

中华人民共和国国家标准

安装在设备上的同位素仪表 的辐射安全性能要求

GB 14052—93

Radionuclide gauges—Gauges designed
for permanent installation

本标准等效采用国际标准 ISO 7205—1986《同位素仪表——安装在设备上的同位素仪表》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了安装在设备上的同位素仪表的分类,屏蔽装置,为辐射防护目的对仪表工艺结构和性能的要求及其控制方法和试验方法,代号和标志。

本标准适用于安装在设备上的同位素仪表(以下简称为同位素仪表或仪表)。

本标准不适用于下述同位素仪表,它们因设计巧妙而且从所用放射源的特性及其低活度考虑而不需遵从有关供应、使用人工放射性核素的一般规定。本标准也不适用于离子发生器(如感烟火灾探测器、静电消除器等)。

2 引用标准

GB 4075 密封放射源分级

GB 8703 辐射防护规定

GB 8993.12 核仪器环境试验基本要求与方法 盐雾试验

3 术语

3.1 同位素仪表

本标准指的是利用一个或多个密封放射源发出的射线进行测量和控制的装置。它包括源部件和探头(或测量头)。

3.2 源部件

由一个或几个放射源、源托及用以减弱辐射的构件所组成。

3.3 探头

部件内装有辐射探测器。

3.4 测量头

由源部件和探头两部分组成的刚性组合件。这两部分可以是分开装的,也可以装在同一外壳内。

3.5 源托

用于支持和容纳密封源的构件。

3.6 有用射线束

通过源部件的窗、光栏、圆锥孔或其它形状的准直器件的辐射(有时称为“初级辐射束”)。

3.7 安装在设备上的同位素仪表

国家技术监督局 1993-01-04 批准

1993-07-01 实施

GB 14052—93

指仪表被安装在设备的固定位置上。其源部件和探头可以是固定的,也可以是可移动的。移动的程度可以按操作需要来限定或预定。

4 同位素仪表的分类

4.1 按部件可移动程度分类

同位素仪表按部件可移动程度分为两类:

a. 仪表的两个部件即源部件和探头在工业设备构件上都是固定的。例:固定式料位计、某些厚度计。

b. 两个部件中至少有一个在工业设备构件上是可移动的。例:随动式料位计、C形架扫描式同位素仪表。

4.2 按射线准直程度分类

同位素仪表按放射源发出的射线被准直的程度分为A类和B类。类别举例见图1。

4.2.1 A类 射线束受限定的同位素仪表

A类同位素仪表装有准直器,它把放射源发出的射线限定成一组或几组有用射线束。设计这类同位素仪表时,其探头或其他固定吸收体必须能遮挡住由放射源活性面上所有点和准直器所限定的立体角内的辐射;而反散射式和X射线荧光式的同位素仪表,必须能遮挡住初级辐射和反散射辐射。

按部件可移动程度,A类同位素仪表分为A1、A2和A3类。

4.2.1.1 A1类

A1类同位素仪表的放射源(当放射源处在工作位置时)和探测器所包容的辐射限定在一个不变的空间内,即同位素仪表的两个部件定点安装在设备的固定位置上,或者两个部件构成一个牢固的整体。

例:固定式料位计、透射式密度计、C形架固定式厚度计、固定式厚度计、带屏蔽的反散射式同位素仪表。

4.2.1.2 A2类

A2类同位素仪表的放射源(当放射源处在工作位置时)和探测器所包容的辐射限定在一个不变的空间内,同位素仪表的两个部件在相对位置不变的情况下关联地运动。

例:随动式料位计、扫描式厚度计。

4.2.1.3 A3类

A3类同位素仪表的源部件和探头或其中的一个沿着固定的轴可以关联地运动。

例:校直安全计、移动式吊车安全计。

4.2.2 B类 射线束不受限定的同位素仪表

B类同位素仪表不带准直器,或虽有准直器但不符合A类同位素仪表的要求。对于反散射式和X射线荧光式的同位素仪表,当不能完全遮挡住初级辐射和反散射辐射(尤其是未装待测物料)时,则属于B类。

