

# 新疆维吾尔自治区城市生命线安全工程燃气系统安全监测技术指南（试行）

新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅

2025 年 8 月

# 前 言

燃气是城市生命线安全工程中的重要场景，其安全运行意义重大。为系统提升城市燃气风险防控能力，推动燃气安全监测技术规范应用，经深入调研分析，认真总结实践经验，在广泛征求意见的基础上，编制本指南。

本指南共 9 章和 2 个附录，主要技术内容包括：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 厂站安全监测；5 输配系统安全监测；6 用户安全监测；7 设备配置标准；8 设备管理；9 数据管理。

本指南由新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅负责管理，由乌鲁木齐金源燃气设计研究院负责具体解释工作。执行过程中如有意见或建议，请寄送至乌鲁木齐金源燃气设计研究院有限公司《新疆维吾尔自治区城市生命线安全工程燃气系统安全监测技术指南》编制组（地址：新疆维吾尔自治区新医路 8 号，邮政编码 830000），以供今后修订时参考。

本指南自发布之日起施行。

主编单位：乌鲁木齐金源燃气设计研究院有限公司

参编单位：新疆燃气行业协会

新疆燃气集团有限责任公司

中国电信新疆分公司

中国联动新疆分公司

中国移动新疆有限公司

主要编制人员：姚 昕 黄蓬国 刘广捷 王浩春

陈 庚

主要审查人员：何 锋 李 荣 扶 刚 丁慧琳  
张胜利 石 宏 龙 智 张 超

# 目 录

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 1 总则 .....              | 1  |
| 2 术语 .....              | 2  |
| 3 基本规定 .....            | 3  |
| 4 厂站安全监测 .....          | 4  |
| 4.1 一般规定 .....          | 4  |
| 4.2 天然气厂站 .....         | 4  |
| 4.3 液化石油气厂站 .....       | 8  |
| 4.4 汽车加气站厂站 .....       | 9  |
| 5 输配系统安全监测 .....        | 11 |
| 5.1 一般规定 .....          | 11 |
| 5.2 管道及附属阀井 .....       | 11 |
| 5.3 调压设施 .....          | 16 |
| 5.4 涉及燃气安全的相邻地下空间 ..... | 18 |
| 6 用户安全监测 .....          | 20 |
| 6.1 一般规定 .....          | 20 |
| 6.2 居民用户 .....          | 20 |
| 6.3 非居民用户 .....         | 21 |
| 7 设备配置标准 .....          | 22 |
| 7.1 一般规定 .....          | 22 |
| 7.2 厂站监测设备 .....        | 23 |
| 7.3 输配系统监测设备 .....      | 25 |
| 7.4 用户监测设备 .....        | 28 |
| 8 设备管理 .....            | 30 |
| 8.1 一般规定 .....          | 30 |
| 8.2 设备安装 .....          | 30 |
| 8.3 设备运行维护 .....        | 30 |
| 9 数据管理 .....            | 31 |
| 9.1 一般规定 .....          | 31 |
| 9.2 数据采集 .....          | 31 |
| 9.3 数据传输 .....          | 31 |
| 9.4 数据存储 .....          | 32 |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 9.5 数据应用 .....              | 32 |
| 附录 A 燃气系统安全监测方案大纲（参考） ..... | 34 |
| 附录 B 说明 .....               | 39 |

# 1 总则

**1.0.1** 为规范新疆维吾尔自治区城市生命线安全工程燃气系统安全监测工作，保障燃气系统安全运行，制定本指南。

**1.0.2** 本指南适用于新疆维吾尔自治区城镇燃气系统的安全监测建设与管理。

**1.0.3** 燃气安全监测体系应遵循安全可靠、标准统一、统筹规划、分步实施的原则。

**1.0.4** 燃气安全监测工作除应符合本指南外，尚应符合国家及新疆维吾尔自治区现行有关法律法规及标准规范。

## 2 术语

### 2.0.1 安全监测

通过固定式、移动式监测设备实时采集数据，依托智能算法与数字化平台，实现动态感知、智能预警与自主决策的智能化监测体系。

### 2.0.2 固定式监测

设备长期安装在监测点位进行的在线监测。

### 2.0.3 移动式监测

基于移动平台（如车载、无人机、手持式等）的动态监测。

### 2.0.4 视觉感知监测

通过高清摄像头和智能视觉算法，实时动态监测设备设施的运行状态以及人员的操作行为。

### 2.0.5 边缘计算设备

在靠近数据源或用户端的网络边缘处，进行数据处理、分析和决策的计算设备，包含边缘网关、边缘服务器及一体机等类型。

### 2.0.6 管网仿真

通过管网建模与算法模拟真实管网系统的动态运行过程，用于分析、预测和优化管网设计、运行调度及安全管理等。

### 3 基本规定

**3.0.1** 燃气系统安全监测范围包含厂站、输配系统、用户。不同系统的安全监测应根据需求，采取相应的监测模式和技术路线。

**3.0.2** 燃气安全监测应采用固定式监测与移动式监测相结合的模式。并遵循“视联+物联+算法”的技术路线，集约高效地实现对燃气系统的监测及预警。

**3.0.3** 燃气安全监测应遵循“新建同步配套、已建分类改造”原则。新建、改建燃气工程的安全监测设备应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；已建燃气工程的安全监测设备应分级、分类、分阶段实施建设与改造。

**3.0.4** 燃气安全监测应结合燃气设施的分布区域、运行状况、安全风险等情况，并综合考虑通信网络、供电稳定性、安装位置及周边环境影响等因素。

**3.0.5** 监测设备选型安装应遵循安全可靠、适配环境、兼容拓展、经济合理、便于维护等原则。鼓励对成熟先进技术、设备、工艺的推广应用。

**3.0.6** 数据应按照统一标准进行采集、传输与存储，并遵循准确性、完整性、及时性、一致性、安全性等原则。

**3.0.7** 监测设备整体规划建设前，应编制监测方案，监测方案的编制与实施应遵循“政府统筹、企业协同”的总体要求。

**3.0.8** 监测方案应包括方案概况、现状分析、问题及需求分析、建设方案、设备管理、数据管理、工作组织与实施计划、投资估算等。监测方案编制可参考附录 A。

**3.0.9** 应定期进行监测方案的实施效果评价，并根据燃气系统安全及运行管理实际情况，适时优化调整方案，评价周期不宜超过 3 年。若监测对象、风险、技术路线等发生重大变化，应及时调整监测方案。

## 4 厂站安全监测

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 厂站安全监测范围包含天然气厂站、液化石油气厂站和汽车加气站。

**4.1.2** 根据厂站内不同运行单元及系统的风险程度和重要性，对其划分为重点监测对象和其他监测对象。

**4.1.3** 厂站安全监测设备布设时，重点监测对象必须布设，其他监测对象按需布设。

### 4.2 天然气厂站

**4.2.1** 天然气厂站安全监测范围包含天然气门站和储配站、液化天然气供应站、压缩天然气供应站等。

#### 4.2.2 重点监测对象

不同天然气厂站应根据厂站内运行单元及系统情况与表 4.2.2-1、4.2.2-2、4.2.2-3 对照，确定厂站内重点监测对象，其监测内容、监测设备布设要求应符合表中规定。

表 4.2.2-1 天然气门站和储配站重点监测对象及其监测内容、监测设备布设要求

| 序号 | 监测对象    | 监测内容       | 监测设备布设要求                                                                                                              |
|----|---------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 进出站阀组单元 | 阀门（阀位）开关信号 | 应监测所有远程控制阀门（电动阀、联动阀等）阀位开关信号                                                                                           |
| 2  | 过滤净化单元  | 压差、物位      | 1) 每台过滤分离器设压差变送器；<br>2) 每台旋风式或重力式分离器液位计及高低液位报警装置，宜具备双信号冗余；                                                            |
| 3  | 计量单元    | 温度、压力、流量   | 1) 温度、压力监测：应设置于计量单元进口或出口管道上；<br>2) 流量监测：计量装置应具备流量信号远传功能，流量含瞬时和累计流量。                                                   |
| 4  | 调压单元    | 压力、温度、阀门状态 | 1) 压力监测：应设置于调压单元进出口管道上；并联调压路，每路需独立设置压力监测点；<br>2) 温度监测：应监测调压单元进出口燃气温度，宜监测环境温度；<br>3) 阀门状态监测：应要求主要截断阀、超压切断阀，配备阀位开关信号监测。 |

