



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105680441 B

(45)授权公告日 2018.03.20

(21)申请号 201610049357.8

(22)申请日 2016.01.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105680441 A

(43)申请公布日 2016.06.15

(73)专利权人 许继集团有限公司
地址 461000 河南省许昌市许继大道1298号

专利权人 国家电网公司

(72)发明人 刘桂莲 王景丹 王晓钢 朱翠丽
李继川 刘政波

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

代理人 崔旭东

(51)Int.Cl.

H02J 3/00(2006.01)

H02J 13/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 104460589 A,2015.03.25,

CN 104037937 A,2014.09.10,

JP 特开2007-116897 A,2007.05.10,

陈月卿.基于IEC61850规约的变电站模拟软件开发与应用.《电工技术》.2015,

周耀辉.不停电进行变电站综自系统联调的方法.《电子设计工程》.2012,第20卷(第2期),

审查员 曹卫琴

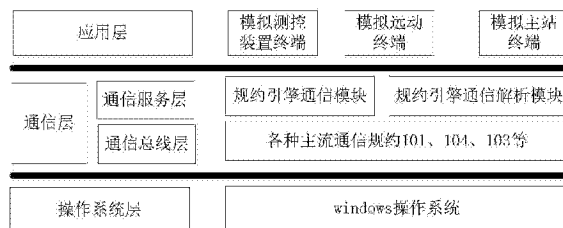
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

基于模拟替代技术的模拟对点装置

(57)摘要

本发明涉及基于模拟替代技术的模拟对点装置,包括:通信单元,用于实现规约报文的发送和接收、开入量和开出量;存储器;处理器单元;对于变电站内的一个特定设备,采集调度主站和变电站内监控主站分别下发的遥控报文;识别两条遥控报文中的表征遥控行为的关键特征码,比对两条遥控报文中的各项关键特征码是否均一致,并且输出结果,若均一致则表示该特定设备的联调完成。本发明采用基于模拟替代技术的模拟对点装置对变电站内测控装置、远动装置和调度主站进行模拟。模拟对点装置可以配置为测控装置、远动装置和调度主站中的任意一种,从而方便的实现了模拟对点装置的联接,以实现联调。



1. 基于模拟替代技术的模拟对点装置,其特征在于,包括:通信单元,用于实现规约报文的发送和接收、开入量和开出量的数据传输;存储器;处理器单元;以及一个或一个以上的模块,所述一个或一个以上的模块被存储在所述存储器中并配置成由所述处理器单元执行;所述一个或一个以上的模块中,一个模块被配置为模拟测控终端,当该模拟测控终端运行时,模拟对点装置用于模拟变电站中的测控装置以进行遥控联调,该模拟测控终端执行以下步骤的指令:

对于变电站内的一个特定设备,采集调度主站和变电站内监控主站分别下发的遥控报文;识别两条遥控报文中的表征遥控行为的关键特征码,比对两条遥控报文中的各项关键特征码是否均一致,并且输出结果,若均一致则表示该特定设备的联调完成。

2. 根据权利要求1所述的基于模拟替代技术的模拟对点装置,其特征在於,所述各项关键特征码包括控制源地址、目的地址、间隔号、遥控点号和控制属性。

3. 根据权利要求1或2所述的基于模拟替代技术的模拟对点装置,其特征在於,监控系统对模拟对点装置信息表进行核对和学习,完成变电站内装置模型的建立。

4. 根据权利要求3所述的基于模拟替代技术的模拟对点装置,其特征在於,在进行遥测遥信信息联调时,判断向远动工作站发出的信息(X1)与从调度主站返回的信息(X3)是否相符,若相符,则判断遥测遥信信息联调成功;否则不成功。

5. 基于模拟替代技术的模拟对点装置,其特征在於,包括:

通信单元,用于实现规约报文的发送和接收、开入量和开出量的数据传输;

存储器;

处理器单元;以及

一个或一个以上的模块,所述一个或一个以上的模块被存储在所述存储器中并配置成由所述处理器单元执行;所述一个或一个以上的模块中,一个模块被配置为模拟远动终端,当该模拟远动终端运行时,模拟对点装置用于模拟远动工作站;该模拟远动终端执行以下步骤的指令:接收来自于测控装置的信息,转发到调度主站。

