

## 前 言

安全现状评价是针对企业生产经营过程中的事故风险、安全管理等情况，辨识与分析其存在的危险、有害因素，审查确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，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，做出安全现状评价结论的活动。

金昌兰石气化技术有限公司是兰州兰石能源装备工程研究院有限公司的全资子公司，公司注册地在金昌市，注册资金 6000 万元。公司经营范围为：气化技术研发、推广与服务；危险化学品生产（一氧化碳和氢气混合物）（凭《有效许可证》经营）；工业品贸易（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可进行经营活动）。兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目于 2016 年 7 月 19 日取得《金昌市发展改革委员会关于兰州兰石能源装备工程研究院有限公司与金化集团公司合作建设千吨级循环流化床加压煤气化示范项目的通知》（金发改（备）〔2016〕15 号），由兰州兰石能源装备工程研究院有限公司与甘肃金昌化学工业集团有限公司合作建设。

金昌兰石气化技术有限公司于 2020 年 10 月 22 日取得金昌市应急管理局颁发的安全生产许可证，有效期 2020 年 10 月 22 日至 2023 年 10 月 21 日，现该许可证即将到期，需要办理延期手续。根据《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令[2002]第七十号、[2021]第八十八号修正）、《安全生产许可证条例》（中华人民共和国国务院令 第 397 号）、《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）的有关要求，南昌安达安全技术咨询有限公司（以下简称“我公司”）受金昌兰石气化技术有限公司的委托，对该企业兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目（以下简称“该项目”）生产装置的安全生产条件进行安全现状评价。

我公司接到委托后，成立了安全评价项目组，根据《关于印发<危险化学品生产企业安全评价导则（试行）>的通知》（安监危化字[2004]127号）、《安全评价通则》（AQ8001-2007）以及国家、行业现行的相关标准和规范，以科学、公正、严肃的态度编制安全现状评价报告。

根据《危险化学品目录（2015年版）》（国家安全生产监督管理总局、工业和信息化部、公安部、环境保护部、交通运输部、农业部、国家卫生计生委、质检总局、铁路局、民航局公告 2015 年第 5 号，2022 年第 8 号修订，自 2023 年 1 月 1 日起施行），经辨识该项目涉及的危险化学品主要包括水煤气（半水煤气）、氧气、氮气、氢氧化钠溶液（脱硫剂）及柴油。

依据《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》（安监总管三〔2011〕95 号）和《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），经辨识该项目产品水煤气成分中的一氧化碳、氢气属于重点监管的危险化学品。

依据《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》（安监总管三[2009]116 号）和《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》（安监总管三[2013]3 号），经辨识该项目煤气化工艺属于重点监管的危险化工工艺——新型煤化工工艺。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）经辨识该项目未构成危险化学品重大危险源。

在该评价报告编制过程中，我公司就该企业现有装置的生产状况、生产工艺、存在问题的整改等与被评价单位交换了意见，并最终完成了评价报告。由于该装置生产为动态过程，因此评价基准日以 2023 年 6 月 3 日现场勘察日期为基准。

在进行安全现状评价工作中,得到了金昌兰石气化技术有限公司有关领导及相关人员的鼎力协助与配合,在此表示衷心的感谢。

## 金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压

### 煤气化示范项目安全现状评价报告

#### 安全评价（检测检验）技术服务承诺书

一、在该项目安全评价（检测检验）活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在该项目安全评价（检测检验）活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对该项目进行安全评价（检测检验），确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对该项目安全评价（检测检验）报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司（公章）

2023年11月

## 规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178号

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

## 目 录

第一部分 正文 .....	1
1 编制说明 .....	1
1.1 安全评价工作的由来 .....	1
1.2 安全评价的目的和评价报告的编制依据 .....	1
1.3 安全评价依据的法律、法规及标准规范 .....	2
1.4 评价工作的原则 .....	9
1.5 附加说明 .....	9
2 基本情况 .....	11
2.1 企业简介 .....	11
2.2 项目概况 .....	11
2.3 总图运输 .....	15
2.4 原料及产品 .....	16
2.5 生产工艺 .....	17
2.6 主要设备 .....	22
2.7 控制系统概况 .....	47
2.8 公用工程 .....	53
2.9 主要建筑物 .....	66
2.10 储运、装卸设施 .....	68
2.11 安全管理现状 .....	68
2.12 事故应急救援 .....	74
2.13 消防 .....	75
2.14 主要安全防护设施 .....	78
2.15 安全投入 .....	79
2.16 安全设施竣工验收评价以来的变化情况 .....	79
3 安全评价的范围 .....	82
4 安全评价程序 .....	83

<b>5 危险、有害因素辨识结果</b> .....	<b>85</b>
5.1 主要危险物质 .....	85
5.2 主要危险有害因素分布 .....	88
5.3 危险化学品“两重点一重大”辨识结果 .....	88
<b>6 单元划分和采用的评价方法</b> .....	<b>90</b>
<b>7 定性、定量评价结果</b> .....	<b>91</b>
7.1 区域规划与总体布置单元评价结果 .....	91
7.2 工艺装置及设备单元评价结果 .....	91
7.3 储运设施单元评价结果 .....	92
7.4 公用工程单元评价结果 .....	92
7.5 辅助设施单元评价结果 .....	92
7.6 安全管理单元评价结果 .....	93
7.7 安全生产条件单元评价结果 .....	93
<b>8 可能发生危险化学品事故的预测结果</b> .....	<b>94</b>
<b>9 安全对策措施与建议</b> .....	<b>95</b>
9.1 存在安全隐患的对策措施及建议 .....	95
9.2 补充的安全对策措施及建议 .....	96
<b>10 安全评价结论</b> .....	<b>98</b>
10.1 评价综述 .....	98
10.2 安全评价结论 .....	99
<b>11 与建设单位交换意见情况</b> .....	<b>101</b>
11.1 存在安全隐患的整改落实情况 .....	101
11.2 补充的安全对策措施及建议的整改落实情况 .....	101
<b>第二部分 附件</b> .....	<b>103</b>
<b>附 1 危险、有害因素分析过程</b> .....	<b>103</b>
附 1.1 物质危险、有害因素分析 .....	103
附 1.2 生产过程危险、有害因素分析 .....	109
附 1.3 控制系统危险、有害因素分析 .....	119

附 1.4 公用辅助设施危险、有害因素分析 .....	120
附 1.5 自然条件、地理环境危险、有害因素分析 .....	130
附 1.6 周边环境的危险、有害因素分析 .....	132
附 1.7 总图布置及建构筑物危险、有害因素分析 .....	132
附 1.8 检、维修危险、有害因素分析 .....	133
附 1.9 安全管理危险、有害因素分析 .....	135
附 1.10 特殊作业危险、有害因素分析 .....	137
附 1.11 危险化学品“两重点一重大”辨识 .....	142
<b>附 2 定性、定量评价 .....</b>	<b>147</b>
附 2.1 区域规划与总体布置单元 .....	147
附 2.2 工艺装置及设备单元 .....	164
附 2.3 储运设施单元 .....	198
附 2.4 公用工程单元 .....	211
附 2.5 辅助设施单元 .....	220
附 2.6 安全管理单元 .....	225
附 2.7 安全生产条件单元 .....	241
<b>附 3 可能发生的危险化学品事故后果的预测过程 .....</b>	<b>247</b>
<b>附 4 安全评价方法的确定说明和安全评价方法简介 .....</b>	<b>248</b>
附 4.1 安全评价方法的确定说明 .....	248
附 4.2 评价方法简介 .....	248
<b>附 5 被评价单位提供的主要原始资料目录 .....</b>	<b>249</b>



## 第一部分 正文

### 1 编制说明

#### 1.1 安全评价工作的由来

根据《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令[2021]八十八号）、《安全生产许可证条例》（中华人民共和国国务院令第 397 号，根据 2013 年 7 月 18 日<国务院关于废止和修改部分行政法规的决定>第一次修正，根据 2014 年 7 月 29 日<国务院关于修改部分行政法规的决定>第二次修正，修正本自 2014 年 7 月 29 日起施行）、《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）、《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）和《关于印发<危险化学品生产企业安全评价导则（试行）>的通知》（安监管危化字[2004]127 号）、《安全评价通则》（AQ8001-2007）的有关规定，凡生产、贮存、使用、经营危险化学品的企业必须进行安全评价，实行安全生产许可证制度。金昌兰石气化技术有限公司于 2020 年 10 月 22 日取得了金昌市应急管理局颁发的安全生产许可证，有效期：2020 年 10 月 22 日至 2023 年 10 月 21 日，现该许可证即将到期，需要办理延期申请手续，我公司受金昌兰石气化技术有限公司的委托，对该公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目生产装置的安全生产条件进行安全现状评价。

#### 1.2 安全评价的目的和评价报告的编制依据

本评价报告是对金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目生产装置的安全现状评价，目的是分析预测生产装置存在的各种危险、有害因素的种类和危险、危害程度及可能产生的后

果，定性或定量评价潜在的危害因素及其影响，以及对事故出现的可能性和危险性及影响；评价危险因素的控制和抵御能力是否充分有效；分析、评价在事故状态下对设备、设施的破坏及人员伤害的程度；进而提出科学合理的安全对策措施，作为该公司在生产运营中进行安全管理、安全监察的依据，也作为安全生产监督部门实施监督管理的依据。

本报告是按照《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）、《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《危险化学品生产企业安全评价导则（试行）》（安监管危化字[2004]第127号）的要求为依据进行编制的。

### 1.3 安全评价依据的法律、法规及标准规范

#### 1.3.1 法律

- 1) 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令[2021]八十八号，自2021年9月1日实施）；
- 2) 《中华人民共和国消防法》（国家主席令[2021]第八十一号，2021年4月29日实施）；
- 3) 《中华人民共和国劳动合同法》（国家主席令第六十五号，自2013年7月1日起施行）；
- 4) 《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第四号，自2014年1月1日起施行）；
- 5) 《中华人民共和国劳动法》（国家主席令[1994]二十八号，2018年修订，自2018年12月29日起施行）。

#### 1.3.2 法规

- 1) 《安全生产许可证条例》（中华人民共和国国务院令第397号，根据2013年7月18日<国务院关于废止和修改部分行政法规的决定>第一次修正，根据2014年7月29日<国务院关于修改部分行政法规的决定>

第二次修正，修正本自 2014 年 7 月 29 日起施行）；

2) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令 591 号，第 645 号修订）；

3) 《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令 549 号，自 2009 年 5 月 1 日起施行）；

4) 《易制毒化学品管理条例》（国务院令[2005]第 445 号，国务院令[2018]703 号修改，国办函[2021]58 号增补修正）；

5) 《国务院关于修改部分行政法规的决定》（中华人民共和国国务院令 709 号，自 2019 年 3 月 2 日起施行）；

6) 《工伤保险条例》（国务院令[2003]第 586 号，2011 年修订，自 2011 年 1 月 1 日起施行）。

### 1.3.3 地方性法规

1) 《甘肃省安全生产条例》（甘肃省人民代表大会常务委员会公告[2022]第 142 号）；

2) 《甘肃省消防条例》（甘肃省人民代表大会常务委员会公告[2021]第 70 号）；

3) 《甘肃省生产安全事故隐患排查治理办法》（甘肃省人民政府令[2016]第 127 号）；

4) 《甘肃省防震减灾条例》（甘肃省人民代表大会常务委员会公告[2022]第 99 号）。

### 1.3.4 部门规章

1) 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全生产监督管理总局令[2011]第 41 号，原国家安监总局令[2017]第 89 号修改，自 2017 年 1 月 10 日起施行）；

2) 《生产经营单位安全培训规定》（原国家安监总局[2013]第 3 号，2015 年修订，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

3) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(原国家安监总局令第40号,2015年第79号修正,自2015年7月1日起施行);

4) 《国家安全监管总局关于修改<生产经营单位安全培训规定>等11件规章的决定》(国家安全生产监督管理总局令第63号,自2013年8月29日起施行);

5) 《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》(国家安全生产监督管理总局令第79号,自2015年7月1日起施行);

6) 《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》(国家安全生产监督管理总局令第80号,自2015年7月1日起施行);

7) 《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第88号,2019年中华人民共和国应急管理部令第2号《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日起施行);

8) 《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》(国家安全生产监督管理总局令第89号,自2017年3月6日起施行);

9) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(原国家安监总局令[2010]第30号,2015年第80号修正,自2015年7月1日起施行);

10) 《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》(安监总管三[2011]95号);

11) 《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);

12) 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三[2009]116号);

13) 《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》（安监总管三[2013]3号）；

14) 《关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》（安监总管三[2010]186号）；

15) 《危险化学品目录（2015年版）》（国家安全生产监督管理总局、工业和信息化部、公安部、环境保护部、交通运输部、农业部、国家卫生计生委、质检总局、铁路局、民航局公告2015年第5号，2022年第8号修订）；

16) 《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）》（安监总管三[2017]121号）；

17) 《国务院安委会办公室关于印发《危险化学品产业转移项目和化工园区安全风险防控专项整治工作方案》的通知》（安委办[2021]7号）；

18) 《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142号）；

19) 《关于加强化工安全仪表系统管理指导意见》安监管三[2014]16号；

20) 《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、交通运输部等部门公告2020年第3号）；

21) 《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令[2020]第52号）；

22) 《易制爆危险化学品名录（2017年版）》（中华人民共和国公安部公告，2017年5月11日施行）；

23) 《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》（安监总办[2017]140号）；

24) 《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）。

### 1.3.5 地方政府规章

1) 《甘肃省生产经营单位安全生产主体责任规定》（甘肃省人民政

府令第 133 号，自 2017 年 12 月 1 日起施行）；

2) 《甘肃省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》（甘政发[2010]88 号）。

### 1.3.6 标准规范

- 1) 《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）；
- 2) 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）；
- 3) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- 4) 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）；
- 5) 《毒害性商品储存养护技术条件》（GB17916-2013）；
- 6) 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ3035-2010）；
- 7) 《危险化学品重大危险源 罐区现场安全监控装备设置规范》（AQ3036-2010）；
- 8) 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）；
- 9) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）；
- 10) 《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）；
- 11) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- 12) 《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）；
- 13) 《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）；
- 14) 《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）；
- 15) 《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）；
- 16) 《腐蚀性商品储存养护技术条件》（GB17915-2013）；
- 17) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）；
- 18) 《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）；

- 19) 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；
- 20) 《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）；
- 21) 《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010，2015年版）；
- 22) 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016年版）；
- 23) 《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）；
- 24) 《钢结构设计标准（附条文说明[另册]）》（GB50017-2017）；
- 25) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）；
- 26) 《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）；
- 27) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- 28) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- 29) 《爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求》（GB/T3836.1-2021）；
- 30) 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）；
- 31) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- 32) 《20kV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）；
- 33) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- 34) 《35kV~110kV变电站设计规范》（GB50059-2011）；
- 35) 《3~110kV高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）；
- 36) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）；
- 37) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）；
- 38) 《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）；
- 39) 《工业循环水冷却设计规范》（GB/T50102-2014）；
- 40) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- 41) 《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）；
- 42) 《安全色》（GB2893-2008）；
- 43) 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）；

- 44)《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231-2003);
- 45)《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006);
- 46)《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分:钢直梯》(GB4053.1-2009);
- 47)《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分:钢斜梯》(GB4053.2-2009);
- 48)《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);
- 49)《个体防护装备配备规范 第1部分:总则》(GB39800.1-2020);
- 50)《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986);
- 51)《压力容器〔合订本〕》(GB150.1~GB150.4-2011);
- 52)《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB50160-2008);
- 53)《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014);
- 54)《石油化工建筑物抗爆设计标准》(GB/T50779-2022);
- 55)《化工粉体物料堆场及仓库设计规范》(HG/T20568-2014);
- 56)《带式输送机工程技术标准》(GB50431-2020);
- 57)《带式输送机安全规范》(GB14784-2013);
- 58)《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018);
- 59)《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);
- 60)《工业企业煤气安全操作规程》GB6222-2005;
- 61)《煤气隔断装置安全技术规范》AQ2048-2012;
- 62)《发生炉煤气站设计规范》GB50195-2013;
- 63)国家和有关行业颁布的其它标准与规范。

### 1.3.7 其他文件

- 1) 金昌兰石化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气



化示范项目安生产装置相关资料；

2) 金昌兰石气化技术有限公司安全现状评价委托书。

## 1.4 评价工作的原则

本评价为综合现状安全评价，按现行国家有关安全法律、规定、标准、规范的要求，须对金昌兰石气化技术有限公司进行安全评价，评价工作将遵循下列原则：

- 1) 严格遵守国家颁布的健康、安全、环境等方面的有关法规；
- 2) 为了配合安全管理和正常生产，利用现有的监测资料；
- 3) 便于金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目生产装置的安全预测分析；
- 4) 自始至终遵循科学性、公正性、合法性和针对性的原则。

## 1.5 附加说明

本评价涉及的有关资料由金昌兰石气化技术有限公司提供，并对其真实性负责。

本安全评价报告和结论是根据评价时金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目在役生产线装置、储存设施及相应的公用工程和辅助设施做出的安全现状评价，若该公司在役装置的生产经营状况发生变化，本评价结论不再适合。今后企业的进一步改建、扩建、搬迁，应当重新进行安全评价。

本报告封一、封二未盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章无效；使用盖有“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章的复印件无效；涂改、缺页无效；安全评价人员或工程技术人员未亲笔签名或使用复印件无效；安全评价报告未经授权不得复印，复印的报告未重新加盖“南昌安达安全技术咨询有限公司”公章无效。

本评价报告具有很强的时效性，本报告通过评审后因各种原因超过时效，项目周边环境等发生了变化，本报告不承担相关责任。

## 2 基本情况

### 2.1 企业简介

兰州兰石能源装备工程研究院有限公司是兰州兰石集团有限公司下属的全资子公司，是专门从事能源装备工程领域集基础研究、应用研究、产品技术研发与设计、销售与市场拓展、安装调试及其成套与工程项目总承包（EPC），工程技术咨询与服务，以及成套装备工程与技术的进出口业务于一体，具有法人资格的研发机构。公司于 2013 年 11 月 26 日在甘肃省工商局登记注册，注册资金 5000 万元，现有在册职工 500 余人。

金昌兰石气化技术有限公司成立于 2018 年 5 月 21 日，住所位于甘肃省金昌市永昌县河西堡镇化工循环经济园区川河路 18 号，法人代表范飞，注册资本陆仟万元，主要从事气化技术研究、推广与服务；危险化学品生产（一氧化碳和氢气混合物）（凭有效许可证经营）；工业品贸易（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），金昌兰石气化技术有限公司属兰州兰石能源装备工程研究院有限公司全资子公司。现为金昌市安全标准化及环境标准化三级达标企业。

### 2.2 项目概况

兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目按照《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》等有关法律法规的规定，保证建设项目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。该项目安全设施“三同时”各阶段工作完成情况如下：

#### 1) 建设项目安全评价

项目建设前委托甘肃宏业工程技术咨询有限公司（安全评价乙级资

质，资质编号：APJ-（甘）-304）进行了安全评价，编制完成了《兰州兰石能源装备工程研究院有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全评价报告》，并于2017年1月19日取得危险化学品建设项目安全条件审查意见书（金安监危化项目安条审字〔2017〕001号）。

## 2) 建设项目安全设施设计

该项目安全设施设计由华陆工程科技有限责任公司（工程设计综合资质甲级，证书编号：A161001356）编制完成，并于2017年12月6日取得危险化学品建设项目安全设施设计审查意见书（金安监危化项目安设审字〔2017〕008号）。

## 3) 建设项目安全设施竣工验收评价

该项目委托甘肃三泰安全工程技术咨询有限公司（资质编号：APJ-（甘）-001）对其兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目进行了安全设施竣工验收评价，并于2020年10月22日取得安全生产许可证。

### 2.2.1 区域位置

金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目（以下简称“该项目”）位于甘肃丰盛环保科技股份有限公司厂内西南角。甘肃丰盛环保科技股份有限公司位于甘肃省金昌市河西堡镇化工循环经济产业园经三路与纬三路交汇处西北。

### 2.2.2 周边环境

该项目位于甘肃丰盛环保科技股份有限公司厂内西南角，其北侧隔厂区道路为丰盛公司净水器厂房及新鲜水池；西侧为园区纬四路；南侧为园区经三路，隔经三路为在建金昌氨碱源化工有限公司；东侧为丰盛公司食堂及浴室；东北侧为丰盛公司焦炉煤气及半水煤气湿法脱硫装置区。同时项目西侧围墙外有10kV架空电力线路通过。

### 2.2.3 生产规模

兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目产品为半水煤气，年

产量为 $3.752 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。通过管道送出界外。

## 2.2.4 自然条件

### 1) 地质条件

河西堡镇坐落于阿拉善台地与祁连山地槽区间的龙首山东延部分，坐标为东径  $102^\circ 18'$ ，北纬  $38^\circ 24'$ ，是由基岩组成的丘陵山地内的小型山间凹陷地带。四周三面环山，东南方向平坦的走廊地带通向武威盆地，形成由武威盆地向西北方向延伸的一段走廊形峡谷，由丘陵集成盆地，即所谓河西堡盆地。金川河由南侧山峡进入本区，贯穿盆地中心。

该地区地层属卵砾石地层，地表至  $0.5\text{m}$  深度由表土及耕土组成，深度在  $0.5 \sim 0.9\text{m}$  以下即为卵砾石层。从上述地质结构表明，该地区为良好的建筑场地。其地基计算强度不低于  $4.5 \sim 5.0\text{kg}/\text{cm}^2$ 。

### 2) 水文条件

#### (1) 地表水

该地区唯一的地表水为金川河，该河属石羊河水系，发源于祁连山高山冰雪融水，该河自南侧峡谷进入河西堡地区。金川河属山区性河流，河道比较大，流速较急，河床由卵石组成，渗漏大。多年平均流量为  $3.02\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量为  $1.2315$  亿  $\text{m}^3$ 。金川河经金川峡水库后流到河西镇西南的迎山坡分为两股，一股进入该镇的地下管道，作为该镇和金昌市居民的生活用水和工业用水。一股流进入与金川河平行的一条明渠，作为河西镇农业灌溉用水。因而金川河在迎山坡以下成为干河床，除了雨季有小量水之外，实际已断流。

金川河是西大河的尾闾，发源于永昌县焦家庄乡，终止于昌宁盆地，全长  $40$  余  $\text{km}$ 。地理座标在东径  $101^\circ \sim 102^\circ$ ，北纬  $37^\circ \sim 39^\circ$  之间，流域内地势西南向东北倾斜，上游永昌盆地为农业区，中游为北山山区，下游为昌宁潮水盆地，盆地边缘是农业区，中部地势平坦开阔。

#### (2) 地下水

地下潜水主要有祁连山融化的雪水流到金川河，沿途产生渗漏汇集所补给，大气降水及基岩裂隙水为地下水补给的辅助来源。构成含水层的地层为米胶质性砾石层，透水性大，形成地表水与大气降水在石层中垂直渗透的特点。该地区地下水埋藏均较深，一般在 100m 以下，且越向西南，地下水埋藏越深。

### 3) 抗震设防烈度

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）附录 A（我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本加速度和设计地震分组），结合《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）中表 C.28（甘肃省城镇）该项目Ⅱ类场地基本地震动峰值加速度值和基本地震动加速度反应谱特征周期值列表），该项目所在地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g。

### 4) 气象条件

金昌市河西堡镇地处亚洲腹地的中温带干旱区，属干旱的大陆性气候，主要受西伯利亚干燥的高压气团及内蒙古新疆的高压气团控制，气候干燥，多风沙，雨量稀少，蒸发量大。冬季漫长而寒冷，夏季凉爽，气温年变化幅度大昼夜温差悬殊。冬季以西北风为主，夏季以东南风为主，主要灾害性气候有大风、干热风、霜冻、冰雹、暴雨和干旱等，尤以干旱经常发生，危害严重，多发生在五、六、七月，主要气象要素平均值及极值如下：

表 2.2-1 气象条件一览表

序号	气象参数名称	单位	序号	气象参数名称	单位
1	最高气温	39.1℃	15	年平均蒸发量	2208mm
2	最低气温	-28.9℃	16	最冷月平均相对湿度	64%
3	历年平均气温	7.7℃	17	最热月平均相对湿度	45%
4	最冷月平均气温	-15.1℃	18	年平均相对湿度	52%
5	最热月平均气温	28.6℃	19	主导风向	西北
6	夏季水温	18℃	20	年平均风速	7.6m/s

序号	气象参数名称	单位	序号	气象参数名称	单位
7	冬季水温	2°C	21	定时最大风速	36m/s
8	年平均降雨量	15.43mm	22	风荷载	0.75kN/m <sup>2</sup>
9	日最大降雨量	30mm	23	基本雪压值	25kg/m <sup>2</sup>
10	月平均最大蒸发量	331.5mm	24	平均大气压	0.08439MPa
11	月平均最小蒸发量	27.4mm	25	绝对最高大气压	0.07972MPa
12	绝对最低大气压	0.080105MPa	26	冻土深度平均	0.7~1m
13	冻土最深	1.5m	27	地下水位标高	-56m
14	年平均雷电日数	19.6 天			

## 2.3 总图运输

### 2.3.1 总平面布置

项目总平面布置按功能可划分为储存设施区、生产区和公用工程及辅助生产区三个部分。

项目储存设施区位于项目正西主要布置项目干燥棚 1 座。生产区和公用工程位于项目中央主要布置项目残碳锅炉、气力输送装置、煤气发生加压及净化装置；同时在厂区正南布置输煤栈桥、破碎楼等。项目辅助生产区位于项目正东主要布置项目现场机柜间、装置变电所、循环水站及仪表空压站。

### 2.3.2 竖向布置

项目所在地地势平坦，装置内竖向布置采用连续平坡式。

### 2.3.3 道路

该项目已建货运大门 1 处，位于装置区正南与园区经三路相连，装置区内围绕装置区设有环形通道，其主干道宽 8m，次干道宽 6m，转弯半径为 12m，道路采用混凝土路面。

## 2.4 原料及产品

### 2.4.1 原（辅）材料

该项目原料主要为煤，辅助原料为氧气及蒸汽，该项目原辅材料及来源见表 2.4-1。

表 2.4-1 原辅材料及来源

序号	名称	规格	状态	年使用量 (t)	储存方式	运输方式	备注
1	煤	/	固	158320	仓储	汽车	/
2	氧气	/	气	$0.36 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$	/	管道	福建久策
3	蒸汽	450℃	气	95000	/	管道	自产

### 2.4.2 产品

该项目产品为半水煤气，年产量为  $3.752 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。通过管道送出界外。该项目产品组成见表 2.4-2。

表 2.4-2 粗煤气气体组成

粗煤气组成	干煤气组成 V%		
	CO	%	28.74~38.43
	CO <sub>2</sub>	%	≤17.96
	CH <sub>4</sub>	%	≤1.44
	H <sub>2</sub>	%	28.74~38.43
	N <sub>2</sub>	%	13.23
	H <sub>2</sub> S	%	≤0.20
	合计	%	100.00
	水分		饱和
	温度	℃	40
	压力	MPaG	0.3
	有效气成分 (CO+H <sub>2</sub> )	%	≥67



## 2.5 生产工艺

### 2.5.1 原料储存、转运工艺流程简述

原料煤由自卸汽车运输进入干煤棚进行储存，原料煤在干煤棚内自然干燥。使用时通过装载机将原料煤卸入受煤地槽，经电磁振动给料机、1#带式输送机，进入振动筛分处理，将筛下 6mm 以下原料煤的直接送入 2#带式输送机，筛上大颗粒经无堵塞破碎机破碎至 6mm 以下后送入 2#带式输送机，经 1#斗式提升机、三通换向阀一路进入开车煤斗，开车煤斗容积为 10m<sup>3</sup>，仅开车或生产不正常时使用，另一路经 2#斗式提升机，3#带式输送机，犁式卸料器分别进入 2 个常压煤仓进行储存，单个煤仓的容积为 125m<sup>3</sup>，单个煤仓可储存煤 96t，一共可满足气化生产 9h 的用煤量。

料仓内煤粉通过加料锁斗、加压给料罐及加压螺旋输送机将煤粉送至返料器，通过返料器送至气化炉。

### 2.5.2 加压气化及净化工艺

该项目气化炉为循环流化床加压煤气化炉（F1101），采用富氧空气和过热蒸汽作为气化剂，原料氧气来自福建久策气体，距离该项目大致 1km，氧气通过管道输送至该项目；压缩空气来自项目新建空压站；蒸汽来自项目余热锅炉。氧气、压缩空气及蒸汽经气汽混合器混合后送入气化炉。

煤通过给煤系统从返料器（F1102）进入气化炉。界外空分来的纯氧、仪表空压站来的压缩空气、余热锅炉自产的过热蒸汽按一定比例混合后，从炉膛底部供入炉膛，在炉膛不同高度分别加入二次风和三次风，实现对煤气成分的调节并提高冷煤气效率和碳转化率。煤从返料器（F1102）加入后受高温加热发生快速热解反应并释放出挥发分；产生的半焦在还原区发生气化反应，生成气化煤气。煤气与未反应完全的半焦自炉膛顶部进入旋风分离器（S1101），经旋风分离器（S1101）分离后，高温煤气经余热

锅炉（E1201）、旋风除尘器（S1201）、布袋除尘器（S1202）和煤气冷却器（E1202）后送至丰盛公司气柜。循环半焦通过返料器（F1102）返回气化炉炉膛继续参与气化反应，灰渣以底渣和飞灰形式排出，底渣从炉底排出，飞灰分别从旋风分离器（S1101）、余热锅炉（E1201）和布袋除尘器（S1202）底部排出进入残炭炉进行燃烧，产生蒸汽一部分供气化炉使用，其余送丰盛公司蒸汽管网。

1) 给煤系统：加压气化炉的给煤系统分为主给煤系统和开车给煤系统两部分。

主给煤系统为程控进料，由加料锁斗（V1101A/B）和加压给料罐（V1102A/B）及程控阀系统组成，正常操作 4 次/h，15min 进料一次，2 开 0 备（2×50%负荷）。

在一个循环周期内，加料锁斗（V1101A/B）料位低低时开始泄压，泄压完成后（至常压），加料锁斗（V1101A/B）进料阀打开，来自煤仓的煤进入加料锁斗（V1101A/B）至高料位，之后氮气冲压阀打开，将加料锁斗（V1101A/B）冲压至 0.4MPaG。当加压给料罐（V1102A/B）料位低低时，均压阀打开，之后加料锁斗（V1101A/B）出料阀打开，煤进入加压给料罐（V1102A/B）至高料位，加料锁斗（V1101A/B）出料阀和均压阀关闭。此时，加料锁斗（V1101A/B）料位低低，开始进入下一个循环。

加压给料罐（V1102A/B）连续出料，煤粉经加压螺旋给料机（L1102A/B）送至气化炉返料器（F1102），氮气作为播煤风。

开车给煤系统为单套，来自开车煤斗的粉煤经开车螺旋（L1101）进入气化炉膛中下部，氮气作为播煤风。

冲压氮气由界外的氮气（0.8MPaG）减压至 0.7MPa 后送至氮气缓冲罐（V1304）。

2) 排渣系统：加压气化炉气化后产生的灰渣以底渣的形式（950℃），

从炉膛底部的排渣口排出，经渣冷器（E1101A/B）冷却至 250℃，经出料螺旋输送机（L1103A/B）冷却至 60℃后，送至渣锁斗（V1103）并冷却至常温。然后通过渣斗车送出厂区。

3) 除尘系统：除尘系统包含旋风除尘器和布袋除尘器。烟气携带飞灰从余热锅炉出口依次进入旋风除尘器和布袋除尘器，使得离开除尘器的煤气的含尘量降低到 20mg/Nm<sup>3</sup>，细灰则经仓泵输送至灰斗。然后经气力输送装置送至残碳锅炉。

4) 余热回收系统：高温煤气首先进入余热锅炉（E1201）进行冷却和热量回收。界外的脱盐水首先进入除氧器（V1204），除氧水经锅炉给水泵（P1201A/B）加压送至余热锅炉（E1201）内的省煤器段加热，随后进入汽包（V1203），锅炉水采用自然循环，汽包内的锅水由下降管进入到锅炉的蒸发器段，经加热后成为汽水混合物，随后经引出管引入汽包进行汽水分离。被分离出来的水进入汽包水空间，进行再循环。

分离出来的饱和蒸汽从汽包顶部经蒸汽连接管引至锅炉的过热器段加热，最后将合格的过热蒸汽引出。

过热器系统采用喷水减温作为汽温调节和保护受热面管子的手段。

粗煤气由 950℃冷却至 220℃后经旋风除尘器（S1201）、布袋除尘器（S1202）和煤气冷却器（E1202）冷却至 40℃后进入煤气分离器（V1201），煤气送至界外丰盛公司，分离的废水则直接送至丰盛公司污水处理单元。

5) 点火系统：循环流化床加压气化炉采用床下点火方式，进风道并行布置一台点火燃烧器。点火燃烧器由油枪、点火器及火焰检测器组成。燃料为轻柴油，油枪的燃油量为 350kg/h。在点火燃烧器上布置防爆门和观火孔。

### 2.5.3 物料平衡

该项目总物料平衡见下表 2.5-1：

表 2.5-1 项目总物料平衡表

装置名称	输入		输出	
	名称	数量(kg/h)	名称	数量(kg/h)
造气单元	原料煤	19700	煤气	55802
	脱盐水	18700	副产蒸汽	6130
	新鲜水	6000	气化炉灰	3680
	蒸汽	11875	气化炉渣	460
	氧气	6430	废热锅炉排污水	360
	空气	8709	煤运废气	82
			煤气冷凝液	4900
	合计	71414	合计	71414
残碳锅炉	飞灰	3680	蒸汽	15000
	脱盐水	15450	炉灰	2280
	氢氧化钠溶液	2	锅炉排污水	423
			烟气中带出	16.18
			除尘灰	1468.82
	合计	19132	合计	19132

### 2.5.4 工艺流程简图

该项目煤气加压气化净化工艺流程简图如下：

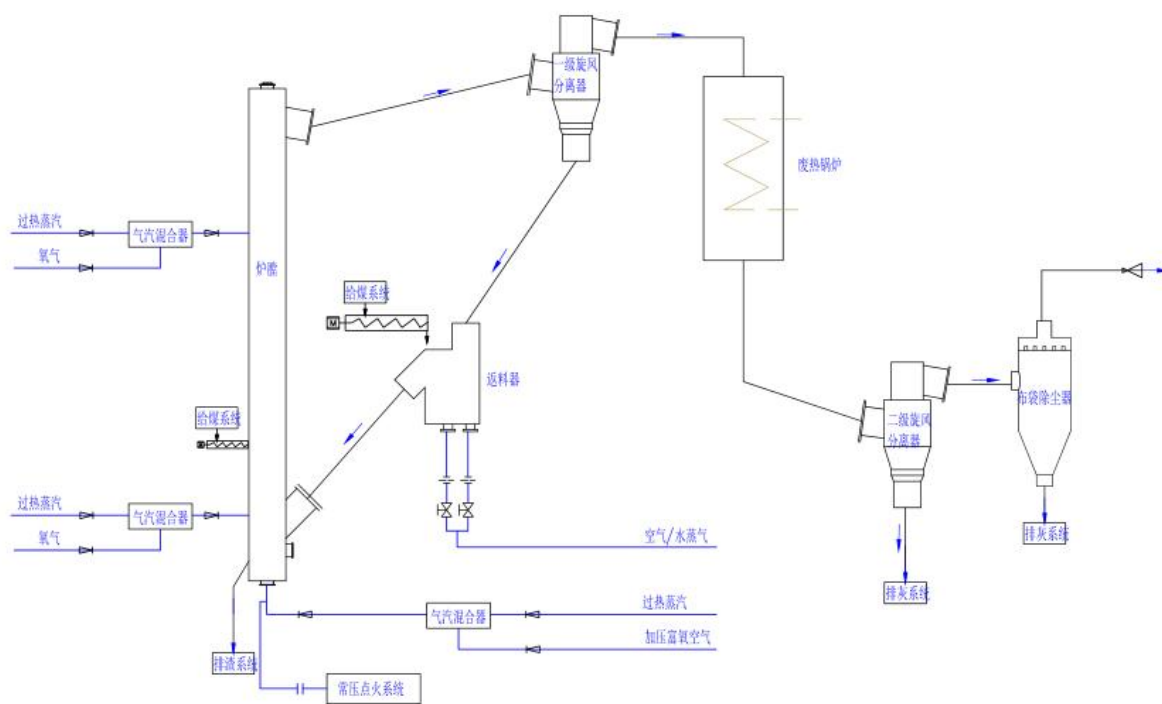


图 2.5-1 煤气加压气化及净化工艺流程简图

## 2.6 主要设备

该项目主要设备包括气化炉、返料器、加料锁斗、加压给料罐、渣锁斗、料仓、开车料仓等，项目主要设备详细情况见表 2.6-1，特种设备情况见表 2.6-2，压力管道检测情况见表 2.6-3，安全阀检验情况详见附件 15，压力表检验情况详见附件 19。

表 2.6-1 主要设备设施一览表

序号	设备位号	设备名称	设备型号	数量	单位	工艺参数	规格	备注
1	A6101	1#带式输送机	DTIIB500x78.6m	1	台	输送能力 60T/h，胶带速度 1.25m/s	胶带宽度 500mm	
2	A6102	2#带式输送机	DTIIB500x16.7m	1	台	输送能力 60T/h，胶带速度 1.25m/s	胶带宽度 500mm	
3	A6103	1#斗式提升机	TGD315x54.6m	1	台	输送量 60t/h，运行速度 1.4m/s	额定功率 30kW，斗宽 315mm，料斗容 10L，滚筒直径 630mm，提升高度 54.6m	
4	A6104	2#斗式提升机	TGD315x26.4m	1	台	输送量 60t/h，运行速度 1.4m/s	额定功率 18.5kW，斗宽 315mm，料斗容 10L，提升高度 26.5m	
5	A6105	3#带式输送机	DTIIB500x9.7m	1	台	输送能力 60T/h，胶带速度 1.25m/s	胶带宽度 500mm	
6	B6101	一级振动筛	EXZD1530	1	台	筛分能力 80t/h，入料粒度≤12mm，出料粒度≤8mm	振动筛宽度：1200mm；频率 850 次/min；筛分面积 4.5m <sup>2</sup> ，筛面倾角 20°，	

金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全现状评价报告

序号	设备位号	设备名称	设备型号	数量	单位	工艺参数	规格	备注
							筛孔尺寸 6.3×6.3mm	
7	B6102	一级破碎机	EXPK0808	1	台	处理能力 60t/h,进料粒度≤80mm, 出料粒度≤8mm	转子直径Ø800, 转数 1000r/min	
8	B6103	二级振动筛	2PG0405	1	台			
9	B6104	二级破碎机	YZDS1020	1	台			
10	L6102	抓斗桥式起重机	QZ16t-22.5m	1	台		起重量 16t, 起升高度 16m, 物料堆积密度 0.8~1t/m <sup>3</sup>	
11	L6103	电动葫芦	HB3t-24m	1	台		起重量 3t, 起重高度 24m, 运行速度 20m/min	
12	L6104	手拉式电动小车	3t-6m	1	台		起重量 3t, 起重高度 9m	
13	L6105	手拉式电动小车	5t-9m	1	台		起重量 5t, 起重高度 9m	
14	L6106	电动葫芦	HB3t-9m	1	台		起重量 3t, 起重高度 6m, 运行速度 20m/min	
15	L6107	电动犁式卸料器		1	台		适用带宽 500mm, 适用粒度 0~6mm	
16	L6108	电动葫芦	HB5t-51m	1	台		起重量 3t, 起重高度 30m, 运行速度 20m/min	
17	M6101A/B	电机振动给料机	EXDZ50-100	2	台	处理能力 0~60t/h, 适用粒度 0~50mm	槽体尺寸(宽×长) 500×1000; 安装角度 15°; 振动频率: 25Hz; 振动力: 2×10000N; 单振幅: 1~2mm; 重量 1050kg;	

金昌兰石化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全现状评价报告

序号	设备位号	设备名称	设备型号	数量	单位	工艺参数	规格	备注
18	M6102A/B	盘式电磁除铁器	ENRC-5T2 普通 /ENRC-5T2 防 爆	2	台		适用带宽 500mm, 适用带速 1.25m/s, 磁场强度≥120mT 标准悬挂高度 200mm, 冷却方式: 自然冷却	
19	M6103A~D	仓壁振动器	ZFB-3	4	台		振动力 0~3000N, 振动频率 50Hz	
20	W6101	电子皮带秤	ICS17A	1	台		适用带宽 500mm, 输送能力 60t/h, 胶 带速度 1.25m/s	
21	V6101	开车煤斗		1	台		尺寸Φ2000×10×5200, 全容积 12m <sup>3</sup>	
22	V6102A/B	贮煤仓		2	台		尺寸Φ4500×10×11420, 全容积 125m <sup>3</sup>	
23	DC213-1	单机袋式除尘机组	DS80	1	台		处理风量: 10000m <sup>3</sup> /h 过滤风速: 2m/min 出口浓度≤30mg/Nm <sup>3</sup> 净化效 率: 大于 99.9% 外形尺寸: 2000×2000×4500H 过滤面积: 81.7m <sup>3</sup>	
24	DC213-2	单机袋式除尘机组	DS16	1	台		处理风量: 2000m <sup>3</sup> /h 过滤风速: 2m/min 出口浓度≤30mg/Nm <sup>3</sup> 净化效率: 大于 99.9% 外形尺寸: 1600×1100×3500H 过滤面积: 16.3m <sup>3</sup>	
25	DC215-1	单机袋式除尘机组	DS24	1	台		处理风量: 3000m <sup>3</sup> /h 过滤风速: 1.86m/min 出口浓度≤20mg/Nm <sup>3</sup> 净化 效率: 大于 99.9% 外形尺寸: 1600×1600×3500H 过滤面积: 16.3m <sup>3</sup>	



金昌兰石气化技术有限公司兰石化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全现状评价报告

序号	设备位号	设备名称	设备型号	数量	单位	工艺参数	规格	备注
26	DC701-1	单机袋式除尘机组	DS16	1	台		处理风量:2000m <sup>3</sup> /h 过滤风速:2m/min 出口浓度≤30mg/Nm <sup>3</sup> 净化效率: 大于99.9% 外形尺寸: 1600×1100×1400H 过滤面积: 16.3m <sup>3</sup>	
27	DC701-1	单机袋式除尘机组	DS16	1	台		处理风量:2000m <sup>3</sup> /h 过滤风速:2m/min 出口浓度≤30mg/Nm <sup>3</sup> 净化效率: 大于99.9% 外形尺寸: 1600×1100×1400H 过滤面积: 16.3m <sup>3</sup>	
28	P6101A/B	污水泵	50WQ/E241-1.1-Z	2	台			
29	F1101	气化炉		1	台	炉膛: 操作温度: T=950°C(外)/100°C(内) 操作压力: P=0.3MPaG 设计温度: T=1100°C (外)/300°C(内) 设计压力: P=0.8MPaG	带内衬规格: φ3060/2200×27000mm V=103m <sup>3</sup>	特种设备
						返料器: 操作温度: T=950°C(外)/100°C (内) 操作压力: P=0.3MPaG 设计温度: T=1100°C(外)/300°C(内) 设计压力: P=0.8MPaG	带内衬规格: φ4020/2200×8444mm V=18m <sup>3</sup>	
						旋风分离器: 操作温度: T=950°C(外)/100°C (内) 操作压力: P=0.3MPaG 设计温度: T=1100°C(外)/300°C(内) 设计压力:	带内衬规格: φ4800/4000×11210mm V=95m <sup>3</sup>	

金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全现状评价报告

序号	设备位号	设备名称	设备型号	数量	单位	工艺参数	规格	备注
						P=0.8MPaG 点火燃烧器：JRSQ-180	180kg/h 柴油	
30	V1101A/B	加压锁斗		2	台	操作温度：T=50°C 操作压力：P=0.5MPaG 设计温度：T=200°C 设计压力： P=0.8MPaG/FV	规格：φ1800×3000mmV=10m <sup>3</sup>	特种设备
31	V1102A/B	加压给料罐		2	台	操作温度：T=100°C操作压力：P=0.5MPaG 设计温度：T=350°C 设计压力： P=0.8MPaG/FV	带水夹套规格：Φ1200×20×3140 V=1.6m <sup>3</sup>	特种设备
32	V1103A/B	渣锁斗		2	台	操作温度：T=100°C操作压力：P=0.5MPaG 设计温度：T=350°C 设计压力： P=0.8MPaG/FV	带水夹套规格：Φ1200×20×3140 V=1.6m <sup>3</sup>	特种设备
33	C1101	开车鼓风机		1	台		Q=12000Nm <sup>3</sup> /hPa=40kPaGP=315 kW (防爆)	停用
34	E1101A/B	渣冷却器		2	台	渣进口温度：T<950°C出口温度：T<200°C 操作压力 0.3MPaG 冷却水进口温度： T=32°C出口温度：40°C设计温度：T=1100°C 设计压力:0.8MPaG 冷渣处理量：0.46t/h	Φ1300×10×2900	特种设备
35	L1101	开车螺旋输送机		1	台	输煤能力 5t/h	8519×650	
36	L1102A/B	加压螺旋输送机		2	台	输煤能力 19.8t/h	7899×1000	
37	L1103A/B	出渣螺旋输送机		2	台	输煤能力 0.46t/h	7264×600	

金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全现状评价报告

序号	设备位号	设备名称	设备型号	数量	单位	工艺参数	规格	备注
38	L1104	电动葫芦		1	台		5t/h 51m	
39	L6108	电动葫芦		1	台		3t/h 24m	
40		污水泵		1	台	Q=5m <sup>3</sup> /h, H=61m		
41	E1201	余热锅炉		1	台	火管段I: 操作温度: T=950~650℃ (管) /256℃ (壳) 操作压力:P=0.3 (管)/4.3 (壳) MPaG 设计温度: T=280℃ (管) /263℃ (壳) 设计压力:P=1.0 (管) /4.8 (壳) MPaG 过热段: 操作温度: T=450~255℃ (管) /560~650℃ (壳) 操作压力:P=4.2 (管) /0.3 (壳) MPaG 设计温度: T=600℃ (管) /240℃ (壳) 设计压力:P=4.7 (管) /1.0 (壳) MPaG 火管段II: 操作温度: T=560~300℃ (管) /256℃ (壳) 操作压力:P=0.3 (管) /4.3 (壳) MPaG; 设计温度: T=280℃ (管) /263℃ (壳) 设计压力:P=1.0 (管) /4.8 (壳) MPaG 省煤器段: 操作温度: T=120~205℃ (管) /300~200℃ (壳) 操作压力:P=5.3 (管) /0.3 (壳) MPaG 设计温度: T=230℃ (管) /240℃ (壳) 设计压力:P=6.0 (管) /1.0 (壳) MPaG	3.8MPaG/450℃过热蒸汽 17.6t/h 入口段带内衬规格φ3200/2400×35294mmH	特种设备

金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全现状评价报告

序号	设备位号	设备名称	设备型号	数量	单位	工艺参数	规格	备注
42	V1203	汽包		1	台	操作温度 255°C；操作压力 4.2MPa；设计温度 260°C；设计压力 4.7MPaG	φ1400×5000mm V=8.5m <sup>3</sup>	特种设备
43	V1204	除氧器（含 20m <sup>3</sup> 水箱）		1	台	操作温度 104°C；操作压力 0.02MPaG；设计温度 200°C；设计压力 0.5MPaG	φ2400×5000mmV=28m <sup>3</sup>	
44	V1205	定期排污膨胀器		1	台	操作温度 127°C；操作压力 0.15MPaG；设计温度 255°C；设计压力 0.25MPaG	φ1500×6×2964mm	特种设备
45	V1207	连续排污膨胀器		1	台		φ800×8×3186mm	特种设备
46	P1201A/B	锅炉给水泵		2	台	DG45-80×8 Q=53m <sup>3</sup> /h H=560m		
47	Y1201	磷酸盐加药装置		1	台	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 溶液 1% 0~20L/h	1500×2500	
	Y1201-1A/B	磷酸盐加药泵						
	Y1202-2	磷酸盐加药罐						
48	E1202	煤气冷却器		1	台	操作温度：T=200~45°C（管）/32~40°C（壳） 操作压力：P=0.3MPa（管）/0.4（壳）MPaG 设计温度：T=230°C（管）/60°C（壳） 设计压力：P=0.8MPa（管）/0.6（壳）MPaG	Φ1200×12×8071	特种设备
49	V1201	煤气分离器		1	台	操作温度：T=45~80°C 操作压力：P=0.3MPaG 设计温度：T=100°C设计压力：P=0.8MPaG	规格φ1800×10×4545	特种设备
50	S1201	旋风除尘器		1	台	操作温度：T=200°C操作压力：P=0.3MPaG	规格φ1800/3000mmH V=95m <sup>3</sup> 飞灰	特种

金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全现状评价报告

序号	设备位号	设备名称	设备型号	数量	单位	工艺参数	规格	备注
						设计温度：T=280℃ 设计压力：P=0.8MPaG	能力：2000kg/h	设备
	S1201-1	二旋仓泵						特种设备
51	S1202A/B/C/D	布袋除尘器		4	台	操作温度：T=200℃ 操作压力：P=0.3MPaG 设计温度：T=280℃ 设计压力：P=0.8MPaG	4组Φ4000×16×18616 滤袋 130×3=390条 飞灰能力：1681kg/h	特种设备
	S1202-1A/B/C/D	气流分布器						特种设备
	S1202-2A/B/C/D	除尘器仓泵						特种设备
52	V1202	氮气储罐		1	台		Φ1600×10×3304	特种设备
53	V1304	氮气缓冲罐		1	台		Φ3000×14×8440	特种设备
54	SP1233	组合式取样冷却器		1	台		1600×1020	
55	SP1232	喷水减温器I		1	台			特种设备
56	SP1231	喷水减温器II		1	台			特种设备
57	SP1233	集汽联箱		1	台			特种设备