按部件可移动程度,B类同位素仪表分为B1、B2和B3类。

4.2.2.1 B1类

B1类同位素仪表的放射源(当放射源处在工作位置时)和探测器具有相对固定的位置。

例:中子水分计、无屏蔽的反散射式同位素仪表。

4.2.2.2 B2类 放射源的弹射装置

B2类同位素仪表的探头安装在设备的固定位置上。在测量和控制时,放射源弹射到一个适当的位置上。

例:压实度控制装置、化工厂使用的密度计。

4.2.2.3 B3类

B3类同位素仪表的源托在设备内部依据被测和被控的参数移动,而探测器在设备外部移动。

GB 14052—93

例：设备内可动部件的位置控制装置、带放射源的浮子式液位计、校正安全计、移动式吊车安全计。

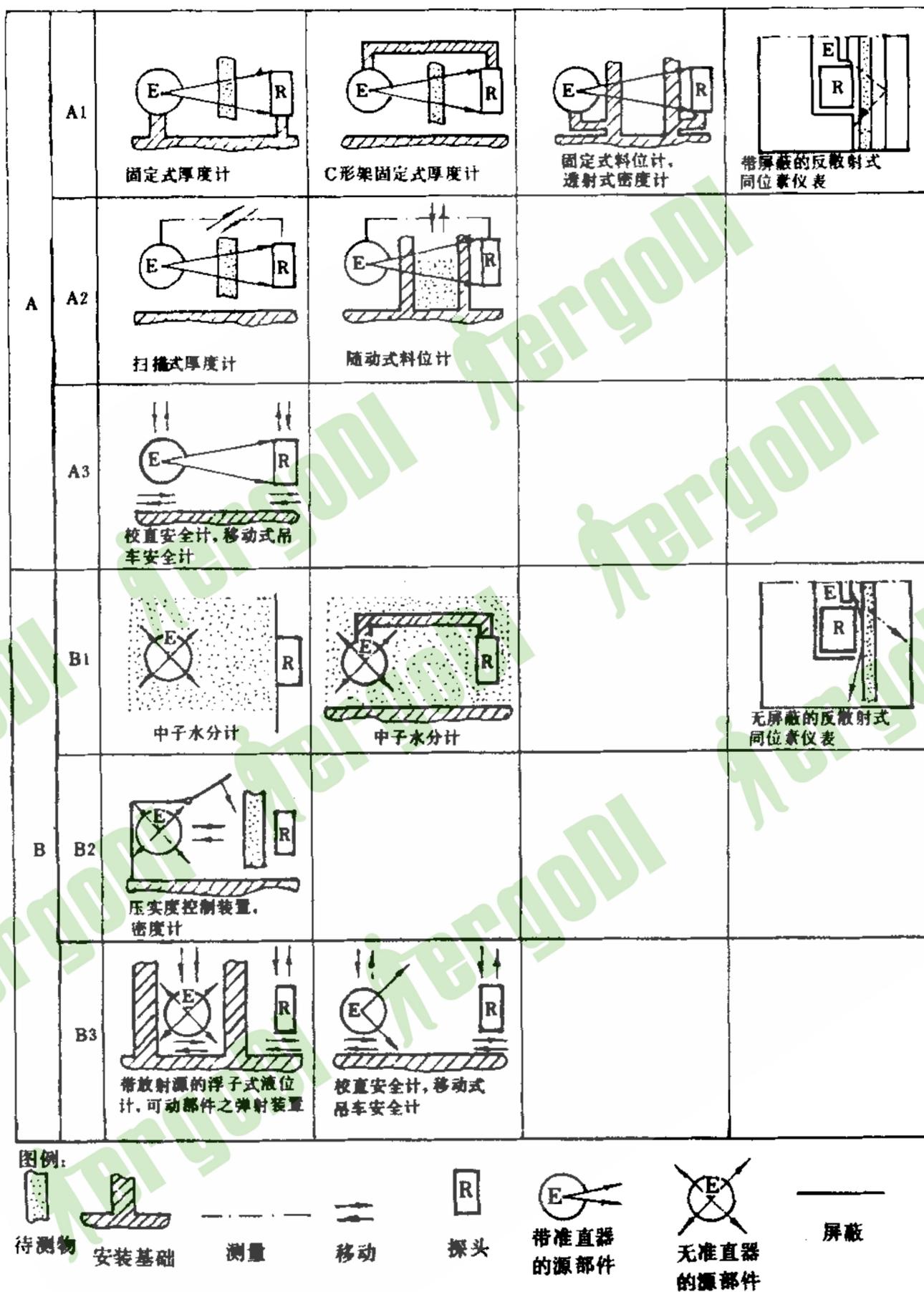


图 1 分类的简要说明示意图

4.3 按安全性能的功能分类

见第 6 章。

5 一般要求

按照同位素仪表的类别,源部件和探头必须具备与安全有关的某些功能,详见表 1。

GB 14052—93

表 1 源部件和探头的安全功能

| 功 能 | | 类 别 | | | | | | |
|-------------------------|--------|-------------------------|------|----|----|----|----|---|
| | | A1 | A2 | A3 | B1 | B2 | B3 | |
| 源 部 件 | 源 托 | 紧固放射源 | + | + | + | + | | |
| | | 控制源的移动 | | | | | + | + |
| | 限定射线束 | | + | + | + | 0 | 0 | 0 |
| | 源的保护 | 防机械损坏 | + | + | + | + | + | + |
| | | 防物理-化学损坏 | 如果需要 | | | | + | + |
| | 对辐射的防护 | 仪表不在使用时 (而源或源闸正在运动中) | + | + | + | 0 | + | + |
| 仪表在使用时 (对有用射线束之外的辐射) | | + | + | + | 0 | 0 | 0 | |
| 探 头 | 对辐射的防护 | 仪表在使用时 (对有用射线束) | + | + | 0 | 0 | 0 | 0 |

注：“+”表示此项安全功能必须具备，“0”表示由安装条件提供的必需的保护措施。

5.1 放射源

放射源必须是密封的，它必须符合 GB 4075 的有关规定。

5.2 源部件

源部件必须根据表 1 所列功能且按照 5.2.1~5.2.4 条的要求设计。

5.2.1 源托

固定式或移动式的源托必须按下列要求设计：

- a. 容易使放射源就位；
- b. 必须有使放射源固定的适当方法，以防放射源脱落；
- c. 必须能防止未经授权的人员进行拆卸（如放在一个有安全锁的容器内或者必须用专用工具才能打开它）；当无法排除人们接近源托时，源托紧固放射源的机构至少必须配有一个安全铅封；
- d. 在辐射安全和密闭的条件下，源托必须能够恰当地就位于源部件内；
- e. 如果同位素仪表没有其它保护放射源的措施，则在正常工作条件下源托必须能保护放射源免遭撞击而损坏；
- f. 对 B2 和 B3 类同位素仪表，在厂家指明的正常使用条件下，或者对其他类别的同位素仪表在使用条件必需超出正常条件时，源托必须确保放射源免遭物理或化学的损坏。

5.2.2 有用射线束的限定

A 类同位素仪表的源部件必须按下述方式限定有用射线束，即在厂家规定的放射源到探测器最大距离条件下，由放射源的中心和准直器所形成的立体角不致超出探测器或其吸收屏蔽体以外。

