

华能秦煤瑞金发电有限责任公司

危险化学品生产储存装置

安全现状评价报告

(备案稿)

被评价单位主要负责人：付小东

被评价单位经办人：糜铤

被评价单位联系电话：18107076796

二零二三年十月二十五日

报告编号：JXWCAP-2023（122）

华能秦煤瑞金发电有限责任公司

危险化学品生产储存装置

安全现状评价报告

（备案稿）

评价机构名称：江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

资质证书编号：APJ-（赣）-008

法定代表人：李金华

审核定稿人：姚 军

评价负责人：贺飞虎

报告完成时间：2023 年 10 月 25 日

华能秦煤瑞金发电有限责任公司
危险化学品生产储存装置安全现状评价
评价人员

	姓 名	专业	职业资格证书编号	从业编号	签 字
项目负责人	贺飞虎	安全工程	S011035000110202001246	041180	
项目组成员	贺飞虎	安全工程	S011035000110202001246	041180	
	刘宇澄	化工工艺	S011035000110201000587	023344	
	辜桂香	电气	S011035000110191000629	018518	
	邓志鹏	自动化	S011035000110202001296	030726	
	余凯	化工机械	1700000000301476	030728	
报告编制人	贺飞虎	安全工程	S011035000110202001246	041180	
	刘宇澄	化工工艺	S011035000110201000587	023344	
	邓志鹏	自动化	S011035000110202001296	030726	
报告审核人	张巍	安全工程	S011035000110191000663	026030	
过程控制 负责人	吕玉	安全工程	S011035000110192001513	026024	
技术负责人	姚军	电气	S011035000110201000601	014275	

规范安全生产中介行为的九条禁令

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。

华能秦煤瑞金发电有限责任公司危险化学品生产储存装置 安全现状评价技术服务承诺书

一、在该项目安全评价活动过程中，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，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报告中结论性内容承担法律责任。

江西伟灿工程技术咨询有限公司

2023 年 10 月 25 日

前 言

华能秦煤瑞金发电有限责任公司（以下简称“瑞金电厂”或“该公司”）是为支援赣南革命老区经济发展而投资建设的红色项目，位于江西省赣州市，东临贡江，北靠 323 国道和京九铁路，南濒厦蓉高速公路，距赣县和赣州市城区分别为 14km 和 19km。瑞金电厂一期工程安装 2 台国产 35 万千瓦超临界机组，同步建设烟气脱硫装置，于 2007 年 4 月 29 日开工建设，2008 年 12 月 15 日和 12 月 18 日两台机组分别投产，1 号机组为我国首台 35 万千瓦超临界机组，2 号机组是华能集团总装机容量突破 8000 万千瓦的标志性机组，实现了国产超临界机组的产业化。瑞金电厂二期扩建工程建设两台百万千瓦超超临界高效二次再热燃煤机组，总投资约 70 亿元，于 2022 年 9 月完成竣工验收，采用超超临界高效二次再热等先进技术，主机参数达 32MPa/610℃/625℃/622℃、热效率达 49.25%、发电煤耗达 249.7 克/千瓦时，是目前世界参数最高、煤耗最低、指标最优的机组。

瑞金电厂占地面积约 1600 亩，目前总装机容量达 270 万千瓦，年发电量达 135 亿千瓦时，年上缴税收约 7 亿元，可为江西省和赣州市经济社会发展提供更加安全、优质、可靠、环保的电力能源，从根本上解决苏区振兴发展对电力的需求。对于增强全省电力安全保障水平，促进赣州乃至江西经济社会发展都具有十分重要的意义。

华能秦煤瑞金发电有限责任公司危险化学品生产储存装置（以下简称“该项目”）包括氨站、制氢站、应急供氢站、油库、二期炉内储氨间、酸碱储罐区、精处理酸碱间及次氯酸钠储罐等。企业已委托江西伟灿工程技术咨询有限公司于 2022 年 10 月 20 日完成《华能秦煤瑞金发电有限责任公司氨站危险化学品重大危险源评估报告》，因此本次安全现状评价不包含氨站。

根据《危险化学品目录（2015 版）》（国家十部委〔2022〕第 8 号修改），该项目涉及的氢气、0#柴油、氢氧化钠、硫酸、盐酸、次氯酸钠属于危险化

学品。该项目涉及的硫酸、盐酸为第三类易制毒化学品。该项目涉及的氢气为重点监管的危险化学品。根据《危险化学品重大危险源辨识》，判定该项目不构成危险化学品重大危险源。

该项目存在的主要危险因素有：火灾爆炸、容器爆炸、灼烫、机械伤害、中毒和窒息、淹溺、触电、车辆伤害、物体打击、坍塌、起重伤害、高处坠落、其他伤害等；主要有害因素包括有：噪声与振动、低温冻伤、高温与热辐射、采光照明不良等。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 591 号，2011 年 12 月 1 日起施行，2013 年国务院令 第 645 号修改）、《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）及其它安全生产法律法规的规定，为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，检查工程项目的安全设施是否满足安全生产条件，检查工程项目在安全设施及安全管理方面是否符合当前国家及行业有关法律法规及技术规范和行业标准。为此，华能秦煤瑞金发电有限责任公司委托江西伟灿工程技术咨询有限责任公司承担其危险化学产品生产储存装置安全现状的评价工作。

为提升企业的本质安全度，促进安全管理水平的提高，江西伟灿工程技术咨询有限责任公司根据《安全评价通则》的要求成立了评价组，对华能秦煤瑞金发电有限责任公司危险化学产品生产储存装置安全生产现状和设施的安全条件、安全管理组织机构、安全生产管理制度、安全防护技术措施等进行安全评价。评价组在对该项目的运行及其安全管理的现状进行充分了解后，在委托方提供的有关资料基础上，按照《安全评价通则》的要求，依据国家有关法律、法规、标准和规范，采用合适的安全评价方法，编制完成了《华能秦煤瑞金发电有限责任公司危险化学产品生产储存装置安全现状评价报告》，以作为企业安全生产管理决策和相关政府行政主管部门执行安全监察的依据。

本评价报告涉及的有关原始资料均由华能秦煤瑞金发电有限责任公司

提供，并对其齐全性、真实性负责。本报告在编写过程中，得到了该公司领导与员工的大力支持与配合，以及有关政府行政主管部门领导和专家的精心指导，在此深表谢意。

目 录

前 言 I

目 录 IV

第一章 评价概述 1

 1.1 评价目的及评价原则 1

 1.2 评价主要依据 1

 1.3 评价的范围 12

 1.4 附加说明 12

 1.5 评价程序 13

第二章 企业基本情况 14

 2.1 企业概况 14

 2.2 厂址环境 16

 2.3 总平面布置 22

 2.4 主要建、构筑物 24

 2.5 主要设备设施 29

 2.6 危险化学品生产储存工艺 31

 2.7 道路运输 38

 2.8 公用工程及辅助设施 38

 2.9 安全管理现状 45

 2.10 企业三年来安全生产运行情况 48

第三章 危险、有害因素辨识与分析 49

 3.1 危险、有害因素产生的原因 49

 3.2 危险、有害因素分类 50

3.3 物料的固有危险性分析 50

3.4 化学品辨识 61

3.5 重大危险源辨识 63

3.6 厂址及总平面布置危害因素分析 65

3.7 危险化学品生产储存过程的危险有害因素辨识 70

3.8 安全管理及应急预案缺陷造成的危险、有害因素分析 85

3.9 火灾危险性分类和爆炸危险区域划分 85

3.10 危险、有害因素辨识、分析结果 87

3.11 事故案例 88

第四章 评价单元划分及评价方法选择 94

4.1 评价单元划分 94

4.2 评价方法选择 95

4.3 评价方法简介 96

第五章 定性、定量评价 102

5.1 厂址及总平面布置单元 102

5.2 建（构）筑物安全检查单元 107

5.3 工艺、设备设施安全检查单元 114

5.4 公用工程单元 141

5.5 安全管理单元 146

5.6 定量评价 150

第六章 存在的问题及改进建议 161

第七章 安全对策措施及建议 162

7.1 提出安全对策措施建议依据 162

7.2 提出安全对策措施建议的原则 162

7.3 安全对策措施及建议 162

第八章 评价结论 167

 8.1 危险、有害因素辨识结果 167

 8.2 定性、定量评价结果 167

 8.3 评价结论 168

第九章 附件 169

第一章 评价概述

1.1 评价目的及评价原则

1.1.1 评价目的

1) 评价企业危险化学品生产储存装置安全生产现状是否满足国家相关法律法规和标准规范的要求,设备、设施的安全状态是否可以满足安全生产需要。

2) 为实现安全技术和安全管理的标准化和科学化创造条件。

3) 以实现系统安全为目的,针对系统的安全状况进行评价,通过安全评价查找其存在的危险、有害因素,确定其危险、危害程度,提出合理可行的安全对策措施及建议。

4) 在对系统存在的危险、有害因素进行全面、深入分析的基础上,重点考核、评价华能秦煤瑞金发电有限责任公司为保障该项目安全运行所采取的安全技术措施和管理措施的针对性、科学性和有效性,以判定其是否具备国家规定的各项安全条件。

1.1.2 评价原则

安全评价基本原则是具备国家规定资质的安全评价机构科学、公正和合法地自主开展安全评价。同时遵循下列具体原则:

1) 严格执行国家、地方和行业现行有关安全生产方面的法律、法规、标准和规范,保证评价的合法性和公正性。

2) 采用合理、适用的安全评价技术,突出重点,保证安全评价质量。

3) 突出重点,兼顾全面,条理清楚,数据准确完整,取值合理,整改意见具有可操作性,评价结论客观、公正。

1.2 评价主要依据

1.2.1 国家法律、行政法规

1) 《中华人民共和国安全生产法》(主席令[2014]第13号,国家主席令[2021]第88号)

- 2) 《中华人民共和国特种设备安全法》国家主席令[2013]第 4 号
- 3) 《中华人民共和国消防法》国家主席令 [2008] 第 6 号, 2008 年 10 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过, 2009 年 5 月 1 日起实施, 国家主席令 [2021] 第 81 号修订, 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过
- 4) 《中华人民共和国防洪法》(国家主席令[1997]第 88 号, 国家主席令[2016]第 48 号修订)
- 5) 《中华人民共和国职业病防治法》(国家主席令[2018]第 24 号)
- 6) 《中华人民共和国电力法》(国家主席令[1995]第 60 号, 国家主席令[2015]第 24 号修订)
- 7) 《中华人民共和国防震减灾法》国家主席令[2008]第 7 号
- 8) 《中华人民共和国气象法》国家主席令[2016]第 57 号
- 9) 《中华人民共和国劳动法》国家主席令 [1994] 第 28 号, 1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过, 1995 年 1 月 1 日起实施, 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正, 即主席令 [2018] 第 24 号修订
- 10) 《中华人民共和国建筑法》国家主席令[2011]第 46 号 (2019 年 4 月修正)
- 11) 《中华人民共和国突发事件应对法》国家主席令[2007]第 69 号
- 12) 《中华人民共和国节约能源法》(国家主席令[2007]第 77 号, 2018 年修正)
- 13) 《中华人民共和国长江保护法》国家主席令 [2020] 第 65 号, 2020 年 12 月 26 日, 中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过《中华人民共和国长江保护法》, 自 2021 年 3 月 1 日起施行

- 14) 《中华人民共和国环境保护法》国家主席令[2014]第 9 号
- 15) 《中华人民共和国大气污染防治法》国家主席令[2015]第 31 号(2018 年 10 月 26 日修正)
- 16) 《中华人民共和国道路交通安全法》(国家主席令[2003]第 8 号,国家主席令[2021]第 81 号修订)
- 17) 《中华人民共和国劳动合同法》国家主席令[2012]第 73 号
- 18) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》国家主席令[1995]第 58 号(2016 年 11 月 7 日修正版)
- 19) 《中华人民共和国监控化学品管理条例》国务院令[2011]第 588 号
- 20) 《危险化学品安全管理条例》(2002 年 1 月 26 日中华人民共和国国务院令 第 344 号公布,2011 年 2 月 16 日国务院第 144 次常务会议修订通过,根据 2013 年 12 月 7 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订)
- 21) 《易制毒化学品管理条例》国务院令[2005]第 445 号(2018 年 70 3 号修订)
- 22) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》国务院令[2002]第 352 号
- 23) 《工伤保险条例》国务院令[2011]第 586 号
- 24) 《劳动保障监察条例》国务院令[2004]第 423 号
- 25) 《特种设备安全监察条例》国务院令[2009]第 549 号
- 26) 《地质灾害防治条例》国务院令[2003]第 394 号
- 27) 《女职工劳动保护特别规定》国务院令[2004]第 423 号
- 28) 《生产安全事故报告和调查处理条例》(2011 年修改)国务院令[2007]第 493 号
- 29) 《生产安全事故应急条例》中华人民共和国国务院第 708 号
- 30) 《公路安全保护条例》国务院令[2011]第 593 号

- 31) 《电力监管条例》（国务院令[2005]第 432 号）
- 32) 《电力设施保护条例》（1998 年国务院令第 239 号，2011 年修订）
- 33) 《电力安全事故应急处置和调查处理条例》（国务院令[2011]第 599 号）
- 34) 《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议第一次修订，2019 年 9 月 28 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修订，2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订）
- 35) 《江西省消防条例》2020 年江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正

36) 《江西省特种设备安全条例》（2018 年 3 月 1 日起施行，2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过）

1.2.2 政府规章、规范性文件

- 1) 《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》国发〔2010〕23 号
- 2) 《关于认真学习和贯彻落实《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》的通知》国务院安委会办公室安委办〔2010〕15
- 3) 《中共中央办公厅国务院办公厅印发〈关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见〉的通知》厅字〔2020〕3 号
- 4) 《国家安全生产监督管理总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》[2011]原安监总厅管三 142 号
- 5) 《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》原安监总管三〔2013〕12 号
- 6) 《应急管理部办公厅关于认真做好柴油安全许可有关工作的通知》应急厅函〔2022〕317 号

- 7) 《国家安全监管总局关于印发《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知》安监总管三[2017]121 号
- 8) 《关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》国发〔2011〕 40
- 9) 《生产经营单位安全培训规定》原国家安监总局令[2006]第 3 号（2015 年第 80 号令修订）
- 10) 《安全生产培训管理办法》原国家安监总局令[2012]第 44 号（2015 年第 80 号令修订）
- 11) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》原国家安监总局令[2007]第 16 号
- 12) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》原国家安监总局令[2011]第 36 号（2015 年 77 号令修正）
- 13) 《国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》原国家安监总局令[2015]第 77 号
- 14) 《国家安全监管总局关于废止和修改危险化学品等领域七部规章的决定》原国家安监总局令[2015]第 79 号
- 15) 《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》原国家安监总局令[2015]第 80 号
- 16) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》原安监总局令[2010]第 30 号（2015 年第 80 号令修订）
- 17) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》国家发改委令[2019]第 29 号，[2021]第 49 号令修订
- 18) 《特种设备作业人员监督管理办法》国家质量监督检验检疫总局令[2011]第 140 号

- 19) 《各类监控化学品名录》工业和信息化部令[2020]第 52 号
- 20) 《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》中华人民共和国公安部令[2001]第 61 号
- 21) 《用人单位职业健康监护监督管理办法》原安监总局令[2012]第 49 号令
- 22) 《工作场所职业卫生监督管理规定》卫健委[2021]第 5 号令
- 23) 《关于进一步加强企业安全生产规范化建设严格落实企业安全生产主体责任的指导意见》原安监总办[2010]203 号
- 24) 《国家安全监管总局关于贯彻落实国务院〈通知〉精神强化安全生产综合监管工作的指导意见》原安监总管二[2010]203 号
- 25) 《关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试行）的通知》应急〔2018〕19 号
- 26) 《特别管控危险化学品目录（第一版）》（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部[2020]第 3 号）
- 27) 《工贸企业重大事故隐患判定标准》应急管理部令[2023]10 号
- 28) 《消防监督检查规定》公安部令[2012]第 120 号
- 29) 《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》原安全生产监督管理局
- 30) 《危险化学品目录（2015 版）》（国家十部委〔2022〕第 8 号修改）
- 31) 《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》应急厅函〔2022〕300 号修改
- 32) 《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）公安部公告
- 33) 《高毒物品目录》（2013 版）卫法监发[2003]142 号
- 34) 《生产安全事故应急预案管理办法》中华人民共和国应急管理部第 2 号

- 35) 《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规定》原国家安监总局[2017]第 89 号
- 36) 《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》原国家安监总局[2017]第 90 号
- 37) 《防雷减灾管理办法》中国气象局令[2013]第 24 号
- 38) 《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》财资[2022]136 号
- 39) 《国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制的意见》安委办〔2016〕11 号
- 40) 《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》2016 年 12 月 9 日
- 41) 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》原安监总科技〔2015〕75 号
- 42) 《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》原安监总厅科技〔2015〕43 号
- 43) 《中华人民共和国监控化学品管理条例实施细则》中华人民共和国工业和信息化部令[2018]第 48 号
- 44) 《电力企业应急预案管理办法》（国能安全[2014]508 号）
- 45) 《防止电力生产事故的二十五项重点要求》（国能安全[2014]161 号）
- 46) 《电力企业应急预案评审与备案细则》（国能综安全[2014]953 号）
- 47) 《江西省雷电灾害防御办法》2011 年 12 月 26 日省人民政府第 59 次常务会议审议通过
- 48) 《江西省安委会关于印发江西省加强重点行业领域安全生产若干规定的通知》江西省安全生产委员会赣安[2018]28 号

49) 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》江西省政府令[2018]第 238 号（2021 年 6 月 9 日省人民政府令第 250 号第一次修正）

50) 《江西省应急管理厅办公室关于开展危险化学品安全风险评估诊断分级等三项工作的通知》赣应急办字[2020]53 号

51) 《江西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》江西省人民政府赣府发[2010]32 号

52) 《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则（试行）》赣应急字〔2021〕100 号

53) 《江西省安全生产事故隐患排查分级实施指南》江西省安全生产监督管理局 2014 年 12 月

54) 《江西省安全风险分级管控体系建设通用指南》江西省安全生产委员会办公室 2016 年 12 月 26 日

55) 《江西省应急管理厅关于做好柴油的危险化学品经营许可事项的通知》赣应急字〔2022〕159 号

56) 关于印发《赣州市城市建设安全专项整治三年行动“巩固提升”攻坚战实施方案》的通知赣市建安办〔2022〕7 号

57) 《关于印发赣州市工贸行业企业使用危险化学品安全管理工作暂行规定的通知》（赣州市应急管理局，2021 年 3 月 22 日）

58) 关于印发《赣州市工贸行业使用危险化学品安全专项整治行动方案》的通知（赣州市应急管理局，2023 年 4 月 4 日）

1.2.3 标准规范

- 1) 《建筑设计防火规范》GB50016-2018（2018 年版）
- 2) 《建筑防火通用规范》GB55037-2022
- 3) 《消防设施通用规范》GB55036-2022
- 4) 《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005
- 5) 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）

- 6) 《重大火灾隐患判定方法》 GB35181-2017
- 7) 《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012
- 8) 《室外给水设计标准》 GB50013-2018
- 9) 《建筑抗震设计规范》 GB50011-2010 (2016 年版)
- 10) 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
- 11) 《建筑照明设计标准》 GB50034-2013
- 12) 《民用建筑电气设计标准》 GB51348-2019
- 13) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014)
- 14) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》
(GB4053.1-2009)
- 15) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》
(GB4053.2-2009)
- 16) 《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)
- 17) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 (GB50019-2015)
- 18)
- 19) 《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008
- 20) 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
- 21) 《低压配电设计规范》 GB50054-2011
- 22) 《用电安全导则》 GB13869-2017
- 23) 《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2018
- 24) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2022
- 25) 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》 GB39800.1-2020
- 26) 《消防安全标志设置要求》 GB15630-1995
- 27) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》 GB4387-2008
- 28) 《安全色》 GB2893-2008

- 29) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》
GB/T29639-2020
- 30) 《企业职工伤亡事故分类》 GB6441-1986
- 31) 《企业安全生产标准化基本规范》 GB/T33000-2016
- 32) 《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》 GB 50275-2010
- 33) 《危险化学品仓库储存通则》 GB15603-2022
- 34) 《化学品分类和危险性公示 通则》 GB13690-2009
- 35) 《化学品分类和标签规范 第 15 部分：氧化性固体》
GB30000.15-2013
- 36) 《化学品分类和标签规范 第 18 部分：急性毒性》GB30000.18-2013
- 37) 《化学品安全标签编写规定》 GB15258-2009
- 38) 《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》（GB17914-2013）
- 39) 《腐蚀性商品储藏养护技术条件》 GB17915-2013
- 40) 《毒害性商品储藏养护技术条件》 GB17916-2013
- 41) 《危险货物包装标志》 GB190-2009
- 42) 《危险货物品名表》 GB12268-2012
- 43) 《视频安防监控系统工程设计规范》 GB50395-2007
- 44) 《室外排水设计标准》 GB50014-2021
- 45) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》
(GB50493-2019)
- 46) 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）
- 47) 《国民经济行业分类》国家标准第 1 号修改单
GB/T4754-2017/XG1-2019
- 48) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）
- 49) 《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）
- 50) 《大中型火力发电厂设计规范》（GB50660-2011）

- 51) 《电力安全工作规程（发电厂和变电所电气部分）》
(GB26860-2011)
- 52) 《电业安全工作规程(第1部分:热力和机械)》(GB26164.1-2010)
- 53) 《氢气使用安全技术规程》(GB4962-2008)
- 54) 《氢气站设计规范》(GB50177-2005)
- 55) 《石油库设计规范》(GB50074-2014)
- 56) 《压缩空气站设计规范》(GB50029-2014)
- 57) 《压力容器》(GB150-2011)
- 58) 《气体灭火系统设计规范》(GB50370-2005)
- 59) 《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2014)
- 60) 《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T 50046-2018)
- 61) 《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
- 62) 《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
- 63) 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》(TSG D0001-2009)
- 64) 《安全阀 一般要求》(GB/T 12241-2021)
- 65) 《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 21-2016)
- 66) 《压力容器定期检验规则》(TSG R7001-2013)
- 67) 《特种设备使用管理规则》TSG08-2017
- 68) 《电动自行车停放充电场所消防安全规范》DB36/T1085—2018
- 69) 《安全评价通则》AQ1001-2007
- 70) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》HJ2025-2012
- 71) 《仓储场所消防安全管理通则》GA 1131-2014

1.2.4 其它技术文件和资料

- 1) 瑞金电厂与江西伟灿工程技术咨询有限公司签订的安全评价委

托书；

- 2) 该项目相关文件批复、土地证、安全评价报告、初步设计书等；
- 3) 企业营业执照；
- 4) 安全管理人员培训证书；
- 5) 总平面布置图；
- 6) 企业提供的其他资料（详见附件清单）。

1.3 评价的范围

本次安全现状评价范围为华能秦煤瑞金发电有限责任公司制氢站、应急供氢站、油库、二期炉内储氨间、酸碱储罐区、精处理酸碱间及次氯酸钠储罐的选址、周边环境、总平面布置、建构筑物、危险化学品生产、存储、装卸及采取的安全设施、措施、事故应急、安全管理等方面。本次评价范围不包含危险化学品使用单元。该项目公用工程利用厂区现有公辅系统，本报告只对公用工程满足性进行分析。

该项目涉及的环境保护、消防、职业卫生、产品质量、厂外运输等应执行国家相关规定及相关标准，不包括在本次安全评价范围内。本报告中关于环境保护、消防问题的评述不代替环境保护、消防的审核。本报告所涉及的环境保护和消防等方面的内容，以政府有关部门批准或认可的技术文件为准。

1.4 附加说明

本评价涉及的有关资料数据由华能秦煤瑞金发电有限责任公司提供，并对其齐全性、真实性负责。

若该企业的生产经营状况发生变化，本评价结论不再适合。企业已委托江西伟灿工程技术咨询有限责任公司于2022年10月20日完成《华能秦煤瑞金发电有限责任公司氨站危险化学品重大危险源评估报告》，因此本次安全现状评价不包含液氨储存、装卸及使用等。

本报告仅对该项目运行过程中使用的有关安全设施的符合性与有效性

进行安全评价，其它条件和因素不在评价范围之内。

如果该项目周边条件、主要技术、工艺路线、产品方案、装置规模等发生重大变化，或变更了生产地址，本报告的评价结论将不再适用。

本安全评价报告未盖“江西伟灿工程技术咨询有限公司”公章无效；涂改、缺页无效；安全评价人员未签名无效；安全评价报告未经授权不得复印。

1.5 评价程序

根据《安全评价通则》要求，本次安全评价程序见图 1.5-1：

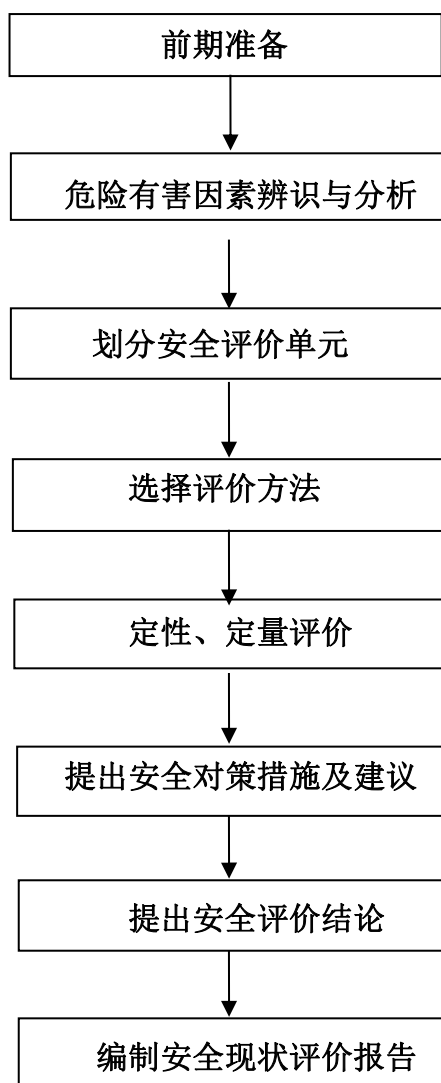


图 1.5-1 安全现状评价程序图

第二章 企业基本情况

2.1 企业概况

华能秦煤瑞金发电有限责任公司（以下简称瑞金电厂）是为支援赣南革命老区经济发展而投资建设的红色项目，位于江西省赣州市，东临贡江，北靠 323 国道和京九铁路，南濒厦蓉高速公路，距赣县和赣州市城区分别为 14km 和 19km。厂区占地面积约 1600 亩，总装机容量达 270 万千瓦，年发电量达 135 亿千瓦时，年上缴税收约 7 亿元，可为江西省和赣州市经济社会发展提供更加安全、优质、可靠、环保的电力能源，从根本上解决苏区振兴发展对电力的需求。对于增强全省电力安全保障水平，促进赣州乃至江西经济社会发展都具有十分重要的意义。

1) 一期概况

一期工程安装 2 台国产 35 万千瓦超临界机组，同步建设烟气脱硫装置，后续配套建设烟气脱硝装置，并进行了超低排放改造及供热改造，工程总投资 28.2 亿元；于 2007 年 4 月 25 日通过国家发改委核准，4 月 29 日开工建设，2008 年 12 月 15 日和 12 月 18 日两台机组分别投产，1 号机组为我国首台 35 万千瓦超临界机组，2 号机组是华能集团总装机容量突破 8000 万千瓦的标志性机组，实现了国产超临界机组的产业化，结束了赣南地区没有大的电源支撑点的历史，掀开了我国 30 万千瓦级超临界机组建设的新篇章。

一期两台机组投产以来，安全生产保持平稳，设备可靠性良好，为保障赣南地区电力稳定供应和促进经济社会发展做出了突出贡献。主要技术经济指标在国内 30 万千瓦级机组中保持领先，自 2012 年起连年在中国电力企业联合会年度同类型机组竞赛中获奖。多年来，电厂积极向当地宣传华能三色文化，认真履行社会责任，华能品牌在地方到了普遍认同，树立了良好的企业形象，营造了和谐的外部环境，企业管理各项业绩也得到了各有关方面的充分认可，先后荣获“华中地区电源建设样板工程、中国电力行业优质工程、国家优质工程银质奖、全国“十一五”减排先进集体、全国百家节能先进典

型企业、全国热控技术管理标杆电厂、全国模范职工之家、全国发电企业最美工会（金牌奖）、江西省十二、十三届文明单位”等荣誉称号。

2) 二期扩建工程

二期扩建工程建设两台百万千瓦超超临界高效二次再热燃煤机组，总投资约 70 亿元，是华能为落实习近平、李克强等中央领导的批示精神，按照国务院颁发的《关于支持赣南等原中央苏区振兴发展若干意见》（国发〔2012〕21 号）文件要求投资建设的红色重点项目，位列振兴发展方案中能源类首个项目，是江西省和赣州市重点工程，是集团公司落实“精准扶贫”和“央企入赣”投资建设的红色项目，同时也是集团公司在“十三五”规划中唯一一个在建的百万级火电项目。更承载着国家能源领域首台（套）重大技术装备、华能自主研发的全国产安全智能型分散控制系统 DCS/DEH 技术应用的重大政治任务，可历史性、战略性、原创性解决核心关键技术“卡脖子”问题，在国家电力能源安全战略任务的实施中起着举足轻重的作用。

工程具有“规模最大、技术最优、环保最净”三个显著特点，一是规模最大，瑞金电厂装机容量达 270 万千瓦，将成为江西最大、全国前列的火力发电厂。二是技术最优，通过华东电力设计院、上海电气和华能集团等中国各领域顶尖技术力量的强强联合、团结协作，本工程在先进技术、高新技术和原创技术等方面的研究应用处于世界领先水准；采用超超临界高效二次再热等先进技术，主机参数达 32MPa/610℃/625℃/622℃、热效率达 49.25%、发电煤耗达 249.7 克/千瓦时，是目前世界参数最高、煤耗最低、指标最优的机组；采用国内首创的带 BEST 小机的双机回热系统、HT700T 高温合金材料、锅炉管内壁涂层技术、烟气脱硫及废水一体化协同治理等多项技术创新，在行业起到原创、引领、示范作用。三是环保最净，同步建设高效烟气除尘、脱硫、脱硝装置，使大气排放指标（粉尘 4.8mg/Nm³、SO₂20mg/Nm³、NO_x28mg/Nm³）优于国家最高标准（粉尘 5mg/Nm³、SO₂35mg/Nm³、NO_x50mg/Nm³）并实现全国最净；生活污水和工业废水经处理后将全部回用不外排，首创实现真正意义

的零排放。

2.2 厂址环境

2.2.1 地理位置

华能秦煤瑞金发电有限责任公司厂址位于江西省赣州市赣县茅店镇东北面约 6km 的上坝村，距离赣县县城和赣州市城区分别为 14km 和 19km，北距 G323 国道和京九铁路约 2km，东侧 100m 为贡江。电厂经纬度值分别为东经 $115^{\circ} 06' 07.20''$ ，北纬 $25^{\circ} 55' 29.11''$ ，详见图 2.2-1 厂址地理位置图。

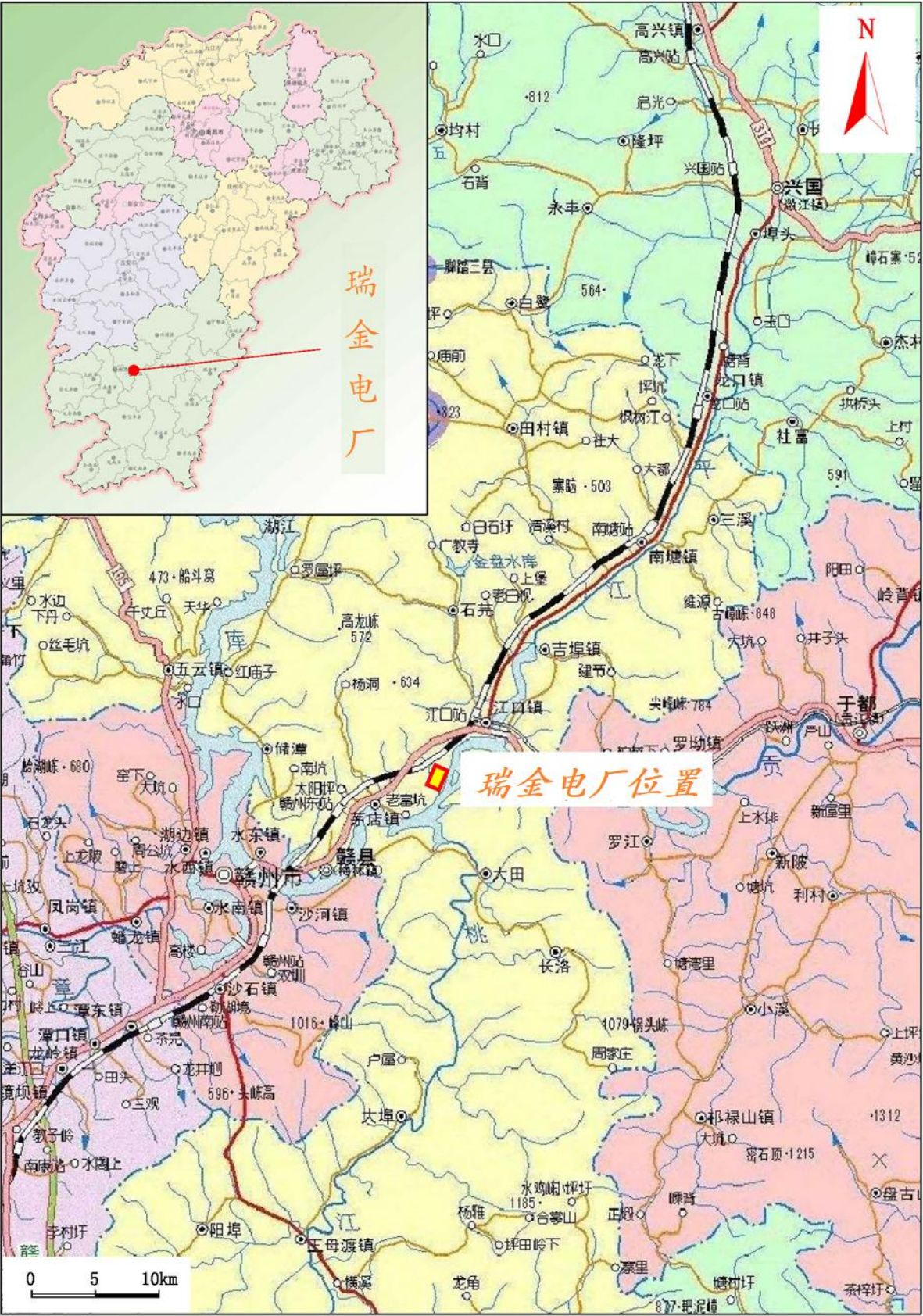


图 2.2-1 厂区地理位置图

2.2.2 自然条件

1) 工程地质

(1) 地形、地貌

该项目厂址地形为剥蚀低丘山坡地和侵蚀堆积阶地，间夹山间沟地及水塘，靠贡江为河漫滩，地形起伏高差大，破碎不完整，连续性差。自然地形标高在 105m~155m 之间。厂址地势呈西高东低，南北条状。植被不发育，大多为荒丘(非耕地)，少量松树及杉树。

(2) 地层结构特征及建筑场地类别

该项目厂址岩土大体可分 8 个主层，部分主层可进一步划为若干亚层。覆盖层可分为素填土层、粉质粘土层、淤泥质粉土层、粉细砂混粘性土层、砾石混粘性土层、砾卵石层及粉质粘土混碎石层等，下伏基岩为砂砾岩或泥质粉砂岩，两种岩石在构造上局部为伴生。

厂址地层主要为第三系红砂岩第四系土层构成。根据现场踏勘和实地调查，厂址区无滑坡、泥石流、岩溶等不良地质作用，部分主要建筑物均可采用天然地基。厂址范围内发育的深大断裂主要有：①大余—南城深断裂，此断裂南西延出省境，省内延长约 330km，位于大余、赣县、兴国、南城一带，该断裂距离厂址约 3.2km；②遂川—德兴深断裂，此断裂由一系列冲断层或压剪斜冲断层组成的巨大断裂带，距离工程厂址的约 60km。

厂址满足《火力发电厂岩土工程勘测技术规程》规定的发电厂与断裂的安全距离，厂址区处于地质构造相对稳定区域，适宜建厂。

厂区范围内无滑坡、岩溶、泥石流等严重不良地质作用。

(3) 地下水条件及土壤腐蚀性

工程场地局部上层滞水赋存于地表表层土中，孔隙潜水含水层主要为：层粉砂、层砾石混黏性土、层卵石层以及层粉质黏土和全风化层中，主要补给来源为大气降水、地表迳流补给，与贡江水位有水力联系，地下水通过蒸发、向邻近水系泄流等方式向外界排泄，地下水位埋深一般为 0.3~8.9m，地下水年变幅 1.0~2.0m。

地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀

性，地基土土对钢结构具微腐蚀性。

《华能瑞金电厂二期2×1000MW超超临界机组扩建工程场地地质灾害危险性评估报告》(江西省勘察设计研究院 2014 年 1 月)，评估认为地质灾害对本工程的危险性小。

2) 地震地灾

根据《华能瑞金电厂二期2×1000MW超超临界机组扩建工程场地地震安全性评价报告》(江西省防震减灾工程研究所 2014 年 1 月)，工程厂址区域地质构造稳定，近场区范围内虽然断裂构造发育，但无全新世活动断裂和发震断裂存在。工程场地距主要断裂距离均满足断裂避开的安全距离要求。处于构造相对稳定地段，场地稳定，适宜建筑。

工程场地 50 年超越概率 10%的地震动峰值加速度分区值为 0.05g，相应的地震基本烈度为 6 度，特征周期为 0.35s，设计地震分组为第一组。厂址内不存在隐伏断裂，处在一个相对稳定的地质环境中，适宜建厂。

3) 气象条件

赣县全境地处中亚热带丘陵山区季风湿润气候区，气候温和，阳光充足，雨量充沛，并具有春早、夏长、秋短、冬迟的特点。根据赣县气象站 1986-2015 年气象资料统计，各特征参数如下：

平均气压	999.4hPa
最高气压	1024.9hPa
最低气压	972.8hPa
平均气温	19.8℃
最高气温	41.2℃
最低气温	-6.0℃
平均相对湿度	74.0%
最小相对湿度	9%
年平均降雨量	1398.8mm

年最大降雨量	2183.9mm
年最小降雨量	969.6mm
最大日降水	200.8mm
平均风速	1.4m/s
最大风速	14.0m/s
极大风速	30.8m/s
全年主导风向、频率	NNE 12%
夏季主导风向、频率	WWS 11%
冬季主导风向、频率	NNE 16%
年平均雷暴日	67.2 天

4) 水文条件

瑞金电厂位于赣县茅店镇上坝村的贡水下游，属贡水流域。贡水流域地处东经 $114^{\circ} 10' \sim 116^{\circ} 38'$ ，北纬 $24^{\circ} 32' \sim 27^{\circ} 09'$ 之间，流域面积 27095km^2 ，主河道长 312km 。贡水源起于石城县南端石寨寨，沿途流经瑞金、会昌、于都、赣县等县(市)，于赣州市八境台与章水汇合成赣江，本期工程以上集水面积 18971km^2 ，流域内水系发育，河网密布，较大的支流有湘水、濂水、梅江、平江等。流域内山峦起伏、林木茂盛、植被良好，河水终年不断流。