|    |              |                    |                                                                                                                                                                               |
|----|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | 加臭单元         | 加臭量                | 出站前依据流量来控制加臭量                                                                                                                                                                 |
| 6  | 存储单元<br>(如有) | 温度、压力、沉降、<br>阀门状态  | 1) 温度监测应监测储罐内燃气介质温度，<br>宜监测环境温度；<br>2) 压力监测应设置压力表及超压报警装置；<br>3) 储罐应定期进行沉降监测，宜采用物联<br>监测设备进行实时监测。                                                                              |
| 7  | 加热单元<br>(如有) | 温度、阀位、物位、<br>阀门状态  | 水浴加热器进出天然气换热前后温度实时<br>监测。                                                                                                                                                     |
| 8  | 阴极保护<br>系统   | 保护电位、工作电压、<br>工作电流 | 应结合土壤电阻率、工作电流检测管道长度<br>与防腐层状态等因素动态调整                                                                                                                                          |
| 9  | 报警系统         | 燃气浓度               | 1) 可燃气体探测器的布设应符合相关要求，<br>不应有监测盲区；<br>2) 激光云台可燃气体报警设备应根据监测<br>范围和视野要求，合理选择安装位置，确保<br>无遮挡地监测目标区域                                                                                |
| 10 | 安防系统         | 视频监控、周界报警          | 1) 厂站内各运行单元、厂站出入口等重点<br>部位应设置视频监控，不应有监测盲区；视<br>频监控宜具备视觉感知监测能力，智能预警<br>不规范行为；<br>2) 厂站应根据安全防范需求，按要求设置<br>周界报警                                                                  |
| 11 | 消防系统         | 消防水池、消防水泵、<br>管网设施 | 1) 消防水池应设置就地水位显示装置，并<br>应在消防控制中心或值班室等地点设置显<br>示消防水池水位的装置，同时应有最高和最<br>低报警水位；<br>2) 消防控制中心应有显示水泵和稳压泵的<br>运行状态；消防喷淋阀进水阀开启状态；<br>3) 消防干管上应设置压力变送器，压力远<br>传至消防控制中心，同时应有低压和高压报<br>警 |

表 4.2.2-2 液化天然气供应站重点监测对象及其监测内容、监测设备布设要求

| 序号 | 监测对象   | 监测内容           | 监测设备布设要求                                                                                                                                                     |
|----|--------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 过滤单元   | 压差             | 每台过滤分离器设压差变送器                                                                                                                                                |
| 2  | 计量单元   | 温度、压力、流量       | 1) 温度、压力监测: 应设置于计量单元进口或出口管道上;<br>2) 流量监测: 计量装置应具备流量信号远传功能, 流量含瞬时和累计流量。                                                                                       |
| 4  | 调压单元   | 压力、温度、阀门状态     | 1) 压力监测: 应设置于调压单元进出口管道上; 并联调压路, 每路需独立设置压力监测点;<br>2) 温度监测: 应监测调压单元进出口燃气温度, 宜监测环境温度;<br>3) 阀门状态监测: 应要求主要截断阀、超压切断阀, 配备阀位开关信号监测                                  |
| 5  | 加臭单元   | 加臭量            | 出站前依据流量来控制加臭量                                                                                                                                                |
| 6  | 存储单元   | 温度、压力、物位、沉降    | 1) 温度监测应在易泄漏区域设置低温检测器, 外罐与内罐之间宜设置温度监测点;<br>2) 压力监测应设置压力表及超压报警装置, 外罐与内罐之间宜设置绝对压力监测点;<br>3) 物位监测应配置液位计及高低液位报警装置, 宜具备双信号冗余;<br>4) 储罐应定期进行沉降监测, 宜采用物联监测设备进行实时监测; |
| 7  | 气化单元   | 温度、压力          | 1) 压力监测应设置于气化器进出口管道上;<br>2) 温度监测应设置于气化器进出口管道上                                                                                                                |
| 8  | 阴极保护系统 | 保护电位、工作电压、工作电流 | 应结合土壤电阻率、工作电流检测管道长度与防腐层状态等因素动态调整                                                                                                                             |
| 9  | 报警系统   | 燃气浓度           | 1) 可燃气体探测器的布设应符合相关要求, 不应有监测盲区;<br>2) 激光云台可燃气体报警设备应根据监测范围和视野要求, 合理选择安装位置, 确保无遮挡地监测目标区域                                                                        |
| 10 | 安防系统   | 视频监控、周界报警      | 1) 厂站内各运行单元、厂站出入口等重点部位应设置视频监控, 不应有监测盲区; 视频监控宜具备视觉感知监测能力, 智能预警不规范行为;<br>2) 厂站应根据安全防范需求, 按要求设置周界报警                                                             |
| 11 | 消防系统   | 消防水池、消防水泵、管网设施 | 1) 消防水池应设置就地水位显示装置, 并应在消防控制中心或值班室等地点设置显示消防水池水位的装置, 同时应有最高和最低报警水位;                                                                                            |

|  |  |  |                                                                                    |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | 2) 消防控制中心应有显示水泵和稳压泵的运行状态；消防喷淋阀进水阀开启状态；<br>3) 消防干管上应设置压力变送器，压力远传至消防控制中心，同时应有低压和高压报警 |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------|

表 4.2.2-3 压缩天然气供应站重点监测对象及其监测内容、监测设备布设要求

| 序号 | 监测对象   | 监测内容           | 监测设备布设要求                                                                                                             |
|----|--------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 进站阀组单元 | 阀门（阀位）开关信号     | 应监测所有远程控制阀门（电动阀、联动阀等）阀位开关信号                                                                                          |
| 2  | 过滤单元   | 压差             | 每台过滤分离器设压差变送器                                                                                                        |
| 3  | 计量单元   | 温度、压力、流量       | 1) 温度、压力监测：应设置于计量单元进出口管道上；<br>2) 流量监测：计量装置应具备流量信号远传功能                                                                |
| 4  | 调压单元   | 压力、温度、阀门状态     | 1) 压力监测：应设置于调压单元进出口管道上；并联调压路，每路需独立设置压力监测点；<br>2) 温度监测：应监测调压单元进出口燃气温度，宜监测环境温度；<br>3) 阀门状态监测：应要求主要截断阀、超压切断阀，配备阀位开关信号监测 |
| 5  | 加臭单元   | 加臭量            | 出站前依据流量来控制加臭量                                                                                                        |
| 6  | 存储单元   | 压力、沉降          | 1) 储气设施压力监测应设置压力表及超压报警装置；<br>2) 储存设施应定期进行沉降监测，宜采用物联监测设备进行实时监测                                                        |
| 7  | 干燥单元   | 水露点检测          | 干燥设备设置在线露点分析监测设备进行实时监测；                                                                                              |
| 8  | 加压单元   | 压缩机工作参数        | 应覆盖压力、温度、振动及设备运行状态等核心参数                                                                                              |
| 9  | 装卸单元   | 充装压力、加气柱参数     | 加气柱参数监测应重点关注流量与安全装置                                                                                                  |
| 10 | 阴极保护系统 | 保护电位、工作电压、工作电流 | 应结合土壤电阻率、工作电流检测管道长度与防腐层状态等因素动态调整                                                                                     |
| 11 | 报警系统   | 燃气浓度           | 1) 可燃气体探测器的布设应符合相关要求，不应有监测盲区；<br>2) 激光云台可燃气体报警设备应根据监测范围和视野要求，合理选择安装位置，确保无遮挡地监测目标区域                                   |
| 12 | 安防系统   | 视频监控、周界报警      | 1) 厂站内各运行单元、厂站出入口等重点部位应设置视频监控，不应有监测盲区；视                                                                              |

|    |      |                |                                                                                                                                                       |
|----|------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |      |                | 频监控宜具备视觉感知监测能力，智能预警不规范行为；<br>2) 厂站应根据安全防范需求，按要求设置周界报警                                                                                                 |
| 13 | 消防系统 | 消防水池、消防水泵、管网设施 | 1) 消防水池应设置就地水位显示装置，并应在消防控制中心或值班室等地点设置显示消防水池水位的装置，同时应有最高和最低报警水位；<br>2) 消防控制中心应有显示水泵和稳压泵的运行状态；消防喷淋阀进水阀开启状态；<br>3) 消防干管上应设置压力变送器，压力远传至消防控制中心，同时应有低压和高压报警 |

