



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103676817 B

(45)授权公告日 2016.09.14

(21)申请号 201310234121.8

(22)申请日 2013.06.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103676817 A

(43)申请公布日 2014.03.26

(73)专利权人 奇瑞新能源汽车技术有限公司
地址 241000 安徽省芜湖市弋江区花津南路

(72)发明人 卢锦龙 柳士江

(74)专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限公司 34107

代理人 张小虹

(51)Int.Cl.
G05B 19/418(2006.01)
H04W 88/08(2009.01)

(56)对比文件

CN 102684286 A,2012.09.19,说明书第0005、0016段.

CN 102684286 A,2012.09.19,说明书第0005、0016段.

CN 102523662 A,2012.06.27,说明书第0006段及附图1.

CN 102005553 A,2011.04.06,全文.

CN 201567809 U,2010.09.01,全文.

KR 10-2011-0051929 A,2011.05.18,全文.

CN 201877478 U,2011.06.22,全文.

审查员 顾裕丰

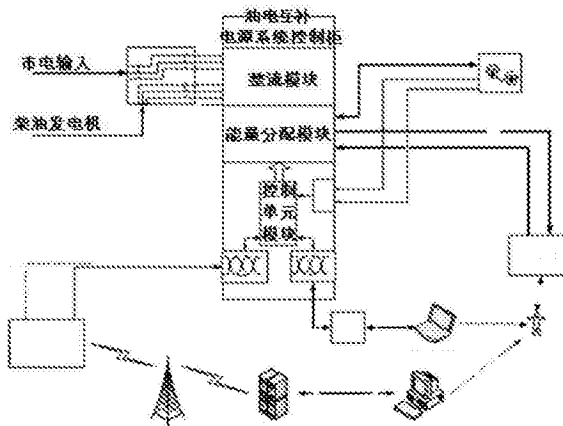
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种通信基站光电互补电源系统及其运作方法

(57)摘要

本发明涉及一种通信基站太阳能互补供电系统及其运作方法,该系统可适用于通讯基站电源、家庭供电系统、村级太阳能光伏电站等多种用途。与传统的供电系统比,可节约投入和设备能耗。该系统组成为:太阳能光伏组件、太阳能控制器、艾默生开关电源、艾默生光电互补控制器、奇瑞锂电池组、电池管理系统(bms)、奇瑞远程诊断装置等。该系统是基于锂电池组、电池管理系统、光伏并网发电、远程诊断等技术,结合太阳能组件开发的一套智能电源控制系统;太阳能互补供电系统适用于通讯基站电源、家庭供电系统、村级太阳能光伏电站等多种用途。



1. 一种通信基站光电互补电源系统,其特征在于,包括太阳能光伏组件,太阳能插框,光电互补控制器,其中,

所述太阳能插框连接太阳能光伏组件并用于检测太阳能光伏组件的第一组相关参数,间接判断得到检测值;

所述太阳能插框通过CAN通讯连接至光电互补控制器,并可向其发送检测值;

所述光电互补控制器用于对太阳能发电状态进行实时检测,并根据第二组相关参数通过逻辑计算、逻辑判断和驱动仲裁做出控制策略;

还包括锂电池组,电池管理系统bms,温度采集器,其中,

所述电池管理系统bms和温度采集器连接至锂电池组,并对其第三组相关参数进行采集和计算;

所述电池管理系统bms和温度采集器通过CAN总线通讯连接至光电互补控制器,并用于将采集值和计算值实时上报给光电互补控制器,从而实现锂电池组实际状态的检测;

所述太阳能光伏组件的第一组相关参数包括输出端电流值,并对光照强度和光伏组工作状态,所述第二组相关参数包括负载实际工作状态和工作功率需求、系统节能需求、锂电池工作区间、太阳能充电模式控制参数、锂电池充放电管理参数、锂电池过充过放保护点、负载一级下点、二级下点保护点、系统故障处理机制,所述第三组相关参数包括电池单体电压、输出端电压值、单体电压均衡度、电池温度、soc值、健康状态。

2. 如权利要求1所述的通信基站光电互补电源系统,其特征在于,还包括远程诊断监控仪和后台服务系统,

所述光电互补控制器通过CAN通讯连接至远程诊断监控仪并用于进行交互;

