附件

浙江省城市生命线安全工程燃气系统

安全监测技术指南

（征求意见稿）

浙江省住房和城乡建设厅

2025年3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。

目 录

[1 总则 1](#_Toc193454320)

[2 术语 2](#_Toc193454321)

[3 基本规定 3](#_Toc193454322)

[4 厂站安全监测 4](#_Toc193454323)

[4.1一般规定 4](#_Toc193454324)

[4.2天然气厂站 4](#_Toc193454325)

[4.3液化石油气厂站 6](#_Toc193454326)

[5 输配系统安全监测 9](#_Toc193454327)

[5.1一般规定 9](#_Toc193454328)

[5.2管道及附属阀井 9](#_Toc193454329)

[5.3调压设施 15](#_Toc193454330)

[5.4涉及燃气安全的相邻地下空间 16](#_Toc193454331)

[6 用户安全监测 19](#_Toc193454332)

[6.1一般规定 19](#_Toc193454333)

[6.2居民用户 19](#_Toc193454334)

[6.3非居民用户 20](#_Toc193454335)

[7 设备配置标准 21](#_Toc193454336)

[7.1一般规定 21](#_Toc193454337)

[7.2厂站 21](#_Toc193454338)

[7.3输配系统 24](#_Toc193454339)

[7.4燃气用户 26](#_Toc193454340)

[8 设备管理 28](#_Toc193454341)

[8.1一般规定 28](#_Toc193454342)

[8.2设备安装 28](#_Toc193454343)

[8.3设备校验 29](#_Toc193454344)

[8.4设备维护 29](#_Toc193454345)

[9 数据管理 30](#_Toc193454346)

[9.1一般规定 30](#_Toc193454347)

[9.2数据采集 30](#_Toc193454348)

[9.3数据传输 30](#_Toc193454349)

[9.4数据存储 30](#_Toc193454350)

[9.5数据应用 31](#_Toc193454351)

[附录A 燃气系统安全监测方案纲要（参考） 32](#_Toc193454352)

[附录B 说明 36](#_Toc193454353)

# 1 总则

**1.0.1** 为规范浙江省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** 本指南适用于浙江省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，尚应符合国家及浙江省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** 涉及燃气安全的相邻地下空间

与管道及附属设施相邻的通信井、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。

**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。

# 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，采取相应的技术路线。

**3.0.2** 燃气安全监测应遵循“新建同步配套、已建分类改造”原则。新建燃气工程的安全监测设备应与主体工程同步设计、同步施工、同步验收、同步使用；已建燃气工程的安全监测设备应分级、分类、分区、分阶段实施改造。

**3.0.3** 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。

**3.0.4** 安全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。

**3.0.5** 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。

**3.0.6** 燃气安全监测设备布设前，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。

**3.0.7** 监测方案应包括基本情况、建设目标、现状分析、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。方案编制大纲可参考附录A的规定。

**3.0.8** 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2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和液化石油气厂站。

**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、LNG气化站、CNG加气站（常规站）、LNG瓶组气化站、LNG加气站（含L-CNG加气站）、高中压调压站及阀室。

**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 天然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 | 进出站阀组单元 | 阀门状态 | 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；  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检测点；  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；  3）阀门状态监测：应要求所有截断阀、超压切断阀，配备阀位开关信号监测 |
| 5 | 加臭单元 | 加臭量 | 1）出站前依据流量来控制加臭量 |
| 6 | 存储单元 | 温度、压力、物位 | 1. 温度监测应在易泄漏区域设置低温检测器，在外罐与内罐之间的环形空间需设置温度监测点； 2. 压力监测应设置压力表及超压报警装置，在内罐与外罐之间设置绝对压力监测接口； 3. 物位监测应配置液位计及高低液位报警装置；应具备双信号冗余，重要场合需配置两套独立测量系统 |
| 7 | 加压单元 | 压缩机工作参数 | 应覆盖压力、温度、流量、振动及设备运行状态等核心参数 |
| 8 | 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 |
| 9 | 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 |
| 10 | 报警系统 | 燃气泄漏浓度监测 | 1）燃气浓度可选用可燃气体探测器或激光云台可燃气体报警设备；  2）敞开式区域内，可燃气体探测器安装应距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于10m（封闭式区域内不宜大于5m），合理确定安装高度和位置；  3）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 |
| 11 | 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，并确保视频监控无死角，合理设置摄像头安装高度和角度，保证清晰拍摄区域内人员活动和设备运行情况；  2）燃气厂站周界，出入口应设置入侵探测装置，探测范围应能对周界、出入口实现全覆盖，不应有盲区 |

