作业安全作业证，未对作业存在的危险有害因素进行充分辨识，未制定相应处理措施；

(2) 作业区未划分警戒区，未设监护人员，未设警示标志；

(3) 高处作业人员患有职业禁忌，如高血压、心脏病、贫血病、疲劳过度、视力不佳等；

(4) 6 级以上大风、大雾天气进行高处作业；

(5) 在储罐顶等处作业时未佩戴劳动保护用品；

(6) 高处作业人员未佩戴安全帽、安全带等劳动保护用品；

(7) 高处作业脚手架、吊笼、梯子、防护围栏、挡脚板等质量不良，使用前未经检查；

(8) 高处作业下方未设防坠物措施，工具、零件、螺丝等坠下造成物体打击；

(9) 人员违章作业。

7) 临时用电作业

临时用电作业时违反以下规定导致事故发生：

(1) 在运行的生产装置、罐区和具有火灾爆炸危险场所内不应接临时电源，确需时应对环境进行可燃气体检测分析，分析结果应符合相关的要求。

(2) 各类移动电源及外部自备电源，不应接入电网。

(3) 动力和照明线路应分路设置。

(4) 在开关上接引、拆除临时用电线路时，其上级开关应断电上锁并加挂安全警示标牌。

(5) 临时用电应设置保护开关，使用前应检查电气装置和保护设施的可靠性。所有的临时用电均应设置接地保护。

(6) 临时用电设备和线路应按供电电压等级和容量正确使用，所用的电器元件应符合国家相关产品标准及作业现场环境要求，临时用电电源施工、安装应符合《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ46-2024 的有关要求，并有良好的接地，临时用电还应满足如下要求：

①火灾爆炸危险场所应使用相应防爆等级的电源及电气元件，并采取相应的防爆安全措施；

②临时用电线路及设备应有良好的绝缘，所有的临时用电线路应采用耐压等级不低于 500V 的绝缘导线；

③临时用电线路经过有高温、振动、腐蚀、积水及产生机械损伤等区域，不应有接头，并应采取相应的保护措施；

④临时用电架空线应采用绝缘铜芯线，并应架设在专用电杆或支架上。其最大弧垂与地面距离，在作业现场不低于 2.5m，穿越机动车道不低于 5m；

⑤对需埋地敷设的电缆线路应设有走向标志和安全标志。电缆埋地深度不应小于 0.7m，穿越道路时应加设防护套管；

⑥现场临时用电配电箱、箱应有电压标识和危险标识，应有防雨措施，

盘、箱、门应能牢靠关闭并能上锁；

⑦行灯电压不应超过 36V；在特别潮湿的场所或塔、釜、槽、罐等金属设备内作业，临时照明行灯电压不应超过 12V；

⑧临时用电设施应安装符合规范要求的漏电保护器，移动工具、手持式电动工具应逐个配置漏电保护器和电源开关。

（7）临时用电单位不应擅自向其他单位转供电或增加用电负荷，以及变更用电地点和用途。

（8）临时用电时间一般不超过 15 天，特殊情况不应超过一个月。用电结束后，用电单位应及时通知供电单位拆除临时用电线路。

8) 动土作业

若动土作业过程中违反以下规定可能导致事故发生：

（1）作业前，应检查工具、现场支撑是否牢固、完好，发现问题应及时处理。

（2）作业现场应根据需要设置护栏、盖板和警告标志，夜间应悬挂警示灯。

（3）在破土开挖前，应先做好地面和地下排水，防止地面水渗入作业层面造成塌方。

（4）作业前应首先了解地下隐蔽设施的分布情况，动土临近地下隐蔽设施时，应使用适当工具挖掘，避免损坏地下隐蔽设施。如暴露出电缆、管线以及不能辨认的物品时，应立即停止作业，妥善加以保护，报告动土审批单位处理，经采取措施后方可继续动土作业。

（5）动土作业应设专人监护。挖掘坑、槽、井、沟等作业，应遵守下列规定：

①挖掘土方应自上而下逐层挖掘，不应采用挖底脚的办法挖掘；使用的材料、挖出的泥土应堆放在距坑、槽、井、沟边沿至少 0.8m 处，挖出的泥土不应堵塞下水道和窰井；

②不应在土壁上挖洞攀登；

③不应在坑、槽、井、沟上端边沿站立、行走；

④应视土壤性质、湿度和挖掘深度设置安全边坡或固壁支撑。作业过程中应对坑、槽、井、沟边坡或固壁支撑架随时检查，特别是雨雪后和解冻时期，如发现边坡有裂缝、松疏或支撑有折断、走位等异常情况，应立即停止工作，并采取相应措施；

⑤在坑、槽、井、沟的边缘安放机械、铺设轨道及通行车辆时，应保持适当距离，采取有效的固壁措施，确保安全；

⑥在拆除固壁支撑时，应从下而上进行；更换支撑时，应先装新的，后拆旧的；

⑦不应在坑、槽、井、沟内休息。

(6) 作业人员在沟（槽、坑）下作业应按规定坡度顺序进行，使用机械挖掘时不应进入机械旋转半径内；深度大于 2m 时应设置人员上下的梯子等，保证人员快速进出设施；两个以上作业人员同时挖土时应相距 2m 以上，防止工具伤人。

(7) 作业人员发现异常时，应立即撤离作业现场。

(8) 在化工危险场所动土时，应与有关操作人员建立联系，当化工装置发生突然排放有害物质时，化工操作人员应立即通知动土作业人员停止作业，迅速撤离现场。

(9) 施工结束后应及时回填土石，并恢复地面设施。

9) 断路作业

断路作业时未按照以下要求进行作业可能导致事故发生：

(1) 作业前，作业申请单位应会同本单位相关主管部门制定交通组织方案，方案应能保证消防车和其他重要车辆的通行，并满足应急救援要求。

(2) 作业单位应根据需要在断路的路口和相关道路上设置交通警示标志，在作业区附近设置路栏、道路作业警示灯、导向标等交通警示设施。

(3) 在道路上进行定点作业，白天不超过 2h、夜间不超过 1h 即可完工的，在有现场交通指挥人员指挥交通的情况下，只要作业区设置了相应的交通警示设施，即白天设置了锥形交通路标或路栏，夜间设置了锥形交通路标或路栏及道路作业警示灯，可不设标志牌。

(4) 在夜间或雨、雪、雾天进行作业应设置道路作业警示灯，警示灯设置要求如下：

- ①采用安全电压；
- ②设置高度应离地面 1.5m，不低于 1.0m；
- ③其设置应能反映作业区的轮廓；
- ④应能发出至少自 150m 以外清晰可见的连续、闪烁或旋转的红光。

(5) 断路作业结束后，作业单位应清理现场，撤除作业区、路口设置的路栏、道路作业警示灯、导向标等交通警示设施。申请断路单位应检查核实，并报告有关部门恢复交通。

F3.1.5.7 安全生产管理危险、有害因素分析

安全管理是为保证及时、有效地实现既定的安全目标，是在预测、分析的基础上进行的计划、组织、协调、检查等工作，是预防故障和人员失误发生的有效手段，因此，管理缺陷是影响运行失控发生的重要因素。

1) 安全管理组织体系方面危险性分析

安全管理组织体系是企业安全生产责任人，安全生产管理的分级、协调等管理缺陷，可能因安全管理组织体系缺陷引发事故，或事故进一步扩大。

(1) 安全管理组织机构的结构、人员组成与生产系统不相适应。

(2) 未按要求配备足额管理人员，安全管理人员未相应安全教育培训合格后上岗作业，造成安全管理工作中存在衔接不当、管理空白、专业不全等。

(3) 对从业人员的安全教育培训不足，如安全管理人员和基层操作人员未经过培训考核或培训学时不足，不具备相应的安全生产知识和上岗能

力，忽视对外协用工、外来参观、学习人员的安全教育培训等。

(4) 员工素质低下，知识陈旧，观念落后，致使人员安全意识差、不安全行为数量增多。

(5) 人员职权交叉，造成管理混乱。

(6) 在解决重大问题上由最高领导一人凭借经验作决策，没有征求大多数人的意见。

2) 安全管理制度方面危险性分析

安全管理制度是为加强企业生产工作的劳动保护、改善劳动条件，保护劳动者在生产过程中的安全和健康，促进公司事业的发展，根据有关劳动保护的法令、法规等有关规定，结合公司制定的安全管理规章制度，可能因为安全管理制度不健全，引发事故。其主要原因分析如下：

(1) 未根据自身特点制定、完善安全生产责任制、安全生产管理制度，造成工作中无章可循，生产次序混乱。

(2) 安全生产责任制未落实到每个环节、每个岗位、每个人，各自职责不明确。

(3) 不同的安全规章管理制度之间缺少相互配合和促进机制。

(4) 安全规章管理制度流于形式，内容不完善、不全面。

(5) 安全规章管理制度要求与实际工作脱节等。

(6) 特种作业人员掌握专业操作知识不熟练等。

3) 事故应急方面危险性分析

事故应急是针对可能发生的重大事故，为保证迅速、有效、有序地开展应急救援行动，以便预防、降低事故损，可能因为事故应急措施不当等引发事故，其主要原因分析如下：

(1) 未建立应急管理制度，未配备应急值班人员。

(2) 应急救援时未按照事故应急原则进行处置，应急救援失效，如对突发事故无预见性，事故发生后无法及时组织救援。

(3) 未能按照项目实际生产情况, 及时或定期对事故应急预案进行修订。

(4) 事故判断不准确, 导致采取的应急救援行动和战术决策不准确。

(5) 事故应急救援不迅速, 事故救援缺乏有效性。

(6) 救援人员不服从指挥。

(7) 未能配备足够、有效的应急救援物资或物资维护保养不力失效。

(8) 未能按规定对应急预案进行定期演练, 未进行定期修订或预案可操作性不强。

4) 管理其它方面危险性分析

(1) 管理人员监督检查力度不足, 有禁不止, 有令不行, 滋生违章行为。

(2) 安全管理基础工作差, 底子弱, 安全管理体系未形成“PDCA (计划、执行、检查、修正)”的良性循环模式。

(3) 安全资金投入不足, 安全教育培训不够、个人防护不到位、安全设施配备不足、未提供事故隐患排查治理所需的资金等导致事故的发生。

(4) 隐患排查不彻底, 治理措施不得当。

(5) 相关安全管理人未及时、全面系统的掌握企业安全生产情况, 不利于分析安全生产中的危险因素和作出安全管理决策。

(6) 对事故管理不当, 使事故恶化, 如迟报、漏报、谎报或瞒报事故, 事故原因没有查清楚, 员工未受到教育等。

(7) 其它原因。

F3.1.5.8 主要危险、有害因素类型分析

F3.1.5.8.1 危险物料泄漏

危险物料泄漏是造成火灾、爆炸、中毒和窒息、化学腐蚀、化学灼伤等的主要因素, 是严重威胁作业安全的主要危险源之一。该项目危险物料泄漏主要发生在各生产装置、储槽及与其相连的输送环节, 如泵、输送管道、阀

门、法兰、焊接点等部位。对于该项目造成物料泄漏的原因主要有以下几个方面：

1) 人为原因

(1) 作业人员疏忽大意、工作不认真、误操作、错误指导等。

(2) 违章作业、违反操作规程。

(3) 判断错误，如记错阀门位置而开错阀门，造成易燃物料过量溢出的泄漏事故。

(4) 工作不专心、疏忽大意、擅自脱岗或发现泄漏现象未对其进行处理或处理不当，或发现异常现象不知如何处理等。

减少或避免因人的不安全行为而造成危险物料泄漏而引发、火灾、爆炸、中毒和窒息、化学腐蚀、化学灼伤事故发生的有效办法之一，是加强厂内生产现场及储存区的安全管理、安全技术教育培训。

2) 设备原因

(1) 生产装置、设备及其尿素溶液槽、碱液槽等损坏。

(2) 生产装置、设备及其尿素溶液槽、碱液槽等质量存在缺陷或使用过程中未加强维护、维修，未加强检查等原因而造成危险物料泄漏，易导致火灾、爆炸、中毒和窒息、化学腐蚀、化学灼伤，甚至引发火灾、爆炸事故。

(3) 超年限使用生产设备及其管道、储槽和安全附件等及其输送管道长期使用中，因腐蚀等原因造成设备、管道锈蚀穿孔而发生泄漏。

(4) 其它导致储存设施损坏而发生危险物料泄漏的原因。

(5) 输送系统故障：随着生产装置及其输送管道等设备的使用年限加长，发生腐蚀或阀门、法兰不紧密等导致设备越来越容易发生跑、冒、滴、漏现象，导致发生泄漏而未及时处理或处理不当等，导致腐蚀、有毒性危险物料泄漏而发生化学腐蚀、化学灼伤、中毒和窒息、火灾爆炸等事故。

3) 管理原因

(1) 未根据项目实际运行情况制定完善的安全操作规程，或按照已制

定的操作规程进行操作。

(2) 项目主要负责人及操作人员对安全漠不关心，疏忽大意，对已发现的问题不及时解决。

(3) 未严格执行监督检查制度，指挥错误，甚至违章指挥。

(4) 未经培训的工人上岗，知识不足，不能判断错误。

(5) 检修制度不严，未及时检修已出现故障的设备，使设备带病运转。

4) 其它原因

(1) 安全资金投入不足，如安全教育培训不够、安全设施配备不足、未提供事故隐患排查治理所需的资金等导致事故的发生。

(2) 由于邻近设备、设施或管道处发生大量危险物料泄漏、火灾爆炸事故，特别是防火间距不足、布置混乱、现场混乱、不整洁时，会波及生产设备或管道造成化学腐蚀、破损而发生泄漏。

(3) 由于生产装置区生产设备、设施、储罐等建（构）筑物、设备设施载荷较重，长期运行后出现地基下沉等会导致建（构）筑物或设备及与其相连的部件发生变形，引发物料泄漏，进而发生二次事故。

(4) 该项目所在地发生地震，可导致设备、设施及建（构）筑物突发性损坏，在设备、设施及建构筑物抗震等级不足时，破坏性更大。

F3.1.5.8.2 火灾爆炸

1) 危险物料引起的火灾、爆炸危险性分析

1.进入锅炉系统的炭黑尾气、焦炉煤气等，若在锅炉房未设置可燃气体检测装置，当可燃气体泄漏含量过高超过其爆炸下限，遇明火可能发生火灾或者爆炸事故。

2.炭黑尾气、焦炉煤气在输送过程中，流速过快产生静电，若未设置消除静电的装置，静电起火导致爆炸事故。

3.炭黑尾气、焦炉煤气管在输送过程中，加压风机失效，可能导致炭黑尾气、焦炉煤气管压力失去平衡，发生回火现象，管道未设置阻火器等安全

设施，可能引发火灾爆炸事故。

4.承压部件泄漏、爆炸事故：锅炉系统设备结构不合理，导致局部应力损坏；锅炉及其安全附件超期、超压运行，压力表、温度计、安全阀等安全附件失效，未定期对其进行维护、保养；停炉后没有及时合理地进行维护保养；启停、负荷调节操作失误；锅炉及管道系统膨胀不畅损坏以及管路系统水冲击损坏等都会造成承压部件泄漏、爆炸事故。

5.氧气：该项目进行检维修过程中使用的氧气与易燃物（如乙炔、甲烷等）可形成有爆炸性的混合物；在常态空气中难燃、不燃的物质，在高氧气浓度下可变成可燃物；使高速运动的金属颗粒成为点火源。

6.乙炔：该项目进行检维修过程中使用的乙炔极易燃烧爆炸，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸；与氧化剂接触猛烈反应；与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应；能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。

7.其它，如该项目生产装置使用润滑油在使用过程中，如遇到明火、高热也可能会引发火灾等危险。

由上分析可知，该项目火灾、爆炸危险主要存在锅炉燃气系统、锅炉承压部件和检、维修等作业过程中。

2) 电气故障引起的火灾爆炸事故

电缆的绝缘材料、填充物和保护层如浸渍纸、漆布、橡胶、塑料等均属可燃物质，具有火灾危险性。

引起电缆火灾的原因有外部起火引起的着火、有电缆本身缺陷引起的着火。

1) 外部起火引起的电缆着火的原因主要有：

(1) 变压器、互感器等充油电气设备故障漏油致电缆上遇明火引燃电缆；

(2) 开关设备、其他电气设备短路或接触电阻过大产生高温起火将附

近电缆引燃；

(3) 安装施工和检修时高温焊渣等掉到电缆上引起着火；

(4) 其他可燃、易燃物质着火后将附近电缆引燃。

2) 电缆本身缺陷引起电缆着火的原因主要有：

(1) 电缆本身在制造时有缺陷，在敷设时保护铅皮损坏或在运行中电缆绝缘受到机械损伤，引起电缆相间或相与铅皮之间的绝缘击穿而发生电弧。电弧高温能引燃电缆内的绝缘材料和电缆外层的抹布等；

(2) 电缆长期受水、酸、碱或其他有腐蚀性气体或液体腐蚀使保护层破坏，绝缘强度降低，引起电缆短路起火；

(3) 在长时间运行中，由于过负荷、过热等原因使电缆绝缘加速老化、干枯，绝缘强度降低，引起电缆相间或对地击穿短路起火；

(4) 电缆外护套破损或密封不良，使电缆发生水渗浸受潮，导致绝缘击穿短路；

(5) 过电压使电缆绝缘击穿发生短路起火；

(6) 安装时电缆的曲率半径过小，致使绝缘折断受损发生短路；

电缆终端接头和中间接头接触不良发生爆炸短路事故，引起电缆着火生产系统、公用工程及辅助设施均有可能发生电气火灾，主要包括开关、车间配电柜、临时用电电缆等。

3) 其它电气火灾危险性分析

常用电气包括开关、电动机、照明灯具等火灾危险性较大的电气设备。这些电气设备在发生故障时，可能会引燃绝缘材料或其它可燃物质，造成火灾事故的发生。

4) 其他火灾危险性分析

1) 在进行气焊（割）作业时，使用的乙炔是易燃、易爆气体，使用的氧气具有强烈的助燃性，如果控制不好，很容易发生燃烧或引起爆炸

2) 气焊（割）所用溶解乙炔气瓶、氧气瓶属移动式压力容器，具有爆

炸的危险性；

3) 电、气焊（割）作业过程中高温焊渣或熔融的金属火星飞溅到可燃物质上，会引起火灾。

F3.1.5.8.3 容器爆炸

分气缸等可能会发生容器爆炸事故，一般压力容器发生事故是由于以下原因造成的：

1) 压力表、安全阀等安全附件失效，破损，就无法对压力、进行有效的监控，一旦指标超出安全范围，很可能发生容器爆炸事故；

2) 容器本体质量差：设计结构不合理，用材不当，制造质量差，容器本身存在先天性缺陷；年久失修，容器器壁被腐蚀，强度不够；

3) 容器内部的压力过高：出气管道堵塞，引起容器内压升高；

4) 操作人员缺乏必要的基本知识，违章操作。

F3.1.5.8.4 锅炉爆炸

本项目设置燃气蒸汽锅炉，日常运行过程中还存在锅炉爆炸的危险。具体危险性分析见本报告附件“F3.1.5.4.3 燃气锅炉”。

F3.1.5.8.5 其他爆炸（压力管道爆炸）

其他爆炸（压力管道爆炸）

压力管道（蒸汽管道）系指最高工作压力大于或等于 0.1MPa 的气体、液化气体、蒸汽介质或可燃、有毒、有腐蚀性、最高工作温度高于或等于标准沸点的液体介质，且公称直径大于 25mm 的管道。

本项目压力管道主要是蒸汽管道。

压力管道发生事故的原因主要有：

1) 超压：因超出额定工作压力使管道、连接件、管道附件破裂而导致爆炸。

2) 腐蚀：压力管道及其连接件、附件在运行过程中由于腐蚀等原因造

成强度下降，不能承受正常工作压力而破裂爆炸。

3) 设计、安装缺陷：压力管道设计失误，或在安装过程中存在质量问题可能导致爆炸。

4) 管道堵塞：管道因进入异物、腐蚀、物料夹带等原因可能造成堵塞，使其内部憋压而导致超压爆炸。

5) 其他缺陷：如垫片材质选择错误等液可能导致压力管道爆炸事故发生。管道爆炸事故不但直接损害管道、设备，而且会造成内部物料泄漏，引发火灾、爆炸、中毒等二次事故。

F3.1.5.8.6 中毒和窒息

本项目生产过程中可能造成中毒和窒息的物质主要有炭黑尾气、焦炉煤气、氧[压缩的]、乙炔等，各物质中毒、窒息情况表现如下：

1) 炭黑尾气和焦炉煤气中含有一氧化碳、芳烃等，前者能与人体中的血红蛋白结合，造成缺氧，使人昏迷不醒。在低浓度下停留，也能产生头晕、心跳、恶心以及虚脱等。

2) 氧[压缩的]：常压下，当氧的浓度超过 40% 时，有可能发生氧中毒。吸入 40%~60% 的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合症。吸入氧浓度在 80% 以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60kPa~100kPa（相当于吸入氧浓度 40% 左右）的条件下可发生眼损害，严重者可失明。

3) 乙炔：具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。急性中毒：暴露于 20% 浓度时，出现明显缺氧症状；吸入高浓度，初期兴奋、多语、哭笑不安，后出现眩晕、头痛、恶心、呕吐、共济失调、嗜睡；严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。当混有磷化氢、硫化氢时，毒性增大，应予以注意。

另外，作业人员需进入塔、锅炉、储槽或其他封闭、半封闭场所等受限空间进行检、维修等作业时，如未严格实行作业审批制度，擅自进入受限空间作业时也会造成中毒、窒息危险。

F3.1.5.8.7 化学腐蚀及化学灼伤

碳酸钠溶液、尿素溶液具有腐蚀性，各腐蚀性物料储存场所、生产使用区域等处发生碱液储罐、尿素水溶液泄漏时，就会对现场及附近建筑物、地面、设备及管道、设备基础、操作平台、仪表、电气设施等造成腐蚀性损坏，甚至影响生产安全。化学腐蚀除会损坏设备、设施，降低设备的使用年限外，还会因楼梯、操作平台被锈蚀造成强度降低发生人员坠落等危险，或因电线、电器设备被腐蚀造成短路、绝缘片毁坏等引起电气火灾事故。因此，腐蚀危害也是生产必须重点防范的危险、有害因素之一。该项目发生化学腐蚀、化学灼伤事故的主要原因分析如下：

1) 碳酸钠溶液、尿素溶液腐蚀性物料的生产装置、设备及其储槽、输送管道未定期进行防腐处理或防腐蚀材料质量缺陷、脱落且未及时修复。

2) 碳酸钠溶液、尿素溶液等腐蚀物料的生产装置、设备及装车区的地面、建（构）筑物或储槽区地面、围堰内侧等未进行防腐蚀处理或处理不符合要求。

3) 碳酸钠溶液、尿素溶液腐蚀性物料输送管道、阀门及其连接处或泵体密封不良，管道及附件、泵类及储罐设备的防腐内衬破坏等导致腐蚀性物料泄漏而未及时处理，造成设备、管道或建（构）筑物、地面被腐蚀。

4) 碳酸钠溶液、尿素溶液腐蚀性物料作业区域未设置规范的安全警示标识，或作业人员未执行安全操作规程、未穿戴劳动防护用品等直接接触到或吸入腐蚀性物质以及溅入眼内、误食等，导致化学灼伤事故。

5) 碳酸钠溶液、尿素溶液储存区以及装卸车区的洗眼器、冲洗设施设置数量不足、位置不明显或现场通道不畅通等均有可能因作业人员接触到腐蚀化学品得不到及时冲洗而引发化学灼伤危险。

6) 碳酸钠溶液、尿素溶液腐蚀性物料作业区，如现场作业人员没有穿戴必要的个人防护用品。

F3.1.5.8.8 机械伤害

传（转）动机械设备，如各种风机、各种泵等转动机械的外露部分（齿轮、传动轴、皮带等）和往复运动部分，如果没有可靠的安全防护装置，或者设备有缺陷、操作人员违章作业等，易发生作业人员被切、绞、轧、挤、压、撞击等事故。

导致发生机械伤害事故的主要因素有：

- 1) 违章作业或操作不当；
- 2) 机械设备或切割工具安全防护装置缺乏或损坏、或被拆除等；
- 3) 操作人员疏忽大意，身体误入机械危险部位；
- 4) 不停机检修设备；
- 5) 在不安全的机械上停留、休息；
- 6) 不按规定穿戴劳动保护用品；
- 7) 在停车检修和正常作业时，机器突然被别人误启动。

F3.1.5.8.9 触电

机柜间和生产现场发生触电伤害的机率较高，这是由于其作业性质决定的。引起触电事故的主要原因，除了设计缺陷、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。

造成事故的主要因素有：

- 1) 装设地线失效；
- 2) 线路检修时不装设或未按规定装设接地线；
- 3) 线路或电气设备检修完毕未办理工作票终结手续，就对停电设备恢复送电；
- 4) 在带电设备附近进行作业，不符合安全距离或无监护措施；

- 5) 工作人员在带电设备附近使用钢卷尺、皮尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走;
- 6) 引线摆动碰地、触及带电体;
- 7) 工作人员擅自扩大工作范围;
- 8) 使用电动工具的金属外壳不接地, 不戴绝缘手套;
- 9) 在电缆沟、隧道或金属容器内工作不使用安全电压照明灯;
- 10) 在潮湿地区、金属容器内工作不穿绝缘鞋, 无绝缘垫, 无监护人。

本项目可能发生触电的部位有配电室、各种电器设施、电缆、电线等部位。

F3.1.5.8.10 高处坠落

本项目各生产装置区以及储存、卸车区高处作业平台较多, 经常需要高处作业, 在生产场所梯子、设备平台及高处通道等部位以及储槽上罐楼梯防护栏、槽顶防护栏杆等设施质量差、焊接不牢固或操作人员未采取有效的安全防护措施或未使用可靠的安全保护装置, 较易发生高处坠落事故。引发其事故的主要原因分析如下:

- 1) 无安全防护栏, 平台防护栏、扶手等设施缺失或设施损坏;
- 2) 高处作业时没有按要求佩戴安全带(绳)、安全帽或采取其他有效的安全保护措施;
- 3) 高处作业时不按规定使用安全保护装置或安全防护装置有缺陷;
- 4) 违章作业;
- 5) 疏忽大意, 疲劳过度;
- 6) 在雷暴雨、浓雾、六级以上大风等恶劣天气进行室外高处作业。

F3.1.5.8.11 车辆伤害

机动车运输的主要危险是可能对人员造成伤害、对建筑物或设备造成损坏。主要表现在以下方面:

1) 碰撞和碾轧的危险

(1) 车辆造成碾轧、撞伤事故，倒车时或大型设备存在视野死角特别容易发生此类事故。包括对作业人员、过路行人或作业场地其它人员的撞轧。

(2) 由于人员与作业的机械设备距离过近，不管是运动的或静止的都可能造成刮碰或撞击。

(3) 两车辆之间在厂内错车或过交叉路口时的撞车或刮碰。

2) 失稳倾翻的危险

轮胎式移动式车辆，可以有行驶和作业两种工况，可能存在丧失稳定性的危险。行驶稳定性是指行驶时，抗倾翻和滑移的能力；作业稳定性是指在最不利载荷组合条件下，抗倾覆的能力。

3) 物料打击、坍塌的危险

(1) 装载货物的车辆由于撞击、倾翻，或撞击设备、设施、堆垛等导致物料倾倒打击伤人。

(2) 装卸货物人员组织、安排不周，导致卸货物料打击。

(3) 料堆坍塌造成对人员的掩埋。

4) 车辆发生火灾、爆炸的危险。

本项目可能发生车辆伤害的作业环节、设备设施及危险场所主要是：厂区内道路等。

F3.1.5.8.12 物体打击

物体打击，是指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。对项目导致物体打击的原因分析如下：

1) 高空平台、通道上堆物或者高空装置零件破损，造成物料或装置部件坠落，对下层作业人员造成物体打击。

2) 高空抛物，未划定警戒线，无人监护

3) 建（构）筑物倒塌、支架搭设和拆除时违章作业。

4) 物件设备摆放不稳，倾覆。

- 5) 易滚动物件堆放不符合要求或堆放无防滚动措施等。
- 6) 其他可能导致事故的原因。

F3.1.5.8.13 高温灼烫

高温灼烫属于热损伤，是体表部分接触足够高温的干热或湿热所引起的局部和全身反应。烫伤原因多种多样，在该项目中主要是因作业人员接触高温物料、设备或管道表面而发生烫伤。造成烫伤的主要原因分析如下：

- 1) 锅炉、蒸汽管道等高温设备处未设置安全警示标识。
- 2) 高温设备的保温或隔热层破损，高温物料泄漏，由于作业人员接触其高温表面而发生烫伤。
- 3) 设备、管道、管件损坏，高温物料泄漏，操作人员如未佩戴劳动防护用品，接触高温物料会发生灼烫事故。
- 4) 检修过程中进行电焊作业时，还可能因人员违章操作、未穿戴劳动防护用品等发生灼烫事故。
- 5) 直接接触长时间旋转的机械传动轴等。
- 6) 发生火灾事故时等造成烧伤。

F3.1.5.8.14 噪声

生产过程中动设备产生的振动、机械设备转动如风机、水泵等设备产生的噪声较高。噪声会对现场操作人员带来健康危害，长时期在高强度噪声环境中作业会对人的听觉系统造成损伤，如损伤耳膜、听力下降，严重时引起耳聋。甚至导致不可逆性噪声耳聋。此外，噪声对人的心血管系统、消化系统等均有一定的负面影响。

F3.1.5.9.15 雷电、静电

1) 静电危害

生产过程中，在有弱电、强电操作的环境，如变压器、配电室、等处，静电放电、雷电放电均可造成仪表损坏成为引起燃烧的点火源，导致火灾或

造成因控制失灵产生的其他事故。易燃液体在输送过程中，与管道、设备摩擦会产生静电，当产生的静电荷越积越多，形成很高的电位，与其它不带电的物体接触时，就会形成很高的电位差，并发生放电现象。当电压达到 300V 以上，所产生的静电火花，即可引燃周围的可燃气体。

2) 雷电的危害

雷电的危害主要有以下四方面：

(1) 爆炸与火灾，如直击雷放电、二次放电、球形雷侵入，雷电流转化的高温等，可能引起的爆炸与火灾；

(2) 电击，如直击雷、二次放电、球雷打击、跨步电压以及绝缘体被击穿，均可使人遭到电击；

(3) 毁坏设备和设施，如冲击电压，可击穿电器设备的绝缘，力效应可造成设备线圈散架，设施毁坏；

(4) 事故停电，电力设备、电力线路以及电气仪表，遭雷击损坏，均可导致停电。

F3.1.5.9.16 淹溺

本项目与厂区设置有雨水收集池及污水处理系统相邻，淹溺主要是由于人跌入水中，水进入人体呼吸气管后，由于窒息缺氧而产生昏迷，救治不及时会造成人员死亡。该项目生产过程中作业人员疏忽大意，不小心跌入污水处理池等处时有可能发生淹溺危险。

F3.1.5.9.17 坍塌

项目塔类、烟囱等设备等高大设备，如果地质条件不良，没有可靠的设备基础，或设备材质有缺陷、腐蚀缺乏维护保养，或遇大风、地震等自然灾害，可能发生坍塌事故。

F3.1.5.9.18 其他形式的伤害

1) 由于建筑、生产设备、设施、储罐等建（构）筑物、设备设施载荷较重，长期运行后出现地基下沉，导致建（构）筑物或设备及与其相连的部件发生变形，影响安全生产。

2) 本项目区建（构）筑物、生产装置抗震设防不足，如缺乏防范措施，会由于自然灾害的来临，对设备、设施的破坏而引发二次事故。

3) 本项目区各边坡、排水沟或台阶处截排水设施设置缺陷，部分台阶处挡土墙的强度不足等可能会发生积水、坍塌、滑坡危险。

4) 本项目进行检、维修过程中需搭设脚手架时，如搭设人员不按规范要求搭设、使用和拆除，脚手架材质不符合要求，使用前未进行必要的检查等，有可能造成脚手架坍塌造成人员伤亡危险。

5) 生产区不整洁、地面湿滑，或部分作业区光照亮度、照度不足，会使操作人员视觉分辨力下降等引起伤人、错误操作等意外事故。

6) 雷电危害

项目区可能受到的雷电危害包括以下几个方面：

（1）火灾与爆炸：如直击雷放电、二次放电、球形雷侵入，雷电流转化的高温等，可能引起爆炸与火灾；

（2）电击：如直击雷、二次放电、球雷打击、跨步电压以及绝缘体被击穿，均可使人遭到电击；

（3）毁坏设备和设施：如冲击电压，可击穿电器设备的绝缘，力效应可造成设备线圈散架，设施毁坏；

（4）停电：电力设备、电力线路以及电气仪表，遭雷击损坏，均可导致停电。

产生雷电危险因素的主要原因有以下几个方面：

（1）未按规范要求对项目区设备、建（构）筑物等进行防雷设计，或防雷装置安装、施工质量缺陷。

- (2) 防雷装置选型不合理，材质选择缺陷。
- (3) 未对避雷设施进行防腐蚀处理或处理不达标。
- (4) 安装及运行过程中未经有资质的单位进行检测合格。
- (5) 防雷装置失效，防雷接地体接地电阻不符合要求。
- (6) 工作人员缺乏防雷的基本知识。

7) 噪声危害危险性分析

噪声能引起听觉功能敏感度下降甚至造成耳聋，运行人员心绪烦躁或引起神经衰弱，心血管病及消化系统等疾病的高发。噪声干扰影响信息交流听不清谈话或信号，使误操作率上升。因此应选用低噪声设备，采取消声、隔声等措施。噪声对人体危害主要表现在以下方面：

(1) 影响工作：噪声会分散人的注意力，容易疲劳，反应迟钝，影响工作效率，还会使工作出差错。

(2) 对听觉器官的损伤：人听觉器官的适应性是有一定限度的，长期在强噪声下工作，会引起听觉疲劳，听力下降。若长年累月在强噪声的反复作用下，耳器官会发生器质性病变，出现噪声性耳聋。

(3) 引起心血管系统病症：噪声可以使交感神经紧张，表现为心跳加快，心律不齐，血压波动，心电图测试阳性增高。

(4) 对神经系统产生影响：噪声引起神经衰弱症候群：如头痛、头晕、失眠、多梦、记忆力减退等。神经衰弱的阳性检出率随噪声强度增高而增加。

此外噪声还能引起胃功能紊乱，视力降低。当噪声超过生产控制系统报警信号的声音时，淹没了报警音响信号，容易导致事故的进一步发展。产生噪声的主要原因分析如下：

(1) 未选用低噪声设备，为对高噪声设备采取隔声、消声、吸声、隔振等安全措施。

(2) 高噪声设备、场所贴邻低噪声设备、场所建造或布局不合理。

(3) 未为现场作业人员配备耳塞等防护用品。

(4) 机械设备运转不正常等造成工作环境噪声超标，而作业人员未采取防护措施或防护措施失效。

(5) 人员长时间在噪声环境中劳动。

(6) 安全资金投入不足、安全教育培训不够、个体防护不到位等。

(7) 其它可能导致事故的原因。

8) 地震

地震是一种自然灾害，是不可抗拒的，甚至是毁灭性的因素。其对人造成伤亡或对建筑物及设备造成突发损害的因素；有害因素直接或间接影响人的身体健康，导致疾病或对建筑物和设备、环境造成损害的因素。由于地质构造、岩浆活动等地质异常活动现象，易产生地震自然灾害。

项目所在地若自然条件异常等，可能会发生地震等危险。

F3.1.6 危险化学品重大危险源辨识

F3.1.6.1 方法介绍

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），长期或临时生产、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均为重大危险源。

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险性特及其数量。

单元内存在危险化学品的数量等于或超过危险化学品规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

1. 单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

2. 单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险化学品实际存在量，t。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与各危险化学品相对应的临界量，t。

F3.1.6.2 辨识过程及结果

项目评价范围内主要涉及炭黑尾气、焦炉煤气管线，主要涉及的危险、有害物质是：蒸汽、用于动力燃料的炭黑尾气、焦炉煤气和检维修使用的氧气[压缩的]和乙炔属于危险化学品。

