

# 技术资料

## 放射源

### FSG60 and FSG61

Gamma 射线仪表



放射源，用于非接触式物位测量、限位检测、密度测量以及界面检测

#### 应用

Gamma 放射性同位素用作物位测量、密度测量、界面测量以及限位检测的放射源。放射源射出的 Gamma 射线在各个方向上均匀辐射传播。但是在 Gamma 射线仪表测量过程中，射线仅沿一个方向辐射传播，即需要保留穿过容器或管道的 Gamma 射线。其余方向的射线是有害的，必须进行屏蔽（或衰减）。因此，需要将放射源装入源盒中，确保射线只能沿一个方向无衰减射出。

#### 优势

- 放射源装入专用源盒中，简化操作和安装
- 双层放射源包壳，符合最严格的放射源防护安全要求（ISO2919，标准等级 66646）
- 可选同位素类型： $^{137}\text{Cs}$  或  $^{60}\text{Co}$
- 选择所需活度，为各种应用提供最佳剂量

# 目录

<b>文档信息</b> .....	<b>3</b>
信息图标 .....	3
<b>放射源</b> .....	<b>4</b>
安全 .....	4
高辐射放射源 (高活度密封放射源) .....	4
<b>技术参数</b> .....	<b>5</b>
标准放射源 .....	5
<b>应用</b> .....	<b>6</b>
$^{60}\text{Co}$ 的应用 .....	6
$^{137}\text{Cs}$ 应用 .....	7
未屏蔽放射源的剂量率值 .....	7
建议使用时长 .....	9
可选放射源包壳型号 .....	9
<b>使用源盒或专用运输桶交付和运输放射源</b> .....	<b>10</b>
外形尺寸 .....	10
附加信息 .....	12
德国 .....	12
其他国家 .....	14
<b>应急处置程序</b> .....	<b>15</b>
目标和概述 .....	15
即时性措施 .....	15
通知主管部门 .....	15
周期性测试 .....	15
<b>终止使用后的措施</b> .....	<b>15</b>
内部措施 .....	15
<b>订购信息</b> .....	<b>16</b>
订购信息 .....	16
<b>FSG60/61 的补充文档资料</b> .....	<b>16</b>
源盒 .....	16
补充安全指南 .....	17

## 文档信息

### 信息图标

#### 安全图标



危险状况警示图标。疏忽可能导致人员轻微或中等伤害。



危险状况警示图标。疏忽会导致人员严重或致命伤害。



操作和其他影响提示信息图标。不会导致人员伤害。



危险状况警示图标。疏忽可能导致人员严重或致命伤害。

#### 辐射警告标志



符合 ISO 7010 标准的放射源警告标志



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

#### 特定信息图标



允许的操作、过程或动作



推荐的操作、过程或动作



禁止的操作、过程或动作



附加信息



参见文档

#### 图中的图标

1、2、3 ...

部件号

A、B、C ...

视图

## 放射源

### 安全


$^{137}\text{Cs}$  和  $^{60}\text{Co}$  均封装在双层焊接不锈钢包壳中。放射源符合 ISO 2919:2012 表 1 分类。此表格包含一个环境测试列表，通过识别号标识不同分类（按照压力程度递增排列）。

**此分类表示产品已经通过下列环境影响测试：**

- 温度（分类标识号第一位）
  - Cl. 6
    - 40 °C (-40 °F) 20 min
    - +800 °C (+1 472 °F) 60 min
    - 热冲击范围: +800 °C (+1 472 °F)...+20 °C (+68 °F)
- 外部压力（分类标识号第二位）
  - Cl. 6
    - 0.025 ... 170 MPa<sub>abs</sub>
  - Cl. 5
    - 0.025 ... 70 MPa<sub>abs</sub>
- 冲击（分类标识号第三位）
  - Cl. 6
    - 20 kg (44.1 lb), 高度 1 m (3.3 ft)
  - Cl. 5
    - 5 kg (11 lb), 高度 1 m (3.3 ft)
  - Cl. 3
    - 200 g (0.44 lb), 高度 1 m (3.3 ft)
- 振动（分类标识号第四位）
  - Cl. 4
    - 振动测试（各执行三次）：30 min 25 ... 80 Hz, 1.5 mm (0.06 in)峰间幅值, 以及 80 ... 2 000 Hz, 20 g
- 穿刺（分类标识号第五位）
  - Cl. 6
    - 1 kg (2.2 lb), 高度 1 m (3.3 ft)
  - Cl. 5
    - 300 g (0.66 lb), 高度 1 m (3.3 ft)


此处仅显示 FSG60 和 FSG61 的相关类别。

类别 C 66646 表示产品具备最高耐温性、耐压性、抗冲击性、抗振性和耐穿刺性。

 类别中的“X”表示相应能力类别中的特殊测试。

制造商在放射源出厂前执行密封性和去污效果测试。通过测试的放射源即被视为密封放射材质，满足德国辐射防护法规的要求。只有通过测试的放射源准予出厂，随箱包装中提供泄漏检测证书。

- $^{60}\text{Co}$  以固体金属的形式封装在包壳中
- $^{137}\text{Cs}$  以陶瓷基板的形式封装在包壳中

 当相应环境条件下使用放射源时，必须保证放射源包壳的完整性。

### 高辐射放射源（高活度密封放射源）

根据 IAEA 安全标准 RS-G-1.9 的规定，活度值不小于 100 GBq (2.7 Ci) 的  $^{137}\text{Cs}$  放射源，或活度值不小于 30 GBq (0.81 Ci) 的  $^{60}\text{Co}$  放射源均为高辐射放射源。

