

前 言

根据住房和城乡建设部标准定额司《关于开展〈城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术标准〉修订工作的函》（建司局函标〔2021〕138号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制本标准。

本标准的主要技术内容：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 作业管理；5. 厂站设施运行、维护；6. 输配管道、调压和用户燃气设施运行、维护；7. 信息管理系统；8. 应急抢修；9. 图档资料。

本标准由住房和城乡建设部负责管理。

本标准起草单位：中国城市燃气协会（地址：北京市海淀区彰化路33号，邮编：100097）

中石油昆仑燃气有限公司

北京市燃气集团研究院

北京市燃气集团有限责任公司

港华投资有限公司

新奥能源控股有限公司

中国燃气控股有限公司

淄博绿博燃气有限公司

上海燃气有限公司

深圳市燃气集团股份有限公司

成都燃气集团股份有限公司

重庆燃气集团股份有限公司

中国石油西南油气田公司

津燃华润燃气有限公司
广州燃气集团有限公司
长春天然气集团有限公司
沈阳燃气集团有限公司
武汉市能源集团有限公司
武汉市燃气集团有限公司
贵州燃气集团股份有限公司
杭州市燃气集团有限公司
南京港华燃气有限公司
西安秦华燃气集团有限公司
郑州华润燃气股份有限公司
北京市煤气热力工程设计院有限公司
北京市公用工程设计监理有限公司
北京市公用事业科学研究所有限公司
华润燃气（郑州）市政设计研究院有限公司
长春燃气热力设计研究院有限责任公司
上海飞奥燃气设备有限公司
武汉安耐捷科技工程有限公司
武汉胜赛斯燃气测控系统有限公司
金卡智能集团股份有限公司
陕西大唐燃气安全科技股份有限公司
杭州先锋电子技术股份有限公司
汉威科技集团股份有限公司
新考思莫施电子（上海）有限公司
上海瑞中能源科技有限公司
亚大塑料制品有限公司
功尊仪表（浙江）有限公司
湖南天联城市数控有限公司

深圳市赛易特信息技术有限公司
北京天鸿同信科技有限公司
四川华油集团有限责任公司
鞍山天汇科技有限公司

本标准主要起草人员：李长缨 刘金岚 王 冰 乔 佳
雷素敏 冯立德 张宏伟 白丽萍
席 丹 王书森 李秉君 刘新领
陈 江 吴庆益 田英帅 万 云
郑丽娟 王 飞 陈寿安 刘文燕
李晓飞 孔繁春 赵玉落 杨军华
程跃东 严益剑 杨小祥 林海威
吴俊杰 孙明烨 郝蕴华 梁金凤
王利芬 孟季斌 童国芳 肖良武
徐永远 王根利 徐晓丽 钱东平
闵行政 刘 玉 罗天砾 李 瑜
虞晨星 张 波 钟晓明 唐世杨
李相蓉 贾传岭 沈 岩
本标准主要审查人员：杨 健 陈云玉 高顺利 史业腾
赵喜存 刘 彬 马殿申 广 宏
詹淑慧 马俊峰 李春青 陈小华

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
3.1	基本要求	4
3.2	运行、维护要求	5
3.3	应急要求	6
4	作业管理	8
4.1	一般规定	8
4.2	常规作业	9
4.3	特殊作业	14
5	厂站设施运行、维护.....	23
5.1	一般规定	23
5.2	门站设施	25
5.3	压缩天然气设施	28
5.4	液化天然气设施	30
5.5	液化石油气设施	34
5.6	燃气储气设施	37
6	输配管道、调压和用户燃气设施运行、维护.....	41
6.1	一般规定	41
6.2	输配管道	41
6.3	调压设施	44
6.4	用户燃气设施	45
7	信息管理系统.....	47
7.1	一般规定	47
7.2	数据采集与监控系统	48

7.3	地理信息系统	49
7.4	客户服务系统	49
7.5	生产调度与应急抢修系统	50
8	应急抢修	52
8.1	应急准备	52
8.2	接警与预警	52
8.3	应急响应与联动	53
8.4	现场应急处置和抢修	53
8.5	应急恢复	58
9	图档资料	59
9.1	一般规定	59
9.2	运行、维护的图档资料	59
9.3	应急抢修的图档资料	59
	本标准用词说明	61
	引用标准名录	62

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	4
3.1	Basic Requirements	4
3.2	Operation and Management Requirements	5
3.3	Emergency Requirements	6
4	Operational Managements	8
4.1	General Requirements	8
4.2	Routine Operations	9
4.3	Special Operations	14
5	Operation and Maintenance of Plant and Station Facilities	23
5.1	General Requirements	23
5.2	Gate Station Facilities	25
5.3	CNG Facilities	28
5.4	LNG Facilities	30
5.5	LPG Facilities	34
5.6	Gas Storage Facilities	37
6	Operation and Maintenance of Transmission and Distribution Pipelines, Pressure Regulators and User Gas Facilities	41
6.1	General Requirements	41
6.2	Distribution Pipelines	41
6.3	Pressure Regulators	44
6.4	User Gas Facilities	45

7	Information Management System	47
7.1	General Requirements	47
7.2	Data Acquisition and Supervisory Control System	48
7.3	Geographic Information System	49
7.4	Customer Service System	49
7.5	Production Scheduling and Emergency Repair System	50
8	Emergency Repair	52
8.1	Emergency Preparation	52
8.2	Alarm and Warning	52
8.3	Emergency Response and Linkage	53
8.4	On-site Emergency Handling and Repair	53
8.5	Emergency Recovery	58
9	Drawings and Documents	59
9.1	General Requirements	59
9.2	Operation and Maintenance Documents	59
9.3	Emergency Repair Documents	59
	Explanation of Wording in This Standard	61
	List of Quoted Standards	62

1 总 则

1.0.1 为规范城镇燃气设施运行、维护和应急抢修过程的安全生产，保证供气连续稳定，保障人身、财产和公共安全，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于城镇燃气设施的运行、维护和应急抢修。本标准不适用于下列燃气设施的运行、维护和应急抢修：

- 1 城镇燃气门站以前的长距离输气管道设施。
- 2 工业企业内部生产用燃气设施。
- 3 汽车、船舶加气站内燃气设施。
- 4 沼气、秸秆气的生产和利用设施。
- 5 海洋和内河轮船、铁路车辆、汽车等运输工具上的燃气应用设施。

1.0.3 城镇燃气设施的运行、维护和应急抢修除应执行本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 运行 operation

按照工艺要求和操作规程对燃气设施开展的巡视、巡检、操作等工作。

2.0.2 维护 maintenance

为保障燃气设施的正常运行，按照工艺要求和操作规程对燃气设施开展的保养、维修等工作。

2.0.3 应急抢修 emergency repair

当燃气设施发生危及安全的泄漏以及引发断供、中毒、火灾、爆炸等事故时，需采取的紧急应对措施和修复作业。

2.0.4 有效隔断 effective partitions

采用盲板、封头等方式有效阻断两端介质传输的物理方法。

2.0.5 巡视 patrol

作业人员沿着一定路线，对燃气设备设施定时观察外表变化、听闻有无异常声音、嗅查有无异常味道、触摸有无感知异常，判断设备设施是否处于正常状态的作业。

2.0.6 巡检 inspection

作业人员沿着一定路线，使用检测仪器对重要风险点的燃气泄漏、压力值等运行参数进行检测、测量或复核，或对设备设施进行功能验证的作业。

2.0.7 放散 relief

利用专用装置将燃气设施内的燃气、空气、氮气，或燃气与空气、氮气混合气体排放至大气环境中的过程。

2.0.8 降压 pressure relief

燃气设施进行维护和抢修时，为了操作安全和维持部分供气，将燃气压力调节至低于正常工作压力的作业。

2.0.9 带压开孔 hot-tapping

利用专用机具在有压力的燃气管道上加工出孔洞，操作过程中无燃气外泄的作业。

2.0.10 封堵 plugging

带压开孔作业时，从开孔处将封堵头送入并密封管道，从而阻止管道内介质流动的作业。

2.0.11 置换 conversion

在燃气设施投入运行或进行检修时，燃气与其他气体或水相互替换的作业。

3 基本规定

3.1 基本要求

3.1.1 燃气设施运行、维护和应急抢修工作应纳入燃气供应单位安全生产责任制。

3.1.2 燃气设施的运行、维护和应急抢修的制度和操作规程应至少包括下列内容：

- 1 燃气设施的运行、维护和应急抢修管理制度。
- 2 用户燃气设施报修制度。
- 3 用户燃气设施定期安全检查制度。
- 4 事故报告与统计分析制度。
- 5 运行、维护常规作业安全操作规程或作业指导文件。
- 6 设备操作规程。

3.1.3 燃气供应单位应结合生产作业开展安全风险分级管控和隐患排查治理工作，对排查出的安全隐患，应及时进行治理。隐患无法及时治理且风险未得到有效控制时，可采取临时停气等紧急控制措施。

3.1.4 燃气供应单位的设施管理应依法履行燃气安全事故应急和突发事件应对职责，向社会公布应急接警固定电话并承诺应急响应时间。应配备 24h 应急接警与抢修人员，电话线路的数量应与所服务的用户规模相匹配，应急接警电话应录音存档。

3.1.5 燃气供应单位应配备专职安全管理人员和技术人员，燃气设施的运行、维护和应急抢修专业队伍的设置和人员配备应与燃气设施及燃气用户数量相匹配。

3.1.6 从事燃气设施运行、维护和应急抢修的人员应具备相应的专业技能。

3.1.7 燃气设施运行、维护和应急抢修需要的装备、物资等资

源配备应与燃气设施相匹配，并定期维护保养和及时补充。

3.1.8 燃气供应单位应根据燃气设施运行、维护和应急抢修的风险防控需求，为从业人员配备适用的个人防护用品。作业人员在生产作业和应急抢修时应正确穿戴和使用个人防护装备。

3.1.9 燃气设施的运行、维护和应急抢修工作应纳入安全生产标准化建设。

3.2 运行、维护要求

3.2.1 燃气供应单位应对气源质量进行监控。供应的燃气质量应符合国家现行有关标准的规定，组分及加臭剂含量应定期进行检测。

3.2.2 燃气设施应按类别和类型进行分类管理，明确维护保养要求，建立台账并动态更新。管理要素应至少包括设计参数、运行工艺参数、控制范围等信息。

3.2.3 燃气设施投产运行前应编制投产运行方案，并经过审核批准后方可实施。方案应确定投产运行后的主要运行工艺参数。投产运行前应开展安全检查。

3.2.4 生产运行管理应建立信息管理系统，实现对燃气质量、运行调度、生产作业、客户服务、设备设施、工艺参数等方面的管理。

3.2.5 运行工艺参数应根据相关标准、设计文件和设备性能参数等资料，结合生产实际确定，并应经审批后方可执行，相关审批文件及记录应进行存档、备案。

3.2.6 当工艺、介质、设备设施、运行参数和生产作业发生较大变化时应对变更实施管理。在采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备前，应进行风险分析和论证，并对变更实施管控。

3.2.7 停用的燃气设施，应将其与正常运行的燃气系统进行有效隔断，并在隔断处进行明确标识。恢复运行时，应按照燃气设施投产运行实施管理。暂时停用的燃气管道应保压并按运行设施进行管理。

3.2.8 对于报废的燃气设施，应及时拆除。不能及时拆除的，应将其与运行中的燃气系统进行有效隔断、标识，并将残余燃气进行置换。

3.2.9 燃气设施中的压力容器、压力管道、气瓶及相关附件应按特种设备相关要求进行运行维护、定期检验、检测、维修更换和报废处置。

3.2.10 燃气设施的防雷、防静电、电气系统应保持完好，并处于正常运行状态，运行维护、定期检测应符合国家现行有关标准的规定。

3.2.11 燃气设施相关的土建和生产辅助设施日常运行、维护应符合国家现行有关标准的规定，保证其处于正常完好状态。

3.2.12 消防设施和器材的使用和维护应符合国家现行有关标准的规定，消防设施和器材应在有效期内，并处于完好状态。

3.2.13 燃气供应单位应按规定周期对警示标志、紧急停车、安全联动、燃气泄漏报警和远程切断等设施进行检查、维护和测试，保证其有效性。

3.2.14 燃气设施应定期进行安全评价，评价周期不宜超过5年。当燃气厂站或管道发生较大及以上事故，在调查处理完成后，应对存在类似风险的燃气厂站或管道等燃气设施进行安全评价。

