

ICS XXXX
CCS XXXX

CGAS

团 体 标 准

T/CGAS xxx — xxxx

激光型家用和餐饮场所可燃气体探测器

laser type domestic and catering places combustible gas detectors

(征求意见稿)

完成时间：2024 年 11 月 1 日

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

202 -0 - 发布

202 -0 - 实施

中国城市燃气协会 发布

目 录

前 言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类和型号	2
4.1 探测器的分类	2
4.2 探测器的型号	2
5 要求	3
5.1 总则	3
5.2 一般要求	3
5.3 点型探测器性能要求	4
5.4 线型探测器性能要求	5
6 试验	7
6.1 试验条件	7
6.2 一般要求性能试验	10
6.3 点型试样的试验	10
6.4 线型试样的试验	12
7 检验规则	13
7.1 出厂检验	13
7.2 型式检验	13
8 标志、包装、运输和贮存	14
8.1 标志	14
8.2 包装	14
8.3 运输	15
8.4 贮存	15
附录 A（资料性）安装指南	16
附录 B（资料性）独立式激光型家用和餐饮场所可燃气体探测器通信物模型	18
附录 C（资料性）系统式激光型家用和餐饮场所可燃气体探测器通信物模型	21

前 言

为规范激光型家用和餐饮场所可燃气体探测器的技术要求、试验方法和检验规则等要求，推广应用激光型家用和餐饮场所可燃气体探测器，提高产品的可靠性，起草组依据国内外有关技术标准，总结国内相关企业的经验，制定本标准。

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。

本标准主要包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、分类和型号、要求、试验、检验规则、标志、包装运输和贮存及附录。

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：昆仑能源有限公司（地址：北京市朝阳区安立路 101 号 邮政编码：100101，电子邮箱：dcg828@petrochina.com.cn。）

本标准为首次发布。

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

激光型家用和餐饮场所可燃气体探测器

1 范围

本标准规定了激光型家用和餐饮场所用可燃气体探测器的分类、型号、性能、试验、检验、标志、包装、运输和贮存的要求。

本标准适用于在家庭环境和餐饮场所使用的，基于可调谐半导体激光吸收光谱技术探测天然气或液化石油气的激光型可燃气体探测器（以下简称探测器）。

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 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB 12978 消防电子产品检验规则

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 15322.2 可燃气体探测器 第 2 部分：家用可燃气体探测器

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 16838 消防电子产品环境试验方法及严酷等级

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 光路长度 optical path length

激光型可燃气体探测器中，激光光束从发射部件到接收部件或者反射面之间的传播距离。

3.2 点型探测器 Point-type detector

目标气体扩散进入探测器内部，探测器的传感器仅对其周边的气体产生反应，表现为对该点的气体进行检测，并进行报警的设备。

3.3 线型探测器 Line-type detector

目标气体散发在自由空间内，探测器发射光束穿越该空间，依靠反射方式或对射方式，对接收到的光束进行分析检测，表现为光束对经过线型区域内的气体浓度进行分析检测，并发出报警的设备。

4 分类和型号

4.1 探测器的分类

4.1.1 根据探测气体分为：

- a) 甲烷（天然气）；
- b) 丙烷（液化石油气）。

4.1.2 根据工作方式分为：

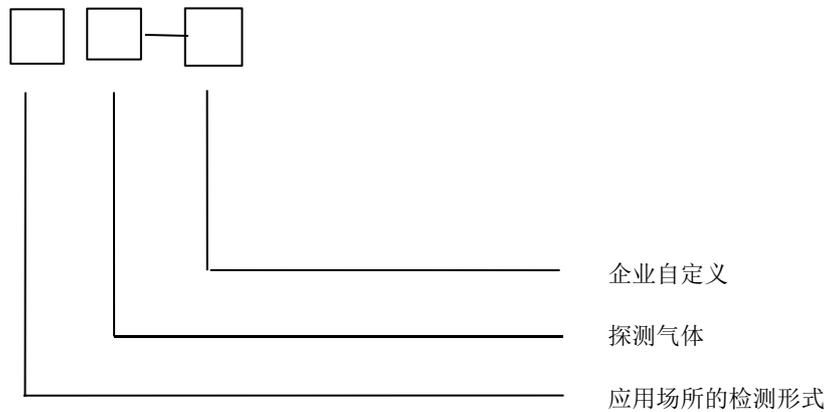
- a) 独立式；
- b) 系统式。

4.1.3 根据检测形式分为：

- a) 点型探测器；
- b) 线型探测器。

4.2 探测器的型号

4.2.1 探测器的型号按以下格式编制



a) 应用场所的检测形式代码：

J-家用可燃气体探测器；

G-餐饮场所点型可燃气体探测器；

X-餐饮场所线型光束可燃气体探测器；

b) 探测气体代码：

T--甲烷（天然气）

Y--丙烷（液化石油气）

c)企业自定义

企业代码由制造商自行编制。

5 要求

5.1 总则

本标准涉及的探测器应按分类规则除符合 GB 15322 对应标准所适用的全部要求，还应满足本标准第 5 章的要求。

5.2 一般要求

5.2.1 外观要求

探测器表面应无腐蚀、涂覆层脱落和起泡现象，无明显划伤、裂痕、毛刺等机械损伤，紧固部位无松动现象。

5.2.2 供电

a)独立式探测器应采用 AC220V 供电；

b)系统式探测器应由可燃气体报警控制器提供不大于 36V 的低压直流电源，且应具有极性反接的保护措施。

5.2.3 防护

a)家用型探测器的防护等级不应低于 IP31；

b)餐饮场所检测天然气的探测器防护等级不应低于 IP52，检测液化气的探测器防护等级不应低于 IP55。

5.2.4 探测器应具有探测光路被阻挡、光衰等自诊断及故障报警功能。

5.2.5 探测器应用于室内环境，工作温度范围为-10℃~55℃。

5.2.6 接口

探测器接口应具有输出测量信号功能，支持无线或者有线网络接口方式互联。

5.2.7 联网功能

具备远程联网功能的独立式探测器，或通过控制器联网的系统式探测器，应能通过有线或无线网络（NB-IOT、CAT1等）输出探测器及控制器设备信息、网络信号参数、探测器状态（正常、故障、报警、寿命、离线、自检等状态）和检测浓度值等信息。

a)与物理网平台数据交互的物模型需满足附录B和附录C。

b) 当探测到浓度超过报警阈值时, 应立即上报报警状态, 从报警到平台接收报警信息不应该超过10s; 当探测器检测到故障时, 应立即上报故障状态, 从故障到平台接收到故障信息不应该超过100s。

c) 具备数据离线机制。设备终端上电后需随机延迟入网上报数据, 防止网络拥堵。

d) 具备断网重连机制。设备入网或通讯失败, 等待3分钟, 重新尝试重新入网上报数据。

5.3 点型探测器性能要求

5.3.1 量程指示偏差

对具有浓度显示功能的探测器分别施加10%LEL、40%LEL、60%LEL的试验气体, 分别记录探测器的浓度显示值, 探测器的浓度显示值与试验气体浓度之差的绝对值不应大于3%LEL。