根据《危险化学品目录(2022 调整版)》（应急管理部、工业和信息化部等 10 部门联合公告 2022 年第 8 号）《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）〉涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300 号）判别，蒸汽不属于危险化学品，用于动力燃料的炭黑尾气、焦炉煤气和检维修使用的氧气[压缩的]和乙炔属于危险化学品。氧气、乙炔储存在维修间，不纳入本项目危险化学品重大危险源辨识范围。

经辨识确认，该项目中能构成重大危险源的物质有炭黑尾气、焦炉煤气。涉及到构成重大危险源的危险化学品的临界量见附表 3-6。

附表3-6 危险化学品的临界量

危险物质名称	临界量（t）	生产单元最大储存量（t）	储存单元最大储存量（t）
炭黑尾气 (主要成分 CO)	10	不涉及	不涉及
焦炉煤气	20	不涉及	不涉及

炭黑尾气、焦炉煤气是通过管道输送到锅炉进行燃烧，该项目生产区内无炭黑尾气、焦炉煤气贮存装置，通入锅炉房输送管道长度见下表，炭黑尾气管径按 DN600 计算，焦炉煤气管径按 DN250 和 DN125 计算，计算详情如下。

附表3-7 生产单元危险化学品重大危险源辨识情况表

单元名称	物质名称	临界量 t	现场实际量 t	计算过程	构成情况
------	------	-------	---------	------	------

单元名称	物质名称	临界量 t	现场实际量 t	计算过程	构成情况
生产单元	炭黑尾气(主要含 CO)	10	管道长度 100m 计算, 炭黑尾气的体积: $(0.3)^2 \times 3.14 \times 100 = 28.26\text{m}^3$ 。 其中 CO 含量: $28.26 \times 1.25 \times 13.5\% = 4.769\text{t}$	$S = 4.769/10 = 0.4769 < 1$	未构成
	焦炉煤气	20	管道长度: DN250 的管道 64m, DN125 的管道 35m, 焦炉煤气的量: $[(0.125)^2 \times 3.14 \times 64 + (0.0625)^2 \times 3.14 \times 35] \times 0.425 = 1.5169\text{t}$ 。	$S = 1.5169/20 = 0.0758 < 1$	未构成

F3.1.6.3 辨识结果

按照国家相关标准和规定对本项目危险化学品重大危险源进行分析辨识, 经辨识, 本项目中危险化学品未构成重大危险源。

F3.2 定性、定量分析评价过程

F3.2.1 “三同时”符合性单元分析评价

根据《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第 88 号)、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(2011 年 8 月 5 日国家安全监管总局令第 45 号公布, 根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正)、《云南省安全生产条例》(云南省第十二届人民代表大会常务委员会 63 号公告, 2018 年 1 月 1 日起施行)等法律、法规、文件的要求, 对该项目进行“三同时”符合性评价, 具体情况如下表所示:

附表3-8 “三同时”符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目(以下统称建设项目)的安全设施, 必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。	《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第 88 号)第三十一条	该项目各装置区的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。根据安全设施设计, 安全设施投资纳入了建设项目概算。	符合
2	建设项目的设计、施工、监理单位和评价机构应当具备相应的资质, 并对其工作成果负责。涉及重点监管危险化工工艺、重点监管危险化学品或者危险化学	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(2012 年 1 月 30 日原国家安全监管总局令第 45 号)	项目安全设施设计单位为山东鸿运工程设计有限公司, 设计单位具有相应资质; 该项目安全预评价机构为曲靖安浩注册安全工程师事务所有	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	品重大危险源的建设项目，应当由具有石油化工医药行业相应资质的设计单位设计。	公布 根据 2015 年 5 月 27 日原国家安全监管总局令第 79 号修正）第七条	限公司，安全验收评价单位为昭通市鼎安科技有限公司，两评价公司均具有相应评价资质，其它施工单位均有相应资质。涉及各单位资质情况详见本报告第 2 章 2.2.3 节内容。	
3	建设单位应当在建设项目的可行性研究阶段，委托具备相应资质的安全评价机构对建设项目进行安全评价。安全评价机构应当根据有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准，对建设项目进行安全评价，出具建设项目安全评价报告。安全评价报告应当符合《危险化学品建设项目安全评价细则》的要求。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012 年 1 月 30 日国家安全监管总局令第 45 号公布 根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正）第八条	该项目委托曲靖安浩注册安全工程师事务所有限公司进行了安全预评价，该公司根据相关要求编制了安全预评价报告。	符合
4	建设单位应当在建设项目开始初步设计前，向与本办法第四条、第五条规定相应的安全生产监督管理部门申请建设项目安全条件审查。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012 年 1 月 30 日国家安全监管总局令第 45 号公布 根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正）第十条	该项目通过安全条件审查，经曲靖市应急管理局核发了《危险化学品建设项目安全条件审查意见书》（曲应急危化项目安条审字[2024]S-14 号）。	符合
5	已经通过安全条件审查的建设项目有下列情形之一的，建设单位应当重新进行安全评价，并申请审查： （一）建设项目周边条件发生重大变化的； （二）变更建设地址的； （三）主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模发生重大变化的； （四）建设项目在安全条件审查意见书有效期内未开工建设，期限届满后需要开工建设的。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012 年 1 月 30 日国家安全监管总局令第 45 号公布 根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正）第十四条	结合现场调查及项目安全设施设计内容，该项目建设过程中各装置生产规模、周边环境以及建设地址未发生变化，主要技术、工艺路线、产品方案均未发生变化。	符合
6	设计单位应当根据有关安全生产的法律、法规、规章和国家标准、行业标准以及建设项目安全条件审查意见书，按照《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033），对建设项目安全	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012 年 1 月 30 日国家安全监管总局令第 45 号公布 根据 2015 年 5	该项目安全设施设计编制单位为山东鸿运工程设计有限公司，根据所述导则编制了项目《安全设施设计专篇》，在 2024 年 8 月通过安全设施设计审查，经曲靖市应急管理局	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	设施进行设计，并编制建设项目安全设施设计专篇。建设项目安全设施设计专篇应当符合《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》的要求。	月 27 日国家安全生产总局令第 79 号修正) 第十五条	核发了《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》（曲应急危化项目安设审字[2024]S-18 号）。	
7	建设单位应当组织建设项目的设计、施工、监理等有关单位和专家，研究提出建设项目试生产（使用）（以下简称试生产（使用））可能出现的安全问题及对策，并按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，制定周密的试生产（使用）方案。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012 年 1 月 30 日国家安全生产总局令第 45 号公布根据 2015 年 5 月 27 日国家安全生产总局令第 79 号修正) 第二十二条 《云南省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（云南省安全生产监督管理局公告第 32 号） 第十七条	该项目试运行前，已按所述要求编制了《试生产方案》。	符合
8	已经审查通过的建设项目安全设施设计有下列情形之一的，建设单位应当向原审查部门申请建设项目安全设施变更设计的审查： （一）改变安全设施设计且可能降低安全性能的；（二）在施工期间重新设计的。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012 年 1 月 30 日国家安全生产总局令第 45 号公布 根据 2015 年 5 月 27 日国家安全生产总局令第 79 号修正) 第二十条	结合现场调查及项目安全设施设计内容，该项目在建设过程中，其安全设施未发生所述设计变更。	符合
9	建设项目安全设施施工完成后，施工单位应当编制建设项目安全设施施工情况报告。建设项目安全设施施工情况报告应当包括下列内容： （一）施工单位的基本情况，包括施工单位以往所承担的建设项目施工情况； （二）施工单位的资质情况（提供相关资质证明材料复印件）； （三）施工依据和执行的有关法律、法规、规章和国家标准、行业标准； （四）施工质量控制情况； （五）施工变更情况，包括建设项目在施工和试生产期间有关安全生产的设施改动情况。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（2012 年 1 月 30 日国家安全生产总局令第 45 号公布 根据 2015 年 5 月 27 日国家安全生产总局令第 79 号修正) 第二十四条 《云南省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》（云南省安全生产监督管理局公告第 32 号）第二十二	该项目施工完成后，由各专项施工单位分别出具了《安全设施施工情况报告》。	符合
10	建设项目试生产期间，建设单位	《危险化学品建设	该项目委托昭通市鼎安科技	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	应当按照本办法的规定委托有相应资质的安全评价机构对建设项目及其安全设施试生产（使用）情况进行安全验收评价，且不得委托在可行性研究阶段进行安全评价的同一安全评价机构。	项目《安全生产监督管理办法》（2012 年 1 月 30 日国家安全生产总局令第 45 号公布 根据 2015 年 5 月 27 日国家安全生产总局令第 79 号修正）第二十五条	有限公司进行安全验收评价，与安全预评价单位不是同一安全评价机构。	
11	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的，安全设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，安全设施投资应当纳入建设项目概算。 建设项目设计单位在编制项目设计文件时，应当同时编制安全设施设计文件或者在设计文件中包含安全设施设计内容。需要报经主管部门批准的建设项目，安全设施设计文件应当随项目设计文件一并审批。 建设项目施工单位应当按照批准的安全设施施工图纸和设计要求施工，不得擅自改变安全设施设计。 建设单位应当依法组织对安全设施进行验收，验收合格方可投入生产和使用。	《云南省安全生产条例》（云南省第十二届人民代表大会常务委员会 63 号公告，2018 年 1 月 1 日起施行）第 14 条	该项目安全设施已与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资纳入了建设项目概算。 该项目由（山东鸿运工程设计有限公司）编制了《安全设施设计》。该项目施工单位已按设计要求进行了施工，施工过程中未擅自改变安全设施设计。 该项目建设单位按照相关要求进行了安全设施验收评价。	符合

由上表检查结果可知，该项目在设计、施工、验收等过程中，按照国家相关的安全生产法律、法规的要求履行了建设程序，该项目安全设施做到了与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，符合国家法律、法规对建设项目“三同时”的要求。

F3.2.2 外部安全条件单元分析评价

F3.2.2.1 厂址安全检查

根据《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）等标准、规范的要求，对该项生产装置选址符合性进行分析评价，具体情况如下表所示：

附表3-9 选址符合性安全检查表

序号	检查内容	标准依据	实际情况	检查结果
1	企业选址布局、规划设计以及与重要场所、设施、区域的距离应当符合下列要求： （一）国家产业政策；当地县级以上（含县级）人民政府的规划和布局；新设立企业建在地方人民政府规划的专门用于危险化学品生产、储存的区域内； （二）危险化学品生产装置或者储存危险化学品数量构成重大危险源的储存设施，与《危险化学品安全管理条例》第十九条第一款规定的八类场所、设施、区域的距离符合有关法律、法规、规章和国家标准或者行业标准的规定； （三）总体布局符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187）、《建筑设计防火规范》（GB50016）等标准的要求。 石油化工企业除符合本条第一款规定条件外，还应当符合《石油化工企业设计防火规范》（GB50160）的要求。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第 41 号，根据 79 号令第一次修订，根据 89 号令第二次修订）第 2 章第 8 条	1. 本项目属新建项目，取得了项目投资备案证，符合国家产业政策要求，项目建于曲靖卓扬工贸有限公司内，符合地方政府规划和布局要求。 2. 本项目未构成危险化学品重大危险源。 3. 本项目总平面布局符合相关规范要求。	符合
2	厂址选择应符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.1 条	本项目在曲靖卓扬工贸有限公司内符合当地工业布局规划要求。	符合
3	厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.4 条	本项目在曲靖卓扬工贸有限公司内配套完善的交通运输设施、能源、动力、环保及生活设施等。	符合
4	厂址宜靠近主要原料和能源供应地、产品主要销售地及协作条件好的地区。	《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）第 3.1.5 条	厂址靠近能源供应地，产品主要销售及协作条件较好。	符合
5	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。临江、河、湖、海的厂址，通航条件能满足工厂运输要求时，应充分利用水路运输，且厂址宜靠近适于建设码头的地段。	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.6 条	本项目在曲靖卓扬工贸有限公司内具有方便和经济的交通运输条件但不临近江、河、湖、海。	符合
6	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	《化工企业总图运输设计规范》（GB	本项目在曲靖卓扬工贸有限公司内生产、生活	符合

序号	检查内容	标准依据	实际情况	检查结果
		50489-2009) 第 3.1.7 条	水源充足; 外部电源能够满足正常生产要求, 配备了应急电源, 供电符合要求。	
7	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址, 应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 第 3.1.10 条	项目远离铁路干线, 距离符合规范要求, 无河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	符合
8	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址, 应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 第 3.1.11 条	本项目远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	符合
9	产生环境噪声超过现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348 规定的工厂, 不应在噪声敏感区域内选择厂址; 对外部噪声敏感的工厂, 应根据其正常生产运行的要求选择厂址。	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 第 3.1.12 条	未在噪声敏感区域内选择厂址。	符合
10	厂址不应选择在下列地段或地区: 1 地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区。 2 工程地质严重不良地段。 3 重要矿床分布地段及采矿陷落(错动)区。 4 国家或地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区。 5 对飞机起降、电台通信、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观测以及军事设施等有影响的地区。 6 供水水源卫生保护区。 7 易受洪水危害或防洪工程量很大的地区。 8 不能确保安全的水库, 在库坝决溃后可能淹没的地区。 9 在爆破危险区范围内。 10 大型尾矿库及废料场(库)的坝下方。 11 有严重放射性物质污染影响区。 12 全年静风频率超过 60% 的地区。	《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009) 第 3.1.13 条	厂址不在这些-地段或地区。	符合
11	工业企业选址宜避开自然疫源地; 对于因建设工程需要等原因不能避	《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)	项目所在地区不属于自然疫源地。	符合

序号	检查内容	标准依据	实际情况	检查结果
	开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	第 5.1.2 条		

由上表检查结果可知，该项目生产装置区选址符合《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）等标准、规范的要求。

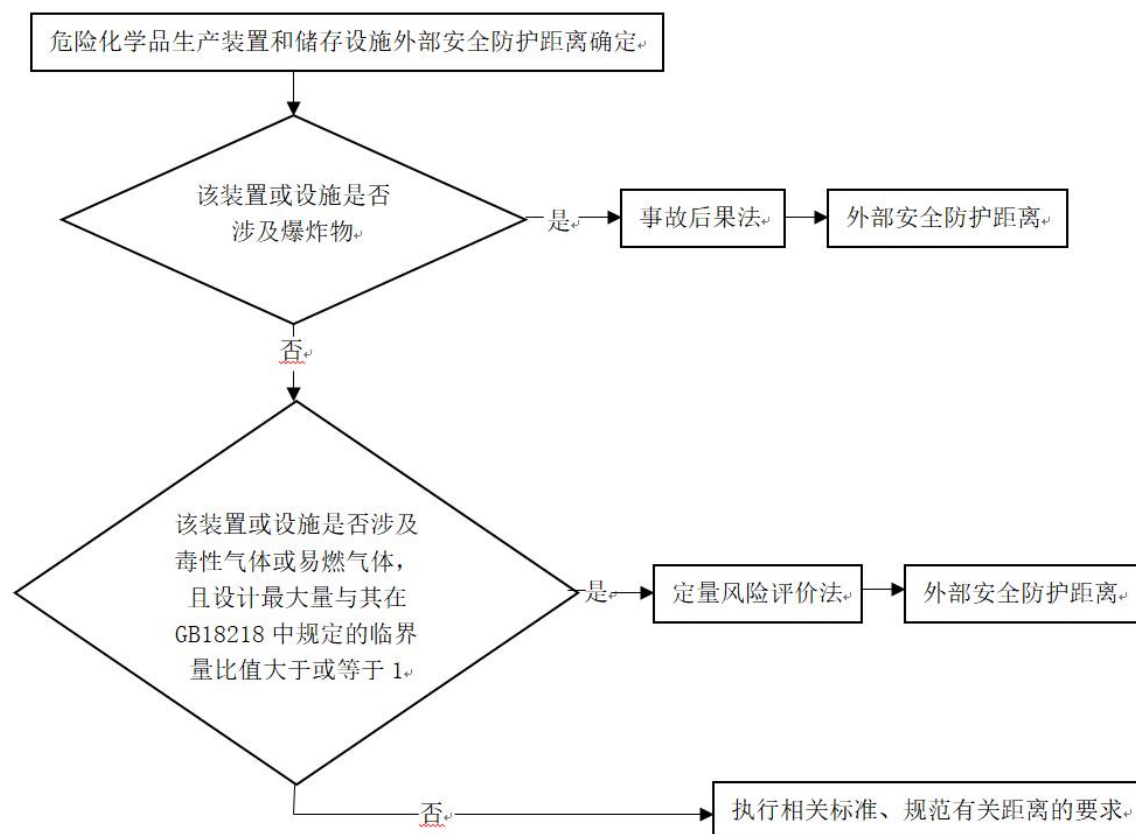
F3.2.2.2 外部安全防护距离确定及分析

1) 外部安全防护距离定义

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）的规定，外部安全防护距离是指为了预防和减缓危险化学品生产装置和储存设施潜在事故（火灾、爆炸和中毒等）对厂外防护目标的影响，在装置和设施与防护目标之间设置的距离或风险控制线。

2) 外部安全防护距离确定流程及方法

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）中第 4 条规定，确定该项目外部安全防护距离流程如下图所示：



附图 3-1 外部防护距离确定流程

由上述外部安全防护距离确定流程可知，确定外部安全防护距离有三种方法及其适用范围概述如下表所示：

附表3-10 确定外部安全防护距离方法及其对应适应范围情况表

序号	方法名称	适应范围
1	事故后果计算法	危险化学品生产装置或储存设施涉及爆炸物，爆炸物是指列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》的所有爆炸物。
2	定量风险评价法	危险化学品生产装置或储存设施涉及有毒气体或易燃气体，且设计最大量与其在 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1。 有毒气体是指列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别包含急性毒性-吸入的气体；易燃气体是指列入《危险化学品目录》及《危险化学品分类信息表》，危害特性类别包含易燃气体，类别 1、类别 2 的气体。
3	按标准、规范的防火间距要求确定	涉及爆炸物、有毒气体、易燃气体以外的危险化学品生产装置或储存设施，执行相关标准、规范有关距离的要求

3) 外部安全防护距离确定

根据《危险化学品目录》、《危险化学品分类信息表》及《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB 37243-2019），对照附表 3-1 所列，本项目涉及所述有毒气体、易燃气体，所涉危险化学品无

储存装置，也不构成危险化学品重大危险源（具体辨识过程详见本报告 F3.1.6 节）。因此，本项目不适用《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019），即该项目外部安全防护距离参照《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）等相关标准、规范的要求确定。

根据本报告第 2 章 2.4.2.1 节对该项目周边环境的描述以及防火间距的核对，本项目与周边建（构）筑物、装置的防火间距符合《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）等标准、规范的要求，所以判定该项目外部安全防护距离符合要求。

F3.2.2.3 该项目与周边环境的相互影响分析

1) 该项目对周边环境的影响分析

通过危险、有害因素分析、辨识可知，本项目可能发生的事故主要是危险物料泄漏、火灾爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其它爆炸（压力管道）、中毒和窒息、化学腐蚀及化学灼伤、机械伤害、触电、高处坠落、车辆伤害、物体打击、起重伤害、高温灼烫、噪声、雷电、静电、淹溺等。其中以：危险物料泄漏；火灾爆炸；锅炉爆炸、容器爆炸事故的影响较大，可能影响到周边环境，其他事故的影响范围主要是厂区内部。

（1）危险物料泄漏对周边环境的影响

项目危险物料输送过程中，若因设备设施、人员操作、自然灾害等因素，可能发生危险物料泄漏，泄漏后的危险物料一方面可能对周边环境造成影响，另一方面若危险物料为易燃气体，遇明火可能造成火灾，水封、锅炉燃烧器调节阀属气体类的危险物料聚集遇明火可能产生燃爆和火灾，其发生火灾时对周边设备设施影响较大，但对厂区周边单位影响较小。

（2）火灾爆炸周边环境的影响

火灾爆炸的产生主要是易燃气体泄漏且浓度较高，遇明火后产生的火灾爆炸事故，具体为：

易燃气体泄漏发生喷射火，是以热辐射对周边造成伤害的，而热辐射强度与泄漏速度、泄漏量、温度等有密切关系，在环境压力、温度恒定的情况下，热辐射强度与泄漏速度、泄漏量成正相关。易燃气体主要可能产生的为喷身火，主要对厂内设备设施影响较大，对周边区域影响较小。

（3）锅炉爆炸、压力容器爆炸对周边环境的影响

锅炉、压力容器由于设计、制造、安装存在缺陷，操作不当、联锁失效等情况下可能发生爆炸事故，锅炉、压力容器的爆炸为物理爆炸，爆炸时能量在向外释放时以冲击波的形式表现出来，使它周围的空气受到冲击波而发生扰动，产生超压，从而对人体、建筑、设施造成伤害和破坏，爆炸能量与压力有关，压力超高能引起的破坏范围越大，可能会波及周边单位。

2) 周边环境对该项目的影响分析

结合该项目各区域厂内、外周边环境，在正常情况下，其厂外周边环境对该项目各区正常生产的影响程度不大。

F3.2.2.4 自然条件对项目的影响

本项目当地气象条件（如高低温、强降雨、雷电、大风等）以及项目区水文、地质条件均会对其造成一定的影响，自然条件对该项目可能造成的具体影响分析参照本报告附件“F3.1.5.1 厂址危险、有害因素分析”中第 1)、2) 条内容。因自然危害因素是客观存在的，其产生不可抗拒，该项目针对气象条件以及水文地质条件做好防御准备，并采用了以下安全防范措施，当地自然条件对该项目的影响程度在可接受范围内。

1) 按规范要求对该项目区域各建筑物以及露天设备、设施设置防雷装置，并请有资质的进行定期检测，并符合要求。

2) 不断完善各台阶处的排水设施，在强降雨天气对厂区排水进行及时观察，出现积水及时处理。

3) 定期对厂区地面以及建（构）筑物等定期巡查，发现地面有下沉、裂痕或建（构）筑物有裂纹、被腐蚀等现象应及时查找原因，并采取有效的

安全措施。

4) 其它安全防范措施。

F3.2.3 总平面布置单元分析评价

F3.2.3.1 总平面布置对标符合性检查

根据《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）、《云南省应急管理厅关于印发云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见的通知》（云应急[2021]4 号）等标准、规范的要求，对总平面布置符合性进行安全分析评价，具体情况如下表所示：

附表3-11 该项目生产装置区总平面布置符合性安全检查表

序号	检查内容	标准依据	检查情况	检查结果
1	厂区总平面应按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区和行政办公及生活服务区。辅助生产和公用工程设施也可布置在生产装置区内。功能分区布置应符合下列要求：1) 各功能区内部应布置紧凑、合理并与相邻功能区相协调。2) 各功能区之间物流输送、动力供应便捷合理。3) 生产装置区宜布置在全年最小频率风向的上风侧，行政办公及生活服务设施区宜布置在全年最小频率风向的下风侧，辅助生产和公用工程设施区宜布置在生产装置区与行政办公及生活服务设施区之间。	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 5.1.4 条	总平面布置分区明确，按功能区分。	符合
2	燃油、燃气锅炉房的布置，宜靠近用热集中的设施，并应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB50041 的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 5.3.5 条	锅炉房靠近蒸汽用户。	符合
3	污水处理场宜位于厂区边缘或厂区外的单独地段，且地势及地下水位较低处，并宜布置在厂区全年最小频率风向的上风侧，同时应避免其对周围环境的影响。	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 5.3.16 条	污水处理设施布置在厂区边缘地带。	符合
4	厂区出入口的位置及数量，应符合下列要求：1) 出入口的位置和数量，应根据工厂规模、厂区用地面积和当地规划要求等因素综合确定，不宜少于 2 个。2) 人流、货流出入口应分开设置。3) 主要人流出入口，应设在工厂主干道通往居住区和城镇的一侧；主要货流	《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 5.6.4 条	厂区设 2 个出入口，人流、物流出入口分开设置，物流出入口与外部运输线路连接方便。	符合

序号	检查内容	标准依据	检查情况	检查结果
	出入口，应位于主要货流方向，并应靠近运输繁忙的仓库、堆场，同时应与厂外运输路线连接方便。4) 铁路出入口，应具备良好的瞭望条件，且不得兼作其他出入口。			
5	具有可燃性、爆炸危险性及有毒性介质的管道，不应穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施等。	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 7.1.4 条	具有可燃性、爆炸危险性及有毒性介质的管道，未穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置、辅助生产及仓储设施等	符合
6	厂内道路布置在符合厂区总平面布置的前提下，尚应符合下列要求： 1 应满足生产、交通运输、消防、安全、施工、安装及检修的要求。 2 全厂道路网的布置应与厂区总平面布置功能分区和界区划分相结合，并与场地竖向设计和主要管线带的走向相协调，且宜与主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直布置。 3 主、次干道布置和人、货流向应合理。 4 厂内道路不宜中断，当出现尽头时，其终端应设置回车场，回车场面积应根据所通行的车辆最小转弯半径和路面宽度确定。 5 厂内道路与厂外公路的衔接应短捷、通畅。 6 厂内道路布置应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ22、《建筑设计防火规范》GB 50016 和《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的有关规定。 7 洁净厂房周围宜设置环形消防车道，环形消防车道可利用交通道路，如有困难时，可沿厂房的两个长边设置消防车道。	《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009) 第 9.3.1 条	厂内道路与总平面布置功能分区和界区划分相结合，厂区道路能合理分配人、货流，厂内环形道路及回车场。	符合
7	不同装置规模的控制室其总图位置应符合下列规定： 1 控制室宜位于装置或联合装置内，应位于爆炸危险区域外。 2 中央控制室宜布置在生产管理区。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 3.2.1	控制室位于爆炸危险区域外。中央控制室布置在生产管理区。	符合
8	对于含有可燃、易爆、有毒、有害、粉尘、水雾或有腐蚀性介质的工艺装置，控制室宜位于本地区全年最小频率风向的下风侧。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 3.2.2	项目控制室位于本地区全年最小频率风向的下风侧。	符合
9	控制室不宜靠近运输物料的主干道布置。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 3.2.3	现场控制室未靠近运输物料主干道布置。	符合
10	控制室不应与危险化学品库相邻布置。	《控制室设计规	控制室未与危险	符合

序号	检查内容	标准依据	检查情况	检查结果
		范》 (HG/T20508-2014) 3.2.6	化学品库相邻布置。	
11	控制室不应与总变电所相邻。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 3.2.7	控制室未与总变电所相邻。	符合
12	控制室不宜与区域变配电所相邻,如受条件限制相邻布置时,不应共用同一建筑物。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 3.2.8	控制室未与区域变配电所共用同一建筑物。	符合
13	中央控制室不应与变配电所相邻。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 3.2.9	中央控制室未与变配电所相邻。	符合
14	行政办公区、后勤保障区、集中控制区均不得设置在生产作业区内,生产作业区应与其他三个区域采取分隔措施并有明确的分隔界线。	《云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见》第二(一)条	根据项目总图,该项目行政办公区、后勤保障区、集中控制区设置在生产区域外的独立区域,并与生产区采取有效的分隔界线。	符合
15	集中控制区、行政办公区应满足外部安全防护距离要求;后勤保障区应满足卫生防护距离要求。	《云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见》第二(三)条	集中控制区、行政办公区应满足外部安全防护距离要求;后勤保障区应满足卫生防护距离要求。	符合

F3.2.3.2 装置内部防火间距符合性安全检查

依据《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022),参照《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)、《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160-2008)等的相关要求,锅炉房与周边单位的安全距离如下表所示。

附表3-12 锅炉(丁类)与相邻建构筑物的安全距离情况表

序号	起点名称	方位	终点名称	测量距离	标准距离	起止点测量说明	标准距离采用说明	符合性
1		北	3#炭黑仓	44.96	25	燃气锅炉装置边界至 3#炭黑	参考《石油化工企业设计防火标准(2018版)》(GB50160-2008)	符合

序号	起点名称	方位	终点名称	测量距离	标准距离	起止点测量说明	标准距离采用说明	符合性
			库（丙类仓库）			仓库边界	表 4.2.12, 燃气锅炉按全厂重要设施（二类）与仓库（三级、丙类）防火间距为 25m。	
2		西北	炭黑生产装置（乙类装置）	50.72	30	燃气锅炉装置边界至炭黑生产装置墙体边界	参考《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）表 4.2.12, 燃气锅炉按全厂重要设施（二类）与装置（三级、乙类）防火间距为 30m。	符合
3		西	精萘、初萘炉、焦油管式炉装置区	31.07	-	燃气锅炉装置边界至精萘、初萘炉、焦油管式炉装置区墙体边界	参考《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）表 4.2.12, 注释 4.与散发火花地点的防火间距, 可按与明火地点的防火间距减少 50%（火炬除外）。燃气锅炉按全厂重要设施（二类），精萘、初萘炉、焦油管式炉装置区按明火，防火间距表中无要求。	符合
4	燃气锅炉	南	综合楼	28.52	-	燃气锅炉装置边界至综合楼储罐边界	参考《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）表 4.2.12, 燃气锅炉按全厂重要设施（二类）与综合楼按全厂重要设施（一类）防火间距表中无要求。	符合
5		东南	2#设备检修室	12	-	燃气锅炉装置边界至 2#设备检修室边界	参考《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）表 4.2.12, 注释 4.与散发火花地点的防火间距, 可按与明火地点的防火间距减少 50%（火炬除外）。燃气锅炉按全厂重要设施（二类），2#设备检修室按明火，防火间距为表中无要求。	符合
6		东	配电室	22.4	14	燃气锅炉装置边界至配电室边界	参照《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）表 3.4.1, 厂房（三级，丁类）与厂房（三级，丁类）防火间距为 14m。	符合
7		东北	LNG 储罐	46.47	20	燃气锅炉装置边界至 LNG 储罐罐壁	参考《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）表 4.2.12, 燃气锅炉按全厂重要设施（二类）与可燃液体储罐（LNG 储罐）防火间距为 20m。	符合

根据《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）中“表 4.4.6 锅炉与建筑物的净距”的规定。

附表 3-13 新建锅炉 15 吨与建筑物净距

锅炉类型蒸汽锅炉 (t/h) 6~20		标准值 (m)	测量值 (m)	符合性
通道宽度 (m)	炉前	3	6.35	符合
	左侧	1.5	3.66	符合
	右侧	1.5	1.69	符合
	后部	1.5	3.95	符合

F3.2.4 工艺及主要装置（设施）单元分析评价

F3.2.4.1 工艺及主要装置（设施）子单元分析评价

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）等标准、规范要求，求对该项目工艺及主要生产装置（设施）的符合性进行安全检查，具体情况如下表所示：

附表 3-14 工艺及主要装置（设施）安全检查表

检查项目	序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
生产工艺	1	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》（中华人民共和国主席令第 88 号）第三十八条	该项目采用国内成熟工艺，未使用淘汰落后设备	符合
	2	优先采用先进的生产工艺、技术和无毒（害）或低毒（害）的原材料，消除或减少尘、毒职业性有害因素；对于工艺、技术和原材料达不到要求的，应根据生产工艺和粉尘、毒物特性，采取有效的防毒措施。	《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）第 6.1.1 条	项目在产生有毒区域设置了报警设施。同时，企业为从业人员戴备了工作服等劳动防护用品。	符合

检查项目	序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
生产场所、主要装置（设施）	3	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第 32 条	现场检查时，锅炉顶部放空阀、安全阀未保温、设置防烫标识设置不明显。	不符合
	4	设计、选用和配置操纵器应符合人类工效学要求, 应与人体操作部位的特性 (特别是功能特性) 以及控制任务相适应, 并符合下列要求: ——危险性较大的生产设备关键部位的操纵器应设电气或机械联锁装置; ——可能出现误动作或被误操作的操纵器, 应采取相应的保护措施。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）5.5	该项目内生产装置的操纵器均按要求进行了设置, 采取就地或远程控制方式。	符合
	5	设计、选用和配置的信号和显示系统, 应适应人的感知特性, 并符合下列要求。 a) 信号和显示系统应在安全、清晰、迅速的原则下, 根据工艺流程、重要程度和使用频繁程度, 配置在人员便于观察和声音辨别的范围内。信号和显示系统的性能、形式和数量, 应与视觉、听觉、触觉等感知系统相适应。当其数量较多时, 应根据其功能和显示的种类分区排列, 区与区之间应有明显界限。 b) 视觉信号和显示系统应清晰易辨、准确无误并应消除眩光、频闪效应, 应与作业人员的距离、角度相适应。 c) 当多种视觉信号和显示系统设置在一起时, 应与背景间及相互间的颜色、亮度和对比度相适应。 d) 生产设备上易发生故障或危险性较大的区域, 应设置声、光或声光组合的报警信号装置。报警系统应能显示故障的位置和种类。报警信号应有足够强度并与其他信号有明显区别, 其强度应明显高于同一区域内其他声、光信号的强度。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）5.6.1	该项目内生产装置的信号和显示器的设置适应人的感觉特性。	符合

检查项目	序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	6	生产设备上供人员作业的操作位置应安全可靠, 并应满足人机交互功能的要求。其工作空间应保证作业人员的身体各部位在作业中可正常活动。危险作业点应留有安全退避空间。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 5.7.1	该项目内生产设备人员工作的操作位置, 按要求进行了设置。	符合
	7	生产设备的操作点和操作区域应防止各种频闪效应和眩光现象,其照明设计应按 GB50034 的规定执行。生产设备本体照明设计应符合视觉工效学原则。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 5.8.1	该项目内生产设备操作点和操作区域均有较为充足的照度。	符合
	8	生产设备内部需要经常观察、检查的部位, 应设有安全的照明装置或采取其他替代措施。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 5.8.2	相关部位设置了照明装置。	符合
	9	危险性较大的生产设备控制装置应安装在作业人员能看到整个设备动作的位置上。对于在启动设备时看不到全貌的生产设备, 应配置启动预警信号装置。预警信号装置的报警时间应满足要求。	《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-2023) 5.6.2.5	该项目内的设备控制装置按要求进行了设置。	符合
	10	在生产厂房和作业场地上配置的生产设备、设施、管线、电缆以及堆放的生产物料、产品和剩余物料, 不应对人、生产和运输造成危险和有害影响。	《生产过程安全卫生要求总则》(GB12801-2008) 第 5.7.1 条	结合现场检查, 生产装置区主要装置、设施、管道等布置对人员不会造成危险、有害影响。	符合
	11	作业区的布置是否保证人员有足够的的活动空间。	《生产过程安全卫生要求总则》(GB12801-2008) 第 5.7.5 条	各作业现场布置基本能保证人员有足够的活动空间。	符合
	12	设备和管线应按有关标准的规定涂识别色、识别符号和安全标识。	《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008) 第 6.8.4 条	工艺管道标识了管道介质名称、流向标识, 部分管道涂刷了安全色。	符合

F3.2.5 特种设备及强制检测性设施评价单元

F3.2.5.1 特种设备子单元分析评价

结合本报告正文 2.8 节内容可知, 该项目涉及的特种设备主要为压力容器、压力管道、锅炉等。根据《中华人民共和国特种设备法》(中华人民共和国主席令第 4 号) 等法律、法规的要求, 对该项目涉及的特种设备进行分

析评价，具体检查情况如下表所示：

附表 3-15 特种设备安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	特种设备生产、经营、使用单位的主要负责人对其生产、经营、使用的特种设备安全负责。特种设备生产、经营、使用单位应当按照国家有关规定配备特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员，并对其进行必要的安全教育和技能培训。	《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四号）第十三条	该项目主要负责人对特种设备的安全负责，配备了安全管理人员。锅炉工等特种作业人员已取得相应操作证。	符合
2	特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当按照国家有关规定取得相应资格，方可从事相关工作。特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当严格执行安全技术规范和管理制度，保证特种设备安全。	《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）第十四条	该项目相关特种作业人员如焊工、锅炉工等均已取得特种作业操作证，并制定了特种设备安全管理制度。	符合
3	特种设备生产、经营、使用单位对其生产、经营、使用的特种设备应当进行自行检测和维护保养，对国家规定实行检验的特种设备应当及时申报并接受检验。	《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）第十五条	该项目涉及压力容器、锅炉等已经检验，检验报告内容详见报告附件 6-11。	符合
4	特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	《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四号）第三十二条	该项目未使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	符合
5	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《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四号）第三十三条	该项目涉及的特种设备已办理注册登记，取得使用登记证。	符合
6	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	《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）第三十四条	企业制定了岗位职责、隐患治理及特种作业人员制度、特种设备操作规程。	符合
7	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、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件；（二）特种设备的定期检验和定期自行检查记录；（三）特种设备的日常使用状况记录；（四）特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录；（五）特种设备	《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）第三十五条	结合现场检查情况，企业建立了特种设备安全技术档案，部分档案资料还需进一步补充完善。	需完善

