



项目编号：皖 WH20250100048

利辛皖能生物科技有限责任公司

利辛县生物天然气项目 CNG 母站项目

安全预评价报告

安徽宇宸工程科技有限公司

资质编号：APJ-(皖)-013

2025 年 1 月 17 日





安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 91341000MA2U482

机构名称: 安徽宇宸环保科技有限公司
办公地址: 亳州市谯城区西关大街西侧综合楼南楼9楼
法定代表人: 尹超

证书编号: APJ-(皖)-013

首次发证: 2020年08月04日

有效期至: 2025年08月03日

业务范围: 石油加工业, 化学原料化学品及医药制造业

(发证机关盖章)

2020年 08月 07日

利辛皖能生物科技有限责任公司
利辛县生物天然气项目 CNG 母站项目

安全预评价报告

法定代表人：尹 超

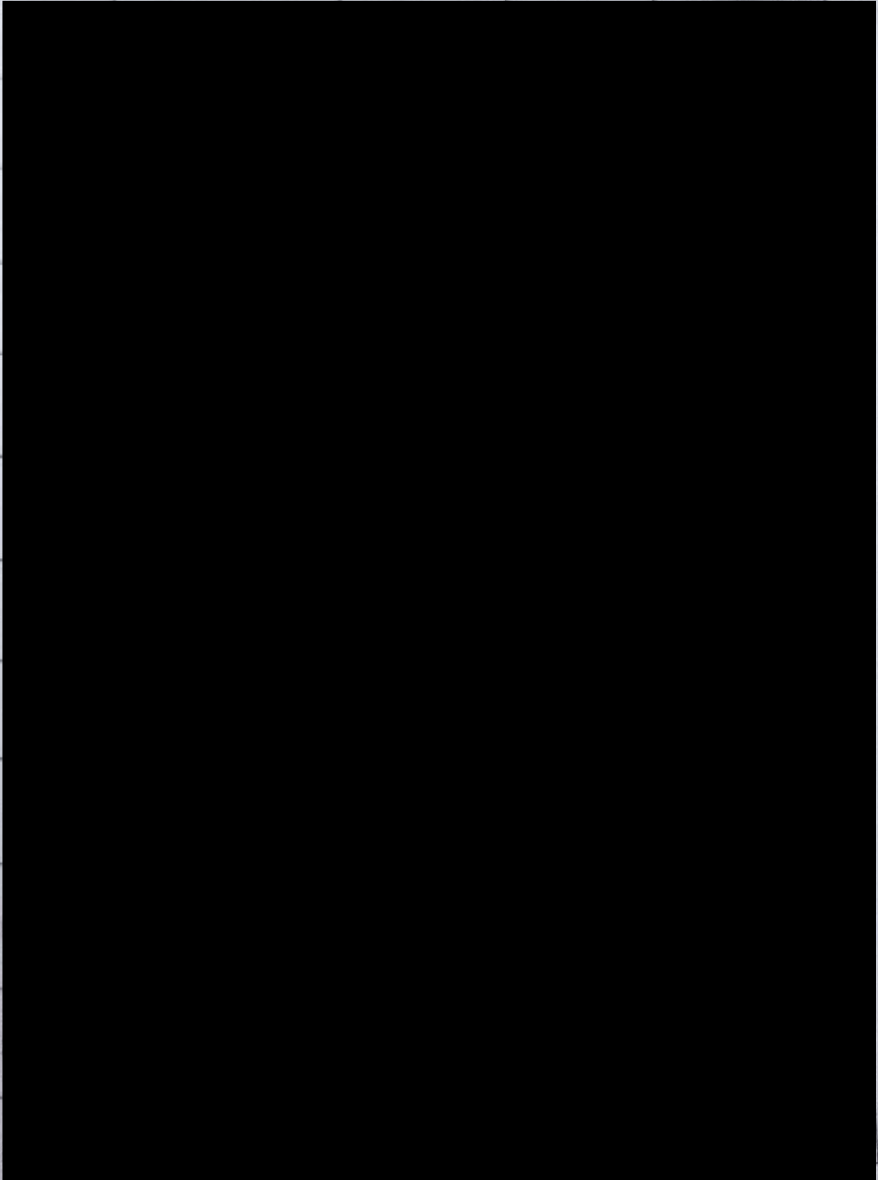
技术负责人：张成刚

评价项目负责人：尹 超



2025.01.21 09:32

利辛皖能生物科技有限责任公司利辛县生物天然气项目 CNG 母站项目
安全预评价报告签字页

职责	姓名	资格证书号	从业登记编号	专业能力	签字
项目负责人					
项目组成员					
报告编制人					
报告审核人					
过程控制负责人					
技术负责人					

2025.01.21 09:32

关于专家审查意见的修改说明

2025 年 1 月 13 日，利辛皖能生物科技有限责任公司组织专家召开了《利辛皖能生物科技有限责任公司利辛县生物天然气项目 CNG 母站项目安全预评价报告》审查会，并形成了专家审查意见。我公司项目小组针对专家评审意见和建议。对报告中存在的问题进行了相应修改和补充完善，形成了修改后的安全预评价报告。

现将修改的主要内容列表说明如下：

序号	专家审查意见	修改说明
1	完善评价依据；	已完善评价依据，见第 1.2.5 节~第 1.2.6 节；
2	补充完善生产工艺流程简介；	已补充完善生产工艺流程简介，见第 2.5 节；
3	进一步完善生产过程中危险、有害因素辨识；	已完善生产过程中危险、有害因素辨识，见第 3.3 节；
4	进一步完善评价单元划分及定性定量评价；	已完善评价单元划分及定性定量评价，见第 4.1 节和第 5.3 节；
5	对专家提出的其他意见和建议一并修改完善。	已完善专家提出的其他意见和建议，见全文。

安徽宇宸工程科技有限公司

2025 年 1 月 17 日

前 言

利辛皖能生物科技有限责任公司（以下简称“该公司”）是安徽省生物天然气开发股份有限公司和利辛县地源农业投资有限公司于 2022 年 9 月 30 日出资成立的国有有限责任公司，隶属于安徽省能源集团有限公司。利辛县生物天然气项目 CNG 母站项目（以下简称“该项目”）位于利辛县城北镇陈营村利辛县生物天然气项目厂内预留场地，由利辛皖能生物科技有限责任公司负责建设。

该公司目前在建利辛县生物天然气项目。生物天然气项目利用秸秆、牛粪、猪粪等，通过厌氧发酵工艺对秸秆和畜禽粪污进行资源化、减量化和能源化处理，建设发酵池容共 20000m³，日产沼气 35000m³/d。CNG 母站项目利用生物天然气项目产生的天然气，进行处理、压缩后给槽车充装。

该项目整个系统由分子筛脱水净化系统，缓冲罐，压缩机系统和槽车加气机等组成。该项目压缩天然气经转运供本公司或集团公司下属门站使用。

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该项目属于“鼓励类”中第一项“农林牧渔业”中的第 17 条“可再生资源综合利用：农作物秸秆综合利用（秸秆收储运体系建设、秸秆肥料化利用、秸秆饲料化利用、秸秆能源化利用、秸秆基料化利用、秸秆原料化利用等），农村可再生资源综合利用开发工程（沼气工程、生物天然气工程、再生资源综合利用、沼气发电、生物质能清洁供热、秸秆气化清洁能源利用工程、废弃菌棒利用、太阳能利用）”。

该项目于 2024 年 11 月 21 日在利辛县发展和改革委员会备案（项目代码：3411-341623-04-01-751000）。项目总投资 350 万元，其中固

定资产投资 330 万元。

该项目涉及的危险化学品为四氢噻吩、天然气（重点监管危险化学品），不涉及重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源。

根据《中华人民共和国安全生产法》（2021 版）、《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 36 号〈2015 年 77 号令修订〉）等相关规定和要求，该公司委托安徽宇宸工程科技有限公司（以下简称“我公司”）对该项目进行安全预评价。

接受委托后，我公司成立了评价项目组，评价项目组根据该公司提供的相关资料，根据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007），选择相应的评价方法对其危险、有害因素进行辨识和评价，并编制了《利辛皖能生物科技有限责任公司利辛县生物天然气项目 CNG 母站项目安全预评价报告》。

在本次评价过程中评价组积极与建设单位联系，充分交换意见，评价报告中关于项目建构筑物、配套设施及公用工程等文字描述均依据建设单位提供的资料，建设单位对提供资料的真实性负责。

该项目安全预评价报告编写过程中，得到了利辛皖能生物科技有限责任公司的大力支持和协助，谨在此表示衷心的感谢！

项目组

目 录

第一章 概 述	1
1.1 安全预评价目的	1
1.2 安全预评价依据	1
1.3 评价范围	9
1.4 评价程序	9
第二章 建设项目概况	11
2.1 建设单位简介	11
2.2 建设项目简介	12
2.3 厂址、周边环境与自然条件	14
2.4 总平面布置与建（构）筑物	16
2.5 生产工艺流程简介	18
2.6 主要设备	19
2.7 主要产品	19
2.8 公辅工程	20
第三章 主要危险、有害因素的辨识与分析	23
3.1 选址、自然条件、总图布置、建筑物危险有害性分析	23
3.2 物料危险、有害因素分析	25
3.3 生产过程主要危险有害因素辨识	27
3.4 危险、有害因素存在的场所或部位	37
3.5 施工、调试过程危险有害因素分析	37
3.6 危险化学品重大危险源辨识	40
3.7 建设项目重要危险因素辨识清单	42
3.8 事故案例	44
第四章 评价单元和预评价方法	47
4.1 评价单元划分	47
4.2 评价方法介绍	48
第五章 定性、定量安全评价	53

5.1 项目选址	53
5.2 总平面布置	55
5.3 工艺装置、设施单元	57
5.4 公辅工程单元	67
5.5 建设项目对周边的影响	69
5.6 周边对建设项目的影晌	70
5.7 自然条件对建设项目的影晌	70
5.8 技术、工艺或设备、设施安全可靠牲	71
5.9 安全管理	71
第六章 安全对策措施建议	73
6.1 提出安全对策	73
6.2 建议	99
第七章 安全预评价结论	101
第八章 与建设单位交换意见	103
附 件	104

第一章 概述

1.1 安全预评价目的

(1) 贯彻落实“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，依据国家有关法律、法规、标准和规定，实现建设项目与安全设施同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

(2) 在初步设计前，运用系统安全工程的方法，科学分析本建设项目存在的危险、有害因素，并预测其危害程度，以寻求项目建成投产后最低的事故发生率、最小的职业危害、最少事故损失和最优的安全投资效益。

(3) 采用国内外先进的评价方法，对拟建工程中潜在的主要危险、有害因素进行定性、定量分析，评价其危险等级及可接受程度，并由此提出针对性的安全管理对策以及切实可行的劳动安全技术措施，进而得出评价结论，为建设单位和设计单位提供决策参考和设计依据。

(4) 为负有安全监督管理部门实施监察、管理提供依据。

1.2 安全预评价依据

1.2.1 国家法律

(1) 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令第八十八号，2021 年）；

(2) 《中华人民共和国劳动法》（国家主席令[1995]第二十八号，自 1995 年 1 月 1 日起施行，2018 年 12 月 19 日修订）；

(3) 《中华人民共和国可再生能源法》（国家主席令第三十三号，自 2006 年 1 月 1 日起施行，根据国家主席令第二十三号修订，自 2010 年 4 月 1 日起施行）

(4) 《中华人民共和国防震减灾法》(国家主席令[2008]第七号, 自 2009 年 5 月 1 日起施行);

(5) 《中华人民共和国消防法》(国家主席令[2008]第六号, 自 2009 年 5 月 1 日起施行, 2021 年 4 月 29 日修订);

(6) 《中华人民共和国防洪法》(国家主席令[1997]第八十八号, 自 1998 年 1 月 1 日起施行, 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修订);

(7) 《中华人民共和国气象法》(国家主席令[1999]第二十三号, 自 2007 年 11 月 1 日起施行, 2014 年 8 月 31 日第二次修订实施);

(8) 《中华人民共和国突发事件应对法》(2007 年 8 月 30 日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过 2024 年 6 月 28 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订);

(9) 《中华人民共和国特种设备安全法》(国家主席令[2013]第四号, 自 2014 年 1 月 1 日起施行);

1.2.2 行政法规

(1) 《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 344 号公布, 2002 年 3 月 15 日起实施, 国务院令第 591 号第一次修订, 国务院令第 645 号第二次修订)

(2) 《建设工程安全生产管理条例》(国务院令第 393 号, 实施日期: 2004 年 2 月 1 日)

(3) 《气象灾害防御条例》(国务院令第 570 号, 实施日期: 2010 年 4 月 1 日)

(4) 《建设工程勘察设计管理条例》(国务院令第 293 号, 实施日期: 2000 年 9 月 25 日)

(5) 《中华人民共和国道路运输条例》(国务院令第 406 号, 实施日期: 2004 年 7 月 1 日, 国务院令第 752 号修订)

(6) 《劳动保障监察条例》(国务院令第 423 号, 实施日期: 2004 年 12 月 1 日, 根据 2022 年 1 月 7 日《人力资源社会保障部关于修改部分规章的决定》第一次修订)

(7) 《工伤保险条例》(国务院令第 586 号, 实施日期: 2011 年 1 月 1 日)

(8) 《建设工程质量管理条例》(国务院令第 279 号, 2019 年 4 月 23 日, 中华人民共和国国务院令第 714 号修改)

1.2.3 地方性法规

(1) 《安徽省安全生产条例》(2024 年 5 月 31 日安徽省第十四届人民代表大会常务委员会第九次会议修订通过, 2024 年 7 月 1 日施行);

(2) 《安徽省防震减灾条例》(安徽省第十一届人民代表大会常务委员会第 35 次会议修订);

(3) 《安徽省生产安全事故报告和调查处理规定》(安徽省人民政府第 73 次常务会议);

(4) 《安徽省消防条例》(2010 年 8 月 21 日安徽省第十一届人民代表大会常务委员会第二十次会议通过);

1.2.4 政府部门规章及规范性文件

(1) 《关于促进生物天然气产业化发展的指导意见》(发改能源规〔2019〕1895 号)

(2) 《关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》(发改能源〔2022〕206 号)

(3) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(原国家安监总局令第 30 号, 自 2010 年 7 月 1 日起实施, 原安监总局令〔2015〕第 80 号修订)

(4) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(原国家安全

生产监督管理总局令第 36 号，实施日期：2011 年 2 月 1 日，原安监总局[2015]77 号令修订)

(5) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(安监总局[2007]16 号令，2023 年 12 月 22 日修订)

(6) 《生产经营单位安全培训规定》(原国家安全生产监督管理总局[2006]第 3 号令，原国家安全生产监督管理总局令[2015]第 80 号修订)

(7) 《危险化学品目录(2015 版)》(根据应急管理部、工业和信息化部等 10 部门公告 2022 年 第 8 号调整)

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

(9) 《生产安全事故应急预案管理办法》(应急管理部令第 2 号修订)

(10) 《特种设备质量监督与安全监察规定》(原国家质量技术监督局令第 13 号)

(11) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资〔2022〕136 号)

(12) 《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》部分条款的决定》(原国家安全生产监督管理总局令第 42 号)

(13) 《安全生产培训管理办法》(原国家安全生产监督管理局[2015]80 号令修订)

(14) 《首批重点监管的危险化学品名录》(安监总管三[2011]95 号)

(15) 《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)

(16) 《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）

(17) 《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》（国家市场监督管理总局令第 74 号）

(18) 《防雷减灾管理办法》（中国气象局令第 24 号）

(19) 《危险化学品登记管理办法》（原国家安监总局令第 53 号）

(20) 《关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发[2010]23 号）

(21) 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（2020 年 4 月 1 日住房和城乡建设部令第 51 号公布，根据 2023 年 8 月 21 日住房和城乡建设部令第 58 号修正）

(22) 《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（公安部令第 61 号）

(23) 《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210 号）

1.2.5 国家标准及规范

(1) 《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012)

(2) 《建筑设计防火规范》（2018 年修订版）(GB 50016-2014)

(3) 《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）

(4) 《压缩天然气供应站设计规范》（GB51102-2016）

(5) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）

(6) 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）

(7) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)

(8) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）

(9) 《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）

(10) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）

- (11) 《建筑抗震设计标准（2024 年版）》(GB 50011-2010)
- (12) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）
- (13) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014)
- (14) 《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)
- (15) 《室外给水设计标准》（GB 50013-2018）
- (16) 《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）
- (17) 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）
- (18) 《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013)
- (19) 《低压配电设计规范》(GB 50054-2011)
- (20) 《防止静电事故通用导则》(GB 12158-2006)
- (21) 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》
(GB/T50064-2014)
- (22) 《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）
- (23) 《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）
- (24) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》(GB 4387-2008)
- (25) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T
13861-2022)
- (26) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》（GB
4053.1-2009）
- (27) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》（GB
4053.2-2009）
- (28) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及
钢平台》（GB 4053.2-2009）
- (29) 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制
造一般要求》(GB/T 8196-2018)
- (30) 《继电保护和安全自动装置技术规程》(GB/T 14285-2006)

- (31) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005)
- (32) 《用电安全导则》(GB/T 13869-2017)
- (33) 《安全色》(GB2893-2008)
- (34) 《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)
- (35) 《消防安全标志 第1部分：标志》(GB 13495.1-2015)
- (36) 《剩余电流动作保护装置安装和运行》(GB/T 13955-2017)
- (37) 《系统接地的型式及安全技术要求》(GB 14050-2008)
- (38) 《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB/T 50046-2018)
- (39) 《工业设备及管道防腐蚀工程技术标准》(GB/T 50726-2023)
- (40) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T 50493-2019)
- (41) 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020
- (42) 《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》GB 39800.2-2020
- (43) 《场（厂）内机动车辆安全检验技术要求》(GB/T 16178-2011)
- (44) 《化学品分类和危险性公示 通则》(GB 13690-2009)
- (45) 《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010)
- (46) 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》(GB/T 23821-2022)
- (47) 《重大火灾隐患判定方法》(GB 35181-2017)
- (48) 《生物天然气工程设计导则》(NB/T 11101-2023)
- (49) 《生物天然气 术语》(NB/T 11101-2023)
- (50) 《生物天然气》(GB/T 41328-2022)

(51) 《天然气》 (GB 17820-2018)

(52) 《企业安全生产标准化基本规范》 (GB/T 33000-2016)

(53) 《生物天然气工程等级划分及设计安全标准》 (NB/T 11102-2023)

(54) 《生物天然气工程技术规范》 (NY/T 3896-2021)

1.2.6 安全生产技术标准

(1) 《安全评价通则》 (AQ8001-2007)

(2) 《安全预评价导则》 (AQ8002-2007)

(3) 《生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南》
(AQ/T9011-2019)

(4) 《生产安全事故应急演练基本规范》 (AQ/T9007-2019)

(5) 《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ3009-2007)

1.2.7 其他参考技术标准

(1) 《特种设备使用管理规则》 (TSG 08-2017)

(2) 《固定式压力容器安全技术监察规程》 (TSG21-2016)

(3) 《压力管道安全技术监察规程—工业管道》 (TSG D0001-2009)

(4) 《工业金属管道设计规范》 GB 50316-2000 (2008 年版)

(5) 《工业设备及管道防腐蚀工程技术标准》 (GB 50726-2023)

(6) 《长管拖车》 (NB/T10354-2019)

(7) 《移动式压力容器安全技术监察规程》 (TSG R0005-2011)

(8) 《移动式压力容器安全技术监察规程》行业标准第 3 号修改单 (TSG R0005-2011/XG3-2021)

(9) 《压力容器[合订本]》 (GB/T 150.1~GB/T 150.4-2024)

1.2.8 有关文件、资料

(1)项目建议书 (利辛皖能生物科技有限责任公司编制)

(2)《利辛县发展改革委项目备案表》（项目代码：3411-341623-04-01-751000）

(3)与工程有关的其它技术资料。

1.3 评价范围

该项目评价对象为利辛皖能生物科技有限责任公司利辛县生物天然气项目 CNG 母站项目。

评价范围：CNG 母站分子筛脱水净化系统、缓冲罐、槽车加气机、压缩机系统、气路系统、仪表显示系统及 PLC 执行控制系统等。

厂区内其他生产装置（设施）等不在本次评价范围内；危险品道路运输不在本次评价范围内；依托的公辅工程仅进行匹配性分析；另安全预评价中不涉及职业卫生、环保等方面内容，其以相关的专项分析为依据，不在本次评价范围内。

1.4 评价程序

预评价工作程序按照《安全预评价导则》（AQ 8002-2007）的要求进行，具体评价过程如图 1.4-1 所示。

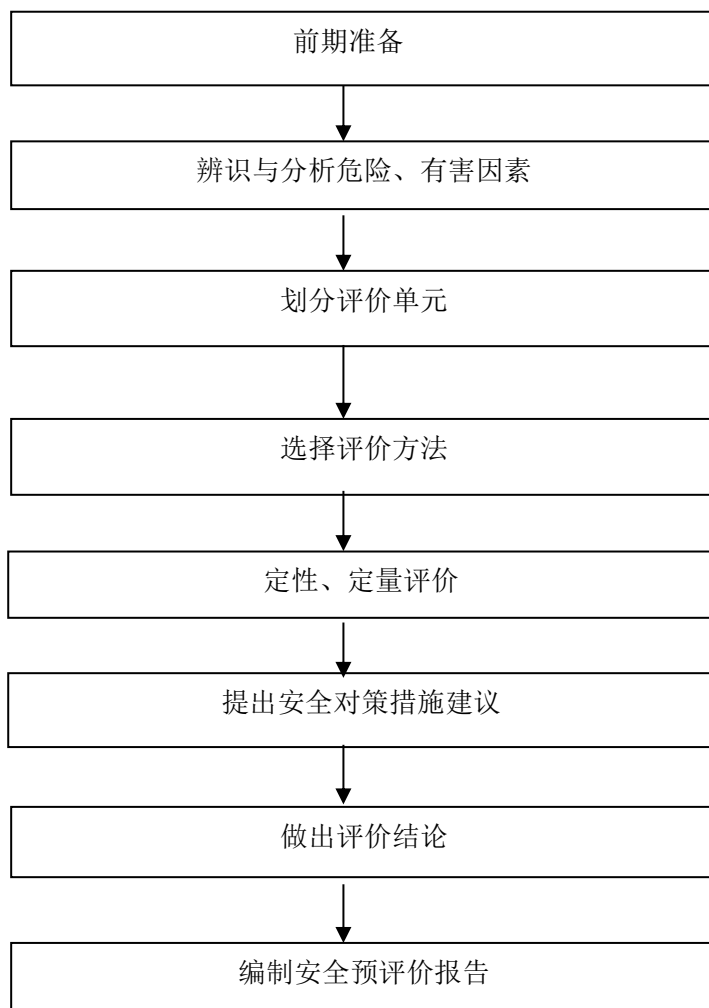


图 1.4-1 安全预评价程序框图

第二章 建设项目概况

2.1 建设单位简介

利辛皖能生物科技有限责任公司利辛皖能生物科技有限责任公司是安徽省生物天然气开发股份有限公司和利辛县地源农业投资有限公司于2022年9月30日出资成立的国有有限责任公司，隶属于安徽省能源集团有限公司。该公司注册地位于安徽省亳州市利辛县城关镇经开区高新路北侧，环翠路西侧，法定代表人为赵听。该公司目在建利辛县生物天然气项目。生物天然气项目利用秸秆、牛粪、猪粪等，通过厌氧发酵工艺对秸秆和畜禽粪污进行资源化、减量化和能源化处理，建设发酵池容共20000m³，日产沼气35000m³/d。CNG母站项目利用生物天然气项目产生的天然气，进行处理、压缩后给槽车充装。

表2.1-1 企业基本情况一览表

企业名称	利辛皖能生物科技有限责任公司		
注册地址	安徽省亳州市利辛县城关镇经开区高新路北侧，环翠路西侧		
公司类型	其他有限责任公司		
所属行业	生物质燃气生产和供应业		
注册资本	叁仟万圆整		
登记机关	利辛县市场监督管理局	统一社会信用代码	91341623MA8PJ1KH7K
法定代表人	赵听	主要负责人	赵听
经营范围	许可项目：发电业务、输电业务、供（配）电业务；燃气经营；生物质燃气生产和供应；肥料生产；餐厨垃圾处理；动物无害化处理（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：肥料销售；生物有机肥料研发；土壤与肥料的复混加工；复合微生物肥料研发；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；蔬菜种植；水果种植；休闲观光活动；土壤污染治理与修复服务；土壤环境污染防治服务；畜禽粪污处理利用；资源再生利用技术研发；农林废物资源化无害化利用技术研发；固体废物治理；水污染治理；热力生产和供应；节能管理服务；碳减排、碳转化、碳捕捉、碳封存技术研发；生物质能技术服务；新兴能源技术研发；储能技术服务；太阳能发电技术服务（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）。		

