



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610061685.6

[45] 授权公告日 2009年3月18日

[11] 授权公告号 CN 100471155C

[22] 申请日 2006.7.17

[21] 申请号 200610061685.6

[73] 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

[72] 发明人 郑盛儒

[56] 参考文献

CN1539134A 2004.10.20

CN1288201A 2001.3.21

US7069359B1 2006.6.27

US5875482A 1999.2.23

US2004006664A1 2004.1.8

US5818350A 1998.10.6

US5430859A 1995.7.4

数字电子技术基础（第四版）. 阎石, 145.147, 高等教育出版社. 1999

审查员 岳跃平

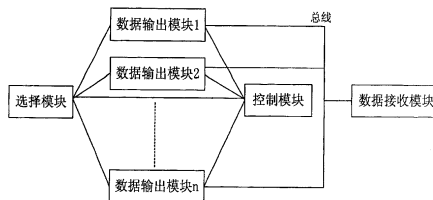
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 7 页

[54] 发明名称

一种数据输出系统、方法和数据输出控制装置

[57] 摘要

本发明公开一种数据输出系统，包括：多个数据输出模块，每个所述多个数据输出模块能进行数据的处理；数据接收模块，用于接收由所述多个数据输出模块输出的数据；总线，每个所述多个数据输出模块通过所述总线与所述数据接收模块连接；选择模块，用于在同一时刻，从所述多个数据输出模块中选择一个数据输出模块；控制模块，与所述多个数据输出模块和所述选择模块连接，用于在所述选择模块选择该选中的数据输出模块后，根据所述选择模块的选择信号和所述选中的数据输出模块的状态，对所述多个数据输出模块进行控制，只允许该选中数据输出模块输出数据。本发明还公开一种数据输出控制装置和数据输出方法，能够实现在同一时刻仅有一个输出源输出到目的端。



1、一种数据输出系统，其特征在于，包括：

多个数据输出模块，每个所述多个数据输出模块能进行数据的处理；

数据接收模块，用于接收由所述多个数据输出模块输出的数据；

总线，每个所述多个数据输出模块通过所述总线与所述数据接收模块连接；

选择模块，用于在同一时刻，采用选择信号从所述多个数据输出模块中选择一个数据输出模块，允许该选中的数据输出模块输出数据到所述数据接收模块，并向控制模块输入选择信号；

控制模块，与所述多个数据输出模块和所述选择模块连接，用于在所述选择模块选择该选中的数据输出模块后，根据所述选择模块的选择信号和所述选中的数据输出模块的状态，对所述多个数据输出模块进行控制，只允许该选中的数据输出模块输出数据。

2、如权利要求1所述的系统，其特征在于：所述的系统还包括：备用控制模块，与所述多个数据输出模块连接，在该备用控制模块和所述控制模块的控制下，每个所述多个数据输出模块在同一时刻为主用数据输出模块或备用数据输出模块之一。

3、如权利要求1所述的系统，其特征在于：所述的控制模块为锁定装置，该锁定装置包括控制子模块及与该控制子模块相连的锁定线。

4、如权利要求2所述的系统，其特征在于：所述的备用控制模块为锁定装置，该锁定装置包括控制子模块及与该控制子模块相连的锁定线。

5、如权利要求3或4所述的系统，其特征在于：所述的控制子模块为可编程逻辑器件或分立器件。

6、一个数据输出控制装置，其特征在于，包括：

选择模块，用于在同一时刻，采用选择信号从多个数据输出模块中选择一个数据输出模块，允许该选中的数据输出模块输出数据到数据接收模块，并向控制模块输入选择信号；

控制模块，与多个数据输出模块和所述选择模块连接，用于在所述选择模块选择该选中的数据输出模块后，根据所述选择模块的选择信号和所述选中的数据输出模块的状态，对所述多个数据输出模块进行控制，只允许该选中的数据输出模块输出数据。

7、如权利要求6所述的装置，其特征在于，还包括：备用控制模块，与所述多个数据输出模块连接，在该备用控制模块和所述控制模块的控制下，每个所述多个数据输出模块在同一时刻为主用数据输出模块或备用数据输出模块之一。

8、如权利要求6所述的装置，其特征在于：所述的控制模块为锁定装置，该锁定装置包括控制子模块及与该控制子模块相连的锁定线。

9、如权利要求7所述的装置，其特征在于：所述的备用控制模块为锁定装置，该锁定装置包括控制子模块及与该控制子模块相连的锁定线。

10、如权利要求8或9所述的装置，其特征在于：所述的控制子模块为：可编程逻辑器件或分立器件。

11、一种数据传输方法，其特征在于，包括步骤：

在同一时刻，选择模块采用选择信号从多个数据输出模块中选择一个数据输出模块，并向控制模块输入选择信号；

在确定所述选中的数据输出模块后，根据所述选择模块的选择信号和所述选中的数据输出模块的状态，对所述多个数据输出模块进行控制，只允许所述选中的数据输出模块输出数据；

所述选中的数据输出模块通过数据传输通道输出数据到数据接收模块。

12、如权利要求11所述的方法，其特征在于，所述在同一时刻，选择模块采用选择信号从多个数据输出模块中选择一个数据输出模块具体包括：

禁止所述多个数据输出模块进行数据输出；

利用一选择信号去允许该选择信号对应的数据输出模块进行数据输出。

13、如权利要求11所述的方法，其特征在于，所述数据传输通道为：数据总线，与所述多个数据输出模块及数据接收模块连接。

14、如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述根据所述选择模块的选择信号和所述选中的数据输出模块的状态，对所述多个数据输出模块进行控制具体包括：根据选择模块的选择信号和所述选中的数据输出模块的状态，产生一锁定信号；

将所述锁定信号发送至未选中的数据输出模块；

利用所述锁定信号将所述未选中的数据输出模块锁定。

一种数据输出系统、方法和数据输出控制装置

技术领域

本发明涉及控制电路技术领域，具体涉及一种数据输出系统、方法和数据输出控制装置。

背景技术

多选一控制电路在电子设备中经常用到，通常的用法是从多个源发出的信号到达同一个目的端后用一个或多个选择器来实现集中式多选一的功能，这种实现方法称为集中式多选一控制电路。如图 1 所示，提供一种集中式多选一控制电路示意图，其包括：多个线卡，一个选择器，一个板卡，每个线卡分别与选择器连接，多个线卡发出的信号通过选择器的控制后，实现每个时刻仅有一个线卡发出的信号输出到接收卡。

