# 大冶华润燃气有限公司
# 城东北 CNG 加气站

# 安全现状评价报告

南昌安达安全技术咨询有限公司

资质证书编号:APJ-（赣）-004

二〇二二年十月

**大冶华润燃气有限公司**

**城东北 CNG 加气站**

# 安全现状评价报告

法 定 代 表 人：马　浩

技 术 负 责 人：王多余

评价项目负责人：陈建松

（评价机构公章）

二〇二二年十月

# 评价人员

| | 姓名 | 专业能力 | 资格证书号 | 从业登记编号 | 签字 |
|---|---|---|---|---|---|
| 项目负责人 | 陈建松 | 化工工艺 | S011041000110192002406 | 027644 | |
| 项目组成员 | 陈建松 | 化工工艺 | S011041000110192002406 | 027644 | |
| | 何明礼 | 安全 | 1500000000201299 | 030004 | |
| | 刘家清 | 电气 | S011035000110203001141 | 040561 | |
| | 张伟 | 自动化 | 1700000000301547 | 031413 | |
| | 孙云 | 化工机械 | S011035000110193001213 | 035745 | |
| 报告编制人 | 陈建松 | 化工工艺 | S011041000110192002406 | 027644 | |
| | 何明礼 | 安全 | 1500000000201299 | 030004 | |
| 报告审核人 | 胡南云 | 电气 | S011035000110201000574 | 019541 | |
| 过程控制负责人 | 孙洪杰 | 安全 | S011032000110193000922 | 035769 | |
| 技术负责人 | 王多余 | 化工工艺 | 1200000000100048 | 024062 | |

# 安全技术服务承诺书

一、在本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、在本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，对本项目进行安全评价，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、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司

2022 年 10 月

# 规范安全生产中介行为的九条禁令

# 赣安监管规划字〔2017〕178 号

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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

# 前　言

2022 年 3 月 22 日，湖北省城镇燃气安全生产专业委员会办公室发布《关于开展城镇燃气安全现状评价工作的通知》（鄂燃安办〔2022〕5 号），要求各地对辖区内城镇燃气设施现状进行全面安全评价，形成城镇燃气行业安全评价报告。2022 年 8 月，大冶市城市管理执法局委托南昌安达安全技术咨询有限公司，对辖区内的大冶华润燃气有限公司城东北 CNG 加气站进行安全现状评价。

大冶华润燃气有限公司于 2002 年 6 月 28 日注册成立，位于大冶市新冶大道 98 号。大冶华润燃气有限公司是“华润集团”下属“华润燃气集团”的区域燃气经营公司，已取得大冶市三十年管道燃气特许经营权，主要经营天然气的开发利用项目、投资经营；销售压缩天然气（汽车加气）；销售、安装、维修燃气器具。大冶华润燃气有限公司经营区域内天然气工程包括港湖加气站、城东北 CNG 加气站、港湖 CNG 加气站、陈贵门站、还地桥高中压调压站、保安调压站(未投产)、大箕铺调压站(未投产)、以及部分高、中压管网。

本次安全评价报告主要参考《安全评价通则》（AQ8001-2007），同时参照了 2022 年 7 月中钢武汉安环院绿世纪安全管理顾问有限公司编写的《安全现状评估报告》。我公司在系统调查分析的基础上，对照国家有关安全生产法律、法规及行业规范，辨识与分析该基地潜在的危险、有害因素，确定其与安全生产法律法规、标准、行政规章、规范的符合性，预测发生事故的可能性及严重程度，提出安全对策措施建议，得出了评价结论，并对下一步安全管理工作提出建议。

我公司技术小组在评价过程中，得到了大冶华润燃气有限公司相关部门和人员的大力支持和协助，在此表示衷心的感谢！

# 目 录

**1 概述 ..... 1**

1.1 评价目的 ..... 1

1.2 评价依据 ..... 1

1.3 评价范围 ..... 7

1.4 评价程序 ..... 8

**2 评价项目概况 ..... 9**

2.1 企业简介 ..... 9

2.2 城东北 CNG 加气站 ..... 9

2.3 地理位置及自然条件 ..... 10

2.4 总平面布置 ..... 11

2.5 建构筑物 ..... 11

2.6 主要生产工艺 ..... 12

2.7 主要工艺设备、特种设及强制检测检验设施 ..... 12

2.8 公用工程及辅助设施 ..... 14

2.9 安全设施情况 ..... 15

2.10 气象条件 ..... 15

2.11 近三年事故发生情况 ..... 16

2.12 安全管理 ..... 16

2.13 应急管理 ..... 16

**3 危险、有害因素辨识与分析 ..... 17**

3.1 辨识与分析的依据 ..... 17

3.2 主要涉及的危险化学品 ..... 17

3.3 主要危险有害因素辨识 ..... 20

3.4 危险化学品重大危险源辨识与分析 ..... 29

**4 评价单元划分和评价方法选择 ..... 31**

4.1 评价单元的划分 ..... 31

4.2 评价方法的选择 ..... 31

**5 定性、定量评价 ..... 39**

5.1 危险度评价 ..... 39

5.2 作业条件危险性评价法（LEC） ..... 39

5.3 总体布局及常规防护设施评价 ..... 40

5.4 易燃易爆场所评价 ..... 64

5.5 特种设备及强制检测设备设施单元 ..... 66

5.6 电气、机械防护安全评价 ..... 66

5.7 安全生产管理评价 ..... 67

5.8 固有危险程度分析及事故后果严重度分析 ..... 70

5.9 相关事故案例 ..... 74

**6 安全对策措施及建议 ..... 80**

6.1 发现的问题及对策措施 ..... 80

6.2 建议 ..... 81

**7 安全现状评价结论 ..... 85**

7.1 安全状况综述 ..... 85

7.2 应重视的安全对策措施建议 ..... 86

7.3 评价结论 ..... 86

**报告附件目录 ..... 87**

附件 1 天然气应急处置原则表 ..... 88

附件 2 现场照片 ..... 91

附件 3 地理位置图 ..... 92

# 1 概述

## 1.1 评价目的

本次安全现状评价参照安全评价相关导则。安全评价是以实现安全为目的，应用安全系统工程的原理和方法，辨识与分析工程、系统、生产经营活动中的危险、有害因素，预测发生事故造成职业危害的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出评价结论的活动。结合评价对象的特点，本次安全评价要达到以下目的：

1、辨识与分析加气站潜在的危险、有害因素；

2、确定评价范围内的加气站与安全生产法律法规、技术标准的符合性；

3、预测评价范围内的加气站发生事故的可能性；

4、提出科学、合理、可行的安全对策措施及建议；

5、做出安全评价结论。

## 1.2 评价依据

### 1.2.1 法律、法规

1、《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，2021 年 9 月 1 日施行）

2、《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第 6 号，第 29 号、81 号令修订）

3、《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令〔2014〕第 4 号）

4、《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令〔2001〕第 60 号发布，〔2011〕第 52 号、〔2016〕第 48 号、〔2017〕第 81 号、〔2018〕第 24 号修正）

5、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令〔2014〕第 9 号）

6、《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令〔2007〕69 号）

7、《中华人民共和国防洪法》（中华人民共和国主席令〔1997〕第 88 号发布，〔2015〕第 23 号，〔2016〕第 48 号修改版）

8、《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令〔2008〕第 7 号）

9、《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令〔2003〕第 373 号发布，〔2009〕第 549 号修订）

10、《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令〔1994〕第 28 号发布，〔2009〕第 18 号、〔2018〕第 24 号修正）

11、《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2002〕第 344 号，〔2013〕第 645 号修正）

12、《城镇燃气管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2010〕第 583 号，经中华人民共和国国务院令〔2016〕第 666 号修改）

13、《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令〔2010〕第 586 号）

14、《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令〔2007〕第 493 号）

15、《劳动保障监察条例》（中华人民共和国国务院令〔2004〕第 423 号）

16、《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2005〕第 445 号发布，〔2014〕第 653 号、〔2016〕第 666 号、〔2018〕第 703 号修订）

17、《中华人民共和国监控化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2011〕第 588 号）

18、《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令〔2018〕第 708 号）

19、《公路安全保护条例》（中华人民共和国国务院令第 593 号）

### 1.2.2 部门规章

1、《燃气经营许可管理办法》（建城〔2014〕167 号，建城规〔2019〕2 号修改）

2、《燃气经营企业从业人员专业培训考核管理办法》（住房和城乡建设部以建城〔2014〕167 号）

3、《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质监总局令〔2011〕第 140 号）

4、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局第 30 令发布，〔2015〕第 80 号修正）

5、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令〔2011〕第 9 号发布，〔2013〕第 21 号、〔2016〕第 36 号修正、〔2019〕第 29 号）、〔2021〕修改第 49 号）

6、《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2013 年第 2 号，交通运输部令 2016 年第 36 号修正）

7、国家安全监管总局办公厅关于印发《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）

8、《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕第 142 号）

9、《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》（公安部 2017 年 5 月 11 日公告）

10、《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、交通运输部联合公告 2020 年第 1 号）

11、《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 年第 52 号）

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

13、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三

〔2013〕3 号）

14、《国家安全生产监督管理总局首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》（安监总厅管三〔2011〕142 号）

15、《第二批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》（安监总管三〔2013〕12 号）

16、《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令〔2016〕第 88 号，中华人民共和国应急管理部令〔2019〕第 2 号令修订）

17、《中华人民共和国防雷减灾管理办法》（中国气象局令〔2013〕第 24 号）

18、省安委会关于印发《湖北省城镇燃气安全排查整治工作实施方案》的通知（鄂安〔2021〕16 号）

19、《省安监局关于加强安全生产许可中特种作业有关情况核查的通知》（鄂安监发〔2016〕72 号）

20、《湖北省安全生产条例》（湖北省人大常务委员会公告第 56 号，根据 2014 年 9 月 25 日湖北省第十二届人民代表大会常务委员会第十一次会议《关于集中修改、废止部分省本级地方性法规的决定》修正，2017 年 5 月 24 日湖北省第十二届人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订）

21、《湖北省燃气管理条例》（2007 年 7 月 28 日湖北省人大常务委员会公告第 72 号）

22、《湖北省生产安全事故应急实施办法》（湖北省人民政府令〔2020〕第 414 号）

23、省安监局关于印发《湖北省生产安全事故应急预案管理实施细则》的通知（鄂安监规〔2017〕1 号）

24、《湖北省雷电灾害防御条例》（湖北省人大常委会〔2005〕第 49 号）

25、《省城镇燃气安全生产专业委员会办公室关于开展城镇燃气安全现状评价工作的通知》（鄂燃安办【2022】5 号）

26、湖北省城镇燃气安全生产专业委员会办公室发布《关于开展城镇燃

气安全现状评价工作的通知》（鄂燃安办〔2022〕5 号）

27、《特种设备目录》的公告(2014 年第 114 号)

### 1.2.3 标准、规范

1、《安全评价通则》（AQ 8001-2007）；

2、《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021

3、《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T21447-2018）；

4、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）；

5、《埋地钢质管道阴极保护技术规范》（GB/T21448-2017）；

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

7、《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB 50011-2010）；

8、《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）；

9、《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB 50032-2003）；

10、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）；

11、《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）；

12、《压力管道定期检验规则—工业管道》（TSG D7005-2018）；

13、《压力管道定期检验规则—长输（油气）管道》（TSG D7003-2010）；

14、《加油加气站视频安防监控系统技术要求》（AQ/T 3050-2013）；

15、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；

16、《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）；

17、《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）；

18、《燃气系统运行安全评价标准》（GB /T 50811-2012）；

19、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB/T 50493-2019）；

20、《危险场所电气防爆安全规范》（AQ 3009-2007）；

21、《汽车用压缩天然气加气机》（GB/T 19237-2021）；

22、《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；

23、《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）；

24、《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）；

25、《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）；

26、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）；

27、《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）；

28、《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）；

29、《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统 第 1 部分：管材》（GB/T 15558.1-2015）；

30、《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统 第 2 部分：管件》（GB/T 15558.2-2005）；

31、《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统 第 3 部分：阀门》（GB/T 15558.3-2008）；

32、《城镇燃气调压箱》（GB 27791-2011）；

33、《城镇燃气调压器》（GB 27790-2020）；

34、《城镇燃气加臭装置》（CJ/T 448-2014）；

35、《高压气地下储气井》（SY/T 6535-2002）

36、《压缩空气站设计规范》（GB 50029-2014）；

37、《安全色》（GB 2893-2008）；

38、《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）；

39、《城镇燃气设计规范（2020 版）》（GB50028-2006）；

40、《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）；

41、《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》（CJJ95-2013）；

42、《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）；

43、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；

44、《压缩天然气供应站设计规范》（GB51102-2016）；

45、《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）；

46、《城镇燃气管道穿跨越工程技术规程》（CJJ/T 250-2016）；

47、《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》（CJJ 51-2016）；

48、《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）；

49、《城镇燃气管网泄漏检测技术规程》（CJJ/T 215-2014）；

50、《工业金属管道工程施工工程验收规范》（GB50235-2010）；

51、《固定式钢梯及平台安全技术要求 第 1 部分：钢直梯》（ GB4053.1-2009）；

52、《固定式钢梯及平台安全技术要求 第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2-2009）；

53、《固定式钢梯及平台安全技术要求 第 3 部分：工业防护栏及钢平台》（GB4053.3-2009）；

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

### 1.2.3 企业提供的相关资料

1、企业法人营业执照

2、《大冶华润燃气有限公司大冶经营区域内天然气工程安全现状评估报告》（中钢武汉安环院绿世纪安全管理顾问有限公司，2022.07）

3、相关管理制度、人员台账、检测报告等

## 1.3 评价范围

本次评价对象为大冶华润燃气有限公司城东北 CNG 加气站。

评价范围为大冶华润燃气有限公司城东北 CNG 加气站，具体评价内容如下：

1、主要建构筑物：加气站房、工艺区、加气区加气罩棚、压缩机房、辅助用房、变电间、配电间、发电机房等；

2、工艺设备设施：前置脱水装置、缓冲罐、废气回收罐、废水罐、压缩机、储气井、加气机、调压计量撬等；

3、安全设施：压力表、安全阀、可燃气体检测报警器。

4、配套的公辅设施（供配电、给排水、消防等）。

评价内容包括：辨识与分析该基地潜在的危险、有害因素；确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性、预测发生事故的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施及建议，给出评价结论。

## 1.4 评价程序

本次安全现状评价的程序，如下图所示：

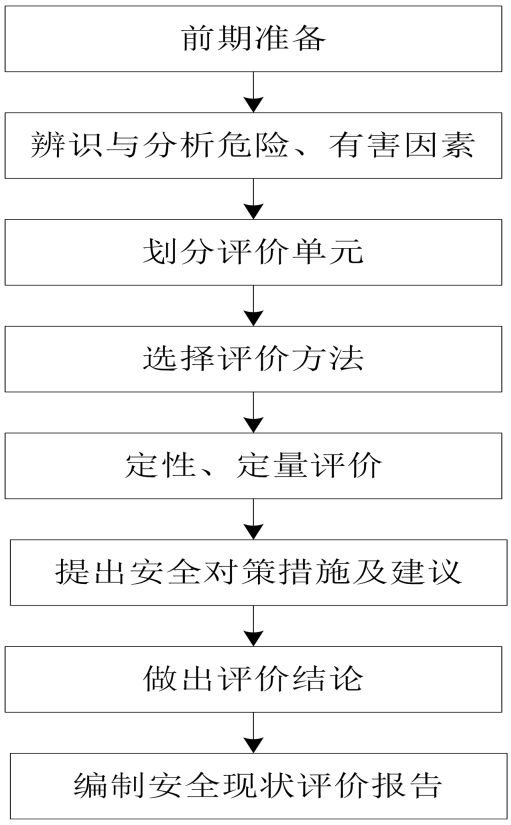



图 1.4-1 安全现状评价程序

# 2 评价项目概况

## 2.1 企业简介

大冶华润燃气有限公司（以下简称“公司”）是武汉华润燃气有限公司的全资子公司，成立于 2002 年，前身是民营企业“大冶通宝燃气发展有限公司”，位于大冶市新冶大道 98 号，2009 年被华润燃气并购，大冶华润燃气有限公司的母公司武汉华润燃气有限公司是“华润燃气（集团）有限公司”下属的区域燃气经营公司。华润燃气（集团）有限公司是大型中央直属企业“华润集团”下属集团公司。

公司注册资本金 4000 万元，主要经营：天然气的开发利用项目投资经营；销售压缩天然气（汽车加气）；销售、安装、维修燃气器具；充电桩投资经营及售电业务。主要从事城区天然气的开发利用项目投资经营。

经大冶市政府批准，公司取得了大冶市天然气经营项目的特许经营权。大冶市天然气利用工程项目一期投资 8000 万元，于 2005 年 12 月底建设完成，并于 2006 年元月正式投入运营。2009 年 5 月，公司投资 2 亿元建设大冶市天然气利用工程项目二期（陈贵接收门站），其中包括陈贵镇、金湖乡、灵乡镇（灵成工业园）、城西北工业园及周边地区。截止 2021 年 6 月，公司已完成的工程建设内容包括输配门站 1 座、高中压调压站 7 座、办公基地 3 座、CNG 加气站 2 座、高压管道 5km、次高压管道 68.8km、中压管道 280km、通气民用户 6.7 万户、工业 95 户、商业 366 户，官网覆盖整个大冶城区，并延伸至陈贵镇、灵乡镇、还地桥镇、金湖街和大箕铺镇。公司现有中石化“川气”、中石油“西气”、省天然气三路天然气气源，供给大冶城区居民、工商业及 CNG 汽车用户，供气规模达 2.28 亿 m3/a。

目前在职员工 135 人，下设 6 部、一线生产部门分为 10 个班组。

## 2.2 城东北 CNG 加气站

大冶华润燃气有限公司华润城东北 CNG 加气站，位于大冶北站南侧，2014 年 12 月底建设完成，2015 年 1 月 6 日试运行，由无锡华润燃气工程设

计有限公司设计、华润燃气郑州工程建设有限公司施工、北京磐石建设监理有限责任公司监理，投用后正常运营至今，主要为 CNG 公交汽车提供天然气。

该加气站气源由附近次高压城市管网提供，规模为 30000Nm3/d，站内设 4 座储气井（其中 2 座低压、1 座中压、1 座高压），储气设计压力均为 27.5MPa，最高允许工作压力 25MPa，单井几何容积 6.0m3。

工艺装置区布置有调压计量撬、脱水装置、缓冲罐、废气回收罐、污水罐和冷却水装置、储气井、压缩机房、变电间、配电间和发电机房。加气区有 5 台加气机（4 用 1 备）。

## 2.3 地理位置及自然条件

大冶华润燃气有限公司华润城东北 CNG 加气站，位于大冶北站南侧，其东面为荒坡，东南侧为大冶市高铁工程施工单位中铁十一局工棚（工程完工，现已闲置），西南为高铁大道，西北为大冶市公交公司。

大冶市位于湖北省东南部，长江中游南岸，地处武汉、鄂州、黄石、九江城市带之间和湖北“冶金走廊”腹地，地跨东经 114°31'-115°20'，北纬 29°40'-30°15'。西北与鄂州市为邻，东北与蕲春、浠水县隔江相对，西南与武汉市、咸宁市毗邻，东南与阳新县接壤。距省会武汉 90km，由湖北省第二大城市黄石代管，全市总面积 1566.3km2，辖 1 个乡、10 个镇、3 个街道办事处、1 个国有农场。

大冶市地处中纬度，太阳辐射季节性差别大，远离海洋，陆面多为矿山群，春夏季下垫面粗糙且增湿快，对流强，加之受东亚季风环流影响，其气候特征冬冷夏热、四季分明，光照充足，热能丰富，雨量充沛，属典型的亚热带大陆性季风气候。

该地历年极端最低温度-10.0℃，极端最高气温 40.1℃，历年平均气温 17.2℃，年平均降雨量 1507.3mm，年平均相对湿度 77%，最大积雪深度 27cm，最大冻土深度 6cm，全年主导风向为夏 E、冬 N。年均雷暴日为 50d。地震基本烈度为 6 度。气候温和、湿润，冬寒期短。但由于大气环流、地形、季

节变换，气候各要素年际、年内变化较大，因而倒春寒、大暴雨、强风、伏秋连旱等灾害性天气时有发生。

## 2.4 总平面布置

大冶华润燃气有限公司华润城东北 CNG 加气站，位于大冶北站南侧，2014 年 12 月底建设完成，2015 年 1 月 6 日试运行，由无锡华润燃气工程设计有限公司设计、华润燃气郑州工程建设有限公司施工、北京磐石建设监理有限责任公司监理，投用后正常运营至今，主要为 CNG 公交汽车提供天然气。

该加气站气源由附近次高压城市管网提供，规模为 30000$Nm^3/d$，站内设 4 座储气井（其中 2 座低压、1 座中压、1 座高压），储气设计压力均为 27.5MPa，最高允许工作压力 25MPa，单井几何容积 6.0$m^3$。

工艺装置区布置有调压计量撬、脱水装置、缓冲罐、废气回收罐、污水罐和冷却水装置、储气井、压缩机房、变电间、配电间和发电机房。加气区有 5 台加气机（4 用 1 备）。

## 2.5 建构筑物

城东北加气站的建构筑物见下表 2.5-1，本次评价范围内的高、中压天然气管道不在此节列举。

**表 2.5-1 加气站的主要建构筑物**

| 序号 | 建构筑物名称 | 占地面积（$m^2$） | 建筑面积（$m^2$） | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 城东北 CNG 加气站 | | | | |
| 1 | 加气站房 | 181.83 | 363.66 | 2F |
| 2 | 加气区加气罩棚 | 600 | 300 | 网架结构 5 台加气机 |
| 3 | 工艺区 | 1099 | / | |
| 4 | 压缩机房 | 179.63 | 179.63 | 3 台压缩机 |
| 5 | 辅助用房 | 171.42 | 171.42 | |
| 6 | 变电间 | 38.94 | 38.94 | |
| 7 | 配电间 | 54 | 54 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 8 | 发电机房 | 72.63 | 72.63 | |

## 2.6 主要生产工艺

管道气源由站外道路边的次高压管道取气，进气压力为 0.8~1.6MPa，经站内调压计量撬稳压至 0.8MPa，调压计量撬设计流量 3000Nm3/h，稳压后的天然气经脱水装置深度脱水后经过缓冲罐进入压缩机压缩，压缩后的天然气压力为 25MPa，加压后的天然气经程序控制器选择安排进入高中低压储气井或者直接去往加气机售气。

## 2.7 主要工艺设备、特种设及强制检测检验设施

### 2.7.1 主要工艺设备设施

城东北 CNG 加气站主要设备设施有调压计量撬、脱水装置、压缩机、储气井、加气机等，主要设备见表 2.7.1-1。

**表 2.7.1-1 城东北 CNG 加气站主要设备**

| 序号 | 设备名称 | 技术参数及说明 |
|---|---|---|
| 1 | 前置脱水装置 | 吸附剂：4A 分子筛，生产能力：3000Nm$^3$/h，最高工作压力：0.8MPa，设计温度：250℃，再生方式：等压或者减压闭式循环自动再生。 |
| 2 | 缓冲罐 | 几何容积：3.0m$^3$，最高工作压力：0.8Mpa，设计压力：1.2Mpa，设计温度：50℃，工作温度：-18~45℃。 |
| 3 | 废气回收罐 | 几何容积：2.0m$^3$，设计压力：2.5MPa，设计温度：50℃，工作温度：-18~45℃。 |
| 4 | 废水罐 | 几何容积：1m$^3$，设计压力：常压，工作压力：常压，设计温度：50℃，工作温度：-18~45℃。 |
| 5 | 压缩机 | 型式：往复活塞式，供气量 1000Nm$^3$/h，压缩介质：天然气，压缩级数：四级，一级吸入压力：0.8Mpa，末级排出压力：25Mpa，驱动方式：电机直联，冷却方式：水冷。<br>采用单台排量 1000Nm$^3$/h 的压缩机 2 台，采用两机并用方式，总运行小时数不大于 12h，压缩机自带进口紧急切断阀、控制系统、控制系统由 PLC、压力变送器、温度变送器、软启动等组成一套完善的显示、控制、保护系统。 |
| 6 | 储气井 | 储气井 4 座。<br>设计压力：27.5Mpa，最高允许工作压力：25Mpa<br>设计温度：-20/50℃、容积 6m$^3$ |
| 7 | 加气机 | 数量为 5 台，双枪三线，计量精度：0.5 级，流量范围：2~40m$^3$/min/枪，额定压力：20Mpa，进气方式：三线顺序控制加气、采用高精度的压力传感器。 |
| 8 | 调压计量撬 | 使用介质：无硫天然气，使用介质温度：-5~50℃，调压前设计压力 2.5Mpa，调压后 1.6Mpa,出口流量 3000Nm$^3$/h；<br>调压器进口压力 0.8~1.6Mpa，出口压力 0.8Mpa,设计通过流量 3000Nm$^3$/h。 |