流域内多为山地和丘陵，山地间分布有红色砂岩所构成的红色盆地，河流行经盆地时，两岸开阔，多为较大冲积平原，主要分布有石城、瑞金、于都等盆地。贡水流域水系发达，大于 10km^2 的各级支流共有 695 条；在贡水干流的一级支流中，大于 10km^2 的有 60 条，大于 100km^2 的有 13 条，大于 1000km^2 的主要支流有 6 条；自源头而下，大于 1000km^2 的一级支流分别为：湘水 (2029km^2)、濂水 (2339km^2)、澄江 (1010km^2)、梅江 (7121km^2)、平江 (2851km^2)、桃江 (7864km^2)，主要支流集雨面积占贡水总流域的 85%。

瑞金电厂取水口 P=97%和 P=99%的设计低水位计算值为 96.23m 和 96.16m

（85 高程），设计高水位和平均水位仍采用《防洪评价报告》的结论，100 年一遇设计洪水位 112.20m，1000 年一遇设计洪水位为 113.80m，平均水位 100.90m。厂址百年一遇设计洪水位 112.20m，厂址标高均高于百年一遇洪水位，不受贡江洪水影响。

2.3.3 交通运输

该项目厂址西北面约 2km 处有 323 国道通过，厦蓉高速公路在一期厂址南面 200m 处跨江而过，公路交通运输方便。厂区中间有一条由 323 国道支接的乡村公路通过，路面结构混凝土路面，利用该公路进行拓宽改造，作为电厂的进厂公路。厂区主入口朝南，进厂道路从 323 国道引接，总长 7.2km，路基宽 9m，混凝土路面宽 7m。灰渣运输通道自电厂一、二期屋外配电装置区之间通行，向西引入灰场，设计标准与进厂道路相同。电厂靠近贡江，厂址段常年可通行 10~20t 级船舶，汛期可通行 20~50t 级船舶。厂址东北面距京九线赣县站约 4.0km，燃煤通过浩吉铁路运煤专列运输。

2.2.3 周边环境

华能秦煤瑞金发电有限责任公司厂址位于江西省赣州市赣县茅店镇东北面约 6km 的上坝村。瑞金电厂东临汞水，南面为厦蓉高速，西、北面为低山。瑞金电厂厂址远离名胜古迹、文物保护区和自然保护区；用地范围内无采矿权和探矿权设置，无国家矿产地；对周边军事设施没有影响；厂区处于机场净空保护区之外。厂址附近较大的乡镇是东北面 4km 外的江口镇，北面 2km 处有一水泥厂、西面 4km 处井头村、西南面 6km 处是茅店芋、东面 5km 处是蕉林村。瑞金电厂周边环境情况见表 2.2-1

表 2.2-1 厂址周边环境情况调查表

相对企业方位	距厂界最近距离（km）	村庄/乡镇/企业名称
西南	6	茅店芋
西	4	井头
北	2	水泥厂
北	9	沙洲坝
东北	4	江口镇
东	5	蕉林

2.3 总平面布置

2.3.1 厂区整体平面布置

瑞金电厂一期固定端朝南，扩建端朝北，汽机房朝西；出线向西。厂区由西向东依次布置有：220kV 屋外配电装置—冷却塔—主厂房及脱硫设施—煤场；附属及主要辅助生产设施布置在主厂房固定端侧，厂内卸煤铁路站场布置在厂区的东北侧，铁路专用线从东北方向引入；厂区扩建端侧留有再扩建的场地。厂区纵轴按正南北方向偏东 9° 。冷却塔及循环泵布置在 A 排外，于主厂房与升压站之间，因而缩短循环水管线长度。循环水泵采用地下露天布置形式。主厂房周围布置的辅助生产设施主要有除尘控制室及空压机房、渣仓、机组排水槽等。其中除尘控制室及空压机房采用联合建筑布置在炉后两除尘器之间；渣仓布置在 1、2 号锅炉房两侧；启动锅炉房设在脱硫设施的东北角。厂内辅助、附属生产设施集中布置在主厂房固定端一侧，并分为三个区，自西向东布置有化学水处理设施区、综合办公区，生活附属设施及材料库区。

二期布置采用两列式主厂房+延伸一期门式滚轮机煤场+南侧上煤的方案。采用冷却塔—主厂房和 500kV GIS—卸储煤场及铁路站场的三列式布置格局。二期主厂房在一期主厂房的扩建端向北扩建，主厂房固定端朝南，扩建端向北，出线向西。二期主厂房在一期主厂房的扩建端向北扩建，A 排不对齐。主厂房采用两列式+侧煤仓布置方式，由西向东依次为汽机房→塔式锅炉房→除尘器→烟囱，煤仓间布置在两台炉之间。输煤栈桥从烟囱中穿过，经过两组电除尘器中间接至该转运站。生办集控楼布置在主厂房的固定端，长轴方向沿南北向布置，生办集控楼一侧与本期汽机房 B 轴对齐。采用“四机一控”模式将一期的控制也纳入其中，与一期主厂房以空中连廊相连，吸收塔等脱硫设施布置在除尘器和烟囱之间，相应的脱硫配套设施如脱硫综合楼等就近布置在脱硫区域附近。主变、厂变、启备变、移相变、事故油池以及润滑储存油箱等布置在主厂房 A 排外。

瑞金电厂厂区内未设独立的厂前区，只在厂区的主要出入口位置布置一座单独的综合办公楼，并与其周围的生活综合楼、汽车库以及化学楼形成厂前建筑群。

电厂分设三个出入口。主入口正对主厂房固定端设置，与进厂公路相接。次入口布置在煤场西南角，运灰道路出入口设在厂区扩建端，自东向西引入灰场。

2.3.2 制氢站

瑞金电厂制氢站为一期建设的附属生产设施，制氢站布置在 1#冷却塔东面，四周设置 2m 高实体围墙，东侧设置一出入口。制氢车间为二级耐火等级建筑，位于制氢站北侧，其围护结构的门窗均向外开启，插销式开关并使用木质窗框及门，设置消防通道。站内北侧露天布置 5 台水容积为 13.9m³ 的氢气储罐及 1 台 10m³ 压缩空气储罐。制氢站东侧为水处理除盐间、化水车间水泵间，南面为 3#除盐水箱、消防站，西面 1#冷却塔，北面为污水池、生活水池、综合泵房。

2.3.3 应急供氢站

应急供氢站为二期新建，供氢站选择贮氢压力 12.5MPa、容积为 40L 氢气瓶 120 只。应急供氢站耐火等级二级，为独立单层建筑，占地面积 198 m²，四周设置有 2.1m 高实体围墙，南侧设置 1 个出入口。应急供氢站东面为输煤配电间，南面为架空综合管道、事故浆液箱、锅炉房，西面为精处理酸碱间（二期），北面为 3#炉电除尘器、脱硫废水加药间、工艺水箱。

2.3.4 油库

瑞金电厂锅炉点火及低负荷稳燃采用 0#柴油，油库建有 2 座 500m³ 钢制 0#柴油储罐。油库为一期建设工程，位于厂区东南区域，占地面积约 15853.4 m²，四周设有 2.1m 高实体围墙，在东侧两边各设有 1 个出入口。油库南侧建有一栋辅助用房，从东至北依次为燃油泵房、配电间、污油处理间及消防间（内设一台等压置换式泡沫灭火装置）。油库北侧露天布置 2 座 500m³ 钢

制 0#柴油储罐，0#柴油储罐四周设置围堰，东面靠近围墙位置设置 1 台加油机（供应内部运输车辆）。油库东面为燃料综合楼，南面为空地，西面为工业废水处理综合楼、废水池，北面为煤水处理池、4#转运站、7#运煤栈桥。

2.3.5 酸碱储罐区

酸碱储罐区位于一期水处理除盐间厂房外侧，酸碱储罐区布置有 1 个 25m³ 卧式酸液储罐、1 个 25m³ 卧式碱液储罐、1 个 10m³ 立式碱液储罐及 2 个 10m³ 立式酸液储罐。酸碱储罐区南面为 1#、2#除盐水箱，西面为综合泵房，北面为化水车间，东面为水处理除盐间。

2.3.6 精处理酸碱间

精处理酸碱间为二期建设工程，位于应急供氢站西面，占地面积 119 m²，为半敞开式框架结构，布置 2 个立式 10m³ 酸液储罐及 2 个立式 10m³ 碱液储罐。精处理酸碱间南面为 2#炉电除尘器，西面为尿素车间，北面为 3#炉电除尘器。

2.3.7 次氯酸钠贮罐

瑞金电厂生产过程中涉及使用大量循环水，为防止循环水结垢，选择合适的循环水阻垢剂，循环冷却水加药处理设备需使用次氯酸钠。循环水旁流过滤系统设备为室外露天布置；循环冷却水加药处理设备，包括药剂贮罐及加药泵等，为半露天布置，均布置在循环水前池附近的区域内。

2.3.8 二期炉内储氨间

二期炉内储氨间布置在汽机房底层，二期工程主厂房采用二列式布置，布置顺序依次为汽机房—锅炉房，炉后依次布置：送风机及一次风机——除尘器——引风机——脱硫系统——烟囱。

2.4 主要建、构筑物

2.4.5 精处理酸碱间防火间距

该项目精处理酸碱间与厂区内相邻建构筑物防火间距情况如下表

2.4-5:

表 2.4-5 精处理酸碱间与周边建构筑物之间的防火间距							
序号	建构筑物	方位	相邻建、构筑物	实际距离/m	要求距离/m	引用规范	备注
1	精处理酸碱间（二级、丙类）	东	应急供氢站（二级、甲类）	16.2	12/12	GB50016-2018（2018年版）第 3.4.1 条/ GB50177 第 3.0.2 条	
		南	2#炉厂房（二级、丙类）	41	10	GB50016-2018(2018年版)第 3.4.1 条	
		西	尿素车间（二级、丙类）	15	10	GB50016-2018(2018年版)第 3.4.1 条	
		北	3#炉电除尘器（二级、丙类）	16	10	GB50016-2018(2018年版)第 3.4.1 条	

注：上表中的规范距离依据是《建筑设计防火规范》GB50016—2014(2018 年版)，《氢气站设计规范》GB50177-2005。

2.4.1 主要建、构筑物情况一览表

该项目主要建、构筑物情况见下表 2.4-1:

表 2.4-1 主要建、构筑物情况一览表								
序号	建（构）筑物	结构形式	层数	火灾危险类别	耐火等级	建筑面积（m²）	层高（m）	备注
1	制氢车间	钢筋混凝土	1	甲	二	173.9	5	
2	应急供氢站	钢筋混凝土	1	甲	二	198	8	
3	油库辅助用房	钢筋混凝土	1	丙	二	314.6	5	
4	精处理酸碱间	钢筋混凝土	1	丙	二	119	5	
5	二期炉内储氨间	钢筋混凝土	1	甲	二	10	5	

2.4.2 制氢站防火间距

该项目制氢站与厂区内相邻建构筑物防火间距情况如下表 2.4-2:

表 2.4-2 制氢站生产储存装置与周边建构筑物之间的防火间距							
序号	建构筑物	方位	相邻建、构筑物	实际距离/m	要求距离/m	引用规范	备注
1	制氢站制氢车间（二级、	东	水处理除盐间（二级、丙类）	30.6	12/12	GB50016-2018（2018年版）第 3.4.1 条/ GB50177 第 3.0.2 条	

序号	建构筑物	方位	相邻建、构筑物	实际距离/m	要求距离/m	引用规范	备注
	甲类)		化水车间水泵间(二级、丙类)	30	12/12	GB50016-2018(2018年版)第3.4.1条/GB50177第3.0.2条	
			厂内道路(次要道路)	13	5	GB50177第3.0.3条	
			围墙	16	5	GB50177第3.0.3条	
		南	围墙	6.6	5	GB50177第3.0.3条	
			消防站(二级、丙类)	35	12/12	GB50016-2018(2018年版)第3.4.1条/GB50177第3.0.2条	
		西	1#冷却塔(二级、丁类)	130	12/12	GB50016-2018(2018年版)第3.4.1条/GB50177第3.0.2条	
			围墙	6	5	GB50177第3.0.3条	
		北	综合泵房(二级、丙类)	26.4	12/12	GB50016-2018(2018年版)第3.4.1条/GB50177第3.0.2条	
			氢气储罐	13	不限	GB50177-2005第3.0.2条注3	
			围墙	19.6	5	GB50177第3.0.3条	
2	氢气储罐	东	水处理除盐间(二级、丙类)	34.9	12	GB50177第3.0.2条	
			化水车间水泵间(二级、丙类)	37	12	GB50177第3.0.2条	
			围墙	18	5	GB50177第3.0.3条	
		南	制氢站制氢车间	13	不限	GB50177-2005第3.0.2条注3	
		西	围墙	5	5	GB50177第3.0.3条	
			1#冷却塔(二级、丁类)	127	12	GB50177第3.0.2条	
		北	综合泵房(二级、丙类)	16	12/12	GB50016-2018(2018年版)第3.4.1条/GB50177第3.0.2条	
			围墙	5	5	GB50177第3.0.3条	

注：上表中的规范距离依据是《建筑设计防火规范》GB50016—2014(2018年版)，《氢气站设计规范》GB50177-2005第3.0.2条注3总容积不超过20m³的氢气罐与所属厂房的防火间距不限。

2.4.3 应急供氢站防火间距

该项目应急供氢站与厂区内相邻建构筑物防火间距情况如下表 2.4-3:

表 2.4-3 应急供氢站与周边建构筑物之间的防火间距

序号	建构筑物	方位	相邻建、构筑物	实际距离/m	要求距离/m	引用规范	备注
1	应急供氢站(二级、甲类)	东	输煤配电间(二级、丙类)	15.8	12/12	GB50016-2018 (2018年版) 第 3.4.1 条/GB50177 第 3.0.2 条	
			厂内道路(次要道路)	8	5	GB50177 第 3.0.3 条	
			围墙	6.5	5	GB50177 第 3.0.3 条	
		南	围墙	6	5	GB50177 第 3.0.3 条	
			厂内道路(次要道路)	7	5	GB50177 第 3.0.3 条	
			锅炉房(二级、丙类)	125	12/12	GB50016-2018 (2018年版) 第 3.4.1 条/GB50177 第 3.0.2 条	
		西	精处理酸碱间(二级、丙类)	16.2	12/12	GB50016-2018 (2018年版) 第 3.4.1 条/GB50177 第 3.0.2 条	
			厂内道路(次要道路)	8	5	GB50177 第 3.0.3 条	
			围墙	7	5	GB50177 第 3.0.3 条	
		北	3#炉电除尘器(二级、丙类)	20	12/12	GB50016-2018 (2018年版) 第 3.4.1 条/GB50177 第 3.0.2 条	
			脱硫废水加药间(二级、丙类)	20.8	12/12	GB50016-2018 (2018年版) 第 3.4.1 条/GB50177 第 3.0.2 条	
			厂内道路(次要道路)	7	5	GB50177 第 3.0.3 条	
			围墙	6	5	GB50177 第 3.0.3 条	

注：上表中的规范距离依据是《建筑设计防火规范》GB50016—2014(2018 年版)，《氢气站设计规范》GB50177-2005。

2.4.4 油库防火间距

瑞金电厂锅炉点火及低负荷稳燃采用 0#柴油，该项目油库建有 2 座 500m³ 钢制地上立式固定顶柴油储罐，该油库柴油总储量为 1000m³，根据《石油库

设计规范》（GB50074-2014）第 3.0.1 条，0#柴油为丙 A 类液体，容量乘以系数 0.5 计入储罐计算总容量。故该油库储罐计算总容量 TV 为 500m³，为五级石油库。

该项目油库与厂区内相邻建构筑物防火间距情况如下表 2.4-4：

表 2.4-4 油库与周边建构筑物之间的防火间距

序号	建构筑物	方位	相邻建、构筑物	实际距离/m	要求距离/m	引用规范	备注
1	油库辅助用房（二级、丙类）	东	燃料综合楼（二级、丙类）	17	10	GB50074-2014 第 4.0.16 条	
		南	空地	/	/	/	
		西	工业废水处理综合楼（二级、丁类）	31	10	GB50074-2014 第 4.0.16 条	
		北	0#柴油储罐	17.3	11	GB50074-2014 第 5.1.3 条	
2	0#柴油储罐（丙类固定顶罐）	东	燃料综合楼（二级、丙类）	15.9	15	GB50074-2014 第 4.0.16 条	
			围墙	11	6	GB50074-2014 第 5.1.3 条	
			厂内次要道路	10	5	GB50074-2014 第 4.0.16 条	
			加油机	9.5	9	GB50074-2014 第 5.1.3 条	
		南	油库辅助用房	17.3	11	GB50074-2014 第 5.1.3 条	
			围墙	36	6	GB50074-2014 第 5.1.3 条	
		西	废水池	21	15	GB50074-2014 第 4.0.16 条	
			厂内次要道路	14	5	GB50074-2014 第 4.0.16 条	
			计量箱（二级、丁类）	26	15	GB50074-2014 第 4.0.16 条	
		北	厂内次要道路	11.7	5	GB50074-2014 第 4.0.16 条	
			空中连廊（二级、丙类）	25	15	GB50074-2014 第 4.0.16 条	
			4#转运站（二级、丙类）	40	15	GB50074-2014 第 4.0.16 条	
			7#运煤栈桥（二级、丙类）	47	20	GB50074-2014 第 4.0.16 条	

注：上表中的规范距离依据《石油库设计规范》GB50074-2014。

2.5 主要设备设施

该项目涉及的主要设备设施见下表。

表 2.5-1 主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量/台	备注
酸碱储罐区（一期）				
1	卸酸泵	Q=250l/min, p=25.8m, 5.3A	1 台	
2	酸液贮存罐	DN2000, V=25m ³ , 玻璃钢, 卧式	1 台	
5	酸雾吸收器	DN500, PVC	2 台	
6	安全淋浴器	304SS(带洗眼装置)	1 台	
7	卸碱泵	Q=250l/min, p=25.8m, 5.3A	1 台	
8	碱液贮存罐	DN2000, V=25m ³ , 钢衬胶, 卧式	1 台	
9	加碱计量泵(变频)	Q=252L/h, p=103bar, 5A	2 台	
10	加酸计量泵(变频)	Q=252L/h, p=103bar, 5A	2 台	
11	酸液贮存罐	DN1000, V=10m ³ , 玻璃钢, 立式	2 台	
12	碱液贮存罐	DN1000, V=10m ³ , 钢衬胶, 立式	1 台	
精处理酸碱间（二期）				
1	酸液贮存罐	DN2000, V=10m ³ , 碳钢制, 立式	2 台	
2	碱液贮存罐	DN1000, V=10m ³ , 不锈钢, 立式	2 台	
3	安全淋浴器	304SS(带洗眼装置)	1 台	
4	卸碱泵	Q=250l/min, p=25.8m, 5.3A	1 台	
5	卸酸泵	Q=250l/min, p=25.8m, 5.3A	1 台	
6	酸计量泵	Q=500L/h, p=0.60MPa	2 台	
7	碱计量泵	Q=1200L/h, p=0.60MPa	2 台	
8	废水输送泵	Q=80m ³ /h, H=0.30MPa	台	2
9	废水回收泵	Q=80m ³ /h, H=0.30MPa	台	2

10	电气、仪表、控制		套	1
次氯酸钠储罐				
1	次氯酸钠加药装置	1 箱 2 泵	1 套	
2	次氯酸钠溶液箱	V=1.0m ³	1 台	
3	次氯酸钠计量泵(变频)	Q=60L/h, P=7bar	2 台	
4	次氯酸钠输送泵	Q=25m ³ /h, H=0.15MPa	1 台	
5	次氯酸钠贮罐	DN2500, V=25m ³	2 台	
6	次氯酸钠加药泵	Q=1300L/h, p=0.2MPa	3 台	
制氢站				
1	中压水电解装置	ZHDQ-10/3.2	1 套	
2	双极压滤式电解槽	/	1 套	主体设备
3	氢分离洗涤器	/	1 台	附属设备
4	氧分离器	/	1 台	附属设备
5	碱液循环泵	/	1 台	附属设备
6	吸附干燥器	ZHDQ-10/3.2 型	1 台	附属设备
7	可控硅整流器	/	1 台	附属设备
8	仪表控制柜	/	1 套	附属设备
9	送水泵	/	2 台	附属设备
10	氢气贮罐	水容积为 13.9m ³ , 压力 2.30MPa, 氢气纯度≥99.8%, 露点温度≤-50℃	5 台	储存设施
11	压缩空气贮存罐	V=10m ³ , p=0.88MPa	1 台	储存设施
12	氢气检漏装置 (4 探头)	MIG219N, 防爆等级: dIICT4	1 套	
应急供氢站				
1	氢气瓶	钢瓶框架集装式, 每钢瓶组为 20 瓶 (每瓶水容积 40L) 氢气, 氢瓶初始压力为 13MPa 左右	1 套	
2	氢气汇流排	/	1 套	
3	氮气瓶	/	1 组	
4	惰性气体吹扫装置	/	1 套	
5	氢气检漏装置 (5 探头)	MIG219N, 防爆等级:	1 套	

		dIICT4		
6	电动行车	起重量 2.0 吨，起升高度 6m，主梁总长约 18m，整机防爆等级不低于：dIICT4。	1 台	
油库				
1	0#柴油储罐	500m ³ ，钢制，地上立式固定顶	2 座	
2	卧式小油罐	30m ³ ，钢制	1 座	
3	供油泵	GBPW-280	3 台	
4	卸油泵	YB2 160MI-2	2 台	
5	自吸式加油机	/	1 台	
6	污油处理设备	/	1 套	
7	等压置换式泡沫灭火装置	PNG30，混合比 6%	1 套	消防设施
8	比例混合器	PHY-64 型，压力 0.6-1.2MPa，容积 3000L	1 台	消防设施
二期炉内储氨间				
1	氨瓶	200KG	8 瓶	

2.6 危险化学品生产储存工艺

2.6.1 制氢系统

该项目一期工程涉及一套氢气装置，制氢系统采用河北电力设备厂生产的 ZHDQ-10/3.2 型中压水电解装置。制氢装置以双极压滤式电解槽为主体，主要的附属设备都安装在框架 I 内，组成整体出厂。制氢装置以双极压滤式电解槽为主体，主要的附属设备包括氢分离洗涤器、氧分离器、碱液循环泵、吸附干燥器、可控硅整流器、仪表控制柜、送水泵、氢气贮罐等。制氢系统氢气产量为 10Nm³/h，氢气纯度≥99.8%，露点温度≤-50℃。设置水容积为 13.9m³ 的氢气储罐 5 台，日常储氢压力 2.30MPa 左右，可用储氢总量 1112Nm³ 左右。

为了降低充罐前氢气的湿度，在框架 I 至框架 II 之间安装了一套 ZHDQ-10/3.2 型氢气干燥装置。由电解槽各电解小室阴极分解出来的氢气，

随碱液一起从主极板阴极侧的出气孔进入氢气管道，在从左右端极板流出并会合，进入框架 I 中的氢分离洗涤器，在其中与碱液分离，然后，从氢分离洗涤器顶部的氢气管道进入氢气冷却器。在冷却器中氢气从 75~90℃冷却到 40℃左右，再进入气、水分离器，分离出冷凝水滴，使湿分含量降到 4g/Nm³，然后经气动薄膜调节阀后进入制氢干燥器进一步干燥。

由电解槽各电解小室阳极分解出来的氧气，随碱液一起从主极板阳极侧的出气孔进入氧气管道，在从左右端极板流出并会合，进入框架 I 中的氧分离器，在其中靠重力作用与碱液分离，然后经排水器、气动薄膜调节阀排空，紧急状态下可由氧侧事故放空阀直接排放泄压。制氢系统主要技术性能指标如下表。

2.6.1-1 制氢设备技术性能指标

序号	项目	技术性能	单位
1	氢气产量	10	Nm ³ /h
2	氧气产量	5	Nm ³ /h
3	氢气纯度	≥99.8	%
4	氧气纯度	≥99.2	%
5	氢气湿度	≤4（经框架 I 后）	g/Nm ³
6	氢氧分离气液位差	±20	mm
7	电解槽工作温度	≤90	℃
8	电解槽工作压力	0.8~3.14	MPa
9	电解槽额定电压	62~72	V
10	电解槽总电流	720	A
11	电解槽直流电耗	5.0	KWh/ Nm ³
12	控制气源压力	0.4~0.6	Mpa
13	冷却水耗量	5（温度≤30 度，压力 0.3）	m ³ /h
14	电解液浓度	26（NaOH） 30（KOH）	%
15	电解小室数	62	个
16	电解小室电流	370	A

2.6.1-2 氢气干燥器技术性能指标

序号	项目	技术性能	单位
1	干燥氢气量	10	Nm ³ /h
2	原料气纯度	99.5-99.8	%
3	产品气湿度	露点≤-40℃ 绝对湿度≤0.0949 g/Nm3	
4	运行压力	3.2	MPa
5	运行温度	室温	℃
6	运行时间	24	h
7	再生压力	0.8-3.2	MPa
8	再生温度	160-230	℃
9	再生时间	4-6	h
10	吹冷时间	1	h
11	冷却水用量	0.3	m ³ /h
12	冷却水温度	≤30	℃

2.6.1-3 原料水控制标准

序号	项目	标准
1	电导率（25℃）	≤10us/cm
2	干残渣含量	≤5mg/l
3	氯离子含量	≤6mg/l

2.6.1-4 气体质量控制标准

序号	名称	取样（检测）部位	项目、控制标准	检测周期或时间
1	制氢氢气	氧中氢分析仪	H ₂ ≤0.8%	2h
		氢中氧分析仪	O ₂ ≤0.2%	
		制氢干燥器出口	H ₂ ≥99.8%	4h
			露点≤-50℃	
2	发电机内氢气	发电机氢干燥器入口	H ₂ ≥96%	8h
			O ₂ ≤2%	
			露点-25℃~0℃	
3	氢站供出氢气	框架Ⅱ采样	H ₂ ≥99.8%	补氢前
			露点≤-25℃	
4	发电机充氢置换	发电机顶部	CO ₂ inAIR, CO ₂ ≥90%	二氧化碳置换空气

序号	名称	取样（检测）部位	项目、控制标准	检测周期或时间
		发电机底部	$H_2 \text{ in } CO_2, H_2 \geq 96\%$	氢气置换二氧化碳
			$O_2 \leq 2\%$	
5	发电机排氢置换	发电机顶部	$H_2 \text{ in } CO_2, CO_2 \geq 90\%$	二氧化碳置换氢气
		发电机底部	$CO_2 \text{ in } AIR, CO_2 \leq 5\%$	空气置换二氧化碳
6	明火作业	发电机厂房内、制氢站及氢气管道附近明火作业点及周围 5m 内	$H_2 \leq 0.4\%$	动火前 30 分钟内；或同一地点距上次验氢时间 2 小时以上时
7	置换用二氧化碳	二氧化碳气瓶	$CO_2 \geq 95\%$	二氧化碳置换前

2.6.1-5 电解液控制标准

序号	项目	标准
1	氢氧化钠含量	26%
2	氢氧化钠密度	1.290
3	五氧化二钒	$\geq 0.2\%$

2.6.1-6 固体碱标准

序号	项目	标准
1	氢氧化钠含量	$\geq 99\%$
2	铁含量	$< 3\text{mg/l}$
3	氯化钠含量	$< 8\text{mg/l}$
4	碳酸盐含量	$< 100\text{mg/l}$

2.6.2 应急供氢站

瑞金电厂为保证 4 台机组的可靠供氢，二期工程设置了 1 套应急氢气供应系统，目前主要用于机组启动时充氢的备用措施或制氢站发生问题时的临时补氢措施，满足 4 台机组正常运行和启停补氢需要。

应急供氢站采用外购氢气供氢方式，供氢设备包括氢气瓶单元组架、氢气汇流排、氮气瓶、惰性气体吹扫装置等。汇流排系统采用双母管供气，与一期 1、2 号机组两根补氢母管分别对接，实现一期制氢站和二期供氢站均可通过补氢母管分别向 4 台机组补氢。

应急氢气供应系统包括 1 套氢气汇流排及 1 套氢气检漏装置（4 探头）。增加一台用于装卸氢瓶的防爆型电动行车；起重量 2.0 吨，起升高度 6m，主

梁总长约 18m，整机防爆等级不低于：dIICT4.。

外购氢气为钢瓶框架集装式，每钢瓶组为 20 瓶（每瓶水容积 40L）氢气，氢瓶初始压力为 13MPa 左右，每组可用储氢总量在 100Nm³ 左右；氢气纯度≥99.5%，露点温度≤-50℃。

2.6.3 油库

瑞金电厂锅炉点火及低负荷稳燃采用 0#柴油，油库设置在厂区西北方，靠近围墙处。油库区建有燃油罐 2 座、卧式小油罐 1 座、供油泵 3 台、卸油泵 2 台、自吸式加油机 1 台、污油处理设备、消防设施、燃油管路及压缩空气吹扫管路、电气设备等。

1) 滤油器技术规范

- （1）卸油泵入口安装滤器，滤油器滤网孔为 36 目（100 孔/cm²），工作压力为 1MPa，出力大于 30m³/h。带反冲洗装置，可在线清洗。
- （2）供油泵入口安装滤器，滤油器滤网孔为 36 目（100 孔/cm²），工作压力为 1MPa，出力大于 60m³/h。带反冲洗装置，可在线清洗。

2) 储油罐技术参数

- （1）储油罐：高度：11.9m，直径：8.15m，容积：500m³。
- （2）最高油位：10m；最低油位：1m。
- （3）储油罐加热控制：0#柴油：<95℃。
- （4）混合油：应按混合油闪点最低的油种考虑限额值。

2.6.3-1 油泵主要技术参数表

	单 位	供油泵	卸油泵
型 号		80AY50×10	65AY60
型 式		卧 式	卧 式
数 量	台	3	2
设计流量	m ³ /h	18	24
设计扬程	m	495	60
选型流量	m ³ /h	25	25
选型扬程	m	500	60

	单 位	供油泵	卸油泵
效 率	%	52	54
必需汽蚀余量	m	2.3	2.8
转 速	r/min	2970	2930
轴功率	kW	69.1	7.3
最大工作温度	℃	常温	常温
入口压力	MPa(a)	大气压力	大气压力
介 质		0#柴油	0#柴油
进口直径	DN (mm)	80	65
出口直径	DN (mm)	65	50
转 向		顺时针	顺时针
重 量	kg	1800	465
轴承冷却水量	t/h	3.0	/
轴承冷却水压	Mpa(g)	0.2-0.4	/
冷却水温度	℃	≤36℃	≤36℃

2.6.3-2 电动机主要技术参数表

	单 位	供油泵电机	卸油泵电机
型 式		隔爆型变频调速三相异步电动机	隔爆型三相异步电动机
型 号		YBPT 280M-2	YB2 160M-2
功 率	kW	90	11
转 速	r/min	2970	2930
频 率	Hz	50	50
电 压	V	380	380
电 流	A	158	21.3
效 率	%	92	87.2
绝缘等级		F	F
工作方式		S1	S1
冷却方式		风冷	风冷
防护等级		IP54	IP54
堵转电流/额定电流		7.0	7.0
重 量	kg	850	127

2.6.4 酸碱储存系统

1) 酸碱储罐区

酸碱储罐区位于一期水处理除盐间厂房外侧，酸碱储罐区布置有 1 个 25m³ 卧式酸液储罐、1 个 25m³ 卧式碱液储罐、1 个 10m³ 立式碱液储罐及 2 个 10m³ 立式酸液储罐。

2) 精处理酸碱间

精处理酸碱间为二期建设工程，位于应急供氢站西面，占地面积 119 m²，为半敞开式框架结构，布置 2 个立式 10m³ 酸液储罐及 2 个立式 10m³ 碱液储罐。

3) 酸碱在生产过程中使用原理

瑞金电厂凝结水精处理再生系统设置单独的酸(碱)贮存系统，一期两台机组酸碱储罐区位于一期水处理除盐间厂房外侧，二期精处理酸碱间位于应急供氢站西面。树脂再生用的硫酸(浓度 98%)、碱(浓度 32%)用槽车(槽车由提供酸碱的单位负责)送到酸(碱)贮存系统，用酸(碱)输送泵将酸(碱)从槽车卸入相应的酸、碱贮罐，酸(碱)贮罐容量满足 30 天以上的耗量。然后经酸、碱计量泵送至再生系统。再生进液按时间控制。

瑞金电厂精处理失效树脂再生剂采用硫酸，这可减少废水中氯离子含量；再生废水中和后回用于脱硫系统，也可减少脱硫废水的排放量。

酸碱再生废水收集于废水收集池内，然后由废水泵送至工业废水处理车间分类集中处理；再生时后期的正洗排水(根据电导率值确定)将进行回收利用；前置过滤器反洗排水先收集于回收水池内，正常运行时由回收水泵送至工业水系统回用，在机组启动阶段则送至工业废水处理系统统一处理。按照安全和劳动保护方面的规定，在酸碱区域设围堰、酸雾吸收器和安全淋浴器。

2.6.5 次氯酸钠储存系统

为了有效地控制凝汽器内循环冷却水中微生物的繁殖，需设置一套循环水加氯系统，用以消毒杀菌。根据前期工程机组的运行经验，本期工程循环水加氯系统拟采用外购成品次氯酸钠(含 10%有效氯)进行添加杀菌的处理方案。考虑到次氯酸钠(含 10%有效氯)作为一种强氧化剂，易被还原而影响

其杀菌效果，贮存周期以不超过 7 天为宜。采用间歇连续投加的方式。加药点设在循环水泵前，加药量(有效氯)：0.5~1mg/L 或控制凝汽器出口游离氯含量为 0.1~0.5mg/L，每台机组每天冲击加药一次，一次加药约 2~3 小时。

系统工艺流程如下：

罐车装次氯酸钠→次氯酸钠卸药泵→次氯酸钠贮存罐→次氯酸钠计量泵→循环水泵前池→旁流过滤系统。

2.6.6 二期炉内储氨间

二期炉内储氨间布置在汽机房底层，采用自然通风与机械通风相结合，夏季全面通风采用电动防雨进风百叶。二期锅炉水处理使用液氨，炉内储氨间储存 200kg 的液氨钢瓶，最大储存量为 1.6 吨。

2.7 道路运输

该项目涉及的危险化学品均采用汽车运输，由有资质的运输公司运输至厂区危险化学品储存地点。瑞金电厂内主要道路宽 7.0m，次要道路宽为 6.0m 和 4.0m。主厂房周围环形道路为 7m，煤场周围道路为 4~6m，厂内道路延伸至各车间，能满足运输要求。厂区内道路设置了交通安全标志、标识。制氢站、应急供氢站、油库均设置了宽度为 4.0m 环形消防通道。

2.8 公用工程及辅助设施

2.8.1 厂区用电系统

瑞金电厂厂区用电系统分 6kV 和 380V 两个电压等级，6kV 系统中性点经中阻接地，380V 系统为三相四线制，中性点直接接地。200kW 以上电动机接在 6kV 电压系统，200kW 以下电动机接在 380V 电压系统。

每台机组 6kV 厂用电由接在发电机出口的一台分裂绕组高厂变供电，共分为两段母线，不设公用段母线。#1、#2 机组设一台接在 220kV 母线上的分裂绕组#01 高备变，作为两台机组 6kV 厂用电的备用电源。

高厂变高压侧至发电机出口用分相封闭母线连接，封闭母线型式和发电

机主回路相同，#01 高备变 220kV 高压侧采用架空线路连接，高厂变和#01 高备变低压侧用共箱封闭母线引至 6kV 配电室开关柜内。

为确保厂用电失压情况下重要负荷不失去电源，每台机组设 380V 保安段 1A (2A)、1B (2B) 两段，380V 保安 PC1A 段电源分别取自 380V 汽机 PC1A、锅炉 PC1B 段，380V 保安 PC1B 段电源分别取自 380V 锅炉 PC1A 段、380V 汽机 PC1B 段。每台机组设置一台容量为 600kW 的 0#柴油发电机组作为应急保安电源。

该项目建筑物由厂区内就近的动力中心或控制中心供电。户外如厂区道路、屋外配电装置等照明回路安装时控或光控开关。制氢站、油库等重要车间、人员出入口处设有带蓄电池的应急灯照明。

瑞金电厂设置电动消防水泵，由厂区内 10kV 母线供电，该段母线由两个电源供电，消防水泵电动机的供电负荷为一级负荷。

火灾报警控制设备提供了交流 380V 双路厂用电源，设备本身配有带自动充电装置的蓄电池做为备用电源。自动灭火系统、与消防有关的电动阀门及交流控制负荷按保安负荷供电。

2.8.2 给排水

1) 给水系统

(1) 水源

瑞金电厂补给水取自贡江，贡江水质较好，各个季节水质均能满足电厂循环水补给水水质要求，循环水补给水不需进行澄清处理直接补入冷却塔水池。取水口位于贡水干流下游河段右岸，平江与贡水汇合口下游约 3.5km 处，距离厂区直线距离约 1.1km。补给水泵房中设有四台补给水泵，三台运行，一台备用，每台泵的流量约为 $1600\text{m}^3/\text{h}$ ($0.44\text{m}^3/\text{s}$)，扬程 45m。厂外补水管道在利用一期工程已建成的 $2\times\text{DN}500$ 补水管的基础上，二期新建 1 根 DN800 补给水钢管及 DN800 钢管长度约 1.5km，采用埋地敷设方式。

(2) 厂区生活水

厂区设独立的生活给水系统，生活用水采用净化处理后的地表水，厂区设有独立的生活蓄水池，设有生活水泵及变频装置，生活用水经生活水泵升压后送至厂区生活给水管网，供电厂各生活用水点。

二期工程在净化站内设置2套处理能力为 $50\text{m}^3/\text{h}$ 的钢制无阀滤池，生活水源接自工业给水管道，经过滤处理、加次氯酸钠消毒后，通过变频恒压供水装置输送至厂区生活给水管网，并与一期生活给水管网连接。

(3) 消防水

该项目消防水情况详见本报告2.8.3节。

3) 排水系统

瑞金电厂厂区排水采用分流制，排水系统分为生活污水排水系统、生产废水排水系统、雨水排水系统。生活污水通过一期生活污水管道自流进入一期工程生活污水处理站，处理达标后回收利用。生产废水主要指酸碱废水及清净废水等，酸碱废水经废水处理站处理达到排放标准后经收集重复利用。厂区雨水通过雨水口汇集，通过雨水管，流入厂区一期工程预留的雨水接口处，再通过厂外排水管道最终排入贡江。

在一期净化站区域内设置生活污水处理设备。生活污水经生活污水管网收集到污水处理站后，通过一体化生活污水处理设备进行处理，经过沉淀、曝气、氧化、澄清和消毒，出水达到排放标准后再回收利用。

生活污水处理具体工艺流程如下：

生活污水→格栅→污水调节池→污水提升水泵→初沉池→好氧生物处理→二沉池→消毒→出水→清水池→回收利用。

2.8.3 消防系统

1) 消防供水

瑞金电厂一期设置了带稳压泵组的临时高压给水系统，工作压力 1.0MPa 。消防给水系统由消防水泵、消防水池、消防给水管网组成。负责全厂的消防给水，主要包括主厂房室内、外水消防、主厂房油系统自动喷水灭

火系统及水喷雾灭火系统、变压器水喷雾灭火系统、油罐区泡沫灭火设施及冷却设施、运煤系统的自动喷水灭火系统；辅助、附属建筑物的室内、外水消防、自动喷水灭火系统等。消防水池和工业水池合用 2 个水池，分别为 1000m^3 和 800m^3 。

二期工程新建独立的消防给水系统，消火栓给水系统和自动喷水系统合并设置，配置 $2 \times 800\text{m}^3$ 的消防水池和 1 座消防水泵房，泵房内设置 1 台电动消防水泵和 1 台 0#柴油机驱动消防水泵，及 1 套消防水稳压装置（2 台稳压泵和 1 只气压罐）。

从综合水泵房内引出 2 条消防给水管道，分别接入厂区的消防给水管网。全厂室外设 1 套高压消防管网，该管网在主厂房、煤场、油罐区、辅助生产区、厂前区等均呈环状布置。

