

1. 风光互补供电控制器,其特征在于输入端包括逆功率保护器和过流保护装置 I、过流保护装置 II;过流保护装置 I、过流保护装置 II 分别经电压变换模块 I、电压变换模块 II 连接至直流低压母线,直流低压母线经过电压变换模块 III 连接至输出端;逆功率保护器通过电压变换模块 IV 连接至直流高压母线;直流高压母线与直流低压母线之间搭接有 DC/DC 直流降压变换模块 I、DC/DC 直流升压变换模块 I;直流低压母线分别搭接 DC/DC 直流降压变换模块 II、DC/DC 直流升压变换模块 II 与蓄电池组相连接;控制单元分别连接并控制电压变换模块 I、电压变换模块 II、电压变换模块 III、电压变换模块 IV、DC/DC 直流降压变换模块 I、DC/DC 直流升压变换模块 I、DC/DC 直流降压变换模块 II、DC/DC 直流升压变换模块 II,控制单元还连接有通信模块、显示模块。

2. 根据权利要求 1 所述的风光互补供电控制器,其特征在于过流保护装置 I、过流保护装置 II 均连接至卸荷单元;直流低压母线的正负极之间搭接大容量电容器;蓄电池组与快速充电单元相连接。

3. 根据权利要求 1 所述的风光互补供电控制器,其特征在于电压变换模块 I、电压变换模块 II、电压变换模块 III 均为 DC/DC 直流电压变换模块;电压变换模块 IV 为 AC/DC 电压变换模块或者为 DC/DC 直流电压变换模块。

4. 根据权利要求 1 所述的风光互补供电控制器,其特征在于控制单元采用控制器,通信模块包括无线通信模块、有线通信模块,控制器、无线通信模块、有线通信模块和显示模块构成人机界面。

5. 微电网系统,其特征在于采用权利要求 1-4 中任意一种的风光互补供电控制器组建微电网系统,微电网系统采用一个风光互补供电控制器;

其中风光互补供电控制器的输入端的逆功率保护器与市电网络或远程供电网络相连接,风力发电机和光伏阵列分别与过流保护装置 I、过流保护装置 II 相连接;输出端连接用电负载,给用电负载提供能量输入。

6. 微电网系统,其特征在于采用权利要求 1-4 中任意一种的风光互补供电控制器组建微电网系统,微电网系统采用至少两个风光互补供电控制器;

其中一个风光互补供电控制器的输入端的逆功率保护器与市电网络或远程供电网络相连接,

每个风光互补供电控制器中,风力发电机和光伏阵列连接至输入端,即风力发电机和光伏阵列分别与过流保护装置 I、过流保护装置 II 相连接;输出端连接用电负载,给用电负载提供能量输入;

直流高压母线用于各个风光互补供电控制器之间互连。

风光互补供电控制器及微电网系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种微电网系统的分布式发电技术领域,具体地说是风光互补供电控制器及微电网系统。

背景技术

[0002] 能源是国民经济发展和人民生活必须的重要物质基础。建立在煤炭、石油、天然气等化石燃料基础上的能源体系带来了严重的环境污染和生态系统破坏。近年来,世界各国纷纷开始根据国情,治理和缓解已经恶化的环境,并把可再生、无污染的新能源的开发利用作为可持续发展的重要内容。风光互补发电系统是利用风能和太阳能资源的互补性,具有较高性价比的一种新型能源发电系统,具有很好的应用前景。风光互补发电系统是利用太阳能光伏发电阵列、风力发电机将发出的电能存储到蓄电池组中,当用户需要用电时,逆变器将蓄电池组中储存的直流电转变为交流电,通过输电线路送到用户负载处。是风力发电机和太阳能光伏发电阵列两种发电设备共同发电。作为微型或小型的发电系统,风光互补在路灯照明、智能交通、森林、水资源监控等行业得到了大量的应用。

