



**核安核能**  
Safety & Energy

# 数字化谱仪 SuperBase

高性能、一体化、数字化谱仪



南京核安核能科技有限公司

SuperBase是大多数闪烁探测器的完整谱测量解决方案。它将高压、低噪声放大器和高性能MCA功能集成在一个标准的14针PMT基座中，非常便于与执行控制的PC连接。集成的以太网RJ45连接器具有以太网供电（PoE）功能，从而只需简单地单根电缆连接。灵活的门控逻辑系统有助于将多个单元配置为需要时间同步集成系统的一部分。因此，SuperBase是远程监控应用和探测器网络和阵列的理想选择。很多闪烁体都可与SuperBase结合使用，比如NaI（Tl）探测器，同时SuperBase也与越来越受欢迎的较新“卤化镧”闪烁体如LaBr3（Ce）兼容。

## 设备特点

- 基于高性能数字信号处理技术的14针管座闪烁光谱测量一体化解决方案，适用于大多数8-10级14针PMT。
- 适用于大多数类型的闪烁探测器，包括NaI（Tl）、LaBr3（Ce）等。
- 集成前置放大器、HV和数字MCA。
- 在高计数率下也相当稳定；在大约530kcps输入计数率时，最大处理量高达约200kcps。
- 支持PHA和列表模式数据采集和32位计数器输入。
- 以太网供电（PoE）便于在网络和其他应用中组成系统。（采用标准RJ45连接器）。
- 灵活门控和多谱仪同步。
- 与大多数网络和路由器兼容的行业标准TCP/IP协议。

## 灵活的采集模式

SuperBase具有熟悉的脉冲高度分析（PHA）采集模式和列表（List）采集模式。

在列表模式中，每个（伽马射线相互作用）事件都记录有能量（与PHA模式相同）和发生时间（未记录在PHA模式中）。这种数据采集模式意味着数据集可以根据时间和能量进行分类。这在源相对于探测器移动的反恐等其他应用中被证明是非常有效的方法。没有源的数据可以基于发生的时间被丢弃，从而增强了信噪比。

除PHA和列表模式外，外部输入还允许SuperBase作为一个32位的计数器运行。

## 灵活的门控

在采用多个探测器的测量系统中，通常需要同步数据采集（例如，在一个移动伽马射线搜索系统中，必须将来自所有探测器的数据相关联才能绘制出区域内的正确活性分布）。SuperBase具有灵活的选通功能；来自多个谱仪的事件可以在<100毫秒内相关联。

这一功能通过使用门输入和门输出得以实现。

门输入端可以接受多种信号类型，可以从SpectroMate管理程序启用。门输入模式是：

符合门模式	触发模式	事件门模式	列表模式事件门
在此模式下，在采集期间，当此输入为“真”时，门只对数据通道开放。	在此模式下，向门施加“真”脉冲将开始数据采集。	在此模式下，如果门输入端存在“真”电平将导致相关的列表模式事件接收数据标签。	这里，当处于PHA模式时，“真”电平的存在将导致数据被路由到备用谱存储器中。

门输出端是门输入端的桥接版本。它提供“主输出”，用于控制多探测器系统中的“从”SuperBase仪器。在此模式下，主门输出连接到从门输入，主从SuperBase谱仪可以在100毫秒内开始测量。

门输入端还可以作为LVTTTL脉冲的32位事件计数器。可以通过SpectroMate软件读取计数器。

## 稳谱

NaI (Tl) 探测器的增益对环境温度和磁场的变化都非常敏感。

SuperBase采用增益稳定器来降低这种灵敏度。它的工作原理是监测能谱中指定峰的中心道。微调增益自动且连续地进行调整，以将峰值的中心道保持在其理想的位置。

## 电气、机械和环境参数

尺寸	直径6.38厘米*11.94厘米长
重量	净重 0.45 千克；装运重量 2.8 千克。
电源要求	PoE ≤ 3瓦。5v 直流 ≤ 1瓦
工作环境	-10至+60 °C，0至80%，不凝结。
CE	符合辐射和传导发射、易感性和低压电源指令的CE标准
国标	符合GB/T 4833-1997 多道测试方法