金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全现状评价报告

序号	设备位号	设备名称	设备型号	数量	单位	工艺参数	规格	备注
58	A6201	旋转给料阀		1	台		高 390mm 出力 3.68t/h	
59	A6202	下料旋转阀		1	台		高 620mm 出力 3.68t/h	
60	B6201	加湿搅拌机		1	台		螺旋直径 $\phi 690\text{mm}$ 处理干灰能力 100t/h 含水率 15~20% 水压 0.2~0.6MPa	
61	D6201A/B	袋式除尘器		2	台		过滤面积 $42\text{m}^2$ 过滤风速 $\leq 0.8\text{m}/\text{min}$ 设备阻力 $\leq 1.2\text{kPa}$ 喷吹压力 0.6MPa	
62	L6201	干灰散装机		1	台		装灰能力 100t/h	
	L6201-01	布袋除尘器		2	台		过滤面积 $20\text{m}^2$ 耗气量 $\leq 0.18\text{m}^3/\text{min}$ 设备阻力 $\leq 1.2\text{kPa}$ 喷吹压力 0.6MPa	
63	V6201A/B	残碳储仓		1	台		规格: $\phi 5000 \times 8250\text{m}$ 容积 $100\text{m}^3$	
64	V6202	称重仓泵		1	台		容积 $1.0\text{m}^3$ 气源压力: 0.6~0.8MPa	
65	V6203	输送仓泵		2	台		容积 $1.5\text{m}^3$ 气源压力: 0.6~0.8MPa	
66	V6204A/B	输送储气罐		1	台		容积 $4\text{m}^3$ , 设计压力 0.86MPa, 设计温度 $150^\circ\text{C}$ 直径 $\phi 1420\text{mm}$ 高度 $2298\text{mm}$	特种设备
67	V6205	流化氮气储气罐		2	台		容积 $2\text{m}^3$ , 设计压力 0.84MPa 设计温度 $150^\circ\text{C}$ 最高工作压力 0.8MPa 工作温度 $\leq 100^\circ\text{C}$ 直径 $\phi 1216\text{mm}$ 高度 $2480\text{mm}$	特种设备
68	V6206A/B	干灰输送仓泵		1	台		容积 $1\text{m}^3$ , 设计压力 0.8MPa 设计温度	特种

金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全现状评价报告

序号	设备位号	设备名称	设备型号	数量	单位	工艺参数	规格	备注
							200°C 气源压力 0.6~0.8MPa 直径 φ1216mm 高度 2480mm	设备
69	V6207	吹灰储气罐		1	台		容积 2m <sup>3</sup>	特种 设备
70	S1304	进口过滤器		1	台			
71	C1301	空压机		1	台	离心式处理气量 12990Nm <sup>3</sup> /h 进口压力：常 压出口压力：0.8MPaG 最大功率：1400kW	ZH1400	特种 设备
	C1301-01	级间冷却器		1	台			
72	E1301	后冷却器		1	台			特种 设备
73	V1301	空气缓冲罐		2	台	操作温度：T=45°C 操作压力：P=0.8MPaG 设计温度：T=60°C设计压力：P=1.0MPaG	V=15m <sup>3</sup>	特种 设备
74	S1301A/B	高效除油器		2	台	操作温度：T=45°C 操作压力：P=0.8MPaG 设计温度：T=60°C设计压力：P=1.0MPaG	DD3600F	特种 设备
75	S1302A/B	粉尘过滤器I		1	台	操作温度：T=45°C操作压力：P=0.8MPaG 设计温度：T=60°C设计压力：P=1.0MPaG	规格：φ450×1190mmHV=0.15m <sup>3</sup> PD3600F	特种 设备
76	R1301	微热再生干燥机		1	台	操作温度：T=45°C 操作压力：P=0.8MPaG 设计温度：T=100°C设计压力：P=1.0MPaG	A35	
	R1301-01A	干燥塔						
	R1301-01B	干燥塔						
77	S1303	精密过滤器		1	台	操作温度：T=45°C操作压力：P=0.8MPaG	规格：φ615×1616mmH	

金昌兰石气化技术有限公司兰石化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全现状评价报告

序号	设备位号	设备名称	设备型号	数量	单位	工艺参数	规格	备注
						设计温度: T=60°C 设计压力: P=1.0MPaG	V=0.39m <sup>3</sup> DD630F	
78	S1305	粉尘过滤器II		1	台	操作温度: T=45°C 操作压力: P=0.8MPaG 设计温度: T=60°C 设计压力: P=1.0MPaG	规格: φ450×1190mm HPD630F V=0.15m <sup>3</sup>	
79	V1302	仪表空气储罐		1	台	操作温度: T=45°C 操作压力: P=0.7MPaG 设计温度: T=80°C 设计压力: P=1.0MPaG	立式规格: Φ2400×12×8260 V=27m <sup>3</sup>	特种设备
80	V1304	氮气缓冲罐		1	台	操作温度: T=45°C 操作压力: P=0.7MPaG 设计温度: T=80°C 设计压力: P=1.0MPaG	立式规格: φ3000×6000mmH V=42m <sup>3</sup>	特种设备
81	T450-A/B/C	闭式冷却塔		3	台	Q=400m <sup>3</sup> /h t1=32°C t2=40°C		
82	P450-A/B/C	电动循环水泵		3	台	Q=620m <sup>3</sup> /h H=45m		
83	F450	石英砂旁滤装置		1	套	石英砂旁滤器: 处理水量 10m <sup>3</sup> /h 工作压力 ≤0.25MPa		
84	C450-1	内循环加药装置		1	套	加药箱 500L 药液投放计量泵 Q=0~10L/h, H=0.5MPa		
85	C450-2	外循环加药装置		1	套	加药箱 500L 药液投放计量泵 Q=0~10L/h, H=0.5MPa		
86	D450	定压补水装置		1	套	定压补水罐: 规格 DN350 PN=1.0MPa		
87	L450-1	电动葫芦		1	台	3t, 9m		
88	RH239-01	全自动软水器		1	套	水处理量 2.0t/h	安装尺寸 2500×800×2485mm	
89	V-239-03	软化水箱				有效容积 1m <sup>3</sup>	外形尺寸 1500×1000×1000mm	
90	V239-04A/B	过滤器						



金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全现状评价报告

序号	设备位号	设备名称	设备型号	数量	单位	工艺参数	规格	备注	
91	V239-05A/B	软水器							
92	H239-01	汽水采暖换热机组		1	套	输出热量：1050kW 蒸汽耗量 1.5t/h 蒸汽参数 0.5MPa 饱和蒸汽供回水温度 95~70℃装机容量 8.1kW	设备尺寸：3200×1600×1800mm		
93	E-239-01	管壳式换热器						特种设备	
94	P-239-01A/B	循环水泵						循环水泵流量：Q=40m <sup>3</sup> /h，H=32m，N=7.5kW，1用1备	
95	P-239-02A/B	补水泵						补充水泵流量：Q=2m <sup>3</sup> /h，H=36m，N=0.55kW，1用1备	
96	V-239-01	补水罐							
97	HS239-01	智能凝结水回收装置		1	套		设备尺寸：2500x1400		
98	V-239-02	集水罐						设备尺寸：1680×880×1780mm	特种设备
99	P-239-03A/B	集水泵						水泵流量：Q=1.6m <sup>3</sup> /h，H=40m，N=0.75kW	
100	B8101	循环流化床锅炉	AG-20/3.82-T	1	台	额定蒸汽量 20t/h 主蒸汽额定压力 3.82MPaG 主蒸汽额定温度 450℃给水温度 104℃排烟温度 140℃锅炉设计效率 87%		特种设备	
101	B8101-1	轻柴油点火装置							额定进油压力 0.6MPa 油枪出力 250kg/h

序号	设备位号	设备名称	设备型号	数量	单位	工艺参数	规格	备注
		(-20℃)						
102	C8101	一次风机	G9-19-11N09.2 D	1	台	入口介质温度 20℃，额定风量 17200m <sup>3</sup> /h 额定全压 16600Pa 额定转速 1450rpm 风机 全压效率 80.6%冷却方式：循环水冷却；质量 1950kg		
103	C8101-1	一次风机消音器				DN700		
104	C8101-2	一次风机暖风器				安装方式：水平额定风量：17200m <sup>3</sup> /h 最 低进气温度-28.9℃额定出风速度 20℃ 热 通截面积 100m <sup>2</sup> 加热蒸汽压力 0.5MPa 加 热蒸汽温度：饱和风侧阻力≤200Pa 质量 300kg		
105	C8102	二次风机	G9-19-11N08.3 D	1	台	入口介质温度 20℃，额定风量 14100m <sup>3</sup> /h 额定全压 12800Pa 额定转速 2950rpm 风机 全压效率 77.2% 冷却方式：循环水质量 1464kg		
106	C8102-1	二次风机消音器				DN650		
107	C8102-2	二次风机暖风器				安装方式：立式额定风量：14100m <sup>3</sup> /h 最 低进气温度-28.9℃额定出风速度 20℃热通 截面积 81m <sup>2</sup> 加热蒸汽压力 0.5MPa 加热蒸 汽温度：饱和风侧阻力≤200Pa 质量 270kg		

序号	设备位号	设备名称	设备型号	数量	单位	工艺参数	规格	备注
108	C8103	引风机	Y9-16-11N018.8 D	1	台	入口介质温度 150℃额定风量：47200m <sup>3</sup> /h 额定全压 10800Pa 额定转速 1480rpm 风机 全压效率 73.1% 冷却方式：循环水 质量 7850kg		
109	C8104A/B	高压流化风机	Yx3132-4-7.5K W	2	台	额定风量 290m <sup>3</sup> /h 额定风压 40kPa 额定转 速 1450rpm 冷却方式：风冷质量 300kg		
110	D8101	布袋除尘器	XLCM-936	1	套	额定烟气量 44500m <sup>3</sup> /h 入口烟气温度 150℃ 过滤面积 936 m <sup>2</sup> 设备阻力<1200Pa 除尘效 率>99.95% 漏风率小于 1%		
111	D8101-1	储气罐		1	台			
112	W8102A/B	螺旋给料机	GM-325	2	台	螺距 240mm 输送能力 0~5t/h 进出口中心距 6125mm 转速：11rpm，变频		
113	PU8101	除渣系统	DJII-500	1	套	组合件		
114	PU8101-1	滚筒式冷渣机			台	额定出力 0~1t/h 出口渣温度<100℃ 进 出口距离 4480mm，变频		
115	PU8101-2	大倾角皮带输送机				额定出力 10t/h 输送距离 13.57m，变频		
116	PU8101-3	缓存渣仓						
117	PU8102	磷酸盐加药装置	S250-2JYSX	1	套	组合件		
118	PU8102-1	溶液箱				有效容积 250L，材质 403		
119	PU8102-2	搅拌器				材质 304		

金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全现状评价报告

序号	设备位号	设备名称	设备型号	数量	单位	工艺参数	规格	备注
120	PU8102-3A/ B	隔膜计量泵				额定流量 10L/h 最大承压 5.5MPa		
121	PU8103	吹灰系统 空气脉冲吹灰器		1	套	有效作用范围 0~8m 防护等级 IP54		
122	PU8102	定期排污扩容器		1	台	有效容积 1.0m <sup>3</sup> 工作压力 0.7MPa 工作温度 170°C 质量 1123kg		特种设备
123	V8103	连续排污扩容器		1	台	有效容积 1.0m <sup>3</sup> 工作压力 0.02MPa 工作温度 105°C 质量 799kg		特种设备
124	W8101	斗式提升机		1	台	料斗容积 0.0025m <sup>3</sup> 斗速 0.36m <sup>3</sup> /s 主轴转速 10.4r/min 提升高度 21.904m, 提升量 5t/h		
125	V8101	煤仓				V=14m <sup>3</sup>		
126	V8104	凝结水回收装置						
127	V8104-1	水箱				有效容积 10m <sup>3</sup> 材质 Q235B		
128	V8104-2	扩容器		1	套	有效容积 0.5m <sup>3</sup> 材质 Q235B		
129	V8104-3A/B	疏水泵				额定流量 10m <sup>3</sup> /h 扬程 54m 转速 2950rpm		
130	V8104-4	闪蒸罐						特设
131	PU8105	脱硫塔		1	台	烟气量 24000Nm <sup>3</sup> /h 烟气温度 140~150°C 入口粉尘浓度≤50mg/Nm <sup>3</sup> 入口二氧化硫浓度 5250 (正常) /6550 (max) mg/Nm <sup>3</sup> 出口粉尘浓度≤50mg/Nm <sup>3</sup> 出口二氧化硫浓度		

序号	设备位号	设备名称	设备型号	数量	单位	工艺参数	规格	备注
						≤300mg/Nm <sup>3</sup>		
132	V8105	碱液罐		1	具			
133	P8105A/B	碱液输送泵	CHL2-30LSWS C	2	台	不锈钢卧式离心泵 2m <sup>3</sup> /h, 扬程 20m		
134	P8106A/B/C	碱液循环泵	NISF100-65-250 /5.5SWJ	3	台	卧式离心泵、40m <sup>3</sup> /h 14/16/18, 15kW		
135	P8107A/B	废液排放泵	ZS50-32-200/5.5 SSC	2	台	10m <sup>3</sup> /h 45m 5.5kW		
136	P8108	工艺泵	ZS50-32-200/3.0 SSC	1	台	15m <sup>3</sup> /h 30m 3kW		
137	L8101	辅机三楼电动葫芦		1	台	起升重量 2t 起升高度 4m 起升速度 3.5m/min 运行速度 20m/min		
138	L8102	引风机检修电动葫芦		1	台	起升重量 5t 起升高度 7m 起升速度 3.5m/min 运行速度 20m/min		
139		冷灰机		1	台			

表 2.6-2 特种设备一览表

序号	设备位号	设备名称	设备规格、型号	登记证号	下次检验日期	数量	安全附件	压力容器类别	备注

金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全现状评价报告

序号	设备位号	设备名称	设备规格、型号	登记证号	下次检验日期	数量	安全附件	压力容器类别	备注
1	V1102A	加压给料罐	带水夹套规格：Φ1200×20×3140 V=1.6m <sup>3</sup>	容 17 甘 C00130 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第I类	
2	V1102B	加压给料罐	带水夹套规格：Φ1200×20×3140 V=1.6m <sup>3</sup>	容 15 甘 C00413 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第I类	
3	V1302	仪表压力储罐	立式规格： Φ2400×12×8260V=27m <sup>3</sup>	容 17 甘 C00436 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第I类	
4	V1304	氮气缓冲罐	立式规格： φ3000×6000mmHV=42m <sup>3</sup>	容 17 甘 C00433 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第I类	
5	S1201	旋风除尘器	规格φ1800/3000mmH V=95m <sup>3</sup> 飞灰能力：2000kg/h	容 17 甘 C00432 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	
6	E1202	煤气冷却器	规格Φ1200×12×8071	容 17 甘 C00434 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	
7	V1201	煤气分离器	规格φ1800×10×4545	容 17 甘 C00437 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	
8	V1103A	渣锁斗	带水夹套规格：Φ1200×20×3140 V=1.6m <sup>3</sup>	容 17 甘 C00472 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第I类	
9	V1103B	渣锁斗	带水夹套规格：Φ1200×20×3140 V=1.6m <sup>3</sup>	容 17 甘 C00468 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第I类	

金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全现状评价报告

序号	设备位号	设备名称	设备规格、型号	登记证号	下次检验日期	数量	安全附件	压力容器类别	备注
10	V1101A	加料锁斗	规格: $\phi 1800 \times 3000 \text{mm}$ $V=10 \text{m}^3$	容 17 甘 C00469 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	
11	V1101B	加料锁斗	规格: $\phi 1800 \times 3000 \text{mm}$ $V=10 \text{m}^3$	容 17 甘 C00474 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	
12	V6205	流化氮气储气罐	容积 $2 \text{m}^3$ , 设计压力 $0.84 \text{MPa}$ 设计温度 $150^\circ\text{C}$ 最高工作压力 $0.8 \text{MPa}$ 工作温度 $\leq 100^\circ\text{C}$ 直径 $\phi 1216 \text{mm}$ 高度 $2480 \text{mm}$	容 17 甘 C00477 (20)	2027-09-10	2	安全阀、压力表	第II类	
13	S1202A	布袋除尘器	4 组 $\Phi 4000 \times 16 \times 18616$ 滤袋 $130 \times 3 = 390$ 条 飞灰能力: $1681 \text{kg/h}$	容 15 甘 C00436 (20)	2027-09-10	4	安全阀、压力表	第II类	
14	V1301	空气缓冲罐	$V=15 \text{m}^3$	容 15 甘 C00440 (20)	2027-09-10	2	安全阀、压力表	第I类	
15	C1301-01	级间冷却器	ZH1400	容 17 甘 C00481 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第I类	
16	E1301	后冷却器	-	容 15 甘 C00434 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	
17	S1301A	高效除油器	DD3600F	容 15 甘 C00447 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	

金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全现状评价报告

序号	设备位号	设备名称	设备规格、型号	登记证号	下次检验日期	数量	安全附件	压力容器类别	备注
18	S1301B	高效除油器	DD3600F	容 15 甘 C004443 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	
19	S1302A	粉尘过滤器	规格: $\phi 450 \times 1190 \text{mm}$ HV=0.15m <sup>3</sup> PD3600F	容 15 甘 C00445 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	
20	S1302B	粉尘过滤器	规格: $\phi 450 \times 1190 \text{mm}$ HV=0.15m <sup>3</sup> PD3600F	容 15 甘 C00442 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	
21	E-239-01	管壳式换热器	-	容 17 甘 C00489 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第I类	
22	V-239-02	集水罐	设备尺寸: 1680×880×1780mm	容 15 甘 C00437 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	
23	V6207	吹灰储气罐	容积 2m <sup>3</sup>	容 17 甘 C00479 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第I类	
24	V6204B	输送储气罐	容积 4m <sup>3</sup> , 设计压力 0.86MPa, 设计温度 150°C 直径 $\phi 1420 \text{mm}$ 高度 2298mm	容 17 甘 C00492 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第I类	
25	V6204A	输送储气罐	容积 4m <sup>3</sup> , 设计压力 0.86MPa, 设计温度 150°C 直径 $\phi 1420 \text{mm}$ 高度 2298mm	容 17 甘 C00486 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第I类	



金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全现状评价报告

序号	设备位号	设备名称	设备规格、型号	登记证号	下次检验日期	数量	安全附件	压力容器类别	备注
26	V6206A	干灰输送仓泵	容积 1m <sup>3</sup> , 设计压力 0.8MPa 设计温度 200°C气源压力 0.6~0.8MPa 直径φ1216mm 高度 2480mm	容 17 甘 C00513 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第I类	
27	V6206B	干灰输送仓泵	容积 1m <sup>3</sup> , 设计压力 0.8MPa 设计温度 200°C气源压力 0.6~0.8MPa 直径φ1216mm 高度 2480mm	容 17 甘 C00476 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第I类	
28	F1101	气化炉	炉膛:带内衬规格: φ3060/2200×27000mmV=103m <sup>3</sup> 返料器: 带内衬规格: φ4020/2200×8444mm V=18m <sup>3</sup> 旋风分离器:带内衬规格: φ4800/4000×11210mm V=95m <sup>3</sup> 点火燃烧器:180kg/h柴油	容 17 甘 C00435 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	
29	V1207	连续排污膨胀器	φ800×8×3186mm	容 17 甘 C00480 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第I类	
30	SP1231	喷水减温器	-	容 17 甘 C00473 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	
31	SP1232	喷水减温器	-	容 15 甘 C00433 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	

金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全现状评价报告

序号	设备位号	设备名称	设备规格、型号	登记证号	下次检验日期	数量	安全附件	压力容器类别	备注
32	SP1233	集汽联箱	-	容 15 甘 C00441 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	
33	V1205	定期排污膨胀器	φ1500×6×2964mm	容 15 甘 C00439 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第I类	
34	S1202D	布袋除尘器	4 组Φ4000×16×18616 滤袋 130×3=390 条飞灰能力: 1681kg/h	容 15 甘 C00444 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	
35	S1202C	布袋除尘器	4 组Φ4000×16×18616 滤袋 130×3=390 条飞灰能力: 1681kg/h	容 15 甘 C00446 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	
36	S1202B	布袋除尘器	4 组Φ4000×16×18616 滤袋 130×3=390 条飞灰能力: 1681kg/h	容 15 甘 C00435 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	
37	S1201-1	二旋仓泵	规格φ1800/3000mmH V=95m <sup>3</sup> 飞灰能力: 2000kg/h	容 15 甘 C00432 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	
38	S1202-2D	除尘器仓泵	4 组Φ4000×16×18616 滤袋 130×3=390 条飞灰能力: 1681kg/h	容 15 甘 C00428 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	
39	S1202-2C	除尘器仓泵	4 组Φ4000×16×18616 滤袋 130×3=390 条飞灰能力: 1681kg/h	容 15 甘 C00429 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	
40	S1202-2B	除尘器仓泵	4 组Φ4000×16×18616 滤袋 130×3=390 条飞灰能力: 1681kg/h	容 15 甘 C00430 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	

金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全现状评价报告

序号	设备位号	设备名称	设备规格、型号	登记证号	下次检验日期	数量	安全附件	压力容器类别	备注
41	S1202-2A	除尘器仓泵	4组Φ4000×16×18616 滤袋 130×3=390 条飞灰能力: 1681kg/h	容 15 甘 C00431 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	
42	V1202	氮气储罐	Φ1600×10×3304	容 17 甘 C00483 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第I类	
43	E1101A	渣冷却器	1300×10×2900	容 15 甘 C00411 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	
44	E1101B	渣冷却器	1300×10×2900	容 15 甘 C00409 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	
45	V8104-4	闪蒸罐	-	容 17 甘 C00487 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第I类	
46	PU8102	定期排污扩容器	-	容 17 甘 C00494 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第I类	
47	PU8101	定期排污扩容器	-	容 17 甘 C00493 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第I类	
48	S1202-1B	气流分布器	4组Φ4000×16×18616 滤袋 130×3=390 条飞灰能力: 1681kg/h	容 17 甘 C00458 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第I类	
49	S1202-1C	气流分布器	4组Φ4000×16×18616 滤袋 130×3=390 条飞灰能力: 1681kg/h	容 17 甘 C00459 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第I类	

金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全现状评价报告

序号	设备位号	设备名称	设备规格、型号	登记证号	下次检验日期	数量	安全附件	压力容器类别	备注
50	S1202-1D	气流分布器	4组Φ4000×16×18616 滤袋 130×3=390 条飞灰能力: 1681kg/h	容 17 甘 C00470 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第I类	
51	S1202-1A	气流分布器	4组Φ4000×16×18616 滤袋 130×3=390 条飞灰能力: 1681kg/h	容 17 甘 C00457 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第I类	
52	V1203	汽包	φ1400×5000mm V=8.5m <sup>3</sup>	容 15 甘 C00438 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	
53	E1201	余热锅炉	3.8MPaG/450°C过热蒸汽 17.6t/h 入口段带内衬规格 φ3200/2400×35294mmH	容 17 甘 C00471 (20)	2027-09-10	1	安全阀、压力表	第II类	

表 2.6-3 压力管道检测情况一览表

序号	名称	规格型号	报告名称	检验报告编号	下次检验日期	安装位置
一、压力管道						
1	压缩空气管道	直径 219mm, 长 238.5m	使用 登记 证	管 31 甘 C0001 (21)	2024.09.26	装置区
2	工艺管道	直径 530mm, 长 26m				
3	工艺管道	直径 377mm, 长 19.5m				
4	工艺管道	直径 530mm, 长 15m				
5	工艺管道	直径 530mm, 长 15m				
6	氮气管道	直径 159mm, 长 73.5m				
7	工艺管道	直径 219mm, 长 44m				
8	工艺管道	直径 219mm, 长 55m				
9	锅炉水管	直径 159mm, 长 14.5m				
10	工艺管道	直径 108mm, 长 39m				
11	工艺管道	直径 89/57mm, 长 191.5m				
12	工艺管道	直径 108mm, 长 4.5m				
13	工艺管道	直径 108mm, 长 13m				
14	工艺管道	直径 108mm, 长 14.5m				
15	工艺管道	直径 57mm, 长 91m				
16	工艺管道	直径 720/530mm, 长 87m				
17	工艺管道	直径 630/530mm, 长 61m				
18	工艺管道	直径 530mm, 长 5m				
19	蒸汽管道	直径 57mm, 长 65.4m				
20	蒸汽管道	直径 89mm, 长 127.7m				
21	蒸汽管道	直径 159mm, 长 37m				
22	蒸汽管道	直径 219mm, 长 6.0m				
23	蒸汽管道	直径 219mm, 长 22.5m				
24	蒸汽管道	直径 219mm, 长 32.5m				
25	蒸汽管道	直径 159mm, 长 15m				
26	蒸汽管道	直径 89mm, 长 95m				

序号	名称	规格型号	报告名称	检验报告编号	下次检验日期	安装位置
27	蒸汽管道	直径 273mm, 长 36m				
28	蒸汽管道	直径 108mm, 长 23m				
29	蒸汽管道	直径 89mm, 长 19m				
30	蒸汽管道	直径 159mm, 长 20m				
31	工艺管道	直径 219mm, 长 39m				
32	蒸汽管道	直径 89mm, 长 16m				
33	氧气管道	直径 108mm, 长 68m				

## 2.7 控制系统概况

### 2.7.1 自动控制系统的设置和安全功能

#### 1) 自动化水平

该项目加压气化、净化除尘、残炭锅炉等装置采用一套 DCS 控制系统。DCS 操作站布置在已建气化机柜间（152A），进行集中操作和管理；循环水站（450）、仪表空压站（281）、锅炉除灰（217）、烟气脱硫等单元装置分别由随机组设备成套 PLC 进行监控，并安装在抗爆控制室内。

#### 2) 联锁系统

根据项目安全设施设计，项目未设立单独的安全仪表系统（SIS），安全联锁在 DCS 中实现，具体设置情况见下表：

表 2.7-1 联锁系统设置情况

序号	主项号及名称	产生仪表位号	信号状况	动作部件名称	动作状态
1	701 加压气化	C-1101 YA-L1102A/B TSHH-11029A/B TSHH-11004/5 TSHH-11001A/B	停机 停机 高高限联锁 高高限联锁 高高限联锁	XV11027 XV11019 XV11016 XV11040	阀门关阀
2	701 加压气化	YA-L1101 TSHH-11003	停机 高高限联锁	XV11010 XV11011	阀门关阀
3	701 加压气化	YA-L1103A/B PB-11002A/B	停机 停止按钮	XV11032A/B KV11034A/B KV11036A/B	阀门关阀

#### 3) 可燃及有毒气体检测和报警设施的设置

按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493-2019）该项目装置区设有可燃、有毒气体检测报警器，具体设置情况见下表：

表 2.7-2 可燃/有毒气体探测器配置情况

序号	主项号及名称	仪表位号	安装位置	检测介质	报警设定值	探测器配置数量	选型	保护半径	下次检定日期	备注
1	701 加压气化	GT-1100 1~11025	气化 框架	CO	一级: 16ppm 二级: 32ppm	25	电化学式	4m	2024.6.8	有毒检测
2	701 加压气化	GT-1105 1~11059	气化 框架	H <sub>2</sub>	一级: 25%LEL 二级: 50%LEL	9	催化 燃烧 式	10m	2024.6.8	可燃检测

H<sub>2</sub>、CO 比重小于空气，可燃/有毒气体探测器安装高度高出释放源 0.5~2m。  
报警设定值：  
可燃气体一级报警设定值小于或等于 25%LEL；  
可燃气体二级报警设定值小于或等于 50%LEL；  
该项目可燃/有毒气体探测器配置满足《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB/T50493-2019 的要求。

#### 4) 控制室的组成及控制中心作用

##### (1) 控制室的组成

该项目主要采用集中控制的控制方式，对大型运转设备、就地仪表盘进行现场监控，并将主参数上传至项目新建气化机柜间（152A）。

气化机柜间（152A）内设置生产调度指挥中心，配置上位机管理系统，负责监视、管理该项目各装置的生产运行情况。加压气化、净化除尘、残炭锅炉等各个装置的 DCS 系统的操作站、工程师站均布置在气化机柜间内，进行集中操作和管理。同时项目装置运行参数远传至丰盛公司总控室进行监控。

加压气化（701）、净化除尘（702）、残炭锅炉（703）等装置的 DCS、PLC 机柜布置在气化机柜间（152A）。气化机柜间采用抗爆结构，包括机柜间、工程师间、UPS 室、空调设备间等，并设置辅助房间，如外操室、仪表值班室、工具室等。机柜间面积为 15×25m。

循环水站装置的 PLC 系统布置在循环水值班室内。



烟气脱硫装置的 PLC 系统布置在脱硫控制室内。

锅炉除灰系统的 PLC 系统布置在引风机房内。

### (2) 控制系统的功能，动、静态控制，参数控制

该项目生产装置、公用工程及辅助设施的监视、控制和管理通过分散型控制系统（DCS）完成，在气化机柜间内进行集中操作和管理。烟气脱硫、循环水站等辅助设施分别设置值班室对本岗位进行集中监控。

DCS 为装置提供基础控制、监测和数据采集功能。所有的设备包括成套设备都从位于机柜间的 DCS 操作站进行控制。对过程控制层面 DCS 参与：常规的、有序的控制、工艺联锁、工艺监测、警报管理、数据存档、趋势和报告。

## 2.7.2 主要仪表

### 1) 仪表选型

该项目装置内工艺介质为易燃、易爆物质，部分物料为高温，工艺主装置防爆区域为 2 区。装置内仪表防爆等级采用不低于 ExdIICT4 的隔爆型式。

现场仪表均带就地显示表头，以便观察和调试；现场仪表的防护等级不低于 IP65。

### (1) 温度仪表

该项目就地指示温度仪表用双金属温度计。一般场合均采用 Pt100 铠装热电阻或 K 型铠装热电偶。

表 2.7-3 温度检测报警设置情况

序号	主项号及名称	仪表位号	控制回路	防爆等级
1	701 加压气化	TIA-11004	气化炉炉顶温度指示报警	ExdIICT4
2	701 加压气化	TIA-11006	气化炉上部温度指示报警	ExdIICT4
3	701 加压气化	TIA-11008	气化炉上部温度指示报警	ExdIICT4
4	701 加压气化	TIA-11010	气化炉中部温度指示报警	ExdIICT4
5	701 加压气化	TIA-11012	气化炉中部温度指示报警	ExdIICT4

6	701 加压气化	TIA-11014	气化炉下部温度指示报警	ExdIICT4
7	701 加压气化	TIA-11016	气化炉下部温度指示报警	ExdIICT4

### (2) 压力仪表

该项目就地指示压力仪表一般采用不锈钢万向型压力表,压力和压差集中指示、控制、报警采用智能型压力或压差变送器。

表 2.7-4 压力检测报警设置情况

序号	主项号及名称	仪表位号	控制回路	防爆等级
1	701 加压气化	PDIA-11004	气化炉炉顶压差指示报警	ExdIICT4
2	701 加压气化	PDIA-11006	气化炉上部压差指示报警	ExdIICT4
3	701 加压气化	PDIA-11008	气化炉中部压差指示报警	ExdIICT4
4	701 加压气化	PDIA-11010	气化炉中部压差指示报警	ExdIICT4
5	701 加压气化	PDIA-11012	气化炉中部压差指示报警	ExdIICT4
6	701 加压气化	PDIA-11014	气化炉下部压差指示报警	ExdIICT4
7	701 加压气化	PDIA-11016	气化炉下部压差指示报警	ExdIICT4
8	701 加压气化	PDIA-11020	气化炉下部压差指示报警	ExdIICT4

### (3) 流量仪表

该项目流量测量采用多孔孔板(平衡)流量计、涡街流量计;就地指示流量仪表采用金属转子流量计;对于大管径(DN≥250)流量测量采用均速管流量计。进出界区物料以及涉及物料衡算的物料流量检测采用科氏力质量流量计。

表 2.7-5 流量检测报警设置情况

序号	主项号及名称	仪表位号	控制回路	防爆等级
1	701 加压气化	FICA-11003	气化炉三次风蒸汽流量指示调节报警	ExdIICT4
2	701 加压气化	FICA-11004	气化炉三次风氧气流量指示调节报警	ExdIICT4
3	701 加压气化	FICA-11005	气化炉二次风蒸汽流量指示调节报警	ExdIICT4
4	701 加压气化	FICA-11006	气化炉二次风氧气流量指示调节报警	ExdIICT4
5	701 加压气化	FICA-11011	气化炉一次风蒸汽流量指示调节报警	ExdIICT4
6	701 加压气化	FICA-11012	气化炉一次风氧气流量指示调节报警	ExdIICT4

7	701 加压气化	FICA-11013	气化炉一次风空气流量指示调节报警	ExdIICT4
---	----------	------------	------------------	----------

#### (4) 物位仪表

该项目现场液位计一般选用磁翻板液位计。重要的或参与联锁动作的液位控制点，采用机械位移式外浮筒液位开关和变送器。煤仓料位选用雷达料位计。

表 2.7-6 料位检测报警设置情况

序号	主项号及名称	仪表位号	控制回路	防爆等级
1	701 加压气化	LASH-11002A	V1101A 高料位报警联锁	ExdIICT4
2	701 加压气化	LASL-11003A	V1101A 低料位报警联锁	ExdIICT4
3	701 加压气化	LASH-11002B	V1101B 高料位报警联锁	ExdIICT4
4	701 加压气化	LASL-11003B	V1101B 低料位报警联锁	ExdIICT4
5	701 加压气化	LIA-11004A	V1102A 料位指示报警	ExdIICT4
6	701 加压气化	LIA-11004B	V1102B 料位指示报警	ExdIICT4

#### (5) 分析仪表

①该项目设在线分析小屋 1 座用于分析半水煤气组分及气柜进口氧含量；

②该项目残碳锅炉旋风分离器与过热器之间设氧含量分析仪，用于测量残碳锅炉旋风分离器出口烟气氧含量。

③残碳锅炉省煤器出口烟道设氧含量分析仪，用于测量残碳锅炉省煤器出口烟气氧含量。

④残碳锅炉烟囱设烟气氮氧化物含量仪。

⑤项目在装置区设有可燃及有毒气体检测器，其中可燃气体检测探头采用催化燃烧式，有毒气体探头采用电化学式，探头选用隔爆型。

#### (6) 控制阀

该项目调节阀采用气动薄膜弹簧执行机构，调节阀定位器都带有 HART 通信协议功能。

联锁切断阀为快开关特性，均设置阀位接近开关，阀位信号回讯采用

4~20mA 带 HART 协议。

### (7) 复杂控制系统

本装置采用的控制方案以 PID 单参数调节为主，辅之以少量串级、比值、分程等复杂调节系统。主要复杂控制回路如下：

气化炉炉膛氧气/蒸汽/给煤比例控制；

供风系统控制；

给煤系统控制；

炉膛安全联锁；

气化炉开车停车顺序控制。

### 2.7.3 重点监管危险化工工艺安全控制基本要求的符合性

该项目生产工艺属于重点监管危险化工工艺——新型煤化工工艺，该项目自控系统与《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》（安监总管三〔2013〕3号）中要求重点监管工艺参数及安全控制基本要求的落实情况见表 2.7-7。

表 2.7-7 重点监管工艺参数及安全控制基本要求落实情况

序号	文件要求监控参数及安全控制	项目实际设置情况
<b>一、重点监控工艺参数</b>		
1	反应器温度和压力	项目气化炉设有多点温度、压力监测点。
2	反应物料的比例控制	未设反应物料比例控制，设有氧气、压缩空气及蒸汽流量监测。
3	料位	流化床气化炉，不涉及。
4	液位	流化床气化炉，不涉及。
5	进料介质温度、压力与流量	设有氧气流量、压力及温度检测。
6	氧含量	气柜进口设有氧含量分析仪。
7	外取热器蒸汽温度与压力	该项目工艺环节不涉及。
8	风压和风温	各进风均设有压力及温度检测仪表。
9	烟气压力与温度	气化炉出口设有压力及温度检测仪表。
10	压降	气化炉设有压差计。

11	H <sub>2</sub> CO 比	设有氢气、一氧化碳含量在线检测。
12	NO/ O <sub>2</sub> 比	产品成份中无一氧化氮，不涉及。
13	NO/ 醇比	该项目工艺环节不涉及。
14	H <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> S、CO <sub>2</sub> 含量等	设有氢气、硫化氢及二氧化碳在线分析。
<b>二、安全控制的基本要求</b>		
1	反应器温度、压力报警与联锁	气化炉内设有多点温度、压力检测点，并设有温度高低、压差报警和联锁。
2	进料介质流量控制与联锁	设有氧气切断联锁。
3	反应系统紧急切断进料联锁	设有紧急断料系统。
4	料位控制回路	该项目工艺环节不涉及。
5	液位控制回路	该项目工艺环节不涉及。
6	H <sub>2</sub> /CO 比例控制与联锁	该项目工艺环节不涉及。
7	NO/O <sub>2</sub> 比例控制与联锁	该项目工艺环节不涉及。
8	外取热器蒸汽热水泵联锁	该项目工艺环节不涉及。
9	主风流量联锁	设有供风系统联锁。
10	可燃和有毒气体检测报警装置	装置区设有 25 个有毒气体检测仪，9 个可燃气体检测仪。
11	紧急冷却系统	不涉及。
12	安全泄放系统	煤气系统设有安全阀，防止超压。

## 2.8 公用工程

### 2.8.1 供配电

#### 1) 供电电源

该项目供电采用双电源供电，主电源来自丰盛公司 10kV 开闭所，丰盛公司 10kV 开闭所（307B）电源引自该公司 110/10kV 总变电所，该公司 110/10kV 总变电所用电来自上河湾 330kV 变电所。项目备用电源来自园区 10kV 市政电网。项目装置区已建变电所 1 座。

供电电源：装置变电所 307A 由丰盛公司变电所 307B 的 10kV 系统提供 2 回 10kV 回路供电及园区市政电网提供 1 回路 10kV，为装置内的 10kV、0.4kV 用电负荷供电。装置变电所内设两台 1600kVA 干式变压及

一套 30kW 的 EPS, 为该项目所有低压负荷及应急负荷供电。该项目 10kV 电动机电源均引自已有 307B10kV 开闭所。项目自控仪表备用电源由设在机柜间内 UPS 提供, UPS 容量为 40kVA。

## 2) 负荷等级

(1) 全厂用电负荷: 该项目用电总装机容量为 2493kW, 用电设备为 10kV 及 380/220V 低压用电负荷, 其中 380V 低压最大一台电动机 iain 容量为 200kW。其计算负荷如下:

计算有功容量: 1369kW

计算无功容量: 1004kvar

计算视在容量: 1698kVA

负荷等级: 该项目工艺生产装置用电大部分属二级负荷, 该项目可燃有毒气体检测报警系统、自控系统、视频监控系统等此类用电负荷(主要为仪表电源)为一级负荷中特别重要负荷。一、二级负荷约占全部用电负荷的 80%。照明、检修等少数用电负荷属为三级负荷, 三级负荷约占全部用电负荷的 20%。该项目各设备负荷等级见表 2.8-1。

表 2.8-1 各设备负荷等级表

序号	用电设备名称	负荷等级	序号	用电设备名称	负荷等级
一、货运大门					
1	动力配电箱	III	2	照明配电箱	III
二、现场机柜间					
1	消防排烟风机	I	2	送风机	I
3	照明配电箱	I	4	插座配电箱	III
5	自控系统	I			
三、煤运系统					
1	1#带式输送机	III	2	振动筛	II
3	无堵塞细碎机	II	4	桥式抓斗起重机(未投用)	III
5	电动葫芦	III	6	电动振动给料机	III
7	盘式电磁除铁器	III	8	电子皮带秤	II
9	潜污泵	III	10	防爆边墙式排风机	II

11	单机袋式除尘机组	II	12	照明配电箱	II
四、加压气化装置					
1	开车螺旋输送机	II	2	开车螺旋输送机	II
3	加压螺旋给料机	II	4	加压螺旋给料机	II
5	出渣螺旋输送机	II	6	出渣螺旋输送机	II
7	电动葫芦	II	8	布袋除尘器-震动器	II
9	保温箱配电箱	II	10	余热锅炉给水泵	I
11	磷酸盐加药装置	II	12	2#带式输送机	III
13	电动葫芦	III	14	电液动单侧犁式卸料器	III
15	电动葫芦	III	16	1#斗式提升机	III
17	2#斗式提升机	III	18	3#带式输送机	III
19	仓壁振动器	III	20	电液动直斜三通换向阀	III
21	鼓风机	II	22	鼓风机空间加热器	II
23	鼓风机入口电动阀	II	24	鼓风机出口电动阀	II
25	仓顶式单机袋式除尘机	III	26	仓顶式单机袋式除尘机	III
五、除灰系统					
1	脉冲除尘器	II	2	照明配电箱	II
3	脉冲除尘器	II	4	干灰散装机	II
5	仓壁振动器	II	6	照明配电箱	II
六、热交换站					
1	采暖换热机组	II	2	凝结水回收装置	II
3	自动软水器	II	4	风机	III
5	动力配电箱	II	6	照明配电箱	III
七、仪表空压站					
1	照明配电箱	II	2	动力配电箱	II
3	空气压缩机	II			
八、装置变电所					
1	照明配电箱	II	2	动力配电箱	II
3	空调配电箱	II			
九、循环水站					
1	闭式循环水塔	II	2	电动循环水泵	II
十、残碳锅炉					
1	一次风机	II	2	电动执行器	II
3	二次风机	II	4	电动执行器	II
5	引风机空间加热器	III	6	电动执行器	II
7	流化风机	II	8	柴油点火装置	II
9	气能吹灰系统	II	10	布袋除尘器	II

11	螺旋给煤机	II	12	出口电动阀门	II
13	冷渣机	II	14	大倾角皮带输送机	II
15	渣仓出口电动阀	III	16	磷酸盐加药装置	II
17	斗式提升机	II	18	煤仓布袋除尘器	III
19	脱硫装置	II	20	凝结水回收装置	II
21	炉顶起吊电动葫芦	II	22	引风机检修电动葫芦	III
23	煤仓间检修电动葫芦	II	24	阀门	II
25	照明	II			
十一、中压电机					
1	空气压缩机	II	2	引风机	II
3	鼓风机	II			

### 3) 电缆及其敷设

该项目 10kV 供电回路采用阻燃交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套 8.7/10kV 电力电缆。低压供电回路采用阻燃交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套 0.6/1kV 电力电缆。一般控制回路采用阻燃交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套 0.45/0.75kV 控制电缆；与仪表和 DCS 联系的控制回路采用阻燃交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套屏蔽 0.3/0.5kV 计算机控制电缆；对于直埋电缆均采用同型号带铠装的电缆敷设。

该项目电缆敷设采用桥架敷设及埋地敷设相结合的敷设方式，户内采用铝合金电缆桥架，户外和生产装置区采用复合防腐阻燃电缆桥架。

### 4) 照明

该项目装置区照明采用防爆 LED 平台灯。

### 5) 防直击雷设施

根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）该项目加压气化净化装置、破碎楼为第二类防雷建筑，其他各建构物均为第三类防雷建筑。该项目在各建筑屋顶敷设避雷网作为接闪器，避雷网采用Φ12 热镀锌圆钢，高出屋面 150mm，避雷线支架与避雷线焊接固定。

利用工字钢柱或钢筋混凝土柱内对角主钢筋作防雷引下线，主钢筋为 16#及以上钢筋两根，12#或 14#钢筋四根，顶部引出圆钢与屋面避雷网进行电气连接。主钢筋与基础钢筋构成完整的电气回路，混凝土基础钢筋连



接后在外侧+0.5m 处设置接地钢板。

接地装置接地主干线及 0m 层所有的接地线用-40×5 镀锌扁钢，各层支干线和与设备相连采用-25×4 镀锌扁钢，接地极采用镀锌角钢 L50×50×5。接地干线埋深为地坪下 1.6m，接地极埋深顶标高为地坪下 1.6m；室内接地线沿墙明敷，距地 0.2m，过门时埋地敷。

煤气管道防雷：每根金属管道均与已接地的管架做有等电位连接，其连接采用接地连接件，多根金属管道相连接后，再与已接地的管架做等电位连接；平行敷设的金属管道，其净间距小于 100mm 时，每隔 30m 用金属线连接。管道交叉点净距小于 100mm 时，交叉点用金属线跨接；管架上敷设输送煤气的金属管道，在始端、末端、分支处均设置防雷电感应的接地装置，其工频接地电阻不大于 30Ω；进、出生产装置的金属管道，在装置的外侧接地，并与电气设备的保护接地装置和防雷电感应的接地装置相连接。

## 6) 防静电设施

该项目防雷接地、电气设备工作接地、保护接地、防静电接地共用接地系统，接地电阻不大于 4Ω，所有不带电电气设备金属外壳及生产过程中可能产生静电的金属设备及金属部件均可靠接地。项目接地干线采用-40×4 热镀锌扁钢与全厂接地网相连。煤气管道在进出装置区处、分岔处进行了接地。长距离无分支管道每隔 100m 接地一次。同时装置在加压气化装置、破碎楼等入口处设有人体静电释放仪。

该项目防雷防静电装置于 2023 年 9 月 9 日，经甘肃无为防雷技术有限责任公司检测合格，检测报告见附件。

## 2.8.2 给排水

### 1) 给水

#### (1) 给水水源

该项目用水主要为生活用水、生产用水及消防用水。用水依托丰盛公

司供水设施。丰盛公司用水来自园区供水管网，同时厂内设有 5000m<sup>3</sup> 新鲜水池 1 座。

## (2) 用水量

该项目用水量见下表：

表 2.8-2 项目用水量表

名称	生活水 (m <sup>3</sup> /h)	闭式循环水 (m <sup>3</sup> /h)
气化、除尘净化、空压站	9~12	893~1111
残碳锅炉	5~5.5	24~28
闭式循环水站	10~20	
储运煤系统地面冲洗	0~8	
未预见及其它	2~7	
小计	26~52.5	917~1139

## (3) 给水系统

### ①生活给水系统

该项目生活给水管在室外埋地敷设，采用钢丝网骨架给水管，电熔连接及法兰连接。室内生活给水管道采用给水塑料管（PP-R 管），热熔连接。

### ②消防给水系统

该项目设置稳高压消防给水系统，消防总供水量不小于 140L/s，系统供水压力不小于 1.0MPa，工艺装置消防用水延续时间为 3h，消防水总储备量不小于 1600m<sup>3</sup>。

该项目消防水依托丰盛公司厂区已有稳高压消防给水系统。

### ③循环冷却水系统

该项目循环水主要为加压气化装置及残锅炉循环水用水，系统采用闭式循环水系统。该项目设循环水站 1 座，配置闭式循环冷却塔 3 座，单塔冷却水量为 600m<sup>3</sup>/h。闭式冷却塔系统内采用软水循环，回水余压上塔，经冷却塔冷却后重力流至吸水槽内，经水泵加压输送用水点循环使用。闭式循环冷却水系统软水补充水量 1~2m<sup>3</sup>/h。

#### ④锅炉用水

该项目设残碳锅炉及废热锅炉，锅炉用水来自丰盛公司脱盐水处理站，脱盐水经除氧器除氧后送至残碳锅炉及废热锅炉。

#### 2) 排水

该项目排水系统主要为：生产污水及初期雨水系统、雨水及清净下水系统。

##### (1) 生产污水及初期雨水系统

生产污水收集来自工艺装置的生产排水，其中包括生产废水、设备及地面冲洗水、洗眼器排水、煤运系统冲洗排水以及初期雨水等。生产废水排水量约为 18.7~32.5m<sup>3</sup>/h。污水经污水管网收集后排至丰盛公司污水处理站处理。

工艺装置区地面污染的初期雨水，经设置在装置区的切换阀就近排至附近生产污水管，经污水管网收集后排至丰盛公司污水处理站。

生产排水及初期雨水管采用低压流体输送用焊接钢管，材质为 Q235B，焊接或法兰连接，管道外防腐均采用聚乙烯防腐胶带加强级防腐。

##### (2) 雨水-清净下水排水系统

该项目雨水及清净下水通过雨水系统收集后，排入丰盛公司雨水系统。该项目的清净下水主要来自空调机房、换热站排水及未预见排水。雨水及清净下水排水管采用钢带增强聚乙烯螺旋波纹管，热收缩带连接。

##### (3) 事故水池

该项目事故水池依托丰盛公司已有消防事故水池，丰盛公司建有容积为 3000m<sup>3</sup>，满足该项目收集消防废水的要求。消防时，该项目产生的消防废水通过雨水管道排至丰盛公司消防事故水池。

### 2.8.3 供热

#### 1) 残炭锅炉

该项目设型号为 AG-20/3.82-T 的流化床锅炉 1 台，锅炉出口蒸汽参

数为 3.82MPa/450°C。锅炉燃料为来自净化系统飞灰。

## 2) 蒸汽系统

### (1) 主蒸汽系统

从锅炉过热器出口联箱引出的主蒸汽管道送入外管网。锅炉过热器出口集箱引出的主蒸汽管道上装有电动关断门,并在去外管的主蒸汽管道上也装有电动隔断阀。

### (2) 0.5MPa 饱和蒸汽系统

0.5MPa 饱和蒸汽来自于丰盛公司的 0.5MPa 蒸汽管网,锅炉连排的闪蒸汽也并入该管网。残炭锅炉内部主要供给一次、二次风机的暖风器(冬季时)、组合式磷酸盐加药系统。