序号	检查内容	依据标准	检查情况	检查结果
	的运行故障和事故记录。			
8	特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。	《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）第三十九条	根据现场检查情况，企业对特种设备进行日常维护保养及自行检查。	符合
9	特种设备作业人员（指特种设备安装、维修保养、操作等作业的人员）必须经专业培训和考核，取得地、市级以上质量技术监督行政部门颁发的特种设备作业人员资格证书后，方可从事相应工作。	《特种设备质量监督与安全监察规定》（国家质量技术监督局令第 13 号）第 19 条	该项目涉及的锅炉工、焊工等特种作业人员已经相关部门培训，并持证上岗。	符合
10	安全附件实行定期检验制度，安全附件的定期检验按照《压力容器定期检验规则》与相关安全技术规范的规定进行。安全阀一般每年至少校验一次。	《压力容器定期检验规则》（TSG R7001-2013）	该项目区涉及的压力容器、压力管道等处设置的压力表、安全阀已经检定、校验，结论为合格。	符合
11	使用单位应当在压力容器定期检验有效期届满的 1 个月以前，向特种设备检验机构提出定期检验申请，并且做好定期检验相关的准备工作。定期检验完成后，由使用单位组织对压力容器进行管道连接、密封、附件（含安全附件及仪表）和内件安装等工作，并且对其安全性负责。	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016/XG1-2020）第 7.1.6 条	该项目涉及的压力容器为固定式压力容器，且为首次启用，已办理使用登记，企业定期对其进行检验。	符合
12	安全附件实行定期检验制度，安全附件的定期检验按照《压力容器定期检验规则》与相关安全技术规范的规定进行。安全阀一般每年至少校验一次。	《压力容器定期检验规则》（TSG R7001-2013）	该项目区涉及的压力管道等处设置的压力表、安全阀已经检定、校验，结论为合格。	符合
13	安全阀一般每年至少检验一次，符合本规程 7.2.3.1.3.2、7.2.3.1.3.3 校验周期延长的特殊要求，经过使用单位安全管理负责人批准可以按照其要求适当延长校验周期。	《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016/XG1-2020）第 7.2.3.1.3.1 条	该项目压力容器、压力管道等处使用的安全阀已经校验，结论为合格。	符合
14	压力表的检定周期一般不超过半年。	《弹簧管式一般压力表、压力真空表和真空表检定规程》（JJG52-2013）第 5.5 条	该项目各区域涉及的压力表已经检定，其结论为符合要求。	符合

F3.2.5.2 锅炉安全检查表

根据《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）、《锅炉技术安全技术规程》（TSG11-2020/XG1-2024）等标准、规范的要求，对该项目涉及的特种设备

进行分析评价，具体检查情况如下表所示：

附表 3-16 锅炉安全检查表

序号	检查内容	依据标准	实际情况	检查结果
1	锅炉房设计应根据批准的城市（地区）或企业总体规划和供热规划进行，做到远近结合，以近期为主，并宜留有扩建余地；对扩建和改建锅炉房的设计，应取得原有工艺设备和管道的原始资料，并应合理利用原有建筑物、构筑物、设备和管道，同时应与原有生产系统、设备和管道的布置、建筑物和构筑物型式相协调。	《锅炉房设计标准》 (GB50041-2020) 第 3.0.1 条	锅炉房建设符合企业总体规划。	符合
2	在抗震设防烈度为 6 度及以上地区建设锅炉房时，其建筑物、构筑物和管道设计均应采取符合该地抗震设防标准的措施。	《锅炉房设计标准》 (GB50041-2020) 第 3.0.13 条	锅炉蒸汽系统根据当地抗震设防等级进行设防。	符合
3	锅炉间、辅助间和生活间布置在同一建筑物内或分别单独设置，根据当地自然条件、锅炉间布置及通风采光要求等来确定。 对于水处理、水泵间、热力站等设备，可布置在锅炉间炉前底层，亦可布置在辅助楼（间）底层，这要视工艺管道布置是否便捷、噪声和振动等的影响来确定。	《锅炉房设计标准》 (GB50041-2020) 第 4.3.1 条	本项目锅炉辅助设施为锅炉成套配件，符合工艺设计要求。	符合
4	锅炉间出入口的设置应符合下列规定： 1 出入口不应少于 2 个，但对独立锅炉房的锅炉间，当炉前走道总长度小于 12m，且总建筑面积小于 200m ² 时，其出入口可设 1 个； 2 锅炉间人员出入口应有 1 个直通室外； 3 锅炉间为多层布置时，其各层的人员出入口不应少于 2 个；楼层上的人员出入口，应有直接通向地面的安全楼梯。	《锅炉房设计标准》 (GB50041-2020) 第 4.3.7 条	本项目锅炉房建筑面积 352m ² ，设 3 个出入口，出入口直通室外。	符合
5	给水泵台数的选择应能适应锅炉房全年热负荷变化的要求，并应设置备用。	《锅炉房设计标准》 (GB50041-2020) 第 9.1.1 条	锅炉设置了 2 台给水泵，一用一备。	符合
6	当流量最大的 1 台给水泵停止运行时，其余给水泵的总流量应能满足所有运行锅炉在额定蒸发量时所需给水量的 110%；当锅炉房设有减温装置或蓄热器时，给水泵的总流量尚应计入其用水量。	《锅炉房设计标准》 (GB50041-2020) 第 9.1.2 条	锅炉已设置备用给水泵。给水泵的总流量计入其用水量。	符合

序号	检查内容	依据标准	实际情况	检查结果
7	下列情况的热力设备、热力管道、阀门及附件均应保温： 1 外表面温度高于 50℃时； 2 外表面温度低于或等于 50℃，需要回收热能时。	《锅炉房设计标准》 (GB50041-2020) 第 14.1.1 条	本项目蒸汽管道设置了保温隔热层。	符合
8	锅炉设备级别 锅炉设备级别按照参数分为 A 级、B 级、C 级、D 级。 1A 级锅炉 A 级锅炉是指 p(表压，下同，注 1-5)$>3.8\text{MPa}$ 的锅炉，包括： (1) 超临界锅炉，$p>22.1\text{MPa}$； (2) 亚临界锅炉，$16.7\text{MPa}\leq p<22.1\text{MPa}$； (3) 超高压锅炉，$13.7\text{MPa}\leq p<16.7\text{MPa}$； (4) 高压锅炉，$9.8\text{MPa}\leq p<13.7\text{MPa}$； (5) 次高压锅炉，$5.3\text{MPa}\leq p<9.8\text{MPa}$； (6) 中压锅炉，$3.8\text{MPa}\leq p<5.3\text{MPa}$。 2. B 级锅炉 (1) 蒸汽锅炉，$0.8\text{MPa}<p<3.8\text{MPa}$；(2) 热水锅炉，$p<3.8\text{MPa}$，且 $t>120^\circ\text{C}$ (t 为额定出水温度，下同)；(3) 气相有机热载体锅炉，$Q>0.7\text{MW}$ (Q 为额定热功率，下同)；液相有机热载体锅炉，$Q>4.2\text{MW}$ 3. C 级锅炉 (1) 蒸汽锅炉，$p\leq 0.8\text{MPa}$，且 $V>50\text{L}$ (V 为设计正常水位水容积，下同)；(2) 热水锅炉，$0.4\text{MPa}<p<3.8\text{MPa}$，且 $1<t<120^\circ\text{C}$；$p\leq 0.4\text{MPa}$，且 $95^\circ\text{C}<t<120^\circ\text{C}$； (3) 气相有机热载体锅炉，$Q\leq 0.7\text{MW}$；液相有机热载体锅炉，$0\leq 4.2\text{MW}$ 4. D 级锅炉 (1) 蒸汽锅炉，$p\leq 0.8\text{MPa}$，且 $V\leq 50\text{L}$； (2) 热水锅炉，$p\leq 0.4\text{MPa}$，且 $t\leq 95^\circ\text{C}$。	《锅炉安全技术规程》 (TSG11-2020/XG1-2024) 第 1.4 条	本蒸汽锅炉额定工作压力为 1.25MPa，属于 B 级锅炉。	符合
9	锅炉产品应当在明显的位置装设金属铭牌，铭牌上至少载明以下项目：(1) 制造单位名称 (2) 锅炉型号；(3) 设备代码；(4) 产品编号；(5) 额定蒸发量 (t/h) 或者额定热功率 (MW)；(6) 额定工作压力 (MPa)；额定蒸汽温度 ($^\circ\text{C}$) 或者额定出口、进口水 (油) 温度 ($^\circ\text{C}$)；(8) 再热蒸汽进口、出口温度 ($^\circ\text{C}$) 及进口、出口压力 (MPa)；	《锅炉安全技术规程》 (TSG11-2020/XG1-2024) 第 4.6.3 条	锅炉上设置了铭牌，铭牌内容符合该要求。	符合

序号	检查内容	依据标准	实际情况	检查结果
	(9)锅炉制造许可证级别和编号;(10)制造日期(年、月)。铭牌的右上角应当留有打制造监督检验标志的位置。			
10	每台锅炉至少应装设两个安全阀(包括锅筒和过热器安全阀)。符合下列规定之一的,可以只装设一个安全阀:(1)额定蒸发量小于或者等于 0.5t/h 的蒸汽锅炉;(2)额定蒸发量小于 4t/h 且装设有可靠的超压联锁保护装置的蒸汽锅炉;(3)额定热功率小于或者等于 2.8MW 的热水锅炉。	《锅炉安全技术规程》 (TSG11-2020/XG1-2024) 第 5.1.2.1 条	锅炉设置了 2 个安全阀。	符合
11	安全阀校验(1)在用锅炉的安全阀每年至少校验一次,校验一般在锅炉运行状态下进行;(2)如果现场校验有困难时或者对安全阀进行修理后,可以在安全阀校验台上进行;(3)新安装的锅炉或者安全阀检修、更换后,应当校验其整定压力和密封性;(4)安全阀经过校验后,应当加锁或者铅封,校验后的安全阀在搬运或者安装过程中,不能摔、砸、碰撞;(5)控制室安全阀应当分别进行控制回路可靠性试验和开启性能检验;(6)安全阀整定压力、密封性等检验结果应当计入锅炉安全技术档案。	《锅炉安全技术规程》 (TSG11-2020/XG1-2024) 第 5.1.14 条	锅炉安全阀已经相关部门校验合格。	符合
12	锅炉的以下部位应当装设压力表:(1)蒸汽锅炉锅筒(锅壳)的蒸汽空间;(2)给水调节阀前;(3)省煤器出口;(4)过热器出口和主汽阀之间;(5)再热器出口、进口。	《锅炉安全技术规程》 (TSG11-2020/XG1-2024) 第 5.2.1 条	锅炉应设置了压力表的地方都设置了压力表。	符合
13	每台蒸汽锅炉锅筒(壳)至少应当装设两个彼此独立的直读式水位表,符合下列条件之一的锅炉可以只装设一个直读式水位表:(1)额定蒸发量小于或者等于 0.5t/h 的锅炉;(2)额定蒸发量小于或者等于 2t/h,且装有一套可靠的水位示控装置的锅炉;(装设两套各自独立的远程水位测量装置的锅炉;(4)电加热锅炉。(5)有可靠壁温联锁保护装置的贯流式工业锅炉。	《锅炉安全技术规程》 (TSG11-2020/XG1-2024) 第 5.3.1.1 条	锅炉设置了 2 个直读式水位计。	符合
14	安全保护装置(1)蒸汽锅炉应当装设高、低水位报警(高、低水位报警信号应当能够区分),额定蒸发量大于或者等于 2t/h 的锅炉,还应当装设低水位联锁保护装置,保护装置最迟应当在最低安全水位时动作;(2)额定蒸发量大于或者等于 6t/h 的锅炉,应当装设蒸汽超压报警和联锁保护装置,超压联锁保护装置动作整定值应当低于安全	《锅炉安全技术规程》 (TSG11-2020/XG1-2024) 第 5.6.1 条	设置有高、低水位报警装置。	符合

序号	检查内容	依据标准	实际情况	检查结果
	阀较低整定压力值；（3）再热蒸汽系统应当设置事故喷水装置，并且能自动投入使用；（4）安置在多层或者高层建筑物内的锅炉，每台锅炉应当配备超压（温）联锁保护装置和低水位联锁保护装置。			
15	蒸汽锅炉安全阀排汽管 （1）排汽管应当直通安全地点，并且有足够的流通截面积，保证排汽畅通，同时排汽管应当固定，不应当有任何来自排汽管的外力施加到安全阀上； （2）安全阀排汽管底部应当装有接到安全地点的疏水管，在疏水管上不应当装设阀门； （3）两个独立的安全阀的排汽管不应当相连； （4）安全阀排汽管上如果装有消音器，其结构应当有足够的流通截面积和可靠的疏水装置； （5）露天布置的排汽管如果加装防护罩，防护罩的安装不应当妨碍安全阀的正常动作和维修。	《锅炉安全技术规程》 （TSG11-2020/XG1-2024） 第 5.1.12 条	（1）排汽管直通安全地点，有足够的流通截面积，排汽畅通，排汽管固定； （2）安全阀排汽管底部应装有接到安全地点的疏水管，在疏水管上未装设阀门； （3）（两个独立的安全阀的排汽管未相连；	符合
16	锅炉的以下部位应当装设压力表：（1）蒸汽锅炉锅筒（壳）的蒸汽空间；（2）给水调节阀前； （3）省煤器出口； （4）过热器出口和主汽阀之间； （5）再热器出口、进口； （6）直流蒸汽锅炉的启动（汽水）分离器或其出口管道上； （7）直流蒸汽锅炉省煤器进口、储水箱和循环泵出口； （8）直流蒸汽锅炉蒸发受热面出口截止阀前（如果装有截止阀）； （9）热水锅炉的锅筒（壳）上； （10）热水锅炉的进水阀出口和出水阀进口； （11）热水锅炉循环水泵的出口、进口； （12）燃油锅炉、燃煤锅炉的点火油系统的油泵进口（回油）及出口； （13）燃气锅炉、燃煤锅炉的点火气系统的气源进口及燃气阀组稳压阀（调压阀）后。	《锅炉安全技术规程》 （TSG11-2020/XG1-2024） 第 5.2.1 条	本项目锅炉相应位置设置压力表。	符合
17	每台蒸汽锅炉锅筒（壳）应当装设至少 2 个彼此独立的直读式水位表，符合下列条件之一的锅炉可以只装设 1 个直读式水位表： （1）额定蒸发量小于或者等于 0.5th 的锅炉；	《锅炉安全技术规程》 （TSG11-2020/XG1-2024） 第 5.3.1.1 条	本蒸汽锅炉锅筒（壳）装设 2 个彼此独立的直读式水位表。	符合

序号	检查内容	依据标准	实际情况	检查结果
	(2) 额定蒸发量小于或者等于 2th，并且装有一套可靠的水位示控装置的锅炉；(3) 装设两套各自独立的远程水位测量装置的锅炉； (4) 电加热锅炉； (5) 有可靠壁温联锁保护装置的贯流式工业锅炉。			
18	在锅炉相应部位应当装设温度测点，测量以下温度： (1) 蒸汽锅炉的给水温度(常温给水除外)； (2) 铸铁省煤器和电站锅炉省煤器出口水温； (3) 热水锅炉进口、出口水温； (4) 再热器进口、出口汽温； (5) 过热器出口和多级过热器的每级出口的汽温； (6) 减温器前、后汽温； (7) 空气预热器进口、出口空气温度； (8) 空气预热器进口烟温； (9) 排烟温度； (10) 有再热器的锅炉炉膛的出口烟温； (11) A 级高压以上的蒸汽锅炉的锅筒上、下壁温(控制循环锅炉除外)，过热器、再热器的蛇形管的金属壁温；(12) 直流蒸汽锅炉上下炉膛水冷壁出口金属壁温，启动系统储水箱壁温。在蒸汽锅炉过热器出口、再热器出口和额定热功率大于或者等于 7MW 的热水锅炉出口，应当装设可记录式温度测量仪表。	《锅炉安全技术规程》 (TSG11-2020/XG1-2024) 第 5.4.1 条	本项目锅炉相应位置设置温度检测点。	
19	温度测量仪表量程 表盘式温度测量仪表的温度测量量程应当根据工作温度选用，一般为工作温度的 1.5 倍~2 倍。	《锅炉安全技术规程》 (TSG11-2020/XG1-2024) 第 5.4.2 条	温度表量程为工作温度的 1.5 倍~2 倍。	
20	锅炉水处理系统 (1) 锅炉水处理系统应当根据锅炉类型、参数、水源水质和水汽质量要求进行设计，满足锅炉供水和水质调节的需要，锅炉水处理设计应当符合相关标准的规定； (2) A 级高压以上的电站锅炉应当根据锅炉类型、参数和化学监督的要求设置在线化学仪表，连续监控水汽质量； (3) 水处理设备制造质量应当符合国家和行业标准中的相关规定，水处理设备应当按照相关标准的技术要求进行调试，出水质量及设备出力应当符合设计	《锅炉安全技术规程》 (TSG11-2020/XG1-2024) 第 6.5 条	设有锅炉水处理系统，水质检测符合锅炉用水标准。	

序号	检查内容	依据标准	实际情况	检查结果
	要求。			
21	燃烧器安全与控制装置 燃烧器应当设有自动控制器、安全切断阀、火焰监测装置、空气压力监测装置、燃料压力监测装置和气体燃料燃烧器的阀门检漏装置。	《锅炉安全技术规程》 (TSG11-2020/XG1-2024) 第 6.7.2 条	本锅炉的燃烧器设有自动控制器、安全切断阀、火焰监测装置、空气压力监测装置、燃料压力监测装置和气体燃料燃烧器的阀门检漏装置。	符合
22	联锁保护 燃烧器在启动和运行过程中,出现以下情况,应当在安全时间内实现系统联锁保护: (1) 火焰故障信号; (2) 燃气高压保护信号; (3) 空气流量故障信号; (4) 设有位置验证的燃烧器,位置验证异常; (5) 燃气阀门检漏报警信号; (6) 液体燃料温度超限信号; (7) 本规程规定的与锅炉有关的控制,如压力、水位、温度等参数超限。	《锅炉安全技术规程》 (TSG11-2020/XG1-2024) 第 6.7.2.3 条	燃烧器在启动和运行过程中,出现以上情况,在安全时间内实现系统联锁保护。	符合
23	锅炉使用单位职责 锅炉使用单位应当对其使用的锅炉安全负责,主要职责如下: (1) 采购监督检验合格的锅炉产品; (2) 按照锅炉使用说明书的要求运行; (3) 每月对所使用的锅炉至少进行 1 次月度检查,并且记录检查情况;月度检查内容主要为锅炉承压部件及其安全附件和仪表、联锁保护装置是否完好;燃烧器运行是否正常;锅炉使用安全与节能管理制度是否有效执行,作业人员证书是否在有效期内,是否按规定进行定期检验,是否对水(介)质定期进行化验分析,水(介)质未达到标准要求时是否及时处理,水封管是否堵塞,以及其他异常情况; (4) 锅炉使用单位每年应当对燃烧器进行检查,检查内容至少包括燃烧器管路是否密封、安全与控制装置是否齐全和完好、安全与控制功能是否缺失或者失效、燃烧器运行是否正常。	《锅炉安全技术规程》 (TSG11-2020/XG1-2024) 第 8.1 条	(1) 采购的锅炉为合格产品; (2) 已按照锅炉使用说明书的要求编制操作规程,并有效运行; (3) 企业每月对锅炉进行了专项检查; (4) 企业对锅炉燃烧器编制了燃烧器年度检查计划。	符合
24	锅炉作业人员应当严格执行操作规程和有关安全规章制度。B 级及以下全自动锅炉可以不设跟班锅炉运行操作人员,但是应当建立定期巡回检查制度。	《锅炉安全技术规程》 (TSG11-2020/XG1-2024) 第 8.2 条	该锅炉作业人员经过培训,持证上岗,设置巡回检查。	符合

序号	检查内容	依据标准	实际情况	检查结果
25	锅炉安全技术档案 使用单位应当逐台建立锅炉安全技术档案，安全技术档案至少包括以下内容：(1)特种设备使用登记证和特种设备使用登记表； (2)锅炉的出厂技术资料及监督检验证书； (3)锅炉安装、改造、修理、化学清洗技术资料及监督检验证书或者报告； (4)水处理设备的安装调试记录、水(介)质处理定期检验报告和定期自行检查记录； (5)锅炉定期检验报告； (6)锅炉日常使用状况记录和定期自行检查记录； (7)锅炉及其安全附件、安全保护装置及测量调控装置校验报告、试验记录及日常维护保养记录； (8)锅炉运行故障和事故记录及事故处理报告。	《锅炉技术安全技术规程》 (TSG11-2020/XG1-2024) 第 8.3 条	锅炉安全技术档案包含以上内容。	符合
26	锅炉水(介)质处理 使用单位应当做好锅炉水(介)质处理工作，保证水汽或者有机热载体的质量符合标准要求。无可靠的水处理措施的锅炉不应当投入运行。水处理系统运行应当符合以下要求： (1)保证水处理设备及加药装置正常运行； (2)采用必要的检测手段监测水汽质量，每班至少化验 1 次水汽质量，当水汽质量不符合标准要求时，应当及时查找原因并处理至合格； (3)严格控制疏水、蒸汽冷凝回水的水质，不合格时不得回收进入锅炉。	《锅炉技术安全技术规程》 (TSG11-2020/XG1-2024) 第 8.9 条	锅炉水(介)质处理符合相关要求。	符合
27	锅炉使用单位应当制定事故应急措施和救援预案，包括组织方案、责任制度、报警系统及紧急状态下抢险救援的实施方案。	《锅炉技术安全技术规程》 (TSG11-2020/XG1-2024) 第 8.13 条	已制定锅炉应急预案。	符合

F3.2.5.3 强制检测性设施检测、检验情况

该项目涉及的强制检测设备、设施主要有安全阀、压力表、防雷防静电装置、气体检测报警仪等，均已进行了相应检测或检验。

各类强制检测设备、设施定期检测、检定或检验情况详见本报告附件 5 中 F5.1 节～F5.3 节，企业提供的对应资料复印件详见本报告附件 6-10。

综上所述，该项目强制性检测设施的设置符合要求。

F3.2.6 公用工程及辅助设施评价单元

F3.2.6.1 供配电评价子单元分析评价

根据《国家电气设备安全技术规范》（GB19517-2023）、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）、等标准、规范要求，对供配电系统进行安全分析评价，具体情况如下表所示：

附表 3-17 供配电系统安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
1.	为保证正常运行和防止由于电流的直接作用造成的危险，电气设备必须有足够的绝缘电阻、介质强度、耐热能力、防潮、防污秽、阻燃性、抗漏电起痕性等电气绝缘性能。	《国家电气设备安全技术规范》（GB19517-2023） 第 2.2 条	结合现场检查，该项目生产装置区设置的电气设备区域性具有防潮、防污，各类电气设备具有阻燃性，电气绝缘性能良好。	符合
2.	电气设备应具有足够的机械强度、良好的外壳防护和相应的稳定性，以及适应运输的结构。	《国家电气设备安全技术规范》（GB19517-2009） 第 2.3.1 条	结合现场检查，该项目各区已设电气设备有足够的机械强度，有外壳保护，符合所述要求。	符合
3.	配电室的位置应靠近用电负荷中心，设置在尘埃少、腐蚀介质少、周围环境干燥和无剧烈振动的场所，并宜留有发展余地。	《低压配电设计规范》（GB50054-2011） 第 4.1.1 条	该项目各变配电室分别就近布置于使用装置区，设置区域尘埃少，腐蚀介质少，周围环境干燥和无剧烈振动的场所。	符合
4.	电动机的工作制、额定功率、堵转、转矩、最小转矩、最大转矩、转速及其调节范围等电气和机械参数，应满足电动机所拖动的机械以下简称机械在各种运行方式下的要求。	《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011） 第 2.1.1 条	该项目各系统装置区设置的电动机的工作制、额定功率、堵转、转速等电气和机械参数符合对应场所使用要求。	符合
5.	电动机的防护型式应符合安装场所的环境条件。	《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011） 第 2.1.5 条	该项目各区机械设备的电动机的防护型式多数采用了防护罩，满足所在环境条件。	符合
6.	一般条件下，用电产品的周围应留有足够的安全通道和工作空间，且不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。	《用电安全导则》（GB/T 13869-2017） 第 5.1.1 条	结合现场检查，该项目各区用电设备和电气线路周围有足够安全通道和工作空间，未发现有堆放易燃、易爆和腐蚀性物品现象。	符合
7.	在可燃、助燃、易燃（爆）物体的储存、生产、使用等场所或区域内使用的用电产品，其阻燃或防爆等级要求应符合特殊场所的	《用电安全导则》（GB/T 13869-2017） 第 7.1 条	结合现场检查，使用的用电设备的阻燃、防爆等级符合对应场所要求。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查记录	检查结果
	标准规定。			
8.	从事电气作业中的特种作业人员应经专门的安全作业培训，在取得相应特种作业操作资格证书后，方可上岗。	《用电安全导则》 (GB/ T13869-2017) 第 9 条	该项目各区电工作业均请外协，外协操作人员已取得电工特种作业资质。	符合
9.	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应按《工业与民用电力装置的接地设计规范》(GBJ65)要求设计可靠接地装置。	《化工企业安全卫生设计规范》 (HG20571-2014) 第 3.4.1 条	结合现场检查，该项目各装置区主要配电装置及电气设备外露可导电部分已进行接地。	符合
10.	电缆管不应有穿孔、裂缝和显著的凹凸不平，内壁应光滑，金属电缆管不应有严重锈蚀；塑料电缆管的性能应满足设计要求。	《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收 标准》 (GB50168-2018) 第 5.1.1 条	根据现场检查，各装置区桥架电缆未见有穿孔、裂缝及显著的凹凸不平现象，电缆管采用钢管，未见有严重的锈蚀。	符合
11.	电缆的金属护套、铠装及悬吊线均应有良好的接地，杆搭和配套金具均应根据电缆的结构和性能进行配套设计，且应满足规程及强度要求。	《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收 标准》 (GB50168-2018) 第 6.7.3 条	各区电缆采用电缆桥架架空敷设，设置了接地。	符合

F3.2.6.2 消防及给排水评价子单元分析评价

根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)、《工业企业总平面布置设计规范》(GB50187-2012)、《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014)等标准、规范的要求，对该项目消防设施及给排水设施进行安全评价分析，具体情况如下表所示：

附表 3-18 消防设施及给排水安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
一	消防设施			
1	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(2019 修正)》 (1998 年 4 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二次会议通过根据 2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国	该项目生产装置区分别按照所述要求配置了消防设施及消防安全标志，并定期组织人员对其进行巡检，并进行了记录。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
		建筑法》等八部法律的决定》修正)第 81 条		
2	民用建筑、厂房、仓库、储罐(区)和堆场周围应设置室外消防栓系统。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014)第 8.1.2 条	该项目生产装置区域分别设有室外消防栓。	符合
3	厂房、仓库、储罐(区)和堆场,应设置灭火器。	《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014)第 8.1.9 条	该项目生产装置区设置了灭火器,各区灭火器设置情况详见本报告第 2 章 2.14 节内容。	符合
4	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》(GB50140-2005)第 5.1.1 条	结合现场检查,该项目各区已设灭火器就近布置,设置位置明显。	符合
5	灭火器的摆放应稳固,其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上,其顶部离地面高度不应大于 1.50m;底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。	《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)第 5.1.3 条	该项目各区手提式干粉灭火器设在灭火器材箱内,未上锁。已设灭火器摆放稳固,铭牌朝外。	符合
6	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。	《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)第 5.1.4 条	该项目各区灭火器未设在潮湿或强腐蚀性地点。	符合
7	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》(GB50140-2005)第 5.1.4 条	除手推式干粉灭火器外,各区灭火器室外设置时,摆放于灭火器材箱内。	符合
8	一个计算单元内配置的灭火器数量不得少于 2 具。	《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)第 6.1.1 条	生产装置区各单元内配置的灭火器未少于 2 具。	符合
二	给排水			
1	场地应有完整、有效的雨水排水系统。场地雨水的排除方式,应结合工业企业所在地区的雨水排除方式、建筑密度、环境卫生要求、地质和气候条件等因素,合理选择暗管、明沟或地面自然排渗等方式。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)第 7.4.1 条	该项目建在排水系统比较完善的厂区内,有较完整、有效的雨水排水系统。	符合
2	场地雨水排水设计流量计算,应符合现行国家标准《室外排水设计规范》的规定。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)第 7.4.2 条	该项目建在排水系统比较完善的厂区内,场地雨水排水能满足实际雨水排放要求。	符合
3	当采用明沟排水时,排水沟宜沿铁路、道路布置,并宜避免与其交叉。排出厂外的雨水,应避免	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)	该项目建在排水系统比较完善的厂区内。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	对其它工程设施或农田造成危害。	第 7.4.3 条		
4	在山坡地带建厂时，应在厂区上方设置山坡截水沟并在坡脚设置排水沟，同时应符合下列要求：1）截水沟至厂区挖方坡顶的距离，不宜小于 5m；2）当挖方边坡不高或截水沟铺砌加固时，截水沟至厂区挖方坡顶的距离，不应小于 2.5m；3）截水沟不应穿过厂区。当确有困难，必须穿过时，应从建筑密度较小地段穿过。穿过地段的截水沟应加铺砌，并确保厂区不受水害。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 7.4.7 条	该项目建在排水系统比较完善的厂区内。	符合

F3.2.6.3 防雷、防静电评价子单元

该项目各建（构）筑物和露天装置、设施处分别设置了防雷装置，其中易燃液体设备及管道处采取了防静电接地，易燃气体输送管道法兰处采取了防静电跨接。

2024 年 12 月 14 日经云南标普电气检测技术有限公司进行了定期检测，并出具了《雷电防护装置验收检测报告》（报告编号：(1252022002)[2024]0779，检测结论：曲靖卓扬工贸有限公司气化站、锅炉房 2024 年下半年防雷检测，确定被检测项目接地电阻符合相关规范要求。详见附件 6-17。

F3.2.6.4 电气防爆及其它（如供气、控制系统等）子单元分析评价

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）、《控制室设计规范》（HG/T20508-2014）等标准、规范的要求，对电气防爆及其它（如供气、控制系统等）进行分析评价，具体情况如下表所示：

附表 3-19 电气防爆及其它（如供气、控制系统等）安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
电气防爆	1 爆炸性环境的电力装置设计应符合下列规定：1）爆炸性环境的电力设计宜设备和线路，特别是正常运行时能发生火花和设备布置在爆炸性环境以外，当需设在爆	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014) 第 5.1.1 条	该项目生产区、焦炉煤气使用区等部分装置区涉及《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014)	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	炸性环境内时，应布置在爆炸危险性较小的地点；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；3) 爆炸性环境内电气设备和线路应符合周围环境内化学、机械、热、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求；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。		中规定的爆炸危险区域，涉及焦炉煤气的工艺设备、仪表以及场所灯具、开关等均采用了防爆型，且此类设备尽量布置在危险区域较小的地方，且设置数量、周边环境等均考虑了所述影响要求。	
2	1) 电气线路宜在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设。2) 敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀、紫外线照射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) 第 5.4.3 条	1) 该项目各区电气线路已尽量敷设在爆炸危险性较小的地方。 2) 各电气线路已尽可能的避开受到机械损伤、振动、腐蚀及可能受热的地方。	符合
3	设备的接地装置与防止直接雷击的独立避雷针的接地装置应分开设置，与装设在建筑物上防止直接雷击的避雷针的接地装置可合并设置；与防雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014) 第 5.5.4 条	该项目各区设备接地装置分开设置，项目区防雷接地电阻已经有资质单位进行定期检测，检测报告在有效期内，具体内容详见本报告资料 16。	符合
4	控制室应远离高噪声源。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 第 3.2.4 条	该项目控制室集中布置，远离高噪声源。	符合
5	控制室不宜与区域变配电所相邻，如受条件限制相邻布置时，不应共用同一建筑物。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 第 3.2.8 条	控制室独立布置。不与区域变配电所相邻。	符合
6	控制室内应设置消防设施。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 第 3.9.2 条	控制室内设置了消防设施。	符合
7	控制室内应设置行政电话和调度电话。	《控制室设计规范》 (HG/T20508-2014) 第 3.10.1 条	各控制室内设置了行政电话和调度电话。	符合

F3.2.7 安全设施单元分析评价

F3.2.7.1 安全设施施工、检验、检测和调试情况分析

该项目设置的安全设施具体情况见报告正文 2.14 节内容。

根据施工及监理单位分别出具的《安全设施施工情况报告》和《安全设

施监理情况报告》内容，该项目主要安全设施已按设计要求完成施工，工程施工及检验记录较全，在安全设施方面无重大设计变更。

该项目各区安全设施与其主体生产装置、设备进行了同步试运行，试运行中，企业进行了安全方面的自查自纠自改举措，自试运行至今未发生过安全事故。目前，该项目区域各项安全设施已调试完成，运行正常、有效。

F3.2.7.2 安全标识、安全设施检查表

根据《图形符号、安全色和安全标志 第 5 部分 安全标志使用原则与要求》(GB2893.5-2020)、《化学品作业场所安全警示标志规范》(AQ 3047-2013)、《工业管道的基本识别色、识别符合和安全标识》(GB7231-2003)、《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)、《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/T8196-2018)、《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分工业防护栏杆及钢平台》(GB 4053.3-2009)等标准、规范的要求，结合该项目区施工资料及现场调查情况，对该项目涉及的各类安全设施进行分析评价，具体情况如下表所示：