## 性能指标

转换增益	范围为256到2048个通道。在SpectroMate中可选择1024或512。
粗调增益	跳线可选择X1、X3或X9。
微调增益	0.33到1.0。
积分非线性	在范围的前99% < ±0.05%
微分非线性	在范围的前99% < ±1%
死区时间精度	在输入计数率高达50k cps时，误差 < 5%。死时间用Gedcke-Hale活时间时钟进行测量。
探测器偏置电压	在计算机控制下，0至+1200 V，步长为1.25 V。
偏移漂移	每变化一度 < 满量程范围的50ppm。
增益漂移	< 150 ppm/°C。
预设	活时间 最长8.5 x 10 <sup>7</sup> 秒，步长为20ms。 实时间 最长8.5 x 10 <sup>7</sup> 秒，步长为20 ms。
梯形整形	上升/下降时间 最小600 ns到最大 ≤ 2 μs。 平顶时间 最小40 ns到最大 ≤ 2 μs。

处理量	使用适当闪烁体时的最大处理量为196k cps，输入率为532k cps。请注意，峰值时间（上升时间+平顶）不应小于闪烁体光收集时间的约4倍；即NaI不应小于约1 $\mu$ s。
同步操作	可操作多达12个SuperBase系统，一个主设备和其他从设备，所有设备之间的时间相关性不超过100毫秒。
列表模式采集	每个有效事件都转换为一个数字值并随精确到160 ns的时间戳传输到计算机。
直方图模式采集	数据以SuperBase内的直方图表示。数据通道是32位。最重要的位是ROI位。
谱传输	任何单一谱的传输都要求 $\leq 15$ ms。此传输与采集无关，并且不会为采集其他数据创建死时间。
稳谱器	SuperBase具有内置增益和偏移稳定电路。稳定通过在谱中提供参考峰值来实现，MCA可以监测该参考峰值。如果检测到漂移，系统的增益和偏移会自动进行调整以校正漂移。稳定器可校正偏移中10%的满量程读数（FSR）误差，并使用微调增益的全范围来校正增益误差。
A输入端	SMA输入连接器接受LVTTTL信号（+3.3 V），其功能取决于SpectroMate软件中的门设置。输入阻抗为1k $\Omega$ 至+3.3 V，保护到 $\pm 5$ V。
符合门	当输入为低电平（假）时，实时间和活时间将正常运行，但没有计数存储到内存。当为高电平（真）时，将发生正常采集（不能与R-TIME SYNC一起使用）。
ACQ门	当输入为低电平（假）时，实时间、活时间和数据采集将停止。当为高电平（真）时，实时、活时和数据采集将被启用（不能与R-TIME SYNC一起使用）。

路由门	在高（真）时将输入到谱1，在低（假）时将输入到谱0。在列表模式下，这会为存在此门时生成的数据事件添加一个标志（不能与R-TIME SYNC一起使用）。
事件	上升沿由32位事件计数器计数。可以在MAESTRO软件的状态选项卡上监视计数器的内容（不能与R-TIME SYNC一起使用）。
触发输入	输入上升沿启动采集。
R时间同步	当多个SuperBase仪器处于列表模式且其中一个SuperBase必须被指定为其他系统的R时间源（主定时器）时，B输出端将提供实时同步脉冲，该脉冲连接到第二个SuperBase的A输入端。B输出端是一个桥接输出端，将为第三个SuperBase的A输入端提供相同的实时信号，依此类推，最多可达12个SuperBase仪器。最终的SuperBase应将B输出端连接回R时间源（主定时器）。
B输出端	标有“B”、带标称100 Ω 输出Z的第二个SMA连接器是一个桥接输出端，用于为A-IN输入端提供输入。如果此SuperBase被指定为“主同步”，则此输出端将提供主同步。
接口	以太网，以太网供电（PoE）。RJ45连接。

联系人：邱经理

电话：025-52107055,18120139393

邮箱：yfqiu@heanheneng.com

地址：江苏南京市江宁区日新路2号中海龙湾商务广场C座507-508室