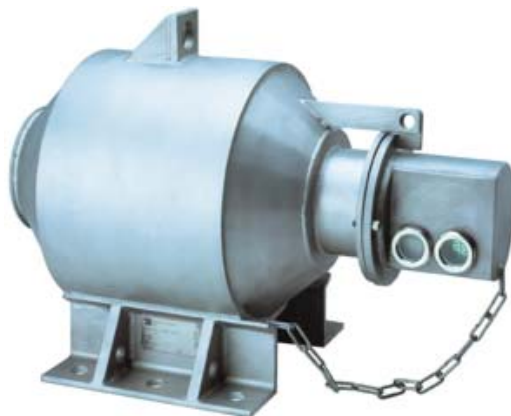


技术资料

放射线源盒 QG2000

放射线测量



源盒带滑动放射源支撑杆，可以手动或气动切换开启 (ON) / 关闭 (OFF) 开关

应用

QG2000 源盒中放置用于放射线限位检测、液位测量和密度测量的放射源。仅允许放射线在一个方向上几乎无衰减地辐射，在所有其他方向上均大幅衰减。

与高灵敏度杆式闪烁体探测器配套使用时，QG2000 能使源盒外围辐射剂量降到最低水平

因此，当较小的源盒（FQG61/62）因为所放射源活度太高而无法提供有效屏蔽时，QG2000 就是最佳选择。

QG2000 符合所有国际标准，满足化工行业的严格要求。

优势

- 由于极强屏蔽和小质量通常情况下无需控制区，可以在操作区域中安装
- 放射源更换安全、简便
- 放射源具有最高安全等级 (DIN 25426/ ISO 2919, 典型等级 C 66646)
- 带 O 型密封圈的附加金属保护源囊保护放射源免受机械和化学影响
- 安装空间要求低，安装简便
- 多种辐射角，优化适用于实际应用
- 使用挂锁固定开关位置，具有防盗功能
- 通过盖板上的玻璃窗口或接近开关的远程显示单元易于识别开关状态

功能与系统设计

功能

放射源被 QG2000 源盒中的注铅包围，用于屏蔽 Gamma 射线。放射线仅在一个方向上几乎无衰减地辐射。即使在最大活度时，不得超过本地剂量率的限定值。

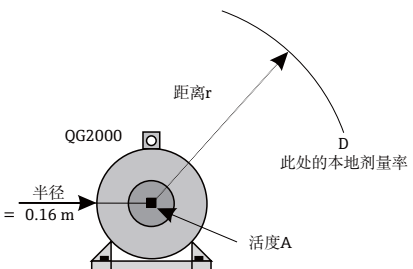
系统设计

不锈钢外壳确保外壳加热至高于铅熔化温度时，放射源和铅封屏蔽层不会失去（测试符合 DIN VDE 0412 - 1 标准的章节 6.4，即：30 min，800°C 时）。带 O 型密封圈的不锈钢源囊使得放射源自身免受机械和化学影响，可以放置在辐射通道内（打开放射源），也可以移动放射源支撑杆复位（关闭）。开关设备的抗机械能力按照 DIN VDE 0412 - 1 标准的章节 9.4 进行测试。通过挂锁锁定开关位置。在源盒外侧的玻璃窗口可以便捷地观察，或通过近接开关将开关状态传输至远程电子显示单元。QG2000 可以提供带气动开启 (ON) / 关闭 (OFF) 开关设备。

衰减系数和半值层数

	⁶⁰ Co	¹³⁷ Cs
衰减系数 F_S	4.096	8.388.000
半值层数	12	23

计算本地剂量率或控制区



距离 r

半径
= 0.16 m

Q2000

活度 A

此处的本地剂量率 D

$$D = K \frac{A}{r^2 F_S}$$

$$r = \sqrt{\frac{KA}{DF_S}}$$

D : 本地剂量率 [$\mu\text{Sv/h}$]

r : 与放射源(控制区) [m]

A : 放射源活度 [GBq]

F_S : 衰减系数(参考上表)

