



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102710023 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201210193929. 1

CN 201523238 U, 2010. 07. 07,

(22) 申请日 2012. 06. 13

CN 101368876 A, 2009. 02. 18,

(73) 专利权人 东方电气集团国际合作有限公司
地址 610036 四川省成都市金牛区蜀汉路
333 号 6 楼

JP 特开 2011-4495 A, 2011. 01. 06,

CN 100588070 C, 2010. 02. 03,

审查员 秦媛倩

(72) 发明人 田军 唐健 刘征宇 刘静波
肖文静 于海坤

(74) 专利代理机构 成都天嘉专利事务所(普通
合伙) 51211

代理人 方强

(51) Int. Cl.

H02J 13/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102355057 A, 2012. 02. 15,

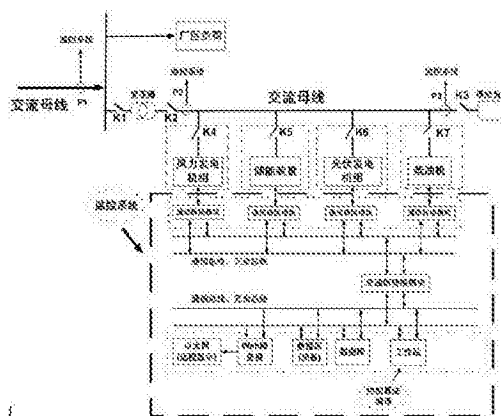
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

适用于不同类型的风光储微网系统的监控系统

(57) 摘要

本发明涉及分布式发电微网系统,具体是适用于不同类型风光储微网系统的监控系统,包括通信转换模块、通信总线、总通信转换模块、监控工作站、数据库服务器、远程 Web 服务器;风光储微网系统各子系统的控制器分别一一对应连接不同的通信转换模块,通信转换模块通过通信总线均与总通信转换模块连接,总通信转换模块与监控工作站、数据库服务器、远程 Web 服务器相连;本发明对整个风光储微网系统的风力发电机组、柴油机组、光伏发电机组、储能装置、配电测控装置及保护装置等起到控制、监视、检测的作用,使微网系统能够在并网模式、孤岛模式下稳定运行;通过监控系统对微网各子系统的控制,以及微网运行参数的检测。



1. 适用于不同类型的风光储微网系统的监控系统,其特征在于:包括通信转换模块、通信总线、总通信转换模块、监控工作站、数据库服务器、远程 Web 服务器;风光储微网系统各子系统的控制器分别一一对应连接不同的通信转换模块,通信转换模块通过通信总线均与总通信转换模块连接,总通信转换模块分别与监控工作站、数据库服务器、远程 Web 服务器相连;

所述通信转换模块用于实现风光储微网系统与监控系统之间的通信,具体的是由通信转换模块将风光储微网系统各个子系统的控制器的通信规约、接口转换成与通信总线一致的通信规约、接口,然后实现风光储微网系统各子系统的控制器与通信总线之间的通信,通过通信总线完成风光储微网系统与监控系统之间的通信;

所述总通信转换模块用于统一传输数据,将风光储微网系统各子系统的的数据与监控工作站、数据库服务器、远程 Web 服务器的数据进行交换和存储;

所述数据库服务器用于与风光储微网系统各子系统进行运行参数的交互,并存储运行参数,还与监控工作站、远程 Web 服务器进行运行参数的交换;

数据库服务器和监控工作站上构建有风光储微网系统的能量管理系统,能量管理系统用于完成风光储微网系统的能量管理、控制风光储微网系统各子系统,使风光储微网系统在并网模式、孤岛模式下稳定运行;

所述风光储微网系统各子系统包括风力发电机组、柴油机组、光伏发电机组、储能装置、配电测控装置及保护装置;其中,配电测控装置通过通信转换模块、通信总线连接配电通信管理机,通过配电通信管理机与总通信转换模块连接。

2. 根据权利要求 1 所述的监控系统,其特征在于:所述监控工作站连接有显示器,监控工作站用于实现风光储微网系统的本地监控,通过数据库服务器提供的风光储微网系统的能量管理系统的的数据完成风光储微网系统的能量管理,通过显示器显示风光储微网系统各子系统的实时状态信息和统计信息。

