

技术资料 / 操作手册

Source container FQG63

放射线物位测量



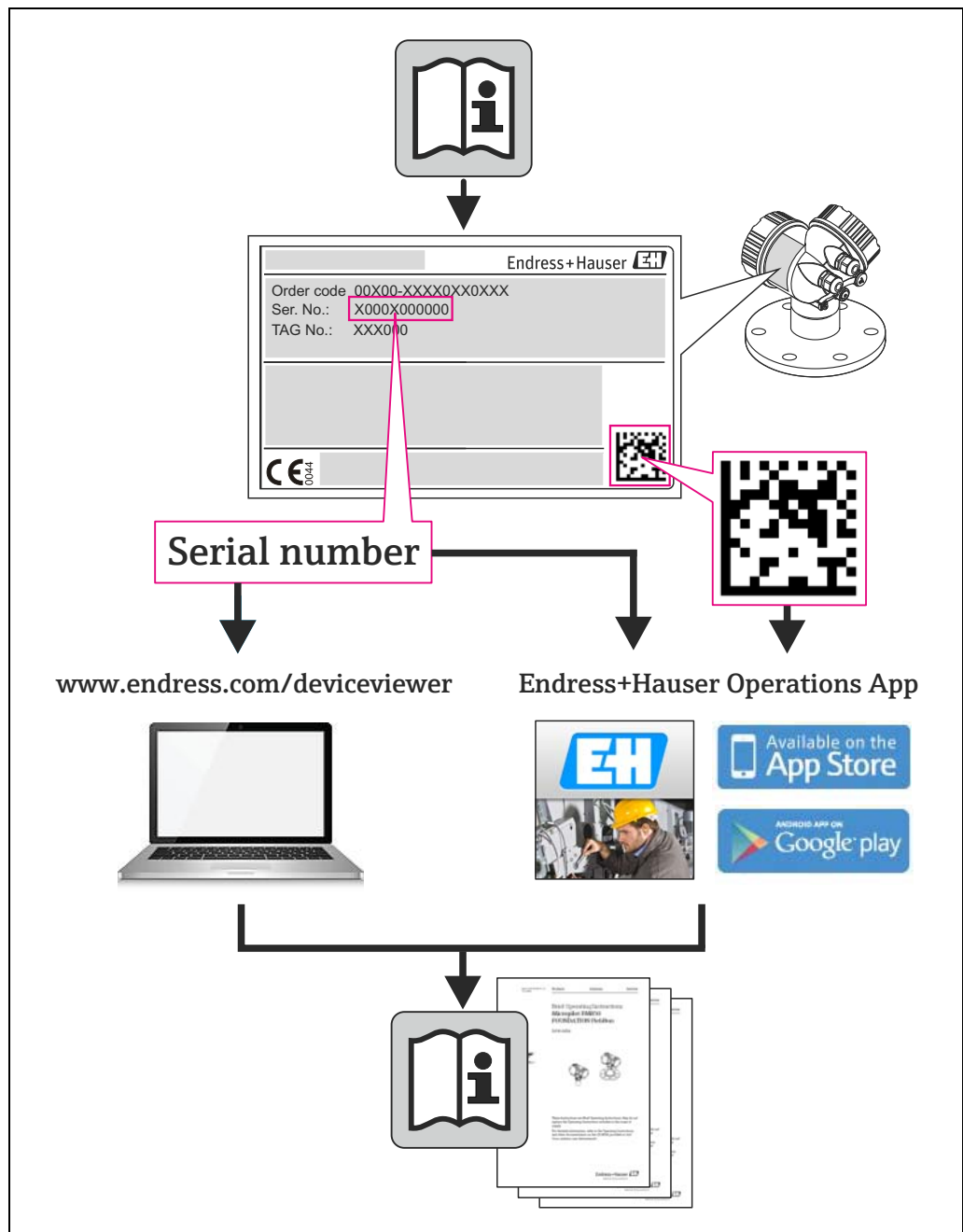
源盒带活动延伸部件

应用

FQG63 放射源源盒用于在放射线限位测量、物位测量、密度测量和界面测量中放置放射源。在“关闭 (OFF)”位置处，放射源放置在源盒中，辐射通道关闭。在“打开 (ON)”位置处，带活动延伸部件的放射源放置在过程容器内的保护管中。

优势

- 近似球形设计，超轻质量的源盒具有最佳屏蔽效果
- 具有最高放射源安全等级 (DIN 25426/ISO 2919, 典型等级 C66646)
- 安装灵活，最大长度为 30 m (98 ft)
- 手动操作
- 使用挂锁或锁定螺栓锁定开关位置
- 简便识别开关状态
- 一体式源盒，安装简单
- 提供在现有容器法兰上安装的适配接头和对中法兰
- 阻燃型源盒：+821 °C (+1510 °F) / 30 min



目录

安全指南	4	快速机构的例行检查	38
指定用途	4	例行泄露检测步骤	39
使用和储存的基本指南	4	应急程序	40
危险区	4	目的和概述	40
放射线防护的常规指南	5	应急程序	40
放射线防护的法律要求	5	通知政府机构	40
补充说明	5	结束使用后的步骤	41
图标	6	内部措施	41
功能与系统设计	7	回收	41
功能	7	订购信息	42
衰减系数和半值层数	8	产品选型表	42
放射源的最大活度	8	发货	42
辐射剂量分布图	8	文档资料	43
机械结构	10	Gamma 放射源	43
类型	10	Gammapilot M FMG60	43
设计及外形尺寸	10	Gammapilot FTG20	43
部件	11	补充手册	43
放射源支撑杆	12	放射源源盒的制造商一致性声明	44
活动延伸部件	12		
可选：“阻燃”附加功能	12		
重量	13		
材料	13		
锁定装置	13		
供货清单	13		
环境条件	14		
环境温度	14		
过程温度	14		
环境压力	14		
抗振性和抗冲击性	14		
阻燃	14		
标识	15		
铭牌	15		
安装条件	16		
到货验收和运输	16		
运输	16		
安装提示	17		
安装源盒	18		
安装实例	19		
阻燃型源盒的安装方向	20		
接地连接	20		
安装后检查	20		
操作	21		
打开放射线的安全指南	21		
读取开关状态	21		
打开 (ON) 放射线	21		
关闭 (OFF) 放射线	30		
维护和检查	38		
清洁	38		
维护和检查	38		

安全指南

指定用途

本文档中介绍的 FQG63 源盒用于在放射线物位、密度、界面和限位测量中放置放射源。使用活动延伸杆将放射源放置在用户自备双层保护管中，源盒可以屏蔽周边辐射，仅允许放射线在测量位置上几乎无衰减地辐射。

为了确保屏蔽效果，防止损坏放射源，必须严格遵守本《技术资料》中的所有安装和操作指南和放射线防护法规。由于不恰当使用或安装环境不当而导致的任何损坏，Endress+Hauser 不承担任何责任。

使用和储存的基本指南

- 遵守适用规范和国家法规。
- 使用、储存和操作放射线测量系统时应遵守放射线防护法规。
- 注意警告标记和安全区。
- 参考本文档和权威机构指定的相关条件安装和操作源盒。
- 仅允许在用户自备的双层管道中操作安装有放射源的源盒手柄。
- 禁止在指定参数范围之外操作或储存源盒。
- 在操作或储存过程中，采取源盒防护措施（例如：化学品、气候、机械冲击、振动）。
- 始终使用挂锁锁定“关闭 (OFF)”位置。
- 打开放射线之前，必须确保辐射区中（或，甚至，容器内）无任何人员。仅允许经培训的专业人员打开放射线。
- 禁止操作或储存已损坏或已腐蚀的源盒。源盒被损坏或出现腐蚀时，请联系相关安全管理局获取合适的指导意见和处理措施。
- 按照适用法规和指南执行所需泄露测试步骤。

▲ 警告

源盒处于强振动或强机械冲击环境中时，安全销可能会被磨损，导致源盒锁芯松动。必须定期检查源盒锁芯的稳定性和紧闭性。

▲ 小心

怀疑源盒是否处于正常工作状态时，请对源盒的周边区域进行泄漏检测，和 / 或立即联系相关放射线安全管理局。

危险区

常规指南

▲ 小心

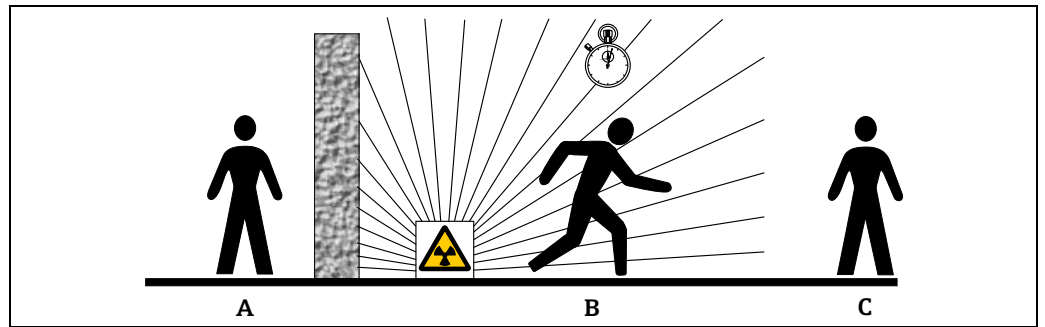
必须参考国家法规由工厂操作员进行放射线测量和危险区应用的稳定性检查。

必须注意：

- 避免源盒静电释放。禁止干擦源盒表面。
- 避免摩擦火花和冲击火花。
- 源盒必须连接至工厂的等电势端 (→ 20)。

放射线防护的常规指南

操作放射源时，必须避免所有不必要的放射线辐射。必须将所有无法避免的放射线辐射控制在尽可能低的水平。通常，采取以下三个措施：



A 屏蔽
B 时间
C 距离

屏蔽

确保放射源和现场人员间已采取屏蔽措施。放射源源盒（例如：FQG60、FQG61/FQG62、FQG63、FQG66）和所有高密度材料（铅、铁、混凝土等）均可用作有效屏蔽层。

时间

尽可能减小暴露在辐射范围内的时间。

距离

尽可能远离放射源。局部辐射剂量与放射源间的距离呈平方减少。

放射线防护的法律要求

按照法律要求操作放射源。必须严格遵守工厂所在国家的放射线防护法规。例如：德国的现行放射线防护要求。以下列举了放射线测量中的重要信息：

辐射安全许可证

使用 Gamma 放射线的工厂需要具备辐射安全许可证。辐射安全许可证必须由当地政府或权威机构（当地环保局、贸易检测委员会等）颁发。Endress+Hauser 当地销售会帮助您获取操作许可证。

放射线安全管理局

工厂操作员必须指定专人负责放射线防护工作，专员必须具备所需专业知识，负责放射线防护的所有法规和步骤。Endress+Hauser 提供专业培训课程。

控制区

仅允许工作中处于辐射区内的工作人员在控制区中停留（即：局部剂量超出指定值），此类操作人员必须接受官方人员的剂量监控。在联邦德国，控制区的限定值列举在现行放射线防护要求中。Endress+Hauser 当地销售中心会为您提供放射线防护和其他国家法规的详细信息。

补充说明





注意相关操作指南手册 SD00292F（加拿大）和 SD00313F（美国）中的要求。

注意


参考铭牌，本文档包含“高强度放射线”文档，符合德国 StSchV §69 (2) 标准。

图标

安全图标

图标	说明
 A0011189-ZH	危险！ 危险状况警示图标。疏忽将导致人员严重或致命伤害。
 A0011190-ZH	警告！ 危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。
 A0011191-ZH	小心！ 危险状况警示图标。疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。
 A0011192-ZH	提示！ 操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。

特定信息图标

图标	说明
 A0015484	参考页面 参考相关页面。
1, 2, ...	操作步骤

图中的图标

图标	说明
1, 2, 3, 4, ...	部件号
1, 2, ...	操作步骤
A, B, C, D, ...	视图

功能与系统设计

功能

放射源源盒的功能

- FQG63 源盒适用于需要将放射源放置在过程容器中的应用场合。源盒关闭时，源盒中的放射源被注铅的铸钢包围，用于屏蔽 Gamma 放射线。源盒打开时，放射源放置在过程容器中的双层保护管中。
- 取决于安装长度，可以使用带活动延伸部件的 FQG63 (20...30000 mm (0.79...1181 in))。
- 源盒可以安装在过程容器顶部、侧旁或底部 (max. 4000 mm (157 in)) (→ 19)。
- 确保无机械力作用在活动延伸部件上，活动延伸部件变形会影响打开 (ON) / 关闭 (OFF) 切换。

安装要求

▲ 小心

必须使用保护管

- ▶ 放射源支撑杆的活动延伸杆和放射源不得接触容器内的介质或空气，必须在用户现场容器中安装双层保护管 (→ 19)。
- ▶ 基于安全性考虑，保护管必须能承受最高容器压力。保护管必须是带气密保护功能的双层管，且能够抵抗所有化学、机械和热效应。
- ▶ 内部保护管必须与容器隔离 (例如: 进行检查时)，或锁定打开 (ON) / 关闭 (OFF) 切换，保护管必须保持常压。
- ▶ 安装法兰或源盒上的垫圈和保护层必须能确保水或腐蚀性介质不会渗入至保护管内。

注意

放射源位置和放射线辐射

- ▶ 仅允许在指定测量点使用 FQG63 源盒。放射源和延伸部件的外形尺寸必须与测量点精确匹配。
- ▶ 微调机械机构可以调节保护管中的源盒支撑杆的位置， ± 40 mm (1.57 in)。
- ▶ 出厂时，放射源放置在源盒中，并通过挂锁锁定在“关闭 (OFF)”位置处。延伸部件单独订购，且必须现场安装。适配法兰为标准供货件 (→ 11 和 → 13)。
- ▶ 为了使得打开 (ON) 和关闭 (OFF) 切换过程中放射线辐射尽可能低，容器中或者管道上的安装短管应尽量短。如需要，附加的钢板或铅板屏蔽必须附着在安装短管上。

放射线打开和关闭切换

- 打开放射线：180° 旋转锁芯，使用活动延伸部件将放射源放置在保护管中；
关闭放射线：操作步骤相反。
- 放射源源盒的外部清晰标识了当前开关位置 (打开 (ON) 或关闭 (OFF))。
- 使用挂锁锁定关闭 (OFF) 位置。
- 使用挂锁或锁定螺栓锁定打开 (ON) 位置。
- 打开 (ON) 或关闭 (OFF) 切换：容器或管道内的温度很高时，穿戴防护手套。

▲ 警告

存在人员烧伤的危险！

阻燃型源盒

提供阻燃型放射源源盒 (参考产品选型表中的订购选项 670 “附加选项”)。阻燃型源盒带补偿腔，侧面焊接至外壳上。着火时，液化铅注满补偿腔，从而提高阻燃性 (→ 20)。

衰减系数和半值层数

	^{60}Co	^{137}Cs
衰减系数 F_S	97	1100
半值层数	6.6	10.1

注意

以上为典型值，没有考虑生产过程引起的放射源活度波动和测量设备的误差。

放射源的最大活度

^{60}Co	^{137}Cs
max. 3.7 GBq (100 mCi)	max. 111 GBq (3000 mCi)

