



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104503930 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 08

(21) 申请号 201410804343. 3

(22) 申请日 2014. 12. 12

(71) 申请人 中国电子科技集团公司第四十一研究所

地址 266555 山东省青岛市经济技术开发区香江路 98 号

(72) 发明人 张志 许建华 杜会文 王保锐 周钦山

(51) Int. Cl.

G06F 13/24(2006. 01)

G01R 31/00(2006. 01)

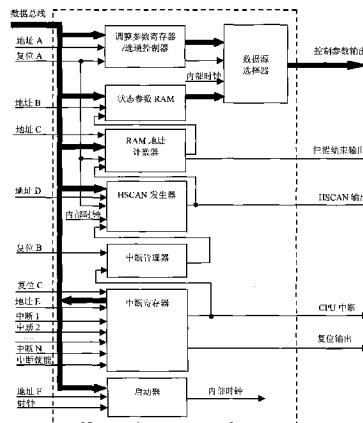
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种电磁干扰测试接收机中的步进扫描控制装置及方法

(57) 摘要

本发明提出了一种电磁干扰测试接收机中的步进扫描控制装置,包括:调整参数寄存器/选通控制器、数据源选择器、状态参数 RAM、RAM 地址计数器、HSCAN 发生器、中断管理器、中断寄存器和启动器。本发明将以前完全依赖 CPU 参与的中断处理过程交由 CPU 和步进扫描控制装置共同完成, CPU 仅与步进扫描控制装置进行交互,减轻了 CPU 的控制工作量;同时, CPU 也无需再进行扫描参数的重新计算,从而提高了程序的运行效率;而且,本发明将原先相对分散的各个模块整合进半自动的步进扫描控制装置中,与 CPU 配合,可高效的完成中断处理工作。



1. 一种电磁干扰测试接收机中的步进扫描控制装置,其特征在于,包括:调整参数寄存器/选通控制器、数据源选择器、状态参数 RAM、RAM 地址计数器、HSCAN 发生器、中断管理器、中断寄存器和启动器;其中,

调整参数寄存器/选通控制器:通过地址 A 和数据总线,寄存数据总线传来的调整参数和数据源选择器开关状态;

数据源选择器:根据调整参数寄存器/选通控制器寄存的开关状态选择数据源,在时钟的作用下,将数据源数据输出,控制接收机各电路;

状态参数 RAM:寄存各步进频率点对应的扫描参数,其写地址和写操作由 CPU 通过地址 B 和数据总线完成;

RAM 地址计数器:对 HSCAN 信号进行计数,计数后再产生状态参数 RAM 的读脉冲,通过地址 C 和数据总线,寄存数据总线传来的内部计数器的模;

HSCAN 发生器:通过地址 D 和数据总线,寄存数据总线传来的内部计数器的模,当计数值与内部计数器的模相等时,产生 HSCAN 信号,HSCAN 发生器内部计数器的计数使能端由中断管理器控制;

中断管理器:接收到中断寄存器产生的中断后,控制 HSCAN 发生器内部计数器停止计数;

中断寄存器:接收到外部中断后,寄存中断号并产生 CPU 中断;寄存的中断号通过地址 E 和数据总线传给 CPU;接收到复位信号后除复位内部寄存器,产生复位输出信号;

启动器:通过地址 F 和数据总线,产生内部时钟信号。

2. 如权利要求 1 所述的电磁干扰测试接收机中的步进扫描控制装置,其特征在于,所述状态参数 RAM 的读地址为 RAM 地址计数器的计数值,读操作由 RAM 地址计数器计数后产生的脉冲完成。

3. 如权利要求 1 所述的电磁干扰测试接收机中的步进扫描控制装置,其特征在于,所述 RAM 地址计数器当计数值与内部计数器的模相等时,产生扫描结束信号输出。

4. 一种电磁干扰测试接收机中的步进扫描控制方法,其特征在于,基于一步进扫描控制装置,该步进扫描控制装置包括:调整参数寄存器/选通控制器、数据源选择器、状态参数 RAM、RAM 地址计数器、HSCAN 发生器、中断管理器、中断寄存器和启动器,包括以下步骤:

1) 复位调整参数寄存器/选通控制器、数据源选择器、状态参数 RAM、RAM 地址计数器、HSCAN 发生器、中断管理器、中断寄存器;

2) 通过数据总线和地址 B, CPU 将各步进频率点对应的控制参数依次写入状态参数 RAM 中;通过数据总线和地址 C, CPU 向 RAM 地址计数器写入内部计数器的模;通过数据总线和地址 D, CPU 向 HSCAN 发生器写入内部计数器的模;

3) 通过数据总线和地址 F, CPU 发指令启动启动器,启动器产生内部时钟信号,扫描开始;

4) 在内部时钟的作用下,数据源选择器将 RAM 中地址 0 对应的数据输出,控制接收机的各电路;

5) HSCAN 发生器内的计数器对内部时钟进行计数,当计数值与设置的计数器的模相等时,HSCAN 发生器产生 HSCAN 信号;HSCAN 信号一路对外输出,另一路进入 RAM 地址计数器中进行计数;计数后, RAM 地址从 0 变为 1,地址 1 对应的数据输出至数据源选择器;

6) 在内部时钟的作用下,数据源选择器将RAM中地址1对应的数据输出,控制接收机的各电路;

7) 在扫描过程中,如果没有中断产生,HSCAN发生器持续产生HSCAN信号,RAM地址不断增加,各频率点对应的控制参数不断输出;

8) 当RAM地址计数器的计数值与设置的计数器的模相等时,RAM地址计数器产生扫描结束输出中断输出,扫描过程结束;

9) 如果在扫描过程中接收到中断信号,中断寄存器寄存中断号,产生CPU中断,一方面通知CPU,另一方面通知中断管理器;

10) 中断管理器接收到CPU中断后,控制HSCAN发生器,使得HSCAN发生器内部的计数器停止计数,扫描过程暂停;

11) CPU接收到中断后,通过数据总线和地址E,读取中断寄存器中寄存的中断号;

12) 根据读取的中断号和整机程序中的中断处理规则,CPU通过数据总线和地址A,向调整参数寄存器/选通控制器中写入调整参数;

13) 调整参数寄存器/选通控制器控制数据源选择器的数据源为调整参数寄存器/选通控制器中的数据;在内部时钟的作用下,数据源选择器将控制参数输出,控制接收机的各电路;

14) 在整机程序等待一定时间后,CPU发出复位信号C,复位中断寄存器;中断寄存器接收到复位信号后,产生复位输出,对接收机外部各电路进行复位;

15) 在整机程序等待一定时间后,如果中断寄存器不再产生CPU中断,CPU发出复位信号B,复位中断管理器,中断管理器复位后,控制HSCAN发生器,使得HSCAN发生器内部的计数器开始计数,扫描过程继续;

整机程序等待一定时间后,如果中断寄存器产生了CPU中断,重复执行上述步骤9)至步骤14);

16) 如果经过多次参数调整过程还有CPU中断产生,整机程序或者选择退出扫描进程,或者选择通过CPU发出中断使能信号使得中断寄存器不再响应外部中断,以继续扫描。

5. 如权利要求4所述的电磁干扰测试接收机中的步进扫描控制方法,其特征在于,所述步骤1)具体为:扫描开始前,CPU发出复位信号A,复位RAM地址计数器、HSCAN发生器和调整参数寄存器/选通控制器;复位后,数据源选择器的数据源为RAM中的数据;CPU发出复位信号B,复位中断管理器;CPU发出复位信号C,复位中断寄存器;中断寄存器接收到复位信号后,产生复位输出,对接收机外部各电路进行复位。