附表 3-20 装置区各类安全设施设置情况检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
安全色与安全标识	1 厂内设置的安全标识应符合标准《图形符号、安全色和安全标志 第 5 部分 安全标志使用原则与要求》GB2893.5-2020 和 GB2894-2008 的相关要求。	《图形符号、安全色和安全标志 第 5 部分 安全标志使用原则与要求》(GB2893.5-2020)	现场检查时，装置区部分工艺管道上涂刷了安全色，各区设置了防火等安全标识。	符合
	2 化学品作业场所安全警示标志应设在与安全有关的醒目处，并使进入作业场所的人员看见后，有足够的时间来注意它所表示的内容。	《化学品作业场所安全警示标志规范》(AQ 3047-2013) 第 5.4.1 条	该项目各装置区已设安全警示标志设置位置明显，出锅炉顶部防烫标识设置不够醒目。	部分符合
	3 化学品作业场所安全警示标志不应设在门、窗、架等可移动的物体上。标志前不得放置妨碍认读的障碍物。	《化学品作业场所安全警示标志规范》(AQ 3047-2013) 第 5.4.2 条	现场检查时，生产装置各区安全警示标志未设在门、窗、架等可移动的物体上，标准前未放置妨碍认读的障碍物。	符合
	4 工业管道内物质的流向用箭头表示，如果管道内物质	《工业管道的基本识别色、识别符合和安全标识》	装置区主要工艺管道上设置了介质流向标识。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	的流向是双向的，则以双向箭头表示。	(GB231-2003) 第 5.2a 条		
防火、防爆	5 具有易燃、易爆特点的生产工艺生产装置、设备、管道，在满足生产要求的条件下，宜集中联合布置，并采用露天、敞开或半敞开式的建（构）筑物。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014） 第 4.1.2 条	该项目生产、使用的危险化学品炭黑尾气、焦炉煤气，输送管道采用管廊架空敷设，联合布置。	符合
	6 化工生产装置内的设备、管道、建（构）筑物之间防火距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 和《石油化工企业设计防火标准》GB50160 的规定。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014） 第 4.1.3 条	根据本章 F3.2.4.1 节分析评价，项目生产装置内设备、建筑物等防火间距满足所述要求。	符合
	7 有火灾爆炸危险场所的建（构）筑物的结构形式以及选用的材料，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 中的防火防爆规定。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014） 第 4.1.6 条	该项目建（构）筑物材质、结构形式满足防火、防爆的要求。	符合
	8 具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014） 第 4.1.10 条	该项目生产装置区涉及的压力容器及管道上设有安全阀等泄压设施。	符合
	9 化工生产装置区、储罐区、仓库除应设置固定式、半固定式灭火设施外，还应配置小型灭火器材。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014） 第 4.1.13 条	该项目装置区设有消防栓的同时，还在各区分别设置了手提式灭火器和手推式灭火器。	符合
防静电设施	10 化工装置的防静电设计应根据生产工艺要求、作业环境特点和物料的性质采取相应的防静电措施。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014） 第 4.2.2 条	该项目可能产生静电危害的区域为工艺设备、管道采用了防静电接地措施。	符合
	11 化工装置在爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的金属设备、管道应设静电接地，不允许设备及设备内部件有与地相绝缘的金属体。非导体设备、管道等应采用间接接地或静电屏蔽方法，屏蔽体应可靠接地。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014） 第 4.2.4 条	结合现场检查，可能产生静电危险的金属设备、管道等处设置了相应静电接地。	符合
防雷设施	13 化工装置、设备、设施、储罐以及建（构）筑物的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 和《石油化工装置防雷设计规范》GB50650 等的有关规定。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014） 第 4.3.1 条	生产装置区分别安装了防雷装置，并经由具备资质的第三方检测单位检测合格。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
14	有火灾爆炸危险的化工装置、露天设备、储罐、电气设施和建（构）筑物应设计防直击雷装置，并应采取防止雷电感应的措施。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014） 第 4.3.3 条	生产装置区分别安装了防雷装置。	符合
15	运动的传动部件：对于带轮、传动带、齿条齿轮和传动轴等传动部件产生的危险，应采用固定式防护装置或联锁的活动式防护装置进行防护。	《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） 第 6.4.2 条	该项目各物料输送泵类、风机等机械设备的转动处设置了防护罩。	符合
16	高速旋转或往复运动的机械零部件位置应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014） 第 4.6.2 条	该项目各物料输送泵类、风机等机械设备的转动部位设置了防护罩。	符合
17	化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时，应设计用于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。扶梯、平台和栏杆应符合现行国家标准《固定式钢梯及平台安全要求》GB4053 的规定	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014） 第 4.6.1 条	生产装置区高处作业点设置了高处作业平台，高处平台边缘处设置了防护栏。	符合
18	距下方相邻地板或地面 1.2m 及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009） 第 4.1.1 条	现场检查时，该项目生产装置区 1.2m 以上平台设置了防护栏杆。	符合
19	防护栏杆及钢平台应采用焊接连接，焊接要求应符合 GB50205 的规定。 当不便焊接时，可用螺栓连接，但应保证设计的结构强度。安装后的防护栏杆及钢平台不应有歪斜、扭曲、变形及其它缺陷。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009） 第 4.5.1 条	该项目各区域防护栏杆及钢平台焊接符合要求。	符合
20	防护栏杆制造工艺应确保所有构件及其连接部分表面光滑，无锐边、尖角、毛刺或其它可能对人员造成伤害或妨碍其通过的外部缺陷。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009） 第 4.5.2 条	该项目区域各处防护栏安装工艺符合要求，未见有锐边、尖角、毛刺等缺陷。	符合
21	安装后的平台钢梁应平直，铺板应平整，不应有歪斜、翘曲、变形及其它缺陷。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009） 第 4.5.4 条	评价组现场检查时，未发现该项目各处平台存在明显缺陷。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
22	防护栏杆及钢平台安装后，应对其至少涂一层底漆和一层（或多层）面漆或采用等效的防锈防腐涂装	《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053. 3-2009） 第 4.6.3 条	该项目对各处防护栏进行了防锈防腐涂装。	符合
23	防护栏杆各构件的布置应确保中间栏杆（横杆）与上下构件间形成的空隙间距不大于 500mm。构件设置方式应阻止攀爬。	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分工业防护栏杆及钢平台》（GB4053. 3-2009） 第 5.1.2 条	该项目区各处防护栏各构件设置符合要求。	符合
24	1) 当平台、通道及作业场所距基准面高度小于 2m 时，防护栏杆高度应不低于 900mm；2) 在距基准面高度大于等于 2m 并小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1050mm；3) 在距基准面高度不小于 20m 的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度应不低于 1200mm。	《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分工业防护栏杆及钢平台》（GB4053. 3-2009） 第 5.2 条	该项目各区域防护栏杆高度设置符合相关规范要求。	符合
25	钢直梯应采用焊接连接，焊接要求应符合 GB50205 的规定。采用其他方式连接时，连接强度应不低于焊接。安装后的梯子不应有歪斜、扭曲、变形及其他缺陷。	《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》（GB 4053. 1-2009） 第 4.4.1 条 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB 4053. 1-2009） 第 4.4.1 条	现场检查时，储罐及脱硫塔钢直梯采用焊接，安装后的梯子未见有歪斜、扭曲、变形及其他缺陷。	符合
26	制造安装工艺应确保梯子及其所有部件的表面光滑、无锐边、尖角、毛刺或其他可能对梯子使用者造成伤害或妨碍其通过的外部缺陷。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》（GB 4053. 1-2009） 第 4.4.2 条 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB 4053. 1-2009） 第 4.4.2 条	现场检查时未发现各装置区钢梯有明显缺陷。	符合
27	根据钢直梯使用场合及环境条件，应对梯子进行合适的防锈及防腐涂装。	《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》（GB 4053. 1-2009） 第 4.5.2 条 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB 4053. 1-2009） 第 4.5.2 条	该项目各装置区各钢梯已涂刷防腐漆。	符合
防化学	28 具有化学灼伤危险的生产装置，其设备布置应保证作业场所所有足够空间，并保证	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014） 第 5.6.3 条	该项目涉及具有化学腐蚀、化学灼伤危险的装置主要为尿素溶液槽、	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
腐蚀、化学灼伤	作业场所畅通，避免交叉作业。如果交叉作业不可避免，在危险作业点应采取避免化学灼伤危险的防护措施。		碱液槽等，区域内设备设施布置具有足够的空间，能保证作业场所畅通。	
	29 具有酸碱腐蚀的作业区中的建（构）筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。建筑物防腐按现行国家标准《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》GB50212 的规定执行。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014） 第 5.6.4 条	涉腐蚀的生产装置区地面、设备基础进行了防腐处理。	符合
	30 具有化学灼伤危险的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。淋洗器、洗眼器的冲洗水上水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的规定，并应为不间断供水；淋洗器、洗眼器的排水应纳入工厂污水管网，并在装置区安全位置设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014） 第 5.6.5 条	尿素溶液槽、碱液槽区域设置了洗眼、喷淋设施，并为工作人员配备了个人防护用品。	符合
防触电设施	31 正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应按《交流电气装置接地设计规范》（GB/T50065）要求设计可靠接地装置。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014） 第 4.4.1 条	该项目各主要变配电装置及电气设备外露可导电部分采取了接地装置。	符合
其它安全设施	32 若生产设备的灼热或过冷部位可能造成危险，则必须配置防接触屏蔽。	《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999） 第 6.3 条	蒸汽管道等高温设备、管道处设置了保温、隔热层。	符合
	33 在满足工艺流程要求的前提下，宜将高噪声设备相对集中，并采取相应的隔声、吸声、消声、减振等控制措施。	《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010） 第 6.3.1.4 条	该项目生产装置区噪声设备布置集中，并采取了消声、隔声措施。	符合
	34 对产生粉尘、毒物的生产过程和设备（含露天作业的工艺设备），应优先采用机械化和自动化，避免直接人工操作。为防止物料跑、冒、滴、漏，其设备和管道应采取有效的密闭措施，密闭形式应根据工艺流程、设备特	《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010） 第 6.1.1.2 条	该项目生产装置区设置的设备、设施及其管道较封闭，其生产过程及机械方式及自动控制相结合，满足所述要求。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定，并结合生产工艺采取通风和净化措施。			
35	在有毒、有害的化工生产区域，应设置风向标。	《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 6.2.3 条	生产装置区设置了风向标。	符合

F3.2.8 安全生产管理评价单元

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）、《云南省安全生产条例》（云南省第十二届人民代表大会常务委员会 63 号公告，2018 年 1 月 1 日起施行）、《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令 第 708 号）等法律、文件的要求，对该项目安全生产管理机构、安全管理规章制度、安全教育培训及人员持证、事故应急管理等进行安全分析评价，具体情况如下表所示：

附表 3-21 安全生产管理情况检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
安全生产管理机构	1 矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位，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。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》（中华人民共和国主席令第 88 号）第二十一条	该公司设置了安全管理部门，配备了专职安全员。	符合
	3 矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存、废弃处置单位，应当设置专门的安全生产管理机构或者配备相应的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 100 人的，应当设置安全生产管理机构，专职安全生产管理人员不得少于 2 人；从业人员在 100	《云南省安全生产条例》（云南省第十二届人民代表大会常务委员会 63 号公告，2018 年 1 月 1 日起施行）第十五条	曲靖卓扬工贸有限公司成立了安全生产委员会，配备了安全管理人员。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	人以下的，应当配备专职或者兼职安全生产管理人员，或者委托依法设立的机构提供安全生产管理服务。 生产经营单位的分支机构或者所属单位，应当按照本条规定设置、配备安全生产管理机构 and 人员。			
安全 生产 管理 规章 制度	4 生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立、健全安全生产责任制和安全生产规章制度，改善安全生产条件，推进安全生产标准化建设，提高安全生产水平，确保安全生产。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第四条	该项目制定了安全生产责任制和安全生产管理制度。	符合
	5 建立、健全安全生产责任制。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第十八条第（一）款	该项目制定了安全生产责任制，详见本报告第 2 章 2.10.5 节内容。	符合
	6 生产经营单位应当建立健全下列制度： （一）安全生产责任制度； （二）安全生产例会制度； （三）安全生产奖惩制度； （四）安全生产教育培训制度； （五）安全生产检查制度； （六）生产经营场所、设备、设施安全管理制度； （七）安全生产风险分级管理控制制度； （八）危险源管理制度； （九）安全生产应急管理和事故报告处理制度； （十）危险作业、特种作业人员、劳动防护用品管理制度； （十一）法律法规规定的其他安全生产制度。	《云南省安全生产条例》（云南省第十二届人民代表大会常务委员会 63 号公告，2018 年 1 月 1 日起施行）第 18 条	该项目制定了安全管理制度，详见本报告 2.10.5 节内容。	符合
	7 生产经营单位应当制定符合有关法律法规规定的安全生产自检自查标准，建立事故隐患排查治理长效机制。 生产经营单位应当如实记录事故隐患排查治理情况，按照规定向有关部门报告，并向从业人员通报。	《云南省安全生产条例》（云南省第十二届人民代表大会常务委员会 63 号公告，2018 年 1 月 1 日起施行）第 19 条	该项目制定了隐患排查治理管理办法，企业对事故隐患排查情况进行了记录。	符合
	8 生产经营单位应当按照有关规定对从业人员、被派遣劳动者和实习人员，以及离岗后重新上岗、换岗和采用新工艺、	《云南省安全生产条例》（云南省第十二届人民代表大会常务委员会 63 号公告，2018 年 1 月 1	该项目制定了安全教育培训管理制度，对各从业人员进行了相应安全教育培	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	新技术、新材料或者使用新设备人员进行安全生产教育和培训。未经安全生产教育和培训合格的，不得安排上岗作业。 生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、地点、内容、师资、参加人员、考核结果等情况。	日起施行）第 22 条	训，并经培训合格后上岗。同时，制定了安全教育记录。	
9	组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第十八条第（二）款	该项目制定了相应操作规程。	符合
10	生产经营单位应当按照安全生产法和有关法律、行政法规和本规定，建立健全安全培训工作制度。	《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局令第 3 号，根据 2013 年 8 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 63 号第一次修正，根据 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号第二次修正）第三条	该项目建立了安全教育培训制度。	符合
11	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。检查及处理情况应当记录在案。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第四十三条	该项目制定了安全检查制度。	符合
12	下列单位应当建立应急值班制度，配备应急值班人员： （一）县级以上人民政府及其负有安全生产监督管理职责的部门； （二）危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位； （三）应急救援队伍。 规模较大、危险性较高的易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位应当成立应急处置技术组，实行 24 小时应急值班。	《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令 第 708 号）第十四条	曲靖卓扬工贸有限公司建立应急值班制度，根据企业编制的事故应急预案，厂内建立了应急救援组织，当厂内出现紧急情况时，可得到及时处理。	符合
安全	13 生产经营单位应当进行安全培训的从业人员包括主要负	《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局	该项目主要负责人、安全员已参加安全	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
教育培训及人员持证	责人、安全生产管理人员、特种作业人员和其他从业人员。	令第 3 号, 根据 2013 年 8 月 29 日国家安全监管总局令第 63 号第一次修正, 根据 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监管总局令第 80 号第二次修正) 第四条	教育培训, 持证上岗; 其他操作人员均经相关培训合格后上岗作业; 锅炉工、焊工等特种作业人员已经相应培训, 取得特种作业操作证。	
	14 生产经营单位的特种作业人员, 必须按照国家有关法律、法规的规定接受专门的安全培训, 经考核合格, 取得特种作业操作资格证书后, 方可上岗作业。	《生产经营单位安全培训规定》(国家安监总局令, 根据 2013 年 8 月 29 日国家安全监管总局令第 63 号第一次修正, 根据 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监管总局令第 80 号第二次修正第 3 号) 第二十条	该项目特种作业人员主要为锅炉工、焊工等, 其已取得特种作业操作证。	符合
	15 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。危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位的主要负责人和安全生产管理人员, 应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。	《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第 88 号) 第二十四条	该项目主要负责人员、安全管理人员已经相关部门培训合格, 已取得相应安全管理资质。	符合
	16 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》(中华人民共和国主席令第 88 号) 第二十五条	曲靖卓扬工贸有限公司对该项目从业人员已经教育和培训合格后上岗。	符合
事故应急救援管	17 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》(中华人民共和国主席令第 88 号) 第七十八条	该项目编制了事故应急预案, 试生产前进行了事故应急演练。	符合
	18 危险物品的生产、经营、储存	《中华人民共和国安全	根据该项目事故应	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
理	单位以及矿山、建筑施工单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小，可以不建立应急救援组织的，应当指定兼职的应急救援人员。	《生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第七十九条	急预案内容，此项目成立了应急救援组织，配备了应急救援物资。	
19	矿山、金属冶炼企业和易燃易爆物品、危险化学品的生产、经营（带储存设施的，下同）、储存、运输企业，以及使用危险化学品达到国家规定数量的化工企业、烟花爆竹生产、批发经营企业和中型规模以上的其他生产经营单位，应当对本单位编制的应急预案进行评审，并形成书面评审纪要。	《生产安全事故应急预案管理办法》（根据 2019 年 6 月 24 日《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》修订，自 2019 年 9 月 1 日起施）第二十一条	该项目编制的事故应急预案已请专家评审，并形成书面评审纪要。	符合
20	在危险化学品单位作业场所，应急救援物资应存放在应急救援器材专用柜或指定地点，作业场所应急物资配备应符合表 1 的要求。	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）第 6 条	该项目应急救援物资固定场所储存，各应急救援物资配备情况详见本报告第 2 章 2.14 节内容。	符合
21	危险化学品单位应建立应急救援物资的有关制度和记录。	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）第 9.1 条	该项目制定了应急物资管理制度，有相应应急救援物资应急设施、装备、物资检查记录。	符合
22	应急救援物资应明确专人管理：严格按照产品说明要求，对应急救援物资进行日常检查，定期维护保养，应急救援物资应存放在便于取用的固定场所，摆放整齐，不得随意摆放、挪用他用。	《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）第 9.2 条	该项目应急救援物资有专人管理，并对各应急救援物资进行了日常检查和定期维护和保养。	符合
23	县级以上人民政府负有安全生产监督管理职责的部门应当将其制定的生产安全事故应急救援预案报送本级人民政府备案；易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当将其制定的生产安全事故应急救援预案按照国家有关规定报送县级以上人民政府负	《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令 第 708 号）第七条	该公司编制的事故应急预案已通过专家评审、备案。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	有安全生产监督管理职责的部门备案，并依法向社会公布。			
24	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当至少每半年组织 1 次生产安全事故应急救援预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。	《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令 第 708 号） 第八条	该项目进行了事故应急演练，并进行了记录。	符合
25	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当建立应急救援队伍；其中，小型企业或者微型企业等规模较小的生产经营单位，可以不建立应急救援队伍，但应当指定兼职的应急救援人员，并且可以与邻近的应急救援队伍签订应急救援协议。	《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令 第 708 号） 第十条	根据该项目生产安全事故应急预案内容，厂内建立了应急救援队伍。	符合
安全投入及保险	26 生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第四十四条	曲靖卓扬工贸有限公司根据该项目特点已相应的规定的安全经费投入。	符合
	27 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。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）	曲靖卓扬工贸有限公司为该项目从业人员购买了工伤保险。	符合
安全生产管理其它方面	28 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。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第三十三条	经现场了解，曲靖卓扬工贸有限公司能够做到对项目区域安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测。	符合
	29 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，并监督、教育从业人员按照使用规	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）第四十二条	曲靖卓扬工贸有限公司为该项目作业人员提供了相应的劳动防护用品，并能	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	则佩戴、使用。		监督、教育从业人员按使用规则佩戴和使用。	

F3.2.9 安全设施设计落实情况安全检查

该项目安全设施设计对安全预评价提出的对策措施予以了采纳，安全设施设计在 2024 年 8 月通过审查，经曲靖市应急管理局核发了《危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书》（曲应急危化项目安设审字[2024]S-18 号）。对照该项目安全设施设计中的安全设施的落实情况，即项目建成后的现状与安全设施设计的符合性进行检查：

F3.2.9.1 生产工艺系统安全设施检查

1) 工艺过程采取的防泄露、防火、防爆、防尘、防毒、防腐蚀等主要措施落实情况检查见附表 3-15。

附表 3-22 工艺过程采取的主要措施、安全设施及措施落实情况检查表

序号	安全设施设计专篇中采用的安全设施及措施	现场落实情况	检查结果
4.1 工艺系统			
4.1.1 工艺过程采取的防泄漏、防火、防爆、防毒、防腐蚀等主要措施			
4.1.1.1 防泄漏的安全措施			
1.	各物料输送管道的连接处与设备、阀门附件等处可用法兰连接外，其余采用焊接；法兰连接采用合格的密封垫。	采用合格的密封垫。	符合
2.	碱液泵、尿素泵等与管道连接处、法兰等处安装防喷溅罩。	碱液泵管道连接处、法兰等处微安装防喷溅罩。	不符合
3.	管道阀门设有开、关旋转方向和开、关程度指示，旋塞设有明显的开、关方向标志。	已落实，开、关方向标志。	符合
4.	助燃空气、炭黑尾气、焦炉煤气、锅炉尾气输送管道设置膨胀节。	已落实，相应的地方设置膨胀节。	符合
5.	洗涤装置区设置应急喷淋洗眼器，在发生腐蚀性物料泄漏产生人员危害时能及时处理。	已落实，洗涤装置区设置应急喷淋洗眼器。	符合
6.	输送管道设置明显的介质流向和种类的标志。所有可能泄漏的地方设置警示标志。	已落实。	符合
7.	输送泵、风机出口设置止逆阀，防止气体、液体倒流。	已落实，相应的地方设置了止逆阀。	符合
8.	炭黑尾气、焦炉煤气管道进锅炉系统前设置水封，防止火焰倒流。	已落实，炭黑尾气、焦炉煤气管道进锅炉系统前设置水封。	符合

9.	锅炉本体和输送管线上安装的自动控制检测仪表、报警系统、安全联锁装置、熄火保护及火焰检测等，设计合理且安全可靠。	已落实，锅炉相关的安全设施设计合理且安全可靠。	符合
10.	脱硫塔、尿素溶液槽、锅炉、除氧器、软水罐设置液位高低检测装置。	已落实，相应的液位设置高低检测装置。	符合
11.	输送管道和罐、器、设备、管道上配置的阀门及附件的公称压力（等级）高于其设计压力。	已落实，公称压力（等级）高于其设计压力。	符合
12.	选用正规厂家生产的管道、阀门、法兰等设备、设施。	已落实，相关的设备设施来自于正规厂家。	符合
13.	管道的施工由具有相应施工资质的单位进行。	已落实，道的施工单位具有相关的资质。	符合
14.	对输送管线进行防腐处理，并定期检查。	已落实，对输送管线进行防腐处理。	符合
15.	管线的焊接符合要求，并对管道的焊缝进行外观检查 and 无损检验，确保焊接质量。	已落实，管线的焊接符合要求，已完成检验。	符合
16.	管线安装完毕后，对管道进行清管、吹扫、并做强度、气密性试验。	已落实，管线已做相关实验，已完成检验。	符合
17.	定期检查管道的泄漏情况，查明原因，及时采取措施。	已落实，目前运行期间未发生管道泄漏。	符合
18.	所有气体管道压力试验、泄漏性试验合格后方可投入使用，避免管线输送中发生泄漏。	已落实，管线的焊接符合要求，已完成检验后投入使用。	符合
19.	焦炉煤气水封、尾气水封设置 1 个有毒气体检测仪（CO），锅炉房用气点设置 1 个可燃气体检测仪（H ₂ ）、1 个有毒气体检测仪（CO）。	已落实，焦炉煤气水封、尾气水封设置可燃和有毒气体检测仪。	符合
4.1.1.2 防火、防爆安全措施			
1.	燃气管道的阀门设置符合下列规定： 1) 燃气管道自控阀与压力联锁，压力低或压力高时，切断阀门并打开放散管。 2) 在燃气管进厂房之前的管道上设置手动截断阀门、电磁紧急切断阀。总管阀门与燃烧器前阀门之间设放散，放散管管口高出屋脊（或平屋顶）2m 以上或设置在地面上安全处，管道设静电接地装置。接地电阻不大于 4Ω； 3) 进锅炉燃烧器前的燃气支管上单独设置手动截断阀门、紧急切断阀； 4) 锅炉燃烧器的燃气支管上，单独设置有启闭标记的燃气阀门； 机械鼓风的燃烧器进风管上设置有启闭标记的阀门。	已落实，燃气管道的阀门设置符合以上规定。	符合
2.	锅炉的燃气阀门组附近设置可燃气体浓度报警装置，若管道、管件发生泄漏，可及时发现。	已落实，炉的燃气阀门组附近设置可燃和有毒气体检测仪。	符合
3.	锅炉的燃烧器设置熄火保护和火焰检测装置。	已落实，锅炉的燃烧器设置熄火保护和火焰检测装置。	符合
4.	燃气管道上装设放散管、取样口和吹扫口，放散管汇合成总管引至室外，其排出口应高出车间房屋脊 2m，并使放出的气体不致窜入邻近的建筑物和被通风装置吸入。	放散管高出车间房屋脊 2m。	符合

5.	燃烧器的燃气支管上安装压力表,并设置低压报警和低压连锁,一旦燃气压力降低立刻报警,并切断燃气供应。	已落实,燃烧器的燃气支管上安装压力表,并设置低压报警和低压连锁。	符合
4.1.1.3 锅炉房工艺布置安全措施			
1.	锅炉房内所有高位布置的辅助设施及监测、控制装置、管道阀门等需操作和维修的场所,设置方便操作的安全平台和扶梯。	已落实,监测、控制装置、管道阀门等设置方便操作的安全平台和扶梯。	符合
2.	锅炉操作地点和通道的净空高度不小于 2m。	已落实,锅炉操作地点和通道的净空高度大于 2m。	符合
3.	锅炉与建筑物之间的净距,满足操作、检修和布置辅助设施的需要,锅炉与墙体留有 2m 以上的距离;	已落实,锅炉与墙体留有 2m 以上的距离。	符合
4.1.1.4 锅炉安全措施			
1.	燃气锅炉采用钢制烟囱和烟道,燃气锅炉的烟道和烟囱最低点设置冷凝水排水设施;水平烟道安装不小于 0.5%坡向锅炉或排水点的坡度。	已落实,燃气锅炉的烟道和烟囱已设置排水设施和坡度。	符合
2.	锅炉给水泵、除氧水泵均设置有备用泵。	已落实,给水泵和除氧泵均是一用一备。	符合
3.	锅炉给水泵出口管道、除氧水泵出口管道上安装止回阀。	已落实,给水泵和除氧泵出口管道均设置止回阀。	符合
4.	锅炉给水管、除氧器、蒸汽管道、锅炉尾部受热面烟气管道上安装温度计。	已落实,在相应的位置安装温度计。	符合
5.	除氧器、锅炉、蒸汽分气缸均设置压力表。	已落实,除氧器、锅炉、蒸汽分气缸均设置压力表。	符合
6.	除氧器、锅炉、软水箱、脱硫塔、尿素溶液槽均设置液位计,其中除氧器、软水箱、锅炉设高低液位报警连锁功能。	已落实,除氧器、软水箱、锅炉设高低液位报警连锁功能。	符合
7.	锅炉锅筒上各安装 2 个彼此独立的直读式水位计。	已落实,锅炉锅筒上各安装 2 个彼此独立的直读式水位计。	符合
8.	锅炉锅筒蒸汽空间安装 2 个全启式弹簧安全阀;蒸汽管道安装安全阀,安全阀出口不得直接朝向人员且不得排放在室内,安全阀采取防止被物料堵塞或腐蚀的措施,同时设置安全阀出口泄放管。	已落实。	符合
9.	锅炉锅筒蒸汽空间、锅炉给水调节阀前、燃气燃烧器前、燃气调压阀后的管道上安装压力表。	已落实。	符合
10.	锅炉设备及工艺系统设置必备的热工仪表、阀门、安全阀等,并设有安全保护检测监控系统,严格按照燃气蒸汽锅炉房操作程序进行运行及管理,有效避免锅炉爆炸事故的发生。	已落实。	符合

11.	锅炉锅筒安装差压变送器进行高、低水位报警（高、低水位报警信号能够区分）及联锁，低水位时联锁开启给水旁路阀，高水位时联锁开启紧急放水电动门；锅炉锅筒同时装设高高、低低水位联锁保护装置，保护装置在最高和最低安全水位时动作，停止锅炉运行。	已落实。	符合
12.	锅炉锅筒安装超压报警和联锁保护装置，超压联锁保护装置动作整定值低于安全阀较低整定压力值。	已落实。	符合
13.	给水泵故障、炉膛熄火、自动保护装置动作等均能发出设备故障停运报警信号；在现场和控制室均能实现声光报警。	已落实。	符合
14.	锅炉燃烧器具有阀位保护；燃气检漏、低压保护；风机联锁保护；风机自动吹扫；燃气自动点火程序控制；熄火安全保护。	已落实。	符合
15.	燃气管道、锅炉、输送泵、风机等设置静电接地装置，燃气管道法兰连接处采用金属铜线进行跨接。	已落实。	符合
16.	锅炉房采用自然进风，机械排风，通风换气次数不小于 12 次/小时。机械排风采用 2 台防爆轴流风机（BDWEX-550D4 型；风量：26000m ³ /h；全压：449Pa 型）兼做事故风机。锅炉房防爆轴流风机与锅炉房内可燃气（H ₂ ）、有毒气体（CO）检测报警装置联动。	已落实。	符合
17.	锅炉炉膛和烟道上设置防爆口，防爆口装设在发生爆炸后不危及人身和设备安全的部位；锅炉设置人孔门、看火门和观察孔，看火门和观察孔能观察到辐射管和燃烧器正常操作和点火时的火焰情况。	已落实。	符合
18.	锅炉燃烧器的设计、选用、位置、安装和操作，要确保在整个操作过程中燃烧器可见火焰长度不超过辐射段长度的 2/3。燃烧器的位置和操作确保燃料在辐射室内燃烧完全。	已落实。	符合
19.	在爆炸危险区域范围内的电气设备选用防爆型设备，并严格控制点火源。	已落实。	符合
20.	锅炉与蒸汽母管之间的蒸汽管上，安装 2 个阀门，其中 1 个紧靠锅炉出口，另 1 个装在靠近蒸汽母管处上。	已落实。	符合
21.	锅炉设独立的定期排污管道，并接至排污地池。	已落实。	符合
22.	锅炉运行操作严格按安全规范要求执行，建立相应的制度，制度内容包括：给水必须处理，炉水必须排污；保持水位表汽水连通管畅通和表面明亮清晰；锅炉水位允许变动范围不超过正常水位±40mm，防止缺水，满水事故；锅炉严重缺水时，严禁向锅内上水，不准打开安全阀，应紧急停炉。	已落实。	符合
23.	严格执行锅炉安全附件的定期检验试验制度，安全阀每年送专业部门校验一次，安全阀每周手动试验一次，压力表半年检定一次，压力表存水弯每周冲洗一次。	已落实。	符合
24.	司炉工经过培训合格，并持证上岗，严禁使用无证人员烧炉。司炉工必须熟知技术操作规程。	已落实。	符合
25.	锅炉运行过程中保持现场检查、监控，做好规定的记录。	已落实。	符合
26.	按国家有关标准要求做好锅炉水质分析，保证锅炉给水，防止锅炉结垢和腐蚀。	已落实。	符合

27.	锅炉房内严禁存放易燃、易爆、危险品。	已落实。	符合
28.	蒸汽管道采取有效的隔热措施，设备及管道的保温设计符合《设备及管道绝热技术通则》（GB/T 4272-2024）相关要求。	已落实。	符合
29.	蒸汽管道设置安全阀、压力表等安全设施，并定期检测检验合格。	已落实。	符合
30.	锅炉属于特种设备，严格按照《特种设备安全监察条例》的有关规定执行。锅炉要严格按操作规程运行，防止超压、断水等事故导致爆炸发生。装置建立压力容器、压力管道及其安全附件的管理档案并办理使用证，压力容器及安全附件定期进行检验、检测。制定压力容器的操作规程。操作规程中明确异常工况的紧急处理方法，确保在任何工况下压力容器不超压、超温运行。压力容器的操作人员经过专业培训，持证上岗。	已落实。	符合
31.	根据国务院《特种设备安全监察条例》规定，项目中的锅炉属特种设备范围，需持资质证设计、制造、安装。指定专人负责特种设备的管理。特种设备按规定进行检修、检测，保持完好的运行状态。从事特种作业的人员经培训考试合格后，持证上岗。	已落实。	符合
32.	软化水处理系统 1) 燃气锅炉软水处理系统根据锅炉类型、参数、水汽质量要求进行设计； 2) 工业锅炉水处符合《工业用水软化除盐设计规范》（GB/T 50109）相关规定。 3) 软水供给系统配置备用软化水处理器及锅炉水供给泵。 4) 软化水储罐设置高低液位检测装置，高液位与软水器进水管道切断阀连锁切断向软水器供水，低液位连锁锅炉给水泵切断向余热锅炉给水； 5) 软化水给水管道的设置压力检测装置、流量调节装置；锅炉给水泵配置备用泵，以满足锅炉供水和水量调节的需要	已落实，软化水处理系统符合上述规定。	符合
33.	炭黑尾气、焦炉煤气设置温度检测，气体温度高于露点，防止酸性腐蚀。	已落实，炭黑尾气、焦炉煤气设置温度检测，且温度高于露点。	符合
4.1.1.5 防中毒、窒息的安全措施			
1.	为作业人员配发有效的劳动防护用品例如防毒面具、口罩，并督促其正确使用。	已落实。	符合
2.	锅炉房用气点设置 1 个可燃气体检测仪（H ₂ ）、1 个有毒气体检测仪（CO），在焦炉煤气水封、尾气水封周围设置 1 个固定式有毒气体（CO）检测报警装置，对装置区可燃、有毒气体含量进行环境检测。	已落实。	符合
3.	对进锅炉、水封、脱硫塔、脱硝器等受限空间作业时，严格按照受限空间作业相关规定执行。对作业环境进行清洗、可燃气体含量、氧含量分析检测，并设置监护人，作业人员配备相关防护用品。	已落实。	符合
4.	巡检人员配置便携式有毒气体检测仪。	已落实。	符合
5.	按检验周期定期开展有毒气体检测报警设施的检验检测工作，确保其有效性，日常巡查过程中，发现问题，及时更换处理。	已落实。	符合

4.1.1.6 防腐蚀的安全措施

1.	架空管道，钢管制造完毕后，内壁（设计有要求者）和外表面涂刷防锈涂料。管道安装完毕试验合格后，全部管道外表再涂刷防锈涂料。管道外表面每隔四至五年重新涂刷一次防锈涂料。	已落实。	符合
2.	护栏、设备立柱和钢筋基础裙座设计采用除锈后，刷防腐底漆（两遍）、防腐面漆（两遍）进行防腐施工。	已落实。	符合
3.	防腐蚀符合《现场设备管道防腐蚀工程施工质量验收规范》（GB50727-2011）的 9.1 要求。	引用过期标准	
4.	根据锅炉和水质采取水处理和除氧措施，保证给水和锅水质量合格。	已落实。	符合
5.	5. 加强停炉保养工作，及时清除烟灰，涂用防锈油漆，保持炉内干燥。	已落实。	符合

F3.2.9.2 正常工况与非正常工况下危险物料的安全控制措施检查

附表 3-23 正常工况与非正常工况下设施安装情况检查表

序号	安全设施设计专篇中采用的安全设施及措施		现场落实情况	检查结果		
4.1.2 正常工况与非正常工况下危险物料的安全控制措施						
1. 正常工况下安全控制措施						
1. 联锁保护						
本项目各系统设置了联锁保护装置，具体的连锁设置情况见下表。						
1) 尾气低压联锁			已落实。	符合		
序号	名 称	投 入			联锁值	联锁条件
1	尾气压力超低限 PT201	投入尾气后			1.3Kpa	XV-204 打开 XV201-XV203 关闭 FIC201 0% XV202 开
2	锅炉汽包压力 PT-F201A/PT-F201B	压力正常			1.1MPa	
2) 煤气低压联锁						
序号	名 称	投 入			联锁值	联锁条件
1	PT202（煤气）超低限	投入煤气后			1.3Kpa	XV-204 打开 XV201-XV203 关闭 FIC201 0% XV202 开 XV209 打开 XV206-XV208 关闭 FIC202 0% XV207 开
3) 锅筒液位高低限（二取二）						
序号	名 称	投 入			联锁值	联锁条件
1	LT-F201AB 超高高限	水位正常后			75	HIC-P20AB 0% LICP201 0%
2	LT-F201AB 超低低限	水位正常后	-75	XV-204 打开 XV201-XV203 关闭 FIC201 0% XV202 开 XV209 打开 XV206-XV208 关闭 FIC202 0% XV207 开		
4) 供风机运行信号（失电）						
序号	名 称	投 入	联锁值	联锁条件		
1	FV-801 供风机 AB 运行信号	点火成功后	停止	XV-204 打开 XV201-XV203 关闭 FIC201 0% XV202 开 XV209 打开 XV206-XV208 关闭 FIC202 0% XV207 开		
5) 火焰监测						
序号	名 称	投 入	联锁值	联锁条件		
1	火检 AB	点火成功后	失电	XV-204 打开 XV201-XV203 关闭 FIC201 0% XV202 开 XV209 打开 XV206-XV208 关闭 FIC202 0% XV207 开		
6) 锅炉汽包压力（二取二）						
序号	名 称	投 入	联锁值	联锁结果		
1	锅炉汽包压力 PT-F201A/PT-F201B	压力正常	1.2MPa	XV-204 打开 XV201-XV203 关闭 FIC201 0% XV202 开 XV209 打开 XV206-XV208 关闭 FIC202 0% XV207 开		
7) 除氧器液位联锁						
序号	名 称	投 入	联锁值	联锁结果		
1	LIC-207 液位超低低限	液位正常	500mm	LIC-207 阀位 100%		
2	LIC-207 液位超高高限	液位正常	1400mm	LIC-207 阀位 0%		

