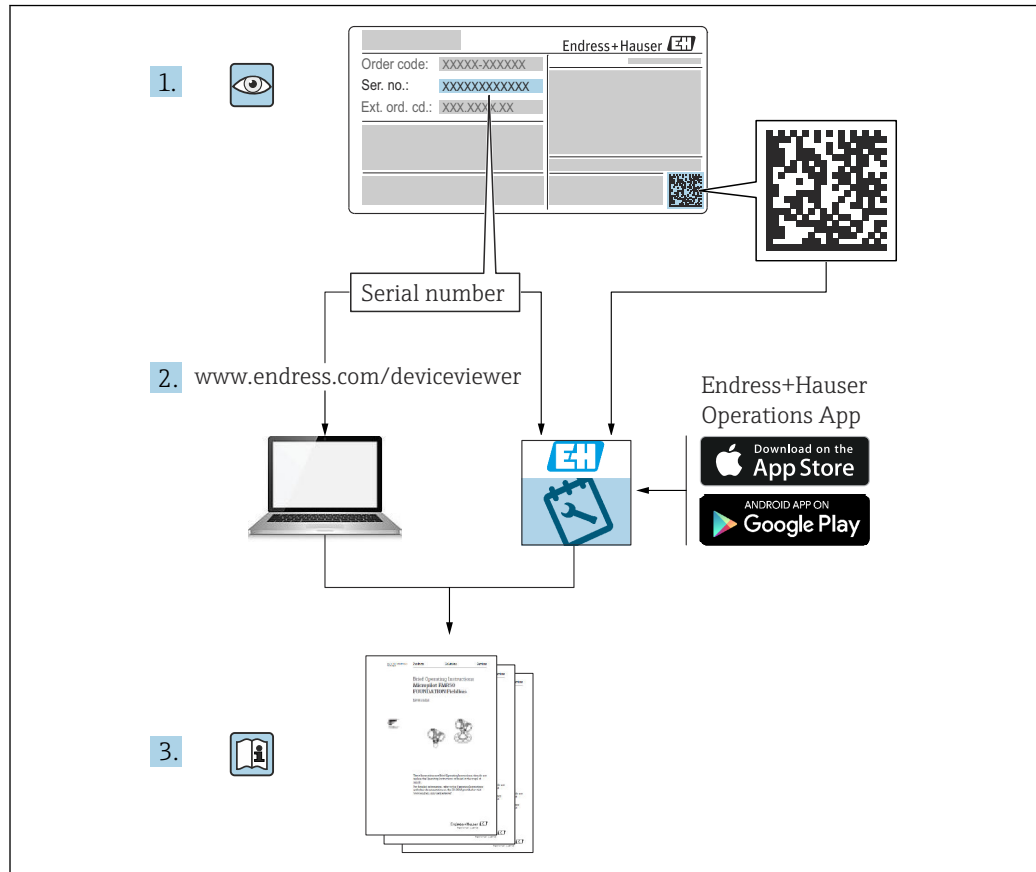


操作手册

源盒 FQG61、FQG62

射线限位检测和密度测量
带放射源座的源盒，通过手动或气动进行开关





A0023555

- 请妥善保存文档，便于操作或使用仪表时查看
- 为了避免出现人员受伤或设备损坏危险，必须仔细阅读“基本安全指南”章节，以及针对特定操作步骤的文档中的所有其他安全指南

制造商保留在修改技术参数时不提前通知的权利。Endress+Hauser 当地销售中心将为您提供最新文档信息和更新说明。

目录

1	文档信息	4	8.6	测量和检测设备	81
1.1	文档功能	4	8.7	维修服务	82
1.2	信息图标	4	9	维修	83
1.3	文档资料	5	9.1	概述	83
2	基本安全指南	6	9.2	备件	83
2.1	人员要求	6	9.3	维修服务	83
2.2	指定用途	7	9.4	返厂	83
2.3	工作场所安全	8	9.5	源盒废弃	85
2.4	操作安全	8	10	应急处置程序	85
2.5	产品安全	8	10.1	放射源不再处于指定位置	86
2.6	基本使用、运输和储存指南	9	10.2	无法关闭源盒或电离辐射通道	87
2.7	辐射防护基本原则	9	10.3	源盒受损	88
2.8	辐射防护法规	10	10.4	检测到辐射污染	89
2.9	补充安全指南	11	10.5	通知相关主管部门和 Endress+Hauser	90
3	产品描述	12	11	附件	90
3.1	源盒概述	12	12	技术参数	91
3.2	放射源	16			
3.3	辐射警告标志	17			
3.4	防盗和防篡改保护	19			
3.5	用作 A 类包装	22			
4	到货验收和产品标识	23			
4.1	到货验收和拆箱	23			
4.2	产品标识	28			
5	运输和储存	35			
5.1	作为 A 类包装运输	35			
5.2	外形尺寸和重量	36			
5.3	搬运	37			
5.4	储存	39			
6	安装	40			
6.1	安装要求	40			
6.2	安装方向	41			
6.3	安装后检查	45			
6.4	连接气动装置	46			
7	调试	51			
7.1	准备工作	51			
7.2	打开和关闭辐射通道	51			
7.3	测量局部剂量率	63			
7.4	装载和更换放射源	63			
8	维护	65			
8.1	定期测试	65			
8.2	维护任务	77			
8.3	清洁	80			
8.4	源闸的例行检查	80			
8.5	源盒被腐蚀时需要采取的措施	81			

1 文档信息

1.1 文档功能

《操作手册》包含设备生命周期内各个阶段所需的所有信息：从产品标识、到货验收和储存，至安装、电气连接、操作和调试，以及故障排除、维护和废弃。

1.2 信息图标

1.2.1 安全图标



危险

危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。



警告

潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员严重或致命伤害。



小心

潜在危险状况警示图标。若未能避免这种状况，可能导致人员轻微或中等伤害。



注意

潜在财产损失警示图标。若未能避免这种状况，可能导致产品损坏或附近的物品损坏。

1.2.2 辐射警告标志



符合 ISO 7010 标准的放射源警告标志

电离辐射警告标志

标识可能存在电离辐射的场所和物体。

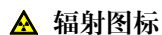


符合 ISO 21482 标准的高辐射放射源警告标志

高辐射警告标志

- 高辐射物质或电离辐射警告。
- 包含高辐射放射源的源盒分别带有“highly radioactive source”字样以及符合 ISO 21482 标准的额外警告标志。

1.2.3 特定信息图标和图例



辐射图标

电离辐射警告标志



允许

允许的操作、过程或动作



禁止

禁止的操作、过程或动作



提示

附加信息



参见文档



参考图



提示信息或重要分步操作

1、2、3

操作步骤



操作结果

1、2、3 ...

部件号

A、B、C ...

视图



安全指南

遵守相关《操作手册》中的安全指南

1.2.4 工具图标



十字螺丝刀



一字螺丝刀



梅花头螺丝刀



内六角扳手



开口扳手



剪线钳

1.3 文档资料



配套技术文档资料的查询方式如下：

- 设备浏览器 (www.endress.com/deviceviewer)：输入铭牌上的序列号
- 在 Endress+Hauser Operations app 中：输入铭牌上的序列号或扫描铭牌上的二维码。


2 基本安全指南

危险

使用不当或源盒故障时的电离辐射危险

电离辐射和污染构成人员健康和环境危害。电离辐射和污染会增加癌症和后代遗传缺陷风险。电离辐射会直接损伤人体，视接收剂量不同，会导致恶心、呕吐、脱发、血细胞数变化以及严重组织损伤甚至死亡。

- ▶ 必须严格遵守本文档中关于电离辐射和污染构成健康危害的说明和警告注意事项。忽略这些说明和警告注意事项可能会导致人员重伤或死亡以及环境危害。
- ▶ 使用放射源时务必遵守适用的国家法规要求。尤其要遵守消防措施要求。
- ▶ 注意不同环境条件下（例如振动或工作温度）放射源的使用条件。
- ▶ 如有疑问，请联系相关辐射安全管理专员、国家监察机关或制造商。

在本文档中，有关电离辐射的潜在风险警告使用警告标志  标识。

危险

放射源丢失构成的电离辐射危险

放射源丢失可能会危及公众和环境安全

- ▶ 必须严格遵守本文档中关于电离辐射和污染构成健康危害的说明和警告注意事项。忽略这些说明和警告注意事项可能会危及环境和公众安全。
- ▶ 在放射源的整个生命周期中（从交付至废弃），应遵守适用的国家防盗措施要求。
- ▶ 如果放射性材料被用于实施犯罪或有预谋的非法行为，则会对公众安全构成威胁。

警告

存在总重量过大导致的事故风险

组装过程中：如果源盒组装不正确，可能会导致人员受到撞击伤害以及物品严重受损。

运输过程中：如果源盒和集合包装（货物）运输不当或固定不牢固，由于无法及时停下，可能会导致过往人员被忽视或受到撞击伤害。由于重心过高或重量分布不均，货物可能倾翻，导致人员重伤。悬吊货物：存在人员被掉落货物或部件撞伤、被移动悬吊货物撞伤或撞到静止悬吊货物的危险。集合包装部件和源盒配件重达 18 kg 以上。

- ▶ 请遵守组装说明。
- ▶ 定期仔细检查组装情况。
- ▶ 必须遵守大型货物的安全指南和搬运条件。
- ▶ 穿戴个人防护装备。
- ▶ 仅通过设定吊点起吊源盒。
- ▶ 仅使用合适的货物起吊附件。
- ▶ 组装和搬运过程中，仅熟知操作指南和要求的相关人员出现在危险区域中。
- ▶ 搬运过程中，必须考虑包装重心，且确保有合适的表面。

2.1 人员要求

警告

资质不足人员带来的危险。

存在物品损坏和人员受伤风险。尤其是使用不当导致的风险。

- ▶ 工厂运营商必须遵守以下人员要求。

操作人员

操作人员负责操作和监测。例如，打开或关闭辐射通道。操作人员：

- ▶ 必须由工厂运营方根据任务要求进行培训和授权
- ▶ 必须具有执行特定功能和任务的资质，满足相关国家要求

安装和服务人员

安装和服务人员负责安装、调试、维护、监测和拆卸。必须符合下列要求：

- ▶ 经培训的合格专业人员必须具有执行特定功能和任务的资质，满足相关国家要求
- ▶ 必须经工厂运营方授权。
- ▶ 必须熟悉联邦/国家法规。

授权维修人员

授权维修人员必须满足以下条件:

- ▶ 具备相关职能和任务资质并符合国家相关要求的合格专业人士
- ▶ 经工厂运营商授权
- ▶ 熟悉国家法规

辐射维护人员

辐射维护人员执行与放射源相关的维护操作, 包括拆卸和更换放射源。辐射维护人员必须满足以下条件:

- ▶ 接受辐射剂量鉴定和监测
- ▶ 必须是经过培训的辐射防护专业人员
- ▶ 经工厂运营商授权

运输人员

运输人员负责将产品或部件从制造商或储存位置运输至使用点。运输人员必须满足以下条件:

- ▶ 具备运输“七类危险品”的资质

废弃处置人员

废弃处置人员负责处置产品或其部件。废弃处置人员必须满足以下条件:

- ▶ 接受辐射剂量鉴定和监测
- ▶ 具备辐射防护资质的专业人士
- ▶ 经废弃物处置公司授权

辐射安全管理专员

辐射安全管理专员必须遵守所有适用法律和法规。公司/工厂运营商必须根据相应的国家法规指派一名辐射安全管理专员。辐射安全管理专员主要负责:

- ▶ 监测各使用点的源盒
- ▶ 对员工进行辐射防护培训
- ▶ 制定并实施应急措施因此, 辐射安全管理专员始终处于可联系状态。

辐射安全管理专员必须满足以下条件:

- ▶ 具备执行任务的资质
- ▶ 任职资质方面获得国家认可
- ▶ 经工厂运营商授权的专业人员

2.2 指定用途

源盒可靠屏蔽环境中的辐射, 仅允许在实际测量操作过程中打开辐射通道。

本文档介绍的源盒为已装源源盒, 用于射线限位检测、物位测量和密度测量。

指定用途如下

- 将源盒作为符合“七类危险品”要求的运输和存储容器, 并用于测量应用
- 仅使用符合 ISO 2919 标准的双层密封放射材料
- 在使用同一类型的放射源包壳的情况下更换放射源

用于指定用途时必须确保满足下列条件:

- 必须遵守《操作手册》中的说明和搬运指南, 特别是辐射防护说明。
- 应用范围不得超出技术规格参数范围。
- 仅允许使用技术规格参数中注明的放射源, 且必须符合其中规定的最高活度要求。

2.2.1 可预见的错误用途

对于因不当使用造成的损坏, Endress+Hauser 不承担任何责任。

不得出现以下情况:

- 在技术规格参数之外操作
- 将起吊装置固定在指定吊点外的其他位置
- 将悬吊状态下的源盒固定安装在过程端

- 对悬吊状态下的源盒进行调试或开启其辐射通道
- 在源闸开启的情况下运输源盒
- 放射源在使用过程中未采取充分的腐蚀防护措施

2.3 工作场所安全

操作设备时

1. 如果在正确使用方面有任何疑问，请咨询 **Endress+Hauser** 服务部门。
2. 进行充分准备，确保源盒安装尽可能快速高效。开始工作前备齐必要工具和设备。
3. 操作源盒时，必须遵守本文档中的所有规定。
4. 在存在放射源的情况下，避免任何不必要的辐射照射。
5. 将所有不可避免的辐射照射降到最低。
6. 采取合适的措施（例如禁止通行、屏蔽防护），避免对人员造成危险。
7. 遵守适用国家法规要求。

2.4 操作安全

损坏、篡改、改装或维修会影响“电离辐射防护”功能。存在辐射损伤或人员重伤的风险。

如果对操作安全存在疑问，任何情况下均不得继续使用源盒。

只有在下列情况下，才能确保产品作为源盒以及特殊形式放射性材料运输包装的适用性：

- 已遵照制造商技术规范执行所有测试和维护
- 未进行改装或篡改

一旦进行改装，制造商将不再提供售后服务或返厂处理保障。

维护操作安全：

- ▶ 通过执行维护和定期正式检查，确保设备在技术方面完好无损且操作安全。
- ▶ 定期检查移动部件，特别是闭合装置。确保能够随时关闭辐射通道。
- ▶ 根据环境条件调整检查间隔时间。在严苛的腐蚀性工况中应更加大检查频次。

改装

未经 **Endress+Hauser** 明确的书面授权，禁止改装源盒和加装附件。

维修

- 除非是允许的维护操作，否则不得擅自进行维修。本文档中列举了允许的维护操作，并且援引了相应的维修文档资料。
- 仅允许使用原装备件和附件。
- 遵守辐射防护注意事项（特别是自我保护、对第三方的危险），并遵守法律要求。

篡改

- 禁止篡改源盒。
- 如果出现这种情况，**Endress+Hauser** 将不再提供售后服务或返厂处理保障。

2.5 产品安全

设备基于工程实践经验设计和测试，符合最先进的操作安全标准。通过出厂测试，可以安全工作。

满足常规安全要求和法律要求。

2.6 基本使用、运输和储存指南

放射源使用涉及特殊风险和危险，必须特别谨慎。

安全合法使用

1. 遵守适用法规和国家/国际标准。
2. 使用、储存以及操作 Gamma 射线测量系统时应遵守辐射防护法规。

如果怀疑装有 Gamma 射线测量系统的装置状态不良：

1. 立即通知辐射安全管理专员。
2. 检查设备周边是否有辐射强度或污染增大的迹象。参见“应急处置程序”章节。

如果发生故障

1. 立即通知辐射安全管理专员。
2. 不得继续使用设备，尽快将其停用并更换。
3. 按照适用法规和指南执行所需泄漏检测。

通过合理规划和谨慎操作将潜在风险降至最低

1. 必须由合格专业人员打开辐射通道。
2. 辐射通道打开前，首先必须确保无人员停留在辐射区中（或过程容器内）。
3. 注意警告图标和控制区标识。
4. 在设备操作、运输和储存过程中应采取相应防护措施（例如化学品腐蚀、气候影响、机械冲击、振动工况）。
5. 定期进行例行测试。具体项目包括源盒是否安全固定、检查安全措施或完整性。

储存和运输

1. 始终使用挂锁确保“AUS/OFF”开关位置。
2. 发运前进行定期测试。
3. 注意包装上的重心和重量信息。

在潜在爆炸性环境中使用

1. 如果在潜在爆炸性环境中使用 Gamma 射线测量仪表，必须由工厂运营商根据适用国家规定和法规进行专门检查和实施。
2. 设备必须接入工厂的等电势系统中。

2.7 辐射防护基本原则

在存在放射源的情况下，避免任何不必要的辐射照射。所有不可避免的辐射剂量必须控制在最低水平。通常，采用以下三种辐射防护方法：

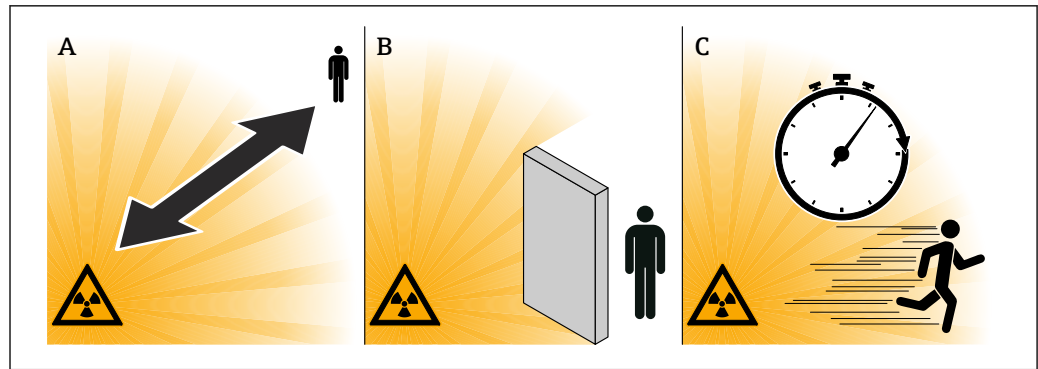


图 1 防护措施

- A 距离防护
- B 屏蔽防护
- C 时间防护

距离防护

尽量增大与放射源的距离，
因为局部剂量率与离放射源的距离平方成反比。

屏蔽防护

在放射源及相关人员间采取充分的屏蔽防护措施。
源盒和各种高密度材料（铅、铁、水泥等）均能提供有效屏蔽防护。

时间防护

尽量缩短辐射照射时间。

2.8 辐射防护法规

放射源的使用受到法律管制。必须严格遵守工厂所在地的辐射防护法规，例如德意志联邦共和国现行的辐射防护法令和辐射防护法规。以下列举了 Gamma 射线测量过程中需要特别注意的要点：

辐射安全许可证

工厂必须首先取得辐射安全许可证，才允许使用 Gamma 射线仪表。辐射安全许可证由地方政府或相关主管部门（国家环境保护部、贸易管理局等）审批。Endress+Hauser 当地销售中心乐意为您提供辐射安全许可证申请支持。

辐射安全管理专员

工厂必须任命一名辐射安全管理专员（RSO），他需要具备专业辐射防护知识，保证各项工厂操作均符合辐射防护法规和辐射防护要求。

Endress+Hauser 为用户提供专业辐射防护培训课程。

工厂运营方

工厂运营方负责确保符合所有辐射防护国家法规。同时还必须确保相关人员具备相应资质并安全操作。

控制区

只有职业性照射工作人员才可进入控制区（即局部剂量率超过允许限值）工作，这些人员必须接受正规的照射个人剂量监测。当地现行的辐射防护法规规定了控制区最高允许辐射剂量。

其他国家的辐射防护和规定的详细信息，请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

2.9 补充安全指南

消防措施和防盗保护

为安全安装、保管和储存放射源，必须遵守放射源的消防和防盗保护安全措施要求。遵守适用国家法规要求。

铅处置

源盒的含铅量大于 0.1% (CAS 7439-92-1)。如果源盒完好无损，则不涉及铅方面的问题。

如果源盒受损，必须遵照国家法规进行铅处置。

3 产品描述

源盒执行以下功能：

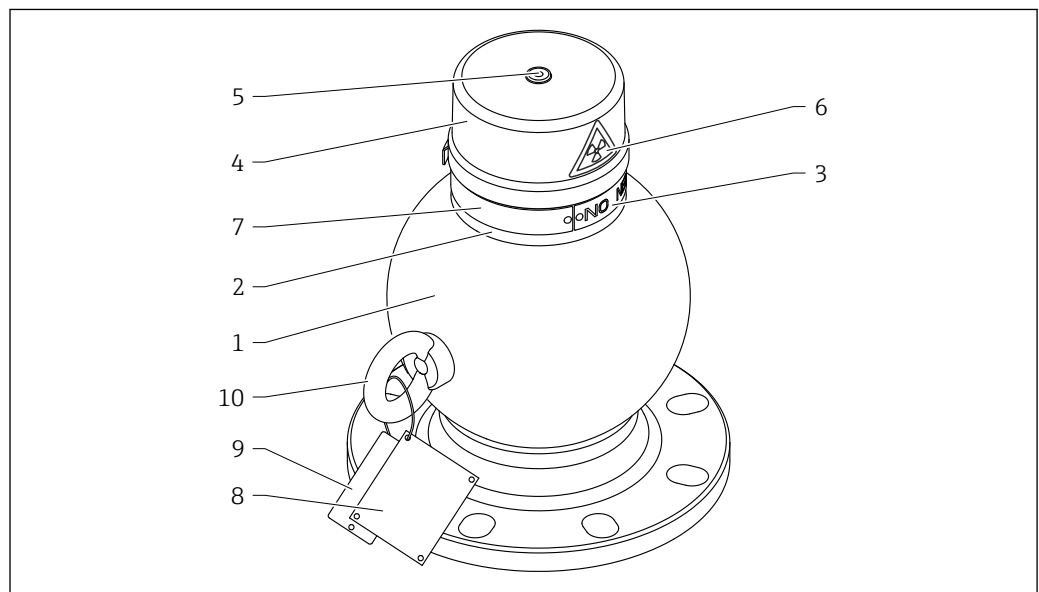
- 源盒用于安全部署基于射线测量原理的测量点。源盒可屏蔽周边区域的辐射，并帮助确保测量符合测量点设计要求。
- 根据适用性证书，源盒还可用作放射源的运输容器。

3.1 源盒概述

主体灌注金属铅，针对储存在源盒中的放射源提供屏蔽防护。源盒分为多种型号。

 有关以下订购选项的详细信息，请参见《技术资料》文档中的“订购信息”部分。

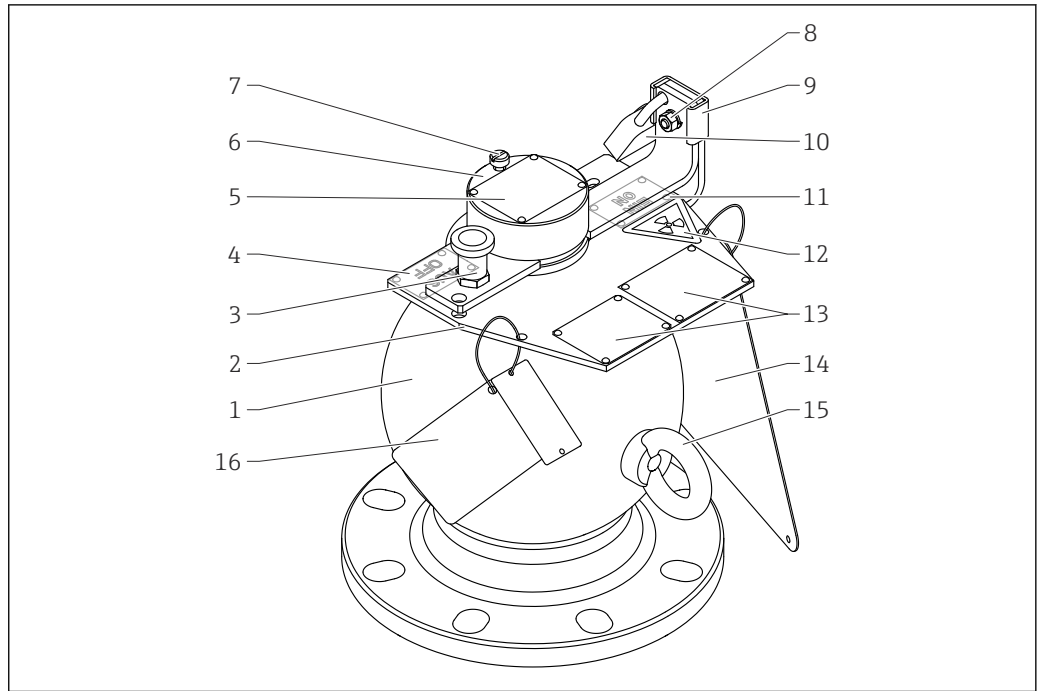
3.1.1 FQG61/FQG62；订购选项 020，选型代号 A



A0018393

- 1 外壳
- 2 外壳衬圈
- 3 铭牌
- 4 护盖
- 5 螺丝/槽销
- 6 警告标志
- 7 放射源铭牌
- 8 位号
- 9 位号
- 10 吊孔

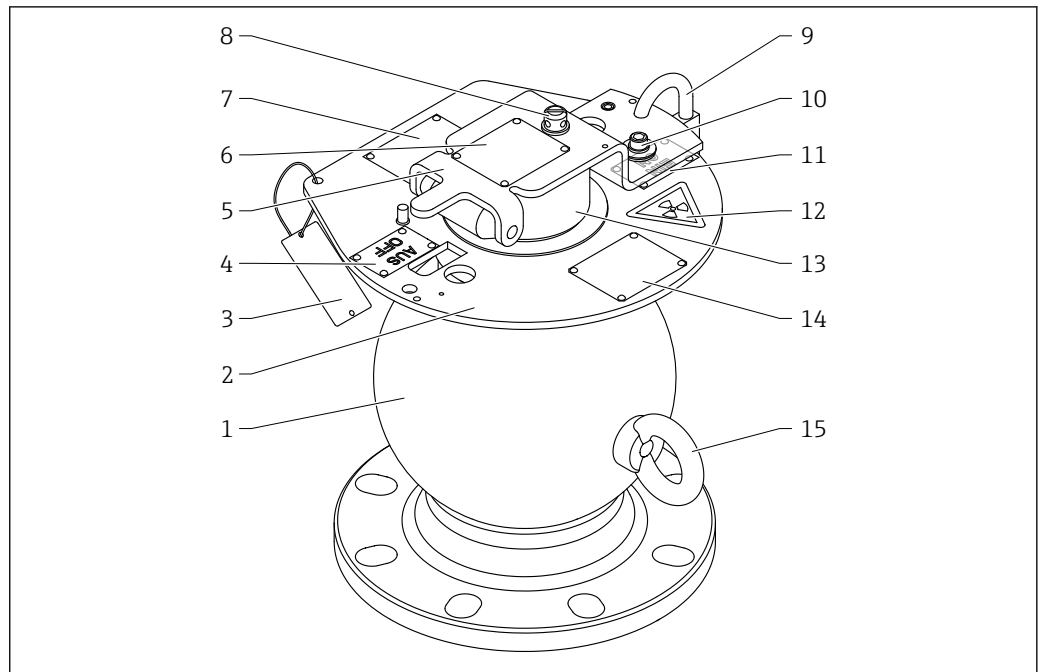
3.1.2 FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 B



A0018394

- 1 外壳
- 2 标识牌
- 3 锁定螺栓
- 4 “AUS/OFF”标志
- 5 “放射源”铭牌
- 6 旋转部件
- 7 固定螺丝
- 8 防拆装置螺丝
- 9 托架
- 10 挂锁: 锁体/锁扣
- 11 “EIN/ON”标志
- 12 “小心!”警告标志
- 13 附加国家标志/“源盒”铭牌
- 14 “小心辐射”标志
- 15 吊孔
- 16 位号牌[标识当地认证的可选附加标志]

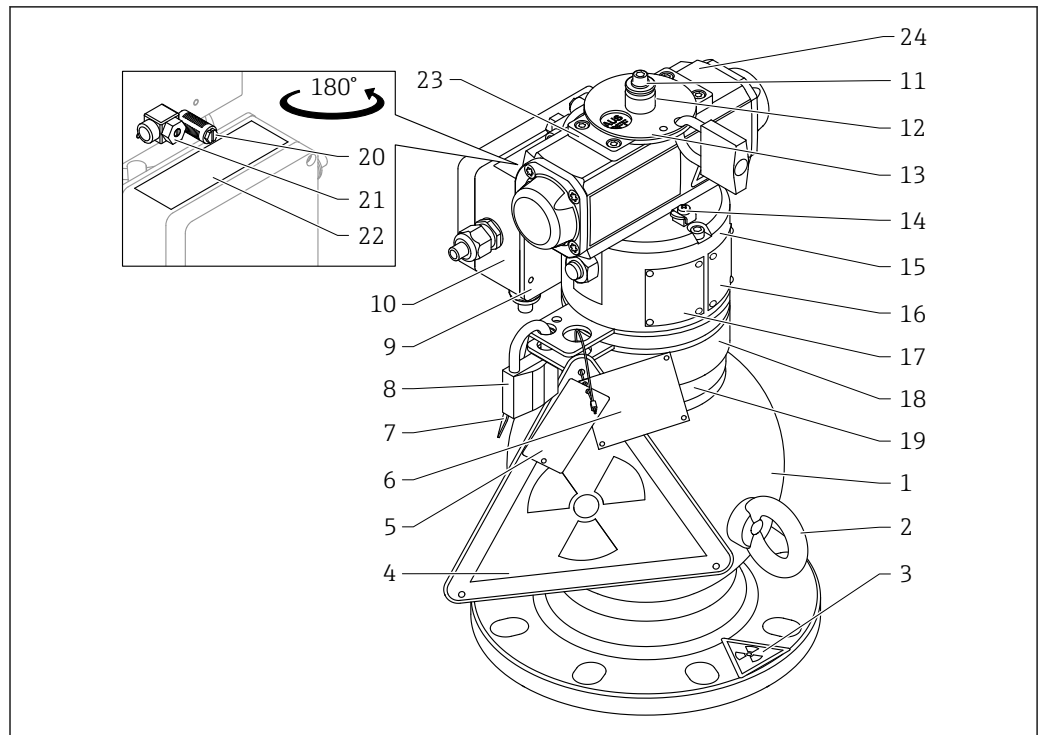
3.1.4 FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 D



A0018396

- 1 外壳
- 2 标识牌
- 3 位号
- 4 “AUS/OFF”标志
- 5 旋转手柄
- 6 “放射源”铭牌
- 7 附加国家标志
- 8 固定螺丝
- 9 挂锁: 锁体/锁扣
- 10 参考 O 型圈
- 11 “EIN/ON”标志
- 12 “小心!”警告标志
- 13 旋转部件
- 14 “源盒”铭牌
- 15 吊孔


