

ICS 17.020
CCS A 20



中华人民共和国文物保护行业标准

WW/T 0103—2020

馆藏文物保存环境监测 监测终端
基本要求

Monitoring for museum environment—Monitoring terminal—Basic requirements

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 基本要求
Monitoring for museum environment—Monitoring terminal—Basic requirements
WW/T 0103—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：115010·2011 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 基本要求	2
4.1 监测终端功能	2
4.2 监测终端性能	2
4.3 外壳防护等级	2
4.4 安全要求	2
4.5 电磁兼容性	2
5 试验方法	2
5.1 试验环境一般条件	2
5.2 基本试验	3
5.3 外壳防护等级试验	5
5.4 安全性试验	5
5.5 电磁兼容性	5

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、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、四川省科学城海天实业有限公司、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：邓宏、吴来明、苏伯民、徐方圆、张祖伟、柳晓菁、刘昱博、张立志、马笑然、董亚波、曹敏人、全定可、郭青松、杭震。

馆藏文物保存环境监测 监测终端 基本要求

1 范围

本文件规定了馆藏文物保存环境监测系统用监测终端（以下简称“监测终端”）的基本要求和试验方法。

本文件适用于馆藏文物保存环境监测系统用监测终端的设计、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 4208—2017 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 9254—2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法

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—2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

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 0100—2020 馆藏文物预防性保护装备 安全要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

馆藏文物保存环境 museum environment

收藏与展示各类可移动文物的相对独立空间的总体，包括文物库房、展厅、展柜、储藏柜、囊匣等空间以及其中的物理、化学、生物等影响因素。

注：馆藏文物保存环境可分为如下四类：

- a) 微环境：展柜、储藏柜、囊匣等储存文物的相对密闭空间。
- b) 小环境：展厅、库房、提看室等存放文物的室内空间。
- c) 大环境：博物馆建筑物所覆盖的室内空间。
- d) 室外环境：博物馆建筑外的暴露空间。

[来源：文献]

3.2

监测终端 monitoring terminal

采用传感器对被测参数进行测量，并具有数据处理、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 基本要求

4.1 监测终端功能

监测终端应具有如下功能：

- a) 数据测量功能。以传感器对温度、相对湿度、光照度、紫外线辐射照度、二氧化碳浓度、有机挥发物总量、有机污染物环境质量评估当量、无机污染物环境质量评估当量、含硫污染物环境质量评估当量等参数进行采集。被测量可以是单一参数，也可以是多参数组合；
- b) 数据处理功能。将传感器的输出量处理加工为标准测量值；
- c) 数据传输功能。根据设定的工作周期，定期上传采样数据；
- d) 数据存储功能。传输失败的数据和时间戳应被存储，已存储的数据具备掉电非易失特性；
- e) 数据回补功能。联网状态下，应主动回补已存储的所有数据，直至传输成功；
- f) 时间管理功能。应具备在线校时功能，上传的采样数据应带时间戳；
- g) 同步采样功能。同类监测终端应在同一时刻采样；
- h) 低电示警功能。应具备电压检测功能，并可提示低电；
- i) 参数调整功能。可根据外部无线指令调整采样频率、时钟等。

4.2 监测终端性能

监测终端应具有如下性能：

- a) 数据存储性能。数据存储容量，应大于 1000 条；
- b) 可靠传输性能。正常运行期间，丢包率应小于 0.3 %；
- c) 电池续航性能。电池续航时长应大于其校准周期。

4.3 外壳防护等级

监测终端的外壳防护等级至少应符合 GB/T 4208—2017 规定的 IP20 要求。

4.4 安全要求

应符合 WW/T 0100—2020 的要求。

4.5 电磁兼容性

4.5.1 静电放电抗扰度

应符合 GB/T 17626.2 中试验等级为 2 级，B 类判据的要求。

4.5.2 射频电磁场辐射抗扰度

应符合 GB/T 17626.3 中试验等级为 2 级，B 类判据的要求。

4.5.3 辐射发射

应符合 GB/T 9254—2008 的 A 级限值要求。

5 试验方法

5.1 试验环境一般条件

试验应在下列条件下进行：

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

5.2 基本试验

5.2.1 数据测量和处理试验

按照相关监测终端标准检验。

5.2.2 数据存储和回补试验

5.2.2.1 目的

检验监测终端在异常工作环境下的数据存储和回补功能。

5.2.2.2 要求

通信中断且发生重启事件后，应能满足可靠传输性能指标。

5.2.2.3 方法

检验数据存储和回补功能的方法如下：

- a) 设定采样频率：1 次/1 min ~ 1 次/30 min；
- b) 运行一个周期后，模拟通信中断状态，并在该状态下至少持续运行 1000 个周期；
- c) 该监测终端重新开关机，并立即恢复其通信链路；
- d) 验证至少有最近的 1000 个连续完整的数据包。

