

技术资料

Gamma Radiation Source

FSG60, ^{137}Cs 和 FSG61, ^{60}Co

放射线物位测量

用于物位、限位、密度和界面测量



应用

放射性同位素作为 Gamma 放射源，用于物位、限位、密度和界面测量。

Gamma 放射源向各个方向均匀发射放射线。在放射线测量中，仅关注能穿透罐体或管道的放射线。必须屏蔽其他方向上的所有放射线。因此，放射源安装在专用放射源源盒中，仅允许放射线沿狭窄的辐射通道在一个方向上无衰减地传播。

优势

- 点放射源安装在专用源盒中，易于搬运和安装
- 特殊结构的源囊符合最严格的安全要求：通常符合 ISO 2919 Cl. 66646 标准
- 选择不同的同位素 (^{137}Cs 或 ^{60}Co) 和活度，保证最佳应用剂量

目录

Gamma 放射源	3
源囊	3
技术参数	4
标准放射源	4
可选源囊类型	4
应用	5
⁶⁰ Co 的应用	5
¹³⁷ Cs 的应用	5
源盒或运输桶的发货和运输	6
德国	7
其他国家	7
应急程序	8
目的和概述	8
应急程序	8
通知政府机构	8
结束使用后的程序	9
内部措施	9
回收	9
A 型包装	10
FQG60、FQG61、FQG62、FQG63	10
FQG66	10
核放射源运输桶	10
A 型包装实例	10
运输包装	11
FQG60	11
FQG61、FQG62、FQG63	11
FQG66	11
包装和运输	12
概述	12
订购信息	13
产品选型表	13
补充文档资料	14
放射源源盒 FQG60	14
放射源源盒 FQG61/FQG62	14
放射源源盒 FQG63	14
放射源源盒 FQG66	14
补充手册	14
制造商声明 - 放射源回收	15
制造商声明 - A 型包装	17

Gamma 放射源

源囊 两种放射源 (¹³⁷Cs 和 ⁶⁰Co) 均被密封放置在双层焊接的不锈钢源囊中。封装操作符合 ISO 2919 Cl. C 66646 标准，最大限度地保护放射源，使其不受温度、外部压力、冲击、振动和击穿的影响。

等级	测试				
	温度	外部压力	冲击	振动	击穿
1	没有测试	没有测试	没有测试	没有测试	没有测试
2	■ -40 °C (-40 °F) (20 min) ■ +80 °C (+176 °F) (1 h)	25 kPa	50 g (1.764 oz), 从 1 m (3.3 ft) 处下落	3 x 10 min ■ 25...500 Hz 下的峰值振幅： 5 g (0.176 oz)	1 g (0.035 oz), 从 1 m (3.3 ft) 处下落
3	■ -40 °C (-40 °F) (20 min) ■ +180 °C (+356 °F) (1 h)	25 kPa _{abs} ... 2 MPa _{abs}	200 g (7.054 oz), 从 1 m (3.3 ft) 处下落	3 x 10 min ■ 25...50 Hz 下的峰值振幅： 5 g (0.176 oz) ■ 50...90 Hz 下的峰 - 峰值振幅： 0.635 mm (0.03 in) ■ 90...500 Hz 下的峰值振幅： 10 g (0.353 oz)	10 g (0.353 oz), 从 1 m (3.3 ft) 处下落
4	■ -40 °C (-40 °F) (20 min) ■ +400 °C (+752 °F) (1 h) 和热冲击： +400 °C (+752 °F) 至 +20 °C (+68 °F)	25 kPa _{abs} ... 7 MPa _{abs}	2 kg (4.41 lbs), 从 1 m (3.3 ft) 处下落	3 x 30 min ■ 25...80 Hz 下的峰 - 峰值振幅： 1.5 mm (0.06 in) ■ 80...2000 Hz 下的峰值振幅： 20 g (0.705 oz)	50 g (1.764 oz), 从 1 m (3.3 ft) 处下落
5	■ -40 °C (-40 °F) (20 min) ■ +600 °C (+1112 °F) (1 h) 和热冲击： +600 °C (+1112 °F) 至 +20 °C (+68 °F)	25 kPa _{abs} ... 70 MPa _{abs}	5 kg (11.03 lbs), 从 1 m (3.3 ft) 处下落	-	300 g (10.581 oz), 从 1 m (3.3 ft) 处下落
6	■ -40 °C (-40 °F) (20 min) ■ +800 °C (+1472 °F) (1 h) 和热冲击： +800 °C (+1472 °F) 至 +20 °C (+68 °F)	25 kPa _{abs} ... 170 MPa _{abs}	20 kg (44.10 lbs), 从 1 m (3.3 ft) 处下落	-	1 kg (2.21 oz), 从 1 m (3.3 ft) 处下落

