

ICS 03.240
A 90
备案号:79215—2021

YZ

中华人民共和国邮政行业标准

YZ/T 0176—2020

邮政行业基于荧光聚合物传感技术的手持式痕量炸药检测仪技术要求

Technical requirements for handheld trace explosives detectors based on the
fluorescence polymer sensory technique in postal industry

2020-12-18 发布

2021-03-01 实施

国家邮政局 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 技术要求 | 2 |
| 5 试验方法 | 5 |
| 6 检验规则 | 9 |
| 7 标志、包装 | 10 |
| 8 随机技术文件..... | 11 |
| 9 运输及储存..... | 12 |

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。

本文件由国家邮政局提出。

本文件由全国邮政业标准化技术委员会(SAC/TC 462)归口。

本文件起草单位：深圳砺剑防卫技术有限公司、公安部第三研究所、陕西师范大学、顺丰科技有限公司、圆通速递有限公司。

本文件主要起草人：刘彩霞、房喻、许亮、屈勇、金龙、刘秦豫、吴哲、王莉。

邮政行业基于荧光聚合物传感技术的手持式痕量炸药探测仪技术要求

1 范围

本文件规定了邮政行业基于荧光聚合物传感技术的手持式痕量炸药探测仪(以下简称探测仪)的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、随机技术文件、运输及储存。

本文件适用于邮政行业基于荧光聚合物传感技术的手持式痕量炸药探测仪的设计、制造、验收和使用。

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 191—2008 包装储运图示标志

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 2423.7—2018 环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ec:粗率操作造成的冲击(主要用于设备型样品)

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 4208—2017 外壳防护等级(IP代码)

GB/T 6587—2012 电子测量仪器通用规范

GB 8897.4—2008 原电池 第4部分:锂电池的安全要求

GB/T 12905—2019 条码术语

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—2012 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的发射

GA/T 1323—2016 基于荧光聚合物传感技术的痕量炸药探测仪通用技术要求

3 术语和定义

GA/T 1323—2016 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

PDA 设备 PDA device

手持式数字终端设备。

3.2

一维条码 linear bar code; one-dimensional bar code

仅在一个维度方向上表示信息的条码符号。

[来源:GB/T 12905—2019, 2.2]

3.3

二维条码 two-dimensional bar code;2D code

在二个维度方向上都表示信息的条码符号。

[来源:GB/T 12905—2019,2.3]

3.4

条码识别率 bar code recognition rate

正确识读一维条码或二维条码符号的次数与识读条码总次数的比值。

4 技术要求

4.1 外观、质量及机械结构要求

4.1.1 外观

探测仪的外观应符合 GA/T 1323—2016 中 4.1.1 的要求。

4.1.2 质量

探测仪质量应小于或等于 500g。

4.1.3 机械结构

探测仪的机械结构应符合 GA/T 1323—2016 中 4.1.3 的要求;与 PDA 设备融合的荧光聚合物传感炸药探测模块的核心功能应满足该标准 4.3.2 ~4.3.7 的要求。

4.1.4 外壳防护等级

探测仪应具有良好的外壳防护,其外壳防护等级应符合 GB/T 4208—2017 中 IP53 的要求。

4.2 功能要求

4.2.1 探测功能

当探测仪周围环境炸药浓度或擦拭采样炸药质量达到探测限时,探测仪应能发出报警指示。

4.2.2 采样方式

探测仪的采样方式应符合 GA/T 1323—2016 中 4.2.2 的要求。

4.2.3 软件功能

探测仪软件应具备以下功能:

- a) 支持查看探测仪的工作状态、报警方式等信息;
- b) 在发出报警信号时,实时显示探测结果信息;
- c) 灵敏度参数可由用户设置修改;
- d) 具有传感器件失效报警提示功能;
- e) 具有数据的实时存储、检索、导出功能。

4.2.4 数据接口

探测仪应具备无线网络接口及 USB 接口。

4.2.5 无线通信

探测仪应具备无线通信功能。通信协议应符合邮政行业相关要求。

4.2.6 远程管理

探测仪应支持远程管理,能将探测仪工作状态和检测结果信息实时上传至远程管理平台。

4.2.7 条码识别

探测仪应内置条码扫描模块,能够对邮件快件单式上的一维条码或二维条码进行扫描识别。

4.2.8 数据存储容量

探测仪的本地存储容量应大于或等于 1Gb 并宜具备可扩展的存储方式。

4.2.9 数据存储信息

探测仪的数据存储信息应至少包含设备编号、邮件快件编号、检测时间、检测地点、检测结果、操作人员等信息。相关信息应保存 12 个月以上。

4.2.10 报警提示

探测仪的报警提示应符合以下要求:

- a) 具备本地声光报警提示;
- b) 具备远程报警提示。

4.3 性能要求

4.3.1 电源要求

探测仪的电源应符合以下要求:

- a) 电源电压在额定值的 85% ~ 110% 范围变化时,探测仪不需要调整而能正常工作;
- b) 探测仪单块电池的持续工作时间大于或等于 8h;
- c) 探测仪电池电量不足时,具有欠压报警提示。

4.3.2 启动时间

探测仪的启动时间应小于或等于 30s。

4.3.3 可探测样品种类

在采样质量为 10ng、探测率为 100% 的前提下:探测仪应能探测出表 1 中序号 1 ~ 6 的炸药样品;探测仪宜能探测出表 1 中序号 7 ~ 15 的炸药样品;探测仪可探测种类宜在表 1 所列种类基础上可扩展。

表 1 炸药种类

| 序 号 | 名 称 |
|-----|-------------|
| 1 | 梯恩梯(TNT) |
| 2 | 黑火药(BP) |
| 3 | 特屈儿(TETRYL) |

表 1(续)

| 序 号 | 名 称 |
|-----|---------------|
| 4 | 二硝基甲苯(DNT) |
| 5 | 铵梯炸药(AN-TNT) |
| 6 | 硝化甘油(NG) |
| 7 | 硝基苯(NT) |
| 8 | 硝酸铵(AN) |
| 9 | 黑索金(RDX) |
| 10 | 太安(PETN) |
| 11 | 奥克托金(HMX) |
| 12 | 三过氧化三丙酮(TATP) |
| 13 | 硝基甲苯(MNT) |
| 14 | 硝基甲烷(NM) |
| 15 | 苦味酸(PA) |

4.3.4 误报警率

对空白采样载体或洁净空气样品进行采样分析,探测仪的误报警率应小于或等于1%。

4.3.5 探测限

探测仪的探测限应符合以下要求:

- a) 具备擦拭采样方式的探测仪,对梯恩梯(TNT)样品进行擦拭采样分析,在探测率大于或等于90%的前提下,探测仪的探测限应小于或等于0.1ng;
- b) 具备吸气采样方式的探测仪,对气态梯恩梯(TNT)样品进行吸气采样分析,在探测率大于或等于90%的前提下,探测仪的探测限应小于或等于0.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

4.3.6 报警响应时间

探测仪的报警响应时间应小于或等于10s。

4.3.7 报警恢复时间

探测仪的报警恢复时间应符合以下要求:

- a) 具备擦拭采样方式的探测仪,对10ng的梯恩梯(TNT)样品进行擦拭采样分析,探测仪的报警恢复时间应小于或等于60s;
- b) 具备吸气采样方式的探测仪,对浓度为1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的气态梯恩梯(TNT)样品进行吸气采样分析,探测仪的报警恢复时间应小于或等于60s。

4.3.8 条码识别率

探测仪对一维、二维条码的识别率均应大于或等于99%。

4.4 电磁兼容性要求

4.4.1 抗扰度要求

对探测仪进行静电放电、射频电磁场辐射的抗扰度应符合 GB/T 17799.1—2017 中表 1、表 2 和

表3所规定限值的要求。

4.4.2 发射要求

探测仪的辐射和传导发射值应符合 GB 17799.3—2012 中表1所规定限值的要求。

4.5 环境适应性要求

4.5.1 工作环境

探测仪应在下述环境下正常工作：

- a) 环境温度范围： $-10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度范围： $\leq 93\%$ （不结露）。

4.5.2 振动、冲击

探测仪应在下述试验后能正常工作：

- a) 机械振动,正弦波 $10\text{Hz} \sim 55\text{Hz}$,速率 $1\text{oct}/\text{min}$,振幅 0.35mm ,扫频耐久循环数:5次,定频耐久时间: $10\text{min} \pm 0.5\text{min}$;
- b) 冲击,峰值加速度 $150\text{m}/\text{s}^2$,持续时间 11ms ,半正弦波,6个轴向,每轴向3次。