远程诊断监控仪通讯连接至所述后台服务系统,并可通过点对点方式将监控数据上传到后台服务系统。

3. 如权利要求1或2所述的通信基站光电互补电源系统,其特征在于,还包括艾默生开关电源,其与太阳能光伏组件集成控制。

4. 如权利要求3所述的通信基站光电互补电源系统,其特征在于,所述太阳能发电状态包括太阳能发电状态、市电供应状态、锂电池组的实际状态、负载端用电情况。

5. 如权利要求4所述的通信基站光电互补电源系统,其特征在于,还包括直流配电单元,所述光电互补控制器连接直流配电单元,通过直流配电单元实现对电源系统的能量合理分配、锂电池组充电模式控制、过充过放保护状态实时监控以及实时安全保护处理和优化管理。

6. 如权利要求5所述的通信基站光电互补电源系统,其特征在于,所述太阳能插框为艾默生太阳能插框,设置在艾默生PS48600-3/2900电源系统上,含太阳能控制模块及接口模块,配置2套不同功率的太阳能控制模块,或者,所述光电互补控制器为艾默生光电互补控制器,其可通过RS232串口通讯方式与联通基站动环监控终端无缝连接,根据联通和移动客户需求可实时上报到基站动环监控系统。

7. 如权利要求6所述通信基站光电互补电源系统的运作方法,其特征在于,在艾默生PS48600-3/2900电源系统上增加太阳能管理单元插框;对艾默生PS48600-3/2900电源系统的控制单元做中央控制芯片和外围电路扩展升级。

8. 如权利要求7所述通信基站光电互补电源系统的运作方法,其特征在于,所述艾默生

PS48600-3/2900电源系统的控制单元为模块化设计,所述升级为更换mcu和增加相关外围接口。

9.如权利要求7或8所述通信基站光电互补电源系统的运作方法,其特征在于,采用如下步骤:

1)通过太阳能插框检测光伏组件输出端电流值,对光照强度和光伏组工作状态间接判断,然后将检测值通过CAN通讯方式发送给光电互补控制器,从而实现光电互补控制器对太阳能发电状态的实时检测;

2)通过交流配电单元中的交流采集板对交流输入端电压、电流值进行实时采集,然后将采集值上报给光电互补控制器,从而实现对市场输入电流、电压以及输入正常或停电状态实时采集和判断;

3)通过bms和温度采集器实现对锂电池组的电池单体电压、输出端电压值、单体电压均衡度、电池温度、soc值、健康状态采集和计算,然后通过CAN总线通讯方式,将采集值和计算值实时上报给光电互补控制器,从而实现锂电池组实际状态的检测;

4)通过对一级负载和二级负载的各路输出端进行电压、电流实时检测和采集,从而实现负载用电电压、电流以及用电公率的采集计算;

5)整流单元完成220VAC到48VDC交直流转换,通过CAN通讯方式与光电互补控制器进行数据交互,光电互补控制器根据系统能量管理需求对整流单元进行实时遥控,根据负载功率需求通过pwm控制方式实时对整流单元进行输出功率调节;

6)光电互补控制器通过CAN通讯方式与远程监控终端进行交互,远程终端再通过点对点方式将监控数据上传到运维单位的监控后台,监管人员根据上报故障做出应急处理方案;

7)光电互补控制器通过RS232串口通讯方式与联通基站动环监控终端无缝连接,根据联通和移动客户需求可实时上报到基站动环监控系统;

8)光电互补控制器通过以上检测结果,根据负载实际工作状态和工作功率需求、系统节能需求、锂电池工作区间、太阳能充电模式控制参数、锂电池充放电管理参数、锂电池过充过放保护点、负载一级下点、二级下点保护点、系统故障处理机制参数,通过逻辑计算、逻辑判断、驱动仲裁做出合理控制策略,通过直流配电单元实现对系统的能量合理分配、锂电池组充电模式控制、过充过放保护状态实时监控以及实时安全保护处理和优化管理。

一种通信基站光电互补电源系统及其运作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及新型能源领域和电力电子领域,具体涉及一种通信基站光电互补电源系统及其运作方法。

