



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 45524—2025

## 公共安全 易燃易爆气体探测报警装置

Public security—Flammable and explosive gas detection and alarm device

2025-04-25 发布

2025-11-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 分类 .....	2
5 技术要求 .....	3
6 试验方法 .....	11
7 检验规则 .....	18
8 标志、包装 .....	21
9 随机技术文件 .....	21
10 运输及贮存 .....	22
图 1 易燃易爆气体探测报警装置组成示意图 .....	3
表 1 易燃易爆气体种类 .....	5
表 2 易燃易爆气体探测限要求 .....	6
表 3 过负荷恢复时间要求 .....	6
表 4 工作温度和湿度适应性要求 .....	8
表 5 贮存环境适应性要求 .....	9
表 6 振动试验要求 .....	9
表 7 冲击试验要求 .....	10
表 8 撞击试验要求 .....	10
表 9 自由跌落试验要求 .....	10
表 10 检验项目、技术要求及试验方法 .....	19

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国公安部提出。

本文件由全国安全防范报警系统标准化技术委员会(SAC/TC 100)归口。

本文件起草单位：公安部第三研究所、福建省交通科研院所有限公司、福建美营自动化科技有限公司、上海市质量和标准化研究院、公安部第一研究所、安徽军工集团控股有限公司、福州大学、中国铁道科学研究院集团有限公司电子计算技术研究所、上海翼捷工业安全设备股份有限公司。

本文件主要起草人：刘彩霞、黄庆程、孟晨、沈翔、邵逸超、谢芳艺、董斌、黄衍堂、邢更力、李如意、陈冲、颜玉崇、吕晓军、张杰、李羽飞、张京、陈沐忆。

# 公共安全 易燃易爆气体探测报警装置

## 1 范围

本文件规定了易燃易爆气体探测报警装置的分类、技术要求、检验规则、标志、包装、随机技术文件、运输及贮存等要求,描述了相应的试验方法。

本文件适用于公共安全领域易燃易爆气体探测报警装置的设计、制造和检验。

## 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文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 2423.5 环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击
- GB/T 2423.10 环境试验 第2部分:试验方法 试验 Fc:振动(正弦)
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)
- GB 8897.4 原电池 第4部分:锂电池的安全要求
- GB/T 15211—2013 安全防范报警设备 环境适应性要求和试验方法
- GB 16796—2022 安全防范报警设备 安全要求和试验方法
- GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 第3部分:射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验
- GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
- GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 第11部分:对每相输入电流小于或等于 16 A 设备的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验
- GB/T 17799.1—2017 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的抗扰度
- GB 17799.3—2023 电磁兼容 通用标准 居住环境中设备的发射
- GB 17914 易燃易爆性商品储存养护技术条件
- GB/T 20138—2023 电器设备外壳对外界机械碰撞的防护等级(IK 代码)
- GB 30000.3 化学品分类和标签规范 第3部分:易燃气体
- GB/T 31101—2023 信息技术 实时定位系统性能测试方法

## 3 术语和定义

GB 17914、GB 30000.3 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**启动时间 start-up time**

开启电源使易燃易爆气体探测报警装置进入正常工作状态的时间。

3.2

**报警率 alarm rate**

对规定浓度的易燃易爆气体进行探测,报警次数与探测总次数的百分比。

注:报警率计算按公式(1)。

$$AR = (N_a/N_n) \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

式中:

AR ——报警率;

$N_a$  ——对规定浓度的易燃易爆气体进行探测产生的报警次数;

$N_n$  ——对规定浓度的易燃易爆气体进行探测的总次数。

3.3

**误报率 false alarm rate**

对洁净空气环境进行探测,报警次数与探测总次数的百分比。

注:误报率计算按公式(2)。

$$FAR = (M_a/M_n) \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

式中:

FAR ——误报率;

$M_a$  ——对洁净空气环境进行探测的报警次数;

$M_n$  ——对洁净空气环境进行探测的总次数。

3.4

**探测限 limit of detection**

在规定报警率和误报率的前提下,易燃易爆气体探测报警装置探测到易燃易爆气体并发生报警的易燃易爆气体最低浓度。

3.5

**报警响应时间 alarm response time**

从易燃易爆气体探测报警装置探测到符合探测限要求的易燃易爆气体到易燃易爆气体探测报警装置发出报警信息,并显示探测结果所需要的时间。

3.6

**报警恢复时间 alarm recovery time**

从易燃易爆气体探测报警装置报警开始到恢复为正常工作状态所需要的时间。

3.7

**过负荷 overload**

由于吸入过量易燃易爆气体致使易燃易爆气体探测报警装置无法立即进行后续探测的状态。

4 分类

易燃易爆气体探测报警装置(以下简称“装置”)按结构形式不同分为固定式、可移动式 and 便携式三种类型。其中,依据产品具体结构形态和支持安装方式差异,固定式装置可分为立式、台式、壁挂式、嵌入式等类型;依据产品具体结构形态差异,可移动式装置可分为台式、立柱式、吸顶式等类型;依据产品具体结构形态差异,便携式装置可分为手持式、可穿戴式等类型。

## 5 技术要求

### 5.1 组成、外观及机械结构要求

#### 5.1.1 组成

装置应由前端探测组件、数据传输组件、显示组件和报警组件等组成,示意图见图1。装置的前端探测组件应具备传感监测模块,宜同时具备气体导流模块;数据传输组件依据具体安装条件可选择有线传输或无线传输方式;显示组件和报警组件可分别依托主控制器独立设置,也可通过本地控制器进行显示和报警一体化设置,或通过远程控制器进行显示和报警一体化设置。通过远程控制器装置进行显示和报警一体化设置的,其远程控制器宜支持接入各类用户专用管理平台。