如果源部件设有可形成不同立体角的几种准直器，厂家必须对每种准直器指明放射源到探测器的最大距离。

设计 B 类同位素仪表时，建议将源托设计得可使有用射线束以外为防护操作人员所需要的某个立体角内的剂量当量率显著地减少。

5.2.3 电离辐射的屏蔽

A 类同位素仪表的源部件周围的剂量当量率必须符合相应等级的规定（见 6.2 条和表 2）。

如果设备上有可移动的放射源，B 类同位素仪表必须设有贮存放射源和源托的贮存容器。这样使得当放射源在贮存容器内时，B 类同位素仪表周围的剂量当量率将符合相应等级的规定（见 6.2 条和表 2）。

表 2 同位素仪表的安全性能分级

| 试验项目 | 等 级 | | | | | |
|--|--|---|--|---|--|----------------------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 ¹⁾ |
| 剂量当量率 \dot{H} ²⁾ 在 5cm 处 在 1m 处 | $1\text{mSv/h} < \dot{H}$ $0.1\text{mSv/h} < \dot{H}$ | $0.5\text{mSv/h} < \dot{H} \leq 1\text{mSv/h}$ $25\mu\text{Sv/h} < \dot{H} \leq 0.1\text{mSv/h}$ | $0.05\text{mSv/h} < \dot{H} \leq 0.5\text{mSv/h}$ $7.5\mu\text{Sv/h} < \dot{H} \leq 25\mu\text{Sv/h}$ | $7.5\mu\text{Sv/h} < \dot{H} \leq 0.05\text{mSv/h}$ $2.5\mu\text{Sv/h} < \dot{H} \leq 7.5\mu\text{Sv/h}$ | $\dot{H} \leq 7.5\mu\text{Sv/h}$ $\dot{H} \leq 2.5\mu\text{Sv/h}$ | 特殊指标要求 特殊指标要求 |
| 正常工作条件下 的适应能力 最高温度 最低温度 源闸或弹射装置 的耐力 | 50℃ 10℃ | 100℃ 0℃ | 150℃ -10℃ | 200℃ -20℃ | 400℃ -240℃ | 特殊指标要求 特殊指标要求 特殊指标要求 |
| 抗火能力 ³⁾ | 20min (高达约 780℃) | 20min (高达约 780℃) | 1h (高达约 940℃) | 2h (高达约 1050℃) | 4h (高达约 1150℃) | 特殊指标要求 |

注：1) 第 5 级是基于设备有特殊的危险性，由用户和厂家协商规定的试验，然而这种试验的严格程度决不比第 4 级的低。
 2) 每台同位素仪表的 5cm 处和 1m 处的剂量当量率，无论在“防护位置”或在“工作位置”时都按此表分级。
 3) 不适用于气体放射源。

GB 14052—93

B2 和 B3 类同位素仪表的贮存容器必须成为设备的一个组成部分, B1 类同位素仪表的贮存容器不要求与设备装配在一起。

如果贮存容器是用可燃、可氧化、易熔或易挥发的材料制成的, 则必须用一个或几个密闭的包壳将它们包起来。这种包壳具有足够的机械强度, 使之在 7.5 条所规定的条件下能够保持贮存容器的屏蔽性能。

5.2.4 有用射线束的源闸

A 类同位素仪表的源部件和 B 类同位素仪表的贮存容器都必须装配一个可遮挡射线束的源闸。从而确保源闸关闭时, 同位素仪表周围的剂量当量率符合表 2 中相应等级的规定(见表 2)。

如果源闸为遥控或伺服控制的, 则遥控电路或伺服控制电路发生故障时, 源闸必须能自动关闭。

源闸必须按下述三个组分类, 并注明在同位素仪表的说明书上。

5.2.4.1 第一组 维修用的源闸

同位素仪表或设备维修时, 本组源闸才动作。

5.2.4.2 第二组 运行期间使用的源闸(启动和停止运行)

同位素仪表和设备结合在一起。设备启动和停止运行时, 本组源闸才动作。

5.2.4.3 第三组 多用源闸

本组源闸能频繁地开启和关闭, 它不同于第一组和第二组的源闸。

5.3 探头

探头包括:

- a. 电离辐射探测器;
- b. 与探测器密切相关的电子学单元或电动机构(如果有的话);
- c. 屏蔽体(如果需要)以及同探头构成整体的电测仪表。

5.3.1 装置的调整

如果有用射线束内的剂量当量率超过 7.5mSv/h , 则探头必须设计得当操作人员调整电子学单元时, 手或身体任何其它部分都不能横越有用射线束。

5.3.2 探头所提供的防护

根据同位素仪表所属类别而设计的探头, 其周围的剂量当量率必须符合表 2 相应等级的规定。

5.4 测量头

源部件和探头组合成一个整体装置时, 该整体装置必须满足对源部件的要求, 也必须满足对探头的要求。

测量头的例子有: 带有换样器的同位素仪表和反散射式同位素仪表。

5.5 紧固装置

紧固或移动源部件和探头的装置必须按下列要求设计:

- a. 源部件和探头容易就位;
- b. 确保源部件和探头牢固地安装在选定的位置上并顾及特殊的环境条件。

由源部件到探头之间的净距(厚度计的情况)或由固定同位素仪表的设备到源部件和探头之间的净距都必须严格保持最小尺寸。如有必要, 设计源部件和探头时, 必须使之能适应附加防护装置。

5.6 安全机构

除了前述各条提到的安全机构和要求外, 源部件、A 类同位素仪表的测量头和 B2 类同位素仪表必须分别包括下述各条的装置。

5.6.1 源部件

所有的源部件必须设有防止未经授权的人员操作(如打开源闸、移动或弹射放射源等)的安全机构。该安全机构发生故障时, 它不会阻塞住源闸动作, 或妨碍对射线束的屏蔽, 或妨碍放射源重新进入源托。

