

乐平华润燃气有限公司
乐平市城区天然气管网工程项目（气化站）
安全预评价报告
(终稿)

建设单位：乐平华润燃气有限公司

建设单位法定代表人：章鹁

建设项目单位：乐平华润燃气有限公司

建设项目单位主要负责人：章鹁

建设项目单位联系人：陈灏楠

建设项目单位联系电话：17779820567

乐平华润燃气有限公司

2025年5月13日

乐平华润燃气有限公司
乐平市城区天然气管网工程项目（气化站）
安全预评价报告
(终稿)

评价机构名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

法定代表人：应 宏

技术负责人：周红波

项目负责人：谢寒梅

评价机构联系电话：0791-87379377

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2025年5月13日

乐平华润燃气有限公司

乐平市城区天然气管网工程项目（气化站）

安全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。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心（公章）

2025 年 5 月 13 日

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。

评价人员

	姓名	专业	职业资格证书编号	从业信息 识别卡编号	签字
项目负责人	谢寒梅	电气与自动化	S011035000110192001584	027089	
项目组成员	王冠	机电工程	S011035000110192001523	027086	
	王波	化工工艺	S011035000110202001263	040122	
	黄伯扬	化工机械	1800000000300643	032737	
	谢寒梅	电气与自动化	S011035000110192001584	027089	
	李景龙	安全	20231004636000000141	36250406364	
报告编制人	谢寒梅	电气与自动化	S011035000110192001584	027089	
报告审核人	檀廷斌	化工工艺	1600000000200717	029648	
过程控制负责人	黄香港	化工工艺	S011035000110191000617	024436	
技术负责人	周红波	化工机械	1700000000100121	020702	

前 言

乐平市城区天然气管网工程项目（气化站）（以下简称“该项目”）建设单位为“乐平华润燃气有限公司”（以下简称“该公司”）。该公司成立于2010年11月5日，注册资本叁仟万元整，属有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资），公司法定代表人章鹄，注册地址为江西省乐平市东风北路建设局大院内，公司统一社会信用代码：913602815638210485，经营范围为许可项目：燃气经营，建设工程设计，建设工程施工，燃气燃烧器具安装、维修，酒类经营，发电业务、输电业务、供（配）电业务，住宅室内装饰装修，食品销售：食品互联网销售（依法须经批准的项目，经相关部门批准后在许可有效期内方可开展经营活动，具体经营项目和许可期限以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：燃气器具生产，非电力家用器具销售，日用百货销售，日用品批发，日用品销售，家用电器销售，家用电器修理，家用电器安装服务，电子产品销售，厨具卫具及日用杂品批发，厨具卫具及日用杂品零售，电池销售，日用陶瓷制品销售，茶具销售，食品销售（仅销售预包装食品），食品互联网销售（仅销售预包装食品），保健食品（预包装）销售，充电桩销售机动车充电销售，集中式快速充电站，电动汽车充电基础设施运营，光伏发电设备租赁，太阳能发电技术服务，合同能源管理技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，热力生产和供应，供冷服务，新能源原动设备销售，新能源原动设备制造（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

该项目属于《国民经济行业分类》GB/T4754-2017/XG1-2019“45 燃气生产和供应业”中的“4511 天然气生产和供应业”，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中

所列的鼓励类第七条“石油天然气”，第 2 项“油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，不属于限制、淘汰类项目，符合国家产业结构政策。

该项目的乐平市城区天然气管网工程项目（气化站）主要物料为天然气（LNG、NG）、四氢噻吩（加臭剂）、柴油（发电机燃料），均为危险化学品。该项目涉及的天然气属于重点监管的危险化学品，该项目不涉及重点监管的危险化工工艺，该项目生产单元和储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 13 号）、《城镇燃气管理条例》（国务院令第 583 号）、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全监管总局第 36 号令，第 77 号令修订）、《江西省安全生产条例》的要求，建设项目在可行性研究阶段，建设单位应当依法进行安全评价，以确保工程项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证工程项目在劳动安全方面符合国家及行业有关的标准和法规。

受乐平华润燃气有限公司的委托，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心承担了其乐平市城区天然气管网工程项目（气化站）的安全条件评价工作。我中心接受委托后，组成项目安全评价组，建设单位收集有关资料，对现场进行勘察。对委托方提供的资料进行认真分析，运用安全系统工程原理和评价方法，对工程可能出现的危险、有害因素辨识分析和定性、定量评价，在此基础上，按照《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 36 号，第 79 号修正）的要求，依据《安全评价通则》AQ8001-2007、《安全预评价导则》AQ8002-2007 的要求，编制

本评价报告。

此次评价工作，得到乐平华润燃气有限公司的大力支持和协作，在此表示衷心感谢。

目 录

前 言	V
目 录	VIII
1 编制说明	1
1.1 评价目的	1
1.2 评价依据	1
1.3 评价原则	9
1.4 评价范围	10
1.5 评价程序	11
2 建设项目概况	13
2.1 企业及项目基本情况	13
2.2 建设项目选址概况	16
2.3 总图及平面布置	18
2.4 生产工艺流程	21
2.5 主要设备	21
2.6 公用工程	21
2.7 消防	30
2.8 企业组织及劳动定员	31
2.9 安全设施投入	32
3 主要危险、有害因素分析	33
3.1 危险、有害因素的辨识依据及产生原因	33
3.2 物质的危险特性分析	35
3.3 工艺过程危险、有害因素分析	42
3.3 项目选址及总平面布置危险有害因素辨识分析	43
3.4 按导致事故类别进行危险、有害因素辨识与分析	43
3.5 生产过程中有害因素分析	45
3.6 危险、有害因素汇总	45

3.7 重大危险源辨识	45
3.8 火灾危险性分类和爆炸危险区域划分	49
3.9 事故案例分析	49
4 评价单元确定及评价方法的选定、简介	55
4.1 评价单元的确定	55
4.2 评价方法选择及评价方法简介	55
5 危险性分析评价	59
5.1 安全条件分析	59
5.2 安全生产条件分析	63
5.3 公用工程配套性评价	64
5.4 安全管理分析	65
5.5 预先危险性分析评价（PHA）	66
5.6 危险度评价法	67
6 安全对策措施与建议	69
6.1 安全对策措施建议的依据、原则	69
6.2 《项目申请报告》中已有的安全对策措施	70
6.3 建议完善的安全对策措施	72
6.4 事故应急预案的编制	73
6.5 施工期安全管理措施	73
7 安全评价结论	74
7.1 主要危险、有害因素辨识结果简述	74
7.2 主要单元评价结果	75
7.3 应重视的安全对策措施	76
7.4 安全评价结论	77
7.5 建议	77
8 与建设单位交换意见情况	79
9 附件	80

乐平华润燃气有限公司

乐平市城区天然气管网工程项目（气化站）

安全预评价报告

1 编制说明

1.1 评价目的

1、为贯彻安全生产工作应当以人为本，坚持人民至上、生命至上，把保护人民生命安全摆在首位，树牢安全发展理念，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，确保建设工程项目中安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，保证该建设项目建成后符合国家有关法规、标准和规定，该建设项目需进行项目安全条件评价。

2、分析工程项目中存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件；对该项目生产过程中固有危险、有害因素进行定性、定量的评价和科学分析，对其控制手段进行评价，同时预测其安全等级并估算危险源火灾、爆炸或泄漏事故可能造成的事故后果。

3、提出消除、预防或降低装置危险性的安全对策措施，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度。

4、为建设工程项目在日后的生产运行以及日常管理提供依据，为行业主管部门及应急管理部门实行安全监察和管理提供依据。

1.2 评价依据

1.2.1 法律、法规

《中华人民共和国安全生产法》（主席令 [2021] 第88号，2021年6月10日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，自2021年9月1日起施行）

《中华人民共和国劳动法》主席令 [1994] 第28号，2018年12月29日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修改）

《中华人民共和国消防法》（主席令 [2008] 第6号，根据2021年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过的《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第三次修正）

《中华人民共和国职业病防治法》（主席令 [2018] 第24号，2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正，2019年修改）

《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令 [2013] 第4号，2013年6月29日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2014年1月1日起实施）

《中华人民共和国防洪法》（国家主席令[1997]第88号，根据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《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正）

《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令[2007]第69号，由中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于2007年8月30日通过，自2007年11月1日起施行）

《中华人民共和国气象法》（主席令 [1999] 第23号，1999年10月31日第九届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过，自2000年1月1日起施行，2016年11月7日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议进行修订）

《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日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，自2021年3月1日起施行）

《中华人民共和国防震减灾法》（2008年12月27日中华人民共和国主席令第7号公布、自2009年5月1日起施行）

《工伤保险条例》（国务院令第586号，2011年1月1日起施行）

《劳动保障监察条例》（国务院令第423号，2004年12月1日起施行）

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第352号，2002年4月30日起施行）

《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第190号，1995年12月27日起施行，2011年588号令修订）

《易制毒化学品管理条例》（国务院令第445号，2005年11月1日起施行，2014年国务院令653号、2016年国务院令666号、2018年国务院令703号修订）

《铁路安全管理条例》（国务院令第639号，2014年1月1日起施行）

《公路安全保护条例》（国务院令第593号，2011年7月1日起施行）

《关于特大安全事故行政责任追究的规定》（国务院令第302号，2001年4月21日起实施）

《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号，2019年4月1日起施行）

《女职工劳动保护特别规定》（国务院令[2012]第619号，经2012年4月18日国务院第200次常务会议通过，自公布之日起施行）

《特种设备安全监察条例》（国务院令第549号，2009年5月1日起施行）

《城镇燃气管理条例》（国务院令第583号，2011年3月1日起实施，2016

年国务院令666号令修改)

《城镇燃气经营安全重大隐患判定标准》（建城规〔2023〕4号，自2023年9月21日起实施）。

《江西省安全生产条例》（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）

《江西省消防条例》（江西省人大常委会公令第57号，2010年11月9日起实施，2020年11月25日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）

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

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》江西省人民政府令第238号（自2018年12月1日起施行）

1.2.2 规章及规范性文件

《市政公用事业特许经营管理办法》（建设部令第126号）

<《关于印发《燃气经营许可管理办法》和《燃气经营企业从业人员专业培训考核管理办法》的通知>建〔2014〕167号

《住房和城乡建设部关于修改燃气经营许可管理办法的通知住房和城乡建设部关于修改燃气经营许可管理办法的通知》建城规〔2019〕2号

《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

《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2023年中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号）

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》国家安监总局第30号令（第63、80号令修改）

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令第36号，77号令修改

《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》 国家安全生产监督管理总局令第80号

《生产安全事故应急预案管理办法》原国家安全生产监督管理总局令第88号（应急管理部令第2号修改）

《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》
国家安全生产监督管理总局令第89号

《特种设备质量监督与安全监察规定》 质技监局13号令

《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第140号

《危险化学品目录》（2022年修改） 国家安全生产监督管理总局、环保总局等十部委2015年第5号，2022年第8号文修订

《高毒物品目录》 卫法监发[2003]142号

《易制爆危险化学品名录》（2017年版）

《各类监控化学品名录》 （工业和信息化部令[2020]第52号）

《列入第三类监控化学品的新增品清单》原国家石油和化学工业局令第1号

《重点监管的危险化学品名录》 （2013年版）

《重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》 （2013年版）

《重点监管的危险化学品工艺目录》 （2013年完整版）

《特别管控危险化学品目录》 应急管理部等四部门公告[2020]第1号

《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》 安监总办[2010]139号
- 《关于进一步加强防雷安全管理工作的意见》 赣安办字[2010] 31号
- 《江西省关于进一步加强高危行业企业生产安全事故应急预案管理规定（暂行）的通知》 赣安监管应急字〔2012〕 63号
- 《道路危险货物运输管理规定》 交通部令〔2013〕 2号
- 《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》赣府发〔2010〕 32号
- 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》
中华人民共和国工业和信息化部工产业〔2010〕第122号公告
- 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》 安监总科技〔2015〕 75号
- 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》 安监总科技〔2016〕 137号
- 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》 财资[2022]136号
- 《重大生产安全事故隐患判定标准》 安监总管三〔2017〕 121号
- 《消防监督检查规定》 公安部令第120号
- 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》 住建部令第51号
- 《江西省人民政府办公厅关于印发鄱阳湖生态环境综合整治三年行动计划（2018-2020年）的通知》 赣府厅字〔2018〕 56号
- 《国务院安全生产委员会关于印发〈全国安全生产专项整治三年行动计划〉的通知》 安委〔2020〕 3号
- 《关于暂缓实施国家标准《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）的通知》 建标标函[2016]109号 住房和城乡建设部标准定额

