

# RaySafe Solo

## 技术参数



## RAYSAFE SOLO 综述

|         |   |
|---------|---|
| 电磁兼容性检测 | 根据 EN 61000-6-1:2007<br>和 EN 61000-6-3:2007   |
| 需要曝光次数  | 一次  |
| 复位      | 自动  |
| 温度范围    | 15 - 35 ° C (59 - 95 ° F)   |
| 探头电缆长度  | 2 和 10 m (6.5 和 33 ft)  |
| 专利      | 德国 DE69430268.6-08<br>英国 0758522<br>日本 3449721<br>瑞典 9302909-8<br>法国 075822<br>美国 5761270 |
| 主机机身尺寸  | 28 x 74 x 142 mm<br>(1.1 x 2.9 x 5.6 in)  |
| 重量      | 250 g (9 oz)  |
| 关机      | 从不或者5, 20 或 60 分钟无操作自动关机  |
| 电源      | 可充电锂电池: 7.4V  |
| 电池使用时间  | 20 - 40 小时<br>(取决于探头和是否使用蓝牙)  |
| 读取数据    | 3 排字母数字背光显示器, 采用 4 位数字<br>显示  |

## RAYSAFE SOLO mAs

|            |   |
|------------|---|
| 毫安量程 mA    | 0.2 - 2000 mA                                 |
| 毫安不确定度 mA  | 1 % 或 ± 0.02 mA                               |
| 毫安量程 mAs   | 0.05 - 9999 mAs                               |
| 毫安不确定度 mAs | 1 % 或 ± 0.02 mAs                              |
| 最大负荷       | < 200 mA 连续,<br>500 mA < 1 s, 1000 mA < 0.5 s |
| 重复性        | < 0.5 %                                       |
| 过压保护       | 70 V  |
| 曝光时间       |   |
| 毫安量程       | 1 ms - 999 s                                  |
| 毫安不确定度     | 0.5 % 或 0.2 ms                                |
| 脉冲         |   |
| 毫安量程       | 1 - 9999 个脉冲                                  |
| 峰值触发标准     | > 8 mA  |
| 帧率         |   |
| 量程         | 1/6 - 120 帧/秒                                 |
| 毫安秒/帧      |   |
| 量程         | 0.001 - 2000 mAs/帧                            |

# RAYSAFE SOLO R/F

|                     |  |
|---------------------|--|
| 探头尺寸                | 12 x 22 x 117 mm<br>(0.5 x 0.9 x 4.6 in)   |
| 重量                  | 50 g (2 oz)  |
| 剂量 (R/F LOW 低剂量率)   |  |
| 量程                  | 10 nGy – 9999 Gy<br>(1 $\mu$ R – 9999 R)   |
| 触发标准                | 200 nGy/s (1.4 mR/min)   |
| 不确定度                | 5% 或 $\pm$ 10 nGy (1 $\mu$ R)<br>(40 – 150 kVp, 半价层<br>HVL: 1.5 – 14 mm Al <sup>(1)</sup> , 主动补偿)        |
| 剂量 (R/F HIGH 高剂量率)  |  |
| 量程                  | 10 $\mu$ Gy – 9999 Gy<br>(1 mR – 9999 R)   |
| 触发标准                | 100 $\mu$ Gy/s (0.7 R/min)   |
| 不确定度                | 5% 或 $\pm$ 10 $\mu$ Gy (1 mR)<br>(40 – 150 kVp, 半价层<br>HVL: 1.5 – 14 mm Al <sup>(1)</sup> , 主动补偿)        |
| 剂量率 (R/F LOW 低剂量率)  |  |
| 量程                  | 20 nGy/s – 1 mGy/s<br>(140 $\mu$ R/min – 7 R/min)  |
| 最小峰值触发标准            | 200 nGy/s (1.4 mR/min)   |
| 不确定度                | 5% 或 $\pm$ 10 nGy/s (70 $\mu$ R/min)<br>(40 – 150 kVp, 半价层<br>HVL: 1.5 – 14 mm Al <sup>(1)</sup> , 主动补偿) |
| 剂量率 (R/F HIGH 低剂量率) |  |
| 量程                  | 20 $\mu$ Gy/s – 1000 mGy/s <sup>(2)</sup><br>(140 mR/min – 7000 R/min)                                   |
| 最小峰值触发标准            | 100 $\mu$ Gy/s (0.7 R/min)   |
| 不确定度                | 5% 或 $\pm$ 10 $\mu$ Gy/s (70 mR/min)<br>(40 – 150 kVp, 半价层<br>HVL: 1.5 – 14 mm Al <sup>(1)</sup> , 主动补偿) |