所有的源部件必须设有信号装置。它可以清楚地表示源闸是在开启状态还是在完全关闭状态。该

GB 14052—93

信号装置可以和源部件构成一体,也可以紧邻其附近。该信号装置和报警装置必须符合国家主管安全保卫部门的有关规定。

5.6.2 A类同位素仪表的测量头

A类同位素仪表的测量头必须设有防止源部件或探头脱落的安全机构。

5.6.3 B2类同位素仪表

B2类同位素仪表如果不是手工操作的,而是装有放射源弹射装置的,则必须设有使放射源重返贮存位置的安全机构和防止无待测物料时放射源被弹出的安全机构。

5.7 耐腐蚀

源部件及其安全机构经过 GB 8993.12 所述的盐雾试验之后,必须能维持工作。

6 同位素仪表的安全性能分级

6.1 概述

同位素仪表的分级必须根据对样机按第7章所述的试验方法测得的安全性能进行分级,也可以根据以前试验结果和对所用材料已知的物理性能进行推断。

厂家必须保证所制造的全部同位素仪表的性能特点与为仪表分类拿来进行试验的那些样机在性能特点上保持一致。

同位素仪表应按其下述各项的放射安全方面的性能,进行分级:

- a. 外辐射水平;
- b. 正常工作条件下的适应能力,即最高工作温度和最低工作温度,耐力;
- c. 抗恶劣环境的能力,如抗火能力;
- d. 如对环境有特殊要求,用户和厂家可共同协商规定一些附加项目,例如酸碱腐蚀、振动、冲击、剪切、压力、爆炸、浸泡、气候试验。

每一等级的典型试验值见表2和表3。

表3 耐力试验的操作次数

| 类别 | 同位素仪表的特性 | | 操作次数 | | | |
|----|----------|------------|-----------------------|-----|--------|--------|
| | | | 1组 | 2组 | 3组 | |
| A | A1 | 固定的源 | 对手动控制的源闸 | 100 | 3 000 | — |
| | | | 对遥控或伺服控制的源闸 | — | 3 000 | 25 000 |
| | A2 | 在源部件内可移动的源 | 对手动控制的源闸 | 100 | 3 000 | — |
| | | | 对遥控或伺服控制的源闸 | — | 3 000 | 25 000 |
| B | B2 | 弹射装置 | 对手动控制弹射装置 | — | 7 500 | — |
| | | | 对非手动或伺服控制的弹射装置 | — | 15 000 | 25 000 |
| | B3 | | 控制源托运动及其方向的装置(如果条件具备) | — | 2 500 | — |

6.2 同位素仪表周围的剂量当量率(在样机上进行测量)

用户在源部件内装上厂家指明所用的最大活度的放射源,并按表4中的条件安装同位素仪表,而后用户必须在7.2条所述的条件下,就下述两种情况对同位素仪表周围的剂量当量率进行测量。

- a. 同位素仪表不在使用状态,且放射源在被防护位置;
- b. 同位素仪表正在使用时。

6.3 正常工作条件下的适应能力(在样机上进行试验)

6.3.1 如果源部件是一个分开的独立的单元,则试验必须单独对源部件(及与之相联的控制和安全机

GB 14052—93

构,如果有的话)进行。每项试验可以从一系列相同样品中取出不同的单元分别进行。

6.3.2 在表 2 所列的最高和最低的工作温度下,以及在温度、振动、耐力的试验结束时,源闸和放射源的弹射装置都必须能动作。

6.3.3 温度、振动或耐力的试验结束时,安全机构都必须仍能正常动作,其标志和指示仍清晰。

表 4 测量剂量当量率的标准安装条件

| 仪 表 类 型 | 安 装 和 测 量 的 条 件 |
|---|---|
| 用光子、中子源的密度计 (见图 2) | 安装在管道上、容器上或同类物上 在测量头周围的图示各处,或在辐射水平最高处测量剂量当量率 管道内无待测物 |
| 料位计 (见图 3) | 测量头安装在 13mm 厚钢板制成的试验模拟容器上 在测量头周围的图示各处或在辐射水平最高处测量剂量当量率 率在试验模拟容器内无待测物 |
| 用光子、电子、中子源的其它透射式仪表(见图 4) (厚度或其它有关参数) | 在源部件和探头之间无待测物 在测量头周围的图示各处,或在辐射水平最高处测量剂量当量率 |
| 用光子、中子源的反散射式或荧光式仪表 a. 待测物有衬托物(辊子、传送带) (见图 5) b. 待测物无衬托物 (见图 6) c. 安装在容器上的用中子源的仪表 (见图 7) | 按厂家给的标称距离安装 待测物的衬托物必须具有足够的厚度,以便吸收有用射线束中的全部电子或 99% 光子 在辊子周围或在射线的透射率最大处测量剂量当量率 在射线的透射率最大的待测物情况下测量剂量当量率 安装在一个具有 6mm 厚的钢屏和 20mm 厚的聚乙烯屏的标准漫射体上 |

6.4 抗恶劣环境(火)能力(在样机上进行试验)