4.5.3 跌落

下述试验后,探测仪应能正常工作,且不应引起基本性能的损坏：

- a) 包装状态:以高度 1.0m ,垂直自由跌落,六面,每面2次;
- b) 非包装状态:以高度 0.5m ,垂直自由跌落,六面,每面1次。

5 试验方法

5.1 试验条件

按照 GA/T 1323—2016 中 5.1 的试验条件进行。

5.2 样品溶液测试方法

5.2.1 样品和溶剂

采用 GA/T 1323—2016 中 5.2.1 的样品与溶剂。

5.2.2 试验设备

采用 GA/T 1323—2016 中 5.2.2 的试验设备。

5.2.3 样品溶液制备方法

按照 GA/T 1323—2016 中 5.2.3 样品溶液制备方法进行。

5.2.4 采样方法

采用 GA/T 1323—2016 中 5.2.4 的采样方法。

5.2.5 分析方法

把滴注有样品溶液的采样载体插入探测仪擦拭采样分析组件的指定位置进行分析。

注:在进行样品测试前,应保证探测仪清洁可用。探测仪清洁的判定标准是:将洁净采样载体插入擦拭采样分析组件的指定位置分析,连续3次无报警。

5.3 气态样品测试方法

按照 GA/T 1323—2016 中 5.3 的各项试验方法进行。

5.4 基本性能验证试验方法

按照 GA/T 1323—2016 中 5.4 的试验方法进行。

5.5 外观、质量和机械结构检查

5.5.1 外观检查

目测检查探测仪外观,判定结果是否符合 4.1.1 的要求。

5.5.2 质量试验

使用精度不低于(或优于)0.01kg 的天平对探测仪进行称重试验,判定结果是否符合 4.1.2 的要求。

5.5.3 机械结构检查

按照产品使用说明书操作并对探测仪机械结构进行机械结构检查,判定结果是否符合 4.1.3 的要求。

5.5.4 外壳防护等级试验

对探测仪的整机外壳按 GB/T 4208—2017 中 IP53 防护等级要求进行外壳防护试验,判定结果是否符合 4.1.4 的要求。

5.6 功能试验

5.6.1 探测功能试验

按照 GA/T 1323—2016 中 5.6.1 的功能试验方法进行。

5.6.2 采样方式试验

按照产品说明书操作,判定结果是否符合 4.2.2 的要求。

5.6.3 软件功能试验

按照产品说明书操作,判定结果是否符合 4.2.3 的要求。

5.6.4 数据接口试验

按照产品说明书操作,判定结果是否符合 4.2.4 的要求。

5.6.5 无线通信试验

按照产品说明书操作,判定结果是否符合 4.2.5 的要求。

5.6.6 远程管理试验

按照产品说明书操作,判定结果是否符合 4.2.6 的要求。

5.6.7 条码识别试验

按照产品说明书操作,判定结果是否符合 4.2.7 的要求。

5.6.8 数据存储容量试验

按照产品说明书操作,判定结果是否符合 4.2.8 的要求。

5.6.9 数据存储信息试验

按照产品说明书操作,判定结果是否符合 4.2.9 的要求。

5.6.10 报警提示试验

按照产品说明书操作,判定结果是否符合 4.2.10 的要求。

5.7 性能试验

5.7.1 电源要求试验

按照 GA/T 1323—2016 中 5.7.1 的试验方法对探测器电源进行试验,判定结果是否符合 4.3.1 的要求。

5.7.2 启动时间试验

按照 GA/T 1323—2016 中 5.7.2 的启动试验方法进行,判定结果是否符合 4.3.2 的要求。

5.7.3 可探测样品种类试验

分别对浓度为 10ng/ μ L 的表 1 中的炸药样品溶液进行采样测试,采样体积为 1 μ L,测试应至少重复 10 次。判定结果是否符合 4.3.3 的要求。

5.7.4 误报警率试验

对空白采样载体或洁净空气样品采样分析 100 次,判定结果是否符合 4.3.4 的要求。

5.7.5 探测限试验

按照 GA/T 1323—2016 中 5.7.5 的试验方法进行试验,判定结果是否符合 4.3.5 的要求。

5.7.6 报警响应时间试验

按照 GA/T 1323—2016 中 5.7.6 的试验方法对探测器进行试验,判定结果是否符合 4.3.6 的要求。

5.7.7 报警恢复时间试验

按照 GA/T 1323—2016 中 5.7.6 的试验方法进行试验,判定结果是否符合 4.3.7 的要求。

5.7.8 条码识别率试验

选用邮件和快件单式上使用的一维、二维条码,连续识读各 100 个不同编码的受试样本,统计正确识别的数量并计算识别率,判定结果是否符合 4.3.8 的要求。

5.8 电磁兼容性试验

5.8.1 抗扰度试验

按 GB/T 17799.1—2017 规定的试验条件和试验方法逐项进行试验,判定结果是否符合 4.4.1 的要求。

5.8.2 发射试验

按 GB 17799.3—2012 规定的试验方法逐项进行试验,判定结果是否符合 4.4.2 的要求。

5.9 环境适应性试验

5.9.1 工作环境试验

按照 GA/T 1323—2016 中 5.10.1 的试验方法进行,判定结果是否符合 4.5.1 的要求。

5.9.2 振动、冲击试验

振动、冲击试验见表 2。

试验结束时应在 10min 内按照 5.4 所述的方法对探测仪进行基本性能验证试验。

试验后应按照 5.5.1 规定的试验方法对外观进行检验,按照 5.5.3 规定的试验方法对机械结构进行检验,判定试验结果是否符合 4.1.1 和 4.1.3 的要求。