背景技术

[0002] 目前各通讯营运商基站备用电源主要为:铅酸电池组、铅酸电池组+柴油发电机组;负载的主要电力来源还是市电,柴油发电机组和电池只有在电网停电等应急情况下,才为基站提供电能。而且以上备电系统有如下缺点:

[0003] 1. 铅酸电池体积大,电能储存小,系统占地面积庞大;

[0004] 2. 柴油发电噪声大,空气及基站环境污染严重;

[0005] 3. 柴油发电成本高,且不利于国家节能减排政策的推广;

[0006] 4. 柴油机发电机组发电功率难以控制。必须要有专人监管下才可发电。

[0007] 为了响应国家最新推出的减排政策,最大限度的利用新型能源(如太阳能,风能等),同时也鉴于目前通讯基站备电系统所存在的缺点,我们开发了这套太阳能互补供电系统。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种通信基站光电互补电源系统及其运作方法,响应国家节能减排政策,节约市电投入和设备能耗。该系统可适用于通讯基站电源、家庭供电系统、村级太阳能光伏电站等多种用途。与传统的供电系统比,可节约投入和设备能耗。该系统组成为:太阳能光伏组件、太阳能插框(太阳能控制模块及接口电路)、开关电源、光电互补控制器、奇瑞锂电池组、bms、温度采集器、奇瑞远程诊断监控仪等。

[0009] 由智能模块控制的智能供电系统,控制核心件光电互补控制器以光电互补控制器做为系统控制核心,以最大化利用太阳能为目的,通过对太阳能发电状态、市电供应状态、锂电池组的实际状态、负载端用电情况进行实时检测,然后根据负载实际工作状态和工作功率需求、系统节能需求、锂电池工作区间、太阳能充电模式控制参数、锂电池充放电管理参数、锂电池过充过放保护点、负载一级下点、二级下点保护点、系统故障处理机制等参数,通过逻辑计算、逻辑判断、驱动仲裁等做出合理控制策略,通过直流配电单元实现对系统的能量合理分配、锂电池组充电模式控制、过充过放保护状态实时监控以及实时安全保护处理和优化管理。

[0010] 具体技术方案如下:

[0011] 一种通信基站光电互补电源系统,包括太阳能光伏组件,太阳能插框,光电互补控制器,其中,所述太阳能插框连接并用于检测太阳能光伏组件的第一组相关参数,间接判断得到检测值;所述太阳能插框通过CAN通讯连接至光电互补控制器,并可向其发送检测值;所述光电互补控制器用于对太阳能发电状态进行实时检测,并根据第二组相关参数通过逻辑计算、逻辑判断和驱动仲裁做出控制策略。

[0012] 进一步地,还包括锂电池组,电池管理系统bms,温度采集器,其中,所述电池管理系统bms和温度采集器连接至锂电池组,并对其第三组相关参数进行采集和计算;所述电池管理系统bms和温度采集器通过CAN总线通讯连接至光电互补控制器,并用于将采集值和计算值实时上报给光电互补控制器,从而实现对锂电池组实际状态的检测。

[0013] 进一步地,还包括远程诊断监控仪和后台服务系统,所述光电互补控制器通过CAN通讯连接至远程诊断监控仪并用于进行交互;远程诊断监控仪通讯连接至所述后台服务系统,并可通过点对点方式将监控数据上传到后台服务系统。

[0014] 进一步地,还包括艾默生开关电源,其与太阳能光伏组件集成控制。

[0015] 进一步地,所述太阳能发电状态包括太阳能发电状态、市电供应状态、锂电池组的实际状态、负载端用电情况,或者,所述太阳能光伏组件的第一组相关参数包括输出端电流值,并对光照强度和光伏组工作状态,或者,所述第二组相关参数包括负载实际工作状态和工作功率需求、系统节能需求、锂电池工作区间、太阳能充电模式控制参数、锂电池充放电管理参数、锂电池过充过放保护点、负载一级下点、二级下点保护点、系统故障处理机制,或者,所述第三组相关参数包括电池单体电压、输出端电压值、单体电压均衡度、电池温度、soc值、健康状态。

[0016] 进一步地,还包括直流配电单元,所述光电互补控制器连接直流配电单元,通过直流配电单元实现对电源系统的能量合理分配、锂电池组充电模式控制、过充过放保护状态实时监控以及实时安全保护处理和优化管理。