3.3 应 急 要 求

3.3.1 燃气供应单位应落实燃气设施事故报告责任，发生事故后应按要求进行报告并开展应急处置。

3.3.2 燃气供应单位应开展燃气安全事故统计分析工作。

3.3.3 燃气供应单位应评估燃气安全事故及其他突发事件风险，确定可能发生的事故类别，评估风险等级，界定各层级的响应标准，制定相应的应急处置措施。

3.3.4 燃气供应单位应按照规定程序编制燃气设施相关的专项应急预案和现场处置方案，并统一纳入本单位应急预案体系中进

行管理。

3.3.5 燃气供应单位应急预案中需要应急救援机构、相关专业队伍进行救援的，应与其相衔接或签订救援协议。

3.3.6 与燃气设施运行、维护相关的应急预案应依法进行培训和演练，培训和演练周期、效果评价应符合应急预案管理的要求，预案应急响应中涉及与燃气行业管理、消防救援机构、公安、社区、物业等相关方应急救援联动的，应与相关方开展联合演练。

4 作业管理

4.1 一般规定

4.1.1 燃气供应单位应对生产作业实施分级管理，并应按常规作业与特殊作业进行分类管理。

4.1.2 常规作业的安全操作规程应符合下列规定：

1 应明确规程编写、审查、批准、分发、使用、控制、修改及废止的程序。

2 运行、维护规程应至少包括操作步骤与安全要求、作业涉及工艺参数的正常控制范围、注意事项等。

3 每年应对规程的适用性和有效性进行确认，必要时应进行修订。

4 特殊情况下，需要变更规程中的作业参数、操作步骤和操作方法时，应事先开展评估，经审批后方可实施。

4.1.3 生产作业人员应具备相关作业能力，掌握相关作业安全操作规程，了解作业对象的特性。作业时应正确穿戴个人防护用品，使用检测仪器和作业工器具，按照设备操作规程、作业安全操作规程或作业方案进行操作。

4.1.4 实施生产作业前，作业管理人员应对作业现场周边环境的危害因素开展辨识，对识别出的风险应采取相应措施，实施管控。作业人员进入作业现场前，应对作业工器具、作业环境等进行检查和确认。

4.1.5 进入燃气调压室、压缩机房、计量室、瓶组气化间、阀井（室）和检查井等可能存在燃气泄漏的相对密闭环境中作业时，应符合下列规定：

1 进入作业现场前，应先检测可燃气体浓度，确认安全后方可进入。

2 进入地下调压室、阀门井、检查井内作业前，应检测氧气及其他有毒有害气体浓度，确认安全后方可进入。

3 作业过程中应连续监测可燃气体、氧气及其他有害气体的浓度，如不符合要求，应立即停止作业，撤离人员。

4 作业人员应正确穿戴使用劳动防护用具，进入地下场所作业应系好安全带。

5 维修电气设备时，应切断电源。

4.1.6 作业中发现异常情况应按应急要求进行报告和处置。如出现作业中断，再次作业前应对环境条件和安全措施进行确认。

4.1.7 作业完成后应清理现场并复查，按规定做好记录。

4.1.8 交叉作业应统一协调管理，并应同时满足每个作业的安全要求。

4.1.9 没有制定安全操作规程的生产作业应按特殊作业实施管理。

4.2 常 规 作 业

4.2.1 燃气供应单位应建立运行、维护的常规作业清单，并制定相应的作业安全操作规程。

4.2.2 燃气厂站、输配管道及设施巡视作业应符合下列规定：

1 应按照作业安全操作规程和作业周期进行现场查看，及时发现巡视对象滴、漏及其他不符合要求的现象。

2 现场巡视时，应正确观察并记录仪表的压力、温度、流量、液位等参数显示，及时发现仪表示值异常等情况。

3 管道巡视时，应关注外部因素对燃气设施可能造成的损坏或影响等情况。

4.2.3 燃气厂站、输配管道及调压设施巡检作业应符合下列规定：

1 应按照作业安全操作规程和作业周期进行现场检测和检查，及时发现巡检对象不符合要求及设备滴、漏等现象。

2 现场燃气泄漏检测时，应按作业安全操作规程要求逐点

检测并做好记录。

3 管道及调压设施巡检可通过使用车载燃气泄漏检测装置、激光燃气泄漏检测仪、调压器性能检测装置等技术手段提高效率。

4.2.4 燃气厂站、输配管道及调压设施的定期专项检查、测试、检测类作业应符合下列规定：

1 作业前应制定作业计划、部署作业内容、安排作业人员、准备工器具和物资，采取风险对应的控制措施，作业计划审批后应向作业人员进行交底。

2 作业人员应掌握作业计划内容。

3 应按作业计划开展作业，实施过程中如需调整计划，应及时进行变更审批。

4 检查测试结果与正常值出现偏差或检查发现故障或隐患，应按本标准第 4.2.8 条或第 4.2.9 条的相关规定及时进行维护保养或维修。

4.2.5 燃气厂站、输配管道及调压设施工艺切换、排污、工艺放散、收发球等工艺操作类作业应符合下列规定：

1 作业应根据生产指令进行。

2 应安排两人及以上进行操作和监护，作业人员应能够熟练操作设备或装置。

3 实施前应核实相关设备或装置的工况是否正常。

4 作业时应按作业安全操作规程规定顺序启闭对应的阀门，并同时更换阀门工况状态标识。

5 作业结束恢复运行前，应检查操作过的设备或装置工况，相关仪表参数应正常，并应进行泄漏检测。

4.2.6 燃气管道保护范围和控制范围内有施工时，应按管道保护方案进行监护。施工监护作业应符合下列规定：

1 现场监护人员应掌握施工现场地下燃气管道的运行压力、材质、管径、埋深、位置，以及控制阀门位置和应急措施等。

2 现场监护人员应知晓施工单位的联系方式，了解施工的

进度信息和影响范围。

3 作业过程中，应定时巡视施工影响的燃气管道防护情况，形成现场监护记录，如遇危及燃气管道安全的施工行为应及时制止，并及时沟通和报告。

4 作业过程中应关注施工情况，及时采集施工对燃气管道保护和形成隐蔽工程的情况信息，避免形成燃气管道穿越地下密闭空间或安全间距不足等隐患。

5 施工结束后，应对管道安全状况进行确认。

6 宜使用视频、智能监控等技术手段提升监护效果。

4.2.7 燃气装卸车、气瓶充装等操作类作业应符合下列规定：

1 作业前，作业人员应检查确定移动式压力容器在检定有效期内并处于安全状态下，应对作业对象进行静电接地。

2 作业过程中，作业人员应对液位、流量、压力、温度等参数进行动态监控，不得离开。

3 作业完成后，应恢复工艺系统充装作业前的状态，应对作业对象进行泄漏检测。

4 燃气装卸车作业还应符合下列规定：

1) 作业时车辆应放置防溜装置；

2) 作业前，现场操作人员应与中控室监控人员对储罐内及槽车的压力、液位值进行核实确认，确定进液方式；

3) 液化天然气装卸车作业前，应按规程对装卸车管进行吹扫；

4) 液化天然气装卸车作业结束，待连接管或装卸车臂恢复至常温后，应对其接口采取封口防护措施。

5 气瓶充装作业还应符合下列规定：

1) 充装前应对气瓶进行检查，在用气瓶内应保持正压，不符合要求的气瓶不得进行充装；

2) 充装作业中，应保持充装场所通风良好，操作人员应观察有无异常结霜、结露及异响现象，液化天然气和液化石油气充装量不得超过规定的最大允许充装量，

严禁使用槽车或气瓶充装气瓶；

- 3) 液化石油气气瓶充装前，气瓶内残液量不符合规定的，应进行倒残处置，残液应由专用残液储罐单独储存；
- 4) 液化天然气和液化石油气气瓶充装后，应对充装重量和气密性进行逐瓶复检，压缩天然气气瓶充装后，应对充装压力和气密性进行逐瓶复检；复检合格的气瓶应贴合格标志，复检不合格的气瓶应采取有效处置措施。

4.2.8 燃气厂站、输配管道及调压设施的维护保养应符合下列规定：

1 作业人员应按设备操作规程规定的维护保养周期和方法，以及维护保养作业安全操作规程开展作业。

2 加臭装置维护作业应由受专项培训的人员进行。

3 燃气设施维护保养作业时，应使用防爆工具操作或做好防爆处理，作业前应释放静电，作业区域严禁产生火花。

4 作业结束恢复运行后，应核实维护保养过的设备或装置工况，相关仪表参数显示应正常，并在正常工况下进行泄漏检测。

4.2.9 燃气厂站、输配管道及调压设施的维修作业应符合下列规定：

1 应安排两人及以上开展作业。

2 作业人员应按维修作业安全操作规程开展作业。

3 正常情况下，作业应在停气状态下实施。

4 特殊情况需带气状态实施燃气设施维修作业时，应使用防爆工具操作或做好防爆处理，作业前应释放静电，作业区域严禁产生火花。

5 作业结束恢复运行前，应核实维修设备或装置的情况，并进行对应的检测和试验。

6 作业结束恢复运行后，应检查核实维修设备或装置工况，相关仪表参数显示应正常。应在正常工况下进行泄漏检测，并在

24h~48h 内进行一次复检。

4.2.10 对燃气用户的安全检查、抄表、维修类作业应符合下列规定：

1 应定期按照作业安全操作规程的要求对各检查点进行现场检测和检查，及时发现存在的问题。

2 对检查发现的安全隐患，应告知用户，按规定的责任划分进行整改，并按用户燃气设施隐患整改及跟踪管理要求实施管理。

3 当检查发现燃气泄漏时，应切断气源并及时处置。

4 当发现隐患对人身和公共安全构成危害时，应在履行告知义务后采取暂停供气的措施。

5 对燃气用户拒绝入户安全检查、不签收整改通知书、存在安全隐患拒不整改等问题，应采取专项处置措施。

6 用户燃气设施的维修作业应采用仪器检测或检查液检漏。维修完成后，应在确认无燃气泄漏并正常工作后方可结束作业。

4.2.11 单户居民户内通气点火作业应符合下列规定：

1 燃气表前管道应已完成验收和置换。

2 用气场所和燃气设施应符合现行工程建设强制性国家标准《燃气工程项目规范》GB 55009 和国家现行有关标准的规定。

3 燃气燃烧器具及其附件等应符合相关要求。

4 燃气表及表后管道气密性试验应合格。

5 点火前应进行燃气置换，置换放散的气体应安全地排至室外。

6 点火后应检查供气系统和燃气燃烧器具工作情况，供气系统应无泄漏，燃气燃烧器具应工作正常。

7 相关记录应在现场由用户签字确认，相关信息应录入信息管理系统。

4.2.12 瓶装燃气户内配送作业应符合下列规定：

1 配送人员应负责气瓶、调压器及燃气软管等安装。

2 配送人员应对用气场所和燃气设施进行安全检查。

3 相关记录应在现场由用户签字确认，相关信息应录入信息管理系统。

4.3 特殊作业

4.3.1 特殊作业前应进行风险分析、制定作业方案、办理方案审批、签发许可票证，按方案要求开展作业，作业应明确现场负责人、安全员、作业人员和监护人及职责。

4.3.2 特殊作业方案应包括作业基本情况、作业环境、风险分析及注意事项、人员安排与职责、作业程序步骤、作业时限、应急措施、工器具清单和现场安全检查清单等内容。

4.3.3 特殊作业前，作业审核批准人应组织人员对作业现场及作业涉及的设备、设施、工器具等进行检查，同时对参加作业的人员进行资格核查和安全措施交底，在作业条件符合作业方案要求后签发许可票。

4.3.4 动火作业应符合下列规定：

1 动火作业应根据管理级别确定作业许可票有效期限，遇特殊情况可实施作业升级管理。作业期间应安排专门人员进行现场全过程监护。

2 作业现场应配备相应的消防器材，保障消防用水；现场应设置警戒线或安全标识；应保障疏散通道、安全出口、消防通道畅通；应避免与具有火灾、爆炸风险的作业产生交叉。

3 动火作业区域应与其他区域进行有效防火分隔，作业前应清理周边可燃物和易燃易爆物质。动火点周围或其下方如有可燃物、燃气设备、电缆架桥、孔洞、窨井、地沟、水封设施、污水井等，应进行检查检测，并采取清理、封盖、隔离、封堵、监测等措施。