|                      |   |
|----------------------|---|
| kV/kVp               |   |
| 量程                   | 45 – 150 kV/kVp                                   |
| 不确定度                 | 2% (总滤过自 2.5 mm Al 至高达 15 mm Al<br>或等量物, 主动补偿)    |
| 灵敏度<br>(R/F LOW)     | 0.4 mA, 40 kV, 40 cm (15.7 in),<br>未添加滤过          |
| 灵敏度<br>(R/F HIGH)    | 0.8 mA, 70 kV, 50 cm (19.7 in),<br>未添加滤过          |
| 曝光时间                 |   |
| 量程                   | 1 ms – 999 s                                      |
| 不确定度                 | 0.5% 或 0.2 ms                                     |
| 脉冲                   |   |
| 量程                   | 1 – 9999 个脉冲                                      |
| 峰值触发标准<br>(R/F LOW)  | > 3 $\mu$ Gy/s                                    |
| 峰值触发标准<br>(R/F HIGH) | > 1 mGy/s   |
| 半价层 <sup>(3)</sup>   |   |
| 量程                   | 1.0 – 14.0 mm Al                                  |
| 不确定度                 | 10% 或 $\pm$ 0.2 mm Al (信号水平高于所选传<br>感器最大剂量率的千分之一) |
| 总滤过 <sup>(4)</sup>   |   |
| 量程                   | 1.5-35 mm Al (60-120 kV)                          |
| 不确定度                 | 10% 或 $\pm$ 0.3 mm Al (信号水平高于所选传<br>感器最大剂量率的千分之一) |

<sup>(1)</sup> 在 145 千伏峰值处添加 45 mm 铝滤过可得约 13 mm 铝半价层。

<sup>(2)</sup> 1000 mGy/s 至 70 kVp, 400 mGy/s 在 100 kVp, 250 mGy/s 在 140 kVp。

<sup>(3)</sup> 半价层和总滤过为 RaySafe Solo R/F 的选配功能

<sup>(4)</sup> 总滤过已经包含在半价层选配功能中

## RAYSAFE SOLO DOSE

|      |                                       |
|------|---------------------------------------|
| 探头尺寸 | 12 x 22 x 117 mm (0.5 x 0.9 x 4.6 in) |
| 重量   | 50 g (2 oz)                           |

### 剂量 (R/F LOW 低剂量率)

|      |   |
|------|---|
| 量程   | 10 nGy – 9999 Gy (1 $\mu$ R – 9999 R)   |
| 触发标准 | 100 nGy/s (0.7 mR/min)  |
| 不确定度 | 5% 或 $\pm$ 10 nGy (1 $\mu$ R)<br>(40 – 150 kVp, 半价层<br>HVL: 1.5 – 14 mm Al <sup>(1)</sup> , 主动补偿) |

### 剂量 (R/F HIGH 低剂量率)

|      |  |
|------|--|
| 量程   | 10 $\mu$ Gy – 9999 Gy (1 mR – 9999 R)  |
| 触发标准 | 100 $\mu$ Gy/s (0.7 R/min)   |
| 不确定度 | 5% or $\pm$ 10 $\mu$ Gy (1 mR)<br>(40 – 150 kVp, 半价层<br>HVL: 1.5 – 14 mm Al <sup>(1)</sup> , 主动补偿) |

### 剂量率 (R/F LOW 低剂量率)

|          |  |
|----------|--|
| 量程       | 10 nGy/s – 1 mGy/s (70 $\mu$ R/min – 7 R/min)  |
| 最小峰值触发标准 | 100 nGy/s (0.7 mR/min)   |
| 不确定度     | 5% 或 $\pm$ 10 nGy/s (70 $\mu$ R/min)<br>(40 – 150 kVp, 半价层<br>HVL: 1.5 – 14 mm Al <sup>(1)</sup> , 主动补偿) |