出厂前，源囊制造商对每个源囊都进行了泄露和污染检测。完成测试后，可视源囊为密封放射源，符合 ISO 2919 标准。每个放射源均带泄露检测证书。

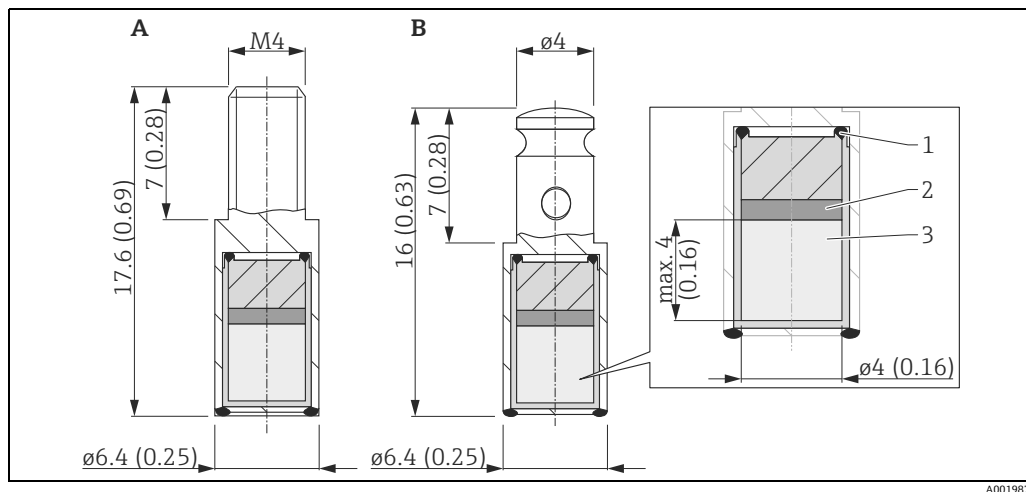
- 源囊中的材料 ¹³⁷Cs 为陶瓷片。
- 源囊中的材料 ⁶⁰Co 为金属物质。

注意

仅允许在不破坏源囊密封性的条件下使用放射源。

技术参数

标准放射源



A0019878

单位：mm (in)

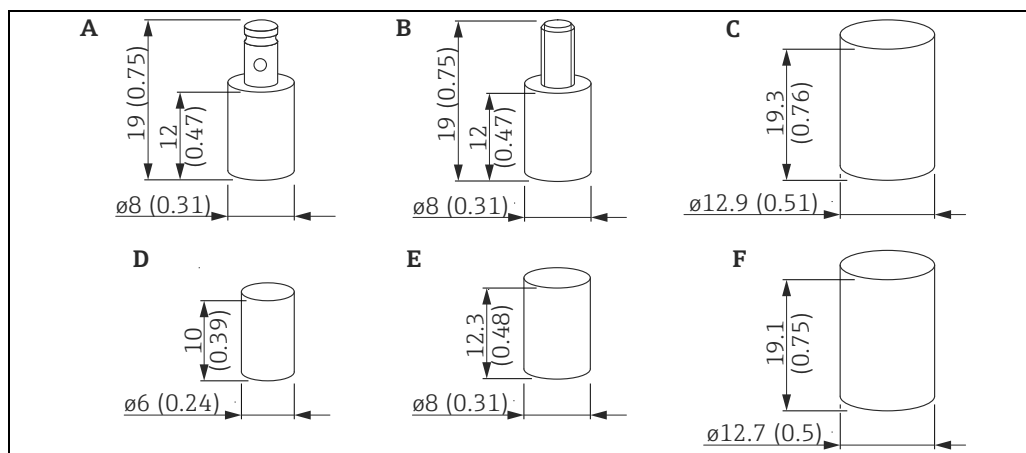
实例

A VZ1508-001 (CDC.P4)、VZ1486-001 (CKC.P4)
 B VZ79-001 (CDC.P4)、VZ64-001 (CKC.P4)

1 氩弧焊接
 2 间隙中注满不锈钢垫片
 3 ^{60}Co (金属) 或 ^{137}Cs (陶瓷)