是否符合恶劣环境能力试验的要求,是由同位素仪表保持可接受的辐射安全方面的能力来确定的(在任意方向上距源部件外表面 1m 处的剂量当量率不大于 10mSv/h)。

GB 14052-93

单位:cm

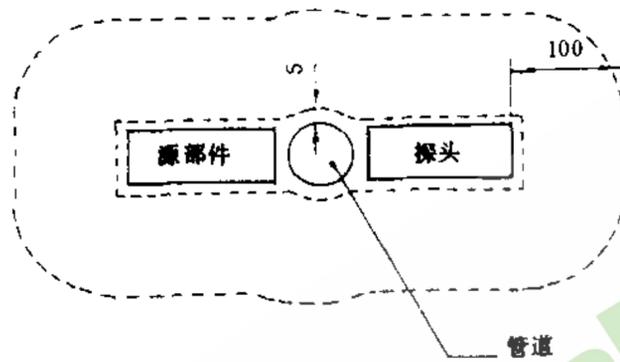


图 2 密度计示意图

单位:cm

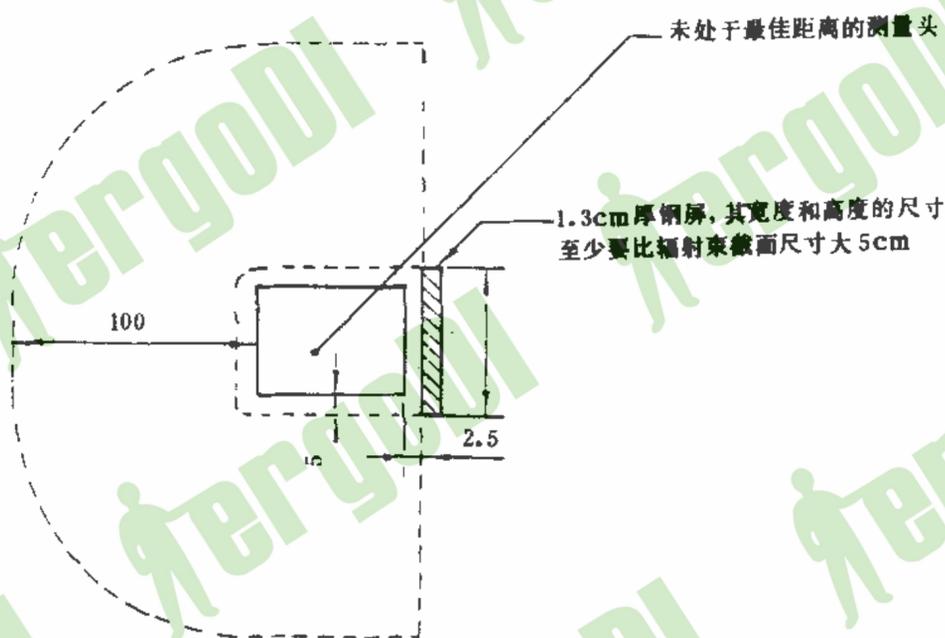


图 3 料位计示意图

单位:cm

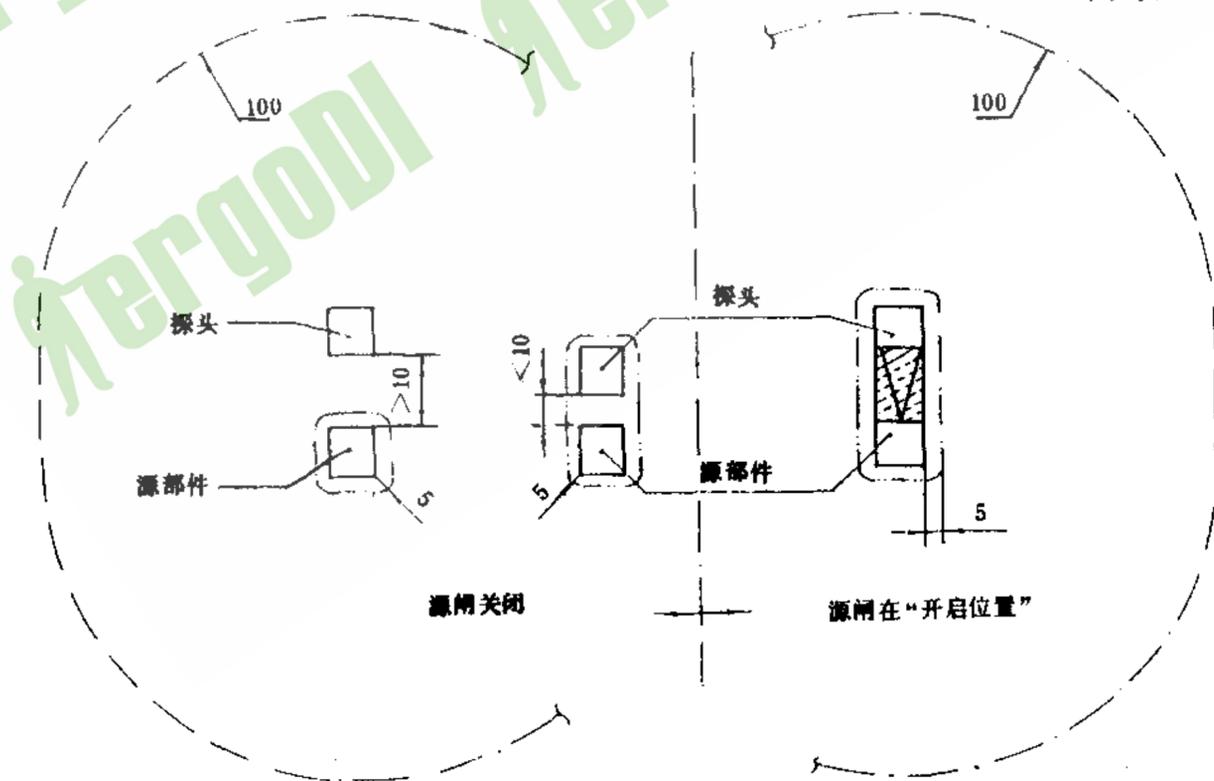


图 4 等距轮廓线示意图

GB 14052—93

单位:cm

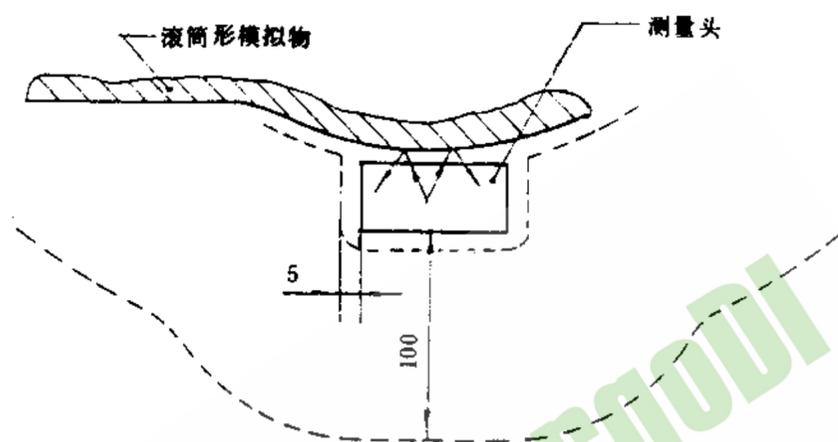


图 5 用 β 源或光子源的反散射式同位素仪表的示意图

单位:cm

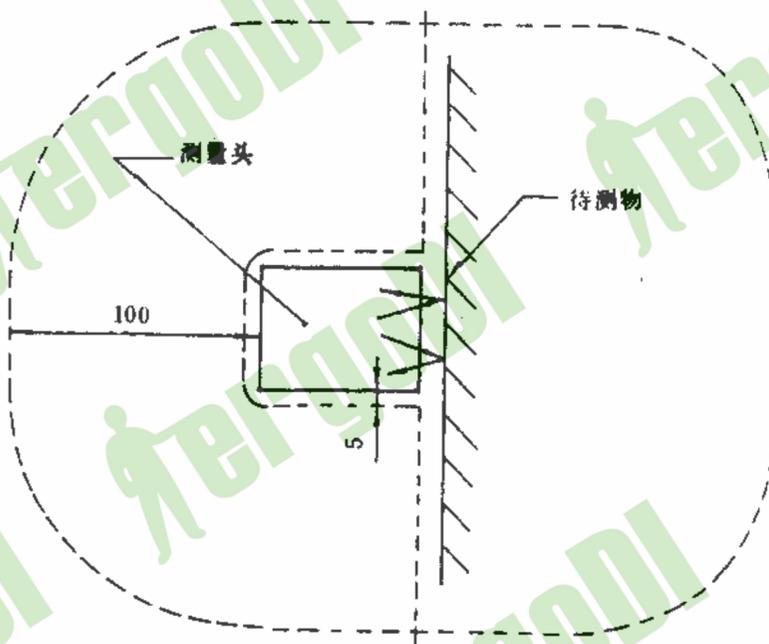