2) 火灾报警及灭火系统

瑞金电厂设置独立的火灾报警及消防控制系统，根据被保护对象的特性，按其火灾危险性，在主厂房、输煤建(构)筑物、变压器、制氢站、油库、氨站、辅助建筑物等各防火区域分别设置感温、感烟、线型温缆、手动报警器等火灾探测报警设施，以及消火栓、自动喷水(包括水幕、开式雨淋、湿式喷水、预作用喷水)、水喷雾、惰性气体、二氧化碳气体等固定式灭火设施，并结合必要的移动式灭火器。各重点防火区域均设置火灾自动探测报警及固定式灭火系统。集中火灾报警控制器设置在主控制室内，区域报警控制器在对应火灾报警区域内，便于人员监控。

3) 消防站与消防车

瑞金电厂一期未设消防站，配置了一辆消防车。根据新版《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229)要求，二期工程设置了企业消防站。

4) 建筑耐火等级

本次评价范围内危险化学品生产储存装置建筑耐火等级均为二级。

5) 消防通道

瑞金电厂厂区内设有消防车道，可通至各个厂房、车间，消防通道贯通全厂。油库设置 2 个安全疏散出口，制氢站、应急供氢站内主要建筑物均要求设置了安全疏散出口。油库、制氢站、应急供氢站设置了环形消防通道。

6) 消防设施及消防器材

为满足消防安全的需要，厂区设有消防水系统，该项目危险化学品生产储存装置配备了一定数量的消防设施和器材，见下表：

表 2.8-1 该项目危险化学品生产储存装置消防设施、器材配备一览表

消防设施名称	型号	数量	存放位置
手提式干粉灭火器	MFZ/ABC5	36 个	油库、制氢站、应急供氢站
火灾探测报警设施	感烟	30 个	油库、制氢站、应急供氢站
泡沫灭火设施	/	1 套	油库

2.8.4 通信

瑞金电厂厂内通信由生产管理通信系统、生产调度通信系统、输煤呼叫系统构成。主要由生产管理自动电话交换机、生产调度交换机、呼叫扩音系统组成。

生产管理通信系统：设置含 300 门行政电话的生产管理通信系统一套，并配置相关附件及管线。

生产调度通信系统：该系统作为生产调度的主要通信手段，保证在正常工作或紧急情况下各话站之间的信息、工作指示的传递和事故报警，本系统与自动电话交换机系统之间有接口。生产调度交换机采用和系统通信调度交换机合用的方式。另外在燃料综合楼再设置一套呼叫扩音系统，满足输煤区域生产调度功能。

该公司人员之间的通信主要依靠手机，该项目油库、制氢站设置视频监控系統。

2.8.5 自控系统

瑞金电厂凝结水精处理和再生系统、化学加药系统、汽水取样及分析系

统、锅炉补给水系统、污水处理系统、废水处理系统、制氢站、净水站构成水网控制系统，水网控制系统采用 PLC 加上位机进行控制。

化学车间为水网控制系统的网路中心，锅炉补给水系统和废水处理系统设置一套冗余的 PLC 现场控制站，其中废水处理系统采用远程 I/O 站方式。

在主厂房，凝结水精处理和再生系统、化学加药系统、汽水取样及分析系统设置一套冗余 PLC 远程控制站，就地无人值班。

该项目制氢站设置一套冗余 PLC 远程控制站，就地无人值班。

各重点防火区域均设置火灾自动探测报警及固定式灭火系统。集中火灾报警控制器设置在主控制室内，区域报警控制器在对应火灾报警区域内，便于人员监控。

2.8.6 防雷防静电

该项目露天油罐区、制氢站采用避雷针进行直击雷保护。燃油泵房及燃油管道、供氢站及其管道等处设有防静电及感应雷保护。燃油泵房、氢气罐储存室等易燃易爆建（构）筑物采用以水平接地体为主的接地网，辅以垂直接地极。独立避雷针、避雷器等处装设集中接地装置。

照明设备采用接零保护，设置专用保护零线，各辅助厂房进户处零线重复接地，在屋内将所有照明设备外壳与专用保护零线连接，零线的重复接地，充分利用自然接地体。10kV 厂用电系统中性点采用电阻接地方式，400V 厂用电系统采用直接接地。为保证人体和设备安全，所有插座均采用保护型，所有电气设备的外壳都与接地装置可靠连接。接地材料采用热浸镀锌钢材。

燃油库区设置独立接闪杆，在独立避雷针下设置集中接地装置，以多根独立避雷针联合构成对整个油库区的防雷击保护。为防止油库区内金属管道受感应雷电流的影响，对整个油库区的金属管道，油库区油库、油罐的呼吸阀等金属部分进行良好的接地。油管道的法兰以及管接口的两端用跨接线跨接。

该项目主要建构筑物防雷装置按要求定期委托有资质机构对其防雷设

施进行检测，并出具检测合格报告，制氢站、油库防雷检测报告详见本报告附件。

2.8.7 防火防爆

1) 燃油库区防火措施

该项目设置两个 500m³ 的柴油罐、两台 20m³/h (0.6MPa) 的卸油泵和三台 18m³/h 的供油泵，油罐区和油泵房与主厂房分开，单独设置。防火措施如下：

油罐区防火堤内地坪设有 0.5~1.0%排水坡度，油库区内的排水不能相互流通，在防火堤外流入污油池，排水管上设有水封设施。

油罐防火堤与四周消防路之间不设地上管线，方便于消防操作。

燃油库与泵房用围栅封闭成一个独立的区域避免外界意外的接近。进出燃油库区的地下管沟均采取了防火隔断措施，避免火灾的蔓延。凡在燃油库区火灾危险范围内的所有电气设备均选用符合防爆阻燃的产品。这些设备包括防雷、接地、照明、动力、控制就地开关箱等。

燃油系统驱动设备的电动机及电动阀门采用防爆型。

2) 制氢站的防爆

氢中氧含量或氧中氢含量达到一定值时，极易发生爆炸。

(1) 制氢站保护措施

制氢站建筑为二级耐火等级，其围护结构的门窗均向外开启，插销式开关并使用木质窗框及门，设置消防通道。室外设备四周铺砌地面，并有铺砌的巡视道路通达。

贮氢罐露天布置，顶部设有全放空阀和阻火器，室内氢管道设通往室外高出屋顶 3m 以上的全放空阀和阻火器。放空管设置静电接地，并在避雷保护范围内。

氢气管道采用无缝不锈钢管，管道连接应防止漏气，且管道上应设放空管，取样管和吹扫口。

(2) 制氢站、应急供氢站电气设备的防爆

制氢站、应急供氢站区域为易爆区域。制氢站、应急供氢站中电气设备均采用防爆型设备。应急供氢站设置一台用于装卸氢瓶的防爆型电动行车；起重量 2.0 吨，起升高度 6m，主梁总长约 18m，整机防爆等级不低于：dIICT4。

(3) 可燃气体报警器

制氢站设置了 4 个可燃气体报警器，应急供氢站设置了 5 个可燃气体报警器，防爆等级不低于：dIICT4。

2.8.8 通风

该项目酸碱储罐区（一期）布置在室外，带顶棚敞开式，自然通风条件较好。制氢站电解间、制氢站干燥间采用自然通风和机械排风方式。精处理酸碱区设置自然进风、机械排风的通风系统。通风量按不小于每小时 15 次换气计算。

2.9 安全管理现状

1) 安全生产管理机构

华能秦煤瑞金发电有限责任公司依据《中华人民共和国安全生产法》第 21 条的规定，根据企业生产人员自身的特点，设立了安全生产管理机构。安全生产管理机构贯彻“谁主管，谁负责”原则，企业主要负责人为安全生产的第一责任人，对全厂的安全生产负有第一责任。华能秦煤瑞金发电有限责任公司设置了安全生产管理机构—安全监察部，其中部门主任 1 人，副主任 1 人，专工 2 人，专责 3 人。

2) 教育培训

华能秦煤瑞金发电有限责任公司制定了《全员安全培训管理规范》（SHE0 P-006-2021），安监部组织公司主要负责人和各级专（兼）职安全管理人员，由政府相关部门指定的培训机构组织对其进行安全知识的教育和培训，经安全考试合格后持证上岗。主要负责人及安全管理人员的安全培训合格证详见附件。

华能秦煤瑞金发电有限责任公司重视对职工的生产技术、安全教育和特种作业人员的培训，特种作业人员参加了特种作业人员资格培训，经考核合格取得了特种作业人员资格证书。特种作业人员资格证书详见附件。

3) 安全生产责任制

华能秦煤瑞金发电有限责任公司制定了《各级人员安全职责规范》，明确了公司总经理、副总经理及各部门、各级人员的安全职责。明确了总经理是公司的安全第一责任人，对公司的安全生产、职业健康、环境保护负全面领导责任。负责建立、健全各级人员安全生产责任制，督促检查各分管副职抓好安全生产工作。各部门主任是部门安全生产第一责任人，对本部门安全生产、劳动保护、技术监督等工作负全面的领导责任。各岗位员工自觉遵守本规范要求，履行本岗位的安全职责，将安全融入本人的日常工作中。

4) 安全生产管理制度

华能秦煤瑞金发电有限责任公司根据相关法律、法规的要求，结合企业实际制定了一系列安全生产管理制度，为安全生产规范管理提供了制度上的保证，基本实现了安全生产有法可依。

该公司建立的基本安全管理制度主要包括：危险源管理制度、安全生产责任制、仓库安全管理制度、关键装置、重点部位安全管理制度、安全生产检查管理制度、应急救援、演练管理制度、安全生产隐患排查治理制度、原材料及产品装卸安全管理规定、危险化学品安全管理制度、消防安全管理制度、厂区车辆管理规定、油库火灾爆炸事件控制与处置管理规定、制氢站防爆、防火管理规定、消防设施器材安全管理规定等。

安全操作规程包括危险化学品生产储存装置岗位安全操作规程等。

5) 安全检查

华能秦煤瑞金发电有限责任公司制定了《安全检查管理规范》（SHEOP-006-2021）、《隐患排查治理管理规范》（SHEOS-017-2021），开展定期（公司性）安全大检查和（经常性）日常安全检查、班组检查、岗位

检查。

6) 双重预防机制

华能秦煤瑞金发电有限责任公司按照《国务院安委会办公室关于印发标本兼治遏制重特重大事故工作指南的通知》（安委办〔2016〕3号）《国务院安委会办公室关于实施遏制重特重大事故工作指南构建双重预防机制的意见》（安委办〔2016〕11号）《中共江西省委、江西省人民政府关于推进安全生产领域改革发展的实施意见》（赣发〔2017〕27号）《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（省政府令第238号）和《生产安全风险分级管控体系建设通则》（DB36/T1393-2021）等相关文件的要求，建立了安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制。

该公司建立了《风险分级管控管理规范》，组织编制了作业活动风险管控及责任清单，现场张贴“一图一牌三清单”。

该公司建立了《隐患排查治理管理规范》，日常开展隐患排查治理工作，编制隐患排查治理统计表，督促落实整改。

7) 应急救援管理

(1) 应急预案编制

该公司根据《中华人民共和国安全生产法》、《生产安全事故应急预案管理办法》和《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》等国家法律、法规、标准制定了综合应急预案1项、28项专项应急预案和42个现场处置方案。

(2) 应急预案评审备案

应急预案编制完成后，由该公司总经理组织有关部门和人员进行内部评审，然后聘请国家能源局华中监管局应急预案专家库内的专家进行外部评审。应急预案评审合格后，由公司总经理签发实施，并于2019年10月30日报国家能源局华中监管局备案管理，同时抄报赣州市应急救援中心备案。

(3) 应急预案演练与评估

制定了应急准备与响应管理规定，按职责进行分工，具体到每个部门，每个岗位。实行应急预案动态管理，每年进行事故预案的演练或演习，演练或演习结束后，负责要求参加演练或演习的各部门领导及员工进行演练工作总结，并将总结收集建档，同时持续改进和完善突发事件应急预案。

8) 劳动防护

该公司为现场作业人员配备了相应劳动防护用品，如口罩、布手套、皮手套、防酸手套等，并定期发放。

9) 安全投入

该公司为员工购买了工伤保险。根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财资〔2022〕136号要求，企业每年安排适当的资金投入安全生产。主要用于：员工培训、应急演练；设备、设施的维修；改善、更新安全设施；消防器材年检；安全设施的检测等。

2.10 企业三年来安全生产运行情况

该公司危险化学品生产储存装置近三年以来，生产运转情况良好，未出现过重大人身伤亡或重大财产损失类安全生产事故，公司每年都投入一定的安全费用用于完善各类安全设施。

第三章 危险、有害因素辨识与分析

危险因素是指对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。通常统称为危险、有害因素。

危险、有害因素主要指客观存在的危险、有害物质或能量超过一定限值的设备、设施和场所等。能量、有害物质的存在是危险、有害因素产生的根源。系统具有的能量越大，存在的有害物质数量越多，系统潜在危险性和危害性也越大。能量、有害物质的失控是危险、有害因素产生的条件，失控主要体现在设备故障、人为失误、管理缺陷、环境因素等方面。

安全评价工作首先就是要对工程中存在的危险、有害因素进行辨识和分析，揭示系统内存在的各种危险、有害因素及存在的部位、存在的方式、事故发生的途径及变化的规律，并予以准确的描述，从而采取正确有效的防范措施，控制和消除各种隐患，防止事故的发生。

3.1 危险、有害因素产生的原因

所有危险、有害因素，尽管有各种各样的表现形式，但从本质上讲，之所以能造成有害的后果，都可归结为存在能量、有害物质及能量、有害物质失去控制两方面因素的综合作用，能量、有害物质失去控制主要体现在设备的不安全状态、人的不安全行为、不良环境的影响以及管理失误等方面。

1) 设备的不安全状态

设备和辅助设施的零部件在运行过程中，由于性能降低而不能实现预定功能时，设备就处于不安全状态。如：设备及管道连接处密封不严产生泄漏；电气设备绝缘、保护装置失效等造成漏电；静电接地、防雷接地不良等都会造成事故的发生。另外，运行设备发生异常没有及时处理，可造成设备损坏；工艺控制条件不当引起正常生产条件破坏，都可能造成事故的发生。

设备的不安全状态的发生具有随机性、渐进性和突发性，但通过定期安全检查，维护保养或其他预防性措施，可以使设备处于良好状态。

2) 人的不安全行为

在生产实践中，由于人的不安全行为引发的各类事故屡见不鲜。如：误合开关盒使设备带电而造成维修人员触电事故；设备、管道和阀门检修时使

用钢制工具与设施碰撞产生火花而引发事故；不安全着装、操作人员不按操作规程操作，工作时精神不集中等都可能导致事故发生。

人的不安全行为应通过安全培训教育和加强管理来加以约束。

3) 不良环境的影响

包括自然环境和外部作业环境。如温度、湿度、通风、照明、噪声、色彩等因素的变化均可导致人的情绪异常而引发误操作，可能造成不同事故的发生；外部环境如风、雨、雷电、水文地质条件也可能引起危险、有害因素的发生。

4) 管理失误

安全管理机构不健全，安全管理制度不完善或执行不力，安全检查流于形式，职工的安全教育、培训不到位，安全措施不能满足正常生产需要，安全设施没有认真维护、检验，劳动保护措施没有认真落实，劳动保护用品及个人防护用品不能正常发放和使用等，都可能造成事故的发生。

3.2 危险、有害因素分类

1) 按《企业职工伤亡事故分类》标准分类

《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）标准将企业伤亡事故分为：

1) 物体打击；2) 车辆伤害；3) 机械伤害；4) 起重伤害；5) 触电；6) 淹溺；7) 灼烫；8) 火灾；9) 高处坠落；10) 坍塌；11) 冒顶片帮；12) 透水；13) 放炮；14) 火药爆炸；15) 瓦斯爆炸；16) 锅炉爆炸；17) 容器爆炸；18) 其他爆炸；19) 中毒和窒息；20) 其他伤害共 20 类。

2) 按《生产过程危险和有害因素分类与代码》标准分类

该项目存在人的因素（包括心理、生理性危险和有害因素，行为性危险和有害因素等），物的因素（包括物理性危险和有害因素，化学性危险和有害因素），环境因素（包括室内作业场所环境不良，室外作业场所环境不良，其它作业场所环境不良），管理因素等危险、有害因素。

3) 按《职业病范围和职业病患者处理办法的规定》、《职业病危害因素分类目录》分类。

3.3 物料的固有危险性分析

依据《危险化学品目录》（2015 年版，国家十部委〔2022〕第 8 号修改）

辨识，该项目涉及危险化学品的有氢气、氢氧化钠、硫酸、盐酸、次氯酸钠、0#柴油等。

瑞金电厂锅炉点火、低负荷助燃，采用 0#柴油。该项目使用的 0#柴油易燃，闪点 $\geq 60^{\circ}\text{C}$ ，按照《建筑设计防火规范》（GB50016—2014，2018 年版）对生产储存物品的火灾危险性分类，0#柴油属于丙类，柴油属于石油产品，具有易燃、易爆、易产生静电、易受热沸腾、易受热膨胀突溢、易蒸发等特性，与氧化剂接触可引起燃烧爆炸的危险。另外，油罐内油温升高，油液位升高，导致油气溢出，可能发生罐油气泄漏事故。

次氯酸钠溶液具腐蚀性，人体皮肤直接接触可致人体灼伤，具有致敏性。次氯酸钠溶液性质不稳定，见光分解，其与盐酸反应会放出氯气，有可能引起人体中毒。

该项目涉及的工业液碱（32%）属于碱性溶液，与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。具有极强腐蚀性，其溶液或粉尘溅到皮肤上，尤其是溅到粘膜，可产生软痂，并能渗入深层组织。灼伤后留有瘢痕。溅入眼内，不仅损伤角膜，而且可使眼睛深部组织损伤。如不慎溅到皮肤上立即用清水冲洗 10min;如溅入眼内，应立即用清水或生理盐水冲洗 15min，然后再点入 2% 奴佛卡因。严重者速送医院治疗。

该项目涉及的工业硫酸（98%）及工业盐酸（31%）属于强腐蚀性溶液。氢气属于易燃易爆气体。该项目涉及危险化学品的品种及储存量清单见表 3.3-1。

表 3.3-1 危险化学品的品种及储存量一览表

序号	商品名	化学名	类别	CAS 登记号	储存地点	储罐体积(m^3)	包装形式	最大储存量
1	工业硫酸(98%)	硫酸	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	7664-93-9	一期酸碱储罐区	10 (2 个)	立式硫酸罐	32
					二期精处理酸碱间	10	立式硫酸罐	16
2	工业盐酸(31%)	盐酸	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	7647-01-0	一期酸碱储罐区	25	卧式盐酸罐	25t

			别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害,类别 2		二期精处理酸碱间	10	立式盐酸罐	10
3	工业液碱(32%)	氢氧化钠	皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	1310-73-2	一期酸碱储罐区	25	卧式碱罐	30t
					二期精处理酸碱间	10 (2个)	立式碱罐	25t
4	氢气	氢气	易燃气体,类别 1 加压气体	1333-74-0	制氢站储罐区	13.9(5个)	立式氢罐	0.18 t
					应急供氢站	/	气瓶组	0.05 34t
5	次氯酸钠	次氯酸钠 (10%)	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1	7681-52-9	一期水处理加药间	一期水处理加药间	立式计量箱	1t
					二期水处理加药间	二期水处理加药间	立式计量箱	2t
					二期原水加药间	二期原水储罐区	卧式储罐	30t
6	0#柴油	0#柴油	易燃液体,类别 3	68334-30-5	主厂房	油罐区	立式储罐	665.92t
7	液氨	氨	2.3 类有毒气体	7664-41-7	二期炉内储氨间	200kg	钢瓶	1.6t

该项目涉及危险化学品的 0#柴油的危险特性及安全资料见下表所示。

表 3.3-2 0#柴油的危险特性及安全资料一览表

标识	中文名：0#柴油 英文名：Diesel oil;Diesel fuel 化学类别：烷烃
危险性概述	危险性类别：高闪点可燃液体 危险性综述：本品可燃，具刺激性，对环境有危害，对水体和大气可造成污染。 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。0#柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。0#柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 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。

消防措施	燃烧性：可燃 闪点（℃）：≥55 引燃温度（℃）：257 危险特性：遇明火、高热或与氧气剂接触，有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。 灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
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。
操作处置与储存	操作处置注意事项：密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。充装要控制流速，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 储存注意事项：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。采用防爆型照明、能风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
个体防护	工程控制：密闭操作，注意通风。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿一般作业防护服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
理化特性	外观与性状：稍有粘性的棕色液体。 相对密度（水=1）：0.810～0.855 沸点（℃）：200～365℃ 主要用途：用作 0#柴油机的燃料。
反应活性	稳定性：稳定 聚合危害：不聚合 避免接触的条件： 禁忌物：强氧化剂、卤素。 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。
生态学	生态学资料：该物质对环境有危害，建议不要让其进入环境。对水体和大气可造成污染，破坏水生生物呼吸系统。对海藻应给予特别注意。
废弃处置	废弃方法：处置前应参阅国家和地方有关法规。用焚烧法处置。
运输信息	运输注意事项：运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。

	公路运输时要按规定路线行驶。
--	----------------

表 3.2-3 物料燃爆特性及毒性表

物料名称	爆炸极限 V%	自燃点℃	闪点℃	火灾危险类别	进入人体途径	允许浓度 mg/m³
0#柴油	1.5-4.5	257	≥60	丙类	皮肤	

表 3.3-4 硫酸的危险特性及安全资料一览表

标识	中文名:	硫酸	英文名: Sulfuric acid
	分子式:	H ₂ SO ₄	分子量: 98.08
	CAS 号:	7664—93—9	RTECS 号: WS5600000
	UN 编号:	1830	
	危险货物编号:	81007	IMDG 规则页码: 8230
理化性质	外观与性状:	纯品为无色透明油状液体，无臭。	
	主要用途:	用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。	
	相 对 密 度（水=1）:	1.83	相对密度(空气=1): 3.4
	饱 和 蒸 汽 压 (kPa):	0.13/145.8℃	溶解性: 与水混溶。
燃烧爆炸危险性	燃烧性:	不燃	建规火险分级: 丁
	危险特性:	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。	
	燃 烧（分 解）产 物:	氧化硫。	稳定性: 稳定
	聚合危害:	不能出现	灭火方法: 砂土。禁止用水。
	禁忌物:	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物。	
包装与储运	危险性类别:	第 8.1 类 酸性腐蚀品	
	危险货物包装标志:	16	
	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物，碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。	
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 2mg/m ³ ; 苏联 MAC: 1mg[H ⁺]/m ³ ; 美国 TWA: ACGIH 1mg/m ³ ; 美国 STEL: ACGIH 3mg/m ³	
	侵入途径:	吸入 食入	
	毒性:	属中等毒类。LD ₅₀ : 2140mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 510mg/m ³ 2 小时(大鼠吸入); 320mg/m ³ 2 小时(小鼠吸入)	

	健康危害：	对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺水肿和肝硬化。
急救	皮肤接触：	脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。
	眼睛接触：	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。
	吸入：	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。
	食入：	误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。
防护措施	工程控制：	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。
	呼吸系统防护：	可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿工作服(防腐材料制作)。手防护：戴橡皮手套。
泄漏处置		疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
其他		工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。

表 3.3-5 盐酸的危险特性及安全资料一览表

标识	中文名：	盐酸	英文名：Hydrochloric acid；Chlorohydric acid
	分子式：	HCl	分子量：36.46
	CAS 号：	7647-01-0	RTECS 号：MW4025000
	UN 编号：	1789	
	危险货物编号：	81013	IMDG 规则页码：8183
理化性质	外观与性状：	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。	
	主要用途：	重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。	
	相对密度（水=1）：	1.20	相对密度(空气=1)：1.26
	饱和蒸汽压（kPa）：	30.66/21℃	溶解性：与水混溶，溶于碱液。
燃烧爆炸危	燃烧性：	不燃	
	危险特性：	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。	
	燃烧（分解）产物：	氯化氢。	稳定性：稳定

危险性	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。
	灭火方法:	雾状水、砂土。
包装与储运	危险性类别:	第 8.1 类 酸性腐蚀品
	危险货物包装标志:	16
	包装类别:	II
	储运注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风处。应与碱类、金属粉末、卤素(氟、氯、溴)、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸,防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 15mg/m ³ ; 苏联 MAC: 5mg/m ³ ; 美国 TWA: OSHA 5ppm, 7.5[上限值] ACGIH 5ppm, 7.5mg/m ³ [上限值]; 美国 STEL: 未制定标准
	侵入途径:	吸入 食入
	毒性:	LD50: 900mg/kg(兔经口)。LC50: 3124ppm 1 小时(大鼠吸入)
	健康危害:	接触其蒸气或烟雾,引起眼结膜炎,鼻及口腔粘膜有烧灼感,鼻衄、齿龈出血、气管炎;刺激皮肤发生皮炎,慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒,可引起消化道灼伤、溃疡形成,有可能胃穿孔、腹膜炎等。
急救	皮肤接触:	立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤,就医治疗。
	眼睛接触:	立即提起眼睑,用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。
	食入:	误服者立即漱口,给牛奶、蛋清、植物油等口服,不可催吐。立即就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作,注意通风。尽可能机械化、自动化。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气或烟雾时,必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时,建议佩带自给式呼吸器。
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿工作服(防腐材料制作)。
	手防护:	戴橡皮手套。
泄漏处置		疏散泄漏污染区人员至安全区,禁止无关人员进入污染区,建议应急处理人员戴好防毒面具,穿化学防护服。不要直接接触泄漏物,禁止向泄漏物直接喷水,更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合,然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗,经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏,利用围堤收容,然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
其他		工作后,淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服,洗后再用。保持良好的卫生习惯。

表 3.3-6 氢氧化钠的危险特性及安全资料一览表

标识	中文名:	氢氧化钠	英文名: Sodiun hydroxide
	分子式:	NaOH	分子量: 40.01
	CAS 号:	1310-73-2	RTECS 号: WB4900000
	UN 编号:	1823	危险货物编号: 82001
	IMDG 规则页码:	8225	
理化	外观与性状:	白色不透明固体,易潮解。	

	主要用途:	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等。	
	相对密度(水=1):	2.12	
	饱和蒸汽压(kPa):	0.13/739℃	
	溶解性:	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。	
燃烧爆炸危险性	避免接触的条件:	接触潮湿空气。	
	燃烧性:	不燃	
	危险特性:	本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。	
	燃烧(分解)产物:	可能产生有害的毒性烟雾。	
	稳定性:	稳定	
	聚合危害:	不能出现	
	禁忌物:	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。	
	灭火方法:	雾状水、砂土。	
包装与储运	危险性类别:	第 8.2 类 碱性腐蚀品	危险货物包装标志: 16
	包装类别:	II	
	储运注意事项:	储存于高燥清洁的仓·间内。注意防潮和雨水浸入。应与易燃、可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。	
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 0.5mg/m ³ ; 苏联 MAC: 未制定标准; 美国 TWA: OSHA 2mg/m ³ ; ACGIH 2mg/m ³ [上限值]; 美国 STEL: 未制定标准	
	侵入途径:	吸入 食入	
	健康危害:	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，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	皮肤接触:	立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。	
	眼睛接触:	立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。	
	吸入:	脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。	
	食入:	患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。	
防护措施	工程控制:	密闭操作。	
	呼吸系统防护:	必要时佩带防毒口罩。	
	眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。	
	防护服:	穿工作服(防腐材料制作)。	
	手防护:	戴橡皮手套。	
泄漏处置		隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。	
其 他		工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。	

表 3.3-7 氢气的危险特性及安全资料一览表

标识	中文名: 氢; 氢气	英文名: hydrogen	
	分子式: H ₂	分子量: 2.01	UN 编号: 1049

	危规号：21001	RTECS 号：MW8900000	CAS 编号：1333-74-0
理化性质	外观与性状：无色无臭气体		爆炸性气体分类：II CT1
	熔点(℃)：-259.2	相对密度（水=1）：0.07（-252℃）	
	沸点(℃)：-252.8	相对密度（空气=1）：0.07	
	饱和蒸气压(kPa)：13.33/-257.9℃	燃烧热(kJ/mol)：241.0	
	临界温度(℃)：-240	辛烷/水分配系数对数值：无资料	
	临界压力(MPa)：1.30	折射率：无资料	
	最小点火能(mJ)：0.019	溶解性：不溶于水，不溶于乙醇、乙醚。	
燃烧爆炸性及消防	燃烧性：易燃		稳定性：稳定
	闪点(℃)：无意义		聚合危害：不聚合
	引燃温度(℃)：500		避免接触的条件：光照
	爆炸极限(V%)：4.1-74.1		禁忌物：强氧化剂、卤素
	最大爆炸压力(MPa)：0.720		燃烧(分解)产物：水
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。气体比空气轻，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。与氟、氯、溴等卤素接触会剧烈反应。		
	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。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
毒性及健康危害	接触限值：中国：未制定标准 美国：TLV-TWA ACGIH 窒息性气体 TLV-STEL 未制定标准		
	急性毒性：LD ₅₀ 无资料 LC ₅₀ 无资料		
	侵入途径：吸入		
	健康危害：在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才会引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。		
急救	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。		
防护	检测方法： 工程控制：密闭系统，通风，防爆电器与照明。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：一般不需要特殊防护。 身体防护：穿防静电工作服。 手 防 护：戴一般作业防护手套。 其 它：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		
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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。泄气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
储运	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火、防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。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。		

表 3.3-8 次氯酸钠的危险特性及安全资料一览表

标识	中文名:	次氯酸钠
	英文名:	Sodium Hypochlorite;Antiformin
	分子式:	NaClO
	分子量:	74.44
	CAS:	7681-52-9
理化性质	外观与性状:	微黄色溶液或白色粉末固体，有似氯气的气味。
	主要用途:	用作消毒剂、纸浆漂白，
	熔点(℃):	-6
	沸点(℃):	102.2
	相对密度(水=1):	1.10
	酸碱性:	强碱
	溶解性	无意义
燃烧爆炸危险性	燃烧性:	无意义
	闪点(℃):	无意义
	自燃温度(℃):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
	爆炸上限(V%):	无意义
	危险特性:	本品不燃，具腐蚀性，可致人体灼伤，具有致敏性。
	燃烧(分解)产物:	氯化氢、氧气
	稳定性:	不稳定，见光分解
	禁忌物:	还原剂、有机物和酸类。
	灭火方法:	采用雾状水、二氧化碳、砂土灭火。
	灭火剂	水、雾状水、干粉、砂土。
包装与储运	危险性类别:	第 8 类
	包装类别:	III类
	包装方法	耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱;玻璃瓶或塑料桶(罐)外普通木箱或半花格木箱;磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱;螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱;螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
	操作注意事项:	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴直接式防毒面具(半面罩)，戴化学安全防护眼镜，穿防腐工作服，戴橡胶手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
	储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与碱类分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
	运输注意事项:	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、食用化学品等混装混运。运输时运

		输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
毒性危害	接触限值：	中国 MAC (mg/m ³): 未制定标准; 前苏联 MAC (mg/m ³): 未制定标准 TLVTN: 未制定标准 TLVWN: 未制定标准
	急性毒性：	LD ₅₀ : 大鼠经口 (mg/kg): 376 (H ₂ O ₂ 90%) LC ₅₀ : 无相关资料
	健康危害：	经常用手接触本品的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的氯气有可能引起中毒。
防护措施	工程控制：	生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备
	呼吸系统防护：	高浓度环境中，应该佩戴直接式防毒面具(半面罩)。
	眼睛防护：	戴化学安全防护眼镜。
	防护服：	穿防腐工作服。
	手防护：	戴橡胶手套。
	其他：	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置：	应急处理：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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏:用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。 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。

表 3.3-9 液氨的危险特性及安全资料一览表

标识	中文名称：氨、液氨；氨气 英文名称：ammonia；分子式：NH ₃ ；分子量：17.03； 危险性类别：2.3类 有毒气体。
主要组成与性状	外观与性状：无色、有刺激性恶臭的气体。溶解性：易溶于水、乙醇、乙醚。主要用途：用作致冷剂及制取铵盐和氮肥。
健康危害	低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部X线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，应用2%硼酸液或大量清水彻底冲洗。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。

燃爆特性与消防	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 灭火方法：消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运注意事项	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。
防护措施	最高容许浓度：中国PC-STEL：30（mg/m ³ ）； 工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴橡胶耐手套。其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
理化性质	熔点(℃)：-77.7； 沸点(℃)-33.5； 相对密度(水=1)：0.7（-33℃）； 相对蒸气密度(空气=1)：0.59； 饱和蒸气压(kPa)：506.62(4.7℃)； 临界温度(℃)：132.5； 临界压力(MPa)：11.4； 引燃温度(℃)：651； 爆炸下限%(V/V)：15； 爆炸上限%(V/V)：28； 燃烧热(kJ/mol)：-316.25； 闪点(℃)：-54； 辛醇/水分配系数：0.230。
稳定性和反应活性	禁配物：卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂。
毒理学资料	LD ₅₀ ：350 mg/kg(大鼠经口)； LC ₅₀ ：2000mg/m ³ ，4小时(大鼠吸入)，4230mg/m ³ ，1小时(小鼠吸入)。
废弃	先用水稀释，再加盐酸中和，然后放入废水系统。
环境资料	对环境有严重危害，对水体、土壤和大气可造成污染。
运输信息	危险货物编号：23003； UN编号：1005； 包装类别：II 包装； 包装方法：钢质气瓶。

3.4 化学品辨识

1) 危险化学品

根据《危险化学品目录》（2015 年版，国家十部委〔2022〕第 8 号修改）的规定，该项目涉及的氢气、氢氧化钠、硫酸、盐酸、次氯酸钠、0#柴油等

属于危险化学品。

2) 剧毒化学品

根据《危险化学品目录》（2015 年版，国家十部委〔2022〕第 8 号修改）的规定，该项目不涉及剧毒化学品。

3) 重点监管的危险化学品

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（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）的规定，该项目涉及的氢气、液氨属于重点监管的危险化学品。

4) 易制毒化学品

根据《易制毒化学品管理条例（2014 年修订）》（国务院令 第 445 号，经国务院令 第 653 号、国务院令 第 666 号、国务院令 第 703 号修改）及附表规定、《国务院办公厅关于同意将 1-苯基-2-溴-1-丙酮和 3-氧-2-苯基丁腈列入易制毒化学品品种目录的函》（国办函〔2014〕第 40 号）、《关于将 4-苯胺基-N-苯乙基哌啶、N-苯乙基-4-哌啶酮、N-甲基-1-苯基-1-氯-2-丙胺、溴素、1-苯基-1-丙酮 5 种物质列入易制毒化学品管理的公告》（国办函〔2017〕第 120 号）、《国务院关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等 6 种物质列入易制毒化学品品种目录的函》（国务院办公厅 国办函〔2021〕58 号）等进行辨识，该项目涉及的硫酸、盐酸属于第三类易制毒化学品。

5) 易制爆化学品

根据《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 645 号修订）第 23 条规定，和《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）的规定，该项目不涉及易制爆化学品。

6) 各类监控化学品

依据《各类监控化学品名录》（2020 年 6 月 3 日工业和信息化部令 第 52 号）和《列入第三类监控化学品的新增品种清单》（1998 年 6 月 14 日，

国家石油化学工业局令第1号发布) 辨识, 该项目不涉及监控化学品。

7) 高毒物品

根据《高毒物品目录》(卫法监发[2003]142号) 的规定, 该项目涉及的液氨属于高毒物品。

8) 特别管控危险化学品

根据《特别管控危险化学品目录(第一版)》(2020年5月30日应急管理部 工业和信息化部 公安部 交通运输部公告2020年第3号) 的规定, 该项目不涉及特别管控危险化学品。

3.5 重大危险源辨识

3.5.1 危险化学品重大危险源辨识方法简介

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 中对重大危险源类别的规定, 危险化学品的纯物质及其混合物按照 GB 30000.2、GB 30000.3、GB 30000.4、GB 30000.5、GB 30000.7、GB 30000.8、GB 30000.9、GB 30000.10、GB 30000.11、GB 30000.12、GB 30000.13、GB 30000.14、GB 30000.15、GB 30000.16、GB 30000.18 标准进行分类, 并列出相关物质的名称及其临界量。《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 中规定重大危险源辨识指标为: 单元内存在危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018) 中表中规定的临界量, 即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况:

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

2) 单元内存在的危险化学品多品种时, 则按照下式计算, 若满足下式, 则定为重大危险源。

$$\sum \frac{q}{Q} = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \frac{q_3}{Q_3} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中, q_1 、 q_2 、 q_3 , ..., q_n ——为每一种危险物品的实际量, t;

Q_1 、 Q_2 、 Q_3 , ..., Q_n ——与各危险化学品相对应的临界量, t。

危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品实际存在量按设计最大量确定。

对于危险化学品混合物, 如果混合物与其纯物质属性相同危险类别, 则视混合物为纯物质, 按混合物整体进行计算。如果混合物与其纯物质不属于相同危险类别, 则应按新危险类别考虑其临界量。

3.5.2 危险化学品重大危险源辨识过程

依据国家标准《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)、《危险化学品目录》(2015年版, 国家十部委〔2022〕第8号修改), 该项目涉及的危险化学品氢气、0#柴油列入危险化学品重大危险源辨识范围。

本次评价范围不包含危险化学品使用单元, 根据单元划分原则, 该项目重大危险源辨识划分为油库储罐区、制氢站(储罐)、应急供氢站、二期炉内储氨间储存单元。制氢站制氢车间(厂房)生产单元存在的氢气较少, 油库辅助用房燃料泵间 0#柴油在线量较少, 均可以忽略不计, 不单独划分辨识单元。该项目储存单元危险化学品重大危险源辨识情况如下。

1) 计算过程

(1) 制氢站(储罐)

该项目设置1套 $10\text{Nm}^3/\text{h}$ 中压水电解制氢装置及氢气干燥装置, 建有5台($\text{PN}=3.2\text{MPa}$, $V=13.9\text{m}^3$)储氢罐, 设温度为 25°C 。

根据 $PV=nRT$, $R=8.314\text{J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$,

$T=273+25=298$; $Kn=P\cdot V/RT=3.2\times 10^6\times 13.9\times 10^3/(8.314\times 10^3\times 298)=1.8\times 10^4\text{mol}$

$m=5\times M\times n=5\times 2\times 10^{-3}\times 1.8\times 10^4=180\text{kg}=0.18\text{t}<5\text{t}$

(2) 应急供氢站

该项目应急供氢站选择贮氢压力 12.5MPa 、容积为 40L 氢气瓶120只。

该项目在供氢站贮存氢气的体积为 $120 \times 0.04\text{m}^3 = 4.8\text{m}^3$ 。在标准状态下氢气密度为 0.089g/L （即 0.089kg/m^3 ），供氢站总储存量为 $0.089 \times 12.5 / 0.1 \times 4.8 = 53.4\text{kg} \approx 0.0534\text{t} < 5\text{t}$ 。

(3) 油库储罐区

该项目油库柴油油罐区有 $2 \times 500\text{m}^3$ 钢制储油罐，充装系数按 0.8 考虑，0#柴油的密度为 0.8324t/m^3 计算，最大储存量为 $2 \times 500\text{m}^3 \times 0.8324\text{t/m}^3 \times 0.8 = 665.92\text{t} < 5000\text{t}$ 。

2) 辨识结果

表 3.5-1 储存场所的重大危险源辨识

辨识单元	单元类型	物质名称	危险性分类及符号	最大存在量 q (吨, t)	临界量 Q (吨, t)	$S = q_1 / Q_1 + \dots + q_n / Q_n$
制氢站（储罐）	储存单元	氢气	表 1，易燃气体，类别 1	0.18	5	$0.036 < 1$
应急供氢站	储存单元	氢气	表 1，易燃气体，类别 1	0.0534	5	$0.01068 < 1$
油库储罐区	储存单元	0#柴油	燃液体, 类别 3	665.92	5000	$0.1332 < 1$
二期炉内储氨间	储存单元	氨	表 1，毒性气体	1.6	10t	$0.16 < 1$