### 3) 锅炉给水系统

锅炉给水系统设置在气化界区,残炭锅炉界区内未设置锅炉给水系统。

### 4) 加磷酸盐加药系统

该项目设置一套组合式磷酸盐加药装置,连续向残炭锅炉汽包注入浓度约 4%的  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  溶液。配置采用两箱两泵,一个溶液箱运行,另一个进行溶解配药。溶液箱内有搅拌装置,并接入 0.5MPa (G) 的蒸汽伴热。加药系统的进水采用脱盐水。

### 5) 工业水系统

锅炉房的工业水为循环水,系统采用闭式回路,压力回水,回水至循环回水系统。循环水主要供一次风机、二次风机、引风机等轴承冷却、取样冷却器、滚筒式冷渣机等冷却用水。

### 6) 疏放水系统

该项目设置组合式凝结水回收装置一套,用于回收锅炉的启动、经常疏水及合格放水。装置由一个 10m<sup>3</sup> 的水箱、一个 0.5m<sup>3</sup> 的疏水扩容器、两台疏水泵、就地控制柜等组成。

### 7) 组合式取样系统

组合式取样装置用于对锅炉进行过热蒸汽、饱和蒸汽、锅炉给水、锅炉炉水、等取样分析。冷却水为循环水。

### 8) 排汽系统

锅炉汽包及过热器出口集箱上设有安全阀排汽管、生火排汽管、消音器等。

在给水管、蒸汽管道、锅炉的喷水减温器、高温过热器出口集箱等上面设置有高点放气管。

### 9) 锅炉排污系统

锅炉连续排污水从汽包接入连续排污扩容器，扩容器闪蒸后的蒸汽接入除氧用 0.5MPa (G) 蒸汽管网，排污水进入定期排污扩容器。锅炉的紧急排水接入定期排污扩容器，该管道上设置两道电动阀门。下集箱的定期排污管汇成一根母管进入定期排污扩容器。

### 10) 锅炉送风系统

(1) 锅炉一次风经一次风机入口消音器→一次风暖风器→一次风机→一次风空气预热器→床下燃烧室。分别引冷风和热风两路播煤风去锅炉。

(2) 锅炉二次风经二次风机入口消音器→二次风暖风器→二次风机→二次风空气预热器→炉膛。

运行时，保持一次、二次风的合理配比，保证锅炉的经济运行；当锅炉低负荷运行时，通过调整一次、二次风的配比及二次风各层之间的配比来控制低负荷的燃烧，保证锅炉最低可在 50%负荷稳定运行。

(3) 残炭锅炉设置两台高压流化风机，一开一备，向锅炉提供回料风，通过控制回料风的给入方式、风量等，保证运行中料位的自平衡能力。

### 11) 烟气除尘系统

(1) 锅炉排出的烟气经布袋除尘器除尘后，进入引风机，引风机出

口烟气进入单碱法脱硫系统。

(2) 烟囱上口径为 $\phi 1000\text{mm}$ ，烟囱高度 45 米。

(3) 采用布袋除尘器除尘。

#### 12) 烟气脱硫脱硝系统

(1) 采用单碱法脱硫工艺。从残炭锅炉来的原烟气经原烟气挡板门进入脱硫塔，在脱硫塔内与含氢氧化钠的循环浆液逆流充分接触反应，脱除  $\text{SO}_2$ ，脱硫后的净烟气经除雾器除雾后，由吸收塔顶湿烟囱排放。

(2) 单碱法脱硫系统主要由  $\text{SO}_2$  吸收系统、氢氧化钠溶液配置系统、杂用和仪用压缩空气系统组成。

(3) 装置区设有一个脱硫塔，处理残炭锅炉的烟气，脱硫效率不小于 94.3%。脱硫需要的氢氧化钠溶液由厂外罐车送来。残炭锅炉额定工况时，约需 30%浓度氢氧化钠 0.75t/h。

(4) 锅炉出口氮氧化物含量满足《锅炉大气污染物排放标准》要求，故本主项未设脱硝装置。

#### 13) 锅炉燃煤系统

(1) 由粉体专业通过气力输送将残炭通过管道直接送到残炭锅炉中。

(2) 锅炉启动时，燃煤由斗式提升机提升至煤斗，再由螺旋给料机进入炉膛。

#### 14) 压缩空气及氮气系统

(1) 锅炉房内压缩空气主要用于除尘器清灰用等，压缩空气来自项目空压站。

(2) 界区外送来氮气管道，供锅炉停炉保护时充氮和燃油点火管道的吹扫。

#### 15) 燃油点火系统

由柴油罐车运来的柴油送至炉前经柴油泵加压空气物化后，经点火枪点火后燃烧进入气化炉。

## 16) 除渣系统

(1) 残炭锅炉设一台冷渣机，残炭锅炉启动时锅炉炉渣经滚筒冷渣机冷却到~80°C排至大倾角皮带输送机，渣被送入设在残炭锅炉东端的渣仓，然后用汽车外运进行综合利用。

(2) 滚筒式冷渣机内灰渣的冷却采用循环水。

## 17) 锅炉吹灰系统

锅炉低温过热器、省煤器、空气预热器等吹灰，全部采用声波吹灰装置，气源来自压缩空气母管。

## 2.8.4 暖通

### 1) 采暖

该项目采暖采用 95/70°C 热水，由厂区内采暖热交换站提供。室外供暖管道采用架空敷设。各采暖散热器采用 QFG406 型钢制柱形散热器，单片散热量 136W/片（64.5°C），管道采用焊接钢管，阀门采用截止阀。采暖系统入口设置平衡阀。项目机柜间设有空调。

### 2) 通风

该项目装置变电所、破碎楼、残炭锅炉间等地设有机械排风设施，风机采用边墙式排风机，安装在房间外墙上。该项目各建筑机械通风设施设置情况见表 2.8-3。

表 2.8-3 各建筑机械通风设施设置一览表

序号	主项代号	主项名称	房间名称	主要有害物	换气次数 (次/小时)	通风体积 m <sup>3</sup>	风量×台数 m <sup>3</sup> /h	通风方式
1	00152A	气化机柜间	UPS	有害气体	6	167	1000×1	机械排风
2	00152A	气化机柜间	走廊、外操室等	火灾时的烟气	60m <sup>3</sup> /h.m <sup>2</sup>	120 m <sup>2</sup>	7500×1	机械排烟
3	00152A	气化机柜间	走廊、外操室等	火灾时的补风	/		7200×1	机械送风
4	00307A	装置变	配电室	设备	6	1242	2000×4	机械

序号	主项代号	主项名称	房间名称	主要有害物	换气次数 (次/小时)	通风体积 m <sup>3</sup>	风量×台数 m <sup>3</sup> /h	通风方式
		电所		发热				排风
5	00215	干煤棚	地下卸煤间	污浊空气	10	600	6000×1	机械排风
6	00213	破碎楼	一层	设备发热	6	650	2000×2	机械排风
7	00213	破碎楼	二~四层	设备发热	6	500X3	1500×6	机械排风
8	00450	循环水站	泵房	设备发热	8	2200	3000×6	机械排风
9	00703	残碳锅炉	锅炉间一层	设备发热	6	2800	4500×4	机械排风
10	00703	残碳锅炉	疏水回收间	设备发热	6	200	1500×1	机械排风
11	00703	残碳锅炉	一层上煤间	设备发热	6	200	1500×1	机械排风
12	00703	残碳锅炉	加药间	氯气	12	100	1500×1	机械排风
13	00703	残碳锅炉	锅炉间二层	设备发热	6	400	1500×2	机械排风
14	00703	残碳锅炉	給料层、输煤层	设备发热	6	1400	1500×6	机械排风
15	00281	空压站	空压站	设备发热	6	1150	2500×3	机械排风

### 3) 除尘

该项目破碎楼、干煤棚、加压气化区设有除尘设施，项目除尘设施详见下表：

表 2.8-4 除尘设施一览表

序号	设备名称	设备规格	设置场所	备注
1	袋式除尘机组	10000m <sup>3</sup> /h	破碎楼	1 台
2	袋式除尘机组	2000m <sup>3</sup> /h	破碎楼（筛分）	1 台
3	袋式除尘机组	3000m <sup>3</sup> /h	干煤棚	1 台



4	仓顶式袋式除尘机组	2000m <sup>3</sup> /h	加压气化	2 台
5	旋风除尘器	2000kg/h	煤气净化	1 台
6	袋式除尘器机组	1681kg/h	煤气净化	1 台（4 组）
7	袋式除尘器机组	2000m <sup>3</sup> /h	上煤系统	2 台

## 2.8.5 供气

### 1) 压缩空气

该项目设空压站 1 座,空压站内配备 1 台 ZH1400 型离心式空压机(气量 12990Nm<sup>3</sup>/h, P=1400kW)。空气由设界外的空气过滤器过滤后进入空压机 (C1301), 压缩后的空气经粉尘过滤器除尘后, 一部分用于生产 (气化炉原料、残碳锅炉净化除尘、气力输送等); 另一部分经微热干燥机 (R1301)、精密过滤器 (S1305) 过滤后进入仪表空气缓冲罐, 作为全厂仪表空气气源。

### 2) 氮气

该项目氮气主要用于开停车装置置换、播煤风、装置的吹扫、给料系统及出渣系统。氮气来自丰盛公司氮气管网, 该项目设有 42m<sup>3</sup> 氮气缓冲罐 1 具。

### 3) 氧气及压缩空气

氧气由界外通过管道 (福建久策气体有限公司) 供应, 压缩空气由新建的仪表空压站提供。

## 2.9 主要建筑物

该项目主要建筑物包括：装置变电所、气化机柜间、循环水泵房、干燥棚等，其详细情况见表 2.9-1。

表 2.9-1 主要建（构）筑物一览表

序号	建、构筑物名称	主项号	结构形式	火灾危险性	耐火等级	建筑层数	建筑高度(m)	占地面积(m <sup>2</sup> )	建筑面积(m <sup>2</sup> )	规范允许最大防火分区面积(m <sup>2</sup> )	泄压面积	朝向	维护形式	通风方式	是否抗爆
1	装置变电所	00307	钢筋混凝土框架	丙类	二级	1	5.2	288	288	8000	无	南	封闭	机械通风	否
2	气化机柜间	00152A	钢筋混凝土框架	丙类	一级	1	6.7	420	420	8000	无	南	封闭	机械通风	是
3	循环水泵房	00450	钢框架	戊类	二级	1	7.2	383.7	383.7	不限	无	西	封闭	机械通风	否
4	干燥棚	00215	钢筋混凝土排架	丙类	二级	1	20	1812.2	1812.2	6000	无	东	敞开	自然通风	否
5	破碎楼	00213	钢筋混凝土框架	丙类	二级	4	22	121.5	394.5	4000	共 124.1 m <sup>2</sup>	南	封闭	机械通风	泄爆
6	栈桥	00211	钢框架、钢桁架	丙类	二级	1/2	16	除铁间：23.8、垂拉间：49.5、栈	除铁间：23.8、垂拉间：49.5、栈	4000	无	南	封闭	机械通风	否

金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全现状评价报告

								桥: 225.3	桥: 225.3							
7	加压气 化	00701	钢框架 (装置)	甲类	二级	11	75	943	6933	—	无		敞开	自然 通风	否	
8	空压站、 换热站	00281/ 00239	钢筋混凝 土框架	丁类	二级	1	6.8	192	192	不限	无	南	封闭	机械 通风	否	
9	残炭锅 炉	00703	主体部分	钢框架	丁 类	二 级	4	23.5	534	1701	4000	无	南	封闭	机械 通风	否
			引风机房	钢筋混凝 土框架			1	8.1	73	73						
			脱硫泵房	2			2	11	54	108						

## 2.10 储运、装卸设施

1) 该项目原料煤规格、用量和运输方式如下表。年用量的计算考虑了 1% 的运输加工损耗。

表 2.10-1 原料煤用量和运输方式

名称	来煤粒度 mm	小时用量 t/h	日用量 t/d	年用量 10 <sup>4</sup> t/a	进厂运输方式
原料煤	≤25	19.8	475.2	16.0	汽车运输

2) 飞灰由旋风除尘器及布袋除尘器收集，其规格、产量和运输出厂方式如下表。

表 2.10-2 飞灰规格、产量和运输出厂方式

名称	粒度 μm	小时用量 t/h	日用量 t/d	年用量 10 <sup>4</sup> t/a	转运运输方式
飞灰	≤150	3.681	88.34	2.9	气流输送至残碳锅炉
旋风除尘器排灰量为 2t/h，布袋除尘器排灰量为 1.681t/h					

3) 锅炉灰是由残碳锅炉布袋除尘器产生的灰，其规格、产量和运输出厂方式如下表。

表 2.10-3 锅炉灰规格、产量和运输出厂方式

名称	粒度 μm	小时用量 t/h	日用量 t/d	年用量 10 <sup>4</sup> t/a	出厂运输方式
锅炉灰	≤150	2.33 (额定)	55.92 (额定)	1.86 (额定)	汽车运输出厂
		3.1 (最大)	74.4 (最大)	2.5 (最大)	

## 2.11 安全管理现状

金昌兰石气化技术有限公司总经理是主要负责人，全面负责安全生产工作，成立有安全生产委员会，负责公司安全环保工作，并配备 3 名专职安全管理人员，1 名注册安全工程师，负责公司的劳动安全工作，班组设置兼职安全员。为使每个员工在工作上有法必依有章可循，制定了健全、系统的安全生产管理制度，制订了安全职责以及比较全面的安全操作规

程、各种安全卫生记录、台帐。该公司定期开展有安全活动，其中班组安全活动每月 2 次，管理部门安全活动每月 1 次。该公司主要负责人及安全管理人员经过安全管理培训和考核，取得了安全资格证；特种作业操作工持证上岗。

金昌兰石化技术有限公司制定有完善的安全管理制度，主要包括安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程等内容。各制度以文件形式下发，该公司制定的管理制度基本内容见表 2.11-1。

**2.11-1 主要安全生产规章制度对照一览表**

序号	名称	序号	名称
一、安全生产责任制			
1	经理（企业主要负责人）安全生产职责	2	党支部书记安全职责
3	主管安全、设备副经理安全职责	4	主管生产副经理安全职责
5	专职安全员安全职责	6	财务负责人安全职责
7	安全生产管理机构安全职责	8	公司安委会安全职责
9	综合管理部安全生产职责	10	安全环保设备部安全职责
11	生产调度部安全职责	12	车间主任安全职责
13	车间副主任安全职责	14	车间设备管理员安全职责
15	电气仪表管理员安全生产职责	16	车间安全管理员安全职责
17	班组长安全职责	18	班组兼职安全员职责
19	主操作安全职责	20	副操作安全职责
21	巡检人员安全职责	22	职工安全职责
23	外来施工队伍工人安全职责		
二、安全管理制度			
1	安全生产责任制度	2	安全培训教育制度
3	班组安全活动管理制度	4	事故管理制度
5	安全生产例会等安全生产会议制度	6	安全检查和隐患排查治理制度
7	安全管理制度及操作规程定期修订制度	8	安全生产风险评价管理制度
9	安全生产风险评价管理制度	10	识别、获取安全生产法律法规标准制度

11	危险源的评估与安全管理制度	12	危险化学品安全管理制度
13	安全生产奖惩管理制度	14	安全生产费用管理制度
15	仓库、罐区安全管理制度	16	重点监控安全管理规定
17	危险源的评估和安全管理制度	18	特种设备安全管理制度
19	特种作业人员管理制度	20	监视和测量设备管理制度
21	检维修管理制度	22	生产设施拆除和报废管理制度
23	相关方管理制度	24	厂区设备检修作业安全管理制度
25	厂区动火作业安全管理制度	26	厂区有限空间作业安全管理制度
27	厂区盲板抽堵作业安全管理制度	28	厂区高处作业安全管理制度
29	厂区吊装作业安全管理制度	30	厂区动土作业安全管理制度
31	断路作业安全管理制度	32	临时用电安全管理制度
33	现场施工安全管理制度	34	高温作业安全管理规定
35	应急管理制度	36	特种设备安全附件管理制度
37	工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度	38	异常工况下应急处置授权决策管理制度
39	劳动防护用品使用维护管理制度	40	防尘、防毒管理制度
41	变更管理制度	42	禁火、禁烟管理制度
43	防火、防爆安全管理制度	44	消防安全管理制度
三、安全操作规程			
1	上煤除尘系统岗位安全操作规程	2	加压气化系统岗位安全操作规程
3	残碳锅炉系统岗位安全操作规程	4	公用工程系统岗位安全操作规程

公司各级领导和员工能够遵章守纪，严格按操作规程进行操作。为了搞好安全生产工作，也根据实际情况开展了安全活动。

公司为员工按时缴纳了工伤保险，购买凭证详见附件。

公司制定有公司事故应急救援预案，事故应急救援预案已在金昌市应急管理局进行了备案，备案编号：6203002020WH002。

公司定期组织开展综合应急救援预案演练，由各车间组织开展专项应急预案演练，由各班组组织开展现场处置方案演练。公司按计划进行安全生产应急预案演练，演练记录见附件。

公司对供应商进厂前审查其是否满足安全要求的资质，在进入作业区前进行相关的安全培训和职业危害告知，培训告知结束后采用笔试的方式进行培训效果测评，培训效果达标方可进厂。

公司已在国家安全生产监督管理局化学品登记中心办理危险化学品登记证，登记品种包括一氧化碳和氢气混合物等，危险化学品登记证详见附件。

公司按照安全培训教育制度的相关要求，每年制定年度培训计划，并按照培训计划对员工进行相应的安全教育培训，培训结束后采用笔试的方式进行培训效果测评。

表 2.11-2 “十类”人员配置情况清单

序号	类别	姓名	专业	学历	职称	入职时间	是否符合要求
1	主要负责人	范飞	化工机械	研究生	正高级工程师	1992.6.1	是
2	主管生产负责人	杨海山	计算机	大专	工程师（化工中级职称）	2018.4.11	是
3	主管设备负责人	赵珂	过程装备与控制工程	本科	助理工程师	2020.9.14	是
4	主管技术负责人	郝小飞	无机化工	中专	助理工程师	2018.5.10	是
5	主管安全负责人	王涛	石油化工生产技术	大专	无	2020.9.14	是
6	安全生产管理人员	郝小飞	无机化工	中专	助理工程师	2018.5.10	是
7	安全生产管理人员	王涛	石油化工生产技术	大专	无	2020.9.14	是
8	安全生产管理人员	杨海山	计算机	大专	工程师（化工中级职称）	2018.4.11	是
9	安全生产管理人员	赵珂	过程装备与控制工程	本科	助理工程师	2020.9.14	是
10	涉及重大危险源操作人员	未涉及危险化学品重大危险源					是
11	涉及重点监管化工	见表 2.11-3					是

序号	类别	姓名	专业	学历	职称	入职时间	是否符合要求
	工艺操作人员						
12	涉及爆炸危险性化学品操作人员		未涉及爆炸性化学品				是
13	注册安全工程师		魏启启				是

2.11-3 企业人员持证情况一览表

序号	姓名	性别	岗位/作业类型	证件名称	证件号	有效期至/复审日期
一、安全管理人员证件						
1	范飞	男	主要负责人	安全生产知识和管理能力考核合格证	620104197205041315	2024-10-21
2	王涛	男	安全管理人员	安全生产知识和管理能力考核合格证	622826198807131935	2026-08-04
3	郝小飞	男	安全管理人员	安全生产知识和管理能力考核合格证	620103197810105018	2026-08-04
4	杨海山	男	安全管理人员	安全生产知识和管理能力考核合格证	620302197608220834	2026-08-04
5	赵珂	男	安全管理人员	安全生产知识和管理能力考核合格证	622301199509253117	2026-08-04
二、特种作业人员证件						
1	袁予保	男	煤气作业	特种作业操作证	T620302197011060655	2027.02.19
2	陆世鸿	男			T620321196807120312	2027.04.26
3	石峰	男			T620321197009240314	2027.04.26
4	马维军	男			T620321197302090335	2027.02.19
5	张泽亮	男			T620321198508250335	2027.02.19
6	张连云	男			T620321199007130356	2027.02.19
7	李微	女			T620321199308130325	2027.02.19



序号	姓名	性别	岗位/ 作业类型	证件名称	证件号	有效期至/ 复审日期	
8	茹天鹏	男			T620321199402211236	2028.12.28	
9	宁玉红	男			T620321199412020636	2027.02.19	
10	张咪	女			T620321199510210361	2027.02.19	
11	李占驭	男			T620321199711030359	2027.02.19	
12	赵守祥	男			T620321196911030317	2028.01.09	
13	吴延贤	男			T620321197004200372	2028.01.09	
14	芦祥伟	男			T620321197401020316	2028.01.09	
15	曹斌	男			T620321197903160319	2028.01.09	
16	王彬天	男			T620321198005220310	2028.01.09	
17	姚吉龙	男			T620321198610291512	2028.01.09	
18	孙大柱	男			T622322198610241038	2028.01.09	
19	张小钱	男			化工自动化控制仪表作业	T620123199508297017	2028.04.21
20	李远清	男				T620321197210280334	2027.01.04
21	杨培凯	男				T620321199001293015	2028.04.21
22	张小钱	男			电工作业	1827001011300014	-
23	杨培凯	男			高压电工作业	T620321199001293015	2027.01.12
					低压电工作业		2028.05.19
24	李长龙	男			焊接与热切割作业	T622223198701030034	2028.06.15
25	陈宝平	男	T620103197202011958	2029.03.08			
三、特种设备作业人员证件							
1	冯玉泽	男	工业锅炉司炉证	特种设备作业人员证件	622322198803191014	2024/9/1	
2	王进鑫	男			620321199510060332	2024/9/1	
3	张国喜	男			62032119870916031X	2024/9/1	
4	张得龙	男			620321199411080338	2024/9/1	
5	曹璞	男			620321199309040313	2024/9/1	
6	姚吉龙	男			620321198610291512	2025/2/1	
7	闫建厚	男			620321197912070315	2025/2/1	
8	韩国荣	男			620321197110010396	2025/2/1	
9	周有锁	男			62032119780611031X	2025/2/1	
10	王万席	男			620321197606050316	2025/2/1	
11	李远清	男			620321197210280334	2025/2/1	
12	曹斌	男			620321197903160319	2025/2/1	

序号	姓名	性别	岗位/ 作业类型	证件名称	证件号	有效期至/ 复审日期
13	代建军	男			620321197708280358	2025/2/1
14	王彬天	男			620321198005220310	2025/2/1
15	杨海山	男			620302197608220834	2025/2/1
16	郝小飞	男			620103197810105018	2025/2/1
17	董贤伟	男			620321200007300314	2026/6/1
18	李川成	男			622301198402282650	2026/6/1
19	张龙文	男			622322199407153416	2026/6/1
20	崔文玉	女			622427199801241649	2026/6/1

公司开展了安全生产标准化工作,并于2023年2月16日取得了安全生产标准化三级达标企业证书,证书编号为:金 AQBWH III 202300003。

公司个人防护用品的配置执行其制定的《防护用品管理制度》,按时为作业人员发放工作服、工作鞋、劳保手套、口罩等劳动防护用品。

## 2.12 事故应急救援

### 2.12.1 应急救援器材

表 2.12-1 应急救援物资清单

序号	应急物资和设施名称	数量	存放地点	状态
1	正压式空气呼吸器	6 台	现场机柜间	完好
2	防化服	2 套	现场机柜间	完好
3	应急药箱	1 套	现场机柜间	完好
4	一氧化碳滤毒罐	2 个	现场机柜间	完好
5	安全带	4 条	现场机柜间	完好
6	防爆型强光手电筒	8 把	现场机柜间	完好
7	防毒面具全面罩	20 具	现场机柜间	完好
8	氧气瓶	2 瓶	现场机柜间	完好
9	便携式氢气检测仪	2 台	现场机柜间	完好
10	便携式一氧化碳检测仪	2 台	现场机柜间	完好
11	长管式呼吸器	1 具	现场机柜间	完好

12	浮标式氧气吸入器	2 个	现场机柜间	完好
13	担架	1 副	现场机柜间	完好
14	对讲机	16 台	现场机柜间	完好

### 2.12.2 危险区域的检测及报警方式

在全厂安装了有毒气体检测报警仪 25 只（检测一氧化碳，一级：30ppm，二级：60ppm）和可燃气体检测报警仪 9 只（检测氢气，一级报警 25%LEL，二级：50%LEL）。

## 2.13 消防

### 2.13.1 消防水系统

#### 1) 消防水量

本项目消防用水量最大的建筑物为干燥棚，钢筋混凝土排架，建筑面积 1812.2m<sup>2</sup>，高度 20m，其火灾危险性属丙类，耐火等级为二级。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），设有消防水池 5000m<sup>3</sup>，室外消防用水量 35L/S，室内消防用水量为 25L/S，同时使用五支水枪，每根竖管最小流量为 15L/S，室内外消防总用水量为 60L/S，即 216m<sup>3</sup>/h，火灾延续时间按 3h 计算，一次灭火用水量为 648m<sup>3</sup>。该项目装置消防设计用水量为 140L/s，火灾延续供水时间 3h。消防一次用水量不小于 1600m<sup>3</sup>。

消防水量满足该项目需求。

#### 2) 消防水源

该项目消防用水依托丰盛公司厂区消防水池，丰盛公司建有 5000m<sup>3</sup>消防水池 1 座（与新鲜水池合用分为 2 格）。消防水池补水来自园区供水管网。

#### 3) 消防供水系统

该项目采用稳高压消防给水系统，消防给水设施依托丰盛公司消防给

水设施，该公司厂内设新鲜水、消防水合用泵房 1 座，泵房内配置型号 XBD12/60G-Y2、Q=220m<sup>3</sup>/h、H=20m 消防水泵 3 台，同时配置消防稳压装置 1 套（包括型号 XBD12.5/5G-D4、Q=10m<sup>3</sup>/h、H=128m 消防稳压泵 2 台，型号为 $\phi$ 1000×1.6MPa、V=0.45m<sup>3</sup> 稳压罐 1 具）。

#### 4) 消防水管及消火栓

该项目消防管道沿道路呈环状布置。在装置区、干煤棚四周设有固定式消防水炮，消防水炮（枪）采用水/雾两用型。消火栓采用室外防撞调压式地上式消火栓。生产装置设备框架平台设有消防竖管（干式）。运煤栈桥设自动喷淋系统，喷水强度为 8L/min·m<sup>2</sup>，栈桥与建筑的连接处设防火分隔水幕，喷水强度 2L/s·m；建筑内设减压稳压消火栓，消火栓箱内配消防龙带、水雾两用水枪。

该项目消防水给水管道在室外埋地敷设，DN<200mm 管道采用低压流体输送用焊接钢管，DN≥200 管道采用螺旋缝埋弧焊钢管材质为 Q235B 焊接及法兰连接，管道外防腐采用聚乙烯防腐胶带加强级防腐。

该项目室内外消火栓及消防水炮设置情况见表 2.13-1。

表 2.13-1 项目室内外消火栓及消防水炮设置情况一览表

序号	规格型号	配置位置	数量	备注
一、室内消火栓				
1	SNW65-1	气化框架一楼	1	
2	SNW65-1	气化框架二楼	1	
3	SNW65-1	气化框架三楼	1	
4	SNW65-1	气化框架四楼	1	
5	SNW65-1	气化框架五楼	1	
6	SNW65-1	气化框架六楼	1	
7	SNW65-1	气化框架七楼	1	
8	SNW65-1	气化框架八楼	1	
二、室外消火栓				
1	SSF100/65-1.6	干煤棚北侧	1	
2	SSF100/65-1.6	干煤棚西北侧	1	

3	SSF100/65-1.6	干燥棚西侧	1	
4	SSF100/65-1.6	干燥棚南侧	1	
5	SSF100/65-1.6	栈桥南侧	1	
6	SSF100/65-1.6	破碎楼东侧	1	
7	SSF100/65-1.6	气化框架东侧	1	
8	SSF100/65-1.6	气化框架北侧	1	
9	SSF100/65-1.6	食堂北侧	2	
10	SSF100/65-1.6	机柜间南侧	1	
11	SSF100/65-1.6	仪表空压站南侧	1	
三、消防水炮				
1	PS30-50D	气化框架西北侧	1	
2	PS30-50D	气化框架东侧	1	
3	PS30-50D	干燥棚西侧	1	
4	PS30-50D	干燥棚东南侧	1	

### 2.13.2 灭火器配置

该项目在装置区均按要求配置了移动式灭火器，装置区移动式灭火器配置情况见表 2.13-2。

表 2.13-2 装置区移动式灭火器配置情况表

序号	建构筑物	灭火器	数量
1	货运大门	FM/ABC4	2
2	气化机柜间	MT5	2
		FM/ABC4	2
3	汽车衡	FM/ABC4	4
4	栈桥	FM/ABC4	8
5	破碎楼	FM/ABC4	8
6	干燥棚	MFT/ABC50	4
		FM/ABC4	14
7	气力输送系统	FM/ABC4	8
8	仪表空压站	FM/ABC4	4
		MFT/ABC50	1
9	装置变电所	FM/ABC4	8

		MFT/ABC50	1
10	循环水站	FM/ABC4	8
11	加压气化装置区	MFT/ABC50	2
		FM/ABC4	136
12	残碳锅炉	MFT/ABC50	2
		FM/ABC4	34

### 2.13.3 火灾自动报警系统

该项目设置一套火灾自动报警系统，系统采用区域报警的方式。通过该报警器与丰盛公司火灾报警网络进行联网，在项目装置区内设置消防电话、消防广播、各类火灾探测器及手动报警按钮、声光报警器等。

在装置机柜间、破碎楼、干燥棚、加压气化装置区设有感烟、感温探测器、手动报警按钮、声光报警器等。

该项目感烟/感温探测器/手动报警按钮等设置情况见表 2.13-3。

表 2.13-3 该项目火灾自动报警设施设置一览表

建（构）筑物名称	感烟探测器	感温探测器	手动报警按钮	声光报警	备注
气化机柜间	13		2	2	
破碎楼		1	4*+1	4*+1	
干燥棚			2	2	
装置变电所	5		2	2	
加压气化			3*	3*	
残炭锅炉	1		9	8	
循环水站	2		2	2	
仪表空压站	3		2	2	
注：*为防爆型。					

### 2.14 主要安全防护设施

兰石化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目生产装置的主要安全设施有安全阀、压力表、温度计、液位计、流量计、事故水池、防护栏、防护罩、防雷防静电接地装置、防爆电气、安全连锁、通排风设施、灭火

器、消防水管网、动力和照明双回路供电、可燃气体检测器、有毒气体检测器、保温层、安全警示标志、应急照明灯、绝缘设施等安全设施。

配备的劳动保护器材有：呼吸器（呼吸防护用品）、防护服、防护手套、护听器、防护鞋（靴）、安全帽等。

## 2.15 安全投入

2022年金昌兰石化技术有限公司全年销售收入为7919.94万元，安全投入共计181.72万元，占本年度销售收入的2.29%。安全投入情况见下表2.15-1。

表 2.15-1 2022 年安全投入汇总表

序号	项目	内容	金额（万元）
1	完善、改造和维护安全防护设施设备支出。	公司季节性隐患整改项目及防护设施、设备支出。	84.85
2	配备、维护、保养应急救援器材、设备支出和应急演练支出。	公司器材、演练支出及其他支出。	21.28
3	配备和更新现场作业人员安全防护用品支出。	季度劳保、全公司体检、工作服更换。	6.94
4	安全生产宣传、教育、培训支出。	公司宣传、教育、培训、开会学习、票证、记录等。	5.16
5	安全设施及特种设备检测检验支出。	防雷、可燃气体检测支出，特种设备检测。	32.85
6	其他与安全生产直接相关的支出。		30.64
合计			181.72

## 2.16 安全设施竣工验收评价以来的变化情况

### 2.16.1 上次取证以来的变化情况调查

表 2.16-1 上次取证以来的变化情况调查表

序号	主要调查内容	详细说明	变化情况
1	上次取证安全验收	上次取证安全验收评价共提	17项安全隐患均整改完毕。

序号	主要调查内容	详细说明	变化情况
	评价提出的安全隐患整改情况	出 17 项安全隐患的整改情况。	
2	“三同时”执行情况	企业改建、扩建、迁建、新建，主要建设内容及环境、装置设施相对变化情况。	公司 2020 年安全竣工验收评价后，未进行新建、改建、扩建。
3	事故发生、事故处理及结案情况	取证期间企业发生的安全事故及事故处理结案情况。	取证期间企业未发生安全事故。
4	周边环境是否发生变化	企业周边是否有民宅、企事业单位建设，与主要装置、重大危险源安全距离。	公司厂区周边环境无变化。
5	主要设备、设施检修情况	生产装置主要设备、设施的修缮情况。	公司定期对生产工艺装置进行检维修，特种设备及安全附件进行了定期检定，防雷防静电设施进行了定期检定。
6	工艺装置、设施变化情况	工艺设施是否有变化。	生产规模、生产工艺未发生变化，公用辅助设施依托装置原有设施。
7	管理制度、应急救援预案修订更新情况	企业管理制度、应急救援预案是否修订更新，预案是否演练。	公司管理制度进行了修订，应急救援预案 2020 年进行了修订、备案，公司每年至少组织一次应急救援预案演练。
8	人员变化情况	企业主要负责人（法人）是否发生变化；安全管理人员是否发生变化；特种作业人员复审变化情况；作业人员岗位变化情况；变化人员培训学习持证情况。	公司部分从业人员部分进行了调整；主要负责人、安全管理人员取得安全管理人员资格证；特种作业人员均持证上岗。
9	机构变化情况	企业组织机构变化情况	公司安全生产领导小组设置及管理人员配备发生变更。2022 年新增成立了突发环境污染事件应急领导小组；成立关于环境保护机构设置及管理人员配备；成立了消防安全管理机构设置及管理人员的配备；成立了职业卫生管理机构。
10	三年来安全管理水平和生产现场的安全	安全管理水平是否提高，生产现场的安全状况是否存在	1) 公司主要负责人、安全管理人员参与了安全管理人员资格培训，考核通过



序号	主要调查内容	详细说明	变化情况
	全状况的变化情况	改善。	<p>并已取得安全管理人员资格证，具备较强的安全管理专业知识与能力；配备 1 名注册安全工程师，负责公司的劳动安全工作，班组设置兼职安全员。公司整体安全管理水平存在一定的提升。并于 2023 年取得了安全标准化三级证书。</p> <p>2) 生产现场执行安全隐患排查治理制度，严格遵循安全隐患排查治理的长效机制，以及时排查、消除事故隐患，有效防范和检查事故为总则，以“谁主管、谁负责”和“全员、全过程、全方位、全天候”的原则，形成安全隐患排查整治闭环管理，做到及时发现、及时消除安全生产隐患，保证企业安全生产；针对短时间内无法整改完毕的安全隐患，制定待整改项防范措施，尽可能降低隐患存在的安全风险。生产现场的安全状况存在改善。</p>

### 3 安全评价的范围

本次评价范围为金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目装置变电所、气化机柜间、循环水泵房、干燥棚、破碎楼、栈桥、加压气化装置、空压站、换热站、残炭锅炉及界区内的公用辅助设施、周边环境、自然条件及企业安全管理等。

说明：

1) 本项目原料煤的厂外运输、界区外氧气及氮气供给设施、半水煤气至丰盛公司气柜后煤气管道及设备（包括丰盛公司气柜）不在本次评价范围之内；

2) 本项目干燥棚抓斗式提升机未投用，故不在本次评价范围之内；

3) 本项目供水设施、污水处理设施、消防供水设施以及火炬系统依托甘肃丰盛环保科技股份有限公司，故不在本次评价范围之内；

4) 本项目所涉环境保护、职业卫生等方面的评价等方面的内容，以政府有关部门批准和消防及运输方面等文件为准，不在评价范围之内；

5) 金昌兰石气化技术有限公司应为所提供资料的真实性负责。

本次评价的重点是评价物料的危险性、工艺生产过程的危险性及劳动安全卫生对策措施。

本次安全现状评价的基准日期为 2023 年 6 月 3 日。

## 4 安全评价程序

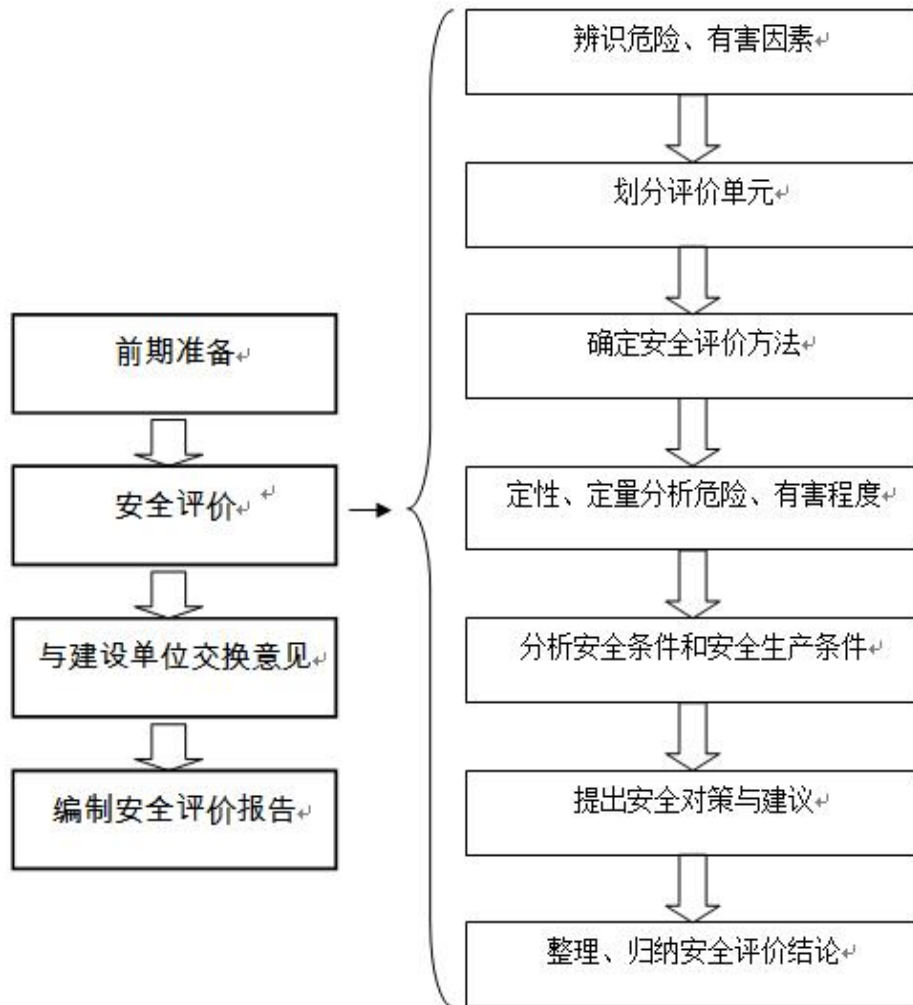
评价工作程序大体分为三个阶段：

第一阶段为准备阶段，主要是收集评价该公司的有关资料（包括对生产装置的调研及选取评价所采用的标准、规范等）；进行初步的工程分析和危险、有害因素识别；划分评价单元；选择评价方法。

第二阶段为评价实施阶段，运用已选定的评价方法对已识别出的危险、危害因素进行定性分析和定量计算；提出相应的对策、措施及建议。

第三阶段为报告书的编制、完善阶段，主要是汇总第二阶段所得的各种数据和结果，并据此提出评价结论；根据专家评审意见进一步修改、完善报告。

三个阶段的评价工作程序见下图：



## 5 危险、有害因素辨识结果

### 5.1 主要危险物质

该项目在生产过程中涉及到的主要危险化学品见表 5.1-1，主要危险化学品的理化特性见附 1.1.2 节。

表 5.1-1 生产装置涉及到的主要危险化学品汇总表

序号	物料名称	CAS 号	危险性类别	相态	密度 (水=1)	沸点 °C	凝点 °C	闪点 °C	自燃点 °C	接触限值 mg/m <sup>3</sup>	毒性 等级	爆炸极限 v%	火灾危险性分类
1	一氧化碳	630-08-0	易燃气体,类别 1 加压气体	无色无臭气体	0.97 (空气=1)	-191.4	-199.1	/	610	PC-TWA:20 PC-STEL30	高度危害	12.5~74.2	乙
2	氢气	1333-74-0	易燃气体,类别 1 加压气体	无色无臭气体	0.07 (-252°C) (水=1)	-252.8	-259.2	--	400	--	--	4.1~74.1	甲
3	硫化氢	7783-06-4	易燃气体,类别 1 加压气体	无色、有恶臭的气体	--	-60.4	-85.5	--	260	MAC:10	高度危害	4~46	甲
4	二氧化碳	124-38-9	加压气体	无色无臭气体	1.53 (空气=1)	-78.5	-56.6	--	--	PC-TWA: 9000 PC-STEL:18000	/	--	不燃
5	甲烷	8006-14-2	易燃气体,类别 1 加压气体	无色无臭气体	0.42 (-164°C)	-161.5	-182.5	-188	538		/	5.3~15	甲
6	氮气	7727-37-9	加压气体	无色无臭气体	0.97 (空气=1)	-195.6	-209.8	--	--	--	--	--	--
7	氧	7782-44-7	氧化性气体,类别 1 加压气体	无色无臭气体	1.43 (空气=1)	-183.1	-218.8	--	--	--	--	--	乙
8	二氧化硫	7446-09-5	加压气体	气态	1.43	-10	-75.5	/	/	PC-TWA:5 PC-STEL:10	轻度危害	/	不燃

金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全现状评价报告

9	一氧化氮	10102-43-9	氧化性气体,类别 1 加压气体	无色气体	1.27 (-151°C)	-151	-163.6	/	/	PC-TWA:15mg/m <sup>3</sup>	中度危害	/	助燃
10	二氧化氮	10102-44-0	氧化性气体,类别 1 加压气体	黄褐色液体或气体, 有刺激性气味	1.45	22.4	-9.3	/	/	PC-TWA:5mg/m <sup>3</sup> PC-STEL:10mg/m <sup>3</sup>	高度危害	/	助燃

## 5.2 主要危险有害因素分布

根据对该公司生产装置危险、有害因素的分析，结合以往化工企业中各种危险、有害因素的发生概率及其危险危害后果的严重程度，本次评价将对火灾、爆炸、中毒三个因素进行重点分析评价。主要危险有害因素分布的区域见下表 5.2-1。

表 5.2-1 生产装置危险有害因素分布表

工段名称	物体打击	车辆伤害	机械伤害	触电	灼烫	火灾	高处坠落	爆炸	中毒和窒息	腐蚀灼伤	噪声与振动	高温	粉尘	坍塌	噪声
气化装置、脱硫、脱炭			√	√	√	√	√	√	√	√		√	√		√
储运系统		√				√		√	√				√	√	
给排水系统			√	√											√
电气系统				√		√		√							
检维修系统	√	√	√	√	√	√	√	√	√			√	√		

## 5.3 危险化学品“两重点一重大”辨识结果

### 5.3.1 重点监管的危险化学品辨识结果

根据《危险化学品目录（2015年版）》（国家安全生产监督管理总局、工业和信息化部、公安部、环境保护部、交通运输部、农业部、国家卫生计生委、质检总局、铁路局、民航局公告 2015 年第 5 号，2022 年第 8 号修订，自 2023 年 1 月 1 日起施行），经辨识该项目涉及的危险化学品主要包括水煤气（半水煤气）、氧气、氮气、氢氧化钠溶液（脱硫剂）及柴油。

依据《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》（安监总管三〔2011〕95号）和《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），经辨识该项目产品水煤气成分中的一氧化碳、氢气属于重点监管的危险化学品。

### 5.3.2 重点监管的危险化工工艺辨识结果

依据《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》（安监总管三〔2009〕116号）和《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》（安监总管三〔2013〕3号），经辨识该项目煤气化工艺属于重点监管的危险化工工艺——新型煤化工工艺。

### 5.3.3 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）经辨识该项目未构成危险化学品重大危险源。

## 6 单元划分和采用的评价方法

依据金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目生产装置及配套公用辅助工程的实际情况,结合安全现状评价的需要以及评价单元划分的原则,将该项目评价单元划分为区域规划与总体布置、工艺装置及设备、储运设施、公用工程、辅助设施、安全管理、安全生产条件 7 个评价单元。

根据单元划分的情况和安全现状评价的特点,选用安全检查表法、事故后果模拟分析法进行评价。

表 6-1 评价单元划分和选用的评价方法

序号	单元名称	采用的评价方法	备注
1	区域规划与总体布置	安全检查表法	
2	工艺装置及设备	安全检查表法	
3	储运设施	安全检查表法, 事故后果模拟评价法	
4	公用工程	安全检查表法	
5	辅助设施	安全检查表法	
6	安全管理	安全检查表法	
7	安全生产条件	安全检查表法	

## 7 定性、定量评价结果

### 7.1 区域规划与总体布置单元评价结果

#### 7.1.1 安全检查表法评价结果

通过安全检查表对区域规划与总体布置进行检查，共计 58 项，均符合规范要求。

### 7.2 工艺装置及设备单元评价结果

1) 通过安全检查表对工艺装置、设备进行检查，共计 48 项，有 2 项不符合规范要求，即：

- (1) 干煤传送皮带两侧裸露处未设防护栏；
- (2) 加压气化装置一层氧气、氮气管道无流向标识。

2) 通过安全检查表对有害因素安全控制措施进行检查，共计 23 项，均符合规范要求。

3) 通过安全检查表对特种设备监督检验进行检查，共计 23 项，均符合规范要求。

4) 通过安全检查表对强制检测设备设施进行检查，共计 11 项，有 3 项不符合规范要求，即：

- (1) 残碳锅炉房压力表检定过期；
- (2) 循环水站压力表无上限标识；
- (3) V1207 膨胀器磁翻板液位计故障。

5) 通过安全检查表对自动控制及安全联锁进行检查，共计 7 项，均符合规范要求。

6) 通过安全检查表对危险区域划分及防火防爆措施进行检查，共计 37 项，均符合规范要求。

7) 通过安全检查表对重点监管的危险化工工艺安全控制方式符合性进行检查, 共计 26 项, 均符合规范要求。

8) 通过安全检查表对化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患进行符合性评价, 共计 20 项, 均符合要求。

### **7.3 储运设施单元评价结果**

1) 通过安全检查表对储运措施进行检查, 共计 34 项, 均符合规范要求。

2) 该项目产品半水煤气具有易燃易爆性及毒害性, 故本次评价对项目气化炉、袋式除尘器发生火灾爆炸事故进行分析。针对项目气化炉、袋式除尘器发生煤气泄漏从而引发火灾爆炸及中毒事故影响范围, 采用南京安元科技有限公司云计算平台软件进行计算, 具体计算结果见附 2.3.2。

### **7.4 公用工程单元评价结果**

#### **7.4.1 消防设施**

通过安全检查表对消防设施进行检查, 共计 15 项, 全部符合规范要求。

#### **7.4.2 电气设施**

通过安全检查表对电气设施进行检查, 共计 26 项, 均符合规范要求。

### **7.5 辅助设施单元评价结果**

通过安全检查表对辅助设施进行检查, 共计 32 项, 全部符合规范要求。

## 7.6 安全管理单元评价结果

通过安全检查表对安全管理情况进行检查，共计 51 项，全部符合规范要求。

## 7.7 安全生产条件单元评价结果

通过安全检查表对安全生产条件进行检查，共计 32 项，均符合规范要求。

## 8 可能发生危险化学品事故的预测结果

根据生产工艺的特性，在生产过程中可能发生的危险事故预测后果如下：

1) 半水煤气属于易燃易爆性气体，一旦其泄漏，在空气中遇火源可引发火灾爆炸事故，其后果最坏。

2) 固定式压力容器和压力管道因本身存在缺陷、超压、超温、腐蚀、振动等原因而引发生容器爆炸事故，造成设备损坏、停产、人员伤亡事故，其后果最坏；若各类安全装置未定期检测、检定、校验，则有可能发生压力容器、压力管道爆炸事故，其后果最坏。

3) 对固定式压力容器未定期检验，发生容器爆炸事故，造成设备、设施损坏、停产、人员伤亡事故，其后果最坏。

4) 转动设备的防护设施不可靠，人员受到机械伤害，使身体致残，其后果最坏。

5) 变压器漏油，遇到高温、电气火花，容易发生火灾、爆炸事故，其后果最坏。

6) 配电盘、电气控制柜工作保护接地不良，电气元件的质量不过关，设计、安装不当，容易发生电气火灾，其后果严重。

7) 进行起重作业时，发生吊物坠落事故，引起火灾爆炸、设备损坏、人员伤亡事故，其后果最坏。

8) 未严格管理动火、临时用电作业，而发生火灾、爆炸、人员触电事故，其后果严重。

9) 对机动车辆未严格管理，储存有毒、腐蚀性介质的设备、设施受到其强烈撞击，管道支架被其撞坏，引起火灾爆炸、中毒、腐蚀、人员伤亡的恶性事故发生，其后果最坏。

## 9 安全对策措施与建议

### 9.1 存在安全隐患的对策措施及建议

表 9.1-1 生产装置安全隐患及对策措施

序号	存在的安全隐患	整改对策措施	安全隐患分级
1	干煤传送皮带两侧裸露处未设防护栏。	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。	一般事故隐患
2	加压气化装置一层氧气、氮气管道无流向标识。	应按照《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）第 6.1.4 条“化工装置的管道刷色和符号应符合现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231 的规定”的要求设置。	一般事故隐患
3	残碳锅炉房压力表检定过期。	应按照《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）第 7.2.3.4.1 条要求，对压力表进行定期检验维护。	一般事故隐患
4	循环水站压力表无上限标识。	压力表的检定和维护应当符合国家计量部门的有关规定，压力表安装前应当进行检定，在刻度盘上应当划出指示工作压力的红线。	一般事故隐患
5	V1207 膨胀器磁翻板液位计故障。	液位计的外观及其附件需符合规定；液位计需要定期检修维护。	一般事故隐患
依据：《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 16 号）、《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）》（安监总管三〔2017〕121 号）、《甘肃省生产安全事故隐患排查治理办法》（甘肃省人民政府令第 127 号）。			