5.3.2 长期稳定性

探测器在正常大气条件下连续工作28d, 期间探测器不应发出报警信号或故障信号。试验后, 探测器的报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于3%LEL。

5.3.3 不通电放置性能

探测器在正常环境中不通电放置28d, 试验后, 使探测器处于正常监视状态2h, 探测器的报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于3%LEL。

5.3.4 抗气体干扰性能

a) 乙酸: $(6000 \pm 200) \times 10^{-6}$ (体积分数);

b) 乙醇: $(6000 \pm 200) \times 10^{-6}$ (体积分数);

使探测器分别处于以上两种气体干扰环境中工作2h, 期间探测器不应发出报警信号或故障信号。试验后, 使探测器处于正常监视状态30min, 探测器的报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于3%LEL。

5.3.5 抗光干扰性能

探测器受到总光照辐射强度为 $(800 \pm 50) \text{ W/m}^2$ 的光干扰条件下运行 1h, 期间探测器不应发出报警信号或故障信号。光干扰情况下和光干扰结束后探测器的报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 3%LEL。

5.3.6 抗光衰性能

探测器在光辐射通量衰减 50%的情况下, 应保持正常监视状态, 探测器的报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 3%LEL。

5.3.7 抗蒸汽干扰性能

蒸汽干扰条件下运行 30min, 期间探测器不应发出报警信号或故障信号。试验后, 探测器在正常监视状态运行 30min, 探测器的报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于 3%LEL。

5.3.8 油烟耐久性能

探测器在油烟发生装置中, 根据标称寿命按照表1规定的试验时间进行油烟耐久试验, 探测器在规定时间内不应发出报警信号或故障信号。试验后, 使探测器处于正常监视状态30min, 然后测试报警动作值, 探测器的报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于5%LEL。

表 1 不同寿命指标的试验时间

寿命(y)	试验时间 (h)
5	80
10	160

5.3.9 盐雾耐久性能

探测器应能耐受表2规定的盐雾耐久性能试验，试验期间探测器不通电。试验后，探测器应无破坏涂覆和腐蚀现象，使探测器处于正常监视状态1h，探测器的报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于5%LEL。

表 2 盐雾耐久性能试验参数

试验项目		试验参数	试验环境/试验条件
盐雾交变	喷雾时间 (h)	2	盐溶液的质量百分比浓度为 (5±1) %
	湿热贮存时间 (h)	22	温度为 (40±2) °C 湿度为 (93±3) %RH
盐雾交变次数 (次)		3	寿命 5年
		6	寿命 10年

注：盐雾交变试验是指进行2小时的喷雾，再在湿热条件下贮存22小时，为一个周期。

5.3.10 等效寿命

探测器放入温度70℃、相对湿度85%的试验箱中通电运行，试验期间不应发出报警信号或故障信号，试验时间按照表3规定进行。试验后，使探测器处于正常监视状态24h，然后测试其报警动作值，报警动作值与报警设定值之差的绝对值不应大于5%LEL。

表 3 不同寿命指标的试验时间

寿命(y)	试验时间 (h)
5	480
10	960

5.4 线型探测器性能要求

5.4.1 探测器的光路长度为 1m~30m。

5.4.2 低浓度预警动作性能

a) 预警设定值应在0.05 LEL · m至0.15 LEL · m范围内。

- b) 在被监视区域内的可燃气体积分浓度为80%预警设定值，探测器不应发出预警信号。
- c) 在被监视区域内的可燃气体积分浓度为120%预警设定值，探测器应能发出预警信号。
- d) 预警与报警的状态指示和警示声音应有明显区别；
- e) 预警的报警时间应小于等于20s。

5.4.3 报警动作性能

a) 在被监视区域内的可燃气体积分浓度不大于0.05 LEL · m时，探测器不应发出报警信号。

b) 在被监视区域内的可燃气体积分浓度为 80%报警设定值和报警设定值减去10%量程两者间的较小值时，探测器不应发出报警信号。

c) 在被监视区域内的可燃气体积分浓度为 120%报警设定值和报警设定值加上 10%量程两者间的较大值时，探测器应能发出报警信号。报警响应时间不应大于 20s 。

5.4.4 量程指示偏差

选取探测器量程的 25%、50%、75%作为试验基准值，使被监测区域内的可燃气体积分浓度分别达到对应的基准值。探测器在试验点上的积分浓度显示值与基准值之差的绝对值不应大于基准值的 10%。

5.4.5 抗光干扰性能

探测器受到总光照辐射强度为 $(800 \pm 50) \text{ W/m}^2$ 的光干扰条件下运行 1h，期间探测器不应发出预警、报警信号或故障信号。在光干扰中和光干扰结束后的两种情况下，分别测试探测器的报警动作性能，应符合 5.4.3 的要求。

5.4.6 长期稳定性能

探测器在正常大气条件下连续运行 28d。运行期间，探测器不应发出预警、报警信号或故障信号。试验后，探测器的报警动作性能应符合 5.4.3 的要求。

5.4.7 不通电放置性能

探测器在正常环境中不通电放置28d。试验后，使探测器处于正常监视状态2h，然后测试报警动作性能，应符合5.4.3的要求。

5.4.8 抗气体干扰性能

在探测器正常运行期间，分别在光路中施加下述干扰气体 5min，期间探测器不应发出预警、报警信号或故障信号。

a) 乙酸： $(6000 \pm 200) \times 10^{-6}$ （体积分数）·m；

b) 乙醇： $(6000 \pm 200) \times 10^{-6}$ （体积分数）·m；

5.4.9 油烟耐久性能

探测器在油烟发生装置中，按照表1规定的试验时间进行油烟耐久试验，探测器在规定时间内不应发出预警、报警信号或故障信号。试验后，使探测器处于正常监视状态30min，然后测试其预警、报警动作性能，应符合5.4.3的要求。

