

# 团 体 标 准

T/CFPA 48-2025

## 消防水压信息采集装置

Fire water pressure information acquisition device

2025-11-14 发布

2026-02-01 实施

中国消防协会 发布



## 目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产品分类	2
4.1 按通讯传输方式	2
4.2 按供电方式	2
4.3 按温度检测功能	2
5 要求	2
5.1 外观要求	2
5.2 显示器与指示灯要求	2
5.3 开关与按键要求	3
5.4 整机功能要求	3
6 试验方法	6
6.1 总则	6
6.2 外观及部件检查	7
6.3 电源试验	7
6.4 误差试验	7
6.5 高低压报警及传输功能试验	7
6.6 低温报警及传输功能试验	8
6.7 压力波动变化上报功能试验	8
6.8 周期压力上报功能试验	8
6.9 本机故障报警功能试验	8
6.10 耐压强度试验	8
6.11 交变负荷试验	8
6.12 绝缘电阻试验	8
6.13 气候环境耐受性试验	8
6.14 机械环境耐受性试验	9
6.15 电磁兼容性试验	9
7 检验规则	9
7.1 型式检验	9
7.2 出厂检验	10
8 标志、包装、贮存	10
8.1 标志	10
8.2 包装	10
8.3 贮存	10
9 使用说明书	10

# 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》给出的规则起草。

本文件由上海瑞眼科技有限公司提出。

本文件由中国消防协会归口。

本文件起草单位：上海瑞眼科技有限公司、深圳万讯自控股份有限公司森纳士分公司、上海铭控传感技术有限公司、中建三局集团华东建设有限公司、上海中阳建设工程有限公司、上海伟梦物联网科技有限公司、浙江华消科技有限公司、上海环感科技有限公司、北京弗瑞雷控制技术有限公司。

本标准主要起草人：黄鹏、黄玲、刘圣功、张晓晨、邹海龙、殷斌、冯飞、白英、吴其远、吴小燕、刘晓罡、罗锐、赵庄顺、杨冬青、秦瑞杰。

# 消防水压信息采集装置

## 1 范围

本标准规定了消防水压信息采集装置的术语和定义、产品标识、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于一般工业建筑与民用建筑中安装使用的消防水压信息采集装置产品的研发、生产、检验。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 2423.1-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
- GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
- GB/T 2423.3-2016 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
- GB/T 2423.5-2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击
- GB/T 2423.10-2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）
- GB/T 9969-2008 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 16838-2021 消防电子产品环境试验方法及严酷等级
- GB/T 17626.2-2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3-2023 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4-2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- JJF 1664—2017 温度显示器校准规范
- JJG 875—2019 数字压力计检定规程

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**压力传感器** pressure sensor

压力传感器是一种能将其感受的压力按照一定规律转换为数字或模拟电信号输出的器件。

### 3.2

**信息管理单元** centralized monitoring unit

接收并处理一个或多个物联网感知数据，并能进行存储、分析与显示的平台或设备（以下简称“目标”）。

### 3.3

安装在消防水系统中，用于采集监测点水压信息，并将水压值及过压、欠压、故障等报警信息按约定通信协议传输至信息管理单元的物联感知设备（以下简称“装置”）。该设备集成压力传感器、数据处理单元、存储单元及双向数字通信接口，也可集成显示单元。

## 4 产品分类

### 4.1 按通讯传输方式

装置按通讯传输方式可分为以下 2 种类型：

- a) 有线型：通过 RS485、CAN、以太网等有线通信方式进行数据传输。
- b) 无线型：通过无线公网或无线专网的方式进行数据传输。

### 4.2 按供电方式

装置按供电方式可分为以下 2 种类型：

- a) 电池供电型：仅使用电池供电。
- b) 混合供电型：使用外供电和电池组合供电。

### 4.3 按温度检测功能

装置按是否包含温度检测功能可分为以下 2 种类型：

- a) 温压复合型：既能采集压力信息，又具备温度检测功能。
- b) 压力型：仅具备压力采集功能，无温度检测功能。

## 5 要求

### 5.1 外观要求

装置的外观应符合以下要求：

- a) 金属部件无锈蚀，表面无明显的凹痕、划伤、裂缝、变形和污渍；
- b) 涂覆层表面应色泽均匀，无起泡、龟裂、脱落和磨损现象；
- c) 文字标志应清晰、完整；
- d) 有产品标志，并能反映相关信息。