[0017] 进一步地,所述太阳能插框为艾默生太阳能插框,设置在艾默生PS48600-3/2900电源系统上,含太阳能控制模块及接口模块,配置2套不同功率的太阳能控制模块,或者,所述光电互补控制器为艾默生光电互补控制器,其可通过RS232串口通讯方式与联通基站动环监控终端无缝连接,根据联通和移动等客户需求可实时上报到基站动环监控系统。

[0018] 上述通信基站光电互补电源系统的运作方法,进一步地,在艾默生PS48600-3/2900电源系统上增加太阳能管理单元插框;对艾默生PS48600-3/2900电源系统的控制单元做中央控制芯片和外围电路扩展升级。

[0019] 进一步地,所述艾默生PS48600-3/2900电源系统的控制单元为模块化设计,所述升级为更换mcu和增加相关外围接口。

[0020] 进一步地,采用如下步骤:

[0021] 1)通过太阳能插框检测光伏组件输出端电流值,对光照强度和光伏组工作状态间接判断,然后将检测值通过can通讯方式发送给光电互补控制器,从而实现光电互补控制器对太阳能发电状态的实时检测;

[0022] 2)通过交流配电单元中的交流采集板对交流输入端电压、电流值进行实时采集,然后将采集值上报给光电互补控制器,从而实现对市电输入电流、电压以及输入正常或停电状态实时采集和判断;

[0023] 3)通过bms和温度采集器实现对锂电池组的电池单体电压、输出端电压值、单体电压均衡度、电池温度、soc值、健康状态等采集和计算,然后通过CAN总线通讯方式,将采集值和计算值实时上报给光电互补控制器,从而实现对锂电池组实际状态的检测;

[0024] 4)通过对一级负载和二级负载的各路输出端进行电压、电流实时检测和采集,从而实现负载用电电压、电流以及用电公率的采集计算;

[0025] 5)整流单元完成220AC到48vDC交直流转换,通过CAN通讯方式与光电互补控制器进行数据交互,光电互补控制器根据系统能量管理需求对整流单元进行实时遥控,根据负载功率需求通过pwm控制方式实时对整流单元进行输出功率调节;

[0026] 6)光电互补控制器通过CAN通讯方式与远程监控终端进行交互,远程终端再通过点对点方式将监控数据上传到运维单位的监控后台,监管人员根据上报故障做出应急处理方案;

[0027] 7)光电互补控制器通过RS232串口通讯方式与联通基站动环监控终端无缝连接,根据联通和移动等客户需求可实时上报到基站动环监控系统;

[0028] 8)光电互补控制器通过以上所述检测结果,根据负载实际工作状态和工作功率需求、系统节能需求、锂电池工作区间、太阳能充电模式控制参数、锂电池充放电管理参数、锂电池过充过放保护点、负载一级下点、二级下点保护点、系统故障处理机制等参数,通过逻辑计算、逻辑判断、驱动仲裁等做出合理控制策略,通过直流配电单元实现对系统的能量合理分配、锂电池组充电模式控制、过充过放保护状态实时监控以及实时安全保护处理和优化管理。

[0029] 与目前现有技术相比,本发明基于锂离子电池、电池管理系统、光电并网、远程诊断等技术,结合太阳能组件开发出一套智能电源控制系统;与传统的供电系统比,充分利用太阳能清洁能源,可节约投入和设备能耗;可适用于通讯基站电源、家庭供电系统、村级太阳能光伏电站等多种用途。

[0030] 具体来说:

[0031] 1.响应国家节能减排政策,节约市电投入和设备能耗,设计出一种既环保又适用于偏远地区的太阳能光电互补电源系统;

[0032] 2.应用太阳能能量存储及光伏并网技术,在保证通讯基站负载供电稳定的前提下,尽可能利用太阳能发电;

[0033] 3.对太阳能发电、锂电池储能、市电系统进行合理能量管理,以求供电效率最佳;

[0034] 4.取代以往基站电源的电池只作为备电储能单元,本光电互补电源系统的锂电池组作为储能单元,在保证负载安全稳定运行情况下,保证锂电池在一定SOC区间工作,提高了电池的利用率,同时也避免了因长时间不进行充放电导致的电池老化、电池容量减小和循环寿命缩短现象;