3. 根据权利要求 2 所述的监控系统,其特征在于:所述总通信转换模块通过 Internet 网络连接远程监控工作站,远程监控工作站连接有远程监控显示器。

4. 根据权利要求 3 所述的监控系统,其特征在于:所述监控系统配备有数据库服务器和冗余数据库服务器,其中:数据库服务器用于存储风光储微网系统的运行参数和统计信息,为风光储微网系统的能量管理提供数据;冗余数据库服务器热备用,冗余数据库服务器的数据与数据库服务器的数据实时同步。

5. 根据权利要求 3 所述的监控系统,其特征在于:通过 Internet、路由器访问所述远程 Web 服务器,远程 Web 服务器用于远程访问数据库服务器、完成数据的读取、交互,实现远程监测。

6. 根据权利要求 3 所述的监控系统,其特征在于:所述监控系统还设置有备用的冗余总线,保证通信可靠。

7. 根据权利要求 4-6 任意一项所述的监控系统,其特征在于工作流程如下:首先检测风光储微网系统各子系统是否正常,当风光储微网系统处于正常运行状态时,通过监控系统选择风光储微网系统在并网模式或孤岛模式运行;当风光储微网系统运行在并网模式时,监控系统能量管理控制风力发电机组、光伏发电机组、储能装置各子系统的启、停、功率输出,检测风力发电机组、光伏发电机组、储能装置各子系统的运行状态,保证风光储微网

系统稳定运行；当微网运行在孤岛模式时，柴油机组或储能装置为主电源，启动整个风光储微网系统，然后监控系统能量管理控制风力发电机组、光伏发电机组、储能装置各子系统的启、停、功率输出，检测风力发电机组、光伏发电机组、储能装置各子系统的运行状态，保证风光储微网系统稳定运行。

适用于不同类型的风光储微网系统的监控系统

技术领域

[0001] 本发明属于分布式发电微网系统的技术领域,涉及适用于不同类型的风光储微网系统的监控系统。

背景技术

[0002] 随着国民经济的发展,电力需求迅速增长,电网规模不断扩大,分布式发电(Distributed Generation, DG)可以提供传统的电力系统无可比拟的可靠性和经济性,具有污染少、可靠性高、能源利用效率高等优点,同时分布式电源位置灵活、分散的特点极好地适应了分散电力需求和资源分布,延缓了输、配电网升级换代所需的巨额投资,它与大电网互为备用也使供电可靠性得以改善。尽管分布式电源优点突出,但本身存在诸多问题,如分布式电源单机接入成本高、控制困难、对大电网的冲击,当电力系统发生故障时,分布式电源必须马上退出运行等,这就大大限制了分布式电源的充分发挥,也间接限制了对新能源的利用。为了降低 DG 带来的不利影响,同时发挥 DG 积极的辅助作用,一个较好的解决方法就是把 DG 和负荷一起作为配电子系统——微网(Microgrid)。

[0003] 微网是指由分布式电源、储能装置、能量变换装置、相关负荷和监控、保护装置汇集而成的小型发配电系统,是一个能够实现自我控制、保护和管理的自治系统。微网是分布式发电的重要形式之一,微网既可以通过配电网与大型电力网并联运行,形成一个大型电网与小型电网的联合运行系统(并网模式),也可以独立地为当地负荷提供电力需求(孤岛模式)。

[0004] 例如公开号为 CN102157978A,公开日为 2011 年 08 月 17 日的中国专利文献,公开了一种风光柴储孤立微网系统及其控制方法,该系统包括铅酸蓄电池、一组或者多组光伏电池阵列、风机、柴油发电机、微网监控子系统、可控负荷和不可控负荷,风机为一台以上的风力发电机或一组以上的风力发电机组,其中,铅酸蓄电池和光伏电池阵列通过各个前级双向 DC/DC 换流器并入直流母线,然后通过双向 DC/AC 逆变器接入交流母线,柴油发电机通过 AC/DC 换流器并入直流母线,风力发电机组通过 AC/DC/AC 换流器接入交流母线,微网监控子系统用于控制微网内的电压和频率保持稳定。该方案则是提出的具体的微网系统结构,但是针对这类微网结构,如果管理能量,合理运用,则需要一套监控管理方案。因此出现了,公开号为 CN102412594A,公开日为 2012 年 04 月 11 日的中国专利文献,公开了一种微网系统的控制方法,所述微网系统包括微网间隔系统、微网主控系统和微网监控系统,微网间隔系统包括连接到低压母线的风力发电机、光伏系统、微网负荷单元、能量型储能元件和功率型储能元件,所述方法包括:微网监控系统对微网间隔系统中的各个设备进行实时状态监控,并且将微网间隔系统中的各个设备的实时状态提供给微网主控系统;微网主控系统基于微网间隔系统中的各个设备的实时状态,判断是否存在微网内部故障;如果微网主控系统确定不存在微网内部故障,则微网主控系统判断是否存在微网外部故障;如果微网主控系统确定不存在微网外部故障,则微网主控系统执行削峰填谷控制、功率平滑控制、反转峰谷控制中的至少一种。但是可以明显看出,该方案中的监控系统仅仅只是监控各设备的

