

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101355482 B

(45) 授权公告日 2011.09.21

(21) 申请号 200810141855.0

CN 1909490 A, 2007.02.07,

(22) 申请日 2008.09.04

US 2007/0174466 A1, 2007.07.26,

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

审查员 张琦

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法务部

(72) 发明人 武希洲 熊勇

(74) 专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 44281

代理人 宋鹰武

(51) Int. Cl.

H04L 12/40 (2006.01)

G05B 19/418 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1613041 A, 2005.05.04,

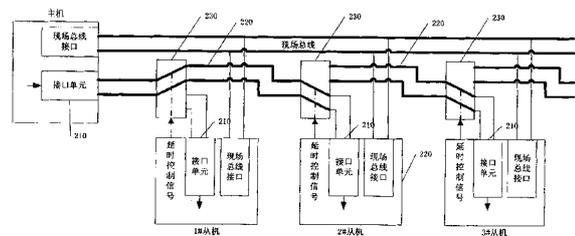
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 7 页

(54) 发明名称

实现嵌入式设备地址顺序识别的设备、方法和系统

(57) 摘要

本发明公开了一种实现嵌入式设备地址顺序识别的设备、方法和系统,所述系统中各个设备之间通过现场总线相连,各个设备还通过自身设置的接口单元依次串联构成一用于传输从机选通信号的地址控制信号传输线路,且每两个设备之间通过一个可控连接单元级联,每一个可控连接单元的控制端对应连接一设备的延时控制信号输出端,所述可控连接单元用于根据相连的设备输出的延时控制信号,保持或切断该设备与所述地址控制信号传输线路的连通。本发明解决了设备地址丢失导致的总线冲突或标识错误等难题,实现了设备投入时地址的自动顺序识别和配置,适用于从机设备间不进行通讯的网络。



1. 一种实现嵌入式设备地址顺序识别的系统,所述系统中各个设备之间通过现场总线相连,其特征在于,所述各个设备除了通过现场总线相连之外,还通过自身设置的接口单元依次串联构成一用于传输从机选通信号的地址控制信号传输线路,且每两个设备之间通过一个可控连接单元级联,每一个可控连接单元的控制端对应连接一从机设备的延时控制信号输出端,所述可控连接单元用于根据相连的设备输出的延时控制信号,保持或切断该设备与所述地址控制信号传输线路的连通。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述地址控制信号传输线路由一对双绞线缆构成,其上传输差分信号。

3. 根据权利要求1或2所述的系统,其特征在于,所述可控连接单元为双向开关结构,所述可控连接单元的常闭触点连接所述地址控制信号传输线路,所述可控连接单元的常开触点与一设备的接口单元相连,且该设备的延时控制信号输出端连接所述可控连接单元的控制端。

4. 一种基于权利要求1所述系统的设备,所述设备包括:现场总线接口,所述设备通过现场总线与其他设备进行通讯,其特征在于,所述设备还包括:一用于发送或接收差分信号的接口单元,所述设备通过所述接口单元与其他设备依次串联构成一用于传输从机选通信号的地址控制信号传输线路。

5. 根据权利要求4所述的设备,其特征在于,所述设备位于所述地址控制信号传输线路首端时,为主机设备,该设备还包括:

轮询单元,用于每隔一预设时间周期通过所述现场总线向其他设备发送轮询命令;

查询单元,用于根据其他设备通过所述现场总线反馈的信息,判断是否需要重新设置地址信息,若需要重新设置地址信息,则通过所述现场总线向其他设备发送含有从机地址信息的地址设置命令,并向地址设置单元发出控制信号; 地址设置单元,用于接收所述控制信号,并通过所述接口单元向所述地址控制信号传输线路下发从机选通信号。

6. 根据权利要求4所述的设备,其特征在于,所述设备位于所述地址控制信号传输线路上除首端以外的位置时,为从机设备,该设备还通过所述接口单元与一可控连接单元的常开触点相连,该可控连接单元的常闭触点连接所述地址控制信号传输线路。

7. 根据权利要求6所述的设备,其特征在于,所述从机设备还包括:

轮询命令分析单元,用于接收主机设备通过现场总线发送的轮询命令或地址设置命令,并根据所述轮询命令通过所述现场总线向所述主机发送反馈信息,或者根据所述地址设置命令向延时控制信号发生单元发送控制信号;

延时控制信号发生单元,用于根据所述控制信号,向所述可控连接单元发送延时控制信号,使所述接口单元通过所述可控连接单元的常开触点与所述地址控制信号传输线路连通;地址设置单元,用于通过所述接口单元接收来自所述地址控制信号传输线路的从机选通信号,并根据该信号有效设置设备自身的地址信息。

8. 一种实现嵌入式设备地址顺序识别的方法,该方法基于主机设备和各个从机设备除了通过现场总线相连之外,还依次串联构成一用于传输地址设置信息的地址控制信号传输线路,且每两个设备之间通过一个可控连接单元级联的系统,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

A、所有从机设备接收现场总线上来自所述主机设备的命令;

B、各个从机设备根据所述命令,通过控制与从机设备自身相连的可控连接单元,使各个从机设备依次与所述地址控制信号传输线路相连通,并执行以下地址设置过程:

当一从机设备与所述地址控制信号传输线路相连通时,所述主机设备向所述地址控制信号传输线路下发从机选通信号,而该从机设备接收到所述从机选通信号有效时,依据现场总线上收到的地址设置命令修改自身地址信息,并通过现场总线向所述主机设备和其他从机设备反馈关于地址设置的响应信息。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,在进行所述地址设置过程时,只有一个从机设备通过所述地址控制信号传输线路与所述主机设备相连通。

10. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述地址控制信号传输线路采用差分信号进行所述从机选通信号的传递。

实现嵌入式设备地址顺序识别的设备、方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种实现嵌入式设备地址自动顺序识别的技术,尤其涉及一种通过现场总线通讯和串行配线方式的实现嵌入式设备地址顺序识别的设备、方法和系统。

背景技术

[0002] 随着技术的发展和水平的提高,越来越多的工业控制、医疗、通讯、消费等电子产品日趋智能化,以微处理器为核心的嵌入式系统得到日益广泛的应用,对这些智能化设备进行现场组网和管理也成为嵌入式应用的一个重点。用户可以通过设备提供的智能接口,如串口、并口、以太网口等,对其进行配置、管理和监控。基于复杂的 TCP/IP 协议的高速以太网接口是未来发展方向,实现丰富的监控管理功能。但是,目前多数的嵌入式设备,采用如 8、16 或 32 位的 MCU 组成廉价系统,出于简单、方便、低成本的考虑,都还是采用现场总线,如 RS485 总线、CAN 总线等,实现现场设备级的局域网通讯。其中,很多采用了主从式现场总线进行管理,即一个嵌入式设备(称为主机)可监控其他嵌入式设备(称为从机)。

[0003] 通过主从式现场总线组成现场局域网时,需要通过设备标识来区分各个从机,最简单的办法是采用设备地址来区分。每个从机都有独一无二的地址,这样才不会出现总线冲突的故障。但如果其中某些从机有故障,或是丢失了配置地址,或者多个从机随意更换,造成地址冲突的时候,就必须通过重新设置唯一的地址,才能保证正常的通讯。如果从机有拨码开关或者其他人机交互设备,如键盘、显示屏等,是可以直接通过设置地址来实现地址的重新配置。但很多情况下,处于成本和空间的考虑,从机并没有这些交互设备,那么这就给地址的实时配置带来了一个难题。

