

VXIbus 系统的配置

任以新

1. 概述

结构紧凑,吞吐量大,使用方便、灵活,适应性强是 VXIbus 的主要特点。目前已可以用 VXI 建立许多种测试系统,从现场使用的便携式测试仪器和可遥控的数据采集到高性能的数据采集以及多功能测试系统均可纳入 VXIbus 之内。虽然能买到全部是 VXI 的某些系统,但是用户仍然在用 GPIB 仪器和巡检开关来代替专用插板的 VXI 系统。由于仪表工业的发展和产品的增多,用实质上的 VXI 仪器解决测量问题,现在已是完全可能的,例如 HP 公司将它的数字信号处理器和高速 A/D 变换器(HP3587S)结合在一起制成了一种高性能的信号分析仪系统。

VXIbus 是参照通用化的 VMEbus 制定的一种新型结构。VMEbus 的计算机底板的性能很优秀,高达 40MB/s 的数据传输速率,再加上必须有的通信协议,使之成为能建立一种有大吞吐量的理想的仪器系统。

VXIbus 把智能化的 GPIB 仪器易于使用的特点(例如用 ASCII 编程的仪器)结合在它的信息基器件内,具备了 VME 器体原有的大吞吐量的能力,而且直接使用二进制编程和通信。VXI 的寄存器基器件相当于 VME 的器件,见图 1。

虽然 VME 是一种优秀的计算机底板,可是它不适用于进一步标准化的仪器。VXIbus 联合体完整地定义了仪器插板的运作环境。所有 VXIbus 的机架都必须注明它能提供的电源功率和散热能力,所有 VXI 的插板也必须注明它所需要的电源功率和散热条件,插板之间允许有多大的辐射和传导干扰等,都有严格的限定。利用这些参数很容易组建一个可以工作的系统。

每一个 VXIbus 系统必须执行两项特定的功能,第一项是零号插槽要担负管理底板的职能,而且有唯一的固定位置,来自零号插槽的信号中必

须有时钟信号,对通过底板而传送的数据进行仲裁等。插入零号槽的插板除了执行它的正常功能外,还必须执行上述的硬件功能。零号槽上的组件减轻了管理通过底板流通数据的负担。第二项特定功能是资源管理,最好把资源管理编成一个计算机程序,随时保持系统的正常运作,加电或休止。您就能够从一个已知的起始点建立测试系统的软件。

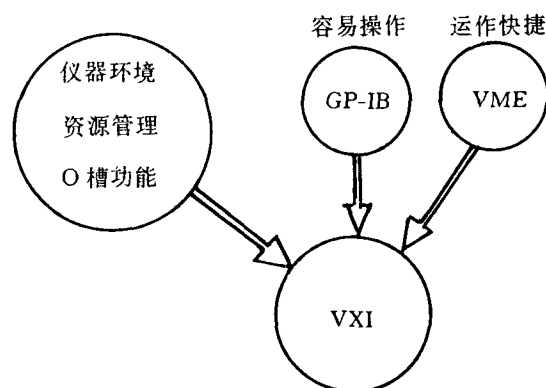


图 1

2. 机械和电性能

VXIbus 的技术指标规定了四种插板尺寸,如图 2 所示。其中小尺寸的 A 和 B 是 VMEbus 规定的尺寸,而且是实质上的 VMEbus 插板。另外两种大尺寸的 C 和 D 是补加的,用于高性能仪器,两者加大了槽口的宽度,可以将敏感电路完全屏蔽起来,便于进行高性能测量。VXIbus 是按比例设计的结构,小尺寸插板也能用于大机架。

为插板式仪器提供的资源中有供电电源,供电给模拟量电路和 ECL(发射极耦合逻辑)电路,也供电给测量用的同步和触发仪器总线。提供的资源中还有模拟量求和总线和一套本机总线中各插板之间的通信线路。

有一套进一步标准化的通信协议,是为了 VXIbus 处理自动化结构、资源管理以及器体之间通信而开发的。此外,为了符合字符串的电磁兼容(EMC)和抑制噪声的要求,特别是要防止任何一块板辐射出足以影响其他插板性能变坏的能量。