2. 远传显示情况

表 4.1-1 工艺信号远传报警一览表

指标名称		位号	单位	设计值	控制范围	报警值			
						低低限	低限	高限	高高限
温度	排烟温度	TI-203	℃	300℃	≤280	/	/	285	295
	除氧器温度	TI-202	℃	105℃	95±5	80	85	102	104
	额定蒸汽温度	TE-202	℃	194℃	145-180	135	140	185	190
压力	尾气压力	PI-201	KPa	13KPa	3-8	2	2.5	9	10
	煤气压力	PI-202	KPa	13KPa	3-10	2	2.5	11	12
	蒸汽压力	PI-205	MPa	1.25MPa	0.4-0.8	0.3	0.4	0.85	0.9
	给水压力	PI-204	MPa	1.66MPa	0.4-1.4	0.3	0.35	1.45	1.5
	除氧器压力	PI-V207	KPa	90KPa	<70	-50	-45	45	50
液位	锅炉水位	LT-F201A B	mm	- 150-150	0±40	-50	-45	45	50
	除氧器	LIC-207	mm	1500	900±1200	800	850	1250	1300
	软水罐	LT-201	m	7	3-6	2	2.5	6.4	6.7
	排污扩容器	LIC-208	mm	1500	500-1200	400	450	1250	1300

已落实。

符合

3. 紧急泄压、止逆

表 4.1-2 泄压和止逆设施一览表

序号	设施名称或措施		设置地点	设置说明
1	用于泄压设施	放散管	进焦炉煤气水封、尾气水封前的管道	用于放散
			出焦炉煤气水封、尾气水封后的管道	
			软水罐顶部	
			除氧器顶部	
			碱液槽顶部	
			蒸汽分气缸	
	安全阀		锅炉本体	泄压
			蒸汽分气缸	
			除氧器顶部	
2	用于止逆的阀门		泄爆口	泄压
			焦炉煤气水封、尾气水封、助燃空气管	
			原水泵出口管	
			软水器出口管	
			加药泵出口管	
			软水泵出口管	
			水封补水管进口	
			助燃风机出口管	
			锅炉给水泵出口管	
			碱液泵出口管	
			氮气吹扫管	
3	水封		尿素泵出口管	泄压
			炭黑尾气、焦炉煤气管道进燃气锅炉前	

2. 非正常工况下安全控制措施

工艺报警

表 4.1-2 工艺报警情况一览表

序号	工段	报警名称	报警条件
(1)	锅炉系统	液位报警	锅炉本体：(HH: 75mm, H: 70mm, L: -70mm, LL: -75mm) 除氧器 (LL: 200mm)
		温度报警	锅炉本体温度 (H: 1000mm)
		流量报警	炭黑尾气、焦炉煤气管道流量高、低
		压力报警	炭黑尾气：(HH: 8.5Kpa, H: 8Kpa, L: 2Kpa, LL: 1Kpa) 焦炉煤气管道 (HH: 18Kpa, H: 15Kpa, L: 2Kpa, LL: 1.5Kpa) 除氧器：(H: 0.02Kpa) 锅炉本体压力：(HH: 1.2Mpa, H: 1.15Mpa)

已落实。

符合

(2)	紧急泄压、止逆			已落实。	符合		
	表 4.1-4 泄压和止逆设施一览表						
	序号	设施名称或措施				设置地点	设置说明
	1	用于泄压设施	放散管			进焦炉煤气水封、尾气水封前的管道	用于放散
						出焦炉煤气水封、尾气水封后的管道	
						软水罐顶部	
						除氧器顶部	
						碱液槽顶部	
			安全阀			蒸汽分气缸	泄压
						锅炉本体	
						除氧器顶部	
						除氧器顶部	
						除氧器顶部	
	泄爆口	焦炉煤气水封、尾气水封、助燃空气管	泄压				
		用于止逆的阀门	原水泵出口管			用于止逆	
	主机泵出口管						
	软水器出口管						
	加药泵出口管						
	软水泵出口管						
	水封补水管道进口						
助燃风机出口管							
锅炉给水泵出口管							
蒸汽分气缸进蒸汽管网管道							
碱液泵出口管							
氮气吹扫管							
尿素泵出口管							
3	水封		炭黑尾气、焦炉煤气管道进燃气锅炉前	防爆、防回火			

4.1.3 采取的其他工艺安全措施			
1.	管道上阀门、仪表等经常有人操作的部位，均设置固定平台。走梯、栏杆和平台（含检修平台）符合《固定式钢梯及平台安全要求》（GB4053.1~3-2009）的规定。	已落实。	符合
2.	水封设置补水管道，设置自控阀控制。	已落实。	符合
3.	原有蒸汽管道设计压力为 1.6MPa，本次项目蒸汽管道为 1.25MPa。	已落实。	符合
4.	锅炉房采用自然进风，机械排风，通风换气次数不小于 12 次/小时，炉房防爆轴流风机与锅炉房内可燃气体（H ₂ ）、有毒气体（CO）检测报警装置联动。	已落实。	符合

F3.2.9.3 总平面布置

附表 3-24 总平面布置安全设施落实情况检查表

序号	安全设施设计专篇中采用的安全设施及措施	现场落实情况	检查结果
4.2.1 项目与厂/界外设施的主要间距、标准规范符合性及采取的防护措施			
1.	曲靖卓扬工贸有限公司北面为空地；东北面为养鸡场（已拆除）；西面为 223.6m 云南珠江实业集团有限公司；南面 118m 为盘西铁路；厂区 500m 范围内无风景名胜区，无文物古迹，无自然保护区分布。	已落实。	符合
4.2.2 平面布置及竖向布置			
1.	主要装置和设施（设备）布局 1) 新建锅炉房位于 3#炭黑仓库东南面。 2) 曲靖卓扬工贸有限公司已进行四区分离的设计，本项目增加一套设施，不影响全厂整体四区分离，在锅炉房设置巡检室，巡检室人员 1 人值，锅炉 DCS 信号引至原有中控室内进行监控，能满足四区分离的要求。 3) 新建锅炉房西北面 45m 为 3#炭黑仓库，北面为相邻的新建脱硫脱硝装置，西面 31m 为精萘、初萘炉、焦油管式炉装置区，东南面 28m 为综合楼，详见总平面布置图和设备布置图。	已落实。	符合

2.	功能分区 曲靖卓扬工贸有限公司 15 吨炭黑尾气锅炉及配套设施建设项目，建设在企业的生产作业区内，燃气锅炉及脱硫脱硝装置区不涉及行政办公区、后勤保障区设施，拟建项目涉及到的自控系统拟设在公司进行四区分离整治后的集中控制区进行集中监控，采用 DCS 系统与厂区原有系统兼容。	已落实。	符合
3.	锅炉房与脱硫脱硝装置区处于一个平台，海拔高度为 2017m。 排水方式：锅炉、蒸汽分气缸、除氧器设置排污管道，排污管道设置疏水阀组，分别排入厂内原有地池。雨水及地面冲洗水依托公司现有排水系统。	已落实。	符合

4.2.3 平面布置的主要防火间距及标准规范符合情况

1.

1. 防火间距

本项目锅炉房与周边各建、构筑物之间的防火间距如表 4.2-2 所示

表 4.2-2 锅炉房与厂内建构筑物防火间距表（单位：m）

序号	起点名称	方位	终点名称	测量距离	标准距离	起止点测量说明	标准距离采用说明
1		北	3#炭黑仓库（丙类仓库）	44.8	25	燃气锅炉装置边界至 3#炭黑仓库边界	参考《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）表 4.2.12，燃气锅炉按全厂重要设施（二类）与仓库（三级、丙类）防火间距为 25m。
2		西北	炭黑生产装置（乙类装置）	50	30	燃气锅炉装置边界至炭黑生产装置墙体边界	参考《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）表 4.2.12，燃气锅炉按全厂重要设施（二类）与装置（三级、乙类）防火间距为 30m。
3		西	精苯、初苯、无油管式炉装置区	31	-	燃气锅炉装置边界至精苯、初苯、无油管式炉装置区墙体边界	参考《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）表 4.2.12，注释 4 与散发火花地点的防火间距，可按与明火地点的防火间距减少 50%（火炬除外），燃气锅炉按全厂重要设施（二类），精苯、初苯、无油管式炉装置区按明火，防火间距表中无要求。
4		南	综合楼	27.5	-	燃气锅炉装置边界至综合楼墙体边界	参考《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）表 4.2.12，燃气锅炉按全厂重要设施（二类）与综合楼按全厂重要设施（一类）防火间距表中无要求。
5		东南	2#设备检修室	12	-	燃气锅炉装置边界至 2#设备检修室边界	参考《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）表 4.2.12，注释 4 与散发火花地点的防火间距，可按与明火地点的防火间距减少 50%（火炬除外），燃气锅炉按全厂重要设施（二类），2#设备检修室按明火，防火间距为表中无要求。
6	燃气锅炉	东	配电室	22.4	14	燃气锅炉装置边界至配电室边界	参照《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）表 3.4.1，厂房（三级、丁类）与厂房（三级、丁类）防火间距为 14m。

已落实。

符合

4.2.4 厂区消防道路、安全疏散通道及出口的设置情况

1.	厂区消防道路 项目区域道路与全厂统一布置厂，区内道路均为水泥路，能够满足厂内日常运输及消防和应急救援车辆的通行要求。主要道路宽度为 9m，次要道路宽度为 6m，道路转弯半径 12m，净空高度不小于 5m。	已落实。	符合
2.	安全疏散通道 锅炉房设置一个主要进出口和一个次要进出口，均可最为安全出口。	已落实。	符合

F3.2.9.4 设备及管道

附表 3-25 设备及管道安全设施落实情况检查表

序号	安全设施设计专篇中采用的安全设施及措施	现场落实情况	检查结果
4.3.1 压力容器、设备及管道设计与国家法规及标准的符合性，包括进口压力容器满足国家强制性规定的情况			
1.	本项目中涉及的压力容器、设备、管道主要为锅炉等。压力容器、设备及管道设计与国家法规及标准的符合性设备的设计满足《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）、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）、《石油化工钢制压力容器》（SH/T3074-2018）、《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSGD0001-2009）、《工业金属管道设计规范》（GB50316-2000(2008 年版)）、《锅炉安全技术规程》（TSG 11-2020）等相关标准规范的要求。	已落实。	符合
4.3.2 主要设备、管道材料的选择和防护措施			
1.	设备材料选择 1) 软水器选用玻璃钢材质； 2) 石英过滤器选用铁质； 3) 炭黑尾气管道、焦炉煤气管道、脱硫塔、脱硝器、软水罐、药剂罐、焦炉煤气水封、取样器、节能器、锅炉选用 Q235B 材质； 4) 尾气水封、碱液槽、尿素溶液槽选用 304 不锈钢； 3) 尿素泵、碱液泵采用 316L 材质。	已落实。	符合
2.	设备的防腐 本项目管道、设备支架和管架均进行防腐处理，管道按《化工设备、管道外防腐设计规范》（HG/T20679-2014）的要求进行防腐处理。	已落实。	符合
3.	设备的防护 1) 各类设备暴露在外的传动或转动部位，根据《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》（GB /T 8196-2018）安装安全防护罩，并设置相应的现场急停按钮； 2) 对物料泵联轴器等容易发生机械伤害的部位，设置防护罩，防护栏等安全防护措施，并保持有效防护，对转动部位进行检维修时，必须停电，验电和并设置专人监护，必要时上锁管理，最大限度的减小机械伤害的风险。 3) 锅炉、蒸汽分气缸、除氧器、脱硫塔、脱硝器等及其他设备设置设备编号、名称及规格等醒目标志。设备对外连接管线，设置隔断阀门。 4) 洗涤塔设置方便检维修时使用的人孔。	已落实。	符合

4.	工艺管道敷设及安全防护 1) 压缩空气管道设置压力表、调压阀等。 2) 泵、风机等输送管上设置止逆阀、压力表等。 3) 碱液输送泵与阀门、法兰连接处加防喷溅罩。 4) 蒸汽管道架空敷设，与设备、孔板等的连接采用法兰连接； (1) 蒸汽管道通向每一处用气点的支管上均装设阀门； (2) 蒸汽管道不穿过人员集中区域； (3) 蒸汽管道表面做隔热处理，并悬挂安全警示标识。 5) 管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度不小于 5m。 6) 液态输送管道和罐、器、设备、管道上配置的阀门及附件的公称压力（等级）高于其设计压力。 7) 阀门安装在宜检修、更换和便于操作的位置。 8) 管道支架、阀门组及排水器等进行编号管理。 9) 阀门有开、关旋转方向和开、关程度指示，旋塞有明显的开、关方向标志。 10) 项目依托厂区原有管廊系统、管廊结构在施工前需对刚度、强度进行核算，明确管廊结构是否能满足该项目的管道负荷。 11) 管线涂色符合《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）的规定。 12) 厂区内各类施工易对管道造成第三方破坏影响。企业将管道布置、安全注意事项，事故处理措施等情况对施工方进行及时告知，并签订相关安全协议。	已落实。	符合
4.3.3 采取的其他安全措施			
4.3.3.1 压力管道的安全措施 本项目生产过程中使用到压力管道（蒸汽管道），针对项目压力管道，须采取如下安全防护措施保证安全生产。			
1.	压力管道的设计必须满足《压力管道规范 工业管道（系列）》（GB/T 20801-2020）和《压力管道安全技术监察规程本规程》（TSGD0001-2009）的相关要求。	已落实。	符合
2.	管道制作、安装单位必须具有符合压力管道安全监察有关法规要求的相应资质单位进行制作和安装。	已落实。	符合
3.	压力管道的设计压力必须满足以下要求： 1) 装有安全泄放装置的管道，其设计压力不得小于安全泄放装置的设定压力（或最大标定爆破压力）； 2) 当管道与设备直接连接作为一个压力系统时，管道的设计压力不得小于设备的设计压力； 未设置压力泄放装置或可能发生与压力泄放装置隔离、堵塞的管道，其设计压力不得小于可能因此而产生的最大压力；	已落实。	符合
4.	所有管道的焊接接头先进行外观检查，合格后才能进行无损检测。焊接接头外观检查的检查等级和合格标准须符合（GB/T 20801-2020）的规定。	已落实。	符合
5.	管道安装完成后必须对管道进行清理、清洗和吹扫并保证合格。	已落实。	符合
6.	管道在投入使用前必须进行耐压试验和泄漏试验并保证合格方可投入使用。	已落实。	符合
4.3.3.2 防灼烫、防高温辐射安全措施			

1.	炭黑尾气、锅炉、分汽缸、除氧器、蒸汽管道、烟气管道等设备的人员可能接触到的部位设置隔热防烫保护层，表面采用耐火、热绝缘材料包裹，防止发生灼烫事故。	已落实。	符合
2.	锅炉、分汽缸、除氧器、蒸汽管道、烟气管道等高温设备设置“当心烫伤”的安全警示标志。	已落实。	符合
3.	为可能触及高温设备表面的操作人员配置隔热手套等防护用品。	已落实。	符合
4.	当作业地点气温 $\geq 37^{\circ}\text{C}$ 时，采取综合防暑措施，并设局部通风等防暑降温设施，减少接触时间。并根据身体实际消耗，在温度较高的工作场所设饮水供应设施。	已落实。	符合
5.	生产过程中严格按照岗位操作要求进行，严禁违章、违规等操作。	已落实。	符合
6.	加强个人保护，高温岗位操作人员配备防高温手套，减少高温对人的伤害。	已落实。	符合
7.	检维修时，在进行切割、焊接时会有温度很高的熔融金属及焊渣飞溅和掉落，为了防止操作人员受到灼烫伤害，操作者必须穿好工作服，戴好防护手套、鞋盖等劳保防护用品，禁止卷起袖口、穿短袖衣服或敞开衣领等状态下进行操作。	已落实。	符合
4.3.3.3 防机械伤害安全措施			
1.	各类泵、风机等的传动装置和联轴器传动装置部分，要求供货商配置附带相应的防护罩。	已落实。	符合
2.	作业人员应按操作规程进行作业，操作转动部件时禁止戴手套，女工应将长发绾在工作帽内。	已落实。	符合
3.	机械设备要定期检查、检修，保证其完好状态。	已落实。	符合
4.	用电设备做好保护接地或接零。	已落实。	符合
5.	机械设备选择要保证生产操作简便、清洗和维修方便、运行可靠，此外还要考虑配套性好和选用必要的备用设备，保证在重要设备检修期间也能进行正常生产。	已落实。	符合
6.	机械设备自动化程度高，成套设备具有安全联锁功能，并配套安装了防护设施，设备旁设有紧急停车按钮。	已落实。	符合
7.	各类机械设备裸露的传动系统均装有安全防护罩，防止人员误触或被绞、夹住。	已落实。	符合
8.	对于生产中的高速旋转或往复运动的机械零部件以及可能造成人身伤害的机械传动部分，设置安全罩、挡板、防护栏杆等安全措施。	已落实。	符合
9.	对于可能产生机械伤害的部位，设置警示标志提醒作业人员注意。	已落实。	符合
10.	转动设备的清扫、加油、检修和内部检查，均必须停止设备运转，切断电源并挂上检修牌，方可进行。	已落实。	符合
11.	设置“防机械伤害”、“严禁以手代替工具”、“严禁设备运转检修”等安全警示标志。	已落实。	符合
12.	生产设备的防机械伤害防护设施由设备带来，厂家直接设计安装。	已落实。	符合
13.	设备留有足够的检修空间。	已落实。	符合
4.3.3.4 防车辆伤害安全措施			
1.	在位于路边的管道支架、设备支架等设置防撞标志。重要设备设施前设置防撞栏杆或车挡。	已落实。	符合

2.	2. 在厂区道路上显眼、清晰的位置按规定设置限速交通标志。厂区门口、危险路段、转弯路段设计要求设置限速标牌和警示标牌。在厂内主干道行驶时，不得超过 15km/h，其它道路不得超过 10km/h。在人流密集的出入口和路段，职工人数较多的车间与主干道衔接处标划出人行横道线（斑马线），必要时设置减速栏，实行强制性减速；机动车在进出生产现场、倒车时，时速不得超过 5km/h。 表 4.3-1 机动车行驶下列地点、路段或遇到特殊情况的限速规定（km/h） <table><tr><th>限速地点、路段及情况</th><th>最高行驶速度</th></tr><tr><td>有人看守道口、交叉路口、装卸作业、人行稠密地段、下坡道、设有警告标志处或转弯、掉头时，</td><td>15</td></tr><tr><td>结冰、积雪、积水的道路；恶劣天气能见度在 30m 以内时</td><td>10</td></tr><tr><td>进出厂房、停车场、上下地中横、危险地段、危险现场、倒车或拖带损坏车辆时</td><td>5</td></tr></table>	限速地点、路段及情况	最高行驶速度	有人看守道口、交叉路口、装卸作业、人行稠密地段、下坡道、设有警告标志处或转弯、掉头时，	15	结冰、积雪、积水的道路；恶劣天气能见度在 30m 以内时	10	进出厂房、停车场、上下地中横、危险地段、危险现场、倒车或拖带损坏车辆时	5	已落实。	符合
限速地点、路段及情况	最高行驶速度										
有人看守道口、交叉路口、装卸作业、人行稠密地段、下坡道、设有警告标志处或转弯、掉头时，	15										
结冰、积雪、积水的道路；恶劣天气能见度在 30m 以内时	10										
进出厂房、停车场、上下地中横、危险地段、危险现场、倒车或拖带损坏车辆时	5										
4.3.3.5 防噪声安全措施											
1.	将高噪声设备布置在远离厂界和办公区的地方。	已落实。	符合								
2.	设备选购上采用低噪声设备，在风机采用减振台基础。	已落实。	符合								
3.	放空管上设置消声器，风机设置隔音罩。	已落实。	符合								
4.	厂区内加强绿化，以起到降低噪声的作用。	已落实。	符合								
5.	为作业人员配备防护耳塞或耳罩等个体防护用品	已落实。	符合								
4.3.3.6 防高处坠落安全措施											
1.	高平台、检修平台、钢楼梯、排污降温池等周围设置防护栏，楼梯安装扶手，并为登高操作人员配备安全带；排污降温池设置防护栏。	已落实。	符合								
2.	防护栏 防护栏按照《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）的规定进行设计： （1）当平台、通道及作业场所距基准面高度大于等于 1.2m 并小于 20m 时，平台、通道及作业场所所有敞开边缘设置防护栏杆，高度设计为 1100mm；（2）当平台、通道及作业场所距基准面高度大于等于 20m 时，平台、通道及作业场所所有敞开边缘设置防护栏杆，高度设计为 1200mm；（3）栏杆的全部构件设计采用 Q235-A 钢制作；（4）栏杆的结构设计全部采用焊接，焊接要求应符合《钢结构焊接规范》。当不便焊接时也可用螺栓连接，但必须保证结构强度； （5）所有构件表面应光滑、无毛刺，安装后不应有歪斜、扭曲、变形及其他缺陷；（6）立柱和扶手设计采用外径 Ø33.5mm 的钢管，立柱间距设计为 800mm；（7）横杆设计采用 30×4 扁钢，横杆与上下构件的间距设计为 380mm； （8）挡板设计采用 100×3 扁钢；（9）室外栏杆的挡板与平台面的间隙宜为 10mm。室内不留间隙；（10）栏杆端部设计设置立柱或与建筑物牢固连接；（11）栏杆设计涂防锈漆，涂一层防锈底漆和一层防锈面漆。强度检验的要求：栏杆整体组装后，在所有相邻两根立柱间的扶手中点处，从水平方向垂直施加 50kg/m² 的荷载，持续 2min，卸载后不得有损坏和永久变形。	已落实。	符合								

3.	钢直梯 固定式钢直梯按照《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》（GB 4053.1-2009）的规定进行设计： （1）固定式钢直梯与固定的结构表面平行并尽可能垂直水平面设置；（2）梯梁设计载荷按组装固定后其上端承受 2kN 垂直集中活载荷计算，在任何方向上的挠曲变形应不大于 2mm；（3）每对梯子支撑载荷按在其中点承受 3kN 的垂直载荷及 0.5kN 的拉出载荷；（4）钢直梯的结构设计全部采用焊接，焊接要求应符合《钢结构焊接规范》；（5）所有构件表面应光滑、无毛刺，安装后不应有歪斜、扭曲、变形及其他缺陷；（6）攀登高度大于 10m 时采用多段梯，梯段水平交错布置，并设梯间平台，平台垂直间距离为 6m；（7）梯梁间踏棍供踩踏表面的内侧净宽度应为 500mm；（8）相邻踏棍垂直距离为 225mm，梯子下端的第一级踏棍距基准面距离为 400mm；（9）单梯段高度超过 3m 的钢直梯设置安全护笼，护笼采用圆形结构，包括一张水平笼箍和 5 根立杆；钢制直梯安装后涂一层防锈底漆和一层防锈面漆。	已落实。	符合
4.	钢斜梯 固定式钢斜梯按照《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》（GB 4053.2-2009）的规定进行设计： （1）固定式钢斜梯与水平面的优选倾角为 35°，偶然性进入的斜倾角 40°，经常性双向通行的斜梯倾角为 38°；（2）同一梯段内，踏步高度与踏步宽度的组合保持一致，踏板间距相同，间距为 225mm；（3）固定式钢斜梯应能承受 5 倍预定活载荷标准值，并不小于施加在任何点的 4.4kN 集中载荷。钢斜梯水平投影面上的均布活载荷标准值不应小于 3.5kN/m²；（4）钢斜梯的结构设计全部采用焊接，焊接要求应符合《钢结构焊接规范》；（5）所有构件表面应光滑、无毛刺，安装后不应有歪斜、扭曲、变形及其他缺陷；（6）梯高大于 5m 时设梯间平台（休息平台），分段设梯；（7）斜梯内侧净宽度单向通行的净宽度为 600mm，经常性单向通行及偶尔双向通行净宽度为 800mm，经常性双向通行净宽度为 1000mm；（8）踏板的前后深度为 80mm，相邻两踏板的前后方向重叠为 20mm；（9）踏板采用经防滑处理的普通钢板；（10）钢斜梯两侧设置扶手，扶手为外径 30mm，壁厚 2.5mm 的圆形钢材，扶手中心线与梯子的倾斜角线平行，梯子封闭边扶手高度为 900mm（由踏板突缘上表面至扶手的上表面）。	已落实。	符合
4.3.3.7 防物体打击安全措施			
1.	督促作业人员正确佩戴安全帽。	已落实。	符合
2.	高处作业平台、高处作业应按要求采取相应防物体坠落措施，高处平台应按要求设置踢脚板，踢脚板顶部在平台地面之上高度应不小于 100mm，其底部距地面应不大于 10mm。踢脚板宜采用不小于 100mm×2mm 的钢板制造。	已落实。	符合
3.	禁止高空作业时向下抛扔物体。	已落实。	符合

4.	高处平台堆放物品时应按规定进行堆放，并采取防坍塌、滑动等措施。作业人员应在规定的安全通道内出入和上下，不得在非规定通道位置行走。	已落实。	符合
5.	作业过程中小型常用工具必须放在工具袋内，不准往下或向上乱抛材料和工具等物件。	已落实。	符合
6.	临时设施的盖板等要固定。	已落实。	符合
7.	所有物料应堆放平稳，不得放在临边附近，堆垛不得超过规定高度。	已落实。	符合
8.	拆除或拆卸作业要在设置警戒区域、有人监护的条件下进行。	已落实。	符合
4.3.3.8 检修气瓶储存安全措施			
1.	1. 本项目检维修时的切割、焊接辅助材料，必须选购有安全生产许可证或安全经营许可证的厂家提供的合格产品。氧气和乙炔气瓶摆放位置远离热源、通风良好，气瓶直立放置，并设置钢瓶防倒架和防倒链装置。	已落实。	符合
2.	2. 气瓶在使用过程中，严禁敲击、碰撞。切割使用的氧气胶管选用专用耐压胶管，胶管在使用中，防止泄漏，严禁损坏、热烧伤、化学腐蚀。	已落实。	符合
3.	进行切割作业时，气瓶摆放不得靠近热源和电气设备，火源与气瓶的间距>10m，乙炔瓶与氧气瓶间隔 5m，防止高温超压泄漏或爆炸。	已落实。	符合
4.	乙炔瓶使用过程中，开闭乙炔瓶瓶阀的专用扳手，始终装在阀上。暂时中断使用时，必须关闭切割工具的阀门和乙炔瓶瓶阀，严禁手持点燃的切割工具调节减压器或开、闭乙炔瓶瓶阀。发现气瓶泄漏，应立即采取措施，进行堵漏。	已落实。	符合
5.	氧气、乙炔气瓶各储存在单独的库房内，空瓶、实瓶分开存放，用黄线划出存放区域，并设置钢瓶防倒架和防倒链装置。氧气、乙炔气瓶储存区相距 10m 以上。	已落实。	符合
6.	乙炔气瓶上安装减压阀、阻火器，胶管选用专用耐压胶管；乙炔管线为红色；氧气管线为蓝色。	已落实。	符合
7.	不得对气瓶瓶体进行焊接和更改气瓶的钢印或者颜色标记。	已落实。	符合
8.	不得使用已报废的气瓶。	已落实。	符合
9.	不得自行处理气瓶内的残液。	已落实。	符合
4.3.3.9 设备及管道外部防腐安全措施			
设备及管道外部防腐按《化工设备、管道外防腐设计规范》（HG/T20679-2014）要求进行：			
1.	设备、管道表面处理后应及时涂刷底漆。	已落实。	符合
2.	大气环境为弱腐蚀环境，常温防腐材料选用酚醛树脂、醇酸树脂、油基涂料、沥青漆、丙烯酸涂料等；耐高温防腐材料选用有机硅耐热漆。	已落实。	符合
3.	对于有防火要求的设备、设备支座和钢结构，当采用防火涂料防火时，防火涂料满足防腐要求。	已落实。	符合
4.	常用的防火涂料涂层由防腐底漆、防火涂层和防火面漆组成，防火涂层，与底漆配套。	已落实。	符合
5.	项目涉及酸碱物料，其腐蚀程度属于中等腐蚀，液体介质腐蚀常用的防腐涂料选择聚氨酯类、环氧树脂类、玻璃鳞片涂料、环氧煤沥青、乙烯基树脂等。防腐涂层要求涂刷底漆 1~2 道，面漆 2~6 道，总干膜厚度 $\geq 320 \mu\text{m}$ 。防腐涂层要求底漆 1~2 道，玻璃布 2~5 层，面漆 3~7 层，要求总干膜厚度 $\geq 0.6\text{mm}$ 。	已落实。	符合

6.	存在土壤腐蚀的化工设备、管道及钢结构的防腐层采用涂层结构, 结构要求具有下列性能: ①有效的电绝缘性。防腐层的绝缘电阻率不应小于 $10000 \Omega \cdot m^2$ 。②具有良好的防潮、防水性。③有较强的机械强度, 包括一定抗冲击强度和硬度, 良好的耐弯曲性和耐磨性, 以保证在搬运、安装过程中及土壤压力作用下不会造成损伤。④与金属表面有良好的粘结性。⑤具有热稳定性和耐低温性能, 在使用的环境温度下不得软化变形、不脆化、不龟裂、不脱落。其耐温度不低于介质的设计温度。⑥具有较好的耐化学性和抗老化性。⑦防腐层损坏后具有可修复性。	已落实。	符合
4.3.3.10 脱硫、脱硝系统			
1.	1. 进脱硝器前烟道设置压力检测, 压力异常时停炉检修。	已落实。	符合
2.	烟气系统中设人孔和卸灰门。所有的烟气挡板门易于操作, 并进行密封, 在最大压差的作用下具有优良的严密性。	已落实。	符合
3.	锅炉烟气出口至脱硝器烟气入口水平布置烟道段做保温。	已落实。	符合
4.	喷射系统设置尿素溶液调节装置, 自动调整尿素溶液喷入量。	已落实。	符合
5.	脱硝器烟气出入口、吸收塔烟气入口与高温烟气管道连接处设施膨胀节。	已落实。	符合
6.	烟气进脱硫塔口设置向下倾斜入口, 防止液体进入管道导致液体倒流造成烟道腐蚀。	已落实。	符合
7.	工艺烟道支撑采用固定支撑及滑动支撑配合支撑, 根据烟气温度计算烟道膨胀量, 防止烟道受热膨胀引起应力集中。	已落实。	符合
8.	烟气输送管道按要求进行安装设计, 选用 Q235B 材质。	已落实。	符合
9.	脱硫塔设置高低液位报警装置与脱硫液循环泵进行连锁, 变频控制脱硫循环液喷入量。	已落实。	符合
10.	脱硫塔的选型、制造满足处理烟气温度及吸收液酸碱腐蚀性; 保证下层塔壁抗倾覆强度, 设计腐蚀余量不小于 2mm。	已落实。	符合
11.	脱硫塔安装避雷装置并定期检测装置是否完好, 管道与防雷装置进行等电位连接, 避免感应雷和雷电波侵入。	已落实。	符合
12.	在脱硫脱硝系统工艺流程中涉及尿素溶液的设备、管道、阀门及其附件不采用铜质材料制品。	已落实。	符合
13.	定期对烟气管道进行检测、维修, 确保其处于良好状态。	已落实。	符合
4.3.3.11 节能器的安全对策措施			
1.	节能器排气温度高于露点, 防止酸性腐蚀;	已落实。	符合
2.	注意锅炉的给水质量, 保证除氧器的正常运行;	已落实。	符合
3.	加强节能器出水温度监测, 防止产生水冲击;	已落实。	符合
4.	给水的温度和流量稳定;	已落实。	符合
5.	定期对节能器外壁、磨损和裂纹的检查;	已落实。	符合
6.	保证节能器的制造、安装质量;	已落实。	符合
7.	适当控制烟气流速, 特别要防止局部流速过高;	已落实。	符合
8.	在易于磨损的部位加装防磨装置;	已落实。	符合
9.	锅炉不能长期超负荷运行, 并防止烟道漏风, 因为超负荷运行或烟道漏风都会使烟气流速升高, 磨损加剧;	已落实。	符合
10.	蒸发器、省煤器均与框架一起组成各自独立的管箱, 整装出厂, 既便于检验和运输, 又大大减少现场的焊接工作量, 缩短了安装周期。	已落实。	符合
11.	省煤器前给水设置两个手动截止阀和一个电动截止阀, 电动蝶阀信号引至锅炉巡检室最终引至中央控制室进行控制。	已落实。	符合

F3.2.9.5 电气

附表 3-26 电气安全设施落实情况检查表

序号	安全设施设计专篇中采用的安全设施及措施	现场落实情况	检查结果
4.4 电气			
4.4.1 供电电源、电气负荷分类、应急或备用电源的设置			
1.	公司现有电源采用 10kV 双电源，一回来自宇恒万利 35kV（云南珠江实业集团有限公司内部变电站），二回来自 110kV 天生桥变电站。厂区配电室内设有三台油浸式变压器向低压负荷供电。	已落实。	符合
2.	本项目由 2# 配电室其中 1250kVA 变压器供电，负荷约 1000kW，厂区已用 300kW，剩余 700kW，本项目低压供电范围运行负荷约 400kW，该变压器富余容量满足本项目供电需求。	已落实。	符合
3.	本项目消防系统依托卓扬工贸有限公司消防泵房，消防泵房配备了一台额定功率为 300kW 的柴油发电机，且配备一台流量为 60L/s，功率为 110kW 的柴油泵，能满足本项目消防用电。	已落实。	符合
4.	本项目生产、消防均为二级负荷。	已落实。	符合
5.	应急电源 DCS 系统采用 UPS 电源供电。	已落实。	符合
6.	供电方式 1) 装置的用电设备采用放射式与链式供电方式相结合。用电设备的配电线路采用全塑（危险区域采用阻燃型）电缆在桥架内敷设。 照明电源由低压配电室采用照明支线选用 ZR-YJV 聚氯乙烯绝缘铜芯导线沿电缆桥架或穿钢管引至各照明配电箱，然后由照明配电箱采用 BV 铜芯塑料电线穿钢管暗敷。照明配电系统的形式为放射式与树干式的混合式。	已落实。	符合
4.4.2 爆炸危险区域等级划分和火灾危险场所电气设备的防爆及防护等级			
1.	1. 爆炸危险区域等级划分 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）对本项目爆炸危险区域进行识别。本项目主要含有可燃物质为焦炉煤气、炭黑尾气，故本项目需要进行爆炸危险区域划分，具体划分如下：焦炉煤气水封、尾气水封内部划分为 0 区，装置区域周边 4.5m 范围内划分为 2 区，具体详见报告附图“爆炸危险区域划分图”。	已落实。	符合
2.	电气设备的防爆及防护等级 1) 本项目的主体气体或液体爆炸介质为：一氧化碳、炭黑尾气，气体或液体最高爆炸危险等级为 EX IIC T1。 2. 电气设备防护等级 IP55 以上。	已落实。	符合
4.4.3 防雷、防静电接地设施			