[0004] 可见,现有技术中存在一定的问题,需要进一步地改进。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种实现嵌入式设备地址顺序识别的设备、方法和系统,其解决了设备地址丢失导致的总线冲突或标识错误等难题,实现了设备投入时地址的自动顺序识别和配置,适用于从机设备间不进行通讯的网络。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 本发明提供了一种实现嵌入式设备地址顺序识别的系统,所述系统中各个设备之间通过现场总线相连,所述各个设备除了通过现场总线相连之外,还通过自身设置的接口单元依次串联构成一用于传输从机选通信号地址控制信号传输线路,且每两个设备之间通过一个可控连接单元级联,每一个可控连接单元的控制端对应连接一从机设备的延时控制信号输出端,所述可控连接单元用于根据相连的设备输出的延时控制信号,保持或切断该设备与所述地址控制信号传输线路的连通。

[0008] 所述的系统,其中,所述地址控制信号传输线路由一对双绞线缆构成,其上传输差分信号。

[0009] 所述的系统,其中,所述可控连接单元为双向开关结构,所述可控连接单元的常闭

触点连接所述地址控制信号传输线路,所述可控连接单元的常开触点与一设备的接口单元相连,且该设备的延时控制信号输出端连接所述可控连接单元的控制端。

[0010] 基于上述系统的设备,所述设备包括:现场总线接口,所述设备通过现场总线与其他设备进行通讯,所述设备还包括:一用于发送或接收差分信号的接口单元,所述设备通过所述接口单元与其他设备依次串联构成一用于传输从机选通信号的地址控制信号传输线路。

[0011] 所述的设备,其中,所述设备位于所述地址控制信号传输线路首端时,为主机设备,该设备还包括:轮询单元,用于每隔一预设时间周期通过所述现场总线向其他设备发送论询命令;查询单元,用于根据其他设备通过所述现场总线反馈的信息,判断是否需要重新设置地址信息,若需要重新设置地址信息,则通过所述现场总线向其他设备发送含有从机地址信息的地址设置命令,并向地址设置单元发出控制信号;地址设置单元,用于接收所述控制信号,并通过所述接口单元向所述地址控制信号传输线路下发从机选通信号。

[0012] 所述的设备,其中,所述设备位于所述地址控制信号传输线路上除首端以外的位置时,为从机设备,该设备还通过所述接口单元与一可控连接单元的常开触点相连,该可控连接单元的常闭触点连接所述地址控制信号传输线路。

[0013] 所述的设备,其中,所述从机设备还包括:轮询命令分析单元,用于接收主机设备通过现场总线发送的轮询命令或地址设置命令,并根据所述轮询命令通过所述现场总线向所述主机发送反馈信息,或者根据所述地址设置命令向延时控制信号发生单元发送控制信号;延时控制信号发生单元,用于根据所述控制信号,向所述可控连接单元发送延时控制信号,使所述接口单元通过所述可控连接单元的常开触点与所述地址控制信号传输线路连通;地址设置单元,用于通过所述接口单元接收来自所述地址控制信号传输线路的从机选通信号,并根据该从机选通信号有效设置设备自身的地址信息。

[0014] 基于上述系统,本发明还提供了一种实现嵌入式设备地址顺序识别的方法,该方法基于主机设备和各个从机设备除了通过现场总线相连之外,还依次串联构成一用于传输从机选通信号的地址控制信号传输线路,且每两个设备之间通过一个可控连接单元级联的系统,所述方法包括以下步骤:

[0015] A、所有从机设备接收现场总线上来自所述主机设备的命令;

[0016] B、各个从机设备根据所述命令,通过控制与从机设备自身相连的可控连接单元,使各个从机设备依次与所述地址控制信号传输线路相连通,并执行以下地址设置过程:当一从机设备与所述地址控制信号传输线路相连通时,所述主机设备向所述地址控制信号传输线路下发从机选通信号,而该从机设备接收到所述从机选通信号有效时,依据现场总线上收到的地址设置命令修改自身地址信息,并通过现场总线向所述主机设备和其他从机设备反馈关于地址设置的响应信息。

[0017] 所述的方法,其中,在进行所述地址设置过程时,只有一个从机设备通过所述地址控制信号传输线路与所述主机设备相连通。

[0018] 所述的方法,其中,所述地址控制信号传输线路采用差分信号进行所述从机选通信号的传递。

[0019] 有益效果:本发明采用串型配线方式,按照现场总线的连接顺序,依次设置从机设备地址,从而保证了快速定位从机地址位置、以及避免地址重复的问题。并且,本发明最少

可只利用两根传输信号线和少量硬件,结合现有的现场总线,解决了主从式现场总线中从机设备地址自动顺序识别的难题,从而可以快速定位从机位置,减少了产品维护的工作量。同时也提高了主机对网络的智能化管理。

附图说明

- [0020] 图 1 是本发明的系统结构示意图;
- [0021] 图 2 是实施例的现场总线的示意图;
- [0022] 图 3 和图 4 是实施例设置从机地址的关键步骤;
- [0023] 图 5 是实施例主机通讯流程图;
- [0024] 图 6 是实施例从机通讯流程图;
- [0025] 图 7 是主机设备的内部结构示意图;
- [0026] 图 8 是从机设备的内部结构示意图。

具体实施方式

[0027] 以下将结合附图详细描述本发明的技术方案。

[0028] 如图 1 所示,本发明给出了一种实现嵌入式设备地址顺序识别的系统。在该系统中,一般各个设备之间通过现场总线相连,如图 1 中的“主机”、“1# 从机”、“2# 从机”、“3# 从机”均可以认为是该系统中的设备。为了实现本发明的地址顺序识别,本发明还使的各个设备通过自身设置的接口单元 210 依次串联构成一用于传输从机选通信号的地址控制信号传输线路 220,且每两个设备之间通过一个可控连接单元 230 级联,每一个可控连接单元 230 的控制端对应连接一设备的延时控制信号输出端,可控连接单元 230 用于根据相连的设备输出的延时控制信号,保持或切断该设备与所述地址控制信号传输线路 220 的连通。在此系统中,位于地址控制信号传输线路 220 首端的作为主机设备,如图 1 中的“主机”,而其后的设备均作为从机设备,如图 1 中的“1# 从机”、“2# 从机”、“3# 从机”,从而构成主从式系统。每一个从机设备对应连接一个可控连接单元 230,每两个从机设备间通过可控连接单元 230 级联,如果可控连接单元 230 为双向开关结构,那么,可控连接单元 230 的常闭触点连接地址控制信号传输线路 220,可控连接单元 230 的常开触点与一设备的接口单元相连,且该设备的延时控制信号输出端连接可控连接单元 220 的控制端。比如,如图 1 所示(从左往右)，“主机”通过第一个可控连接单元 230 的常闭触点连接地址控制信号传输线路 220,而第一个可控连接单元 230 的常开触点连接“1# 从机”的接口单元,如果该可控连接单元切换到常开触点连通,则正好将“主机”与“1# 从机”相连通,而为了控制可控连接单元 230 的切换,需要使“1# 从机”向第一个可控连接单元 230 输出一个延时控制信号;而“2# 从机”的接口单元连接第二个可控连接单元 230 的常开触点,“3# 从机”的接口单元连接第三个可控连接单元 230 的常开触点,而可控连接单元 230 的常闭触点均连接地址控制信号传输线路 220,也就是说在初始状态时,可控连接单元 230 位于常闭状态,则只有“主机”与地址控制信号传输线路 220 相连通,这样的设计也是为了进行地址配置,可参见如下说明。