[0003] 微电网是一种新型网络结构,是一组微电源、负荷、储能系统和控制装置构成的系统单元。微电网是一个能够实现自我控制、保护和管理的自治系统,既可以与外部电网并网运行,也可以孤立运行。微电网是相对传统大电网的一个概念,是指多个分布式电源及其相关负载按照一定的拓扑结构组成的网络,并通过静态开关关联至常规电网。开发和延伸微电网能够充分促进分布式电源与可再生能源的大规模接入,实现对负荷多种能源形式的高可靠供给,是实现主动式配电网的一种有效方式,是传统电网向智能电网过渡。目前风光互补发电已经在微电网系统中得到了应用,并取得了良好的效果。

[0004] 但目前现有微电网系统的应用主要面向于功率较大系统的,对超微型小功率微电网系统缺少针对性的解决方案,存在以下问题:1)风光互补供电控制器与电力传输所需的升压系统相分离,多次升降压和交流直流变换降低了光伏/风力资源的利用效率;2)各分布式风光互补发电系统升压并网一般采用集中式,无法解决如:高速公路沿线分布式全程监控等应用场景下的发电并网等问题;3)现有的小功率风光互补供电控制器,在每个负荷处一般都独立运行,所发电力未并网,一旦蓄电池组损坏,则导致系统瘫痪。若所发电力超过负载,则只能通过卸荷单元将多余电力泄放,系统性能价格比不高。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的技术任务是针对以上不足,提供风光互补供电控制器及微电网系统,来解决微电网资源利用效率低、电力未并网的问题。

[0006] 本实用新型的技术任务是按以下方式实现的,

[0007] 风光互补供电控制器,输入端包括逆功率保护器和过流保护装置 I、过流保护装置 II;过流保护装置 I、过流保护装置 II 分别经电压变换模块 I、电压变换模块 II 连接至直流低压母线,直流低压母线经过电压变换模块 III 连接至输出端;逆功率保护器通过电压变

换模块IV连接至直流高压母线;直流高压母线与直流低压母线之间搭接有DC/DC直流降压变换模块I、DC/DC直流升压变换模块I;直流低压母线分别搭接DC/DC直流降压变换模块II、DC/DC直流升压变换模块II与蓄电池组相连接;控制单元分别连接并控制电压变换模块I、电压变换模块II、电压变换模块III、电压变换模块IV、DC/DC直流降压变换模块I、DC/DC直流升压变换模块I、DC/DC直流降压变换模块II、DC/DC直流升压变换模块II,控制单元还连接有通信模块、显示模块。

[0008] 所述的风光互补供电控制器,DC/DC直流降压变换模块I用于当直流低压母线能量不足时从高压直流母线获得能量;DC/DC直流升压变换模块I用于当直流低压母线能量过剩时向高压直流母线充电;DC/DC直流降压变换模块II用于直流低压母线为蓄电池组充电;DC/DC直流升压变换模块II用于蓄电池组给直流低压母线放电。

[0009] 所述的风光互补供电控制器,过流保护装置I、过流保护装置II均连接至卸荷单元,卸荷单元用于能量过剩时对风光互补供电控制器进行保护;直流低压母线的正负极之间搭接大容量电容器,大容量电容器为系统临时掉电提供能量储存;蓄电池组与快速充电单元相连接,快速充电单元用于从风光互补供电控制器的外部获得临时能量供应给蓄电池组。

[0010] 所述的风光互补供电控制器,电压变换模块I、电压变换模块II、电压变换模块III均为DC/DC直流电压变换模块;电压变换模块IV为AC/DC电压变换模块或者为DC/DC直流电压变换模块,当逆功率保护器输入端为交流供电时,电压变换模块IV为AC/DC电压变换模块,当逆功率保护器输入端为直流供电时,电压变换模块IV为DC/DC直流电压变换模块。

[0011] 所述的风光互补供电控制器,控制单元采用控制器,控制器用于判断并控制能量流向,通信模块包括无线通信模块、有线通信模块,控制器、无线通信模块、有线通信模块和显示模块构成人机界面。

[0012] 微电网系统,采用上述的任意一种的风光互补供电控制器组建微电网系统,微电网系统采用一个风光互补供电控制器;其中风光互补供电控制器的输入端的逆功率保护器与市电网络或远程供电网络相连接,风力发电机和光伏阵列分别与过流保护装置I、过流保护装置II相连接;输出端连接用电负载,给用电负载提供能量输入。