图 2 所示是现有技术中选择器的一种典型电路图，如图所示，其包括 3 个管脚，8 个输入端口，一个输出端口，该选择器通过 A、B、C 三个管脚来选择输入端 D0~D7 中的一路从 Y 输出端口输出。例如，当 CBA = 000 时，将选择 D0 从 Y 输出，当 CBA = 001 时，将选择 D1 从 Y 输出，依次类推，当 CBA = 111 时，将选择 D7 从 Y 输出。该选择器适用于 8 个以内输入源的情况，当存在大于 8 个输出源时要采用多级选择的方式来实现多选一的功能。

利用选择器实现多选一控制电路在源较多时，存在如下缺陷：

1、当源较多的时候存在走线过多的问题，通过选择器来实现多选一控制电路时，每个源到目的端之间必须有一条通道，当源的数目增多时，例如 14 个、28 个或者更多，就会占用很多通道，这就意味着在背板中要占用很多管脚，在背板的管脚紧张时使用就会受到限制。

2、该方案中，控制器仅有 8 个源接口，当源较多时，需要利用多个选择器，采用多级选择的方式，实现复杂，且可能容易出错。

图 3 所示是另一种多选一控制电路的实现方式，其包括多个线卡和一个接收卡，多个线卡通过总线与接收卡连接，所有的源共用一条总线，用软件方式设

置某一时刻只有某个源输出。采用该方式后能够避免第一种方案中走线过多的问题，但是存在软件出错或受到干扰时会出现多个源同时输出的情况，将损坏器件，并不能真正实现在一个时刻输出一路源的信号。

可见，现有技术中的多选一控制电路存在易出错或受干扰，并不能真正实现在一个时刻输出一路源的信号。

发明内容

本发明的发明目的在于：提供一种数据输出系统和方法，保证在同一时刻仅有一个输出源输出到目的端。

为实现发明目的，本发明提供如下技术方案：

提供一种数据输出系统，包括：多个数据输出模块，每个所述多个数据输出模块能进行数据的处理；数据接收模块，用于接收由所述多个数据输出模块输出的数据；总线，每个所述多个数据输出模块通过所述总线与所述数据接收模块连接；选择模块，用于在同一时刻，采用选择信号从所述多个数据输出模块中选择一个数据输出模块，允许该选中的数据输出模块输出数据到所述数据接收模块，并向控制模块输入选择信号；控制模块，与所述多个数据输出模块和所述选择模块连接，用于在所述选择模块选择该选中的数据输出模块后，根据所述选择模块的选择信号和所述选中的数据输出模块的状态，对所述多个数据输出模块进行控制，只允许该选中的数据输出模块输出数据。

所述的系统还包括：备用控制模块，与所述多个数据输出模块连接，在该备用控制模块和所述控制模块的控制下，每个所述多个数据输出模块在同一时刻为主用数据输出模块或备用数据输出模块之一。

所述的控制模块和所述的备用控制模块为锁定装置，该锁定装置包括控制子模块及与该控制子模块相连的锁定线。

所述的控制子模块为可编程逻辑器件或分立器件。

本发明还提供一个数据输出控制装置，包括：

选择模块，用于在同一时刻，采用选择信号从多个数据输出模块中选择一

个数据输出模块，允许该选中的数据输出模块输出数据到数据接收模块，并向控制模块输入选择信号；控制模块，与多个数据输出模块和所述选择模块连接，用于在所述选择模块选择该选中的数据输出模块后，根据所述选择模块的选择信号和所述选中的数据输出模块的状态，对所述多个数据输出模块进行控制，只允许该选中的数据输出模块输出数据。

所述数据控制装置还包括：备用控制模块，与所述多个数据输出模块连接，在该备用控制模块和所述控制模块的控制下，每个所述多个数据输出模块在同一时刻为主用数据输出模块或备用数据输出模块之一。

所述的控制模块和所述的备用控制模块为锁定装置，该锁定装置包括控制子模块及与该控制子模块相连的锁定线。

所述的控制子模块为：可编程逻辑器件或分立器件。

本发明还提供一种数据传输方法，包括步骤：

在同一时刻，选择模块采用选择信号从多个数据输出模块中选择一个数据输出模块，并向控制模块输入选择信号；在确定所述选中的数据输出模块后，根据所述选择模块的选择信号和所述选中的数据输出模块的状态，对所述多个数据输出模块进行控制，只允许所述选中的数据输出模块输出数据；所述选中的数据输出模块通过数据传输通道输出数据到数据接收模块。

所述在同一时刻，选择模块采用选择信号从多个数据输出模块中选择一个数据输出模块具体包括：

禁止所述多个数据输出模块进行数据输出；利用一选择信号去允许该选择信号对应的数据输出模块进行数据输出。

所述数据传输通道为：数据总线，与所述多个数据输出模块及数据接收模块

连接。

所述根据选择模块的使能信号和所述多个数据输出模块的状态,对所述多个数据输出模块进行控制具体包括:根据选择模块的使能信号和所述多个数据输出模块的状态,产生一锁定信号;将所述锁定信号发送至所述数据输出模块;利用所述锁定信号将所述数据输出模块锁定。

本发明的有益效果如下:

- 1、本发明采用总线连接方式,实现所有源的输出使用同一个通道,减少了背板的走线通道;
- 2、利用主用锁定线实现锁定功能,在一个源处于主用输出时其他源处于锁定状态,保证同一时刻仅有一个源输出,避免输出冲突;
- 3、利用备用锁定线实现输出源的备份,由硬件实现备份电路,切换迅速,减小了对系统的影响,提高了系统的可靠性。

附图说明

- 图 1 是现有技术中一种集中式多选一控制电路示意图;
- 图 2 是图 1 中选择器的电路图;
- 图 3 是现有技术中另一种多选一控制电路的示意图;
- 图 4 是本发明中数据输出系统示意图;
- 图 5 是本发明输出系统中控制模块的具体实现图;
- 图 6 是图 5 中控制子模块的一种电路图;
- 图 7 是图 6 中控制子模块的内部控制电路状态迁移流程图;
- 图 8 是图 5 中主用锁定线的实现原理图;
- 图 9 是图 5 中备用锁定线的实现原理图;
- 图 10 是图 5 中控制子模块的另一种实现方式;
- 图 11 是本发明的数据输出系统的一种具体应用;
- 图 12 是本发明提供的数据输出方法的流程图;
- 图 13 是图 12 中步骤 S1 的具体流程;

