第一章 关于Tri-Carb

Tri-Carb液体闪烁计数器依赖于放射性核素发射的β粒子与由闪烁液中 的一个构成成分闪烁体之间的相互作用,该闪烁体将来自放射性核素的电离 辐射转化为光电子的输出(闪烁过程),在闪烁期间产生的光的强度正比于β粒 子的初始能量。

借助于将一个含有放射性核素和闪烁液的计数瓶放入探测暗室(仪器的 探测器),闪烁计数器可以测量光的强度。一个光灵敏装置将来自样品瓶发射 的光放大,且被放大的信号被转换成电子学脉冲作为计数而记录。在这一过程 期间被累计的计数被分类储存到不同的能量道里,按脉冲信号的幅度确定该 计数被存入的能量道(kev)。这样被收集和分类储存的计数被用来产生一个样 品谱。使用这个谱,该系统可以对每个样品执行各种计数校正计算并确定每 分钟计数CPM(Counts Per Minute)。为了计算每分钟的衰变数DPM (Disintegrations Per Minute),仪器将确定每个样品的计数效率。利用淬灭曲 线,仪器将被测样品的淬灭指数与淬灭标准的淬灭指数比较,从而确定样品的 计数效率并随后计算出未知样品每分钟的衰变数DPM。

图1-1是这一闪烁计数过程的概述:



图1-1 闪烁计数过程示意图

本章的剩余部分主要论述Tri-Carb系统的以下主题:

- 仪器技术参数(第3页)
- Tri-Carb系统配置(第9页)
- 推荐安全操作程序(第11页)
- 用户服务(第12页)
- 移动Tri-Carb仪器(第12页)
- 去污(第13页)
- 保养维护(第13页)
- 系统硬件总览(第14页)

仪器技术参数

所有Tri-Carb仪器的开发所使用的放射源,其活度是参考NIST(National Institute of Standards and Technology,美国国家标准与技术学会)的源活 度和珀金埃尔默生命和分析科学公司的相关方法。依赖于仪器在实验室的放置,某些技术参数可能与本章规定有所差别。

用户Tri-Carb系统的技术参数取决于以下部分。这些参数包括如下:

- 物理尺寸(第4页)
- 电气要求(第4页)
- 环境要求(第4页)
- 能量范围(第5页)
- 效率(第5页)
- x平方检验(Chi-Square)(第5页)
- 探测器(第5页)
- 样品转传送器(第6页)
- 外标准(第6页)
- 观测本底(第6页)
- 盒式样品架(第7页)
- 协议旗标(第8页)
- 条形码读出器(第8页)
- 屏蔽(第8页)
- 样品瓶(第9页)

物理尺寸:

高度:	19 英寸(48 cm)
宽度:	40.6 英寸((103 cm)
纵深:	32.36 英寸(82 cm)
重量:	470 磅(214 kg)未配备制冷单元
	515 磅(234 kg) 配备制冷单元

电气要求:

仪器:

	60 Hz	50 Hz
电压 (VAC):	100, 120	200, 240
电流 (Amps):	2.5	1.8
	安装类别Ⅱ,	污染度2。
保险丝: (Amps)	4.0 (S型)(5 X 20 mm)	2.5 (T型)(5 X 20 mm)
功率 (Watts):	500	500

制冷单元(除3180TR/SL外所有型号可以选择)

	60 Hz	50 Hz
电压 (VAC):	117	240
电流 (Amps):	2.5	1.5
保险丝 (Amps):	熔断器	熔断器
功率 (Watts):	500	500

环境要求

运行环境温度:	15°C to 35°C (59°F to 95°F)
运行相对湿度:	30% to 85% (无凝结,系统仅限室内 使用)
海拔高度:	高达2000m(6561 英尺)

能量范围

预设区域 (ke V)
氚 Tritium	0–18.6
碳-14Carbon-14	0–156
磷-32 Phosphorus-32	5-1700
碘-125lodine-125	0–70

下表对下述核素的给出了预设区域:

你可以定义样品核素库中任何核素的预设区域。参阅样品核素库以获得 更多信息(第140页)。

效率 Efficiency

在 0-18.6 keV 范围内, 氚的最小可接受效率为 60% (对 3180TR/SL 为 58%)。在 0-156 keV 范围内, 碳-14 的最小可接受效率为 95% (对 3180TR/SL 为 94%)。以上数值是铂金埃尔默生命与分析科学公司在伊利诺伊州他们的 Downers Grove 工厂获得的。在其他的仪器放置场所的到的确切数值可能会 有些变化。计数效率是作为仪器性能评价 (IPA) 测量参数部份而被测量的 一个参数。

*注意: 仪器性能评价(IPA)图和表特色在*2810TR和2910TR上为 选配件,在3110TR 和 3180TR/SL上为标准配置。

χ平方检验 Chi-Square

X 平方检验可接受的范围是 7.63 — 36.19,以 30 秒计数时间重复计数 20 次,检验的置信度水平为 99%。X 平方检验是作为仪器性能评价(Instrument Performance Assessment, IPA)部份测量的一个参数。

注意: 仪器性能评价 (IPA) 图和表特色在2810TR和2910TR上为选 配件,在3110TR和3180TR/SL上为标准配置。

探测器 Detectors

两个直径直接相对的高性能光电倍增管(PMTs)同一个闭光的光学反

射小室结合。该探测器位于仪器后面的样品传送装置下方。

样品传送装置 Sample Changer

样品传送装置自动移动样品至位置并将它们下载进入探测器以进行计数。计数完毕后,该样品被自动上提,然后下载后一个样品。

样品传送装置典型地使用一对同步驱动的传送带向前(逆时针方向)移 动盒式样品架。如果必要,传送带可以反向(顺时针方向)移动,如在电源 故障后的恢复期间那样。

- 408个大号计数瓶
- 720个小号计数瓶
- 720个4ml 计数瓶

仪器(依据配置)可以装载计数瓶最多为:

Varisette™ 选项使你可以对专用的盒式样品架中的大号计数瓶和小号 计数瓶进行计数。Varisette特色在2810TR型仪器上为选配件,在2910TR, 3110TR和3180TR/SL型仪器上为标准配置。

外标准源 External Standard

¹³³Ba源,标称值小于20μCi(对于Tri-Carb的型号为2810TR,2910TR和 3110TR的仪器)

¹³³Ba源,标称值小于1µCi(对于Tri-Carb 3180TR/SL型号仪器)

观测本底 Observed Background

对于常规计数模式下的平均值:

- 氘Tritium: 17.3 CPM
- 碳-14 Carbon-14: 24.3 CPM

以上数值是铂金埃尔默生命与分析科学公司在伊利诺伊州他们的

Downers Grove工厂获得的。在其他仪器放置场所获得的确切数值可能会有一些变化。

盒式样品架 Sample Cassettes

盒式样品架是一个塑料制成的条形舱,可以装入样品瓶然后使它在样品 传送带底板上移动。样品可以放入盒式样品架,它可以放入标准瓶或是小号 计数瓶而无需适配器(4ml的计数瓶的放入需要具有适配器的盒式样品架)。 标准盒式样品架可以放置12个15-20ml的计数瓶,而小瓶盒式样品架可以放 入18个6-7ml的小号计数瓶。一个你可以插入盒式样品架的协议旗标来识别 你为用于被测样品所定义的协议和测量条件。单个的盒式样品架可以被每个 盒式架末端的唯一号码(盒式样品架标识码)所识别。协议旗标和盒式样品架 标识码被仪器自动读出,以便在使用任务清单时提供实际样品标识符 (Positive Sample Identification, PID)。



图1-2 盒式样品架

协议旗标 Protocol Flags

协议旗标是一个带有数字的塑料装置,它含有一个带编码的反射金属片 被仪器用于识别一列样品适用的测定计数参数。仪器使用的这些计数参数与 在该测定定义过程期间你所定义的参数相对应(这些参数已经由铂金埃尔 默生命与分析科学公司为直接DPM测定而预先定义)。一旦你将一个测定与 一个协议号码相关联,这些测定参数变成了协议的一项功能。

在计数一批样品前,你必须将一个正确的协议旗标(你已经将该测定与 之关联的那个协议旗标的号码)插到被计数的第一个盒式样品架上。确信该 旗标在重设位置(见图1-2)。当协议号码被识别后,一个重设的旗标表示该测 定正在被第一次计数。假如该测定被定义为多次循环,则循环计数结束后会 从头开始。当样品架被计数完成后,系统将把旗标顶回原位。该协议的随后 计数被认为是同批样品的随后循环。每次将新样品放入盒式样品架内,应当 重新设置协议旗标。

条形码读出器 Bar Code Reader

2D条形码读出器是Tri-Carb系统提供自动样品追踪的一个可选功能。使用该读出器,一个2D条形码被放在样品瓶盖上,并且该条形码标记在样品被下载前读出。有关条形码读出器功能的详细资料,请参阅以下章节:

- *条形码读出器配置,*第75页
- *条形码设置,*第105页
- *样品命名*, 第135页(任务清单选项卡描述部分)
- 条形码读出器选项, 第135页
- 注意: 线性1D条形码也支持,只要它们可以固定在瓶盖的顶部。 使用条形码读出器软件将读出器设置成容纳线性1D条形 码(见教程的软件帮助)。当你这样做时,你还应当使所有 不能用于最大速度和效率的其他的条形码失效。

屏蔽 Shielding

探测器装配组合体被最小2英寸厚的铅砖所包围。

样品计数瓶 Sample Vials

计数瓶和瓶盖必须符合以下尺寸,瓶盖的直径不能超过计数瓶的直径。

大号计数瓶	最小	最大
计数瓶高度:	58.4 mm	63.0 mm
计数瓶直径:	26.0 mm	28.1 mm
瓶盖直径:	22.0 mm	≤计数瓶直径
小号计数瓶	最小	最大
计数瓶高度:	53.0 mm	58.0 mm
计数瓶直径:	14.5 mm	17.8 mm
瓶盖直径:	13.0 mm	≤计数瓶直径
4ml计数瓶	最小	最大
计数瓶高度:	53.0 mm	58.0 mm
计数瓶直径:	12.7 mm	14.5 mm
瓶盖直径:	12.0 mm	≤计数瓶直径

Tri-Carb系统配置 Tri-Carb System Configurations

下表给出了依据不同型号的Tri-Carb仪器配置。

注意: 下表中,S=标准配置(Standard),O= 可选配置(Optional),及 NA = 无现成配置(Not Available)

Tri-Carb功能/可选功能	2810TR	2910TR	3110TR	3180TR/SL
外设计算机	S	S	S	S
用于 Windows [®] XP 操作系统的 QuantaSmart™软件	S	S	S	S
TR-LSC 本底甄别电子学线路	S	S	S	S
HSCM高灵敏度计数模式	0	0	S	NA
ULLCM 超低水平计数模式	NA	0	0	S

Tri-Carb功能/可选功能	2810TR	2910TR	3110TR	3180TR/SL
BGO环探测器	NA	NA	NA	S
实时谱显示和绘图	S	S	S	S
增强安全性(21 CFR Part 11 Compatibility)	NA	0	0	0
制冷单元	0	0	0	S
2D条形码读出器	0	0	0	0
样品数字数据扫描	S	S	S	S
直接DPM	S	S	S	S
单/双标记颜色校正 DPM	0	S	S	S
三标记DPM	0	0	S	S
Varisette功能	0	S	S	S
Replay™样品重演与再处理	0	S	S	S
组优先自动优先中断	S	S	S	S
发光校正	0	0	S	S
用于生物体发光测定的单光子计数	S	S	S	S
样品优先的手动专用功能中断	NA	0	S	S
α/β甄别	NA	0	0	0
IPA图表	0	0	S	S
任务清单功能	0	0	S	S
用户获取无限制测定协议的数目	15, 60 可选	30, 60 可选	60	60

推荐安全程序 Recommended Safety Procedures

为确保人员安全和使Tri-Carb仪器使用寿命最长,请遵循以下步骤:

 用于连接Tri-carb仪器和交流电源干线的交流电源线必须适合额定的输入 电压(见第4页,电压信息),确保使用带有接地的插座。电源故障后系 统提供自动恢复。

只要电源线连接合适,使用在仪器右边的电源开关(第17页,图1-5) 可以打开和关闭仪器。这个电源开关还同时控制内部计算机的通电和关闭。

- 温度控制单元的电源不应当由电源接线板供给。连接温度控制单元的电源 线只能接入电压适当接地的墙面插座。
- 3. 为了保证该设备适当的通风条件, 仪器与任何其它表面的距离至少保持 15cm (5.9 in) 以上。
- 4. 如果仪器不按生产厂家规定的方式使用,仪器所提供的保护可能会被消弱。
- 5. 不要试图在Tri-Carb仪器内部进行调试或重置,这些工作只能由经过训练 的铂金-埃尔默公司服务人员去进行。
- 6. 确保Tri-Carb仪器中的所有连接都是安全可靠的,详见第17页有关Tri-Carb 仪器的连接信息。
- 7. 不要在水中或其他任何液体或流体中操作Tri-Carb仪器或它的组成部件。
- 8. 避免易燃物质接触Tri-Carb仪器。
- 9. 保持Tri-Carb仪器远离辐射源(X射线设备,放射性物质贮存罐等)
- 10.避免太阳直射光和未遮蔽的荧光进入样品传送装置。太阳直射光会影响样 品传送装置中的光学传感器并且导致错误操作。太阳直射光还会使你的样 品诱发荧光,从而导致错误的结果。
- 11. Tri-Carb刻度源含有¹⁴C和³H放射性标准, Tri-Carb仪器还使用 Barium-133作为外标准源。如果必需处理这些物件,请确保按照优秀实验 室实践(Good Laboratory Practice, GLP)进行它们的处置。

如果Tri-Carb仪器出现损坏或是不安全状况,不要运行仪器。假如出现 以下状况,Tri-Carb可能是不安全的:

- 可见明显损坏。
- 不能进行预定的测量。
- 经受了超长时间的使用或在不合适条件下贮存(参考第4页,仪器正常运行的环境要求)。
- 经受过严重的运输挤压。

如果Tri-Carb出现损坏或需要维修,请联系铂金-埃尔默公司的技术服务 人员。

用户服务 Customer Service

公司名字与地址: PerkinElmer 2200 Warrenville Road Downers Grove, IL 60515 USA Telephone: (800) 762-4000 Internet: www.perkinelmer.com

供应品、附件和替换部件可以直接从铂金-埃尔默公司订购。如需订购 供应品和某些替换部件,请索取免费产品目录或访问我们的网站 (www.perkinelmer.com).。

请在铂金-埃尔默网站上查看最新的有关部件编号,产品手册,备品备件及其应用说明的信息。

移动Tri-Carb仪器 Moving the Tri-Carb Instrument

如需短距离移动Tri-Carb仪器,请确保按以下步骤进行:

- 断开Tri-Carb仪器电源线。
- 断开当仪器移动时将路过的任何电缆(参阅第17页, Tri-Carb电缆连接器位置)。
- 使用手推车运输Tri-Carb仪器。
- 至少需要2个人将仪器抬上手推车。
- 小心移动载有Tri-Carb仪器的手推车。

■ 当移动到指定位置时,摆放Tri-Carb仪器的位置要注意适当通风。 Tri-Carb仪器和其它任何表面的距离至少应当有15cm(5.9 in)。

去污 Decontamination

无论何时,在将一个可能被污染的系统(或来自一个可能被污染系统的部件)运输到另一位置后,系统的去污是一个必要的预防措施。

- 对于去污教程,请访问: http://www.perkinelmer.com/deconprocedure
- 需要得到去污证书副本,请访问: http://www.perkinelmer.com/deconcertificate

如果你对去污过程或证书有任何问题,请联系铂金-埃尔默服务代表。

维护保养 Preventative Maintenance

用户应当执行的维护保养只有检查和清洁仪器。获取检查和清洁仪器的 更多信息,请参阅第8章,第203页。

系统硬件概述 Overview of System Hardware

有关Tri-Carb仪器硬件的信息包含在以下章节中:

- 系统计算机
- Tri-Carb的正面(第15页)
- Tri-Carb的背面(第16页)
- Tri-Carb的右侧(第17页)

系统计算机 System Computer

该系统由一个基于Windows操作系统的外部计算机所控制。这个标准的 笔记本电脑配置有一个DVD驱动器和一个硬盘驱动器,并且包含3个USB接 口。所有的RS-232通讯是通过一个USB接口到RS-232的转换器发生。外部 计算机与仪器用一条USB电缆连接。该系统可以使用外部计算机的以太网接 口上网。

只有通过国际电工委员会IEC 60950认证的装置(显示器,打印机等) 可以连接到Tri-Carb仪器上。与用户的Tri-Carb仪器一同出售的装置已经通 过了IEC 60950认证。

Tri-Carb仪器的正面 Front of Tri-Carb

图1-3 给出了Tri-Carb液体闪烁分析器的正面视图。



图1-3 Tri-Carb仪器的正面

注意: 位于仪器左侧的2个USB接口用于连接外部计算机和条形 码读出器。

Tri-Carb的背面 Back of Tri-Carb

图1-4 给出了Tri-Carb仪器的背面——配置和未配置制冷器单元的情况 (在除3180TR/SL以外的所有型号仪器上都为可选件)。







Tri-Carb仪器的右侧 Right Side of the Tri-Carb

图1-5显示在Tri-Carb系统右手边的电源开关、电源连接器和保险丝盒的位置。



图1-5 Tri-Carb仪器的右侧视图

注意: 确保在Tri-Carb仪器的右侧要留有空间以便你能容易地接 近电源开关。

更换保险丝 Replacing a Fuse

保险丝盒位于Tri-Carb仪器的右侧(图1-5)。请按以下步骤更换保险丝:

1. 关闭Tri-Carb仪器的电源开关,并且从Tri-Carb的电源连接器上拔下电源线。

 用一个小号的螺丝起子(或较小的工具)插入电源连接器和保险丝盒之间 的位置(图1-6),然后轻轻将保险丝盒抽出仪器之外。



图1-6 取出保险丝盒

- 将保险丝盒中的坏保险丝取出并更换(或两个保险丝),总是用同一型号 的新保险丝替换旧保险丝(见第4页,电气要求中的保险丝型号)。
- 4. 将保险丝盒插回Tri-Carb仪器的原处。

第二章

如何.....

本章对QuantaSmart[™]软件执行的常见工作给出一个快速的浏览。以下 内容将被论及:

- 如何开始启动仪器(第20页)
- 如何执行自身规格化化和刻度(第21页)
- 如何执行一项测定(第24页)
- 如何创建一个通行码(第27页)
- 如何将一个测定与一项协议关联(第29页)
- 如何对样品进行计数(第32页)
- 如何将一个测定与一项协议分离(第33页)
- 如何编辑一个测定(第34页)
- 如何打印一个测定(第36页)
- 如何手动打印报告(第36页)
- 如何将一个淬灭系列同一个样品核素相连接(第37页)
- 如何建立淬灭标准测定(第39页)
- 如何运行α/β测定(第40页)
- 如何运行α/β标准测定(第41页)
- 如何使用重演功能(第43页)
- 如何计算放射性衰变(第45页)

如何开始启动仪器 How to Get Started

当准备开始一个计数程序时,需要执行以下步骤:

注意: 程序开始前,外部计算机必须通过USB电缆和仪器连接。

- 1. 进行仪器的规格化和刻度,参阅第155页,规格化、刻度和IPA。
- 选择测定类型: Alpha/Beta, Alpha/Beta Standards, CPM Assay, DPM Single, DPM Dual, DPM Triple, FS DPM, Direct DPM, Quench Standards, 或 Single Photon Counting。参考第89页,测定。
- 注意: DPM Dual在2810TR上是可选配置,而在2910TR, 3110TR, 和 3180TR/SL上为标准配置。DPM Triple在2810TR和 2910TR上是可选配置,而在 3110TR和3180TR/SL上为标 准配置。
- 注意: 如果想要在2810TR上获得三标记DPM测定的选项,则单/ 双标记颜色-校正DPM选项也是需要的。
 - 除直接DPM外,对于任何DPM测定,都需要创建淬灭数据。参阅第91页关 于执行DPM测定的更多信息。
 - 4. 定义并保存该新测定的参数。参阅第103页,定义一个测定。
 - 7. 将该测定参数关联到一项协议上。参阅第29页,如何将测定与一项协议关联。
 - 将正确的协议旗标插入被计数的第一个盒式样品架上,并将装有样品的盒 式样品架放入仪器中。
 - 7. 点击主窗口顶端的绿色开始按钮 🗰开始计数。

警告: 在仪器计数期间不要使用系统的DVD读写驱动器,在仪器计 数期间使用该DVD读写驱动器可能会干扰样品换样的操作。

如何执行自规格化和校准 How to Perform Self-Normalization and Calibration

你可以对于以下两种仪器进行自身规格化和刻度(SNC):无超低水平 计数能力的仪器和具有超低水平计数能力的仪器(23页)。

无超低水平计数能力仪器的自身规格化与刻度 SNC for an Instrument without Super Low Level Counting Ability

 从菜单栏中选择IPA | IPA Definition,在IPA Definition窗口(图2-1)中定 义IPA参数(参阅第157页)。

PA Parameters —					🛛 🔽 Do Chi Square Tests: —
3H Standard DPM	:	267600			
3H Reference Dat	e:	17 May	1993	-	for 3H?
	I	100000			for 14C?
14C Standard DPN	4:	136200			
Background Coun	t Time (min)	60.00			RS-232
3H E^2/B Thresh	old:	180			Transmit IPA Data?
14C F^2/B Threek	old:	380			
ile Name		1	<u></u>		
ile Name	Establish Basel	ines: 10			
ile Name	Establish Basel Mean 15.896667	ines: 10 Limi 17,955	t 576		
ile Name	Establish Basel Mean 15.896667 [23.123333]	ines: 10 Limi 17.955 25.606	t 576		
ile Name	Establish Basel Mean 15.896667 23.123333 65.305589	ines: 10 Limi 17.955 25.606	t 576 522		
ile Name	Establish Basel Mean 15.896667 23.123333 65.305588 97.07035	ines: 10 Limi 17.955 25.606 62.305	t 576 522 588		
ile Name	Establish Basel Mean 15.896667 23.123333 65.305588 97.070335	ines: 10. Limi 17.955 25.606 62.305 94.070	t 576 522 588 335		

图2-1 IPA Definition窗口

 重置自身规格化与刻度协议旗标到重置位置。对于重置旗标,确保在盒式 样品架左端的旗标打到最左边。

- 将驱氧净化、无淬灭的碳14标准样品放入盒式样品架内的第一个位置,即 与协议旗标在同一侧。
- 警告: 不要使用不纯净的、低水平的标准样品进行仪器刻度,即 使仪器打算用在低水平、高灵敏度模式或超低水平计数模 式下。
 - 4. 将驱氧净化的、无淬灭的氚标准样品放入盒式样品架内的第二个位置。
 - 5. 将驱氧净化的本底标准样品放入盒式样品架内的第三个位置。
 - 6. 将上面的盒式样品架放入仪器内。
 - 7. 点击主窗口顶端的绿色开始按钮 🗰开始计数。
- 警告: 在仪器计数期间不要使用系统的DVD读写驱动器,在仪器 计数期间使用该DVD读写驱动器可能会干扰样品换样的操 作。

具有超低水平计数能力仪器的自身规格化与刻度(带 BGO 环 探测器)

SNC for an Instrument with Super Low Level Counting Ability (with BGO Detector Guard)

- 从菜单栏中选择IPA | IPA Definition,在IPA Definition窗口(图2-1)中定 义IPA参数(参阅第157页)。
- 重置自身规格化与刻度协议旗标到重置位置。对于重置旗标,确保在盒式 样品架左端的旗标打到最左边(见第32页图2-11)。
- 将驱氧净化、无淬灭的碳14标准样品放入盒式样品架内的第一个位置,即 与协议旗标在同一侧。
- 4. 将一个空计数瓶放入盒式样品架内的第二个位置。
- 注意: 这个空计数瓶的型号和材质必须与被用于低水平计数样品 的计数瓶一致。
 - 5. 将驱氧净化、无淬灭的氚标准样品放入盒式样品架内的第三个位置。
 - 6. 将驱氧净化的本底标准样品放入盒式样品架内的第四个位置。
 - 7. 将上面的盒式样品架放入仪器内。
 - 8. 点击主窗口上端的绿色开始按钮 🔯 开始计数。
- 注意: 如需对一个不同类型的样品计数瓶再次进行规格化,仅需 要在自身规格化与刻度的盒式样品架上的第二个位置放入 这种新计数瓶重新运行自身规格化与刻度。在第二个位置 放入适当的计数瓶的SNC盒式样品架可以加在使用不同类 型计数瓶的任何测定的前面。
- 警告: 在仪器计数期间不要使用系统的DVD读写驱动器,在仪器 计数期间使用该DVD读写驱动器可能会干扰样品换样的操 作。

如何执行一个测定 How to Perform an Assay

- 1. 从菜单栏中选择文件菜单File中的新测定New Assay。
- 2. 在选择测定类型窗口Select Assay Type(图2-2)中选择测定类型,并点击 OK按钮。参阅第89页获得关于测定类型的更多信息。

Alpha/Beta Standards CPM DPM (Single) DPM (Dual) DPM (Triple) FS DPM Direct DPM Quench Standards SPC	Cancel
Assay Type Description: For alpha and beta samples.	

图2-2 选择测定类型窗口Assay Type

- 当*测定定义Assay Definition*窗口出现时,根据需要,在窗口的7个选项卡的 每一个卡片上定义各个测定参数。然后点击另存为Save As按钮并使用一 个描述性的名字来保存这个测定。
- 在主窗口的Protocols tree协议目录树(图2-3)中,右键点击你想要与该测定关联的协议旗标号码,从弹出的菜单上选择关联测定Associate Assay。
- *注意: 你也可以通过选择一个旗标后从菜单栏中选择*文件File*中的*关联测定 Associate Assay,将一个测定与一个旗标相关联。



图2-3 协议目录树

5. 当*关联测定* Associate Assay 窗口出现后(图 2-4),选择你想与该协议旗标



-ook jir. 1 🖵 Hoodse		-	← €	
3h_14c_dpm.lsa 3h_cpm.lsa 3h_dpm.lsa 14DPM.lsa 14c_cpm.lsa 14c_cpm.lsa	ab_samples.lsa alpha_beta_stds.lsa CPM_H3.lsa DUAL_DPM.lsa			
				-

- 图2-4 关联测定窗口Associate Assay
- 6. 当数据路径窗口 Data Paths(图 2-5)出现时,执行以下操作:

- ◆ 输入该测定的用户识别编码(User ID)
- ◆ 如果需要, 输入**附加标题**
- ◆如果你想将数据保存在缺省路径之外的地址,输入数据输出路径 Output Data Path。

例如,图2-5的缺省路径为:C:\Packard\TriCarb\Results\Default\14c_dpm

Default	Car	icel
Additional Header:	<u>H</u> e	lp
l Assay File Path:		
C:\Packard\TriCarb\Assays\14c	_dpm.lsa	
Output Data Path	🔲 Use Default Output Data Path	
C:\Packard\Tricarb\Results\Def	ault\14c_dpm	
Note: You can include environmer Example: %DATE%=[YYYYMMD]	nt variables in the Output Data Path.)] , %TIME%=[HHMM]	
Raw Data Path for Replay:	Generate Results Bundle	

图2-5 数据路径窗口Data Path

7. 在(盒式样品架上)将合适的协议旗标打到重置位置上(第32页图2-11)。

- 8. 将样品装入盒式样品架。
- 9. 将装有样品的盒式样品架放入仪器。
- 10. 点击主窗口顶端的绿色开始按钮 🔯 开始计数。
- 警告: 在仪器计数期间不要使用系统的DVD读写驱动器,在仪器 计数期间使用该DVD读写驱动器可能会干扰样品换样的操 作。

如何创建通行码 How to Create a Password

1. 从菜单栏中选择文件**菜单File**中的**新测定New Assay**,出现选择测定类型 窗口*Select Assay Type*(图2-6)后,从测定类型列表中选择你想要创建 的测定类型,然后点击OK按钮。

Alpha/Beta Standards CPM DPM (Single) DPM (Dual) DPM (Triple) FS DPM Direct DPM Quench Standards SPC	Cancel
Assay Type Description: For alpha and beta samples.	

图2-6 选择测定类型窗口Select Assay Type

测定定义窗口 Assay Definition(图 2-7)出现后,在测定参数选项卡 Assay
 Parameters 里锁定测定 Lock Assay 后,通行码 Password 栏激活。

say Definition - Assay Parameters Count (Conditions Count Corrections Report Definition Report Output Special Files Worklist	
Assay Type:	CPM 🔽 Lock Assay	
Password:		
Author:		
Assay Description:	Basic CPM assay	
Date Created:	1/15/2008 2:15:04 PM	
Date Modified:	1/15/2008 2:15:04 PM	
Barcode Settings		
🔲 Scan Bar Codes	for this assay 💿 Add Bar Code to worklist 🔿 Validate Bar Code against worklist	
📕 Save Bar Code t	ø file	
	Browse	
	OK <u>Apply</u> <u>Undo</u> <u>Save As</u> <u>H</u> elr	2

图2-7 测定定义窗口Assay Definition

- 3. 在通行码 Password 栏中输入通行码。
- 4. 在测定定义窗口Assay Definition的七个选项卡里,根据需要,定义各个测定参数。参阅第103页以获得更多信息。
- 5. 当你完成测定定义步骤后,点击**另存为Save As**按钮保存该测定。当该 测定被保存后,必须使用该通行码才能编辑这个测定。

如何将测定与协议关联 How to Associate an Assay to a Protocol

- 1. 在主窗口的**协议目录树**(图2-8)中,右键点击你想要与一项测定关联的协议旗标号码,从弹出的菜单上选择**关联测定Associate Assay**。
- *注意: 你也可以通过选择一个旗标后从菜单栏中选择*文件File*中的* 关联测定 Associate Assay,将一个测定与一个旗标相关 联。



图2-8 协议目录树Protocols Tree

2. 当*关联测定Associate Assay*窗口出现后(图2-9),选择你想要与该协议旗标号码关联的测定,然后点击**打开**按钮**Open**。

Associate Assay			<u>?</u> ×
Look jn: 🗀 Assays		▼ ← 6	• ·
3h_14c_dpm.lsa 3h_cpm.lsa 3h_dpm.lsa 14DPM.lsa 14c_cpm.lsa 14c_cpm.lsa 14c_dpm.lsa	ab_samples.lsa alpha_beta_stds.lsa CPM_H3.lsa DUAL_DPM.lsa		
File <u>n</u> ame:			<u>O</u> pen
Files of <u>type</u> : Assay F	ïles (*.lsa)	•	Cancel

图2-9. 关联测定窗口Associate Assay

3.当数据路径窗口 Data Paths(图 2-10)出现时,执行以下操作:

- ◆ 输入该测定的用户识别编码(User ID)
- ◆ 如果需要, 输入**附加标题**。
- ◆ 如果你想将测定生成 RTF 文件或限制的文本文件,并且将数据保存在 缺省目录以外的地址中,输入输出数据路径 Output Data Path。如果 想要将数据保存在缺省目录中,选择使用缺省数据输出路径 Use Default Output Data Path。

User ID:	L	OK
Default		Cancel
Additional Header:		<u>H</u> elp
8 5		
Assay File Path:		
C:\Packard\TriCarb\Assays\14c_	_cpm.lsa	
Output Data Path	📕 Use Default Output Data Pa	ath
C:\Packard\Tricarb\Results\Defa	ault\14c_cpm	
Note: You can include environmer Example: %DATE%=[YYYYMMDE	nt variables in the Output Data Path.)], %TIME%=[HHMM]	
Raw Data Path for Replay:	🗖 Generate Results Bundle	

图 2-10 数据路径窗口 Data Paths

如何进行样品计数 How to Count Samples

- 1. (在盒式样品架上)插入适当的协议旗标。
- 2. 通过移动塑料臂到最左边来重置协议旗标。当旗标在盒式样品架的左端时, 该旗标应打到最左侧(图 2-11)。



图 2-11.协议旗标在重置位置的盒式样品架

- 将所有的本底计数瓶、参考计数瓶和样品计数瓶放入盒式样品架的适当位置。
- 4.将所有盒式样品架放入样品传送器底板上,并使旗标的协议号码面朝向你。 如果设备正在使用,盒式样品架应当放置在样品传送器底板的右侧,或放 在样品传送器底板上已有的最后一列盒式样品架之后。
- 5. 点击主窗口顶端的绿色开始按钮 2023 开始计数。
- 警告: 在仪器计数期间不要使用系统的DVD读写驱动器,在仪器计 数期间使用该DVD读写驱动器可能会干扰样品换样的操作。

如何将测定与协议分离 How to Disassociate an Assay from a Protocol

1. 在主窗口的**协议目录树**中,选择你想要从一个协议号码上取消关联的 测定。



图2-12 协议目录树Protocols Tree

- 2. 右键点击被选中的测定,然后从弹出的菜单中选择**分离测定** Disassociate Assay。
- *注意: 你也可以通过选择一个旗标后从菜单栏中选择*文件File*中的*取消关联测定 Disassociate Assay,将一个测定与一个旗标取消关联。

如何编辑一项测定 How to Edit an Assay

- 1. 从菜单栏中选择文件File菜单中的打开测定Open Assay。
- 2. 当打开测定窗口Open Assay(图2-13)出现后,选择你想要编辑的测定, 然后点击**打开**按钮**Open**。

Open Assay				? ×
Look in: 隘	Assays		• • •	
3h_14c_dp 3h_cpm.ls 3h_dpm.ls 14DPM. 14c_cpm.l 14c_dpm.l	om.lsa a a Isa sa sa	ab_samples.lsa alpha_beta_stds.lsa CPM_H3.lsa DUAL_DPM.lsa		
 File <u>n</u> ame:				<u>O</u> pen
Files of <u>t</u> ype:	Assay I	Files (*.lsa)		Cancel

图 2-13 打开测定窗口 Open Assay

3. 当*测定定义* Assay Definition 窗口(图 2-14)出现后,在窗口的 7 个选项 卡的每一个卡片上编辑该测定所需要的参数。参阅第 103 页以获得关于*测 定定义* Assay Definition 窗口的更多信息。

Assay Definition -					×
Assay Parameters Count C	Conditions Count Corrections	Report Definition	Report Output	Special Files	Worklist
Assay Type:	СРМ	Lock As:	say		
Password:	1				
Author:	PICO				
Assay Description:	Basic CPM assay		*		
Date Created:	1/2/2008 8:29:45 AM]	T		
Date Modified:	1/2/2008 8:29:45 AM				
Barcode Settings	11 - 12 - 12 - 12 - 12 - 12 - 12 - 12 -				
🗖 Scan Bar Codes	for this assay 📀 Add Bar	Code to worklist	C Validate Bar	Code against w	orklist
Save Bar Code t	o file				_
				Brows	e
	ОК	Apply	1 Undo	Save As.	. Help

图 2-14 测定定义窗口 Assay Definition

- 4. 保存你的修改,执行下列步骤之一:
 - ◆ 如果你想使用相同的名字保存测定,点击OK按钮。

或

◆ 如果你想使用不同的名字保存这一测定,点击**另存为Save As**按钮。 另存为窗口*Save As*弹出后,输入适当的名字并点击**保存**按钮Save。

如何打印一个测定 How to Print an Assay

- 1. 选择菜单栏中文件File菜单中的打印测定主菜单Print Assays Main。
- 2. 当选择测定打印窗口*Select Assays to Print*出现后(图2-15),选择你 想要打印的测定,然后点击打开按钮**Open**。

Select Assays to Prin	t i i i i i i i i i i i i i i i i i i i			<u>? ×</u>
Look jn: 🛅 Assays		•	= E	
3h_14c_dpm.lsa 3h_cpm.lsa 3h_dpm.lsa 14DPM.lsa 14c_cpm.lsa 14c_dpm.lsa	ab_samples.lsa alpha_beta_stds.lsa CPM_H3.lsa DUAL_DPM.lsa			
File <u>n</u> ame:				<u>O</u> pen
Files of type: Assay F	files (*.lsa)		-	Cancel

图2-15 选择测定打印窗口Select Assays to Print

3. 当打印窗口出现后,选择适当的打印参数然后点击**OK**按钮。测定的参数 清单,计数条件,计数校正和为该测定定义的报告就会被打印出来。

如何手动打印报告 How to Manually Print a Report

- 1. 在主窗口的**协议目录树**上选择想要打印的报告图标(),则出现输出 Output 窗口。
- 2. 在输出窗口 Output 中选择打印图标(),则所关注的报告将立即被打印 出来。
如何将一个淬灭系列和样品核素关联 How to Link a Quench Set to a Sample Nuclide

- 注意: 关于建立一个淬灭标准测定的信息请参阅第39页。对于 2810TR型号仪器,建立一个淬灭标准测定需要有单/双标记 的颜色校正DPM选项。
 - 1. 选择菜单栏中数据库Libraries条目下的样品核素Sample Nuclides。
 - 2. 当样品核素窗口**Sample Nuclides**打开后(图2-16),在列表中找到 样品核素,然后点击该核素淬灭系列按钮Quench Set中的一个。

选择淬灭系列:如果你在一个计数区域内计数一个核素,则选择"淬灭 设置:低"Quench Set: Low按钮;如果你在一个分开的区域内正计数第二 个放射性核素,则选择"淬灭设置:中"Quench Set: Medium按钮;如果你 正在一个三分之一的区域内计数第三个放射性核素,则选择"淬灭设置: 高"Quench Set: High按钮。

Nuclide Name	C: LL	C: UL	C: Half-life	C: Units	Quench Set: Low	Quench Set: Mid	Quench Set: High	Count Mode	<u>Add</u>
ЗH	0.0	0.0	0.00	Minutes	ЗН			Normal	Delete
14C	0,0	0.0	0.00	Minutes	14C			Normal	Clear Guench Set
3H-14C	0.0	0.0	0.00	Minutes	ЗН	14C		Normal	
32P	0,0	0.0	0.00	Minutes					<u>C</u> omment
1251	0.0	0.0	0.00	Minutes		244	4440		
3H-125I	0,0	0.0	0.00	Minutes					
3H-32P	0.0	0.0	0.00	Minutes			4460	1	
3H-14C-32P	156.0	1700.0	14.29	Days					Quench Set
3H Ultima Golo	0.0	0.0	0.00	Minutes			444		Buttons
14C Ultima Gol	0,0	0.0	0.00	Minutes					
3H Low Level	0.0	0.0	0.00	Minutes		44	447		
Direct DPM 3H	0.0	0.0	0.00	Minutes	ЗН			Normal	
Direct DPM 3H	0.0	0.0	0.00	Minutes	3H-UG	44		Normal	-

图2-16 样品核素窗口Sample Nuclides

3. 在点击一个淬灭系列Quench Set按钮后,会弹出淬灭标准窗口Quench Standards(图2-17)。在这个窗口中,选择你想要与样品核素关联的淬灭系 列名字,然后点击**OK**按钮。

你所选择的淬灭系列名字将会显示在样品核素库窗口 Sample Nuclides Library (第 37 页图 2-16)中的淬灭设置按钮上。重复1到3,关联其他的淬灭系列连接到样品核素上。

18.6 18.6 156.0	271900 0	10	Normal	18	75	01/14/1999	12:29:08	Delete
18.6 156.0	0	0					1 201 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20	Elenere
156.0		0						Commen
	113800	10	Normal	18	75	01/14/1999	13:21:21	gonmon
156.0	0	0						
								Quench Curve
	106.0	136.0 0	136.0 0 0	136.0 0 0	136.0 0 0	136.0 0 0		

图2-17 淬灭标准窗口Quench Standards

如何建立淬灭标准测定 How to Set Up a Quench Standards Assay

在执行一项淬灭标准测定时,需要进行下列工作:

- 注意: 对于2810TR型号仪器,建立一个淬灭标准测定需要有单/ 双标记颜色校正DPM选项。
 - 1. 如果需要,对仪器进行规格化和刻度。更多信息请参阅第六章。
 - 2. 执行以下步骤之一:
 - ◆ 创建一个新测定,选择**淬灭标准Quench Standards**作为测定类型(第100页),然后定义新的测定参数。

