



中华人民共和国国家标准

GB 12951—1996

离子感烟火灾探测器用镅 241 α 放射源的技术条件

Specification of americium-241 alpha sources
for ionization smoke fire detectors

1996-12-19 发布

1997-12-01 实施

国家技术监督局 发布

目 次

前言 Ⅲ

1 范围 1

2 引用标准 1

3 技术要求 1

4 检验方法 2

5 检验规则 2

6 标志、包装、运输、贮存及检验证书..... 3

附录 A(提示的附录)镅 α 源性能测量方法..... 4

前 言

离子感烟探测器用镅 ^{241}Am 放射源是重要的消防电子器材原件,随着消防电子工业的迅速发展,镅 ^{241}Am 源的生产工艺不断提高,国内外用户对源的质量要求越来越严,原国家标准 GB 12951—91《离子感烟火灾探测器用镅 ^{241}Am 放射源的技术条件》已不能满足生产和使用的要求。按照部分生产厂家和用户的要求,中国核工业总公司于 1995 年向原标准的编写单位四〇四厂下达了修订本标准的任务,四〇四厂编写人员听取了源的生产和使用单位的意见,修订了标准的部分内容,使之更加先进、合理。

本标准从实施之日起,同时代替 GB 12951—91。

本标准的附录 A 是提示的附录。

本标准由中国核工业总公司提出。

本标准起草单位:中国核工业总公司四〇四厂。

本标准主要起草人:金巨宝、晁得胜、庞遵哲、徐向东、关晓钟。

中华人民共和国国家标准

离子感烟火灾探测器用镅 241 α 放射源的技术条件

GB 12951—1996

代替 GB 12951—91

Specification of americium-241 alpha sources for
ionization smoke fire detectors

1 范围

本标准规定了离子感烟火灾探测器用镅 241 α 放射源(以下简称“镅 α 源”)的技术要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及检验证书。

本标准适用于各种离子感烟火灾探测器用镅 241 α 放射源。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效,所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 2828—87 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)
- GB 4075—83 密封放射源分级
- GB 4079—83 用于电离辐射半导体探测器的放大器和前置放大器的测试方法
- GB 4833—89 多道幅度分析器测试方法
- GB 5201—85 带电粒子半导体探测器测试方法
- GB 6378—86 不合格品率的计量抽样检查程序及图表(适用于连续批的检查)
- GB 11806—89 放射性物质安全运输规定
- GB 15849—1995 密封放射源的泄漏检验
- EJ/T 535—91 离子感烟火灾探测器用镅 241 α 放射源的环境试验方法

3 技术要求

3.1 镅 α 源应由镅 241 α 源片、源支架等部分构成。 α 源片与源支架应配合良好,无松动。

3.2 原料要求如下:

3.2.1 核素与杂质含量:

核素:镅 241(^{241}Am)

γ 杂质含量(γ 杂质的放射性与镅 241 放射性之比):不大于 10^{-4} 。

3.2.2 覆盖层材料

金钽合金或其他等效材料。

3.2.3 源支架材料

1Cr18Ni9Ti 或其他等效材料。

3.3 镅 α 源的安全性能等级检验应不低于 GB 4075 中规定的 C 32222 要求。

3.4 镅 α 源源片的外观质量:

国家技术监督局 1996-12-19 批准

1997-12-01 实施

3.4.1 镭 α 源源表面应平整、光滑、无裂纹、无色变、针孔、划伤等缺陷。

3.4.2 源支架表面应光滑、无毛刺。

3.5 镭 α 源的能量和活度等性能要求：

3.5.1 每个镭 α 源的放射性活度宜限制在 37 kBq 以内。

3.5.2 镭 α 源的 α 能谱应符合下述要求：

a) 对于 α 粒子峰值能量在 3.0 MeV~4.0 MeV 范围内的镭 α 源,其 α 粒子能谱的半高全宽度应不大于 1.2 MeV、对 4.0 MeV 以上的镭 α 源,其 α 粒子能谱的半高全宽度应不大于 0.8 MeV。

b) 对于峰值能量标称值在 4.0 MeV 以下的镭 α 源,其峰值能量离散度应不大于 $\pm 10\%$,对于峰值能量标称值在 4.0 MeV 以上的镭 α 源,其峰值能量离散度应不大于 $\pm 5\%$ 。