图 14 是图 12 中步骤 S2 的具体流程。

具体实施方式

下面结合附图及具体实施例对本发明再作进一步详细的说明。

本发明的关键在于，提供由锁定线和控制子模块组成的控制模块，配合由软件实现的选择模块，对于选择模块选择的某一个数据输出模块的输出信号，控制模块根据其当前的状态最终确定是否允许所述选定的输出信号输出给数据接收模块，并且在允许输出时将其他未选中的数据输出模块锁定。从而准确实现在某一时刻，仅有一个数据输出模块的输出信号输出给数据接收模块。

图 4 所示，是本发明的数据输出系统示意图，其包括：

多个数据输出模块，每个所述多个数据输出模块能进行数据的处理；

数据接收模块，用于接收由所述多个数据输出模块输出的数据；

总线，每个所述多个数据输出模块通过所述总线与所述数据接收模块连接；

控制模块，与所述多个数据输出模块连接；

选择模块，用于在同一时刻，从所述多个数据输出模块中选择一个数据输出模块，并允许该数据输出模块输出数据到所述数据接收模块；

其中，在选择所述数据输出模块后，所述控制模块对所述多个数据输出模块进行控制，只允许所述数据输出模块输出数据。

所述总线上还包括时钟信号。

如图 5 所示，该数据输出系统中，所述控制模块为锁定装置，包括：控制子模块和与该控制子模块相连的主用锁定线。该控制模块还包括与所述控制子模块相连的备用锁定线。所述主用锁定线和备用锁定线，分别用于在系统中，在每个所述多个数据输出模块处于主用或者备用状态时，控制所述多个数据输出模块，使所述多个数据输出模块处于锁定状态。所述的控制模块可以包含一个控制子模块实现对多个数据输出模块的控制；也可以用多个控制子模块，每个控制子模块与每个所述多个数据输出模块相连接，控制一个

数据数据模块。

如图 6 所示，本发明提供的控制子模块的一种实现电路图，其是利用可编程逻辑器实现的，包括 4 个输入和 2 个输出，输入分别为：选择信号 EN、时钟信号 CLK、主用锁定信号 LOCK1 和备用锁定信号 LOCK2，输出为：主用状态输出信号 ACT，备用状态输出信号 STD。其中：

EN 是选择模块可设置的，选择模块从多个数据输出模块中，选择一个数据输出模块作为输出，根据不同的输出结果设置 EN 的值，EN = 1 时表示选择模块允许该数据输出模块输出，EN = 0 时表示选择模块禁止该数据输出模块输出；CLK 是系统内的全局时钟（可以是任意时钟，频率越高，倒换等操作过程越短，建议用 2MHz 左右的时钟信号）；LOCK1 是主用线锁定信号，LOCK1 = 0 时表示主用已经被占用，其他数据输出模块不允许成为主用了，LOCK1 = 1 时表示主用还没被占用，其他数据输出模块可以允许成为主用；LOCK2 是备用线锁定信号，LOCK2 = 0 时表示备用已经被占用，其他数据输出模块不允许成为备用了，LOCK2 = 1 时表示备用还没被占用，其他数据输出模块可以允许成为备用；ACT 为主用状态输出信号，ACT = 1 时表示该数据输出模块处于主用状态且允许输出，ACT = 0 时表示该数据输出模块处于非主用状态且禁止输出；STD 为备用状态输出信号，STD = 1 时表示该数据输出模块处于备用状态，STD = 0 时表示该数据输出模块处于非备用状态。

图 7 所示，是利用可编程逻辑实现的控制子模块的状态迁移流程图，图中的状态描述如下：

	act	std
S0	0	0
S1	1	0
S2	0	1

如图 7 所示，当 ACT=0 且 STD=0 时，为 S0 状态；当 ACT=1 且 STD=0 时，为 S1 状态；当 ACT=0 且 STD=1 时，为 S2 状态。图 7 描述了这三个状态的迁移条件：当控制子模块处于 S0 状态时，若 EN=0 或者当 EN=1、

LOCK1=0 且 LOCK2=0, 仍然处于 S0 状态; 若 EN=1、LOCK1=1 且 LOCK2=1 时, 由 S0 状态切换到 S1 状态; 若 EN=1、LOCK1=0 且 LOCK2=1 时, 由 S0 状态切换到 S2 状态。当控制子模块处于 S1 状态时, 若 EN=1 且 LOCK1=0, 仍然处于 S1 状态; 若 EN=0, 则由 S1 状态切换到 S0 状态。当控制子模块处于 S2 状态时, 若 EN=1、LOCK1=0 且 LOCK2=0 时, 仍处于 S2 状态; 若 EN=0, 则由 S2 状态切换到 S0 状态。

图 8 和图 9 所示是锁定线的实现原理, 如图 8 所示, 主用锁定线包括一个电源, 多个并联的三极管, 所述三极管的数目与数据输出模块的数目相对应, 每个三极管的基极与 ACT 输入相连, 集电极与电源相连, 发射极接地。其是利用 OC 门 (Open-Collector Gate, 集电极开路门) 线与非门的功能, 只要有 1 个 ACT 为 1 (即高电平), 则 LOCK1 线的输出将为 0, 即主用锁定线处于锁定状态, 一旦主用锁定线处于锁定状态, 则不允许其他数据输出模块为主用状态。备用锁定线的实现同主用锁定线, 其不同之处在于每个三极管的基极与 STD 输入相连。只要有 1 个 STD 为 1 (即高电平), 则 LOCK1 线的输出将为 0, 即主用锁定线处于锁定状态, 一旦备用锁定线处于锁定状态, 则不允许其他数据输出模块为备用状态。

如图 10 所示, 该控制电路除了可以用可编程逻辑器件实现之外, 也可以通过分立器件实现。clk 为同步时钟信号 (可以是任意时钟, 频率越高, 倒换等操作过程越短, 推荐用 2MHz 的时钟); en 为选择模块允许本数据输出模块输出的使能信号; lock1 为主用锁定信号, lock2 为备用锁定信号; act 为处于主用状态输出信号, std 为处于备用状态输出信号。其主要包括一些控制状态的门电路, 根据图 7 中的状态迁移情况, 对 lock1、en、clk 和 lock1 的输出进行判断, 按照图 7 中不同情况输出不同的 act 和 std。