实时状态,从而通过主控系统来确定故障,并不能达到对现有微网的控制、监视、检测及合理的能量管理,还不能保证可以在并网和孤岛模式下稳定运行。

发明内容

[0005] 本发明的目的是结合我国电力系统的现状,提出一种适用于不同类型的风光储微网系统的监控系统,通过监控系统可以对整个风光储微网的风力发电机组、光伏发电机组、储能装置、配电测控装置及保护装置等起到控制、监视、检测的作用,使微网系统能够在并网、孤岛模式下稳定运行。

[0006] 为此,本发明采取如下技术方案:

[0007] 适用于不同类型的风光储微网系统的监控系统,其特征在于:包括通信转换模块、通信总线、总通信转换模块、监控工作站、数据库服务器、远程 Web 服务器;风光储微网系统各子系统的控制器分别一一对应连接不同的通信转换模块,通信转换模块通过通信总线均与总通信转换模块连接,总通信转换模块分别与监控工作站、数据库服务器、远程 Web 服务器相连。

[0008] 所述通信转换模块用于实现风光储微网系统与监控系统之间的通信,由于风光储微网系统各子系统的控制器的通信规约、接口不同,具体的是由通信转换模块将风光储微网系统各个子系统的控制器的通信规约、接口转换成与通信总线一致的通信规约、接口,然后实现风光储微网系统各子系统的控制器与通信总线之间的通信,通过通信总线完成风光储微网系统与监控系统之间的通信。

[0009] 所述总通信转换模块用于统一传输数据,将风光储微网系统各子系统的的数据与监控工作站、数据库服务器、远程 Web 服务器的数据进行交换和存储。

[0010] 所述数据库服务器用于与风光储微网系统各子系统进行运行参数的交互,并存储运行参数,还与监控工作站、远程 Web 服务器进行运行参数的交换。

[0011] 数据库服务器和监控工作站上构建有风光储微网系统的能量管理系统,能量管理系统用于完成风光储微网系统的能量管理、控制风光储微网系统各子系统,使风光储微网系统在并网模式、孤岛模式下稳定运行。

[0012] 监控工作站还连接有显示器,监控工作站用于实现风光储微网系统的本地监控,通过数据库服务器提供的风光储微网系统的能量管理系统的的数据完成风光储微网系统的能量管理,通过显示器显示风光储微网系统各子系统的实时状态信息和统计信息,以及实现生成报表、打印等功能。

[0013] 所述监控系统配备有数据库服务器和冗余数据库服务器,其中:数据库服务器用于存储风光储微网系统的运行参数和统计信息,为风光储微网系统的能量管理提供数据;冗余数据库服务器热备用,冗余数据库服务器的数据与数据库服务器的数据实时同步。

[0014] 所述远程 Web 服务器提供给用户或操作人员在远程 Web 监测系统运行情况的功能,通过 Internet、路由器访问远程 Web 服务器,再访问数据库服务器,完成相关参数的读取,最终实现远程监测。远程 Web 监测主要对风光储微网系统的主要运行参数进行监测以及显示。

[0015] 为了进一步提高通信总线的可靠性,增加了冗余总线,当通信总线出现故障时,冗余总线可以保证通信可靠性。

[0016] 微网各子系统控制器均连接至总通信转换模块,由总通信转换模块与上位机相连,统一完成数据传输功能,能提高数据的可靠性。

[0017] 所述风光储微网系统各子系统包括风力发电机组、柴油机组、光伏发电机组、储能装置、配电测控装置及保护装置;其中,配电测控装置通过通信转换模块、通信总线连接配电通信管理机,通过配电通信管理机与总通信转换模块连接。

