

团 体 标 准

T/ CGAS XXX—XXXX

城镇燃气无人值守站技术要求
第 1 部分：建设

Technical requirements for unattended citygas station—Part 1:Construction

（征求意见稿）

完成时间：2025 年 4 月 07 日

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

目次

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义、缩略语 5

 3.1 术语和定义 5

 3.2 缩略语 5

4 基本规定 5

5 工艺系统 7

 5.1 一般规定 7

 5.2 工艺系统设置 7

6 自控系统 12

 6.1 一般规定 12

 6.2 中心站 13

 6.3 本地站 14

 6.4 通信网络 16

 6.5 二次仪表和执行机构 12

 6.6 激光云台泄漏报警系统 17

7 电气系统 18

 7.1 总体要求 18

 7.2 机柜间 18

8 消防系统 19

9 安防系统 21

10 建构筑物与附属设施 21

 10.1 一般规定 21

 10.2 本地站控制室 21

 10.3 本地站控制机柜（箱） 21

11 施工、调试与验收 21

 11.1 一般规定 错误！未定义书签。

 11.2 施工 错误！未定义书签。

 11.3 调试 错误！未定义书签。

 11.4 验收 错误！未定义书签。

附录 A SIL 第三方认证机构参考 23

前 言

本标准按照T/CGAS 1000-2021《中国城市燃气协会标准起草规则》的规定起草。

为了规范XXXXX，推广应用XXXX，提高XXXXX，起草组参考XXXXX，总结XXXXX，制定本标准。

本标准主要包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、**其他各章节名称罗列**等。本标准的附录X、附录X为规范性附录，附录X、附录X为资料性附录。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国城市燃气协会标准化工作委员会归口。

本标准起草单位：XXXXX。

本标准主要起草人：XXXXX。

本标准使用过程中如发现需要修改和补充之处，请将意见和资料反馈给中国城市燃气协会标准工作委员会秘书处或负责起草单位。负责起草单位：XXXXX公司（地址：XXXXX 邮政编码：XXXXX，电子邮箱：XXXXX。）

本标准首次发布/或历次发布情况。

本标准制定版权为中国城市燃气协会所有。除了用于国家法律或事先得到中国城市燃气协会书面许可，标准任何部分不得以任何形式和手段进行复制、发行、改编、翻译和汇编。如需申请版权许可，请联系中国城市燃气协会标准工作委员会秘书处。

联系地址：北京市西城区金融大街27号投资广场B座6层

邮政编码：100032

电话：010-66020179

电子邮箱：cgas@chinagas.org.cn

城镇燃气无人值守站技术要求 第1部分：建设

1 范围

本标准规定了城镇燃气无人值守站（以下简称无人值守站）的基本规定、工艺系统、自控系统、电气系统、消防系统、安防系统、建构筑物与附属设施和施工、调试与验收的技术要求。

本标准适用于以天然气为介质的新建、改建、扩建的无人值守门站、调压站（装置）、计量站的设计、施工及验收。其他厂站可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

- GB/T 3836爆炸性环境
- GB/T 9089.2 户外严酷条件下的电气设施 第2部分：一般防护要求
- GB 12358 作业场所环境气体检测报警仪通用技术规定
- GB 15322.1 可燃气体探测器 第1部分：工业及商业用途点型可燃气体探测器
- GB 15322.4 可燃气体探测器 第4部分：工业及商业用途线型光束可燃气体探测器
- GB/T 18603 燃气计量系统技术要求
- GB/T 18604用气体超声流量计测量天然气流量
- GB/T 21391用气体涡轮流量计测量天然气流量
- GB/T 22239 信息安全技术网络安全等级保护基本要求
- GB/T 25058 信息安全技术 网络安全等级保护实施指南
- GB/T 25070 信息安全技术 网络安全等级保护安全设计技术要求
- GB/T 25928 过程工业自动化系统出厂验收测试（FAT）、现场验收测试（SAT）、现场综合测试（SIT）

规范

- GB50016建筑设计防火规范
- GB 50028 城镇燃气设计规范
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50058爆炸危险环境电力装置设计规范
- GB 50093自动化仪表工程施工及质量验收规范
- GB 50116 火灾自动报警系统设计规范
- GB50140建筑灭火器配置设计规范
- GB 50168电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
- GB50235工业金属管道工程施工规范
- GB 50303建筑电气工程施工质量验收规范
- GB50348-2018安全防范工程技术标准
- GB 50462数据中心基础设施施工及验收规范
- GB/T 50493石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准
- GB55009-2022燃气工程项目规范
- GB 55029-2022安全防范工程通用规范

GB 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准
GB 50395 视频安防监控系统工程设计规范
GB 4053.1 固定式钢梯及平台安全规定
GB 50484 石油化工建设工程施工安全技术规范
GA/T 1127 安全防范视频监控摄像机通用技术规范
GA/T 670 安全防范系统雷电浪涌防护技术规范
CJJ 33 城镇燃气输配工程施工及验收规范
CJJ/T148城镇燃气加臭技术规程
CJJ/T 259 城镇燃气自动化系统技术规范
CJJ/T 259-2016 城镇燃气自动化系统技术规范
CJJ/T 268 城镇燃气工程智能化技术规范
CJ/T 448城镇燃气加臭装置
HG/T 20513仪表系统接地设计规范
IEC 60079-28 爆炸性气体环境中使用的电气设备
IEC 60825Safety-of-laser-products - Part1: 4 Equipment- classification - and-requireme

nts

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1.1

无人值守站 **unattended station of city gas**

输配系统中, 无需燃气运行人员现场连续值守, 通过远程监测、报警和控制等手段以实现有效管控和正常生产的门站、调压站(装置)、计量站。

3.1.2

中心站 **central station**

由安装在监控室和机房内的服务器、工程师/操作员站、网络通信设备、安全设备、外部设备、存储等硬件, 及监控类、分析类、应用类等软件组成, 实现数据接收、监测、控制、分析处理、优化管理等功能的设施。