### 剂量率 (R/F HIGH 高剂量率)

|          |  |
|----------|--|
| 量程       | 20 $\mu$ Gy/s – 1000 mGy/s <sup>(2)</sup><br>(140 mR/min – 7000 R/min)                                   |
| 最小峰值触发标准 | 100 $\mu$ Gy/s (0.7 R/min)   |
| 不确定度     | 5% 或 $\pm$ 10 $\mu$ Gy/s (70 mR/min)<br>(40 – 150 kVp, 半价层<br>HVL: 1.5 – 14 mm Al <sup>(1)</sup> , 主动补偿) |

### 曝光时间

|      |               |
|------|---------------|
| 量程   | 1 ms – 999 s  |
| 不确定度 | 0.5% 或 0.2 ms |

### 半价层<sup>(3)</sup>

|      |   |
|------|---|
| 量程   | 1.0 – 14.0 mm Al                              |
| 不确定度 | 10% 或 $\pm$ 0.2 mm Al (信号水平高于所选传感器最大剂量率的千分之一) |

### 脉冲

|                   |                |
|-------------------|----------------|
| 量程                | 1 – 9999 个脉冲   |
| 峰值触发标准 (R/F LOW)  | > 3 $\mu$ Gy/s |
| 峰值触发标准 (R/F HIGH) | > 1 mGy/s      |

## RAYSAFE SOLO RAD

|      |                                       |
|------|---------------------------------------|
| 探头尺寸 | 12 x 22 x 117 mm (0.5 x 0.9 x 4.6 in) |
| 重量   | 50 g (2 oz)                           |

### 剂量

|      |   |
|------|---|
| 量程   | 10 $\mu$ Gy – 9999 Gy<br>(1 mR – 9999 R)  |
| 触发标准 | 100 $\mu$ Gy/s (0.7 R/min)  |
| 不确定度 | 5% 或 $\pm$ 10 $\mu$ Gy (1 mR)<br>(40 – 150 kVp, 半价层<br>HVL: 1.5 – 14 mm Al <sup>(1)</sup> , 主动补偿) |

### 剂量率

|          |  |
|----------|--|
| 量程       | 20 $\mu$ Gy/s – 1000 mGy/s <sup>(2)</sup><br>(140 mR/min – 7000 R/min)                                   |
| 最小峰值触发标准 | 100 $\mu$ Gy/s (0.7 R/min)   |
| 不确定度     | 5% 或 $\pm$ 10 $\mu$ Gy/s (70 mR/min)<br>(40 – 150 kVp, 半价层<br>HVL: 1.5 – 14 mm Al <sup>(1)</sup> , 主动补偿) |

### 千伏/千伏峰值

|      |   |
|------|---|
| 量程   | 45 – 150 kV/kVp                             |
| 不确定度 | 2% (总滤过自 2.5 mm Al 至高达 15 mm Al 或等量物, 主动补偿) |
| 灵敏度  | 0.8 mA, 70 kV, 50 cm (19.7 in),<br>未添加滤过    |

### 曝光时间

|      |                |
|------|----------------|
| 量程   | 1 ms – 999 s   |
| 不确定度 | 0.5% or 0.2 ms |

### 脉冲

|        |              |
|--------|--------------|
| 量程     | 1 – 9999 个脉冲 |
| 峰值触发标准 | > 1 mGy/s    |

### 半价层<sup>(3)</sup>

|      |   |
|------|---|
| 量程   | 1.0 – 14.0 mm Al                              |
| 不确定度 | 10% 或 $\pm$ 0.2 mm Al (信号水平高于所选传感器最大剂量率的千分之一) |

### 总过滤<sup>(4)</sup>

|      |   |
|------|---|
| 量程   | 1.5-35 mm Al (60-120 kV)                      |
| 不确定度 | 10% 或 $\pm$ 0.3 mm Al (信号水平高于所选传感器最大剂量率的千分之一) |