本发明的系统中, 工作原理如下: 在某一时钟周期, 选择模块从多个数据输出模块选择一个数据输出模块作为输出, 并向各个控制模块输入选择信号, 例如选择了图 4 中的数据输出模块 2 允许其输出数据, 则对于控制模块

2 中的 EN=1, 此时控制模块 2 根据当前的 LOCK1 的状态输出 ACT2, 若当前 LOCK1=0, 即图 8 中的主用锁定线 LOCK1=0, 主用锁定线已经处于锁定状态, 则 ACT2=0, 数据输出模块 2 未处于主用状态, 则不允许数据模块 2 输出数据; 若当前 LOCK1=1, 则 ACT2=1, 则数据输出模块 2 处于主用状态, 即允许数据输出模块 2 输出数据, 数据输出模块 2 根据 ACT1 的信号, 将数据输出给数据接收模块。同时由于 ACT2=1, 则当前主用锁定线的状态变化为: LOCK1=0, 主用锁定线处于锁定状态, 即使选择模块再选择其他数据模块输出数据, 控制模块也不允许其他数据模块再输出数据。这样能够有效地保证软件出错或者受干扰时, 仅有一个数据输出模块输出数据。同时, 本系统中还包括备用锁定线, 其是配合数据输出模块的备份使用的。为了提高系统的可靠性, 对于一个数据输出模块, 可以指定另外一个数据输出模块作为所述数据输出模块的备份, 则前一个数据输出模块为主用数据输出模块, 后一个数据输出模块为备用数据输出模块。一旦主用输出模块故障或者拔出时, 备用数据输出模块立即切换到主用状态, 成为主用数据输出模块, 此时还可以根据情况指定备用数据输出模块。

本发明还提供一个数据输出控制装置, 包括:

控制模块, 与多个数据输出模块连接;

选择模块, 用于在同一时刻, 从所述多个数据输出模块中选择一个数据输出模块, 并允许该数据输出模块输出数据到所述数据接收模块;

其中, 在选择所述数据输出模块后, 所述控制模块对所述多个数据输出模块进行控制, 只允许所述数据输出模块输出数据。

所述数据输出控制装置, 还包括: 备用控制模块, 与所述多个数据输出模块连接, 在该备用控制模块和所述控制模块的控制下, 每个所述多个数据输出模块在同一时刻为主用数据输出模块或备用数据输出模块。

所述的控制模块和备用控制模块为锁定装置, 该锁定装置包括控制子模块及与该控制子模块相连的锁定线。

所述的控制子模块为：可编程逻辑器件或分立器件。

图 11 所示，是本发明提供的方案在线卡和接收卡上的一个具体应用。其包括：多个线卡，一个接收卡，总线，主用锁定线和备用锁定线，其中，所述多个线卡与接收卡通过总线与接收卡连接。主用锁定线和备用锁定线与所述多个线卡和接收卡的连接方式也是总线方式，所述总线上包括时钟信号。在线卡和接收卡之外有主控板，主控板上有软件实现的选择模块实现对线卡的控制，从多个线卡中选择一个线卡作为输出；在每个线卡中有一个控制子模块，多个控制子模块采用总线方式与分别实现与主用锁定线和备用锁定线的连接。在该控制子模块配合主用锁定线或备用锁定线的控制下，同一时刻实现一个所述多个线卡为主用状态或备用状态。在所述选择模块选择一个线卡作为输出时，所述被选择的线卡内的控制子模块与主用锁定线进行控制，确定是否允许该被选择的线卡处于主用状态，且当允许处于主用状态时，将主用锁定线锁定，不允许其他线卡处于主用状态。其控制子模块，锁定线的实现与上述相同。

本应用实例中，包括多个控制子模块，控制子模块的数目与线卡数目是一一对应的。当然在实际应用中，可以将控制子模块和锁定线集成为一个器件或者利用其他逻辑器件，由一个控制子模块与锁定线配合，实现锁定装置，其实现原理相同。

如图 12 所示，本发明还提供一种数据输出方法，包括：

在同一时刻，从多个数据输出模块中选择一个数据输出模块；

在确定所述数据输出模块后，对所述多个数据输出模块进行控制，只允许所述数据输出模块输出数据；

所述数据输出模块通过数据传输通道输出数据到数据接收模块。

如图 13 所示，其中，所述在同一时刻，从多个数据输出模块中选择一个数据输出模块具体包括：

禁止所述多个数据输出模块进行数据输出；

利用一选择命令去允许该选择命令对应的数据输出模块进行数据输出。

所述数据传输通道为：数据总线，其与所述多个数据输出模块及数据接收模块连接。

如图 14 所示，所述对所述多个数据输出模块进行控制具体包括：

产生一锁定信号；

将所述锁定信号发送至所述数据输出模块；

利用所述锁定信号将所述数据输出模块锁定。

所述数据输出方法还包括主备用数据输出模块切换的步骤，所述切换步骤具体包括：

禁止处于主用的数据输出模块输出；

控制模块将处于备用的数据输出模块切换为主用数据输出模块。

参见图 7 的状态迁移流程图，当一个备用数据输出模块处于 S2 状态时，若该备用数据输出模块的主用数据输出模块被禁止输出，即主用数据输出模块的 $EN=0$ ，则主用数据输出模块从 S1 状态切换到 S0 状态，同时主用锁定线被释放，即 $LOCK1=1$ ，则备用数据输出模块由 S2 切换到 S1 状态，处于主用数据输出模块的状态。此时，选择模块可以另外指定一个备用数据输出模块，以提高系统的可靠性。

在系统应用中，系统刚上电时，各个数据输出模块的输出端均为禁止输出状态，选择模块首先执行一次禁止所有数据输出模块的输出操作，保证各线数据输出模块的状态均处于禁止输出状态，然后再允许一个数据输出模块为主用 ($EN=1$)，最后允许另一块板备用 ($EN=1$)，两个命令的时间间隔要保证大于一个时钟周期。系统运行中根据情况对主备用数据输出模块进行控制。如果要切换主用数据输出模块，其操作过程为：先禁止主用的数据输出模块输出 ($EN=0$)，这时备用数据输出模块自动变成主用，此时可以再指定其他数据输出模块作为备用数据输出模块。