[来源: CJJ/T 259-2016, 2.0.2]

3.1.3

本地站 **local station**

由安装在现场的服务器、工程师/操作员站、RTU/PLC(HMI)仪表及执行机构、通信设备、监控组态软件、存储设备、安全设备、外部设备等组成, 通过通信网络实现向中心站实时传输燃气设施和本地自动化系统运行状态数据, 并接受和执行来自中心站的控制指令, 对本地燃气设施进行数据采集、监视、控制和分析处理的监控设施。

[来源: CJJ/T 259-2016, 2.0.3]

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

RTU: 远程终端控制系统 (Remote Terminal Unit)

PLC: 可编程逻辑控制器 (Programmable Logic Controller)

HMI: 人机界面 (Human Machine Interface)

ESD: 紧急停车 (Emergency Shutdown Device)

DCS: 分布式控制系统 (Distributed Control System)

4 基本规定

4.1 无人值守站的建设应符合下列规定:

- a) 应遵循安全性、可靠性、实时性、通用性、扩展性、经济性的原则, 并应符合国家关于信息安全管理的要求;
- b) 厂站选址、总平面布置、工艺设备和附属设施应符合 GB 55009 和 GB 50028 的规定;
- c) 无人值守站的自动化和智能化应符合 CJJ/T 268 和 CJJ/T 259 的有关规定;
- d) 无人值守站的建设应具备安全防护和应急措施。

- 4.2 无人值守站应以监控系统和安全防护系统为基础，配置自动监控、故障诊断、自主调节、周界安防、进出站管理等功能，实现自动化、智能化管理。
- 4.3 无人值守站应具有实时采集与远程监测生产运行数据以及根据运行数据分析和控制设备的功能，并应根据厂站类型和管理需求选择人工就地控制、本地站控制或中心站控制的方式。无人值守站分为三级，见表 1。

表 1 无人值守站分级

序号	等级名称	主要特征	适用厂站
1	一级站	远程监测、远程安全控制、远程功能控制、人工就地控制	门站、超高压和高压厂站
2	二级站	远程监测、远程安全控制、人工就地控制	门站、次高压厂站
3	三级站	远程监测、人工就地控制	中压厂站

注：安全控制指当紧急、异常工况或设备故障发生时，对厂站执行关断或停站的操作与控制。功能控制指正常运行情况下，对厂站执行工况调节、多路切换等操作与控制。

- 4.4 一级站、二级站的供电、通信、控制系统等相关附属设施设备宜冗余或热备，以保证正常的生产要求。一级、二级无人值守站应采用主备通信方式，三级无人值守站采用单路通信方式。
- 4.5 无人值守站的消防设施设计应符合 GB 50016 和 GB 50028 的规定。灭火器材的设置应符合 GB 50140 的规定。
- 4.6 无人值守站宜采用撬装化设备。
- 4.7 信息安全设施应与厂站同步规划、同步建设、同步实施，并应符合 GB/T 22239、GB/T 25070 和 GB/T 25058 的有关规定。

5 工艺系统

5.1 一般规定

- 5.1.1 工艺设备应满足性能良好、可靠性高、故障率低及自动化、信息化水平高的要求，并应实现远程的可靠控制。
- 5.1.2 工艺管路及设施应有备用，且应具备故障时远程切换功能。
- 5.1.3 工艺区应设置可燃气体报警控制系统。

5.2 工艺系统设置

- 5.2.1 无人值守站工艺系统应根据实际工况和需求确定，一般包括进站单元、过滤单元、计量单元、调压单元、换热单元、放散单元和加臭单元、出站单元。
- 5.2.2 进出站单元配置应符合下列规定：
 - a) 一级、二级站进出站阀门应具备远程控制功能；
 - b) 阀门的执行机构可选用电动或气液联动执行机构，同时应设有阀位监测和显示；
 - c) 阀门执行机构的防爆/防护等级不应低于 ExdIIBT4/IP65；
 - d) 应各设置 2~3 台具备远程传输功能的压力变送器，以实现进出站压力连锁功能。
- 5.2.3 计量单元配置应符合下列规定：
 - a) 计量系统应包括流量计、流量计算机、压力、温度变送器，并应符合 GB/T 18603 的规定。
 - b) 流量计应具有现场显示和远传工况、标况瞬时流量、标况累计流量的功能，内部应具有压力、温度补偿功能。
 - c) 多路调压计量站宜在每个支路配置流量计，实现多路流量自动切换功能。
- 5.2.4 气质分析系统应具备烷类、硫化氢和水露点等的监测及分析功能。
- 5.2.5 调压单元配置应符合下列规定：
 - a) 调压单元安全配置应符合表 2 的规定；
 - b) 一级、二级站点应设置监控调压器；
 - c) 一级站点应具备远程自动调压、多路梯次运行、多路自动切换和自动切断功能；
 - d) 调压单元应安装消音器或隔音罩降低所发出的震动，并宜设置振动监控和远传装置。