4 在有可燃物或易燃物附近的设备设施上进行动火作业时，应采取防火隔绝措施。

5 作业前应对作业现场进行气体检测分析，气体分析取样时间与动火作业开始时间间隔不应超过 30min。作业期间应连续

监测燃气浓度；作业区内应保持有效通风，可燃气体浓度应小于其爆炸下限的 20%。

6 动火作业涉及焊接或切割时，应符合现行国家标准《焊接与切割安全》GB 9448 的规定。使用电焊机时，电焊机与动火点的间距不应超过 10m；不能满足要求时应将电焊机作为动火点进行管理。使用气焊、气割时，乙炔瓶应安装防回火装置并直立放置，氧气瓶与乙炔瓶间距应大于或等于 5m，两者与动火点间距应大于或等于 10m，并应采取防晒、防倾倒措施。

7 在人员密集场所动火作业时，应符合现行国家标准《人员密集场所消防安全管理》GB/T 40248 的规定，不应在使用燃气、营业期间进行动火作业。

8 拆除燃气管道的动火作业还应根据燃气特性、工艺条件及走向制定相应安全防护措施。

9 作业期间，动火点周围 30m 范围内不应排放可燃气体。

10 确需在燃气设备设施上进行带气动火作业时，应设专人监控压力，设备设施内应保持稳定的微正压，且压力不宜高于 800Pa。

11 金属燃气旧管道焊接新管道作业时，应采取措施使管道电位达到平衡。

12 遇 5 级及以上大风天气，不得进行露天动火作业。

4.3.5 有限空间作业应符合下列规定：

1 作业时应有专人监护，监护人应在有限空间外进行全程监护，并可随时与作业人员保持联络。

2 进入储罐等设施内部作业前应对与其连通可能危及安全的管道进行有效隔断。

3 作业前应采取措施保持有限空间内有效通风，确保有限空间内的气体环境满足作业安全要求。

4 作业前应对有限空间进行气体检测分析，气体分析取样时间与作业开始时间间隔不应超过 30min，检测分析宜包括可燃气体、氧气及有毒有害气体浓度等。

5 作业时作业现场应配置便携式气体检测报警仪，连续检测有限空间内的可燃气体、氧气及有毒有害气体浓度，并应至少每 2h 记录 1 次。

6 作业人员进入有限空间作业时，应根据现场情况正确穿戴和使用个人劳动防护用品，携带可燃气体检测仪与通信设备等工器具，并配备救援设施。

7 作业期间发生异常情况时，未穿戴相应个体防护装备的人员严禁入内救援。

8 有限空间出入口应保持畅通，在停止作业期间应增设警示标志并采取防止误入措施。

9 接入有限空间的电线、电缆、通气管应在进口处进行保护或加强绝缘，应避免与人员使用同一出入口。

4.3.6 盲板抽堵作业应符合下列规定：

1 同一盲板的抽堵作业，应分别办理作业许可票。

2 应提前分析确定盲板位置并绘制盲板位置信息图，对盲板进行统一编号。

3 作业时应有专人指挥和监护。

4 应根据管道内介质的性质、温度、压力和管道法兰密封面的口径等选择符合要求的盲板。

5 作业人员应根据管道内介质和作业环境，穿戴相应的防护装备，配备相应的工具和仪器。

6 不应在同一管道上同时进行两处或两处以上的盲板抽堵作业。

7 作业结束后应进行泄漏检测。

4.3.7 高处作业应符合下列规定：

1 作业人员应正确佩戴安全带或安全绳，不应在作业处休息。

2 监护人员应检查现场安全措施落实情况，检查内容应包括安全设施、防护用品、工器具和作业人员使用情况，作业现场应使用有效通信工具统一指挥。

3 应根据作业实际需求,设置符合安全要求的作业平台、吊笼、梯子、挡脚板、跳板等,脚手架搭设、拆除和使用应符合国家现行有关标准的规定。

4 在彩钢板屋顶、石棉瓦、瓦棱板等轻型材料上作业,应铺设牢固的脚手板并加以固定;脚手板上应有防滑措施,不应在未固定、无防护设施的管道上或不牢固的结构物上进行作业或通行。

5 作业人员使用的工具、材料、零件等应装入工具袋,上下时手中不应持物;不应投掷工具、材料及其他物品;易滑动、易滚动的物品放在脚手架上时,应采取防坠落措施。

6 在可能坠落半径范围内,不应进行上下交叉作业;确需进行交叉作业时,中间应设置安全防护层。

7 雨天或雪天作业时,应采取可靠的防滑、防寒措施。

8 遇有5级及以上大风、雷电、暴雨、大雾等恶劣天气,不应进行室外高处作业。

4.3.8 吊装作业应符合下列规定:

1 作业现场应配置作业指挥人员、起重机操作人员、司索人员和现场监护人员。

2 作业现场应设置警戒区域及警示标志,并设专人管理,非作业相关人员和机具不得入内。

3 作业前,应对起重机械、吊具、索具、安全装置等进行检查,确保其处于完好、安全状态。

4 应对吊装场所内的燃气设备、管道采取有效防护措施。

5 应正确选择和设置吊装锚点,起吊前应进行试吊检查。

6 作业时应采用规范的信号进行联络指挥。

7 不应靠近高架电力线路进行吊装作业;确需在电力线路附近作业时,起重机械的安全距离应符合要求。

8 遇有5级及以上大风、雷电、暴雨、大雾等恶劣天气,不应进行露天作业。

4.3.9 临时用电作业应符合现行行业标准《建筑与市政工程施工

工现场临时用电安全技术标准》JGJ/T 46 的相关规定。在运行的具有火灾爆炸危险的生产装置、罐区及场所内，不应接临时电源；确需接时，应对周围环境进行可燃气体浓度检测，应无可燃气体泄漏。

4.3.10 动土作业应符合下列规定：

1 应了解掌握作业区域的地下管道、电缆等隐蔽设施分布情况，作业临近地下隐蔽设施时，应使用适当工具进行人工挖掘，避免损坏地下隐蔽设施；如暴露出电缆、管道以及不能辨认的物品时，应立即停止作业，妥善加以保护，报告动土审批单位，经采取保护措施后方可继续作业。

2 作业前应检查工机具、现场支撑的完好和牢固情况，发现问题应及时处理。

3 作业现场应根据需要设置护栏、盖板和警示标志，夜间应悬挂警示灯。

4 在可能产生危险性气体的作业区域挖掘时，应对作业环境进行气体检测，并采取相关措施，可使用呼吸器、通风设备和防爆工具等。

5 作业前，应先做好地面和地下排水，挖掘土方应自上而下逐层挖掘，防止造成作业面塌方；应视土壤性质、湿度和挖掘深度设置安全边坡或固壁支撑等安全措施，并应符合现行国家标准《土方与爆破工程施工及验收规范》GB 50201 的规定。

6 作业人员在沟、槽、坑下作业时，应按规定坡度顺序进行。使用机械挖掘时，人员不应进入机械旋转半径内；深度大于1m的沟、槽、坑，应设置人员上下通道。

7 作业人员不应在沟、槽、坑或井内休息；当动土作业区域周围发现异常时，作业人员应立即撤离作业现场。

8 作业使用的材料、挖出的泥土应堆在距沟、槽、坑或井的边缘1m以外，堆土高度不应大于1.5m，挖出的泥土不应堵塞下水道和窨井。

9 使用机械开挖时，应避开构筑物、管道、电缆等，必要

时应采用人工开挖。

10 作业结束后，应及时按要求回填，恢复地面设施。

4.3.11 断路作业应符合下列规定：

1 公共道路进行断路作业前，应按相关专业要求制定交通组织方案，并按方案实施断路作业。

2 燃气厂站内部道路进行断路作业前，应在作业区域附近设置路栏、道路作业警示灯、导向标等设施，并应满足应急救援车辆通行需要。

3 作业结束后，应恢复现场，报有关部门恢复交通。

4.3.12 燃气临时放散作业应符合下列规定：

1 放散管宜远离居民住宅、明火、高压架空电线等场所。当无法远离时，应采取有效的防护措施。

2 应安排专人负责在现场监控压力并进行燃气浓度检测。

3 使用固定放散装置时，作业前应检查放散涉及的控制阀门和检测取样阀门，确保阀门完好且启闭灵活。

4 临时放散管应采用金属管道，并应设置控制阀门和检测取样阀门，放散管应安装牢固并可靠接地，放散口应高出地面2m以上。

5 作业现场应实施警戒隔离，作业现场范围内应设专人监护，并配备必要的消防器材。

6 临时放散管的放散口不应设置在房屋、涵洞、箱柜、阀门井等相对密闭环境中。

7 当采取直接排空的方式进行放散时，放散期间应不间断检测作业现场周边的燃气浓度。当燃气检测浓度高于爆炸下限的20%时，应立即暂停放散作业，采取措施驱散燃气。

8 当采取燃烧方式进行放散时，临时放散火炬应设置在带气作业点的下风向，并应避开居民住宅、明火、高压架空电线等场所。

9 临时放散火炬的金属管道上应设置控制阀门、防风和防回火装置、压力测试接口，应安装牢固并高出地面2m以上。

10 放散燃烧作业应有专人现场监护，控制火势，监护人员与放散火炬的水平距离宜大于 25m。

11 不应在阀井（室）内使用阀门两侧放散管进行直接就地放散。

12 在进行密度大于空气的燃气临时放散作业时，宜采取燃烧方式进行放散；当无法采取燃烧方式进行放散时，应采用防爆风机驱散在作业现场积聚的燃气。

4.3.13 置换作业应符合下列规定：

1 应根据管道情况和现场条件确定放散点的数量与位置，间接置换作业还应确定氮气或惰性气体的注入点数量与位置，并安排专人负责在作业现场注入点控制置换速度。

2 作业过程中应在放散点进行氧或燃气浓度检测，每一个阶段应连续检测 3 次，每次间隔不应少于 5min。

3 宜采用间接置换法进行作业；当风险评估允许时，也可采用直接置换法进行作业。

4 间接置换法应符合下列规定：

1) 采用氮气或惰性气体置换空气时，置换后氧浓度测定值应小于 2%；采用燃气置换氮气或惰性气体时，置换后燃气浓度测定值应大于 85%；

2) 采用氮气或惰性气体置换燃气时，置换后燃气浓度测定值不应大于爆炸下限的 20%；采用空气置换氮气或惰性气体时，置换后氧浓度测定值应大于 19.5%；

3) 采用液氮等气化气体进行置换时，置换注入气体温度不得低于 5℃。

5 直接置换法应控制置换流速，并应符合下列规定：

1) 采用燃气置换空气时，置换后燃气浓度测定值应大于 90%；

2) 采用空气置换燃气时，置换后燃气浓度测定值不应大于爆炸下限的 20%。

6 置换作业需临时放散燃气时，应符合本标准第 4.3.12 条

的规定。

4.3.14 停气、降压作业应符合下列规定：

- 1 作业影响燃气供应的，应在通知用户后方可进行作业。
- 2 停气作业时应应对气源进行有效隔断，并应将作业管段、设备内的燃气进行置换。
- 3 降压作业应有专人监控管道内的燃气压力，作业时应控制降压速度，管道内不得产生负压。
- 4 停气、降压作业后，应对作业涉及的燃气设施进行检查，确保安全无泄漏后方可恢复供气。
- 5 停气、降压作业后需要对设备或管道的运行参数进行调整时，应按本标准第 3.2.6 条的要求实施变更管理。

4.3.15 带压开孔、封堵作业应符合下列规定：

- 1 开设不同孔径和在不同管径、不同运行压力燃气管道上首次进行开孔、封堵作业的，施工单位和人员应进行模拟试验；作业前应对设备进行调试。
- 2 封堵管件焊接时应控制管道内气体流速，管道内介质压力不宜超过 1.0MPa。
- 3 钢管开孔应补强，可采用等面积补强法；开孔直径大于管道半径或设计压力大于 1.6MPa 时，宜采用整体式补强。
- 4 开孔前应对焊接到管道上的管件和组装到管道上的夹板阀、开孔机等进行整体严密性检查。
- 5 拆卸夹板阀上部设备前，应关闭夹板阀泄放压力。夹板阀开启前，阀门闸板两侧压力应平衡；撤除封堵头前，封堵头两侧压力应平衡。
- 6 作业过程中出现开孔卡刀、封堵不严、管件塞堵泄漏、夹板阀关闭不严等异常情况应终止操作，并按应急措施进行处置，不得违规操作。
- 7 作业完成并确认各部位无泄漏后，应对钢制管件和管道做绝缘防腐，其防腐等级不应低于原管道防腐等级。
- 8 使用夹管器对聚乙烯燃气管道压扁阻断时，应根据管道