- 重量：约 0.005 kg
- 封装：双层、焊接不锈钢
- 性能等级：通常符合 ISO 2919 C66646 标准
- 防护等级：IP68
- 常规工作温度：
 - VZ64-001、VZ79-001、VZ1508-001、VZ1486-001、VZ357-001、VZ3579-001、P17、P17-1：-55...+400 °C¹⁾ (-67...+752 °F)
 - IGI-Z-3、IGI-Z-4：-60...+150 °C (-76...+302 °F)
 - X.9、X.38/4：-40...+200 °C (-40...+392 °F)
 其他源囊型号可通过特殊选型订购
- 放射源材料：
 - ^{60}Co ：金属
 - ^{137}Cs ：分布在陶瓷片上化合物
- 辐射能量：
 - ^{60}Co ：1.173 MeV 和 1.333 MeV
 - ^{137}Cs ：0.662 MeV

可选源囊类型



A0019879

单位：mm (in)

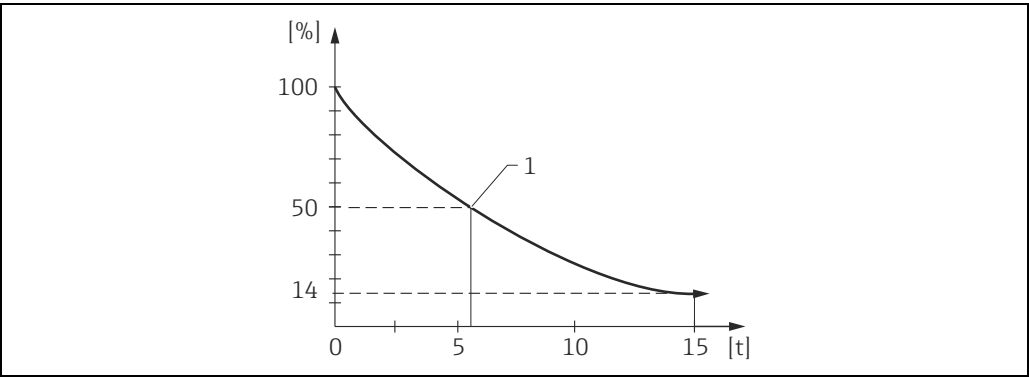
A VZ357-001 C X.38/4 E X.9 (CDC.93)、IGI-Z-4
 B VZ3579-001 D IGI-Z-3 F P17、P17-1

1) US 型 (NRC 认证) 的温度不得超过 +200 °C (+392 °F)

应用

⁶⁰Co 的应用

⁶⁰Co 放射源的活度衰减与时间的函数关系



A0019883

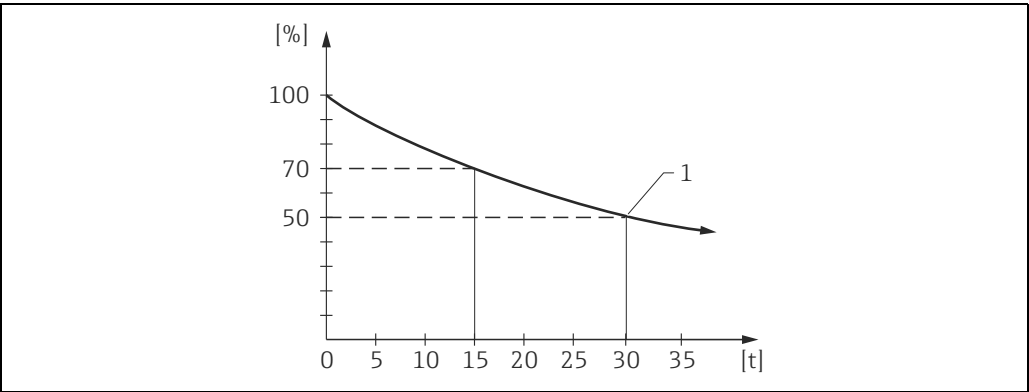
% 活度
t 时间 (单位 : 年)
1 半衰期, 5.3 年

对应 ¹³⁷Cs 放射源活度过高时，通常使用 ⁶⁰Co 放射源进行限位检测 (辐射能量为 1.173MeV 和 1.333 MeV ；半衰期为 5.3 年)。其优点是穿透力很强，可以长距离传播，能够穿透厚的罐壁。当使用 ¹³⁷Cs 测量，活度过高时，也可使用 ⁶⁰Co 放射源进行连续物位测量。