## 2.7.2 特种设备及强制检测、检验设施

城东北 CNG 加气站涉及的特种设备及强制检测、检验设施见表 2.7.2-1。

**表 2.7.2-1 特种设备、强制检测、检验设施一览表**

| 序号 | 名称 | 数量 | 报告编号 | 检验结论 | 检验有效期 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 废气回收罐 | 1 | 01RD420170263 | 合格 | 2017.2-2023.2 |
| 2 | 干燥器 a 塔体 | 1 | 01RD420190600 | 合格 | 2019.9.3-2025.8.1 |
| | 干燥器 b 塔体 | 1 | 01RD420190581 | 合格 | 2019.9.3-2025.8.1 |
| 3 | 后置过滤器 | 1 | 0.028m³ | 合格 | 因容积过小，不在检定范围 |
| 4 | 液气分离器 | 1 | 01RD420170268 | 合格 | 2017.2-2023.2 |
| 5 | 前置过滤器 | 1 | 0.028m³ | 合格 | 因容积过小，不在检定范围 |
| 6 | 缓冲罐 | 1 | 01RD420170269 | 合格 | 2017.2-2023.2 |
| 7 | 地下储气井 | 4 | 00RD320220005~00RD320220008 | 合格 | 2021.12.20-2025.12 |
| 8 | 压力表 | 24 | 20224010024 | 合格 | 2022.5.31-2022.11.30 |
| | | 24 | 20224010040 | 合格 | 2022.8.16-2023.2.15 |
| 9 | 安全阀 | 16 | ZCH/AQF/2022-4001 | 合格 | 2022.8.4-2023.8.3 |
| 10 | 可燃气体检测报警器 | 13 | AH9801534~AH9801546 | 合格 | 2022.4.12-2023.4.11 |

城东北 CNG 加气站现有压力表 48 块，检定周期为半年一次，其中 24 块在 2022 年 5 月 31 日进行了检定，有效期至 2022 年 11 月 30 日；另 24 块在 2022 年 8 月 16 日进行了检定，有效期至 2023 年 2 月 15 日。压力表台账见附件。

## 2.7.3 调压设备台账

**表 2.7.3-1 调压设备台账**

| 序号 | 规格/型号 | 技术参数 | 运行路数 | 生产厂家 | 投用日期 | 安装地点 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | RX-3000/2.5N-M2 ZJ/J | 进口范围：0.8-1.6Mpa<br>出口范围：0.0-0.02Mpa | 2 | 费希尔久安输配设备（成都)有限公司 | 2013.06 | 城东北加气站 |
| 2 | RX-2000/2.5D-MJ | 进口范围：0.8-1.6Mpa<br>出口范围：0.38Mpa | 2 | 费希尔久安输配设备（成都)有限公司 | 2013.08 | 城东北加气站 |

| 序号 | 规格/型号 | 技术参数 | 运行路数 | 生产厂家 | 投用日期 | 安装地点 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | D—2/8—250 | 进气压力：0.8MPa 电机转速：740r/min 排气压力：25MPa | 1 | 重庆气体压缩机厂 | 2014.11 | 城东北加气站 |
| 4 | D—2/8—250 | 0.8MPa 电机转速：740r/min 排气压力：25MPa | 1 | 重庆气体压缩机厂 | 2014.11 | 城东北加气站 |

## 2.8 公用工程及辅助设施

### 2.8.1 供、配电系统

1、城东北 CNG 加气站

1）用电负荷及电源方案

该加气站供电负荷等级为三级，由市政电源供电。根据运行要求，设有一台 500kW 柴油发电机，可满足停电状况下一台压缩机的工作需要。对于重要负荷，如仪表、计算机、营业管理、事故照明等，采用 UPS 装置来保证不间断供电。

2、变配电

低压配电系统采用单相两线和三相五线制，接地形式采用 TN-S 制。加气站内供配电及控制线路敷设方式采用电缆直埋，控制室采用电缆沟，进出建筑物、穿越行车道部分穿钢管保护并做了防水密封。建筑内电缆采用沿墙壁穿管敷设。

3、照明系统

防爆区内的电气设备选用隔爆型，防爆等级为 dⅡ级，非防爆区域内选用防护型或一般型电气设备。

4、防雷防静电

该站总配电室、发电机房、压缩机房、撬装区、站房等为二类防雷，防直击雷的措施采取装设在建筑物上的避雷带，罩棚利用其屋面作为接闪器；压缩机房采用装设在建筑物上的避雷带组成接闪器。

### 2.8.2 给、排水系统

1、给水

加气站用水主要供生活和冷却水循环系统用水，由大冶市政自来水管网统一供水。

2、排水

加气站排水主要为生活污水和地表雨水。生活污水经化粪池处理达标后外排。地表雨水通过站内雨水口和地下排水管外排。所有污水统一排入市政污水管网。

### 2.8.3 消防设施

城东北加气站消防设施包含室外消火栓、灭火器。室外消火栓设置在站房旁，灭火器配备在压缩机房、工艺区、变电室、仓库、自控室、加气区、办公楼。

## 2.9 安全设施情况

1、压缩机的控制与保护设自动和手动停车装置，压缩机的运行管理采用 PLC 控制。

2、站场内各设备进行了防雷、防静电接地装置：防雷建筑物设有接闪带，接闪带和钢结构顶棚防雷接地电阻值符合规范要求；总配电室配电柜、压缩机房压缩机组、撬装区各装置及管道、加气机等设备防静电接地电阻符合规范要求；强电、弱电系统接地符合规范要求。

3、天然气进站管道及压缩机、加气机设备上设有紧急切断阀。

4、储气井进气总管上设有安全阀、紧急放空管、压力表及超压报警器。

5、压缩机进气口、排气口设有高低报警和高压越限报警。

6、压缩机组控制室系统设有排气温度超高报警和高温越限停机装置。

## 2.10 气象条件

大冶属亚热带大陆性季风气候，春季主要是东风，夏季多东南风，秋季多西南风，冬季多西北风，年主导风向东南风。年平均气温 16.9℃，极端最高气温 40.1℃，极端最低气温-10℃，年均无霜期 261 天，年均降水量为 1385.8mm。

## 2.11 近三年事故发生情况

根据委托方提供事故说明，自 2020 年至今，近三年来城东北 CNG 加气站均未发生安全生产伤亡事故，无安全生产事故说明见附件。

## 2.12 安全管理

城东北 CNG 加气站均为大冶华润燃气有限公司下属部门，由大冶华润燃气有限公司相关组织机构、部门、人员统一管理，公司制定了安全管理委员会章程及成立了安全生产委员会，制定有安全管理制度（如三级安全教育培训制度、安全会议制度、动火作业制度、特种设备管理制度、消防设施管理制度、应急准备与响应管理制度等），对新员工进行三级安全教育，对老员工进行定期与不定期教育培训。

## 2.13 应急管理

2022 年 04 月 12 日组织了专家对大冶华润燃气有限公司生产安全事故(综合、专项和现场处置方案)应急救援预案进行了评审，评审内容包含了生产安全事故综合应急预案、专项应急预案、现场处置方案、事故风险评价报告、应急资源调查报告。大冶华润燃气有限公司根据《大冶华润燃气有限公司生产安全事故应急救援预案专家评审意见》对《应急救援预案》进行修订完善， 于 2022 年 8 月 10 日在大冶市应急管理局备案（备案编号：42028120220077）。并进行了 CNG 加气站事故演练。

# 3 危险、有害因素辨识与分析

## 3.1 辨识与分析的依据

危险因素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。

1、按照《危险化学品目录（2015 版）》，危险化学品是指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。对生产过程中使用的物质及产品进行辨识与分析。

2、参照《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441-1986)，综合考虑起因物、引发事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等，将事故分为物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电等 20 类。对生产过程中存在的危险按照事故类型进行辨识与分析。

3、参照《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发[2015]92 号）将职业病危害因素分为粉尘、化学因素、物理因素、放射性因素、生物因素、其他因素等 6 类。对项目的作业环境进行职业危害辨识与分析。

（4）根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中对一种危险物质或若干种物质的混合物的化学、物理或毒性特性的定义，对使用到的各种物质进行重大危险源辨识。

## 3.2 主要涉及的危险化学品

根据国务院第 645 号令《危险化学品安全管理条例》的定义：“是指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。”以及《危险化学品目录》（2015 年版）、《危险货物品名表》（GB12268-2012）相关规定，该项目涉及的危险化学品为天然气。

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号）、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》，该项目天然气（成

分甲烷）属于首批重点监管的危险化学品；该项目不涉及易制毒化学品。

天然气的主要成分为甲烷（含甲烷约 97%），其危险有害特性及理化特性见表 3.2-1。

**表 3.2-1 甲烷的理化性质与危险有害特性**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 标识 | 中文名 | 甲烷 | | |
| | 分子式 | $CH_4$，分子量 16.04 | | |
| | 危规类别 | 易燃气体。CB2.1 类 21007.UN NO.1971 | | |
| 理化性质 | 性状 | 无色无臭气体 | 溶解性 | 微溶于水，溶于醇、乙醚 |
| | 熔点/℃ | -182.5 | 沸点/℃ | -161.5 |
| | 饱和蒸汽压/kPa | 53.32（-168.8℃） | 相对密度 | 0.72（水=1）；<br>0.55（空气=1） |
| | 闪点/℃ | -188 | 引燃温度/℃ | 538 |
| | 燃烧热/kJ/mol | 889.5 | 爆炸极限% | 5.3~15 |
| 燃烧爆炸危险性 | 燃爆危险性 | 本品易燃，具窒息性 | 燃烧分解产物 | CO、$CO_2$ |
| | 禁忌物 | 强氧化剂、氟、氯 | | |
| | 危险特性 | 易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。 | | |
| | 灭火方法 | 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 | | |
| 毒性 | ---- | | | |
| 对人体危害 | 健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。 | | | |
| 急救 | 皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。<br>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 | | | |
| 防护 | 工程控制：生产过程密闭，全面通风。<br>呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。<br>眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。<br>身体防护：穿防静电工作服。<br>手防护：戴一般作业防护手套。<br>其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。 | | | |
| 泄漏处理 | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气 | | | |

| | |
|---|---|
| | 容器要妥善处理，修复、检验后再用。 |
| 操作注意事项 | 密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 |

对照《危险化学品目录》（2015 版），该加气站涉及的主要危险化学品为：天然气。

1、根据《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号），天然气为易燃气体，类别 1；加压气体。

2、根据《危险化学品目录》(2015 版)对本项目进行辨识，天然气不属于剧毒化学品。

3、根椐《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）火灾危险性分类，天然气属于甲类火灾危险性物质。

4、根据《危险化学品目录》(2015 版)，对本项目进行辨识，天然气不属于高毒物品。

5、根据《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版）和《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 号进行辨识，天然气属于首批重点监管的危险化学品。

6、根据项目实际情况，按照《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 703 号发布，2018 年 9 月 18 日修正）、《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》（国家安全生产监督管理总局令第 5 号）天然气不属于易制毒化学品。

7、根据《中华人民共和国监控化学品管理条例（2011 年修订）》国务院令第 190 号规定，天然气不属于监控化学品。

8、根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）进行易制爆危险化学品辨识得出，天然气不属于易制爆危险化学品。

9、依据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（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。）（应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部联合公告 2020 年第 1 号），本项目涉及的天然气不属于特别管控危险化学品。

## 3.3 主要危险有害因素辨识

本评价报告主要从以下几方面进行危险、有害因素分析：

1、自然环境危险因素；

2、物料危险有害因素；

3、工艺工程中的危险有害因素；

4、公用及辅助系统的危险有害因素辨识。

### 3.3.1 自然危险因素辨识

该项目所在区域是大冶市，根据气象条件、地质水文，该项目评价范围内的项目，可能存在的自然危害因素有：地震（地质运动）、雷电、暴雨、大风、暴雪、冰冻等。

1、地震（地质运动）

该项目所在地区的地震基本烈度为 VI 度。如发生较为严重的地质灾害、抗震设防达不到要求，发生地震时会导致建（构）筑、工艺设备、储存设施、输送管道等的毁坏、损毁。如果是天然气储存设施、管道损坏严重，导致天然气大量泄漏，可能引发严重的火灾、爆炸事故。

当地震强度比较高（一般Ⅶ度或以上），山体滑坡、地基沉陷会引发管道的严重变形，地层出现明显的错动或土壤变形，埋地管道因挤压严重产生皱褶弯曲，并产生裂纹，严重时开裂甚至错断。

地面沉降导致管道下部悬空或产生相应变形，严重时发生断裂，使地面站场、管道及建筑物损坏，设备与管道连接处变形或断裂。

地质灾害还可能影响河道水流，对穿越河道的管道产生影响。

2、雷电

该项目建构筑物有遭受雷电危害的可能，雷电可能造成设备损坏、人员

伤亡事故。该项目存在易燃易爆气体天然气的储存设施、输送管道，若建（构）筑物防雷设施不完备或防雷设施未定期检测、维护等导致防雷失效，遭受雷击时可能引发设备损坏、介质泄漏，进一步引发天然气火灾、爆炸事故。

3、暴雨、洪水

该项目加气站分布较为分散，每站点在建设时均考虑了自然环境的影响因素。但因部分站点处于较为偏僻地区，有山洪、池塘积水的风险，故仍需考虑暴雨、洪水灾害，如排水设施、设备能力不足，可能导致厂房、设备被淹。造成人员、财产损失。

洪水可能冲刷管道，导致管道悬空，使管道在热应力和重力的作用下产生拱起或下垂等变形。造成管道地基沉降，进而引起管道变形或断裂，引起天然气泄漏，引发火灾爆炸等事故。

4、大风、暴雪

该项目所在区域主导风向全年主导风向为西北风，夏季东南风，年平均风速 4.1m/s，最大风速 20m/s，对建筑、设备设施造成的影响不大。但如果建（构）筑物在设计、安装、施工时达不到风载荷、雪载荷要求，建构筑物维护不够，可能导致建（构）筑物强度不够，在暴风、暴雪情况下造成坍塌、倾倒事故。倒塌的建构筑物可能引发设备损坏、天然气泄漏等次生事故。

5、冰冻

该项目所在区域冬季可能会发生冰冻灾害，严重时会导致设备破裂，或冰冻结冰后导致基础、设备载荷增大而发生坍塌等。

同时需考虑冰冻灾害对埋地管道的影响，低温冰冻可能造成管道脆裂，引发天然气泄漏事故。

### 3.3.2 物料危险有害因素

加气站涉及使用的物料为天然气，天然气的组分以甲烷为主，还含有少量的乙烷、丙烷、二氧化碳、氮气等气体，天然气的危险性主要表现为甲烷的危险性。

1、易燃易爆性

天然气是易燃易爆气体，在空气中只要较小的点火能就会燃烧。天然气属于甲类火灾危险物质，其主要成分为甲烷。天然气与空气混合后，当其浓度在爆炸极限（5%-16%）范围内时，遇点火源将发生火灾、爆炸。天然气的爆炸是在一瞬间（千分之一或万分之一秒）产生高压、高温（达2000℃-3000℃）的燃烧过程，爆炸波速可达 2000m/s-3000m/s，造成很大破坏力。

2、毒性

天然气的主要成分为烃类混合物，属低毒性物质，但长期接触可导致神经衰弱综合症。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%时出现头晕、呼吸加速、运动失调等症状。

3、静电荷聚集性

天然气在较高的流速下流经管路，进入容器过程中或压缩气体从管口或破损处高速喷出时，由于强烈的摩擦作用，会产生静电积聚并放电，可引起燃烧，甚至爆炸。

4、易扩散性

天然气泄漏后，可随风四处扩散。天然气泄漏后向高处逸散，容易在屋顶、高处房屋内等形成爆炸性混合物，遇火源即爆炸，并有回火风险。

5、腐蚀性

天然气的腐蚀性主要来自其中所含的杂质，如硫化氢、二氧化碳和水等。天然气 H2S 含量为 0.103mg/m3，二氧化碳含量为 1.355%。在高压环境下，管道中有水存在或天然气露点控制不当 CO2 可形成碳酸引起管道内壁腐蚀，特别是在管道弯头、低洼积水处、气液交界面，腐蚀更为严重；湿硫化氢环境也可引起管道内壁腐蚀；腐蚀可导致管壁减薄或形成腐蚀深坑及沟槽，管道容易爆裂或穿孔。

6、冰堵危害

冰堵的成因较复杂，总的来说可分为两种情况，其一是管道中存在大量的水，在低温环境下冻结成冰；其二，天然气水合物的形成。

冰堵事故主要有下列危害：

1）管道内的存水会与天然气中的碳氧化物和氢硫化物等结合，产生酸性液体，在管道内部产生危害较大的应力腐蚀。内部腐蚀是影响管道系统使用寿命及其可靠性的重要因素，是造成管道事故的重要原因，内部腐蚀而造成的事故在输气管道事故中占有很大比例。

2）管道内的存水在低洼或翻弯处汇集，一旦冻结成冰，会对管道产生节流，甚至全部堵塞，影响管网的平衡供气，以至于使某部分管网瘫痪。

3）天然气水合物的形成会在高压管线内形成栓塞，造成压力的梯度下降，并且对加气机等设备造成损坏。

7、膨胀和压缩性

如果保持体积不变，天然气的压力随着温度的升高而升高，如果相关容器或者地上管道遭受暴晒或靠近高温热源，天然气受热造成内压增大。系统高压运行容易发生超压，如果系统压力超过了其能承受的许可压力，最终超过设备及配件的强度极限而爆炸或局部炸裂，便可发生火灾、爆炸事故。

### 3.3.3 生产系统的危险有害因素辨识

城东北 CNG 加气站最主要的危险因素是火灾、爆炸危险，此外，还存在容器爆炸、窒息、机械伤害、灼烫、车辆伤害、触电、物体打击、坍塌、噪声等危险、有害因素。

1、火灾、爆炸

天然气易燃，能与空气混合形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与强氧化剂接触剧烈反应。

1）爆炸性气体的形成

天然气以较高压力存在于管道、压缩机、干燥器、储气井、加气机等设备及阀门、法兰等设施，由于设备质量不合格，如设备材料、压力设计、结构设计不符合要求，压缩机、储气井、加气机等设备密闭性不严；安装不良，如储气井固定不牢、管道接头密封不严；或者因天然气含水含硫过高，使设备易受腐蚀，或杂质过多，使设备受堵。因上述原因导致天然气设施质量缺陷，天然气从设备破损部位，密封不严部位泄漏，遇激发能源而发生爆炸。

工艺装置和防护装置在使用过程中失效和受损，如压缩机高低压、高低温报警失灵、安全阀失效，加气机阀门受损漏气，燃气报警器失灵等，造成设备异常使用，容易产生天然气泄漏，遇激发能源而发生爆炸。

天然气需经干燥、压缩、加气等工序，在压缩、干燥时，如果控制不当，如误开闭阀门，使装置非正常运转、天然气压力过高或过低，引发天然气泄漏或空气混入。加气时，由于检查监控不严，对不合格气瓶充装，加气量过大，造成超压爆炸，使天然气泄漏，遇激发能源发生爆炸。设备检修时，如果没有对气源进行有效隔离，未对天然气设施进行充分吹扫，动火时易引发爆炸事故。

受环境影响，如管道、储气井长期深埋地下，受腐蚀、以及地质作用等影响，以及加气机被站内车辆误击、误拉，天然气管道被施工人员误挖等，导致天然气设备破损、翻倒，导致天然气泄漏，遇激发能源发生爆炸。

2）激发能源的产生

加气站内激发能源产生的原因主要有：因天然气场所使用明火、人员衣服产生静电、工具产生火花，以及因汽车加气时未熄火、车上人员使用明火，电气设备不防爆、地面为易产生火花的地面、天然气管道设备没有有效的导除静电的措施、没有有效的防雷设施，天然气设施距离明火等激发能源距离太近等原因产生激发能源，当场所内天然气与空气形成爆炸性气体时，遇激发能源即可发生爆炸。天然气场所如果通风不良，泄漏出来的天然气容易积聚，与空气形成爆炸性气体时，易发生爆炸。

另外，压缩机使用的润滑油可燃，如因装置缺陷、工艺控制不当，使润滑油泄漏或随意排放，遇明火可能发生火灾。

2、压力容器爆炸

天然气储气井、干燥器罐体、回收罐、缓冲罐等属于压力容器，如设备购置时就存在缺陷，安装不良，使用过程中受撞击、腐蚀等而导致质量缺陷，或操作失误、控制失灵、受堵塞等使设备内介质压力过高，可发生物理爆炸。

对于储气井，由于深埋地下，长期受天然气压力影响，并可能因质量与安装缺陷、受腐蚀、地质条件影响等原因，而发生破损，井管爆裂和井口装

置上串或下沉，引发物理爆炸事故，进而可能导致井内装置冲出，威胁附近建筑物和人员。

3、中毒、窒息

天然气在空气中浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。

因设备质量缺陷、受撞击、受压、安装不良、密封不严等原因发生天然气泄漏，且作业环境通风不良，易发生窒息事故。

进入天然气场所检修时没有做有效的防备或防护，误开阀门使天然气泄漏出来等，当有害气体在有限空间内积聚到一定程度后，易于发生窒息事故。

4、车辆伤害

加气站内车辆进出频繁，如果没有完整的车辆行驶管理制度以及相关的加气站安全管理制度，或者虽有相关制度但未按制度要求执行，就会因道路缺陷、安全标志缺陷、驾驶人员违章等原因引发车辆伤害事故。

5、机械伤害

压缩机、水泵等机械设备的转动传动部位，如果防护不足，人员不小心接触，易发生卷、挤、压等伤害。

6、灼烫

压缩机在运行时产生高温，人员如不小心接触高温部位，可能被烫伤。

7、坍塌

加气站罩棚、压缩机室设计、施工不符合要求，或被车辆撞到、或受大风雨雪冰冻等自然环境的影响，可能发生坍塌。

8、触电

电气装置外壳破损或电气设备接地不良，发生漏电，不小心触及时，造成触电。电气设备维修时，带电作业造成触电，或因误送电伤人。

9、物体打击

较高的设备、建构筑物检维修时，可能因高处作业警戒线设置不当、交叉作业协调不当等导致高处落下工器具砸伤人员的事故。

10、噪声

压缩机、泵等机械设备运行产生噪声，易对附近的人员造成噪声危害。

### 3.3.4 公用及辅助系统的危险有害因素辨识

1、火灾、爆炸

电力供应无保障，发生停电事故，使控制设备、检测设备停运，引发事故。消防供水无保障，当发生火灾事故时，处理不及时，导致事故扩大。

天然气设备没有有效的导除静电的措施和防雷设施，爆炸危险区电气不防爆或防爆型号有误，产生的激发能源引发天然气火灾、爆炸事故。

仪器仪表选型不当、故障、失准等，使温度、含水、含硫量、压力、计量、可燃气体检测等测量有误、控制失灵，引发天然气泄漏等事故。

柴油发电机作为备用电源，如柴油发生泄漏、没有及时收集和处理，遇明火等激发能源发生火灾。柴油发电机的油箱设置不当，可能因挥发性气体形成爆炸性气氛遇激发能源引发火灾、爆炸事故。