口径选用相匹配的，且带有有效压缩限位功能的夹管器。两次夹扁的最小间距不应小于管道的 3 倍公称外径，操作时应控制夹扁速率和松开速率。

9 聚乙烯管道进行开孔、封堵作业宜参照钢制管道要求进行。作业期间应将待作业管段有效接地，在安装机架、开孔机、下堵塞等过程中，不得使用油类润滑剂。

10 带压开孔、封堵作业完成后应进行泄漏检测。

5 厂站设施运行、维护

5.1 一般规定

5.1.1 燃气厂站入口应明示入站须知、警示标志、安全风险提示、应急逃生线路图和紧急集合点。

5.1.2 应对进出厂站的人员和车辆进行管理。人员进入生产区前应收取火种、静电释放、正确穿戴个人防护装备；外部人员还应登记，进行安全教育，并有专人陪护。机动车辆应配置消防装置、限速行驶。外部人员进入厂站的生产作业应按特殊作业实施管理。

5.1.3 厂站内应明示工艺流程图及重点设施的位置分布图。

5.1.4 厂站工艺参数设定、工艺装置、仪表控制、气体检测报警、紧急停车等管理应符合设计和生产运行要求，不得随意变更或停用。因外界温度、压力或气源组分变化等因素造成现行工艺参数不匹配时，应及时分析原因并调整工艺参数；工艺参数设定变更后，应及时修订工艺参数清单，并重新履行相应的审批、发布程序。

5.1.5 厂站的设备操作规程应依据产品说明书、工艺要求和技术标准进行编制，按照程序审批和发布。设备操作规程应至少包括状态参数、操作步骤、检查测试方法、维护维修要求和故障判断处理等关键内容。

5.1.6 当厂站设施周边环境发生变化时，应及时对其变化进行安全风险分析，评价周边环境影响，制定相应管控措施。

5.1.7 对厂站地面与基础、站内建（构）筑物、消防及应急疏散道路、消防设施、生产辅助设施、周边环境、地形地貌、站外建（构）筑物等应每日至少进行1次巡检。

5.1.8 对厂站内的沟（井）等地下设施、相对密闭环境、供电

系统、给水排水系统、供暖系统、消防系统等应每月至少进行 1 次巡检。

5.1.9 对厂站内的站控系统、紧急停车装置、远程控制切断系统、监测报警系统、安全联锁装置等应每季度进行 1 次专项测试检查。

5.1.10 季节性运行的消防喷淋装置、伴热、供暖、锅炉用气等系统，应在启用前和停用后分别进行检查和维护。非季节性运行的上述系统应每年至少进行 1 次检查和维护。

5.1.11 对厂站内的设备、进出站绝缘装置、电气防爆系统等应每半年进行 1 次专项检查和维护保养。对厂站内的大型燃气设备基础的沉降情况应每半年进行 1 次观测检查，其沉降值不得大于设计允许值。

5.1.12 压力表、温度计和流量计等仪表应定期进行检定或校准。

5.1.13 安全阀应定期进行校验。

5.1.14 厂站内的仪表用供气、供液系统应每半年至少进行 1 次检查和维护。

5.1.15 站控系统的运行和维护应符合本标准第 7.2 节的规定，站内报警参数的管理应符合下列规定：

1 系统界面对压力、液位、温度、流量等运行参数以及控制阀门的开关状态显示应正确。

2 应针对报警限值设置相应的处置程序，对报警事件应及时处理，并对报警信息进行分类管理。

3 报警限值设置应根据运行参数的调整及时变更。

5.1.16 供电系统（含配电、发电和不间断电源）日常巡检维护应符合专业要求。箱式变压器、控制柜、电机等电气设施应每半年至少进行 1 次清洁和检查，爆炸危险区域的电气防爆系统应保持完好。

5.1.17 防雷装置应按国家有关规定定期进行检测，检测宜在雷雨季节前进行。防静电装置检测每半年不得少于 1 次，检测结果

应符合设计要求。

5.1.18 厂站消防设施的维护管理应符合下列规定：

1 消防水池的储水量应保持在规定的水位范围内，池水应保持清洁、不结冰。

2 消防水泵的吸水口应保持畅通，消防水泵、消火栓及喷淋装置应定期检查，并保证启闭正常。

3 严寒和寒冷地区在最低气温低于 5℃ 前应检查泵房保温情况，并应对室外消火栓、消防水管道及喷水灭火系统组件采取防冻保温措施，或及时将水排净。

5.1.19 厂站内的自用气使用应符合商业用户用气管理的要求。管道、调压设备等应符合相关运行、维护要求。

5.1.20 无人值守厂站的设备设施应满足设计要求并保持完好性。巡检周期应根据系统配置、功能实现情况确定，每周不应少于 1 次。当远程切断装置、数据采集与监控系统、视频监控装置、燃气泄漏检测系统等关键设施出现故障时，应派人值守。

5.2 门 站 设 施

5.2.1 门站设施的巡视应按规定路线进行，至少每 4h 进行 1 次，并应符合下列规定：

1 压力、温度、流量等应正常，现场仪表显示应与远传数据相符。

2 工艺管道、阀门、过滤器、调压装置、计量装置、加臭装置及其他设备设施工况应正常，无锈蚀情况。

3 过滤器、调压装置、计量装置、加臭装置等工艺设施应无漏气或异常声响，调压装置应无喘振、异响等。

4 现场工艺装置周边应无异味。

5 出口管道应无异常结冰、结霜情况。

6 换热器热媒介质的温度应正常。

7 过滤、分离装置前后压差应正常。

8 放散和排污设施应正常。

9 燃气泄漏报警装置应工作正常。

5.2.2 门站设施的巡检除应按照本标准第 5.1.7 条和第 5.2.1 条执行外，还应符合下列规定：

1 加臭装置的运行数据、加臭剂储罐液位情况应正常，加臭机应无渗漏，加臭控制器应工作正常。

2 应对工艺装置、管道、阀门及其连接部位等进行燃气泄漏检测，应无泄漏。

3 站控系统或数据采集与监控系统应正常。

4 紧急切断阀的执行机构应保持在联锁或远程控制状态，阀门现场启闭状态应与站控系统显示一致。

5 收发球筒、压力表、过球指示器等应完好，收发球筒各接口部位及快开盲板应无泄漏。

6 冬季供气时应检查调压器的保温及伴热装置，应工作正常，排污管保温层应完好。

5.2.3 调压装置的运行、维护应符合本标准第 6.3.2 条的规定。

5.2.4 计量装置的运行、维护应符合下列规定：

1 现场巡视或巡检发现的计量装置的问题应及时维修。

2 流量计运转有杂音时应停用，并及时投运备用流量计。

3 流量计应每季度至少进行 1 次清洁，仪表各密封面、铭牌、铅封等应完好，油漆应无剥落、起皮、腐蚀等，接线应无老化松动。

4 应对计量装置进行定期检定或校准。

5.2.5 燃气加臭装置的运行、维护除应符合现行行业标准《城镇燃气加臭技术规程》CJJ/T 148 的有关规定外，还应符合下列规定：

1 对加臭剂储罐、工艺装置及附件进行巡视或巡检时，发现问题应及时维修，并填写维护保养记录。

2 加臭装置初次投入使用前或加臭泵检修后，以及流量计（修正仪）量程调整后，应对加臭剂输出量进行调整，并应经试运行后方可转入正式运行或备用状态。

3 加臭装置的备用泵应定期进行切换运行，每季度不得少于1次。

4 加臭柱塞泵应定期使用标定器进行标定，宜每季度1次。

5 加臭剂储罐的储存液位应在10%~90%范围内，且储存时间不应超过加臭剂的保质期。

6 向现场储罐补充加臭剂的过程中，应保持加臭剂原料罐与现场储罐之间密闭连接；现场储罐内排出的气体应进行吸附处理或密闭循环，加臭剂不得外泄。

7 加臭剂添加量记录资料应至少保存两年。

8 发生加臭剂泄漏时，应对泄漏的加臭剂液体及时处理。

9 加臭剂容器空置后应规范处理，不得随意丢弃。

5.2.6 过滤装置的运行、维护应符合下列规定：

1 对现场巡视或巡检发现的过滤装置及各连接部位燃气泄漏、工作异常等情况，应及时处理。对现场巡视或巡检发现的过滤装置压差超出正常工作范围时，应进行排污并清洗或更换滤芯处理。

2 应至少每半年对安全附件进行1次检查，并对过滤装置进行排污和主备工艺切换。

3 应至少每年对过滤装置快开盲板密封面进行1次检查，清理密封槽、涂硅油脂，更换损坏或超期的密封圈。当气温低于0℃时，应确保排污管保温层完好。

5.2.7 站内排污系统和放散装置的运行、维护应符合下列规定：

1 放散管、排污管出口应无泄漏，排污池水位应正常，池内应无异物，排污系统防护措施和警示标志应完好。

2 应根据日常排污量和季节因素，设置排污周期。

3 当站内设有脱硫装置且脱硫塔内有脱硫剂时，严禁带压排污操作。

4 应定期检测排污组分，且每年不应少于1次。

5 应定期清理排污池，且每年不应少于1次。污物应集中收集处理，不得直接接入排水管道。

6 应定期对放散装置通畅情况及放散管基础牢固情况进行检查，每半年不应少于1次。

5.2.8 燃气阀门的运行、维护应符合下列规定：

1 应每年至少对阀门进行1次启闭测试和维护保养。无法启闭或关闭不严的阀门，应及时维修或更换。

2 带电动、气动、电液联动、气液联动执行机构阀门运行状态的测试应按本标准第5.1.9条的要求执行，每年应至少进行1次维护保养。

5.2.9 收发球筒的运行、维护应符合下列规定：

1 收发球前，应检查收发球筒快开盲板密封面，清理密封槽、涂硅油脂，更换损坏或超期的密封圈。

2 收球排污后，应确保收发球筒排污阀关闭严密，并清理收球筒内污物。

5.3 压缩天然气设施

5.3.1 压缩天然气设施的巡检应按规定路线进行，至少每4h进行1次。巡检应符合下列规定：

1 压力、温度、流量等应正常，现场仪表显示应与远传数据相符。

2 工艺管道、阀门、过滤器、调压计量装置、除硫脱水干燥系统、加臭装置、压缩系统、冷却系统、储气及缓冲系统、装卸台及其他设备设施工况应正常，无开裂、变形和锈蚀情况。