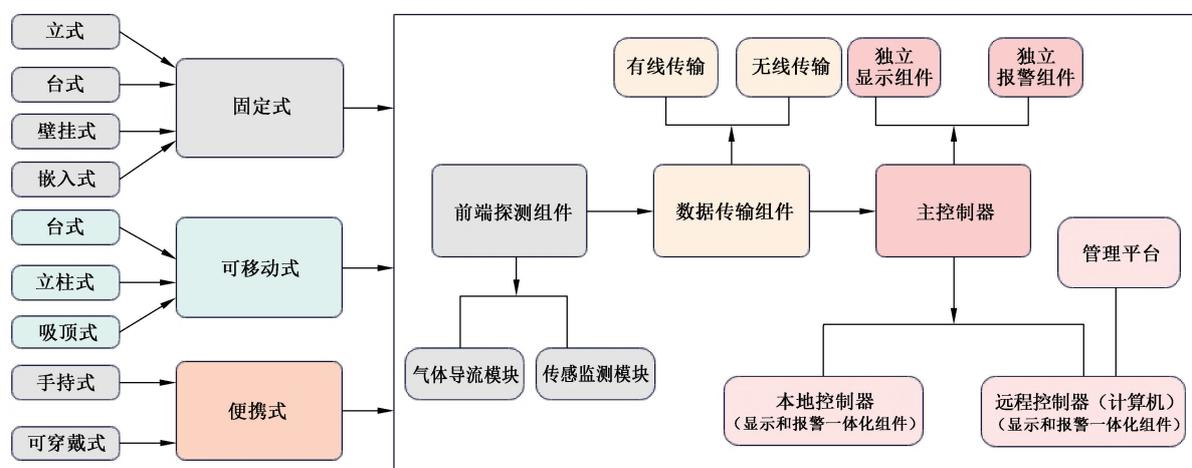


图1 易燃易爆气体探测报警装置组成示意图

#### 5.1.2 外观

装置各组件应外观完好,表面平整光滑、无尖角锐棱、色泽均匀,无裂纹、褪色及永久性污渍,无明显变形和划痕,金属件无锈蚀;装置表面和显示面板的标记和字符清晰可辨。

#### 5.1.3 机械结构

装置应符合以下要求:

- a) 外壳无裂纹;
- b) 各部件不产生永久性的结构变形;
- c) 无机械损伤和紧固部件松动;
- d) 无电气故障;
- e) 接插件无脱落、松动或接触不良;
- f) 所有按钮、调节和控制机构安装正确、操作灵活。

#### 5.1.4 外壳防护等级

装置应具有良好的外壳防护,外壳防护等级应符合 GB/T 4208—2017 中 IP31 的要求。

## 5.2 功能要求

### 5.2.1 自检

装置应具备开机自检功能。自检应符合下列要求：

- a) 对传感器是否进入正常工作状态及网络连接状态进行开机自检；
- b) 对传感器有效期及存储容量进行周期性自检。

### 5.2.2 易燃易爆气体探测

装置应对空气中的易燃易爆气体进行探测。当探测范围内的易燃易爆气体浓度达到报警设定值时，装置应能发出报警提示。

### 5.2.3 报警提示

装置报警提示应符合以下要求：

- a) 能提供声、光或字符等报警信号；
- b) 具备报警指示灯的装置，在 5 lx~500 lx 光照条件下，正前方 1 m 处，报警指示灯清晰可见。

### 5.2.4 报警阈值设置调整

装置的报警阈值应支持设置和调整，并宜支持按预设策略动态调整。

### 5.2.5 隐蔽报警

装置应具有隐蔽报警功能。在隐蔽报警模式下，报警声音应能自动关闭。

### 5.2.6 分级报警

装置宜具有分级报警功能。

### 5.2.7 故障报警

装置应具备故障报警功能。

### 5.2.8 用户权限管理

装置应具有用户权限管理功能。

### 5.2.9 通信接口

通信接口装置应具备有线或无线通信接口。其中，有线通信接口宜采用通用串行总线(USB)、串行通信接口(RS232)、差分逻辑网络接口(RS485)等通用标准接口，无线通信接口宜采用第四代通信技术(4G)、第五代通信技术(5G)、无线局域网(WLAN)等移动通信或互联网接口。

### 5.2.10 数据交互

装置应能通过有线或无线通信方式与系统后端管理平台或支持接入的各类用户专用管理平台进行数据交互。

### 5.2.11 自适应能力

装置宜具有自适应能力。当环境中易燃易爆气体本底浓度较高时，装置宜自动进行报警阈值适应性调整。

### 5.2.12 唯一性标识

装置宜具备唯一性标识。

### 5.2.13 定位

装置宜具备定位功能。

### 5.2.14 日志管理

装置应具有日志管理功能,日志在装置掉电后应能保存。日志的类型和支持存储条数应符合以下要求:

- a) 报警记录:大于或等于 200 条;
- b) 故障记录:大于或等于 100 条;
- c) 故障恢复记录:大于或等于 100 条;
- d) 传感器失效记录:大于或等于 10 条。

## 5.3 性能要求

### 5.3.1 启动时间

装置的启动时间应小于或等于 2 min。

### 5.3.2 可探测气体种类

在规定采样浓度和报警率为 100%前提下,装置应至少能探测出表 1 中序号 1~序号 6 的易燃易爆气体样品,宜能探测出包括但不限于表 1 中序号 7~序号 16 的易燃易爆气体样品。

表 1 易燃易爆气体种类

序号	易燃易爆气体	质量浓度/( $1 \times 10^{-3} \text{ g/m}^3$ )
1	汽油挥发气体	30(C5~C12 脂肪烃,以辛烷计)
2	异丁烷(i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> -air)	20
3	甲烷(CH <sub>4</sub> )	5
4	乙醇挥发气体(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH-air)	10
5	香蕉水挥发气体(C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> O <sub>2</sub> -air)	30
6	松香水挥发气体	30(辛烷、壬烷、苯乙烷、二甲苯、三甲苯混合气,以二甲苯计)
7	天然气	5(以甲烷计)
8	液化石油气	20(主要成分为丙烷、丁烷,以丙烷计)
9	氢气(H <sub>2</sub> )	1
10	煤油挥发气体	50(烷烃、芳香烃和环烷烃等烃类混合物,以环己烷计)
11	柴油挥发气体	50(碳原子数约 10~22 的复杂烃类,以十六烷计)
12	乙烯	10
13	乙烷	10
14	乙炔	5
15	氨气(NH <sub>3</sub> )	5
16	硫化氢(H <sub>2</sub> S)	10