⚠ 小心

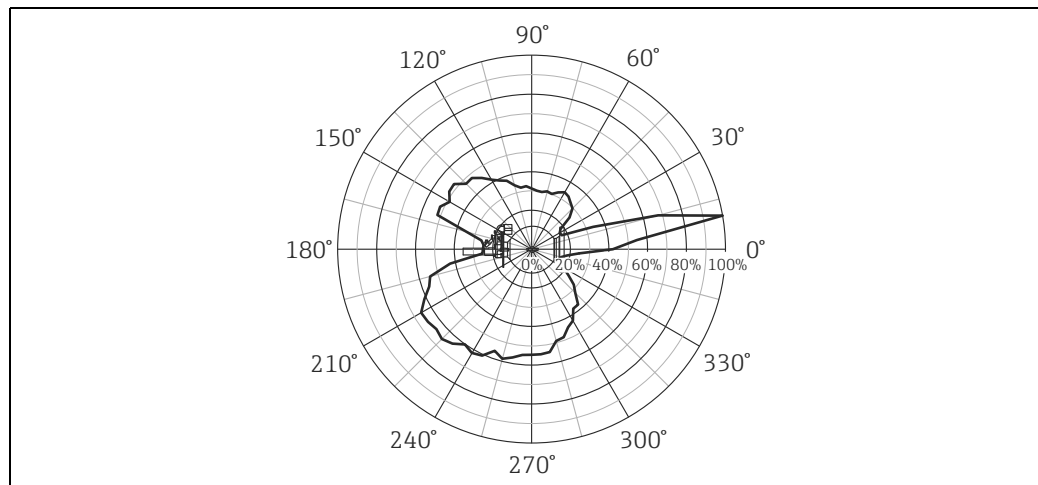
最大允许活度可能还受所在国家的法律法规或认证的限制。

辐射剂量分布图

辐射剂量分布图为距离放射源源盒表面指定距离处的局部剂量率。以下为距离 FQG63 源盒表面 1 m (3.3 ft) 位置处的辐射剂量示意图，采用 ^{60}Co 或 ^{137}Cs 放射源且辐射关闭 (OFF) 条件 (放射源放置在源盒中)。其他距离处和使用其他放射源时的辐射剂量分布图可通过特殊选型订购。无需适配法兰即可进行测量¹⁾。实际辐射剂量分布图可以通过订购选项 590 “测试，证书” 订购。

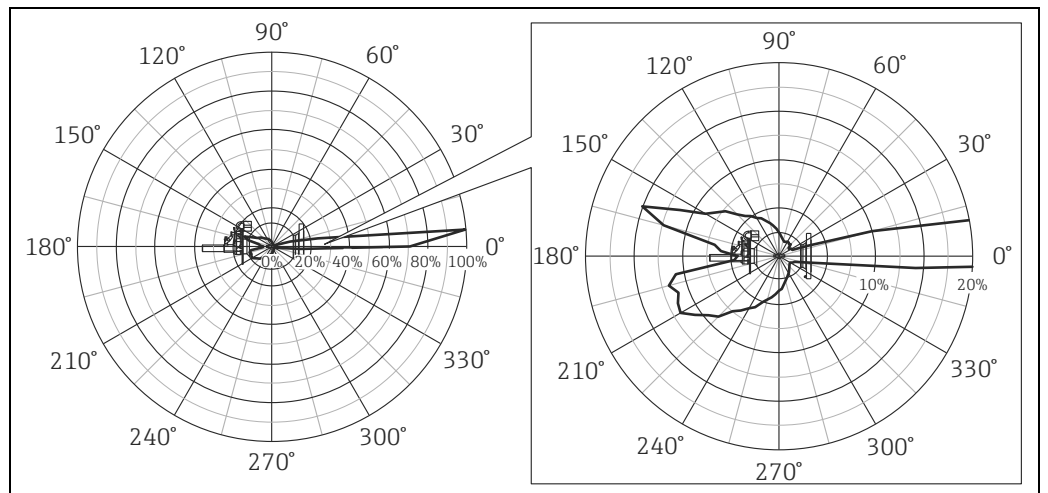


通过 Endress+Hauser 网站上的产品选型软件选择选项：
www.endress.com → 选择国家 → Products → 选择测量技术、软件或组件 →
 选择仪表 (选择列表：测量原理、产品系列等) → 设备支持 (右列)：设置仪表 →
 打开所选仪表的产品选型软件。

 ^{60}Co 的辐射剂量率分布图

A0019243

1) 使用适配法兰时，法兰前部的辐射减小。带适配法兰的测量可以通过特殊选型订购。

^{137}Cs 的辐射剂量率分布图

A0021127

订购选项 100 “长度；放射源活度”	活度 (MBq)		最大值 (100%) ($\mu\text{Sv/h}$)	
	^{60}Co	^{137}Cs	^{60}Co	^{137}Cs
AA	3.7	3.7	0.02	< 0.01
AB	7.4	7.4	0.04	< 0.01
AC	18.5	18.5	0.11	0.01
AD	37	37	0.22	0.02
AE	74	74	0.45	0.04
AF	111	111	0.67	0.06
AG	185	185	1.11	0.10
AH	370	370	2.23	0.20
AK	740	740	4.45	0.40
AL	1110	1110	6.68	0.60
AM	1850	1850	11.13	1.00
AN	3700	3700	22.27	1.99
AP	-	7400	-	3.98
AR	-	11100	-	5.97
AT	-	18500	-	9.95
AW	-	29600	-	15.92
BB	-	37000	-	19.91
BC	-	55500	-	29.86
BD	-	74000	-	39.81
BF	-	111000	-	59.72

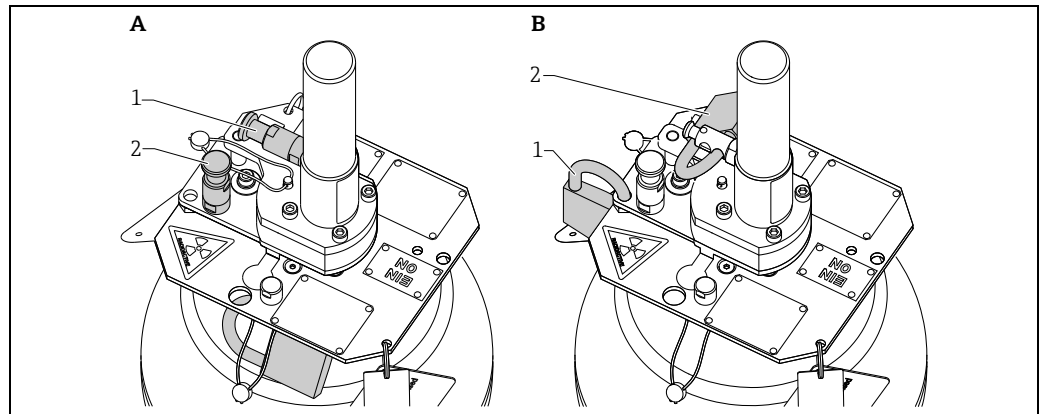
▲ 小心

放射源放置在过程容器内的保护套管中时，允许更高的局部剂量率。执行安装后检查 (→ 20)。

机械结构

类型

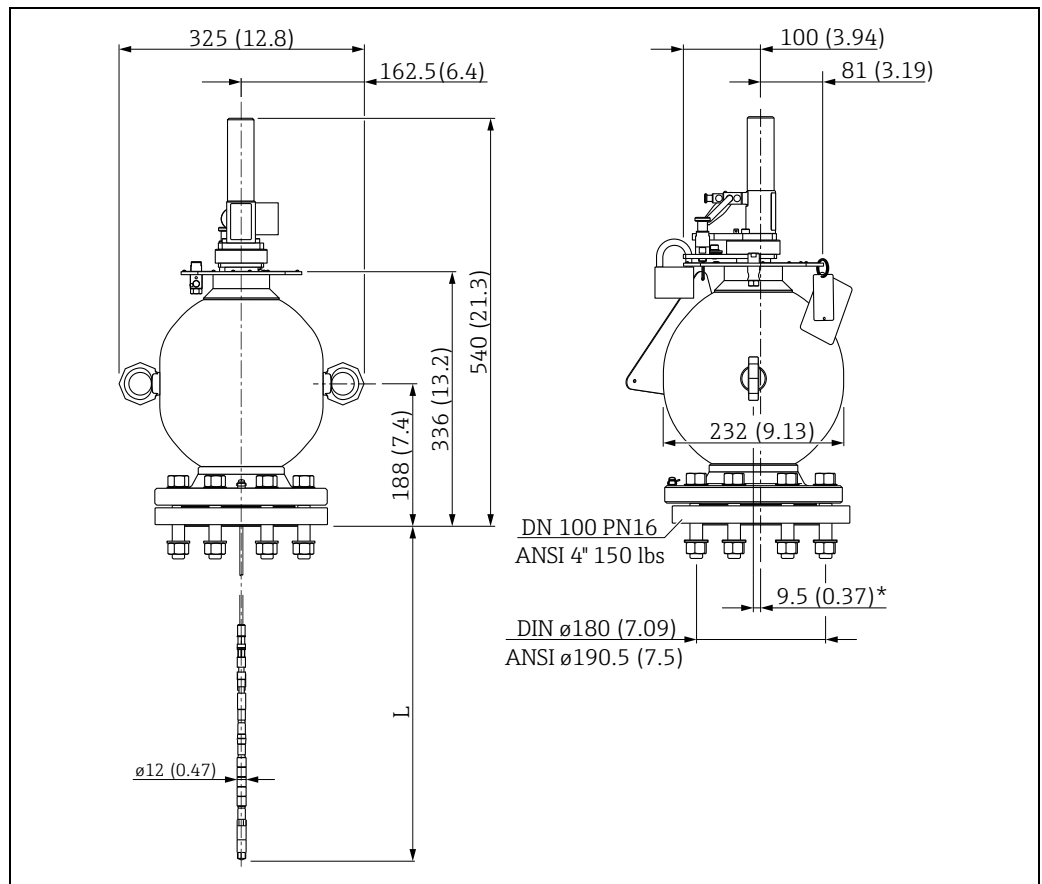
订购选项 020 (→ 目 42)	特点
选型代号 B “旋转支架 + 锁定螺栓 ON + 挂锁锁定 OFF”	<ul style="list-style-type: none"> 使用锁定螺栓 (部件 1 和 2) 锁定打开 (ON) 位置 使用挂锁锁定关闭 (OFF) 位置 使用旋转锁芯手动打开 (ON) / 关闭 (OFF)
选型代号 C “挂锁锁定 ON / OFF + 旋转支架”	<ul style="list-style-type: none"> 使用挂锁 (部件 1 和 2) 锁定打开 (ON) 或关闭 (OFF) 位置 使用旋转锁芯手动打开 (ON) / 关闭 (OFF)



A0019244

A FQG63 (订购选项 ; 选型代号 B - 旋转支架 + 锁定螺栓 ON + 挂锁锁定 OFF)
 B FQG63 (订购选项 ; 选型代号 C - 挂锁锁定 ON / OFF + 旋转支架)

设计及外形尺寸

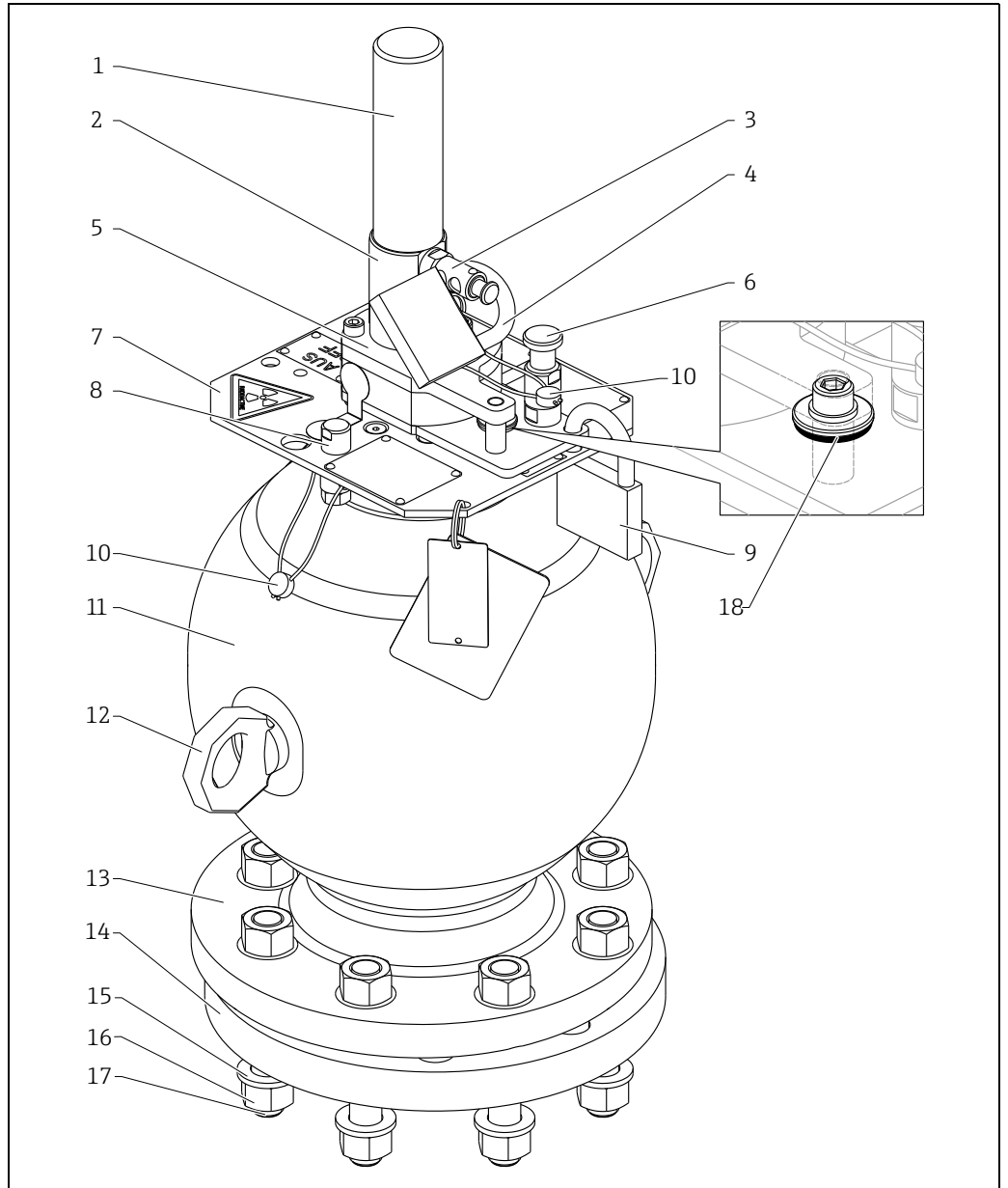


A0019247

单位 : mm (in)

L max. 30000 mm (1181 in)
 * 偏心值 : 9.5 mm (0.37 in)

部件

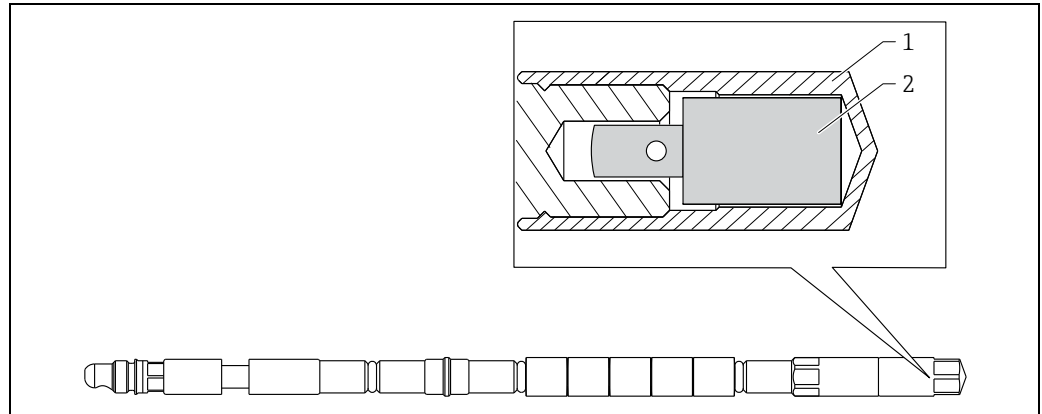


A0019248

- 1 防护帽
- 2 气缸
- 3 锁定螺栓 1
- 4 挂锁 2 (仅适用于选型代号 C)
- 5 旋转锁芯
- 6 锁定螺栓 2
- 7 指示盘
- 8 止动销
- 9 挂锁 1
- 10 密封圈
- 11 铅封源盒
- 12 吊环
- 13 法兰
- 14 适配法兰和对中法兰
- 15 垫圈
- 16 M16 螺母
- 17 M16x105 螺栓 (144 Nm (106.20 lbf ft))
- 18 参考 O 型圈²⁾

