



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110635559 A

(43)申请公布日 2019.12.31

(21)申请号 201910878786.X

(22)申请日 2019.09.17

(71)申请人 深圳市誉娇诚科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙岗区宝龙街
道宝龙社区宝龙四路2号安博科技宝
龙厂区2号厂房812

(72)发明人 彭建华 潘继雄 杜永杰 周幼华
冷陈伟

(74)专利代理机构 深圳市中科创为专利代理有
限公司 44384

代理人 彭西洋 谢亮

(51)Int.Cl.

H02J 9/06(2006.01)

H02S 10/12(2014.01)

H02J 3/32(2006.01)

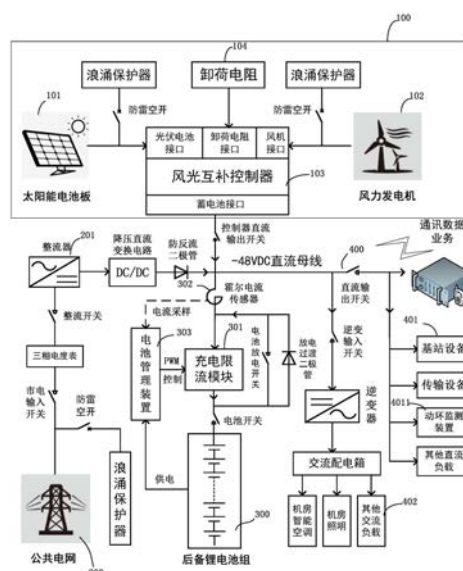
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

可节能降耗的风光电储通信基站备用电源系统

(57)摘要

本发明涉及新能源技术领域,公开了一种可节能降耗的风光电储通信基站备用电源系统,包括太阳能电池板、风力发电机、风光互补控制器、公共电网以及后备锂电池组,太阳能电池板和风力发电机分别与风光互补控制器电连接,风光互补控制器电连接到-48VDC直流母线,公共电网经过市电输入开关与三相电度表电连接,再通过一整流开关电连接至整流器,经过防反流二极管输出到-48VDC直流母线,后备锂电池组经过一电池开关电连接到充电限流模块,充电限流模块与霍尔电流传感器电连接,霍尔电流传感器与-48VDC直流母线电连接。本发明的技术方案能够有效利用太阳能、风能及储能蓄电池进行交互式供电,提高了基站能量利用率,大大节省了电能消耗。



1. 一种可节能降耗的风光电储通信基站备用电源系统,其特征在于,包括风光互补发电系统、公共电网以及后备锂电池组,所述风光互补发电系统包括太阳能电池板、风力发电机以及风光互补控制器,所述太阳能电池板的输出端电连接到所述风光互补控制器的光伏电池接口,所述风力发电机的输出端电连接到所述风光互补控制器的风机接口,所述风光互补控制器的蓄电池接口经过一控制器直流输出开关后电连接到-48VDC直流母线,所述公共电网输出的380VAC三相交流市电经过防雷空开和浪涌保护器防护后,经过市电输入开关与三相电度表电连接,再通过一整流开关电连接至整流器,所述整流器经过防反流二极管输出到所述-48VDC直流母线,所述后备锂电池组经过一电池开关电连接到充电限流模块,所述充电限流模块两端分别并联一电池放电开关和放电过渡二极管,所述充电限流模块、电池放电开关以及放电过渡二极管分别与霍尔电流传感器电连接,所述霍尔电流传感器与所述-48VDC直流母线电连接,所述-48VDC直流母线与通信基站负载电连接。

2. 根据权利要求1所述的可节能降耗的风光电储通信基站备用电源系统,其特征在于,所述光伏电池接口和风机接口分别通过一防雷空开连接到浪涌保护器。

3. 根据权利要求1所述的可节能降耗的风光电储通信基站备用电源系统,其特征在于,所述风光互补发电系统还包括外部卸荷电阻,所述外部卸荷电阻与所述风光互补控制器的卸荷电阻接口电连接。