VXIbus 特别规定了三个 96 芯的 DIN(德国标准)连接器,它们是 P₁, P₂ 和 P₃,如图 3 所示。其中 P₁ 连接器在 VMEbus 和 VXIbus 中是唯一必备的连接,它担负数据传输总线(24 位地址线和 16 位数据线)、中继总线和某些电源线的任务。

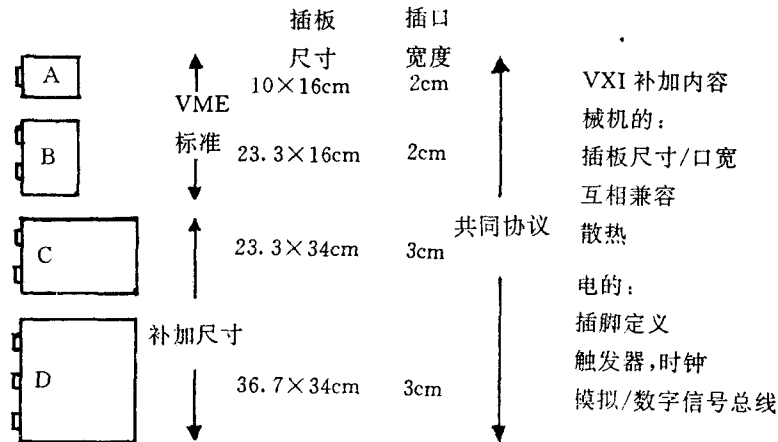


图 2

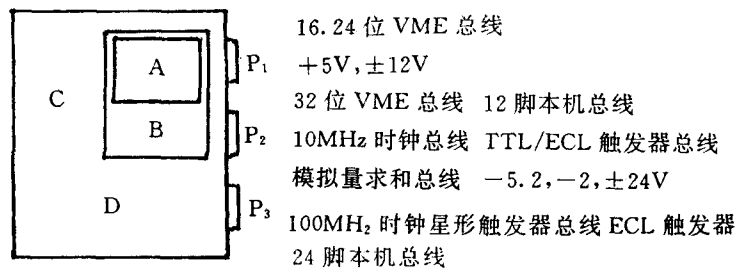


图 3

P₂ 是任意的连接器,除 A 外所有插板都可选用。P₂ 把数据传输总线扩展到满额 32 位,可以附加许多资源:四个附加的供电电压、本机总线、插板鉴别总线(用于确定 VXIbus 插板的槽号)以及模拟量求和总线(在底板范围内运行的电流求和总线),此外尚有 TTL 和 ECL 触发器总线(按四种规定的触发器协议在底板上运行)和一个 10MHz 经微分的 ECL 时钟信号(对各插槽有缓冲)。

P₃ 也是任意的连接器,只能用在 D 型插板上,扩展了 P₂ 的资源,用于特定目的。P₃ 有 24 条以上的本机总线的导线,附加的 ECL 触发器导线以及 100MHz 时钟线和用于精确同步的星形触发导线。

如果一个 VXIbus 的机架有 P₂ 或 P₃ 连接器

扩展了功能,那么零号槽插板的位置应在左边,提供时钟信号和用于同步、初始测量的触发信号。零号槽插板也可以管理总线的通信并提供受外接控制器控制的 IEEE-488 接口。这种插板称做指令插板、GPIB 接口或资源管理插板。

3. 本机总线

本机总线为 VXIbus 测量系统增加了相当大的能力。图 4 所示为菊链式总线,它是一种很灵活的总线结构。实际上, VXIbus 机架内的插槽每一边与相邻插槽之间有一套很短的 50Ω 传输线相连接。本机总线中有 12 条宽频带线通过 P₂ 连接器,附加的 24 条宽频带线通过 P₃ 连接器,为相邻插板通信用;巡检插板上为数很多的模拟量结点要接到数字多用表的输入端上就是个例子。