5.4.10 等效寿命

探测器放入温度70℃、相对湿度85%试验箱中并通电运行，试验时间按照表3规定进行，试验期间不应发出预警、报警信号或故障信号。试验后，使探测器处于正常监视状态24h后，然后测试其报警动作性能，应符合5.4.3的要求。

6 试验

6.1 试验条件

6.1.1 大气条件

如在有关条文中没有说明，各项试验均在下述大气条件下进行：

- 温度：15℃~35℃；
- 相对湿度：25%~75%；
- 大气压力：86 kPa~106 kPa。

6.1.2 试验样品

点型试验样品（以下简称“试样”）数量为12只，线型样品数量为8只。试验前应对试样予以编号。

6.1.3 外观检查

试样在试验前应进行外观检查，检查结果应满足5.2.1要求。

6.1.4 试样的安装

a) 试验前，试样应按照制造商规定的正常使用方式安装，如使用说明书中注明有多种安装方式，应采用最不利于试样工作的安装方式。

b) 系统式探测器应与制造商规定的可燃气体报警控制器连接。

c) 线型探测器在预热期间，探测光束不应被遮挡。除相关试验要求外，应采取制造商允许的措施，使光路长度满足试验条件，并使试样正常工作。

d) 试样在大气条件下通电预热 20min。

6.1.5 容差

除在有关条文另有说明外，各项试验数据的容差均为±5%；

6.1.6 试验气体

配制试验气体应采用制造商标明的探测气体种类，除相关试验另行规定外，试验气体应由可燃气体与洁净空气混合而成，试验气体湿度应符合正常湿度条件，配气误差不应大于报警设定值的±2%，可燃气体的纯度不应小于 99.5%。

6.1.7 试验程序

根据探测器的检测形式，试验程序应符合表 4、表 5 内容规定。

表 4 点型探测器试验程序

序号	章条	试验项目	探测器编号											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	6.1.3	外观检查	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

序号	章条	试验项目	探测器编号											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	6.2	一般要求性能试验	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3	6.3.1	量程指示偏差试验	√	√										
4	6.3.2	长期稳定性试验			√	√								
5	6.3.3	不通电放置性能试验								√	√			
6	6.3.4	抗气体干扰性能试验	√	√										
7	6.3.5	抗光干扰性能试验	√	√										
8	6.3.6	抗光衰性能试验	√	√										
9	6.3.7	抗蒸汽干扰性能试验			√	√								
10	6.3.8	油烟耐久性能试验					√	√						
11	6.3.9	盐雾耐久试验							√	√				
12	6.3.10	等效寿命试验											√	√

表5 线型探测器试验程序

序号	章条	试验项目	探测器编号							
			1	2	3	4	5	6	7	8
1	6.1.3	外观检查	√	√	√	√	√	√	√	√
2	6.2	基本性能试验	√	√	√	√	√	√	√	√
3	6.4.1	量程指示偏差	√	√						
4	6.4.2	低浓度预警功能试验							√	√
5	6.4.3	抗光干扰性能试验							√	√
6	6.4.4	长期稳定性能试验	√	√						
7	6.4.5	不通电放置性能试验					√	√		
8	6.4.6	抗气体干扰性能试验							√	√
9	6.4.7	油烟耐久性能试验							√	√
10	6.4.8	等效寿命试验			√	√				

6.1.8 试验设备

试验所需设备应符合表6的规定。

表6 试验设备技术要求

序号	试验设备名称	技术要求	备注
1	可燃气体探测器高低温、湿热试验箱	(a) 通风机：风速范围0 m/s~6.5 m/s 连续可调； (b) 加热器：温度范围35℃~75℃连续可调，升温速率小于或等于1℃ / min； (c) 加温器：相对温度范围90%~96%连续可调，加温速率小于或等于5%/min；	GB15322.1附录

		<p>(d) 蒸发器: 温度范围0℃~40℃连续可调, 降温速率小于或等于1℃/min;</p> <p>(e) 温度测量仪: 误差不超过±0.5℃, 分辨率小于或等于0.1℃;</p> <p>(f) 湿度测量仪: 相对湿度误差不超过±0.5%, 分辨率小于或等于0.1%;</p> <p>(g) 风速计: 测量范围0.2 m/s~ 10 m/s, 测量误差不超过±5%, 分辨率小于或等于0.1 m/s。</p>	
2	甲烷气体分析仪	量程为0~100%LEL, 测量误差不超过2%FS。	-
3	丙烷气体分析仪	量程为0~100%LEL, 测量误差不超过2%FS。	
4	乙酸气体分析仪	量程为0~10000ppm, 误差不超过200ppm	
5	乙醇气体分析仪	量程为0~10000ppm, 误差不超过200ppm	
6	计时器	精度为0.1s	-
7	金属卤钨灯	光照辐射强度≥800W/m ² , 持续工作时间≥1h。	-
8	光照辐射计	测量误差不超过50W/m ² 。	-
9	减光片	衰减比例的偏差不得超过试验要求的±1%	-
10	蒸汽发生装置	水面长度2m。	GB15322.4附录
11	气体试验箱	试验中温度波动不应超过5℃	-
12	盐雾试验箱	试验箱温度能保持在(35±2)℃。	符合GB/T2423.17-2008的要求
13	环境试验箱	温度范围≥85℃, 相对湿度范围≥93%, 温度误差不超过2℃, 相对湿度误差不超过5%。	符合GB/T 16838的要求
14	油烟发生装置	<p>(a) 油烟发生箱须有加热装置, 温度控制装置、自动添加油液装置和滴水装置管道风机构成, 整个支架体需耐腐蚀(推荐不锈钢);</p> <p>(b) 输气管:用铝制软管, 直径φ100mm, 在测试箱左侧面正中心位置, 抽风口在底部面正中心位;</p> <p>(c) 测试箱: 由箱体、加热板、水槽、样品架组成, 需要有透明观察窗, 喷油管出口在测试箱样品悬挂板与样品中间, 并处于样品正上方, 喷油状呈锥形喷雾, 锥形角度可调;</p> <p>(d) 排气管:用铝制软管, 直径φ100mm;</p> <p>(e) 油液锅及电热炉: 温度可控, 油温280℃时自动停止加热;</p> <p>(f) 管道风机: 风量可调;</p> <p>(g) 油和水存储箱: 滴水管使用蠕动泵进水, 进水量、进水时间间隔, 滴水管出口横向后向下</p>	-

