

上海富蓝机电设备有限公司

RTM640Inc 放射性废物监测仪

技术描述



FLY-404-102-0178

修 订 页

版次	发布日期	编制 / 修订摘要	修订者
A	2014-11-20	初次发布。	陈志峰

目 录

修 订 页	2
目 录	3
1. 公司简介	5
2. 功能描述	5
2.1 测量操作	5
2.2 服务操作	6
3. 仪器描述	6
3.1 系统组件	6
3.2 测量室	6
3.3 仪器结构	7
3.4 称重设备	7
3.5 测量电子学部件	7
3.6 传送系统	7
3.7 系统控制	7
3.8 系统布局	8
4. 软件描述	8
4.1 用户程序	8
4.2 用户管理	9
4.3 安全特性	9
5. 最小可探测活度 MDA	9
6. 运行限制	10
6.1 环境条件	10
6.2 电磁场	10
7. 仪器布局	10

7.1 RTM640Inc-1D.....	10
7.2 RTM640Inc-2D	10
8. 可选项	10
8.1 硬件可选项	10
8.2 软件可选项	11

1. 公司简介

Mirion 科技 (RADOS) 一直以来致力于专业研发、生产和销售电离辐射领域内的测量和监测系统。为客户提供高质量、全面、专业的辐射防护解决方案是我们不懈的追求。Mirion 科技 (RADOS) 的生产线几乎涵盖了辐射测量领域内的所有产品, 包括个人剂量计、便携式仪表、身体污染监测仪、通道式行人监测仪、材料清洁监测仪和车辆监测仪。

Mirion 科技 (RADOS) 拥有完整的质量和环境、保健和安全管理系统, 经 ISO 9001:2008、ISO 14001 和 OHSAS 18001:2007 认证, 符合 NATO 标准 AQAP 2130 & 2131 的要求。同时质保系统经德国原子能标准 KTA 1401 认证。2012 年 9 月位于德国汉堡的职业健康和安全管理办公室声明 Mirion 科技 (RADOS) 是职业健康和安全的典范公司。

2. 功能描述

Mirion CheckPoint:Waste™ - XL 系列监测仪是设计用于放射性残留物的清洁测量, 结构部件符合 DIN 25457 (德国工业标准) 第 5.4 章“总 γ 放射性活度测量”、欧洲标准 DIN ISO 11929 和 2001 年的德国辐射防护法。通常也可以依据辐射防护条例第 29 条判断是否可以放行。根据德国辐射防护条例第 44(3) 条, 这些监测仪是用于对要移出控制区的设备、金属箱或大型材料进行清洁监测的。

标准 DIN 25482 或客户选择的 DIN ISO 11929 中的公式是计算活度测量的探测限值和置信度水平的依据。

清洁测量的先决条件不仅因国情而异, 还受其他很多因素的影响。为清洁测量站所设计的软件就是为满足这些不同技术要求, 从而使得清洁监测仪易于在不同条件下的使用。

2.1 测量操作

系统支持用 γ 总活度 Bq 和 γ 比活度用 Bq/g 来表示。此外, γ 表面活度 Bq/cm² 与探测器的表面积有关。活度位置的中心和活度分布都以彩色图示呈现出来。

系统布局允许高通量地测量材料。清洁测量站必须进行校准以符合“测量材料容器类型, 装料高度和质量组”标准, 用户可选择 Mirion 校准设备或服务。同时选择相应的被测材料, 并且质量组可以通过集成的天平自动进行计算。

对于笨重材料的测量，测量室配置有“开门测量”模式，使用这种工作模式时，长的被测材料可以根据每个测量室长度分两步测量。在多次测量完成后，仪器会给出独立测量的总活度。

通过系统设置，可以选择几种不同的操作程序。例如，完整的测量室装卸程序可以手动完成、也可以自动完成。

被测材料装入测量室后，被测材料数据输入的引导菜单将启动。被测量材料将在测量室内自动称量和开始测量。测量完成后，结果显示出来并被记录。测量室门开启后，被测材料开始卸载，同时装载下一个被测材料。

2.2 服务操作

参数调整、探测器状态和单通道测量显示以及数据库访问都可以在服务模式进行。从数据库中，可以详细地查看之前的测量结果并用测量协议打印结果。此外，被测项的类型可以在服务模式中进行系统检查。探测器的测试模块是可选项。重复系统测试和标准测量可以用系统检查模块进行。