3.1.5 FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 K、L、M 或 N

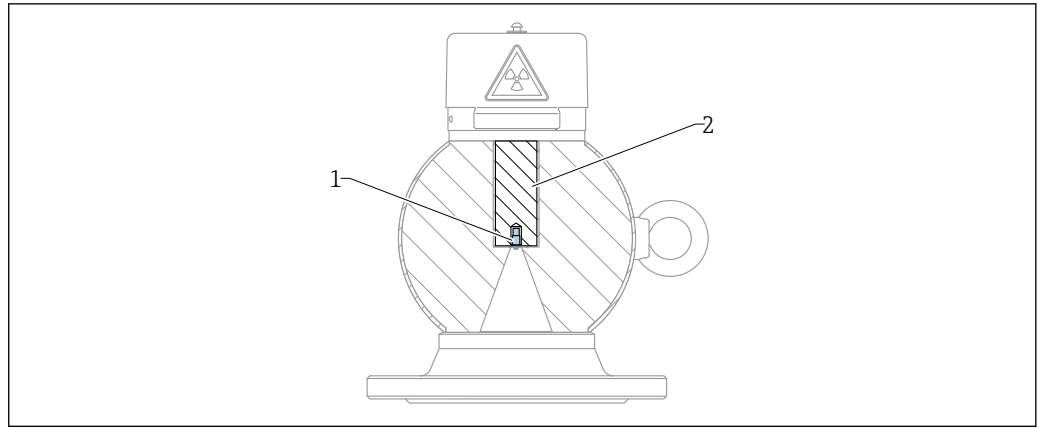


A0018397

- 1 外壳
- 2 吊孔
- 3 “小心! 辐射危险”警告标志
- 4 “小心辐射”标志
- 5 / 6 位号牌[标识当地认证的可选附加标志]
- 7 “放射性材料”标志
- 8 挂锁
- 9 固定板
- 10 接线腔
- 11 参考 O 型圈
- 12 套管
- 13 固定盘
- 14 接地端
- 15 护盖
- 16 澳大利亚国家铭牌
- 17 “源盒”铭牌
- 18 转接盘
- 19 “放射源”铭牌
- 20 G1/8 消声器
- 21 G1/8 单向阀
- 22 接线腔铭牌 (非防爆型/防爆型)
- 23 标识牌
- 24 气动驱动装置

3.2 放射源

 放射源安装在放射源座保护帽中 (放射源座前部)。



A0060050

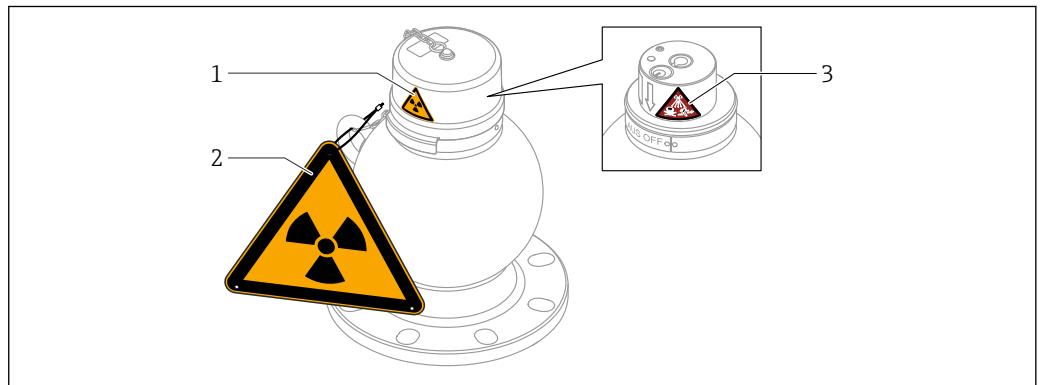
图 2 放射源座和放射源在源盒中的位置示意图

- 1 放射源
- 2 放射源座

3.3 辐射警告标志

- 通过辐射警告标志警示电离辐射。
- 辐射警告标志必须安装在相应位置。

3.3.1 FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 A

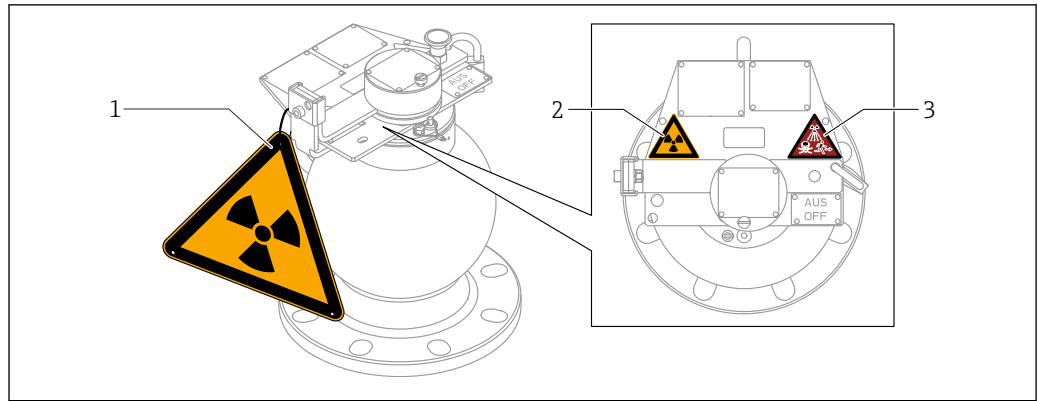


A0059657

图 3 辐射警告标志位置

- 1 “辐射”粘贴标签
- 2 “小心辐射”不锈钢警告标志
- 3 “高辐射”粘贴标签, 仅针对高辐射放射源

3.3.2 FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 B

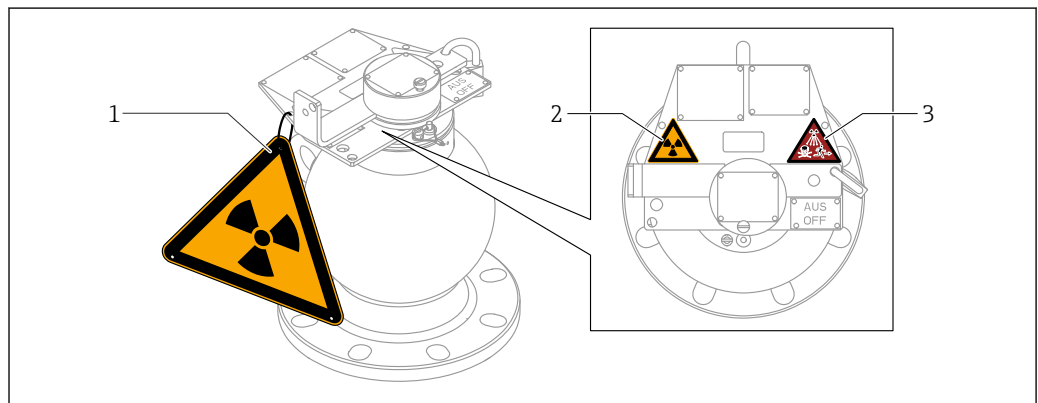


A0059658

图 4 辐射警告标志位置

- 1 “小心辐射”不锈钢警告标志
- 2 “辐射”粘贴标签
- 3 “高辐射”粘贴标签, 仅针对高辐射放射源

3.3.3 FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 C



A0059659

图 5 辐射警告标志位置

- 1 “小心辐射”不锈钢警告标志
- 2 “辐射”粘贴标签
- 3 “高辐射”粘贴标签, 仅针对高辐射放射源

3.3.4 FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 D

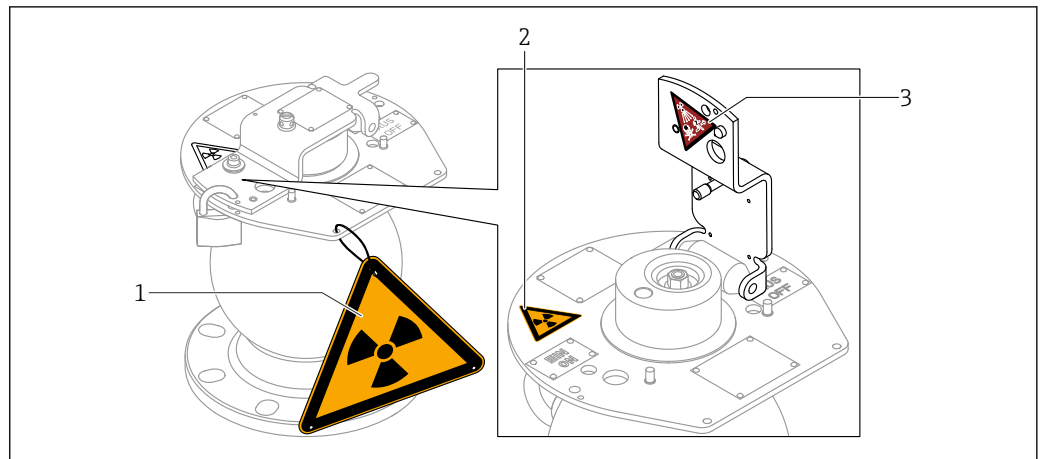


图 6 辐射警告标志位置

- 1 “小心辐射”不锈钢警告标志
- 2 “辐射”粘贴标签
- 3 “高辐射”粘贴标签，仅针对高辐射放射源（隐藏在旋转手柄下）

3.3.5 FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 K、L、M 或 N

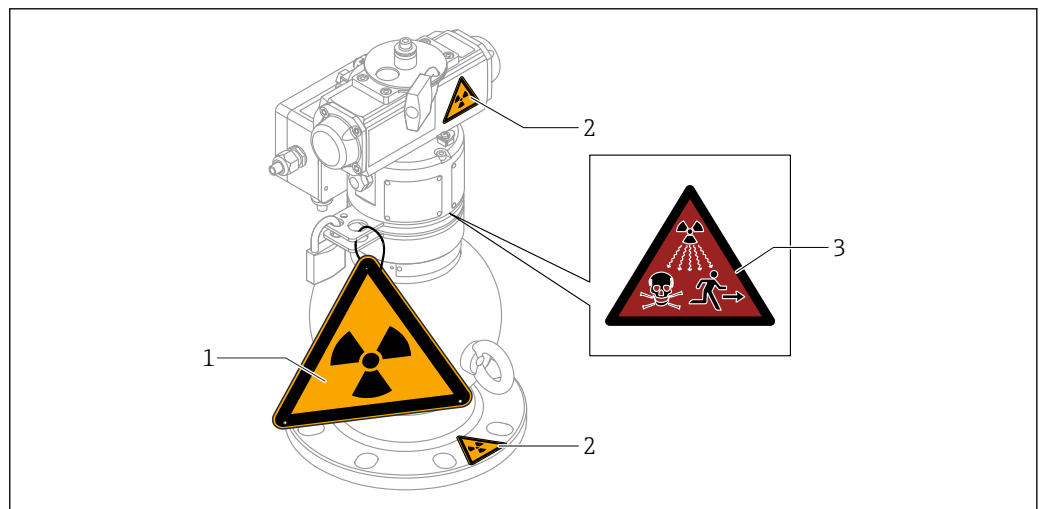


图 7 辐射警告标志位置

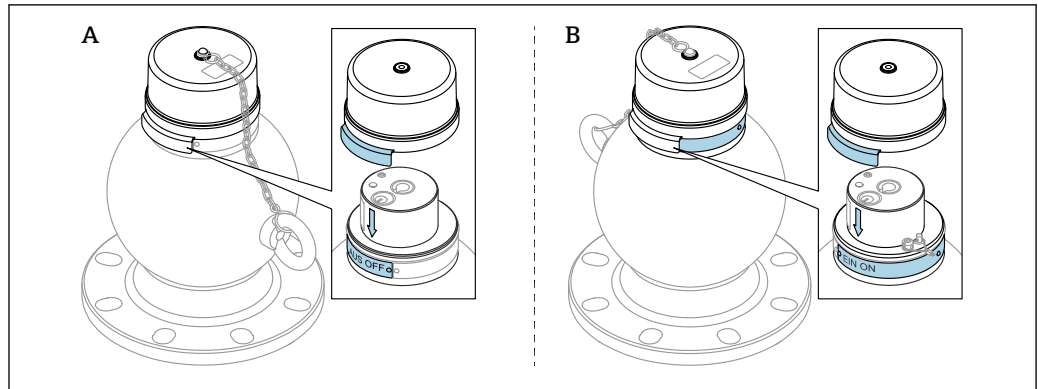
- 1 “小心辐射”不锈钢警告标志
- 2 “辐射”粘贴标签
- 3 “高辐射”粘贴标签，仅针对高辐射放射源（隐藏在气动装置下）

3.4 防盗和防篡改保护

锁具可防止源盒受到非法篡改以及被非法取出。

i 德国市场: 此项防盗保护措施不符合 DIN 25422 标准规定的防护措施要求。在安装室和储存室应采取合适的防盗措施。

3.4.1 FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 A

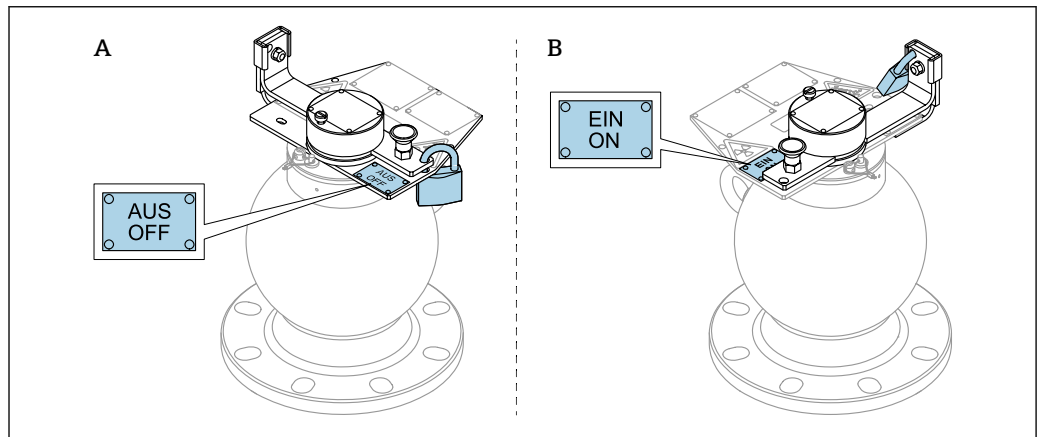


A0059604

图 8 锁具位置

- A 源盒关闭
- B 源盒开启

3.4.2 FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 B

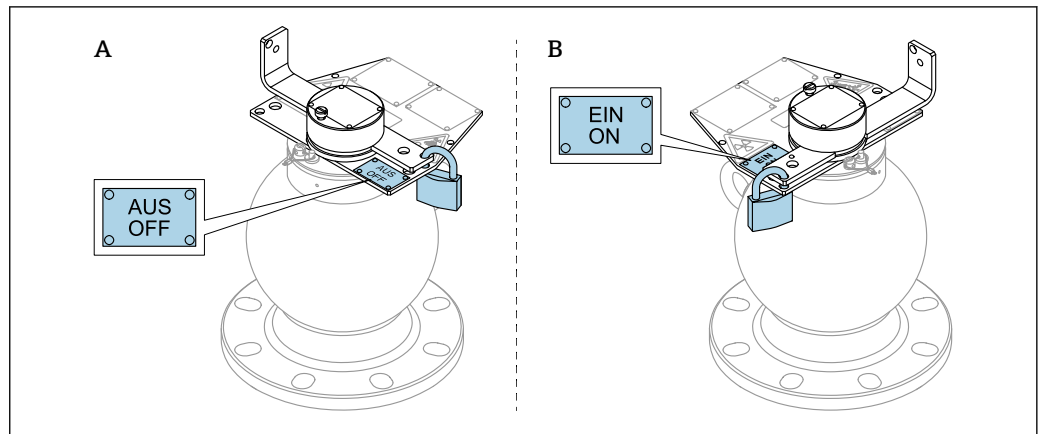


A0059605

图 9 锁具位置

- A 源盒关闭
- B 源盒开启

3.4.3 FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 C

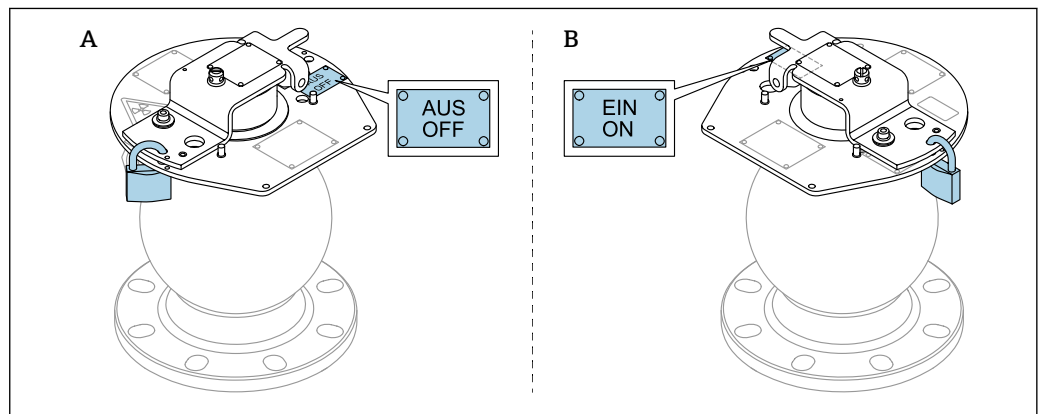


A0059606

图 10 锁具位置

- A 源盒关闭
- B 源盒开启

3.4.4 FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 D

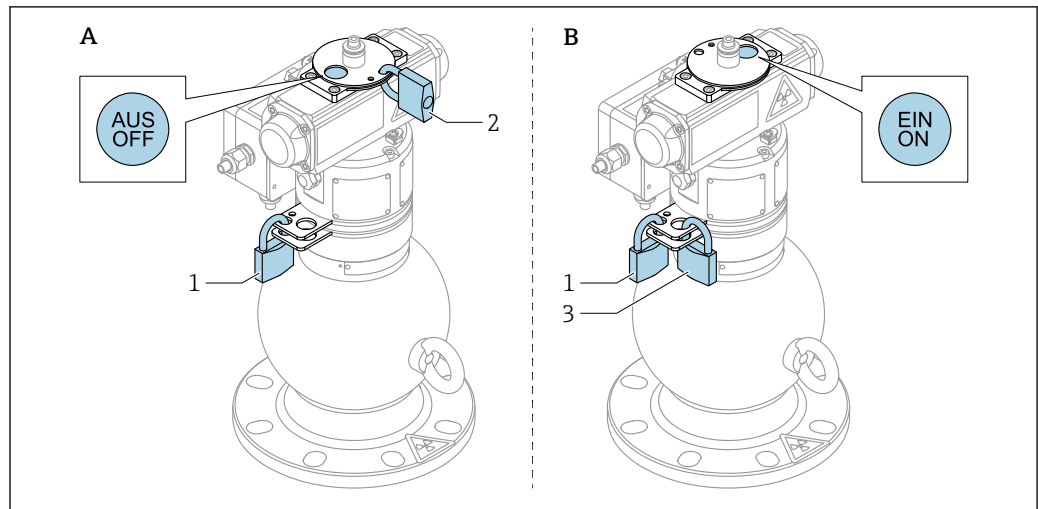


A0059607

图 11 锁具位置

- A 源盒关闭
- B 源盒开启

3.4.5 FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 K、L、M 或 N



A0059665

图 12 锁具位置

- A 源盒关闭
- B 源盒开启
- 1 锁具 (放射源防拆装置)
- 2 锁具 (防开启)
- 3 锁具 (防开启, 停止位置)

3.5 用作 A 类包装

i 有关 A 类包装的定义, 参见 IAEA 安全标准 No SSR-6 (放射性材料安全运输法规; 国际原子能机构; 2018 版; IAEA 安全标准系列 No SSR-6 (Rev. 1))

源盒也可用作符合“七类危险品”要求的运输和储存容器。应用范围取决于源盒的适用性证书。

有关详细信息, 参见章节“运输和储存 -> 作为 A 类包装运输”。

4 到货验收和产品标识

i 仅限合格安装和服务人员进行到货验收和产品标识 - 参见“人员要求”章节。

i 危险品类别

- 源盒是符合“七类危险品”要求的 A 类运输和储存容器。
- 源盒可以采用集合包装形式。

4.1 到货验收和拆箱

4.1.1 到货验收

⚠ 危险

不遵守放射源搬运和储存的国家规定和法规。

错误搬运放射源会造成法律后果和危险。

- ▶ 遵守辐射安全管理专员的指示。

到货后需要进行下列检查：

- 集合包装是否完好无损？
- 集合包装上的保护密封件是否完好无损？
- 供货清单上的订货号是否与包装标签（集合包装顶部）上的订货号一致？
- 拆箱后：**源盒和源盒保护密封件是否完好无损？
- 拆箱后：**铭牌参数是否与供货清单上的订购信息一致？铭牌的详细信息参见“产品标识”章节。

如果不满足任一上述条件，请立即通知辐射安全管理专员，由其确定后续操作。

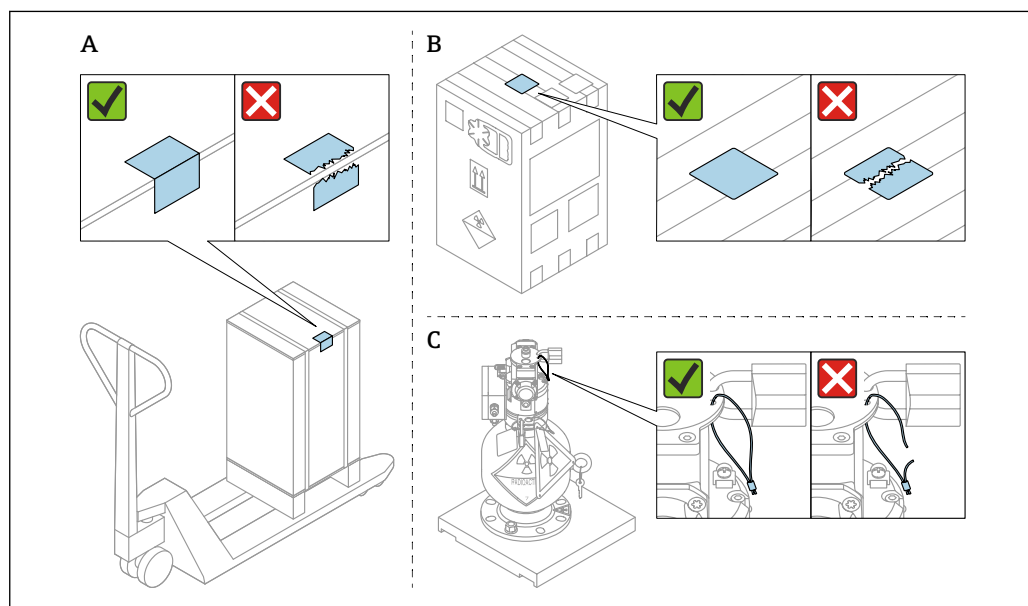
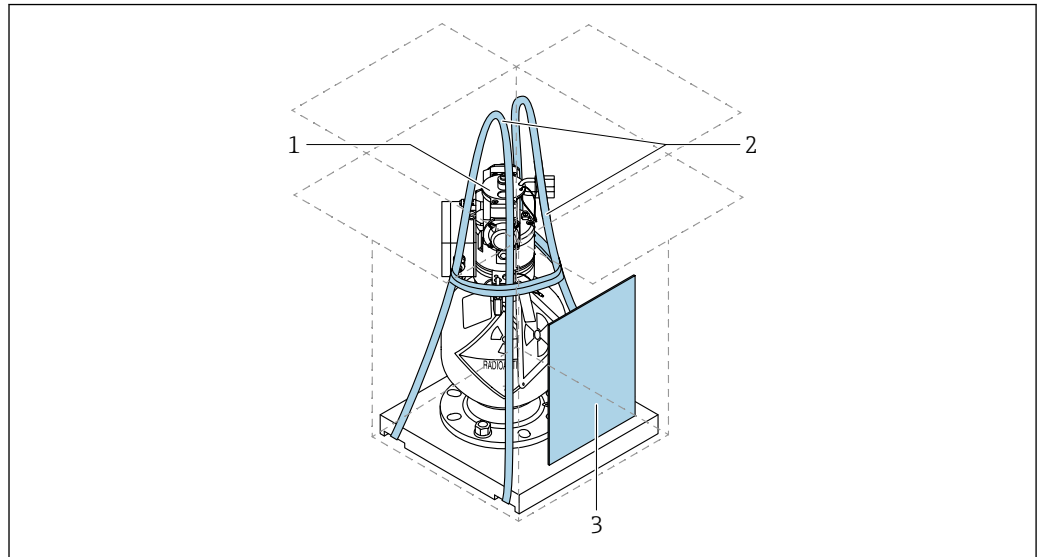