2.2 建设项目简介

2.2.1 建设项目基本情况

项目名称：利辛皖能生物科技有限责任公司利辛县生物天然气项目 CNG 母站项目。

建设单位：利辛皖能生物科技有限责任公司。

项目建议书编制单位：利辛皖能生物科技有限责任公司

项目性质：新建。

建设规模：在利辛县生物天然气项目厂内建设生物天然气 CNG 母站一座，占地面积约 2000 平方米。建设内容：采用集成化设计，机组包含：分子筛脱水净化缓冲罐、槽车加气机、压缩机系统、气路系统、仪表显示系统及 PLC 执行控制系统等。

生产能力：1 万 m³/天（天然气）

建设地点：利辛县城北镇陈营村生物天然气项目厂内。

总投资：350 万元。

2.2.2 建设项目采用的主要技术、工艺

2.2.2.1 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该项目属于“鼓励类”中第一项“农林牧渔业”中的第 17 条“可再生资源综合利用：农作物秸秆综合利用（秸秆收储运体系建设、秸秆肥料化利用、秸秆饲料化利用、秸秆能源化利用、秸秆基料化利用、秸秆原料化利用等），农村可再生资源综合利用开发工程（沼气工程、生物天然气工程、再生资源综合利用、沼气发电、生物质能清洁供热、秸秆气化清洁能源利用工程、废弃菌棒利用、太阳能利用）”，是国家产业政策支持的项目。

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令〔2023〕第 7 号）、《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源

〔2022〕210 号）、《安徽省工业产业结构调整指导目录（2007 年）》（皖经产业〔2007〕240 号）、《淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》（安监总厅科技〔2015〕43 号）、《淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）》（安监总厅科技〔2015〕75 号）、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016 年）》（安监总科技〔2016〕137 号）、《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（原国家安监总局、科技部、工信部 2017 年第 19 号公告）、《危险化学品企业安全分类整治目录（2020 年）》（应急〔2020〕84 号）、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》（应急厅〔2020〕38 号）、《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》（应急厅〔2024〕86 号），该项目的工艺技术、设备设施不涉及淘汰、限制、落后类的安全技术工艺、装备。

综上，该项目符合国家和地方的产业政策要求。

2.2.2.2 项目工艺、技术情况分析

该项目利用已投产的生物天然气项目产生的生物天然气，经过处理压缩后给槽车充装，整个系统由控制系统、分子筛脱水净化系统、缓冲罐、压缩机和槽车加气机组成。

2.2.2.3 自动化控制情况

根据本装置的流程特点、生产规模以及工艺装置对自动控制的总体要求，控制系统拟采用 PLC 系统完成装置的生产过程自动控制。

一些特殊的工序和成套设备如压缩机系统，采用 PLC 控制和联锁。

表2.2-1 压缩机预警汇总表

序号	被测项目	监测仪器	单位	额定参数	显示点
1	末级排压高预警	压力变送器	MPa	≥25	触摸屏显示
2	进气压力高预警	压力变送器	MPa	≥1.52	触摸屏显示

3	压缩机油温预警	温度变送器	℃	$70 \leq T < 80$	触摸屏显示
4	压缩机油压低预警	压力变送器	MPa	≤ 0.18	触摸屏显示
5	控制起源压力低预警	压力变送器	MPa	< 0.6	触摸屏显示

表2.2-2 压缩机保护停机汇总表

序号	被测项目	监测仪器	单位	额定参数	显示点
1	末级排压高高报警（连锁停机）	压力变送器	MPa	≥ 25.2	触摸屏显示
2	各级排温高高报警（连锁停机）	温度变送器	℃	≥ 180	触摸屏显示
3	润滑油压低报警（连锁停机）	压力变送器	MPa	≤ 0.15	触摸屏显示
4	冷却水水压低报警（连锁停机）	压力变送器	MPa	≤ 0.2	触摸屏显示
5	主机电机过载			过载电流，高报警值，高高报警（连锁停机）机	触摸屏显示

2.3 厂址、周边环境与自然条件

2.3.1 厂址与周边环境

该项目位于利辛县城北镇陈营村利辛县生物天然气项目厂内，不新增用地，利用利辛县生物天然气项目场站内预留场地。厂区周边均为农田，东侧紧邻乡道。项目所在地交通便利，距离盐洛高速利辛入口约 6 公里，能为本项目提供方便建设和运行所需的条件。

2.3.2 自然条件

（1）地理、地质

利辛县位于黄淮平原南部，安徽省西北部，亳州地区南部，东为蒙城，西邻太和，北靠涡阳，南接阜阳、颍上，东南与凤台县毗连。介于东经 $115^{\circ}54'$ — $116^{\circ}31'$ ，北纬 $32^{\circ}51'$ — $33^{\circ}27'$ 之间，总面积 1950 平方千米。最北端在盛黄乡南刘庄，为北纬 $33^{\circ}23'$ ，最南端在展沟乡宋楼，为北纬

32°51′，跨纬度 31′，南、北之间相距 57.4 千米；最东端在芦沟乡李大圩，为东经 116°27′，最西端在王店乡大蒋营，为东经 115°50′，跨经度 37′，东西相距 68.5 千米。全县总面积 2005 平方千米，[17]疆界长 250 千米。距蒙城 35 千米、凤台 76 千米、颍上 65 千米、涡阳 47 千米、阜阳 48 千米，至省会合肥 208 千米。

利辛县自然坡降很小，西北略高，东南略低。县境位于淮河平原区、淮北中南部砂礓黑土平原亚区，属剥蚀堆积地形和堆积地形。从大尺度来说地势平坦，以万分之一坡降由西北向东南微倾，县西北部最高处海拔为 32 米，县东南部最低处海拔为 22 米，平均海拔为 28 米。从小尺度来说有一定起伏，河间地区有一定数量大小不等的半封闭状碟形洼地发育。剥蚀堆积平原广泛分布于河间地区，泛滥带主要是由西淝河洪水泛滥淤积物构成，分布于沿河两岸狭窄地区，宽度 1—2 千米。

（2）水文条件

利辛县境内主要地表水系有茨河、茨淮新河、西淝河及阜蒙新河等河流，属于淮河水系。另外县境内还有 70 余条人工灌溉渠。茨淮新河属于人工河流，县境内全长 30km，流域面积为 818.5km²；西淝河为境内最大天然河流，流向自西向东南，县境内全长 83km，流域面积为 948km²；阜蒙新河为人工河流，流向自西向东北，县境内全长 45km。

（3）气象条件

利辛县位于亳州市东南部，北邻涡阳，南连颍上、凤台，东靠蒙城，西接颍东区、太和县。地处东经 115°54′—116°31′，北纬 32°51′—33°27′之间。自然坡降很小，西北略高，东南略低。气候属暖温带半湿润季风气候。四季分明，气候温和，雨量适中，光照充足，冬夏较长，春秋短暂。常年主导风向为东南风，次之东北风，夏季主导风向东南风。年均气温 14.8℃，无霜期 215 天，年均日照时数 2223.4 小时。年均太阳辐射

总量 124.7 千卡/cm²，年均降水量 823.9 毫米。

（4）抗震烈度

本项目位于利辛县城北镇陈营村利辛县生物天然气项目厂内，地基承受能力良好、无不良地质段，土壤有足够的承载能力，建设区内工程基础条件较好，符合项目建设的要求。根据国家标准《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）、《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB 50011-2010）（2016 年版）附录 A 第 A.0.12 的规定，拟建场地抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）的规定，本地区抗震设防烈度即 6 度确定其抗震措施和地震作用，根据利辛县地震烈度设防要求，项目所在地按 6 度设防。

（5）场地稳定性

根据区域地质资料及勘察资料，本拟建场地内无全新活动断裂通过。

根据现场调查，拟建场地地形起伏较为平缓，拟建场地内无断层通过，无滑坡、危岩、崩塌、滑坡等不良地质现象。

场地内未见有影响工程的如浜沟、墓穴、防空洞等对工程不利埋藏物分布。

根据上述分析，拟建场地区域稳定性较好，不良地质作用不发育。工程建设中遇到的工程地质和水文地质问题能够处理解决，场地整体稳定，适宜本工程建设。

2.4 总平面布置与建（构）筑物

2.4.1 项目平面布置

项目所在地利辛县生物天然气项目目前正在施工建设，建设包括综合办公楼、发电及锅炉撬、维修间、有机肥车间、进料泵房，并配套建

设供电、给排水、消防等设施。主要由生产区、料场区、生产辅助区、厂前区建（构）筑物组成。

本项目位于利辛县生物天然气项目场站内生产辅助区—净化区西侧的预留场地建设 CNG 母站，拟建压缩机系统、充气柱、净化脱水装置、缓冲罐等。

该项目北侧为生物天然气项目 1#落地储气柜和 2#落地储气柜，东侧为生物天然气项目提纯区，南侧为生物天然气项目厂内火炬，西侧为厂内道路和围墙。

厂区入口设置三个，均布置在厂区东侧，从南向北依次为消防出入口、物料出入口、人流出入口。

厂区总平面布置结合用地形状，充分考虑消防要求，同时和周边环境相协调。整个厂区布置有序，合理利用地形、地界。

厂区道路采用环状布置，厂区内设置 4 米宽道路道路转弯半径为 9 米。道路结构形式为城市型沥青混凝土道路。

综合考虑用地条件及有关防洪、防涝要求，因地制宜，合理利用地形进行竖向布置。厂区总平面布置结合用地形状，充分考虑消防要求，同时和周边环境相协调。整个厂区布置有序，合理利用地形、地界。

2.4.2 主要建（构）筑物

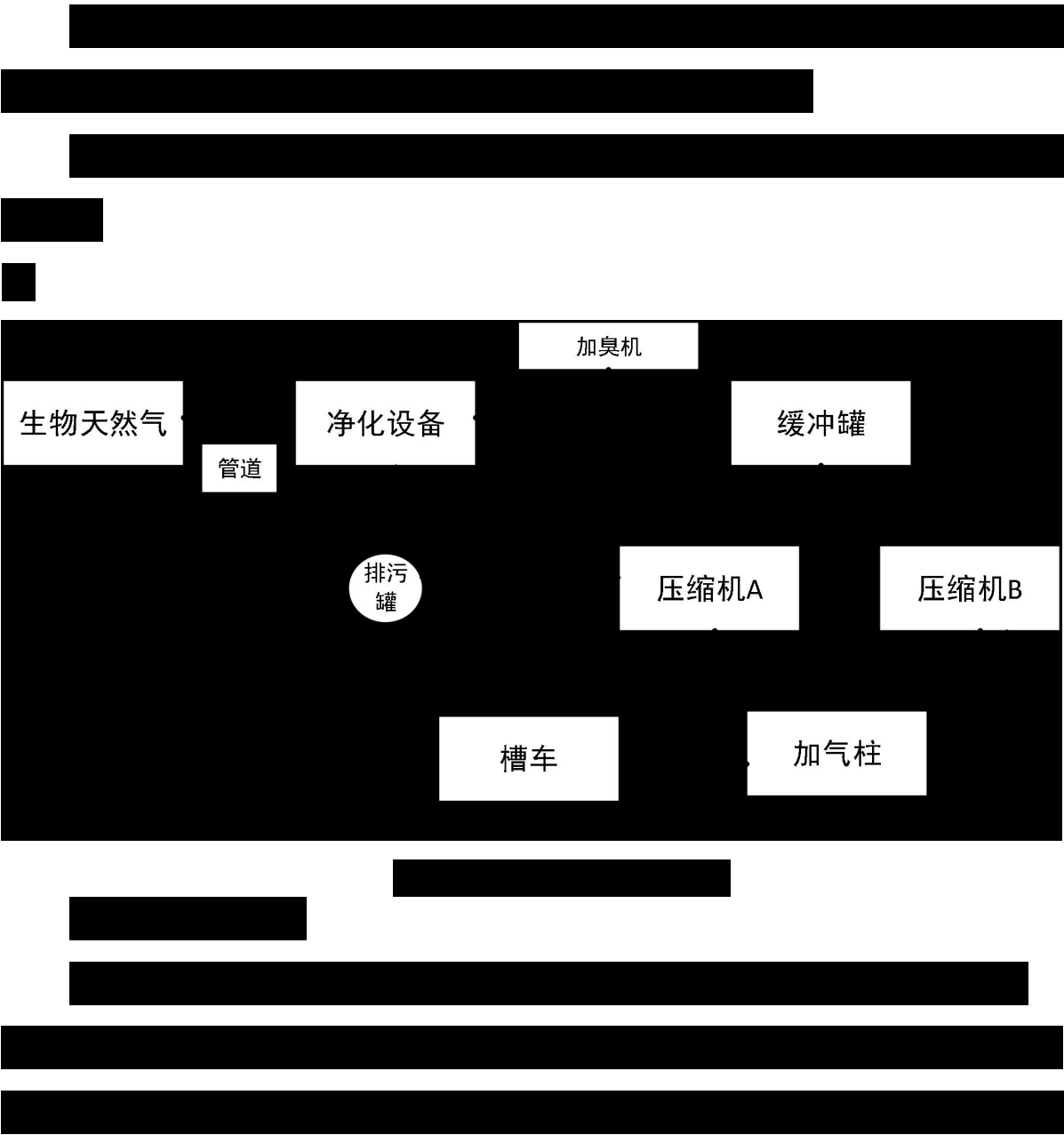
该项目占地面积约 648 平方米，主要建构筑物详见下表。

表2.4-1主要建（构）筑物及耐火等级一览表

序号	名称	占地面积(m ²)	建筑面积 (m ²)	火灾危险性类别	耐火等级	层数	结构	备注
1	压缩区	648	/	甲类	/	/	/	新建
2	配电消防泵房	296.56	296.56	丁类	一级	1	砖混结构	依托
3	消防水池	142.46	/	戊类	三级	/	钢筋混凝土	依托

序号	名称	占地面积(m ²)	建筑面积 (m ²)	火灾危险性类别	耐火等级	层数	结构	备注
4	综合办公楼	609.64	1914.41	民用建筑	二级	3	框架结构	依托
5	门卫 1	9	/	民用建筑	二级	1	/	依托
6	门卫 2	9	/	民用建筑	二级	1	/	依托
注：该项目在原有生物天然气项目提纯区西侧设置压缩区，压缩区建设脱水装置、加臭机、加气机、压缩机主系统、气路系统等。								

2.5 生产工艺流程简介



[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

2.6 主要设备设施

该项目拟选生产设备见下表。

表 2.6-1 拟选主要生产设备（设施）一览表

序号	名 称	规格/型号	介质	单位	数量	备注
1	压缩机	DF-1.1/(12-14)-220 型，处理量 1.5m³/min，额定功率 185KW	天然气	台	2	
2	缓冲罐	容积 2m³,设计压力 1.8MPa，设计温度 70℃；工作压力 1.4MPa，工作温度 -19~60℃；	天然气	台	1	立式
3	净化设备	内含分子筛	天然气	台	1	
4	排污罐	容积 1m³,设计压力 0.6MPa	天然气	台	1	立式
5	PLC	/	/	台	2	
6	电控柜	/	/	台	2	
7	加气机	单线双枪，内含拉断阀、紧急切断阀、放空阀	/	台	1	
8	加臭机	/	/	台	1	
9	压缩天然气管道	不锈钢无缝钢管，材质为 0Cr18Ni9，设计压力 27.5MPa，D38X5.0	天然气	米	53	

表 2.6-2 拟选主要特种设备一览表

序号	设备名称	规格或参数	数量	单位	特种设备种类
1	缓冲罐	容积 2m³,设计压力 1.8MPa，设计温度 70℃；工作压力 1.6MPa，工作温度-19~60℃；	台	1	压力容器
2	排污罐	容积 1m³,设计压力 0.6MPa	台	1	压力容器
3	压缩天然气管道	不锈钢无缝钢管，材质为 0Cr18Ni9，设计压力 27.5MPa，D38X5.0	米	53	压力管道

2.7 主要原辅材料及产品

表 2.7-1 主要原辅材料一览表

序号	名称	状态	单位	年用量	最大储存量	运输/储存	火险类别	危险化学品目录序号	备注
1	天然气	气态	Nm ³ /年	3.5×10 ⁶	不储存	管道/不储存	甲	2123	
2	四氢噻吩	液态	t	0.07	不储存	汽运/不储存	甲	2075	加臭剂
备注：一立方米天然气用四氢噻吩 0.2mg，加臭机一次加入 50kg，现购现用。									

表 2.7-2 主要产品一览表

序号	产品名称	单位	年供量	最大储存量	运输/储存	备注
1	天然气	Nm ³ /年	3.5×10 ⁶	不储存	槽车/不储存	年运营时间 350 天
备注：该项目压缩天然气经转运供本公司或集团公司下属门站使用。						

2.8 公辅工程

2.8.1 给排水

(1) 给水

该项目依托生物天然气项目给水系统，用水主要包括生活用水、冲洗设备用水、消防补充水、冲洒道路及场地绿化用水等。

厂区水源由自来水供应。生产、生活及绿化用水均采用直接给水方式供水，给水管道直接布置至各用水点，供水水量、水压与水质均满足相应要求。消防供水由自来水提供，并在厂区内打消防专用井，并设置消防水池。

(2) 排水

该项目依托生物天然气项目排水系统，排水采用雨污分流的形式，雨水进入市政雨水排水系统。冲洗设备用水进入污水处置系统处理后排放。

2.8.2 供配电

该项目依托生物天然气项目供配电系统，从配电室引出，生产及照

明用电为三级负荷，消防用电为二级负荷，采用 TN-S 系统供电。接入系统采用 10KV 外线引入厂区变电站，负责为全厂供电。变配电室 380/220V 低压母线采用单母线分段接线。

内配电由两级构成，一级在变电所内选用 GCS 型抽屉式开关柜构成动力中心，放射式配电至电动机或各建、构筑物内的二级配电点；二级配电再通过照明配电箱送至各照明用电设备，保证配电系统线路清晰、配电可靠。本项目配电依托生物天然气项目配电室。

2.8.3 防雷与接地

按照《建筑物防雷设计规范》GB50057，本项目生产装置属于第二类防雷建筑物。对于第二类防雷建筑物，每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10 欧姆。

对于爆炸和火灾危险环境内可能产生静电危害的物体，应采取静电接地措施；对于无爆炸和火灾危险环境内的物体，如因其带静电会妨碍生产操作、影响产品质量或使人体受到静电电击时，应采取静电接地措施；在生产、储运过程中的器件或物料，彼此紧密接触后又迅速分离，而可能产生和积聚电荷，或可能产生静电危害时应采取静电接地措施；设备和管道的静电接地系统可与电气设备的保护接地、防雷接地等共用接地装置，其接地电阻不应大于 4 欧姆。

该项目生产装置拟与厂内原有保护接地、防雷接地和防静电接地等接地系统相互连接，若距离原接地网较远，可以独立接地。如果不独立，用扁钢与原接地网连接，总等电位防雷防静电接地网接地电阻 $R \leq 1.0\Omega$ 。如果电阻测试阻值达不到要求值，需增设接地极或采取降阻措施。

2.8.4 消防

该项目露天布置，消防系统依托厂内生物天然气项目，拟设室外消火栓和干粉灭火器。

室外消防用水量按同一时间厂区内火灾次数为 1 次时考虑。消防用水量最大为 35L/s，火灾延续时间 3h，消防用水量为 126m³/h，总的消防用水量 378m³/次，厂区呢设置 400m³的消防水池 1 座。

依托的消防水池补水来自厂区给水系统，补水时间小于 48h。厂区的消防系统由消防水池、消防增压给水系统、消防水箱、室内消防管网、厂区室外消防管网组成。厂区消防管网呈环状布置，管径为 DN100mm；管网上设室外地下式消火栓，消火栓间距 50~100m。厂区内室外消防管线工程共设室外消火栓井 3 座，保护半径≤120m，管道覆土深度≥1.00m。

装置附近拟设置手提式干粉灭火器和推车式干粉灭火器，每个灭火器设置点配置的灭火器不得少于 2 具。灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。对有视线障碍的灭火器设置点，应设置指示其位置的发光标志。灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.5m，底部离地面高度不宜小于 0.08m。

2.8.5 火灾报警系统、视频监控系统和应急照明系统

该项目依托生物天然气项目火灾报警系统，火灾报警主机设置在消防控制室内，该项目所需的火灾报警相关线缆均由消防控制室内引出，在装置附近设置手动报警按钮。

该项目电讯系统依托于生物天然气项目，生物天然气项目设置视频监控系统一套。该项目现场设置防爆型摄像头，连入生物天然气项目视频监控系统，做到现场生产装置巡检区全覆盖监视。该项目应急照明系统依托生物天然气项目，在装置区设置防爆型应急照明灯。

第三章 主要危险、有害因素的辨识与分析

依据《危险化学品目录》（2022 调整版）辨识主要危险、有害物质，根据《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）及《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）识别该项目潜在的各种危险、有害因素，主要从厂址及总平面布置、建（构）筑物、生产过程中各系统、公辅工程等方面对危险、有害因素进行分析，同时对重大危险源进行辨识。

3.1 选址、自然条件、总图布置、建筑物危险有害性分析

根据《中华人民共和国防震减灾法》、《中华人民共和国气象法》、《气象灾害防御条例》、《地质灾害防治条例》、《防雷减灾管理办法》等对厂址选址及总平面布置方面的危险有害因素进行辨识。

3.1.1 气象地质灾害

（1）地震：该项目厂区属于简单场地不存在滑坡、泥石流、崩塌等不良地质作用。根据《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB 50011-2010），该项目场地地震烈度为 6 度，设计基本地震加速度值 0.05g。应根据建筑烈度、结构类型、高度采用不同抗震等级，否则，发生地震灾害时，会造成建筑物坍塌、设备毁损等事故，造成巨大的经济损失。

（2）雷电：建筑物和生产装置在雷雨季节如防雷接地失效，则有遭雷击的危险。

（3）高温：高温会产生热胀现象，破坏设备管道，造成泄漏。

（4）降水：该项目装置露天布置，可能导致降水进入设备及电气、仪表内造成设备损坏，进而引发其他事故，潮湿接触用电线路可能造成

触电伤害。

(5) 低温、冰雪灾害：对电网线路可能造成结冰、断线，可能造成水源中断，对通信、网络、电视等生产设施也构成严重威胁。

3.1.2 厂址及周边环境

该项目厂址区属平原地区，地势平坦。厂址周边 100m 范围内无学校、医院等公共设施 and 类似建筑物。项目用地范围内未压覆矿产资源、无文物遗迹、无军事设施，项目四周均为农田。本项目设置在厂区原有提纯区西侧，南侧为厂内火炬，西侧为厂区围墙，北侧为 1#落地储气柜，项目建成以后对周边居民和其他企业影响较小，一般情况下，周边环境对该项目的影响可以接受。特殊情况下，如周边村庄燃放孔明灯、焚烧秸秆等可能会对该项目的生产安全有一定影响。企业应关注项目周围环境的变化，以免伴随周围环境变化而带来的某些不确定因素，从而对该项目造成不利影响。

3.1.3 工程总体布置危险有害因素分析

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。比如运输车辆易对非操作人员造成车辆伤害。

危险有害物质设施、动力设施的分布与布置不合理，如噪声、有毒有害气体、火灾、爆炸危害等会对非生产区人员造成不必要的伤害。

厂区内消防安全标志不规范；厂区内防火间距和安全间距不足；总平面布置不符合当地风向和建筑朝向要求等，当发生火险时不利于人员及时疏散。

厂区的汽车运输繁忙，汽车运输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、其他标志的缺陷等）时，可能危及运营安全。

3.1.4 建（构）筑物危险有害因素分析

填土施工质量不好，会引起地面沉降、基坑失稳、地基基础不均匀。

建构筑物在设计时如果对建筑材料的承载力、稳定、变形和耐久性考虑不够，或者在选材时不严格按照设计的建筑材料标准进行选材，在项目建成后的运行过程中，就有可能发生建（构）筑物的坍塌。