[0018] 所述监控系统的工作流程如下:首先检测风光储微网系统各子系统是否正常,当风光储微网系统处于正常运行状态时,通过监控系统选择风光储微网系统在并网模式或孤岛模式运行;当风光储微网系统运行在并网模式时,监控系统能量管理控制风力发电机组、光伏发电机组、储能装置各子系统的启、停、功率输出,检测风力发电机组、光伏发电机组、储能装置各子系统的运行状态,保证风光储微网系统稳定运行;当微网运行在孤岛模式时,柴油机组或储能装置为主电源,启动整个风光储微网系统,然后监控系统能量管理控制风力发电机组、光伏发电机组、储能装置各子系统的启、停、功率输出,检测风力发电机组、光伏发电机组、储能装置各子系统的运行状态,保证风光储微网系统稳定运行。

[0019] 本发明的有益效果如下:

[0020] 本发明对整个风光储微网系统的风力发电机组、柴油机组、光伏发电机组、储能装置、配电测控装置及保护装置等起到控制、监视、检测的作用,使微网系统能够在并网模式、孤岛模式下稳定运行;

[0021] 通过监控系统对微网各子系统的控制,以及微网运行参数的检测;

[0022] 通过 Internet 访问远程 Web 服务器,进而访问数据库服务器,实现远程监测风光储微网系统的实时运行参数;

[0023] 通过通信转换模块、总通信转换模块可以统一数据的传输,数据安全可靠;

[0024] 通过通信总线和冗余总线的双总线配合,可以进一步提高通信的可靠性,即使通信总线出现故障时,冗余总线也同样可以保证通信可靠性。

附图说明

[0025] 图 1 是风光储微网系统结构示意图

[0026] 图 2 是风光储微网系统监控系统示意图

[0027] 图 3 是监控系统通信数据流向示意图

具体实施方式

[0028] 风光储微网系统结构如图 1 所示,K1、K2 为并网开关,K3 为模拟负载开关,K4~K7 为微网各单位并网开关,风力发电机组、储能装置、光伏发电机组、柴油机通过并网开关(K4~K7)连接在交流母线上;K2 为整个微网的并网开关,通过控制开关 K2 的闭合和断开,使微网运行在并网或孤岛模式下;风力发电机组、储能装置、光伏发电机组、柴油机的控制器通过通信转换模块,使各个控制器的通信规约和接口与通信总线一致,再通过通信总线与总通信转换模块连接,最后连接至工作站和数据库服务器,微网系统的能量管理系统构建于工作站和数据库服务器上;为完成微网的能量管理系统,检测电网侧(P1 点)电压、电流、有功功率、无功功率等参数,并网模式运行时整个微网的输出(P2 点)电压、电流、有功功率、无功功率等参数,孤岛模式运行时整个微网的输出(P3 点)电压、电流、有功功率、无功功率

等参数,微网各子系统实时运行参数,以及配电测控装置和保护装置等参数,通过能量管理系统,完成对微网各单位控制,从而使微网能够在并网、孤岛模式下稳定运行。

[0029] 监控系统工作站和显示器主要完成微网系统的能量管理系统,并显示微网系统总的运行状态和主要统计信息;微网系统配备数据库服务器和冗余数据库服务器,其中:数据库服务器用于存储风光储微网系统的运行参数和统计信息,为风光储微网系统的能量管理提供数据;冗余数据库服务器热备用,冗余数据库服务器的数据与数据库服务器的数据实时同步;远程 Web 服务器提供给用户或操作人员在远程 Web 监测系统运行情况的功能,通过 Internet 访问远程 Web 服务器,进而访问数据库服务器,实现监测风光储微网系统的实时运行情况的目的。监控系统的数据库服务器、监控工作站、远程 Web 服务器通过通信总线连接在一起,再通过总通信转换模块实现与风力机组、光伏发电机组、储能装置、柴油机的控制器及配电测控装置和保护装置进行数据交互,从而实现对整个风光储微网起到控制、监视、检测的作用,使微网系统能够在并网、孤岛模式下稳定运行。

[0030] 图 2 是风光储微网系统监控系统示意图,配电测控装置包括了 P1、P2、P3 点的参数检测,开关 K1~K7 的检测与控制,以及保护装置的检测。

[0031] 1) 数据库服务器(能量管理系统)