2、中毒、窒息

因仪器仪表缺陷，引起超压设备事故，导致天然气泄漏引发窒息事故。

3、触电

电气装置外壳破损或电气设备接地不良，发生漏电，人员不小心触及造成触电。电气设备维修时，带电作业造成触电，或因误送电伤人。电工技术不熟练或非电工乱接线造成作业人员触电。

### 3.3.5 检修过程中危险有害因素分析

站内计量阀更换、管道换管属于特级动火作业。动火作业期间，因受作业环境、施工人员、施工组织管理等诸多客观因素影响，存在的主要安全风险有：火灾、爆炸、触电、中毒等。

1、动火风险过程

1）动火管线及设备吹扫、置换不彻底，内部可能残留天然气等易燃易爆物质，与空气混合后，在切割或焊接时遇到明火，达到火灾、爆炸的条件可导致事故的发生。

2）动火点设备设施在置换期间吹出的易燃易爆气体未完全放空，残留气体仍在可燃浓度时进行了动火，关键阀门关断、隔离不到位等，都会引起火灾、爆炸。

3）电焊、气割作业时，随意搭接把线，受杂散气流影响，致使其他输气管道与所动火管道可能形成闭合回路，引发着火、爆炸。

4）电焊机、移动手持砂轮机、电气设备控制盘的用电负荷满足不了动火用电负荷，电源线路老化，动火点未设置临时接地装置，形成点火源，引燃动火区域易燃易爆物质，从而发生火灾、爆炸。

5）现场用电设备不防爆、电源线绝缘老化、用电设备外壳接地不可靠、临时用电线路未安装漏电保护器，都有可能造成人员意外触电。

6）氧气、乙炔瓶安全距离不足 5m，距离动火点不足 10m，氧气、乙炔瓶胶管老化漏气，施工人员在搬运工程中野蛮作业，引起火灾、爆炸。

2、置换过程常见风险以“爆炸”、“窒息”、“火灾”等为主。导致上述风险发生的原因，与氮气浓度过低存在一定的联系。注氮过程中，在通风不良的场所如未有效控制氮气的注入浓度，极容易导致施工人员出现窒息等风险。注氮浓度过低，导致管道中氧气量过大，置换的过程中，油气易与管道中的空气混合，诱发爆炸事故。置换速度过低容易导致管道内的气体形成层流状态，导致大量氧气、氮气与油气混合，形成混合气体。混合气体的形成，降低了管道中的氮气浓度。随着气体混合长度的延长，管道中的焊渣将在气体的带动下与管道发生碰撞，在达到混合气体的爆炸极限时，导致爆炸事故发生。氮气置换完成后，施工人员在升压过程中，如管道发生泄漏，导致管道中的氮气浓度下降，容易导致“窒息”等危险发生。此外，如管道超压，则可引发爆管。

3、管道组装作业危险。管材设备运输过程中的违章驾驶、违章装卸、违章指挥等不安全行为容易发生车辆伤害事故。管材运输到施工现场后，需要起重作业布线，管材牵引时，人员距离过近时可能会发生摆动伤人，发生起重伤害事故。管材捆扎不牢固，运管或卸管时，管材从车上滑下砸伤人，发生物体打击事故。吊杆刮碰输电线路，发生触电事故。管子组对和对口时，

调整个别管线的长度时需要使用切割机，容易发生机械伤害事故。移动管子时，无人指挥或指挥信号不准确，易造成挤伤、砸伤事故。对口时手与管件无安全距离，易发生伤手事故。

4、焊缝检测作业放射危害。焊缝无损检测时放射源未妥善保存或施工人员未采取合适的个体防护措施就进行管道射线探伤作业，造成职业危害、损伤。

5、管道清管风险。管道变形、弯头半径小于允许清管器通过的最小半径、管道内水和污物过多或存在阻碍清管器前进的大障碍物，均会导致清管器卡堵。操作人员缺乏盲板操作和防护经验，未严格按照盲板操作规程打盲板安全销，导致清管器从收球处飞出、打开收发球筒高压气体喷出造成的物体打击和喷射伤人。安放清管器时操作人员操作不当导致的顶木、千斤、清管器等发生的挤碰，吊物发生的碰伤、砸伤等。

试压风险。试压时由于操作失误造成憋压、压力超过限荷，焊接质量缺陷，错开关闸阀，试压材料缺陷，管道材料缺陷等都可能造成设备或管道损坏，造成高压介质泄漏伤人事故。可能出现压力表失灵爆裂伤人、盲板不符合规定飞出伤人、阀门控制失灵飞出伤人、原材料不合格爆裂伤人、打压胶管老化爆裂伤人。

### 3.3.6 主要危险有害因素的分布

通过 3.3.1~3.3.5 对本项目危险有害因素的分析，找出了本项目危险、有害的分布部位。其主要作业场所危险有害因素分布见表 3.3.6-1。

**表 3.3.6-1　主要生产岗位危险有害因素分布**

| 作业场所 | 危险有害类别 | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 火灾 | 爆炸 | 触电 | 机械伤害 | 物体打击 | 高处坠落 | 车辆伤害 | 坍塌 | 中毒和窒息 | 容器爆炸 | 噪声 |
| 加气区 | √ | √ | √ | | | √ | √ | √ | √ | | |
| 工艺装置区（含储气井、脱水装置、缓冲罐等） | √ | √ | √ | √ | √ | √ | | | √ | √ | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 压缩机房 | √ | √ | √ | √ | | | | √ | √ | | √ |
| 配电室 | √ | | √ | | | | | √ | | | |
| 发电机房 | √ | | √ | √ | | | | √ | | | √ |

## 3.4 危险化学品重大危险源辨识与分析

### 3.4.1 辨识依据

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，危险化学品重大危险源是指长期或临时的生产、储存、使用或经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置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）为界限划分为独立的单元。

单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置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）为界限划分为独立的单元。

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过 GB18218-2018 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危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

（1）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。

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

$$S = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + .... + \frac{q_n}{Q_N} \geq 1$$

### 3.4.2 辨识过程

1、城东北 CNG 加气站

设储气井 4 套，每套储气井的储量为 6m$^3$，最高允许工作压力为 25MPa，计算得 4 套储气井中天然气的总储量为 10.08t。

2、天然气临界量

根据《危险化学品重大危险源辨识》，构成危险化学品重大危险源的临界量——天然气 50t。

3、城东北 CNG 加气站天然气储存量 10.08t，小于临界量 50t；

### 3.4.3 辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目大冶华润燃气有限公司城东北 CNG 加气站不构成危险化学品重大危险源。

# 4 评价单元划分和评价方法选择

## 4.1 评价单元的划分

### 4.1.1 评价单元的划分原则

本次安全评价参考安全评价的单元划分。划分评价单元应符合科学、合理、方便的原则：

考虑外部条件：周边环境、交通状况及居民分布，地理状况及气象条件，水文地质条件；

联系自身条件：工艺流程，危险物质分布情况，作业人员分布情况，生产设施设备相对空间位置；

符合安全状况：危险有害因素类别，发生事故的可能性；

便于评价实施：评价单元相对独立，具有明显的特征界限。

### 4.1.2 评价单元的划分结果

按照评价单元的划分原则，结合该项目存在的危险、有害因素特点，将评价对象划分为以下评价单元。

**表 4.1.2-1 评价单元的划分结果**

| 序号 | 评价单元名称 | 主要评价内容 |
|---|---|---|
| 1 | 总体布局及常规防护设施 | 评价加气站选址、平面布置、工艺及设施、燃气运行、消防设施及给排水、电气装置的符合性。 |
| 2 | 易燃易爆场所 | 爆炸危险区域划分符合性、可燃气体泄漏检测报警仪的安装、消防 |
| 3 | 特种设备及强制检测设备设施 | 检查压力容器、安全阀、压力表等需检测检验设备与法律法规的符合性。 |
| 4 | 电气、机械防护安全 | 配电、防雷防静电系统的符合性。 |
| 5 | 安全生产管理 | 检查安全生产管理制度、机构与人员的管理情况，评价其符合性。 |

## 4.2 评价方法的选择

### 4.2.1 评价方法的选择原则

本次评价工作采取的方法参考安全评价方法。安全评价方法是对系统的

危险性、危害性进行分析的工具。目前国内外已开发出数十种评价方法，每种评价方法的评价目标、特点、应用条件、适用范围均不相同，各有优缺点。选择评价方法主要遵循以下原则：

针对性：各种评价方法能够得到的结果是不同的，应根据评价的对象和评价所要获得的结果，选择不同的评价方法。

适用性：各种评价方法需要的数据和资料是不同的，应根据评价人员资料的收集情况，被评价系统的特点，选择恰当的评价方法。

经济性：评价人员对评价方法的掌握程度不同，获得评价所需资料和数据的代价也不同，也应根据资源使用成本来选择评价方法。

### 4.2.2 评价方法的选择结果

通过上一章对城东北 CNG 加气站潜在危险危害因素的初步分析，本次安全现状评价拟全面检查该站的各个评价单元，进一步查找主要灾害事故被触发的原因；系统了解各评价单元的危险状况信息。根据上述对城东北 CNG 加气站生产特点及其涉及的相关物质的危险特性，本报告主要采用安全检查表法、事故案例分析法进行固有危险程度分析与事故后果严重度分析。

### 4.2.3 评价方法简介

1、安全检查表法

安全检查表（Safety Check List，缩写 SCL）是系统安全工程的一种最基础、最简便、最广泛应用的系统危险性评价方法，它主要依据积累的经验、教训，通过邀请熟悉工艺过程与生产设备并具有丰富安全管理经验的人员充分分析评价对象，列出需检查的单元、部位、项目、要求等，编制成安全检查表，然后依检查表所列项目，逐一对安全技术和管理进行审查。

使用安全检查表法进行安全评价时，一般包括以下五个步骤：

确定检查对象；

收集相关资料与数据；

选择或编制相应的安全检查表；

对照检查表进行检查评价；

对评价结果进行汇总和分析。

2、事故案例分析法

案例是真是发生过的安全生产事件或事故。企业安全管理者可借此了解相似企业发生过的安全生产事故及其带来的惨痛后果，认清自身安全工作的重要性。

3、危险度评价法

是对建设工程或装置各单元和设备的危险度进行分级的安全评价方法，是随着我国安全工作的发展从日本引进并经简化的评价方法。该方法主要是通过评价、分析装置或单元的“介质”、“容量”、“温度”、“压力”、“操作”等 5 个参数而对装置或单元进行危险度分级的，进而根据装置或单元危险程度而采取相应的安全对策措施。 其危险度分别按 A=10 分。B=5 分，C=2 分，D=0 分赋值计算，由累计分值确定单元危险度。

**表 4.2.3-1 危险度评价取值表**

| 项目 | 分 值 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | A（10 点） | B（5 点） | C（2 点） | D（0 点） |
| 物质 | 1.甲类可燃气体①<br>2.态烃类<br>3.甲类固体<br>4.极度危害介质② | 1.乙类可燃气体<br>2.甲 B、乙 A 类可燃液体<br>3.乙类固体<br>4.高度危害介质 | 1. 乙 B、丙 A、丙 B 类可燃液体<br>2.丙类固体<br>3.中、轻度危害介质 | 不属于左边的 |
| 容量 | 1.气体 1000m³ 以上<br>2.液体 100m³ 以上 | 1.气体 500-1000m³<br>2.液体 50-100m³ | 1.气体 100-500m³<br>2.液体 10-50m³ | 1.气体≤100m³<br>2.液体≤10m³ |
| 温度 | 1000℃以上使用，其操作温度在燃点以上 | 1. 1000℃以上使用，其操作温度在燃点以下<br>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<br>2. 在低于 250℃使用，其操作温度在燃点以上 | 在低于 250℃使用，其操作温度在燃点以下 |
| 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<br>2.在爆炸极限范围内或其附近的操作 | 1.中等放热反映（如烷基化、酯化、加成、氧化、聚合、缩合等反映操作）<br>2.系统进入空气或不纯物 | 1.轻微放热反应（如加氢、水合、异构化、烷基化、磺化、中和等反应）<br>2.在精制过程中伴有化学 | 无危险度操作 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 质，可能发生的危险、操作<br>3.使用粉状或雾状物质，有可能发生粉尘爆炸的操作<br>4.单批式操作 | 反应<br>3.单批式操作，但开始使用机械等手段进行程序操作<br>4.有一定危险的操作 | |

注：1、见《石油化工企业设计防火规范》中的可燃物质的火灾危险性分类。

2、见《压力容器中介质毒性危害和爆炸危险程度分类》（HG 20660-2000）表 1、表 2、表 3。

3、a.有触媒的反应，应去掉触媒层所占空间；b.气液混合反应，应按其反应的形态选择上述规定。

**表 4.2.3-2 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 |

4、作业条件危险性评价方法（LEC 法）

LEC 评价法是对具有潜在危险性作业环境中的危险源进行半定量安全评价方法。该方法采用与系统风险率相关的 3 个方面指标值之积来评价系统中人员伤亡风险大小。这 3 个方面分别是：L 为发生事故的可能性大小；E 为人体暴露在这种危险环境中的频繁程度；C 为一旦发生事故会造成的后果。

风险分值 D=LEC。D 值越大，说明该系统危险性大，需要增加安全措施，或改变发生事故的可能性，或减少人体暴露于危险环境中得频繁程度，或减轻事故损失，直至调整到允许范围内。

对这 3 个方面分别进行客观的科学计算，得到准确的数据，是相当繁琐的过程，为了简化过程，采取半定量计值发，即根据以往的经验和估计，分别对这 3 个方面划分不同的等级，具体如下。

**表 4.2.3-3 事故发生的可能性（L）**

| 分数值 | 事故发生的可能性 |
|---|---|
| 10 | 完全可以预料 |
| 6 | 相当可能 |
| 3 | 可能、但不经常 |
| 1 | 可能性小，完全意外 |

| | |
|---|---|
| 0.5 | 很不可能，可以设想 |
| 0.2 | 积不可能 |
| 0.1 | 实际不可能 |

**表 4.2.3-4 暴露于危险环境的频繁程度（E）**

| 分数值 | 暴露于危险环境的频繁程度 |
|---|---|
| 10 | 连续暴露 |
| 6 | 每天工作时间内爆破 |
| 3 | 每周一次或偶然暴露 |
| 2 | 每月一次暴露 |
| 1 | 每年几次暴露 |
| 0.5 | 非常罕见暴露 |

**表 4.2.3-5 发生事故产生得后果（C）**

| 分数值 | 发生事故产生得后果 |
|---|---|
| 100 | 大灾难，许多人死亡 |
| 40 | 灾难，数人死亡 |
| 15 | 非常严重，一人死亡 |
| 7 | 严重 |
| 3 | 重大、伤残 |
| 1 | 引人注意，需要救护 |

根据公式 D=LEC，就可以计算作业的危险程度，并判断评价危险性的大小，其中的关键还是如何确定各个分值，以及对乘极值的分析、评价和利用。

**表 4.2.3-6 作业场所风险分级**

| D 值 | 风险等级 | 危险程度 |
|---|---|---|
| ＞320 | 1 级 | 极其危险、不能继续作业 |
| 160-320 | 2 级 | 高度危险、要立即整改 |
| 70-160 | 3 级 | 显著危险、要立即整改 |
| 20-70 | 4 级 | 一般危险、需要注意 |

| | | |
|---|---|---|
| ＜20 | 5 级 | 稍有危险、可以接受 |

根据经验，总分在 20 以下是被认为低危险的，这样的危险比日常生活中骑自行车去上班还要安全些，如果危险分值到达 70-160 之间，那就有显著的危险性，需要及时整改，如果危险分值在 160-320 之间，那么这是一种必须立即采取措施进行整改的，高度危险环境；分值在 320 以上的高分值表示环境非常危险，应立即停止生产直到环境得到改善为止。

5、道化学公司“火灾、爆炸指数评价法”（第七版）简介

1）“火灾、爆炸指数评价法”分析计算程序如图 4.2.3-1 所示。

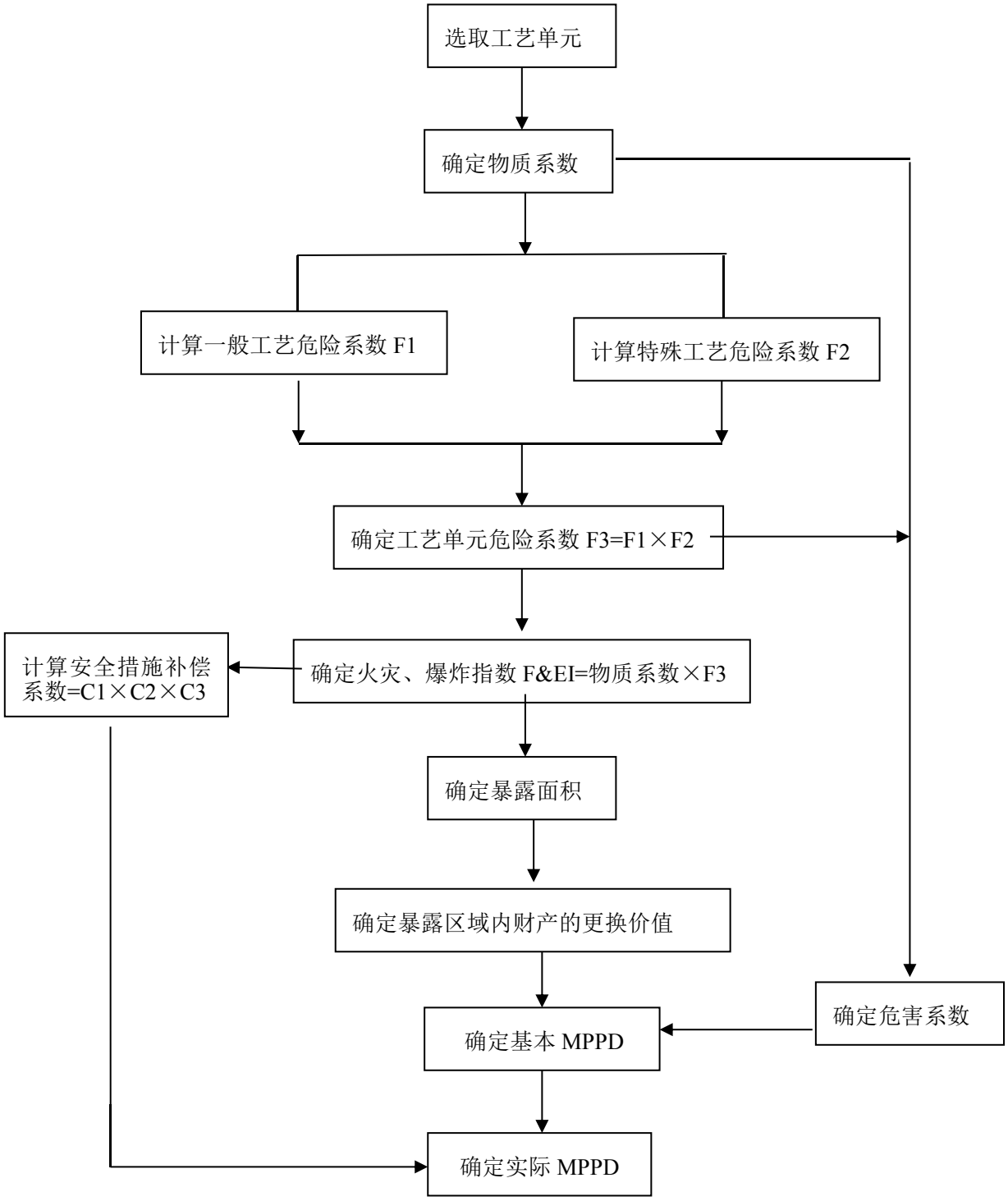



**图 4.2.3-1 道七版风险分析计算程序图**

2）火灾、爆炸危险指数（F&EI）与危险等级划分如表 4.2.3-6 所示。

**表 4.2.3-6 火灾爆炸指数（F&EI）与危险等级**

| 火灾爆炸指数（F&EI） | 危险等级 |
|---|---|
| 1-60 | 最轻 |
| 61-96 | 较轻 |
| 97-127 | 中等 |
| 128-158 | 很大 |
| >159 | 非常大 |

根据计算得出的结果可由危险等级得出系统整体的安全状况。

# 5 定性、定量评价

为客观评价工程中主要生产单元、装置和设备设施的潜在危险，评价人员根据生产工艺特点、设备设施状况和对评价方法适用性的理解，选用不同的评价方法进行定性、定量评价。评价的主要技术依据为建设单位提供的可行性研究报告和其它资料以及评价组成人员对该现场的观察、勘察记录等。

## 5.1 危险度评价

本评价单元为存储单元的储气井。

储气井危险物质为天然气，天然气属甲类可燃气体，故物质取 10 分；

储气井（总容积为 24m$^3$，拆算成标方为 14400m$^3$，）故容量取 10 分；

本单元在常温储存，故温度取 0 分；

本单元高压组在 22Mpa 压力下储存，故压力取 5 分；

操作属于有一定危险的操作，故操作取 2 分；

总计得分为 27 分以上，等级为Ⅰ级，属高度危险程度。

因此，储气井属于高度危险程度范围，加气站员工应当予以密切关注。

## 5.2 作业条件危险性评价法（LEC）

1、评价单元

根据本站经营过程的分析，确定评价单元为：生产单元的压缩撬运行、加气区加气作业、辅助单元的加气站内道路、配电间作业、维修作业和在寒冷气候和高温气候环境加气作业等单元和子单元。

2、作业条件危险性评价法的计算结果

以加气区加气作业单元为例，说明 LEC 法的取值及计算过程，各单元计算结果及等级划分见表。

1）事故发生的可能性 L：在加气作业操作过程中，由于物质为易燃气体，遇到火源可能发生火灾、爆炸事故，但在安全设施完备、严格按规程作业时一般不会发生事故，故属“极不可能，可以设想”，故其分值 L＝0.5；

2）暴露于危险环境的频繁程度 E：员工每天都须进行作业，故取 E＝6；

3）发生事故产生的后果 C：发生火灾、爆炸事故，可能造成人员死亡或重大的财产损失。故取 C＝15；

D＝L×E×C＝0.5×6×15＝45。

结论：加气区加气作业属“一般危险”范围。

**表 5.2-1 各单元危险评价表**

| 序号 | 评价单元 | | 危险源及潜在危险 | D＝L×E×C | | | | 危险等级 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | L | E | C | D | |
| 1 | 储气单元 | | 火灾，爆炸 | 0.5 | 6 | 15 | 45 | 一般危险 |
| | | | 窒息 | 0.5 | 6 | 7 | 21 | 一般危险 |
| 2 | 生产单元 | 压缩机 | 火灾，爆炸 | 0.5 | 6 | 15 | 45 | 一般危险 |
| | | | 物体打击 | 0.5 | 3 | 7 | 10.5 | 稍有危险 |
| | | | 触电 | 0.5 | 6 | 15 | 45 | 一般危险 |
| | | | 窒息 | 0.5 | 6 | 7 | 21 | 一般危险 |
| 3 | 加气区单元 | 加气作业 | 火灾，爆炸 | 0.5 | 6 | 15 | 45 | 一般危险 |
| | | | 机械伤害 | 0.5 | 6 | 7 | 21 | 一般危险 |
| | | | 物体打击 | 0.5 | 6 | 7 | 21 | 一般危险 |
| | | | 寒冷气候和高温气候环境 | 0.5 | 6 | 7 | 21 | 一般危险 |
| 4 | 辅助单元 | 站内道路 | 车辆伤害 | 0.5 | 6 | 7 | 21 | 一般危险 |
| | | 配电间作业 | 火灾 | 1 | 6 | 7 | 42 | 一般危险 |
| | | | 触电 | 0.5 | 6 | 15 | 45 | 一般危险 |
| | | 维修作业 | 触电 | 0.5 | 6 | 15 | 45 | 一般危险 |
| | | | 机械伤害 | 0.5 | 3 | 7 | 10.5 | 稍有危险 |
| | | | 物体打击 | 1 | 3 | 7 | 21 | 一般危险 |
| | | | 窒息 | 0.5 | 6 | 15 | 45 | 一般危险 |