$K = 357 \text{ mSv m}^2 / \text{h GBq}$ (= $13.200 \text{ mSv m}^2 / \text{h Ci}$), 适用于 ^{60}Co

$K = 96 \text{ mSv m}^2 / \text{h GBq}$ (= $3.550 \text{ mSv m}^2 / \text{h Ci}$), 适用于 ^{137}Cs

控制区定义为距离放射源的指定距离 r ，使用活度 A 时，本地剂量率衰减至数值 D 。源盒外壁上有辐射通道标记。

使用 ^{60}Co 的计算实例

a)	$A = 11 \text{ GBq}$ (300 mCi)	$\Rightarrow D = 22 \mu\text{Sv/h}$
	$r = 0.21 \text{ m}$ (约表面上方 0.05 m)	
b)	$A = 11 \text{ GBq}$ (300 mCi)	$r = 0.62 \text{ m}$ (约表面上方 0.46 m)
	$D = 2.5 \mu\text{Sv/h}$	

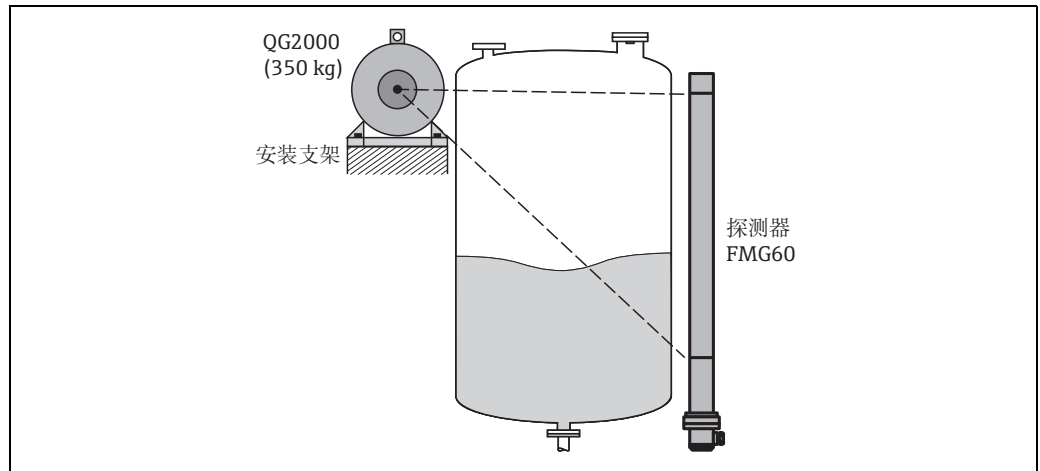
使用 ^{137}Cs 的计算实例

$A = 185 \text{ GBq}$ (5 Ci)	$\Rightarrow D = 0.048 \mu\text{Sv/h}$ (远低于所有限定值)
$r = 0.21 \text{ m}$ (约表面上方 0.05 m)	