**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节点。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建设时序、安装数量和布设密度。

## 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、加气站。

**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 | 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；  2）流量监测：计量装置应具备流量信号远传功能 |
| 2 | 调压单元 | 压力、调压器状态 | 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检测点 |
| 3 | 存储单元 | 压力、液位 | 1）压力监测：应设置压力表及超压报警装置；储罐应监测进出液管压力；  2）液位监测：应配置液位计及高低液位报警装置；应具备双信号冗余，重要场合需配置两套独立测量系统 |
| 4 | 装卸单元 | 卸车泵运行参数、压缩机运行参数 | 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）气化器出口必须设置双路温度监测；  2）压力监测应设置于气化器进出口管道上 |
| 6 | 报警系统 | 燃气泄漏浓度监测 | 敞开式区域内，可燃气体探测器安装应距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于10m（封闭式区域内不宜大于5m），合理确定安装高度和位置 |
| 7 | 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，并确保视频监控无死角，合理设置摄像头安装高度和角度，保证清晰拍摄区域内人员活动和设备运行情况；  2）燃气厂站周界，出入口应设置入侵探测装置，探测范围应能对周界、出入口实现全覆盖，不应有盲区 |
| 8 | 换/领瓶单元 | 人员操作规范、人员身份、过程台账 | 对设置自助换/领瓶设备的厂站：  1）使用智能身份核验终端，快速准确识别终端用户及送气工人身份，识别准确率高且能对接安全数据库保障信息安全。  2）视频记录换领瓶操作，自动分析实时监测违规操作，一旦发现异常及时预警。  3）换领瓶台账需详细记录，系统具备大容量存储和管理能力，支持数据快速检索和统计分析，且采用加密技术保障数据安全。 |

**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节点。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建设时序、安装数量和布设密度。

# 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、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** 燃气输配系统的安全监测方式应采用固定式监测与移动式监测相结合的模式。

