

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01T 1/38 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710073897.0

[43] 公开日 2008年10月15日

[11] 公开号 CN 101285890A

[22] 申请日 2007.4.13

[21] 申请号 200710073897.0

[71] 申请人 江苏天瑞信息技术有限公司

地址 215347 江苏省昆山市苇城南路 1666 号
清华科技园

[72] 发明人 姚栋梁

[74] 专利代理机构 深圳市凯达知识产权事务所
代理人 刘大弯

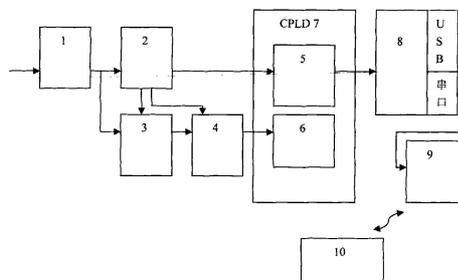
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称

一种无线连接的多道脉冲幅度分析器

[57] 摘要

一种无线连接的多道脉冲幅度分析器，主要包括：阈值比较电路、峰值检测电路、模-数转换电路、道宽均衡化电路、能谱数据存储电路和接口电路；其特征在于：所述无线连接的多道脉冲幅度分析器包括峰值甄别电路(1)、峰检测电路(2)、峰值保持电路(3)、模数转换电路(4)、死时间补偿电路(5)、存储器(6)、CPLD 芯片(7)、单片计算机(8)、蓝牙模块(9)和 PDA 掌上计算机(10)。所述多道脉冲幅度分析器采用自带 RS-232 串行口和 USB 接口的单片计算机，作为嵌入控制通讯单元，并通过其 RS-232 串行口连接蓝牙模块与 PDA 之间无线连接通讯。所述道脉冲幅度分析器使用复杂可编程逻辑器件(CPLD)，取代大量的分立逻辑器件，完成高速复杂的逻辑运算和判定。



1、一种无线连接的多道脉冲幅度分析器，主要包括：阈值比较电路、峰值检测电路、模-数转换电路、道宽均衡化电路、能谱数据存储电路和接口电路；其特征在于：所述无线连接的多道脉冲幅度分析器包括峰值甄别电路（1）、峰检测电路（2）、峰值保持电路（3）、模数转换电路（4）、死时间补偿电路（5）、存储器（6）、CPLD 芯片（7）、单片计算机（8）、蓝牙模块（9）和 PDA 掌上计算机（10）。

2、根据权利要求 1 所述无线连接的多道脉冲幅度分析器，其特征在于：所述多道脉冲幅度分析器采用自带 RS-232 串行口和 USB 接口的单片计算机，作为嵌入控制通讯单元，并通过其 RS-232 串行口连接蓝牙模块与 PDA 之间无线连接通讯。

3、根据权利要求 1 或 2 所述无线连接的多道脉冲幅度分析器，其特征在于：所述道脉冲幅度分析器使用复杂可编程逻辑器件（CPLD），取代大量的分立逻辑器件，完成高速复杂的逻辑运算和判定。

4、根据权利要求 1 或 2 所述无线连接的多道脉冲幅度分析器，其特征在于：所述多道脉冲幅度分析器所有的电路集中在一很小尺寸的线路板上。

5、根据权利要求 4 所述无线连接的多道脉冲幅度分析器，其特征在于：所述多道脉冲幅度分析器采用表面贴装器件和低功耗和高稳定的器件。

一种无线连接的多道脉冲幅度分析器

技术领域

本发明涉及射线能谱分析仪的关键部件多道脉冲幅度分析器，更详细地说，是用于便携式和手持式射线能谱分析仪的，采用无线连接方式的多道脉冲幅度分析器。

背景技术

在核射线能谱分析仪中，射线能谱的获取是通过多道脉冲幅度分析器，对大量从探测器产生，经前放和主放电路放大成形的输入脉冲，按幅值精细地分道记录（把整个被分析的幅度范围划分成若干个相等的区间，区间的大小称为道宽，区间的数目称为道数），即把不同幅度的脉冲分别记录到相应的道址中，由此测得脉冲数随其幅值分布的谱形，脉冲幅值正比于射线能量，该谱形就是射线能谱。多道幅度分析器主要包括：阈值比较电路、峰值检测电路、模-数转换电路、道宽均衡化电路、能谱数据存储电路、接口电路。其工作原理是：当输入幅度为 A 的脉冲时，经过模-数转换电路，转换为数字量 D （作为道址码），接着把该道址中的计数加一，在测量过程中同时显示各道的计数增长过程，最后就得到幅度分布谱。