[0013] 微电网系统,采用上述的任意一种的风光互补供电控制器组建微电网系统,微电网系统采用至少两个风光互补供电控制器;其中一个风光互补供电控制器的输入端的逆功率保护器与市电网络或远程供电网络相连接,每个风光互补供电控制器中,风力发电机和光伏阵列连接至输入端,即风力发电机和光伏阵列分别与过流保护装置I、过流保护装置II相连接;输出端连接用电负载,给用电负载提供能量输入;直流高压母线用于各个风光互补供电控制器之间互连。

[0014] 本实用新型的风光互补供电控制器及微电网系统具有以下优点:

[0015] (1)、风光互补供电控制器,通过通信模块和显示模块构成了系统的人机界面,多个风光互补充电控制器可通过此人机界面组建通信网络,使用者可通过此人机界面或通信网络实时监视和控制各风光互补供电控制器,为进一步实现对微电网系统的非现场监控提供了接口;

[0016] (2)、风光互补供电控制器,解决了微电网系统只能每个发电单元独立运行,无法相互连接并网运行、互为补充的局限性,两个及两个以上风光互补供电控制器可以相互连

接,并网运行;在部分发电设备或蓄电池组出现故障时,各个风光互补供电控制器可以相互补充能源,不会影响整个微电网系统的正常运转,不但提高了风光互补发电的利用效率,也提高了微电网系统的可靠性;另外,两个及两个以上风光互补供电控制器相互连接、并网运行时,还可以与市电网络或其他远程供电网络相连接,将外来电能作为发电系统的后备能源,在发电不足和/或蓄电池组储能不足时,从后备能源获得能量,进一步的提高了发电系统的可靠性;

[0017] (3)、风光互补供电控制器也可像传统小微型风光互补充放电控制器一样独立运行,但是能量的流动方式与传统方式不同,风力、光伏发电机所发电力,先经过电压变换后对低压直流母线的电容充电,电容充电结束后,能量首先供用电负载设备使用,多余部分才经过电压变换对蓄电池组充电;所发电力不足时,从蓄电池组获得能量补充;这种结构,避免了发电机瞬间能量不足对蓄电池组造成的冲击,大大延长了蓄电池组的使用寿命;另外,在蓄电池组损坏或其他原因造成的脱机时,只要所发电力大于负载需求,微电网系统仍然可以正常运行,供用电负载使用;这种特性在多个风光互补供电控制器并网运行时优势更为明显,大大弥补了传统分布式风光互补发电系统的缺陷,在高速公路沿线监控、环保、森林防火监控等系统的应用时尤为明显,一举将蓄电池组损坏导致所有监控系统停止运行,改善为只要发电能量充足,系统仍可运行。

附图说明

[0018] 下面结合附图对本实用新型进一步说明。

[0019] 附图 1 为风光互补供电控制器的电路结构框图;

[0020] 附图 2 为微电网系统的电路结构框图;

[0021] 附图 3 为微电网系统的电路结构框图。

[0022] 图中虚线箭头代表能量流向。

具体实施方式

[0023] 参照说明书附图和具体实施例对本实用新型的风光互补供电控制器及微电网系统作以下详细地说明。

[0024] 实施例 1:

[0025] 本实用新型的风光互补供电控制器,输入端包括逆功率保护器和过流保护装置 I、过流保护装置 II;过流保护装置 I、过流保护装置 II 分别经电压变换模块 I、电压变换模块 II 连接至直流低压母线,直流低压母线经过电压变换模块 III 连接至输出端;逆功率保护器通过电压变换模块 IV 连接至直流高压母线;直流高压母线与直流低压母线之间搭接有 DC/DC 直流降压变换模块 I、DC/DC 直流升压变换模块 I;直流低压母线分别搭接 DC/DC 直流降压变换模块 II、DC/DC 直流升压变换模块 II 与蓄电池组相连接;控制单元分别连接并控制电压变换模块 I、电压变换模块 II、电压变换模块 III、电压变换模块 IV、DC/DC 直流降压变换模块 I、DC/DC 直流升压变换模块 I、DC/DC 直流降压变换模块 II、DC/DC 直流升压变换模块 II,控制单元还连接有通信模块、显示模块。