建筑构筑物在设计时如果对抗震设防烈度考虑不够，在项目建成之后，如果发生地震，就可能发生严重的建（构）筑物倒塌。

3.2 物料危险、有害因素分析

对照《危险化学品目录》（2022 调整版）和《原安全监管总局会同工业和信息化部等十部门 2015 年第 5 号公告（根据应急管理部、工业和信息化部等 10 部门公告 2022 年第 8 号调整）》，该项目涉及的危险化学品是天然气、四氢噻吩，不涉及剧毒危险化学品。

根据《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令[2020]第 52 号）进行辨识，该项目不涉及监控化学品。

根据《首批重点监管的危险化学品名录》（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的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）进行辨识，该项目涉及重点监管的危险化学品是天然气。

依据《易制毒化学品的分类和品种目录》（2021 年版）进行辨识，该项目不涉及易制毒危险化学品。

依据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）（公安部）进行辨识，该项目不涉及易制爆危险化学品。

依据《高毒物品名录》（2003 版）进行辨识，该项目不涉及高毒物品。

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

表 3.2-1 危险化学品辨识汇总表

序号	危险性类别	相关危险化学品
1	首批重点监管危化品	天然气
2	剧毒化学品	--
3	高毒化学品	--
4	第一、二、三类易制毒化学品	--
5	第一、二、三、四类监控化学品	--
6	易制爆化学品	--

天然气、四氢噻吩属甲类火灾危险性物质，最小点火能较低，易燃易爆。其理化性质详见下表。

表 3.2-2 天然气（甲烷）理化性质一览表

标识	中文名:	甲烷; 沼气
	英文名:	Natural gas
	分子量:	16.04
	UN 编号:	1971
	危险货物编号:	21007
理化性质	外观与性状:	无色、无臭气体。
	主要用途:	是重要的有机化工原料，可用作制造炭黑、合成氨、甲醇以及其它有机化合物，亦是优良的燃料。
	沸点(℃):	-160
	相对密度(水=1):	约 0.45(液化) 相对密度(空气=1): 0.57
	溶解性:	溶于水。
燃烧爆炸危险性	燃烧性:	易燃。最大爆炸压力: (100kPa): 6.8 建筑火险分级: 甲
	闪点(℃):	-188 自燃温度(℃): 引燃温度(℃): 482~6
	爆炸下限(V%):	5.3 爆炸上限(V%): 14
	危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳。 稳定性: 稳定
	聚合危害:	不能出现 禁忌物: 强氧化剂、卤素。
	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。雾状水、泡沫、二氧化碳。
其他	危险性类别:	第 2.1 类 易燃气体

	危险货物包装标志:	4 包装类别: II
	储运注意事项:	易燃压缩气体。储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。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)、氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。若是储罐存放,储罐区域要有禁火标志和防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。槽车运送时要灌装适量,不可超压超量运输。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 未制订标准; 前苏联 MAC: 未制订标准; 美国 TLV-TWA: 未制订标准; 美国 TLV-STEL: 未制订标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	/
	健康危害:	急性中毒时,可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状,步态不稳,昏迷过程久者,醒后可有运动性失语及偏瘫。长期接触天然气者,可出现神经衰弱综合征。
急救	皮肤接触:	若有冻伤,就医治疗。
	眼睛接触:	/
	吸入:	脱离有毒环境,至空气新鲜处,给氧,对症治疗。注意防治脑水肿。
	食入:	/
防护措施	工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
	呼吸系统防护:	高浓度环境中,佩带供气式呼吸器。
	眼睛防护:	一般不需要特殊防护,高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。
	防护服:	穿防静电工作服。
	手防护:	必要时戴防护手套。
	泄漏处置:	切断火源。戴自给式呼吸器,穿一般消防防护服。合理通风,禁止泄漏物进入受限的空间(如下水道等),以避免发生爆炸。切断气源,喷洒雾状水稀释,抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用,且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。
	其他:	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐或其它高浓度区作业,须有人监护。

表 3.2-2 四氢噻吩理化性质一览表

标识	中文名:	四氢噻吩
	英文名:	tetrahydrothiophene
	分子量:	88.17
	UN 编号:	2412
	危险货物编号:	32111
理化性质	外观与性状:	无色液体。
	主要用途:	用作溶剂、有机合成中间体。
	沸点(℃):	119
	相对密度(水=1):	1.0
	溶解性:	不溶于水,可混溶于乙醇、乙醚、苯、丙酮。
燃烧爆炸危险性	燃烧性:	易燃。 建筑火灾分级: 甲
	闪点(℃):	12.8 自燃温度(℃): 无资料
	爆炸下限(V%):	无资料 爆炸上限(V%): 无资料
	危险特性:	遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。
	燃烧(分解)产物:	一氧化碳、二氧化碳、硫化氢、氧化硫。 稳定性: 稳定
	聚合危害:	不能出现 禁忌物: 强氧化剂。

	灭火方法:	喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。
包装与储运	危险性类别:	第 3.2 类 中闪点易燃液体
	危险货物包装标志:	7 包装类别: O52
	储运注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放, 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和合适的收容材料。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。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
毒性危害	接触限值:	中 国 MAC: 未制订标准; 前苏联 MAC: 未制订标准; 美国 TLV-TWA: 未制订标准; 美国 TLV-STEL: 未制订标准
	侵入途径:	吸入
	毒性:	急性毒性: LD50: LC50: 27000mg / m3 2 小时(小鼠吸入)
	健康危害:	本品具有麻醉作用。小鼠吸入中毒时, 出现运动性兴奋、共济失调、麻醉, 最后死亡。慢性中毒实验中, 小鼠表现为行为异常、体重增长停顿及肝功能改变。对皮肤有弱刺激性。
急救	皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
	眼睛接触:	提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。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:	饮足量温水, 催吐。就医。
防护措施	工程控制:	密闭操作, 局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。
	呼吸系统防护:	空气中浓度较高时, 建议佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。
	眼睛防护:	戴安全防护眼镜。
	防护服:	穿防毒物渗透工作服。
	手防护:	戴橡胶耐油手套。
	泄漏处置:	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, 穿防毒服。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。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗, 洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆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。
	其他:	密闭操作, 局部排风。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), 戴安全防护眼镜, 穿防毒物渗透工作服, 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。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速, 且有接地装置, 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下有害物。

3.3 生产过程主要危险有害因素辨识

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素; 有害

因素是指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。通常情况下，二者并不加以区分而统称为危险、有害因素。

该项目生产过程中主要存在火灾、爆炸、触电、机械伤害、车辆伤害、物体打击、中毒和窒息、高处坠落、坍塌等危险有害因素。

3.3.1 火灾、爆炸

1.可燃物料火灾

该项目在生产过程中涉及的易燃气体天然气，可燃物料如压缩机油等，若发生泄露遇明火等点火源时，易引起火灾、爆炸事故。

2.电气火灾

电气设备的选型不符合要求或者电气设备、设施质量不过关、不达标等，可能会发生电气火灾。具体分析如下。

①短路引起电气火灾

若未按具体环境选用绝缘导线、电缆，使导线的绝缘受高温、潮湿等作用的影响而失去绝缘能力；或线路年久失修，绝缘层陈旧老化、受损，使线芯裸露；或电线过电压使导线绝缘被击穿；或管理不当，维护不善等造成短路，均可引起电气火灾。

②过负荷引起电气火灾

导线截面选用过小或在线路中接入过多的负载或用电设备的功率过大等，均可引起电气火灾。

③接触电阻热引起电气火灾

导线与导线，或导线与电气设备的接触点连接不牢，连接点由于热作用或长期震动造成接触点松动；铜铝导线相连，接头没有处理好；在导线接头连接点中有杂质如氧化层、油脂、泥土等。

④电火花和电弧引起电气火灾

绝缘导线漏电处、导线断裂处、短路点、接地点及导线连接松动均

会有电火花、电弧产生；大负荷导线连接处松动，在松动处会产生电弧和电火花；这些电火花、电弧如果落在可燃、易燃物上，就可能引起火灾。

⑤电气照明灯具引起电气火灾

照明灯具（灯泡、灯管）温度过高；照明灯具的灯管破碎产生电火花；照明线路短路、过负荷、接触电阻过大等产生火花、电弧等均可引燃周围易燃物质，从而形成火灾。

3、其他火灾

设备检维修动火作业可能使用到助燃气体及易燃气体，在易燃物质存在的场所，电焊的焊渣、火星和高温金属块，易引燃现场的易燃材料等可燃物质，从而引发火灾事故。企业涉及动火作业时必须遵守：

- ①动火证未经批准，禁止动火。
- ②不与生产系统可靠隔绝，禁止动火。
- ③不清洗，置换不合格，禁止动火。
- ④不消除周围易燃物，禁止动火。
- ⑤不按时作动火分析，禁止动火。
- ⑥没有消防措施，禁止动火。

雷击可能造成设备或设施的损坏，造成停电、危及人身安全、引起燃烧。空间有爆炸混合物存在；有产生静电的工艺条件 and 操作过程；静电积聚达到或超过相当程度，致使介质间的局部电场被击穿；静电放电火花能量达到爆炸混合物的最小点能量，可导致静电火灾、爆炸。

3.3.2 容器爆炸

容器爆炸指压力容器破裂引起的气体爆炸，即物理性爆炸。

该项目采用的工艺设备中涉及到缓冲罐、排污罐等压力容器和压力

管道，若安全附件失效或不能正常工作，容器遇高热，内压增大，有开裂和爆炸的危险。若压力容器质量有缺陷，若在使用过程中，保养维护不当，或受外力打击、碰撞等，均有开裂和爆炸的危险。

压力容器（压力管道）爆炸时，气体爆炸的能量除了很少一部分消耗于将容器进一步撕裂并将容器或其碎片抛出以外，大部分爆炸的能量将产生冲击波。当容器破裂，高压气体大量喷出时，它周围的空气受到冲击而发生扰动，其压力、密度、温度等发生突跃变化，这种扰动在空气中传播就成为冲击波。冲击波除了破坏建筑物以外，还会直接危害在它所波及范围内人员的人身安全。

压力容器（压力管道）破裂时，壳体可能裂成碎块或碎片向四周飞散。这些具有较高速度或较大质量的碎片，具有较大的动能，因而也可能造成很大的危害，如果爆炸碎片损坏了附近的设备或管道，还会引起连锁爆炸或酿成火灾，造成更大的危害。

3.3.3 触电

该项目涉及用电设备，如果电气防护设施或措施（如防触电、防雷、防静电、防火防爆、防过载等）不完善或电器设施老化、电气设备质量不合格、设计及安装不规范、操作不当等原因，可能造成电气火灾或触电伤人事故。另外，在设备检修、潮湿季节、潮湿环境、操作条件差、检修作业安全距离不够、安全措施不完备或操作不规范时，也都可能造成人员触电或电气系统事故，并引发机械设备或控制系统的二次事故。长期处在高压设备附近，还存在致电离辐射危害。

雷电的危害方式主要有直击雷、感应雷、球雷和雷电侵入波，直击雷放电、二次放电、球雷打击和雷电流转化的高温等均能引起爆炸和火灾，也可能使人员、设备遭到电击导致损失。该项目各类建构筑物和储

罐有遭受雷击危害的可能。

3.3.4 机械伤害

机械伤害是由于机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、煎切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。

该项目所涉各种泵类等机械设备，在运行时，如果缺少防护、防护措施不到位、操作不当、作业人员注意力不集中、安全空间不足，在检修或作业时运动部件很有可能直接与人体接触引起夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等人体伤害。某些设备的快速转动、移动部件、摆动部件、啮合部件等若缺乏良好的保护措施，有可能伤及操作员工的手、脚、头发等身体部位。

3.3.5 高处坠落

该项目存在高处作业环境。各类登高固定式钢梯、平台、防护栏杆、脚手架等的设计、制造、安装缺陷；不良气候条件下（如雨、雪、风、雾天气），梯子平台防滑性能下降、扶手滑湿，以及照明不良、思想麻痹、注意力不集中等，都将可能造成作业人员高处坠落事故的发生。

高处作业时作业人员从高处随意往下乱抛物体；或放在高处脚手架上的物品与材料等堆放不稳发生塌落或滚动掉下；或在检修作业过程中工器具安装不牢固及不慎脱落飞出；或在检修作业过程中敲击物体后，边、角飞溅；或正在转动的机械设备零部件因安装不牢固而飞出，这些乱抛的物体、坠落的物品存材料、飞出的工器具、飞出的零部件与飞测边角等均可造成对作业人员及周围人员的物体打击，以至造成伤害，甚至严重伤害。

3.3.6 中毒和窒息

1、有害气体中毒窒息

中毒指有毒物质通过不同途径进入人体引起某些生理功能或组织器官受到急性健康损害的事故；窒息指机体由于急性缺氧发生晕倒甚至死亡的事故。窒息分为内窒息和外窒息，生产环境中的严重缺氧可导致外窒息，吸入窒息性气体可导致内窒息。

该项目使用的天然气经管道输送，若发生泄漏，作业人员吸入天然气有损健康，短时间内，会导致呼吸困难，长时间吸入，会产生严重的后果。天然气为烃类混合物，属低毒性物质，长期接触可导致神经衰弱综合症。天然气中主要成分甲烷，属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧窒息而引起中毒，空气中甲烷浓度达到 25%~30%时出现头昏、呼吸加速、运动失调等。该项目使用加臭机向压缩天然气中加入加臭剂四氢噻吩，四氢噻吩具有麻醉作用和一定毒性。若加入加臭剂过程中发生泄漏，人们可能会吸入含有四氢噻吩的气体，从而导致中毒症状。这些症状可能包括憋气、呼吸困难、头晕、头痛、恶心、乏力等。在严重的情况下，四氢噻吩中毒甚至可能导致昏迷。

3.3.7 物体打击

物体打击指失控物体的惯性力造成的人身伤害事故。如落物、滚石、锤击、碎裂、崩块等。物体打击是常见事故，特别在劳动力、施工机具、物料投入较多，交叉作业时常有出现。通过对危险因素的辨识和评价，物体打击事故发生几率较大，易造成人身伤害和财产损失。

依据物体打击事故对人体伤害的方式，把物体打击事故大体分为如下类型：在高空作业中，物体坠落伤人；人为抛掷杂物伤人；检维修作业时，物料掉落伤人等。

引发事故的可能原因有：

- 1) 设备维修、加工等过程中铁屑飞溅伤人；

- 2) 维修过程中, 维修工件发生坠落伤人;
- 3) 检维修作业人员未佩戴安全帽;
- 4) 检维修高处作业人员未使用工具袋, 乱扔乱抛物料 (工具);
- 5) 高处设备附近通道缺少规范的防护栏杆和踢脚板;
- 6) 作业区域附近的安全行人通道设置不合理;
- 7) 各类梯子、平台设计、选材不当、焊接不牢, 使用过程中腐蚀严重、年久失修, 可能导致物体打击事故的发生。

3.3.8 车辆伤害

车辆伤害指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。

该项目若厂内车辆进出车速过快、路旁主要设备设施无防撞设施和标志、路面不好 (如路面有陷坑、障碍物、冰雪等), 可能发生车辆撞击人体、设备、管线等, 进而导致人员伤害、撞坏管线造成泄漏, 引起二次事故。刹车控制器不灵, 有可能发生车辆伤害事故。

3.3.9 坍塌

坍塌, 指物体在外力或重力作用下, 超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成伤害、伤亡的事故, 如挖沟时的土石塌方、脚手架坍塌、堆置物倒塌等, 不适用于矿山冒顶片帮和车辆、起重机械、爆破引起的坍塌。

该项目若支架、设备的支撑件结构不牢或强度不够, 以及在外力作用下可能会发生设备坍塌等事故, 可能会造成人员伤亡。

设备检修或施工作业及挖沟时的土石塌方、脚手架坍塌、堆置物倒塌等造成坍塌, 进而可能造成人员伤亡。

3.3.10 其他伤害

1、噪声和振动

该项目涉及压缩机等机械设备，这些设备在运行中会产生比较强的噪声和振动，如对噪声源未采取减振、减噪措施，对传播路径未采取隔声措施，对受声区域或人员未采取防范措施，那么，长时间处在高强度噪声环境中作业，会对操作人员的听觉系统造成损伤，噪声还能引起听觉功能敏感度下降甚至造成耳聋，或引起神经衰弱、心血管疾病及消化系统等疾病的高发。

噪声干扰影响信息交流，听不清谈话或信号，造成工作效率下降、误操作率上升。

振动可导致人体患发振动病。主要表现为对足的危害，常见足部周围神经与血管改变，脚及脚部肌肉触痛，脚易疲劳，感觉轻度减退或过敏，足背动脉搏动减弱。患者同时可有神经衰弱征侯群及植物神经功能紊乱症状出现，如头晕、头痛、乏力、睡眠障碍、心悸、出冷汗等。

2、高温危害

根据《高温作业分级》的规定，在生产劳动过程中，其工作地点平均 WBGT 指数等于或大于 25℃ 的作业，即为高温作业。该项目锅炉房作业场所温度较高，特别是在夏天，人员长时间在高温环境中作业，有可能造成高温伤害。

该地区夏季气温较高且湿度大，再加上一些场所的作业环境温度较高，对作业人员存在一定的高温伤害，当无高温防范措施和设施时，在高温环境下，长时间工作会影响人体的体温调节和水盐代谢及循环系统等。如当热调节发生障碍时，轻者影响劳动能力，重者可引起中暑。水盐代谢的失衡可导致血液浓缩，尿液浓缩、尿量减少，严重时引起循环衰竭和热痉挛。长期在高温作业环境下的工人的高血压发病率较高，且

随着工龄的增加而增加，高温还可以抑制中枢神经系统，使工人在操作过程中注意力分散，肌肉工作能力降低，从而导致工伤事故。

同时高温加快了物料的蒸发和扩散，增加了误操作等危险性。

3、其他伤害

此外，还有工作过程中的扭伤、摔伤等意外事故等造成的人员伤害，作业环境不良和标志、信号缺陷方面带来的有害因素。

(1) 建构筑物或设备设施基础下沉，造成建构筑物或设备的失效及故障，甚至造成更大的事故；

(2) 通风不良或空气质量不良，使作业环境恶劣，造成操作人员身体不适或作业心情不良，使作业人员容易发生操作错误或失误，进而发生事故；

(3) 自然灾害，如强风、洪水、低温冰冻、雷电等，强风发生时，可能会对物料泄漏的影响范围有所影响。夏季炎热多雨、日降雨量有时很大，暴雨将引起积水、洪涝，可能造成相关设备、站房被淹造成人员伤亡及环境污染事故。冬季寒冷干燥，极端最低温度很低，设备管道存在被冻裂的可能，容易发生危险事故。雷电可造成建筑物和设备的损坏，及人员的伤亡。

(4) 信号缺陷

无信号设施、信号选用不当、信号位置不当、信号不清、信号显示不准、其他信号缺陷等导致操作错误或失误，进而发生其它事故。

(5) 标志缺陷

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、其他标志缺陷等可导致作业人员视觉错误，对危险认识程度降低，进行造成事故的发生。

(6) 检维修作业过程中容易发生机械伤害、火灾、爆炸等危险。

3.4 危险、有害因素存在的场所或部位

通过以上的分析、辨识，现将该项目区域内危险、有害因素及其分布情况汇总列表如下所示。

表 3.4-1 危险有害因素分布一览表

序号	危险有害因素	分布
1	火灾、爆炸	压缩区（压缩机、缓冲罐、脱水装置、加气机等）。
2	容器爆炸	缓冲罐、排污罐等压力容器、压力管道
3	中毒和窒息	压缩区。
5	触电	电气控制箱、开关柜、配电装置，装置内用电设备、设施。
6	高处坠落	压缩区平台、支架。
7	机械伤害	压缩区内各类机械设备传动（静止）部件、工器件等。
8	物体打击	压缩区平台、支架。
9	车辆伤害	厂区道路。
10	噪声与振动	装置区内各种泵及机械运动设备、设施。
11	高温伤害	各工序、各操作岗位。
12	坍塌	设备、建（构）筑物。

3.5 施工、调试过程危险有害因素分析

根据《建设工程安全生产管理条例》、《压缩天然气供应站设计规范》等要求对施工过程中的危险、有害因素进行辨识。

3.5.1 火灾

在施工过程中，造成火灾事故的原因有：

- 1、焊接、切割等动火作业防火措施不当，氧气与乙炔瓶间距不够等；
- 2、易燃易爆物品、使用和保管不规范、堆放安全距离不够，布置不当等；

3、抽烟、擅自动火或造成施工现场着火等。

3.5.2 中毒和窒息

施工过程中有许多有限空间，如容器、管道等封闭、半封闭设备；有地下管道、下水道、沟、井、池、建筑孔桩、地下电缆沟等地下有限空间等。

进入有限空间进行作业前，通风措施不到位时，容易发生由于缺氧造成的窒息伤害。当作业过程中使用的工器具产生的有害物质（如焊接等作业过程中产生的有毒、有害烟尘等），可能影响作业人员的身体健康，甚至可能出现中毒和窒息等严重事故。

3.5.3 触电

电气设备接线过程中，操作不正确，高压电气设备试验过程中，未悬挂警示标识或无人看守，高压试验装置金属外壳，可能造成触电事故。

3.5.4 高处坠落

人员在高于基准面 2m（含 2m）以上进行操作、检查、检修时，如梯子、操作平台无防护栏杆或其损坏，地面湿滑，人员未佩戴个人防护用具，操作不慎或精神不集中都可能从高处坠落至地面而受伤。

棚柱及连梁施工时采用双排脚手架。该项目最有可能造成高处坠落的故事是脚手架坍塌。造成脚手架坍塌的可能原因有：

（1）脚手架本身存在质量问题；

（2）周转使用的脚手架材料缺少维修、更换。施工中使用不合格的脚手架管材后会使模板支撑承载能力明显降低，导致在承重过程中出现坍塌问题；

（3）工程设计方案不合理。对脚手架支撑面的地基承载力重视不够，承载力往往达不到要求，未针对工程实际情况采取有针对性的排水措施，地基被水浸泡后产生明显的不均匀沉降。

(4) 搭设施工不符合规范要求，搭设完成后未经验收即投入使用。

(5) 施工现场安全检查流于形式。安全检查、检查后的整改都不到位，未能及时发现事故隐患施工企业的安全检查、管理制度不够完善，做不到定期安全生产考核制度。

另外，高处作业无安全带、安全绳，脚手架无防护网等，易造成高处坠落。

3.5.5 起重伤害

起重伤害事故是指在日常起重作业中，脱钩砸人，钢丝绳断裂抽人，移动吊物撞人，滑车砸人以及倾翻事故，坠落事故，提升设备过卷事故，起重设备误触高压线或感应带电体触电等。施工过程中用到起重机械，吊装过程中可能发生起重机“倾覆”、“坠臂”、“折臂”等事故。

(1) 起重机“倾覆事故”

如果对所吊物品的重量估计不清，或对安全注意不够而超负荷运行，使起重机失去稳定而造成“翻车”。

如支腿接触的地面软硬不一，造成支腿不均匀下陷，也可能造成起重机“翻车”。

起重机操作人员未经过培训考核上岗，导致作业过程中操作错误，也有可能发生事故。

(2) “坠臂”、“折臂”事故

起重机检测不合格就投入使用，起吊过程中无专人指挥，起重机司机作业操作不当等，可能造成“坠臂”、“折臂”事故。

(3) 其他

在起重吊装作业中，遇到闪电及雨雪天气强行作业。在闪电时，闪电电流可能击中起重机，造成人员伤亡、损坏设备。在雨雪大风天气，风力会对吊车产生强大的冲击载荷，如果严重时，甚至发生起重机被颠

覆掀翻的重大事故。

汽车起重器吊装区域未做隔离，人员进去吊装区域受到伤害。

夜间照明不足，指挥人员看不清工作地点、操作人员看不清起重指挥信号时，发生事故。

起重吊超载，吊钩上升限位失灵，吊运路线不正确均有可能发生起重伤害事故。作业过程中可能对人造成伤害的危险有害因素有：

- 1、在运行中对人体造成的挤压或撞击。
- 2、起重机吊钩超载断裂、吊运时钢丝绳从吊钩中滑出。
- 3、吊运中重物坠落造成物体打击，重物从空中落到地面又反弹伤人。
- 4、机械传达部分未加防护，造成机械伤害；违章在钢丝绳上通过，运动中的钢丝绳将人击伤或绊倒。
- 5、人站在吊架下等危险区域。
- 6、电气设备漏电、保护装置失效、裸导线未加屏蔽等造成触电等。