从图 14 中可以看出本方明的方案具有如下有益效果：采用总线连接方式，实现所有源的输出使用同一个通道，减少了背板的走线通道，例如，背板中的连线数量由 n 减少到固定的 3 根；利用主用锁定线实现所有线卡在同一时刻只有一块线卡能够输出，避免输出冲突；利用备用锁定线实现输出源的备份，由硬件实现备份电路，切换迅速，减小了对系统的影响，提高了系统的可靠性。

以上所述仅为本发明的较佳实施例，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、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

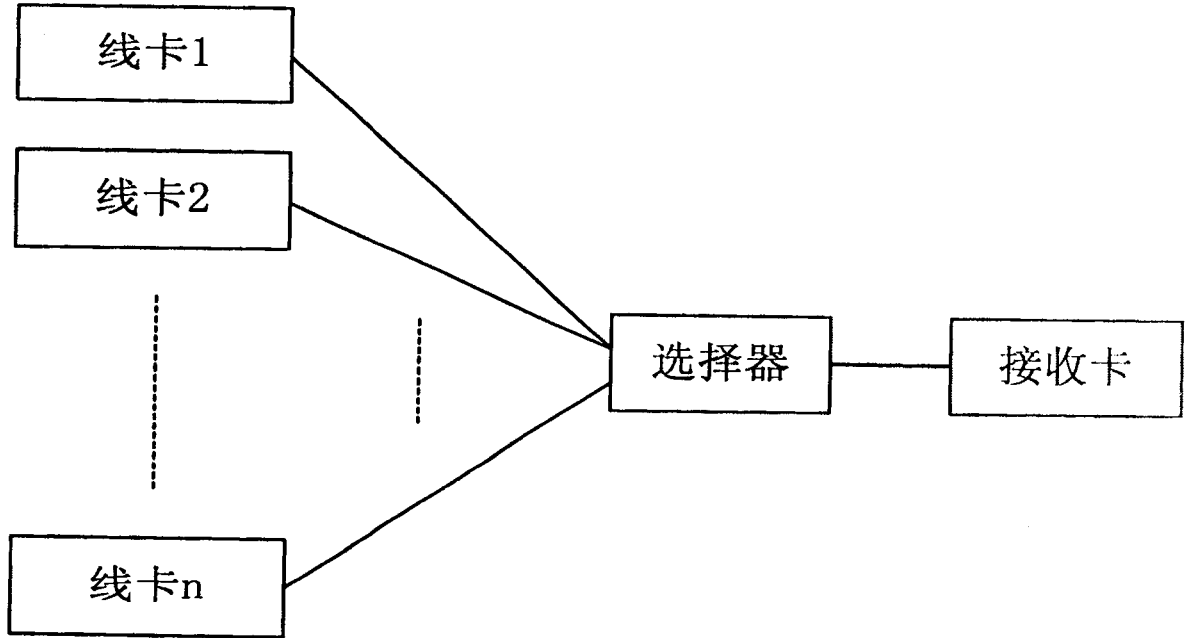


图 1

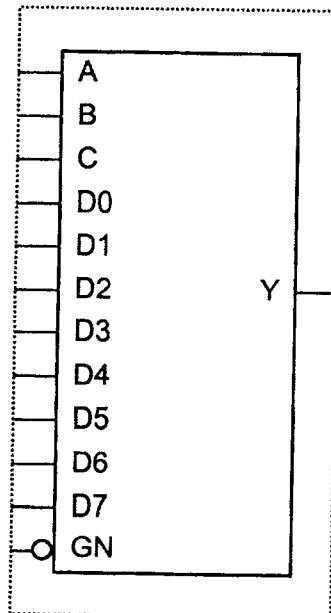


图 2

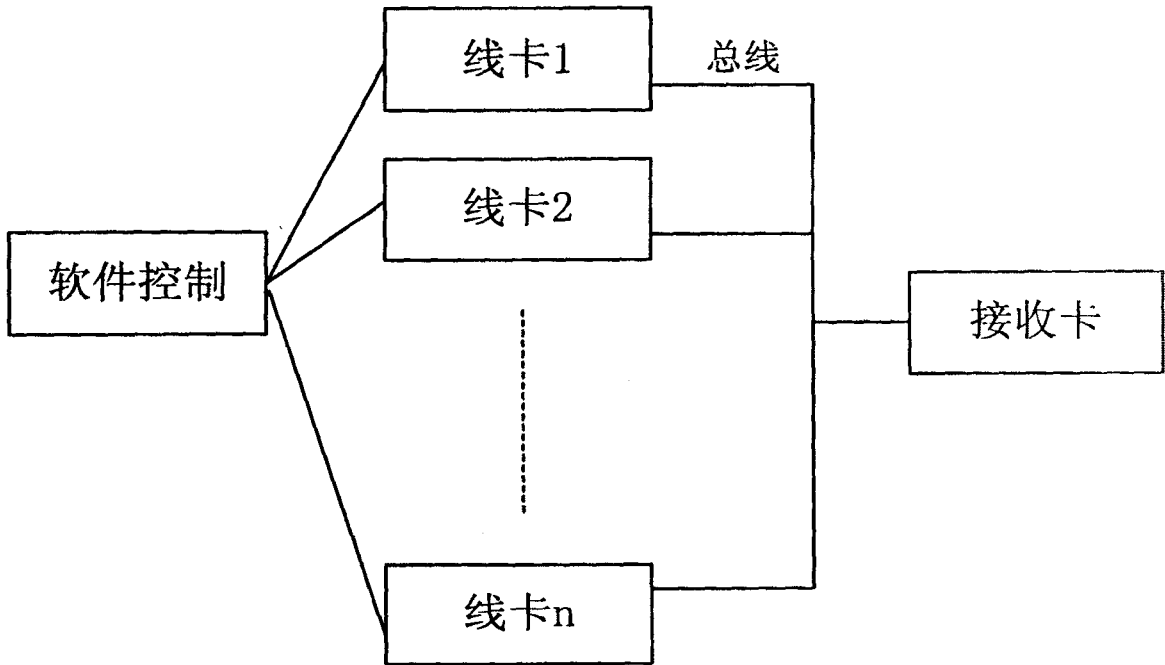


图 3

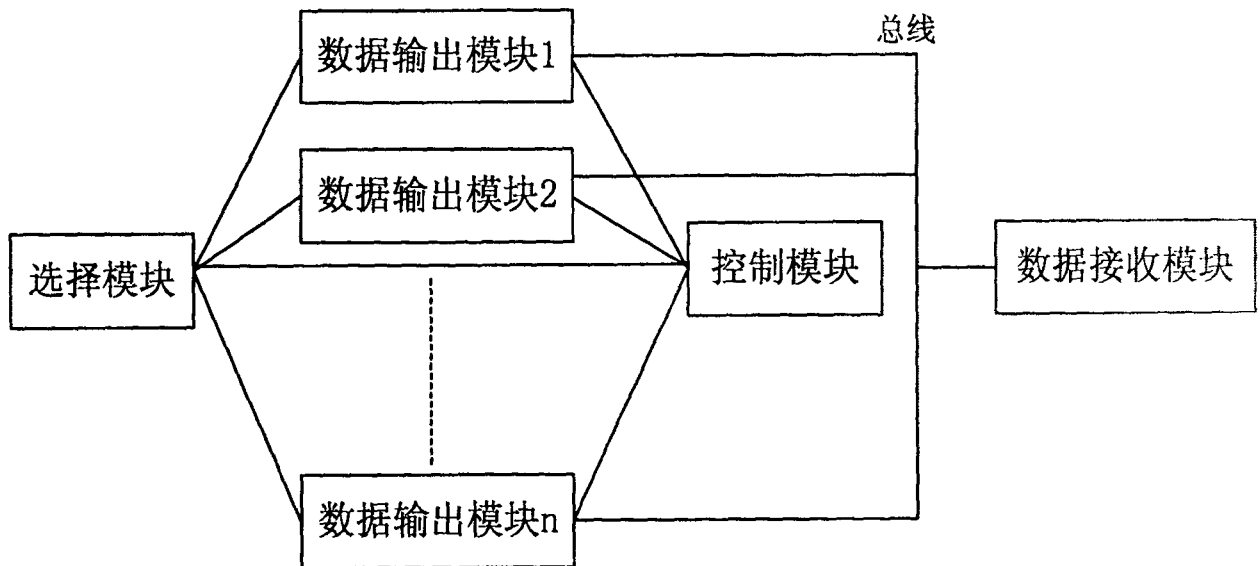