或

- ◆ 打开一个已存在的淬灭标准测定,如果需要,然后编辑或检查这一测定。
- 3. 当你完成创建/编辑该测定定义后,将该测定保存在C:\Packard\TriCarb 目录下的测定Assays文件夹中。
- 将该测定参数与协议目录树中的一个协议号码相关联,然后将相应的 协议旗插到准备计数的第一个盒式样品架上。
- 5. 将计数瓶装入盒式样品架内,然后将这些盒式样品架放入仪器中。
- 6. 点击主窗口上端的绿色开始按钮 22 开始计数。
- 注意: 当使用低水平计数模式(如果现成)时,你决不能使用已 用惰性气体驱氧的淬灭标准。在未驱氧标准中的氧淬灭有 利于本底和真实**β**事件之间的甄别。未驱气的标准可以从铂 金-埃尔默生命与分析科学公司购得。

如何运行 Alpha/Beta 测定 How to Run an Alpha/Beta Assay

注意: Alpha/Beta甄别功能在2810TR仪器上不现成可用,在 2910TR,3110TR和3180TR/SL型号仪器上为选配件。

执行α/β测定时,需要进行以下操作:

- 1. 如果需要,对仪器进行规格化和刻度。更多信息请参阅第六章。
- 定义并运行α/β标准测定(第41页或第98页),如果需要,确定脉冲衰 减甄别器的最佳值。
- 在α/β核素库Alpha/Beta Nuclides Library中定义一组α/β核素(第147 页)。从α/β标准库Alpha/Beta Standards Library(第150页)中选择 该组核素的标准系列,以便使用由该标准系列确定的甄别器设置。
- 4. 执行以下步骤之一:
 - ◆创建一个新测定,选择Alpha/Beta作为测定类型(第95页)。在*测定定义*窗口Assay Definition中的计数条件选项卡Count
 Conditions中,点击名称Name按钮以便从α/β核素库中选择你想要的α/β放射性核素的名称。定义其他现有的参数为所需要的值。
 - 或
 - ◆打开一个已存在的α/β测定,如果需要,然后编辑或检查这一测定。
- 5. 当你完成创建/编辑该测定定义后,将该测定保存在C:\Packard\TriCarb 目录下的测定Assays文件夹中。
- 6. 将该测定参数与协议目录树中的一个协议号码相关联,并且将相应的 协议旗标插入准备计数的第一个盒式样品架上。
- 7. 将计数瓶装入盒式样品架内, 然后将这些盒式样品架放入仪器中。
- 8. 点击主窗口顶端的绿色开始按钮题开始计数。

如何运行 Alpha/Beta 标准测定 How to Run an Alpha/Beta Standards Assay

注意: Alpha/Beta 甄别功能在2810TR 仪器上不现成可用,在 2910TR, 3110TR 和3180TR/SL 型号仪器上为选配件。

执行α/β标准测定时需要进行以下工作。需要两个标准源:一个纯β放射 源和一个纯α放射源。

- 选择菜单栏中的数据库菜单Libraries中的α/β标准Alpha/Beta Standards。
- 2. 在α/β标准窗口中,点击**添加**按钮Add,并为新的α/β标准系列输入名称。
- 如果你所用的纯α或纯β标准每一个的放射性至少为50,000 CPM,则在 **甄别器类型Discriminator Type**的下拉菜单中选择自动Automatic。 如果这两个标准每一个的放射性都少于50,000 CPM,则在**甄别器类型** Discriminator Type中选择手动Manual。
- 注意: 在手动获取模式下,你将需要输入甄别器在0-255道范围内 的起止值和甄别器的增量。
- 注意: Alpha Beta标准窗口的剩余区域只用来显示相关信息,这些 区域包括缺省值或是仪器计算的值。
 - 4. 执行下列步骤之一:
 - ◆创建立一个新测定,并在测定类型(第98页)中选择Alpha/Beta 标准。在测定定义窗口Assay Definition中的计数条件选项卡Count Conditions中,点击名称按钮Name以便从Alpha/Beta标准库 (Alpha/Beta Standards Library,第150页)中选择你想要的α/β放 射性核素的名称。定义其他现有参数为所需要的值。获得关于定义 测定的更多信息请参阅第103页。

- ◆打开一个已存在的Alpha/Beta标准测定,如果需要,然后编辑或检 查这一测定。
- 注意: 在计数Alpha/Beta标准时,高灵敏度或低水平计数摸式不是 现成可用的,但这些模式在Alpha/Beta测定中计数样品时现 成可用。
 - 5. 当你完成创建/编辑该测定定义后,将该测定保存在 C:\Packard\TriCarb目录下的测定Assays文件夹中。
 - 6. 将该测定参数与协议目录树中的一个协议号码相关联,并且将相应的 协议旗标插到一个盒式样品架上。
 - 将纯β放射源标准放入盒式样品架的位置1,并将纯α放射源标准放入盒式样品架的位置2。
 - 8. 将该盒式样品架放入仪器中。
 - 9. 点击主窗口顶端的绿色开始按钮
 - 10. 计数完成后,错误分类(或溢出)曲线和甄别器的最佳值将为标准 系列保存。如果需要,可以从 Alpha/Beta 标准库(第150页)中检查 这一曲线和甄别器设置。

如何使用重演功能 How to Use the Replay Feature

- *注意: 重演* (*Replay*[™]) 功能在2810TR型号仪器上为选配件,在 2910TR, 3110TR和3180TR/SL型号仪器上上为标准配置。
 - 1. 在主窗口中点击**重演**选项卡**Replay**,则选项卡中会显示**重演**目录树 **Replay**。
 - 2. 在**重演**目录树**Replay**中选择你想要分析的结果文件。在**重演**目录树 **Replay**里显示的结果文件清单使用的句法如下:

User id \ assay_name \ yyyymmdd_militarytime

- 提示: 要检验你最近看到重演文件,选择菜单栏中的**查看**条目View 下的刷新Refresh。
 - 3. 右键点击被选中的文件名字,然后选择打开重演Open for Replay。
 - 4. 当弹出重演窗口Replay时(第44页图2-18),执行以下步骤:
 - ◆ 在**重演条件**选项卡**Replay Conditions**, 定义为重新分析样品数据 所需要的重演参数。
 - ◆ 在报告定义选项卡Report Definition,定义为重新分析样品数据 你所想要生成的打印报告或电子报告。
 - ◆ 点击**重演**按钮**Replay**,任何你已经定义的报告会在数据重新分析 后生成。
 - *注意: 重演功能处理的数据不会改变原始数据,所有重演 中的改变都是暂时的。*

leplay Conditions Rep	ort Definition R	eport Output	Special Files Wo	rklist	
Assay Type: DPN	1 (Dual) 💌	- Quench Sel Low	s Mid H	igh	ons Lower Upper
Nuclide:	3H-14C	3H	14C	+++	Limit Limit
Quench ItSIE	/AEC 💌				A 0.0 12.0
	Correction				B 12.0 156.0
Colored Sample	es				C 0.0 0.0
Manual _		Half-life 4530.37	Units	Reference Date Start of Assau	Reference Time
B 0.00	- в	5728.45	Years 💌	Start of Assay	Start of Assay
C 0.00	- c	0.00	Minutes 💌	Start of Assay	Start of Assay
<u></u>					

图2-18 重演窗口中的重演条件选项卡Replay Conditions

如何计算放射性衰变 How to Calculate Radioactive Decay

1. 选择菜单栏中工具条目Tools下的**核素衰变Nuclide Decay**,弹出*放射性衰变 Radionuclide Decay*窗口(图2-19)。

Radionuclide: 1251 Half-Life: 5 9.24	OK <u>S</u> tart Decay Help
Half-Life Units: Days 💌	Щеф
Reference DPM Activity: 0.00	
Reference Date: 2 January 2008	
Reference Time: 08:59:55	
Current DPM Activity:	Copy Activity

图2-19 放射性衰变窗口Radionuclide Decay

- 从放射性核素Radionuclide的下拉菜单中选择感兴趣的核素。如果该感兴趣的核素在列表中不存在,选择手动Manual,在半衰期Half-Life和半衰期 单位Half-Life Units区域中手动输入该核素的半衰期信息。
- 在参考DPM活度Reference DPM Activity,参考日期Reference Date和 参考时间Reference Time处填入适当的信息。
- 点击开始衰减Start Decay按钮。
 核素的正确的DPM值显示在当前DPM活度Current DPM Activity处。

第三章 系统软件

用于Tri-Carb型液体闪烁分析器系列仪器的QuantaSmart™程序是基于 Windows XP操作系统界面的。这一创新性的工具使你可以通过软件主窗口 利用仪器的所有功能。该软件主窗口使用标准的Windows协议并使你易于访 问和和控制系统的所有功能和性能。它还为你提供**协议目录树**中已存在测定 关联的表徵图像和*输出报告与图谱显示*窗口中的数据分析。使用系统可选的 重演功能,已采集的任何测定数据可以被重新分析而无需对样品再次计数。

该系统利用一系列数据库来存储标准和样品信息。对于配备单/双标记 DPM功能的系统,样品核素库使你能够在任何数目的不同测定中方便地选择 和使用同一标准系列。该数据库还为你提供了一个方便的工具,以便保存和 重新使用特定的核素参数与样品计数能区。

软件安全性Software Security

安全性被内置于QuantaSmart软件的内部。由于这一安全特性,同一软件不能装载在多个系统上。

主窗口 Main Window

该软件主窗口(图 3-1)由几个功能单元组成,通过这些功能单元使你可 以访问仪器的所有功能。



图3-1 主窗口Main Window

主窗口的功能单元将在下列章节中论述:

- 图谱查看窗口SpectraView Window (第49页)
- 仪器状态栏Instrument Status Bar (第51页)
- 协议目录树Protocols Tree (第52页)
- 重演目录树Replay Tree (第55页)
- 输出窗口**Output Window**(第56页)
- 菜单栏Menu Bar (第57页)

图谱查看窗口 SpectraView Window

*图谱查看*窗口(图3-2)是主窗口的一部分,*图谱查看*窗口显示一个二维、 实时的当前样品的测量能谱。这个谱每6秒钟更新一次,并且可以使用线性 坐标或对数坐标显示。它给你提供样品计数状态和计数程序所使用能区设置 的相关信息。许多图谱显示选项是现成可用的,并且可以在这一窗口中进行 定义。

🔚 SpectraVie	w - Protoc	:ol 28								\times
Sampl Count Ti Pre-count De Acquisition Ti Acquisition Ti	le # 5 ime: 0.50 elay: 0.00 ime: 0.50 iEC □	Scale keV Fu Counts Fo C Log C Log C Line	ill Scale: Auto Ill Scale: Auto keV Scale keV/Log Cour ar keV Scale	o 💌	Hegions A B C <u>Res</u> tore	Lower Level 0.0 4.0 0.0	Upper Level 156.0 156.0 0.0	UPM 99807.4 96991.4 0.0	25% 0.89 0.90 0.00	
Counts #	Witness	the fact of the second						<u> </u>		
0	20	40	60	80 keV	100	ı 1	20	140	160)

图3-2 图谱查看窗口SpectraView

图谱查看窗口的典型应用如下:

- 监测样品计数
- 检测由样品淬灭产生的能谱失真或压缩
- 观察改变计数数能区设置的影响
- 以线性或对数坐标查看能谱

能谱显示的X轴表示直至样品能谱所定义的终点每个计数道的能量 (keV)。Y轴表示为当前样品的总计数。能区设置使用实线框图显示。 下述信息描述谱图显示窗口中的对话框:

■ Sample Number —该处表示当前计数样品的样品序号。

■ Count Time—该处表示如在该测定中所定义的,每个样品将被计数的时间长度。

■ Pre-count Delay—该处表示每个样品开始计数前将在仪器探测 室内停留的时间长度。

注意: 这是一个暗适应的过程。开始计数前,耗散来自瓶中的磷 光或荧光发射。磷光或荧光可以使样品的计数统计学失真, 对低计数率样品将构成严重问题。

■ Acquisition Time – 该处表示当前样品已经计数的时间长度。

■ Apply AEC – 如果tSIE/AEC被选作淬灭指示参数用于该测定,则样品谱可以用或不用自动效率校正 (Automatic Efficiency Correction, AEC)来显示。激活这一功能将根据样品的淬灭来调节 能区的设置。选择这一检查框将显示使用AEC的样品谱。

■ keV Full Scale –该区域使你可以改变用于显示样品谱的X轴刻度。如果你想手动定义X轴的终点,在该处输入数字。借助于使用自动Auto设置,X轴将在该窗口定义的0和上限能区限值之间自动调节。

■ Counts Full Scale –该区域使你可以改变用于显示样品谱的Y轴 刻度。如果你想手动定义Y轴的计数最大值,在该处输入数字。借助 于使用自动设置,Y轴将自动调节与样品的计数率相适应。

■ Log keV Scale –该单选按钮可以让你使用对数刻度的keV来显示X轴。X轴分度的缺省设置为线性刻度。

■ Log keV/Log Counts Scale –该单选按钮可以让你使用对数刻 度来显示能区keV和计数两者。该设置仅显示代表性视图。

■ Linear keV Scale –该单选按钮可以让你使用线性刻度来观察X 轴。这是对X轴刻度的缺省设置。

■ **Regions** –这里表示在 A、B 和 C 计数道能区范围内,对较高水 平和较低水平计数道区的限值。

■ CPM –这些区域显示在A、B和C各个能区内的CPM(每分钟计数)。每个道的总计数的累加等于每个能区的计数。每个能区的总计数除以计数时间,计算出每一计数道能区的CPM(每分钟计数)。

■ 2S% –该值表示计数值的总不确定度(以95%置信度)。

仪器状态栏 Instrument Status Bar

仪器状态栏(图3-3)含有一系列的图形按钮,它们使你可以启动、停止仪器和结束当前的协议。该状态栏还给你提供关于当前协议状态的资料和显示仪器信息。

该状态栏位于主窗口的顶部。



图3-3 仪器状态栏

软件主窗口里状态栏的按钮使你可以开始、停止和结束一个计数程序。

开始/恢复计数按钮 Start/Resume Counting Button

点击这一按钮开始一项协议计数。



图3-4 开始/恢复计数按钮

暂停/停止计数按钮 Pause/Stop Counting Button

点击这一按钮终止当前协议并使仪器停止工作。



图3-5 暂停/停止计数按钮

停止协议按钮 End Protocol Button

点击这一按钮终止一项计数协议而继续计数到下一个协议。



图3-6 停止协议按钮

连接按钮Connect Button

点击这一按钮重新建立计算机与仪器的连接。



图3-7 连接按钮

协议目录树 Protocols Tree

在**协议**选项卡**Protocols**(图3-8)中显示的协议树**Protocols**显示15到 60个可用的协议旗标号(依赖于**Tri-Carb**仪器的型号和配置)以及你已经与 这些旗标号相关联的测定名称。现有的报告也在这一窗口里显示。在协议被 执行期间,该窗口使用不同的符号来形象的指出,哪些协议正在被执行,哪 些协议还有剩余的循环,哪些协议已经完成。



图3-8 协议目录树Protocols Tree

在协议目录树中使用的符号

当一个样品计数循环开始时,与该测定相关联的协议旗标将由白色或黄 色变为绿色。



图3-9 协议目录树符号

优先旗标Priostat flag(图3-10)在**协议**目录树**Protocols**中通常是唯一 红色的旗标。当优先协议开始时,它将由红色转为绿色。

1.1

图3-10 优先旗标Priostat Flag

在**协议**目录树**Protocols** tree中黄色旗标(图3-11)表示这一测定至少完成了一次计数循环,但该协议还有剩余的循环。假如你为一项优先操作中断了该协议,这一黄色旗标也会显现。

(\overline{D})

图3-11 黄色旗标

当该测定的所有计数循环都已完成,一个格子花旗标(图3-12)将被显示。

2.5

图3-12 格子花旗标

红色禁止符(图3-13)表示一项协议不能计数。通常出现这种结果是指, 仪器已经检测到协议旗标号码没有同任何一个测定相关联。这个符号还可能 表示一项测定文件已经被删除。

0

图3-13 红色禁止符

黄色禁止符(图3-14)表示无法执行数据分析。通常出现这种结果是指, 一组适当的标准系列从核素库中丢失,或在核素库中已经被修改,但是修改 后没有重新计数。

0

图 3-14 黄色禁止符

翻页符(图3-15)表示对于这一测定报告已被定义。该报告的名字将显现 在协议目录树Protocols tree这一符号的旁边。

图 3-15 翻页符

白色旗标(图3-16)表示一个不再工作的协议。假如这一旗标旁没有出现 任何测定名称,它可以用于关联一项测定。

1D

图 3-16 白色旗标

重演目录树 Replay Tree

在**重演**选项卡**Replay**(图3-17)里显示的**重演**目录树会显示一个含有以前采集数据的文件夹目录,这些数据可以使用不同的数据还原条件进行重新分析,而无须重新计数样品。

*注意: 重演功能在*2810TR型号仪器上为选配件,在2910TR, 3110TR和3180TR/SL型号仪器上为标准配置。



图 3-17 重演目录树 Replay Tree

重演文件有固定的存储路径,但这些数据可以按用户定义的路径输出。

输出窗口 Output Window

*输出*窗口(图3-18)是一个用来显示不同的数据项目和测定参数的多用 途窗口。如果一个项目被选中,则它是一份该打印报告的拷贝。该输出是在 *测定定义*窗口的**报告定义Report Definition**(第115页)和**报告输出Report Output**(第124页)选项卡中被定义的。

图3-18显示了一个典型的输出窗口。

Protocol 22 -	Report1			
	?			
Nuclide: 3H	ł			
Quench I	Indicator:	tSIE/AE	c	
External	l Std Term	inator (sec): 5 sec	
Pre-Cour	nt Delay (1	min): O.	00	
Quench Set:	: n/a			
Count Time	(min): 1.0	00		
Count Mode:	: Normal			
Assay Count	Cycles:	1	Repeat Sample Count: 1	25
#Vials/Samp	ole: 1		Calculate % Reference: Off	
Packground	Subturat			
Background	Suptract			
Background	Subtract:	Off		
Low CPM Thr	ceshold: 0	ff		
2 Siqma % 7	Ferminator	Off		
- 10 1210 0 -2000 - 10 - 1				
Regions	LL	UL		
A	0.0	18.6		
В	2.0	18.6		
с	0.0	0.0		
Count Corre	ections			
Static Cont	croller: O	n	Luminescence Correction: Off	
Colored San	opies: n/a Time /		neterogeneity Monitor: n/a	
Coincidence	e lime (nse	20): 10	Delay before burst (nsec): 75	
4				► <i>1</i>

图3-18 输出窗口Output Window

菜单栏 Menu Bar

在QuantaSmart主窗口的顶部是菜单栏(图3-19)。该菜单栏含有文件 File,运行Run,查看View,数据库Libraries,工具Tools,仪器性能评价 IPA,诊断Diagnostics,窗口Window以及帮助Help菜单。每个菜单都提 供了多种选项和命令。

注意: 某些菜单项目表示有可选择性功能。假如你的仪器未配备 这些可选功能,则相应的菜单项将是不起作用的。



图3-19 菜单栏Menu Bar

文件菜单 File Menu

要显示文件菜单File(图3-20),从菜单栏中选择文件File。



图3-20 文件菜单File

新测定 New Assay

在**文件File**菜单中的**新测定New** Assay项目使你可以定义一个新的测定,选择**新测定New** Assay时会打开*选择测定类型Select* Assay Type窗口(图3-21)。请参阅第89页关于不同测定类型的信息。

Alpha/Beta Standards CPM DPM (Single) DPM (Dual) DPM (Triple) FS DPM Direct DPM Quench Standards SPC	Cancel
Assay Type Description: For alpha and beta samples.	

图 3-21 选择测定类型 Select Assay Type

只要你选择一个测定类型并点击**OK**,在弹出的*测定定义*窗口Assay Definition(第103页),你可以在这里定义该新测定的参数。

打开测定Open Assay

选择**文件File**菜单中的**打开测定Open Assay**项目来打开*打开测定*窗口 Open Assay。在这个窗口中你可以选择并打开一项已存在的测定。

关联测定Associate Assay

在选择文件File菜单中的关联测定Associated Assay项目前,你必须从 协议目录树Protocols tree中选择一个协议旗标。一旦你选定了一个协议旗 标,选择文件菜单File中的关联测定Associated Assay项目来打开*关联测定* 窗口,在这个窗口里你可以选择一项测定与该协议旗标号码相关联。

除此之外,也可以通过右键点击一个协议旗标号码并在弹出的菜单中选择关联测定Associate Assay来关联一个测定。

分离测定Disassociate Assay

在选择文件菜单File中的分离测定Disassociate Assay项目前,必须从 协议目录树Protocols tree中选择一个协议旗标。一旦选定了一个协议旗标, 你可以通过选择文件菜单File中的分离测定Disassociate Assay项目来取 消已与协议旗标号码相关联的测定。该测定名称将会从协议目录树中消失。

除此之外,你也可以通过右键点击一个协议旗标号码并在弹出的菜单中选择**分离测定Disassociate Assay**来取消一个测定的关联。

数据路径 Data Paths

选择文件菜File单中的数据路径Data Paths项目来打开数据路径窗口 Data Paths(图3-22)。从这个窗口你可以指定由测定产生数据文件的存储 位置。你可以根据你想用来处理这些数据的附加应用程序或是简单地遵从于 己便利的数据存储考虑来选择存储位置。你还可以通过选择使用缺省数据输 出路径Use Default Output Data Path的复选框来保存数据到缺省的目录 中。

User ID:		ÖK
Default	•	Cancel
Additional Header:		<u>H</u> elp
l Assay File Path:		
C:\Packard\TriCarb\Assays\14c	c_dpm.lsa	
Output Data Path	🔲 Use Default Output Data f	Path
C:\Packard\Tricarb\Results\De	fault\14c_dpm	
Note: You can include environme Example: %DATE%=[YYYYMMD	ent variables in the Output Data Path. D], %TIME%=[HHMM]	
Raw Data Path for Replay:	🗖 Generate Results Bundle	

图 3-22 数据路径窗口 Data Paths

注意: 如数据路径窗口的标题栏中所指出的(图3-22),这些信息 存储在每个协议的基本部分中。

打印设置Print Setup

选择文件菜单File中的打印设置Print Setup来打开*打印设置Print* Setup窗口。在这个窗口中,你可以定义打印参数。

打印测定Print Assays

选择**文件**菜单**File**中的**打印测定Print Assay**来打开*选择测定到打印*窗口*Select Assays to Print*。在这个窗口中,你可以选择一个测定并打印为该测定而定义的参数清单。

退出Exit

选择文件菜单File中的退出Exit来关闭QuantaSmart程序。

运行菜单Run Menu

要显示运行菜单Run(图3-23),从菜单栏里选择运行Run。



图 3-23 运行菜单 Run Menu

暂停/停止计数 Pause/Stop Counting

选择运行菜单Run中的暂停/停止计数Pause/Stop Counting来终止当前协议并停止仪器运转。当你点击仪器状态栏上的红色按钮(图3-5)时, 这一命令也现成有效。

开始/恢复计数 Start/Resume Counting

选择运行菜单Run中的开始/恢复计数Start/Resume Counting, 使仪器将当前样品载入探测器位置并开始计数。当点击仪器状态栏上的绿色按钮(图3-4)时,这个命令也现成有效。

下一个样品 Next Sample

选择运行菜单Run中的下一个样品Next Sample使仪器将在探测器内的任一样品提出,移动下一个样品进入探测器并开始计数。

下一个协议 Next Protocol

选择运行菜单Run中的下一个协议Next Protocol使仪器将在探测器内的任一样品提出并中止当前协议。仪器将搜索下一个具有待测协议旗标的盒 式样品架并开始运行该旗标的协议。

结束协议 End Protocol

选择运行菜单Run中的结束协议End Protocol使仪器将探测器内的任一样品提出并结束当前协议;数据处理继续直到最后一个被计数样品的数据 被报告出来,然后系统开始计数下一个协议。当你点击仪器状态栏上的格子 花按钮(图3-6)时,这个命令也现成有效。

前进 Forward

选择运行菜单Run中的前进Forward,使仪器将探测器内的任一样品提 出并沿逆时针方向移动样品传送器。

后退 Reverse

选择运行菜单Run中的后退Reverse,使仪器将探测器内的任一样品提 出并沿顺时针方向移动样品转换器。

组优先 Group Priostat

该菜单条目使你可以立刻对一列具有高优先权的样品进行计数,而暂时 中止当前协议。参考第170页以获得更多信息。

停止组 Stop Group

该菜单项终止一列高优先权的样品的计数,而对被中断的样品恢复计数。

样品优先 Sample Priostat

注意: 样品优先权功能在2810TR仪器上无现成配置,在2910TR 仪器上为选配件,在3110TR和3180TR/SL上为标准配置。

样品优先(第171页)是一个特殊的中断模式,它允许你:

- 预览样品计数率
- 确定可变化和固定淬灭样品的最佳计数条件。
- 识别样品中的未知核素,并且
- 确定发光的持续时间。

样品优先菜单Sample Priostat条目有以下可选项:

<u>衰减 Decay</u>

该菜单条目使你可以通过衰减直方图对一个放射性样品中的发光持续 时间进行评价。

<u>SPC衰减 SPC Decay</u>

该菜单条目使你可以通过衰减直方图对非放射性发光样品的发光持续 时间进行评价。

<u>核素识别 Identify Nuclide</u>

该菜单条目使你可以借助使用淬灭指示参数SIS和tSIE对样品中的未知 核素进行识别。

<u>能区最优化 Optimize Regions</u>

该菜单条目使你可以对样品计数能区最优化从而对常规计数模式提供 最高的优值因子。

<u>反转能区 Reverse Region</u>

该菜单条目使你可以对一个样品的样品计数能区设置重新最优化,并且 对不同的淬灭样品确定相当于无淬灭的能区设置。

低水平最优化 Low Level Optimize

该菜单条目使你可以对样品计数能区最优化从而对低水平计数模式提 供最高的优值因子。 <u>α/β预览 Alpha/Beta Preview</u>

该菜单条目使你可以在Alpha/Beta模式下查看一个含有α和β两种放射 性核素的样品谱,并估计其活度。

常规预览 Normal Preview

该菜单条目使你可以使用常规计数模式查看一个样品的样品谱并估计 其活度。

低水平模式预览 Low Level Preview

该菜单条目使你可以使用低水平计数模式查看一个样品的样品谱并估 计其活度。

查看菜单 View Menu

要显示查看菜单View(图3-24),从菜单栏选择查看View。



图3-24 查看菜单View Menu

查看菜单View有以下选项:

仪器状态栏 Instrument Status Bar

选择**查看**菜单View中的**仪器状态栏Instrument Status Bar**条目来查看 或隐藏仪器状态栏和它的按钮(图3-3)。仪器状态栏位于主窗口的菜单栏 之下。

状态栏 Status Bar

选择**查看**菜单View中的状态栏Status Bar条目来查看或是隐藏位于主窗口底部的状态栏。

刷新目录树 Refresh Trees

选择**查看**菜单View中的刷新目录树Refresh Trees条目来更新主窗口 中的**协议**目录树Protocols 和**重演**目录树Replay。无论何时当一个新的测 定被计数时,重演目录树会被自动更新。刷新目录树Refresh Trees命令仅 在从目录树显示中清除报告条目时需要。

数据库菜单Libraries Menu

要显示数据库菜单Libraries(图3-25),从菜单栏上选择数据库Libraries。



图3-25 数据库菜单Libraries Menu

放射性核素信息在核素库里存储和获取。核素库包括样品核素库和淬灭标准库。如果你的仪器配置有<u>α/β</u>功能,则核素库还将包括Alpha/Beta核素库和Alpha/Beta标准库。

样品核素库使你可以规定和保存核素名称,计数能区限制,以及样品核 素的淬灭系列。每个条目最多可以定义三个核素以便支持多核素计数。这些 样品核素参数通常被规定为测定定义过程的一部分,并且可以做所需要的编 辑。

淬灭标准库(在2810TR仪器上需要单/双标记/颜色DPM功能)由淬灭 系列组成,每个淬灭系列含有单独的淬灭标准。取自淬灭标准的数据被用于 建立淬灭曲线以便在DPM测定中进行DPM的计算。只要淬灭标准被计数, 每个淬灭标准的全谱将被保存而与测定信息无关。这使得用户可以在任何数 目的测定中选择和使用同一淬灭系列,并且在样品被计数的同时对每个样品 建立淬灭曲线。

<u>α/β</u>标准和<u>α/β</u>核素库(在2810TR仪器上未配置)以同一方式被用于淬 灭标准和样品核素库。存储在这些数据库中的信息仅与执行<u>α/β</u>测定相关, 这种情况下在同一个样品计数瓶内发射α和β两种辐射的放射性核素被独立 定量。

样品核素库Sample Nuclides

选择**数据库**菜单Libraries中的**样品核素条目Sample Nuclides**来打开 *样品核素*窗口(图3-26),在这个窗口中你可以输入核素信息和从样品核素 库中取回核素信息。样品核素库是一个关于样品核素信息的储存处。

Nuclide Name	C: LL	C: UL	C: Half-life	C: Units	Quench Set: Low	Quench Set: Mid	Quench Set: High	Count Mode	<u>A</u> dd
ЗH	0.0	0.0	0.00	Minutes	ЗН			Normal	Delete
14C	0.0	0.0	0.00	Minutes	14C			Normal	Clear Quench Set
3H-14C	0.0	0.0	0.00	Minutes	ЗН	14C		Normal	Stort Zachon oca
32P	0.0	0.0	0.00	Minutes					<u>C</u> omment
1251	0.0	0.0	0.00	Minutes		***			
3H-125I	0.0	0.0	0.00	Minutes					
3H-32P	0.0	0.0	0.00	Minutes		++	-+++		
3H-14C-32P	156.0	1700.0	14.29	Days					Quench Set
3H Ultima Gold	0.0	0.0	0.00	Minutes		++	-+++		Buttons
14C Ultima Go	0.0	0.0	0.00	Minutes					
3H Low Level	0.0	0.0	0.00	Minutes		+++			
Direct DPM 3H	0.0	0.0	0.00	Minutes	ЗН			Normal	
Direct DPM 3F	0.0	0.0	0.00	Minutes	3H-UG	44		Normal	•

图3-26 样品核素窗口Sample Nuclides

对于测定,使用样品核素库定义和保存核素名称以及放射性核素的计数 能区范围。通过使用这个窗口里的淬灭设置按钮你还可以对每一个样品核素 选择一个淬灭系列(图3-26)。

在重演(第187页)程序中,为了对样品数据重新进行分析,使用样品 核素库以选定一个放射性核素。

注意: 通过软件里的不同位置访问时,样品核素库里被启动的字 域将是不同的。被显示的核素列表依赖于测定类型、核素 以及与该核素相关联的淬灭系列的数目,参阅数据库章节 (第5章)以获得添加样品核素名称的信息。

淬灭标准 Quench Standards

选择**数据库**菜单Libraries中的淬灭标准Quench Standards 以打开*淬 灭标准*窗口(图3-27)。从这个窗口,你可以为DPM测定或是重演程序中的 数据重新分析定义一个新的准备保存的淬灭系列或是选择一个淬灭标准设 置。来自这些淬灭系列的数据被用于建立淬灭曲线来确定样品的每分钟衰变 数DPM。

注意: 当输入一个新的淬灭系列时,仅有名称Name,最大能量 Max keV和DPM字域是必须的输入项。在该数据库中储存 的剩余参数可以从测定参数中获得,这些参数是在定义一 项测定时被选择的。标准的数目(多至20个)在计数期间 被自动确定。

lame	Max keV	DPM	# of Standards	Count Mode	Coincidence Time	Delay Before Burst	Date Counted	Time Count Ended	Add
3H	18.6	271900	10	Normal	18	75	01/14/1999	12:29:08	Delete
3H-UG	18.6	0	0						Comment
4C	156.0	113800	10	Normal	18	75	01/14/1999	13:21:21	
4C-UG	156.0	0	0						
									Decay Calculate

其他补充信息请参考数据库章节(第5章)。

图3-27 淬灭标准窗口Quench Standards

α/β核素Alpha/Beta Nuclides

注意: <u>α/β</u>甄别功能在2810TR仪器上未配置,而在2910TR、 3110TR和 3180TR/SL仪器上为选配件。

选择**数据库**菜单Libraries中的α/β核素Alpha/Beta Nuclides以打开 <u>α/β</u>核素窗口(图3-28),通过这个窗口你可以从<u>α/β</u>核素库中添加或删除信 息。<u>α/β</u>核素库是一个关于先前在α/β测定中被定义和计数的α和β放射性核素 的储存处。

其他补充信息请参考数据库章节(第5章)。

lame	Standard Set	Beta A: LL	Beta A: UL	Beta A: Half	Beta A: Half	Beta B:	Beta B: UL	Beta B:	Beta B: Half	Alpha LL	Alpha: UL	Alpha: Half	Alpha: Half	Discrir Settin	Count Mode	Add
est	test	0.0	2000.(0.00	Minutes	0.0	0.0	0.00	Minute:	0.0	1000.0	0.00	Minutes	161	Norma	Delete
est3		0.0	500.0	0.00	Minutes	0.0	0.0	0.00	Minute:	0.0	700.0	0.00	Minutes	0		<u>C</u> omment

图3-28 α/β核素窗口Alpha Beta Nuclides

α/β标准 Alpha/BetaStandards

选择**数据库**菜单Libraries中的α/β标准Alpha/Beta Standards以打开 <u>α/β</u>标准窗口(图3-29),通过这个窗口你可以从<u>α/β</u>标准库中添加或删除信 息。<u>α/β</u>标准库是一个关于先前在Alpha/Beta测定中使用的被定义标准的储 存处。

oha Beta	Standar	ds													
lame	Beta LL	Beta: UL	Alpha LL	Alpha: UL	Discriminato Type	Discrir Range	Discrin Range	Num Of	Disc Dis Com In	Count Mode	Coir Tim	Delay Befor	Date Counte	Time Count	Add
test	0.0	2000.0	0.0	1000.0	Automatic	130	175	10	161 161	Normal	18	75	\$705720	17:17:32	Delete
															Lomment
															AP Curso
															A <u>B</u> Curve

其他补充信息请参考数据库章节(第5章)。

图3-29 α/β标准窗口Alpha Beta Standards

工具菜单Tools Menu



要显示工具Tools菜单(图3-30),从菜单栏选择的工具Tools。

图3-30 工具菜单Tools

核素衰变 Nuclide Decay

选择工具菜单Tools中的核素衰变Nuclide Decay打开*放射性核素衰变*窗口(图3-31),在这里你可以计算放射性核素的每分钟衰变数(DPM)。

Radionuclide:	1251	
Half-Life:	59,24	<u>Start Dec</u>
Half-Life Units:	Days	
Reference DPM Activity	0.00]
Reference Date:	2 January 2008 📩	
Reference Time:	08:59:55	
Reference Time:	08:59:55	

图3-31 放射性核素衰变窗口Radionuclide Decay

下列信息描述放射性核素衰变窗口(图3-31)中的对话框和按钮。

- Radionuclide 从这个下拉菜单中,选择一个要计算衰变的放射性核素。若你从该下拉菜单的列表中选定一个放射性核素,则半衰期和半衰期单位会自动填入相应的对话框中。假如你在放射性核素
 Radionuclide对话框中选择手动Manual,则需要为这个放射性核素输入半衰期和半衰期单位。
- Half-Life 当你从放射性核素Radionuclide对话框中选定一个放射性 核素时,该放射性核素的半衰期会显示在**半衰期Half-Life**对话框中。假 如你在**放射性核素Radionuclide**对话框中选择**手动Manual**,则需要为 该放射性核素手动输入半衰期。
- Half-Life Units 当你从放射性核素Radionuclide对话框中选定一个 放射性核素时,该放射性核素的半衰期单位会显示在这个对话框中。假 如你在放射性核素Radionuclide对话框中选择手动Manual,则需要为

该放射性核素手动输入半衰期单位。

- Reference DPM Activity 为该放射性核素输入参考DPM活度。这是 在参考日期该放射性核素的DPM值。
- Reference Date 输入该放射性核素的参考日期。这是该放射性核素 被确定活度总量的日期。
- Reference Time 输入该放射性核素的参考时间。这是该放射性核素被确定活度总量的时间。

注意: 通常,只对具有极短半衰期的放射性核素定义这一参数。

- Current DPM Activity 该对话框显示已进行衰减计算后的放射性核素 当前的DPM活度。该值仅在你已将当前窗口里所有参数指定并点击开 始衰减按钮Start Decay后显示。
- Start Decay button-当规定了当前窗口的所有参数后,点击这一按钮。 只要点击**开始衰减**按钮Start Decay,将执行衰减计算,并且当前DPM 活度将会显示在**当前DPM活度Current DPM Activity**对话框中。
- Copy Activity 点击这一按钮复制这一参考DPM活度,然后你可以将 该活度粘贴到*淬灭标准窗口*中的DPM对话框中。

选项 Options

选择工具菜单Tools中的选项Options打开选项窗口(图3-32)。从该窗口你可以为在高灵敏度和低水平计数模式下创建的谱文件选择格式,并且激活容许有负的CPM和DPM报告的功能。



图 3-32 选项菜单 Options

显示协议错误Show Protocol Errors

选择工具菜单Tools中的协议错误Protocol Errors来显示与一个测定 关联的某些错误信息(图3-33)。在选择协议错误命令Protocol Errors前你 必须选定一个协议旗标。



图 3-33 显示协议错误
图谱生成 Spectral Mapping

选择工具菜单Tools中的图谱生成Spectral Mapping来查看一个样品 和淬灭标准的三维谱图(图3-34)。这一功能用于单标记DPM样品。在选择 图谱生成Spectral Mapping命令前你必须选择一个协议旗标。

a 12 mai	24		[DBM Iss		
Protocol #:	124	Protocol Name:	555 57147	DDWV-L., 271900	- Cancel
ample #:		(SIE:	1000.07147	DPM Value: 1271300	<u>P</u> rint
SIE Bande:	97 24 - 980	02			Help
	4.46			*~~ /*sono	

图3-34 生成谱图Spectral Mapping

图谱展现 Spectrum Unfolding

选择**工具**菜单**Tools**中的**图谱展现Spectrum Unfolding**来查看在一个 双标记或全谱(Full Spectrum, FS)DPM样品计数程序中的每一个核素分 别各自的三维谱显示(图3-35)。

otocol #: 2 Protocol Name: 2dpm ⁺ .lea	Scale OK
ample #: 2 tSIE: 315.55139	C Log keV Scale Cancel
uclide: 01-14C	C Linear keV Scale Print
Uounts 400000 300000 2nnnnn 100000 0 0 2n 0 0 0 0 100 0 0 0 100 0 0 1000 1000 1000 1000 1000 1000 1000	Help

图3-35 谱展现 Spectrum Unfolding

图谱查看报告尺寸 Spectraview Report Size

选择工具菜单Tools中图谱查看报告尺寸Spectraview Report Size来选择报告输出文件中的谱图尺寸。这个尺寸选择是一个影响所有的报告输出 文件的全局改变;但尺寸选择不会影响在屏幕上的图谱尺寸(在*图谱查看*窗 口中显示的)。

设置条形码读出器 Configure Barcode Reader

注意: 条形码读出器在所有的Tri-Carb型号上都为选配件。

选择工具Tools菜单中的设置条形码读出器Configure Barcode Reader 来打开*条形码扫描器设置*窗口(图3-36)。

E				and the second	
top Bits:	Ì	-	Data Bits	: 7	-
Parity:	Vone	-	Retries:	0	-
	Maximur	m Read	Time (sec.)	: 1	-

图3-36 条形码扫描器配置窗口Bar Code Scanner Configuration.