		弯折，置于锅正中心上方； (h) 控制台：总控制器需能控制油温、滴水间隔、喷雾间隔、喷雾量、风机。	
--	--	--	--

6.2 一般要求性能试验

6.2.1 检查试样外壳的完整性，应满足 5.2.1 的要求。

6.2.2 检查试样的供电方式，采用外部直流电源供电的试样，将其供电电源反接，检查试样是否具有极性反接的保护措施，应满足 5.2.2 的要求。

6.2.3 按 GB/T 4208 规定的方法，检查试样的外壳防护等级，应满足 5.2.3 的要求。

6.2.4 对试样的光路进行遮挡，检查试样是否具有光路污染、光衰报警功能。

6.2.5 检查试样标识的工作温度范围，应满足 5.2.5 的要求

6.2.6 接口

检查试样接口，应满足 5.2.6 的要求。支持无线网络接口的设备需集成无线通讯模块；支持有线网络接口的设备需集成有线网络模块和有线网络硬件接口。

6.2.7 联网接口功能

依据附录 B/C 中规定的属性和服务定义，在物联网平台上建立匹配的物模型产品，完成试样信息的添加。根据附录 B/C 中的产品场景及上传逻辑，测试试样与平台的数据交互，应满足 5.2.7 的要求。

6.3 点型试样的试验

6.3.1 量程指示偏差试验

使试样处于正常监视状态，分别使被监测区域内的可燃气体浓度达到10%LEL、40%LEL和60%LEL。试验期间，每个浓度的试验气体应至少保持60s，分别记录试样的浓度显示值，其结果应符合5.3.1的性能要求。

6.3.2 长期稳定性试验

使试样在正常大气条件下连续运行28d。运行结束后，独立式试样检查其历史记录，不应有连续运行期间的报警或故障信息；系统式试样检查控制器的历史记录，不应有连续运行期间的试样的报警或故障记录。测试并记录试样的报警动作值，其结果应符合5.3.2的性能要求。

6.3.3 不通电放置性能试验

将探测器不通电放置28d, 然后通电2h后, 测试并记录试样的报警动作值, 其结果应符合5.3.3的性能要求。

6.3.4 抗气体干扰性能试验

使试样处于正常监视状态 2h, 然后将试样分别置于浓度为 $(6000 \pm 200) \times 10^{-6}$ (体积分数) 的乙醇和乙酸气体环境中 2h。试验后, 使试样处于正常监视状态 20min, 测试并记录试样的报警动作值, 其结果应符合 5.3.4 的性能要求。

6.3.5 抗光干扰性能试验

- a) 使试样处于正常监视状态, 利用金属卤钨灯作为光源照射试样, 光源与试样的距离应不小于 1m, 试样的总光照辐射强度为 $(800 \pm 50) \text{ W/m}^2$, 保持 1 h;
- b) 在光干扰的情况下, 测试并记录试样的报警动作值, 其结果应符合 5.3.5 的性能要求。
- c) 在光干扰结束后, 关闭光源, 测试并记录试样的报警动作值, 其结果应符合 5.3.5 的性能要求。

6.3.6 抗光衰性能试验

利用减光片使试样的探测光辐射通量衰减 50%, 期间观察并记录试样的工作状态, 测试并记录试样的报警动作值, 其结果应符合 5.3.6 的性能要求。

6.3.7 抗蒸汽干扰性能试验

使试样处于正常监视状态, 将试样按照正常安装方向置于测试箱内的水槽的正上方。在水槽中注入纯净水, 试样距离水面 60cm。利用加热板对水槽中的水持续加热直至沸腾后开始计时, 试验持续时间为 30min, 试验过程中观察试样的状态。试验后, 试样在正常环境中运行 30min, 测试并记录试样的报警动作值, 其结果应符合 5.3.7 的性能要求。

6.3.8 油烟耐久性能试验

将试样按照正常安装方向置于油烟试验装置测试箱内通电运行, 使用一级花生油按下列要求进行试验:

- a) 油烟暴露试验: 将食用油加热到 $(200 \pm 5) ^\circ\text{C}$ 后, 按照15s的间隔将2.5ml常温纯净饮用水一次性滴入油中(1min约10ml), 试样暴露于油烟中;
- b) 油渍附着试验: 将常温油液按照1min一次的间隔向试样进行喷雾(每次约0.16ml, 即每小时约10ml), 喷射口距试样30cm;
- c) 以上两个试验同时进行, 累计试验持续时间按表 1 进行选取, 试验过程中观察试样的状态。试验后, 试样在正常环境中运行 30min, 测试并记录试样的报警动作值, 其结果应符合 5.3.8 的性能要求。

6.3.9 盐雾耐久试验

试样不通电, 对试样施加表 2 所示条件的盐雾试验。试验结束后, 检查试样表面腐蚀情况。然后在正常大气条件下通电运行 1h, 测试并记录试样的报警动作值, 其结果应符合 5.3.9 的性能要求。

6.3.10 等效寿命试验

试样处于正常监视状态, 将其置于温度 70°C 、相对湿度 85%的试验箱中, 试验持续时间按表 3 进行选取, 试验期间监视试样的状态。试验后, 使试样处于正常监视状态 24h, 测试并记录试样的报警

动作值，其结果应符合 5.3.10 的性能要求。

6.4 线型试样的试验

6.4.1 量程指示偏差试验

将试样以最大光路长度 30 米安装，使其处于正常监视状态。向气室中通入可燃气体，使其沿探测光束方向的积分浓度分别达到试样满量程的 25%、50%和 75%。将气室放入试样的探测光路，每个积分浓度的气室应至少保持 60s，分别记录试样的浓度显示值，其结果应符合 5.4.4 性能要求。

6.4.2 低浓度预警动作性能试验

将试样以最大光路长度安装，使其处于正常监视状态。向气室中通入可燃气体，使可燃气体沿探测光束方向的积分浓度达到预警设定值的 80%。将气室放入试样的探测光路中，使探测光束以正入射方式穿过气室，并保持 60s，观察并记录试样的工作状态。