6. 如权利要求4所述的电磁干扰测试接收机中的步进扫描控制方法,其特征在于,在调试时,CPU通过数据总线和地址A,直接将参数写入调整参数寄存器/选通控制器中,并通过数据源选择器将参数传递给各电路,直接控制各电路。

## 一种电磁干扰测试接收机中的步进扫描控制装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及测试技术领域,特别涉及一种电磁干扰测试接收机中的步进扫描控制装置,还涉及一种电磁干扰测试接收机中的步进扫描控制方法。

### 背景技术

[0002] 在进行电磁兼容认证测试过程中,为了获取接收信号更准确的场强值,需要电磁干扰测试接收机具备自调整能力,以保证接收机处于最佳的接收状态,为此,需要电磁干扰测试接收机可随时响应内部中断并根据接收机程序做出相应调整。

[0003] 目前,电磁干扰测试接收机中电路控制部分、HSCAN 发生部分、中断响应部分等较为分散且没有同步处理机制,各部分协同工作完全依赖 CPU。扫描过程如下:

[0004] 1) CPU 设置扫描参数,产生 HSCAN 启动扫描;

[0005] 2) 在扫描过程中,接收到中断后,CPU 终止 HSCAN 信号,结束扫描;

[0006] 3) CPU 控制各电路进行相应调整;

[0007] 4) CPU 检查调整是否有效,如果无效,重复调整过程;

[0008] 5) CPU 重新计算并设置中断点之后的各扫描参数;

[0009] 6) CPU 重新启动 HSCAN 进行扫描。

[0010] 上述现有技术存在的不足为:在接收到中断后,CPU 需要重新计算扫描参数并对各电路进行重新设置后,步进扫描过程才能继续,一方面导致了扫描中断处理过程的时间非常长,另一方面,还增加了参数重新计算和硬件控制的工作量,降低了软件运行效率。如果在扫描过程中多次出现中断,采用此种方法会显著增加测试时间。

[0011] 目前,该调整过程完全依赖 CPU,控制效率低,如何在步进扫描过程中高效地实施接收机调整是本领域亟待解决的技术问题。

### 发明内容

[0012] 针对上述现有技术的缺点,本申请设计了一种电磁干扰测试接收机中的步进扫描控制装置及方法,有效提升中断处理效率。

[0013] 本发明的技术方案是这样实现的:

[0014] 一种电磁干扰测试接收机中的步进扫描控制装置,包括:调整参数寄存器/选通控制器、数据源选择器、状态参数 RAM、RAM 地址计数器、HSCAN 发生器、中断管理器、中断寄存器和启动器;其中,

[0015] 调整参数寄存器/选通控制器:通过地址 A 和数据总线,寄存数据总线传来的调整参数和数据源选择器开关状态;

[0016] 数据源选择器:根据调整参数寄存器/选通控制器寄存的开关状态选择数据源,在时钟的作用下,将数据源数据输出,控制接收机各电路;

[0017] 状态参数 RAM:寄存各步进频率点对应的扫描参数,其写地址和写操作由 CPU 通过地址 B 和数据总线完成;

[0018] RAM 地址计数器 :对 HSCAN 信号进行计数,计数后再产生状态参数 RAM 的读脉冲,通过地址 C 和数据总线,寄存数据总线传来的内部计数器的模 ;

[0019] HSCAN 发生器 :通过地址 D 和数据总线,寄存数据总线传来的内部计数器的模,当计数值与内部计数器的模相等时,产生 HSCAN 信号,HSCAN 发生器内部计数器的计数使能端由中断管理器控制 ;

[0020] 中断管理器 :接收到中断寄存器产生的中断后,控制 HSCAN 发生器内部计数器停止计数 ;

[0021] 中断寄存器 :接收到外部中断后,寄存中断号并产生 CPU 中断 ;寄存的中断号通过地址 E 和数据总线传给 CPU ;接收到复位信号后除复位内部寄存器,产生复位输出信号 ;