### 5.2 显示器与指示灯要求

5.2.1 装置宜配备显示器实现显示功能，显示内容应在装置正前方 2 m 处清晰可见；未配备显示器的装置应配有指示设备信息状态的指示灯，指示灯应在 3 m 内清晰可见。

5.2.2 装置的显示器应符合以下要求：

- a) 显示实时的压力值和温度值，压力数值能显示至 0.01 MPa，温度数值能显示至 0.1 °C；
- b) 显示装置的电池电量状态，混合供电型能显示外接电源的供电状态；
- c) 能显示与目标的连接状态和最近一次的通讯情况；
- d) 无线型能显示当前信号强度；
- e) 能显示数据上报是否成功的信息。

5.2.3 装置的指示灯应符合以下要求：

- a) 指示水压正常、欠压、过压状态；

- b) 指示电池欠压及外接电源供电状态;
- c) 指示数据上报是否成功的状态;
- d) 无线性能指示当前信号强度。

### 5.3 开关与按键要求

5.3.1 开关和按键宜采用机械、触摸和其他感应实现方式。若采用无接触感应的方式，应设计有效的防误操作机制。

5.3.2 开关和按键（或靠近的位置上）应清楚地标注其功能。

5.3.3 应能对装置进行开关机。

5.3.4 应能触发实现当前监测数据的即时上报。

5.3.5 宜能设置、查询本机相关参数。

### 5.4 整机功能要求

#### 5.4.1 通用要求

5.4.1.1 装置应能采集消防管网压力。

5.4.1.2 装置宜支持水温采集。

5.4.1.3 装置应有设置本机参数的功能，包含采集时间间隔、周期上报间隔、高低压报警阈值、压力变化波动上报值。采集时间间隔设定范围不应大于 10s。

5.4.1.4 装置应具有远程固件升级的功能。

5.4.1.5 装置与目标的数据传输应具有断点续传功能。在通信中断并恢复正常后，装置应能够自动补发中断期间未成功上传的数据，补发能力应不少于 100 条信息。

#### 5.4.2 电源要求

5.4.2.1 混合供电型装置在外部电源中断时，其备用电池应保证装置连续正常运行不少于 72 小时。

5.4.2.2 电池供电型装置的电池应能保证连续正常工作时间不少于 3 年。

#### 5.4.3 误差要求

5.4.3.1 压力示值误差不应大于 1 %FS。

5.4.3.2 温度示值误差不应大于 1 °C。

#### 5.4.4 高低压报警及传输功能

当压力高于或低于设定的报警值时，应能在 30 s 内将压力值与告警状态上报至目标。

#### 5.4.5 低温报警及传输功能

温压复合型装置应支持低温报警传输功能。当温度低于设定的报警值时，应能在 30 s 内将压力值与温度值告警状态上报至目标。

#### 5.4.6 压力变化波动上报功能

当压力变化大于设定的波动值时，装置应能在 30 s 内将压力值上报至目标。

#### 5.4.7 周期压力上报功能

装置应能按照设定的上报周期定期上报压力值与本机状态信息，时间误差不应大于 1 min，上报周期设置应符合下列要求：

- a) 采用电池供电时，上报周期不应大于 12 h；
- b) 采用外供电时，上报周期不应大于 2 h。

#### 5.4.8 本机故障报警功能

5.4.8.1 当发生下列故障时，装置应在 10 s 内通过显示器或指示灯显示故障状态，并保持至故障排除：

- a) 装置与目标通讯故障；
- b) 装置传感器或自身器件故障；
- c) 装置电池电量低于额定电量的 15%；
- d) 混合供电型装置主电源断电；

在 b)、c)、d) 的情况下，装置应在 30 s 内将报警状态上报至目标。