例如：
运行 15 年后的剩余活度为 14 %。需要更换放射源。

¹³⁷Cs 的应用

¹³⁷Cs 放射源的活度衰减与时间的函数关系



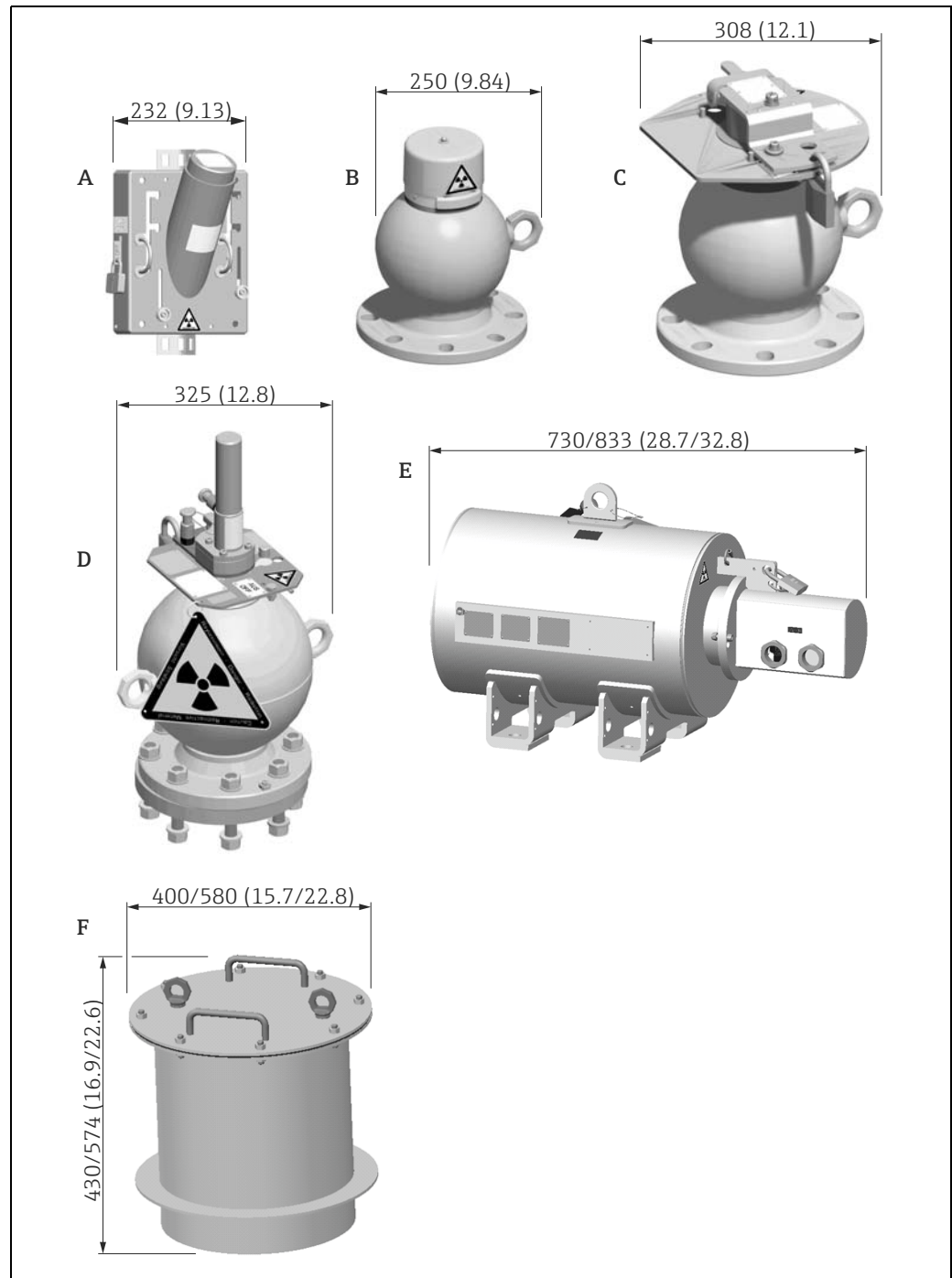
A0019882

% 活度
t 时间 (单位 : 年)
1 半衰期, 30 年

¹³⁷Cs 放射源 (辐射能量为 0.662 MeV) 是连续物位测量、限位检测和密度测量的理想选择。
¹³⁷Cs 放射源具有长半衰期 (30 年)，确保了长时间运行而无需进行高成本的放射源更换或二次标定。由于辐射能量低且辐射易被吸收，通常无需设置控制区即可操作仪表。