1.	防雷 根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）规定，本项目锅炉房及露天设备设施按照第三类防雷建筑物进行设防。防雷设计遵照《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）和《石油化工装置防雷设计规范》（GB50650-2011）进行设计。对管道按《化工企业静电接地设计规程》（HG/T20675-1990）进行接地设计。 1) 本项锅炉房及露天设备设施等按第三类防雷建筑物进行设防。锅炉房采用 0.6mm 厚的屋面作为接闪器，利用钢结构柱子作为防雷引下线；露天设备均采用 6mm 厚的设备外壁作为接闪器，避雷引下线采用构制结构柱。 2) 输送管道防雷 （1）输送管道的法兰连接处跨接。 （2）长距离无分支的输送管道每隔 100m 作一次接地，平行管道净距小于 100mm 时，每隔 20m 加跨接线，当管道交叉且净距小于 100mm 时，作跨接线连接。 （3）管道转角处做接地。 （4）放散管利用其表面作为接闪器，与输送管道共用防雷系统。 3) 项目区建筑物内供配电系统防雷：从建筑物内总配电盘开始引出的配电线路和分支线路均采用 TN-S 系统。工艺管道、配电线路的金属外壳（保护层或屏蔽层），在各防雷区的界面处做等电位连接。避雷网（带）的接地电阻不大于 10Ω。	已落实。	符合
2.	防静电 防静电接地装置的接地电阻不大于 10Ω。项目区内防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地等，共用接地装置，其接地电阻不大于 4Ω，保护接地及信息系统的接地为单独接地，接地电阻不大于 1Ω。	已落实。	符合
3.	接地 380/220V 低压配电系统采用 TN-S。设专用 PE 线，与 2#配电室 PE 线相连接，导线采用外皮颜色为黄绿相间的铜芯导线，工作接地电阻不大于 4Ω，重复接地电阻不大于 10Ω，防静电接地电阻不大于 10Ω。	已落实。	符合
4.4.4 采取的其他电气安全措施			
1.	配电线路 1) 配电线路采用放射式及树干式敷设。厂区内的电缆采用电缆桥架或 电缆沟敷设，局部直埋。防爆区域内的电缆采用阻燃型，腐蚀性环境内的电缆选用防腐电缆。 2) 动力及照明线路在防火区采用阻燃型电线，采用穿保护钢管暗敷布置。	已落实。	符合

2.	2. 设备安转线及敷设要求: 1) 爆炸场所设备安装及线路敷设按《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)的要求施工,必须采用镀锌钢管,且明敷;所有弱电缆进入防爆区前通过隔离栅进行隔离,并做接地处理。2) 管道、桥架、电气线路穿防火隔墙和楼板时采用防火堵料封堵。3) 明配线穿越建筑物的伸缩缝,沉降缝时,在跨越两侧将导线固定中间留出适当裕量。4) 防腐区设备安装及线路保护做防腐处理。5) 桥架(线槽)及管线穿越洁净区时进行封堵。6) 弱电系统共用桥架时,不同系统线路在桥架内采用隔板隔开,具体宽度视线缆数量确定。7) 电缆桥架、金属线槽水平敷设时,其支臂或吊架间的距离,直线段一般为 1.5~2m,在始、末端 0.2m 处及走向改变或转角处加装吊装支架。保证在所有的电缆敷设完毕后,挠度与跨距之比不大于 1:200。8) 电缆桥架、线槽垂直敷设时,至少每隔 2m 固定一次,两固定点间的线槽连接点不多于一个。9) 水平电缆桥架内敷设的电缆,每隔 2m,用尼龙卡带绑线或金属卡子进行固定,垂直在桥架内敷设的电缆,每隔 1.5~2m 固定一次。10) 电气设备和其线路的金属安装支架及连接件,除镀锌者外,均涂一道防腐漆,两道面漆,而面漆颜色除设计注明者外均为灰色。11) 弱电系统交流 220V 电源线在弱电间内外均单独穿钢管保护敷设。排管敷设在混凝土内时,相临管之间的净距离大于 25mm,暗敷在墙内或混凝土内,离表面净距离不小于 15mm,砖墙剔槽敷设时,必须用强度不小于 100 号的水泥砂浆,抹面保护。	已落实。	符合
3.	3. 其他安全措施 1) 采用独立电缆沟敷设电缆,在火灾、爆炸危险区域内的电缆采用阻燃电缆,并进行穿管保护。2) 各电缆出、入口处,用专用耐火堵料将所有孔洞封堵,以防小动物入内,以免发生短路事故。3) 建立停电检修挂牌制度,安装、巡逻、维修或拆除临时用电工程必须由电工(持证上岗)完成。电气设备、供电线路上不准带电作业(无论高压或低压),设置停电作业时开关不能合闸措施,同时挂有“禁止合闸,有人工作”的标牌。4) 电源开关设开关盒,避免裸露,电器的裸露部分设安全防护网或安全防护罩。选用正规厂家生产的电气设备,选用带有过载保护、短路保护、低电压保护等保护措施的电机电。电气设备设置漏电保护。5) 配备电工作业所使用的各种防触电的绝缘鞋、手套、高压拉闸杆、短接放电器具等。配电柜前后铺设绝缘胶垫,电器检修要穿用绝缘防护用品,并悬挂警示牌,有专人监护。6) 设置安全警示标识:配电室门口设置“有电危险”、“未经许可不得入内”警示标识;各电气设备适当位置设置防止触电的安全警示标志。7) 电力线路采用电缆并直埋敷设。电缆穿越车道部分,穿钢管保护;电缆穿越墙的孔洞采用防火胶泥或其他防火材料封堵。8) 装置内的电缆沟有防止可燃气体积聚或含有可燃液体的污水进入沟内的措施。电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处填实、密封。电缆按有关规定采取防火措施。	已落实。	符合

F3.2.9.6 自控仪表及火灾报警安全设施

附表 3-27 自控仪表及火灾报警安全设施落实情况检查表

序号	安全设施设计专篇中采用的安全设施及措施	现场落实情况	检查结果																																								
4.5.1 应急或备用电源、气源的设置																																											
本项目 DCS 控制系统、消防应急及输配系统用电负荷为二级负荷，照明及其他用电均为三级负荷。																																											
1.	曲靖卓扬工贸有限公司设有双回路供电系统，可满足项目消防、应急照明、输配系统及疏散指示照明备用电源应急使用。	已落实。	符合																																								
2.	DCS 集散控制系统应急电源采用 UPS 不间断电源，保证突然停电情况下作停车处理。	已落实。	符合																																								
3.	本项目生产过程中所使用到的仪表空气由公司供气站供应，本项目用作吹扫置换的氮气来自于厂区制氮机房。	已落实。	符合																																								
4.5.2 自动控制系统的设置和安全功能																																											
4.5.2.1 系统的设置和安全功能																																											
根据工艺生产特点和规模，本项目采用 DCS 控制系统，控制信号接入公司原有控制室进行集中控制；系统运行过程中的工艺中参数（压力、温度、液位、流量、火焰监测等）通过现场安装检测仪表远程到集中控制室或就地显示，并对工艺过程进行控制。项目联锁保护及安全仪表详见 4.1.2。																																											
4.5.3 气体检测和报警设施的设置																																											
根据《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223-2009）和《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493-2019），锅炉房用气点设置 1 个可燃气体检测仪（H ₂ ）、1 个有毒气体检测仪（CO），在焦炉煤气水封、尾气水封周围设置 1 个固定式有毒气体（CO）检测报警装置，对装置区可燃、有毒气体含量进行环境检测，巡检人员配备 1 部四合一气体探测仪（依托公司原有）。																																											
1.	可燃、有毒及氧含量气体检测报警设置情况详见专篇附图“可燃、有毒气体检测报警图”，设置具体如下所示： 表 4.5-1 可燃气体检测报警仪一览表 <table><tr><th>序号</th><th>检测气体</th><th>一级报警</th><th>二级报警</th><th>报警方式</th><th>探测器类型</th><th>测量范围</th><th>覆盖范围</th><th>数量</th><th>安装高度</th></tr><tr><td>1</td><td>H₂</td><td>≥ 25%LEL</td><td>≥ 50%LEL</td><td>-</td><td>~</td><td>0~100%LEL</td><td>锅炉房</td><td>2 个</td><td>释放源上方 2m</td></tr></table> 表 4.5-2 有毒气体检测报警仪一览表 <table><tr><th>序号</th><th>检测气体</th><th>一级报警</th><th>二级报警</th><th>报警方式</th><th>探测器类型</th><th>测量范围</th><th>覆盖范围</th><th>安装场所及数量</th><th>安装高度</th></tr><tr><td>1</td><td>CO</td><td>16ppm</td><td>32ppm</td><td>声光报警</td><td>电化学型</td><td>0-50ppm</td><td>释放源 2m 范围</td><td>尾气、煤气水封 1 个，锅炉用气点 1 个</td><td>释放源上方 1m</td></tr></table>	序号	检测气体	一级报警	二级报警	报警方式	探测器类型	测量范围	覆盖范围	数量	安装高度	1	H ₂	≥ 25%LEL	≥ 50%LEL	-	~	0~100%LEL	锅炉房	2 个	释放源上方 2m	序号	检测气体	一级报警	二级报警	报警方式	探测器类型	测量范围	覆盖范围	安装场所及数量	安装高度	1	CO	16ppm	32ppm	声光报警	电化学型	0-50ppm	释放源 2m 范围	尾气、煤气水封 1 个，锅炉用气点 1 个	释放源上方 1m	已落实。	符合
序号	检测气体	一级报警	二级报警	报警方式	探测器类型	测量范围	覆盖范围	数量	安装高度																																		
1	H ₂	≥ 25%LEL	≥ 50%LEL	-	~	0~100%LEL	锅炉房	2 个	释放源上方 2m																																		
序号	检测气体	一级报警	二级报警	报警方式	探测器类型	测量范围	覆盖范围	安装场所及数量	安装高度																																		
1	CO	16ppm	32ppm	声光报警	电化学型	0-50ppm	释放源 2m 范围	尾气、煤气水封 1 个，锅炉用气点 1 个	释放源上方 1m																																		
4.5.4 控制室的组成及控制中心作用																																											
控制室主要负责对工段内重要工艺参数的监控报警，及时对反应作出调整。																																											
本项目控制信号引入厂区现有集中控制室，所有仪表信号引入集中控制室中，现场设置巡检室，设置 1 名值班人员。控制室设置在非爆炸危险区域，满足《云南省应急管理厅关于印发云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见的通知》（云应急〔2021〕4 号）的要求。																																											
火灾报警系统、可燃、有毒气体检测报警系统相互独立，且与生产系统的 DCS 控制系统分离。																																											

1.	控制室的管理要求如下： 1)控制室工作人员严格遵守控制室的各项安全操作规程和各项安全管理制度。2)控制室必须 24 小时设专人值班，值班人员应坚守岗位、严禁脱岗，未经专业培训的无证人员不得上岗。3)值班人员每班不应少于 2 人，连续工作不超过 12 小时。出现报警信号后，一人负责到现场确认，一人仍在控制室值机，严密监视，处理其他报警信号并在需要时启动有关消防设备。4)值班时间严禁睡觉、喝酒，不得聊天、打私人电话，不准在控制室内会客，严禁无关人员触动、使用室内设备。5)控制室在显要位置悬挂操作规程和值班员职责，配备统一的值班记录表和使用图表。6)严密监视设备运行状况，遇有报警要按规定程序迅速、准确处理，做好各种记录，遇有重大情况要及时报告。	已落实。	符合										
4.5.5 火灾报警系统、工业电视监控系统及应急广播系统等													
4.5.5.1 火灾报警系统													
1.	本项目脱硫脱硝为露天布置，不设置火灾报警系统，项目区域内设有消防器材，发生火灾事故时，可用项目区域内的消防器材及厂区已有室外消火栓进行灭火。	已落实。	符合										
4.5.5.2 工业电视监控系统及应急广播系统													
1.	1. 本项目装置区域外道路依托厂区原有视频监控系统。装置区域内增设视频监控摄像头，对现场进行监控，监控信号连接至集中控制室视频监控系统。 表 4.5-3 工业电视监控系统一览表 <table><tr><th>名称</th><th>数量</th><th>规格要求</th><th>安装位置</th><th>备注</th></tr><tr><td>摄像头</td><td>3</td><td>全天 24h 监控 视频信号保存不小于 90d</td><td>锅炉房、锅炉现场液位计，距地不低于 2.5m</td><td>信号接入厂内集中控制室</td></tr></table>	名称	数量	规格要求	安装位置	备注	摄像头	3	全天 24h 监控 视频信号保存不小于 90d	锅炉房、锅炉现场液位计，距地不低于 2.5m	信号接入厂内集中控制室	已落实。	符合
名称	数量	规格要求	安装位置	备注									
摄像头	3	全天 24h 监控 视频信号保存不小于 90d	锅炉房、锅炉现场液位计，距地不低于 2.5m	信号接入厂内集中控制室									
2.	项目应急广播系统沿用装置区域周边已有设施，便于发生紧急状况时现场指挥使用。	已落实。	符合										

F3.2.9.7 建构筑物安全设施

附表 3-28 建构筑物安全设施落实情况检查表

序号	安全设施设计专篇中采用的安全设施及措施					现场落实情况	检查结果	
4.6.1 建构筑物防火、防爆、抗爆、防腐、耐火保护等								
1.	基本情况 项目涉及的建筑基本情况如表 4.6-1 所示：					已落实，建筑基本情况见。	符合	
	表 4.6-1 项目装置一览表							
	序号	装置名称	占地面积（m ² ）	火灾危险性类别	耐火等级			结构形式
	1	锅炉房	352	丁类	二级			门式钢架结构

2.	装置区域防火措施 项目装置区域位于厂区原有室外消火栓保护距离内，室外消防依托厂区现有消防系统；室内消防设置消防软管卷盘，水源连接室外消防环管。 根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）及项目废气处理装置、使用物品的火灾危险性，在项目涉及装置区域设置手提式干粉（磷酸铵盐）灭火器；各单体的灭火器配置危险级别及火灾种类见下表： 表 4.6-2 主要装置灭火器配置表 <table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th><th>火灾类别</th><th>灭火器型号</th><th>配置数量</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>锅炉房</td><td>丁类</td><td>MF/ABC4</td><td>4</td></tr> </tbody> </table>	名称	火灾类别	灭火器型号	配置数量	锅炉房	丁类	MF/ABC4	4	已落实，实际配备的灭火器增多。	符合
名称	火灾类别	灭火器型号	配置数量								
锅炉房	丁类	MF/ABC4	4								
4.6.2 通风、排烟、除尘、降温等设施											
1.	通风 项目锅炉房采用机械通风，脱硫脱硝装置区为露天设备，采用自然通风。	已落实。	符合								
2.	排烟 本项目烟气主要为锅炉燃烧尾气，经脱硫脱硝后的锅炉尾气由脱硫塔向大气排放。	已落实。	符合								
3.	除尘 本项目不涉及除尘设施。	已落实，不涉及。	符合								
4.	降温 本项目不涉及建筑降温设施。	已落实，不涉及。	符合								
4.6.3 采取的其他安全措施											
1.	对脱硫塔、脱硝器、锅炉房等设备基础设置沉降观察点位，对其沉降情况建立观测制度，沉降观测点实行挂牌制度。 在下一步土建及建筑物设计施工过程中严格按照《曲靖卓扬工贸有限公司煤焦油、炭黑油浆深加工项目岩土工程详细勘察报告》结论和建议的要求，进行地基处理，地基处理的深度、强度满足进行设计。	已落实。	符合								

F3.2.9.8 其他防范设施

附表 3-29 建构筑物安全设施落实情况检查表

序号	安全设施设计专篇中采用的安全设施及措施	现场落实情况	检查结果
4.7.1 防洪、防台风、防地质灾害、抗震等防范自然灾害的措施			
1.	本项目位于内陆地区，地势平缓，故不存在台风、洪水等自然灾害。项目装置区域沿四周及厂区道路设置雨水排水系统，汇集沿途及场地雨水，集中排入公司雨水管网；	已落实。	符合
2.	抗震设防烈度为Ⅶ度，设计地震分组为第三组，设计基本地震加速度值为 0.10g，特征周期 0.45s。	已落实，。	符合
3.	为避免差异沉降对设备设施的影响，施工时适当加强基础和上部结构的强度和刚度。	已落实。	符合
4.7.2 防噪声、防灼烫、防护栏、安全标志、风向标的设置			

1.	防噪声 1) 优先选用低噪声和符合国家噪声标准的生产设备, 并进行定期检修维护, 使其处于良好运行状态。2) 动设备安装在独立浇筑的基础上, 设备的基础与地面之间安装橡胶减振垫, 减少机械振动产生的噪声。3) 在设备布置中, 根据工艺流程情况把产生高噪声的生产设施相对集中布置在远离人员集中和有安静要求的场所。4) 为固体噪声较大的设备, 合理地选用减振器, 通过消除机器设备和基础件之间刚性连接解决由于振动而引起的固体噪声, 降低设备的固体噪声, 达到隔振降噪目的。5) 给接触噪声的作业人员配备护耳器(耳塞或耳罩), 并督促其在从事接触噪声作业时坚持佩戴。	已落实。	符合
2.	防灼烫 1) 本项目涉及到高温物料部位主要是除氧器、锅炉、蒸汽分气缸、蒸汽管道、热烟气等, 管道按照《设备及管道绝热技术通则》(GB/T4272-2008)、《工业设备及管道绝热工程设计规范》(GB50264-2013)、《设备及管道绝热设计导则》(GB/T8175-2008) 进行设计; 2) 保温结构应由保温层和保护层组成, 项目蒸汽管道采用《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB8624 中规定的 A2 级材料。3) 加强个人防护, 高温岗位操作人员配备防高温手套, 减少高温对人的伤害。 4) 按《个体防护装备配备规范第 1 部分: 总则》(GB39800.1-2020)、《个体防护装备配备规范 第 2 部分: 石油、化工、天然气》(GB39800.2-2020) 的要求为作业人员配发防护手套等劳动防护用品。涉及高温物料作业, 必需穿戴相应防护用品。5) 在工人有可能身体接触的高温蒸汽管线、设备处设人身防护, 并设置明显的防高温警示标识, 以提醒操作人员小心操作, 防止烫伤。6) 生产过程中严格按照岗位操作要求进行, 严禁违章、违规等操作; 当室外气温$\geq 37^{\circ}\text{C}$时外操巡检人员做好局部降温和综合防暑措施。	已落实。	符合
3.	防护栏 1) 防护栏杆的高度设计为 1200mm; 2) 栏杆的全部构件设计采用碳钢制作; 3) 栏杆的结构设计全部采用焊接, 焊接要求符合《钢结构焊接规范》(GB50661-2011)。当不便焊接时也可用螺纹连接, 但必须保证结构强度; 4) 所有构件表面光滑、无毛刺, 安装后没有歪斜、扭曲、变形及其他缺陷; 5) 立柱和扶手设计采用外径$\Phi 33.5\text{mm}$ 的钢管, 立柱间距设计为 800mm; 6) 横杆设计采用 30×4 扁钢。横杆与上下构件的间距设计为 380mm; 7) 挡板设计采用 100×3 扁钢; 8) 室外栏杆的挡板与平台面的间隙为 10mm, 室内不留间隙; 9) 栏杆端部设计设置立柱或与建筑物牢固连接; 栏杆设计涂防锈漆, 并按《图形符号 安全色和安全标志 第 5 部分: 安全标志使用原则与要求》(GB/T 2893.5-2020) 涂表面漆。强度检验的要求: 栏杆整体组装后, 在所有相邻两根立柱间的扶手中点处, 从水平方向垂直施加 $50\text{kg}/\text{m}^2$ 的荷载, 持续 2min, 卸载后不得有损坏和永久变形。	已落实。	符合

4.	安全标志 设计要求对存在危险、有害因素的生产部位，按照《图形符号 安全色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要求》（GB/T 2893.5-2020）和《工作场所职业病危害警示标志》（GBZ158-2003）的规定悬挂醒目的标牌。化工装置的管道刷色和符号按照《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2016）的规定执行。 <table><caption>表 4.7-1 工业管路的基本识别色表</caption><thead><tr><th>序号</th><th>物质种类</th><th>基本识别色</th><th>颜色标准编号</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>水</td><td>艳绿</td><td>G03</td></tr><tr><td>2</td><td>蒸气</td><td>大红</td><td>RO3</td></tr><tr><td>3</td><td>空气</td><td>淡灰</td><td>B03</td></tr><tr><td>4</td><td>气体</td><td>中黄</td><td>Y07</td></tr><tr><td>5</td><td>酸或碱</td><td>紫</td><td>P02</td></tr><tr><td>7</td><td>其他液体</td><td>黑</td><td></td></tr></tbody></table>	序号	物质种类	基本识别色	颜色标准编号	1	水	艳绿	G03	2	蒸气	大红	RO3	3	空气	淡灰	B03	4	气体	中黄	Y07	5	酸或碱	紫	P02	7	其他液体	黑		已落实。	符合																											
序号	物质种类	基本识别色	颜色标准编号																																																							
1	水	艳绿	G03																																																							
2	蒸气	大红	RO3																																																							
3	空气	淡灰	B03																																																							
4	气体	中黄	Y07																																																							
5	酸或碱	紫	P02																																																							
7	其他液体	黑																																																								
5.	本项目安全标志的设置范围和地点、数量情况见表 4.7-2。	已落实，按表 4.7-2 设置。	符合																																																							
4.7.3 个体防护装备的配备																																																										
根据《个体防护装备配备规范第 1 部分：总则》（GB39800.1-2020）、《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）按照工种及该工种岗位配备标准建立职工个人劳动防护用品领用、发放登记卡片，在卡片上按标准签发品名与使用期限。																																																										
6.	个体防护装备配备情况见表 4.7-3： <table><caption>表 4.7-3 个体防护装备配备表</caption><thead><tr><th>序号</th><th>防护用品</th><th>防护性能说明</th><th>配置数量</th><th>配置人员</th></tr></thead><tbody><tr><td>1.</td><td>安全帽</td><td>防御物体对头部造成冲击、刺穿、挤压等伤害。</td><td>1 个/人 到期更换</td><td>各岗位</td></tr><tr><td>2.</td><td>工作服</td><td>防止机械伤害、防静电</td><td>1 套/人 半年</td><td>各岗位</td></tr><tr><td>3.</td><td>防化学品手套</td><td>防化学灼烫</td><td>3 套/人 半年</td><td>接触酸碱等化学品的各岗位</td></tr><tr><td>4.</td><td>防腐蚀液护目镜</td><td>防化学灼烫</td><td>1 副/人 半年</td><td>接触酸碱等化学品的各岗位</td></tr><tr><td>5.</td><td>防碱面罩</td><td>防化学灼烫</td><td>1 套/人 半年</td><td>接触酸碱等化学品的各岗位</td></tr><tr><td>6.</td><td>隔热手套</td><td>防止烫伤</td><td>3 双/人 半年</td><td>接触高温物质岗位</td></tr><tr><td>7.</td><td>防尘口罩</td><td>防非油性颗粒物</td><td>失效更换</td><td>检维修作业人员。</td></tr><tr><td>8.</td><td>耳塞</td><td>防止噪声</td><td>3 套/人 半年</td><td>生产部门各岗位</td></tr><tr><td>9.</td><td>防护鞋</td><td>防止物体打击、防静电</td><td>4 人（1 双/人 年）</td><td>生产部门各岗位</td></tr><tr><td>10.</td><td>四合一气体探测仪</td><td>巡检过程中有毒、可燃气体检测（CO、H₂等）</td><td>1 部（依托公司原有）</td><td>巡检人员</td></tr></tbody></table> 注：1.个体防护用品的使用期限应符合《个体防护装备配备规范第 1 部分：总则》（GB39800.1-2020）和《化工企业劳动防护用品选用及配备》（AQ/T 3048-2023）；	序号	防护用品	防护性能说明	配置数量	配置人员	1.	安全帽	防御物体对头部造成冲击、刺穿、挤压等伤害。	1 个/人 到期更换	各岗位	2.	工作服	防止机械伤害、防静电	1 套/人 半年	各岗位	3.	防化学品手套	防化学灼烫	3 套/人 半年	接触酸碱等化学品的各岗位	4.	防腐蚀液护目镜	防化学灼烫	1 副/人 半年	接触酸碱等化学品的各岗位	5.	防碱面罩	防化学灼烫	1 套/人 半年	接触酸碱等化学品的各岗位	6.	隔热手套	防止烫伤	3 双/人 半年	接触高温物质岗位	7.	防尘口罩	防非油性颗粒物	失效更换	检维修作业人员。	8.	耳塞	防止噪声	3 套/人 半年	生产部门各岗位	9.	防护鞋	防止物体打击、防静电	4 人（1 双/人 年）	生产部门各岗位	10.	四合一气体探测仪	巡检过程中有毒、可燃气体检测（CO、H ₂ 等）	1 部（依托公司原有）	巡检人员	已落实。	符合
序号	防护用品	防护性能说明	配置数量	配置人员																																																						
1.	安全帽	防御物体对头部造成冲击、刺穿、挤压等伤害。	1 个/人 到期更换	各岗位																																																						
2.	工作服	防止机械伤害、防静电	1 套/人 半年	各岗位																																																						
3.	防化学品手套	防化学灼烫	3 套/人 半年	接触酸碱等化学品的各岗位																																																						
4.	防腐蚀液护目镜	防化学灼烫	1 副/人 半年	接触酸碱等化学品的各岗位																																																						
5.	防碱面罩	防化学灼烫	1 套/人 半年	接触酸碱等化学品的各岗位																																																						
6.	隔热手套	防止烫伤	3 双/人 半年	接触高温物质岗位																																																						
7.	防尘口罩	防非油性颗粒物	失效更换	检维修作业人员。																																																						
8.	耳塞	防止噪声	3 套/人 半年	生产部门各岗位																																																						
9.	防护鞋	防止物体打击、防静电	4 人（1 双/人 年）	生产部门各岗位																																																						
10.	四合一气体探测仪	巡检过程中有毒、可燃气体检测（CO、H ₂ 等）	1 部（依托公司原有）	巡检人员																																																						
4.7.4 采取的其他安全防范设施																																																										
1.	1. 防物体打击措施 1) 作业人员进入现场作业前进行安全培训，进入施工现场不得违章操作； 2) 检维修作业过程中，用起重机吊运重物时，平台上堆放材料时，要均匀分布。进行材料吊运时，零散材料码放整齐、平稳，采取防滑落措施； 3) 拆除作业区设置危险区域进行围挡，负责警戒的人员坚守岗位，非作业人员禁止进入拆除作业区； 4) 高处作业时，所使用的工具必须放进工具袋或采取防坠落措施，严禁到处乱放，严禁向下扔工具和材料，平台上及脚手板上的材料必须绑扎牢固。 5) 避免垂直交叉作业，在同一垂直面上下交叉作业时，必须设置安全隔离层，并保证防砸措施有效。	已落实。	符合																																																							

	6) 各种材料、构件、设备的堆放要整齐稳定,不得超高。 7) 高处作业临时使用的材料必须放置整齐稳固,且放置位置安全可靠,所有有坠落可能的物件,先行撤除或加以固定。 8) 施工现场临边、临空及所有可能导致物件坠落的洞口都采取密封措施。 9) 操作人员进入高空作业,起重作业、打桩作业等有物体坠落危险的施工现场,必须按要求正确使用安全防护用品。 10) 垂直运输所吊运的各种材料采取捆扎措施,易散物件放进专用容器内进行吊运。 11) 脚手架外侧挂设密目安全网,安全网间距严密,外脚手架施工层设 1.2m 高的防护栏杆,并设挡脚板;拆卸下的物体及余料不得任意乱置或向下丢弃。无外脚手架或采用单排外脚手架和工具式脚手架时,凡高度在 4m 以上的建筑物,首层四周必须支固定 3m 宽的水平安全网(20m 以上的建筑物搭设 6m 宽双层安全网),网底距下方物体表面不得小于 3m(20m 以上的建筑物不得小于 5m),安全网下方不得堆物品。并在首层按要求搭设护头棚,工人进出施工现场戴安全帽。	已落实。	符合
2.	2. 防机械伤害措施 1) 按照《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-1999)、《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求标准编号》(GB/T 8196-2003)、《机械安全机械设计的卫生要求》(GB 19891-2005)、《机械安全防止上下肢触及危险区的安全距离》(GB 23821-2009)、《机械安全与人体部位接近速度相关防护设施的定位》(GB/T 19876-2012)等标准规范的要求进行设计; 2) 转(传)动机械设置处设置有效的机械防护装置; 3) 操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件,配置必要的安全防护装置; 4) 高速旋转或往复运动的机械零部件设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	已落实。	符合
3.	防触电 1) 电器的选择符合《低压配电设计规范》(GB50054-2011)第 3 节的要求; 2) 配电线路装设短路保护和过负荷保护; 3) 在可能导致触电的地点(如开关、刀闸等),悬挂标示牌或装设防护盖; 4) 电气线路和设备的绝缘必须良好。裸露带电导体处设置安全遮栏和明显的示警标志与良好照明; 5) 根据《低压配电设计规范》(GB50054-2011) 5.1.2 的要求,在可能触及带电部分的开孔处,设置“禁止触及”的标志; 6) 根据《低压配电设计规范》(GB50054-2011) 5.2.3 的要求,电气装置的外露可导电部分,与保护导体连接; 7) 根据《用电安全导则》(GB/T13869-2017) 6.23 的要求,露天使用的电气设备采用适合标准的防雨、防雾、防尘的措施。	已落实。	符合

4.	防高处坠落措施 在距下方相邻地板或地面 1.2 m 及以上的平台、楼梯等处设置防护栏杆。防护栏设置符合《固定式钢梯及平台安全要求第一部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）、《固定式钢梯及平台安全要求第二部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）、《固定式钢梯及平台安全要求第三部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009）、《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）等相关规范要求： 1) 高处作业栏杆高度为 1.2m； 2) 栏杆的全部构件设计采用 A3F 钢制作； 3) 栏杆的结构设计采用焊接，焊接要求应符合《钢结构焊接规范》。当不便焊接时也可用螺栓连接，但必须保证结构强度； 4) 所有构件表面应光滑、无毛刺，安装后不得有歪斜、扭曲、变形及其他缺陷； 5) 立柱和扶手设计采用外径$\Phi 33.5\text{mm}$ 的钢管，立柱间距设计为 800mm； 6) 横杆设计采用 $30\times 4\text{mm}$ 扁钢。横杆与上下构件的间距设计为 380mm； 7) 栏杆端部设计设置立柱或与建筑物牢固连接； 8) 栏杆设计涂防锈漆，并按《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）规定的颜色涂漆； 栏杆整体组装后，在所有相邻两根立柱间的扶手中点处，从水平方向垂直施加 50kg/m^2 的荷载，持续 2min，卸载后不得有损坏和永久变形。	已落实。	符合
5.	防坍塌措施 对洗涤塔、排气筒等设备基础设置沉降观察点位，对其沉降情况建立观测制度，沉降观测点实行挂牌制度。	已落实。	符合
4.7.5 特殊作业安全防范措施			
4.7.5.1 检维修安全防范措施			
1.	防电磁辐射的安全防范措施 1) 焊接操作者使用合适的面罩，所选用的护目上下板玻璃要符合安全要求。 2) 与焊接工作有关的其他人员按规定佩戴防护眼镜，焊接小工件的固定场所设置防护屏，防护屏最好用涂上灰色或黑色油漆后的耐热材料制作。 3) 禁止直接用眼睛观察电弧，不得任意更换滤光镜片的色号。 4) 为了防止皮肤受到电弧伤害，焊接操作者须穿好工作服，戴好手套、鞋盖等劳保防护用品，禁止卷起袖口、穿短袖衣服或敞开衣领等状态下进行焊接操作。	已落实。	符合
2.	防灼烫的安全防范措施 进行检维修时，为了防止操作人员受到灼烫伤害，操作者穿好工作服，戴好防护手套等劳保防护用品，禁止卷起袖口、穿短袖衣服或敞开衣领等状态下进行操作。	已落实。	符合

3.	3. 检维修设备上锁、挂牌安全防范措施 1) 检维修设备时, 要符合《机械安全 危险能量控制方法 上锁 / 挂牌》(GB / T 33579-2017) 规范要求。 2) 上锁或挂牌装置的使用符合下列要求: (1) 上锁或挂牌装置由授权人员附在每个能量隔离装置上 (2) 采用上锁装置时, 应确保能量隔离装置保持在“安全”或“关闭”位置。 (3) 采用挂牌装置时, 使其能明确表明禁止操作或移动处于“安全”或“关闭”位置的能源隔离装置。 (4) 当挂牌装置与可锁定的能量隔离装置一起使用时, 挂牌装置的挂牌应固定在能量隔离装置的加锁位置。 如果挂牌不能直接附在能量隔离装置上, 则放置于尽可能靠近能量隔离装置又安全的地方, 使任何试图操作机器的人都能立即看到。此外, 在操作人员的控制位置也应设置挂牌, 以提醒工作人员该机器处于失能状态。	已落实。	符合
4.7.5.2 受限空间作业安全防范措施			
1.	作业前, 对受限空间进行安全隔离, 要求如下: 1) 与受限空间连通的可能危及安全作业的管道采用加盲板或拆除一段管道的方式进行隔离; 不应采用水封或关闭阀门代替盲板作为隔断措施; 2) 与受限空间连通的可能危及安全作业的孔, 洞进行严密封堵; 3) 对作业设备上的电器电源, 采取可靠的断电措施, 电源开关处上锁并加挂警示牌。	已落实。	符合
2.	2. 作业前, 保持受限空间内空气流通良好, 可采取如下措施: 1) 打开人孔、手孔、料孔、风门、烟门等与大气相通的设施进行自然通风; 2) 必要时, 可采用强制通风或管道送风, 管道送风前对管道内介质和风源进行分析确认; 在缺氧环境中作业, 通风前对作业环境中与氧性质相抵的物料采取卸放、置换或清洗合格的措施, 达到可以通风的安全条件要求;	已落实。	符合
3.	3. 作业前, 确保受限空间内的气体环境满足作业要求, 内容如下: 1) 作业前 30 min 内, 对受限空间进行气体检测, 检测分析合格后方可进入; 2) 检测点应有代表性, 容积较大的受限空间, 对上、中、下 (左、中、右) 各部位进行检测分析; 3) 检测人员进入或探入受限空间检测时, 佩戴规定的个体防护装备; 4) 涂刷具有挥发性溶剂的涂料时, 采取强制通风措施; 5) 不向受限空间充纯氧气或富氧空气; 6) 作业中断时间超过 60 min 时, 重新进行气体检测分析。	已落实。	符合
4.	受限空间内气体检测内容及要求如下: 7) 氧气含量为 19.5%~21.5% (体积分数), 在富氧环境下不大于 23.5% (体积分数); 8) 有毒物质允许浓度应符合 GBZ2.1 的规定; 可燃气体、蒸气浓度要求应符合 5.3.2 的规定。	已落实。	符合

5.	作业时，作业现场配置移动式气体检测报警仪，连续检测受限空间内可燃气体、有毒气体及氧气浓度，并 2h 记录 1 次；气体浓度超限报警时，立即停止作业、撤离人员、对现场进行处理，重新检测合格后方可恢复作业；	已落实。	符合
6.	进入受限空间作业人员应正确穿戴相应的个体防护装备。 进入下列受限空间作业应采取如下防护措施： 1) 缺氧或有毒的受限空间经清洗或置换仍达不到要求的，佩戴满足 GB/T 18664 要求的隔绝式呼吸防护装备，并正确拴带救生绳； 2) 易燃易爆的受限空间经清洗或置换仍达不到要求的，穿防静电工作服及工作鞋，使用防爆工器具； 3) 存在酸碱等腐蚀性介质的受限空间，穿戴防酸碱防护服、防护鞋，防护手套等防腐蚀装备； 4) 在受限空间内从事电焊作业时，穿绝缘鞋； 5) 有噪声产生的受限空间，佩戴耳塞或耳罩等防噪声护具； 6) 有粉尘产生的受限空间，在满足 GB 15577 要求的条件下，按 GB 39800.1 要求佩戴防尘口罩等防尘护具； 7) 高温的受限空间，穿戴高温防护用品，必要时采取通风、隔热等防护措施； 8) 在受限空间内从事清污作业，佩戴隔绝式呼吸防护装备，并正确拴带救生绳； 9) 在受限空间内作业时，配备相应的通信工具；	已落实。	符合
7.	当一处受限空间存在动火作业时，该处受限空间内不应安排涂刷油漆、涂料等其他可能产生有毒有害、可燃物质的作业活动；	已落实。	符合
8.	对监护人的特殊要求： 1) 监护人在受限空间外进行全程监护，不在无任何防护措施的情况下探人或进入受限空间； 2) 在风险较大的受限空间作业时，增设监护人员，并随时与受限空间内作业人员保持联络。 3) 监护人对进入受限空间的人员及其携带的工器具种类，数量进行登记，作业完毕后再次进行清点，防止遗漏在受限空间内。	已落实。	符合
9.	9. 受限空间作业应满足的其他要求： 1) 受限空间出入口应保持畅通； 2) 作业人员不应携带与作业无关的物品进入受限空间；作业中不应抛掷材料、工器具等物品；在有毒、缺氧环境下不应摘下防护面具； 3) 难度大、劳动强度大、时间长、高温的受限空间作业采取轮换作业方式； 4) 接入受限空间的电线、电缆、通气管在进口处进行保护或加强绝缘，避免与人员出入使用同一出入口； 5) 作业期间发生异常情况时，未穿戴规定个体防护装备的人员严禁入内救援； 6) 停止作业期间，在受限空间人口处增设警示标志，并采取防止人员误入的措施作业结束后，将工器具带出受限空间。 受限空间安全作业票有效期不超过 24h。	已落实。	符合
4.7.5.3 吊装作业安全防范措施			