图 13 保护密封件和铅封的位置

- A 集合包装上的保护密封件
- B 源盒上的保护密封件
- C 铅封

A0059736

供货清单



A0059737

图 14 组成部分

- 1 源盒
- 2 运输捆绑带/吊点
- 3 文档夹（验收证书、出厂检测报告、擦拭测试报告（可选））、《操作手册》

4.1.2 所需工具

开口扳手 AF24

4.1.3 开箱

警告

源盒未正确固定至起重装置，可能导致源盒掉落。
 撞击可能导致人员受伤甚至死亡。

- ▶ 穿戴防护装备。
- ▶ 遵守吊点制造商的安装指南。
- ▶ 起吊附件必须能够承受货物总重量。

警告

安装和拆卸过程中，源盒可能摆动。
 存在导致人员受伤甚至死亡的风险。

- ▶ 穿戴防护装备。
- ▶ 正确搬运重物。

小心

集合包装非常重，可能导致源盒拆箱时出现搬运失误。
 构成手脚挤压危险，造成人员受伤。

- ▶ 穿戴防护装备。
- ▶ 使用合适的起吊附件。例如，符合 EN 1492 或 EN 13414 标准。

小心

二次包装上存在锋利边缘。
 可能导致人员割伤和擦伤。

- ▶ 穿戴防护装备。

⚠️ 小心

如果集合包装未正确固定至起重装置，可能导致集合包装跌落。可能导致人员挫伤和身体部位挤伤。

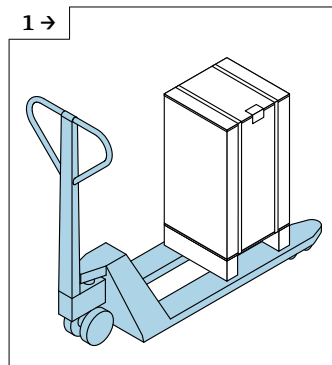
- ▶ 穿戴防护装备。
- ▶ 遵守安装指南。

⚠️ 小心

集合包装非常重，存在人员受伤风险。

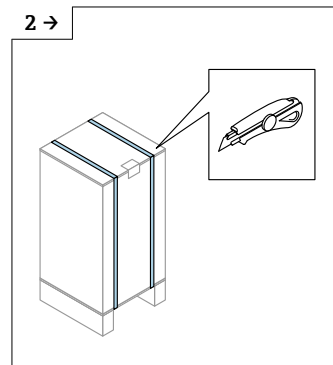
重物搬抬过程中可能导致背部受伤。

- ▶ 至少需要 2 人握住集合包装上的把手。
- ▶ 使用集合包装上的吊点，以及合适的起吊附件。例如起重装置或钢丝绳绞车。



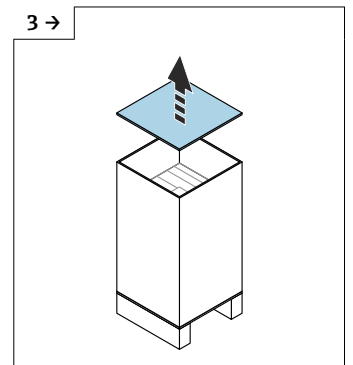
A0059738

- ▶ 使用托盘车运输。
- ▶ **i** 注意负载能力。



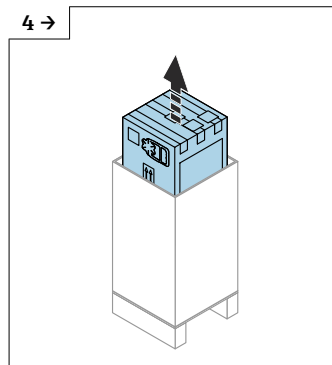
A0059739

- ▶ 拆下捆绑带。
- ▶ **⚠️ 小心**：锋利边缘！遵守章节开头的安全指南要求。



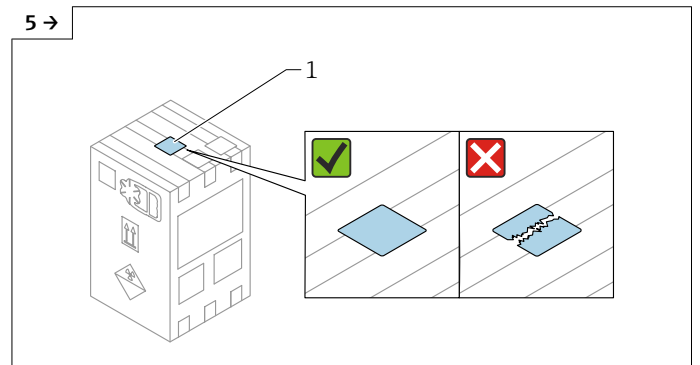
A0059740

- ▶ 取下板条箱盖。



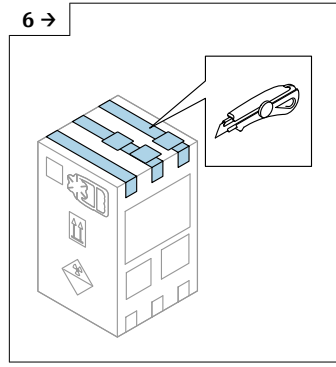
A0059741

- ▶ 拆除包装。



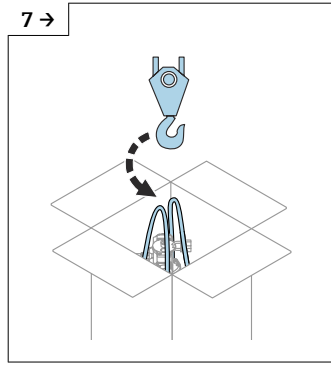
A0059742

- ▶ 检查包装上的保护密封件。
- ▶ 保护密封件不得损坏。
- ▶ **i** 如果密封件被切断：立即通知辐射安全管理专员，由其确定后续操作。



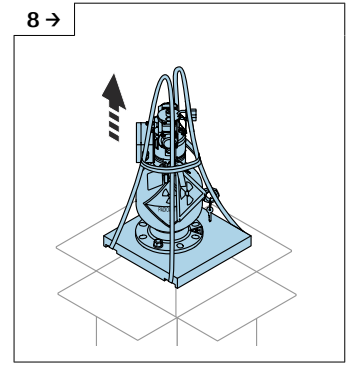
A0059743

▶ 打开包装。



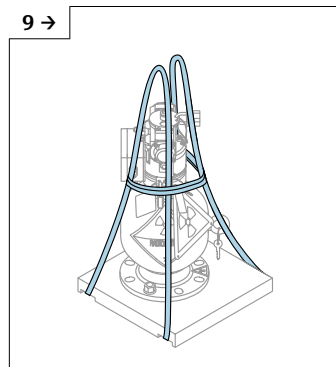
A0059744

▶ **⚠** 小心：存在重物导致人员受伤的风险！遵守章节开头的安全指南要求。
▶ 将合适起重工具的紧固挂钩连接到捆绑带上。



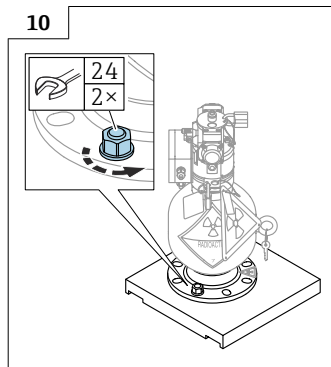
A0059745

▶ 使用起重工具将源盒从包装中取出。



A0059746

▶ 将源盒放在合适的水平面上。

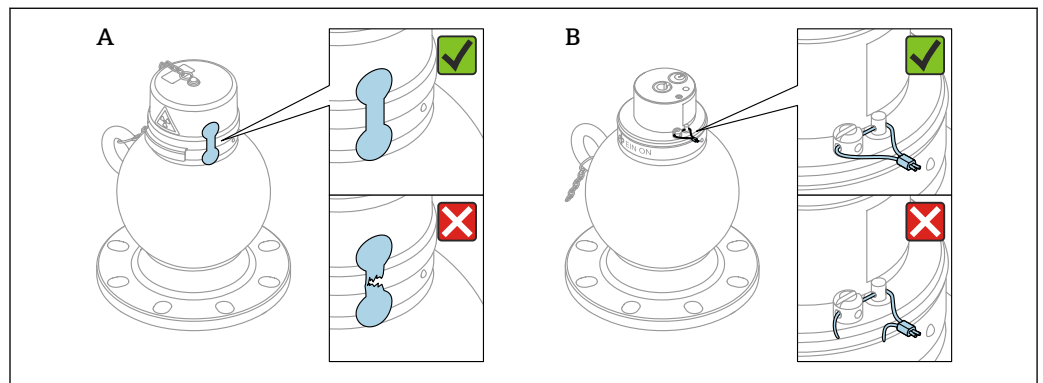


A0059747

▶ 拧下螺丝，从底板上取下源盒。

检查源盒上的保护密封件

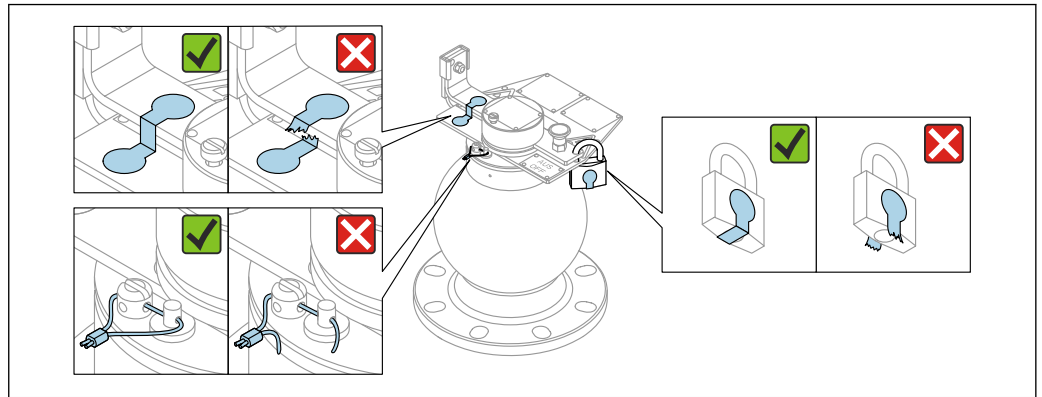
FQG61/FQG62；订购选项 020，选型代号 A



A0059890

1. 检查源盒上的保护密封件或铅封。
2. 保护密封件或铅封不得损坏。
3. **i** 如果保护密封件或铅封被切断：立即通知辐射安全管理专员，由其确定后续操作。

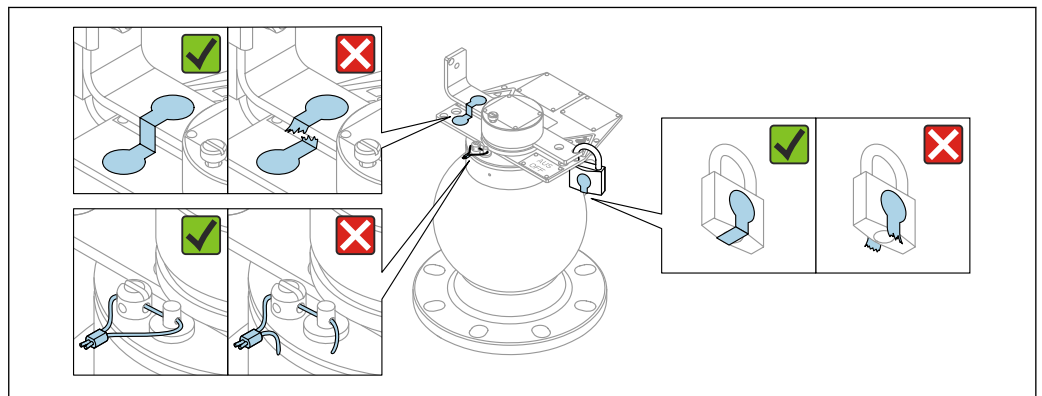
FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 B



A0059891

1. 检查源盒上的保护密封件或铅封。
2. 保护密封件或铅封不得损坏。
3. **i** 如果保护密封件或铅封被切断: 立即通知辐射安全管理专员, 由其确定后续操作。

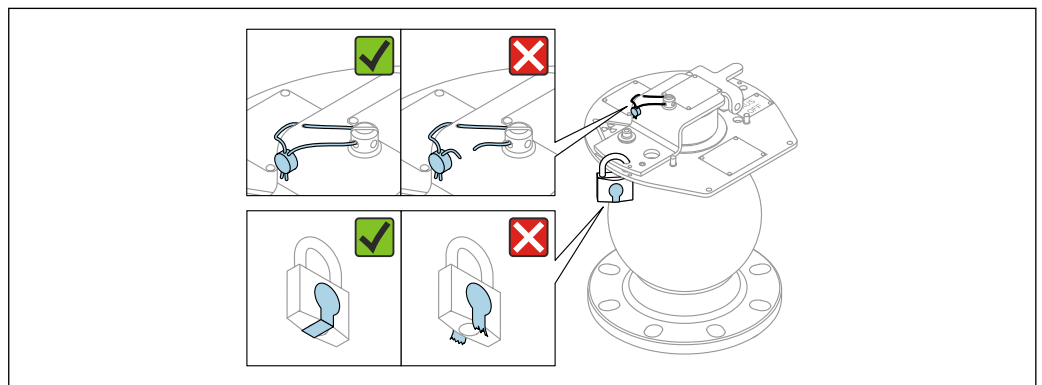
FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 C



A0059892

1. 检查源盒上的保护密封件或铅封。
2. 保护密封件或铅封不得损坏。
3. **i** 如果保护密封件或铅封被切断: 立即通知辐射安全管理专员, 由其确定后续操作。

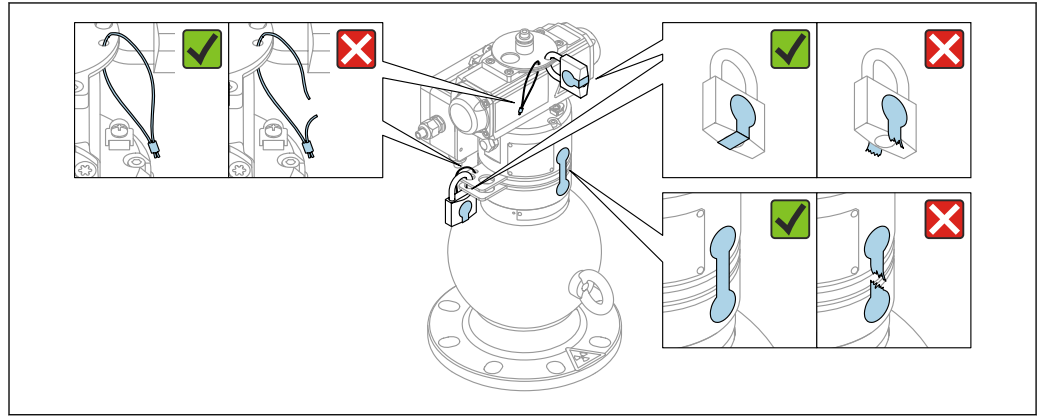
FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 D



A0059749

1. 检查源盒上的保护密封件或铅封。
2. 保护密封件或铅封不得损坏。
3. **i** 如果保护密封件或铅封被切断：立即通知辐射安全管理专员，由其确定后续操作。

FQG61/FQG62；订购选项 020，选型代号 K、L、M 或 N



A0059750

1. 检查源盒上的保护密封件或铅封。
2. 保护密封件或铅封不得损坏。
3. **i** 如果保护密封件或铅封被切断：立即通知辐射安全管理专员，由其确定后续操作。

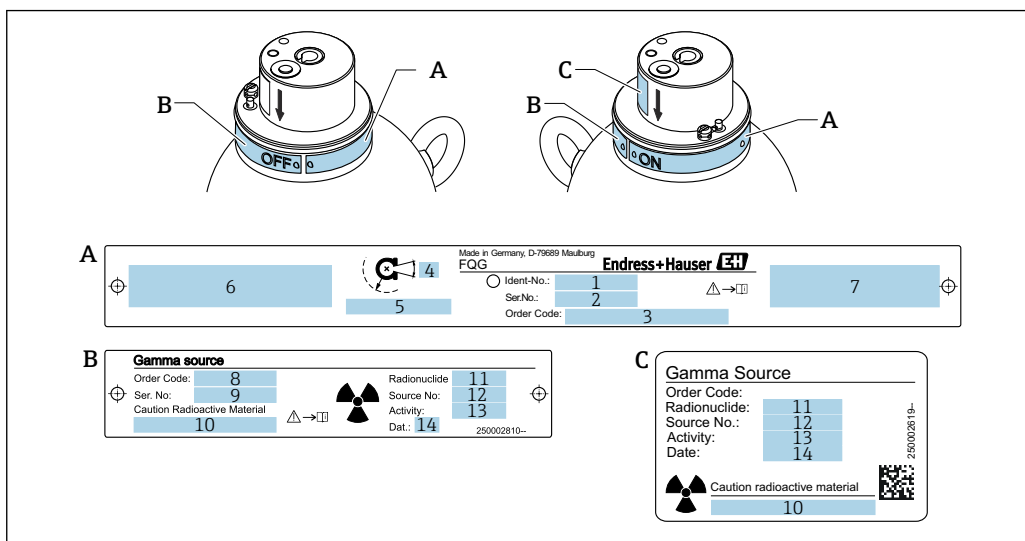
4.2 产品标识

设备标识信息如下：

- 铭牌参数
 - 扩展订货号，标识发货清单上的订购选项
- ▶ 在 W@M Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer) 中输入铭牌上的序列号
 - ↳ 显示完整设备参数和配套技术文档资料信息。
 - ▶ 在 Endress+Hauser Operations App 中：输入铭牌上的序列号，或扫描铭牌上的二维码。
 - ↳ 显示完整设备参数和配套技术文档资料信息。

4.2.1 铭牌

FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 A



A0018398

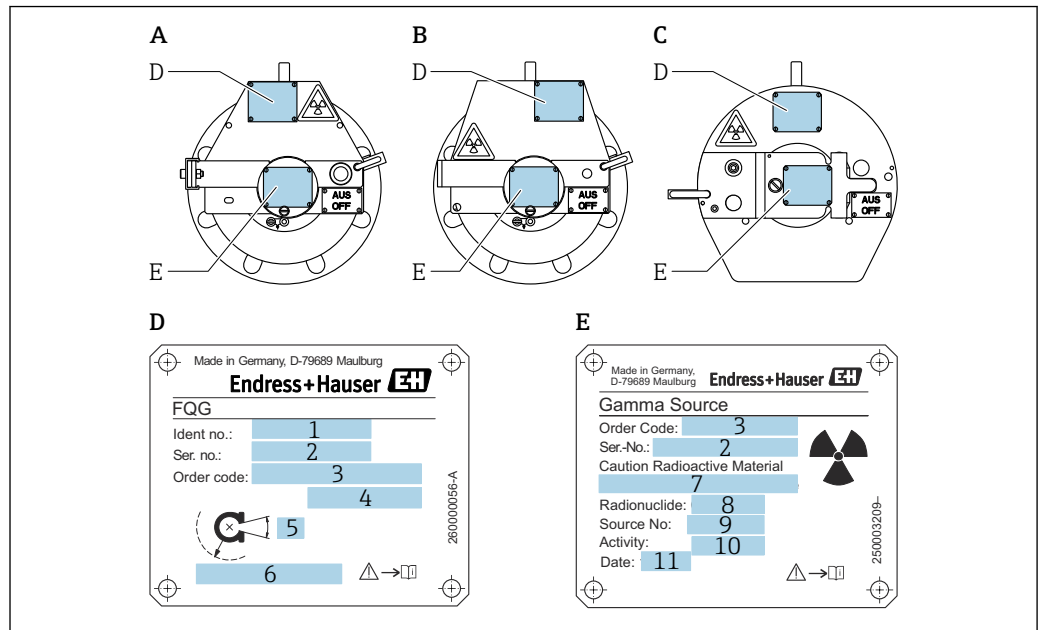
- A 源盒铭牌
 B 放射源铭牌
 C 放射源附加铭牌
 1 源盒 ID 号
 2 源盒序列号
 3 源盒的订货号, 参考产品选型表
 4 辐射角
 5 源盒表面指定距离处的局部剂量率 (辐射通道以外 (源盒关闭时))
 6 “OFF”开关位置和其他语种标签 (取决于用户选择)
 7 “ON”开关位置和其他语种标签 (取决于用户选择)
 8 放射源的 Endress+Hauser 内部订货号
 9 放射源的 Endress+Hauser 内部序列号
 10 “Caution Radioactive Material”英文警告信息 (可选)
 11 “Cs137”或“Co60”
 12 放射源包壳的序列号 (参考供应商证书)
 13 放射源活度, 含单位 (MBq 或 GBq)
 14 装源日期 (年份、月份)

注意

铭牌上标识的局部剂量率针对源盒关闭状态

- ▶ 在辐射通道外的指定距离处, 测量以安全为导向, 并且已考虑生产过程引起的放射源活度波动和测量仪表误差。因此, 它与根据指定衰减系数得出的局部剂量率略有不同。
- ▶ 对于订购选项 015, 选型代号 AG “ARPANSA”, 指定局部剂量率也包括源盒关闭状态下的辐射通道。

FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 B、C 或 D



A0018399

- A FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 B
- B FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 C
- C FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 D
- D 源盒铭牌
- E 放射源铭牌
- 1 源盒 ID 号
- 2 源盒序列号
- 3 源盒的订货号, 参考产品选型表
- 4 源盒的订货号, 参考产品选型表
- 5 辐射角
- 6 源盒表面指定距离处的局部剂量率 (辐射通道以外 (源盒关闭时))
- 7 “Caution Radioactive Material”英文警告信息 (可选)
- 8 “Cs137”或“Co60”
- 9 放射源包壳的序列号 (参考供应商证书)
- 10 放射源活度, 含单位 (MBq 或 GBq)
- 11 装源日期 (年份、月份)

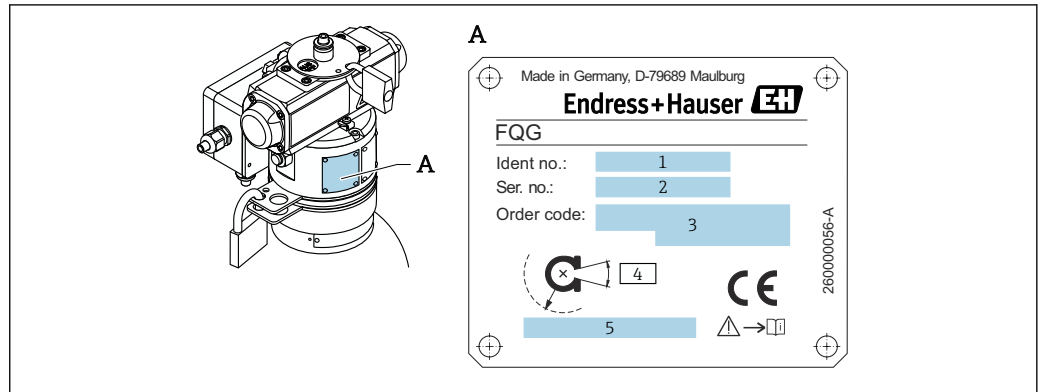
注意

铭牌上标识的局部剂量率针对源盒关闭状态

- ▶ 在辐射通道外的指定距离处, 测量以安全为导向, 并且已考虑生产过程引起的放射源活度波动和测量仪表误差。因此, 它与根据指定衰减系数得出的局部剂量率略有不同。
- ▶ 对于订购选项 015, 选型代号 AG “ARPANSA”, 指定局部剂量率也包括源盒关闭状态下的辐射通道。

FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 K、L、M 或 N

源盒铭牌

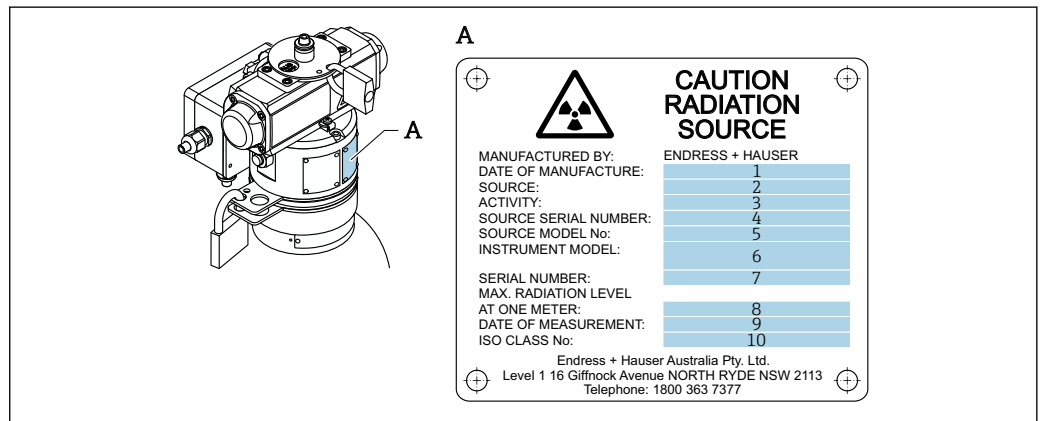


A0034014

图 15 源盒铭牌

- 1 源盒 ID 号
- 2 源盒序列号
- 3 源盒的订货号 (产品选型表)
- 4 辐射角
- 5 源盒表面指定距离处的局部剂量率 (辐射通道以外 (源盒关闭时))

澳大利亚国家附加铭牌

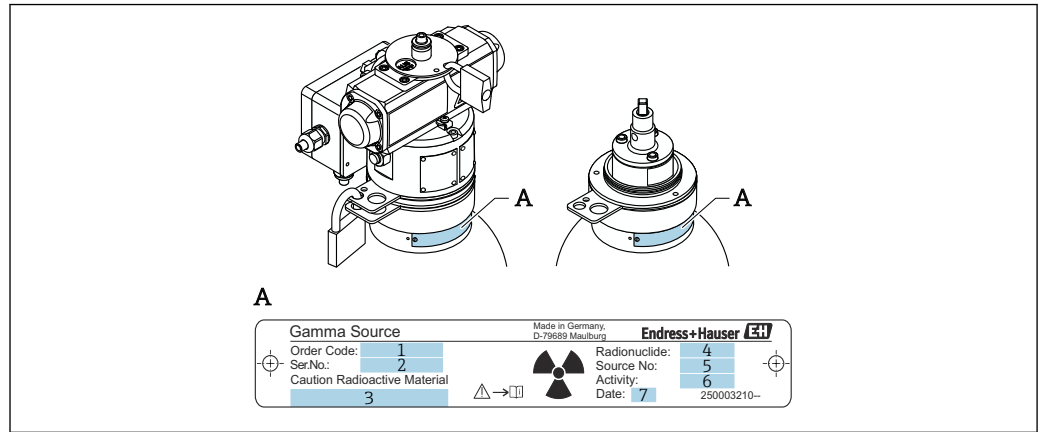


A0034015

图 16 澳大利亚国家附加铭牌

- 1 放射源制造日期
- 2 “Cs137”或“Co60”
- 3 放射源活度, 含单位 (MBq 或 GBq)
- 4 放射源的序列号
- 5 放射源的订货号
- 6 放射源的 Endress+Hauser 内部订货号
- 7 放射源的 Endress+Hauser 内部序列号
- 8 距离 1 m (3.3 ft) 处的辐射剂量率
- 9 源盒的检测日期
- 10 放射源源盒的材料分类

放射源铭牌

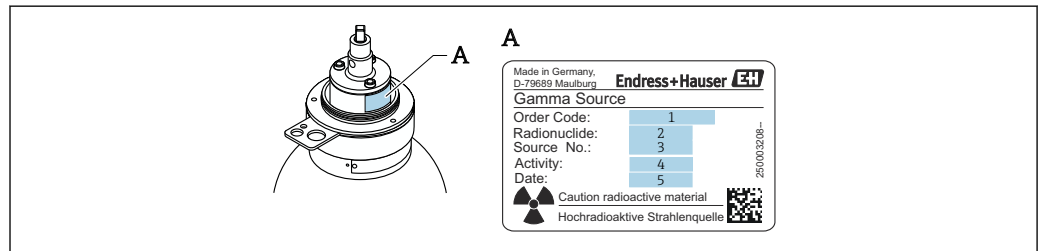


A0034016

图 17 放射源铭牌

- 1 放射源的 Endress+Hauser 内部订货号
- 2 放射源的 Endress+Hauser 内部序列号
- 3 “Caution Radioactive Material”英文警告信息 (可选)
- 4 “Cs137”或“Co60”
- 5 放射源包壳的序列号 (参考证书)
- 6 放射源活度, 含单位 (MBq 或 GBq)
- 7 装源日期 (年份、月份)

放射源附加铭牌

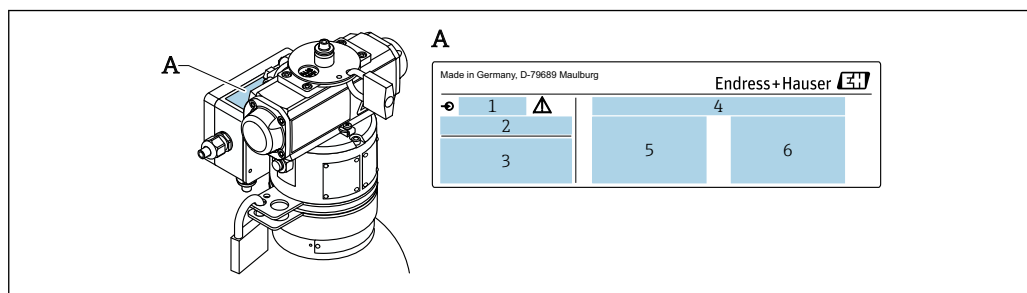


A0034017

图 18 放射源附加铭牌

- 1 放射源的 Endress+Hauser 内部订货号
- 2 “Cs137”或“Co60”
- 3 放射源包壳的序列号 (参考供应商证书)
- 4 放射源活度, 含单位 (MBq 或 GBq)
- 5 装源日期 (年份、月份)
- 6 “Caution Radioactive Material”英文警告信息 (可选)

接线腔铭牌，非防爆型，仅针对选型代号 K、M

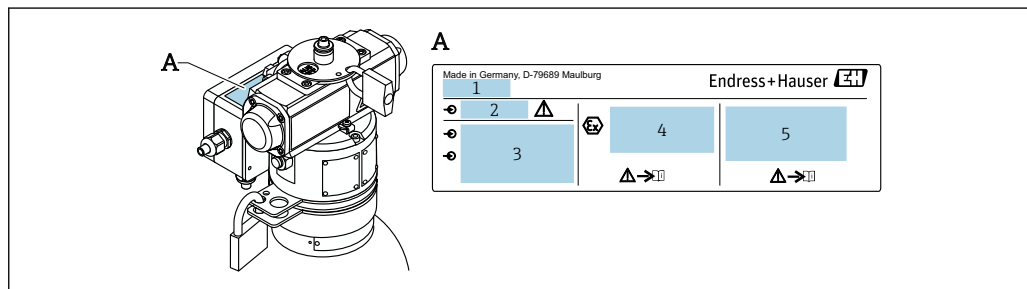


A0034018

图 19 接线腔铭牌，非防爆型，仅针对选型代号 K、M

- 1 最大压力
- 2 温度信息
- 3 防护等级
- 4 NAMUR 认证
- 5 接线图（辐射通道开启）
- 6 接线图（辐射通道关闭）

接线腔铭牌，防爆型（ATEX），仅针对选型代号 L、N



A0060236

图 20 接线腔铭牌，防爆型（ATEX），仅针对选型代号 L、N

- 1 设备名称
- 2 最大压力
- 3 接线端子分配
- 4 防爆参数
- 5 警告标志

注意

铭牌上标识的局部剂量率针对源盒关闭状态

- ▶ 在辐射通道外的指定距离处，测量以安全为导向，并且已考虑生产过程引起的放射源活度波动和测量仪表误差。因此，它与根据指定衰减系数得出的局部剂量率略有不同。
- ▶ 对于订购选项 015，选型代号 AG“ARPANSA”，指定局部剂量率也包括源盒关闭状态下的辐射通道。

RFID TAG（无线射频识别标签）

RFID 和 NFC 的工作原理

无线射频识别（RFID）无需直接接触就能识别测量点，能够与合适的接线端子交换数据。应答器由微芯片、天线和载体/外壳组成。数字信息存储在微芯片中。通信过程中将由发射器发出的电磁场为微芯片供电。

近场通信（NFC）由 RFID 技术演变而来，是实现无线数据交换的国际通信标准，工作频率为 13.56 MHz。外部供电方式和安全标准只允许在短距离内使用，数据传输速度不能超过 423 kBit/s，连接设置时间不能超过 0.1 s。支持 NFC 功能的终端上可以使用最新 NFC 技术。

无源 NFC 应答器无自带电源（例如电池），因此无需维护。它们由发射器的电磁场供电。

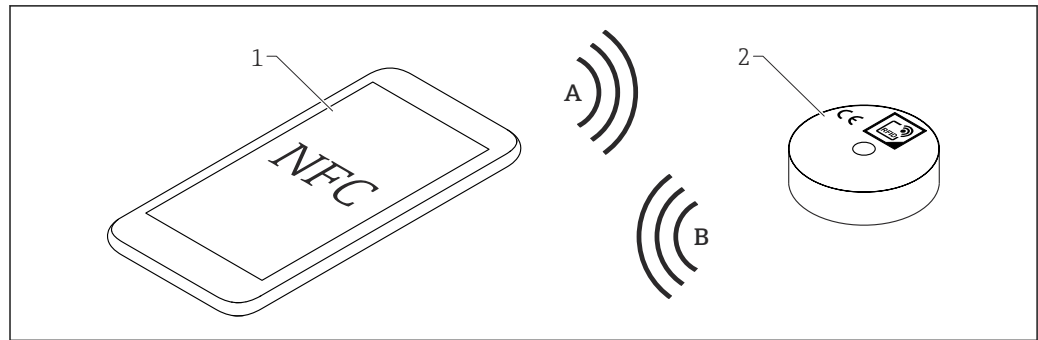


图 21 RFID 和 NFC 的工作原理

A 数据、能量

B 数据

1 支持 NFC 技术的移动设备

2 RFID TAG (无线射频识别标签)

i 放射源 (FSG60、FSG61) 和源盒 (FQG61、FQG62) 的 RFID TAG (无线射频识别标签) 外观完全相同。它们唯一的区别在于所包含的数据以及在设备上的位置。

详细信息参见：



SD01502F



ZE01020F

4.2.2 制造商地址

Endress+Hauser SE+Co. KG

Hauptstraße 1

79689 Maulburg, Germany

产地：参见铭牌。

5 运输和储存

5.1 作为 A 类包装运输

5.1.1 一般规定和要求

源盒可作为 A 类包装，符合源盒的适用性证书要求。

仅允许使用状态良好的源盒。切记必须记录源盒状态（参见“维护和定期检查”章节）。

如果使用不当或未经制造商明确授权对源盒/包装进行任何改装，则适用性失效。

在运输货物方面，必须实施质保和包装老化管理。老化管理要求定期检查并正确标记包装，参见 ADR（欧洲危险货物国际公路运输协定）。



- 源盒仅作为适用放射源的 A 类包装使用。源盒《技术资料》中列举了适用放射源。当地认证标准规定了最大允许活度要求。
- 如果进行运输，源盒必须附带有效的定期检查记录。
- 立即向制造商报告搬运源盒时发生的特殊事件。