放射线测量中使用任意活度的铯放射源时，无控制区。

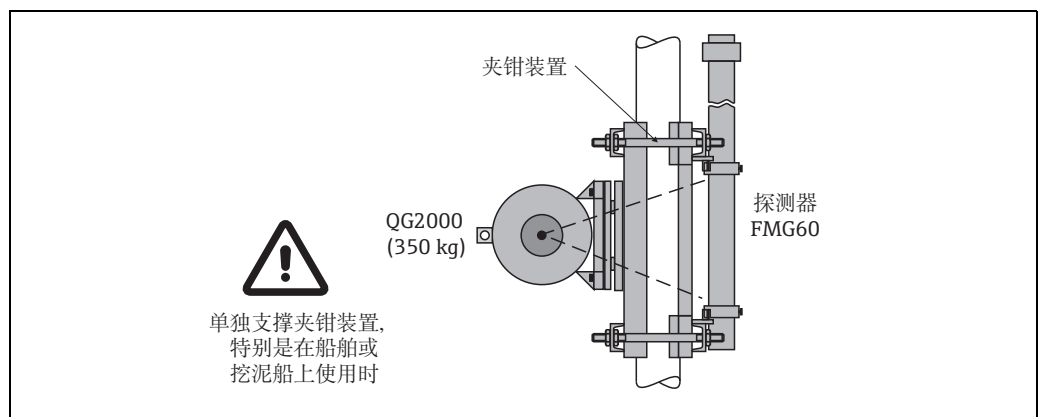
操作条件

液位测量



为了确保稳定测量和持久辐射防护，QG2000 必须牢固拧至坚固、低振动安装支架上；在各种操作条件下，安装支架能够承受 350 kg 的重量。直接安装在容器上时，通常需要使用附加支撑。QG2000 上的固定起吊装置用于运输。

密度测量



进行密度测量时，专用支架用于管道安装。
必须单独支撑专用支架，确保源盒重量 (350 kg) 不会导致管道弯曲。
在船舶或挖泥船上使用时，管道固定装置必须适用于承受的负载，并且提供适当的支撑。

环境条件

颗粒或水进入：

QG2000 的放射源支撑杆带附加金属源囊，带 O 型密封圈，防止颗粒和水蒸汽进入 (防护等级：IP65，符合 DIN 40050，第一页和 EN 60529 标准)

环境温度 (不带接近开关)：

$T = -20^{\circ}\text{C} \dots 200^{\circ}\text{C}$ (Cl. 3，符合 DIN VDE 0412 - 01 标准)

环境温度 (带接近开关，适用于远程显示)：

$T = -20^{\circ}\text{C} \dots 100^{\circ}\text{C}$ (Cl. 2，符合 DIN VDE 0412 - 01 标准)