[0035] 5.远程在线监控及诊断功能实现;

[0036] 6.人机交互界面与故障预警系统设计。

附图说明

[0037] 图1为传统的基站供电系统架构拓扑

[0038] 图2为奇瑞通讯基站光电互补供电系统架构拓扑

[0039] 图3为通讯基站光电互补电源系统工作原理图

具体实施方式

[0040] 下面根据附图对本发明进行详细描述,其为本发明多种实施方式中的一种优选实施例。

[0041] 一种通信基站太阳能互补供电系统方案,该系统由太阳能光伏组件、艾默生太阳能插框(可配置2套不同功率的太阳能控制模块)、艾默生开关电源、光电互补控制器、奇瑞锂电池组、艾默生电池管理系统(bms)、艾默生温度采集器、奇瑞远程诊断监控仪、奇瑞后台服务系统构成。

[0042] 该系统主要为承载能力2.5kw以下的通讯基站提供电源,系统额定工作电压48v,正常工作电压为:42VDC—58VDC;该系统在市电停电条件且太阳能无法发电条件下,锂电池单独供电能够保障系统运行10小时;该系统配置2组500ah锂电池组,在太阳能发电充分利用的条件下,保证系统年发电量应大于4380kwh;该系统配置5kw太阳能光伏组件,能够保证为基站负载持续供电的基础上,还能为锂电池充电;该系统能够实现太阳能发电、蓄电池与市电自动有序切换,在保证通讯基站负载供电的前提下,优先采用太阳能发电,保障蓄电池工作在合理的SOC区间;该系统能够对太阳能电池板、通讯设备、锂离子电池等提供过流、欠压、过压、过温、低温等相关保护功能,在市电异常断电冲击下能够保障可靠运行,而且能够保障关键零部件能够有效保护,免受损坏;该系统具有故障诊断和安全监控和故障自动报警功能;该系统能够和联通基站管理系统无缝连接,该基站系统能够并接到联电相关的基站管理系统;系统稳定可靠,只有市电停电、没有太阳能、锂蓄电池SOC低于10%的情况下,发出相关报警的情况下,才允许负载断电;该系统能够在保障负载供电正常情况下,对其他供电部分进行断开维护。该方案属于集成式光电互补电源系统,太阳能控制器和光电互补控制器无需独立开发或选配。只需要在艾默生PS48600-3/2900电源系统上增加太阳能管理单元插框,并对PS48600-3/2900系统控制单元做中央控制芯片和外围电路扩展升级即可(控制单元为模块化设计,更换mcu和增加相关外围接口即可实现升级)。这样可以大大缩短了开发周期,最大限度的利用了原有系统资源,降低投入成本,且便于组装施工和产品美化。

[0043] 其工作原理在于:以光电互补控制器做为系统控制核心,以最大化利用太阳能为目的,通过对太阳能发电状态、市电供应状态、锂电池组的实际状态、负载端用电情况进行实时检测,然后通过检测结果做出合理控制策略,通过直流配电单元实现对系统的能量合理分配和优化管理。

[0044] 该通信基站太阳能互补供电系统实现方案,1)通过太阳能插框(含太阳能控制模块及接口模块)检测光伏组件输出端电流值,对光照强度和光伏组工作状态间接判断,然后将检测值通过can通讯方式发送给光电互补控制器,从而实现光电互补控制器对太阳能发电状态的实时检测;2)通过交流配电单元中的交流采集板对交流输入端电压、电流值进行实时采集,然后将采集值上报给光电互补控制器,从而实现对市电输入电流、电压以及输入正常或停电状态实时采集和判断);3)通过bms和温度采集器实现对锂电池组的电池单体电压、输出端电压值、单体电压均衡度、电池温度、soc值、健康状态等采集和计算,然后通过CAN总线通讯方式,将采集值和计算值实时上报给光电互补控制器,从而实现对锂电池组实际状态的检测;4)通过对一级负载和二级负载的各路输出端进行电压、电流实时检测和采集,从而实现负载用电电压、电流以及用电公率的采集计算;5)整流单元完成220AC到48vDC交直流转换,通过CAN通讯方式与光电互补控制器进行数据交互,光电互补控制器可根据系统能量管理需求对整流单元进行实时遥控,根据负载功率需求通过pwm控制方式实时对整流单元进行输出功率调节;6)光电互补控制器通过CAN通讯方式与奇瑞远程监控终端进行