<sup>(1)</sup> 在 145 千伏峰值处添加 45 mm 铅滤过可得约 13 mm 铅半价层。

<sup>(2)</sup> 1000 mGy/s 至 70 kVp, 400 mGy/s 在 100 kVp, 250 mGy/s 在 140 kVp。

<sup>(3)</sup> 半价层是 RaySafe Solo Dose 和 RaySafe Solo RAD 的选配功能

<sup>(4)</sup> 总滤过是 RaySafe Solo RAD 的选配功能

# RAYSAFE SOLO DENT

|                 |  |
|-----------------|--|
| 探头尺寸            | 12 x 22 x 117 mm (0.5 x 0.9 x 4.6 in)  |
| 重量              | 50 g (2 oz)  |
| 剂量 (DENT LOW)   |  |
| 量程              | 10 nGy – 9999 Gy (1 $\mu$ R – 9999 R)  |
| 触发标准            | 1 $\mu$ Gy/s (7 mR/min)  |
| 不确定度            | 5% 或 $\pm$ 10 nGy (1 $\mu$ R)<br>(40 – 150 kVp, HVL: 1.5 – 14 mm Al <sup>(1)</sup> ,<br>主动补偿)        |
| 剂量 (DENT HIGH)  |  |
| 量程              | 10 $\mu$ Gy – 9999 Gy (1 mR – 9999 R)  |
| 触发标准            | 100 $\mu$ Gy/s (0.7 R/min)   |
| 不确定度            | 5% 或 $\pm$ 10 $\mu$ Gy (1 mR)<br>(40 – 150 kVp, HVL: 1.5 – 14 mm Al <sup>(1)</sup> ,<br>主动补偿)        |
| 剂量率 (DENT LOW)  |  |
| 量程              | 10 nGy/s – 1 mGy/s<br>(70 $\mu$ R/min – 7 R/min)   |
| 最小峰值触发标准        | 1 $\mu$ Gy/s (7 mR/min)  |
| 不确定度            | 5% 或 $\pm$ 10 nGy/s (70 $\mu$ R/min)<br>(40 – 150 kVp, HVL: 1.5 – 14 mm Al <sup>(1)</sup> ,<br>主动补偿) |
| 剂量率 (DENT HIGH) |  |
| 量程              | 20 $\mu$ Gy/s – 1000 mGy/s <sup>(2)</sup><br>(140 mR/min – 7000 R/min)                               |
| 最小峰值触发标准        | 100 $\mu$ Gy/s (0.7 R/min)   |
| 不确定度            | 5% 或 $\pm$ 10 $\mu$ Gy/s (70 mR/min)<br>(40 – 150 kVp, HVL: 1.5 – 14 mm Al <sup>(1)</sup> ,<br>主动补偿) |
| 千伏/千伏峰值         |  |
| 量程              | 45 – 150 kV/kVp  |
| 不确定度            | 2% (总滤过从 2.5 mm Al 到 1 mm Cu 或等<br>量物, 主动补偿)   |
| 灵敏度 (DENT LOW)  | 0.4 mA, 40 kV, 40 cm (15.7 in),<br>无附加滤过   |
| 灵敏度 (DENT HIGH) | 0.8 mA, 70 kV, 50 cm (19.7 in),<br>无附加滤过   |

|                       |   |
|-----------------------|---|
| 曝光时间                  |   |
| 量程                    | 1 ms – 999 s                                      |
| 不确定度                  | 0.5% 或 0.2 ms                                     |
| 脉冲                    |   |
| 量程                    | 1 – 9999 个脉冲                                      |
| 峰值触发标准<br>(DENT LOW)  | > 3 $\mu$ Gy/s                                    |
| 峰值触发标准<br>(DENT HIGH) | > 1 mGy/s   |
| 半价层 <sup>(3)</sup>    |   |
| 量程                    | 1.0 – 14.0 mm Al                                  |
| 不确定度                  | 10% 或 $\pm$ 0.2 mm Al (信号水平高于所选传<br>感器最大剂量率的千分之一) |
| 总滤过 <sup>(4)</sup>    |   |
| 量程                    | 1.5-35 mm Al (60-120 kV)                          |
| 不确定度                  | 10% 或 $\pm$ 0.3 mm Al (信号水平高于所选传<br>感器最大剂量率的千分之一) |