4. 根据权利要求1所述的可节能降耗的风光电储通信基站备用电源系统,其特征在于,所述太阳能电池板采用96片多晶硅太阳能电池片进行串联形成48VDC太阳能电池板。

5. 根据权利要求1所述的可节能降耗的风光电储通信基站备用电源系统,其特征在于,所述后备锂电池组还包括电池管理装置,所述电池管理装置分别与所述后备锂电池组的电芯、霍尔电流传感器以及充电限流模块电连接。

6. 根据权利要求1所述的可节能降耗的风光电储通信基站备用电源系统,其特征在于,所述后备锂电池组采用多节单体电芯串并联成48VDC直流后备电源。

7. 根据权利要求1所述的可节能降耗的风光电储通信基站备用电源系统,其特征在于,所述电池放电开关为高压继电器或直流接触器。

8. 根据权利要求1所述的可节能降耗的风光电储通信基站备用电源系统,其特征在于,所述市电输入开关、整流开关、控制器直流输出开关、电池开关以及直流输出开关均为交流断路器。

9. 根据权利要求1所述的可节能降耗的风光电储通信基站备用电源系统,其特征在于,所述通信基站负载包括直流负载和交流负载,所述直流负载包括基站设备、传输设备以及动环监测装置,所述交流负载通过逆变器和逆变输入开关接入到所述-48VDC直流母线上,所述直流负载经过直流输出开关后电连接到所述-48VDC直流母线上,所述逆变器、三相电度表、电池管理装置以及风光互补控制器分别通过RS485总线与所述动环监测装置数据连接,所述动环监测装置通过GPRS通信与后台数据中心数据连接。

可节能降耗的风光电储通信基站备用电源系统

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源技术领域,特别涉及一种可节能降耗的风光电储通信基站备用电源系统。

背景技术

[0002] 电信行业目前的能源消耗主要集中在分布广泛的基站中,基站能耗以电力为主。大面积更换低功耗的基站设备,靠降低基站的有效功耗,很难实现大的突破。而应用新的绿色能源,替代或部分替代基站原有的能源供给,同时加强基站电费的精细化管理,已成为降低基站能源消耗和控制电力成本最有效的手段之一,对企业自身发展和社会发展都具有重大意义。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的是提出一种可节能降耗的风光电储通信基站备用电源系统,旨在通过能源优化配置与组合,在保证通信基站供电稳定性和可靠性的前提下能够大规模减少基站的耗能,降低运维成本,达到整体节能减排的目标。

[0004] 为实现上述目的,本发明提出的可节能降耗的风光电储通信基站备用电源系统,包括风光互补发电系统、公共电网以及后备锂电池组,所述风光互补发电系统包括太阳能电池板、风力发电机以及风光互补控制器,所述太阳能电池板的输出端电连接到所述风光互补控制器的光伏电池接口,所述风力发电机的输出端电连接到所述风光互补控制器的风机接口,所述风光互补控制器的蓄电池接口经过一控制器直流输出开关后电连接到一48VDC直流母线,所述公共电网输出的380VAC三相交流市电经过防雷空开和浪涌保护器防护后,经过市电输入开关与三相电度表电连接,再通过一整流开关电连接至整流器,所述整流器经过防反流二极管输出到所述一48VDC直流母线,所述后备锂电池组经过一电池开关电连接到充电限流模块,所述充电限流模块两端分别并联一电池放电开关和放电过渡二极管,所述充电限流模块、电池放电开关以及放电过渡二极管分别与霍尔电流传感器电连接,所述霍尔电流传感器与所述一48VDC直流母线电连接,所述一48VDC直流母线与通信基站负载电连接。

[0005] 可选地,所述光伏电池接口和风机接口分别通过一防雷空开连接到浪涌保护器。

[0006] 可选地,所述风光互补发电系统还包括外部卸荷电阻,所述外部卸荷电阻与所述风光互补控制器的卸荷电阻接口电连接。

[0007] 可选地,所述太阳能电池板采用96片多晶硅太阳能电池片进行串联形成48VDC太阳能电池板。

[0008] 可选地,所述后备锂电池组还包括电池管理装置,所述电池管理装置分别与所述后备锂电池组的电芯、霍尔电流传感器以及充电限流模块电连接。

[0009] 可选地,所述后备锂电池组采用多节单体电芯串并联成48VDC直流后备电源。

[0010] 可选地,所述电池放电开关为高压继电器或直流接触器。

[0011] 可选地,所述市电输入开关、整流开关、控制器直流输出开关、电池开关以及直流输出开关均为交流断路器。

[0012] 可选地,所述通信基站负载包括直流负载和交流负载,所述直流负载包括基站设备、传输设备以及动环监测装置,所述交流负载通过逆变器和逆变输入开关接入到所述—48VDC直流母线上,所述直流负载经过直流输出开关后电连接到所述—48VDC直流母线上,所述逆变器、三相电度表、电池管理装置以及风光互补控制器分别通过RS485总线与所述动环监测装置数据连接,所述动环监测装置通过GPRS通信与后台数据中心数据连接。