1.	1. 吊装场所如有含危险物料的设备、管道时，制定详细吊装方案，并对设备，管道采取有效防护措施，必要时停车，放空物料，置换后再进行吊装作业；	已落实。	符合
2.	不靠近高架电力线路进行吊装作业；确需在电力线路附近作业时，起重机械的安全距离大于起重机械的倒塌半径并符合 DL409 的要求；不能满足时，停电后再进行作业；	已落实。	符合
3.	3. 大雪、暴雨、大雾、五级及以上大风时，不露天作业；	已落实。	符合
4.	作业前，作业单位应对起重机械、吊具，索具、安全装置等进行检查，确保其处于完好，安全状态，并签字确认；	已落实。	符合
5.	指挥人员应佩戴明显的标志，并按 GB/T5082 规定的联络信号进行指挥；	已落实。	符合
6.	按规定负荷进行吊装，吊具，索具应经计算选择使用，不超负荷吊装；	已落实。	符合
7.	不利用管道、管架、电杆、机电设备等作吊装锚点；未经土建专业入员审查核算，不将建筑物，构筑物作为锚点；	已落实。	符合
8.	起吊前进行试吊，试吊中检查全部机具，锚点受力情况，发现问题立即将吊物放回地面，排除故障后重新试吊，确认正常后方可正式吊装；	已落实。	符合

9.	吊装作业人员应遵守如下规定： 1) 按指挥人员发出的指挥信号进行操作：在何人发出的紧急停车信号均立即执行吊装过程中出现故障，立即向指挥人员报告； 2) 吊物接近或达到额定起重吊装能力时，检查制动器，用低高度、短行程试吊后，再吊起； 3) 利用两台或多台起重机械吊运同一吊物时保持同步，各台起重机械所承受的载荷不超过各自额定起重能力的 80% ； 4) 下放吊物时，不自由下落（溜）；不利用极限位置限制器停车； 5) 不应在起重机械工作时对其进行检修；不在有载荷的情况下调整起升变幅机构的制动器； 6) 停工和休息时，不将吊物、吊笼、吊具和吊索悬在空中； 7) 以下情况不起吊： （1）无法看清场地、吊物，指挥信号不明； （2）起重臂吊钩或吊物下面有人、吊物上有人或浮置物； （3）重物捆绑、紧固，吊挂不牢吊挂不平衡，索具打结，索具不齐，斜拉重物，棱角吊物与钢丝绳之间无衬垫； （4）吊物质量不明，与其他吊物相连，埋在地下，与其他物体冻结在一起。 8) 作业人员应遵守如下规定： （1）听从指挥人员的指令，并及时报告险情； （2）不用吊钩直接缠绕吊物及将不同种类或不同规格的索具混在一起使用； （3）吊物捆绑应牢靠，吊点设置应根据吊物重心位置确定，保证吊装过程中吊物平衡；起升吊物时应检查其连接点是否牢固，可靠；吊运零散件时，使用专门的吊篮，吊斗等器具，吊篮，吊斗等不装满； （4）吊物就位时与吊物保持一定的安全距离，用拉绳或撑杆，钩子辅助其就位；吊物就位前，不解开吊装索具； 监护人员应确保吊装过程中警戒范围内没有非作业人员或车辆经过；吊装过程中吊物及起重臂移动区域下方不应有任何人员经过或停留。	已落实。	符合
4.7.5.4 动火作业安全防范措施			
1.	1. 动火作业前必须办理动火作业票证；	已落实。	符合
2.	焊割工必须具有特种作业人员操作证；	已落实。	符合
3.	动火作业前，操作者必须对现场安全确认，明确高温熔渣、火星及其它火种可能或潜在喷溅的区域（上、下、前、后、左、右），该区域周围 10m 范围内严禁存在任何可燃品（爆炸物、纸箱、塑料、木头、油类、棉布及其它可燃物等），确保动火区域保持整洁，无易燃可燃品；	已落实。	符合

4.	氧气、乙炔气瓶的安全防范措施 1) 使用前, 对气瓶的钢印标记、合格标签、颜色标记及安全状况进行检查, 凡是不合规定的气瓶不进行使用; 2) 气瓶的放置地点, 不靠近热源和电气设备, 与明火的距离不小于 10m (高空作业时此距离为在地面的垂直投影距离); 3) 氧气、乙炔瓶在储存和使用过程中, 均设置安全可靠的防倾倒措施; 4) 在密闭空间操作时加强通风, 以避免窒息事故发生。 5) 气瓶严禁敲击、碰撞, 严禁在瓶体上引弧, 严禁将气瓶放置在电绝缘体上使用; 6) 采取措施防止气瓶受曝晒或受烘烤, 严禁用 40℃ 以上的热水或其他热源对气瓶进行加热; 7) 气瓶出口处配置专用的减压器, 乙炔气瓶出口处配置回火防止器。正常使用时, 减压器指标的放气压力不超过 0.15MPa, 放气流量不超过 0.05m³/(h·L)。如需较大流量时, 采用多只气瓶汇流排供气; 8) 气瓶使用过程中, 开闭气瓶瓶阀的专用扳手, 要始终装在瓶阀上。暂时中断使用时, 要关闭焊、割工具的阀门和气瓶瓶阀, 严禁手持点燃的焊、割工具调节减压器或开、闭气瓶阀; 9) 气瓶使用过程中, 发现泄漏及时处理, 严禁在泄漏的情况下使用。	已落实。	符合
5.	对确实无条件移走的可燃品、动火时可能影响或损害无条件移走的设备、工具时, 操作者必须用严密的铁板、石棉瓦、防火屏等将动火区域与外部区域、火种与需保护的设	已落实。	符合
6.	备有效的隔离、隔绝, 现场备好灭火器材和水源, 必要时可不定期将现场洒水浸湿;	已落实。	符合
7.	高处动火作业前, 操作者必须辨识火种可能或潜在落下区域, 明确周围环境是否放置易燃易爆品, 按规定确认、清理现场, 以防火种溅落引起火灾爆炸事故;	已落实。	符合
8.	凡盛装过油品、油漆稀料、及带压、高温的容器、设备、管道, 严禁盲目动火, 特殊情况下必须动火时, 要保证容器、设备、管道处于常温、常压状态。动火前必须检查容器、设备周围环境, 经过充分的吹扫、清洗、置换后, 经检测确认无危险隐患后, 方可动火;	已落实。	符合
9.	动火作业必须安排专人监护, 现场备好灭火器材和水源, 必要时可不定期将现场洒水浸湿;	已落实。	符合
10.	在禁火区域内动火焊接、气割作业, 必须进行危害辨识, 制定安全动火方案, 落实防火安全措施, 并采取相应的安全防范措施, 方可焊接、气割;	已落实。	符合
11.	使用气焊、割动火作业时, 氧气瓶与乙炔气瓶间距不小于 5m, 二者与动火作业点须保持不少于 10m 的安全距离, 氧气瓶口及减压阀、阀门处不得沾染油脂、油污, 乙炔瓶严禁横躺卧放; 运输、储存、使用气瓶时, 严禁碰撞、敲击、剧烈滚动, 且气瓶要放置牢固, 防止气瓶倾倒;	已落实。	符合
	动火作业前检查电焊机、气瓶(减压阀、胶管、割炬等)、电缆线等器具, 确保其在完好状态下, 电线无破损、漏电、卡压、乱拽等不安全因素; 电焊机的地线直接搭接在焊件上, 不可乱搭乱接, 以防接触不良、发热、打火引发火灾或漏电致人伤亡;	已落实。	符合

12.	凡在盛有或盛装过助燃或易燃易爆危险化学品的设备、管道等生产、储存设施及本文件规定的火灾爆炸危险场所中生产设备上的动火作业，将上述设备设施与生产系统彻底断开或隔离，不以水封或仅关闭阀门代替盲板作为隔断措施；	已落实。	符合
13.	动火作业结束后，操作人员必须对周围现场进行安全确认，整理整顿现场，在确认无任何火源隐患的情况下，方可离开现场。 遇五级风以上（含五级风）天气，禁止露天动火作业；因生产确需动火，动火作业升级管理。	已落实。	符合
4.7.5.5 高处作业安全防范措施			
1.	1. 高处作业人员正确佩戴符合 GB 6095 要求的安全带及符合 GB24543 要求的安全绳，30m 以上高处作业配备通信联络工具；	已落实。	符合
2.	高处作业设专人监护，作业人员不在作业处休息；	已落实。	符合
3.	根据实际需要配备符合安全要求的作业平台、吊笼、梯子、挡脚板、跳板等；脚手架的搭设、拆除和使用符合 GB 51210 等有关标准要求；	已落实。	符合
4.	高处作业人员不应站在不牢固的结构物上进行作业；在彩钢板屋顶、石棉瓦、瓦棱板等轻型材料上作业，铺设牢固的脚手板并加以固定，脚手板上要有防滑措施；不在未固定、无防护设施的构件及管道上进行作业或通行；	已落实。	符合
5.	在邻近排放有毒、有害气体，粉尘的放空管线或烟囱等场所进行作业时，预先与作业属地生产人员取得联系，并采取有效的安全防护措施，作业人员配备必要的符合国家相关标准的防护装备（如隔绝式呼吸防护装备，过滤式防毒面具或口罩等）；	已落实。	符合
6.	雨天和雪天作业时，采取可靠的防滑、防寒措施；遇有五级风以上（含五级风）、浓雾等恶劣天气，不进行高处作业、露天攀登与悬空高处作业；暴风雪、台风、暴雨后，对作业安全设施进行检查，发现问题立即处理；	已落实。	符合
7.	作业使用的工具、材料、零件等装入工具袋，上下时手中不持物，不投掷工具，材料及其他物品；易滑动、易滚动的工具、材料堆放在脚手架上时，采取防坠落措施；	已落实。	符合
8.	在同一坠落方向上，一般不进行上下交叉作业，如需进行交叉作业，中间设置安全防护层，坠落高度超过 24 m 的交叉作业，设双层防护；	已落实。	符合
9.	因作业需要，须临时拆除或变动作业对象的安全防护设施时，经作业审批人员同意，并采取相应的防护措施，作业后及时恢复；	已落实。	符合
10.	拆除脚手架、防护棚时，设警戒区并派专人监护，不上下同时施工；	已落实。	符合
11.	安全作业票的有效期最长为 7 天。当作业中断，再次作业前，重新对环境条件和安全措施进行确认。	已落实。	符合
4.7.5.6 临时用电安全防范措施			
1.	1. 在运行的火灾爆炸危险性生产装置，罐区和具有火灾爆炸危险场所内不接临时电源，确需时对周围环境进行可燃气体检测分析；	已落实。	符合
2.	各类移动电源及外部有备电源，不接入电网；	已落实。	符合

3.	在开关上接引,拆除临时用电线路时,其上级开关应断电,加锁,并挂安全警示标牌,接、拆线路作业时,有监护人在场;	已落实。	符合
4.	临时用电设置保护开关,使用前检查电气装置和保护设施的可靠性。所有的临时用电均设置接地保护;	已落实。	符合
5.	临时用电设备和线路按供电电压等级和容量正确配置、使用,所用的电器元件符合国家标准及作业现场环境要求,临时用电电源施工、安装符合 GB50194 的有关要求,并有良好的接地;	已落实。	符合
6.	临时用电满足如下要求: 1) 火灾爆炸危险场所使用相应防爆等级的电气元件,并采取相应的防爆安全措施; 2) 临时用电线路及设备有良好的绝缘,所有的临时用电线路采用耐压等级不低于 500 V 的绝缘导线; 3) 临时用电线路经过火灾爆炸危险场所以及有高温、振动、腐蚀、积水及产生机械损伤等区域,不应有接头,并采取相应的保护措施; 4) 临时用电架空线采用绝缘铜芯线,架设在专用电杆或支架上,其最大弧垂与地面距离,在作业现场不低于 25m,穿越机动车道不低于 5 m;	已落实。	符合
7.	沿墙面或地面敷设电缆线路符合下列规定: 1) 电缆线路敷设路径有醒目的警告标志; 2) 沿地面明敷的电缆线路沿建筑物墙体根部敷设,穿越道路或其他易受机械损伤的区域,采取防机械损伤的措施,周围环境保持干燥; 3) 在电缆敷设路径附近,当有产生明火的作业时,采取防止火花损伤电缆的措施; 4) 对需埋地敷设的电缆线路设有走向标志和安全标志。电缆埋地深度不小于 0.7 m,穿越道路时加设防护套管; 5) 现场临时用电配电箱、箱有电压标志和危险标志,有防雨措施,盘、箱、门能牢靠关闭并上锁管理; 6) 临时用电设施安装符合规范要求的漏电保护器,移动工具、手持式电动工具逐个配置漏电保护器和电源开关。	已落实。	符合
8.	未经批准,临时用电单位不向其他单位转供电或增加用电负荷,以及变更用电地点和用途。 临时用电时间一般不超过 15 天,特殊情况不超过 30 天;用于动火,受限空间作业的临时用电时间和相应作业时间一致;用电结束后,用电单位及时通知供电单位拆除临时用电线路。	已落实。	符合
4.7.5.7 动土作业安全防范措施			
1.	1. 作业前,检查工器具,现场支撑是否牢固、完好,发现问题及时处理;	已落实。	符合
2.	2. 作业现场根据需要设置护栏、盖板和警告标志,夜间悬挂警示灯;	已落实。	符合
3.	3. 在动土开挖前,先做好地面和地下排水,防止地面水渗入作业层面造成塌方;	已落实。	符合
4.	4. 作业前,作业单位了解地下隐蔽设施的分布情况,作业临近地下隐蔽设施时,使用适当工具人工挖掘,避免损坏地下隐蔽设施;如暴露出电缆、管线以及不能辨认的物品时,立即停止作业,妥善加以保护,报告动土审批单位,经采取保护措施后方可继续作业;	已落实。	符合

5.	挖掘坑、槽、井、沟等作业，遵守下列规定： 1)挖掘土方自上而下逐层挖掘，不采用挖底脚的办法挖掘；使用的材料，挖出的泥土堆在距坑、槽、井、沟边沿至少 1 m 处，堆土高度不大于 1.5 m；挖出的泥土不堵塞下水道和窖井； 2)不在土壁上挖洞攀登； 3)不在坑、槽、井、沟上端边沿站立行走； 4)视土壤性质，湿度和挖掘深度设置安全边坡或固壁支撑；作业过程中对坑、槽、井、沟边坡或固壁支撑架随时检查，特别是雨雪后和解冻时期，如发现边坡有裂缝、松疏或支撑有折断，走位等异常情况时，立即停止作业，并采取相应措施； 5)在坑、槽、井、沟的边缘安放机械、铺设轨道及通行车辆时，保持适当距离，采取有效的固壁措施，确保安全； 6)在拆除固壁支撑时，从下而上进行；更换支撑时，先装新的，后拆旧的； 7)不在坑、槽、井、沟内休息。	已落实。	符合
6.	机械开挖时，避开构筑物、管线，在距管道边 1 m 范围内采用人工开挖；在距直埋管线 2 m 范围内宜采用人工开挖，避免对管线或电缆造成影响；	已落实。	符合
7.	动土作业人员在沟（槽、坑）下作业按规定坡度顺序进行，使用机械挖掘时，人员不进入机械旋转半径内；深度大于 2 m 时，设置人员上下的梯子等能够保证人员快速进出的设施；两人以上同时挖土时相距 2m 以上，防止工具伤人；	已落实。	符合
8.	动土作业区域周围发现异常时，作业人员立即撤离作业现场；	已落实。	符合
9.	在生产装置区、罐区等危险场所动土时，监护人员与所在区域的生产人员建立联系，当生产装置区、罐区等场所发生突然排放有害物质时，监护人员立即通知作业人员停止作业，迅速撤离现场；	已落实。	符合
10.	在生产装置区、罐区等危险场所动土时，遇有埋设的易燃易爆、有毒有害介质管线、窖井等可能引起燃烧、爆炸、中毒、窒息危险，且挖掘深度超过 1.2 m 时，执行受限空间作业相关规定。	已落实。	符合
11.	动土作业结束后，及时回填土石，恢复地面设施。	已落实。	符合
4.7.5.8 盲板抽堵作业安全对策措施			
1.	1.作业前，危险化学品企业预先绘制盲板位置图，对盲板进行统一编号，并设专人统一指挥作业。	已落实。	符合
2.	在不同危险化学品企业共用的管道上进行盲板抽堵作业，作业前告知上下游相关单位。	已落实。	符合
3.	作业单位根据管道内介质的性质、温度、压力和管道法兰密封面的口径等选择相应材料、强度、口径和符合设计、制造要求的盲板及垫片，高压盲板使用前经超声波探伤；	已落实。	符合
4.	作业单位按位置图进行盲板抽堵作业，并对每个盲板进行标识，标牌编号应与盲板位置图上的盲板编号一致，危险化学品企业逐一确认并做好记录。	已落实。	符合
5.	作业前，降低系统管道压力至常压，保持作业现场通风良好，并设专人监护。	已落实。	符合
6.	在火灾爆炸危险场所进行盲板抽堵作业时，作业人员穿防静电工作服、工作鞋，并使用防爆工具；距盲板抽堵作业地点 30 m 内不应有动火作业。	已落实。	符合

7.	在强腐蚀性介质的管道、设备上上进行盲板抽堵作业时，作业人员应采取防止酸碱化学灼伤的措施。	已落实。	符合
8.	在介质温度较高、可能造成人员烫伤的管道、设备上上进行盲板抽堵作业时，作业人员应采取防烫措施。	已落实。	符合
9.	在有毒介质的管道、设备上上进行盲板抽堵作业时，作业人员应按 GB 39800.1 的要求选用防护用具。在涉及氨气等毒性气体的管道、设备上上进行作业时，除满足上述要求外，佩戴移动式气体检测仪。	已落实。	符合
10.	不在同一管道上同时进行两处或两处以上的盲板抽堵作业。	已落实。	符合
11.	同一盲板的抽、堵作业，分别办理盲板抽、堵安全作业票，一张安全作业票只能进行一块盲板的一项作业。	已落实。	符合
12.	盲板抽堵作业结束，由作业单位和危险化学品企业专人共同确认。	已落实。	符合
13.	盲板材质要适宜，厚度经强度计算，高压盲板经探伤合格；盲板有两个手柄，便于辨识、抽堵；选用与之相配的垫片；	已落实。	符合
14.	有危险有害物质（能量）突出的，保证以下措施：	已落实。	符合
15.	在拆装盲板前，将管道压力泄至常压或微正压；	已落实。	符合
16.	严禁在同一管道上同时进行两处及两处以上抽堵盲目板作业；	已落实。	符合
17.	作业人员严禁正对危险有害物质（能量）可能突出的方向，做好个人防护；	已落实。	符合
18.	抽堵多个盲板时，按盲板位置图及盲板编号，由作业负责人统一指挥；每个抽堵盲板处设标牌标明盲板位置；	已落实。	符合
19.	作业时有专人监护，作业结束前监护人不得离开作业现场；监护人应熟悉现场环境和检查确认安全措施落实到位，具备相关安全知识和应急技能，与岗位保持联系，随时掌握工况变化；	已落实。	符合
20.	作业复杂、危险性大的场所，除监护人外，其他相关部门人员到现场，做好应急准备；	已落实。	符合
21.	若涉及动火、受限空间、高处等危险作业时，同时办理相关作业许可证； 若作业条件发生重大变化，重新办理《抽堵盲板安全作业证》。	已落实。	符合
4.7.6 施工过程中的安全防范措施			
1.	1. 在工程建设期间，必须遵守“生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的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”的安全“三同时”规定。	已落实。	符合
2.	建设单位与施工单位签订施工期间安全生产责任书。	已落实。	符合
3.	建设单位认真学习，严格贯彻执行《建设工程安全生产管理条例》，并对设计单位、施工单位、监理单位加强安全生产管理，按有关规定进行审查，明确安全生产责任，制定相应的施工安全管理方案，责成施工单位制定应急预案。	已落实。	符合
4.	施工期中主要的危险、有害因素有高处坠落、物体打击、机械伤害、坍塌、灼烫、触电及火灾等危险因素和毒物、噪声等危害因素	已落实。	符合
5.	项目的施工、安装、检修单位必须具有设备、设施的施工、安装、检修资质。	已落实。	符合
6.	在施工过程中施工人员必须严格遵守三大纪律：进现场戴好安全帽，高空作业系好安全带，严禁高空落物；	已落实。	符合

7.	特种作业人员：起重工、电焊工、电工、架子工、起重机操作工、机动车驾驶员等必须持证上岗；	已落实。	符合
8.	施工过程中必须选用质量合格的施工机械(具)；	已落实。	符合
9.	施工场所符合施工现场的一般规定：施工总平面布置符合国家防火、工业卫生等有关规定；施工现场排水设施全面规划，以保证施工期场地排水需要；施工场所做到整洁、规整。垃圾、废料及时清除，做到“工完、料尽、场地清”，坚持文明施工。在高处清扫的垃圾和废料，不得向下抛掷，进入施工现场的人员必须正确佩戴安全帽，严禁酒后进入施工现场；	已落实。	符合
10.	起重作业符合起重工作的一般规定：起重作业的指挥和操作人员必须由专业人员担任，起重设备在使用前对其安全装置进行检查，保证其灵敏有效；起重机吊运重物时一般走吊运通道；不明重量、埋在地下的物料不得起吊；禁止重物在空中长时间停留；风力六级及六级以上时，不得进行起重作业；大雪、大雾、雷雨等恶劣天气或照明不足导致信号不明时，不得进行起重作业；	已落实。	符合
11.	施工现场的道路坚实、平坦，双车道宽度不得小于 6m，单车道宽度不得小于 3.5m，载重汽车的弯道半径一般不得小于 15m；	已落实。	符合
12.	施工期用电符合施工用电的一般规定：施工用电的布设按已批准的施工组织设计进行，并符合当地供电局的有关规定，不得任意接线、施工用电设施竣工后经过验收合格后方可投入使用。施工用电明确管理机构并由专业班组负责运行及维护；严禁非电工拆装施工用电设施；施工用电设施投入使用前，制定运行、维护、使用、检修等管理制度；	已落实。	符合
13.	高处作业人员进行体格检查，体检合格者方可从事高处作业；高处作业平台、走道、斜道等装设 1.05m 高的防护栏杆和 18cm 高挡脚板或设防护立网；高处作业使用的脚手架，梯子及安全防护网符合安全规定，在恶劣天气时停止室外高处作业，高处作业必须系好安全带，安全带挂在上方的牢固可靠处；	已落实。	符合
14.	高处禁止倾倒垃圾、废物等，在通道上方加装硬制防护顶，通道避开上方有作业地区；	已落实。	符合
15.	施工过程中工程运输量大，周围道路交通繁忙，施工单位充分考虑运输对施工进度和安全的影响，设置安全标志，合理安排工作时间和工作任务；	已落实。	符合
16.	施工场地在夜间施工或光线不好的地方加装照明设施；	已落实。	符合
17.	各种机械设备定期进行检查，发现问题及时解决，机械设备在使用时严格遵照操作规程操作，尽量减少误操作以防止机械伤害的发生。另外，各种机械设备的安全防护装置做到灵敏有效；	已落实。	符合
18.	做好现场的防火工作，配备必要的消防器材，如干粉灭火器等，保证施工现场消防通道畅通无阻。保温材料、各种油类、氧气、乙炔气瓶等现场严禁吸烟，并设立禁烟区标志。非火警严禁动用拆除现场消防器材。用电焊机等设备时，要带好防护眼镜，周围严禁火种或可燃物，防止火花飞溅，防止火灾发生，及时关闭氧气、乙炔阀门或电源；	已落实。	符合
19.	在地面以下施工的场所作好支护，防止坍塌事故的发生；	已落实。	符合

20.	施工过程中所有孔、洞、井、池等均加盖或设防护栏杆；	已落实，评价期间未涉及该内容。	不涉及
21.	在有害场所进行施工作业时，做好个体防护，对在有害场所工作的施工人员定期进行体检。	已落实，为员工发放必须得劳动保护用品。	符合

通过检查情况可知，评价组现场检查时对该项目现场主要提出以下问题需企业完善设置：

1、给水泵出口流量计供电电压为 220V，壳体有必须接地标识，但流量计无接地；

2、燃烧器焦炉煤气、炭黑尾气入口管现场压力表量程过大，现场无压力指示；

3、锅炉顶蒸气出口和安全阀泄压口裸露的阀门“防烫”安全警示标识安装位置不显眼，未起到警示作用；

4、安全设施设计碱液管道法兰设置有防喷溅装置，现场检查未设置该装置；

5、碱液泵区洗眼器未设置月度检查卡；

6、脱硫塔缆风绳西北固定点位于配电室房顶；

7、软水罐旁巡检通道上放置有快口锐角的钢板。

F3.2.10 事故后果模拟分析评价

F3.2.10.1 锅炉爆炸模拟分析

1) 计算内容

锅炉最大的潜在危险是锅炉爆炸，由于爆炸发生在一瞬间，故采用绝热膨胀定量分析法进行计算。

1) 计算内容

以该生产装置一台 15t/h 蒸汽锅炉进行代表性计算。

其参数为：蒸汽最高工作压力 1.25MPa

蒸发量 15t/h

总容积 15m^3

2) 爆炸能量

(1) 工作压力 $P = 0.8\text{MPa}$ (表压)

(2) 总容积 $V = 15\text{m}^3$ ，其中汽态部分占 20%，液态部分占 80%

(3) 锅炉中水以汽液两态形式存在，发生爆炸时的爆破能量是饱和水释放的能量和饱和蒸汽释放能量的和，爆破能量按下列公式计算：

$$E = E_s + E_w = C_s V_s + C_w V_w$$

式中：

E_s ——饱和水蒸汽的爆破能量，kJ；

E_w ——饱和水的爆破能量，kJ；

V_s ——容器内饱和水蒸汽所占的容积， m^3 ；

V_w ——容器内饱和水所占的容积， m^3 ；

C_s ——饱和水蒸汽爆破能量系数， kJ/m^3 ， C_w ——饱和水爆破能量系数， kJ/m^3 ，其值见附表 3-30、3-31。

附表 3-30 常用压力下饱和水蒸汽爆破能量系数

表压 p/MPa	0.3	0.5	0.8	1.25	2.5	3.0
$C_s/(\text{kJ}/\text{m}^3)$	4.37×10^2	8.31×10^2	1.5×10^3	2.75×10^3	6.24×10^3	7.77×10^3

附表 3-31 常用压力下饱和水爆破能量系数

表压 p/MPa	0.3	0.5	0.8	1.25	2.5	3.0
$C_w/(\text{kJ}/\text{m}^3)$	2.38×10^4	3.25×10^4	4.56×10^4	6.35×10^4	9.56×10^4	1.06×10^5

$$\text{爆炸能量: } E = 2.75 \times 10^3 \times 3 + 6.35 \times 10^4 \times 12 = 77 \times 10^4 \text{kJ}$$

$$\text{TNT 热爆值 } Q_{\text{TNT}} = 4.5 \times 10^3 \text{ kJ/kg}$$

锅炉爆炸能量的 TNT 当量 $q = E/Q_{\text{TNT}} = (77 \times 10^4)/(4.52 \times 10^3) = 170.35\text{kg}$

即：一旦该锅炉的锅壳发生爆炸，相当于 186.84kg 左右的 TNT 炸药的爆炸。

3) 后果分析

$$(1) \alpha = 0.1 \times W_{\text{TNT}}^{\frac{1}{3}}$$

$$=0.1 \times 186.84^{1/3}$$

$$=0.55$$

(2) 爆炸伤害距离计算

$$\text{公式: } R=R_0 \times \alpha$$

附表 3-32 爆炸伤害距离计算表 单位 m

序号	距离	R0	a	R
1	爆炸致人轻微伤的距离	55	0.55	30.5
2	爆炸致人听觉器官损坏或骨折的距离	40	0.55	22
3	爆炸致人内脏严重损伤或死亡的距离	32.5	0.55	17.86
4	爆炸致大部分人死亡的距离	22	0.55	12.1
5	爆炸致砖墙倒塌的距离	24	0.55	13.2
6	爆炸致防震钢筋混凝土破坏的距离	22	0.55	12.1
7	爆炸致大型钢结构破坏的距离	16.5	0.55	9.1

4) 评价小结

从计算结果来看，锅炉是重要的爆炸危险源之一。距爆炸中心 12.1m 以内的人员将大部分死亡，并且此死亡范围内的防震钢筋混凝土破坏，小房屋倒塌，大型钢架结构破坏。

需要指出的是，上述计算结果是在设计压力下的计算结果，若超压爆炸则破坏力更大，会造成多人死亡的重大事故。

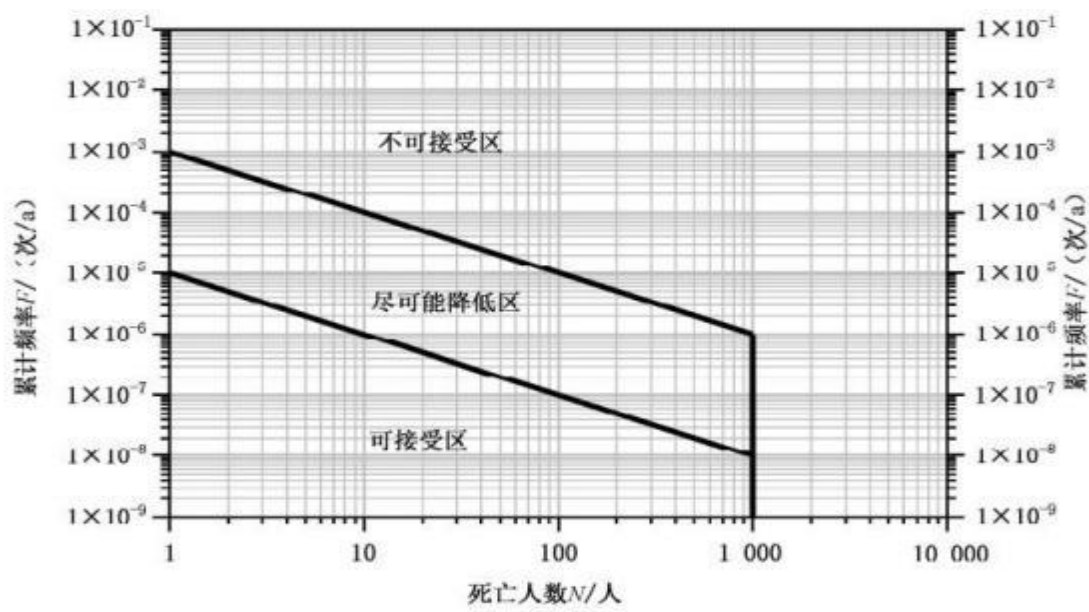
F3.2.10.2 软件计算

(1) 个人风险标准

附表 3-33 个人可接受风险标准表 (GB36894-2018)

风险等级	风险值	风险颜色
一级风险	0.00001	红色
二级风险	0.000003	黄色
三级风险	0.0000003	蓝色

(2) 社会风险标准



附图 3-2 标准的社会风险曲线图

F3.2.10.1 风险模拟参数

本章节采用中国安全生产科学研究院的化工企业风险评价及管理软件在定量计算过程中，仅以锅炉主要危险特性进行风险计算。事故模型只有容器爆炸，事故模型由软件根据物料的主要危险特性自动选取，不可人工选取操作。

F3.2.10.2 气象条件

企业所在地全年主导风向 S 和 SSW，风向频率分别为 17.26%和 16.55%，次主导风为 SSE 和 SW，风向频率为 10.91%和 10.54%。冬、春季主导风为 SSW 风，次主导风为 S；夏季主导风为 S，次主导风为 SSE；秋季主导风为 S，次主导风为 SSW。平均风速 2.7m/s，最大风速 20 m/s，年平均气温 15℃。

多年风向频率如附表 3-34 所示。

附表 3-34 项目所在地多年年风向频率一览表

风向	N	NNE	NE	NEE	E	ESE	SE	SSE
统计频率 (%)	6.46	6.31	1.71	1.35	1.48	2.16	1.89	10.91
风向	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW

统计频率 (%)	17.26	16.55	10.54	6.23	1.4	1.27	1.31	4.88
----------	-------	-------	-------	------	-----	------	------	------

F3.2.10.3 人口区域密度

附表 3-35 项目周边人口信息一览表

序号	名称	方位	距离 (m)	人数 (人)	防护目标类型
1	综合楼	西北	28.52	50	一般防护目标三类
2	办公楼	西北	80	20	一般防护目标三类
3	珠江焦化煤棚人员	东北	围墙外	5	一般防护目标三类

人口区域名称

综合楼

办公楼

珠江焦化煤棚人员

关闭

附图 3-3 区域人口分布情况总图

人口区域名称	人口区域描述
综合楼 办公楼 珠江焦化煤棚人员	人口区域名称: 综合楼 区域上属: 公共区域 区域类型: 写字楼 区域内总人数: 50 (人) 全天人员存在率: .3 即: 人员每天处于该区域的小时数除以24。 热辐射抵消系数: .1 露天区域为1; 建筑物的系数小于1。 冲击波抵消系数: .5 露天区域为1; 建筑物的系数小于1; 混凝土建筑小于砖结构建筑物。 修改 关闭
综合楼 办公楼 珠江焦化煤棚人员	人口区域名称: 办公楼 区域上属: 公共区域 区域类型: 写字楼 区域内总人数: 20 (人) 全天人员存在率: .3 即: 人员每天处于该区域的小时数除以24。 热辐射抵消系数: .1 露天区域为1; 建筑物的系数小于1。 冲击波抵消系数: .5 露天区域为1; 建筑物的系数小于1; 混凝土建筑小于砖结构建筑物。 修改 关闭

人口区域名称

综合楼
办公楼
珠江焦化煤棚人员

人口区域描述

人口区域名称: 珠江焦化煤棚人员

区域上属: 公共区域 区域类型: 简易商铺

区域内总人数: 5 (人)