**5.1.4** 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。

**5.1.5**移动式监测应采用车载燃气泄漏检测设备，对重点监测对象确保每季度进行一次全面巡检，对一般监测对象确保每半年进行一次全面巡检，对其他监测对象确保每年进行一次全面巡检。

## 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 管道及附属阀井的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年发生过泄漏事故的管道及附属阀井 | 燃气浓度 | 1）每座阀井应布设1处燃气浓度监测；  2）每处管道历史泄漏位置附近宜布设1处燃气浓度监测 |
| 2 | 近3年连续发生泄漏事故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；  2）管道宜每隔200m布设1处燃气浓度监测，宜选择接头、焊缝等易泄漏部位布设 |
| 3 | 属于《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 | 隐患整改期间应按要求布设监测设备：  1）每座阀井应布设1处燃气浓度监测；  2）管道宜每隔200m布设1处燃气浓度监测，宜选择接头、焊缝等易泄漏部位布设 |
| 4 | 无安装及竣工验收资料的管道及附属阀井 | 应监测燃气浓度，钢管还应监测钢制管道阴极保护 | 应按照相关要求进行管道检验，检验结论为“落实安全措施，继续运行”和“限期改造”的管道及附属阀井，应在运行或改造期间，按要求布设监测设备：  1）每相邻2座阀井应布设不少于1处燃气浓度监测；  2）管道宜每隔200m布设1处燃气浓度监测，宜选择接头、焊缝等易泄漏部位布设；  3）钢制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 |
| 5 | 使用环境发生较大变化的管道及附属阀井1 |
| 6 | 投运超过12年的钢制压力管道及附属阀井，投运超过15年的聚乙烯压力管道及附属阀井 |
| 7 | 高压管道、次高压管道及附属阀井（不含阀室） | 应监测阴极保护，宜监测燃气浓度 | 1）钢制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；  2）每座阀井宜布设1处燃气浓度监测；  3）管道宜每隔200m布设1处燃气浓度监测，应选择接头、焊缝等易泄漏部位布设 |
| 8 | 敷设于地铁沿线输电线路等杂散电流影响区域的钢制管道及附属阀井 |
| 9 | 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；  2）管道宜每隔200m布设1处燃气浓度监测，宜选择接头、焊缝等易泄漏部位布设 |
| 10 | 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）每座阀井应布设1处燃气浓度监测；  2）管道宜每隔400m布设1处燃气浓度监测，宜选择接头、焊缝等易泄漏部位布设 |
| 11 | 敷设于重要公共建筑物2、超高层民用建筑3建筑物边线水平距离15m范围内的管道及附属阀井 | 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；  2）管道宜每隔400m布设1处燃气浓度监测，宜选择接头、焊缝等易泄漏部位布设 |
| 12 | 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范围内的管道及附属阀井 |
| 13 | 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的地方的管道及附属阀井 |
| 14 | 对城镇燃气市政中压输配系统整体供气影响较大的燃气干管及附属阀井 | 燃气浓度、压力、流量 | 1）每相邻2座阀井应布设不少于1处燃气浓度监测；  2）管道宜每隔400m布设1处燃气浓度监测，宜选择接头、焊缝等易泄漏部位布设；  3）管道应每2-3km设置1处压力、流量监测 |
| 15 | 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 | 应监测管道振动，宜进行视频监控，监测燃气浓度 | 1）管道沿线应布设振动监测，具体布设要求根据监测设备情况确定；  2）视频监控装置应避免被路牌或树枝遮挡，监控区域应无盲区；  3）管道宜每隔400m布设1处燃气浓度监测，应选择接头、焊缝等易泄漏部位布设 |
| 16 | 敷设于地形复杂、巡检人员及车辆不易到达、巡检频次较低的管道及附属阀井 | 应监测燃气浓度，宜监测管道振动 | 1）每相邻3座阀井布设不应少于1处燃气浓度监测；  2）管道宜每隔800m布设1处燃气浓度监测，宜选择接头、焊缝等易泄漏部位布设；  3）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 |

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** | **监测指标** | **监测设备布设要求** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 属于《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：  1）每座阀井应布设1处燃气浓度监测；  2）管道宜每隔400m布设1处燃气浓度监测，宜选择接头、焊缝等易泄漏部位布设 |
| 2 | 投运超过12年的钢制压力管道及附属阀井，投运超过15年的聚乙烯压力管道及附属阀井 | 应监测燃气浓度，此外应监测钢制管道阴极保护 | 应按照相关要求进行管道检验，检验结论为“符合安全运行要求”的管道及附属阀井，应在运行期间，按要求布设监测设备：  1）每相邻2座阀井应布设不少于1处燃气浓度监测；  2）管道宜每隔400m布设1处燃气浓度监测，宜选择接头、焊缝等易泄漏部位布设；  3）钢制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、天桥的，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；  2）管道宜每隔200m布设1处燃气浓度监测，宜选择接头、焊缝等易泄漏部位布设 |
| 4 | 敷设于省道保护范围内的管道及附属阀井 | 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；  2）管道宜每隔400m布设1处燃气浓度监测，宜选择接头、焊缝等易泄漏部位布设 |
| 5 | 敷设于城市主干道内及道路边线以外水平距离5m范围内、城市快速路投影线范围内及边线以外水平距离5m范围的管道及附属阀井 | 燃气浓度 | 1）主干道、城市快速路相互交叉的路口，每座阀井布设1处泄漏监测，管道应每400m布设1处泄漏检测；  2）其他范围内每相邻2座阀井布设不应少于1处燃气浓度监测 |
| 6 | 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15m范围内的管道及附属阀井 | 燃气浓度 | 1）每相邻2座阀井布设不应少于1处燃气浓度监测；  2）管道燃气浓度监测应布设于接头、焊缝等易泄漏部位，可每隔800m布设1处 |
| 7 | 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范围内的管道及附属阀井 |
| 8 | 敷设于一类、二类保护物1建构筑物边线以外水平距离15m区域范围内的管道及附属阀井 |
| 9 | 对城镇燃气市政中压输配系统局部供气影响较大的燃气干管及附属阀井 | 燃气浓度、压力、流量 | 1）每相邻2座阀井布设不应少于1处燃气浓度监测；  2）管道宜每隔800m布设1处燃气浓度监测，宜选择接头、焊缝等易泄漏部位布设；  3）管道应每2-3km设置1处压力、流量监测 |