司2016年6月24日

《江西省城镇燃气经营许可证管理办法》赣建城〔2012〕4号

《关于进一步加强全省城镇燃气安全监管工作的意见》赣建字〔2022〕3号

1.2.3 国家相关标准、规范

《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）

《燃气工程项目规范》GB 55009-2021

《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年修订版）

《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010

《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016年版）

《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005

《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014

《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013

《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019

《石油天然气工业管线输送用钢管》GB/T9711-2011

《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收规范》GB/T3501-2021

《供配电系统设计规范》GB50052-2009

《20KV及以下变电所设计规范》GB50053-2013

《系统接地的型式及安全技术要求》GB14050-2008

《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016

《压力管道安全技术监察规定-工业管道》TSGD0001-2009

《爆炸性气体环境用电器设备第一部分：设备通用要求》

GB3836.1-2010

- 《天然气》 GB17820-2012
- 《输送用流体用无缝钢管》 GB/T8163-2008
- 《流体输送用不锈钢无缝钢管》 GB/T14976-2012
- 《液化天然气（LNG）生产、储存和装运》 GB/T20368-2021
- 《低温液体贮运设备使用安全规则》 JB/T6898-2015
- 《自动化仪表选型设计规范》 HG/T20507-2014
- 《控制室设计规范》 HG/T20508-2014
- 《仪表供电设计规范》 HG/T20509-2014
- 《仪表供气设计规范》 HG/T20510-2014
- 《石油化工自动化仪表选型设计规范》 SH/T3005-2016
- 《天然气计量系统技术要求》 GB/T18603-2014
- 《用气体涡轮流量计测量天然气流量》 GB/T21391-2008
- 《埋地钢质管道阴极保护参数测量方法》 GB/T21246-2007
- 《钢质管道外腐蚀控制规范》 GB/T21447-2018
- 《埋地钢质管道阴极保护技术规范》 GB/T21448-2008
- 《储罐区防火堤设计规范》 GB50351-2014
- 《化学品生产单位特殊作业安全规范》 GB30871-2022
- 《企业职工伤亡事故分类》 GB6441-1986
- 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2022
- 《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008
- 《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》 GB7231-2003
- 《消防安全标志第1部分：标志》 GB13495.1-2015

《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

《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

《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-2023

《生产过程安全卫生要求总则》GB/T12801-2008

《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020

《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ33-2015

《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T146-2011

《城镇燃气加臭技术规程》CJJ/T148-2010

《城镇燃气自动化系统技术规范》CJJ/T259-2016

《安全评价通则》AQ8001-2007

《安全预评价导则》AQ8002-2007

其它相关的国家和行业的标准、规定。

1.2.4 有关技术文件和资料

1、燃气经营许可证

2、企业法人营业执照

3、项目备案文件

4、土地相关证明文件及征地证明

5、总平面布置图 哈尔滨华智原创设计咨询有限公司（证书编号：
A223014323，市政行业城镇燃气工程乙级）

7、企业提供的其它资料

1.3 评价原则

本报告按国家有关法律、法规和标准、规章、规范要求对该项目进行

评价，遵循下列原则：

（1）认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。

（2）采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结果客观，符合项目的生产实际。

（3）深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。

（4）诚信、负责，为企业服务。

1.4 评价范围

根据企业与江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心签订的安全评价委托书和技术服务合同，确定了乐平华润燃气有限公司乐平市城区天然气管网工程项目（气化站）安全条件评价的评价范围。

评价范围主要包乐平华润燃气有限公司乐平市城区天然气管网工程项目（气化站）生产区域的选址和总平面布置、工艺装置、储存设施、公用工程及辅助设施等。具体包括：

- 1) 项目选址、周边环境、自然条件等；
- 2) 总平面布置的符合性；
- 3) 主要装置（不包括围墙外的天然气管道）：2个100Nm³/h储罐增压器，1个LNG槽车停车位、1个300Nm³/h增压器，1个天然气放散总管，2个2000Nm³/h空温式气化器、1个200Nm³/hBOG空温式加热器、1个150Nm³/hEAG空温式加热器、1个调压计量加臭橇（内含2套调压装置，1备1用；1个加臭装置）。

4) 主要储存设施：2台33.34m³LNG立式储罐；

5) 公用工程及辅助设施：供配电、给排水、消防、自动仪表系统、辅助用房等；

气化站外的城区天然气管网工程等不在本次评价范围内。

凡涉及该项目的环保、职业卫生、厂外运输、生活设施等方面，应执行国家有关法规和标准，不包括在本次评价范围内，储罐区南面为CNG减压撬和加臭装置、辅助房内的锅炉房等不在本次评价范围内。

本评价针对评价范围内的选址、总平面布置及建筑根据相关法律、法规、标准、规范进行符合性检查，对设备、装置及涉及的公用辅助设施所涉及的危险、有害因素进行分析辨识，评价其工艺及设备的可靠性，公用、辅助设施的满足程度，并依据相应法律、法规、标准、规范的要求提出对策措施建议。

1.5 评价程序

安全预评价报告程序一般包括：准备阶段；危险、有害因素识别与分析；确定安全预评价报告单元；选择安全评价方法；定性、定量评价；安全对策措施及建议；安全评价结果；编制安全评价报告。

安全预评价报告工作大体可分为三个阶段：

第一阶段为准备阶段，主要收集有关资料，进行初步的项目分析和危险、有害因素识别，选择评价方法；

第二阶段为实施评价阶段，对项目安全情况进行类比调查，运用适合的评价方法对建设项目的危险、有害因素进行定性或定量分析，预测其发生的可能性、危险程度和事故后果。提出安全对策措施及建议，与设计及投资方进行交流等；

第三阶段为报告的编制阶段，主要是汇总第一、第二阶段所得到的各种资料、数据，综合分析，提出评价结果与建议，完成安全评价报告的编制。

具体过程如图1-1。

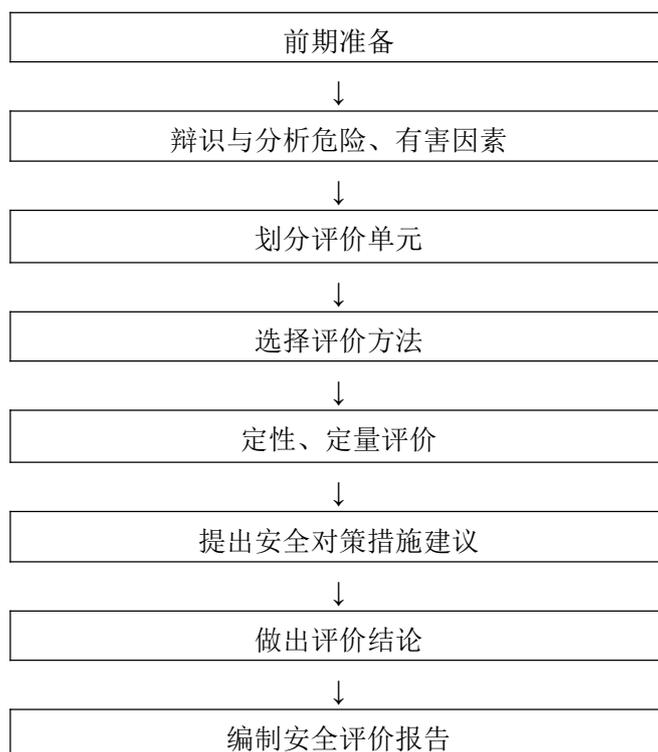


图 1-1 安全评价工作程序框图

2 建设项目概况

2.1 企业及项目基本情况

2.1.1 企业简介

乐平市城区天然气管网工程项目（气化站）（以下简称“该项目”）建设单位为“乐平华润燃气有限公司”（以下简称“该公司”）。该公司成立于 2010 年 11 月 5 日，注册资本叁仟万元整，属有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资），公司法定代表人章鹏，注册地址为江西省乐平市东风北路建设局大院内，公司统一社会信用代码：913602815638210485，经营范围为许可项目：燃气经营，建设工程设计，建设工程施工，燃气燃烧器具安装、维修，酒类经营，发电业务、输电业务、供（配）电业务，住宅室内装饰装修，食品销售：食品互联网销售（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，具体经营项目和许可期限以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：燃气器具生产，非电力家用器具销售，日用百货销售，日用品批发，日用品销售，家用电器销售，家用电器修理，家用电器安装服务，电子产品销售，厨具卫具及日用杂品批发，厨具卫具及日用杂品零售，电池销售，日用陶瓷制品销售，茶具销售，食品销售（仅销售预包装食品），食品互联网销售（仅销售预包装食品），保健食品（预包装）销售，充电桩销售机动车充电销售，集中式快速充电站，电动汽车充电基础设施运营，光伏发电设备租赁，太阳能发电技术服务，合同能源管理技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，热力生产和供应，供冷服务，新能源原动设备销售，新能源原动设备制造（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

展经营活动）。

2.1.2 项目概况

项目名称：乐平华润燃气有限公司乐平市城区天然气管网工程项目（气化站）

项目地址：乐平市大连路北延和金元路西南侧

项目规模（主要产品）：2台 33.34m³LNG 立式储罐，供气能力 2000Nm³/h。

项目性质：新建

投资总额：9289 万元，其中安全设施投资 102.36 万元

投资主体：乐平华润燃气有限公司

建设单位：乐平华润燃气有限公司

企业性质：有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

项目所属行业：燃气生产和供应业--天然气生产和供应业

占地面积：2000m²

法人代表：章鷗

可研编制单位：山西国阳投资咨询有限责任公司

总图设计单位：哈尔滨华智原创设计咨询有限公司（证书编号：A223014323，市政行业城镇燃气工程乙级）

2.1.3 建设项目由来、组成

一、项目由来及必要性

1、城市发展的需要

乐平市位于江西省东北部，地处鄱阳湖盆地边缘与赣北丘陵交界处，跨乐安河中游，县境东邻上饶市婺源县、德兴市，南连弋阳县、万年县，

西临鄱阳县，北接景德镇市昌江区和浮梁县。

目前乐平市建设如火如荼，工业企业逐渐增多，城市道路、给水排水等设施不断完善。为了使城市综合基础设施更好地适应城市建设的发展，作为城市重要的基础设施和现代化水平标志之一的管道天然气建设已经势在必行。

2、提高居民生活质量的需要

该项目实施后，大部分居民将改用优质、清洁、安全的管道天然气，在提高燃料安全性的同时，也带来经济实惠，减少了家务劳动的时间和钢瓶的运输量，能显著的提高乡镇居民的生活质量，因此，进行城市管道天然气工程的建设也是必要的。

3、工业发展的需要

乐平市工业发展较快，现有企业目前使用重油、煤、电、液化石油气等作为主要能源、不仅能耗大成本高、且环境污染严重，如其中部分改用天然气作燃料，不仅改善大气环境，同时也可提高企业的产品质量。天然气作为工业用燃料具有热量稳定、稳定易控、不含杂质等优点，是生产高端产品和提高工业生产水平不可或缺的能源保障。利用天然气可提高工业园区各企业工业生产水平，增强企业竞争力，为园区招商引资提供有利条件。

4、环境保护的需要

随着社会的发展进步，对人类生存环境的要求越来越受到重视，传统的以燃煤为主的燃料结构对环境造成的污染，也越来越被人类所共识，治理环境污染刻不容缓。天然气在燃烧时其 CO_2 、氮氧化物、硫化物、烟尘的排放量与煤炭相比均有大幅度的减少，环境效益显著，天然气作为优质、

清洁的一次性能源被全世界广泛使用。管道天然气工程实施后，将使包括居民用户、商业用户以及工业用户的燃料结构得到根本的改变，极大地改变目前以煤为主的污染源，使城市大气环境污染大为缓解，届时将对城市环境的净化起到巨大的作用。因此，加快城镇天然气管网工程的建设是减少大气污染、保护环境的需要。

二、项目组成

该项目的基本组成见表 2.1-1。

三、项目产业政策符合性

该项目属于《国民经济行业分类》GB/T4754-2017/XG1-2019“45 燃气生产和供应业”中的“4511 天然气生产和供应业”，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中所列的鼓励类第七条“石油天然气”，第 2 项“油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，不属于限制、淘汰类项目，符合国家产业政策。

2.2 建设项目选址概况

2.2.1 地理位置及周边环境

1、地理位置

该气化站地处乐平市大连路北延和金元路西南侧。

——项目区域位置图：

图 2.2-1 项目在园区的位置图

2、周边环境

该项目位于乐平市大连路北延和金元路西南侧。周边环境如下（为便

于报告描述，记辅助用房一侧为正北方向）：该项目东面：为农田、G206国道、居住区；该项目南面：为一条 12m 杆高的 10kv 架空电力线、高速挂线、农田；该项目西面：为居住区、自来水厂；该项目北面：为农田。

项目选址周边 500m 以内无学校（距新乐中学大于 500m）、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施等重要公共设施；无商业中心、公园等人口密集区域；与供水水源、水厂及水源保护区、车站、公路、铁路、军事禁区、军事管理区的距离均符合有关法律法规和技术标准的要求。

同时该区域不属于基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；不属于河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区和法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

项目周边情况分布情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 液化天然气储罐、天然气放散总管与站外建、构筑物的防火间距一览表

注：（）内为该站的实际间距，（）外的为标准间距，上表标准间距选自《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 年版）第 9.2.4 条。

2.2.2 厂址概况

1、工程地质条件

乐平市处于怀玉山和黄山余脉向鄱阳湖平原过渡地带。全市东北地势较高，倾斜于西南方方向，地貌大致分为平原、丘陵和低山三大类型。平原主要分布于中部乐安江下游及其支流两岸，属侵蚀堆积河谷平原，占全市总面积的 18%。全市中部为平原与丘陵交错地貌，海拔标高 100~200 米，西部和乐安江沿岸多为平原，海拔标高 20~50 米，北、东、南三方边缘多山，境内最高峰为坳居山，海拔 789.2 米，江西乐平工业园区（塔山区）位

于乐安江中游南岸，东部边缘低丘起伏，其余地势平坦。

该气化站所在区域范围内未发现不良地质及特殊地质，工程地质条件较好。

该气化站所在区域范围属于地震基本烈度 6 度区，工程按相关规划要求设防。

2、气象条件

乐平市地处东亚季风区，属亚热带温和湿润性气候。主要特征是上半年多雨，下半年光照充足。年平均气温为 17.7℃，夏季为 28.1℃，秋季为 19.1℃，冬季为 6.5℃。极端最高气温为 40.8℃，极端最低气温为-9.1℃。年平均降水量为 1669.6mm，最大降雨量为 2308.2mm，降雨主要集中在汛期（4~6 月），约占全年降雨量的 43%左右。年蒸发量 1542.8mm。年日照时数为 1967.7 小时，平均气压为 1108.8Hpa。年平均风速为 1.9m/s，最大风速为 20m/s。年主导风向为偏东风，风频为 18%，静风频率为 45.4%。