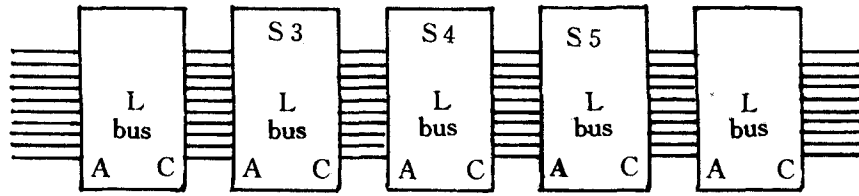


图 4

VXIbus 的技术指标为本机总线规定了五种级别的信号。图 5 列出这五种可以使用的信号电平: TTL, ECL, 三种模拟量电平。

#	级 别	+极限	-极限	驱动极限
1	TTL	+5.5V	-0.5V	200mA
2	ECL	0.0V	-5.46V	50mA
3	模拟低	+5.5V	-5.5V	50Ω 驱动
4	模拟中	+16.0V	-16.0V	500mA
5	模拟高	+42.0V	-42.0V	500mA
6	预 留			

图 5 本机总线信号级别

每块插板都使用本机总线,为了保证用户不慎插错槽口也不会造成损坏, P₂ 在卡板的上部, P₃ 在下部,这些机械上的安排可防止两块彼此类似的插板插错。图 6 所列有三对彼此对称(类似)的插板,如果每对的位置对调过来去插就错了,区别每一种和每一面是关键。

	TTL	ECL	模拟低	模拟中	模拟高	预留	无本机线	±16V 探头	±42V 探头
键	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC
0	×	-	×	-	×	-	×	-	-
1	×	-	×	-	×	×	-	-	×
2	-	×	×	-	×	×	-	-	-
3	-	×	×	-	×	-	×	-	-

图 6 本机总线键

4. 电磁兼容

VXIbus 针对电磁辐射和对电磁敏感度做了规定,即电磁兼容的极限。这在 VXIbus 的技术指标中是很重要的,决不允许超过这个规定的极限。极限保证了有敏感电路的插板不会受到系统中其他插板电磁辐射的干扰,在设计制造中,预先执行

这项规定是必要的。

5. 功耗和散热

在 IEEE-488 (GPIB) 堆叠式系统中,每台仪器必须有严格的散热渠道,以保证仪器有合适的运行环境。因此必须考虑堆架中每台仪器的放置位置、功耗和散热情况。

在设计上要保证 VXIbus 系统有足够的散热能力,在机架的说明书中应当有如图 7 所示的曲线图。图 7 是 HPE1410A 的 C 型主机架规定的散热能力曲线图,而且是插板配置最为恶劣情况下的散热情况,是依据热气流施加给插板的压力制定的。图 7 也是 HP1410A 6 1/2 数字多用表对主机架散热要求的技术指标。图中箭头指处是流过插板的气流和压力的技术指标,它在边界线以内,因此可以保证插板与主机架是兼容的。

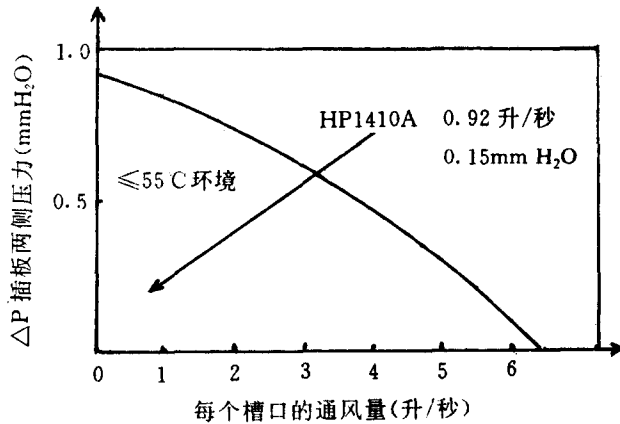


图 7

电源的技术指标另有规定,以便于 VXIbus 系统容易集成为准。图 8 所列是 VXIbus 主机架规定的供电规格。每一组电源都有峰值 DC 电流和峰峰值动态电流。在选择插板型式、电压电平和电流需求时,应当参照这个主机架的承受能力。