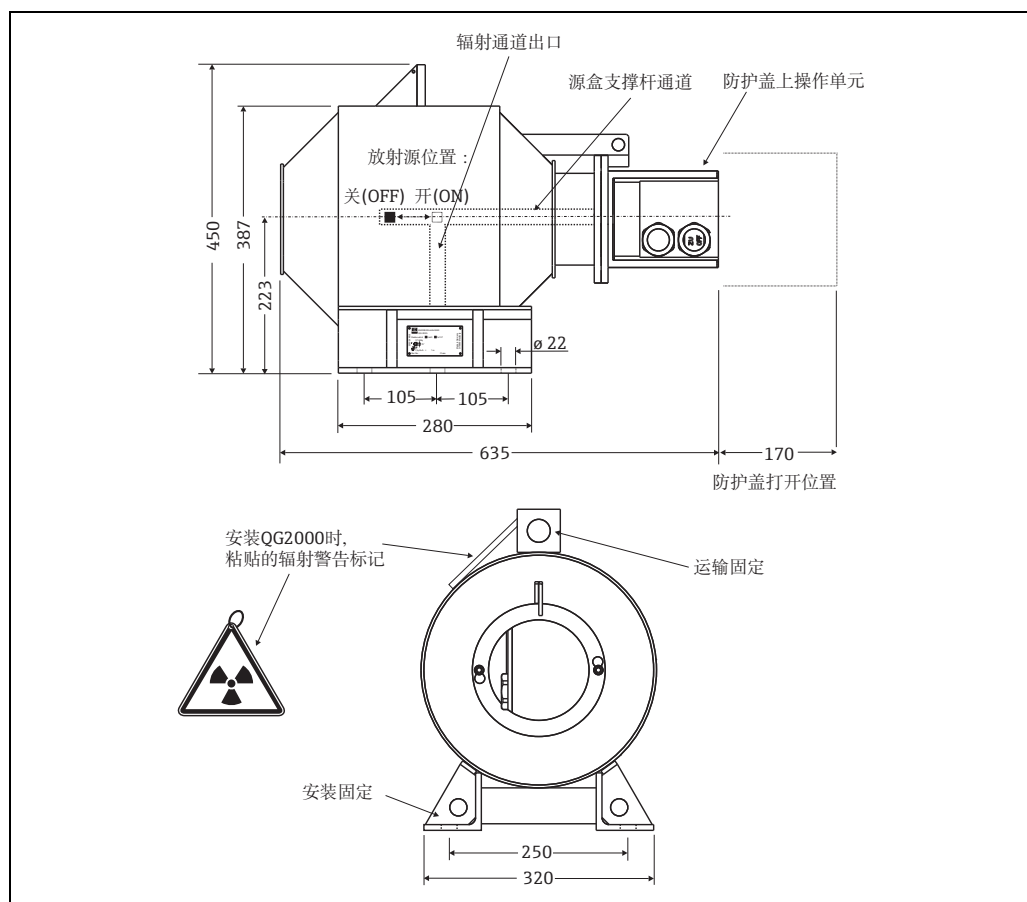
阻燃性：

测试符合符合 DIN VDE 0412 - 01 标准的第 6.4 章，即：30 min, 800°C 时

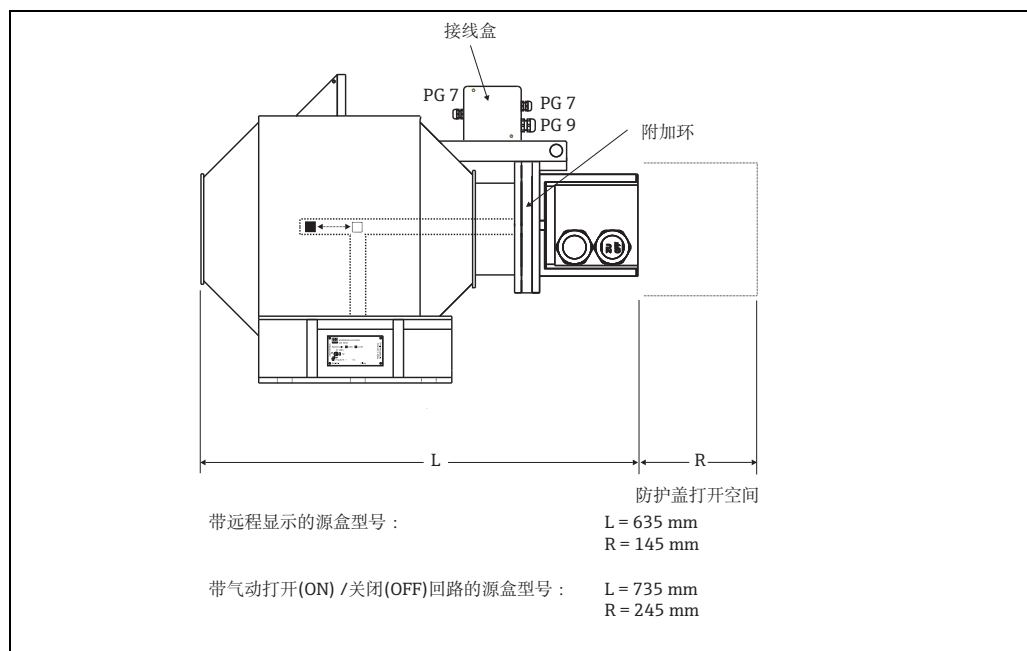
机械结构

设计及外形尺寸

标准型设计

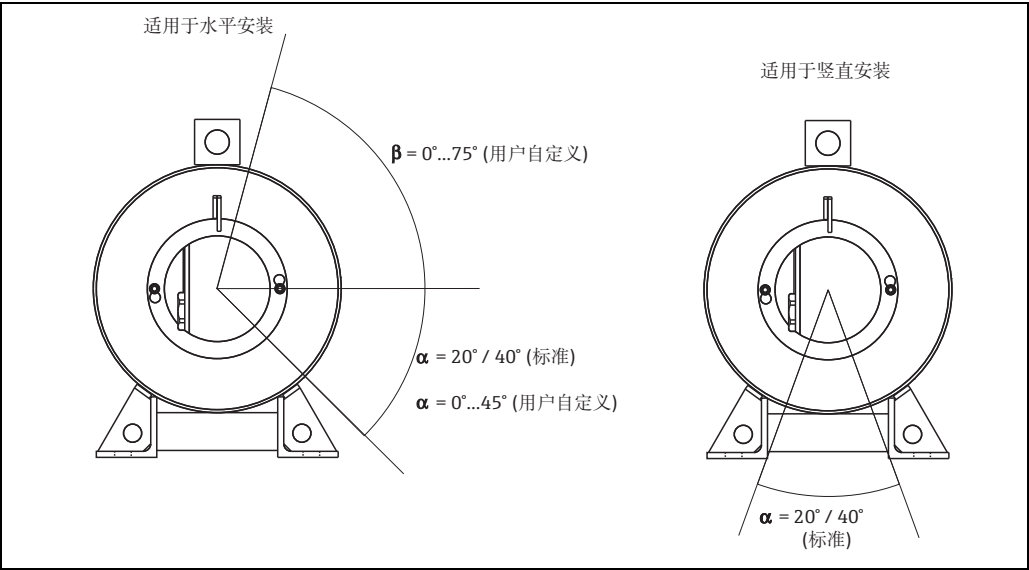


远程显示 / 带气动开启 (ON) / 关闭 (OFF) 回路设计



使用套件可以将标准型设计升级为带远程显示和气动打开 (ON) / 关闭 (OFF) 回路的设计。

装配位置 / 发射角
(打开时) :
* 水平安装
* 竖直安装

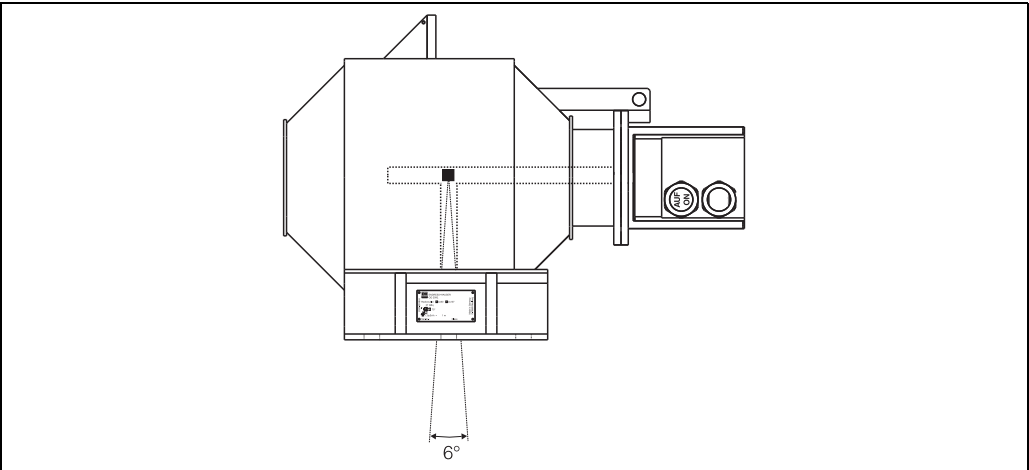