3、水文

乐平市区域内主要地表水系是乐安河，它源于德兴三清山，是乐平市境内的主要河流和项目所在区域内废水的主要接纳水体，乐安江在乐平市境内长 83.2 公里，平均流量 200m³/s，历年最小流量 35.5m³/s，年平均水位 18.4 米，五十年一遇洪水位为 26.2 米。

2.3 总图及平面布置

2.3.1 总平面布置

一、布置原则

- 1) 严格执行国家有关技术规范和有关方针政策；
- 2) 站区选址符合城市规划要求；

3) 站区内分区合理，以便于各种作业安全生产，避免非工作人员来往于生产工作区域；

4) 工艺设备及建构筑物的布置必须符合防火、卫生等有关设计规范，确保安；

5) 重视环保，注意美化和改善站区生产、生活环境；

6) 总图布置紧凑尽量少占地，考虑减少工程投资。

二、总平面布置

该气化站厂区分为气化站装置区及 2 处预留用地，四周设有实体围墙，与外界隔开。厂区进、出口道路分开，厂区进、出口位于南侧高速挂线上。

气化站装置区设有 LNG 储罐区、气化区、卸车区、放散区和辅助用房等部分。四周设有实体围墙，与外界隔开。2 个出入口设在西侧预留用地一侧，另外 1 个紧急出入口设置在南侧预留用地上。

气化站装置区具体布置：储罐区四周设有高 0.8m 防护墙，内设 2 个 33.34m³ 立式 LNG 储罐及 2 个 100Nm³/h 储罐增压器。卸车区位于储罐区东侧，设有 1 个 LNG 槽车停车位、1 个 300Nm³/h 增压器。储罐区南面为 CNG 减压橇和加臭装置（不在评价范围内）。储罐区西南侧设有 1 个天然气放散总管。储罐区西侧设有 2 个 2000Nm³/h 空温式气化器、1 个 200Nm³/hBOG 空温式加热器、1 个 150Nm³/hEAG 空温式加热器、1 个调压计量加臭橇（内含 2 套调压装置，1 备 1 用；1 个加臭装置）、1 个水浴式加热器（不在评价范围内）。储罐区北侧设有 1 个辅助用房，辅助用房由西至东分别设有锅炉房（不在评价范围内）、发配电房（内设 1 台 180kw 柴油发电机、1 台空压机）、中控室、休息室、卫生间等。

消防水池及消防泵房设气化站装置区西北侧。

具体平面布置见总平面布置图。

2.3.2 主要建（构）物

该项目主要建、构筑物包括 LNG 储罐区、辅助用房、消防泵房、消防水池、门卫等组成。

主要建、构筑物见表 2.3-1。

2.3.3 竖向布置

该项目按平坡式竖向布置，道路横坡为 1%~1.5%单坡，排向排水沟或雨水篦子。

2.3.4 厂区道路

该项目道路采用环形道路，厂区主干道（厂区至卸车处）为 7 米，次干道及环形消防道宽度为 5.5 米。

道路材料采用的不发火水泥砂浆选用的砂子，不含杂物的石英石、白云石等。

2.3.5 绿化

1、装置区不种植油脂较多的树木，选择含水量较多的树木，站内不种植能形成树冠的乔木，以免影响泄漏气体的扩散；

2、装置区围墙和道路路沿之间种植树冠小的花木，地面种植草；

3、为给职工创造一个良好的生产、生活环境，站内尽可能多地进行绿化建设。

2.3.6 山体护坡

护坡工程可因地制宜，该项目采取浆砌石护坡或植物护坡。该项目新征用地边坡工程按《建筑边坡工程技术规范》GB50330-2013 进行设计。

2.4 生产工艺流程

2.5 主要设备

2.6 公用工程

2.6.1 供配电

2.6.1.1 电源

电源来自当地 10kv 外接电源，经气化站南侧 100kVA 杆式变压器变压后为 380V/220V，引至位于发配电房的配电箱，通过埋地填沙电缆沟敷设到各用电点。

2.6.1.2 用电负荷及供电

该项目供电负荷为三级负荷。

低压电系统和照明系统，按相关系统的实际需要设置，并一律采用节能设备和电器。

该气化站 PLC 控制系统用电、GDS 气体检测报警系统用电、火灾报警系统用电等按一级负荷中特别重要负荷。配有 1 台 3kVAUPS 电源。

应急照明、消防用电等为二级用电负荷，二级用电负荷为 40kw，配有 1 台 180kw 柴油发电机。

其余为三级用电负荷，三级负荷约为 26kw，配有 1 台 100kVA 杆式变压器，可满足站内用电需求。

2.6.1.3 供电及敷设方式

主要用电设备采用低压一次放射式配电或动力配电箱二次放射式配电方式。

室内电缆敷设采用穿钢管理地敷设，埋深 0.2m。

室外电缆采用采用穿钢管埋地敷设，埋深 0.7m，钢管连接时钢管螺纹旋合不少于 5 扣。当采用电缆沟敷设电缆时，电缆沟内必须填沙充实。电缆不得与油品、液化石油气和天然气管道、热力管道敷设在同一沟内。

2.6.1.4 照明

控制室：300lx $LPD \leq 8W/m^2$

低压配电室、发电机室：200lx $LPD \leq 6W/m^2$

值班房办公室：300lx $LPD \leq 8W/m^2$

站区主要运输道路：20lx $LPD \leq 0.8W/m^2$

站厂区一般道路：10lx $LPD \leq 0.5W/m^2$

辅助区域的办公室、控制室、配电室等采用 LED 灯。

辅助区域室外道路采用节能型光源的路灯，生产区室外道路照明路灯采用隔爆型灯具，室外场所及道路照明在控制室内照明配电箱上集中控制。

爆炸区照明灯具选用隔爆型照明灯具，爆炸危险区域以外的值班房、辅助用房等建构筑物内的灯具采用非隔爆型，防护等级不低于 IP44 的节能型照明灯具。

各建筑物室内照明选用高效节能灯具，并在水泵房、配电间、发电机房及办公楼出入口等重要场所设置应急照明灯具。

值班室、配电间、发电机房、消防水泵房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备用房设置备用照明，其作业面的最低照度不低于正常照明的照度，备用照明持续供电时间不小于 180min。

消防应急照明和疏散指示系统采用集中控制型系统，在中控室设应急照明集中控制器和应急照明集中电源箱，疏散照明选用 A 型消防应急灯具，所有照明灯具均采用节能型 LED 光源。集中电源持续供电时间不小于

30min。在中控室，消防水泵房，柴油发电机房，配电间设备用照明和疏散照明，备用照明采用正常照明灯具，照度值不低于正常照明照度。疏散照明照度不低于 1.0lx。

正常情况下应急照明处于非点亮状态，疏散照明在中控室总照明集中控制器上手动、自动控制。不得利用切断消防电源的方式直接强启疏散照明灯。

2.6.1.5 电气安全

- 1、辅助用房耐火等级按二级设计。
- 2、电缆防火主要措施：
 - a、电缆采用阻燃或耐火电缆；
 - b、进入建筑物时，进行防火封堵处理。
- 3、压配电系统接地型式采用 TN-S 系统。
- 4、室外电力线路与燃气管水平净距不小于 1.0m，最小垂直净距不小于 0.5m。
- 5、爆炸危险区的电线管口、爆炸危险区通向其它爆炸区、非爆炸区的墙洞、管道安装孔隙采用非燃性材料严密封堵。
- 6、电缆通过地板、墙壁、屋顶、天花板、隔墙等建筑构件时，其孔隙按同建筑构件耐火等级的规定封堵。

2.6.1.6 爆炸区域的危险划分

1、液化天然气输配系统生产区域所有场所的释放源属于第二级释放源，存在第二级释放源的场所可划为 2 区。少数通风不良的场所可划为 1 区，液化天然气为气态爆炸性混合物属于 IIA 级，温度组别为 T1。其区域的划分宜符合以下规定：

- a、储罐外壁 4.5m 半径的范围划为 2 区。地坪下的坑、沟处划为 1 区。
 - b、低温液体装载槽车及槽车注送口爆炸危险区域的范围划分宜符合下列规定：1、以槽车密闭式注送口为中心，半径为 4.5m 的空间划为 2 区；2、以槽车密闭式注送口为中心，半径为 1.5m 的空间划为 1 区；
 - c、工艺装置区（或阀门）边缘外 4.5m 内，最高的装置（或阀门）以上 7.5m 内范围为 2 区。
 - d、放散管边缘外 3m 内，放散管管口以上 5m 内范围为 2 区。
- 2、爆炸危险区域的电气设备安装、电缆及电线的敷设按照《爆炸危险环境电气线路电气设备安装》图集 12D401-3 有关章页执行，防爆级别不低于 ExdIIA，组别为不低于 T4。

2.6.1.7 主要设备选型

- 1、该项目选择一台 100kVA 的杆式变压器。
- 2、柴油发电机选型：该项目选择 180kW 的柴油发电机。

2.6.1.8 防雷、防静电、接地

1、防直击雷保护

LNG 气化站具有爆炸危险的建、构筑物按第二类防雷建筑物进行防雷设计。建、构筑物采用屋面敷设接闪带保护。气化器设 15m 高接闪杆保护，露天金属储罐、瓶组及设备利用该金属体（壁厚不小于 4mm）作为接闪器，并与站区防雷接地装置相连，接地点不小于 2 处。

2、防感应雷保护

10kV 架空线路起始、终端杆处装设避雷器保护。

在 0.4kV 进线处均安装防电浪涌保护器，以减小雷电波的侵入危害。

3、防静电保护

对易于积聚静电荷的金属管道、金属设备外壳等进行防静电保护。

进出建筑物的天然气管道在进出口处设有防静电接地。

地上或管沟敷设的天然气管道的起、末端和分支处设防静电和防感应雷的联合接地装置，接地电阻不应大于 $30\ \Omega$ 。

气罐车卸车场地设罐车卸车用的防静电接地装置，并设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪。

站区气罐、金属设备与露出地面的工艺管道相互做电气连接并接地。

电缆金属外皮或金属保护管两端均应接地。

绝缘接头处应设防雷接地装置。

卸车增压撬应设置静电接地栓。储罐、放散管、卸车增压器、气化器、调压计量加臭撬、加热器及储罐增压器的外部金属保护罩均与接地线连接。

装卸液化天然气用的胶管两端（装卸接头与金属管道）及法兰连接的管道间应采用断面不小于 16mm^2 /铜丝跨接，以形成闭合的电气通路。

在生产区大门入口处、储罐区入口处设静电消除器，要与室外接地线网可靠相连。静电消除器本身配备有接地导线，可从底座下抽出将接地导线接入到接地装置上，接地电阻应小于 10 欧姆。人员进出时应抚摸扶手放走身体静电。

管道在进出装置区、始端、末端、分支处、变径处，以及每隔 50m 处均应设防静电接地。不能保持良好电气接触的阀门、法兰、弯头等管道连接处，应采用直径不小于 8mm 的热镀锌圆钢跨接。

槽车应设置防静电临时接地卡。

4、接地

低压配电系统接地型式采用 TN-S 系统，配电变压器中性点工作接地。

用电设备的金属外壳均保护接地，集中放散管和独立接闪杆设集中独立接地装置，独立接地装置与被保护设备、其它接地网地中距离不应小于 3m。

各类接地的接地电阻如下：

——配电变压器中性点工作接地：接地电阻 $\leq 4\ \Omega$

——防雷接地：接地电阻 $\leq 30\ \Omega$

——重复接地：接地电阻 $\leq 10\ \Omega$

——保护接地：接地电阻 $\leq 10\ \Omega$

——防静电接地：接地电阻 $\leq 100\ \Omega$

当配电装置接地、弱电接地、防静电接地共用接地装置，接地装置接地电阻不大于 $1\ \Omega$ 。

2.6.2 给排水

2.6.2.1 给水

该项目用水来自市政给系统，接入点保证压力 0.20MPa 及流量 $4.0\text{m}^3/\text{h}$ 。该项目生产用水主要是生活用水、生产用水（冲洗地面）、消防水补水等。

2.6.2.2 排水

该项目污水主要包括生活污水、生产废水。生活污水主要为卫生器具排污；生产废水主要为冲洗地面污水。雨水、生活生产污废水采用分流制。

该项目设独立的雨水排水系统，与生活、生产污废分流排出。在道路两侧设排水明沟或雨水口将雨水收集，经雨水排水管网排出站区外。

该项目的生活污水经化粪池预处理后，排至市政污水管网。

2.6.3 自动化控制及仪表

为了保证场站安全、平稳、长周期的运行，在站内设置监控系统，系统包括过程控制系统（PLC）、可燃气体报警系统、火焰探测报警系统、视

频监控系统等部分。

1、过程控制系统

该项目站控系统在辅助用房中控室。控制系统采用 PC+PLC 组成。站控系统设置一台上位计算机，作为工程师站/操作员站。中控室可监视、控制站内设备运行的全过程，并可计算所需的技术参数，绘制所需的曲线、图形，也可以完成各种报表及事故报警记录的打印。

工艺生产装置的主要运行参数远传至中控室的站控系统，包括储罐的压力、液位、进出液气动阀，气化器进液气动阀、出口温度，气液相总管压力，调压计量撬进出口压力、温度和流量，仪表风压力，各区域环境温度和可燃气体检测等参数。