5.1.2 集合包装

运输时，可使用带泡沫填料的纸板箱或通过耐海水包装保护源盒。IAEA SSR-6 标准规定，此包装必须标记为集合包装。



集合包装的详细说明参见《特殊文档》SD00309F。

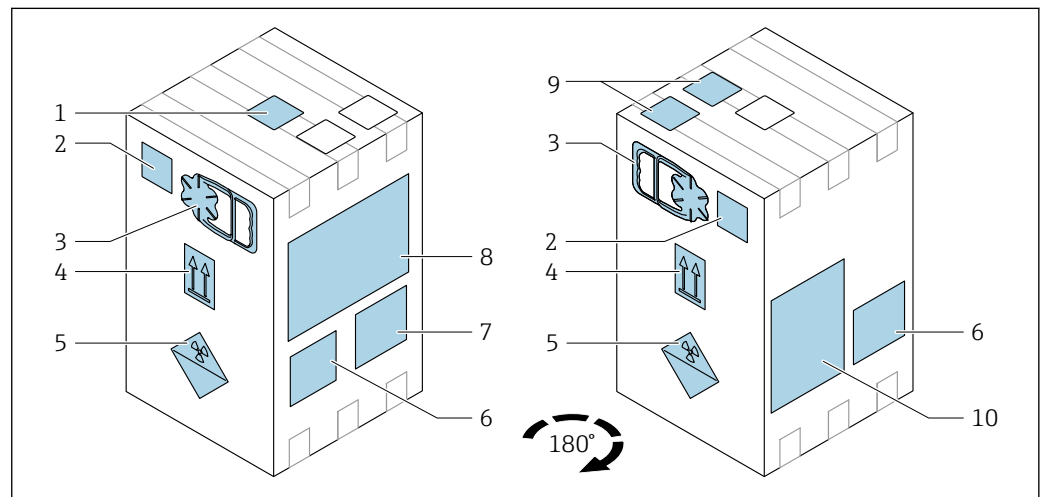


图 22 集合包装

- 1 “安全密封”标志
- 2 危险警示标签，带 IAEA SSR-6 标准规定的运输指数 (TI) 和类别
- 3 手柄
- 4 包裹标签：包装方向 - 朝上
- 5 第 7 类危险货物标签，A 类包装（运输指数和类别）
- 6 “仅限货机运输 - 禁止使用客机运输”（可选）运输标签
- 7 发件人和收件人标签（承运商物流标签）
- 8 标记为 A 类包装的集合包装
- 9 FQG61/62 和 FSG6x 运输标签
- 10 随箱文档

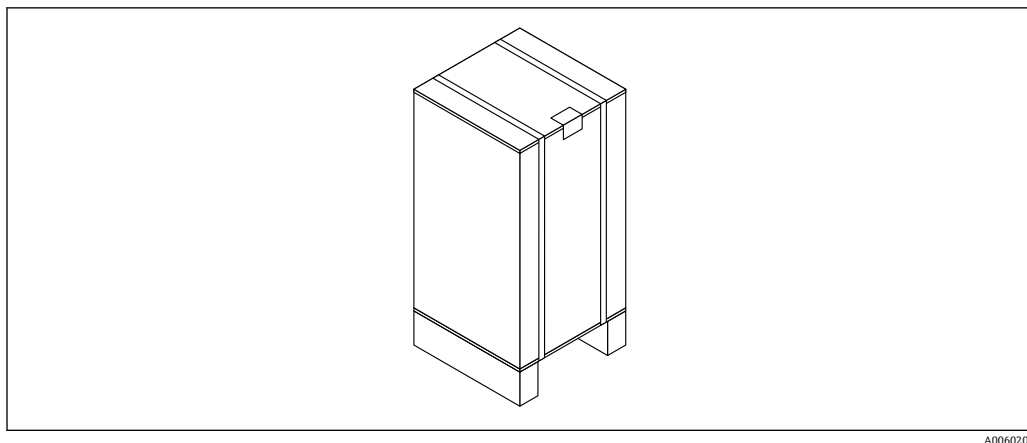


图 23 海运集合包装，包装在托盘上

i 与纸板箱一样，耐海水集合包装标记为 A 类包装的集合包装。

5.1.3 固定货物

⚠ 危险

使用单条捆扎带无法牢固固定货物，容易造成危险品位移。

危险品损坏或丢失。无法屏蔽电离辐射会导致放射源失控，造成健康危害。

- ▶ 使用单条捆扎带会导致危险品位移。始终使用货物约束网固定货物；如需要，采取进一步的安全措施。

货物固定方法必须符合所用运输方式的相应交通法规的要求。

i 对于道路运输，货物固定方法应符合 VDI 2700 标准。

5.2 外形尺寸和重量

5.2.1 外形尺寸

源盒 FQG61 和 FQG62 可选多种不同配置，可满足不同需求。有关所选配置的精确尺寸，请参见随箱提供的《技术资料》。

包装外形尺寸：


- 无气动装置：375 x 375 x 450 mm (14.8 x 14.8 x 17.7 in)
- 带气动装置：375 x 375 x 600 mm (14.8 x 14.8 x 23.6 in)

5.2.2 重量

	型号	订购选项 VKM020 选型表	重量 不含包装 [kg]	重量 含包装 [kg]	外形尺寸 包装 [mm]
FQG61	标准	A	39	46	375x375x450
	欧洲	C	40	47	375x375x450
	化工行业	D	42	49	375x375x450
	美国	B	40	47	375x375x450
	气动	K/L/M/N	46	54	375x375x600
FQG62	标准	A	83	90	375x375x450
	欧洲	C	84	91	375x375x450

	型号	订购选项 VKM020 选型表	重量 不含包装 [kg]	重量 含包装 [kg]	外形尺寸 包装 [mm]
	化工行业	D	86	93	375x375x450
	美国	B	84	91	375x375x450
	气动	K/L/M/N	90	98	375x375x600

5.3 搬运

 仅限合格装配和服务人员进行搬运。参见“人员要求”章节。

警告

源盒未正确固定至起重装置，可能导致源盒掉落。

撞击可能导致人员受伤甚至死亡。

- ▶ 穿戴防护装备。
- ▶ 遵守吊点制造商的安装指南。
- ▶ 起吊附件必须能够承受货物总重量。

警告

安装和拆卸过程中，源盒可能摆动。

存在导致人员受伤甚至死亡的风险。


- ▶ 穿戴防护装备。
- ▶ 正确搬运重物。

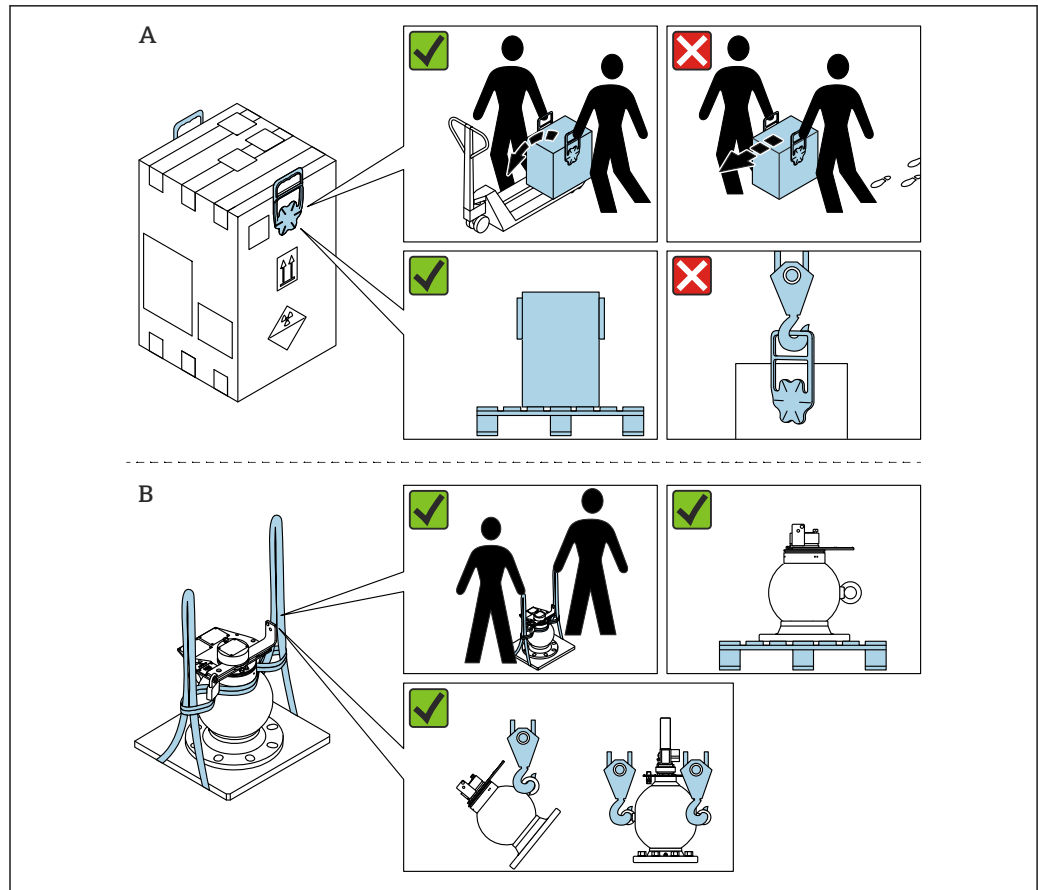
小心

源盒存在锋利边缘。

可能导致人员割伤和擦伤。

- ▶ 穿戴防护装备。

 总重量参见《技术资料》。



A 集合包装拆除前
B 集合包装拆除后

附加搬运指南:

- 遵守安全指南和运输条件。
- 源盒上配备吊点，用于运输和安装辅助。
- 仅通过吊点起吊和运输源盒。

5.3.1 所需工具

- 挂锁钥匙
- 法兰安装工具（螺丝不属于标准供货件）

5.3.2 准备运输至安装位置

i 到货验收的详细信息参见“到货验收和产品标识”章节。

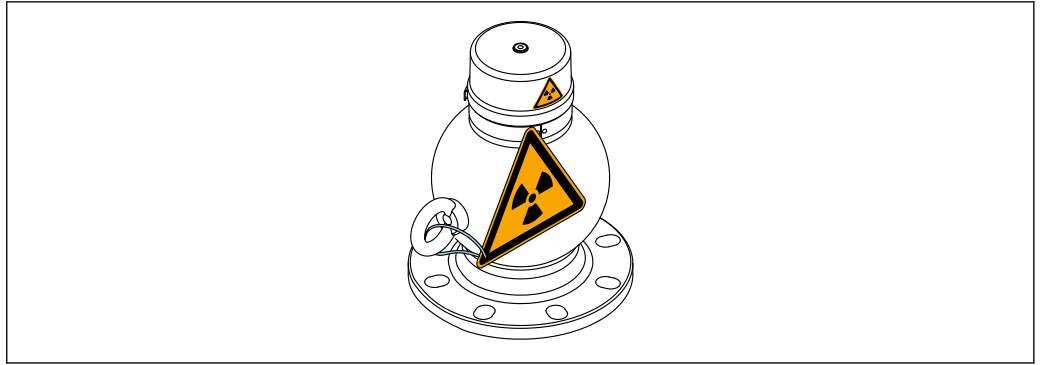
源盒相当于放射源的 A 类包装（IATA 法规）。在运输过程中，使用泡沫包装保护源盒。

包装外形尺寸:

- 无气动装置: 375 x 375 x 450 mm (14.8 x 14.8 x 17.7 in)
- 带气动装置: 375 x 375 x 600 mm (14.8 x 14.8 x 23.6 in)

i 泡沫包装可以作为常规生活废物垃圾处理。

i 不得移除放射性警告标志（三角形）。
所有其他标志均可移除。



A0037584

5.4 储存

允许储存温度:

型号	环境温度
手动开关源盒	-40 ... +200 °C (-40 ... +392 °F)
气动开关源盒	-20 ... +80 °C (-4 ... 176 °F)

警告

在防爆危险区中使用接近开关时，超出规定工作和储存温度范围可能导致人员受伤
在防爆危险区中使用接近开关可能需要进一步限制操作和储存温度，具体取决于电源和温度等级。

- ▶ 尤其要注意《操作手册》中接近开关的最高允许环境温度。扫描接近开关连接电缆上的二维码，获取具体设备信息，或在 www.pepperl-fuchs.com 网站的序列号搜索栏中输入接近开关的序列号。



- 遵守“维护 -> 定期测试”章节中的储存要求。
- 按照国家规定和要求采取防盗保护措施。

6 安装

- 通过安装短管直接安装在容器上或管道中（常压状态，不接液）
- 安装在低振动或无振动的外部结构上

i 仅限合格安装和服务人员进行安装 – 参见“人员要求”章节。

⚠ 危险

源闸切换至 EIN / ON 位置时，如果用户走动到辐射通道出口附近或看向辐射通道，将会遭受未经屏蔽的电离辐射。

电离辐射会增加癌症和后代遗传缺陷风险。视接收剂量不同，电离辐射会直接损伤人体，例如导致恶心、呕吐、脱发、血细胞数变化以及严重组织损伤甚至死亡。

- ▶ 禁止在辐射通道出口区停留。
- ▶ 禁止进入辐射区域。
- ▶ 禁止进入暴露于辐射的工艺罐体或管道。

⚠ 警告

源盒未正确固定至起重装置，可能导致源盒掉落。

撞击可能导致人员受伤甚至死亡。

- ▶ 穿戴防护装备。
- ▶ 遵守吊点制造商的安装指南。
- ▶ 起吊附件必须能够承受货物总重量。

⚠ 警告

在源闸开启的情况下安装

电离辐射会增加癌症和后代遗传缺陷风险。电离辐射会直接损伤人体，视接收剂量不同，会导致恶心、呕吐、脱发、血细胞数变化以及严重组织损伤甚至死亡。

- ▶ 安装过程中，源盒不得置于 ON 位置。

⚠ 警告

如果未建立等电势连接，潜在爆炸性环境中会产生静电荷。

- ▶ 设备必须接入工厂的等电势系统中。

⚠ 小心

源盒存在锋利边缘。

可能导致人员割伤和擦伤。

- ▶ 穿戴防护装备。

6.1 安装要求

注意

如果在安装过程中有任何疑问，可能会出现危险情况。

- ▶ 如果有任何疑问，开始操作前向 Endress+Hauser 服务部门寻求支持。
 - 必须遵守当地法规或持有辐射安全许可证方可执行安装。必须遵守所有当地法规。
 - 仅当处于“AUS/OFF”开关位置时，才可执行安装和拆卸。使用源闸盖板和锁具锁定开关位置。
 - 将源盒竖直安装在过程转接头上。
 - 注意源盒重量和重心 - FQG61: 39 ... 46 kg (86 ... 101.4 lb), FQG62: 83 ... 90 kg (183 ... 198.4 lb)
 - 使用吊点和合适的起吊设备。
 - 设备必须安装在法兰上；不允许其他安装方式。
 - 只有垂直安装才能确保最佳阻燃效果。
 - 确保过程温度不会传输至源盒。

6.2 安装方向

源盒可按照下述方式进行安装：

⚠ 危险

存在总重量过大导致的事故风险

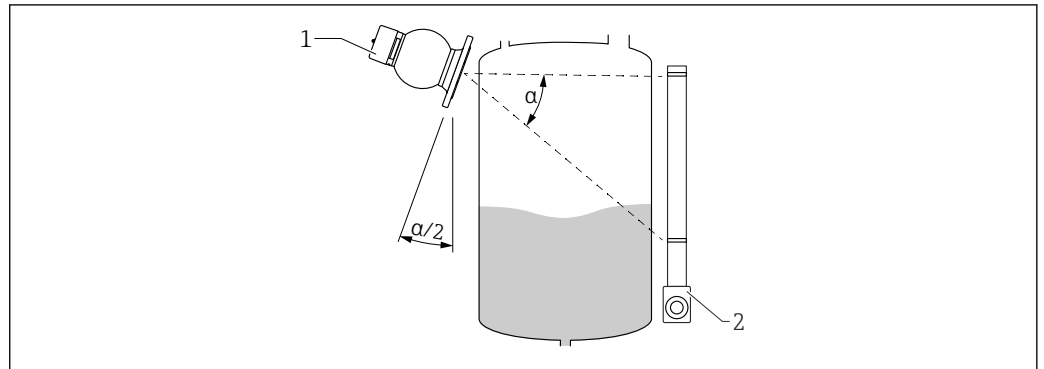
如果源盒安装不正确，一旦掉落会导致人员受伤和物品严重受损。

- ▶ 遵守固定螺丝的扭矩要求。
- ▶ 安装架必须能够承受仪表重量（将防干扰调节器 FHG65 的额外重量考虑在内）。
- ▶ 设计中需要考虑振动工况。

6.2.1 物位测量

进行连续物位测量时，源盒的安装位置必须与最高物位等高，或者略微高于最高物位。

辐射通道必须精确对准对面安装的探测器。源盒和探测器应尽量接近过程容器安装，避免形成辐射控制区。源盒和探测器应尽量接近过程容器安装，避免形成辐射控制区。



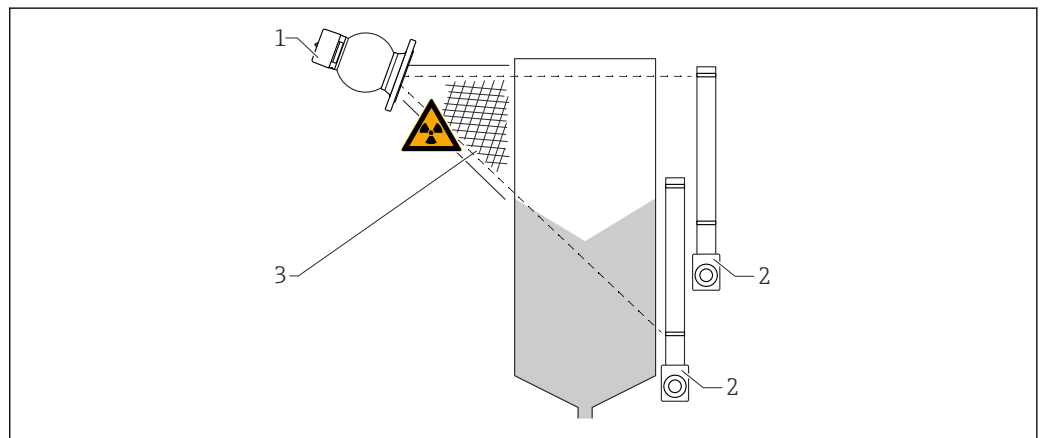
A0018401

图 24 辐射角

- 1 FQG61、FQG62
- 2 Gammapilot
- α 辐射角

⚠ 危险：电离辐射！遵守章节开头的安全指南要求。

在小口径过程容器中进行大量程测量时，源盒和过程容器间通常必须留出间隙。必须对这一区域采取封闭保护措施，并放置警示标志。



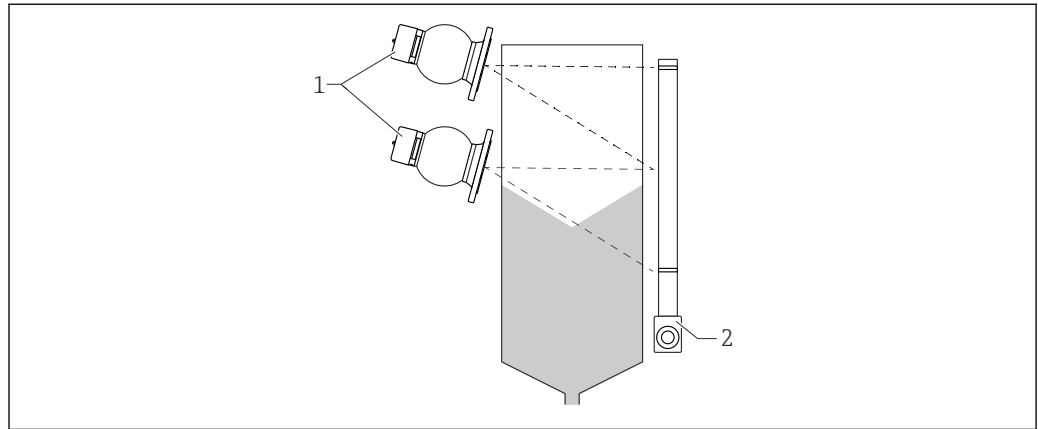
A0018402

图 25 电离辐射区域

- 1 FQG61、FQG62
- 2 Gammapilot
- 3 需要隔离的区域

⚠ 危险： 打开源闸时存在电离辐射！ 遵守章节开头的安全指南要求。

通常，进行大量程测量时需要使用两个或更多源盒。使用多个放射源不仅满足大量程测量要求，还能确保高精度测量。



A0018403

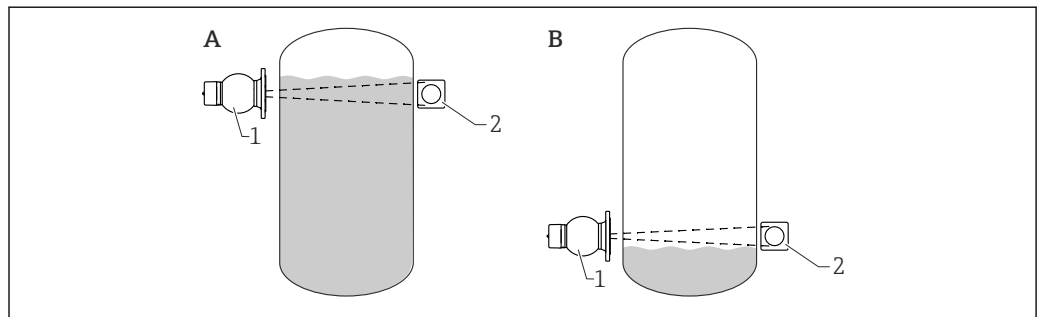
图 26 电离辐射区域

- 1 FQG61、FQG62
- 2 Gammapilot

6.2.2 限位检测

⚠ 危险： 电离辐射！ 遵守章节开头的安全指南要求。

进行限位检测时，建议使用辐射角为 5°的放射源源盒。使用大辐射角时（20°或 40°），请确保辐射路径水平。因此，安装源盒时应使吊孔处于水平方向。



A0018075

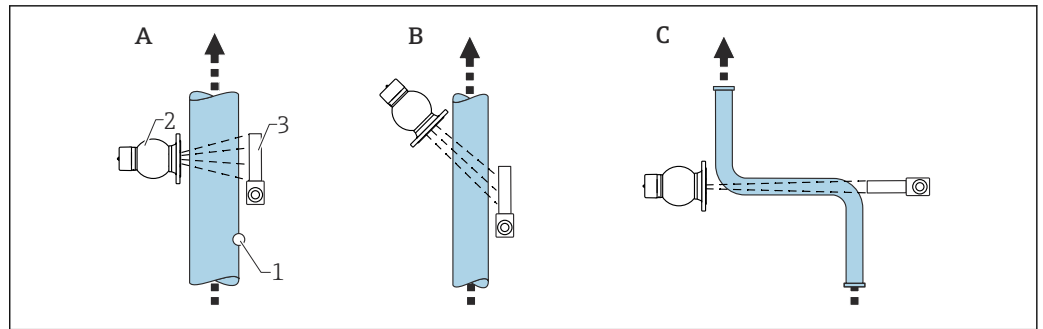
- 1 FQG61、FQG62
- 2 辐射检测器

- i** 尽量缩小源盒 FQG60/FQG61 与容器壁的间隙！
- 如需要，对源盒与容器壁间的中间区域采取封闭隔离措施。

6.2.3 密度测量

⚠ 危险： 电离辐射！ 遵守章节开头的安全指南要求。

通常，在管道中进行密度测量时，源盒应安装在介质自下而上流动的竖直管道上。如果只能安装在水平管道上，应选择水平辐射路径，尽可能降低气泡和黏附对测量的影响。为了在介质中实现更长的辐射路径，从而优化测量效果，可以使用倾斜辐射路径或测量段。



A0060202

- A 垂直辐射路径
 B 倾斜辐射路径
 C 测量段
 1 FQG61、FQG62
 2 Gammapilot

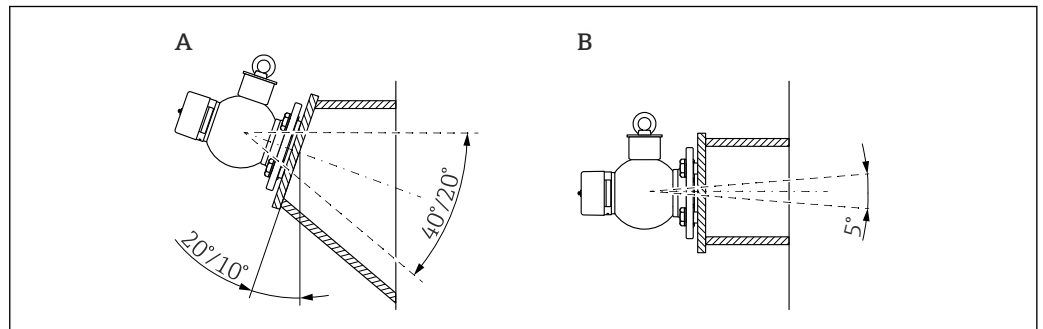
可以使用以下附件在管道中安装源盒和 FMG60 一体式变送器时:

- 安装卡箍 FHG61, 参见《技术资料》文档中的“附件”章节。
- 测量端 FHG62, 参见《技术资料》文档中的“附件”章节。

6.2.4 阻燃型源盒的安装位置

安装位置 A (推荐)

源盒和补偿腔安装在顶部。如遇火灾, 液态铅会封闭辐射通道。



A0018406

图 27 安装位置 I

- A 物位测量
 B 限位检测

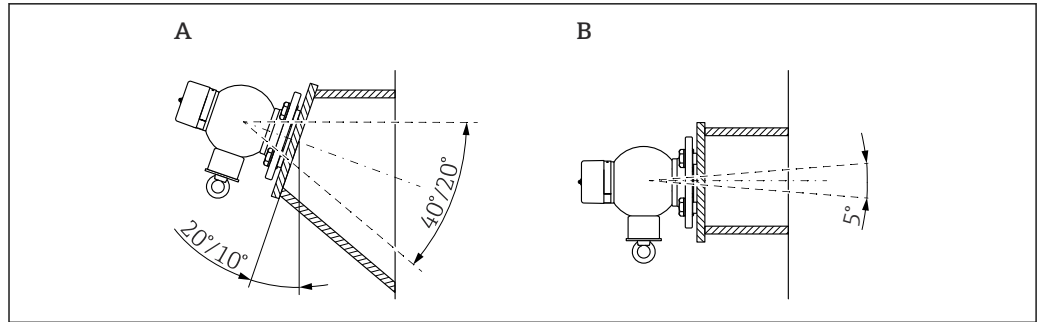
安装位置 II (仅在安装空间受限导致安装位置 I 无法实现时)

源盒和补偿腔安装在底部或侧面。如遇火灾, 液态铅会封闭辐射通道, 并注满补偿腔。

警告

补偿腔朝下安装会削弱火灾后的辐射屏蔽效果。存在电离辐射导致人员受伤的风险! 电离辐射会增加癌症和后代遗传缺陷风险。

- 火灾发生后, 务必要遵守应急措施要求。



A0018407

图 28 安装位置 II

- A 物位测量
- B 限位检测

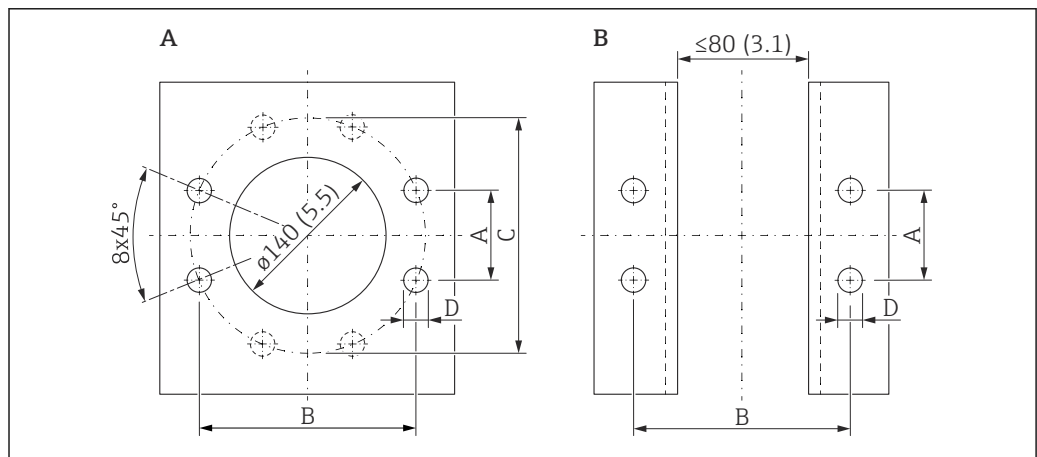
6.2.5 所需工具

参见《安装指南》SD02557F、SD02558F 或 SD02665F。

6.2.6 安装源盒

⚠ 危险：电离辐射！ 遵守章节开头的安全指南要求。

安装板或 L 型支架可用于安装放射源源盒：



A0018409

- A 安装板
- B L 型支架

外形尺寸	EN	ANSI
A	68.9 mm (2.71 in)	72.9 mm (2.87 in)
B	166.3 mm (6.55 in)	176.0 mm (6.93 in)
C	180.0 mm (7.09 in)	190.5 mm (7.5 in)
D	18.0 mm (0.71 in)	19.1 mm (0.75 in)

i FQG61 和 FQG62 的安装法兰与下列法兰兼容：

- DN 100 PN16
- ANSI 4" 150lbs

齿形锁紧垫圈

⚠ 警告

如果未建立等电势连接，潜在爆炸性环境中会产生静电荷。

- ▶ 设备必须接入工厂的等电势系统中。

⚠ 警告

安装源盒时，螺丝不合适或丢失，或者紧固扭矩不正确。

源盒可能掉落，撞击会导致人员受伤甚至死亡。

- ▶ 遵守安装指南。
- ▶ 必须参考下图在两个法兰螺丝上安装随箱提供的齿形锁紧垫圈，源盒和放射源座之间才能保持良好的电气接触。

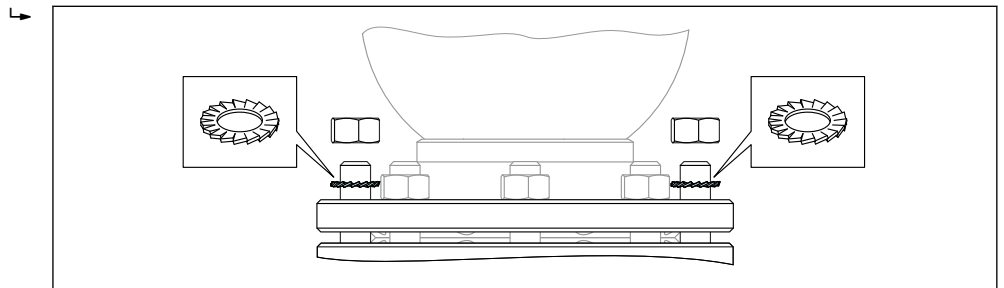


图 29 安装齿形锁紧垫圈


安装螺丝的扭矩


材质	性能等级	摩擦系数 (μ)	扭矩
不锈钢	70	0.14	50 ... 140 Nm (36.87 ... 103.25 lbf ft)
钢	8.8	0.14	50 ... 140 Nm (36.87 ... 103.25 lbf ft)