因此，如果需要高辐射放射源，在订购选项 100“活度”中选择以下选型代号：

产品	VKM100 选型表
FSG60 的选型代号	BF、BG、BH、BJ、BK、BL、BM、BN、BP
FSG61 的选型代号	BB、BF、BG、BH

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。



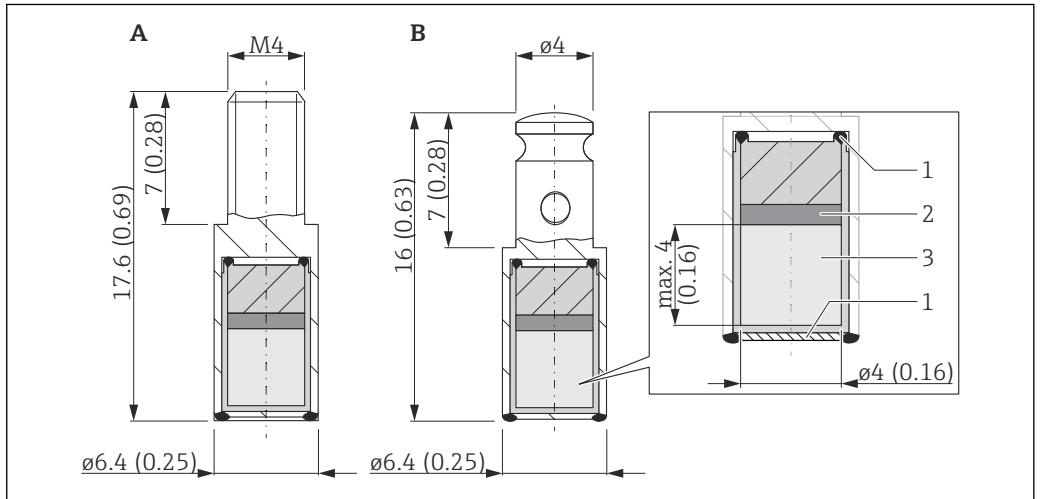
A0055607

图 1 符合 ISO 21482 标准的高辐射放射源警告标志

**i** 高辐射放射源的警告标志也包含在装源和换源标志套件中，参见 SD00297F。仅限用于标识高辐射放射源。

## 技术参数

### 标准放射源



A0019878

图 2 单位: mm (in)

- A VZ1508-001 (CDC.P4)、VZ1486-001 (CKC.P4)
- B VZ79-001 (CDC.P4)、VZ64-001 (CKC.P4)、VZ79-002
- 1 焊接式
- 2 空置部分，不锈钢屏蔽层
- 3 <sup>60</sup>Co (金属) 或者 <sup>137</sup>Cs (陶瓷)

型号	同位素	VKM200 选型代号	型号名称	ISO 2919 类别	工作温度范围	建议使用时长 (年)
FSG60	<sup>137</sup> Cs	A1	VZ-79-001	C66646	-55 ... +470 °C (-67 ... +842 °F)	15
		B1	VZ-1508-001	C66646	-55 ... +470 °C (-67 ... +842 °F)	15
		C1	VZ-357-001	C65345	-55 ... +470 °C (-67 ... +842 °F)	15
		D1	VZ-3579-001	C65345	-55 ... +470 °C (-67 ... +842 °F)	15
		E1	VZ-79-002	CX6646, X = 1359 °C	-55 ... +800 °C (-67 ... +1472 °F)	15
		F1	X.9	C66646	-40 ... +200 °C (-40 ... +392 °F)	15
		G1	X.38/4	C66646	-40 ... +200 °C (-40 ... +392 °F)	15
		P1	P04	C66646	-55 ... +470 °C (-67 ... +842 °F)	15
		Q4	P17-1	C66646	-55 ... +470 °C (-67 ... +842 °F)	15

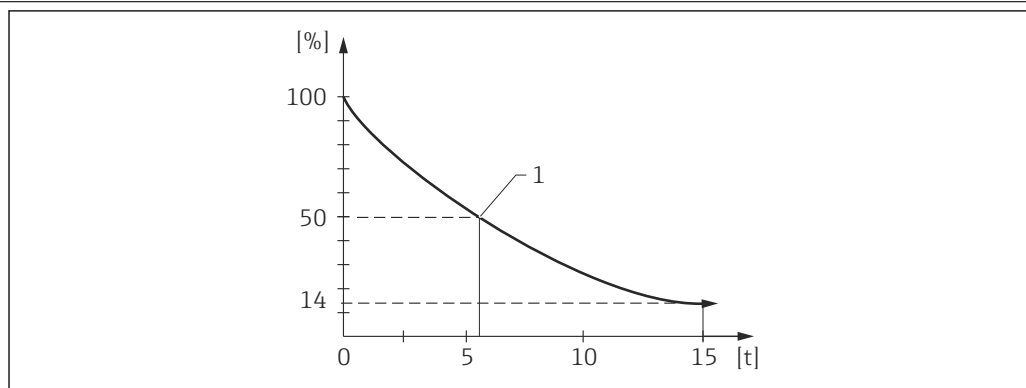
型号	同位素	VKM200 选型代号	型号名称	ISO 2919 类别	工作温度范围	建议使用时长 (年)
FSG61	<sup>60</sup> Co	A2	VZ-64-001	C66646	-55 ... +470 °C (-67 ... +842 °F)	15
		B2	VZ-1486-001	C66646	-55 ... +470 °C (-67 ... +842 °F)	15
		L2	CO1HK	C66646	1)	10
		P1	P04	C66646	-55 ... +470 °C (-67 ... +842 °F)	15
		Q4	P17-1	C66646	-55 ... +470 °C (-67 ... +842 °F)	15

1) 通过特殊选型订购

- 重量: 约 0.005 kg
- 双层包壳: 双层焊接不锈钢放射源包壳
- 类别: 通常为 C66646 (符合 ISO 2919 标准), 参见以上表格。
- 同位素材质:
  - <sup>60</sup>Co: 金属
  - <sup>137</sup>Cs: 陶瓷