### 4.2.3 其他监测对象

天然气厂站其他监测对象为除重点监测对象外的所有单元及系统。相关单位或燃气企业应结合实际情况，在保障安全监测的前提下，按需确定监测设备的布设密度、数量及建设时序。

## 4.3 液化石油气厂站

**4.3.1** 液化石油气厂站安全监测范围包含液化石油气储配站、瓶装供应站、瓶组气化站、气化站、混气站等。

### 4.3.2 重点监测对象

不同液化石油气厂站应根据厂站内运行单元及系统情况与表 4.3.2 对照，确定厂站内重点监测对象，其监测内容、监测设备布设要求应符合表中规定。

**表 4.3.2 液化石油气厂站重点监测对象及其监测内容、监测设备布设要求**

| 序号 | 监测对象 | 监测内容     | 监测设备布设要求                                                                                                                             |
|----|------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 存储单元 | 压力、物位、沉降 | 1) 压力监测: 应设置压力表及超压报警装置;<br>2) 液位监测: 应配置液位计及高低液位报警装置, 宜具备双信号冗余;<br>3) 储罐应定期进行沉降监测, 宜采用物联监测设备进行实时监测<br>4) 储罐进液、出液、气相紧急切断阀阀门配备阀位开关信号监测。 |
| 2  | 加压单元 | 压缩机工作参数  | 应覆盖压力、温度、振动及设备运行状态等核心参数                                                                                                              |
| 3  | 报警系统 | 燃气浓度     | 可燃气体探测器的布设应符合相关要求, 不应有监测盲区                                                                                                           |

| 序号 | 监测对象              | 监测内容             | 监测设备布设要求                                                                                                                                                                                                                              |
|----|-------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | 装卸单元              | 卸车泵运行参数          | 应覆盖压力、温度、流量、振动及设备运行状态等核心参数                                                                                                                                                                                                            |
| 5  | 气化单元              | 温度、压力            | 1) 压力监测应设置于气化器进出口管道上;<br>2) 温度监测设置应符合相关要求                                                                                                                                                                                             |
| 6  | 安防系统              | 视频安防、周界报警        | 1) 厂站内各运行单元、厂站出入口等重点部位应设置视频监控, 不应有监测盲区; 视频监控宜具备视觉感知监测能力, 实时监测人员、车辆等不规范;<br>2) 厂站应根据安全防范需求, 按要求设置周界报警                                                                                                                                  |
| 7  | 消防系统              | 消防水池、消防水泵及管网设施   | 1) 消防水池应设置就地水位显示装置, 并应在消防控制中心或值班室等地点设置显示消防水池水位的装置, 同时应有最高和最低报警水位;<br>2) 消防控制中心应有显示水泵和稳压泵的运行状态; 消防喷淋阀进水阀开启状态;<br>3) 消防干管上应设置压力变送器, 压力远传至消防控制中心, 同时应有低压和高压报警                                                                            |
| 8  | 瓶装液化石油气全生命追溯信息化系统 | 监测气瓶建档、气瓶充装、配送流程 | 1) 建立气瓶质量安全追溯系统。建立统一气瓶数据库, 确保“一瓶一码”“一瓶一档”。<br>2) 建立气瓶二维码扫码充装管理系统。充前检查管理, 自动控制识别不合格气瓶拒绝充装, 充后复检管理模块, 通过同步程序上传至系统。<br>3) 建立的二维码扫描应为社会公众或监管人员提供可通过微信扫描气瓶二维码直观获取气瓶信息、充装信息、配送信息、随瓶安检信息等相关信息。<br>4) 建立配送全闭环流转体系。从充装-场站出入库-用户端配送全流程-全节点闭环管控。 |

### 4.3.3 其他监测对象

液化石油气厂站其他监测对象为重点监测对象以外的所有单元及系统。相关单位或燃气企业应结合实际情况, 在保障安全监测的前提下, 按需确定监测设备的布设密度、数量及建设时序。

## 4.4 汽车加气站厂站

**4.4.1** 汽车加气站厂站安全监测范围包含 CNG 汽车加气站、LNG 汽车加气站、LPG 汽车加气站等。

#### **4.4.2 重点监测对象**

不同汽车加气站厂站应根据厂站内运行单元及系统情况，CNG 加气站参照表 4.2.2-3、LNG 加气站参照表 4.2.2-2、LPG 加气站参照表 4.3.2 确定厂站内重点监测对象，其监测内容、监测设备布设要求应符合表中规定。

#### **4.4.3 其他监测对象**

汽车加气站厂站其他监测对象为重点监测对象以外的所有单元及系统。相关单位或燃气企业应结合实际情况，在保障安全监测的前提下，按需确定监测设备的布设密度、数量及建设时序。

## 5 输配系统安全监测

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 燃气输配系统安全监测范围包含管道及附属阀井（含阀室）、调压设施、涉及燃气安全的相邻地下密闭空间。

**5.1.2** 根据燃气输配系统的风险程度及事故后果影响，对其划分为重点监测对象、一般监测对象和其他监测对象。

**5.1.3** 固定式监测设备布设时，重点监测对象优先布设，一般监测对象分步布设，其他监测对象按需布设。

**5.1.4** 移动式监测应定期开展。符合《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术标准》GB/T51474—2025 的相关要求。重点监测对象，移动式监测每月不应少于一次；一般监测对象和其他监测对象，移动式监测每季度不应少于一次。

**5.1.5** 本节中需布设燃气浓度监测设备的阀井指有人员井下操作空间的阀井；如 PE 阀等采用直埋方式，操作开关可在阀井外地面完成的情况，可不计入。

### 5.2 管道及附属阀井

#### 5.2.1 重点监测对象

管道及附属阀井重点监测对象见表 5.2.1，其监测内容、监测设备布设要求应符合表中规定。

表 5.2.1 管道及附属阀井重点监测对象及其监测内容、监测设备布设要求

| 序号 | 监测对象                                   | 监测内容 | 监测设备布设要求                                                            |
|----|----------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------|
| 1  | 近 3 年发生过 2 次及以上泄漏事故（除第三方破坏外）的管道及附属阀井   | 燃气浓度 | 1) 每座阀井应布设 1 处燃气浓度监测；<br>2) 每处管道历史泄漏位置附近应布设 1 处燃气浓度监测               |
| 2  | 近 3 年连续发生泄漏事故（除第三方破坏外）的同一工程中的其他管道及附属阀井 | 燃气浓度 | 1) 每座阀井应布设 1 处燃气浓度监测；<br>2) 管道应结合现场实际情况按需布设燃气浓度监测，布设时宜选择接头、焊缝等易泄漏部位 |

| 序号 | 监测对象                                                                                                                                                                                                                 | 监测内容           | 监测设备布设要求                                                                                                                                                                                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3  | 存在《城镇燃气经营安全重大隐患判定标准》、《燃气安全隐患排查导则-天然气》中重大隐患的管道及附属阀井                                                                                                                                                                   | 燃气浓度、管道位移      | <p>隐患整改期间应按要求布设监测设备：</p> <p>1) 每座阀井应布设 1 处燃气浓度监测；</p> <p>2) 每处占压点应结合现场实际情况布设燃气浓度监测和管道位移检测设备，布设时宜选择接头、焊缝等易泄漏部位；</p>                                                                                                                      |
| 4  | <p>以下情况应按照相关要求<br/>进行管道评估检查，评估<br/>结论为“落实安全措施，继<br/>续运行”和“限期改造”的管<br/>道及附属阀井：</p> <p>1) 无安装及竣工验收资料的管道及附属阀井；</p> <p>2) 使用环境发生较大变化的管道及附属阀井<sup>1</sup>；</p> <p>3) 使用年限超过 20 年的钢质压力管道及附属阀井，使用年限超过 20 年的聚乙烯压力管道及附属阀井</p> | 燃气浓度、阴极保护      | <p>在运行或改造期间，应按要求布设监测设备：</p> <p>1) 每相邻 2 座阀井应布设不少于 1 处燃气浓度监测；</p> <p>2) 管道宜结合现场实际情况布设燃气浓度监测，布设时宜选择接头、焊缝等易泄漏部位；</p> <p>3) 钢质管道沿线应布设阴极保护监测，并符合相关规范和设计文件要求</p> <p>使用年限超过 20 年的压力管道及附属阀门在整体更新改造时对监测设备布设应符合本指南相关要求。</p>                       |
| 5  | 高压管道、次高压管道及附属阀室（井）                                                                                                                                                                                                   | 阴极保护、燃气浓度、视频监控 | <p>1) 钢质管道沿线应布设阴极保护监测，并符合相关规范和设计文件要求；</p> <p>2) 阀室应结合现场实际情况按规范和设计文件要求布设燃气浓度监测；阀井宜布设燃气浓度监测；</p> <p>3) 管道宜结合现场实际情况布设燃气浓度监测，布设时宜选择接头、焊缝等易泄漏部位；</p> <p>4) 管道宜结合现场实际情况布设视频监控。视频监控装置应避免被路牌或树枝遮挡，不应有监测盲区；视频监控宜具备视觉感知监测能力，智能预警第三方施工作业等不规范行为</p> |
| 6  | 敷设于地铁、输电线路等杂散电流影响区域的钢质管道及附属阀井                                                                                                                                                                                        | 阴极保护、燃气浓度      | <p>1) 钢质管道沿线应布设阴极保护监测，并符合相关规范要求；</p> <p>2) 每座阀井宜布设 1 处燃气浓度监测；</p> <p>3) 管道宜结合现场实际情况布设燃气</p>                                                                                                                                             |