例如：
运行 15 年后的剩余活度为 70 % ；无需更换放射源。

源盒或运输桶的发货和运输



A0019884

单位：mm (in)

A FQG60
B FQG61

C FQG62
D FQG63

E FQG66
F 运输桶 T40/T75

精确外形尺寸请参考：

- FQG60：TI00445F 中的“机械结构”章节
- FQG61、FQG62：TI00435F 中的“机械结构”章节
- FQG63：TI00446F 中的“机械结构”章节
- FQG66：TI01171F 中的“机械结构”章节
- 运输桶 T40/T75：SD01316F 中的“安装有放射源的运输桶的发货”章节

德国

仅在收到辐射安全许可证的副本后，才会安排放射源发货。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，必须使用运输桶来运输放射源。

其他国家

仅在收到进口许可证的副本后，才会安排放射源发货。

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，放射源源盒处于关闭 (OFF) 位置，安全锁定。

Endress+Hauser 委托具有相关资质的运输公司进行安装有放射源铅盒的运输。

运输应使用符合欧盟相关危险物质国际陆路运输协议 (ADR 和 R/IATA) 条例的相关要求的 A 型包装。

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，应立即启动应急处理程序，锁定区域，保护人员安全。由于放射源同位素与源盒分离，或源盒手柄无法移动至关闭 (OFF) 位置导致放射源暴露时，应立即启动应急程序。

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

参考相关 《技术资料》 中的 “ 应急处理 ” 章节：

- TI00445F (FQG60)
- TI00435F (FQG61、FQG62)
- TI00446F (FQG63)
- TI01171F (FQG66)

放射源从源盒中脱离

在此情形下，放射源必须放置在安全位置或采取额外的屏蔽保护措施。只能通过钳子或镊子处理放射源，尽量远离身体。应估算运输时间，在未执行之前，先进行演练。

 **警告**

严重核泄漏

- ▶ 遵守辐射防护法规！

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。

 国家法规可能需要其他程序和报告要求。

结束使用后的程序

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源。应按照所有相关法规拆除源盒，并保存在带锁且无人员往来的室内。应通知负责机构。存储室的进出口必须测量并标记。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，应尽快回收。

 小心

拆除源盒

- ▶ 仅允许经辐射培训的专业人员根据当地法规或操作许可证要求拆除源盒，并确保操作许可证允许拆除工作。
- ▶ 遵守当地条件要求。
- ▶ 必须尽快执行所有操作，保持尽可能大的间距（屏蔽！）。
- ▶ 采取安全措施防止所有可能的人员受伤风险。
- ▶ 仅允许在关闭 (OFF) 位置上拆除源盒。
- ▶ 请确保关闭 (OFF) 位置已经使用挂锁锁好。

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，由 **Endress+Hauser** 进行检查确定其是否可以重新使用或再循环使用。

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

 如需要，**Endress+Hauser** 可以为您提供回收托盘。

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** 处置的放射源无泄露（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。上述数据可以与放射源同时提供的文件中找到。
- 源盒无腐蚀，特别是焊接处。
- 源盒不能被损坏。
- 打开 / 关闭机构应无腐蚀，正常工作。
- 运输时，源盒必须在锁定在关闭位置处。
- 运输时，源盒锁芯必须锁定在关闭位置上，并使用挂锁安全锁定。