6.3 安装后检查

- 设备是否完好无损（外观检查）？
- 测量点位号和标签是否正确（外观检查）？
- 设备是否符合测量点技术规范？例如：
 - 环境温度
 - 测量高度
 - 放射源活度
 - 辐射角
- 所有安装螺丝是否均牢固拧紧？

6.4 连接气动装置

 本章节仅适用于带气动装置的放射源源盒。（产品选型表：订购选项 020，选型代号 K、L、M 或 N）

 仅允许使用符合 ISO 8573-1 标准的干燥和过滤压缩空气。在合适的工作条件下，工作介质的露点必须达到 -20°C ，或低于环境温度至少 10°C 。工作介质温度不得超过 85°C ，颗粒大小不超过 $40\ \mu\text{m}$ 。建议监测压缩空气的露点。

警告

通过遥控器不受控制地将源闸切换至 ON 位置，存在电离辐射导致人员受伤的风险！

如果过程控制系统自动使用执行器，设施中的人员和访客可能会不受控制地暴露于电离辐射中。电离辐射会增加癌症和后代遗传缺陷风险。

- ▶ 对辐射通道执行操作前，必须将源盒锁定在“OFF”位置。此规则同样适用于储罐通道，例如在维护期间或管道后方。
- ▶ 请遵守《操作手册》中的辐射防护指南。
- ▶ 咨询相关辐射安全管理专员获取专业意见。
- ▶ 通过安装的传感器监测开关状态，当传感器未报告 OFF 状态时，采取合适的管理措施防止人员误入辐射区域。
- ▶ 我们建议执行风险分析确定有效措施，并对员工进行危险辨识培训。

警告

气动装置发生故障时，存在电离辐射导致人员受伤的风险！

压缩空气系统中的污染物或湿气会导致气动装置故障，阻止源闸移动至 OFF 位置，使得辐射直接外溢。电离辐射会增加癌症和后代遗传缺陷风险。

- ▶ 仅使用经过干燥和过滤的压缩空气。
- ▶ 通过安装的传感器监测开关状态，当传感器未报告 OFF 状态时，采取合适的管理措施防止人员误入辐射区域。

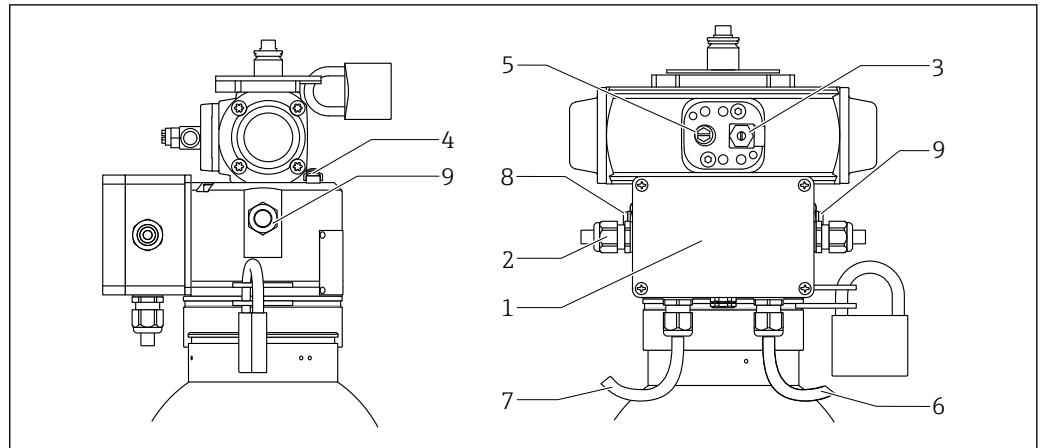
小心

存在被运动部件挤压的风险！

执行器内含运动部件，若将肢体伸入可能导致挤压伤害。双手可能受到挤压，导致人身伤害。

- ▶ 当驱动装置的气动辅助电源接通时，禁止触摸盖板或伸入锁孔。
- ▶ 操作源盒时，应切断气动辅助电源并上锁。
- ▶ 禁止在盖板下楔入物体以阻止驱动装置移动。
- ▶ 如果驱动装置被阻塞（例如由于长时间不运行后“卡滞”），尝试清除阻塞前应关闭并锁定气动辅助电源。

6.4.1 压缩空气进气口



A0018411

- 1 接近开关的接线盒
- 2 缆塞, 适用缆径 5 mm...10 mm (0.2"...0.4")
- 3 压缩空气连接端的单向节流阀
- 4 电势平衡连接端
- 5 排气过滤器
- 6 “AUS/OFF”开关位置的接近开关连接电缆
- 7 “EIN/ON”开关位置的接近开关连接电缆
- 8 “EIN/ON”开关位置的接近开关
- 9 “AUS/OFF”开关位置的接近开关

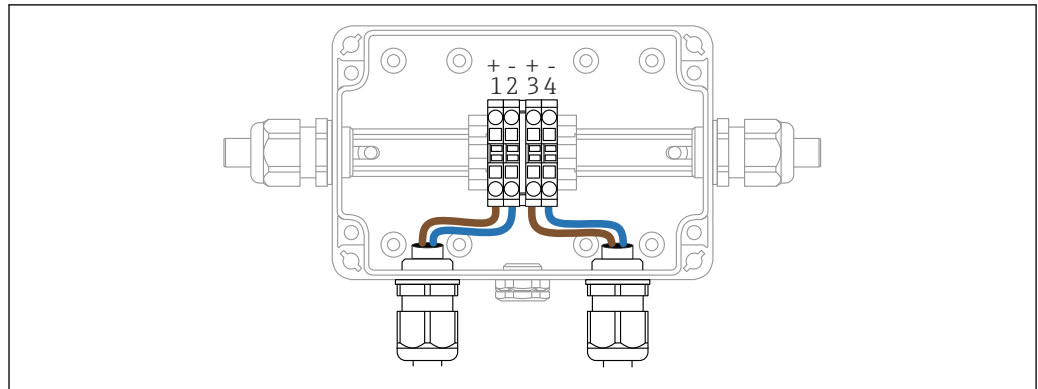
压缩空气管道连接至单向节流阀



单向节流阀设置不正确会增加挤压风险
挤压会导致人员受伤。

- ▶ 出厂时, 单向节流阀已完成调节, 并使用锁紧螺丝安全锁定。不得更改单向节流阀设置。

6.4.2 接近开关连接



A0034001

图 30 接线端子分配

- 1 “EIN/ON”开关位置的接近开关，正极线芯（棕色）
- 2 “EIN/ON”开关位置的接近开关，负极线芯（蓝色）
- 3 “AUS/OFF”开关位置的接近开关，正极线芯（棕色）
- 4 “AUS/OFF”开关位置的接近开关，负极线芯（蓝色）

接近开关



警告

使用接近开关时超出 Pepperl+Fuchs 防爆认证规定的允许环境和操作条件。

如果接近开关未用于预期用途，无法保证人员和设备安全。

- ▶ 对于接近开关的预期用途，确保符合适用于使用场所的法律、标准和指南，尤其是与防爆危险区相关的法律、标准和指南。
- ▶ 此外，还必须遵守接近开关《操作手册》和证书中列举的安全规范、环境条件和电气连接规定。登陆 www.pepperl-fuchs.com/en 网站或扫描接近开关连接电缆上的二维码获取具体设备信息，或者在 www.pepperl-fuchs.com 网站的序列号搜索栏中输入接近开关序列号。

型号：Pepperl+Fuchs NCB2-12GM35-N0-10M

电缆入口

适用缆径：5 至 10 mm (0.2 至 0.39 in)

电势平衡

盖板上的端子 → 图 47

电气参数

- 标称电压：8V
- 电流消耗
 - 未检测到测量板： ≥ 3 mA
 - 检测到测量板： ≤ 1 mA

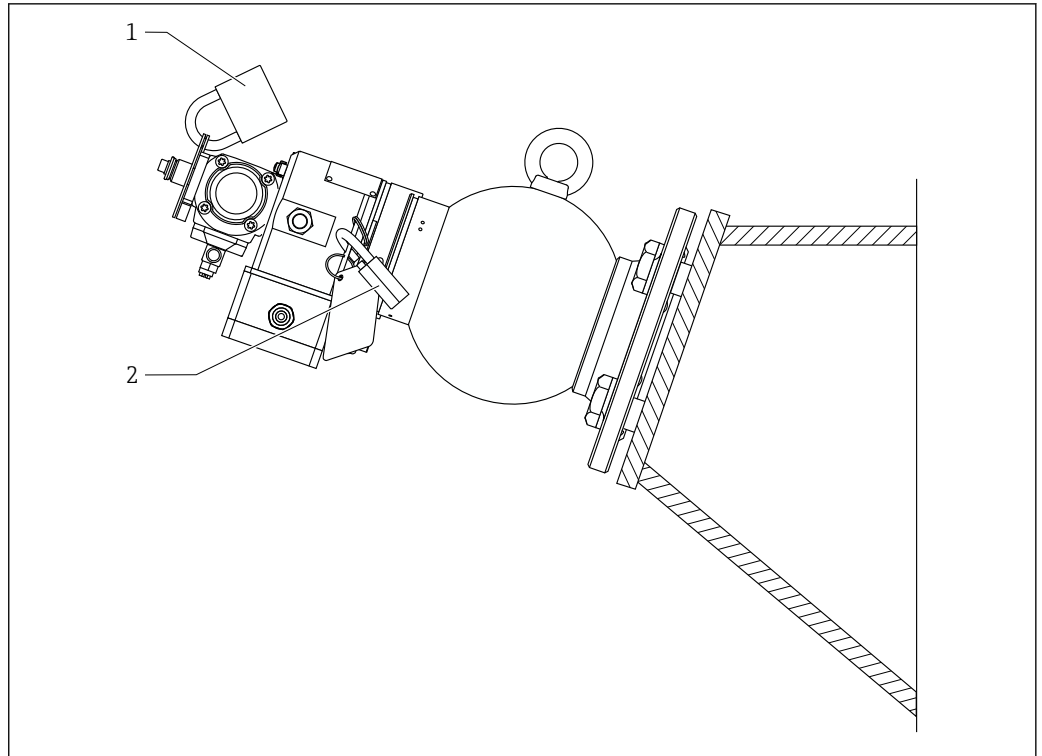
隔离信号放大器

可以连接下列隔离信号放大器进行信号计算：

- RLN22 NAMUR 隔离信号放大器 (Endress+Hauser)
- KFD2-SH-Ex1, 24 V_{DC} (Pepperl+Fuchs)

6.4.3 调试

在调试之前，必须连接气动装置的压缩空气气源，并拆除顶部挂锁（1）。挂锁仅在需要维护时才能重新安装（OFF 位置），在此之前，应将其挂在停止位置的挂锁（2）旁边。下部挂锁（2）用于避免触及放射源，在操作过程中禁止拆除。



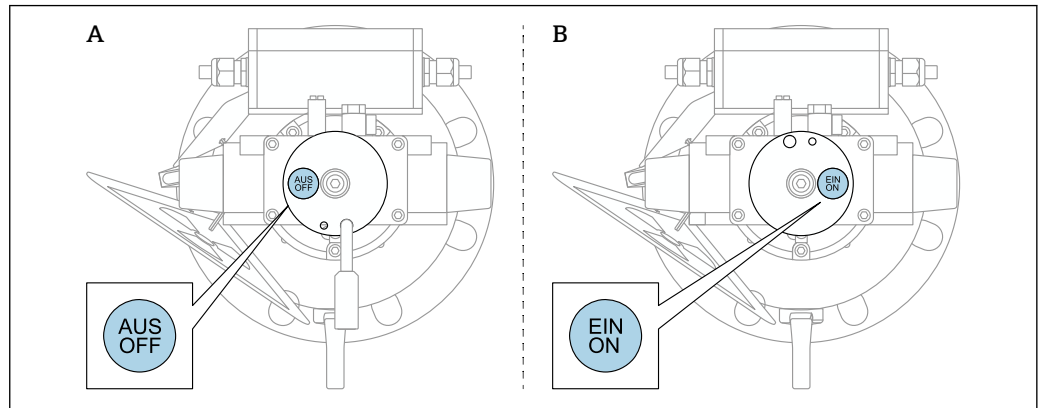
A0018413

- 1 挂锁，安全锁定开关状态 - 操作气动装置时拆除
2 挂锁，放射源安全防护 - 操作过程中禁止拆除

6.4.4 读取开关状态

通过可见标志标识当前开关状态（“EIN-ON”或“AUS-OFF”）。

不可见标志被气动装置上的圆盘遮盖。



A0018414

图 31 开关状态


- ▶ **⚠ 小心：** 存在被运动部件挤压的风险！遵守章节开头的安全指南要求。

6.4.5 气动装置的技术参数

- 角度范围：180°
- 压缩空气进气口：G1/8
- 工作压力：3.5 至 6 bar (51 至 87 psi)

- 弹簧复位
- 压缩空气质量要求：ISO 8573-1 Cl.3；颗粒大小不超过 40 μm ，露点压力对应-20°C 下的露点值，或至少比环境温度低 10 K 时的露点值
- 型号：Prism PAGWS.3B221A

7 调试

 调试必须由合格专业人员执行；参见“人员要求”章节。

7.1 准备工作

调试测量点前，请确保已完成安装后检查和连接后检查。
“安装后检查”的检查列表

首次调试过程中，需要测量局部剂量率，参见章节“测量局部剂量率”。

所需工具
挂锁钥匙

7.2 打开和关闭辐射通道

危险

源闸切换至 **EIN / ON** 位置时，如果用户走动到辐射通道出口附近或看向辐射通道，将会遭受未经屏蔽的电离辐射。

电离辐射会增加癌症和后代遗传缺陷风险。视接收剂量不同，电离辐射会直接损伤人体，例如导致恶心、呕吐、脱发、血细胞数变化以及严重组织损伤甚至死亡。

- ▶ 禁止在辐射通道出口区停留。
- ▶ 禁止进入辐射区域。
- ▶ 禁止进入暴露于辐射的工艺罐体或管道。

7.2.1 FQG61/62；订购选项 020，选型代号 A

警告

如果不慎取下防拆装置，会产生电离辐射！

无法屏蔽电离辐射会导致放射源失控，造成健康危害。电离辐射会增加癌症和后代遗传缺陷风险。

- ▶ 禁止按压密封螺丝和锁销！

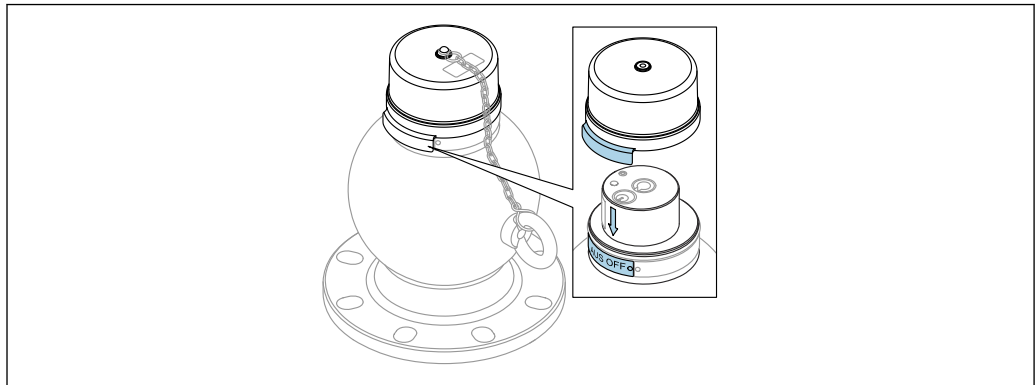
注意

受污染 O 型圈可能导致源盒污染！

O 型圈污染可能会影响密封效果并导致水或污垢进入盖板。

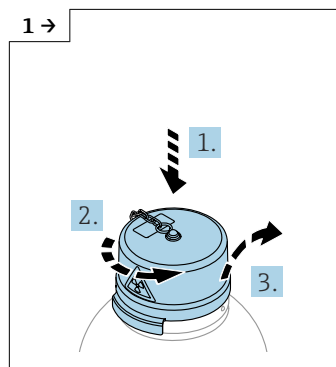
- ▶ 安装盖板之前，确保 O 型圈清洁且没有污垢、灰尘或湿气。
- ▶ 如需要：使用无绒布清洁 O 型圈。

打开辐射通道



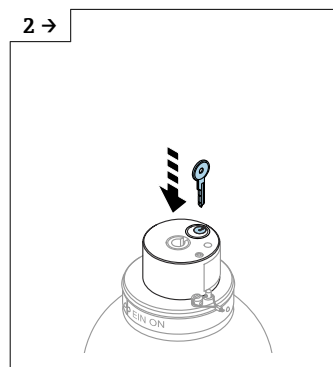
A0059563

图 32 初始状态：源盒关闭。箭头指向“AUS - OFF”。



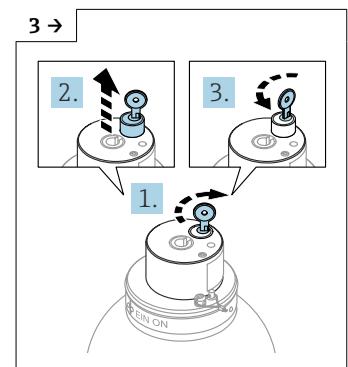
A0059564

- ▶ 朝着源盒用力按压源盒盖。
- ▶ 逆时针旋转源盒盖到底。
- ▶ 取下源盒盖。



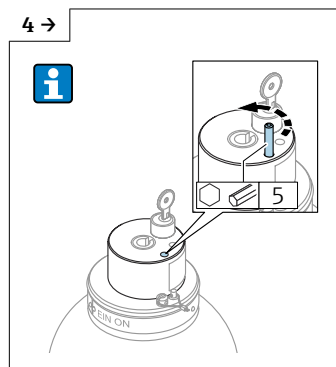
A0059565

- ▶ 将钥匙插入锁芯。



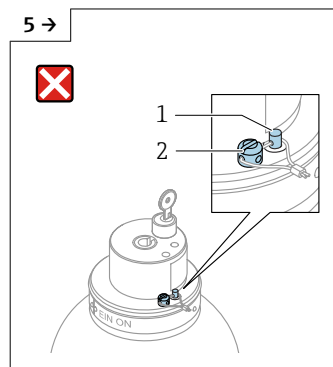
A0059566

- ▶ 在锁芯中顺时针转动钥匙。
- ▶ 完全拔出圆筒锁。
- ▶ 在锁芯中逆时针转动钥匙。
- ▶ ⚠ 危险：打开源闸时存在电离辐射！遵守章节开头的安全指南要求。



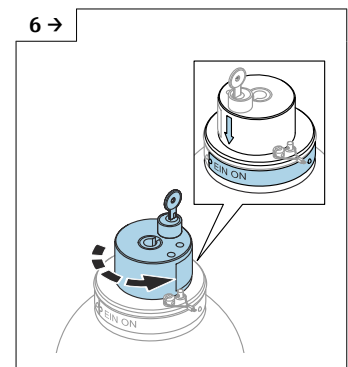
A0059567

- ▶ 仅适用源盒（订购选项 670 “附加功能”，选型代号 WA “密度测量 > 锁定在 ON 位置”）：使用内六角扳手拧松锁紧螺丝。



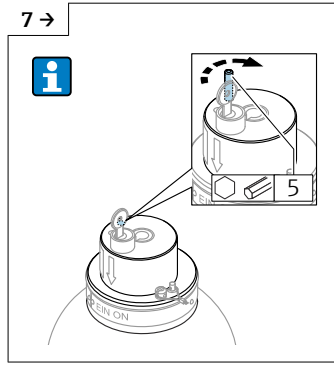
A0059568

- ▶ 禁止按压密封螺丝 (2) 和锁销 (1)！
- ▶ ⚠ 警告：存在放射源失控风险！遵守章节开头的安全指南要求。



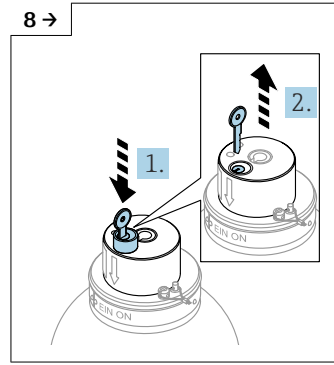
A0059569

- ▶ 逆时针转动源筒，直至箭头指向“EIN-ON”标记。



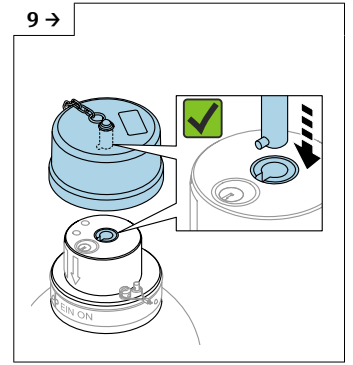
A0059570

- ▶ 仅适用源盒（订购选项 670 “附加功能”，选型代号 WA “密度测量 > 锁定在 ON 位置”）：使用内六角扳手拧紧锁紧螺丝。



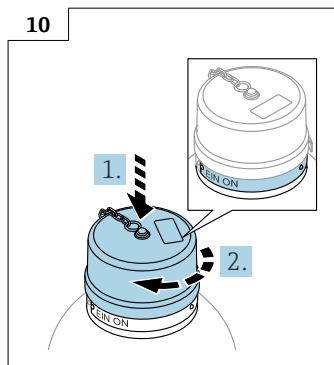
A0059571

- ▶ 将钥匙压入圆筒锁，直至其接合。
- ▶ 拔出钥匙，存放在安全的地方。



A0059572

- ▶ 盖上源盒盖。
- ▶ **i** 注意：O 型圈污染！遵守章节开头的指南要求。

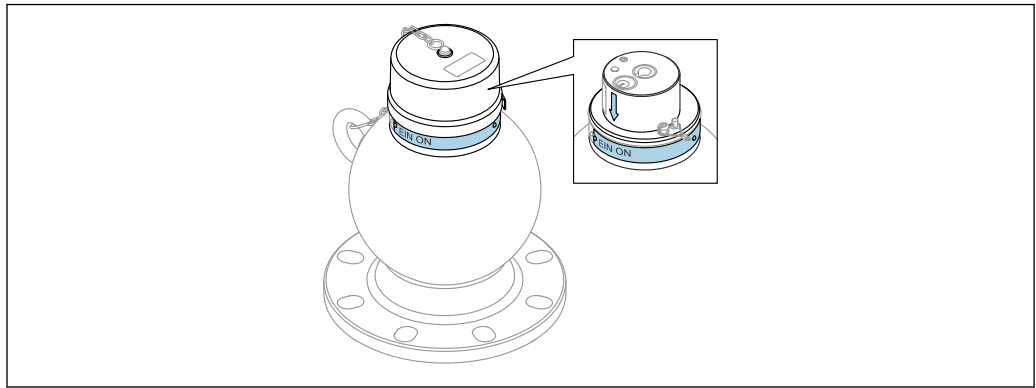


A0059724

- ▶ 朝着源盒用力按压源盒盖。
- ▶ 顺时针旋转源盒盖到底。

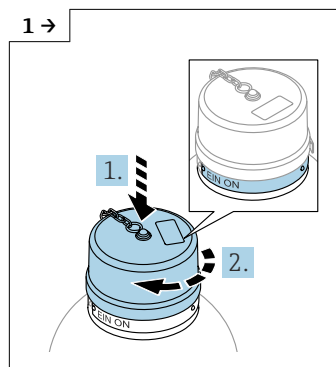
源盒现已开启。

关闭辐射通道



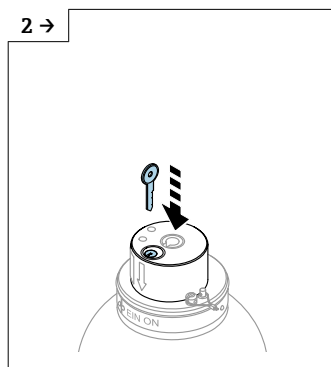
A005966

图 33 初始状态：源盒开启。箭头指向“EIN-ON”标记。



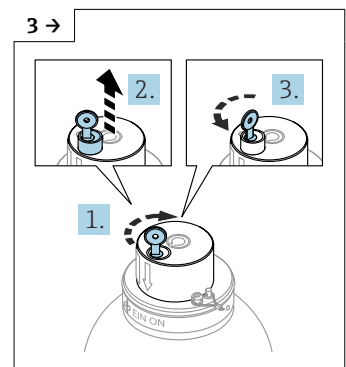
A0059724

- ▶ 朝着源盒用力按压源盒盖。
- ▶ 逆时针旋转源盒盖到底。
- ▶ 取下源盒盖。



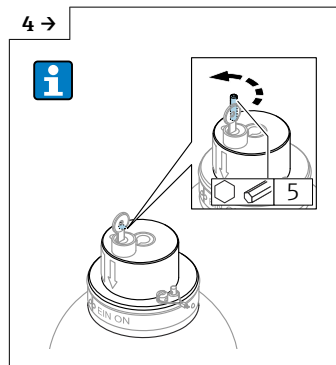
A0059668

- ▶ 将钥匙插入锁芯。



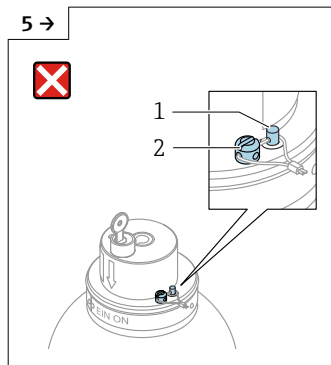
A0059669

- ▶ 在锁芯中顺时针转动钥匙。
- ▶ 完全拔出圆筒锁。
- ▶ 在锁芯中逆时针转动钥匙。



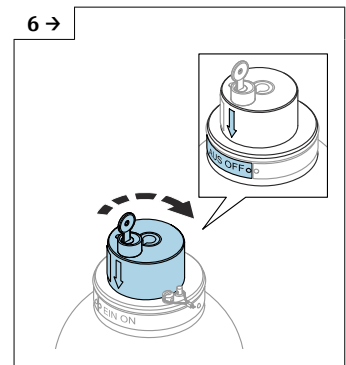
A0059670

- ▶ 仅适用源盒（订购选项 670 “附加功能”，选型代号 WA “密度测量 > 锁定在 ON 位置”）：使用内六角扳手拧松固定螺丝。



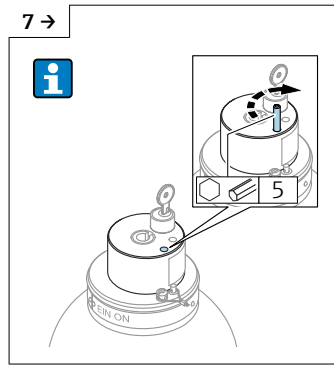
A0059671

- ▶ 禁止按压密封螺丝 (2) 和锁销 (1)！
- ▶ ⚠ 警告：存在放射源失控风险！遵守章节开头的安全指南要求。



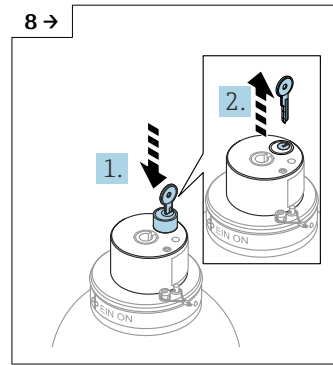
A0059672

- ▶ 逆时针转动源筒，直至箭头位于“AUS-OFF”标记处。



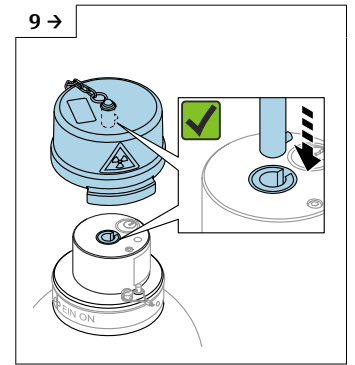
A0059673

- ▶ 仅适用源盒（订购选项 670 “附加功能”，选型代号 WA “密度测量 > 锁定在 ON 位置”）：使用内六角扳手拧紧锁紧螺丝。



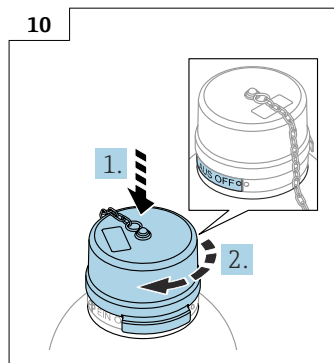
A0059674

- ▶ 将钥匙压入圆筒锁，直至其接合。
- ▶ 拔出钥匙，存放在安全的地方。



A0059675

- ▶ 盖上源盒盖。
- ▶ **i** 注意：O 型圈污染！遵守章节开头的指南要求。

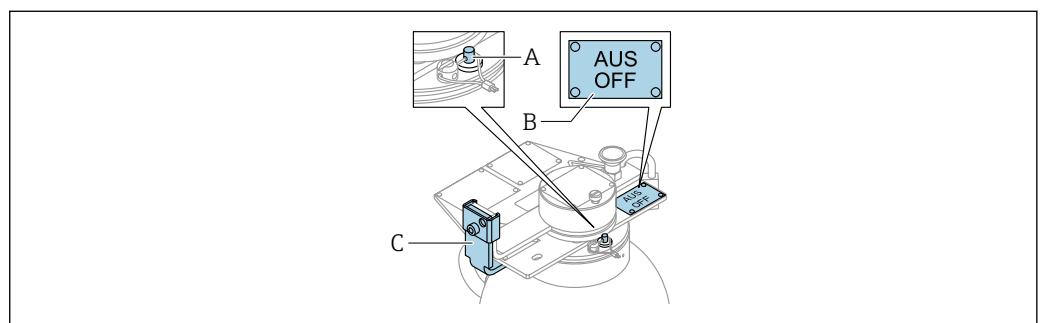


A0059676

- ▶ 朝着源盒用力按压源盒盖。
- ▶ 顺时针旋转源盒盖到底。

源盒现已关闭。

7.2.2 FQG61/62；订购选项 020，选型代号 B



A0059579

- A 锁销（已铅封）
- B “AUS/OFF”标志
- C 安全杆

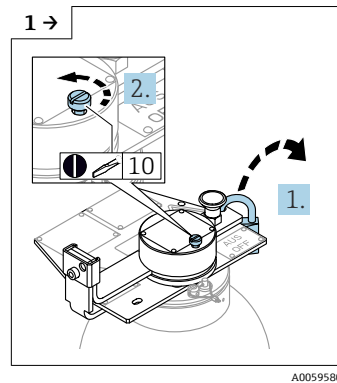
警告

如果不慎取下防拆装置，会产生电离辐射！

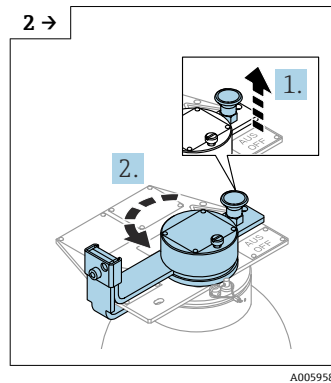
无法屏蔽电离辐射会导致放射源失控，造成健康危害。电离辐射会增加癌症和后代遗传缺陷风险。