5.3.3 误报率

对洁净空气进行探测,装置的误报率应小于或等于1%。

5.3.4 探测限

在误报率小于或等于1%和报警率大于或等于90%的前提下,装置能探测出易燃易爆气体的最低浓度应符合表2的要求。

表2 易燃易爆气体探测限要求

序号	易燃易爆气体	质量浓度/( $1 \times 10^{-6}$ g/m <sup>3</sup> )
1	异丁烷(i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> -air)	25
2	甲烷(CH <sub>4</sub> )	5
3	乙醇(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH-air)	100

5.3.5 报警响应时间

装置探测到浓度为表2中规定浓度的异丁烷、甲烷和乙醇气体并发出报警的平均响应时间应小于或等于3s。

5.3.6 报警保持时间

装置自报警产生至自动解除的时间应支持设置调整,默认报警保持时间应小于或等于5s。

5.3.7 报警恢复时间

对表2中规定浓度的异丁烷、甲烷和乙醇气体进行分析,装置报警后恢复工作的时间应小于或等于5s。

5.3.8 过负荷恢复时间

对表3中规定浓度的异丁烷、甲烷和乙醇气体进行分析,装置报警后的过负荷恢复时间应小于或等于10s。

表3 过负荷恢复时间要求

序号	易燃易爆气体	质量浓度/( $1 \times 10^{-2}$ g/m <sup>3</sup> )	过负荷恢复工作时间/s
1	异丁烷(i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> -air)	20	≤10
2	甲烷(CH <sub>4</sub> )	5	≤10
3	乙醇(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH-air)	10	≤10

5.3.9 报警声压级

在额定工作电压条件下,装置的报警声信号在距其正前方1m处的最大声压级(A计权)应大于或等于80dB(A)。

5.3.10 定位距离误差

具有定位功能的装置,定位距离误差应小于或等于10m。

## 5.4 电源要求

### 5.4.1 供电电源

固定式装置、可移动式装置应具有直流或交流供电的主电源,宜具有备用电源;便携式装置应自备电源。

### 5.4.2 电源适应性

电源电压在额定值的 85%~110% 范围变化时,装置应不需要调整且能正常工作。

### 5.4.3 持续工作时间

具有备用电源的装置,备用电源应能支持装置持续工作时间大于或等于 4 h。

### 5.4.4 电量指示

具有备用电源的装置,其人机界面应具有电量指示。

### 5.4.5 欠压告警

具有备用电源的装置,当电量不足时,装置应给出字符、图案或声光等欠压告警提示。

## 5.5 电气安全要求

### 5.5.1 接触电流

装置的接触电流应符合 GB 16796—2022 中 5.1.1 的要求。

### 5.5.2 抗电强度(仅适用于可使用交流电源供电的装置)

装置的抗电强度应符合 GB 16796—2022 中 5.2.2 的要求。

### 5.5.3 绝缘电阻(仅适用于可使用交流电源供电的装置)

装置的绝缘电阻应符合 GB 16796—2022 中 5.2.3 的要求。

### 5.5.4 接地连续性(仅适用于可使用交流电源供电的装置)

装置的接地连续性应符合 GB 16796—2022 中 5.3.3 的要求。

## 5.6 电磁兼容性要求

### 5.6.1 抗扰度要求

使用交流电源供电的装置,其静电放电、射频电磁场辐射、射频场感应的传导骚扰、电快速瞬变脉冲群、浪涌(冲击)以及电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度性能,应符合 GB/T 17799.1—2017 中表 1、表 2 和表 4 所规定限值的要求。使用直流电源供电的装置,其静电放电、射频电磁场辐射的抗扰度性能应符合 GB/T 17799.1—2017 中表 1、表 2 和表 3 所规定限值的要求。

### 5.6.2 发射要求

#### 5.6.2.1 辐射发射

装置外壳端口的辐射发射值应符合 GB 17799.3—2023 中表 3 所规定限值的要求。

5.6.2.2 传导发射

装置不同端口的传导发射值依据供电方式不同和通信接口不同应分别符合 GB 17799.3—2023 中表 4、表 5、表 6 所规定限值的要求。

5.7 外壳阻燃

装置的非金属外壳应能阻燃。经 GB 16796—2022 中 12.5.3 规定的阻燃试验后不应燃烧起火。

5.8 环境适应性要求

5.8.1 适用环境类别

装置的适用环境类别按 GB/T 15211—2013 中 4.2 的规定划分为 I 类、II 类、III 类、IV 类四种。装置应在设备表面适当位置或产品说明书中明确其具体适用环境类别。

5.8.2 工作环境

不同类型装置按表 4 规定进行工作环境适应性试验,试验过程中装置不应发生状态改变,试验后装置的外观和机械结构应分别符合 5.1.2 和 5.1.3 的要求,并应能正常工作。

表 4 工作温度和湿度适应性要求

装置类型	试验项目	适用环境类别及试验条件			
		I 类	II 类	III 类	IV 类
固定式装置	高温	环境温度:40 ℃ 持续时间:16 h	环境温度:55 ℃ 持续时间:16 h	环境温度:55 ℃ 持续时间:16 h	环境温度:70 ℃ 持续时间:16 h
	低温	环境温度:5 ℃ 持续时间:16 h	环境温度:-10 ℃ 持续时间:16 h	环境温度:-10 ℃ 持续时间:16 h	环境温度:-25 ℃ 持续时间:16 h
	恒定湿热	工作温度:40 ℃±2 ℃ 相对湿度:93 <sup>+2</sup> <sub>-3</sub> % 持续时间:4 h			
可移动式装置	高温	环境温度:40 ℃ 持续时间:8 h	环境温度:55 ℃ 持续时间:8 h	环境温度:55 ℃ 持续时间:8 h	环境温度:70 ℃ 持续时间:8 h
	低温	环境温度:5 ℃ 持续时间:8 h	环境温度:-10 ℃ 持续时间:8 h	环境温度:-10 ℃ 持续时间:8 h	环境温度:-25 ℃ 持续时间:8 h
	恒定湿热	工作温度:40 ℃±2 ℃ 相对湿度:93 <sup>+2</sup> <sub>-3</sub> % 持续时间:4 h			
便携式装置	高温	环境温度:40 ℃ 持续时间:2 h	环境温度:55 ℃ 持续时间:2 h	环境温度:55 ℃ 持续时间:2 h	环境温度:70 ℃ 持续时间:2 h
	低温	环境温度:5 ℃ 持续时间:2 h	环境温度:-10 ℃ 持续时间:2 h	环境温度:-10 ℃ 持续时间:2 h	环境温度:-25 ℃ 持续时间:2 h