| 序号 | 监测对象                                                                          | 监测内容         | 监测设备布设要求                                                                                                                                                          |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                               |              | 浓度监测，布设时宜选择接头、焊缝等易泄漏部位                                                                                                                                            |
| 7  | 穿越铁路、高速、重要河流、沿大中型桥梁敷设的，其两端控制阀及控制阀之间的管道                                        | 燃气浓度         | 1) 每座阀井应布设 1 处燃气浓度监测；<br>2) 桥管两侧钢塑转换区域（架空管道转入埋地管道位置）宜设置燃气浓度监测；<br>3) 穿越管道位于管涵内时宜结合现场实际情况布设燃气浓度监测。                                                                 |
| 8  | 并行敷设于铁路、高速公路、国道保护范围内的管道及附属阀井                                                  | 燃气浓度         | 1) 每相邻 2 座主控阀井应布设不少于 1 处燃气浓度监测；<br>2) 管道宜结合现场实际情况布设燃气浓度监测，布设时宜选择接头、焊缝等易泄漏部位                                                                                       |
| 9  | 敷设于重要公共建筑物 <sup>2</sup> 、超高层民用建筑 <sup>3</sup> 建筑物边线水平距离 15m 范围内的次高压及以上管道及附属阀井 | 燃气浓度         | 1) 每相邻 2 座阀井应布设不少于 1 处燃气浓度监测；<br>2) 管道宜结合现场实际情况布设燃气浓度监测，布设时宜选择接头、焊缝等易泄漏部位                                                                                         |
| 10 | 敷设于生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所用地红线水平距离 15m 范围内的中压及以上管道及附属阀井                            |              |                                                                                                                                                                   |
| 11 | 敷设于人口密集的居住区及商业繁华地段、旅游景区、交通枢纽等人流量大地方的中压及以上管道及附属阀井                              |              |                                                                                                                                                                   |
| 12 | 对城镇燃气市政输配系统整体供气有重大影响的燃气次高压及以上干管及附属阀井                                          | 燃气浓度、压力、视频监控 | 1) 每相邻 2 座干管阀井应布设不少于 1 处燃气浓度监测；<br>2) 管道宜结合现场实际情况布设燃气浓度监测，布设时宜选择接头、焊缝等易泄漏部位；<br>3) 每 2-3km 燃气干管宜设置 1 处压力监测；<br>4) 管道沿线宜布设视频监控。视频监控装置应避免被路牌或树枝遮挡，不应有监测盲区；视频监控宜具备视觉 |

| 序号 | 监测对象                                                 | 监测内容                    | 监测设备布设要求                                                                                                                                                                                     |
|----|------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                      |                         | 感知监测能力，智能预警第三方施工作业等不规范行为                                                                                                                                                                     |
| 13 | 敷设于地表沉降高风险区、地质灾害高发区、第三方施工高发区（如大型工地周边、历史开挖事件频发路段等）的管道 | 管道振动、管道位移、视频监控、燃气浓度     | 1) 宜结合现场实际情况布设管道振动、位移监测；<br>2) 管道宜结合现场情况布设视频监控。视频监控装置应避免被路牌或树枝遮挡，不应有监测盲区；视频监控宜具备视觉感知监测能力，智能预警第三方施工作业等不规范行为；<br>3) 每座阀井宜布设 1 处燃气浓度监测；<br>4) 管道宜结合现场实际情况布设燃气浓度监测，布设时宜选择接头、焊缝等易泄漏部位             |
| 14 | 由于地形复杂、巡检人员及车辆不易到达、冬季巡检难度大等因素造成巡检频次不能满足相关要求的管道及附属阀井  | 燃气浓度、视频监控、管道振动          | 1) 每相邻 3 座阀井布设不应少于 1 处燃气浓度监测；<br>2) 管道宜结合现场实际情况布设燃气浓度监测，布设时宜选择接头、焊缝等易泄漏部位；<br>3) 管道沿线宜布设视频监控。视频监控装置应避免被路牌或树枝遮挡，不应有监测盲区；视频监控宜具备视觉感知监测能力，智能预警第三方施工作业等不规范行为；<br>4) 管道沿线宜布设振动监测，具体布设要求根据监测设备情况确定 |
| 15 | 经专家论证评估后确定为重点监测对象的管道及附属阀井（室）                         | 燃气浓度、管道振动、压力、阴极保护、视频监控等 | 应结合实际情况布设监测设备                                                                                                                                                                                |

注：1.使用环境发生较大变化的管道及附属阀井：管道运行压力等级提高、管道介质种类发生重大变化、敷设环境发生较大变化（地区等级发生变化、表面严重塌陷、覆土硬化）等。

2.重要公共建筑物参见附录 B。

3.超高层民用建筑为建筑高度超过 100m 的民用建筑（包含住宅和公共建筑）。

### 5.2.2 一般监测对象

管道及附属阀井一般监测对象见表 5.2.2，其监测内容、监测设备布设要求应符合表中规定。

表 5.2.2 管道及附属阀井一般监测对象及其监测内容、监测设备布设要求

| 序号 | 监测对象                                                     | 监测内容      | 监测设备布设要求                                                                                     |
|----|----------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 存在《燃气安全隐患排查导则-天然气》中较大隐患的管道及附属阀井                          | 燃气浓度      | 隐患整改期间应按要求布设监测设备：<br>1) 每座阀井应布设 1 处燃气浓度监测；<br>2) 管道宜结合现场实际情况布设燃气浓度监测，布设时宜选择接头、焊缝等易泄漏部位       |
| 2  | 使用年限超过 15 年的钢质压力管道及附属阀井，使用年限超过 15 年的聚乙烯压力管道及附属阀井         | 燃气浓度、阴极保护 | 1) 每相邻 3 座阀井应布设不少于 1 处燃气浓度监测；<br>2) 钢质管道沿线应布设阴极保护监测，布设间距应符合相关规范要求                            |
| 3  | 穿越国道、省道、城市道路、立交桥的敷设在套管中的中压及以上管道                          | 燃气浓度      | 1) 管道进出套管两端处宜结合现场实际情况布设燃气浓度监测。                                                               |
| 3  | 敷设于国道、省道、城市主干道下、城市快速路投影线范围内及边线以外水平距离 3m 范围内的中压及以上管道及附属阀井 | 燃气浓度      | 1) 国道、省道、城市主干道相互交叉的路口，每座阀井应布设 1 处泄漏监测；<br>2) 沿以上道铺设的中压及以上管道每相邻 3 座主控钢质管道阀井应布设不应少于 1 处燃气浓度监测； |
| 4  | 敷设于重要公共建筑物、超高层民用建筑建筑物边线水平距离 15-30m 范围内的次高压及以上管道及附属阀井     | 燃气浓度      | 1) 每相邻 3 座阀井布设不应少于 1 处燃气浓度监测；<br>2) 管道宜结合现场实际情况布设燃气浓度监测，布设时宜选择接头、焊缝等易泄漏部位                    |
| 5  | 敷设于生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所用地红线水平距离 15-30m 范围内的中压及以上管道及附属阀井    |           |                                                                                              |
| 6  | 敷设于一类、二类保护物 <sup>1</sup> 构筑物边线以外水平距离 10 米区域范围内的          |           |                                                                                              |

| 序号 | 监测对象                                 | 监测内容         | 监测设备布置要求                                                                                                                                                                          |
|----|--------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 中压及以上管道及附属<br>阀井                     |              |                                                                                                                                                                                   |
| 7  | 对城镇燃气市政输配系统局部供气有重大影响的中压燃气干管及附属<br>阀井 | 燃气浓度、压力、视频监控 | 1) 每相邻3座干管钢质阀井应布置不少于1处燃气浓度监测；<br>2) 管道宜结合现场实际情况布置燃气浓度监测，布置时宜选择接头、焊缝等易泄漏部位；<br>3) 每2-3km干管宜设置1处压力监测；<br>4) 管道沿线宜布置视频监控。视频监控装置应避免被路牌或树枝遮挡，不应有监测盲区；视频监控宜具备视觉感知监测能力，智能预警第三方施工作业等不规范行为 |

注：1.一类、二类保护物参见附录B。

### 5.2.3 其他监测对象

管道及附属阀井其他监测对象包含重点监测对象、一般监测对象以外的所有情况。相关单位或燃气企业应结合实际情况，在保障安全监测的前提下，按需确定监测设备的布置密度、数量及建设时序。

## 5.3 调压设施

### 5.3.1 重点监测对象

调压设施重点监测对象见表5.3.1，其监测内容、监测设备布置要求应符合表中规定。

表 5.3.1 调压设施重点监测对象及其监测内容、监测设备布置要求

| 序号 | 监测对象                           | 监测内容    | 监测设备布置要求                               |
|----|--------------------------------|---------|----------------------------------------|
| 1  | 存在《城镇燃气经营安全重大隐患判定标准》中重大隐患的调压设施 | 燃气浓度、压力 | 1) 存在重大隐患的调压设施，隐患整改期间应根据实际情况按要求布置监测设备； |
| 2  | 近3年发生过2次及以上的泄漏抢险的调压设施          |         | 2) 每座调压柜（站）应布置1处燃气浓度监测，调压设施内应无监测盲区；    |
| 3  | 近3年发生连续泄漏抢险的同批次调压设施            |         | 3) 每座调压设施宜布置2处压力监测，分别布置于在调压器组进出总管上     |
| 4  | 使用年限≥20年的调压设施                  |         |                                        |

| 序号 | 监测对象                                         | 监测内容             | 监测设备布设要求                                                                                                                                          |
|----|----------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | 单台设计流量 $\geq 1000\text{Nm}^3/\text{h}$ 的调压设施 | 压力、燃气浓度、         | 1) 每座调压设施应布设 2 处压力监测,分别布设于在调压器组进出总管上;<br>2) 每座调压柜(站)宜布设 1 处燃气浓度监测;<br>3) 调压设施宜布设视频监控,视频监控宜具备视觉感知监测能力,智能预警第三方施工作业、非法闯入等行为;<br>4) 宜结合实际运行情况按需布设流量监测 |
| 6  | 为重点公共建筑 <sup>1</sup> 供气的调压设施                 |                  |                                                                                                                                                   |
| 7  | 经专家论证评估后确定为重点监测对象的调压设施                       | 压力、燃气浓度、视频监控、流量等 | 结合实际情况布设监测设备                                                                                                                                      |