[0026] 实施例 2:

[0027] 如图 1 所示,本实用新型的风光互补供电控制器,输入端包括逆功率保护器和过

流保护装置 I、过流保护装置 II；过流保护装置 I、过流保护装置 II 分别经电压变换模块 I、电压变换模块 II 连接至直流低压母线，直流低压母线经过电压变换模块 III 连接至输出端；逆功率保护器通过电压变换模块 IV 连接至直流高压母线；直流高压母线与直流低压母线之间搭接有 DC/DC 直流降压变换模块 I、DC/DC 直流升压变换模块 I；直流低压母线分别搭接 DC/DC 直流降压变换模块 II、DC/DC 直流升压变换模块 II 与蓄电池组相连接；控制单元分别连接并控制电压变换模块 I、电压变换模块 II、电压变换模块 III、电压变换模块 IV、DC/DC 直流降压变换模块 I、DC/DC 直流升压变换模块 I、DC/DC 直流降压变换模块 II、DC/DC 直流升压变换模块 II，控制单元还连接有通信模块、显示模块。

[0028] DC/DC 直流降压变换模块 I 用于当直流低压母线能量不足时从高压直流母线获得能量；DC/DC 直流升压变换模块 I 用于当直流低压母线能量过剩时向高压直流母线充电；DC/DC 直流降压变换模块 II 用于直流低压母线为蓄电池组充电；DC/DC 直流升压变换模块 II 用于蓄电池组给直流低压母线放电。

[0029] 过流保护装置 I、过流保护装置 II 均连接至卸荷单元，卸荷单元用于能量过剩时对风光互补供电控制器进行保护；直流低压母线的正负极之间搭接大容量电容器，大容量电容器为系统临时掉电提供能量储存；蓄电池组与快速充电单元相连接，快速充电单元用于从风光互补供电控制器的外部获得临时能量供应给蓄电池组。

[0030] 电压变换模块 I、电压变换模块 II、电压变换模块 III 均为 DC/DC 直流电压变换模块；电压变换模块 IV 为 AC/DC 电压变换模块或者为 DC/DC 直流电压变换模块，当逆功率保护器输入端为交流供电时，电压变换模块 IV 为 AC/DC 电压变换模块，当逆功率保护器输入端为直流供电时，电压变换模块 IV 为 DC/DC 直流电压变换模块。

[0031] 控制单元采用控制器，控制器用于判断并控制能量流向，通信模块包括无线通信模块、有线通信模块，控制器、无线通信模块、有线通信模块和显示模块构成人机界面。

[0032] 实施例 3：

[0033] 如图 2 所示，本实用新型的微电网系统，采用上述的实施例 1 或实施例 2 或权利要求书中不同的技术特征的整合的任意一种的风光互补供电控制器组建微电网系统，微电网系统采用一个风光互补供电控制器；其中风光互补供电控制器的输入端的逆功率保护器与市电网络或远程供电网络相连接，风力发电机和光伏阵列分别与过流保护装置 I、过流保护装置 II 相连接；输出端连接用电负载，给用电负载提供能量输入。