## 应用

### <sup>60</sup>Co 的应用




A0019883

图 3 <sup>60</sup>Co 放射源的活度随时间推移逐渐降低

% 活度  
t 时间 (单位: 年)  
1 半衰期: 5.3 年

进行限位检测时, 如果 <sup>137</sup>Cs 放射源无法达到足够高的活度, 最常使用 <sup>60</sup>Co 放射源 (辐射能量: 1.173 MeV 和 1.333 MeV; 半衰期: 5.3 年)。后者的优势是穿透能力强, 可实现长距离测量或有利于穿透较厚的容器壁。进行连续测量时, 如果 <sup>137</sup>Cs 放射源无法达到足够高的活度, 也应使用 <sup>60</sup>Co 放射源。

**实例:** 使用 15 年后的剩余活度仅为 14 % -> 必须更换放射源。

 有关半衰期和辐射能量的详细信息, 请参见“LNHB 原子数据与核数据表”:

<http://www.lnhb.fr/home/nuclear-data/nuclear-data-table/>

<sup>137</sup>Cs 应用

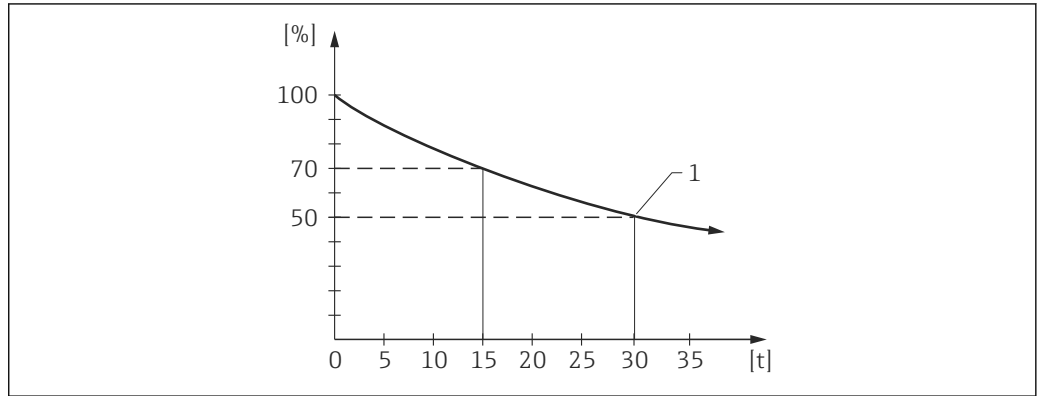



图 4 <sup>137</sup>Cs 放射源的活度随时间推移逐渐降低

% 活度  
t 时间 (单位: 年)  
1 半衰期: 30 年

<sup>137</sup>Cs (辐射能量: 0.662 MeV) 最适合连续物位测量、限位检测及密度测量系统。由于半衰期长达 30 年, 可保证放射源长期正常使用, 无需花费高成本更换放射源或后续重新标定。

由于射线能够被轻松吸收, 基本无需设置控制区。

**实例:** 使用 15 年后的剩余活度仅为: 70 % -> 无需更换放射源。

 有关半衰期和辐射能量的详细信息, 请参见“LNHB 原子数据与核数据表”:

<http://www.lnhb.fr/home/nuclear-data/nuclear-data-table/>

未屏蔽放射源的剂量率值

12.8 50.5 45 555 557	1
	4
34	45
2	678

基于公式 (1) (DIN 6844-3, 2020-07) 计算待保护未屏蔽安装位置的周围剂量当量率。

$$\dot{H}_0^*(10) = \frac{\Gamma_{H^*} \cdot A}{r^2}$$

其中,  $\dot{H}_0^*(10)$  为需要考虑的待保护未屏蔽安装位置的周围剂量当量率 (单位:  $\mu\text{Sv/h}$ ),  $\Gamma_{H^*}$  为剂量率常数 (根据 (DIN 6844-3, 2020-07) 标准附录 A1 的规定),  $A$  为活度 (单位:  $\text{GBq}$ ),  $r$  为距离 (单位:  $\text{m}$ )。

如果使用 FSG60 ( $\text{Cs137}$ ), 剂量率常数  $\Gamma_{H^*} = 92.7 \mu\text{Sv m}^2 / \text{h GBq}$ 。

如果使用 FSG61 ( $\text{Co60}$ ), 剂量率常数  $\Gamma_{H^*} = 354 \mu\text{Sv m}^2 / \text{h GBq}$ 。

FSG60, VKM100 选型表	活度[GBq]	未屏蔽放射源	
		距离 10 cm	距离 1 m
		周围剂量当量率 [ $\mu\text{Sv/h}$ ]	周围剂量当量率 [ $\mu\text{Sv/h}$ ]
RT	0.00185	17	<0.5
AC	0.0185	171	2
AD	0.037	343	3

FSG60, VKM100 选型表	活度[GBq]	未屏蔽放射源	
		距离 10 cm	距离 1 m
		周围剂量当量率[ $\mu\text{Sv/h}$ ]	周围剂量当量率[ $\mu\text{Sv/h}$ ]
AE	0.074	686	7
AF	0.111	1029	10
AG	0.185	1715	17
AH	0.370	3430	34
AK	0.740	6860	69
AL	1.11	10290	103
AM	1.85	17150	171
AN	3.7	34299	343
AP	7.4	68598	686
AR	11.1	102897	1029
AT	18.5	171495	1715
AW	29.6	274392	2744
BB	37	342990	3430
BC	55.5	514485	5145
BD	74	685980	6860
BF	111	1028970	10290
BG	148	1371960	13720
BH	185	1714950	17150
BJ	222	2057940	20579
BK	259	2400930	24009
BL	296	2743920	27439
BM	333	3086910	30869
BN	370	3429900	34299
BP	740	6859800	68598