### 5.3.2 一般监测对象

调压设施一般监测对象见表 5.3.2, 其监测内容、监测设备布设要求应符合表中规定。

表 5.3.2 调压设施一般监测对象及其监测内容、监测设备布设要求

| 序号 | 监测对象                                         | 监测内容     | 监测设备布设要求                                                                                                                       |
|----|----------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 存在《燃气安全隐患排查导则-天然气》中较大隐患及一般隐患的调压设施            | 燃气浓度、压力  | 1) 存在一般隐患需落实安全措施的调压设施,隐患整改期间应根据实际情况按要求布设监测设备;<br>2) 每座调压柜(站)应布设 1 处燃气浓度监测,调压设施内应无监测盲区;<br>3) 每座调压设施宜布设 2 处压力监测,分别布设于在调压器组进出总管上 |
| 2  | 根据燃气管道设施评估结果为“落实安全措施,继续运行”的调压设施              |          |                                                                                                                                |
| 3  | 使用年限 $\geq 15$ 年的调压设施                        |          |                                                                                                                                |
| 4  | 单台设计流量 $\geq 500\text{Nm}^3/\text{h}$ 的调压设施; | 压力、燃气浓度、 | 1) 每座调压设施应布设 2 处压力监测,分别布设于在调压器组进出总管上;<br>2) 每座调压柜(站)宜布设 1 处燃气浓度监测,调压设施内无监测盲区;                                                  |
| 5  | 为一类、二类保护物 <sup>1</sup> 供气的调压设施               |          |                                                                                                                                |

注: 1. 一类、二类保护物参见附录 B。

### 5.3.3 其他监测对象

调压设施其他监测对象包含重点监测对象、一般监测对象以外的所有情况。相关单位或燃气企业应结合实际情况，在保障安全监测的前提下，按需确定监测设备的布置密度、数量及建设时序。

## 5.4 涉及燃气安全的相邻地下空间

**5.4.1** 涉及燃气安全的相邻地下空间包含与燃气管道及附属设施交叉或并行的热力管沟、通信井、雨污井、电力井、水井、排水渠、管道沟、地下管廊、截水沟、电缆沟等地下空间。

### 5.4.2 重点监测对象

涉及燃气安全的相邻地下空间重点监测对象见表 5.4.2，其监测内容、监测设备布置要求应符合表中规定。

表 5.4.2 涉及燃气安全的相邻地下空间重点监测对象及其监测内容、监测设备布置要求

| 序号 | 监测对象                                              | 监测内容 | 监测设备布置要求                                                                                                                                                                                                 |
|----|---------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 存在《城镇燃气经营安全重大隐患判定标准》、《燃气安全隐患排查导则-天然气》中重大隐患的相邻地下空间 | 燃气浓度 | 隐患整改期间应按要求布置监测设备，其余情况宜按要求布置监测设备：<br>1) 阀井类相邻地下密闭空间，每相邻 2 座阀井布置不少于 1 处燃气浓度监测；<br>2) 排水渠、热力管沟等相邻地下密闭空间燃气浓度监测设备布置时不应有监测盲区；<br>3) 监测设备应优先布置于相邻地下空间内；受空间条件、施工难度等因素限制布置确实存在困难时，可根据现场实际情况布置于与其相邻的燃气管道上方区域或燃气阀井内 |
| 2  | 位于“管道及附属阀井重点监测对象”最小保护范围线起 0.5m 范围以内的相邻地下空间        | 燃气浓度 |                                                                                                                                                                                                          |
| 3  | 经专家论证评估后确定为重点监测对象的相邻地下空间                          | 燃气浓度 | 结合实际情况布置监测设备                                                                                                                                                                                             |

注：1.低压和中压输配管道及附属设施最小保护范围，应为外缘周边 0.5m 范围内的区域。

2.次高压输配管道及附属设施最小保护范围，应为外缘周边 1.5m 范围内的区域。

3.高压及高压以上输配管道及附属设施最小保护范围，应为外缘周边 5.0m 范围内的区域。

### 5.4.3 一般监测对象

涉及燃气安全的相邻地下空间一般监测对象见表 5.4.3，其监测内容、监测设备布置要求应符合表中规定。

表 5.4.3 涉及燃气安全的相邻地下空间一般监测对象及其监测内容、监测设备布置要求

| 序号 | 监测对象                                             | 监测内容 | 监测设备布置要求                                                                                                                                                                                                 |
|----|--------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 位于“管道及附属阀井一般监测对象”最小保护范围线起 0.5m 范围内的相邻地下空间        | 燃气浓度 | 表中监测对象宜按要求布置监测设备<br>1) 阀井类相邻地下密闭空间，每相邻 2 座阀井布置不少于 1 处燃气浓度监测。<br>2) 排水渠、管道沟等相邻地下密闭空间燃气浓度监测宜沿管道敷设方向布置，并应符合相关规范要求，不应有监测盲区；<br>3) 监测设备应优先布置于相邻地下空间内；受空间条件、施工难度等因素限制布置确实存在困难时，可根据现场实际情况布置于与其相邻的燃气管道上方区域或燃气阀井内 |
| 2  | 位于“管道及附属阀井重点监测对象”最小保护范围线起 0.5m 至 1.0m 范围内的相邻地下空间 |      |                                                                                                                                                                                                          |

### 5.4.4 其他监测对象

涉及燃气安全的相邻地下空间其他监测对象见表 5.4.4，其监测内容、监测设备布置要求应符合表中规定。

表 5.4.4 涉及燃气安全的相邻地下空间其他监测对象及其监测内容、监测设备布置要求

| 序号 | 监测对象                                        | 监测内容 | 监测设备布置要求                                                                                                                                                                                                 |
|----|---------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 位于“管道及附属阀井其他监测对象”最小保护范围线起以外 0.5m 范围内的相邻地下空间 | 燃气浓度 | 表中监测对象宜按要求布置监测设备：<br>1) 阀井类相邻地下密闭空间，每相邻 2 座阀井布置不少于 1 处燃气浓度监测；<br>2) 排水渠、管道沟等相邻地下密闭空间燃气浓度监测沿管道敷设方向布置，并应符合相关规范要求，不应有监测盲区；<br>3) 监测设备应优先布置于相邻地下空间内；受空间条件、施工难度等因素限制布置确实存在困难时，可根据现场实际情况布置于与其相邻的燃气管道上方区域或燃气阀井内 |

## 6 用户安全监测

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 燃气用户安全监测范围包含居民用户用气场所和非居民用户用气场所。

**6.1.2** 根据居民用户的用户类型、用气情况等，对其划分为重点监测对象和其他监测对象。

**6.1.3** 用户安全监测设备布设时，重点监测对象应优先布设，其他监测对象按需布设。

### 6.2 居民用户

#### 6.2.1 重点监测对象

居民用户重点监测对象见表 6.2.1，其监测内容、监测设备布设要求应符合表中规定。

表 6.2.1 居民用户重点监测对象及其监测内容、监测设备布设要求

| 序号 | 监测对象                                                                                                                                     | 监测内容 | 监测设备布设要求                                                                                      |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 超高层建筑内的居民用户                                                                                                                              | 燃气浓度 | 用户用气场所应根据场所布局情况布设燃气浓度监测设备                                                                     |
| 2  | 独居老人、残障人士等特殊居民用户                                                                                                                         | 燃气浓度 | 用户用气场所宜根据场所布局情况、燃气类别布设燃气浓度监测设备                                                                |
| 3  | 3 年内连续发生泄漏抢修的居民用户                                                                                                                        | 燃气浓度 | 用户用气场所宜根据场所布局情况、燃气类别布设燃气浓度监测设备                                                                |
| 4  | 以下情况应按照相关要求进<br>行管道检验，其中检验结论<br>为“落实安全措施，继续运<br>行”和“限期改造”的管道<br>其所在的居民用户用气场<br>所：<br>用气场所内存在使用年限超<br>过 20 年的室内立管（含引<br>入管、水平干管）的居民<br>用户 | 燃气浓度 | 应在管道运行或改造期间<br>根据用气场所布局情况及<br>燃气类别布设燃气浓度监<br>测设备<br>进行户内燃气管道老化更<br>新改造时，应按相关要求<br>布设燃气浓度监测设备。 |
| 5  | 存在《燃气用户安全问题排<br>查导则》第二、三、四类安<br>全问题（非制度性安全问<br>题）的用户                                                                                     | 燃气浓度 | 安全问题整改期间，居民<br>用户用气场所宜按要求布<br>设燃气浓度监测设备                                                       |