传统的核射线能谱分析仪中多道脉冲幅度分析器，一般采用 NIM(Nuclear Instrument Module) 插件的标准模式，存在体积庞大，功耗大，抗干扰能力差等缺点。另外通常的传统多道与计算机的连接方式有：总线式，并行口，

串行口等，都是有线连接方式。而便携式和手持式射线能谱分析仪要求其所有部件都体积小，重量轻，功耗低，且所用的掌上 PDA 主机，只接受 USB，以太网和无线蓝牙的连接方式。

另外，多道脉冲幅度分析器的技术指标有：道数、道宽、道宽的误差、道宽的稳定度、分析零点的误差、分析零点的稳定性、微分非线性、积分非线性、死时间和可测的最大脉冲计数率等等。在实际产品检测中，主要用精密的滑移脉冲发生器，把一系列一定频率幅值周期线性变化的脉冲输入多道，理想的多道谱是一平直的直线，通过对实测的谱数据，进行最小二乘直线线性拟合，从计算结果的斜率和均方差，得到多道脉冲幅度分析器的主要性能指标：积分非线性和微分非线性。

发明内容

本发明的目的是提供一种适用于便携式和手持式射线能谱分析仪的多道脉冲幅度分析器，既功能齐全，又轻巧，功耗低，同时可通过蓝牙无线连接 PDA 掌上计算机。

本发明所采用的技术方案为：一种无线连接的多道脉冲幅度分析器，主要包括：阈值比较电路、峰值检测电路、模-数转换电路、道宽均衡化电路、能谱数据存储电路和接口电路；其特征在于：所述无线连接的多道脉冲幅度分析器包括峰值甄别电路（1）、峰检测电路（2）、峰值保持电路（3）、模数转换电路（4）、死时间补偿电路（5）、存储器（6）、CPLD 芯片（7）、单片计算机（8）、蓝牙模块（9）和 PDA 掌上计算机（10）。

所述多道脉冲幅度分析器采用自带 RS-232 串行口和 USB 接口的单片计算机，作为嵌入控制通讯单元，并通过其 RS-232 串行口连接蓝牙模块与 PDA 之间无线连接通讯。

所述道脉冲幅度分析器使用复杂可编程逻辑器件（CPLD），取代大量的分立逻辑器件，完成高速复杂的逻辑运算和判定。

所述多道脉冲幅度分析器所有的电路集中在一个很小尺寸的线路板上。

所述多道脉冲幅度分析器采用表面贴装器件和低功耗和高稳定的器件。

本发明的有益效果在于：

- (1) 体积小，重量轻，功耗低，完全符合便携式和手持式射线能谱分析仪的要求。
- (2) CPLD 和单片计算机的使用，使本多道具有很大的灵活性，对应不同射线能谱（如带电粒子，X 射线和 γ 射线），只需改变软件程序，就能适应不同的要求。
- (3) 使用蓝牙模块与 PDA 的无线通讯，仪器摆脱连线的束缚，使操作者在一定范围内自由活动，而又能通过掌上的 PDA，监控仪器的测试过程和结果。

附图说明

图1为本发明的电路结构示意图。

图 2 为本发明的工作流程图。

具体实施方式

如图 1 所示的一种无线连接的多道脉冲幅度分析器，主要包括：阈值比较电路、峰值检测电路、模-数转换电路、道宽均衡化电路、能谱数据存储电路和接口电路；其特征在于：所述无线连接的多道脉冲幅度分析器包括峰值甄别电路（1）、峰检测电路（2）、峰值保持电路（3）、模数转换电路（4）、死时间补偿电路（5）、存储器（6）、CPLD 芯片（7）、单片计算机（8）、蓝牙模块（9）和 PDA 掌上计算机（10）。