- ▶ 禁止按压密封螺丝和锁销！

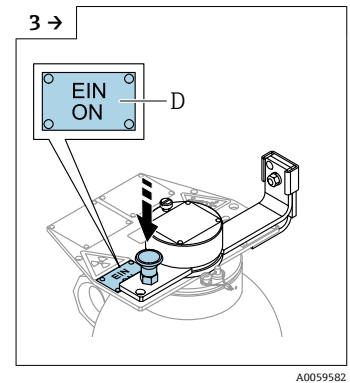
打开辐射通道



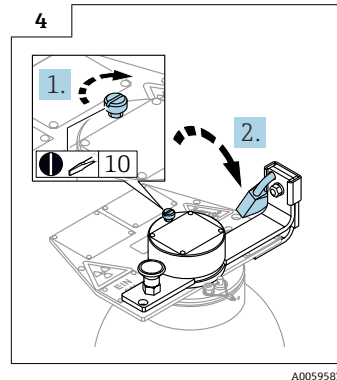
- ▶ 拆除挂锁。
- ▶ 仅适用源盒（订购选项 670 “附加功能”，选型代号 WA “密度测量 > 锁定在 ON 位置”）：拧松（可选）锁紧螺丝。



- ▶ 拉出锁紧螺栓。
- ▶ 逆时针转动安全杆 180°。通过可见标志标识当前开关状态（“EIN-ON”或“AUS-OFF”）。不可见标志被安全杆遮盖。
- ▶ ⚠ 危险：打开源闸时存在电离辐射！遵守章节开头的安全指南要求。



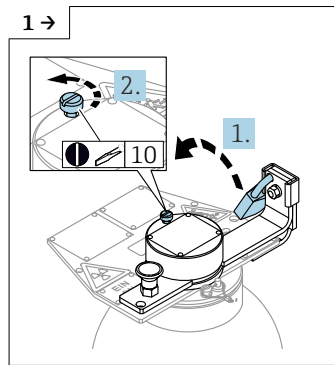
- ▶ 如果显示标志“EIN - ON” (D)：将锁紧螺栓卡入到位。检查其是否正确锁定。



- ▶ 在设计位置安装挂锁。
- ▶ 仅适用源盒（订购选项 670 “附加功能”，选型代号 WA “密度测量 > 锁定在 ON 位置”）：拧紧（可选）锁紧螺丝。

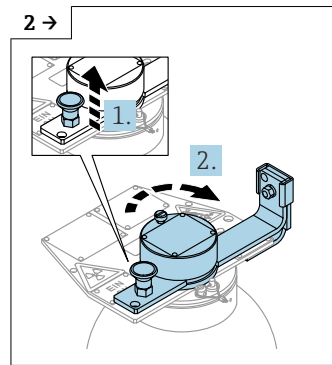
源盒现已开启。

关闭辐射通道



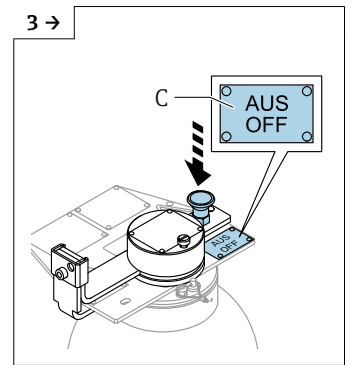
A0059678

- ▶ 拆除挂锁。
- ▶ 仅适用源盒（订购选项 670 “附加功能”，选型代号 WA “密度测量 > 锁定在 ON 位置”）：拧松（可选）锁紧螺丝。



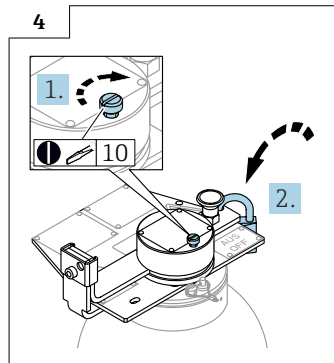
A0059679

- ▶ 拉出锁紧螺栓。
- ▶ 顺时针转动安全杆 180°。通过可见标志标识当前开关状态（“EIN-ON”或“AUS-OFF”）。不可见标志被安全杆遮盖。



A0059680

- ▶ 如果显示标志“AUS - OFF”（C）：将锁紧螺栓卡入到位。检查其是否正确锁定。

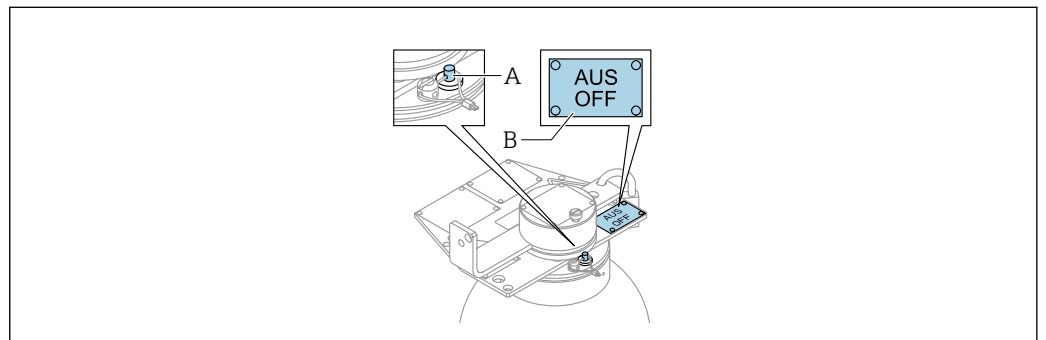


A0059681

- ▶ 仅适用源盒（订购选项 670 “附加功能”，选型代号 WA “密度测量 > 锁定在 ON 位置”）：拧紧（可选）锁紧螺丝。
- ▶ 在设计位置安装挂锁。

源盒现已关闭。

7.2.3 FQG61/62; 订购选项 020, 选型代号 C



A0059588

- A 锁销（已铅封）
- B “AUS/OFF”标志

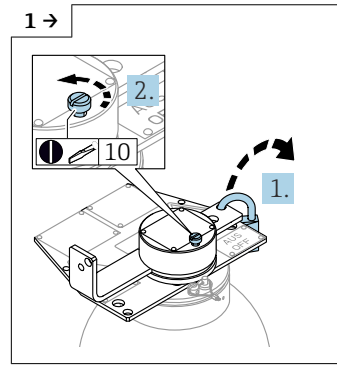
警告

如果不慎取下防拆装置，会产生电离辐射！

无法屏蔽电离辐射会导致放射源失控，造成健康危害。电离辐射会增加癌症和后代遗传缺陷风险。

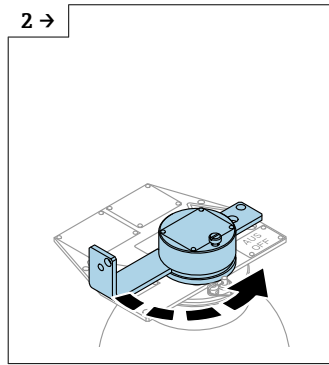
- ▶ 禁止按压密封螺丝和锁销！

打开辐射通道



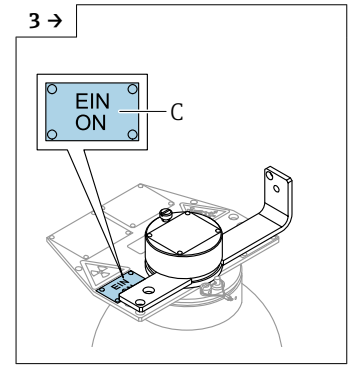
A0059589

- ▶ 拆除挂锁。
- ▶ 仅适用源盒（订购选项 670 “附加功能”，选型代号 WA “密度测量 > 锁定在 ON 位置”）：拧松（可选）锁紧螺丝。



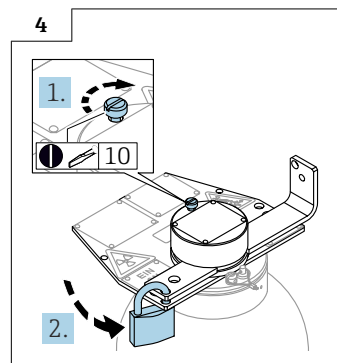
A0059590

- ▶ 逆时针转动旋转手柄 180°。通过可见标志标识当前开关状态（“EIN-ON”或“AUS-OFF”）。不可见标志被旋转手柄遮盖。
- ▶ **危险：** 打开源闸时存在电离辐射！遵守章节开头的安全指南要求。



A0059591

- ▶ 如果“EIN - ON” (C) 标志可见，旋转手柄处于正确位置。

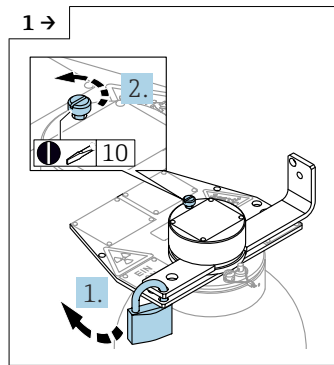


A0059592

- ▶ 仅适用源盒（订购选项 670 “附加功能”，选型代号 WA “密度测量 > 锁定在 ON 位置”）：拧紧（可选）锁紧螺丝。
- ▶ 在设计位置安装挂锁，源盒锁定在 ON 位置。

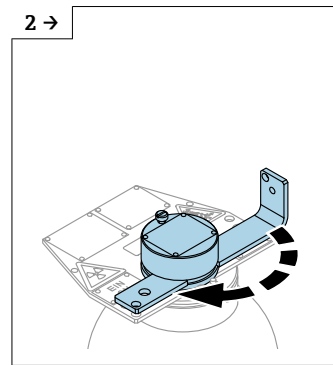
源盒现已开启。

关闭辐射通道



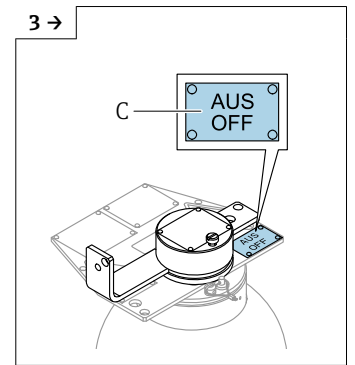
A0059684

- ▶ 拆除挂锁。
- ▶ 仅适用源盒（订购选项 670 “附加功能”，选型代号 WA “密度测量 > 锁定在 ON 位置”）：拧松（可选）锁紧螺丝。



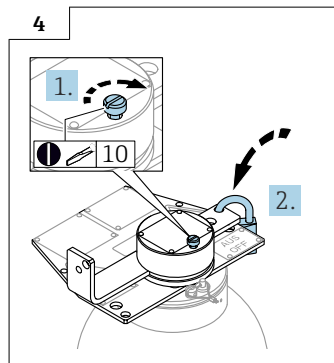
A0059685

- ▶ 顺时针转动旋转手柄 180°。通过可见标志标识当前开关状态（“EIN-ON”或“AUS-OFF”）。不可见标志被旋转手柄遮盖。



A0059686

- ▶ 如果“EIN - ON” (C) 标志可见，旋转手柄处于正确位置。

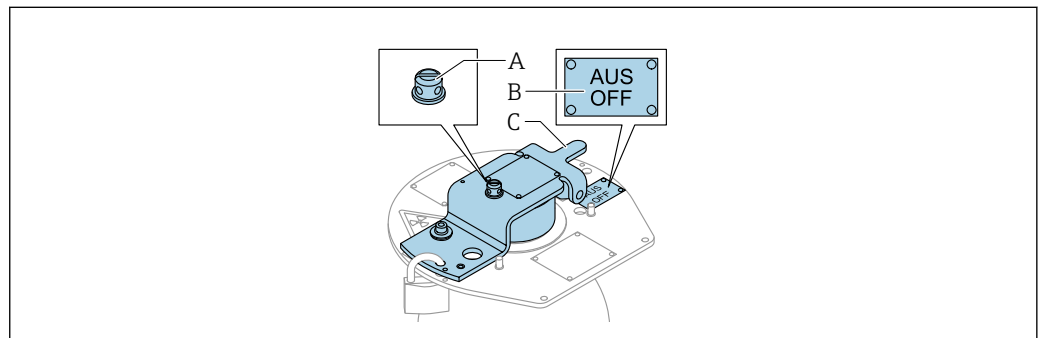


A0059687

- ▶ 仅适用源盒（订购选项 670 “附加功能”，选型代号 WA “密度测量 > 锁定在 ON 位置”）：拧紧（可选）锁紧螺丝。
- ▶ 在设计位置安装挂锁，源盒锁定在 ON 位置。

源盒现已关闭。

7.2.4 FQG61/62; 订购选项 020, 选型代号 D



A0059593

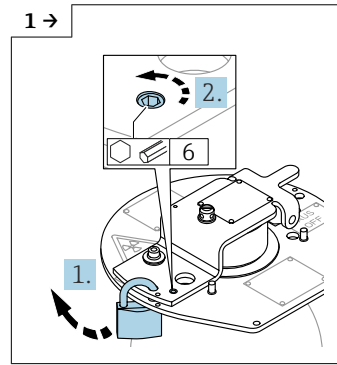
- A 密封螺丝
- B “AUS/OFF”标志
- C 旋转手柄（用于更换放射源）

警告

如果不慎取下防拆装置，会产生电离辐射！

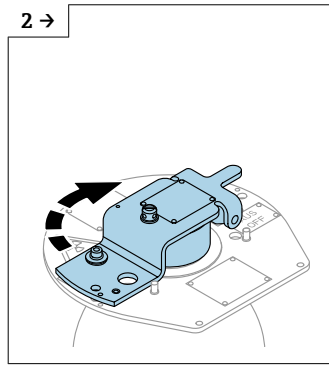
无法屏蔽电离辐射会导致放射源失控，造成健康危害。电离辐射会增加癌症和后代遗传缺陷风险。

- ▶ 禁止松开密封螺丝！
- ▶ 通过转动开启和关闭旋转手柄。不得将其折叠！

打开辐射通道

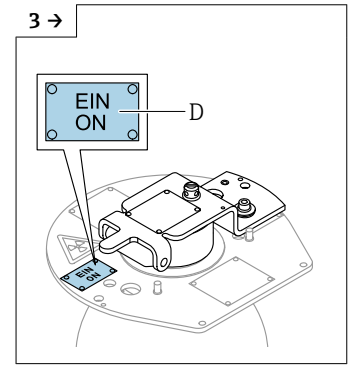
A0059594

- ▶ 拆除挂锁。
- ▶ 仅适用源盒（订购选项 670 “附加功能”，选型代号 WA “密度测量 > 锁定在 ON 位置”）：拧松（可选）锁紧螺丝。



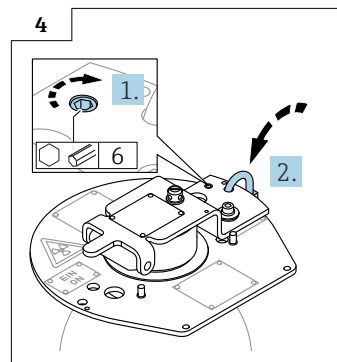
A0059595

- ▶ 顺时针转动旋转手柄 180°。通过可见标志标识当前开关状态（“EIN-ON”或“AUS-OFF”）。不可见标志被旋转手柄遮盖。



A0059596

- ▶ 如果“EIN - ON” (C) 标志可见，旋转手柄处于正确位置。

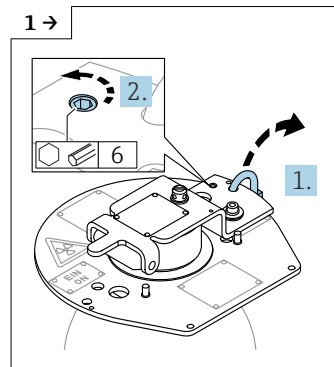


A0059597

- ▶ 仅适用源盒（订购选项 670 “附加功能”，选型代号 WA “密度测量 > 锁定在 ON 位置”）：拧紧（可选）锁紧螺丝。
- ▶ 在设计位置安装挂锁，源盒锁定在 ON 位置。

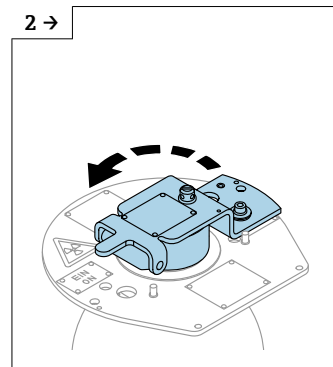
源盒现已开启。

关闭辐射通道



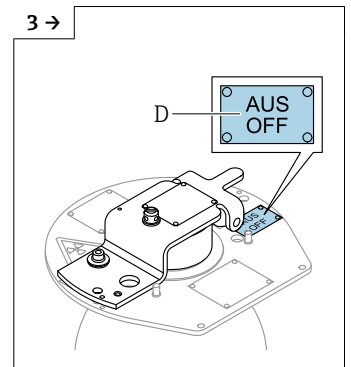
A0059689

- ▶ 拆除挂锁。
- ▶ 仅适用源盒（订购选项 670 “附加功能”，选型代号 WA “密度测量 > 锁定在 ON 位置”）：拧松（可选）锁紧螺丝。



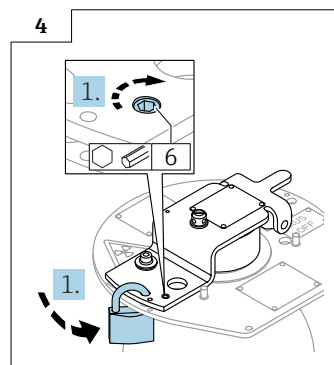
A0059690

- ▶ 逆时针转动旋转手柄 180°。通过可见标志标识当前开关状态（“EIN-ON”或“AUS-OFF”）。不可见标志被旋转手柄遮盖。



A0059691

- ▶ 如果“AUS - OFF” (D) 标志可见，旋转手柄处于正确位置。



A0059692

- ▶ 仅适用源盒（订购选项 670 “附加功能”，选型代号 WA “密度测量 > 锁定在 ON 位置”）：拧紧（可选）锁紧螺丝。
- ▶ 在设计位置安装挂锁，源盒锁定在 ON 位置。

源盒现已关闭。

7.2.5 FQG61/62; 订购选项 020, 选型代号 K、L、M 或 N



小心

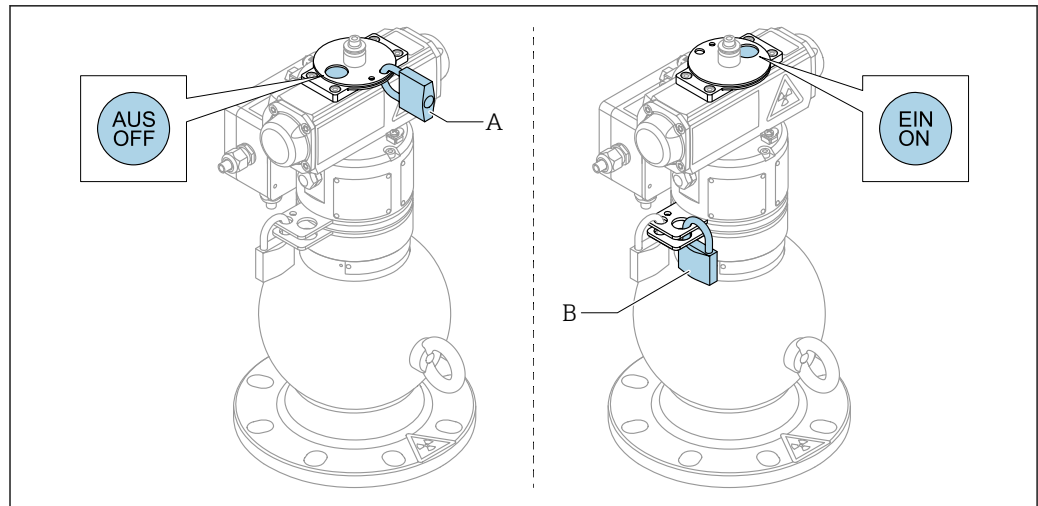
存在被运动部件挤压的风险!

执行器内含运动部件，若将肢体伸入可能导致挤压伤害。双手可能受到挤压，导致人身伤害。

- ▶ 当驱动装置的气动辅助电源接通时，禁止触摸盖板或伸入锁孔。
- ▶ 操作源盒时，应切断气动辅助电源并上锁。
- ▶ 禁止在盖板下楔入物体以阻止驱动装置移动。
- ▶ 如果驱动装置被阻塞（例如由于长时间不运行后“卡滞”），尝试清除阻塞前应关闭并锁定气动辅助电源。



第二把下部挂锁用于避免触及放射源，在操作过程中禁止拆除。



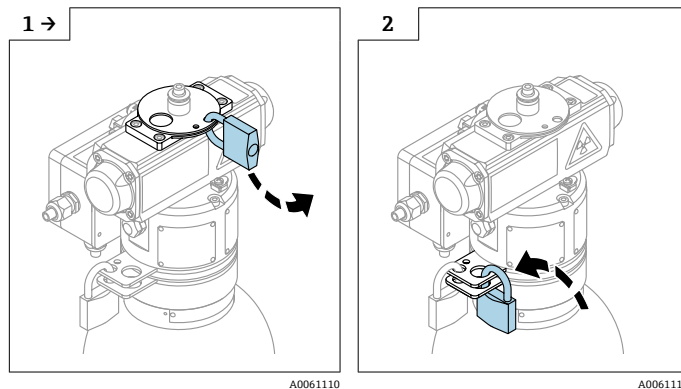
A0061109

- A 挂锁处于防开启位置
B 挂锁处于停止位置

使用气动开关装置开启/关闭源盒时，请注意以下几点：

- 开启前，必须先拆除锁具。随后方可进行自动切换。
- 长时间关闭或维护期间：使用锁具锁定，防止自动开启。

开启驱动装置



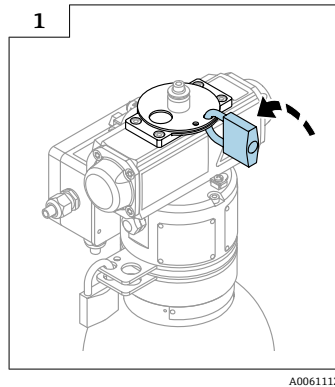
A0061110

A0061111

- ▶ 确保气动系统已关闭。
- ▶ **▲** 小心：运动部件会造成挤压危险！遵守章节开头的安全指南要求。
- ▶ 从防开启位置拆除挂锁。
- ▶ 将挂锁挂在停止位置。
- ▶ 打开气动系统。
 - ↳ 使用压缩空气将放射源座从“OFF”位置切换到“ON”位置。放射源座应不间断顺畅移动到“ON”位置。
源盒现可正常使用。

关闭驱动装置

- ▶ 关闭气动系统。⚠ 小心：运动部件会造成挤压危险！遵守章节开头的安全指南要求。



- ▶ 将挂锁安装在防开启位置。

源盒现已安全关闭。

7.3 测量局部剂量率

⚠ 危险：电离辐射！遵守章节开头的安全指南要求。

- 安装完成后，必须立即测量源盒和探测器附近的局部剂量率。
- 在实际辐射波束通道以外，也可能因为散射效应出现电离辐射，具体取决于安装情况。
- 使用合适的铅板或钢板进行屏蔽。
- 封锁并标记所有控制区和禁入区。

7.3.1 过程容器或管道排空时需要采取的措施

⚠ 小心

使用产品容器或对产品容器执行操作时，由于安全或防护措施缺失或不到位，存在电离辐射伤害的风险！

未屏蔽电离辐射存在潜在健康风险。电离辐射会增加癌症和后代遗传缺陷风险。确保遵守以下个人安全和环境保护措施。若不遵守可能导致严重的健康风险。对含有或可能含有电离辐射的产品容器执行操作时，必须遵守以下安全措施：

- ▶ **确定并保护控制区。**正确安装空过程容器后，必须使用合适的测量方法确定容器周围的控制区。如需要，根据适用法规隔离并清晰标记此区域。
- ▶ **保护内部区域。**通往产品容器内部的入口必须牢固封闭。此外，还必须贴上带“小心辐射”字样的警告标识，确保其清晰可见。
- ▶ **确保受控进入。**经辐射安全管理专员批准后方可进入控制区。只有在检查和确认所需的安全措施且源盒关闭后，才能进入此区域。
- ▶ **对产品容器内部或外部执行操作前，确保已关闭放射源。**对产品容器内部或外部执行操作前，必须关闭放射源。如需要，必须安装附加屏蔽装置，确保人员安全。

如果管道在操作过程中排空，检测器侧的辐射可能会达到危险水平：高局部剂量率也会加剧检测器单元（闪烁体和光电倍增管）老化。

避免出现此状况的最佳方式是安装第二套射线测量系统，用于监测辐射强度。出现高辐射水平时将发出报警，提醒用户必须关闭源盒（切换至“AUS/OFF”位置）。


7.4 装载和更换放射源

i 装源和换源操作必须由合格维护人员执行 - 辐射；参见“人员要求”章节。

相比测量点操作，此程序对专业知识的要求更高。装载或更换放射源前，必须预先进行程序规划。特别是要遵守处理放射性材料的适用辐射防护法规，参见章节 -> “基本安全指南” -> “辐射防护法规”。

请遵照 SD00297F 中的说明装载和更换放射源。

8 维护

-  仅限合格安装和服务人员进行维护。
放射源维护操作要求维护人员具备辐射作业资质。
参见“人员要求”章节。

警告

放射源屏蔽不充分会构成健康危害。

源盒出现明显异常时，无法确保充分屏蔽电离辐射。


- ▶ 详细指示请咨询相关辐射安全管理专员。
- ▶ 禁止擅自维修。仅限 Endress+Hauser 或授权人员执行例行正式检查以外的维修或维护操作。

针对通过定期测试发现的缺陷执行维护。按指定用途正常使用，并且遵守指定环境条件和操作条件的情况下，则无定期维护任务规定。

8.1 定期测试

定期测试取决于用途类型。除本身用途外，源盒还可用作 A 类包装。用作 A 类包装需要特定检查。定期测试和 A 类包装检查适用性测试必须按照测试说明进行记录。

由合格专业技术人员执行测试。定期测试结果必须记录在源盒相关测试日志中。

- 
 - 用户负责维护用于记录定期测试的测试日志。
 - 下文提供了定期测试模板。
 - 下文提供了测试日志模板。


8.1.1 检查间隔时间和测试项目

除了此处列出的要点之外，还必须遵守国家法规和文档要求。

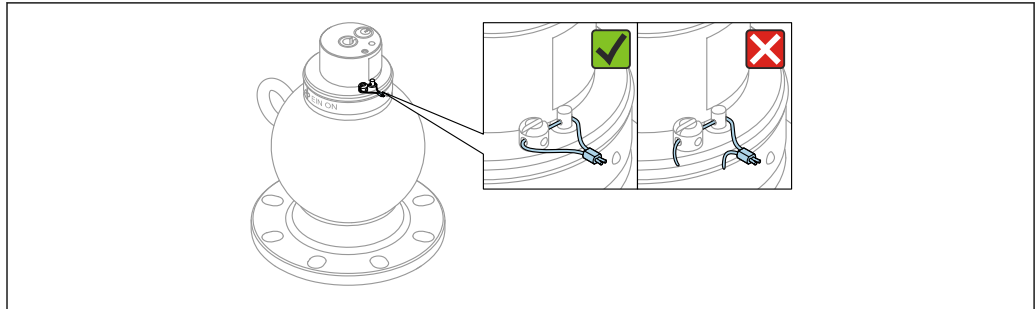
测试间隔时间

测试场景	间隔时间	测试项目
运输后	始终	完整性
在过程中	每年	完整性 功能
在“装源”状态下储存时 ¹⁾	每五年一次	完整性 安全性
“装源”状态下发运前	始终	完整性 安全性 遵守所有法规要求
在“未装源”状态下发运前 ²⁾	始终	完整性 功能
装源前	始终	完整性 功能

- 1) 放射源安装在源盒中
- 2) 源盒未被污染

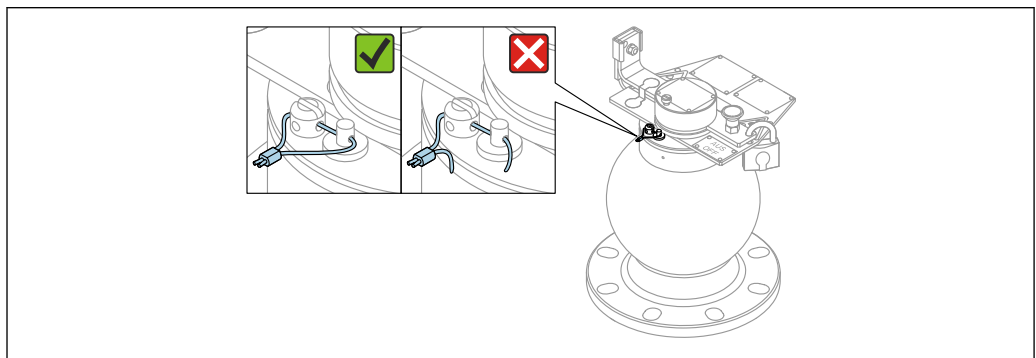
- 
 - 发运和测试之间的间隔时间不得超过 6 个月。
 - 泄漏检测和发运之间的间隔时间不得超过 3 个月。
 - 在过程中使用已装源源盒相当于储存已装源源盒（从运输角度看），即用作 A 类包装。