### 6.2.2 其他监测对象

居民用户其他监测对象为除重点监测对象以外的所有居民用户,其监测设备应结合实际情况按需安装。

## 6.3 非居民用户

### 6.3.1 重点监测对象

非居民用户重点监测对象见表 6.3.1, 其监测内容、监测设备布设要求应符合表中规定。

表 6.3.1 非居民用户重点监测对象及其监测内容、监测设备布设要求

| 序号 | 监测对象    | 监测内容 | 监测设备布设要求                             |
|----|---------|------|--------------------------------------|
| 1  | 所有非居民用户 | 燃气浓度 | 用气场所应布设燃气浓度监测并联动自动切断装置,设备布设应符合相关规范要求 |

## 7 设备配置标准

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 监测设备适用于监测点位的实际工况，满足抗干扰、高寿命、高精度、低功耗、低成本、易维护等要求，并支持接入边缘计算设备及物联网平台。

**7.1.2** 监测设备的防护等级应符合现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）》GB/T4208 的相关规定。可能被水淹没的设备防护等级应达到 IP68，室外安装的设备防护等级不应低于 IP65。

**7.1.3** 存在爆炸风险的密闭空间内安装的监测设备应采用防爆型，并达到本质安全防爆等级，符合现行国家标准《爆炸性环境 第 4 部分：由本质安全型“i”保护的设备》GB/T 3836.4 的相关规定。

**7.1.4** 在含有腐蚀气体、液体环境下安装的监测设备应满足防腐要求。

**7.1.5** 监测设备应具备数据报警功能，可设置报警阈值，当超过阈值时应能自动产生、上传报警信息，并宜根据报警等级提高数据上传频次。电池供电类设备同时应监测自身电量，当低电压时进行报警上报。

**7.1.6** 边缘计算设备应按需配置，具备物联设备接入存储、专业算法分析及相关扩展能力，满足监测数据、监控视频前置分析等需求，支持断网缓存与自动续传，同时具备数据加密和认证功能。

**7.1.7** 监测设备供电系统要安全可靠，符合国家相关标准。无法市政供电时，爆炸风险密闭空间内监测设备宜用防爆型电池供电，保证设备连续正常监测和信号传输 2 年以上；室外设备应采用太阳能与可充电电池结合的供电模式，无日照条件下持续供电不应少于 2 周。

**7.1.8** 鼓励使用激光式泄漏监测等先进的监测设备，车载激光燃气泄漏检测设备精度宜达到 ppb 级。

**7.1.9** 固定式监测设备应准确记录安装位置，并支持接入燃气企业智能化系

统平台。

## 7.2 厂站监测设备

### 7.2.1 压力监测设备应符合下列规定：

#### 1 安装要求

- 1) 应安装在管道内介质流动稳定的直管段上，避开湍流区；
- 2) 安装位置留出的操作空间应符合相关要求。

#### 2 关键参数

- 1) 探测精度： $\pm 0.5\%FS$ ；
- 2) 数据探测频率：实时；
- 3) 数据上传频率：实时。

### 7.2.2 流量监测设备应符合下列规定：

#### 1 安装要求

- 1) 流量计前后直管段长度应符合相关要求；
- 2) 安装位置留出的操作空间应符合相关要求。

#### 2 关键参数

- 1) 准确度等级：1 级、1.5 级、2 级；
- 2) 数据探测频率：依表型；
- 3) 数据上传频率：不低于 1 次/30min。

### 7.2.3 温度监测设备应符合下列规定：

#### 1 安装要求

- 1) 温度探头插入深度 $\geq$ 管径 1/2；
- 2) 远离发热设备、空调出风口等，距离一般不小于 1m。

#### 2 关键参数

- 1) 探测精度： $\pm 0.5\%FS$ ；
- 2) 数据探测频率：实时；
- 3) 数据上传频率：实时。

### 7.2.4 液位监测设备应符合下列规定：

#### 1 安装要求

- 1) 选择能准确反映被测液位真实情况的位置安装，避免安装在液位波动剧

烈、有涡流或泡沫产生等区域；

2) 液位计应垂直安装。

#### 2 关键参数

1) 报警设定值：单罐溶剂的 10~85%；

2) 探测精度： $\pm 0.5\%FS$ ；

3) 数据探测频率：实时；

4) 数据上传频率：每 24h 一次（可设置），支持实时报警。

#### 7.2.5 可燃气体探测器应符合下列规定：

##### 1 安装要求

1) 敞开空间探测器距释放源水平距离不宜超过 10m；封闭空间探测器距释放源水平距离不宜超过 5m；

2) 检测比空气重的可燃气体，探测器安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3~0.6m；

3) 检测比空气轻的可燃气体，探测器安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。

##### 2 关键参数

1) 检测范围：0~100%LEL，精度 $\leq 5\%LEL$ ；

2) 报警设定值：一级报警 20%~25%LEL，二级报警 50%LEL；

3) 数据探测频率：实时；

4) 数据上传频率：每 24h 一次（可设置），支持实时报警。

#### 7.2.6 厂站激光云台可燃气体报警设备应符合下列规定：

##### 1 安装要求

1) 应安装在能够无遮挡地监测到目标区域的位置；

2) 应考虑当地的主导风向，尽量将设备安装在泄漏源的上风向或侧风向。

##### 2 关键参数

1) 测量量程：0~50000ppm·m；

2) 报警阈值：5000ppm·m；

3) 遥测距离： $\geq 100m$ 。

#### 7.2.7 厂站周界报警设备应符合下列规定：

##### 1 安装要求

探测角度要准确调整，以达到最佳探测效果。

## 2 关键参数:

报警响应时间 $\leq 0.1$  秒, 误报率  $< 1\%$ 。

### 7.2.8 厂站视频安防设备应符合下列规定:

#### 1 安装要求

- 1) 摄像头覆盖无死角, 关键区域分辨率 $\geq 1080P$ ;
- 2) 安装高度应避免受到人为破坏。

#### 2 关键参数

- 1) 视频存储 $\geq 90$  天;
- 2) 状态监测采样频率 $\geq 1$  次/分钟;
- 3) 宜具备视觉感知监测能力。

## 7.3 输配系统监测设备

### 7.3.1 阀井类燃气泄漏监测设备应符合下列规定:

#### 1 安装要求

- 1) 应安装在阀井顶部或侧壁, 避免直接接触井底积水。

#### 2 关键参数

- 1) 甲烷检测范围:  $0\sim 100\%LEL$ , 精度 $\leq 3\%LEL$ ;
- 2) 温湿度监测范围:  $-20\sim 60^{\circ}C$ , 湿度  $0\sim 100\%RH$ ;
- 3) 数据探测频率: 每 30min 一次 (可设置);
- 4) 数据上传频率: 每 24h 一次 (可设置), 支持实时报警;
- 5) 需具备防爆、防潮功能 (防护等级 $\geq IP68$ ), 宜同时具备水浸探测报警和井盖异动报警功能。

### 7.3.2 管道 (桩式及埋地式) 燃气泄漏监测设备应符合下列规定:

#### 1 安装要求

- 1) 安装在燃气管道的接头、焊缝等易泄漏部位附近;
- 2) 桩式传感器朝下固定;
- 3) 埋地式设备埋深与管道齐平, 周围填充细沙避免机械损伤。

## 2 关键参数:

- 1) 甲烷检测范围: 0~100%LEL, 精度 $\leq 3\%$ LEL;
- 2) 数据探测频率: 每 30min 一次 (可设置);
- 3) 数据上传频率: 每 24h 一次 (可设置), 支持实时报警;
- 4) 需具备防爆、防潮功能 (防护等级 $\geq \text{IP68}$ )。

### 7.3.3 车载/手持式燃气泄漏检测设备应符合下列规定:

#### 1 安装要求

- 1) 车载设备安装于巡检车可靠的固定位置, 高度距地面宜 0.3~0.5m;
- 2) 手持设备需配备长续航电池 ( $\geq 8$  小时), 外壳应有防跌落测试检测报告。

#### 2 关键参数

- 1) 检测量程: 0~10000ppm·m (甲烷); 车载式精度: 1ppb; 手持式精度: 1ppm·m;
- 2) 卫星定位误差 $\leq 5\text{m}$ , 支持数据实时回传或离线上传。