6. 基于模拟替代技术的模拟对点装置,其特征在於,包括:

通信单元,用于实现规约报文的发送和接收、开入量和开出量的数据传输;

存储器;

处理器单元;以及

一个或一个以上的模块,所述一个或一个以上的模块被存储在所述存储器中并配置成由所述处理器单元执行;所述一个或一个以上的模块中,一个模块被配置为模拟主站终端,当该模拟主站终端运行时,模拟对点装置用于模拟调度主站;该模拟主站终端执行以下步骤的指令:接收来用远动工作站得信息,转发到测控装置。

7. 根据权利要求6所述的基于模拟替代技术的模拟对点装置,其特征在於,所述模拟主站终端通过调度主站对模拟对点装置信息表进行核对,在完成调度主站内部调试的同时,完成模拟对点装置对信息表的学习。

基于模拟替代技术的模拟对点装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于模拟替代技术的模拟对点装置,还介绍了利用该装置实现的自动化系统调试方法。

背景技术

[0002] 随着电网规模的不断扩大以及“大运行”体系建设的推进,变电站有人值班模式已演变成无人值班与有人值班的集控中心监控方式,并将继续演变为集控中心实现对所有变电站的集中监控。未来的集控中心将接入巨量的变电站信息,而确保集控中心能正确反映接入变电站的遥测、遥信信息并能正确对变电站进行遥控操作的前提,就是实现集控中心与变电站自动化系统的信息完全一致,这就需要变电站与集控中心进行自动化系统联调。

[0003] 目前,为确保联调过程的安全性,对自动化系统的信息联调一般采用一次设备停电联调方式。而一次设备停电进行联调时,将严重影响电网的正常运行,由于线路负荷转移困难而导致停电联调的时机难以确定,同时倒负荷和变电运行操作量大,也带来系统供电能力与供电可靠性同时降低等经济与安全问题,从申报停电到执行停电,再进行联调,最后恢复供电,造成试验周期冗长,因此传统的停电联调方式与当前因经济高速发展而带来日益增长电力需求之间的矛盾越来越突出。

[0004] 在一次设备不停电的前提下,如何安全、快速、准确地进行变电站自动化信息联调是自动化系统建设的核心技术问题之一。而现行的厂站端测控装置、远动通信设备功能规范不统一,又给信息联调制造了更多的障碍。因此,设计出一种适用于不同电压等级、不同厂家二次设备的变电站不停电自动化信息联调,对提高电网供电可靠性和安全性具有重大意义。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供基于模拟替代技术的模拟对点装置,用以解决现有联调设备设计规范不统一,无法联合使用进行联调的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明的方案包括:

[0007] 本发明提供了一种基于模拟替代技术的模拟对点装置,包括:

[0008] 通信单元,用于实现规约报文的发送和接收、开入量和开出量;

[0009] 存储器;

[0010] 处理器单元;以及

[0011] 一个或一个以上的模块,所述一个或一个以上的模块被存储在所述存储器中并配置成由所述处理器单元执行;所述一个或一个以上的模块中,一个模块被配置为模拟测控终端,当该模拟测控终端运行时,模拟对点装置用于模拟变电站中的测控装置以进行遥控联调,该模拟测控终端执行以下步骤的指令:

[0012] 对于变电站内的一个特定设备,采集调度主站和变电站内监控主站分别下发的遥控报文;识别两条遥控报文中的表征遥控行为的关键特征码,比对两条遥控报文中的各项

关键特征码是否均一致,并且输出结果,若均一致则表示该特定设备的联调完成。

[0013] 所述各项关键特征码包括控制源地址、目的地址、间隔号、遥控点号和控制属性。

[0014] 监控系统对智能对点装置信息表进行核对和学习,完成变电站内装置模型的建立。

[0015] 在进行遥测遥信信息联调时,判断向远动工作站发出的信息(X1)与从调度主站返回的信息(X3)是否相符,若相符,则判断遥测遥信信息联调成功;否则不成功。

[0016] 本发明还提供了一种基于模拟替代技术的模拟对点装置,包括:

[0017] 通信单元,用于实现规约报文的发送和接收、开入量和开出量;

[0018] 存储器;