[0013] 采用本发明的技术方案,具有以下有益效果:本发明的技术方案,巧妙利用太阳能与风能在时间上和地域上的互补性,将两者结合起来实现昼夜发电,富余能量同时对后备锂电池组进行充电,克服了太阳能或风能单独利用时因地理分布、季节变化、昼夜交替等影响带来的随机性大、供电可靠性差的问题,在合适的气候条件下,风光互补发电系统提高了系统供电的连续性、稳定性和可靠性,有效利用太阳能、风能及储能蓄电池进行交互式供电,同时结合国家峰谷分时电价政策对基站用电进行精细化管理和调峰平谷策略,最大程度减少基站对常规能源的消耗以及由此产生的碳排放和污染气体,并将电信运营商电费支出降到最低,并且只在用电低谷时段,即电网电价最低的时候才会对电池组进行充电,提高了基站能量利用率,获得了较大的减排收益,大大节省了电能消耗;与传统基站供电系统相比,本方案提出的风光电储供电系统在节能率上达到了66.7%,电费支出成本降低了84.2%,帮助电信运营商极大的降低了电力运维成本,实现了整体节能减排的目标,可作为基站节能降耗方案进行大规模推广应用。

附图说明

[0014] 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示出的结构获得其他的附图。

[0015] 图1为本发明一实施例的一种可节能降耗的风光电储通信基站备用电源系统的拓扑结构示意图;

[0016] 图2为本发明一实施例的一种可节能降耗的风光电储通信基站备用电源系统的充电限流模块内部电路原理图;

[0017] 图3为本发明一实施例的一种可节能降耗的风光电储通信基站备用电源系统的通信基站供电电源系统内通信网络连接图。

[0018] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0019] 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的一部分实施例,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作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。

[0020] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用

于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0021] 另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0022] 本发明提出一种可节能降耗的风光电储通信基站备用电源系统。

[0023] 如图1至图3所示,在本发明一实施例中,该可节能降耗的风光电储通信基站备用电源系统,包括风光互补发电系统100、公共电网200以及后备锂电池组300,所述风光互补发电系统100包括太阳能电池板101、风力发电机102以及风光互补控制器103,所述太阳能电池板101的输出端电连接到所述风光互补控制器103的光伏电池接口,所述风力发电机102的输出端电连接到所述风光互补控制器103的风机接口,所述风光互补控制器103的蓄电池接口经过一控制器直流输出开关后电连接到一48VDC直流母线,所述公共电网200输出的380VAC三相交流市电经过防雷空开和浪涌保护器防护后,经过市电输入开关与三相电度表电连接,再通过一整流开关电连接至整流器,所述整流器经过防反流二极管输出到所述一48VDC直流母线,所述后备锂电池组300经过一电池开关电连接到充电限流模块301,所述充电限流模块301两端分别并联一电池放电开关和放电过渡二极管,所述充电限流模块301、电池放电开关以及放电过渡二极管分别与霍尔电流传感器302电连接,所述霍尔电流传感器302与所述一48VDC直流母线电连接,所述一48VDC直流母线与通信基站负载400电连接。

[0024] 具体地,风光互补控制器103内部设有三相桥式整流电路和DC/DC直流变换电路,能把风力发电机输出的变化三相交流电转化成为48VDC直流电压。

[0025] 具体地,三相电度表的作用是计量基站消耗的电能,电网公司则以此为依据来收取电费;整流器的作用是将三相交流电转换成513VDC左右的脉动直流电压,此电压输入到降压直流变换电路DC/DC后被转换成48VDC直流电压。