金昌兰石气化技术有限公司存在的安全隐患整改情况见下表：

表 9.1-2 生产装置安全隐患整改情况

序号	存在的安全隐患	是否整改	整改情况说明
1	干煤传送皮带两侧裸露处未设防护	是	皮带输送已设防护栏。

序号	存在的安全隐患	是否整改	整改情况说明
	栏。		
2	加压气化装置一层氧气、氮气管道无流向标识。	是	管道已设置流向标识。
3	残碳锅炉房压力表检定过期。	是	压力表已重新检测。
4	循环水站压力表无上限标识。	是	刻度盘上已划出指示工作压力的红线。
5	V1207 膨胀器磁翻板液位计故障。	是	磁翻板液位计已换新。
复查人：毛正钊 复查单位：南昌安达安全技术咨询有限公司 复查时间：2023年6月30日			

## 9.2 补充的安全对策措施及建议

- 1) 应定期或不定期开展安全检查，发现隐患及时整改完善。
- 2) 严格按照规定定期检测检验特种设备、防雷防静电设施、安全阀、压力容器及其安全附件等需要检测的设备设施。
- 3) 定期维护保养各种安全设备设施，保持其完好有效。
- 4) 对停用设备应挂停用牌标识。
- 5) 设备、储罐、管线应有明显的标识牌，管线应有介质流向标识。
- 6) 危险性较大的作业场所应设置相应的安全警示标志。
- 7) 按规定在合理的位置摆放消防器材，并定期对各类消防器材进行检查和维护保养，以保证消防器材完好、有效。
- 8) 建议定期对各个作业环境中的毒物、噪声进行监测，设置职业危害因素监测结果告知牌，及时将毒物、噪声的监测结果向全厂员工进行告知。
- 9) 应由专业电工、仪表检修工定期对所有电气、仪表的防爆性能进行检查、检测，发现异常情况，及时给与处理。
- 10) 生产现场静电接地系统定期进行检查，接地应符合相关规范的要求。



11) 生产现场应做到整齐、有序，不要乱堆放杂物，加强现场物品的堆放管理，将物品分类整齐有序堆放，要留有足够的消防通道，不应阻碍人员操作和行走。

12) 变动安全仪表、安全联锁系统的相关项目时，应由生产、技术、安全、设备、仪表等专业部门共同会签，公司负责人审批后方可实施，严禁擅自变动。

13) 装置安全仪表系统应独立于基本过程控制系统，并应独立完成安全仪表功能。

14) 安全阀排放管口不得朝向临近设备或有人通过的地方。

15) 该项目脱硫装置处于停用状态，脱硫装置回收池处未设置硫化氢报警仪，一旦投入使用需按规范设置。

## 10 安全评价结论

### 10.1 评价综述

本报告从区域规划与总体布置、工艺装置及设备、储运设施、公用工程、辅助设施、安全管理、安全生产条件 7 个单元，应用安全检查表法，事故后果模拟分析法等评价方法，对金昌兰石化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目生产装置及其公用工程、辅助设施的安全状况进行了定性、定量评价，对其潜在或存在的各种危险、有害因素进行了辨识与分析，查出了存在的问题，并提出了相应的安全对策措施和建议。报告中的各项评价结果如下：

1) 该项目涉及的危险化学品包括水煤气（半水煤气）、氧气、氮气、氢氧化钠溶液（脱硫剂）及柴油。

2) 依据《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》（安监总管三〔2011〕95 号文件）和《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），该项目产品水煤气成分中的一氧化碳、氢气属于重点监管的危险化学品。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号，2018 年修订）中易制毒化学品的分类和品种目录辨识，经辨识该项目不涉及易制毒化学品。

根据《各类监控化学品名录》（工业和信息化部令 第 52 号），该项目不涉及监控化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），该项目不涉及易制爆危险化学品。

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 2020 年第 1 号）经辨识该项目不涉及特别监控危险

化学品。

3) 金昌兰石化技术有限公司采用成熟的生产工艺技术, 工艺设备大都采用了本质安全型设备, 基本符合安全生产要求。依据《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》(安监总管三〔2009〕116号)和《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》(安监总管三〔2013〕3号), 金昌兰石化技术有限公司涉及的“新型煤化工工艺”属于重点监管的危险化工工艺, 其工艺参数要求。

4) 金昌兰石化技术有限公司的总平面布置和建筑设计基本上考虑了周边环境、自然条件、安全卫生设施、交通道路等因素。根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)经辨识该项目不构成危险化学品重大危险源。

5) 本次评价共编制了各类安全检查表 15 个, 设置安全检查项目 439 项, 其中 434 项符合有关规定(占 98.9%), 5 项不符合有关规定(占 1.1%), 认为金昌兰石化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目各单元的安全现状符合规定。

#### 9) 事故后果模拟分析法评价结果

运用事故后果模拟分析法对气化炉煤气进行了 CO 泄漏事故的计算。煤气发生泄漏时, 向周围环境扩散。泄漏 10min 的扩散半径为 39.3m, 此范围内人员吸入 CO 有生命危险, 此范围内主要涉及厂内邻近装置及巡检人员, 应加强防护。这是假设静风条件下又未及时逃离的情况, 若有微风, 则 CO 扩散后危害减轻。

## 10.2 安全评价结论

综上所述, 金昌兰石化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目的火灾、爆炸、中毒是最危险的, 应作为重点防范的对

象，在生产过程中应严格执行有关规范，加大安全管理的力度，防止各类事故的发生。

金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目所采用的工艺技术比较成熟、可靠；总平面布置情况与设计图纸一致，符合相关规范的要求；自动控制系统、安全设施运行正常，设置情况与安全设施设计一致；该公司成立了安全生产领导小组，配备了专职安全管理人员，建立了较完善的安全生产责任制、安全生产管理制度、安全操作规程和应急救援预案，主要负责人、安全管理人员经安全培训合格已取得安全管理资格证书；特种作业人员取得特种作业操作证，建立安全管理台帐，安全设施定期维护保养，日常安全管理较好。

经勘查现场，评价组指出了生产运行及安全管理中存在的一些问题和隐患，并根据存在的问题和隐患提出了相应的整改建议。金昌兰石气化技术有限公司根据《中华人民共和国安全生产法》、《甘肃省安全生产条例》等法律、法规对于安全生产的要求，对存在的问题和隐患认真进行了整改，改善了安全生产条件，提高了企业的安全生产水平。

综合评价，认为金昌兰石气化技术有限公司兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目从安全生产方面符合国家、地方有关的法律、法规及规范、标准的要求，具备安全生产条件的要求。

## 11 与建设单位交换意见情况

### 11.1 存在安全隐患的整改落实情况

接到安全现状评价委托后，南昌安达安全技术咨询有限公司组织有关专家和安全评价人员对评价现场进行了认真勘察，收集了相关的资料，与生产装置技术人员和安全管理人員进行了充分沟通，对查出的安全隐患与金昌兰石化技术有限公司的相关人员进行了充分的交流和核实，并督促金昌兰石化技术有限公司积极整改。整改完毕后，我公司对生产装置现场进行了复查；评价报告完成后，与金昌兰石化技术有限公司进行了反复的意见交流，主要交流的内容有：装置概况、平面布置、安全管理、隐患、安全对策措施与建议、安全评价结论等。最后，金昌兰石化技术有限公司完全同意本安全现状评价报告，无异议。

### 11.2 补充的安全对策措施及建议的整改落实情况

1) 公司已加强定期或不定期开展安全检查，发现隐患及时整改完善，将事故消灭在萌芽状态，对暂时整改不了的问题采取有效的防范措施，预防事故的发生。

2) 严格遵守公司制定的设备管理制度。按规定定期检测检验特种设备、防雷防静电设施、安全阀、压力容器及其安全附件等需要检测的设备设施。定期维护保养各种安全设备设施，保持其完好有效。对停用设备挂停用牌标识。工艺设备、储罐等关键设施设置明显的标识牌，管线设置介质流向标识。

3) 危险性较大的作业场所设置相关的安全警示标志，安全警示标志设置于醒目位置处。

4) 合理摆放消防器材，并定期对消防器材进行检查和维护保养，以

保证消防器材完好、有效。

5) 定期对各个作业环境中的毒物、噪声进行监测, 设置职业危害因素监测结果告知牌, 及时将毒物、噪声的监测结果向全厂员工进行告知。

6) 定期安排专业电工、仪表检修工对所有电气、仪表的防爆性能进行检查、检测, 发现异常情况, 及时给与处理; 公司部门负责人不定期进行检查。

7) 生产现场负责人定期对厂区静电接地系统进行检查。

8) 公司加强生产现场管理, 生产现场做到整齐、有序, 避免随意堆放杂物; 并加强现场物品的暂存管理, 将物品分类整齐有序堆放, 留有足够的消防通道, 不得阻碍人员操作和行走。

9) 公司制定变更管理制度, 对于变动安全仪表、安全连锁系统的相关项目时, 由生产、技术、安全、设备、仪表等相关部门共同会签, 公司负责人审批后方可实施, 严禁擅自变动。

10) 公司将对装置安全仪表系统的功能不断进行完善, 使装置安全仪表系统独立于基本过程控制系统, 并独立完成安全仪表功能。计划在液氯储罐现有过程控制阀处串联设置一个安全仪表控制阀, 该安全仪表控制阀采用气动控制阀。

11) 公司将对存在安全阀排放管口的场所加强安全管理, 严禁人员逗留, 避免安全阀排放管口朝向临近设备或有人通过的地方, 在设备检修阶段, 对存在安全隐患的安全阀排放管口进行改造, 保证排放管口高出 8m 范围内的平台或建筑物顶 3m。

## 第二部分 附件

### 附 1 危险、有害因素分析过程

#### 附 1.1 物质危险、有害因素分析

兰石金化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目涉及的危险化学品  
的理化特性见附表 1.1-1~5。

表 1.1-1 半水煤气理化及危险特性表

标识	英文名	Semi-water gas	中文名	半水煤气	分子式		混合物
	CAS 号	/	UN 号	1023	危险性类别	第 2.3 类易燃气体	
理化性质	外观与性状	无色无味气体。					
	自燃温度 (°C)	无资料	相对蒸汽密度 (空气=1)		0.79		
	临界压力 (MPa)	无资料	沸点 (°C)		无资料		
	闪点 (°C)	/	燃烧热		182662kJ/kg		
	饱和蒸气压 (kPa)	无资料	最小点火能 (mJ)		无资料		
	爆炸极限	无资料					
	溶解性	微溶于水					
毒性及健康危害	接触限值	中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> )			美国 TLV-TWA		
		前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> )			美国 TLV-STE		
	侵入途径	吸入					
健康危害	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，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉块、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%；重度患者深度昏迷、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。						
燃烧爆炸	燃烧性	易燃					
	危险特性	极易燃烧爆炸。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即爆炸。					
	灭火方法	切断气源，若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。					

危险性	灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
	燃烧分解产物	二氧化碳、硫化物
急救措施	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。	
防护措施	<p>呼吸系统防护：生产操作或农业使用时，应该佩戴防毒口罩。紧急事态抢救或逃生时，建议佩戴自给式呼吸器。</p> <p>眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套。</p> <p>其他防护：工作现场禁止吸烟。实行就业前和定期的体检。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。</p>	
泄漏处理	<p>消除所有点火源。根据气体扩散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，并进行隔离，严格限制出入。合理通风，加速扩散。建议应急处理人员戴正压式自给呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄露源。喷雾状水稀释，溶解。构筑围堤或挖坑收容产生大量废水。如有可能，将漏出气用排出至空旷地方或装设适当喷头烧掉，也可以用管路导致炉中，凹地焚之，漏气容器妥善处理、修复，检验后再用。</p>	

表 1.1-2 氧气理化及危险特性表

标识	英文名	oxygen	分子式	O <sub>2</sub>
	相对分子量	32.00	CAS 号	7782-44-7
	危险性类别	第 2.2 类不燃气体	化学类别	气体
	危险货物编号	22001	UN 编号	1072
理化特性	熔点 (°C)	-218	相对密度 (空气=1)	1.43
	沸点 (°C)	-183.1	相对密度 (水=1)	1.14 (-183°C)
	临界温度 (°C)	-184	临界压力 (MPa)	5.08
	饱和蒸汽压 (KPa)	506.62 (-164°C)	燃烧热 (kJ.mol <sup>-1</sup> )	无意义
	溶解性	溶于水，溶于乙醇。		
	外观、形状	无色、无臭气体。		
	辛醇/水分配系数的对数值	无资料		
毒性	侵入途径	吸入。	接触限值 (中国) (mg/m <sup>3</sup> )	未制定标准



及健康危害	工程控制	操作中实现密闭，并提供良好的自然通风条件。			
	毒害性	L50	无资料	LC50	无资料
	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，甚至出现呼吸道窘迫综合症。吸入氧气浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而出现全身强直性抽搐、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，可发生眼损伤，严重者可失明。			
	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。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。			
防护措施	呼吸系统防护：一般不需特殊防护。				
	眼睛防护：一般不需特殊防护。 身体防护：穿一般工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。				
火灾爆炸危险性	燃烧性	助燃	闪点（℃）	无意义	
	引燃温度（℃）	无意义	爆炸极限（%）	无意义	
	最大爆炸压力（MPa）	无意义	稳定性	稳定	
	最小引燃能量（mJ）	无意义	聚合危险	不聚合	
	禁忌物	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。			
危险性	危险特性	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数物质。与易燃物（如乙炔、甲烷）形成爆炸性混合物。			
	灭火方法	是易燃物、可燃物发生燃烧爆炸的基本要素之一，容器发生着火后，用水进行容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源用水喷淋，然后根据着火原因选择适当灭火剂。			
其他	泄漏处理	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。泄漏容器要妥善处理，修复、检验后再用。			
注：以上数据来自国际危险化学品安全卡，ICSC 编号为 0138。					

表 1.1-3 氮气理化及危险特性表

标识	中文名:液氮; 氮气	CAS 号:7727-37-9	分子式: N <sub>2</sub>	危险性类别: 第 2.2 类 不燃气体
			相对分子质量:28.01	
	英文名:nitrogen	UN 编号: 1066	危险货物编号: 22005	化学类别:非金属单质

金昌兰石化技术有限公司兰石化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全现状评价报告

理化性质	外观与性状		无色无臭气体		
	熔点 (°C)	-209.8	相对密度 (水=1) (空气=1)	0.81 (-196°C) 0.97	
	沸点 (°C)	-195.6	饱和蒸气压 (kPa)	1026.42 (-173°C)	
	临界温度 (°C)	-147	临界压力 (MPa)	3.40	
	溶解性	微溶于水、乙醇			
	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合	
毒性及健康危害	接触限值 (车间卫生标准)		中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> )		未制定标准
			前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> )		未制定标准
			美国 TLV-TWA ACGIH		窒息性气体
			美国 TLV-STEL		未制定标准
	侵入途径		吸入		
健康危害	<p>空气中氮气含量过高,使吸入气氧分压下降,引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时,患者最初感胸闷、气短、疲软无力;继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳,称之为“氮酩酊”,可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度,患者可迅速出现昏迷、呼吸心跳停止而致死亡。</p> <p>潜水员深潜时,可发生氮的麻醉作用;若从高压环境下过快转入常压环境,体内会形成氮气气泡,压迫神经、血管或造成微血管阻塞,发生“减压病”。</p>				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	闪点 (°C)	无意义	
	危险性	若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。		灭火方法	本品不燃。用雾状水保持火场中容器冷却。
泄漏应急处理	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。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。尽可能切断泄漏源。合理通风,加速扩散。如有可能,即时使用。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。				
储运注意事项	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30°C。远离火种、热源。防止阳光直射。验收时要注意品名,注意验瓶日期,先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。				
防护措施	<p>工程控制: 密闭操作。提供良好的自然通风条件。</p> <p>呼吸系统防护: 一般不需特殊防护,但当作业场所空气中氧气浓度低于 18%时,必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。眼睛防护: 一般不需要特殊防护。</p> <p>身体防护: 穿一般作业工作服。手防护: 戴一般作业防护手套。</p> <p>其他: 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。</p>				
注: 以上数据来自国际化学品安全卡, ICSC 编号为: 1198。					

表 1.1-4 氢氧化钠溶液理化及危险特性表

标识	中文名：氢氧化钠		UN 编号：1823	
	英文名：Sodium hydroxide; Caustic soda		CAS 号：1310-73-2	
	分子式：NaOH		相对分子量：40.01	
理化特性	沸点（℃）	1390℃	饱和蒸气压（kPa）	0.13（739℃）
	熔点（℃）	318.4℃		
	相对密度	（水=1） 2.12		
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。		
	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。	燃烧（分解）产物	可能产生有害的毒性烟雾。
	主要用途	用于石油精练、造纸、肥皂、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。		
危险特性与消防	燃烧性	不燃	闪点（℃）	无意义
	爆炸下限%	无意义	引燃温度（℃）	无意义
	爆炸上限%	无意义	最小点火能（mJ）	无意义
	危险特性	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。		
	灭火方法	用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。		
健康危害	侵入途径	吸入、食入		
	健康危害	本品具有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。		
急救措施	皮肤接触	立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。		
	眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。		
	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	误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。		
泄漏	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防酸碱工作服。			

处理	戴橡胶耐酸碱手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。用塑料布覆盖泄漏物，减少飞散。勿使水进入包装容器内。用清洁的铲子收集泄漏物，置于干净、干燥、盖子较松的容器内，将容器移离泄漏区。
储运注意事项	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库房不超过 35℃，相对湿度不超过 80%。包装必须密封，切勿受潮。应与（可）燃物、酸类分开存放，切记混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
数据来源	以上数据来自国际化学品安全卡，ICSC 编号为 0360。

表 1.1-5 柴油理化及危险特性表

标识	中文名	柴油		危险货物编号	/
	英文名	diesel oil			
理化性质	外观与性状	稍有粘性的棕色液体。			
	熔点（℃）	-30~-18	相对密度（水=1）	0.87~0.9	
	沸点（℃）	280~370	饱和蒸汽压（KPa）	/	
健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。			
	毒性	LD <sub>50</sub> : LC <sub>50</sub> :			
	健康危害	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮；吸入可引起吸入性肺炎，能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状、头昏及头痛。			
	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗就医。 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：尽快彻底洗胃。就医。			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点（℃）	>52	爆炸上限（v%）	6.5	
	自燃温度（℃）	257	爆炸下限（v%）	0.6	
	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触有可能引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。公路运输时要按规定路线行驶。 泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，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。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。				
建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不出现
禁忌物	强氧化剂、卤素。				
灭火方法	用泡沫、二氧化碳、干粉灭火，用水灭火无效。				

## 附 1.2 生产过程危险、有害因素分析

该项目在生产过程中易发生火灾、粉尘爆炸、容器爆炸、中毒窒息、高处坠落及物体打击等危险。

### 附 1.2.1 煤粉储存输送过程中

#### 1) 火灾

煤粉属于可燃物，如果公司安全管理不善，在干煤棚违规动火、干煤棚存在明火，可导致火灾事故的发生。同时如果项目干煤棚与周围其他建构物之间防火间距不足，一旦周围其他建筑发生火灾事故，高温也可导致煤粉发生火灾事故。

煤具有自燃性，积存的煤粉与空气长期氧化接触时，会发热使温度升高，而温度的升高又会加剧煤粉进一步氧化，若散热不良时会使氧化过程不断加剧，最后使得温度达到煤的自燃点而引起煤粉的自燃。同时煤粉越细与空气接触的表面积越大，越容易爆炸和自燃。如果项目干煤棚煤粉粒度过细、长期堆放，可引起自燃。

项目煤粉在输送过程中使用到大量电气设备，如果电气设备、线路漏电，当漏电发生时，漏泄的电流在流入大地途中，如遇电阻较大的部位时，会产生局部高温，致使附近的可燃物着火，从而引起火灾；电气线路短路，由于短路时电阻突然减少，电流突然增大，其瞬间的发热量也很大，大大超过了线路正常工作时的发热量，并在短路点易产生强烈的火花和电弧，

不仅能使绝缘层迅速燃烧，而且能使金属熔化，引起附近的易燃可燃物燃烧，造成火灾。当导线过负荷时，加快了导线绝缘层老化变质。当严重过负荷时，导线的温度会不断升高，甚至会引起导线的绝缘发生燃烧，并能引燃导线附近的可燃物，从而造成火灾。导线与导线、导线与开关、熔断器、仪表、电气设备等连接的地方都有接头，如果接头中有杂质，连接不牢靠或其他原因使接头接触不良，造成接触部位的局部电阻过大，当电流通过接头时，就会在此处产生大量的热，形成高温，使金属变色甚至熔化，引起导线的绝缘层发生燃烧，并引燃烧附近的可燃物或导线上积落的粉尘、纤维等，从而造成火灾。

## 2) 粉尘爆炸

煤尘属可燃性粉尘，其爆炸下限为  $60\text{g/m}^3$ ，粉尘云引燃温度为  $380^\circ\text{C}$ ，爆炸危险性级别高，如果项目原料煤在卸车、储存及转运过程中违规操作等导致煤粉大量漂浮在空气中，当煤粉浓度达到爆炸极限时遇火源可引发粉尘爆炸事故。

煤粉爆炸的危害性主要表现在冲击波伤害和高温伤害两方面：

冲击波伤害：煤粉爆炸后产生的冲击波，会伤到人、破坏建筑物。同可燃性气体爆炸相比，粉尘爆炸压力上升较缓慢，但较高压力持续时间长，释放能量大，破坏力也强。尤其是粉尘爆炸后往往还会引起二次爆炸。这是因为第一次爆炸气浪把沉积在设备或者地面上的粉尘吹扬起来，在爆炸后短时间内爆炸中心区会形成负压，周围的新鲜空气便由外向内填补进来，形成“返回风”，与扬起的粉尘混合，并在第一次爆炸的余火作用下引起二次爆炸。二次爆炸时，粉尘浓度一般比一次爆炸高得多，故二次爆炸威力比第一次要大的多。

高温伤害：由于粉尘爆炸爆炸压力小，能量传递慢，但是由爆炸产生的能力却往往高于气体爆炸，因而很多粉尘爆炸时，温度可上升到  $2000^\circ\text{C}$ ~ $3000^\circ\text{C}$ ，会严重灼伤人体外表面。另外粉尘燃烧爆炸还可能引起火灾，

对生命、财产安全造成威胁。

### 3) 机械伤害

该项目煤粉进入受煤地槽后通过电磁振动给料机、带式输送机、斗式提升机等送入煤仓，同时装置设有破碎机。在此过程中使用到大量旋转设备，如果各设备旋转部位未设防护罩、防护罩设置不合理、工作地点照明不良等，均可导致工作人员被卷入、夹入旋转部位，从而引发机械伤害事故。发生机械伤害事故原因有：

(1) 设备传动部位外露，皮带进入皮带轮的切点部位、设备旋转部位危险较大，容易卷入进入其内的作业人员肢体、衣物（特别是衣领和袖口），从而造成伤害；

(2) 作业人员穿戴宽松衣服、围巾或散发操作设备，极易被设备卷入，进而对作业人员肢体造成伤害；

(3) 作业人员在带式输送机运行过程中校正皮带跑偏，清理皮带滚筒、托辊等部件，或在开机状态下直接清理皮带上杂物，均有可能造成机械伤害；

(4) 作业人员违规操作、误操作；

(5) 作业地点照明不良；

(6) 设备检维修过程未完全断电、未设专人监护，设备意外启动。

### 4) 物体打击

该项目煤粉的输送通过带式输送机输送，皮带栈桥高差较大，如果其高处部位工具或设备由于自然或人为原因坠落下来可砸伤周围工作人员。同时如果项目带式输送机未设止逆器、防跑偏装置、打滑检测装置等，在皮带运输过程中可能因跑偏、打滑、皮带断裂等，其输送物料及皮带本身可对周围人员造成物体打击事故。项目带式输送机设有拉紧装置，如果拉紧装置周围无防护设施，一旦皮带断裂、拉紧装置无防坠装置或拉紧装置连接处断裂，也可砸伤周围人员。

### 5) 高处坠落

该项目皮带栈桥高差较大设有巡检通道，除铁间、拉锤间设有检修直梯。如果项目皮带廊巡检梯设置不合理，无防滑设施、角度较大、照明不良，工作人员在巡检过程中脚下未踩稳等，可导致工作人员从高处坠落下来。同时在对高处设备检维修时如果未按登高作业要求进行作业，也可引发高处坠落事故。

### 6) 触电

该项目在煤粉输送过程中使用到大量电气设备，如果这些电气设备线路敷设不符合要求、电气设备外壳无接地、电气设备的绝缘损坏，在电器设施发生漏电时，作业人员有发生触电的危险。

### 7) 车辆伤害

该项目原料煤均由汽车运输至公司干燥棚，项目用煤量大，干燥棚来往车辆较多，如果项目干燥棚出入口设置不合理，机动车司机操作不当、指挥有误可引发车辆伤害事故。

## 附 1.2.2 加压气化及净化除尘过程

该项目加压气化及净化除尘工艺主要为：干燥棚煤粉通过输送机、提升机送至料仓，然后经加料锁斗、加压螺旋输送机、返料器等将煤粉送至气化炉，在气化炉内与氧气、水蒸气反应生成半水煤气，半水煤气经旋风除尘器、袋式除尘器净化后送至丰盛公司气柜。在此过程中存在的危险有害因素有：火灾爆炸、中毒窒息、容器爆炸、高温灼烫、高处坠落、物体打击等。

### 1) 火灾爆炸

#### (1) 煤粉导致的火灾爆炸事故

该项目煤粉通过带式输送机输送至转运站后通过提升机送至料仓，然后通过加料锁斗、加压给料罐、返料器送至气化炉。在此过程中煤粉粒度较细，很容易发生自燃，如果项目加料锁斗、加压给料罐未设氮气保护系



统，其内部氧含量超高，煤粉长期积存等均可导致煤粉可发生自燃。

项目加料锁斗、加压给料罐内部压力均较高，如果其材质、结构形式不符合要求，耐压能力不足，可导致煤粉泄漏，煤粉由于压力作用漂浮在空气中遇火源可引发火灾爆炸事故。同时如果煤粉及氮气进料流量过大，可引起加料锁斗、加压给料机发生超压，如果出煤仓物料流量大，可导致煤粉仓呈负压，从而引发事故的发生。

煤粉在储存及输送过程由于煤粉之间相互摩擦及煤粉与料仓壁、管道等摩擦均可产生静电，如果项目煤粉仓等未设防静电接地设施，静电积聚也可引发火灾爆炸事故。

### (2) 半水煤气泄漏导致的火灾爆炸

半水煤气属于易燃易爆性气体，一旦其泄漏，在空气中遇火源可引发火灾爆炸事故。如果项目气化炉、半水煤气输送管线、旋风除尘器等未从具有资质的厂家购得，设备质量本身存在缺陷，设备在安装过程中未按要求施工，设备管道连接处不紧密，导致半水煤气泄漏，泄漏半水煤气在空气中达到爆炸极限遇火源可引发火灾爆炸事故。

### (3) 气化炉运行过程火灾爆炸

通过工艺流程可知该项目气化炉操作温度、压力均较高，其内部反应属重点监管危险化工工艺，在其运行过程中极易发生火灾爆炸事故。发生事故原因有：

项目气化炉操作温度为 950℃，压力为 0.3MPa，如果气化炉质量不过关，设备选材不当、设计存在缺陷、防腐措施不到位等都会降低产品的质量，造成半水煤气泄漏。同时项目气化炉内设有里衬，如果其里衬材质不符合要求，在运行过程中里衬脱落等，导致高温炙烤炉壁，不仅可烧毁炉体还可引发重大生产安全事故。气化炉在运行过程中，炉体内罐钢板长期处于高温、高湿环境中，机械性能和抗腐蚀能力下降，易发生电化学腐蚀。如不进行定期维护和检查，极易发生半水煤气泄漏。

气化炉内煤粉与水蒸气、氧气发生反应生成半水煤气，在生产过程中如果工作人员违规操作，导致物料配比不符合要求，由于炉膛内煤粉成流化状态，一旦氧含量超标，极易引发火灾爆炸事故；如果氧气、水蒸气压力较低，则煤粉会停止流动或流化，造成返料器堵塞，操作调整风量后会使得物料再次流化，大量的煤粉、半焦短时间内进入炉膛，与空气迅速混合充满炉膛，在高温环境下容易导致炉膛爆炸。同时在运行过程中如果煤粉粒度过大，氧气、水蒸气进气压力过大，可加大煤粉对炉壁的磨损，从而降低炉体强度。

气化炉排渣过程危险性也较大，如果项目气化炉排渣不符合要求，在排渣过程中半水煤气随炉渣排出，半水煤气泄漏至空气中，达到爆炸极限可引发火灾爆炸事故。

#### (4) 其他

生产过程中若控制仪表、调节阀门出现故障，严重时可能造成反应失控导致设备超温、超压状态，进而引起溢料、火灾、爆炸事故。

项目生产过程涉及到电气设备、线路漏电、过负荷或连接不可靠，可引发电气火灾。

该项目气化装置、煤气净化装置周围均属火灾爆炸危险区域，如果爆炸危险区域内电气设备未采用防爆电气，或电气防爆等级不符合要求，可燃气体进入其内部有发生火灾爆炸的危险。同时若爆炸危险场所内未设可燃气体浓度监测报警设施，或检测探头未按期标定，不能准确检测现场的可燃气体浓度，存在因达到爆炸界限而发生爆炸性气体的爆炸事故。

若项目半水煤气设备及输送管道无静电接地设施或接地电阻不符合要求，管道法兰连接处未跨接，煤气在输送过程中产生静电不能及时导出，静电积聚也可导致火灾爆炸事故。

#### 2) 中毒窒息

该项目产品半水煤气因含有一氧化碳、二氧化碳、硫化氢等气体而具

有毒害性，同时加料锁斗、加压给料罐设有氮气保护，一旦煤气、氮气泄漏，工作人员大量吸入可引发中毒窒息事故。

半水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。

半水煤气中会含有硫化氢气体量非常低，由于硫化氢的浓度较低一般不会发生急性中毒事件，长期低浓度接触，引起神经衰弱综合征和植物神经功能紊乱。由于硫化氢的比重比空气重，若泄漏后的气体长期积聚在管沟内浓度增大，不能及时排除可能发生人员急性中毒危险。

### 3) 压力容器爆炸

该项目装置区涉及压力容器较多，各压力容器在运行过程中有发生压力容器爆炸的危险。如果项目各压力容器安全附件不齐全，没有定期检验合格或在生产过程中操作不当等，可引起压力容器爆炸事故。造成压力容器爆炸的原因有：材质选用不当、制造质量低劣、安装不符合要求。未按期进行检验、因腐蚀或其他机械性损伤，造成局部壁厚减薄，强度降低而失去安全承压作用；长期超负荷运行，操作失误；安全阀、压力表等安全附件未按期进行检验，安全阀故障造成超压，有导致容器开裂甚至爆炸的危险；与压力容器相连接的管道、阀门等焊接处容易发生应力集中而造成开裂、爆炸；输送物料管道堵塞，造成密闭容器内压力过高等。

压力容器爆炸时，除冲击波会造成人员伤亡和建（构）筑物的破坏外，壳体破裂成块或片向四周飞散，由于具有较高速度或较大质量，也会造成

较大的危害；容器内的危险物质，会使爆炸中心附近的人员发生中毒窒息还可能引起火灾、爆炸事故及高温烫伤事故。

#### 4) 压力管道爆炸

该项目半水煤气、氧气、蒸汽、氮气管线均为压力管道，有发生压力管道爆炸的可能，原因主要有以下几个方面：

(1) 管道设计不合理，工艺设计缺陷，导致管道破裂，如管道的结构、管件与阀门的连接形式不合理或螺纹制式不一致，未考虑管道受热膨胀问题。

(2) 材料缺陷、误用代材，如管壁太薄、有砂眼、代材不符合要求；焊接质量低劣，焊接裂纹、错位、烧穿、未焊透、焊瘤和咬边等。

(3) 安全管理上的失误。未按期进行检验；管道的操作检修人员素质较差；违章作业、操作失误，如在停车检修或开车时，未对煤气管道进行置换，检修时在管道上未装盲板，形成爆炸性混合气体，遇明火发生爆炸；维护不周，主要是管道长期腐蚀或机器振动、气流脉动引起剧烈振动，地基下沉断裂；管道承受外部荷载过大致使管道破裂；管道中高速流动的介质冲击与磨损；反复应力的作用；长期在高温下工作发生蠕变；老化变质等；以及狂风等外力冲击；设备摇摆；施工造成破坏；超期和带病运转等。

(4) 输送异常、管道堵塞导致超压，或超负荷运转。

(5) 煤气管道爆炸容易成为火灾蔓延的通道。在管道中传播的爆炸，一定条件下会发生由爆燃向爆轰的转变，对设备、建（构）筑物等造成更严重的破坏。

#### 5) 高温灼烫

该项目涉及高温介质及设备较多，如气化炉、废热锅炉、蒸汽及其输送管线等。如果项目高温设备及其管线未设隔热设施或隔热设施设置不符合要求，同时如果高温设备、管线由于本身质量存在缺陷、施工缺陷或意

外撞击等导致高温物料泄漏，工作人员意外接触高温物料有被烫伤的可能。

## 6) 触电

该项目生产过程使用电气设备较多，工作人员有发生触电的危险，发生触电事故主要原因有：

(1) 该项目生产现场配置有各种电气设备（包括开关控制柜、电机、低压照明等）。为防止出现漏电、短路等故障而导致人身事故，电气设施和线路的设计、安装应遵循相应的电气安全技术标准和安全防护措施，如采用绝缘、屏护、接地接零、安全电压、安装触电保护器等。如果电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，未严格遵循相关的技术标准或在运行中缺乏必要的维护而失去应有的保护功能，导致设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患，对作业人员和检修人员会造成触电威胁。

(2) 电气系统和设备设计、安装不合理、不规范；电气设备最小净距不够，通道最小宽度小于规定值，线路对地距离不合要求，接地装置不符合规定，照明设施安装不当，电气设备安装不合格，导线无穿墙套管等，可能造成触电事故。

(3) 作业现场、检修现场的安全技术措施、组织措施不落实；违反安全操作规程、误操作，非电工人员操作维修电气设备，带电移动和维修电气设备，高位作业误碰带电体或误送电，使用电气工具、护品有缺陷或不合理，方法不对等。

(4) 出现故障的电气设施维修不及时、带病运行。

(5) 缺乏安全用电常识，违章蛮干。

(6) 使用的电动工具或临时用电器具的状况不符合安全要求或防护等级不够等。

(7) 电气设施在腐蚀性环境中长期使用造成腐蚀、老化、受潮和漏

电。

(8) 电器设施、设备的转动设施, 没有触电保护接地、保护接零或电气开关等安装位置不当, 电气设备的绝缘损坏, 在电器设施发生漏电时, 作业人员有发生触电的危险。

(9) 电气操作人员违章操作、防护不当, 极易发生触电。

(10) 电气设备或输电线路短路或故障造成的监控失灵或电气火灾。

(11) 触电的原因: 电气设备不合格; 电气设施安装不符合要求; 绝缘损坏导致漏电; 错误操作或违章操作; 缺少安全技术措施; 安全管理制度不严格或落实不到位; 生产现场混乱等。

#### 7) 机械伤害

该项目煤粉螺旋输送泵、废热锅炉用水输送泵等存在转动部位, 如果这些传动部位无防护设施、防护设施设置不当、照明不良, 工作人员又被卷入、夹入的危险。

#### 8) 高处坠落

该项目加压气化装置及煤气净化装置区设有工作平台, 存在高处坠落危险, 操作人员在进行正常生产作业或巡检、检修作业时, 如果梯子、防护栏杆、平台等损坏、因腐蚀失去应有的防护作用或设置不规范、操作人员不小心等原因, 有发生高处坠落的危险。生产装置区现场因各种设备和管道布置的需要, 不同运转层的地面上可能留有升降口、吊装孔、阀门井、排水沟、坑、池等, 也会因防护措施不完善发生坠落伤害事故。

#### 9) 物体打击

该项目加压气化装置及煤气净化装置区设有工作平台, 如果其工作平台未设踢脚板, 或工作人员在工作过程中存在交叉作业, 高处放置的设备或工具等由于自然或其他原因坠落下来, 可引发物体打击事故。

#### 10) 车辆伤害

该项目气化炉产生的炉渣通过机动车运出厂外, 在如果项目排渣区道

路设置不合理，机动车司机操作不当、指挥有误可引发车辆伤害事故。

### 附 1.3 控制系统危险、有害因素分析

该项目设有 DCS 控制系统，自动控制系统是确保生产安全的核心，自动控制系统能否正常运行直接影响到设备设施的安全，系统出现故障轻者可导致生产过程运转不畅，重者可导致设备设施损坏，物料泄漏引发中毒窒息、火灾爆炸及高温灼伤等事故。自动控制系统在日常运行中常见的故障有：

1) 控制系统检测和信号传输设施损坏或故障，各种信号不能及时有效的传递到控制计算机，会给装置的控制带来困难，导致误操作引发事故。

2) 控制程序有误或程序误运行，致使控制阀门误动作，生产装置和设施损坏，导致火灾、爆炸和中毒等事故的发生。

3) 控制阀门质量不合格，不能有效的动作，会造成生产系统憋压，甚至导致设备设施破裂，物料泄漏引起火灾、爆炸和中毒等事故。

4) 未设置（UPS）电源、未采用双回路供电等致使系统供电中断，仪器、仪表无法正常显示设备工况，可能导致事故发生。

5) 现场一次仪表性能不可靠，未达到免维护级别，仪表故障率较高，可能造成控制系统失效。智能仪表故障自诊断功能失灵，出现故障时未报警提示，未对仪表进行预维护，使仪表设备的可靠性降低。

6) 仪表测量管路故障或堵塞，导致测量数据不够准确或失效。

7) 仪表信号线路电缆无防护、电缆破损、断裂、受到电磁干扰等，致使现场数据与控制信号无法正常传输。

8) 现场仪表的安全防护等级不够，不适应环境条件，造成电气仪表安全防护破坏，成为现场一个火源危险点。

9) 程控阀质量缺陷，操作困难、维修频繁，频繁开、停工，造成各种安全问题。

## 附 1.4 公用辅助设施危险、有害因素分析

### 附 1.4.1 供配电系统

该项目设有装置变电所 1 座，设两台 1600kVA 干式变压及一套 30kW 的 EPS。项目供配电系统存在的危险有害因素主要表现在两个方面，一是电伤害（电击和电灼伤），其次为火灾爆炸事故。引起电伤害的主要因素有绝缘破坏或失效、安全间距不够、未装设遮拦与护屏、漏电保护装置失效、接地不良等。变、配电系统的危险和有害因素主要表现在：

#### 1) 绝缘破坏

绝缘破坏的主要形式有击穿、老化和破坏。主要是由于电气设备或线路的绝缘与电压等级不匹配、超期限服役、使用的环境条件差、运行条件差等因素引起。绝缘损坏可能引起触电、短路、火灾等事故，为了防止绝缘损坏造成事故，应当按规定的周期严格检查绝缘电阻、耐压强度、泄漏电流、介质损耗等电气性能。

#### 2) 安全间距不够

规定安全间距的目的是防止人体或其他物体触及或过分接近带电体，防止各种短路和电气火灾。若线路的安全间距不够，一方面不利于安全操作，另一方面也会造成各种短路和电气火灾等事故。在线路间距、变配电设备间距、用电设备间距、检修间距、防火间距等方面如不严格执行《20kV 及以下变电所设计规范》、《低压配电设计规范》、《供配电系统设计规范》等标准的要求，使导线与地面或水平面、导线与建筑物、导线与树木、架空线路与工业设施、线路档距、同杆线路的间距、接户线与地、户内线与工艺设备、电缆沟电缆与工业设施、室内变配电装置的最小间距、室外变配电装置的最小间距、检修间距、防火间距等方面不符合相关标准、规范的要求，容易造成触电、火灾等事故。

#### 3) 屏护（遮栏）缺乏或失效

若屏护（遮栏）装置所使用材料的机械性能和防火性能达不到要求、



安装不牢靠、与带电体的安全间距不够、金属屏护（遮栏）装置的接零或接地不符合要求、遮栏的高度及网眼的大小不符合要求、未悬挂相关的安全警示标志、出入口不严加管理等，容易造成人员触电、被电弧烧伤、线路短路。

4) 保护接地（或接零）不健全或失效

变压器、电机、配电装置的金属构架、配线的钢管及电缆的外皮等如果接地（或接零）不良或不健全，容易造成人身触电事故。

5) 变配电室的耐火等级不够

变配电室的耐火等级不应低于二级，否则由于变配电室、变压器室的耐火等级达不到要求，会造成火灾事故后果的扩大。

6) 管理上存在缺陷

停送电不严格执行工作票制度和监护制度、作业人员不持证上岗、不按要求穿戴劳动防护用品、操作设备无明显的标志（包括：命名、编号、分合指示，旋转方向、切换位置的指示及设备相色等）、高压电气设备未安装完善的防误操作闭锁装置等。

7) 根据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018年版）和《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的火灾危险性等级划分原则，该公司生产装置区大多属于爆炸危险环境，因此，要求其爆炸危险区域电气设备必须采用防爆型电气设备，若电气设备不具有国家指定机构的安全认证标志或防爆电气的防爆等级达不到要求，可能会导致设备产生电气火花，从而引发火灾、爆炸事故。

8) 根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010），该项目各类高大建筑物防直击雷应采用避雷带（网）保护；生产设备、管道应进行防雷接地；在爆炸危险区域内的可燃气体管道上的法兰、胶管两端等连接处应用金属线跨接。若防静电接地、防静电跨接、防雷直击等措施不可靠或设施损坏，容易发生电火花，可能导致火灾、爆炸等危险事故的发生。

### 附 1.4.2 消防设施危险有害因素辨识与分析

该项目消防设施主要为消防水设施、移动式灭火器及火灾报警设施，消防设施存在的危险有害因素如下：

1) 如果消防供水能力不足，无法保证消防水量，发生火灾事故时可导致事故进一步扩大。

2) 消防给水管网系统如果管网材质不良、日常检修不到位或年久失修，由于管网破裂或阀门生锈，紧急情况发生时，消防给水系统瘫痪，火灾蔓延，会发生更大的火灾和爆炸事故；如果消防水量不足、水压低、水供给系统故障，同样会引起上述事故扩大。

3) 火灾报警或联锁装置发生故障或安装位置不当，不能及时发现和控制初级火灾，会造成事故扩大蔓延。

4) 如果小型消防器材未定期检查更换，导致失效，发生火灾时不能及时扑灭，可引起大的火灾事故和爆炸事故发生。

5) 如果消防设施没有定点放置，或者消火栓被其他物料占压，消防通道被堵塞，消防车辆不能通过，都会产生极大的事故隐患。

### 附 1.4.3 热力系统

#### 1) 残碳锅炉

该项目旋风分离器、带式除尘器收集的残碳通过气力输送系统送至残碳锅炉用于生产 3.8MPa 蒸汽。锅炉由于它既要承受高温，又承受较高的压力，且工作环境比较恶劣，是具有爆炸危险的特殊设备，锅炉具有事故发生率高和事故危害性大的特点。

#### (1) 水蒸汽爆炸

锅炉锅筒及水冷壁集箱等容器容纳了大量的水蒸汽及饱和水，由于水质不佳造成锅筒、炉管结垢、腐蚀，水循环故障、严重缺水，烟气磨损使管壁减薄，热应力等原因导致这些部件破裂，原饱和水瞬时汽化，体积骤然膨胀许多倍，在容器周围空间形成爆炸。

## （2）超压

超压是由于锅炉安全附件不齐全、损坏或装设错误，操作人员擅离岗位或放弃监视，人员误操作，致使锅炉承压部件承受的压力超过其承载能力而引起锅炉爆炸。

## （3）锅炉严重缺水

运行人员疏忽大意对水位监视不严，或水位表和水位报警装置故障造成假水位，或给水设备故障，或水冷壁、对流管束和省煤器管子爆破漏水都会导致锅炉缺水，严重缺水时，承压部件得不到正常冷却，金属温度急剧上升，如果这时给锅炉上水，水接触烧红的炉管或炉筒便产生大量蒸汽，由于气压突然猛增，就将会导致锅炉爆炸事故的发生。特别是压力高、水容积又大的锅炉，爆炸时的威力也就更大。

## （4）炉膛及尾部烟道燃烧爆炸

燃烧爆炸是由于炉膛内的可燃物质的浓度在爆炸极限范围内遇到明火或温度达到燃点发生剧烈爆燃。

如果在压火时，残碳过多或停风晚，使压火后床料内残碳量过多，残碳中的碳在缺氧条件下不充分燃烧产生大量的一氧化碳以及高温干馏产生的甲烷、氢等可燃性气体，在炉膛和烟道内积聚，点火时随着风机的启动，料床开始流化，高温的料床从下翻出，可燃气体与明火接触容易发生爆炸；循环流化床大量的循环物料由于积聚后突然进入炉膛也会产生爆炸。

循环流化床锅炉设有物料循环系统，循环物料是直径在 0.1mm 以下的细灰，有很好的流动性。在返料风的吹送下，连续不断的进入炉膛。运行中如果返送风过小，返料器内的物料会停止流动或流化，造成返料器堵塞，操作调整风量后会使得物料再次流化，大量的含碳细灰短时间内进入炉膛，与空气迅速混合充满炉膛，在高温环境下容易导致炉膛爆炸。点火过程中由于油中含有杂质、点火风的调配、油压过低等因素常会使油枪灭火，

灭火后如没有及时发现并关闭油阀，雾化的燃油会继续喷进炉膛内，使炉膛到烟道内都充满油雾，这时如果点火或遇到其它明火，会产生整个系统的爆炸。

#### (5) 炉管爆破

水质不良、管子结垢、阻力增大、水循环不良、传热效果差，导致管子局部超温等都会导致炉管爆破。另外，由于管道腐蚀、冲刷使管壁减薄都有可能会导致炉管爆破事故。

#### (6) 锅炉满水

锅炉满水、缺水、汽水共腾、水冲击、省煤器、过热器故障等都会造成汽水系统损坏，锅炉被迫停运：局部过热、腐蚀、高温构件石墨化、磨损、烟灰冲刷以及机械性损伤会使锅炉承压部件出现裂纹、严重变形、器壁减薄、组织变化等情况，导致其丧失承载能力，突然大面积破裂爆炸。

#### (7) 二次燃烧

燃烧系统的爆燃、二次燃烧等现象危险性也较大，往往可造成锅炉房粉尘弥漫喷出炉膛烧伤人员和设备，使炉墙产生裂缝甚至倒塌。

#### (8) 承压设备管道热疲劳漏泄

凡是温差较大的冷水冷蒸气频繁与热力设备或管道接触，并经历一定的周期，都可能引起这些设备及管道的热疲劳损坏，其特征是产生密集疲劳裂纹，由内向外发展以致发生漏泄。经常发生的部位有：疏放水管接头；安全阀、对空排气阀、电磁释放阀排气管下部阀门的阀体、阀座与阀芯；取样管、排空气管排放点区域；喷水减温器喷水头区域；锅炉启动旁路系统喷水降温区域。

#### (9) 锅炉安全阀故障

锅炉安全阀是锅炉的重要泄压部件，应在安全阀、对空排汽阀、电磁释放阀排气管根部装设集水接头及放水管，否则雨水或这些阀门的漏汽冷却所产生的凝结水会流入阀壳内，与阀芯阀座接合面接触，产生热应力，

致使阀座阀芯结合面产生密集裂纹，严重的会使阀门泄漏甚至完全报废。同时要定期对安全阀进行校验检查，确保严密不漏、动作可靠。

锅炉本身为高温高压设备，锅炉给水管道、锅筒、水冷壁、过热器、蒸汽管路、热交换器等管路、设备内都是高温高压的蒸汽，如果一旦发生爆管、锅炉爆炸等事故，大量的高温高压蒸汽涌出，对周围人员设备造成严重损害。蒸汽管路、设备及阀门因外力破坏、密封损坏、超压、腐蚀等原因发生泄漏，高温蒸汽与人体接触，会造成人员严重烫伤甚至死亡。

## 2) 废热锅炉系统

该项目气化炉后设有废热锅炉用于吸收煤气热量，并生产蒸汽。废热锅炉运行过程存在的危险有害因素有：

### (1) 锅炉爆炸

该项目废热锅炉属特种设备，如果其未从具有资质的生产厂家购得、质量不合格、安装不当、安全附件不齐全均可导致锅炉爆炸事故。废热锅炉在运行过程中因其工作时压力高、温度高而加剧了设备材质的疲劳、蠕变，加上腐蚀等会使材质强度降低，如果防护设施、措施不到位、不可靠，报警装置失灵，过载运行，或安全附件失效，金属材料疲劳均可引发爆炸危险。同时在锅炉运行过程中工作人员违规操作导致锅炉满水、缺水或发生汽水共腾等未采取合理、可靠的操作也可导致锅炉爆炸事故。

### (2) 高温烫伤

项目废热锅炉外部温度均较高，如果其周围无隔热设施或隔热效果不好，工作人员意外靠近其高温部位有发生高温烫伤的可能。

## 3) 蒸汽管网系统

该项目生产过程中使用蒸汽量较大，蒸汽由残碳锅炉、废热锅炉产生后，通过蒸汽管道送至各用气设备，蒸汽管道因运行压力高、温度高存在较高危险，该公司蒸汽管网存在的危险有害因素有：