表 4 工作温度和湿度适应性要求 (续)

装置类型	试验项目	适用环境类别及试验条件			
		I类	II类	III类	IV类
便携式装置	温度变化	温度范围:5℃~30℃ 暴露时间:1 h 转换时间:3 min 循环次数:4	温度范围:5℃~30℃ 暴露时间:1 h 转换时间:3 min 循环次数:4	温度范围:5℃~30℃ 暴露时间:1 h 转换时间:3 min 循环次数:4	温度范围:5℃~30℃ 暴露时间:1 h 转换时间:3 min 循环次数:4
	恒定湿热	工作温度:40℃±2℃ 相对湿度:93 $\pm$ <sub>3</sub> <sup>+2</sup> % 持续时间:2 h			

## 5.8.3 贮存环境

不同类型装置按表 5 规定进行贮存环境适应性试验,试验后恢复 1 h,装置的外观和机械结构应分别符合 5.1.2 和 5.1.3 的要求,并应能正常工作。

表 5 贮存环境适应性要求

装置类型	试验项目	适用环境类别及试验条件			
		I类	II类	III类	IV类
固定式装置	高温耐久性	—	—	—	环境温度:55℃ 持续时间:21 h
可移动式装置	高温耐久性	—	—	—	环境温度:55℃ 持续时间:21 h
便携式装置	高温耐久性	—	—	—	环境温度:55℃ 持续时间:21 h
适用环境类别为 I 类、II 类、III 类的装置不进行此项试验					

## 5.8.4 振动

不同类型装置处于工作状态时按表 6 规定进行振动试验。试验后装置的外观和机械结构应分别符合 5.1.2 和 5.1.3 的要求,并应能正常工作。

表 6 振动试验要求

装置类型	试验参数	适用环境类别及试验条件	
		I类	II类、III类、IV类
固定式装置、 可移动式装置、 便携式装置	频率范围/Hz	10~150	10~150
	加速度/(m/s <sup>2</sup> )	2	5
	轴向	X、Y、Z 三个轴向	
	扫描频率/(oct/min)	1	
	扫描周期	1	
出现共振时,在共振出现的轴向,进行共振保持试验,持续时间 0.5 h			

5.8.5 冲击

不同类型装置处于工作状态时按表 7 规定进行冲击试验,试验后装置的机械结构应符合 5.1.3 的要求,并能正常工作。

表 7 冲击试验要求

装置类型	试验参数		适用环境类别及试验条件	
			I 类	II 类、III 类、IV 类
固定式装置、 可移动式装置	脉冲持续时间/ms		6	6
	峰值加速度 $\dot{A}/(m/s^2)$	$M < 4.75$	$\dot{A} = 1\,500 - 200 \times M$	
	试验样品质量 $M/kg$	$M \geq 4.75$	不要求测试	
	冲击轴向		6 [X、Y、Z 三个轴向各(+,-)两个方向]	
	每轴向上的脉冲次数		3	
便携式装置不进行此项试验				

5.8.6 撞击

不同类型装置处于工作状态时按表 8 规定进行撞击试验,试验后装置的机械结构应符合 5.1.3 的要求,并能正常工作。

表 8 撞击试验要求

设备类型	试验项目	适用环境类别及试验条件	
		I 类、II 类、III 类	IV 类
固定式装置、 可移动式装置	撞击能量/J	0.5	1.0
	每个点上的撞击次数	3	3
	按 GB/T 20138—2023 分级	IK04	IK06
便携式装置不进行此项试验			

5.8.7 自由跌落

不同类型装置处于工作状态时按表 9 规定进行自由跌落试验,试验后装置的机械结构应符合 5.1.3 的要求,并能正常工作。

表 9 自由跌落试验要求

装置类型	试验参数	适用环境类别及试验条件
		I 类、II 类、III 类、IV 类
可移动式装置	状态	包装状态
	高度/m	0.5
	平面	瓷砖或水泥或混凝土或钢铁材料
	几何面数	6
	各个面跌落次数	1

表 9 自由跌落试验要求 (续)

装置类型	试验参数	适用环境类别及试验条件
		I类、II类、III类、IV类
便携式装置	状态	非包装状态
	高度/m	0.5
	平面	瓷砖或水泥或混凝土或钢铁材料
	几何面数	6
	各个面跌落次数	2
固定式装置不进行此项试验		

## 6 试验方法

### 6.1 试验条件

装置在进行试验前应设定好各项参数,试验过程中不应更改任何参数。

除气候环境适应性试验外,所有试验均在下述环境条件下进行:

- a) 环境温度:15℃~35℃;
- b) 相对湿度:15%~85%;
- c) 大气压力:86 kPa~106 kPa。

### 6.2 样品气体制备及采样方法

#### 6.2.1 试验气体

检验试验用样品气体应符合以下要求:

- a) 优先选择符合浓度要求的气体标准物质;
- b) 试验前检查气体标准物质证书,确认气体组分名称、浓度标准值、相对扩散不确定度、定值日期、有效期限并确认其标准物质样品编号和标准物质认定证书编号;
- c) 有市售气体标准物质但浓度高于检验试验用样品浓度要求的,按 6.2.2 规定的“气-气”标准气体制备方法制备检验试验用标准气体,其不确定度应小于或等于 5%;
- d) 无市售气体标准物质的,按 6.2.3 规定的“液-气”标准气体制备方法制备检验试验用标准气体,其不确定度应小于或等于 5%。

#### 6.2.2 “气-气”标准气体制备方法

##### 6.2.2.1 一般要求

制备用稀释气体应为氮气或洁净空气。制备前应检查气体标准物质证书,确认气体组分名称、浓度标准值、相对扩散不确定度、定值日期、有效期限并确认其标准物质样品编号和标准物质认定证书编号。制备前应预先精确计算稀释比例。