 仅放射源盒上有 A 型标签对于设备回收无效。

A 型包装

FQG60、FQG61、FQG62、FQG63

材料：

- FQG60：参考 TI00445F
- FQG61/62：参考 TI00435F
- FQG63：参考 TI00446F

外形尺寸：

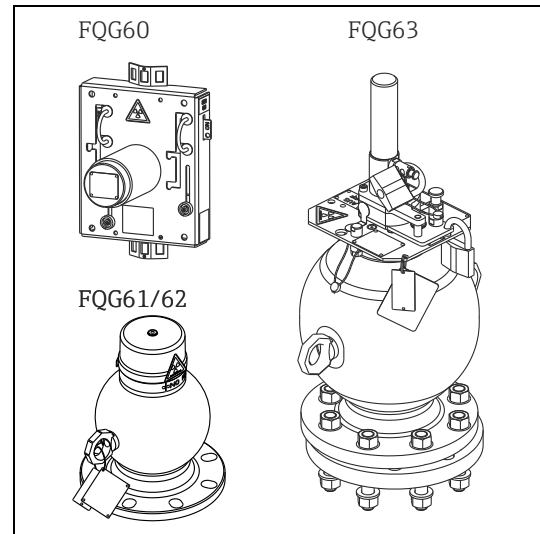
- FQG60：
349 x 232 x 197 mm (13.7 x 9.13 x 7.76 in)
- FQG61/62：
ø220 x 362 x 500 (8.66 x 14.3 x 19.7 in)
- FQG63：
ø232 x 325 x 540 mm
(9.13 x 12.8 x 21.3 in)

重量：

- FQG60：max. 18 kg (39.69 lbs)
- FQG61：max. 46 kg (101.43 lbs)
- FQG62：max. 90kg (198.45 lbs)
- FQG63：max. 105 kg (231.53 lbs)



外形尺寸：L x B x H



A002845

FQG66

材料：

- 316L (1.4404)

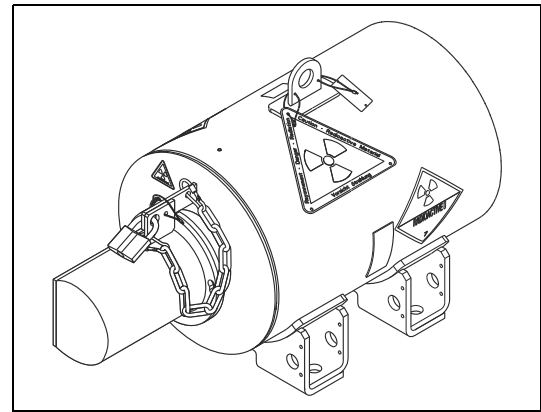
外形尺寸：

- 手动操作型
335 x 730 mm (13.2 x 28.7 in)
- 手动操作型 (带接近开关) 或气动操作型
390 x 833 mm (15.4 x 32.8 in)

重量：max. 435 kg (959.18 lbs)



外形尺寸：L x B x H



A002844

核放射源运输桶

材料

- 304 (1.4301)
- PUR 2K 纺织涂料 RAL1003

外形尺寸：

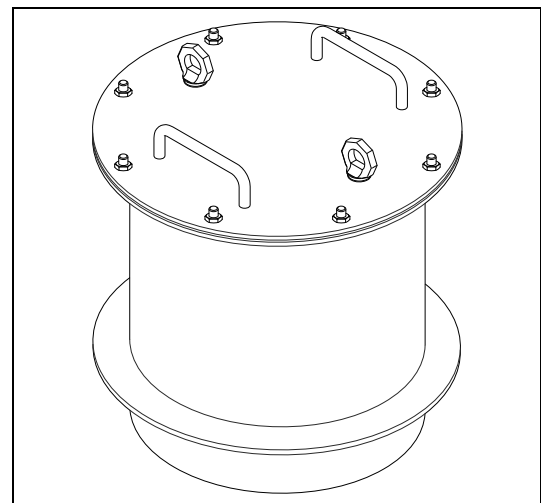
- 运输桶 T40：
ø400 mm (15.7 in)、H = 430 mm (16.9 in)
- 运输桶 T75：
ø580 mm (22.8 in)、H = 574 mm (22.6 in)

重量：

- 运输桶 T40：
max. 75 kg (165.38 lbs)
- 运输桶 T75：
max. 175 kg (385.88 lbs)



详细信息请参考SD01316F/00



A0022736

A 型包装实例



详细信息请参考 SD00311F

运输包装

FQG60

材料：

- 盖板：波纹纸板 2.91

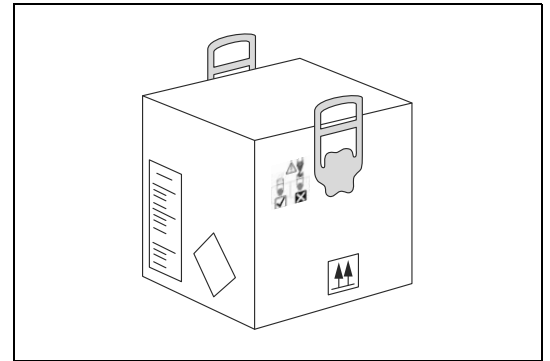
外形尺寸：

- 360 x 360 x 260 mm (14.2 x 14.2 x 10.2 in)