[0026] 具体地,所述光伏电池接口和风机接口分别通过一防雷空开连接到浪涌保护器,浪涌保护器的作用是将雷击浪涌电流快速泄入大地,从而保护用电设备免遭雷击,防雷空开可以在浪涌保护器老化或损坏以后迅速切断其与主回路的连接,从而避免引起其他故障发生。

[0027] 具体地,所述风光互补发电系统100还包括外部卸荷电阻104,所述外部卸荷电阻104与所述风光互补控制器103的卸荷电阻接口电连接,考虑到风力发电机在过风速下会出现过电压,威胁电机和系统安全,因此需要增加卸荷电阻保障系统安全,风光互补控制器103根据过电压大小,自动控制内部与卸荷电阻相串联的双向可控硅导通角,稳定系统电压。

[0028] 具体地,所述太阳能电池板101采用96片多晶硅太阳能电池片进行串联形成48VDC太阳能电池板。

[0029] 具体地,所述后备锂电池组300还包括电池管理装置303,所述电池管理装置303分别与所述后备锂电池组300的电芯、霍尔电流传感器302以及充电限流模块301电连接,根据马斯定律,锂电池的充放电是一个复杂的电化学反应,其可接受电流能力随着充电过程的进行而逐渐下降,因此单纯的按恒流或恒压充电不符合锂电池的充电特性和机理。恒压充

电模式的起始充电电流很大,往往会造成电池的损坏;恒流充电模式在充电后期,电池受电能力下降,充电电流利用率和充电速率均会降低,并可能导致电池过充电而损坏。

[0030] 具体地,充电限流模块301的作用就是为了控制和调节-48VDC直流母线对后备锂电池组300的充电电流,其内部电路原理图如图2所示,电池管理装置303实时采样后备锂电池组300内单体电芯的电压以及霍尔电流传感器 302的感应电流,根据电压和电流值按照马斯可接受电流曲线规律控制输出 PWM脉冲驱动信号的占空比,从而达到智能调节充电电流的目的。

[0031] 具体地,所述后备锂电池组300采用多节单体电芯串并联成48VDC直流后备电源,在系统中同时起到能量调节和平衡负载两大作用,它将风光互补发电系统输出的多余电能转化为化学能储存起来,以备供电不足时使用。

[0032] 具体地,所述电池放电开关为高压继电器或直流接触器,由电池管理装置303进行控制,它和充电限流模块、放电过渡二极管一起实现锂电池组的充电保护、放电保护以及不间断切换功能。电池管理装置303采用高可靠度元件,具有对锂电池组过压、欠压、过温、过载和短路保护功能以及对电池容量均衡的功能。电池管理装置303对于采样得到的各种模拟量参数进行运算处理,并根据运算处理结果开展电池组剩余电量(SOC)、电池组健康状况(SOH)、电池组下一时刻最大充放电功率(SOP)等核心算法计算及相关逻辑保护判断动作。

[0033] 具体地,后备锂电池组300亏电时,电池管理装置303断开电池放电开关,控制充电限流模块内部MOS管Q1栅极上的PWM脉冲驱动信号占空比来对锂电池组进行分阶段恒流充电,此时放电过渡二极管因受反向电压而截止;后备锂电池组300满电时,电池管理装置303断开充电限流模块,后备锂电池组300处于待机备电状态;当-48VDC直流母线上功率不足以供给基站负载时,后备锂电池组300通过放电过渡二极管不间断切换到直流母线上,开始提供储备能量,此时霍尔电流传感器302感应到放电电流并输送到电池管理装置303,电池管理装置303立即闭合电池放电开关,短路放电过渡二极管,使后备锂电池组300通过电池放电开关持续供能。放电过渡二极管为大功率电力二极管,具有1~2VDC电压降,如果持续通过大电流则会发热并产生较大功率损耗,它和电池放电开关巧妙组合,既实现了后备锂电池组300的不间断切换,又可以避免产生发热和功耗。

[0034] 具体地,所述市电输入开关、整流开关、控制器直流输出开关、电池开关以及直流输出开关均为交流断路器,均属于故障保护开关,能够快速切断主回路故障电流,保护电源系统运行安全。