##### 6.2.2.2 制备设备

检验试验用样品气体制备试验应使用混合配气设备或动态配气设备。

### 6.2.2.3 制备方法

市售气体标准物质接入混合配气设备或动态配气设备的样品气体进口阀,稀释气体(氮气或洁净空气)接入混合配气设备或动态配气设备的稀释气进口阀,分别通过质量流量控制器后进入混合配气设备或动态配气设备,调节质量流量控制器或通过自动控制系统实时读取流量和温度参数,控制和调整相关流量和温度,制备出所需浓度的标准气体样品。

### 6.2.3 “液-气”标准气体制备方法

#### 6.2.3.1 一般要求

制备试验用液态样品纯度应大于或等于 98%,稀释气体应为氮气或洁净空气。

#### 6.2.3.2 制备设备

检验试验用样品气体制备设备包括但不限于:

- a) 分析天平(分度值 0.000 1 g);
- b) 气体发生设备;
- c) 动态配气设备;
- d) 秒表;
- e) 样品瓶。

#### 6.2.3.3 制备方法

将液态样品置入气体发生设备的扩散池、渗透池或使用标准扩散管、渗透管,通过精确控温使池/管内物质以恒定的速率向外扩散/渗透。动态配气设备产生确定流量的稀释气体(氮气或洁净空气)将扩散/渗透物载带混匀,自动控制系统实时读取流量和温度参数,控制和调整相关流量和温度,制备出所需浓度的标准试验气体样品。

### 6.2.4 采样方法

装置的气体探测功能试验及气体探测性能试验按以下方法进行采样:

- a) 在进行气体探测功能试验及气体探测性能试验前,将待测装置的吸气采样口对洁净空气进行探测,连续 3 次分析均无报警时,确认为装置清洁,可进行后续试验;
- b) 将待测装置的吸气采样口对试验气体进行探测。

## 6.3 组成、外观及机械结构试验

### 6.3.1 组成试验

目测装置组件构成,确认其前端探测组件、数据传输组件、显示组件和报警组件,判定试验结果是否符合 5.1.1 的要求。

### 6.3.2 外观试验

目测装置外观,判定试验结果是否符合 5.1.2 的要求。

### 6.3.3 机械结构试验

机械结构试验按以下方法进行:

- a) 目视检查装置外壳有无裂纹,判定试验结果是否符合 5.1.3 a) 的要求;

- b) 目视检查装置各部件是否存在永久性的结构变形,判定试验结果是否符合 5.1.3 b)的要求;
- c) 目视检查装置有无机械损伤,并以  $35\text{ N}\pm 5\text{ N}$  的水平拉力手动拉扯装置紧固部件,确认紧固部件是否松动,判定试验结果是否符合 5.1.3 c)的要求;
- d) 装置通电,检查装置是否可以在通电后正常进入工作状态,判定试验结果是否符合 5.1.3 d)的要求;
- e) 装置若有接插件,目视检查接插件有无脱落,并在通电状态下以  $10\text{ N}\pm 2\text{ N}$  的水平拉力手动拉扯接插件,确认接插件是否松动或接触不良,判定试验结果是否符合 5.1.3 e)的要求;
- f) 检查装置的所有按钮、调节和控制机构是否安装正确、操作灵活,判定试验结果是否符合 5.1.3 f)的要求。

#### 6.3.4 外壳防护等级试验

对装置的整机外壳分别按 GB/T 4208—2017 中第 13 章的要求进行防尘试验、按 GB/T 4208—2017 中 14.2.1 的要求进行防水试验,判定试验结果是否符合 5.1.4 的要求。

### 6.4 功能试验

#### 6.4.1 自检试验

按产品说明书操作,检查装置开机自检和周期性自检情况,判定试验结果是否符合 5.2.1 的要求。

#### 6.4.2 易燃易爆气体探测试验

对洁净空气进行采样分析,确认无误报警情况发生后,再对浓度为  $10\times 10^{-3}\text{ g/m}^3$  的乙醇气体样品进行采样分析,检查装置报警情况,判定试验结果是否符合 5.2.2 的要求。

#### 6.4.3 报警提示试验

对浓度为  $10\times 10^{-3}\text{ g/m}^3$  的乙醇气体样品进行采样分析,并按以下方法进行观察操作:

- a) 报警过程中,观察报警指示情况,判定试验结果是否符合 5.2.3 a)的要求;
- b) 对具备报警指示灯的装置,报警过程中,在  $5\text{ lx}\sim 500\text{ lx}$  光照条件下、距装置正前方  $1\text{ m}$  处观察报警指示灯情况,判定试验结果是否符合 5.2.3 b)的要求。

#### 6.4.4 报警阈值设置调整试验

按产品说明书操作,检查装置的报警阈值设置及调整功能,判定试验结果是否符合 5.2.4 的要求。

#### 6.4.5 隐蔽报警试验

按产品说明书操作,检查装置是否具有隐蔽报警功能,判定试验结果是否符合 5.2.5 的要求。

#### 6.4.6 分级报警试验

按产品说明书操作,检查装置是否具有分级报警功能,判定试验结果是否符合 5.2.6 的要求。

#### 6.4.7 故障报警试验

按产品说明书操作,模拟装置发生故障,观察装置报警情况,判定试验结果是否符合 5.2.7 的要求。

#### 6.4.8 用户权限管理试验

按产品说明书操作,检查装置的用户操作权限管理,判定试验结果是否符合 5.2.8 的要求。

#### 6.4.9 通信接口试验

检查装置通信接口,判定试验结果是否符合 5.2.9 的要求。

#### 6.4.10 数据交互试验

检查装置通信方式,分别通过有线或 4G、5G、WLAN 等无线通信方式与后端平台或用户专用管理平台进行数据交互,检查数据交互结果,判定试验结果是否符合 5.2.10 的要求。

#### 6.4.11 自适应能力试验

自适应能力试验按以下方法进行:

- a) 按 6.2.4 规定的采样分析方法,装置对  $1 \times 10^{-4} \text{ g/m}^3$  的乙醇气体进行采样不少于 5 min,观察装置报警情况;
- b) 装置停止对  $1 \times 10^{-4} \text{ g/m}^3$  的乙醇气体进行采样后,立即对  $1 \times 10^{-6} \text{ g/m}^3$  的乙醇气体进行采样分析,观察装置报警情况;
- c) 装置在 a)项试验过程中持续报警,但在 b)项试验过程中不发生报警且报警阈值设置出现自动调整视作具备自适应能力;
- d) 判定试验结果是否符合 5.2.11 的要求。

#### 6.4.12 唯一性标识试验

检查装置是否具备唯一性标识,判定试验结果是否符合 5.2.12 的要求。

#### 6.4.13 定位试验

在装置报警显示屏上或通过接收端软件查看显示的装置地理位置信息,判定试验结果是否符合 5.2.13 的要求。

#### 6.4.14 日志管理试验

按产品说明书操作,检查装置的日志管理及记录保存数据,在设备掉电后重新上电,再次检查装置的日志信息,判定试验结果是否符合 5.2.14 的要求。

### 6.5 性能试验

#### 6.5.1 启动时间试验

从开启装置电源开始计时,到进入产品说明书所标示的待机状态结束计时,判定试验结果是否符合 5.3.1 的要求。

#### 6.5.2 可探测气体种类试验

按 6.2.4 规定的采样方法,分别对表 1 中规定浓度的易燃易爆气体样品进行采样测试,单一样品的测试次数应大于或等于 20 次,统计报警次数,按 3.2 中公式(1)计算装置的报警率,判定试验结果是否符合 5.3.2 的要求。

#### 6.5.3 误报率试验

对洁净空气样品采样大于或等于 100 次,统计误报次数,按 3.3 中公式(2)计算装置的误报率,判定试验结果是否符合 5.3.3 的要求。

#### 6.5.4 探测限试验

按 6.2.4 规定的采样方法,分别对表 2 中规定浓度的异丁烷、甲烷和乙醇气体样品进行采样测试,单一样品的测试次数应大于或等于 20 次,统计报警次数,按 3.2 中的公式(1)计算装置的报警率,判定试验结果是否符合 5.3.4 的要求。

#### 6.5.5 报警响应时间试验

在 6.5.4 试验过程中,用秒表测试报警响应时间,单一样品的测试次数应大于或等于 5 次,判定试验结果是否符合 5.3.5 的要求。

#### 6.5.6 报警保持时间试验

查看装置使用说明书,确认装置是否具备报警保持时间设置调整说明。在 6.5.2 试验过程中,用秒表测试装置的报警保持时间,单一样品的测试次数应大于或等于 5 次,判定试验结果是否符合 5.3.6 的要求。

#### 6.5.7 报警恢复时间试验

按 6.2.4 规定的采样方法,对表 1 中规定浓度的易燃易爆气体样品中的任意一种气体样品采样测试,装置报警保持时间结束后开始计时,5 s 时结束计时,立即对表 1 中规定浓度的易燃易爆气体样品中的任意一种气体样品采样测试,确认是否发生报警。单一样品的测试次数应大于或等于 5 次,判定试验结果是否符合 5.3.7 的要求。

#### 6.5.8 过负荷恢复时间试验

按 6.2.4 规定的采样方法,对表 3 中规定浓度的异丁烷、甲烷和乙醇气体样品进行采样测试,装置报警保持时间结束后开始计时,10 s 时结束计时,立即对洁净空气进行测试,确认是否发生报警。单一样品的测试次数应大于或等于 5 次,判定试验结果是否符合 5.3.8 的要求。

#### 6.5.9 报警声压级试验

调整装置的报警声压级至最大,触发报警,在距离装置正前方 1 m 处使用数字式声级计测试报警声压级,判定试验结果是否符合 5.3.9 的要求。

#### 6.5.10 定位距离误差试验

按 GB/T 31101—2023 中 7.2 的静态定位测试方法进行试验并计算静态定位测试的定位距离误差,判定试验结果是否符合 5.3.10 的要求。

### 6.6 电源要求试验

#### 6.6.1 供电电源试验

检查不同类型装置的供电电源情况,判定试验结果是否符合 5.4.1 的要求。

#### 6.6.2 电源适应性试验

使用变频调压电源分别在装置电源电压额定值的 110% 上限值和 85% 下限值对装置供电,按 6.4.2 的规定进行试验,观察装置工作情况,判定试验结果是否符合 5.4.2 的要求。

### 6.6.3 持续工作时间试验

使用装置标配的充满电的自备电源供电,开启装置,从装置进入工作状态计时,计时过程中应至少按 6.4.2 的规定进行 60 次试验,4 h 时后停止计时,观察装置状态,判定试验结果是否符合 5.4.3 的要求。

### 6.6.4 电量指示试验

开启装置后目测装置的人机界面,检查是否有电量指示,判定试验结果是否符合 5.4.4 的要求。

### 6.6.5 欠压告警试验

在 6.6.3 试验过程中,观察装置是否出现欠压告警提示。如停止计时后装置依然正常工作且无欠压告警提示,则继续开启装置至自备电源电量耗尽,观察过程中装置是否出现欠压告警提示,判定试验结果是否符合 5.4.5 的要求。