FSG61, VKM100 选型表	活度[GBq]	未屏蔽放射源	
		距离 10 cm	距离 1 m
		周围剂量当量率[ $\mu\text{Sv/h}$ ]	周围剂量当量率[ $\mu\text{Sv/h}$ ]
AA	0.0037	131	1
AB	0.0074	262	3
AC	0.0185	655	7
AD	0.037	1310	13
AE	0.074	2620	26
AF	0.111	3929	39
AG	0.185	6549	65
AH	0.370	13098	131
AK	0.740	26196	262
AL	1.11	39294	393
AM	1.85	65490	655
AN	3.7	130980	1310



FSG61, VKM100 选型表	活度[GBq]	未屏蔽放射源	
		距离 10 cm	距离 1 m
		周围剂量当量率[ $\mu\text{Sv/h}$ ]	周围剂量当量率[ $\mu\text{Sv/h}$ ]
AP	7.4	261960	2620
AR	11.1	392940	3929
AT	18.5	654900	6549
AW	29.6	1047840	10478
BB	37	1309800	13098
BC	55.5	1964700	19647
BD	74	2619600	26196
BF	111	3929400	39294
BG	148	5239200	52392
BH	185	6549000	65490

### 建议使用时长

使用时长不仅取决于实际应用，还取决于国家技术规范。这表示对于使用时长以及需要执行的测试，都必须遵守国家技术规范。

恶劣环境条件、不当使用或使用过程中的材料组合都会影响放射源的外观和完整性。用户有责任执行定期检查和测试，确定何时需要更换放射源。

通常，许多射线测量仪表用户遵循以下规则：放射源采用双层金属包壳，固定安装在源盒中。如果源盒无完整性受损迹象（例如源盒无腐蚀或损坏迹象等），则用户会认为源盒中的放射源也是完好无损的，因此无需更换。

源盒必须由辐射安全管理专员定期检查，例如根据要求每年一次（外观检查、源闸功能是否正常等）。同时在规定擦拭面进行擦拭测试，从而保证放射源完整性。定期泄漏检测要求由专家执行，具有强制性（例如根据德国的辐射安全许可证要求）。如果怀疑源盒损坏或泄漏，禁止继续使用放射源，必须立即由主管部门派遣的专家进行检查。

