

RaySafe X2

技术参数



X2 概述

EMC	依照 IEC 61326-1
SAFETY	依照 IEC 61010-1
标准	依照 IEC 61674
需要的曝光	一次
USB 数据线	2 m (6.6 ft), 5 m (16.4 ft) 和 5 m 延长线
主机机身尺寸	34 x 85 x 154 mm (1.3 x 3.3 x 6.1 in)
主机重量	521 g (18.4 oz)
工作温度	15 – 35 ° C (59 – 95 ° F)
存储温度	-25 – 70 ° C (-13 – 158 ° F)
电源	可充电的锂离子电池
电池使用时间	~ 10 小时密集使用
电池测试	依照 UN 38.3
显示屏	电容式触摸的 4.3" LCD
内存	~ 10000 最新曝光
软件	RaySafe 数据处理和分析视图。 可导出数据到 Microsoft Excel。
PTB APPROVAL	DE-17-M-PTB-0053

X2 mAs

mAs	
量程	0.001 – 9999 mAs
分辨率	0.001 mAs
不确定度	1 %
mA	
范围 (峰值)	0.1 – 1500 mA
分辨率	0.01 mA
不确定度	1 %
时间	
量程	1 ms – 999 s
分辨率	0.1 ms
带宽	1 kHz
不确定度	0.5 %
脉冲	
量程	1 – 9999 个脉冲
分辨率	1 个脉冲
脉冲频率	
量程	0.1 – 200 脉冲/s
分辨率	0.1 脉冲/s
mAs/脉冲	
量程	0.001 – 9999 mAs
分辨率	0.001 mAs
不确定度	1 %
波形	
分辨率	125 μ s*
带宽	1 kHz
* 曝光超过 3 秒自动减少	

UNFORS 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。

X2 R/F 传感器

重量	42 g (1.5 oz)	总滤过	
尺寸	14 x 22 x 79 mm (0.5 x 0.9 x 3.1 in)	量程	1.5 – 35 mm Al
主动补偿		最小剂量	50 μ Gy (6 mR)
以下测量范围不依赖于X射线的线质：		最低剂量率 (峰值)	10 μ Gy/s (70 mR/min)
剂量/剂量率	40 – 150 kVp, 1 – 14 mm Al HVL	不确定度	10 % 或 0.3 mm Al
千伏峰值	40 – 150 kVp, 达 1 mm Cu	时间	
总滤过	60 – 120 kVp, 达 1 mm Cu	量程	1 ms – 999 s
剂量		分辨率	0.1 ms
量程	1 nGy – 9999 Gy (0.1 μ R – 9999 R)	带宽	4 Hz – 4 kHz*
不确定度	5 % 或 5 nGy (0.5 μ R)	不确定度	0.5 %
剂量率		*根据信号电平自动调整	
量程	1 nGy/s – 500 mGy/s (5 μ R/min – 3400 R/min)	脉冲	
分辨率	1 nGy/s (5 μ R/min)	量程	1 – 9999 个脉冲
触发阈值	50 nGy/s (340 μ R/min)	最低剂量率 (峰值)	0.5 μ Gy/s (3.5 mR/min)
不确定度	5 % 或 10 nGy/s (70 μ R/min) x 工作周期	脉冲频率	
千伏峰值		量程	0.1 – 200 脉冲/秒
量程	40 – 150 kVp	最低剂量率 (峰值)	0.5 μ Gy/s (3.5 mR/min)
最小剂量	50 μ Gy (6 mR)	剂量/脉冲	
最低剂量率 (峰值)	10 μ Gy/s (70 mR/min)	量程	1 nGy/脉冲 – 999 Gy/脉冲 (0.1 μ R/脉冲 – 999 R/脉冲)
不确定度	2 %	最低剂量率 (峰值)	0.5 μ Gy/s (3.5 mR/min)
半价层		波形	
量程	1 – 14 mm Al	分辨率	62.5 μ s*
最小剂量	1 μ Gy (120 μ R)	带宽 kV	0.1 – 0.4 kHz**
最低剂量率 (峰值)	0.5 μ Gy/s (3.5 mR/min) 大于70kV时 2.5 μ Gy/s (17 mR/min) 50kV时	带宽剂量率	4 Hz – 4 kHz**
不确定度	10 %	* 曝光超过 1.5 秒自动减少 ** 根据信号电平自动调整	

X2 MAM 传感器

重量	42 g (1.5 oz)
尺寸	14 x 22 x 79 mm (0.5 x 0.9 x 3.1 in)

主动补偿

以下测量范围不依赖于X射线的线质：

剂量/剂量率和半价层

无需设定.

有/没有压板，有/没有模体

Mo/Mo, Mo/Rh 20 – 40 kVp

Rh/Ag 27 – 40 kVp

Mo/Al, W/Rh, W/Ag,
W/Al, Rh/Rh, Rh/Al 20 – 50 kVp

Mo/Cu, Rh/Cu, W/Cu,
W/Ti 40 – 50 kVp

千伏峰值

用户可选线束质量.