图 6 用待测物作散射表面的反散射式同位素仪表的示意图

单位:cm

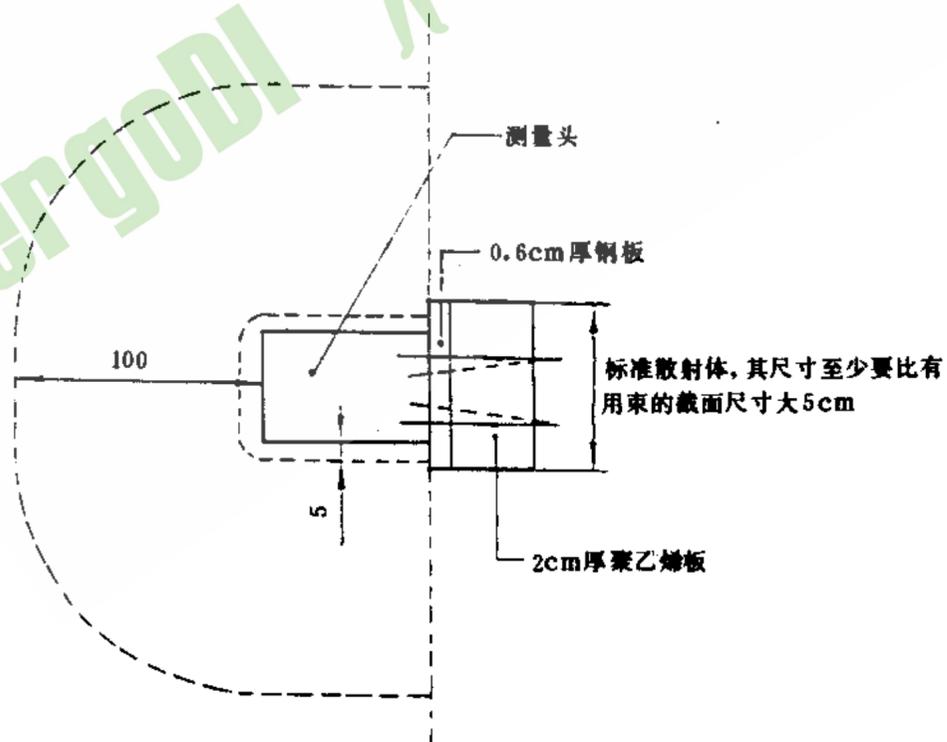


图 7 用中子源的反散射式同位素仪表的示意图

GB 14052—93

同位素仪表的源部件经过抗恶劣环境试验之后,必须满足下列要求:

- a. 不会出现放射性物质任何泄漏;
- b. 放射源留存在源部件内;
- c. 在任意方向上距源部件外表面 1m 处的剂量当量率低于 10mSv/h。

可以用模拟源做上述评价。应该检查源部件外表面污染,其活度不得超过 2kBq。

当这项试验结束时,如果距源部件外表面 1m 处的剂量当量率达到 10mSv/h,则把手动屏蔽装置(A类)和弹射装置(B类)放到防护位置上必须是可能的。

7 试验方法

7.1 试验结果的评价

按 7.3 至 7.5 条所述内容作试验之后,必须对结果进行评价。评价的范围必须是:

- a. 操作评价:耐力试验循环地操作 10 次(见 7.4 条);
- b. 清晰度评价:试验后标志必须保持清晰(见 8.2 条);
- c. 污染评价:同位素仪表的部件表面及包围部件的试验设备的表面的放射性污染不得超过 2kBq;
- d. 剂量当量率评价(见 7.3 至 7.5 条)。

当放射源在“防护位置”时,在距同位素仪表的部件外表面 5cm 处的剂量当量率不得超过试验开始时所测值的 10 倍。

7.2 剂量当量率的评价

剂量当量率评价的目的是要确定:

- a. 距同位素仪表的各部件外表面 5cm 处的皮肤剂量当量率,该值是用壁厚相当于 7mg/cm² 的探测器测量的;
- b. 距同位素仪表的各部件外表面 1m 处的深部剂量当量率,该值是用壁厚相当于 10³mg/cm² 的探测器测量的;
- c. 在距同位素仪表的各部件外表面 5cm 和 1m 之中间距离上的眼晶体剂量当量率(如有必要),该值是用壁厚相当于 300mg/cm² 的探测器测量的。

在距同位素仪表的各部件外表面 5cm 处测量时,探测器灵敏体积的中心必须放在距该表面 5cm 处,所记录的剂量当量率值必须是 10cm² 面积上的读数平均值。

在距同位素仪表的各部件外表面 1m 处测量时,所记录的剂量当量率值必须是 100cm² 面积上的读数平均值。

7.2.1 同位素仪表的负荷条件

必须对厂家指明所用的每种可能活度或每种核素的最大活度进行剂量当量率的测定。这些剂量当量率必须用经适当校准方法校准过的、并适合于待测辐射水平的仪器来测量。

如果同位素仪表可使用几个放射源,则必须针对所有放射源进行剂量当量率的测定。如果同位素仪表使用中子源,则剂量当量率必须是中子的剂量当量率和伴随 γ 辐射的剂量当量率之和。

7.2.2 测量位置

测量必须考虑在两假想面的整个区域上进行,这两个假想面分别位于源部件,探头的外表面之外 5cm 及 1m 处(见表 2)。

此外,还须考虑以下几点:

- a. “源闸关闭”状态下的测量

在有用射线束轴上,源部件和探头的相邻表面之间的距离小于或等于 10cm 时,两部件之间的测量不必进行。当上述距离大于 10cm 时,测量必须进行,测量面的位置见图 4。

- b. “源闸开启”状态下的测量

GB 14052—93

在源部件和探头之间的气隙中,测量不必进行。

测点数不作规定,但至少泄漏路径上必须进行测量,通常这些地方的读数最高。

剂量当量率的读数不得大于表 2 相应等级所规定的值。

7.3 温度试验

7.3.1 设备

试验必须在调温箱内进行,调温箱内的温度应达到表 2 所列的最低温度和最高温度。

试验期间必须监视源部件上的安全机构。

7.3.2 程序

使源部件的温度达到调温箱内的温度所需要的时间必须由实验或计算来确定。这个时间在本条款中,称为“稳定时间”。

测量并记录试验开始时刻源部件周围的剂量当量率(源处在防护位置)。

试验开始时,调温箱内的相对湿度必须为 $(65\pm 10)\%$ (室温为 $20\pm 1^\circ\text{C}$)。

降低调温箱内的温度到表 2 所列的最低值,并保持此温度到“稳定时间”后再维持 1h。然后检查安全机构的工作状态。

此后,升高调温箱内的温度到室温(即 $20\pm 1^\circ\text{C}$),并保持此温度到“稳定时间”后再维持 1h,再检查安全机构的工作状态。

升高调温箱内的温度到表 2 所列的最高值,并保持此温度到“稳定时间”后再维持 1h。然后检查安全机构的工作状态。

降低调温箱内的温度到室温(即 $20\pm 1^\circ\text{C}$),并保持此温度到“稳定时间”后再维持 1h,检查安全机构的工作状态。然后从调温箱内取出源部件,目检源部件有无缺陷。

在“源闸关闭”状态下测量并记录源部件周围的剂量当量率,并与本试验开始时所测量的剂量当量率值相比较,其值不得超过初始值的 1.5 倍。

必须检查放射源的密封性。检查方法见 GB 4075 的附录 E(参考件)密封放射源泄漏检验方法。

7.4 耐力试验

7.4.1 目的

耐力试验的目的是检验放射源的弹射装置、源闸和位置信号装置的耐久性(见 6.3.3 条)。

7.4.2 方法

对于手动屏蔽控制机构,源闸的开启和关闭、源托的置位(从贮存位置到极限的工作位置)和复位(从极限的工作位置到贮存位置)的耐力试验,可以手动进行,也可以借助于自动装置来进行。然后,驱动机构被调整到具有制造厂规定的正常工作能力(正向及反向)。

遥控或伺服控制的机构的耐力试验次序必须为:

源闸循环地开启和关闭;

源托循环地置位和复位。

7.5 抗火能力试验

7.5.1 设备

抗火能力试验所用高温炉必须具有足够的热容量,以便能加热受试验的源部件周围的空气,使之能达到表 5 所规定的试验温度。

试验时,放射源必须处在防护位置。

7.5.2 方法

试验必须在空气中进行。受试验的源部件的温度必须用均匀分布在靠近源部件外表面的热电偶来测量。

抗火能力试验必须达到表 2 所规定的温度和时间的要求。

GB 14052—93

表 5 调温箱内的温升和加热时间的关系

| 时 间, min | 温 度, C |
|----------|--------|
| 0 | 室温 |
| 5 | 556 |
| 10 | 659 |
| 15 | 718 |
| 30 | 821 |
| 60 | 925 |
| 90 | 986 |
| 120 | 1 029 |
| 180 | 1 090 |
| 240 | 1 133 |
| 360 | 1 193 |