表 2 振动、冲击试验

| 试验项目 | 试验条件 | 试验方法 |
|----------|--|------------------------------|
| 扫频耐久机械振动 | 正弦波 10Hz ~ 55Hz, 速率 1oct/min, 振幅 0.35mm, 扫频耐久循环数:5 次, 定频耐久时间:10min ± 0.5min, 3 个轴向 | GB/T 2423.10—2019 试验过程不通电 |
| 冲击 | 峰值加速度 150m/s ² , 持续时间 11ms, 半正弦波, 6 个轴向, 每轴向 3 次 | GB/T 2423.5—2019 试验过程不通电 |

5.9.3 跌落试验

跌落试验见表 3。

试验结束时应在 10min 内按照 5.4 所述的方法对探测仪进行基本性能验证试验,按照 5.5.1 规定的试验方法对外观进行检验,判定试验结果是否符合 4.5.3 的要求。

表 3 跌落试验

| 试验项目 | 试验条件 | 试验方法 |
|------|---|-----------------------------|
| 自由跌落 | 包装状态, 自由跌落高度 1.0m, 垂直跌落, 水泥或瓷砖地面, 自由落体垂直跌落, 六面, 每面 2 次 | GB/T 2423.7—2018 试验过程不通电 |
| | 非包装状态, 自由跌落高度 0.5m, 垂直跌落, 水泥或瓷砖地面, 自由落体垂直跌落, 六面, 每面 1 次 | GB/T 2423.7—2018 试验过程通电 |

6 检验规则

6.1 检验类型和分组

按 GB/T 6587—2012, 检验分为鉴定检验和质量一致性检验两种类型。根据产品性能特性, 将所有交检项目分为 A、B、C 三组。

6.2 检验项目

不同检验类型下的检验项目按表 4 的规定进行。

表 4 检验项目

| 序号 | 检验项目 | 技术要求 | 试验方法 | 鉴定检验 | 质量一致性检验 | | |
|----|---------|--------|--------|------|---------|---|---|
| | | | | | A | B | C |
| 1 | 外观 | 4.1.1 | 5.5.1 | ● | — | ● | — |
| 2 | 机械结构 | 4.1.3 | 5.5.3 | ● | ● | — | — |
| 3 | 外壳防护等级 | 4.1.4 | 5.5.4 | ● | — | — | ○ |
| 4 | 探测功能 | 4.2.1 | 5.6.1 | ● | ● | — | — |
| 5 | 采样方式 | 4.2.2 | 5.6.2 | ● | — | — | — |
| 6 | 软件功能 | 4.2.3 | 5.6.3 | ● | — | ○ | — |
| 7 | 数据接口 | 4.2.4 | 5.6.4 | ● | — | ○ | — |
| 8 | 无线通信 | 4.2.5 | 5.6.5 | ● | ● | — | — |
| 9 | 远程管理 | 4.2.6 | 5.6.6 | ● | — | ● | — |
| 10 | 条码识别 | 4.2.7 | 5.6.7 | ● | ● | — | — |
| 11 | 数据存储容量 | 4.2.8 | 5.6.8 | ● | ○ | — | — |
| 12 | 数据存储信息 | 4.2.9 | 5.6.9 | ● | ○ | — | — |
| 13 | 报警提示 | 4.2.10 | 5.6.10 | ● | ○ | — | — |
| 14 | 启动时间 | 4.3.2 | 5.7.2 | ● | ● | — | — |
| 15 | 可探测样品种类 | 4.3.3 | 5.7.3 | ● | — | ○ | — |
| 16 | 误报警率 | 4.3.4 | 5.7.4 | ● | ● | — | — |
| 17 | 探测限 | 4.3.5 | 5.7.5 | ● | ● | — | — |
| 18 | 报警响应时间 | 4.3.6 | 5.7.6 | ● | ● | — | — |
| 19 | 报警恢复时间 | 4.3.7 | 5.7.7 | ● | ● | — | — |
| 20 | 条码识别率 | 4.3.8 | 5.7.8 | ● | ● | — | — |
| 21 | 质量 | 4.1.2 | 5.5.2 | ● | ● | — | — |
| 22 | 电磁兼容 | 4.4 | 5.8 | ● | — | — | ○ |
| 23 | 电源要求 | 4.3.1 | 5.7.1 | ● | ○ | — | — |
| 24 | 工作环境 | 4.5.1 | 5.9.1 | ● | ○ | — | — |
| 25 | 振动、冲击 | 4.5.2 | 5.9.2 | ● | — | — | ○ |