3.5.6 其他

该项目施工过程存在高处作业、交叉重叠作业，起吊运输、焊接等一系列危险作业，极易发生事故。在该项目的施工过程中存在的主要危险、有害因素有：火灾、爆炸、起重伤害、高处坠落、坍塌、触电、灼烫、物体打击、车辆伤害、中毒、机械伤害、噪声、粉尘、高温等。

3.6 危险化学品重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）的相关规定，重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

单元（unit）是涉及危险化学品生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的

装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分独立的单元；储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

判断是否构成重大危险源，依据的标准为《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)。生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界量，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危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

a) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

b) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\geq 1$$

式中：

S——辨识指标；

$q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险化学品的实际存在量，吨（t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与每种危险化学品相对应的临界量，吨（t）。

若计算结果大于或等于 1，则该单元构成重大危险源，否则，不构成重大危险源。

对照《危险化学品目录》（2022 调整版）、《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），该项目涉及的危险化学品为天然气。

本项目天然气，通过管道输送，管道设置紧急切断阀，加气机上设置有紧急切断阀，项目涉及的天然气主管道长约 53 米，直径为 80mm，

天然气的密度取值 176kg/m^3 (22MPa)；缓冲罐 (2m^3) 的天然气密度取值 12.8kg/m^3 (1.6MPa)；排污罐 (1m^3) 的天然气密度取值 4.8kg/m^3 (0.6MPa)；一辆充装槽车可充装天然气 4500m^3 (天然气密度为 0.8kg/m^3)；加臭机中四氢噻吩最大量为 50kg 。(天然气临界量： 50t ；四氢噻吩临界量： 10t)

根据天然气输送管道、缓冲罐、回收罐、槽车等参数，计算出天然气存在量；

1、生产单元 1

管道天然气量： $53 \times 3.14 \times 0.04^2 \times 176 / 1000 = 0.047\text{t}$

缓冲罐天然气量： $2 \times 12.8 / 1000 = 0.0256\text{t}$

排污罐天然气量： $4.8 \times 1 / 1000 = 0.0048\text{t}$

加臭机中四氢噻吩最大量： 0.05t

$S_1 = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 = (0.047 + 0.0256 + 0.048) / 50 + 0.05 / 50 = 0.0035 < 1$

2、生产单元 2

槽车天然气量： $4500 \times 0.8 / 1000 = 3.6\text{t}$

$S_2 = q_1/Q_1 = 3.6 / 50 = 0.0048 < 1$

因此该项目不构成危险化学品重大危险源。

3.7 建设项目重要危险因素辨识清单

表 3.7-1 危险、有害因素及存在部位、场所一览表

建设项目原辅材料、中间品、副产品、产品等物料危险性及其分布			
序号	物料危险特性	是否存在	可能存在场所(部位)
1	爆炸物(含爆炸性粉尘)	☒ 是 ☐ 否	压缩区

2	易燃气体	☒ 是 ☐ 否	压缩区	
3	气溶胶（又称气雾剂）	☐ 是 ☒ 否		
4	氧化性气体	☐ 是 ☒ 否		
5	加压气体	☒ 是 ☐ 否	压缩机、储罐等	
6	易燃液体	☒ 是 ☐ 否	四氢噻吩	
7	易燃固体	☐ 是 ☒ 否		
8	自反应物质和混合物	☐ 是 ☒ 否		
9	自燃液体	☐ 是 ☒ 否		
10	自燃固体	☐ 是 ☒ 否		
11	自热物质和混合物	☐ 是 ☒ 否		
12	遇水放出易燃气体的物质或混合物（含铝粉和镁屑等）	☐ 是 ☒ 否		
13	氧化性液体	☐ 是 ☒ 否		
14	氧化性固体	☐ 是 ☒ 否		
15	有机过氧化物	☐ 是 ☒ 否		
16	金属腐蚀物	☐ 是 ☒ 否		
17	急性毒性	☐ 是 ☒ 否		
18	皮肤腐蚀/刺激	☐ 是 ☒ 否		
19	其它危险性物料	☐ 是 ☒ 否		
建设项目运行过程中可能造成爆炸、火灾、中毒、灼烫事故的危险因素及其分布				
序号	主要危险因素		是否存在	可能存在场所（部位）
1	火灾(含铝粉镁屑等自燃引起的火灾)		☒ 是 ☐ 否	压缩区
2	爆炸	危化品爆炸	☒ 是 ☐ 否	天然气、四氢噻吩
3		粉尘爆炸	☐ 是 ☒ 否	
4		锅炉爆炸	☐ 是 ☒ 否	
5		容器爆炸	☒ 是 ☐ 否	缓冲罐等
6	中毒和窒息		☒ 是 ☐ 否	压缩区

7	灼烫	☐ 是 ☒ 否	
8	起重伤害	☐ 是 ☒ 否	
9	其它危险因素	☒ 是 ☐ 否	压缩区
检维修及施工作业中危险作业辨识			
序号	危险作业名称	是否存在	可能存在场所（部位）
1	动火作业	☒ 是 ☐ 否	焊接、切割工序
2	进入有限空间作业	☒ 是 ☐ 否	施工现场
3	临时用电作业	☒ 是 ☐ 否	施工现场用电场所
4	高处作业	☒ 是 ☐ 否	施工现场
5	吊装作业	☒ 是 ☐ 否	施工现场
6	盲板抽堵作业	☒ 是 ☐ 否	施工现场
7	交叉作业	☒ 是 ☐ 否	施工现场
8	爆破作业	☐ 是 ☒ 否	
9	其它危险性作业	☒ 是 ☐ 否	施工现场

3.8 事故案例

案例 1 压缩机泄漏事故

1、事故概况及经过

2000 年 2 月 23 日 11 时，陕西榆林天然气化工有限责任公司某车间压缩机操作工在巡检中发现天然气压缩机入口缓冲罐的安全阀根部与罐体结合处有一长约 8 厘米的环状裂纹，而且有气体泄出。上报后，车间领导、公司安环处、机动处人员及有关领导迅速赶到现场，当即采取紧急措施。下午 14 时在所有准备工作就序，办理好“正压不置换特殊动火证”之后，成功的进行了带压施焊堵漏，由于发现及时，处理得当，避免了一场严重事故的发生。

2、事故原因

裂纹产生的原因是天然气压力波动较大，致使天然气入口缓冲罐顶部安全阀频繁跳起，导致安全阀根部管线产生疲劳裂纹。

3、经验教训

- (1) 认真巡检，发现问题及时上报
- (2) 定期对安全阀进行压力调整
- (3) 保证工艺操作平稳

案例 2 某加气站储气罐火灾事故

1、事故经过

2004 年 2 月 8 日晚 19 时 07 分，江苏徐州市二环西路北首沈场立交桥西南侧的加气站储气罐发生泄露引发大火。徐州消防支队先后出动 15 辆消防车、80 余名官兵赶往现场处置火情。8 日晚 19 时 50 分，20 余米高的火势被成功控制。

9 日下午 15 时 50 左右，记者在大火现场依然看到硕大的储气罐还不时冒起一人多高的火苗，加气站周围沿铜沛路口、二环北路口、黄河北路口等地方依然拉着警戒线，数辆消防车停在火场附近，数十名消防官兵仍然在紧张地降温灭火。直到下午 16 时 30 分左右，气罐周围不时冒起的零星火苗被消防队员成功扑灭，排除了隐患。

2、大火起因分析

1) 燃烧区域集中在 LNG 贮罐底部的阀门管道区域

2) 大火从 8 日 19 时 07 分开始，9 日 16 时 30 分扑灭，历时 21 小时 20 分钟，最高火焰高度达到 20 余米。

分析：在 LNG 贮罐区域着火应有两个条件，一是泄漏，二是点火源，从现场情况可知，失火前，贮罐底部区域出现 LNG 泄漏，但是没有天然气泄漏报警。因贮罐底部区域内不存在明火及非防爆电气，所以

点火源可能是外来的火种，当时正值正月初六，居民燃放的烟花炮竹是可能的外来火种。外来火种点燃了贮罐底部泄漏的天然气，引发大火。

3、引发火灾在设备方面的原因分析

1) LNG 贮罐区域天然气泄漏报警器安装位置不当或者是报警器灵敏度不够，在发生天然气泄漏的情况下，没有及时报警。

2) LNG 贮罐区域没有紧急切断的安全系统，这样在火灾情况下，仍有大量的泄漏气体在参与燃烧。

①LNG 贮罐底部管道系统的液相管上没见到“紧急切断阀”，因此没有实施：“泄漏-报警-关闭出液管路”的自动切断功能。

②LNG 贮罐区域没有“紧急切断按钮”，在发生危险时，不能人为启动紧急切断系统。

3) LNG 贮罐底部管路系统中有多组“法兰联接”件，它是 LNG 站中最大的泄漏点，尤其在火灾情况下，更容易发生泄漏，这是火灾中，有大量 LNG 流出助长火势的重要原因。管路系统采用焊接的联接方式就不会存在法兰联接件泄漏的隐患。

4) 贮罐的自增压器也存在泄漏的隐患，应当与贮罐保持一定的距离，不要直接放在贮罐下部。

通过事故案例分析可知，天然气加气站内发生的主要事故为天然气泄漏引起的火灾、爆炸等，天然气加气站点多面广，作业频繁，管理或工作中稍有疏忽，就会出现各种不安全因素，甚至发生事故，因此，严格执行加气站的各项操作规程，预防事故发生，加气站应引以为戒，吸取经验教训，严格执行岗位操作规程，加强安全管理，严禁在站内检修车辆、敲打铁器等产生火花的作业。

第四章 评价单元和预评价方法

4.1 评价单元划分

4.1.1 评价单元的划分原则

安全评价单元是在危险、有害因素分析的基础上，根据安全评价目的和安全评价方法的需要，将整个系统分成若干单元、确定范围和需要安全评价的相对独立的子系统。将系统划分为不同类型的安全评价单元进行安全评价，不仅可以简化安全评价工作、避免遗漏，而且由于能够得出各安全评价单元危险性（危害性）的比较概念，避免了以最危险单元的危险性（危害性）来表征整个系统的危险性（危害性）、夸大整个系统的危险性（危害性），从而提高了安全评价的准确性，降低了采取对策措施的安全投资费用。

安全评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分，还可以按安全评价的需要将一个安全评价单元再划分为若干子安全评价单元或更细致的单元。

4.1.2 评价单元划分

通过对该工程主要危险、有害因素的辨识与分析，确定了存在的部位、方式，在此基础上，根据单元划分原则，结合该工程的具体情况，本次评价将划分如下5个评价单元：

表4.1-1评价单元划分

序号	评价单元	单元内容	评价方法
1	选址	项目选址、安全间距、外部环境、自然条件等。	安全检查表
2	总平面布置	总平面布置、内部安全间距、道路等。	安全检查表
3	工艺装置、设施单元	生产工艺、原料、产品和储存条件安全性等。	预先危险性分析、危险度评价法、事故后果分析

序号	评价单元	单元内容	评价方法
4	公用辅助工程	水、电等辅助设施的符合性、匹配性。	预先危险性分析
5	安全管理	组织机构、管理制度、应急预案等	/

4.2 评价方法介绍

4.2.1 安全检查表法（SCL）

安全检查表法即 SCL 法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统危险性评价方法，主要依据现行国家有关安全法律、法规和技术标准、规定，参考同行业安全范例和统计数据，充分分析评价对象，列出需检查的单元、部位、工程及要求，编制成安全检查表，然后按检查表所列工程，逐一对照审查。可以系统、完整、全面地分析各项安全因素，从而保证安全评价的质量。同时也可以给使用人员准确深刻的印象和明确的启示，供设计人员、安全管理人员和安全监察人员使用，以系统地识别工程的主要危险性，了解基本的安全对策措施，避免工作疏漏。

安全检查表一般属于定性类的安全评价方法，可能产生因检查要点多而显得重点不突出。为此，可以应用其它种类的安全评价方法从不同的角度予以进一步分析。

4.2.2 预先危险性分析法(PHA)

预先危险性分析也称初始危险分析，是在每项生产活动之前，特别是在设计的开设阶段，对系统存在危险类别、出现条件、事故后果等进行概略地分析，尽可能分析出潜在的危险性，因此，该方法也是一份实现系统安全危害分析的初步或初始的计划，是在方案开发初期阶段或设计阶段之处完成的。

1.预先危险性分析的主要目的地

（1）识别危险，确定安全性关键部位；

(2) 分析各种危险的程度；

(3) 确定安全性设计准则，提出消除或控制危险的措施。

2.进行预先危险性分析需要如下资料

(1) 各种设计方案的系统和分系统部件的设计图纸和资料；

(2) 在系统预期的寿命期内，系统各组成成分的活动、功能和各组顺序的功能流程图及有关资料；

(3) 在预先试验、制造、储存、修理、使用等活动中与安全要求有关的背景材料。

3.分析步骤

(1) 危害辨识：通过经验判断、技术诊断等方法。查找系统中存在的危险、危害因素；

(2) 确定可能事故类型：根据过去的经验教训，分析危险、有害因素对系统的影响，分析事故的可能类型；

(3) 针对已确定的危险、有害因素，制定预先危险性分析表；

(4) 确定危险、有害因素的危险等级，按危险等级排定次序，以便按计划处理；

(5) 制定预防事故发生的安全对策措施。

4.预先危险性分析的等级划分

为了评判危险、有害因素的危险等级以及它们对系统破坏的影响大小，预先危险性分析法给出了各类危险性的划分标准。该法将危险性的划分四个等级，见下表。

表 4.2-1 危险性等级划分表

序号	危险程度	可能的事故后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏。
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡，系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施。
III	危险的	会造成人员伤亡及系统损坏，要立即采取防范措施。

IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范。
----	------	--

4.2.3 危险度评价法

危险度评价法是一种专门适用于工艺单元危险性分级的分析方法，它借鉴了日本劳动省“六阶段法”的定量评价表，结合我国国家标准《石油化工企业设计防火标准》（GB50160），《压力容器中化学介质毒害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T20660）等有关标准、规程，对其内容作了部分修改，编制了“危险度评价取值表”（见附表 F2.3-2）。规定危险度由物质、容量、温度、压力和操作 5 个项目共同确定，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危险度。

16 点以上为 I 级，属高度危险；

11~15 点为 II 级，需同周围情况用其他设备联系起来进行评价；

1~10 点为 III 级，属低危险度。

物质：物质本身固有的点火性、可燃性和爆炸性的程度，原材料、中间体或生成物中危险度最大的物质；

容量：危险物质的容量；

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 4.2-2 危险度分级表

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

表 4.2-3 危险度评价取值方法

分值 项目	10 分 (A)	5 分 (B)	2 分 (C)	0 分 (D)
物质（系指原材料、中间体	1.甲类可燃气体 2.甲 A 及液态烃	1.乙类可燃气体 2.甲 B、乙 A 类可燃	1.乙 B、丙 A、B 类 可燃液体	不属 A-C 项物质

分值 项目	10 分 (A)	5 分 (B)	2 分 (C)	0 分 (D)
或产品中危险程度最大的物质)	类 3.甲类固体 4.极度危害介质	液体 3.乙类固体 4.高度危害介质	2.丙类固体 3.中、轻度危害介质	见 GB50160 的分类 见 HG20660 表 1~3
容量	气体 1000m ³ 以上 液体 100m ³ 以上	气体 500~1000m ³ 液体 50~100m ³	气体 100~500m ³ 液体 10~50m ³	气体 <100m ³ 液体 < 10m ³ (见 GB50160)
温度	1000℃ 以上使用, 其操作温度在燃点以上	(1) 在 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, 其操作温度在燃点以下 (2) 在低于 250℃ 使用, 操作温度在燃点以上	在低于 250℃ 使用, 操作温度在燃点之下
压力	100MPa	20~100MPa	1~20MPa	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) 系统进入空气中的不纯物质, 可能发生危险的操作 (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、磺化、中和等反应) 操作 (2) 精制操作中伴有化学反应 (3) 单批式, 但开始用机械等手段进行程序操作 (4) 有一定危险操作	无危险的操作

4.2.4 事故后果模拟分析

火灾、爆炸、中毒是常见的重大事故, 经常造成严重的人员伤亡和巨大的财产损失, 影响社会安定。这里重点介绍有关火灾、爆炸和中毒事故(热辐射、爆炸波、中毒)后果分析, 在分析过程中运用了数学模型。通常一个复杂的问题或现象用数学模型来描述, 往往是在一个系列的假设的前提下按理想的情况建立的, 有递增模型经过小型试验的验证, 有的则可能与实际情况有较大出入, 但对辨识危险性来说是可参考的。

由于设备损坏或操作失误引起泄漏, 大量易燃、易爆、有毒有害物质的释放, 将会导致火灾、爆炸、中毒等重大事故发生, 因此, 后

果分析由泄漏分析开始。通常采用定量分析软件进行计算，模拟事故后果。常见安全评价定量分析软件有中国安科院定量风险分析软件 CASSTQRA、安全无忧网等。

第五章 定性、定量安全评价

5.1 项目选址

5.1.1 选址条件检查

利辛皖能生物科技有限责任公司利辛县生物天然气项目 CNG 母站项目，选址位于亳州市利辛县城北镇陈营村利辛县生物天然气项目预留场地。根据《工业企业总平面设计规范》、《压缩天然气供应站设计规范》等有关标准规范的要求，检查该工程项目厂址规划、平面布置和建构筑物方面的安全性、合理性和经济性等方面，运用安全检查表方法进行检查评价，详见下表。

表 5.1-1 项目选址条件安全检查表

序号	检查内容	依据	规划情况	检查结果
1	在城市中心区不应建一级汽车加油加气加氢站、CNG 加气母站。	《汽车加油加气加氢站技术标准》 GB50156-2021 第 4.0.2 条	该项目位于亳州市利辛县城北镇陈营村，不在城市中心区。	符合
2	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、城镇土地利用现状与规划、环境保护、文物古迹、占地拆迁、对外协作、施工条件等各种因素进行深入的调查研究，并应进行多方案技术经济比较后确定。	《工业企业总平面设计规范》 (GB 50187-2012) 第 3.0.3 条	该厂区对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件等各种因素进行深入的调查研究，并进行多方案技术经济比较后确定。	符合
3	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。	《工业企业总平面设计规范》 (GB 50187-2012) 第 3.0.5 条	该项目位于亳州市利辛县城北镇陈营村，交通便利，距离宁洛高速利辛收费站约 6 公里。	符合
4	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	《工业企业总平面设计规范》 (GB 50187-2012) 第 3.0.6 条	该项目位于亳州市利辛县城北镇陈营村，有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源，可满足该项目要求。	符合
5	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》 (GB 50187-2012)	工程和水文地质条件能够满足该项目要求。	符合

序号	检查内容	依据	规划情况	检查结果
		第 3.0.8 条		
6	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》 (GB 50187-2012) 第 3.0.9 条	该项目所在厂区地形平坦，进行了合理布局。	符合
7	下列地段和地区不应选为厂址： 1.发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区； 2.有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 3.采矿陷落（错动）区地表界限内； 4. 爆破危险界限内； 5.坝或堤决溃后可能淹没的地区； 6.有严重放射性物质污染影响区； 7.生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域； 8.对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 9.很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段； 10.具有开采价值的矿藏区； 11.受海啸或湖涌危害的地区； 12.全年静风频率超过 60%的地区。	《工业企业总平面设计规范》 (GB 50187-2012) 第 3.0.14 条	该项目所在地利辛县抗震设防烈度为 6 度，全年静风频率小于 60%，建设场地不存在不良地质条件，也不属于标准禁止建厂的其他区域。	符合

5.1.2 外部防火间距

该项目所在厂区周边均为农田，东侧紧邻乡道，该项目与周边防火间距情况采用安全检查表法检查，如下表所示。

表 5.1-2 项目与周边防火间距检查表

序号	方位	检查项目		依据标准条款	标准间距	拟建间距	检查结果	备注
		该项目	外部					
1	东	压缩机	道路	B	5	115	符合	
2	南	压缩机	空地	A	/	192	符合	
3	西	加气机	空地	A	/	10.6	符合	
4	北	净化脱水设备	空地	A	/	48.7	符合	
备注： A:《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 B:《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021								

5.1.3 评价小结

检查结果：项目选址共检查 11 项，全部符合《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）、《压缩天然气供应站设计规范》（GB51102-2016）等相关标准要求。

5.2 总平面布置

5.2.1 总平面布置条件检查

表 5.2-1 总平面布置安全检查表

序号	检查内容	依据	规划情况	检查结果
1	总平面布置应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	《工业企业总平面设计规范》 (GB 50187-2012) 第 5.1.1 条	压缩区总平面布置综合考虑了各类因素，设置在提纯区左侧。	符合
2	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时应符合下列要求： 1. 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2. 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3. 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4. 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	《工业企业总平面设计规范》 GB 50187-2012 第 5.1.2 条	该项目总平面布置拟按功能分区布置，各功能分区内布置合理、紧凑，建构筑物外形规整。	符合
3	厂区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面布置等因素综合确定，并应符合下列要求： 1 出入口的数量不宜少于 2 个； 2 主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主干道通往居住区或城镇的一侧；主要货流出入口应位于主要货流方向，应靠近运输繁忙的仓库、堆场，并应与外部运输线路连接方便。	《工业企业总平面设计规范》 GB 50187-2012 第 5.7.4 条	该厂区东侧设三个出入口，从北向南依次为人流出入口、物流出入口、消防出入口，其位置和数量满足要求。	符合
4	设置火灾自动报警系统和需要联动控制的消防设备的建筑(群)应设置消防控制室。消防控制室的设置应符合下列规定： 1 单独建造的消防控制室，其耐火等级	《建筑设计防火规范》 (GB 50016-2014) (2018 年版) 第 8.1.7 条	项目拟建火灾自动报警系统。	符合

序号	检查内容	依据	规划情况	检查结果
	不应低于二级； 2 附设在建筑内的消防控制室，宜设置在建筑内首层或地下一层，并宜布置在靠外墙部位； 3 不应设置在电磁场干扰较强及其他可能影响消防控制设备正常工作的房间附近； 4 疏散门应直通室外或安全出口； 5 消防控制室内的设备构成及其对建筑消防设施的控制与显示功能以及向远程监控系统传输相关信息的功能，应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 和《消防控制室通用技术要求》GB25506 的规定。			

5.2.2 内部防火间距

表 5.2-2 项目内部防火间距检查表

序号	装置	方位	检查项目	依据标准	标准要求 (m)	规划情况 (m)	符合性
1	CNG 加气机	东	净化脱水设备	A 第 5.2 条	/	7.7	符合
2		西	厂区围墙	A 第 5.2.7 条	10	10.3	符合
3			道路		4	5.1	符合
4		南	封闭式火炬	B 第 4.1.8 条	10	38.2	符合
5		北	1#落地储气罐	B 第 4.1.5 条	15	23.2	符合
6	CNG 压缩机	东	锅炉橇	A 第 5.2.7 条	20	39.0	符合
7			配电室	A 第 5.2.7 条	12	52.7	符合
8			消防泵房	A 第 5.2.7 条	12	53.8	符合
9		西	厂区围墙	A 第 5.2.7 条	10	17.1	符合
10		南	封闭式火炬	B 第 4.1.8 条	10	17.7	符合
11		北	净化脱水设备	A 第 5.2 条	/	2.8	符合
12			1#落地储气罐	B 第 4.1.5 条	15	26.1	符合
13	净化设备	东	提纯设备	A 第 5.2 条	/	3	符合
14			配电室	A 第 5.2.7 条	12	57.3	符合
15			消防泵房	A 第 5.2.7 条	12	57.6	符合

序号	装置	方位	检查项目	依据标准	标准要求 (m)	规划情况 (m)	符合性
16		西	加气机	A 第 5.0.13 条	/	6.7	符合
17		南	压缩机	A 第 5.2 条	/	2.8	符合
18		北	1#落地储气罐	B 第 4.1.5 条	15	29.4	符合
19	CNG 缓冲罐	东	压缩机 A	A 第 5.2 条	/	3.2	符合
20			配电室	A 第 5.2.7 条	12	62.4	符合
21		西	厂区围墙	A 第 5.2.7 条	10	19.0	符合
22		南	封闭式火炬	B 第 4.1.8 条	10	18.8	符合
23		北	排污罐	A 第 5.2 条	/	2.8	符合
24	CNG 长管拖车固定停车位	东	锅炉撬	A 第 5.2.5 条	25	50	符合
25		西	厂区围墙	A 第 5.2.5 条	5	19.0	符合
26			次要道路	A 第 5.2.5 条	5	5.0	符合
27		南	封闭式火炬	B 第 4.1.8 条	10	20.1	符合
28			主要道路	A 第 5.2.5 条	10	10.1	符合
29		北	加气机	A 第 5.2.5 条	宜为 2m~3m	2.8	符合
备注： A:《压缩天然气供应站设计规范》 GB51102-2016 B:《大中型沼气工程技术规范》 GB/T 51063-2014							