试样处于正常监视状态，向气室中通入可燃气体，使其沿探测光束方向的积分浓度达到预警设定值的 120%。将气室放入试样的探测光路中并开始计时，当试样发出预警信号时停止计时，记录试样的预警响应时间，观察并记录预警结果应符合 5.4.2 性能要求。

6.4.3 报警动作性能试验

将试样以最大光路长度安装，使其处于正常监视状态。向气室中通入可燃气体，使可燃气体沿探测光束方向的积分浓度达到报警设定值的 80%。将气室放入试样的探测光路中，使探测光束以正入射方式穿过气室，并保持 60s，观察并记录试样的工作状态。

试样处于正常监视状态，向气室中通入可燃气体，使其沿探测光束方向的积分浓度达到报警设定值的 120%。将气室放入试样的探测光路中并开始计时，当试样发出报警信号时停止计时，记录试样的报警响应时间，观察并记录预警结果应符合 5.4.3 性能要求。

6.4.4 抗光干扰性能试验

使试样处于正常监视状态，利用金属卤钨灯作为光源照射试样的接收装置，光源与接收装置的距离应不小于 1m，接收装置视窗部位的总光照辐射强度为 $(800 \pm 50) \text{W/m}^2$ ，保持 1h，期间观察并记录试样状态。在抗光干扰试验结束前 10 min 内，按 GB 15322.4 标准的规定测试试样的报警动作性能；在抗光干扰试验结束后，关闭光源，按 GB 15322.4 标准的规定测试试样的报警动作性能。应符合 5.4.5 性能要求。

6.4.5 长期稳定性试验

使试样在正常大气条件下连续运行 28d。运行结束后，独立式试样检查其历史记录，不应有连续运行期间的报警或故障信息；系统式试样检查控制器的历史记录，不应有连续运行期间的试样的报警或故障记录。按 5.4.3 要求测试试样的报警动作性能，应符合 5.4.6 性能要求。

6.4.6 不通电放置性能试验

将探测器不通电放置 28d，然后通电 2h 后，按 5.4.3 要求测试试样的报警动作性能，应符合 5.4.7 性能要求。

6.4.7 抗气体干扰性能试验

使试样处于正常监视状态，将积分浓度为 $(6000 \pm 200) \times 10^{-6}$ (体积分数)·m 的乙酸气体放置探测光路中 5min，观察并记录试样状态。应符合 5.4.8 性能要求。

使试样处于正常监视状态，将积分浓度为 $(6000 \pm 200) \times 10^{-6}$ (体积分数)·m 的乙醇气体放置探测光路中 5min，观察并记录试样状态。应符合 5.4.8 性能要求。

6.4.8 油烟耐久性能试验

将试样按照正常安装方向置于油烟试验装置试验箱内通电运行，使用一级花生油按下列要求进行试验：

a) 油烟暴露试验：将食用油加热到 $(200 \pm 5)^\circ\text{C}$ 后，按照 15s 的间隔将 2.5ml 常温纯净饮用水一次性滴入油中 (1min 约 10ml)，试样暴露于油烟中；

b) 油渍附着试验：将常温油液按照 1min 一次的间隔向试样进行喷雾 (每次约 0.16ml，即每小时约 10ml)，喷射口距试样 30cm；

以上两个试验同时进行，累计试验持续时间按表 1 进行选取，试验过程中观察试样的状态。试验后，试样在正常环境中运行 30min，观察并记录试样状态，应符合 5.4.9 性能要求。

6.4.9 等效寿命试验

使试样处于正常监视状态，将其置于温度 70°C 、相对湿度 85% 的试验箱中，试验持续时间按表 3 进行选取，试验期间监视试样的状态。试验后，使试样处于正常监视状态 24h，观察并记录试样状态，应符合 5.4.10 性能要求。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 制造商在产品出厂前应对探测器至少进行下述试验项目的检验：

- a) 一般要求性能试验；
- b) 报警动作性能试验；
- c) 低浓度预警动作性能试验 (适用于线型探测器)；
- d) 量程指示偏差试验 (适用于具有浓度显示功能的探测器)。

7.1.2 制造商应规定抽样方法、检验和判定规则。

7.2 型式检验

7.2.1 用于型式检验的探测器在出厂检验合格的产品中抽取，型式检验项目应符合下列要求：

- a) GB 15322 对应标准所适用的全部项目；
- b) 本标准第 6 章对应的全部项目；

7.2.2 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产时的试制定型鉴定；
- b) 产品的结构、主要部件或元器件、生产工艺等有较大的改变，可能影响产品性能；
- c) 产品停产1年以上恢复生产；
- d) 发生重大质量事故整改后；
- e) 质量监督部门依法提出要求。

7.2.3 检验结果按 GB12978 中规定的型式检验结果判定方法进行判定。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 每台探测器的铭牌标识除应符合相应的产品标准外，还应具备以下内容：

- a) 本团体标准编号；
- b) 传感器技术原理；
- c) 外壳防护等级；
- d) 探测器使用寿命。

8.1.2 其本体应有不易灭失的产品可追溯的信息或载体。

8.2 包装

8.2.1 一般要求

探测器的包装应做到牢固、安全、可靠。在正常装卸、运输条件下和在储存期间，应确保产品的安全和使用性能不会因包装原因发生损坏。

8.2.2 包装材料

- a) 包装材料应采用无害、易降解、可再生、符合环境保护要求的材料；
- b) 包装设计在满足保护产品的基本要求的同时，应考虑采用可循环利用的方式；
- c) 在符合对产品安全、可靠、便于装卸的条件下，应避免过度包装。