完整性测试
运输后



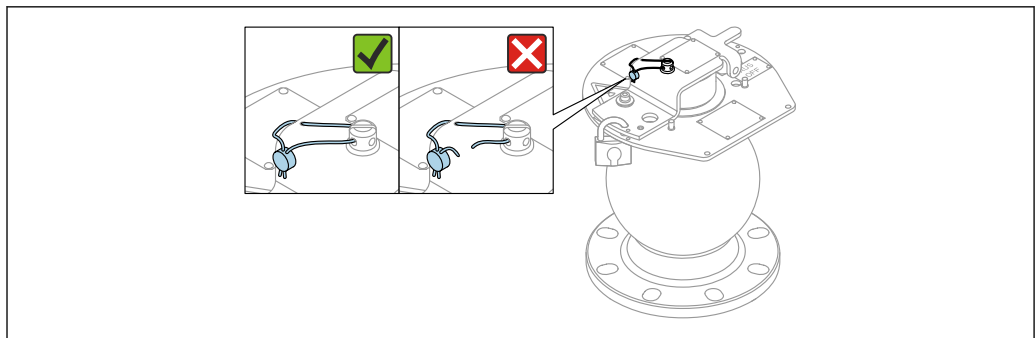
A0060484

图 34 铅封 - 订购选项 020, 选型代号 A



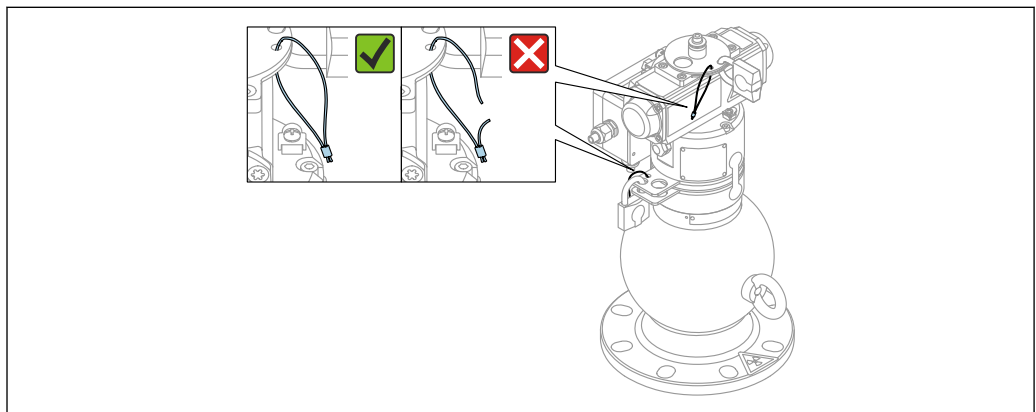
A0060485

图 35 铅封 - 订购选项 020, 选型代号 B + C + Y



A0060486

图 36 铅封 - 订购选项 020, 选型代号 D



A0060508

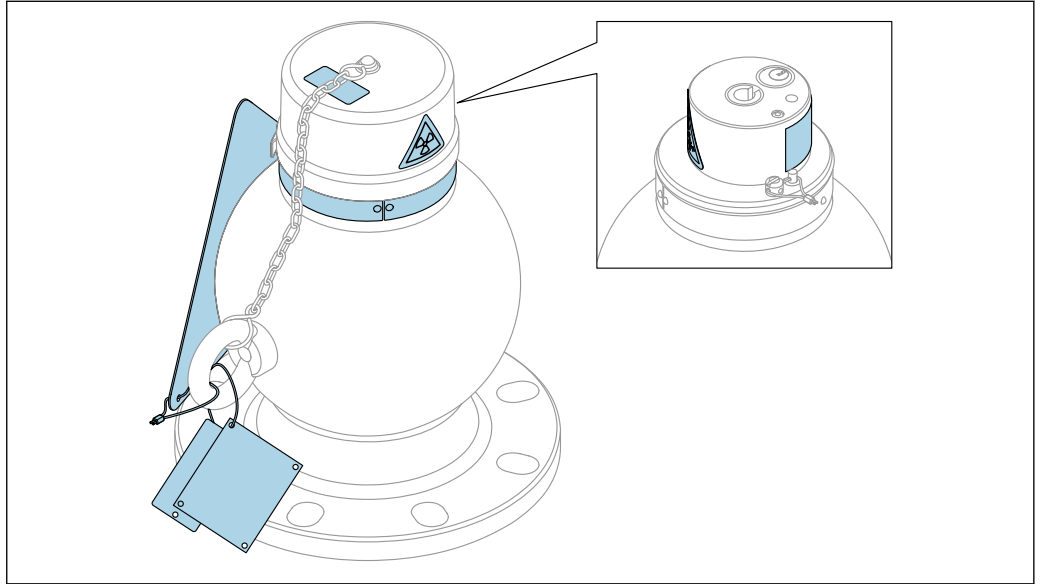
图 37 铅封 - 订购选项 020, 选型代号 K、L、M、N

- ▶ 1. 检查铅封是否存在。

概述

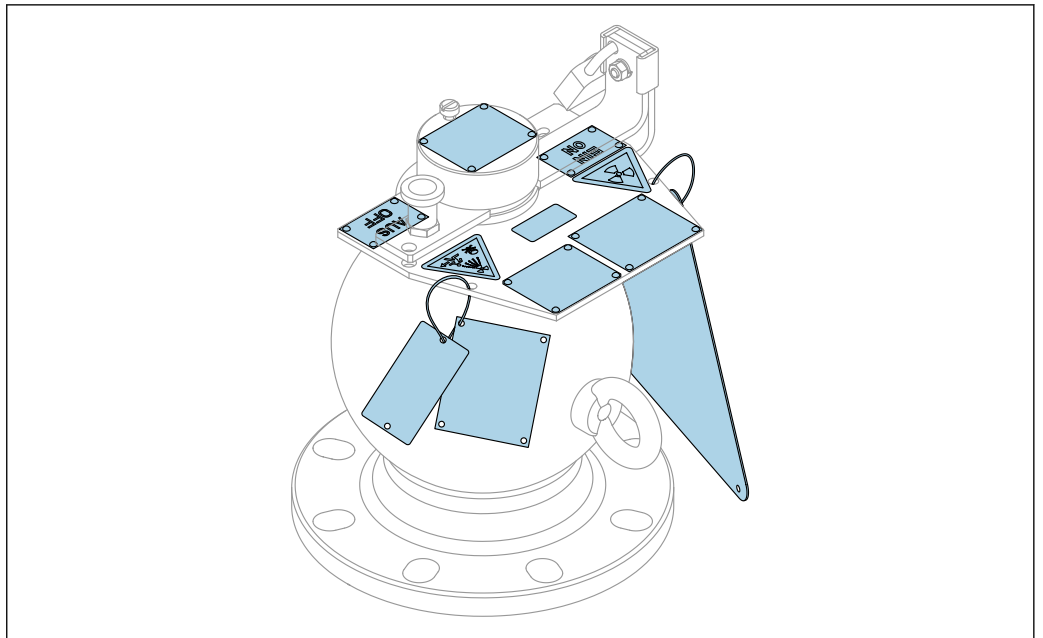
铭牌和警告标志

- 有关铭牌位置的详细信息，参见“产品描述 -> 概述”。
- 有关铭牌参数含义的说明，参见“到货验收和产品标识 -> 产品标识 -> 铭牌”。



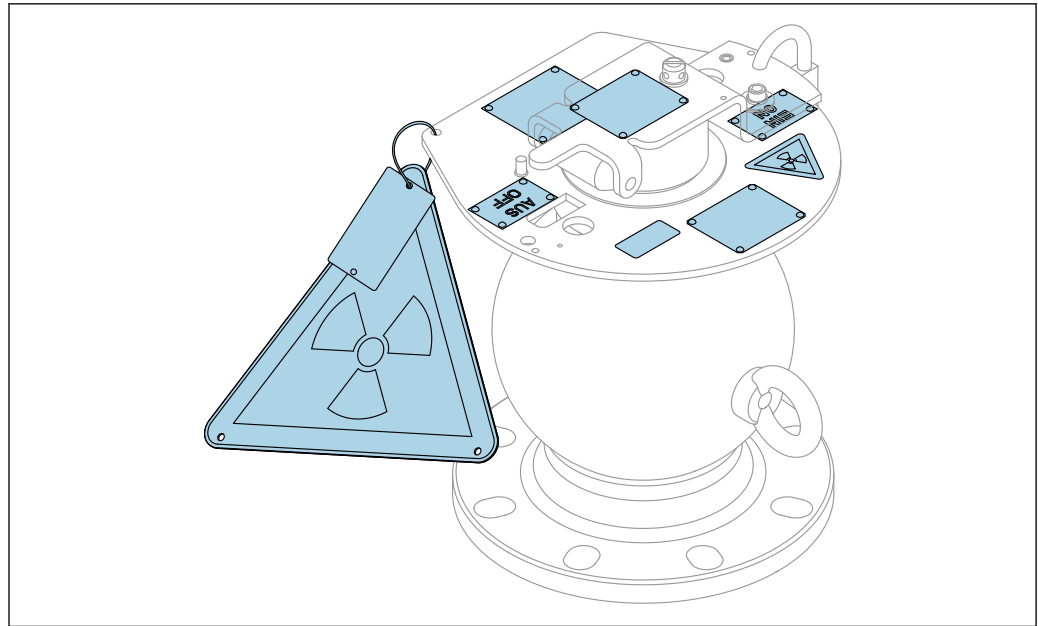
A0060509

图 38 警告标志 - 订购选项 020, 选型代号 A



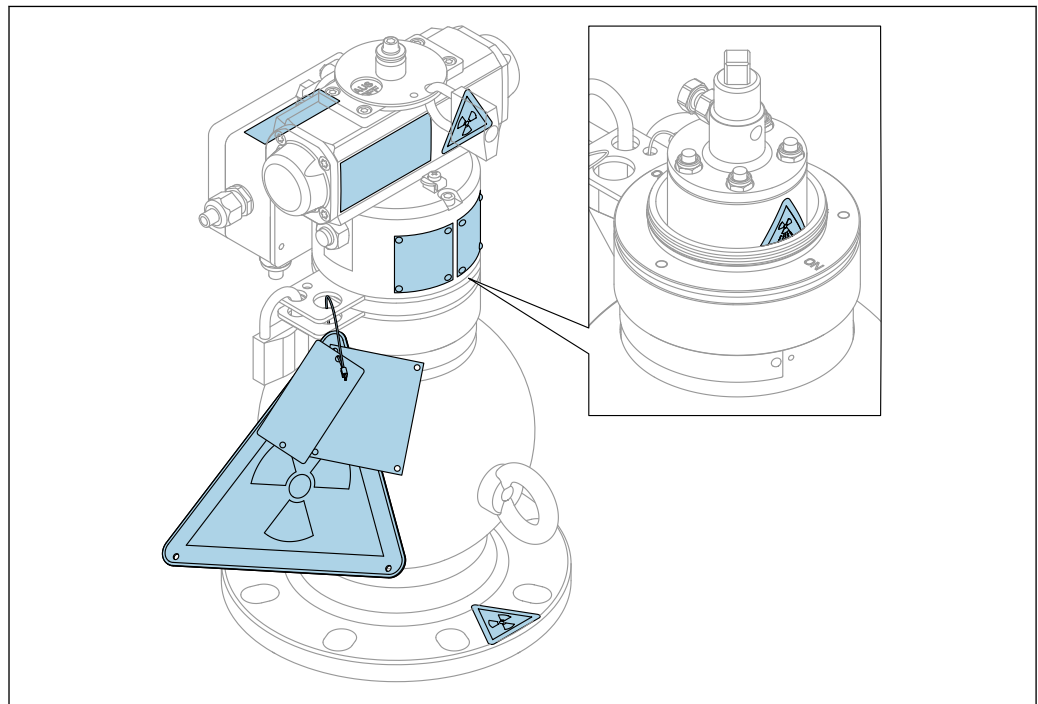
A0060518

图 39 警告标志 - 订购选项 020, 选型代号 B + C + Y



A0060519

图 40 警告标识 - 订购选项 020, 选型代号 D



A0060520

图 41 警告标识 - 订购选项 020, 选型代号 K、L、M、N

1. 使用铭牌标识并记录放射源。
2. 检查标签是否正确：
 - ↳ a. 确保警告标志牢固固定且清晰可读。
 - ↳ b. 确保铭牌牢固固定且清晰可读。
3. 源闸的“ON/EIN”或“OFF/AUS”位置是否易于读取？参见“产品描述 -> 源闸”章节。

源盒和盖板的完整性

1. 外观检查：源盒上不存在影响放射源安全储存的严重腐蚀。外壳盖上无明显腐蚀。
2. 外观检查：检查源盒和外壳盖是否有因火灾、掉落或碰撞造成的损坏迹象。

3. 详细检查上述位置的焊缝：焊缝是否完好无损？如有任何裂纹，请联系服务团队。

焊缝

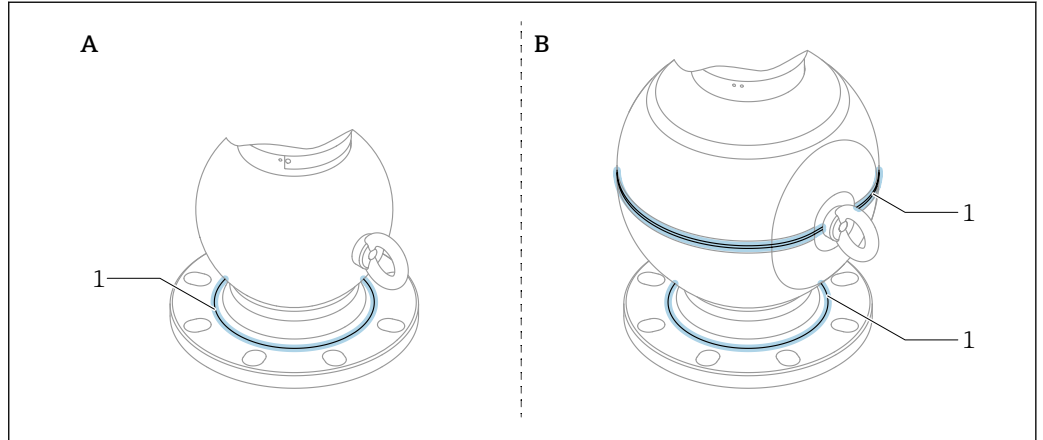


图 42 焊缝位置

1 焊缝

► 详细检查上述位置的焊缝：焊缝是否完好无损？如有任何裂纹，请联系服务团队。

密封圈

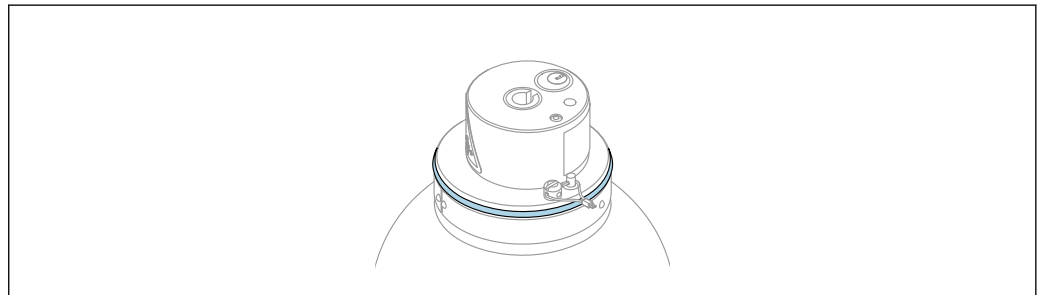


图 43 外壳盖密封圈（订购选项 020，选型代号 A）

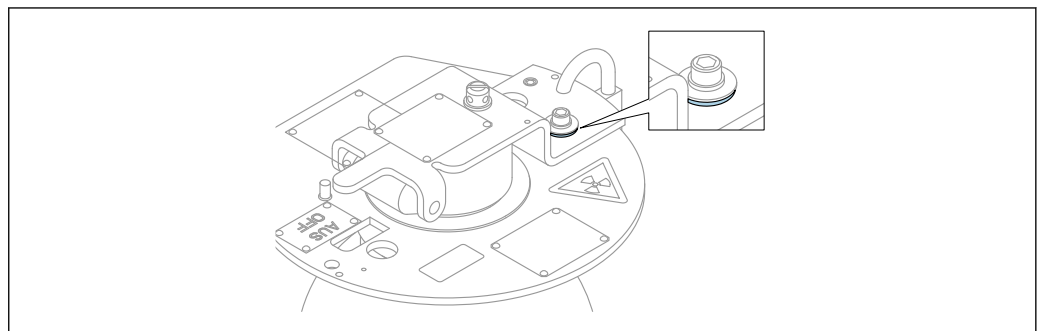
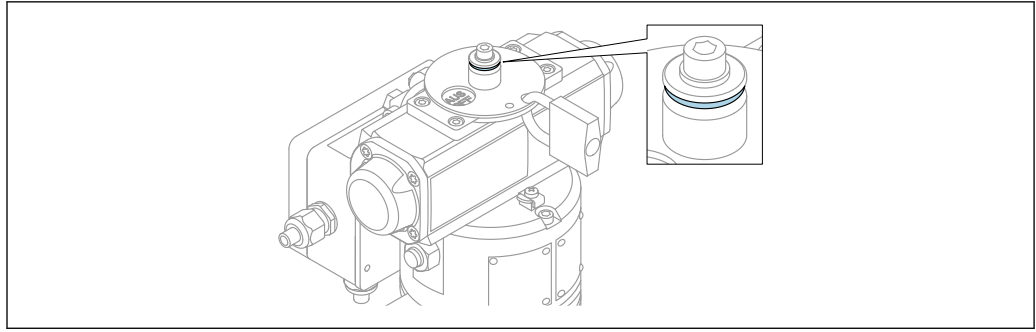


图 44 参考 O 型圈（订购选项 020，选型代号 D）



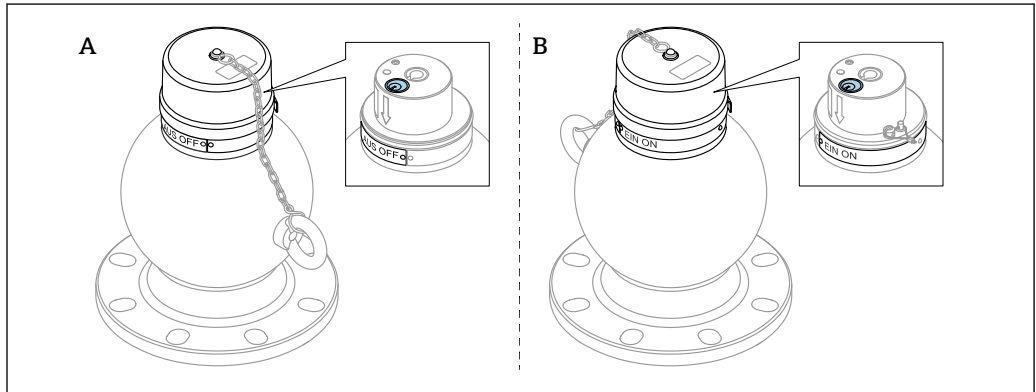
A0060527

图 45 参考 O 型圈 (订购选项 020, 选型代号 K、L、M、N)

▶ 检查密封圈; 如需要, 进行更换:

- ↳ - 外壳盖密封圈 (选型代号 A)
- 参考 O 型圈 (选型代号 B+C+Y)
- 参考 O 型圈 (选型代号 D)
- 参考 O 型圈 (选型代号 K、L、M、N)

防盗保护

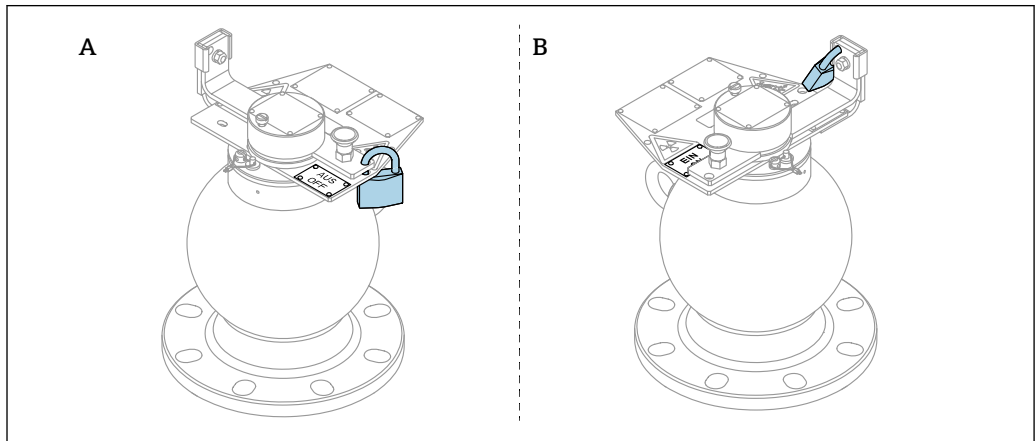


A0060530

图 46 订购选项 020, 选型代号 A

▶ 检查防盗保护:

- ↳ - 如需要: 锁具是否存在?
- 配套钥匙是否存在?



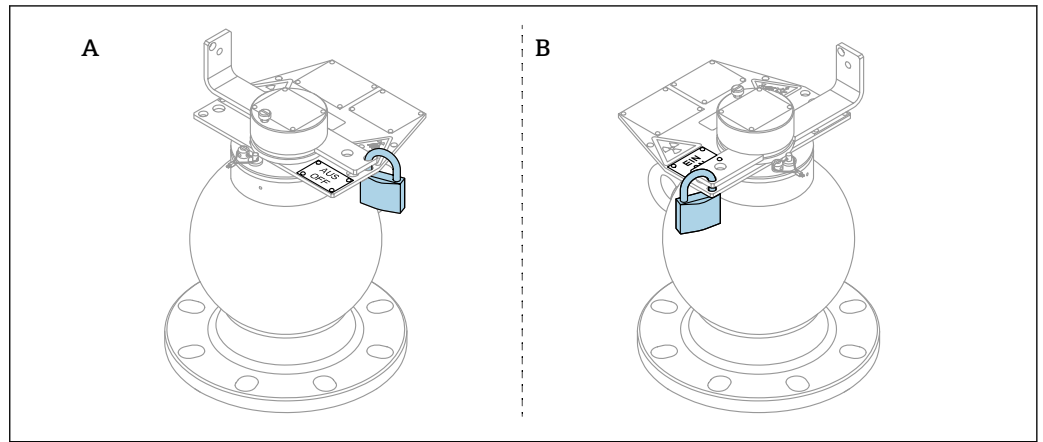
A0060531

图 47 订购选项 020, 选型代号 B

- A 源盒关闭
- B 源盒开启

► 检查防盗保护:

- ↳ - 如需要: 锁具是否存在?
- 配套钥匙是否存在?



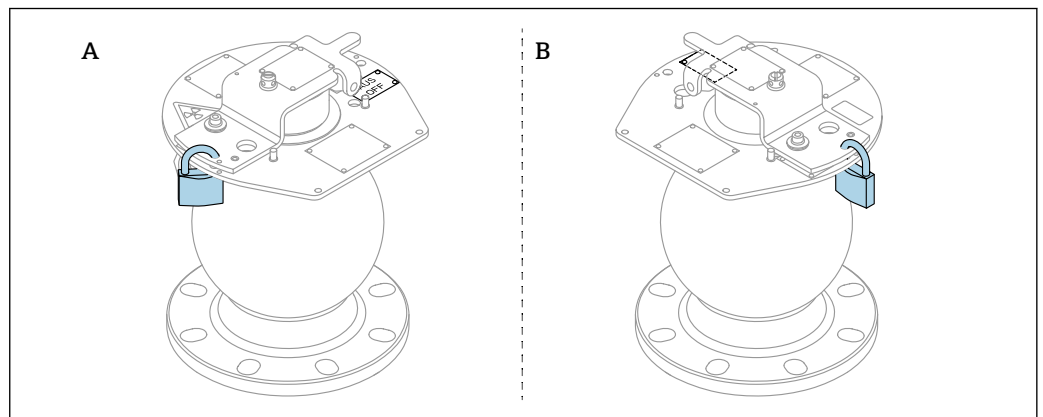
A0060532

图 48 订购选项 020, 选型代号 C

- A 源盒关闭
- B 源盒开启

► 检查防盗保护:

- ↳ - 如需要: 锁具是否存在?
- 配套钥匙是否存在?



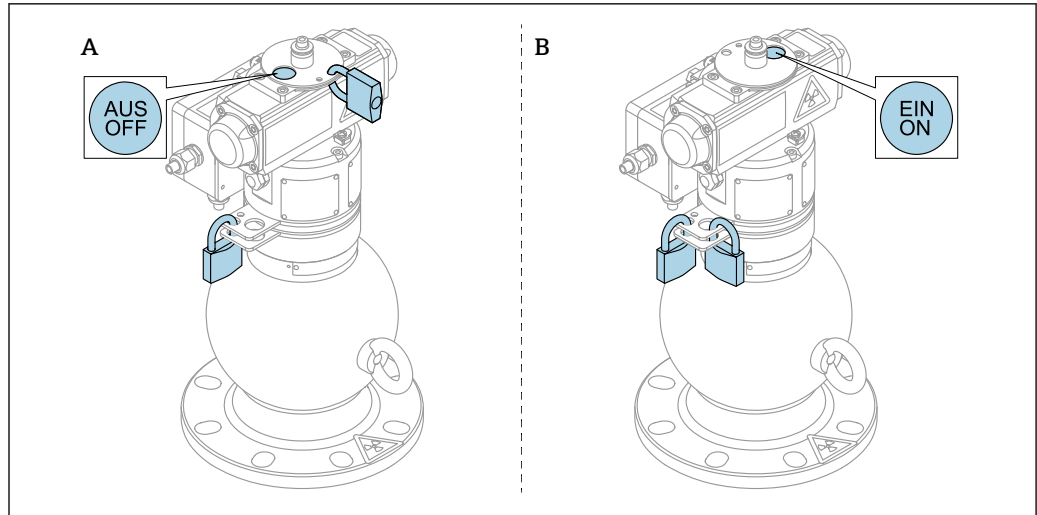
A0060533

图 49 订购选项 020, 选型代号 D

- A 源盒关闭
- B 源盒开启

► 检查防盗保护:

- ↳ - 如需要: 锁具是否存在?
- 配套钥匙是否存在?



A0060534

☑ 50 订购选项 020, 选型代号 K、L、M、N

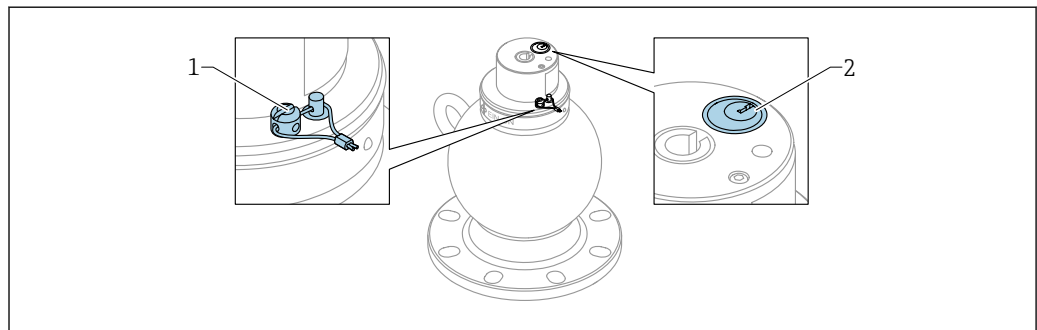
- A 源盒关闭
- B 源盒开启

► 检查防盗保护:

- ↳ - 如需要: 锁具是否存在?
- 配套钥匙是否存在?