根据以上分析可知：该项目危险化学品生产储存装置未构成危险化学品重大危险源。

3.6 厂址及总平面布置危害因素分析

3.6.1 地质条件影响分析

该项目厂址地震基本烈度为 6 度。若在施工前不能对厂区地质进行准确的勘探和设计，在设计时受力计算失误；选型有误；结构缺陷；设计漏项；施工质量低劣，未按设计图纸施工；施工故障未排除；材料不符合设计要求；施工保养期不足等可引起建筑结构失稳、倒塌。

该项目所处区域地震烈度为 6 度，遭受地震灾害的危险性较小。

该项目厂址区地下水类型为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水，第四系松散岩类孔隙水主要赋存于第四系松散岩土层中，基岩裂隙水主要赋存于

泥岩和泥质粉砂岩风化裂隙中，厂区富水性差，水量贫乏。厂址区第④-2层粉质粘土、第⑤-1层粘土、第⑤-4层中粗砂均为中等透水层，第⑥-1层全风化泥岩为弱透水层。场址区地下水在直接临水或强透水层中对混凝土结构具有弱腐蚀性，腐蚀介质为PH值或 HCO_3^- ，在弱透水层中对混凝土结构的具有微腐蚀性；地下水在长期浸水和在干湿交替的情况下对混凝土结构中钢筋均具有微腐蚀性。如若防腐工作不到位或未做防腐工作，使混凝土结构和钢筋混凝土结构中的钢筋持力能力下降，对厂内高大建筑物地基如处理不善，可造成地基不牢，严重时有倒塌危险。

3.6.2 自然条件影响分析

1) 风力、风频影响分析

该项目所在地区历年平均风速 1.4m/s，历年实测极大风速 30.8m/s，有可能产生设备倒塌损坏，并有可能引发二次事故(火灾爆炸、电击伤害等)。

根据当地自然条件，大风可能会对该项目建、构筑物稳定性有一定影响；大风可使高处未固定好的物体吹落，可能造成物体打击；大风引起的扬尘可影响作业场所空气质量，还会影响产品质量及设备仪表的运行、寿命。大风引起的扬尘还可造成环境质量下降，人员长期接触粉尘，可导致该企业及相邻企业员工职业危害。

2) 降雨及洪涝灾害影响分析

该项目地处南方，春夏季降雨较多。暴雨来时如排水不畅，厂房防水措施不足，可导致雨水进入厂房、仓库，进而引发二次事故。瑞金电厂厂址百年一遇设计洪水位 112.20m，千年一遇洪水位 113.80m，厂址标高均高于 100 年一遇洪水位，不受贡江洪水影响。

3) 雷电影响分析

赣州是江西省雷暴日数最多的城市，属江西省的高雷区，年平均雷暴日数 67.2 天。雷电的火灾危险性主要表现在雷电放电时所出现的各种物理效应和作用。该项目处在南方多雷暴雨地区，如防雷设施未按照标准进行设计

或失效，有可能遭受直击雷、地滚雷、雷电感应、等雷电的袭击，有可能产生火灾爆炸，设备损坏，人员电击伤害事故。在雷雨季节各厂房、设备、配电装置有可能遭受雷击，产生火灾、爆炸、设备损坏、人员触电等伤害事故。

4) 相对湿度影响分析

该项目地处南方，春夏季相对湿度较大，可加大生产装置中电气设备的漏电性；可造成建筑物基础、框架结构的梁柱、钢防护栏杆的锈蚀；可造成地面潮湿，导致人员滑倒。

5) 自然温度影响分析

赣县全境地处中亚热带丘陵山区季风湿润气候区，气候温和，阳光充足，雨量充沛，并具有春早、夏长、秋短、冬迟的特点。极端最高气温 41.2℃，极端最低气温-6.0℃，作业人员会受到高低温伤害；历年平均相对湿度 74%，夏季炎热，冬季气温低，空气相对湿度大，对电厂安全作业会带来不利影响。

此外，冬季冰冻可能造成管道、设备冻裂、人员摔跤、高处检修作业时可能发生高处坠落事故。

3.6.3 道路交通危险分析

该项目危险化学品运输采用汽车运输，如果厂内道路交通设施结构不合理，道路标志和安全设施的不完善，机动车、行人等混行，将会直接影响汽车行驶的安全性，极易引发道路交通事故。在各项安全管理不到位或在恶劣的气候条件中可能使汽车侧翻、罐体破裂，导致化学品外泄，影响周边环境。

另外，路面条件对道路交通安全的影响很大。据统计，路面湿润时的事故是干燥路面的 2 倍，由于路面缺陷而产生的交通事故中，因路面光滑造成的占 30%。

驾驶员驾驶车辆时注意力不集中，酒后开车，疲劳驾驶等也极易引发交通事故的发生。

厂区内道路及厂房内的作业通道如果设置不合理，容易导致作业受阻，乃至发生设施、车辆碰撞等人员伤害事故。

消防车道若设置不当，如宽度不足或未形成环形不能使消防车进入火灾扑救的合适位置，救援时因道路宽度不足造成不能错车或车辆堵塞，以及车道转弯半径过小迫使消防车减速等，均可能因障碍与阻塞失去火灾的最佳救援时机而造成不可弥补的损失。

如果对道路宽度、防火间距考虑不周，造成建（构）筑物之间、管线之间的安全卫生间距不符合要求，不利于对生产中火灾、爆炸等事故的预防、控制和处理。

3.6.4 总平面布置危险分析

厂区内功能分区不清，人流、物流未能分开等，生产区危险有害因素易对非生产区人员造成伤害，如运输车辆易对非生产区人员造成车辆伤害。

厂区内消防安全标志不规范；总平面布置不符合当地风向和建筑物朝向要求等，当发生火险时不利于人员及时疏散。

厂区内道路的交通安全标志、标识的设置不规范或有缺陷（无标志、标志不清晰、标志不规范、标志选用不当、标志位置缺陷、其他标志缺陷等）时，可能危及运营安全。

生产区应按功能分区集中设置，如功能分区与布置不当，生产区内不同功能的设施和作业相互影响，可能导致事故与灾害发生或使事故与受害面进一步扩大。

如果对厂区功能分区考虑不周，生产区与办公生活区混合布置时，不利于对生产中火灾事故的预防、控制和处理；形成不同货流之间、人流与货流之间的交叉和迂回时，不利于货物运输和人员通行，还容易造成车辆伤害。

如果对风向考虑不周，可能造成有毒有害烟气在不利的气象条件下对厂区环境产生严重的污染。

如果作业流程不能做到集中、紧凑、合理布置，并出现不合理衔接，造成整体功能分区不合理、不符合工艺流程布置、不满足建筑防火间距，出现不利于消防、运输、竖向布置等方面的情况。各作业工序之间容易相互影响，

一旦发生事故，各工序之间可能会产生相互影响，从而造成事故扩大。

在多雨季节，如果场区及建筑竖向布置不合理，地坪高度不合乎要求，容易导致场区内排涝不及时，发生淹泡，造成设备设施损坏及电气设施绝缘下降，造成事故。如果对道路布置考虑不周，与竖向设计不协调时，不利于场地及道路的雨水排除；还有可能影响生产、运输、安装、检修、消防等环节。可能影响厂区的防涝、排水；管线架空高度不够，还会影响车辆通行。

3.6.5 建、构筑物

1) 厂内的建（构）筑物如布置不符合规范要求，无安全防火间距或防火间距不足可能导致火灾事故扩大化。

2) 如建（构）筑物设计及建造单位不是由有资质的单位设计、建造，建（构）筑物强度不足，而引起的建（构）筑物断裂、坍塌等事故。

3) 建（构）筑物防雷设施未安装或安装不符合要求，可能引起雷击事故。

4) 厂房等建筑物耐火等级不足，安全疏散通道不足或堵塞，可能导致事故扩大化。

5) 厂房内采光、照明不良，可能引起员工误操作或操作不便而引发事故。

6) 建（构）筑物平台、支架、护栏设置不合理，易发生人员高处坠落事故。

7) 建（构）筑物基础受酸、碱腐蚀，可能导致倾斜或坍塌。

8) 若建（构）筑物的门窗未向外开启，或安全出入口设置不足，当意外事故发生时，不利于人员的逃生。地面应平整但不能过于光滑，否则操作人员容易绊倒或滑倒，特别在紧急情况下，人员受到伤害的可能会增大。

3.6.6 与周边环境相互影响

该项目危险化学品生产储存装置位于厂区内，厂区四周设有实体围墙与外界隔离。厂区周边 200m 范围内无重要建筑物、文物保护单位、名胜古迹

等。该项目油库、制氢站、应急供氢站四周设有实体围墙与外界隔离，设置了环形消防通道。

该项目涉及的氢气为易燃易爆气体，0#柴油为易燃液体，硫酸、盐酸、碱液为腐蚀性液体，如果发生泄漏可对周边相邻企业及人员活动产生影响。另外，生产污水泄漏也可能导致地下水地表水受到污染。项目周边的其他企业如发生异常情况，可能影响到该项目的生产活动，如周边区域所产生的灰尘，积聚电气设备表面，影响电气设备绝缘，增加污闪风险；同时，水泥粉尘具有一定的腐蚀性，增加电厂金属部件锈蚀速度。

3.7 危险化学品生产储存过程的危险有害因素辨识

该项目主要包含氢氧化钠、硫酸、盐酸、次氯酸钠、0#柴油等危险化学品储存设施，同时涉及氢气生产及储存设施。

依照《企业职工伤亡事故分类》、《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《职业病危害因素分类目录》等规定，对该项目危险有害因素分门别类依次进行分析。

3.7.1 火灾、爆炸

1) 制氢站系统火灾、爆炸危险性分析

(1) 该项目制氢站生产过程固有的火灾、爆炸危险因素

制氢站涉及的易燃物品主要有氢气，其与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。遇明火、高热、摩擦、撞击有引起燃烧的危险，与氧化剂混合能形成有爆炸性的混合物。

(2) 生产工艺过程存在因工艺控制不严、工艺失控、违反操作规程或安全装置失效、缺损等，有可能发生火灾、爆炸事故的危险。

(3) 制氢站爆炸危险环境的设备不防爆（电机、开关、照明灯等）或防爆级别不足、使用易产生火花的工具或遇火源，有引起着火爆炸事故的可能。

(4) 生产车间检修因违反规定如安全动火制度执行不严，或在制氢站

内违章用火，有引起火灾爆炸事故的危险。

(5) 生产过程中涉及到氢气易燃物质，在生产过程中，如点电解制氢设备、氢气储罐、氢气管道等设备设施中存在空气，形成爆炸性混合气体，在生产过程中遇到热源等引发火灾、爆炸。

(6) 生产过程存在因冷却系统故障或冷却失效，不能及时移走反应热，而发生装置爆炸事故的可能。

(7) 易燃气体，在管道中（特别是非金属管道）流速过快或加料速度过快等，会产生静电火花，有引起着火爆炸事故的可能。

(8) 避雷装置不完善或失效，遇雷击可发生火灾、爆炸事故。

(9) 电器设备长期超负荷运行、装置老化短路等，有引起电气着火、爆炸事故的危险。

(10) 进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器，可能引发火灾、爆炸事故。

(11) 在火灾危险性分类为甲类场所，使用的电气设备不防爆，可引起火灾、爆炸事故。

(12) 输送管道、阀门、法兰机械密封不严或损坏，或管道焊接质量差发生裂缝或砂眼，而导致易燃易爆气体泄漏与空气形成爆炸性混合物，遇火种、火源会造成火灾、爆炸等事故。

(13) 管道、容器内温度、压力控制不好，物料的流速等如控制不当，防静电装置、措施缺陷，产生静电积聚，均可能造成反应器发生火灾、爆炸事故。

(14) 氢气系统运行中进行检修工作时，使用的不是铜扳手，产生火花。

(15) 如工艺装置、设备的选型不符合要求或擅自改造设备，都会形成事故隐患，如泄压安全装置发生故障，则可能因压力过高不能及时泄压而导致容器破裂、可燃气体与空气混合形成爆炸性混合气体，遇火源会引发火灾、爆炸事故。

(16) 设备如未安装安全附件或安全防护装置, 如安全阀、压力表、温度计、放空阀、防爆阀以及管道切断阀、止逆阀等, 或安装不符合要求, 或损坏失效, 造成超指标运行, 均可能导致火灾、爆炸事故的发生。

(17) 工艺置换不合格或用空气置换也会发生爆炸危险的可能。

(18) 氢气储罐因为材质选型不当, 安全附件缺陷等原因可能导致超压爆炸事故。

2) 应急供气站系统火灾、爆炸危险性分析

应急供气站系统氢气泄漏, 发生燃烧、爆炸包括以下主要原因:

(1) 氢系统和设备的任何部位漏氢; (2) 排出带有压力的氢气时, 排氢速度过快, 磨擦产生静电; (3) 在氢气系统附近进行明火作业没有严格管理, 违章进行明火作业或做能产生火花的工作; (4) 进行氢气设备维护工作时, 手和脚沾有油脂, 油剧烈氧化而燃烧; (5) 氢管道、阀门或设备冻结时, 用明火解冻; (6) 没有采用防爆型电气设备和灯具, 没有装设可靠的防雷保护装置; (7) 在氢气系统附近放置易燃、易爆物品如油类、棉纱、棉布、木材等; (8) 氢气系统运行中进行检修工作时, 使用的不是铜扳手, 产生火花; (9) 设备如未安装安全附件或安全防护装置, 如安全阀、压力表、以及管道切断阀、止逆阀等, 或安装不符合要求, 或损坏失效, 造成超指标运行, 均可能导致火灾、爆炸事故的发生; (10) 工艺置换不合格或用空气置换也会发生爆炸危险的可能; (11) 进入防爆区域内的机动车辆未戴阻火器, 可能引发火灾、爆炸事故。(12) 氢气瓶组因为材质选型不当, 安全附件缺陷, 倒运过程剧烈碰撞等原因可能导致超压爆炸事故。

3) 油库火灾爆炸危险性分析

发生场所: 0#柴油储罐区、燃油泵房、加油区。

发生火灾条件: 发生火灾——燃烧的基本条件有三个: 一是可燃物, 二是助燃剂, 三是点火源(又称点火能)。三个条件缺一不可, 而且需要互相作用, 三者达到一定的数量。

发生爆炸条件：油品形成的可燃性气体或蒸气与空气形成爆炸性气体（混合气体浓度在爆炸极限内）并遇明火。火灾也能直接引起爆炸。

对加油点而言，助燃剂（空气）是客观存在的，难于控制，无需分析；可燃物则是失去控制一泄漏油品；加油点涉及的 0#柴油蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸；0#柴油遇明火、高热，也有引起燃烧爆炸的危险。

（1）明火

机动车辆排烟带火，在各危险场所现场吸烟及违章动火等不安全因素，都可产生明火或散发火花。外来车辆故障，导致车辆自燃，导致与加油作业逸出的油蒸气产生火灾爆炸。

（2）电气火花

油库有一定数量的电气设备、设施，若电气设备设计选型不当，防爆性能不符合要求，或电气设备、设施未采取可靠的保护措施时，在开关断开、接触不良、短路、漏电时易产生电弧、电火花等。油库内使用手机接打电话等的瞬间可能产生微小的火花，在存在燃油泄漏的情况，可能导致火灾爆炸等危险性。

（3）静电火花

在装卸、管道输送过程中 0#柴油会因流动、过滤、冲击、震荡、摩擦而产生静电，若防静电措施未落实或不可靠，油罐、容器、管道及各种金属设备、设施上集聚的静电荷与周围物体形成一定的电位差而放电，静电放电产生的火花易引发火灾、爆炸事故。此外，人体穿化纤衣服和胶鞋、塑料鞋之类的绝缘鞋时，由于行走、工作、运动中摩擦或穿脱衣服而产生的静电也可能引发火灾、爆炸事故。若违反规程向塑料容器加注油品，易造成静电积聚放电，会引起油品或油气燃烧，发生火灾；

（4）雷电能

油库若防雷设施不齐全或油罐、建（构）筑物防雷接地措施不符合要求，

在雷雨天气里有可能引发火灾爆炸事故。

(5) 杂散电流能

由于电化学腐蚀，阴极保护等引起的杂散电流窜入危险场所也是加油站火灾爆炸事故发生的原因之一。

(6) 碰撞摩擦火花

金属设备、设施与物体之间的碰撞摩擦或机械撞击等产生的火花也可能引发火灾爆炸事故。带钉的鞋和地面摩擦也能产生火花。检修油罐、加油机、工艺管线时，没有使用防爆型照明设备，或在检修时由于铁器之间碰撞、摩擦产生火花，都有可能引发火灾爆炸事故。

(7) 棉布自燃

设备检修和擦洗使用过的棉布等，若不及时清理而任其自然堆积，将导致棉布自发发热，达到堆放物的燃点即可自燃。

(8) 油品泄漏

发生部位：加油枪出油口及软管、卸油软管及其连接处、埋地油罐、油泵接合处、埋地输油管道、0#柴油管道等处。

发生条件：一是设备及管路的质量缺陷或故障，二是作业人员的不安全行为。

(9) 设备及管路的质量缺陷或故障导致油品泄漏的原因有：设备选型或选材不当；焊接质量差；法兰密封不良；阀门劣化出现泄漏；软管接口渗漏；管道老化出现渗漏；腐蚀磨损造成管壁减薄穿孔；保护装置失灵及未定期进行安全检测；未试压查漏就进行作业。

(10) 人的不安全行为导致油品泄漏的原因有：卸油时违章操作或操作不当；违章操作引起的管道破损或油枪溢油；油罐超装导致溢油；油罐车或加油车辆发生交通事故导致泄漏；卸完油如果立即启动油罐车，油罐车周围的油气未消散；在加油过程中，进入加油点的加油车辆未熄火，或者有人员在加油作业区违章用火；汽车加油作业时，加油枪未拔开车，导致加油机倒

下砸到作业人员、起火后发生火灾爆炸等危险；在给汽车加油过程中或者汽车碰撞加油机导致的油品泄漏，若遇到明火，则极有可能产生爆炸；

(11) 油品泄漏后极易扩散并与空气形成爆炸性混合物，遇火源可发生火灾爆炸事故，造成人员伤亡和重大财产损失，从近年来发生的事故案例来看，主要是漏油、跑油和冒油事故。

4) 电气火灾爆炸危险性分析

(1) 电气电缆的火灾危险

该项目涉及敷设各种电力电缆，这些电缆分布在电缆隧道（沟）等，分别连接着各个电气设备并联接到集中控制室。电缆自身故障产生的电弧以及附近发生着火引起电缆的绝缘物和护套着火具有沿电缆继续延烧的特点，如果不采取可靠的阻燃防火措施，扩大火灾范围和火灾损失。

(2) 电气设备、材料的火灾危险：由于电气设备过载、短路或电缆等材料过负荷、老化或因散热不良而引发火灾。

(3) 爆炸危险场所的配电装置、电动机以及各种照明设备等不符合防爆等级的要求而导致火灾、爆炸。

(4) 该项目中使用电气设备、设施，包括配电房、电缆、电线、用电设备等，如采用不符合要求的电气线路、设备和供电设施，电气线路、设施的老化，易燃易爆场所没有按要求安装防爆电气设施，防雷、防静电的设施不齐全，违章用电、超负荷用电等均会引起火灾。

5) 酸碱储运系统火灾危险性分析

该项目酸碱储运系统涉及的硫酸、盐酸、氢氧化钠属于危险化学品，火灾危险性为丙类。

(1) 硫酸、盐酸本身不能燃烧，但受高热或与金属接触会产生的氢气，受限空间内易燃气体聚集，有发生火灾爆炸的危险。

(2) 受外部火灾影响或电气火灾、雷击影响，发生火灾事故。

(3) 电气火花以及各种明火均可引起火灾。

6) 二期炉内储氨间火灾爆炸危险性分析

二期炉内储氨间储存 200KG 氨瓶，如果发生泄漏，遇点火源可能发生火灾爆炸事故。

(1) 氨瓶破裂或泄漏，形成的氨气在空气中达到爆炸极限遇到点火源发生燃烧爆炸。

(2) 输氨管线阀门泄漏，形成的氨气在空气中达到爆炸极限遇到点火源发生燃烧爆炸。

(3) 液氨在气化过程中泄漏，形成的氨气在空气中达到爆炸极限遇到点火源发生燃烧爆炸。

(4) 氨瓶因为压力、温度的变化，导致液氨气化从呼吸管自动排出，局部富集时遇到火源发生火灾、爆炸。

(5) 氨瓶阀门泄漏或存在缺陷，安全附件如安全阀、压力表等损坏可能引起气体泄漏到生产作业环境空间，可能引起爆炸。

(6) 操作人员对出现的设备或工艺故障未及时发现或采取的措施不当等。液体排液、放空或取样时，若阀门开度过大，容易产生静电或引起着火事故。

(7) 对存在易燃易爆的设备进行检修时，如设备未置换或完全置换，导致空气进入设备形成爆炸性混合物，遇明火、高热等，可引起火灾、爆炸事故。

3.7.2 容器爆炸

制氢站氢气储罐、压缩空气储罐、液氨钢瓶为承压容器，储罐腐蚀严重、未检验超期使用、安全附件未定期校验而失效、操作不当引起的压力容器爆炸。如存在设计、制造、安装缺陷或使用、管理不当，有可能发生压力容器爆炸（或超压爆炸）事故的危险。应急供气站氢气瓶属于受压容器，也具有爆炸危险性，存在超压爆炸危险。

3.7.3 触电

该项目危险化学品生产储存装置涉及大量的用电设备，人体接触高、低压电源会造成触电伤害。如果设备开关本体缺陷、设备保护接地失效或操作失误，个人思想麻痹，防护缺陷。配电房操作高压开关不使用绝缘工具，或非专业人员违章操作等，易发生人员触电事故。而电气布线及用电设备容易产生绝缘性能降低，甚至外壳带电，特别在多雨、潮湿、高温季节可能造成人身触电事故。

电弧灼伤主要表现在违章操作如带负电荷送电或停电绝缘损坏或人为造成短路，引发电弧可能造成电灼伤事故。电焊作业亦会引起电弧灼伤事故。

触电事故的种类有：人直接与带电体接触；与绝缘损坏的电气设备接触；与带电体的距离小于安全距离；跨步电压触电。

该项目使用电气设备，在工作过程中，由于作业人员不能按照电气工作安全操作规程进行操作或缺乏安全用电常识，以及设备本身故障等原因，均可能造成危险事故的发生。输电线路故障：如线路断路、短路等可造成触电事故或设备损坏；带电体裸露：设备或线路绝缘性能不良造成人员伤害；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；工作人员对电气设备的误操作引发的事故。

3.7.4 机械伤害

机械伤害是指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触可能引起夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、割、刺等伤害，不包括车辆、起重机械引起的机械伤害。

该项目危险化学品生产储存装置涉及输送泵等机械设备，旋转设备如使用或防护不当，可能直接与人体接触，发生机械伤害事故。机械设备部件或工具直接与人体接触可能造成夹击、碰撞、卷入、割刺等伤害。该项目如机械防护装置缺乏或机械防护装置存在缺陷，人员强行拆除防护装置或在设备运行时强行进入设备运转、转动部位，检修时未断电和挂警告标志而发生误

起动，均可能造成机械伤害事故。

1) 发生机械伤害主要途径

- (1) 设备的传动、转动部位绞、碾、碰、戳、卷缠，伤及人体；
- (2) 生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳；
- (3) 衣物或擦洗设备时棉纱或手套等被绞入转动设备；
- (4) 旋转、往复、滑动物体撞击伤人；
- (5) 设备检修时未断电和设立警示标志，误起动造成机械伤害；
- (6) 设备机械安全防护装置缺失或有缺陷；
- (7) 机械设备的保险、信号装置有缺陷
- (8) 员工工作时注意力不集中；
- (9) 劳动防护用品未正确穿戴；
- (10) 设备突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。

2) 发生机械伤害的主要原因

(1) 防护缺陷

设备的传动部位、转动部位的防护罩或防护栏缺失或存在质量缺陷，在巡视、检修人员作业时，可能引发机械伤害事故。

(2) 作业环境不良

厂房内环境不良，如空间狭窄，采光不足、照明不良等，可能会引发作业人员误操作等，而造成机械伤害事故。

(3) 作业过程

作业人员违章检修或检修操作不当；未正确穿戴劳动防护用品、工作时注意力不集中，而造成机械伤害事故。

3.7.5 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。

该项目在生产、检修中可能因原材料、零部件、工具等飞出、坠落击中

人体造成伤害。如工具使用时放置不妥，更换的零件、管阀件放置不妥等，检修时上下抛掷传递工具、配件等。

发生物体打击的场合主要有行车上物件坠落、高处工具（备件）坠落、机械另件破碎飞出、固体物料飞出等。

发生物体打击危险的主要原因是操作错误、违章作业、设备故障、安全设施缺陷等。

高处的物体固定不牢，排空管线等固定不牢，因腐蚀或风造成断裂，检修时使用工具飞出击打到人体上；高处作业或在高处平台上作业工具，材料使用、放置不当，造成高空落物等，易发生物体打击事故。

在机械设备操作中，设备发生故障，或零部件安装不稳固、元器件夹具不牢而飞出，可造成物体打击；检修保养、过程中，如工具使用不当或操作不当，可发生物体打击事故。

3.7.6 灼烫

灼烫指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤(酸、碱、盐、有机物引起的体内外的灼伤)、物理灼伤(光、放射性物质引起的体内外的灼伤)。

该项目涉及的盐酸、硫酸、次氯酸钠、氢氧化钠等化学品属于腐蚀性物质，如泄漏倾倒溅到皮肤、眼睛、面部等，会引起化学灼伤事故。

该项目酸碱储运系统、次氯酸钠储运系统在进行作业时，因人员操作失误，人员误接触化学品时，未佩戴劳动防护用品，可能会造成化学灼伤。

3.7.7 高处坠落

该项目中存在很多登高设施，如一些位置较高的操作平台，操作人经常通过钢梯、平台到达操作、维护、调节、检修、检查的作业位作业平面，这样虽然方便了作业，但由于处于高处，存在一定的势能，也存在着高处坠落危险。这些处于地坪 2m 以上高处作业的平台、若损坏、松动、打滑或不符合规范要求等，当作业人员在巡检或操作不慎而失去平衡极有可能造成坠落。此外，有时为高处检修的需要，搭建临时平台或脚手架，如果搭建不牢

或不符合有关安全要求，或作业人员未遵守相关安全规定等，都容易发生高处坠落事故。项目中设置的立式储罐较高，其用于检查、检修的钢直梯若未设置防护栏，其高处坠落的危险性非常大。

1) 造成高空坠落的可能途径

(1) 梯架、脚手架搭设不合格，防坠落措施不到位，踩空或支撑物倒塌；

(2) 高处作业面下无防护措施如使用安全带或设置安全网等；

(3) 安全带挂结不可靠；

(4) 违反“十不登高”制度；

(5) 情绪不稳定，疲劳作业、身体有疾病、工作时精力不集中。

2) 发生高处坠落的主要原因

(1) 防护缺陷

在设备操作平台、通道、固定梯子等场所进行高处巡视或维修作业时，护栏等不符合安全要求，以及防护失效等，登梯或下梯时，由于脱手、脚部滑脱、踏空等可能会引起滑跌、倾倒、仰翻或滚落而造成高处坠落事故。

(2) 心理和生理缺陷

高处作业人员的身体条件不符合安全要求。如患有高血压病、心脏病、贫血等不适合高处作业的人员从事高处作业；疲劳过度、精神不振和情绪低落人员进行高处作业；酒后从事高处作业等都有可能引发高处坠落事故。

(3) 作业环境不良

操作平台等作业空间狭窄，若采光和照度不足，场地地面乱、通道不畅、油垢湿滑、结冰等，可能会造成作业人员滑倒、绊倒而引发高处坠落事故。

(4) 管理缺陷

由于安全管理不严，没有行之有效的安全制约手段，对违章指挥、违章作业、对使用的工器具、设备等未达到安全标准要求，未做到及时发现和及时处置，从而导致高处坠落事故的发生。对从事高处作业的维修和巡查人员

未进行安全教育和安全技术培训，作业人员不能认识和掌握高处坠落事故规律和事故危害，不具备预防、控制事故能力，执行安全操作规程不到位，当发现他人有违章作业的异常行为，或发现与高处作业相关的物体和防护措施有异常状态时，不能及时加以制止和纠正而导致高处坠落事故发生。

3.7.8 中毒和窒息

该项目酸碱储罐、氢气储罐属于有限空间，进入有限空间作业，由于通风不良，因作业环境中严重缺氧以及有毒气体急剧增加导致作业人员昏倒、急性中毒、窒息伤害等。密闭空间中毒窒息事故类型：缺氧窒息和中毒窒息。

次氯酸钠属于危险化学品，在生产过程中，由于存放不妥，操作不当，极易发生泄漏，导致误吸、误食，引起急性中毒。

二期炉内储氨间储存 200KG 氨瓶，如果发生泄漏，可能发生中毒窒息事故。

3.7.9 坍塌

坍塌事故指物体在外力或重力的作用下，超过自身极限强度或因结构稳定性破坏而造成的事故。

厂房因施工质量、建筑材料、大风或其他原因发生坍塌；建、构筑物涉及的动、静载荷大，因设计、施工、安装不规范，外力作用、腐蚀、高温热效应、超负荷或超期使用等可能引起坍塌。

厂址选择在不良地质地带、建（构）筑物防震设计不当、建（构）筑物施工质量差，承重梁柱损坏均能造成建（构）筑物坍塌。原料及成品堆场堆放物料及成品不规范，堆放过高、过陡，造成坍塌。

该项目涉及的盐酸、硫酸属于腐蚀性物质。如泄漏可能对地面及电气设备造成腐蚀。酸碱储罐区顶棚为钢制结构，如硫酸、盐酸腐蚀钢结构，可能进而引发坍塌事故等。

3.7.10 起重伤害

应急供氢站设置一台行车，同时其它区域在运行或检修过程中可能需要

进行起重作业，更换设备时也要进行起重作业。在这些作业中会发生挤压、坠落、物体打击和触电等起重伤害事故。如操作工未经培训或技术差引起操作失误；钢丝绳、吊钩未经常检验或质量问题引起断裂；超量吊装等情况均会造成起重伤害事故。电葫芦操作手柄未采用安全电压或绝缘不良还会引起触电事故的发生。

3.7.11 淹溺

该项目卧式酸碱储罐顶部人孔盖未设防护装置或防护装置缺陷，作业人员注意力不集中、作业场所照明及视线不清等原因发生人员掉入储罐内，发生人员淹溺事故，救治不及时会导致人员伤亡事故。

3.7.12 车辆伤害

车辆伤害是指机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、飞落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。

该项目涉及的物料（0#柴油、硫酸、盐酸、次氯酸钠、氢氧化钠等）由汽车运输进出，装卸转运可能涉及叉车作业，因此，生产过程中可能因车辆违章行驶、或因操作失灵、司机精力不集中、违章搭人、装运物资不当影响驾驶人员视线，另外道路参数，视线不良；缺少行车安全警示标志；车辆或驾驶人员的管理等方面的缺陷；驾驶人员违章作业或无证上岗等可能造成人员车辆伤害事故。厂区内未设置道路行驶指示标识、车辆违章行驶、违章作业，车辆在厂区内行驶可能会对人和设施造成伤害和损坏。

3.7.13 其它危险因素

1) 在生产、检修过程中可能存在因环境不良、地面物质堆积、操作空间过于狭窄，或操作人员注意力不集中、工具不称手、防护措施不当等原因造成的滑跌、绊倒、碰撞等，造成人员伤害。

2) 厂区消防通道或厂房安全疏散通道被杂物、临时堆放物等占道，发生事故时，导致救援受阻或人员撤离不及时，使事故扩大化。

3.7.14 有害因素辨识

1) 噪声与振动

生产性噪声的主要来源，一是因固体振动产生的起伏运动而产生的机械性噪声，二是气流的起伏运动而产生的空气动力性噪声。

受噪声的危害，首当其冲的是人的听力。噪声对人听力危害的程度，轻则高频听阈损伤，中则耳聋，重则耳鼓膜破裂。除了听力受损外，噪声对神经系统的危害主要为神经衰弱综合征；对心血管系统的影响，可使交感神经紧张，从而产生心跳加快、心率不齐、血管痉挛等症状；对消化系统的影响，可能引起胃功能紊乱、食欲不振、肌无力等症状；另外，噪声对睡眠、视力、内分泌等也有一定影响。

该项目产生噪声源的主要设施为泵、电机等，其在运行过程中可能产生机械性或气动性噪声、电磁噪声。

设备的振动，可导致密封失效、焊缝开裂或管件因不断摩擦致使壁厚减薄，造成介质泄漏，污染环境。乃至发生火灾爆炸危险；设备上控制仪表因振动，有可能造成失灵、误报等事故。

2) 高温与热辐射

工业高温环境是生产劳动中经常遇到的，尤其在有自然高温条件和工业热源迭加的场所。自然高温环境系由日光辐射引起，主要出现于夏季。

该项目位于江南亚热带季风气候地区，常年夏季气温高，持续时间长。

夏季露天作业，如：露天物料搬运、露天设备检修等，其高温和热辐射主要来源是太阳辐射。夏季露天作业时还受地表和周围物体二次辐射源的附加加热作用。露天作业中的热辐射强度作用的持续时间较长，且头颅常受到阳光直接照射，加之中午前后气温升高，此时如劳动强度过大，则人体极易因过度蓄热而中暑。此外，夏天作业时，因建筑物遮挡了气流，常因无风而感到闷热不适，如不采取防暑措施，也易发生中暑。

高温可使作业工人感到热、头晕、心慌、烦、渴、无力、疲倦等不适感，

可出现一系列生理功能的改变，主要表现在：

(1) 体温调节障碍，由于体内蓄热，体温升高。

(2) 大量水盐丧失，可引起水盐代谢平衡紊乱，导致体内酸碱平衡和渗透压失调。

(3) 心律脉搏加快，皮肤血管扩张及血管紧张度增加，加重心脏负担，血压下降。但重体力劳动时，血压也可能增加。

(4) 消化道贫血，唾液、胃液分泌减少，胃液酸度减低，淀粉活性下降，胃肠蠕动减慢，造成消化不良和其他胃肠道疾病增加。

(5) 高温条件下若水盐供应不足可使尿浓缩，增加肾脏负担，有时可见到肾功能不全，尿中出现蛋白、红细胞等。

(6) 神经系统可出现中枢神经系统抑制，注意力和肌肉的工作能力、动作的准确性和协调性及反应速度的降低等。

高温危害程度与气温、湿度、气流、辐射热和人体热耐受性有关。

3) 采光照明不良

生产性照明是指生产作业场所的照明，它是重要的劳动条件之一。在企业安全生产中，往往比较注重防火、防爆、防止工伤事故和职业病(当然这是必须高度重视的)，而对生产环境的照明、采光却没能引起足够的重视，致使目前不少企业均存在不良照明问题。

如果工作场所照明、采光不好，或者照明刺目耀眼都会使人的眼睛很快疲倦，易造成标识不清、人员的跌绊、错误操作率增加的现象，从而导致工作速度和操作的准确性大大降低。

大量的事实表明：劳动者长期在不良照明条件下工作，会造成视力衰退，即职业性近视，严重者可能会发生一种特殊的职业性眼病——球震颤。其主要症状是眼球急速地不自主地上下、左右或回旋式地震颤，并伴有视力减退、头疼、头晕、畏光等。

3.8 安全管理及应急预案缺陷造成的危险、有害因素分析

1) 安全管理机构对安全生产影响分析

安全管理机构是生产单位安全生产的重要组织保障，如安全管理机构不健全，即缺乏对安全生产的根本保障。

2) 人员培训对安全生产影响分析

人的因素是发生事故的重要原因，未参加培训、未持证上岗、责任心不强、个人防护不规范、生理状况不佳、作业行为不规范等情况下，在作业中都会成为事故隐患，导致事故的发生。

3) 管理制度对安全生产影响分析

管理制度是确保企业安全生产的基本要素，如管理制度不健全，制度执行不严格，都会给企业留下安全隐患，造成事故发生。管理制度对安全经营的影响见表 3.8-1：

表 3.8-1 管理制度对安全生产影响分析表

内容	触发事件	触发结果
制度建设	不健全	无章可循，作业管理混乱
执行制度	不严格	违章操作发生事故
制度合理性	不合理，不能满足操作需要	产生误操作

4) 事故应急预案对安全生产影响分析

缺乏事故应急预案，当发生事故或灾害造成生命、财产损失和环境破坏时，不能及时有效的采取应急救援行动，导致事故风险或灾害的扩大和蔓延。

事故应急预案未经专家审查，未演练，救援人员缺乏实战经验，不能保证应急救援的有效性。

发生事故不进行事故调查，不能正确分析事故原因，可能会发生类似的事故而造成更大的损失和伤害。

3.9 火灾危险性分类和爆炸危险区域划分

3.9.1 项目装置或单元的火灾危险性分类

表 3.9-1 项目装置或单元的火灾危险性分类

序号	建筑名称	火险类别	危险介质
----	------	------	------

1	制氢车间	甲	氢气
2	制氢站氢气储罐区	甲	氢气
3	应急供氢站	甲	氢气
4	油库辅助用房	丙	0#柴油
5	0#柴油储罐区	丙	0#柴油
6	精处理酸碱间	丙	硫酸、盐酸、氢氧化钠

3.9.2 爆炸危险区域划分

依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》和企业提供的资料，对该项目火灾、爆炸危险区域的划分如下：

危险物质：该项目可能会形成爆炸性气体环境的物料为氢气。

释放源级别：爆炸性气体预计生产区区域的释放源，在正常运行下不会释放，即使释放也仅是偶尔短时的释放，所以确定作业区为二级释放源。

区域划分：

0 区：连续出现或长期出现爆炸混合气体混合物的环境。

1 区：在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境。

2 区：在正常运行时不可能出现爆炸性混合气体的环境，即使出现也只是短时存在爆炸性混合物气体的环境。

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的规定，该项目主要生产储存场所及装置的爆炸区域划分如表 3.9-2。

3.9-2 该项目爆炸危险区域的划分一览表

场所或装置	区域	类别	危险介质	防爆级别和组别要求
制氢站氢气储罐区（甲类）	距氢气储罐周围1.5m的区域、氢气储罐的上部空间，在爆炸危险下的坑、沟为1区。	1区	氢气	防爆等级不低于ExdIICT6Gb（级别：d IIC、组别：T1）
	以释放源为中心，半径为4.5m，地坪至高于释放源7.5m且不属于爆炸危险1区的区域。	2区	氢气	

制氢站制氢车间（甲类）	制氢站制氢车间厂房内区域。	2区	氢气	防爆等级不低于ExdIICT6Gb（级别：d IIC、组别：T1）
应急供氢站	距氢气气瓶组周围1.5m的区域、氢气储罐的上部空间，在爆炸危险下的坑、沟为1区。	1区	氢气	防爆等级不低于ExdIICT6Gb（级别：d IIC、组别：T1）
	以释放源为中心，半径为4.5m，地坪至高于释放源7.5m且不属于爆炸危险1区的区域。	2区	氢气	

3.10 危险、有害因素辨识、分析结果

1) 物料的危害性辨识结果

该项目涉及危险化学品的物料为氢气、氢氧化钠、硫酸、盐酸、次氯酸钠、0#柴油等。

该项目不涉及剧毒品。

该项目不涉及监控化学品。

该项目涉及的硫酸、盐酸为易制毒化学品。

该项目不涉及易制爆化学品。

该项目涉及重点监管的危险化学品为氢气。

该项目不涉及特别管控危险化学品。

2) 重大危险源辨识结果

依据国家标准《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目涉及的氢气、0#柴油属于《危险化学品重大危险源辨识》辨识范围的物质。经过辨识，该项目未构成危险化学品重大危险源。