[0032] 数据库服务器负责进行与风力发电机组、光伏发电机组、储能装置、配电测控装置的数据交互和存储,并与工作站、远程 Web 服务器进行数据交换。能量管理系统构建于数据库服务器和工作站上,完成风光储微网系统的能量管理功能,控制风光储各子系统启、停、功率控制,使风光储微网系统稳定运行于并网或孤岛模式下,并且保证各种模式下,风光储微网系统的功率平衡。微网系统配备两台数据库服务器,一台用于完成微网能量管理系统,并存储微网系统的运行参数和主要统计信息,另一台热备用,起到冗余作用,数据实时同步。

[0033] 2) 监控工作站

[0034] 实现风光储微网系统的本地监控,与数据库服务器一起构建微网能量管理系统,完成微网能量管理功能,使风光储微网系统在并网、孤岛模式下稳定运行,并显示各子系统(风力发电机组、光伏发电机组、储能装置、配电测控装置及保护装置)的实时状态信息和统计信息,以及生成报表、打印等功能。

[0035] 3) 远程 Web 服务器

[0036] 风光储微网系统提供用户或操作人员在远程 Web 监测系统运行情况的功能。通过 Internet、路由器访问远程 Web 服务器,再访问数据库服务器,完成相关参数的读取,最终实现远程监测。远程 Web 监测主要对风光储微网系统的主要运行参数进行监测以及显示:

[0037] (1) 监测显示风力发电机组的当前状态、当前功率以及统计电量包括日发电量、总发电量等参数;

[0038] (2) 监测显示光伏发电机组的当前状态、当前功率以及统计电量包括日发电量、总发电量等参数;

[0039] (3) 监测显示储能电池系统的当前状态、当前功率以及统计电量包括累计充电电量、累计放电电量等参数;

[0040] (4) 监测显示柴油机组的当前功率以及发电量等参数;

[0041] (5) 监测显示配电测控装置、开关量及保护装置状态等参数。

[0042] 为了实现微网系统各个部分之间的通信,采用通信转换模块的方法完成各个部分之间的组网以及通信的双冗余设计:

[0043] 数据库服务器(该服务器上运行能量管理系统)、监控工作站、远程 Web 服务器、配电通信管理机通过总通信转换模块互联,通过双通信总线方式实现冗余;两台数据库服务器之间通过通信总线相连,一台数据库服务器热备用,起到冗余作用,数据实时同步;

[0044] 风力发电机组控制器通过通信转换模块,使其控制器的通信规约、接口满足通信总线的通信规约、接口,再连接至总通信转换模块,与工作站相连,从而实现工作站对其的监控;

[0045] 光伏发电机组控制器通过通信转换模块,使其控制器的通信规约、接口满足通信总线的通信规约、接口,再连接至总通信转换模块,与工作站相连,从而实现工作站对其的监控;

[0046] 储能装置控制器通过通信转换模块,使其控制器的通信规约、接口满足通信总线的通信规约、接口,再连接至总通信转换模块,与工作站相连,从而实现工作站对其的监控;

[0047] 柴油机控制器通过通信转换模块,使其控制器的通信规约、接口满足通信总线的通信规约、接口,再连接至总通信转换模块,与工作站相连,从而实现工作站对其的监控;

[0048] 配电测控装置控制器通过通信转换模块,使其控制器的通信规约、接口满足通信总线的通信规约、接口,再连接至总通信转换模块,与工作站相连,从而实现工作站对其的监控;

[0049] 远程 Web 服务器通过本机网卡,与 Internet 互连。

[0050] 图 3 是监控系统通信数据流向示意图。风力发电机组、光伏发电机组、储能装置、配电测控装置及柴油机组与监控系统之间数据交互是双向的,微网各单位向监控系统上传微网系统运行实时参数,通过微网能量管理系统的控制逻辑,完成微网各单位控制指令,再通过监控系统向各个单位发送运行指令(包括对微网各单位的启、停、功率控制),从而使微网系统能够在并网、孤岛模式下稳定运行。

[0051] 监控系统硬件需求中,通信转换模块、工作站、数据库服务器及 Web 服务器的参数根据微网系统各个单元的数据点数、传输速率、存储数据量等来确定;对于工作站、数据库服务器、Web 服务器的主要参数为 CPU、内存、硬盘、网卡以及稳定性等指标,对于通信转换模块、通信总线的主要参数为传输速率、标准通信规约、接口以及稳定性等指标。通信转换模块、通信总线必须支持 RS232、RS422、RS485、以太网等多种标准接口, PROFIBUS、CAN、MODBUS、103、104 等多种标准规约之间转换。