### 可选放射源包壳型号

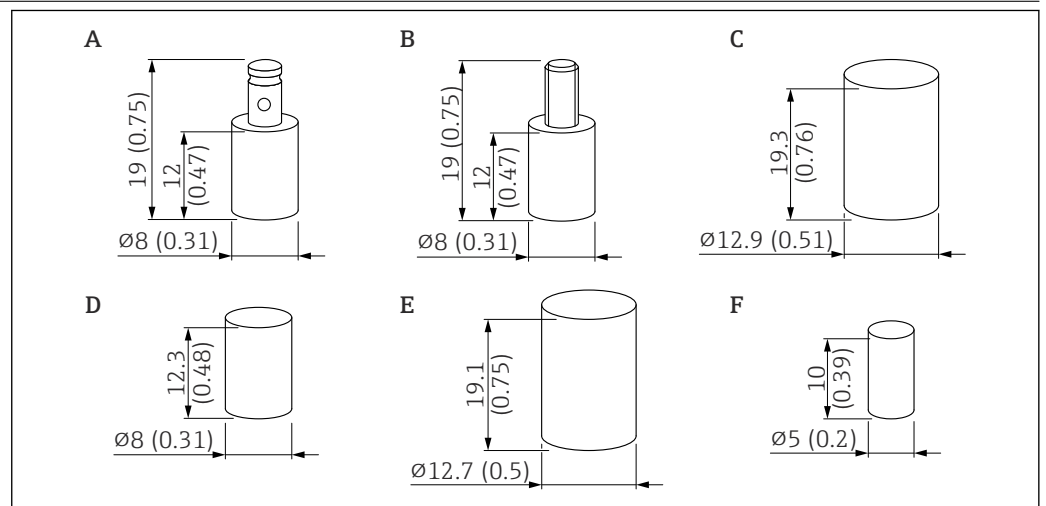


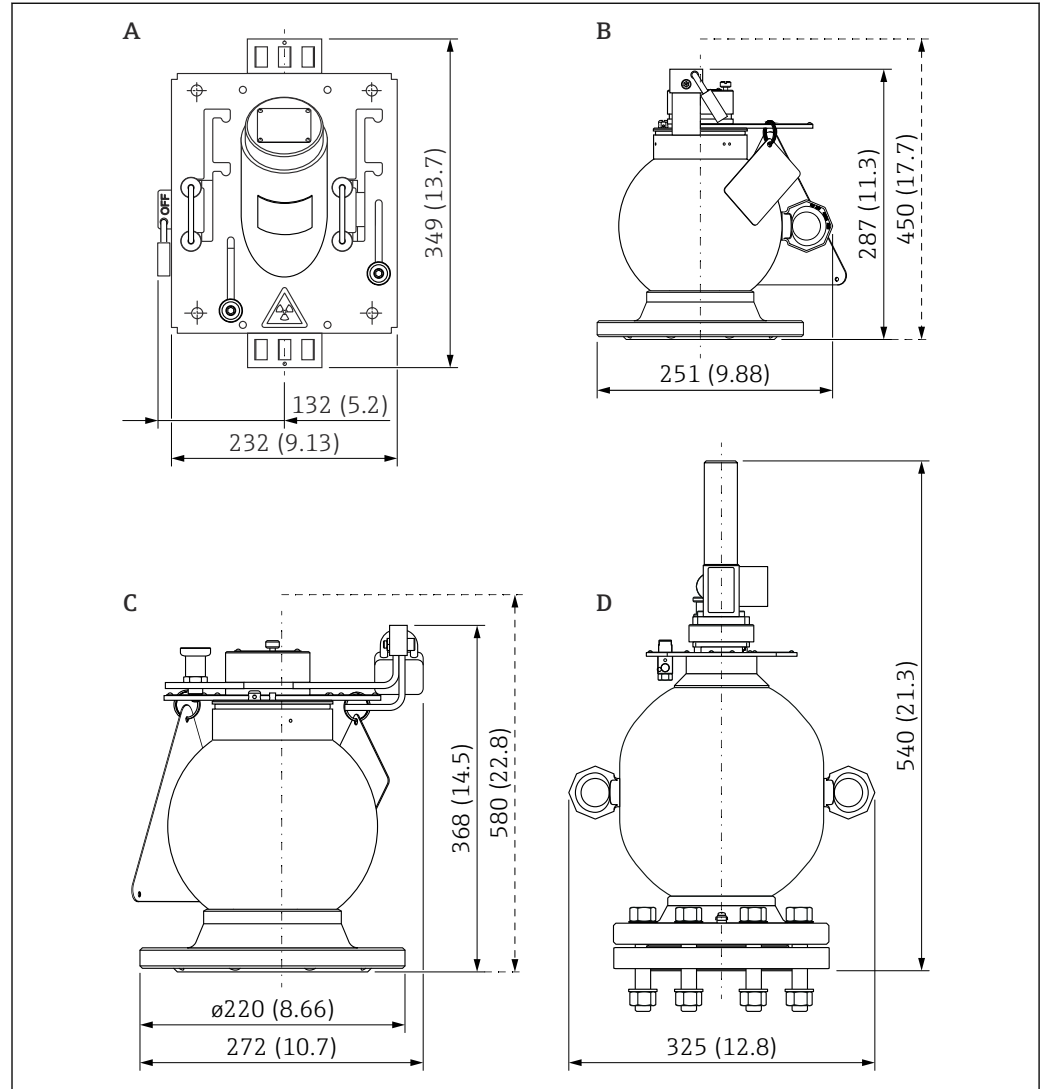
图 5 单位: mm (in)