交互,远程终端再通过点对点方式将监控数据上传到运维单位的监控后台,监管人员根据上报故障做出应急处理方案;7)光电互补控制器通过RS232串口通讯方式与联通基站动环监控终端无缝连接,根据联通和移动等客户需求可实时上报到基站动环监控系统;8)光电互补控制器通过以上所述检测结果,根据负载实际工作状态和工作功率需求、系统节能需求、锂电池工作区间、太阳能充电模式控制参数、锂电池充放电管理参数、锂电池过充过放保护点、负载一级下点、二级下点保护点、系统故障处理机制等参数,通过逻辑计算、逻辑判断、驱动仲裁等做出合理控制策略,通过直流配电单元实现对系统的能量合理分配、锂电池组充电模式控制、过充过放保护状态实时监控以及实时安全保护处理和优化管理。

[0045]

参数名称	参数值	备注
直流额定电压 (v)	-DC48	
负载额定功率 (kw)	2	
最大光伏电池功率 kwp	5.2	采用 2 串, 14 并连接方式
太阳能插框	输出电压范围 42-58v, 转换效率 98.2%	
锂电池容量(AH)	(500AH) X 2 组	
bms	±2°C FSR; CAN 通 讯方式	
温度采集器	±2°C FSR ; CAN 通讯方式	
光电互补控制器控制参数 精度	±0.1	
光电互补控制器控制效率	>95%	
远程监控终端	CAN 通讯, 12VDC,	点对点通讯方式

[0046] ●该系统采用开关电源系统和太阳能发电系统集成控制,实现系统能量分配与管理功能,提高控制的精确性和可靠性;

[0047] ●该系统尽可能采用同一厂家且已成熟的产品作为系统部件,利用其便于无缝集成,便于接口功能升级、系统控制容易实现且可靠性高、开发周期短、开发投入成本低等优点。

[0048] ●不同于先前油电互补系统,该系统合理配置太阳能光伏功率,可以在保证负载可靠运行情况下,充分利用太阳能为负载提供电能,并保证锂电池组在一定SOC范围内循环工作,提高可电池利用率,避免因电池长时间不运行引起的电池老化。

- [0049] ●该系统应用bms和温度采集器对锂电池组每个单体都实时采集,进行实时电压温度采集,并实施均衡控制,提高了电池充放电安全性及系统稳定性;
- [0050] ●该系统具有过充、过放、电子短路、过载保护、独特的防反接保护等全自动控制;
- [0051] ●该系统具有故障诊断和故障自动报警功能;
- [0052] ●具有锂电池系统、市电、太阳能电池系统上/下电管理功能
- [0053] ●该系统具有远程无线监控功能,可实时对负载工作状态、锂电池SOC、健康状况、太阳能发电状态、日/年发电总量进行监控,并可以通过远程方式对严重系统故障实施干预与控制;
- [0054] ●人性化的人机交互界面,具有故障信息记录和运行状态记录查询功能;
- [0055] 上面结合附图对本发明进行了示例性描述,显然本发明具体实现并不受上述方式的限制,只要采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种改进,或未经改进直接应用于其它场合的,均在本发明的保护范围之内。