DC 输出	+5V	+12V	-12V	+24V	-5.2	-2V
DC 峰值 电 流	65A	14A	14A	14A	65A	35A
峰峰值 动 态 电 流	9.0A	2.5A	2.5A	5.0A	8.5	4.5A
每槽口最大散热量 75 瓦(温升 15°C)						

图 8. HP1410A 的供电指标

用例子来说明峰峰值动态电流的意义,插板式仪器要分享共用电源中的一部分电流,只要从共用电源中吸取的电流固定不变,就不需要动态电流这项指标,但是有些插板吸取电流的大小是有规则地变化的,如图 9 中的装有继电器的插板就是例子。当线圈被接通时就吸取电流,断开时就不吸取电流,如果继电器是以 100Hz 频率被驱动,吸取的动态电流也是这个频率。无论动态电流如何变动,只要是在电源允许的范围内,电源也能给出稳定的电压。如果电源有感性负载(有电流切换时),它的输出电压会有变化以响应继电器插板的动态电流,这会产生噪声,使共用这组电源的其他插板受到干扰,影响其性能。因此 VXIbus 动态电流的技术指标规定,任何一块插板都不应在共用电源线上产生足以影响其他插板性能的噪声。

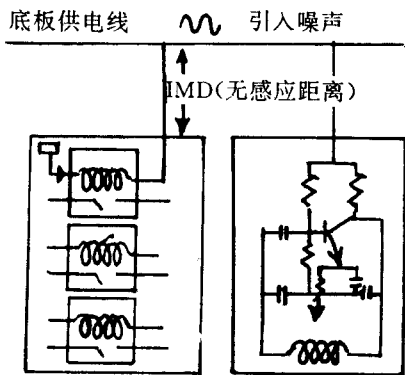


图 9

6. VXIbus 的通信

通信联系是 VXIbus 标准化的另一个领域,规定了一系列器件型式和通信符号约定(协议),也定义了系统的配置结构,称做“资源管理者”,其中首先要考虑的是 VXIbus 器件型式。

7. VXIbus 的器件型式

VXIbus 的器件是其配置结构中的组成部分,每一个器件都有其逻辑地址(从 0 到 255)。在 VXIbus 系统中最多可有 256 个器件,如电压表、计数器以及信号发生器等便是其中的器件,每一种都是一个单独的器件。它们不必限制插在一个槽口内,可以插入几个槽口使用。VXIbus 的技术指标也规了每个槽口可以分别插入几个器件。

VXIbus 有四种类型的器件:寄存器基、信息基、存储器和扩展器。其中寄存器基和信息基最为通用,下面有介绍。

VXIbus 内有几个级别的通信协议,关于寄存器基的协议是最基本的,需要经过这个协议读和写来处理通信,而这是 VMEs 确定的。在这个协议级别上通信是很快的,是硬体中花费最少的协议。

8. 寄存器基器件

它是 VXIbus 中比较简单的器件,是经常使用的简单仪器和开关插板的基础。寄存器基器件只通过寄存器的读和写进行通信。结构的配置由 VXIbus 定义的配置元件所控制,但是编程却要通过与器件有关联的寄存器进行。而这个寄存器受一个智能信息基器件的控制,它的发令者译解 ASCII 仪器指令,这样看来,它像一个信息基那样受到严格的控制。

9. 信息基器件插板

这是 VXIbus 系统中最具智能的一种器件插板,高性能仪器才用信息基器件。在基本配置中,寄存器是受寄存器基器件支持的。信息基器件有共同的通信元件和字符串协议,并以 ASCII 与其他信息基插板通信。若在译解 ASCII 信息的速率上做一些牺牲,更容易赢得多家制造厂的支持。就典型而论,一个信息基器件使用了一个微处理器,这比一个寄存器基器件昂贵得多。按字符串协议的指令,每次只能传送一个比特,因为这必须由在板的微处理器来译解,信息基器件插板只能限制在 IEEE-488 的传送速度之内。虽然如此,若将寄存器基的存取功能包括在插板上便可绕过这个瓶颈问题。