3) 生产过程危险危害性分析结果

该项目存在的主要危险因素有：火灾爆炸、容器爆炸、灼烫、机械伤害、中毒和窒息、淹溺、触电、车辆伤害、物体打击、坍塌、起重伤害、高处坠落、其他伤害等；主要有害因素包括有：噪声与振动、低温冻伤、高温与热辐射、采光照明不良等；引起事故的原因有人的不安全行为、物

的不安全状态、管理缺陷和环境不良。

4) 该项目主要危险有害因素存在的场所见下表 3.10-1:

表 3.10-1 主要场所危险、有害因素辨识表

危险、有害因素 存在场所	火灾 爆炸	中毒 和窒息	高处 坠落	淹溺	触电	起重 伤害	机械 伤害	灼烫	物体 打击	车辆 伤害	容器 爆炸	坍塌	高温 与热辐射	噪声 与振动	采光 照明不良
制氢站	●	●			●		●		●	●	●	●	●	●	●
应急供氢站	●				●	●			●	●	●	●			●
油库	●		●		●	●	●		●	●			●	●	●
酸碱储罐区	●	●	●	●	●		●	●	●	●		●			
精处理酸碱间	●	●	●	●	●		●	●	●	●		●			
次氯酸钠贮罐	●	●	●	●	●		●	●	●	●					
二期炉内储氨间	●	●			●		●								●
配电间	●				●										●

3.11 事故案例

3.11.1 化工厂硫酸泄漏事故

1) 事故经过

2017 年 1 月 24 日 22 时许,江西省兴国县江西三美化工有限公司新进原料发烟硫酸卸入储罐时发生放热反应,造成部分水蒸气和烟气外泄,事故共造成 2 人死亡,36 人住院治疗(其中 6 人重伤)。

2) 硫酸泄漏事故发生后,公司带班领导立即启动应急响应,组织工厂当班人员进行处置。经过一个小时的紧急处理,已经完全控制了反应过程,储罐处于安全状态。

3) 原因分析

主要是该装卸工不了解发烟硫酸装卸安全防护知识,未严格执行作业规程,没有佩戴个人防护面具而引起中毒。厂方应进行上岗前的职业卫生知识培训,并配备必要的个人防护用品。

4) 事故防范措施

(1) 严格安全作业管理，认真按规程操作，杜绝麻痹大意心理。

(2) 按规定正确使用防护用品，避免无谓伤害。

(3) 加强班组安全管理和现场安全监察，强化作业时的监护检查，提高班组安全隐患排查和治理意识。

(4) 进一步搞好班组安全教育培训工作，切实提高职工安全意识、安全技能，提升危化品伤害事故的自救能力。

3.11.2 某县化肥厂氢气泄漏事故案例

1) 事故经过

1993年3月13日，江苏省某县化肥厂发生氢气泄漏，泄漏后的氢气因摩擦起火造成火灾，导致一名操作工死亡、一人重伤（后因伤势严重死亡），经济损失30多万元。

3月13日下午，该厂碳化车间清洗塔上一根测温套管与法兰连接处严重漏气。车间上报后为了保证生产，要求在不停机、不减压的条件下采取临时堵漏措施，堵塞漏气处。操作工按照厂领导的要求用铁卡和橡胶板进行堵漏，由于塔内的压力较高，高速喷出的氢气与橡胶皮摩擦产生静电火花，突然起火，一名操作工因躲闪不及被当场烧死，另一名操作工被烧成重伤，送医院后因伤势严重抢救无效死亡。

2) 事故原因分析

(1) 直接原因是高速喷出的氢气与橡胶皮摩擦产生静电火花而引起火灾。

(2) 间接原因是厂领导违章指挥，为了生产不顾安全，严重的不负责任；操作工违章冒险作业，没有采取有效的安全措施就冒险作业，从而导致事故的发生。

3) 同类事故预防措施

(1) 严格执行防火、防爆、防毒、防腐蚀、防辐射等安全技术措施几

安全技术规范。

(2) 堵漏人员应责任心强、经验丰富、熟悉设备工作情况，并设有监护人员；按规定穿戴好劳动保护用品作业；堵漏时应按事先确定的方案进行，视其介质性质做好疏散、引流、通风及必要时遮盖等防护措施。

(3) 对易燃、易爆介质的堵漏，要尽量避免焊接堵漏法，禁止采用有可能引起火花的工具和操作方法。应采用铜制工具，不使用电器设备和电器工具。

3.11.3 某氧气厂氢分塔爆炸事故案例

1) 事故经过

1977年7月19日，某氧气厂煤气提氢工段氢分塔发生爆炸，造成死亡7人，轻伤8人，经济损失14万元。

该厂二车间氢分塔检修后从7月8日到7月19日运转不正常，蓄冷器中部温度由 -120°C 回升到 -84°C ，耗冷量大大增加，生产效率不断下降，塔体外壳阀门箱上部出现局部结霜。19日上午8时，因液氮机供冷源不足而停车。8时40分，操作工打开氢分塔南侧下部阀门箱人孔塔皮，将箱内保温材料朱光砂清除，查出蓄冷器下端氢气管集合器上的支管根部焊口环管径裂开三分之一，需动火补焊。11时开始用低压氮气（8公斤/平方厘米）分别对管道及阀门箱进行吹扫置换。下午1时30分又对阀门箱的中、下部多点进行检测，仍达不到动火要求。此时现场人员又进一步采取措施，将阀门底部的3个孔洞铺上4条湿麻袋和1块胶板，再用氮气吹扫置换阀门箱空间，经检测人员复检认为基本合格。动火时焊枪刚点，焊孔发出闷雷般巨响，粗大灰白色烟柱腾空而起，氢分塔和部分厂房被严重摧毁，周围一片火焰。在现场周围5名职工被炸死，氢分塔向东侧倾倒，南面塔皮被撕下一块 $1000\times 800\times 4$ 毫米的铁板飞进对面液氮机房，将一名操作工砸死。西面操作盘倾倒，将室内一名操作工砸成重伤，经抢救无效死亡。这次事故共死亡7人，轻伤8人。

2) 事故原因分析

(1) 管道泄漏出的氢气被朱光砂吸附, 浓度达到爆炸极限(4~75%), 遇明火爆炸。

(2) 管理人员和操作人员均缺乏必要的安全知识, 安全措施不力, 加之建筑布局过密, 安全防火距离不符合要求, 扩大了事故的灾害。

3) 防止同类事故的措施

(1) 对氢分培管道泄漏事故, 动火前必须将保温材料全部拆除, 用氮气对所有联接系统内部及保温壳体空间进行彻底的吹扫置换, 再分析检验, 确实合格后再行动火。

(2) 氢气站与其它建筑物要保证安全距离。

3.11.4 某工厂违章动火油罐爆炸事故

1) 事故经过

2000年7月2日山东青州市潍坊弘润石油化工助剂总厂因未堵盲板, 违章动火焊接, 造成2个500立方米油罐爆炸起火, 10人死亡, 部分操作室及管排、管架烧毁, 直接经济损失200余万元。

2) 事故原因分析

(1) 从事故现场看, 有2台电焊机、接线及焊, 有9根用后剩余的电焊条头及夹在焊钳上的整根焊条说明事故发生前确实在进行焊接作业。

(2) 违章作业是事故发生的根本原因。该厂是地级市农委系统的直属小石油化工厂, 无原油常减压蒸馏工段, 只有催化裂化润滑油工序生产汽油、0#柴油、润滑油、液化气等产品, 经济效益较好, 年利税过亿元。但是, 该厂缺乏生产管理, 特别是缺乏安全技术管理人才, 虽然参照其他石油化工厂的经验, 制定了不少规章制度, 但是制度执行不严, 违章指挥、违章作业现象时有发生。如该次施工作业, 按制度规定, 成品油罐区为一类禁火区, 要动火, 必须经安全生产厂长、总工程师批准, 安全处室专职安全人员、施工人员签字, 办理一级动火证, 制定严密的防范措施, 有消防、安全、专职人

员现场监督，确保不出事故方能动火作业。但该厂生产副厂长直接安排生产设备部和机车间维修班施工，没有办理一级动火证，也没有通知总工程师、安保部、消防队审查施工方案及进行监督检查，失去了制止违章作业及采取防范措施防止事故发生的机会。另外，制度规定，动火作业必须与生产系统有效隔绝，而且专门制定了抽堵盲板的制度，但施工人员虽然制作了盲板，带到了现场，但没有使用，仅以关闭阀门代替插入盲板同油罐隔绝。但是，阀门关闭以后，虽然不漏油，但在使用过程中，因关闭不严，在阀体与阀瓣之间，会有一定间隙，特别是在有一定压力或温度差别时，阀门可能会漏气。因此上午焊接 308#罐时因 308#罐盛满 0#柴油，没有发生事故，而在下午焊接 204#罐的管道时，因阀门间隙漏气引起油罐内混合气体的爆炸着火。

(3) 对 0#柴油性质认识不足。0#柴油虽然不是易挥发的一级易燃易爆品但是，0#柴油是混合物其中所含的介于汽油、0#柴油之间的轻沸点馏分在夏季高温情况下，挥发积聚于油罐相对密封的上部空间形成了爆炸性混合气体，遇明火造成了爆炸

(4) 307#罐、204#罐原设计为消防用清水罐，位于成品罐区西防火堤外侧，当改为 0#柴油储罐后，2 罐周围没有再加防火堤，也没有设立明显的禁火标志这也是造成施工人员未办理一级动火证违章施工的原因之一。

(5) 专职安全管理人员安全技术素质低，也是事故发生原因之一据厂安全保卫部负责安全生产的副部长崔某介绍，他在巡回检查中已发现了施工人员在二类禁火区动火作业，但他没有按规章制度制止他们的违章作业只是在施工人员从车间办的二级动火证上签上自己的名字，代替厂一级动火证，使他们的违章作业合法化，但又没有按一级动火证要求提出防止事故的措施，导致了事故的发生。崔某作为这次重大伤亡事故的主要责任人被逮捕，追究刑事责任

3) 防止同类事故的措施

这次重大伤亡事故再次告诉我们，企业的各级领导及职工，一定要严格

遵守安全规章制度，严禁违章作业，同时，要开展全员安全生产规章制度教育与安全生产技术知识教育，提高全体人员遵章守纪的自觉性，增强安全意识，提高安全技术水平与自我防护能力，关键管理岗位要选用有生产管理实践经验及安全技术管理经验、专业知识丰富、技术素质较高的同志，以适应工作的需要，关键时刻起到管理把关作用，防止事故的发生，促进企业的正常发展。

第四章 评价单元划分及评价方法选择

4.1 评价单元划分

4.1.1 评价单元划分原则

评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点特征与危险、有害因素的类别、分布进行划分，常见的评价单元划分原则和方法有：

1) 以危险、有害因素的类别为主划分评价单元

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

(2) 将具有共性危险、有害因素的场所和装置划为一个单元。

①按危险、有害因素的类别各划分一个单元，再按工艺、物料、作业特点划分成子单元进行评价；

②按有害因素（有害作业）的类别划分评价单元。

2) 以装置和物质特征划分评价单元

(1) 按装置工艺功能划分评价单元；

(2) 按布置的相对独立性划分评价单元；

(3) 按工艺条件划分评价单元；

按操作温度、压力的不同划分为不同的评价单元；按开车、加料、卸料、正常运转、添加剂、检修等不同作业条件划分评价单元。

(4) 按储存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分评价单元。

(5) 将危险性特别大的区域、装置划为一个评价单元。

根据以往事故资料，将发生事故能导致停产、波及范围大、造成巨大损失和伤害的关键设备作为一个评价单元，将危险、有害因素大且资金密度大的区域作为一个评价单元，将危险有害因素特别大的区域、装置作为一个评价单元，将具有类似危险性潜能的单元合并作为一个大评价单元。

3) 依据评价方法的有关具体规定划分评价单元

根据该企业的具体情况，按以下原则划分评价单元：

- (1) 以危险、有害因素类别为主划分评价单元；
- (2) 以装置、设施和工艺流程的特征划分评价单元；
- (3) 将安全管理、外部周边环境单独划分评价单元。

4.1.2 评价单元的划分

评价过程中将被评价系统划分成不同类型的评价单元，不仅可以简化评价工作，提高评价工作的准确性。而且可以针对评价单元的不同危险、危害特性分别开展评价，容易使评价报告条理清晰、文字相对简洁。同时，根据各单元的评价结果提出相应的安全对策措施，可更具有针对性，从而可节省安全投资费用。

本评价报告根据企业提供的有关技术资料 and 现场调研资料及主要危险有害因素分析，结合企业工艺、功能的特点、危险有害因素的特征及评价的目的等因素确定该项目划分以下五个评价单元：

- 1) 厂址及总平面布置单元
- 2) 建（构）筑物单元
- 3) 工艺及设备设施单元
- 4) 公用工程单元
- 5) 安全管理单元。

4.2 评价方法选择

根据选择安全评价方法的充分性、适应性、系统性、针对性、合理性的原则，结合安全现状评价要求，本报告选择安全评价方法包括：

对企业的法规符合性及运行的有效性采用安全检查表法评价。

对企业各单元事故发生的可能性定性评价选择作业条件危险性分析法予以分析。评价单元划分及评价方法选择情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 评价单元划分及评价方法选择

序号	评价单元	主要内容	评价方法
1	厂址、总平面布置单元	选址、周边环境、总平面布置情况等	安全检查表
2	建（构）筑物单元	建（构）筑物耐火等级、安全疏散、防火间距等	安全检查表
3	工艺及设备设施单元	制氢站、应急供氢站	安全检查表、作业条件危险性分析法
		油库	安全检查表
		酸碱储运系统	安全检查表
		次氯酸钠储运系统	安全检查表
4	公用工程单元	供配电、给排水等	安全检查表
5	安全管理单元	各类安全管理责任制、安全操作规程等	安全检查表

4.3 评价方法简介

4.3.1 安全检查表法

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法，主要用于查找系统中各种潜在的事故隐患。

安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查项目和内容、检查依据、检查记录及检查结果等项组成内容的表格（清单）。对系统进行评价时，对照安全检查表逐项进行检查，从而评价出系统的安全等级。

1) 编制安全检查表的主要依据是

- (1) 有关的安全法规、标准、规程。
- (2) 国内外相关的事故案例。
- (3) 其他分析方法的结果。

2) 编制安全检查表的步骤

(1) 熟悉系统。包括评价对象的结构、功能、工艺流程、操作条件、总图布置、已有的安全卫生设置等。

(2) 搜集资料。搜集与评价对象有关的安全法规、标准、制度、过去发生过的事故案例，作为评价依据。

(3) 划分单元。按功能或结构，将系统划分为若干子系统或单元，逐个分析潜在的危险因素。

(4) 编制检查表。

4.3.2 作业条件危险性分析法

作业条件危险性分析法是一种简单易行的评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性的半定量评价方法。

作业条件危险性评价法用与系统风险有关的三种因素指标值之积来评价操作人员伤亡风险大小。这三种因素是：L—事故发生的可能性；E—人员暴露于危险环境中的频繁程度；C—发生事故可能造成的后果。给三种因素的不同等级分别确定不同的分值，再以三个分值的乘积 D 来评价作业条件危险性的大小。

即： $D=L \times E \times C$

1) 评价步骤

(1) 以类比作业条件比较为基础，由熟悉作业条件的人员组成评价小组；

(2) 由评价小组成员按照标准给 L、E、C 分别打分，取各组的平均值作为 L、E、C 的计算分值，用计算的危险性分值 D 来评价作业条件的危险性等级。

2) 赋分标准

(1) 事故发生的可能性 (L)

事故发生的可能性用概率来表示时，绝对不可能发生的事故频率为 0，而必然发生的事故概率为 1。然而，从系统安全的角度考虑，绝对不发生的故事是不可能的，所以人为地将发生事故的可能性极小的分值定为 0.1，而必然要发生的事故的分值定为 10，以此为基础介于这两者之间的指定为若干

中间值，见表 4.3-1。

表4.3-1 事故或危险事件发生可能性分值（L）

分 值	事故或危险情况发生的可能性	分 值	事故或危险情况发生的可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想，但极不可能，
5	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

（2）人员暴露于危险环境的频率（E）

人员暴露于危险环境中的时间越多，受到伤害的可能性越大，相应的危险性也越大。规定人员连续出现在危险环境的情况分值为 10，而非常罕见地出现在危险环境中的情况分值为 0.5，介于两者之间的各种情况规定若干个中间值，见表 4.3-2。

表4.3-2 人员暴露于危险环境的频率分值（E）

分 值	人员暴露于危险环境的情况	分 值	人员暴露于危险环境的情况
10	连续暴露于潜在危险环境	2	每月暴露一次
6	逐日在工作时间内暴露	1	每年几次出现在潜在危险环境
3	每周一次或偶然地暴露	0.5	非常罕见地暴露

（3）发生事故或危险事件的可能结果（C）

事故造成的人员伤亡和财产损失的范围变化很大，所以规定分数值为 1—100。把需要治疗的轻微伤害或较小财产损失的分数值规定为 1，造成多人死亡或重大财产损失的分数值规定为 100，介于两者之间的情况规定若干个中间值，见表 4.3-3。

表4.3-3 发生事故或危险事件可能结果的分值（C）

分值	发生事故可能造成的后果	分值	发生事故可能造成的后果
100	大灾难，许多人死亡或重大财产损失	7	严重，重伤或较小的财产损失
40	灾难，数人死亡或很大财产损失	3	重大，致残或很小的财产损失
15	非常严重，一人死亡 或一定的财产损失	1	引人注目，需要救护 或不符合基本的安全卫生要求

3) 危险等级划分标准

根据经验，危险性分值在 20 以下为低危险性，这样的危险性比日常生活中骑自行车通过拥挤的马路去上班还要安全些。当危险性分值在 20—70 时，则需要加以注意；危险性分值在 70—160 的情况时，则有明显的危险性，需要采取措施进行整改；危险性分值在 160—320 的作业条件为高度危险的作业条件，必须立即采取措施进行整改；危险性分值大于 320 时，则表示该作业条件极度危险，应立即停止作业，彻底整改。按危险性分值划分危险性等级的标准见表 4.3-4。

表4.3-4 危险性分值（D）

分 值	危险程度	分 值	危险程度
>320	极其危险，不能继续作业	20—70	可能危险，需要注意
160—320	高度危险，需立即整改	<20	稍有危险，可以接受
70—160	显著危险，需要整改		

4.3.3 危险度评价方法

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段”定量评价表，结合我国国家标准《建筑设计防火规范》GB50016-2018（2018 年版）、《压力容器中介质毒性危害和爆炸危险程度分类》HG/T20660-2017 等技术规范标准，编制了“危险度评价取值表”，规定了危险度由物质、容量、温度、压力和操作等 5 个工程共同确定。其危险度分别按 A=10 分，B=5 分，C=2 分，D=0 分，赋值计分，由累计分值确定单元的危险度。危险度分级图如附图 A.2-1，危险度评价取值表见表 4.3-5，危险度分级表见表 4.3-6。

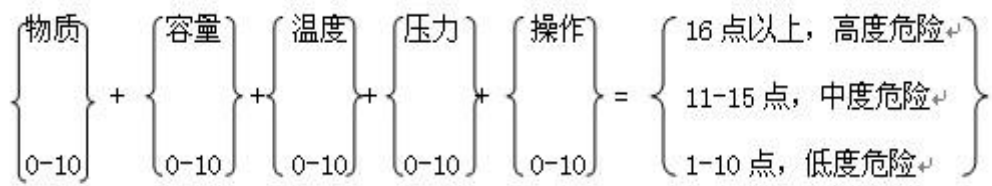


图 4.3-1 危险度分级图

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度。

容量：气体或液体介质贮存容量的程度。

温度：运行温度和点火温度的关系。

压力：运行压力（超高压、高压、中压、低压）。

操作：运行条件引起爆炸或异常反应的可能性。

表 4.3-5 危险度评价取值表

项目	分 值			
	A（10 分）	B（5 分）	C（2 分）	D（0 分）
物质（系指单元中危险、有害程度最大之物质）	1、甲类可燃气体 2、甲 _A 类物质及液态烃类 3、甲类固体 4、极度危害介质	1、乙类可燃气体 2、甲 _B 、乙 _A 类可燃液体 3、乙类固体 4、高度危害介质	1、乙 _B 、丙 _A 、丙 _B 类可燃液体 2、丙类固体 3、中、轻度危害介质	不属左述之 A，B，C 项之物质
容量	1、气体 1000m ³ 以上 2、液体 100m ³ 以上	1、气体 500—1000m ³ 2、液体 50—100m ³	1、气 体 100—500m ³ 2、液体 10—50m ³	1、气体<100m ³ ； 2、液体<10m ³
温度	1000℃ 以上使用，其操作温度在燃点以上	1、1000℃ 以上使用，但操作温度在燃点以下 2、在 250—1000℃ 使用，其操作温度在燃点以上	1、在 250～1000℃ 使用，但操作温度在燃点以下 2、在低于 250℃ 时使用，操作温度在燃点以上	在低于 250℃ 时使用，操作温度在燃点以下
压力	100 MPa	20～100 MPa	1～20 MPa	1MPa 以下
操作	1、临界放热和特别剧烈的放热反应操作 2、在爆炸极限范围内或其附近的操作	1、中等放热反应（如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反应）操作 2、系统进入空气或不纯物质，可能发生的危险、操作 3、使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作 4、单批式操作	1、轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应）操作 2、在精制过程中伴有化学反应 3、单批式操作，但开始使用机械等手段进行程序操作 4、有一定危险的操作	无危险的操作

表 4.3-6 危险度分级

总分值	≥ 16 分	11-15 分	≤ 10 分
-----	--------	---------	--------

等级	I	II	III
危险程度	高度危险	中度危险	低度危险

4.3.4. 多米诺效应分析

多米诺（Domino）事故的发生是由多米诺效应引发的，多米诺效应是一种事故的连锁和扩大效应，其触发条件为火灾热辐射、超压、爆炸碎片。Valerio Cozzani 等人对多米诺效应给出了比较准确的定义，即一个由初始事件引发的，波及到邻近的一个或多个设备，引发了二次事故(或多次事故)，从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。该定义对多米诺事故发生场景、事故严重程度做了准确描述，静态多米诺事故见图 4.3-2。

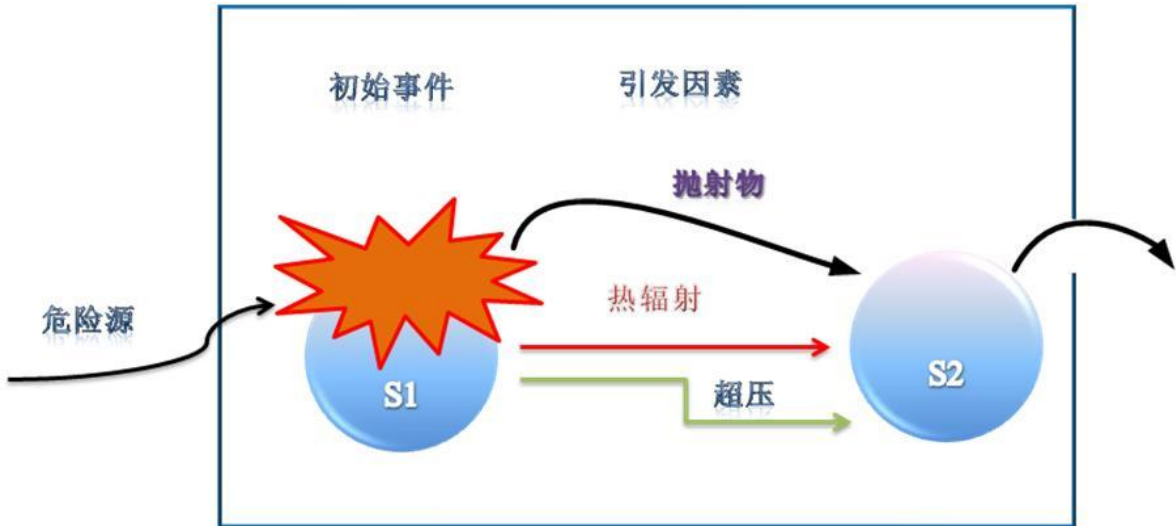


图 4.3-2 多米诺效应系统图

第五章 定性、定量评价

为客观评价该项目中各单元中生产装置和设备设施的潜在危险，评价人员根据生产工艺特点、设备设施状况和对评价方法适用性的理解，选用不同的评价方法进行定性、定量评价。

5.1 厂址及总平面布置单元

依据《大中型火力发电厂设计规范》（GB 50660-2011）、《火力发电厂总图运输设计技术规程》（DL/T5032-2018）、《火力发电厂与变电所设计防火标准》(GB50229-2019)、《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《氢气站设计规范》（GB50177-2005）、《石油库设计规范》（GB50074-2014）、等标准的要求，采用安全检查表法，对厂址、总平面布置进行评价，见表 5.1-1。

表 5.1-1 厂址选择及总平面布置安全检查表

序号	检查项目及内容	评价依据	检查情况	检查结果
一	厂址			
1.	厂址选择应根据该地区的地质、地震、水文、气象等自然条件和厂址周边环境对项目安全的影响，全面考虑防范措施。	《火力发电厂职业安全设计规程》DL5053-2012 第 4.1.1 条	厂址选择根据该地区的地质、地震、水文、气象等自然条件和厂址周边环境对项目安全的影响，全面考虑了防范措施。	符合
2.	室外变、配电站与甲乙类厂房的防火间距不小于 25m。	《建筑设计防火规范》GB50016-2018 第 3.14.1 条	供氢站和制氢站与室外变、配电站的防火间距均大于 25m。	符合
3.	厂址场地标高应考虑与发电厂等级相对应的防洪标准。 规划容量>2400MW, 防洪标准≥100、200 年一遇的高水（潮）位； 规划容量<400MW, 防洪标准≥50 年一遇的高水（潮）位； 如低于标高时，厂区必须有防洪围堤或其他可靠的防洪设施。	《大中型火力发电厂设计规范》GB50660-2011 第 4.3.14 条	该项目厂区竖向采用阶梯式布置方案，厂址 100 年一遇设计洪水位 112.20m，1000 年一遇设计洪水位为 113.80m，实际容量为 2x1000MW>2400MW, 防洪标准≥100、200 年一遇的高水（潮）位。厂址标高均高于百年一遇洪水位，不受贡江洪水影响。	符合
4.	抗震设防烈度和设计基本地震加速度取值的对应关系应符合表 3.2.2 的规定。	《建筑抗震设计规范》GB50011-2010 第 3.2.2 条	该项目厂区场地地震动峰值加速度为 0.05g，相应的地震基本烈度为Ⅵ度，特征周期为 0.35s。建筑场地类别为Ⅰ1~Ⅱ类。	符合

5.	火力发电厂供水水源应可靠，并应符合下列规定： 1) 火力发电厂取水口位置应选择在岸滩稳定地段，且应避免泥沙、草木、冰凌、漂流杂物、排水回流等影响。 2) 当从水库取水时。水库防洪标准不应低于 100 年一遇设计、100 年一遇校核，当水库防洪标准不能满足电厂取水时，应论证采取其他措施保证火力发电厂的取水可靠。	《大中型火力发电厂设计规范》 GB50660-2011 第 4.2.3 条	该项目厂区补给水源为贡江地表水，取水口位于贡水干流下游河段右岸，平江与贡水汇合口下游约 3.5km 处，岸滩稳定，且已尽量避免泥沙、草木、冰凌、漂流杂物、排水回流等影响。二期工程新建岸边固定式补给水泵房，补给水泵房位于一期工程取水趸船的上游。	符合
6.	厂址选择符合回家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 3.0.1 条	该项目为瑞金电厂配套设施，瑞金电厂符合当地总体规划。	符合
7.	配套和服务工业企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环境保护工程、施工基地等用地，应与厂区用地同时选择。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 3.0.2 条	该项目周边居住区、交通运输等用地，均与厂区用地同时规划、选择。	符合
8.	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接，应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应尽量利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 3.0.5 条	该项目场址有方便、经济的交通运输。	符合
9.	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷，且用水、用电量（特别）大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 3.0.6 条	补给水源为贡江地表水，电源依靠瑞金电厂内部发电。	符合
10.	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 3.0.8 条	该项目建设地无明显不良地质情况。	符合
11.	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 3.0.9 条	厂址能满足近期所需的场地面积及地形，并留有预留空地。	符合
12.	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 3.0.10 条	厂址具有适宜的地形坡度，不属于自然地形复杂、自然坡度大的地段。	符合
13.	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和设施等方面的协作等方面的协作。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 3.0.11 条	厂址有利于依托城镇在生产、交通运输、动力公用修理、综合利用和生活设施等方面的协作。	符合
二	总平面布置			
14.	主要建筑物和特殊要求的主要车间的朝向应为自然通风和自然采光提供良好条件。汽机房、办公楼等建筑	《火力发电厂总图运输设计技术规程》	该项目油库、制氢站、应急供氢站独立设置，酸碱罐区露天布置，自然通风和自然采	符合

	物，宜避免西晒。有风沙、积雪及严寒天气，宜采取措施减少不良影响。	DL/T5032-2018 第 5.1.2.6 条	光条件良好。	
15.	供氢站应布置在远离散发火花的地点，或位于明火、散发火花地点最小频率风向的下风侧。 供氢站应在厂区边缘相对独立、通风良好的安全地带，远离生产行政管理区和生活服务设施及人流出入口。	《火力发电厂职业安全设计规程》 DL5053-2012 第 4.2.3.1-2 条	制氢站、供氢站、油库布置在远离散发火花的地点，或位于明火、散发火花地点最小频率风向的下风侧。 制氢站、供氢站、油库设置在厂区边缘相对独立、通风良好的安全地带，远离生产行政管理区和生活服务设施及人流出入口。	符合
16.	主厂房区、点火油罐区、液氨区及贮煤场区周围应设置环形消防车道，其他重点防火区域周围宜设置消防车道。对单机容量为 300MW 及以上的机组，在炉后与除尘器之间应设置单车车道。消防车道可利用交通道路。当山区及扩建燃煤电厂的主厂房、点火油罐区、液氨区及贮煤场周围环形消防车道有困难时，可沿长边设置尽头式消防车道，并应设回车道或回车场。回车场的面积不应小于 12m×12m；供大型消防车使用时，不应小于 12m×12m。	《火力发电厂与变电站设计防火规范》 GB50229-2019 第 4.0.3 条	制氢站、供氢站、油库周围均已设置环形消防车道。厂区其他重点防火区域周围均设置消防车道。	符合
17.	有腐蚀性介质的设备，不得布置在地下室。	《工业建筑防腐蚀设计规范》 第 3.2.7 条	酸、碱罐未布置在地下室。	符合
18.	生产或存酸碱盐溶液的设备，宜按溶液的性质分类集中布置。	《工业建筑防腐蚀设计规范》GB/T 50046-2018 第 3.2.9 条	储存酸碱盐溶液的设备集中布置。	符合
19.	控制室和配电室不得直接布置在有液态介质作用的楼层下，其出入口不应直接通向有腐蚀性介质作用的厂房。	《工业建筑防腐蚀设计规范》GB/T 50046-2018 第 3.2.6 条	控制室和配电室没有布置在有液态介质作用的楼层下，布置符合要求。	符合
20.	厂区至少应设两个出入口，避免人流和货流相互干扰。当采用汽车运煤时，可增设专用出入口。	《火力发电厂总图运输设计技术规程》 DL/T5032-2018 第 5.5.3 条	厂区设四个出入口，2 个主要人流出入口、2 个货流出入口。煤场北侧新增的一个出入口作为汽车运煤专用出入口。	符合
21.	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	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.2 条	功能分区明确；有符合要求的通道宽度；建筑物外形规整。	符合

	外形宜规整； 4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。			
22.	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，合理地布置建筑物、构筑物及有关设施，并应减少土（石）方工程量和基础工程费用。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.5 条	充分利用地形，平坡式布置。	符合
23.	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.6 条	有良好的采光及自然通风条件。	符合
24.	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调，并结合城镇规划及厂区绿化，提高环境质量，创造良好的生产条件和整洁友好的工作环境。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.1.9 条	建（构）筑物的总平面布置与空间景观相协调。	符合
25.	大型建筑物、构筑物，重型设备和生产装置等，应布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；对较大、较深的地下建筑物、构筑物，宜布置在地下水位较低的填方地段。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 5.2.1 条	场地土质均匀、地基承载力较大，无较大、较深的地下建筑，符合要求。	符合
三	竖向布置			
26.	厂区场地排水系统的设计，应根据地形、工程地质、地下水位、厂外排水口等因素综合考虑：煤场四周应设独立的排水设施，使煤场外的雨水不流入煤场内，煤场内雨水不污染其他区域，含煤废水应设澄清池和便于清理煤泥的措施。	《火力发电厂总图运输设计技术规程》 DL/T5032-2018 第 6.1.6 条	厂区场地排水系统符合要求。	符合
27.	建筑物室内零米标高应根据地质条件、沉降因素确定，宜高出室外地面设计标高 150~300mm。对于湿陷性黄土地区，多层建筑的室内零米标高应高于室外地面设计标高 450 mm。	《火力发电厂总图运输设计技术规程》 DL/T5032-2018 第 6.2.3 条	符合要求	符合
四	管线布置			
28.	氢气管、氨气管与其他管道共架敷设时，应布置在管架外侧并在上层。	《大中型火力发电厂设计规范》 GB50660-2011 第 4.3.20.6 条	氢气管未与其他管道共架敷设。	符合
29.	管线综合布置还应符合下列要求：1. 应流程合理并便于施工及检修；2. 当管道发生故障时不致发生次生灾害，应防止污水渗入生活给排水管道和有毒、可燃、易燃、易爆介质渗入其他沟（隧）道和地下室内，不应危及邻近建构筑物基础的安全；3. 避免遭受机械损伤和腐蚀；4. 避免管道内液	《火力发电厂总图运输设计技术规程》 DL/T5032-2018 第 7.1.9 条	地下管线及架空管线布置符合要求。	符合

	体冻结;			
30.	生产、生活、消防给水管和雨水污水排水管等宜地下敷设。	《火力发电厂总图运输设计技术规程》DL/T5032-2018 第 7.1.3 条 2	生产、生活、消防给水管和雨水污水排水管地下敷设。	符合
31.	氢气管、氨气管、天然气管、燃油管、热力管等宜架空敷设，氢气管、氨气管、天然气管不应地沟敷设。	《火力发电厂总图运输设计技术规程》DL/T5032-2018 第 7.1.3 条 3	氢气管、压缩空气管、燃油管、等架空敷设。	符合
32.	架空管道在跨越道路的最小垂直净距为 5.0m.	《火力发电厂总图运输设计技术规程》DL/T5032-2018 第 7.3.2 条	架空管道跨越道路的最小垂直净距为 5.0m.	符合
五	厂区道路			
28	厂内道路应保持路面平整、路基稳固、边坡整齐、排水良好，并应有良好的照明设施。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008 第 6.1.1 条	厂内道路路面平整、路基稳固、边坡整齐、排水良好，并应有良好的照明设施。	符合
33.	易燃、易爆物品的生产区域或贮存仓库区，应根据安全生产的需要，将道路划分为限制车辆通行或禁止车辆通行的路段，并设置标志。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008 第 6.1.4 条	在有需要的路段有车辆限速标志和标识牌。	符合
34.	厂内道路在弯道的横净距和交叉的视距三角形范围内，不得有妨碍驾驶员视线的障碍物。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008 第 6.1.10 条	厂内道路无妨碍驾驶员视线的障碍物。	符合
35.	厂区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面等因素综合确定，其数量不宜少于 2 个。主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主要干道通往居住区或城镇的一侧。主要货流出入口应位于主要货流方向，并应于外部运输线路连接方便。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 4.7.4 条	厂区人流出入口与物流出入口分开设置。	符合
36.	厂内道路的布置，应符合下列要求： 满足生产、运输、安装、检修、消防及环境卫生的要求； 1、划分功能分区，并与区内主要建筑物轴线平行或垂直，宜呈环形布置； 2、与竖向设计相协调，有利于场地及道路的雨水排除； 3、与厂外道路连接方便、短捷； 4、建筑工程施工道路应与永久性道路相结合。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.3.1 条	厂区内设置环形道路，与厂外道路连接方便、短捷，与竖向设计相协调。	符合

评价小结：通过对该项目厂址及总平面布置单元安全检查表的逐项检

查，共检查 36 项，均符合要求。该项目油库、制氢站、应急供氢站四周设有实体围墙与外界隔离，厂区周边 200m 范围内无重要建筑物、文物保护单位、名胜古迹等。

5.2 建（构）筑物安全检查单元

1) 建构筑物安全检查

根据《建筑防火通用规范》（GB550037-2022）、《建筑设计防火规范》GB50016—2014（2018 版）、《石油库设计规范》（GB50074-2014）、《火力发电厂与变电所设计防火标准》（GB50229-2019）、《氢气站设计规范》（GB50177-2005）、《大中型火力发电厂设计规范》（GB50660-2011）等标准、规范的相关要求对建（构）筑物进行安全评价。

该项目建（构）筑物安全检查表见表 5.2-1。

表 5.2-1 该项目建构筑物安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	检查结果
1.	除临时性结构外，火力发电厂的建（构）筑物的结构设计使用年限为 50 年。	GB50660-2011 第 19.1.3 条	查设计文件，该项目的建（构）筑物的结构设计使用年限为 50 年。	符合
	抗震设防烈度为 6 度及以上地区的火力发电厂建构筑物应进行抗震设计，抗震设防类别的划分应符合下列规定： 划分重点设防类（乙类）的建构筑物除应符合现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223 的有关规定外，封闭式圆形煤场、贮煤筒仓、空冷凝汽器支撑结构、供氢站、燃油泵房、消防车库、循环水泵房、补给水泵房、冷却塔、综合水泵房、消防水泵房也应划为重点设防类（乙类）。	GB50660-2011 第 19.2.3 条	查阅设计资料，该项目制氢站、供氢站、油库按重点设防类（乙类）设计施工。	符合
2.	配电装置室内任一点到房间疏散门的直线距离不应大于 15m。	GB50229-2019 第 5.2.5 条	配电装置室内最远点到疏散出口的直线距离不大于 15m。	符合
3.	氢气站的耐火等级不应低于二级，并宜为单层建筑	GB50177-2005 第 7.0.1 条	制氢站、供氢站耐火等级二级，单层建筑。	符合
4.	防火墙应直接设置在建筑的基	《建筑防火通用规	防火墙按要求设置。	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	检查结果
	础或具有相应耐火性能的框架、梁等承重结构上,并应从楼地面基层隔断至结构梁、楼板或屋面板的底面。防火墙与建筑外墙、屋顶相交处,防火墙上、窗等开口,应采取防止火灾蔓延至防火墙另一侧的措施。	《建筑防火通用规范》 (GB550037-2022) 6.1.1		
5.	电气竖井、管道井、排烟或通风道、垃圾井等竖井应分别独立设置,井壁的耐火极限均不应低于1.00h。	《建筑防火通用规范》 (GB550037-2022) 6.3.2	按要求执行。	符合
6.	电气线路和各类管道穿过防火墙、防火隔墙、竖井井壁、建筑变形缝处和楼板处的孔隙应采取防火封堵措施。防火封堵组件的耐火性能不应低于防火分隔部位的耐火性能要求。	《建筑防火通用规范》 (GB550037-2022) 6.3.4	采取防火封堵措施。	符合
7.	通风和空气调节系统的管道、防烟与排烟系统的管道穿过防火墙、防火隔墙、楼板、建筑变形缝处,建筑内未按防火分区独立设置的通风和空气调节系统中的竖向风管与每层水平风管交接的水平管段处,均应采取防止火灾通过管道蔓延至其他防火分隔区域的措施	《建筑防火通用规范》 (GB550037-2022) 6.3.5	按要求执行。	符合
8.	建筑内部装修不应擅自减少、改动、拆除、遮挡消防设施或器材及其标识、疏散指示标志、疏散出口、疏散走道或疏散横通道,不应擅自改变防火分区或防火分隔、防烟分区及其分隔,不应影响消防设施或器材的使用功能和正常操作。	《建筑防火通用规范》 (GB550037-2022) 6.5.1	按要求执行。	符合
9.	下列部位不应使用影响人员安全疏散和消防救援的镜面反光材料: 1 疏散出口的门; 2 疏散走道及其尽端、疏散楼梯间及其前室的顶棚、墙面和地面; 3 供消防救援人员进出建筑的出入口的门、窗; 4 消防专用通道、消防电梯前室或合用前室的顶棚、墙面和地面。	《建筑防火通用规范》 (GB550037-2022) 6.5.2	符合要求。	符合
10.	建筑的外部装修和户外广告牌的设置,应满足防止火灾通过建筑外立面蔓延的要求,不应妨碍建筑的消	《建筑防火通用规范》 (GB550037-2022)	建筑的外部装修满足防止火灾通过建筑外立面蔓延的要求。	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	检查结果
	防救援或火灾时建筑的排烟与排热,不应遮挡或减小消防救援口。	6.5.8		
11.	厂房(仓库)的耐火等级可分为一、二、三、四级。其构件的燃烧性能和耐火极限除本规范另有规定者外,不应低于表 3.2.1 的规定。	《GB50016—2014 (2018 版) 第 3.2.1 条	建(构)筑物耐火等级均为二级。	符合
12.	厂房的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积除本规范另有规定者外,应符合表 3.3.1 的规定。	GB50016—2014 (2018 版) 第 3.3.1 条	防火分区面积符合要求。	符合
13.	厂房内严禁设置员工宿舍。	GB50016—2014 (2018 版) 第 3.3.8 条	该项目建构筑物内未布置员工宿舍。	符合
14.	厂房的疏散用门应向疏散方向开启。	GB50016—2014 (2018 版) 第 7.4.12 条	向疏散方向开启。	符合