下述信息描述条形码扫描器设置窗口中的对话框和按钮:

- Enable Barcode Reader复选框 勾选这个复选框可以使条形码读出器在所有的测定中启动。当这个复选框被选择时,测定参数(Assay Parameters)选项卡中的条形码设置Barcode Settings字域启动可用(不是淡出灰色)。假若你的条形码读出器已安装好,你才能选择这一复选框。
- Port 对话框 选择条形码读出器所使用的串行接口。当你不能确定读 出器使用的是哪个串行接口时,可以在Windows设备管理器中查找该串 行接口号码。在该设备管理器窗口为ATEN USB找出串行接口号码以便 与串行电缆相接(扩展Ports分类)。
- Stop Bits, Parity, Baud, Data Bits 对话框 这些对话框中的缺省选 项与条形码读出器设置文件中的设置相匹配,而且不需要修改。

- Retries 对话框 在该对话框里你可以指定系统应重读一个条形码的 最大次数,假如该读出器未能成功地读出该标签时。只要该条形码标签 被成功读取,则系统开始读取下一个样品。
- Maximum Read Time (sec.)对话框 在该对话框你可以指定系统需要暂停来读取一个条形码的最大秒数。只要一个条形码标签被成功读取,则读出器开始读取下一个样品。读出器不会等待至时间终止。例如,当读出器0.1秒读出一个标签后,下一个样品会立刻被扫描,即读出器不会等满1秒钟才开始扫描下一个样品。
- On Error 对话框 在该对话框你可以用来规定系统对于丢失的条形 码或无法读取条形码的响应。
 - ◆ 选择忽略Ignore,将使系统继续进行当前测定并对这个错误不作 记录。
 - ◆ 选择放弃Abort,将使系统在一个条形码错误发生时停止进行当前测定。
 - ◆ 选择记录错误和继续Log Error and Continue,将使系统在报告 中记录该错误条件并继续进行这一测定。
- Set Defaults按钮 点击该按钮将使用推荐的缺省设置填充这些对话框。
- OK按钮 点击该按钮来保存你对条形码设置的设定并关闭这一窗口。
- Cancel按钮 点击该按钮关闭这一窗口并且不保存你所作的更改。

与仪器连接 Connect to Instrument

选择工具菜单Tools中的与仪器连接Connect to Instrument来重建计算 机和仪器之间的连接。

当仪器处于离线工作后并且需要重新建立计算机与仪器之间的连接时 通常选择这一按钮。点击该按钮后你可以看到在**仪器状态栏**(Instrument Status Bar)中显示的如下信息:

Turn ON Instrument AND Connect USB cable

确保仪器处于打开状态并且计算机的USB电缆与仪器相连接。

一旦连接被确认,你将会接连看到以下信息:

Attempting to Connect to Instrument

Reconnection Successfull

这里大概需要30秒的时间来重新建立计算机与仪器之间的连接。

IPA菜单 IPA Menu

要显示**IPA** 菜单**IPA Menu**(图3-30),从该菜单栏选择**IPA**。IPA表示 仪器性能评价Instrument Performance Assessment。



图 3-37 IPA 菜单 IPA Menu

定义IPA IPA Definition

选择IPA菜单中的定义IPA来打开*IPA定义*窗口(图3-38)。从该窗口你可以定义用于评估仪器性能评价的参数。参阅第157页以获得更多信息。

A Parameters				– Do Chi Square Tests: ––––
3H Standard DPM	1:	267600		
	200	1 17 May 10	02 1	for 3H?
3H Reference Da	te:	17 May 19	⁵³ Ξ	for 14C?
14C Standard DP	M:	136200		(fier:
Background Cour	nt Time (min)	60.00		- RS-232
3H E^2/B Thresh	old:	180		
	1.501	200		Transmittir'A Data?
4CC 270 Thies	noid.			
of Datapoints to	Establish Bas	elines: 10		
	Mean	Limit		
H Background	15.896667	17.955576		
4C Background	23.123333	25.606522	1	
	65.305588	62.305588	ī	
H Efficiency	07 070225	94 070335	-	
H Efficiency	137 11711.3.3.1	01.010000		
H Efficiency 4C Efficiency	137.070335			
H Efficiency 4C Efficiency <u>}eset Baselines</u>	137.070333	,		

图3-38 IPA定义窗口IPA Definition

IPA图表 IPA Charts & Tables

选择IPA菜单中的IPA图表 IPA Charts & Tables可以在图或列表中查

看、编辑和打印所有的仪器性能评价参数。参阅第161页以获得更多信息。

rrent IPA Chart: 146 Efficiency		Valid Pt.	Value	Date	_
			96.98	Nov 23, 1998	ОК
			97.26	Nov 23, 1998	
170	107.05		96.49	Nov 24, 1998	Cano
otal # of points: /3	Mean: 97.05		97.19	Nov 24, 1998	
alid # of points: 73	SD: 0.270777		96.77	Nov 24, 1998	Print.
and w or points. 1.	30. Januar 11.		96.78	Nov 24, 1998	Link.
			97.29	Nov 24, 1998	
			96.90	Nov 24, 1998	
Date Range			97.00	Nov 24, 1998	
Start Date: 4 January 200	8 -		96.91	Nov 24, 1998	
	Bedraw Chart		97.09	Nov 25, 1998	
End Date: 4 January 2008	8 -		97.41	Nov 25, 1998	
1			97.37	Nov 25, 1998	-
	,				SD
97.592 97.321 97.050 96.779	₩. M	rW'4	Ŵ	₩.	SD 3 2 1 0 -1

图3-39 IPA图表IPA Charts & Tables

注意: IPA图表功能在上2810TR和2910TR仪器上是选配件,在 3110TR和3181TR/SL仪器上是标准配置。

诊断菜单Diagnostics Menu

要显示诊断Diagnostics菜单(图3-40),从菜单栏里选择诊断 Diagnostics。



图3-40 诊断窗口Diagnostics

TSE诊断 TSE Diagnostics

诊断菜单Diagnostics中的TSE诊断TSE Diagnostics命令是由铂金-埃尔默公司的服务工程师用于查看系统的诊断屏幕和评价系统的功能状态。 除非你作为TSE(Technical Service Engineer)开始工作,访问TSE诊断是 需要输入密码的。

条形码读出器诊断Barcode Reader Diagnostics

选择诊断菜单Diagnostics中的条形码读出器诊断Barcode reader Diagnostics来打开*条形码读出器诊断*窗口(图3-41)。从这个窗口你可以 测试条形码读出器是否正常工作。例如,你可以在*条形码扫描器设置*窗口中 确认正确的COM接口已被选择(第75页)。

测试条形码读出器可以按照位于*条形码诊断*(图3-41)窗口右侧的步骤 进行。

Barcode Diagnostics	X
	Step 1: Load a casette containing sample vials with bar codes.
	Step 2: Manually move the cassette so that the vial with the barcode to test is in the read position.
	Step 3: Press the Test button to read the vial bar code once or press Continuous Read to continue reading bar code
	Note: If continuous reading is selected, press Stop to terminate and display statistics.
	The bar codes will be displayed in the Edit box along with any errors that may have been encountered.
Image:	E <u>x</u> it

图3-41 条形码诊断窗口Barcode Diagnostics

窗口菜单 Window Menu

要显示窗口菜单Window(图3-42),从菜单栏选择窗口Window。窗口菜单Window使你可以定义显示器中窗口显示的格式和恢复*图谱查看*窗口。

<u>File R</u> un	<u>V</u> iew <u>L</u> ibraries	Tools IPA	Diagnostics	Window	Help
	Protoco	ol: 🚺 Cas:	sette: 20 S.	Casca Tile	de ent
🛐 Protoco	ols			✓ 1 Spec	traView

图3-42 窗口菜单Window Menu.

层叠 Cascade

选择**窗口**菜单**Windows**中的**层叠Cascade**以显示按图3-43所示格式打 开的窗口。



图3-43 层叠窗口Cascaded Windows

平铺 Tile

选择窗口菜单Windows中的**平铺Tile条**目,以显示按图3-44所示格式打 开的窗口。

Window A	
Window B	

图3-44 平铺的窗口Tiled Windows

图谱查看 SpectraView

如果*图谱查看*窗口在主屏幕上处于最小化状态,则通过选择**窗口**菜单 Window中的图谱查看SpectraView项目来恢复和观察*图谱查看*窗口(图 3-2,第49页)。

帮助菜单 Help Menu

要显示帮助菜单Help(图3-45),从菜单栏选择帮助Help。

File	<u>Run V</u> iew	Libraries	$\underline{I}ools IP\underline{A}$	Diagnostics	Window	Help	
		Protoco	l: 🚺 Cass	ette: 20 9	ample:	Help Topics	
1.111				and the second second		About QuantaSmart	

图3-45 帮助菜单

帮助主题 Help Topics

选择帮助菜单Help中的帮助主题Help Topics条目来调出在线帮助文档。

关于QuantaSmart About QuantaSmart

选择帮助**菜单Help**中的**关于QuantaSmart**(About QuantaSmart)条 目以显示如下信息的窗口:

- QuantaSmart软件版本和版本号
- QSIC软件版本
- 固件FPGA版本
- FPGA (固件) 版本

这个窗口还显示有仪器的序列号和已安装可选件的清单。

图谱显示 Spectral Displays

QuantaSmart软件提供了查看图形表徵谱的资源。这些资源包括: 图谱 生成,图谱展现(第86页)和图谱查看窗口(第87页)。

图谱生成 Spectral Mapping

在单标记DPM样品计数过程中, 图谱生成窗口 Spectral Mapping window (图3-46)可以在一个三维视图中显示样品和淬灭标准谱。该图中的 X轴表示以KeV标度的能量, Y轴表示计数, Z轴表示淬灭指示参数 tSIE。用 户可以利用谱图做以下工作:

- 将样品谱图和淬灭标准谱进行对比
- 谱图异常检查

要显示一个谱图,从菜单栏选择工具菜单Tools中的**谱图生成Spectral** Mapping。

Spectral Map	ping	_ 🗆 X
Protocol #: Sample #: Nuclide: tSIE Range	24 Protocol Name: DPM.Isa 1 tSIE: 555.57147 DFM Value: 271900 3H 97.24 - 960.02 97.24 - 960.02 97.24 - 960.02 97.24 - 960.02	Cancel Erint Help
	Somple Somple	
	150 ⁻ 1 ⁻⁰⁰⁰⁰ 1 ⁻⁰⁰⁰⁰ 1 ⁻⁰⁰⁰⁰ 1 ⁰⁰⁰⁰ 1	
	The sist of the second	

图3-46 图谱生成窗口Spectral Mapping

一个淬灭水平超过淬灭标准限值的样品由外推法确定它在谱图上的位置。外推的下限是tSIE加上10%的最小淬灭标准。外推的上限是tSIE减去10%的最大淬灭标准。

谱图展现Spectrum Unfolding

在双标记DPM或全谱DPM样品计数过程中,*图谱展现*窗口*Spectrum Unfolding*(图3-47)会以每个核素各自单独的谱图形式显示三维的合成核素 谱。对直至被定义的样品谱终点的每个计数道,该谱图的X轴表示能量 (KeV)。Y轴表示当前样品的总计数。谱图展现通常用于以下情形:

- 观察单独核素谱图之间的关系
- 近似估算低能核素对高能核素的比值

要显示已展现的谱图,从菜单栏选择工具菜单Tools中的图谱展现 Spectrum Unfolding。

pectrum Unfolding	
Protocol #: 2 Protocol Name: 2dpm*.lsa Sample #: 2 tSIE: 315.55139 Nuclide: 31-14C	Scale C Log keV Scale C Linear keV Scale <u>Print</u> <u>H</u> elp
Counts 400000 300000 200000	Count: 4000000 3000000 2000000
0 20 40 60 80 100 120 140 keV	0 0 20 40 60 80 100 120 140 keV

图3-47 图谱开析窗口Spectrum Unfolding

谱图查看窗口SpectraView Window

图谱查看窗口(第49页,图3-2)是QuantaSmart程序主窗口的一部分。 参考第49页以获得对这个窗口及其功能的描述。

报告 Reports

使用QuantaSmart系统你可以生成多种报告:打印版本或电子版本。在 测定定义窗口中的报告定义选项卡Report Definition(第115页),首先对 你所需的报告的内容和名称进行定义。在创建了一个或多个已经命名的报告 后,到报告输出选项卡Report Output(第124页)选择每个将要生成的报告 准备如何去产生。

报告打印 Printed Reports

使用QuantaSmart系统可以打印多种报告。在*测定定义*窗口中的**报告定** 义选项卡Report Definition(第115页),首先定义一个具有你所需信息的 已命名报告。然后,在报告输出选项卡Report Output(第124页)选择你想 要的已命名报告并选择输出到打印机Output to Printer复选框。如果输出到 打印机Output to Printer复选框已被选择,那么当一个测定完成后,你为该 测定定义的报告将会自动被打印出来。

要打印其他报告,你可以在主窗口中的**协议**目录树**Protocols**中选择所 需打印的报告。然后在*输出*窗口显示时点击**打印**按钮**Print**来打印该报告。

要打印你已为一项测定选择的参数清单,从菜单栏选择**文件**菜单File中的**打印测定Print Assays**,出现*选择需要打印的测定*窗口,在这个窗口中,选择想要打印的测定然后点击OK按钮。

电子版报告Electronic Reports

使用QuantaSmart系统可以生成多种电子版本的报告。在*测定定义*窗口中的**报告定义**选项卡**Report Definition**(第115页),首先定义一个具有你所需信息的已命名报告。然后,在**报告输出**选项卡**Report Output**(第124页)选择你想要的已命名报告并标明所生成电子版报告想要的类型。电子版本的输出格式包括:

- RTF格式
- ASCII格式
- RS-232 (有线传输模式,非文件格式)

另外,已预先定义的数据系列也可以通过*测定定义*窗口中的**专用文件**选项卡**Special Files**(第129页)被选择输出。数据的其他系列包括:

- 复合谱图文件
- 单独谱图文件
- IPA数据
- 协议数据(PROT.DAT)
- 协议数据(2000CA.DAT)

所有的数据文件都存储在你为每个协议所定义的位置。当你将一个测定 第一次与一个协议旗标相关联的时候,你将会被提示输入数据路径的信息。 出现的*数据路径*窗口(第59页,图3-22)使你可以识别对该协议(不是测定) 数据储存确切信息。你还可以通过选择菜单栏里**文件**菜单**Files**中的**数据路径 Data Paths**,对已有协议关联的信息进行查看或修改。

第4章

测定

本章介绍了使用QuantaSmart软件可以执行的不同测定。除选择测定参数的*测定定义*窗口外,对于一个测定的定义过程也作了讨论(第103页)。

测定类型 Assay Types

依赖于你所用仪器的配置,以下测定类型在QuantaSmart软件中可能是 现成可用的:

- CPM测定(第89页)
- DPM测定(第90页)
- FS DPM测定(第92页)
- 直接DPM测定(第93页)
- Alpha/Beta测定(第95页)
- Alpha/Beta标准测定(第98页)
- 淬灭标准测定(第100页)
- SPC测定(第101页)

CPM测定 CPM Assays

CPM测定给你提供样品在一个,两个或是三个预定义计数能区内放射总量的相关信息。所产生的数据用CPM(每分钟计数)表示。CPM仅反映被探测到的活度,而与计数效率或样品干扰,例如淬灭无关。

执行CPM测定 Performing a CPM Assay

按以下步骤执行一项CPM测定:

- 1. 如果需要,对仪器进行规格化和刻度。参阅第6章以获得更多信息。
- 2. 执行以下步骤之一项:
- ◆ 选择CPM作为测定类型,创建一个测定。然后在测定定义窗口中定义 该新测定的参数(参见第103页)。
 或
- ◆ 打开一个已有的CPM测定,如果需要,对该测定进行编辑或检查。
- 3. 当你完成该测定定义的创建/编辑后,保存该测定在C:\Packard\TriCarb 目录下的测定文件夹中。
- 4. 将该测定参数与**协议**目录树**Protocols**中的一个协议号码相关联,并 将相应的协议旗标插入将要计数的第一个被计数的盒式样品架上。
- 5. 点击主窗口顶部的绿色开始按钮

DPM测定 **DPM** Assays

DPM测定使你能够对样品中的一个核素或多个核素定量。数据表示为 DPM(每分钟衰变数)。当DPM被计算时,样品必须进行淬灭测试。如 果样品未进行淬灭校正,那么报告可能会给出错误的DPM结果。 对于DPM测定中的每个样品,仪器会:

- 测量样品计数瓶的活度,以每分钟计数CPM表示。
- 通过一个淬灭指示参数QIPs,确定淬灭水平。
- 由一条淬灭曲线内插计数效率(效率对淬灭指数QIP)
- 计算DPM值,这里DPM=CPM/效率 依赖于所使用Tri-Carb仪器的型号,四种不同的DPM测定现成可用:
- 单Single,双Dual,和三标记Triple DPM测定使你可以使用一个,两个或 三个被定义的计数能区来对一个样品内的一个,两个或三个核素进行计 数。
- FS DPM(Full Spectrum DPM,全谱DPM)使你可以使用样品的全谱 (没有任何定义的计数能区)对一个样品中两个核素进行计数。参阅第 92页以获得更多关于FS DPM测定的信息。

执行DPM测试 Performing a DPM Assay

执行DPM测定,按以下步骤进行:

1. 如果需要,对仪器进行规格化和刻度。参阅第6章以获得更多信息。

2. 定义并运行一个淬灭标准测定,以便可以确定样品的计数效率和DPM (参见第100页)。

3. 执行以下步骤之一项:

◆ 创建一个测定并在测定类型中选择单标记DPM Single,双标记DPM Dual,或三标记 DPM Triple。然后在测定定义窗口定义这一新测定的 参数(参见第103页)。 或

◆打开一个已有的DPM测定,如果需要,对该测定进行编辑或检查。

4. 当你完成该测定定义的创建/编辑后,保存该测定到C:\Packard\TriCarb 目录下的测定文件夹里。

5. 选择一个对样品核素使用的淬灭标准系列。

6. 将该测定参数与**协议**目录树**Protocols**中的一个协议号码关联,并将 相应的协议旗标插入将被计数的第一个盒式样品架上。

7. 将计数瓶装入盒式样品架, 然后将这些盒式样品架放入仪器中。

8. 点击主窗口顶部的绿色开始按钮 🛄,开始计数。

淬灭系列 Quench Set

计数条件选项卡Count Conditions(第106页)中淬灭系列Quench Set对话 框仅在DPM测试中显示。该对话框显示你在这一测定中为样品核素所选择的淬灭 系列。当使用一个淬灭系列后,在该测定中每个样品的计数效率将被确定。借助 于选择该对话框中的**固定淬灭Constant Quench**选项,计数效率将仅由该测定中 的第一个样品确定。该样品的计数效率将被用于计算这一测定中所有样品的DPM。 **固定淬灭Constant Quench**选项的优点是它会减少一个测定中计数样品所需时间 的总量。

全谱 DPM测定 FS DPM Assays

全谱DPM方法用于双标记样品的无能区计数。它使用淬灭指示参数 (Quench Indicating Parameters),样品谱指数(Spectral Index of the Sample, SIS),外标准转换谱指数(transformed Spectral Index of the External standard,tSIE)和图谱展析技术来使样品的复合谱分开。复合谱 分离成为两个其每一个由不同核素产生的成分谱,双谱图中的每个谱都是一 个不同核素的结果。谱图展析对每个核素产生真实的CPM和一条相比SIS与 tSIE的淬灭校正曲线。作为tSIE函数的效率通常用于确定未知样品的DPM。

当样品中的核素浓集落在50:1到1:8的区间(低能核素对高能核素)时, 全谱FS DPM方法将达到最大精确度。用于FS DPM的淬灭标准应与未知样 品有同样的化学组成成分和几何体积。

执行全谱FS DPM测定 Performing an FS DPM Assay

执行全谱FS DPM测定,按以下步骤进行:

- 1. 如果需要,对仪器进行规格化和刻度。参阅第6章以获得更多信息。
- 定义并运行一个淬灭标准测定,以便确定样品的计数效率和DPM(参见第100页)。
- 3. 执行以下步骤之一项:
- ◆ 创建一个测定并在测定类型中选择全谱FS DPM。然后在测定定义窗 口中定义该新测定的参数(参见第103页)。 或
- ◆ 打开一个已存在的DPM测定,如果需要,对该测定进行编辑或检查。
- 4. 当你完成该测定定义的创建/编辑后,保存该测定到C:\Packard\TriCarb 目录下的测定文件夹中。
- 5. 选择一个对样品核素使用的淬灭标准系列。
- 将该测定参数与协议目录树Protocols中的一个协议号码关联,并将 相应的协议旗标插入将被计数的第一个盒式样品架。
- 7. 将计数瓶装入盒式样品架,并将这些盒式样品架放入仪器中。
- 8. 点击主窗口顶部的绿色开始按钮 腿,开始计数。

直接DPM测定 Direct DPM Assays

直接DPM测定是一个基于淬灭指示参数-SIS(样品图谱指数)执行DPM 计算的预定义测定。由于该测定是作为系统的一个部件预先安装好的,所以 不再需要定义单独的测定参数。该测定将对单标记β或β/γ核素,包括氚,计 算准确的DPM值。含有不同β核素的单标记样品可以在同一盒式样品架中被 计数。

当使用直接DPM方法时,样品评价如下:

- 如果SIS值等于或大于40,则将报告DPM值但打印输出上无信息显示。
- 如果SIS的值在20至40之间,则将报告DPM值但打印输出上该样品被标识为不确定(I)。
- 如果SIS的值小于或是等于20并且确定该样品含有氚,则将报告DPM 值但打印输出上无信息显示。
- 如果SIS的值小于或是等于20并且确定该样品不含有氚,则DPM值将 不被报告但打印输出上该样品被标识为不确定(I)。
- 注意: 当一个样品在打印输出时被标识为不确定时,如果样品没 有严重的淬灭,那么所报告的DPM值可能是有效的。检查 该样品的tSIE的值以确定淬灭水平。如果tSIE大于200,那 么在统计计数误差范围内,所报告的DPM很可能是准确的。 该精确度与闪烁液的密度变化,计数瓶尺寸,计数瓶类型, 样品体积,颜色和化学淬灭无关。直接DPM计数不推荐用 于进行短时间计数的任何本底水平样品。

执行直接DPM测定 Performing a Direct DPM Assay

执行直接DPM测定,按以下步骤进行:

- 1. 如果需要,对仪器进行规格化和刻度。参阅第6章以获得更多信息。
- 定义并运行一个淬灭标准测定,以便可以确定样品的计数效率和DPM (参见第100页)。
- 3. 创建一个新测定并在测定类型中选择直接DPM(Directory DPM)。
- 注意: 如果你计数样品使用的是PerkinElmer Ultima Gold™型闪 烁液,你必须在核素数据库中指出这一点。这样做会确保 你使用合适的淬灭曲线来计算3H的DPM。
 - 4. 完成该测定定义的创建/编辑后,保存该测定到C:\Packard\TriCarb目 录下的测定文件夹中。
 - 5. 为样品核素选择一个使用的淬灭标准系列。
 - 6. 将该测定参数与**协议**目录树**Protocols**中的一个协议号码关联,并将 相应的协议旗标插入将被计数的第一个盒式样品架。
 - 7. 将计数瓶装入盒式样品架,并将这些盒式样品架放入仪器中。
 - 8. 点击主窗口上端的绿色开始按钮 🛄,开始计数。

α/β测定 Alpha/Beta Assays

注意: α/β 甄别功能在2810TR型号仪器上未配置,在2910TR, 3110TR和3180TR/SL型号仪器上为选配件。

α/β测定使你可以对同一个样品瓶中发射α和β的核素同时进行计数。在 某些情况下,α和β核素发射的能量可能重叠,从而导致核素之间甄别的困难。

要分离α和β核素的能量,你必须利用它们不同的脉冲衰减时间。配备有 α/β功能的Tri-Carb仪器使用脉冲衰减分析 (PDA)来进行核素甄别。一个基 于时间的脉冲衰减甄别器 (PDD) 被用于α和β脉冲的最佳分离。该PDD的 最佳值将α事件被当作β事件计数的可能性减到最小,反之亦然。

为使这一设置最优化,你必须对一个纯α标准源和一个纯β标准源进行计数。该甄别器的最佳值就在是α和β事件误分类的最小处。一旦该PDD最佳值 被设定,就可以通过核对Alpha/Beta核素库中**标准系列**的名称来使用这一设 定进行α/β测定计数。当在一项测定中核准了一组Alpha/Beta核素名称,则 核准的Alpha/Beta标准系列名称和它相应的最佳甄别值将被应用到该测定 中。由你的样品协议产生的数据以CPM表示,且仅反映计数瓶内的活度而与 计数效率或样品干扰(淬灭)无关。

执行α/β测定 Performing an Alpha/Beta Assay

执行Alpha/Beta测定,按以下步骤:

- 1. 如果需要,对仪器进行规格化和刻度。参阅第6章以获得更多信息。
- 2. 定义并运行一个Alpha/Beta标准测定(第98页)以便设定脉冲衰减甄 别器的最佳值。
- 在Alpha/Beta核素库中(第147页)定义一组α/β核素。从Alpha/Beta 标准库(第150页)中选择标准系列(表中第二列),由该标准系列进 行甄别器设定。如果你没有选择一个标准设列,那么可以在Alpha/Beta 核素库中直接手动输入甄别器的设定值。
- 4. 执行以下步骤之一项:
 - 创建一个新测定并在测定类型中选择Alpha/Beta。在*测定定义* 窗口的**计数条件**选项卡Count Conditions中,点击名称按钮 Name,从Alpha/Beta核素库中选择你想要的α/β放射性核素的名称。然后按需要定义其他现有参数(参见第103页)。
 或
 - ◆ 打开一个己有的Alpha/Beta测定,如果需要,对该测定进行编辑 或检查。
- 5. 完成该测定定义的创建/编辑后,保存该测定到C:\Packard\TriCarb目 录下的测定文件夹中。
- 6. 将该测定参数与**协议**目录树**Protocols**中的一个协议号码相关联,并 将相应的协议旗标插入将被计数的第一个盒式样品架。
- 7. 将计数瓶装入盒式样品架内, 然后将这些盒式样品架放入仪器中。
- 8. 点击主窗口上端的绿色开始按钮 🛄,开始计数。

执行Alpha/Beta测定的小技巧

- 在一个混合样品中,有几个因素会影响α从β活度中的甄别。第一位和最重要的是淬灭。α/β的甄别在严重淬灭的样品中效果降低。为达到最好的性能,如果可能,建议使用较少量的样品体积或利用样品纯化技术来消除这一干扰,使淬灭最小化。
- α/β标准在一个很宽的开放能区计数,对β活度为0-2000道,对α活度能
 区为0-1000道。如果需要,在α/β核素库中对未知样品的计数进行计数
 能区的最优化。
- 对你的测定中用于产生误分类曲线的α和β标准进行计数,要么是为了确认用α/β标准计数时建立的误分类曲线,要么是为了确定由使用最优化能区设定而产生的修正误分类曲线。新的误分类曲线必须由观测的计数α(CPMa)和β(CPMA或CPMB)两者手动计算建立。
- 注意: 对于α活度,仅定义了一个感兴趣的能区(CPMa)。这个 区域自动被包含在Alpha/Beta测定的缺省设置中。β活度可 能在两个能区内报告: CPMA和CPMB。CPMA总是被包含 在报告的缺省设置中。
 - 在α/β测定中可以使用高灵敏度计数模式(HSCM)或低水平计数模式 (LLCM)。在这种情况下,一定不要将α/β标准系列的名称与α/β核素 库中的α/β核素名称相关联。因为由于设计,所有的α/β标准都是以正常 计数模式进行计数的,将一个α/β标准与α/β核素名称关联将自动选择正 常计数模式。
- 注意: 高灵敏计数模式或低水平计数模式仅适用于β计数,不能用 于α计数。α本底的降低可以借助α/β甄别来达到(脉冲衰减 分析, PDA)。

- 要在测定中使用高灵敏度计数模式或低水平计数模式,在数据库中定义 α/β核素但不与α/β标准系列名称相连接。为了确定α/β的误分类系数,应 当对该测定中的α/β标准再次计数。
- 注意: 当在低水平计数模式下计数高能β辐射体时,改变计数校正Count Corrections选项卡中突发前的衰减Delay Before Burst对话框中的值 (缺省值为75 nsec)可能是有益的。借助于调整该值,你可以将本底 降低到最佳以达到最高的灵敏度。通常该值在150至300之间。最佳值 必须使用代表性的本底和样品由实验确定。

α/β标准测定 Alpha/Beta Standards Assays

注意: α/β 甄别功能在2810TR型号仪器上未配备,在2910TR, 3110TR和3180TR/SL上为选配件。

α/β标准测定使你可以对纯β和纯α标准源进行计数。借助于对β和α标准 源的计数,你可以建立最佳的脉冲衰减甄别器(PDD)值,在该处β和α事件 误分类达到最小。建立该PDD值可以使仪器在α/β测定中对样品中辐射α和β 的核素进行甄别。

执行α/β标准测定

Performing an Alpha/Beta Standards Assay

运行α/β标准测定需进行以下工作,两个标准是需要的——一个纯β放射源和 一个纯α放射源。

- 1. 中选择数据库Libraries菜单中的α/β标准Alpha/Beta Standards。
- 2. 在*α/β标准*窗口中,点击**添加**按钮Add,然后为这一新的α/β标准系列 输入一个名称。
- 如果你所用的纯α和纯β标准源每个至少有50,000 CPM的活度,则在甄别器类型Discriminator Type的下拉菜单中选择自动Automatic。如果每个标准源的活度小于50,000 CPM,则在甄别器类型 Discriminator Type的下拉菜单中选择手动Manual。
- 注意: Alpha Beta标准窗口中的剩余区域仅用于显示信息。这些 区域包含缺省值或由仪器计算的值。
 - 创建一个新测定并在测定类型中选择α/β标准Alpha/Beta Standards。在*测定定义*窗口中的计数条件选项卡Count Conditions 中,点击名称按钮Name,从Alpha/Beta标准库中选择你想要的α/β放 射性核素的名称。然后按需要定义其他现有的参数(参见第103页)。
- 注意: 对α/β标准源计数时不能使用高灵敏度或低水平计数模式, 但这些模式可以在α/β测定中计数样品时使用。
 - 5. 完成该测定定义的创建后,保存这个测定到C:\Packard\TriCarb目录 下的测定文件夹中。
 - 6. 将该测定参数与**协议**目录树**Protocols**中的一个协议号码关联,并将 相应的协议旗标插入将被计数的第一个盒式样品架。
 - 将纯β标准放射源放入盒式样品架的位置1,然后将纯α标准放射源放入盒式样品架的位置2。
 - 8. 将该盒式样品架放入仪器。
 - 9. 点击主窗口顶部的绿色开始按钮腿。
 - 计数完成后,对于该标准系列的误分类(或溢出)曲线和甄别器最佳 值将被保存。如果需要,可以在α/β标准库中查看该曲线和甄别器设定 值。

淬灭标准测定 Quench Standards Assays

淬灭标准系列由一系列计数瓶组成,每个计数瓶含有不同量的淬灭剂、 但总量相同的核素。利用由淬灭标准获得的数据,作出一条淬灭曲线用来确 定样品的计数效率并计算DPM(每分钟衰变次数),其中DPM=CPM/效率。 系统将每个标准的谱图存储在淬灭标准系列中。淬灭标准系列仅需计数一 次,这些淬灭数据就对任何协议的使用都是现成的。

为精确地估计一个样品的淬灭水平,淬灭标准的类型和组分应反映你要 计数样品的基质和环境。

执行淬灭标准测定 Performing a Quench Standards Assay

执行淬灭标准测定需要进行以下工作:

- 注意: 对于2810TR型号仪器,准备淬灭标准测定需要有单/双标记 颜色校正DPM选件。
 - 1. 如果需要,对仪器进行规格化和刻度。参阅第6章以获得更多信息。
 - 2. 执行以下步骤之一项:
 - ◆ 创建一个新测定并在测定类型中选择淬灭标准Quench Standards,然后定义该新测定的参数(参见第103页)。 或
 - ◆打开一个已有的淬灭标准测定,如果需要,对该测定进行编辑或 检查。
 - 3. 完成该测定定义的创建/编辑后,保存该测定到C:\Packard\TriCarb目 录下的测定文件夹中。
 - 4. 将该测定的参数与**协议**目录树**Protocols**中的一个协议号码关联,并 将相应的协议旗标插入将被计数的第一个盒式样品架。
 - 5. 将计数瓶装入盒式样品架, 然后将这些盒式样品架放入仪器中。
 - 6. 点击主窗口顶部的绿色开始按钮题,开始计数。
- 注意: 当使用低水平计数模式(如果具备该功能)时,一定不要使 用已经用惰性气体驱氧净化的淬灭标准。未净化标准中的 氧淬灭有利于甄别本底和真实**β**事件。从铂金埃尔默生命与

分析科学公司可以得到未净化标准。

单光子测定 SPC Assays

单光子计数(Single Photon Counting, SPC)测定是测量由非放射性的发光样品发射的光子。为了探测闪烁,液体闪烁计数器使用两个光电倍增管(PMTs)来收集一个样品计数瓶内实际产生的所有的光。在样品计数期间发生的每一个脉冲都被记录并被表示为每分钟计数(CPM)。如果它们在一个确定的符合时间内发生,则这些事件被认为是样品产生的真实衰变事件。如果这些事件没有发生符合,则它们被认为是随机事件(本底)而不被计数。

在SPC测定中,仅使用一个光电倍增管PMT。因此,不能使用符合作为 排除本底的方法。所以,最重要的通常是将仪器本底减少到它可能的最低水 平。在SPC测定中典型而言,降低供给光电倍增管的高压可以降低本底并提 高灵敏度。

执行SPC测定Performing an SPC Assay

执行SPC测定需要进行以下工作:

- 1. 如果需要,对仪器进行规格化和刻度。参阅第6章以获得更多信息。
- 2. 执行以下步骤之一项:
 - ◆ 创建一个新测定并在测定类型中选择SPC,然后定义该新测定的参数(参见第103页)。
 - 或
 - ◆ 打开一个已有的SPC测定,如果需要,对该测定进行编辑或检查。
- 3. 完成该测定定义的创建/编辑后,保存该测定在C:\Packard\TriCarb目 录下的测定文件夹中。
- 4. 将该测定的参数与**协议**目录树**Protocols**中的一个协议号码相关联, 并将相应的协议旗标插入将被计数的第一个盒式样品架。
- 5. 将计数瓶装如盒式样品架,然后将这些盒式样品架放入仪器中。
- 6. 点击主窗口顶部的绿色开始按钮题,开始计数。

<u>单光子 HV DAC%</u> Single Photon HV DAC %

单光子HV DAC% (Single Photon HV DAC %)对话框仅在放射性 核素Radionuclide章节的计数条件选项卡Count Conditions中的SPC 测定中显示。供给仪器光电倍增管的高压是可调节的。典型而言,降低 供给光电倍增管的高压可以降低本底计数并提高灵敏度。对这一设备的 缺省值为70%。最佳设定值需要由实验来确定。

定义测定 Defining an Assay

使用QuantaSmart仪器软件是测定定义过程的核心。通过七个测定定义选项 卡进行测定定义。在这七个选项卡中,你可以:

- 输入关于测定特性和测定者的描述信息。
- 定义一个样品核素,当样品核素库中它不存在时。
- 将该核素和测定相关联。
- 如果需要,将标准与该测定关联。
- 规定合适的计数条件和计数校正因子,以便仪器用以分析样品。
- 定义你想要系统产生的报告
- 输出你想要的报告选项
- 如果需要,定义一个可选的任务清单来标明与打印输出中的样品号码相应的真实识别号码和样品名称。

以上七个选项卡的上下文中被定义的参数可随意进行保存,使用或编辑。所有被定义和保存的测定信息仅当与一个协议号码关联后才成为一个功能实体。这些协议通过一个协议旗标被(参见第8页)仪器识别。协议旗标包含一个带编码的反射金属片,仪器利用它来识别协议号码和被你定义和选择使用的样品计数参数。QuantaSmart软件使你可以定义无限制数目的测定,并且能够借助于锁定测定功能(第104页)将它们与多达15到60个协议相关联(依赖于所用Tri-Carb型号)。

七个测定定义选项卡的每一个将在以下章节讨论:

- 测定参数(第104页)
- 计数条件(第106页)
- 计数校正(第112页)
- 报告定义(第115页)
- 报告输出(第124页)
- 专用文件(第129页)
- 任务清单(第134页)

测定参数 Assay Parameters

测定定义窗口中的测定参数选项卡Assay Parameters(图4-1),使你可以为一个测定标明创建者和提供相关描述性信息。通过这个窗口你也可以禁止测定参数的编辑。

ssay Definition -					
Assay Parameters Count C	onditions Count Corrections	Report Definition	Report Output	Special Files	Worklist
Assay Type:	СРМ	Lock Ass	ay		
Password:					
Author:					
Assay Description:			*		
			*		
Date Created:	1/4/2008 11:30:32 AM				
Date Modified:	1/4/2008 11:30:32 AM				
Barcode Settings					¥
Scan Bar Codes	for this assay 💿 Add Bar (Code to worklist	C Validate Bar	Code against w	orklist
🔲 Save Bar Code to	o file				
				Brows	e
	OK	Apply	<u>U</u> ndo	<u>S</u> ave As	. <u>H</u> elp

图4-1 测定定义窗口中的测定参数选项卡Assay Parameters

测定类型 Assay Type

测定类型对话框中显示你从*选择测定类型*窗口(第58页,图3-21)中所 选择的**测定类型Assay Type**。对不同测定类型的信息请参阅第89页。

锁定测定 Lock Assay

选择**锁定测定Lock Assay**复选框可以限制该测定的编辑功能。如果选择 该复选框,那么必须在**通行码Password**对话框中输入一个密码。

通行码 Password

在**通行码**对话框**Password**中输入一个密码以限制该测定的编辑功能。在 该对话框中输入密码之前,你必须首先选定**锁定测定Lock Assay**复选框。

操作者 Author

在该对话框输入你的名字或作为该项测定操作者的其他识别信息。这是 一个可选择性输入。

测定描述 Assay Description

在该对话框,输入关于该测定的描述性信息。这是一个可选择性输入。

创建日期 Date Created

该对话框显示该测定的创建日期。

修改日期 Date Modified

该对话显示该测定最后一次的被修改日期。

条形码设置 Barcode Settings

测定参数选项卡Assay Parameters窗口中的这个区域含有你可对条形码读出器进行设置的参数。对于**条形码设置Barcode Settings**区域中的字符组若打算使用(未淡出灰色),则必须首先启动在*条形码扫描器配置*窗口中的条形码读出器(第75页)。以下是**条形码设置Barcode Settings**区域的设定方法:

注意: 条形码读出器对于所有的Tri-Carb型号仪器均为选配件。参 阅第200页以获得更多信息。

- 扫描这个测定的条形码(Scan Bar Codes for this assay) 选定这一 复选框将会在该测定运行时使条形码被扫描。如果未选该复选框,则不 会对该测定进行条形码扫描。若该复选框为灰色(不可选),则是由于 在*条形码扫描器配置*窗口(第75页)里的条形码读出器未被激活的缘故。
- 添加条形码到任务清单(Add Bar Code to worklist) 选择这一单选 按钮将使条形码自动添加到任务清单中。当你选择这个功能后,保存条 形码到文件Save Bar Code to file复选框显现(未淡出灰色)以供选择。
- **对照任务清单验证条形码**(Validate Bar Code against worklist) 选 择这一单选按钮将使被读出的条形码与你已手动输入任务清单中的条形

码交叉检验。被读出的条形码必须与输入到任务清单中的条形码相符合。

保存条形码到文件(Save Bar Code to file) - 这一复选框在你选择了 添加条形码到任务清单Add Bar Code to worklist单选按钮后现成可 用。当你点击该复选框时,还需要指定条形码将被保存的文件。点击浏 览Browse按钮,导引入专用文件。