2) 参考 O 型圈用于确定腐蚀性介质是否引起任何损坏。参考 O 型圈的状况代表源盒内密封圈的状况。

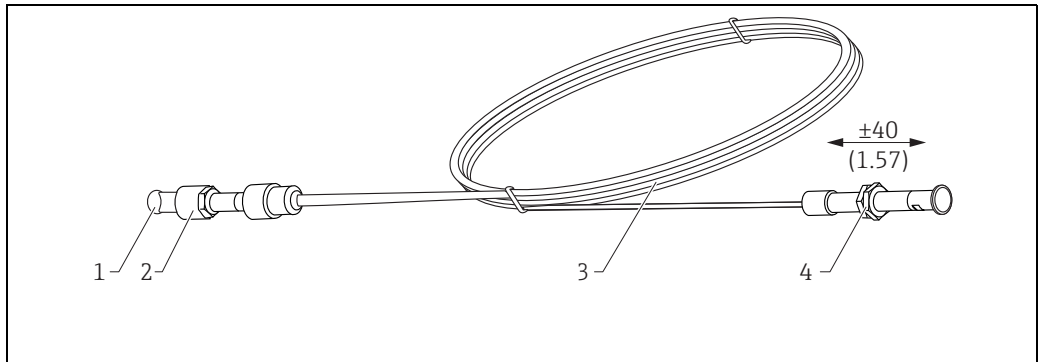
放射源支撑杆



A0019387

- A 放射源保护帽
- B 放射源

活动延伸部件

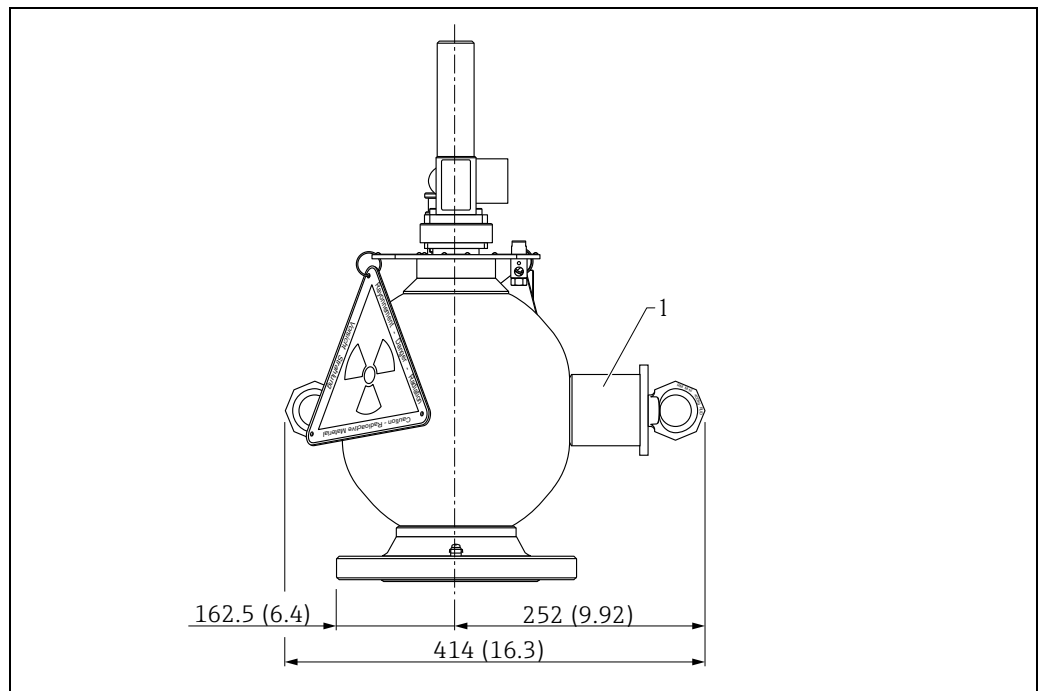


A0019388

单位：mm (in)

- 1 球头
- 2 固定套管，可以拧入，随后与球头啮合
- 3 活动延伸部件
- 4 对接螺母，用于微调放射源位置

可选：“阻燃”附加功能



A0019389

单位：mm (in)

- 1 补偿腔

重量

部件	重量
FQG63 (包含旋转锁芯, 不带适配法兰) 阻燃型	Max. 87 kg (191.84 lbs) Max. 88 kg (194.04 lbs)
适配法兰 (包含螺栓和螺母)	Max. 10 kg (22.05 lbs)
延伸缆 (带 4 m (13 ft) 缆绳)	约 1 kg (2.21 lbs)
延伸缆 (带 30 m (98 ft) 缆绳)	Max. 2.5 kg (5.51 lbs)

材料

部件	材料
旋转锁芯和内部部件	316 L (1.4404/1.4435)
指示盘	316 L (1.4404)
外壳和法兰	316 L (1.4404/1.4435)
表面涂层	PUR 2K 纺织涂料 RAL 1003
屏蔽材料	铅
挂锁 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 本体 ▪ 锁扣 	黄铜 淬火钢
接地连接	螺丝 : A4 ; 弹簧垫圈 : A4 ; 卡扣 : 304 (1.4301), 支架 : 316L (1.4404)
铭牌	A2 (1.4301)
警告标记	A2 (1.4301)
带槽驱动底座	A2
放射源支撑杆	316 L (1.4404/1.4435)
放射源支撑缆 缆式延长	2.4602 (Alloy C22 合金) 2.4602 (Alloy C22 合金)
垫圈	FKM
螺栓	A4 (316L)
螺母	
垫圈	

锁定装置

挂锁或锁定螺栓 (取决于仪表型号), 锁定在“打开 (ON)”或“关闭 (OFF)”位置上。

供货清单

- FQG63 源盒
- 放射源 (可选已安装放射源)
- 活动延伸部件
- 适配法兰和对中法兰 (包含螺栓、螺母、垫圈)
- 辐射警告标记
- 《技术资料》/《操作手册》TI00446F

注意

附件 (用户自备) :

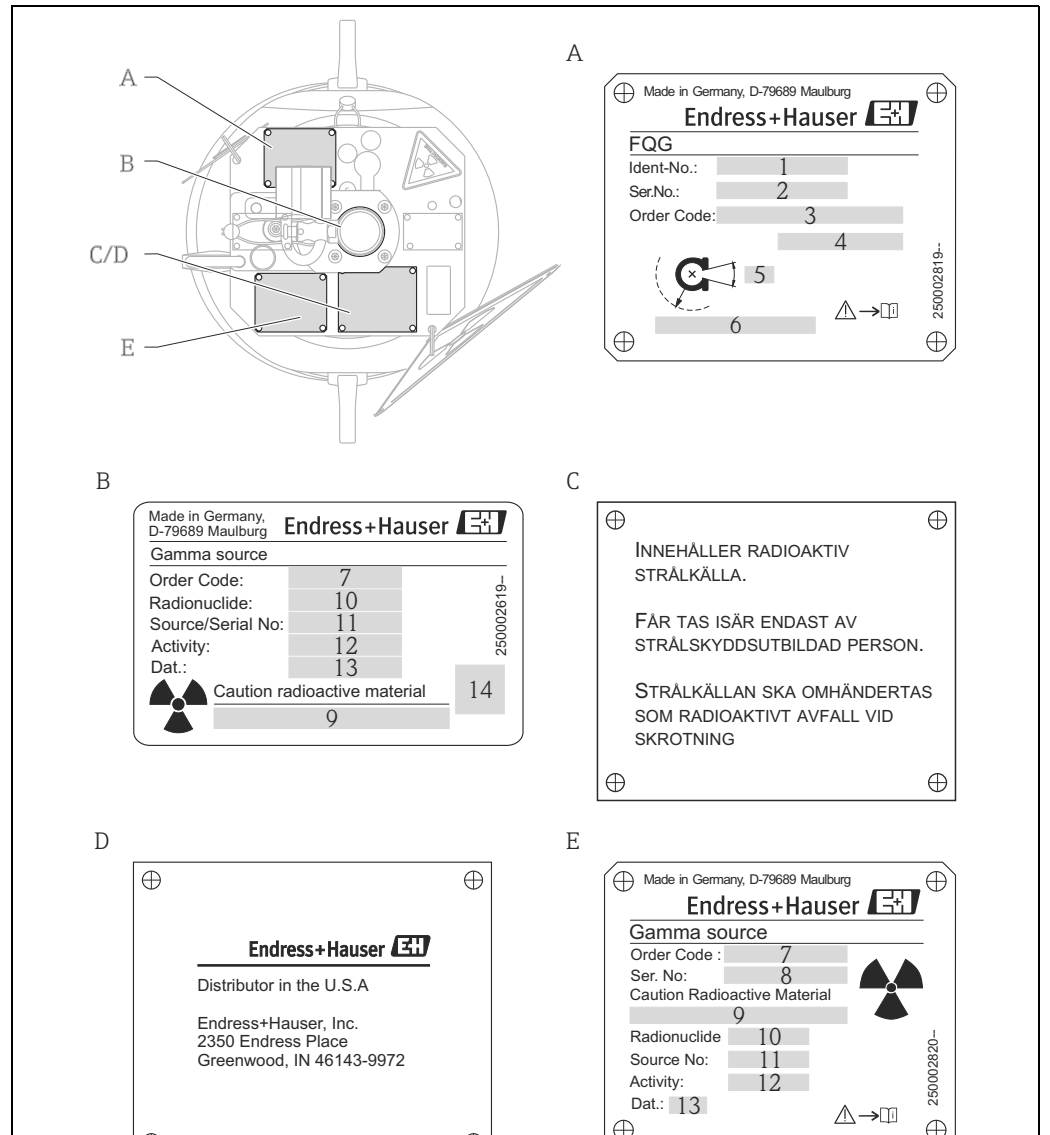
- ▶ 法兰 (DN 100 PN16 或 ANSI 4" 150 lbs)
- ▶ 双层壁保护管 ; 独立内部保护管
- ▶ 两个密封圈 (厚度 : 约 1.5...3 mm (0.06...0.12 in))
(注意最高过程温度 ! (→ 14))

环境条件

环境温度	操作部件 (安装板上方) : -52...+120 °C (-62...+248 °F) 法兰 : -52...+200 °C (-62...+392 °F)
过程温度	-52...+400 °C (-62...+752 °F)
	<p>注意</p> <p>放射源的温度范围</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 放射源的允许温度范围必须与源盒的工作温度和过程温度匹配。 ▶ 源囊的工作温度范围小于上述过程温度范围时, 过程温度必须在放射源的受限工作温度范围内。 ▶ 标称工作温度范围请参考 TI00439F。使用非 Endress+Hauser 放射源时, 请查询源数据表中的温度范围。
环境压力	大气压
抗振性和抗冲击性	<ul style="list-style-type: none"> ■ 符合 IEC 60068-2-64 标准的 Fh 测试 ; 10...2000 Hz ; 1 g²/Hz ■ 符合 IEC 60068-2-27 标准的 Ea 测试 ; 30 g (18 ms) 冲击, 在关闭 (OFF) 位置上
阻燃	阻燃型 (订购选项 670 “附加功能”, 选型代号 “WE”) : 30 min, 821 °C (1510 °F) 时

标识

铭牌



- A 源盒铭牌
 B 放射源铭牌
 C 附加标志，仅适用于瑞典或挪威（示例）
 D NRC 认证的附加铭牌（可选）
 仅适用于订购选项 010“授权”，选型代号 AE“NRC 设备认证 + 擦拭测试，美国”
 E 放射源的附加铭牌
- 1 源盒的 ID 号（缩写订货号）
 2 源盒的序列号
 3/4 源盒的订货号，参考产品选型表（→ 图 42）
 5 放射线辐射角（与源盒无关，在打开（ON）位置处 360° 辐射）
 6 与源盒表面间指定距离处的局部剂量率
 7 放射源的 Endress+Hauser 内部订货号
 8 放射源的 Endress+Hauser 内部序列号
 9 “高强度放射源”说明（符合德国标准）（可选）
 10 “Cs137”或“Co60”
 11 源囊的序列号（参考供应商的证书）
 12 活度（MBq 或 GBq）
 13 日期（月 / 年）
 14 二维日期（可选）

注意

铭牌上指定距离处的局部剂量率是基于最恶劣工况条件的计算值，已考虑生产过程引起的放射源活度波动和测量设备的误差。因此，基于指定衰减系数得出的局部剂量率计算值可能有所不同（→ 图 8）。

安装条件

到货验收和运输

放射源源盒相当于放射源 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: 380 x 380 x 600 mm (15 x 15 x 23.6 in)