[0029] 通过上述结构的设计可以构建本发明的现场总线网络系统,其中现场总线的通讯线缆一般情况下都可采用双绞线缆,而地址控制信号传输线路也可以由一对双绞线缆构成,其上传输差分信号。在本发明中采用双绞线缆,为的是在保障现场总线的物理连接外,

还要有 1 对用于传送从机选通信号。例如,现场总线通常采用 RS485 总线或 CAN 总线,现场总线的物理连接需要 1 对双绞线,因此本发明需要采用至少 4 线制双绞线缆,也就是 2 对双绞线缆;而如果采用 RS422 现场总线,则现场总线的物理连接需要 2 对双绞线,因此需要采用至少 6 线制双绞线缆,也就是 3 对双绞线缆。

[0030] 在双绞线缆中,传送的控制信号要采用差分信号传递,目的是保障可靠、长距离的传递;比如可以采用 MAX485 等芯片,完成单端信号到差分信号的转换。如图 1 所示,本发明的地址控制信号传输线路配线采用串联方式,主机设备位于总线的一端,从机设备依次连接,最后一个从机串联在最后;主机设备与从机设备直接串联,用于正常的通讯,完成系统的信息监测和控制;从机设备与从机设备间的控制信号用于地址的顺序设置,控制信号间通过可控的连接器件级联,比如 DSDT(双刀双掷)开关或继电器;为保证控制信号连接的可靠性,可控的连接器件需要有自恢复功能。

[0031] 基于上述系统结构,本发明还提供了相应的一种实现嵌入式设备地址顺序识别的方法,该方法基于上述系统结构,其包括以下步骤:

[0032] A、所有从机设备接收现场总线上来自所述主机设备的命令;

[0033] B、各个从机设备根据所述命令,通过控制与从机设备自身相连的可控连接单元,使各个从机设备依次与所述地址控制信号传输线路相连通,并执行以下地址设置过程:当一从机设备与所述地址控制信号传输线路相连通时,所述主机设备向所述地址控制信号传输线路下发从机选通信号,而该从机设备接收所述从机选通信号有效时,依据现场总线上收到的设置从机地址命令修改自身地址信息,并通过现场总线向所述主机设备和其他从机设备反馈关于地址设置的响应信息。从图 1 中的结构可以看出,在进行所述地址设置过程时,只有一个从机设备通过所述地址控制信号传输线路与所述主机设备相连通。

[0034] 上述步骤 A 和 B 的过程是地址的顺序识别流程,在执行步骤 A 之前还应该通过一定措施判断现场总线上是否存在地址冲突、或有从机设备新投入的情况发生,如下:

[0035] 第一种情况:

[0036] S1、主机设备定时轮询各个从机设备,即每隔一预设时间周期通过现场总线向其他设备发送论询命令;

[0037] S2、从机设备通过现场总线接收上述轮询命令,并利用现场总线向主机设备反馈相应的信息,比如响应帧;

[0038] S3、主机设备如果连续 2 次收到同一地址反馈的响应帧,或者连续 5 次收到的同一地址的响应帧出现错误,则判定在现场总线上可能存在从机设备地址冲突,需要重新设置从机地址,则首先用广播命令下发“设置从机地址”信息帧,执行上述步骤 A 和步骤 B 的过程;否则,则可以继续进行轮询。

[0039] 第二种情况:

[0040] 1、各个从机设备初始连接的现场总线;

[0041] 2、监听现场总线上的数据,等待一个预定时间间隔后,判断总线上是否有主机;如没有监听到主机设备的数据,应再等待同样的时间间隔,直到确定总线上有主机后,开始准备向现场总线主动发送“请求重新设置地址”的信息,主机设备收到“请求重新设置地址”信息,或者连续 5 次在正常通讯间隙收到信息,了解到总线上有从机新投入,则开始重新设置从机地址,则首先用广播命令下发“设置从机地址”信息帧,并执行上述步骤 A 和步骤 B 的

过程。

[0042] 从上述过程可以看出,即可以由主机设备发出“设置从机地址”的信息,也可以由从机设备发出“请求重新设置地址”的信息。总线上各个从机设备不断刷新主机设备的在线状态,“主机在线”要作为从机设备主动向总线给主机发送信息的首要条件。所有设备(包括主机设备和从机设备)都是在“总线空闲”时向现场总线发送数据,“总线空闲”即监听总线上无数据或数据超时。为减少冲突,“请求重新设置地址”的信息帧尽量简短,可作非标准帧,在总线空闲的情况下发送。主机设备发送信息时间间隔与从机设备重发信息间隔设定不同值,可解决主机设备与从机设备发生总线访问冲突的问题。

[0043] 以下结合附图详细说明本发明的地址顺序识别方法,也就是上述步骤 A 和步骤 B 的过程。以图 1 所示系统的结构为例,“主机”重新设置从机地址,从机设备密切配合,直到所有从机地址设置完毕的实现方法如下:

[0044] 1、主机设备利用广播命令下发“设置从机地址”信息帧,所有从机设备根据该信息帧把可控连接单元设置朝向自己一侧,即通过将可控连接单元 230 的常开触点接通使得从机设备依次与所述地址控制信号传输线路相连通,这时从机选通信号仅最靠近主机设备的从机设备能收到,而其他从机的从机选通信号都是断开的;

[0045] 2、主机设备下发 1# 地址设置命令,同时通过控制信号线对,发送从机选通信号;

[0046] 3、由于地址控制信号传输线路配线串联,只有最前面的一个从机设备能接收到从机选通信号;

[0047] 4、接收到从机选通信号的从机设置自己的地址为 1#,通过总线发送响应信息,告知主机设备和其他从机设备;

[0048] 5、主机设备确认后,下发设置 2# 地址设置命令,设置好 1# 地址的从机设备把控制信号的可控连接单元设向串联一侧,控制信号接通,这样下一个最前面的从机能接收到控制信号;

[0049] 6、同样,该从机设置好 2# 地址后,通过总线发送响应信息,告知主机设备和其他从机设备;收到设置 3# 地址命令时,把从机选通信号的连接器件设向串联侧,这样,下一个从机设备可以接收到从机选通信号;

[0050] 7、主机设备若没有收到确认信息,要重发设置地址命令,重发三次仍未收到确认信息,确定主机设备收不到从机响应;三次重发的时间间隔必须大于控制信号可控连接单元自恢复的时间;

[0051] 8、这样循环设置,直到主机设备收不到从机设备的响应信息,确认从机地址设置完毕。这时主机设备也能了解从机实际在线情况,从而能够更好的管理网络;