本站控制系统预留与 SCADA 系统通信功能，通信主通道采用城市公网的专用数据专用电路，备用通道采用 GPRS 无线通讯。**该项目的工艺参数、站控系统接入乐平市燃气管网的 SCADA 系统。**

主要仪表连锁控制：

(1) 站内设置 ESD 系统，控制柜、生产区入口处设有外部紧急切断按钮。当发生紧急情况，现场或中控室工作人员确认后按下急停按钮，立即关闭所有紧急切断阀，并发出声光报警。所有紧急切断阀应具有阀位反馈，电磁阀应在紧急切断阀阀位开关到位的情况下方可释放，如果 5 秒钟之后阀位没有开关到位，发出声光报警。所有自动切断后需手动复位。

(2) 储罐防护堤内、气化区及中控室外均设置环境温度检测，当检测储罐防护堤内、气化区环境温度比中控室外环境温度低于 10℃时发出声光报警，低于 20℃时切断所有紧急切断阀。

(3) 当储罐液位超过总液位的 90%时，进行声光报警，当液位超过总

液位的 95%时，切断储罐进液管紧急切断阀；当储罐液位低于总液位的 20%时，进行声光报警，当液位低于总液位的 10%时，切断储罐出液管紧急切断阀。

(4) 气化器选用 2 台 2000Nm³/h 空温式气化器，相互切换，当监测到空温式气化器出口温度低于 5℃，启动水浴加热器；当检测到气化器出口温度低于-18℃时，应自动切断空温式气化器进口气动切断阀，并切换到另一组气化器使用。当监测到控制室外环境温度低于 15℃，启动水浴加热器；水浴式电加热器出口温度低于 5℃时，应采取声光报警提示；当监测到水浴式电加热器出口温度低于 0℃时，直接切断各组空温式气化器进口紧急切断阀。

(5) 储罐区、气化区、卸车区和调压计量加臭撬可燃气体浓度达到爆炸下限 20%时，自动进行声、光报警，达到 40%时与储罐、气化器紧急切断阀实现联动，自动关闭紧急切断阀。

(6) 所有仪表报警及紧急切断阀均人工手动复位。

(7) 设置水浴式电加热器水位监测系统，当水浴式电加热器中水位低于 85%时进行声光报警，提示工作人员补加纯净水。

2、可燃气体报警系统

根据《城镇燃气设计规范（2020 年版）》GB50028-2006 的要求，站内设置可燃气体报警制系统。在站内的工艺装置调压计量区和储罐区等均设置可燃气体探测器；一旦有泄漏发生，当可燃气体浓度达到爆炸极限值的 20%时，即自动报警。报警监控盘设置在控制室内，并 24 小时有人值守。

2.6.3 视频监控系统

在站区内设置视频监控系统，以监控站区的安全。在工艺装置区设置

防爆球形摄像机，防爆等级不低于 ExdIIBT4，全面监控工艺设备运行情况；在站区进出口设置一台高分辨率摄像机，监控站区人员出入情况。

视频监控系统主要设备有：视频控制柜、操作员站、固定或（可转动）摄像头等。

系统具备如下功能：

多画面显示：支持多种画面分割监控模式、可全屏放大，分割方式系统智能识别。

循环录像功能：在硬盘存储满时提醒，而后可将最早的录像文件自动替换，实现循环录像。

录像管理功能：具有任意控制点定时连续录像、手动录像，视频动态报警录像、传感器报警录像功能。

远程图像传输：可以通过 LAN 等联网方式将图像远程传输到上一级监管单位。

视频检索功能：按照文件、日期、时间、监控点、存储盘符进行检索。

2.6.4 仪表选型

（1）温度测量仪表

就地温度检测仪表采用双金属温度计，其准确度等级为 1.0 级。温度远传检测仪表采用一体化温度变送器（检测元件为 Pt100 的铂热电阻），其输出信号为 4~20mA(HART 通信协议), 24VDC, 二线制；准确度优于±0.1℃。

（2）压力测量仪表

就地压力检测仪表采用弹簧管式不锈钢压力表，其准确度等级为 1.5 级。

远传压力/差压信号采用智能型压力/差压变送器，用于流量压力补偿用

的压力测量仪表采用绝对压力变送器。其标准测量范围内的测量准确度等级为 0.075，输出信号为 4~20mA（HART 通信协议），24VDC，二线制。

（3）流量测量仪表

采用涡轮流量计对天然气进行计量，计量系统的准确度达到±1%，流量计的精确度在 $q_t \sim q_{max}$ 范围内优于±0.5%。

流量计配流量变送器，将流量计检测值转换为电子信号，传输到配套的流量计算机上。同时在流量计算机上输入压力、温度和气体组分等信号，组成流量计量回路，并通过相应的标准进行流量计算、显示、存储与管理。

（4）可燃气体浓度检测

可燃气体检测探测器采用催化燃烧式（防爆型），其输出信号为 4~20mADC。输出信号至配套的可燃气体报警控制器进行报警。

2.6.5 仪表供气

该项目仪表风气源来自无油静音空气压缩机，空压机排气量为 45L/min，工作压力为 0.7Mpa，气罐容积 24L，能满足仪表用气需求。

2.7 消防

2.7.1 消防用水量

根据《城镇燃气设计规范（2020 年版）》GB50028-2006（2020 年版）规定：场站在同一时间内火灾次数应按一次考虑，其消防水量应按储罐区一次消防用水量确定。LNG 储罐消防用水量应按其储罐固定喷淋装置和水枪用水量之和计算。

该项目设置 2 个容积为 33.34m³ 的 LNG 储罐。

1、该项目天然气储罐总容积超过 50m³、单罐容积超过 20m³，设有固定喷淋装置。储罐直径为 2.5m，高 11.585m，固定喷淋装置消防用水设计

流量为 $3.14 \times 2.5 \times 11.585 \text{ m}^2 \times 0.15 \text{ L}/(\text{s} \cdot \text{m}^2) = 13.64 \text{ L}/\text{s}$ 。

2、水枪用水设计流量：20L/s。

综上所述，本站消防用水量为 $(13.64+20) \times 3 \times 3.6=364 \text{ m}^3$ 。站内设有 1 个 450 m^3 消防水池，配备有 2 个 XBD4/40 消防水泵（1 用 1 备），能够满足消防用水需求。

站区环形消防给水管道采用 DN200 加强级防腐焊接钢管，消防水量 $45 \text{ L}/\text{s}$ 时，流速为 $1.46 \text{ m}/\text{s}$ 。消火栓水枪出口供水压力不小于 0.35 MPa 。站区环形消防管网在生产区布置成环，围绕 LNG 储罐区布置，消火栓设置在便于使用的位置。

2.7.2 灭火器材

依据《城镇燃气设计规范（2020 年版）》GB50028-2006（2020 年版）第 9.5.6 章节及《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 配置灭火器。生产区的 LNG 储罐区、储罐增压器、气化器、卸车增压撬、气化调压计量加臭等按严重危险级，配置 4 台推车式磷酸铵盐干粉灭火器（ 35 kg ）MFT/AB35 及 12 具手提式磷酸铵盐干粉灭火器（ 8 kg ）MF/ABC8；值班房、辅助用房等按中危险级，配置 10 具磷酸铵盐干粉灭火器（ 4 kg ）MF/ABC4；辅助用房按中危险级，配置 4 具磷酸铵盐干粉灭火器（ 4 kg ）MF/ABC4；**在配电室及中控室等应配备二氧化碳灭火器。**

2.8 企业组织及劳动定员

1、组织机构

依照“减少层次，职责分明，有利生产，提高效率”的管理原则，该项目编制精简非生产性机构，行政与技术管理依托乐平华润燃气有限公司统

筹安排，以厂站形式定员定编，项目劳动定员见表 2.8-1：

2、工作制度

工作制度：该项目工作制度为全年生产，采用三班制。

3、职工培训

乐平华润燃气有限公司设置专门的安全管理机构，建立了各项规章制度，如：岗位安全操作规程、消防责任制、岗位责任制、日常和定期检修制度，职工定期考核制度等。

按要求编制事故应急预案，应针对该项目制定专项应急预案，并定期组织人员进行演练。重要部门设置直通外线的电话，以便发生事故时及时报警。设置消防报警器，发生事故时，迅速通知本单位职工和附近单位，切实做好警戒。

做好职工安全教育和技术教育，生产岗位职工考试合格后方可上岗。特种作业人员持证上岗。

生产区入口设置“入场须知”警示牌。生产区外墙和生产区内设置明显的“严禁烟火”警示牌。严格执行安全生产部门和燃气行业安全管理的有关规定。对消防设施加强管理和维护，并对运行管理进行监督检查。建立技术档案，做好定期检修和日常检维修工作。

2.9 安全设施投入

该项目报批总投资 9289 万元，其中安全设施投资 102.36 万元。

3 主要危险、有害因素分析

危险是指可能造成人员伤亡、职业病、财产损失、作业环境破坏的根源或状态。危害是指特定危险事件发生的可能性与后果的结合。危害因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，强调突发性和瞬间作用。从其产生的各类及形式看，主要有火灾、中毒、窒息、触电事故等。

有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素，强调在一定范围内的积累作用。主要有生产性粉尘、毒物、噪声与振动、辐射、高温等。

能量，有害物质的存在是危险，有害因素的产生根源，系统具有的能量越大，存在的有害物质的数量越多，系统的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，环境因素四个方面。

通过对该企业有关资料的分析，确定本企业的主要危险，有害因素的种类，分布及可能产生的方式和途径。

3.1 危险、有害因素的辨识依据及产生原因

1、建设项目危险、有害因素的辨识依据

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素，有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。危险、有害因素分析是安全评价的重要环节，也是安全评价的基础。

对该项目的危险、有害因素进行辨识，依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022 和《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986 的同时，通过对该项目的厂址、平面布局、建（构）筑物、物质、生产工

艺及设备、辅助生产设施（含公用工程）及职业卫生等方面进行分析而得出。

2、危险、有害因素产生的原因

能量与有害物质的存在是产生危险危害因素的根源，也是最基本的危险危害因素。一般的说，系统具有的能量越大，存放的危害物质数量越多，储存的能量越大，系统的潜在危险危害性也越大。由于任何生产过程都不可避免地要使用到物质与能量。因此，采用有效的手段和措施进行控制物质与能量，消除或降低危险、有害程度，是预防事故的关键。

危险危害产生的根本原因就是失控，包括设备、工艺指标、人的作业行为等的失控。一旦失控，就会发生能量与有害物质的意外释放，从而造成人员伤亡和财产损失。

失控主要体现在设备故障（缺陷）、人员失误、管理缺陷和环境的不良影响等几个方面，并且相互影响。分析如下：

（1）设备故障（缺陷）

设备故障（缺陷）主要表现在设备、元件在运行过程中由于性能低下或不符合工艺要求而不能实现预期的功能。如电气绝缘损坏、保护装置失效等可能造成人员触电等。

设备故障的发生具有随机性、渐进性、规律性，可以通过定期检查，维护保养等措施来加以防范。

（2）人员失误

人员失误是由于人的不安全行为造成的，可能产生严重后果，如在检修设备时误启动设备可能造成人员伤亡。

我国《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441-1986）中将人的不安全行为分为操作失误、造成安全装置失效、使用不安全设备、冒险进入危险场所、处理危险物质不恰当、不安全装束、攀坐不安全位置、有分散注意力行为等共 13 类。

人员失误可以通过严格的安全管理规章制度、操作规程和安全知识教育和安全技能培训等手段和措施加以预防。

（3）管理缺陷

管理缺陷主要体现在安全管理机构不健全，安全管理规章制度不健全或执行不力、安全教育不到位等方面。管理缺陷可能造成设备故障（缺陷）不能及时发现处理，设备长期得不到维护、检修或检修质量不能保证，从而引发事故；也可因管理松懈而人员失误增多等。管理缺陷通常表现为违章指挥、违章作业、违反劳动纪律以及物的不安全状态。

（4）作业或工作环境不良

作业环境不良是导致事故发生的诱因之一，主要表现为温度、湿度异常、噪声影响、现场采光照度及色彩不合理等，尤其照明对作业环境的好坏起着至关重要的作用。现场采光照度或照明不良，作业人员可能在巡检和检修过程中，因视线不清而致误操作，或造成滑跌、坠落等。

3.2 物质的危险特性分析

3.2.1 物质的主要危险特性

1、该项目生产过程中涉及的物料：

天然气（LNG、NG）、加臭剂四氢噻吩、发电机用柴油、压缩空气，根据《危险化学品目录》（2022 年修改），属于危险化学品的有天然气、

四氢噻吩、柴油（发电机燃料）。

天然气的物料特性见表 3.2-1 所示。

主要物料物性详见下表：

3.2.2 特殊危险化学品辨识

1、易制毒化学品的辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号）的规定，该项目不涉及易制毒化学品。

2、剧毒化学品、高毒化学品的辨识

根据《危险化学品目录》（2022 年修改）进行辨识，该项目不涉及剧毒化学品。

根据《高毒物品目录》（2003 年版）进行辨识，该项目不涉及高毒物品。

3、监控化学品的辨识

根据《监控化学品管理条例》（国务院令 第 190 号）及《各类监控化学品名录》（化学工业部令 第 11 号）、《列入第三类监控化学品的新增品种清单》（国家石油和化学工业局令 第 1 号）的规定，该项目不涉及监控化学品。

4、易制爆品辨识

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

5、重点监管的危险化学品的辨识

根据《重点监管的危险化学品名录》（2013 年版）辨识，该项目涉

及的天然气属于重点监管的危险化学品。天然气应按照重点监管危险化学品安全措施及应急处置原则采取相应的安全措施及对策。

6、特别管控危险化学品辨识

根据《特别管控危险化学品目录（第一批）》：注 10，纳入《城镇燃气管理条例》管理范围的燃气不适用本目录及特别管控措施。该项目涉及的 LNG 属于城镇燃气，不属于特别管控危险化学品。