注意

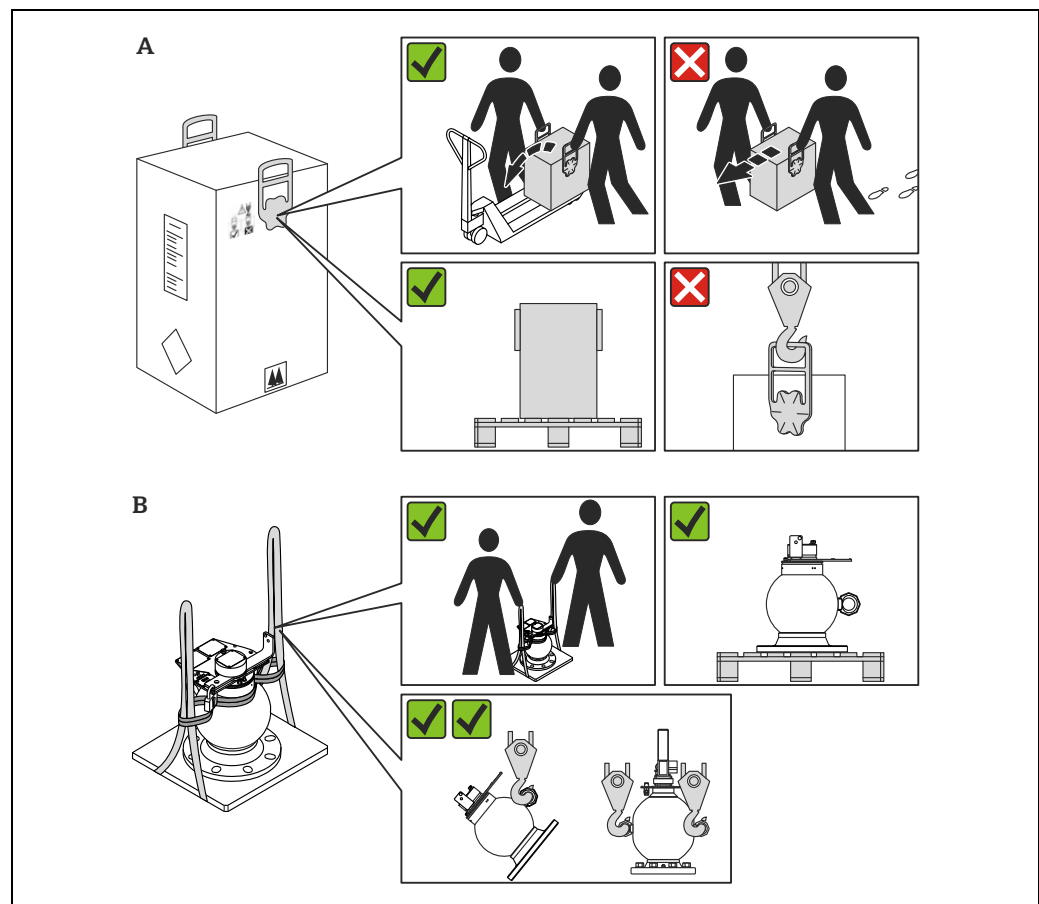
泡沫包装可以作为常规生活废物垃圾处理。

运输

警告

拆除包装前后的源盒运输

- ▶ 参考下图运输放射源源盒。
- ▶ 使用环形带时, 悬挂点必须高于放射源源盒的重心, 辅助环形带用于防止放射源源盒摇摆或倾斜。



A0023993

A 包装拆除前
B 包装拆除后

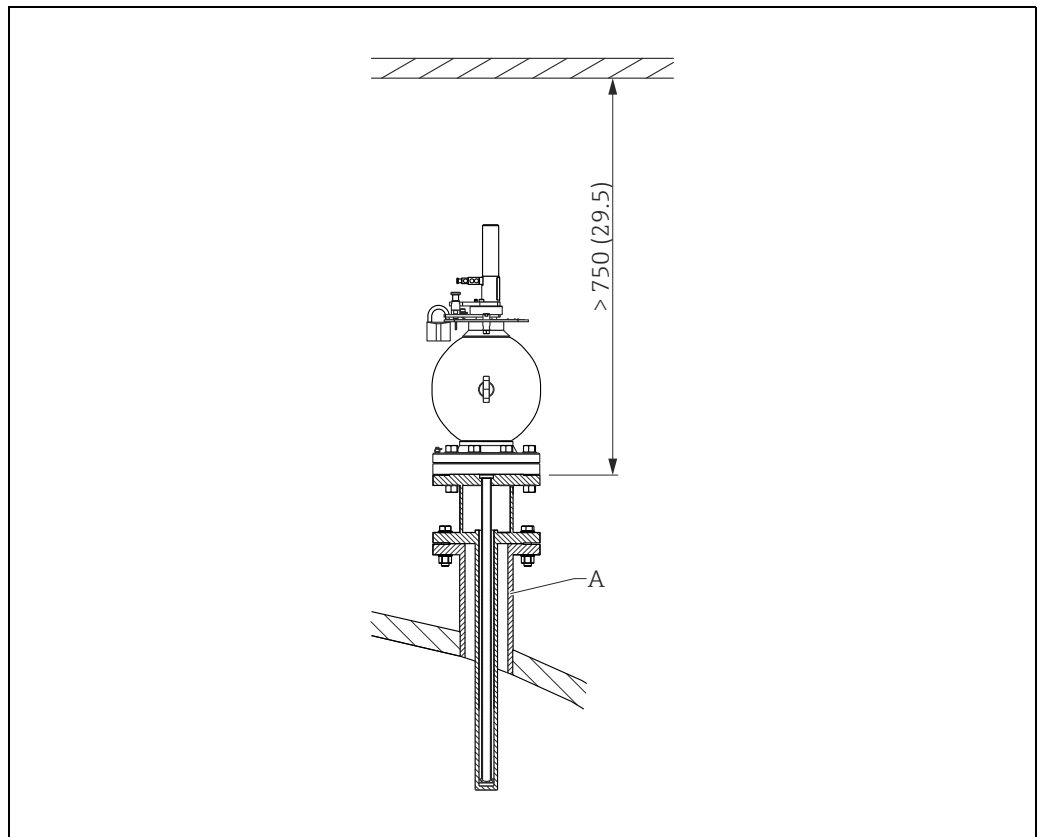
安装提示

使用安装短管将源盒直接安装在过程容器或管道的法兰上（常压和非接液）。必须在用户现场安装双层保护管。

⚠ 小心

安装时请注意

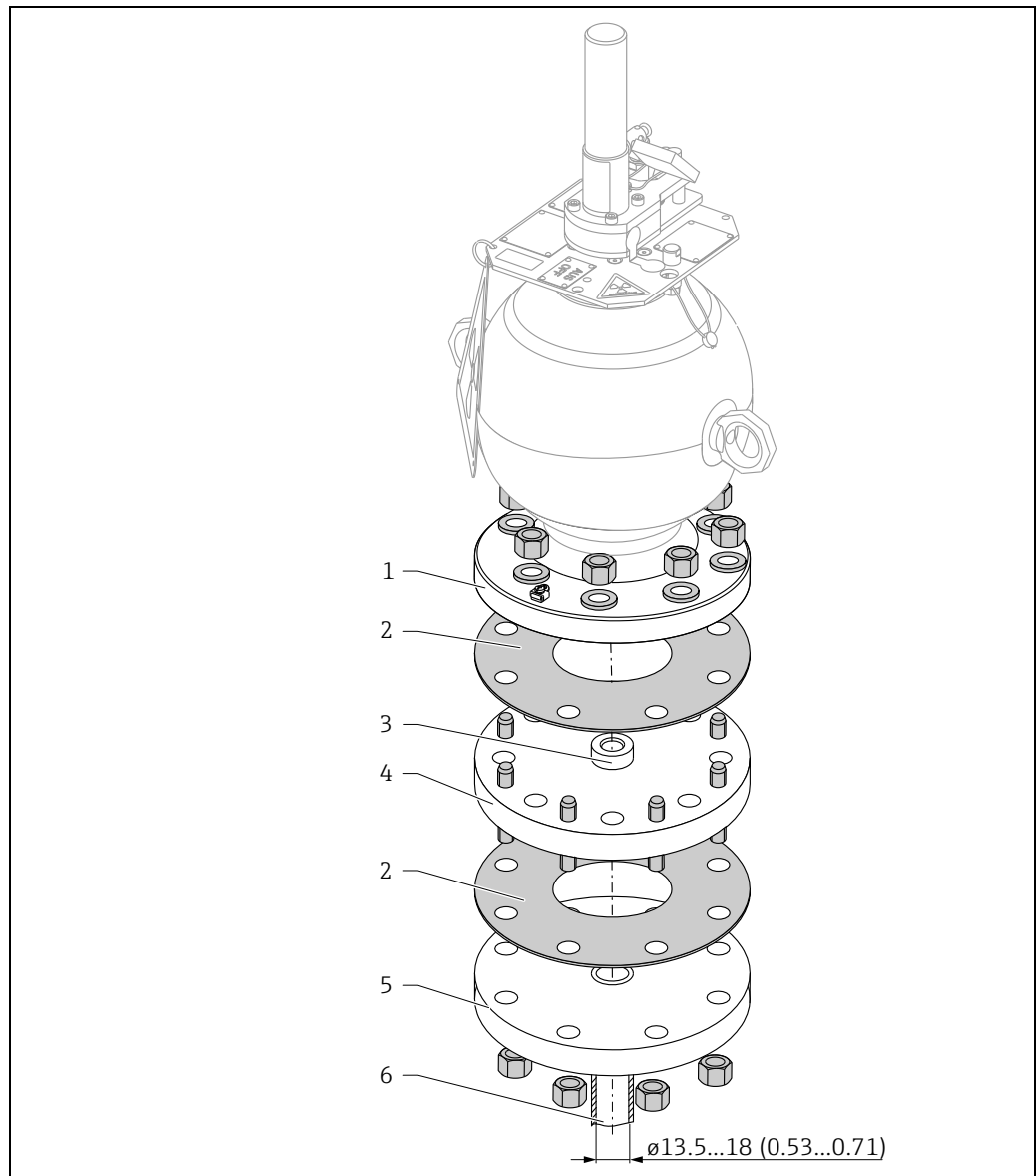
- ▶ 仅允许经当地放射线操作步骤培训或取得操作认证的专业人员进行所有放射源的维护操作，例如：安装、拆除或更换。确保处置认证有效。必须遵守当地条件。
- ▶ 所有操作仅尽可能迅速执行，且必须保持足够大的间距（屏蔽！）。必须执行安全步骤（例如：堵塞接触通道），保护人员远离所有的风险。
- ▶ 仅允许在“关闭（OFF）”位置处进行安装和拆卸，使用挂锁安全锁定。
- ▶ 注意放射源源盒的重量：max. 87 kg (191.84 lbs)。
- ▶ 用户自备屏蔽，在放射线打开和关闭时保护操作员。
- ▶ 安装法兰上方的间距：>750 mm (29.5 in)。



单位：mm (in)

A 用户自备屏蔽层：钢（例如：30...50 mm (1.18...1.97 in)）或垂直向下（例如：15...30 mm (0.59...1.18 in)）

安装源盒



A0019394

- 1 安装法兰
- 2 两个密封圈 (用户自备)
- 3 对中管 (焊接)
- 4 适配法兰 / 对中法兰
- 5 容器法兰 (用户自备)
- 6 双层壁保护管：内径 $\varnothing 13.5 \dots 18 \text{ mm}$ ($0.53 \dots 0.71 \text{ in}$)，用户自备

1. 将适配法兰 / 对中法兰 (4) 安装在容器法兰 (5) 的密封圈 (2) 上。对中管 (3) 指向源盒 (参考图示)。

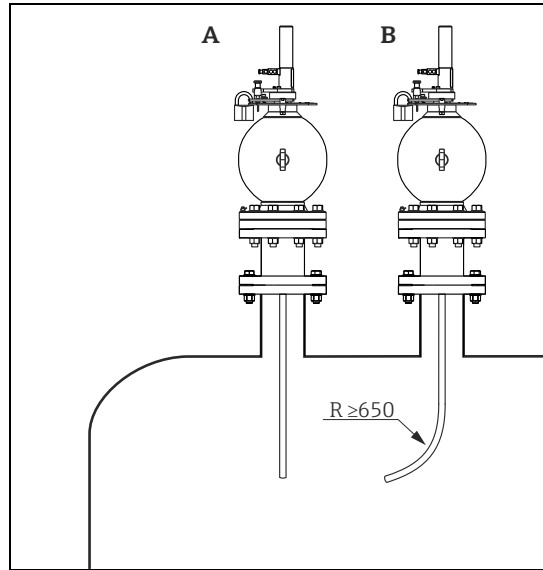
▲ 小心

将适配法兰 / 对中法兰 (4) 对准容器法兰 (5)。对中法兰上的球孔必须精准对准保护管 (6) 的中心盖。

2. 将适配法兰 / 对中法兰和密封圈固定在容器法兰上，将 8 颗螺栓 (M16) 拧入对中法兰，固定六角螺母，并拧紧¹⁾。
3. 将源盒放置在适配法兰 / 对中法兰的密封圈 (7) 上。安装法兰上的对中管和槽孔确保辐射通道精确对准保护管。
4. 使用六角螺母将安装法兰固定在适配法兰 / 对中法兰和容器法兰上¹⁾。

- 1) 扭矩约为 146 Nm (107.68 lbf ft)，SW24/AF24，注意密封圈特征值！

安装实例



顶部安装

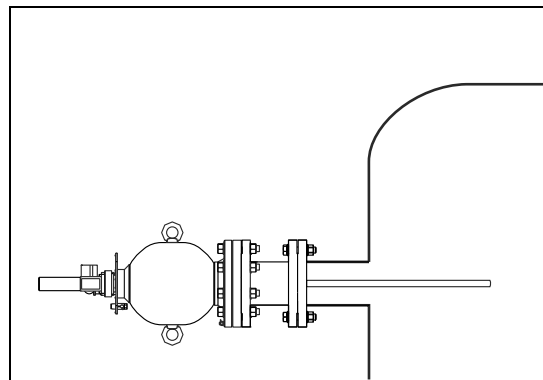
实例 A :

- 竖直双层保护管
- 内径 :
ø13.5...18 mm (0.53...0.71 in)

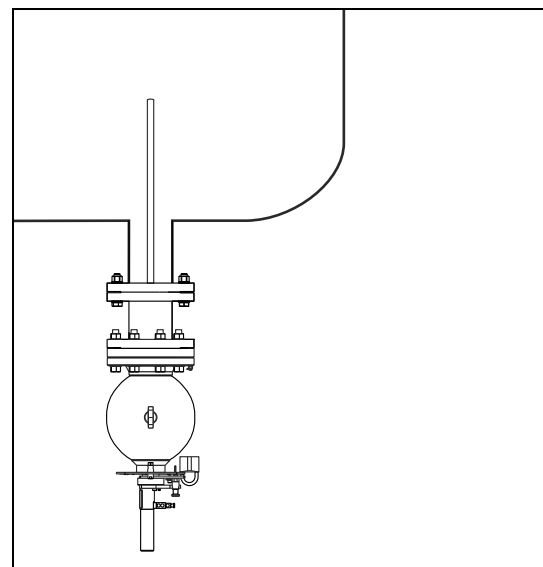
实例 B :

- 弯曲保护管
- 内径 :
ø15...18 mm (0.59...0.71 in)
- 弯曲半径 : ≥ 650 mm (25.6 in)

单位 : mm (in)



侧边安装



底部安装

最大安装长度为 4000 mm (157 in)



小心

可能存在机械应力，必须固定或保护双层保护管。

阻燃型源盒的安装方向

安装方向 A (补偿腔位于顶部, 推荐安装方式)

源盒安装后, 补偿腔位于顶部。着火时, 熔化的铅向上扩散并回流。

注意

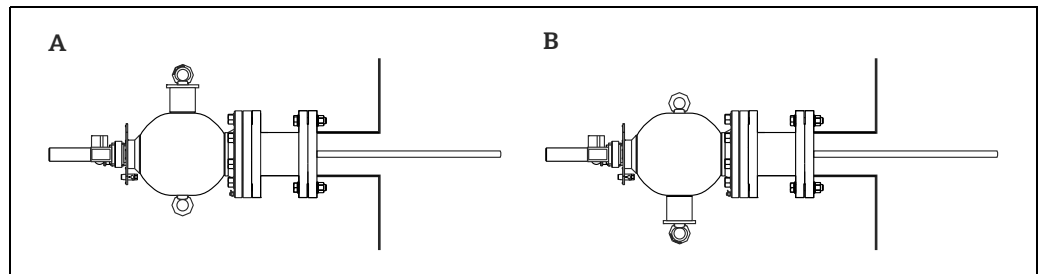
灭火后, 源盒的上半部的屏蔽能力将轻微降低。

安装方向 B (补偿腔位于底部, 不推荐)

源盒安装后, 补偿腔位于底部或侧边。着火后, 补偿腔将住满液化铅。

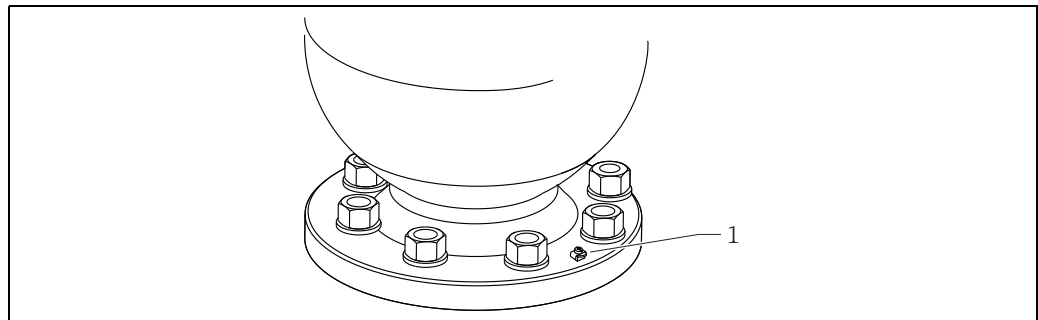
注意

灭火后, 源盒的上半部的屏蔽能力将显著降低。



A0019398

接地连接



A0019399

A 接地端

源盒必须接入工厂等电势系统, 请参考“危险区”(→ 4)。

安装后检查

测量局部剂量率

安装后, 必须立即测量源盒、探测器和过程容器附近的局部剂量率。

▲ 小心

取决于安装, 放射线通过散射也可能出现在实际辐射通道外。在此情形下, 必须使用铅板或钢板进行屏蔽。明确标记所有控制区和禁止进入区, 防止未经授权的人员进入。

处置过程容器

▲ 小心

正确安装后, 必须测量空罐中的控制区。如需要, 必须堵塞和标记控制区。如果存在通往罐体内部的入口, 必须关闭入口, 并标记为“放射线”。由相关放射线防护官员完成所有安全规则检查后, 才允许进入入口。需要在容器中或容器上执行维护操作时, 必须关闭放射线。

操作

打开放射线的安全指南

- 辐射通道打开 (ON) 之前，必须确保辐射区或容器内无人员。
- 仅允许经培训的专业人员打开放射线。
- 必须按照标识的步骤执行操作。
- 打开 (ON) 和关闭 (OFF) 关闭：容器或管道内出现高温时，使用防护手套。