[0022] 启动器 :通过地址 F 和数据总线,产生内部时钟信号。

[0023] 可选地,所述状态参数 RAM 的读地址为 RAM 地址计数器的计数值,读操作由 RAM 地址计数器计数后产生的脉冲完成。

[0024] 可选地,所述 RAM 地址计数器当计数值与内部计数器的模相等时,产生扫描结束信号输出。

[0025] 本发明还提供了一种电磁干扰测试接收机中的步进扫描控制方法,基于一步进扫描控制装置,该步进扫描控制装置包括 :调整参数寄存器 / 选通控制器、数据源选择器、状态参数 RAM、RAM 地址计数器、HSCAN 发生器、中断管理器、中断寄存器和启动器,包括以下步骤 :

[0026] 1) 复位调整参数寄存器 / 选通控制器、数据源选择器、状态参数 RAM、RAM 地址计数器、HSCAN 发生器、中断管理器、中断寄存器 ;

[0027] 2) 通过数据总线和地址 B, CPU 将各步进频率点对应的控制参数依次写入状态参数 RAM 中 ;通过数据总线和地址 C, CPU 向 RAM 地址计数器写入内部计数器的模 ;通过数据总线和地址 D, CPU 向 HSCAN 发生器写入内部计数器的模 ;

[0028] 3) 通过数据总线和地址 F, CPU 发指令启动启动器,启动器产生内部时钟信号,扫描开始 ;

[0029] 4) 在内部时钟的作用下,数据源选择器将 RAM 中地址 0 对应的数据输出,控制接收机的各电路 ;

[0030] 5) HSCAN 发生器内的计数器对内部时钟进行计数,当计数值与设置的计数器的模相等时,HSCAN 发生器产生 HSCAN 信号 ;HSCAN 信号一路对外输出,另一路进入 RAM 地址计数器中进行计数 ;计数后, RAM 地址从 0 变为 1,地址 1 对应的数据输出至数据源选择器 ;

[0031] 6) 在内部时钟的作用下,数据源选择器将 RAM 中地址 1 对应的数据输出,控制接收机的各电路 ;

[0032] 7) 在扫描过程中,如果没有中断产生, HSCAN 发生器持续产生 HSCAN 信号, RAM 地址不断增加,各频率点对应的控制参数不断输出 ;

[0033] 8) 当 RAM 地址计数器的计数值与设置的计数器的模相等时, RAM 地址计数器产生扫描结束输出中断输出,扫描过程结束 ;

[0034] 9) 如果在扫描过程中接收到中断信号,中断寄存器寄存中断号,产生 CPU 中断,一方面通知 CPU,另一方面通知中断管理器 ;

[0035] 10) 中断管理器接收到 CPU 中断后,控制 HSCAN 发生器,使得 HSCAN 发生器内部的

计数器停止计数,扫描过程暂停;

[0036] 11) CPU 接收到中断后,通过数据总线和地址 E,读取中断寄存器中寄存的中断号;

[0037] 12) 根据读取的中断号和整机程序中的中断处理规则,CPU 通过数据总线和地址 A,向调整参数寄存器/选通控制器中写入调整参数;

[0038] 13) 调整参数寄存器/选通控制器控制数据源选择器的数据源为调整参数寄存器/选通控制器中的数据;在内部时钟的作用下,数据源选择器将控制参数输出,控制接收机的各电路;

[0039] 14) 在整机程序等待一定时间后,CPU 发出复位信号 C,复位中断寄存器;中断寄存器接收到复位信号后,产生复位输出,对接收机外部各电路进行复位;

[0040] 15) 在整机程序等待一定时间后,如果中断寄存器不再产生 CPU 中断,CPU 发出复位信号 B,复位中断管理器,中断管理器复位后,控制 HSCAN 发生器,使得 HSCAN 发生器内部的计数器开始计数,扫描过程继续;

[0041] 整机程序等待一定时间后,如果中断寄存器产生了 CPU 中断,重复执行上述步骤 9) 至步骤 14);