评价结果：该项目在选定的储气单元、生产单元、加气区单元、辅助单元危险等级为一般危险，需要注意。

## 5.3 总体布局及常规防护设施评价

对照《汽车加油加气加氢站技术标准》GB 50156-2021 和《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006（2020 版）的有关规定，对项目进行综合性评价。

### 5.3.1 一般要求符合性评价

加气站一般要求符合性评价，见表 5.3.1-1。

**表 5.3.1-1　CNG 加气站一般要求符合性评价表**

| 序号 | 检查内容 | 规范条款 | 检查情况 | 检查结论 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 向加气站供气，可采取罐车运输或管道输送的方式。 | GB 50156-2021 3.0.1 | 采用管道运输。 | 符合要求 |
| 2 | 加气站储气设施的总容积应根据加气汽车数量、每辆汽车加气时间等因素综合确定，在城市建成区内储气设施的总容积应符合下列规定：<br>加气站的站内设施有固定储气设施时，固定储气设施总容积不应超过 18m$^3$，站内停放的车载储气瓶组拖车不应多于一辆，固定储气设施采用储气井时,总容积不应超过 24m$^3$。 | GB 50156-2021 3.0.11-3 | 固定储气设施采用储气井，总容积为 24m$^3$。 | 符合要求 |

## 5.3.2 站址选择符合性评价

加气站的站址选择符合性评价，见表 5.3.2-1。

**表 5.3.2-1　CNG 加气站的站址选择符合性评价表**

| 序号 | 检查内容 | | | 规范条款 | 检查情况 | 检查结论 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 加气站的站址选择，应符合城镇规划、环境保护和防火安全的要求，并应选在交通便利的地方。 | | | GB50156-2021 4.0.1 | 加气站的站址选择符合城镇规划，在交通便利的地方。 | 符合 |
| 2 | 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。 | | | GB50156-2021 4.0.2 | / | 不涉及 |
| 3 | 城市建成区内的汽车加油加气加氢站宜靠近城市道路，但不宜选在城市干道的交叉路口附近。 | | | GB50156-2021 4.0.3 | 不在城市干道的交叉路口。 | 符合 |
| 4 | CNG 加气站、各类合建站中的 CNG 工艺设备与站外建（构）筑物的安全间距，不应小于表 4.0.6 的规定。 | | | GB50156-2021 4.0.6 | 符合要求 | |
| 4.1 | 储气井 | 重要公共建筑物 | 30m | GB50156-2021 表 4.0.6 | / | 不涉及 |
| 4.2 | | 明火或散发火花地点 | 20m | | / | 不涉及 |
| 4.3 | | 民用建筑物保护类别 一类保护物 | 20m | | / | 不涉及 |
| 4.4 | | 二类保护物 | 14m | | / | 不涉及 |
| 4.5 | | 三类保护物 | 12m | | 32m（东南面闲置工棚） | 符合 |
| 4.6 | | 甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐 | 18m | | / | 不涉及 |
| 4.7 | | 丙丁戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及容积不大于 50m$^3$ 的埋地甲、乙类液体储罐 | 13m | | / | 不涉及 |
| 4.8 | | 室外变配电站 | 18m | | / | 不涉及 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.9 | | 铁路、地上城市轨道线路 | | 22m | | 87m | 符合 |
| 4.10 | | 城市快速路、主干路和高速公路、一级公路、二级公路 | | 6m | | 42m | 符合 |
| 4.11 | | 城市次干路、支路和三级公路、四级公路 | | 5m | | | 不涉及 |
| 4.12 | | 架空通信线 | | 0.75H | | / | 不涉及 |
| 4.13 | | 架空电力线路 | 无绝缘层 | 1.0H | | / | 不涉及 |
| 4.14 | | | 有绝缘层 | 1.0H | | 32m（杆高 7m） | 符合 |
| 4.15 | 集中放散管管口 | 重要公共建筑物 | | 30m | GB50156-2021 表 4.0.6 | / | 不涉及 |
| 4.16 | | 明火或散发火花地点 | | 25m | | / | 不涉及 |
| 4.17 | | 民用建筑物保护类别 | 一类保护物 | 25m | | / | 不涉及 |
| 4.18 | | | 二类保护物 | 20m | | / | 不涉及 |
| 4.19 | | | 三类保护物 | 15m | | 26m（东南面闲置工棚） | 符合 |
| 4.20 | | 甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐 | | 25m | | / | 不涉及 |
| 4.21 | | 丙丁戊类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及容积不大于 50m$^3$ 的埋地甲、乙类液体储罐 | | 18m | | / | 不涉及 |
| 4.22 | | 室外变配电站 | | 25m | | / | 不涉及 |
| 4.23 | | 铁路、地上城市轨道线路 | | 30m | | 83m | 符合 |
| 4.24 | | 城市快速路、主干路和高速公路、一级公路、二级公路 | | 10m | | 54m | 符合 |
| 4.25 | | 城市次干路、支路和三级公路、四级公路 | | 8m | | / | 不涉及 |
| 4.26 | | 架空通信线 | | 0.75H | | / | 不涉及 |
| 4.27 | | 架空电力线路 | 无绝缘层 | 1.5H | | / | 不涉及 |
| 4.28 | | | 有绝缘层 | 1.0H | | 25m（杆高 7m） | 符合 |
| 4.29 | 加、卸气设备 | 重要公共建筑物 | | 30m | GB50156-2021 表 4.0.6 | / | 不涉及 |
| 4.30 | | 明火或散发火花地点 | | 20m | | / | 不涉及 |
| 4.31 | | 民用建筑物保护类别 | 一类保护物 | 20m | | / | 不涉及 |
| 4.32 | | | 二类保护物 | 14m | | / | 不涉及 |
| 4.33 | | | 三类保护物 | 12m | | 37m（北） | 符合 |
| 4.34 | | 甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐 | | 18m | | / | 符合 |
| 4.35 | | 其它类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及容积不大于 50m$^3$ 的埋地甲、乙类液体储罐 | | 13m | | / | 不涉及 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.36 | | 室外变配电站 | | 18m | | / | 不涉及 |
| 4.37 | | 铁路、地上城市轨道线路 | | 22m | | 91m | 符合 |
| 4.38 | | 城市快速路、主干路和高速公路、一级公路、二级公路 | | 6m | | 29.5m | 符合 |
| 4.39 | | 城市次干路、支路和三级公路、四级公路 | | 5m | | / | 不涉及 |
| 4.40 | | 架空通信线 | | 0.75H | | / | 不涉及 |
| 4.41 | | 架空电力线路 | 无绝缘层 | 1.0H | | / | 不涉及 |
| 4.42 | | | 有绝缘层 | | | 54m（杆高 7m） | 符合 |
| 4.43 | 压缩机间 | 重要公共建筑物 | | 30m | GB50156-2021 表 4.0.6 | / | 不涉及 |
| 4.44 | | 明火或散发火花地点 | | 20m | | / | 不涉及 |
| 4.45 | | 民用建筑物保护类别 | 一类保护物 | 20m | | / | 不涉及 |
| 4.46 | | | 二类保护物 | 14m | | / | 不涉及 |
| 4.47 | | | 三类保护物 | 12m | | 8m（东南面闲置工棚） | 符合 |
| 4.48 | | 甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐 | | 18m | | / | 不涉及 |
| 4.49 | | 其它类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及容积不大于 50m³ 的埋地甲、乙类液体储罐 | | 13m | | / | 不涉及 |
| 4.50 | | 室外变配电站 | | 18m | | / | 不涉及 |
| 4.51 | | 铁路、地上城市轨道线路 | | 22m | | 82m | 符合 |
| 4.52 | | 城市快速路、主干路和高速公路、一级公路、二级公路 | | 6m | | 43m | 符合 |
| 4.53 | | 城市次干路、支路和三级公路、四级公路 | | 5m | | / | 不涉及 |
| 4.54 | | 架空通信线 | | 0.75H | | / | 不涉及 |
| 4.55 | | 架空电力线路 | 无绝缘层 | 1.0H | | / | 不涉及 |
| 4.56 | | | 有绝缘层 | | | 8m（杆高 7m） | 符合 |
| 4.57 | 脱硫脱水设备 | 重要公共建筑物 | | 30m | GB50156-2021 表 4.0.8 | / | 不涉及 |
| 4.58 | | 明火或散发火花地点 | | 20m | | / | 不涉及 |
| 4.59 | | 民用建筑物保护类别 | 一类保护物 | 20m | | / | 不涉及 |
| 4.60 | | | 二类保护物 | 14m | | / | 不涉及 |
| 4.61 | | | 三类保护物 | 12m | | 31m（东南面闲置工棚） | 符合 |
| 4.62 | | 甲、乙类物品生产厂房、库房和甲、乙类液体储罐 | | 18m | | / | 不涉及 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.63 | | 其它类物品生产厂房、库房和丙类液体储罐以及容积不大于 50m³ 的埋地甲、乙类液体储罐 | | 13m | | / | 不涉及 |
| 4.64 | | 室外变配电站 | | 18m | | / | 不涉及 |
| 4.65 | | 铁路、地上城市轨道线路 | | 22m | | 76m | 符合 |
| 4.66 | | 城市快速路、主干路和高速公路、一级公路、二级公路 | | 6m | | 56m | 符合 |
| 4.67 | | 城市次干路、支路和三级公路、四级公路 | | 5m | | / | 不涉及 |
| 4.68 | | 架空通信线 | | 0.75H | | / | 不涉及 |
| 4.69 | | 架空电力线路 | 无绝缘层 | 1.0H | | / | 不涉及 |
| 4.70 | | | 有绝缘层 | 1.0H | | 30m（杆高 7m） | 符合 |

## 5.3.3 总平面布置符合性评价

加气站总平面布置符合性评价，见表 5.3.3-1。

**表 5.3.3-1 CNG 加气站总平面布置符合性评价表**

| 序号 | 检查内容 | 规范条款 | 检查情况 | 检查结论 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 加气站的围墙设置应符合下列规定：<br>汽车加油加气加氢站的工艺设备与站外建（构）筑物之间，宜设置不燃烧体实体围墙，围墙高度相对于站内和站外地坪均不宜低于 2.2m。当汽车加油加气加氢站的工艺设备与站外建（构）筑物之间的距离大于本标准表 4.0.4~表 4.0.8 中安全间距的 1.5 倍，且大于 25m 时，可设置非实体围墙。面向车辆入口和出口道路的一侧可设非实体围墙或不设围墙。与站区限毗邻的一、二级耐火等级的站外建（构）筑物，其面向加油加气加氢站侧无门、窗、孔洞的外墙，可视为站区实体围墙的一部分，但站内工艺设备与其的安全距离应符合本标准表 4.0.4~表 4.0.8 的相关规定。 | GB50156-2021<br>5.0.12 | 设置高度为 2.2m 的非燃烧实体围墙. | 符合 |
| 2 | 车辆入口和出口应分开设置。 | 5.0.1 | 分开设置 | 符合 |
| 3 | 站区内停车场和道路应符合下列规定： | 5.0.2 | | |
| 3.1 | 单车道宽度不应小于 4m，双车道宽度不应小于 6m。 | 5.0.2-1 | 单车道为 5.5m，双车道宽度为 11m。 | 符合 |
| 3.2 | 站内的道路转弯半径按行驶车型确定，且不宜小于 9m；道路坡度不应大于 8%，且宜坡向站外； | 5.0.2-2<br>5.0.2-3 | 路转弯半径大于 9m；<br>道路坡度不大于 8%， | 符合 |
| 3.3 | 站内停车场和道路路面不应采用沥青路面 | 5.0.2-4 | 采用混凝土路面 | 符合 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 加油加气加氢作业区内，不得有明火地点或散发火花地点。 | | | GB50156-2021 5.0.5 | 无 | 符合 |
| 5 | 加油加气站站内设施的防火间距不应小于表 5.0.13-1 和表 5.0.13-2 的规定。 | | | GB50156-2021 5.0.13 | | |
| 5.1 | CNG储气设施 | 站房 | 5m | GB50156-2021 5.0.13-2 | 23m | 符合 |
| 5.2 | | 消防泵房和消防水池取水口 | 6m | | / | 不涉及 |
| 5.3 | | 自用燃煤锅炉房、燃煤厨房 | 25m | | / | 不涉及 |
| 5.4 | | 自用燃气（油）设备房间 | 14m | | / | 不涉及 |
| 5.5 | | 变配电间 | 7.5m | | 9.2m | 符合 |
| 5.6 | | 站区围墙 | 3m | | 18.5m | 符合 |
| 5.7 | | 加气机 | -- | | 21.5m | 符合 |
| 5.11 | CNG集中放散管 | 站房 | 5m | GB50156-2021 5.0.13-2 | 23m | 符合 |
| 5.12 | | 自用燃煤锅炉房、燃煤厨房 | 15m | | / | 不涉及 |
| 5.13 | | 燃气（油）设备房间 | 14m | | / | 不涉及 |
| 5.14 | | 变配电间 | 6m | | 17.5m | 符合 |
| 5.15 | | 站区围墙 | 3m | | 13m | 符合 |
| 5.16 | | 加气机 | -- | | 27.5m | 符合 |
| 5.22 | 天然气压缩机间 | 站房 | 5m | | 21.5m | 符合 |
| 5.23 | | 消防泵房和消防水池取水口 | 8m | | / | 不涉及 |
| 5.25 | | 自用燃煤锅炉房、燃煤厨房 | 25m | | / | 不涉及 |
| 5.26 | | 自用燃气（油）设备房间 | 12m | | / | 不涉及 |
| 5.27 | | 变配电间 | 6m | | 8.5m | 符合 |
| 5.28 | | 站区围墙 | 2m | | 17.5m | 符合 |
| 5.29 | | 加气机 | -- | | 25.5m | 符合 |
| 5.30 | 加气机 | 站房 | 5m | | 5.5m | 符合 |
| 5.31 | | 消防泵房和消防水池取水口 | 6m | | / | 不涉及 |
| 5.32 | | 自用燃煤锅炉房、燃煤厨房 | 18m | | / | 不涉及 |
| 5.33 | | 自用燃气（油）设备房间 | 12m | | / | 不涉及 |
| 5.34 | | 变配电间 | 7.5m | | 20.5m | 符合 |
| 5.35 | | 站区围墙 | -- | | 15m | 符合 |

**评价结果**:储气设施和天然气压缩机、集中放散管与站内设施之间的距离

符合规范要求。

### 5.3.4 加气站工艺及设施符合性评价

加气站工艺及设施符合性评价，见表 5.3.4-1。

**表 5.3.4-1 工艺及设施符合性评价表**

| 序号 | 检查内容 | 规范条款 | 检查情况 | 检查结论 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 进站天然气硫化氢含量不符合现行国家标准车用压缩天然气 GB18047 的有关规定时，应在站内进行脱硫处理。 | GB 50156-2021 8.1.3 | 进气已经脱硫处理。 | 符合 |
| 2 | 压缩机排气压力不应大于 CNG 储存容器的最大工作压力。 | GB 50156-2021 8.1.6 | 压缩机排气压力不大于CNG储存容器的最大工作压力。 | 符合 |
| 6 | CNG 加气站内所设定的固定储气设施应选用储气瓶或储气井。 | 8.1.14 | 选用储气井。 | 符合 |
| 7 | 固定储气设施的最大工作压力不应大于 40MPa，且不应超过相对应加气设备额定工作压力 5MPa 及以上。 | 8.1.13 | 工作最高压力为 25MPa。 | 符合 |
| 8 | 瓶式容器的设计和制造应符合现行行业标准《钢制压力容器——分析设计标准》JB4732 的有关规定，并应符合相关产品技术要求。 | 8.1.15 | 是 | 符合 |
| 9 | 储气瓶（组）应固定在独立支架上，地上储气瓶（组）宜卧式放置。 | 8.1.16 | 采用储气井。 | 不涉及 |
| 10 | CNG 加（卸）气机设备设置应符合下列规定： | 8.1.22 | | |
| 10.1 | 加（卸）气设备不得设在室内。 | 8.1.21-1 | 设在室外。 | 符合 |
| 10.2 | 加气设备额定工作压为不应大于 35MPa； | 8.1.21-2 | 加气机额定压力为 20Mpa。 | 符合 |
| 10.3 | 加气机流量不应大于 0.25$m^3$/min（工作状态）。 | 8.1.21-3 | 0.2$m^3$/min | 符合 |
| 10.4 | 加（卸）气柱流量不应大于 0.25$m^3$/min（工作状态）。 | 8.1.21-4 | 不涉及 | 不涉及 |
| 10.5 | 加（卸）气枪软管上应设安全拉断阀，加气机安全拉断阀的分离拉力宜为 400N~600N，加（卸）气柱安全拉断阀的分离拉力宜为 600N~900N，软管的长度不应大于 6m； | 8.1.21-5 | 设有安全拉断阀。 | 符合 |
| 10.6 | 向车用储气瓶加注 CNG 时，应控制车用储气瓶内的气体温度不超过 65℃； | 8.1.21-6 | 采用储气井。 | 不涉及 |
| 10.7 | 储气瓶（组）的管道接口端不宜朝向办公区、加气岛和邻近的站外建筑物。不可避免时，储气瓶（组）的管道接口端与办公区、加气岛和邻近的站外建筑物之间应设厚度不小于 200mm 的钢筋混凝土实体墙隔墙，并应符合下列规定：<br>1）固定储气瓶（组）的管道接口端与办公区、加气岛和邻近的站外建筑物之间设置的隔墙，其高度应高于储气瓶（组）顶部 1m 及以上，隔墙 | GB 50156-2021 8.1.23 | 采用储气井。 | 不涉及 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 长度应为储气瓶（组）宽度两端各加 2m 及以上；<br>2）长管拖车和管束式集装箱的管道接口端与办公区、加气岛和邻近的站外建筑物之间设置的隔墙，围墙高度应高于储气瓶组拖车的高度 1m 及以上，围墙长度不应小于车宽两端各加 1m 及以上；<br>3）储气瓶（组）管道接口端与站外建筑物之间设置的隔墙，可作为站区围墙的一部分。 | | | |
| | CNG 加气子站工艺设施。 | 8.2 | | |
| 11 | CNG 加气子站可采用压缩机增压或液压设备增压的加气工艺。 | 8.2.1 | 采用液压设备增压。 | 符合 |
| 12 | 采用液压设备增压工艺的 CNG 加气子站，其液压设备不应使用甲类或乙类可燃液体的，液体的操作温度应低于液体的闪点至小 5℃。 | 8.2.2 | 液压油，不使用甲类或乙类可燃液体的。 | 符合 |
| 13 | CNG 加气子站的液压设施应采用防爆电气设备，液压设施与站内其他设施的间距可不限。 | 8.2.3 | 采用防爆电气设备。 | 符合 |
| 14 | CNG 加气子站储气设施、压缩机、加气机、卸气柱的设置应符合本规定第 8.1 节的有关规定。 | 8.2.4 | 符合本规定第 8.1 节的有关规定。 | 符合 |
| 15 | 储气瓶组的管道接口端不宜朝向办公区、加气岛和临近的站外建筑物。不可避免时，应符合本规范第 8.1.23 条规定。 | 8.2.5 | 采用储气井。 | 不涉及 |
| | CNG 加气工艺设施的安全保护 | 8.3 | | |
| 16 | 站内天然气调压、计量、增压、储存、加气各工段，应分段设置切断阀。 | 8.3.2 | 已设 | 符合 |
| 17 | 储气瓶组（储气瓶）、储气瓶（井）与加气机或加气柱之间的总管上应设主截断阀。每个储气瓶（井）出口应设截止阀。 | 8.3.3 | 每个储气瓶出口各一个截断阀。 | 符合 |
| 18 | 储气瓶组（储气瓶）进气总管上应设安全阀及紧急放散管、压力表及超压报警器。车载储气瓶组应有与站内工艺安全设施相匹配的安全保障措施，但可不设超压报警器。 | 8.3.4 | 已设 | 符合 |
| 19 | 加气站内的天然气管道和储气瓶（组）应设置泄压放空设施，泄压放空设施应采取防堵塞和防冻措施。泄放气体应符合下列规定：<br>1）一次泄放量大于 500m³（基准状态）的高压气体，应通过放空管迅速排放；<br>2 ）一次泄放量大于 2m³（基准状态），泄放次数平均每小时大于或等于 2 次的操作排放，应设置专用回收罐；<br>3） 一次泄放量小于 2m³（基准状态）的气体可排入大气。 | 8.3.7 | 设置泄压保护装置。 | 符合 |
| 20 | 天然气放散管设置应符合下列规定： | 8.3.8 | | |
| 20.1 | 不同压力级别系统的放散管宜分别设置。 | 8.3.8-1 | 分别设置 | 符合 |
| 20.2 | 放空管管口应高出设备平台及以管口为中心半径 12m 范围内的建（构）筑物 2m 及以上，且应高出所在地面 5m 及以上； | 8.3.8-2 | 放空管管口高出设备平台及以管口为中心半径 12m 范围 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 内的建（构）筑物 2m 以上。 | |
| 21 | 压缩机组运行的安全保护应符合下列规定 | 8.3.9 | | |
| 21.1 | 压缩机出口与第一个截断阀之间应设定安全阀，安全泄放能力不应小于压缩机的安全泄放量。 | 8.3.9-1 | 已设置 | 符合 |
| 21.2 | 压缩机进气口、排气口应设高、低压报警和高压越限停机装置。 | 8.3.9-2 | 已设置 | 符合 |
| 21.3 | 压缩机组控制系统应设置进气压力偏低报警、进气压力超高报警和高压越限停机、排气压力超高报警和高压越限停机装置。 | 8.3.9-3 | 已设置 | 符合 |
| 21.4 | 压缩机组控制系统应设置排气温度超高报警和高温越限停机装置。 | 8.3.9-4 | 已设置 | 符合 |
| 22 | CNG 加气站内的设备及管道，凡经增压、输送、储存、缓冲或有较大阻力损失需显示压力的位置，均应设压力测点，并应设供压力表拆卸时高压气体泄压的安全泄气孔。压力表量程范围宜为工作压力的 1.5 倍~2.0 倍。 | 8.3.10 | 已设置 | 符合 |
| 23 | CNG 加气站内下列位置应设高度不小于 0.5m 的防撞柱（栏）。 | 8.3.11 | 已设置 | 符合 |
| | 固定储气瓶（组）或储气井与站内汽车通道相邻一侧。 | | 已设置 | 符合 |
| | 加气机、加气柱和卸气柱的车辆通过侧。 | | 已设置 | 符合 |
| 24 | CNG 加气机、加气柱的进气管道上，宜设置防撞事故自动切断阀。 | 8.3.12 | 已设置 | 符合 |