警告

存在人员烧伤的危险！

注意

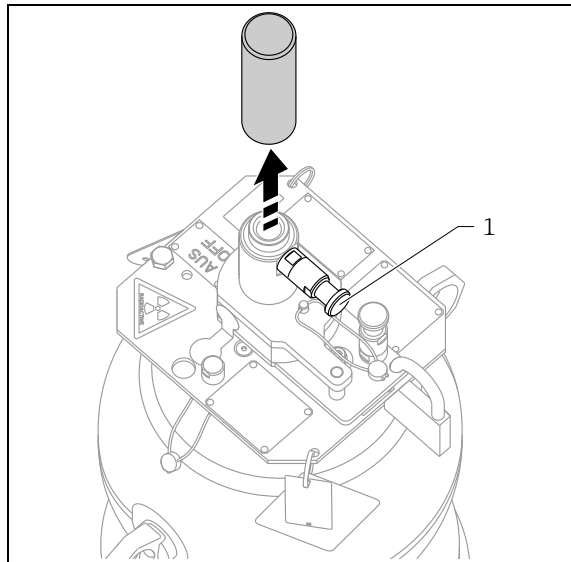
执行每个步骤时，请确保锁定螺栓正确锁定！

读取开关状态

- 辐射打开 (ON)
“EIN - ON” 标记可见
- 辐射关闭 (OFF)
“AUS - OFF” 标记可见

打开 (ON) 放射线

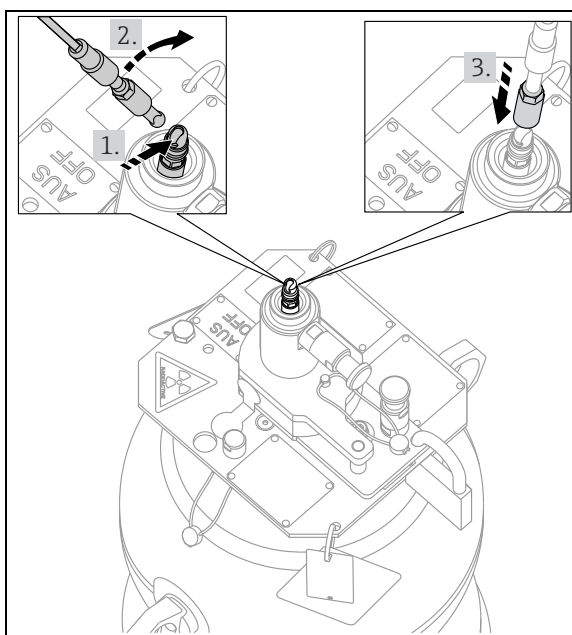
订购选项 020，选型代号 B “旋转支架 + 锁定螺栓 ON + 挂锁锁定 OFF”



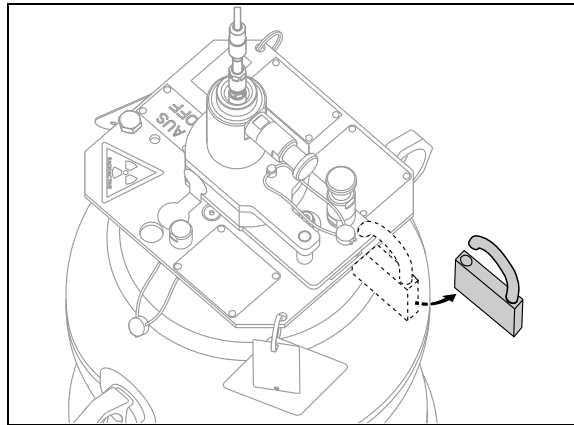
1. 拆除保护帽。

警告

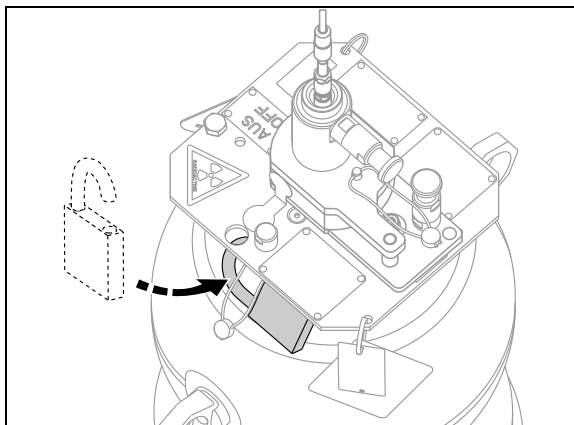
禁止拆除螺栓 (1)，可能会导致源盒手柄掉入保护管中，无法控制！



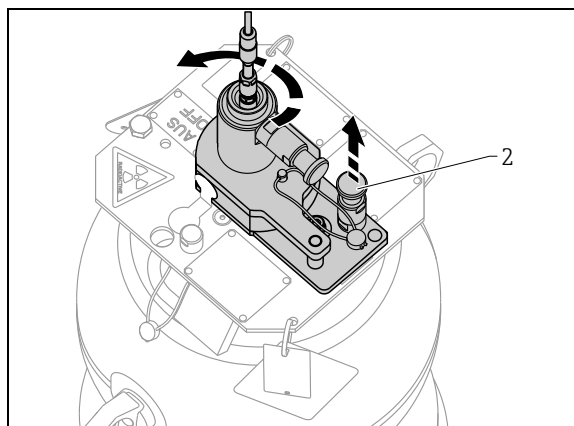
2. 连接带球头的活动延伸部件，并拧紧安全套管，直至限位止动位置处。



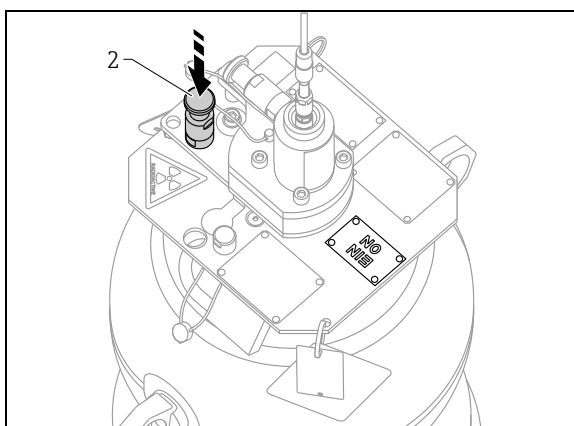
3. 拆除挂锁。



4. 储存挂锁，就地提起并锁定（防盗保护）。



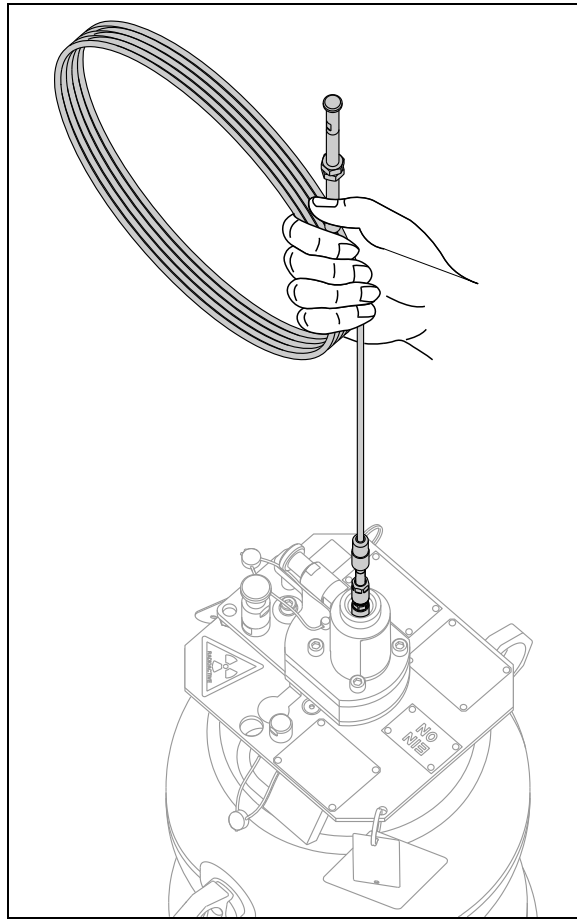
5. 向外拔出锁定螺栓 (2)，逆时针 180° 旋转锁芯。



6. 使锁定螺栓 (2) 锁定“打开 (ON)”位置。
确保正确啮合！

注意

可视标识标记位置
（“打开 (ON)”或“关闭 (OFF)”）。
目前无效标识被旋转锁芯遮盖。



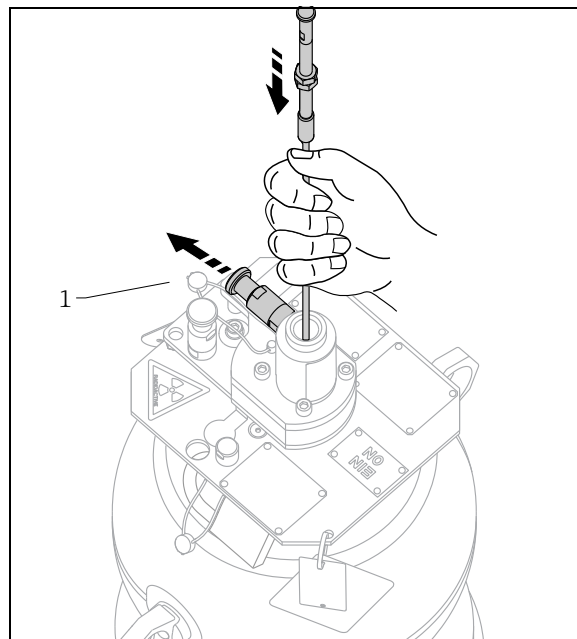
A0019406

⚠ 小心

执行下列步骤，确保始终能安全握住活动延伸部件！

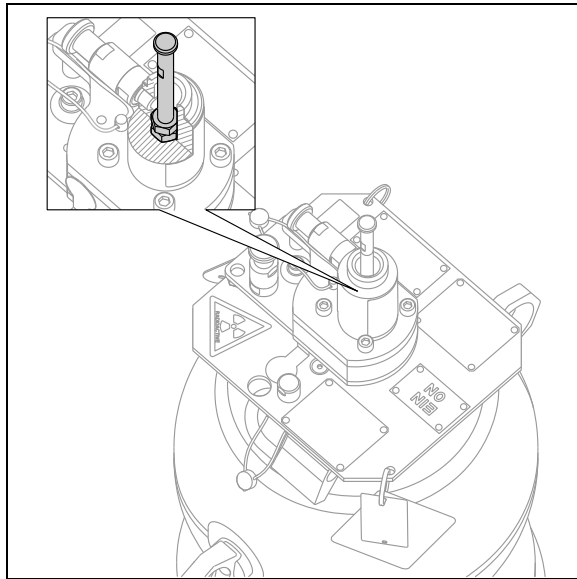
⚠ 警告

向下放源时，活动延伸部件必须始终采取措施防止滑落至容器中，直至步骤 9 完成（装配保护帽之前）。



A0019407

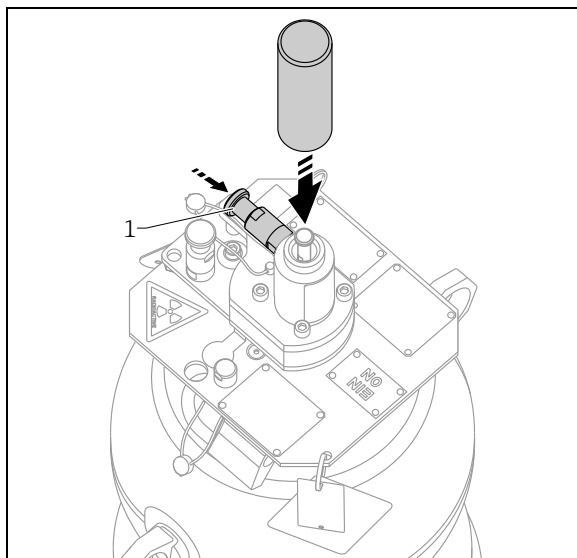
7. 向外拔出固定螺栓 (1)，机械松开，并保持向外拔出。小心将活动延伸部件放入源盒中。



A0019408

8. 可以优化调节放射源的位置，并通过两个反螺母固定到位 (± 40 mm)。一旦螺母调整完成后，必须拧紧。

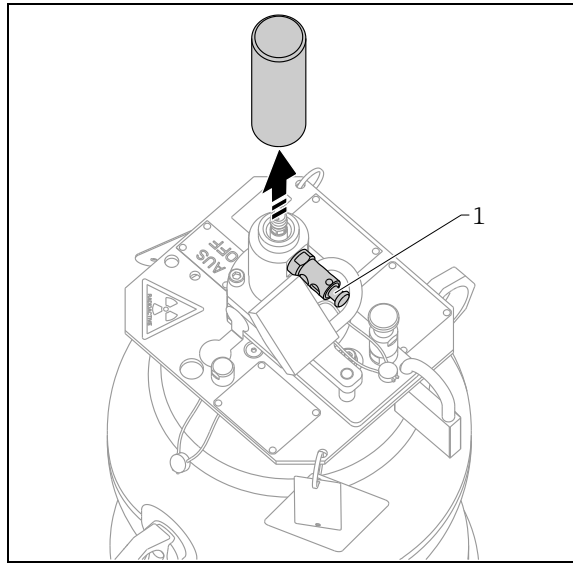
扭矩：12 Nm (8.85 lbf ft)。



A0019409

9. 使锁定螺栓 (1) 安全锁定“打开 (ON)”位置。确保正确啮合！装配保护帽，并拧紧，直至限位止动位置处。

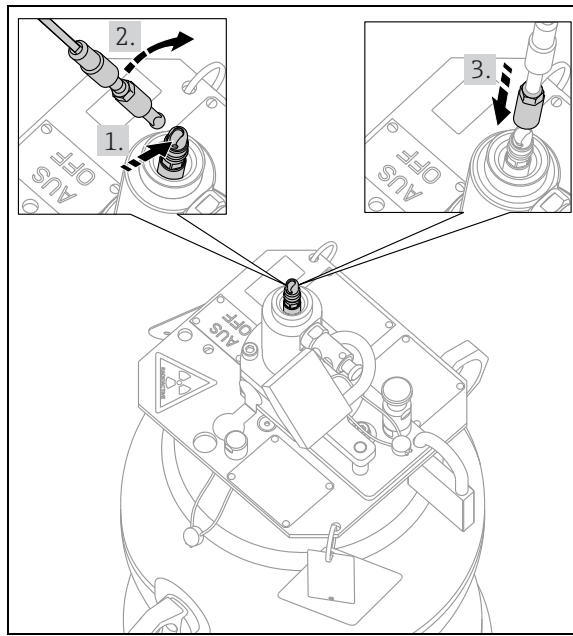
订购选项 020, 选型代号 C “挂锁锁定 ON/OFF + 旋转支架”



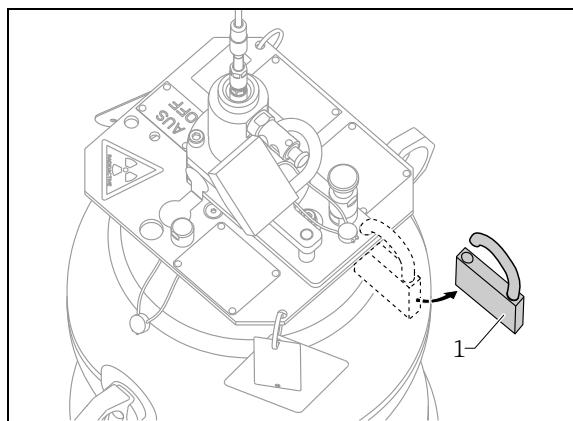
1. 拆除保护帽。

警告

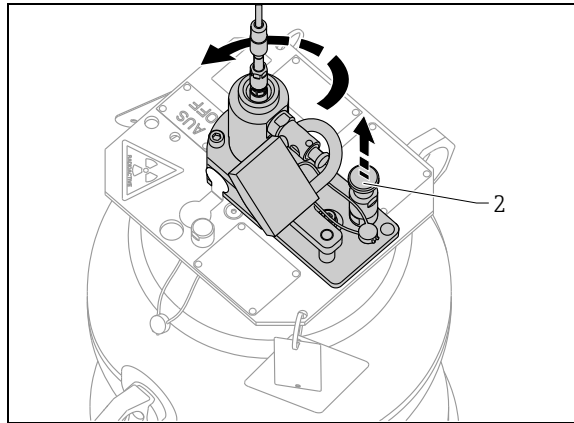
请勿拆除螺栓 (1), 可能会导致源盒手柄掉入保护管中, 无法控制!