[0042] 16) 如果经过多次参数调整过程还有 CPU 中断产生,整机程序或者选择退出扫描进程,或者选择通过 CPU 发出中断使能信号使得中断寄存器不再响应外部中断,以继续扫描。

[0043] 可选地,所述步骤 1) 具体为:扫描开始前,CPU 发出复位信号 A,复位 RAM 地址计数器、HSCAN 发生器和调整参数寄存器/选通控制器;复位后,数据源选择器的数据源为 RAM 中的数据;CPU 发出复位信号 B,复位中断管理器;CPU 发出复位信号 C,复位中断寄存器;中断寄存器接收到复位信号后,产生复位输出,对接收机外部各电路进行复位。

[0044] 可选地,在调试时,CPU 通过数据总线和地址 A,直接将参数写入调整参数寄存器/选通控制器中,并通过数据源选择器将参数传递给各电路,直接控制各电路。

[0045] 本发明的有益效果是:

[0046] (1) 将以前完全依赖 CPU 参与的中断处理过程交由 CPU 和步进扫描控制装置共同完成,CPU 仅与步进扫描控制装置进行交互,减轻了 CPU 的控制工作量;同时,CPU 也无需再进行扫描参数的重新计算,从而提高了程序的运行效率;

[0047] (2) 将原先相对分散的各个模块整合进半自动的步进扫描控制装置中,与 CPU 配合,可高效的完成中断处理工作。

## 附图说明

[0048] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0049] 图 1 为本发明一种电磁干扰测试接收机中的步进扫描控制装置的控制框图。

## 具体实施方式

[0050] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完

整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0051] 现有的电磁干扰测试接收机扫描方案在接收到中断后,CPU 需要重新计算扫描参数并对各电路进行重新设置后,步进扫描过程才能继续,该调整过程完全依赖 CPU,控制效率低。本发明公开了一种电磁干扰测试接收机中的步进扫描控制装置及方法,将以前完全依赖 CPU 参与的中断处理过程交由 CPU 和步进扫描控制装置共同完成,CPU 仅与步进扫描控制装置进行交互,减轻了 CPU 的控制工作量。

[0052] 如图 1 所示,本发明的一种电磁干扰测试接收机中的步进扫描控制装置包括:调整参数寄存器/选通控制器、数据源选择器、状态参数 RAM、HSCAN 发生器、中断管理器、中断寄存器和启动器,具有步进扫描过程自停止、可恢复能力。

[0053] 调整参数寄存器/选通控制器:通过地址 A 和数据总线,寄存数据总线传来的调整参数和数据源选择器开关状态。

[0054] 数据源选择器:根据调整参数寄存器/选通控制器寄存的开关状态选择数据源,在时钟的作用下,将数据源数据输出,控制接收机各电路。

[0055] 状态参数 RAM:寄存各步进频率点对应的扫描参数。其写地址和写操作由 CPU 通过地址 B 和数据总线完成;读地址为 RAM 地址计数器的计数值,读操作由 RAM 地址计数器计数后产生的脉冲完成。

[0056] RAM 地址计数器:对 HSCAN 信号进行计数,计数后再产生状态参数 RAM 的读脉冲。通过地址 C 和数据总线,寄存数据总线传来的内部计数器的模。当计数值与内部计数器的模相等时,产生扫描结束信号输出。

[0057] HSCAN 发生器:通过地址 D 和数据总线,寄存数据总线传来的内部计数器的模。当计数值与内部计数器的模相等时,产生 HSCAN 信号。HSCAN 发生器内部计数器的计数使能端由中断管理器控制。

[0058] 中断管理器:接收到中断寄存器产生的中断后,控制 HSCAN 发生器内部计数器停止计数。

[0059] 中断寄存器:接收到外部中断 1、中断 2、……、中断 N 后,寄存中断号并产生 CPU 中断;寄存的中断号可通过地址 E 和数据总线传给 CPU;接收到复位信号后除复位内部寄存器外,还产生复位输出信号。