3.5.3 镭 α 源的 α 粒子表面发射率之离散度应不大于标称值的 $\pm 20\%$ 。

3.6 镭 α 源的表面沾污和泄漏应不大于 37Bq。

3.7 镭 α 源的环境试验结果应满足 EJ/T 535 的要求。

3.8 生产单位应给出在相应使用条件下镭 α 源的推荐使用期限。

4 检验方法

4.1 安全性能等级检验按 GB 4075 的规定进行。

4.2 表面沾污和泄漏水平检验按 GB 15849 的规定进行。

4.3 环境试验按 EJ/T 535 规定进行。

4.4 镭 α 源活度、 α 粒子能量、 α 粒子表面发射率能谱的测试,可采用附录 A(提示的附录)中提供的方法或其他符合测试要求的方法进行。

4.5 镭 α 源活度测试值的总不确定度应小于 $\pm 10\%$ 。镭 α 源 α 粒子能量测试值的总不确定度应小于 $\pm 5\%$ 。

4.6 对于镭 α 源 α 粒子表面发射率的测试,可采用测试值总不确定度小于 $\pm 10\%$ 的 α 计数测量装置进行测试。

5 检验规则

5.1 产品必须经生产厂质量检验部门严格检验,保证产品质量符合本标准规定的规定。

5.2 用户有权按本标准对产品进行验收,必要时可就争议事项提请国家法定认可的计量部门进行仲裁。

5.3 产品检验分为型式检验和出厂检验。

5.3.1 型式检验

凡属下列情况之一者,产品应进行型式检验：

- a) 研制的新产品；
- b) 产品在设计、规格、工艺及材料有重大改变时；
- c) 不经常生产的品种再次生产时；
- d) 对成批大量生产的产品,必须进行定期抽检。

型式检验项目包括：

- e) 安全性能等级检验；
- f) 镭 α 源活度、 α 粒子能谱及 α 粒子表面发射率等指标检验；
- g) 表面沾污和泄漏水平检验；
- h) 环境试验。

5.3.2 出厂检验

出厂检验项目包括：

- a) 外观质量检验；
- b) α 粒子能谱及 α 粒子表面发射率等指标检验；
- c) 表面沾污和泄漏水平检验。

5.3.3 抽样检查方法按 GB 2828 或 GB 6378 的规定。其中检验水平和合格质量水平(AQL)的指标由供需双方协商确定。

6 标志、包装、运输、贮存及检验证书

6.1 标志

镅 α 源的产品标志, 可以用产品检验证书的形式提供。

6.2 包装和运输

镅 α 源的产品包装和运输按 GB 11806 的要求进行。

6.3 贮存

镅 α 源应在通风、干燥和无腐蚀性气体的环境中贮存。

6.4 检验证书

生产单位对出厂产品, 应提供产品检验证书交付使用单位。

检验证书内容包括:

- a) 放射源名称、源的型号和批号；
- b) 源的安全性能等级检验结果；
- c) 源的活度、 α 粒子能量及 α 粒子表面发射率技术指标；
- d) 表面沾污和泄漏水平检验结果；
- e) 抽检方法和规定；
- f) 生产单位和检验证书签发人、检验日期。

附录 A

(提示的附录)