表 2 调压单元的安全配置

序号	等级	安全配置
1	一级站	切断阀+监控调压器+调压装置+安全放散阀
2	二级站	切断阀（选配）+监控调压器+调压装置+安全放散阀
3	三级站	切断阀（选配）+监控调压器（选配）+工作调压器+安全放散阀

- 5.2.6 换热设施应优先选用可远程控制和模块化的设备。换热设施应具备少维护、可远程温控和启停等功能。当采用电加热系统时，还应具备过热保护功能。
- 5.2.7 放散系统及附属安全装置应符合 GB 50028 的规定。
- 5.2.8 加臭系统的设计、安全、检修和维护应符合 CJJ/T148 的有关规定，加臭装置应符合 CJ/T 448 的有关规定。无人值守门站的工艺监控参数应符合表 3 的规定。
- 5.2.9 无人值守调压站的工艺监控参数应符合表 4 的规定。

表 3 无人值守门站的工艺监控参数

工艺单元	参数名称	一级站							二级站						
		现场	本地站			中心站			现场	本地站			中心站		
			显示	控制	联锁	显示	控制	联锁		显示	控制	联锁	显示	控制	联锁
进出站单元	阀门（阀位）	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
过滤单元	过滤器差压	√	√			√			√	√			√		
	单支路进口阀门（阀位）	○	√	○		√			○	√	○		√		
	单支路出口阀门（阀位）	○	√	○		√			○	√	○		√		
调压单元	进站压力	√	√			√			√	√			√		
	出站压力	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	○	
	进站温度	√	√			√			√	√			√		
	出站温度	√	√			√			√	√			√		
	支路出口压力	√	√	√		√	√	√	√	√	○		√	○	
	支路出口温度	√	√			√			√	√			√		
	监控调压器和调压装置 之间的压力	√	√						√	√					
	切断阀（如有）		√			√				√			√		
	支路进口阀门（阀位）	√	√	√		√	√		√	√	○		√		
	支路出口阀门（阀位）	√	√	√		√	√		√	√	○		√		
计量单元	温度	√	√			√			√	√			√		
	压力	√	√			√			√	√			√		
	流量（含瞬时和累计流量）	√	√			√			√	√			√		
	单支路进口阀门（阀位）	√	√	√		√			√	√			√		
	单支路出口阀门（阀位）	√	√	√		√			√	√	√		√		
可燃气体监测	浓度检测（露天工艺区）		√			√				√			√		
	浓度检测（用气房间）		√		√					√		√			

加臭	加臭量		√	√	√	√				√	√	√	√		
	加臭总量	√	√	√	√	√			√	√	√	√	√		
	臭剂液位	√	√			√			√	√			√		
气质分析	气体组分、水露点、硫化氢参数等		√			√				√			√		
阴极保护	保护电位		√			√				√			√		
	工作电压		√			√				√			√		
	工作电流		√			√				√			√		
放散	阀位	√			√			√	√			√			√
沉降	位移	√	√			√									
供电			√			√				√			√		
安防	入侵检测	√	√	√		√	√		√	√	√		√	√	

注：符号“√”表示具备某项配置或功能；符号“○”表示可选配置或功能。

表 4 无人值守调压站的工艺监控参数

参数分类	参数名称	一级站						二级站						三级站					
		现场	本地站			中心站		现场	本地站			中心站		现场	本地站			中心站	
			显示	控制	连锁	显示	控制		显示	控制	连锁	显示	控制		显示	控制	连锁	显示	控制
进出站阀门	阀门（阀位）	√	√	√		√	√	√	√			√		√	√			√	
过滤	过滤器差压	√	√			√		√						√					
	单支路进口阀门（阀位）	√	√	Δ		√		√	√			√		√	√			√	
	单支路出口阀门（阀位）	√	√	√		√		√	√			√		√	√			√	
调压	进站压力	√	√			√		√	√			√		√	√			√	
	出站压力	√	√	√		√	√	√	√			√		√	√			√	
	进站温度	√	√			√		√						√					
	出站温度	√	√			√		√						√					
	单支路切断阀状态（如有）	√	√			√													
	单支路进口阀门（阀位）	√	√	Δ		√		√	√			√		√	√			√	
	单支路进口阀门（阀位）	√	√	√		√		√	√			√		√	√			√	
计量	温度	√	√			√		Δ	Δ			Δ							
	压力	√	√			√		√	Δ			√		√				√	
	流量	√	√			√		√	√			√		√	√			√	
	单支路进口阀门（阀位）	√	√	Δ		√		√	√			√		√	√			√	
	单支路进口阀门（阀位）	√	√	√		√		√	√			√		√	√			√	

报警	可燃气体浓度检测		√		√	√			√		√	√			√		√	√	
阴极保护	保护电位		√			√			√			√			√			√	
	工作电压		√			√			√			√			√			√	
	工作电流		√			√			√			√			√			√	
安防系统	视频安防系统		√	√		√	√		√			√			√			√	
	防第三方入侵系统		√	√		√	√		√			√			√			√	
放散	阀位	√			√			√	√			√			√	√			√
沉降	位移	△	△			△		△	△			△							
供电			√			√			√			√			√			√	
采暖间	温度		√	√		√		△	△			△							