[0060] 启动器:通过地址 F 和数据总线,产生内部时钟信号。

[0061] 上述步进扫描控制装置的工作过程如下:

[0062] 1) 扫描开始前,CPU 发出复位信号 A,复位 RAM 地址计数器、HSCAN 发生器和调整参数寄存器/选通控制器。复位后,数据源选择器的数据源为 RAM 中的数据;发出复位信号 B,复位中断管理器;发出复位信号 C,复位中断寄存器。中断寄存器接收到复位信号后,产生复位输出,对接收机外部各电路进行复位。

[0063] 2) 通过数据总线和地址 B,CPU 将计算好的各步进频率点对应的控制参数依次写入状态参数 RAM 中;通过数据总线和地址 C,CPU 向 RAM 地址计数器写入内部计数器的模;通过数据总线和地址 D,CPU 向 HSCAN 发生器写入内部计数器的模。

[0064] 3) 通过数据总线和地址 F,CPU 发指令启动启动器。启动器产生内部时钟信号,扫

描开始。

[0065] 4) 在内部时钟的作用下,数据源选择器将 RAM 中地址 0 对应的数据(即控制参数)输出,控制接收机的各电路。

[0066] 5) HSCAN 发生器内的计数器对内部时钟进行计数。当计数值与设置的计数器的模相等时, HSCAN 发生器产生 HSCAN 信号。HSCAN 信号一路对外输出,供接收机后端信号处理使用和外部输出使用,另一路进入 RAM 地址计数器中进行计数。计数后, RAM 地址从 0 变为 1,地址 1 对应的数据(控制参数)输出至数据源选择器。

[0067] 6) 在内部时钟的作用下,数据源选择器将 RAM 中地址 1 对应的数据(控制参数)输出,控制接收机的各电路。

[0068] 7) 如果在扫描过程中,没有中断产生,那么 HSCAN 发生器将持续产生 HSCAN 信号, RAM 地址不断增加,各频率点对应的控制参数不断输出。

[0069] 8) 当 RAM 地址计数器的计数值与设置的计数器的模相等时, RAM 地址计数器产生扫描结束输出中断输出,扫描过程结束。

[0070] 9) 如果在扫描过程中接收到中断信号,那么中断寄存器寄存中断号,例如 1、2 等,产生 CPU 中断,一方面通知 CPU,另一方面通知中断管理器。

[0071] 10) 中断管理器接收到 CPU 中断后,控制 HSCAN 发生器,使得 HSCAN 发生器内部的计数器停止计数,扫描过程暂停。

[0072] 11) CPU 接收到中断后,通过数据总线和地址 E,读取中断寄存器中寄存的中断号。

[0073] 12) 根据读取的中断号和整机程序中的中断处理规则, CPU 通过数据总线和地址 A,向调整参数寄存器/选通控制器中写入调整参数。

[0074] 13) 调整参数寄存器/选通控制器控制数据源选择器的数据源为调整参数寄存器/选通控制器中的数据;在内部时钟的作用下,数据源选择器将控制参数输出,控制接收机的各电路。

[0075] 14) 在整机程序等待一定时间后(该等待时间是为了给模块和电路留出调整时间,中断号不同,等待的时间也不同,具体等待时间在中断处理程序中定义), CPU 发出复位信号 C,复位中断寄存器。中断寄存器接收到复位信号后,产生复位输出,对接收机外部各电路进行复位。

[0076] 15) 在整机程序等待一定时间后(该等待时间是为了检验上述参数调整是否达到了效果),如果中断寄存器不再产生 CPU 中断,那么参数调整达到了效果, CPU 发出复位信号 B,复位中断管理器。中断管理器复位后,控制 HSCAN 发生器,使得 HSCAN 发生器内部的计数器开始计数,扫描过程继续;但在整机程序等待一定时间后,如果中断寄存器产生了 CPU 中断,那么参数调整未达到效果,重复执行上述步骤 9) 至步骤 14)。