5.2.3 评价小结

检查结果: 项目总平面布置和内部间距共检查 33 项, 全部符合《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012)、《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)、《大中型沼气工程技术规范》(GB/T 51063-2014) 等相关标准要求。

5.3 工艺装置、设施单元

针对本单元的特点和危险有害因素分析结果, 采用预先危险性分析法、危险度评价、事故后果模拟对本单元进行针对性评价。

5.3.1 预先危险性分析

采用预先危险性分析法对本单元进行评价, 分析评价过程见下表。

表 5.3-1 单元预先危险性分析表

危险因素	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	对策措施
火灾、爆炸	天然气泄漏	1.压缩机、净化设备等相关设备、管道管件等设计选型不合理、安装缺陷、缺乏维护、维修不及时等； 2.通风不良； 3.操作失误； 4.自然灾害导致泄漏 5.撞击或人为破坏导致装置、管道泄漏。 6.超温、超压泄漏。 7.附近有点火源（明火、电火花、静电、高温表面等）	人员伤亡 财产损失	IV	1.严格按相关标准规范设计、选型。 2.选择有资质、经验丰富的施工安装队伍，保证安装质量。 3.加强设备、管道管件、安全设施等的维护、维修、保养，防止泄漏。 4.加强作业场所通风。 5.严格执行动火作业票，严禁钢质工具敲打、撞击、抛掷。 6.控制或消除点火源。 7.现场操作人员必须穿戴防静电工服并使用防爆工具。 8.爆炸危险区域内按要求采用防爆电气 9.水泥地面要进行湿处理防止摩擦产生静电。 10.安装可燃气体报警装置。 11.加强职工的安全教育、熟悉安全操作规程和制定应急救援预案并定期演练。
中毒和窒息	天然气泄漏	1.压缩机、净化设备等相关设备、管道管件等设计选型不合理、安装缺陷、缺乏维护、维修不及时等； 2.通风不良； 3.操作失误。 4.自然灾害导致泄漏 5.撞击或人为破坏导致装置、管道泄漏。 6.超温、超压泄漏。 7.毒物及窒息性物质浓度超标。 8.未按要求戴防护用品或防护用品选型不当。 9.应急处置不当。	人员伤亡	III	1.严格按相关标准规范设计、选型。 2.选择有资质、经验丰富的施工安装队伍，保证安装质量。 3.加强设备、管道管件、安全设施等的维护、维修、保养，防止泄漏。 4.严防车辆行驶时撞坏管线、管架及其它设备； 5.泄漏后应采取相应措施： ①查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告； ②如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处，并采取应急处理措施； 6.加强作业场所通风。 7.正确及时处置泄漏有毒物料。 8.加强个体防护，按要求佩戴符合要求的防护用品。 9.加强职工的安全教育和制定应急救援预案并定期演练。
压力容器爆炸	1.设备设施存在质量缺陷或出现故障； 2.人的不安全行为； 3.自然因素的	1.缓冲罐、回收罐超压； 2.储罐安全附件不合格； 3.外力打击；	设备损坏、人员伤亡、停业造成严重经济损失	III	1.厂内工作人员应严格按照操作规程进行作业； 2.加强对作业人员的安全培训； 3.定期对压力设备进行检修； 4.夏季应采取防高温，防曝晒措施； 5.定期对压力表、安全阀进行检查维护，保持其完好有效。

危险因素	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	对策措施
	影响				
触电	电气设备	1、设备漏电； 2、安全距离不够（如室内线路、配电设备、用电设备及检修时安全距离等）； 3、绝缘损坏、老化； 4、保护接地、接零不良； 5、工具选用不当，疏于管理； 6、建构筑物未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风不良）； 7、防雷设施失效。	人员伤亡、财产损失	II	1、配电建构筑物、装置、线路要严格按照有关电气规程执行； 2、按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好； 3、使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱匣等防护装置以及确保安全间距，将带电体同外界隔绝，防止人体接近或触及带电体； 4、室内线路、配电设备、用电设备、检修作业，应按规定有一定的安全距离； 5、根据要求作好保护接地和保护接零； 6、加强电气安全教育，掌握触电急救方法； 7、定期进行安全检查，杜绝“三违”作业。
机械伤害	违反操作规程、违反劳动纪律等；绞、碾、碰、戳，伤及人体；	1. 在生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳； 2. 衣物等被绞入转动设备； 3. 旋转、往复、滑动物体撞击伤人； 4. 切割刀具、突出的机械部分、毛坯及工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。	人体伤害、财产损失	II	1.工作时注意力要集中，要注意观察；2. 正确穿戴好劳动防护用品； 3.作业过程中严格遵守操作规程； 4.设备转动部分设置防护罩（如外露轴等）； 5.机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态。
高处坠落	进行登高架式、检查、检修等作业	1. 高处作业有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落； 2. 无脚手架、板，造成高处坠落； 3. 梯子无防滑措施，或强度不够、固定不牢造成跌落； 4. 高处行道、扶梯、管线架桥及护栏等锈蚀，或强度不够造成坠落； 5. 未穿防滑鞋或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落； 6. 在大风、暴雨、雷电、霜冻、积雪条件下登高作业，不慎跌落；	人员伤亡、财产损失	II	1. 登高作业人员必须在身心健康状态下登高作业，必须严格执行“十不登高”； 2. 登高作业人员必须穿戴防滑鞋、紧身工作服、安全帽，系好安全带； 3. 事先搭设脚手架等安全设施；4. 在屋顶等高处作业顶设防护栏杆、安全网； 5. 入罐进塔工作时要检测毒物深度氧含量，并有现场监护；6. 上下层交叉作业顶搭设严密牢固之中间隔板、罩棚作隔离；7. 临边、洞口要做到“有洞必有盖”“有边必有栏”以防坠落；8. 安全带安全网、栏杆、护墙、平台要定期检查确保完好； 9. 六级以上大风、暴雨、雷电、霜冻、大雾、积雪等恶劣气候条件下尽可能避免高处作业；10. 可以在地面做的作业，尽量不要安排在高处做，即“尽可能高处作业平地做”；11. 加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作； 12. 坚决杜绝登高作业中的“三违”。

危险因素	触发事件	事故原因	事故后果	危险等级	对策措施
		7. 吸入有毒、有害气体或氧气不足、身体不适造成跌落； 8. 作业时嬉戏打闹。			
车辆伤害	车辆撞人，车辆撞设备、管线	1、车辆有故障（如刹车无效等）； 2、车速过快； 3、道旁无安全警示标志； 4、路面不好（如路面有陷坑、障碍物、冰雪等）。 5、驾驶员道路行驶违章； 6、驾驶员工作精力不集中（抽烟、谈话、打手机等）； 7、驾驶员酒后驾车； 8、驾驶员疲劳驾驶。	人员伤亡、财产损失	II	1、设置交通标志；2、保持路面状态良好； 3、管线等不设在紧靠路边；4、驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章；5、加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情加速，行驶时注意观察、集中注意力等）；6、行驶车辆无故障，保持完好状态。
物体打击	违反操作规程、违反劳动纪律，高处随意放置物品。物体在重力或其它引力下运动作业	1、上下抛掷工具、物体等； 2、高处随意堆放物品，管理不善； 3、高处作业时无工具袋，工具滑落，工具袋捆扎不牢，工具袋滑落	人员伤亡、财产损失	II	1、加强劳动纪律，严禁上下抛掷工具、物体； 2、加强高处防护，做到“有边必有栏、有洞必有盖”； 3、加强高处物品管理，闲置物品必须放置好，做好固定措施； 4、加强职工安全教育培训，增强防范意识； 5、高处作业、做好工具袋的检查，其它用具、物品利用吊装的，遵守操作规程； 6、高处作业，做好安全防护，铺设安全网、木板等。
坍塌	建、构筑物；货物堆放	1、建、构筑物等设计、施工无资质； 2、施工偷工减料，导致质量低劣； 3、建筑受到撞击等。 4、货物堆放原辅料和产品过高，重心偏离； 5、铲车或其他车辆撞击堆垛。	人员伤亡、财产损失	II	1、建（构）筑物必须由具备设计、施工及安装资质的建筑设计、施工单位承建； 2、按有关规范对建筑物的防撞、防震、防水等合理设计； 3、做好建筑物的定期检查维护。 4、货物整齐堆放，堆放货物高度满足规范要求； 5、车辆在通行线内行驶，采取防撞措施。

本单元采用预先性危险分析法进行了分析、评价，其事故类别和危

险程度详见下表。

表 5.3-2 工艺装置、设施单元预先性危险分析汇总表

事故类别	危险等级	危险程度
火灾、爆炸	IV级	灾难性的
中毒和窒息	III级	危险的
压力容器爆炸	III级	危险的
触电	II级	临界的
机械伤害	II级	临界的
高处坠落	II级	临界的
物体打击	II级	临界的
车辆伤害	II级	临界的
坍塌	II级	临界的

5.3.2 危险度评价

根据危险度评价方法，对该项目工艺进行危险度评价，工艺涉及的各项因素的危险度取值及评价情况见表 5.3-3。

表 5.3-3 危险度评价分析表

工序	项目	物质	容量	温度	压力	操作	危险度分值
天然气压缩充装	处理过程取值	10	0	0	5	0	15
	说明	天然气	气体 < 100m ³	在低于 250℃时使用，操作温度在燃点以下	22MPa	无危险的操作	I
备注：16 点以上为 I 级，属高度危险；11~15 点为 II 级，需同周围情况用其他设备联系起来进行评价；1~10 点为 III 级，属低危险度。							

危险度评价结论：本项目天然气压缩充装生产工艺属于中度危险。企业应按相关要求落实安全防范措施，委托有资质的安装单位安装设备，加强生产过程的安全管理、规范操作。

5.3.3 天然气泄漏事故后果模拟分析

1、出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

本项目物质燃烧（爆炸）需要同时具备可燃物、助燃物和引爆源这

三条件，才能造成爆炸、火灾事故。

该单位生产过程中产生天然气，具有爆炸性、可燃性，一旦泄漏极易引起爆炸、火灾事故，其生产过程中具备有可燃物这一条件。

泄漏的危险物质达到爆炸、燃烧的另一个条件是助燃剂，如果泄漏与空气混合达到爆炸极限的浓度，遇引爆源可能引起爆炸、火灾事故。

生产过程中的危险物质一旦泄漏，在较短的时间就可以达到爆炸极限（如天然气的爆炸下限 5.3%），具备有助燃剂的另一条件。

在气体泄漏达到爆炸极限范围内，如有明火、静电、摩擦、撞击、高温表面等引爆源就有可能发生火灾、爆炸事故，具备有引爆源的另一条件。

从爆炸、火灾事故的三要素可见，只有让这三个条件不同时满足，就可以避免爆炸、火灾事故的发生。

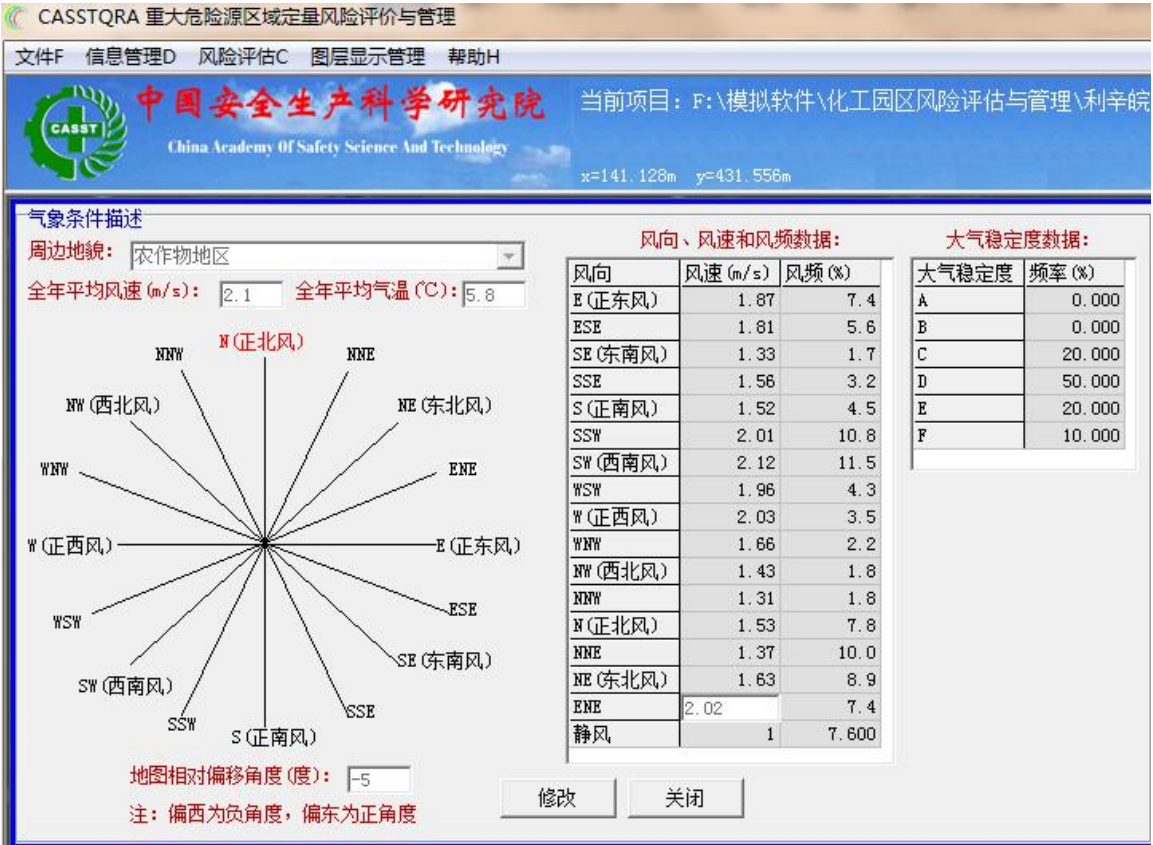
首先避免泄漏发生就是避免有可燃物存在的条件，本项目为密闭生产，生产装置等压力容器应取得登记使用证，安全附件应经检定、校验合格。

其次预防可燃物达到爆炸极限，本项目生产装置应设置可燃气体检测报警仪，可在泄漏初期控制泄漏源。

再次控制引爆源并且划定爆炸范围。本项目应设置静电接地仪，管道、法兰连接处应进行跨接，设备、管道应设置防雷防静电接地并经检测合格，仪表、电器应采用防爆型等措施。

2、定量风险分析过程

采用中国安科院定量风险分析软件CASSTQRA对该项目装置、槽车等进行计算。



(1) 事故后果模拟结果(输出距离是距离装置原点的距离)

表 5.3-4 事故后果模拟结果一览表

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)
利辛皖能生物科技有限责任公司: 槽车	容器物理爆炸	物理爆炸	72	123	207
利辛皖能生物科技有限责任公司: 缓冲罐	容器中孔泄漏	闪火:静风,E 类	22	/	/
利辛皖能生物科技有限责任公司: 缓冲罐	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	22	/	/
利辛皖能生物科技有限责任公司: 缓冲罐	阀门小孔泄漏	闪火:静风,E 类	22	/	/
利辛皖能生物科技有限责任公司: 缓冲罐	管道小孔泄漏	闪火:静风,E 类	22	/	/
利辛皖能生物科技有限责任公司: 缓冲罐	管道完全破裂	闪火:2.1m/s,D 类	16	/	/
利辛皖能生物科技有限责任公司: 缓冲罐	阀门小孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	16	/	/
利辛皖能生物科技有限责任公司: 缓冲罐	管道小孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	16	/	/
利辛皖能生物科技有限责任公司: 缓冲罐	容器中孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	16	/	/
利辛皖能生物科技有限责任公司: 排污罐	管道小孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	14	/	/

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)
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	阀门小孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	14	/	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	容器中孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	14	/	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	管道小孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	14	/	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	阀门小孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	14	/	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	容器中孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	14	/	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	管道完全破裂	闪火:1.31m/s,E 类	14	/	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	管道完全破裂	闪火:1.31m/s,E 类	14	/	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	阀门小孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	12	/	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	管道完全破裂	闪火:2.1m/s,D 类	12	/	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	容器中孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	12	/	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	管道小孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	12	/	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	阀门小孔泄漏	闪火:静风,E 类	10	/	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	管道小孔泄漏	闪火:静风,E 类	10	/	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	10	/	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	容器中孔泄漏	闪火:静风,E 类	10	/	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	管道小孔泄漏	云爆	2	4	8
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	阀门小孔泄漏	云爆	2	4	8
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	管道完全破裂	云爆	2	4	8
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	容器中孔泄漏	云爆	2	4	8
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	2	3	6
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	容器物理爆炸	物理爆炸	1	1	3

(2) 个人风险和社会风险值

①区域总体个人风险

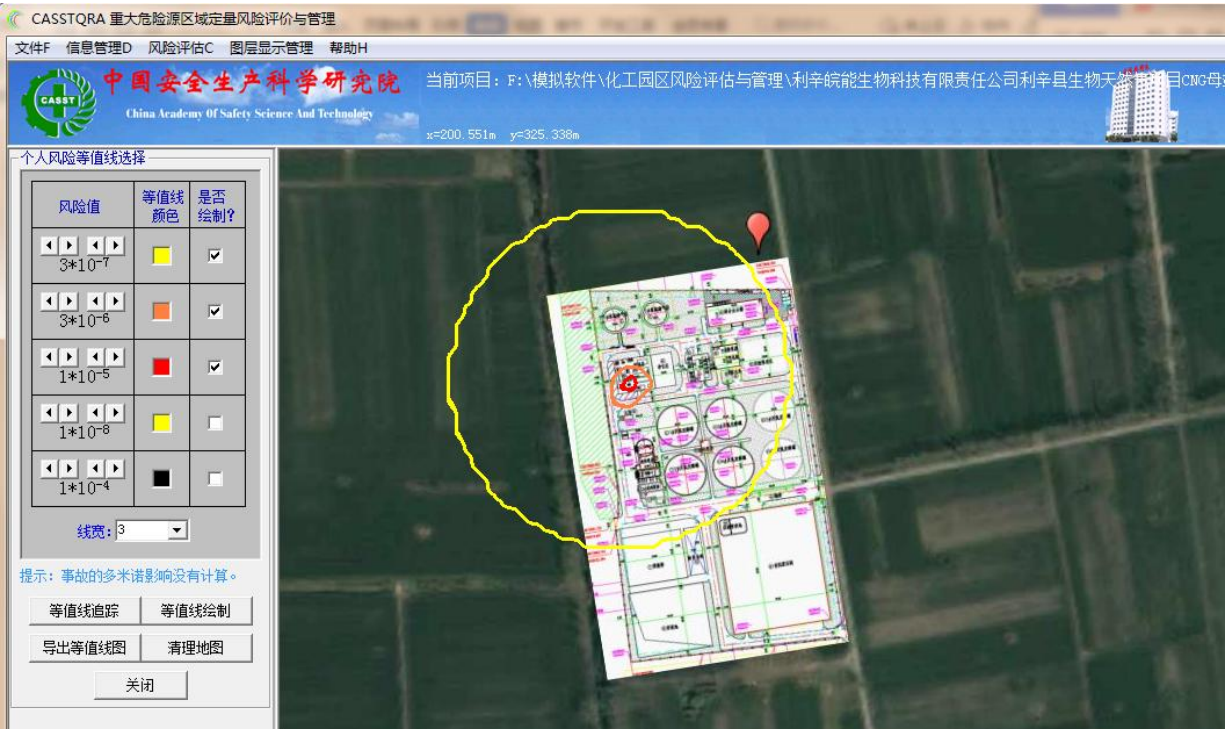


图 5.3-1 区域个人风险图

该项目个人可接受风险标准（概率值）的范围内未见高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标，故项目造成的个人风险可接受。

②区域总体社会风险

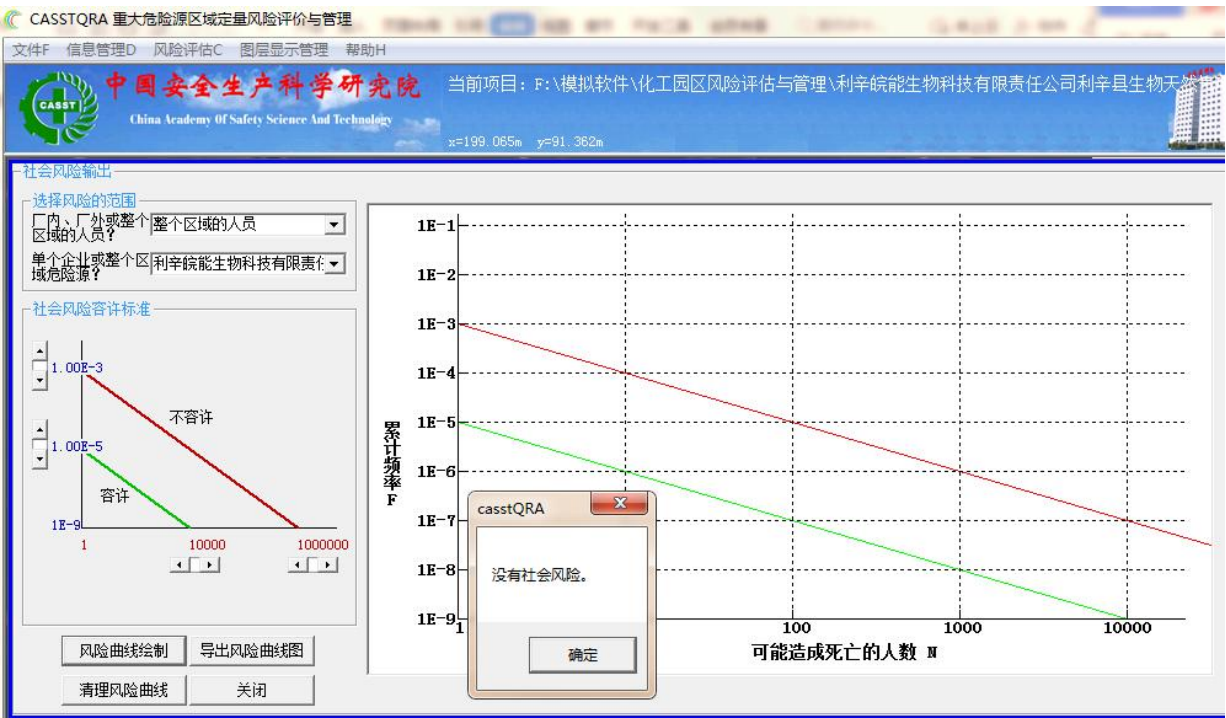


图 5.3-2 区域总体社会风险图

本项目没有社会风险，符合《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）要求，社会风险可接受。

（3）多米诺效应分析

采用中国安科院定量风险分析软件 CASSTQRA 进行外部安全防护距离计算，针对生产装置等进行多米诺效应分析，模拟分析结果见下表 5.3-5，其多米诺效应可能造成其他储罐破裂、火灾、爆炸。

表 5.3-5 事故后果模拟结果一览表

危险源	泄漏模式	灾害模式	多米诺半径(m)
利辛皖能生物科技有限责任公司：槽车	容器物理爆炸	物理爆炸	99
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	容器中孔泄漏	闪火:静风,E 类	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	阀门小孔泄漏	闪火:静风,E 类	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	管道小孔泄漏	闪火:静风,E 类	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	管道完全破裂	闪火:2.1m/s,D 类	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	阀门小孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	管道小孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	容器中孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	管道小孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	阀门小孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	容器中孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	管道小孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	阀门小孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	容器中孔泄漏	闪火:1.31m/s,E 类	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	管道完全破裂	闪火:1.31m/s,E 类	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	管道完全破裂	闪火:1.31m/s,E 类	/