[0034] 微电网系统供电方法，基于采用一个风光互补供电控制器的微电网系统进行供电，包括如下步骤：

[0035] (1)、风光互补供电控制器起始状态存在如下四种状态：

[0036] (1.1)、市电网络或远程供电网络能量输出为零，风力发电机和光伏阵列输出均为零，蓄电池组能量储存为零；

[0037] (1.2)、市电网络或远程供电网络能量输出为零，风力发电机和光伏阵列输出均为零，蓄电池组有能量储存；

[0038] (1.3)、市电网络或远程供电网络能量输出为零，风力发电机和光伏阵列二者至少一种有能量输出，蓄电池组有能量储存；

[0039] (1.4)、市电网络或远程供电网络有能量输出，风力发电机和光伏阵列二者至少一种有能量输出，蓄电池组有能量储存；

- [0040] (2)、若为状态(1.1),通过快速充电单元对蓄电池组充电,则转换为状态(1.2);
- [0041] (3)、若为状态(1.2),蓄电池组放电,通过 DC/DC 直流升压变换模块 II 至直流低压母线,直流低压母线经过电压变换模块 III 至输出端给用电负载提供能量输入;控制单元监控电压变换模块 I、电压变换模块 II、电压变换模块 IV 是否有能量输入,则状态根据输入转入状态(1.3)或状态(1.4);
- [0042] (4)、若为状态(1.3),则进入脱机独立运行;
- [0043] (5)、若为状态(1.4),则进入在线独立运行。
- [0044] 上述的微电网系统供电方法,步骤(4)中,脱机独立运行流程如下:
- [0045] (4.1)、控制单元对风力发电机或 / 和光伏阵列的输出能量 Q_{out} 与用电负载消耗的能量 Q_{load} 进行对比;
- [0046] (4.2)、若 $Q_{out} > Q_{load}$,则风力发电机或 / 和光伏阵列所发电力给用电负载消耗外,多余能量通过直流低压母线经 DC/DC 直流降压变换模块 II 对蓄电池组进行充电;控制单元监测蓄电池组的状态,待充电结束后,多余能量通过卸荷单元泄放;
- [0047] (4.3)、若 $Q_{out} \leq Q_{load}$,则风力发电机或 / 和光伏阵列所发电力给用电负载消耗,不足部分由蓄电池组放电,通过 DC/DC 直流升压变换模块 II 至直流低压母线,直流低压母线经过电压变换模块 III 至输出端给用电负载提供能量输入;
- [0048] (4.4)、若 $Q_{out} \leq Q_{load}$,且监测到蓄电池组的状态到达临界状态,则风光互补供电控制器关闭对用电负载的能量输出,直到风光互补供电控制器恢复状态(1.2)、状态(1.3)或状态(1.4);
- [0049] 步骤(5)中,在线独立运行流程如下:
- [0050] (5.1)、控制单元对风力发电机或 / 和光伏阵列的输出能量 Q_{out} 与用电负载消耗的能量 Q_{load} 进行对比;
- [0051] (5.2)、若 $Q_{out} > Q_{load}$,则风力发电机或 / 和光伏阵列所发电力给用电负载消耗外,多余能量通过直流低压母线经 DC/DC 直流降压变换模块 II 对蓄电池组进行充电;控制单元监测蓄电池组的状态,待充电结束后,多余能量通过卸荷单元泄放;
- [0052] (5.3)、若 $Q_{out} \leq Q_{load}$,则风力发电机或 / 和光伏阵列所发电力给用电负载消耗,不足部分由蓄电池组放电,通过 DC/DC 直流升压变换模块 II 至直流低压母线,直流低压母线经过电压变换模块 III 至输出端给用电负载提供能量输入;
- [0053] (5.4)、若 $Q_{out} \leq Q_{load}$,且监测到蓄电池组的状态到达临界状态,则风光互补供电控制器打开市电网络或远程供电网络的输出,通过逆功率保护器,经由电压变换模块 IV、DC/DC 直流降压变换模块 I 至直流低压母线,经过电压变换模块 III 至输出端给用电负载提供能量输入;同时直流低压母线经 DC/DC 直流降压变换模块 II 对蓄电池组进行充电;控制单元监测蓄电池组的状态,待充电结束后,控制单元控制关闭对蓄电池组的充电,市电网络或远程供电网络此时仅补充用电负载运行能量;
- [0054] (5.5) 若监控单元监测到 $Q_{out} > Q_{load}$,则关闭市电网络或远程供电网络的能量输出,转回(5.2)。
- [0055] 实施例 4:
- [0056] 如图 3 所示,本实用新型的微电网系统,采用上述的实施例 1 或实施例 2 或权利要求书中不同的技术特征的整合的任意一种的风光互补供电控制器组建微电网系统,微电网