<sup>(1)</sup> 在 145 kVp, 附加滤过为 45 mm Al 时, 其半价层 HVL 约为 13 mm Al。

<sup>(2)</sup> 70 kVp 时为 1000 mGy/s, 100 kVp 时为 400 mGy/s, 140 kVp 时为 250 mGy/s。

<sup>(3)</sup> 半价层和总滤过是 RaySafe Solo DENT 的选配功能

<sup>(4)</sup> 总滤过已经包含在半价层选配功能中

# RAYSAFE SOLO MAM

|  |  |
|--|--|
| 尺寸   | 117 x 22 x 12 mm   |
| 重量   | 50 g (2 oz)  |
| 剂量   |  |
| 光束质量   | Mo/Mo, Mo/Al, Mo/Rh, Rh/Rh, Rh/Al, W/Rh, W/Ag  |
| 量程   | 5 $\mu$ Gy – 9999 Gy (0.5 mR – 9999R)  |
| 触发水平   | 10 $\mu$ Gy/s (70 mR/min)  |
| 不确定度   | 5% 或 $\pm$ 5 $\mu$ Gy (0.5 mR)<br>(20 – 40 kV: Mo/Mo<br>22 – 49 kV: Mo/Al, Rh/Rh, Rh/Al<br>22 – 40 kV: Mo/Rh, W/Rh, W/Ag,<br>0 – 2.5 mm Al 的附加滤过,<br>主动补偿)       |
| 剂量率  |  |
| 量程   | 10 $\mu$ Gy/s – 100 mGy/s<br>(70 mR/min – 700R/min)  |
| 最小峰值触发水平   | 10 $\mu$ Gy/s (70 mR/min)  |
| 不确定度   | 5% or $\pm$ 5 $\mu$ Gy/s (35 mR/min)<br>(20 – 40 kV: Mo/Mo<br>22 – 49 kV: Mo/Al, Rh/Rh, Rh/Al<br>22 – 40 kV: Mo/Rh, W/Rh, W/Ag,<br>0 – 2.5 mm Al 的附加滤过,<br>主动补偿) |
| kV (仅适用于RaySafe Solo MAM, 不适用于RaySafe Solo MAM Dose) |  |
| 光束质量   | Mo/Mo, W/Rh  |
| 量程   | 20 – 40 kV   |
| 不确定度   | 2% or $\pm$ 0.5 kV (无压板)<br>2% or $\pm$ 0.7 kV (有压板)<br>(55 – 60 $\mu$ m固有 Rh 滤过主动补偿 用户可选择的压板补偿。) <sup>(1)</sup>   |
| 灵敏度  | 10 mA, 28 kV, 65 cm (25.6 in),<br>无附加滤过  |
| HVL <sup>(2)</sup>                                   |  |
| 光束质量   | Mo/Mo, Mo/Al, Mo/Rh, Rh/Rh, Rh/Al, W/Rh, W/Ag  |
| 量程   | 0.2 – 1.2 mm Al, 依据光束质量而定  |
| 不确定度   | 5%<br>(对各光束质量, 附加滤过高达 2.5 mm Al)   |

|      |               |
|------|---------------|
| 曝光时间 |               |
| 量程   | 1 ms – 999 s  |
| 不确定度 | 0.5% 或 0.2 ms |

<sup>(1)</sup> 定义: 压板 = 0.1 mm Al

注意! 压板厚度和均匀性的变化可能会影响 kV 量测结果。要获得最准确的结果, 建议在无压板的情况下进行 kV 的量测。

<sup>(2)</sup> 对于RaySafe Solo MAM, 半价层是选配功能

# RAYSAFE SOLO CT

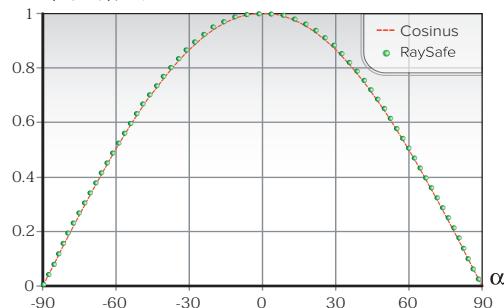
|              |   |
|--------------|---|
| 探头尺寸         | 200 x 20 x 12 mm<br>(7.9 x 0.8 x 0.5 in)  |
| 探头直径         | 7.5 mm (0.30 in)  |
| 衬套直径         | 12.5 mm (0.49 in)   |
| 有效长度         | 100 mm (3.94 in)  |
| 重量           | 50 g (1.75 oz)  |
| 量程           | 10 $\mu$ Gy – 9999 Gy<br>(1 mR – 9999 R)<br>20 $\mu$ Gy/s – 100 mGy/s<br>(140 mR/min – 680 R/min) |
| 不确定度         | 5%<br>(参照点RQA9; 120 kV, 42.5 mm Al)   |
| 能量响应         | < 5% (at 80 kV 至 150 kV; RQR 及 RQA 光束质量)  |
| 径向均匀性        | $\pm$ 2%  |
| 轴向均匀性        | $\pm$ 3%, 额定长度内   |
| 相对湿度影响       | < 0.3% (RH < 80%)   |
| 温度及压力校正的不确定度 | 2%  |
| 压力范围         | 80.0 – 106.0 kPa  |
| 国际标准         | 符合 IEC 61674  |