注：1.一类、二类保护物参见附录B。

**5.2.3** 其他监测对象

管道及附属阀井的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节点。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建设时序、安装数量和布设密度。

## 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、监测设备布设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、监测设备布设要求**

| **序号** | **监测对象** | **监测指标** | **监测设备布设要求** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 近3年发生过泄漏抢险的调压设施 | 应监测压力、燃气浓度，宜监测流量 | 1）属于重大隐患的调压设施，隐患整改期间应按要求布设监测设备；  2）每座调压设施应布设2处压力检测，分别布设于在调压器组进出总管上；  3）每座调压柜（站）应布设1处燃气浓度监测，监测点位应靠近阀门、接口等易发生泄漏位置；  4）大流量调压装置宜安装流量监测 |
| 2 | 近3年发生连续泄漏抢险的同批次调压设施 |
| 3 | 属于《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》中重大隐患的调压设施 |
| 4 | 投运超20年以上的调压设施 |
| 5 | 单台设计流量大于等于1000Nm3/h的调压设施 |
| 6 | 为重点公共建筑供气的调压设施 |

**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** | **监测指标** | **监测设备布设要求** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 投运12年以上的调压设施 | 应监测压力、燃气浓度，宜监测流量 | 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；  2）每座调压柜（站）应布设1处燃气浓度监测，监测点位应靠近阀门、接口等易发生泄漏位置；  3）大流量调压装置宜安装流量监测 |
| 2 | 单台设计流量大于等于500Nm3/h的调压设施 |
| 3 | 为一类、二类保护物供气的调压设施 |

**5.3.3** 其他监测对象

调压设施其他监测对象除上述情况以外的对象。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，按需确定能物联感知设备的建设时序、安装数量和布设密度。

## 5.4涉及燃气安全的相邻地下空间

**5.4.1** 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5.4.1，其监测内容、监测设备布设要求应符合表中规定。

**表5.4.1** **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、监测设备布设要求**

| **序号** | **监测对象** | **监测指标** | **监测设备布设要求** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 属于《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设监测设备，其余情况宜按要求布设监测设备：  1）阀井类相邻地下密闭空间，每相邻2座阀井布设不少于1处燃气浓度监测；  2）车库、地下室、管廊、沟渠等相邻地下密闭空间燃气浓度监测沿管道敷设方向布设，并应符合相关规范要求，确保无监测盲区 |
| 2 | 位于“管道及附属阀井重点监测对象”最小保护范围线起以外0.5m范围内的相邻地下空间 |

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。

**5.4.2** 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5.4.2，其监测内容、监测设备布设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** | **监测指标** | **监测设备布设要求** |
| --- | --- | --- | --- |
| 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设监测设备：  1）阀井类相邻地下密闭空间，每相邻2座阀井布设不少于1处燃气浓度监测；  2）车库、地下室、管廊、沟渠等相邻地下密闭空间燃气浓度监测沿管道敷设方向布设，并应符合相关规范要求，确保无监测盲区 |
| 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（不含）至1.0m范围内的相邻地下空间 |

**5.4.3** 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5.4.3，其监测内容、监测设备布设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其他监测对象及其监测内容、监测设备布设要求**

| **序号** | **监测对象** | **监测指标** | **监测设备布设要求** |
| --- | --- | --- | --- |
| 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设监测设备：  1）阀井类相邻地下密闭空间，每相邻2座阀井布设不少于1处燃气浓度监测；  2）车库、地下室、管廊、沟渠等相邻地下密闭空间燃气浓度监测沿管道敷设方向布设，并应符合相关规范要求，确保无监测盲区 |
| 2 | 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（不含）至1.0m范围内的相邻地下空间 |