注：表内温升与时间的关系同温升曲线相对应。

8 同位素仪表的代号和标志

8.1 代号

每合同位素仪表必须标上如图 8 所示的表示类别和安全性能等级(见表 2)的代号。

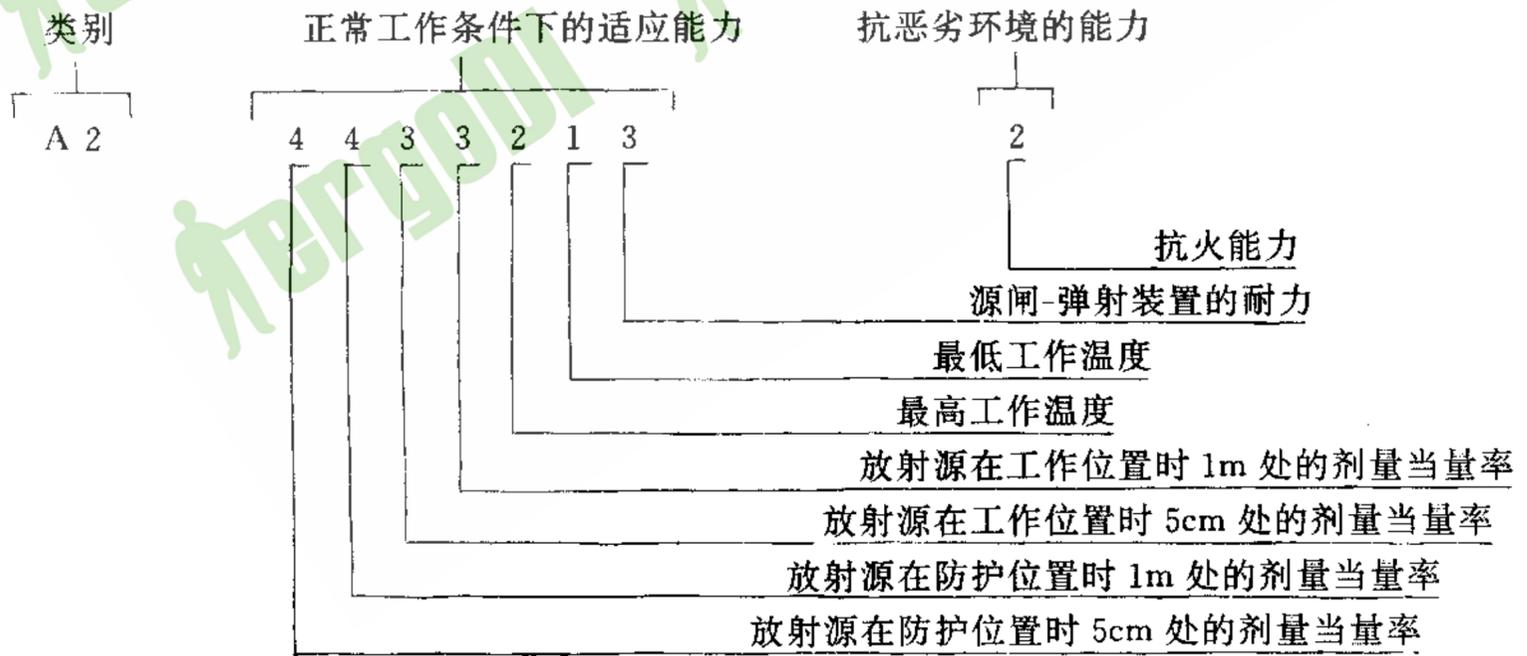


图 8 同位素仪表的类别和安全性能等级的代号示例图

8.2 永久铭牌

源部件和测量头的铭牌必须清晰地标明下列内容：

GB 14052—93

- a. 同位素仪表的型号和系列号；
- b. 电离辐射标志(见 GB 8703 附录 D(补充件))；
- c. 同位素仪表的代号和本标准号；
- d. 核素的化学符号和质量数,放射源的活度。这些标志必须是刻上、打印上或用其他方法复制上的,使之在同位素仪表的整个工作寿命期间保持字迹清晰,能耐受住 5.7 和 7.5 条所规定的试验,且在试验结束后仍字迹清晰。

在试验时,为同位素仪表正常工作所用核素的最大活度和最小活度也必须标注在铭牌上。在这些核素的整个使用期内,标志必须保持清晰。

9 随同位素仪表提供的文件

9.1 一般要求

厂家必须向用户提供包括下列内容的文件:

- a. 同位素仪表的简介、工作原理、技术特性、核素符号和性质,以及所用的每种核素的最大活度；
- b. 使设备漫散射辐射降低到最低水平的安装和运行的条件；
- c. 用户可以自行维修的一般维修方法,包括对铭牌和同位素仪表专用标签的维护；
- d. 为了防止发生疏忽(特别是在操作源托、源闸和安全机构时)向用户提出的注意事项；
- e. 限制事故(包括源部件的事故)后果的须知。

9.2 同位素仪表专用标签

每台同位素仪表必须有一个专用标签,不仅标明同位素仪表主要的安全性能和所用放射源的编号,而且说明每个放射源由测量头的表面到剂量当量率分别为 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 和 $7.5\mu\text{Sv/h}$ 的点或 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 和 $7.5\mu\text{Sv/h}$ 的等剂量线之间的最大距离。

附加说明:

本标准由中国核工业总公司提出。

本标准由中国辐射防护研究院负责起草。

本标准主要起草人卢方润。