放射源座

订购选项 020, 选型代号 A



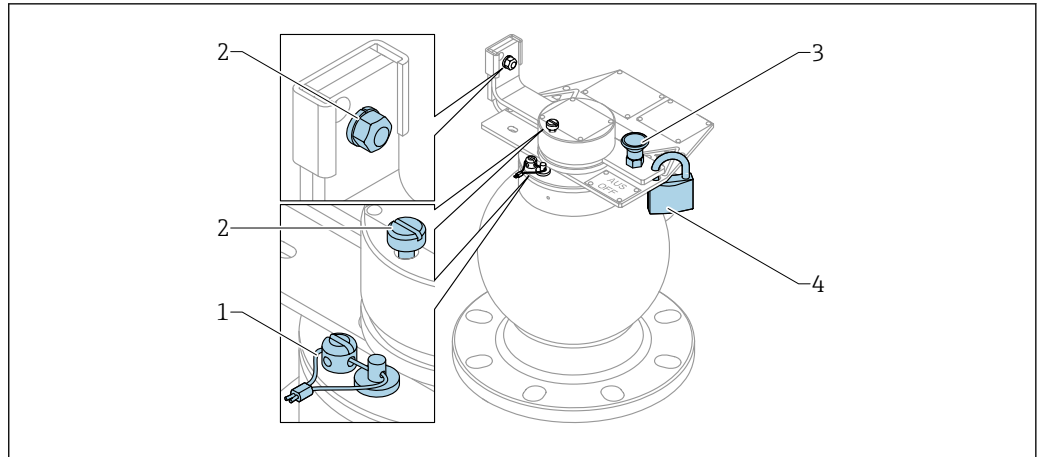
A0060554

☑ 51 标准放射源座 (选型代号 A)

- 1 铅封
- 2 锁具

1. 检查放射源座的可见部分是否腐蚀。
2. 检查铅封是否存在。
3. 检查锁具是否牢固安装。

订购选项 020, 选型代号 B



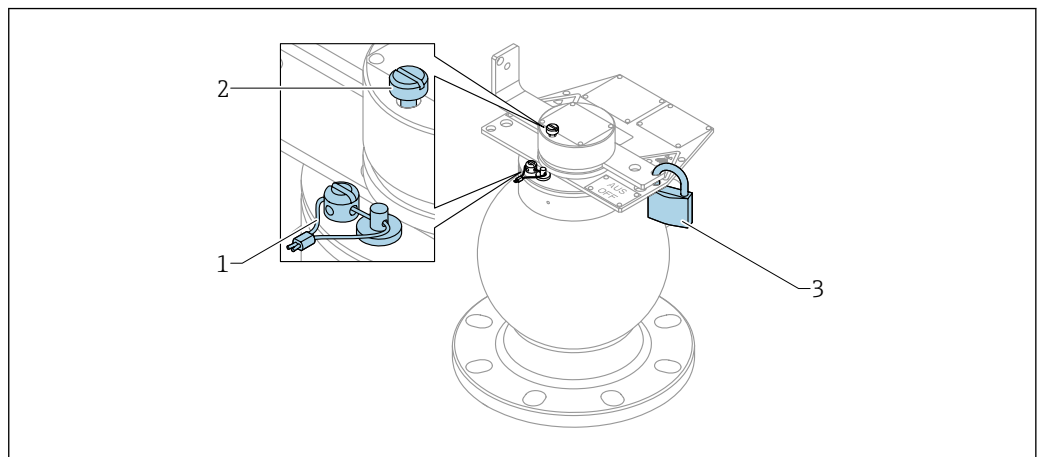
A0060555

图 52 NRC 放射源座 (选型代号 B)

- 1 铅封
- 2 螺纹接头
- 3 锁定螺栓
- 4 锁具

1. 检查放射源座的可见部分是否腐蚀。
2. 检查铅封是否存在。
3. 检查螺丝连接是否牢固。
4. 检查锁销是否牢固安装。
5. 检查锁具是否存在。

订购选项 020, 选型代号 C



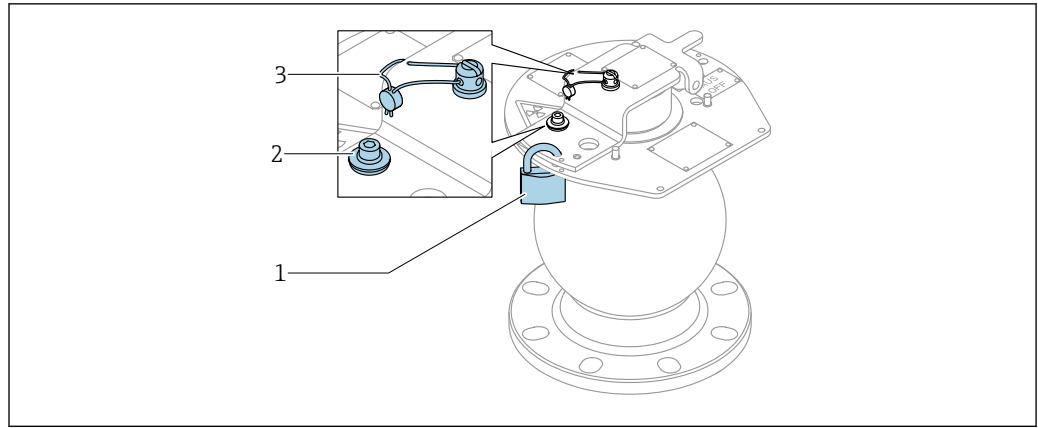
A0060556

图 53 欧版放射源座 (选型代号 C)

- 1 铅封
- 2 螺纹接头
- 3 锁具

1. 检查放射源座的可见部分是否腐蚀。
2. 检查铅封是否存在。
3. 检查螺丝连接是否牢固。
4. 检查锁具是否存在。

订购选项 020, 选型代号 D



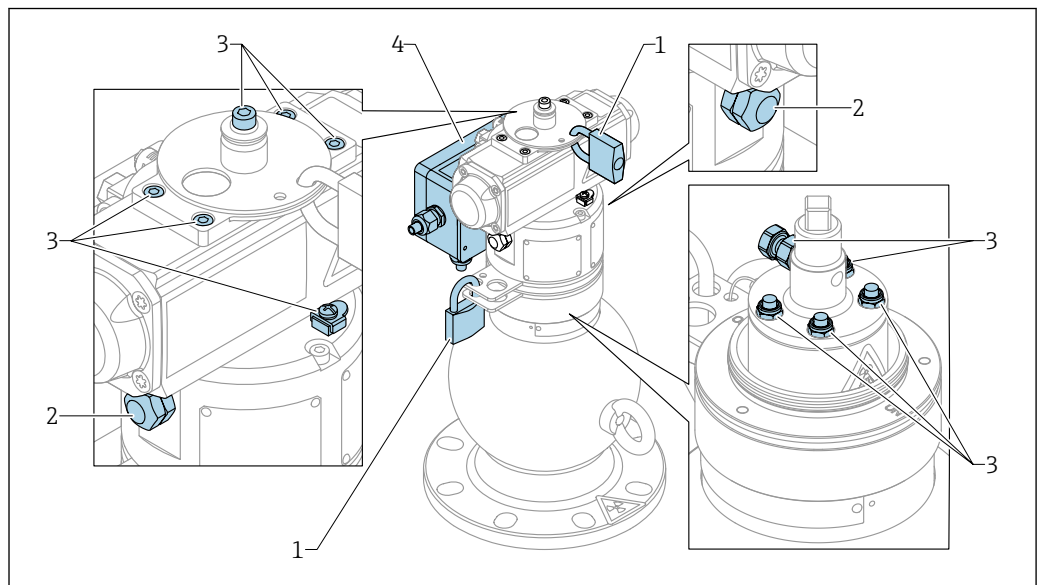
A0060557

图 54 放射源座，化工行业专用（选型代号 D）

- 1 锁具
- 2 螺纹接头
- 3 铅封

1. 检查放射源座的可见部分是否腐蚀。
2. 检查锁具是否存在。
3. 检查螺丝连接是否牢固。
4. 检查铅封是否存在。

订购选项 020，选型代号 K、L、M、N



A0060558

图 55 放射源座 K、L、M、N

- 1 锁具
- 2 电感式传感器
- 3 螺纹接头
- 4 接线盒

i 只有在出于操作原因拆卸驱动装置时，才需要执行此测试。

1. 检查放射源座的可见部分是否腐蚀。
2. 检查锁具（1）是否存在。
3. 检查电感式传感器（2）是否安装牢固。

4. 检查螺丝连接 (3) 是否牢固。
5. 检查接线盒 (4) 是否安装牢固，有无老化影响。⚠警告：打开源闸时存在电离辐射！遵守章节开头的安全指南要求。

测试功能是否正常

1. 源闸是否可以移动到“ON/EIN”或“OFF/AUS”位置？参见“调试 -> 打开辐射通道”或“调试 -> 关闭辐射通道”章节。
2. 仅针对选型代号 B：是否能移动锁紧螺栓？
3. 仅针对选型代号 K、L、M、N：
 - ↳ A. 气动装置是否工作？
 - ↳ B. 接近开关是否工作？
4. 测试防盗保护：
 - ↳ 是否存在锁具，锁具能否正常操作？参见“产品描述 -> 防盗保护”章节。

安全性测试

1. 进行泄漏检测并归档记录，参见章节“维护 -> 维护操作 -> 泄漏检测”章节。
2. 确保已使用挂锁将源盒安全锁定在“AUS/OFF”位置，参见“产品描述 -> 概述”。

检查是否符合所有法规要求（发运时）

作为 A 类包装发运：

1. 确保已注明运输指数，并正确标记相关放射源的类别。
2. 确保源盒上的标记符合有关危险品运输的国际法规（ADR/RID、DGR/IATA）。
3. 装运前安装铅封。

检查吊环状态

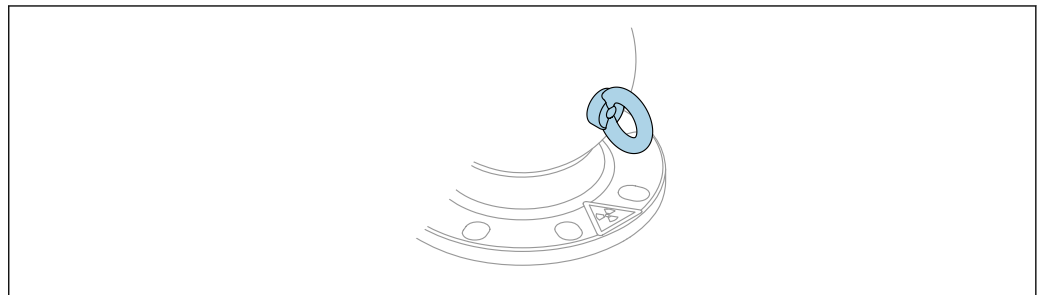


图 56 吊环

A0060546

吊环并非持续使用。因此，每次使用前必须进行检查：

1. 检查焊缝状况是否良好。
2. 检查吊环是否损坏或变形。

定期测试模板

公司	
名称	
地址	
检测人员姓名和职能	

源盒	FQG_ - _____
-----------	--------------

放射源	
同位素	<input type="checkbox"/> Cesium-137 <input type="checkbox"/> Cobalt-60
放射源序列号	
标称活度 (MBq / GBq)	
生产日期	

- A: 运输后
- B: 在过程中
- C: “未装源”状态下发运前 装源前
- D: “装源”状态下储存
- E: “装源”状态下发运前

A	B	C	D	E	测试	☑	☒
x	x	x	x	x	安全密封件是否存在且完好无损。		
x	x	x	x	x	标记正确且清晰易读。		
x	x	x	x	x	源盒上无可能危及放射源安全储存的严重腐蚀迹象。		
x	x	x	x	x	没有因火灾、掉落或碰撞造成的损坏。		
x	x	x	x	x	焊缝完好无损。		
x	x	x	x	x	铅封是否存在且完好无损。		
	x				可以操作锁紧螺栓。仅针对选型代号 B。		
x	x	x	x	x	源盒上的螺纹连接牢固拧紧，且无螺丝缺失。		
x	x	x	x	x	密封圈状态良好，密封表面无污垢。		
x	x	x	x	x	所有防盗保护部件均存在且状态正常。		
x	x	x			防盗保护锁存在且可操作。		
x	x	x	x	x	源盒无腐蚀。		
	x	x			源盒的源闸可以移动到“ON/EIN”或“OFF/AUS”位置。		
	x				选型代号 K、L、M、N: 气动装置是否正常工作？ 气动装置部件是否牢固拧紧？		
	x				选型代号 K、L、M、N、Y: 接近开关是否正常工作并牢固拧紧？ 接线盒和电缆入口是否完好无损，是否老化？		
		x	x	x	源盒关闭（位于“OFF”位置）。		
			x	x	锁具已安装并锁定。		

A	B	C	D	E	测试	☑	☒
	x		x	x	执行泄漏检测：源盒被密封。		
				x	泄漏检测报告未超过 3 个月有效期，随交货文档一起提供。		
				x	运输指数已注明。		
				x	源盒已根据国际危险货物运输法规 (ADR/RID、DGR/IATA) 粘贴运输标签。		

日期

签名

8.1.2 新建日志模板


封面页需要注明以下信息：

运输源盒日志	
源盒类型	
工厂操作员、用户	
识别码（铭牌）	
验收证书日期（调试前初检）	
制造商信息	

日志中应注明以下信息：

- 适用性说明
- 验收证书（调试前检查）
- 搬运说明
- 技术参数表
- 已更换部件记录
- 定期检查日志
- 其他事件记录

8.2 维护任务

 仅限合格安装和服务人员进行维护。

放射源维护操作要求维护人员具备辐射作业资质。

参见“人员要求”章节。

警告

放射源屏蔽不充分会构成健康危害。

源盒出现明显异常时，无法确保充分屏蔽电离辐射。

- ▶ 详细指示请咨询相关辐射安全管理专员。
- ▶ 禁止擅自维修。仅限 Endress+Hauser 或授权人员执行例行正式检查以外的维修或维护操作。

针对通过定期测试发现的缺陷执行维护。按指定用途正常使用，并且遵守指定环境条件和操作条件的情况下，则无定期维护任务规定。

8.2.1 维护任务概述

危险

存在电离辐射导致人员受伤的风险。

电离辐射会增加癌症和后代遗传缺陷风险。电离辐射会直接损伤人体，视接收剂量不同，会导致恶心、呕吐、脱发、血细胞数变化以及严重组织损伤甚至死亡。

▶ 源盒内装有放射源时，禁止打开源闸。

源盒和外壳盖

- ▶ 检查源盒是否有裂纹、损坏和严重腐蚀。
 - ↳ - 如果发现裂纹、损坏或严重腐蚀，更换源盒。
 - 请咨询制造商。
 - 禁止用作 A 类包装。

放射源座

- ▶ 检查放射源座是否腐蚀。
 - ↳ 如果发现腐蚀，不得装源。
 - 请咨询制造商。

如果螺丝松动：

- ▶ 拧紧螺丝。

如果怀疑放射源泄漏或丢失：

1. 采取紧急措施，参见“应急处置程序”章节。
2. 立即通知辐射安全管理专员。
3. 请咨询制造商。

防盗保护

1. 检查锁具是否功能正常，以及是否能够顺畅操作。
 - ↳ 如果存在故障或操作困难，更换锁具（使用同一类型）。
2. 检查运输锁是否腐蚀。
 - ↳ 如果发现严重腐蚀，更换运输锁（使用同一类型）。
3. 检查所有防盗保护系统部件是否腐蚀、损坏和缺失。
 - ↳ 为腐蚀、丢失或损坏的部件订购备件。

标签

- ▶ 检查标志是否清晰可读。
 - ↳ 如果标志不再清晰易读，应立即更换。

吊点

- ▶ 检查吊点是否腐蚀、磨损、损坏和缺失。
 - ↳ 更换腐蚀、磨损或损坏的吊点。
 - 如果发现部件缺失或损坏，请订购备件。

密封圈

- ▶ 检查密封圈。
 - ↳ 如需要，更换密封圈。
 - 如果参考 O 型圈损坏，必须更换所有密封圈（包括放射源座处）。

气动驱动装置

- ▶ 检查单向节流阀上的压缩空气连接。
 - ↳ 如需要，更换密封圈。
 - 检查排气过滤器是否脏污。
 - 检查旋转驱动装置和复位功能。

8.2.2 泄漏检测

必须定期检查放射源是否有泄漏。应按照主管部门或辐射安全许可证规定的间隔时间要求进行泄漏检测。

i 必须由经过培训的人员执行泄漏检测。辐射安全管理专员负责遵守所有法规要求以及具体实施。

参见“人员要求”章节。

警告

如果不执行泄漏检测，存在严重受伤风险。

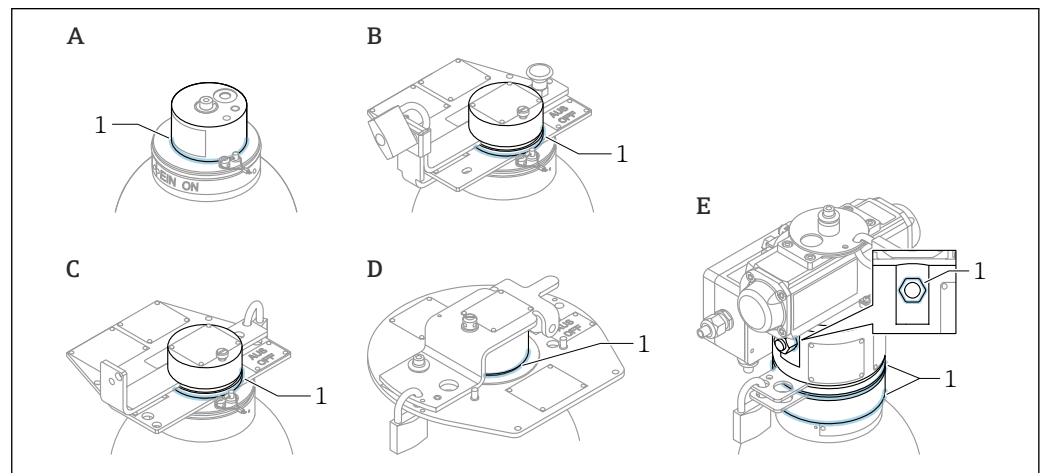
泄漏测试不应仅作为一项例行检查，如果发生可能损坏放射源屏蔽结构的意外事故，也必须进行泄漏测试。在这种情况下，必须由相关辐射安全管理专员遵照适用法规安排泄漏测试。一旦发生意外事故，必须尽快对源盒本身以及过程容器的所有受影响部件进行泄漏测试。下文所述的泄漏测试步骤的适用情形为：

- ▶ 连续工作条件下进行例行检查
- ▶ 源盒经过长期储存后
- ▶ 源盒储存一段时间后重新投用
- ▶ 源盒需要用作 A 类包装时

泄漏检测步骤

必须由提供泄漏检测服务的授权人员或机构进行泄漏检测，或者使用擦拭测试套件进行泄漏检测。必须遵照制造商说明使用擦拭测试套件。必须保存测试结果记录。

如无其他说明，参照以下步骤进行泄漏检测：



- A FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 A
 B FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 B
 C FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 C
 D FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 D
 E FQG61/FQG62; 订购选项 020, 选型代号 K、L、M 或 N

警告

如果不慎用遥控器开启了放射源，存在电离辐射导致人员受伤的风险！

通过遥控器将源闸不受控制地切换至“ON/EIN”位置：如果过程控制系统自动使用执行器，设备中的人员和访客可能会不受控制地暴露于电离辐射中。未屏蔽电离辐射存在潜在健康风险。电离辐射会增加癌症和后代遗传缺陷风险。

- ▶ 在辐射通道区域内执行操作前，使用锁具将源盒锁定在“OFF/AUS”位置。这些预防措施也适用于进入储罐时，例如在维护期间或在管道后方工作时。
- ▶ 请遵守《操作手册》中的辐射防护指南。
- ▶ 咨询相关辐射安全管理专员获取专业意见。
- ▶ 通过安装的传感器监测开关状态，当传感器未报告 OFF 状态时，采取合适的管理措施防止人员误入辐射区域。
- ▶ 我们建议执行风险分析确定有效措施，并对员工进行危险辨识培训。

警告**存在人员受伤的风险**

- ▶ 对于气动开关源盒，在进行擦拭检测之前，必须使用挂锁将开关锁定在“OFF”位置。对于手动开关源盒，执行擦拭检测可不管开关位置

1. 用棉签至少在下列点取样：

- ↳ **FQG61/FQG62；订购选项 020，选型代号 A、B、C、D：沿源盒手柄和外壳之间的间隙**
- FQG61/FQG62；订购选项 020，选型代号 K、L、M、N：沿接近开关的螺纹和气缸外壳的三个圆形间隙**

2. 由授权机构进行样本分析。如果泄漏检测样本中的放射源活度超过 185 Bq (5 nCi)，则可视为放射源泄漏。



上述限值适用于美国市场，国家法规可能会指定其他限值。

- ▶ 如果检测到泄漏，立即采取紧急措施：参见“应急处置程序”章节。

8.3 清洁

危险**存在电离辐射导致人员受伤的风险！**

电离辐射会增加癌症和后代遗传缺陷风险。视接收剂量不同，电离辐射会直接损伤人体，例如导致恶心、呕吐、脱发、血细胞数变化以及严重组织损伤甚至死亡。

- ▶ 清洁时遵守所有安全指南，参见章节“基本安全指南”。

措施：定期清洁源盒。

1. 清除源盒中可能影响其安全功能的物质。
2. 去除密封表面的污垢。
3. 保持标签清晰可辨。
4. 使用湿布清洁标签。

8.4 源闸的例行检查

8.4.1 手动开关型源盒

1. 按照“操作”章节中所述拧松锁紧螺栓（源盒 FQG61/FQG62；订购选项 020，选型代号 B）或拆除挂锁（若有）。
2. 按照“操作”章节中所述将放射源座从 ON 到 OFF 及从 OFF 到 ON 移动多次。放射源座应该可以轻松移动，且上面不能有腐蚀迹象：
 - 如果无法从 ON 到 OFF 移动放射源座，按照“应急处置程序”章节（紧急操作）中的说明进行操作。
 - 放射源座移动困难，或可能出现功能故障时，将放射源座安全固定在关闭（OFF）位置上，并联系辐射安全负责人，获取进一步指导。
 - 如果发生腐蚀，按照“维护和检查”（发生腐蚀应采取的措施）章节中的说明进行操作。

8.4.2 气动开关型源盒

小心

存在被运动部件挤压的风险!

执行器内含运动部件，若将肢体伸入可能导致挤压伤害。双手可能受到挤压，导致人身伤害。

- ▶ 当驱动装置的气动辅助电源接通时，禁止触摸盖板或伸入锁孔。
- ▶ 操作源盒时，应切断气动辅助电源并上锁。
- ▶ 禁止在盖板下楔入物体以阻止驱动装置移动。
- ▶ 如果驱动装置被阻塞（例如由于长时间不运行后“卡滞”），尝试清除阻塞前应关闭并锁定气动辅助电源。

1. 拆除挂锁

2. 警告

存在人员受伤的风险。

- ▶ 不得伸入指示板的指示器窗口区域。

使用压缩空气将放射源座从“OFF”位置切换到“ON”位置。放射源座应不间断顺畅移动到“ON”位置。

3. 将压力降低至低于 2.5 bar (36.25 lbs)。放射源座必须移回到“OFF”位置。

- 放射源座移动困难，或可能出现功能故障时，将放射源座安全固定在关闭（OFF）位置上，并联系辐射安全负责人，获取进一步指导。
- 如果无法从 ON 到 OFF 移动放射源座，按照“应急处置程序”章节（紧急操作）中的说明进行操作。
- 如果发生腐蚀，按照“维护和检查”（发生腐蚀应采取的措施）章节中的说明进行操作。
- 检查排气过滤器、压缩空气连接和单向节流阀是否脏污。
- 检查并确保压缩空气连接正确安装到位。检查项目：
 - 泄漏、
 - 外壳损坏、
 - 螺纹连接松动。

如果检测到脏污：

- 冲洗阀门上游的管道。
- 清除顽固颗粒物：取下过滤器，使用干燥压缩空气（不含油水！）吹净。

8.5 源盒被腐蚀时需要采取的措施

发现源盒存在明显腐蚀时，必须测量设备周围的局部剂量率。如果测量值明显高于正常水平，封闭周围区域并通知辐射安全管理专员。

小心

源盒受损时需要采取的措施

- ▶ 必须立即更换被腐蚀的源盒。
- ▶ 更换损坏的挂锁。


8.6 测量和检测设备

遵守国家法规要求!


使用剂量检测仪检查控制区

8.7 维修服务

Endress+Hauser 提供多项服务。

 详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

9 维修

-  由“经授权的维修人员”执行维修工作。
参见“人员要求”章节。

9.1 概述

维修源盒


- 遵守国家法规。
- 根据相关辐射安全许可证，核实是否允许维修。
- 考虑所有现场工况。
- 避免有害辐射影响的关键因素是距离防护、屏蔽防护和照射时间防护。详细信息参见“辐射防护常规指南”章节。
- 只有当开关处于“AUS/OFF”位置时，才允许进行维修。
- 注意源盒重量和重心 - FQG61: 39 ... 46 kg (86 ... 101.4 lb), FQG62: 83 ... 90 kg (183 ... 198.4 lb)
- 服务和备件的信息请咨询 Endress+Hauser 服务部门：
www.endress.com/worldwide。

9.2 备件

可在线查询产品配套备件：www.endress.com/onlinetools

9.3 维修服务

Endress+Hauser 提供多项服务。

-  详细信息请咨询 Endress+Hauser 当地销售中心。

9.4 返厂

9.4.1 联邦德国

联系相关的 Endress+Hauser 当地销售中心，安排放射源返厂检测，以便 Endress+Hauser 进行重复利用或循环再利用。

9.4.2 其他国家

如可能，联系相关的 Endress+Hauser 当地销售中心或主管部门，寻求在本国进行设备返厂的专业建议。如果无法在本国进行设备返厂，请与 Endress+Hauser 当地销售中心商定后续操作。返厂目的地机场为德国法兰克福机场（FRA）。

9.4.3 条件

设备返厂必须满足以下条件：

- 必须向 Endress+Hauser 提交最近三个月内开具的检测证书，证明放射源无泄漏（擦拭测试证书）。擦拭测试可以在放射源上进行，或在“维护任务”章节规定的替代擦拭表面上进行。
- 放射源的序列号、同位素类型（ ^{60}Co 或 ^{137}Cs ）、标称活度以及源盒生产日期必须与随箱包装中放射源证书上标识的信息完全一致。放射源随附的文档资料中列出了此类信息。
- 源盒不得出现任何可能危及放射源安全储存的严重腐蚀迹象。
- 源盒不得出现因火灾、跌落或碰撞引起的严重机械损坏。

- “EIN/ON”和“AUS/OFF”装置必须能够按照“操作”章节的操作步骤正常操作。
 - 源盒必须锁定在“AUS/OFF”位置。
 - 如果怀疑源盒无法保证安全完整性，必须将放射源放在 A 类运输桶中单独返厂。为此，请联系相关的 Endress+Hauser 当地销售中心。
 - 必须在检测报告中确认已完成上述检查项目。产品返厂包装中必须附带检测报告。
 - 根据 IAEA 安全标准 No. SSR-6
(<https://www.iaea.org/publications/12288/regulations-for-the-safe-transport-of-radioactive-material>) 或同等国家标准确定运输指数。必须在源盒和集合包装上粘贴相应标签。
 - 放射源的泄漏检测证书、制造商证书和完整填写的预回收检测报告必须在设备返厂前发送给 Endress+Hauser。
- i** 成功完成检查后，FQG6x 源盒可以使用 A 型包装发货。一旦进行后续返厂，源盒自带的 A 类包装标签将会失效。源盒返厂前，必须根据国际危险货物运输法规 (ADR/RID、DGR/IATA) 重新粘贴运输标签。

9.4.4 返厂前的检查

公司	
名称	
地址	
检测人员姓名和职能	

源盒	FQG_ - _____
----	--------------

放射源	
同位素	<input type="checkbox"/> ¹³⁷ Cs <input type="checkbox"/> ⁶⁰ Co
放射源序列号	
标称活度 (MBq / GBq)	
生产日期	

测试	结果	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
返厂文档中附带最近三个月内开具的擦拭检测报告		
返厂文档中附带最近三个月内开具的泄漏检测报告		
返厂文档资料中附带放射源制造商证书副本		
源盒上无可能危及放射源安全储存的严重腐蚀		
源盒无因火灾、跌落或碰撞导致的明显损坏。		
外观检查：焊缝是否完好无损？		
“EIN/ON”和“AUS/OFF”装置可以按照《操作手册》中的操作步骤正常操作		
源盒是否用锁具固定在“AUS/OFF”位置，锁具是否正常操作？		
已确定运输指数		
源盒已根据国际危险货物运输法规 (ADR/RID、DGR/IATA) 粘贴运输标签		

日期 _____ 签名 _____

9.5 源盒废弃

废弃时请注意以下几点：

- ▶ 遵守国家法规。
- ▶ 遵守有关放射源废弃处置的国家法规。
- ▶ 遵守有关铅废弃处置的国家法规。源盒的含铅量大于 0.1% (CAS 7439-92-1)。
- ▶ 正确分类和循环再使用设备部件。

10 应急处置程序

为了确保人员和环境安全，必须立即启动此处所述的应急处置程序。

此程序旨在保护受影响人员，直至相关辐射安全管理专员到达现场，指示采取进一步措施。

放射源管理人员（例如，客户指派的“授权人员”）负责遵守此程序。

10.1 放射源不再处于指定位置

10.1.1 紧急情况说明


放射源不在源盒内

10.1.2 如何识别紧急情况

以下情况下，可以假定放射源丢失：

- 即使开启测量系统也无测量值显示
- 即使关闭测量系统也有测量值显示
- 怀疑失窃：安全密封件损坏或锁具缺失表明源盒受到非法篡改。

10.1.3 即时性措施

1. 立即离开受影响区域。
 2. 确保无人进入疑似危险区域。
 3. 通知辐射安全管理专员。
 4. 在疑似危险区域周围采取大范围封锁（例如使用黄色标记带或缆绳）。进行封锁时还应考虑到危险区域的上方和下方。
 5. 使用国际通用的辐射警告标志标明受影响区域。
 6. 一旦能够测量辐射水平后，通过辐射测量确定危险区域的严重程度。
-  避免有害辐射影响的关键因素是距离防护、屏蔽防护和照射时间防护。详细信息参见“辐射防护常规指南”章节。

10.1.4 进一步措施

如果放射源被盗：请通知主管部门和警方


10.2 无法关闭源盒或电离辐射通道

10.2.1 紧急情况说明

由于受到机械损坏，无法关闭辐射通道。


10.2.2 如何识别紧急情况

- 源闸无法移至“OFF/AUS”位置
- 无法关闭源闸

 如果可移动闭合装置但辐射仍存在，应怀疑存在辐射污染。

10.2.3 紧急操作

1. 通知辐射安全管理专员。
2. 通知过程责任人。

 避免有害辐射影响的关键因素是距离防护、屏蔽防护和照射时间防护。详细信息参见“辐射防护常规指南”章节。

10.2.4 进一步措施

源闸无法移至“OFF/AUS”位置:

- 拆下源盒，将辐射通道出口对准适合作为屏蔽装置的过程容器，或者对准非常厚的墙体或地面。
- 与辐射安全管理专员和 Endress+Hauser 商定后续措施

10.3 源盒受损

10.3.1 紧急情况说明


- 源盒已损坏，例如火灾或跌落导致辐射照射增加
- 源盒受损会影响屏蔽性能

10.3.2 如何识别紧急情况

- 外部损坏，例如变形或开裂
- 火灾导致外部变色
- 源盒组成部件损坏或变形

10.3.3 即时性措施

1. 立即离开源盒周围的区域。
2. 确保无人进入疑似危险区域。
3. 通知辐射安全管理专员。
4. 使用国际通用的辐射警告标志标明受影响区域。
5. 一旦能够测量辐射水平后，通过辐射测量确定危险区域的严重程度。

 避免有害辐射影响的关键因素是距离防护、屏蔽防护和照射时间防护。详细信息参见“辐射防护常规指南”章节。

通过擦拭测试进行泄漏检测。

10.3.4 进一步措施

- 遵照辐射测量要求进行操作
- 更换所有故障部件

10.4 检测到辐射污染

10.4.1 紧急情况说明

- 放射源受损会导致辐射污染
- 如果发生过任何可能导致放射源受损的事件，都应怀疑存在辐射污染
- 如果在使用点除 Gamma 辐射外还检测到 alpha 或 beta 辐射，则表明可能存在辐射污染

10.4.2 如何识别紧急情况

通过泄漏检测发现泄漏。

实例：以擦拭测试形式进行的泄漏检测结果呈阳性。

10.4.3 即时性措施

1. 立即离开受影响区域。
2. 应怀疑在受影响区域的人员已受到辐射污染。启动受影响人员的防护措施。采取合适措施避免辐射污染扩散。
3. 确保无人进入疑似危险区域。
4. 通知辐射安全管理专员。
5. 在疑似危险区域周围采取大范围封锁（例如使用黄色标记带或缆绳）。进行封锁时还应考虑到危险区域的上方和下方。
6. 使用国际通用的辐射警告标志标明受影响区域。
7. 一旦能够测量辐射水平后，通过辐射测量确定危险区域的严重程度。
8. 立即将所有必要信息告知当地和国家主管部门。

10.4.4 进一步措施

向 Endress+Hauser 报告事件。

10.5 通知相关主管部门和 Endress+Hauser

辐射泄漏事件通常需要遵循强制上报制度。

1. 向当地和国家主管部门发送所有必要通知。
2. 相关辐射安全管理专员和当地主管部门针对有关问题采取合适的补救措施。
3. 将所有事件告知 Endress+Hauser，确保信息及时反馈。



根据国家法规，可能需要履行其他程序和报告义务。

Endress+Hauser 将协助您处理任何问题并提供技术指导。

11 附件

当前可用的产品附件可以通过 www.endress.com 的 Configurator 产品选型软件进行选择：

1. 点击“产品筛选”按钮，或在搜索栏中直接输入基本型号，选择所需产品。
2. 打开产品主页。
3. 选择 **Spare parts & Accessories**。

12 技术参数



其他技术参数参见 FQG61、FQG62 的《技术资料》。



71764953

www.addresses.endress.com