全天人员存在率: .5 即: 人员每天处于该区域的小时数除以24。

热辐射抵消系数: .1 露天区域为1; 建筑物的系数小于1。

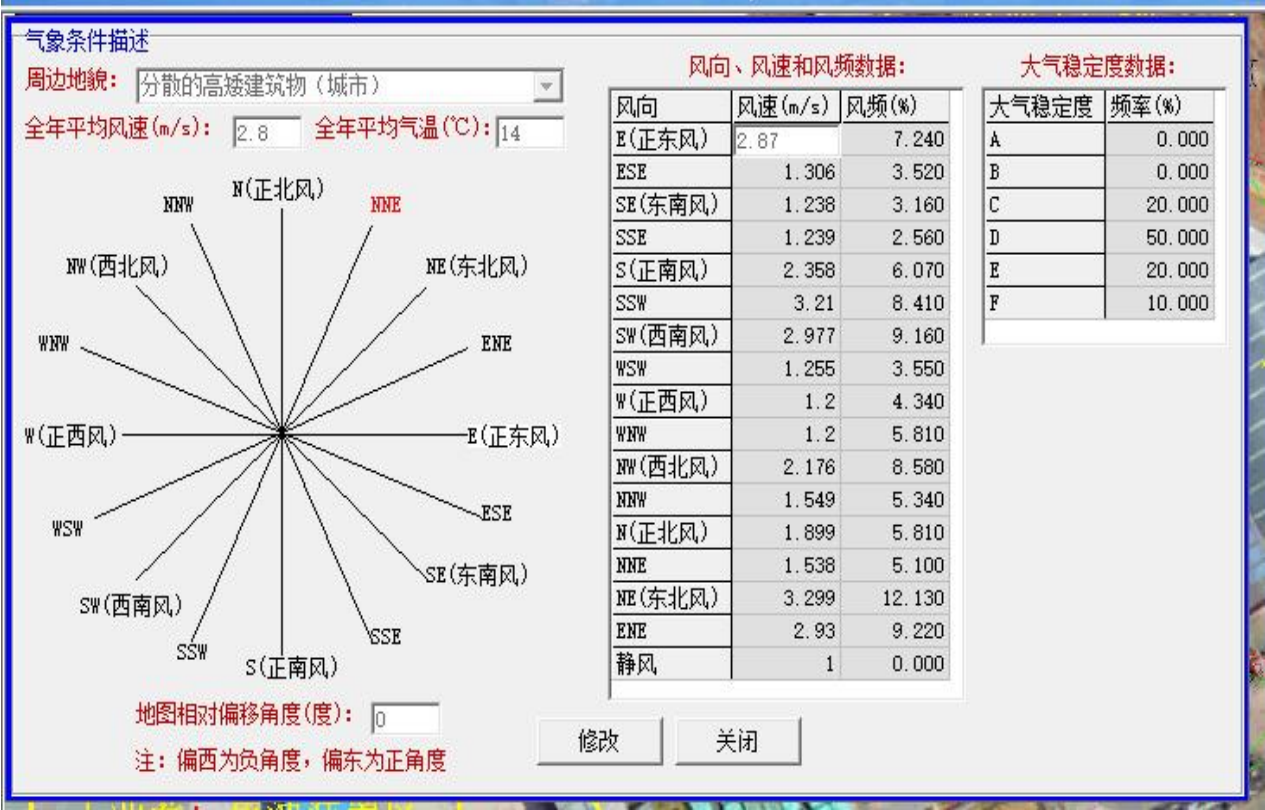
冲击波抵消系数: .5 露天区域为1; 建筑物的系数小于1; 混凝土建筑小于砖结构建筑物。

修改 关闭

附图 3-4 计算软件中录入的人口信息

F3.2.10.4 风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：沾益区



F3.2.10.5 危险源装置信息

附表 5-1 系统录入的危险源装置信息一览表

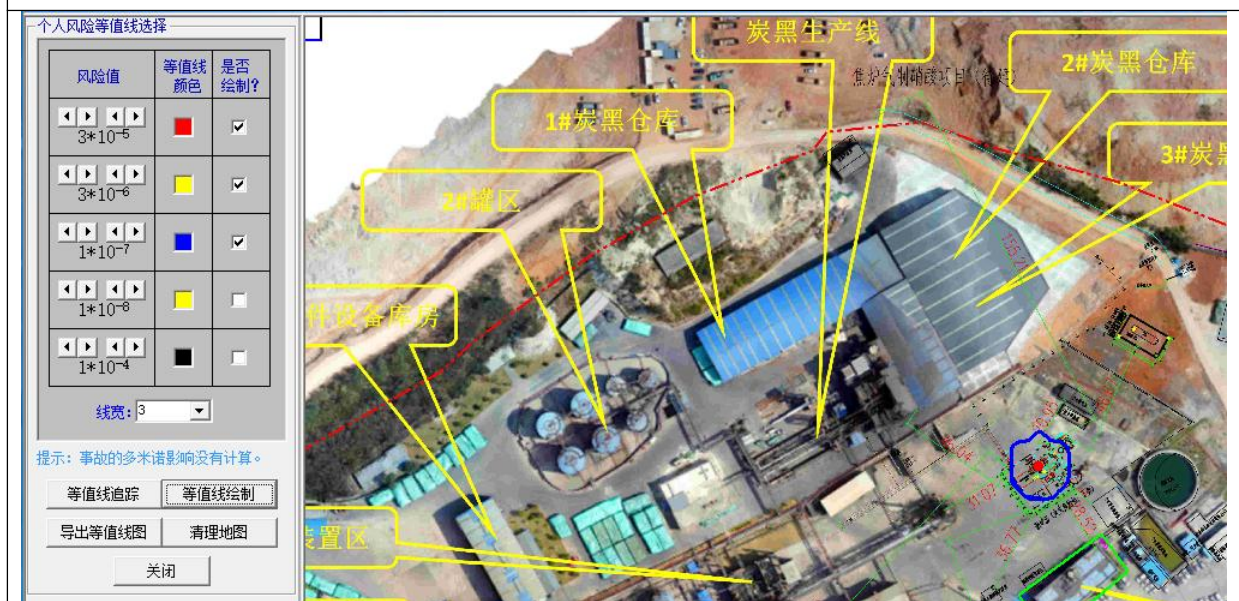
现有企业信息		危险源描述	
全部企业(共1家): ★ 为重大危险源企业 曲靖卓扬工贸有限公司		危险源名称: 锅炉	
危险源类别: 锅炉	相同锅炉数量(个): 1	最大容积(立方米): 27.8	
存储物质状态: 0 液态	锅炉内工作温度(°C): 194	锅炉设计压力(MPa): 1.25	
存储物质名称: 填选			
水(蒸汽)			
修改 关闭			

附图 3-5 参与计算的危险源装置分布情况总图

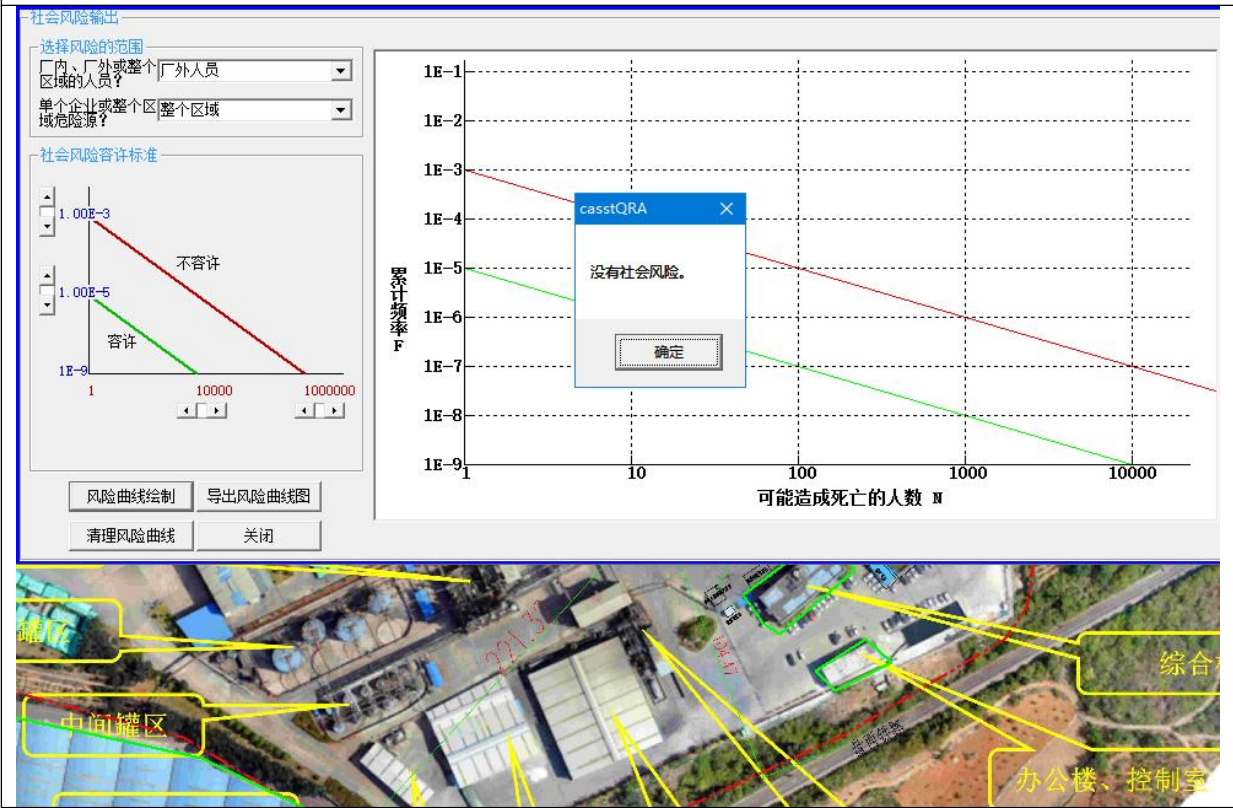
F3.2.10.6 风险模拟结果

1) 区域总体风险模拟

(1) 个人风险模拟



(2) 社会风险模拟



F3.2.10.7 事故后果模拟

附表 5-2 事故后果计算结果汇总表

序号	危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径 (m)
1	锅炉	容器物理爆炸	物理爆炸	5	8	14	7

事故后果选择输出

选择企业名称: 曲靖卓扬工贸有限公司

选择当前危险源: 1-锅炉

选择当前事故情景: 容器物理爆炸

选择当前灾害模式: 物理爆炸

后果范围	划线颜色	是否绘制?
死亡区	红	☒
重伤区	蓝	☒
轻伤区	绿	☒
多米诺影响区	青	☒

绘制后果图 导出后果图

清理地图 关闭

F3.2.11 重大隐患检查

根据《国家安全生产监督管理总局关于印发〈化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉和〈烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉的通知》（原安监总管三〔2017〕121 号）的要求编制安全检查表，对该项目是否存在重大隐患进行检查，其具体检查情况如下表所示：

附表 3-36 重大隐患检查表

序号	检查内容	标准依据	实际情况	结论
1	危险化学品生产、经营单位主要负责人和安全生产管理人员未依法经考核合格。	《国家安全生产监督管理总局关于印发〈化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉和〈烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉的通知》（安监总管三〔2017〕121 号）	该公司主要负责人、安全管理人员已经考核合格，资质情况详见本报告第 2 章 2.5.1 节内容。	不涉及重大隐患
2	特种作业人员未持证上岗。		该项目配备特种作业人员均持证上岗。	不涉及重大隐患
3	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。		不涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施。	不涉及重大隐患
4	涉及重点监管危险化工工艺的装置未实现自动化控制，系统未实现紧急停车功能，装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。		该项目不涉及重点监管危险化工工艺。	不涉及重大隐患
5	构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能；涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未配备独立的安全仪表系统。		该项目未构成重大危险源。	不涉及重大隐患
6	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。		该项目不涉及全压力式液化烃储罐。	不涉及重大隐患
7	液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装未使用万向管道充装系统。		该项目不涉及液化烃、液氨、液氯等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装。	不涉及重大隐患
8	光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道穿越除厂区（包括化工园区、工业园区）外的公共区域。		该项目不涉及光气、氯气等剧毒气体及硫化氢气体管道。	不涉及重大隐患
9	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。		地区架空电力线路未穿越该项目。	不涉及重大隐患
10	在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。		该项目由中山东鸿运工程设计有限公司进行设计，并	不涉及重大隐患

序号	检查内容	标准依据	实际情况	结论
			由中山东鸿运工程设计有限公司编制了《安全设施设计》。	
11	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。		该项目未使用淘汰落后安全技术工艺、设备。	不涉及重大隐患
12	涉及可燃和有毒有害气体泄漏的场所未按国家标准设置检测报警装置,爆炸危险场所未按国家标准安装使用防爆电气设备。		该项目生产区域设置了固定式可燃、有毒气体检测报警装置,同时配备便携式可燃、有毒气体检测报警仪,爆炸危险区域内已按国家标准安装使用防爆电气设备。	不涉及重大隐患
13	控制室或机柜间面向具有火灾、爆炸危险性装置一侧不满足国家标准关于防火防爆的要求。		集中控制室采用防爆设计,面向有火灾爆炸危险区域为无门窗洞口的实体墙。	不涉及重大隐患
14	化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电,自动化控制系统未设置不间断电源。		该项目设置了直接供电和柴油发电机供电,自控系统采用了 UPS 电源。	不涉及重大隐患
15	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。		该项目安全阀已定期检验合格,正常投用。	不涉及重大隐患
16	未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。		该公司制定了各级人员安全生产责任制,制定了安全生产管理制度,对生产安全事故隐患排查治理做出了规定并实施。	不涉及重大隐患
17	未制定操作规程和工艺控制指标。		该项目制定了相应操作规程。	不涉及重大隐患
18	未按照国家标准制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度,或者制度未有效执行。		该公司制定安全生产管理制度,并执行了动火、进入受限空间等特殊作业规定。	不涉及重大隐患
19	新开发的危险化学品的生产工艺未经小试、中试、工业化试验直接进行工业化生产;国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证;新建装置未制定试生产方案投料开车;精细化工企业未按规范性文件要求开展反应安全风险评估。		该项目工艺成熟,不涉及新开发的危险化学品的生产工艺、不涉及国内首次使用的化工工艺、不涉及精细化工企业。	不涉及重大隐患
20	未按国家标准分区分类储存危险化学品,超量、超品种储存危险化学品,相互禁配物质混放混存。		该项目不涉及储存。	不涉及重大隐患

由上表检查结果可知, 该项目不涉及重大隐患。

F3.2.12 重大火灾隐患检查

根据《重大火灾隐患判定方法》（GB35181-2017）的要求编制安全检查表，对该项目是否存在重大火灾隐患进行检查，其具体检查情况如下表所示：

附表 3-37 重大隐患检查表

序号	检查内容	标准依据	实际情况	结论
1	生产、储存和装卸易燃易爆危险品的工厂、仓库和专用车站、码头、储罐区，未设置在城市的边缘或相对独立的安全地带。	《重大火灾隐患判定方法》（GB35181-2017）第 6.1 节	项目在曲靖卓扬工贸有限公司内，设置在城市的边缘或相对独立的安全地带。	不涉及重大火灾隐患
2	生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所与人员密集场所、居住场所设置在同一建筑物内，或与人员密集场所、居住场所的防火间距小于国家工程建设消防技术标准规定值的 75%。	《重大火灾隐患判定方法》（GB35181-2017）第 6.2 节	生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所与人员密集场所、居住场所设置在同一建筑物内，或与人员密集场所、居住场所的防火间距符合国家工程建设消防技术标准规定值的 75%。	不涉及重大火灾隐患
3	甲、乙类生产场所和仓库设置在建筑的地下室或半地下室。	《重大火灾隐患判定方法》（GB35181-2017）第 6.4 节	甲、乙类生产场所和仓库未设置在建筑的地下室或半地下室。	不涉及重大火灾隐患
4	易燃可燃液体、可燃气体储罐（区）未按国家工程建设消防技术标准的规定设置固定灭火、冷却、可燃气体浓度报警、火灾报警设施。	《重大火灾隐患判定方法》（GB35181-2017）第 6.7 节	易燃可燃液体、可燃气体（区）设置了灭火、冷却、可燃气体浓度报警、火灾报警设施。	不涉及重大火灾隐患
5	在人员密集场所违反消防安全规定使用、储存或销售易燃易爆危险品。	《重大火灾隐患判定方法》（GB35181-2017）第 6.8 节	项目无人员密集场所。	不涉及重大火灾隐患

由上表检查结果可知，该项目不涉及重大火灾隐患。

F3.2.13 特种设备重大事故隐患检查

根据《特种设备重大事故隐患判定准则》（GB45067-2024）的要求编制安全检查表，对该项目是否存在特种设备重大事故隐患进行检查，其具体检查情况如下表所示：

附表 3-38 特种设备重大事故隐患检查表

序号	检查内容	标准依据	实际情况	结论
----	------	------	------	----

1	特种设备有下列情形之一仍继续使用的,应判定为重大事故隐患: a) 特种设备未取得许可生产、因安全问题国家明令淘汰、已经报废或者达到报废条件; b) 特种设备发生过事故,未对其进行全面检查、消除事故隐患。 c) 未按规定进行监督检验或者监督检验不合格。 d) 有 4.2~4.10 中规定的超过规定参数、使用范围的情形。	《特种设备重大事故隐患判定准则》(GB45067-2024),第 4.1 条	本项目不存在以上情形。	不存在特种设备重大事故隐患
2	锅炉有下列情形之一仍继续使用的,应判定为重大事故隐患: a) 定期检验的检验结论为“不符合要求”。 b) 热工仪表失效或控制电(气)源中断,导致无法监视、调整主要运行参数安全阀(爆破片装置)缺失或失效。 c) 系统报警装置缺失或失效。 d) 联锁保护装置缺失或失效。 e) 熄火保护装置缺失或失效。 f) 电站锅炉主要汽水管道泄漏或锅炉范围内管道破裂。	《特种设备重大事故隐患判定准则》(GB45067-2024),第 4.2 条	本项目不存在以上情形。	不存在特种设备重大事故隐患
3	压力容器有下列情形之一仍继续使用的,应判定为重大事故隐患。 a) 定期检验的检验结论为“不符合要求”。 b) 固定式压力容器改做移动式压力容器使用。 c) 固定式压力容器、移动式压力容器的安全阀、爆破片装置、紧急切断装置缺失或失效。 d) 快开门式压力容器的快开安全保护联锁装置缺失或失效。氧舱的接地装置缺失或失效; e) 氧舱安全保护联锁装置(联锁功能)失效。	《特种设备重大事故隐患判定准则》(GB45067-2024),第 4.3 条	本项目不存在以上情形。	不存在特种设备重大事故隐患
4	压力管道有下列情形之一仍继续使用的,应判定为重大事	《特种设备重大事故隐患判定准	本项目不存在以	不存在特种设备

	故隐患。a) 定期检验的检验结论为“不符合要求”或“不允许使用” b) 安全阀、爆破片装置、紧急切断装置缺失或失效。	则》（GB45067-2024），第 4.3 条	上情形。	重大事故隐患
--	---	--------------------------	------	--------

由上表检查结果可知，该项目不存在特种设备重大事故隐患。

附件 4 安全评价依据的国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准的目录

F4.1 国家法律

1. 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号）；
2. 《中华人民共和国刑法修正案（十一）》（2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过；自 2021 年 3 月 1 日起施行）；
3. 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第 6 号，根据 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修改《中华人民共和国道路交通安全法》等八部法律）；
4. 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第 60 号，根据中华人民共和国主席令第 24 号第四次修正）；
5. 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第 28 号，2018 年 12 月 29 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修改）；
6. 《中华人民共和国环境保护法（2014 年版）》（中华人民共和国主席令第 9 号，2015 年 1 月 1 日施行）；
7. 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第 25 号，2024 年 11 月 1 日施行）；
8. 《中华人民共和国气象法》（根据 2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改〈中华人民共和国对外贸易法〉等十二部法律的决定》第三次修正）；

9. 《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令第 7 号，自 2009 年 5 月 1 日起施行）。

F4.2 行政法规

1. 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 591 号，根据中华人民共和国国务院令 645 号修订）；

2. 《中华人民共和国监控化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令第 190 号发布根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订）；

3. 《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令第 703 号，自 2018 年 9 月 18 日起实施，国办函〔2021〕58 号增补）；

4. 《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令第 393 号，自 2004 年 2 月 1 日起施行）；

5. 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号，根据国家安监总局令第 77 号修订）；

6. 《中华人民共和国劳动合同法实施条例》（国务院令第 535 号）；

7. 《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令第 373 号公布，根据第 549 号修订）；

8. 《工伤保险条例》（国务院令第 586 号）；

9. 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令第 708 号）。

F4.2.1 部门规章和规范性文件

1. 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全监管总局令第 45 号公布，根据第 79 号修正）；

2. 《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化〔2007〕255 号）；

3. 《关于印发〈危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）〉的

通知》（应急〔2022〕52 号）；

4.《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2024 年本）〉的决定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号）；

5.《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》（国家发展改革委第 40 号）；

6.《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》（原安监总科技〔2015〕75 号）；

7.《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》（原安监总科技〔2016〕137 号）；

8.《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 88 号公布，根据应急管理部令第 2 号修正）；

9.《生产经营单位安全培训规定》（原国家安监总局令第 3 号，根据第 63 号和 80 号令修正）；

10.《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 30 号，根据 80 号第二次令修正）；

11.《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》（质检总局，2014 年 114 号）；

12.《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（2001 年，公安部令第 61 号）；

13.《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（中华人民共和国住房和城乡建设部令 51 号）；

14.《消防监督检查规定》（中华人民共和国公安部令第 107 号发布，根据《公安部关于修改〈消防监督检查规定〉的决定（中华人民共和国公安部令第 120 号）》修订）；

15.《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）〉涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300 号）；

16. 《危险化学品目录(2022 调整版)》（应急管理部、工业和信息化部等 10 部门联合 公告 2022 年第 8 号）；
17. 《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76 号，2013 年 6 月 20 日）；
18. 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（原安监总管三〔2011〕95 号）；
19. 《安全生产培训管理办法》（2012 年 1 月 19 日原国家安全监管总局令第 44 号公布，根据 2013 年 8 月 29 日原国家安全监管总局令第 63 号第一次修正，根据 2015 年 5 月 29 日原国家安全监管总局令第 80 号第二次修正）；
20. 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）；
21. 《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（原安监总厅管三〔2011〕142 号）；
22. 《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》（原安监总管三〔2009〕116 号）；
23. 《卫生部关于印发《高毒物品目录》的通知》（卫法监发〔2003〕142 号）；
24. 《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》；
25. 《国家安全监管总局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》（原安监总管三〔2013〕3 号）；
26. 《国家安全监管总局办公厅关于印发企业非药品类易制毒化学品规范化管理指南的通知》（原安监总厅管三〔2014〕70 号）；
27. 《易制爆危险化学品治安管理办法》（中华人民共和国公安部令第 154 号）；
28. 《国家安全生产监督管理总局办公厅关于印发生产经营单位生产安全事

故应急预案评审指南（试行）的通知》（原安监总厅应急【2009】73 号）；

29.《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）；

30.《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 交通运输部公告 2020 年第 3 号）；

31.《国家安全监管总局办公厅关于实施〈特种作业人员安全技术培训考核管理规定〉有关问题的通知》（原安监总厅培训〔2010〕179 号）；

32.《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资〔2022〕136 号）；

33.《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（原安监总厅安健〔2018〕3 号）；

34.《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》（原国家安全生产监督管理总局第 79 号令）；

35.《关于印发〈化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉和〈烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉的通知》（原安监总管三〔2017〕121 号）；

36.《应急管理部办公厅关于印发《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》的通知》（应急厅〔2020〕38 号）；

37.《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）的通知》（应急〔2020〕84 号）；

38.《危险化学品双重预防机制建设指导手册》（应急管理部化学品登记中心 2021 年 8 月）；

39.《应急管理部办公厅关于开展危险化学品化学品储罐区安全风险评估整治工作的通知》（应急厅〔2021〕209 号）；

40.《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》（安委〔2021〕3 号）；
《应急管理部办公厅关于印发〈化工园区安全风险智能化管控平台建设指南

（试行）》和《危险化学品安全风险智能化管控平台建设指南（试行）》的通知》（应急厅〔2022〕5 号）；

41.《全国危险化学品安全风险集中治理方案》（安委〔2021〕12 号）；

42.关于印发《“工业互联网+危化安全生产”特殊作业许可与作业过程管理系统建设应用指南（试行）》等三项指南的通知（应急管理部危化监管一司 2021 年 9 月 10 日）；

43.《危险化学品企业双重预防机制数字化建设工作指南（试行）》；

44.《国家安全生产应急救援中心关于印发〈受限空间作业事故安全施救指南〉的通知》（应救协调〔2021〕5 号）（2021 年 5 月 11 日）；

45.《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（原安监总管三〔2013〕76 号）；

46.《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则的通知》（原安监总厅管三〔2013〕39 号）；

47.《应急管理部办公厅关于印发 2023 年危险化学品安全监管工作要点何危险化学品企业装置设备带“病”运行安全专项整治等 9 个工作方案的通知》（应急厅【2023】5 号）；

48.《危化企业消防站建设标准》；

49.《危险化学品企业安全培训空间建设应用指南（试行）》；

50.《应急管理部办公厅关于印发《2023 年危险化学品企业安全生产执法检查重点事项指导目录》的通知》（应急厅【2023】8 号）；

51.《住房和城乡建设部关于发布国家标准《建筑防火通用规范》的公告》（中华人民共和国住房和城乡建设部公告 2022 年第 189 号）。

F4.2.2 地方法规及规范性文件

1.《云南省安全生产条例》（云南省人大公告第 63 号）；

2.《云南省消防条例》（2020 年 11 月 25 日云南省第十三届人民代表大

会常务委员会第二十一次会议《云南省人民代表大会常务委员会关于修改部分地方性法规的决定》修正）；

3.《云南省突发事件应对条例》（2014 年 7 月 27 日经云南省第十二届人民代表大会常务委员会第十次会议通过，2014 年 12 月 1 日起施行）；

4.《云南省安全生产事故调查暂行规定》（云政办〔2005〕225 号）；

5.《云南省人民政府贯彻落实国务院关于进一步加强企业安全生产工作通知的实施意见》（云政发〔2010〕157 号）；

6.《云南省人民政府关于印发云南省生产经营单位安全生产主体责任规定的通知》（云政规〔2022〕4 号）

7.《云南省人民政府办公厅关于进一步加强危险化学品安全生产工作的实施意见》（云政办发〔2009〕83 号）；

8.《云南省安全生产监督管理局关于危险化学品行政许可工作有关问题的通知》（云安监管〔2011〕139 号）；

9.《云南省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》（云南省安全生产监督管理局公告第 27 号，自 2012 年 4 月 1 日起施行）；

10.《云南省安全生产监督管理局关于做好危险化学品目录调整后安全生产许可有关工作的通知》（云安监管〔2015〕58 号）；

11.《云南省应急管理厅关于印发云南省危险化学品生产储存企业四区分离技术指导意见的通知》（云应急[2021]4 号）

12.《云南省关于生产经营企业实施全员安全生产责任制的指导意见》（云安〔2017〕）

13.《云南省安全生产专项整治三年行动计划》（云安[2020]4 号）

14.《云南省应急管理厅 云南银保监局关于规范推进安全生产责任保险工作的通知》（云应急〔2022〕48 号）

15.《云南省安全生产委员会办公室关于印发云南省化工项目安全准入条件（试行）的通知》（云安办[2022]1 号）

16.《云南省安全生产委员会关于建立完善安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制的指导意见》（云安〔2021〕3 号）

17.《曲靖市应急管理局关于印发曲靖市危险化学品企业双重预防机制数字化建设方案的通知》（曲应急[2022]24 号）

F4.3 国家、行业及地方相关标准、规范

F4.3.1 国家标准

- 1.《锅炉房设计标准》（GB 50041—2020）；
- 2.《工业锅炉水质》（GB1576-2018）；
- 3.《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- 4.《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- 5.《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801-2008）；
- 6.《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）；
- 7.《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）；
- 8.《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）；
- 9.《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）；
- 10.《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）；
- 11.《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）；
- 12.《石油化工企业防火设计标准（2018 年版）》（GB50160-2008）；
- 13.《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）；
- 14.《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- 15.《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- 16.《建筑照明设计标准》（GB50034-2024）；
- 17.《建筑抗震设计规范（2024 年版）》（GB50011-2010）；
- 18.《构筑物抗震设计规范》（GB 50191-2012）；
- 19.《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）；

20. 《室外给水设计标准》（GB 50013-2018）；
21. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
22. 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）；
23. 《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）；
24. 《焦化安全规程》（GB12710-2024）；
25. 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）；
26. 《焦化机械设备安装规范》（GB 50967-2014）；
27. 《爆炸性气体环境用电设备》（GB3836.5-2021~GB3836.17-2019）；
28. 《消防安全标志 第 1 部分：标志》（GB13495.1-2015）；
29. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）；
30. 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）；
31. 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）；
32. 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
33. 《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）；
34. 《用电安全导则》（GB/T13869-2017）；
35. 《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》（GB 4053.1-2009）；
36. 《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》（GB 4053.2-2009）；
37. 《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）；
38. 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》（GB8196-2018）；
39. 《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）；
40. 《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）；

41. 《化学品分类及标签规范 第一部分：通则》（GB30000.1-2024）；
42. 《化学品分类及标签规范》（GB30000.2~30-2013）；
43. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）；
44. 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）；
45. 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）；
46. 《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）；
47. 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）；
48. 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）；
49. 《工业企业煤气安全规程》（GB 6222-2005）；
50. 《图形符号 安全色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要求》（GB2893.5-2020）；
51. 《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）；
52. 《机械安全 避免人体各部位挤压的最小间距》（GB12265-2021）；
53. 《头部防护 安全帽》（GB2811-2019）；
54. 《坠落防护 安全带》（GB6095-2021）；
55. 《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）；
56. 《设备及管道绝热设计导则》（GB/T8175-2008）；
57. 《交流电气装置的接地设计规范》（GB50065-2011）；
58. 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）；
59. 《外壳防护等级（IP代码）》（GB4208-2017）；
60. 《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）；
61. 《工作场所职业病危害警示标志》（GBZ158—2003）；
62. 《锅炉用液体和气体燃料燃烧器技术条件》（GB/T36699-2018）；

63. 《锅炉安装工程施工及验收标准》（GB50273-2022）；
64. 《防止静电事故通用要求》（GB12158—2024）
65. 《爆炸性环境 第 16 部分：电气装置检查与维护规范》
（GB3836.16-2024）。

F4.3.2 行业标准

1. 《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）；
2. 《安全评价通用导则》（AQ8001-2007）；
3. 《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033-2022）；
4. 《锅炉技术安全技术规程》（TSG11-2020/XG1-2024）；
5. 《控制室设计规范》（HG/T 20508-2014）；
6. 《化工过程安全管理导则》（AQ/T3034—2022）；
7. 《化工企业变更管理实施规范》（TCCSAS 007—2020）；
8. 《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T 20511-2014）；
9. 《仪表系统接地设计规范》（HG/T20513-2014）；
10. 《自动化仪表选型设计规范》（HG/T20507-2014）；
11. 《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T20698-2009）；
12. 《化工设备、管道外防腐设计规范》（HG/T20679-2014）；
13. 《生产安全事故应急演练评估规范》（Yj/T9009-2015）；
14. 《生产安全事故应急演练基本规范》（Yj/T9007-2019）；
15. 《化工企业劳动防护用品选用及配备》（AQ/T3048-2013）；
16. 《化学品作业场所安全警示标志规范》（AQ/T3047-2013）；
17. 《危险化学品储罐区作业安全通则》（AQ3018-2008）；
18. 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ3009-2007）；

19. 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）；
20. 《石油化工设备和管道涂料防腐设计规范》（SH/T3022-2011）；
21. 《石油化工企业静电接地设计规范》（SH3097-2017）；
22. 《仪表供电设计规范》（HG/T20509-2014）；
23. 《分散型控制系统工程设计规范》（HG/T20573-2012）；
24. 《信号报警及联锁系统设计规范》（HG/T 20511-2014）；
25. 《特种设备使用管理规则》（TSG08-2017）；
26. 《压力管道定期检验规则-工业管道》（TSGD7005-2018）；
27. 《固定式压力容器安全监察规程》（TSGR004-2009）；
28. 《压力管道安全技术监察规程--工业管道》（TSGD0001-2018）；
29. 《压力容器压力管道设计许可规则》（TSGR1001-2012）；
30. 《建筑防腐蚀构造》（20J333）。

附件 5 法定检验、检测报告汇总表

F5.1 防雷、防静电检测情况

附表 5-1 防雷、防静电接地检测情况

检测项目名称	检测报告编号	检测日期	检测结论	检测单位
曲靖卓扬工贸有限公司气化站、锅炉房 2024 年下半年防雷检测	(1252022002) [2024]	2024/12/14	合格	云南标普电气检测技术有限公司

F5.2 特种设备检测、检验情况

见本报告正文2.8.2节表2-7。

F5.3 强制性检测、检验设备的检测、检验情况

附表 5-2 安全阀校验情况表

序号	设备名称	工作介质	规格型号	下次校验日期	安装位置	检验单位
1	弹簧式安全阀	水蒸汽	A48Y-16C	2025. 12. 09	锅炉本体	云南特科检测有限公司
2	弹簧式安全阀	水蒸汽	A48Y-16C	2025. 12. 09	锅炉本体	
3	弹簧式安全阀	水蒸汽	A48Y-16C	2025. 12. 09	扩容器	
4	弹簧式安全阀	水蒸汽	A48Y-16C	2025. 12. 09	除氧器顶部	
5	弹簧式安全阀	水蒸汽	A48Y-16C	2025. 12. 09	分气缸本体	

附表 5-3 可燃、有毒气体检测仪校准情况表

序号	名称	数量（个）	安装位置	检测气体	出厂编号	检定日期	有效期至
1	TZ-60CO	1	煤气水封	一氧化碳	2024101904	2024. 12. 19	2025. 12. 18
2	TZ-60CO	1	锅炉用气点	一氧化碳	2024101905	2024. 12. 19	2025. 12. 18
3	TZ-60/H ₂	1	锅炉厂房顶部	可燃气体	2024101907	2024. 12. 19	2025. 12. 18
4	TZ-60/H ₂	1	锅炉用气点	可燃气体	2024101908	2024. 12. 19	2025. 12. 18

附表 5-4 压力表校验情况表

序号	仪器名称	规格/型号	出厂编号	数量	安装位置	下次检测日期	检测单位
1	不锈钢压力表	(0~2.5) MPa	Es0814275	1	锅炉本体	2025. 6. 9	云南浩且检测有限公司
2	不锈钢压力表	(0~2.5) MPa	Es0814286	1	锅炉本体	2025. 6. 9	
3	不锈钢压力表	(0~2.5) MPa	Es0814264	1	分气缸	2025. 6. 9	
4	不锈钢压力表	(0~2.5) MPa	Es0814253	1	蒸汽主管	2025. 6. 9	

附件 6 收集的资料、文件目录

- 附件 6-1 委托书及承诺书
- 附件 6-2 项目告知书
- 附件 6-3 营业执照、安全生产许可证、危险化学品的登记证
- 附件 6-4 投资备案证明
- 附件 6-5 地勘报告用地意见和规划许可证
- 附件 6-6 安全预评价报告、安全设施设计专篇
 - 附件 6-6-1 安全预评价报告
 - 附件 6-6-2 安全设施设计设计专篇及资质证书
 - 附件 6-6-3 安全条件、安全设施设计审查意见书
- 附件 6-7 安全员任命文件、安全委员会成立文件、注安师相关文件
 - 附件 6-7-1 安全员任命文件
 - 附件 6-7-2 安委会成立文件
 - 附件 6-7-3 注册安全工程师证
- 附件 6-8 主要负责人、安全管理人员资格证书
- 附件 6-9 特种作业人员操作证书
- 附件 6-10 特种设备
 - 附件 6-10-1 特种设备一览表
 - 附件 6-10-2 特种设备登记证
- 附件 6-11 强制检定设备
- 附件 6-12 消防设施台账
- 附件 6-13 设备合格证
- 附件 6-14 安全管理制度、安全操作规程
- 附件 6-15 生产安全事故应急预案封面、目录
- 附件 6-16 应急预案演练方案、演练记录及总结评估报告
- 附件 6-17 防雷检测报告
- 附件 6-18 劳动防护用品发放记录
- 附件 6-19 安全教育培训记录
- 附件 6-20 安全责任险、工伤保险缴纳证明
- 附件 6-21 吹扫记录、动设备盘车试车、泵类设备单机试车记录及试运行生产记录
- 附件 6-22 安全设施一览表
- 附件 6-23 施工单位资质证书、安全设施施工总结报告
- 附件 6-24 安全设施监理单位营业执照、资质证书、质量评估报告
- 附件 6-25 设计单位资质及变更说明
- 附件 6-26 项目内部竣工验收报告
- 附件 6-27 安全费用提取和使用说明
- 附件 6-28 试生产方案封面、审查意见及目录
- 附件 6-29 试生产总结报告
- 附件 6-30 整改报告
- 附件 6-31 现场验收隐患整改报告
- 附件 6-32 竣工图
 - 附件 6-32-1 总平面布置图
 - 附件 6-32-2 可燃有毒气体探测器平面布置图

- 附件 6-32-3 带控制点工艺流程图
- 附件 6-32-4 爆炸危险区域划分图
- 附件 6-32-5 消防设施布置图
- 附件 6-32-6 防雷接地图