[0019] 处理器单元;以及

[0020] 一个或一个以上的模块,所述一个或一个以上的模块被存储在所述存储器中并配置成由所述处理器单元执行;所述一个或一个以上的模块中,一个模块被配置为模拟远动终端,当该模拟远动终端运行时,模拟对点装置用于模拟远动工作站;该模拟远动终端执行以下步骤的指令:接收来自于测控装置的信息,转发到调度主站。

[0021] 本发明又提供了一种基于模拟替代技术的模拟对点装置,包括:

[0022] 通信单元,用于实现规约报文的发送和接收、开入量和开出量;

[0023] 存储器;

[0024] 处理器单元;以及

[0025] 一个或一个以上的模块,所述一个或一个以上的模块被存储在所述存储器中并配置成由所述处理器单元执行;所述一个或一个以上的模块中,一个模块被配置为模拟主站终端,当该模拟主站终端运行时,模拟对点装置用于模拟调度主站;该模拟主站终端执行以下步骤的指令:接收来用远动工作站得信息,转发到测控装置。

[0026] 所述模拟主站终端通过调度主站对模拟对点装置信息表进行核对,在完成调度主站内部调试的同时,完成模拟对点装置对信息表的学习。

[0027] 本发明采用基于模拟替代技术的模拟对点装置对变电站内测控装置、远动装置和调度主站进行模拟。模拟对点装置可以配置为测控装置、远动装置和调度主站中的任意一种,从而方便的实现了模拟对点装置的联接,以实现联调。

附图说明

[0028] 图1为模拟对点装置的硬件设计图;

[0029] 图2为模拟对点装置的软件设计图;

[0030] 图3为遥控测试报文解析比对示意图;

[0031] 图4为遥测遥信信息回环验证示意图。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本发明做进一步详细的说明。

[0033] 本文中的基于模拟替代技术,是指用模拟对点装置来模拟变电站内的测控装置,以及远动装置和调度主站。

[0034] 模拟对点装置硬件主要包括处理器单元和通信单元。具体的,采用DSP+FPGA+工控

机的处理器单元,外围设备还包括人机界面、以太网接口、USB接口、串行通信接口、多路开入量和开出量以及快捷按键等部分组成。实现规约报文的发送和接收、规约报文的预处理、人机界面的控制和显示、开入和开出量的控制等功能。其中以太网接口、串行通信接口、多路开入量和开出量属于通信单元,用于实现与变电站内系统和主站系统的通信。

[0035] 模拟对点装置软件由操作系统层、通信层及应用层组成。操作系统层为windows操作系统,并安装有Word等Office软件。通信层由通信服务层与通信总线层组成,其中通信总线层为通信服务层的各种通信模块与第三方系统软件的通信交互机制,包括了各种主流通信规约如104、103、101等。通信服务层包括了规约引擎通信模块以及规约引擎通信解析模块。应用层包括了模拟测控终端、模拟远动终端、模拟主站终端。作为其他实施方式,模拟对点装置的软件也可以采用其他类型的操作系统。通信规约也可以根据需要进行选择。

[0036] 模拟测控终端通过监控后台信息与被替代测控装置建立一对一的映射关系,通过模拟遥测、模拟遥信功能的逐一验证保证了映射关系的正确性。所述的模拟测控终端具有接收主站通过远动下发或监控后台下发的遥控选择与遥控执行命令,根据遥控命令的报文内容与含义进行相应的响应(不会真正传动到实际的一次设备),实现遥控操作模拟功能,从而实现不停电遥控信息和遥控对点测试。

[0037] 模拟远动终端具备导入信息点表,并通过IEC101、IEC104规约与调度主站通信的功能。终端支持通过单点触发或序列触发的方式向调度主站发送遥信、遥测信息,并能响应调度主站下发的遥控命令,实现模拟远动装置的功能。

[0038] 模拟主站终端通过前置服务器与被替代主站建立一对一的映射关系,保证信息点的一致性,通过模拟主站终端、前置服务器、主站后台的模拟遥测、模拟遥信联动对点试验完成主站系统信息验证,确认主站后台数据的正确性以及模拟主站映射关系的正确性,模拟主站与变电站远动装置进行IEC101、IEC104规约的通信,完成遥信、遥测信息的核对。