评价小结：通过对该项目建构筑物安全检查表的逐项检查，共检查 14 项，均符合要求。

2) 防火间距检查

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GBT 37243-2019) 的规定，分析该项目危险化学品生产装置和储存设施实际情况，对照 GBT 37243-2019 图 1 的要求，该项目的危险化学品生产装置和储存设施未涉及爆炸物，危险化学品生产、储存装置不构成重大危险源的，不适用标准第 4.2 条和第 4.3 条所规定的要求，根据第 4.4 条的要求，该项目的危险化学品生产装置和储存设施的外部防护距离要求应满足相关标准规范的距离要求，故应根据国家标准《建筑设计防火规范》GB50016-2018 (2018 年版)、《氢气站设计规范》GB50177-2005、《石油库设计规范》(GB50074-2014) 等标准、规范要求来进行确认。

该项目建(构)筑物防火间距安全检查见表 5.2-2、5.2-3、5.2-4。

表 5.2-2 制氢站生产储存装置与周边建构筑物之间的防火间距检查表

序号	建构筑物	方位	相邻建、构筑物	实际距离/m	要求距离/m	引用规范	检查结果
----	------	----	---------	--------	--------	------	------

序号	建构筑物	方位	相邻建、构筑物	实际距离/m	要求距离/m	引用规范	检查结果
1	制氢站制氢车间(二级、甲类)	东	水处理除盐间(二级、丙类)	30.6	12/12	GB50016-2018(2018年版)第3.4.1条/GB50177第3.0.2条	符合
			化水车间水泵间(二级、丙类)	30	12/12	GB50016-2018(2018年版)第3.4.1条/GB50177第3.0.2条	符合
			厂内道路(次要道路)	13	5	GB50177第3.0.3条	符合
			围墙	16	5	GB50177第3.0.3条	符合
		南	围墙	6.6	5	GB50177第3.0.3条	符合
			消防站(二级、丙类)	35	12/12	GB50016-2018(2018年版)第3.4.1条/GB50177第3.0.2条	符合
		西	1#冷却塔(二级、丁类)	130	12/12	GB50016-2018(2018年版)第3.4.1条/GB50177第3.0.2条	符合
			围墙	6	5	GB50177第3.0.3条	符合
		北	综合泵房(二级、丙类)	26.4	12/12	GB50016-2018(2018年版)第3.4.1条/GB50177第3.0.2条	符合
			氢气储罐	13	不限	GB50177-2005第3.0.2条注3	符合
			围墙	19.6	5	GB50177第3.0.3条	符合
2	氢气储罐	东	水处理除盐间(二级、丙类)	34.9	12	GB50177第3.0.2条	符合
			化水车间水泵间(二级、丙类)	37	12	GB50177第3.0.2条	符合
			围墙	18	5	GB50177第3.0.3条	符合
		南	制氢站制氢车间	13	不限	GB50177-2005第3.0.2条注3	符合
		西	围墙	5	5	GB50177第3.0.3条	符合
			1#冷却塔(二级、丁类)	127	12	GB50177第3.0.2条	符合
		北	综合泵房(二级、丙类)	16	12/12	GB50016-2018(2018年版)第3.4.1条/GB50177第3.0.2条	符合
			围墙	5	5	GB50177第3.0.3条	符合

注：上表中的规范距离依据是《建筑设计防火规范》GB50016—2014(2018年版)，《氢气站设计

规范》GB50177-2005，《氢气站设计规范》GB50177-2005 第 3.0.2 条注 3 总容积不超过 20m³ 的氢气罐与所属厂房的防火间距不限。

表 5.2-3 应急供氢站与周边建构筑物之间的防火间距安全检查表

序号	建构筑物	方位	相邻建、构筑物	实际距离/m	要求距离/m	引用规范	检查结果
1	应急供氢站(二级、甲类)	东	输煤配电间(二级、丙类)	15.8	12/12	GB50016-2018(2018年版)第3.4.1条/GB50177第3.0.2条	符合
			厂内道路(次要道路)	8	5	GB50177第3.0.3条	符合
			围墙	6.5	5	GB50177第3.0.3条	符合
		南	围墙	6	5	GB50177第3.0.3条	符合
			厂内道路(次要道路)	7	5	GB50177第3.0.3条	符合
			锅炉房(二级、丙类)	125	12/12	GB50016-2018(2018年版)第3.4.1条/GB50177第3.0.2条	符合
		西	精处理酸碱间(二级、丙类)	16.2	12/12	GB50016-2018(2018年版)第3.4.1条/GB50177第3.0.2条	符合
			厂内道路(次要道路)	8	5	GB50177第3.0.3条	符合
			围墙	7	5	GB50177第3.0.3条	符合
		北	3#炉电除尘器(二级、丙类)	20	12/12	GB50016-2018(2018年版)第3.4.1条/GB50177第3.0.2条	符合
			脱硫废水加药间(二级、丙类)	20.8	12/12	GB50016-2018(2018年版)第3.4.1条/GB50177第3.0.2条	符合
			厂内道路(次要道路)	7	5	GB50177第3.0.3条	符合
			围墙	6	5	GB50177第3.0.3条	符合

注：上表中的规范距离依据是《建筑设计防火规范》GB50016—2014(2018年版)，《氢气站设计规范》GB50177-2005。

表 5.2-4 油库与周边建构筑物之间的防火间距安全检查表

序号	建构筑物	方位	相邻建、构筑物	实际距离/m	要求距离/m	引用规范	检查结果
1	油库辅助用房(二级、丙类)	东	燃料综合楼(二级、丙类)	17	10	GB50074-2014第4.0.16条	符合
		南	空地	/	/	/	/

		西	工业废水处理综合楼（二级、丁类）	31	10	GB50074-2014 第 4.0.16 条	符合
		北	0#柴油储罐	17.3	11	GB50074-2014 第 5.1.3 条	符合
2	0#柴油储罐（丙类固定顶罐）	东	燃料综合楼（二级、丙类）	15.9	15	GB50074-2014 第 4.0.16 条	符合
			围墙	11	6	GB50074-2014 第 5.1.3 条	符合
			厂内次要道路	10	5	GB50074-2014 第 4.0.16 条	符合
			加油机	9.5	9	GB50074-2014 第 5.1.3 条	符合
		南	油库辅助用房	17.3	11	GB50074-2014 第 5.1.3 条	符合
			围墙	36	6	GB50074-2014 第 5.1.3 条	符合
		西	废水池	21	15	GB50074-2014 第 4.0.16 条	符合
			厂内次要道路	14	5	GB50074-2014 第 4.0.16 条	符合
			计量箱（二级、丁类）	26	15	GB50074-2014 第 4.0.16 条	符合
		北	厂内次要道路	11.7	5	GB50074-2014 第 4.0.16 条	符合
			空中连廊（二级、丙类）	25	15	GB50074-2014 第 4.0.16 条	符合
			4#转运站（二级、丙类）	40	15	GB50074-2014 第 4.0.16 条	符合
			7#运煤栈桥（二级、丙类）	47	20	GB50074-2014 第 4.0.16 条	符合

注：上表中的规范距离依据《石油库设计规范》GB50074-2014。

表 5.2-5 精处理酸碱间与周边建构筑物之间的防火间距安全检查表

序号	建构筑物	方位	相邻建、构筑物	实际距离/m	要求距离/m	引用规范	检查结果
1	精处理酸碱间（二级、乙类）	东	应急供氢站（二级、甲类）	16.2	12/12	GB50016-2014（2018年版）第 3.4.1 条/ GB50177 第 3.0.2 条	符合
		南	2#炉厂房（二级、丙类）	41	10	GB50016-2014（2018年版）第 3.4.1 条	符合
		西	尿素车间（二级、丙类）	15	10	GB50016-2014（2018年版）第 3.4.1 条	符合
		北	3#炉电除尘器（二级、丙类）	16	10	GB50016-2014（2018年版）第 3.4.1 条	符合

注：上表中的规范距离依据是《建筑设计防火规范》GB50016—2014(2018 年版)，《氢气站设计规范》GB50177-2005。

评价小结：通过对该项目主要建构筑物防火间距安全检查表的逐项检查，均符合要求。

3) 制氢站、应急供氢站泄压面积符合性

该项目制氢站、应急供氢站涉及的氢气为易燃易爆气体，应急供氢站为半敞开式建筑，泄压面积符合要求。

制氢站制氢车间防爆泄压采取开设大面积玻璃窗和轻质屋面等技术措施，门窗为采用木质，楼板、地面均采用不发火花防护地面。车间防爆泄压比值均大于《建筑设计防火规范》的规定，满足泄压要求。

泄爆面积核算以制氢车间为例，进行泄爆（压）面积计算，按《建筑设计防火规范》（GB50016—2014）规定，采用第 3.6.4 条泄压面积计算公式：

$$A=10CV^{2/3}$$

式中：A—泄压面积（m²）；

V—厂房（仓库）的容积（m³）；

C—按《建筑设计防火规范》GB50016-2014 表 3.6.4，该项目取 0.25 m²/m³。

制氢车间为框架结构建筑物，长度为 10m，跨度为 8m，高度为 6m。

计算长径比： $10 \times 2 \times (8+6) / (4 \times 8 \times 6) = 1.46 < 3.0$

注：长径比为建筑平面几何外形尺寸中的最长尺寸与其横截面周长积和 4.0 倍的该建筑横截面积之比。

计算建筑容积： $V=10 \times 8 \times 6=480\text{m}^3$ ；

代入公式计算得： $A=10CV^{2/3}$

$=10 \times 0.25 \times 480^{2/3}=153.26 \text{ m}^2$ ；

该建筑需要的泄压面积为 153.26 m²

制氢车间的泄压面积为：轻质屋面：80 m²

厂房四个敞开截面部分（门窗面积）：约 80m²

设计泄压面积=厂房四个敞开截面部分+轻质屋面>153.26 m²

5.3 工艺、设备设施安全检查单元

5.3.1 工艺、设备常规安全防护措施检查

表 5.3-1 工艺、设备常规安全防护措施检查表

项目	检查内容	适用法规、标准	检查记录	结论
1.	生产单位应在危险化学品作业点，利用安全告知卡或安全标志等方式，标明其危险性。	《工作场所安全使用化学品的规定》第九条	设有安全告知卡。	符合
2.	使用单位在危险化学品工作场所应设有急救设施，并提供应急处理的方法。	《工作场所安全使用化学品的规定》第十七条	未在酸碱储存罐区就地设置储存柜，放置酸碱防护应急物资，如：耐酸、耐碱专用手套等。	不符合
3.	危险化学品仓库应采用隔离储存、隔开储存、分离储存的方式对危险化学品的特性、防火要求及化学品安全技术说明书中储存要求的仓储设施进行储存。	《危险化学品仓库储存通则》 (GB15603-2022) 第 5.1、5.2 条	分开设置。	符合
4.	应根据危险化学品仓库的设计和经营许可要求, 严格控制危险化学品的储存品种、数量。	《危险化学品仓库储存通则》 (GB15603-2022) 第 5.3 条	按要求执行	符合
5.	危险化学品包装的材质、型式、规格、方法和单件质量（重量）应当与所包装的危险化学品的性质和用途相适应。	《危险化学品安全管理条例》第十七条	危险化学品包装符合要求。	符合
6.	危险化学品包装物、容器的材质以及危险化学品包装的型式、规格、方法和单件质量（重量），应当与所包装的危险化学品的性质和用途相适应。	《危险化学品安全管理条例》第十八条	0#柴油、酸碱采用储罐存储。	符合
7.	贮存的化学危险品应有明显的标志，标志应符合 GB190 的规定	《危险化学品仓库储存通则》 (GB15603-2022) 第 4.6 条	制氢站储氢罐设备标识牌老化、不清晰。	不符合
8.	从业人员应经过专业防护知识培训，根据作业对象的危险特性应正确穿戴相应的防护装备作业。	《危险化学品仓库储存通则》 (GB15603-2022) 第 10.2 条	配备劳动防护用品。	符合

9.	管线配置的原则： a. 各种管线的配置，必须符合有关标准、规范要求： b. 配置的管线，不应对人造成危险，管线和管线系统的附件、控制装置等设施，应便于操作、检查和维修： c. 具有危险和有害因素管线，不得穿过不使用这些物质的液体、气体产车间、仓库等区域，也不得在这些地下管线的上面修造建筑物： d. 管线系统的支撑和隔热应安全可靠，对热胀冷缩产生的应力和位移，应有预防措施： e. 根据管线内物料的特性要求，管线上应按规定设置相应的排气、泄压、稳压、缓冲、阻火、放液、接地等安全装置。	《生产过程安全卫生要求总则》GB12801-2008 第 5.7.3 条	各种管线的配置，符合有关标准、规范要求。	符合
10.	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。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	生产设备锐角、利棱、凹凸不平的表面和较突出的部位设置安全防护设施。	符合
11.	自动或半自动控制系统应设有必要的保护装置，以防止控制指令紊乱。同时，在每台设备上还应辅以能单独操作的手动控制装置。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 第 5.6.1.2	自动或半自动控制系统设有必要的保护装置。	符合
12.	发生事故或出现功能紊乱时，不能迅速通过停车开关来终止危险的运行时，生产设备则必须配置紧急开关。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999 第 5.6.2.1	设备配置紧急开关。	符合
13.	生产设备必须保证操作点和操作区域有足够的照度，但要避免各种频闪效应和眩光现象。对可移动式设备，其灯光设计按有关专业标准执行。其他设备，照明设计按 GB50034 执行。	《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999	生产区域配备足够的照明设施，灯光设计按有关专业标准执行。	符合
14.	梯子、平台和栏杆的设计，应按《固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯》、《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》、《固定式工业防护栏杆》和《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》等有关标准执行。	《生产设备安全卫生要求设计总则》GB5083-1999	按要求设置。	符合

15.	优先采用先进的生产工艺、技术和无毒（害）的原材料、消除或减少尘、毒职业性有害因素；对工艺、技术和原材料达不到要求的，应根据生产工艺和粉尘、毒物特性，参照 GBZ/T194 的规定设计相应的防尘、防毒通风控制措施，使劳动者活动的工作场所有害物质浓度符合 GBZ2.1 要求；如预期劳动者接触浓度不符合要求的，应根据实际接触情况，参考 GBZ/T195、GB/T18664 的要求同时设计有效的个人防护措施。	GBZ1-2010 第 6.1.1 条	采用先进的生产工艺、技术，采取个人防护措施。	符合
16.	对产生粉尘、毒物的生产过程和设备（含露天作业的工业设施），应优先采用机械化和自动化，避免直接工人操作。为防止物料跑、冒、滴、漏，其设备和管道应采取有效的密闭措施，密闭形式应根据工业流程、设备特点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定，并结合生产工艺采取通风和净化措施。对移动的扬尘和逸散毒物的作业，应与主体工程同时设计移动式轻便防尘和排毒设备。	GBZ1-2010 第 6.1.1.2	不涉及粉尘、毒物的生产过程和设备。	符合
17.	在生产中可能突然逸出大量有害物质或易造成急性中毒或易燃易爆的化学物质的室内作业场所，应设置事故通风装置及与事故排风系统相连锁的泄漏报警装置。	GBZ1-2010 第 6.1.5.2 条	制氢站、应急供氢站设置了可燃气体泄漏报警装置。	符合
18.	应干燥、易于通风、密闭和避光，并应安装避雷装置；库房内可能散发（或泄露）可燃气体、可燃蒸汽的场所应安装可燃气体检测报警装置。	《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》（GB17914-2013）第 4.2.1 条	按要求执行	符合
19.	各类商品依据性质和灭火方法的不同，应严格分区、分类和分库存放	《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》（GB17914-2013）第 4.2.2 条	按要求执行	符合
20.	作业人员应穿工作服，戴手套、口罩等必要的防护用具，操作中轻搬轻放，防止摩擦和撞击。各项操作不得使用能产生火花的工具，作业现场应远离热源与火源。	《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》 GB17914-2013	企业为作业人员配备防护用品，制度有仓库作业安全规程。	符合

21.	操作易燃液体需穿防静电工作服，禁止穿带钉鞋。大桶不得直接在水泥地面滚动。出入库汽车要戴好防护罩，排气管不得直接对准库房门。	《易燃易爆性商品储藏养护技术条件》 GB17914-2013	配备了防静电工作服。	符合
22.	危险货物的装卸作业，应当在装卸管理人员的现场指挥下进行。	《道路危险货物运输管理规定》	有操作规程，要求在装卸管理人员的现场指挥下进行。	符合
23.	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。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.7.4 条	配备相应的防护措施。	符合
24.	动力源切断后再重新接通时会对检查、维修人员构成危险的生产设备，必须设有止动联锁控制装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 5.10.5 条	需人工恢复送电。	符合
25.	以操作人员的操作位置所在平面为基准，凡高度在 2m 之内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮、链轮、电锯等外露危险零部件及危险部位，都必须设置安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 GB5083-1999 第 6.1.6 条	按要求执行。	符合
26.	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施和储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器；泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时，应设置有毒气体探测器；既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设有有毒气体探测器；可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值，应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.1 条	该项目设置有可燃气体探测器	符合
27.	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。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.4 条	有声光报警，各气体探测器配置声、光报警器	符合

28.	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验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制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。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.5 条	有防爆合格证	符合
29.	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。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.6 条	固定式气体探测器	符合要求
30.	进入爆炸性气体环境或有毒气体环境的现场工作人员，应配备便携式可燃气体和（或）有毒气体探测器。进入的环境同时存在爆炸性气体和有毒气体时，便携式可燃气体和有毒气体探测器可采用多传感器类型。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 3.0.7 条	配备有便携式气体检测报警器	符合
31.	测量范围应符合下列规定： 1、可燃气体的测量范围应为 0~100% LEL； 2、有毒气体的测量范围应为 0~300% OEL；当现有探测器的测量范围不能满足上述要求时，有毒气体的测量范围可为 0~30% IDLH；环境氧气的测量范围可为 0~25% VOL； 3、线形可燃气体的测量范围可为 0~5 LEL·m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 5.5.1 条	可燃气体的测量范围符合要求	符合要求
32.	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。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019 第 6.1.1 条	安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所	符合

33.	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0.5m~1.0m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 第6.1.2条	该项目涉及的可燃气体探测器安装高度符合要求	符合
34.	化工装置防静电设计应符合国家现行标准《防止静电事故通用导则》GB 12158 和《化工企业静电接地设计规程》HG/T 20675 的规定。电子信息系统的静电接地应符合现行国家标准《电子信息系统机房设计规范》GB 50174 的规定。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第4.2.1条	制氢站、应急供氢站、油库设置了人体导除静电措施及静电接地报警仪。	符合
35.	化工装置在爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的金属设备、管道等应设置静电接地，不允许设备及设备内部件有与地相绝缘的金属体。非导体设备、管道等应采用间接接地或静电屏蔽方法，屏蔽体应可靠接地。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第4.2.4条	设置静电接地。	符合
36.	具有火灾爆炸危险的场所、静电对产品质量有影响的生产过程以及静电危害人身安全的作业区内，所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均应设静电接地。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第4.2.5条	设置静电接地。	符合
37.	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应按现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065 的要求设置接地装置。	《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第4.4.1条	接地。	符合
38.	直径大于或等于2.5m及容积大于或等于50m ³ 的设备，其接地点不应少于2处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于30m。	《石油化工静电接地设计规范》SH3097-2017 第5.1.2条	工艺设备按要求接地。	符合

39.	管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分岔处应进行接地。 长距离管道应在始端、末端、分支处以及每隔 100m 接地一次。 平行管道净距小于 100mm 时，应每隔 20m 加跨接线。当管道交叉且净距小于 100mm 时，应加跨接线。 当金属法兰采用金属螺栓或卡子紧固时，一般可不必另装静电连接线，但应保证至少有两个螺栓或卡子间具有良好的导电接触面。 当工艺管道与伴热管之间有隔离块时（防止局部果然和接触腐蚀），加热伴管除应利用金属丝捆扎连接外，尚应在伴管进汽口及回水口与工艺管道等电位连接。	《石油化工静电接地设计规范》 SH3097-2017 第 5.3 条	管道系统按要求接地。	符合
-----	--	--	------------	----

评价小结：通过对该项目工艺、设备常规安全检查表的逐项检查，共检查 39 项，37 项符合要求，其中 2 项不符合：1）未在酸碱储存罐区就地设置储存柜，放置酸碱防护应急物资，如：耐酸、耐碱专用手套等；2）制氢站储氢罐设备标识牌老化、不清晰。

5.3.2 应急供氢站安全检查

表 5.3-2 应急供氢站及其系统安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查情况	结果
一	应急供氢站			
1.	供氢系统应设置含氧量小于 0.5%氮气置换吹扫设置。	《氢气站设计范》 (GB50177-2005) 第 4.0.15 条	设有氮气置换吹扫装置。	符合
2.	氢气汇流排应设两组或两组以上，一组供气、一组倒换钢瓶。每组钢瓶的数量，应按用户最大小时耗量和供气时间确定。	《氢气站设计范》 (GB50177-2005) 第 5.0.12 条	设有两组氢气汇流排。	符合
3.	供氢站内具有下列情况之一时，宜设起吊设施： 1 站内设备需要吊装时； 2 氢气的储运采用钢瓶集装格。 起吊设施的起吊重量，应按吊装件的最大荷重确定。	《氢气站设计范》 (GB50177-2005) 第 5.0.13 条	应急供氢站内设防爆单梁悬挂起重机起重量 2 吨起升高度 6 米。	符合
4.	实瓶间、空瓶间和汇流排间的通道净宽度，应根据气瓶运输方式确定，但不宜小于 1.5 米，并应有防止瓶倒的措施。	《氢气站设计范》 (GB50177-2005) 第 6.0.14 条	分为氢瓶区和汇流排区，氢瓶区放置高压氢瓶、空瓶，汇流排区布置氢气	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	结果
			汇流排；氢气实瓶和空瓶用醒目标志区分。	
5.	供氢站有爆炸危险房间的泄压设置的设定，应符合下列规定： 1 泄压设施宜采用非燃烧体轻质屋盖作为泄压面积，易于泄压的门、窗、轻质墙体也可作业泄压面积； 2 泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路，并宜靠近有爆炸危险的部位。	《氢气站设计范》(GB50177-2005) 第 7.0.4 条	应急供氢站采用半敞开式，轻质屋盖，布置通风设施，以满足防爆、泄压要求。	符合
6.	供氢站应采用独立的单层建筑，其耐火等级不应低于二级。	《氢气站设计范》(GB50177-2005) 第 7.01 条	供氢采用独立的单层建筑，其耐火等级为二级。	符合
7.	有爆炸危险房间的照明应采用防爆灯具，其光源宜采用荧光灯等高效光源。灯具宜装在较低处，并不得装在氢气释放源的正上方。氢气站内宜设置应急照明。	《氢气站设计范》(GB50177-2005) 第 8.0.4 条	采用防爆开关、灯具。	符合
8.	有爆炸危险房间内，应设氢气检漏报警装置，并应与相应的事故排风机联锁。当空气中浓度达到 0.4%（体积比）时，事故排风机应能自动开启。	《氢气站设计范》(GB50177-2005) 第 8.0.6 条	半敞开式，供氢站屋顶内最高处设氢气检漏仪。	符合
9.	供氢站的防雷分类不应低于第二类防雷建筑。其防雷设施应防直击雷、防雷电感应和雷电波侵入。防直击雷的防雷接闪器，应使被保护的氢气站建筑物、构筑物、通风帽、氢气放空管等突出屋面的物体均处于保护范围内。	《氢气站设计范》(GB50177-2005) 第 9.0.2 条	设有避雷针。	符合
10.	氢气站内的设备、管道、构架、电缆金属外皮、钢屋架和突出屋顶的放空管、风管等应接到防雷电感应接地装置上。管道法兰、阀门等连接处，应采用金属线跨接。	《氢气站设计范》(GB50177-2005) 第 9.0.4 条	法兰、阀门等连接处，采用金属铜片跨接。	符合
11.	有爆炸危险房间、电气设备间，可根据建筑物大小和具体情况配备二氧化碳、干粉等灭火器材。	《氢气站设计范》(GB50177-2005) 第 10.0.5 条	有干粉灭火器	符合
12.	有爆炸危险房间的自然通风换气次数，每小时不得小于 3 次；事故排风装置换气次数每小时不得小于 12 次，并与氢气检漏装置联锁。	《氢气站设计范》(GB50177-2005) 第 11.0.5 条	敞开式，自然通风。且顶部装有排风扇。	符合
13.	氢气管道的管材应采用无缝钢管。	《氢气站设计范》(GB50177-2005) 第 12.0.2 条	氢气管道采用无缝钢管。	符合
14.	氢气放空管应设阻火器。阻火器应设在管	《氢气站设计范》	氢气放空管在房顶	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	结果
	口处。放空管的设置应符合下列规定： 1 应引至室外，放空管管口应高出屋脊 1 米； 2 应有防雨雪侵入和杂物堵塞的措施； 3 压力大于 0.1MPa 时，阻火器后的管材，应采用不锈钢管。	(GB50177-2005) 第 12.0.9 条	管口处设阻火器。	
15.	供氢站和车间内氢气管道敷设时，应符合下列规定： 1 宜沿墙、柱敷设，其高度不应妨碍交通并便于检修； 2 严禁穿过生活间、办公室，并不得穿过不使用空气的房间； 3 车间入口处应设切断阀，并宜设流量记录累积仪表； 4 车间内管道末端宜设放空管； 5 接至用氢设备的支管，应设切断阀，有明火的用氢设备还应设阻火器。	《氢气站设计范》 (GB50177-2005) 第 12.0.10 条	管道沿墙、柱敷设，其高度没有妨碍交通并便于检修。	符合
16.	厂区内氢气管道明沟敷设时，应符合下列规定： 1 管道支架应采用不燃烧体； 2 在寒冷地区，温氢管道应采取防冻措施； 3 不应与其它管道共沟敷设	《氢气站设计范》 (GB50177-2005) 第 12.0.10 条	管道支架采用不燃烧体，架空敷设。	符合
17.	房顶应做成平面结构，防止出现积聚氢气的死角。地坪尽可能做到平整、耐磨、不发火花，且与装卸平台等高。	GB4962-2008 第 2.5 条	房顶平面结构，不发火花水泥地面，耐磨饰面。	符合
18.	当实瓶数量不超过 60 瓶时，空瓶、实瓶和汇流排可布置在同一房间内，但实瓶、空瓶应分别存放。空（实）瓶与汇流排之间的净距不宜小于 2m。	GB4962-2008 第 2.6.2 条	汇流排与实瓶（空瓶）分布在两间房内，氢气实瓶和空瓶用醒目标志区分。空（实）瓶与汇流排之间的净距不小于 2m。	符合
19.	空瓶间和实瓶间应有支架，栅栏等防止倒瓶的设施。	GB4962-2008 第 2.6.4 条	氢气瓶组架，20 瓶一组。	符合
20.	汇流排间应尽量宽敞。汇流排宜靠墙布置。	GB4962-2008 第 2.6.6 条	两汇流排接口靠墙布置。	符合
21.	实瓶间应有遮阳措施，防止阳光直射气瓶。	GB4962-2008 第 2.6.7 条	实瓶放在里边，阳光不会直射气瓶。	符合
22.	供氢站周围应设置禁火标志。	GB4962-2008 第 2.10 条	设有 30 米内禁火标志。	符合
23.	供氢站入口门应配置建筑物标志牌，入口醒目位置应配置“未经许可不得入内”“禁	《火力发电企业生产安全设施配	围墙设置“未经许可，不得入内”“禁	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	结果
	止烟火”“禁止使用无线电通信”“禁止穿带钉鞋”“禁止穿化纤服装”禁止标志牌；应设置“供氢站出入制度”“防火重点部位”文字标志牌和带有“火种箱”标示的火种箱。	置标准》5.14.1.1	止烟火”“禁止带火种”“禁止使用无线电通信”等禁止标志牌。设置“供氢站防火防爆安全管理规定”和手机、火种箱。	
24.	供氢站入口门内部一侧应装设“静电释放器”名称标志牌。	《火力发电企业生产安全设施配置标准》5.14.1.2	入口设有人静电释放器及标志牌。	符合
25.	供氢站应采用防爆型照明灯具、开关、电源箱等电气装置	《火力发电企业生产安全设施配置标准》5.14.2.2	采用防爆型照明灯具、开关、电源箱。	符合
26.	气瓶的防震圈、防护帽、手轮应齐全良好。	《火力发电企业生产安全设施配置标准》5.7.3.2	氮气瓶的防震圈、手轮齐全，有防倾倒装置。	符合
二	供氢设施			
27.	（集装瓶）每单元总重不得超过2吨。集装夹具、吊环的安全系数不得小于9。气瓶、管路、阀门和接头应予以固定，不得松动位移，管路和阀门应有防止碰撞的防护装置。	《氢气使用安全技术规程》GB4962-2008第3.2.1条	集装钢瓶，20瓶一组，每个钢瓶V=40L、P=12.5MPa。	符合
28.	氢气放空管应设阻火器。阻火器应设在管口处。放空管的设置应符合下列规定每组气瓶应有分阀门。	GB4962-2008第3.2.2条	氢气放空管口在房顶设置了阻火器。	符合
29.	有爆炸危险房间的门窗均应向外开启，并宜采用撞击时不产生火花的制作。	《氢气站设计范（GB50177-2005）第7.0.7条	房间的门向外开，有橡皮条；窗子推拉式，采用撞击时不产生火花的制作。	符合
30.	氢气管道应采用无缝金属管道，禁止使用铸铁管道。	GB4962-2008第3.4.1条	氢气管道采用无缝不锈钢管。	符合
31.	管道的连接一般应采用焊接或其他有效防止漏气的连接方式。	GB4962-2008第3.4.2条	采用焊接或金属软管丝接。	符合
32.	管道上应设放空管、取样口和吹扫口，其位置应能满足管道内气体吹扫、置换的要求。	GB4962-2008第3.4.3条	管道设有放空管、取样口和吹扫口。	符合
33.	氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时，中间宜有不燃物料管道隔开，或净距不小于250mm。分层敷设时，氢气管道应位于上方。	GB4962-2008第3.4.5.1条	未见燃气管道。氢气管道位于管道架最上方。	符合
34.	室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，	GB4962-2008	未埋地敷设。	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	结果
	埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下。	第 3.4.5.2 条		

评价小结：通过对该项目应急供氢站及其系统安全检查表的逐项检查，共检查 34 项，均符合要求。

5.3.3 制氢站安全检查

表 5.3-3 制氢站及其系统安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查情况	结果
1.	制氢站应单独布置，并应远离散发火花的地点或位于明火、散发火花地点全年最小频率风向的下风侧，宜布置在厂区边缘。泄压面不应面对人员集中的地方和主要交通道路。	《火力发电厂劳动安全和工业卫生设计规程》第 3.2.2 条	制氢站单独布置，且布置在厂区边缘。	符合
2.	制氢站贮氢罐周围(距 10m 处)应设有围墙。	《电力设备典型消防规程》第 7.2.22 条	在 4.7m 处设有围墙。	符合
3.	有爆炸危险房间的门窗均应向外开启，并宜采用撞击时不产生火花的制作。	《氢气站设计规范》第 7.0.7 条	制氢站门窗向外开启。	符合
4.	在进出氢气站和供氢站处、应设防静电接地。	《氢气站设计规范》第 9.0.6 条	制氢站入口及贮氢罐设置了消除人体静电措施和防静电接地装置。	符合
5.	供氢站建筑物耐火等级不应低于 2 级	《火力发电厂设计技术规程》第 5.2.3 条	制氢站耐火等级为 2 级。	符合
6.	制氢站(供氢站)屋顶应做成平面结构，防止出现积聚氢气的死角。	《电力设备典型消防规程》第 7.2.23 条	屋顶为平面结构。	符合
7.	制氢站应该采取下列措施应采取下列措施： 1、设置防护围堤或围墙； 2、配合电气设置防雷接地设施； 3、设置专用消防设施； 4、采用不发火花地面。	《火力发电厂劳动安全和工业卫生设计规程》第 4.0.6 条 《火力发电厂设计技术规程》第 5.2.11 条	制氢站四周设有围栏，设有独立避雷针，有推车式、手提式消防器材。	符合
8.	氢气管应直接埋地敷设或架空敷设。	《火力发电厂劳动安全和工业卫生设计规程》第 3.2.5.2 条	氢气管直埋或架空敷设。	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	结果
9.	制氢站、贮氢罐间等甲、乙类建筑物，应采取防爆泄压措施。	《火力发电厂劳动安全和工业卫生设计规程》第 4.0.5 条	采取了相应的防爆泄压措施，如防爆电气、门窗向外开启等。	符合
10.	氢气贮罐的罐体及罐顶、管道等应设有防静电和防感应雷接地。 贮罐的四周应设闭合环形接地，罐体的接地点不应少于两处，接地点间距不应大于 30m。 防静电接地每处的接地电阻不宜超过 30Ω；防感应雷接地每处的接地电阻不应超过 10Ω。	《火力发电厂设计技术规程》第 4.0.18 条	贮氢罐设有防静电和防感应雷接地；贮氢罐四周设有环形接地，有两处接地点。接地电阻为 3.1Ω。	符合
11.	贮氢罐的最高点应设放空管，最低点应设排污管。	《火力发电厂化学设计技术规程》第 13.2.10 条	贮氢罐的最高点设有放空管，最低点设有排污管。	符合
12.	贮氢罐不应设在厂房内。在寒冷地区，湿式氢气罐和固定含湿氢气罐底部，应采取防冻措施。	《火力发电厂化学设计技术规程》第 13.3.5 条	贮氢罐室外布置。	符合
13.	立式贮氢罐之间净距不应小于相邻较大罐的直径。卧式贮氢罐之间的净距，不应小于相邻较大罐直径的 2/3。	《火力发电厂化学设计技术规程》第 13.3.6、13.3.8 条	5 个贮氢罐立式布置，净距满足要求。	符合
14.	氢气站、供氢站的氢气罐安全设施设置，应符合下列规定： 1 应设有安全泄压装置，如安全阀等； 2 氢气罐顶部最高点，应设氢气放空管； 3 应设压力测量仪表； 4 应设氮气吹扫置换接口。	《氢气站设计规范》第 4.0.10 条	贮氢罐有安全阀、压力表、顶部有放空管、有氮气吹扫置换接口。	符合
15.	制氢站应设置氢气检测报警装置	《火力发电厂与变电站设计防火规范》第 7.1.8 条	设有氢气检测报警装置。	符合
16.	比空气轻的可燃气体释放源处于封闭或半封闭厂房内，应在释放源上方设置检测器，还应在厂房内最高点易于积聚可燃气体处设置检测器。	《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》第 4.1.5 条	制氢站电解间屋顶设有氢气检测器。	符合
17.	供氢站应设置灭火器，宜设置推车式灭火器。	《火力发电厂与变电站设计防火规范》第 7.10.1 条	设有推车式灭火器。	符合
18.	制氢站(供氢站)应通风良好，保证空气中氢气最高含量不超过 1%，建	《电力设备典型消防规程》第 7.2.24、	制氢站电解间外墙上部设有机械	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	结果
	建筑物顶部或外墙的上部设气窗(楼)或排气孔(通风口), 排气孔应面向安全地带; 采用自然通风时, 排气孔应设在屋顶最高部位。	7.2.25 条	通风、通风口面向安全地带。	
19.	每套水电解制氢装置的氢出气管与氢气总管之间、氧出气管与氧气总管之间, 应设放空管、切断阀和取样分析阀。	《氢气站设计规范》第 4.0.2 条	电解制氢装置的氢出气管与氢气总管之间、氧出气管与氧气总管之间设放空阀、切断阀及取样分析阀。	符合
20.	制氢站的电解间及贮气间, 应设置事故排风装置。	《火力发电厂设计技术规程》第 4.0.23 条	设有事故排风装置。	符合
21.	氢气放空管上应设阻火器, 阻火器设在管口处,	《火力发电厂化学设计技术规程》第 13.2.5 条	氢气放空管设有阻火器。	符合
22.	至主厂房的氢气管道应设置切断阀、放空阀及取样阀	《火力发电厂化学设计技术规程》第 13.2.13 条	至主厂房的氢气管道上设有切断阀、放空阀及取样阀。	符合
23.	氢气管道穿过墙壁或楼板时, 应设套管。套管内的管段不应有焊缝, 管道和套管之间应用非燃材料填塞; 氢气管道不得穿过生活间、办公室、配电室、控制室、仪表室楼梯间和其他不使用氢气的房间。	《电力设备典型消防规程》第 7.2.14 条	氢气管道未穿过上述房间。	符合
24.	有爆炸危险房间内, 应设氢气检漏报警装置, 并应与相应的事故排风机连锁。当空气中氢气浓度达到 0.4% (体积比) 时, 事故排风机应能自动开启。	《氢气站设计规范》第 8.0.6 条	制氢站电解间设有氢气检漏报警装置且与事故排风机连锁。	符合
25.	有爆炸危险房间的自然通风换气次数, 每小时不得少于 3 次; 事故排风装置换气次数每小时不得少于 12 次, 并与氢气检漏装置连锁。	《氢气站设计规范》第 11.0.5 条	自然通风、事故排风换气次数符合要求, 事故排风与氢气检漏装置连锁。	符合
26.	有爆炸危险房间的照明应采用防爆灯具。	《氢气站设计规范》第 8.0.4 条	照明用防爆灯具。	符合
27.	管道法兰、阀门等连接处, 应采用金属线跨接; 室外架空敷设氢气管道应与防雷电感应的接地装置相连。距建筑	《氢气站设计规范》第 9.0.4、9.0.5、9.0.6 第	管道法兰、阀门等连接处设置金属线跨接。	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	结果
	100m 内管道，每隔 25m 左右接地一次，其冲击接地电阻不应大于 20 Ω ； 在进出氢气站和供氢站处、不同爆炸危险环境边界、管道分岔处及长距离无分支管道每隔 50~80m 处均应设防静电接地，其接地电阻不应大于 10 Ω 。			
28.	氢气生产系统的厂房和贮氢罐等应有可靠的防雷设施。避雷针与自然通风口的水平距离，不应少于 1.5m。与强迫通风口的距离不应少于 3m；与放空管口的距离不应少于 5m。避雷针的保护范围应高出管口 1m 以上。	《电力设备典型消防规程》第 7.2.28 条	有独立的避雷针，避雷针距前述位置距离符合要求。	符合