7、根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》中华人民共和国工业和信息化部工产业[2010]第 122 号、该项目不涉及淘汰落后安全技术装备及淘汰落后安全技术工艺。

3.2.3 物质的危险、有害因素分析

天然气因各种人为、自然因素或者管道的质量缺陷造成管线破裂，导致天然气泄漏，遇点火源可能发生火灾、爆炸事故，危害种类和影响区域取决于管线失效模式、气体释放、扩散条件和点燃方式，由于天然气的浮力阻止了其在地表形成易燃气云，较远距离的点燃使发生闪火的可能性较低。因此主要的危险源来自喷射火热辐射和受限气云产生的爆炸超压。

柴油主要用于发电机，若发生泄漏，遇点火源，可能引起火灾事故。

加臭剂四氢噻吩易燃，储存于加臭机内，四氢噻吩若发生泄漏遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。

因此，该项目主要危险是火灾、爆炸事故。

下面，将从物质的特性、点火能量（引火源）、物质的泄漏和误操作或违章作业等方面分析火灾、爆炸危险、有害因素。

1、物质的危险特性

该工程主要危险、有害物质为天然气、四氢噻吩、氮气危险化学品，其危险性主要体现在以下几个方面：

- 1) 由于天然气无色无味，扩散在大气中不易察觉，容易引起火灾；
- 2) 天然气是非常容易燃烧的，在常温下接触高温、明火就会燃烧或爆炸，并产生大量的热；
- 3) 由于天然气在输送过程中能够产生静电，放电时产生火花，极易引起火灾或爆炸；
- 4) 天然气比重比空气小，一旦泄漏，能在空气中广泛传播，这样就形成较大范围的火灾隐患；

天然气其主要特性。

1) 易燃性

从表 3.2-1 可知，天然气的爆炸下限为 5.3%，爆炸上限为 15%。其火灾危险性属于甲类。而且其最小点火能量很小，只需很小的点火能量就会引起燃烧，一旦燃烧则会迅速蔓延成灾，同时伴随强热辐射，具有很大的火灾危险性。

2) 爆炸性

所谓爆炸，是物质发生非常迅速的物理或化学变化的一种形式。对于该工程来说，存在两种爆炸形式，即物理爆炸和化学爆炸。

(1) 物理爆炸

物理爆炸是由物理变化所致。通常指的物理爆炸现象主要是压缩气体、液化气体和过热液体在容器内，由于各种原因使其压力急剧增大并大

大超过容器的承压能力时而发生的爆炸现象。

根据工艺设备、设施的情况和上述的分析，该气站内管道发生物理爆炸的主要影响因素为温度和压力。

天然气气站管道以及阀门管件等，因太阳光强烈的照射或附近火灾现场热辐射等原因所致，其温度急剧上升而导致压力剧增并超过其承压能力时，就会发生物理爆炸。

（2）化学爆炸

化学爆炸是由化学变化造成的，其特征是爆炸前后物质的化学性质和组分都发生了变化。气站内可燃介质的蒸气与空气混合物的浓度如果在爆炸范围内，遇能够足以点燃该混合物的点火源时，则发生化学爆炸。对该气站来说，爆炸危险程度较高的介质蒸气为天然气。

3) 易受热膨胀

压缩天然气受热后体积膨胀，蒸气压同时升高，若储存于密闭管道容器中，就会造成管道容器的膨胀，甚至爆裂。另一方面，经过长时间的光照，气温影响，易发生热胀冷缩造成火灾危险隐患，从而增加火灾危险因素。

4) 易流动扩散性

天然气的相对密度（空气=1）为 0.55，比空气轻，易顺风向下风向扩散，若救援不及时或气象因素导致事故有进一步扩大的危险，因此建议采取必要可行的防范措施，与相邻建筑物加宽设置隔离带。在站区高处通视条件好的建筑物上设风向标等措施。在有可燃气体泄漏的场所设置检测报警装置。

5) 易产生静电

石油天然气产品的电阻率一般在 $10^{14}\Omega\cdot m$ 左右，当沿管道流动与管壁摩擦和在输送中因受到阻碍与管道、管件内壁碰撞冲击，都会产生静电。

静电的主要危害是静电放电。如果静电放电产生的电火花能量达到或大于天然气的最小着火能时，就立刻引起燃烧或爆炸。天然气的最低着火能量为 $0.25\sim 0.28$ 毫焦耳。而天然气产品在压缩、灌装、泵送等作业过程中，由于流动、喷射、过滤、冲击等缘故所产生的静电场强度和液面电位，往往能高达 $2\sim 3$ 万伏，当物质的温度越高时，产生的静电荷越多，易引发燃烧爆炸事故。

2、点火能量（引火源）

发生火灾，爆炸，必须同时具备以下三个条件或要素，即存在可燃物，助燃物，引燃、引爆能量。

1) 对于该工程而言，可能接触或存在的可燃物有：

- (1) 所输送和储配的危险化学品：易燃气体天然气；
- (2) 输送和储配场所周边可能堆放的可燃、易燃物质，如木材等；
- (3) 输送和储配的危险化学品天然气发生泄漏，其气体积聚到一定浓度，达到爆炸浓度范围。

2) 助燃物——氧气。空气中始终存在着氧气，是不可避免的。

3) 引燃、引爆能量。对于该工程而言，引燃、引爆能量主要来自以下几个方面：

(1) 静电

①作业人员穿戴化纤等易产生静电的工作服，穿带铁钉的工作鞋等；

②天然气在储存、转输、调压过程中，介质内部发生接触和分离的相对运动，可能产生静电火花；

③其他原因产生的静电。

（2）明火或违章动火

电气设备、电器开关、灯具等运行或启闭时产生的火花；装卸车辆或设备的排气口未装阻火器，排出的气体夹带火星、火焰；作业人员穿化纤服、胶鞋、塑料鞋时，因行走、作业、运动等的摩擦产生的静电火花；摩擦、碰撞火花，如铁制工具与铁质设备之间的碰撞、摩擦等；雷电火花；其他原因产生的火花。

3）热能

太阳光的辐射热；冬季违规在储存、转输、调压场所采用电气设备等发热设备取暖。

加臭剂的主要特性：加臭剂四氢噻吩易燃，储存于加臭机内，四氢噻吩若发生泄漏遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。

3、物质的泄漏

天然气泄漏事故，已日益成为主要的危险源之一。当管道破裂释放出天然气后，可能出现两种情况：

1）天然气被直接点燃，立即着火，产生喷射火焰，喷射火焰的热辐射会导致接受体烧伤或死亡；

2）天然气没有直接点燃，以喷射弥散方式扩散稀释，释放出的天然气会形成爆炸烟云，一旦遇火，这种烟云会产生一种敞口的爆炸蒸汽烟云，其冲击波可使烟团以外的人受到伤害，或者形成闪烁火焰，在闪烁范围内

的人群会被烧死或造成严重伤害。

天然气泄漏散发在室外大气环境里，不会马上引发火灾爆炸。但是，当散发的少量蒸气沿着地面扩散时，会沉积在低洼、死角等处，容易形成爆炸性环境，并造成对环境的污染、作业人员的危害。当沉积在低洼、死角处的蒸气在其爆炸极限范围内而又遇到一定的点火能量时，就会引起火灾甚至发生爆炸。

调压计量区等可能泄露的部位，在异常情况下，一旦发生泄漏，而且失控造成大量的物质泄漏，其后果将非常严重。轻则对作业人员造成中毒窒息甚至死亡，对环境造成严重污染；重则引发火灾爆炸，造成大量的人员伤亡和巨大的财产损失。

3.3 工艺过程危险、有害因素分析

该项目为天然气的输配系统，不存在化学反应，不涉及《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）规定的危险化工工艺。该项目工艺过程主要从天然气泄漏、违章作业、站控失灵几个方面进行分析。

1、天然气泄漏

站内工艺过程部分处于高压状态，工艺设备容易造成泄漏，气体外泄可能发生地点很多，管道焊缝、阀门，法兰盘、过滤器、调压器等都有可能发生泄漏；当缩天然气管道被拉脱或意外失控而撞击时会造成天然气大量泄漏。泄漏气体一旦遇引火源，就会发生火灾和爆炸。

2、工作人员违章作业

操作人员不熟悉正确的操作流程和未经过必要的培训或培训不合格就上岗操作，违章作业或违反安全操作规程，引发生产事故。操作人员缺乏安全知识或安全意识不强，不能及时发现火灾隐患或系统憋压引起的安全隐患，没有处理突发事故的基本能力，导致系统设施损坏进而引发事故。在门站易燃易爆区私动明火，使用非防爆工具，在作业现场引发火灾爆炸。

3、站控系统失灵

门站内站控系统失灵，造成严重的生产事故。门站调压系统易出现水化物，造成设备或管路冻堵冻裂，水化物冻堵可能造成设备设施损坏、停工停产，若处理不当，甚至可能引发超压、火灾爆炸、窒息、中毒等其它事故。

3.3 项目选址及总平面布置危险有害因素辨识分析

3.3.1 项目选址危险有害因素辨识分析

3.3.2 总平面布置与建筑物危险有害因素辨识分析

3.4 按导致事故类别进行危险、有害因素辨识与分析

3.4.1 生产过程中危险因素分析

3.4.1.1 火灾、爆炸

3.4.1.2 中毒、窒息

3.4.1.3 触电

3.4.1.4 机械伤害

3.4.1.5 车辆伤害

3.4.1.6 物体打击

3.4.1.7 起重伤害

3.4.1.8 灼烫

3.4.1.9 淹溺

3.4.1.10 其他危险、有害因素分析

3.4.2 主要设备、设施危险性分析

3.4.3 公用辅助工程危险性分析

公用工程包括防腐系统、阴极保护系统、防雷防静电、通信系统等部分，对它们的危险、有害因素分别予以辨识及分析。

3.4.3.1 防腐工程危险、有害因素辨识

。

3.4.3.2 防雷、防静电设施危险有害因素

。

3.4.3.3 自控、通信系统危险、有害因素辨识

若该项目自控、通信系统故障，导致管线发生事故时信号不能上传，或者巡检工作人员通讯设备故障，导致不能及时报告情况，导致事故扩大化。

综上所述：通信系统存在的危险因素为火灾、爆炸。

3.5 生产过程中有害因素分析

3.5.1 噪声与振动

。

3.5.2 高温

。

3.5.3 毒物

。

3.5.4 低温

液化天然气与皮肤直接接触会造成冻伤。尤其在卸车作业、抢险时，人员皮肤直接接触液化天然气会引起冻伤事故。

3.6 危险、有害因素汇总

注：“▲”为可能存在此种危险、有害因素

3.7 重大危险源辨识

3.7.1 重大危险源的辨识依据

1、辨识标准

危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、加工、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 规定：

生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元是指用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界划分为独立的单元。

危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量，具体见表 1（略）和表 2（略）。

危险化学品临界量的确定方法如下：

（1）在表 1 范围内的危险化学品，其临界量按表 1 确定；

（2）未在表 1 范围内的危险化学品，依据其危险性，按表 2 确定临界量；若一种危险化学品具有多种危险性，按其中最低的临界量确定。

2、重大危险源的辨识指标

1) 生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过表 1、表 2 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：

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

单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式(1)计算，若满足式(1)，则定为重大危险源：

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

式中：

S —— 辨识指标；

q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

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

2) 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的实际存在量按设计最大量确定。

3) 对于危险化学品混合物，如果混合物与其纯物质属于相同危险类别，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性，则应按新危险类别考虑其临界量。

4) 危险化学品重大危险源的辨识流程见下图

3、重大危险源分级

1) 重大危险源的分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与其相对应的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级标准。

2) 重大危险源分级标准的计算方法

重大危险源的分级指标计算方法：

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

式中：

R —重大危险源分级指标

α —该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：吨）；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —与各危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ —与各危险化学品相对应的校正系数；

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值。根据危险化学

品重大危险源的厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 α 值，见表 3.7-1。

3) 分级标准：

根据计算出来的 R 值，按表 3.7-2 确定危险化学品重大危险源的级别。

3.7.2 重大危险源的辨识情况

1、危险化学品辨识

该项目涉及的危险化学品包括天然气、四氢噻吩、柴油（发电机燃料），根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，对物质种类进行辨识，辨识过程见表 3.7-3。

由上表可看出，该项目涉及的危险化学品中天然气、柴油（发电机燃料）属于重大危险源规定的物质种类，。生产、储存单元划分情况分别见表 3.7-4、表 3.7-5。

注：1、四氢噻吩按加臭机设备内的存量预估；

2、管道内存有的天然气的量，按施工图管道数据预估。

注：该项目建设 2 个 33.34m³LNG 储罐。

3、重大危险源辨识过程

1) 工艺装置重大危险源辨识

由上表 3.7-4 可看出，生产单元柴油、加臭剂、天然气其存在量远小于其临界量，不构成危险化学品重大危险源，因此本次评价不再对生产单元进行辨识。该项目储存单元重大危险源辨识见表 3.7-6。

表 3.7-6 储存单元重大危险源辨识一览表

辨识单元	物质名称	危险物质的总量 q1 (t)	临界 Q1 (t)	辨识结果 $q1/Q1+q2/Q2+\dots+qn/Qn$
LNG 汽化站储罐区	天然气	29.81	50	0.5962 < 1