[0052] 9、从机设备退出总线,各从机地址不会更改;从机设备复位或重新投入总线(主机在线状态由无变有)时要请求主机重新设置从机地址。

[0053] 下面结合附图 2 和 3 详细说明本发明的一具体实施例。如图 2 所示,该电源系统由交流配电、直流配电、最多 10 个整流器和一个监控单元组成。整流器由于功率密度的要求以及成本的压力,除了一个告警指示灯和 RS485 接口外,没有任何人机交互设备。因此,需要监控单元(即主机)通过 RS485 总线和这 10 个整流器(即从机)通讯,通过简单的通讯协议,轮询获取各个整流器的数据和告警信息,并且控制整流器的运行状态。

[0054] 由于采用 RS485 总线,通讯电缆需要采用至少 4 线制(2 对)双绞线缆,RS485 总

线串行连接,控制信号线按本方法进行连接,其中可控连接器件采用 DSDT(双刀双掷)开关,其常闭触点连接控制信号线,固定在机架上,其控制信号 INA 和常开触点引入整流器,完成地址设置功能,控制信号 INA 自恢复时间为 t_0 ,如图 4。地址设置差分信号加偏置,差分信号悬浮时从机收到信号为高,从机选通信号无效;从机收到信号为低时,从机选通信号有效,从而避免毛刺的干扰。监控单元与整流器采用点对点 and 广播两种方式通讯,轮询时采用点对点方式,每个固定的时间间隔 t_1 后轮询下一个整流器;广播命令用于下发参数,下发控制命令等,有需要时下发。整流器重发时间间隔为 t_2 ,这里设定 $t_2 < t_1$ 。重新设置地址的信息帧设为 4 个字节,帧头 (0x7E)、标志字 (0x25)、和校验(帧头+标志字的和取低字节)、帧尾 (0x0D)。

[0055] 假设监控单元中配置了 6 个整流器,能够轮询的整流器地址分别是 1~6,当前整流机架有 10 个槽位,整流器地址按槽位顺序分别为:

[0056]

槽位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
地址	6	空	9	7	2	1	空	5	6	空

[0057] 假定系统设备全部复位,本实施例方案实现步骤如下:

[0058] 1、各整流器等待轮询间隔 t_1 后,如果收到监控单元轮询命令,表明监控单元在线,准备发送“重新设置地址”信息帧;如果没有收到监控单元轮询命令,表明监控单元不在线,继续等待并刷新“主机在线状态”。

[0059] 2、确定主机在线后待总线空闲时发送“重新设置地址”信息帧,此时可能会存在总线冲突,也可能会有“重新设置地址”信息帧正确发送。

[0060] 3、监控单元收到“重新设置地址”信息帧,或者发现连续 5 次通讯间隙都收到信息字,表明总线上有新整流器投入,开始设置整流器地址。

[0061] 4、监控单元首先广播命令发送“设置地址”信息帧,各整流器收到命令后,把双刀双掷开关设向自己一侧,同时不断刷新控制以保持连接状态,如图 3。

[0062] 5、监控单元下发 1# 地址设置命令,同时发送控制信号,1 号槽位上的原地址为 6# 的单体收到从机选通信号,把自己地址改为 1#,发送响应信息,如图 3 为设置 1# 地址时的现场总线示意图。

[0063] 6、监控单元确认后,开始发送 2# 地址设置命令,1# 整流器把双刀双掷开关设向级联一侧,3 号槽位上的原地址为 9# 的单体收到从机选通信号,把自己地址改为 2#,发送响应信息。如图 4 为设置 2# 地址时的现场总线示意图。

[0064] 7、收到 3# 地址设置命令时,2# 整流器把双刀双掷开关设向级联一侧。如此往复,监控单元在重发三次设置地址命令后都收不到确认,表明所有整流器地址都已确定。

[0065] 8、都顺利的话那么设置后的整流器地址如下:

[0066]

槽位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
原地址	6	空	9	7	2	1	空	5	6	空

现地址	1	空	2	3	4	5	空	6	7	空
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

[0067] 这时监控单元可了解到实际在线整流器有 7 个而不是 6 个,从而可作相应处理,这种方法提高了监控单元对网络的智能化管理。

[0068] 9、如果在设置整流器地址期间,有整流器被拔出,例如正在设置 3# 地址,5 号槽位上的整流器被拔出,监控单元在 3# 地址确认后下发设置 4# 地址命令,因 5 号槽位上的整流器已控制双刀双掷开关设向自己一侧,控制信号中断。

[0069] 10、 t_1 时间间隔后监控单元收不到确认信息,要重发 4# 地址设置命令,如 t_1 时间后仍收不到确认信息,再次重发;重发三次后不再重发。

[0070] 11、5 号槽位上的整流器被拔出, t_0 时间间隔后双刀双掷开关自恢复,控制信号连接;因 $t_0 \leq 3t_1$,因此可以确保至少在监控单元第三次重发时从机选通信号是连接上的,这样就会使 6 号槽位上的整流器收到从机选通信号,从而做出响应,使得设置地址命令得以继续。

[0071] 12、按上述 9 ~ 11 步骤的假设,最终整流器的地址将是:

[0072]

槽位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
原地址	6	空	9	7	2	1	空	5	6	空
现地址	1	空	2	3	空	4	空	5	6	空

[0073] 13、如果在设置整流器地址期间,有整流器 A 在 7 号槽位上被插入,则新投入的整流器 A 将监听总线确定监控主机是否在线,如在线将启动发送“重新设置地址”的信息帧,重复 1 ~ 7 的步骤,直到所有整流器地址都确定。

[0074] 14、按步骤 12 整流器地址确定后,如果 5 号槽位上又插入了整流器 B, B 将监听总线确定监控主机是否在线,如在线将启动发送“重新设置地址”的信息帧,重复如上的 1 ~ 7 的步骤,直到所有整流器地址确定。

[0075] 15、按步骤 12 整流器地址确定后,如果 3 号槽位上整流器被拔出,监控单元将会出现“2# 整流器通讯断”的告警信息,其他整流器地址不会更改。

[0076] 16、监控主机在轮询过程中,如果连续收到同一地址整流器的响应帧,或者连续 5 次收到的同一地址的响应帧出现错误,会认为总线上可能存在地址冲突,此时也会启动重新设置整流器地址的流程,重复 1 ~ 7 的步骤。

[0077] 因此,监控单元只要收到“重新设置地址”信息帧,或者发现总线上可能出现了地址冲突,都将会启动“设置从机地址”流程,直到所有整流器地址都确定完毕。

[0078] 以上案例说明,采用本方法可解决主从式现场总线中从机地址自动顺序识别的难题,同时提高了主机对网络的智能化管理,由于从机能够根据地址快速定位,将大大减少产品维护的工作量。

[0079] 从上述内容可以看出,其实本发明思想应用于单个设备上,也对其硬件设施有所改进,如图 7 和图 8 所示。为了实现上述利用串联配线的机制,在挂接在现场总线上的单个设备上还需要增加一用于发送或接收差分信号的接口单元,所述设备通过所述接口单元与