[0035] 具体地,所述通信基站负载400包括直流负载401和交流负载402,所述直流负载401包括基站设备、传输设备以及动环监测装置4011,所述交流负载402通过逆变器和逆变输入开关接入到所述-48VDC直流母线上,所述直流负载401经过直流输出开关后电接连接到所述-48VDC直流母线上,所述逆变器、三相电度表以及风光互补控制器103分别通过RS485总线与所述动环监测装置4011数据连接,所述动环监测装置4011通过GPRS通信与后台数据中心4012数据连接。

[0036] 具体地,动环监测装置4011的作用是对基站的动力设备及环境变量进行集中监控,对分布的各个独立的动力设备和机房环境、机房安保监控对象进行遥测、遥信等采集,实时监视系统和设备、安保的运行状态,记录和处理相关数据,及时侦测故障,并作必要的遥控、遥调操作,适时通知人员处理,实现机房的少人、无人值守,以及电源、空调的集中监

控维护管理,提高供电系统的可靠性和通信设备的安全性。逆变器、三相电度表、电池管理装置及风光互补控制器将实时运行状态和各种数字量及模拟量采集参数通过 RS485总线上传至动环监测装置,动环监测装置将各种数据信息汇总后,利用集成在内部的无线远传单元,采用GPRS通信方式主动上报至后台数据中心,同时亦可接受后台数据中心下发的控制指令,基站供电电源系统内部各控制模块之间的通信网络链接如图3所示。

[0037] 具体地,结合本发明提出的基站电源系统拓扑结构,以2KW通信负荷的基站为例,风光储容量配置规格如下:

[0038] 后备锂电池组300配置容量为48V/1000Ah,由2组48V/500Ah磷酸铁锂电池组并联成组,每组由16节组合电芯串联,工作电压范围为43.2~57.6VDC。后备锂电池组储备能量是48KWh,在市电停电且风光互补控制器无法发电的情况下能够单独供电运行24h;配置2KW风光互补控制器,其中风机额定功率为2KW,太阳能额定功率600W,额定直流输出电压为48VDC。

[0039] 表1某省2018年电网销售峰谷分时电价表

峰谷划分	供电时段	供电时长 (小时)	分时电价 (元/KWh)
高峰	10:00 — 12:00	6	0.8444*180%
	18:00 — 22:00		≈1.52
平段	08:00 — 10:00	10	0.8444
	12:00 — 18:00		≈0.84
	22:00 — 24:00		
低谷	00:00 — 08:00	8	0.8444*48% ≈0.41

[0041] 根据国家发改委对一般工商业用电电价政策,华中某省执行峰谷分时电价,表1是该省2018年电网销售峰谷分时电价表,基础电价为0.8444元/KWh,高峰电价在基础电价基础上上调180%,低谷电价在基础电价基础上下调48%。本方案以节能降耗和降低电力运营成本为目标,以风光储发电为主,市电为辅,假设基站24h满负荷运行,其供电方式和工作过程描述如下:

[0042] (1) 白天当太阳光最强时,风较小,太阳能电池板发电稳定可靠,风光互补控制器采用最大功率点跟踪 (MPPT) 技术提高太阳能利用率,提供600W 负载功率,后备锂电池组通过电池放电开关和放电过渡二极管提供剩余1400 W负载功率;

[0043] (2) 早晨和傍晚,光照很弱,但由于地表温差变化大而风能加强,风力发电机有能量输出但功率不大,风光互补控制器通过内部整流电路和DC/DC 直流变换电路提供一定的负载功率,缺口能量由后备锂电池组进行补充;

[0044] (3) 大风气候条件下,风力发电机输出功率较大,风光互补控制器通过内部整流电路和DC/DC直流变换电路提供2KW负载功率,若有富余能量则同时对后备锂电池组进行充电,但若风机超速或超载,则及时投入卸荷电阻,将多余的能量经由卸荷电阻消耗掉;

[0045] (4) 在风和太阳光共存的气候条件下,太阳能电池板和风力发电机通过风光互补控制器共同提供负载功率,若输出功率超过2KW,则富余能量同时对后备锂电池组进行充

电,如果锂电池组处于满充状态,风光互补控制器通过卸荷电阻对风机卸载,太阳能电池板通过开路方式卸载;