辨识结论：该项目生产、储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

3.8 火灾危险性分类和爆炸危险区域划分

3.8.1 火灾危险性分类

根据建筑设计防火规范 GB50016-2014（2018 年版），生产的火灾危险性应根据生产中使用或产生的物质性质及其数量等因素划分，可分为甲、乙、丙、丁、戊类，具体划分。

本工程生产使用的物质为天然气、四氢噻吩，根据上述火灾危险性分类依据，得出本工程生产火灾危险性为甲类。

3.8.2 爆炸危险区域划分

根据规范《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 和《城镇燃气设计规范（2020 年版）》GB50028-2006（2020 版）对本站划分爆炸危险区域：防护墙区全部为爆炸危险区域 2 区，调压撬、气化器等装置区边缘外 4.5m 内划分为爆炸危险区域 2 区，储罐区集液池划分为爆炸危险区域 1 区。爆炸危险区域划分如下表 3.8-1。

3.9 事故案例分析

山东临沂金誉石化有限公司“6·5”爆炸着火事故案例

2017 年 6 月 5 日凌晨 1 时左右，位于山东省临沂市临港经济开发区的金誉石化有限公司装卸区的一辆运输石油液化气（闪点 $-80^{\circ}\text{C}\sim-60^{\circ}\text{C}$ ，爆炸下限 1.5%左右，以下简称液化气）罐车，在卸车作业过程中发生液化气泄漏爆炸着火事故，造成 10 人死亡、9 人受伤，厂区内 15 辆危险货物运输罐车、1 个液化气球罐和 2 个拱顶罐毁坏、6 个球罐过火、部分管廊坍塌，生产装置、化验室、控制室、过磅房、办公楼以及周边企业、建构物和社会车辆不同程度损坏。

事故发生以后，党中央、国务院领导同志高度重视，作出重要批示，要求全力做好应急救援和伤员救治工作，迅速疏散周边群众，防止次生灾害，及时查明事故原因，严肃追责，避免类似事故发生。金誉石化有限公司“6·5”爆炸着火事故影响重大、性质恶劣，国务院安委会已对该起事故查处挂牌督办，责成山东省人民政府成立事故调查组认真调查、限期结案、严肃追责。为深刻吸取事故教训，进一步加强安全生产工作，有效防范类似事故发生，坚决遏制事故多发势头，现将有关情况通报和要求如下：

一、事故基本情况金誉石化有限公司成立于 2010 年 6 月，原有 1 套 8 万吨/年液化气深加工生产装置，2016 年 10 月 20 万吨/年液化气深加工生产装置竣工投产，另有 1 套 4 万吨/年废硫酸综合回收装置处于试生产期间。主要生产戊烷油 0.41 万吨/年，精制液化气 2.75 万吨/年，异丁烷 1.24 万吨/年，丙烷 6.14 万吨/年，正丁烷 3.01 万吨/年，异辛烷 12.17 万吨/年。厂区内建有液化气罐区、异辛烷罐区等 7 个相对独立的配套罐区，其中 6 个异辛烷储罐共计 12000m³，18 个液化气球罐共计 36000m³，27 个卧式储罐（储存介质为丙烷、丁烷和戊烷等）共计约 5400m³。事故发生前，厂区内原料和产品总量 4 万余吨（包括液化气 1.3 万余吨、其他易燃物料 0.35 万吨）。该企业原料和产品进出厂全部通过罐车道路运输。6 月 4 日，该公司连续实施液化气卸车作业。6 月 5 日凌晨零时 56 分左右，河南省清丰县安兴货物运输有限公司的一辆载运液化气的罐车进入该公司装卸区东北侧 11 号卸车位，该车驾驶员将卸车金属管道万向连接管接入到罐车卸车口，开启阀门准备卸车时，万向连接管与罐车卸车口接口处液化气大量泄漏并急剧气化，瞬间快速扩散。泄漏 2 分多钟后，遇点火源发生爆炸并引发着火，由于大火烘烤，相继引爆装卸区内其他罐车，爆炸后的罐车碎片击中并引燃液化

气罐区 A1 号储罐和异辛烷罐区 406 号储罐，在装置区、罐区等位置形成 10 余处着火区域。当地政府积极组织力量应急救援，共调集周边 8 个地市的 189 辆消防车、958 名消防员，经过 15 个小时的紧张施救，6 月 5 日 16 时左右，现场明火被扑灭。

二、事故暴露出的主要问题经初步调查，事故暴露出事故企业安全意识十分淡薄、风险管理严重缺失、安全管理极其混乱、隐患排查治理流于形式、应急前期处置不当、人员素质低下、违规违章严重等突出问题。主要表现为：一是安全风险意识差，风险辨识评估管控缺失，没有对装卸区进行风险评估，卸车区 24 小时连续作业，10 余辆罐车同时进入卸车现场，尤其是扩产后液化原料产品吞吐量增加三分之二仍全部采取罐车运输装卸，造成风险严重叠加。二是隐患排查治理流于形式，卸车区附近的化验室和控制室均未按防爆区域进行设计和管理，电器、化验设备均不防爆。三是应急初期处置能力低下，应急管理缺失，自泄漏到爆炸间隔 2 分多钟，未能第一时间进行有效处置，也未及时组织人员撤离。四是企业主要负责人安全知识匮乏、安全管理水平低下，管理人员专业素质不能满足安全生产要求，装卸区操作人员岗位技能严重不足。五是重大危险源管理失控，重大危险源旁大量设置装卸区。此外，应急处置过程中事故企业违规将罐区在用储罐、装置区安全阀的手阀全部关闭，戊烷罐区安全阀长期直排大气而没有接入火炬系统，存在重大安全风险。该起事故还暴露出地方政府安全发展理念不牢固、红线意识不强，招商引资重项目轻安全，有关部门项目审批不严格、对“两重点一重大”（重点监管的危险化工工艺、重点监管危险化学品种类和危险化学品重大危险源）监管要求不落实、生产和运输企业监管不到位、装卸作业安全监管缺失、对事故企业长期存在显而易见

的隐患没有及时发现等问题。同时，接受事故企业委托开展安全评价的山东省济南华源安全评价有限公司等有关安全评价、设计机构对项目设计、选址、规划布局源头把关不严，风险分析前后矛盾，评价结论严重失实，厂内各功能区之间风险交织，未提出有效的防控措施。

三、认真吸取事故教训，强化安全生产工作

（一）针对事故暴露出的突出问题，结合安全综合治理，立即全面开展涉及液化气体的生产、储存企业安全集中排查整治。各地区要深刻吸取事故教训，认真贯彻落实金誉石化有限公司“6·5”爆炸着火事故现场会议精神，紧密结合安全综合治理工作，加快研究制定集中排查整治方案，立即对辖区内涉及液化气体的生产、储存企业开展全面风险排查和隐患整治，特别是石油液化气、液化天然气的生产、储存安全。要以涉及液化气体生产中小企业、储存企业和装卸环节为重点，督促企业定期检查液化气体装卸设施是否完好、功能是否完备、是否建立装卸作业时接口连接可靠性确认制度，重点整治涉及液化气体的新建、改建、扩建生产储存项目未履行项目审批手续，不符合建设项目安全设施“三同时”要求，未依法取得有关安全生产许可证照；装卸场所不符合安全要求，未建立安全管理制度并严格执行，安全管理措施不到位，应急预案及应急措施不完备，装卸管理人员、驾驶人员、押运人员不具备从业资格，装卸人员未经培训合格上岗作业，运输车辆不符合国家标准要求等。对发现的问题，要立即整改，一时难以整改的，依法责令企业立即停产停业整改；对整治工作不认真的，依法依规严肃追究责任。

（二）集中开展一次警示教育。各地区要充分利用当前全国“安全生产月”和“安全生产万里行”广泛开展的有利宣传时机，采取多种形式，积极开

展安全警示教育。深刻吸取本次事故和 1984 年 11 月 19 日墨西哥城液化气爆炸、1988 年 10 月 22 日上海高桥石油化工公司小梁山球罐区液化气爆炸、2015 年 7 月 16 日山东日照石大科技有限公司液化气爆炸等国内外典型事故暴露的问题，结合本地区实际，对辖区内市县安全生产有关部门、所有化工和危险货物运输企业主要负责人开展警示教育，切实汲取事故教训，增强风险防范意识，采取有效措施降低安全风险、彻底消除隐患。

（三）强化企业应急培训演练。有关化工企业以及危险货物运输企业要针对本企业存在的安全风险，有针对性地完善应急预案，强化人员应急培训演练，尤其是事故前期应急处置能力培训，配齐相关应急装备物资，提高企业应对突发事故事件特别是初期应急处置能力，有效防止事故后果升级扩大。要准确评估和科学防控应急处置过程中的安全风险，坚持科学施救，当可能出现威胁应急救援人员生命安全的情况时，及时组织撤离，避免发生次生事故。安全监管部门要将企业应急处置能力作为执法检查重点内容，督促企业主动加强应急管理。

（四）严格安全生产行政许可和监管执法。各地区要严格落实“管行业必须管安全、管业务必须管安全、管生产经营必须管安全”的要求，进一步强化安全监管。一是各级安全监管部门要严格行政许可准入，把人员素质、安全管理能力、装备水平等作为安全准入的必要条件，有关企业主要负责人安全考核不通过的一律暂扣安全生产许可证。要通过综合利用多种手段，倒逼企业加快转型升级，加速提升本质安全水平和安全保障能力。二是加大检查执法力度，各地区要把重大危险源尤其是液化气体罐区作为必查项目。三是指导企业聘请具备能力的第三方机构单位，按照有关法规文件，对本辖区内所有液化气体罐区进行安全风险评估，有关装置和储存场所与

周边安全距离必须满足《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准（试行）》（国家安全监管总局公告 2014 年第 13 号），对达不到要求的，要依法责令限期整改。四是督促企业完善监测监控设备设施，强化危险化学品生产、储存、运输、装卸、使用等各环节自动化监测监控能力。五是凡是委托山东省济南华源安全评价有限公司开展安全评价的企业，必须重新进行安全评价，确保安全风险评估准确全面、评估结论科学合理、管控措施有效可行。

（五）积极推进危险化学品安全综合治理工作。易燃易爆、有毒有害，重大危险源特别是罐区储存量大，一旦发生事故，影响范围广、救援难度大，易产生重大社会影响，后果十分严重。地方各级人民政府要进一步提高对安全生产工作重要性的认识，按照国务院既定部署要求，积极推进危险化学品安全综合治理工作，加强组织领导协调，加快推进风险全面排查管控工作，突出企业主体责任落实，推动地方政府及部门监管责任落实，确保不走过场、取得实效。

（六）认真做好夏季和汛期安全生产工作。夏季高温、高湿、暴雨、雷电多发，各地区、各部门、各单位要高度重视，加强灾害性天气、自然灾害预报预警，有针对性开展隐患排查治理，严防自然灾害引发事故灾难。要提前制定采取有效防范应对措施，认真做好企业夏季和汛期安全生产工作。请迅速将本通报传达到辖区内地方各级人民政府安全生产委员会、所有化工和危险化学品企业以及危险货物运输企业。

4 评价单元确定及评价方法的选定、简介

4.1 评价单元的确定

4.1.1 评价单元划分原则

评价单元是装置的一台独立的组成部分。一是指布置上的相对独立性，即与装置的其它部分之间有一定的安全距离。二是指工艺上的不同性，即一台单元在一般情况下是一种工艺，通过将装置划分为不同类型的单元，可对其不同危险特性分别进行评价，根据评价结果，有针对性地采取不同的安全对策措施，从而在确保安全的前提下节省投资。

划分安全评价单元的原则包括：

- 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、安全管理、外部周边情况单独划分为评价单元。

4.1.2 评价单元确定

根据评价单元划分的原则，结合该项目生产、储存装置的工艺特点及功能分布，进行评价单元划分。

本评价根据委托方提供的可行性研究报告和有关技术资料，按照各工序功能分布及作业场所，总体上划分为以下评价单元。

4.2 评价方法选择及评价方法简介

4.2.1 评价方法选择说明

根据项目的基本情况及危险、有害因素分析辨识，该项目主要危险因素是火灾、爆炸和中毒，因此，采用安全检查表法进行项目符合性评价；预先危险性评价法对项目各单元中存在的危险、有害及其可能发生的途径、危险程度及发生的可能性进行系统分析，确定其风险程度。

4.2.2 评价方法简介

4.2.2.1 安全检查表（SCL）

该方法是按照国家、地方和行业的有关安全方面的法规、标准和规范的要求编制安全检查表，对照设计资料进行系统的、完整地逐条对照和检查，从而查出各评价单元中，哪些方面满足了国家标准规范的要求，哪些方面不能满足标准和规范的要求，存在着安全隐患。可以针对这些不能满足规范要求的部分，为下一步工作（设计、施工和生产管理）提供需要改进和完善的内容。

4.2.2.2 定量风险评价法

是对生产、储存装置发生事故频率和后果进行定量分析和计算，以可接受风险标准确定外部安全防护距离的方法。

一、适用范围。

生产、储存装置符合下列情形之一的，应当选用定量风险评价法确定外部安全防护距离：

1、根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019，第 4.3 条：涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

2、根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019，附录 A：可选择总分值>11 分的单元（装置）进行风险评价。

二、可接受风险标准

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018 要求：

个人风险：假设人员长期处于某一场所且无保护，由于发生危事故而导致的死亡频率。单位为次每年。

社会风险：群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度。通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累计频率（F）。以累计频率和死亡人数之间关系的曲线图（F-N 曲线）来表示。

防护目标：受生产装置和储存设施事故影响，场外可能发生人员伤亡的设施或场所。

防护目标按设施或场所实际使用的主要性质，分为高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

高敏感防护目标包括下列设施或场所：

1) 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。

2) 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。

3) 医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、防疫、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。