水平安装波束发射角 (标准型) :
 $\alpha = 20^\circ$ 或 $\alpha = 40^\circ$ (水平向下测量)

带双向水平波束发射角 (分别选择) :
 $\alpha = 0^\circ \dots 45^\circ$ (水平向下测量)
 $\beta = 0^\circ \dots 75^\circ$ (水平向上测量)
两个角度均按照间隔 5° 选择。

竖直安装波束发射角 (标准型) :
 $\alpha = 20^\circ$ 或 $\alpha = 40^\circ$

波束辐射通道宽度 (打开时)



辐射通道宽度为 6° ，适用于所有设计。
源盒外壁上有辐射通道标记。

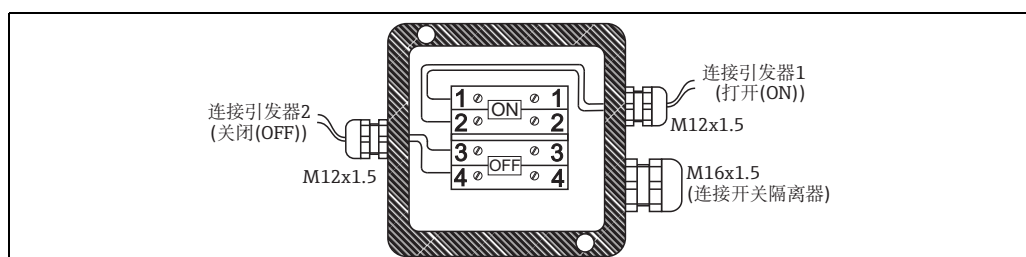
重量 约 350 kg (适用于所有型号)