### 7.3.4 可燃气体探测器应符合下列规定:

#### 1 安装要求

- 1) 探测器安装在靠近阀门、接口等可能泄漏的位置。

#### 2 关键参数

- 1) 甲烷检测范围: 0~100%LEL, 精度 $\leq 5\%$ LEL;
- 2) 数据探测频率: 市电供电 5s 采集一次 (可设置)、电池供电 60s 采集一次 (可设置);
- 3) 数据上传频率: 每 24h 一次 (可设置), 支持实时报警;
- 4) 需具备防爆、防潮功能 (防护等级 $\geq \text{IP65}$ )。

### 7.3.5 智能阴极保护测试桩应符合下列规定:

#### 1 安装要求

1) 应安装在阴极保护系统沿线的阳极保护区域, 便于电位、电流等参数测量;

2) 选择易于接近、观察且不妨碍交通的位置;

3) 距管道 30~80cm, 且地基坚实处。

## 2 关键参数

1) 电位测量范围: 量程 $\pm 50\text{V}$ , 精度 $\pm 5\text{mv}$ ;

2) 数据探测频率: 每 30min 一次 (可设置);

3) 数据上传频率: 每 24h 一次 (可设置), 支持实时报警。

## 7.3.6 位移、振动监测设备应符合下列规定:

### 1 安装要求

1) 应避开干扰源安装;

2) 应安装于管道易沉降段、第三方施工区域等。

### 2 关键参数

1) 位移监测精度:  $\pm 1\text{mm}$ , 量程 $\pm 100\text{mm}$ ;

2) 振动频率范围: 0~200Hz, 加速度量程 $\pm 5\text{g}$ 。

## 7.3.7 视频监控设备应符合下列规定:

### 1 安装要求

1) 摄像头覆盖无死角, 关键区域分辨率 $\geq 1080\text{P}$ ;

2) 安装高度应避免积雪覆盖, 并采取措施防止人为破坏。

### 2 关键参数

1) 视频存储 $\geq 90$  天;

2) 状态监测采样频率 $\geq 1$  次/分钟;

3) 宜具备视觉感知监测能力。

## 7.3.8 调压设施压力监测设备应符合下列规定:

### 1 安装要求

- 1) 安装在调压器进出口管段，距阀门 $\leq 1\text{m}$ ；
- 2) 压力表接口方向垂直向上，避免积液。

### 2 关键参数

- 1) 量程覆盖 1.5 倍工作压力，精度 0.5 级；
- 2) 数据采集频率及上传频率应符合燃气企业管理要求。

## 7.4 用户监测设备

### 7.4.1 家用可燃气体探测器应符合下列规定：

#### 1 安装要求

- 1) 安装应符合《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T 146 等相关规范要求；

- 2) 应采用 36V 及以下的直流电压或 220V 交流电压供电。

#### 2 关键参数

- 1) 检测范围：0~100%LEL，精度 $\leq 3\%$ LEL；
- 2) 数据探测频率：实时；
- 3) 异常数据应实时上传，支持声光报警，宜支持远程平台联动。

### 7.4.2 工业及商业用途点型可燃气体探测器应符合下列规定：

#### 1 安装要求

- 1) 安装应符合《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T 146 等相关规范要求；

- 2) 应采用满足《爆炸性环境第 1 部分：设备通用要求》GB3836.1 要求的防爆型式。

#### 2 关键参数

- 1) 检测范围：0~100%LEL，精度 $\leq 5\%$ LEL；
- 2) 数据探测频率：实时；

3) 异常数据应实时上传，支持声光报警，宜支持远程平台联动。

## 8 设备管理

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 监测设备安装与运行维护应符合现行国家标准《城镇燃气自动化系统技术规范》CJJ/T 259 及《城镇燃气工程智能化技术规范》CJJ/T 268 的相关规定。

**8.1.2** 爆炸风险密闭空间安装监测设备，应符合现行国家标准《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB 50257 的相关规定。

**8.1.3** 应采用数字化手段对监测设备进行全生命周期管理。

### 8.2 设备安装

**8.2.1** 监测设备安装在燃气管道及附属设施上的应在燃气企业监护指导下进行，并确保燃气管道及附属设施安全运行。安装在其他专业管线及附属设施上的，需征得业主单位同意。

**8.2.2** 监测设备安装应考虑燃气或其他专业管道及附属设施运行维护，预留操作空间，不得影响其维护抢修。

**8.2.3** 安装前应进行技术交底和安全教育，在有限空间或通风差环境施工作业前，应提前进行有害气体泄漏检查。

**8.2.4** 监测设备安装时应核对设备信息，安装过程中，严格按照相关规范和操作规程进行施工，并做好安装记录、数据采集工作何物联网测试工作。

**8.2.5** 监测设备安装完成后应进行校验，并保存安装与调试记录，关键部位留存影像资料。

### 8.3 设备运行维护

**8.3.1** 固定式监测设备应按要求定期校验，移动式监测设备投入使用前校验。

**8.3.2** 监测设备不得擅自关闭、拆卸，故障设备宜 72 小时内修复或更换。

**8.3.3** 设备权属单位应建立监测设备运行维护制度、备品备件库，并配备专业人员对监测设备定期进行巡检、校准、维护，每季度巡检不应少于一次。

## 9 数据管理

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 数据内容包含监测设备信息、采集时间、监测数据、设备故障及供电通讯情况，其数据标准应符合相关国家、行业标准要求。

**9.1.2** 数据采集、传输与存储应符合国家信息安全管理要求。

**9.1.3** 应建立数据质量监督和评价体系，并实现数据合理性检查及处理、异常数据处理、事件分类处理和多元数据处理等功能。异常数据点位宜 24 小时内核实整改。

**9.1.4** 数据对象的编码应具备唯一性，并满足资源数量增加的要求。推荐采用“行政区域代码—燃气企业统一信用代码—设施类型代码—设施序列号”的分级式结构，并与城市信息模型（CIM）平台等相关编码标志保持一致。

**9.1.5** 监测数据应进行分级，支持接入自治区、地州、市（县）级燃气生产经营运行综合监管平台。

**9.1.6** 建立覆盖数据全生命周期的数据治理体系，明确数据管理的归口部门，职责分工何工作流程。

### 9.2 数据采集

**9.2.1** 数据采集应明确来源、内容、范围及精度要求，并应包含时间标签。

**9.2.2** 监测设备应具备数据安全防护功能，数据传输中断支持本地缓存存储和断点续传。

**9.2.3** 在线监测系统应具备人工采集数据上报及自动采集数据人工修正功能，人工采集数据系统对接上传。

### 9.3 数据传输

**9.3.1** 监测数据应采用可靠加密的传输方式，并支持多种传输协议。

**9.3.2** 传输节点之间、管理平台设备与信息采集设备、用户终端之间应能有

效地进行通信和共享数据,并能实现不同厂商、不同规格的设备或系统间的兼容。

**9.3.3** 传输网络应满足安全、可靠性指标要求,并对关键设备、关键传输通道采取备份、冗余等可靠性保障措施。

## 9.4 数据存储

**9.4.1** 监测数据格式、处理和存储方式应统一,符合相关要求,数据库系统按规定设计,满足扩展等需求。

**9.4.2** 宜分层管理数据库,在线监测数据立即入库,视频图像数据存储时间不少于 120 天,报警数据存储时间不少于 5 年。

**9.4.3** 数据存储结构应具有可扩展性;数据服务器应具有备份、恢复及扩展能力。

## 9.5 数据应用

**9.5.1** 燃气监测数据应用应坚持“安全优先、精准治理”原则,聚焦风险防控、效率提升与公共服务,实现数据价值最大化。

**9.5.2** 燃气监测数据应用应构建跨层级、跨部门、跨主体的数据赋能体系,为燃气安全运行、泄漏防控、应急管理及智能化升级提供数据支撑和决策支持。

**9.5.3** 在实时感知的基础上,燃气监测数据可按需利用集成,通过管网仿真、AI 模型分析等技术实现智能预警预测。

## 9.6 数据销毁

**9.6.1** 燃气监测数据的销毁工作应遵循“安全规范、依法依规、流程清晰、责任明确”的原则,确保数据在处理过程中不发生泄露、滥用或遗失。

**9.6.2** 对超出保存期限或已无使用价值的数据,应定期进行分类识别与清理,并按照国家及行业相关法律法规与标准要求执行销毁程序。

**9.6.3** 涉及厂站、管网、用户信息等敏感数据,应在销毁前进行彻底的脱密处理,确保数据不可恢复,并记录脱密方式与处理过程。

**9.6.4** 数据销毁应采取物理销毁或逻辑销毁等可靠方式，包括但不限于消磁、破碎、覆盖写入等技术手段，并确保销毁过程可审计、可追溯。

**9.6.5** 数据销毁过程应全程记录，形成销毁日志，内容包括销毁数据范围、时间、责任人、销毁方式及监督人员等信息，相关记录应至少保存五年。

## 附录 A 燃气系统智能化建设、改造和安全监测方案大纲（参考）

### 一、方案概况

#### （一）概述

简述城市所处地理区位，城区范围、人口、城市发展基础、燃气供应现状及发展趋势等基本情况。

#### （二）编制依据

相关法律法规、规范、技术标准、文件及参考资料等。

#### （三）编制范围与期限

明确方案编制所覆盖的区域范围及方案实施的期限。

#### （四）建设目标

概括说明项目分期目标和总体目标。

#### （五）建设内容与规模

概括说明监测方案的核心内容，包括监测范围、监测设备、投资估算等。

### 二、现状分析

#### （一）城镇燃气基本情况

详细梳理各燃气企业的运营区域及权属关系，全面说明各燃气企业燃气设施的基本情况，包括设施类型、数量、规格、建设年代等，并结合地理信息系统，展示燃气设施的空间分布状况，为后续分析提供直观依据。