4) 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。

5) 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。

重要防护目标包括下列设施或场所：

- 1) 公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、档案馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。
- 2) 文物保护单位。
- 3) 宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道观、教堂等场所。
- 4) 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。
- 5) 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。
- 6) 外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。
- 7) 其他具有保护价值的或事故场景下人员不便撤离的场所。

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。具体见表 4.2-1。

4.2.2.3 危险度评价法

危险度分析法是根据日本劳动省“六阶段法”的定量综合分析表，结合我国有关标准、规程，编制了“危险度综合分析取值表”。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。其危险性分别按 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。

5 危险性分析评价

5.1 安全条件分析

5.1.1 产业政策

1、该项目属于《国民经济行业分类》GB/T4754-2017/XG1-2019“45 燃气生产和供应业”中的“4511 天然气生产和供应业”，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，该项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中所列的鼓励类第七条“石油天然气”，第 2 项“油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，不属于限制、淘汰类项目，符合国家产业政策。

2、该项目于 2012 年 12 月 10 日取得《江西省发展改革委关于核准乐平市城区天然气管网工程项目的批复》赣发改能源字[2012]2674 号，该项目属于乐平市城区天然气管网工程项目的一部分。

3、该项目厂址位于乐平市大连路北延和金元路西南侧。乐平华润燃气有限公司取得了景德镇市住房和城乡建设局颁发的燃气经营许可证，，许可证编号：赣 202402030001G，有效期至 2027 年 6 月 29 日。

因此，该项目符合国家产业政策和当地政府规划。

5.1.2 外部安全防护距离确定（定量风险评价法）

根据 5.6 章节危险度评价法选取>11 分的单元（装置）进行风险评价。定量风险评价法是对危险化学品生产、储存装置发生事故频率和后果进行定量分析和计算，以可接受风险标准确定外部安全防护距离的方法。根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》，该项目利用中国安全生产科学院出版的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理》软件计算，得出 LNG 储罐危险化学品泄漏个人风险等值线图（见

图 5.1-1) 及厂内外社会风险分布图 (见图 5.1-1)。

个人风险等值线图

图 5.1-1 危险化学品泄漏个人风险等值线图

说明：1、根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019、《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018 要求：

1) 红色线为可容许个人风险 1×10^{-5} 等值线，该等值线最大半径约 32m (以 LNG 储罐为中心)，该曲线超出厂区围墙，超出部分不涉及高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标。

2) 橙色线为可容许个人风险 3×10^{-6} 等值线，该等值线最大半径约 52m，该曲线超出厂区围墙，超出范围内不涉及高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一、二类防护目标。

3) 粉色为为可容许个人风险 3×10^{-7} 等值线，该等值线最大半径约 103m，该曲线超出厂区围墙，超出范围内无高敏感防护目标、重要防护目标及一般防护目标中的一类防护目标。

2、根据计算，该项目粉色为为可容许个人风险 3×10^{-7} 等值线，该等值线最大半径约 103m，该曲线超出厂区围墙，超出范围内无高敏感场所（如学校、医院、幼儿园、养老院等）、重要目标（如党政机关、军事管理区、文物保护单位等）、特殊高密度场所（如大型体育场、大型交通枢纽等），无 1×10^{-6} 等值线要求的居住类高密度场所（如居民区、宾馆、度假村等）、公众聚集类高密度场所（如办公场所、商场、饭店、娱乐场所等）。

(2) 社会风险

根据计算结果，社会风险曲线（F-N 曲线）见下图

根据计算结合风险值等值线图：

图5.1-2社会风险分布图

该公司社会风险曲线未出现，没有社会风险。

5.1.3 项目与“八类场所”的距离情况

表 5.1-1 项目与“八类场所”的距离情况一览表

该项目与“八类场所”的安全间距符合要求。

5.1.4 选址与周边环境

1、站址周边防火间距安全检查

该项目位于乐平市大连路北延和金元路西南侧。周边环境如下（为便于报告描述，记辅助用房一侧为正北方向）：该项目东面：为农田、G206国道、居住区；该项目南面：为一条 12m 杆高的 10kv 架空电力线、高速挂线、农田；该项目西面：为居住区、自来水厂；该项目北面：为农田。

项目选址周边 500m 以内无学校（距新乐中学大于 500m）、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施等重要公共设施；无商业中心、公园等人口密集区域；与供水水源、水厂及水源保护区、车站、公路、铁路、军事禁区、军事管理区的距离均符合有关法律法规和技术标准的要求。

同时该区域不属于基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；不属于河流、湖泊、风景名胜区、自然保护区和法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

项目周边环境检查情况见表 5.1-2。

表 5.1-2 液化天然气储罐、天然气放散总管与站外建、构筑物的防火间距一览表

注：（）内为该站的实际间距，（）外的为标准间距，上表标准间距选自《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）第9.2.4条。

经检查，项目与周边建筑、设施等防火间距满足相关标准规范的要求。

2、选址与周边环境检查

依据《城镇燃气设计规范（2020年版）》GB50028-2006、《燃气工程项目规范》GB55009-2021、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年修订版）以及相关法律法规，对场站选址及周边安全状况进行检查，见表5.1-2。

厂址安全检查表见表5.1-2。

表5.1-2 选址与周边环境安全检查表

检查结论：

经检查乐平华润燃气有限公司乐平市城区天然气管网工程项目（气化站）选址符合当地的燃气规划，外部环境相对安全，选址合理。

5.1.5 建设项目对周边环境的影响

乐平华润燃气有限公司乐平市城区天然气管网工程项目（气化站），由5.1.2~4章节分析可知，对周边环境的影响较小。

5.1.6 周边环境对建设项目的影

乐平华润燃气有限公司乐平市城区天然气管网工程项目（气化站）东面为农田、G206国道、居住区；该项目南面为一条12m杆高的10kv架空电力线、高速挂线、农田；该项目西面为居住区、自来水厂；该项目北面为农田。故周边环境对该项目造成影响较小。

5.1.7 小结

乐平华润燃气有限公司乐平市城区天然气管网工程项目（气化站）选

址、厂址的周边环境等方面符合国家相关的法律、法规、标准和规范，适宜建设。

5.2 安全生产条件分析

5.2.1 平面布置和建（构）筑物防火安全

1、平面布置

表 5.2-1 企业总平面布置安全检查表

检查结果：共检查项目 12 项内容，由 2 项未在申请报告及规划图纸中已明确，安全对策措施中提出。

2、建（构）筑物安全间距

该项目各建筑物与相邻建筑物之间的距离见表 5.2-2。

表 5.2-2 建构筑物防火间距检查表

检查结论：

经检查该站内建构筑物间的防火间距和总平面布置满足规范要求。

5.2.2 生产工艺、技术、设备防火分析

工艺装置及设备防火安全检查表见表 5.2-3。

表 5.2-3 工艺装置及设备防火安全检查表

该项目生产所需主要装置、设备、设施，均经公司进行选择 and 采购；选的生产及配套设备具有一定的优势，能确保产品的质量和生产的效率。设备选型符合产品品种和质量需要，能够适应项目生产规模、产品方案及工艺技术方案的要求，因此，该项目采用的主要装置、设备（施）与生产、储存过程是相匹配的。

该项目项目申请报告及规划设计图对工艺装置的安全要求提出了相应

的措施和要求，但提出的措施和要求不完善，本报告将在对策措施中提出，建议企业在安全设施设计阶段加以落实。

5.2.3 小结

本建设项目在选址、平面布置、建筑结构、防火间距等方面符合国家相关法律、法规、标准和规范。

5.3 公用工程配套性评价

5.3.1 供水及消防

1、通过本报告第 2.6.2 节的分析可知，该项目给排水与项目配套，能满足项目的需要。

2、辅助区设置 1 座消防水池（总有效容积 450m^3 ）。消防泵采用立式单级电动机消防泵，配备有 2 个 XBD4/40 消防水泵（1 用 1 备），能够满足消防用水需求。

站区环形消防给水管道采用 DN200 加强级防腐焊接钢管，消防水量 45L/s 时，流速为 1.46m/s 。消火栓水枪出口供水压力不小于 0.35MPa 。站区环形消防管网在生产区布置成环，围绕 LNG 储罐区布置，消火栓设置在便于使用的位置。

根据《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2016 的要求，在储罐区、值班房、辅助房的建（构）筑物内设置移动式灭火器，以满足扑灭建（构）筑物初起火灾的要求。

该项目设消防设施能够满足该项目消防需求。

5.3.2 供电

根据负荷统计计算，按场站工艺负荷选择室外箱式变电站容量，按消防负荷选择柴油发电机组容量，室外箱式变电站出线采用电缆引至配电室

低压开关柜。备用电源采用自备柴油发电机组。低压配电系统的接地型式采用 TN-S 系统。

电源来自当地 10kv 外接电源，经气化站南侧 100kVA 杆式变压器变压后为 380V/220V，引至位于发配电房的配电箱，通过埋地填沙电缆沟敷设到各用电点。

该气化站 PLC 控制系统用电、GDS 气体检测报警系统用电、火灾报警系统用电等按一级负荷中特别重要负荷。配有 1 台 3kVAUPS 电源。

应急照明、消防用电等为二级用电负荷，二级用电负荷为 40kw，配有 1 台 180kw 柴油发电机。

其余为三级用电负荷，三级负荷约为 26kw，配有 1 台 100kVA 杆式变压器。

5.3.3 其他公用辅助设施

通过本报告第 2.6 节的分析可知，该项目空压、供热、消防等公用工程、辅助设施与项目配套，能满足项目的需要。

5.4 安全管理分析

根据安全管理要求，公司需要有严格的安全管理制度。较完善的安全生产责任制和安全生产规章制度、安全操作规程，成立安全环保部负责全公司的安全环保工作。主要负责人、安全管理人员需取得安全管理证书，特种作业人员都得持证上岗，站内设专职的安全管理员，其主要职责是：安全教育、安全措施的落实和维护保养、安全检查、安全监督、劳动保护等。

生产操作人员要具有一定的文化素质，经过专门培训，熟知各项安全操作规程和卫生清洁规程和各种物料特性，掌握防火、防爆、防腐蚀等各

项安全设施的操作使用。

建议建设单位根据重建后的生产组织、生产工艺按有关规定配备安全管理人员，及时修订定相应的安全生产管理制度、工艺操作规程和事故应急救援预案，并加强日常检查维护工作。为从业人员配备防护服、防护手套等防护用品。加强员工的安全生产方针、政策教育、法制教育和安全技术知识教育，落实安全生产责任制，定期进行安全生产检查。以保证工程的生产安全。

5.5 预先危险性分析评价（PHA）

5.5.1 工艺装置单元

1、LNG 储存、装卸工序

表 5.5-1 生产过程单元 LNG 储存、装运工序预先危险性分析评价表

2、气化工序

表 5.5-2 生产过程单元气化工序预先危险性分析评价表

从本单元预先危险分析评价结果看，生产过程单元存在的危险因素中，由于采取了安全防范措施，基本上控制在Ⅱ类安全临界状态及以下，涉及到天然气的场所火灾、爆炸为Ⅲ类危险状态，会造成人员伤亡或财产损失。

由于本单元正确选用天然气设备、人员持证上岗，在安全、消防、卫生设施配置齐全，强化工艺条件和日常安全管理的前提下，在正常运行时是可以保证安全的。

5.5.2 电气单元

电气单元预先危险性分析见表 5.5-3。

表 5.5-3 配电室等电气单元预先危险性分析表

危险性分析：

本单元是一切工程均必须涉及的主要公用工程，供电安全不仅包括电气设备的本身危险性，还关系整个项目是否能够安全运行，因此，供电的安全性是建设项目首先必须解决的。目前配套的安全设施日趋完善，隔离开关、继电器等功能齐全，具有“五防”功能的配电柜已普遍使用。因此，采用定点生产企业生产的产品、选用适当的防护装置及控制措施，按对电气设备的防护等级要求进行选型并按规范安装，按标准、规范的要求敷设输电线路，本单元自身运行的安全是可行保证的。

5.5.3 消防、交通、安全管理、作业环境单元

本报告对消防、交通、安全管理、作业环境评价单元有可能造成人员伤亡的危险因素采用预先危险性分析法进行分析评价，具体见表 5.5-5。

表 5.5-5 消防、交通、安全管理、作业环境评价单元预先危险性分析

本节评价小结：

消防、交通、安全管理、作业环境单元的危险性较小，主要是设施缺陷造成的，机械设备按规定设置防护装置、设施，车辆伤害要加强行驶违章，避免疲劳驾驶、无证驾驶等，加强安全管理，总体运行是安全的。

5.6 危险度评价法

危险度评价单元选定为储罐区和槽车卸车 2 个单元。

储罐区主要危险物质为天然气，属甲类可燃气体，故物质取 10 分；

储罐区最大贮 66.68m³，天然气属混合物，但主要以甲烷为主，现以甲烷为代表计算其容量。1m³LNG 气化后天然气体积为 600m³，储罐充装系数取 0.9，气体容量为：66.68×600×0.9=36007.2（m³），气体 1000m³ 以上，故容量取 10 分；