8.2.3 包装箱

8.2.3.1 包装箱内应包含质量检验合格标志、使用说明书。

8.2.3.2 包装箱外表面至少应标示以下信息：

- a) 制造商名称和生产地址；
- b) 产品名称/型号；
- c) “怕湿”、“小心轻放”等警示性标志。

8.3 运输

8.3.1 运输过程中应防止受到强烈冲击、振动与碰撞、挤压及化学物品侵蚀。

8.3.2 搬运时不应滚动、抛掷和手钩作业。

8.4 贮存

8.4.1 产品应在干燥通风周围无蚀性气体的库内存放。

8.4.2 分类存放，堆码不应超过规定极限，防止挤压和倒损坏。

附录 A
(资料性)
安装指南

A.1 安装位置

A.1.1 检测天然气的探测器，探测器的底部距天花板应在30cm的范围之内（如图A.1所示）。

A.1.2 检测液化气的探测器，探测器底部距地面应在30cm的范围内（如图A.2所示）。

A.1.3 点型探测器应设置在距易漏源 4m以内。

A.1.4 线型探测器的探测光束应经过易漏源，且保持光束路由中不被遮挡。

注：“易漏源”指燃气灶具、燃气热水器、阀门、管道接口，表具接口等位置。

A.2 探测器不应安装在燃气灶具正上方，且应避开水蒸气易覆盖区域。

A.3 探测器不应安装在排风扇风口附近。

A.4 探测器不应被窗帘及其他物品遮挡。

A.5 探测器不应安装在震动冲击处。

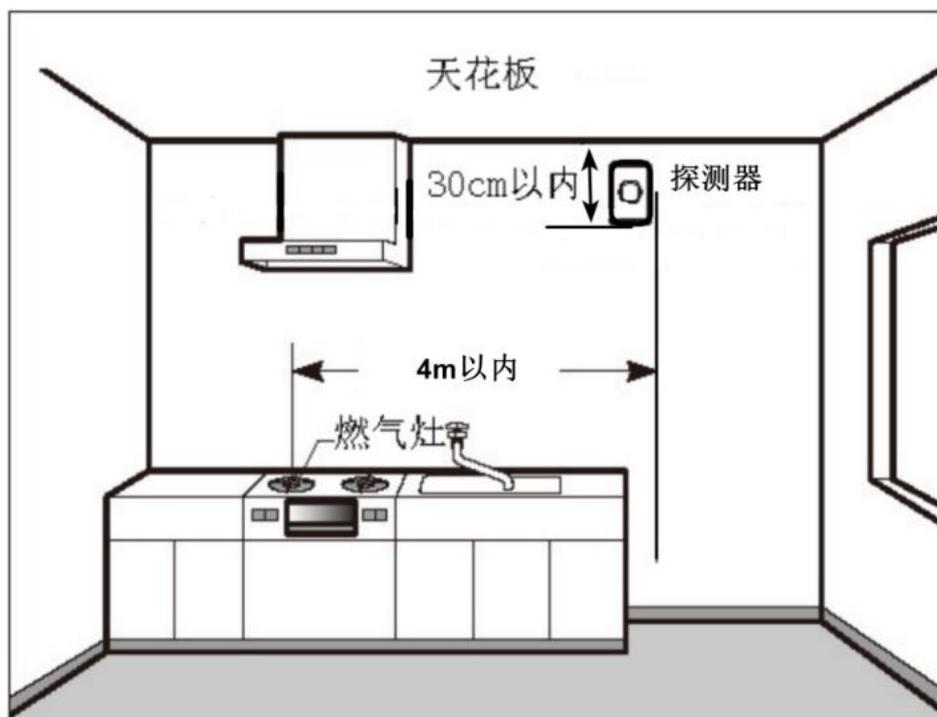


图 A.1 探测天然气的探测器安装示意图

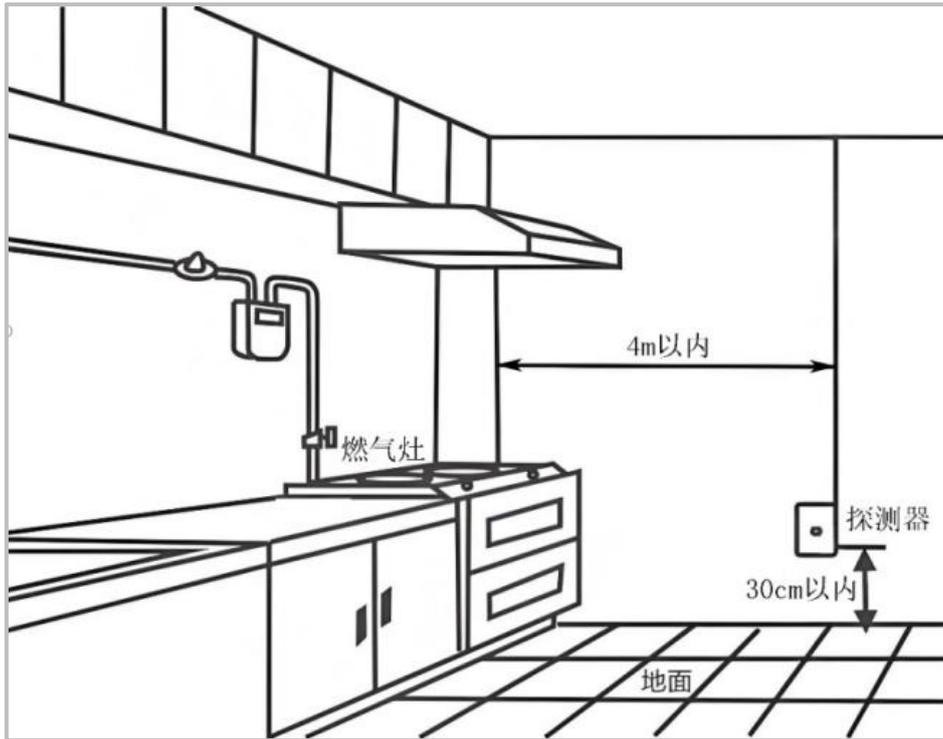


图 A.2 探测液化气的探测器安装示意图

附录 B

(资料性)

独立式激光型家用和餐饮场所可燃气体探测器通信物模型

B.1 一般建议

- a) 设备联网后优先发送“定时心跳”，发送完成后触发其他机制上报。
- b) 如果采取NB-IOT联网方式方式，心跳周期建议不低于2小时。

B.2 属性定义

序号	属性名称	属性标识	数据类型	数据定义
1	无线信号覆盖等级	ecl	四字节整形	单位：无
2	物理小区标识	pci	四字节整形	单位：无
3	IMEI	IMEI	字符串	定长：15 字节
4	IMSI	IMSI	字符串	定长：15 字节
5	参考信号接收功率	rsrp	四字节整形	单位：0.1 分贝毫瓦/0.1dBm；
6	信号与干扰加噪声比	sinr	四字节整形	单位：0.1分贝/0.1dB
7	小区位置信息	cell_id	四字节整形	单位：无
8	ICCID	ICCID	字符串	定长：20 字节
9	检测介质	medium	枚举	0, 天然气； 1, 液化石油气；
10	联动风扇状态	fan_state	枚举	0, 风扇关； 1, 风扇开； 2, 无风扇； 3, 风扇未知
11	气体浓度百分比	gas_value	四字节整形	0-100 单位：百分比/%
12	故障	error_code	枚举	0, 正常 1, 传感器故障 2, 电池故障 3, 设备上电 4, 设备断电 5, 预热 6, 自检 7, 失效 8, 离线 9, 激光弱
13	检测温度	Temperature	四字节整形	单位：摄氏度/° C
14	联动阀门状态	valve_state	枚举	0, 阀门开； 1, 阀门关； 2, 无阀门； 3, 阀门未知
15	按键状态	button_state	枚举	0, 正常； 1, 自检； 2, 消音
16	电池电量	battery_value	四字节整形	单位：百分比%
17	终端型号	terminal_type	字符串	最大数据长度:100
18	心跳周期	heartbeat_time	浮点型	单位：小时/h