### (1) 蒸汽管道的水击危害

蒸汽管道发生水击的原因：

蒸汽在输送过程中，总会产生冷凝水，这些水汇集于管道末端或管道上折位置，如不能被及时排除，承受后面输送蒸汽的压力作用，其本身不可压缩，就将压力传递给管道，势如锤击，力量巨大，管道震动，声响震耳，形成“水击”。它是发生在汽、水两相介质中的汽、水冲击和冲击反复传导的过程。主要有以下几种情形形成：

①蒸汽管道由冷态状态投入运行，因进汽阀门开启过快或过大致使管道暖管不足；或是管道疏水未开启及疏水管堵塞时，管道较容易发生水击。

②运行的蒸汽管道停运后相应疏水没有及时开启或开度不足，进汽阀门关闭不严，漏汽进入停运管道内逐渐冷却为水，在一定时间后，管道将发生水击。

③由于用汽量增加速度过快，汽水分离设备发生满水、汽水共腾等现象，使水随蒸汽进入管道，管道较容易发生水击。

水击的危害：

水击形成后，以压力波的形式在蒸汽管道内传播，因蒸汽管道内是蒸汽与冷凝水的混合物，且水击流是相当不稳定的，不能以理想状态的单一流体来计算水击的最大破坏压力。在蒸汽管网运行实践中，对水击破坏的盲板进行分析计算后，发现蒸汽管网水击的瞬时压强最大可达正常运行压力的 10 倍左右。如此强大的压力作用在管道及管道附件上时，就会造成管道及管道附件的损坏，从而导致蒸汽大量泄漏。

## 2) 蒸汽管道的泄漏

该公司蒸汽管道为高温高压的压力管道，其性能、运行状况直接影响整个系统的安全。蒸汽管道容易在弯头或者三通等位置经常受到高温蒸汽的冲刷导致管壁变薄或穿孔造成蒸汽泄漏；或者因管道本身质量不合格、焊接质量不合格造成砂眼而蒸汽泄漏；还有一些蒸汽管道阀门质量不过关、焊接质量不过关等引起阀门焊接处或者法兰位置蒸汽泄漏。

总结起来导致蒸汽管道泄漏的原因有以下几条：

### （1）管道设计不合理

蒸汽管道如材质选型不合理、管道壁厚设计不合理，在蒸汽管道弯头部位、疏水管等薄弱环节长期收到高温高压作用以及腐蚀作用，可能出现管道破损而导致蒸汽泄漏。

如果蒸汽管道设计、布置不合理，加上蒸气管道支吊架安装误差，管道的柔性不好，将导致管道局部应力集中，且对管道端部连接设备产生过大的反作用力，严重时可导致管道断裂而造成蒸汽泄漏。

### （2）材质及焊接质量

蒸汽管道在运行中，特别是在负荷变化和机组启停时，各受热面材料、结构以及温度水平不同，极易产生不同的热膨胀。如果在制造、设计和安装中没有考虑完整，那么当受热面膨胀受阻时，会产生很大应力，最终致使受热面泄漏。据相关统计，此类事故多发生在与固定筋板、密封板、槽钢连接的第一根管子上。

蒸汽管道材质达不到设计要求，或钢管本身存在缺陷、焊接质量有缺陷等；施工前未对管道进行检测检验、焊接完成后未对焊缝进行检测等均可能因为管道、焊缝存在缺陷而埋下事故隐患。管道上设置的波纹补偿器承压力不足、安装不合理等，也可能导致安装补偿器的位置成为整个蒸汽管道的薄弱点。

### （3）管道法兰老化破损

在安装仪表、阀门等处需要设置法兰的位置，若法兰质量不合格、法兰垫片损坏等均可能导致蒸汽管道在运行中发生破损泄漏。

如果蒸汽管道安装有法兰阀门，那么一般蒸汽管道出现泄漏的地方主要在阀门法兰处，主要原因是管网在运行中蒸汽压力大幅波动造成的。当法兰处出现泄漏时一般采取热紧法兰的方法消漏。

阀门在操作使用过程中，阀杆同填料之间存在着相对运动，它包括转

动和轴向移动。随着开关次数的增加，相对运动的次数也随之增多，还有温度，压力和流体介质的特性等影响，阀门填料是最容易发生泄漏的部位。它是由于填料接触压力的逐渐减弱，填料自身的老化，失去了弹性等原因引起的，这时压力介质蒸汽就会沿着填料与阀杆的接触间隙向外泄漏，长时间会把部分填料吹走和将阀杆冲刷出沟槽，从而使泄漏扩大化。

阀门的法兰密封主要是依靠连接螺栓的预紧力，通过垫片达到足够的密封比压，来阻止被密封压力流体介质的外泄。泄漏的原因有很多方面，密封垫片的压紧力不足，结合面的粗糙度不符合要求，垫片变形和机械振动等都会引起密封垫片与法兰结合面密合不严而发生泄漏，另外螺栓变形或伸长，垫片老化，回弹力下降，龟裂等也会造成法兰面密封不严而发生泄漏。

法兰泄漏还有不可忽视的人为因素，如密封垫片装偏，使局部密封比压不足紧力过度，超过了密封垫片的设计极限，以及法兰紧固过程中用力不均或两法兰中心线偏移，造成假紧现象等都容易发生泄漏。

#### （4）腐蚀

腐蚀是导致汽水管道泄漏的主要原因。一般腐蚀又可分为内部腐蚀和外部腐蚀。其中，内部腐蚀通常是由管内介质而引发的，如蒸汽包含杂质或蒸汽呈酸、碱性等，会对蒸汽管道产生腐蚀。管外腐蚀主要是因为管道布置的环境一般较潮湿，铁碳物质极易被氧化而引发锈蚀。布置在露天的仪表管，受日晒雨淋也极易发生管道减薄超标。解决管外腐蚀的最好办法是升级钢材或改善管道外部工作环境。

#### （5）过热

过热主要分为短期过热和长期过热。受热面短期过热指的是管道内部由于环境变化剧烈，在很短时间内换热状况急剧恶化，当温度超过材料临界温度时管壁汽温迅速上升，进而造成管壁材料强度下降使金属过热，最终引起爆管泄漏。



造成短期过热的原因主要有四点：第一，管子内部严重结垢；第二，管内汽水流量分配不均；第三，异物严重堵塞管子；第四，炉内局部热负荷过高。受热面长期过热一般发生在高温过热器的外圈。此类过热会造成管内工质换热差。随着时间的推移，超温程度会越来越高，最终达到材料临界值，从而引发爆管。

#### （6）磨损

磨损可分为管内介质冲刷磨损和机械磨损。介质冲刷磨损主要发生在有压力变化较大的管道处。如减温水的调整门前后、排污系统的弯道处等。其冲刷程度与介质流速变化有很大的关系，可以通过合理布置弯道，适当增加弯曲半径来缓解泄漏情况。

机械磨损一般是由于管道夹持件缺失或松动，导致管子振动，或与相邻管及支撑座等相磨。一般而言，机械磨损引发的泄漏只要在日常维护中稍微细心，都是能够被发现。

#### （7）拉裂

拉裂主要是因应力集中、膨胀受阻等引起。其中，膨胀受阻是造成拉裂的主要因素。但在实际操作中，引起膨胀受阻的因素非常复杂，一般是由于蒸汽管道结构、设计、制造和安装上的不合理所造成。

研究表明，安装不合理是引起锅炉设备汽水管道应力集中、膨胀受阻的主要原因。另外，锅炉高压汽水管道在启停炉时随着联箱的膨胀而发生位移，导致外部管道所受阻力直接集中到管座处，从而引起拉裂。当出现这种情况时，一般需要降负荷或带压堵漏。但是在后竖井水冷壁排污管道上，如果预留膨胀间隙过大，则无法支撑起阀门。如果间隙过小，则容易造成管道膨胀受阻。此时需要在门前加装 U 型弯，从而增加膨胀间隙的可调度。

### 4) 空压系统危险有害因素辨识与分析

该项目设有仪表空压站 1 座，配置有离心式空气压缩机 1 台，为装置

仪表系统提供仪表风。压缩空气系统存在的危险有害因素有：

### （1）容器爆炸

该系统中压缩空气储罐属压力容器，如果其未从具有资质的生产厂家购得、设备存在质量缺陷或裂纹，没有定期进行检验检测，运行过程中可能产生破坏，导致容器爆炸。

### （2）火灾

该系统火灾主要指电气火灾，系统中各设备功率大、负荷高，如果其电气线路选型不合理、未装设过载、过流保护装置，在其运行过程中可因线路过载、超负荷发热，接头爆炸，或由于线路短路导致电缆火灾发生。

### （3）触电

该系统涉及电气设备较多，如果其配电线路敷设不合理、电缆绝缘层破损、电气设备外壳无接地，均可引发触电事故。

### （4）机械伤害

该系统传动设备较多，如果其旋转部位无防护设施或防护设施不完善，工作人员意外靠近时被卷入、夹入的危险。

## 附 1.5 自然条件、地理环境危险、有害因素分析

### 1) 气温危害

根据该地区气象资料，金昌地区年冬季最低气温可达-28.9℃，夏季最高气温可达 39.1℃。冬季寒冷时间长，夏季日照时间长，热辐射强，给生产带来许多困难。生产过程中使用的热源、水，随着气温的高低变化，都可能造成设备管线冻堵、膨胀、泄漏发生的条件。另外，在冬季还存在地面结冰、积雪，地面滑，存在操作人员滑倒、摔伤的危险。

### 2) 雷电灾害

自然环境中有雷暴的存在。雷电流能破坏装置或设备绝缘，产生火花，引起燃烧或爆炸等。

装置建设所在地区年最多雷暴天数为 19.6 天。因此，装置、设备、建构筑物等在雷暴日期间存在较大的危险性，如缺少防雷接地设施或防雷接地不全、损坏等，易发生雷击、火灾爆炸等事故。

### 3) 地震破坏

地震是地壳运动的一种表现形式，是地球内部传播出来的地震波造成的地面震动，破坏性大，影响面广，突发性强，常有明显的区域特征，是影响装置及设备安全运行的事故因素之一。

该地区抗震设防烈度 7 度，当发生较大震级地震时，可造成地表塌陷、开裂，造成厂房建筑、构筑物、设备、管线基础下沉、倾斜、倒塌、淹没或设备、管线撕裂、扭曲、断裂等，造成跑料。物料泄漏后，引起燃烧、爆炸、中毒等次生灾害的发生。

### 4) 湿陷性黄土影响

在生产使用期间，对建筑物和管道未进行维护和检修，防水措施失效等，若遇大雨，易导致建筑物和管道的地基浸水湿陷；在生产使用期间，给水、排水和供热管道系统（包括有水或有汽的所有管道、检查井、检漏井、阀门井等）不畅通，遇有漏水或故障时，未立即断绝水源、汽源，易发生地基下沉；每年雨季前和每次暴雨后，未对防洪沟、排水沟、雨水明沟及雨水集水口等进行清除淤积物，使其排水不畅，导致地基湿陷性。

### 5) 湿度影响

该地区空气冬季的平均湿度为 64%，夏季的平均湿度为 45%，气候干燥。生产中的部分物料导电性能很差，在管线、设备中流动，静电容易积聚，因空气中湿度低，不易泄除，会给生产中静电的防护带来一定的困难。

### 6) 极端恶劣天气影响

金昌市降水分布不均匀，可能发生局部暴雨，若厂内排水系统不好，有可能造成内涝，损坏厂内设备设施。寒冷季节降雪量较大，若设备框架

常年腐蚀严重未进行维护，或设备改造后其建筑的承载能力减弱等，遇暴雪，设备、框架的荷载增大，其基础不能有效承载，将发生坍塌事故。

## 附 1.6 周边环境的危险、有害因素分析

(1) 该项目位于甘肃省金昌市河西堡化工循环经济产业园甘肃丰盛环保科技有限公司厂内，选址符合要求。

(2) 项目所在地风沙较大，风速较大，建构筑物在设计时未考虑风载荷，可能导致坍塌事故。

建设项目地质条件良好，地层稳定，未发现不良地质情况，项目所在地建、构筑物没有发现地基沉降造成建构筑物遭到破坏情况，该项目按照规范要求进行了抗震设防，符合规范要求。

(3) 项目所在地地势平坦，周围没有供水水源、自然保护区等环境保护目标，对周边环境敏感点的影响较小。

(4) 该项目在生产过程中有发生火灾爆炸的危险，一旦项目发生火灾爆炸事故可对周边其他企业造成影响。

综上所述，该项目周边环境存在的主要危险有害因素为因防火间距不足，发生火灾爆炸事故存在相互影响。

## 附 1.7 总图布置及建构筑物危险、有害因素分析

### 附 1.7.1 总平面布置

如果项目总平面布置不合理，各设备设施与周围其他建筑防火间距不足一旦发生事故可导致事故的进一步扩大、蔓延，加剧救援困难。

项目爆炸危险区域与控制室等布局不合理，可引发火灾爆炸、人员中毒等各种生产事故。

若管理不善、道路无路标、无交通标志，道路上空的工艺管道无限高标志，易造成交通事故或设备伤害事故。

厂区内若坑、孔、井及走台、平台无防护围栏或盖板，直梯、斜梯不符合有关规定都可引发碰、磕、摔伤和坠落伤害。

### **附 1.7.2 建（构）筑物危险、有害因素分析**

如果项目建（构）筑物耐火等级、结构、层数、占地面积、防火间距、安全疏散等方面若存在不合理之处，势必会导致火灾、爆炸事故的影响面扩大，导致事故后果增大。

如果项目各设备基础设计不合理，未考虑沉降等因素，可能由于基础下沉引起设备变形破裂或与设备相连的管道阀门、法兰等断裂，引起半水煤气泄漏引起中毒窒息、火灾、爆炸事故。

如果项目振动较大设备基础设计不当，工作环境将受到严重的噪声和振动干扰。

如果项目钢平台、梯子、护栏设计、选材不当，安装不符合要求，可能导致高处坠落事故。

如果项目建构筑物未安装避雷设施或避雷设施失效，易发生雷击引起火灾、爆炸事故。

如果项目建构筑物内采光不足，容易使操作人员产生失误，可能导致火灾、爆炸、触电、机械伤害等事故。

综上所述：建构筑物设计不合理存在的危险有害因素为火灾、爆炸、中毒、高处坠落、机械伤害。

### **附 1.8 检、维修危险、有害因素分析**

该项目在检维修过程中存在的危险有害因素主要有中毒窒息、火灾爆炸、机械伤害、起重伤害、触电、高处坠落及物体打击等。

#### **1) 中毒窒息**

该项目产品半水煤气具有毒害性，辅助物料氮气具有窒息性，一旦半水煤气泄漏，人员吸入少量即可导致中毒事故，工作人员大量吸入氮气可

导致窒息。如果企业在对有半水煤气、氮气存在的设备进行检维修时，未进行置换处理，管道与管道之间以及管道与设备之间未加盲板，一旦管道或设备中存有毒性物质可使检维修人员造成中毒事故。

## 2) 火灾爆炸

该项目产品半水煤气属易燃易爆危险化学品，其爆炸极限宽，点火能低，在对有存在煤气的设备及管道进行检维时，若未对设备、管道进行吹扫、置换，未加堵盲板，一旦被检修设备及其周围存在可燃性气体，在检维修时有发生火灾爆炸的可能。

在检维修过程中，需要使用电焊、气焊等作业，如果作业现场管理混乱，可引发火灾爆炸事故。检维修过程中对易燃物品、物料管理不善，作业现场火源混乱，也可引发火灾事故。

## 3) 机械伤害

工作人员在对各机泵进行检维修时若没有彻底断电，设备没有连锁保护装置，检维修设备开关处未挂工作牌等，其他人员误启动等均可导致工作人员发生机械伤害。

## 4) 起重伤害

该项目涉及大型设备较多，其检维修需依托起重机械，在起重机械工作及吊装其他设备时，若工作人员违规操作、指挥不当、被吊物绳索挂靠不牢、起重机吊钩无防脱钩设施、钢丝绳质量不符合要求，在吊装过程中吊具下有人，一旦被吊物在吊装过程中脱落下来均可造成起重伤害。

## 5) 触电

在检维修过程中若被检修设备未彻底断电，或工作过程中导致设备供电线路绝缘层破损，工作人员意外接触有发生触电的危险。同时在检维修过程中会使用到临时用电，若临时用电线路不符合要求、线路未按要求设置安全防护设施，工作人员也有发生触电的可能。

## 6) 高处坠落

该项目涉及高大设备较多，且厂内管道大多架空敷设，工作人员在设备顶部、管廊顶部进行检修作业时，若未按照高处作业要求作业，有发生高处坠落的危险。

#### 7) 物体打击

检维修作业往往几人合作完成，若工作人员在高处进行检维修作业时，工作工具未放置在安全区域或工作过程中意外坠落等均可造成物体打击事故。

### 附 1.9 安全管理危险、有害因素分析

造成危险、有害物质和能量失控的因素除了人的不安全行为、物的不安全状态之外，管理缺陷也是导致事故发生的重要因素，如果企业安全管理存在缺陷或疏于管理，也有可能在生产加工、物料储存过程中直接或间接导致伤害事故的发生。

安全管理是防止事故发生的重要管理措施，企业应成立安全管理组织，建立健全安全生产责任制、安全管理制度和岗位操作规程，并明确安全生产投入，配备必要的安全设施，制定事故应急救援预案，并配备应急救援设备与设施。在此过程中，如果安全生产责任制不明确，安全管理制度则无法落实执行，安全管理中如果没有定期进行安全检查，设备设施运行过程中存在的安全隐患就不能得到及时的发现和处理，最终可引发较大的事故。安全教育、培训制度不明确，没有定期组织人员进行安全教育与培训，则工作人员安全意识差，违章操作，从而引发事故。安全投入不明确，作业现场没有配备必要安全设施，没有防护用具，人员不了解工艺操作的危险特性，则在发生事故的初期，人员无法有效采取措施，导致事故扩大；事故状态下无救护设备，也可进一步加大事故损害。制定事故应急救援预案是预防事故的重要手段，事故救援预案内容不完善，应急设施配备不全，救援组织不明确，危险源、危险点模糊等，都可能导致事故发生

时，联络不畅、救援不畅、人员不知救援方法、不知如何救护与逃生，导致事故危害扩大。

### 1) 安全管理组织机构

安全组织机构在企业安全生产管理中是一项最基本的也是最重要的机构，负责企业日常安全生产工作的管理、监督和落实。安全组织机构的设置应体现高效精干的原则，组成人员要有较强的责任心、安全理论知识、法律法规知识、丰富的现场实际工作经验、组织分析能力和良好的道德修养。如果企业设立的安全组织机构是迫于形式而设置的一个框架，主要组成人员对国家法律、法规不了解，不掌握一定的安全生产知识，机构职责不明确，则安全方面的基本政策贯穿不到基层中去，各项安全管理制度得不到修订和完善，职工得不到应有的安全知识学习和培训，企业安全生产的执行情况得不到应有的监督、检查和指导，生产中的违章、违规行为得不到查处，事故隐患得不到及时的预防和整改，安全生产责任制得不到贯彻落实，必将造成安全管理上的混乱和盲点，为生产安全事故的发生埋下潜在的隐患。

### 2) 安全生产责任制

安全生产责任制是企业各级领导应对本单位的安全工作所负的总的组织领导责任，各级、各岗位从业人员在各自的职责范围内，对安全工作应负的相应责任，是企业最基本的一项安全制度。如果生产经营单位未按分级管理、逐级负责的原则建立、健全本单位安全生产责任制或安全生产责任制未落实，岗位职责不明确，未把安全生产的职责明确落实到各级、各类人员，有可能因安全生产责任的不健全或未落实而导致安全事故的频发。

### 3) 安全管理制度

安全管理制度是安全管理的一项重要内容，在企业的生产经营中，实现制度化管理是一项重要举措，安全管理制度的制定依据应符合国家现行



的安全法律法规和行业规范，制度的内容应全面、针对性要强，企业制定的安全管理制度应充分体现实效性和可操作性，一套合理、完善、具有可操作性的管理制度，有利于企业领导的正确决策，有利于规范企业和企业职工行为，有利于指导企业生产一线安全生产的实施，提高职工的安全意识，加强企业的安全管理最终实现杜绝或减少安全事故的发生，是落实各项安全措施的重要保证。如果公司未针对该项目存在的危险、有害因素，制定切合实际的一整套安全管理制度、安全操作规程不规范、事故应急救援预案及响应缺陷、培训及教育制度不完善、隐患管理、事故调查和处理等制度不健全等，则企业在管理上则无章可循，各项制度得不到落实，发生安全事故将是必然的。

#### 4) 安全、卫生及设施投入

企业在生产经营中，如果片面追求经济效益，不具备基本的安全生产条件，安全生产的投入不足，如在生产投资和厂房等基本建设中忽视对安全配套设施的投入，特别是在安全防护、消防设施和职业卫生设施等方面的投入不足；使用的设备、设施陈旧、存在严重的事故隐患，带病运转；生产工艺落后、安全条件差、职业危害严重等，易导致生产安全事故的发生和严重影响职工的健康。

### 附 1.10 特殊作业危险、有害因素分析

#### 1) 动火作业

若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采取其它有效安全防火措施，未配备消防器材，有可能在动火过程中引发动火现场级周围发生火灾，造成人员伤亡。

(1)若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，未配备消防器材，有可能在动火过程中造成周围的易燃物品燃烧而发生人员伤亡事故。

(2)若动火点周围或其下方的地面有可燃物、空洞、窨井、地沟、水封等，但未进行检查分析并采取清理或封盖等措施，对于动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，有可能在动火过程中引发其周围的可燃物等发生火灾爆炸事故。

(3)若动火作业前，未将动火部位与生产系统彻底隔离，未进行清洗、置换，则有可能造成火灾爆炸事故的发生。

(4)若拆除管线进行动火作业时，没有先查明其内部介质及其走向，未根据所要拆除管线的情况制定安全防火措施，有可能造成动火地点错误，发生火灾爆炸事故。

(5)若在动火期间距动火点 30m 内排放可燃气体，距动火点 15m 内排放可燃液体，在动火点 10m 范围内及用火点下方同时进行可燃溶剂清洗或喷漆等作业等，有可能使动火过程中的火花等点火源飘散至可燃气体、可燃液体处，造成火灾爆炸事故。

(6)如果在气焊、气割动火作业时，乙炔瓶未直立放置，氧气瓶与之间距大于 5m，二者与作业地点间距大于 10m，未设置防晒设施等，均有可能造成乙炔瓶发生火灾爆炸事故。

(7)如果作业完毕后未清理现场，现场残留有火种，残留火种有可能引发火灾爆炸事故。

(8)如果动火分析的监测点没有代表性，在储罐内动火时，未对上、中、下各部位进行检测分析，在较长的物料管线上动火时，未在彻底隔绝区域内分段取样，有可能因为存在可燃气体或液体，在动火时发生火灾爆炸事故。

(9)如果在设备外部动火时，未在不小于动火点 10m 范围内进行动火分析，则由于动火点周围有可能存在可燃物质，而发生火灾爆炸事故。

(10)如果动火分析与动火作业间隔超过 30min，有可能因为现场情况发生变化，动火点有可能存在可燃物质，而发生火灾爆炸事故。

(1)如果动火前，其被测浓度应大于 0.2%（体积分数），在动火时有可能发生火灾爆炸事故。

## 2) 受限空间作业

(1)如果作业前，未对受限空间用盲板、拆除一段管段进行安全隔绝，未对与受限空间连通的可能危及安全作业的孔、洞进行严密地封堵，则有可能因为物料窜入动火地点而发生人员中毒窒息。

(2)如果作业前，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，作业过程中有可能发生人员中毒窒息。

(3)如果作业过程中未采取保持受限空间空气流通良好的措施，有可能造成人员中毒窒息。

(4)如果未对受限空间内的气体浓度进行严格监测，或监测不符合要求，有可能造成人员中毒窒息。

(5)如果监测人员深入或探入受限空间监测时、作业人员进入受限空间未采取相关防护措施，有可能造成人员中毒窒息。

(6)如果受限空间内照明及用电安全符合要求，有可能造成人员触电等事故的发生。

(7)如果在受限空间作业时无专人监护，或监护人员不按要求进行，有可能因为发生突发事件而未被及时的发现，而造成人员伤亡。

## 3) 盲板抽堵作业

(1)如果未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，有可能因为发生泄漏，而造成火灾爆炸、中毒窒息事故的发生。

(2)如果作业时，作业点压力未降为常压，有可能造成作业人员被带压液体击伤。

(3)若在进行盲板抽堵作业时，作业人员未穿防静电工作服、工作鞋，未使用防爆灯具和防爆工具，距盲板抽堵作业地点 30m 内存在有有动火

作业等，有可能发生火灾爆炸事故。

#### 4) 高处作业

(1)如果作业人员未配戴符合《安全带》（GB6095-2009）要求的安全带，有可能因为安全带断裂，在作业过程中发生高处坠落事故。

(2)如果带电高处作业未使用绝缘工具或穿均压服，有可能造成人员触电。

(3)如果高处作业未设专人监护，作业人员在在作业处休息，都有可能发生人员高处坠落。

(4)如果未根据实际需要配备符合《吊笼有垂直导向的人货两用施工升降机》（GB/T26557-2021）等标准安全要求的吊笼、梯子、挡脚板、跳板等，脚手架的搭设未符合国家有关标准，均有可能因为设备的故障、损坏而发生人员高处坠落事故。

(5)如果在雨天和雪天作业时，未采取可靠的防滑、防寒措施；遇有5级以上强风、浓雾等恶劣气候，进行高处作业、露天攀登与悬空高处作业；暴风雪、暴雨后，未对作业安全设施进行检查，发现问题未立即处理，均有可能发生高处坠落事故。

#### 5) 吊装作业

(1)如果吊装现场未设置安全警戒标志，并无专人监护，有可能因为吊装操作失误，而发生事故。

(2)如果在大雪、暴雨、大雾及六级以上风时进行吊装作业，有可能因为操作人员视线阻挡等原因，而发生事故。

(3)如果作业前，作业单位未对起重机械、吊具、索具、安全装置等进行检查，未确保其处于完好状态，有可能由于起重设备等的损坏而发生事故。

(4)如果指挥人员未佩戴明显的标志，未按《起重机 手势信号》（GB/T5082-2019）规定的联络信号进行指挥，有可能因为联络不当而发

生事故。

#### 6) 临时用电作业

(1)如果在厂区内接临时电源时未对周围环境进行可燃气体检测分析或分析结果不符合要求，有可能发生火灾爆炸事故。

(2)如果在开关上接引、拆除临时用电线路时，其上级开关未断电上锁并加挂安全警示标牌，则有可能造成人员触电。

(3)如果临时用电未设置保护开关，使用前未检查电气装置和保护设施的可靠性，所有的临时用电未设置接地保护，有可能造成人员触电。

(4)如果临时用电设备和线路未按供电电压等级和容量正确使用，所用的电器元件不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、安装不符合 JGJ46 的有关要求，均有可能导致人员伤亡。

(5)如果临时用电单位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，有可能发生事故。

#### 7) 动土作业

(1)如果作业前，未检查工具、现场支撑是否牢固、完好，发现问题未及时处理等，均有可能造成人员伤亡。

(2)如果作业现场未根据需要设置护栏、盖板和警告标志，夜间未悬挂警示灯，有可能发生安全事故。

(3)如果在破土开挖前，未做好地面和地下排水，有可能因为地面水渗入作业层面造成塌方。

(4)如果作业前未了解地下隐蔽设施的分布情况，动土临近地下隐蔽设施时，未使用适当工具挖掘，均有可能因损坏地下隐蔽设施而发生事故。

(5)如果作业人员在沟（槽、坑）下作业未按规定坡度顺序进行，使用机械挖掘时进入机械旋转半径内；深度大于 2m 时未设置人员上下的梯子等，均可能因为没有保证人员能快速进出而在紧急情况时发生事故。

(6)如果动土时，未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，化工操作人员未立即通知动土作业人员停止作业，则由于人员未迅速撤离现场，而发生事故。

#### 8) 断路作业

(1)如果作业前，作业申请单位未会同本单位相关主管部门制定交通组织方案，方案未能保证消防车和其他重要车辆的通行，有可能因为不满足应急救援的要求，而在紧急情况下延误救援，而无法救援。

(2)如果作业单位未根据需要在断路的路口和相关道路上设置交通警示标志，在作业区附近未设置路栏、道路作业警示灯、导向标等交通警示设施，有可能造成交通事故的发生。

(3)如果在夜间或雨、雪、雾天进行作业未设置道路作业警示灯，或警示灯设置不符合要求，均有可能造成事故的发生。

### 附 1.11 危险化学品“两重点一重大”辨识

#### 附 1.11.1 重点监管的危险化学品辨识

依据《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》（安监总管三〔2011〕95号）和《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），经辨识该项目产品水煤气成分中的一氧化碳、氢气属于重点监管的危险化学品。

#### 附 1.11.2 重点监管的危险化工工艺辨识

依据《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》（安监总管三〔2009〕116号）和《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》（安监总管三〔2013〕3号），经辨识该项目生产工艺属于重点监管的危险化工工艺——新型煤化工工艺。

### 附 1.11.3 危险化学品重大危险源辨识

#### 1) 辨识依据

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元；临界量是指对于某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量；单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元；生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元；储存单元是指用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

当生产单元、储存单元内存在的危险化学品数量等于或超过标准所规定的临界量时，则被定为重大危险源。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）生产、储存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）生产、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，则定为重大危险源：

$$S = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1 \dots \dots (1) \quad (\text{式 1})$$

式中：

S—辨识指标：

$q_1$ 、 $q_2$ 、 $q_3$ ..... $q_n$ —每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

$Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$ ..... $Q_n$ —与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数

量，具体见《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）标准中的表1和表2。

## 2) 辨识过程

### (1) 辨识单元的确定

该项目设有煤气发生装置同时设有原料煤粉储存设施，故本次评价重大危险源辨识划分为生产装置单元及储存设施单元。

### (2) 各单元需辨识的危险化学品及其临界量

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）经辨识该项目生产装置单元涉及物料半水煤气及氧气属于需辨识的危险化学品，其中半水煤气临界量为20t；氧气临界量为200t。储存设施单元无需辨识的危险化学品。

### (3) 需辨识危险化学品实际存在量

半水煤气：

该项目半水煤气主要存在气化炉、旋风分离器、布袋除尘器、煤气分离器及煤气管道中，各装置半水煤气存在量如下：

#### ① 气化炉（F1101）

该项目气化炉（F1101）容积为 $103\text{m}^3$ ，设计温度为 $1100^\circ\text{C}$ ，设计压力为 $0.8\text{MPa}$ ，已知标准状况下半水煤气的密度为 $0.79\text{kg}/\text{m}^3$ ，根据理想气体方程在 $1100^\circ\text{C}$ 、 $0.8\text{MPa}$ 下半水煤气密度为 $1.24\text{kg}/\text{m}^3$ ，故项目气化炉（F1101）中半水煤气最大存在量为 $127.83\text{kg}$ 。

#### ② 旋风分离器（S1101）

该项目旋风分离器（S1101）容积为 $95\text{m}^3$ ，设计温度为 $1100^\circ\text{C}$ ，设计压力为 $0.3\text{MPa}$ ，已知标准状况下半水煤气的密度为 $0.79\text{kg}/\text{m}^3$ ，根据理想气体方程在 $1100^\circ\text{C}$ 、 $0.8\text{MPa}$ 下半水煤气密度为 $1.24\text{kg}/\text{m}^3$ ，故项目旋风分离器（S1101）中半水煤气最大存在量为 $117.9\text{kg}$ 。

#### ③ 旋风分离器（S1201）



该项目旋风分离器 S1201 容积为  $40\text{m}^3$ ，设计温度为  $280^\circ\text{C}$ ，设计压力为  $0.8\text{MPa}$ ，已知标准状况下半水煤气的密度为  $0.79\text{kg}/\text{m}^3$ ，根据理想气体方程在  $280^\circ\text{C}$ 、 $0.8\text{MPa}$  下半水煤气密度为  $3.08\text{kg}/\text{m}^3$ ，故项目旋风分离器（S1201）中半水煤气最大存在量为  $123.23\text{kg}$ 。

#### ④布袋除尘器（S1202）

该项目布袋除尘器(S1202)每组容积为  $207.24\text{m}^3$ ，设计温度为  $280^\circ\text{C}$ ，设计压力为  $0.8\text{MPa}$ ，已知标准状况下半水煤气的密度为  $0.79\text{kg}/\text{m}^3$ ，根据理想气体方程在  $280^\circ\text{C}$ 、 $0.8\text{MPa}$  下半水煤气密度为  $3.08\text{kg}/\text{m}^3$ ，故项目每组布袋除尘器中半水煤气最大存在量为  $638.29\text{kg}$ ，项目设 4 组布袋除尘器，则布袋除尘器中半水煤气最大存在量为  $2553.19\text{kg}$ 。

#### ⑤煤气分离器（V1201）

该项目煤气分离器（V1201）容积为  $9.16\text{m}^3$ ，设计压力为  $0.8\text{MPa}$ 、设计温度为  $100^\circ\text{C}$ ，已知标准状况下半水煤气的密度为  $0.79\text{kg}/\text{m}^3$ ，根据理想气体方程在  $100^\circ\text{C}$ 、 $0.8\text{MPa}$  下半水煤气密度为  $4.57\text{kg}/\text{m}^3$ ，故项目煤气分离器中半水煤气最大存在量为  $41.83\text{kg}$ 。

#### ⑥煤气管道

该项目界区内煤气管道规格如下：

管道长度：51.5m；管径：700mm；设计压力：0.8MPa；设计温度： $300^\circ\text{C}$ ；煤气最大存在量： $66.33\text{kg}$ 。

管道长度：171.1m；管径：600mm；设计压力：1.0MPa；设计温度： $80^\circ\text{C}$ ；煤气最大存在量： $321.19\text{kg}$ 。

管道长度：8.6m；管径：500mm；设计压力：1.0MPa；设计温度： $80^\circ\text{C}$ ；煤气最大存在量： $11.14\text{kg}$ 。

故该项目装置中半水煤气最大存在量为： $127.83+117.9+123.23+2553.19+41.83+66.33+321.19+11.14=3362.64=3.362\text{t}$   
氧气：

该项目氧气主要存在管道中，已知氧气管道长度为 142.8m；管径为 100mm；设计压力为：2.5MPa，设计温度为：80℃。故氧气最大存在量为 3183.5kg。

(4) 辨识结果

将上述半水煤气及氧气实际存在量带入 1 式得：

$$S = q_1/Q_1 = 3.362/20 + 3.1835/200 = 0.184$$

因项目生产装置中半水煤气及氧气实际存在量与临界量比值小于 1，故该项目未构成危险化学品重大危险源。

附表 1.11-1 危险化学品重大危险源辨识表

序号	危险化学品名称	储存位置	临界量 (t)	最大拥有量 (t)	S	是否构成重大危险源
1	半水煤气	气化炉	20	0.12783	0.168<1	否
		旋风分离器 (S1101)	20	0.1179		
		旋风分离器 (S1201)	20	0.12323		
		布袋除尘器	20	2.55319		
		煤气分离器	20	0.04183		
		煤气管道	20	0.06633+0.32119+0.01114		
2	氧气	管道	200	3.1835	0.0159<1	否

## 附 2 定性、定量评价

### 附 2.1 区域规划与总体布置单元

#### 附 2.1.1 安全检查表法

依据《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）、《石油化工企业设计防火规范（2018 年版）》（GB50160-2008）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《工业企业煤气安全操作规程》（GB6222-2005）等法规、标准规范的要求，编制了区域规划与总体布置安全检查表，检查情况见附表 2.1-1。

附表 2.1-1 区域规划与总体布置安全检查表

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
一	区域规划			
1	国家对危险化学品的生产、储存实行统筹规划、合理布局。国务院工业和信息化主管部门以及国务院其他有关部门依据各自职责，负责危险化学品生产、储存的行业规划和布局。	《危险化学品安全管理条例》 第十一条	符合规划和布局要求。	符合
2	地方人民政府组织编制城乡规划，应当根据本地区的实际情况，按照确保安全的原则，规划适当区域专门用于危险化学品的生产、储存。	《危险化学品安全管理条例》 第十一条	符合规划和布局要求。	符合
3	危险化学品生产装置或者储存数量构成重大危险源的危险化学品储存设施（运输工具加油站、加气站除外），与下列场所、设施、区域的距离应当符合国家有关规定：（一）居住区以及商业	《危险化学品安全管理条例》 第十九条	符合规范要求。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	中心、公园等人员密集场所；（二）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；（三）饮用水源、水厂以及水源保护区；（四）车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口；（五）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；（六）河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区；（七）军事禁区、军事管理区；（八）法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。			
4	在进行区域规划时，应根据石油化工企业及其相邻工厂或设施的特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，合理布置。	GB50160-2008 第 4.1.1 条	该项目位于金昌市河西堡镇化工循环经济园区，规划符合要求。	符合
5	石油化工企业的生产区，宜位于邻近城镇或居住区全年最小频率风向的上风侧。	GB50160-2008 第 4.1.2 条	该项目位于金昌市河西堡镇化工循环经济园区，布置符合要求。	符合
6	在山区或丘陵地区，石油化工企业的生产区应避免布置在窝风地带。	GB50160-2008 第 4.1.3 条	该公司生产装置不在窝风地带。	符合
7	公路和地区架空电力线路严禁穿越生产区。	GB50160-2008 第 4.1.6 条	无上述情况存在。	符合
8	石油化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于表 4.1.9 的规定。	GB50160-2008 第 4.1.10 条	该厂区生产装置与周边建（构）筑物的距离按 GB50160 表 4.1.9 石油化工企业与	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
			相邻工厂或设施的防火间距、表4.2.12 石油化工厂总平面布置的防火间距进行了列表,具体见附表2.1-2。	
二	<b>总平面布置</b>			
(一)	<b>总体布置</b>			
9	工厂总平面应根据工厂的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性,结合地形、风向等条件,按功能分区集中布置。	GB50160-2008 第 4.2.1 条	总平面按规范要求分区布置。	符合
10	可能散发可燃气体的工艺装置、罐组、装卸区等设施,宜布置在人员集中场所,及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。	GB50160-2008 第 4.2.2 条	位于金昌市河西堡镇化工循环经济园区内,布置符合要求。	符合
11	可燃液体罐组,不应毗邻布置在高于工艺装置、全厂性重要设施或人员集中场所的阶梯上。但受条件限制或有工艺要求时,可燃液体原料储罐可毗邻布置在高于工艺装置的阶梯上。	GB50160-2008 第 4.2.3 条	厂区不涉及可燃液体储罐。	符合
12	各类物品仓库等机动车辆频繁进出的设施,应布置在厂区边缘或厂区外,并宜设围墙独立成区。	GB50160-2008 第 4.2.7 条	装卸物料区布置在装置靠近厂区道路位置。	符合
13	厂区绿化应符合:1)生产区不应种植含油脂较多的树木,宜选择含水分较多的树种;2)工艺装置或可燃气体、可燃液体的罐组与周围消防车道之间,不宜种植绿篱或茂密的灌木丛;3)在可燃液体罐组防火堤内可种植生长高度不超过 15cm、含水分多的四季常青的	GB50160-2008 第 4.2.11 条	装置区未进行绿化。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	草皮；4) 液化烃罐组防火堤内严禁绿化；5) 不应妨碍消防操作。			
14	石油化工企业总平面布置的防火间距除本规范另有规定外，不应小于表4.2.12的规定。工艺装置或设施（罐组除外）之间的防火距离应按相邻最近的设备、建筑物或构筑物确定，其防火间距起止点应符合本规范附录A的规定。	GB50160-2008 第4.2.12条	总平面布置符合规范要求。具体见附表2.1-3。	符合
15	联合企业中不同类型的工厂，应按生产性质、相互关系、协作条件等因素分区集中布置。对产生有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工厂，应采取处理措施。	GB50187-2012 第4.1.5条	布局合理，产生有害物质的设施，采取了处理措施。	符合
16	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时应符合下列要求：1) 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置；2) 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度；3) 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；4) 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	GB50187-2012 第5.1.2条	1) 生产装置多层敞开、半敞开框架厂房；2) 主要道路为双车道，次要道路为单车道；3) 装置外形基本规整；4) 布置紧凑、合理。	符合
17	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，布置建筑物、构筑物和有关设施，应减少土（石）方工程量和基础工程费用，并应符合下列要求：1) 当厂区地形坡度较大时，建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线布置；2) 应结合地形及竖向设计，为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。	GB50187-2012 第5.1.5条	厂址地势较平坦，实际减少了土（石）方工程量和基础工程费用。	符合
18	总平面布置，应结合当地气象条件，使	GB50187-2012	建筑物采光和通	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	第 5.1.6 条	风良好，避免了西晒。	
19	总平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施，并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	GB50187-2012 第 5.1.7 条	企业在厂区设置了可燃、有毒气体泄漏检测报警装置，一旦发生泄漏，可及时、有效报警。	符合
20	总平面布置，应合理地组织货流和人流，并应符合下列要求：1) 运输线路的布置，应保证物流顺畅、径路短捷、不折返；2) 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉；3) 应使人、货分流，应避免运输繁忙的货流与人流交叉；4) 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	GB50187-2012 第 5.1.8 条	货运大门位于装置区正南与园区经三路相连，装置区内围绕装置区设有环形通道，其主干道宽 8m，次干道宽 6m，转弯半径为 12m。	符合
21	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁友好的工作环境。	GB50187-2012 第 5.1.9 条	厂区建筑群体空间较大，外墙、设备、管架的漆色已统一设计，绿化合理，场地基本平整，厂区有照明路灯，排水设施已投运。	符合
22	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	GB50489-2009 第 5.1.4 条	厂区总平面按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区和行政办公区。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	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。			
(二)	<b>厂内工艺装置和系统单元布置</b>			
23	设备、建筑物平面布置的防火间距, 除本规范另有规定外, 不应小于表 5.2.1 的规定。	GB50160-2008 第 5.2.1 条	该项目设备、建筑物平面布置的防火间距符合规范要求。具体见附表 2.1-3。	符合
24	煤气管道和附件的连接可采用法兰、螺纹, 其他部位应尽量采用焊接。	GB6222-2005 第 6.1.1 条	该项目半水煤气管道的连接采用焊接连接, 管道与设备连接采用法兰连接。	符合
25	设备宜露天或半露天布置, 并宜缩小爆炸危险区域的范围。爆炸危险区域的范围应按《爆炸和火灾危险电力装置设计规范》(GB50058) 的规定执行。受工艺特点或自然条件限制的设备可布置在建筑物内。	GB50160-2008 第 5.2.8 条	该项目气化及净化装置设备露天布置, 爆炸危险区域的范围符合规定。	符合
26	设备、建筑物、构筑物宜布置在同一地平面上; 当受地形限制时, 应将控制室、机柜间、变配电所、化验室等布置在较高的地平面上; 工艺设备、装置储罐等宜布置在较低的地平面上。	GB50160-2008 第 5.2.12 条	该项目设备、建筑物、构筑物均布置在同一地平面上。	符合
27	通向煤气炉的空气管道的末端应设有卸	GB6222-2005	该项目通向气化炉	符合



序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	爆膜和放散管。	第 5.2.3.3 条	的空气管道末端设有放散管。	
28	装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙 A 类设备的房间布置在同一建筑物内。装置的控制室与其他建筑物合建时，应设置独立的防火分区。	GB50160-2008 第 5.2.16 条	该项目控制室、变配电所、办公室等与装置区隔厂区马路，分开设置。	符合
29	装置的控制室、化验室、办公室等宜布置在装置外，并宜全厂性或区域性统一设置。当装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等布置在装置内时，应布置在装置的一侧，位于爆炸危险区范围以外，并宜位于可燃气体、液化烃和甲 B、乙 A 类设备全年最小频率风向的下风侧。	GB50160-2008 第 5.2.17 条	该项目装置的控制室、办公室等布置在装置外。	符合
30	建筑物的安全疏散门应向外开启。甲、乙、丙类房间的安全疏散门不应少于两个；面积小于等于 100m <sup>2</sup> 的房间可只设 1 个。	GB50160-2008 第 5.2.25 条	建筑物的安全疏散门均向外开启。	符合
31	大型建筑物、构筑物，重型设备和生产装置等，应布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；对较大、较深的地下建筑物、构筑物，宜布置在地下水位较低的填方地段。	GB50187-2012 第 5.2.1 条	装置的重型设备和生产装置布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；地下水池（循环水池、消防水池）布置在厂区的中部，属于地下水位较低的地段。	符合
32	产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施，应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧且地势开阔、通风条件良好的地段，并不应采用封闭式或半封闭	GB50187-2012 第 5.2.3 条	该项目产生高温、有害气体、烟、雾的生产设施布置在厂区的上风向，	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	式的布置形式。产生高温的生产设施的长轴，宜与夏季盛行风向垂直或呈不小于 45°交角布置。		不能满足此规定。公司在生产装置设置了可燃、有毒气体泄漏检测报警装置，一旦发生泄漏，可及时、有效报警。	
33	产生高噪声的生产设施，总图宜符合下列要求：1) 宜相对集中布置在远离人员集中和有安静要求的场所；2) 产生高噪声的车间应与低噪声的车间分开布置；3) 产生声生产设施的周围宜布置对噪声较不敏感、高大、朝向有利于隔声的建筑物、构筑物 and 堆场等；4) 产生高噪声的生产设施与相邻设施的防噪声间距，应符合国家现行的有关噪声卫生防护距离的规定；5) 厂区内各类地点及厂界处的噪声限制值和总平面布置中的噪声控制，尚应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GBJ87 的有关规定。	GB50187-2012 第 5.2.5 条	装置产生高噪声的仪表空压机、各物料输送泵等集中布置。	符合
34	需要大宗原料、燃料的生产设施，宜与其原料、燃料的贮存及加工辅助设施靠近布置，并应位于原料、燃料的贮存及加工辅助设施全年最小频率风向的下风侧。生产大宗产品的设施宜靠近其产品储存和运输设施布置。	GB50187-2012 第 5.2.6 条	装置的干煤棚与破碎楼及栈桥靠近布置，便于就近运送原煤。	符合
35	公用设施的布置，宜位于其负荷中心或靠近主要用户。	GB50187-2012 第 5.3.1 条	变配电所靠近生产装置；循环水泵房靠近需要冷却的生产工段。	符合
36	总降压变电所的布置，应符合下列要	GB50187-2012	厂区总变电所的	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	求： 1) 宜位于靠近厂区边缘且地势较高地段；2) 应便于高压线的进线和出线；3) 应避免设在有强烈振动的设施附近；4) 应避免布置在多尘、有腐蚀性气体和有水雾的场所，并应位于多尘、有腐蚀性气体场所全年最小频率风向的下风侧和有水雾场所冬季盛行风向的上风侧。	第 5.3.2 条	布置满足规范要求。	
37	压缩空气站的布置应符合下列要求:1) 应位于空气洁净的地段，应避免靠近散发爆炸性、腐蚀性和有害气体及粉尘等场所，并应位于散发爆炸性、腐蚀性和有害气体及粉尘等场所全年最小频率风向的下风侧；2) 压缩空气站的朝向，应结合地形、气象条件，使站内有良好的通风和采光。贮气罐宜布置在站房的北侧；3) 压缩空气站的布置，尚应符合本规范第 5.2.4 和第 5.2.5 条的规定。	GB50187-2012 第 5.3.4 条	压缩空气站布置在空气清洁的地段，朝向合理，且靠近负荷中心。	符合
38	循环水设施的布置，应位于所服务的生产设施附近，并应使回水具有自流条件，或能减少扬程的地段。沉淀池附近，应有相应的淤泥堆积、排水设施和运输线路的场地。循环水冷却设施的布置应符合表 5.3.9。	GB50187-2012 第 5.3.9 条	循环水站位于厂区东侧，布置满足要求。	符合
39	仓库与堆场，应根据贮存物料的性质、货流出入方向、供应对象、贮存面积、运输方式等因素，按不同类别相对集中布置，并为运输、装卸、管理创造有利条件，且应符合国家现行的防火、防爆、安全、卫生等工程设计标准的有关规定。	GB50187-2012 第 5.6.1 条	干煤棚位于厂区正西侧，位于厂区道路旁，布置符合要求。	符合
40	大宗原料、燃料仓库或堆场，应按贮用	GB50187-2012	干煤棚位于厂区	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	合一的原则布置，并应符合下列要求： 1) 应靠近主要用户，运输应方便；2) 应适应机械化装卸作业；3) 易散发粉尘的仓库或堆场应布置在厂区边缘地带，且应位于厂区全年最小频率风向的上风侧；4) 场地应有良好的排水条件。	第 5.6.2 条	正西侧，靠近厂区道路，便于机械化卸车作业，排水条件良好。	
41	管线通道应与道路、建筑红线平行布置。	GB50187-2012 第 8.1.4 条	管线通道与道路、平行布置。	符合
42	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、贮罐区等。	GB50187-2012 第 8.1.7 条	氧气、蒸汽、半水煤气输送管道未穿越与其无关的建筑物、构筑物、生产装置等。	符合
43	生产设施的布置，应根据工艺流程、生产的火灾危险性类别、安全、卫生、施工、安装、检修及生产操作等要求，以及物料输送与储存方式等条件确定；生产上有密切联系的建筑物、构筑物、露天设备、生产装置，应布置在一个街区或相邻的街区内；当采用阶梯式布置时，宜布置在同一台阶或相邻台阶上。	GB50489-2009 第 5.2.1 条	生产设施的布置符合规范要求。	符合
44	可能散发可燃气体的设施，宜布置在明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧，在山区或丘陵地区时，应避免布置在窝风地段。	GB50489-2009 第 5.2.2 条	当地主导风向为西北风，可能散发可燃气体的设施布置在加压气化、净化除尘装置的全年最小频率风向的上风侧。	符合
45	可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体、粉尘的设施，应避免在人员集中活动场所，并应布置在该场所及其他主要生产备区全年最小频率风向的上风侧。	GB50489-2009 第 5.2.3 条	可能泄漏、散发有毒气体的设施避开人员集中活动场所，并布置在其	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
			他主要生产设备区全年最小频率风向的上风向。	
46	剧毒物品的生产设施,应布置在远离人员集中活动场所的单独地段内,并应布置在人员集中活动场所全年最小频率风向的上风侧,同时应设置围墙与其他设施隔开。	GB50489-2009 第 5.2.4 条	该项目不涉及剧毒物品。	符合
47	全厂性控制室的布置应符合下列要求: 1) 有爆炸危险的甲、乙类生产装置的全厂性控制室应独立布置,当靠近生产装置布置时,应位于爆炸危险区范围以外,并宜位于可燃气体、液化烃和甲、乙类设备以及可能泄漏、散发毒性气体、腐蚀性气体、粉尘及大量水雾设施的全年最小频率风向的下风侧。 2) 应避免噪声、振动及电磁波对控制室的干扰。 3) 沿主干道布置的控制室,最外边的轴线距主干道中心的距离不宜小于 20m。	GB50489-2009 第 5.2.8 条	控制室的布置符合规范要求。	符合
48	水煤气生产厂房一般采用开式或半开式。宜采用不发生火花的地面,地面应平整并易于清扫。每层厂房应设有安全疏散门和楼梯。水煤气生产厂房的区域内应设有消防车道。	GB6222-2005 第 5.2.2.2 条	生产装置采用敞开式,布置符合规范要求。	符合
三	<b>厂内道路</b>			
48	工厂主要出入口不应少于两个,并宜位于不同方位。	GB50160-2008 第 4.3.1 条	出入口三处,位于厂区不同方位。	符合
49	装置或联合装置、液化烃罐组、总容积大于或等于 120000m <sup>3</sup> 的可燃液体罐组、总容积大于或等于 120000m <sup>3</sup> 的 2	GB50160-2008 第 4.3.4 条	厂区内围绕装置区设有环形通道,其主干道宽 8m,	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	个或两个以上可燃液体罐组应设环形消防车道。可燃液体的储罐区、可燃气体储罐区、装卸区及化学危险品仓库区应设环形消防车道，当受地形条件限制时，也可设有回车场的尽头式消防车道。消防车道的路面宽度不应小于 6m，路面内缘转弯半径不宜小于 12m，路面上净空高度不应低于 5m。		次干道宽 6m，转弯半径为 12m。	
50	厂内道路的平纵断面设计应符合 GBJ22 的有关规定，并应经常保持路面平整、路基稳固、边坡整齐、排水良好，并有完好的照明设施。	GB4387-2008 第 5.1.1 条	厂区路面平整、路基稳固、排水良好，并有完好的照明设施。	符合
51	易燃易爆生产区、仓库区，将道路划分为限制车辆通行或禁止车辆通行的路段，并设标志。	GB4387-2008 第 5.1.4 条	按规范要求设置有安全警示标志。	符合
52	大、中型企业厂内道路应采取交通分流，人流较大的主干道两侧应修筑人行道，人流较大的次干道两侧宜设人行道。	GB4387-2008 第 5.1.8 条	厂区周围人流较大的主干道修筑有人行道。	符合
53	可燃材料露天堆场区、液化石油气储罐区，甲、乙、丙类液体储罐区和可燃气体储罐区，应设置消防车道。	GB50016-2014 第 7.1.6 条	厂区设置有消防车道。	符合
54	消防车道应符合下列要求：1) 车道的净宽度和净空高度均不应小于 4.0m；2) 转弯半径应满足消防车转弯的要求；3) 消防车道与建筑物之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物；4) 消防车道靠建筑外墙一侧的边缘距离建筑外墙不宜小于 5m；5) 消防车道的坡度不宜大于 8%。	GB50016-2014 第 7.1.8 条	设置的消防车道满足规范要求。	符合
55	企业内道路的布置，应符合下列要求：1) 应满足生产、运输、安装、检修、	GB50187-2012 第 6.4.1 条	厂内道路的布置符合规范要求。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	<p>消防安全和施工的要求。2) 应有利于功能分区和街区的划分。3) 道路的走向宜与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直，并应呈环行布置。4) 应与竖向设计相协调，应有利于场地及道路的雨水排除。5) 与厂外道路应连接方便、短捷。6) 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设置，有困难时，可沿厂房的两个长边设置消防车道。7) 液化烃、可燃液体、可燃气体的罐区内，任何储罐中心至消防车道的距离应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB50160 的有关规定。8) 施工道路应与永久性道路相结合。</p>			
56	<p>消防车道的布置，应符合下列要求：1) 道路宜呈环状布置；2) 车道宽度不应小于 4.0m；3) 应避免与铁路平交。必须平交时，应设备用车道，且两车道之间的距离，不应小于进入厂内最长列车的长度。</p>	GB50187-2012 第 6.4.11 条	设置的消防车道满足规范要求。	符合
57	<p>人行道的布置，应符合下列要求：1) 人行道的宽度，不宜小于 1.0m；沿主干道布置时，不宜小于 1.5m。人行道的宽度超过 1.5m 时，宜按 0.5m 倍数递增；2) 人行道边缘至建筑物外墙的净距，当屋面有组织排水时，不宜小于 1.0m；当屋面无组织排水时，不宜小于 1.5m；3) 当人行道的边缘至准轨铁路中心线的距离小于 3.75m 时，其靠近铁路线路侧应设置防护栏杆。</p>	GB50187-2012 第 6.4.12 条	设置的人行道满足规范要求。	符合
58	厂区内道路的互相交叉，宜采用平面交	GB50187-2012	厂区内道路为平	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	叉。平面交叉，应设置在直线路段，并宜正交。当需要斜交时，交叉角不宜小于 45°。	第 6.4.13 条	面交叉。	