表 4(续)

| 序号 | 检验项目 | 技术要求 | 试验方法 | 鉴定检验 | 质量一致性检验 | | |
|----|-------|-------|-------|------|---------|---|---|
| | | | | | A | B | C |
| 26 | 跌落 | 4.5.3 | 5.9.3 | ● | — | — | ○ |
| 27 | 产品标志 | 7.1.1 | | ● | — | ● | — |
| 28 | 包装标志 | 7.1.2 | | ● | — | ● | — |
| 29 | 检验合格证 | 7.2 | | ● | — | ● | — |
| 30 | 使用说明书 | 8.2 | | ● | — | ● | — |
| 31 | 技术说明书 | 8.3 | | ● | — | ● | — |

注：“●”表示必须进行检验的项目，“○”表示需要时进行检验的项目，“—”表示不进行检验的项目。

6.3 抽样方案

6.3.1 鉴定检验抽样方案

在表 4 检验项目栏中,应按下列台数抽取试验样本:

项目 1~20,随机抽取 5 台样本进行;

样本的抽取:小于 10 台的产品全部完成后抽取,大于 10 台的产品完成 10 台后抽取;

项目 21~22,由 1~20 项检验合格的样本中随机抽取 1 台进行;

项目 23~31,由 1~20 项检验合格的样本中随机抽取 2 台进行。

6.3.2 质量一致性检验抽样方案

按照 GB/T 6587—2012 中 6.4 的有关要求进行。

6.4 判定规则

6.4.1 鉴定检验合格判据

表 4 中检验项目应符合全部技术要求,方可判定为合格。

6.4.2 质量一致性合格判据

A 组检验项目应符合全部技术要求,方可判定为合格。B 组检验项目允许出现不超过 1 项次级技术要求的不符合项,且该不符合项不致对设备性能及辨识造成较大影响时,判定该检验项目为合格。C 组检验项目允许出现不超过 1 项次级技术要求的不符合项,且该不符合项不致对设备性能及辨识造成较大影响时,判定该检验项目为合格。

7 标志、包装

7.1 标志

7.1.1 产品标志

探测仪的外壳上应有以下铭牌或标志:

- a) 探测仪的名称、商标、型号、编号、厂商;
- b) 执行的产品标准号;

- c) 探测仪的生产日期。

7.1.2 包装标志

包装标志应符合 GB/T 191—2008 的规定。

7.2 检验合格证

每台出厂的探测仪应有检验合格证,检验合格证包括以下内容:

- a) 探测仪名称、型号;
- b) 厂商名称;
- c) 执行的产品标准号;
- d) 出厂检验结论、检验日期。

8 随机技术文件

8.1 概述

探测仪应附有至少包括使用说明书和供用户可查询的地址在内的随机技术文件。使用说明书、技术说明书以及操作界面应用中文编写。随机技术文件被视为探测仪的组成部分。

警告性说明和警告性的符号(标在探测仪上)的解释应在随机技术文件中给出。

8.2 使用说明书

用户使用说明书应提供能使探测仪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) 与附件或其他设备连接的说明;
- c) 主要部件更换和调试方法;
- d) 显示和报警信息的说明;
- e) 供电电压范围,供电频率范围,整机功耗;
- f) 工作环境和储存环境的温度范围;
- g) 设备的外形尺寸、质量;
- h) 日常维护、检查、保养和清洁。

8.3 技术说明书

- a) 探测仪组成的部件框图;
- 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) 系统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) 制造厂详细名称和地址;
- i) 技术服务和维修部门的联络信息。

9 运输及储存

9.1 运输

探测仪在运输过程中应防潮、防尘、防晒、防冻、防震、防腐。

9.2 储存

探测仪的储存仓库应保持清洁、干燥、通风,环境温度 $-40^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$,相对湿度小于或等于 80%,空气中不应有腐蚀性气体。对于含有锂电池的探测仪,应按 GB 8897.4—2008 考虑直流电源的储存。