[0039] 模拟对点装置中,报文解析比对是利用在变电站网络上配置专用报文分析工具,通过截取解析比对主站系统和监控系统对同一遥控对象的遥控通信报文,确认遥控对象正确性。控制信息由试验边界传递至断路器各个环节应没有发生任何改动,以保证遥控试验的正确性;一次设备不改变运行方式,通过可靠的安全措施防止遥控出口,保证遥控命令不会传递给断路器,达到不停电联调的目的。

[0040] 信息回环验证方法是比较装置发出信息和经外回路返回信息的一致性得出在外回路中信息是否改变,从而确定外回路中信息转发环节的正确性。

[0041] 下面具体说明调试过程:

[0042] 变电站内自动化系统与调度主站的联调主要有2项内容:一是遥控对点联调,二是遥测遥信信息联调。本发明采用基于模拟替代技术的模拟对点装置对变电站内测控装置、远动装置和调度主站进行模拟,实现统一硬件平台下的不同软件应用。模拟对点装置的软硬件架构体系如图1、2所示。自动化系统调试实施方案如下:

[0043] 1、遥控联调

[0044] 第一步,在变电站内监控系统网络中接入并配置专用报文分析工具,监听通信报文,如图3中①所示。调度主站和变电站内监控主站分别对相同遥控对象进行遥控预置,如图3中②、③所示。报文分析工具对遥控报文中表征遥控行为的关键特征码,包括控制源地址、目的地址、间隔号、遥控点号、控制属性(分/合)等进行解析比对,确认遥控对象正确性。

[0045] 第二步、在变电站内设置合理的遥控边界,如图3虚线部分以下所示,该边界既不影响变电站的正常监视功能,又通过断开出口压板等安全措施有保证了遥控命令不会传递给一次操作机构,达到了不停电调试的效果,通过报文比对分析确保了遥控信息在传递至断路器前的各个环节应没有发生任何改动,完成了遥控试验的正确性。

[0046] 具体来说,例如对变电站内101间隔的断路器进行遥控合闸操作试验:

[0047] 1、通过变电站内监控主机下发遥控101断路器合闸命令,报文分析工具记录下遥控操作报文1;

[0048] 2、在调度主站端下发遥控101断路器合闸命令,报文分析工具记录下遥控操作报文2;

[0049] 3、报文比对分析比对:如果2条报文中描述此次遥控行为的关键特征信息如目的地址、间隔号、信息点表一致,则确定调度主站端101断路器建模正确,完成该断路器的联调工作;如果2条报文中的描述此次遥控行为的关键特征信息如目的地址、间隔号、信息点表不一致,则运维人员根据提示信息对调度主站端数据库进行修改,并重复上述验证流程,直到最终2条报文相关信息一致,完成101间隔断路器的联调工作。

[0050] 针对其他间隔、其他元件的遥控联调工作过程跟上述实例相同。

[0051] 2、遥测遥信信息联调

[0052] 遥测遥信信息联调需要模拟对点装置结合模拟测控装置功能、模拟主站功能以及模拟远动功能共同实现。其测试原理如图4所示。通过以下测试步骤,完成其测试内容:

[0053] (1) 利用一台模拟对点装置模拟测控,通过监控系统对模拟对点装置信息表进行核对和学习,完成变电站内装置模型的建立。

[0054] (2) 利用另一台模拟对点装置模拟主站,通过调度主站对模拟对点装置信息表进行核对,在完成调度主站内部调试的同时,完成模拟对点装置对信息表的学习。该步骤可与(1)同步进行。

[0055] (3) 如图4所示,做好网络接线。通过操作模拟测控装置发出模拟遥测遥信信息,进行信息核对,完成后自动给出测试结果。

[0056] 通过步骤(1)、(2)的测试,模拟对点装置已经建立了调度主站和变电站信息的模型。通过步骤(3)做好网络接线后,建立了模拟对点装置之间直接通信和通过远动装置进行通信的两条路径。此时首先进行两台模拟对点装置的初始化,实现主站模型和变电站模型的相互转换,建立主站和变电站的信息对应关系,然后利用信息回环技术信息联调工作。