[0052] 按照硬件参数来选取监控系统的软件需求,在工作站、数据库服务器中,通过组态软件来完成监控系统的界面设计、接口通信、数据采集与存储、逻辑管理等功能,实现微网系统的能量管理功能,控制风光储各子系统启、停、功率控制,使风光储微网系统在并网或孤岛模式下能够稳定运行。

[0053] 组态软件除提供各种标准通讯规约、运行数据库、模拟流程画面、报警、历史数据等功能外,还需提供实用的数据库连接、数据转发服务、各种报表、冗余等功能。

[0054] 组态软件来完成界面编译功能,通过画面组态工具,可以快捷方便的开发定制图形视图应用。具备的功能包括:灵活方便的模板化设计环境,立体效果的图形展示;面向

“服务模式”的可视化系统与视频、多媒体、GIS 系统、进行无缝集成；强大的编译及运算引擎；强大的报警管理功能；完整的冗余与容错技术，保证数据完整性；开放的数据接口，强大的组件容器可以很好的和第三方软件结合。

[0055] 组态软件具有数据采集与驱动功能，用于系统和 DCS、PLC 等数据源之间的数据交换，具有自动网络通信负荷平衡功能和断线数据缓冲功能；支持 RS232、RS422、RS485、以太网等多种标准接口，以及 PROFIBUS、CAN、MODBUS、103、104 等多种标准规约之间的通信；具备在线诊断设备通讯功能，可以动态的打开、关闭设备，通讯故障后具备自动恢复功能；支持控制设备和控制网络冗余，控制设备进行切换时，通讯会自动切换。

[0056] 组态软件具有强大的后台脚本支持功能，面向对象设计的脚本编译环境；类“Basic”的语言环境，提供面向对象编程方式；脚本类型和触发方式多样，支持条件动作、数据变化动作、窗口动作、循环动作等；脚本支持多种结构，支持数组运算和 FOR 循环结构；

[0057] 组态软件具有实时 / 历史曲线的查看及预测监；变量报警；数据导出分析功能；报表工具；设备运行诊断工具；图形分析工具；成本核算工具；质量分析工具等。

[0058] Web 服务器平台软件是一个面向服务、随需而变的开放的数据发布平台，支持 C/S、B/S 架构，基于 web 的工艺流程浏览，报警信息浏览和趋势曲线浏览，且所有基于 web 的浏览都需要用户一定权限的安全认证。通过企业的 Internet 网络，在任何一个科室用标准的浏览器浏览监控系统界面，运行 WEBSERVER 的服务器即成为一台 Web 服务器，并可以发布从现场过程画面转换而来的 Web 文档。Web 服务器可支持公司内部局域网、广域网、企业专线和 Modem 拨号等多种连接方式的网络结构。Web 页面与过程画面的保持同步一致；快速的数据更新；多文档浏览同时多个过程画面；可授权的用户安全机制；简便的系统开发和维护。