重量：max. 1,1 kg (2.43 lbs)



外形尺寸：L x B x H



A0028443

FQG61、FQG62、FQG63

材料：

- 盖板：波纹纸板 2.91

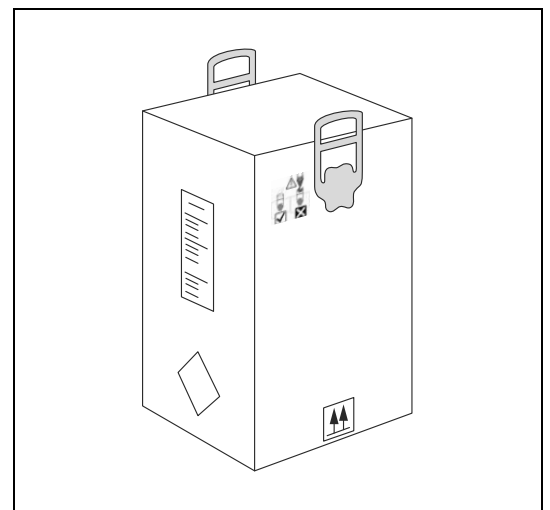
外形尺寸：

- 360 x 360 x 580 mm (14.2 x 14.2 x 22.8 in)

重量：max. 1,54 kg (3.40 lbs)



外形尺寸：L x B x H



A0028442

FQG66

材料：

- 专用托盘：
胶木板，符合 EN 636-2 S 标准
- 盖板：波纹纸板 2.91

外形尺寸：

- 905 x 600 x 665mm (35.6 x 23.6 x 26.2 in)

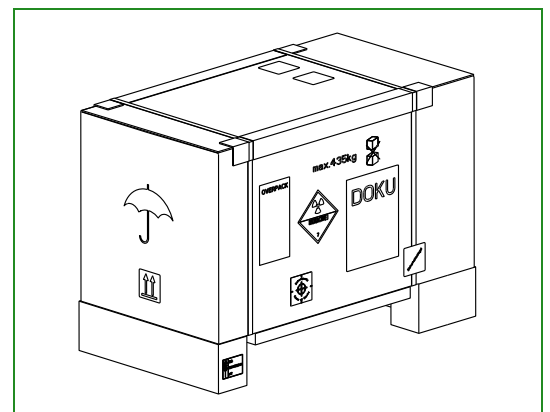
重量：max. 30 kg (66.15 lbs)