评价小结：本单元共检查 28 项，符合要求。

表 5.3-4 重点监管危险化学品安全措施检查表

序号	检查内容	检查情况	检查结果
《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》8 氢			
1	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	经过培训，熟练掌握操作技能。	符合
2	密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。	严加密闭，设置通风设施。	符合
3	生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。	设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。氢气罐等压力容器和设备设置安全阀、压力表。	符合
4	避免与氧化剂、卤素接触。	未与氧化剂、卤素接触。	符合
5	生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	现场设置安全警示标识。	符合
6	【操作安全】 (1) 氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。制氢和充灌人员工作时，不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业，以免产生静电和撞击起火。	配备消防器材及消防设置氢气自产自用，采用管道输送，建立了相关安全管理制度和操作规程。	符合

	(2) 当氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时, 每台(组)用氢设备的支管上应设阻火器。因生产需要, 必须在现场(室内)使用氢气瓶时, 其数量不得超过 5 瓶, 并且氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m, 与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于 20m。 (3) 管道、阀门和水封装置冻结时, 只能用热水或蒸汽加热解冻, 严禁使用明火烘烤。不准在室内排放氢气。吹洗置换, 应立即切断气源, 进行通风, 不得进行可能发生火花的一切操作。 (4) 使用氢气瓶时注意以下事项: ——必须使用专用的减压器, 开启时, 操作者应站在阀口的侧后方, 动作要轻缓; ——气瓶的阀门或减压器泄漏时, 不得继续使用。阀门损坏时, 严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门; ——气瓶禁止敲击、碰撞, 不得靠近热源, 夏季应防止曝晒; ——瓶内气体严禁用尽, 应留有 0.5MPa 的剩余压力。		
7	【储存安全】 (1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。 (2) 应与氧化剂、卤素分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。储存室内必须通风良好, 保证空气中氢气最高含量不超过 1% (体积比)。 储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带, 室内换气次数每小时不得小于 3 次, 事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。 (3) 氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m; 与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于 20m; 与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。	该项目氢气自产自用, 采用管道输送, 制氢站设置氢气罐, 应急供氢站设置氢气瓶, 独立分开储存。	符合
8	【运输安全】 (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准, 运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。	该项目氢气自产自用, 厂内采用管道输送, 管道敷设应符合要求, 应急供氢站气瓶组由有资质危险货物运输单位承运。	符合

	(2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。 (3) 在使用汽车、手推车运输氢气瓶时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。汽车装运时，氢气瓶头部应朝向同一方向，装车高度不得超过车厢高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不能和氧化剂、卤素等同车混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。 (4) 氢气管道输送时，管道敷设应符合下列要求： ——氢气管道宜采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线敷设在同一支架上； ——氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时，中间宜有不燃物料管道隔开，或净距不小于 250mm。分层敷设时，氢气管道应位于上方。氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行； ——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下； ——管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等，必须穿过时应设套管保护； ——氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231) 的规定。		
--	---	--	--

评价小结：从上表看出，重点监管的危险化学品氢气生产、存储装置现场设置的安全控制措施基本符合《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总管三【2011】142 号）的要求。

5.3.4 油库系统安全检查

5.3-5 油罐区与建构筑物之间及油罐区内防火间距安全检查表

序号	检查项目及内容	标准	检查记录	结论
----	---------	----	------	----

1	油罐与周边建筑物的距离	>20m		油罐区独立布置，与周边建筑物距离>20m。	符合
2	油罐与油泵房间距离	>10m		17.8m	符合
3	油罐与防火堤间的距离	立式油罐	>罐壁高度的一半	高度：11.9m，油罐与防火堤间的距离>5.95m。	符合
4	油罐与油罐之间的距离	$V < 1000\text{m}^3$	消防采用固定冷却方式：>0.6D	直径：8.15m，油罐与油罐之间的距离>4.89m。	符合
5	防火堤内侧高度不宜低于1.0m	不低于1m，不高于2.2m		高度为1.53m。	符合

表 5.3-6 油库系统单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
一、燃油罐区				
1	油罐区应设有围栅，油罐周围应设有防火堤或防火墙。	《火力发电厂设计技术规程》第 5.2.11 条	设有防火堤。	符合
2	点火油罐区四周，应设置 1.8m 高的围栅；当利用厂区围墙作为点火油罐区的围墙时，该段厂区围墙应为 2.5m 高的实体围墙。	《火力发电厂与变电站设计防火规范》第 4.0.9 条	四周设置围栅。	符合
3	防火堤的实高不应低于 1m（以防火堤内侧设计地坪计），且不宜高于 2.2m（以防火堤外侧道路路面计）。卧式油罐的防火堤实高不应低于 0.5m（以防火堤内侧设计地坪计）。如采用土质防火堤，堤顶宽度不应小于 0.5m。	《石油库设计规范》第 6.0.6 条 2	防火堤内侧实高为 1.53m。	符合
4	防火堤应采用非燃烧材料建造，并应能承受所容纳油品的静压力且不应泄漏。	《石油库设计规范》第 6.0.6 条 1	防火堤采用混凝土，防火堤宽度为 1.05m。	符合
5	严禁在防火堤上开洞。管道穿越防火堤处应采用非燃烧材料严密填实。在雨水沟穿越防火堤处，应采取排水阻油措施。	《石油库设计规范》第 6.0.6 条 3	防火堤上未开洞，管道穿越防火堤处采用非燃烧材料。	符合
6	油罐组防火堤的人行踏步不应少于两处，且应处于不同的方位上。	《石油库设计规范》第 6.0.6 条 4	防火堤在不同方位上设有人行踏步。	符合
7	成品油罐应采用钢制油罐。	《石油库设计规范》第 6.0.2 条	采用钢制油罐。	符合
8	立式油罐的进油管，应从油罐下部接入。	《石油库设计规范》第 6.0.11 条	进油管从油罐下部接入。	符合
9	油品储罐的主要进出口管道宜	《石油库设计规范》	主要进出口管道采用	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
	采用挠性或柔性连接方式。	第 6.0.16 条	柔性连接方式。	
10	地上油罐应设梯子和栏杆，高度大于 5m 的立式油罐，应采用盘梯或斜梯。拱顶油罐罐顶上经常走人的地方，应设防滑踏步。	《石油库设计规范》 第 6.0.13 条	油罐采用盘梯，拱顶设防滑踏步，可走人。	符合
11	地上立式油罐应设液位计和高液位报警器。	《石油库设计规范》 第 6.0.14 条	设有 8.5m 高液位报警器。	符合
12	油车卸油加温时，应严格控制温度，原油不超过 45℃，0#柴油不超过 50℃，重油不超过 80℃。进入油罐的燃油蒸汽加热温度不超过 250℃。	《电力设备典型消防规程》 第 6.2.8 条	该工程油车卸油不加温。	符合
13	卸油区及油罐区必须有避雷装置和接地装置。油罐接地线和电气设备接地线应分别装设。输油管应有明显的接地点。油管道法兰应用金属导体跨接牢固。	《电力设备典型消防规程》 第 6.2.11 条	油区设有两只独立避雷针，油罐接地线和电气设备接地线分别装设。	符合
14	钢油罐必须做防雷接地，接地点不应少于两处。	《石油库设计规范》 第 14.2.1 条	钢油罐设有两处接地。	符合
15	钢油罐接地点沿油罐周长的间距，不宜大于 30m，接地电阻不宜大于 10Ω。	《石油库设计规范》 第 14.2.2 条	钢油罐东侧接地电阻为 3.5Ω，西侧接地电阻为 3Ω。	符合
16	发电厂易燃油、可燃油的贮罐，管道等防静电接地的接地位置，接地线、接地极布置方式应符合下列要求： 金属罐罐体钢板的接缝、管顶与罐体之间以及所有管、阀与罐体之间应保证可靠的电气连接。	《交流电气装置的接地》 第 6.2.18 条	前述位置均有可靠的连接。	符合
17	甲、乙、丙 A 类油品的汽车油罐车或油桶的灌装设施，应设置与油罐车或油桶跨接的防静电接地装置。	《石油库设计规范》 第 14.3.7 条	设置跨接的防静电接地装置。	符合
18	下列作业场所，应设消除人体静电装置： 1、泵房的门外。 2、储罐的上罐扶梯入口处。 3、装卸作业区内操作平台的扶梯入口处。	《石油库设计规范》 第 14.3.13 条	前述位置设消除人体静电装置。	符合
19	油罐应设消防冷却水系统。消	《石油库设计规范》	设有固定消防冷却水	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
	防冷却水系统的设置应符合下列规定： 1、单罐容量不小于 5000m ³ 或罐壁高度不小于 17m 的油罐，应设固定式消防冷却水系统。 2、单罐容量小于 5000m ³ 且罐壁高度小于 17m 的油罐，可设移动式消防冷却水系统或固定式水枪与移动式水枪相结合的消防冷却水系统。	第 12.1.5 条	系统。	
20	油区周围必须设有环形消防通道，通道尽头设有回车场。通道必须保持畅通，禁止堆放杂物。	《电力设备典型消防规程》 第 6.2.6 条	油区周围设有环形消防通道，且通道畅通。	符合
二、燃油泵房				
21	输送有特殊要求的油品时，应设专用输油泵和备用泵。	《石油库设计规范》 第 7.0.3 条	设有 3 台输油泵。	符合
22	输油泵房宜靠近油库区，日用油罐的供油泵房宜靠近锅炉房。 油泵房内，应设置适当的通风、起吊设施和必要的检修场地及值班室，如自动控制及消防设施可满足无人值班要求时，可不设置值班室。油泵房内的电气设备应采用防爆型。	《火力发电厂设计技术规程》第 8.4.7 条	油泵房设在贮油罐区，油泵房内开关按钮为防爆型。	符合
三、卸、输、供油管线（道）				
23	石油库围墙以内的输油管道，宜地上敷设；热力管道，宜地上或管沟敷设。 地上或管沟内的管道，应敷设在管墩或管架上，保温管道应设管托。 管沟在进入油泵房、灌油间和油罐组防火堤处，必须设隔断墙。	《石油库设计规范》 第 9.0.2 条	油罐区围墙内输油管道附近无热力管道。	符合
24	管道的穿越、跨越段上，不得装设阀门、波纹管或套筒补偿器、法兰螺纹接头等附件。	《石油库设计规范》 第 9.0.4 条	未发生前述情况。	符合
26	油罐的进、出口管道，靠近油罐处和防火堤外面应分别设置隔离阀门。	《火力发电厂与变电站设计防火规范》 第 6.3.5 条	前述部位设有隔离阀门。	符合
27	油管道以及阀门应采用钢质材	《火力发电厂与变电站设	采用钢质材料、油管	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
	料,油管道管段应采用焊接连接,严禁采用填函式补偿器。	计防火规范》 第 6.3.10 条	道管段采用焊接连接。	
28	充油、储油设备不应渗、漏油。油管道连接应牢固严密,严禁使用塑料垫和橡胶垫。	《电力设备典型消防规程》 第 4.0.1.9 条	充、储油设备不渗、漏油。油管道连接采用钢制垫圈。	符合
29	输油(油气)管道的法兰连接处应跨接。当不少于 5 根螺栓连接时,在非腐蚀环境下可不跨接。 平行敷设于地上或管沟的金属管道,其净距小于 100mm 时,应用金属线跨接,跨接点的间距不应大于 30m。管道交叉点净距小于 100mm 时,其交叉点应用金属线跨接。	《石油库设计规范》 第 14.2.14 条	油管道法兰连接处采用跨接。	符合
30	地上或管沟敷设的输油管道的始端、末端、分支处以及直线段每隔 200m~300m 处,应设置防静电和防感应雷的接地装置。	《石油库设计规范》 第 14.3.9 条	设防静电和防感应雷的接地装置。	符合
四、其他				
31	油区必须制订油区出入制度,进入油区应进行登记,并交出火种,不准穿钉有铁掌的鞋和容易产生静电火花的化纤服装进入油区。	《电力设备典型消防规程》 第 6.2.2 条	油区制订有出入制度。	符合
32	燃油设备检修时,应尽量使用有色金属制成的工具。如使用铁制工具时,应采取防止产生火花的措施,例如涂黄油、加铜垫等。燃油系统设备需动火时,按动火工作票管理制度办理手续。	《电力设备典型消防规程》 第 6.2.28 条	检修配铜质工具,若动火时会办理动火工作票。	符合
33	防火重点部位或场所应建立岗位防火责任制、消防管理制度和落实消防措施,并制定本部门或场所的灭火方案,做到定点、定人、定任务。 防火重点部位或场所应有明显标志,并在指定的地方悬挂特定的牌子,其主要内容是:防火重点部位或场所的名称及防火责任人。	《电力设备典型消防规程》 第 3.0.2 条	经查,管理制度中包含前述内容。防火重点部位或场所挂有特定牌子作为明显标志。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	结论
34	压力容器的使用单位，应当逐台建立压力容器技术档案并且由其管理部门统一保管。技术档案应当包括以下内容： （1）特种设备使用登记证； （2）压力容器登记卡； （4）本规程 4.1.4 规定的压力容器设计制造技术文件和资料； （5）压力容器年度检查、定期检验报告，以及有关检验的技术文件和资料； （6）压力容器维修和技术改造的方案、图样、材料质量证明书、施工质量证明文件等技术资料； （7）安全附件校验、修理和更换记录； （8）有关事故的记录资料和处理报告。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 （TSG21-2016/XG1-2020） 第 6.4 条	0#柴油库燃油泵房 B 供油泵入口管道压力表检验合格证过期 （有效期至 2023 年 4 月 24 日）。	不符合

评价小结：通过该项目油库安全检查表的逐项检查，共检查 34 项，33 项符合要求，其中 1 项不符合：0#柴油库燃油泵房 B 供油泵入口管道压力表检验合格证过期。

5.3.5 酸碱、次氯酸钠储运系统安全检查

表 5.3-7 酸碱、次氯酸钠储运系统单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	检查结果
1	盐酸贮存槽（计量箱）宜采用液面密封设施，排气口应设酸雾吸收器。碱贮存槽排气口宜装设 CO ₂ 呼吸器。	《火力发电厂化学设计技术规程》第 15.4.4 条	设有酸雾吸收器。	符合
2	酸（碱）贮存及计量间的地面、墙裙、墙顶棚、沟道、通风设施、钢平台扶梯、设备（管道）外表面，均应采取防腐措施；地面应有冲洗排水设施；室内应有通风设施；照明应采用防腐灯具。	《火力发电厂化学设计技术规程》第 16.0.15 条	酸（碱）贮存区域的前述位置采取了防腐措施，照明为防腐灯具。	符合
3	酸库及酸计量间应采用机械通风，室内空气严禁再循环。碱库及碱计量间宜采用自然通风。对非采暖地区当酸碱共库时，应按酸库要求设	《火力发电厂设计技术规程》第 17.5.2 条	酸（碱）贮存区域合并布置，露天布置，通风条件良好。	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	检查结果
	计通风。			
4	酸碱罐的玻璃液位管，应装金属防护罩。	《电业安全工作规程》第 424 条	设有磁翻板式液位管。	符合
5	酸、碱贮存设备地上布置时，周围应设有防护围沿，围沿内容积应大于最大一台酸、碱设备的容积。当围沿有排放措施时，可适当减小其容积。	《火力发电厂劳动安全与工业卫生设计规程》第 7.3.3.1 条	酸、碱罐地上布置，设有防护围沿及排放措施。	符合
6	酸、碱贮存间、计量间及卸酸、碱泵房必须设置安全通道、淋浴装置、冲洗及排水设施。	《火力发电厂劳动安全与工业卫生设计规程》第 7.3.3.2 条	设有淋浴装置及冲洗设施。	符合
7	酸碱贮存和计量区域必须设置安全通道、淋浴装置、围堰等安全防护设施；围堰内容积应大于最大一台贮存设备的容积，当围堰有排放措施时可适当减小其容积。	DL5068-2014 第 14.4.7 条	酸碱罐和计量箱设置安全通道、淋浴装置、围堰等设施；围堰地沟直通中和池。	符合
8	酸碱贮存、计量区域必须设置安全通道、沐浴装置、围堰等安全防护设施。	DL5068-2014 第 14.4.7 条	酸碱储罐区设置了围堰，围堰踏步外设置了洗眼器和淋浴器。	符合
9	盐酸贮存罐及计量箱的排气应引至酸雾吸收装置；浓硫酸贮存罐排气口应设置除湿器；碱贮存罐和计量箱排气口宜设置二氧化碳吸收器。	DL5068-2014 第 14.4.6 条	浓硫酸罐排气口设置除湿器；碱罐和计量箱排气口有二氧化碳吸收器。	符合
10	酸、碱再生液宜采用喷射器输送，也可采用计量泵。硫酸计量宜采用计量泵输送。	DL5068-2014 第 14.4.3 条	水处理再生液采用喷射器输送，精处理采用计量泵。	符合
11	输送浓酸、碱液及浓氨等腐蚀性介质的管道不宜布置在人行通道的上方，也不宜布置在转动设备的上方，必须架空敷设时，应设保护罩或挡板遮护。	DL5068-2014 第 15.3.6 条	水处理酸碱管道法兰设防护罩，精处理采用焊接管道。	符合
12	化学药品储存间（仓库）入口、化学酸碱储存槽（箱）或罐上，应配置“当心腐蚀”警告标志牌。	DL/T1123-2009 第 5.13.1 条	配置了“当心腐蚀”警告标志牌。	符合
13	酸碱罐周围应设固定式防护栏杆，并在上面悬挂“当心腐蚀”警告标志牌。	DL/T1123-2009 第 5.13.2 条	悬挂了“当心腐蚀”警告标志牌。	符合
14	生产设备在规定的整个使用期限内，应满足安全卫生要求。对于可	GB5083-1999 第 4.6 条	生产设备有合格证。	符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	检查结果
	能影响安全操作、控制的零部件、装置等应规定符合产品标准要求的可靠性指标。			
15	用于制造生产设备材料，在规定使用期限内必须能承受在规定使用条件下可能出现的各种物理的、化学的和生物的作用。	GB5083-1999 第 5.2.1 条	设备材料按介质和设计要求选择。	符合
16	易被腐蚀或空蚀的生产设备及其零部件应选用耐腐蚀或耐空蚀材料制造，并应采取防蚀措施。	GB5083-1999 第 5.2.4 条	符合要求。	符合
17	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	材质选择符合要求。	符合
18	生产设备不应在振动、风载或其他可预见的外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动。	GB5083-1999 第 5.3.1 条	安装稳定，符合要求。	符合
19	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	现场检查符合要求。	符合
20	生产设备因意外起动可能危及人身安全时，必须配置起强制作用的安全防护装置。必要时，应配置两种以上互为联锁的安全装置，以防止意外起动。	GB5083-1999 第 5.6.3.2 条	设备断电后需人工恢复送电。	符合
21	生产设备必须保证操作点和操作区域有足够的照度，但要避免各种频闪效应和眩光现象。对可移动式设备，其灯光设计按有关专业标准执行。其他设备，照明设计按 GB50034 执行。	GB5083-1999 第 5.8.1 条	现场检查有足够的照明，符合要求。	符合
22	厂房内的设备和管道必须采取有效的密封措施，防止物料跑、冒、滴、漏，杜绝无组织排放。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 第 5.1.22 条	该项目厂房内的设备和管道采取了密封措施。	符合
23	凡容易发生事故的地方、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。生产场所、作业点的紧急通道和出入口，应设置明显醒目的标志。有爆炸和火灾危险性的物	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008） 第 6.8 条	未进行受限空间作业风险辨识，酸碱储罐未悬挂受限空间作业危险告知牌。	不符合

序号	检查项目及内容	依据	检查情况	检查结果
	料、设备及其厂房或周围区域，应设立明显的禁火标志。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 20 条		
24	生产设备易发生危险的部位必须有安全标志。安全标志的图形、符号、文字、颜色等均必须符合 GB2893、GB2894 等标准规定。	GB5083-1999 第 7.1 条	一期立式碱储存罐计量泵出口管道压力表及安全阀未粘贴检验合格证。	不符合
25	产生或可能存在毒物或酸碱等强腐蚀性物质的工作场所应设冲洗设施。高毒物质工作场所墙壁、顶棚和地面等内部结构和表面应采用耐腐蚀、不吸收、不吸附毒物的材料，必要时加设保护层；车间地面应平整防滑，易于冲洗清扫；可能产生积液的地面应做防渗透处理，并采用坡向排水系统，其废水纳入工业废水处理系统。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2011 第 6.1.2 条	该项目涉及酸碱等强腐蚀性物质，工作场所应设冲洗设施，地面做防渗透处理。	符合
26	防尘和防毒设施应依据车间自然通风风向、扬尘和逸散毒物的性质、作业点的位置和数量及作业方式等进行设计。经常有人来往的通道（地道、通廊），应有自然通风或机械通风，并不宜敷设有毒液体或有毒气体的管道。	《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2011 第 6.1.5 条	该项目酸碱储存区为敞开式建筑。	符合
27	1) 操作人员进行操作、维护、调节、检查的工作位置，距坠落基准面高差超过 2m，且有坠落危险的场所，应配置供站立的平台和防坠落的栏杆、安全盖板、防护板等。楼梯、平台和栏杆应符合相应的国家标准。 梯子、平台和易滑倒的操作通道地面应有防滑措施。 2) 工作场所的井、坑、孔、洞或沟道等有坠落危险的应设防护栏杆或盖板。 3) 经常操作的阀门宜设在便于操作的位置	《固定式钢斜梯安全技术条件》《GB4053.2-2009》 《固定式工业防护栏杆安全技术条件》《GB4053.3-2009》 《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》	一期立式碱储存罐操作平台钢梯未设置安全警示标识，如“上下楼梯、抓好扶手、注意脚下、当心摔倒”。	不符合

评价小结：通过对该项目酸碱、次氯酸钠储运系统安全检查表的逐项检查，共检查 27 项，24 项符合要求，其中 3 项不符合：1) 未进行受限空间作

业风险辨识，酸碱储罐未悬挂受限空间作业危险告知牌；2）一期立式碱储存罐计量泵出口管道压力表及安全阀未粘贴检验合格证；3）一期立式碱储存罐操作平台钢梯未设置安全警示标识，如“上下楼梯、抓好扶手、注意脚下、当心摔倒”。

5.3.6 特种设备安全检查

表 5.3-8 特种设备单元安全检查表

序号	检查内容	检查的标准	检查结果	结论
1	生产经营单位使用的涉及生命安全、危险性较大的特种设备，以及危险物品的容器、运输工具，必须按照国家有关规定，由专业生产单位生产，并经取得专业资质的检测、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。	《特种设备安全监察条例》第 549 号第 11 条	该项目涉及的压力容器、行车等特种设备由专业单位生产，有合格证。	符合
2	特种设备使用单位应当对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。	《特种设备安全监察条例》第 549 号第 26 条	特种设备定期进行检测。	符合
3	当使用条件或操作方法会导致重物意外脱钩时，应采用防脱绳带闭锁装置的吊钩；当吊钩起升过程中有被其他物品钩住的危险时，应采用安全吊钩或采取其他有效措施。	《起重机械安全规程 第 1 部分：总则》GB6067.1-2010 第 4.2.2.3 条	行车吊钩安装防脱钩。	符合
4	特种设备生产、经营、使用单位应当遵守本法和其他有关法律、法规，建立、健全特种设备安全和节能责任制度，加强特种设备安全和节能管理，确保特种设备生产、经营、使用安全，符合节能要求。	《中华人民共和国特种设备安全法》主席令 2013 年第 4 号第七条	企业制定特种设备安全责任制。	符合
5	特种设备生产、经营、使用单位及其主要负责人对其生产、经营、使用的特种设备安全负责。 特种设备生产、经营、使用单位应当按照国家有关规定配备特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员，并对其进行必要的安全教育和技能培训。	《中华人民共和国特种设备安全法》主席令 2013 年第 4 号第十三条	企业建立特种设备安全管理制度。配备特种设备安全管理人员和作业人员。	符合
6	特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当按照国家有关规定取得相应合格证书，方可从事相关工作。特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当严格执行安全技术规范和管理制度，保证特种设备安全。	《中华人民共和国特种设备安全法》主席令 2013 年第 4 号第十四条	企业组织相关人员按要求取证。	符合
7	特种设备生产、经营、使用单位对其生产、经营、使用的特种设备应	《中华人民共和国特种设备安全法》主席令	企业按要求申报并接受检验。	符合

序号	检查内容	检查的标准	检查结果	结论
	当进行自行检测和维护保养，对国家规定实行检验的特种设备应当及时申报并接受检验。	2013 年第 4 号第十五条		
8	特种设备安装、改造、修理竣工后，安装、改造、修理的施工单位应当在验收后三十日内将相关技术资料 and 文件移交特种设备使用单位。特种设备使用单位应当将其存入该特种设备的安全技术档案。	《中华人民共和国特种设备安全法》主席令 2013 年第 4 号第二十四条	企业建立了特种设备的安全技术档案。	符合
9	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	未使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。	符合
10	锅炉、压力容器、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场（厂）内专用机动车辆的作业人员及其相关管理人员（以下统称特种设备作业人员），应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作。	《特种设备安全监察条例》第三十八条	按要求执行。	符合
11	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。特种设备作业人员在作业中应当严格执行特种设备的操作规程和有关的安全规章制度。	《特种设备安全监察条例》第三十九条	企业组织特种设备作业人员进行特种设备安全培训。	符合
14	储气罐上必须装设安全阀。储气罐与供气总管之间，应装设切断阀。	《压缩空气站设计规范》GB50029-2014 3.0.18	压缩空气储气罐装设安全阀；储气罐与供气总管之间装设切断阀。	符合
15	安全阀、爆破片、紧急切断阀等需要型式试验的安全附件，应当经过国家质检总局核准的型式试验机构进行型式试验并且取得型式试验证明文件。安全附件实行定期检验制度，安全附件的定期检验按照本规程与相关安全技术规范的规定进行。	《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 第 9.1.1 条第（2）（5）	安全附件均为合格证明的产品。定期检验。	符合
16	超压泄放装置的装设要求： （1）本规程适用范围内的压力容器，应当根据设计要求装设超压泄放装置，压力源来自压力容器外部，并且得到可靠控制时，超压泄放装置可以不直接安装在压力容器上。 （2）采用爆破片装置与安全阀组合结构时，应当符合压力容器产品标准的	《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 第 9.1.2 条	设有安全阀。	符合

序号	检查内容	检查的标准	检查结果	结论
	有关规定，凡串联在组合结构中的爆破片在动作时不允许产生碎片； （3）易爆介质或者毒性危害程度为极度、高度或者中毒危害介质的压力容器，应当在安全阀或者爆破片的排出口装设导管，将排放介质引至安全地点，并且进行妥善处理，毒性介质不得直接排入大气； （4）压力容器设计压力低于压力源压力时，在通向压力容器进口的管道上应当装设减压阀，如因介质条件减压阀无法保证可靠工作时，可用调节阀代替减压阀，在减压阀或者调节阀的低压侧，应当装设安全阀和压力表； （5）使用单位应当保证压力容器使用前已经按照设计要求装设了超压泄放装置。			
17	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。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016 第 9.2.1.2 条	0#柴油库燃油泵房 B 供油泵入口管道压力表检验合格证过期；一期立式碱储存罐计量泵出口管道压力表及安全阀未粘贴检验合格证。	不符合
18	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高粘度介质的压力表，在压力表与压力容器之间应当按照能隔离介质的缓冲装置。	《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG21-2016 第 9.2.1.3 条	按要求执行	符合

评价小结：通过对该项目特种设备管理单元安全检查表的逐项检查，共检查 18 项，17 项符合要求，其中 1 项不符合：0#柴油库燃油泵房 B 供油泵入口管道压力表检验合格证过期；一期立式碱储存罐计量泵出口管道压力表及安全阀未粘贴检验合格证。

5.4 公用工程单元

5.4.1 给排水

表 5.4-1 给排水单元安全检查表评价

序号	检查项目和内容	标准依据	检查记录	检查结果
1	城镇生活饮用水管网，严禁与非生活饮用水管网连接。 城镇生活饮用水管网，严禁与自备水源供水系统直接连接。	《室外给水设计规范》7.1.9	现场未见此类现象。	符合
2	输送腐蚀性污水的管渠必须采用耐腐蚀材料，其接口及附属构筑物必须采取相应的防腐蚀措施。	《室外排水设计规范》4.1.4	腐蚀性污水的管道采取相应的防腐蚀措施。	符合
3	室内给水管道不应穿越变配电房、电梯机房、通信机房、大中型计算机房、计算机网络中心、音像库房等遇水会损坏设备和引发事故的房间，并应避免在生产设备上通过。室内给水管道的布置，不得妨碍生产操作、交通运输和建筑物的使用。	《建筑给水排水设计规范（2009 年版）》3.5.7	室内给水管道未穿越变配电室、控制室。室内给水管道的不妨碍生产。	符合
4	室内给水管道不得布置在遇水会引起燃烧的原料、产品和设备的上面。	《建筑给水排水设计规范（2009 年版）》3.5.8	不涉及用遇水燃烧的原料。	符合
5	污水和污泥的处理构筑物宜根据情况尽可能分别集中布置。	《室外排水设计规范》第 6.1.6 条	厂区设有污水处理池。	符合

评价小结：由第 2 章 2.8.2 节可知，该项目给排水满足要求，通过对该单元采用安全检查表法评价，共进行了 5 项检查，5 项符合。

5.4.2 供配电

瑞金电厂厂区用电系统分 6kV 和 380V 两个电压等级，6kV 系统中性点经中阻接地，380V 系统为三相四线制，中性点直接接地。200kW 以上电动机接在 6kV 电压系统，200kW 以下电动机接在 380V 电压系统，供配电系统详见本报告 2.8.1 节。

表 5.4-2 供配电单元安全检查表

序号	检查内容	检查的标准	检查结果	结论
1	变电站（室）位置应接近负荷中心，进出线方便，接近电源侧、设备运输方便，避开剧烈振动、高温、多尘、有腐蚀性气体场所，地势不低洼不积水，在火灾爆炸危险区域外。	《20KV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 2.0.1	该项目油库、制氢站设置了配电室。	符合

序号	检查内容	检查的标准	检查结果	结论
2	电气设备外露可导电部分，必须与接地装置有可靠的电气连接。成排的配电装置的两端均应与接地线相连。	《20KV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 3.1.4	电气设备进行了可靠接地。	符合
3	配电室专用电源线的进线开关宜采用断路器或带熔断器的负荷开关。当无继电保护和自动装置要求，且出线回路少无需带负荷操作时，可采用隔离开关或隔离触头。	《20KV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 3.2.2	电源线的进线开关采用断路器。	符合
4	高压及低压配电设备设在同一室内，且两者有一侧柜有裸露的母线时，两者之间的净距不应小于 2m。	《20KV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 4.2.3	油库、制氢站低压配电设备间距符合。	符合
5	长度大于 7m 的配电装置室，应设两个出口，并宜布置在配电装置室的两端；长度大于 60m 时，宜增加一个出口。当变电所采用双层布置时，位于楼上的配电室至少设一个通向室外的平台或通道的出口。	《20KV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 6.2.6	油库、制氢站配电室长度小于 7m，设有一个出口。	符合
6	变压器室、配电室和电容器室应设置防止雨、雪和蛇、鼠类小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的设施。	《20KV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 6.2.4	配电室门口设有挡鼠板。	符合
7	变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时，应采用不燃材料制作的双向弹簧门。	《20KV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 6.2.2	配电室门为向外开双向门	符合
8	高压配电室内成排布置的高压配电装置，其各种通道的最小宽度应符合表 4.2.7 的规定。	《20KV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 4.2.7	配电装置留有足够宽度的通道。	符合
9	从事电气作业的特种作业人员应经专门的安全作业培训，在取得相应特种作业操作资格证书后，方可上岗。	《用电安全导则》 GB/T13869-2017 第 9 条	配有专职电工。	符合
10	一般环境下，用电产品以及电气线路的周围应留有足够的安全通道和工作空间，且不应堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。	《用电安全导则》 GB/T13869-2017 6.5	无易燃、易爆和腐蚀性物品。	符合
11	变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。	《20KV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013 6.1.1	油库、制氢站变电室为钢筋混凝土结构，耐火等级为二级。	符合

序号	检查内容	检查的标准	检查结果	结论
12	配电线路的敷设，应避免下列外部环境的影响： 一、应避免由外部热源产生热效应的影响； 二、应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物而带来的损害； 三、应防止外部的机械性损害而带来的影响； 四、在有大量灰尘的场所，应避免由于灰尘聚集在布线上所带来的影响； 五、应避免由于强烈日光辐射而带来的损害。	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 7.1.2	车间配电线路均设套管保护。	符合
13	落地式配电箱的底部宜抬高，室内宜高出地面 50mm 以上，室外应高出地面 200mm 以上。底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 4.2.1	落地式配电箱设置符合要求。	符合
14	配电线路应装设短路保护、过负荷保护。	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 6.1.1	有相应保护措施。	符合
15	不乱拉、乱接临时线、临时灯。生产需要应办理临时线申请手续，定期检查，过期拆除。	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 7.6.4	符合要求	符合
16	照明装置（包括灯具、开关、插座、接线盒及附件）的安装必须完整无损。照明装置的安装应适合环境的需要，在特别潮湿、有腐蚀性和粉尘场所，应采用防水（防潮）、防尘型灯具和密闭开关，室外装置应用密闭开关。	《建筑照明设计标准》 GB50034-2013 5.0.3	照明装置符合要求。	符合
17	电缆不得与易燃、可燃液体管道、热力管道同沟敷设。	《电力工程电缆设计规范》 GB50217-2018	电缆未与易燃、可燃液体管道、热力管道同沟敷设。	符合

评价小结：通过对该项目供配电单元安全检查表的逐项检查，共检查 17 项，17 项符合。

5.4.3 消防

依据《中华人民共和国消防法》、《建筑防火通用规范》(GB550037-2022)、《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB50016-2018）等相关法律法规、标准规范的要求，对该项目的消防安全进行检查，检查结果见表 5.4-3。

表 5.4-3 消防安全检查表

序号	检查内容	检查的标准	检查结果	结论
一	建筑防火			
1	建筑耐火等级符合规范要求。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2018 3.4、3.5	该项目建、构筑物耐火等级均为二级。	符合
2	丙类厂房的耐火等级为二级的层数不限,单层厂房防火分区面积为 8000m ² ,多层厂房防火分区面积为 4000m ² ,高层厂房防火分区面积不超过 2000m ² 。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2018 3.3.1	该项目建构筑物耐火等级为二级,防火分区面积满足安全要求。	符合
3	丙类仓库的耐火等级为二级的层数不限,单层仓库最大面积为 6000m ² ,防火分区面积为 1500m ² 。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2018 3.3.2	该项目建构筑物耐火等级二级,面积符合要求。	符合
4	厂房内严禁设置员工宿舍。 在丙类厂房内设置的办公室、休息室,应采用耐火极限不低于 2.50h 的不燃烧体隔墙和 1.00h 的楼板与厂房隔开,并应至少设置 1 个独立的安全出口。如隔墙上需开设相互连通的门时,应采用乙级防火门。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2018 3.3.5	厂房内未设员工宿舍。	符合
5	防火墙应直接设置在建筑的基础或具有相应耐火性能的框架、梁等承重结构上,并应从楼地面基层隔断至结构梁、楼板或屋面板的底面。防火墙与建筑外墙、屋顶相交处,防火墙上的门、窗等开口,应采取防止火灾蔓延至防火墙另一侧的措施。	《建筑防火通用规范》 (GB550037-2022) 6.1.1	防火墙按要求设置。	符合
6	电气线路和各类管道穿过防火墙、防火隔墙、竖井井壁、建筑变形缝处和楼板处的孔隙应采取防火封堵措施。防火封堵组件的耐火性能不应低于防火分隔部位的耐火性能要求。	《建筑防火通用规范》 (GB550037-2022) 6.3.4	采取防火封堵措施。	符合
7	建筑内部装修不应擅自减少、改动、拆除、遮挡消防设施或器材及其标识、疏散指示标志、疏散出口、疏散走道或疏散横通道,不应擅自改变防火分区或防火分隔、防烟分区及其分隔,不应影响消防设施或器材的使用功能和正常操作。	《建筑防火通用规范》 (GB550037-2022) 6.5.1	按要求执行。	符合
二	消防灭火设施			
1	消防水源满足规范要求	《消防给水及消火栓系统设计规范》 GB50974-2014	厂内消防水池和工业水池合用 2 个水池,分别为 1000m ³ 和 800m ³ .,消防水源满足要求。	符合

序号	检查内容	检查的标准	检查结果	结论
2	厂区消防给水可与生活、生产给水管道系统合并。合并的给水管道系统，当生活、生产用水达到最大小时用水量时，仍应保证全部消防用水量。	《消防给水及消火栓系统设计规范》 GB50974-2014 3.1.2	消防给水量满足要求。	符合
3	建筑占地面积大于 300m ² 的厂房和仓库应设置室内消火栓系统。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2018 8.2.1	该项目主要建筑物面积小于 300m ² 。	符合
4	建筑物按规范配备灭火器材。	《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005	现场配备消防设施。	符合
5	消防车道应符合下列要求： 1、车道的净宽度和净高度均不应小于 4m； 2、转弯半径应满足消防车转弯的要求； 3、消防车道与建筑之间不应设置妨碍消防车操作的树木、架空管线等障碍物。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2018 7.1.8	消防车道宽不小于 4m，转弯半径满足转弯要求。	符合
6	室外消防栓布置间距不超过 120m，保护半径不超过 150m。	《消防给水及消火栓系统设计规范》 GB50974-2014 7.3.2	设有室外消火栓，保护半径满足要求	符合
7	室外消火栓宜沿建筑周围均匀布置，且不宜集中布置在建筑一侧；建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不宜少于 2 个。	《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014 7.3.3	室外消火栓布置合理。	符合
8	除建筑高度小于 27m 的住宅建筑外，民用建筑、厂房和丙类仓库的下列部位应设置疏散照明： 1、封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室、消防电梯间的前室或合用前室、避难走道、避难层（间）； 2、观众厅、展览厅、多功能厅和建筑面积大于 200m ² 的营业厅、餐厅、演播室等人员密集的场所； 3、建筑面积大于 100m ² 的地下或半地下公共活动场所； 4、公共建筑内的疏散走道； 5、人员密集的厂房内的生产场地及疏散走道。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2018 10.3.3	设置应急照明设施。	符合
9	国务院住房和城乡建设主管部门规定应当申请消防验收的建设工程竣工，建设单位应当向住房和城乡建设主管部门申请消防验收。	《中华人民共和国消防法》 第十三条	有消防验收意见书。	符合

序号	检查内容	检查的标准	检查结果	结论
	收。			

评价小结：通过对该项目消防单元安全检查表的逐项检查，共检查 13 项，符合要求。

5.5 安全管理单元

依据《中华人民共和国安全生产法》（主席令[2021 第 88 号）、《中华人民共和国职业病防治法》（主席令[2016]第 48 号）《电力企业应急预案管理办法》（国能安全[2014]第 508 号）、《电力企业应急预案评审与备案细则》（国能安全[2014]第 953 号）、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29629-2020）、《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令[2015]第 80 号修正）、《电力安全事故应急处置和调查处理条例》（国务院令第 599 号）、《江西省安全生产条例》等法律、法规对该项目安全管理单元进行检查，见表 5.5-1。