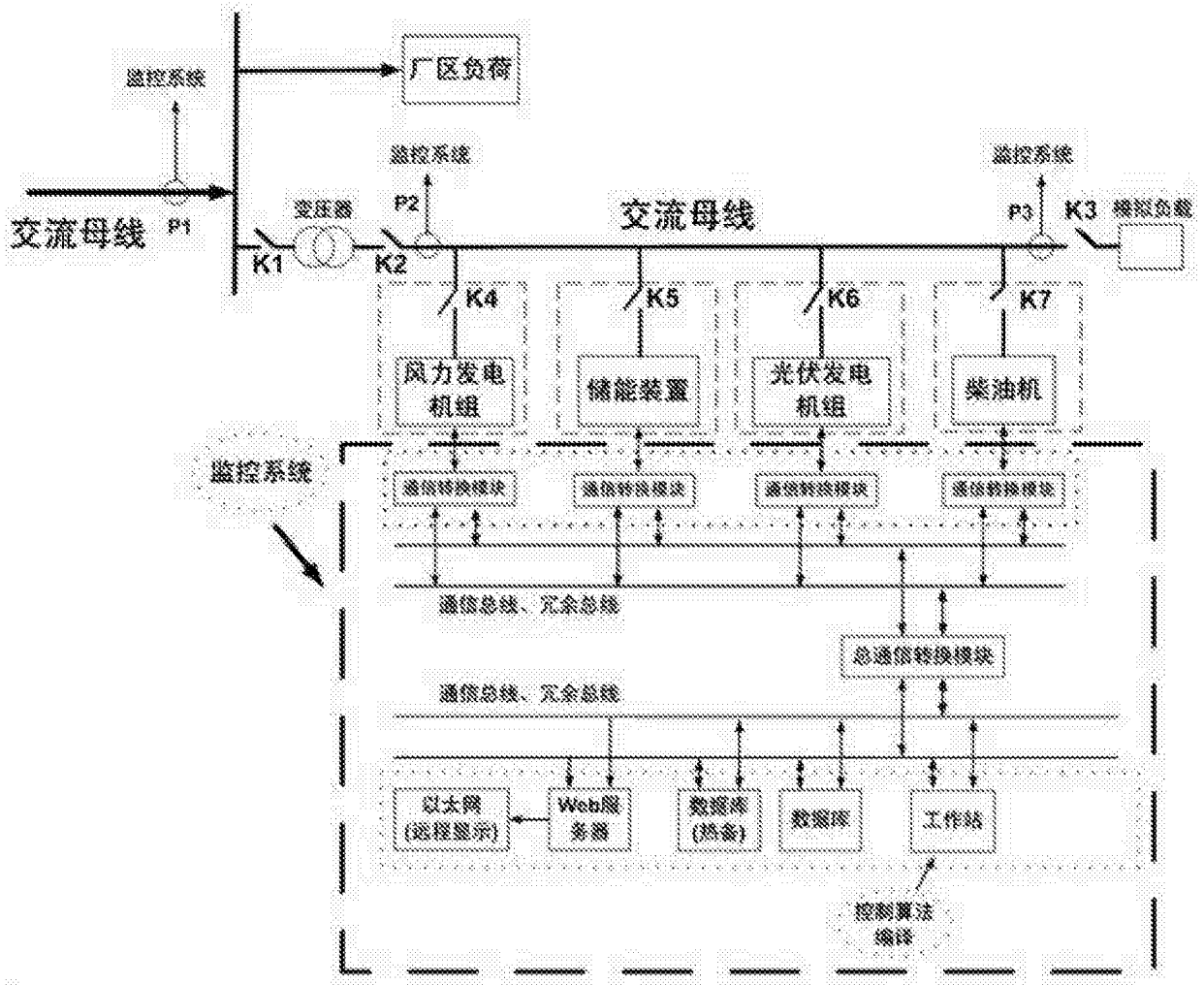


图 1

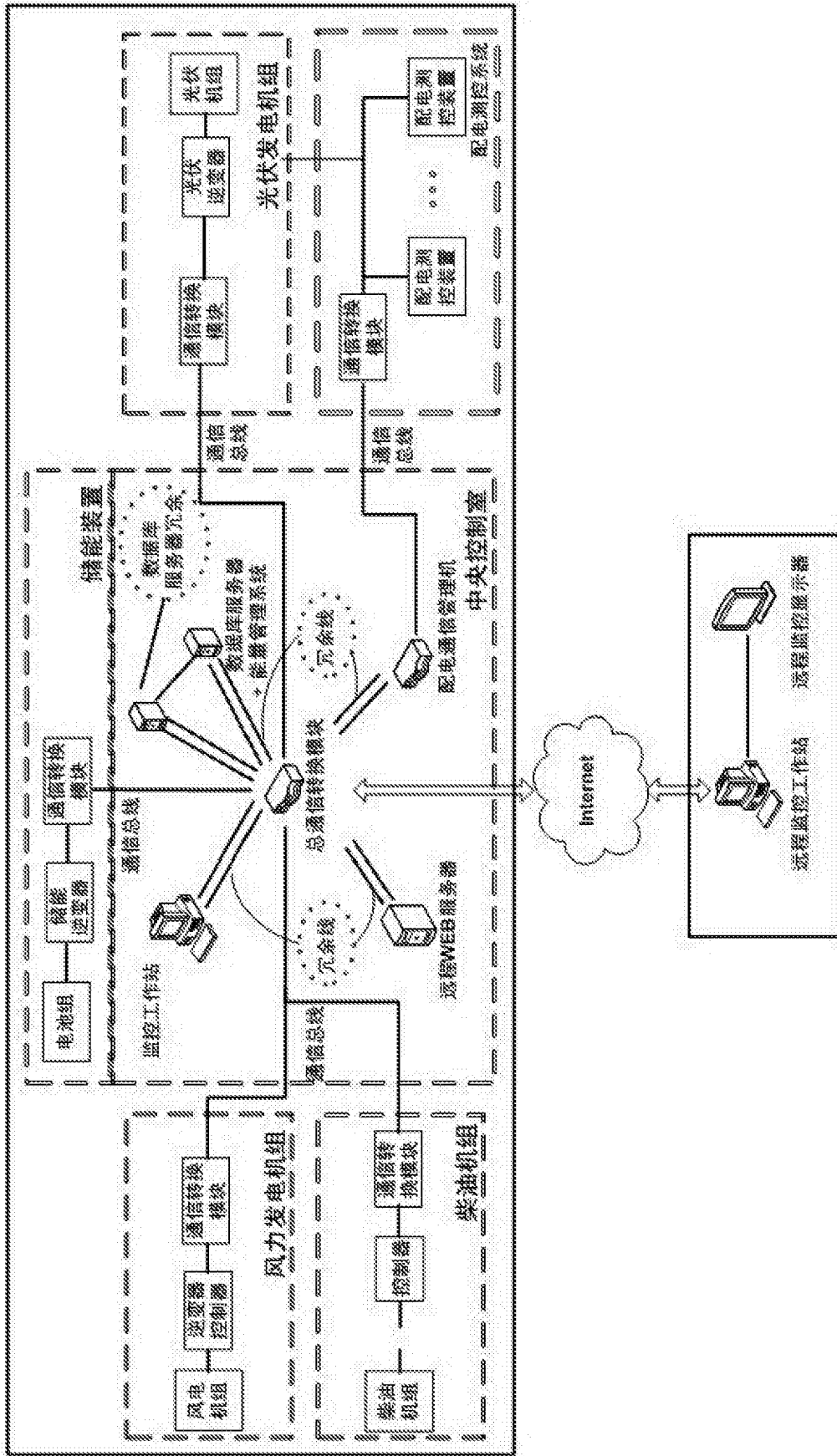