19	电池电压	battery_voltage	浮点型	单位：伏特/V
20	气体浓度采样值	gas_sample_value	四字节整形	单位：百万分率/ppm
21	燃气检测状态	gas_sensor_state	枚举	0, 正常; 1, 低浓度报警; 2, 高浓度报警
22	硬件版本	hardware_version	字符串	
23	软件版本	software_version	字符串	
24	厂家名称	manufacturer_name	字符串	
25	参数查询标志	query_parameter_flag	枚举	0, 参数查询
26	动作指令代码执行结果	act_result	枚举型	0, 执行成功 1, 执行失败
27	低浓度报警阈值	threshold_low	四字节整形	单位：%LEL
28	高浓度报警阈值	threshold_high	四字节整形	单位：%LEL

B.3 服务定义

序号	服务类型	服务名称	服务标识	参数 (属性) 列表
1	数据上报	业务数据上报	data_report	1、gas_sensor_state
2		信号数据上报	signal_report	1、rsrp 2、sinr 3、pci 4、ecl 5、cell_id
3		心跳	gas_detector_report	1、heartbeat_time 2、manufacturer_name 3、terminal_type 4、hardware_version 5、software_version 6、IMEI 7、IMSI 8、ICCID 9、battery_voltage 10、battery_value 11、rsrp 12、sinr 13、pci 14、ecl 15、cell_id
4		TY-业务数据上报	ty_data_report	1、gas_sensor_state 2、medium 3、gas_value 4、valve_state 5、fan_state 6、temperature 7、battery_voltage 8、battery_value
5	事件上报	燃气检测状态告警	gas_sensor_state_report	1、gas_sensor_state
6		故障上报	error_code_report	1、error_code
7		电池低压告警	battery_voltage_low_alarm	1、battery_voltage
8	指令下发	按键状态配置	set_button_state	1、button_state
9		参数查询	query_parameter	1、query_parameter_flag

10		参数配置	set_parameter	1、heartbeat_time 2、threshold_low 3、threshold_high
11	指令下发响应	按键状态配置响应	set_button_state_resp	1、button_state
12		参数查询响应	query_parameter_resp	4、heartbeat_time 5、threshold_low threshold_high
13		参数配置响应	set_parameter_resp	1、act_result

B.4 产品场景及上传逻辑

序列	场景	上报服务/事件	触发机制	上报周期
1	定时心跳	业务数据上报	1、首次入网上报 2、断网重连后上报 3、心跳周期上报	1、默认 8 小时，可修改
		信号数据上报		
		心跳		
		TY-业务数据上报		
		燃气检测状态告警		
		故障上报		
2	浓度异常	TY-业务数据上报	1、持续监测达到异常浓度 1 分钟触发 2、持续监测低于异常攻读 30 分钟解除异常	1、周期为 5 分钟
3	自检触发	故障上报		
4	报警触发/解除	TY-业务数据上报	1、立即上报	
		燃气检测状态告警		
5	传感器故障触发/解除	故障上报	1、立即上报	
6	掉电	故障上报	1、立即上报	
7	电池欠压触发/解除	电池低压告警	1、立即上报	

附录 C

(资料性)

系统式激光型家用和餐饮场所可燃气体探测器通信

C.1 一般建议

- a) 设备联网后优先发送“开机上报”，完成后触发其他机制上报。
- b) 如果采取NB-IoT联网方式方式，心跳周期建议不低于2小时。定时周期建议不低于12小时。
- c) 探测器采集上报，可携带单探测器或多探测器信息实现上报。对于多探测器情况，各string属性包括探测器地址编号、探测器状态、气体浓度数值、气体浓度数值单位、气体类型，需要按顺序排列每个探测器信息，并以英文分号作为分隔符。以探测器采集上报服务为例，JSON格式的Payload如下：

```
{ "gas_detector_total":2,
  "gas_detector_id":"001;002",
  "gas_detector_state":"1;1",
  "gas_value":"0;0",
  "gas_value_unit":"0;0",
  "gas_type":"0;3",
  "gas_sampling_time":"1653898211000; 1653898215000",
  "time":1653898219713}
```

C.2 属性定义

序号	属性名称	属性标识	数据类型	数据定义
1	参考信号接收功率	rsrp	四字节整形	单位：0.1 分贝毫瓦/0.1dBm;
2	信号与干扰加噪声比	sinr	四字节整形	单位：0.1 分贝/0.1dB;
3	物理小区标识	pci	四字节整形	单位：无;
4	无线信号覆盖等级	ecl	四字节整形	单位：无;
5	小区位置信息	cell_id	四字节整形	单位：无;
6	控制器状态	gas_controller_state	枚举	0：正常监测状态； 1：气体监测低浓度报警； 2：气体监测高浓度报警
7	电源状态	power_state	枚举	0：主电工作中； 1：备电工作中
8	探测器总数	gas_detector_total	四字节整形	单位：无;
9	报警探测器总数	detector_alarm_total	四字节整形	单位：无;
10	探测器地址编号	gas_detector_id	字符串	