附表 2.1-2 生产装置与周边环境的防火间距 (m)

序号	方位	装置名称	周边设施	标准距离 (m)	实际距离 (m)	检查依据
1	北	加压气化/净化除尘 (袋式除尘器) (甲类)	丰盛新鲜水泵房 (消防水泵房合用)	50	51.9	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.2.12 条
		残碳锅炉房 (丁类)	丰盛净水器厂房	10	40.1	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条
		干煤棚 (丙类)	消毒间	10	38.7	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条
		循环水站 (戊类)	丰盛食堂及澡堂	10	12.2	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条
		仪表空压站 (丁类)			45	
2	西	干煤棚 (丙类)	架空电力线路	-	10	-
			园区道路	-	20	-
3	南	干煤棚 (丙类)	园区道路	-	38	-
		现场机柜间 (丙类)		-	34	-
4	东	仪表空压站 (丁类)	空地	-	78	-
		加压气化、净化除尘 (煤气分离罐) (甲类)	丰盛食堂	40	42	GB50160-2008 2014 年版 第 4.2.12 条

附表 2.1-3 生产装置总平面布置的防火间距 (m)

序号	建构筑物 A	方位	建构筑物 B	标准距离	实际距离	检查依据
----	--------	----	--------	------	------	------



				(m)	(m)	
1	干燥棚 (丙类)	北	厂区道路	7.5	15	GB50160-2008 2018年版 第4.2.12条注8
		西	厂区围墙	5	10	GB50016-2014 2018年版 第3.5.5条
		南	厂区道路	5	10	GB50016-2014 2018年版 第7.1.8条
		东	脱硫泵房	8	9	GB50016-2014 (2018年版) 第4.5.1条
残碳锅炉房	8		11.6			
2	残碳锅炉房 (丁类)	北	厂区道路	-	15	-
		西	干燥棚	10	11.1	GB50016-2014 (2018年版) 第4.5.1条
		南	引风机房	10	12.3	GB50016-2014 (2018年版) 第3.4.1条
		东南	气力输送系统	-	6	-
		东	气化装置区(袋式除尘器)	30	30	GB50160-2008 2018年版 第4.2.12条
3	引风机房 (丁类)	北	残碳锅炉房	10	12.3	GB50016-2014 (2018年版) 第3.4.1条
		西	干燥棚	8	17.5	GB50016-2014 (2018年版) 第4.5.1条
		南	脱硫泵房(之间设有 防火墙)	-	3	GB50016-2014 (2018年版) 第3.4.1条注2
		东	转运站	10	35	GB50016-2014

						(2018年版) 第3.4.1条
		东北	气力输送	-	2	GB50016-2014 (2018年版) 第3.4.1条注2
4	脱硫泵房 (丁类)	北	引风机房(之间设有 防火墙)	-	3	GB50016-2014 (2018年版) 第3.4.1条注2
		西	干煤棚	6	11.6	GB50016-2014 (2018年版) 第4.5.1条
		南	除铁间(之间设有防 火墙)	-	5	GB50016-2014 (2018年版) 第3.4.1条注2
		东	破碎楼	10	44	GB50016-2014 (2018年版) 第3.4.1条
5	气力输送系 统(丁类)	北	厂区道路	-	47	-
		西北	残碳锅炉房	-	6	-
		西	干煤棚	-	34	-
		西南	引风机房	-	2	-
		东	气化装置区	-	16.27	-
6	气化装置区 (甲类)	北	厂区道路	15	15.5	GB50160-2008 2018年版 第4.2.12条
		西	残碳锅炉房(布袋除 尘器)	30	30	GB50160-2008 2018年版 第4.2.12条
		南	破碎楼	-	20.66	-
		东	循环水站	26.25	39.50	GB50160-2008
		东南	装置变电所	26.25	43	2018年版 第4.2.12条
7	循环水站 (戊类)	北	丰盛食堂	10	12.2	GB50016-2014 (2018年版)

						第 3.4.1 条
		西	加压气化装置	26.25	42	GB50160-2008 2018 年版 第 4.2.12 条
		南	装置变电所	10	13.2	GB50016-2014 (2018 年版)
		东	仪表空压站	10	23	
		北	循环水站	10	13.2	第 3.4.1 条
		西	破碎楼	18.75	46	GB50160-2008 2018 年版 第 4.2.12 条
8	装置变电所 (丙类)	南	现场机柜间 (之间设有防火墙)	-	5	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条注 2
		东	仪表空压站	10	15	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条
		北	装置变电所	-	5	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条注 2
		西	破碎楼	18.75	45	GB50160-2008 2018 年版 第 4.2.12 条
9	现场机柜间 (丙类)	南	厂区围墙	5	14.5	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.12 条
		东	仪表空压站	10	20	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条
		北	空地	-	45	-
10	仪表空压站 (丁类)	西	装置变电所	10	14.2	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条
		南	厂区围墙	5	14.5	GB50016-2014 (2018 年版)

						第 3.4.12 条
		东	空地	-	78	-

### 评价小结:

通过安全检查表对区域规划与总体布置进行检查, 共计 58 项, 均符合规范要求。

## 附 2.2 工艺装置及设备单元

### 附 2.2.1 安全检查表法

#### 1) 工艺装置、设备评价

依据《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)、《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)、《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)、《中华人民共和国安全生产法》(国家主席令[2021]八十八号)、《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-1999)、《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)、《发生炉煤气站设计规范》(GB50195-2013)、《煤气隔断装置安全技术规范》(AQ2048-2012)等标准规范的要求, 编制了工艺装置、设备安全检查表, 检查情况见附表 2.2-1。

附表 2.2-1 工艺装置、设备安全检查表

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
一	<b>工艺装置一般要求</b>			
1	具有危险和有害因素的生产过程, 应设置监测仪器、仪表, 并设计必要的报警、联锁及紧急停车系统。	HG20571-2014 第 3.3.4 条	生产过程设置了报警、联锁、紧急停车系统。	符合
二	<b>防火、防爆</b>			
2	具有火灾、爆炸危险的化工生产过程中的防火、防爆设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范(2018年版)》GB50016-2014	HG20571-2014 第 4.1.1 条	具有火灾、爆炸危险的化工生产过程中的防火、防爆设计, 符	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	和《石油化工企业设计防火规范（2018年版）》GB50160-2008等规范的规定，火灾和爆炸危险场所的电气装置的设计应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014的规定。		合相关规范要求。	
3	具有易燃、易爆特点的工艺生产装置、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。	HG20571-2014 第4.1.2条	生产装置、设备集中联合布置，采用敞开或半敞开式的建（构）筑物。	符合
4	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规范》GB50160的规定。	HG20571-2014 第4.1.3条	化工生产装置内的设备、管道、建（构）筑物之间防火距离符合相关规范要求。	符合
5	明火设备应集中布置在装置的边缘，并应在全年最小频率风向的下风侧，且应远离火灾危险类别为甲乙类的生产设备及储罐。	HG20571-2014 第4.1.4条	明火设备布置在装置的边缘，与火灾危险类别为甲、乙类生产设备的距离符合规范要求。	符合
6	可燃气体、有毒气体检测报警系统的设计应按现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB/T50493-2019的规定执行。对有可燃气体、有毒气体和粉尘泄漏的封闭作业场所应设计良好的通风系统。	HG20571-2014 第4.1.5条	加压气化区均设置可燃、有毒气体检测报警器。	符合
7	具有火灾爆炸危险的工艺设备、储罐和管道，应根据介质特性，选用氮气、二氧化碳、水等介质置换及保护系统。	HG20571-2014 第4.1.6条	厂区设置有消防水保护系统。	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。	HG20571-2014 第4.1.10条	设置有安全阀。	符合
三	<b>常规安全防护</b>			
9	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	GB4053.3-2009 第4.1.1条	干煤传送皮带两侧裸露处未设防护栏。	不符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	护栏杆。			
10	在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，应在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。	GB4053.3-2009 第 4.1.2 条	平台、通道或工作面的敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。	符合
11	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。	HG20571-2014 第 4.6.1 条	设置的扶梯、平台和栏杆符合规范要求。	符合
12	化工装置安全色应符合现行国家标准《安全色》GB 2893 的规定。	HG20571-2014 第 6.1.1 条	生产装置安全色设置符合规范要求。	符合
13	消火栓、灭火器、灭火桶、火灾报警器等消防用具以及严禁人员进入的危险作业区的护栏应采用红色。	HG20571-2014 第 6.1.2 条	消防用具采用红色。	符合
14	化工装置安全标志应按现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB 2894 执行，职业病危害警示标识应按现行国家标准《工作场所职业病危害警示标识》G13Z 158 执行。	HG20571-2014 第 6.2.1 条	装置区设有安全标志、职业病危害警示标识。	符合
15	化工装置区、油库、罐区、化学危险品仓库等危险区应设置永久性“严禁烟火”标志。	HG20571-2014 第 6.2.2 条	化工装置区设有“严禁烟火”标志。	符合
16	在有毒、有害的化工生产区域，应设置风向标。	HG20571-2014 第 6.2.3 条	厂区设有风向标。	符合
<b>四</b>	<b>工艺设备</b>			
17	生产经营单位不得使用国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》 第三十一条	未发现有明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的工艺、设备。	符合
18	生产设备及其零部件，必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用，不得对人员造成危险。	GB5083-1999 第 4.1 条	生产设备及其零部件符合要求。	符合
19	在规定使用期限内，生产设备应满足使用环	GB5083-1999	生产设备满足使用环	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	境要求，特别是满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求。	第 5.1 条	境要求。	
20	生产设备及其零部件的安全使用期限，应小于其材料在使用条件下的老化或疲劳期限。	GB5083-1999 第 5.2.3 条	处于安全期内。	符合
21	禁止使用能与工作介质发生反应而造成危害（爆炸或生成有害物质等）的材料。	GB5083-1999 第 5.2.5 条	设备的材料符合工艺要求。	符合
22	在不影响使用功能的情况下，生产设备可被人员接触到的部分及其零部件应设计成不带易伤人的锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。	GB5083-1999 第 5.4 条	人员接触的部位未发现锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位。	符合
23	防滑和防高处坠落： 设计操作位置，必须充分考虑人员脚踏和站立的安全性。 1) 若操作人员经常变换工作位置，则必须在生产设备上配备安全走板。安全走板的宽度应不小于 500mm；2) 若操作人员进行操作、维护、调节的工作位置在坠落基准面 2m 以上时，则必须在生产设备上配置供站立的平台和防坠落的护栏、护板或安全圈等。设计梯子、钢平台和防护栏，按 GB4053.1、GB4053.2、GB4053.3、GB4053.4 执行。3) 生产设备应具有良好的防渗漏性能。对有可能产生渗漏的生产设备，应有适宜的收集和排放装置，必要时，应设有特殊防滑地板。	GB5083-1999 第 5.7.4 条	装置区人员脚踏和站立及行走的位置按国家相关标准设置，具有一定的安全性。	符合
<b>五</b>	<b>工艺管道和泄压排放</b>			
24	全厂性工艺及热力管道宜地上敷设；沿地面或低支架敷设的管道不应环绕工艺装置或罐组布置，并不应妨碍消防车的通行。	GB50160-2008 第 7.1.1 条	管道架空敷设或地上敷设，消防车道上方的管道高度符合消防车通行的要求。	符合
25	管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度，不应小于 5m。	GB50160-2008 第 7.1.2 条	管道和桁架跨越厂内道路的净空高度至少	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
			5m。	
26	可燃气体、可燃液体的管道横穿道路时，应敷设在管涵或套管内。	GB50160-2008 第 7.1.3 条	管道敷设在套管内。	符合
27	永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置、系统单元或储罐组；在跨越罐区泵房的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。	GB50160-2008 第 7.1.4 条	管道未跨越无关的装置和设施。	符合
28	装置内的电缆沟应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、控制室的墙洞处应填实、密封。	GB50160-2008 第 9.1.4 条	电缆穿越墙体处孔洞进行封堵。	符合
29	各种工艺管道或含可燃液体的污水管道，不应沿道路敷设在路面或路肩上下。	GB50160-2008 第 7.1.6 条	污水管道埋地敷设。	符合
30	可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道除需要采用法兰连接外，均应采用焊接连接。公称直径等于或小于 25mm 的可燃气体、液化烃和可燃液体的金属管道和阀门采用锥管螺纹连接时，除能产生缝隙腐蚀的介质管道外，应在螺纹处采用密封焊。	GB50160-2008 第 7.2.1 条	可燃气体的金属管道除采用法兰连接外，还采用焊接连接。	符合
31	可燃气体、液化烃和可燃液体的采样管道不应引入化验室。	GB50160-2008 第 7.2.3 条	未引入化验室。	符合
32	可燃气体、液化烃和可燃液体的管道应架空或沿地敷设。必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体、液化烃和可燃液体在管沟内积聚的措施，并在进、出装置及厂房处密封隔断；管沟内的污水，应经水封井排入生产污水管道。	GB50160-2008 第 7.2.4 条	可燃气体的管道架空敷设。	符合
33	工艺和公用工程管道共架多层敷设时宜将介质温度等于或高于 250℃的管道布置在上层；液化烃及腐蚀性介质管道布置在下层；必须布置在下层的介质操作温度等于或高	GB50160-2008 第 7.2.5 条	工艺和公用工程管道共架多层敷设时按要求进行布置。	符合



序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	于 250°C 的管道可布置在外侧，但不应与液化烃管道相邻。			
34	公用工程管道与可燃气体、液化烃和可燃液体的管道或设备连接时应符合下列规定：1) 连续使用的公用工程管道上应设止回阀，并在其根部设切断阀；2) 在间歇使用的公用工程管道上应设止回阀或设两道切断阀，并在两切断阀间设检查阀；3) 仅在设备停用时使用的公用工程管道应设盲板或断开。	GB50160-2008 第 4.3.7 条	公用工程管道与可燃气体的管道或设备连接符合规定。	符合
35	连续操作的可燃气体管道的低点应设两道排液阀，排出的液体应排放至密闭系统；仅在开停工时使用的排液阀，可设一道阀门并加丝堵、管帽、盲板或法兰盖。	GB50160-2008 第 7.2.8 条	设有一道排液阀，排出的液体排放至密闭系统。	符合
36	离心式可燃气体压缩机和可燃液体泵应在其出口管道上安装止回阀。	GB50160-2008 第 7.2.11 条	离心式可燃气体压缩机均设有止回阀。	符合
37	进、出装置的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和 8 字盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于 8m 的平台应在两个方向设梯。	GB50160-2008 第 7.2.16 条	进、出装置的可燃气体的管道，在装置的边界处设隔断阀和盲板。	符合
38	在非正常条件下，可能超压的下列设备应设安全阀：1) 顶部操作压力大于 0.1MPa 的压力容器；2) 顶部操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、蒸发塔和汽提塔（汽提塔顶蒸汽通入另一蒸馏塔者除外）；3) 往复式压缩机各段出口或电动往复泵、齿轮泵、螺杆泵等容积式泵的出口（设备本身已有安全阀者除外）；4) 凡与鼓风机、离心式压缩机、离心泵或蒸汽往复泵出口连接的设备不能承受其最高压力时，上述机泵的出口；5) 可燃的气体或液体受热膨胀，可能超过设计压力的设备；6) 顶部最高操作压力为 0.03~0.1MPa 的设备应根据工艺要求设置。	GB50160-2008 第 5.5.1 条	按规范要求设有安全阀。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
39	安全阀的开启压力（定压）不应大于设备的设计压力。	GB50160-2008 第 5.5.2 条	安全阀开启压力设置按规范要求。	符合
40	可燃气体、可燃液体设备的安全阀出口的连接应符合下列规定：1）可燃液体设备的安全阀出口泄放管应接入储罐或其他容器，泵的安全阀出口泄放管宜接至泵的入口管道、塔或其他容器；2）可燃气体设备的安全阀出口泄放管应接至火炬系统或其他安全泄放设施；3）泄放后可能立即燃烧的可燃气体或可燃液体应经冷却后接至放空设施；4）泄放可能携带液滴的可燃气体应经分液罐后接至火炬系统。	GB50160-2008 第 5.5.4 条	安全阀出口的连接按 要求设置。	符合
41	两端阀门关闭且因外界影响可能造成介质压力升高的液化烃、甲 <sub>B</sub> 、乙 <sub>A</sub> 类液体管道应采取泄压安全措施。	GB50160-2008 第 5.5.6 条	有泄压安全措施。	符合
42	甲、乙、丙类的设备应有事故紧急排放设施，并应符合下列规定：1）对液化烃或可燃液体设备，应能将设备内的液化烃或可燃液体排放至安全地点，剩余的液化烃应排入火炬；2）对可燃气体设备，应能将设备内的可燃气体排入火炬或安全放空系统。	GB50160-2008 第 5.5.7 条	该项目气化炉设有安全泄放，泄放气体送至火炬。	符合
43	装置的主要泄压排放设备宜采用适当的措施，以降低事故工况下可燃气体瞬间排放负荷。	GB50160-2008 第 5.5.19 条	装置的主要泄压排放设备可以满足可燃气体瞬间排放负荷。	符合
44	化工装置的管道刷色和符号应符合现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231 的规定。	HG20571-2014 第 6.1.4 条	加压气化装置一层氧气、氮气管道无流向标识。	不符合
45	在煤气发生炉的进口空气管道，应设明杆式或指示式的阀门、自然吸风装置和止逆阀。空气总管的末端，应设爆破膜和放散管，并应接至室外。	GB50195-2013 第 9.0.1 条	该项目通向气化炉的空气管道设有止逆阀，末端设有放散管。	符合
46	隔断装置的材料性能参数应同时满足煤气	AQ2048-2012	隔断装置符合要求。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	隔断时和煤气工况时的压力、温度条件。	第 4.12 条		
六	<b>耐火保护</b>			
47	下列承重钢结构，应采取耐火保护措施：1) 单个容积等于或大于 5m <sup>3</sup> 的甲、乙 <sub>A</sub> 类液体设备的承重钢构架、支架、裙座；2) 在爆炸危险区范围内，且毒性为极度和高度危害的物料设备的承重钢构架、支架、裙座；3) 操作温度等于或高于自燃点的单个容积等于或大于 5m <sup>3</sup> 的乙 <sub>B</sub> 、丙类液体设备承重钢构架、支架、裙座；4) 加热炉炉底钢支架；5) 在爆炸危险区范围内的主管廊的钢管架；6) 在爆炸危险区范围内的高径比等于或大于 8，且总重量等于或大于 25t 的非可燃介质设备的承重钢构架、支架和裙座。	GB50160-2008 第 5.6.1 条	该项目煤气加压气化及净化装置构架涂刷了防火涂料。	符合
48	承重钢结构的下列部位应覆盖耐火层，覆盖耐火层的钢构件，其耐火极限不应低于 1.5h：1) 支承设备钢构架：单层框架的梁、柱；多层框架的楼板为透空的钢格板时，地面以上 10m 范围的梁、柱；多层框架的楼板为封闭式楼板时，地面至该层楼板面及其以上 10m 范围的梁、柱；2) 承重设备钢支架；3) 钢裙座外侧未保温部分及直径大于 1.2m 的裙座内侧；4) 钢管架：底层支撑管道的梁、柱，且不宜低于 4.5m；上部设有空气冷却器的管架，其全部梁柱及承重斜撑；下部设有液化烃或可燃液体泵的管架，地面以上 10m 范围的梁、柱；5) 加热炉从钢柱柱脚板到炉底板下表面 50mm 范围内的主要支撑构件应覆盖耐火层，与炉底板连续接触的横梁不覆盖耐火层；6) 液化烃球罐支腿从地面到支腿与球体交叉处以下 0.2m 的部位。	GB50160-2008 第 5.6.2 条	该项目煤气加压气化及净化装置承重钢构架覆盖耐火层。	符合

**评价小结：**

通过安全检查表对工艺装置、设备进行检查，共计 48 项，有 2 项不符合规范要求，即：

- (1) 干煤传送皮带两侧裸露处未设防护栏；
- (2) 加压气化装置一层氧气、氮气管道无流向标识。

**2) 有害因素安全控制措施评价**

依据《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）、《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）标准规范的要求，编制了有害因素安全控制措施安全检查表，检查情况见附表 2.2-2。

附表 2.2-2 有害因素安全控制措施安全检查表

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
一	<b>防尘、防毒措施</b>			
1	化工装置的防尘防毒设计应符合现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ1 的规定。	HG20571-2014 第 5.1.1 条	化工装置的防尘设计符合规范要求。	符合
2	尘毒危害严重的厂房和仓库等建（构）筑物的墙壁顶棚地面均应光滑和便于清扫，必要时可设计防水、防腐等特殊保护层及专门清洗设施。	HG20571-2014 第 5.1.5 条	建（构）筑物的墙壁顶棚地面设置符合规范要求。	符合
3	在液体毒性危害严重的作业场所，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。	HG20571-2014 第 5.1.6 条	加压气化装置区域设置洗眼器。	符合
二	<b>防高温、防寒措施</b>			
4	化工装置的防暑防寒设计应符合现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ1 的规定。	HG20571-2014 第 5.2.1 条	化工装置的防暑防寒设计符合要求。	符合
5	化工装置内的各种散发热量的炉窑、设备和管道应采取有效的隔热措施。设备及管道的保温设计应符合现行国家标准《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272 的规定。	HG20571-2014 第 5.2.2 条	散热设备采取了有效的隔热措施。	符合
6	产生大量热的封闭厂房应采用自然通风降温，必要时可以设计排风送风、降温设施，	HG20571-2014 第 5.2.3 条	加压气化装置采用自然通风降温。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	排送风降温系统可与尘毒排风系统联合设计。高温作业点宜采用局部通风降温措施。			
7	重要的高温作业操作室、中央控制室应设计空调装置。	HG20571-2014 第 5.2.4 条	中央控制室安装了空调。	符合
8	车间的围护结构应防止雨水渗人，内表面应防止凝结水产生。用水较多、产湿量较大的车间，应采取排水防湿设施，防止顶棚滴水 and 地面积水。	HG20571-2014 第 5.2.6 条	厂区防水符合规范要求。	符合
三	<b>采光与照明措施</b>			
9	化工装置的建（构）筑物及生产装置的采光设计应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB50033 的规定。	HG20571-2014 第 5.5.1 条	采光符合相关规范要求。	符合
10	化工装置的照明设计应符合国家现行标准《建筑照明设计标准》GB 50034 和《化工企业照明设计技术规定》HG/T 20586 的规定。	HG20571-2014 第 5.5.2 条	照明符合相关规范要求。	符合
11	具有火灾爆炸、毒尘危害和人身危害的作业区以及企业的供电站、供水泵房、消防站、气体防护站、救护站、电话站等公用设施，应设计事故状态时能延续工作的事故照明。	HG20571-2014 第 5.5.3 条	设置了事故应急照明。	符合
12	化工装置内潮湿和高湿等危害环境以及特殊作业区配置的易触及和无防触电措施的固定式或移动式局部照明，应采用安全电压。	HG20571-2014 第 5.5.4 条	无此类作业区。	不涉及
四	<b>噪声与振动控制措施</b>			
13	化工企业噪声控制应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GBJ87 和《工作场所所有害因素职业接触限值》GBZ2 的规定。	HG20571-2014 第 5.3.1 条	噪声控制符合相关规范要求。	符合
14	化工企业噪声（或振动）控制设计应根据生产工艺特点和设备性质，采取综合防治措施，采用新工艺、新技术、新设备以及生产过程机械化、自动化和密闭化，实现远距离或隔离操作。	HG20571-2014 第 5.3.2 条	该项目生产过程采用机械化、自动化操作，煤气等通过管道输送。	符合
15	在满足生产的条件下，总平面布置应结合声	HG20571-2014	总平面布置合理，	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	学进行合理规划，宜将高噪声区和低噪声区分开布置，噪声污染区远离生活区，并充分利用地形、地物、建（构）筑物等自然屏障阻滞噪声（或振动）的传播。	第 5.3.3 条	噪声污染区远离生活区。	
16	化工设计中选定的各类机械设备应有噪声控制（必要时加振动）指标，设计中应选用低噪声的机械设备，对单机超标的噪声源，在设计中应根据噪声源特性采取有效的防治措施。	HG20571-2014 第 5.3.4 条	选用了低噪设备。	符合
17	对于较强振动或冲击引起固体声传播及振动辐射噪声的机械设备.或振动对人员、机械设备运行以及周围环境产生影响与干扰时，应采取防振和隔振设计。	HG20571-2014 第 5.3.5 条	无生产强振动或冲击的机械设备。	符合
18	在高噪声作业区工作的操作人员应配备必要的个人噪声防护用具，必要时应设 S 隔音操作室。	HG20571-2014 第 5.3.6 条	无高噪声作业区。	符合
<b>五</b>	<b>卫生设施</b>			
19	化工企业应按生产特点及实际需要，设置更衣室、厕所、浴室等生活卫生用室。车间卫生等级按现行国家标准工业企业设计卫生标准》GBZ1 的规定确定。	HG20571-2014 第 5.7.1 条	有更衣室、厕所、浴室等生活卫生用室。车间卫生等级按现行国家标准工业企业设计卫生标准》GBZ1 的规定确定。	符合
<b>六</b>	<b>防腐蚀措施</b>			
20	生产或储存腐蚀性溶液的大型设备，宜布置在室外，并不宜邻近厂房基础。储罐、储槽的周围宜设围堤，酸储罐、酸储槽的周围应设围堤。	GB/T50046-201 8 第 3.2.2 条	该项目输送腐蚀性介质管道材质具有耐腐蚀能力；各设备管道均做有防腐。	符合
21	在有利于减轻腐蚀、防止腐蚀性介质扩散和满足生产及检修要求的前提下，建筑的形式	GB/T50046-201 8	建筑物，工艺设备、管道设置形式合	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	以及设备、门窗的布置，应有利于厂房的自然通风；设备、管道与建筑构配件之间的距离，应满足防腐蚀工程施工和维修的要求。	第 3.2.4 条	理。	
22	控制室和配电室不得直接布置在有腐蚀性液态介质作用的楼层下；其出入口不应直接通向产生腐蚀性介质的场所。	GB/T50046-2018 第 3.2.5 条	控制室、配电室设置合理。	符合
23	穿越楼面的管道和电缆，宜集中设置。不耐腐蚀的管道或电缆，不应埋设在有腐蚀性液态介质作用的底层地面下。	GB/T50046-2018 第 3.2.9 条	穿越楼面的管道和电缆集中设置。	符合

### 评价小结：

通过安全检查表对有害因素安全控制措施进行检查，共计 23 项，均符合规范要求。

### 3) 特种设备监督检验评价

依据《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第四号）、《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令 549 号令）、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）等法律、法规、标准规范的要求，编制了特种设备监督检验安全检查表，检查情况见附表 2.2-3。

附表 2.2-3 特种设备监督检验安全检查表

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
一	<b>特种设备总体要求</b>			
1	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》 第三十二条	使用合格的特种设备。	符合
2	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》 第三十四条	公司建立了岗位责任、隐患治理、应急救	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
			援等安全管理制度和操作规程。	
3	<p>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：</p> <p>（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；</p> <p>（二）特种设备的定期检验和定期自行检查记录；</p> <p>（三）特种设备的日常使用状况记录；</p> <p>（四）特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录；</p> <p>（五）特种设备的运行故障和事故记录。</p>	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十五条	特种设备安全技术档案较齐全。	符合
4	<p>特种设备的使用应当具有规定的安全距离、安全防护措施。与特种设备安全相关的建筑物、附属设施，应当符合有关法律、行政法规的规定。</p>	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十七条	特种设备的安全距离足够、安全防护措施齐全。	符合
5	<p>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。特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录。</p>	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十九条	特种设备定期维护保养和定期自行检查，并有记录。	符合
6	<p>特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要求，在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。</p> <p>特种设备检验机构接到定期检验要求后，应当按照安全技术规范的要求及时进行安全性能检验。特种设备使用单位应当将定期检验标志置于该特种设备的显著位置。</p> <p>未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。</p>	《中华人民共和国特种设备安全法》第四十条	特种设备检验日期在有效期内。检验标志置于特种设备的显著位置。	符合



序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
7	特种设备安全管理人员应当对特种设备使用状况进行经常性检查，发现问题应当立即处理；情况紧急时，可以决定停止使用特种设备并及时报告本单位有关负责人。 特种设备作业人员在作业过程中发现事故隐患或者其他不安全因素，应当立即向特种设备安全管理人员和单位有关负责人报告；特种设备运行不正常时，特种设备作业人员应当按照操作规程采取有效措施保证安全。	《中华人民共和国特种设备安全法》 第四十一条	特种设备完好无损，运行正常。	符合
8	特种设备出现故障或者发生异常情况，特种设备使用单位应当对其进行全面检查，消除事故隐患，方可继续使用。	《中华人民共和国特种设备安全法》 第四十二条	在用特种设备无故障。	符合
9	压力容器、起重机械及其安全附件、安全保护装置的制造、安装、改造单位，以及压力管道用管子、管件、阀门、法兰、补偿器、安全保护装置等（以下简称压力管道元件）的制造单位和场（厂）内专用机动车辆的制造、改造单位，应当经国务院特种设备安全监督管理部门许可，方可从事相应的活动。	《特种设备安全监察条例》 第十四条	有相应的许可证。	符合
10	特种设备出厂时，应当附有安全技术规范要求的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维修说明、监督检验证明等文件。	《特种设备安全监察条例》 第十五条	附有安全技术规范要求的文件。	符合
11	压力容器、起重机械设施的安装、改造、维修以及场（厂）内专用机动车辆的改造、维修，必须由依照本条例取得许可的单位进行。	《特种设备安全监察条例》 第十七条	安装单位有许可证。	符合
12	特种设备使用单位，应当严格执行本条例和有关安全生产的法律、行政法规的规定，保证特种设备的安全使用。	《特种设备安全监察条例》 第二十三条	公司严格执行法律、行政法规的规定。	符合
13	特种设备使用单位应当使用符合安全技术规范要求的特种设备。特种设备投入使用前，使用单位应当核对其是否附有本条例第十五条规定的相关文件。	《特种设备安全监察条例》 第二十四条	生产装置所使用的特种设备相关文件基本齐全。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
14	特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全监察条例》 第二十五条	压力容器已登记。	符合
15	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： 1) 特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料； 2) 特种设备的定期检验和定期自行检查的记录； 3) 特种设备的日常使用状况记录； 4) 特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录； 5) 特种设备运行故障和事故记录。	《特种设备安全监察条例》 第二十六条	安全技术档案基本齐全。	符合
16	特种设备使用单位应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。	《特种设备安全监察条例》 第二十七条	经常进行日常维护保养。	符合
17	压力容器、起重机械、场（厂）内专用机动车辆的作业人员及其相关管理人员（以下统称特种设备作业人员），应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作。	《特种设备安全监察条例》 第三十八条	作业人员及相关管理人员均持证上岗。	符合
18	特种设备使用单位应当对特种设备作业人员进行特种设备安全、节能教育和培训，保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全、节能知识。	《特种设备安全监察条例》 第三十九条	定期进行培训教育。	符合
二	<b>压力容器</b>			
19	压力容器使用单位应当按照《特种设备使用管	TSG 21-2016	制定压力容器	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	理规则》的有关要求，对压力容器进行使用的安全管理，设置安全管理机构，配置安全管理负责人、安全管理人员和作业人员，办理使用登记，建立各项安全管理制度，制定操作规程，并且进行检查。	第 7.1.1 条	安全操作规程。	
20	<p>使用单位应当按照规定在压力容器投入使用前或者投入使用后 30 日内，向所在地负责特种设备使用登记的部门申请办理《特种设备使用登记证》。办理登记时，安全状况等级和首次检验日期按照以下要求确定：</p> <p>1) 使用登记机关确认制造资料齐全的新压力容器，其安全状况等级为 1 级；进口压力容器安全状况等级由实施进口压力容器监督检验的特种设备检验机构评定；</p> <p>2) 压力容器首次定期检验日期按照本规程 8.1.6 和 8.1.7 的规定确定，产品标准或者使用单位认为有必要缩短检验周期的除外；特殊情况，需要延长首次定期检验日期时，由使用单位提出书面申请说明情况，经使用单位安全管理负责人批准，延长期限不超过 1 年。</p>	TSG 21-2016 第 7.1.2 条	压力容器已进行备案登记。	符合
21	<p>压力容器使用单位，应当在工艺操作规程和岗位操作规程中，明确提出压力容器的安全操作要求。操作规程至少包括以下内容：</p> <p>1) 操作工艺参数（含工作压力、最高或者最低工作温度）；</p> <p>2) 岗位操作方法（含开、停车的操作程序和注意事项）；</p> <p>3) 运行中重点检查的项目和部位，运行中可能出现的异常现象和防止措施，以及紧急情况的处置和报告程序。</p>	TSG 21-2016 第 7.1.3 条	岗位操作规程中提出压力容器安全操作要求。	符合
22	使用单位应当建立压力容器装置巡检制度，并且对压力容器本体及其安全附件、装卸附件、	TSG 21-2016 第 7.1.4 条	建立压力容器装置巡检制度。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	安全保护装置、测量调控装置、附属仪器仪表进行经常性维护保养。对出现的异常情况及时处理并且记录，保证在用压力容器始终处于正常使用状态。			
23	<p>压力容器本体及其运行状况的检查至少包括以下内容：</p> <p>1) 压力容器的产品铭牌及其有关标志是否符合有关规定；</p> <p>2) 压力容器的本体、接口（阀门、管路）部位、焊接（粘接）接头等有无裂纹、过热、变形、泄漏、机械接触损伤等；</p> <p>3) 外表面有无腐蚀，有无异常结霜、结露等；</p> <p>4) 隔热层有无破损、脱落、潮湿、跑冷；</p> <p>5) 检漏孔、信号孔有无漏液、漏气，检漏孔是否通畅；</p> <p>6) 压力容器与相邻管道或者构件有无异常振动、响声或者相互摩擦；</p> <p>7) 支撑或者支座有无损坏，基础有无下沉、倾斜、开裂，紧固件是否齐全、完好；</p> <p>8) 排放（疏水、排污）装置是否完好；</p> <p>9) 运行期间是否有超压、超温、超量等现象；</p> <p>10) 罐体有接地装置的，检查接地装置是否符合要求；</p> <p>11) 监控使用的压力容器，监控措施是否有效实施。</p>	TSG 21-2016 第 7.2.2.1 条	压力容器本体及其运行状况的检查符合规范要求。	符合

### 评价小结：

通过安全检查表对特种设备监督检验进行检查，共计 23 项，均符合规范要求。

### 4) 强制检测设备设施评价

依据《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016）标准规

范的要求，编制了强制检测设备设施安全检查表，检查情况见附表 2.2-4。

附表 2.2-4 强制检测设备设施安全检查表

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
一	<b>安全阀、爆破片</b>			
1	安全阀一般每年至少校验一次。	TSG 21-2016 第 7.2.3.1.3.1 条	安全阀按规定进行校验。	符合
2	安全阀需要进行现场校验（在线校验）和压力调整时，使用单位压力容器安全管理人员和安全阀检修（校验）人员应当到场确认。调校合格的安全阀应当加铅封。校验及调整装置用压力表的进度不得低于 1 级。在校验和调整时，应当有可靠的安全防护措施。	TSG 21-2016 第 7.2.3.1.4 条	安全阀进行现场校验和压力调整。	符合
3	安全阀的排放能力，应当大于或者等于压力容器的安全泄放量。排放能力和安全泄放量按照相应标准的规定进行计算，必要时还应当进行试验验证。	TSG 21-2016 第 9.1.4.1 条	安全阀排放能力大于压力容器安全泄放量。	符合
4	安全阀的整定压力一般不大于该压力容器的设计压力。	TSG 21-2016 第 9.1.4.2 条	安全阀的整定压力小于压力容器的设计压力。	符合
二	<b>压力表</b>			
5	压力表的检查至少包括以下内容： 1) 压力表的选型是否符合要求； 2) 压力表的定期检验维护、检定有效期及其封签是否符合规定； 3) 压力表外观、精度等级、量程是否符合要求； 4) 在压力表和压力容器之间装设三通旋塞或者针型阀时，其位置、开启标记及其锁紧装置是否符合规定； 5) 在同一系统上各压力表的读数是否一致。	TSG 21-2016 第 7.2.3.4.1 条	残碳锅炉房压力表检定过期。	不符合
6	压力表的选用： 1) 选用的压力表，应当与压力容器内的介质相适应；	TSG 21-2016 第 9.2.1.1 条	压力表的选用符合要求。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	2) 设计压力小于 1.6MPa 压力容器使用的压力表的精度不得低于 2.5 级，设计压力大于或等于 1.6MPa 压力容器使用的压力表的精度不得低于 1.6 级； 3) 压力表表盘刻度极限值应当为工作压力的 1.5 倍~3.0 倍。			
7	压力表的检定和维护应当符合国家计量部门的有关规定，压力表安装前应当进行检定，在刻度盘上应当划出指示工作压力的红线，注明下次检定日期。压力表检定后应当加铅封。	TSG 21-2016 第 9.2.1.2 条	循环水站压力表无上限标识。	不符合
8	压力表安装： 1) 安装位置应当便于操作人员观察和清洗，并且应当避免受到辐射热、冻结或者震动等不利影响； 2) 压力表与压力容器之间，应当装设三通旋塞或者针型阀（三通旋塞或者针型阀上应当有开启标记和锁紧装置），并且不得连接其他用途的任何配件或者接管； 3) 用于蒸汽介质的压力表，在压力表与压力容器之间应当装有存水弯管； 4) 用于具有腐蚀性或者粘度介质的压力表，在压力表与压力容器之间应当安装能隔离介质的缓冲装置。	TSG 21-2016 第 9.2.1.3 条	压力表的安装符合要求。	符合
三	<b>液位计</b>			
9	液位计检查至少包括以下内容： 1) 液位计的定期检修维护是否符合规定； 2) 液位计的外观及其附件是否符合规定； 3) 寒冷地区室外使用或者盛装 0℃以下介质的液位计选型是否符合规定； 4) 介质为易爆、毒性危害程度为极度或者高度危害的液化气体，液位计的防止泄漏保护装置是否符合规定。	TSG 21-2016 第 7.2.3.5.1 条	V1207 膨胀器磁翻板液位计故障。	不符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
10	<p>压力容器用液位计应当符合以下要求：</p> <p>1) 根据压力容器的介质、设计压力（或者最高允许工作压力）和设计温度选用；</p> <p>2) 在安装使用前，设计压力小于 10MPa 的压力容器用液位计，以 1.5 倍的液位计公称压力进行液压试验；设计压力大于或者等于 10MPa 的压力容器用液位计，以 1.25 倍的液位计公称压力进行液压试验；</p> <p>3) 储存 0°C 以下介质的压力容器，选用防霜液位计；</p> <p>4) 寒冷地区室外使用的液位计，选用夹套型或者保温型结构的液位计；</p> <p>5) 用于易爆、毒性危害程度为极度或者高度危害介质以及液化气体压力容器上的液位计，有防止泄漏的保护装置；</p> <p>6) 要求液面指示平稳的，不允许采用浮子（标）式液位计。</p>	TSG 21-2016 第 9.2.2.1 条	选用的液位计符合要求。	符合
11	<p>液位计应当安装在便于观察的位置，否则应当增加其辅助设施。大型压力容器还应当有集中控制的设施和报警装置。液位计最高和最低安全液位，应当做出明显的标志。</p>	TSG 21-2016 第 9.2.2.2 条	液位计的安装符合要求。	符合

### 评价小结：

通过安全检查表对强制检测设备设施进行检查，共计 11 项，有 3 项不符合规范要求，即：

- (1) 残碳锅炉房压力表检定过期；
  - (2) 循环水站压力表无上限标识；
  - (3) V1207 膨胀器磁翻板液位计故障。
- 5) 自动控制及安全联锁评价

依据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）、《石油化

工仪表接地设计规范》（SH/T3081-2019）、《石油化工企业职业安全卫生设计规范》（SH/T3047-2021）等标准规范的要求，编制了自动控制及安全联锁安全检查表，检查情况见附表 2.2-5。

附表 2.2-5 自动控制及安全联锁安全检查表

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
一	<b>一般要求</b>			
1	设备和管道应根据其内部的火灾危险性和操作条件，设置相应的仪表、报警讯号、自动联锁保护系统或紧急停车设施。	GB50160-2008 第 5.1.2 条	装置采用 DCS 自动化控制系统，设备、管道等设置有相应的仪表、报警信号，自动联锁保护系统及紧急停车设施。	符合
2	在工程设计中应采取以下措施： 1) 选用先进的工艺及设备，消除或减少有害源； 2) 采取报警、联锁、泄放等预防性措施防止危害； 3) 采取遥控及隔离等措施防止危害蔓延； 4) 配备必要的救护、消防设施，以减少伤害； 5) 提高机械化自动化水平改善劳动条件。 6) 生产设备的安全设计，应按《生产设备安全卫生设计总则》执行。	SH/T3047-2021 第 2.1.3 条	1) 工艺及设备成熟可靠； 2) 采取了遥控及隔离等措施； 3) 配备了必要的救护、消防设施； 4) 采用 DCS 控制系统。 5) 生产设备的安全设计，按《生产设备安全卫生设计总则》执行。	符合
二	<b>仪表接地</b>			
3	仪表及控制系统的外露导电部分，正常时不带电，但在故障、损坏或非正常情况时可能带危险电压的设备，均应作保护接地。包括：仪表盘、仪表柜、仪表箱、PLC 及 DCS 机柜、操作站及辅助设备、供电盘、供电箱、	SH/T3081-2019 第 2.1.1 条	接地符合规范要求。	符合



序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	接线盒、电缆槽、电缆保护金属管、铠装电缆保护金属层等。			
4	低于 36V 供电的现场仪表可不作保护接地。但有可能与高于 36V 电压设备接触的除外。	SH/T3081-2019 第 2.1.2 条	低于 36V 供电的现场仪表未作保护接地。	符合
5	仪表及控制系统应作工作接地。工作接地包括：仪表信号回路接地和屏蔽接地。	SH/T3081-2019 第 2.2.1 条	仪表及控制系统作了工作接地。	符合
6	安装 DCS 等设备的控制室、机柜室、过程控制计算机的机房，应考虑防静电接地。这些室内的导静电地面、活动地板、工作台等应进行防静电接地。已经做了保护接地和工作接地的仪表和设备，不必再另做防静电接地。	SH/T3081-2019 第 2.4.1、2.4.2 条	控制室机房设防静电接地，室内的导静电地面、活动地板、工作台等进行了防静电接地。	符合
7	当仪表及控制系统的信号线路从室外进入室内后，需要设置防雷接地连接的场合，应实施防雷接地连接。	SH/T3081-2019 第 2.5.1 条	实施了防雷接地连接。	符合

### 评价小结：

通过安全检查表对自动控制及安全联锁进行检查，共计 7 项，均符合规范要求。

### 6) 危险区域划分及防火防爆措施评价

依据《石油化工企业设计防火规范（2018 年版）》（GB50160-2008）、《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）、《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB/T50493-2019）、《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》（GB50257-2014）等标准规范的要求，编制了危险