图 4

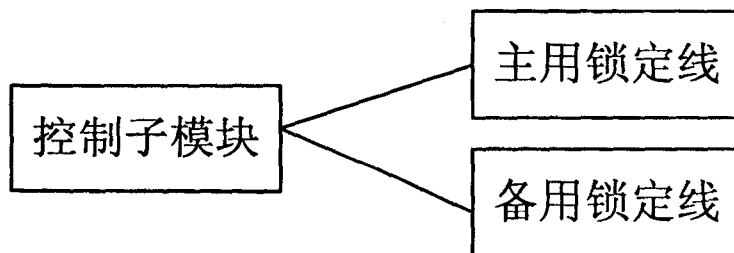


图 5

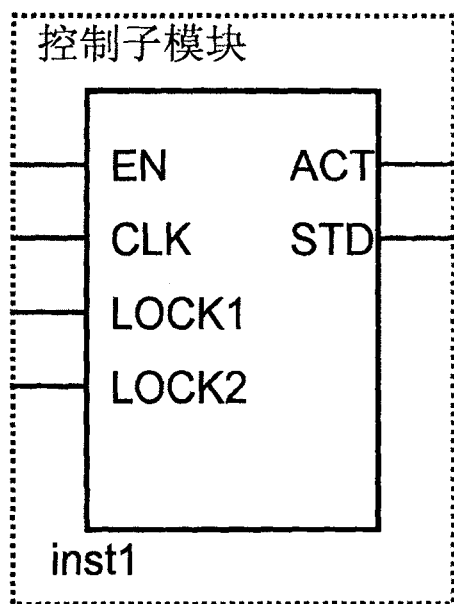


图 6

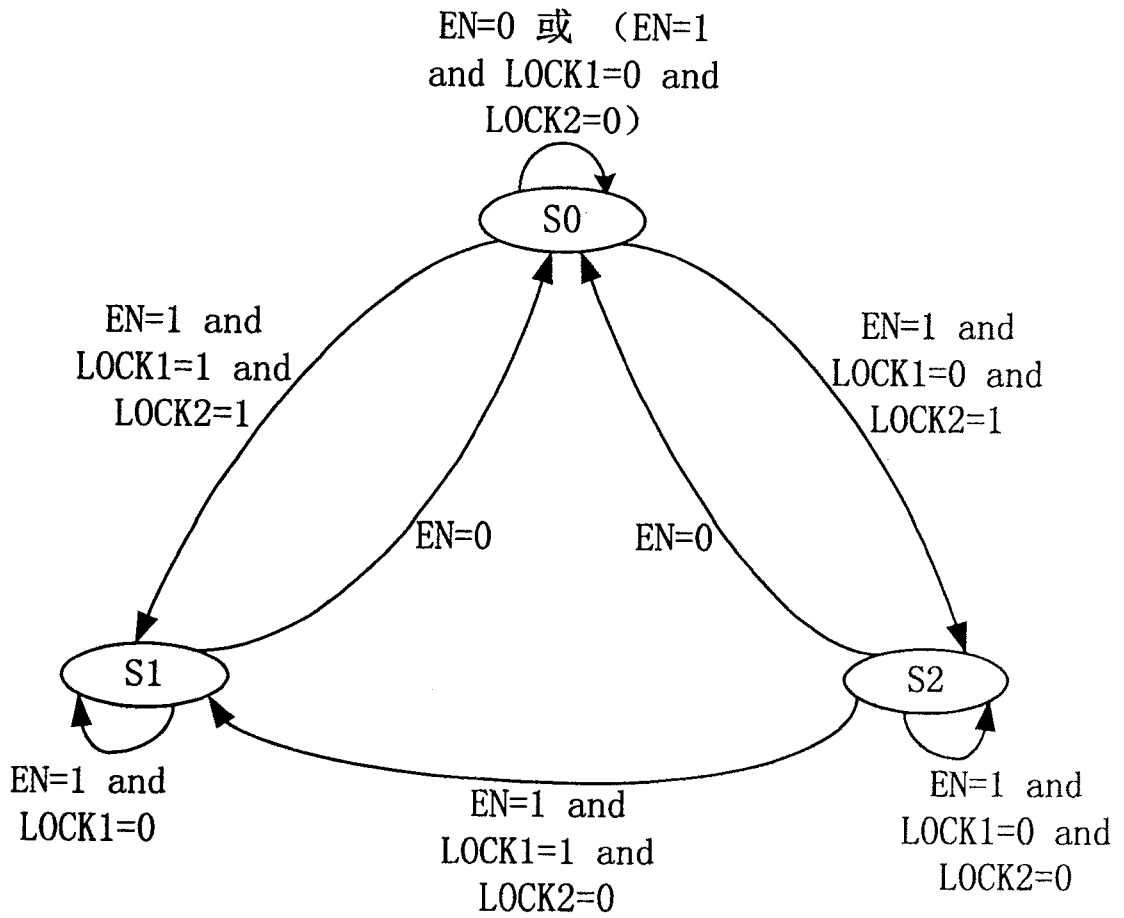


图 7

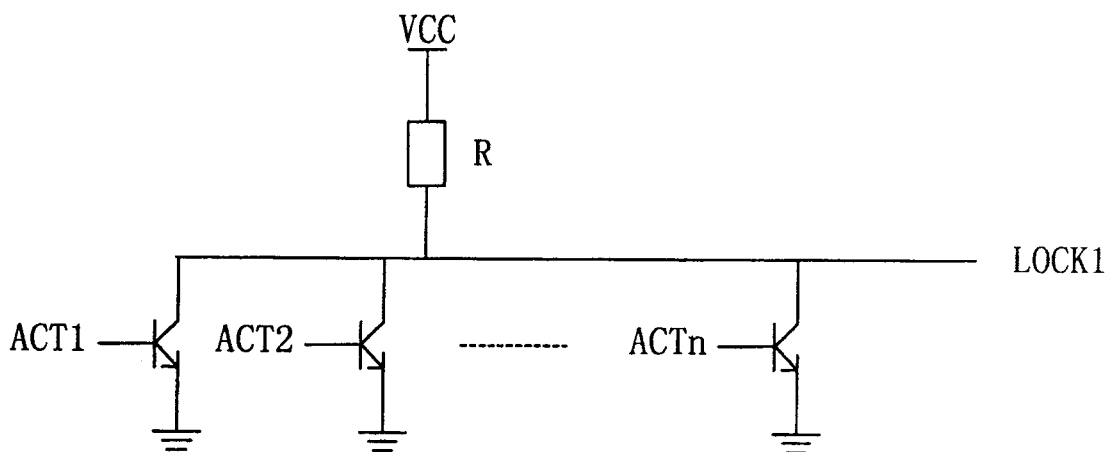


图 8

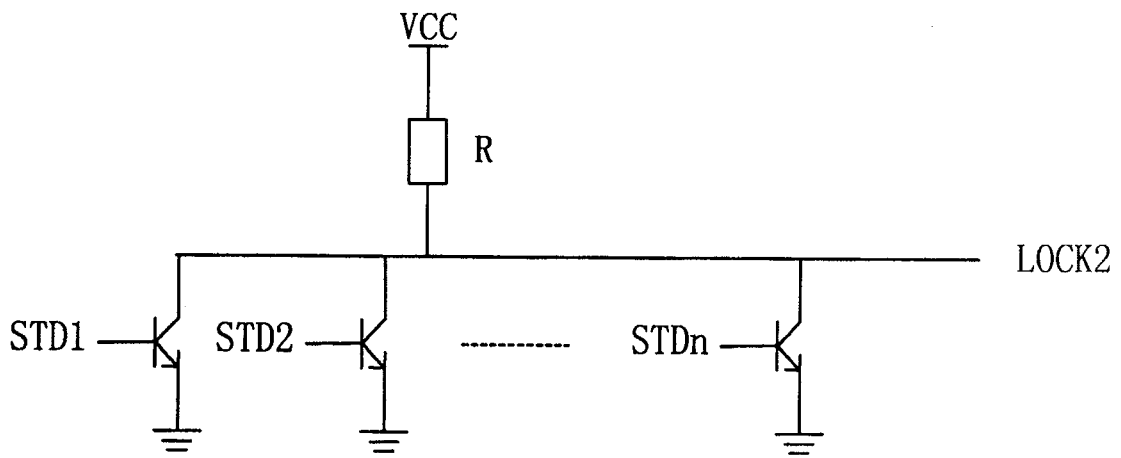


图 9