计数条件Count Conditions

测定定义窗口中的**计数条件**选项卡**Count Conditions**(图4-2),使你可以为一个测定定义特定的计数参数。

注意: 计数条件选项卡Count Conditions 里的内容会随所选择的测 定类型而变化。本节描述的信息是选择CPM和DPM测定类 型后在该选项卡里通常出现的对话框和按钮。对于其他测 定类型信息,请参阅第89页。

say Parameters Count Condition	ons Count Corrections Report Definition Re	port Output Special Files Worklist
Radionuclide		AL (MI) 24
Name: 14C	Count Normal	Quench tSIE/AEC 💌
		External Std 0.5.2%
		Terminator:
Pro count Diclou (min): 0.00	Assau Count Cuoles:	- Calculate
rie-count belay (min). [0.00		Reference
Count Time (min): 1.00	Repeat Sample Count: 1	#Vials/Sample: 1
Regions	Background Subtract Low CPM	I Threshold
Lower Upper		Regions: @ Any Region
Limit Limit	Manual 💌	C All Regions
A 0.0 156.0	A 0.00 A	0 A 0.00
в 4.0 156.0	в 0.00 в [0 B 0.00
C 0.0 0.0	с [0.00 с [0 C 0.00

图4-2 测定定义窗口中的计数条件选项卡Count Conditions

放射性核素Radionuclide

计数条件选项卡Count Conditions中的放射性核素Radionuclide区域包括以下信息:

■ 名称按钮Name- 点击名称按钮Name带出*样品核素*窗口,从这里你可以选择不同的样品核素。

Nuclide Name A:	:LL.	A: UL	A: Half-life	A: Units	B: LL	B: UL	B: Half-life	B: Units	C: I	Add
3H	0.0	18.6	4530.37	Days	2,0	18.6	0.00	Minutes		Delete
14C	0.0	156.0	5728.49	Years	4.0	156.0	0.00	Minutes		Clear Quench Sets
3H-14C	0.0	12.0	4530.37	Days	12.0	156.0	5728.45	Years		
32P	5.0	1700.0	14.29	Days	50,0	1700.0	0.00	Minutes		<u>C</u> omment
1251	0.0	70.0	59.24	Days	6.0	70.0	0.00	Minutes		
3H-125I	0.0	12.0	4530.37	Days	12.0	70.0	59.24	Days		
3H-32P	0.0	16.0	4530.37	Days	16.0	1700.0	14.29	Days		
3H-14C-32P	0.0	12.0	4530.37	Days	12.0	156.0	5728.45	Years		
3H Ultima Gold	0.0	18.6	4530.37	Days	2.0	18.6	0.00	Minutes		
14C Ultima Gol	0.0	156.0	5728.45	Years	4.0	156.0	0.00	Minutes		
3H Low Level	0.0	18.6	4530.37	Days	2.0	18.6	0.00	Minutes		

图4-3 样品核素窗口

- 计数模式对Count Mode对话框 在该对话框中现有的选项依赖于你使用Tri-Cab仪器型号。常规模式Normal是缺省设定且适用于大多数样品。高灵敏度High Sensitivity提供较高的灵敏度是因为排除本底干扰使用了严格的判断标准。低水平Low Level对于低活度样品计数提供了最高的灵敏度,是由于排除本底干扰使用了更加严格的判断标准(以计数效率损失最小折中处理)。
- **淬灭指示器Quench Indicator**对话框 由该对话框,你可以选择tSIE, tSIE/AEC或SIS。这些参数测量你的样品中的化学淬灭,每个参数描述 如下:
 - ◆ tSIE(外标准转换谱指数) 使用外标准源钡-133,该方法赋予 一个数值给与样品关联的淬灭。该值的确定与样品中的活度和它

的计数率无关。tSIE的值越低,样品的淬灭就越严重。而tSIE为 1000表示一个完全无淬灭的样品。对于tSIE值低至10的样品,仍 可以精确地确定其DPM值。为确保好的计数统计学,通常外标 准源会被计数至2倍统计计数误差为0.5%,这里总计数等于 16000。tSIE是最精确的淬灭指示器选项,它典型地用于低计数 率,不同淬灭的单标记样品。

- ◆ tSIE/AEC(外标准转换谱指数耦合自动效率校正)-tSIE赋予一 个数值给与样品关联的淬灭。随着淬灭的变化,AEC自动地监测 和调整计数能区的范围来排除不想要的本底。这一设置通常用于 具有不同淬灭样品需要最佳能区设定的双标记和三标记实验。
- ◆ SIS(样品谱指数) SIS赋予一个数值给与样品关联的淬灭。 SIS由样品的谱形状确定,并且是基于实际的样品计数。SIS设定典型地用于监测对CPM测定或在单标记切伦柯夫计数中单标记高计数率样品的淬灭水平。

注意: 通过使用计数终止参数中的一个,可以缩短计数时间。

- 淬灭系列Quench Set对话框 该对话框出现在对DPM测定的计数条 件选项卡Count Condition中。关于该对话框的更多信息,请参阅第91 页。
- 外标准终止器External Std Terminator对话框 在该对话框中,选择 一个为计算淬灭指数外标准源被计数的时间长度。选择0.5 2s %而不是 一个时间增量将会使计数直至总计数达到160,000时才停止测量。这样 对tSIE参数提供的统计学精度是0.5%(95%置信度)。仅当tSIE或 tSIE/AEC被选作淬灭指示器时**外部标准终止器External Std** Terminator对话框才现成可用。如果选择SIS为淬灭指示器,则该对话 框为灰色处于不可选状态。

预计数延迟 Pre-count Delay

在该对话框中,输入想要样品进入封闭的探测器小室内到计数开始前的 时间长度。这个过程是*暗适应*,它会减少样品本身的发光。发光会使样品的 计数统计失真,并且特别对低计数和长计数时间的样品构成问题。

计数时间 Count Time

在该对话框中,输入样品需要计数的最长时间。对于低活度样品,较长
的计数时间可提供较好的计数统计学和更精确的样品结果。对于一个在用的 测定这一参数的更改将立即被执行。

测定计数循环 Assay Count Cycles

在该对话框,输入你需要该测定计数的次数。该测定在它的样品架沿样 品传送器底板移动完成一个完整的循环后会被再次计数。在你的样品被再次 计数前,在样品传送器底板上的任何样品将被计数。

重复样品计数 Repeat Sample Count

在该对话框,输入你想要每个样品在探测器内被计数的次数。它与**测定** 计数循环Assay Count Cycles对话框的区别在于后者再次计数前需要将样 品从探测器内提出,沿样品传送器底板要移动一个完整的循环。

参考百分比计算 Calculate % Reference

选择该复选框可以启动参考百分比计算。仪器将会报告作为参考计数瓶 百分比值的每一个样品的值。这个参考计数瓶是装在盒式样品架第一个位置 上的非本底计数瓶。

计数瓶/样品 #Vials/Sample

在该对话框,输入每个被计数样品的平行样品的个数。数据输出将报告 这些平行样品的平均值。

能区 Regions

能区对话框**Regions**中包含计数道的**下限Lower Limit**和上**限Upper** Limit对话框。这些对话框表示能量道区域区A、B和C的计数上限道值和下 限道值 —— 以KeV标度。

本底扣除 Background Subtract

选择计数条件选项卡中的该复选框将对所有样品扣除本底。本底值将由 以下三种方法之一建立并选择:

- ■第一计数瓶1st Vial 当你选这个选项后,仪器对盒式样品架中的第一 个计数瓶计数十分钟或按被定义协议的计数时间(无论哪个取较大者) 并且对每一个能区建立一个CPM的值。这些值就是在该测定中从每个 样品在每个能区内所减去的本底值。
- IPA 当你选择该选项时, 仪器将从样品的全谱中扣除在执行刻度和仪器性能评价(IPA))程序期间建立的本底值。该本底谱在这些程序执行期间被存储并且在任何计数能区都现成可用。
- **手动Manual** 当你选择该选项时,可以输入你想要仪器从样品的全谱 中扣除的CPM值。
- 注意: 在淬灭标准测定中,1st Vial本底扣除选项不可用。本底扣 除仅适用于由淬灭标准所报告的数据,且对每个标准的谱 没有任何影响。在DPM测定中发生的任何本底扣除将适用 于在DPM测定中以重新计算淬灭曲线为目的而使用的淬灭 标准。

低CPM阈值 Low CPM Threshold

选择该对话框将启动低CPM计数终止。你可以对每个计数能区输入一个 CPM值,未达到这些值时使计数终止。如果在计数开始的30秒内,任何一个 能区未满足规定的最小CPM阈值,则会终止样品计数。

2 Sigma % 终止器 2 Sigma % Terminator

选择该复选框将启动从统计学精度方面考虑的计数终止,有以下两个选 项可用:

- 任一能区Any Region 选择该单选按钮,可以输入在计数终止前你想要达到的每个能区(作为百分比值)的统计学精度水平。当任何一个能区的sigma值达到则计数终止。使用这一功能,计数可以在规定的计数时间过去前终止。
- **所有能区**(All Region) -选择该单选按钮,可以输入在计数终止前你 想要达到的每个能区(作为百分比值)的统计学精度水平。当每能区的 sigma值达到则计数终止。使用这一功能,计数可以在规定的计数时间 过去前终止。

对于一个在用的测定2 Sigma % 终止器参数所做的更改,将会被立即 执行。

计数校正Count Corrections

测定定义窗口中的**计数校正**选项卡**Count Corrections**使你可以对一项测定规定具体的计数校正参数。

ay Definit	ion -					
ssay Param	neters Co	unt Condition	S Count Correc	ctions Report Def	inition Report Output S	pecial Files Worklist
Special C	Conditions -					
V	Static Conl	troller		Coincidence Time	e (nsec): 18	
	Luminesce	nce Correctio	n	Delay Before Burs	t (nsec): 75	
	Colored Sa	amples			1	
F	Heteroaen	eitv Monitor I	NOTE: Sufficier	t activity required fr	or beterogeneity to perform	correctly and NOT
	notologon		RECOMMENDE	D for Low Level S	amples. Minimum of 1000 b	otal counts recommended.
	Half-life Co	orrection				
14 Obbil						
Nuclide:	зн					
	Lower Limit	Upper Limit	Half-life	Units	Reference Date	Reference Time
A	0.0	18.6	4530.37	Days 💌	Start of Assay	Start of Assay
В	2.0	18.6	0.00	Minutes	Start of Assay	Start of Assay
С	0.0	0.0	0.00	Minutes	Start of Assay	Start of Assay
2						
			224	214		

图4-4 测定定义窗口中的计数校正选项卡Count Corrections

注意: 计数校正选项卡Count Corrections的内容依赖于你所定义 的测定类型会有变化。

静电控制器 Static Controller

选择该复选框可以启动仪器的静电控制装置,该装置设计用于减少在样品计数瓶上产生的静电。静电放电可以通过产生非β脉冲来虚假地提高样品的计数。该装置应在绝大多数情况下启动,其缺省值为打开。在低湿度条件下,当使用塑料计数瓶且用乳胶手套操作计数瓶时,它特别重要。

为进一步减少静电产生的可能性:

- 保持相对湿度在40%以上
- 在操作计数瓶前使用抗静电拭布擦拭乳胶手套
- 使用**预计数延迟**计时器**Pre-count Delay**(第108页)。它可以使每个样 品的计数延迟,通过时间使静电产生的脉冲消散。

注意: 静电控制器会导致单光子测定SPC中信噪比的减小。因此, 静电控制器通常不用于SPC测定。在SPC测定中尤其重要 的是使用以上提到的三种技巧来减小可能产生的静电。

发光校正 Luminescence Correction

选择该复选框可以启动发光校正。仪器将校正由样品发光产生的计数数据。该功能在2810TR和2910TR型号仪器上为选配件,在3110TR和3180TR/SL型号仪器上为标准配置。

颜色样品 Colored Samples

选择该复选框可以启动颜色校正。仪器将对颜色淬灭产生的数据进行校 正。通常,仅当样品的颜色很重时需要。

注意: 本复选框仅在DPM测定中出现。

非均相监测 Heterogeneity Monitor

选择该复选框可以启动一个装置,对含有异质非均相的样品进行监测并 给出旗标。该功能在2810TR型号仪器上未配置,在2910TR型号仪器上为选 配件,在3110TR和3180TR/SL上为标准配置。

注意: 该复选框仅在单标记DPM测定中现成可用,这里淬灭指示 参数应选择为tSIE。系统利用tSIE和样品谱的终点来确定样 品的非均相。

符合时间 Coincidence Time

在该对话框中,你可以规定一个两只光电倍增管必须都探测到闪烁事件 的时间长度(10-200 纳秒)。如果闪烁事件发生符合(两个事件必须在指 定的符合时间内发生),则这些事件被认为是由样品产生的真实衰变事件。 如果这些事件没有发生符合,则他们被认为是随机(本底)事件,并且不会 被计数。

注意: 当使用固态闪烁体时,符合时间可能需要延长。其最佳设 定必须由实验确定。

突发脉冲前延迟 Delay Before Burst

在该对话框里,你可以指定初始脉冲(瞬发脉冲)发生后探测器探测到额外脉冲(余后脉冲)的时间长度(75-800纳秒)。发生在瞬发脉冲之后的余后脉冲及其延迟时间间隔表明是它是一个由于本底而产生闪烁事件。某些闪烁液,例如PerkinElmer公司的 Ultima Gold,产生较慢的衰变脉冲,可能需要较长的延迟时间。当使用这些闪烁液时,延长该延迟时间对于保持高的计数效率是可取的。在计数高能β放射核素时这点特别重要。该参数的缺省设定值为75。

注意: 该参数仅能在高灵敏度低水平计数模式中使用。

应用半衰期校正 Apply Half-life Correction

选择该复选框可以启动半衰期校正。该功能通常用于测量短半衰期的核素的工作。仪器对样品计数进行被测核素的半衰期衰减校正。参考日期 Reference Date和参考时间Reference Time被用于衰减计算。参考日期和 参考时间的缺省设定值相于应测定的开始时间。

注意: 在淬灭标准测定中,仅当输入进核素的淬灭标准数据库中 的DPM值未进行衰减校正时,才需启动半衰期校正功能。 如果输入数据库的DPM值已进行了衰减校正,则半衰期校 正功能无法启动。

报告定义 Report Definition

*测定定义*窗口中的**报告定义**选项卡**Report Definition**(图4-5)使你能够设计一个自定义的报告。

Repo	ort1				Add	Rename	Preview
					Delete	Reset	
lenor	rt Fields				Rep	ort Block Data	
	Data Field P# (Protocol Numbe P# PID (Cassette ID) PII S# (Sample Number S# Count Time (Count 1 Co CPMA (Counts / mir CF A:2S% (2 sigma % et A: A:%Ref (% Referenc A: Add Delete	Name t D t ount Time PMA 2S% %Ref Fo	Format 00 000 0000 000000 000000 000000 000.00	Equation		Massay Definitio Instrument Da IPA Data Bloc Quench Curve SpectraView	on Block ta Block k ≗ Block
port C 00 0 lepor	Field Order: Count Time CPMA CPM 1000.00 000000 0000 nt Options le Line Spacing: Single Point Size: 10	B SIS 00 0000.0 e •	tSIE ME 0 0000.00 000 Highligh sample f	SSAGES 10 t screening	(Fo	r printed output an	d .ttf files only)

图4-5 测定定义窗口中的报告定义选项卡Report Definition

报告名称 Report Name

报告定义选项卡中的**报告名称**区域使你能够对一个报告添加或更改、预 览、删除和重新设置。下列信息描述包含在**报告名称**区域内的按钮。 <u>添加Add</u>

点击这一按钮对该测定定义一个新报告。你可以从**报告输出**选项卡 **Report Output**(第124页)支持的不同输出类型的列表中选择任一已命名的 报告格式。如果需要,你可以对每一个输出类型(打印机,数据文件,RS-232 或RTF)使用不同的报告格式。

更改名称 Rename

点击该按钮对一个报告更改名称。首先选择一个报告名称然后点击**更改** 名称Rename。点击更改名称按钮Rename之后*报告更改名称*窗口显现(图 4-6)。

Rename Report	
Report Name:	OK
	Cancel

图4-6 报告更名窗口Rename Report

在报告名称Report Name对话框中输入该报告的新名称。

注意: 如果你输入的名称已经存在,或是这个名称使用了不确实 的字符,如/\?"<>,将会显现一个警告提示。

<u>预览 Preview</u>

点击该按钮可以查看一个报告的屏幕版本。首先从**报告名称Report** Name框内的列表中选择一个报告名称,然后点击**预览Preview**。你在**报告** 字符组Report Fields区域(第117页)中的使用Use栏里所选定的字符组将 随同一般信息一起在报告中显现。你可以使用该预览功能作为一个人机对话 的工具来精炼报告内容(在开始一个协议前)。

<u>删除Delete</u>

点击该按钮可以删除一个报告。首先从**报告名称Report Name**对话框的 列表中选择一个报告名称,然后点击。

<u>重置Reset</u>

点击该按钮可以对所选定的报告恢复报告字符组的缺省列表。首先从报 告名称Report Name的清单中选择一个报告名称,然后点击**重置Reset**。

报告字符组 Report Fields

报告定义选项卡Report Definition中的报告字符组Report Fields使你能够选择和编辑你想要包括在一个报告中的字符组。下列信息描述在报告字符组Report Field区域内包含的字符组/栏目和按钮。

使用栏Use Column

选择使用栏Use中的复选框使相应的字符组出现在报告中。

*注意: 当测定定义窗口关闭时,无论*使用*栏*Use复选框是否被选择, 自定义字符组的格式或方程式的任何更改都会被保存。

<u>数据字符组栏 Data Field Column</u>

数据字符组栏Data Field提供你想要在报告中看到的为许多报告字符组 预定义的一系列的数据字符组。这些字符组包括典型的结果值,如CPM, DPM,淬灭参数,计数时间,统计学计算等。

提示: 如果你的仪器配置有条形码读出器功能,添加 SMPL_ID(样 品名称Sample Name(取自任务清单Worklist))数据字 符组到一个报告中使条形码的确认变得简单。选择这个字 符组将在报告中打印每个样品的条形码。

此外,你还可以定义你自己的自定义字符组以便为应用而报告特定的计 算或格式。通过使用**添加**按钮Add(第118页)加入这些自定义字符组,并 且当你创建这些字符组时,它们会自动的以自定义1 Custom1,自定义2 Custom2等名称来命名。如果需要,你可以用更有描述性的名称对这些自定 义字符组重命名。如果你决定要删除一个自定义字符组,QuantaSmart程序 将不会在该测定中再次使用这个名称。

格式栏 Format Column

格式栏Format中的每一个字符组显示一个你已为相关联字符组选择的 格式样本。该样本试图显示将用于报告这些字符组的整数位和小数位。符号 零被用于表示一个可取的,对该字符组类型(α和/或数字)适用的任何值的 一个数字。要定义这一格式,点击一个字符组来选定它,然后点击格式 Format按钮(第119页)。

<u>方程式栏 Equation Column</u>

在方程式Equation栏中的每个字符组显示一个方程式,如果该方程式已

经被定义的话。输入或编辑一个已存在的方程式,选择一个字符组并点击**方** 程式按钮Equation(第120页),将会显示*方程式*窗口。在该窗口中,定义 在该被选择的字符组里将要显示的信息。

<u>添加按钮 Add Button</u>

点击该按钮为一个报告添加一个新的自定义字符组到现有的输出字符 组的列表中。你可以定义所创建的每一个自定义字符组的名称,格式和内容。 自定义信息组的内容可以被定义为一个特定的值,相同样品字符组的复制, 或是一个利用其他字符组值和/或常数进行数学运算的一个公式。

对于每一个自定义字符组,你仅可定义一个运算。例如,对于复杂运算, 你可能需要创建几个自定义的字符组来产生中间值,然后它们可以在另一个 自定义字符组中组合在一起作为最后的结果。被计算的自定义字符组不能被 包含在最终的输出里,因此,如果需要的话,你的中间结果可被隐藏起来。

自定义字符组由单独的命名报告保存。即使在同一个测定中,一个报告 中的自定义字符组在另一个报告中并不现成可用。

删除按钮 Delete Button

点击删除按钮Delete废除一个自定义字符组。

注意: 你不能删除一个被其他字符组中的方程式引用的自定义字 符组。首先,删除或修改你想要删除的字符组涉及的任何 字符组,然后删除你想要删除的字符组。 格式按钮Format Button

格式按钮Format使你能够定义报告眼下选定的数据字符组格式。为定 义该数据格式,选择一个已在该报告中标明使用的字符组(使用复选框Use 已被选定),然后点击格式按钮Format,格式字符组窗口显示(图4-7)。

Total Digits: 📑	8	OK
Digits to Right 🗔	2	Cancel
of Decimal: 👘 🎞	1 -	<u>H</u> elp

图4-7 格式字符组窗口Format Field

在**数字总位数**对话框**Total Digits**中,你可以指定该字符组的数字总位数,它表示该字符组的整体宽度,包括小数位,整数位以及需要填补任何未使用空格的补白(在数值前插入的空白)。小数点(如果恰当)为此目的不作为一个位数计算。

在小数点右边数字位数对话框Digits to Right of Decimal中,你可以定义 位于小数点右边的数字个数。

对于结果可能是非常大或非常小的数字的字符组,你可以选择**科学计数** 法复选框Scientific Notation来用科学计数法报告这些数字。下面的例子表 明了该标准计数法的格式:

范例: 3.123e+006 等于 3.123×10⁶(3,123,000) 3.123e-003 等于 3.123×10⁻³(0.003123)

只要你已经定义了一个字符组的格式,点击OK来保存你的修改。点击 取消Cancel退出格式字符组窗口而无须保存你的修改。 方程式按钮Equation Button

点击**方程式**按钮**Equation**,输入一个由被选择自定义字符组报告值定义的方程式。当你点击**方程式Equation**按钮时,该*方程式*窗口将显现(图4-8)。

Equation - Custom	<i>.</i> (×
Please select an	equation type:				OK
Reference •	Field:				Cancel
One Operand 🔿	Operator:	Operand:	T		
Two Operands 🤇	Operand 1:	Operator:	Operand 2:		
Screening O	Field:	Comparison: Greater Thar	No Bkg:	x 🔲 +	Field or Value:
	Hit Indicator:		Region A 💌	× 🔲 +	<u> </u>

图4-8 方程式窗口Equation

下列信息用于描述方程式窗口里的按钮和字符组(图4-8)。

- 参考Reference 如果你想为这个自定义字符组选择一个单一值,选择 该单选按钮。这个值可能是一个你输入的固定值,或者是从该字符组 Field下拉列表中某些其它已定义字符组取的值。
- 一个运算对象One Operand 选择该单选按钮使能够启动相应的算符 Operator和运算对象Operand对话框。
 - ◆ **算符**对话框Operator包含以下一元算符: log(常用对数), exp(反 自然对数)和sqrt(平方根)。
 - ◆运算对象对话框Operand包括一个能产生数值的已定义报告字符组的列表。你可以在该对话框中输入一个常数(一个整数或一个浮点数),或从下拉列表中选择一项输入。
- ■两个运算对象Two Operands 选择该单选按钮会从被定义的报告字符组下拉列表中选择两个数据字符组(运算对象)和一个二元算符来执行想要的计算。

- ◆ 运算对象1对话框 Operand 1包含能产生一个数值的被定义的报告 字符组。没有任何字母标准或空白的自定义字符组可用。你可以向该 对话框中输入一个常数(一个整数或一个浮点数),或从该下拉列表 的中选择一项输入。
- ◆ 算符对话框包含以下二元算符:
 - + 加
 - 减
 - * 乘
 - / 除
- ◆ 与运算对象1 Operand 1类似,运算对象2 Operand 2对话框。包含 能产生一个数值的被定义的报告字符组。没有任何字母标准或空白的 自定义字符组可用。你可以向该对话框中输入一个常数(一个整数或 一个浮点数),或从该下拉列表的中选择一项输入。
- 筛选Screening 点击该单选按钮能够启动筛选对话框。你必须从字符 组Field选择一个值。你所选择的值将与第二个值进行比较,第二个值 是你可以在位于最右边的字符组或值对话框Field or Value选择或输入 的一个值。与你所选择的判断标准(小于Less Than,大于Greater Than,或在二者之间Between)相符合的计算值将会在随后的报告中 显示。
 - ◆ 从比较对话框Compare中你可以选择一个比较判断标准:大于 Greater Than,小于Less Than或在二者之间Between。被计算的 值或你希望得到的值将会显示在随后的报告中。
 - ◆ Bkg对话框中值的类型取决于你在计数条件Count Conditions选项 卡(你可以选择第一计数瓶1st Vial, IPA或手动Manual)中本底扣 除对话框Background Subtract(第110页)中的选择。在*方程式*窗 口中的Bkg对话框中选择需要扣除本底值的能区。这个差值乘以你在 靠右边的对话框中输入的值,计算所得的乘积加到所选择的字符组或 值中。
 - ◆ 在字符组或值对话框Field or Value中,输入一个值或从下拉列表中 选择一个值。前述计算的乘积(能区本底×手动输入的值)被相加到 被选择的字符组或值中。
 - ◆ 在碰击指示器对话框Hit Indicator中,从列表(低Low,高High,

或在...范围中In Range)中选择一个碰击指示器,你也可以输入自 定义的碰击指示器。碰击指示器是报告的一个标题有助于对筛选值的 范围进行归类。

报告数据块 Report Block Data

数据块条目由关于系统,测定或是样品的一系列预定数据组成。该数据 块条目包括在被打印的报告和富文本文件RTF中。其他的输出类型——数据 文件和RS-232——将不包含在被选择的该数据块条目中。

注意: 当选择RS-232输出类型时,通过标记适当的复选框,在该 数据块中现有的某些信息也可能被包含在RS-232输出中。 这是不受控制的,凭借利用这里所描述的数据块条目机制。

当为你的测定定义报告时,你可以选择包含数据块条目,也像与指定的 数据块条目相关的单独字符组一样。例如,当你展开**测定定义块目录树** Assay Definition Block时,你将会看见一个相关数据条目的列表。你可以 选择整个数据块或是选择包括/排除该目录树中单独的条目。当你点击主数据 块时,在这个展开的目录树或一些目录树中的所有数据条目将被自动的选择 和包含进报告中。如果你需要排除目录树中的一个条目,展开该数据块的目 录树然后取消选定你想排除的每一个条目。将被包含进报告中的数据块条目 将在该目录树中用一个红色的复选标记识别。

可用的单元数据快条目包括:

- 测定定义块(第122页)
- 仪器数据块(第123页)
- IPA数据块(第123页)
- 淬灭曲线块(第123页)
- 图谱查看(第123页)

数据块条目也被用于经由RS-232通讯端口发送文件到外部设备。所有 通过这一方法发送的数据都是ASCII格式。借助选择*IPA定义*窗口中的**传输** IPA数据? Transmit IPA Data? 复选框(第157页), IPA数据可以通过 RS-232通讯端口传输。

测定定义块 Assay Definition Block_

选择该数据块条目将关于计数测定所使用的参数包含在你的打印(或 RTF)报告中。这些参数包括在**测定参数**选项卡Assay Parameters(第104 页),**计数条件**选项卡**Count Conditions**(第106页)和**计数校正**选项卡**Count Corrections**(第112页)中被定义的那些参数。

仪器块数据Instrument Data Block

选定该数据块条目将仪器相关的数据包含在你的打印(或RTF文件)报告中。该数据块包括有关仪器和软件的信息。在**仪器数据块Instrument Data** Block中,包含有以下的关键词和值

IPA数据块IPA Data Block

选定该数据块条目将来自所获取IPA数据最后设置的信息包括在你的 打印(或RTF文件)报告中。该数据块条目包含系统对氚和碳-14性能相关的 效率,本底,品质因数和x平方检验的信息。

<u>淬灭曲线块Quench Curve Block</u>

选择该数据块条目将包含与DPM测定关联的淬灭曲线的图形显示。

图谱查看SpectraView

选择该数据块条目将打印每个样品谱的图形显示。

报告字符组顺序 Report Field Order

报告字符组顺序Report Field Order区域显示将被输出的报告字符组的顺序和格式。当打印报告时,黄色高亮度显示的字符组将在单个样品行上不适合。这些字符组在打印的报告和RTF报告中将被限制到第二行。数据输出窗口不会在屏幕隐藏。这种高亮度显示仅仅是为了表明在你的打印报告中样品行将会是何种格式。

报告字符组选项 Report Field Options

报告定义选项卡Report Definition中的报告字符组选项Report Field Options提供了使你能够修改打印报告外观的一些选择。

- 样品行间距 Sample Line Spacing 在该对话框中,选择在报告中你 所需要的每行之间的间距。你可以从单倍行距Single,双倍行距Double 或多倍行距Lines中进行选择。
- 点尺寸 Point Size 在该对话框中,选择在报告中每个打印字符的合适的点尺寸。可供选择的点尺寸有: 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20。
- 高亮度筛选样品碰击 Highlight screening sample hits 选择该复选框将以粗体字符打印报告中的筛选样品碰击。

移动报告字符组顺序 Move Report Field Order

使用 按钮将一个选定的字符组向左移动。使用 按钮将一个选

定的字符组向右移动。

报告输出 Report Output

*测定定义*窗口中的**报告输出**选项卡**Report Output**使你能够自定义报告的输出。

ay Definition - C:\Packard\TriCarb\Assays	\14c_cpm.lsa
Report Name: Report1 IV Output To Printer NOTE: Verify Data Path IV Data File File Type: Delimited Text I	is when Assay is associated with a Protocol Flag.
File Name: Report1 txt Output Per: Sample Average Include Column Header Include Assay Definition Block Data	Additional Data: Protocol Data Spectrum Data Column Header
IV Rich Text File	Alternate Data Formats: Tri-Carb 2100/2300 Format Tri-Carb 2500/2700 Format
Application Data File: None	Run After Each: 🗭 Batch O Cycle O Sample
	OK <u>Apply U</u> ndo <u>S</u> ave As <u>H</u> elp

图4-9 测定定义窗口中的报告输出选项卡Report Output

报告名称 Report Name

报告输出选项卡Report Output中的报告名称Report Name区域使你能够选择一个已命名的报告进行输出。选定输出到打印机Output To Printer 复选框可以发送被选定的报告到打印机。只要一个测定计数循环完成,该测定的数据就会被自动打印。

数据文件 Data File

选择**数据文件**复选框**DataFile**可以使**数据文件Data File**区域的对话框 启动。这个区域中的该对话框使你能够将数据输出到一个指定的文件类型。 利用下面的对话框,你可以规定文件类型和其他文件设置。

<u>文件类型 File Type</u>

QuantaSmart软件能自动保存数据以便内部使用和作为带日期的结果 文件重演(如果配置有的话)。这些文件完全与你在**报告输出Report Output** 选项卡中定义的数据文件分开。你在**报告输出**选项卡**Report Output**中定义 的数据文件提供计数数据给其他程序或数据设备。利用在文件类型File Type的下拉列表,你可以为这一辅助数据文件选择ASCII文件类型。将被包 含在该文件中的数据字符组将由**报告定义**选项卡**Report Definition**(第115 页)中决定的选择定义。以下列表描述了在文件类型对话框File Type中现 有可用的选择:

- 自动增加 Auto Incrementing 当你选择该选项时,每当一个文件生成,QuantaSmart程序会借助于自动增加一个数字扩展名来命名该文件。这样可以防止一次运行的数据被下次运行产生的数据覆盖。
- 限制文本 Delimited Text 当你选择该选项时, QuantaSmart程序将 产生限制ASCII文本数据。如果你输入一个数字型的扩展名,那么该选 择与以上描述的自动增加Auto Incrementing选择是等同的。
- Excel 当你选择该选项时, QuantaSmart程序会产生与微软[®]公司 Excel适配的数据。
- Lotus 当你选择该选项时, QuantaSmart程序会产生与Lotus[®] 1-2-3 适配的数据。
- 注意: 字符组分隔符是由Windows操作系统利用从Windows控制 面板进入的区域和语言选项窗口所定义的。只要打开区域 和语言选项窗口,点击自定义Customize按钮并访问数字 选项卡Numbers 中的分隔符列表List Separator对话框。

<u>文件名称 File Name</u>

在该对话框中,为你的数据文件输入想要的名称。如果你选择**限制文本** Delimited Text,你可以为该名称输入你想要使用的任何文件扩展名。所有 其他的文件类型使用基于习惯的预定义扩展名。这些预定义扩展名列出如 下:

- 自动增加 Auto Incrementing ### (增加的数字)
- 限制文本 Delimited Text .txt (用户可选的缺省设置)

■ Excel – .csv .

Lotus – .wks

输出每个样品值或平均值Output Per Sample and/or Average

选择**样品Sample**和/或**平均Average**复选框表明在输出中包含的数据类型。**平均Average**使数据文件在该输出窗口中含有为每个平均值数据行的一行数据。**样品Sample**使数据文件在该输出窗口中含有为每个样品数据行的一行数据。**样品Sample**和**平均Average**两者都选择时使数据文件含有为每个平均值数据行的一行数据和为每个样品数据行的一行数据。

<u>包含栏标题 Include Column Header</u>

对于每个数据字符组,如果你想将标题包含在数据文件的开头,选择该 复选框。

包含测定定义块数据 Include Assay Definition Block Data 选择该复选框将数据块数据信息包括在该数据文件输出中。

RS-232

选择RS-232复选框可以使报告输出选项卡Report Output中的 RS-232区域启动。这个区域的字符组使你能够经由RS-232端口传输样品数 据行。利用下述字符组,你可以指定RS-232数据传输的设置:

输出每个样品值和/或平均值 Output Per Sample and/or Average_

选择**输出每个样品平均值**复选框Output Per Average使QuantaSmart 程序在输出窗口中为每个平均值数据行传输一行数据。选择**输出每样品** Output Per Sample复选框使QuantaSmart程序输出窗口中为每个样品数 据行传输一行数据。缺省选择为样品Sample。

<u>附加数据 Additional Data</u>

选择你想要包括在RS-232输出中的附加信息相称的复选框。你可以选择所需要的以下三种数据项的任一组合。

- 协议数据 Protocol Data- 选择该复选框使协议信息随数据一同传输。 如果选定,该信息将在第一个样品数据报告前被立即传输。
- **谱数据 Spectrum Data** -选择该复选框使谱信息随数据一同传输。如果 选定,这一信息将在该测定的最后一个样品数据报告后被立即传输。

栏标题 Column Headers -选择该复选框使栏标题随数据一同传输。如果选定,栏标题立即在该测定的第一个样品前显示,为被传输数据识别字符组的顺序。

替换样品格式Alternate Data Formats_

选择替换RS-232格式复选框中的一个。你可以选择模拟在2100/2300 型Tri-Carb仪器或2500/2700型Tri-Carb仪器中使用的格式。如果你没有选择 模拟这这些替换格式中的任何一个,你的RS-232数据将以所选择的报告定 义规定的形式显示。你不能选择同时去模拟两种替换数据格式。

富文本文件 Rich Text File

选择该复选框使QuantaSmart程序生成一个包含输出窗口内容的富文本文件。如果你选择**富文本文件**复选框**Rich Text File**,你将需要在**文件名**称对话框**File Name**中为该文件输入一个描述性文件名。QuantaSmart程序将自动指定一个.rtf的扩展,富文本文件的标准扩展名。RTF文件实质上是输出窗口的一个拷贝。

注意: 输入进文件名称对话框File Name中的任何名称将会一直保 留,除非它被更改。如果富文本文件复选框Rich Text File 没有被选择,那么该对话框为灰色不可选状态。

运行应用程序 Run Application

选择该复选框可以使用系统的串级处理功能。串级处理使仪器分析样 品,执行数据处理和自动将数据传递给应用程序。

启动该功能将会导致一个外部程序去进一步处理你的数据。如果在该窗口中的运行应用程序Run Application区域里的任何对话框中输入信息,但运行应用程序复选框Run Application未被选择,那么这些对话框中的信息将被保留但处于灰色不可选状态。下列信息描述该窗口中运行应用程序Run Application区域的这些对话框:

应用程序 Application

当你选择运行应用程序复选框Run Application时,可以输入一个你想 要运行的特定串级处理应用程序的名称和位置。如果需要,你可以使用靠近 该对话框的按钮来随意翻阅应用程序。

数据文件Data File

从该对话框选择要处理的串级处理应用程序的数据文件类型。适当的文件名将作为一个命令行参数被传递给应用程序。在**数据文件**对话框Data File中可用的选项如下:

- 数据文件Data File 选择该选项使用在数据文件Data File区域中定义的文件。
- 无None 当选择该选项时,没有任何明确的数据文件被识别使用。
- RTF文件 -选择该选项使用在富文本文件Rich Text File区域中定义的 文件。

在每批,循环或样品后运行Run After Each Batch, Cycle, or Sample 选择这些单选按钮中的一个以规定应用程序应当被运行的时刻:

- 一批Batch 选择该单选按钮使应用程序在协议结束后运行一次
- Cycle 循环Cycle -选择该单选按钮使应用程序在每个循环结束后运行。
- 注意: 这一选项不能在重演中应用于串级处理。
 - **样品Sample** -选择该单选按钮使应用程序在每个样品结束后运行。
- 注意: 每次运行应用程序,它必须被装载进内存。无论何时只要 可能,要在一批或一个循环后运行应用程序,因为它比在 每个样品后运行该程序更有效、更快速。

专用文件Special Files

*测定定义*窗口中的**专用文件**选项卡**Special Files**(图4-10)使你能够选择和配置与测定有关的文件之信息。

Assay Definition - C:\Packard\TriCarb\Assays\14c_cpm.lsa	_ 🗆 🗙
Assay Parameters Count Conditions Count Corrections Report Definition Report Output	Special Files Worklist
File Name: Assay_S####_R##_YYYYMMDD_HHMM.Spectrum Date = YYYYMMDD	
S#### = sample number H## = repeat count number IPA Data File (Current Values) File Name:	
Prot.dat File 2000CA.dat File	
	Caus As L Hola

图4-10 测定定义窗口中的专用文件选项卡Special Files

谱文件(合成) Spectra File (composite)

选择该复选框使QuantaSmart程序产生包含在测定中所有被计数样品的一个单独的、合成的,ASCII谱文件。在它被计数期间每个单独的样品谱附加在该合成文件的末端,这样使你最终可以将所有的样品数据都包含在该文件中。

该数据文件格式与为单独谱文件所创建的相类似(将在下面讨论),具 有在一个抬头标题里对单个样品的计数参数和在其后串列的道数据。在每个 参数抬头标题之前的协议号码,样品号和样品重复值用于识别在该文件内单 独的样品谱。

在**文件名称**对话框**File Name**中,为该文件输入一个名称。则该合成谱 文件将在**数据路径(对于重演的原始数据路径Raw Data Path for Replay**) 里被创建, 假如从数据路径窗口(第59页)被识别的重演中取出准备使用 的话。

谱文件(单独) Spectrum Files (individual)

如果你执行一个需要谱文件的串级处理应用程序,那么你必须选择该复选框为该测定在**输出数据路径Output Data Path**目录里创建这个独立样品谱数据文件。谱文件是含有一个单独样品谱数据的ASCII文本文件(对每个样品创建一个分立的文件)。谱数据是在被计数的定义能区范围内以0.5KeV的道宽直到最高能量道的每道计数(每行报告一个道计数)。

样品名称字符组显示数据文件的文件名结构,其结构如下所示: Assay_S####_R##_YYYYMMDD_HHMM.Spectrum

下面提供了一个文件名的范例及文件名每个部分表示的意义:

范例: 3HCPM_20080111_1024_S0001_R01.Spectrum

- 3HCPM = 协议名称
- 20080111 = 年,月,日
- 1024 = 10小时24分钟
- S0001 = 样品编码
- R01 = 样品重复计数次数
- .Spectrum = 文件扩展名
- *注意:* 在α/β计数模式中,α谱被存储为一个具有相似命名规则的 分立文件中。α谱文件是用重复计数值随后的_A扩展名来 识别的。从以上的例子可以看出,α谱文件将会被命名为: 3HCPM_20080111_1024_S0001_R01_A.Spectrum