区域划分及防火防爆措施安全检查表，检查情况见附表 2.2-6。

附表 2.2-6 危险区域划分及防火防爆措施安全检查表

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
一	<b>危险区域划分</b>			
1	设备的火灾危险类别应按其处理、储存或输送的介质的火灾危险性类别确定。	GB50160-2008 第 3.0.4 条	装置的火灾危险性按其处理、储存或输送的介质的火灾危险性类别确定。	符合
2	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。	GB50058-2014 第 3.2.1 条	装置按要求进行分区。	符合
二	<b>防火防爆措施</b>			
3	爆炸性环境的电力装置设计应符合下列规定： 1) 爆炸性环境的电力装置设计宜将设备和线路，特别是正常运行时能发生火花的设备布置在爆炸性环境以外。当需设在爆炸性环境内时，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，应较少防爆电气设备的数量。 3) 爆炸性环境内的电气设备和线路应符合周围环境中化学、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) 在爆炸性粉尘环境内，不宜采用携带式电气设备。 5) 爆炸性粉尘环境内的事故排风用电动机应	GB50058-2014 第 5.1.1 条	装置的爆炸性环境的电力装置符合规范要求。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	<p>在生产发生事故的情况下，在便于操作的地方设置事故启动按钮等控制设备。</p> <p>6) 在爆炸性粉尘环境中，应尽量减少插座和局部照明灯具的数量。如需采用时，插座宜布置在爆炸性粉尘不易积聚的地点，局部照明灯宜布置在事故时气流不易冲击的位置。粉尘环境中安装的插座开口的一面应朝下，且与垂直面的角度不应大于 60°。</p> <p>7) 爆炸性环境中设置的防爆电气设备应符合现行国家标准《爆炸性环境第 1 部分：设备通用要求》GB3836.1 的有关规定。</p>			
4	<p>在爆炸性环境中，电气设备应根据下列因素进行选择：</p> <p>1) 爆炸危险区域的分区；</p> <p>2) 可燃性物质和可燃性粉尘的分级；</p> <p>3) 可燃性物质的引燃温度；</p> <p>4) 可燃性粉尘云、可燃性粉尘层的最低引燃温度。</p>	GB50058-2014 第 5.2.1 条	电气设备的选型按规范要求选择。	符合
5	<p>爆炸性环境电气线路的安装应符合下列规定：</p> <p>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，并应符合下列规定：</p> <p>a.当可燃物质比空气重时，电气线路宜在较高处敷设或直接埋地；架空敷设时宜采用电缆桥架；电缆沟敷设时沟内应充砂，并宜设置排水措施。</p> <p>b.电气线路宜在有爆炸危险的建筑物、构筑物的墙外敷设。</p> <p>c.在爆炸粉尘环境，电缆应沿粉尘不易堆积并且易于粉尘清除的位置敷设。</p> <p>2) 敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞应</p>	GB50058-2014 第 5.4.3 条	电气线路采用电缆桥架架空敷设，敷设电气线路及配线符合要求。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	<p>采用非燃性材料严密堵塞。</p> <p>3) 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。</p> <p>4) 钢管配线可采用无护套的绝缘单芯或多芯导线。当钢管中含有三根或多根导线时，导线包括绝缘层的总截面不宜超过钢管截面的40%。钢管应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管。钢管连接的螺纹部分应涂以铅油或磷化膏。在可能凝结冷凝水的地方，管线上应装设排除冷凝水的密封接头。</p> <p>5) 在爆炸性气体环境内钢管配线的电气线路应做好隔离密封，且应符合下列规定：</p> <p>a.在正常运行时，所有点燃源外壳的450mm范围内应做隔离密封。</p> <p>b.直径50mm以上钢管距引入的接线箱450mm以内处应做隔离密封。</p> <p>c.相邻的爆炸性环境之间以及爆炸性环境与相邻的其他危险环境或非危险环境之间应进行隔离密封。进行密封时，密封内部应用纤维作填充层的底层或隔层，填充层的有效厚度不应小于钢管的内径，且不得小于16mm。</p> <p>d.供隔离密封用的连接部件，不应作为导线的连接或分线用。</p> <p>6) 在1区内电缆线路严禁有中间接头，在2区、20区，21区内不应有中间接头。</p> <p>7) 当电缆或导线的终端连接时，电缆内部的导线如果为绞线，其终端应采用定型端子或接线鼻子进行连接。</p> <p>铝芯绝缘导线或电缆的连接与封端应采用压接、熔焊或钎焊，当与设备（照明灯具除外）连接时，应采用铜-铝过渡接头。</p>			

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	8) 架空电力线路不得跨越爆炸性气体环境，架空线路与爆炸性气体环境的水平距离不应小于杆塔高度的 1.5 倍。在特殊情况下，采取有效措施后，可适当减少距离。			
6	在存在静电引爆危险的场所，所有属静电导体的物体必须接地，对金属物体应采用金属导体与大地做到通性连接，对金属以外的静电导体及亚导体应作间接接地。 生产工艺设备应采用静电导体或静电亚导体，避免采用静电非导体。 在生产现场使用静电导体制作的操作工具应接地。	GB12158-2006 第 6.1.2 条	设备接地符合规范要求。	符合
7	下列场所或部位，宜选择缆式线型感温火灾探测器： 1) 电缆隧道、电缆竖井、电缆夹层、电缆桥架。 2) 不易安装点型探测器的夹层、闷顶。 3) 各种皮带输送装置。 4) 其他环境恶劣不适合点型探测器安装的场所。	GB50116-2013 第 5.3.3	变电所、循环水站等均安装有感烟探测器。	符合
三	<b>可燃气体泄漏检测报警仪布防安装</b>			
8	可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。	GB/T50493-2019 第 3.0.2 条	可燃气体的检测系统两级报警。	符合
9	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警；现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置。现场区域报警器应有声、光报警功能。	GB/T50493-2019 第 3.0.4 条	报警信号发送至控制室，有声光报警。	符合
10	可燃气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证和消防产品型式检验报告；参与消	GB/T50493-2019 第 3.0.5 条	采用的可燃气体检测（探）测器采用正规厂商的产品。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	防联动的报警控制单元应采用按专用可燃气体报警控制器产品标准制造并取得检测报告的专用可燃气体报警控制器；国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。			
11	需要设置可燃气体、有毒气体探测器的场所，宜采用固定式探测器；需要临时检测可燃气体、有毒气体的场所，宜配备移动式气体探测器。	GB/T50493-2019 第 3.0.6 条	均采用固定式。	符合
12	可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。	GB/T50493-2019 第 3.0.8 条	独立设置。	符合
13	可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。	GB/T50493-2019 第 3.0.9 条	采用不间断电源（UPS）供电。	符合
14	确定有毒气体的职业接触限值时，应按最高容许浓度、时间加权平均容许浓度、短时间接触容许浓度的优先次序选用。	GB/T50493-2019 第 3.0.10 条	按要求设置。	符合
15	可燃气体和有毒气体探测器的检测点，应根据气体的理化性质、释放源的特性、生产场地布置、地理条件、环境气候、探测器的特点、检测报警可靠性要求、操作巡检路线等因素进行综合分析，选择可燃气体及有毒气体容易积聚、便于采样检测和仪表维护之处布置。	GB/T50493-2019 第 4.1.1 条	可燃气体检（探）测器的检（探）测点为气体易于积累和便于采样检测之处。	符合
16	下列可燃气体和（或）有毒气体释放源周围应布置检测点： 1) 气体压缩机和液体泵的密封处；	GB/T50493-2019 第 4.1.3 条	探测器布置符合规范。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	2) 液体采样口和气体采样口; 3) 液体排液(水)口和放空口; 4) 经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。			
17	释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内,可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于10m。有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于4m。	GB/T50493-2019 第4.2.1条	可燃气体检(探)测器的检(探)测点设置符合规范要求。	符合
18	释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内。 可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于5m;有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于2m。	GB/T50493-2019 第4.2.2条	可燃气体释放源检(探)测器距离符合要求。	符合
19	设在爆炸危险区域2区范围内的在线分析仪表间,应设可燃气体和(或)有毒气体探测器,并同时设置氧气探测器。	GB/T50493-2019 第4.4.2条	已设置可燃气体探测器。	符合
20	可燃气体及有毒气体探测器的选用,应根据探测器的技术性能、被测气体的理化性质、被测介质的组分种类和检测精度要求、探测器材质与现场环境的相容性、生产环境特点等确定。	GB/T50493-2019 第5.2.2条	可燃气体及有毒气体探测器的选用,均按现行国家标准的有关规定选用,符合使用场所爆炸危险区域以及被检测气体性质的要求。	符合
21	检测比空气重的可燃气体或有毒气体时,探测器的安装高度宜距地坪(或楼地板)0.3m~0.6m;检测比空气轻的可燃气体或有毒气体时,探测器的安装高度宜在释放源上方2.0m内。检测比空气略重的可燃气体或有毒气体时,探测器的安装高度宜在释放源下方0.5m~1.0m;检测比空气略轻的可燃气体或有毒气体时,探测器的安装高度宜高出释放源	GB/T50493-2019 第6.1.2条	该项目可燃及有毒气体检测报警仪设置位置符合要求。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	0.5m~1.0m。			
22	检（探）测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。	GB/T50493-2019 第 6.1.1 条	检（探）测器安装探头的地点符合要求。	符合
23	线型可燃气体探测器宜安装于大空间开放环境，其检测区域长度不宜大于 100m。	GB/T50493-2019 第 6.1.4 条	检（探）测器的安装与接线技术要求符合制造厂和现行国家标准的规定。	符合
24	可燃气体和有毒气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内。	GB/T50493-2019 第 6.2.1 条	指示报警设备安装在控制室。	符合
25	现场区域报警器应就近安装在探测器所在的报警区域。	GB/T50493-2019 第 6.2.2 条	现场报警器安装在检（探）测器所在区域。	符合
<b>四</b>	<b>防爆电气设备认可</b>			
26	防爆电气设备应有“Ex”标志和标明防爆电气设备的类型、级别、组别标志的铭牌，并应在铭牌上标明防爆合格证号。	GB50257-2014 第 3.0.10 条	防爆电气设备有铭牌，铭牌上标明了防爆合格证号。	符合
27	防爆电气设备的进口线与电缆、导线引入连接后，应保持电缆引入装置的完整性和弹性密封圈的密封性，并应将压紧元件用工具拧紧，且进线口应保持密封。多余的进线口其弹性密封圈和金属垫片、封堵件等应齐全，且安装紧固，密封良好。	GB50257-2014 第 4.1.4 条	电气设备安装符合要求。	符合
28	敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞应采用非燃烧材料严密封堵。	GB50257-2014 第 5.1.1 条	电缆穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞采用非燃烧材料封堵。	符合
29	敷设电气线路时宜避开可能受到机械伤害、振动、腐蚀以及可能受热的地方；当不能避开时，应采取预防措施。	GB50257-2014 第 5.1.2 条	电气线路敷设环境良好。	符合



序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
30	电缆线路在爆炸危险环境内，必须在相应的防爆接线盒或分线盒内连接或分路。	GB50257-2014 第 5.2.1 条	使用防爆接线盒或分线盒连接或分路。	符合
31	电气设备、接线盒和端子箱上多余的孔，应采用丝堵堵塞严密。当孔内垫有弹性密封圈时，弹性密封圈的外侧应设钢质封堵件，钢质封堵件应经压盘或螺母压紧。	GB50257-2014 第 5.3.8 条	电气设备、接线盒和端子箱上多余的孔采取丝堵堵塞严密。	符合
32	装有电气设备的箱、盒等，应采用金属制品；电气开关和正常运行时产生火花或外壳表面温度较高的电气设备，应远离可燃物质的存放地点，其最小距离不应小于 3m。	GB50257-2014 第 6.2.2 条	电气设备安装位置符合规范要求。	符合
33	电缆引入电气设备或接线盒内，其进线口处应密封。	GB50257-2014 第 6.3.7 条	符合要求。	符合
34	在爆炸危险环境的电气设备的金属外壳、金属构架、安装在已接地的金属结构上的设备、金属配线管及其配件电缆保护管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部分，均应接地。	GB50257-2014 第 7.1.1 条	均已接地或接零。	符合
35	电气设备及灯具的专用接地线，应单独与接地干线（网）相连，电气线路中的工作零线不得作为保护接地线用。	GB50257-2014 第 7.1.6 条	专用接地线与接地干线（网）相连。	符合
36	铠装电缆引入电气设备时，其接地线应与设备内接地螺栓连接；钢带及金属外壳应与设备外接地螺栓连接。	GB50257-2014 第 7.1.8 条	引入电气设备的铠装电缆接地线均与设备内接地螺栓连接；钢带及金属外壳与设备外接地螺栓连接。	符合
37	引入爆炸危险环境的金属管道、配线的钢管、电缆的铠装及金属外壳，必须在危险区域的进口处接地。	GB50257-2014 第 7.2.2 条	均在危险区域的进口处接地。	符合

### 评价小结：

通过安全检查表对危险区域划分及防火防爆措施进行检查，共计 37

项，均符合规范要求。

### 7) 重点监管的危险化工工艺安全控制方式符合性评价

依据《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》（安监总管三[2009]116号）和《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》（安监总管三[2013]3号），金昌兰石化技术有限公司涉及的“新型煤化工工艺”属于重点监管的危险化工工艺。根据安监总管三[2009]116号文、安监总管三[2013]3号文的要求，编制了重点监管的危险化工工艺安全控制方式符合性检查表，检查情况见附表 2.2-7。

附表 2.2-7 重点监管的危险化工工艺安全控制方式符合性检查表

序号	安全控制方式	检查依据	事实记录	检查结论
<b>新煤化工工艺</b>				
1	反应器温度和压力。	《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》安监总管三〔2009〕116号，《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》安监总管三〔2013〕3号	项目气化炉设有多点温度、压力监测点。	符合
2	反应物料的比例控制。		未设反应物料比例控制，设有氧气、压缩空气及蒸汽流量监测。	符合
3	料位。		流化床气化炉，不涉及。	符合
4	液位。		流化床气化炉，不涉及。	符合
5	进料介质温度、压力与流量。		设有氧气流量、压力及温度检测。	符合
6	氧含量。		气柜进口设有氧含量分析仪。	符合
7	外取热器蒸汽温度与压力。		该项目工艺环节不涉及。	符合
8	风压和风温。		各进风均设有压力及温度检测仪表。	符合
9	烟气压力与温度。		气化炉出口设有压力及温度检测仪表。	符合
10	压降。		气化炉设有压差计。	符合
11	H <sub>2</sub> CO 比。		设有氢气、一氧化碳含量在线检测。	符合
12	NO/O <sub>2</sub> 比。		产品成份中无一氧化氮，不涉及。	符合

序号	安全控制方式		检查依据	事实记录	检查结论
13		NO/醇比。	整 首 批 重 点 监 管 危 险 化 工 工 艺 中 部 分 典 型 工 艺 的 通 知 》 安 监 总 管 三 ( 2013 ) 3 号	该项目工艺环节不涉及。	符合
14		H <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> S、CO <sub>2</sub> 含量等。		设有氢气、硫化氢及二氧化碳在线分析。	符合
15	安全 控制 的基 本要 求	反应器温度、压力报警与联锁。		气化炉内设有多个温度、压力检测点，并设有温度高低、压差报警和联锁。	符合
16		进料介质流量控制与联锁。		设有氧气切断联锁。	符合
17		反应系统紧急切断进料联锁。		设有紧急断料系统。	符合
18		料位控制回路。		该项目工艺环节不涉及。	符合
19		液位控制回路。		该项目工艺环节不涉及。	符合
20		H <sub>2</sub> /CO 比例控制与联锁。		该项目工艺环节不涉及。	符合
		NO/O <sub>2</sub> 比例控制与联锁。		该项目工艺环节不涉及。	符合
21		外取热器蒸汽热水泵联锁。		该项目工艺环节不涉及。	符合
22		主风流量联锁。		设有供风系统联锁。	符合
23		可燃和有毒气体检测报警装置。		装置区设有 25 个有毒气体探测器，9 个可燃气体探测器。	符合
24	紧急冷却系统。	不涉及。		符合	
25	安全泄放系统。	煤气系统设有安全阀，防止超压。		符合	
26		反应器温度、压力报警与联锁。		气化炉内设有多个温度、压力检测点，并设有温度高低、压差报警和联锁。	符合

### 评价小结:

通过安全检查表对重点监管的危险化工工艺安全控制方式符合性进行检查，共计 26 项，均符合规范要求。

### 8) 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评价

根据《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》（国家安全生产监督管理局安监总管三〔2017〕121号）对企业是否存在重大生产安全事故隐患进行判定。

附表 2.2-8 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表

序号	检查内容	检查依据	检查结果	检查结果
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。	《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）》	主要负责人和安全生产管理人员已取证。	符合要求
2	特种作业人员未持证上岗。		特种作业人员持证上岗。	符合要求
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。		符合国家标准要求。	符合要求
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。		该项目设有安全联锁、紧急停车系统和可燃及有毒气体泄漏检测报警系统。	符合要求
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。		未构成危险化学品重大危险源。	符合要求
6	全压力式液化烃储罐未按国家标准设置注水措施。		未涉及。	符合要求
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。		未涉及。	符合要求
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。		未涉及。	符合要求
9	地区架空电力线路穿越生产区且不符合国家标准要求。		未穿越生产区。	符合要求
10	在役化工装置未经正规设计且未进行安全设计诊断。		经正规设计。	符合要求
11	使用淘汰落后安全技术工艺、设备目录列出的工艺、设备。		未使用淘汰落后工艺、设备。	符合要求

序号	检查内容	检查依据	检查结果	检查结果
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。		按照国家标准设置检测报警装置，并安装使用防爆电气设备。	符合要求
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。		中控室位于爆炸危险区域外。	符合要求
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。		采用双电源供电。	符合要求
15	安全阀、爆破片等安全附件未正常投用。		安全附件检测合格。	符合要求
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。		建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制，制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。	符合要求
17	未制定操作规程和工艺控制指标。		制定操作规程。	符合要求
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。		制定动火、进入受限空间等特殊作业管理制度。	符合要求
19	新开发的危险化学品生产工艺未经小试、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。		未涉及新工艺。	符合要求
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。		分类储存危险化学品。	符合要求

### 评价结论：

通过安全检查表法评价，共检查 20 项，全部符合要求。

## 附 2.3 储运设施单元

### 附 2.3.1 安全检查表法

依据《化工粉体物料堆场及仓库设计规范》（HG/T20568-2014）、《带式输送机工程技术标准》（GB50431-2020）、《带式输送机 安全规范》（GB 14784-2013）、《发生炉煤气站设计规范》（GB50195-2013）等标准规范的要求，编制了储运设施安全检查表，检查情况见附表 2.3-1。

附表 2.3-1 储运设施安全检查表

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
1	仓库（棚）内地坪可采用素土夯实，或铺垫同类物料碎块压实。	HG/T20568-2014 第 4.1.7 条	该项目干煤棚地面采用混凝土地面。	符合
2	仓库（棚）内地下贮斗、地槽的顶面宜设凸台翻边，其标高应高出室内地坪标高 0.10~0.30m。	HG/T20568-2014 第 4.1.8 条	该项目干煤棚地槽的顶面设有凸台翻边，其标高高出室内地坪 0.30m。	符合
3	仓库（棚）内设置的各种贮斗、料斗、漏斗、地槽的进料口应设置安全防护设施，出料口应设置防堵料、防起拱设施。	HG/T20568-2014 第 4.1.10 条	该项目干煤棚地槽进料口设有防护设施。	符合
4	筒仓储存吸潮结拱的物料时，应根据其物料特性与具体条件，选用下列破拱、助流措施： 1.设置空气炮、气力破拱装置； 2.设置导流锤、振动料斗； 3.设置仓壁振动器； 4.设置水力破拱装置或机械环链人工卸料装置； 5.筒仓锥体段采用双曲线形截面； 6.采用不对称形式的偏心出料口； 7.设置流化风助流设施。	HG/T20568-2014 第 7.1.5 条	该项目常压煤仓设有仓壁振动器，加料锁斗、加压给料罐采用氮气助流。	符合
5	在筒仓或周围宜设置下列辅助设备： 1.在筒仓进料输送设备的适当位置，应设置除铁器；	HG/T20568-2014 第 7.1.6 条	该项目煤粉料仓进料皮带设有除铁器，筒仓设有料位计。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	2.宜产生粉尘的筒仓顶部、筒仓卸料处宜设置相应的除尘设备； 3.筒仓内应设置料位计； 4.筒仓顶部进料口宜设置篦栅，栅孔最小尺寸应为物料最大粒度的 1.5 倍。			
6	圆形筒仓底部可采用平底或锥体；平底仓壁倾斜角宜取 $10^{\circ}$ ，锥体仓壁倾角宜取 $55^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 。	HG/T20568-2014 第 7.1.7 条	该项目料仓采用锥体。	符合
7	筒仓顶应设检修人孔，人孔应设在靠近仓壁处，人孔尺寸不应小于 $0.50\text{m} \times 0.50\text{m}$ 或 $\phi 0.50\text{m}$ ，人孔应加盖板。	HG/T20568-2014 第 7.1.8 条	该项目加料锁斗、加压给料罐设有人孔，人孔设有盖板。	符合
8	设置筒仓料位计宜按下列规定： 1.应根据筒仓所储存物料的料位控制要求，设置极限高料位于极限低料位； 2.料位计选型应根据物料的物理参数、操作环境、防爆要求及控制要求来确定； 3.筒仓直径较大时，料位计宜采取每层设 2~3 个测点； 4.普通物料宜选用机械式或电气式料位计；有腐蚀性、黏性、污染性或温度较高的物料，应选用不于物料接触（如超声波式、称重式）的料位计。	HG/T20568-2014 第 7.1.10 条	该项目加料锁斗、加压给料罐设有高料位及极限低料位。	符合
9	筒体直壁段与锥壁段的连接处应为钝角圆滑连接；内表面焊缝应为连续连接，焊缝应打磨光滑；无特殊要求，接管不应伸出仓体内表面。	HG/T20568-2014 第 7.2.6 条	该项目加料锁斗、加压给料罐直壁段与锥壁段的连接为钝角圆滑连接。	符合
10	带式输送机应设下列安全保护装置： 1.带式输送机人行道侧的拉绳保护装置； 2.输送大块或坚硬物料的钢丝绳芯输送带的纵向撕裂保护装置； 3.输送带跑偏检测装置； 4.输送带打滑检测装置；	GB50431-2020 第 9.1.1 条	该项目带式输送机设有拉线保护装置、输送打滑检测装置、防跑偏装置。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	5.长距离及复杂带式输送机拉紧装置的限位保护装置。			
11	带式输送机宜设下列安全保护装置： 电动、液压等动力拉紧装置的张力检测装置。	GB50431-2020 第 9.1.2 条	该项目皮带拉紧装置设有行程限位开关。	符合
12	带式输送机的驱动站应设紧急停车按钮。	GB50431-2020 第 9.2.1 条	该项目带式输送机驱动站设有紧急停机开关。	符合
13	带式输送机的拉绳保护装置应具有人工复位功能。拉绳保护装置的间距不宜超过 60m，并宜每 3m~6m 设一组托绳环。	GB50431-2020 第 9.2.2 条	带式输送机拉绳开关间距小于 60m，符合要求。	符合
14	输送带打滑检测装置的选择，应符合下列规定： 1.大型长距离带式输送机，应采用对带式输送机启动、稳定运行和制动工况全过程检测的输送带打滑检测装置。 2.输送带允许的滑差率应根据输送带张力、带速等条件确定。输送带张力较大的带式输送机宜按下列规定选取： 1) 报警信号：速度滑差率大于或等于 8%； 2) 停机信号：速度滑差率大于或等于 8%，且运行时间大于或等于 20s，或速度滑差率大于或等于 12%，且运行时间大于或等于 5s。	GB50431-2020 第 9.3.1 条	该项目输送带设有打滑检测装置，打滑检测装置能对输送机启动、稳定运行、制动全过程进行速度检测。	符合
15	输送带防跑偏装置的布置，应符合下列规定： 1.输送带防跑偏装置，宜设在带式输送机头部、尾部、凸弧段或凹弧段两侧机架上； 2.采用固定式托辊组的长距离带式输送机，宜在中间段增设防跑偏检测装置； 3.机长较短或采用吊挂式托辊组的带式输送机，可在机头和机尾处设输送带跑偏检测装置。	GB50431-2020 第 9.3.2 条	该项目输送带在机头、机尾等处设有防跑偏装置。	符合
16	带式输送机栈桥跨越道路或设备时，应符合下	GB50431-2020	该项目带式输送机	符合



序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	列规定： 1.当带式输送机跨越铁路或道路时，栈桥下的净空尺寸应符合现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ12 和《厂矿道路设计规范》GBJ22 的有关规定； 2.当跨越设备或通道时，应设防止物料洒落的防护设施。	第 10.8.3 条	未跨越铁路；跨越通道时设有防物料洒落的防护设施。	
17	带式输送机封闭式栈桥和隧道应在人行道侧设安全出口。安全出口之间的距离不应大于 150m，当在隧道内设安全出口有困难时可设人员躲避室。	GB50431-2020 第 11.7.5 条	该项目带式输送机栈桥设有安全出口，安全出口之间间距小于 150m。	符合
18	带式输送机系统的附属设备应根据物料特性和工程需要确定。可设金属探测器、除铁器、物料计量装置、采样装置、输送带接头及输送带更换设备。	GB50431-2020 第 13.0.1 条	该项目带式输送机设有除铁器。	符合
19	金属检测器和除铁器的布置应符合下列规定： 1.金属检测器和除铁器应设在输送系统起点的带式输送机上； 2.除铁器宜设在带式输送机头部卸料处或带式输送机受料段出口处。 3.除铁器下方的滚筒或托辊应采用防磁材料。	GB50431-2020 第 13.0.2 条	该项目带式输送机除铁器设在输送带中部。	符合
20	滚筒的防护应采用防护罩（板）或防夹楔。采用防护罩时，应符合图 5 和表 2 的规定。从防护罩（板）的边缘到滚筒（或压带轮、车轮）中心的距离 e 不应小于表 2 中的规定值，防护罩内侧至滚筒体端面的距离应按带宽不同，在 20mm~80mm 之前选取。防护罩可用金属框架加钢板或多孔板、钢板网、钢丝网制作。	GB14784-2013 第 4.1.2 条	该项目带式输送机滚筒设有防护罩，但防护罩设置不合理。	符合
21	压带轮两侧及其下方的托辊应采用防护板进行防护。	GB14784-2013 第 4.1.3.6 条	该项目带式输送机压轮两侧及其下方托辊设有防护板。	符合
22	应在垂直重锤拉紧装置上部两改向滚筒的两	GB14784-2013	该项目拉紧装置设	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	侧（或四周）及顶部设防护网。在重锤下方的地面上设置由防护板组成的高度为 2.5m 的防护区。应在防护板上装设两块永久性的警示牌，分别写明“非经批准的人员不得入内”和“输送机运转时不得对拉紧滚筒进行检修和人工注油”等字样。若拉紧滚筒下方是厂房时，应在重锤箱上加装防坠装置。在张紧形成的极限位置应设限制器。如果拉紧钢丝绳设置在走台或走廊处的，应该设防护罩。	第 4.1.4.1 条	在专用拉锤间内，但拉锤间附近未设安全警示标志。	
23	车式重锤拉紧装置拉紧小车上的滚筒应按 4.1.2 的规定进行防护。拉紧塔架下的重锤应按 4.1.4.1 的规定进行防护。拉紧小车行程两端应设限位装置。全部拉紧行程范围应采用高度不小于 1500mm 的防护栏予以保护。	GB14784-2013 第 4.1.4.2 条	该项目重锤拉紧小车上的滚筒设有防护。	符合
24	高速联轴器、低速联轴器、制动轮、制动盘及液力耦合器都应加装防护罩。当驱动装置设在地面或人员能接近的平台上且带速大于 3.15m/s 时，整个驱动装置范围应采用高度不低于 1500mm 的防护栏予以防护。	GB14784-2013 第 4.1.5 条	该项目带式输送机联轴器、制动轮等均设有防护罩。	符合
25	存在粉尘爆炸危险的工艺设备或存在粉尘爆炸危险场所的建构筑物，不应设置在公共场所和居民区内，其防火间距应符合 GB50016 的相关规定。存在粉尘爆炸危险场所的建筑物宜为框架结构的单层建筑，其屋顶宜为轻型结构。如为多层建筑应采用框架结构。	GB15577-2018 第 5.1 条	该项目厂区周围无公共场所及居民区，破碎楼与周围其他建构筑物之间防火间距符合要求。项目破碎楼为多层建筑，采用框架结构。	符合
26	存在粉尘爆炸危险场所的建筑物应设置符合 GB50016 等要求的泄爆面积。	GB15577-2018 第 5.2 条	该项目破碎楼利用窗户卸爆，卸爆面积符合要求。	符合
27	梁、支架、墙及设备应具有便于清洁的表面结构。	GB15577-2018 第 5.4 条	该项目破碎楼的梁、墙及设备表面平滑便于清洁。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
28	粉尘爆炸危险场所（区域）应设有符合 GB50016 相关规定的安全出口，其中至少有一个直通室外的安全出口。	GB15577-2018 第 5.5 条	项目破碎楼按要求设有安全出口，有一个直通室外。	符合
29	粉尘爆炸危险场所应设有安全疏散通道，疏散通道的位置和宽度应符合 GB50016 的相关规定；安全疏散通道应保持畅通，疏散线路应设置应急照明和明显的疏散指示标志。	GB15577-2018 第 5.6 条	该项目破碎楼设有安全疏散通道，通道内设有应急照明灯及疏散指示标志。	符合
30	粉尘爆炸危险场所应严格控制区域内作业人员数量，不得设有休息室、会议室等人员密集场所，与其他厂房、员工宿舍等应不小于 GB50016 规定的防火安全距离。	GB15577-2018 第 5.7 条	该项目破碎楼内无会议室及休息室，与其他建构筑物之间防火间距符合要求。	符合
31	粉尘爆炸危险场所设备和装置的传动机构应符合下列规定： 1.工艺设备的轴承应密封防尘并定期维护；有过热可能时，应设置轴承温度连续监测装置； 2.使用皮带传动时应设置打滑监测装置；当发生皮带打滑时，应自动停机或发出声光报警信号； 3.金属粉末干磨设备应设置温度监测装置，当金属粉末温度超过规定值时应自动停机。	GB15577-2018 第 6.2.3 条	该项目煤粉通过皮带输送，皮带设有打滑检测装置，并有打滑报警。	符合
32	粉尘爆炸危险场所建（构）筑物应按 GB50057 中有关规定采取相应防雷措施。	GB15577-2018 第 6.3.1 条	项目破碎楼设有防直击雷设施。	符合
33	在工艺流程的进料处，应设置能除去混入料中杂物的磁铁、气动分离器或筛子等防止杂物进入的设备或设施。	GB15577-2018 第 6.4.2 条	项目进料皮带中部设有除铁器。	符合
34	带式输送机的倾斜角应符合下列规定： 1.当运送块煤时，不应大于 18°； 2.当运送末煤及灰渣时，不应大于 20°。	GB50195-2013 第 11.0.15 条	带式输送机输送装置符合要求。	符合

### 评价小结：

通过安全检查表对储运措施进行检查，共计 34 项，均符合规范要求。

## 附 2.3.2 事故后果模拟分析法

1、项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

### 1) 泄漏部位

从大量的事故统计来看，化工装置易发生泄漏的设备归纳为 10 类：①管道；②挠性连接器；③过滤器；④阀门；⑤压力容器或反应器；⑥泵；⑦压缩机；⑧储罐；⑨加压或冷冻气体容器；⑩火炬燃烧装置。本项目所使用的设备设施为反应器、过滤器、输送泵及输送管道等，故设备、输送泵及输送管道本体以及其连接、密封处，都是易发生泄漏的部位。

### 2) 造成泄漏的原因

造成设备泄漏的原因归纳起来有以下事项：

①设计失误：如基础设计错误，设备选材不当，安装未考虑振动和应力，设备不适宜工作介质和环境，附属计测仪表、安全附件不足不当。

②制造、安装施工的缺陷，如材料错代、焊接质量差，使用不合格的部件，安装质量差、精度低、未验收、不能定期检修检测。

③管理原因：无安全操作规程，设备带病运转，检查检验无制度，职工培训不足，不能正确及时维护保养。

④人为失误：违章作业，错误判断、处理，采取措施失当等。

⑤自然灾害：不可预见物的撞击等意外事件。

### 3) 泄漏概率

一般的跑、冒、滴、漏在多数化工企业也仍有不同程度的存在，这和企业的技术水平、装备水平和管理水平相关，一般泡、冒、滴、漏若及时处理，尚不致引发严重事故，但物料的泄漏使作业场所卫生条件变差，职业健康危害加重。在我国管理水平较好的企业，泄漏率（泄漏点与可能性泄漏的密封、接合点数之比）多在 1‰~1%之间。

### 4) 本项目泄漏的可能性

本项目各物料均由管道输送，并在反应器、换热器、除尘器等处停留，由于项目各工艺管线及设备均按要求进行设计、安装，故其设备、输送管线发生泄漏的可能性较小，但经常开闭的阀门、法兰连接处存在发生泄漏的可能。

本项目根据介质情况选用相适应的设备材质，满足本项目需要，减少了泄漏的可能性。

### 2、具有爆炸性、可燃性化学品作业场所出现泄漏具备造成爆炸、火灾事故的条件

本项目各设备设施均露天布置，一旦在生产过程中可燃物大量泄漏，泄漏物与空气形成爆炸性混合物，在遇火源、电气火花、静电等激发能源的作用下可引发火灾爆炸事故。

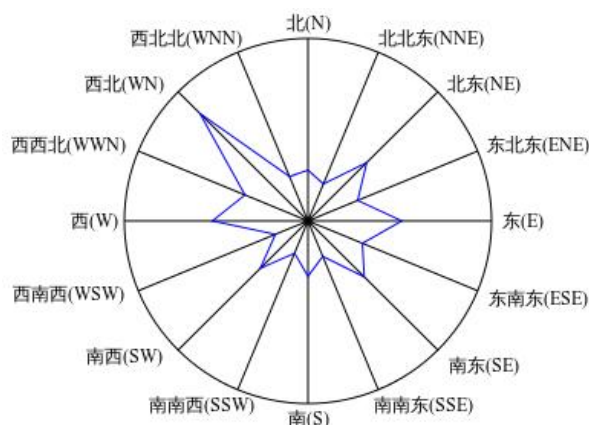
### 3、出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

本项目产品半水煤气具有易燃易爆性及毒害性，故本次评价对项目气化炉、袋式除尘器发生火灾爆炸事故进行分析。针对项目气化炉、袋式除尘器发生煤气泄漏从而引发火灾爆炸及中毒事故影响范围，本公司采用南京安元科技有限公司云计算平台软件进行计算，计算结果如下：

#### 1) 基础参数

##### (1) 风向玫瑰图

项目所在地金昌市河西堡化工循环经济产业园区风向玫瑰图如下：



##### (2) 环境参数

本项目所在地环境参数见附表 2.3-2。

附表 2.3-2 项目所在地环境参数

参数名称	参数取值
所在区域	金昌
地面类型	草原、平坦开阔地
辐射强度	中等(白天日照)
大气稳定度	C
环境压力 (Pa)	80200
环境平均风速 (m/s)	3
环境大气密度 (kg/m <sup>3</sup> )	1.293
环境温度 (K)	298
建筑物占地百分比	0.03

### (3) 事故模拟标准

本次事故模拟标准见附表 2.3-3。

附表 2.3-3 事故模拟标准

事故后果区域	颜色
死亡区域	
轻伤区域	
燃爆区域	
泄漏中毒区域	
重伤区域	

### 2) 装置参数

本次评价，选取设备参数见附表 2.3-4。

附表 2.3-4 装置参数一览表

项目	装置名称	
		气化炉 (F1101)
物料名称	半水煤气	
装置类型	反应容器	工艺容器——过滤器

金昌兰石化技术有限公司兰石化千吨级循环流化床加压煤气化示范项目安全现状评价报告

泄漏模式	中孔泄漏	小孔泄漏
泄漏源强	连续泄漏源强<10kg/s	
事故类型	喷射火灾、蒸气云爆炸事故、压力容器物理爆炸、有毒有害物质泄漏扩散	
存储燃料质量 (kg) (操作温度、操作压力)	53.81	315.65
燃料燃烧热 (kJ/kg)	182662	182662
燃料泄漏速率 (kg/s)	4.44	2.859
人员暴露时间 (s)	20	20
物料类型	有毒且易爆气体(压缩气体)	
运行温度 (K)	1223.15	473.15
运行压力 (Pa)	300000	300000
气体密度 (kg/m <sup>3</sup> )	0.52	1.35
充装系数 (0~1)	1	1
泄放总量占设备体积的百分数 (0~1)	1	1
介质相态	气态	气态
容器容积 (m <sup>3</sup> )	103	207.24
气体绝对压力 (Pa)	300000	300000
气体绝热指数	1.4	1.4
泄漏类型	连续泄漏	连续泄漏
裂口面积 (m <sup>2</sup> )	0.00049	1.96E-5
泄漏源高度 (m)	26	18
泄漏物质温度 (K)	1223.15	473.15
泄漏系数	1	1
泄漏物质密度 (kg/m <sup>3</sup> )	0.52	1.35
毒性物质性质常数 A	-7.4	-7.4
毒性物质性质常数 B	1	1
毒性物质性质常数 N	1	1
容器压力 (Pa)	300000	300000
中毒浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	30	30
物质分子量	20.71	20.71
注：本项目袋式除尘器（S1202）共四组，每组设备型号、操作条件均相同，故在此仅描述其中 1 组的参数。		



### 3) 事故后果模拟分析结果

#### (1) 气化炉 F1101

##### ①喷射火灾事故后果

死亡半径：9.97m



重伤半径：12.23m

轻伤半径：18.46m

##### ②蒸气云爆炸事故后果

死亡半径：4.28m

重伤半径：16.33m

轻伤半径：31.76m

##### ③压力容器物理爆炸事故后果

死亡半径：5.5m



重伤半径：7.5m

轻伤半径：9.5m

④有毒有害物质泄漏扩散事故后果

下风向中毒危害距离（m）：1026

横风向中毒危害距离（m）：91.39

下风向燃爆危害距离（m）：201

横风向燃爆危害距离（m）：18.22



下风向中毒危害面积（m<sup>2</sup>）：135899.57

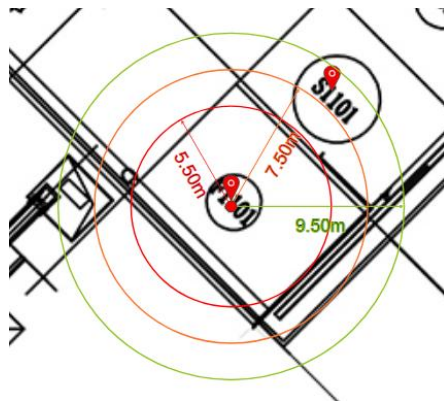
下风向燃爆危害面积（m<sup>2</sup>）：3932

（2）袋式除尘器

①喷射火灾事故后果模拟

死亡半径：9.66m

重伤半径：11.84m



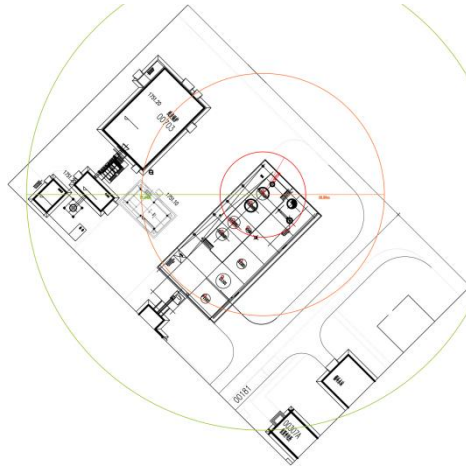
轻伤半径：17.87m

②蒸气云爆炸事故后果模拟

死亡半径（m）：13.71

重伤半径（m）：38.89

轻伤半径（m）：75.64

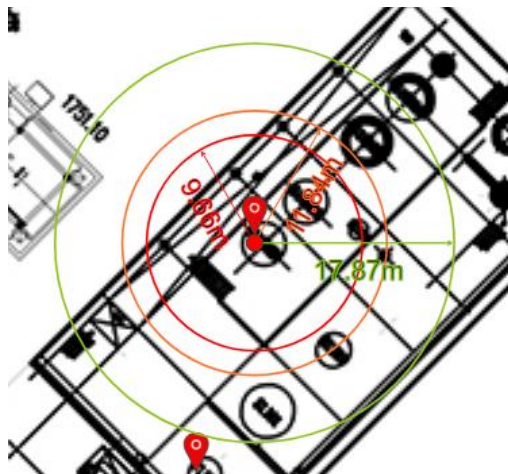


③压力容器物理爆炸事故后果模拟

死亡半径（m）：7

重伤半径（m）：9

轻伤半径（m）：12



④有毒有害物质泄漏扩散事故后果模拟

下风向中毒危害距离 (m) : 464

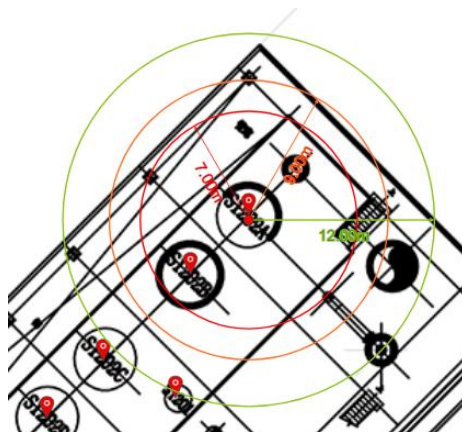
横风向中毒危害距离 (m) : 42.35

下风向燃爆危害距离 (m) : 94

横风向燃爆危害距离 (m) : 1.63

下风向中毒危害面积 (m<sup>2</sup>) : 27829.17

下风向燃爆危害面积 (m<sup>2</sup>) : 1202



## 附 2.4 公用工程单元

### 附 2.4.1 消防设施

依据《石油化工企业设计防火规范（2018年版）》（GB50160-2008）、《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）、《建筑灭火器配置

设计规范》（GB50140-2005）等标准规范的要求，编制了消防设施安全检查表，检查情况见附表 2.4-1。

附表 2.4-1 消防设施安全检查表

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
1	民用建筑、厂房、仓库、储罐（区）和堆场周围应设置室外消火栓系统。	GB50016-2014 （2018 年版） 第 8.1.2 条	该项目装置区周围设有室外消火栓。	符合
2	厂房、仓库、储罐（区）和堆场，应设置灭火器。	GB50016-2014 （2018 年版） 第 8.1.10 条	装置区料仓等层配置灭火器。	符合
3	下列建筑或场所设置室内消火栓系统： 1、建筑占地面积大于 300m <sup>2</sup> 的厂房和仓库； 2、高层公共建筑和建筑高度大于 21m 的住宅建筑。	GB50016-2014 （2018 年版） 第 8.2.1 条	该项目气化框架内设有半固定式消防给水竖管，且沿梯子敷设。	符合
4	消火栓的设置应符合下列规定： 1、宜选用地上消火栓； 2、消火栓宜沿道路敷设； 3、消火栓距路面边不宜大于 5m；距建筑物外墙不宜小于 5m； 4、地上式消火栓距城市型道路路边不宜小于 1m；距公路型双车道路肩不宜小于 1m； 5、地上式消火栓的大口径出水口应面向道路。当其设置场所可能受到车辆冲撞时，应在其周围设置防护设施； 6、地下式消火栓应有明显标志。	GB50160-2008 2018 年版 第 8.5.5 条	该项目室外消火栓采用地上式消火栓，其与道路、建构筑物之间间距符合要求，大口径出水口面向道路。	符合
5	灭火器的安装设置应便于取用，且不得影响安全疏散。	GB50444-2008 第 3.1.3 条	该项目灭火器的摆放符合要求。	符合
6	灭火器安装设置应牢靠，灭火器铭牌应朝外，灭火器的器头宜朝上。	GB50444-2008 第 3.1.4 条	灭火器安装符合要求。	符合
7	甲、乙类可燃气体、可燃液体设备的高大构架和设备群应设置水炮保护。	GB50160-2008 （2018 年版） 第 8.6.1 条	该项目干燥棚、气化装置区周围设有消防水炮。	符合
8	工艺装置区内的甲、乙类设备的构架平台	GB50160-2008	该项目气化框架内	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	<p>高出其所处地面 15m 时,宜沿梯子敷设半固定式消防给水竖管,并应符合下列规定:</p> <p>1、按各层需要设置带阀门的管牙接口;</p> <p>2、平台面积小于等于 50m<sup>2</sup>时,管径不宜小于 80mm;大于 50m<sup>2</sup>时,管径不宜小于 100mm;</p> <p>3、构架平台长度大于 25m 时,宜在另一侧梯子处增设消防给水竖管,且消防给水竖管的间距不宜大于 50m;</p> <p>4、若构架平台采用不燃烧材料封闭楼板时,该层应设置带消防软管卷盘的消火栓箱。</p>	(2018 年版) 第 8.6.5 条	设有固定式消防给水竖管,管径为 100mm 符合要求。	
9	<p>石油化工企业的生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施的火灾危险场所应设置火灾自动报警系统和火灾电话报警。</p>	GB50160-2008 (2018 年版) 第 8.12.1 条	该项目控制室、变电所、锅炉房、循环水站、空压站等处设有感烟探头,控制室、变电所、气化框架等处设有手动报警按钮。	符合
10	<p>火灾自动报警系统的设计应符合下列规定:</p> <p>1、生产区、公用及辅助生产设施、全厂性重要设施和区域性重要设施等火灾危险性场所应设置区域性火灾自动报警系统;</p> <p>2、2 套及 2 套以上的区域性火灾自动报警系统宜通过网络集成为全厂性火灾自动报警系统;</p> <p>3、火灾自动报警系统应设置警报装置。当生产区有扩音对讲系统时,可兼作为警报装置;当生产区无扩音对讲系统时,应设置声光报警器;</p> <p>4、区域性火灾报警控制器应设置在该区域的控制室内;当该区域无控制室时,应设在 24h 有人值班的场所,其全部信息应</p>	GB50160-2008 (2018 年版) 第 8.12.3 条	该项目设有区域性火灾自动报警系统。同时通过网络与丰盛公司火灾自动报警系统集成,装置内设有报警装置。火灾报警控制器设置在装置机柜间内。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	通过网络传输到中央控制室； 5、火灾自动报警系统可接收电视监视系统（CCTV）的报警信息，重要的火灾报警点应同时设置电视监控系统； 6、重要的火灾危险场所应设置消防应急广播。当使用扩音对讲系统作为消防应急广播时，应能切换至消防应急广播状态； 7、全厂性消防控制中心宜设在中央控制室或生产调度中心，宜配置可显示全厂消防报警平面图的终端。			
11	甲、乙类装置区周围和罐组四周道路边应设置手动火灾报警按钮，其间距不宜大于100m。	GB50160-2008 (2018年版) 第8.12.4条	该项目装置区设有手动火灾报警按钮。	符合
12	火灾报警控制器、消防联动控制器、火灾显示盘、控制中心监控设备、家用火灾报警控制器、消防电话总机、可燃气体报警控制器、电气火灾监控设备、防火门监控器、消防设备电源监控器、消防控制室图形显示装置、传输设备、消防应急广播控制装置等控制与显示类设备的安装应符合下列规定： 1、应安装牢固，不应倾斜； 2、安装在轻质墙体上时，应采取加固措施； 3、落地安装时，其底边宜高出地（楼）面100mm~200mm。	GB50166-2019 第3.3.1条	该项目火灾报警控制柜落地安装。	符合
13	点型感烟火灾探测器、点型感烟火灾探测器、一氧化碳火灾探测器、点型家用火灾探测器、独立式火灾探测报警器的安装应符合下列规定： 1、探测器至墙壁、梁边的水平距离不应小于0.5m； 2、探测器周围水平距离0.5m内不应有遮挡物； 3、探测器至空调送风口最近边的水平距离不应小于1.5m，至多孔送风顶棚孔口的	GB50166-2019 第3.3.6条	该项目感烟、感温探测器安装位置符合要求。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	<p>水平距离不应小于 0.5m;</p> <p>4、在宽度小于 3m 的内走道顶棚上安装探测器时，宜居中安装，点型感温火灾探测器的安装间距不应超过 10m，点型感烟火灾探测器的安装间距不应超过 15m，探测器至端墙的距离不应大于安装间距的一半;</p> <p>5、探测器宜水平安装，当确需倾斜安装时，倾斜角不应大于 45°。</p>			
14	<p>手动火灾报警按钮、消火栓按钮、防火卷帘手动控制装置、气体灭火系统手动与自动控制转换装置、气体灭火系统现场启动与停止按钮的安装，应符合下列规定：</p> <p>1、手动火灾报警按钮、防火卷帘手动控制装置、气体灭火系统手动与自动控制转换装置、气体灭火系统现场启动和停止按钮应设置在便于操作的部位，其底部距地（楼）面的高度宜为 1.3~1.5m，且应设置明显的永久性标识，消火栓按钮应设置在消火栓箱内，疏散通道上设置的防火卷帘两侧应设置手动控制装置；</p> <p>2、应安装牢固，不应倾斜；</p> <p>3、连接导线留有不小于 1500mm 的余量，且在其端部应设置明显的永久性标识。</p>	GB50166-2019 第 3.3.16 条	该项目手动火灾报警按钮安装高度符合要求，且安装牢固。	符合
15	<p>火灾报警控制器、可燃气体报警控制器、电气火灾监控设备、消防设备电源监控器等控制类设备的报警和显示功能，应符合下列规定：</p> <p>1、火灾探测器、可燃气体探测器、电气火灾监控探测器等探测器发出报警信号或处于故障状态时，控制类设备应发出声、光报警信号，记录报警时间；</p> <p>2、控制器应显示发出报警信号部件或故障部件的类型和地址注释信息，且显示的地址注释信息应符合本标准第 4.2.2 条的规定。</p>	GB50166-2019 第 4.1.2 条	该项目火灾报警控制器具有以上功能。	符合