外壳材料 不锈钢 316 Ti (1.4571)，可选表面处理形式：
■ 玻璃珠泡
■ 环氧瓷釉涂层
■ 抗海水腐蚀涂层

屏蔽材料 铅

操作单元

标准设计	■ 打开 (ON) / 关闭 (OFF) 切换, 手动滑动源支撑杆 ■ 使用挂锁固定和锁定开关状态 ■ 通过玻璃窗口读取开关状态
接近开关设计, 适用于开关状态的远程显示	除了提供的玻璃窗口, 采用此设计可以通过 Pepperl + Fuchs 的两个接近开关 NJ4 - 12GK - SN 检测开关状态。 使用下列隔离放大器可以评估信号, 例如: Pepperl + Fuchs 产品: KFA6 - SH - Ex1 (230 V AC) KFD2 - SH - Ex1 (24 V DC) 出厂时, 接线盒上的 Pg7 缆塞分配用于接近开关。 Pg9 缆塞连接隔离放大器。



气动打开 (ON) / 关闭 (OFF) 回路设计	在此设计中: ■ 4...6 bar 的压缩空气用于打开波束, 连接附加环上的 G1/8" 螺纹 ■ 压力低于 4 bar 时, 波束自动关闭 ■ 在此情形下, 应设计放置减压阀, 确保自动关闭 ■ 内置开关状态的远程显示接近开关 (参考上述说明)
---------------------------	--

证书和认证

PTB	⁶⁰ Co (37 GBq / 1000 mCi) 剂量分布图
德国船级认证	根据应用特殊选型订购
Pepperl + Fuchs 提供接近开关	■ 防护等级: IP67, 符合 IEC 60529 标准 ■ ATEX II 2 G EEx ia II C T6
CNSC 证书	适用于在加拿大应用, 提供下列 CNSC 证书: QG2000 的证书号: 094 - 0159 - 0 - 2017

注意
使用 CNSC 证书时, 必须遵守附加《安全指南》SD00142F 中的要求。

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
-------	---

发货	德国 收到操作许可证后，可以立即发货放射源。Endress+Hauser 十分乐意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。需要首先安排运输放射源时，应采取特殊运输流程安排。 仅允许使用符合当前 GGVs/ADR 标准的运输供应商运输，必须遵守所有安全准则的要求。 其他国家 只有收到运输许可证之后，放射源才能发货。 Endress+Hauser 十分乐意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， 仅允许使用符合当前 GGVs/ADR 标准的运输供应商运输，必须遵守所有安全准则的要求。
----	---

补充文档资料

系统信息	SI00016F 液位、界面和密度的放射线测量 PK00001F 放射线测量 - 所有行业中应用
操作手册	BA00223F 源盒 QG2000 的 《操作手册》
技术资料	TI00213F Gamma 放射源的 《技术资料》 TI00264F 源盒 QG2000 的 《技术资料》 TI00218F Gammapilot FTG470 Z 的 《技术资料》 TI00177F Gammapilot FTG671 的 《技术资料》 TI00219F Gammapilot FMG671 (P) 的 《技术资料》 TI00110F 测量系统 FMG573 Z/S + DG57 - 密度的 《技术资料》 TI00197F 探测器 DG17(Z) / 27(Z) 的 《技术资料》 TI00180F 探测器 DG57 的 《技术资料》
证书	ZE00251F 德国船级社的检测证书 (挖泥船应用)
特殊文档资料	SD00142F 放射源和放射源盒的补充安全指南，适用于加拿大

www.addresses.endress.com

中国E+H技术销售 www.ainstru.com
电话: 0755-82221901
邮箱: sales@ainstru.com