下列关键词和值将包含在谱数据文件中。

关键词 Keywords	值 Values
CTIME	协议中定义的样品计数时间
TSIE	协议中定义的淬灭指示参数
LLA	能区A的计数下限
ULA	能区A的计数上限
LLB	能区B的计数下限
ULB	能区B的计数上限
LLC	能区C的计数下限

ULC	能区C的计数上限
COIN_TIME	协议中定义的符合时间
DELAY_BEFORE_BURST	协议中定义的突发前延迟
COUNT_MODE	协议中定义的计数模式
COMMENTS	注释
COUNTS	计数/道列表(每行一道)

IPA数据文件(当前值) IPA Data File (Current Values)

选择该复选框使QuantaSmart程序产生一个包含最近IPA参数值的IPA 数据文件。在**文件名称**对话框**File Name**中,为该文件输入一个名称。

Prot.dat文件 Prot.dat File

选择该复选框使QuantaSmart程序产生一个包含有关协议信息的 Prot.dat文件。该Prot.dat文件是一个含有关于一个协议信息的ASCII文本文件。下列关键词和值将包含在Prot.dat文件中。

关键词Keywords	值Values
P#	协议号码
DATE	协议被执行的日期
TIME	协议被执行的时间
COUNTFILE	包含ASCII格式计数数据的文件名
FILEPATH	包含计数数据文件的驱动器和地址
PROTNAME	协议名称
SN1UNK	第一个未知的样品号码
CTIME	协议中定义的计数时间
DATAMODE	协议中定义的数据模式
AVG/SMPL	单个样品数据或复样的平均值
NUCA	被选择在能区A计数的核素
NUCB	被选择在能区B计数的核素
LLA	能区A的计数下限值
ULA	能区A的计数上限值
LLB	能区B的计数下限值
ULB	能区B的计数上限值
LLC	能区C的计数下限值
ULC	能区C的计数上限值
#/VIAL	样品在探测器中被计数的次数
#/SMPL	每个样品复样的个数
ULD	协议中输入的用户ID
ADDLHEAD	协议中输入的附加标题
\EOF	文件尾

2000CA.dat文件 2000CA.dat File

选择该复选框使QuantaSmart程序产生一个2000CA.dat文件,它是一个 包含有关协议信息的,以逗号分隔的ASCII格式文本文件。

任务清单 Worklist

测定定义窗口中的**任务清单选项卡Worklist**(图4-11)使你能够指明在 一个打印输出或电子输出的报告中与样品号码相应的真实识别号码(PID#) 和样品名称。你还可以为经常使用的样品名称创建一个样品清单数据库。

注意: 在任务清单中,每一个计数瓶都有一个唯一的名称,从而 在样品组里的每一个计数瓶都有一个唯一的ID。

注意: 任务清单功能在2810TR和2910TR型仪器上为选配件,在 3110TR和3180TR/SL型仪器上为标准配置。

ample Order			
Sample #	PID #	Sample Name	Insert Row
1	10	blank	<u>D</u> elete Row(s)
2	10	total counts	Delete All
3	10	plasma cAMP, 1:50	
4	10	plasma cAMP, 1:100	
5	10	plasma cAMP, 1:200	Complet library
6			
			Export Worklist Print Worklist

图4-11 测定窗口中的任务清单选项卡Worklist

样品号# Sample

在该对话框中的号码表示打印输出或电子输出报告中的样品序号。样品 号#是样品在盒式样品架中的物理位置。例如,盒式样品架中位置1对应任务 清单中的样品号#1。

PID号# PID#

该对话框包含真实(样品)识别号码(PID#)。在该对话框中,你可以 输入用于装载每个样品的盒式样品架的号码(位于每个盒式样品架的后端)。 盒式样品架中位置1对应于任务清单中的样品号#1。

样品名称 Sample Name

在该对话框,你可以为每个样品号码输入一个描述性的名称。在该对话 框中,你最多可以输入25个字符。

如果你的Tri-Carb仪器配置有条形码读出器选项,那么你可以做以下工作:

- 你可以在任务清单选项卡Worklist中的样品名称对话框Sample Name 中手动输入样品的条形码。如果在测定参数选项卡Assay Parameters (第105页)中选定对照工作单确认条形码Validate Bar Code against worklist,那么软件将对用条形码读出器读取的条形码和你手动输入该 任务清单的条形码进行交叉检验。
- 你可以使软件将一个样品的条形码加入到任务清单中。你必须在测定参数选项卡Assay Parameters(第105页)中选定加条形码进任务清单的单选按钮Add Bar Code to worklist,以便在它们被扫描时将该条形码加到任务清单上。对有重演功能的仪器,如果样品名称已被输入,则被扫描的条形码将取代样品名称对话框Sample Name中的这一名称。
- 提示: 要使条形码确认简化,将报告定义选项卡Report Definition 中(取自任务清单)的样品名称数据字符组S MPL_ID加入到一个报告中。选择该字符组,将对报告中的 每个样品打印条形码。

插入行 Insert Row

注意: 如果你的盒式样品架中有空位置,那么在任务清单中的相 应位置应保留空白。

点击该按钮将在样品序列表Sample Order中插入一个空白行。

删除行 Delete Row

点击该按钮将从样品序列Sample Order表中删除被选定的行。

全部删除 Delete All

点击该按钮将删除样品序列Sample Order表中的所有行。

样品库 Sample Library

点击该按钮显示*样品库*窗口。该窗口用于为样品清单库创建常用样品名称的清单。

输入任务清单Import Worklist

以ASCII格式保存的样品ID名称可以被输入到**任务清单**选项卡Worklist 中。点击**输入任务清单**按钮Import Worklist, *输入任务清单*窗口显示。选 择你想要作为一个任务清单输入的文件并点击**打开Open**。

关于输入的文件 About the Imported File

该文件必须具有如图4-12所示的确切的标题,确切的格式和标点。这是 由输出任务清单功能使用的格式。



图4-12 一个输出任务清单文件的范例

Sample #	PID #	Samp	le Name	 Insert Row
1	630	rest1		 Delete Row(s)
2	322	Test2		Delete All
3	5355	fest3		
4				
				Sample Library
				[Import Worklist
				Export Worklist
				Print Worklist

在图4-12中显示的文件看上去像图4-13,当被输入任务清单选项卡时。

图4-13 一个输入任务清单的范例

输出任务清单 Export Worklist

样品ID名称可以由**任务清单**选项卡Worklist输出以便进一步的使用。你 输出的任何文件将以ASCII格式保存。点击**输出任务清单Export Worklist** 按钮,输出一个任务清单;*输出任务清单*窗口显示。为该任务清单输入一个 描述性名称,然后点击**保存Save**。

输出的任务清单文件将以图4-12所示被要求的格式保存,从而使你以后 如果有需要,可以使用输入任务清单功能再次使用这个被输出的任务清单。

注意: 输出任务清单的缺省文件夹是数据库文件夹Libraries。如果 需要,你可以将任务清单保存到其他文件夹中。

打印任务清单 Print Worklist

点击该按钮打印一个任务清单。

第5章

数据库

放射性核素的信息在核素数据库里被存储和读取。核素数据库由淬灭标 准和样品核素数据库构成。如果你的仪器选配有α/β甄别功能,那么该功能 中还将包括α/β标准数据库和α/β核素数据。

淬灭标准数据库由每一组包含有各自淬灭标准的淬灭系列组成。在DPM 测定中,由淬灭标准产生的数据被用来建立淬灭曲线以便计算DPM(每分钟 衰变数)。只要淬灭标准被计数一次,每个淬灭标准的全谱被存储而与测定 信息无关。这将使你能够在任何数目的测定中选择和使用同一淬灭系列,并 在样品被计数时为每个样品建立一条淬灭曲线。

样品核素库使你能够指定并存储核素名称、计数能区范围和样品核素的 淬灭系列。对于每项输入,多达3个核素可以被定义以支持多标记核素的计 数。这些样品核素的参数典型地被规定为测定定义内容的一部分,并可以做 需要的编辑。

α/β标准和α/β核素数据库按用于淬灭标准和样品核素库的同一方式使 用。存储在这些数据库中的信息,仅在执行α/β测定时才相关联,这里对同 一样品瓶内发射α和发射β的放射性核素两者要求独立定量,

样品核素库 Sample Nuclides Library

*样品核素*窗口(图5-1)使你能够在样品核素库中输入信息并找回信息。 要访问样品核素库,在菜单栏中的**数据库Libraries**中选择**样品核素Sample** Nuclides。

Nuclide Name	B: Units	C: LL	C: UL	C: Half-life	C: Units	Quench Set: Low	Quench Set: Mid	Quench Set: High	Count 📥	Add
8 4	Minutes	0.0	0.0	0.00	Minutes	ЗН		2444	Noi	Delete
14C	Minutes	0.0	0.0	0.00	Minutes	14C			Not	Clear Quench Sets
3H-14C	Years	0.0	0.0	0.00	Minutes	ЗH	14C	S	Noi	
32P	Minutes	0.0	0.0	0.00	Minutes			e cw.		<u>C</u> omment 淬灭系列 按钮
1251	Minutes	0.0	0.0	0.00	Minutes			\$400		
3H-125I	Days	0.0	0.0	0.00	Minutes					
3H-32P	Days	0.0	0.0	0.00	Minutes			\$403		
3H-14C-32P	Years	156.0	1700.0	14.29	Days					
3H Ultima Gold	Minutes	0.0	0.0	0.00	Minutes		24107	8406		
14C Ultima Gol	Minutes	0.0	0,0	0.00	Minutes					
3H Low Level	Minutes	0.0	0.0	0.00	Minutes		2410	\$408		
Direct DPM 3H	Minutes	0.0	0,0	0.00	Minutes	3H		e cw	Nor	
Direct DPM 3H	Minutes	0.0	0.0	0.00	Minutes	SHAUG	2+18]		No	

图5-1 样品核素窗口Sample Nuclides

在测定中,使用样品核素库对放射性核素定义和保存核素名称及计数能 区范围。你也可以使用该窗口(图5-1)中的淬灭系列按钮为每个样品核素 选择一个淬灭系列。

在重演(第187页)中,为了重新分析样品数据之目的使用样品核素库 选择放射性核素。

注意: 从本软件内的不同位置访问样品核素库时,样品核素窗口 里被启动的字符组可能会不一样。所显示的核素清单依赖 于测定类型,核素,以及与该核素相关联的淬灭系列的数 量。

栏/字符组	描述述
Nuclide Name	在样品核素窗口(图5-1)中的该栏中,为你的测定选择适当的
	核素并点击OK。如果你想定义一个不同的核素时,点击 添加 按钮
	Add开输入你想计数核紊的名称。在所显示表中的新建行中定义参数并占土 一 。 西北这法单中则除一个核素,选择这核素,占土 则
	数开点击UN。要然该有单中咖味一个核素,选择该核素,点击 加 除按钥Delete,并点击OK。
A: LL	该区域表示能区A的计数下限,以KeV标度。
A: UL	该区域表示能区A的计数上限,以KeV标度。
A: Half-life	该区域表示核素A的半衰期。
A: Units	该区域表示核素A的半衰期单位。
B: LL	该区域表示能区B的计数下限,以KeV标度。
B: UL	该区域表示能区B的计数上限,以KeV标度。
B: Half-life	该区域表示核素B的半衰期。
B: Units	该区域表示核素B的半衰期单位。
C: LL	该区域表示能区C的计数下限,以KeV标度。
C: UL	该区域表示能区C的计数上限,以KeV标度。
C: Half-life	该区域表示核素C的半衰期。
C: Units	该区域表示核素C的半衰期单位。
Quench Set:	通过点击一个或多个淬灭系列按钮来选择一个淬灭系列。如果
Low, Mid, High	你在一个计数能区计数一个核素,选择淬灭系列Quench Set:低
	Low; 如果你在两个计数能区计数两个核素, 选择淬火系列Quench
	Set: 中MIQ; 如果你在三个计数能区计数三个核系,选择淬火系列 Ouonch Sot, 喜High
	当你点击一个淬灭系列按钮后,会显示 <i>淬灭标准</i> 窗口。在该窗
	口中,选择你想要计算DPM值时使用的淬灭标准的名称。所选择的
	淬灭标准的名称将会显示在样品核素窗口中的淬灭系列按钮上。
	注意: 依赖于DPM功能的安装情况,你可能无法
	访问所有的三个淬灭系列。
Count Mode	该栏的区域仅用于显示。每个区域表示在淬灭标准测定中已定
	义的用于计数淬火标准的计数模式。这些计数模式有常规, 高灵敏 度。低大亚和初年大亚
	度, 低小十种超低小十。 <i>注音. 当滋正玄제与样品核麦相关旺时 与滋正</i>
	标准相关联的计数模式将在DPM测定中使用。

下表对样品核素表(图5-1)中的栏/字符组给出描述。

下列信息描述样品核素窗口(图5-1)中出现的按钮。

添加Add

点击该按钮在表中添加一行然后输入新核素的名称。手动输入能区A, B和C。

删除Delete

点击该按钮删除表中被选定的条目。

清除淬灭系列 Clear Quench Sets

点击该按钮解除所有被所选样品核素关联的淬灭系列。要从一个样品核 素解除单独的淬灭系列,右键点击样品核素表(图5-1)中相应的淬灭系列 按钮,然后点击**清除淬灭系列Clear Quench Sets**。

注释 Comment

点击该按钮显示注释窗口,在该窗口中输入注释说明。

淬灭标准库 Quench Standards Library

*淬灭标准*窗口(图5-2)使你能够在淬灭标准库中输入信息和找回信息。 要访问淬灭标准库,从菜单栏中的**数据库Libraries**中选择**淬灭标准Quench** Standards。

Max keV	DPM	# of Standards	Count Mode	Coincidence Time	Delay Before Burst	Date Counted	Time Count Ended	Add
18.6	271900	10	Normal	18	75	01/14/1999	12:29:08	<u>D</u> elete
18,6	0	0						Comment
156.0	113800	10	Normal	18	75	01/14/1999	13:21:21	Commente
156.0	0	0						
								Decay Calculate
	Max keV 18.6 18.6 156.0 156.0	Max keV DPM 18.6 271900 18.6 0 156.0 113800 156.0 0	Max keV DPM # of Standards 18.6 271900 10 18.6 0 0 156.0 113800 10 156.0 0 0	Max keV DPM # of Standards Count Mode 18.6 271900 10 Normal 18.6 0 0 0 156.0 113800 10 Normal 156.0 0 0 0	Max keV DPM # of Standards Count Mode International Normal Count Mode Time 18.6 271900 10 Normal 18 18.6 0 0 0 18 156.0 113800 10 Normal 18 156.0 0 0 0 18	Max keV DPM # of Standards Count Mode Time Coincidence Burst Delay Before Burst 18.6 271900 10 Normal 18 75 18.6 0 0 0 18 75 156.0 113800 10 Normal 18 75 156.0 0 0 0 18 75	Max keV DPM # of Standards Count Mode Image Councidence Time Delay Before Burst Date Counted 18.6 271900 10 Normal 18 75 01/14/1995 18.6 0 0 18 75 01/14/1995 156.0 113800 10 Normal 18 75 01/14/1995 156.0 0 0 18 75 01/14/1995	Max keV DPM # of Standards Count Mode Time Coincidence Burst Delay Before Counted Date Counted Time Count Inded 18.6 271900 10 Normal 18 75 01/14/1995 12:29:08 18.6 0 0 0 18 75 01/14/1995 13:21:21 156.0 113800 10 Normal 18 75 01/14/1995 13:21:21 156.0 0 0 0 18 75 01/14/1995 13:21:21

图5-2 淬灭标准窗口Quench Standards

由这些淬灭系列产生的数据用于建立淬灭曲线以便在DPM测定中确定 DPM值(每分钟的衰变数)。使用该淬灭标准库来定义和保存每个淬灭系列 标准的名称,最大的能量值和数量以便用于淬灭标准测定。淬灭标准只要被 计数一次,每个淬灭标准的全谱就被保存在该淬灭标准库中,这使你能够在 任何数目的测定中选择和使用同一淬灭系列。

在重演(第187页)中,*淬灭标准*窗口使你能够选择一个淬灭标准系列 用于样品数据的重新分析。由这些淬灭系列的数据用于建立淬灭曲线以确定 样品的DPM值(每分钟衰变数)。

注意: 当通过本软件内的不同位置访问淬灭标准库时,淬灭标准 窗口里被启动的字符组将会不一样。 要计数一个新的淬灭曲线,需要在淬灭标准表中填写以下内容:

- 名称 Name
- 最大能量 Max keV
- 每分钟衰变数 DPM

剩余的字符组 —— 标准的号码# of Standards,计数模式Count Mode, 符合时间Coincidence Time,突发前延迟Delay Before Burst,计数日期 Date Counted和计数时间Time Counted—— 将在淬灭标准计数完成后填 写。

下表对淬灭标准表(图5-2)中的栏/字符组给出描述。

描述述
这里是淬灭标准系列的名称。要添加一个新标准系列到该数据
库中,点击 添加 按钮Add。一个空白行将出现在该表中。在所提供
的该区域内输入适当的信息。
输入该淬灭标准的DPM值。如果这个淬灭标准系列是从铂金埃
尔默公司购买的,则DPM值和参考数据印刷在计数瓶的标签上。
注意:你在这个区域中输入的DPM值可以是参考日期的值,
也可以是已进行过核素衰变校正的值。如果你输入了未校
正的值,那么你必须在计数该标准前激活半衰期校正功
能。如果你想要输入己校正的DPM值,则半衰期校正功
能将不用被激活。QuantaSmart软件中的放射性核素衰变
功能(第145页)将用于执行衰变计算。
该区域显示在淬灭标准系列中含有的标准计数瓶的编号。
注意: 该区域仅用于显示信息。
该区域显示用于计数淬火标准系列的计数模式。
注意: 该区域仪用于显示信息。
该区域显示计数淬灭标准系列使用的符合时间。
注意: 本区域仅用于显示信息。
该区域显示用于计数淬灭标准系列的突发前延迟时间。
注意: 该区域仅用于显示信息。
Date Counted

Time Count
Ended

下列信息描述在淬灭标准窗口(图5-2)中出现的按钮。

添加 Add

点击该按钮在表中添加一行,然后输入一个新的淬灭标准系列。

删除 Delete

点击该按钮从表中删除所选定的条目。

注释 Comment

点击该按钮出现注释窗口,在该窗口中输入注释说明。

衰变计算器 Decay Calculator

点击该按钮显示放*射性核素衰变*计算器。对于该计算器的更多信息请参阅第70页。

淬灭曲线Quench Curve

点击该按钮对一个已被选择的淬灭标准系列显示*淬灭曲线*窗口(图 5-3)。

ame:			-
ane.	June 1		Count Efficiency (%)
ast Date B	Edited: 01/	13/1999	70
uench idicator:	tSIE	AEC 💌	60
	<u>C</u> o	omment	50-
Include		Count Efficiency (%	
	99.55	12.82	30- /
	122.17	16.42	
	152.60	21.37	20-
	195.63	27.86	
	259.29	35.55	10-
	347.79	43.63	
V	450.33	50.67	
	605.32	57.82	
	781.32	63.02	ISIE/AEC
	1011.33	67.41	

图5-3 淬灭曲线窗口Quench Curve

下列信息描述淬灭曲线窗口(图5-3)中出现的字符组和按钮。

- 名称 Name 该区域显示用于产生淬灭曲线的淬灭标准系列的名称。
- 最后编辑日期Last Date Edited 该区域显示这一淬灭曲线最后被编 辑的日期。
- **淬灭指示器Quench Indicator** 从该区域中,选择一个淬灭指示参数(QIP)用于淬灭曲线的绘制。
- **注释 Comment** 点击该按钮出现*注释*窗口,在该窗口中输入注释说明。

■ **淬灭曲线表 Quench Curve Table**— 本表显示用于绘制淬灭曲线的每 个淬灭标准的淬灭指示参数和用百分数表示的计数效率。靠近每一个数 据点的标记复选框表示该点将被用于绘制淬灭曲线。要从曲线中排除的 点,取消这些相应点的复选框标记即可。

样品核素 Sample Nuclides

点击淬灭标准窗口中的该按钮,显示样品核素窗口(图5-1)。

α/β 核素库 Alpha/Beta Nuclides Library

注意: α/β核素库未在2810TR型仪器上配置,在2910TR,3110TR 和3180TR/SL型仪器上为选配件。

α/β核素窗口(图5-4)使你能够在Alpha/Beta核素库中定义和保存α和β 核素的名称,它们关联的计数能区,以及仪器甄别器的设置(这样使α和β 事件之间的甄别得以进行)。利用该数据库中第2栏的标准系列按钮 Standard Set,你可以查阅一个为已存在标准系列建立的参数。访问 Alpha/Beta核素库,从菜单栏选择数据库Libraries中的α/β核素Alpha/Beta Nuclides。

lame	Standard Set	Beta A: LL	Beta A: UL	Beta A: Half Life	Beta A: Half Life Units	Beta B: LL	Beta B: UL	Beta B: Half Life	Beta B: Life Uni	Add
est	test	0.0	2000.0	0.00	Minutes	0.0	0.0	0.00	Minut	<u>D</u> elete
est3	an a	0.0	500.0	0.00	Minutes	0.0	0.0	0.00	Minut	Comment
										and the second s

图5-4 α/β核素窗口Alpha Beta Nuclides

下表是描述α/β核素表(图5-4)中的栏/字符组。

栏/字符组	描述述
Name	该区域表示对 α/β 核素给定的名称。输入一个新的 α/β 核素名称,
	点击添加按钮Add,你可以在创建的附加行中定义这个新核素。
Standard Set	该区域里的名称 (如果已经显示一个) 是将要与α/β核素名称关
	联的α/β标准系列的名称。点击 标准系列Standard Set 区域/按钮显
	示整个α/β标准数据库(第150页)。在α/β标准窗口(图5-5),高
	亮度显示你想要与核素关联的标准系列并点击OK。你选择的标准
	系列名称将显示在α/β核素窗口中α/β核素名称的后面。
Beta A: LL	β核素在能区A中计数能区的下限,以KeV表示。
	注意: 该值不能超过2000。
Beta A: UL	β核素在能区A中计数能区的上限,以KeV表示。
	注意: 这个值不能超过2000。
Beta A: Half	加果需要, 对能区A输入一个半衰期校正的数值。参见下一条
Life	
Beta A: Half	对能区A,选择一个用于半衰期数值的适当单位。点击该区域
Life Units	显示一个可用单位的下拉列表:分钟,小时,天,周或年。从该列
	表中选择适当的单位。
Bota B. I I	B核麦在能区B由计粉能区的下阻。以KoV表示
	P 似 系 仁 肥 \Box D 干 们 数 肥 \Box D T N N N N N N N N N N
Beta B: UL	β核素在能区B中计数能区的下限,以KeV表示。
	注意: 该值不能超过2000。
Beta B: Half	如果需要,对能区B输入一个半衰期校正的数值。参见下一条
Life	目。
Beta B: Half	对能区B,选择一个用于半衰期数值的适当单位。点击该区域
Life Units	显示一个可用单位的下拉列表:分钟,小时,天,周或年。从该列
Beta B: 半衰期	表中选择适当的单位。
单位	
Alphauld	α核素的计数能区下限,以KeV表示。
	注意: 该值个能超过1000。
	α核素的计数能区上限,以KeV表示。
Alpha: UL	注意: 这个值不能超过1000。

Alpha: Half	在该区域中,输入半衰期的数值。参见下一条目。
栏/字符组	描 述
Alpha: Half	点击该区域显示一个可用单位的下拉列表:分钟,小时,天,
Life Units	周或年。从该列表选择适当的单位。
甄别器设置	该区域是与这一核素关联的α/β标准系列相应的甄别器的值。如
Discriminator	果没有α/β标准系列被连接,那么你可以手动输入这个甄别器的值。
Settings	
计数模式	如果一个α/β标准系列被该核素涉及,则显示常规(计数模式)
Count Mode	Normal。如果没有α/β标准系列被关联,则这个区域将保持空白。

下列信息描述在Alpha Beta核素窗口(图5-4)中出现的按钮。

添加 Add

点击该按钮在α/β核素表中添加一行然后输入新核素的名称。

删除 Delete

点击该按钮删除α/β核素表中被选定的条目。

注释 Comment

点击该按钮出现注释窗口,在该窗口中输入注释说明。

α/β标准数据库 Alpha/Beta Standards Library

α/β标准窗口Alpha Beta Standards(图5-5)使你能够为进行α/β测定而 定义一个α/β标准系列。只要将信息输入α/β标准库Alpha Beta Standards 中,就可以运行一次α/β标准测定来建立仪器的最佳脉冲甄别器值。该值将 在以后用于甄别α/β测定中的α和β核素。要访问α/β标准库,在菜单栏上选择 **数据库Libraries**中的α/β**标准Alpha/Beta Standards**。

lpha Beta	Standards								x
Name	Beta: LL	Beta: UL	Alpha: LL	Alpha: UL	Discriminator Type	Discriminator Range: LL	Discriminator Range: UL	Number Of Points	Add
test	0.0	2000.0	0.0	1000.0	Automatic	130	175	10	<u>D</u> elete
test2	0.0	2000.0	0.0	1000.0	Automatic	0	255	10	Comment
<u>.</u>								Þ	A <u>B</u> Curve AB <u>N</u> uclides
							ок са	ancel <u>Prir</u>	it <u>H</u> elp

图5-5 α/β 标准窗口Alpha Beta Standards

注意: α/β核素库未在2810TR型仪器上配置,在2910TR,3110TR 和3180TR/SL型仪器上为选配件。

下表对α/β标准表(图5-5)中的栏/字符组的内容给出描述。

栏/字符组	描	述
Name	这里是α/β标准系列的名称。浓 击 添加 按钮Add,在表中显现一个 想要的α/β标准系列的名称。	和一个新标准系列到数据库,点空白行。在 名称Name 区域输入你
Beta: LL	β核素的计数能区下限,以Ke 注意:在这个数据库中该区域	V表示。 <i>我仅用于显示信息。</i>
Beta: UL	β核素的计数能区上限,以Ke 注意:在这个数据库中该区域	V表示。 仅 <i>用于显示信息。</i>
Alpha: LL	α核素的计数能区下限,以Ke <i>注意:在这个数据库中该区域</i>	V表示。 <i>载仅用于显示信息。</i>
Alpha: UL	α核素的计数能区上限,以Ke 注意:在这个数据库中该区域仅用	V表示。 月于显示信息。
甄别器类型 Discriminator Type	点击该区域,从下拉列表中选 选择自动Automatic使仪器能够确定 手动Manual使你输入脉冲衰减甄别 注意:当使用自动模式Autom 必须能产生最小为50,000的CPM (Manual时对活度没有要求。	择自动Automatic或手动Manual。 定脉冲衰减鉴别器的范围。选择 别器的上限和下限。 matic时,每个驱氧净化的标准源 (每分钟计数)。当使用手动模式
Discriminator Range: LL 甄别器范围: LL	I如果你选择甄别器类型Discr 可以输入脉冲衰减甄别器的下限值	iminator Type 为 手动Manual ,你 直范围为0~255。
Discriminator Range: UL 甄别器范围: UL	如果选择甄 别器类型Discrimi 以输入脉冲衰减甄别器的上限值范	nator Type为手动Manual ,你可 国为下限值到255。
Number of Points 点的数目	在该区域内,输入你想要手动如果在甄 别器类型Discriminator T 需要输入点的数目。如果选择 自动 Points区域内显示为10。如果选择 个点。	J绘制α和β误分类曲线点的数目。 Sype中选择自动Automatic,则不 JAutomatic,点的数目Number of 手动Manual,则多达可以输入15
Discriminator Computed 甄别器计算	该区域表示由仪器确定的最佳	脉冲衰减甄别器值。

Discriminator in	This value represents the Puls	se Decay Discriminator value currently in				
Use 使用的鉴别器	本区域表示当前使用的脉冲衰减鉴别器的值					
栏/字符组	措	述				
Count Mode	用于α和β标准计数的计 注意: 在这个多	+数模式是 常规 Normal 。 <i>数据库中的该区域仅用于显示信息。</i>				
Coincidence Time	该区域表示在计数α/β标 <i>注意: 在这个数</i>	标准测定时使用的符合时间为18 ns。 数据库中该区域仅用于显示信息。				
Delay Before Burst	该区域表示在计数α/β <i>注意: 在这个数</i>	标准测定时使用的突发前延迟为75 ηs。 数据库中该区域仅用于显示信息。				
Date Counted	该区域表示α/β标准测定 注意: 在这个数	定被计数的日期。 数据库中该区域仅用于显示信息。				
Time Count Ended	该区域表示α/β标准测定 注意: 在这个数	定完成时的时间。 数据库中该区域仅用于显示信息。				

下列信息描述α/β标准窗口(图5-5)中出现的按钮。

添加 Add

点击该按钮在表中添加一行然后输入一个新α/β标准系列。

删除 Delete

点击该按钮从α/β标准表中删除被选定的条目。

注释 Comment

点击该按钮显现注释窗口,在该窗口中输入注释说明。

AB核素 AB Nuclides

点击该按钮显示α/β核素库(第147页)。

AB曲线 AB Curve

点击该按钮为在表中被选择的标准系列显示已保存的α/β标准误分类曲 线。

*α/β标准曲线*窗口(图5-6)显示用于对该标准系列计算最佳甄别器设定的数据。这个数据由计数α/β标准测定产生。该曲线的数据点显示在一个表中,并且还可以被绘制成图形。

被计算的最佳甄别器设定作为计算值显现在该窗口中。如果你想为其中 的一个核素进一步减少误分类事件,你可以输入自己的甄别器设定值作为**在 用值In Use**,而不是使用由仪器确定的最佳设定值。较高的值对α计数有利, 低一些的值对β计数有利。

对于在**计算的Computed**和**在用的In Use**方框中显示的值是溢出百分 比。正在α/β标准库中**在用In Use**的设定值被作为甄别器设定植而被报告和 使用。



图5-6 α/β标准曲线窗口Alpha/Beta Standard Curve

第6章

规格化,刻度与IPA

在进行任何样品计数之前,你应当对系统进行规格化和刻度(自身规格 化和刻度,SNC),并且评价仪器性能(仪器性能评价,IPA)。SNC/IPA 协议需要一个专用的协议旗标和装载取决于你所用仪器型号的盒式样品架。

在SNC的规格化和刻度期间,加到两只光电倍增管(PMTs)每一只上的高压将被调节直到两只光电倍增管对一个C-14标准源的响应达到同步为止。然后,同时调节加在两只光电倍增管上的高压,直到¹⁴C能谱的终点落在多道能谱分析仪(4000道)上在适当位置。这一过程被设计用于确保仪器 对来自所有β粒子发射的能量能够精确定量。

在仪器性能评价(IPA)期间,仪器测量本底,计数效率,灵敏度(优 值因子)和样品计数的重复性(χ平方检验)。关于IPA的更多信息请参阅第 157页。

本章的剩余部分将讨论如下内容:

- 当执行这些程序时(第156页)
- 定义仪器性能评价(第157页
- 执行自规格化与刻度(第165页)

当执行这些程序时 When to Perform These Procedures

通过将自身-规格化与刻度(SNC)和IPA盒式样品架(含有C-14刻度标准、无淬灭的氚标准和本底标准)在所有时间内放置在仪器的计数底板上,规格化、刻度和IPA程序将自动运行。无论何时SNC协议旗标被仪器读出,一个23h的定时器被检查(该定时器仅适用于未配备BGO环探测器的仪器)。如果自上一次规格化与刻度后过去了23个小时,仪器将执行SNC/IPA程序。如果自上一次规格化与刻度后过去了不到23个小时,SNC/IPA 盒式样品架会被旁路,且不会执行SNC/IPA程序。

理想而言, 仪器的规格化、刻度和IPA应当以这个被定时的23h循环周期 (逐日)定时执行。假如样品传送器在移动, 仅启动SNC。它将不按23h的 模式启动。在机器进行性能评价程序前, 某些IPA参数将需要被定义。通过 重置盒式样品架上的协议旗标(图6-4和图6-5), 你可以手动方式(不使用 23h的定时器)进行仪器的规格化、刻度和IPA。

在每次IPA程序完成后,会生成一份IPA报告。访问由所有IPA运行所产 生的数据,从IPA菜单中选择IPA图与表IPA Charts & Tables。

注意: IPA图与表功能在2810TR和2910TR性仪器上为选配件, 而在3110TR和3180 TR/SL仪器上为标准配置。

定义仪器性能评价 Defining an Instrument Performance Assessment

在执行任何仪器性能评价(IPA)之前,你必须定义在评价过程中仪器 将使用的参数。要定义这些参数,从菜单栏中选择IPA中的IPA定义IPA Definition。*IPA定义*窗口显现(图6-1)。

FA Farameters			Do Chi Square Tests:
3H Standard DPM:	2676		
3H Reference Date:	17	May 1993	for 3H? for 14C? ▼
14C Standard DPM:	1362	00	
Background Count 1	Fime (min) 60.00	<u>1</u>	_ RS-232
3H E^2/B Threshold	± 180		Transmit IPA Data? 🔲
14C E ² /B Threshol	ld: 380		
aselines	tablich Racolinos:	10	
# of Datapoints to Es	adulishi baselines.	The second se	
# of Datapoints to Es	Mean	Limit	
# of Datapoints to Es 3H Background [¹	Mean 15.896667	Limit 17.955576	
# of Datapoints to Es 3H Background 1 14C Background 7	Mean 15.896667 23.123333	Limit 17.955576 25.606522	
# of Datapoints to Es 3H Background 1 14C Background 2 3H Efficiency 6	Mean 15.896667 23.123333 35.305588	Limit 17.955576 25.606522 62.305588	
# of Datapoints to Es 3H Background 1 14C Background 3 3H Efficiency 6 14C Efficiency 9	Mean 15.896667 23.123333 35.305588 37.070335	Limit 17.955576 25.606522 62.305588 94.070335	

图6-1 IPA定义窗口. IPA Definition

下列信息描述IPA定义窗口(图6-1)中的内容:

3H Standard DPM

在该对话框中输入无淬灭、密封的氚标准源(被提供的)的DPM值。从 珀金埃尔默生命与分析公司购买的标准源的DPM值打印在标准源瓶上。

3H Reference Date

在该对话框中输入无淬灭的氚标准源的参考(刻度)日期。这是该标准 源被确定其活度总量的日期。你必须输入这一数值,用于发生的半衰期校正。 它印在从珀金埃尔默生命与分析公司购买的标准源的参考日期打印在瓶上。

14C Standard DPM

在本对话框中输入无淬灭、密封的碳-14标准源(被提供的)的DPM值。 从珀金埃尔默生命与分析公司购买的标准源DPM值打印在瓶上。由于碳-14 的半衰期很长,不需要参考日期。

Background Count Time

在该对话框中输入仪器将进行本底计数测量的时间长度(以分钟为单位)。碳-14和氚的本底计数被同时收集。典型而言,用于评价本底的计数时间是60分钟。

3H E²/B Threshold

这是所计算的氚的优值因子的下限值。如果该优值因子落到了被定义的 阈值以下,将在主窗口中显示一信息。该信息将指出是由于本底的增加或效 率的降低。典型而言,该缺省阈值可以一直被使用,直到对这一参数足够的 IPA数据被收集且一个替换的阈值确立。

14C E²/B Threshold

这是所计算的碳-14的优值因子的下限值。如果该优值因子落到了被定 义的阈值以下,将在主窗口中显示一信息。该信息将指出是由于本底的增加 或效率的降低。典型而言,该缺省阈值可以一直被使用,直到对这一参数足 够的IPA数据被收集且一个替换的阈值确立。

Do Chi-Square Test for Tritium?

选择该复选框,可以进行氚样品计数测量的重复性检验。如果对一个氚标准计数20次的X平方值落入一个可接受的数值范围内,则单次样品计数的变量是该样品计数统计学的结果,相反,则为仪器问题。

Do Chi-Square Test for Carbon-14?