**评价小结：**

通过安全检查表对消防设施进行检查，共计 15 项，均符合规范要求。

**附 2.4.2 电气设施**

依据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）、《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）、《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》（GB50168-2018）、《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）、《用电安全导则》（GB/T13869-2017）、《石油化工企业设计防火规范（2018 年版）》（GB50160-2008）、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）、《石油化工静电接地设计规范》（SH/T3097-2017）、《石油化工装置防雷设计规范（2022 版）》（GB50650-2011）等标准规范的要求，编制了电气设施安全检查表，检查情况见附表 2.4-2。

**附表 2.4-2 电气设施安全检查表**

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
一	<b>供配电设施</b>			
1	配电所专用电源线的进线开关宜采用断路器或负荷开关—熔断器组合电器。当进线无继电保护和自动装置要求且无须带负荷操作时，可采用隔离开关或隔离触头。	GB50053-2013 第 3.2.2 条	该项目装置变电所专用电源线设有断路器。	符合
2	变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。	GB50053-2013 第 6.1.1 条	该项目装置变电所采用钢混结构，耐火等级符合要求。	符合
3	变压器室、配电室、电容室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时，应采用不燃烧材料制作的双向弹簧门。	GB50053-2013 第 6.2.2 条	该项目配电室门向外开启。	符合
4	变压器室、配电室、电容室等房间应设置防止雨、雪和蛇鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。	GB50053-2013 第 6.2.4 条	该项目装置变电所门窗设有防止小动物进入的设施。	符合



序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
5	长度大于 7m 的配电室应设两个安全出口，并宜布置在配电室的两端。当配电室长度大于 60m 时，宜增加 1 个安全出入口，相邻安全出入口之间距离不应大于 40m。	GB50053-2013 第 6.2.6 条	该项目装置变电所长度大于 7m，设有 2 个出入口。	符合
6	配电装置室的门和变压器室的门的高度和宽度，宜按做大不可拆卸部件尺寸，高度加 0.5m，宽度加 0.3m 确定，其疏散通道门的最小高度不宜为 2.0m，最小宽度宜为 750mm。	GB50053-2013 第 6.2.7 条	变电所门宽度及高度符合要求。	符合
7	变电所、配电所位于室外地坪以下的电缆夹层、电缆沟和电缆室应采取防水、排水措施；低于室外地坪下的电缆进、出口和电缆保护管也应采取防水措施。	GB50053-2013 第 6.2.9 条	装置变电所电缆沟设有防水、排水措施。	
8	配电室宜采用自然通风。设置在地下或半地下室的变、配电所，宜装设除湿、通风换气设备；控制室和值班室宜设置空气调节设施。	GB50053-2013 第 6.3.4 条	变电所通风采用机械通风。	
9	在采暖地区，控制室和值班室应设置采暖装置。配电室内温度低影响电气设备元件和仪表正常运行时，也可设置采暖装置或采取局部采暖装置、控制室和配电室内的采暖装置宜采用钢管焊接，且不应有法兰、螺纹接头和阀门等。	GB50053-2013 第 6.3.5 条	变电所内未设采暖设施，控制室设有空调。	
10	高、低压配电室、变压器室、电容室、控制室内不应有无关的管道通过和线路通过。	GB50053-2013 第 6.4.1 条	变电所内无其他管道及线路通过。	
11	在变压器、配电装置和裸导体的正上方不应布置灯具。当在变压器室和配电室内裸导体上方布置灯具时，灯具与裸导体的水平净距不应小于 1.0m，灯具不得采用吊链和软线吊装。	GB50053-2013 第 6.4.3 条	该项目变电所照明灯具设置符合要求。	
二	<b>电气线路</b>			
12	引至设备的电缆管管口位置，应便于与设备连接且不妨碍设备拆装和进出。并列敷	GB50168-2018 第 5.1.8 条	电缆敷设排列整齐，未交叉，固定	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	设的电缆管管口应排列整齐。		好，有标志牌。	
13	电缆、附件及附属设备均应符合产品技术文件的要求，并应有产品标识及合格证件。	GB50168-2018 第 3.0.1 条	采用的电缆及附件符合国家规定，有合格证。	符合
14	金属电缆支架、桥架及竖井全长均必须有可靠的接地。	GB50168-2018 第 5.2.10 条	电缆支架全长接地良好。	符合
15	电缆之间，电缆与其他管道、道路、建筑物等之间平行和交叉时的最小净距，应符合设计要求。	GB50168-2018 第 6.2.4 条	电缆与热力管道、热力设备之间的净距符合安全要求。	符合
16	电缆孔洞封堵应严实可靠，不应有明显的裂缝和可见的孔隙，堵体表面平整，孔洞较大者应加耐火衬板后再进行封堵。	GB50168-2018 第 8.0.8 条	电缆孔洞封堵严实可靠。	符合
17	钢制保护管应可靠接地；钢管与金属软管、金属软管与设备间宜使用金属管接头连接，并保证可靠电气连接。	GB50168-2018 第 5.1.10 条	钢制保护管接地良好。	符合
三	<b>电气装置接地</b>			
18	接地线应采取防止发生机械损伤和化学腐蚀的措施。接地线在与公路、铁路或管道等交叉及其他可能使接地线遭受损伤处，均应用钢管或角钢等加以保护；接地线在穿过已有建(构)筑物处，应加装钢管或其他坚固的保护套，有化学腐蚀的部位还应采取防腐措施；接地线在穿过新建构筑物处，可绕过基础或在其下方穿过，不应断开或浇筑在混凝土中。	GB50169-2016 第 4.2.3 条	加装了钢管。	符合
19	各种电气装置与接地网的连接应可靠，扩建工程接地网与原接地网应符合设计要求，且不少于两点连接。	GB50169-2016 第 3.0.6 条	有两个接地点。	符合
20	接地装置由多个分接地装置部分组成时，应按设计要求设置便于分开的断接卡；自然接地极与人工接地极连接处、进出线构架接地线等应设置断接卡，断接卡应有保	GB50169-2016 第 4.2.4 条	各种电气装置与主接地网的连接可靠，接地装置的焊接质量符合规定。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	护措施。扩建接地网时，新、旧接地网的连接应通过接地井多点连接。			
<b>四</b>	<b>安全管理</b>			
21	用电单位除应遵守本标准的规定外，还应根据具体情况建立、完善并严格执行相应的用电安全规程和岗位责任制。	GB/T13869-2017 第 10.1 条	有相应的用电安全规程和岗位责任制。	符合
22	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。	GB/T13869-2017 第 10.4 条	电气工作人员持证上岗。	符合
<b>五</b>	<b>防雷防静电</b>			
23	工艺装置内建筑物、构筑物的防雷分类及防雷措施应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的有关规定执行。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 9.2.1 条	该项目各建构筑物均按要求设有防雷设施。	符合
24	工艺装置内露天布置的塔、容器等，当顶板厚度等于或大于 4mm 时，可不设避雷针、线保护，但必须设防雷接地。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 9.2.2 条	该项目露天布置装置壁厚大于 4mm 的设有防雷接地。	符合
25	对于爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危害的设备和管道，均应采取静电接地措施。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 9.3.1 条	该项目爆炸危险区域可能产生静电的设备及管道均做有防静电接地。	符合
26	可燃气体、液化烃、可燃液体、可燃固体的管道在下列部位应设静电接地设施： 1.进出装置或设施处； 2.爆炸危险场所的边界； 3.管道泵和泵入口永久过滤器、缓冲器等。	GB50160-2008 (2018 年版) 第 9.3.3 条	该项目半水煤气管道在以上部位均设有接地设施。	符合

### 评价小结：

通过安全检查表对电气设施进行检查，共计 26 项，均符合规范要求。

## 附 2.5 辅助设施单元

依据《石油化工企业设计防火规范（2018年版）》（GB50160-2008）、《石油化工生产建筑设计规范》（SH/T3017-2013）、《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）、《石油化工企业生产装置电力设计技术规范》（SH3038-2000）、《湿陷性黄土地区建筑标准》（GB50025-2018）、《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB/T50046-2018）等标准规范的要求，编制了辅助设施安全检查表，检查情况见附表 2.5-1。

附表 2.5-1 辅助设施安全检查表

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
一	<b>建筑物</b>			
1	建筑物的安全疏散门应向外开启。甲、乙、丙类房间的安全疏散门不应少于两个；面积小于等于 100m <sup>2</sup> 的房间可只设 1 个。	GB50160-2008 第 5.2.25 条	安全疏散门按要求设置。	符合
二	<b>DCS 控制室</b>			
2	控制室的总平面布置，应符合下列要求： 1) 在易燃、易爆、有腐蚀、有毒、有粉尘生产装置的控制室，应布置在常年最小频率风向的下风侧； 2) 中央控制室宜单独设置，应远离振源、噪声源和有电磁干扰等场所。当与变、配电室、化验室等组成综合建筑物时，中央控制室宜设在一层，且不宜与高压配电室、变压器间向邻近，若不能避免时，其隔墙宜采取屏蔽墙构造措施。	SH/T3017-2013 第 5.1.1 条	中央控制室设在一层，未与高压配电室、变压器间向邻近。	符合
3	控制室的功能设置应根据生产需要确定。通常由生产操作用房、辅助设备用房、辅助生产用房组成。生产操作用房包括操作室、机柜间、工程师站、数据备份间等；辅助设备用房包括 UPS 电源室、空调机房、通讯设备间等；辅助生产用房包括备品备件间、交	SH/T3017-2013 第 5.1.2.1 条	控制室设置符合规范要求。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	接班室、更衣室等。			
4	建筑面积大于 300 m <sup>2</sup> 的控制室及建筑面积大于 500 m <sup>2</sup> 的无人值守的现场机柜间,其安全出口不应少于 2 个,严寒、寒冷地区、风沙大的地区、设中央空气调节系统及有抗爆要求的控制室的外门,应设置门斗或前室。	SH/T3017-2013 第 5.1.2.2 条	建筑面积不足 300 m <sup>2</sup> ,设有一处安全出口。	符合
5	操作室、机柜间、工程师站不应设置直接通向室外的门,外门应向疏散方向开启。	SH/T3017-2013 第 5.1.2.3 条	未直接通向室外。	符合
6	窗采用密闭窗,开启部分应设置纱扇。	SH/T3017-2013 第 5.1.2.4 条	采用密闭窗。	符合
7	控制室应设置吊顶,其距地面的净高度不宜小于 3m,吊顶构造燃烧性能等级不应低于 A2 级。	SH/T3017-2013 第 5.1.2.5 条	控制室设有吊顶,高度不小于 3m。	符合
8	控制室室内外高差应不小于 600mm。	SH/T3017-2013 第 5.1.3 条	控制室设置符合要求。	符合
三	<b>变配电室</b>			
9	变配电室的功能设置应根据生产需要确定。通常由生产操作用房、辅助设备用房、辅助生产用房等组成,生产操作用房包括高压配电室、低压配电室、电容器室、变压器室、控制室、UPS 电源室、柴油发电机房等。辅助设备用房包括电缆室、空调机房等。辅助生产用房包括值班室、维修间、更衣室、资料室等。	SH/T3017-2013 第 5.3.1.2 条	配电室设置符合要求。	符合
10	多层变配电室的变压器应设在底层。	SH/T3017-2013 第 5.3.1.2 条	变压器设在一层。	符合
11	长度大于 7m 的配电室应设两个安全出口。	SH/T3017-2013 第 5.3.1.2 条	设置有 2 个出入口。	符合
12	布置有电气设备的配电房间内不宜设柱子,不应有与其无关的管道和线路通过,并不应设水池。	SH/T3017-2013 第 5.3.1.2 条	无与配电室无关的管道和线路通过,未设水池。	符合
13	生产操作用房的门应向外开启。生产操作作用	SH/T3017-2013	采用乙级防火门。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	房通向公共走道和其他房间的门应为乙级防火门；配电装置室中间隔墙上的门应由不燃烧材料制作的双向弹簧门，不得采用无框玻璃门。	第 5.3.1.2 条		
14	变配电室与控制室的门应直通或经过通道相通。	SH/T3017-2013 第 5.3.1.2 条	变配电室与控制室经过通道相通。	符合
15	变配电室不宜设置变形缝，如设置则变形缝两侧宜设双墙构造并采用可靠的防水措施。	SH/T3017-2013 第 5.3.1.3 条	未设置变形缝。	符合
16	电气控制室吊顶的净高不应低于 2.4m。	SH/T3017-2013 第 5.3.1.4 条	吊顶净高不低于 2.4m。	符合
17	变配电室室内外高差不应小于 300mm。	SH/T3017-2013 第 5.3.1.5 条	室内外高差符合要求。	符合
18	外门窗应采用金属门窗或金属百页窗，并应附设金属纱窗。高压配电室及高低压配电装置合设的配电室宜设固定窗，窗台距室外地坪不宜低于 1.8m；低压配电室可设开启窗；电容器室不宜设采光窗。	SH/T3017-2013 第 5.3.1.6 条	外门窗采用金属门窗，并应附设金属纱窗。	符合
19	露天或半露天布置时，变压器油量在 1000kg 及以上，应设能容纳 100%油量的储油设施。	SH3038-2000 第 5.6.5 条	变压器室内布置。	符合
<b>四</b>	<b>地面</b>			
20	机柜间应采用防静电楼、地面；操作室、工程师站宜采用防滑不起尘地面或防静电楼、地面。	SH/T3017-2013 第 5.1.2.6 条	DCS 控制室铺设防静电活动地板。	符合
<b>五</b>	<b>建筑荷载</b>			
21	工业建筑楼面在生产使用或安装检修时，由设备、管道、运输工具及可能拆移的隔墙产生的局部荷载，均应按实际情况考虑，可采用等效均布活荷载代替。对设备位置固定的情况，可直接按固定位置对结构进行计算，但应考虑因设备安装和维修过程中的位置	GB50009-2012 第 5.2.1 条	工业建筑楼面在生产使用或安装检修时，由设备、管道、运输工具及可能拆移的隔墙产生的局部荷载，	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	变化可能出现的最不利效应。工业建筑楼面堆放原料或成品较多、较重的区域，应按实际情况考虑；一般的堆放情况可按均布活荷载或等效均布活荷载考虑。		均采用等效均布活荷载代替。	
22	工业建筑楼面（包括工作平台）上无设备区域的操作荷载，包括操作人员、一般工具、零星原料和成品的自重，可按均布活荷载 2.0kN/m <sup>2</sup> 考虑。在设备所占区域内可不考虑操作荷载和堆料荷载。生产车间的楼梯活荷载，可按实际情况采用，但不宜小于 3.5kN/m <sup>2</sup> 。生产车间的参观走廊活荷载，可采用 3.5kN/m <sup>2</sup> 。	GB50009-2012 第 5.2.2 条	工业建筑楼面（包括工作平台）上无设备区域的操作荷载，包括操作人员、一般工具、零星原料和成品的自重，按均布活荷载 2.0kN/m <sup>2</sup> 考虑。	符合
六	<b>湿陷性黄土建筑</b>			
23	使用期间，给水、排水和供热管道系统应定期进行维护，保持其畅通。并应符合下列规定： 1.发现漏水或故障，应及时断绝水源、汽源，故障排除后方可继续使用。 2.每隔(3~5)年，宜对埋地压力管道进行工作压力下的泄压检查，对埋地自流管道进行常压泄漏检查。发现泄漏，应及时检修。	GB50025-2018 第 10.2.1 条	在使用期间，给水、排水和供热管道系统保持畅通，遇有漏水或故障时，立即断绝水源、汽源，故障排除后继续使用。	符合
24	检漏设施和防水套管应定期检查。采用严格防水措施的建筑，宜每周检查 1 次，其他建筑宜每半个月检查 1 次。发现有积水或堵塞物，应及时修复和清除，并作记录。	GB50025-2018 第 10.2.2 条	在使用期间，对建筑物和管道经常进行维护和检修。	符合
七	<b>生产污水管道</b>			
25	含可燃液体的污水及被严重污染的雨水应排入生产污水管道，但可燃气体的凝结液和下列水不得直接排入生产污水管道： 1) 与排水点管道中的污水混合后，温度超过40℃的水；	GB50160-2008 第 7.3.1 条	污水排入生产污水管道。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	2)混合时产生化学反应能引起火灾或爆炸的污水。			
26	生产污水排放应采用暗管或覆土厚度不小于200mm的暗沟。设施内部若必须采用明沟排水时，应分段设置，每段长度不宜超过30m，相邻两段之间的距离不宜小于2m。	GB50160-2008 第7.3.2条	生产污水排放采用暗管。	符合
27	生产污水管道的下列部位应设水封，水封高度不得小于250mm： 1) 工艺装置内的塔、加热炉、泵、冷换设备等区围堰的排水出口； 2) 工艺装置、罐组或其他设施及建筑物、构筑物、管沟等的排水出口； 3) 全厂性的支干管与干管交汇处的支干管上； 4) 全厂性支干管、干管的管段长度超过300m时，应用水封井隔开。	GB50160-2008 第7.3.3条	装置及罐区排水出口均设有水封。	符合
28	重力流循环回水管道在工艺装置总出口处应设水封。	GB50160-2008 第7.3.4条	设有水封。	符合
29	接纳消防废水的排水系统应按最大消防水量校核排水系统能力，并应设有防止受污染的消防水排出厂外的措施。	GB50160-2008 第7.3.10条	按要求设置。	符合
八	<b>建筑防腐蚀</b>			
30	常温下，液态介质对建筑材料的腐蚀性等级应按表3.1.5确定。	GB/T50046-2018 第3.1.5条	建筑材料具有耐腐蚀性。	符合
31	在腐蚀环境下，结构混凝土的基本要求应符合表4.2.3的规定。	GB/T50046-2018 第4.2.3条	设置符合规范要求。	符合
32	设备基础的防护，应符合下列规定：1) 设备基础表面的防护层不宜直接作为结构荷载受力面。2) 设备基础顶面高出地面面层不应小于100mm。3) 设备基础的地上部分，应根据介质的腐蚀性等级、设备安装、检修和使用要求，结合基础的型式及大小等因	GB/T50046-2018 第5.1.14条	设备基础的防护符合规范要求。	符合



序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	素，选择防腐材料和构造。当基础顶面与所在地面的高差小于300mm时，基础的防护面层宜与地面一致。泵基础宜采用整体的或大块石材等耐冲击、耐振动的面层材料。4) 液态介质作用较多的设备基础，其基础侧面及四周地面宜采取集液、排液措施。5) 设备基础锚固螺栓孔的灌浆材料，上部应采用耐腐蚀材料，其深度不宜小于50mm。6) 重要设备基础地下部分的设计，应符合本规范第4.8节的规定。			

**评价小结：**

1) 通过安全检查表对辅助设施进行检查，共计 32 项，均符合规范要求。

**附 2.6 安全管理单元**

依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国国家主席令[2021]八十八号）、《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）、《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，中华人民共和国应急管理部令 第 2 号对其进行修订，自 2019 年 9 月 1 起实施）、《甘肃省生产安全事故隐患排查治理办法》（甘肃省人民政府令 第 127 号）、《甘肃省生产经营单位安全生产主体责任规定》（甘肃省人民政府令 第 133 号）等法律、法规、部门规章的要求，编制了安全管理情况检查表，检查情况见附表 2.6-1。

**附表 2.6-1 安全管理情况检查表**

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
1	生产经营单位的主要负责人是本单位安	《中华人民共和国	已明确主要负责人	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	全生产第一责任人,对本单位的安全生产工作全面负责。其他负责人对职责范围内的安全生产工作负责。	《安全生产法》 第五条	为安全生产第一责任人,对公司安全生产工作全面负责。	
2	生产经营单位的从业人员有依法获得安全生产保障的权利,并应当依法履行安全生产方面的义务。	《中华人民共和国安全生产法》 第六条	从业人员有安全生产保障的权利。	符合
3	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,建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度,加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度,改善安全生产条件,加强安全生产标准化、信息化建设,构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制,健全风险防范化解机制,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》 第四条	公司建立健全了安全生产责任制和规章制度。	符合
4	生产经营单位应当具备本法 and 有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件;不具备安全生产条件的,不得从事生产经营活动。	《中华人民共和国安全生产法》 第二十条	安全生产条件可满足安全运行的基本要求。	符合
5	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责: (一)建立健全并落实本单位全员安全生产责任制,加强安全生产标准化建设; (二)组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程; (三)组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划; (四)保证本单位安全生产投入的有效实施; (五)组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制,督	《中华人民共和国安全生产法》 第二十一条	主要负责人的安全职责中包含安全生产法要求的以上七条应负职责。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患； (六)组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案； (七)及时、如实报告生产安全事故。			
6	生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。	《中华人民共和国安全生产法》 第二十二条	根据相关岗位有安全生产责任制，有责任范围及考核标准。	符合
7	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。	《中华人民共和国安全生产法》 第二十三条	有安全生产条件所必需的资金投入。	符合
8	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》 第二十四条	为危险化学品生产单位，成立有安全环保部，负责公司安全环保工作。	符合
9	生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责： (一)组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案； (二)组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况； (三)组织开展危险源辨识和评估，督促落实本单位重大危险源的安全管理措施； (四)组织或者参与本单位应急救援演练；	《中华人民共和国安全生产法》 第二十五条	安全环保部及安全生产管理人员岗位责任制中含有以上七条要求的职责。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	<p>(五) 检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议；</p> <p>(六) 制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为；</p> <p>(七) 督促落实本单位安全生产整改措施。</p> <p>生产经营单位可以设置专职安全生产分管负责人，协助本单位主要负责人履行安全生产管理职责。</p>			
10	<p>生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员应当恪尽职守，依法履行职责。</p> <p>生产经营单位作出涉及安全生产的经营决策，应当听取安全生产管理机构以及安全生产管理人员的意见。</p> <p>生产经营单位不得因安全生产管理人员依法履行职责而降低其工资、福利等待遇或者解除与其订立的劳动合同。</p> <p>危险物品的生产、储存单位以及矿山、金属冶炼单位的安全生产管理人员的任免，应当告知主管的负有安全生产监督管理职责的部门。</p>	<p>《中华人民共和国安全生产法》 第二十六条</p>	<p>安全生产管理机构以及安全生产管理人员依法履行其职责。</p>	符合
11	<p>生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。</p> <p>危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、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</p>	<p>《中华人民共和国安全生产法》 第二十七条</p>	<p>主要负责人和安全生产管理人员具备相应的安全生产知识和管理能力。</p>	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	能力考核合格。考核不得收费。 危险物品的生产、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。鼓励其他生产经营单位聘用注册安全工程师从事安全生产管理工作。注册安全工程师按专业分类管理，具体办法由国务院人力资源和社会保障部门、国务院应急管理部门会同国务院有关部门制定。			
12	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。 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、内容、参加人员以及考核结果等情况。	《中华人民共和国安全生产法》 第二十八条	从业人员持证上岗。同时还对从业人员进行了登记建档。	符合
13	生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，必须了解、掌握其安全技术特性，采取有效的安全防护措施，并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。	《中华人民共和国安全生产法》 第二十九条	对从业人员进行了专门的安全生产教育和培训。	符合
14	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。 特种作业人员的范围由国务院安全生产监督管理部门会同国务院有关部门确定。	《中华人民共和国安全生产法》 第三十条	特种作业人员持证上岗。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
15	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》 第三十五条	加压气化装置区已设安全警示标志。	符合
16	安全设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应当符合国家标准或者行业标准。 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》 第三十六条	有设备设施检维修及报废安全管理制度，其内容符合相关要求。按制度进行检维修、报废等工作。	符合
17	生产经营单位使用的危险物品的容器、运输工具，以及涉及人身安全、危险性较大的海洋石油开采特种设备和矿山井下特种设备，必须按照国家有关规定，由专业生产单位生产，并经具有专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，取得安全使用证或者安全标志，方可投入使用。检测、检验机构对检测、检验结果负责。	《中华人民共和国安全生产法》 第三十七条	经检测检验后投入使用。	符合
18	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。 生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》 第三十八条	未使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	符合
19	生产、经营、运输、储存、使用危险物品或者处置废弃危险物品的，由有关主管部门依照有关法律、法规的规定和国家标准或者行业标准审批并实施监督管理。 生产经营单位生产、经营、运输、储存、	《中华人民共和国安全生产法》 第三十九条	制定有危险化学品安全管理制度，按照管理制度进行管理。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	使用危险物品或者处置废弃危险物品，必须执行有关法律、法规和国家标准或者行业标准，建立专门的安全管理制度，采取可靠的安全措施，接受有关主管部门依法实施的监督管理。			
20	生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中，重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告。县级以上地方各级人民政府负有安全生产监督管理职责的部门应当将重大事故隐患纳入相关信息系统，建立健全重大事故隐患治理督办制度，督促生产经营单位消除重大事故隐患。	《中华人民共和国安全生产法》第四十一条	建立有生产安全事故隐患排查治理制度，并有排查记录。	符合
21	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，并应当与员工宿舍保持安全距离。生产经营场所和员工宿舍应当设有符合紧急疏散要求、标志明显、保持畅通的出口、疏散通道。禁止占用、锁闭、封堵生产经营场所或者员工宿舍的出口、疏散通道。	《中华人民共和国安全生产法》第四十二条	生产厂区内无员工宿舍。生产场所和办公区有紧急疏散通道。	符合
22	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、	《中华人民共和国安全生产法》第四十四条	对从业人员定期培训，如实告知从业人员作业场所和工作岗位存在	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	防范措施以及事故应急措施。		的危险因素、防范措施以及事故应急措施。	
23	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则佩戴、使用。	《中华人民共和国安全生产法》 第四十五条	有劳动防护用品。	符合
24	生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。	《中华人民共和国安全生产法》 第四十六条	公司有安全检查内容，定期对生产安全情况进行检查，并留有记录。	符合
25	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》 第四十七条	安全生产费用中有用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。	符合
26	两个以上生产经营单位在同一作业区域内进行生产经营活动，可能危及对方生产安全的，应当签订安全生产管理协议，明确各自的安全生产管理职责和应当采取的安全措施，并指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。	《中华人民共和国安全生产法》 第四十八条	制定有承包商管理制度，明确了两个以上生产经营单位在同一作业区域内进行生产活动的要求。	符合
27	生产经营单位不得将生产经营项目、场所、设备发包或者出租给不具备安全生产条件或者相应资质的单位或者个人。生产经营项目、场所发包或者出租给其他单位的，生产经营单位应当与承包单位、承租单位签订专门的安全生产管理协议，或者在承包合同、租赁合同中约	《中华人民共和国安全生产法》 第四十九条	制定有承包商管理制度，明确了相关方的职责。	符合



序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	定各自的安全生产管理职责；生产经营单位对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，定期进行安全检查，发现安全问题的，应当及时督促整改。			
28	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》 第五十一条	公司依法为员工缴纳工伤保险费。	符合
29	生产经营单位与从业人员订立的劳动合同，应当载明有关保障从业人员劳动安全、防止职业危害的事项，以及依法为从业人员办理工伤保险的事项。	《中华人民共和国安全生产法》 第五十二条	劳动合同中载明了有关保障从业人员劳动安全、防止职业危害的事项。	符合
30	生产、储存危险化学品的单位，应当对其铺设的危险化学品管道设置明显标志，并对危险化学品管道定期检查、检测。	《危险化学品安全管理条例》 第十三条	公司对危险化学品管道定期检查、检测。	符合
31	危险化学品生产企业进行生产前，应当依照《安全生产许可证条例》的规定，取得危险化学品安全生产许可证。	《危险化学品安全管理条例》 第十四条	公司进行生产前办理了安全生产许可证。	符合
32	危险化学品生产企业应当提供与其生产的危险化学品相符的化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。化学品安全技术说明书和化学品安全标签所载明的内容应当符合国家标准的要求。	《危险化学品安全管理条例》 第十五条	提供有化学品安全技术说明书。	符合
33	危险化学品的包装应当符合法律、行政法规、规章的规定以及国家标准、行业标准的要求。	《危险化学品安全管理条例》 第十七条	危险化学品的包装符合法律、行政法规、规章的规定以及国家标准、行业标准的要求。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
34	生产、储存危险化学品的单位，应当根据其生产、储存的危险化学品的种类和危险特性，在作业场所设置相应的监测、监控、通风、防晒、调温、防火、灭火、防爆、泄压、防毒、中和、防潮、防雷、防静电、防腐、防泄漏以及防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准、行业标准或者国家有关规定对安全设施、设备进行经常性维护、保养，保证安全设施、设备的正常使用。 生产、储存危险化学品的单位，应当在其作业场所和安全设施、设备上设置明显的安全警示标志。	《危险化学品安全管理条例》 第二十条	公司在相应的设备、场所设置有监测、监控、通风、防晒、防潮、防雷、防静电、防腐、防泄漏以及防护围堤或者隔离操作等安全设施。	符合
35	生产、储存危险化学品的单位，应当在其作业场所设置通信、报警装置，并保证处于适用状态。	《危险化学品安全管理条例》 第二十一条	在作业场所设置通信、报警装置，并保证处于适用状态。	符合
36	生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	安全总局令 第 88 号 第三十三条	每半年组织一次现场处置方案演练。	符合
37	生产经营单位是事故隐患排查、治理、报告和防控的责任主体，应当落实下列责任：（一）建立全员负责的事故隐患排查治理体系，明确单位负责人、各业务部门（车间）、安全生产管理机构、班组负责人和具体岗位从业人员的事故隐患排查治理责任；（二）制定事故隐患排查治理工作制度，编制隐患排查标准清单,开展事故隐患排查治理工作；（三）保障事故隐患排查治理所需专项	甘肃省人民政府令 第 127 号 第十条	公司已落实事故隐患排查、治理、报告和防控的责任。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	资金；（四）对从业人员进行事故隐患排查治理技能教育和培训，如实告知从业人员作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施；（五）建立事故隐患排查治理信息台账,如实记录事故隐患排查治理情况，并向从业人员通报；（六）定期向主管的负有安全生产监督管理职责的部门报告事故隐患排查治理情况，并及时报告重大事故隐患。			
38	生产经营单位主要负责人是本单位事故隐患排查治理的第一责任人，对本单位事故隐患排查治理工作全面负责，履行下列职责：（一）组织制定事故隐患排查治理的各项工作制度；（二）保证事故隐患排查治理资金的有效投入；（三）定期组织全面的事故隐患排查；（四）督促检查事故隐患排查治理工作，及时消除事故隐患。 生产经营单位其他负责人对各自职责范围内的事故隐患排查治理工作负责。	甘肃省人民政府令 第 127 号 第十一条	主要负责人对本单位事故隐患排查治理工作全面负责。	符合
39	生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员应当履行下列职责： （一）组织或者参与拟订本单位事故隐患排查治理工作制度、标准清单等并督促执行；（二）组织或者参与本单位事故隐患排查治理教育和培训,如实记录教育和培训情况；（三）指导、督促和检查各业务部门（车间）排查和治理事故隐患；（四）组织实施重大事故隐患排查治理项目的立项审核、评估认定、登记建档、实时监控、督导督办和验收确认；	甘肃省人民政府令 第 127 号 第十二条	安全生产管理人员履行相应职责。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	<p>(五) 查处未按照规定排查治理事故隐患和违章作业、违章指挥、违反劳动纪律的有关业务部门(车间)及其责任人员。</p>			
40	<p>生产经营单位负责人应当根据本单位生产经营特点, 定期组织安全生产管理人员、专业技术人员和其他相关人员对下列事项进行排查: (一) 依法建立和落实安全生产和职业病危害防治责任制、规章制度和操作规程的情况; (二) 安全生产和职业病防治资金投入情况; (三) 安全生产和职业卫生管理机构设置以及人员配备情况, 从业人员安全生产和职业卫生教育培训、作业人员持证上岗情况; (四) 存在危险或者职业病危害的场所和区域的装置、设备、设施、工具的安全运行状况以及日常维护、保养、检验、检测情况; (五) 爆破作业、大型设备(构件) 吊装作业、危险装置设备试生产作业、危险场所动火及维修作业、有毒有害及有限空间作业、交叉作业、电气维修作业等危险作业的安全管理情况; (六) 作业场所安全生产风险、职业病危害告知情况; (七) 已查出的事故隐患整改与落实情况; 重大危险源普查建档、风险辨识、监控预警制度的建设及措施落实情况; (八) 劳动防护用品的配备、发放和佩戴使用情况; (九) 存在职业病危害的生产经营单位工作场所职业病危害因素的检测和从业人员职业健康检查及建立监护档案情况; (十) 应急救援预案的制定、演练,</p>	<p>甘肃省人民政府令 第 127 号 第十三条</p>	<p>公司定期组织安全生产管理人员、专业技术人员和其他相关人员进行安全排查。</p>	<p>符合</p>

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	应急救援物资、设备的配备及维护情况。			
41	生产经营单位的从业人员应当在每班上岗操作前进行本岗位安全检查，确认安全后方可进行操作。岗位安全检查主要包括以下事项：（一）设备的安全状态是否良好，安全防护、职业病防护装置是否有效；（二）规定的安全措施是否落实；（三）所用的设备、工具是否符合安全操作规定；（四）作业场地以及物品堆放是否符合安全规范；（五）个人防护用品、用具是否齐全、完好，并正确佩戴和使用；（六）操作要领、操作规程是否明确。当班生产活动结束后，从业人员应当对本岗位负责的设备、设施、电器、电路、作业场地、物品存放等进行安全检查。	甘肃省人民政府令 第 127 号 第十四条	从业人员在每班上岗操作前进行本岗位安全检查，确认安全后进行操作。	符合
42	生产经营单位在事故隐患治理过程中，应当采取必要的措施防止事故发生。重大事故隐患消除前或者消除过程中无法保证安全的，应当从危险区域内或者职业病危害现场撤出作业人员，疏散可能危及的其他人员，并设置警示标志，必要时应当派员值守。事故隐患涉及相邻地区、单位或者社会公众安全的，生产经营单位应当立即通知相邻地区、单位，并在现场设置安全警示标志。相邻地区、单位应当支持配合。对外部因素造成的重大事故隐患，生产经营单位自身难以排除的，应当向负有安全生产监督管理职责的部门报告，接到报告的部门应当及时协调处理。	甘肃省人民政府令 第 127 号 第二十一条	在事故隐患治理过程中,采取必要的措施防止事故发生。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
43	生产经营单位应当建立事故隐患排查治理台账，记录排查事故隐患的人员、时间、部位或者场所，事故隐患的具体情形、数量、性质和治理情况。事故隐患排查治理信息台账应当保存2年以上。	甘肃省人民政府令 第127号 第二十三条	公司建立事故隐患排查治理台账。	符合
44	生产经营单位应当建立事故隐患排查治理的奖惩制度，鼓励从业人员发现和消除事故隐患，对发现、消除事故隐患的有功人员应当给予表彰奖励。	甘肃省人民政府令 第127号 第二十八条	公司建立事故隐患排查治理的奖惩制度。	符合
45	生产经营单位对本单位的安全生产承担主体责任，主要包括：组织机构、规章制度、物质资金、教育培训、安全管理等保障责任，事故报告、应急救援等安全生产责任。	甘肃省人民政府令 第133号 第三条	公司对安全生产承担主体责任。	符合
46	生产经营单位应当建立健全安全生产责任制度，实行全员安全生产责任制，明确生产经营单位主要负责人以及其他负责人、职能部门负责人、生产车间（区队）负责人、生产班组负责人、一般从业人员等全体从业人员的安全生产责任，并逐级进行落实和考核。	甘肃省人民政府令 第133号 第五条	公司建立安全生产责任制度，实行全员安全生产责任制。	符合
47	生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产的第一责任人，对落实本单位安全生产主体责任全面负责，具体履行下列职责：（一）建立健全本单位安全生产责任制；（二）组织制定并督促安全生产管理制度和安全操作规程的落实；（三）确定符合条件的分管安全生产的负责人、技术负责人；（四）依法设置安全生产管理机构并配备安全生产管理人员，落实本单位技术管理机构的安全职能并配备安全技术人员；（五）定期	甘肃省人民政府令 第133号 第六条	主要负责人是本单位安全生产的第一责任人，对落实本单位安全生产主体责任全面负责，并履行相应的职责。	符合

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	<p>研究安全生产工作，向职工代表大会、职工大会或者股东大会报告安全生产情况，接受工会、从业人员、股东对安全生产工作的监督；（六）保证安全生产投入的有效实施，依法履行建设项目安全设施和职业病防护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规定；（七）组织建立安全生产风险管控机制，督促检查安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；（八）组织开展安全生产教育培训工作；（九）依法开展安全生产标准化建设、安全文化建设和班组安全建设工作；（十）组织实施职业病防治工作，预防、控制和消除职业病危害，建立健全职业病防治责任制，保护从业人员的职业健康；</p> <p>（十一）组织制定并实施事故应急救援预案；（十二）及时、如实报告事故，组织事故抢救；（十三）法律、法规、规章规定的其他职责。生产经营单位分管安全生产的负责人协助主要负责人履行安全生产职责，技术负责人和其他负责人在各自职责范围内对安全生产工作负责。</p>			
48	<p>生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员应当履行下列职责：</p> <p>（一）组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程；（二）参与本单位涉及安全生产的经营决策，提出改进安全生产管理的建议，督促本单位其他机构、人员履行安全生产职责；（三）组织制定本单位的安全生产管理年度工作</p>	<p>甘肃省人民政府令 第 133 号 第七条</p>	<p>安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行相应的职责。</p>	<p>符合</p>

序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	<p>计划和目标，并进行考核；（四）组织或者参与本单位安全生产宣传教育和培训，如实记录安全生产教育培训情况；</p> <p>（五）监督本单位安全生产资金投入和技术措施的落实；（六）监督检查本单位对承包、承租单位安全生产资质、条件的审核工作，督促检查承包、承租单位履行安全生产职责；（七）督促落实本单位重大危险源的安全管理，监督劳动防护用品的采购、发放、使用和管理；</p> <p>（八）组织落实安全生产风险管控措施，检查本单位的安全生产状况，及时排查事故隐患，制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为，督促落实安全生产整改措施；（九）组织或者参与本单位生产安全事故应急预案的制定、演练；（十）法律、法规、规章规定的其他职责。</p>			
49	<p>矿山、金属冶炼、道路运输、建筑施工单位，危险物品的生产、经营、储存、装卸、运输单位和使用危险物品从事生产并且使用量达到规定数量的单位，应当按规定设置安全生产管理机构或者配备安全生产管理人员。从业人员不足100人的，应当配备专职安全生产管理人员。</p>	<p>甘肃省人民政府令 第133号 第九条</p>	<p>成立安全环保部，配备2名专职安全管理人员，1名注册安全工程师，负责公司的劳动安全工作。</p>	符合
50	<p>生产经营单位应当制定岗位安全操作规程。岗位安全操作规程的基本内容应当包括：（一）岗位主要危险有害因素及其风险；（二）作业过程需穿戴的劳动防护用品；（三）作业前、作业中和作业后的相关安全要求和禁止事项；（四）</p>	<p>甘肃省人民政府令 第133号 第十五条</p>	<p>公司制定岗位安全操作规程。</p>	符合



序号	检查内容	依据	事实记录	检查结论
	作业现场的应急要求和注意事项等。岗位作业人员应当对设备设施、作业活动、作业环境、现场管理等进行事故隐患排查治理。			
51	安全生产教育和培训主要包括下列内容：（一）安全生产法律、法规和规章；（二）安全生产规章制度和操作规程；（三）岗位安全操作技能；（四）安全设备、设施、工具、劳动防护用品的使用、维护和保管知识；（五）生产安全事故的防范意识和应急措施、本单位生产安全事故应急预案、自救互救知识；（六）生产安全事故案例；（七）从业人员的安全生产权利和义务；（八）其他有关安全生产的内容。	甘肃省人民政府令 第 133 号 第十九条	公司制定安全生产教育和培训制度，培训内容符合要求。	符合

### 评价小结：

通过安全检查表对安全管理情况进行检查，共计 51 项，均符合规范要求。

## 附 2.7 安全生产条件单元

依据《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）部门规章的要求，编制了安全生产条件检查表，检查情况见附表 2.7-1。

附表 2.7-1 安全生产条件检查表

序号	检查项目	检查依据	事实记录	检查结果
1	企业的选址布局是否符合国家产业政策以及当地人民政府的规划和布局。新设立企	《危险化学品生产企业安全生产	选址布局符合国家产业政策和当地人	符合

序号	检查项目	检查依据	事实记录	检查结果
	业是否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。	《许可证实施办法》 第 8.1 条	民政府的规划和布局。	
2	危险化学品生产装置或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》第十九条规定的场所、设施、区域之间的距离应符合有关法律、法规、规章和国家标准或行业标准的规定。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》 第 8.2 条	项目未构成危险化学品重大危险源，与周边建构筑物之间间距符合要求。	符合
3	生产企业总体布局是否符合 GB50489、GB 50187 和 GB50016 等标准的要求，石油化工企业是否符合 GB50160 等标准的要求。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》 第 8.3 条	设备设施与建构筑物之间距离符合规范要求。	符合
4	新建、改建、扩建建设项目及其储存设施和安全设施、设备是否经具备国家规定资质的单位设计、制造和施工建设；涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品的装置，是否由符合资质要求的设计单位进行设计。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》 第 9.1 条	项目设计单位华陆工程科技有限责任公司具有甲级资质。	符合
5	是否采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》 第 9.2 条	未采用和使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。	符合
6	新开发的危险化学品生产工艺是否是在小试、中试、工业化试验的基础上逐步放大到工业化生产。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》 第 9.2 条	本次评价项目不涉及新开发的危险化学品生产工艺。	不涉及
7	国内首次使用的化工工艺，是否经过省级有关部门组织的安全性论证。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》 第 9.2 条	流化床富氧加压气化工工艺首次应用于合成氨装置，项目建设前组织专家进行了论证。	不涉及
8	涉及危险化工工艺、重点监管危险化学品	《危险化学品生	涉及重点监管危险	符合

序号	检查项目	检查依据	事实记录	检查结果
	的装置是否装设自动化控制系统。	产企业安全生产许可证实施办法》 第 9.3 条	化工工艺，设有 DCS 控制系统。	
9	涉及危险化工工艺的大型化工装置是否装设紧急停车系统。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》 第 9.3 条	设置有装置紧急停车系统。	符合
10	涉及易燃易爆、有毒有害气体化学品的场所是否装设易燃易爆、有毒有害介质泄漏报警等安全设施。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》 第 9.3 条	装置区设有可燃及有毒气体检测报警仪。	符合
11	生产区与非生产区是否分开设置，并符合国家标准或行业标准规定的距离。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》 第 9.4 条	装置区与办公区分开设置，并符合标准、规定的距离。	符合
12	危险化学品生产装置和储存设施之间及其与建（构）筑物之间的距离是否符合有关标准规范的规定。同一厂区内的设备、设施及建（构）筑物的布置是否适用同一标准的规定。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》 第 9.5 条	建构筑之间距离符合规范要求。	符合
13	生产企业是否配备相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》 第 10 条	公司配备相应的职业危害防护设施，并为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。	符合
14	是否按照国家有关标准，对该企业的生产、储存和使用装置、设施、场所进行重大危险源辨识。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》 第 11 条	不存在危险化学品重大危险源。	符合
15	对已确定为重大危险源的，是否按照《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》	《危险化学品生产企业安全生产	不涉及。	符合

序号	检查项目	检查依据	事实记录	检查结果
	的要求进行管理并备案。	《危险化学品生产许可证实施办法》 第 11 条		
16	是否依法设置安全生产管理机构，足额配备专职安全生产管理人员。	《危险化学品生产许可证实施办法》 第 12 条	配专职安全生产管理人员。	符合
17	是否建立全员安全生产责任制，并保证每名从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。	《危险化学品生产许可证实施办法》 第 13 条	建立健全了各岗位安全生产责任制。	符合
18	是否根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善至少包括《危险化学品生产许可证实施办法》第十四条规定的十九项制度。	《危险化学品生产许可证实施办法》 第 14 条	制定了完善的安全管理制度。	符合
19	是否根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。	《危险化学品生产许可证实施办法》 第 15 条	编制了各岗位安全操作规程。	符合
20	生产企业主要负责人、分管安全负责人和安全生产管理人员是否按有关规定参加安全生产培训，并经考核合格，取得安全资格证书。	《危险化学品生产许可证实施办法》 第 16 条	持证上岗。	符合
21	生产企业分管安全负责人、分管生产负责人、分管技术负责人是否具备一定的化工专业知识或相应的专业学历。	《危险化学品生产许可证实施办法》 第 16 条	各车间负责人具备化工专业知识或相应的专业学历。	符合
22	专职安全生产管理人员是否具备国民教育化工化学类（或安全工程）中等职业教育以上学历或化工化学类中级以上专业技术职称，或具备危险物品安全类注册安全工程师资格。	《危险化学品生产许可证实施办法》 第 16 条	专职安全生产管理人员具备要求。	符合
23	特种作业人员是否依照《特种作业人员安	《危险化学品生	特种作业人员持证	符合

序号	检查项目	检查依据	事实记录	检查结果
	全技术培训考核管理规定》，经过专门的安全技术培训并考核合格，并取得特种作业操作证书。	产企业安全生产许可证实施办法》第 16 条	上岗。	
24	其他从业人员是否按照国家有关规定，经安全教育和培训并考核合格。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第 16 条	其他从业人员经厂内三级教育和培训并考核合格。	符合
25	是否按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必须的资金投入。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第 17 条	安全资金投入专款专用。	符合
26	是否依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第 18 条	参加工伤保险。	符合
27	企业是否按有关规定委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第 19 条	委托具备国家规定资质的安全评价机构进行安全评价，并按照安全评价报告的意见对存在的安全生产问题进行整改。	符合
28	是否依法进行危险化学品登记，为用户提供化学品安全技术说明书，并在危险化学品包装（包括外包装件）上粘贴或者拴挂与包装内危险化学品相符的化学品安全标签。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第 20 条	进行了危险化学品登记。	符合
29	是否按照国家有关规定编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第 21.1 条	制定有生产安全事故应急预案，并进行了备案。	符合
30	是否组建应急救援组织或者明确应急救援	《危险化学品生	有应急救援组织，配	符合

序号	检查项目	检查依据	事实记录	检查结果
	人员，配备必要的应急救援器材、设备设施，并定期进行培训、演练、修订。	产企业安全生产许可证实施办法》 第 21.2 条	备必要的应急救援器材、设备设施，并定期进行培训、演练、修订。	
31	生产、储存和使用氯气、氨气、光气、硫化氢等的企业，是否配备至少两套以上全封闭防化服；构成重大危险源的，是否设立气体防护站（组）。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》 第 21.2 条	依托丰盛公司，丰盛公司配备有 2 套重型防护服。	符合
32	是否符合有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的其他安全生产条件。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》 第 22 条	其他安全生产条件符合规定。	符合

### 评价小结：

通过安全检查表对安全生产条件进行检查，共计 32 项，均符合要求。

### 附 3 可能发生的危险化学品事故后果的预测过程

- 1) 首先熟悉金昌兰石气化技术有限公司的总平面布置及各生产单元功能分区、生产工艺、设备、消防设施，观察人员的工作状态及生产的有序性及节奏性等情况。
- 2) 收集、查阅、分析该公司提供的安全评价资料，确定其优点及缺点。
- 3) 比照同类生产厂家的安全状况及发生过的事故分析。
- 4) 最后，列出各类可能发生的危险化学品事故后果清单。

## 附 4 安全评价方法的确定说明和安全评价方法简介

### 附 4.1 安全评价方法的确定说明

依据该公司的生产工艺特点,结合本次危险化学品生产企业现状安全评价的目的和评价资料的占有情况,以及我们针对同类型企业安全评价中的一些评价习惯,按评价方法的选择原则(充分性、适应性、系统性、针对性、合理性)的要求,最终确定本次安全评价可采用:

- 1) 安全检查表法。
- 2) 事故后果模拟分析法。

### 附 4.2 评价方法简介

#### 附 4.2.1 安全检查表法

为了查找工程、系统中各种设施、设备、物料、工件、操作管理和组织措施中的危险、有害因素,事先把检查对象加以分解,将大系统分割成若干小系统,以提问或打分的形式,将检查项目列表逐项进行检查,避免遗漏,这种表称为安全检查表。

#### 附 4.2.2 事故后果模拟分析法

事故后果模拟分析法,运用相关的数学模型,定量的描述一个可能发生的重大事故对周边范围内的设施、人员以及对环境造成危害的严重程度,它是危险源危险性分析的一个重要组成部分。分析结果可为企业提供关于重大事故后果的信息。由于该项目中储存区火灾、爆炸事故为重大事故,因此对该储存区子单元进行事故后果模拟分析。



## 附 5 被评价单位提供的主要原始资料目录

- 1) 安全现状评价委托书；
- 2) 企业法人营业执照；
- 3) 备案证
- 4) 安全生产许可证；
- 5) 防雷装置安全检测报告；
- 6) 危险化学品登记证；
- 7) 生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表；
- 8) 事故应急演练报告及记录；
- 9) 消防验收意见书；
- 10) 成立安全生产管理组织机构的文件；
- 11) 主要负责人、安全管理人员资格证；
- 12) 特种设备作业人员证书；
- 13) 安全生产责任制、安全生产管理制度、操作规程清单；
- 14) 安全阀校验报告；
- 15) 安全阀管理台账；
- 16) 可燃气体和有毒气体检测报警器校准证书；
- 17) 可燃气体和有毒气体检测报警器台账；
- 18) 压力表检定证书；
- 19) 压力表管理台账；
- 20) 压力容器定期检验报告；
- 21) 特殊作业安全作业证；
- 22) 劳保发放记录；
- 23) 新增组织机构；
- 24) 工伤保险；

- 25) 重点监管的危险化学品安全设施设计符合性说明;
- 26) 隐患整改回复函;
- 27) 专家复核意见;
- 28) 整改回复报告;
- 29) 报告修改说明;
- 30) 总平面布置图 (竣工图);
- 31) 总平面布置图 (现状图)。