3 调压计量装置、压缩机和其他工艺装置应无异常声响、噪声超标、喘振等。

4 工艺装置应无异常振动、碰撞、摩擦等。

5 工艺装置、管道、阀门、压缩机应无泄漏，压缩机还应无漏油。

6 水露点、硫含量应在规定范围内。

7 过滤、分离装置前后压差应正常。

8 放散和排污设施应正常。

9 燃气泄漏报警装置应工作正常。

5.3.2 压缩系统的运行、维护应符合下列规定：

1 压缩机组的联锁保护装置应保持完好，并应定期进行测试。

2 压缩机的卸载排气不得直接就地排放。

3 压缩机排出的污物应按环保要求收集后集中处理。

4 压缩机的维护保养周期不宜低于厂家维护保养手册的规定。

5 应每月检查 1 次机泵润滑系统，及时加注润滑油；特殊情况下应安排化验检查，并依据检查情况确定是否更换。

5.3.3 冷却水系统的运行、维护应符合下列规定：

1 冷却塔循环水应使用软化水，软化水系统中的盐罐无盐晶沉淀时应加盐，盐灌液面积累的悬浮物应及时清理。树脂罐下降 50%时应进行更换。

2 应每天检查 1 次各水泵、补水浮球阀的运行情况。

3 应每周检查 1 次水质酸碱度、浊度等，根据水质情况确定继续使用、处理或更换。

4 应每月检查 1 次介质易堵塞的部件，并应及时清理其中的污物及污垢等。

5 应每月至少 1 次在冷却塔循环水中投放消毒杀菌剂和灭藻剂，避免冷却水塔生长藻类。

6 应每年至少清洗 1 次冷却水盘和蓄水池。

7 过滤器压差大于 0.1MPa 时应清洗过滤器或更换滤芯。

8 设备停止运行时，应排净所有介质及残物，并应进行充氮密封等防腐处理。

9 换热器材质为奥氏体不锈钢时，换热器内液体中氯离子含量不应大于 25×10^{-6} 。

5.3.4 脱硫、脱水干燥系统的运行、维护应符合下列规定：

1 在线水含量分析仪和硫化氢气体检测仪应每年至少进行 1 次校准。

- 2 应根据运行情况及时对干燥器进行排污。
- 3 应根据水露点变化情况及时更换干燥剂。
- 4 分子筛已被水浸或净化后的气体水含量超标时，应立即更换分子筛。

5 脱硫剂的处理应符合环境保护要求。

5.3.5 装卸车系统的运行、维护应符合下列规定：

1 加气、卸气作业前应保持系统连接部位密封良好且紧固，自动、联锁保护装置应正常，接地良好。

2 被加气的气瓶内应保持正压，充装压力不得超过气瓶的最大工作压力。

3 连接管出现磨损、扭曲、胶结、腐蚀、膨胀、切痕等现象时，应立即更换。

4 应每半年对拉断阀进行 1 次维护保养。

5 应每年进行 1 次连接管耐压试验，耐压试验压力应符合国家现行有关标准的规定。

5.3.6 加臭、调压、计量、过滤装置的运行、维护应符合本标准第 5.2 节的相关要求。

5.4 液化天然气设施

5.4.1 液化天然气设施的巡检应按规定路线进行，至少每 4h 进行 1 次。巡检应符合下列规定：

1 压力、温度、流量应正常，现场仪表显示应与远传数据相符。

2 储气及气化系统、工艺管道、阀门、调压计量装置、加臭装置及其他设备设施工况应正常，无异常结霜、冻冰、开裂、变形和锈蚀情况。

3 低温泵的运行应平稳，运行参数应正常。

4 储罐的液位、温度、压力应正常。

5 空温式气化器运行时的表面结霜应均匀，不应有鼓包现象；水浴式气化器的热水温度应保持在规定范围内且运行无

异响。

6 利用自增压器对储罐增压时，增压器的进、出口压力应正常，表面结霜应均匀。

7 工艺装置、管道、阀门及其连接部位应无燃气泄漏。

8 燃气泄漏报警装置应工作正常。

5.4.2 罐外低温潜液泵的运行、维护应符合下列规定：

1 潜液泵启动前，应利用储罐内的液化天然气进行预冷。宜采用缓慢开启泵进口阀门至少 15min 的方式降温预冷，避免急冷；当泵体温度达到 $-140^{\circ}\text{C} \sim -120^{\circ}\text{C}$ 时方可全开泵进口阀门。

2 开泵过程中，应对其运行状况进行检查，检查内容应包括泵的现场出口压力、温度等运行参数，以及泵池密封、保冷状况等。当发现泵体发生异常噪声、出口管道有较大振动时，应立即停机处理。

3 停泵后，应待泵的进口、出口管道及泵体内液体完全气化后方可关闭泵的进口、出口截断阀门及紧急切断阀。

4 潜液泵需要检修时，应按设备技术说明书和相关规定进行。检修完毕投入运行前，应先利用干燥氮气对其进行吹扫，再利用液化天然气进行预冷，合格后方可运行。

5.4.3 罐内低温潜液泵的运行、维护应符合下列规定：

1 潜液泵启动前，应确认无蒸发气体从排放管道排出。泵井中的温度应稳定在液体的饱和温度，储罐内液位应满足最低启动液位要求。

2 严禁在流量为零时操作潜液泵。

3 在泵运行后的第 1 小时内，应监控顶帽和顶板垫圈的密封情况。发现泄漏时应停泵进行处理。

4 当发生电流过大、过小或未按额定流量和压力输送等现象时，应按潜液泵的设备技术说明书进行维修处理。

5.4.4 空温式气化器的运行、维护应符合下列规定：

1 启动前，应对出液储罐与运行气化器的对应关系进行确

认，储罐相应阀门应全部关闭。

2 启动前，应确认气化器进口、出口阀门全部打开，气化器进口紧急切断阀处于联锁或远程控制状态。

3 运行过程中，应检查气化器的出口温度、压力及表面结霜情况，当发现温度、压力异常或气化器表面结霜有鼓凸情况时，应立即停机切换至备用气化器，必要时宜全部停机处理。

4 运行过程中，当气化器表面结霜面积超过 $2/3$ 或结霜（结冰）严重导致气化器出口温度低于设定值时，应及时切换至备用气化器。

5 运行过程中，严禁操作人员靠近气化器。当需要清理气化器表面积霜（冰）时，应采用软质工具，不得采用铁器等硬质工具。

6 应每日对气化器的基础表面进行检查。当发现其表面破损、粉化时，应及时修复。

7 当气化器运行产生的雾气可能飘逸至公共场所时，应采取设置围挡或除雾措施。

5.4.5 水浴式气化器的运行、维护应符合下列规定：

1 启动前，应保证气化器的储水量和热水温度符合设备技术说明书和运行参数要求。

2 水浴式气化器与空温式气化器串联使用时应安全衔接，水浴式气化器进口、出口阀门应全部打开。

3 运行过程中，应对气化器进出口压力、水温状况进行检查。

5.4.6 液化天然气液相管道的运行、维护应符合下列规定：

1 巡检时应检查液相管道及保冷层的完好情况，发现泄漏、保冷层表面结霜、结冰、鼓包等情况，应及时处理。

2 应每月对液相管道的保冷层完好状况检查 1 次，当发现破损、锈蚀严重、保冷状况下降时，应及时更换。

3 保冷层更换维修时，保冷性能不应低于原设计文件要求。

4 应每月对保冷管托的完好状况检查 1 次，发现异常情况

应及时处理与更换。

5.4.7 氮气供给系统的运行、维护应符合下列规定：

1 当采用氮气瓶组供气时，各氮气气瓶接口应无泄漏，供气压力应正常，备用瓶组应储气充足。

2 当采用制氮设备供气时，制氮装置应运行良好，产品氮气纯度应符合运行要求。

3 当采用液氮设备供气时，液氮储罐的保冷效果应良好，不应有结霜、“冒汗”、漏气现象。

4 应对常压罐夹层补氮气装置的可靠性进行定期检测。

5 应保持氮气车间的氧气含量检测装置处于正常状态。

5.4.8 液化天然气气瓶充装设施的运行、维护应符合下列规定：

1 充装场所应确保通风良好。

2 充装装置气相、液相各连接部位应紧固、无泄漏。

3 静电接地、联锁保护装置应完好有效。

4 称重秤应准确并在检定有效期内。

5.4.9 液化天然气装卸车设施的运行、维护应符合下列规定：

1 装卸车臂或卸车连接管的接口法兰应完好、无缺陷。

2 装卸车臂各连接部位应紧固、无泄漏。

3 静电接地、联锁保护装置应完好有效。

4 装卸拉断阀应完好有效。

5 吹扫管线应正常无漏。

6 卸车连接管应每年进行耐压试验。

5.4.10 高倍泡沫灭火系统的运行、维护应符合下列规定：

1 高倍泡沫发生器、泡沫比例混合器、泡沫储罐、泡沫泵、控制柜、控制阀门应完好，压力表、过滤器、管道及管件应无损伤。

2 泡沫液应在有效使用期内，应每年进行 1 次喷泡沫测试。

3 泡沫液储存量应大于或等于计算总量的 1.2 倍。

4 现场手动控制装置、火灾探测传动系统的外观及性能应完好。

5 泡沫液应与灭火系统类型、扑救的可燃物性质、供水水质相适应。

5.4.11 液化天然气设施的运行、维护应符合上述规定外，还应符合下列规定：

1 设置在储罐区、潜液泵处、气化区、装（卸）车区、集液池等处的低温探测器应完好且工作正常，并应定期进行标定。

2 在储罐出液气化、卸车等过程中，应监控检查蒸发气体（BOG）压缩机的运行情况。

3 除液化天然气排液沟（导流沟）外，敷设有燃气、电缆等的地下管沟应采用干砂填实。集液池应完好无破损，池内不得有杂物或积水。

4 液化天然气瓶组气化站的气瓶总容量不得超过设计规模，不得随意更改气瓶规格及气瓶接口数量。

5 加臭、计量等设施的运行、维护应符合本标准第 5.2 节的相关规定。

5.5 液化石油气设施

5.5.1 液化石油气设施的巡检应按规定路线进行，至少每 4h 进行 1 次。巡检应符合下列规定：

1 现场工艺装置上仪表显示的压力、温度、液位等应正常，现场仪表显示应与远传数据相符。

2 工艺管道、阀门、加臭装置、压缩机、烃泵、装卸设施及其他设备设施工况应正常，无油污、锈蚀、变形情况或异常声响。

3 工艺装置应无异常结冰、结霜情况。

4 装卸栈桥、操作平台及扶梯等通道应完好、畅通、清洁。

5 放散和排污设施应正常。

6 压缩机、烃泵、管道、阀门和连接部位，以及现场工艺装置周边、气瓶存放区域等应无燃气泄漏。

7 紧急切断阀的执行机构应保持在联锁或远程控制状态，

阀门现场启闭状态应与站控系统显示一致。

8 加臭装置的运行数据与加臭机储罐液位应正常，加臭机应无渗漏，加臭控制器应工作正常。

9 换热器热媒介质的温度应正常。

10 燃气泄漏报警装置应工作正常。

5.5.2 压缩机、烃泵的运行、维护应符合下列规定：

1 应定期对填料密封、润滑、冷却和通风系统进行检查。

2 指示仪表应正常，各运行参数应在规定范围内。

3 烃泵不得空转。

4 安全回流阀应处于工作状态，且启动压力应符合烃泵进出口压力差要求。

5 运行时，出现自动装置或联锁保护装置失效的应立即停车处理。

6 当润滑、冷却、通风系统出现异常或设备有异响、异常振动、过热、泄漏等现象时，应立即停车处理。

7 当设备运行压力高于规定压力时，应立即停车处理。

8 联锁保护装置应保持完好并定期测试。

9 维护保养周期不宜低于厂家维护保养手册的规定。

10 检修完毕重新启动前应进行置换，置换合格后方可开机。

5.5.3 灌装设施的运行、维护应符合下列规定：

1 灌装、倒残等场所应通风良好。

2 灌装系统各连接部位应紧固，运动部位应平稳，无异响、过热、异常振动。

3 充装枪胶管和灌瓶嘴接头密封圈外观应完好无破损，胶管不应出现磨损、扭曲、胶结、腐蚀、膨胀、切痕等现象。

4 应定期对联锁保护装置进行测试、维护。

5 气路、油路系统的压力、密封、润滑应正常。

6 使用的灌装秤及复检秤应在检定的有效期内，灌装前应校准，每月进行1次保养维护。

- 7 灌装秤电缆线应连接可靠，开机后仪表应显示正常。
- 8 灌装秤运行时应与固定角铁、秤罩裙边、基坑边缘等无干涉，充气枪气管应与其他部位无干涉，秤台应保持清洁。
- 9 应使用气瓶充装管理系统对气瓶充装及进出库信息进行记录，记录应同步上传至相关信息平台。

5.5.4 槽车装卸设施的运行、维护应符合下列规定：

- 1 装卸设施各连接部位应紧固，运动部位应平稳，无异响、过热、异常振动。
- 2 应定期对联锁保护装置进行测试、维护。
- 3 装卸鹤管表面不应出现生锈或油漆脱落等情况。
- 4 应每半年检查 1 次装卸鹤管旋转接头润滑情况，应及时补充润滑油（脂）。
- 5 装卸鹤管旋转接头拆卸打开后，不论是否更换配件，重新组装时都应进行压力试验，合格后方可启用。
- 6 应每半年对拉断阀进行 1 次维护保养。
- 7 装卸鹤管旋转接头出现渗漏时，应立即停止使用。

5.5.5 气化、混气装置的运行、维护应符合下列规定：

- 1 应检查工艺系统及设备的压力、温度、热媒等参数，确认处于正常状态后，方可开机。
- 2 应保持装置监控系统的正常工作，严禁超温、超压运行。
- 3 电磁阀、过滤器等设施应定期维护。
- 4 排残液装置、排水装置应定期进行排放，排放的污物应统一收集处理。
- 5 自动换气装置、远传监控报警装置应保持完好，并应定期进行测试。
- 6 气化器的运行、维护可按本标准第 5.4.4 条和第 5.4.5 条相关规定执行。
- 7 气化器、混合器发生泄漏或存在其他异常情况时，应立即进行处理。
- 8 以水为加热介质的气化装置应按设计和设备技术说明书

