



RS2000pro 系列生物学X射线辐照仪



Rad Source Technologies, 是目前世界上唯一一家提供全系列的 X 射线辐照设备的专业制造商, 非同位素辐照技术的革新者, 拥有 X 射线辐照众多核心技术。

Rad Source 是 X 射线辐照领域的全球领导者, 市场占有率达到 **60%**以上。

Rad Source 发明和生产了全世界几乎所有的第一台 x-ray 辐照设备:

1998 年, 第一台科研辐照仪 **RS-2000**

2000 年, 第一台血液辐照仪 **RS-3000**

2006 年, 发明专利的 **4PI** 技术, 生产出高剂量、高均匀性的 X-ray 球管

2007 年, 第一台 SIT 辐照仪器 **RS-2400**, 后来发展出双 X 射线球管高剂量辐照仪 **RS-2500**

2008 年, 第一台疫苗灭活辐照仪 **RS-1300**

2009 年, 采用 **4PI** 技术新一代血液辐照仪 **RS-3400**

2010 年, **RS-3400** 通过 FDA 认证

从 1998 年至今, Rad source 辐照仪已经被全球超过 850 所大学、医院、药厂和研究单位所使用。



Randy Kirk, 户外运动爱好者, 作为 Rad Source 的创始人, 致力于发展高效、安全、经济的辐照设备, 以取代危险的同位素的应用为使命。

X 射线辐照仪相对于同位素辐照仪的优势

- 安全: 仪器自身完全屏蔽, 无需特殊的环境和高层次的防护
- 便捷: 可控的开关, 只在需要照射的时候开启射线源
- 稳定: 没有同位素半衰期的问题, 照射剂量稳定
- 精确: 剂量精确可控
- 环保: 没有环境污染的隐患, 无需担心同位素废料的处理
- 易审批: 属于三类射线装置, 无需环境评价

生物医学

免疫学
肿瘤研究
干细胞研究
DNA 损伤
血液辐照
骨髓移植
器官移植
药物研发
放疗研究
辐射消毒
病毒灭活
动物模型

农学、林学

植物育种
昆虫绝育 (SIT)

临床:

血液辐照

食品科学:

食品辐照
虫卵灭活

材料科学:

材料辐照



RS2000 生物学 X 射线生物辐照仪

RS2000 型是 Rad Source 专门为生物医学研究开发的多用途 X 射线辐照仪，成为了生物学辐照仪的经典，它是全球用户数量最大的 X 射线辐照仪，众多知名的大学、医院、研究所和企业都是 RS2000 的用户。

RS2000 包括 RS2000 基本型，以及 RS2000pro、RS2000XE、RS2000Lite 等不同配置，主要用于细胞、微生物、植物和各类动物的辐照，其中 RS2000pro 是目前最新的型号。

RS2000 系列生物学辐照仪，采用先进的 X 射线球管和过滤技术，输出的 X 射线辐射剂量和生物效应都基本等同于传统的同位素 γ 辐照仪，可以取代 Cs137 等同位素辐照仪在生物医学研究中的各种应用。

RS2000 采用了专利的 RAD+反射体技术，解决了辐照剂量均一性的难题，是目前唯一水平均一性达到 95% 以上的辐照仪。在动物、植物以及多层细胞照射时，垂直方向的剂量均一性也大大提高。



RS2000pro 球管电压的选择

RS2000pro 可以选择不同的球管电压，主要有 160KV、225KV、320KV 和 350KV。选择不同的球管会同时配置相应电压的高压发生器。

仪器配置	160KV	225KV	320KV	350KV
球管最高电压	160KV	225KV	320KV	350KV
仪器功率	4.2KW	4.2KW	4.2KW	4.2KW
最大功率时球管电流	25mA	17.8mA	12.5mA	11.4mA
高压发生器最高电压	160KV	225KV	320KV	450KV
辐照仓尺寸	43.2×43.2×38	43.2×43.2×38	50.5×80×50 (可定制)	75×100×70 (可定制)
应用范围	细胞、小鼠、大鼠	细胞、小鼠、大鼠、豚鼠、植物、水果	细胞、小鼠、大鼠、水果、兔、小型犬等	细胞、小鼠、大鼠、水果、小型犬、兔、猪等

RS2000pro 系列生物学辐照仪的主要特点

高效性：辐照的生物学效应，相当甚至超过 Cs137 同位素辐照仪

RS2000 生物学 X 射线辐照仪, 使用特制的辐照用 X 射线球管, 采用同类产品中最高的固有过滤的铍窗厚度 (4mm), 过滤了大部分的低能 X 射线, 保证了辐照的生物学效应。相同剂量情况下, 其生物学效应相当甚至超过伽马射线 (来源于 Cs137 同位素辐照仪)。