本单元在零下 162 度左右贮存，故温度取 0 分；

本单元在在最大工作压力为 0.8MPa 下贮存，范围在 1Mpa 以下，故压力取 0 分；

储罐区一般可能发生危险的操作，故操作取 5 分。

综上所述，储罐区总分为 25 分，为 I 级，属高度危险。

对各作业场所及生产岗位进行危险度评价，分级结果见表 5.6-1。

表 5.6-1 危险度分级结果表

5.7 重大事故后果模拟及多米诺效应分析

根据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重大事故后果计算，结果见下表 5.7-1。

表 5.7-1 乐平华润燃气有限公司事故后果表

综上表分析，该项目发生最严重的事故为 LNG 储罐整体破裂引发的 BLEVE 灾害事故，其死亡半径为 76m、重伤半径为 138m、轻伤半径 255m，引发的多米诺半径为 101m，影响范围见下图 5.7-1，涉及高速连接线；该公司应按项目申请报告书及本次安全预评价报告中提出的关于火灾爆炸事故的安全设施及措施，以减少事故的发生的概率及影响范围。

图 5.7-1 乐平华润燃气有限公司多米诺效应图

6 安全对策措施与建议

6.1 安全对策措施建议的依据、原则

根据对系统安全程度的定性、定量分析和综合评价，结合国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范，提出控制或消除相关危险、有害因素，降低其危害程度、降低事故发生频率及事故规模的具有针对性的对策措施建议。

1、安全对策措施建议的依据：

- (1) 工程的危险、有害因素的辨识分析；
- (2) 符合性评价的结果；
- (3) 国家有关安全生产法律、法规、规章、标准、规范。

2、安全对策措施建议的原则：

- (1) 安全技术措施等级顺序：
 - a) 直接安全技术措施；
 - b) 间接安全技术措施；
 - c) 指示性安全技术措施；
 - d) 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：

- a) 消除； b) 预防； c) 减弱； d) 隔离； e) 连锁； f) 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。

6.2 《项目申请报告》中已有的安全对策措施

6.2.1 工程设计

该项目在设计上对工程防火、防爆、防雷、抗震等方面作了全面考虑。

防火：据国家有关规范，在安全间距、耐火等级等消防措施上进行符合规范的相关设计，配备专用的消火栓和灭火器具。关键地点阀门选用进口阀门减少漏气可能。

防爆：天然气场站均按甲类危险场所进行防爆设计，设有安全放散系统，天然气浓度越限报警装置。电气设备和仪表均按不低于 ExdIIAT4 防爆选型，灯具为防爆灯具。

防雷及防静电：对系统进行了防雷和防静电设计。场站内处于爆炸和火灾危险场所的设备均设置接地和避雷装置。

设备选用安全配套：对压力容器及管道进行保护，设置安全放散系统和泄漏检测仪器。

抗震设计：对储罐和甲类生产建筑和结构按 7 级设防，其他建构筑物按 6 级设防，对管道壁厚进行抗震设计校验。对动力设备基础进行专门设计。

安全生产监控：设置先进的自动化控制系统和调度系统，对天然气供应系统进行生产及安全方面的管理，增强安全生产保障。

维护与抢险：对系统进行安全生产维护设计和抢险设计，配备较好的设备和相应设施。

6.2.2 工程建设

要求工程施工和安装单位及人员有相应资格，制定并执行安全施工方案。严格按国家有关规范进行质量检查和验收，保证安全生产设计得以全面落实。

6.2.3 操作运行

天然气系统的正确操作和正常运行是安全生产的首要条件。该项目除在设计上对安全生产提供了有力保障，在操作运行方面要求工作人员必须进行岗前专业培训，严格执行安全 and 生产操作规程，进行安全性专业维护和保养，对安全设备（安全阀、检漏仪等）进行定期校验，确保安全生产。

6.2.4 管理制度

制定严格的防火、防爆制度，定期对生产人员进行安全教育，组织安全队伍，建立安全监督机制，进行安全考核等。

6.2.5 抢险与抢修

当发生事故时，为不使事故扩大，防止二次灾害的发生，要求及时抢修。必须对各种险情进行事故前预测，并针对性演练，做到遇险不乱，才能化险为夷。应保证抢险队伍的素质，并能全天候出动，力求尽早尽好恢复安全生产，同时遇险时应及时与当地消防部门取得联系，以获得有力支持。

6.2.6 劳动保护

该项目工作过程为天然气密闭输送过程，正常情况下，天然气不会泄漏。天然气无毒，无粉尘但易燃易爆，因此该项目必须在以下方面加强劳动保护。

- 1、建立劳动保护制度，明确各危险区域和等级，非相关人员不得随意

进入。

2、凡动力设备，设置操作保护网（板）以隔离机械运动部件。储罐上的高空作业，应设置操作平台和爬梯，配备防护栏杆。为避免天然气放散对人员造成伤害，安全放散口必须高出附近建构物 2 米。控制压缩机噪声，并尽量使操作值班人员与噪声源隔离。设计并划分出操作通道，保证良好的劳动条件。

3、场站总平面设计，必须保证人流、车流与货流的畅通，尽量减少交叉阻碍，重点对人员进行保护。

4、对危险性作业人员（如抢险队员）进行重点培训和工作保护，配备必要的休息室，对劳动人员进行定期体检，积极预防职业病。

6.2.7 工业卫生

该项目采取以下措施，以达到国家有关工业卫生标准：

1、产生较大噪声的设备（如压缩机、发电机等），须从设计选型到消音设计上得到噪声标准保证，操作值班室与噪声源隔离。

2、场站视具体情况设置相应的卫生设施如更衣室、浴室、厕所等。绿化场地，保持生产环境的卫生。

6.3 建议完善的安全对策措施

6.3.1 选址、总平面布置及建构物对策措施与建议

6.3.2 设备、工艺设施及控制对策措施及建议

。

6.3.3 储运系统对策措施与建议

6.3.4 公用工程安全措施

6.3.4.1 电气安全及防雷、防静电对策措施与建议

6.3.4.2 消防安全对策措施与建议

。

6.3.5 重点监管的危险化学品对策措施与建议

该项目使用的天然气属于重点监管的危险化学品。天然气储存使用过程中按照重点监管危险化学品安全措施及应急处置原则采取相应的安全措施及对策。其安全措施如下：

6.3.6 安全卫生对策措施与建议

。

6.3.7 安全管理对策措施与建议

。

6.4 事故应急预案的编制

。

6.5 施工期安全管理措施

7 安全评价结论

7.1 主要危险、有害因素辨识结果简述

1、危险、有害因素辨识结果

通过危险、有害因素辨识与分析可知，该项目的危险、有害因素有火灾、爆炸、中毒窒息、触电、机械伤害、车辆伤害、淹溺、物体打击、灼烫及噪声与振动、高温、毒物、低温等。

项目的主要危险因素是火灾、爆炸，该项目初步设计时应重点关注本评价报告在防火防爆方面提出的安全对策措施。

2、危险化学品辨识结果

根据《危险化学品目录》（2022年修改），属于危险化学品的有天然气（LNG、NG）、四氢噻吩、柴油（发电机燃料）。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第445号）的规定，该项目不涉及易制毒化学品。

根据《危险化学品目录》（2022年修改）进行辨识，该项目不涉及剧毒化学品。

根据《高毒物品目录》（2003年版）进行辨识，该项目不涉及高毒物品。

根据《监控化学品管理条例》（国务院令 第190号）及《各类监控化学品名录》（**化学工业部令 第11号**）、《列入第三类监控化学品的新增品种清单》（国家石油和化学工业局令 第1号）的规定，该项目不涉及监控化学品。

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

根据《重点监管的危险化学品名录》（2013年版）辨识，该项目涉及的天然气属于重点监管的危险化学品。天然气储运过程按照重点监管危险化学品安全措施及应急处置原则采取相应的安全措施及对策。

根据《特别管控危险化学品目录（第一批）》：注10，纳入《城镇燃气管理条例》管理范围的燃气不适用本目录及特别管控措施。该项目涉及的LNG属于城镇燃气，不属于特别管控危险化学品。

3、危险化工工艺辨识结果

依据《重点监管的危险化工工艺目录》（2013年完整版），该项目不涉及危险工艺。

4、重大危险源辨识结果

该项目生产、储存单元均不构成危险化学品重大危险源。

7.2 主要单元评价结果

1、该项目属于《国民经济行业分类》GB/T4754-2017/XG1-2019“45 燃气生产和供应业”中的“4511 天然气生产和供应业”，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，该项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中所列的鼓励类第七条“石油天然气”，第2项“油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，不属于限制、淘汰类项目，符合国家产业政策。

2、该项目于2012年12月10日取得《江西省发展改革委关于核准乐平市城区天然气管网工程项目的批复》赣发改能源字[2012]2674号，该项目属于乐平市城区天然气管网工程项目的一部分。

3、该项目与“八类场所”的安全间距符合要求，与周边建筑、设施等防火间距满足相关标准规范的要求，外部安全防护距离内无相应敏感目标。

4、该项目厂区设消防通道，并相互连接；工艺装置、储存设施等独立设置，分区明确、合理；项目的总平面布置基本符合国家有关法律法规的要求。

5、乐平华润燃气有限公司乐平市城区天然气管网工程项目（气化站）无国家明令淘汰的工艺，设备不属于国家命令淘汰的设备。

6、储罐区和槽车卸车危险度为I级，属高度危险，因此储罐区及槽车装卸车作业应是企业重点防范的危险目标。

7、项目建成或实施后安全运行可靠性评价结论

（1）该项目为新建项目，采用工艺流程在国内外均有设计制造成功的先例，其技术方案是安全、可靠的。

（2）采用的技术及设备较先进、工艺合理、设备设施安全可靠（依据对该项目采用的技术、设备、工艺与国内外技术的对比及该项目主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性分析）；采用的配套及辅助工程满足该项目所需要的安全可靠性的要求。

7.3 应重视的安全对策措施

1、该公司所在地地震烈度VI度，建设单位应根据场地地震基本烈度，作抗震设防。抗震设防按《建筑抗震设计规范》和《构筑物抗震设计规范》执行，其中重要构筑物（甲类建、构筑物）抗震设防应采用7度。

2、该项目涉及重点监管的危险化学品为天然气，建设单位应当根据涉及重点监管的危险化学品的数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照6.3.5节要求完善安全措施和应急处置措施。《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》（安监总厅管三〔2011〕142号）。

3、爆炸性气体环境电气设备的选择应符合下列规定：（1）根据爆炸危险区域的分区、电气设备的种类和防爆结构的要求，应选择相应的电气设备。涉及天然气爆炸危险区域场所内的设备防爆等级应不低于Ⅱ类，A级T1组。

4、建议项目建成投产之前，应将的应急救援设备、设施、应急救援措施落实到位，并依据应急救援预案进行演练。该项目应与周边区域企业及辖区消防队伍建立防火防爆、防毒区域性联防，并制定应急措施，实现区域联防。

7.4 安全评价结论

综上所述，乐平华润燃气有限公司乐平市城区天然气管网工程项目（气化站）采用的工艺技术成熟可行，自动化程度较高，站址所处区域的周边环境、交通运输等条件良好，规划设计的总平面布置符合《城镇燃气设计规范》的要求；并在之后的初步设计、施工图设计和建设施工、安装调试及生产运行中，如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实该项目可行性研究报告提出的安全措施，并合理采纳本报告中安全对策、措施及建议，真正做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的“三同时”，工程潜在的危险、有害因素得到有效控制，风险在有效控制和可接受范围内，可以满足安全生产条件。

7.5 建议

1、该项目应委托具有综合甲级资质或该项目相应专业甲级设计资质的设计单位设计并由设计单位编制项目安全设施设计，交主管部门进行设计审查，设计审查通过后，始能开工建设。

2、在项目建设过程中，应严格按照国家的有关法规、标准和规程、规

范的要求和审定的设计文件中提出的劳动安全卫生对策措施及本报告建议完善劳动安全卫生对策措施，在建设中严把施工质量关，确保建设的安全顺利，使安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产和使用的规定得到落实。

3、建成后，建筑消防工程应由住建部门进行消防验收，并出具消防验收合格意见书。

4、该项目建成及运行后，应按规定要求由具有资质的检测、检验单位对工程的防雷设施及特种设备、压力容器及附件定期进行检测、检验，确保安全设施有效。

5、根据工艺特点，加强职工上岗培训，制定各项劳动安全卫生管理制度及岗位安全操作规程，提高职工的安全意识，加强生产安全管理、确保安全生产。

6、建立事故应急救援组织，编制事故应急救援预案，并定期进行演练，以防突发性事故发生，并能在事故发生后按预定的方案进行救援，迅速有效地控制和处理事故。

7、企业建成后应运用安全系统工程的方法，实施安全目标全面安全管理（即全员参与的安全管理，全方位、全过程的安全管理和全天候的安全管理）。将安全管理纳入良性循环的轨道，在建设及运行期间，积极开展危险化学品从业企业安全标准化工作。实现安全管理的标准化、系统化。

8 与建设单位交换意见情况

报告编制完成后，经中心内部审查后，送乐平华润燃气有限公司进行征求意见，乐平华润燃气有限公司同意报告的内容。

表 8-1 与建设单位交换意见情况表

序号	与建设单位交换内容	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）均真实有效。	真实有效
2	评价报告中涉及到的物料品种、数量、含量及其理化性能、毒性、包装和运输条件等其它相关描述是否存在异议。	无异议
3	评价报告中涉及到的工艺、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、使用条件等及其它相关描述是否存在异议。	无异议
4	评价报告中对建设项目的危险有害因素分析结果是否存在异议。	无异议
5	评价报告中对建设项目安全条件分析是否符合你单位的实际情况。	符合实际情况
6	评价报告中对建设项目提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受。	可以接受
评价单位：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心		建设单位：乐平华润燃气有限公司
项目负责人：谢寒梅		负责人：

9 附件

- 1、企业营业执照
- 2、燃气经营许可证
- 3、项目备案文件
- 4、土地相关证明文件及征地证明
- 5、总平面布置图

现场照片：