RaySafe Solo CT 探头配模衬套, 用于标准头模与或体模。

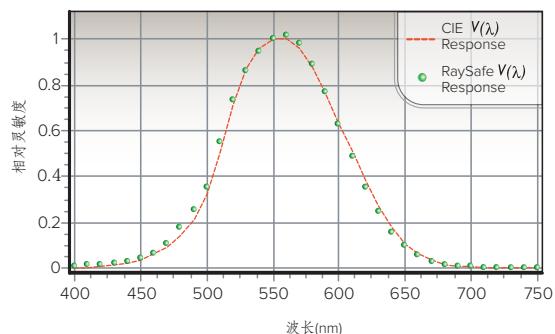
# RAYSAFE SOLO LIGHT

|                      |  |
|----------------------|--|
| 重量                   | 170 g (6 oz)                           |
| 相对空气湿度范围             | < 80 %                                 |
| 不确定度 照度A             | 3 %                                    |
| 探头记忆                 | 30 个测量值/传感器                            |
| 级别                   | 分级 B 级 (依据 DIN 5032, 第 7 部分)           |
| 人眼 CIE 曲线最大误差 (V(λ)) | 4 % (见白昼视觉响应图)                         |
| <b>尺寸</b>            |  |
| 光探头                  | 30 x 104 x 21 mm (1.2 x 4.1 x 0.83 in) |
| 亮度管                  | ∅ = 29 mm (1.1 in) L = 84 mm (3.3 in)  |
| 遮光罩                  | ∅ = 50 mm (2 in)                       |
| <b>亮度</b>            |  |
| 量程 (自动)              | 0.05 – 50 000 cd/m <sup>2</sup>        |
| 分辨率                  | 0.01 cd/m <sup>2</sup>                 |
| 亮度                   | ∅ 10 mm (0.4 in) 测量区域。接触测量调焦           |
| 探头光学器件               | 镜片 1:1。                                |
| <b>照度</b>            |  |
| 量程 (自动)              | 0.05 – 50 000 lux                      |
| 分辨率                  | 0.01 lux                               |
| 余弦角响应最大误差            | 1.7 % (见余弦响应图)                         |

余弦响应图



白昼视觉响应图



## RAYSAFE SOLO PC 套装

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| 系统要求                           | Windows 7, Windows Vista, Windows 98 (第二版, OSR2), Windows XP, Windows 2000 |
| 文件格式                           | XML  |
| 通讯                             | RS-232 (115200/8-N-1) 或蓝牙  |
| <b>蓝牙选项</b>                    |  |
| 连接器                            | 9-针 D型-SUB, 预置 Xi view 通讯接口  |
| 操作距离                           | 100 m 标定 (实际操作距离视环境及蓝牙接收模数而定)  |
| <b>波形</b>                      |  |
| 带宽 (R/F LOW, DENT LOW)         | 0.1 kHz  |
| 带宽 (R/F HIGH, DENT HIGH & RAD) | 2.5 kHz  |
| 带宽 (MAM)                       | 2.4 kHz  |
| 带宽 (mAs)                       | 1 kHz  |
| 记忆深度                           | 1200ms   |

### RAYSAFE 不确定度说明

假设正常分布的包含概率为 95 %，当测量的合成不确定度乘以包含因子 K=2 时，即为扩展不确定度 (符合 ISO GUM 标准(1995, ISBN 92-67-10188-9))。

仪器规格以购买配置为准。  
技术参数如有改动，恕不另行通知。

Unfors RaySafe 为个人剂量测定以及诊断 X 线机的售后服务和质量保证提供广泛的解决方案。

简便、好用、最大的精度和顶尖技术的结合使我们成为辐射测量解决方案的全球领先供应商。

RaySafe 帮助您避免不必要的辐射。

Unfors Instruments 已经更名为 Unfors RaySafe  
[www.raysafe.com](http://www.raysafe.com)