## 5.3.5 燃气系统运行安全评价

### 5.3.5.1 加气站设施与操作符合性评价

对照《燃气系统运行安全评价标准》（GB/T50811-2012）的有关规定，对压缩天然气加气站设施与操作进行符合性评价，见表 5.3.5.1-1。

**表 5.3.5.1-1　压缩天然气加气站设施与操作检查表**

| 评价单元 | 评价内容 | 评价方法 | 分值 | 检查记录 | 得分分值 |
|---|---|---|---|---|---|
| 6.2.1 周边环境 | 1.场站所处的位置应符合规划要求。 | 查阅当地最新规划文件 | 1 | 符合当地规划要求。 | 1 |
| | 2.周边道路条件应能满足运输、消防、救护、疏散等要求 | 现场检查 | 2 | 周边道路能满足运输、消防、救护、疏散等要求。 | 2 |
| | 3.站场规模与所处环境应符合下 列要求： | — | — | — | — |
| | （1）在城市建成区内的压缩天然气加气站，标准站固定储气瓶（井）不 应超过18m$^3$，子站固定储气瓶（井） 不应超过8 m$^3$，且车载储气瓶组的总 容积不应超过18m$^3$ | 现场检查并查 阅当地规划 | 4 | 采用储气井，总容积为24m$^3$。 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | （2）当压缩天然气加气站与加油站合建时，加气标准站固定储气瓶（井）不应超过 12m$^3$，加气子站固定储气瓶（井）不应超过 8m$^3$，且车载储气瓶组的总容积不应超过 18m$^3$。 | 现场检查 | 4 | 未与加油站合建。 | — |
| | 4.站内燃气设施与站外建（构）筑物的防火间距应符合下列要求： | — | — | — | — |
| | （1）气瓶车在固定车位总几何容积大于 18m$^3$，或最大储气容积大于 4500 m$^3$ 且小于 30000 m$^3$ 时，气瓶车固定车 位与站外建（构）筑物的防火间距应 符合现行国家标准《城镇燃气设计规 范》GB 50028 的相关要求。 | 现场测量 | 8 | — | — |
| | （2）气瓶车在固定车位总几何容积不大于 18m$^3$，且最大储气容积不大于 4500 m$^3$ 时，气瓶车固定车位与站外建（构）筑物的防火间距应符合现行国 家标准《汽车加油加气站设计与施工 规范》GB 50156 的相关要求。 | 现场测量 | 8 | 采用储气井，与站外建（构）筑物的防火间距符合要求，见表 5.3.2-1。 | 8 |
| | （3）脱硫脱水装置、放散管管口、储气井组、加气机、压缩机与站外建（构）筑物的防火间距应符合现行国 家标准《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156 的相关要求。 | 现场测量 | 4 | 脱硫脱水装置、放散管管口、 储气井组、加气机、压缩机与站外建（构）筑物的防火间距符合要求，见表 5.3.2-1。 | 4 |
| | （4）压缩天然气加气站站房内不得设有住宿、餐饮和娱乐等经营性场所。 | 现场检查 | 2 | 站房内无住宿、餐饮和娱乐等经营性场所。 | 2 |
| | 5.周边应有良好的消防和医疗条件。 | 实地测量或图上测量 | 1 | 10km 内有消防队和医院。 | 1 |
| | 6.环境噪声应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的相关要求。 | 现场测量或查阅环境检测报告 | 1 | 符合国家标准。 | 1 |
| 6.2.2 总平面 | 1.总平面应分区布置，即分为生产区和辅助区。 | 现场检查 | 1 | 分为生产区和辅助区。 | 1 |
| | 2.周边应设置围墙，围墙的设置应符合现行国家标准《汽车加油加气站 设计与施工规范》GB 50156 的相关要求。 | 现场检查 | 4 | 站区不靠道路的三面设有 2m 高实体围墙，储气瓶组及压缩橇等工艺装置四周设有 2m 高围墙。 | 4 |
| | 3.站内燃气设施与站内建（构）筑物之间的的防火间距应符合下列要求： | — | — | — | — |
| | （1）气瓶车在固定车位总几何容积大于 18m$^3$，或最大储气容积大于 4500m$^3$ 且小于 30000 | 现场测量 | 8 | 采用储气井，储气井与站内建（构）筑物的防火间距符合现行国家标准。 | 8 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 布置 | $m^3$ 时，气瓶车固定车位与站内建（构）筑物的防火间距应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的相关要求。 | | | | |
| | （2）气瓶车在固定车位总几何容积不大于 18$m^3$，且最大储气容积不大于 4500 $m^3$ 时，气瓶车固定车位与站内建（构）筑物的防火间距应符合现行国家标准《汽车加油加气加氢站技术标准》GB 50156 的相关要求。 | 现场测量 | 8 | 储采用储气井，总容积为 24$m^3$。 | 0 |
| | （3）加气柱宜设在固定车位附近，距固定车位 2m～3m。距站内天然天储罐不应小于 12 m，距围墙不应小于 6 m，距压缩机室、调压室、计量室不应小于 6 m，距燃气热水室不应小于 12 m。 | 现场测量 | 4 | 符合要求。 | 4 |
| | （4）站内其它设施之间的防火间距应符合现行国家标准《汽车加油加 气站设计与施工规范》GB 50156 的相关要求 | 现场测量 | 4 | 见表 5.3.3-1 符合要求。 | 4 |
| 6.2.3 道路交通 | 1.场站入口和出口应分开设置， 入口和出口应设置明显的标志。 | 现场检查 | 4 | 出、入口分开设置，并有明显的标志。 | 4 |
| | 2.供加气车辆进出的道路最小宽度不应小于3.5m，需有双车会车的车 道，最小宽度不应小于6m，场站内回 车场最小尺寸应不小于 12 m×12 m，车道和回车场应保持畅通，无阻碍消 防救援的障碍物。 | 现场检查 | 2 | 道路宽度符合要求。 | 2 |
| | 3. 场站内的停车场地和道路应平整，路面不应采用材质。 | 现场检查 | 1 | 道路设置符合要求。 | 1 |
| | 4. 路面上应有清楚的路面标线，如道路边线、中心线、行车方向线等。 | 现场检查 | 1 | 路面标线不清晰。 | 0 |
| | 5. 架空管道或架空建（构）筑物高度宜不低于5 m，最低不得低于 4.5 m，架空管道或建（构）筑物上应设有醒目的限高标志。 | 现场检查 | 4 | 无架空管道。 | 4 |
| | 6.场站内脱水装置、压缩机、加气机等重要设施和天然气管道应处于 不可能有车辆经过的位置，当这些设施 5 m 范围内有车辆可能经过时，应设置防撞装置。 | 现场检查 | 4 | 加气岛端部、卸气柱（机）设有防撞装置。 | 4 |
| | 7.应制定严格的车辆管理制度， | 现场检查并 | 2 | 已制定严格的车辆管理制 | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 场站生产区除压缩天然气运输车辆 外，其他车辆应禁止进入，如确需进 入，必须佩戴阻火器。 | 查 阅车辆管理制度 | | 度，并严格执行。 | |
| 6.2.4 气体净化装置 | 1.应有脱硫脱水设施，脱硫后的天然气总硫（以硫计）应≤200mg/m3，硫化氢含量应≤15 mg/m3，脱水后的天然气在25MPa 下水露点不应高于-13℃，当最低气温低于-8℃时，水露点应比最低气温低5℃。 | 查阅气质检测制度和气质检测报告 | 4 | 设有脱水设施。 | 4 |
| | 2.脱硫、脱水装置应运行平稳，无异常声响，无燃气泄漏现象。 | 现场检查 | 4 | 脱水装置运行平稳。 | 4 |
| | 3.脱水、脱硫装置的应定期排污，废脱硫剂、硫等危险废物应可靠收集，并应委托专业危险废物处理机构定期 收集处理，严禁随意丢弃。 | 现场检查并检查处理台帐和排污记录 | 2 | 进站天然气含水量符合要求，设有脱硫脱水装置。 | 2 |
| | 4.脱硫、脱水装置应定期检验，检验合格后方可继续使用。 | 查阅检验报告 | 4 | 设有脱水装置，并定期检测。 | 4 |
| 6.2.5 加压装置 | 1.压缩机前应设有缓冲罐或稳压装置，压缩机的运行应平稳，无异常 响声、部件过热、燃气泄漏及异常振 动等现象。 | 现场检查 | 4 | 设有缓冲罐。 | 4 |
| | 2.压缩天然气加气站应设有备用压缩机组，保证供气的可靠性，备 用机组应能良好运行。 | 现场检查 | 2 | 设有备用压缩机组 | 2 |
| | 3.压缩机排气压力不应大于 25.0 MPa（表压），各级冷却后的排气温度不应超过40℃。 | 现场检查 | 4 | 排气压力和温度符合要求。 | 4 |
| | 4.压缩机的润滑油油箱油位处于正常范围内，供油压力、供油温度和回油温度应符合工艺要求。 | 现场检查 | 2 | 符合要求。 | 2 |
| | 5.压缩机的冷却系统应符合下列要求： | — | — | — | — |
| | （1）采用水冷式压缩机的冷却水应循环使用，冷却水供水压力不应小于 0.15 MPa，供水温度应小于35℃，水质应定期检测，防止腐蚀引起内漏。 | 检查并查阅水质监测报告或 循环水更换记录 | 2 | — | — |
| | （2）采用风冷式压缩机的进风口应选择空气新鲜处，鼓风机运转正常，风量符合工艺要求。 | 现场检查 | 2 | 采用风冷压缩机，鼓风机运转正常。 | 2 |
| | 6.压缩机进口管道上应设有手动 和电动（或气动）控制阀门；出口管 道上应设有安全阀、止回阀和手动切 断阀；安全阀放散管管口应高出建筑 屋2m 以上，且距地面不应小于5m。 | 现场检查 | 4 | 按规范要求设置。 | 4 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 7.压缩机室（撬箱）内应整洁卫生，无潮湿或腐蚀性环境，无无关杂物堆放。 | 现场检查 | 1 | 整洁卫生。 | 1 |
| | 8.应有专门的收集装置收集压缩 机冷凝液和废油水，严禁直接排入下水道，收集的压缩机冷凝液和废油水应委托专业危险废物处理机构定期收集处理。 | 现场检查并检查处理台帐 | 1 | 设有废水罐。 | 1 |
| | 9.压缩机设置于室内时，与压缩机连接的管道应采取防震措施，防止对 建筑物造成破坏，例如压缩机进出口 采用柔性连接、管道穿墙处设置柔性 套管等。 | 现场检查 | 2 | 按规范要求设置。 | 2 |
| | 10.压缩机的缓冲罐、气液分离器 等承压容器应定期检验，检验合格后方可继续使用。 | 查阅检验报告 | 4 | 定期检验，合格。 | 4 |
| 6.2.6 加(卸)气 | 1.气瓶车和加气车辆应在加气站内指定地点停靠，依靠点应有明显的边界线，车辆停靠后应手闸制动，如有滑动可能时，应采用固定块固定，在加（卸）气作业中严禁移动，加满气的车辆应及时离开，不得在站内长时间逗留。 | 现场检查 | 2 | 严格按照规范执行。 | 2 |
| | 2.应建立气瓶车安全管理档案，严禁给不能提供有效资质和检测报告的 气瓶车加（卸）气，汽车加气前应对 车辆气瓶质量的有效证明进行检查， 发现气瓶为非指定有资质单位安装， 或气瓶未定期检验，或检验过期的， 一律不允许进行加气。 | 检查气瓶车安全管理档案 | 4 | 采用储气井，并定期检测。 | 4 |
| | 3.加（卸）气操作应符合下列要求： | — | — | — | — |
| | （1）应建立加（卸）气操作规程，气瓶车加（卸）气前应对气瓶组、加（卸）气机和管道等相关设备、仪表、安全装置和联锁报警进行检查，确认无误后方可进行加（卸）气作业；加（卸）气过程中应密切注意相关仪表 参数，发现异常应立即停止加（卸）气；加（卸）气后应检查气瓶、阀门及连接管道，确认无泄漏和异常情况，并完全断开连接后方可允许加（卸）气车辆离开。 | 现场检查操作 过程并查阅操作记录 | 2 | 已建立加（卸）气操作规程，并严格执行。 | 2 |
| | （2）应建立加气操作规程，压缩天然气汽车加气过程中应密切注意相 关仪表参数，发现异常应立即停止加 气；加气后应检查气瓶、阀门及连接 管道，确认无泄漏和异常情况，并完全断开连接 | 现场检查并查 阅操作记录 | 2 | 已建立加（卸）气操作规程，并严格执行。 | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 后方可允许加气车辆离开。 | | | | |
| | 4.加（卸）气柱应设有静电接地栓卡，接地栓上的金属接触部位应无腐 蚀现象，接触良好，接地电阻值不得超过100Ω，加（卸）气前气瓶车必须使用静电接地栓良好接地。 | 现场检查，并 采用测试仪器测试电阻值 | 2 | 有防雷装置检测报告。 | 2 |
| | 5.气瓶车和气瓶组的充装压力，按20℃折算时，不得超过20.0 MPa（表 压）。 | 现 场 检 查并计算 | 8 | 采用储气井。 | -- |
| | 6.不应将瓶内气体全部卸完，卸气后应至少保留有0.05 MPa（表压） 的余压，并有相应的记录，防止空气进入。 | 现 场 检 查瓶 组 压 力或检查卸车记 录和安全操作规程 | 4 | 采用储气井。 | -- |
| | 7.加气软管应符合下列要求： | — | — | — | — |
| | 1)加(卸)气软管外表应完好无 损，有效作用半径不应小于2.5 m,气瓶车加（卸）气软管长度不应大于 6.0m，软管应定期检查维护，有检查维护记录，达到使用寿命后应及时更换。 | 现场检查，检查 维护记录 | 4 | 加（卸）气软管外表完好无损，有效作用半径和长度符合要求，并定期检测维护。 | 4 |
| | 2）加气软管上应设有拉断阀 | 现场检查 | 4 | 设有拉断阀。 | 4 |
| | 8.加（卸）气机或柱应符合下列要求： | — | — | — | — |
| | 1)加(卸)气枪应外表完好，扳 机操作灵活，加（卸）气嘴应配置自 密封阀，卸开连接后应立即自行关闭， 由此引发的天然气泄漏量不得大于 0.01 $m^3$(标准状态），每台加（卸） 气机还应配备有加（卸）气枪和汽车 受气口的密封帽。 | | 2 | 完好。 | 2 |
| | 2)加(卸)气机或柱应运行平稳，无异常声响，安全保护装置应经常检 查，保证完好有效，并保存检查记录。 | 现 场 检 查并查阅维护记录 | 2 | 运行平稳。 | 2 |
| 6.2.7 储气装置 | 1.储气井、储气瓶出口应设有截止阀、压力表、安全阀、排液装置和紧 急放散管等安全装置，安全装置应定 期维护保养，保证完好有效。 | 现场检查 | 4 | 储气井设有截止阀、压力表、安全阀、排液装置和紧 急放散管等安全装置，并定期有维护保养。 | 4 |
| | 2.储气井、储气瓶工作状态良好，无损坏、鼓泡和严重锈蚀迹象，无燃 气泄漏。 | 现场检查 | 4 | 储气井工作作态良好，无燃气泄漏，并定期进行了检测。 | 4 |
| | 3.储气井、储气瓶应定期检验，检 验合格后方可继续使用。 | 查阅检验报告 | 4 | 定期检验，有合格的检验报告。 | 4 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 4.当选用小容积储气瓶时，应符合下列要求： | — | — | — | — |
| | 1）每组储气瓶总容积不宜大于 4m$^3$，且数量不宜超过60 个。 | 现场检查 | 1 | 采用储气井，不涉及。 | -- |
| | 2）小容积储气瓶应固定在独立支架上，且宜卧式存放，并固定牢靠，卧式瓶组限宽为 1 个储气瓶长度，限 高 1.6m，限长 5.5m，同组储气瓶之间的净距不应小于 0.03m，储气瓶组间距不应小于 1.5m。 | 现场检查 | 1 | 采用储气井，不涉及。 | - |
| 4.3.3 调压器 | 1.调压箱、调压柜、调压器的设置应稳固。 | 现场检查 | 2 | 稳固。 | 2 |
| | 2.调压器的外表应完好无损，无油污、无腐蚀锈迹等现象。 | 现场检查 | 2 | 完好无损。 | 2 |
| | 3. 调压器应运行正常，无喘息、压力跳动等现象，无燃气泄漏情况。 | 现场检查 | 8 | 运行正常。 | 8 |
| | 4 调压器的进口压力应符合现行国 家标准 GB 50028 的相关要求。 | 现场检查 | 8 | 进口压力符合要求。 | 8 |
| | 5.调压器的出口压力严禁超过下游 燃气设施的设计压力，并应具有防止燃气出口压力过高的安全保护装置，安全保护装置的起动压力应符合设定值，切断压力不得高于放散系统设定的压力值。 | 现场检查 | 8 | 出口压力符合要求。 | 8 |
| | 6.调压器的进出口管径和阀门的设 置应符合现行国家标准 GB 50028 的 相关要求。 | 现场检查 | 1 | 出口管径和阀门的设置符合要求。 | 1 |
| | 7.调压站或调压柜（箱）的环境噪声应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的相关要求。 | 现场检查 | 1 | 符合要求。 | 1 |
| | 8.调压装置的放散管管口高度应符合下列要求： | — | — | — | — |
| | （1）调压站放散管管口应高出其屋檐1.0m 以上。 | 现场测量 | 4 | — | — |
| | （2）调压柜的安全放散管管口距地面的高度不应小于4m。 | 现场测量 | 4 | 离地面高度 4m。 | 4 |
| | （3）设置在建筑物墙上的调压箱的安全放散管管口应高出该建筑物屋檐1.0m。 | 现场测量 | 4 | — | — |
| 4.2.7 安全阀与阀门 | 1. 安全阀外观应良好无损，在检验有效期内，阀体上应悬挂校验铭牌，并注明下次校验时间，校验铅封应完好。 | 现场检查并查阅检测报告 | 4 | 良好无损，在检测有效期内。 | 4 |
| | 2. 安全阀与保护设备之间的阀门应全开。 | 现场检查 | 2 | 全开。 | 2 |
| | 3.阀门外观无损坏和严重锈蚀现象。 | 现场检查 | 2 | 无损坏和严重锈蚀现象。 | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 4.不得有妨碍阀门操作的堆积物。 | 现场检查 | 1 | 无妨碍阀门操作的堆积物。 | 1 |
| | 5.阀门应悬挂开关标志牌。 | 现场检查 | 1 | 未悬挂开关标志牌。 | 0 |
| | 6.阀门不应有燃气泄漏现象。 | 现场检查 | 4 | 无燃气泄漏现象。 | 4 |
| | 7.阀门应定期检查维护，启闭应灵活。 | 现场检查 | 2 | 定期检查维护，启闭灵活。 | 2 |
| 4.2.8 过滤器 | 1. 过滤器外观无损坏和严重锈蚀现象。 | 现场检查 | 2 | 无损坏和严重锈蚀现象。 | 2 |
| | 2.应定期检查过滤器前后压差，并及时排污和清洗。 | 现场检查并查阅维护记录 | 2 | 定期检查，并及时排污和清洗。 | 2 |
| | 3.过滤器排污和清洗废弃物妥善处理。 | 现场检查并查阅操作规程 | 1 | 妥善处理。 | 1 |
| 4.2.9 工艺管道 | 1.管道外表应完好无损，无腐蚀迹象，外表防腐涂层应完好，管道应有色标和流向标志。 | 现场检查 | 2 | 完好无损，无腐蚀迹象。 | 2 |
| | 2.管道和管道连接部位应密封完好，无燃气泄漏现象。 | 现场检查 | 2 | 密封完好，无燃气泄漏现象。 | 2 |
| | 3.进出站管线与站外设有阴极保护 装置的埋地管道相连时，应设有绝缘装置，绝缘装置的绝缘电阻每年进行一次测试，绝缘电阻不得低于1MΩ。 | 查阅绝缘电 阻检测报告 | 1 | — | — |
| 4.2.10 仪表和自控系统 | 1.压力表应符合下列要求： | — | — | — | — |
| | 1）压力表外观应完好。 | 现场检查 | 2 | 完好。 | 2 |
| | 2）压力表应在检定周期内，检定标签应贴在表壳上，并注明下次检定时间，检定铅封应完好无损。 | 现场检查并查阅压 力表 检定证书 | 4 | 定检完好，并贴有检定标签。 | 4 |
| | 3）压力表与被测量设备之间的阀门应全开。 | 现场检查 | 1 | 全开。 | 1 |
| | 2.站内爆炸危险厂房和装置区内应设置燃气浓度检测报警装置。 | 现场检查并检查维护记录 | 2 | 加气作业区、CNG 工艺装置区均设有燃气泄漏检测报警装置。 | 2 |
| | 3.现场计量测试仪表的设置应符合 现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 的相关要求，仪表的读书应在工艺操作要求范围内。 | 现场检查并查阅工艺操作手册 | 2 | 仪表设置符合要求。 | 2 |
| | 4.控制室二次检测仪表的显示和累加等功能应符合现行国家标准《城镇燃 气设计规范》GB 50028 的相关要求， 其数值应在工艺操作要求范围内。 | 现场检查并查阅工艺操作手册。 | 2 | 符合要求。 | 2 |
| | 5.报警联锁功能的设置应符合现行 国家标准《城镇燃气设计规 | 现场检查 | 4 | 报警联锁功能设置符合要求。 | 4 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 范》 GB 50028 的相关要求，各种报警连锁系统 应完好有效。 | | | | |
| | 6.运行管理应采用计算机集中控制系统。 | 现场检查 | 1 | 集中控制。 | 1 |
| 4.2.11 消防与安全设施 | 1.工艺装置区应通风良好。 | 现场检查 | 2 | 通风良好， | 2 |
| | 2.应按现行行业标准《城镇燃气标志 标准》CJJ/T 153 的相关要求设置完善 的安全警示标志。 | 现场检查 | 2 | 安全警示标志设置符合要求， | 2 |
| | 3.消防供水设施应符合下列要求： | — | — | — | — |
| | 1）应根据储罐容积和补水能力按照现行国家标准《城镇燃气设计规范》 GB50028 的相关要求核算消防用水量， 当补水能力不能满足消防用水量时，储配站内应设置适当容量的消防水池和消防泵房。 | 现场检查并 核算 | 4 | 本站为压缩天然气加气站，非储配站，可不设消防水池、消防泵房。 | — |
| | 2）消防水池水质应良好，无腐蚀性，无漂浮物和油污。 | 现场检查 | 1 | 本站为压缩天然气加气站，非储配站，可不设消防水池。 | — |
| | 3）消防泵房内应清洁干净，无杂物和易燃物品堆放。 | 现场检查 | 1 | 本站为压缩天然气加气站，非储配站，可不设消防水池、消防泵房。 | — |
| | 4）消防泵应运行良好，无异常震动和异响，无漏水现象。 | 现场检查 | 2 | 本站为压缩天然气加气站，非储配站，可不设消防水池、消防泵。 | — |
| | 5）消防供水装置无遮蔽或阻塞现象，站内消防栓水阀应能正常开启，消防水管、水枪和扳手等器材应齐全完好，无挪用现象。 | 现场检查 | 2 | 站内室外消防栓水阀能正常开启，消防水管、水枪和扳手等器材应齐全完好， | 2 |
| | 4.工艺装置区、压缩区等应按现行国家标准《城镇燃气设计规范》 GB50028 的相关要求设置灭火器，灭火器不得埋压、圈占和挪用，灭火器应按按照现行国家标准《建筑灭火器配置检查及验收规范》GB 50444 的相关要求定期进行检查、维修，并按规定年限报废。 | 现场检查，查阅灭火器检查和维修记录 | 4 | 灭火器设置符合要求。 | 4 |
| | 5.站内爆炸危险场所的电力装置应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环 境电力装置设计规范》 GB 50058 的相关要求。 | 现场检查 | 4 | 采用相应级别的防爆电气。 | 4 |
| | 6.建（构）筑物应按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》 GB 50057 的相关要求，设置防雷装置，并采取防雷措施， 爆炸危险环境场所的防雷装置应每半 年由具备资质的单位检测一次，保障完 好有效。 | 现场检查并查阅防雷装置检测报告 | 4 | 设有防雷装置，并定期检测，检测报告在有效期内。 | 4 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 7.应配备必要的应急救援器材，值班 室应设有直通外线的应急救援电话，各种应急救援器材应定期检查，保证完好有效。 | 现场检查 | 2 | 配有应急救援器材和直通外线的应急救援电话。应急救援器材定期检查。 | 2 |
| 4.2.12 公用辅助设施 | 1.供配电系统应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052“二 级负荷”的要求。 | 现场检查 | 4 | 供配电系统符合要求。 | 4 |
| | 2.变配电室的地坪宜比周围地坪相对提高，应能有效防止雨水的侵入。 | 现场检查 | 1 | 地坪比周围地坪相对提高。 | 1 |
| | 3.配电房应设有专人看管，若规模较 小，无人值守时，应有防止无关人员进入的措施；配电室的门、窗关闭应密合；电缆孔洞必须用绝缘油泥封闭，与室外相通的窗、洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩。 | 现场检查 | 1 | 规模小，有防止无关人员和小动物进入的措施。 | 1 |
| | 4.变配电室内应设有应急照明设备，且应完好有效。 | 现场检查 | 1 | 设有应急照明。 | 1 |
| | 5.电缆沟上应盖有完好的盖板。 | 现场检查 | 1 | 盖板完好。 | 1 |
| | 6. 当气温低于 0℃时，设备排污管、 冷却水管、室外供水管和消火栓等暴露在室外的供水管和排水管应有保温措施。 | 现场检查 | 1 | 有保温措施。 | 1 |