5.4.8.2 装置的故障报警状态应在故障排除后自动恢复，并在恢复后的 30 s 内上报故障恢复信息至目标。

#### 5.4.9 耐压强度要求

装置的压力传感器应能承受其量程 1.5 倍的压力，在历时 5 min 的静态试验过程中不应有机械损坏。

#### 5.4.10 交变负荷性能

装置的压力传感器应能承受其量程 20%~80% 的交变负荷试验，不应有机械损坏。

#### 5.4.11 绝缘电阻

装置的外部带电端子和电源端子与外壳间的绝缘电阻在正常大气条件下不应小于 20 MΩ。

#### 5.4.12 气候环境耐受性

装置应能承受表 1 所规定的气候条件下的各项试验要求。试验期间，应保持正常工作状态；试验后，其功能应符合 5.4.3 误差要求及 5.4.4 中的高低压报警及传输功能要求。

表 1 气候环境试验条件

试验名称	试验参数	试验条件	性能判断
低温（运行）试验	温度/℃	$-20 \pm 3$	误差、 高低压报警
	持续时间/h	2	
高温（运行）试验	温度/℃	$70 \pm 2$	误差、 高低压报警
	持续时间/h	2	
恒定湿热（运行）试验	温度/℃	$30 \pm 2$	误差、 高低压报警
	相对湿度/%	$85 \pm 3$	
	持续时间/h	2	

#### 5.4.13 机械环境耐受性



装置应能承受表 2 中所规定的机械环境条件下的各项试验要求。试验期间，应保持正常工作状态；试验后，其功能应符合 5.4.3 误差要求及 5.4.4 中的高低压报警及传输功能要求。

表 2 机械环境试验条件

试验名称	试验参数	试验条件	性能判断
振动（正弦）（运行） 试验	频率循环范围/Hz	10 ~ 150	误差、 高低压报警
	加速幅值/(m/s <sup>2</sup> )	0.981	
	扫频速率/(oct/min)	1	
	每个轴线扫频次数	1	
冲击试验	峰值加速度/(m/s <sup>2</sup> )	50 × 9.8	误差、 高低压报警
	持续时间/ms	6	
	连续冲击次数	6 × 3	

#### 5.4.14 电磁兼容性要求

装置应能适应表 3 所规定条件下的各项试验要求。试验期间，应保持正常工作状态；试验过程中允许性能或功能暂时丧失或者降低，但在扰动停止后能自行恢复，不需要操作者干预。试验后，其功能应符合 5.4.3 误差要求及 5.4.4 中的高低压报警及传输功能要求。

表 3 电磁兼容性试验条件

试验名称	试验参数	试验条件	性能判断
静电放电抗扰度试验	放电电压/kV	空气放电（外壳为绝缘体）：8 接触放电（外壳为导体）：6	误差、 高低压报警
	放电极性	正、负	
	放电间隔/s	≥1	
	每点放电次数	10	
射频电磁场辐射抗扰度 试验	场强/(V/m)	10	误差、 高低压报警
	射频范围/MHz	80 ~ 1000	
	扫描速率/(10 oct/s)	≤ 1.5 × 10 <sup>-3</sup>	
	调制幅度	80% (1KHz, 正弦)	
电快速瞬变脉冲群抗扰 度试验	瞬变脉冲电压/kV	AC 电源线：2 × (1 ± 0.1) 其他连接线：1 × (1 ± 0.1)	误差、 高低压报警

	重复频率/kHz	AC 电源线: $2.5 \times (1 \pm 0.2)$ 其他连接线: $5 \times (1 \pm 0.2)$	
	极性	正、负	
	时间	每次 1 min	

## 6 试验方法

### 6.1 总则

#### 6.1.1 实验环境条件

##### 6.1.1.1 气候环境条件

除气候环境耐受性试验外,本文件中其他试验均在下述标准大气条件下进行:

温度:  $15\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$

相对湿度:  $25\% \sim 75\%$

大气压力:  $86\text{ kPa} \sim 106\text{ kPa}$

##### 6.1.1.2 无线通讯环境条件

所有无线通讯传输试验均在一般信号强度环境下进行:

RSRP  $> -85\text{ dBm}$

### 6.1.2 容差

除条文另有说明外,本文件中各项试验数据的容差均为 $\pm 5\%$ ;环境条件参数偏差应符合 GB 16838 要求。

#### 6.1.3 试验样品(以下简称“试样”)

试验前制造商应提供 3 台装置做为试样,并对试样进行编号。同时应提供总线式接收端目标设备或目标平台及其账号,作为数据上报观察。

#### 6.1.4 试验用标准仪器

试验用标准仪器包括压力标准器以及用于电信号检验的标准仪器(如多功能数字万用表、标准电流/电压信号发生器、计量仪表等)。

标准仪器的基本误差限绝对值应不大于被检仪表基本误差限绝对值的  $1/2$ 。

#### 6.1.5 试验前检查

试样在试验前应按 5.1 的要求观察并记录试样外观、结构的符合情况。

#### 6.1.6 试验程序

装置的试验程序见表 4。

表 4 试验程序表

序号	章条	试验项目	试样编号
----	----	------	------

1	6.2	外观及部件检查	1、2、3
2	6.3	电源试验	1、2、3
3	6.4	误差试验	1、2、3
4	6.5.1	高压报警及传输功能试验	1、2、3
5	6.5.2	低压报警及传输功能试验	1、2、3
6	6.6	低温报警及传输功能试验（仅温压复合型适用）	1、2、3
7	6.7	压力波动变化上报功能试验	1、2、3
8	6.8	周期压力上报功能试验	1、2、3
9	6.9	本机故障报警功能试验	1、2、3
10	6.10	耐压强度试验	1
11	6.11	交变负荷试验	1
12	6.12	绝缘电阻试验	2
13	6.13.1	低温（运行）试验	3
14	6.13.2	高温（运行）试验	3
15	6.13.3	恒定湿热（运行）试验	3
16	6.14.1	振动（正弦）（运行）试验	3
17	6.14.2	冲击试验	3
18	6.15.1	静电放电抗扰度试验	2
19	6.15.2	射频电磁场辐射抗扰度试验	2
20	6.15.3	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	2

## 6.2 外观及部件检查

按 5.1、5.2、5.3、5.4.1 的要求检查外观、显示器与指示灯、开关与按键及整机功能通用要求。

## 6.3 电源试验

使试样在正常监视状态下工作 1 h 后，切换至电池供电状态持续运行 72 h，检查并记录试样工作情况。

## 6.4 误差试验

### 6.4.1 压力误差试验

采用 JJG 875—2019 中第 7.3.6 章节给出的方法进行试验，计算误差是否符合 5.4.3.1 的要求。

### 6.4.2 温度误差试验（仅温压复合型装置适用）

采用 JJF 1664—2017 中第 6.2 章节给出的方法进行试验，计算误差是否符合 5.4.3.2 的要求。

## 6.5 高低压报警及传输功能试验

### 6.5.1 高压报警及传输功能试验

对试样施加试验压力，使其保持在正常范围内。随后逐步升高试验压力，直至超过设定的高压阈值，并开始计时。观察目标，确认是否符合 5.4.4 的要求。

### 6.5.2 低压报警及传输功能试验

对试样施加试验压力，使其保持在正常范围内。随后逐步降低试验压力，直至低于设定的低压阈值，并开始计时。观察目标，确认是否符合 5.4.4 的要求。

#### 6.6 低温报警及传输功能试验（仅温压复合型装置适用）

将试样温度调节至正常工作范围内并稳定保持，随后逐步降低温度至低于设定的低温阈值，并开始计时。观察目标，确认是否符合 5.4.5 的要求。

#### 6.7 压力波动变化上报功能试验

通过目标观察试样最后一次上报的压力值。随后改变试验压力，使其与最后一次上报的压力值的差值大于设定的波动示值，并开始计时。观察目标，确认是否符合 5.4.6 的要求。