5.2.3 时间管理试验

5.2.3.1 目的

检验监测终端的时间校准能力。

5.2.3.2 要求

监测终端可主动校准时间。

5.2.3.3 方法

检验监测终端时间校准功能的方法如下：

- a) 设定服务器的时间为测试日期前一天的随机时间；
- b) 监测终端上电；
- c) 该监测终端应按照服务器修改后的时间进行数据采样；
- d) 恢复服务器的时间；
- e) 该监测终端应按照服务器恢复后的时间进行数据采样。

5.2.4 同步采样试验

5.2.4.1 目的

检验同类监测终端在同一时刻采样的能力。

5.2.4.2 要求

同类监测终端可实现同步采样，24 h 内时间误差不超过 1 s。

5.2.4.3 方法

检验监测终端同步采样功能的方法如下：

- a) 选取 5 个同类监测终端，设定其采样频率：1 次/2 min；
- b) 连续运行 24 h；
- c) 统计每个采样周期各监测终端之间最大的时间偏差；
- d) 每个采样周期各监测终端之间最大的时间偏差不超过 1 s。

5.2.5 低电示警试验

5.2.5.1 目的

检验监测终端低电示警的能力。

5.2.5.2 要求

监测终端可为用户提供低电指示功能。

5.2.5.3 方法

检验监测终端低电示警能力的方法如下：

- a) 正常运行的监测终端应上报其采样时刻的电压值；
- b) 当监测终端电压值达到制造商宣称的低电阈值时，系统应主动告知用户该监测终端已低电。

5.2.6 采样频率调整试验

5.2.6.1 目的

检验监测终端对服务器控制指令的执行能力。

5.2.6.2 要求

监测终端可执行服务器下发的采样频率调整指令。

5.2.6.3 方法

检验监测终端采样频率调整功能的方法如下：

- a) 设定监测终端的采样频率：1 次/1 min；
- b) 运行一个周期后，在服务器上发送控制指令，修改其采样周期为 2 min；
- c) 监测终端第二个采样周期可为 1 min，也可为 2 min；
- d) 监测终端第三个采样周期应为 2 min，之后按照该周期采样；
- e) 20 min 后，该监测终端重新开关机；
- f) 重新联网后，该监测终端采样频率为 1 次/2min。

5.2.7 可靠传输试验

5.2.7.1 目的

检验监测终端在正常工作环境下持续工作的稳定性。

5.2.7.2 要求

监测终端距地面的高度为 1.8 m，与网关通信范围内无遮挡物，无外部磁场干扰，试验期间不得调整监测终端，数据丢包率 < 0.3 %。

5.2.7.3 方法

检验稳定持续工作功能的方法如下：

- a) 设定采样频率：1 次/1 min ~ 1 次/30 min；
- b) 与网关设备保持 20 m 的可视距离，点对点通信；
- c) 统计最近至少 1000 个连续数据包的丢包率。

5.2.8 续航能力试验

5.2.8.1 目的

检验监测终端内部电池的续航能力。

5.2.8.2 要求

监测终端内部电池提供的续航时长应大于其校准周期。

5.2.8.3 方法

通过加快监测终端采样频率，检验其内部电池续航能力的方法如下：

- a) 通过公式（1）计算出监测终端能够正常工作的次数 n ；

$$n = \frac{0.6Q}{\int_0^{t_s} I_s dt_s + \int_0^{t_w} I_w dt_w} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- n —— 监测终端续航周期内可正常工作的次数；
- Q —— 电池总电量，取其 60% 为监测终端可使用电量；
- I_s —— 休眠电流；
- I_w —— 工作电流；
- t_s —— 休眠时间；
- t_w —— 工作时间。

- b) 根据监测终端实际情况，将其休眠时间调至最小后持续测试；
- c) 监测终端应至少能持续运行 n 个工作周期。

5.3 外壳防护等级试验

按照 GB/T 4208—2017 的试验方法进行。

5.4 安全性试验

按照 WW/T 0100—2020 的试验方法进行。

5.5 电磁兼容性

5.5.1 静电放电抗扰度试验

按照 WW/T 0099—2020 的 6.7 条规定的试验方法进行。

5.5.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

按照 WW/T 0099—2020 的 6.8 条规定的试验方法进行。

5.5.3 辐射发射试验

按照 GB/T 9254—2018 第 10 章规定的试验方法进行。

参考文献

- [1] WW/T 0066—2015 馆藏文物预防性保护方案编写规范
-

WW/T 0103—2020

统一书号：115010·2011

定价：20.00 元