

ICS 17.020
CCS A 20



中华人民共和国文物保护行业标准

WW/T 0104—2020

馆藏文物保存环境监测 监测终端
温湿度

Monitoring for museum environment—Monitoring
terminal—Temperature and humidity

2021-06-02 发布

2021-06-02 实施

中华人民共和国国家文物局 发布

中华人民共和国文物保护行业标准
馆藏文物保存环境监测 监测终端 温湿度
Monitoring for museum environment—Monitoring terminal—Temperature and humidity
WW/T 0104—2020

*

文物出版社出版发行
北京市东城区东直门内北小街2号楼
<http://www.wenwu.com>

宝蕾元仁浩（天津）印刷有限公司
新华书店经销

*

开本：880 毫米×1230 毫米 1/16

印张：0.75

2021 年 6 月第 1 版 2021 年 6 月第 1 次印刷

统一书号：115010·2012 定价：20.00 元

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 基本参数、工作条件 1
 - 4.1 基本参数 1
 - 4.2 正常工作条件 2
- 5 技术要求 2
 - 5.1 基本要求 2
 - 5.2 性能要求 2
- 6 试验方法 3
 - 6.1 试验环境条件 3
 - 6.2 试验方法 3
- 7 检验规则 5
 - 7.1 检验分类 5
 - 7.2 出厂检验 5
 - 7.3 型式检验 6
- 8 标志、包装、运输和贮存 6
 - 8.1 产品标志 6
 - 8.2 包装 7
 - 8.3 运输 7
 - 8.4 贮存 7

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。

本文件由中华人民共和国国家文物局提出。

本文件由全国文物保护标准化技术委员会（SAC/TC 289）归口。

本文件起草单位：西安元智系统技术有限责任公司、上海博物馆、敦煌研究院、中电科技集团重庆声光电有限公司、四川省科学城海天实业有限公司、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、深圳市华图测控系统有限公司、郑州枫华实业有限公司、浙江大学、汉唐高强防潮电子（上海）有限公司。

本文件主要起草人：全定可、吴来明、苏伯民、徐方圆、郑泽渔、刘昱博、柳晓菁、张立志、马笑然、黄明科、曹敏人、邓宏、张祖伟、郭青松、师英杰。

馆藏文物保存环境监测 监测终端 温湿度

1 范围

本文件规定了馆藏文物保存环境监测系统用温湿度监测终端的基本参数、工作条件、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于温湿度监测终端的设计、制造和应用。

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 2829—2002 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 4857.5—1992 包装 运输包装件 跌落试验方法

GB/T 10111—2008 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序

JJG 205—2005 机械式温湿度计

WW/T 0097—2020 馆藏文物预防性保护装备 可靠性鉴定方法

WW/T 0099—2020 馆藏文物预防性保护装备 环境适应性试验方法

WW/T 0103—2020 馆藏文物保存环境监测 监测终端 基本要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

监测终端 monitoring terminal

具有参数测量、数据处理、存储、传输等功能的设备，一般由传感器单元、主控单元、通信单元和供电单元组成。

4 基本参数、工作条件

4.1 基本参数

4.1.1 测量范围

温度测量范围：-5℃~50℃。

湿度测量范围：10%~90%RH。

4.1.2 测量准确度

温度测量准确度：±0.3℃（10℃~30℃），±0.9℃（10℃以下或30℃以上）。

WW/T 0104—2020

湿度测量准确度： $\pm 2\%$ RH（40%~80% RH）， $\pm 4\%$ RH（40% RH 以下或 80% RH 以上）。

4.1.3 供电电源

宜使用电池供电。

4.2 正常工作条件

温度： $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ~ $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

湿度： 10% ~ 90% RH（无凝露）。

大气压力： 80 kPa ~ 106 kPa 。

校准周期：1 年。

5 技术要求

5.1 基本要求

基本功能应符合 WW/T 0103—2020 的 4.1 的要求。

基本性能应符合 WW/T 0103—2020 的 4.2 的要求。

5.2 性能要求

5.2.1 基本误差

温度的最大允许误差： $\pm 0.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

湿度的最大允许误差： $\pm 4\%$ RH。

5.2.2 高温工作

温湿度监测终端在 $(50 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 条件下保持 2h，工作 4h，试验期间应符合 5.1 的要求。

5.2.3 低温工作

温湿度监测终端在 $(-5 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 条件下保持 2h，工作 4h，试验期间应符合 5.1 的要求。

5.2.4 恒定湿热工作

温湿度监测终端在 $(40 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $(90 \pm 2)\%$ RH 条件下保持 2h，工作 2 h，试验期间应能正常工作。