	Cs137 γ 射线	RS2000 X 射线	相对生物学效应 (RBE) 的比值 (X 射线/ γ 射线)
S0 (细胞存活)	3.370 \pm 0.10	2.29 \pm 0.065	1.47
SSB (单链核酸断裂)	1.410 \pm 0.13	2.22 \pm 0.160	1.57
DSB (双链核酸断裂)	0,285 \pm 0.02	0.550 \pm 0.030	1.93
SSB-DSB (总核酸断裂)	1.13	1.67	1.48

RS2000 X 射线与 Cs137 同位素的 γ 射线生物学效应的比较

均一性：唯一一款剂量均一性可达 95%以上的辐照仪

对 X 射线辐照仪而言, 剂量均一性是最关键的指标之一, 是实验结果稳定性和重复性的保证。

凭借专利的 RAD+ 反射体装置 (美国专利#6389099), 使 RS2000pro 在均一性辐照仓内输出 \geq 95%的剂量均一性, 使每批次的细胞和小动物接收到更一致的剂量, 最大程度地提高实验结果的精确性和重复性。

专利反射体装置 RAD+ (US PATENT#6389099) :

专利反射体装置提供了一个均一性辐照仓环境, 可容纳小动物辐照笼或水平摆放多层细胞培养板, 使样品得到高剂量均一性的照射和最大剂量吸收量, 使小鼠身体各层面接受到计量的误差为同类产品最低, 保证实验的重复性和可靠性。

反射体装置使 RS2000pro 在整个辐照仓范围内水平方向剂量均匀性可达 95%以上, 远远优于同类产品。最大化提高实验结果的精确性和重复性。在垂直方向上, 反射体装置也能显著提高均一性, 两层细胞培养板剂量均一性达到 90%以上。

在反射体装置下方, RS2000pro 配备了多级交叉过滤铜金属网, 可以吸收和消除杂射线, 避免对样品进行二次辐射;



安全性：环境剂量接近于环境本底的辐照仪

RS2000pro 运行时，通常距离仪器表面 5cm 处的辐射剂量不超过 **50uR/h (0.5uSv/h)**，远远优于美国 FDA 标准 CFR 21 1020.40(c)的要求 (500uR/h)，也优于中国国家标准 (GB18871-2002) 的要求。

RS2000pro 配置环境剂量监测仪，可实时监测环境剂量率和累计剂量，并可设定报警提示（默认为 2.5uSv/h）。同时设置三重安全联锁，分别设置在辐照仓和 X 射线球管，检测仪器状态并确保安全性。

仪器配备安全钥匙，方便管理。

RS2000pro 为全屏蔽一体机，高压发生器、高压电缆以及冷却系统都在仪器内部，避免放电等危险因素。

RS2000pro 配备滤波器，可避免电压不稳对仪器的干扰和损伤。

软件系统

RS2000pro 可采用 PC 或 PLC 控制系统进行控制，可以对整个实验过程进行智能操作和监控，并对结果进行分析。仪器配置有物理“停止”控制键，同时在软件界面也有“Stop”控制键，可随时停止辐照进程；

具有账户管理功能，可以设定任意多账户，并分别设定权限；可以存储无限多辐照程序；

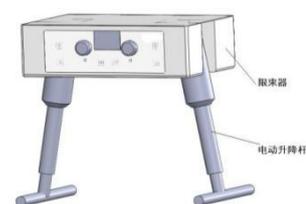
可控制辐照剂量、KV(电压)、mA (电流)、源距、时间、射线束过滤等，还可以设定局部辐照配件配件，均一性辐照仓状态等辐照条件。

可以通过网络远程故障诊断，并可进行软件升级。

选配件

束光仪

主要用于对小动物肿瘤或其它组织的局部照射应用，电动调节辐照范围，局部照射范围 0.2-6cm。



高通量小动物局部辐照器

可同时对 6 只小鼠进行局部照射，辐照范围连续可调 (0.2-3cm)。



组合式局部照射铅盒 主要用于小鼠的局部辐照

高精度剂量监测仪

国际金标准的高精度剂量检测仪（精度达到 99.9%），带有可伸缩的离子室探头，可实时检测任意位置的辐照剂量。



环境剂量监测仪

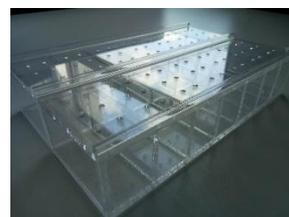
监测环境剂量，保障安全；即可测定累计剂量，也可测定实时环境剂量率。可设定报警阈值。