压板补偿可选.

W/Ag 20 – 40 kVp

W/Al 20 – 50 kVp
测量超过40kVp时,
需要用到X2 R/F Sensor
和2 mm Al (已含)

W/Rh 18 – 40 kVp

Mo/Mo 18 – 40 kVp

Mo/Rh 32 – 40kVp使用随机自带
2mm铅片

Rh/Ag 27 – 40 kVp

Mo/Cu, W/Cu, W/Ti 40-50kVp,需要使用X2
R/F探头

剂量

量程 1 μ Gy – 9999 Gy
(0.1 mR – 9999 R)

不确定度 5 %

剂量率

量程 10 μ Gy/s – 300 mGy/s
(70 mR/min – 2000 R/min)

不确定度 5 %

千伏峰值

量程 18 – 50 kVp*
测量超过40kVp时,
需要用到X2 R/F Sensor
和2 mm Al (已含)

最小剂量 50 μ Gy (6 mR)

最低剂量率 (峰值) 10 μ Gy/s (70 mR/min)

不确定度 2 % 或 0.5 kV (无压板)
2 % 或 0.7 kV (有压板)

* 取决于X线束质量，见主动补偿

半价层

量程 0.2 – 3.6 mm Al

最小剂量 1 μ Gy (0.1 mR)

不确定度 5 % 高于 25 kV
10% 低于 25 kV

时间

量程 1 ms – 999 s

分辨率 0.1 ms

带宽 400 Hz

不确定度 0.5 %

脉冲

量程 1 – 9999 个脉冲

脉冲频率

量程 0.1 – 200 脉冲/秒

剂量/脉冲

量程 1 μ Gy/脉冲 – 999 Gy/脉冲
(0.1 mR/脉冲 – 999 R/脉冲)

波形

分辨率 62.5 μ s*

带宽 400 Hz

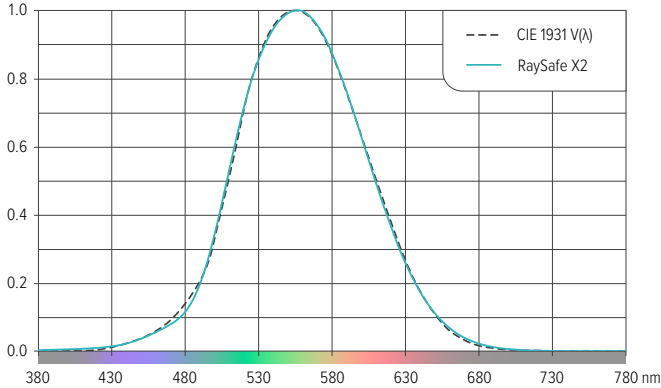
* 曝光超过 1.5 秒自动减少

X2 LIGHT 传感器

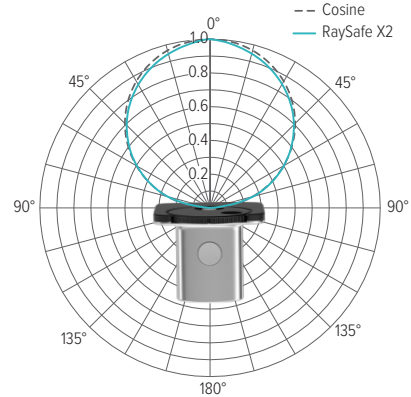
重量	136 g (4.8 oz)
尺寸	48 x 60 x 68 mm (1.9 x 2.4 x 2.7 in)
级别	DIN 5032 part 7 class B
标准	依照相关标准 AAPM TG18, IEC 62563-1 和 IEC 61223-2-5.
亮度	
量程	0.01 – 10 000 cd/m ² (0.03 – 34 000 fL)
分辨率	0.001 cd/m ² (0.001 fL)
孔径角	5°
不确定度 照度A	∅ 10 mm (0.4 in)
不确定度, 照度A	3%
人眼 CIE 曲线最大误差 (V(λ))	< 3% (见白昼视觉响应图)

照度	
量程	0.1 – 100 000 lux (0.01 – 9000 fc)
分辨率	0.01 lux (0.001 fc)
不确定度 照度A	3%
人眼 CIE 曲线最大误差 (V(λ))	< 3% (见白昼视觉响应图)
余弦角响应最大误差	< 3% (见余弦响应图)