罐			
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	阀门小孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	管道完全破裂	闪火:2.1m/s,D 类	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	容器中孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	管道小孔泄漏	闪火:2.1m/s,D 类	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	阀门小孔泄漏	闪火:静风,E 类	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	管道小孔泄漏	闪火:静风,E 类	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	管道完全破裂	闪火:静风,E 类	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	容器中孔泄漏	闪火:静风,E 类	/
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	管道小孔泄漏	云爆	4
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	阀门小孔泄漏	云爆	4
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	管道完全破裂	云爆	4
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	容器中孔泄漏	云爆	3
利辛皖能生物科技有限责任公司：缓冲罐	容器物理爆炸	物理爆炸	2
利辛皖能生物科技有限责任公司：排污罐	容器物理爆炸	物理爆炸	1

综上所述，本项目周边均为农田，生产装置发生事故产生的多米诺半径对周边无影响。

5.3.4 单元小结

评价组采用预先危险性分析可知，该项目存在的主要危险、有害因素有火灾、爆炸等事故伤害。通过危险的评价法判定，本项目天然气压缩充装生产工艺属于中度危险。通过对天然气泄漏事故进行定量分析，本项目个人风险、社会风险均可接受，发生事故对周边影响较小。

5.4 公辅工程单元

该项目对公辅工程涉及供电、供水、供气等设施进行分析，预先危险性分析过程见下表。

表 5.4-1 预先危险性分析法分析过程表

事故类型	原因	后果	危险等级	防范措施
火灾	1.电气线路遇点火源; 2.操作失误; 3.其他可燃物质被点燃。	人员伤亡 财产损失	III	1.加强配电设施巡检; 2.严格遵守操作规程,规范操作; 3.严禁超负荷使用; 4.杜绝各种点火源。
触电	1.电气设备漏电; 2.安全距离不够(如架空线路、室内线路、配电设备、用电设备及检修的安全距离等); 3.绝缘损坏、老化; 4.保护接地、接零不当; 5.手持电动工具类别不当,或无漏电保护器; 6.建筑结构未做到“五防一通”(即防火、防水、防漏、防雨雷、防小动物和通风良好); 7.手及人体其它部位、手持金属物体触及带电体,或因安全距离不够,造成空气击穿; 8.使用的电气设备漏电、绝缘损坏、老化等(如电焊机无良好的保护措施,外壳漏电、接头裸露,接线板和导线绝缘损坏,更换焊条时人体触及焊钳或焊接变压器一次,二次绕组绝缘损坏,利用金属结构,管线或利用其它金属物作焊接回路等); 9.在潮湿环境中,夏季出汗情况下使用手持电动工具; 10.在潮湿环境内,在夏季进行电焊作业时未落实可靠的安全措施; 11.电工违章作业,非电工进行电气作业; 12.雷击(直接雷、感应雷、雷电波侵入)等。	人员伤亡	III	1.配电装置及线路要严格执行有关电气规程; 2.按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘,并定期检查、维修,保持完好状态; 3.使用有足够机械强度的耐火性能的材料,采用遮栏、护罩(盖)等防护装置以及确保安全间距,将带电体同外界隔绝,防止人体接近或触及带电体; 4.配电设备、检修作业,应按规定要有一定安全距离; 5.根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零; 6.在潮湿环境中进行检修等作业时,应采用 12V 电气设备,并要有现场监护; 7.检维修用的电焊机等移动电气设备接线端不能裸露,绝缘不能损坏,注意检测有无漏电现象,电焊时要正确穿戴好劳动防护用品,应注意夏季的触电问题,在特殊环境下进行焊割作业要有专人监护,并有抢救后备措施; 8.根据作业场所正确选择 I、II、III 类手持电动工具、安装漏电保护器并根据有关要求正确作业,做到安全可靠; 9.建立健全电气安全规章制度和安全操作规程,并严格执行; 10.对员工进行电气安全教育,掌握触电急救方法; 11.定期进行安全检查,杜绝“三违” 12.对静电接地、防雷装置定期进行检查,检测、保持完好状态,使之有可靠的保护作用; 13.线路和单相电气设备、电动机、手持电动工具、临时用电的安全作业和维护保养; 14.严禁非电工进行电气作业。
噪声危害	1.设备运转时产生的噪音超标; 2.设备故障发出噪音或降噪减震设施损坏; 3.无防噪声措施。	人员受伤	II	1.选用自控较高的设备降低噪音,缩短人员在噪音超标的环境中的工作时间; 2.定时巡检,定期检修,保证降噪减震防护设施有效; 3.操作人员佩戴耳塞、防护帽等防护用品。

事故类型	原因	后果	危险等级	防范措施
机械伤害	1.各种泵类转动设备无防护网,工作人员不慎滑入或未穿“三紧”的防护服。 2.机械设备旋转部位(齿轮、联轴节、工具、工件等)无防护设施或防护装置失效,人员操作失误或操作不当等可能导致发生咬、绞、切、钻等伤害。	人员伤亡	II	1.运动部件加装防护设施,加强人员安全培训,加强人员安全意识。 2.检修设备,停电检修,确需开机检修,要加强防护,办理操作票。
坍塌	1.设备安装、施工无资质; 2.施工偷工减料,工程监理缺失,导致质量低劣; 3.支架、设备的支撑件结构不牢或强度不够。	人员伤亡	II	1.设备安装、施工及安装由具有资质单位承建; 2.按有关规范对建筑物的防撞、防震、防水等合理设计; 3.做好设备、设施及建筑物的定期检查维护。
环境不良	1.建筑物自然采光条件不符合要求 视线不清、误操作; 2.照明配置不符合规定的要求; 3.作业人员视力障碍、疲劳。	引发其他事故	I	1.建筑物设计时应考虑有良好的自然采光条件; 2.采光、照明应符合规范要求。

本单元采用预先性危险分析法进行了分析、评价,其事故类别和危险程度详见下表。

表 5.4-2 公用工程及辅助设施单元预先性危险分析汇总表

事故类别	危险等级	危险程度
火灾	III级	危险的
触电	III级	危险的
机械伤害	II级	临界的
坍塌	II级	临界的
噪声	II级	临界的
环境不良	I级	安全的

5.5 建设项目对周边的影响

该项目拟建位置位于利辛县城北镇陈营村利辛县生物天然气项目预留场地。该项目涉及的危险化学品为天然气、四氢噻吩。天然气易燃、四氢噻吩能与空气形成爆炸性混合物,遇明火、高热引起燃烧爆炸。该项目北侧为 1#落地储气柜和 2#落地储气柜,东侧为提纯区,南侧为厂内

火炬，西侧为厂内道路和围墙。

该项目可能潜在的主要危险因素是火灾、爆炸，如发生的爆炸威力大，可能损坏该项目本身建构筑物及设备、装置并殃及邻近建（构）筑物及人员。

该项目可能潜在的其他危害因素如中毒和窒息、触电、机械伤害、高处坠落及物体打击等，其可能造成的伤害和损失范围小，对周边设施及人员造成伤害或损害的可能性小。

5.6 周边对建设项目的影晌

通过对周围外部安全间距的检查，项目厂址周边均为农田，周边环境距离该项目建构筑物的距离均无要求，周边无固定引燃源，正常情况下，周边环境不会对项目产生影响。

周边单位生产、经营活动对该项目投入生产或者使用后的影响在接受范围内。但企业仍应关注项目周边环境的变化，以免伴随周边环境变化而带来的某些不确定因素，从而对该项目造成不利影响。

5.7 自然条件对建设项目的影晌

1、气温

项目所在地处于暖温带南缘，受冬夏季风交替影响，四季分明，湿润温和。在夏季气温高时，采取实施操作岗位全面自然通风和机械通风等措施。可有效预防、降低高温气候危害，把气候灾害不良影响降低。

2、雷电

雷电的影响主要是易燃易爆生产储存装置的安全构成威胁。如果防雷设施不全或失效，有可能发生雷击事故，从而引发火灾事故和泄漏事故等。

3、降雨

该地区夏季降雨较丰富，降雨会导致作业面环境不良，增大发生滑倒、摔伤等人员伤亡事故的可能性，降雨特别强大时，会影响人员视线，引发事故。暴雨通常都伴随大风、雷暴发生，在暴雨天气里，为安全起见，操作人员宜停止户外作业。

4、地震

根据中华人民共和国国家标准《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（附条文说明）（2016 年版）（GB 50011-2010），地震可能造成设备位移过大或倒塌，管道破裂泄漏，从而发生天然气泄漏事故，该项目位于利辛县，其抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

5.8 技术、工艺或设备、设施安全可靠

按照安监总管三〔2009〕116 号《原国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》和安监总管三〔2013〕3 号《原国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》，该项目不涉及危险化工工艺。

该项目采用的技术工艺、装置、设备、设施安全可靠，运行稳定，部分工序采用自动化控制，不仅可以提高生产效率，还可以增强项目的安全稳定性。该项目依托的供电、消防、防雷与静电接地均按照标准规范要求设计，并满足该项目相关需求。

5.9 安全管理

按照《中华人民共和国安全生产法》等法律法规要求，该企业应设置安全管理机构，按要求配备专职安全生产管理人员，主要负责人和安

全生产管理人员应定期参加安全培训教育并经考核合格。企业应制定全员安全生产责任制、安全管理制度和安全操作规程，并确保能较好执行。

企业特种作业人员应参加相关部门组织的培训，并持证上岗，公司应对全厂作业人员进行三级安全教育，且每年应定期组织安全教育培训，定期组织安全知识考试等。

建设单位应根据《生产经营单位安全生产事故应急救援预案编制导则》（GB/T 29639-2020）的要求进行事故应急救援预案的编制，在预案中应根据危险有害因素类别设置分级响应的应急救援组织机构。

应急预案应注重系统性和可操作性，经内、外部评审后报相关部门进行备案，做到与公安、消防、急救中心等相关部门的预案相衔接，并定期进行演练。

生产经营单位应急预案编制程序包括成立应急预案编制工作组、资料收集、风险评估、应急能力评估、编制应急预案和应急预案评审等 6 个步骤。

生产经营单位的应急预案体系主要由综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案构成。

第六章 安全对策措施建议

6.1 提出安全对策

6.1.1 项目选址安全对策

表 6.1-1 总平面布置安全对策

序号	安全对策	依据
1	压缩天然气供应站选址应符合城镇总体规划和城镇燃气专项规划的要求，并应与城镇的能源规划、环保规划等相结合。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016) 第 4.1.1 条
2	压缩天然气供应站选址应遵循不占或少占农田、节约用地的原则，并宜与周围环境、景观相协调。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016) 第 4.1.3 条
3	压缩天然气供应站应避开山洪、滑坡等不良地质地段，且周边应具备交通、供电、给水排水及通信等条件。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016) 第 4.1.4 条
4	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站宜靠近上游来气的管道或气源厂站设置，压缩天然气瓶组供气站宜靠近供气负荷设置。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016) 第 4.1.5 条
5	压缩天然气供应站的防洪标准应与所供气用户的防洪标准相适应，且不得低于站址所在地的防洪标准。一级、二级压缩天然气供应站的防洪标准不宜低于洪水重现期 50 年一遇，三级压缩天然气供应站不宜低于洪水重现期 30 年一遇，四级、五级压缩天然气供应站不宜低于洪水重现期 20 年一遇。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016) 第 4.1.8 条

6.1.2 总平面布置的安全对策

表 6.1-2 总平面布置安全对策

序号	安全对策	依据
6	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内气瓶车固定车位与站外建(构)筑物的防火间距不应小于表 4.2.2 的规定。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016) 第 4.2.2 条
7	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内集中放散装置的放散管口与站外建(构)筑物的防火间距不应小于表 4.2.4 的规定。工艺设备的操作放散、检修放散、安全放散和储气井、总几何容积不大于 18m ³ 固定式储气瓶组的检修放散、事故放散、安全放散的放散管口与站外建(构)筑物的防火间距可按本规范表 4.2.6 的规定执行。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016) 第 4.2.4 条
8	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站的总平面应按生产区和辅助区分区布置。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016) 第 5.1.1 条
9	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内应设置气瓶车固定车位。固定车位应有明显的边界线，每台气瓶车的	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016)

序号	安全对策	依据
	固定车位宽度不应小于 4.5m, 长度不应小于气瓶车长度。每个车位宜对应 1 个加气嘴或卸气嘴。	第 5.1.6 条
10	压缩天然气供应站的生产区内应设置满足运行操作需要的通道、爬梯和平台。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016) 第 5.1.9 条
11	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站的总平面应按生产区和辅助区分区布置。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016) 第 5.1.1 条
12	一级、一二级压缩天然气供应站应设 2 个对外出入口；三级压缩天然气供应站宜设 2 个对外出入口。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016) 第 5.1.2 条
13	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站的四周边界应设置不燃烧体围墙。生产区围墙应采用高度不小于 2m 的不燃烧体实体围墙；辅助区根据安全保障情况和景观要求，可采用不燃烧体非实体围墙。生产区与辅助区之间宜采用围墙或栅栏隔开。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016) 第 5.1.3 条
14	压缩天然气供应站的集中放散装置宜设置在站内全年最小频率风向的上风侧。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016) 第 5.1.5 条
15	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内应设置气瓶车固定车位。固定车位应有明显的边界线，每台气瓶车的固定车位宽度不应小于 4.5m, 长度不应小于气瓶车长度。每个车位宜对应 1 个加气嘴或卸气嘴。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016) 第 5.1.6 条
16	气瓶车在充气或卸气作业时应停靠在固定车位，并应采取固定措施防止气瓶车移动。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016) 第 5.1.7 条
17	压缩天然气供应站内生产区应设有满足生产、运行、消防等需要的道路和回车场地。固定车位前应设有满足压缩天然气运输车辆运行的回车场地。当站内固定式压缩天然气储气设施总几何容积不小于 500m ³ 时，应设环形消防车道；当站内固定式压缩天然气储气设施总几何容积小于 500m ³ 时，可设置尽头式消防车道和面积不小于 12m×12m 的回车场地。消防车道宽度不应小于 4.0m。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016) 第 5.1.8 条
18	压缩天然气供应站的生产区内应设置满足运行操作需要的通道、爬梯和平台。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016) 第 5.1.9 条
19	压缩天然气瓶组供气站内气瓶组宜露天设置，需要时可加设罩棚保护。	《压缩天然气供应站设计规范》(GB51102-2016) 第 5.1.11 条

序号	安全对策	依据
20	压缩天然气供应站的生产区内可种植草坪、植物、设置花坛，不得种植油性植物和影响生产操作、消防及设施安全的植物。	《压缩天然气供应站设计规范》（GB51102-2016） 第 5.1.12 条
21	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内集中放散装置的放散管口、露天工艺装置区与站内建(构)筑物的防火间距不应小于表 5.2.7 的规定。	《压缩天然气供应站设计规范》（GB51102-2016） 第 5.2.7 条

6.1.3 主要技术、工艺和装置、设备设施安全对策

表 6.1-3 主要技术、工艺和装置、设备设施安全对策

序号	安全对策	依据
1	压缩天然气系统的设计压力应根据工艺条件确定，且不应小于系统最高工作压力的 1.1 倍。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.2.2 条
2	向压缩天然气储配站和压缩天然气瓶组供气站运送压缩天然气的气瓶车和气瓶组，在充装温度为 20℃ 时，充装压力不应大于 20.0MPa(表压)。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.2.3 条
3	放散装置的设置应符合下列规定： 1 压缩天然气供应站进(出)站管道事故放散、总几何容积大于 18m ³ 固定式储气瓶组事故放散、压缩天然气供应站与天然气储配站合建站内储气罐检修及事故放散应设置集中放散装置。集中放散装置的放散管口应高出距其 25m 范围内的建(构)筑物 2m 以上，且距地面高度不得小于 10m。 2 压缩机、加气、卸气、脱水、脱硫、减压等工艺设备的操作放散、检修放散、安全放散的放散管口和储气井、总几何容积不大于 18m ³ 固定式储气瓶组的检修放散、事故放散、安全放散的放散管口应高出距其 10m 范围内的建(构)筑物或露天设备平台 2m 以上，且距地面高度不得小于 5m。 3 不同压力级别的放散管宜分别设置。 4 采用人工操作控制的放散装置宜将放散的天然气引至管道或容器内回收。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.2.6 条
4	压缩天然气供应站的工艺管道应根据系统要求设置安全阀，并应符合下列规定： 1 安全阀应采用全启封闭式弹簧安全阀，安全阀的开启压力应根据管道系统的最高允许工作压力确定，且不应大于管道系统设计压力。 2 当安全阀采用集中放散时，应符合本规范第 4.2.4 条、第 5.2.7 条和第 6.2.6 条的规定。 3 安全阀进口管道应设置切断阀。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.2.7 条
5	压缩天然气供应站内属于压力容器的储气设施及工艺设备的设计应符合现行国家标准《压力容器》GB 150 及有关安全技术规定。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.2.8 条
6	压缩天然气加气站内的加气机、压缩天然气储配站内的卸气柱、压缩天然气瓶组供气站内的卸气装置应设置拉断阀、紧急切断阀和放空阀，并宜设置质量式流量计量装置。紧急切	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.2.9 条

序号	安全对策	依据
	断阀应与紧急切断系统连锁。	
7	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内固定式压缩天然气储气设施的最高工作压力不应大于 25.0MPa(表压), 设计温度应满足最高和最低工作温度要求。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.2.10 条
8	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站的进(出)站天然气管道应在安全地点设置事故情况下便于操作的切断阀。进站天然气管道应设置紧急切断阀, 紧急切断阀前应设置安全阀。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.2.11 条
9	当进站天然气的硫化氢含量不符合现行国家标准《车用压缩天然气》GB 18047 的规定时, 应对进入生产压缩天然气环节的天然气进行脱硫。脱硫系统设计应符合下列规定: 1 脱硫装置应设置在压缩机前。 2 宜采用固体脱硫剂。 3 脱硫装置的配置数量应能满足系统在检修周期内不间断工作的需要。 4 天然气通过脱硫装置的流速宜为 150mm / s ~ 200mm / s, 天然气与脱硫剂接触的时间宜为 20s~40s。 5 寒冷地区的脱硫设备应采取保温措施。 6 应设置脱硫后天然气硫化氢含量的检测设施。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.2.12 条
10	当进站天然气的含水量不符合现行国家标准《车用压缩天然气》GB 18047 对压缩天然气含水量的规定时, 应对进入生产压缩天然气环节的天然气进行脱水。脱水系统设计应符合下列规定: 1 脱水装置的设置和选型应根据压缩机的性能和天然气的含水量确定。 2 脱水装置的配置数量应能满足系统在检修周期内不间断工作的需要。 3 脱水工艺宜采用固体吸附法。压缩机前段脱水宜采用分子筛二级脱水; 压缩机后段或中段脱水宜采用分子筛一级脱水。 4 天然气通过压缩机前段脱水装置的流速宜为 150mm / s ~ 200mm / s, 天然气与脱水剂的接触时间宜为 40s~60s。寒冷地区脱水装置的流速宜为 150mm / s, 接触时间宜为 60s。 5 应设置脱水后天然气含水量的检测设施。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.2.13 条
11	压缩机的选型应符合下列规定: 1 排气压力不应大于 25.0MPa(表压)。 2 应根据进站天然气压力、脱水工艺、设计规模、调度要求、排气量等进行选型。所选设备应便于操作维护、安全可靠, 并应符合节能、高效、低振和低噪声的要求。 3 站内装机台数不宜过多, 且压缩机的型号宜一致。压缩天然气储配站内应设置备用机组。 4 多台并联运行压缩机的总排气量应按各台压缩机公称容积流量之和的 80%~85% 计算。 5 压缩机各级冷却后的排气温度不宜大于 40℃。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.2.14 条
12	压缩机应根据环境和气候条件设置于露天或单层建筑物的厂房内, 也可采用橇装设备。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.2.15 条
13	进入压缩机的天然气不应含有游离水, 含尘量不应大于 5mg/m ³ , 微尘直径应小于 10μm, 且应符合所选用压缩机的	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.2.17 条

序号	安全对策	依据
	使用要求。当天然气含尘量和微尘直径超过规定值时,应进行除尘净化。	
14	压缩机进、出口应设置缓冲罐,缓冲罐的容积宜按天然气在罐内停留时间不小于 10s 确定。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.2.18 条
15	压缩机进气总管道中天然气的流速不宜大于 15m / s。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.2.19 条
16	压缩机应设置自动和手动停车装置,各级排气温度大于限定值时,应报警并人工停车。发生下列情况之一时,应报警并自动停车: 1 各级吸、排气压力不符合规定值; 2 冷凝水(或风冷鼓风机)压力和温度不符合规定值; 3 润滑油压力、温度和油箱液位不符合规定值; 4 压缩机电机过载。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.2.20 条
17	压缩机卸载排气宜通过缓冲罐回收,并引至进站天然气管道。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.2.21 条
18	压缩机、冷却器、分离器排出冷凝液的处理应符合下列规定: 1 冷凝液应集中收集,不得直接排入下水道; 2 共用冷凝液汇总管道的设备应设置避免冷凝液排放相互影响的装置; 3 压缩机宜设置自动排出冷凝液的装置; 4 密闭式冷凝液收集分离罐的设计压力应为冷凝系统最高工作压力的 1.2 倍。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.2.22 条
19	压缩天然气供应站内工艺管道的设计应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316 的有关规定。当属于压力管道时,还应符合现行国家标准《压力管道规范 工业管道》GB / T 20801 及有关安全技术规定。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.3.1 条
20	压缩天然气和天然气的管道、管件、设备与阀门的设计压力或压力级别不应小于相应的系统设计压力,其材质应与天然气介质相适应。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.3.2 条
21	压缩天然气管道应采用无缝钢管,技术性能应符合现行国家标准《高压锅炉用无缝钢管》GB 5310、《流体输送用不锈钢无缝钢管》GB / T 14976 或《高压化肥设备用无缝钢管》GB 6479 的有关规定。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.3.3 条
22	压缩天然气管道连接应符合下列规定: 1 钢管外径大于 28mm 的压缩天然气管道的连接宜采用焊接,管道与设备、阀门的连接宜采用法兰连接。 2 钢管外径不大于 28mm 的压缩天然气管道及其与设备、阀门的连接可采用双卡套接头、法兰或锥管螺纹连接。双卡套接头应符合现行国家标准《卡套式管接头技术条件》GB / T 3765 的有关规定。 3 管接头的复合密封材料和垫片应适应天然气介质的要求。 4 当管道附件与管道采用焊接连接时,二者的材质应满足焊接工艺要求。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.3.4 条
23	压缩天然气供应站内的天然气管道应采用钢管,可采用技术性能符合现行国家标准《石油天然气工业 管线输送系统用钢管》GB / T 9711 有关规定的钢管。当设计压力不大于 4.0MPa 时,电可采用技术性能符合现行国家标准《输送流体	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.3.5 条

序号	安全对策	依据
	用无缝钢管》GB / T 8163 有关规定的钢管；当设计压力不大于 0.4MPa 时，也可采用技术性能符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB / T 3091 有关规定的钢管。	
24	压缩天然气的加气、卸气软管应采用适应天然气介质的气体承压软管，最高允许工作压力不应小于 4 倍的系统设计压力。软管长度不应大于 6.0m，有效作用半径不应小于 2.5m。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.3.6 条
25	压缩天然气供应站内工艺管道在室外埋地敷设时，埋深不应小于 0.6m，穿越车行道路的埋深不应小于 0.9m，冰冻地区应敷设在冰冻线以下。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.3.7 条
26	压缩天然气供应站内架空敷设工艺管道与道路、其他管线交叉的垂直净距不应小于表 6.3.8 的规定。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.3.8 条
27	压缩天然气供应站内埋地钢质管道的防腐设计应符合现行行业标准《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ 95 的有关规定。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.3.9 条
28	压缩天然气供应站的进(出)站管道应根据需要设置电绝缘装置。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 6.3.10 条
29	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内,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》 GBT 50493-2019 第 3.0.1 条
30	可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时，有毒气体的报警级别应优先。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GBT 50493-2019 第 3.0.2 条
31	可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警;可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GBT 50493-2019 第 3.0.3 条
32	控制室操作区应设置可燃气体和有毒气体声、光报警;现场区域警报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,现场区域警报器应有声、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》 GBT 50493-2019 第 3.0.4 条
33	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测报告的专用可燃气体报警控制器;国家法规有要求的有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的有毒气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GBT 50493-2019 第 3.0.5 条
34	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》 GBT 50493-2019 第 3.0.6 条