要求定期添加水和防锈剂。严寒和寒冷地区应采取有效措施防止冻胀。

9 调压设施备用路的运行可按本标准第 6.3.2 条第 5 款的规定执行。

5.5.6 瓶装供应站的运行、维护应符合下列规定：

- 1 瓶库应保持通风良好。
- 2 气瓶进出库应进行检查，空瓶、实瓶应分区存放，并应设置明显标志。
- 3 瓶库内不得存放其他物品。
- 4 漏气瓶或其他不合格气瓶应及时处理，不得在站内存放。
- 5 气瓶应直立码放且不得超过 2 层；50kg 规格的气瓶应单层码放，并应留有不小于 0.8m 的通道。
- 6 气瓶应周转使用，实瓶存放不宜超过 1 个月，存瓶量不应超过上限。

5.6 燃气储气设施

5.6.1 高压燃气储罐的运行、维护应符合下列规定：

- 1 应按本标准第 5.2.1 条、第 5.2.2 条要求定时定线进行巡视、巡检。
- 2 应控制运行压力，不得超压运行，并应对温度、压力等各项参数实时监控。
- 3 应至少每半年对阀门进行 1 次启闭性能测试，当阀门无法正常开启或关闭不严时，应及时维修或更换。

5.6.2 压缩天然气储气井或储气瓶组（罐）应按本标准第 5.3.1 条要求定时定线进行巡检，且应至少每半年进行 1 次维护保养。

5.6.3 液化天然气储罐的运行、维护应符合下列规定：

- 1 应按本标准第 5.4.1 条要求定时定线进行巡检。
- 2 日常巡检应对储罐外壁进行外观检查，表面无凹陷，漆膜无脱落，无结露“冒汗”、结霜现象，储罐支腿无开裂。

3 储罐附带的液位、压力、温度/密度测量装置应按规定进行定期检定。

4 储罐日常运行压力不得高于最大工作压力，液位不得超过最大允许充装量，储存液位宜控制在 20%~90% 范围内。

5 不同来源、不同组分的液化天然气宜存放在不同的储罐中。当不具备条件只能储存在同一储罐内时，应采用正确的进液方法，并应实时监测其气化速率与温度变化。

6 应至少每月对储罐基础、防火堤的完好性进行 1 次检查。

7 应至少每年对真空绝热储罐的真空度进行 1 次检测，以及对子母型压力储罐及常压储罐夹层的可燃气体浓度进行 1 次检测，并检查自动补气系统的运行状况。

8 应对储罐的静态日蒸发率进行监测。

5.6.4 液化石油气储罐系统的运行、维护应符合下列规定：

1 应按本标准第 5.5.1 条要求定时定线进行巡检。

2 应按压力容器的管理要求对储罐进行运行、维护保养，并进行定期检验。

3 液化石油气储罐的充装量应符合设计储存量的要求，装量系数不应大于 0.95。储罐液位计上最高和最低安全液位应有明显的标志。

4 阀门应定期维护，保持启闭灵活状态；储罐设有两道以上阀门时，第一道阀门应为常开状态。

5 当达到预警温度、压力时，应对地上储罐进行喷淋降温。储罐喷淋降温措施的制定应考虑储罐的设计压力、储罐检修结果、储存介质等因素。

6 严寒和寒冷地区，冬季应对采取保温防冻措施的储罐附件定期进行检查，每月检查不得少于 1 次。保温防冻措施应完好无损，并应定期对储罐进行排水、排污。

7 罐区配备的高压注水设施，其注水管道应与独立的消防水泵相连接。消防水泵的出口压力应大于储罐的最高工作压力，非注水作业期间，注水口的控制阀门应保持关闭状态。

8 储罐检修前后的置换可采用抽真空、充氮气或惰性气体、充水等方法。当采用充水置换方法时，环境温度不得低于 5℃。

9 地下储罐的防腐涂层及腐蚀情况应定期进行检查，阴极保护装置应每半年进行 1 次检测。

10 应至少每日对水封井水位高度、水封井排水阀门开关状态进行 1 次检查。

11 应至少每月对防火堤、储罐基础和隔热涂层完好性进行 1 次检查。

5.6.5 低压湿式储气柜的运行、维护应符合下列规定：

1 应按本标准第 5.2.1 条、第 5.2.2 条要求定时定线进行巡视、巡检。

2 储气柜运行压力不得超出所规定的最高工作压力。储气柜的升降幅度和升降速度应在规定范围内；当大风天气对储气柜的安全运行有影响时，应适当降低储气柜的运行高度。

3 应定期对储气柜的完好状况进行检查，检查部位应包括塔顶、塔壁、水槽壁板与环形基础、导轮与导轨、放散阀门、保温系统、各塔节环形水封等，每日不应少于 1 次。

4 导轮与导轨的运动应正常，导轮润滑油应定期进行加注，每季度不应少于 1 次，当导轮与轴瓦间发生磨损时，应及时进行修复。

5 塔顶和塔壁不得有裂痕、损伤和漏气，水槽壁板与环形基础连接处不应漏水，储气柜外壁防腐涂层破损时，应及时进行修补。

6 应定期、定点监测各塔节环形水封的水位。

7 储气柜的凝水罐应每日抽水 2 次。

5.6.6 低压干式储气柜的运行、维护除应符合本标准第 5.6.5 条有关规定外，还应符合下列规定：

1 进入储气柜作业前应确认电梯、吊笼动作正常，限位开关工作应准确有效，柜内可燃或有毒气体浓度应在安全范围内。

2 应定期对储气柜的完好状况进行检查，检查部位应包括

柜体、储气柜活塞油槽、横向分隔板及密封装置、柜底油槽、可燃气体探测器、外部电梯及内部升降机（吊笼）等，每日不应少于1次。

3 储气柜柜体不得有燃气泄漏、渗油、腐蚀、变形和裂缝等损伤。

4 储气柜活塞油槽油位、横向分隔板及密封装置应正常，储气柜活塞水平倾斜度、升降幅度和升降速度应在规定范围内，柜底油槽水位、油位应保持在规定范围内。

5 储气柜可燃气体探测器应工作正常，并应在检验有效期内。外部电梯及内部升降机（吊笼）等各种安全保护装置应可靠有效；电气控制部分应动作灵敏，运行平稳。

6 密封油黏度和闪点指标应定期进行化验分析，当超过规定值时应进行更换。

7 储气柜油泵入口过滤网应定期进行清洗。油泵启动频繁或两台泵经常同时启动时，应分析原因并及时排除故障。

6 输配管道、调压和用户燃气设施运行、维护

6.1 一般规定

6.1.1 管道及设施周边区域内出现新增建（构）筑物、爆破、取土、放置易燃易爆危险物品、人员密集、其他管道、堆积重物、深根植物等情况时，应及时对变化因素进行安全风险分析，评价周边环境影响，并更新风险分级管控目录，制定相应管控措施。

6.1.2 设备操作规程应依据产品说明书、工艺要求和技术标准进行编制，并按程序审批和发布。

6.1.3 管道和调压设施的运行、维护应按操作规程和管理要求进行，泄漏检测应符合现行行业标准《城镇燃气管网泄漏检测技术规程》CJJ/T 215 的规定。相关数据的信息化管理和应用应符合本标准第 7 章相关规定。

6.1.4 管道和调压设施的维护和检测应留有可追溯的记录。记录应包括下列内容：

- 1 维修、检修、更新和改造计划。
- 2 维修记录和重要设备的大、中修记录。
- 3 拆除、迁移和改造工程图档资料。
- 4 埋地输配管道运行期间的探测记录。

6.1.5 同一管网中输送不同种类、不同压力燃气的相连管段之间应进行有效隔断。

6.2 输配管道

6.2.1 燃气管道的巡视应按规定路线进行。巡视周期应根据风险等级合理确定，最长不得超过 2 周。巡视应符合下列规定：

- 1 管道及附属设施保护范围内应无土体塌陷、滑坡、下沉

等现象，管道不应裸露。

2 在管道及附属设施控制范围内应无从事建设建（构）筑物或其他设施，进行开挖、爆破和取土等作业，倾倒排放腐蚀性物质，放置易燃易爆危险物品，种植深根植物等活动。

3 管道沿线应无燃气异味、水面冒泡、树草枯萎和积雪表面黄斑等异常现象或燃气泄出声响等。

4 管道周边应无新增相对密闭环境或人员密集场所。

5 阀室（井）、测试桩、凝水缸等管道附属设施外观及标志应完好。

6 其他可能危及燃气管道安全的情况。

6.2.2 燃气管道的巡检应按规定路线进行；巡检和巡视可合并进行；巡检周期应根据风险等级合理确定，最长不得超过1个季度。巡检应符合下列规定：

1 管道沿线及其周边的沟渠、窨井应无燃气泄漏。

2 燃气设施运行压力、温度、流量、压差等参数应正常。

3 阀室、凝水缸、检水井和检漏井内应无燃气泄漏、积水。

4 架空管道及附件防腐涂层应完好，支架固定应牢靠。

5 阀室（井）、测试桩、凝水缸等管道附属设施、管道附件应完好。

6.2.3 发生暴雨、大风等恶劣天气或其他自然灾害后，应及时对阀室（井）、穿跨越管道、架空管道、位于道路边坡附近及其他特殊地段的管道进行巡检。

6.2.4 应急抢修作业完成并通气后，应进行泄漏检测，并应持续对周边环境进行泄漏检测直至合格。抢修合格后的燃气管道巡检周期应按照本标准第6.2.2条的规定执行。

6.2.5 在燃气管道保护范围和控制范围内施工时，建设单位应在开工前向燃气供应单位申请施工监护，并应符合下列规定：

1 对有可能影响燃气管道安全运行的施工现场，应进行巡视与现场监护，并应设立临时警示标志。

2 施工过程中有可能造成燃气管道损坏或使管道悬空的，

应及时采取有效的保护措施。

3 临时暴露的聚乙烯管道，应采取防外力损伤、阳光直晒、高温、火源的措施。

4 施工前建设单位应确认管位，必要时应采取开挖方式确定。

6.2.6 当发现燃气管道保护范围和控制范围内有未经申请施工监护的施工活动时，应及时制止，并应告知建设方、施工方施工损坏燃气管道及附属设施可能造成事故的危害性及严重性，督促建设单位向燃气供应单位申请施工监护。

6.2.7 金属燃气管道的运行、维护应符合下列规定：

1 钢质管道防腐层、阴极保护系统和干扰防护系统应按规定定期检测，发现问题应进行维修或更新。

2 钢质管道运行中首次发现腐蚀漏气点后，应查明腐蚀原因，对该管道的防腐层及腐蚀情况进行选点检查，并根据情况制定运行、维护方案。

3 位于轨道交通、高压线塔周边的管道，应定期对管道周边杂散电流的变化情况进行检测，每年不应少于1次。

4 发生过燃气泄漏的铸铁管道应缩短巡检周期。

6.2.8 燃气阀门的检查和维护应每年至少进行1次。

6.2.9 燃气管道其他附件的运行、维护应符合下列规定：

1 波纹管补偿器、调长器应每年至少检查1次，工作状态应正常。

2 波纹管补偿器的拉杆螺母应松开到补偿极限位置，保证波纹管补偿器自由伸缩。

3 与波纹管调长器连接的燃气设备拆装完成后，应将调长器拉杆螺母拧紧。

4 聚乙烯燃气管道的示踪装置应每年至少检查1次，确认其有效性。

6.2.10 当燃气管道出现下列情况之一时，应对其进行专项安全评价，并根据评价结果制定管道运行方案或修复更新计划：

- 1 服役年限达到设计工作年限的钢质管道。
- 2 遭受地震、洪水、滑坡等地质灾害，发生运行事故或外力损害后需要继续使用的管道。
- 3 频繁发生燃气泄漏事故的管道。

6.3 调压设施

6.3.1 调压设施的巡检周期不应低于燃气入口管道的巡检周期。巡检应符合下列规定：

- 1 调压设施保护范围内应无新出现的建（构）筑物和临时设施等。
- 2 调压设施周围设置的防侵入围护结构应完好。
- 3 调压设施外部设置的“禁止吸烟”“严禁动用明火”等警示标志以及紧急联系电话等应清晰、完整。
- 4 调压设施应无异常喘振、异常声响和漏气声响，周围应无燃气异味。
- 5 调压设施各部位应无锈蚀情况。
- 6 调压器、过滤器、阀门、仪器、仪表、换热器等设备及其工艺管路的运行工况、运行参数应正常，无泄漏等异常情况。
- 7 调压站、调压柜、调压箱的通风或排风系统应正常有效，且应定期进行测试。
- 8 切断阀、放散阀、可燃气体泄漏报警装置等安全装置应正常。
- 9 调压设施中的仪表和数据采集装置应正常。
- 10 地下调压箱的防腐保护措施应完好。
- 11 地下调压箱或地下式调压站内应无积水。
- 12 调压设施中的其他装置应完好。