白昼视觉响应图



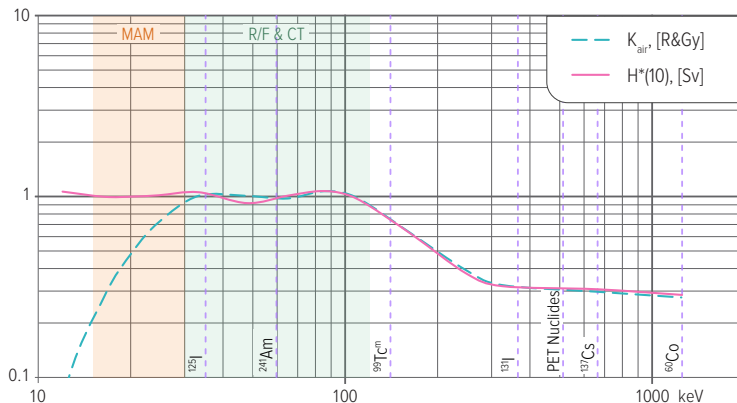
余弦响应图



X2 散漏射线探头

重量	140 g (4.9 oz)	空气比释动能率	
尺寸	14 x 66 x 192 mm (0.5 x 2.6 x 7.6 in)	量程范围	0 $\mu\text{Gy/h}$ – 100 mGy/h (0 mR/h – 10 R/h)
主动补偿	H*(10) – 选择 Sv Air kerma – 选择 Gy or R	不确定度	5% or 0.3 $\mu\text{Gy/h}$ (0.03 mR/h), RQA 50 – 150 kV 10% or 0.3 $\mu\text{Gy/h}$ (0.03 mR/h), N-series 40 – 150 kV
触发类型		平均能量	
手动	手动开始和结束测量	量程范围	30 – 120 keV
自动	触发阈值 (N80): 10 $\mu\text{Gy/h}$ (1.2 mR/h) or 20 $\mu\text{Sv/h}$	不确定度	10%
H*(10)		最低剂量率	10 $\mu\text{Sv/h}$ or 10 $\mu\text{Gy/h}$ (1 mR/h)
量程范围	0 nSv – 9999 Sv	定义标准	ISO 4037-1
分辨力	1 nSv	时间	
不确定度	10%, N-series 20 – 150 kV	量程范围	0.1 – 9999 s
H*(10) RATE		分辨力	0.01 s
量程范围	0 $\mu\text{Sv/h}$ – 150 mSv/h	带宽	1 Hz
不确定度	10% or 0.3 $\mu\text{Sv/h}$, N-series 20 – 150 kV	波形	
空气比释动能		分辨力	10 ms
量程范围	0 nGy – 9999 Gy (0 μR – 9999 R)	带宽	1 Hz
分辨力	1 nGy (0.1 μR)	最低剂量率	1 $\mu\text{Sv/h}$ or 1 $\mu\text{Gy/h}$ (0.1 mR/h)
不确定度	5%, RQA 50 – 150 kV 10%, N-series 40 – 150 kV		

典型能量响应



X2 CT 传感器

重量	86 g (3.0 oz)
尺寸	14 x 22 x 219 mm (0.5 x 0.9 x 8.6 in)
探头直径	12.0 mm (0.47 in)
标准	IEC 60601-2-44
有效长度	100 mm (3.94 in)
能量响应	< 5 % 在70-150kV之间 (RQR,RQA和RQT辐射线质)
主动环境补偿	55 - 110 kPa, 15 - 35 ° C (59 - 95 ° F)
剂量	
量程	10 μ Gy - 999 Gy (1 mR - 999 R)
不确定度	5 %
剂量长度乘积	
量程	100 μ Gycm - 9999 Gycm (10 mRcm - 9999 Rcm)
不确定度	5 %
剂量率	
量程	10 μ Gy/s - 250 mGy/s (70 mR/min - 1700 R/min)
不确定度	5 %
时间	
量程	10 ms - 999 s
分辨率	1 ms
带宽	10 Hz
不确定度	0.5 %
波形	
分辨率	1 ms
带宽	10 Hz

X2 电压探头

重量	55 g (1.9 oz)
尺寸	17 x 23 x 93 mm (0.7 x 0.9 x 3.7 in)
输入端	BNC 接口, 1 M Ω 输入阻抗(包含 BNC到香蕉电缆)
电压	
量程	± 16 V
不确定度	1 %或1 mV,取最大
触发水平	50 mV (全带宽) 或 2 mV (压缩带宽)
时间	
量程	5 ms - 999 s
分辨率	0.1 ms
不确定度	0.5 %
波形	
分辨率	42 μ s*
带宽	10 kHz (全带宽) / 1.5 kHz (压缩带宽)

* 曝光超过 1 秒自动减少

转换

传感器根据测量的电压和选择的转换系数计算
KV或MA和MAS :

mA & mAs	1 mA/V	20 mA/V	200 mA/V
	5.06 mA/V	50 mA/V	-200 mA/V
	10 mA/V	100 mA/V	10 A/V
kV	10 kV/V	20 kV/V	27 kV/V
	-10 kV/V	-20 kV/V	

Unfors RaySafe 给X射线机房提供综合的解决方案

测试X射线设备的性能,
实时监测医务人员剂量和管理X射线辐射
RaySafe帮助人们避免不必要的辐射

Unfors Instruments 已经改名为 Unfors RaySafe
www.raysafe.com