2. 连接带球头的活动延伸部件, 并拧紧安全套管, 直至限位止动位置处。

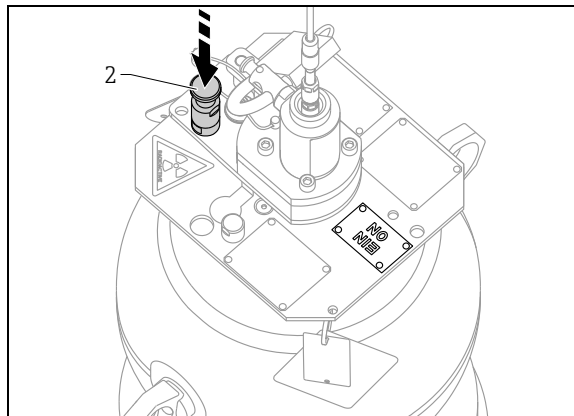


3. 拆除挂锁 (1)。



A0019413

4. 向外拔出锁定螺栓 2，逆时针 180° 旋转锁芯。

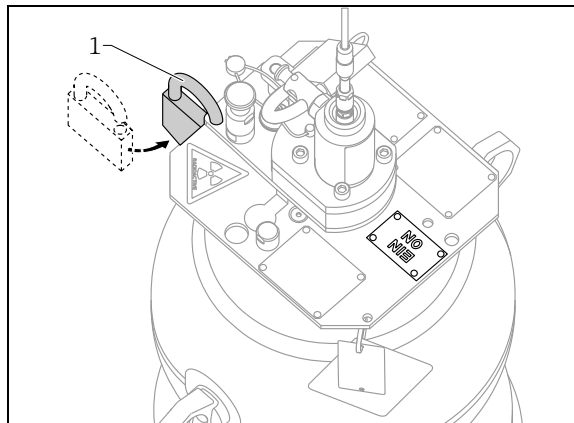


A0019414

5. 使锁定螺栓 (2) 锁定“打开 (ON)”位置。确保正确啮合！

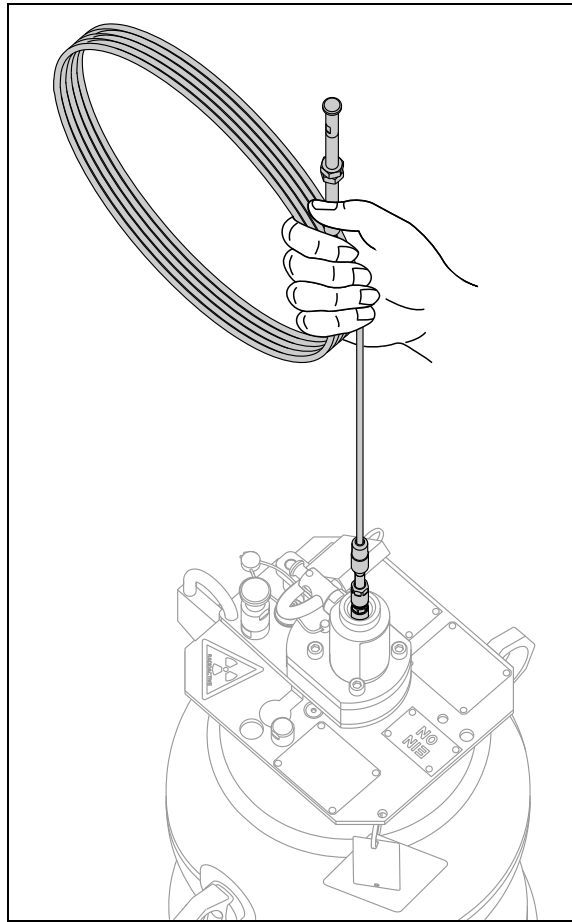
注意

可视标识标记位置
 (“打开 (ON)”或“关闭 (OFF)”)。
 目前无效标识被旋转锁芯遮盖。



A0019415

6. 使用指定位置的挂锁 (1) 锁定“打开 (ON)”位置。



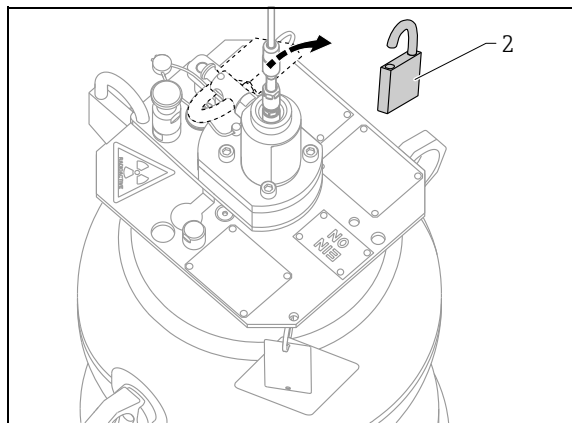
A0019416

⚠ 小心

执行下列步骤，确保始终能安全握住活动延伸部件！

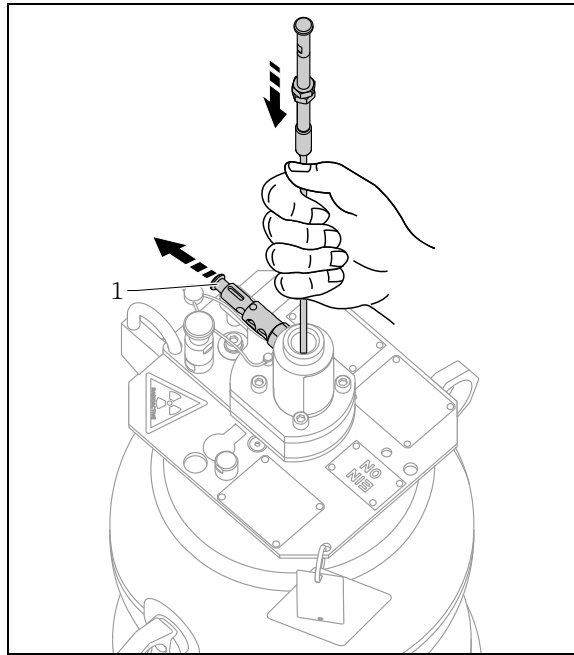
⚠ 警告

向上取出放射源时，活动延伸部件必须始终采取措施防止滑落至容器中，直至步骤 12 完成（装配保护帽之前）。

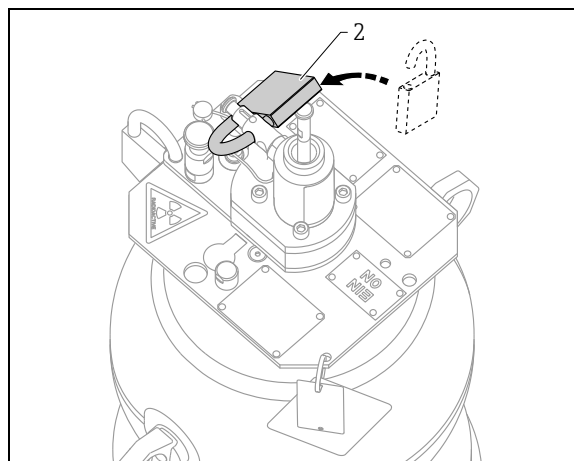


A0019417

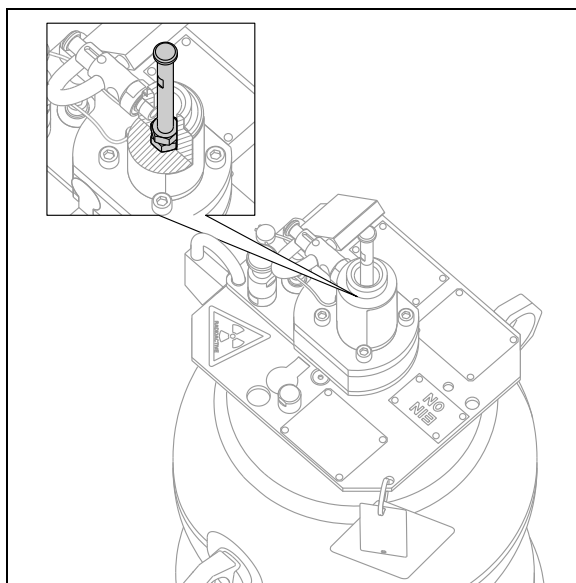
7. 从锁定位置处拆除挂锁 (2)。



8. 向外拔出锁定螺栓 (1)，机械松开，并保持向外拔出。小心将活动延伸部件放入源盒中。

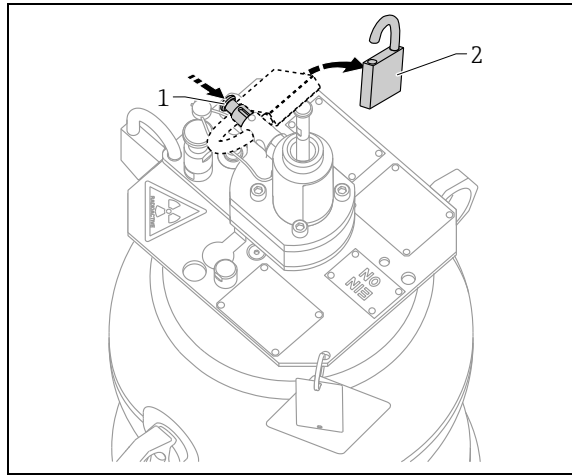


9. 确保没有松开挂锁 (2)，提起第二个机械锁定外孔 (请勿关闭挂锁)。



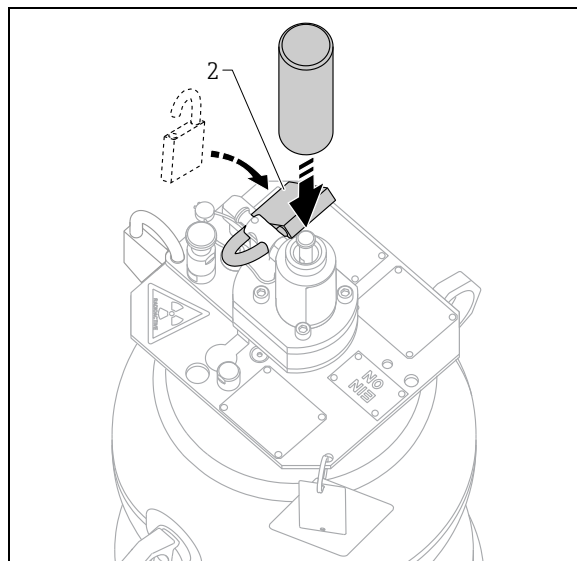
10. 可以优化调节放射源的位置，并通过两个反螺母固定到位 (± 40 mm)。一旦螺母调整完成后，必须拧紧。

扭矩：12 Nm (8.85 lbf ft)。



A0019421

11. 拆除挂锁 (2)。
插入锁定螺栓 (1)，直至限位止动块。

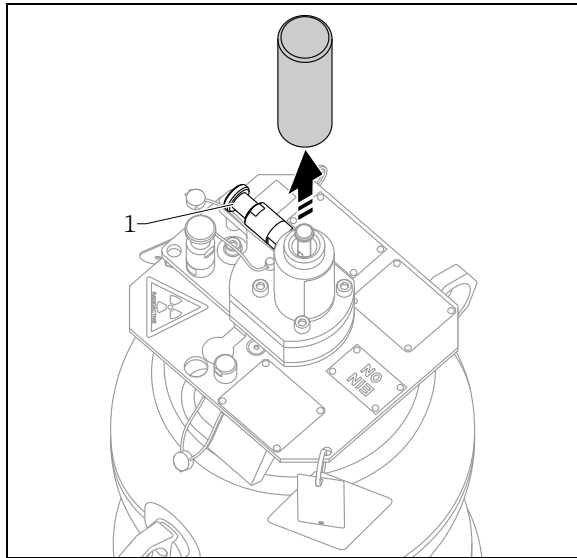


A0019422

12. 提起挂锁 (2)，放入第一个球孔中，并关闭。安装保护帽，并拧紧，直至限位止动块。

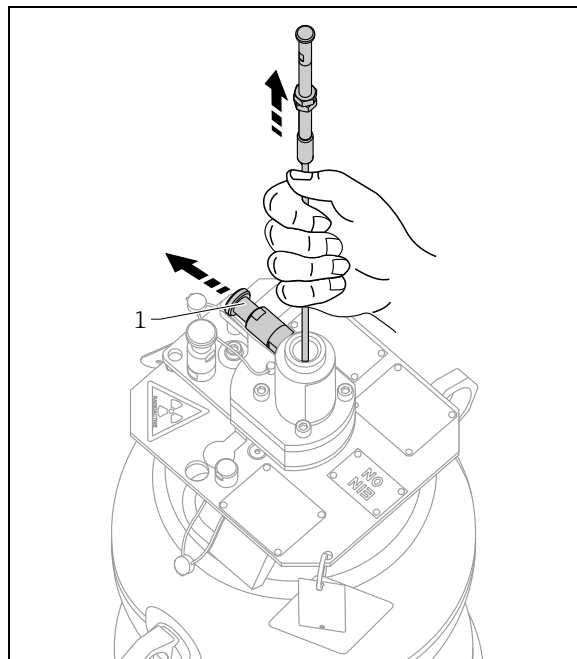
关闭 (OFF) 放射线

订购选项 020, 选型代号 B “旋转支架 + 锁定螺栓 ON + 挂锁锁定 OFF”