6.3.2 调压设施的运行、维护应符合下列规定：

- 1 对调压装置及各连接部位燃气泄漏、异常喘振、压力异常波动、调压装置锈蚀、相关部位有油污、锈斑、腐蚀和损伤等现象，应及时进行处理。

2 当过滤器前后压差异常时，应及时进行排污处理，必要时宜清洗或更换过滤器滤芯。

3 当调压装置噪声超过规定限值时，应采取降噪措施。

4 调压装置应进行预测性维护保养或分级维护保养。

5 采用手动切换的调压柜（箱），备用路进出口阀门应处于关闭状态，主路的出口压力、放散压力和切断压力应符合运行参数要求；采用自动切换的调压柜（箱），双路应同时开启，主、备用路的出口压力、放散压力和切断压力均应符合运行参数要求。

6 投产运行前和维修、保养后的调压装置应进行调试，达到要求后方可投入运行。

7 停气后重新启用的调压装置，应检查调压器、切断阀和放散阀的运行参数，达到要求后方可投入运行。

8 维修后的高压、次高压调压装置应经过不少于 24h 的正常运行后，才可转为备用状态。

6.4 用户燃气设施

6.4.1 用户燃气设施应定期进行入户安全检查，并应符合下列规定：

1 商业用户每年检查不得少于 1 次。

2 居民用户每两年检查不得少于 1 次。

3 瓶装燃气用户应在配送服务时同步进行安全检查。

6.4.2 入户安全检查应符合下列规定：

1 燃气设施应正常完好，无严重锈蚀、无泄漏，安装应牢固，间距及位置应符合标准要求，环境通风应良好。

2 燃气管道不应擅自改动或用作其他电气设备的接地线，且不应搭挂重物。

3 燃具、用气设备前燃气压力应正常。

4 燃具连接软管应采用专用燃具连接软管，不应穿越墙体、门窗、顶棚和地面，居民、商业用燃具与燃气管道的连接软管长

度不应大于 2.0m，且不应有接头。

5 居民用户和商业用户在同一房间内不得使用两种及以上的燃气，且不得在用气房间内同时使用和存放其他燃料。

6 燃气系统的安全装置应在有效期限内并使用正常，燃气报警控制系统的使用和维护应符合现行行业标准《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T 146 的有关规定。

6.4.3 采暖、制冷等周期性用气停止后，宜对用户燃气设施采取保压措施，压力不宜超过运行压力。采用燃气保压时，应按在用管道及设施进行管理；采用空气、氮气、惰性气体保压或不采用保压方式时，应将停气用户的燃气设施与供气管道进行有效隔断，恢复供气前应对用户燃气设施进行置换。

6.4.4 用户日常使用燃气应符合下列规定：

1 燃气用户应当遵守安全用气规则，使用合格的燃具，不得使用国家明令淘汰或者超过使用年限的燃具、连接软管等。

2 不得擅自改动燃气管道，不得擅自拆除、改装、迁移、安装燃气设施和燃气用具。

3 安装燃气计量仪表、阀门及气化器等设施的专用房间内不得有人居住或堆放杂物。

4 不得加热、摔砸、倒置液化石油气瓶，不得倾倒瓶内残液和拆卸瓶阀等附件。

5 严禁使用明火检查泄漏。

6 不得使用不合格的软管，软管应安装牢固，不得超长。

7 严禁用户开启或关闭公用燃气管道上的阀门。

8 当室内燃气设施或燃气用具异常、燃气泄漏、意外停气时，应及时向燃气供应单位报告，严禁在漏气现场打电话报警或启闭可能产生火花的各类装置。

9 应配合燃气供应单位对燃气设施进行检查、维护和抢修。

7 信息管理系统

7.1 一般规定

7.1.1 生产运行相关的信息管理系统应包括数据采集与监控系统、地理信息系统、客户服务系统，宜包括生产调度与应急抢修系统等。

7.1.2 应按信息技术服务和信息安全管理体系的要求开展运行维护工作，确保信息管理系统运行状态完好，及时响应用户提出的事件和服务请求。

7.1.3 信息管理系统能够起到人工巡视、巡检的作用时，可适当降低人工巡视、巡检频次或减少内容，频次或内容的调整应按变更实施管理。

7.1.4 信息管理系统的巡检与监控应包括监控系统运行状况、检查相关日志、填写巡检记录和报告异常事件等。

7.1.5 应根据重要程度对数据进行分类、分级管理，重要数据应加密存储和传输。应定期对关键数据进行备份，并对数据的可用性进行测试。

7.1.6 网络安全管理应符合国家现行有关标准的规定，应建立网络安全等级保护制度，并应对信息管理系统定期进行测评。

7.1.7 对必要的员工、客户和其他第三方人员信息的收集和存储，应遵守相关法律法规的规定。

7.1.8 信息管理系统的更新、技术升级应按变更实施管理，并应进行必要的测试评估。

7.1.9 应对信息管理系统的用户账号信息和用户权限进行统一管理和维护。

7.2 数据采集与监控系统

7.2.1 应对数据采集与监控系统所采集的数据进行检查，包括门站、储配站、调压站、管网等燃气设施的运行工况数据以及设备状态、周边环境等，并应根据工艺要求对需要控制和调节的对象设定参数和控制程序。

7.2.2 数据采集应检查数据来源、内容、时间标签、精度、采集频率等，应建立持续更新机制，并应符合下列规定：

1 数据采集相关的设备、仪表应按规定定期进行检定或校准。

2 PLC/RTU 控制器、物联网仪表等程序或固件更新后，应进行基本功能和性能的测试，并应进行程序或固件备份。

3 应定期对系统及设备进行巡检，并应对现场仪表与远传仪表的显示值、同管段上下游仪表的显示值以及远传仪表和监控中心的数据进行对比检查，当数值比对不一致时，应及时分析和校正。

4 系统及设备运行出现故障时，应及时维修或更换设备，保障系统正常运行。

7.2.3 数据采集与监控系统的应用管理应符合下列规定：

1 应定时查看系统运行界面，及时查看系统超限报警信息和故障日志，做好日常操作记录、系统数据记录、报警记录和故障处理记录，故障报警应及时上报，并按规定程序进行处理。

2 应根据系统采集数据、趋势曲线、分析结果，优化燃气生产运行需求。

3 宜对调压器、流量计、紧急切断阀、放散阀等燃气关键设备定期进行健康诊断与评价。

7.2.4 报警管理应符合下列规定：

1 应对生产运行相关的重要工艺数据、设备运行状态或周边环境数据等进行报警阈值设置，报警阈值应纳入运行工艺参数管理，并应符合本标准第 3.2.5 条的规定。当系统发出报警后，

运行人员应及时响应。

2 应核查报警事件，分析报警原因，确保对报警事件正确处理，并应记录报警处理过程，完成事件处理的闭环管理。

7.3 地理信息系统

7.3.1 应通过地理信息系统对燃气管道、附属设施、周边风险、竣工图档和地形地图数据进行管理。

7.3.2 系统中管道数据应来源于施工期实测、管线并网实测、运营期探测和竣工图转绘等。当管道的属性数据、周边风险数据和运行管理数据发生变化时，应及时录入系统，且应保证数据的真实性。停用或废弃的管道和设备设施应进行记录，并在地理信息系统上进行特殊标明。

7.3.3 系统应通过分图层等方式，提供设备设施各类数据的专题统计结果；应通过各类生产专题图等方式，支持管道运行、设施维护、应急抢修、管道检测等作业活动；应通过地图服务，辅助支持管网规划、管网仿真、客户服务等业务。

7.3.4 宜利用地理信息系统对管道设施及其周边隐患进行管理，制定巡视、巡检计划和任务，对燃气管道保护范围和控制范围内占压、第三方施工等进行管理，并对巡检工作进行评估。

7.3.5 应对管道开展定期检测、常规检测和基于风险的检验等各类检测，运用地理信息及时记录管道各类检测数据，辅助后续维修工作和溯源管理。

7.4 客户服务系统

7.4.1 应通过客户服务系统对燃气用户开户、过户、销户等业务进行管理，并对抄表、计费、收费、安检、用户报修和维修等作业进行管理。

7.4.2 瓶装液化石油气供应单位应通过客户服务系统检查气瓶的充装信息、管理气瓶溯源和配送，并为政府的气瓶信息监管平台提供数据支撑。

7.4.3 应分类管理燃气用户，并应对用户属性进行定期维护。

7.4.4 安检管理应符合下列规定：

1 应设定安检周期、安检内容、执行日期、安检员等，对安检计划和安检任务进行管理。

2 应对安检问题和处理结果进行统计和分析，并应对存在的安全隐患和整改情况进行持续跟踪。

7.5 生产调度与应急抢修系统

7.5.1 宜采用生产调度与应急抢修系统开展气源管理、调度管理、管网仿真、生产报表管理及应急抢修管理等。

7.5.2 气源管理宜包括下列内容：

1 对短、中、长期用气量进行预测，辅助气源采购。

2 管理采购、销售、运输等合同的用户、价格、执行、结算等。

3 管理年、月、周、日用气计划，分析合同指定量、批复量、缺口量。实时监测气源与实际供应偏差，协调上游或调动调峰能力，保障供需平衡。

4 对气源供销差率进行分析，优化调配多气源及监控购销合同执行。

7.5.3 调度管理宜包括下列内容：

1 监控中压及以上管网（包括支线）关键节点的压力变化，及时发现和应对管网出现的异常情况。

2 记录调度运行工作日志，包括重要事项、重要报警、管网运行情况等。

3 按照运行规程处理各种报警、事件、异常情况。

7.5.4 管网仿真宜包括下列内容：

1 将管网仿真计算结果数据跟数据采集与监控系统实时数据进行比较，超限预警，动态监测管网运行状况。

2 对管网最大负荷气量进行预测。

7.5.5 应急抢修管理宜包括下列内容：

1 对应急准备、接警与预警、应急响应与联动、现场应急处置和抢修、应急恢复等进行管理。

2 与负有安全生产监督管理职责的部门进行应急事件相关信息联动和共享。

3 对可调用的应急力量和应急物资状况统一展示、统一管理。

8 应急抢修

8.1 应急准备

8.1.1 燃气供应单位应根据燃气设施的不同应急事故场景和响应级别，制定对应的接警程序和应急响应程序。接警程序中的各环节应指定责任人并授权，应急响应程序应与接警程序有效衔接，并明确启动条件和启动负责人。

8.1.2 为保障紧急情况下的燃气供应，宜根据供气规模、管网设施布局、用户性质等配备应急供气装置。

8.1.3 应急抢修作业的优先级应高于普通维修作业，并应通过制度条款、优先派工单等方式实现。

8.2 接警与预警

8.2.1 值守接警人员接到应急报警电话后，应询问记录相关信息，初步判定响应级别，按对应的接警程序和责任授权开展应急工作。

8.2.2 值守接警人员应通过预判，在报警人具备一定应急处置能力的前提下，指导报警人按现场前期应急处置方案开展相应的应急处置。

8.2.3 当判定响应分级超出值守接警人员授权范围时，值守接警人员应按接警程序向相关责任人员和救援机构报告事故信息，并向预定参与应急响应的应急人员发布预警信息，接到预警信息的人员应按应急预案要求做好应急响应准备。

8.2.4 当值守接警人员接到政府、相关方发布的自然灾害、疫情、社会安全、相邻事故等各类预警信息时，应按应急预案启动应急预警程序。

8.3 应急响应与联动

8.3.1 当突发事件或现场事故达到应急响应启动条件时，燃气抢修人员应根据启动负责人指令，按相应应急响应程序在承诺的应急响应时间内出发，进行应急处置。

8.3.2 当启动应急响应程序中涉及消防救援、公安、居委会、社区物业等相关方应急救援联动环节时，应按应急预案规定向联动的相关方通报事故初始信息和请求援助。

8.4 现场应急处置和抢修

8.4.1 抢修人员应佩戴职责标志到达燃气泄漏现场，开展现场燃气浓度检测和监测，确定燃气泄漏影响边界，控制气源。应根据影响边界和气象条件等确定警戒区、设立警示标志，采取严禁烟火、强制通风等措施，并根据燃气浓度实时监测的情况调整警戒区域，确定燃气保供方案。必要时应请求相关方采取交通管制、撤离无关人员等措施。