- A VZ357-001
- B VZ3579-001
- C X.38/4
- D X.9 (CDC.93)、IGI-Z-4、P-04
- E P17、P17-1
- F CO1HK

## 使用源盒或专用运输桶交付和运输放射源

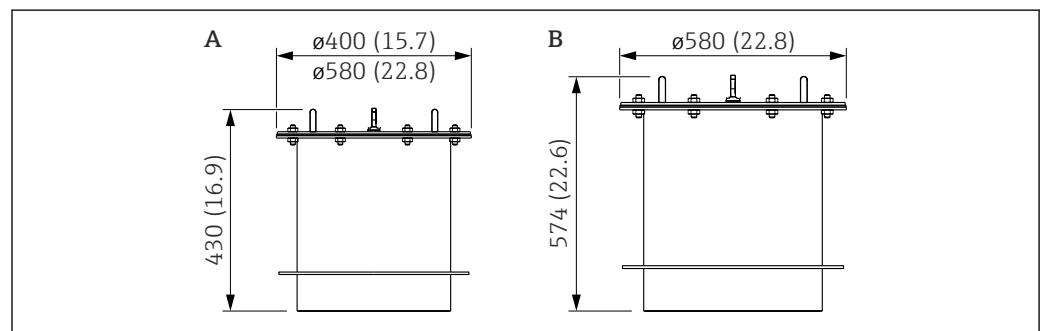
## 外形尺寸

以下图例显示了不同订购型号的所有产品。关于其他订购型号的信息，请参见对应产品的《技术资料》。



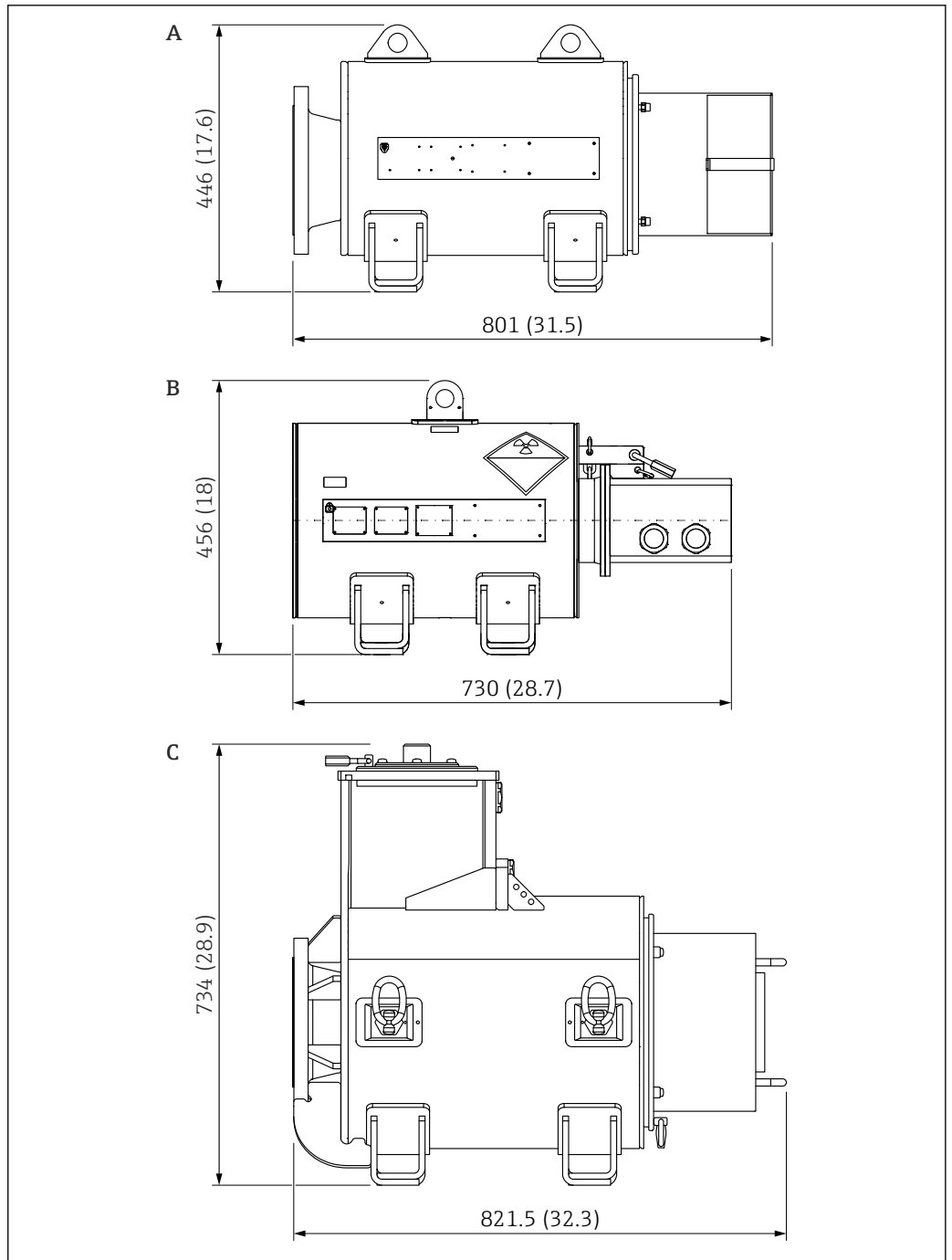
A0056380

- A FQG60
- B FQG61
- C FQG62
- D FQG63



A0056375






- A 运输桶 T40
- B 运输桶 T75、T110



A0056381

- A FQG64
- B FQG66
- C FQG74


## 附加信息

-  TI00445F  
FQG60: “机械结构”章节
-  TI00435F  
FQG61、FQG62: “机械结构”章节
-  TI00446F  
FQG63: “机械结构”章节
-  TI01171F  
FQG66: “机械结构”章节
-  TI01798F  
FQG74: “机械结构”章节
-  SD01316F  
运输桶 T40/T75/T110: “交付已装源运输桶”章节

## 德国

**交货条件:**

- 仅在收到辐射安全许可证（副本）后才会安排放射源发货
- 源盒发货时已装源
  - 出厂时，源盒锁定在“OFF”开关位置
  - 使用挂锁将源盒锁定在“OFF”开关位置
- 如果运营方要求“先发源盒、后放射源”，放射源出厂时使用 A 类包装（例如放置在运输桶中）。

 Endress+Hauser 非常乐意帮助您获取所需批文（可联系相关销售部门）。


**高辐射放射源的报告义务**

根据德国辐射防护法规第 5.1 节的规定， $^{137}\text{Cs}$  放射源（活度不小于 100 GBq (2.7 Ci)）和  $^{60}\text{Co}$  放射源（活度不小于 30 GBq (810 mCi)）属于高辐射放射源（高活度密封放射源，HASS），需要履行报告义务。

**高辐射放射源的定义:**


参见“放射源 -> 高辐射放射源（高活度密封放射源）”章节。

高辐射放射源在德国联邦辐射防护局的中央登记处记录。关于 HASS 登记处和应用规程的信息，请登陆网站 <https://hrq.bfs.de/> 查询。

 源盒上带高辐射放射源的专用标识，参见“文档信息 -> 放射源 -> 高辐射放射源”章节。


**基于 DIN 25422 标准确定安全空间要求**

想要确定如何安全安装、保管和储存放射源，请参考 DIN 25422 标准。此标准将帮助用户制定放射源防火和防盗方面的安全措施。下文列举了 DIN 25422:2021 标准规定的防火等级和安全等级要求。


 Endress+Hauser 非常乐意帮助您制订防火和防盗措施（可联系相关销售部门）。

**- 防火**

所有 FSG60 和 FSG61 放射源均符合 BB 级防火等级，因为它们满足 DIN 25422 及其 ISO 2919 分类要求。因此，根据 DIN 25422 标准规定，无需再对容器类储存装置（此处为 FQG 源盒）采取其他防火措施。

 不过，请注意 DIN 25422 标准规定的安装空间要求，以及德国消防法规 500 (FwDV500) 规定的危险组，具体参见下文。

必须满足空间组或安装空间方面的附加要求，具体取决于活度级别（由同位素和放射源活度决定）。

- **活度级别 1**  
根据德国辐射防护法规附录 4 表 1 规定，放射源活度小于等于豁免限值的  $10^4$  倍。  
常规防火措施足以满足 DIN 25422 标准。
  - **活度级别 2**  
根据德国辐射防护法规附录 4 表 1 规定，放射源活度介于豁免限值的  $10^4$  倍和  $10^7$  倍之间。  
此外，空间组或安装空间方面必须满足 DIN 25422 标准规定的 BR1 要求。
  - **活度级别 3**  
根据德国辐射防护法规附录 4 表 1 规定，放射源活度介于豁免限值的  $10^7$  倍和  $10^{10}$  倍之间。  
此外，空间组或安装空间方面必须满足 DIN 25422 标准规定的 BR1 要求。
-  如果使用 BB 级防火等级的放射源，则在防火等级 3 的基础上降低一级（从 BR2 到 BR1）。

#### 活度级别的订购选项 100“活度”

产品	活度级别 1	活度级别 2	活度级别 3
FSG60 选型代号	AC、AD、AE、RT	AF、AG、AH、AK、AL、AM、AN、AP、 AR、AT、AW、BB、BC、BD	BF、BG、BH、BJ、 BK、BL、BM、BN、 BP
FSG61 选型代号	AA、AB、AC、AD、AE、 AF、AG、AH、AK	AL、AM、AN、AP、AR、AT、AW、 BB、BD、BF、BG、BH	-