[0046] (5) 在晚上用电低谷时段,电价最低,此时若风速过低或处于无风条件则启动公共电网市电,市电通过整流和降压直流变换后对通信负荷进行供电,同时对后备锂电池组进行充电;

[0047] (6) 用电高峰时段,不启用公共电网市电;用电平段如果处于无风和无太阳光天气条件下,且后备锂电池组处于亏电状态,则启用公共电网市电给通信负荷供电,同时对后备锂电池组进行充电;当锂电池组充满电时,电池管理装置断开充电限流模块,锂电池组处于待机备电状态。

[0048] 综上所述,如果将以市电、油机和铅酸蓄电池组合搭配的传统供电系统与本方案提出的以风光储发电为主,市电为辅的纯绿色节能发电系统相比较,对于2KW通信负荷的通信基站,假如全天候满负荷运转,传统供电系统每年消耗市电总量 $=2\text{KW} \times 365 \times 24\text{h} = 17520\text{KWh}$,应缴纳电费 $=[(6/24) \times 1.52\text{元/KWh} + (10/24) \times 0.84\text{元/KWh} + (8/24) \times 0.41\text{元/KWh}] \times 17520\text{KWh} = 15184.6\text{元}$;本方案提出的供电系统因只在用电低谷时段消耗市电,每年消耗市电总量 $=2\text{KW} \times 365 \times 8\text{h} = 5840\text{KWh}$,应缴纳电费 $=0.41\text{元/KWh} \times 5840\text{KWh} = 2394.4\text{元}$;节能率 $= (17520\text{KWh} - 5840\text{KWh}) / 17520\text{KWh} = 66.7\%$,电费支出成本降低比例 $= (15184.6\text{元} - 2394.4\text{元}) / 15184.6\text{元} = 84.2\%$ 。

[0049] 具体地,本发明巧妙利用太阳能与风能在时间上和地域上的互补性,将两者结合起来实现昼夜发电,富余能量同时对后备锂电池组进行充电,克服了太阳能或风能单独利用时因地理分布、季节变化、昼夜交替等影响带来的随机性大、供电可靠性差的问题,在合适的气候条件下,风光互补发电系统提高了系统供电的连续性、稳定性和可靠性,有效利用太阳能、风能及储能蓄电池进行交互式供电,同时结合国家峰谷分时电价政策对基站用电进行精细化管理和调峰平谷策略,最大程度减少基站对常规能源的消耗以及由此产生的碳排放和污染气体,并将电信运营商电费支出降到最低,并且只在用电低谷时段,即电网电价最低的时候才会对电池组进行充电,提高了基站能量利用率,获得了较大的减排收益,大大节省了电能消耗;与传统基站供电系统相比,本方案提出的风光电储供电系统在节能率上达到了66.7%,电费支出成本降低了84.2%,帮助电信运营商极大的降低了电力运维成本,实现了整体节能减排的目标,可作为基站节能降耗方案进行大规模推广应用。

[0050] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本发明的发明构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