8.4.2 应持续对燃气泄漏现场及周围建（构）筑物、市政管道井的燃气浓度进行检测。当现场浓度超过爆炸下限 20% 或危险预定条件时，应按应急预案规定向联动的相关方报告相关信息并请求援助，对影响范围进行警戒隔离、撤离无关人员，同时关闭燃气相关阀门，采取强制通风驱散、管道放散等措施降低燃气浓度。当发现漏出的燃气已渗入周围建（构）筑物时，应及时疏散建（构）筑物内人员并驱散聚积的燃气。

8.4.3 当现场应急处置中出现暂时无法消除漏气现象或不能切断气源等超出燃气供应单位应急能力情况时，应及时告知有关部门。当事故升级，超出企业预案响应级别时，应按预案要求移交应急指挥权，并按应急总指挥的要求做好现场安全防护工作。

8.4.4 当燃气设施发生火灾时，应在安全可控前提下，采取降低压力或切断气源措施控制火势。

8.4.5 当燃气泄漏发生爆炸后，应先控制气源和火种，人员不

得盲目进入事故现场，防止发生次生伤害。

8.4.6 应急抢修作业应符合下列规定：

1 有作业安全操作规程或指导的相关作业，应按规程或指导的要求操作；没有作业安全操作规程或指导的相关作业，应制定应急抢修作业方案，由现场应急指挥批准后按方案要求实施。

2 抢修人员进入抢修作业区前，应按规定穿戴防静电服、鞋及防护用具，并严禁在抢修作业区内穿脱和摘戴，不得携带非防爆通信工具。

3 涉及特殊作业的，应按特殊作业要求设专人监护，严禁单独操作。

4 室外抢修作业区域应有明显标志，并应符合消防和应急逃生要求。现场应进行风向监测和静电释放。作业不得使用非防爆型的机电设备及工具、仪器、仪表等，进入作业区域的车辆应加装阻火器。

5 应对抢修作业现场的燃气或有害气体的浓度进行连续监测。当环境中燃气或有害气体浓度超过规定值时，应进行强制通风，在浓度降低至规定值以下后方可作业。

6 抢修作业时，与作业相关的调压设施和控制阀门应有专人值守，并应监视管道压力符合作业要求。

8.4.7 压缩天然气泄漏的应急处置和抢修作业应符合下列规定：

1 作业时，应急处置人员应避免泄漏的高压气流对人体产生伤害。

2 压缩天然气厂站发生泄漏时，应立即启动全站紧急切断装置，停止站区全部作业，设置安全警戒线，并采取有效措施控制泄漏点。

3 当压缩天然气厂站因泄漏造成火灾时，除采取措施控制火势外，还应对着火的其他设备和容器进行隔热、降温处理。

4 抢修作业应在停气并充氮置换的状态下进行。

8.4.8 液化天然气泄漏的应急处置和抢修作业应符合下列规定：

1 作业人员应穿戴防低温防护服；应观察风向变化，且应

在上风侧气化区域以外的安全处实施处置和作业。必要时宜佩戴正压式空气呼吸器。

2 应注意泄漏低温液体导致普通钢材低温冷脆的危害。

3 应采取有效措施防止低温天然气在低洼处或管沟等地下设施积聚。

4 当液化天然气的低温工艺设施发生少量泄漏时，应关闭上、下游阀门，将封闭管段内的液化天然气气化放散（或通过放散火炬燃烧），待发生泄漏的设施恢复至常温后，再进行维修。当发生大量泄漏时，应立即启动全站紧急停车装置，并停止站区全部作业，切断泄漏源，可使用泡沫发生设备对泄漏出的液化天然气进行表面泡沫覆盖，并应设置警戒范围、快速撤离疏散人员，待液化天然气全部气化扩散后，再进行维修；维修作业应待其自然升温至环境温度后进行，严禁冷态状况下进行紧固螺栓等操作。

5 当液化天然气储罐发生少量泄漏时，可采用倒罐或将罐内液化天然气装车等方法倒空罐内液化天然气，然后关闭相关阀门，按相关规定维修。当发生大量泄漏时，应启动全站紧急停车装置，关闭进液、出液紧急切断阀门，停止站区全部作业，可使用泡沫发生设备对泄漏出的液化天然气进行表面泡沫覆盖，并应设置警戒范围、快速撤离疏散人员，待液化天然气全部气化扩散后，再进行维修。

6 严禁直接向集液池或罐体泄漏部位喷水。

7 液化天然气泄漏着火后，不得用水灭火。严禁将干粉喷入液化天然气着火面以下部位。

8 当液化天然气泄漏着火区域周边设施受到火焰灼热威胁时，应对未着火的储罐、设备和管道进行隔热、降温处理。

8.4.9 液化石油气设施泄漏的应急处置和抢修作业应符合下列规定：

1 作业时，人员应采取防护措施，防止液化石油气快速气化造成冻伤。

2 液化石油气设施发生泄漏时，应采取有效措施防止其积聚在低洼处或其他地下设施内，可使用消防水枪驱散泄漏部位及周边的液化石油气，降低现场的液化石油气浓度。

3 厂站内发生大量泄漏时，应启动全站紧急停车装置，关闭紧急切断阀门，停止站区全部作业。

4 储罐第一道液相阀门之后的液相管道及阀门出现大量泄漏时，应立即将上游的液相控制阀门切断。

5 储罐第一道液相阀门的阀体或法兰出现大量泄漏时，可使用阀门抱箍、法兰抱箍或者用包扎气带包扎、注胶等方法控制泄漏；同时，应采取倒罐措施，将事故罐的液态液化石油气转移至其他储罐。当现场条件无法使用抱箍、包扎气带、注胶等控制泄漏时，可采用向储罐底部注水的方法。

6 烃泵房发生燃气泄漏时，应立即切断气源和动力电源，并使用防爆设备进行强制通风。

7 装卸车时发生泄漏，应立即启用槽车紧急切断装置，关闭槽车液相阀门，同时关闭卸液管道液相阀门、压缩机与工艺管道气相阀门。

8 当储罐泄漏着火时，应打开罐区喷淋装置，对相关储罐进行冷却，同时利用消防水枪对准罐壁和泄漏点喷射，以降低温度和燃气浓度。

8.4.10 燃气管道泄漏的抢修作业应符合下列规定：

1 燃气管道泄漏抢修应查找并确认泄漏点。

2 抢修需进行挖掘作业时，应根据地质情况和挖掘深度确定作业坑的坡度和支撑方式。

3 当采用阻气袋阻断气源时，应将管道内的燃气压力降至阻气袋有效阻断工作压力以下。阻气袋应采用专用工具或设施进行充压，充气压力应在阻气袋允许充压范围内。

4 当采用带压抢修作业时，应将管道内的燃气压力降至阻气设备有效阻断工作压力以下，并按本标准第 4.3.15 条的规定进行作业。动火作业应符合本标准第 4.3.4 条的规定。

5 钢质管道的抢修作业，应在管道泄漏点进行焊接处理后，对焊缝质量进行检查；应对防腐层进行修复，修复后应达到原管道防腐等级。

6 聚乙烯管道抢修作业应在采取有效措施阻断气源后进行。作业应采取措施防止静电的产生和聚积，使用夹管器夹扁后的聚乙烯管道应复原并标注位置，同一个位置不得夹扁 2 次。

8.4.11 调压站、调压箱发生燃气泄漏时，应及时关闭泄漏点前后阀门，打开门窗或开启防爆风机强制通风，查找泄漏点进行维修，故障排除后方可恢复供气。

8.4.12 当调压站、调压箱因调压设备、安全切断设施失灵等造成出口超压时，应立即关闭调压器进出口阀门，并应对超压管道放散降压，排除故障。当压力超过下游燃气设施的设计压力时，还应应对超压影响区内的燃气设施进行全面检查，排除所有隐患后方可恢复供气。

8.4.13 用户室内燃气泄漏的抢修作业除应符合上述规定外，还应符合下列规定：

1 抢修人员入户前应检测户外环境燃气浓度，如不具备抢修作业条件，应请求支援后按本标准第 8.4.1 条和第 8.4.2 条的规定实施应急处置。

2 抢修人员入户后，应全面检测户内燃气浓度，复核关闭阀门切断气源、开窗通风降低浓度、禁火和安全断电等前期处置的情况和效果。

3 查找泄漏点时，应按自燃烧器具起逆气流方向逐段清查，严禁用明火查漏。

4 抢修作业期间，应对作业现场的燃气浓度进行连续监测，并做好安全防护工作，保证应急抢修作业人员和用户的安全。

5 抢修作业时，应避免产生火花，并应避免由于抢修造成其他部位泄漏。

6 当报警户内有燃气臭味，抢修人员在现场未检测出燃气浓度、也未发现漏点时，抢修人员应通过分段严密性检查查找漏

点。严密性检查合格的可恢复供气，恢复供气后监测燃气浓度仍为零的，可确认属误报泄漏；经应急指令发布人同意可解除应急后撤离，应急指令发布人还应安排专人 12h 内对该用户进行有效回访问询。

7 抢修现场检测有燃气浓度显示但未找到泄漏点时，应扩大查找范围，未查出漏点不得撤离。

8 抢修作业完成后，应安排专人 24h 内对泄漏用户进行回访问询。

8.5 应 急 恢 复

8.5.1 出现以下情况之一时不应恢复供气：

- 1 抢修现场检测有燃气浓度显示，但未找到泄漏原因。
- 2 抢修现场发现漏点后，泄漏未彻底处理或根源未消除。
- 3 抢修后现场燃气浓度仍然超标。
- 4 未对抢修设施进行严密性检查。
- 5 未通知相关用户。

8.5.2 抢修人员应在应急抢修完成后，对停气设施或管段进行严密性检查，在未发现其他泄漏点的情况下，可进行置换并恢复燃气供应。

8.5.3 恢复供气后，抢修人员应对泄漏点周边进行全面燃气浓度检测，包括泄漏点周边的各建筑房屋及橱、柜、吊顶等空间内部，泄漏用户的邻居各房屋内部，管道泄漏点周边的沟、井、管、渠、夹层、烟道等相对密闭环境。

8.5.4 恢复供气后应进行复查，确认安全后抢修人员方可撤离。

9 图 档 资 料

9.1 一 般 规 定

9.1.1 燃气供应单位应及时收集燃气设施运行、维护和抢修资料，实施动态管理，并明确各类文档的保存期限。

9.1.2 燃气供应单位应根据运行、维护和抢修的要求，保存相应图档资料。

9.2 运行、维护的图档资料

9.2.1 燃气设施运行记录应包括下列内容：

1 巡视与巡检的时间、地点或范围、异常情况、处理方法、记录人等。

2 违规、异常情况的处理情况记录。

3 配合其他施工活动对燃气管道的监护记录。

4 燃气设施运行参数记录。

5 气瓶充装、槽车装卸记录。

9.2.2 燃气设施维护资料应包括下列内容：

1 维修、养护、更新和改造计划。

2 维修记录和重要设备的大、中修记录。

3 管道和设备的拆除、迁移和改造工程图档资料。

9.3 应急抢修的图档资料

9.3.1 应急抢修记录应包括下列内容：

1 报警记录。

2 事故的基本情况，包括事故发生的时间、地点和原因，管道管径、压力等。

3 事故类别、级别。

- 4 事故造成的损失和人员伤亡情况。
 - 5 参加应急抢修的人员情况。
 - 6 应急抢修的概况、修复日期及恢复供气日期。
- 9.3.2 应急抢修作业的资料应包括下列内容：**
- 1 应急抢修指令。
 - 2 应急抢修方案和记录。
 - 3 事故报告或鉴定资料。
 - 4 抢修作业工程质量验收资料和图档资料。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《燃气工程项目规范》 GB 55009
- 2 《土方与爆破工程施工及验收规范》 GB 50201
- 3 《焊接与切割安全》 GB 9448
- 4 《人员密集场所消防安全管理》 GB/T 40248
- 5 《城镇燃气报警控制系统技术规程》 CJJ/T 146
- 6 《城镇燃气加臭技术规程》 CJJ/T 148
- 7 《城镇燃气管网泄漏检测技术规程》 CJJ/T 215
- 8 《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》
JGJ/T 46