其他设备依次串联构成一用于传输从机选通信号的地址控制信号传输线路。然而对于不同设备所起的作用,又需要再增添不同的硬件设施,比如:

[0080] 如图 7 所示,当设备位于所述地址控制信号传输线路首端时,为主机设备,该设备还包括:轮询单元,用于每隔一预设时间周期通过所述现场总线向其他设备发送轮询命令;查询单元,用于根据其他设备通过所述现场总线反馈的信息,判断是否需要重新设置地址信息,若需要重新设置地址信息,则通过所述现场总线向其他设备发送含有从机地址信息的地址设置命令,并向地址设置单元发出控制信号;及地址设置单元,用于接收所述控制信号,并通过所述接口单元向所述地址控制信号传输线路下发含有从机选通信号。这里的接口单元主要是将单端信号转换为差分信号,并且这里的主机设备为实现地址重新设置,所执行的过程如图 5 所示。主机设备依次处理从现场总线上接收的数据,并依次进行以下判断:

[0081] 是否收到来自从机设备的重设地址帧;

[0082] 是否来连续收到同一地址轮询响应帧;

[0083] 连续 5 次收到同一地址轮询响应帧是否出现错误;

[0084] 连续 5 次通讯间隙收到信息字,且长度近似地址重设帧;

[0085] 如果上述 4 个判断结果均为否,则可以进行地址设置阶段的过程;若上述任一判断结果为是,则跳过地址设置阶段的过程,而可以直接发送重设地址广播命令,置地址设置标志,进行地址设置阶段初始化,通过现场总线或者地址控制信号传输线路向从机设备发送相关命令,比如地址设置命令,并可以在现场总线空闲的时候与从机进行通讯。

[0086] 上述地址设置阶段的过程是指,首先判断是否进行地址设置过程,若是,则接着判断是否设置某从机 n# 地址,且收到来自该从机的确认帧。在收到确认帧后,则设置地址号,并将重发计数器清零,同时利用现场总线下发含有地址信息的地址设置命令,且利用地址控制信号传输线路发送从机选通信号。若之前未收到确认帧,则判断是否已经至少重新发送地址设置命令 3 次,若是,则退出地址设置阶段,恢复地址控制信号并发送地址设置命令,若否,则发送 n# 地址设置命令。从图 5 中可以看出,在设置从机地址时可以利用计数器,计数器用于记录地址设置的次数,也就是串联配线方式下,从机在地址控制信号传输线路上挂接的顺序。

[0087] 如图 1 所示,当设备位于所述地址控制信号传输线路上除首端以外的位置时,为从机设备,该设备还通过所述接口单元与一可控连接单元的常开触点相连,该可控连接单元的常闭触点连接所述地址控制信号传输线路。如图 8 所示,在所述从机设备还包括:轮询命令分析单元,用于接收主机设备通过现场总线发送的轮询命令或地址设置命令,并根据所述轮询命令通过所述现场总线向所述主机发送反馈信息,或者根据所述地址设置命令向延时控制信号发生单元发送控制信号;延时控制信号发生单元,用于根据所述控制信号,向所述可控连接单元发送延时控制信号,使所述接口单元通过所述可控连接单元的常开触点与所述地址控制信号传输线路连通;及地址设置单元,用于通过所述接口单元接收来自所述地址控制信号传输线路的从机选通信号,并根据该从机选通信号有效设置设备自身的地址信息。这里的接口单元主要是将差分信号转为单端信号,并且这里的从机设备为实现地址重新设置,所执行的过程如图 6 所示。参见上述相关说明,作为从机设备需要实时舰艇网络数据,并刷新主机在线标志,同时处理从现场总线接收的数据。在判断了主机设备在线或

刚刚启动时,则应该向主机设备发送重设地址帧,并进行正常通讯流程,结合图 5 实现地址的重新配置。如果主机设备一直在线,则从机设备要进行以下流程,如图 6 所示:

[0088] S1、判断是否收到来自主机设备重设地址广播命令;若是,则控制可控开关等可控连接单元将从机设备挂接到地址控制信号传输线路上,定时刷新控制状态,并清地址设置标志,执行步骤 S2;若否,则直接执行步骤 S2;

[0089] S2、判断自身的地址是否还未设置,若是,则执行步骤 S3;若否,则执行 S4;

[0090] S3、判断收到含有地址信息 n# 的地址设置命令;若是,则根据与地址设置命令相关的从机选通信号,更改自身地址为地址信息中的 n#,并通过现场总线向主机设备和其他从机发送确认帧,置地址设置标识,然后进入正常通讯流程。若否,则进入正常通讯流程。

[0091] S4、判断是否收到设置 n+1# 的地址设置信号;若是,则控制可控开关等可控连接单元拨向串联一侧,即拨向图 1 所示的可控连接单元的常闭触点,使下一个从机设备与主机设备通过地址控制信号传输线路相连通,置地址设置标识,然后进入正常通讯流程。这里的正常通讯流程即指主机和从机通过现场总线无障碍的进行通讯。

[0092] 综上所述,本方明在主从式现场总线中,主机收到新投入的从机主动发送的信息,或者连续收到同一地址的从机的响应信息,或者连续多次收到的同一地址的从机的响应信息出现错误,或者连续多次在通讯间隙收到信息,获悉有从机新投入或有总线冲突,通过地址控制信号逐一重新设置从机地址。待所有从机地址设置完毕后,转入正常的通讯流程。本发明的关键是主机识别总线上有新从机投入或发生了地址冲突,从而启动重新设置从机地址的流程;从机选通信号的有序有效的传输,是设置从机地址成功的关键。本发明解决了在现场总线网络中,从机由于地址丢失导致总线冲突或者标识错误的难题,并且在只增加两根传输信号线和少量硬件的情况下,完成各个从机地址的重新设置和识别,保证了现场总线的正常通讯。另外,还可以实现从机的投入时的自动识别,提高监控系统的智能化程度。