A0019732

1. 拆除保护帽。



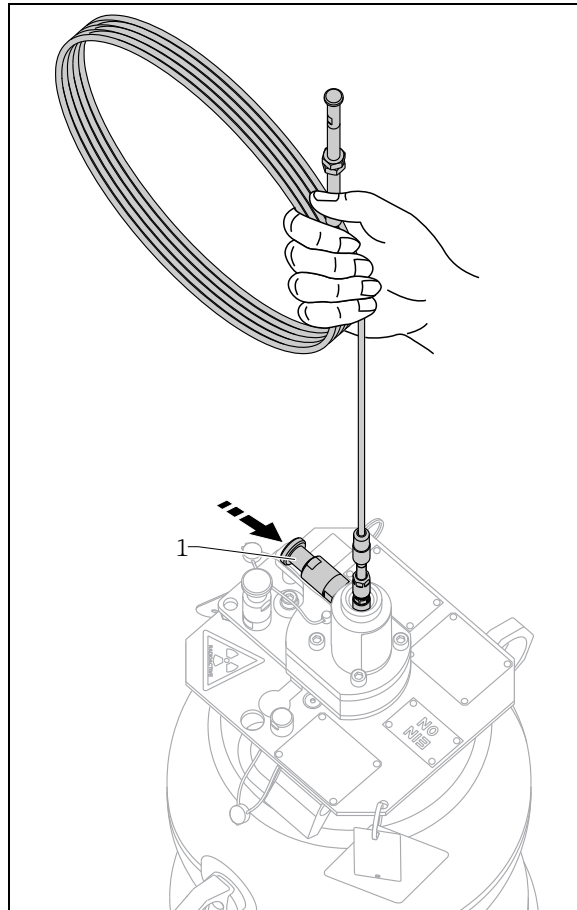
A0019733

2. 向外拔出锁定螺栓 (1), 松开机械锁定装置, 并保持向外拔出。

小心将活动延伸部件拔出源盒中, 直至限位止动块。

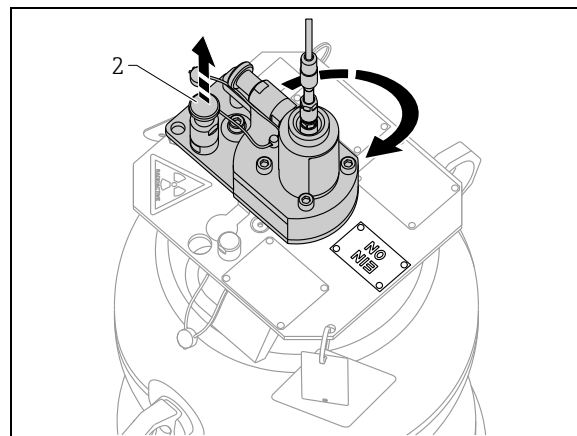
警告

倒装时, 防止放射源的缆绳意外滑落, 松开锁定螺栓确保安全固定。



3. 使用锁定螺栓 (1) 锁定活动延伸部件的位置。
确保正确啮合！

A0019757

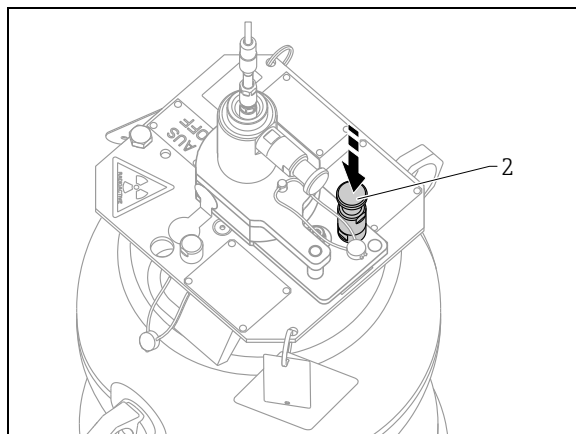


4. 向上拉起锁定螺栓 (2)，并 180° 旋转旋转锁芯。

注意

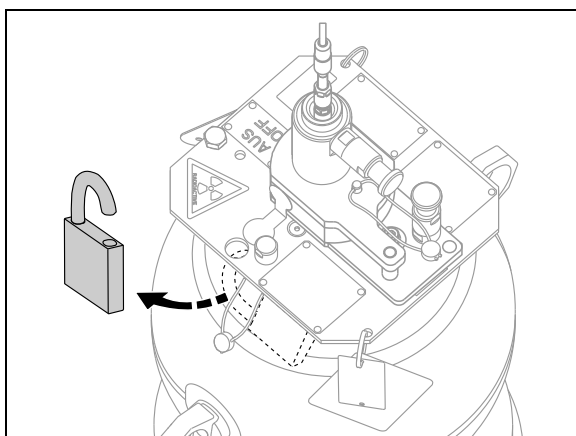
可视标识标记位置
（“打开 (ON)” 或 “关闭 (OFF)”）。
目前无效标识被旋转锁芯遮盖。

A0019734



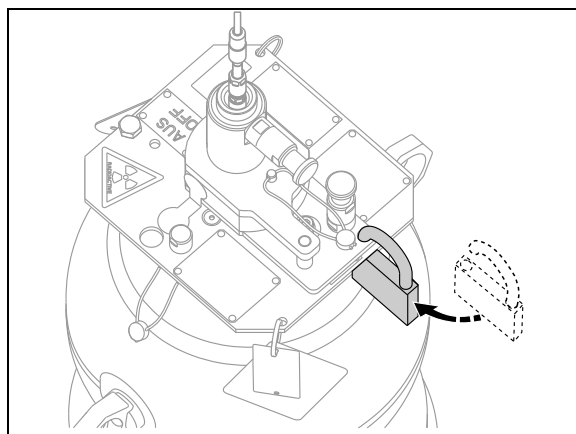
A0019735

5. 使锁定螺栓 (2) 在 “AUS - OFF” 位置啮合到位。
确保正确啮合！



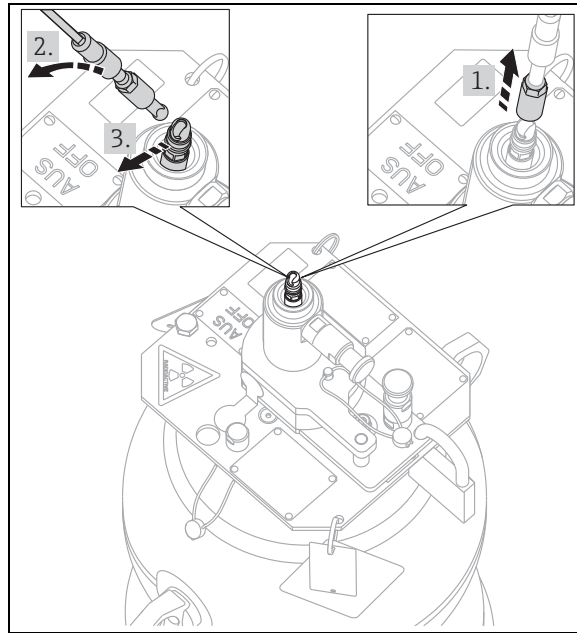
A0019737

6. 拆除挂锁。



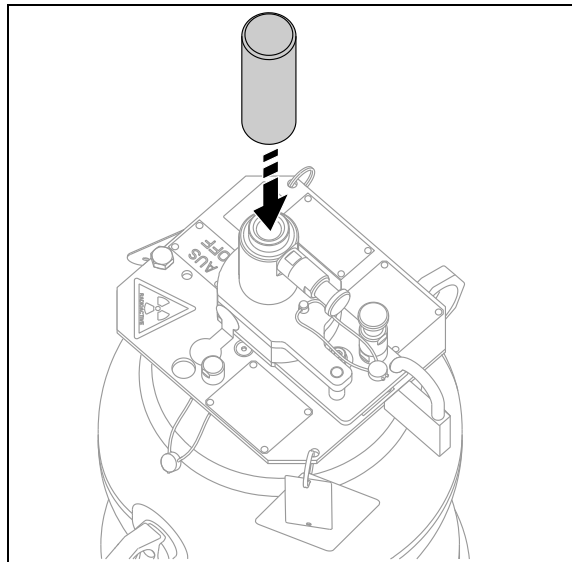
A0019739

7. 就地提起，并锁定。



8. 断开安全套管和球头的活动延伸部件。

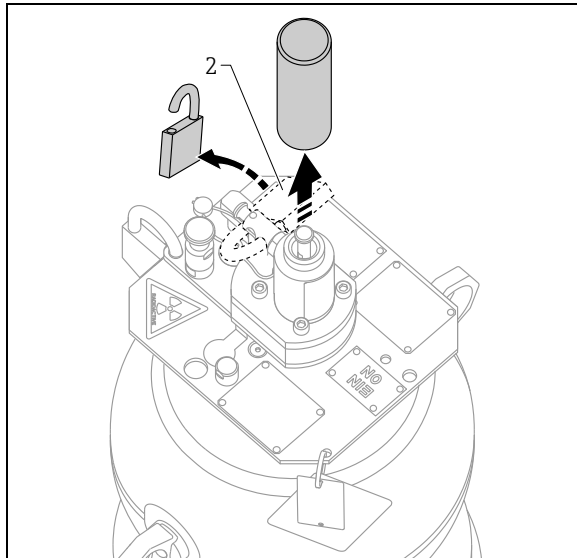
A0019740



9. 安装保护帽，并拧紧，直至限位止动块。

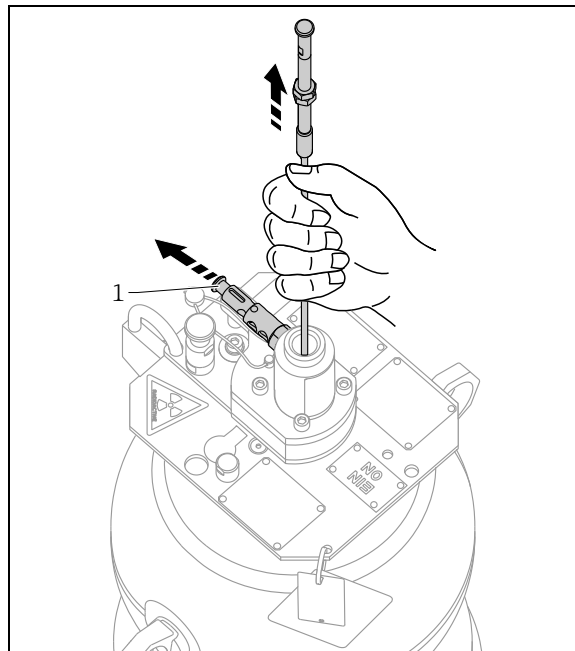
A0019741

订购选项 020, 选型代号 C “挂锁锁定 ON/OFF + 旋转支架”



A0019752

1. 从机械锁定位置处拆除挂锁 (2)。拆除保护帽。



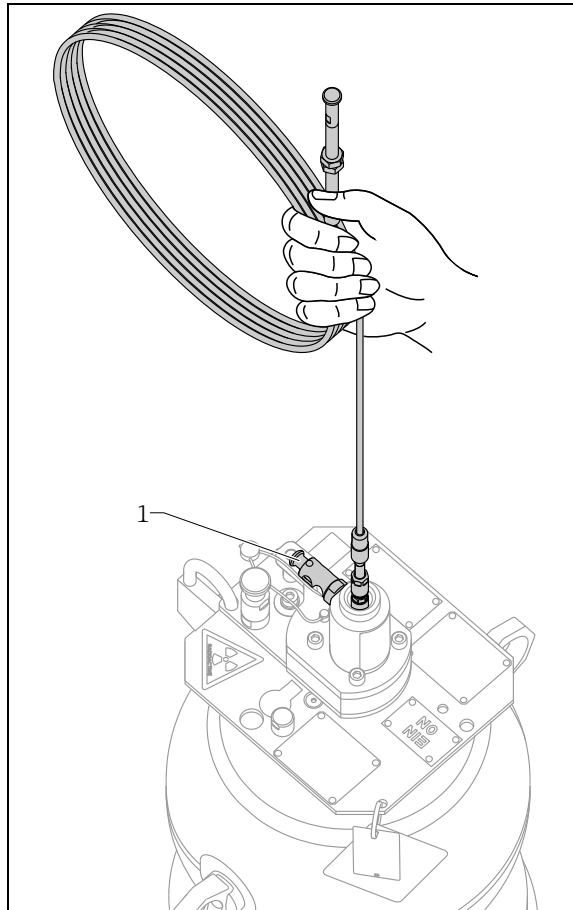
A0019759

2. 向外拔出锁定螺栓 (1)，松开机械锁定装置，并保持向外拔出。

小心将活动延伸部件拔出源盒中，直至限位止动块。

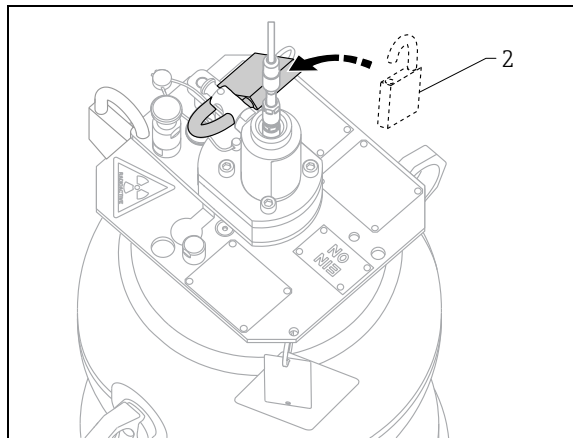
警告

倒装时，防止放射源的缆绳意外滑落，松开锁定螺栓确保安全固定。



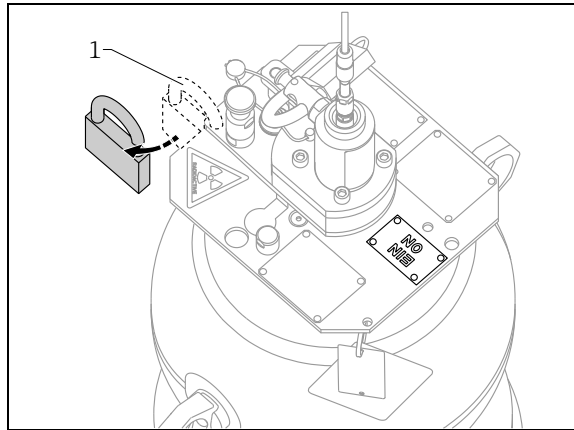
A0019761

- 3. 使用锁定螺栓 (1) 锁定活动延伸部件的位置。
确保正确啮合！



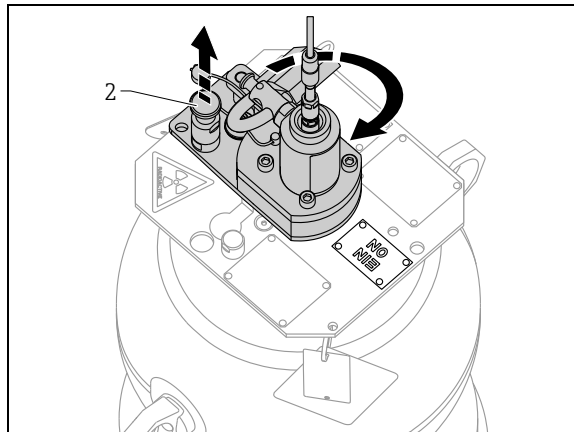
A0019760

- 4. 提起挂锁 (2)，放置在第一个内球孔，并关闭。



A0019762

5. 拆除挂锁 (1)。

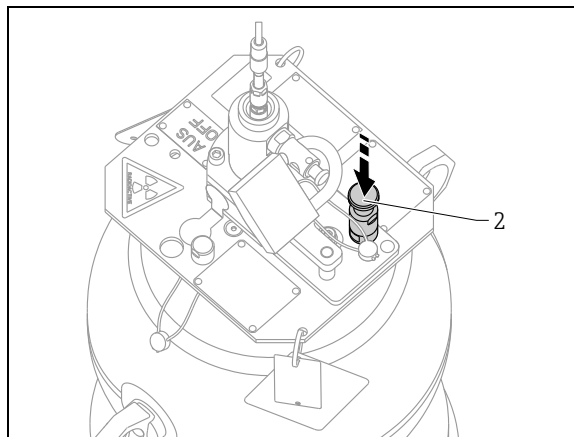


A0019763

6. 向上拉起锁定螺栓 (2)，并 180° 旋转旋转锁芯。

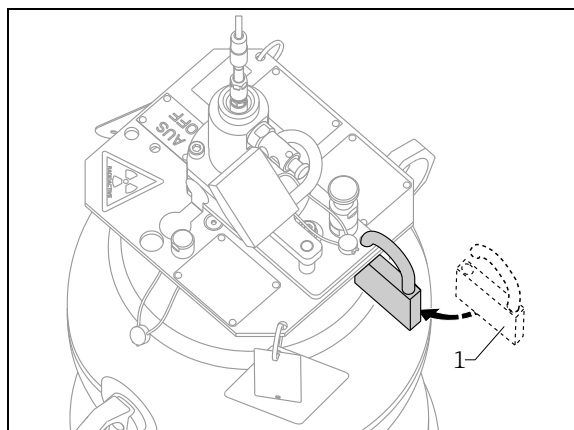
注意

可视标识标记位置
 (“打开 (ON)”或“关闭 (OFF)”)。
 目前无效标识被旋转锁芯遮盖。



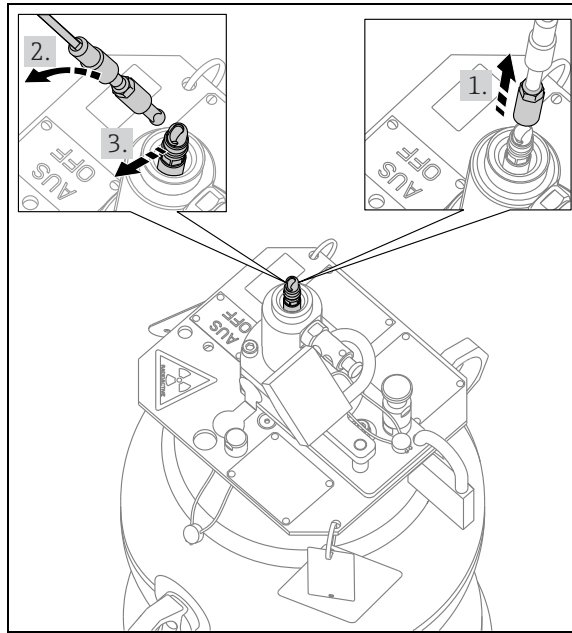
A0019764

7. 使锁定螺栓 (2) 在 “AUS - OFF” 位置啮合到位。
 确保正确啮合！



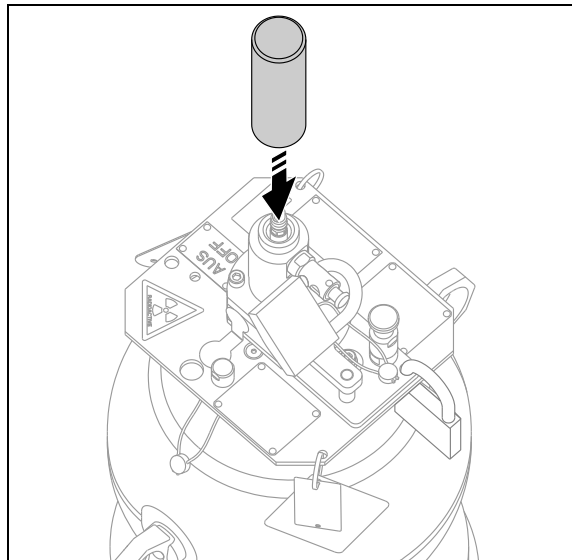
A0019765

8. 在所需位置处使用挂锁 (1) 锁定 “AUS - OFF” 位置。



9. 断开安全套管和球头的活动延伸部件。

A0019766



10. 安装保护帽，并拧紧，直至限位止动块。

A0019767

维护和检查

- 清洁**
- 定期清洁设备。清洁时注意以下几点：
- 清洁设备上可能影响安全功能的物质。
 - 确保标签清晰可见。
 - 清洁粘附标签，适用于带气动装置的源盒；接线盒仅允许用水清洗。