[0077] 16) 如果经过多次参数调整过程还有 CPU 中断产生,整机程序既可以选择退出扫描进程,也可以选择通过 CPU 发出中断使能信号使得中断寄存器不再响应外部中断,从而达到继续扫描的目的。

[0078] 此外,在调试或其他特殊用途时, CPU 也可以通过数据总线和地址 A,直接将参数写入调整参数寄存器/选通控制器中,并通过数据源选择器将参数传递给各电路,从而达到直接控制各电路的目的。

[0079] 相比现有技术的扫描方案,本发明将以前完全依赖 CPU 参与的中断处理过程交由



CPU 和步进扫描控制装置共同完成, CPU 仅与步进扫描控制装置进行交互, 减轻了 CPU 的控制工作量; 同时, CPU 也无需再进行扫描参数的重新计算, 从而提高了程序的运行效率; 而且, 本发明将原先相对分散的各个模块整合进半自动的步进扫描控制装置中, 与 CPU 配合, 可高效的完成中断处理工作。

[0080] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已, 并不用以限制本发明, 凡在本发明的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

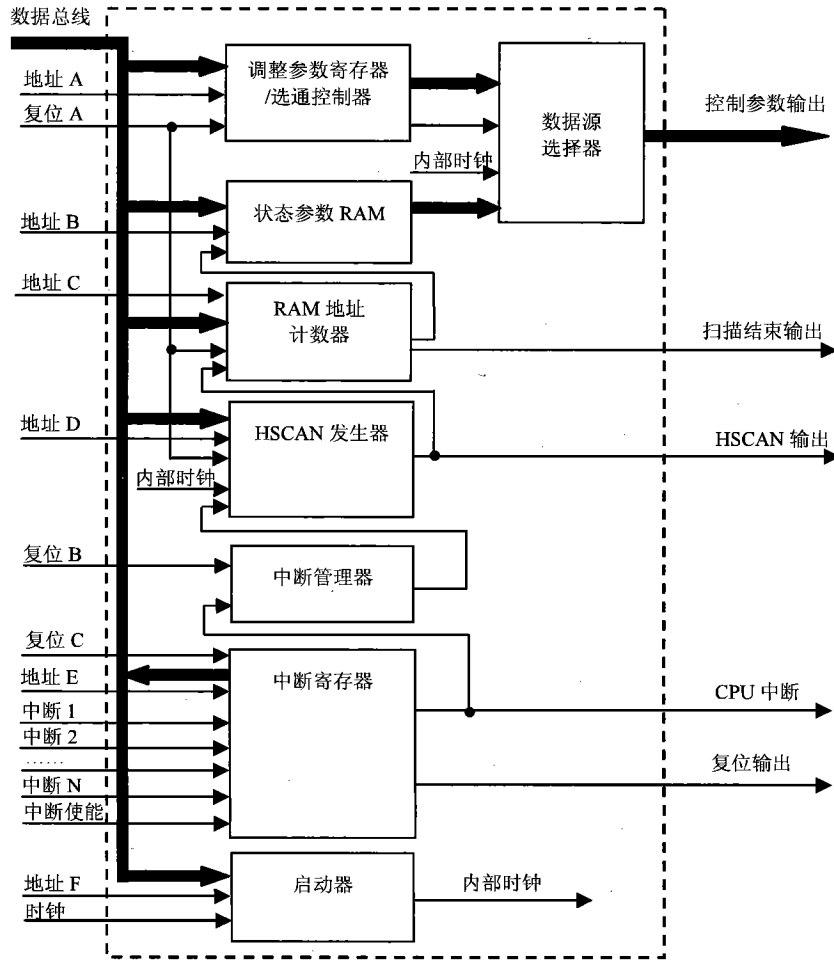


图 1