# 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和非居民用户。

**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。

**6.1.4** 安全切断型物联网智能燃气表布设时，管道居民用户均应安装，管道非居民用户宜安装。

## 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6.2.2，其监测内容、监测设备布设要求应符合表中规定。

**表6.2.2 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 | 存在《燃气用户安全问题排查导则》中二、三、四类安全问题的用户 | 燃气浓度 | 安全问题整改期间，居民用户用气场所应按要求布设燃气浓度监测设备 |
| 2 | 用气场所内存在使用年限超过20年的室内立管（含引入管、水平干管）的居民用户 | 燃气浓度 | 应按照相关要求进行管道检验，检验结论为“落实安全措施，继续运行”和“限期改造”的管道，其所在的居民用户用气场所应在管道运行或改造期间根据用气场所布局情况及燃气类别布设燃气浓度监测设备 |
| 3 | 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 |
| 4 | 3年内连续发生泄漏抢修的居民用户 | 燃气浓度 | 用户用气场所应根据场所布局情况、燃气类别布设燃气浓度监测设备 |
| 5 | 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 |

**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监测对象，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

**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 | 用气场所及建筑内燃气管道经过的场所应布设燃气浓度监测，布设位置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** 压力监测设备应具备防爆、防腐、防水等抗恶劣环境性能。

**7.1.3** 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。

**7.1.4** 存在爆炸风险的密闭空间内安装的监测设备宜采用防爆型，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。

**7.1.5** 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。

**7.1.6** 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。

**7.1.7** 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。

## 7.2厂站

**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0.8m的操作空间。

2）关键参数

①探测精度：±0.1%；

②探测频率：实时；

③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≥10倍管径；

②安装位置留出0.8m的操作空间。

2）关键参数

①准确度等级：1级、1.5级、2级；

②探测频率：依表型；

③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≥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：±0.1%；

②探测频率：实时；

③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：±0.1%；

③探测频率：实时；

④上传频率：实时。

**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甲烷检测范围：0~100%LEL，精度≤5%LEL；

②报警设定值：20%LEL；

③探测频率：实时；

④上传频率：实时。

**7.2.6** 厂站云台激光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：1000ppm·m；

③遥测距离：≥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≤0.1秒，误报率＜1%。

**7.2.8** 厂站视频安防应符合下列规定：

1）安装要求

①摄像头覆盖无死角，关键区域分辨率≥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≥30天，支持AI行为识别；

②状态监测采样频率≥1次/分钟。

## 7.3输配系统

**7.3.1** 管道及附属阀井

1阀井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；

③传感器探头距阀门法兰连接处不超过0.3m。

2）关键参数

①甲烷检测范围：0~100%LEL，精度≤3%LEL；

②温湿度监测范围：-20~60℃，湿度0-100%RH；

③数据探测频率：每20min一次（可设置）；

④数据上传频率：每6h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≥IP68），同时具备液位探测报警和井盖异动报警功能。

2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±50V，精度±5mv；

②数据探测频率：每20min一次（可设置）；

③数据上传频率：每6h一次（可设置），支持实时报警。

3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≤3%LEL；

②数据探测频率：每20min一次（可设置）；

③数据上传频率：每6h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≥IP68）。

4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底盘，高度距地面0.3~0.5m；

②手持设备需配备防跌落外壳和长续航电池（≥8小时）。

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≤5m，支持数据实时回传或离线上传。

5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：±1mm，量程±100mm；

②振动频率范围：0~200Hz，加速度量程±5g。

**7.3.2** 调压设施

6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≤1m；

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数据采样频率≥1次/秒；

7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≤5%LEL；

②数据探测频率：实时；

③数据上传频率每6h一次（可设置），支持声光报警和远程平台联动；

④需具备防爆、防潮功能（防护等级≥IP68）。

**7.3.3** 涉及燃气安全的相邻地下空间

8燃气泄漏监测设备应符合下列规定：

1）安装要求

①应安装在地下密闭空间顶部或侧壁，避免直接接触底部积水；

②设备需具备防爆、防潮功能（防护等级≥IP68）；

③应尽量靠近潜在泄漏源一侧安装。

2）关键参数

①甲烷检测范围：0~100%LEL，精度≤5%LEL；

②数据探测频率：实时；

③数据上传频率每6h一次（可设置），支持声光报警和远程平台联动。

## 7.4燃气用户

**7.4.1** 居民用户

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甲烷检测范围：0~20%LEL，精度≤3%LEL；

②数据探测频率：实时；

③数据上传频率实时，支持声光报警，宜支持远程平台联动。

**7.4.2**非居民用户

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甲烷检测范围：0~100%LEL，精度≤5%LEL；

②数据探测频率：实时；

③数据上传频率实时，支持声光报警和远程平台联动。

# 8 设备管理

## 8.1一般规定

**8.1.1**监测设备安装与维护应符合《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在线监测设备，需符合《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**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，保证设备连续监测和信号传输6个月以上；室外设备采用太阳能与可充电电池结合供电，无日照持续供电不少于2周。