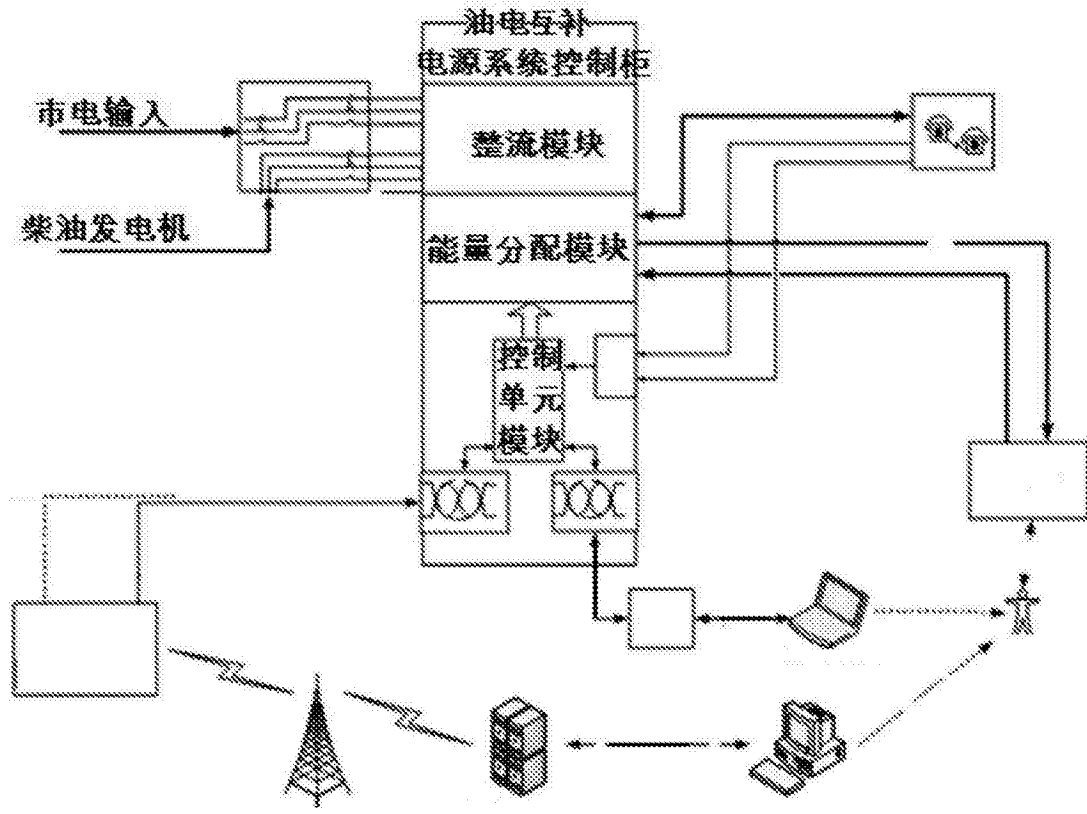


图1

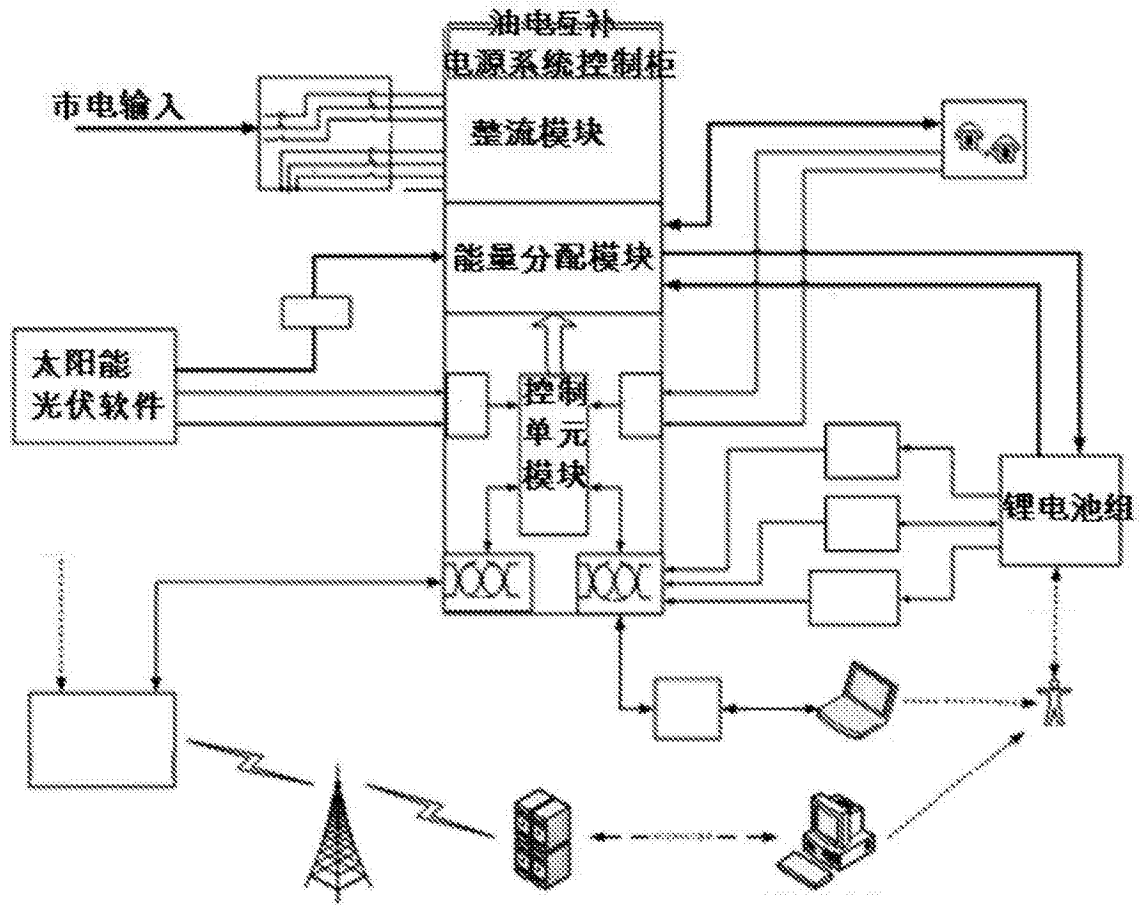