图 2

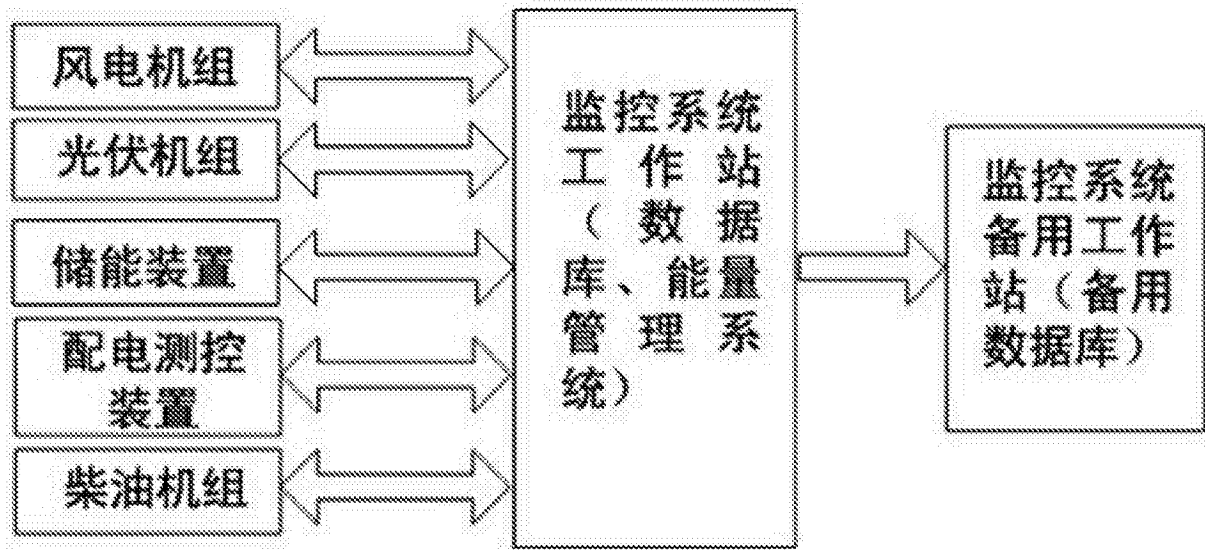


图 3