**8.1.4**供电电压高于36V的在线监测设备等金属部件需做保护接地。

**8.1.5**安装确保部件性能达标，建立运行维护制度和计划，配备专业人员。

**8.1.6**特殊环境和有风险的监测设备要具备防护性能或增加防护措施，宜用信息化手段进行全生命周期管理。

## 8.2设备安装

**8.2.1**安装与调试符合系统建设单位管理要求，安装前现场确认，不满足条件的选替代点位。

**8.2.3**安装前对人员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，提前检查有害气体泄漏。

**8.2.4**安装位置避开不良位置，连接燃气设施的仪表和设备在燃气系统工艺完成且检验合格后施工。

**8.2.5**仪表及设备安装、电缆施工符合相关规定，安装时核对设备信息，避免敲击、振动，安装牢固。

**8.2.6**数据传输设备安装在信号强处，条件受限采取增强措施，市政供电设备避免电压过高损坏监测设备。

**8.2.7**安装完成后进行校验，接地、防雷系统应符合规定，保存安装与调试记录，关键部位留存影像资料。

## 8.3设备校验

**8.3.1** 在线监测设备定期校验，故障维修或更换影响监测结果的部件后重新校验。

**8.3.2** 固定式监测设备每年至少校验1次，可燃气体探测器校准周期一般不超1年，移动式监测设备投入使用前校验。

**8.3.3** 监测数据宜与人工现场观测数据校验。

## 8.4设备维护

**8.4.1** 监测设备不得擅自关闭、拆卸，故障宜48小时内修复。

**8.4.2** 设备权属单位建立备品备件库，定期巡检、校准、维护设备，巡检每月至少一次。

**8.4.2** 由专业培训人员维护管理，维护单位宜有本地化服务场所，运行维护确认环境安全。

**8.4.3** 维护人员配备防爆工具和检测仪，巡检检查电池状态，每次维护工作做完整记录。

**8.4.4** 构建设备维护系统，实现闭环管理，监测管理软件持续维护、可升级，配备专业人员或公司。

# 9 数据管理

## 9.1一般规定

**9.1.1** 数据内容含监测设备信息、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要求。

**9.1.2** 监测设备在线率不低于95%，异常数据比例不超10%，异常数据点位24小时内核实整改。

**9.1.3** 监测设备采集数据应可接入省、市级燃气生产经营运行综合监管平台。

**9.1.4** 数据采集、传输与存储符合国家信息安全管理要求，用加密通讯等方式保障数据安全。

**9.4.5** 应建立数据质量监督和评价体系，数据对象命名及编码唯一，明确数据采集要求，建立更新机制。

**9.4.6** 应定期开展数据质量分析评价，检查数据有效性，排除异常值。

## 9.2数据采集

**9.2.1** 在线监测设备有数据安全防护功能，数据传输中断支持本地缓存存储和断点续传。

**9.2.2** 在线监测系统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** 监测数据传输满足与省级、市级、县级相关行业信息化平台对接要求，具备数据校验等功能。

**9.3.2** 传输遵循及时等原则，控制带宽使用，采用可靠加密传输方式，支持多种传输协议，可配置传输参数。

## 9.4数据存储

**9.4.1** 监测数据格式、处理和存储统一，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，视频图像数据保存不少于90天，报警数据保存不少于5年。

**9.4.3** 建立前置库，数据存储设备有异常预警功能，用密码技术保证重点数据完整性，原始数据保存、保密、归档。

**9.4.4** 设备权属单位和城市生命线燃气专项信息化平台安全等级为信息系统安全等级保护三级，建立数据共享交换机制。

## 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** 应根据城市生命线安全工程建设等工作要求，建立监测数据共享机制。企业监测数据宜通过系统实现与相关部门的数据对接。

# 附录A 燃气系统安全监测方案纲要（参考）

**一、基本情况**

（一）地理区位

简述城市所处地理区位，城区范围等基本情况。