序号	安全对策	依据
35	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》 GBT 50493-2019 第 3.0.7 条
36	可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GBT 50493-2019 第 3.0.8 条
37	可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷,应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑,宜采用 UPS 电源装置供电。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GBT 50493-2019 第 3.0.9 条
38	下列可燃气体和(或)有毒气体释放源周围应布置检测点: 1 气体压缩机和液体泵的动密封; 2 液体采样口和气体采样口; 3 液体(气体)排液(水)口和放空口; 4 经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GBT 50493-2019 第 4.1.3 条
39	检测可燃气体和有毒气体时,探测器探头应靠近释放源,且在气体、蒸气易于聚集的地点。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GBT 50493-2019 第 4.1.4 条
40	在生产过程中可能导致环境氧气浓度变化,出现欠氧、过氧的有人员进入活动的场所,应设置氧气探测器。当相关气体释放源为可燃气体或有毒气体释放源时,氧气探测器可与相关的可燃气体探测器、有毒气体探测器布置在一起。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GBT 50493-2019 第 4.1.6 条
41	释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内,可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m,有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GBT 50493-2019 第 4.2.1 条

6.1.4 公辅工程安全对策

表 6.1-4 公辅工程安全对策

序号	安全对策	依据
1	应确保消防设施、器材的有效性。	《消防法》第 14 条
2	消防设施、器材应有专人管理。	《消防法》第 21 条
3	灭火器设置点的位置和数量应根据被保护对象的情况和灭火器的最大保护距离确定,并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内。灭火器的最大保护距离和最低配置基准应与配置场所的火灾危险等级相适应。	《消防设施通用规范》 GB 55036-2022 第 10.0.2 条
4	灭火器配置场所应按计算单元计算与配置灭火器,并应符合下列规定: 1 计算单元中每个灭火器设置点的灭火器配置数量应根据配置场所内的可燃物分布情况确定。所有设置点配置的灭火器灭火级别之和不应小于该计算单元的保护面积与单位灭火级别最大保护面积的比值。 2 一个计算单元内配置的灭火器数量应经计算确定且不应少于 2	《消防设施通用规范》 GB 55036-2022 第 10.0.3 条

序号	安全对策	依据
	具。	
5	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不应影响人员安全疏散。当确需设置在有视线障碍的设置点时，应设置指示灭火器位置的醒目标志。	《消防设施通用规范》 GB 55036-2022 第 10.0.4 条
6	落地式配电箱的底部应抬高，高出地面的高度室内不应低于 50mm，室外不应低于 200mm；其底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇等小动物进入箱内。	《低压配电设计规范》 GB 50054-2011 第 4.2.1 条
7	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。	《低压配电设计规范》 GB 50054-2011 第 6.1.1 条
8	配电线路的敷设，应符合下列条件： 1 与场所环境的特征相适应； 2 与建筑物和构筑物的特征相适应； 3 能承受短路可能出现的机电应力； 4 能承受安装期间或运行中布线可能遭受的其他应力和导线的自重。	《低压配电设计规范》 GB 50054-2011 第 7.1.1 条
9	电缆沟和电缆隧道应采取防水措施；其底部排水沟的坡度不应小于 0.5%，并应设集水坑；积水可经集水坑用泵排出，当有条件时，积水可直接排入下水道。	《低压配电设计规范》 GB 50054-2011 第 7.6.24 条
10	各种电气装置与主接地网的连接必须可靠，接地装置的焊接质量应符合本规范的规定，接地电阻应符合设计规定。	《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》 GB 50169-2016 第 1.0.7 条
11	电气装置的下列金属部分，均应接地或接零： 1.电机、变压器、电器、携带式或移动式用电器具等的金属底座和外壳； 2.电气设备的传动装置； 3.屋内外配电装置的金属或钢筋混凝土构架以及靠近带电部分的金属遮栏和金属门； 4.配电、控制、保护用的屏(柜、箱)及操作台等的金属框架和底座； 5.交、直流电力电缆的接头盒、终端头和膨胀器的金属外壳和可触及的电缆金属护层和穿线的钢管。穿线的钢管之间或钢管和电器设备之间有金属软管过渡的。应保证金属软管段接地畅通； 6.电缆桥架、支架和井架； 7.承载电气设备的构架和金属外壳； 8.互感器的二次绕组。	《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》 GB 50169-2016 第 3.1.1 条
12	电力设备和线路应装设反应短路故障和异常运行的继电保护和自动装置。	《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》 GB/T 50062-2008

序号	安全对策	依据
		第 2.0.1 条
13	应急电源与正常电源之间，应采取防止并列运行的措施。	《供配电系统设计规范》 GB 50052-2009 第 4.0.2 条
14	电缆通过下列各地段应穿管保护，穿管的内径不应小于电缆外径的 1.5 倍 1.电缆通过建筑物和构筑物的基础、散水坡、楼板和穿过墙体等处；2.电缆通过铁路、道路处和可能受到机械损伤的地段；3.电缆引出地面 2m 至地下 200mm 处的一段和人容易接触使电缆可能受到机械损伤的地方。	《低压配电设计规范》 GB 50054-2011 第 7.6.38 条
15	电缆沟和电缆隧道应采取防水措施；其底部排水沟的坡度不应小于 0.5%，并应设集水坑；积水可经集水坑用泵排出，当有条件时，积水可直接排入下水道。	《低压配电设计规范》 GB 50054-2011 第 7.6.24 条
16	电气设备的安全性能，应满足以下要求： 1.设备的金属外壳应采取防漏电保护接地； 2.接地线不得搭接或串接，接线规范、接触可靠； 3.明设的应沿管道或设备外壳敷设，暗设的在接线处外部应有接地标志； 4.接地线接线间不得涂漆或加绝缘垫。	《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》 GB 50169-2016 第 3.0.4、4.2.9 条
17	电缆必须有阻燃措施；电缆桥架符合相关设计规范。	《电力工程电缆设计标准》 GB 50217-2018 第 6.2.7 条
18	设备的转动部分应按要求设置牢靠、固定的防护罩。	《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083-1999 第 6.1.2 条、第 5.6.2 条
19	建筑内消防应急照明灯具的照度应符合下列规定： 1.疏散走道的地面最低水平照度不应低于 0.5lx； 2.人员密集场所内的地面最低水平照度不应低于 1.0lx； 3.楼梯间内的地面最低水平照度不应低于 5.0lx； 4.消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防烟与排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的其它方式的消防应急照明，仍应保证正常照明的照度。	《建筑设计防火规范》 GB 50016-2014 (2018 年版) 第 10.2.3 条
20	压缩天然气供应站内封闭式生产建筑的供暖通风设计应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 7.2.1 条
21	非供暖地区压缩天然气供应站内具有爆炸危险的建筑物宜采用敞开式、半敞开式的钢筋混凝土框架结构或钢结构，顶棚宜采用隔热、防雨、不燃的轻质材料。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 7.2.2 条

序号	安全对策	依据
22	压缩天然气供应站内具有爆炸危险的封闭式建筑物应采取通风措施。工作通风的换气次数不应少于 6 次/h，事故通风的换气次数不应少于 12 次/h。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 7.2.3 条
23	压缩天然气供应站内天然气加热装置用供热管道的设计应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316 的有关规定。当属于压力管道时，尚应符合现行国家标准《压力管道规范工业管道》GB/T 20801 及有关安全技术的规定。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 7.2.5 条
24	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站在同一时间内的火灾次数应按 1 次考虑，室外消防用水量应按储气井、固定式储气瓶组及固定车位气瓶车的一起火灾灭火消防用水量确定。站区的消防用水量不应小于表 8.1.1 的规定。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 8.1.1 条
25	压缩天然气供应站内消防设施设计和建筑物消防用水量的确定应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的有关规定。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 8.1.2 条
26	当设置消防水池时，消防水池的容量应按火灾延续时间不小于 3h 计算确定。当消防水池采用两路供水且在火灾情况下连续补水能满足消防要求时，消防水池的有效容积可减去火灾延续时间内补充的水量，但消防水池的有效容积不应小于 100m ³ ；当仅设有消火栓系统时，不应小于 50m ³ 。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 8.1.4 条
27	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内消防给水管网应采用环形管网，给水干管不应少于两条，当其中一条发生故障时，其余的进水管应能满足消防用水总量的供给要求。寒冷地区的消防给水管网应采取防冻措施。 8.1.6 压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内室外消火栓宜选用地上式消火栓。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 8.1.5 条
28	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站内室外消火栓宜选用地上式消火栓。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 8.1.6 条
29	压缩天然气供应站内储气井应根据储气规模配置干粉灭火器，每 25 个储气井配置 8kg 干粉灭火器的数量不得少于 2 个；工艺装置区配置 8kg 干粉灭火器的数量不得少于 2 个；加气机、卸气柱配置 8kg 干粉灭火器的数量不得少于 2 个。建筑物灭火器的配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 8.1.7 条
30	压缩天然气加气站、压缩天然气储配站的废油水、洗罐水等应回收集中处理。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 8.2.3 条
31	站区场地应有完整、有效的雨水排水系统，并宜采用暗管排水	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 8.2.4 条

序号	安全对策	依据
32	压缩天然气加气站和作为可间断供气用户气源的压缩天然气储配站内生产用电、生活用电的供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 中“三级负荷”的规定，站内消防用电和自控系统用电的供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 中“二级负荷”的规定。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 9.1.1 条
33	压缩天然气供应站电气防爆设计应符合下列规定： 1 设置在爆炸危险区域电气设备的选型、安装和线路的敷设等应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。 2 爆炸危险区域等级和范围的划分应符合本规范附录 A 的规定。本规范附录 A 未规定的情况，应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 9.1.3 条
34	压缩天然气供应站内供配电及控制电缆的选择与敷设应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217 的有关规定。配电电缆应采用阻燃型，控制电缆宜采用阻燃型；消防系统的配电及控制电缆宜采用耐火型。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 9.1.5 条
35	压缩天然气供应站内生产区的罩棚、有封闭外壳的撬装工艺设备和压缩机室、调压计量室等有爆炸危险的生产厂房应有防雷接地设施，并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 中“第二类防雷建筑物”的有关规定。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 9.2.2 条
36	压缩天然气供应站内建筑物防雷装置的接地(独立接闪装置的接地装置除外)、防静电接地、电气和电子信息系统接地等应共用接地装置，接地电阻应取其中最小值，且不宜大于 4Ω 。单独设置的工艺装置，接地电阻不宜大于 10Ω 。地上或管沟敷设的金属管道始末端应做接地连接，接地电阻不宜大于 10Ω 。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 9.2.3 条
37	压缩天然气供应站内产生静电危险的设备和管道应采取防静电接地措施。站内各类接地系统的接地装置(独立接闪装置的接地装置除外)均可用于防静电接地。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 9.2.4 条
38	加气、卸气车辆或金属容器应设置防静电接地装置，应与就近的接地装置可靠连接。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 9.2.5 条
39	压缩天然气供应站内爆炸危险区域内的所有钢制法兰及金属管道上非良好导电性连接管道的两端应采用金属导体跨接。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 9.2.6 条
40	仪表选型应根据工艺参数、安装环境、自动控制水平等确定，并应符合现行行业标准《石油化工自动化仪表选型设计规范》SH/T 3005 或《自动化仪表选型设计规范》HG/T 20507 的有关规定。设置在爆炸危险区域的仪表应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 10.1.1 条

序号	安全对策	依据
41	压缩天然气供应站内流量、压力、温度仪表的设置应符合表 10.1.2 的规定。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 10.1.2 条
42	压缩天然气供应站应设置自控系统，并宜作为燃气输配数据采集监控系统的远端站。系统应包括工艺过程控制系统、可燃气体检测报警系统和紧急切断系统。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 10.2.1 条
43	压缩天然气供应站的自控系统应采用不间断供电回路供电。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 10.2.2 条
44	自控系统的设计应符合下列规定： 1 应采用故障安全型设计。 2 操作模式应包括自动控制、半自动控制、手动控制。 3 应具有针对全站和特定设备的紧急切断功能。 4 应对工艺控制参数、设备状态和报警信息等进行存储，并支持查询、打印输出和声光报警。 5 电路和接口的设计应具有通用性和兼容性，系统应具有可扩展性。 6 软件和关键的硬件应采用冗余技术，系统应有自诊断功能。 7 远程通信网络配置应满足数据采集系统的统一要求，通信方式可利用城市公共数据通信网络。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 10.2.3 条
45	压缩天然气供应站的临测和控制应符合下列规定： 1 应对管道天然气的进(出)站压力、温度、流量进行监测，并应具有记录、显示、报警功能，进站压力信号应与进站紧急切断阀连锁，实现超压自动切断。 2 应对脱水装置工作压力、温度、再生温度、再生压力、含水量进行监测，并应具有记录、显示、报警功能。 3 应对压缩机的天然气各级进、出口压力和温度、冷却水温度、油压、油温、电机运行状态进行监测，并应具有记录、显示、报警功能。 4 应对每个成组工作储气瓶组(储气井)的运行压力进行监测，并应具有记录、显示、报警功能。运行压力信号应与紧急切断阀连锁，实现超压自动切断。 5 应对加气、卸气气瓶车的压力、流量(累计、瞬时、车次)进行监测，并应具有记录、显示、报警功能。加气压力信号应与紧急切断阀连锁，实现超压自动切断。 6 应对各级调压后的压力、温度进行监控，并应具有记录、显示、报警功能；压力信号应与紧急切断阀连锁，实现超压自动切断。 7 应对天然气加热装置的进出口水温、水压进行监控，并应具	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 10.2.4 条

序号	安全对策	依据
	有记录、显示、报警功能；出口水温宜与加热炉连锁，进行水温自动调控。 8 应对出站管道内天然气的加臭量进行监测，并应具有记录、显示功能；加臭设备控制器应与天然气流量信号连锁，实现加臭量的自动调控。 9 根据工艺控制要求，应能实现全站紧急切断。 10 紧急切断系统应只能手动复位。	
46	可燃气体探测报警系统的设计应符合下列规定： 1 在生产、使用可燃气体的场所和有可燃气体产生的场所应设置可燃气体探测报警系统，并应符合国家现行标准《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T 146 和《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493 的有关规定。 2 可燃气体探测报警浓度应为天然气爆炸下限的 20%(体积百分数)。 3 可燃气体探测器应采用固定式，设置可燃气体探测器的场所应配置声光报警器。 4 报警控制器应设置在有人值守的监控室内，应与自控系统连接。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 10.2.5 条
47	紧急切断系统启动装置的设置应符合下列规定： 1 加气机紧急切断阀的启动装置应在就地和控制室设置，且可与全站紧急切断启动装置合并设置，三级以下的压缩天然气供应站宜与全站紧急切断启动装置合并设置。加气机的紧急切断启动装置应同时连锁对应工作压缩机紧急停机。 2 独立或成组工作的固定式储气设施的紧急切断阀应在就地和控制室设置启动装置，并应同时连锁对应工作压缩机紧急停机。 3 每台压缩机的紧急停机启动装置应在就地和控制室设置。 4 进站天然气管道的紧急切断阀应在控制室设置启动装置。 5 全站紧急切断启动装置应在控制室、加气机、卸气柱(卸气装置)设置。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 10.2.6 条
48	自控系统的防雷措施应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 10.2.7 条
49	视频监控系统和入侵报警系统的主机应设置在有人值守的控制室或值班室内。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 10.3.1 条
50	压缩天然气供应站内在爆炸危险区域内使用的通信设备应采用与爆炸危险环境类型相适应的防爆型产品。	《压缩天然气供应站设计规范》GB51102-2016 第 10.3.5 条

序号	安全对策	依据
51	在生产、加工、处理、转运或贮存过程中出现或可能出现下列爆炸性气体混合物环境之一时，应进行爆炸性气体环境的电力装置设计： 1 在大气条件下，可燃气体与空气混合形成爆炸性气体混合物； 2 闪点低于或等于环境温度的可燃液体的蒸气或薄雾与空气混合形成爆炸性气体混合物； 3 在物料操作温度高于可燃液体闪点的情况下，当可燃液体有可能泄漏时，可燃液体的蒸气或薄雾与空气混合形成爆炸性气体混合物。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014 第 3.1.1 条
52	在爆炸性气体环境中应采取下列防止爆炸的措施： 1 产生爆炸的条件同时出现的可能性应减到最小程度。 2 工艺设计中应采取下列消除或减少可燃物质的释放及积聚的措施： 1) 工艺流程中宜采取较低的压力和温度，将可燃物质限制在密闭容器内； 2) 工艺布置应限制和缩小爆炸危险区域的范围，并宜将不同等级的爆炸危险区或爆炸危险区与非爆炸危险区分隔在各自的厂房或界区内； 3) 在设备内可采用以氮气或其他惰性气体覆盖的措施； 4) 宜采取安全连锁或发生事故时加入聚合反应阻聚剂等化学药品的措施。 3 防止爆炸性气体混合物的形成或缩短爆炸性气体混合物的滞留时间可采取下列措施： 1) 工艺装置宜采取露天或开敞式布置； 2) 设置机械通风装置； 3) 在爆炸危险环境内设置正压室； 4) 对区域内易形成和积聚爆炸性气体混合物的地点应设置自动测量仪器装置，当气体或蒸气浓度接近爆炸下限值的 50% 时，应能可靠地发出信号或切断电源。 4 在区域内应采取消除或控制设备线路产生火花、电弧或高温的措施。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014 第 3.1.3 条
53	爆炸性环境的电力装置设计应符合下列规定： 1 爆炸性环境的电力装置设计宜将设备和线路，特别是正常运行时能发生火花的设备布置在爆炸性环境以外。当需设在爆炸性环境内时，应布置在爆炸危险性较小的地点。 2 在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。 3 爆炸性环境内的电气设备和线路应符合周围环境中化学、机	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014 第 5.1.1 条

序号	安全对策	依据
	械、热、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。 4 在爆炸性粉尘环境内，不宜采用携带式电气设备。 5 爆炸性粉尘环境内的事故排风用电动机应在生产发生事故的情况下，在便于操作的地方设置事故启动按钮等控制设备。 6 在爆炸性粉尘环境内，应尽量减少插座和局部照明灯具的数量。如需采用时，插座宜布置在爆炸性粉尘不易积聚的地点，局部照明灯宜布置在事故时气流不易冲击的位置。 粉尘环境中安装的插座开口的一面应朝下，且与垂直面的角度不应大于 60°。 7 爆炸性环境内设置的防爆电气设备应符合现行国家标准《爆炸性环境 第 1 部分：设备 通用要求》GB 3836.1 的有关规定。	
54	爆炸性环境电缆和导线的选择应符合下列规定： 1 在爆炸性环境内，低压电力、照明线路采用的绝缘导线和电缆的额定电压应高于或等于工作电压，且 U₀/U 不应低于工作电压。中性线的额定电压应与相线电压相等，并应在同一护套或保护管内敷设。 2 在爆炸危险区内，除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统内，无护套的电线不应作为供电线路。 3 在 1 区内应采用铜芯电缆；除本质安全电路外，在 2 区内宜采用铜芯电缆，当采用铝芯电缆时，其截面不得小于 16mm²，且与电气设备的连接应采用铜-铝过渡接头。敷设在爆炸性粉尘环境 20 区、21 区以及在 22 区内有剧烈振动区域的回路，均应采用铜芯绝缘导线或电缆。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014 第 5.4.1 条
55	当爆炸性环境电力系统接地设计时，1000V 交流/1500V 直流以下的电源系统的接地应符合下列规定： 1 爆炸性环境中的 TN 系统应采用 TN-S 型； 2 危险区中的 TT 型电源系统应采用剩余电流动作的保护电器； 3 爆炸性环境中的 IT 型电源系统应设置绝缘监测装置。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014 第 5.5.1 条
56	爆炸性气体环境中应设置等电位联结，所有裸露的装置外部可导电部件应接入等电位系统。本质安全型设备的金属外壳可不与等电位系统连接，制造厂有特殊要求的除外。具有阴极保护的装置不应与等电位系统连接，专门为阴极保护设计的接地系统除外。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014 第 5.5.2 条
57	爆炸性环境内设备的保护接地应符合下列规定： 1 按照现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065 的有关规定，下列不需要接地的部分，在爆炸性环境内仍应进行接地： 1)在不良导电地面处，交流额定电压为 1000V 以下和直流额定电压为 1500V 及以下的设备正常不带电的金属外壳；	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014 第 5.5.3 条

序号	安全对策	依据
	2)在干燥环境, 交流额定电压为 127V 及以下, 直流电压为 110V 及以下的设备正常不带电的金属外壳; 3)安装在已接地的金属结构上的设备。 2 在爆炸危险环境内, 设备的外露可导电部分应可靠接地。爆炸性环境 1 区、20 区、21 区内的所有设备以及爆炸性环境 2 区、22 区内除照明灯具以外的其他设备应采用专用的接地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时, 应具有与相线相等的绝缘。爆炸性环境 2 区、22 区内的照明灯具, 可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线, 但不得利用输送可燃物质的管道。 3 在爆炸危险区域不同方向, 接地干线应不少于两处与接地体连接。	
58	设备的接地装置与防止直接雷击的独立避雷针的接地装置应分开设置, 与装设在建筑物上防止直接雷击的避雷针的接地装置可合并设置, 与防雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值。 5.5.5 0 区、20 区场所的金属部件不宜采用阴极保护, 当采用阴极保护时, 应采取特殊的设计。阴极保护所要求的绝缘元件应安装在爆炸性环境之外。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014 第 5.5.4 条

6.1.5 事故应急救援措施和器材、设备安全对策

表 6.1-5 事故应急救援措施和器材、设备安全对策

序号	安全对策	依据
1	生产经营单位主要负责人负责组织编制和实施本单位的应急预案, 并对应急预案的真实性和实用性负责; 各分管负责人应当按照职责分工落实应急预案规定的职责。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第五条
2	应急预案的编制应当符合下列基本要求: (一) 有关法律、法规、规章和标准的规定; (二) 本地区、本部门、本单位的安全生产实际情况; (三) 本地区、本部门、本单位的危险性分析情况; (四) 应急组织和人员的职责分工明确, 并有具体的落实措施; (五) 有明确、具体的应急程序和处置措施, 并与其应急能力相适应; (六) 有明确的应急保障措施, 满足本地区、本部门、本单位的应急工作需要; (七) 应急预案基本要素齐全、完整, 应急预案附件提供的信息准确; (八) 应急预案内容与相关应急预案相互衔接。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第八条

序号	安全对策	依据
3	编制应急预案应当成立编制工作小组，由本单位有关负责人任组长，吸收与应急预案有关的职能部门和单位的人员，以及有现场处置经验的人员参加。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第九条
4	编制应急预案前，编制单位应当进行事故风险辨识、评估和应急资源调查。 事故风险辨识、评估，是指针对不同事故种类及特点，识别存在的危险危害因素，分析事故可能产生的直接后果以及次生、衍生后果，评估各种后果的危害程度和影响范围，提出防范和控制事故风险措施的过程。 应急资源调查，是指全面调查本地区、本单位第一时间可以调用的应急资源状况和合作区域内可以请求援助的应急资源状况，并结合事故风险辨识评估结论制定应急措施的过程。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第十条
5	生产经营单位应当根据有关法律、法规、规章和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，确立本单位的应急预案体系，编制相应的应急预案，并体现自救互救和先期处置等特点。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第十二条
6	生产经营单位风险种类多、可能发生多种类型事故的，应当组织编制综合应急预案。 综合应急预案应当规定应急组织机构及其职责、应急预案体系、事故风险描述、预警及信息报告、应急响应、保障措施、应急预案管理等内容。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第十三条
7	对于某一种或者多种类型的事故风险，生产经营单位可以编制相应的专项应急预案，或将专项应急预案并入综合应急预案。专项应急预案应当规定应急指挥机构与职责、处置程序和措施等内容。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第十四条
8	对于危险性较大的场所、装置或者设施，生产经营单位应当编制现场处置方案。 现场处置方案应当规定应急工作职责、应急处置措施和注意事项等内容。 事故风险单一、危险性小的生产经营单位，可以只编制现场处置方案。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第十五条
9	生产经营单位应急预案应当包括向上级应急管理机构报告的内容、应急组织机构和人员的联系方式、应急物资储备清单等附件信息。附件信息发生变化时，应当及时更新，确保准确有效。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第十六条
10	生产经营单位组织应急预案编制过程中，应当根据法律、法规、规章的规定或者实际需要，征求相关应急救援队伍、公民、法人或其他组织的意见。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第十七条
11	生产经营单位编制的各类应急预案之间应当相互衔接，并与相关人民政府及其部门、应急救援队伍和涉及的其他单位的应急预案相衔接。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第十八条