[0057] 在图4中①模拟对点装置(模拟测控)发出的信息标记为X1,②模拟对点装置(模拟远动)接收的信息为X1,经转发后发出信息为X2,③模拟对点装置(模拟调度主站)接收信息为X2,经装置内置信息对应表处理后发出信息为X3,该信息返回给变电站内①模拟对点装置(模拟测控)。此时若①模拟对点装置(模拟测控)判断X1与X3相符,即可认为信息转发环节的正确性,否则该点信息存在问题。

[0058] 由于模拟主站侧和模拟变电站侧的工作可同时开展,实现了主站和变电站信息联调过程的解耦,这样变电站侧和主站侧人员可分别进行本侧信息的独立调试,减少信息联调过程中的相互影响

[0059] 以上实施例中,模拟对点装置同时具备模拟测控终端、模拟远动终端、模拟主站终端,可以通过选择其中一个,使一个模拟对点装置作为对应的测控装置、远动工作站或者调

度主站,即一个模拟对点装置可以作为测控装置、远动工作站或者调度主站中的一种。作为其他实施方式,也可以在每个模拟对点装置中仅配置一个的终端程序,比如说一个模拟对点装置配置模拟测控终端,则该模拟对点装置仅能作为测控装置使用。

[0060] 以上给出了本发明涉及的具体实施方式,但本发明不局限于所描述的实施方式。在本发明给出的思路下,采用对本领域技术人员而言容易想到的方式对上述实施例中的技术手段进行变换、替换、修改,并且起到的作用与本发明中的相应技术手段基本相同、实现的发明目的也基本相同,这样形成的技术方案是对上述实施例进行微调形成的,这种技术方案仍落入本发明的保护范围内。