（二）自然环境

简述城市气候特征、城市所处流域位置、城区范围内地形地貌、土壤地质条件。体现气候变化条件下本地极端天气、自然灾害等发生的新情况和新趋势。

（三）城市发展基础

概括说明城市发展基础和建成区的基本情况，包括城区人口分布、现状用地布局等。

（四）编制范围与期限

明确方案编制范围及方案实施期限。**二、建设目标**

（一）基本原则

对基本原则进行阐述。

（二）建设思路

对建设思路进行阐述。

（三）总体目标

结合省级和地方相关政策要求和城市现状条件，以定性定量相结合的方式，提出方案实施期限内，安全监测建设预期达到的总体目标。

**三、现状分析**

（一）燃气系统情况

1、燃气系统（厂站、输配系统及用户）现状情况；

2、燃气系统（厂站、输配系统及用户）运行情况。如近3年来，发生过泄漏事故的厂站设施、管网设施、用户统计；未整改或整改中的安全隐患（问题）统计；老旧管道、设施统计；无安装及竣工验收资料的管道、设施统计等。

（二）高风险区域分析

如公路、铁路、重要河流、大中型桥梁、地铁，人员密集区，重要公共建筑物，生产储存经营易燃易爆危险品的场所，地表沉降高风险区、地质灾害高发区、第三方施工高发区等区域等。

（三）现状安全监测建设情况

1、现状监测设备情况分析。设备类型、年限、布设情况等，形成现状监测设备台账；

2、现状信息化平台情况分析。系统功能、数据标准等，形成现状信息化平台台账。

（四）安全监测建设问题和需求分析

以燃气系统情况、高风险区域分析、现状安全监测建设情况等为基础，评估燃气监测设备的安装使用、运行水平和数据运用等情况，分析问题短板，并按照本技术指南要求，形成需求清单，明确建设方向。

**四、建设方案**

（一）厂站监测建设方案

针对天然气厂站（包含门站、储配站、气化站、加气站等）、液化石油气厂站（包含储配站、供应站、气化站、加气站等），分类制定安全监测设备布设方案。

（二）输配管网建设方案

综合考虑管网压力等级、材质、使用年限、隐患情况、周边环境等因素，针对管道及附属阀井、调压设施、涉及燃气安全的相邻地下空间分类制定安全监测设备布设方案。

（三）用户端监测建设方案

针对居民用户、非居民用户，分类制定安全监测设备（燃气表、报警器等）布设方案。

（四）信息化平台建设方案

按照浙江省城市生命线安全工程燃气系统安全监测建设实施方案相关要求，制定设备统一管理平台建设方案。包括网络安全保障、新旧系统兼容设计（如有）等内容。

**五、设备管理**

（一）设备选型

根据实际情况和需求对监测点位进行设备选型。

（二）设备安装

明确设备安装规范与流程。

（三）设备维护

1、制定日常维护计划。按设备类型、使用环境，制定巡检、保养、校准周期与内容；

2、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

按照浙江省城市生命线安全工程燃气系统安全监测建设实施方案相关要求，结合本地实际情况，制定数据采集、传输、存储，质量控制等方案。

（二）数据分析与应用

按照浙江省城市生命线安全工程燃气系统安全监测建设实施方案相关要求，结合本地实际情况，制定数据分析与应用方式。

**七、工作组织和实施计划**

（一）工作组织

1、建立统筹协调机制。加强领导组织，明确牵头部门及责任分工，落实责任主体；

2、完善机制保障。健全长效机制，特别是明确各类监测设备的后续运营、维护和管理机制。加强监督考核，完善绩效考核体系，明确绩效考核指标，建立成效验收机制等，明确年度考核要求流程；

3、落实资金保障。加强建设资金落实和管养维护资金保障；

4、其他保障。提供其他政策支持、技术标准、宣传保障等措施。

（二）实施计划

分阶段制定项目实施计划，明确各阶段任务（如规划设计、设备采购、设备安装、系统建设、调试运行）时间节点、责任人。

**八、投资估算**

进行投资费用估算，包括设备采购费用、系统建设工程费用、运维与技术服务费用等。

**九、附件**

根据监测方案内容附图、附表，包括但不限于燃气系统运行情况表、高风险区域分析表、现状监测设备台账、信息化平台台账，安装点位台账、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．市级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。