序号	安全对策	依据
12	生产经营单位应当在编制应急预案的基础上,针对工作场所、岗位的特点,编制简明、实用、有效的应急处置卡。应急处置卡应当规定重点岗位、人员的应急处置程序和措施,以及相关联络人员和联系方式,便于从业人员携带。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第十九条
13	生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划,根据本单位的事故风险特点,每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练,每半年至少组织一次现场处置方案演练。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第三十三条
14	应急预案演练结束后,应急预案演练组织单位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,并对应急预案提出修订意见。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第三十四条
15	应急预案编制单位应当建立应急预案定期评估制度,对预案内容的针对性和实用性进行分析,并对应急预案是否需要修订作出结论。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第三十五条
16	有下列情形之一的,应急预案应当及时修订并归档: (一) 依据的法律、法规、规章、标准及上位预案中的有关规定发生重大变化的; (二) 应急指挥机构及其职责发生调整的; (三) 面临的事故风险发生重大变化的; (四) 重要应急资源发生重大变化的; (五) 预案中的其他重要信息发生变化的; (六) 在应急演练和事故应急救援中发现问题需要修订的; (七) 编制单位认为应当修订的其他情况。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第三十六条
17	应急预案修订涉及组织指挥体系与职责、应急处置程序、主要处置措施、应急响应分级等内容变更的,修订工作应当参照本办法规定的应急预案编制程序进行,并按照有关应急预案报备程序重新备案。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第三十七条
18	生产经营单位应当按照应急预案的规定,落实应急指挥体系、应急救援队伍、应急物资及装备,建立应急物资、装备配备及其使用档案,并对应急物资、装备进行定期检测和维护,使其处于适用状态。	《生产安全事故应急预案管理办法》 第三十八条

6.1.6 安全管理安全对策

表 6.1-6 安全管理安全对策

序号	安全对策	依据
一	主要负责人、安全管理机构及人员	
1	生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产第一责任人,对本单位的安全生产工作全面负责。	《安全生产法》 第五条
2	第二十一条 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:	《安全生产法》 第二十一条

序号	安全对策	依据
	(一) 建立健全并落实本单位全员安全生产责任制, 加强安全生产标准化建设; (二) 组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程; (三) 组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划; (四) 保证本单位安全生产投入的有效实施; (五) 组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制, 督促、检查本单位的安全生产工作, 及时消除生产安全事故隐患; (六) 组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案; (七) 及时、如实报告生产安全事故。	
3	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。	《安全生产法》 第二十七条
4	生产经营单位主要负责人和安全生产管理人员应当接受安全培训, 具备与所从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力。	《生产经营单位安全培训规定》 第六条
5	生产经营单位配备的安全生产管理人员, 应当适应本单位安全生产工作的需要。	《安徽省安全生产条例》 第十四条
6	生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员应当恪尽职守, 依法履行职责。 生产经营单位作出涉及安全生产的经营决策, 应当听取安全生产管理机构以及安全生产管理人员的意见。 生产经营单位不得因安全生产管理人员依法履行职责而降低其工资、福利等待遇或者解除与其订立的劳动合同。 危险物品的生产、储存单位以及矿山、金属冶炼单位的安全生产管理人员的任免, 应当告知主管的负有安全生产监督管理职责的部门。	《安全生产法》第二十六条
二	安全生产责任制	
7	企业应建立安全生产责任制, 明确各单位、部门和人员的安全生产职责。	《企业安全生产标准化基本规范》 GB/T 33000-2016 第 5.2.2 条
8	生产经营单位主要负责人对本单位安全生产负有下列责任: (一) 建立、健全并组织落实安全生产责任制; (二) 组织制定并督促落实安全生产规章制度和安全操作规程; (三) 保证安全生产投入的有效实施; (四) 组织检查安全生产工作, 及时消除生产安全事故隐患; (五) 组织制定并实施生产安全事故应急救援预案; (六) 及时、如实报告生产安全事故, 组织事故抢救, 配合生产安全事故调查, 在事故调查处理期间不得擅离职守; (七) 向职工大会或者职工代表大会、股东会或者股东大会报告安全生产情况; (八) 法律、法规、规章规定的其他职责。	《安徽省安全生产条例》 第十二条
9	生产经营单位的安全生产管理机构和安全生产管理人员对本单位安全生产工作履行下列职责:	《安徽省安全生产条例》

序号	安全对策	依据
	(一) 贯彻有关安全生产的法律、法规、规章和标准； (二) 协助制定本单位安全生产规章制度和操作规程并督促贯彻执行；(三) 进行安全生产宣传、教育、培训，总结和推广安全生产经验； (四) 进行安全生产检查，对发现的事故隐患及其它安全问题应当立即处理，并做好记录；难以处理的，应当及时报告本单位有关负责人； (五) 对重大危险源和重大事故隐患登记建档，并进行跟踪管理； (六) 对作业场所的职业危害进行检查，监督劳动防护用品的发放和使用； (七) 参与本单位新建、改建、扩建的建设项目安全设施的审查和验收； (八) 协助调查和处理生产安全事故，负责伤亡事故、职业病的报告、统计和分析，提出防范措施； (九) 有关安全生产的其他职责。	第十五条
三	安全管理制度	
10	企业应建立健全安全生产规章制度，并发放到相关工作岗位，规范从业人员的生产作业行为。	《企业安全生产标准化基本规范》 GB/T 33000-2016 第 5.4.2 条
11	企业应每年至少一次对安全生产法律法规、标准规范、规章制度、操作规程的执行情况进行检查评估。	《企业安全生产标准化基本规范》 GB/T 33000-2016 第 5.4.4 条
四	安全操作规程及生产现场管理	
12	企业应根据生产特点，编制岗位安全操作规程，并发放到相关岗位。	《企业安全生产标准化基本规范》 GB/T 33000-2016 第 5.4.3 条
13	企业应根据评估情况、安全检查反馈的问题、生产安全事故案例、绩效评定结果等，对安全生产管理规章制度和操作规程进行修订，确保其有效和适用，保证每个岗位所使用的为最新有效版本。	《企业安全生产标准化基本规范》 GB/T 33000-2016 第 5.4.5 条
14	工艺、作业和施工文件中，应载明危险和有害因素的概况及相应的预防和处置措施，以及操作和作业时的注意事项。	《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T 12801-2008 第 5.3.3 条
五	人员管理	
15	企业的安全生产管理人员，必须具备与本单位所从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力。法律法规要求必须对其安全生产知识和管理能力进行考核的，须经考核合格后方可任职。	《企业安全生产标准化基本规范》 GB/T 33000-2016 第 5.7.2 条

序号	安全对策	依据
16	项目实施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。未经安全生产教育和培训合格的从业人员,不得上岗作业。	《生产经营单位安全培训规定》 第 14、15 条
17	做好新进人员三级安全教育、变换工种培训教育、开停工前教育、新工艺、新技术、新设备、新产品投产前的专门教育等。	《企业安全生产标准化基本规范》 GB/T 33000-2016 第 5.4 条
18	企业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。未经安全生产教育和培训合格的从业人员,不得上岗作业。	《企业安全生产标准化基本规范》 GB/T 33000-2016 第 5.4 条
19	特种作业人员应当符合下列条件: (一) 年满 18 周岁,且不超过国家法定退休年龄; (二) 经社区或者县级以上医疗机构体检健康合格,并无妨碍从事相应特种作业的器质性心脏病、癫痫病、美尼尔氏症、眩晕症、癔病、震颤麻痹症、精神病、痴呆症以及其他疾病和生理缺陷; (三) 具有初中及以上文化程度; (四) 具备必要的安全技术知识与技能; (五) 相应特种作业规定的其他条件。	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》 第四条
20	特种作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格,取得《中华人民共和国特种作业操作证》(以下简称特种作业操作证)后,方可上岗作业。	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》 第五条
21	特种作业人员应当接受与其所从事的特种作业相应的安全技术理论培训和实际操作培训。 已经取得职业高中、技工学校及中专以上学历的毕业生从事与其所学专业相应的特种作业,持学历证明经考核发证机关同意,可以免于相关专业的培训。 跨省、自治区、直辖市从业的特种作业人员,可以在户籍所在地或者从业所在地参加培训。	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》 第九条
22	对特种作业人员的安全技术培训,具备安全培训条件的生产经营单位应当以自主培训为主,也可以委托具备安全培训条件的机构进行培训。 不具备安全培训条件的生产经营单位,应当委托具备安全培训条件的机构进行培训。生产经营单位委托其他机构进行特种作业人员安全技术培训的,保证安全技术培训的责任仍由本单位负责。	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》 第十条
23	特种作业人员的考核包括考试和审核两部分。考试由考核发证机关或其委托的单位负责;审核由考核发证机关负责。	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》 第十二条
24	参加特种作业操作资格考试的人员,应当填写考试申请表,由申请人或者申请人的用人单位持学历证明或者培训机构出具的培训证明向申请人户籍所在地或者从业所在地的考核发证机关或	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》 第十三条

序号	安全对策	依据
	其委托的单位提出申请。 考核发证机关或其委托的单位收到申请后, 应当在 60 日内组织考试。 特种作业操作资格考试包括安全技术理论考试和实际操作考试两部分。考试不及格的, 允许补考 1 次。经补考仍不及格的, 重新参加相应的安全技术培训。	
25	特种作业操作证遗失的, 应当向原考核发证机关提出书面申请, 经原考核发证机关审查同意后, 予以补发。	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》 第二十条
26	特种作业操作证需要复审的, 应当在期满前 60 日内, 由申请人或者申请人的用人单位向原考核发证机关或者从业所在地考核发证机关提出申请, 并提交下列材料: (一) 社区或者县级以上医疗机构出具的健康证明; (二) 从事特种作业的情况; (三) 安全培训考试合格记录。 特种作业操作证有效期届满需要延期换证的, 应当按照前款的规定申请延期复审。	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》 第二十二条
27	离开特种作业岗位 6 个月以上的特种作业人员, 应当重新进行实际操作考试, 经确认合格后方可上岗作业。	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》 第三十二条
七	安全生产投入	
28	企业应建立安全生产投入保障制度, 完善和改进安全生产条件, 按规定提取安全费用, 专项用于安全生产, 并建立安全费用台账。	《企业安全生产标准化基本规范》 GB/T 33000-2016 第 5.3 条
29	保证有效的安全生产投入, 包括: 安全培训教育费用、安全生产奖励、劳动防护用品经费、安全设施投入、安全措施、隐患整改投入、重大隐患治理费用、参加工伤社会保险, 为从业人员按时、足额缴纳工伤保险费。	《企业安全生产标准化基本规范》 GB/T 33000-2016 第 5.3 条
30	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品的专项经费。生产经营单位不得以货币或者其他物品替代应当按规定配备的劳动防护用品。	《劳动防护用品监督管理规定》第十五条
八	建设项目“三同时”	
31	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目 (以下统称建设项目) 的安全设施, 必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。	《安全生产法》 第三十一条
32	在建设项目初步设计时, 应当委托有相应资质的初步设计单位对建设项目安全设施同时进行设计, 编制安全设施设计。 安全设施设计必须符合有关法律、法规、规章和国家标准或者行业标准、技术规范的规定, 并尽可能采用先进适用的工艺、技术和可靠的设备、设施。建设项目安全设施设计还应当充分考虑建设项目安全预评价报告提出的安全对策措施。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第十条
33	建设项目安全设施设计, 由生产经营单位组织审查, 形成书面报	《建设项目安全设施

序号	安全对策	依据
	告备查。	“三同时”监督管理办法》第十六条
34	建设项目安全设施的施工应当由取得相应资质的施工单位进行，并与建设项目主体工程同时施工。 施工单位应当在施工组织设计中编制安全技术措施和施工现场临时用电方案，同时对危险性较大的分部分项工程依法编制专项施工方案，并附具安全验算结果，经施工单位技术负责人、总监理工程师签字后实施。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第十七条
35	建设项目安全设施建成后，生产经营单位应当对安全设施进行检查，对发现的问题及时整改。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第二十条
36	建设项目竣工投入生产或者使用前，生产经营单位应当组织对安全设施进行竣工验收，并形成书面报告备查。安全设施竣工验收合格后，方可投入生产和使用。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第二十三条

6.1.7 特种设备管理安全对策

表 6.1-6 特种设备管理安全对策

序号	安全对策	依据
1	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。	《特种设备安全法》第三十二条
2	应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《特种设备安全法》第三十三条
3	应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	《特种设备安全法》第三十四条
4	特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容： （一）特种设备的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件； （二）特种设备的定期检验和定期自行检查记录； （三）特种设备的日常使用状况记录； （四）特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录； （五）特种设备的运行故障和事故记录。	《特种设备安全法》第三十五条
5	应当根据情况设置特种设备安全管理机构或者配备专职、兼职的特种设备安全管理人员。	《特种设备安全法》第三十六条
6	应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录。	《特种设备安全法》第三十九条
7	应当按照安全技术规范的要求，在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。	《特种设备安全法》第四十条

序号	安全对策	依据
8	特种设备安全管理人员应当对特种设备使用状况进行经常性检查，发现问题应当立即处理；情况紧急时，可以决定停止使用特种设备并及时报告本单位有关负责人。特种设备作业人员在作业过程中发现事故隐患或者其他不安全因素，应当立即向特种设备安全管理人员和单位有关负责人报告；特种设备运行不正常时，特种设备作业人员应当按照操作规程采取有效措施保证安全。	《特种设备安全法》 第四十一条
9	特种设备出现故障或者发生异常情况，单位应当对其进行全面检查，消除事故隐患，方可继续使用。	《特种设备安全法》 第四十二条
10	特种设备存在严重事故隐患，无改造、修理价值，或者达到安全技术规范规定的报废条件的，特种设备使用单位应当依法履行报废义务，采取必要措施消除该特种设备的使用功能，并向原登记的负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记证书注销手续。前款规定报废条件以外的特种设备，达到设计使用年限可以继续使用的，应当按照安全技术规范的要求通过检验或者安全评估，并办理使用登记证书变更，方可继续使用。允许继续使用的，应当采取加强检验、检测和维护保养等措施，确保使用安全。	《特种设备安全法》 第四十八条
11	应当制定特种设备事故应急专项预案，并定期进行应急演练。	《特种设备安全法》 第六十九条
12	特种设备发生事故后，事故发生单位应当按照应急预案采取措施，组织抢救，防止事故扩大，减少人员伤亡和财产损失，保护事故现场和有关证据，并及时向事故发生地县级以上人民政府负责特种设备安全监督管理的部门和有关部门报告。	《特种设备安全法》 第七十条
13	事故责任单位应当依法落实整改措施，预防同类事故发生。	《特种设备安全法》 第七十三条
14	压力容器使用单位应当依法配备压力容器安全总监和压力容器安全员，明确压力容器安全总监和压力容器安全员的岗位职责。压力容器使用单位主要负责人对本单位压力容器使用安全全面负责，建立并落实压力容器使用安全主体责任的长效机制。压力容器安全总监和压力容器安全员应当按照岗位职责，协助单位主要负责人做好压力容器使用安全管理工作。	《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》（国家市场监督管理总局 2023 年 74 号令） 第二十条
15	压力容器使用单位应当根据本单位压力容器的数量、用途、使用环境等情况，配备压力容器安全总监和足够数量的压力容器安全员，并逐台明确负责的压力容器安全员。	《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》（国家市场监督管理总局 2023 年 74 号令） 第二十二条
16	压力容器使用单位应当建立基于压力容器安全风险防控的动态管理机制，结合本单位实际，落实自查要求，制定《压力容器安全风险管控清单》，建立健全日管控、周排查、月调度工作制度和机制。	《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》（国家市场监督管理总局 2023 年 74 号令） 第二十六条
17	起重机械使用单位应当建立基于起重机械安	《特种设备使用单位落实

序号	安全对策	依据
	全风险防控的动态管理机制，结合本单位实际，落实自查要求，制定《起重机械安全风险管控清单》，建立健全日管控、周排查、月调度工作制度和机制。	使用安全主体责任监督管理规定》（国家市场监督管理总局 2023 年 74 号令） 第九十三条

6.1.8 施工、调试过程安全对策

（1）施工过程安全对策

应严格执行承包商、供应商等相关方管理制度，对其资格预审、选择、服务前准备、作业过程等进行规范管理，尤其是项目工程施工过程中的安全管理。

应对项目的设计单位（工艺、设备、电气、仪表）、施工单位（设备及管线安装、电气、仪表）、监理单位的资质进行核实并备案，监管并督促施工单位对施工从业人员加强安全管理教育和培训、制定应急措施，确保安全施工。

建设单位应统一协调管理同一作业区域内的多个相关方的交叉作业，要求相关方在作业前进行危险有害因素辨识并采取有效措施。当多个相关方在同一作业区域内进行生产经营活动，可能危及对方生产安全的，应当签订安全生产管理协议，明确各自的安全生产管理职责和应当采取的安全防护措施，并指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。

建设期间有施工人员、设备机械进入施工现场，必要时采取隔离措施及警示标志，或设立专门出入通道，要重视建设期间的特种作业，并安排专人监护，采取相应的应急措施或应急预案。

建设工程施工前，施工单位负责项目管理的技术人员应当对有关安全施工的技术要求向施工作业班组、作业人员作出详细说明，并由双方签字确认。在施工期间，应与施工单位签订安全管理协议，明确双方职责，确保施工安全。施工单位要加强安全教育工作，切实提高施工人员

的安全意识，牢固树立“我要安全，更要别人安全”的观念。此外，施工单位要认真履行安全交底程序，要规范交底内容，结合工程施工特点，针对施工安全重点部位、关键施工问题、当天作业环境、安全防护措施等进行详细的有针对性的交底工作，使交底切实起到指导施工人员作业的效果。在重大危险源工程施工之前，必须组织施工作业人员进行有针对性的安全教育。安全交底要有书面记录和双方签字。

在工程施工过程中需要及时、全面、准确地辨识各种危险源，并对生产过程中危险因素进行定量或定性分析，分析其严重程度和发生概率，采取有效措施进行控制。施工单位在进行吊装等危险作业时，应当安排专门人员进行现场安全管理，确保操作规程的遵守和安全措施的落实。工程监理单位和监理工程师应当按照法律法规和工程建设强制性标准实施监理，并对建设工程安全承担监理责任。监理单位要严格履行职责，确保生产在安全的状态下进行。

（2）调试过程安全对策

1) 机组从安装到单体调试、分系统调试、整体启动调试试运、各项性能试验、试运营后正式投入商业运行，每个阶段性工作之间都应办理验收签证手续，各阶段不遗留设备安全隐患，遗留问题要有记录，以防责任不清。

2) 设备单体调试试运前，必须经过安装验收合格并签证。不得将安装缺陷带到调试阶段。单体调试试用前设备的名称、编号、介质流向、转动方向等临时性标示清楚并符合规定。

3) 分系统试运后设备的消缺、维护、检修等工作应办理工作票，执行工作票制度，工作票中要求的设备、阀门的停送电，必须经过就地检查核实符合停送电要求，并无交叉作业后，方可办理停送电手续，严禁口头联系停送电。

4) 调试阶段按“工作票管理制度”执行。

5) 电气设备带电后，现场应有明显已带电的警示或标识，要作好施工设备与带电的安全隔离。

6) 电气设备首次受电、转动设备首次启停、重要辅机启停，操作前由安装单位派专业人员现场旁站，以备处理紧急情况。

7) 较复杂的系统调试，容易引发人身和设备事故的或危险性较大的操作或试验，工作前应有完善和符合实际情况的安全技术措施，同时由技术负责单位进行技术交底。

8) 机组整套启动调试试运前，所有压力容器、固定安装的特种工器具（如：电梯、电动葫芦等），应经相关部门验收合格并签证后方可允许使用。

9) 机组整套启动调试试运前，所有消防设施应经消防部门验收合格并签证后方可允许使用，全部消防设施应投入使用。

10) 对于调试期间的重要操作以及暂时不能处理的设备系统缺陷等要做好事故预想和制定反事故措施。

6.2 建议

1) 该项目的安全设施设计、建设施工、工程监理，必须选择有相应资质的单位来承担。

2) 项目施工期，施工单位应当修订完善本单位生产安全事故应急救援预案，必须对现场施工人员进行安全教育培训，使作业人员掌握基本的安全生产常识和基本技能，了解掌握危险岗位的操作规程和违章操作的危害，使作业人员自觉遵守安全施工的强制性标准、规章制度和操作规程，最大限度防止重大事故的发生。

3) 项目施工时应在施工作业现场划出安全隔离作业区，施工单位根据作业内容和作业场所环境情况制定出安全有效的作业区隔离措施方

案。

4) 施工作业涉及用火、临时用电、进入有限空间、高处等作业时，应办理相应的作业许可证。

5) 企业建设项目建设过程中的变更应严格执行变更管理规定，履行变更程序，对变更全过程进行风险管理。

6) 该项目应采用有资质的槽车（人员）运输，供应自有门站，该门站应有 CNG 经营相关资质。

7) 企业应严格按照《压缩天然气供应站设计规范》（GB51102-2016）、《大中型沼气工程技术规范》（GB/T 51063-2014）等国家相关标准规范设计，应满足安全间距要求。

第七章 安全预评价结论

1、建设项目选址的安全条件

该项目位于利辛县城北镇陈营村利辛皖能生物科技有限责任公司利辛县生物天然气项目厂内预留用地，选址符合相关法规、规范、标准要求。

2、总平面布置

通过安全检查表综合分析项目总平面布置及内、外部安全间距，符合《压缩天然气供应站设计规范》（GB51102-2016）、《大中型沼气工程技术规范》（GB/T 51063-2014）、《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）等相关标准规范要求。

3、技术、工艺和装置、设备设施的安全可靠性

该项目采用国内成熟的技术、工艺和装置、设备（设施），部分工序采用自动控制技术，安全设施可靠。

采用预先危险性分析可知，该项目存在的主要危险、有害因素有火灾、爆炸等事故伤害。通过危险的评价法判定，本项目天然气压缩充装生产工艺属于中度危险。通过对天然气泄漏事故进行定量分析，本项目个人风险、社会风险均可接受，发生事故对周边影响较小。

4、主要危险有害因素

该项目生产过程中主要存在：火灾、其他爆炸、容器爆炸、触电、机械伤害、高处坠落、中毒和窒息、物体打击、车辆伤害、坍塌等危险、有害因素。其中火灾、爆炸（其他爆炸、容器爆炸）是该项目运行和施

工过程中应重点防范的危险因素。

5、重大危险源

对照《危险化学品目录》（2022 调整版），该项目在生产过程中涉及危险化学品为天然气和四氢噻吩。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）进行辨识，该项目不构成危险化学品重大危险源。

6、结论性意见

综上所述，利辛皖能生物科技有限责任公司利辛县生物天然气项目 CNG 母站项目采取安全措施后，从安全角度符合《中华人民共和国安全生产法》等有关现行的法律、法规、规章、标准和要求的要求。设计、施工、建设单位应充分考虑项目建议书和本评价提出的各项对策措施与建议，合理设计，精心施工，最大限度地提高项目本质安全。

第八章 与建设单位交换意见

报告编制过程中和完成后，评价组通过多次与利辛皖能生物科技有限责任公司交换意见，并进行了以下风险提示：

本报告基于贵司在评价过程中已交付或提供的信息及材料而出具，不代表对后期企业发生下列变化或变更的评价意见：

- 1.企业周边环境、布局发生重大变化；
- 2.企业生产工艺、装置设施、运输方式等发生重大变更；
- 3.企业安全管理体系及人员发生变化或变更；
- 4.与贵司交付材料不符的其他变化或变更。

本报告仅对评价范围内的目前状况进行评价。在此日期之后，任何不在评价范围内、或企业周边环境、平面布置、建构筑物、原辅料、工艺流程和设备设施、安全管理体系等变化导致的与现场勘察情况不符，本报告不承担责任。交换情况见下表：

表 8-1 评价组与利辛皖能生物科技有限责任公司交换意见表

序号	与建设单位交换意见	建设单位意见
1	提供给评价机构的相关资料（包括附件中的复印文件）是否真实有效	是
2	对评价报告中涉及到的物料品种、数量、含量及其理化性能、包装和运输条件等其他相关描述是否存在异议	无异议
3	对评价报告中涉及到工艺、技术以及设施、设备等的规格型号、数量、用途、使用温度、使用压力、使用条件等及其他相关描述是否存在异议	无异议
4	对评价报告中对企业的危险有害因素分析结果是否存在异议	无异议
5	评价报告中对企业提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受	可以接受

附 件

1. 委托书
2. 营业执照
3. 项目备案表
4. 不动产权证
5. 专家评审意见
6. 区域位置图及项目周边图
7. 总平面布置图