选泽该复选框,可以进行碳-14样品计数测量的重复性检验。如果对一碳-14标准计数20次的x平方值落入一个可接受的数值范围内,则单次样品计数的变量是该样品计数统计学的结果,相反,则为仪器问题。

注意: 对于X平方检验可接受值的范围基于95%的置信度水平。因此,就统计学而言,在每20次X平方检验之外的一次可能会 失败。

RS-232 Transmit IPA Data

选择该复选框,经由RS-232通信端口向一台外部设备传送IPA数据。

Save IPA Data to Text File

选择该复选框,然后在这个复选框的下面输入一个文件名从而保存仪器 性能数据到一个文件。

of Datapoints to Establish Baselines

在该对话框输入你想要IPA运行的次数,用于产生氚和碳-14本底和效率的基线。取值范围在5到99之间。

3H Background Mean and Limit

仪器由规定的IPA运行(数据点)次数计算的氚本底平均值。计算的限 值为基线+4标准偏差。当达到该限值时,主窗口中将显示一讯息。

14C Background Mean and Limit

仪器由规定的IPA运行(数据点)次数计算的碳-14本底平均值。计算的 限值为基线+4标准偏差。当达到该限值时,主窗口中将显示一讯息。

3H Efficiency Mean and Limit

仪器由规定的的IPA运行(数据点)次数计算的氚效率平均值。计算的 限值为低于基线3%或小于58%的效率。当超过该限值时,主窗口中将显示 一讯息。

14C Efficiency Mean and Limit

仪器由规定的IPA运行(数据点)次数计算的碳-14效率平均值。计算的 限值为低于基线3%。当超过该限值时,主窗口中将显示一讯息。

Reset Baselines

点击该按钮清除当前基线。仪器将由在该窗口中指示的数据点个数建立 新基线。

Not Processed

这一消息表明**X**平方检验数据从未被采集过。为了获取氚或碳-14的**X**平 方检验数据,检查IPA定义窗口里相应的对话框。

IPA图表IPA Charts & Tables

注意: IPA图表功能在2810TR和2910TR型仪器上为选配件,而在 3110TR和3180 TR/SL型仪器上为标准配置。

rent IPA Unart: 1140 Efficiency	•	Valid Pt.	Value	Date	A
			96.98	Nov 23, 1998	OK
			97.26	Nov 23, 1998	
			96.49	Nov 24, 1998	Cano
tal # of points: 73	Mean: 97.05		97.19	Nov 24, 1998	
lid # of points: 73	sp. 0.270777		96.77	Nov 24, 1998	<u>Print.</u>
iid # or points. [19	50. jo.d. 61.11		96.78	Nov 24, 1998	11.1
			97.29	Nov 24, 1998	
			96.90	Nov 24, 1998	
Date Range			97.00	Nov 24, 1998	
Start Date: 8 January 20	108 -		96.91	Nov 24, 1998	
Statt Date. 10 Standary 20	Bedraw Chart		97.09	Nov 25, 1998	
End Date: 8 January 20	108		97.41	Nov 25, 1998	
endedic. 10 Sandary 20			97.37	Nov 25, 1998	+
					SD
97.592 97.321 97.050 96.779		rWV	Ŵ	M/	SD 3 2 1 1 0 1 -1

图6-2是对碳-14效率IPA图表的一个典型的范例。

图6-2 IPA图表窗口IPA Charts & Tables

*IPA图表*窗口使你能够查看、编辑和打印示图或表格中IPA参数的个别数据。当数据以表格形式显示时,可以将数据点添入数据列或从中剔除。图中的坐标轴表示所选IPA参数的平均值和标准偏差。使用**打印**按钮,你可以打印个别的IPA示图或表格或者所有的IPA图表。

下列信息描述IPA图表窗口(图6-2)中的内容。请注意,所有可用的IPA 示图具有相似的图像显示方式,并且包含同样的数据条目。

当前IPA图表 Current IPA Chart

在这个下拉列表中选择你想在示图或表格中查看的IPA参数。可供选择的IPA图表参数如下:

- 14C Background –该图显示IPA测试对碳-14本底计数的结果。该测试 检查探测器污染或漏光。对该参数的限值是>基准线+4标准偏差(SD)。 该参数的平均值和标准偏差是随新IPA数据的产生而重新计算的。
- 14C Background Baseline –该图显示基于一条固定基准线的C-14本 底计数值。用于产生该基准线的数据点数目在*IPA Definition*窗口中定 义,其缺省设置是5。
- 14C Chi-Square 该图显示碳 14 样品计数重复性的 IPA 测试结果。测试是对探测器内的单个样品计数,以每次测量 30 秒钟、连续重复 20次。该值正常的范围是 7.63 到 36.19,95%的置信度水平。由于这种检验的统计学特性,适当地执行仪器可能产生逸出这一范围的 X 平方检验值是其次数的 2%。对于这一参数,其平均值和标准偏差是随 IPA 新数据的产生而重新计算的。
- 14C E^2/B 优值因子(FOM)是仪器基于对碳-14的本底和计数效率,对碳-14测量灵敏度的一种量度。对于这一参数,其平均值和标准偏差是随IPA新数据的产生而重新计算的。
- 14C Efficiency 该图显示重复测定碳-14效率的结果。对于这一参数, 其平均值和标准偏差是随IPA新数据产生而重新计算的。
- 14C Efficiency Baseline –该图显示基于一条固定基准线的C-14计数 效率数据。用于产生该基线的数据点数目在*IPA Definit ion*窗中定义, 其缺省设置是5。
- 3H Background Baseline –该图显示基于一条固定基准线的H-3本底数据。用于产生该基线的数据点数目在*IPA Definit ion*窗中定义,其缺省设置是5。
- 3H Chi-Square 该图显示氚样品计数重复性测量的 IPA 检验结果。检验是对探测器内的单个样品计数,以每次测量 30 秒钟、连续重复 20

次。该值正常的范围是 7.63 到 36.19,95%的置信度水平。由于这种检验的统计学特性,适当地执行仪器可能产生逸出这一范围的 X 平方检验值是其次数的 2%。对于这一参数,其平均值和标准偏差是随 IPA 新数据的产生而重新计算的。

- 3H Efficiency –. 该图显示重复测定氚效率的结果。对于这一参数,其 平均值和标准偏差是随 IPA 新数据的产生而重新计算的。该参数的限值 是< 基线-3%。
- 3H Efficiency Baseline 该图显示基于一条固定基准线的氚计数效率数据。用于产生该基线的数据点数目在*IPA Definit ion*窗中定义,其缺省设置是5。
- 3H E^2/B 优值因子(FOM)是仪器基于对氚的本底和计数效率, 对氚的 测量灵敏度的一种量度。对于这一参数, 其平均值和标准偏差是随IPA 新数据的产生而重新计算的。
- 3H Background 该图显示 IPA 测试对氚本底计数的结果。该测试检 查探测器污染或漏光。对该参数的限值是> 基线+4 标准偏差(SD)。 该 参数的平均值和 SD 是随 IPA 新数据的产生而重新计算的。

数据点总数 Total # of Points

该字符组表示可用于所选IPA参数的数据点的总数。

平均值 Mean

该字符组显示从所有被包含的数据点中计算的所选IPA参数的平均值。 删除的数据点未被用于确定IPA参数的平均值。

有效数据点数 Valid # of Points

该字符组表示用于生成所选示图的数据点个数。

标准偏差 SD

该字符组显示从所有包含的数据点中计算的所选IPA参数的标准偏差。 删除的数据点未被用于确定IPA参数的标准偏差。

IPA报告IPA Reports

图6-3是一个无当前警告讯息的IPA报告窗口的范例。任何与指标不相符的性能参数将在该报告的顶部产生一个警告信息。任何未能满意地完成的IPA或刻度运行将会导致一个对该运行报告的错误信息。

显示在该报告底端的I PA错误或警告表示在一个IPA运行期间产生讯息 的任何给定IPA参数的最近状态。每个错误或警告的日期可能会变化以反映 获取这一个别IPA参数的最近日期。



图6-3 IPA报告示例

在IPA程序完成后会打印出一份IPA报告。

执行自身规格化和刻度 **Performing Self-Normalization and Calibration**

你可以对未配备超低水平计数能力的仪器和配备超低水平计数能力的 仪器(第167页)执行自身规格化和刻度(SNC):。

对未配备超低水平计数能力的仪器的SNC SNC for an Instrument without Super Low Level Counting Ability

该程序是打算供那些未配备BGO环探测器的系统使用的。在执行如下描 述的SNC程序之前,在IPA定义窗口中定义IPA参数(第157页)。

运行SNC/IPA协议,不管距它的最后一次运行多长时间,重置SNC协议 旗标到重置位置(当该旗标在盒式样品架的左端时,该旗标被打到最左边)。 如果该协议旗标未被重置,则SNC/IPA协议将在该协议最后一次运行过去23 个小时之后才会运行。



盒式样品架的装载必须如图6-4所示。

图6-4 标准SNC/IPA盒式样品架的装载

 将驱氧净化的、未淬灭的碳-14标准(被提供的)放入盒式样品架的第 一个位置(与协议旗标在同一端)。

警告: 不要使用未驱氧净化的、低水平标准来校正仪器,即使仪器打算使用于低水平、高灵敏度或超低水平计数模式。

- 将驱氧净化的、无淬灭的氚标准(被提供的)放入盒式样品架的第二 个位置。
- 3. 将驱氧净化的的本底标准(被提供的)放入盒式样品架的第三个位置。
- 4. 依赖于你所使用仪器的状态, 做以下步骤之一项:
 - ◆ 如果仪器处于空闲状态(未计数),将刻度的盒式样品架放在样品传送器底板的右边,这样你可以读取协议旗标。然后点击位于QuantuaSmart主窗口顶部的绿色开始按钮开始计数。
 - ◆ 如果仪器正在计数一个样品,将刻度的盒式样品架放在属于当前 协议的最后一个盒式样品架的后面。当当前协议完成后,该刻度 盒式样品架将自动移动到计数位置。在SNC旗标被仪器读取后, 将开始规格化、刻度和IPA程序,然后旗标将自动返回到未重置位 置。

访问由IPA运行产生的数据,从IPA菜单中选择IPA图表IPA Charts & Tables(在Tri-Carb2810TR和2910TR型仪器上为选配件)。

警告: 在仪器计数期间不要使用系统的DVD刻录机,在仪器计数 期间使用系统的DVD刻录机可能会干扰样品传送器的操 作。

超低水平计数(配置BGO环探测器)的SNC SNC for Super Low Level Counting (with BGO detector guard)

该程序是供那些配置BGO环探测器(Tri-Carb3810TR/SL)的系统使用的。在执行以下描述的SNC程序之前,在*IPA定义*窗口中定义IPA参数(第 157页)。

SNC/IPA协议每当其协议旗标被识别就会运行,不管协议旗标的状态或 距前一次运行过去了多长时间。

盒式样品架的装载如图6-5所示。



图6-5 超低水平SNC/IPA盒式样品架的装载

1. 将驱氧净化的、无淬灭的碳-**14**标准(被提供的)放入盒式样品架的第 一个位置(与协议旗标在同一端)。

警告: 不要使用未驱氧净化的、低水平标准来刻度仪器,即使仪器打算用于在低水平、高灵敏度或超低水平计数模式。

2. 将一个空计数瓶放入盒式样品架的第二个位置。它被用于建立BGO 环探测器的规格化谱图。

- 注意: 该空计数瓶必须与用于计数低水平样品的计数瓶同一类型 和同样材质。
- 注意: 如果你希望为一个不同的样品计数瓶对系统重新规格化, 只要在SNC盒式样品架的第二个位置上对新瓶重新运行 SNC即可。第二个位置上为适当计数瓶的SNC盒式样品架 可以放在使用不同类型计数瓶的任何测定之前。
 - 3. 将驱氧净化的、未淬灭的氚标准放入盒式样品架的第三个位置。
 - 4. 将驱氧净化的的本底标准放入盒式样品架的第四个位置。
 - 5. 依赖于你所用仪器的状态,做以下步骤之一项:
 - ◆ 如果仪器处于空闲状态(未计数),将刻度盒式样品架放在样品传送器底板的右边,这样你可以读取协议旗标。然后点击位于QuantuaSmart主窗口顶部的绿色开始按钮开始计数。
 - ◆如果仪器正在计数一个样品,将刻度盒式样品架放在属于当前协议的最后一个盒式样品架的后面。当当前协议完成后,该刻度盒式样品架将自动移动到计数位置。在SNC旗标被仪器读取后,将开始刻度、规格化和IPA程序,然后旗标将自动返回到未重置位置。

只要你已经定义IPA参数和执行了IPA,你可以从IPA菜单选择IPA图表 IPA Charts & Tables访问由IPA运行产生的数据。

警告: 在仪器计数期间不要使用系统的DVD刻录机。在仪器计数 期间使用系统的DVD刻录机可能会干扰样品传送器的操 作。

第7章 高级功能

本章讨论Tri-Carb系统可供使用的高级功能:

- 优先Priostat (第170页)
- 重演功能Replay (第187页)
- 高灵敏度和低水平计数High Sensitivity and Low Level Counting (第 194页)
- α/β计数Alpha/Beta Counting (第197页)
- 串级处理Tandem Processing (第199页)
- 条形码读出器功能Bar Code Reader (200页)

优先 Priostat

优先使你能够直接控制几个样品分析功能。优先计数有两个不同类型可 供选择:组优先和样品优先(第171页)。

组优先 Group Priostat

该方法使你能够临时中断当前协议并立即计数一组有高优先权的样品 系列。你可以选择任何已有的测定用于数据处理之目的。

要使用此功能:

- 将样品装载入盒式样品架,并将优先旗标插入被计数的第一个盒式样品架上。
- 2. 从菜单栏中选择运行中的组优先,显现优先的关联测定窗口。
- 3. 在该窗口中,选择你想用于计数样品的测定。

注意: 被中断的协议号码不能被选择用于计数组优先样品。

仪器将搜寻优先旗标并开始计数样品。一旦组优先样品计数完成,仪器 将自动恢复执行组优先计数开始时被中断的正在被计数的样品协议。组优先 计数的结果将显示在*输出*窗口中。

4. 通过选择输出窗口中的打印图标,打印组优先计数结果。

注意: 在计数所有的样品前结束组优先协议,从运行菜单Run中 选择 结束组优先End Group Priostat。

样品优先Sample Priostat

该方法使你能够计数个别样品,使用许多不同分析功能而无需定义测 定。它是一个有高优先权的中断模式,运行方式与组优先相似。

注意: 样品优先功能在2810TR型仪器上未配置,在2910TR上为 选配件,在3110TR和3180TR/SL上为标准配置。

经由运行菜单Run中的样品优先Sample Priostat选项菜单有以下条目 可供使用:

- **衰减 Decay**(第172页)使你能够经由一个衰减直方图来对一个放射性 样品发光的持续时间进行评定。
- **单光子衰减 SPC Decay**(第173页)使你能够经由一个衰减直方图来 评定一个非放射性的发光样品发光的持续时间。
- 核素识别 Identify Nuclide (第175页) 使你能够利用淬灭指示参数 —SIS和tSIE来进行你样品中的未知核素识别。
- **能区最优化 Optimize Regions** (第177页) 使你能够对固定淬灭的样 品在常规计数模式下进行样品计数能区的优化以提供最高的优值因子。
- 反转能区Reverse Region (第179页) 使你能够对一个样品进行样品 计数能区设置的最优化并对不同的淬灭样品确定相当的无淬灭能区设 置。
- 低水平最优化 Low Level Optimize (第181页) 使你能够对于低水平 计数模式进行样品计数能区的最优化以提供最高的优值因子。
- α/β预览 Alpha/Beta Preview (第183页)使你能够对一个包含发射α
 和β两种射线的核素样品查看样品谱和近似估计活度。
- **常规预览 Normal Preview**(第185页)使你能够对一个使用常规计数 模式的样品查看样品谱和近似估计活度。
- 低水平预览 Low Level Preview (第186页) 使你能够对一个使用低水 平计数模式的样品查看样品谱和近似估计活度。

样品优先是一个手动程序,你必须从运行菜单Run中选择计数Count开始样品计数。移动到盒式样品架里的下一个样品,从运行菜单Run中选择下一个样品Next Sample。停止样品计数,从运行菜单Run中选择停止Stop。终止样品优先Sample Priostat计数程序,从运行菜单Run中选择终止样品优

先End Sample Priostat。

在任何样品优先选项期间产生的数据不会被保存。你可以通过点击*报告* 窗口中的打印按钮打印这些数据。

衰减 Decay

衰变功能使你能够对一个放射性样品确认样品发光的存在并确定发光 衰减的速率。使用这一模式,样品被重复计数直到计数程序被手动停止。如 果被收集的计数逐次连续下降(假定该核素的半衰期长于总的计数时间), 放射性样品是发光的。你可以查看样品谱或如直方图标出的结果。该直方图 显示样品发光衰减的速率。这一过程用于在测定中对样品确定一个合适的预 计数延迟时间。

📕 Sample Priostat - Determ	ine the decay of lumi	nescence for radi	oactive sampl	es	_ 🗆 ×
Sample # 2 Acquisition Time: 0.92 Count Interval Time (min): 1.00 Coincidence Time (nsec): 18 Delay Before Burst (nsec): 75 Nuclide:	Scale keV Full Scale: Auto Counts Full Scale: Auto C Log keV Scale C Log keV/Log Cour C Linear keV Scale	Regions A B nts Scale	Lower Upper Level Level 0.0 156.0 0.0 0.0 0.0 0.0 Restore	CPM 42751.87 0.0 0.0 Print	25% [0.77 [0.00 [0.00
Counts #	10 60		-1 -1	140	
0 20	40 60	80 100 keV	120	140	160

图7-1 衰减(样品优先窗口) Decay

使用衰减模式计数样品:

 将你的样品装入盒式样品架。将优先旗标插入盒式样品架并打到重置 位置(第7页,图1-2)。

- 2. 从菜单栏选择运行Run中衰减Decay, 样品优先窗口显现(图7-1)。
- 3. 从菜单栏的运行Run中选择计数Count,在仪器识别优先旗标后将开始 样品计数。
- 4. 停止样品计数,从菜单栏的运行Run菜单中选择停止Stop。
- 5. 要计数另外的样品,选择从运行Run菜单中计数Count随后的下一个样品Next Sample。
- 6. 选择运行Run菜单中的终止样品优先End Sample Priostat,停止样品 计数程序。

单光子衰减 SPC Decay

SPC(单光子计数) 衰变SPC Decay功能使你能够测量一个非放射性样品的发光衰减速率。在单光子计数SPC计数中,单个光电倍增管被用来收集非放射性的发光样品的计数。使用SPC衰减模式,样品被重复计数直到程序被手动停止。计数随每次重新连续计数的衰减速率决定该样品的衰减率。你可以查看样品谱或直方图标出的结果。该直方图显示样品发光的衰减速率。

📰 Sample Pri	iostat - I	Determir	ie the dec	ay of lu	minescena	e for rad:	ioactive	sample	: \$	_ 🗆 ×
Acquis	Sample ‡ ation Time	# 2 r 0.92	Scale kcV Full	Scalo: 🗚	uto 🖛	Regions	Lower Level	Upper Level	СРМ	25%
Count Interval	Time (min)): 1.00	Counts Full	Scale: 🗚	uto 🔻	A	0.0	156.0	42751.87	0.77
Coincidence Ti	me (nsec)): 18	C Log ke	V Scale		B	0.0	0.0	0.0	0.00
Delay Before Bu	urst (nsec)): 75	C Log ke	W/Log C	ount: Scale	С	0.0	0.0	0.0	0.00
Nuclide:			C Linear	keV Sca	le		Re <u>s</u> l	ore <u>E</u>	Print Spg	ectraView
CPMA 50000 40000 30000 20000 10000										
U	10	20	30	40	5U Count #	5U	70	, RN	90	100

图7-2 SPC衰减(样品优先窗口)

使用SPC衰变模式计数样品:

- 将你的样品装入盒式样品架。将盒式样品架插入优先旗标打到重置位置 (图1-2,第7页)。
- 2. 从菜单栏选择运行Run中单光子衰减SPC Decay, *样品优先*窗口显现(图 7-1)。
- 3. 从菜单栏的运行Run中选择计数Count,在仪器识别优先旗标后将开始 样品计数。
- 4. 停止样品计数,从菜单栏的运行Run菜单中选择停止Stop。
- 5. 计数另外的样品,选择从运行Run菜单中计数Count随后的下一个样品 Next Sample。
- 6. 选择运行Run菜单中的终止样品优先End Sample Priostat,停止样品计数程序。

核素识别 Identify Nuclide

一些核素在它们被计算的样品谱指数SIS和tSIE淬灭指示参数之间显示 了特有的关系。作为这一关系的结果,核素识别功能Identify Nuclide使你 能够在一个单标记样品中识别以下任何核素:

- 碳-14或硫-35(这两种核素无法区分)
- 氯-36
- 铁-55
- 镍-63
- 磷-32
- 氚

Sample # 1 Acquisition Time: 0.60 Coincidence Time (nsec): 18 Delay Before Burst (nsec): 75 Nuclide:	Scale keV Full Scale: Au Counts Full Scale: Au C Log keV Scale C Log keV/Log Co C Linear keV Scale	to Reg to	Lower ions Level 0.0 0.0 ; 0.0 Re <u>s</u>	Upper Level 156.0 0.0 0.0 tore <u>E</u>	CPM 93180.0 0.0 0.0 ?rint	25% 0.97 0.00 0.00
2000 1000 0 0 0 20			+ + + 00 *		 140	160

图7-3 核素识别(样品优先窗口)

识别你样品中的未知核素:

- 将你的样品装入盒式样品架。将盒式样品架插入优先旗标打到重置位置 (图1-2,第7页)。
- 从菜单栏选择运行Run中的核素识别Identify Nuclide, *样品优先*窗口显现(图7-1)。
- 3. 从菜单栏的运行Run中选择计数Count,在仪器识别优先旗标后将开始 样品计数。

- 4. 停止样品计数,从菜单栏的运行菜单Run中选择停止Stop。
- 5. 计数另外的样品,选择从运行Run菜单中**计数Count**随后的下一个样品 Next Sample。
- 6. 选择运行Run菜单中的终止样品优先End Sample Priostat,停止样品计数程序。一个显现的输出窗口给你提供核素的鉴别。
- 7. 选择运行Run菜单中的终止样品优先End Sample Priostat,终止样品计数程序。

能区最优化Optimize Regions

能区最优化Optimize Regions功能使你能够对使用常规计数模式的固定淬灭的样品排除一部分本底计数,从而提高一个计数程序总体的优值因子。

如果你想要在考虑样品化学环境的条件下自动对该样品的计数能区最优化,你可以在能区最优化之前执行反转能区补偿程序(第179页)。反转 能区补偿功能典型地使用于淬灭变化的样品;它使仪器能够对该核素确定, 假如样品没有淬灭时样品谱终点将在怎样的等同位置。

Sample Priostat - Optimize	e count regions for noimal cou	nt mode	•			_ 🗆 🗵
Sample # 1 Acquisition Time: 0.85	Scale	Regions	Lower Level	Upper Level	СРМ	25%
4 - 2214223		A	0.0	18.6	93963.0	0.70
Coincidence Time (nsec): 18	Counts Full Scale: Auto	В	2.0	18.6	85147.9	0.73
Delay Befcre Burst (nsec): 75	C Log keV Scale	С	0.0	0.0	0.0	0.00
Nuclide: Counts # 5000 4000	C Linear keV Scale		Rest		trint	71
3000						

图7-4 优化能区Optimize Regions(样品优先窗口)

使用能区最优化功能为一个核素确定最优化的能区设置,你将需要执行 以下步骤:

- 将本底计数瓶装入盒式样品架的奇数位置,然后将样品计数瓶装入盒式 样品架的偶数位置。
- 注意: 对每个样品瓶都必须计数一个本底计数瓶。将优先旗标插 入盒式样品架并打到重置位置(第7页,图1-2)。

- 2. 从菜单栏选择运行Run中的能区最优化 Optimize Regions, *样品优先* 窗口显现(图7-1)。
- 3. 从菜单栏的运行Run中选择计数Count,在仪器识别优先旗标后将开始 样品计数。
- 在终止该计数程序前让样品计数足够长的时间,以达到2.00(等效于 10000个总计数)的统计学精度(2S%)。对本底样品推荐的最小计数 时间为10分钟。
- 5. 停止样品计数,从菜单栏的运行Run菜单中选择停止Stop。
- 6. 计数另外的样品,从运行Run菜单中选择下一个样品Next Sample。
- 7. 通过选择运行Run菜单中的终止样品优先End Sample Priostat菜单条目,停止能区最优化计数程序。一个显现的输出窗口给你提供对该样品核素的最优化能区设置。
- 8. 添加具有最优化能区设置的该核素到样品核素库(第140页)中,以便 在以后的不同测定中使用。为了供该核素使用而定义的任何淬灭标准系 列将自动使用这个新的能区设置。只要核素相同,不需要计数任何新的 淬灭标准。
- 注意: 在能区Regions 字符组中输入数值以改变坐标轴和能区A、 B和C的计数范围。恢复在核素库中为该核素定义的计数能 区范围,点击 恢复Restore 按钮。如果没有任何核素存在 或无法使用,那么能区的缺省设置为:最低水平是0.0,最 高水平是2000.0。

反转能区Reverse Region

使用**反转能区Reverse Region**补偿功能最优化计数能区的设置,以便 它们将样品的化学环境考虑加以考虑。反转能区使用一个基于tSIE和被测样 品谱终点的因子来确定能区的设置。

🖬 Sample Priostat - Reverse	e region compensation					- 0
Sample # 1 Acquisition Time: 1.02	Scale keV Full Scale: Auto	Regions	Lower Level	Upper Level	СРМ	25%
	Counte Full Contor Auto	А	0.0	18.6	93896.2	0.64
Coincidence Time (nsec): 18		В	2.0	18.6	84765.5	0.67
Delay Before Burst (nsec): 75	C Log keV/Log Count: Scale	С	0.0	0.0	0.0	0.00
Nuclide: <u>3H</u> Counts # 6000 4000 2000			Rest		;rint	
0 1 2 3 4	5 6 7 8 9 10	11 12	13 1	4 15	16 17	13 19

图7-5 反转能区(样品优先窗口) Reverse Region

利用反转能区选项建立最优化的能区设置,你首先需要使用样品优先预 览功能近似估计这些设定值。

- 将你的样品装入盒式样品架。将优先旗标插入盒式样品架并打到重置位置(图1-2,第7页)。
- 使用样品优先预览中的一个选项(常规, α/β或低水平)预览你的样品。
 适当的选项将与用于计数样品的计数模式相对应。所有这些选项可以经 由运行|样品优先菜单Run | Sample Priostat使用。
- 3. 从菜单栏的运行Run中选择计数Count,在仪器识别优先旗标后将开始

样品计数。

- 使样品计数达到 1.0 (等效于 40000 个总计数)的统计精度 (2S%)。当 预览样品时,通过观察样品谱确定能区设置的下限和上限。
- 5. 选择运行Run菜单中的停止Stop以停止样品优先计数。如果你需要计数 另外的样品,选择运行Run菜单中的下一个样品Next Sample。
- 6. 从菜单栏的运行Run菜单中选择反转能区Reverse Region,显现*样品优 先*窗口。输入在预览计数期间确定的能区设定植。
- 7. 从运行Run菜单中选择计数Count。
- 8. 使用运行Run菜单中的停止菜单条目Stop以停止反转能区的样品计数。
- 9. 要计数另外的样品,选择运行Run菜单中计数Count下的下一个样品Next Sample。
- 10. 停止反转能区的样品计数,选择**终止样品优先End Sample Priostat**菜 单条目。显现的输出窗口给你提供对于该样品核素在能区A、B和C的等 效未淬灭设置。
- 11. 将这个具有最优化能区设置的核素添加到样品核素库(第140页)中, 以便在以后的不同测定中使用。为了供该核素使用而定义的任何淬灭标 准系列将自动使用这个新的能区设置。只要核素相同,不需要计数任何 新的淬灭标准。
低水平最优化Low Level Optimize

能区最优化功能**Optimize Regions**使你能够排除一部分本底计数,从 而对使用低水平计数模式的计数程序提高总体的优值因子。

如果你还想在考虑样品化学环境的条件下最优化样品的计数能区,在最优化低水平能区之前,你可以执行反转能区补偿程序(第**179**页)。

	Netwisticki Sist., Askiski Dilaki Stati (Rissian Stati				
Sample # 1 Acquisition Time: 1.00 Coincidence Time (nsec): [18 Delay Before Burst (nsec): [75 Nuclide:	Scale keV Full Scale: Auto Counts Full Scale: Auto Counts Full Scale: Auto Counts Full Scale Counts Scale Counts Scale Counts ReV Scale	Regions Le A O.C B O.C C O.C	wei Upper evel Level 0 18.6 0 0.0 0 0.0 Re <u>s</u> tore <u>F</u>	CPM 11310.5 0.0 0.0 Print	25% 0.31 0.00 0.00

图7-6 低水平优化(样品优先窗口) Low Level Optimize

为一个核素建立优化的能区设置,你需要执行以下步骤:

- 将本底计数瓶装入盒式样品架的奇数位置,然后将样品计数瓶装入盒式 样品架的偶数位置。
- 注意: 对每个样品瓶都必须计数一个本底计数瓶。将优先旗标插入盒式样 品架并打到重置位置(第7页,图1-2)。
 - 2. 从菜单栏选择运行Run中的低水平最优化 Low Level Optimize, *样品 优先*窗口显现(图7-1)。

- 3. 从菜单栏的运行Run中选择计数Count,在仪器识别优先旗标后将开始 样品计数。
- 4. 在终止该计数程序前让样品计数足够长的时间,以达到2.00(等效于10000 个总计数)的统计学精度(2S%)。对本底样品推荐的最小计数时间为 10分钟。
- 5. 停止样品计数,从菜单栏的运行Run菜单中选择停止Stop。
- 6. 计数另外的样品,从运行Run菜单中选择下一个样品Next Sample。
- 7. 通过选择运行Run菜单中的终止样品优先End Sample Priostat菜单条 目,停止能区最优化计数程序。一个显现的输出窗口给你提供对该样品 核素的最优化能区设置。
- 8. 添加具有最优化能区设置的该核素到样品核素库(第140页)中,以便在以后的不同测定中使用。为了供该核素使用而定义的任何淬灭标准系列将自动使用这个新的能区设置。只要核素相同,不需要计数任何新的淬灭标准。
- 注意: 在能区Regions 字符组中输入数值以改变坐标轴和能区A、B和C的 计数范围。恢复在核素库中为该核素定义的计数能区范围,点击 恢 复Restore 按钮。如果没有任何核素存在或无法使用,那么能区的缺 省设置为:最低水平是0.0,最高水平是2000.0。

α/β预览 Alpha/Beta Preview

α/β预览功能Alpha/Beta Preview是一个经由运行Run菜单现成可用的 样品优先选项。该功能使你能够对同一个计数瓶内含有发射α和β射线的放射 性核素观察样品谱和近似估计样品的计数速率。



图7-7 α/β预览(样品优先窗口) Alpha/Beta Preview

使用α/β预览功能预览样品计数,你需要执行以下步骤:

- 将你的样品装入盒式样品架。将优先旗标插入盒式样品架并打到重置位置(第7页,图1-2)。
- 从菜单栏的运行Run菜单中选择α/β预览Alpha/Beta Preview,显现*样品* 优先窗口。
- 3. 从菜单栏的运行Run菜单中选择计数Count,样品计数将在仪器识别优

先旗标后立即开始。

- 4. 停止样品计数,从菜单栏的运行Run菜单中选择停止Stop。
- 5. 计数另外的样品,从运行Run菜单中选择计数Count后随的下一个样品 Next Sample。
- 6. 停止样品计数程序,从运行Run菜单中选择终止样品优先End Sample Priostat。

常规预览 Normal Preview

常规预览功能Normal Preview是一个经由运行Run菜单现成可用的样品优先选项。该功能使你能够对一个使用常规计数模式的样品观察样品谱并近似估计样品计数率。

🔚 Sample Priostat - Preview	sample using low-level count	mode				- O ×
Sample # 1 Acquisition Time: 3.57 Coincidence Time (nsec): 18 Delay Before Burst (nsec): 75 Nuclide:	Scale keV Full Scale: Auto Counts Full Scale: Auto C Log keV Scale C Log keV/Log Counts Scale C Linear keV Scale	Regions A [B [C [Lower Level 0.0 [* 0.0 [(0.0 [(Upper Level 18.6 0.0 0.0	CPM 10810.1 0.0 0.0 Print	25% 0.34 0.00 0.00
Counts #	4 5 6 7 8 9 10 keV	11 12	13 14	1 15		18 19

图7-8 常规预览(样品优先窗口) Normal Preview

使用常规预览功能预览样品计数,你需要执行以下步骤:

- 将你的样品装入盒式样品架。将优先旗标插入盒式样品架并打到重置位置 (图1-2,第7页)。
- 2. 从菜单栏的运行Run菜单中选择常规预览Normal Preview,显现*样品优 先* 窗口。
- 3. 从菜单栏的运行Run菜单中选择计数Count,样品计数将在仪器识别优先 旗标后立即开始。
- 4. 停止样品计数,从菜单栏的运行Run菜单中选择停止Stop。
- 5. 计数另外的样品,从运行Run菜单中选择计数Count随后的下一个样品 Next Sample。
- 6. 停止样品计数程序,选择运行Run菜单中的终止样品优先End Sample Priostat。

低水平预览 Low Level Preview

低水平预览功能Low Level Preview是一个运行Run菜单中现成可用的样品优先选项。该功能使你能够对一个使用低水平计数模式的样品观察样品谱并近似估计样品计数率。

🔚 Sample Priostat - Preview	sample using low-level count m	ode	- 🗆 ×
Sample # 1 Acquisition Time: 3.57 Coincidence Time (nsec): 18 Delay Before Burst (nsec): 75 Nuclide:	Scale keV Full Scale. Auto F Counts Full Scale: Auto C Log keV Scale C Log keV/Log Counts Scale C Linear keV Scale	Lower Upper CPM A 0.0 18.6 10810.1 B 0.0 0.0 0.0 C 0.0 0.0 0.0 Restore Print Print Print	2S% 0.34 0.00 0.00
Counts #	4 5 6 7 8 9 10 1 keV		18 19

图7-9 低水平预览(样品优先窗口) Low Level Preview 使用低水平预览功能预览样品计数,你需要执行以下步骤:

- 将你的样品装入盒式样品架。将优先旗标插入盒式样品架并打到重置位置 (第7页图1-2,)。
- 2. 从菜单栏的运行Run菜单中选择低水平预览Low Level Preview,显现*样* 品优先窗口。
- 3. 从菜单栏的运行Run菜单中选择计数Count,样品计数将在仪器识别优先 旗标后立即开始。
- 4. 停止样品计数,从菜单栏的运行Run菜单中选择停止Stop。
- 5. 计数另外的样品,从运行Run菜单中选择计数Count随后的下一个样品 Next Sample。
- 6. 停止样品计数程序,选择运行Run菜单中的终止样品优先End Sample Priostat。

重演功能 Replay Feature

*注意: 重演功能在*2810TR型仪器上为选配件,在2910TR,3110TR和 3180TR/SL型仪器上为标准配置。

重演功能使你能够在不同的数据处理条件下分析先前收集的数据。由于 每个样品的谱都被保存,你可以使用不同的数据处理参数重新分析数据而无 须对样品再进行计数。在主窗口的**重演Replay**选项卡中所列出的数据处理协 议与**协议Protocols**选项卡中所列那些内容一样。在重演期间对协议所做的 任何修改不会影响原始获取的参数。进入重演功能,在主窗口中选择**重演**选 项卡**Replay**,然后选择要重新分析的数据文件。右键点击该数据文件然后选 择**为重演打开Open for Replay**,*重演*窗口将会显现(7-10)。

Replay - 20010319_()752.results						>
Replay Conditions Replay Conditions	eport Definition Re	port Output	Special Files \	Vorklist			
Assay Type:	PM (Dual) 3H-14C SIE/AEC ce Correction tples blacks	Quench Set	s Mid	High	Region A E	Lower Limit (0.0) (12.0) (0.0)	Upper Limit 12.0 156.0 0.0
Manual		Half-life	Units	Reference [)ate	Reference	Time
A 0.00	A	4530.37	Days	Start of	Assay	Start of	Assay
B 0.00	В	5728.45	Years	Start of	Assay	Start of	Assay
C 0.00	C	0.00	Minutes	Start of	Assay	Start of	Assay
				Dar	lau 1	Cancel	Help

图7-10 重演窗口Replay Window

重演条件选项卡 Replay Conditions Tab

重演窗口(图7-10)中的**重演条件**选项卡**Replay Conditions**包含以下 描述内容:

测定类型 Assay Type

从该下拉列表中,选择你想要仪器从被保存的样品数据和谱中计算的数 据类型(CPM或DPM)。

核素 Nuclide

点击该按钮显示样品核素库(第140页)用于查看信息。

淬灭指示器 Quench Indicator

从该下拉列表中选择下述淬灭指示参数(QIPs)之一项。这些参数在使 用仪器的重演功能时被用于计算DPM。

- tSIE(外标准转换谱指数)给与样品关联的淬灭赋予一个数值。它与样品的放射性总量和它的计数率无关。tSIE是淬灭指示器选项中最精确的,典型地被用于低计数率、不同淬灭的单标记样品。如果样品原先计数使用tSIE,那么你应当只选择该淬灭指示器。
- tSIE/AEC (耦合自动效率校正的外标准转换谱指数)。tSIE给与样品 关联的淬灭赋予一个数值。随淬灭变化,AEC自动监视和调整计数能区 以排除不想要的本底。该设置典型地用于需要最优化能区设置的,具有 不同淬灭样品的双标记和三标记实验。如果样品原先计数使用tSIE,那 么你应当只选择该淬灭指示器。
- SIS(样品谱指数)给与样品关联的淬灭赋予一个数值。SIS由样品的 谱形确定并基于实际的样品计数。SIS设置典型地用于监测在单标记、 高计数率样品的CPM测定或单标记切伦科夫(Cherenkov)计数中的淬 灭水平。

发光校正 Luminescence Correction

选择该复选框启动发光校正。在重演期间,仪器将对由发光(荧光和磷 光)贡献的计数数据进行校正。

注意: 该功能在2810TR和2910TR型仪器上为选配件,在3110TR 和3180TR/SL型仪器上为标准配置。

能区 Regions

如果你想要为重演分析数据重新定义计数能区的上下限,在该窗口的能量道区域,输入这三个能区A、B和C中任何一个的上限和下限。

本底扣除 Background Subtraction

选定该复选框启动本底扣除功能。当该功能被激活时,仪器将在重演中 重新分析前从样品数据中扣除本底值。从下拉列表中选择一个本底来源。

- **手动Manual** 选择该选项为三个计数能区A、B、和C中的每一个手动 定义的本底值。
- IPA 当你选择该选项时, 仪器将从样品的全谱中扣除在执行刻度和 IPA程序期间建立的本底值。
- 1st Vial 当你选择该选项时,仪器对盒式样品架中的第一个计数瓶计数十分钟或被协议定义的计数时间(无论哪一个取较大的),并且为每个能区建立一个CPM值。这些值是在该测定的每个能区内从每个样品中扣除的本底值。

应用半衰期校正 Apply Half-life Correction

选择该复选框启动半衰期校正功能。当该功能被激活时,仪器将对样品 数据进行在重演中被重新分析核素的半衰期校正。参考日期和时间被用做衰 变计算。参考日期和时间的缺省设置值相应于测定的开始时间。

重演 Replay

当你点击**重演**按钮**Replay**时,数据被重新进行分析,然后在主窗口中显现以下重演窗口:*重演淬灭曲线*(第190页),重演谱图查看(第191页)和重演输出(第192页)。

重演淬灭曲线窗口 Replay Quench Curves Window

图7-11是重演中对一个双标记测定的重演淬灭曲线窗口的示例。

注意: 如果你从重演窗口中的报告定义选项卡Report Definition 中选择了淬灭曲线块Quench Curve Block,那么开始仅 有曲线部分显示。双击曲线查看扩展淬灭曲线窗口中显示 的标准点和效率。



图7-11 一个重演淬灭曲线窗口的示例

重演图谱查看窗口 Replay SpectraView Window

图7-12是重演中对一个双标记测定的重演图谱查看窗口的示例。



图7-12 一个重演图谱查看窗口的示例

重演输出窗口 Replay Output Window

*重演输出*窗口显示各种不同的测定参数和数据条目。你可以通过定义输 出窗口/打印报告自定义要在这个窗口中显示的信息。该报告在重演窗口中的 报告定义选项卡Report Definition和报告输出选项卡Report Output中被 定义。

图7-13是一个典型的重演输出窗口显示的示例。

Replay Protocol - Report1	
Assay Definition	
Assay Description:	
Assay Type: DPM (Dual) Report Name: Report1 Output Data Path: C:\Packard' Raw Results Path: C:\Packard' Assay File Name: C:\Packard\'	Tricarb\Results\Examples\Dual_dpm\20010319_0752\Replay_2(
Count Conditions	
Nuclide: 3H-14C Quench Indicator: tSIE/AEC External Std Terminator (s Pre-Count Delay (min): 0.0	5 sec): 10 sec 10
Quench Sets: Low Energy: 3H Mid Energy: 14C	
Count Time (min): 1.00 Count Mode: Normal	
Assay Count Cycles: 1 #Vials/Sample: 1	Repeat Sample Count: 1 Calculate % Reference: Off
Background Subtract	
Background Subtract: Off Low CPM Threshold: Off 2 Sigma % Terminator: Off	

图7-13 重演输出窗口Replay Output

报告定义选项卡 Report Definition Tab

重演窗口(第187页,图7-10)中的**报告定义**选项卡**Report Definition** 含有与*测定定义*窗口中的**报告定义**选项卡**Report Definition**相同的内容。对 于在该选项卡中有关字符组的信息,请参阅第115页。

报告输出选项卡 Report Output Tab

重演窗口(第187页,图7-10)中的**报告输出**选项卡**Report Output**含 有与*测定定义*窗口中的**报告输出**选项卡**Report Output**相同的内容。对于在 该选项卡中有关字符组的信息,请参阅第124页。

专用文件选项卡 Special Files Tab

重演窗口(第187页,图7-10)中的专用文件选项卡Special Files含有 与*测定定义*窗口中的专用文件选项卡Special Files相同的内容。对于在该选 项卡中有关字符组的信息,请参阅第129页。

任务清单选项卡 Worklist Tab

重演窗口(第187页,图7-10)中的**任务清单**选项卡Worklist含有与*测 定定义*窗口中的**任务清单**选项卡Worklist相同的内容。对于在该选项卡中有 关字符组的信息,请参阅第134页。

注意: 任务清单功能在2810TR和2910TR型仪器上为选配件,在 3110TR和3180TRSL型仪器上为标准配置。

高灵敏度和低水平计数 High Sensitivity and Low Level Counting

在液体闪烁计数中,探测的下限取决于仪器的探测效率和它能够探测的本底计数。Tri-Carb仪器使用时间分辨的液体闪烁计数(TR-LSC),一种电子学本底甄别的技术(突发计数电路),以增强本底甄别从而提高灵敏度。通过使用可选配的BGO(锗酸铋)环探测器(在Tri-Carb 3180TR/SL型仪器上为标准配置)可以进一步提高灵敏度。

注意: BGO环探测器在2810TR型仪器上未配置,在 2910TR和 3110TR上为可选件,但在3180TR/SL上为标准配置。

下表描述在Tri-Carb仪器中可供选择的计数模式之间的区别。在用户具体仪器上可供选择的计数模式取决于你的Tri-Carb型号和所购买的选配件。

计数类型	本底甄别	仪器计数模式	典型计数率	现成可用性
通用	最小	常规	> 500 CPM	标准
低活度	中	高灵敏度	50–500 CPM	可选
超低水平	高	低水平	本底以上1-20 CPM	可选
超超低水平	最大	低水平	本底以上1-20 CPM	仅在配有BGO 环探测器时可选