3. 仪器描述

3.1 系统组件

RTM640Inc 为固定式和移动式设备，设计用于对 200L 圆筒或格架进行清洁测量，以及用于工具、小部件和长物件的清洁测量。另外还可以单独对参数进行修改和调整。用于输入、分析、测量和控制的所有设备和软件都是可用的。

3.2 测量室

RPD 探测器数量:	10
内部尺寸:	700 x 700 x 1150mm ³
腔室容积:	540L
测量货物净重:	600kg
强屏蔽厚度:	50mm
可选铅屏蔽厚度:	80mm
每小时测量物品数量:	16
测量物体类型:	200L 圆筒, 工具, 小物件
重量 (含 50mm 铅屏蔽):	5000kg

3.3 仪器结构

- 4 π 测量室，焊接钢材质的框架结构和喷漆板，两扇电动门；
- 六面 50mm 铅屏蔽，周边附加在钢架上的屏蔽材料和不锈钢衬，易于移除；
- 测量室安装于基架上，且带有四个吊环，便于运输和移动；
- 基于上述目的，外部传送设备易于拆卸，测量室接线采用插头。

3.4 称重设备

带有端口的称重设备被校准后可以和测量室共同确定被测物品的比活度。称重设备可称量重达 600kg 的物品，通过 RS232 接口与计算机连接。

3.5 测量电子学部件

- 工业计算机 PC2010
- 硬盘
- 键盘、鼠标
- 2 个串行（RS232）和 6 个 USB 接口
- VGA 图形接口
- LCD-TFT 液晶显示器
- RLC 模块

3.6 传送系统

链式传送带穿过测量室，由前/后电机驱动。格架和定位设备用于安放和固定 200L 圆筒和小物件（工具）。

被测物品的装载设备对底部探测器具有最佳穿透性。传送带在测量室与称重单元相连。

3.7 系统控制

根据 DIN EN60204/VDE0113, IEC204 标准，采用 PLC 进行系统控制，配有高优先级的紧急关闭开关。PLC 控制系统位于安装在测量室侧边的电器柜中。

操作部件位于 19"机架内部的前面板上，由 1 个选择手动/自动装载开关、门和传送机操作按钮和状态灯组成。另请见可选项“PLC Touch Display”（PLC 触摸屏）。

3.8 系统布局

19"机架上包括测量电子学部件和操作板，键盘和鼠标抽屉，打印机抽屉，透明且可锁的门。

4. 软件描述

系统软件基于 QNX6 图形化实时多任务操作系统，从启动界面上可以访问各种程序 / 功能：

4.1 用户程序

监测仪开启后自动启动用户程序。首次本底测量完成后，监测仪将显示“ready to measure”（准备就绪），测量操作可以启动。

被测物品装载以及分析测量结果所需的参数输入后，测量开始进行并将记录计数率。

测量结果将在显示屏上显示出来。被测物品的详细测量结果评价和活度分布也能够进行显示。另外，测量结果或标签（可选项）打印功能也是可用的。

测量可按以下测量模式进行：

测量模式	描 述	是否需要校准？
单侧模式	关闭测量室进行测量，具有最高的测量精度。	是
开门模式	打开测量室进行测量，适用于大、长型材料进行分步测量	是

测量可按以下测量模式进行：

- 关闭测量室（标准模式）；
- 打开测量室（大、长型材料分步测量）。

所有测量相关的参数都可在相应的菜单下进行调整，且用密码进行保护。

测量结果保存在数据库，可以基于不同属性特征进行搜索。测量结果可选择和输出到其他系统中进行评估。另外，采用通用数据接口和材料处理系统进行通信。

4.2 用户管理

用户或用户组的密码和访问权限在“user administration”（用户管理）程序下进行管理。

4.3 安全特性

系统根据 DIN EN6020/VDEO113, IEC204 配备有 1 个紧急关闭系统，在设备上共有 6 个紧急关闭开关。另外，在每扇门上还有安全接触开关。

另外，出于人员安全考虑，自动工作模式时，提供安全关闭以避免未经授权操作。

5. 最小可探测活度 MDA

测量条件如下：

- 点源（位于测量室中心）
- 本底辐射：0.15 $\mu\text{Sv/h}$
- 误报警率：1.65 σ
- 探测安全性：1.65 σ
- 本底测量时间：100 s