#### - 防盗

选择合适防盗措施所需的安全等级取决于所用活度和同位素。

根据德国辐射防护法规附录 4 表 1 规定，如果放射源活度小于豁免限值的 100 倍，需要满足 **F 级安全等级**。

对于活度小于 10 MBq (0.27 mCi) 的 FSG61 放射源，参见下表。


如果放射源全部采用 Endress+Hauser 源盒，则自动满足 F 级安全等级。

根据德国辐射防护法规附录 4 表 1 规定，如果放射源活度大于等于豁免限值的 100 倍，并且 HASS 值小于 0.01，需要满足 **E 级安全等级**。

▪ 对于活度小于 1 GBq (27 mCi) 的 FSG60 放射源，参见下表。

▪ 对于活度介于 10 MBq (0.27 mCi) 和 300 MBq (1.8 mCi) 之间的 FSG61 放射源，参见下表。

几乎所有 Endress + Hauser 源盒均满足 E 级安全等级。但是，采用同心锁匙的标准挂锁必须替换为采用**异心锁匙**的挂锁，确保不低于 DIN EN 12320 标准规定的 4 级安全等级。使用此锁具时，源盒满足 DB1 级防盗等级。

 合适锁具也可作为源盒附件订购。

#### 注意

源盒 FQG60 和 FGQ61/FQG62（订购选项 020“型号”，选型代号 A），以及 FQG63 和 FQG74 不满足 DB1 级防盗等级。

▶ 这种情况下必须根据 DIN 25422 标准采取替代性防盗措施。

根据德国辐射防护法规附录 4 表 1 规定，如果放射源的 HASS 值介于 0.01 和 1 之间，需要满足 **D 级安全等级**。


▪ 对于活度介于 1 GBq (27 mCi) 和 100 GBq (2.7 Ci) 之间的 FSG60 放射源，参见下表。

▪ 对于活度介于 300 MBq (1.8 mCi) 和 30 GBq (0.81 Ci) 之间的 FSG61 放射源，参见下表。

Endress+Hauser 几乎所有源盒均满足 D 级安全水平。

但是，采用同心锁匙的标准挂锁必须替换为采用**异心锁匙**的挂锁，确保不低于 DIN EN 12320 标准规定的 4 级安全等级。使用此锁具时，源盒满足 DB1 级防盗等级。

另外，储藏室或空间组必须满足 DIN 25422 标准规定的 DR1 要求，或必须使用符合 DIN 25422 规范的防盗报警器。

 合适锁具也可作为源盒附件订购。

#### 注意

源盒 FQG60 和 FGQ61/FQG62（订购选项 020“型号”，选型代号 A），以及 FQG63 和 FQG74 不满足 DB1 级防盗等级。

▶ 这种情况下必须根据 DIN 25422 标准采取替代性防盗措施。

高辐射放射源需要满足 **C 级安全等级**。

▪ 对于活度大于等于 100 GBq (2.7 Ci) 的 FSG60 放射源，参见下表。

▪ 对于活度大于等于 30 GBq (0.81 Ci) 的 FSG61 放射源，参见下表。

**警告****放射源储存不当会带来危险!**

任何情况下，源盒的防盗措施都不能完全保证放射源的安全储存。

- ▶ 使用高辐射放射源时，必须采取安全措施防止第三方误用放射源。请以 SEWD 指南 SisoraSt 为准!
- ▶ 如需明确保护措施要求，必须咨询相关主管部门。

**安全等级要求，取决于订购选项 100“活度”**

产品	F 级安全等级	E 级安全等级	D 级安全等级	C 级安全等级
FSG60 选型代号	-	AC、AD、AE、 AF、AG、AH、 AK、RT	AL、AM、AB、 AP、AR、AT、 AW、BB、BC、 BD	AL、AM、AB、 AP、AR、AT、 AW、BB、BC、BD
FSG61 选型代号	AA、AB	AC、AD、AE、 AF、AG	AH、AK、AL、 AM、AN、AP、 AR、AT、AW	AH、AK、AL、 AM、AN、AP、 AR、AT、AW

**符合 FwDV500 的危险组分类**

德国消防法规 500 (FwDV500) 将容纳放射源的安装空间和区域分类为不同危险组。分类取决于活度以及 ISO 2919 分类。注意：以下分类仅针对独立放射源。在分类方面，必须始终注意某个区域的整体活度。

- 以下放射源归入危险组 IA:
  - 独立 FSG60 放射源 (订购选项 200“包壳类型”，选型代号 C1、D1)
    - 活度小于 100 MBq (2.7 mCi)，参见下表。
  - 独立 FSG60 放射源 (订购选项 200“包壳类型”，选型代号 A1、B1、F1、G1、H1、J1、L1、P1、Q4)
    - 活度小于 100 GBq (2.7 Ci)，参见下表。
  - 所有型号的独立 FSG61 放射源参见下表。
- 以下放射源归入危险组 IIIA:
  - 独立 FSG60 放射源 (订购选项 200“包壳类型”，选型代号 C1、D1)
    - 活度大于 100 MBq (2.7 mCi)，参见下表。
  - 独立 FSG60 放射源 (订购选项 200“包壳类型”，选型代号 A1、A1、B1、F1、G1、H1、J1、L1、P1、Q4)
    - 活度大于 100 GBq (2.7 Ci)，参见下表。