11	探测器状态	gas_detector_state	字符串	填写以下相应内容： 0（预热）； 1（正常）； 2（低浓度报警）； 3（高浓度报警）； 4（超量程）； 5（探测器传感器故障）； 6（探测器传感器故障恢复）； 7（探测器通讯故障）； 8（探测器通讯故障恢复）； 9（屏蔽） 10（屏蔽解除） 11（传感器失效） 12（激光器光弱）
12	气体浓度数值	gas_value	字符串	十进制表示： 数值范围：0-65535； 单位：无； 步长：0.001
13	气体浓度数值单位	gas_value_unit	字符串	填写以下相应内容： 0（气体爆炸下限浓度百分比/%LEL）； 1（气体体积百分比/%VOL）； 2（百万分率/ppm）； 3（微摩尔每摩尔/ $\mu\text{mol/mol}$ ）
14	气体类型	gas_type	字符串	填写以下相应内容： 0（甲烷 CH ₄ ）； 1（丙烷 C ₃ H ₈ ）；
15	探测器采集气体时间	gas_sampling_time	字符串	十进制表示，UTC 时间戳（毫秒），
16	电池电压	battery_voltage	浮点型	单位：伏特/V；
17	电池电量	battery_value	四字节整形	数值范围：0-100； 单位：百分比/%；
18	电池状态	battery_state	枚举	0：正常； 1：低电量
19	控制类型	cmd_type	枚举	0：复位； 1：自检； 2：消音；
20	联动阀门状态	valve_state	枚举	0：阀门开； 1：阀门关； 2：无阀门； 3：阀门未知； 4：开关故障
21	联动风扇状态	fan_state	枚举	0：风扇关； 1：风扇开； 2：无风扇； 3：风扇未知； 4：开关故障
22	实时上报指令	once_report_act	字符串	变长，包含单个或多个数据上报服务标识，以英文分号作为分隔符，示例： data_report;signal_report;info_report;gas_detector_report
23	业务数据上报周期	data_report_period	四字节整形	数值范围：0-1440； 单位：分钟/min；
24	探测器采集上报周期	detector_report_period	四字节整形	数值范围：0-1440； 单位：分钟/min；
25	故障	error_code	枚举	0：正常； 1：控制器故障； 2：控制器故障恢复；

				3: 主电故障; 4: 主电故障恢复; 5: 备电故障; 6: 备电故障恢复; 7: 充电故障; 8: 充电故障恢复; 9: 设备掉电; 10: 设备掉电恢复; 11: 连接探测器总线回路故障; 12: 连接探测器总线回路故障恢复
26	指令执行结果	act_result	枚举	0: 执行成功; 1: 执行失败
27	当前时间	time	长整形	Long 类型的 UTC 时间戳 (毫秒)
28	厂家名称	manufacturer_name	字符串	
29	终端型号	terminal_type	字符串	
30	模组型号	module_type	字符串	
31	IMEI	IMEI	字符串	15 字节
32	ICCID	ICCID	字符串	20 字节
33	硬件版本	hardware_version	字符串	
34	软件版本	software_version	字符串	
35	继电器数量	relay_total	四字节整形	
36	继电器编号	Relay_id	字符串	
37	继电器所接设备类型	Relay_type	枚举	0: 风机 1: 电磁阀 2: 无
38	继电器状态 (总状态, 任何一个继电器动作, 就有效)	Relay_state	枚举	0: 关闭 1: 开启
39	异常上报数据总数	gas_date_total	四字节整形	数值范围: 0-65535; 单位: 无; 步长: 1

C.3 服务定义

序号	服务类型	服务名称	服务标识	参数 (属性) 列表
1	数据上报	业务数据上报	data_report	1、gas_controller_state 2、power_state 3、valve_state 4、fan_state 5、time
2		信号数据上报	signal_report	1、rsrp 2、sinr 3、pci 4、ecl 5、cell_id
3		设备信息上报	info_report	1、manufacturer_name 2、terminal_type 3、module_type 4、hardware_version 5、software_version 6、IMEI 7、ICCID
4		探测器采集上报	gas_detector_report	1、gas_detector_total 2、gas_detector_id

				3、gas_detector_state 4、gas_value 5、gas_value_unit 6、gas_type 7、gas_sampling_time 8、time
5		心跳	heartbeat	1、data_report_period 2、detector_report_period 3、error_code 4、gas_controller_state 5、power_state 6、valve_state 7、fan_state 8、rsrp 9、sinr 10、ecl 11、time
6		继电器信息上报	Relaystatus_report	1、relay_total 2、Relay_id 3、Relay_type 4、Relay_state
7		浓度异常数据上报	gas_except_report	1、gas_date_total 2、gas_detector_id 3、gas_detector_state 4、gas_value 5、gas_value_unit 6、gas_type 7、gas_sampling_time 8、time
8	事件上报	燃气监测告警	gas_state_report	1、gas_controller_state 2、detector_alarm_total 3、gas_detector_id 4、gas_detector_state 5、gas_value 6、gas_value_unit 7、gas_type 8、gas_sampling_time 9、valve_state 10、fan_state 11、time
9		控制器故障上报	error_code_report	1、error_code 2、time
10		电池低电压告警	battery_voltage_low_alarm	1、battery_state 2、battery_voltage
11		控制器操作上报	oper_report	1、cmd_type 2、time
12		远程控制	remote_cmd	1、cmd_type
13	指令下发	设置业务数据上报周期	set_data_report_period	1、data_report_period
14		设置探测器采集上报周期	set_detector_report_period	1、detector_report_period
15		实时上报控制	once_report_cmd	1、once_report_act
16	指令下发响应	远程控制响应	remote_resp	1、cmd_type 2、act_result
17		设置业务数据上报	set_data_report_period_	1、data_report_period

		周期响应	resp	2、act_result
18		设置探测器采集上报周期响应	set_detector_report_period_resp	1、detector_report_period 2、act_result
19		实时上报控制响应	once_report_resp	1、act_result

C.4 产品场景及上传逻辑

序列	场景	上报服务/事件	触发机制	上报周期
1	开机上报	业务数据上报	1、首次入网上报 2、断网重连后上报	
		信号数据上报		
		设备信息上报		
		探测器采集上报		
		心跳		
		燃气监测告警		
2	定时心跳	控制器故障上报	1、心跳周期上报	1、默认8小时，可修改
		探测器采集上报		
2	定时周期	心跳	1、定时周期上报	1、默认24小时，可修改
		业务数据上报		
		信号数据上报		
3	报警触发/解除	设备信息上报	1、立即上报	
4	探测器故障触发/解除	燃气监测	1、立即上报	
5	控制器故障触发/解除	控制器故障上报	1、立即上报	
6	电池欠压触发/解除	电池低电压告警	1、立即上报	
7	控制器操作	控制器操作上报	1、立即上报	
8	浓度异常	浓度异常数据上报	1、持续监测达到异常浓度 1分钟触发 2、持续监测低于异常浓度 30分钟解除异常	1、周期为5分钟