过滤小鼠笼：

带有细菌滤膜，可避免小动物的污染。

高通量分隔式鼠笼

将动物分割开来，避免相互影响，容易清洁和使用。
分割式小鼠笼最多可容纳 14 只小鼠。



RS2000pro 主要技术参数:

仪器总体

尺寸 (W×H×D) : 106.7×182.9×83.8cm (160KV) ; 115.2×182.9×83.8cm (225KV) ;
148.8×182.9×89.8cm (320KV) ; 155.2×182.9×89.8cm (350KV)
重量: 567Kg (160KV) ; 745Kg (225KV) ; 2050Kg(320KV); 2160Kg(350KV)

电源

208-220 VAC, 50Hz, 60amps

照射腔

腔体尺寸: 43.2×68×38cm (W×H×D) (160KV, 225KV) ; 50.5×80×50cm (320KV)
75×100×70cm (350KV)

辐照距离: 15cm~50cm SSD (160KV, 225KV) , 15-100cm SSD (320KV, 350KV)

载物台: 可升降

照射区域直径: 0cm~35cm

X 射线球管

管电压: 最高 160KV/225KV/320KV/350KV, 调节精度 1KV

管电流: 2~100mA, 调节精度 0.1mA

球管寿命: 不少于 2000 小时

铍窗厚度: 4mm

球管功率: 4500W

球管辐射角度: 45°

过滤片: 0.1mm, 0.2mm, 0.3mm 铜过滤片

冷却方式

水冷、风冷 (160KV, 225KV) , 油冷 (320KV, 350KV)

水箱容积 115L

可选配内置二级冷却系统

辐照效果

剂量率: 0.01~40 Gy/min (160KV, 225KV) , 0.01~95Gy/min (320KV, 350KV)

剂量均一性: 在均一性辐照仓内, 水平剂量均一性在 95%以上

射线穿透性: 90%能量的水体穿透深度: 不小于 4cm

辐照控制

设定精度≥99%

定时器: 可调, 1~9999sec

环境剂量

仪器运行时距离仪器 5cm 处, 环境剂量不高于 50uR/hr, 超越美国 FDA CDRH 辐射安全标准 CFR 21 1020.40 (c) (不高于 500uR/hr)的要求。

国内外部分用户名单

RS2000 系列生物学X射线辐照仪, 目前已经被全球超过 850 家著名研究机构采用, 仪器性能品质得到了市场的充分验证。至 2009 年进入中国市场起, 迅速得到国内顶尖科研机构的青睐, 目前已装机接近 100 台, 市场占有率超过 70%。

- 中国科学院动物所
- 中科院生物物理所 2 台
- 中国科学院生化细胞所
- 中国科学院药物研究所
- 中科院巴斯德研究所
- 中科院蛋白质中心
- 中科院广州健康研究院
- 军事科学医学院放射研究所
- 中国医学科学院放射医学研究所
- 中国医学科学院血液病研究所
- 杭州师范大学
- 四川大学 2 台
- 华东师范大学生物医学研究所
- 厦门大学 2 台
- 南京大学
- 澳门大学
- 药明康德 2 台
- 诺华中国研发中心
- 第二军医大学
- 武汉大学
- 广州医科大学
- Columbia University
- UC San Diego
- Baylor College of Medicine
- Pfizer Global Research & Development
- Novartis UK
- Novartis Vaccines-Italy
- Jackson Laboratories
- MD Anderson Medical Center Cancer
- 北京大学 2 台
- 清华大学 2 台
- 上海交通大学 3 台
- 复旦大学
- 浙江大学 3 台
- 中山大学 5 台
- 第三军医大学
- 第四军医大学
- 苏州大学
- 南京医科大学
- 同济大学 2 台
- 上海中医药大学
- 河南肿瘤研究院
- 山东省肿瘤医院
- 山东泰山医学院
- 哈尔滨医科大学
- 广州香雪制药
- 广西医科大学
- 上海科技大学
- 天津医科大学
- 暨南大学
- University of Utah
- University of North Carolina
- University of Bonn
- The University of York
- Incyte Genomics, Inc
- St. Joseph' s Hospital
- Mass. General Hosp.
- Royal Free & Univ. Coll. Med. Sch. - London

Company Contacts

美国总部

480 Brogdon Rd. Suite 500, Suwanee, GA 30024, USA.

Toll Free in US 866.301.3986

INTL +1 678.765.7900

亚洲分公司

RM 19C, LOCKHART CTR 301-307 LOCKHART RD.

WAN CHAI, HK

上海代表处

地址: 上海市闵行区新骏环路 188 号 2 号楼 4 层 邮编 201315

电话: (86) 21-64986627 传真: 021-64986526

Email: jzhu@RadSource.com.cn

Website: www.RadSource.com