注：符号“√”表示具备某项配置或功能，符号“△”表示可选配置或功能。

6 自控系统

6.1 一般规定

6.1.1 自控控制系统由中心站、通信网络、本地站、二次仪表和执行机构组成。

6.1.2 中心站实现无人值守站工艺数据的采集、监视、处理（存储、计算、报警、查询、统计、分析）、下达控制调节命令、打印报表等功能，并提供辅助决策支持。

6.1.3 通信网络是实现中心站和本地站的数据互连物理通道，传输方式应根据系统规模、当地通信条件确定，数据通信宜采用国际通用工业通信协议，通讯网络应符合网络安全与防护的要求。

6.1.4 本地站实现对无人值守站数据的采集、监测、调节控制等功能，将数据通过通信网络上传至中心站，并执行中心站的控制指令。

6.1.5 二次仪表负责采集无人值守站工艺参数和设备状态，执行机构用阀门的控制和调节，二次仪表及执行机构应采用行业标准信号或通信协议。

6.1.6 监控软件应采用分布式架构，监控软件、网络设备、服务器宜采用冗余配置，中心站和一级、二级无人值守站通信网络应采用主备通信方式。燃气企业宜根据自身公司条件和系统规模等因素，建设备用中心站，当中心站失效时控制权限可人工切换至备用中心站。

6.1.7 对重要用气用户或供气连续性要求较高的无人值守站本地站控制系统应采用热备冗余配置，并应配置触摸屏等人机交互设备。

6.1.8 本地站自控系统应采用成熟的标准化和模块化的工业控制产品，控制系统应具备安全性、可靠性、经济性，并易于扩展和维护。

6.1.9 自控系统的设计、施工、调试应满足与运行环境相适应的防震、防爆、防火、防雷、防尘、防水、防潮、防腐蚀、防盗、防电磁干扰等要求。

6.1.10 重要用气用户或供气连续性要求较高的无人值守站应设置激光云台泄漏报警监测系统，应配置压力、流量调节系统，对厂站出口压力、流量实现自动调节功能。

6.1.11 无人值守站安全辅助监控至少应包括视频、激光云台泄漏监、电气、消防、安防、环境、照明等数据，数据监控硬件应独立配置，并与本地站自控系统或中心站进行数据交互和联动。

6.1.12 本地站、现场仪表与执行机构的防雷、防静电接地要求应符合 GB50057 和 HG/T 20513 的规定。

6.1.13 本地站及现场仪表与执行机构等电气、电子设备的防爆、防护等级应符合 GB50058 和 GB9089.2 的规定。

6.1.14 自控系统应符合 CJJ/T 259 和 CJJ/T 268 的规定。

6.1.15 自控系统应符合国家二级等保要求。

6.2 中心站

6.2.1 中心站硬件应符合以下要求：

a) 中心站由硬件设备（服务器、工作站等组成）、网络及安全设备（交换机、路由器、防火墙、虚拟专用网络、代理服务器、IP 加密机等）、后备电源等组成。

b) 中心站服务器宜采用超融合集群技术，应设置独立虚拟化应用服务器、数据库服务器、通信服务器；虚拟服务器硬件配置应与系统规模相匹配。

c) 网络设备及安全设备应符合国家的有关规定，应配置安全网关类设备（防火墙、虚拟专用网络、代理服务器、IP 加密机等）、入侵检测类设备、安全日志审计和防毒软件等。

d) 中心站应配置在线式 UPS 后备电源，UPS 电源后备时间应不低于 4h。

6.2.2 中心站软件应包括操作系统、监控软件、通信软件、数据库系统、安全软件等组成。

6.2.3 中心站应用软件应具备对本地站的运行工艺数据进行统计、故障诊断、分析、报表等功能，具备远程维护功能，并具备第三方数据交互接口。

6.2.4 中心站监控软件应符合以下要求：

a) 数据采集和监控应覆盖辖区内所有无人值守站。

b) 应具备采集和接收多种类型数据的功能，包括模拟量、数字量、状态量、带时间标签的事件记录、完整的计量数据及系统需要的其他数据。

c) 应具有与本地站、应用软件及其他相关系统交换数据的能力，应具备实时、定时上传功能，宜具备历史数据回填功能。

d) 应具备数据合理性检查及处理、异常数据处理、事件记录分类处理等功能，并支持各种函数运算。

e) 应具备各类数据的存储、统计、分析等功能；存储周期可自定义，历史数据宜保存五年以上。

f) 应具备工艺参数超限、设备状态变化等异常报警功能，报警应有画面、声音、闪烁等提醒方式，报警信号应根据企业管理需求分级管理。

g) 应具备无人值守站工艺画面二维、三维展示，重要站点宜采用基于数字孪生技术对厂站三维全景展示。

h) 应具备全屏、多窗口、画面缩放、漫游、立体等图形显示功能。

i) 应具有电子报表的基本功能，支持组态生成报表，具备打印功能。

j) 应具备对本地站下发、多站并发控制指令功能，支持返送校核、超时取消和遥控条件判断闭锁等功能。实现对无人值守站阀门远程控制和调节，实现无人值守站阀门远程切断、压力流量自动调节、多支路调压站偏流控制等功能，实现厂站的智能化控制和自动化管理。