注意: 不要在通常的 CPM或 DPM计数测定中使用高灵敏度或低 水平计数模式计数 α样品。这些TR-LSC甄别模式不适用于 计数 α样品。否则将会观察到极低的 α计数率。

不同计数模式获得的灵敏度的增加是电子本底甄别量改变的结果。对于 高灵敏度和低水平计数模式,为了从本底计数中甄别真实β计数而使用的判 断标准变得更为严格。在本底甄别量增加的同时可能会损失一部分计数效 率。然而,本底的减少通常远大于计数效率的损失,导致如E²/B(效率²/本 底)表示的优值因子的增加。在高灵敏度或低水平计数模式下计数高能β辐 射体,如⁹⁰Sr或⁹⁰Y,需要优化TR-LSC参数。这是借助于改变*测定定义*窗口 中的**计数校正**选项卡Count Corrections(第112页)中的**突发前延迟Delay** Before Burst的值得以实现的。突发前延迟功能是通过对延迟余后脉冲甄别 开始的时间工作的。该延迟效应是在最低可能达到的本底下保持高的β计数 效率。

超低水平计数 Super Low Level Counting

具有超低水平计数能力(Tri-Carb 3180TR/SL)的Tri-Carb仪器使用了 一个慢闪烁的锗酸铋(BGO)环探测器。该BGO环探测器是专门围绕样品 瓶组合装配的。与原先的标准计数系统相比,BGO探测器装置替代传统的样 品传送器并且提高了优值因子的性能。

除系统的规格化、刻度和IPA程序外,配置有BGO探测器的Tri-Carb型 号的运行与标准的Tri-Carb型号一样。

在执行低活度,超低水平或超超低水平计数时,以下信息是相关的:

- 在计数低水平的氚或碳-14时推荐使用低钾玻璃计数瓶,因为这些计数 瓶增强β和本底脉冲之间的甄别能力。某些塑料计数瓶可能适用于测量 水中的氚。
- 用于制作确定本底的水源必须没有被放射性污染。当计数非常低水平的放射性核素时,特别是氚,即使是最小量的污染也将会增大本底样品的计数率。因此,对于本底样品,需要一个用于本底样品的,被称为"死的"或无放射性的可靠的水源。
- 样品必须没有任何无关放射源的核素的来源,比如在被使用的闪烁液或 任何试剂的制备过程中可能发现的那些。
- 玻璃计数瓶应该使用稀释的(0.1M)乙二胺四乙酸(EDTA)溶液清洗 和漂洗,然后再用完全去离子水漂洗。这样将减少本底和表面污染,后 者可能对环探测器或样品腔造成污染。
- ■本仪器使用的所有计数瓶应该使用聚四氟乙烯盖垫和螺帽盖密封以防止泄露。
- 计数瓶最大直径如下:
 - ◆ 小号计数瓶直径不能超过 17.8mm,高度不能超过 58.0mm(包含盖子)。
 - ◆ 大号计数瓶直径不能超过 28.1mm,高度不能超过 63.0mm(包 含盖子)。
- 最大样品活度为每分钟100,000计数(CPM)。如果一个样品超过该计

数率,那么系统将自动切换到常规计数模式。对于使用在高灵敏度或低 水平计数模式,当购买或准备淬灭或参考标准时这点是非常重要的。

当计数非常低的CPM样品时,通常不使用发光校正功能。更好的办法 是在计数开始前暗适应样品。仪器提供一个专用协议,预计数延迟时间 长达99.99分钟。随预计数延迟开始,样品被沉入探测器小室内,并得 到规定延迟时间的暗适应。暗适应将使得来自样品计数瓶的发光消散。

警告和限制 Cautions and Limitations

重要的是需要说明,本底辐射在全球是不同的,且作为确定本底的一个 因素。在高海拔和铀及其衰变产物趋向聚集的地质区域,将很可能体现较高 的本底水平。对于一个给定场所仪器的准确本底和性能必须在仪器的安装地 点确定。

- 警告: 当使用高灵敏度或低水平计数模式时,你决不能使用已用 惰性气体驱氧的淬灭标准。未净化标准中的氧气淬灭有助 于甄别本底和真实β事件。未净化标准可从铂金埃尔默生命 与分析科学公司购买。为达到最好的DPM性能,推荐淬灭 标准与你的未知样品,在闪烁液,计数瓶类型和样品体积 方面尽可能紧密地相匹配。
- 注意: 不要使用低水平(LL)标准刻度(SNC/IPA)仪器。Tri-carb 应总是使用无淬灭的净化的碳-14校准标准来刻度。

α/β 计数 Alpha/Beta Counting

注意: α/β 甄别功能未在2810TR型仪器上配置,在2910TR,3110TR 和3180TR/SL型仪器上为选配件。

α/β甄别功能提供了对一个混合样品中的α活度总量和β活度总量之间进行甄别的能力。结果报告为CPM alpha (CPMa)和CPM beta (CPMA和CPMB)。

在液体闪烁计数中,α和具有较高能量的β放射性核素发射的能量,如⁹⁰Sr/⁹⁰Y,将会重叠,使得以能量甄别为基础的核素甄别变得不可能。然而, 在液体闪烁液中由α产生的脉冲比由β引起的脉冲有较长的持续时间。脉冲的 形状和持续时间被用于对α活度和β活度之间的有效甄别。

配置有α/β甄别功能的Tri-Carb仪器使用脉冲衰减分析(PDA),一个脉 冲形状的构成分析,以执行α/β事件和β事件的分离。PDA使用一个基于时间 的脉冲衰减甄别器(PDD)以估计闪烁事件的脉冲持续时间并将这些事件归 类为α或β。单独的α或单独的β放射性核素的分辨率不会被执行。 当计数一个纯β和一个纯α标准时,一条误分类(溢出)曲线将通过改变 PDD值自动创建。一个由仪器确定的最优PDD值是在α和β误分类最小处的 两条曲线的交叉点。该误分类曲线信息和它关联的最优PDD值被保存在α/β 标准库中(第150页)。在α/β标准库中,点击**AB曲线**按钮**AB Curve**打开α/β *标准曲线*窗口(图7-14)。



图7-14 α/β标准曲线窗口Alpha/Beta Standard Curve

一个特定的误分类曲线为了使用可以与α/β核素库(第147页)中的一组 α/β放射性核素相关联。在一个测定中通过选择合适的α/β放射性核素,从α/β 核素库中取用的PDD值被该测定作为α/β分离的判断标准而使用。

注意: 为使用α/β辨别功能, α和β标准不是强制性的。你可以为一 组α/β放射性核素手动输入一个PDD值。在这情况下, 没有 任何α/β误分类曲线与α/β放射性核素相关联。该PDD值由实 验确定。这种能力在没有α和β标准可以得到或不可能获得一 个纯的α/β标准时是有用的, 如在计数²²²Rn的情形, 它衰变 同时放射α和β射线。 注意: 对于成功的α/β甄别,α和β标准(如果使用)的淬灭水平应 该非常接近被测定未知样品的淬灭水平。淬灭的增大逆向 影响α/β的甄别。主要的效应是会增加α事件的误分类。

串级处理 Tandem Processing

串级处理使Tri-Carb仪器能够从一个测定将数据传递到一个应用程序 中。应用程序可以提供各种功能,包括数据管理(数据处理,绘图等)。适 当的应用程序可以从商业上获得或由你自己编写和编辑。仪器可以将一个测 定得到的适当的数据储存为一个磁盘文件,以便应用程序可以访问而无须你 的介入。如果你进行下述工作,将会产生这些数据文件:

- 创建一个包含你想要的数据字符组的报告。
- 规定被创建的数据文件的所需格式。
- 选择你的应用可能需要的适当的专用文件。Prot.dat和2000ca.dat对于 铂金埃尔默的某些应用程序是必需的专用文件,但来自谱文件或IPA信 息中的附加数据也可能需要。
- 选择报告输出选项卡Report Output(第124页,图4-9)中的运行应用
 程序复选框Run Application。在这个复选框下面的区域中,规定该应
 用程序的名称,程序的类型和该程序对这一测定运行的时间。
- 注意: 每次应用程序运行,它都要被装载进内存。不论何时只要可 能,在一批或一个循环后运行该应用程序.因此,这样比在每 个样品后运行该程序更有效、更快。
 - 在数据路径窗口(第59页)中规定数据文件的位置以便数据文件区域易 于被你的应用程序访问。

条形码读出器选项 Bar Code Reader Option

2D条形码读出器是Tri-Carb系统的一个提供样品自动追踪功能的可选件。条形码数据可以直接进入样品任务清单,可以被保存为一个文件,或可以用于检验已存在的任务清单。

- 注意: 任务清单功能在2810TR和2910TR型仪器上为选配件,在 3110TR和3180TRSL型仪器上为标准配置。
- 注意: 线性的1D条形码也会被支持,只要它们能安装在计数瓶盖 的顶部。使用条形码读出器的软件设置读出器使其能够接 纳线性1D条形码(参阅软件帮助中的教程)。当你这样做 时,你还应当使不能用于最大速度和效率的所有其他条形 码失效。

当使用条形码读出器选项时, 谨记以下条目:

- 在多次循环中,条形码仅会在第一轮被读取和保存。在随后的循环中, 这些条形码被校验证实。
- 在重复计数中,条形码仅在第一次计数中被读取,所有其他的重复将使 用同一个条形码与它们关联。
- 条形码参数是根据每个测定设定的,它们不是正在被使用的一个具体协议旗标的参数。关于设置条形码参数的信息,参阅第105页。

参考以下章节以获得更多关于条形码的信息:

- 第75页的*条形码读出器的设定*(说明如果安装有条形码读出器,如何启动条形码读出器选项)
- 第105页的*条形码设定*(讨论**测定参数**选项卡Assay Parameters中可 供选择的条形码设置和参数)
- 第135页的*样品名称*(说明读取的条形码如何用于任务清单)

条形码的尺寸和放置 Bar Code Size and Placement

2D条形码读出器选项支持以下的条形码尺寸: 0.01英寸, 0.015英寸和 0.02英寸的2D数据阵列条形码。条形码读出器可以处理文字和数字的数据。 2D条形码放置在样品计数瓶盖的顶部。



图7-15 条形码读出器选项和计数瓶盖上带有2D条形码的样品计数瓶

第8章

维护和故障排除

本章包含关于如何维护你的Tri-Carb仪器和如何排除你的Tri-Carb仪器 可能出现的故障的信息。将讨论以下信息:

- 预防性维护
- 数据存储(第204页)
- 电源故障恢复(第205页)
- ■操作错误故障排除(第210页)
- IPA错误故障排除(第212页)
- 故障警告和信息(第213页)

预防性维护 Preventative Maintenance

除了检查和清洁之外,你不需要执行其他的预防性维护程序。通用系统 的预防性维护可以根据铂金埃尔默维护协议所规定的基本要求执行。联系你 的铂金埃尔默区域办公室或铂金埃尔默官方销售商以获得有关维护协议有 效性的信息。

检查 Inspection

Tri-Carb系统至少每个星期做一次,或在系统发生故障时做如下检查:

- 1. 检查盒式样品架和样品传送器表面是否无污垢。
- 2. 盒式样品架的移动应该是平滑的,没有过多振动
- 3. 检查电气或机械连接部分是否松动。不要进行仪器的任何拆卸工作。
- 4. 确保所有的控制器和指示器在正常工作。

清洁 Cleaning

使用软布和温和的清洁剂清洁Tri-Carb仪器的外表面。确保在做任何清 洁前已拔掉Tri-Carb的电源。

样品传送器的顶盖应使用带有中性肥皂水湿润的软布清洁。系统的样品 传送器应偶尔使用别PicoClean-N或适当的商业清洗剂沾湿的软布清洁。

如果**Tri-Carb**系统安装了选配的制冷器单元,检查(每月)过滤器上是 否有灰尘和污垢,并按要求清洁过滤器(用水冲洗)。

数据存储 Storing Data

备份硬盘的数据 Back Up the Hard Drive

为防止数据因硬盘故障而丢失,周期性的备份Packard文件夹中的所有 文件。Packard文件夹会在QuantaSmart软件安装时自动创建。该文件夹所 包含TriCarb文件夹包含了几个组织不同程序和数据文件的子文件夹。

你可以使用安装在系统计算机上的DVD刻录机备份硬盘的内容。

警告: 在仪器获取数据期间不要使用系统的DVD刻录机,在仪器 获取数据期间使用系统的DVD刻录机,可能会干扰样品传 送器的操作。

文件夹内容 Folder Contents

TriCarb

TriCarb文件夹(放在Packard文件夹中)包含几个子文件夹,每个子文件夹包含不同类型的程序或数据文件:

注意: 因为系统要求某些程序文件放在指定的文件夹中,因此不 要移动子文件夹中的这些文件。

TriCarb文件夹包含以下子文件夹:

- Assays 在这一文件夹中的该文件包含有你在测定定义过程中规定的 测定参数有关的信息。
- Bin –在这一文件夹中的该文件包含执行QuantaSmart程序有关的信息。
- Drivers 在这一文件夹中的该文件包含USB设备驱动器有关的信息。
- Help 在这一文件夹中的该文件包含QuantaSmart程序帮助系统有关的信息。
- IPA Results 在这一文件夹中的该文件包含IPA数据有关的信息。
- Libraries 在这一文件夹中的该文件包含用于QuantaSmart程序数据库 有关的信息。
- QuenchStdResults 在这一文件夹中的该文件包含淬灭标准有关的信息。
- Results 在这一文件夹中的该文件包含由测定产生的样品数据。
- Examples 在这一文件夹中的该文件包含样品数据的示例。

电源故障恢复 Power Failure Recovery

提供有外部计算机的Tri-Carb单元与配置内部计算机的单元对电源故障 的响应不同。当配置有内部计算机的Tri-Carb单元发生电源故障时,计算机 和仪器同时断电。

提供有外部计算机的Tri-Carb单元,使仪器在出现电源故障时能够让计 算机继续运行。一旦电源恢复,仪器将对正在被处理的最后一个样品恢复计 数。这样在电源故障期间很少会使获得的数据或重演数据发生丢失。以下几 个场景描述了配置外部计算机的单元在发生电源故障时不同的系统响应。

电源故障场景 Power Fail Scenarios

场景1: 仪器出现电源故障

当仪器出现电源故障时,QuantaSmart软件(安装在外部计算机中)将 探测到仪器处于掉线状态。发生这种情况时,需要重新建立外部计算机和仪 器之间的连接(参见第209页的*连接仪器*)。只要连接完成,仪器将对电源 故障发生时正在处理的样品恢复计数。

场景2: 仪器和外部计算机同时出现电源故障

当仪器和外部计算机同时出现电源故障时,QuantaSmart软件将不再保持计算机和仪器之间的连接。只要电源恢复,则需要重新建立外部计算机和 仪器之间的连接(参见第209页的*连接仪器*)。只要重新连接成功,仪器将 恢复对电源故障发生时正在处理的样品的计数。

场景3: 仪器正在计数样品时连接外部计算机的USB线缆断开

当USB线缆断开时,QuantaSmart软件会假定仪器出现电源故障。为了 重建外部计算机和仪器之间的连接,你必须重新连接USB线缆。只要USB线 缆重新连接,则需要重新建立外部计算机和仪器之间的连接(参见第209页 的*连接仪器*)。只要重新连接成功,仪器将恢复对电源故障发生时正在处理 的样品的计数。

场景4: 仪器正在计数样品时你关闭外部计算机

当仪器正在计数样品时你关闭外部计算机,仪器将立即停止计数。假如 你打开外部计算机,仪器将只恢复计数样品。只要你打开计算机,则需要重 新建立外部计算机和仪器之间的连接(参见第209页的*连接仪器*)。一旦重 新连接成功,仪器将恢复对电源故障发生时正在处理的样品的计数。

场景5: 打开外部计算机但没打开仪器

如果你打开外部计算机但没有打开仪器,QuantaSmart软件将假定仪器 没有被连接并显示如下会话框(图8-1)。

Unable to communicate with	the Instrument or Options mismatch.
Make sure that the instrumer cable is connected and optic	nt is powered on and that the USB ons are correct.
If you are unable to establish turn off the computer and the	n communications, you may need to e instrument and power them back on
You may use QuantaSmart to by selecting "Work Offline".	o look at data or manage assays

图8-1 QuantaSmart通讯错误对话框

如果你想在不打开仪器的情况下使用QuantaSmart软件,则点击离线工作Work Offline按钮。当你选择离线工作Work Offline时,你可以使用QuantaSmart软件但不能运行仪器,因为它与外部计算机的连接处于断开状态。

如果你想同时使用QuantaSmart软件和仪器,则你需要打开仪器并点击 重试Retry按钮。

场景6: 你从外部计算机的USB端口中不正确地取下U盘

如果你从外部计算机取下一个U盘而没有首先从Windows资源管理器中断开连接,仪器将停止计数样品。

正确的断开和移除一个U盘:

- 1. 进入Windows资源管理器。
- 2. 右键点击UDISK 20X(E)(图8-2)。
- 3. 在弹出的菜单中点击弹出Eject。
- 4. 从外部计算机的USB端口移除U盘。



图8-2 从Windows资源管理器中弹出U盘

场景7: 计算机无法重建与仪器的连接

在极个别情况下,外部计算机无法与仪器连接,此时仪器和计算机两者 都可能必需重新启动以建立连接。

重新启动计算机和仪器:

1. 关闭仪器和计算机两者。

2. 在一个短暂的延时后,打开仪器。

3. 等待几分钟打开外部计算机。外部计算机与仪器之间的连接将自动重建。

连接仪器 Connect to Instrument

选择工具菜单Tools中的与仪器连接(Connect to Instrument)或 "按按钮(位于仪器状态栏)来重建计算机和仪器之间的连接。

当你处于离线工作状态并且需要重新建立计算机与仪器之间的连接时 通常选择这一按钮。点击该按钮你应当看到在**仪器状态栏Instrument** Status Bar中显示如下信息:

Turn ON Instrument AND Connect USB cable

确保仪器处于打开状态并且计算机的USB线缆与仪器相连接。

只要该连接被确认,你将会看到接连显示以下信息:

Attempting to Connect to Instrument

Reconnection Successful

这里大概需要30秒左右的时间来重新建立计算机与仪器之间的连接。

运行错误故障排除 Troubleshooting Operational Errors

在通用系统运行时可能会出现以下问题:

样品传送器运行错误 Erratic Sample Changer Motion

- □ 检查仪器顶盖是否关闭。样品传送器的光学传感器会受强光的影响。
- □ 查找样品传送器是否有障碍物。
- □ 确认盒式样品架适当地插入了一个协议旗标。

无显示 No Display

- □ 确认显示器电源处于打开ON状态并确认显示器电缆线可靠地连接到 Tri-Carb仪器左侧的显示器端口上。
- □ 按下键盘上的<Ctrl+Alt+Delete>重新启动计算机

无法打印输出 No Printout

- □ 确认打印机电源处于打开状态ON。
- □ 核实在线指示灯处于打开状态ON。
- □ 确认打印机中有足够的打印纸。
- □ 通过关闭OFF打印机电源然后再打开ON重置打印机。

旁路协议旗标 Protocol Flag Bypassed

- □ 核实一项测定已被定义并和该协议旗标号码关联。
- □ 查看协议旗标是处于作用状态(第7页,图1-2)。
- □ 确定是否所有的样品计数循环已经完成。

样品传送器未对样品传送器命令响应

Sample Changer Fails to Respond to Sample Changer Commands

- □ 确认Tri-Carb仪器电源开关(第17页,图1-5)处于打开ON位置。
- 核实样品传送器底板上装载有适当个数的盒式样品架。朝探测器小室 方向推动样品传送器上所有的盒式样品架。如果有一些盒式样品架停 留在"净区"(位于底板的前部),则是由于在样品传送器的底板上装 载有过多的盒式样品架。
- □ 确定仪器是否已开始优先恢复。
- □ 检查是否有错误信息显示在QuantaSmart主窗口的状态栏中。
- □ 通过关闭仪器电源开关十秒钟然后将开关再次打开(图1-5,第17页), 重置Tri-Carb仪器。

样品传送器空闲 Sample Changer Idle

- □ 确认Tri-Carb仪器电源开关(第17页,图1-5)处于打开位置ON。
- □ 确定是否所有的样品计数循环都已经完成。
- □ 检查是否有错误信息显示在QuantaSmart主窗口的状态栏和打印输出 中。
- □ 确定是否一个样品正在被计数。

样品未能装载 Samples Fail to Load

核实一项测定已被定义并和一个协议旗标号码关联。

- □ 确定是否所有的样品计数循环都已经完成。
- □ 检查计数瓶的尺寸规格。参见样品计数瓶的尺寸明细(第9页)。

系统锁定 System Locks Up

- □ 通过在键盘上按下<Ctrl+Alt+Delete>,重新启动计算机。
- □ 通过关闭仪器电源开关十秒钟然后再次打开开关(第17页,图1-5), 重置Tri-Carb仪器。

无法访问诊断 Cannot Access Diagnostics

*诊断*窗口通常由铂金埃尔默的技术服务部门用于评估仪器功能的状态。 只有当你以TSE权利登陆系统,诊断菜单Diagnostics中的TSE诊断条目 TSE Diagnostics才处于可访问状态。

IPA 错误故障排除 Troubleshooting IPA Errors

当IPA参数超出规定范围时发生以下问题:

高碳-14本底 High Carbon-14 Background

- □ 通过计数一个空计数瓶并在*图谱查看*窗口中显示其谱来检查探测器是 否被污染。如果探测器被污染,联系铂金埃尔默技术服务部门。
- □ 检查环境辐射是否有增加,确定是否有高能源被储存在仪器附近。
- □ 检查是否有静电放电,使用静电控制器。
- 如果在实验室中有γ源被使用,进行擦拭检验确定计数瓶是否被γ核素污染。
- □ 检查是否存在电子噪音,为仪器使用一根单独的电源线,或联系铂金埃 尔默技术服务部门。

高x平方检验值 High Chi-Square

这可能是由过高的供电电压或光电倍增管方面的问题引起的。请联系铂金埃尔默技术服务部门。

注意: 适当地进行仪器检验可能会有2%的次数超出7.63%到 36.19%的限值范围。这是X平方检验统计学特性的结果。

高氘本底 High Tritium Background

- □ 通过计数一个空计数瓶并在*图谱查看*窗口中显示其谱图检查探测器是 否被污染。如果探测器被污染,联系铂金埃尔默技术服务部门。
- □ 检查环境辐射是否有增加,确定是否有高能源被储存在仪器附近。
- □ 检查是否有静电放电,使用静电控制器。
- 如果在实验室中有γ源被使用,进行擦拭试验确定计数瓶是否被γ核素污染。
- □ 检查是否存在电子噪音,为仪器使用一根单独的电源线,或联系铂金埃 尔默技术服务部门。

低碳-14优值因子Low Carbon-14 Figure of Merit

- □ 核实在使用相同的标准时先前的效率测量是否在±2%内。如果不在, 清洁这些计数瓶的外表面然后重新运行测量。
- □ 检查碳-14的本底和效率值是否在规定指标以内(当使用无淬灭标准)。 如果是,则IPA标准的完整性值得怀疑。

低X平方检验 Low Chi-Square

- □ 检查电子学噪音。电子学噪音通常会产生具有同向性的虚假脉冲。为仪器使用一根单独的电源线,或联系铂金埃尔默技术服务部门。
- 注意: 适当地进行仪器检验可能会有2%的次数超出7.63%到 36.19%的限值范围。这是X平方检验统计学特性的结果。

低氚效率 Low Tritium Efficiency

- □ 核实仪器是否已被刻度。如果没有,执行SNC刻度(第165页)。
- □确认被使用的标准是否正确(无淬灭和去除氧的)。
- □确认标准的tSIE的值在950-1050之间。如果不在,检查标准的有效期。
- □ 确认在使用相同的标准时先前的效率测量是否在±2%内。如果不在, 清洁这些计数瓶的外表面并重新运行测量。

低氚优值因子 Low Tritium Figure of Merit

- □ 核实在使用相同的标准时先前的效率测量是否在±2%内。如果不在, 清洁这些计数瓶的外表面并重新运行测量。
- □ 检查氚的本底和效率值是否在规定的指标内(当使用无淬灭标准)。如
 果是,则IPA标准的完整性值得怀疑。

故障警告和信息

Troubleshooting Warnings and Messages

以下信息描述Tri-Carb系统的信息和提供的故障排除提示。信息以希腊 字母-数字的序列表示。

2000CA文件错误 2000CA File Error

系统在写入2000CA.DAT文件时偶然发生错误。该文件是铂金埃尔默的 应用程序所需要的。重新运行测定,如果该错误再次发生,请联系铂金埃尔 默技术服务部门。

?(信息栏)

如果在一个报告中的**信息栏MESSAGES里**出现该符号,表示在计算该 样品的结果时发生了数学错误。

<(信息栏)

如果在一个报告中的**信息栏MESSAGES里**出现该符号,表示由于在该 样品计数的前**30**秒内计数率过低导致样品被剔除。

#(信息栏)

如果在一个报告中的**信息栏MESSAGES里**出现该符号,表示样品被确 定为不均相。通常是由于计数瓶内样品的分相引起的。

*(信息栏)

如果在一个报告中的**信息栏MESSAGES里**出现该符号,表示样品在高 灵敏度或低水平计数模式下的计数超过100,000。仪器将自动切换到常规计 数模式。

A (信息栏)

如果在一个报告中的**信息栏MESSAGES里**出现该符号,该数据行表示 平行样品计数瓶的平均值。

A quench set associated with this assay's nuclide was modified after being run.

该测定核素关联的淬灭系列运行后被修改

在淬灭标准库(第143页)中一个淬灭系列的信息已经被修改,但在被 修改后,这个标准系列未被重新计数。

你应该将这个淬灭系列重新计数。

A quench set associated with this assay's nuclide was not counted with a sufficient number of samples.

该测定核素关联的淬灭系列没有足够数量的样品被计数

样品核素已经在样品核素库(第140页)中被定义,但是为该核素所选择的淬灭系列没有被计数。每个淬灭系列最小必须计数两个淬灭标准。

你应该计数适当的淬灭标准。

An active protocol is invalid for group priostat. 在用协议对组优先无效

一个在用的协议被选作组优先协议(第**170**页)。 你应该选择一个不同的协议或等待该在用的协议完成。

B(信息栏)

如果在一个报告中的**信息栏MESSAGES里**出现该符号,该数据行表示 一个本底扣除计数瓶的数据。

BACK PIN JAM FWD

样品传送器发生一个错误。

除非打印出一条信息,否则不需要采取任何措施。如果该信息出现在一 个打印输出中,请联系铂金埃尔默技术服务部门。

BACK PIN JAM REV

样品传送器发生一个错误。

除非打印出一条信息,否则不需要采取任何措施。如果该信息出现在一 个打印输出中,请联系铂金埃尔默技术服务部门。

BAD ELEV/EXT STD

样品传送器发生一个错误。

除非打印出一条信息,否则不需要采取任何措施。如果该信息出现在一 个打印输出中,请联系铂金埃尔默技术服务部门。

Bad shutter.

样品传送器发生一个错误。

除非打印出一条信息,否则不需要采取任何措施。如果该信息出现在一 个打印输出中,请联系铂金埃尔默技术服务部门。

BGO spectrum not present 未出现BGO谱

在执行SNC/IPA刻度前,带有BGO环探测器的仪器试图进行外标准源计数。

执行SNC/IPA刻度(第165页)。

C(信息栏)

如果在一个报告中的信息栏MESSAGES里出现该符号,表示该样品的

颜色淬灭校正有疑问(tSIE<100)。

被报告的该样品结果可能是无效的。

Cannot associate an assay with the priostat flag while that assay is active.

当一个测定在用时,不能将该测定与优先旗标关联。

当优先被启动时(第170页),无法将一个测定与优先旗标相连接。

在改变与优先协议旗标关联的该测定前,你应该使优先样品的当前系列 完成计数。

Cannot associate another assay to this flag while the current assay associated with this flag is active.

当与现行测定连接的旗标被启动时不能将该旗标与其他测定相关联。

多重测定不能关联到同一协议旗标号码上。

你应该使仪器完成当前测定。只要该测定完成,你可以将该测定从协议 旗标中解除关联,然后将一个不同的测定与它关联。

Cannot change priostat flag association while priostat is active. Stop priostat first.

当优先被启动时不能改变优先旗标的关联。首先停止优先功能。

当优先被启动时(第**170**页),与该优先旗标关联的测定不能被改变。 在改变与优先协议旗标关联的测定前,你应该使优先样品的当前系列完 成计数。

Cannot disassociate assay from this flag while the assay is active.

当测定在用时不能解除该测定与这一旗标的关联。

当一个测定在用时,当前正在进行计数的测定的协议旗标不能与该测定 解除关联。

在将它从协议旗标解除关联前,你应该使仪器完成当前测定。

Cannot find the protocol associations file.

无法找到协议关联的文件

一个测定文件已经从Assays文件夹中移出,或这个测定文件已经被删除。

你应该联系铂金埃尔默技术服务部门。
Cannot open serial port.

Make sure that it is configured and not in use by some other program.

无法打开串行端口。

确信它已被配置但未被其他程序使用。

一个QuantaSmart程序的多重实例可能正在被运行。 你应该关闭该程序的任何多重实例。

Cannot read results file. 不能读取结果文件

一个结果文件可能已经被移出**Results**文件夹或这个结果文件已经被删除。

你应该联系铂金埃尔默技术服务部门。

Cannot replay assays. 不能重演测定

该测定类型不能被用于重演。仅有CPM、单标记、双标记、三标记和 FS DPM测定可以用于重演。

Can't drop vial. 不能放下计数瓶

样品传送器发生一个错误。

除非打印出一条信息,否则不需要采取任何措施。如果该信息出现在一 个打印输出中,请联系铂金埃尔默技术服务部门。

Can't raise vial. 不能提起计数瓶

样品传送器发生一个错误。

除非打印出一条信息,否则不需要采取任何措施。如果该信息出现在一 个打印输出中,请联系铂金埃尔默技术服务部门。

Check the assay file: either the assay file does not exist or the assay file format is corrupted.

检查测定文件:测定文件不存在或该测定文件格式被破坏。

一个测定文件被破坏或与一个测定关联的标准已经被删除。 你应该联系铂金埃尔默技术服务部门。

Communications Interrupted. 通讯中断

发生了一个RS-232故障。你应该重启QuantaSmart程序。

D5:Unable to open file filename because of error:

A Hardware I/O error was reported while accessing

filename.

D5:由于错误无法打开文件名:当访问文件名时报告一个硬件I/O 错误。

建立测定将数据保存到驱动器A,但在这个驱动器中当时没有磁盘。当 协议旗标被第一次识别时执行该磁盘检查。

你应该确保驱动器中有一张已被格式化的磁盘,然后点击OK按钮。该 错误信息将持续出现直到驱动器的要求被满足。

E(信息栏)

如果在一个报告中的**信息栏**中出现该符号,它表示由淬灭曲线的一部分 外推的该淬灭指示参数(SIS或tSIE)的值超出了终端数据点。

取决于你的曲线与标准数据点拟合的好坏,该样品的外推淬灭值可能不准确。

Elevator down. 升降器下降

样品传送器发生一个错误。

除非打印出一条信息,否则不需要采取任何措施。如果该信息出现在一 个打印输出中,请联系铂金埃尔默技术服务部门。

Elevator up. 升降机上升

样品传送器发生一个错误。

除非打印出一条信息,否则不需要采取任何措施。如果该信息出现在一 个打印输出中,请联系铂金埃尔默技术服务部门。

Error in BGO spectrum determination. BGO 谱确定错误

当计数SNC/IPA协议时,在获得BGO环探测器谱期间发生一个错误。 你应该重新运行SNC/IPA刻度程序。如果该错误继续出现,联系铂金埃 尔默技术服务部门。

EXT STD IN.

样品传送器发生一个错误。

除非打印出一条信息,否则不需要采取任何措施。如果该信息出现在一 个打印输出中,请联系铂金埃尔默技术服务部门。

EXT STD OUT.

样品传送器发生一个错误。

除非打印出一条信息,否则不需要采取任何措施。如果该信息出现在一

个打印输出中,请联系铂金埃尔默技术服务部门。

Fatal SC error. 致命SC错误

样品传送器发生一个不可恢复的错误。你应该联系铂金埃尔默技术服务部门。

FRONT PIN JAM FWD

样品传送器发生一个错误。

除非打印出一条信息,否则不需要采取任何措施。如果该信息出现在一 个打印输出中,请联系铂金埃尔默技术服务部门。

FRONT PIN JAM REV.

样品传送器发生一个错误。

除非打印出一条信息,否则不需要采取任何措施。如果该信息出现在一 个打印输出中,请联系铂金埃尔默技术服务部门。

I(信息栏)

如果在一个报告中的**信息栏**中出现该符号,表示该样品在直接DPM测定 中被确定为*不确定的*。它意味系统不能为该样品可靠地确定DPM值。

当一个样品被指定为*不确定的*时,如果该样品不是严重淬灭,那么报告的DPM值可能是有效的。检查样品的tSIE值以确定淬灭水平。如果tSIE大于200,那么报告的DPM可能是准确的,在统计学计数误差以内。其精确度取决于闪烁液的密度变化,计数瓶的尺寸或类型,样品体积,颜色和化学淬灭。

Internal error. 内部错误

仪器发生一个系统错误(如文件失配)。

你应该对仪器执行冷启动。如果此错误信息再次出现,联系铂金埃尔默 技术服务部门。

Instrument off line. 仪器掉线

仪器对计算机无响应。 你应该检查仪器的电源是否打开(第**17**页,图**1-5**)。

IPA error C-14 chi-square. 碳-14x平方检验的IPA错误

当计数碳-14源时χ平方检验失败。

你应该重新运行**X**平方检验。如果再次失败,联系铂金埃尔默技术服务 部门。

IPA error C-14 LCR. 碳-14 LCR的IPA错误

碳-14源未含有足够的活度。

你应该检查当前使用的源。如果需要,使用一个新源。

IPA error-H-3 chi-square氢-3 X平方校验的IPA错误

当计数氢-3源时X平方检验失败。

你应该重新运行X平方检验。如果再次失败,联系铂金埃尔默技术服务 部门。

IPA error-H-3 LCR. 氢-3 LCR的IPA错误

氚源未含有足够的活度。

你应该检查当前使用的源。如果需要,使用一个新源。

LOST PIN POS.

样品传送器发生一个错误。

除非打印出一条信息,否则不需要采取任何措施。如果该信息出现在一 个打印输出中,请联系铂金埃尔默技术服务部门。

Missing Vial丢失计数瓶

该信息表示从盒式样品架上丢失了一个的计数瓶。

No Quench sets specified. 没有指定淬灭系列

没有为测定指定任何淬灭系列。

你应该从淬灭标准库(第143页)中选择适当的淬灭系列。如果一个适 当的标准系列不存在,你必须执行一个适当的淬灭标准测定。

No quench standard is defined for this assay.

没有为该测定确一个淬灭标准

在一项测定中被一个样品核素使用的标准已被撤消。 你应该为该测定重新选择标准。

Normalization error-both tubes LCR.

规格化错误 - 两个光电倍增管的LCR

两个光电倍增管的计数率都过低。

你应该检查位于盒式样品架样品位置1的无淬灭的碳-14源。联系铂金埃 尔默技术服务部门。

Normalization error-both tubes SIS. 规格化错误 - 两个光电倍增管的SIS

两个光电倍增管的计数速率都过低。

你应该检查位于盒式样品架样品位置1的无淬灭的碳-14源。联系铂金埃 尔默技术服务部门。

Normalization error-EXT STD.

规格化错误 - 外标准

外标准源没有适当的装添。你应该联系铂金埃尔默技术服务部门。

Normalization error-left PMT LCR.

规格化错误 - 左侧光电倍增管的LCR

左侧光电倍增管的计数速率过低。

你应该检查位于盒式样品架样品位置1的无淬灭的碳-14源。联系铂金埃 尔默技术服务部门。

Normalization error-left PMT SIS.

规格化错误 - 左侧光电倍增管的SIS

左侧光电倍增管探测到不适当的β能量。

你应该检查位于盒式样品架样品位置1的无淬灭的碳-14源。联系铂金埃 尔默技术服务部门。

Normalization error-right PMT LCR.

规格化错误 – 右侧光电倍增管的LCR

右侧光电倍增管的计数速率过低。

你应该检查位于盒式样品架样品位置1的无淬灭的碳-14源。联系铂金埃 尔默技术服务部门。

Normalization error-right PMT SIS.

规格化错误 - 右侧光电倍增管的SIS

右侧光电倍增管侦测到不适当的β能量。

你应该检查位于盒式样品架样品位置1的无淬灭碳-14源。联系铂金埃尔默技 术服务部门。

Not normalized. 没有规格化

仪器没有被规格化。在计数样品前执行刻度程序(第165页)。

Power fail. 电源故障

系统从一个电源故障中恢复。你应该检查你的样品结果是否存有数据丢失。

Power recovery. 电源恢复

仪器供电电源丧失。 仪器应当恢复电源故障发生时它正在执行的功能。

Priostat ready to count. 计数优先准备就绪

一个优先样品已经被装载入探测器小室中。样品计数还没有开始。 开始计数该样品,你必须点击工具栏中的绿色开始按钮。

Priostat SC NO ACK.

所选择的样品传送器控制命令在优先计数模式期间未被仪器接受。 你应该检查主窗口中的仪器状态栏中是否有仪器掉线INSTRUMENT OFF-LINE的信息。如果该信息被立即显示,关闭Windows操作系统并关闭 仪器电源,然后再次打开。如果没有显示该信息,稍后周期性地重试样品传 送器命令。

Priostat search. 优先搜索

仪器正在搜索样品传送器底板上的优先盒式样品架。 你应该核实优先盒式样品架是否在样品传送器底板上。

R (信息栏)

如果在一个报告中的信息栏**MESSAGES**中出现该符号,该报告行表示 一个用于计算%Ref的参考标准计数瓶有关的数据。

S(信息栏)

如果在一个报告中的信息栏**MESSAGES**中出现该符号,该报告行表示 一个用于产生淬灭曲线的淬灭标准瓶有关的数据。

Shutter close. 快门关闭

样品传送器发生一个错误。

除非打印出一条信息,否则不需要采取任何措施。如果该信息出现在一 个打印输出中,请联系铂金埃尔默技术服务部门。

Shutter open. 快门打开

样品传送器发生一个错误。

除非打印出一条信息,否则不需要采取任何措施。如果该信息出现在一 个打印输出中,请联系铂金埃尔默技术服务部门。

Skipped cassette with no label.

跳过没有标签的盒式样品架

样品传送器底板上的一个盒式样品架没有ID标签。 你应该将一个ID标签粘贴到该盒式样品架上。

The instrument encountered a protocol flag for which there is no assay associated. This protocol was not counted. 仪器遇到一个未与测定关联的协议旗标。该协议不会被计数。

仪器的样品传送器底板上有一个带有协议旗标的盒式样品架没有与任 何测定相关联。

你应该从样品传送器底板上移去该盒式样品架或为该协议旗标号码关联一个测定。

The nuclide associated with this assay has an incorrect number of Quench sets.

与该测定关联的核素具有一个不正确的淬灭系列号码。

与一个多标记样品核素关联的一个或多个淬灭系列已经从该测定中取 消选定或从数据库中删除。

你应该为该样品核素再选择适当的淬灭系列。如果需要,重新计数该淬 灭系列。

The nuclide associated with this assay was not found in the nuclide library. Unable to retrieve nuclide information. 在核素库中未发现与该测定关联的核素。无法找回核素信息。

为该测定规定的样品核素已经从样品核素库中删除(第**140**页)。 你应该在样品核素库中重新输入该样品核素信息。

The quench standard associated with this assay's nuclide was not found in the Quench standard library.

在淬灭标准库中未发现与该测定核素相关联的淬灭标准。

在该测定中与一个样品核素关联的淬灭系列已经从资料库中删除。你应该在资料库中重新输入该标准信息并重新计数该标准。

The standard associated with this assay has not been counted.