表 5.5-1 安全管理单元检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	备注
一、证照文书				
1	企业法人营业执照		登记机关：赣州市行政审批局。	符合
2	土地证		已取得	符合
3	《剧毒化学品购买凭证》	《易制毒化学品管理条例（2014 年修订）》（国务院令 第 445 号，经国务院令 第 653 号、国务院第 666 号、国务院第 703 号修改）	取得《第二类、第三类易制毒化学品购买备案证明》。	符合
二、安全生产管理组织机构				
1	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、健全本单位安全生产责任制，加	《中华人民共和国安全生产法》第二十一条	查见了主要负责人安全生产责任	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	备注
	强安全生产标准化建设； （二）组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程； （三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划 （四）保证本单位安全生产投入的有效实施 （五）组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患。 （六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案 （七）及时、如实报告生产安全事故。经营单位的主要负责人应负责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的职责。		制，按要求执行。	
2	矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。 前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	配备有专职安全管理人员，持有安全管理考核合格证。	符合
3	第二十七条 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。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	主要负责人和安全员均取得安全管理考核合格证。	符合
4	第二十八条 生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	按要求组织相关人员进行安全培训，培训合格后方可上岗。	符合
5	为从业人员提供符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。	《中华人民共和国安全生产法》第四十五条	按要求配备劳动防护用品。	符合
6	危险化学品单位应当制定本单位危险化学品事故应急预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织应急救援演练。	《危险化学品安全管理条例》第七十条	制定应急预案，未见2023年危险化学品泄漏	不符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	备注
			应急演练方案及记录。	
三、安全管理制度				
1	应当制定下列安全生产规章制度： (一)全员岗位安全责任制；(二)安全生产教育和培训制度；(三)安全生产检查制度；(四)具有较大危险因素的生产经营场所、设备和设施的安全生产管理制度；(五)危险作业审批制度；(六)职业安全卫生制度；(七)劳动防护用品使用和管理制度；(八)生产安全事故隐患报告和整改制度；(九)生产安全事故紧急处置规程；(十)生产安全事故报告和处理制度；(十一)安全生产奖励和惩罚制度；(十二)安全生产目标管理制度；(十三)安全卫生管理机构、安全卫生管理人员的管理制度；(十四)安全生产投入管理制度；(十五)工伤保险、安全生产责任保险管理制度；(十六)获取安全生产法律法规与其他要求识别、获管理制度；(十七)新建、改建、扩建项目安全、卫生设施“三同时”管理制度；(十八)危险辨识风险评估和控制管理制度；(十九)承包商、供应商等相关方的管理制度；(二十)变更管理制度；(二十一)受限空间作业管理(二十二)作业现场安全管理制度；(二十三)作业安全管理相关方及外用工管理制度；(二十四)消防安全管理制度；(二十五)车辆管理制度等。	《江西省安全生产条例》 第十六条	企业制度了安全管理制度。	符合
2	生产经营单位的主要负责人组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程。	《中华人民共和国安全生产法》 第十八条	主要负责人组织制定安全管理制度、操作规程。	符合
四、安全教育培训				
1	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员应当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。	《江西省安全生产条例》 第十九条	企业主要负责人、安全管理人员均取得了培训合格证。	符合
2	生产经营单位应当对在岗的从业人员定期进行安全生产教育和培训。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《江西省安全生产条例》 第二十条	定期进行安全教育培训。	符合
3	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。	《江西省安全生产条例》 第二十一条	有培训，有记录。	符合
4	特种作业人员必须经专门的安全技术培训并考	《特种作业人员	特种作业人	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	备注
	核合格，取得《中华人民共和国特种作业操作证》后，方可上岗作业。	安全技术培训考核管理规定》 第五条	员电工、压力容器等有操作证。	
五、安全投入				
1	企业应当建立健全内部安全费用管理制度，明确安全费用提取和使用的程序、职责及权限，按规定提取和使用安全费用。	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》 第三十一条	有健全安全费用管理制度。	符合
2	企业应当加强安全费用管理，编制年度安全费用提取和使用计划，纳入企业财务预算。	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》 第三十一条	有安全投入费用计划。	符合
3	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》 第二十条	安全投入有保障。	符合
4	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	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，从业人员按照使用规则佩戴、使用。	符合
5	生产经营单位应当依法参加工伤保险，按时足额为从业人员缴纳保险费。	《江西省安全生产条例》 第三十三条	参加了工伤保险。	符合
六、事故应急预案和事故处理				
1	生产经营单位应当制定本单位的生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	《中华人民共和国安全生产法》 第七十八条	企业编制了事故应急预案。	符合
2	生产经营单位发生生产安全事故后，应当积极组织抢救，防止事故扩大，并按照国家和省有关规定立即如实报告当地负有安全生产监督管理职责的部门，不得瞒报、谎报或者迟报。	《江西省安全生产条例》 第五十五条	近3年未发生事故。	符合
3	生产经营单位应当在应急预案公布之日起20个工作日内，按照分级属地原则，向安全生产监督管理部门和有关部门进行告知性备案。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第二十六条	生产事故应急预案在华中能源局进行备案。	符合
七、其它				

序号	检查内容	依据标准	检查情况	备注
1	用人单位应当为劳动者提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。	《用人单位劳动防护用品管理规范》第七条	为员工配发劳保用品。	符合
2	8.1 应定期进行盘点，并记录。发现账货不符，应及时进行处理。 8.2 应定期对物品堆码状态、包装及仓库进行检查，并记录。 8.3 应对检查发现的问题及时进行处理。应根据储存的危险化学品特性和气候条件，确定每日观测库内温湿度次数，并记录。	《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 8.1-8.3 条	建立严格的出入库管理制度，并按要求执行。	符合
3	剧毒、爆炸、易燃、毒害、腐蚀、放射性等性质的单位，建立健全进出库人员限定制度	《中华人民共和国消防法》第十七条	建立进出库人员限定制度。	符合
4	入库前应做好储存位置，搬运工具，加固材料，防护装备，交接清单的准备。	《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 7.1 条	按要求执行	符合
5	对从事接触职业病危害的作业的劳动者，用人单位应当按照国务院安全生产监督管理部门、卫生行政部门的规定组织上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查，并将检查结果书面告知劳动者。职业健康检查费用由用人单位承担。	《中华人民共和国职业病防治法》第三十六条	查见有涉及职业健康危害岗位的从业人员的职业健康体检报告。	符合

评价小结：华能秦煤瑞金发电有限责任公司安全生产保证体系和安全生产监督管理体系健全，安全生产规章制度齐全，安全教育、安全培训活动和安全检查工作能正常开展。该公司有事故应急救援组织和应急指挥系统，应急人员数量、结构符合要求，应急救援器材完备。通过安全检查表对该项目安全管理状况进行检查，共检查 28 项，基本符合要求，其中 1 项不符合：未见 2023 年危险化学品泄漏应急演练方案及记录。

5.6 定量评价

5.6.1 作业条件危险性评价

评价组根据该项目危险化学品生产储存装置的危险性，采用作业条件危险性评价方法进行安全分析。评价过程如下表所示：

表 5.6-1 作业危险性评价结果

作业场所/作业流程	事故类型	L	E	C	D	危险性等级
油库储运系统作业	火灾、爆炸	1	3	15	45	可能危险，需要注意
	中毒窒息	0.2	6	15	18	稍有危险，可以接受
	触电	0.2	6	15	18	稍有危险，可以接受
	物体打击	0.2	6	7	8.4	稍有危险，可以接受
	噪声	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
	机械伤害	0.2	6	7	8.4	稍有危险，可以接受
	车辆伤害	0.2	6	15	18	稍有危险，可以接受
氢气供应系统作业	火灾、爆炸	1	3	15	45	可能危险，需要注意
	中毒窒息	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
	机械伤害	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
	车辆伤害	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
	物体打击	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
	高处坠落	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
	触电	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
酸碱、次氯酸钠储运系统作业	机械伤害	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
	车辆伤害	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
	物体打击	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
	高处坠落	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
	触电	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受
	中毒窒息	0.5	3	7	10.5	稍有危险，可以接受

评价小结：该项目危险化学品生产储存装置存在的主要事故类型有中毒、火灾、触电、物体打击、机械伤害和车辆伤害等，其中油库储运系统作业、氢气供应系统作业火灾爆炸危险性等级为“可能危险，需要注意”，其余均为“稍有危险，可以接受”，作业条件相对安全。

5.6.2 危险度评价

危险度评价法是借鉴日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国《石油化工企业设计防火规范》等有关标准、规程，编制了“危险度评价取值表”。规定单元危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定。结合该项目的实际情况，应用危险度评价法对制氢站、应急供氢站、油库进行分析评价，具体如下：

表 5.6-2 危险度评价表

序号	生产单元	可能发生危险性	物料	容量	温度	压力	操作	总分	危险度
1	制氢站	火灾爆炸	10	0	0	0	2	12	I 级（高度危险）
2	应急供氢站	火灾爆炸	10	0	0	0	2	12	II 级（中度危险）
3	油库	火灾爆炸	2	10	0	0	0	12	II 级（中度危险）

评价结果：制氢站、应急供氢站、油库危险分值处于 11～15 分，危险度为 II 级，属于中度危险，需要加强安全管理。

5.6.3 个人风险和社会风险值

《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》（GBT37243-2019）的规定，分析该公司危险化学品生产装置和储存设施实际情况，对照 GBT37243-2019 图 1 的要求，该公司在役生产装置和设施未涉及爆炸物，不涉及构成危险化学品重大危险源的毒性气体或易燃气体，但其危险化学品生产、储存装置危险度评价法（制氢站、应急供氢站、油库）危险度分值总分值≥11 分，根据该标准第 6.3 条和附件 A 的要求，适用该标准第 4.3 条所规定的要求。

通过定量风险评价，根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018 和《危险化学品重大危险源监督管理规定》的要求，确定危险化学品单位周边重要目标和敏感场所承受的可容许个人风险和社会风险的定量风险评价。

1) 个人可接受风险标准

个人风险是指因危险化学品重大危险源各种潜在的火灾、爆炸、有毒气

体泄漏事故造成区域内某一固定位置人员的个体死亡概率，即单位时间内（通常为年）的个体死亡率。通常用个人风险等值线表示。

依据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018，个人风险是指假设人员长期处于某一场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次每年。危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过表 5.6.3-1 中个人风险基准的要求。

表 5.6.3-1 个人可接受风险标准值表

防护目标	个人风险基准（次/年）≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标重要防护目标一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

防护目标分类：

- （1）高敏感防护目标包括下列设施或场所：
- a 文化设施。包括：综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

b 教育设施。包括：高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、
业余学校、民营培训机构及其附属设施，包括为学校配建的独立地段的学生生活场所；

c 医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、翻译、康复和急救场所；
不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施；

d 社会福利设施。包括：福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施

e 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

- （2）重要防护目标包括下列设施或场所：
- a 公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、科技馆、纪念馆、

美术馆、展览馆、会展中心等设施。

b 文物保护单位。

c 宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道馆、教堂等场所。

d 城市轨道交通设施。包括独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。

e 军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，监狱、拘留所设施。

f 外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

g 其他具有保护价值的或事故情景下不便撤离的场所。

（3）一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见下表：

表 5.6.3-2 一般防护目标的分类表

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、低层住区、中层和高层住宅建筑等。 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的幼托、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学	居住户数 30 户以上，或居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下，或居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下，或居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 5000m ² 以下的	
商业、餐饮业等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；	总建筑面积 5000m ² 以上的建筑，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
饭店、餐厅、酒吧等餐饮业场所或建筑			
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、服务型公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上的	床位数 100 张以下的	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000m ² 以上的	总建筑面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总建筑面积 1500m ² 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、电影院、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑 赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m ² 以上的建筑，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m ² 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业		企业中当班人数 100 人以上的建筑	企业中当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m ² 以上的	总占地面积 1500m ² 以上 5000m ² 以下的	总占地面积 1500m ² 以下的
注 1：低层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区以整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类。 注 2：人员数量核算时，居住户数和居住人数按照常住人口核算，企业人员数量按照最大当班人数核算。 注 3：具有兼容性的综合建筑按其主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定时，按底层使用的主要性质进行归类。 注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。			

2) 可容许社会风险标准

社会风险是对个人风险的补充，指在个人风险确定的基础上，考虑到危

险源周边区域的人口密度，以免发生群死群伤事故的概率超过社会公众的可接受范围。通常用累积频率和死亡人数之间的关系曲线（F-N 曲线）表示。

通过定量风险评价，危险化学品重大危险源产生的社会风险应满足图 5.6.3-1 中社会可接受风险标准要求。不可接受区指风险不能被接受，可接受区指风险可以被接受，无需采取安全改进措施，尽可能降低区指需要尽可能采取安全措施，降低风险。

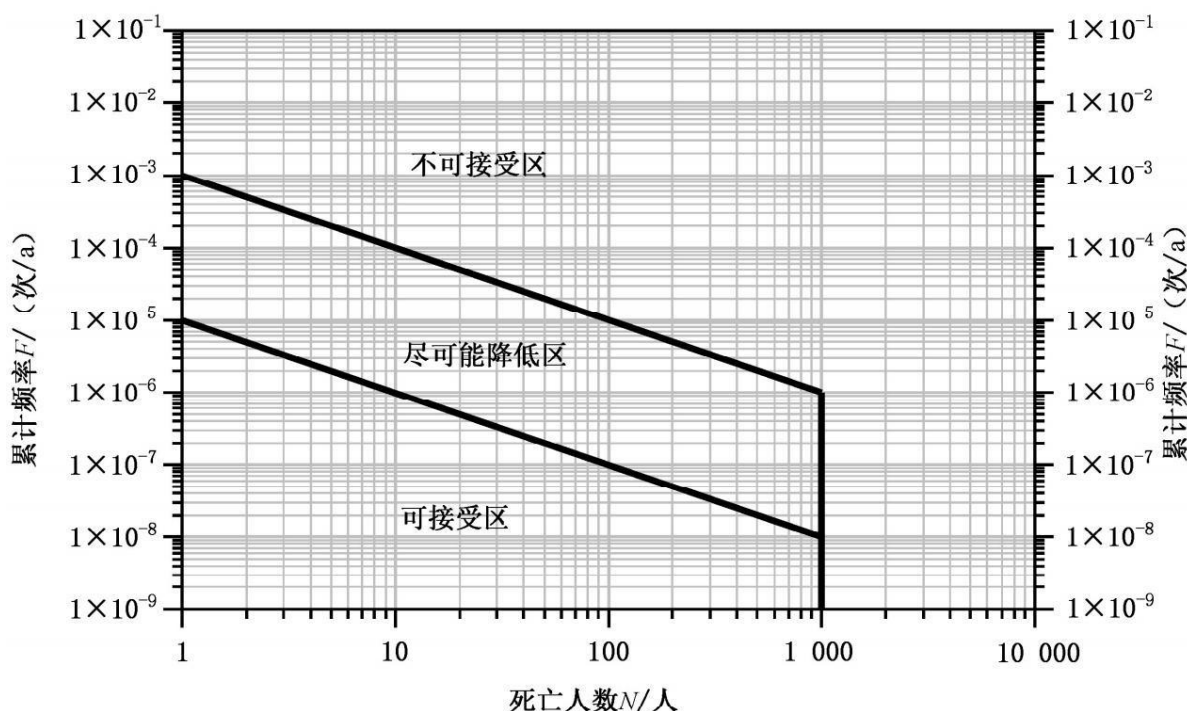


图 5.6.3-1 可容许社会风险标准（F-N）曲线

（1）若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险。

（2）若社会风险曲线进入尽可能降低区，应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险。

（3）若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受。

3) 计算结果

本报告表采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行个人风险和社会风险值计算。

企业气象数据资料来源于建设项目所在地环评相关资料。

经中国安全生产科学研究院的风险分析软件计算得出如下图个人风险分析和社会风险分析效果图。

(1) 按照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)中规定的风险标准执行，计算结果如下：

①个人风险分析效果图

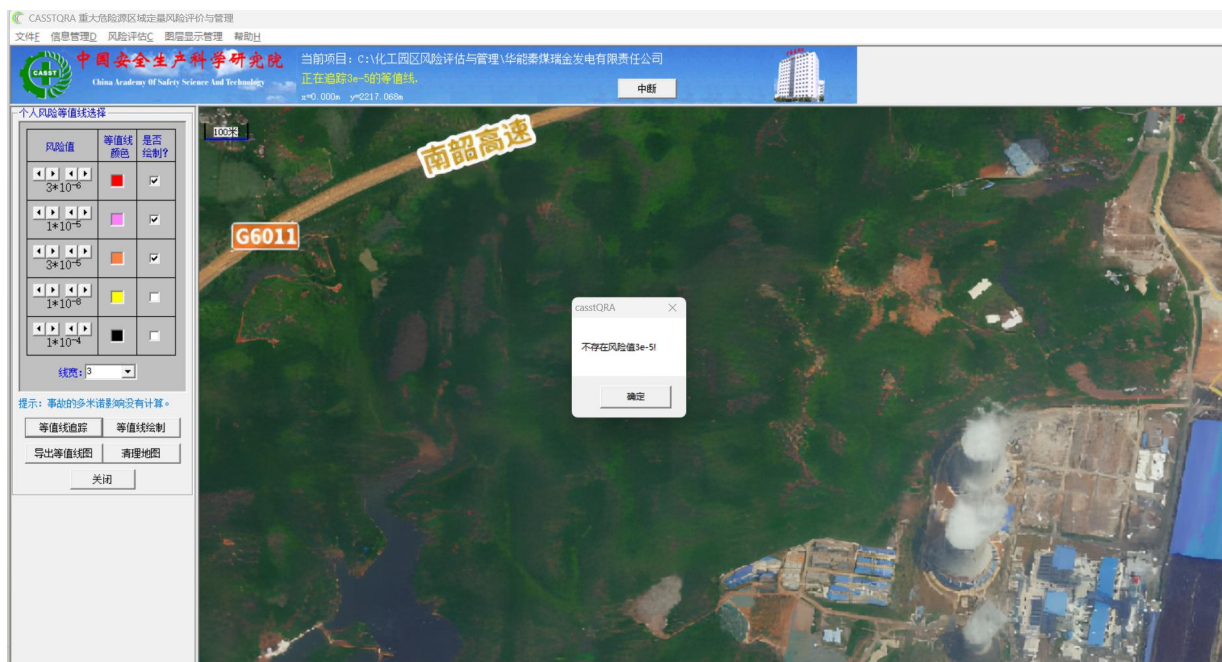


图 5.6.3-2 该项目危险化学品在役装置和储存设施的个人风险计算结果图

②定量计算结果：

从个人风险分析效果图中：该项目 3×10^{-6} 、 1×10^{-5} 、 3×10^{-5} 个人风险等值线未出现，不存在个人风险值。

③社会风险曲线（F-N曲线）

根据计算结果，社会风险曲线（F-N曲线）见下图5.6.3-3。

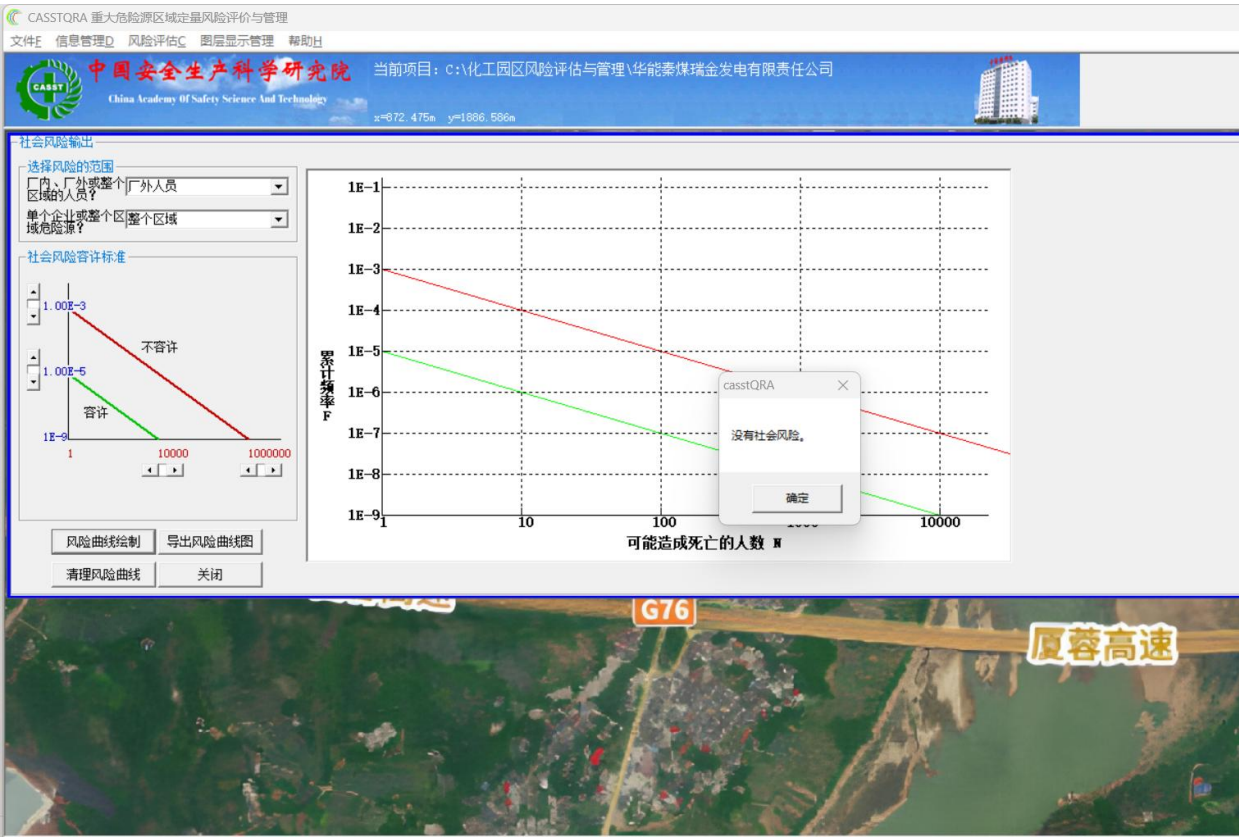


图 5.6.3-3 该项目危险化学品新建装置和储存设施的社会风险曲线图

从图中可以看出，该项目该项目不存在社会风险。

5.6.4 可能发生的危险化学品事故的预测后果及多米诺效应分析

根据《CASST-QRA 重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1》对该项目进行事故后果分析，可能发生的危险化学品事故的预测后果见表 5.2.5-1。

表 5.6.4-1 事故后果表

危险源	泄漏模式	灾害模式	死亡半径 (m)	重伤半径 (m)	轻伤半径 (m)	多米诺半径 (m)
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：二期炉内储氨间	容器整体破裂	中毒扩散：静风，E 类	194	240	284	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：二期炉内储氨间	容器整体破裂	中毒扩散：4.9m/s，C 类	108	128	/	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：制氢站	管道小孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	40	/	/	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：制氢站	管道完全破裂	闪火：1.2m/s，E 类	40	/	/	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公	阀门小孔泄漏	闪火：1.2m/s，E 类	40	/	/	/

司：制氢站		类				
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：制氢站	阀门中孔泄漏	闪火：1.2m/s, E类	40	/	/	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：制氢站	容器中孔泄漏	闪火：1.2m/s, E类	40	/	/	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：制氢站	阀门中孔泄漏	闪火：4.9m/s, C类	28	/	/	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：制氢站	管道完全破裂	闪火：4.9m/s, C类	28	/	/	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：制氢站	阀门小孔泄漏	闪火：4.9m/s, C类	28	/	/	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：制氢站	管道小孔泄漏	闪火：4.9m/s, C类	28	/	/	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：制氢站	容器中孔泄漏	闪火：4.9m/s, C类	28	/	/	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：柴油储罐	阀门大孔泄漏	池火	26	30	42	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：柴油储罐	容器整体破裂	池火	26	30	42	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：柴油储罐	管道完全破裂	池火	26	30	42	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：制氢站	容器中孔泄漏	闪火：3.05m/s, D类	26	/	/	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：制氢站	阀门中孔泄漏	闪火：3.05m/s, D类	26	/	/	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：制氢站	阀门小孔泄漏	闪火：3.05m/s, D类	26	/	/	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：制氢站	管道小孔泄漏	闪火：3.05m/s, D类	26	/	/	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：制氢站	管道完全破裂	闪火：3.05m/s, D类	26	/	/	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：柴油储罐	阀门中孔泄漏	池火	19	22	31	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：柴油储罐	容器中孔泄漏	池火	19	22	31	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：二期炉内储氨间	容器整体破裂	中毒扩散：3.05m/s, D类	15	22	30	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：制氢站	容器大孔泄漏	闪火：1.2m/s, E类	12	/	/	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：制氢站	容器大孔泄漏	闪火：静风, E类	10	/	/	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：制氢站	容器物理爆炸	物理爆炸	4	7	13	6
华能秦煤瑞金发电有限责任公司	容器物理爆炸	物理爆炸	4	7	12	6

司：二期炉内储氨间						
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：制氢站	阀门中孔泄漏	云爆	3	6	10	4
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：制氢站	管道完全破裂	云爆	3	6	10	4
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：制氢站	阀门小孔泄漏	云爆	3	6	10	4
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：制氢站	容器中孔泄漏	云爆	3	6	10	4
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：制氢站	管道小孔泄漏	云爆	3	6	10	4
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：柴油储罐	阀门小孔泄漏	池火	2	/	6	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：柴油储罐	管道小孔泄漏	池火	2	/	6	/
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：制氢站	容器大孔泄漏	云爆	1	2	4	2
华能秦煤瑞金发电有限责任公司：应急供氢站	容器物理爆炸	物理爆炸	1	2	3	1

根据《CASST-QRA 重大危险源区域定量风险评价软件 V2.1》进行定量风险评价，从表中可看出，最不利的情况是，二期炉内储氨间容器整体破裂，在中毒扩散：静风，E 类灾难模式下死亡半径为 194m，重伤半径 240m，轻伤半径为 284m，可能产生多米诺效应，多米诺半径为 6m，对周边环境会造成一定的影响。

华能秦煤瑞金发电有限责任公司应加强对制氢站、应急供氢站、油库、二期炉内储氨间的日常安全管理工作，确保现场的消防器材、火灾报警系统、可燃/有毒气体报警系统等安全设施的有效运行，加强人员工艺安全操作的教育培训，杜绝违章违规作业，确保人员、设备的安全运行状态，严防安全生产事故的发生。

第六章 存在的问题及改进建议

通过对华能秦煤瑞金发电有限责任公司危险化学品生产储存装置的上述评价和评价组现场检查，发现该企业存在一些安全隐患。这些安全隐患，有可能导致事故发生。因此，评价组对存在的问题提出了整改建议，具体见表 6-1。

表 6-1 存在的问题及整改建议

序号	存在的问题	整改建议
1	0#柴油库燃油泵房 B 供油泵入口管道压力表检验合格证过期（有效期至 2023 年 4 月 24 日）。	压力表应粘贴检验合格证。
2	一期立式碱储存罐计量泵出口管道压力表及安全阀未粘贴检验合格证。	压力表及安全阀应粘贴检验合格证。
3	一期立式碱储存罐操作平台钢梯未设置安全警示标识，如“上下楼梯、抓好扶手、注意脚下、当心摔倒”。	钢梯应设置安全警示标识，如“上下楼梯、抓好扶手、注意脚下、当心摔倒”。
4	未在酸碱储存罐区就地设置储存柜，放置酸碱防护应急物资，如：耐酸、耐碱专用手套等。	酸碱储存罐区应配置应急物资，如：耐酸、耐碱专用手套等。
5	制氢站储氢罐设备标识牌老化、不清晰。	更新制氢站储氢罐老化的设备标识牌。
6	未进行受限空间作业风险辨识，酸碱储罐、储氢罐等储罐未悬挂受限空间作业危险告知牌。	完善受限空间作业风险辨识，酸碱储罐、储氢罐等储罐应悬挂受限空间作业危险告知牌。
7	未见 2023 年危险化学品泄漏应急演练方案及记录。	应定期组织危险化学品泄漏应急演练。

针对以上存在的安全隐患，企业进行了认真整改，整改情况见报告附件。

第七章 安全对策措施及建议

7.1 提出安全对策措施建议依据

- 1) 国家现行安全生产法律、法规和有关标准、规范。
- 2) 危险、有害因素辨识分析结果。
- 3) 单元评价结果和评价过程中发现的主要安全问题。

7.2 提出安全对策措施建议的原则

- 1) 安全技术措施等级顺序：
 - (1) 直接安全技术措施；
 - (2) 间接安全技术措施；
 - (3) 指示性安全技术措施；
 - (4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故，则应采取安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。
- 2) 根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则：
 - (1) 消除；(2) 预防；(3) 减弱；(4) 隔离；(5) 连锁；(6) 警告。
- 3) 安全对策措施建议具有针对性、可操作性和经济合理性。
- 4) 对策措施符合国家有关法规、标准及规范的规定。
- 5) 在满足基本安全要求的基础上，对项目重大危险源或重大风险控制提出保障安全运行的对策建议。

7.3 安全对策措施及建议

- 1) 企业应根据该项目可能发生的生产安全事故情况，配足必要的应急救援器材、设备。为该项目作业人员配备劳动防护用品，并定期更新，保证完好，作业人员要正确佩戴和使用劳动防护用品和器具；为职工定期做健康检查，做好职业病防治工作。

2) 企业应进一步健全安全生产管理制度、事故应急救援预案, 加强人员的安全知识培训和安全技能教育, 完善安全技术措施和设施, 进一步提高本质安全度。加强易燃易爆场所防火、防静电、防雷管理, 以达到该项目安全运行的目的。组织安全生产管理人员, 工程技术人员和其他相关人员定期排查该项目的事故隐患, 并及时采取措施进行认真的整改。特种作业人员应全部持证上岗, 并定期组织培训。

3) 进一步完善安全设施, 要进一步加强对全体员工的安全教育, 进一步提高员工的安全意识和安全生产技能, 要求全体员工充分履行自己的职能, 坚持把安全生产放在第一位, 任何时间都不能有丝毫松懈。切实管理好, 确保安全生产。

4) 企业应严格作业的管理, 严格遵守操作规程, 加强动火审批制度, 以防发生火灾、爆炸事故。易燃易爆场所各项操作不得使用能产生火花的工具, 作业现场应远离热源与火源。

5) 完善各项规章制度, 进行修改补充, 使各项管理制度更加健全, 更加规范。

6) 企业应按《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》财资[2022]136 号的规定和要求, 提取安全生产费用。

7) 企业应定期对该项目设备设施等进行全面检测、检修, 确保设备设施及安全设施的有效性。

8) 加强油库、制氢站、应急供氢站等重点区域的安全管理, 配备相应品种和数量的消防器材, 保持工作场所通风良好, 禁止使用易产生火花的工具, 远离火源热源, 工作场所严禁吸烟。易燃易爆场所最重要的安全技术对策措施为防火、防爆措施: 杜绝明火、严禁吸烟; 杜绝电气火花、选用防爆电气设备; 杜绝静电火花, 设备、管道必须接地, 法兰片间要跨接; 防止雷电火花。

9) 企业对制定的事故应急救援预案, 应按《生产经营单位生产安全事

故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的编制要求和实际情况不断进行补充和完善，组织相关专家对预案进行评审，定期组织预案的演练，应急预案演练结束后，应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。生产安全事故应急预案应按要求在当地监管部门备案。

10) 企业应按照相关行业安全标准化考核评级标准的要求开展安全标准化工作；应建立由企业主要负责人、主管安全生产主要负责人以及各部门主要领导组成的标准化领导小组成员，和由公司专职安全管理人员和专业技术人员组成的标准化工作小组；开展危害识别、风险评价、岗位达标、安全文化建设；加强安全培训教育，严格执行作业许可证制度，并做好作业前的危险危害因素分析，落实风险控制措施，确保作业安全进行。在日常检维修中注重警示标识，明确安全规范。加强综合检查、专业检查、季节性检查、节假日检查以及日常检查；在安全检查过程中，发现隐患及时予以整改；将安全生产考核纳入绩效考核中。

11) 企业应完善危险化学品储运安全操作规程，应要求在装卸管理人员的现场指挥下进行装卸作业。

12) 加强对外来人员的安全教育和管理，杜绝外来人员带来的事故隐患。

13) 应对危险化学品生产储存装置岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解氢气、0#柴油、酸碱等危险化学品的危险特性，熟悉危险化学品的安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。

14) 应在危险化学品储存场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。应当将危险化学品泄漏可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。

15) 根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）第 8.1 条，应定期进行盘点并记录，发现账货不符，应及时进行处理。储存危险化学品的仓库必须建立严格的出入库管理制度。仓库危险化学品出入库作业人员应佩

戴相关劳动保护工具，严格按照安全操作规程执行。工作场所配备洗眼器、喷淋装置，还应配备急救药品和相应滤毒器材、正压自给式空气呼吸器、防尘器材、防溅面罩、防护眼镜和耐碱的胶皮手套等防护用品。

16) 建立设备、设施档案管理。设备、设施其中的安全设备、设施、特种设备、安全用具、应急器材等应单独建档。对特种设备，包括锅炉、压力容器、起重设备、电梯、机动车辆加强管理，严格按照国家法律、法规的要求对特种设备进行定期检测检验。

17) 企业应与周边单位建立联合管理制度，禁止在靠近库区等危险装置一侧的厂区内出现明火，厂内禁止吸烟，张贴各类安全警示标志。

18) 企业应进行风险管控和隐患排查双重预防体系的建设，对企业范围内的所有风险点进行全面的辨识，并制定预防和控制措施。建立健全重大生产安全事故隐患治理管理制度，及时消除重大生产安全事故隐患。

19) 氢气供应系统安全主要针对压力容器和氢气的易燃易爆性质来进行控制，按规定对压力容器、安全阀、压力表等设备或安全附件进行定期检验和校验；严格控制并避免设备的超压；仔细巡检，及时发现并解决设备泄漏情况；严格控制物料氧含量，避免氧气在氢气供应装置系统内累积后达到爆炸极限。

20) 按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019 的要求设置可燃气体泄漏探测器，定期检测维护可燃气体探测器，确保可燃气体泄漏及时发现并处理。为了及时、准确的探测可燃气体的泄漏，可燃气体检测器应将信号传送至控制室的控制系统，并进行报警，以便由操作人员或控制系统采取必要措施(如进行报警等)。

21) 所有转动、传动设备外露的转动部分均应设置防护罩，机械的其他运动部分，移动机械的移动区域都要装防护栏杆、防护罩、梯子等，防护装置必须满足与其保护功能相适应的安全技术要求，安装可靠，以确保人体免受伤害。

22) 设备检修时, 应执行工作票制度, 断电并设置“有人工作、禁止启动”警告标志, 应双人以上作业, 做好监护工作。

23) 涉及的高处作业区域, 防高处坠落、物体打击对策措施, 及时加固维修护栏。

24) 进入易燃易爆区域的机动车辆排气管应使用阻火器。

25) 重视对厂房等建筑物、构筑物 and 设备的防腐管理, 定期进行防腐处理, 防止因防腐不良引起的坍塌、泄漏危险。

26) 该项目防雷装置、防静电应定期按要求委托有资质机构进行检测, 并出具合格报告。

27) 进一步完善进入受限空间作业安全管理规定, 针对作业内容对受限空间进行危害识别, 分析受限空间内是否存在缺氧、富氧、易燃易爆、有毒有害、高温、负压等危害因素, 制定相应的作业程序、安全防范和应急措施。

28) 依据《中华人民共和国消防法》, 消防设施、器材应设置消防安全标志, 并定期组织检验、维修, 确保完好有效。

第八章 评价结论

8.1 危险、有害因素辨识结果

1) 该项目危险化学品生产储存装置主要包括制氢站、应急供氢站、油库、酸碱储罐储罐区、精处理酸碱间及次氯酸钠储罐等。

根据《危险化学品目录》(2015 版), 该项目涉及的氢气、0#柴油、氢氧化钠、硫酸、盐酸、次氯酸钠属于危险化学品。

该项目不涉及剧毒品。

该项目不涉及监控化学品。

该项目涉及的硫酸、盐酸为第三类易制毒化学品。

该项目不涉及易制爆化学品。

该项目涉及的氢气为重点监管的危险化学品。

该项目不涉及特别管控危险化学品。

2) 该项目存在的主要危险因素有: 火灾爆炸、容器爆炸、灼烫、机械伤害、中毒和窒息、淹溺、触电、车辆伤害、物体打击、坍塌、起重伤害、高处坠落、其他伤害等; 主要有害因素包括有: 噪声与振动、低温冻伤、高温与热辐射、采光照明不良等; 引起事故的原因有人的不安全行为、物的不安全状态、管理缺陷和环境不良。

3) 根据《危险化学品重大危险源辨识》分析后, 判定该项目不构成危险化学品重大危险源。

8.2 定性、定量评价结果

1) 通过安全检查表对该项目厂址选择、周边环境、总平面布置、建构筑物、工艺、设备设施、公用工程、安全管理等方面进行分析评价, 该项目基本符合相关规范、标准的要求。

3) 企业已建立了安全生产管理组织机构; 制定了各部门、各级人员的安全生产责任制; 编制了安全生产管理制度和现场运行、检修规程; 编制了

各种事故应急预案并定期进行演练；制定了安全教育、培训制度，建立了良好的安全管理秩序。但各项管理制度及安全操作规程需要进一步完善。

4) 该项目的安全设施基本完善，企业主要负责人、安全管理人员及员工均进行了培训教育。

5) 通过作业条件危险性分析方法评价，油库储运系统作业、氢气供应系统作业火灾爆炸危险性等级为“可能危险，需要注意”，其余均为“稍有危险，可以接受”，作业条件相对安全。

6) 通过危险度评价方法分析，该项目应急供氢站、油库危险分值处于11~15分，危险度为Ⅱ级，属于中度危险，制氢站危险分值处于 ≥ 16 分，危险度为Ⅰ级，属于高度危险，需要重点加强安全管理。

7) 企业针对该项目评价组提出的整改项进行了整改，并采取了相应的安全措施，可满足安全生产的要求。

8) 企业应重点关注本评价报告第七章所提出安全对策措施及建议，不断完善安全装置，改进安全生产管理绩效。

8.3 评价结论

华能秦煤瑞金发电有限责任公司危险化学品生产储存装置近三年来生产运行情况基本正常，未发生重大人身伤亡事故和重大设备事故，从风险管理角度，该项目危险化学品生产储存装置的安全设施、管理措施基本符合国家有关安全生产法律、法规、标准、规范的要求。企业制定了相应的安全管理制度、安全生产责任制、岗位安全操作规程和应急预案，现场检查发现的不合格项和安全隐患已整改完毕，该项目危险化学品生产储存装置安全现状满足安全生产要求，风险可以接受。

第九章 附件

- 1、企业营业执照
- 2、土地证
- 3、运行规程清单
- 4、主要负责人、安全管理人员证书
- 5、特种作业人员操作证
- 6、安全生产委员会等组织机构成员
- 7、电力企业应急预案备案登记表
- 8、防雷检测报告
- 9、瑞金电厂二期验收报告备查登记表
- 10、运行部物资及危化品管理细则
- 11、易制毒品购买证明
- 12、安全培训记录
- 13、压力容器检测报告
- 14、特殊建设工程消防验收意见书
- 15、评价组现场检查问题整改情况回复
- 16、现场工作照片
- 17、厂区总平面布置图
- 18、评审签名表
- 19、专家组评审意见
- 20、专家评审意见修改说明