把 IEEE-488 变为 VXIbus 的接口,这在 VXIbus 的技术指标中也有规定,它说明了信息从 IEEE-488 传递给 VXIbus 的途径。用一个特殊的信息基器插板,将 IEEE-488 的信息转换成 VXIbus 的字符协议以供嵌入式信息基仪器译解。

VXIbus 的结构比较简单直接,因为其中的资源管理者就是信息基发令者,它的逻辑地址是 0,负责管理全面的配置任务,也协调共享的地址空隙,管理本系统的自身测试,创立发令员阶层,而后放开系统使之全力投入运行。图 10 列出了资源管理者在加电后的运作项目。

在逻辑地址 0 的信息基指令:

1. 验明系统中所有 VXI 器件
2. 为本身运作需要而配置一切资源
3. 管理系统的自测试
4. 配置系统的 A24 和 A32 的变址
5. 配置发令者/从者等级
6. 启动正常运作

图 10 资源管理者

10. VXIbus 的寻址

VXIbus 有三种寻址技术用于由 IEEE-488 变为 VXIbus 的接口,也可用于具有 VXIbus 信息基的任何一种仪器。三种寻址为:IEEE-488 一级寻址;IEEE-488 二级寻址和嵌入寻址,如图 11 所示。

使用一级寻址,每台 VXIbus 仪器对于主控制器来说都是唯一的子系统。有自己的唯一的 IEEE-488 地址、指令、响应、状态字节和状态存贮。就总目的和用途而论,每一台都是单独分离的 IEEE-488 仪器。凡是能与 IEEE-488 仪器配套的软件、工具或者驱动器也都能与 VXIbus 中的相应插板配套工作,不必做任何修改,或者根据需要只改变一下地址就行了。

二级寻址也类似,只是用了二级寻址的功能代替了一级寻址,其他完全一样。

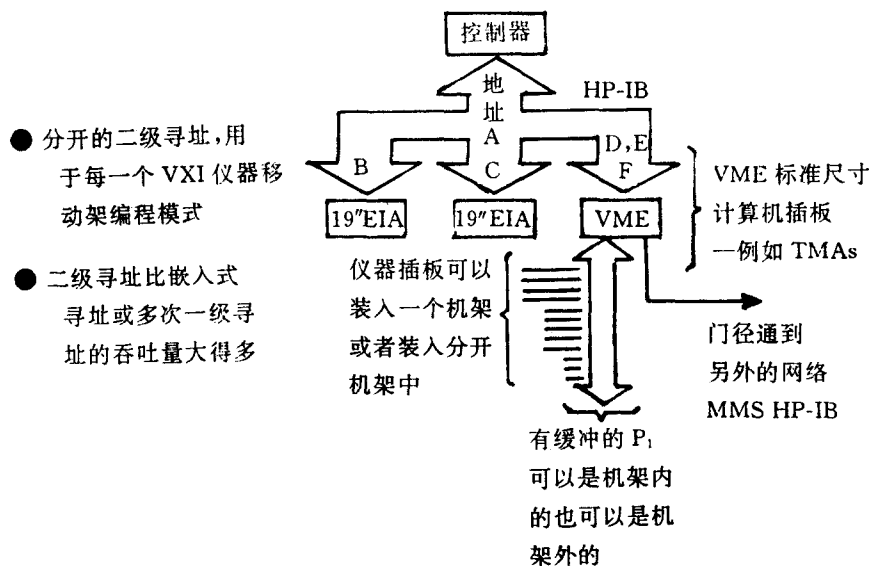


图 11

就典型而论,IEEE-488 对 VXIbus 的接口器件插板只响应一级寻址,因此要把每一个有关的二级寻址变换成唯一的 VXIbus 的仪器地址。和一级寻址相同,二级寻址保持了与 IEEE-488 应用的兼容性,从而把 VXIbus 器件的可寻址数由 30 扩展到 900,保证了在多机架系统中有足够的寻址数。附带的好处是,一旦一级地址就位在