镅 α 源性能测量方法

本附录是为配合镅 α 源性能测量而提供的方法,可用于镅 α 源的类型检验和出厂检验。

A1 覆盖层均匀的镅 α 源能量测量

A1.1 测量仪器及其要求

A1.1.1 金硅面垒半导体探测器。各项指标应符合 GB 5201 的要求。

A1.1.2 线性放大器和前置放大器。各项指标应符合 GB 4079 的要求。

A1.1.3 多道幅度分析器。各项指标应符合 GB 4833 的要求。

A1.1.4 应保证测量装置的系统总不确定度小于 $\pm 3\%$ 。

A1.2 测量方法

A1.2.1 采用三种以上能量不同的标准 α 放射源对多道幅度分析器进行能量刻度。也可采用已按能量校准过的精密脉冲产生器的信号对多道幅度分析器进行刻度。

A1.2.2 刻度所用的 α 放射源的自吸收对测量结果的影响,必须保证其可以忽略或者可以校正。

A1.2.3 按刻度条件进行镅 α 源能量测量。测量中须保持测量条件固定不变。

A1.2.4 记录下所测 α 能谱,求出峰位所在道址,再按刻度结果将峰位道所对应的能量计算出来。

A2 覆盖层均匀的镅 α 源活度测量

A2.1 小立体角装置

A2.1.1 测量装置及其要求

a) 小立体角装置

采用不锈钢管加工制成。应有准确可靠的定位盘和准直器,以保持源与准直器的同心和平行。

应保证装置可抽真空至 0.67Pa 以下。

b) 探测器

可采用各项指标符合 GB 5201 要求的金硅面垒半导体探测器或采用 CsI(Tl)薄晶体闪烁探测器。

c) 自动定标器

阈值应连续可调。

也可采用计算机多道脉冲幅度分析器。

d) 应保证测量装置的系统总不确定度小于 $\pm 5\%$ 。

A2.1.2 测量方法

a) 在采用金硅面垒半导体探测器时,应按 GB 5201 的要求选定测量条件进行测量。

b) 测量时应保证装置真空度小于 1.33Pa。

c) 须保证测量装置最小可测信号幅度所对应的 α 粒子能量条件进行测量。

d) 装置在使用前,应采用 ^{241}Am 标准源进行计量比对;投入使用后,应定期进行计量比对。

A2.1.3 测量数据处理

测量结果的计算式(A1)为:

$$A_0 = n_0 / (G\eta) \quad \dots\dots\dots (A1)$$

式中: A_0 ——镅 α 源活度, Bq;

n_0 ——经校正的 α 计数率, 粒子数/s;

G ——用 4π 归一的几何条件;

η ——与测量条件无关的探测器效率。

A2.2 低能光子测量方法

A2.2.1 测量装置及其要求

a) 探测器

可采用 NaI(Tl) 薄晶体闪烁探测器,也可采用半导体探测器。采用 NaI(Tl) 薄晶体时,其晶体窗口应为铍窗或薄铝窗。

b) 线性放大器和前置放大器

仪器的各项指标应符合 GB 4079 的要求。

c) 自动定标器

阈值应连续可调。

也可采用计算机多道脉冲幅度分析器。

d) 应保证测量装置的系统总不确定度小于 $\pm 5\%$ 。

A2.2.2 测量方法和数据处理

a) 测量期间必须保证测量条件一致,镅 α 源正面须对准探测器,镅 α 源与探测器之间的距离可根据镅 α 源额定活度大小确定。

b) 按选定条件,设置甄别阈测量或从测得的整个能谱曲线中获得镅 α 源的 0.059 6 MeV γ 射线光电峰内的脉冲计数。然后根据装置的源峰探测效率,求出镅 α 源所发射的 γ 光子数。

c) 根据镅 241 核素衰变图中已精确知道的 γ 光子能量和分支比关系,由 0.059 6 MeV 的 γ 光子产额和测量得到的 γ 光子发射率,计算出镅 α 源活度。

d) 应定期采用 ^{241}Am 标准源对测量装置进行标定。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
离子感烟火灾探测器用镭 241 α
放射源的技术条件
GB 12951—1996

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 12 千字
1997 年 9 月第一版 1997 年 9 月第一次印刷
印数 1—500

*

书号: 155066·1-14024 定价 10.00 元

*

标 目 316—30



GB 12951—1996