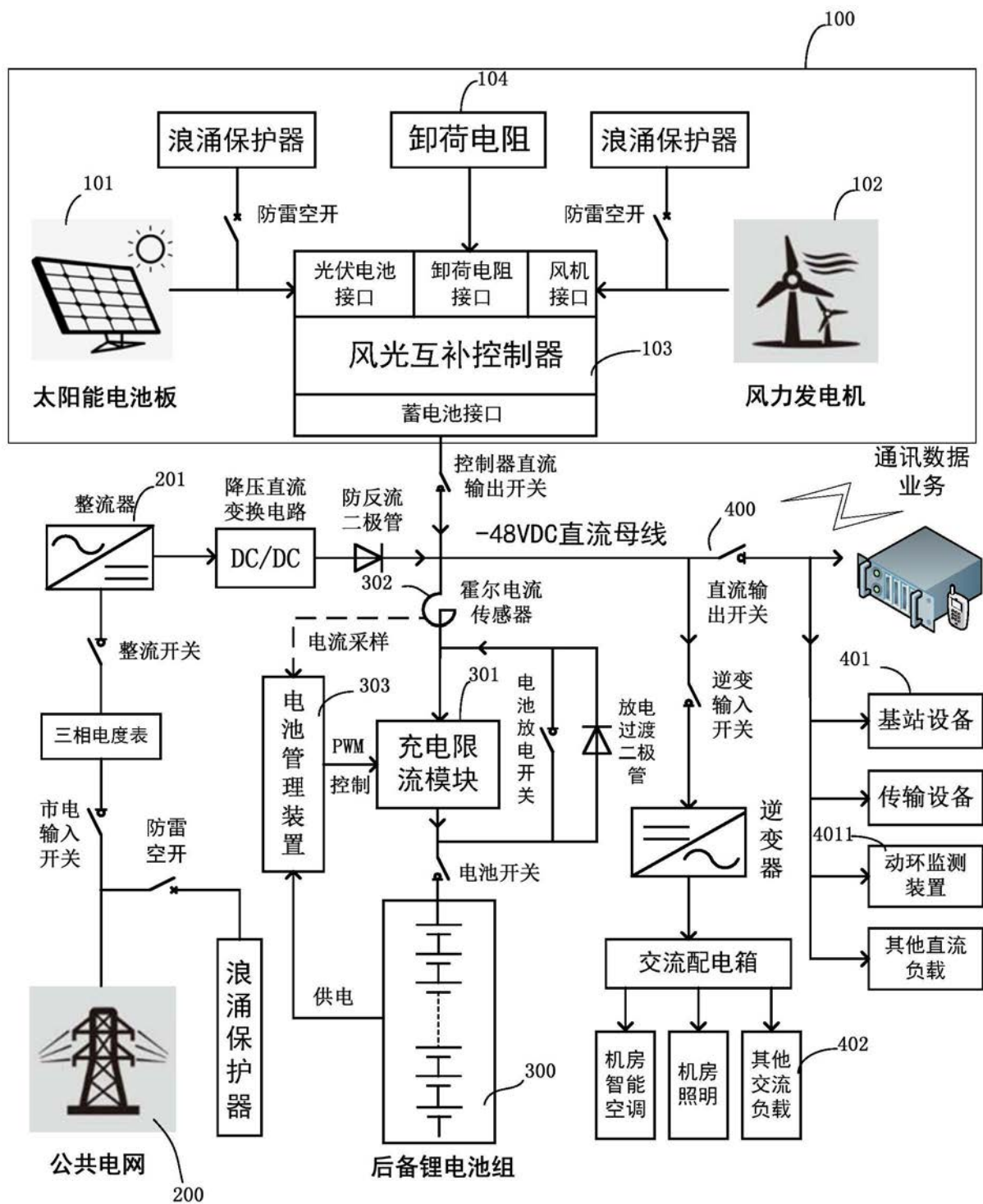


图1

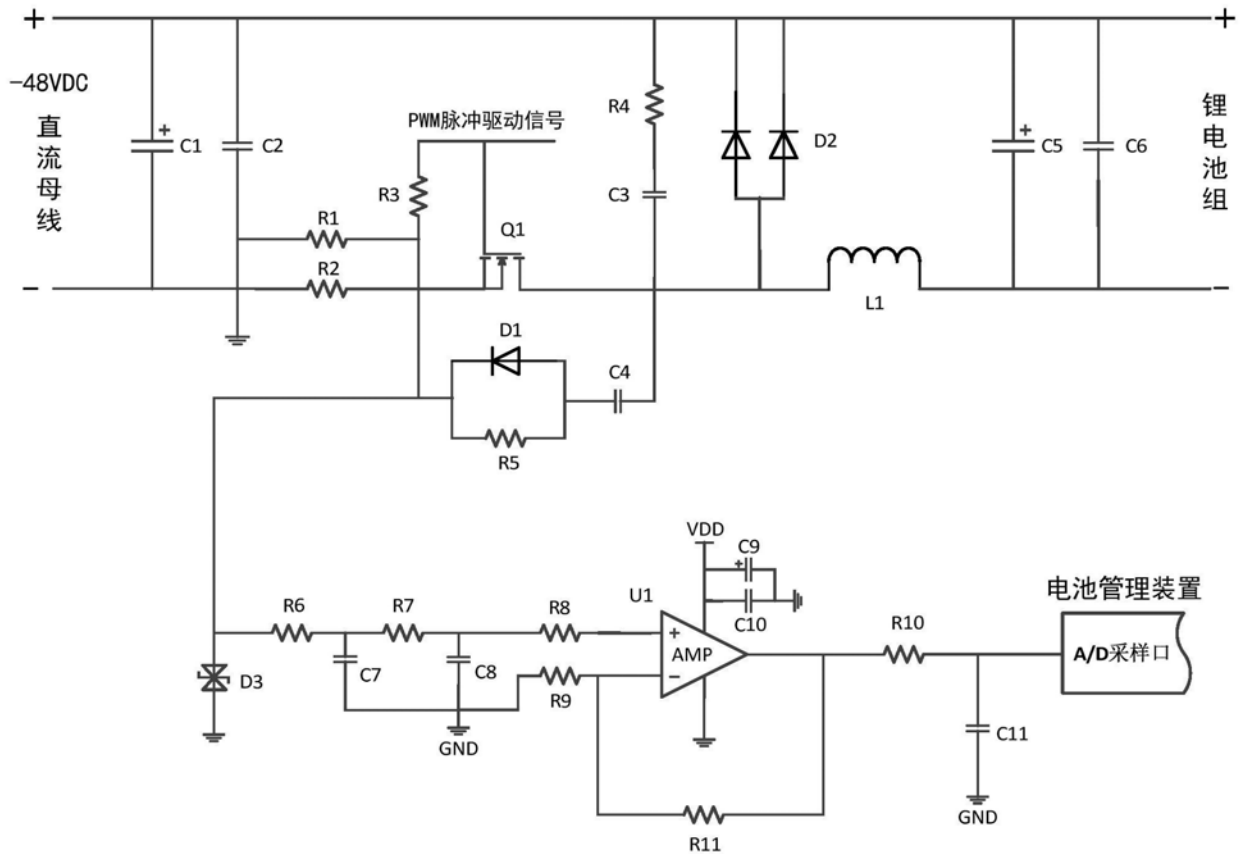