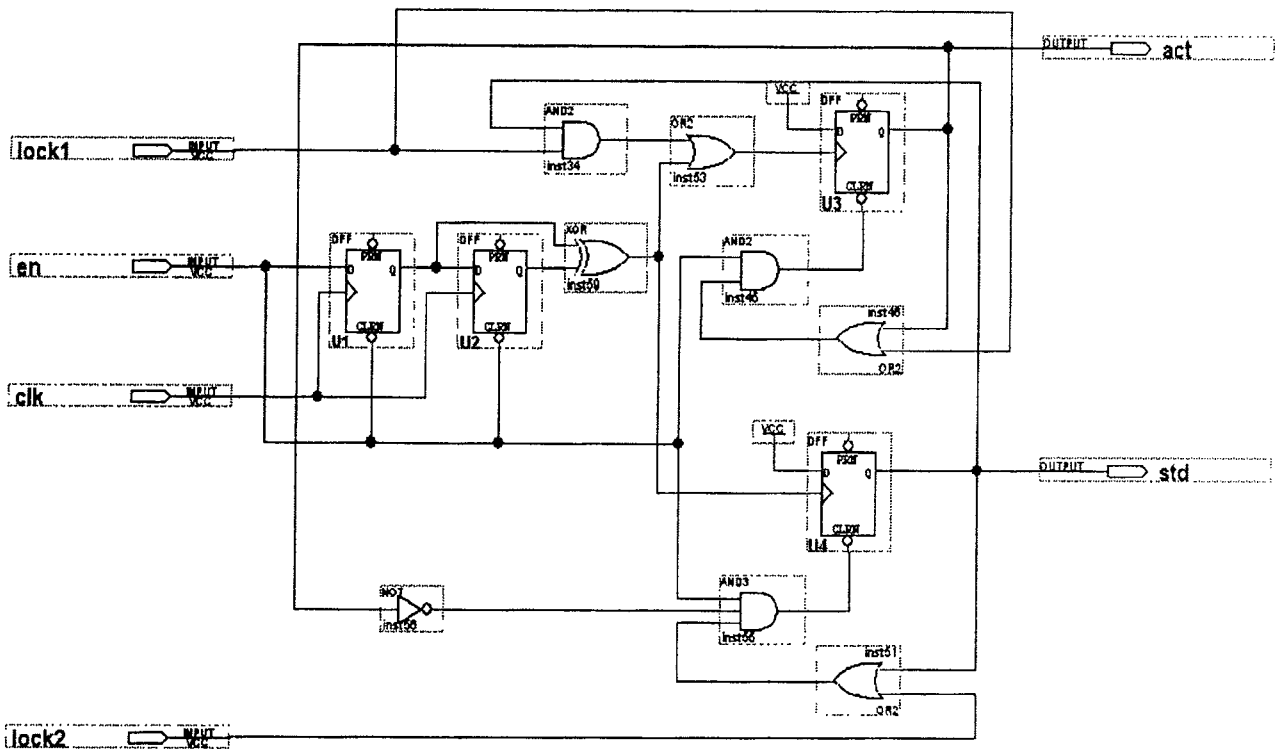


图 10

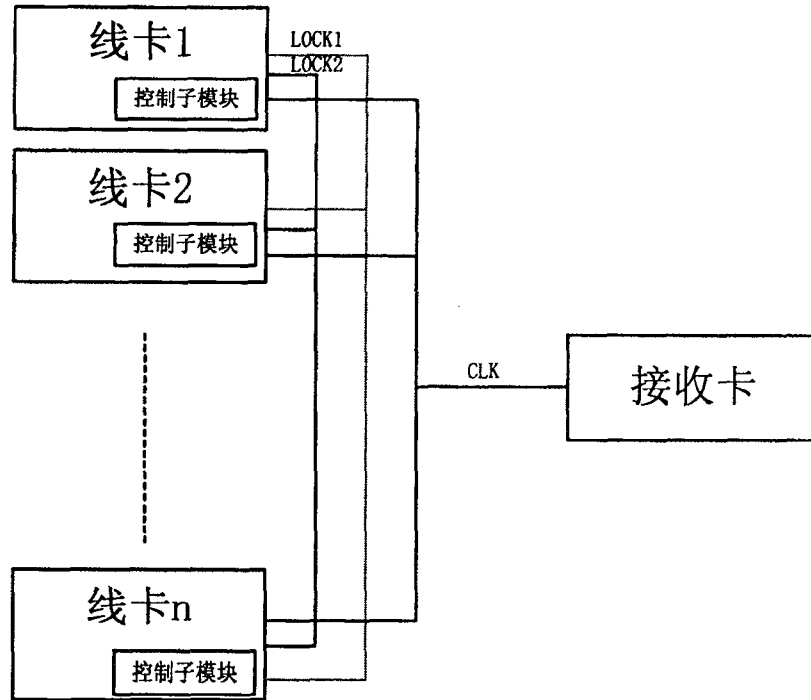


图 11

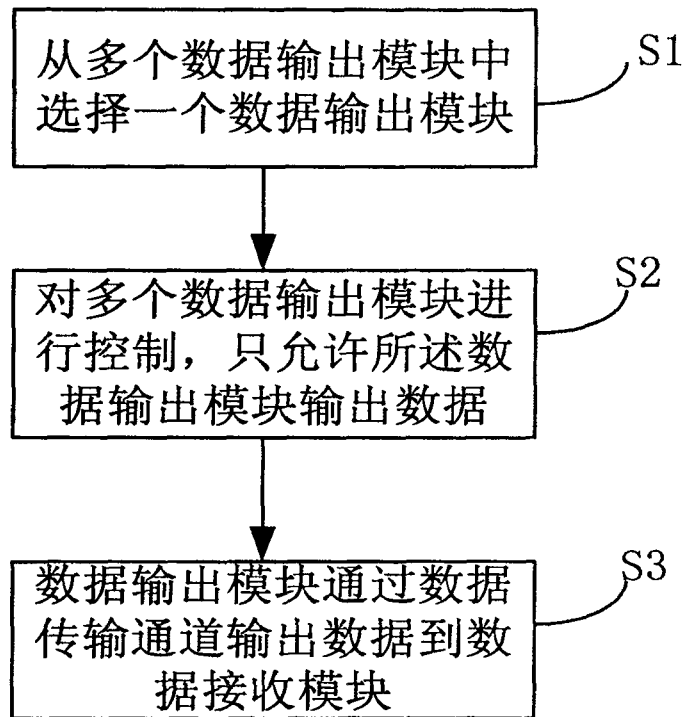


图 12

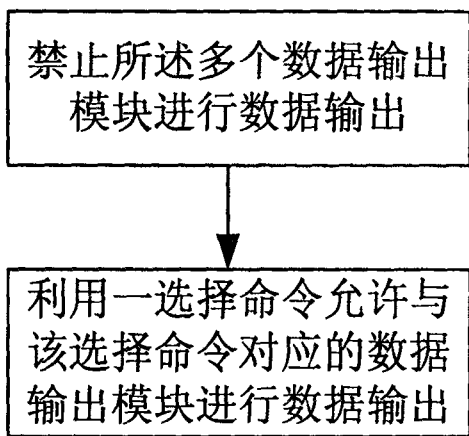


图 13

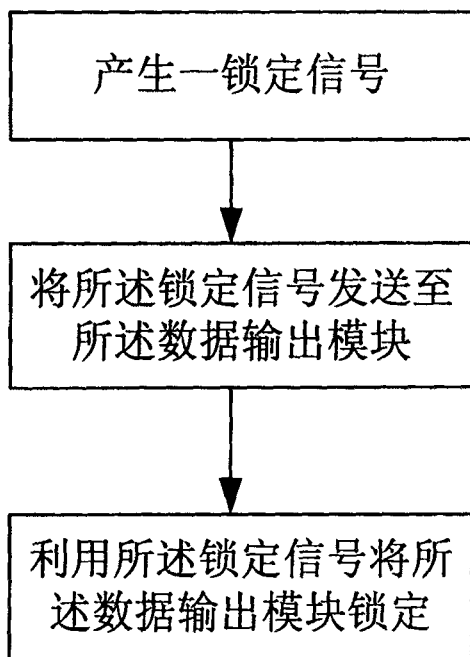


图 14