#### 6.8 周期压力上报功能试验

对试样施加试验压力，使其保持在正常范围内，并保持恒定。观察目标在接收连续两次压力数据时，其间隔是否符合预设的周期性传输要求，时间误差不应超过 $\pm 1$  min。

#### 6.9 本机故障报警功能试验

6.9.1 保持试样工作正常。分别按 5.4.8.1 中 a) ~c) 的要求，对试样各项本机故障报警功能进行测试，观察并记录试样本机显示器或指示灯故障响应时间、故障信息传输等情况。

6.9.2 排除故障信号，检查试样显示器或指示灯状态的恢复情况。

#### 6.10 耐压强度试验

对试样施加 5.4.9 要求的试验压力，并保持该压力 5 min，然后控制泄压，直至完全释放至环境压力。1 min 后再加压至试验压力，重复 3 次。第三次卸压后在 30 min 内按 6.4、6.5 检验。

#### 6.11 交变负荷试验

试验前，可将有调零功能试样的初始示值调至零。将试样安装在能产生频率为 $(60 \pm 5)$  次/min、交变幅度符合 5.4.10 的正弦压力设备上，进行 20000 次循环试验后，按 6.4、6.5 检验。

#### 6.12 绝缘电阻试验

利用绝缘电阻试验设备，分别对试样下述部分施加电压。将测试仪的一个测试电极连接到试样有绝缘要求的外部带电端子上，另一个测试电极连接到机壳上。对于电源输入端与机壳间绝缘电阻的测试，将测试仪的一个测试电极连接到电源输入端的相应端子上，另一个测试电极连接到机壳上。对上述连接部位施加  $500\text{ V} \pm 50\text{ V}$  的直流电压，持续  $60\text{ s} \pm 5\text{ s}$  后，读取并记录绝缘电阻值。观察绝缘电阻值是否符合 5.4.11 的要求。

#### 6.13 气候环境耐受性试验

##### 6.13.1 低温（运行）试验

试验应按 GB/T 2423.1 的相关规定进行。调节试验箱温度，使其在  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  温度下保持 30 min  $\pm 5$  min，随后按表 3 的规定，以不大于  $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$  的速率降温至  $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。在该温度下，按照 5.4.12 中的技术标准进行 2 h 试验。在试验的最后 30 分钟，按照 6.4、6.5 的方法进行功能试验。试验结束后，取出试样，在正常大气条件下放置 1 h 后，再次按照 6.4、6.5 的方法进行功能试验。

##### 6.13.2 高温（运行）试验

试验应按 GB/T 2423.2 的规定执行。调节试验箱温度，使其在  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  温度下保持  $30\text{ min} \pm 5\text{ min}$ ，随后按表3的规定，以不大于  $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$  的速率升温至  $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。在该温度下，按照 5.4.12 中的技术标准进行 2 h 试验。在试验的最后 30 分钟，按照 6.4、6.5 的方法进行功能试验。试验结束后，取出试样，在正常大气条件下放置 1 h 后，再次按照 6.4、6.5 的方法进行功能试验。

### 6.13.3 恒定湿热（运行）试验

试验按 GB/T 2423.3 的规定执行。将试验箱温度调节至  $30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度调至  $85\% \pm 3\%$ （先调节温度，当温度达到设定温度且稳定后再加湿），按照 5.4.12 中的技术标准进行 2 h 试验。在试验的最后 30 分钟，按照 6.4、6.5 的方法进行功能试验。试验结束后，取出试样，在正常大气条件下放置 1 h 后，再次按照 6.4、6.5 的方法进行功能试验。