#### （二）厂站现状安全监测情况

分别对天然气厂站和液化石油气厂站的现状安全监测情况进行分析。内容包括现有监测设备的类型、数量、功能、运行状态，监测系统的架构、数据采集与传输方式，以及厂站安全管理制度的执行情况等。

#### （三）输配系统现状安全监测情况

对高压次高压管网及附属阀井（阀室）、市政管网及附属阀井、调压设施、

涉及燃气安全的相邻地下空间等进行详细分析。阐述现有监测设备的配置情况、监测点的分布密度、监测数据的准确性与完整性，以及输配系统在运行过程中存在的安全隐患和问题。

#### （四）用户现状安全监测情况

分别对居民与非居民用户用气场所的安全监测情况进行分析，阐述现有监测设备的配置情况，分析用户端的安全监测现状及其存在的潜在风险。

#### （五）信息化平台现状情况

评估现有信息化平台的功能模块、技术架构、数据处理能力、系统稳定性等方面的情况。

### 三、问题及需求分析

#### （一）燃气事故案例

选取当地区域近年来具有代表性的燃气事故案例，从事故发生的时间、地点、经过、后果等方面进行简要描述。剖析事故原因，包括设备故障、操作不当、管理缺失、外部环境影响等因素，总结事故教训。

#### （二）需求分析

基于现状分析，从厂站、输配系统、用户、信息化平台四个层面，系统分析城镇燃气安全监测存在的问题。明确相应的建设需求，为后续建设方案的制定提供方向。

### 四、建设方案

#### （一）总体思路

提出系统性的建设方案总体思路。

#### （二）建设目标

严格依据自治区级和地方燃气安全政策要求，紧密结合城市燃气系统实际情况，确定安全监测分期建设目标和总体建设目标。并提出定量定性目标，定量目

标可设定燃气事故发生率降低的具体比例、安全隐患及时发现率的提升标准等；定性目标包括提高燃气安全管理水平、增强应急响应能力、提升公众燃气安全意识等。

### （三）厂站安全监测方案

结合现状、问题及需求分析，准确识别监测对象，针对不同的监测对象和环境条件，提出针对性强、技术先进、经济合理的设备布设方案及相关要求。

### （四）输配系统安全监测方案

结合现状、问题及需求分析，准确识别监测对象，针对不同的监测对象和环境条件，提出针对性强、技术先进、经济合理的设备布设方案及相关要求。

### （五）用户安全监测方案

结合现状、问题及需求分析，准确识别监测对象，针对不同的监测对象和环境条件，提出针对性强、技术先进、经济合理的设备布设方案及相关要求。

### （六）信息化平台建设方案

信息化平台建设内容应明确平台的功能架构、技术选型等内容。

## 五、设备管理

### （一）设备选型

根据实际监测需求、监测点位的环境条件和预算情况，对监测点位进行科学合理的设备选型。综合考虑设备的性能指标、可靠性、兼容性、维护成本等因素。

### （二）设备安装

制定详细的设备安装规范与流程，明确设备安装的技术要求、施工工艺、质量验收标准等内容。

### （三）设备运行维护

制定日常维护计划。按设备类型、使用环境，制定巡检、保养、校准周期等内容；建立故障维修与应急处理机制。建立故障报修、响应、维修流程，制定设

备突发故障应急预案，明确备件储备与调配机制。

## 六、数据管理

### （一）数据采集与存储

按照新疆维吾尔自治区城市生命线安全工程燃气系统安全监测建设实施方案等相关要求，结合本地实际情况，制定全面的数据采集、传输、存储和质量控制方案。

### （二）数据分析与应用

按照新疆维吾尔自治区城市生命线安全工程燃气系统安全监测建设实施方案等相关要求，结合本地实际需求，制定科学合理的数据分析与应用方式。

## 七、工作组织和实施计划

### （一）工作组织

包含建立统筹协调机制、完善机制保障、落实资金保障、加强建设资金落实和管养维护资金保障及提供其他政策支持、技术标准、宣传保障等措施。

### （二）实施计划

包含分期建设计划和分阶段实施计划。明确分期建设计划及分阶段实施计划的工作任务和时间节点。

## 八、投资估算

对项目投资费用进行全面估算。投资费用包括设备采购费用（包括各类监测设备、通信设备、服务器等硬件设备的采购费用）、系统建设工程费用（包括设备安装工程、信息化平台开发建设工程等费用）、运维与技术服务费用（包括设备维护保养费用、系统运维管理费用、技术支持服务费用等）。

## 九、附件

根据监测方案内容，提供详细的附图附表。包括但不限于现状燃气设施运行图、现状安全监测设备分布图、安全监测建设方案图、现状信息化平台统计表、

现状安全监测设备统计表、安全监测方案建设统计表、设备选型表、实施计划表、投资估算表等。

## 附录 B 说明

### 一、重要公共建筑物。应包括下列内容：

1. 地级市及以上的党政机关办公楼。
2. 设计使用人数或座位数超过 1500 人（座）的体育馆、会堂、影剧院、娱乐场所、车站、证券交易所等人员密集的公共室内场所。
3. 藏书量超过 50 万册的图书馆；地市级及以上的文物古迹、博物馆、展览馆、档案馆等建筑物。
4. 省级及以上的银行等金融机构办公楼，省级及以上的广播电视建筑。
5. 设计使用人数超过 5000 人的露天体育场、露天游泳场和其他露天公众聚会娱乐场所。
6. 使用人数超过 500 人的中小学校及其他未成年人学校；使用人数超过 200 人的幼儿园、托儿所、残障人员康复设施；150 张床位及以上的养老院、医院的门诊楼和住院楼。这些设施有围墙者，从围墙中心线算起；无围墙者，从最近的建筑物算起。
7. 总建筑面积超过 20000 平方米的商店（商场）建筑，商业营业场所的建筑面积超过 15000 平方米的综合楼。
8. 地铁的车辆出入口和经常性的人员出入口、隧道出入口。

### 二、一类保护物。除重要公共建筑物以外的下列建筑物，应划分为一类保护物：

1. 县级党政机关办公楼。
2. 设计使用人数或座位数超过 800 人（座）的体育馆、会堂、会议中心、电影院、剧场、室内娱乐场所、车站和客运站等公共室内场所。
3. 文物古迹、博物馆、展览馆、档案馆和藏书量超过 10 万册的图书馆等建筑物。

4. 分行级的银行等金融机构办公楼。

5. 设计使用人数超过 2000 人的露天体育场、露天游泳场和其他露天公众聚会娱乐场所。

6. 中小学校、幼儿园、托儿所、残障人员康复设施、养老院、医院的门诊楼和住院楼等建筑物。这些设施有围墙者，从围墙中心线算起；无围墙者，从最近的建筑物算起。

7. 总建筑面积超过 6000 平方米的商店（商场）、商业营业场所的建筑面积超过 4000 平方米的综合楼、证券交易所；总建筑面积超过 2000 平方米的地下商店（商业街）以及总建筑面积超过 10000 平方米的菜市场等商业营业场所。

8. 总建筑面积超过 10000 平方米的办公楼、写字楼等办公建筑。

9. 总建筑面积超过 10000 平方米的居住建筑。

10. 总建筑面积超过 15000 平方米的其他建筑。

11. 地铁的临时性人员出入口和通风口。

三、二类保护物。除重要公共建筑物、一类保护物以外的建筑物（包括通信发射塔），应为二类保护物：

1. 体育馆、会堂、电影院、剧场、室内娱乐场所、车站、客运站、体育场、露天游泳场和其他露天娱乐场所等室内外公众聚会场所。

2. 地下商店（商业街）；总建筑面积超过 3000 平方米的商店（商场）、商业营业场所的建筑面积超过 2000 平方米的综合楼；总建筑面积超过 3000 平方米的菜市场等商业营业场所。

3. 支行级的银行等金融机构办公楼。

4. 总建筑面积超过 5000 平方米的办公楼、写字楼等办公类建筑物。

5. 总建筑面积超过 5000 平方米的居住建筑。

6. 总建筑面积超过 7500 平方米的其他建筑物。

7. 车位超过 100 个的汽车库和车位超过 200 个的停车场。

8. 城市主干道的桥梁、高架路等。

四、三类保护物。除重要公共建筑物、一类和二类保护物以外的建筑物（包括通信发射塔），应为三类保护物。