5.2.5 电池续航能力

温湿度监测终端在采样周期 10 min 情况下可以连续工作 1 年。

5.2.6 外壳防护等级

应符合 WW/T 0103—2020 的 4.3 要求。

5.2.7 安全要求

应符合 WW/T 0103—2020 的 4.4 要求。

5.2.8 电磁兼容性

应符合 WW/T 0103—2020 的 4.5 要求。

5.2.9 可靠性

按照 WW/T 0097—2020 的要求，温湿度监测终端的可靠性等级不低于 REL4 级，即 MTBF \geq 16000 h 进行试验，试验过程中不允许更换温湿度监测终端的电池。试验过程中温湿度监测终端应符合 5.1 的要求。

5.2.10 外观

温湿度监测终端外壳表面应无明显划痕，外壳部件不应有锈蚀和变形。
温湿度监测终端外壳接插件应安装牢固，无松动现象。

6 试验方法

6.1 试验环境条件

试验应在下列条件下进行：

- a) 温度：15 ℃ ~ 35 ℃；
- b) 湿度： \leq 75 % RH；
- c) 大气压力：80 kPa ~ 106 kPa。

6.2 试验方法

6.2.1 基本误差试验

6.2.1.1 温度基本误差试验

试验用主要仪器设备如下：

- a) 精密露点仪。应选用配备铂电阻温度计的精密露点仪，能同时显示露点、相对湿度和温度。其技术指标均应满足表 1 所示的要求。露点仪需定期标定。

表 1 精密露点仪

项目	测量范围	最大允许误差
温度	-50 ℃ ~ 100 ℃	± 0.1 ℃
露点	-35 ℃ ~ 50 ℃ DP	± 0.2 ℃ DP

- b) 温湿度检定箱。温湿度检定箱必须具有自动调温调湿功能，箱内工作室的有效容积不小于 100L，且应配有开门和大面积透明观察窗，其技术指标均应满足表 2 所示的要求。

表 2 温湿度检定箱

项目	测量范围
温度范围	-5℃ ~ 60℃
湿度范围 (20℃)	15% ~ 95% RH
温度均匀度	0.3℃
温度波动度	± 0.2 ℃
湿度均匀度 (20℃)	1.0% RH
湿度波动度 (20℃)	± 0.8 % RH

JJG 205—2005 的 7.1.1.2 和附录 D 描述的温湿度均匀度和波动度适用于本文件。

温度基本误差测试方法如下：

- a) JJG 205—2005 的 7.3.2.1 规定的准备工作适用于本文件；
- b) 接通温湿度监测终端电源，将其放入温湿度检定箱工作室的中心位置，并设置其采样周期为 1min；
- c) 测试点及顺序为：-5℃、10℃、20℃、30℃、50℃，在升温过程中不能有降温趋势；
- d) 在温湿度检定箱的温度达到设定值后，应再稳定 1 h 后开始读数，先读露点仪，再读温湿度监测终端，每间隔 5 min 后重复读数一次，共计 4 次；
- e) 用露点仪 4 次示值的平均值作为标准值，用被测温湿度监测终端 4 次示值的平均值减去标准值作为该测试点的示值误差；
- f) 算出各测试点上的示值误差值；
- g) 取各测试点示值误差的最大值作为被测温湿度监测终端基本误差。

6.2.1.2 湿度基本误差试验

试验用主要仪器设备参照表 1 和表 2。

湿度基本误差测试方法如下：

- a) JJG 205—2005 的 7.3.2.1 规定的准备工作适用于本文件；
- b) 接通温湿度监测终端电源，将该温湿度监测终端放入温湿度检定箱工作室的中心位置，温湿度监测终端的采样周期设为 1 min；
- c) 设置温湿度检定箱温度为 20℃，在精密露点仪和温湿度检定箱稳定后开始测试；
- d) 测试点及顺序为：20% RH、40% RH、60% RH、80% RH、90% RH，在升湿过程中不能有降湿趋势；
- e) 在温湿度检定箱的湿度达到设定值后，应再稳定 30 min 后开始读数，先读露点仪，再读温湿度监测终端，每间隔 5min 后重复读数一次，共计 4 次；
- f) 用露点仪 4 次示值的平均值作为标准值，用被测温湿度监测终端 4 次示值的平均值减去标准值作为该测试点的示值误差；
- g) 算出各测试点上的示值误差值；
- h) 取各测试点示值误差的最大值作为被测温湿度监测终端基本误差。