▲ 小心

清洁源盒时，必须遵守安全指南 (→ 目 4)。

维护和检查

用于指定用途时，在指定环境和操作条件下操作，设备无需维护。

进行例行工厂功能检查时，推荐进行下列检查：

- 目视检查，外壳、焊缝、源盒锁芯和挂锁的外部是否腐蚀
- 目视检查活动延伸部件。活动延伸部件上不得有任何弯曲、损坏或腐蚀的迹象
- 检查旋转锁芯的可移动性 (打开 (ON) / 关闭 (OFF) 功能)
- 检查并确保源盒手柄的连接，活动延伸部件稳定锁定
- 目视检查标签的可读性和警告图标的条件
- 目视检查适配法兰和容器，以及适配法兰和 FQG63 之间的密封圈
- 目视检查参考 O 型圈。

▲ 小心

功能错误时的操作

- ▶ 怀疑源盒是否处于正常工作状态时，对源盒的周边区域进行泄漏检测，和 / 或立即联系相关放射安全管理局。
- ▶ 非仪表制造商或分销商禁止进行例行修理或维修；在美国，必须由 NRC 或协议指定授权人员操作。

腐蚀条件下的测量

外壳上出现可视腐蚀时，测量源盒周边的辐射等级。参数值超出正常操作值时，封闭此区域，并立即联系安全负责人。

▲ 小心

源盒或附件，例如：锁定螺栓、源盒手柄或活动延伸部件出现腐蚀时，立即更换。

快速机构的例行检查

活动延伸部件和旋转锁芯必须易于移动，禁止出现任何可视腐蚀标识。使用灵活延伸部件伸缩源盒中的手柄，并检查确保易于移动。如需要，拆除活动延伸部件。将源盒手柄多次在打开 (ON) - 关闭 (OFF)、关闭 (OFF) - 打开 (ON) 之间切换，参考“操作”章节。

- 旋转锁芯移动困难，或无法显示可能发生故障的其他标识时，将源盒手柄安全固定在关闭 (OFF) 位置上，并联系辐射安全负责人，获取进一步指导。
- 源盒手柄无法从打开 (ON) 位置移动至关闭 (OFF) 位置时，遵守“紧急处理”章节中的操作指南。
- 出现腐蚀时，遵守“检查”章节中的操作指南 (出现腐蚀时的措施)。

例行泄露检测步骤

必须定期对含放射源的源囊进行泄露检测。应按照政府或权威机构规定的间隔进行泄露检测。

注意**泄露检测**

不仅需要进行例行泄露检测，而且需要在可能导致源盒密封或屏蔽损坏的故障发生时进行泄露检测。在此情形下，应由相关辐射安全官员遵守适用法规，并考虑源盒和所有过程容器内部部件，进行泄露检测。出现事故时，应立即进行泄露检测。以下泄露检测步骤适用于下列条件：

- ▶ 连续操作时进行例行泄露检测
- ▶ 连续储存放射源源盒时进行例行泄露检测
- ▶ 储存的放射源源盒重新投入使用时

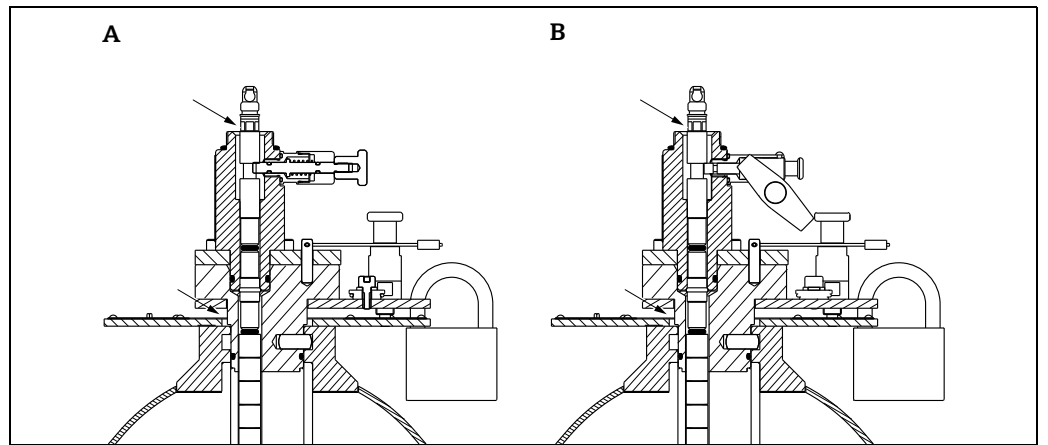
泄露检测步骤

必须由提供泄露检测服务的授权人员或机构进行泄露检测，或使用授权机构提供的泄露检测套件进行检测。泄露检测套件应更改制造商说明使用。应维护泄露检测结果。如无其他说明，请执行下列步骤：

1. 源盒必须处于“关闭 (OFF)”位置。
使用湿布擦拭沿源盒手柄和外壳之间的间隙，参考下图。
2. 授权机构进行样品分析。泄露样品检测结果超过 185 Bq (5 nCi) 时，认为源盒泄露。

注意

限定值适用于美国国家法规的限定值可能不同于其他限定值。



擦拭表面进行泄露检测

- A 订购选项 020, 选型代号 B
B 订购选项 020, 选型代号 C

确实存在泄漏时：

- 联系并咨询辐射安全管理局。
- 采取适当的措施控制放射线污染。安全密封放射源。
- 通知政府机构已检测到放射源泄露。

应急程序

目的和概述

出现放射源已暴露或疑似暴露现象时，应立即启动应急程序，锁定区域，保护人员安全。由于放射性同位素与源盒分离，或源盒手柄无法移动至关闭 (OFF) 位置导致放射源暴露时，应立即启动紧急处理。本程序能够在相关辐射安全官员到达现场并提出补救措施之前确保现场人员的安全。放射源的托管人 (客户指定的“授权人员”) 负责实施本应急程序。

应急程序

1. 通过现场测量确定非安全区。
2. 使用黄色胶带或绳封锁区域，设置国际通用的辐射警告标识。

放射源源盒无法切换至“关闭 (OFF)”位置

联系辐射安全人员，并进一步协调后续操作。

情形 1：

活动延伸部件已经收缩，但是旋转锁芯无法旋转至“OFF”位置。在此情形下，必须拆除安装位置处的放射源源盒。

▲ 小心

注意辐射安全法规

- ▶ 将辐射通道指向厚壁 (例如：钢板或铅板)，或在辐射通道前安装厚盲法兰。
- ▶ 人员应始终在源盒后方，而不是在辐射通道 / 法兰前方。
- ▶ 外壳上的吊环应安全操作。

情形 2：

活动延伸部件无法收缩至“关闭 (OFF)”位置。在此情形下，必须拆除安装位置处放射源源盒和容器的内部保护管。

▲ 小心

注意辐射安全法规

- ▶ 将带保护管的源盒安装在厚板上，且在保护管上覆盖合适的屏蔽层。保持最小间距，且尽可能迅速地地完成所有操作。
- ▶ 人员应尽可能始终在源盒后方，而不是在法兰前方。
- ▶ 与辐射安全人员一起必须采取其他措施，取决于现场条件。

从源盒中拆除放射源

在此情形下，放射源必须放置在安全位置或使用其他屏蔽。

▲ 小心

注意辐射安全法规

- ▶ 只能通过钳子或夹具处理放射源，尽量远离身体。
- ▶ 应估算运输时间，在未执行之前，先进行演练。

通知政府机构

1. 必须在 24 h 内通知当地政府机构。
2. 对现场情况彻底评估后，相关辐射安全官员和当地政府机关应协同确定解决特殊问题的措施。

注意

国家法规可能需要其他程序和报告要求。

结束使用后的步骤

内部措施

如不再需要使用放射线测量设备，必须立即关闭源盒内的放射线。应按照所有相关法规拆除源盒，并保存在非人员通行通道的锁定室内。应通知负责机构。进入储存室应监控和签名登记。辐射安全官员负责防盗保护。源盒中的放射源不得与工厂中的其他部件一同报废，并尽快回收。

▲ 小心

仅允许专业人员拆除源盒，专业人员按照当地法规或操作认证进行辐射专业培训。确保操作许可证有效。遵守当地条件。必须尽快执行所有操作，保持尽可能大的间距（屏蔽！）。采取安全步骤防止所有可能的人员受伤风险。仅允许在关闭（OFF）位置上拆卸源盒。请确保已经通过挂锁安全锁定关闭（OFF）位置。

回收

联邦德国

联系 Endress+Hauser 当地销售中心，安排放射源回收；检测放射源，确定重新使用或由 Endress+Hauser 回收。

其他国家

联系 Endress+Hauser 当地销售中心或相关当局寻求当地放射源回收方法。无法在本国回收时，请与当地销售中心确定后续步骤。回收目的地为德国法兰克福机场。

条件

回收时，必须符合下列条件：

- 检测证书的有效期在三个月之内，确认 Endress+Hauser 处置过程中放射源无泄露性（擦拭测试证书）。
- 必须明确源囊的序列号、放射源种类（ ^{60}Co 或 ^{137}Cs ）、活度和放射源封装类型。可以在放射源包装资料中查询相关参数。
- 材料必须使用 A 类包装回收（IATA 法规）（参考 TI00439F）。

注意

仅放射源源盒上有 A 类标签对于源盒回收无效。

订购信息

产品选型表

通过下列方式获取产品的详细订购信息：

- 使用 Endress+Hauser 公司网页上的产品选型软件：
 - www.endress.com → 选择国家 → Products → 选择测量技术、软件或组件 → 选择仪表 (选择列表：测量原理、产品系列等) → 设备支持 (右列)：设置仪表 → 打开所选仪表的产品选型软件
- 咨询 Endress+Hauser 当地销售中心：www.endress.com/worldwide



产品选型软件：产品选型工具

- 最新设置参数
- 取决于设备类型：直接输入测量点参数，例如：测量范围或显示语言
- 自动校验排他选项
- 自动生成订货号及其明细，PDF 文件或 Excel 文件输出
- 通过 Endress+Hauser 在线商城直接订购

发货

德国

仅在收到辐射安全许可证的副本后，才会给放射源发货。Endress+Hauser 会帮助您获取所需批文。请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

基于安全原因和成本考虑，放射源通常放置在源盒中，即：已安装放射源。用户如果需要首先给放射源源盒发货，随后给放射源发货时，必须使用运输鼓来运输放射源。

其他国家

仅在收到进口许可证的副本后，才会给放射源发货。

Endress+Hauser 会帮助您获取所需批文。请联系 Endress+Hauser 当地销售中心。

放射源必须安装在源盒中进行海外运输。

出厂时，源盒处于关闭 (OFF) 位置，

安全锁定。运输安装放射源的源盒时，由 Endress+Hauser 和官方认证机构操作。应使用 A 型包装运输，遵守欧洲的国际危险物资陆路运输法规 (ADR 和 DGR/IATA)。

文档资料



登录 Endress+Hauser 网站的下载区可以获取下列文档资料：
www.endress.com → 资料下载

Gamma 放射源

TI00439F

- Gamma 放射源 FSG60、FSG61 的《技术资料》
 - 回收源盒
 - A 类包装
-

Gammapilot M FMG60

TI00363F

Gammapilot M FMG60 的《技术资料》

BA00236F

Gammapilot FMG60 的《操作手册》(HART)

BA00329F

Gammapilot FMG60 的《操作手册》(PROFIBUS PA)

BA00330F

Gammapilot FMG60 的《操作手册》(基金会现场总线 (FF))

Gammapilot FTG20

TI01023F

Gammapilot FTG20 的《技术资料》

BA01035F

Gammapilot FTG20 的《操作手册》

补充手册

SD00292F

补充手册，适用于加拿大

SD00313F

补充手册，适用于美国

SD00297F

放射源的装载和更换说明

HE_00042_03.15

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Herstellerbescheinigung Declaration of Compliance

Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Hauptstraße 1, 79689 Maulburg

erklärt als Hersteller, dass die unten aufgeführten Strahlenschutzbehälter
being the manufacturer, declares that the source containers stated below

FQG60-; FQG61-; FQG62-; FQG63-; FQG66-

den Anforderungen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter ADR/RID (2015) und IATA/DGR (2015) an ein Typ A Versandstück entspricht. Die Strahlenschutzbehälter sind für den Transport von umschlossenen radioaktiven Stoffen und von umschlossenen radioaktiven Stoffen in besonderer Form vorgesehen.

Die Eignung als Typ A Versandstück wurde durch eine Baumusterprüfung nach den Anforderungen von IAEA-TS-R-1 (2005) Kapitel 6 nachgewiesen und in den internen Testberichten 970001772, 970001204, 970001846 und 970005242 dokumentiert.


Die Qualitätssicherung während der Entwicklung, der Herstellung und der Prüfung der Strahlenschutzbehälter erfolgt gemäß BAM-GGR016 Rev. 0 vom 10.Nov.2014. Der Ablauf ist im Qualitätssicherungsprogramm für Typ A Versandstücke (Dokumenten-ID 15355) beschrieben.

confirms the requirements on international transportation of hazardous materials ADR/RID (2015) and IATA/DGR (2015) for Type A packaging and is suitable for the transportation of sealed radioactive material and sealed special form radioactive material.

The qualification as type A packaging is tested by an type approval according to IAEA-TS-R-1 (2005) section 6 and documented by the internal test reports 970001772, 970001204, 970001846 and 970005242.

The quality management during development, manufacturing and testing of the source containers is following the requirements of TRV006 and BAM-GGR016 Rev. 0 from 2014.Nov.10. It is described in the quality program for Type A packaging (document-ID 15355).

Maulburg, 11. August 2015
Endress+Hauser GmbH+Co. KG

i. V. 

Dr. Arno Götz
Dept. Manager Product Safety
Research & Development

i. V. 

Hartmut Damm
Dept. Manager R&D Radiometrics
Research & Development

1/1

A0018523

www.addresses.endress.com