**检查结果**：安全管理检查表总分为 275 分，空项分为 42 分，应得分为 233 分，实际得分为 216 分，换算成满分为 100 分时的综合得分为 216÷233×100=92.7 分。

**评价小结**：本加气站设施与操作符合安全要求。

### 5.3.5.2 加气站安全管理符合性评价

对照《燃气系统运行安全评价标准》（GB/T50811-2012）附录 H 的有关规定，对加气站安全管理进行符合性评价，见表 5.3.5.2-1。

**表 5.3.5.2-1 安全管理检查表**

| 评价单元 | 评价内容 | 评价方法 | 分值 | 检查记录 | 得分分值 |
|---|---|---|---|---|---|
| 11.2.1 安全生产管理机构与人员 | 1.应设有由主要负责人领导的安全生产委员会。 | 查阅组织机构文件及安全例会记录。 | 4 | 公司设有安委会。 | 4 |
| | 2.应设有日常安全生产管理机构。 | 查阅组织机构文件。 | 4 | 加气站设有安全管理领导小组。 | 4 |
| | 3.应建立从安全生产委员会到基层班组的安全生产管理机构体系。 | 查阅安全管理 组织网络图和安全生产责任制及现场 | 1 | 已设置。 | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 询问。 | | | |
| | 4.应配备专职安全生产管理人员。 | 查阅安全管理人员的任命文件。 | 4 | 已配备。 | 4 |
| 11.2.2 安全生产规章制度 | 1.应建立从上到下所有岗位人员和各职能部门的安全生产职责。 | 查阅安全生产责任制文件。 | 4 | 已建立。 | 4 |
| | 2.应建立健全各项安全生产规章制度。 | 查阅安全管理制度。 | 4 | 已建立。 | 4 |
| | 3.应与各部门或相关人员签订安全生产责任书,并定期对安全生产责任制落实情况进行考核。 | 查阅安全生产责任书并考核落实情况。 | 4 | 已签订，并定期进行考核。 | 4 |
| | 4.应定期对从业人员执行安全生产规章制度的情况进行检查，并定期对安全生产规章制度落实情况进行考核。 | 查阅安全生产规章制度考核落实情况。 | 4 | 定期进行检查和考核。 | 4 |
| 11.2.3 安全操作规程 | 1.应制定完善的安全操作规程。 | 检查安全操作规程。 | 2 | 已建立。 | 2 |
| | 2.应制定完善的生产作业安全操作规程。 | 检查安全操作规程。 | 2 | 已建立。 | 2 |
| | 3.从业人员应熟悉本职工作岗位的安全操作规程,能严格、熟练地按操作规程的要求操作，无违章作业现象，应定期对从业人员执行安全操作规程的情况进行检查，并定期对安全操作规程落实情况进行考核。 | 检查安全操作规程考核落实情况并现场检查询问。 | 4 | 熟悉掌握，并定期进行考核。 | 4 |
| 11.2.4 安全教育培训 | 1.主要负责人和安全生产管理人员应经培训考核合格，并取得安全管理资格证书。 | 查阅主要负责人和安全管理人员的安全管理资格证书。 | 4 | 均取得安全管理资格证书，证书在有效期内。 | 4 |
| | 2.特种作业人员必须由具有资质的培训机构进行专门的安全技术和操作技能的培训和考核，取得特种作业人员操作证。 | 查阅特种作业人员操作证。 | 4 | 已取证，且证书在有效期内。 | 4 |
| | 3.新员工（包括临时用工）在上岗前应进行厂、车间（工段、区、队）、班组三级安全生产教育培训。 | 查阅三级安全教育培训记录。 | 4 | 进行三级培训。 | 4 |
| | 4.从业人员应进行经常性的安全生产再教育培训。 | 查阅安全教育培训记录。 | 2 | 定期进行再教育。 | 2 |
| | 5.特种作业人员每两年应进行一次复审，连续从事本工种 10 年以上的，经用人单位进行知识更新教育后，可每 4 年复审一次，复审合格后方可继续上岗作业。 | 查阅特种作业人员操作证的复审记录。 | 2 | 按要求复审。 | 2 |
| 11.2.5 安全生产投入 | 1.安全生产费用应按一定比例足额提取，其使用范围应符合相关要求。 | 查阅安全生产费用台帐。 | 8 | 按要求提取安全生产费用。 | 8 |
| | 2.提取安全生产费用应专户核算，专款专用，不得挪作他用。 | 查阅安全生产费用银行账户。 | 1 | 专款专用。 | 1 |
| | 3.应当建立健全内部安全生产费用管理制度，明确安全生产费用使用、管理的程序、职责及权限，并接受安全生产监督管理部门和财政部门的监 | 查阅安全生产费用管理制度。 | 2 | 已建立。 | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 督。 | | | | |
| 11.2.6 工伤保险 | 1.应为全体员工办理工伤社会保险。 | 查阅企业花名册和工伤保险缴费清单。 | 2 | 为员工购买了工伤社会保险。 | 2 |
| | 2.应按时、足额缴纳工伤社会保险费，不得漏缴或不缴。 | 查阅工伤保险缴费清单。 | 2 | 按时、足额缴纳。 | 2 |
| | 3.应为从事高空、高压、易燃、易爆、高速运输、野外等高危作业的人员办理团体人身意外伤害保险或个人意外伤害保险。 | 查阅意外伤害保险证明。 | 1 | 办理有意外伤害险。 | 1 |
| 11.2.7 安全检查 | 1.安全检查应符合下列要求： | — | — | — | — |
| | 1）建立并实施交接班安全检查工作。 | 查阅交接班记录。 | 1 | 已建立。 | 1 |
| | 2）建立并实施班组安全员日常检 查工作。 | 查阅班组工作日志。 | 1 | 已建立并实施。 | 1 |
| | 3）建立并实施安全管理人员日常检查工作。 | 查阅从评价之日起前1年内的安 全管理人员检查记录。 | 1 | 已建立并实施。 | 1 |
| | 4）建立并实施季节性及节假日前 后安全检查工作。 | 查阅从评价之日起前1年内的安 全检查记录。 | 1 | 已建立并实施。 | 1 |
| | 5）建立并实施通气前、检修后、危险作业前等专项安全检查工作。 | 查阅从评价之日起前1年内的安 全检查记录。 | 1 | 已建立并实施。 | 1 |
| | 6）建立并实施主要负责人综合性 安全检查工作。 | 查阅从评价之日起前1年内的安 全检查记录。 | 1 | 已建立并实施。 | 1 |
| | 7）建立并实施工会和职工代表不定期安全检查工作。 | 查阅从评价之日起前1年内的安 全检查记录。 | 1 | 已建立并实施。 | 1 |
| | 2.安全检查的内容应包括软件系统和硬件系统，并应对危险性大、易发生事故、事故危害大的系统、部位、装置、设备等进行重点检查。 | 查阅安全检查计划、安全检查表或检查提纲。 | 4 | 包括上述内容。 | 4 |
| 11.2.8 隐患整改 | 1.对各项安全检查发现的事故隐患应及时制定整改措施，落实整改责任人和整改期限，整改完成后应进行复查，达到预期效果。 | 查阅安全检查 记录、事故隐患整改联络单和复查意见书。 | 4 | 及时整改和复查。 | 4 |
| | 2.应建立事故隐患整改监督和奖励机制，将事故隐患的整改纳入工作考核的范畴中，对无正当原因未按期完成事故隐患整改的部门和个人应给予相应的处罚。 | 查阅相关制度和奖惩记录。 | 2 | 已建立。 | 2 |
| | 3.应当每季、每年对本单位事故隐患排查治理情况进行统计分析，并形成书面资料。 | 查阅从评价之日起前1年内的事故隐患排查治理情况统计表。 | 1 | 每季、每季进行统计分析，并形成有书面资料。 | 1 |
| 11.2.9 劳动保 | 1.应加强从业人员职业危害防护的宣传教育。 | 查阅安全教育培训记录。 | 1 | 按要求执行。 | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 护 | 2.应按照现行国家标准《个体防护装 备选用规范》GB/T 11651 的相关要求，并结合本企业实际情况制定职工劳动防护用品发放标准。 | 查阅劳动防护用品发放标准。 | 2 | 为员工配备了劳动防护用品。 | 2 |
| | 3.选购的劳动防护用品应为具有资质的企业生产的合格产品，采购特种劳动防护用品时应选购具有安全标志证书及安全标志标识的产品，严禁采购无证或假冒伪劣劳动防护用品。 | 查阅劳动防护用品采购清单及供货企业资质，并结合现场检查库存劳动防护用品。 | 2 | 选购合格产品。 | 2 |
| | 4.应按时、足额向从业人员发放劳动防护用品，并建立劳动防护用品发放记录，保存至少3 年。 | 对照劳动防护用品发放标准查阅从评价之日前 1 年起劳动防护用品发放记录。 | 2 | 只有 1 年完整发放记录。 | 1 |
| | 5.应制定现场劳动防护用品的使用规定，应能正确执行。 | 查阅现场劳动防护用品的使用 规定并现场检查。 | 1 | 已制定，并能正确执行。 | 1 |
| 11.2.10 重大危险源管理 | 1.应按现行国家标准《危险化学品重大危险源》GB 18218 的相关规定要求 进行重大危险源识别。 | 现场检查并测算。 | 1 | 已进行辨识。 | 1 |
| | 2.重大危险源应当将有关安全措施、应急措施报有关主管部门备案。 | 查阅重大危险源备案回执。 | 2 | 不构成重大危险源。 | — |
| | 3.重大危险源应有与安全相关的主要工作参数和主要危险区域视频进行实时监控和预警措施。 | 检查控制机构。 | 2 | 不构成重大危险源。 | — |
| | 4.应针对重大危险源制定有针对性的管理制度和应急救援预案。 | 查阅重大危险源管理制度和应急救援预案。 | 1 | 不构成重大危险源。 | — |
| | 5.应定期对重大危险源进行技术检测，每两年对重大危险源进行一次安全评估。 | 查阅重大危险源安全评估报告。 | 2 | 不构成重大危险源。 | — |
| 11.2.11 事故应急 救预案援 | 1.应依据现行行业标准《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》AQ/T9002 的相关要求建立企业应急救援预案体系，包括综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。 | 查阅应急救援预案。 | 4 | 已编制。 | 4 |
| | 2.应明确应急救援指挥机构总指挥、副总指挥、各部门及其相应职责；应明确应急救援人员并组成应急救援小组，确各小组的工作任务及职责。 | 查阅应急救援预案和相关公司行政文件。 | 1 | 已明确职责。 | 1 |
| | 3.应组织专家对本单位编制的应急预案进行评审或论证。 | 查阅评审纪要或专家名单。 | 1 | 已评审。 | 1 |
| | 4.应急救援预案应报有关主管部门备案。 | 查阅应急救援预案备案回执。 | 1 | 已备案。 | 1 |
| | 5.应配备应急救援装备、器材，并定期检查，保证完好可用。 | 现场检查。 | 2 | 定期检测，保存完好。 | 2 |
| | 6.应定期对从业人员进行应急救援的教育培训，并进行考核；根据应急响应的级别，定期组织从业人员进行应急救援演练，总结并提出需要解决的 | 查阅记录。 | 4 | 部分人员未见培训记录。 | 2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 问题。 | | | | |
| 11.2.12 事故管理 | 1.应建立完善的事故管理制度。 | 查阅管理制度。 | 2 | 已建立。 | 2 |
| | 2.建立健全事故台帐。 | 查阅事故台账。 | 2 | 已建立。 | 2 |
| | 3.应定期对事故情况统计分析。 | 查阅事故统计分析资料。 | 2 | 未见统计分析材料。 | 0 |
| 11.2.13 设备管理 | 1.应有完善的设备维护保养制度，并 切实落实，有完整记录。 | 查阅设备维护保养制度和记录。 | 2 | 有制度，但保养记录不完整。 | 1 |
| | 2.每台设备应具有完善的安全技术档案。 | 查阅安全技术档案。 | 2 | 有完善的安全技术档案。 | 2 |

**检查结果：**安全管理检查表总分为 126 分，空项分为 7 分，应得分为 119 分，实际得分为 113 分，换算成满分为 100 分时的综合得分为 113÷119×100=95 分。

**评价小结：**本加气站安全管理符合安全要求。

### 5.3.5.3 综合评价

由 5.3.5.1 章节和 5.3.5.2 章节可知，本加气站设施与操作安全检查表得分为 92.7 分，安全管理检查表得分为 95 分，根据《燃气系统运行安全评价标准》（GB/T50811-2012）第“3.4.4”章节可知，加油站总得分 Q=0.6Q1+0.4Q2.

其中 Q——评价对象总分；

Q1——评价对象设施与操作检查表得分；

Q2——评价对象安全管理检查表得分；

因此：Q=0.6×92.7+0.4×95=93.62 分＞90 分，安全条件好，符合运行要求。综上所述，该加气站资质齐全，安全条件好，符合运行要求。

## 5.3.6 消防设施及给排水符合性评价

CNG 加气站消防设施及给排水符合性评价，见表 5.3.6-1。

**表 5.3.6-1　CNG 加气站消防设施及给排水符合性评价表**

| 序号 | 检查内容 | 规范条款 | 检查情况 | 检查结论 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | CNG 加气站可不设消防给水系统。 | 《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）12.2.3 | 未设消防给水系统。 | 不涉及 |
| 2 | 加气站的灭火器材配置应符合下列规定：<br>每 2 台加气（氢）机应配置不少于 2 具 5kg | 12.1.1<br>12.1.2 | 灭火器配备符合要求，见 | 符合要求 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 手提式干粉灭火器，加气（氢）机不足 2 台应按 2 台配置；<br>其余建筑的灭火器配置，应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50110 的有关规定。 | | 附件消防设施台账。 | |
| 3 | 加气站的排水应符合下列规定： | 12.3.2 | | |
| 3.1 | 站内地面雨水可散流排出站外。当雨水有明沟排到站外时，应在围墙内设置水封装置； | 12.3.2-1 | 无此项 | \ |
| 3.2 | 排出站外的污水应符合国家现行有关污水排放标准的规定； | 12.3.2-4 | 无此项 | \ |

## 5.3.7 电气装置符合性评价

CNG 加气站电气装置符合性评价，见表 5.3.7-1。

**表 5.3.7-1　CNG 加气站的电气装置符合性评价表**

| 序号 | 检查内容 | 规范条款 | 检查情况 | 检查结论 |
|---|---|---|---|---|
| 一 | 供配电 | 《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB 50156-2021）13.1 | | |
| 1 | 加气站的供电负荷等级可为三级。加气站的信息系统应设不间断供电电源。 | 13.1.1 | 设 CPU 电源。 | 符合 |
| 2 | CNG 加气站、LNG 加气站、加氢合建站宜采用电压为 10kV 的外接电源。 | 13.1.2 | 由市政电网引入 380V 的外接电源。 | 符合 |
| 3 | 汽车加油加气加氢站的消防泵房、罩棚、营业室、LPG 泵房、压缩机间等处均应设应急照明，连续供电间不应少于 90min。 | 13.1.3 | 有事故照明。 | 符合 |
| 4 | 当引用外源有困难时，汽车加油加气加氢站可设置小型内燃发电机组。内燃机的排烟管口应安装阻火器。排烟管口至各爆炸危险区域边界的水平距离，应符合下列规定：<br>1）排烟口高出地面 4.5m 以下时，不应小于 5m；<br>2）排烟口高出地面 4.5m 及以上时，不应小于 3m。 | 13.1.4 | 外接电源。 | 符合 |
| 5 | 加气站的电力线路宜采用电缆并直埋敷设。电缆穿越行车道部分.应穿钢管保护。 | 13.1.5 | 敷设方式采用直埋敷设。 | 符合 |
| 6 | 当采用电缆沟敷设电缆时，作业区内的电缆沟内必须充沙填实。电缆不得与氢气、油品、LPG、LNG 和 CNG 管道以及热力管道敷设在同一沟内。 | 13.1.6 | 充沙填实,与天然气管道不在同一沟内。 | 符合 |
| 7 | 爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的有关规定。 | 13.1.7 | 选用隔爆型防护等级 Exdemb[ib]ibⅡBT4、ⅡAT4Gb、IP44。 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 8 | 汽车加油加气加氢站内爆炸危险区域以外的照明灯具可选用非防爆型。罩棚下处于非爆炸危险区域的灯具应选用防护等级不低于 IP44 级的照明灯具。 | 13.1.8 | 防爆区内（液压撬、储气瓶区、低压配气区等)的灯具选用隔爆型防爆灯具,非防爆区内灯具选用荧光灯或节能灯。 | 符合 |
| 二 | 防雷 | 13.2 | | |
| 1 | 汽车加油加气加氢站的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等宜共用接地装置，接地电阻不应大于 4Ω。 | 13.2.2 | 防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等采用共用接地装置 | 符合 |
| 2 | 汽车加油加气加氢站内油气放空管在接入全站共用接地装置后，可不单独做防雷接地。 | 13.2.5 | 防雷按三类防雷设计,采用避雷带（网）保护。 | 符合 |
| 3 | 汽车加油加气加氢站的信息系统应采用铠装电缆或导线穿钢管配线。配线电缆铠装金属层两端、保护钢管两端均应接地。 | 13.2.7 | 穿钢管配线。 | 符合 |
| 4 | 汽车加油加气加氢站信息系统的配电线路首、末端与电子器件连接时，应装设与电子器件耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。 | 13.2.8 | 设置过电压（电涌）保护器。 | 符合 |
| 5 | 380/220V 供配电系统宜采用 TN-S 系统，当外供电源为 380V 时，可采用 TN-C-S 系统。供电系统的电缆金属外皮或电缆金属保护管两端均应接地，在供配电系统的电源端应安装与设备耐压水平相适应的过电压（电涌）保护器。 | 13.2.9 | 低压配电系统采用 TN–S 接地系统。 | 符合 |
| 三 | 防静电 | 13.2 | | |
| 1 | 地上或管沟敷设的油品管道、LPG 管道、LNG 管道、CNG 管道、氢气管道和液氢管道应设防静电和防感应雷的共用接地装置，接地电阻不应大于 30Ω。 | 13.2.10 | 采用共用接地装置。 | 符合 |
| 2 | 在爆炸危险区域内工艺管道上的法兰、胶管两端等连接处应用金属线跨接。当法兰的连接螺栓不少于 5 根时，在非腐蚀环境下可不跨接。 | 13.2.12 | 进行了跨接。 | 符合 |
| 3 | 防静电接地装置的接地电阻不应大于 100Ω。 | 13.2.15 | 采用共用接地装置。 | 符合 |
| 四 | 报警系统 | 13.4 | | |
| 1 | 加气站应设置可燃气体检测报警系统。 | 13.4.1 | 加气站设置有可燃气体检测报警系统。 | 符合 |
| 2 | 可然气体检测器一级报警设定值应小于或等于可燃气体爆炸下限的 25%。 | 13.4.2 | 设有安全保护及监视报警系统。站内配备固定式可燃气体报警仪 13 个。 | 符合 |
| 3 | 报警系统应配有不间断电源，供电时间不宜少 | 13.4.5 | 报警系统配有不 | 符合 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 于 60min。 | | 间断电源。 | |
| 4 | 报警器宜集中设置在控制室或值班室内。 | 13.4.4 | 控制室。 | 符合 |
| 5 | 可燃气体检测器和报警器的选用和安装应符合现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493 的有关规定。 | 13.4.6 | 按标准选用及安装。 | 符合 |
| 6 | 汽车加油加气加氢站应设置紧急切断系统，该系统应能在事故状态下实现紧急停车和关闭紧急切断阀的保护功能。 | 13.5.1 | 设置紧急切断系统。 | 符合 |
| 7 | 紧急切断系统应至少在下列位置设置紧急切断开关：<br>1）在汽车加油加气加氢站现场工作人员容易接近且较为安全的位置；<br>2）在控制室、值班室内或站房收银台等有人员值守的位置。 | 13.5.2 | 手动启动的远程控制切断系统操纵关闭。 | 符合 |
| 8 | 工艺设备的电源和工艺管道上的紧急切断阀应能由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭。 | 13.5.3 | 能由手动启动的远程控制切断系统操纵关闭。 | 符合 |
| 9 | 紧急切断系统应只能手动复位。 | 13.5.4 | 手动复位。 | 符合 |

## 5.4 易燃易爆场所评价

### 5.4.1 爆炸危险区域划分符合性检查

本加气站 CNG 为甲类易燃气体，且有一定毒性。

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014、《汽车加油加气加氢站技术标准》GB 50156-2021 的规定，生产区域所有场所的释放源属第二级释放源。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。本站爆炸危险环境等级划分见表 5.4.1-1。

**表 5.4.1-1　　爆炸危险环境等级划分**

| 序号 | 释放源 | 0 区 | 1 区 | 2 区 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | CNG 压缩机、阀门、法兰 | 无 | 无 | 壳体7.5m， 以内的地面空间。<br>距离压缩机、阀门、法兰或类似附件壳体水平方向4.5m 以内并延至地面的空间。 |
| 2 | 加气机 | 无 | 加气机内部空间。 | 距加气机外壁四周以 4.5m，自地面高度为 5.5m 的范围内空间。 |

**评价结果**：本站 CNG 压缩机、阀门、法兰、加气机 1、2 区爆炸危险场所的电气设备按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》要求进行了设计、选择，即电力及照明设备选用了隔爆型电气设备, 照明线路采用导线或电缆穿

镀锌钢管保护明敷设。选型、安装符合区域的防爆要求。

### 5.4.2 可燃气体泄漏检测报警仪的安装检查

本站设置了燃气泄漏检测报警仪，报警器设在控制室内，探头分布在工艺装置区、加气区。其安装检查见表 5.4.2-1。

**表 5.4.2-1　燃气泄漏报警器布防及安装检查表**

| 序号 | 检查内容 | 规范条款 | 检查结果 |
|---|---|---|---|
| 1 | 生产或使用可燃气体的工艺装置和储运设施(包括甲类气体和液化烃、甲类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等，下同)的 2 区内及附加 2 区内，应按本规范设置可燃气体检测报警仪。 | 石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准 GB/T5048-2019 | 按要求布防，符合要求。 |
| 2 | 可燃气体和有毒气体检测报警，应为一级报警或二级报警。常规的检测报警，宜为一级报警。当工艺需要采取联锁保护系统时，应采用一级报警和二级报警。在二级报警的同时，输出接点信号供联锁保护系统使用。 | 石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准 GB/T5048-2019 | 一级报警，符合要求。 |
| 3 | 报警信号应发送至工艺装置、储运设施等操作人员常驻的控制室或操作室。 | 石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准 GB/T5048-2019 | 操作室内，符合要求。 |
| 4 | 可燃气体的一级报警(高限)设定值小于或等于 25%LEL；<br>可燃气体的二级报警(高限)设定值小于或等于 50%LEL；<br>有毒气体的报警设定值宜小于或等于 1TLV，当试验用标准气调制困难时，报警设定值可为 2TLV 以下。 | 石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准，可燃气体的一级报警(高限)设定值为 1%GB/T5048-2019 | 符合要求。 |
| 5 | 检测器宜布置在可燃气体或有毒气体释放源的最小频率风向的上风侧；可燃气体检测器的有效覆盖水平平面半径，室内宜为 5m；室外宜为 10m。有毒气体检测器与释放源的距离，室外不宜大于 4m，室内不宜大于 2m。 | 石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计标准 GB/T5048-2019 | 符合要求。 |

**评价结果：**本站的燃气泄漏报警器布防及安装，符合规范的要求。

### 5.4.3 消防检查

本加气站配置 78 个灭火器，具体规格型号见附件消防设施台账。消防栓、消防水利用城市原有设施。

本站经过大冶市公安消防大队出具了《关于大冶华润燃气有限公司城东北加气站消防验收合格意见书》（冶公消验字（2014）第 002 号），详见附

件。

**评价结果：**消防水及消防器材可以满足防火的需要。

## 5.5 特种设备及强制检测设备设施单元

本评价单元主要采用安全检查法对城东北 CNG 加气站的特种设备如压力容器、可燃气体报警仪、安全阀、压力表等强制检测设备设施进行符合性检查。具体见下表 5.5-1.