图2

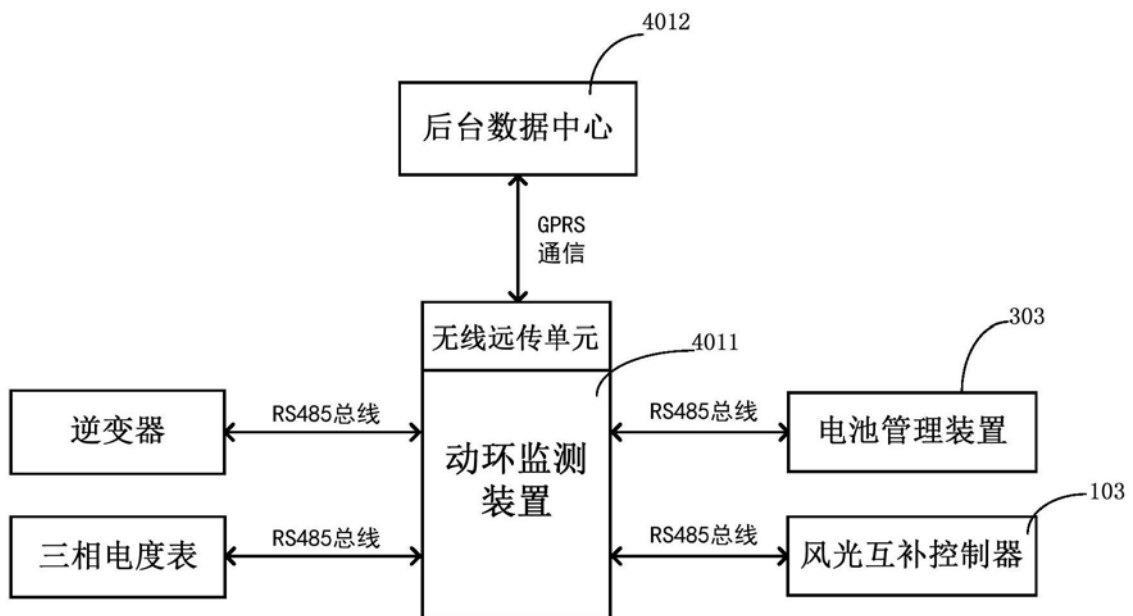


图3