与该测定关联的标准没有被计数

在执行该测定前,为该测定选择的标准还没有被计数。 你应该计数这些标准,然后重新开始测定。

Vial release close. 计数瓶释放关闭

样品传送器发生一个错误。

除非打印出一条信息,否则不需要采取任何措施。如果该信息出现在一 个打印输出中,请联系铂金埃尔默技术服务部门。

Vial release open计数瓶释放打开

样品传送器发生一个错误。

除非打印出一条信息,否则不需要采取任何措施。如果该信息出现在一 个打印输出中,请联系铂金埃尔默技术服务部门。

W (信息栏)

如果在一个报告中的**信息栏MESSAGES**中出现该字符,表示被输入任务清单中的**PID**与从盒式样品架上读取的**PID**不相符。

你应该核实在任务清单中你使用的PID号码与在适当的盒式样品架上发现的号码相符合。

Warning: C-14 Normalization DPM not defined.

警告:碳-14规格化的DPM值没有被定义

碳-14规格化的DPM值没有被定义。

在*IPA定义*窗口中(第157页),为碳-14标准输入一个DPM值。

Warning: H-3 Normalization DPM not defined.

警告:氢-3规格化的DPM没有被定义

氢-3规格化的DPM值没有被定义。 在*IPA定义*窗口中(第157页),为氢-3标准输入一个DPM值。

Warning: IPA background data not available.

警告:没有现成的IPA本底数据

对于本底扣除IPA没有现成可用的本底值。执行IPA程序(第157页)。

Warning: questionable C-14 background value-please view historic data.

警告:碳-14的本底值有问题 - 请查看历史数据

IPA测试在碳-14能区的本底源不合格。

如果碳-14的本底高而氚的本底水平一般,可能是由于环境辐射增加所 致。探测器可能被污染或探测器漏光。通过*图谱查看*窗口检查本底谱图。检 查IPA的历史数据。联系铂金埃尔默技术服务部门。

Warning: questionable C-14 chi-square value-please view historic data.

警告:碳-14的X平方检验有问题 - 请查看历史数据

X平方检验结落果在7.63-36.19范围外。

你应该通过*谱图查看*窗口检查碳-14的整个谱图。重复X平方检验。如果 重复的结果仍然落在以上限值以外,联系铂金埃尔默技术服务部门。

Warning: questionable C-14 figure of merit value-please view historic data.

警告: 碳-14的优值因子有问题 – 请查看历史数据

检查优值因子的阀值。清洁碳-14和本底源并重复测试。检查碳-14的效 率和本底值。如果这些值仍未达到技术要求,联系铂金埃尔默技术服务部门。

Warning: questionable H-3 background value-please view historic data.

警告: 氢-3的本底值有问题 - 请查看历史数据

你应该检查在盒式样品架的位置3上放置的本底样品是否正确。探测器 可能被污染或探测器漏光。检查IPA的历史数据。联系铂金埃尔默技术服务 部门。

Warning: questionable H-3 chi-square value-please view historic data.

警告:氢-3的X平方检验不可靠 - 请查看历史数据

X平方检验结果落在7.63-36.19范围外。

你应该通过*谱图查看*窗口检查氢-3的整个谱图。重复X平方检验。如果 重复的结果仍然落在以上范围外,联系铂金埃尔默技术服务部门。 Warning: questionable H-3 efficiency value-please rerun quench curves and view historic data.

警告:氢-3的效率值有问题 – 请重新运行淬灭曲线并查看历史数据。

氚源在IPA检验中不合格,并且该源的tSIE值小于950.

你应该检查在SNC/IPA盒式样品架的样品位置2上放置的源是否正确。 检查氚标准瓶上是否有灰尘。检查在*IPA定义*窗口(第157页)输入的DPM 值。检查IPA的历史数据。重新运行淬灭曲线。联系铂金埃尔默技术服务部 门。

Warning: questionable H-3 efficiency value-please view historic data.

警告: 氢-3的效率值有问题 - 请查看历史数据

氚源在IPA检查中不合格。

你应该检查在SNC/IPA盒式样品架的样品位置2上放置的源是否正确。 检查氚标准瓶上是否有灰尘。检查在*IPA定义*窗口(第157页)输入的DPM 值。检查IPA的历史数据。重新运行淬灭曲线。联系铂金埃尔默技术服务部 门。

Warning: questionable H-3 figure of merit value-please view historic data.

警告:氢-3的优值因子不可靠 - 请查看历史数据

氚的优值因子值低于在*IPA定义*窗口(第157页)中输入的阀值。

你应该检查优值因子的阀值。检查氚的效率和本底值。如果这些值未能 达到规定的指标要求,联系铂金埃尔默技术服务部门。

Warning: system not normalized.

警告:系统没有规格化

该系统没有规格化。 执行仪器刻度和规格化程序(第**165**页)。

Warning: User Has Modified Count Conditions

警告: 用户已经修改了计数条件

对当前测定的计数已经被修改。 你应该在修改前完成当前测定的计数。

You cannot exit the application because the instrument is counting a protocol.

你不能退出该应用程序,因为仪器正在计数一个协议。 当仪器正在计数样品时,QuantaSmart程序不能被关闭。 你应该在关闭该程序前让仪器完成当前的计数。

You cannot exit the application because the instrument is counting group priostat.

你不能退出该应用程序,因为仪器正在组优先计数。

当仪器正在计数样品时,QuantaSmart程序不能被关闭。 你应该在关闭该程序前完成仪器当前的计数。

You cannot exit the application because the instrument is engaged in a sample priostat activity.

你不能退出该应用程序,因为仪器正进行样品优先计数。

当仪器正在计数样品时,QuantaSmart程序不能被关闭。 你应该在关闭该程序前完成仪器当前的计数。

附录 A

计算

本章描述Tri-Carb仪器可以执行的各种计算。以下计算将被讨论:

- 本底校正
- 本底阀值(第230页)
- X平方检验计算(第230页)
- DPM (每分钟衰变数) (第230页)
- 效率(第231页)
- ■优值因子计算(第231页)
- 半衰期校正(第231页)
- IPA本底(第231页)
- LCR (低计数剔除) (第232页)
- LUM (发光百分比) (第232页)
- 活度单位(第232页)
- Sigma% (%2s) (第233页)
- 放射性核素衰变计算器(第234页)
- 参考百分比(%Ref)(第234)

本底校正 Background Correction

本底校正处理是从样品核素活度中减去本底。在任何其他计算(如半衰期校 正)前进行本底校正。样品计数的本底校正计算如下:

 $CPM_{\overline{K}\overline{L}} = CPM_{\overline{K}\overline{L}} - CPM_{\overline{K}\overline{L}}$

本底阀值 Background Threshold

本底阀值表示为每分钟计数(CPM),且由仪器性能评价(IPA)本底 值计算得到。

$$BKG_{\text{integration}} = \overline{BKG_{IPA}} + \frac{4 \times \sqrt{BKG_{IPA}} \times CT}{CT}$$

式中:

 $BKG_{网值} = 以CPM表示的本底阀值;$ $\overline{BKG}_{IPA} = 以CPM表示的最初5个本底值的平均值;$ CT = 用于IPA测试的本底计数时间。

χ平方检验计算 Chi-Square Calculation

X平方检验测试是一个样品计数重复性的量度。该测试是由在探测器内的单个样品每次重复测量时间为**30**秒,连续计数**20**次的数据计算得到的。

$$X^{2} = \frac{\sum \left(CNT_{1} - \overline{CNT} \right)^{2}}{CNT}$$

式中:

CNT = 每次重复测量计数的平均值;

 $CNT_i = \oplus \% \equiv 2$ 。 m = 0

该测试不是探测器的准确性的一个量度。

DPM(每分钟衰变次数) **DPM**(**Disintegrations Per Minute**)

每分钟衰变次数(DPM)是放射性活度的一个表达式。DPM的计算如下:

$$DPM = \frac{\oplus \Im \oplus \Im \oplus \Im}{\Im \varpi}$$

效率 Efficiency

计数效率是仪器对放射核素活度定量能力的一个量度。该值的计算如下:

优值因子计算 Figure of Merit Calculation

优值因子 (**FOM**) 是基于仪器计数效率的仪器灵敏度的一个量度。该值的计算如下:

$$FOM = \frac{(\dot{\infty} \approx)^2}{4\pi \kappa}$$

半衰期校正 Half-life Correction

半衰期校正的过程是对该样品核素的半衰期重新计算样品的CPM 或 DPM以及总量。该计算进行如下:

活度_{当前}=活度_{初始}·**x**·e^{-0.693t/T(hl)}

式中:

活度当前= 样品当前剩余的活度;

活度物始= 样品核素的初始活度;

T(HL) = 核素的半衰期,以小时表示;

e = 2.71828(自然对数的底);

t = 从参考日期到当前日期间的时间间隔,以小时表示。

半衰期校正在本底校正后执行。

IPA 本底 IPA Background

IPA本底可以从所有样品中扣除。该本底值是由SNC(自规格化化和刻度)协议收集的最初5个本底值的平均值决定的。

$$\overline{BKG_{IPA}} = \sum_{1}^{5} BKG_{i}$$

LCR 低计数剔除 LCR (Low Count Reject)

低计数剔除(LCR)是剔除样品一个的手段,如果样品核素的活度未达 到判断标准规定的最小值的话。如果样品在计数期间的最初30秒内未达到规 定的计数水平,这些样品将被剔除并被旗标。

LUM(发光百分比) LUM (% Luminescence)

该值表示一个样品的发光百分比,且它的计算如下:

$$LUM = \frac{\text{偶然符合事件}}{\text{真实符合事件}} \times 100$$

放射性活度单位 Radioactivity Units

居里和贝克勒尔是表示放射性活度的不同单位。贝克是活度的国际(SI) 单位。

> 1贝克 = 每秒钟衰变1次 (DPS) 1居里 = 3.7×10^{10} 贝克

2 倍相对计数统计误差 2 Sigma % (%2s)

该值表示一个总计数值不确定度的百分数(**95%**的置信度限制)。该值 的计算如下:

%2*s* =
$$\frac{200}{\sqrt{累计的计数}}$$

下表指出达到相应2%Sigma需要的累积总计数:

Sigma %	累积总计数
0.4	250,000
0.5	160,000
0.8	62,500
1.0	40,000
1.5	17,778
2.0	10,000
2.5	6400

放射性核素衰变计算器 Radionuclide Decay Calculator

放射性核素衰变计算器(图A-1)使你能够方便地对常用核素计算当前的DPM活度。参阅第70页以获得关于放射性核素衰变计算器的更多信息。

Badiopuclide:	125	ОК
		<u>Start Decay</u>
Halt-Life;	153,24	Help
Half-Life Units:	Days	
Reference DPM Activity:	0.00	
Reference Date:	2 January 2008 🛨	
Reference Time:	08:59:55	
Connect DBM Astronom	lo	- Copy Activit

图A-1 放射性核素衰变计算器

相关百分比(%Ref)% Reference (% Ref)

该值表示一个参考标准的百分比,且由未知样品的CPM和所参考标准的 CPM计算得到。该参考标准通常是在该测定中被计数的第一个瓶子,除非第 一个计数瓶被用于测量本底。在这种情况下,第二个计数瓶被用作参考标准。

$$\% \operatorname{Ref} = \frac{CPM_{\# \boxplus}}{CPM_{\%\%}} \times 100$$

附录 B

词汇

2S%

该值表示一个总计数值不确定度的百分比值。

Acquisition Time 采集时间

它表示一个样品被计数的总时间长度。

Automatic Efficiency Correction (AEC) 自动效率校正(AEC)

这是一种用自动调节能区设置以便补偿淬灭对样品谱的影响的方法。

Background Radiation 本底辐射

该词表示环境的辐射,例如来自空间的宇宙射线和存在于金属,玻璃, 陶瓷和混凝土中的放射性核素的辐射。

Becquerel (Bq) 贝克(Bq)

贝克是国际(SI)单位制的放射性活度的基本单位。

- 1贝克 = 每秒钟衰变1次
- 1居里 = 3.7 x 10¹⁰ 贝克

对贝克的计算为(核素1、2或3的DPM)/(60DPM/贝克)

- 对(微居) uCi = DPM(核素1, 2或3) / (2.22* e6 DPM/ uCi).
- 对(皮居) pCi = DPM(核素1, 2或3) /(2.22DPM/pCi)

Block Data Items 数据块项

由几个数据条目组成数据块项被用于定义报告之目的。数据块项最普遍的应用是在打印报告中。通过选择某几个数据块项,仪器可以创建包含仪器,协议,图谱或性能(IPA)信息的报告。参阅第122页以获得更多信息。

Calibration 刻度

刻度是通过调整加到一台液体闪烁计数器两只光电倍增管(PMTs)每 一个上的电压直到它们对一个标准的响应同步的一个过程。此程序被设计用 于仪器对所有β粒子发射的能量准确定量。参阅第6章以获得更多信息。

Cassettes 盒式样品架

盒式样品架是一些塑料的舱型架,用于放置样品计数瓶并使它们能在样 品传送器底板上移动。

Chemical Quenching 化学淬灭

化学淬灭是是由于闪烁液中存在的物质干扰导致光产生过程,从而造成 液体闪烁计数器中的光电倍增管探测到的闪烁强度的减弱。其结果是每 KeVβ粒子能量产生较少的光子,通常表现为计数效率的下降。

Chemiluminescence 化学发光

化学发光包括随机性的单光子事件,是由样品组分之间的化学反应的结果产生的。在Tri-Carb仪器中使用的符合电路排除了大多数的化学发光事件, 只要它们不是以高速率发生。

Chi-Square Test平方检验测

★平方检验是一个通用程序,用于确定两个不同分布实际上是同一群体 之样本的概率。在闪烁计数中,该检验经常用于在放射性核素样品的重复计 数中产生的偏差和由统计学理论预计的偏差两者的比较。

Cocktail 闪烁液

闪烁液是样品放入其中用于液体闪烁计数器测量的溶液。溶剂和闪烁体 是闪烁液的主要组成部分。

Coincidence 符合

符合涉及到一个使用专用电路能够拒绝接受在规定的符合时间内未从 闪烁计数器的两个光电倍增管接收到脉冲的系统。如果闪烁事件发生符合 (两个事件必须发生在规定的符合时间内),这些事件将被认为是发生自样 品的真实衰变事件。如果事件没有发生符合,它们被认为是随机事件(本底) 并且不会被计数。

Color Quenching 颜色淬灭

颜色淬灭指液体闪烁计数器中被光电倍增管探测到的闪烁强度的减弱, 它是由于闪烁液中存在有颜色的物质干扰了光探测。该结果造成每KeV的β 粒子能量产生较少的光子,通常表现为计数效率的下降。

CPM 每分钟计数

CPM表示每分钟计数。CPM是放射性核素活度的一个表达式。每个道 总计数的累积等于每个能区的计数。每个计数能区的总计数除以计数时间可 以计算出每个能区的CPM(每分钟计数)。

Curie (Ci) 居里(Ci)

放射性活度的基本单位,由在1898年发现镭的玛丽和皮埃尔居里命名。

- 1居里 = 3.7 x 10¹⁰ 贝克
- 1贝克 = 每秒钟衰变1次

Decay, radioactive 衰变, 放射性

衰变指一个核素自发转变为另一个不同核素或成为同一核素的不同能 态。该过程导致在一个样品中的原始放射性原子数目随时间而减少。它包括 来自含有α粒子、β粒子、γ射线核素的发射,或(裂变产物)轨道电子的核 捕获或逐出。也被称为放射性衰变。

Delay Before Burst 突发前延迟

这里指液体闪烁分析仪的探测器搜索到初始脉冲(瞬发脉冲)到附加脉冲(余后脉冲)之间的时间长度。发生在瞬发脉冲之后并延迟一段时间的余 后脉冲表明一个闪烁事件是由本底引起的。

Delimited Text File 受限文本文件

受限文本文件Delimited Text File复选框位于测定定义窗口的报告输 出选项卡Report Output(第124页)中。选定本复选框创建一个受限文本; 受限文本是一种每个数据条目都被一个已定义的定界符分隔的文件格式。该 文件是一个应用程序之间转换数据的通用格式,因为数据库系统能够导入和 导出该类型文件。

注意: 该定界字符组是通过Windows操作系统使用从Windows 控制面板进入的区域和语言选项定义的。只要打开区域和 语言选项窗口,点击自定义Customize按钮然后进入数字 选项卡Numbers中的分隔符列表List Separator对话框。

Detector 探测器

探测器是一个对放射性敏感的装置,它可以产生一个适合于测量或分析 的响应信号。在液体闪烁计数器中,这一装置测量作为闪烁液与发射α辐射 或β辐射核素之间相互作用的结果所发射的光。

Discriminator 甄别器

甄别器是一个电子学电路,根据它们的脉冲的幅度或电压辨别信号脉 冲。它被用于排除无关的辐射计数或本底辐射。它也被用作脉冲幅度分析的 基础。

DPM 每分钟衰变数

表示每分钟衰变次数。DPM是放射性核素活度的表达式。DPM的计算如下:

Dual Label 双标记

双标记指样品包含有两种不同的放射性核素。

Efficiency 效率

效率是被测量的计数与在一个测量时间间隔期间发生的衰变事件的数目之比。效率通常表示为一个百分数。

External Standard 外标准

外标准是一个放射源,它被放置在与样品相邻的位置以在样品中产生闪烁用于监测样品的淬灭水平。为达到这一目的,Tri-Carb仪器使用一个钡-133源。

Figure of Merit 优值因子

优值因子是一个用数值表征仪器性能的术语。

Flags, protocol 旗标, 协议

协议旗标是一个带数字的塑料装置,它包含一个带编码的反射金属,仪 器使用它来识别用于一个样品系列适当的测定计数参数。在一组盒式样品架 中的第一个盒式样品架上插入一个适当的数字旗标来识别已同想要测定参 数关联的协议。参阅第7页,图1-2是一个在盒式样品架上插入协议旗标的示 例。

Half-Life 半衰期

半衰期是指一种放射性物质的原子一半衰变成另一种核素形式所需的时间。

IPA (Instrument Performance Assessment) IPA (化器性能评价

IPA是Tri-Carb仪器测量本底,计数效率,灵敏度(优值因子)和样品计数重复性(X平方检验)的一个过程。参阅第6章以获得更多信息。

Isotope 同位素

同位素是指具有相同原子序数但有不同原子量的同一元素的原子。

keV (kiloelectron Volt) keV (千电子伏特)

1千电子伏特。这是用于表示与放射性衰变相关能量的单位。

Library 数据库

在QuantaSmart程序中,数据库是一个样品核素或标准相关数据的储存 库。关于数据库的更多信息,请参阅第5章。

Luminescence 发光

发光是一个适用于不能归因于样品放射性产生的光发射的通用术语。它 通常是由于样品与包含在闪烁液内的乳化剂(洗涤剂)之间的化学反应而产 生的。发光常常是由于样品中的碱性pH和过氧化物引起的。

Normalization 规格化

规格化是一个用于建立淬灭的测量下限的过程。参阅第6章以获得更多 信息。

Nuclide 核素

核素是适用于所有同位素,稳定的和具有放射性的所有元素的一个通用 术语。术语"同位素"经常地被误以为是表示核素。

Photomultiplier Tube (PMT) 光电倍增管 (PMTs)

光电倍增管是能够将低水平的光转化为电子能量(光电子)的一种装置。 在光电倍增管中产生的光电子被倍增放大以便于它们的被探测。

Photon 光子

在电磁辐射的量子理论中,以分立的能量单位发射的光被称为光子。

Priostat 优先

优先是在Tri-Carb仪器上表现的一系列优先特权,它能够让仪器中断当前的协议以计数一系列高优先权的样品或执行规定的计数功能。参阅第170页以获得更多信息。

Pulse 脉冲

脉冲是当光子被光电倍增管探测到时产生的一种电子学信号。

Pulse Decay Analysis (PDA) 脉冲衰减分析 (PDA)

PDA是为了分析和定量之目的将核素脉冲分类到各自的多道分析器中的一种技术。PDA根据脉冲持续时间的差别对由核素产生的放射性发射(α、 β或γ)按类型进行分类。

Quench 淬灭

淬灭造成液体闪烁计数器中光电倍增管探测到的闪烁强度的减小,是由 于闪烁液中有导致光的产生或探测过程干扰的物质的存在。其结果是每**KeV** 的**β**粒子能量产生较少的光子,且通常表现为计数效率的下降。

Quench Curve 淬灭曲线

淬灭曲线是一个将计数效率和淬灭指示参数(QIP)关联的数学曲线。 样品的QIP在样品计数过程中被确定。该值被用于从淬灭曲线(其中效率百 分比对QIP值绘制曲线)为样品内插计数效率。被内插的效率值被用于计算 DPM(每分钟衰变次数,其中DPM=CPM/效率)。

Quench Indicating Parameter (QIP) 淬灭指示参数(QIP)

QIP是一个用于表示样品淬灭水平的数值。SIS、tSIE和tSIE/AEC是用于Tri-Carb系统的淬灭指示参数。

Reference Date 参考日期

此为一个放射性标记物质被确定活度总量的日期。

Reference Time 参考时间

此为一个放射性标记物质被确定活度总量的时间。通常,该参数仅用于描述具有非常短半衰期的放射性核素。

Region 能区

能区指在液体闪烁计数器中对一个核素进行测量时计数所在的能量道 范围。也称之谓能量窗范围或能量道范围。

Replay 重演

重演是Tri-Carb仪器的一个可选功能,它使你能够在不同的数据处理条件下重新分析以前采集的数据,而无需对样品重新计数。参阅第187页以获得更多信息。

Rich Text Format 富文本格式

富文本格式是一个通用的ASCII文件类型。这些文件有用来规定文件格 式信息的专用命令,如字体和页边距。如果你需要将数据放进一个文字处理 软件包中以便为更正式的报告执行附加的格式,该输出类型的文件是特别有 用的。

RS-232

RS-232是计算机连接串行设备的一个标准界面。

Sample List Library 样品清单数据库

样品清单数据库是QuantaSmart程序中任务清单部分中的一个可选功

能。它用于创建一个具有常用样品名称的样品清单数据库。参阅第134页以 获得更多信息。

Scintillation 闪烁

闪烁是在闪烁物质中由于电离作用而产生的闪光。闪烁是由衰变事件产 生的所有光子的总和。

Shielding 屏蔽

屏蔽是用于减少电离辐射总量的一种处理方法,即通过使用屏蔽物,例如 铅,减少到达一个物理区域的电离辐射总量.

SPC (Single Photon Counting) SPC(单光子计数)

Tri-Carb仪器仅使用一只光电倍增管对发光样品进行计数的方法。

Specific Activity 比活度

比活度是每单位质量的放射性总量,例如DPM/克或Ci/克。

Spectral Index of the Sample (SIS) 样品谱指数 (SIS)

SIS是从液体闪烁计数器的谱分析中得到的一个数值,由样品的谱分布 计算求得。它被用作样品淬灭水平的一个指数。

Spectral Mapping 谱映射

谱映射是在单标记DPM样品计数期间而使用的,为了显示样品和淬灭标 准谱三维视图的一种技术。

SpectraView谱图查看

*谱图查看*是QuantaSmart程序中的一个窗口,它用于显示当前样品的一个二维的、实时的图谱视图。参阅第49页以获得更多信息。

Spectrum Unfolding 图谱展析

图谱展析是分离双标记样品的合成谱为单独成分谱的一种技术。

Spillover 溢出

溢出是用于双标计数中的一个术语,它描述一个放射性核素产生的谱被 包含进用于计数另一个放射性核素的能区范围内的情形。

Static 静电

静电指在一个绝缘体上电荷的积累,例如液闪计数瓶。在液体闪烁计数 中,静电放电可能会导致光电倍增管产生虚假脉冲。

Tandem Processing 串级处理

串级处理指一个处理程序,它使Tri-Carb仪器将数据从一个协议传递到 一个应用程序。

TR-LSC

时间分辨的液体闪烁计数是铂金埃尔默生命与分析科学公司的一项方 法专利,使得它能够探测低水平的本底计数。该方法之结果是通过真实β事 件从本底计数中的甄别提高了灵敏度。

Transformed Spectral Index of the External Standard (tSIE) 外标准转换谱指数(tSIE)

tSIE是从液体闪烁计数器的谱分析中获得的一个数值,它由外标准的谱 分布计算求得,并且用作表示样品淬灭水平的一个指数。

Worklist 任务清单

任务清单是QuantaSmart程序的一个功能,它被用于指明相应于打印输 出上样品号码的真实识别号码和样品名称。参阅第134页以获得更多信息。

附录 C

理论

本章包含关于低水平计数模式和α/β计数模式(第**254**页)理论的补充信息。

低水平计数理论 Low Level Counting Theory

在液体闪烁计数中,探测能力的限制是探测效率和本底噪声的函数。通 过增加探测效率或降低本底或两者,灵敏度将被提高。这种提高的灵敏度产 生探测下限。实际上,它意味着使用较少的样品在较短的时间内达到精确测 量。对于来自核电站、废物堆放场所的放射性污染和天然产生的辐射,在环 境样品测量中这点是特别重要的。在放射性碳的年代测定中,确定考古学上 古器物的年代只有少量样品可被余下进行测量而无须牺牲样本。在医学和生 物学研究中,灵敏度的改进有利于使用较少的检验物质就可以确定新陈代谢 的途径。

减少本底的大多数途径是使用大量沉重的铅屏蔽或昂贵的二级探测电路或两者。这使得系统变得非常昂贵并且由于设计原因,在低水平计数方面有非常大的局限性。然而,在1985年,Packard仪器公司研制的第一个电子突发脉冲计数电路被用于商用液体闪烁计数系统。该专利产品的开发是铂金埃尔默的Tri-Carb液体闪烁分析仪中TR-LSC(时间分辨的液体闪烁计数)的基础。在3180TR/SL型号的Tri-Carb分析仪中,通过使用一个慢闪烁的、锗酸铋-(BGO)环探测器进一步增强了突发脉冲计数电路的性能,因而产生了更高的灵敏度。

突发计数 Burst Counting

TR-LSC突发脉冲计数电路使用一项本底甄别技术以从不能淬灭的本底 闪烁脉冲中分辨出β事件的闪烁脉冲。一个典型的β闪烁事件由至少两个时间 函数的成分构成。这里一个是由于闪烁体的荧光引起的快速或瞬发的成分, 一个是由于三重受激分子的湮灭(200-900纳秒)引起的慢速或延迟的成分。 慢成分仅在缺少淬灭剂尤其是氧的情况下出现。当氧或其他淬灭剂在样品中 呈现时,这是常规实验室样品最普遍的情形,慢成分减少。这表示在实验室 周围环境空气中制备的常规样品里,只有很少或根本没有由样品自身产生的 慢成分或余后脉冲。

通过减少由样品计数瓶和光电倍增管的玻璃表面与高能宇宙射线的相 互作用引起的仪器本底中不能淬灭的组分,TR-LSC仪器提高了计数灵敏度。 其他的不能淬灭的本底干扰,包括光电倍增管的余后脉冲和光电倍增管和计 数瓶构造材质中的天然放射性,也被TR-LSC降低。被观察到的总本底中接 近68%的本底是不能淬灭的,因此可以通过使用该技术极大地降低。

不能淬灭的本底事件可以从真实β事件中区别出来,因为它们表现为初 始瞬发脉冲随后有一系列低振幅余后脉冲的特性。而真实的闪烁脉冲几乎没 有与它们关联的余后脉冲。下图显示了一个本底脉冲和氢-3 β脉冲的图形化 表示。注意,本底脉冲有许多明显余后脉冲的特征以至于延长了结束时间。 TR-LSC被设计用于评估这些余后脉冲存在的每个事件作为一个减少本底的 判断标准。当一系列的余后脉冲被探测到时,TR-LSC将此事件定性为本底 并将它舍弃。这种舍弃的效率可以增加,当锗酸铋(BGO)环探测器与 TR-LSC电路配合使用时。 BGO环完全包围样品计数瓶,其作用如宇宙射 线保护环那样以进一步来增加余后脉冲的舍弃,从而达到减少本底之目的。



图C-1 液体闪烁的本底脉冲



图C-2 液体闪烁的真实β脉冲

TR-LSC可以对最新一代的安全闪烁液构成和对较高能量的β辐射体进行最优化。通过修改仪器软件中的测定定义窗口里计数校正选项卡中的突发前延迟参数,这点可以很容易达到。突发脉冲前延迟功能是依靠在余后脉冲 甄别被启动前执行一个时间延迟来实现的。这是必需的,因为:

■ 包含基于二异丙基萘(DIN)和1-phenylxylylethane(PXE)的闪烁混

合液具有长的闪烁衰减常数,即产生较长周期的光脉冲。

■ 高能β辐射体产生较长持续时间的脉冲。

为了使β和本底事件误分类减到最小,这些现象必须被考虑。因为由这 些条件的任一情况产生的具有较长持续时间的脉冲的拟似本底脉冲产生长 持续时间脉冲并可能会被TR-LSC排除。通过增加余后脉冲甄别开始前的延 迟时间,可以将计数效率的损失减到最小并提高灵敏度。

高灵敏度和低水平计数 High Sensitivity and Low Level Counting

在铂金埃尔默的Tri-Carb系列液体闪烁分析仪中,专利的TR-LSC突发脉冲计数电路测定一个符合事件随后的余后脉冲的数目。然后,该信息被用于从样品中真实闪烁事件产生的脉冲中甄别出本底脉冲。阀值被建立并被用于剔除产生显著数目余后脉冲的事件。这些阀值随光电倍增管中因余后脉冲现象引起的符合脉冲的能量而变化。既然光电倍增管能产生随能量而定的余后脉冲,因而在从样品活度中甄别本底噪声时必须将这一因素纳入考虑。

铂金埃尔默Tri-Carb系列液体闪烁分析仪使用这种余后脉冲的时间分辨 甄别分三个等级,这三个等级是:

- 常规计数模式Normal Count Mode (NCM) 该模式使用最小的甄别 量。
- 高灵敏度计数模式High Sensitivity Count Mode (HSCM) –该模式使用 中等的甄别量
- 低水平计数模式Low Level Count Mode (LLCM) 该模式提供最大甄 别能力。

从常规模式NCM到低水平模式LLCM的发展产生了效率对本底比值的 提高(E²/B)。这种提高在碳-14的数据表中(第250页)被给予演示。

铂金埃尔默公司还提供3180TR/SL型号的Tri-Carb分析仪,它通过使用 一个慢闪烁BGO环探测器达到超低水平的灵敏度。在3180TR/SL分析仪中, 这种特殊材料以一个专用探测器装配体的形式将样品四面包围,以进一步增 加本底辐射为后随突发脉冲的光子数目。该探测器装置取代传统的样品传送 器,并且与单独有突发计数的系统相比,在E²/B性能上提供一个相当可观的 提高。该配置被引入为超超低水平计数模式(SLLCM)。

对于环境水样,通常需要计数尽可能多的水样,因为水中被发现的氢-3 含量极端低并且较大的体积可以用较短的计数时间。典型而言,水样制备在 20mL到22mL的总体积中使用多达9mL到12mL的水。

放射性碳断代样品一般是由通过苯合成步骤从原始样品转化而来的纯

苯构成。这样样品的总体积通常只需3mL到5mL。表中显示了碳-14样品和 氢-3水样的对比数据(第250页)。

TR-LSC	样品配置	能量	碳-14效率	BKG	E2/B
计数模式		(keV)		СРМ	Ratio
None	仅有样品	20.0-113.0	64.99	3.62	1167
NCM	仅有样品	20.5-101.5	64.03	3.28	1250
HSCM	仅有样品	21.5-95.5	61.22	1.36	2756
LLCM	仅有样品	19.5-95.5	54.05	0.76	3844
LLCM (SLLCM)	样品+BGO探测器	10.0-75.0	70.70	0.54	9256

苯样品中碳-14的性能示例

注意: 这些标

这些样品是在苯为溶剂的闪烁液中的碳-14甲苯样品(PPO 6g/l, POPOP 0.2g/l)。在7mL的标准低⁴⁰K计数瓶中, 总样品体积是3.5mL,使用0.1M的EDTA清洗并使用聚四 氟乙烯盖垫。

TR-LSC 计数模式	样品设置	能量(keV)	3H 效率 %	本底 CPM	优值因子 E2/B
None	仅有样品	0.0-18.6	34.2	22.3	52
NCM	仅有样品	0.0-18.6	33.8	17.8	64
HSCM	仅有样品	0.0-18.6	33.9	12.8	90
LLCM	仅有样品	0.0-18.6	29.4	6.2	139
LLCM (SLLCM)	样品+BGO探测器	0.0-18.6	26.7	2.8	255

大体积水中氢-3样品的示例

TR-LSC	<u>密</u> 全時 山 雨 山 楷 子
计数模式	大汉际行邦加快入
None	等效于传统的LSC系统
NCM	最小或常规计数模式
HSCM	中等或低活度, 高灵敏度计数模式
LLCM	最大或超低水平计数模式

突发脉冲甄别模式

在任何给定的实验室中的性能取决于很多因素:第一,在计数环境水中, 用作本底样品的水源极端重要。该水必须无放射性污染,尤其是氢-3。当计 数非常低水平的氢-3时,即使是最小量的污染也将会增加本底样品的计数 率。这将无法被辨别出来,因为污染来自样品本身。因此,对于本底样品需 要一个安全的,在放射性术语中即"死的"水源,。

对于放射性碳断代的样品,重要的是确保样品制备过程中使用的试剂未 被碳-14污染。这里包括实际使用的闪烁体和用于将样品转换为苯的任何试 剂。

总之,对于极端低水平计数的样品制备必须极端小心,保证提供计数的样品没有污染。如果本底样品或未知样品含有无关放射性核素的来源,仪器性能将会降级。

如在其他低水平计数模式中的超低水平计数中,重要的是要根据计数条件选择合适的闪烁体。加用第二闪烁体比仅使用第一闪烁体可能产生更高的计数效率。这些第二闪烁体包括BBOT, DPA, POPOP, Me2POPOP和bis-MSB。

尽管初始(第一)和次级(第二)闪烁体有许多适合TR-LSC使用的可能的 配合,但每升6克的PPO和每升0.2克的bis-MSB的混合比很好地用于许多样 品类型且可以被可靠使用。对于一个很宽范围变化的计数应用,这是通常使用 的闪烁体成分组合比。

操作的考虑事项 Operational Considerations

Tri-Carb3180TR/SL型液体闪烁分析仪的操作程序在本文件的适当位置 有所描述。除在SNC/IPA程序中计数率限制和差别外,3180TR/SL型号分析 仪的操作完全与其他的Tri-Carb 3110TR型分析仪一样。

对于确保低本底和高的样品计数灵敏度,用于低水平计数的计数瓶选择 是非常重要的。当计数低水平的氢-3或碳-14时,推荐使用低钾玻璃计数瓶。 某些塑料也可以用于水中氢-3大体积或小体积的样品测量。

推荐所有用于低水平计数的玻璃或塑料计数瓶都要被仔细的密封。用于 计数瓶的螺旋口瓶盖的聚四氟乙烯盖垫可以提高密封效果,防止泄露。

玻璃计数瓶应该被清洗,然后使用稀释的乙二胺四乙酸(EDTA)溶液 漂洗,最后再用"死的"去离子水漂洗并在空气中晾干。这有助于减少本底, 并进一步减少可能污染环探测器的表面污染。

最大的计数瓶尺寸如下:小号计数瓶的直径不能超过17.8mm,高度(含瓶盖)不能超过58.0mm;大号计数瓶的直径不能超过28.1mm,高度(含瓶盖)不能超过63.0mm。
高灵敏度/低水平计数模式设置 High Sensitivity/Low Level Count Mode Setup

当在高灵敏度或低水平计数模式下运行系统时,请谨记最大样品活度为 100,000 CPM。如果一个样品超过这一计数率,系统将自动切换到常规计数 模式。因此,当购买或制作淬灭标准或参考标准时,为了适当的运行这一限 制必须遵守。

当定义一个协议时,高灵敏度(HSCM)或低水平计数模式(LLCM), 无论哪一个都必须在计数条件窗口中选择。选择LLCM将自动使仪器在余后 脉冲甄别水平下运行。这将启动TR-LSC的本底甄别。

- 注意: 当你计数具有非常低的CPM的样品时,不推荐使用发光校 正功能。对于此类样品,计数校正窗口中的发光校正复选 框不应该被标记选定。
- 注意: 不要在常规CPM或DPM计数测定中使用高灵敏度或低水 平计数模式计数α样品。TR-LSC甄别模式不适用于计数α 样品。极端低的α计数率应当被观察到。

通常,在实际计数开始前采用使样品暗适应的方法更为可取。Tri-Carb 分析仪提供的样品计数延迟最长达99.99分钟。当样品计数延迟被选择后, 样品沉入计数小室,并在计数前使它暗适应规定的延迟时间。预计数延迟在 计数条件窗口中被选择并专用于测定。

防范与限制

Precautions and Limitations

重要的是需要说明,本底辐射在全球范围内变化,并且将是决定仪器本 底的一个因素。在高海拔和地质学铀和它的衰变产物趋向聚集区域,将很可 能呈现较高的本底。对于给定位置,准确的仪器本底和性能必须在仪器的安 装地点确定。

α/β 计数理论 Alpha/Beta Counting Theory

发射α和β辐射的放射性核素可以同时在同一个液体闪烁样品中被计数。 在LSC环境中,一些α和β核素的能量可能会交叠,而且它们的谱无法使用简 单的样品能量甄别进行分辨。要将α和β核素的能量分开,你必须利用它们在 脉冲衰减时间上的差别。脉冲衰减分析(PDA)的甄别方法为配置有α/β功 能的Tri-Carb仪器所使用。

脉冲衰减分析(PDA) Pulse Decay Analysis (PDA)

闪烁(光)脉冲由瞬发(初始)组分和延迟的(慢速)组分组成。每一 组分都对形成脉冲的光的总量有贡献,并且确定脉冲的衰变时间。β核素典 型地产生一个最小的慢组分从而有快速的衰减时间。α核素产生一个显著慢 速的组分从而增加了它们整个的衰减时间。脉冲衰减分析利用脉冲持续时间 的差别来甄别α和β核素的脉冲。这些脉冲被分类进入各自的多道分析仪以进 行随后的分析和定量。

一个基于时间的脉冲衰减甄别器 (PDD) 被用来使α和β脉冲间的分离最 优化。PDD可以由操作人员或系统调节,以确定具体样品条件的最优设定。

最优化的PDD受样品的化学组分,计数瓶的类型和尺寸,以及淬灭的程度影响。要获得最佳结果,需要为每种类型的样品确定其最佳PDD值。

参阅第197页以获得更多关于α和β计数的信息。

脉冲衰减甄别器最优化 Optimum Pulse Decay Discriminator

脉冲衰减鉴别器的最优化使α事件被计数为β事件或β事件被计数为α事 件的误分类减到最小。如果鉴别器设定得太低,β事件被错误地计数为α事件。 如果鉴别器设定得太高,α事件被错误地计数为β事件。当计数一个α/β标准 系列时会确立一个最佳的脉冲衰变鉴别器设定值。

要最优化脉冲甄别器的设定,你必须执行一个α/β标准测定对两个标准 源进行计数,一个纯β放射源和一个纯α放射源。标准的组分必须尽可能地与 随后要被计数的样品的化学组分和体积相一致。当计数一个纯β放射源时,β 事件被计数为α事件的百分比值作为溢出百分比%(并被储存)对甄别器值 作图。当计数一个纯α放射源时,α事件被计数为β事件的百分比也被作图。 最佳鉴别器值即为这两种放射性核素的溢出百分比同时为最小值的地方。

注意: 在计数这两个标准后,估计的最优甄别器设定值被确定(α 和β事件两者的溢出均最小)。你可以在使用中通过输入 想要的鉴别器设定值手动调节这一设定值使其偏重α核素 或偏重β核素。

参阅第194页以获得更多信息。