## 6.7 电气安全试验

### 6.7.1 接触电流试验

按 GB 16796—2022 中 12.2.1.1 规定的试验方法对装置进行接触电流试验,判定试验结果是否符合 5.5.1 的要求。

### 6.7.2 抗电强度试验

按 GB 16796—2022 中 12.2.2.2 规定的试验方法对装置进行抗电强度试验,判定试验结果是否符合 5.5.2 的要求。

### 6.7.3 绝缘电阻试验

按 GB 16796—2022 中 12.2.2.3 规定的试验方法对装置进行绝缘电阻试验,判定试验结果是否符合 5.5.3 的要求。

### 6.7.4 接地连续性试验

按 GB 16796—2022 中 12.2.3.3 规定的试验方法对装置进行接地连续性试验,判定试验结果是否符合 5.5.4 的要求。

## 6.8 电磁兼容性试验

### 6.8.1 抗扰度试验

#### 6.8.1.1 静电放电抗扰度试验

按 GB/T 17626.2 中规定的试验方法对装置进行静电放电抗扰度试验,判定试验结果是否符合 5.6.1 的要求。

#### 6.8.1.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

按 GB/T 17626.3 中规定的试验方法对装置进行射频电磁场辐射抗扰度试验,判定试验结果是否符合 5.6.1 的要求。

### 6.8.1.3 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

按 GB/T 17626.6 中规定的试验方法对装置进行射频场感应的传导骚扰抗扰度试验,判定试验结果是否符合 5.6.1 的要求。

### 6.8.1.4 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

按 GB/T 17626.4 中规定的试验方法对装置进行电快速瞬变脉冲群抗扰度试验,判定试验结果是否符合 5.6.1 的要求。

### 6.8.1.5 浪涌(冲击)抗扰度试验

按 GB/T 17626.5 中规定的试验方法对装置进行浪涌(冲击)抗扰度试验,判定试验结果是否符合 5.6.1 的要求。

### 6.8.1.6 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

按 GB/T 17626.11 中规定的试验方法对装置进行电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验,判定试验结果是否符合 5.6.1 的要求。

## 6.8.2 发射试验

### 6.8.2.1 辐射发射试验

按 GB 17799.3—2023 规定的试验方法对装置进行辐射骚扰试验,判定试验结果是否符合 5.6.2.1 的要求。

### 6.8.2.2 传导发射试验

按 GB 17799.3—2023 规定的试验方法对装置不同端口进行传导骚扰试验,判定试验结果是否符合 5.6.2.2 的要求。

## 6.9 外壳阻燃试验

按 GB 16796—2022 中 12.5.3 规定的阻燃试验方法对装置的非金属外壳进行试验,判定试验结果是否符合 5.7 的要求。

## 6.10 环境适应性试验

### 6.10.1 工作环境试验

不同类型装置依据其明示的不同适用环境类别,按表 4 规定的试验条件进行工作状态下的高温试验、低温试验、恒定湿热试验和/或温度变化试验。试验后 10 min 内在试验箱中依次进行 6.3.2、6.3.3 试验并使用乙醇挥发气体和汽油挥发气体进行探测功能试验,判定试验结果是否符合 5.8.2 的要求。

### 6.10.2 贮存环境试验

不同类型装置依据其明示的不同适用环境类别,按表 5 规定的试验条件进行高温耐久性试验。试验后恢复 1 h 后,依次进行 6.3.2、6.3.3 试验并使用乙醇挥发气体和汽油挥发气体进行探测功能试验,判定试验结果是否符合 5.8.3 的要求。

### 6.10.3 振动

不同类型装置依据其明示的不同适用环境类别,按表 6 规定的试验条件,按 GB/T 2423.10 规定的

试验方法进行振动试验。试验后,依次进行 6.3.2、6.3.3 试验并使用乙醇挥发气体和汽油挥发气体进行探测功能试验,判定试验结果是否符合 5.8.4 的要求。

#### 6.10.4 冲击

不同类型装置依据其明示的不同适用环境类别,按表 7 规定的试验条件,按 GB/T 2423.5 规定的试验方法进行冲击试验。试验后,进行 6.3.3 试验并使用乙醇挥发气体和汽油挥发气体进行探测功能试验,判定试验结果是否符合 5.8.5 的要求。

#### 6.10.5 撞击

不同类型装置依据其明示的不同适用环境类别,按表 8 规定的试验要求,按 GB/T 20138—2023 规定的试验方法进行撞击试验。试验后,进行 6.3.3 试验并使用乙醇挥发气体和汽油挥发气体进行探测功能试验,判定试验结果是否符合 5.8.6 的要求。

#### 6.10.6 自由跌落

不同类型装置依据其明示的不同适用环境类别,按表 9 规定的试验要求进行自由跌落试验。试验后,进行 6.3.3 试验并使用乙醇挥发气体和汽油挥发气体进行探测功能试验,判定试验结果是否符合 5.8.7 的要求。

### 7 检验规则

#### 7.1 检验分类

装置检验分为型式检验和出厂检验。

#### 7.2 型式检验

##### 7.2.1 型式检验要求

有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 在设计定型和生产定型;
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺、生产设备有较大改变可能影响装置性能;
- c) 装置长期(一年以上)停产,恢复生产;
- d) 出厂检验的结果与上次型式检验的结果有较大差异;
- e) 国家市场监督管理总局提出要求或合同规定等。

##### 7.2.2 型式检验的抽样规则

型式检验受试样品应不少于 2 台。

#### 7.3 出厂检验

##### 7.3.1 出厂检验要求

所有装置在出厂交付使用前都应逐台进行出厂检验。出厂检验项目分为四组:

- a) A 组检验(逐批):交收装置时,全数检验;
- b) B 组检验(逐批):交收装置时,抽样检验;
- c) C 组检验(周期):每半年进行一次;
- d) D 组检验(周期):每年进行一次出厂检验。

## 7.3.2 出厂检验的组批与抽样规则

出厂检验的批次应由同一生产线、同批外购件、同一生产批的装置构成。抽样规则如下：

- a) A组检验为全数检验；
- b) B组检验的样品数量按 GB/T 2828.1 的规定抽取，不少于 3 台；
- c) C组和 D组检验的样品数量按 GB/T 2829 的规定抽取，不少于 3 台。