## 6.14 机械环境耐受性试验

### 6.14.1 振动（正弦）（运行）试验

将试样刚性安装在冲击试验台上并处于正常监视状态，使同方向的重力作用像其使用时一样（重力影响可忽略时除外），试样在上述安装方式下可放于任何高度。依次在三个互相垂直的轴线上，在  $10\text{ Hz} \sim 150\text{ Hz}$  的频率循环范围内，以  $0.981\text{ m/s}^2$  的加速度幅值、1 倍频程每分的扫频速率各进行 1 次扫频循环。试验后，观察试样是否有机机械损伤和紧固部位松动现象，并按照 6.4、6.5 的方法再次进行功能试验。

### 6.14.2 冲击试验

将试样刚性安装在冲击试验台上并处于正常监视状态，以峰值加速度为  $50 \times 9.8\text{ m/s}^2$ 、脉冲持续时间为  $6\text{ ms}$  的半正弦波脉冲对试样的 3 个互相垂直的轴线中的每个方向连续冲击 3 次，总计 18 次。冲击结束后保持  $2\text{ min}$ ，期间及之后试样不应发出火灾报警或故障信号。试验后，观察试样是否有机机械损伤和紧固部位松动现象。并按照 6.4、6.5 的方法再次进行功能试验。

## 6.15 电磁兼容性试验

### 6.15.1 静电放电抗扰度试验

按照 GB/T 17626.2 的规定进行试验布置，按照 6.4、6.5 的方法进行功能试验。

### 6.15.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

按照 GB/T 17626.3 的规定进行试验布置，按照 6.4、6.5 的方法进行功能试验。

### 6.15.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

按照 GB/T 17626.4 的规定进行试验布置，按照 6.4、6.5 的方法进行功能试验。

## 7 检验规则

### 7.1 型式检验

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品投产或老产品转厂生产时的试制定型；
- b) 正式生产后，产品的结构、主要部（器）件、生产工艺等有较大改变，可能影响产品性能或正式投产满 5 年；
- c) 产品停产 1 年以上，恢复生产；

## T/CFPA 48 -2025

- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异;
- e) 国家有关质量监督部门依法提出进行型式检验的要求;
- f) 发生重大质量事故;
- g) 其他规定的情况;

按表 5 的规定进行型式检验, 若检验结果全部符合本文件要求, 则判定为型式检验合格, 若有任意一项不符合本文件要求, 则判定为型式检验不合格。

### 7.2 出厂检验

在产品出厂前, 制造商应对下列试验项目进行出厂检验, 若检验结果全部符合本文件要求, 则判定为出厂检验合格, 若有任意一项不符合本文件要求, 则判定为出厂检验不合格。

- a) 外观及部件检查;
- b) 误差试验;
- c) 高低压报警及传输功能试验;
- d) 低温报警及传输功能试验;
- e) 压力波动变化上报功能试验;
- f) 周期压力上报功能试验;
- g) 本机故障报警功能试验;
- h) 耐压强度试验;
- i) 绝缘电阻试验。

## 8 标志、包装、贮存

### 8.1 标志

产品标志应至少包括以下内容:

- a) 产品名称和产品型号;
- b) 产品主要技术参数 (测量精度、量程、电源参数等);
- c) 产品分类类型;
- d) 制造商名称和地址;
- e) 制造日期及产品编号;
- f) 产品执行标准。

### 8.2 包装

装置出厂时应有完整的包装, 包装箱上应有符合 GB/T 191 的“小心轻放”、“防潮”等标志, 包装应安全可靠、便于运输和贮存, 应防潮防水。

应按照国家有关标准的要求, 随产品交付提供产品合格证明、使用说明书、保修证明等文件。

### 8.3 贮存

存放产品的仓库环境温度在 $-20^{\circ}\text{C} \sim 75^{\circ}\text{C}$ , 相对湿度不大于 90%, 室内无酸、碱及腐蚀性气体, 无强烈的机械振动、冲击、强磁场。

## 9 使用说明书

使用说明书应包含安装、调试、维护等操作指导的详细要求且应符合 GB/T 9969 的要求。