图2

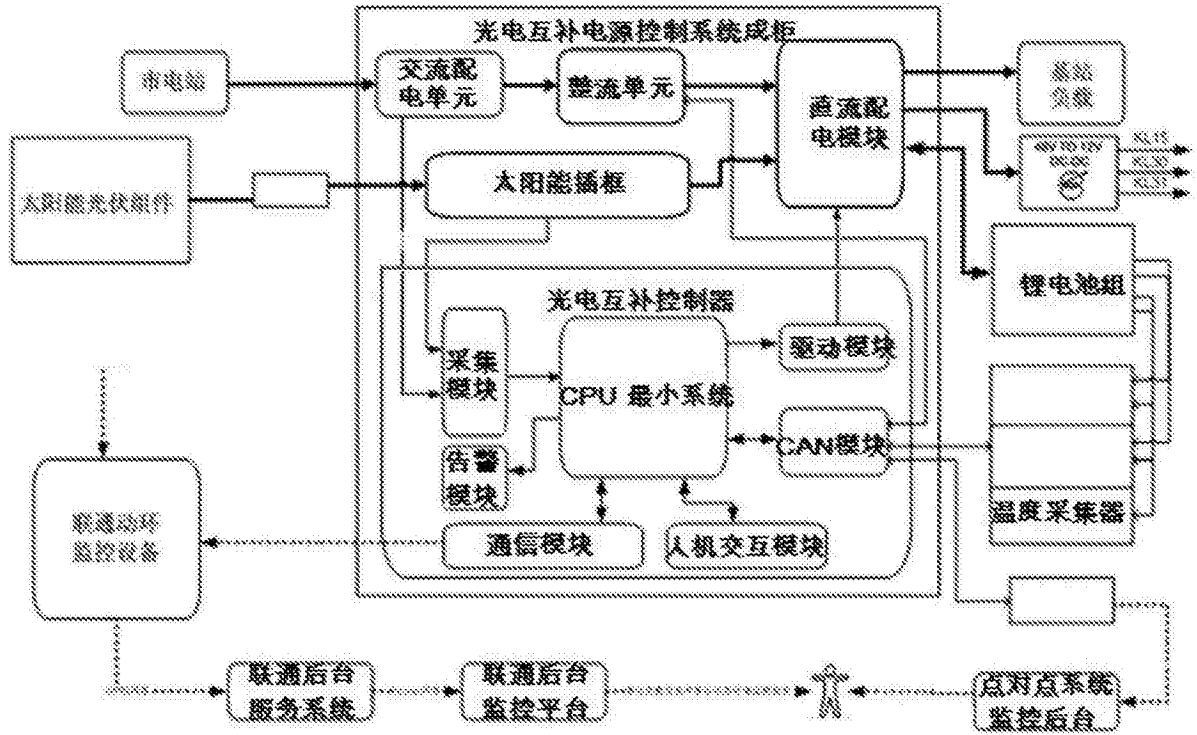


图3