k) 应具备接收标准时间信号、同步主站系统时钟，提供对中心站和本地站同步校时功能。

l) 应具备事件管理，可长期保存并随时调用已记录的事件数据。

m) 应具备在线组态功能，操作时不应影响系统的正常运行。

6.2.5 中心站系统的性能应符合CJJ/T 259-2016中4.1 中心站中规定要求。

6.2.6 中心站应符合下列安全性要求：

a) 机房各出入口应安排专人值守或配置电子门禁系统，控制、鉴别和记录进出的人员。

b) 中控室出入口宜配置电子门禁系统，控制、鉴别进出人员。

c) 机房具有防盗和防破坏的能力。

d) 网络设备应关闭不必要的网络服务、禁用默认路由、配置信任网段、审计设备日志、设置高强度密码、配置并开启访问控制列表、禁用空闲端口等。

e) 系统宜具备安全审计措施，能够对操作系统、数据库、网络设备、安全设备、业务应用的重要操作进行集中收集、自动分析。

6.3 本地站

6.3.1 本地站控制器应采用工业级DCS、PLC或RTU控制器。

6.3.2 本地站和中心站通信应采用Modbus TCP/IP、DNP3、IEC104等标准工业通讯协议。

6.3.3 一级、二级无人值守站控制器宜采用热备冗余配置，主备冗余控制器冗余切换时间应小于2s，对重要厂站宜设置独立ESD或SIS控制系统，ESD或SIS控制系统安全认证应不低于SIL2。

6.3.4 一级、二级无人值守站本地站宜配置触摸屏，触摸屏应显示现场工艺画面、实时数据、报警信息、参数配置、阀门调节和控制按钮等，实现对厂站实时监测和控制。

6.3.5 本地站控制器和二次仪表、执行机构、供电线路输入/输出端应配置防浪涌保护器，本安型仪表应在输入端配置安全栅。

6.3.6 本地站应配置在线式UPS后备电源，UPS电源后备时间应不低于8h，UPS运行状态参数应接入自控系统。

6.3.7 本地站运行寿命不应低于设计使用年限。

6.3.8 本地站功能应符合以下规定：

a) 应具备实时采集无人值守站内压力（差压）、流量、温度、燃气浓度、阴保、供电等数据和阀门、门禁等设备运行状态，并将采集数据实时上传到中心站。

b) 一级站和二级站应具有运行工况自动调节和控制功能。

c) 接收并执行中心站监控系统下达的调控指令；

d) 执行ESD指令及联锁保护；

e) 应具备检测数据异常、电池电压、运行状态、周围环境等自诊断功能，并应将报警信息和故障信息实时传输到中心站。

f) 应具备存储现场数据、报警信息和故障信息的功能，存储时间宜大于30天。

g) 应具备参数修改、程序自恢复、固件升级、校时等功能。

h) 应具备接收标准时间信号、同步中心站系统时钟。

6.3.9 本地站对工艺设备的控制和调节应具备以下三种控制方式，优先采用自动控制：

a) 执行机构上手动控制；

b) 控制器根据现场电气及仪表设备的状况，进行自动控制；

c) 操作维护人员在中心站或本地站触摸屏上下达调节和控制指令，实现远程手工控制。

6.3.10 无人值守本地站响应时间应符合CJJ/T 259 中要求。

6.4 通信网络

6.4.1 中心站和本地站之间的通讯方式，应根据当地通信系统条件、系统规模、场站等级、地理环境和经济性等因素综合考虑：一级、二级无人值守站应采用主备通信方式，通信宜采用有线光纤网络或无线专网；三级无人值守站宜采用单路通信方式，通信网络应采用无线专网。

6.4.2 采用主备通信本地站，当主链路故障时应自动切换到备链路，主链路恢复正常时应自动切换到主链路。

6.4.3 系统应具备通信状态监测、诊断分析功能，各个通信口及其通信参数记录可在中心站局域网上任一 workstation 显示或查阅，各通信状态应在中心站监控软件中显示。

6.5 二次仪表和执行机构

6.5.1 二次仪表及执行机构应满足防爆要求，安装在室外，防护等级不应低于IP65。

6.5.2 流量计应符合下列规定：

- a) 超声流量计的选型应满足GB/T 18604的要求。
- b) 涡轮流量计的选型应满足GB/T 21391的要求。
- c) 贸易计量应满足GB/T 18603的要求。
- d) 流量计应具备远传通信功能或配置带远程通信功能的体积修正仪或流量计算机等仪表。
- e) 门站流量计的精度应与上游计量精度一致。

6.5.3 用于贸易计量或过程控制的流量计要求：

- a) Pt100 铂电阻应采用A 级精度；
- b) 热电阻应采用 4 线制；
- c) 精度应不低于 1.5 级；
- d) 脉冲信号应选用中频或高频。

6.5.4 温度、压力（差压）变送器应符合下列要求：

- a) 变送器应采用隔爆型或本安型，适用于防爆I区或II区；
- b) 变送器宜配置内置防浪涌模块和液晶显示器。
- c) 变送器精度等级应不低于 $\pm 0.5\%$ ，用于贸易计量的变送器精度不低于 $\pm 0.075\%$ 。