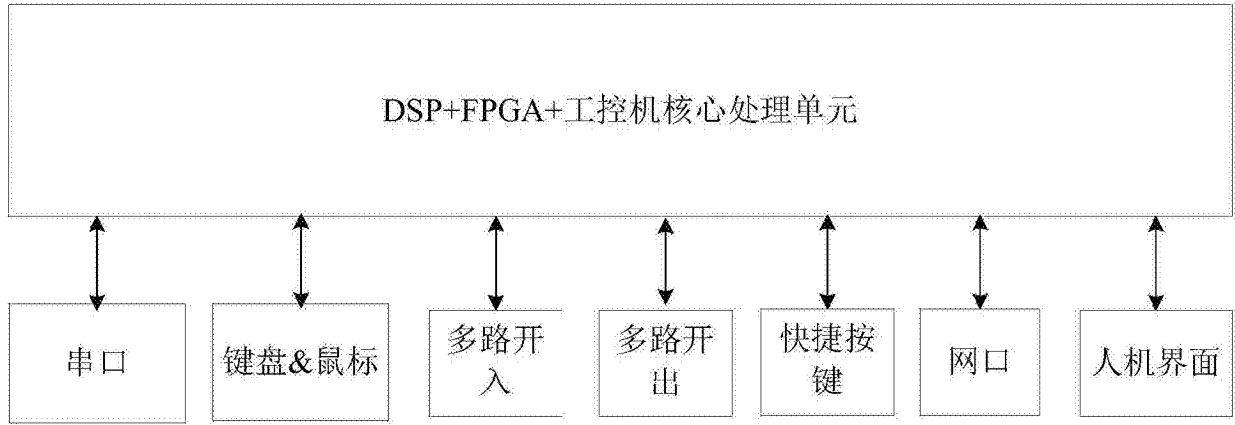


图1

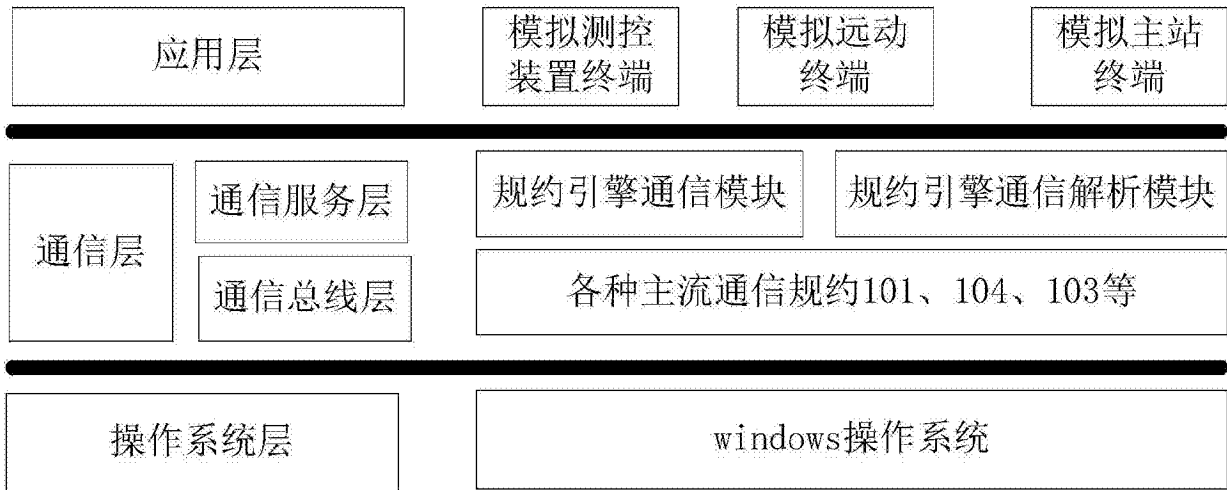


图2