**表 5.5-1 特种设备、安全附件检验一览表（城东北 CNG 加气站）**

| 名称 | | 全检周期（年） | 检测时间 | 有效期至 | 检测结论 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 安装安全质量监督检验 | 废气回收罐 | 6 | 2017.2.13 | 2023.2 | 合格 | 1 台 |
| | 液气分离器 | 6 | 2017.2.13 | 2023.2 | 合格 | 1 台 |
| | 缓冲罐 | 6 | 2017.2.13 | 2023.2.13 | 合格 | 1 台 |
| | 干燥器塔体 | 6 | 2019.9 | 2025.8 | 合格 | 2 台 |
| 储气井 | | 4 | 2021.12 | 2025.12 | 合格 | 4 个 |
| 压力表 | | 0.5 | 2022.5.31 | 2022.11.30 | 合格 | 24 块 |
| | | 0.5 | 2022.8.16 | 2023.2.15 | 合格 | 24 块 |
| 安全阀 | | 1 | 2022.8.4 | 2023.8.3 | 合格 | 15 个 |
| | | 1 | 2022.1.5 | 2023.1.4 | 合格 | 1 个 |
| 可燃气体检测报警仪 | | 1 | 2022.4.12 | 2023.4.11 | 合格 | 13 个 |

注：以上台账由建设单位（大冶华润燃气有限公司提供）

## 5.6 电气、机械防护安全评价

### 5.6.1 配电室

本项目设有专门的配电间，采用定点生产企业生产的低压配电柜。配电柜设置了接地及过流保护，控制开关标明了所控制设备的工艺编号。

**表 5.6.1-1 配电室安全检查表**

| 序号 | 检查内容 | 规范条款 | 实际情况 | 检查结果 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 配电室的耐火等级，不应低于二级。 | 20kV 及以下变电所设计规范 GB50053-2013 | 砖混结构。 | 符合要求 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 配电室应采用自然通风。 | 20kV 及以下变电所设计规范 GB50053-2013 | 自然通风。 | 符合要求 |
| 3 | 配电室的顶棚和内墙面应作处理，宜采用高标号水泥抹面并压光。 | 20kV 及以下变电所设计规范 GB50053-2013 | 按要求处理。 | 符合要求 |
| 4 | 配电室应设防火门，并应向外开启，长度大于 7m，应有两个出口。 | 20kV 及以下变电所设计规范 GB50053-2013 | 设防火门外开。 | 符合要求 |
| 5 | 配电室不应设在厕所、浴室或其它经常积水场所的正下方，且不宜与上述场所贴近邻。 | 20kV 及以下变电所设计规范 GB50053-2013 | 单独设置。 | 符合要求 |
| 6 | 应设防止雨、雪、小动物、风沙及污秽尘埃进入的措施。 | 20kV 及以下变电所设计规范 GB50053-2013 | 有相关措施。 | 符合要求 |
| 7 | 不得有无关的管道和线路穿过。 | 20kV 及以下变电所设计规范 GB50053-2013 | 无管道。 | 符合要求 |
| 8 | 电缆夹层、电缆沟和电缆室，应采取防水、排水措施 | 20kV 及以下变电所设计规范 GB50053-2013 | 有相关措施。 | 符合要求 |
| 9 | 配电室应设置事故照明。 | 20kV 及以下变电所设计规范 GB50053-2013 | 设置有事故照明。 | 符合要求 |
| 10 | 高、低压配电室、配电屏的各种通道最小宽度，应符合标准《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 的规定。 | 20kV 及以下变电所设计规范 GB50053-2013 | 宽度符合要求。 | 符合要求 |

### 5.6.2 防雷、防静电系统

系统接地、保护接地、建筑物防雷接地、装置区防静电接地采用共用接地装置，接地电阻不大于 4 欧姆。在配电系统中，中性线与保护线的功能严格分开。站区内地上的工艺管线按规范要求设有静电接地装置，工艺装置区及管线、阀门和法兰按要求设有防静电跨接，电气设备的金属外壳与接地装置相连。

防雷装置经黄石市华云科技有限责任公司检测，符合《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）中第二类建筑物防直击雷技术要求,报告编号为（HY）2022 第 2081-A-8 号。详见附件。

## 5.7 安全生产管理评价

### 5.7.1 安全生产管理组织机构

城东北 CNG 加气站作为大冶华润燃气有限公司下属部门统一管理。公司设置有安全管理机构，设有 EHS 小组，组织架构见附件，各站点按管理制度设有组织架构，配备有专职安全生产管理人员，制定了《安全生产责任

制》，制度中规定了各级职能部门及主要负责人的安全生产职责；制定有安全生产投入制度，且有年度安全生产投入计划；设置有专人负责法规标准识别与获取，识别出的法律法规、标准规范等均建立有分类清晰的台账；建立有风险辨识台账，但风险辨识不全，提出的安全对策措施部分缺乏针对性。

安全生产管理制度清单及部分安全生产管理制度见附件。

企业编制有公司级综合应急预案，消防应急预案、反恐应急预案、自然灾害应急预案；各站点编制有较为完善的应急救援预案，主要为专项预案及现场处置方案。

### 5.7.2 安全生产管理制度

加气站站制定了安全生产责任制（内容包括加气站长的安全职责、班组长安全职责、加气工安全职责、门卫安全职责、加气站点安全员职责、电工安全职责）。安全管理制度（内容包括安全生产检修规定、消防及消防设施管理规定、设备巡回检查制度、供气设施交接班制度、设备维修保养管理规定、设施紧急事故处理制度、可燃气体报警器管理制度、隐患整改管理规定、防火防爆安全管理规定等）。技术操作规程（内容包括压缩机操作规程、干燥塔操作规程、配电间操作规程等）。

### 5.7.3 人员培训

根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国消防法》等有关法规、标准，编制了安全检查表，通过现场查阅记录、相关人员问询等方式，对企业的安全管理组织机构、安全管理制度及操作规程、安全培训与教育以及职业卫生等方面进行了综合性的抽查评价。

城东北 CNG 加气站由大冶华润燃气有限公司管理，其站点人员（管理、操作等）的教育培训也均由大冶华润燃气有限公司统筹安排。

大冶华润燃气有限公司制定了《安全教育管理规定》，按规定要求每年年初制定本年度的员工安全教育培训计划。

**表 5.7.3-1　从业人员持证一览表**

| 序号 | 姓名 | 证件类型 | 证件编号 | 发证单位 | 有效期 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 吴怀云 | 企业主要负责人 | 1404270207005 | 黄石市应急管理局 | 2023.12.22 |
| 2 | 周顺君 | 安全生产管理员 | 420203197607313717 | 黄石市应急管理局 | 2022.11.12 |
| 3 | | R1 | | 黄石市市场监督管理局 | 2025.11 |
| 4 | | P5 | | 黄石市质量技术监督局 | 2022.12.04 |
| 5 | 朱梦菊 | P5 | 420281198307308821 | 黄石市质量技术监督局 | 2022.12.04 |
| 6 | 白帆 | P | 4202811990040488 1X | 黄石市市场监督管理局 | 2023.11 |
| 7 | 盛丽芳 | P | 420281197911018826 | 黄石市市场监督管理局 | 2025.11 |
| 8 | 刘冲 | P5 | 420281198910216155 | 黄石市质量技术监督局 | 2022.12.04 |
| 9 | 林新玲 | P | 450922198502240544 | 黄石市市场监督管理局 | 2026.04 |
| 10 | 石锐 | P | 420281198311134254 | 黄石市市场监督管理局 | 2023.06 |
| 11 | 石晓慧 | P | 420221197303088810 | 黄石市市场监督管理局 | 2025.06 |
| 12 | 甘金玲 | P | 420221197511120147 | 黄石市市场监督管理局 | 2025.06 |
| 13 | 何玉霞 | P | 420281198503100103 | 黄石市市场监督管理局 | 2025.06 |
| 14 | 熊华敏 | P | 420704198405140561 | 黄石市市场监督管理局 | 2025.06 |

### 5.7.4 安全投入及日常安全管理

加气站为保证安全，消除安全隐患，进行了必要的安全投入，在安全设施、消防器材、连锁控制系统、防爆卸压装置、可燃气体检测报警、劳动防护急救用品、防雷防静电系统、人员培训等方面投入资金改善和更新安全设施。

加气站日常安全管理能够按照管理制度的要求严格执行，现场检查结果来看该站职工遵章守纪，站区严禁烟火，门卫执行规章制度严格，日常安全管理认真有效。

评价结果：公司成立了安全生产管理机构，配备了专、兼职安全员，安全管理机构及安全管理人员配置符合要求。公司制定了包括安全生产责任制在内的安全管理制度，操作规程和事故应急救援措施，安全生产管理制度和岗位安全操作规程基本能满足安全生产管理要求。

作业人员进行了安全技术培训，配备了相应的特种作业人员，投入了必要的安全资金，日常生产过程中进行经常性安全检查、监督管理。

### 5.7.5 应急预案演练、评估及持续改进

公司应急预案在大冶市应急管理局进行了备案登记，站内定期组织员工学习生产安全预急预案，每月组织一次应急演练，并进行总结，修改，完善。

## 5.8 固有危险程度分析及事故后果严重度分析

城东北 CNG 加气站站内设 4 座储气井（其中 2 座低压、1 座中压、1 座高压），储气设计压力均为 27.5MPa，最高允许工作压力 25MPa，单井几何容积 6.0m$^3$。对该站内危险化学品固有危险程度，事故后果严重度进行分析。

### 5.8.1 固有危险程度的分析

1、危险化学品的数量、状态、所在的作业场所及其状况

该建设项目涉及的危险化学品为天然气，主要存在于储气井和加气区，基本情况汇总于表 5.8.1-1。

CNG 储气井按最大存量 24m$^3$、25MPa 的天然气的量计算。

**表5.8.1-1　涉及的危险化学品**

| 名称 | 类别 | 场所 | 最大存量（t） | 状态 |
|---|---|---|---|---|
| 天然气 | 易燃气体 | CNG 储气井 | 10.08 | 气态，25MPa |

2、建设项目危化品的固有危险程度及分布

该项目涉及的天然气属可易燃易爆危险化学品，通过计算各区危化品燃烧热以确定其固有危险程度，如表 5.8.1-2、5.8.1-3 所示。

表5.8.1-2 具有可燃性化学品燃烧热量

| 化学品 | 分布 | 化学品数量 | 燃烧热 | 燃烧热量 |
|---|---|---|---|---|
| 天然气 | CNG 储气井 | 10.08t | 55.64MJ/kg | 燃烧放出的热量 5.61×10$^5$kJ |
| 表 5.8.1-3 具有爆炸性的化学品的质量及其梯恩梯当量 | | | | |

| 化学品 | 分布 | 化学品数量 | 燃烧热 | TNT 当量 |
|---|---|---|---|---|
| 天然气 | CNG 储气井 | 10.08t | 55.64MJ/kg | 9615kg |

TNT 当量 $W_{TNT}$ 计算过程：

$$W_{TNT}=1.8a\cdot W\cdot Q/Q_{TNT}$$

其中，a——蒸汽云的 TNT 当量系数，取 4%；

Q——燃烧热（MJ/kg），甲烷取 55.64MJ/kg；

$Q_{TNT}$ ——TNT 的爆热（MJ/kg），取 4.2 MJ/kg；

W——化学品数量（kg）

### 5.8.2 道化学火灾爆炸指数法

本项目工艺过程中存在易燃危险化学品液化石油气。本节采用 DOW 方法针对主要危险因素——火灾爆炸——进行定量评价。

1、道化学火灾爆炸事故模拟

本评价通过道化学火灾爆炸指数评价方法对该项目危化品生产工艺一旦发生火灾爆炸事故，最大程度地引起火灾爆炸进行事故模拟，确定危险程度和危险级别，以及发生事故的可能性和严重后果，计算出可能波及或影响的范围（火灾爆炸暴露的面积），为提出安全对策措施和制定事故应急救援预案提供依据。

2、评价单元火灾、爆炸危险指数

根据道化法第七版评价单元选择的原则和该公司提供的资料，在本项目工艺过程中，主要存在的物质为：天然气（甲烷）。

在上述物质中，选取化学活性较高、数量较大的物质—液化石油气—作为生产单元内的危险物质。所得评价单元火灾、爆炸危险指数如下表：

**表 5.8.2-1 爆炸危险指数表**

| 项目:工艺过程中的危险化学品 | |
|---|---|
| 选取物质 | 天然气（甲烷） |
| 物质系数（MF） | 21 |

| 1.一般工艺危险（$F_1$） | | 危险系数范围 | 采用危险系数* |
|---|---|---|---|
| 基本系数 | | 1.00 | 1.00 |
| A | 放热化学反应 | 0.3～1.25 | |
| B | 吸热反应 | 0.20～0.40 | |
| C | 物料处理与运输 | 0.25～1.05 | 0.50 |
| D | 密闭式或室内工艺单元 | 0.25～0.90 | |
| E | 通道 | 0.20～0.35 | |
| F | 排放和泄漏控制 | 0.20～0.50 | 0.50 |
| 一般工艺危险系数（$F_1$） | | ∑2.00 | |
| 2.特殊工艺危险性（$F_2$） | | | |
| 基本系数 | | 1.00 | 1.00 |
| A | 毒性物质 | 0.20～0.80 | 0.40 |
| B | 负压（<500 mmHg=66661Pa） | 0.50 | |
| C | 接近易燃范围的操作：惰性化、未惰性化 | | |
| a | 罐装易燃液体 | 0.50 | |
| b | 过程失常或吹扫故障 | 0.30 | |
| c | 一直在燃烧范围内 | 0.80 | |
| D | 粉尘爆炸 | 0.25～2.00 | |
| E | 压力：操作压力/k Pa（绝对）释放压力/k Pa（绝对） | | 0.50 |
| F | 低温 | 0.20～0.30 | |
| G | 易燃及不稳定物质量/kg 物质燃烧热 $H_C$/（$J \cdot kg^{-1}$） | | 0.20 |
| a | 工艺中的液体及气体 | | |
| b | 贮存中的液体及气体 | | 0.50 |
| c | 贮存中的可燃固体及工艺中的粉尘 | | |
| H | 腐蚀与磨损 | 0.10～0.75 | 0.20 |
| I | 泄漏－接头和填料 | 0.10～1.50 | 0.50 |
| J | 使用明火设备 | | |
| K | 热油、热交换系统 | 0.15～1.15 | |
| L | 转动设备 | 0.50 | |
| 特殊工艺危险系数（$F_2$） | | ∑3.78 | |

| | |
|---|---|
| 3.工艺单元危险系数($F_3=F_1\times F_2$) | 6.6 |
| 4.火灾、爆炸指数(F&EI＝$F_3\times$MF) | 138.6 |

3、确定单元安全措施补偿系数

**表 5.8.2-2 单元安全措施补偿系数表**

| 项　目 | 补偿系数范围 | 采用补偿系数 | 项　目 | 补偿系数范围 | 采用补偿系数 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.工艺控制 | | | c.排放系统 | 0.91～0.97 | 0.97 |
| a.应急电源 | 0.98 | 1.00 | d.连锁装置 | 0.98 | 1.00 |
| b.冷却装置 | 0.97～0.99 | | 物质隔离安全补偿系数 $C_2$＝0.9506 | | |
| c.抑爆装置 | 0.84～0.98 | | 3.防火设施 | | |
| d.紧急切断装置 | 0.96～0.99 | 0.99 | a.泄漏检测装置 | 0.94～0.98 | 0.98 |
| e.计算机控制 | 0.93～0.99 | 1.00 | b.钢结构 | 0.95～0.98 | |
| f.惰性气体保护 | 0.94～0.96 | | c.消防水供应系统 | 0.94～0.97 | 0.97 |
| g.操作规程／程序 | 0.91～0.99 | 0.96 | d.特殊灭火系统 | 0.91 | 1.00 |
| h.化学活性物质检查 | 0.91～0.98 | 1.00 | e.洒水灭火系统 | 0.74～0.97 | 0.97 |
| i.其他工艺危险分析 | 0.91～0.98 | 0.98 | f.水幕 | 0.97～0.98 | |
| 工艺控制安全补偿系数 $C_1$=0.9314 | | | g.泡沫灭火装置 | 0.92～0.97 | |
| 2.物质隔离 | | | h.手提式灭火器和喷水枪 | 0.93～0.98 | 0.98 |
| a.遥控阀 | 0.96～0.98 | 1.00 | i.电缆防护 | 0.94～0.98 | 0.98 |
| b.卸料/排空装置 | 0.96～0.98 | 0.98 | 防火设施安全补偿系数 $C_3$＝0.8856 | | |
| 安全措施补偿系数 $C=C_1\times C_2\times C_3$＝0.7841 | | | | | |
| 补偿后的火灾、爆炸危险指数：138.6×0.7841＝108.68 | | | | | |

注：$C_1$ 、$C_2$ 、$C_3$ 值为该类所采用各安全措施补偿系数的乘积

4、危险等级划分标准

**表 5.8.2-3 F&EI 危险等级划分标准表**

| F&EI 值 | 危险等级 |
|---|---|
| 1～60 | 最　轻 |
| 61～96 | 较　轻 |

| | |
|---|---|
| 97～127 | 中　等 |
| 128～158 | 很　大 |
| >159 | 非常大 |

5、评价单元暴露区域面积

暴露区域是指单元发生火灾、爆炸事故后，可能影响的区域。暴露区域面积的计算方法如下：

暴露区域的半径：R＝F&EI×0.256＝35.48m。

暴露区域的面积：$S=\pi R^2=3952.73m^2$。

6、单元危险分析汇总

表 5.8.2-4 工艺单元危险分析汇总表

| 序号 | 内　容 | 工艺单位 |
|---|---|---|
| 1 | 火灾、爆炸危险指数（F&EI） | 138.6 |
| 2 | 危险等级 | 很大 |
| 3 | 暴露区域半径 | 35.48m |
| 4 | 暴露区域面积 | 3952.73m$^2$ |
| 5 | 安全补偿系数 | 0.7841 |
| 6 | 补偿后的火灾、爆炸危险指数 | 108.68 |
| 7 | 补偿后的暴露区域半径 | 27.82m |

通过对工艺单元火灾爆炸事故分析，单元火灾、爆炸危险指数为 138.6，暴露区域面积为 3952.73 ㎡，危险等级为很大，企业必须采取措施，在采取安全措施后，火灾、爆炸危险指数降为 108.68，危险等级为中等。

## 5.9 相关事故案例

### 5.9.1 湖北省十堰市张湾区艳湖社区燃气爆炸事故

2021 年 6 月 13 日 6：40，湖北省十堰市张湾区艳湖社区集贸市场发生天然气爆炸事故，造成 25 人死亡，138 人受伤，其中 37 人重伤。

经调查，事故的直接原因是天然气中压管道钢管严重锈蚀破裂，泄漏的天然气在建筑物下方河道内密闭空间聚集，遇餐饮商户排油烟管道火星后发生爆炸。

间接原因，发生事故的天然气管道系十堰东风中燃城市燃气发展有限公司所有，该公司安全管理制度不健全，责任不落实，未严格执行燃气管道巡线检查制度，相关设备运行存在严重缺陷。

### 5.9.2 宁夏中卫市沙坡头区“9•27”较大天然气泄漏爆燃事故

2012 年 9 月 27 日下午，中卫市飞达电力工程有限公司在中卫市沙坡头区长城街与邵桥路交叉口东侧进行地下电缆水平定向钻施工过程中将宁夏深中天然气开发有限公司城市地下天然气管道钻破，致天然气泄漏于 15:01 左右引发爆燃，造成 3 人死亡、4 人受伤，周围部分建筑物和车辆不同程度受损，直接经济损失 500 多万元。

**1、事故经过**

2012 年 9 月 18 日，中卫市供电局办公室主任麦长江接到市住房和城乡建设局发来的《关于电缆迁移的通知》，9 月 20 日转到运维检修部专责张栋，张栋拿到函件，经请示运维检修部主任梁俊后，电话通知运维检修部输电运检组副组长王巍清，说明政府因邵桥道路改造工程需要进行穿渠桥梁建设，原 10kV 高压电缆在工程施工开挖范围内，要求供电局于 9 月 20 日前将该电缆迁移。随后，王巍清两次分别与张栋、宁夏天净天源电力有限公司沙坡头项目部项目经理陈捍卫到准备施工的现场查看，并在 9 月 25 日中卫市供电局生产口晨会上作了汇报。当时主持会的供电局副总工程师王瑞宏同意安排施工。

9 月 26 日下午，王巍清和陈捍卫一起到邵桥桥头进行现场勘查，因渠中有水通过，不易开挖，经商量采取顶管方式通过。由陈捍卫负责安排施工人员，并在 29 日完成工作。陈捍卫随即给中卫市飞达电力工程有限公司经理王光电话联系了顶管事宜。2012 年 9 月 26 日下午 17 时左右，中卫市飞达电力工程有限公司准备在中卫市沙坡头区长城街与邵桥路交叉口东侧进行水平定向钻施工，因宁夏深中天然气发展有限公司巡线员张学未允许而没有进行施工（理由为地下有天然气管道）。