6.2.2 高温试验

按 WW/T 0099—2020 中 5.3 规定的高温试验方法进行。

6.2.3 低温试验

按 WW/T 0099—2020 中 5.2 规定的低温试验方法进行。

6.2.4 恒定湿热试验

按 WW/T 0099—2020 中 5.4 规定的恒定湿热试验方法进行。

6.2.5 续航能力试验

按 WW/T 0099—2020 中 5.2.8 规定的方法进行试验。

6.2.6 外壳防护等级试验

按 WW/T 0103—2020 中 5.3 规定的方法进行试验。

6.2.7 安全性试验

按 WW/T 0103—2020 中 5.4 规定的方法进行试验。

6.2.8 电磁兼容性试验

按 WW/T 0103—2020 中 5.5 规定的方法进行试验。

6.2.9 可靠性试验

按 WW/T 0097—2020 的实验室定时截尾或加速试验方法进行试验。

6.2.10 外观检查

通过目测和手拨动的方法检查。

6.2.11 基本要求试验

按 WW/T 0103—2020 中 5.2.2 ~ 5.2.8 规定的方法进行试验。

7 检验规则

7.1 检验分类

温湿度监测终端的检验分为出厂检验和型式检验。出厂检验和型式检验项目见表 3。

表 3 出厂检验和型式检验项目

序号	项目	技术要求条款	试验方法条款	型式检验	出厂检验	试验类型
1	基本要求	5.1	6.2.11	○	—	A
2	基本误差	5.2.1	6.2.1	○	○	A
3	高温工作	5.2.2	6.2.2	○	—	B
4	低温工作	5.2.3	6.2.3	○	—	B
5	恒定湿热试验	5.2.4	6.2.4	○	—	B
6	电池续航能力	5.2.5	6.2.5	○	—	A
7	外壳防护等级	5.2.6	6.2.6	○	—	C
8	安全要求	5.2.7	6.2.7	○	—	A
9	电磁兼容	5.2.8	6.2.8	○	—	B
10	可靠性	5.2.9	6.2.9	○	—	B
11	外观	5.2.10	6.2.10	○	○	C
注 1：“○”为检测项目；“—”为不检测项目；A、B、C 含义见 7.3.2.2。 注 2：第 6 项仅限于电池供电。						

7.2 出厂检验

温湿度监测终端的出厂检验由制造商质量检验部门进行逐件检验。

出厂检验结果的判别：

- a) 出厂检验项目全部合格的温湿度监测终端准予出厂，并应附有产品质量合格证；
- b) 出厂检验结果若有不合格项时，可对缺陷产品进行修复，修复后的温湿度监测终端需重新进行检验，检验合格后准予出厂。

7.3 型式检验

7.3.1 检验原则

型式检验在出厂检验合格的产品中抽取检验样品。

有下列情况之一时，应进行型式试验：

- a) 新产品鉴定或定型投产前；
- b) 产品转厂生产时；
- c) 正式生产后因结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时；
- d) 产品停产 18 个月以上，恢复生产时；
- e) 正常生产时，每 4 年至少进行一次的检验；
- f) 出厂检验结果与上次型式检验结果差异较大；
- g) 发生重大质量事故；
- h) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.3.2 抽样方案及判别规则

7.3.2.1 批次

同一条生产线，同一批原料，同一班人次所生产的温湿度监测终端称为一批次。

7.3.2.2 合格判据

检验项目应符合表 3 的规定。

批量不大于 50 台时，样品采用 GB/T 10111—2008 规定的方法从出厂检验合格的产品中抽取，样品数量 1 台~2 台，对 A 类项目，有 1 项不合格则判该批不合格。对 B 类项目，有 1 项不合格应加倍抽样重新检验，若仍有 1 项不合格则判该批为不合格。对 C 类项目，有 3 项不合格，则判该批产品不合格。

批量大于 50 台时，按照 GB/T 2829—2002 的规定进行抽样检验。选用一次抽样方案，判别水平 III，不合格质量水平 RQL 等于 40，样品数量 $n = 12$ ，合格判定数 $A_c = 2$ ，不合格判定数 $Re = 3$ 。对 A 类项目，有 1 项不合格判该批产品为不合格；对 B、C 类项目，对照检验项目的要求进行检验，累计不合格数或不合格品数，按判定数组判定该批产品合格或不合格。若不合格应按 GB/T 2829—2002 中 5.12 规定处理。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 产品标志

温湿度监测终端外壳明显处应设有铭牌并包括以下内容：

- a) 温湿度监测终端名称及型号；
- b) 防护等级；
- c) 制造厂名称；
- d) 产品编号；
- e) 出厂日期。

8.2 包装

产品包装应符合 GB/T 4857.5—1992 的规定，必须保证仪器在运输、存放过程中不受机械损伤，并防潮、防尘、防腐蚀、防污染。

包装箱内应有下列技术文件：

- a) 产品合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 产品备件和附件一览表。

8.3 运输

包装好的产品应适合公路、铁路、水陆运输，运输过程中应防雨、防潮，避免强烈的振动与撞击。

8.4 贮存

宜存放在通风良好，无污染、无腐蚀性气体的仓库内。

温度：10 ℃~35 ℃；

湿度：20 %~80 % RH；

贮存周期 ≤6 个月。

WW/T 0104—2020

统一书号：115010·2012

定价：20.00 元