所述多道脉冲幅度分析器采用自带 RS-232 串行口和 USB 接口的单片计算机 (8)，作为嵌入控制通讯单元，并通过其 RS-232 串行口连接蓝牙模块 (9) 与 PDA (10) 之间无线连接通讯。

所述无线连接的多道脉冲幅度分析器使用复杂可编程逻辑器件 (CPLD)，取代大量的分立逻辑器件，完成高速复杂的逻辑运算和判定。

所述无线连接的多道脉冲幅度分析器所有的电路集中在一很小尺寸的线路板上。

所述无线连接的多道脉冲幅度分析器采用表面贴装器件和低功耗和高稳定的器件。

如图 2 所示，本发明的工作原理在于：核射线在探测器产生的核脉冲信号，经前置放大器放大后，再经过主放大器的放大、成形，输入到本发明无线连接的多道脉冲幅度分析器。经过如图 2 所示的流程，其中：

- (1) 峰值甄别电路用于选择被分析的核谱范围，避免被不需要的信号进入多道，占用变换时间。
- (2) 峰检测电路作用是检测峰形是否符合设定的要求，主要检测是否是重峰堆积严重的信号。
- (3) 峰值保持电路的作用是展宽被测脉冲的峰值。由于能谱测量时，所测的是电压脉冲峰顶幅度，但探测器输出信号经放大成形后的脉冲信号峰顶较窄，不能满足多道脉冲分析的需要，必须将峰顶展宽并保持一定的时间。峰值保持电路与有关电路配合工作，还可以防止后继脉冲的叠加。
- (4) 模数转换电路是多道脉冲幅度分析器的关键部件，它对输入脉冲的电压幅度进行编码，将电压模拟量转换成数字量，这些数字量经过处理即为存储器的道址码。
- (5) 死时间补偿电路是用于把每一脉冲在多道转换所用的时间，从测量时间中扣除，消除死时间对多道脉冲幅度分析器的谱数据的影响。