- 由绑带固定
- 外形尺寸：L x B x H



纸板包装仅用于外包装，不得替代 A 型包装。

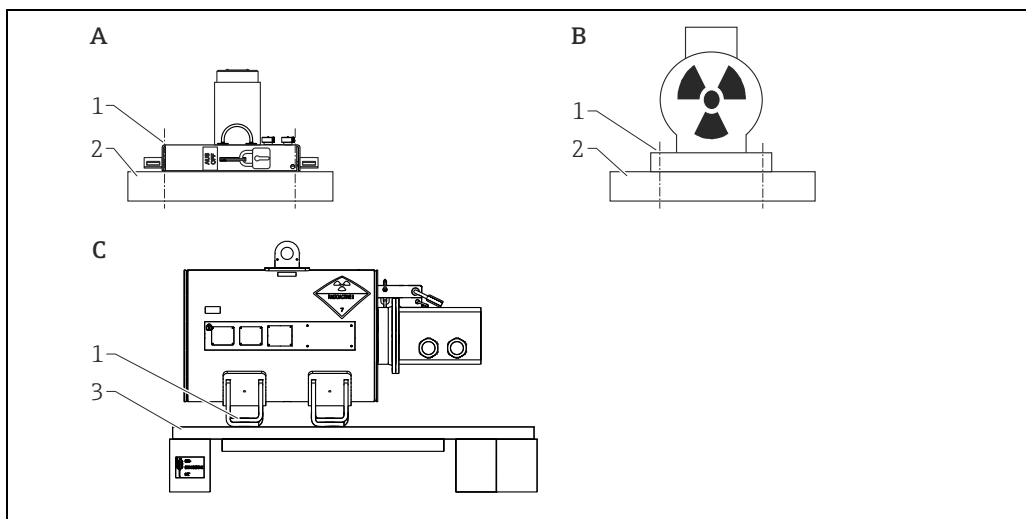


A0028337

包装和运输

概述

- 注意源盒《操作手册》中的安全指南。
- 将源盒的锁芯旋转至“关闭 (OFF)”位置处。
- 使用源盒锁安全锁定在“关闭 (OFF)”位置上。
- 使用包装中螺丝和螺母将源盒牢固固定在 A 型包装的底板上 (参考下图)。
- 将 A 型包装的盖板放置在底板上, 并使用钢带牢固固定底板。
- 手柄仅用于提起和搬运包装。
- 按照现行 IATA 规则和适用国际法规标记包装。如需要, 按照适用国家和国际法规进行检查。
- 如有疑问, 敬请咨询监管机构或主管顾问。



A0019889

- A FQG60
 B FQG61、FQG62、FQG63
 C FQG66
 1 固定螺丝和螺母, 各 4 个
 2 底板
 3 专用托盘

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 → 产品 → 选择仪表 → 功能页面：产品选型
- 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

补充文档资料

放射源源盒 FQG60	■ TI00445F 放射源源盒 FQG60 的 《技术资料》和 《操作手册》
放射源源盒 FQG61/FQG62	■ TI00435F 放射源源盒 FQG61/FQG62 的 《技术资料》和 《操作手册》
放射源源盒 FQG63	■ TI00446F 放射源源盒 FQG63 的 《技术资料》和 《操作手册》
放射源源盒 FQG66	■ TI01171F 放射源源盒 FQG66 的 《技术资料》 ■ BA01327F 放射源源盒 FQG66 的 《操作手册》
补充手册	■ SD00142F 放射源和认证型源盒的补充安全指南，适用于加拿大 ■ SD00292F 补充手册，适用于加拿大 ■ SD00293F、SD00313F、SD0335F、SD01561F 补充手册，适用于美国 ■ SD00297F 放射源的安装和更换说明 ■ SD00276F 补充手册，适用于美国操作 QG020/100 和 QG2000



HE-13009a/00

Page 1 of 2

Manufacturer Declaration

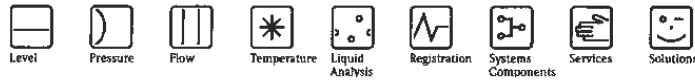
Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Hauptstraße 1, 79689 Maulburg

CONFIRMATION OF REACCEPTANCE OF DOUBLE ENCAPSULATED RADIOISOTOPES

This is to confirm that Endress + Hauser GmbH+Co. KG will take back radioisotopes for their check of re-use/utilization, based upon the regulation for radiation protection of the F.R.G. (Strahlenschutzverordnung der B.R.D.), valid version, and on the following conditions:

- Endress + Hauser will only accept radioisotopes supplied by Endress + Hauser, which the customer no longer requires. The radioisotopes must be in original conditions and undamaged.
- An inspection certificate not older than 3 month verifying non-leakage of the radioisotope must be submitted to Endress + Hauser (wipe test certificate).
- All source-specific data must be stated (this data is supplied in the documents furnished with the source) i.e. serial number, isotope type (Co60 or Cs137), activity and design type.
- The source has to be returned in an approved gamma ray protective container for the easy manipulation, packed in a Type-A certified transport package (IATA regulations). Transport must be processed according to dangerous goods regulations.

Endress+Hauser 
People for Process Automation



HE-13009a

Page 2 of 2

Manufacturer Declaration

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

- The cost for all transportation and the actual cost for the processing are to be borne by the customer (air shipment is obligatory).
Quotation on actual prices/cost on request.
- The Airport of Destination for the shipment must be Frankfurt Airport (IATA: FRA), Germany. Notify Endress + Hauser GmbH + Co., D- 79689 Maulburg, Germany.
- The radioisotopes will then become the sole property of Endress + Hauser GmbH+Co. KG.

This declaration of conformity is only valid for the customer and devices listed in the cover letter of the responsible sales centre which refers to this document. This declaration of conformity is only valid for products being in the delivery status and produced after the following date of issue.

Maulburg, 07.02.2013

Endress+Hauser GmbH+Co. KG

i. V.

(Ralf Matthes)
Department Manager Business Development
Service/ Business Development

i. A.

(Karl Barton)
Radiation Safety Officer
Quality Management

Endress+Hauser **EH**
People for Process Automation

制造商声明 - A 型包装

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

中国E+H技术销售服务中心 www.ainstru.com
电话：18923830905
邮箱：sales@ainstru.com