6.5.5 点型可燃气体探测器应符合 GB 15322.1 的要求。

6.5.6 执行机构应符合下列要求：

- a) 执行机构设定力矩应大于或等于阀门工作力矩的 1.5 倍。
- b) 执行机构可选择电动、电-液联动、气-液联动或气动执行机构。
- c) 执行机构应接收模拟、数字和开关控制信号。
- d) 执行机构应具有限位保护、过力矩保护、电机过载、过热保护等功能。
- e) 执行机构应具备就地/远程和启动/停止/关闭功能
- f) 电动执行机构的防护等级宜选用 IP68，电液、气动和气液执行机构的防护等级不应低于 IP65。

6.5.7 加臭控制器应实行自动加臭，同时应具有与流量计算机单向通信，与本地站双向通信功能及数据存贮功能。

6.6 激光云台泄漏报警系统

6.6.1 无人值守站宜设置激光可燃气体泄漏监测监控系统，宜采用固定式云台激光可燃气体泄漏监测仪。本标准中的可燃气体指甲烷气体。

6.6.2 应用的云台扫描式激光可燃气体探测系统除应遵守本标准外，尚应符合 T/CGAS《云台扫描式激光甲烷探测系统》有关标准的规定。

6.6.3 云台扫描式激光可燃气体探测器应取得具备资质的第三方机构（见附录 A）出具的有效 SIL2 或更高等级认证证书及测试报告。

6.6.4 云台扫描式激光可燃气体探测系统应符合以下规定：

- a) 应具备 24 小时不间断轮巡监测能力；
- b) 对常见的几种泄漏形式，可从不同视角获得现场的天然气浓度、影像资料，实时隐患监控，综合风险评估；
- c) 激光泄漏监测系统应具备与其它系统互通的能力，对泄漏情况可进行综合评估，联动预警、报警。

6.6.5 云台扫描式激光可燃气体探测系统应由前端设备、后端设备和附属设施等组成，其中前端设备主要由云台、激光可燃气体探测器、摄像机组成，后端设备主要由实现集中信号处理和远程监控功能（包括软件）的系统组成，附属设施主要包含接线箱、立杆、防雷装置等。

7 电气系统

7.1 总体要求

- 7.1.1 无人值守站的电气设备应具备通信功能，并将其电气参数上传至本地站，再通过本地站传输至中心站，实现远程监视和控制。
- 7.1.2 无人值守站供电系统设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 的“二级负荷”的规定。
- 7.1.3 无人值守站的供电电源应满足正常生产和消防的要求，站内涉及生产安全的设备用电和消防用电应有两回线路供电，或者单回路供电并配置备用电源。
- 7.1.4 无人值守站的防雷与接地应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的相关规定，并应满足以下要求：
 - a) 厂站应设有防雷和防止过电压的保护措施；
 - b) 厂站内信号电缆遵循“一点接地”原则，接地线链接于变电站的主接地网的一个点上；
 - c) 厂站内的机箱、机柜、打印机外设等设备均应可靠接地。
- 7.1.5 机柜宜设置在非爆炸性危险区域内。当受场地条件限制，机柜需设置在有爆炸危险因素的区域内时，机柜应采取防爆措施，并应符合现行国家标准《爆炸性环境》GB/T 3836 的规定。
- 7.1.6 机柜间应为整体预制、组装、测试。运输前，包括机柜集成、公共电力、照明、接地、防雷、供暖通风、安全设施等设备及配件安装，线缆敷设，接线，测试等相关工作应在预制工厂内完成；
 - a) 根据工程的实际需要，不同的供电方式，包括：外电+UPS、外电+高频开关电源、太阳能，对机柜间内设备进行选择，并核实通信、仪表、阴极保护、暖通、安防、照明等各专业要求
 - b) 系统用电负荷及回路需求，完成最终详细负荷清单及配电系统图；
 - c) 机柜间配备安全设施，如门边的门禁开关、声光报警器；
 - d) 机柜间内设置感烟探测器（火灾探测系统）。
- 7.1.7 橇上安装 RTU 现场机箱防爆等级 $\geq$ ExdIIBT4，防护等级 $\geq$ IP65。
- 7.1.8 橇上安装 RTU 现场机箱正面应带防爆上电指示灯以及防爆急停按钮。

7.2 机柜间

7.2.1 机柜间配电

- a) 当机柜间采用外电作为供电电源时：
 - 1) 机柜间可单独设置进线配电柜（箱），由高频开关电源或其他供电设备供电。
 - 2) 机柜间屋内设置进线配电柜（箱）的，配电柜前垫绝缘胶皮。进线配电柜（箱）进线处需设置双电源转换开关。UPS 及高频开关电源具有分段甩负载功能。
- b) 当机柜间采用太阳能作为供电电源时：

机柜间屋内设置太阳能控制柜，蓄电池后备时间根据重要负荷的实际功耗，按照所在地区连续无阳光日计算后确定。太阳能系统设备具有分段甩负载功能。

 - 1) 进线采用接线箱，机柜间外部分别设置电力、自控、阴保、通信接线箱。接线箱及其它室外安装设备的防护等级不低于 IP65。接线箱的外形尺寸须为接线端子两边留下足够空间，以便分辨芯线标记。
 - 2) 电缆进线口应位于接线箱底部。应避免在一个接线箱中混合交流和直流信号，以及低压和高压信号。接线箱应操作面朝外。接线箱应考虑机柜间安装位置的防爆要求；
 - 3) 室外电缆进入机柜间应采用电缆密封堵块密封固定处理，桥架入口上部设置不锈钢防雨罩。桥架进线时机柜上端采用格兰或密封堵头进行有效封堵；
 - 4) 机柜间内机柜采用前开门，其外形尺寸应统一；
 - 5) 厂家应根据壁挂设备的位置、重要设置加强纵横梁，确保其稳定性；
 - 6) 机柜间内设备应具有抗电磁干扰能力，处于电磁干扰环境下应能稳定运行。