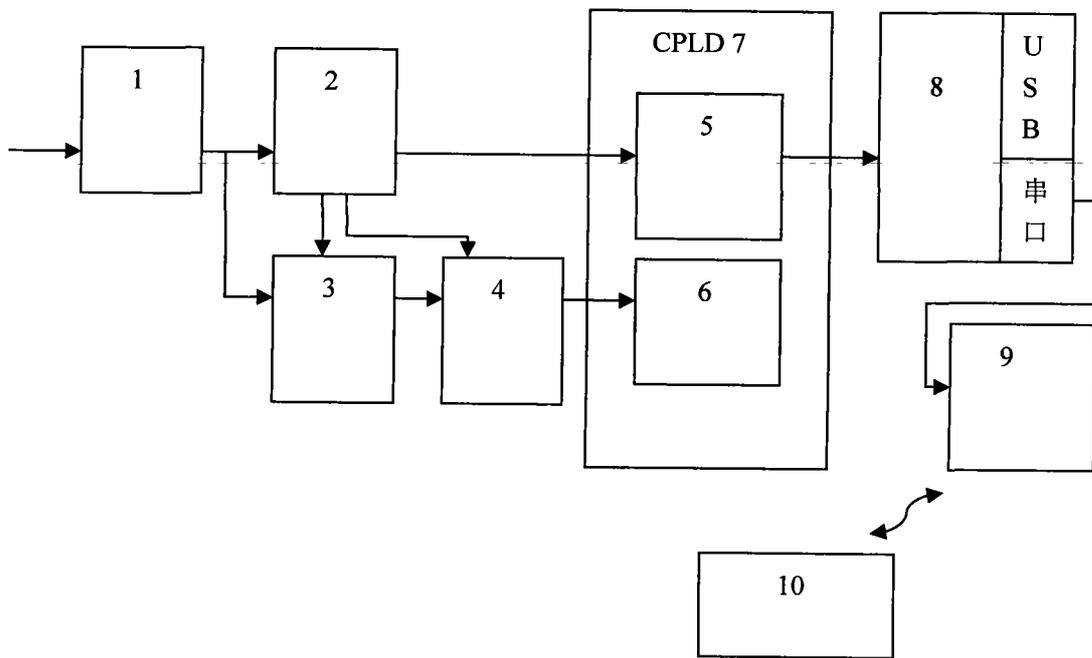


图 1

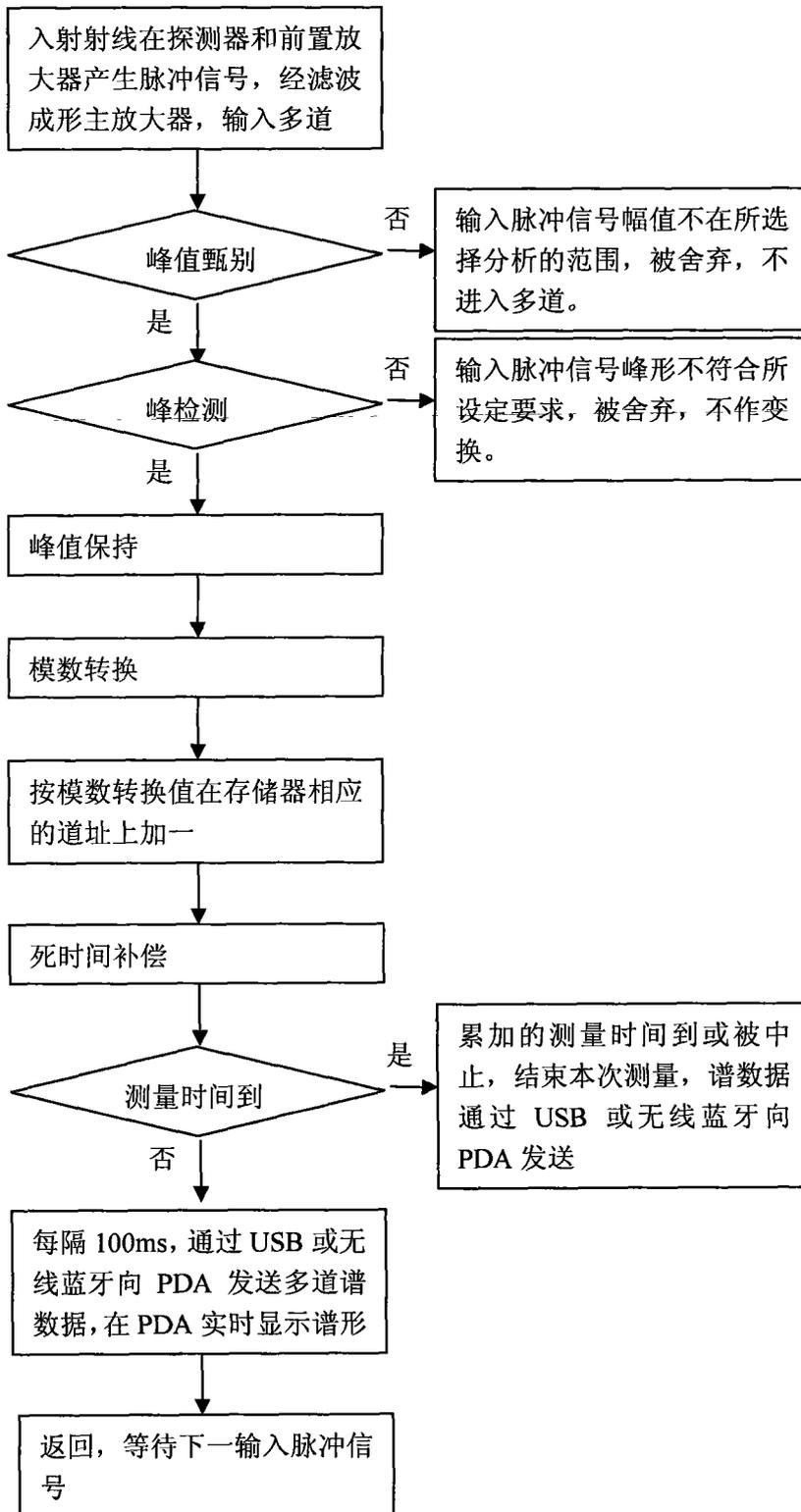


图 2