## 7.4 检验项目

各类检验的检验项目、技术要求及试验方法应符合表 10 的规定。

表 10 检验项目、技术要求及试验方法

序号	检验项目	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验			
					A	B	C	D
1	组成	5.1.1	6.3.1	●	●	●	●	●
2	外观	5.1.2	6.3.2	●	●	●	●	●
3	机械结构	5.1.3	6.3.3	●	○	●	●	●
4	外壳防护等级	5.1.4	6.3.4	●	○	●	●	●
5	自检	5.2.1	6.4.1	●	—	○	○	●
6	易燃易爆气体探测	5.2.2	6.4.2	●	○	○	○	●
7	报警提示	5.2.3	6.4.3	●	○	●	○	●
8	报警阈值设置调整	5.2.4	6.4.4	●	—	○	○	○
9	隐蔽报警	5.2.5	6.4.5	●	—	○	—	○
10	分级报警	5.2.6	6.4.6	○	—	○	—	○
11	故障报警	5.2.7	6.4.7	●	○	○	○	○
12	用户权限管理	5.2.8	6.4.8	●	—	○	—	○
13	通信接口	5.2.9	6.4.9	●	—	○	—	○
14	数据交互	5.2.10	6.4.10	●	—	○	—	○
15	自适应能力	5.2.11	6.4.11	○	○	○	○	○
16	唯一性标识	5.2.12	6.4.12	○	○	○	○	○
17	定位	5.2.13	6.4.13	○	○	○	○	○
18	日志管理	5.2.14	6.4.14	●	—	○	○	○
19	启动时间	5.3.1	6.5.1	●	○	●	○	●
20	可探测气体种类	5.3.2	6.5.2	●	—	○	○	○
21	误报率	5.3.3	6.5.3	●	—	○	●	●
22	探测限	5.3.4	6.5.4	●	○	●	○	●
23	报警响应时间	5.3.5	6.5.5	●	○	●	○	●
24	报警保持时间	5.3.6	6.5.6	●	○	●	○	●
25	报警恢复时间	5.3.7	6.5.7	●	○	●	○	●

表 10 检验项目、技术要求及试验方法（续）

序号	检验项目	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验			
					A	B	C	D
26	过负荷恢复时间	5.3.8	6.5.8	●	○	●	○	●
27	报警声压级	5.3.9	6.5.9	●	○	●	○	●
28	定位距离误差	5.3.10	6.5.10	○	○	○	○	○
29	供电电源	5.4.1	6.6.1	●	—	●	○	●
30	电源适应性	5.4.2	6.6.2	●	○	●	○	●
31	持续工作时间	5.4.3	6.6.3	○	○	●	○	●
32	电量指示	5.4.4	6.6.4	○	—	○	○	●
33	欠压告警	5.4.5	6.6.5	○	—	○	○	○
34	接触电流	5.5.1	6.7.1	●	○	○	○	●
35	抗电强度	5.5.2	6.7.2	○	○	○	○	○
36	绝缘电阻	5.5.3	6.7.3	○	○	○	○	○
37	接地连续性	5.5.4	6.7.4	○	○	○	○	○
38	抗扰度	5.6.1	6.8.1	●	—	○	○	○
39	发射	5.6.2	6.8.2	●	—	○	○	○
40	外壳阻燃	5.7	6.9	●	○	●	●	●
41	工作环境	5.8.2	6.10.1	●	—	○	○	○
42	贮存环境	5.8.3	6.10.2	○	—	○	○	○
43	振动	5.8.4	6.10.3	●	○	○	○	○
44	冲击	5.8.5	6.10.4	●	○	○	○	○
45	撞击	5.8.6	6.10.5	●	○	○	○	○
46	自由跌落	5.8.7	6.10.6	●	○	○	○	○
47	产品标志	8.1.1		●	●	●	○	○
48	包装标志	8.1.2		●	●	●	○	○
49	包装与配套	8.2		●	●	●	○	○
50	检验合格证	8.3		●	●	●	○	○
51	使用说明书	9.2		●	●	●	○	○
52	技术说明书	9.3		●	●	●	○	○

注：“●”表示应进行检验的项目，“○”表示需要时进行检验的项目，“—”表示不需要进行检验的项目。

## 7.5 判定规则

型式检验和出厂检验的判定规则如下。

- a) 型式检验中有任何一项不合格,判为不合格。
- b) 出厂检验中如发现不合格项,允许对产品的相关部件进行不大于两次调整或更换,并再次检

验,仍不合格,则判定为出厂检验不合格。所有产品均为合格品,判定为批次合格批。

## 8 标志、包装

### 8.1 标志

#### 8.1.1 产品标志

装置的外壳上应有以下铭牌或标志:

- a) 装置的名称、商标、型号、厂商;
- b) 执行的产品标准编号;
- c) 生产日期。

#### 8.1.2 包装标志

包装标志应符合 GB/T 191 的规定。

### 8.2 包装与配套

包装与配套符合下述要求:

- a) 装置内包装应有内层保护膜(如塑料薄膜袋);
- b) 产品外包装应有专用设备箱或专用设备盒;
- c) 包装内应有产品使用说明书、产品合格证以及产品装箱单等技术文件。

### 8.3 检验合格证

每台出厂的装置应有检验合格证,检验合格证应包括以下内容:

- a) 产品名称、型号;
- b) 厂商名称;
- c) 执行的产品标准编号;
- d) 出厂检验结论、检验日期。

## 9 随机技术文件

### 9.1 通则

装置的随机技术文件应至少包括使用说明书、技术说明书和供用户可查询的地址等文件。使用说明书、技术说明书以及操作界面应是中文编写的。随机技术文件被视为装置的组成部分。

警告性说明和警告性符号(标在设备上的)的解释应在随机技术文件中给出。

### 9.2 使用说明书

使用说明书应提供能使装置按其技术条件运行的全部资料,包括以下内容:

- a) 基本工作原理和操作说明;
- b) 装置各部件之间的电缆连接;
- c) 与附件或其他设备连接的说明;
- d) 供电电压范围,供电频率范围,整机功耗;
- e) 工作环境和贮存环境的温度范围;
- f) 装置的外形尺寸、质量;

- g) 操作控制组件的识别和使用；
- h) 显示和报警信息的说明；
- i) 日常维护、检查、保养和清洁。

### 9.3 技术说明书

技术说明书应包括以下内容：

- a) 装置组成的部件框图；
- b) 主要功能及其技术指标；
- c) 各部件的功能描述；
- d) 主要部件更换和调试方法；
- e) 装置的机械和电气连接框图；
- f) 保障安全使用应注意的事项；
- g) 常见故障的处理；
- h) 装置的供电、信号以及电缆连接图；
- i) 制造厂详细名称和地址；
- j) 技术服务和维修部门的联络信息。

## 10 运输及贮存

### 10.1 运输

运输过程中应防潮、防尘、防晒、防冻、防震、防腐。

### 10.2 贮存

贮存的仓库应清洁、干燥、通风，环境温度 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度小于或等于80%，空气中不应有腐蚀性气体。对于含有锂电池的组件的贮存，应按GB 8897.4相关规定进行直流电源的贮存。

---