RTM640Inc	核素	MDA（空测量室）	测量时间
	^{60}Co	60 Bq	30 s
		45 Bq	60 s

6. 运行限制

6.1 环境条件

温度范围	储存 / 运输	-20 ~ 55°C
	工作条件	5 ~ 45°C
相对湿度	工作条件	年均相对湿度 85%
		无冷凝时 95%下可连续运行 5 小时

6.2 电磁场

电磁场会对监测仪的运行产生影响，因此切勿让磁体通过监测仪，也不应正在强磁场环境下运行。

7. 仪器布局

7.1 RTM640Inc-1D

- 50mm 厚铅屏蔽
- 带传送系统的自动入口门

7.2 RTM640Inc-2D

- 50mm 厚铅屏蔽
- 带传送系统的自动入口门
- 带传送系统的自动出口门

8. 可选项

8.1 硬件可选项

■ 加厚铅屏蔽层

80mm 铅屏蔽层。

推荐用于本底辐射剧烈变化的环境。

■ 摄像监控系统

彩色摄像监控系统用于查看装载区域（包括测量门和传送机）。第二个监控系统用于同样用于监控第二扇测量门（可选项）。

推荐用于测量室不可见的情况。

■ 标签打印机

还包括 1 圈约 400 个塑料标签和热打印薄膜。

■ 条码扫描器

用于读取和输入每个条码的信息。



■ 不间断电源 UPS

用于保证系统在失电情况下仍能正常工作。UPS 仅对测量电子学部件进行供电，包括探测器；系统控制部件不在 UPS 的供电范围内。

■ 装载容器

根据用户需求，提供一个内部集成的材料装载容器。

8.2 软件可选项

■ CeMoSys 客户端软件

CeMoSys 客户端软件提供监测仪与 CeMoSys 服务器¹之间的连接。该客户端软件需要分别安装到每台监测仪上。CeMoSys 客户端软件证书包括所需的 QNX 扩展以提供 TCP/IP 网络功能。每台监测仪至少需要一个固定 IP 地址用于连接到 CeMoSys 服务器上。

■ System Check (WKP) 系统检查程序

该软件模块用于对系统进行常规测试，包括归档常规测试用的放射源信息，校准探测效率，测试二进制 I/O 和天平，归档上述测试结果，以及作为探测测试模块的扩展用于探测效率的趋势分析。

■ PCA 模块

该模块涉及放射性活度位置及分布的三维显示，但不再参考测量室的体积以及被测材料的活度分布。这个过程采用被测材料的尺寸和装填的高度。被测材料周围分布有 10 个探测器，其体积被分割成 27 个尺寸相同的长方体。

对于每个长方体，采用一个算法进行计算。算法根据每个探测器探测的放射性活度，同时还考虑了被测材料的特征，如几何、密度等。通过该算法，就可以显示 27 个长方体的活度分布以及平均活度。

此外，各个长方体的颜色梯度参考值是可以随软件滑动条而变化的，因此活度分布的显示可以比常规显示更好地突显出来，从而避免忽略非常低或高于参考值的活度。

■ “New Calculation” 功能

该功能用于使用其他参数重新计算一次确定测量，而无需重复测量操作。这在初始测量期间进行了错误输入（如装填高度选择错误）的情况下是必要的。从数据库里选择所需重新计算的测量结果，按下“recalculation”按钮后，弹出含有初始测量信息的输入菜单，然后可以修改测量测量结果计算的输入信息，但是无法修改被测材料的识别号和总质量。

为了便于区分初始测量结果和重新计算的结果，初始测量和重新计算的日期时间会在测量协议中分开显示。重新计算的测量结果和所有其他测量结果一样，都可以存入清洁测量系统的数据库中。退出重新计算测量结果对话框时，用户可以选择是否保存重新计算的结果。

■ 探测器测试工具

该软件模块用于快速测试探测器效率与存储的参考值之间的偏差。天平也可以在这个过程中进行测试。

■ 释放时间预测

该软件模块用于评估被测材料达到可释放水平所需的时间，以月为单位，计算所有核素的衰变至清洁水平所需的时间。

■ 网络打印

用于选择和连接网络打印机。

■ PDF 打印

用于将文件打印成 PDF 格式，以便于输出到外接存储设备上。

¹ 没有 CeMoSys 服务器软件时，需要另外进行购买。