Endress+Hauser 非常乐意帮助您判定危险组 (可联系相关销售部门)。

**危险组分类，取决于活度 (订购选项 100) 和包壳类型 (订购选项 200)**

产品	订购选项 200	危险组 IA 和订购选项 100	危险组 IIIA 和订购选项 100
FSG60 选型代号	C1、D1	AC、AD、AE	AF、AL、AM、AB、AP、AR、AT、 AW、BB、BC、BD、BF、BG、BH、 BK、BL、BM、BN、BP
	A1、B1、F1、G1、 H1、J1、L1、P1、 Q4	AC、AD、AE、AF、AL、AM、 AB、AP、AR、AT、AW、 BB、BC、BD	BF、BG、BH、BK、BL、BM、BN、BP
FSG61 选型代号	所有	所有	-

**其他国家****出口条件:**

- 仅在收到进口许可证 (副本) 后才会安排放射源发货
- 放射源发货时安装在源盒中
  - 出厂时，源盒锁定在“OFF”开关位置
  - 使用挂锁将源盒锁定在“OFF”开关位置
- Endress+Hauser 委托专业放射性物品运输公司承运装源源盒。  
大多数 FQG6x 源盒都适合作为放射源的 A 类包装 (IAEA 规则)。SD00311F 中列举了所有可选 A 类包装。



Endress+Hauser 非常乐意帮助您获取所需批文 (可联系相关销售部门)。

## 应急处置程序

### 目标和概述

为保障人员安全，必须立即执行此处所述的紧急程序，以封锁已知或疑似存在暴露放射源的区域

#### 以下情况属于紧急情况：

- 源盒或放射源座已发生放射源泄漏
- 源盒无法切换至“AUS - OFF”位置
- 源盒已发生机械损坏或暴露在明火中

### 即时性措施



**危险**

#### 放射源外露或源盒故障会导致高电离辐射！

大剂量电离辐射暴露会导致重伤或死亡。

- ▶ 与放射源保持安全距离。
- ▶ 立即通知负责受影响放射源的辐射安全管理专员。
- ▶ 封锁受影响区域，圈定范围应足够大。同时考虑放射源上方和下方的区域。

#### 源盒已发生放射源泄漏或暴露在明火中

##### 需要采取的重要措施：

- 通过现场测量确定危险区。
- 用黄色警示带或绳索封锁受影响区域，圈定范围应足够大。
- 在受影响区域设置国际通用的辐射警告标识。
- 预先进行无放射源测试，估算并优化驻留时间。

#### 源盒无法切换至“AUS - OFF”位置

参见源盒《操作手册》中的“应急处置程序”章节。

### 通知主管部门



1. 立即将所有必要信息提供给当地和国家主管部门



2. 在彻底评估状况后，相关辐射安全管理专员必须会同当地主管部门商定合适的补救措施



3. 在受影响区域设置国际通用的辐射警告标识



根据国家法规，可能需要履行其他程序和报告义务

### 周期性测试

#### 参见相关技术资料：

- TI00445F (FQG60)
- TI00435F (FQG61、FQG62)
- TI00446F (FQG63)
- BA01327F (FQG66)
- BA02361F 或 BA02365F (FQG74)

## 终止使用后的措施

### 内部措施

如果不再需要使用射线测量仪表，必须立即关闭源盒的辐射通道。应按照所有相关法规拆除源盒，并保存在禁止人员通行的上锁房间内。必须向主管部门告知这些措施。必须相应测定和标记储藏室的通道区域。辐射安全管理专员负责执行防盗措施。源盒中的放射源不得与工厂中的其他部件一同报废，需要尽快回收。



**警告**


#### 拆卸不当会增加暴露于辐射或污染的风险！

大剂量电离辐射暴露会导致重伤或死亡。

- ▶ 必须由经过运营方授权的受训专业人员根据当地法规拆除源盒。
- ▶ 考虑所有现场工况。
- ▶ 必须尽快完成所有操作，并尽量远离放射源并采取充分的屏蔽防护措施
- ▶ 采取合适措施（例如禁止通行），防止对其他人员造成危险。
- ▶ 拆除前必须确保源盒已切换至“AUS - OFF”开关位置。此开关位置可以保证辐射剂量最小化。
- ▶ 确保已经使用挂锁安全锁定“AUS - OFF”位置。

## 返厂

文档 SD00309F 中介绍了设备返厂程序。

 满足文档 SD00309F 列举的所有条件后方能返厂。

## A 类包装相关信息

文档 SD00309F 中详细介绍了各种 A 类包装。

## 订购信息

### 订购信息


通过下列方式获取产品的详细订购信息：

- 登陆公司网站，打开 Configurator 产品选型软件：  
[www.us.endress.com/en/field-instruments-overview/product-finder](http://www.us.endress.com/en/field-instruments-overview/product-finder) -> 选择所需产品 -> 点击“配置”按钮
- 咨询 Endress+Hauser 当地销售中心：[www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)

### 产品选型软件：产品选型工具

- 最新设置参数
- 取决于设备型号：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

## FSG60/61 的补充文档资料

 配套技术文档资料的查询方式如下：

- 设备浏览器 ([www.endress.com/deviceviewer](http://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。

### 源盒

#### FQG60



TI00445F

源盒 FQG60 的《技术资料》和《操作手册》

#### FQG61/FQG62



TI00435F

源盒 FQG61 和 FQG62 的《技术资料》和《操作手册》

#### FQG63



TI01171F

源盒 FQG63 的《技术资料》和《操作手册》

#### FQG66



TI01171F

源盒 FQG66 的《技术资料》



BA01327F

源盒 FQG66 的《操作手册》


#### FQG74



TI01798F


源盒 FQG74 的《技术资料》





 BA02361F  
源盒 FQG74 的《操作手册》

---

补充安全指南

 SD00142F  
适用加拿大的放射源和源盒的补充安全指南（英文版）。

 SD00292F  
补充安全指南（加拿大）

 SD00293F、SD00313F、SD00335F、SD01561F  
补充安全指南（美国）

 SD00276F  
QG020/100 和 QG2000 的补充安全指南（美国）

---

---



[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---