7.2.2 机柜间照明

正常照度符合相关规范要求。宜采用白光、吸顶安装且不应位于机柜顶部。照明应与撬装化机柜间门限位开关实现连锁。室内门上设置安全出口指示灯及应急灯。照明开关明装。

7.2.3 机柜间防雷接地

- a) 机柜间防雷应按照 GB50057 设计，按不低于第二类防雷建筑物考虑。
- b) 机柜间应确保整体电气导通性，机柜间屋面、屋面外露可导电部分及屋体需要可靠焊接，并形成电气通路。机柜间内利用热镀锌扁钢，设置一圈接地体，各设备金属外壳、桥架、电缆铠装层及屋体钢结构等与接地体连接构成等电位连接，与钢结构对角处螺栓可靠连接后引出，与场区接地装置可靠连接。

7.2.4 机柜间线缆敷设

机柜间内采用桥架敷设方式。室内桥架采用托臂固定在墙上，根据线缆数量确定桥架宽度（必要时可设置多层桥架）、根据电缆数量及电压等级确定是否加隔板。

- a) 电力电缆。电缆进出机柜、设备等处采用电缆固定夹固定安装，孔洞应采取防火封堵措施且便于安装；室外电力电缆接线箱进出电缆配置电缆夹紧密封接头，电缆穿墙处采用隔离密封堵块封堵。
- b) 控制电缆。自控专业机柜内布线应采用铜芯电线或专用电缆。信号线与电源线不应采用同一根电缆且分别布置在柜内不同侧的汇线槽内。应以颜色区分电缆/电线的用途。线缆的直观部位应打标记符号以便于查找。应采用笼式弹簧夹持型接线端子连接电缆/电线。
- c) 光缆。光缆通过撬装机柜间预留的进线孔接入小屋内，光缆穿墙处采用隔离密封堵块封堵。室内光缆在电缆桥架内敷设，引下至机柜处采用绑扎带固定。
- d) 机柜盘间线。机柜间内各机柜之间的接线采用上进上出，沿机柜顶部桥架进行敷设。机柜之间进线时也需用格兰或密封堵头进行有效封堵。

7.2.5 机柜间供暖通风

- a) 空调室内机位置应考虑良好的气流组织，保证空调效果。空调出风口避免直吹室内设备，同时避免设备表面和内部结露发生。空调室内、外机安装位置应考虑加固措施，空调室外机背对工艺装置区侧墙安装。空调冷媒管、冷凝水管进行处理，不影响外立面美观。严禁在正对工艺装置区侧开孔。机柜间内为重要的电气仪表设备，严禁空调器冷凝水泄漏到室内。
- b) 供暖：在寒冷地区设置壁挂式电暖器供暖，电暖器应能实现温度自动控制。火灾故障报警后应自动切断电暖器、空调电源。

7.2.6 自控机柜（箱）工作接地、保护接地汇流排应分别预留并有明确标识。

8 消防系统

8.1 消防联动支持火灾报警时实现以下联动功能：

- a) 开启门禁；
- b) 联动相应的灯光照明，调用摄像机预置位；

8.2 站控室、机柜间、UPS 间、配电间等电气房间宜采用气体灭火系统，系统状态信号进行上传，火气监控系统选择应满足 GB50116、GB/T50493 的相关要求，合理布设点型可燃气体探测器、线型光束可燃气体探测器、火焰探测器、感烟火灾探测器、感温火灾探测器，能对重点防护区域出现的甲烷泄漏、异常高温、烟雾、火焰进行有效探测与报警。

8.3 机柜间消防应符合以下规定：

- a) 设置手提式二氧化碳灭火器 2 具，灭火器放置于灭火器箱内，布置于机柜间旁，灭火器型号为 MT7，灭火器箱配套供应。
- b) 机柜间内设置感温感烟复合探测器，阀室内信号接入 RTU 系统（站场增加 CCC 认证的火灾报警

控制器)。根据机柜间的面积尺寸布置探测器,探测器的数量不低于 2 个(单个探测器保护半径不低于 5.8m)。

c) 机柜间可配套高清红外半球型网络摄像机 1 台。

d) 不间断电源(UPS)间安装氢气探测器,信号接入自控/站控系统(RTU 系统)中,并与轴流风机联锁。

9 安防系统

9.1 无人值守站应根据城镇燃气门站、调压站(装置)、计量站安全管理要求,选择与其相适应的入侵和紧急报警系统、视频监控、出入口管控、照明控制等电子防范系统。

9.2 无人值守站入侵和紧急报警系统应满足 GB 55029-2022 中 3.5.1 和 GB 50348-2018 中 6.4.2、6.4.3 的要求。

9.3 无人值守站视频监控系统应满足 GB 55029-2022 中 3.5.2 和 GB 50348-2018 中 6.4.4、6.4.5 的要求。应具备视频的人员识别、AI 识别、行为识别、烟火识别等功能,报警信息能够在辅助安全防护系统采集、存储,并可实现与生产工艺系统的报警联动。