[0093] 上述各具体步骤的举例说明较为具体,并不能因此而认为是对本发明的专利保护范围的限制,本发明的专利保护范围应以所附权利要求为准。

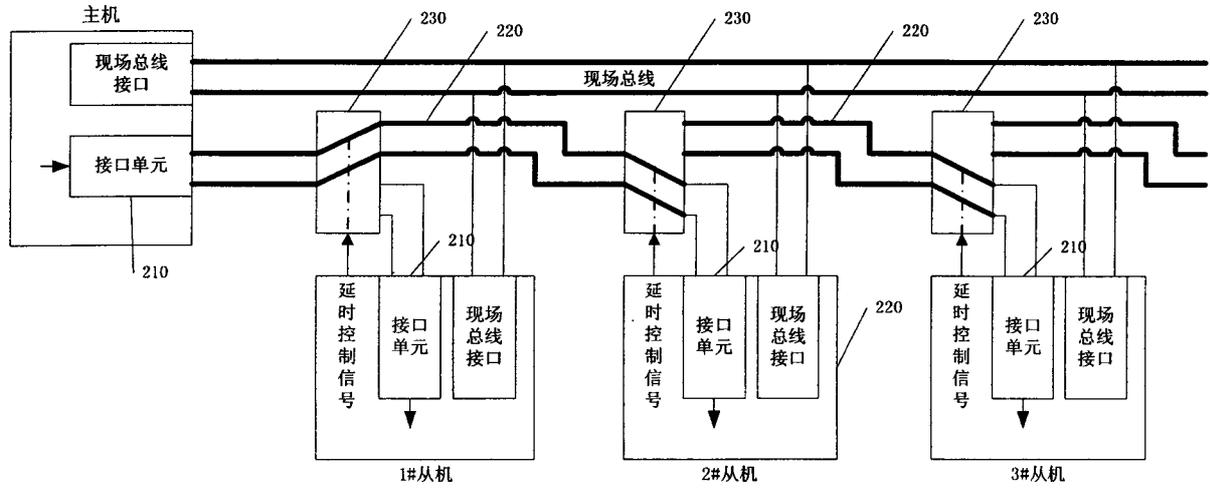


图 1

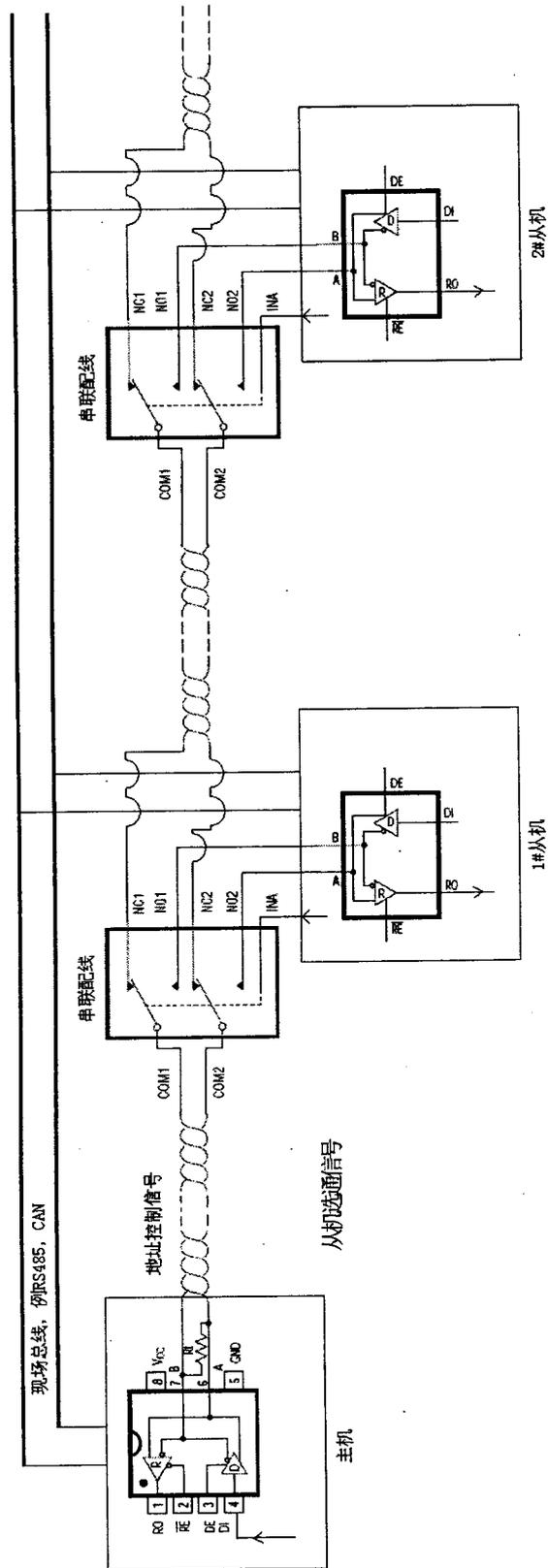