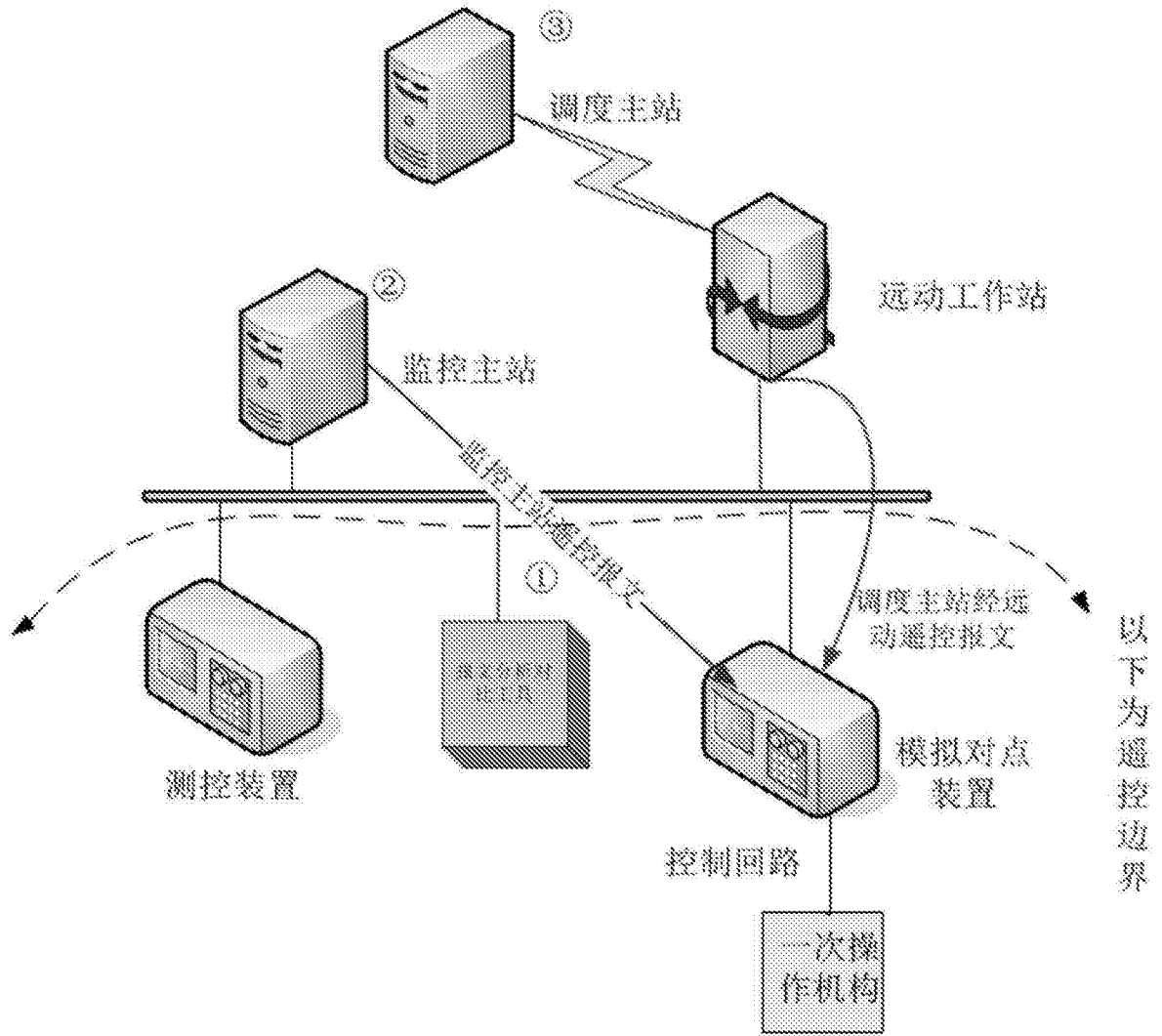


图3

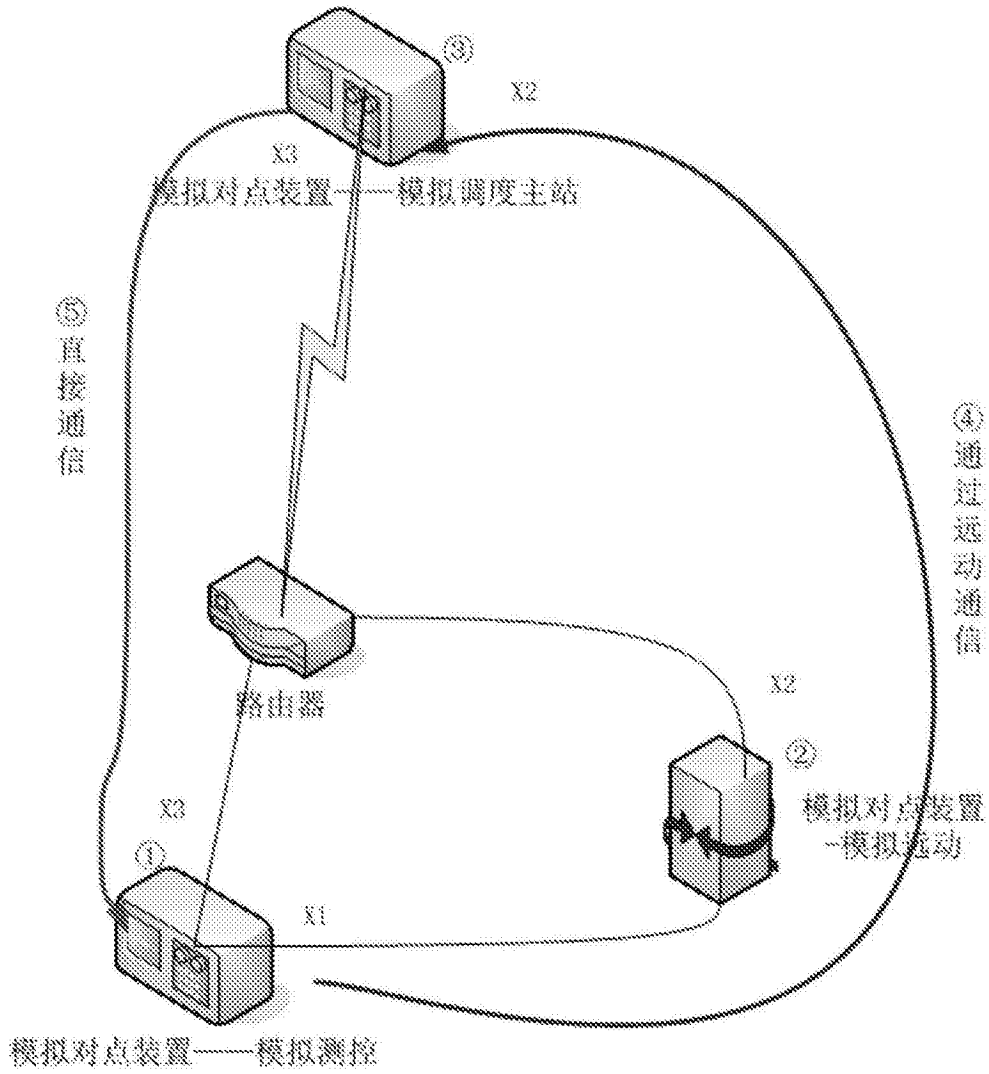


图4