2012 年 9 月 27 日上午 9 时，中卫市飞达电力工程有限公司项目经理刘

生泽领着施工人员何泽龙（施工队长兼司钻工）、李华、张永祥、刘平、马俊海、胡爱平再次到中卫市文昌镇邵桥招待所施工地点，到达现场后，何泽龙给各施工人员具体安排了工作，就开始挖入钻的坑道（这时项目经理刘生泽离开施工现场，11:40 左右又回到施工现场给施工人员送饭），中午 13 时，入钻的坑挖好了（发射坑位于邵桥招待所西侧），约为 2m（长）×2m（宽）×1.5m（深）。随后，何泽龙带领李华、张永祥、刘平、马俊海、胡爱平开始安装钻机，下午 14 时许将钻机安装好，（水平定向钻）开始由南向北钻进，当时何泽龙负责开钻机，胡爱平负责使用导向仪器引导钻机的钻头方向，刘平负责安装钻杆，马俊海负责从车上给刘平取钻杆，李华负责给钻机供水，张永祥一个人负责在二干渠北侧挖出钻口的坑，项目经理刘生泽见施工正常后便离开施工现场。14:40 左右，当钻头顶进约 6m 时将地下天然气管道钻破，天然气发生泄漏。飞达公司施工人员李华、何泽龙、马俊海、刘平发现天然气泄漏后，立即去寻找附近天然气阀井并试图关闭，但没有能将天然气阀门关闭，同时通知宁夏深中天然气开发有限公司巡检人员张学，并马上进行警戒、疏散人群。14:55 宁夏深中天然气开发有限公司张学到达现场，但仍然没能够将阀门关闭（必须用专用工具）。15:01 秒临近施工现场的邵桥招待所一楼发生天然气爆燃。15:05 天然气阀门关闭，火势减弱。15:15 中卫市消防支队赶到现场进行灭火，15:28 火被扑灭。事故造成 3 人死亡、4 人受伤，周围部分建筑物和车辆不同程度受损。

**2、直接原因**

中卫市飞达电力工程有限公司在中卫市沙坡头区长城街与邵桥路交叉口东侧进行地下电缆水平定向钻施工作业时，未制定具体施工方案和应急措施，没有充分了解施工作业地点天然气管线具体位置，贸然施工，使定向钻头将该处天然气管道（管径 de250PE，运行压力 0.28MPa）钻破，施工单位试图自行寻找并关闭阀门未果后向深中天然气公司报警，延误了抢险时机，导致天然气泄漏时间长达 20 分钟（具体时间段：14 时 40 分~15 时 01 分，泄漏量达到 700$m^3$）。泄漏的天然气通过地下排水井、通信及电缆套管并借风势进入邵桥招待所，与室内空气混合达到天然气爆炸极限

（5%VOL~15%VOL），遇激发能源发生爆炸燃烧。

**3、间接原因**

1）中卫市飞达电力工程有限公司安全生产法制意识淡薄。作为建筑施工企业，该企业未依法设置安全生产管理机构或配备专（兼）职安全生产管理人员；主要负责人和相关项目经理未经有关主管部门安全培训、没有取得相关安全生产任职资格证；安全管理制度和应急预案不健全，安全生产责任不落实；企业未取得建设主管部门颁发的施工资质证书和《建筑施工企业安全生产许可证》，非法从事建筑施工活动。特别是在 9 月 26 日下午施工人员到达施工现场遭宁夏深中天然气发展有限公司巡线员张学的劝阻后，也未能与深中天然气公司进行有效沟通，明知作业面下有天然气管道存在，为赶工期而盲目施工，最终导致事故发生。

2）中卫市供电局和宁夏天净天源电力有限公司沙坡头项目部相关管理人员和工作人员未按工作程序办事。中卫市供电局办公室主任麦长江接到市住房和城乡建设局发来的《关于电缆迁移的通知》后，没有将《通知》上传，直接交由班组承办；供电局运维检修部输电运检组副组长王巍清拿到《通知》后，越过宁夏天净天源电力有限公司以及该公司沙坡头项目部，直接与沙坡头项目部项目经理陈捍卫电话联系；陈捍卫也未向沙坡头项目部主要负责人报告，就将施工任务发包给了不具备安全生产条件和没有施工资质的中卫市飞达电力工程有限公司。

3）中卫市住房和城乡建设局作为邵桥路改建工程项目建设单位和中卫市城市天然气行业主管部门，对邵桥路整个建设工程特别是地下电缆施工作业没有进行统一协调、管理和监督；且没有按本部门的安全监管职责组织制定《中卫市城市天然气重大安全事故应急救援预案》，在组织中卫市建设领域安全生产“打非治违”专项行动中不够深入全面，致使没有取得建设主管部门颁发的施工资质证书和《建筑施工企业安全生产许可证》的中卫市飞达电力工程有限公司仍在非法从事建筑施工活动。

4）中卫市工商行政管理局在中卫市飞达电力工程有限公司注册登记时，未按《国民经济行业分类》国家标准中“建筑业”类的相关要求进行企业经营

范围的核定，增加了“地下穿越施工”这一经营项目，给当地一些建设单位选择非开挖工程施工单位带来了误导。

**4、事故性质**

经调查认定，此次事故是一起由于施工单位违法施工、违章指挥和作业人员违规操作导致的较大天然气泄漏爆燃责任事故。

### 5.9.3 重庆渝北回兴“3•14”天然气闪爆事故

2008 年 3 月 14 日 03:30，重庆市渝北区回兴镇发生一起天然气泄漏爆炸伤亡事故。此次事故共造成 3 人死亡，5 人重伤，5 人轻伤，以及重大经济损失。

**1、事故经过**

2008 年 3 月 14 日凌晨 03:30，4 名协勤人员在回兴镇兴科一路巡逻时，发现郑伟集资楼 17#“小精点发廊”门市附近有较浓的天然气异味，在隔壁经营夜宵店的王祥金，就去敲门告知该户可能有天然气泄漏，当该门市人员开灯时随即发生爆炸。

**2、直接原因**

临街 PE（D110）天然气管线被拉裂，导致天然气泄漏，泄漏天然气通过地下疏松回填土层窜入室内，形成爆炸性混合气体，遇开关电器产生的火花引起爆炸。

**3、间接原因**

1）管线回填未对地基进行处理或采取防沉降措施，回填土层在雨水的浸润作用下产生沉降。

2）管线在外部载荷应力叠加作用下，对管线热熔焊缝产生一定影响，导致管线拉裂。

3）对管线走向不明，巡管不到位。

4）管线焊接及回填等施工不规范。

5）发现不及时，延误了泄漏事故的处理时机。

6）用户缺乏天然气安全使用常识。

**4、事故性质**

重庆市联合调查组认为：本次事故属管线埋地区域发生自然沉降，导致管线拉裂引发天然气泄漏造成的意外爆炸事故。

### 5.9.4 贵州中石油晴隆沙子段天然气输气管泄露燃爆事故

2017 年 7 月 2 日 10 时，中石油天然气输气管道晴隆沙子段，因持续强降雨引发边坡下陷侧滑，挤断输气管道，引起泄露燃爆。

事故造成 8 人死亡，35 人受伤，其中重伤 8 人，危重 4 人。

### 5.9.5 事故分析

虽然造成上述事故的直接原因各有不同，但间接原因却基本相似，都是因为安全管理不到位以及未采取有效的防护措施等。若天然气管道的管理方、在天然气管道附近施工的施工方以及天然气使用方等能严格按照相关的规范要求进行施工、管理或使用，则可很大程度上避免事故的发生。

另外，十堰市艳湖社区集贸市场的燃气爆炸事故应引起燃气运营单位对压力管道管理、检测、维护的重视。做好管道梳理、登记、巡检、定期检测等工作，严防不管不顾，带病运行，以免造成泄漏后的燃爆事故。

# 6 安全对策措施及建议

## 6.1 发现的问题及对策措施

大冶华润燃气有限公司城东北 CNG 加气站存在的问题及提出的安全对策措施见 6.1-1。

**表 6.1-1 安全现状评价发现的问题及提出的对策措施与建议一览表**

| 现场存在问题 | 规范依据 | 建议整改措施 | 整改前照片 |
|---|---|---|---|
| 1、地面导流标识不清。 | 《汽车加油加气加氢站技术标准》GB50156-2021 ）5.0.1 条省安委会关于印发《湖北省城镇燃气安全排查整治工作实施方案》的通知（鄂安〔2021〕16 号）（城镇燃气安全管理导则(试行)附表 3-1 压缩天然气汽车加气母站、常规加气站检查表第 1.7.1 条 | 车辆入口和出口应分开设置，出入口有明显标识标牌。 | |
| 2、现场存在使用手机付款现实危险。 | 现实危险 | 加气场所禁止使用手机付款。 | / |
| 3、压缩机房与站外建筑物间距不够。 | 省安委会关于印发《湖北省城镇燃气安全排查整治工作实施方案》的通知（鄂安〔2021〕16 号）（城镇燃气安全管理导则(试行)附表 3-2 压缩天然气汽车加气子站检查表 1.3.1 | 闲置该站外建筑物（工棚）。 | <br> |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4、气瓶车停车位标线不清。 | 省安委会关于印发《湖北省城镇燃气安全排查整治工作实施方案》的通知（鄂安〔2021〕16 号）（城镇燃气安全管理导则(试行)附表 3-2 压缩天然气汽车加气子站检查表 8.2 | 地面有清晰的气瓶车停车位标线，气瓶车在指定位置停放。 | |
| 5、未见对加气车辆进行充装前后检查的记录。 | 省安委会关于印发《湖北省城镇燃气安全排查整治工作实施方案》的通知（鄂安〔2021〕16 号）（城镇燃气安全管理导则(试行)附表 3-2 压缩天然气汽车加气子站检查表 8.8 | 对加气车辆进行充装前后检查，并记录完整（充装前后检查等记录，项目齐全，填写清晰、正确，签署完备），异常情况应进行登记。(依据《城镇燃气设施运行维护和抢修安全技术规程》CJJ51-2016-4.4.8-1 条) | / |
| 6、未见发电机定期测试记录。 | 省安委会关于印发《湖北省城镇燃气安全排查整治工作实施方案》的通知（鄂安〔2021〕16 号）（城镇燃气安全管理导则(试行)附表 3-2 压缩天然气汽车加气子站检查表 9.2 | 现场发电机能立即启动，运行良好。发电机定期测试并记录。 | / |

## 6.2 建议

### 6.2.1 设备、装置方面的安全措施

1、重要的控制室、计算机房、技术档案室、配电间、贵重设备和仪器室等，应备有火灾自动报警装置，必要时设置自动灭火系统。

2、严格执行遵守技术革新、设备改造等的审批手续。

3、严格执行进厂设备、备件、材料的质量检查验收制度，防止不合格设备、备件、材料进入生产储存装置，以消除设备本身的不安全因素。

4、寒冷天气，设备应采取防冻措施。

### 6.2.2 电气安全

1、按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》及《危险场所电气防爆安全规范》的要求选择和管理防爆装置。

2、完善设备设施的防雷接地设置。

3、所有防雷防静电接地装置，应定期检测接地电阻。

4、加强电气安全的组织管理工作，搞好电气作业人员的安全技术培训，严格执行电气安全操作规程。

5、停送电应严格执行停送电操作制度和确认制度。

6、当电缆明敷时，在电缆中间接头两侧 2～3m 长的区段，以及沿该电缆并行敷设的其它电缆同一长度范围内，应采取防火涂料或防火包带措施。

7、定期做好绝缘工具的耐压试验。

8、做好外来施工人员的管理工作，严禁误入变配电室。

9、及时处理漏电设备及带电裸露体。

10、带电作业，应配带个人防护用具，并采取可靠的安全措施。

11、在使用电气工具工作中，因故离开工作现场或暂时停止工作以及遇到临时停电时，应立即切断电源，防止突然来电转动。

12、应定期检查维护各种安全联锁装置，保持其完好有效。

### 6.2.3 事故应急救援

1、依据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）的规定，在下一次修订应急预案时，修改和完善应急预案编制程序，完善应急预案附件。

2、根据加气站实际情况的变化及时更新应急预案。

3、根据企业修订的应急预案，配备必要的应急物资，定期检查应急物资，保障充分、有效。

### 6.2.4 安全管理方面的建议

1、对老化的设备设施、建构筑物、基础及时更换、修补，防止出现跑、

冒、滴、漏现象。

2、加强对生产场所静电接地设施的检查和维护，确保静电危险区所有的金属设备、用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等静电接地均有效，静电接地设施应注意维护，防腐蚀、生锈和脱落。

3、储气井、缓冲罐等特种设备应按规定经检测合格，向特种设备监督管理部门进行登记注册，获得许可证或使用证。按期对各种特种设备、防雷、防静电设施进行检测、检验。

4、严格执行检查与确认程序。设备操作前、应对控制系统及安全装置等进行安全确认；人员在操作前，应先进行安全确认，方可进行操作；生产过程中，应适时检查各设备运行状况。

5、定期检查校对系统中的压力表、安全阀等仪表和安全联锁保护装置。

6、定期检验仪表，经常检查仪表的运行情况，不准超量程运行。严禁无关人员乱动仪表设备。

7、定期检查系统中所有联锁装置、事故停车装置，并保证完好。

8、对作业场所中噪声、粉尘、高温等职业危害因素进行检测，超标时采取有效治理措施。

9、保障消防水流量和压力符合 GB50974-2014《消防给水及消火栓系统技术规范》的要求。

10、检修作业的管理建议

1）应建立严格的设备使用、维护、检修制度。设备应按计划（有条件时应推行点检定修制）检修、不拖延。

2）检修前，应进行以下准备工作：进行危险、有害因素识别；编制检维修方案；对检维修单位、人员进行资质确认；办理工艺、设备设施交付检维修手续，有专人对要害部位及安全设施进行确认，并办理有关检修、动火的审批手续；对检维修人员进行安全培训教育；对安全控制措施、方案进行确认，做好施工现场安全交底；为检维修作业人员配备合格、齐全的劳动保护用品；办理各种作业许可证。

3）检修现场应设统一的指挥部，明确各单位、各部门的安全职责。参

加检修工作的人员，应在检修指挥部统一指导下，按划分的作业地区与范围工作，检修现场应配备专职安全员。

4）检修设备时，应预先切断与设备相连的所有电路；并严格执行设备操作牌制度。

5）检修中应按计划拆除安全装置，并有安全防护措施。检修完毕，安全装置应及时恢复。安全防护装置的变更，应经安全部门同意，并应作好记录归档。

6）焊接或切割作业的场所，应通风良好。电、气焊割之前，应清除工作场所的易燃物。

7）高处作业的安全防范措施主要有：

①从事高空作业人员，必须定期进行身体检查，凡患有严重心脏病、高血压、贫血症以及其它不适应高空作业的人，不得从事高空作业；高空作业人员应接受高处作业安全知识教育，且应取得特种作业资格证后持证上岗，上岗后依据有关规定进行专门的安全技术交底。

②高空作业现场一切孔洞必须加强牢固盖板，围栏或安全网。

③在进行高空作业时，所用材料必须放置稳妥。所用工具必须随手装入工具袋，严禁高空抛物，以防坠落伤人。

④高处作业应设置可靠扶梯，作业人员应沿着扶梯上下，不得沿着立杆与栏杆攀登。

⑤登高作业前，必须办理“登高作业票”，并采取有效的安全措施，指定专人负责、专人监护，审批人员严格履行审批手续，审批人员应到作业现场检查确认安全措施后，方可批准。

⑥高处作业人员应佩戴好劳动防护用品，并系好安全带。

8）设备检修完毕，应先做单项试车，然后联动试车。试车时，操作工应到场。设备试车应按规定程序进行。施工单位交出操作牌，由操作人员送电操作，专人指挥，共同试车。非试车人员，不应进入试车规定的现场。

9）加强加气站周边敏感目标的摸排工作，并建立台账形成动态管理。

# 7 安全现状评价结论

本报告对大冶华润燃气有限公司城东北 CNG 加气站的总体布局及常规防护设施、易燃易爆场所、特种设备及强制检测设备设施、电气、机械防护安全、安全生产管理等内容，采取危险、有害因素分析、定量定性评价方法进行了安全现状评价。并得出评价结论如下：

## 7.1 安全状况综述

1、该加气站经营过程涉及到的危险化学品为天然气，不属于剧毒化学品、高毒化学品，不属于易制毒化学品、易制爆化学品、监控化学品，生产工艺不涉及重点监管的范围；属于首批重点监管的危险化学品，甲类火灾危险性物质，未列入特别管控危险化学品。

2、经营过程主要危险、有害因素：火灾、爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、车辆伤害、容器爆炸等。应重点防范：火灾、爆炸、容器爆炸。

3、危险化学品重大危险源辨识结果为：该加气站未构成危险化学品重大危险源。

4、通过采用安全检查表法对该加气站的总体布局及常规防护设施、易燃易爆场所、特种设备及强制检测设备设施、电气、机械防护安全、安全生产管理等内容进行了符合性检查，其结论为符合相关规范要求。

5、运用相关事故案例法，对天然气行业发生的类似事故进行列举和分析，为企业防范类似事故的发生提供参考。

6、根据危险度评价该加气站储气井属于高度危险程度范围，加气站员工应当予以密切关注。

7、根据作业条件危险性评价法结果：该项目在选定的储气单元、生产单元、加气区单元、辅助单元危险等级为一般危险，需要注意。

8、通过对工艺单元火灾爆炸事故分析，单元火灾、爆炸危险指数为 138.6，暴露区域面积为 3952.73 ㎡，危险等级为很大，企业必须采取措施，在采取安全措施后，火灾、爆炸危险指数降为 108.68，危险等级为中等。

运用相关事故案例法、危险度评价法、作业条件危险性评价法、固有危险程度分析，道化学火灾爆炸指数法，对城东北 CNG 加气站进行分析，对加气站加气区、工艺设施以及事故影响范围进行分析及估算，仅供企业生产经营及应急救援参考。

## 7.2 应重视的安全对策措施建议

1、项目涉及的天然气属于重点监管的危险化学品，应按照国家安全监管总局办公厅关于印发的重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的要求加强管理、设置安全设施。

2、安装符合要求的防雷防静电设施，并按规定定期检验检测，防止雷击、静电聚积导致火灾爆炸事故。

3、爆炸危险区域内采用防爆电气，设置可燃气体检测报警装置，并定期调校；以有效控制作业场所的可燃气体的积聚。

## 7.3 评价结论

综上所述，大冶华润燃气有限公司城东北 CNG 加气站在安全、卫生、消防方面采取了相应的安全措施，制定了安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程和事故应急救援预案并进行了应急预案的演练，截止本报告完成时，大冶华润燃气有限公司对本次评价过程中发现的 6 项问题和缺陷已全部完成，强制检测检验设备已完成定期检测或校验。

**经综合评价，大冶华润燃气有限公司城东北 CNG 加气站在生产运营过程中，其安全设备设施满足安全生产要求，风险可接受。**

| | |
|---|---|
| 过程控制负责人： | |
| 技术负责人： | |

# 报告附件目录

1、天然气应急处置原则表；

2、现场照片；

3、地理位置图；

4、营业执照；

5、燃气经营许可证；

6、土地证；

7、关于调整大冶华润燃气有限公司 EHS 小组成员的决定；

8、安全组织机构图；

9、主要负责人、安全管理人员合格证、特种作业人员操作证；

10、近三年无安全事故声明；

11、建设工程消防验收意见；

12、防雷检测报告；

13、应急预案备案登记表及应急演练相片；

14、加气站特种设备及安全附件台账及检测报告；

15、消防设施管理台账；

16、大冶华润燃气有限公司安全责任制、管理制度、操作规程清单；

17、加气站旁工棚闲置证明；

18、工伤保险证明材料

19、大冶华润燃气有限公司大冶经营区域内天然气工程安全现状评估报告封面页及专家评审意见

20、气质分析报告

21、整改回复；

22、站区平面布置图。

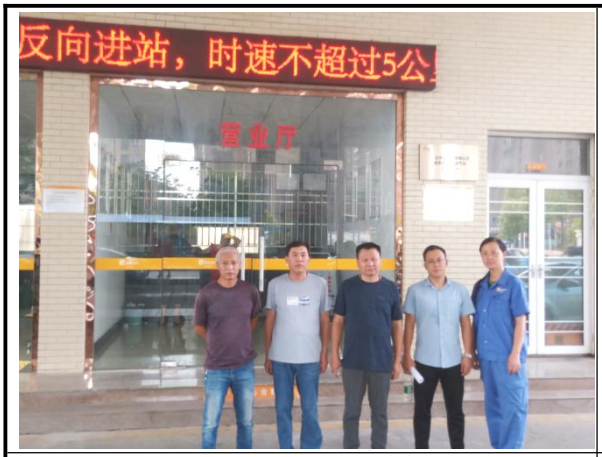
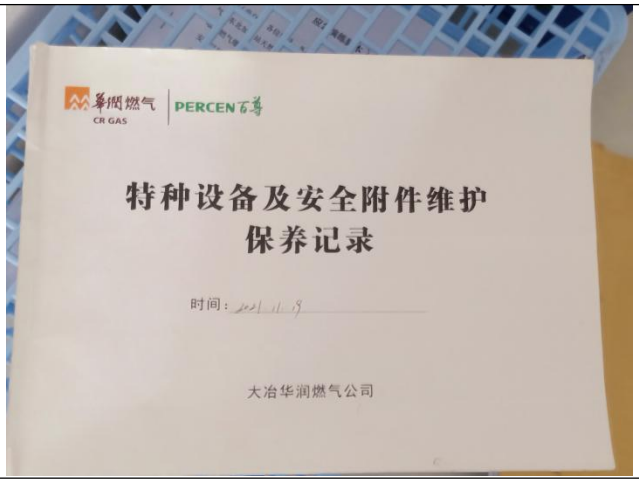
## 附件1 天然气应急处置原则表

| | |
|---|---|
| **特别警示** | 极易燃气体。 |
| **理化特性** | 无色、无臭、无味气体。微溶于水，溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04，熔点-182.5℃，沸点-161.5℃，气体密度 0.7163g/L，相对蒸气密度（空气=1）0.6，相对密度（水=1）0.42(-164℃)，临界压力 4.59MPa，临界温度-82.6℃，饱和蒸气压 53.32kPa(-168.8℃)，爆炸极限 5.0%～16%（体积比），自燃温度 537℃，最小点火能 0.28mJ，最大爆炸压力 0.717MPa。<br>主要用途：主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。 |
| **危害信息** | 【燃烧和爆炸危险性】<br>极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。<br>【活性反应】<br>与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。<br>【健康危害】<br>纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。 |
| **安全措施** | 【一般要求】<br>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。<br>密闭操作，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。<br>在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。<br>避免与氧化剂接触。<br>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的 |

| | |
|---|---|
| | 消防器材及泄漏应急处理设备。<br>【特殊要求】<br>【操作安全】<br>（1）天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。<br>（2）生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。<br>（3）天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。<br>（4）含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求：<br>——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪；<br>——重点监测区应设置醒目的标志；<br>——硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值；<br>——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。<br>（5）充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。<br>【储存安全】<br>（1）储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。<br>（2）应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。<br>（3）天然气储气站中：<br>——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准；<br>——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定；<br>——注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。<br>【运输安全】<br>（1）运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。<br>（2）槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。 |

| | |
|---|---|
| | （3）车辆运输钢瓶时,瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。<br>（4）采用管道输送时：<br>——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准；<br>——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩；<br>——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；<br>——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。 |
| **应急处置原则** | 【急救措施】<br>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。<br>皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38～42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。<br>【灭火方法】<br>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。<br>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。<br>【泄漏应急处置】<br>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。<br>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。 |

# 附件 2 现场照片

<table>
<tr><td> 
</td><td> </td></tr>
<tr><td>评价人员在现场</td><td>气站全景</td></tr>
<tr><td> </td><td>
</td></tr>
<tr><td>控制柜</td><td>燃气调压装置</td></tr>
<tr><td> </td><td> 
</td></tr>
<tr><td>制度上墙</td><td>记录台账</td></tr>
</table>

# 附件 3 地理位置图

大冶华润城东北 CNG 加气站
大棋路
海鑫恒丰金湖新天地
宏维人家
青松小区
天鑫·君林天下
尹家湖中学
大冶北站
兴盛花园
尹家湖大桥
新冶大道
劲牌路
尹家湖公园
冯有章小区
清和花园
乾塔路
雨润国际广场
陈家湾小区
园博大道
大冶市科技馆
劲牌·大冶体育公园
观山路
两湖天下
大咀尖
黄石黄金