图2

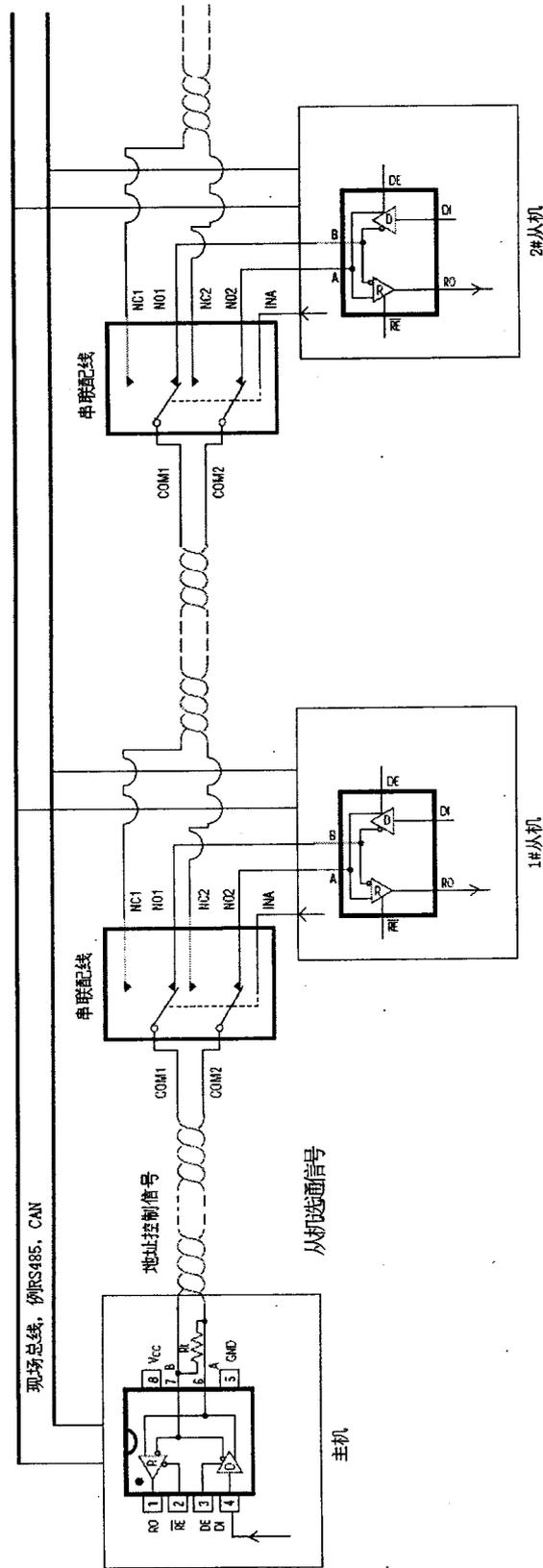


图3

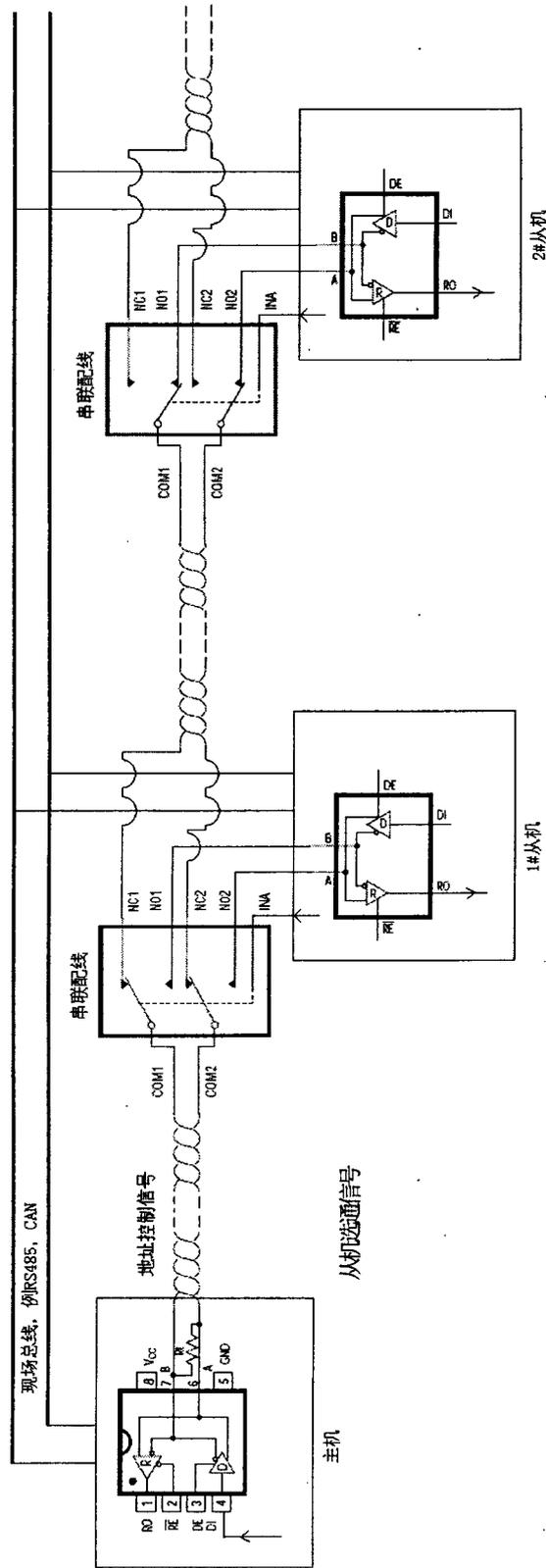


图4

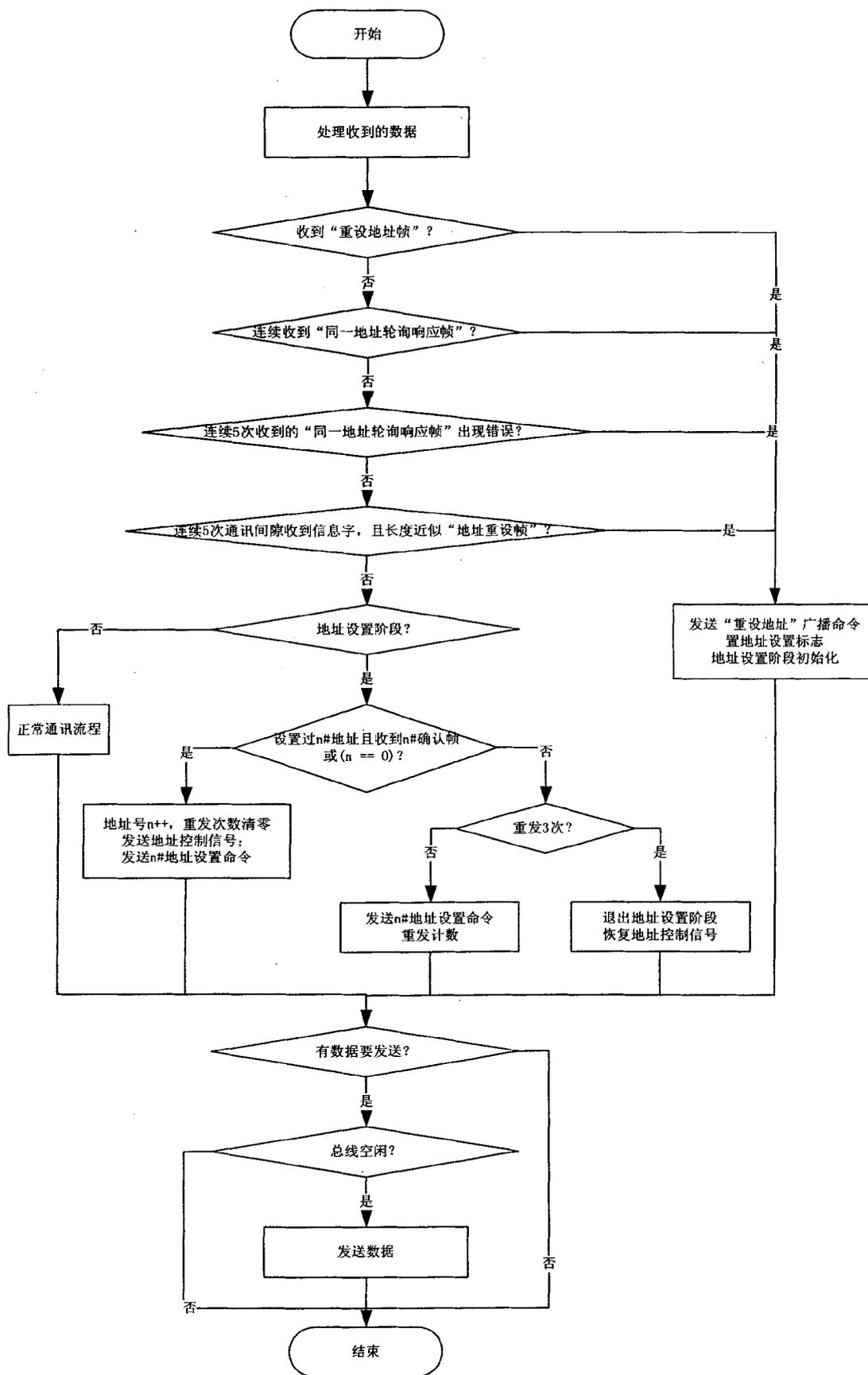