VXIbus 插板上,在 IEEE-488 仪器与 VXIbus 器件之间不会再有一级地址的竞争问题,这有助于系统的集成,并且为特定的测量系统增加了一个可扩展的转移通道。

近几年设计的 IEEE-488 标准接口集成电路片,可用高性能方式处理多个二级寻址,图 11 表示出在 VXIbus 系统中使用的二级寻址。

使用 VXIbus 的嵌入式寻址,一个单一的一级地址便可代表整个机架的地址,而且嵌入在信息中的文本字符串能辨认出这个字符串的接受者。使用这种寻址技术,能使仪器通过 RS-232 来寻址,或者通过其他没有自己寻址协议的链进行寻址。但是嵌入式寻址若使用在 IEEE-488 的系统中,在性能和兼容性方面会有所损失。使用嵌入式寻址,要求 VXIbus 机架的接口插板内存贮各种指令串,要全面检查原有句法,而且又要从语法上进行分析,以此确定出符合插板要求的指令。这种寻址虽然能满足某些 RS-232 和其他串行链路的带宽要求,但是其内务操作耗时多,也会严重影响总体测试系统的吞吐量,与二级寻址相比尤为严重。二级寻址使用硬件解码,能立即辨认出信息的接受者。

嵌入式控制器能使 ASCII 信息通过 VXIbus 的底板直接传送给信息基仪器,按 VXIbus 逻辑地址寻址。与通常的看法相反,由嵌入式控制器代替 IEEE-488 到 VXIbus 插板来为信息基仪器编程,执行起来没有多少好处,或者说性能上没有增多。因为 ASCII 信息的译解时间长,并非 IEEE-488 的频带不够宽而造成的瓶颈。一般说

信息基通信仍然是可用的,特别是那些测量所用时间远大于 ASCII 的译解时间的仪器更可使用。嵌入式计算机的直接寄存器通信用于测量,其吞吐量要比 IEEE-488 的大许多。

11. 结束语

VXIbus 的好处很多(得益远大于损失),其中的高速运行的总线板和直接以寄存器存取数据,为建立系统的大吞吐量创造了条件。目前广大用户已认可了它的大吞吐量以及用智能化的信息基插板进行 ASCII 编程的便利。多家厂商开放了它们的结构,这样就保证了有大范围的性能和多种插板尺寸的选择余地,这也就保证了系统的实用性和低成本的要求,同时也简化了集成系统的工作。这就意味着,即使某制造厂放弃了某些 VXIbus 的产品,系统仍有广泛的支持者。

VXIbus 的其他好处包括能很快配置测试系统去适应改型的产品要求。它也为用户提供了一种理想的环境,可为某种特殊目的而开发用户自己的系统。在未来年代里,这种开放结构一定会受到更广泛的支持。我们确信,VXIbus 将在测量仪器系统中占有主导地位。

电子自动结石体位叩击机

韦通全 孙以礼 李长俊
桂林电子工业学院

1. 引言

这里所说的结石病是指肾结石。当前治疗肾结石的有三种方法:一是药物疗法,促使排出,但效果慢;二是震动波法,击碎结石后排出,但设备昂贵;三是手术法,对较大的结石颗粒进行手术治疗,上述三种方法有共同的缺陷,对特殊结石部位效果甚微,造成治疗的不彻底性,时间长后疾病复发。本文提出了一种专为特殊部位和局部结石的治疗机,称叩击机。它是根治肾结石的一种有效方法。

该叩击机是采用电子、电磁和机械技术,并与

床体配合实现对结石病人治疗。叩击机的主要原理是把电磁能转换成机械能,通过叩击锤碎结石排出体外,这种治疗方法具有无损伤、无痛苦、无后遗症等特点,很受病人欢迎。

叩击机的主要功能参数是叩击力和叩击速率。叩击力,我们设计成强、中、弱三档;叩击速率,我们设计成每分钟为 60~80 次连续可调;在床体配合下,叩击锤在空间可作任意角度的调节,能够击打病人的任何结石体位,达到根治的目的。

2. 叩击机的结构

电子自动结石位叩击机,由叩击装置、控制电