9.4 无人值守站出入口控制系统应满足 GB 55029-2022 中 3.5.3、GB 50348-2018 中 6.4.6、6.4.7 的要求。

9.5 无人值守站照明控制系统应根据安全防范管理要求,具备连续照明、强光照明、警示照明、运动激活照明等安防照明措施,照射的区域和照度应满足无人值守站安全防范要求,安防照明不对保护目标造成伤害。

10 建构筑物与附属设施

10.1 一般规定

10.1.1 无人值守站可选择有站房和无站房两种模式中的一种。

10.1.2 无人值守站采用无站房模式时,控制柜、配电柜、UPS 等电气仪表系统应靠围墙单独设置,应该设置在防爆区以外,设备应具备室外防雨、防晒性能。

10.1.3 无人值守站应设置实体围墙,其围墙高度不得低于 2.2m,且内外墙应设置安全警示标志、燃气公司 LOGO 等安全标志。用户厂区内或者其他美观要求较高区域可考虑设置通透式围墙。

10.1.4 室外照明回路宜采用智能照明控制器(时控、光控)进行自动控制,并可接收远程控制信号。当发生紧急情况时,远程点亮站内全部照明灯具。

10.2 本地站控制室

10.2.1 无人值守站设置站房时应选择在非防爆、无火灾危险的区域。

10.2.2 站房设计应考虑对非法闯入、水害、鼠虫害、雷击等灾害的防护。

10.2.3 站房大门应向疏散方向开启,并能在任何情况下都能从房间内打开。

10.2.4 无人值守站站房应设置门禁开关。

10.2.5 站内在线气质分析仪的取源管路不应引入站控室。

10.2.6 站控室可按需要配备生产、调度、消防电话。

10.2.7 站控室应配备空调设备,房间温度应控制在 18℃~28℃,房间相对湿度应控制在 30%~60%,温度变化率应小于 5℃/h,并不得结露。

10.2.8 站房的仪电间宜设置烟温感探测器,信号应传输至 PLC 系统。

10.2.9 站房仪电间面积应根据机柜的数量确定,并根据系统扩容的需要预留一定余量。

10.3 本地站控制机柜(箱)

10.3.1 仪电间内安装的自控机柜宜为标准尺寸,应标识清晰且排列有序。

10.3.2 机柜正面安装的触摸屏高度宜为 1.2~1.5m 之间,便于操作或观察。

10.3.3 机柜汇线槽填充系数不宜大于 60%,柜内空间、端子数量应有 20%的余量。

10.3.4 柜上安装 RTU 现场机箱内除了能安装 RTU 系统的相关组件外(包括 SPD),还应预留通讯设备及电源设备的安装空间。所有的设备及组件安装完成后,箱内预留空间不小于 30%。

11 施工、调试与验收

- 11.1 无人值守站施工、调试与验收应严格执行国家及地方建设工程管理要求。
- 11.2 承建无人值守站建筑工程的施工单位应具有建筑工程的相应资质，采用招标方式选择施工单位。
- 11.3 承建无人值守站安装工程的施工单位应具有安装工程的相应资质。从事锅炉、压力容器及压力管道 安装、改造、维修的单位，应取得相应的特种设备许可证。
- 11.4 无人值守站工程应按工程设计文件及工艺设备、电气仪表的产品使用说明书进行施工，需修改设计或材料代用时，应有原设计单位变更设计的书面文件或经原设计单位同意的设计变更书面文件。
- 11.5 无人值守站施工管理应符合工程可视化要求，做好施工记录，其中隐蔽工程施工记录、关键位置应有建设或监理单位代表确认签字、带有施工作业时间的照片及影像资料。
- 11.6 施工中的安全技术和劳动保护，应按照《石油化工建设工程施工安全技术规范》GB50484 的有关规定执行。
- 11.7 连接燃气设施的仪表和执行机构的施工，应在燃气系统工艺施工完成且气密性和强度检验合格后进行。
- 11.8 调试主要内容应包括所有设备、回路、所有设备的数据、功能和性能的调试。分项调试按照系统层级和分布场所可以划分为中心站、本地站、通信网络、仪表及执行机构及系统联合调试。
- 11.9 本地站调试内容应包括采集、控制、通信的调试，以及有人值守本地站的显示、记录、软件组态、报警、安全、接口和报表的调试，设备数据、功能和性能的测试。
- 11.10 中心站调试内容应包括采集、显示、报警、打印、数据处理、操作、控制、通信、冗余、安全、诊断等功能的调试，中心站所有设备的数据、功能和性能的测试，中心站、本地站、通信网络、仪表及执行机构的联合调试，与其他应用系统的接口调试。
- 11.11 厂站验收应分为设备验收、施工调试验收、系统分项验收、系统安全测试和评估、试运行验收、系统竣工验收。
- 11.12 无人值守站的施工、调试与验收应符合《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ33、《城镇燃气自动化系统技术规范》CJJ/T259 和设计文件的规定。
- 11.13 施工、调试与验收应保存文字记录，关键部位应保存影像资料的记录。

附录 A SIL 第三方认证机构参考
(资料性附录)

表 1 给出了 SIL 第三方认证机构参考。

表 1 SIL 第三方认证机构参考

国家	认证机构名称
德国	德国技术监督协会（TUV）
美国	艾思达（Exida）
法国	必维（BV）
意大利	意大利 ECM 国际检测中心
中国	北京仪综所（ITEI）
中国	上海自动化所（SITIIS）