图 5

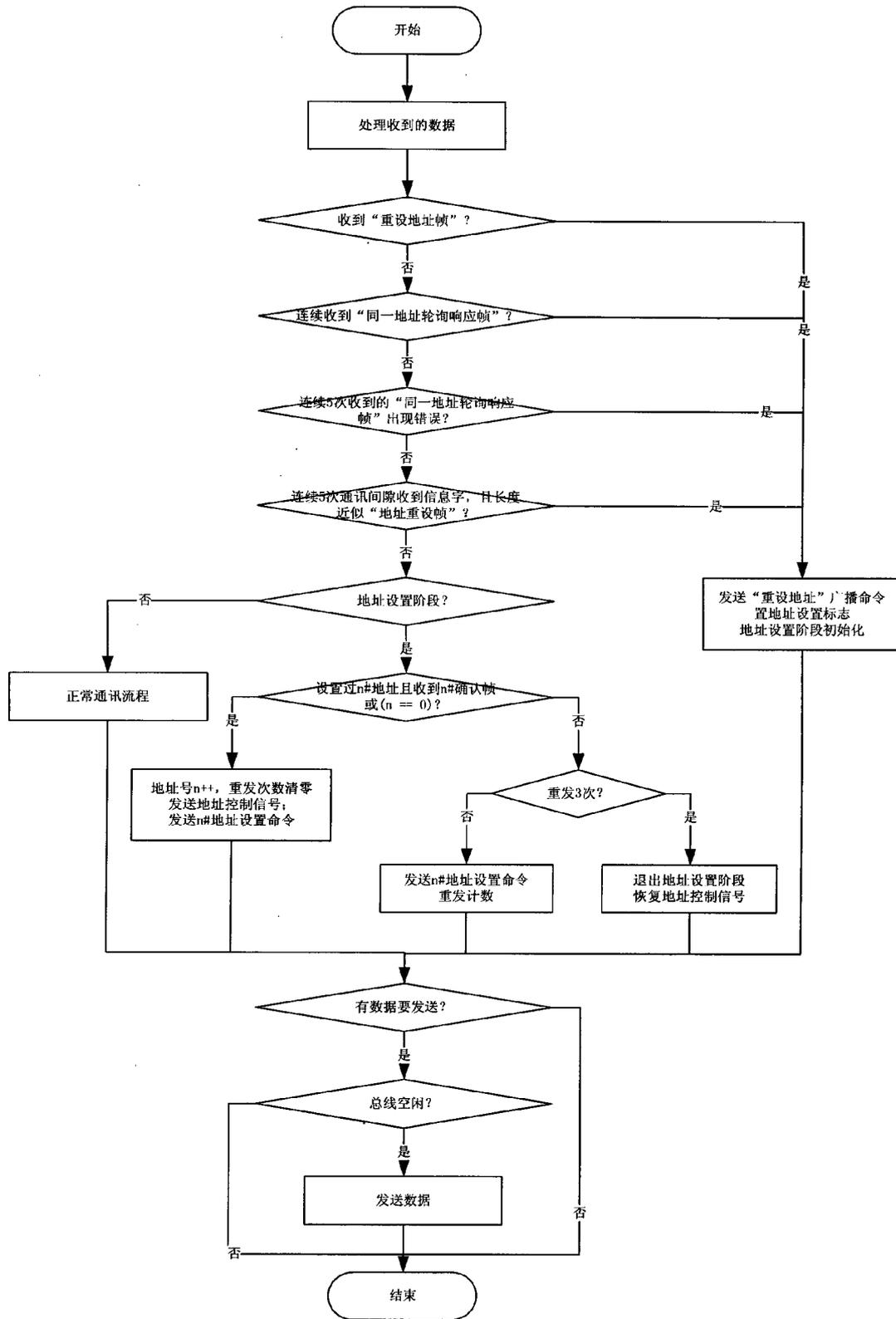


图 6

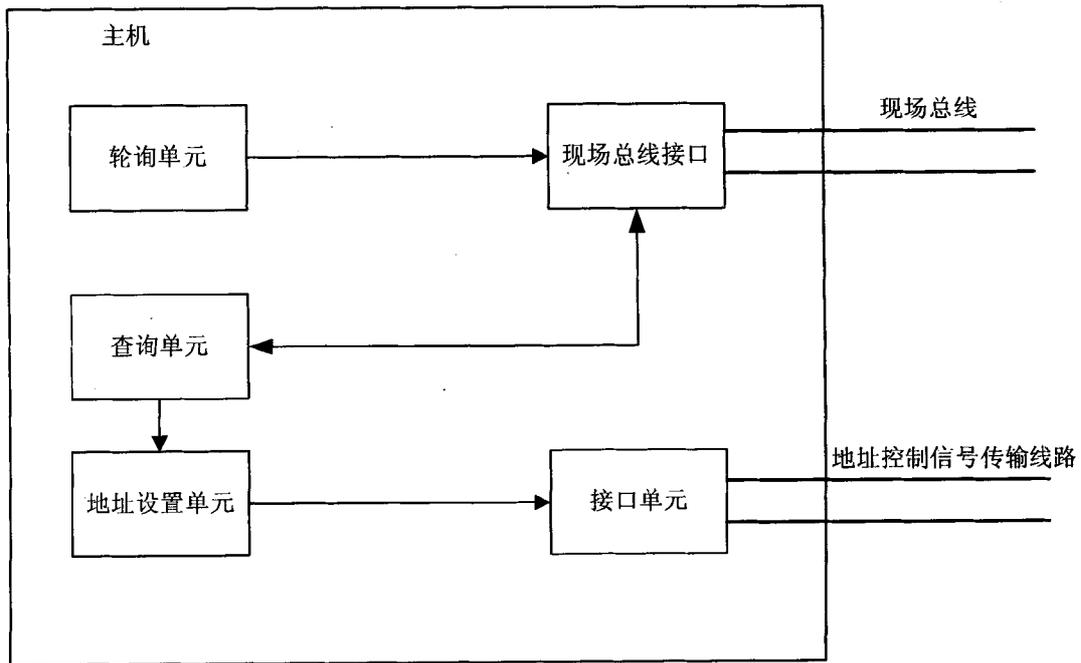


图 7

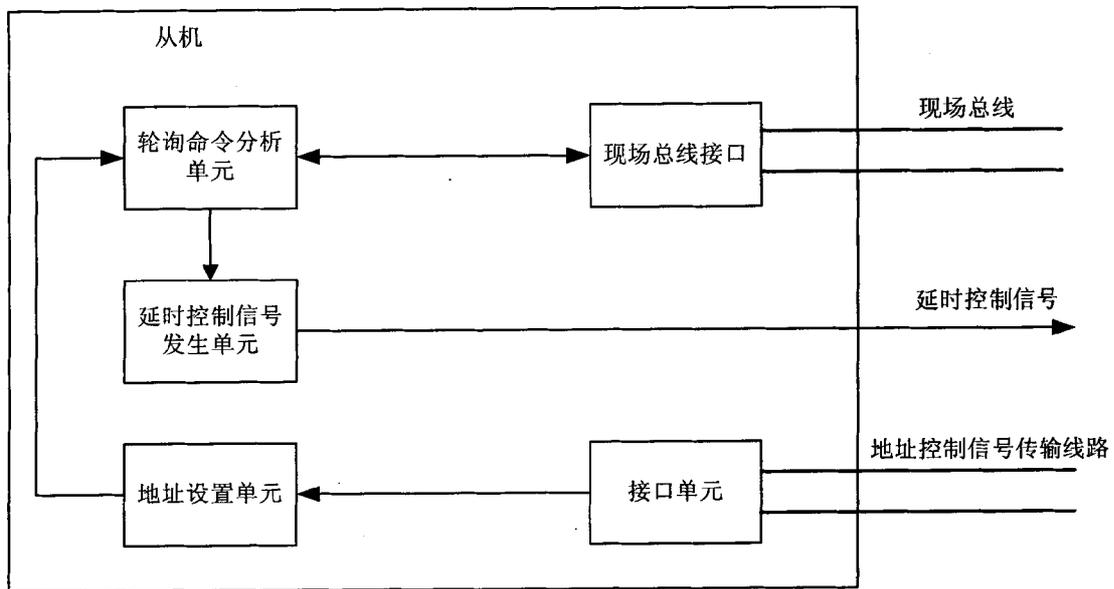


图 8