系统采用至少两个风光互补供电控制器；其中一个风光互补供电控制器的输入端的逆功率保护器与市电网络或远程供电网络相连接，每个风光互补供电控制器中，风力发电机和光伏阵列连接至输入端，即风力发电机和光伏阵列分别与过流保护装置 I、过流保护装置 II 相连接；输出端连接用电负载，给用电负载提供能量输入；直流高压母线用于各个风光互补供电控制器之间互连。

[0057] 微电网系统供电方法，基于采用至少两个风光互补供电控制器的微电网系统进行供电，微电网系统采用至少两个风光互补供电控制器，各风光互补供电控制器之间采用直流高压母线并网，包括如下步骤：

[0058] (1)、风光互补供电控制器起始状态存在如下四种状态：

[0059] (1.1)、市电网络或远程供电网络能量输出为零，直流高压母线能量输出为零，风力发电机和光伏阵列输出均为零，蓄电池组能量储存为零；

[0060] (1.2)、市电网络或远程供电网络能量输出为零，直流高压母线能量输出为零，风力发电机和光伏阵列输出均为零，蓄电池组有能量储存；

[0061] (1.3)、市电网络或远程供电网络能量输出为零，直流高压母线能量输出为零，风力发电机和光伏阵列二者至少一种有能量输出，蓄电池组有能量储存；

[0062] (1.4)、市电网络或远程供电网络有能量输出，直流高压母线能量有能量输出，风力发电机和光伏阵列二者至少一种有能量输出，蓄电池组有能量储存；

[0063] (2)、若为状态(1.1)，通过快速充电单元对蓄电池组充电，则转换为状态(1.2)；

[0064] (3)、若为状态(1.2)，蓄电池组放电，通过 DC/DC 直流升压变换模块 II 至直流低压母线，直流低压母线经过电压变换模块 III 至输出端给用电负载提供能量输入；控制单元监控电压变换模块 I、电压变换模块 II、电压变换模块 IV 是否有能量输入，则状态根据输入转入状态(1.3)或状态(1.4)；

[0065] (4)、若为状态(1.3)，则进入脱机独立运行，脱机独立运行流程如下：

[0066] (4.1)、控制单元对风力发电机或 / 和光伏阵列的输出能量 Q_{out} 与用电负载消耗的能量 Q_{load} 进行对比；

[0067] (4.2)、若 $Q_{out} > Q_{load}$ ，则风力发电机或 / 和光伏阵列所发电力给用电负载消耗外，多余能量通过直流低压母线经 DC/DC 直流降压变换模块 II 对蓄电池组进行充电；控制单元监测蓄电池组的状态，待充电结束后，多余能量由直流低压母线经 DC/DC 直流升压变换模块 I 输送至直流高压母线，供其余风光互补供电控制器使用；

[0068] (4.3)、若 $Q_{out} \leq Q_{load}$ ，则风力发电机或 / 和光伏阵列所发电力给用电负载消耗，不足部分由蓄电池组放电，通过 DC/DC 直流升压变换模块 II 至直流低压母线，直流低压母线经过电压变换模块 III 至输出端给用电负载提供能量输入；

[0069] (4.4)、若 $Q_{out} \leq Q_{load}$ ，且监测到蓄电池组的状态到达临界状态，则风光互补供电控制器关闭对用电负载的能量输出，直到风光互补供电控制器恢复状态(1.2)、状态(1.3)或状态(1.4)；

[0070] (5)、若为状态(1.4)，则进入在线并网运行，在线并网运行流程如下：

[0071] (5.1)、控制单元对风力发电机或 / 和光伏阵列的输出能量 Q_{out} 与用电负载消耗的能量 Q_{load} 进行对比；

[0072] (5.2)、若 $Q_{out} > Q_{load}$ ，则风力发电机或 / 和光伏阵列所发电力给用电负载消耗

外,多余能量通过直流低压母线经 DC/DC 直流降压变换模块 II 对蓄电池组进行充电;控制单元监测蓄电池组的状态,待充电结束后,多余能量由直流低压母线经 DC/DC 直流升压变换模块 I 输送至直流高压母线,供其余风光互补供电控制器使用;

[0073] (5.3)、若 $Q_{out} \leq Q_{load}$,则风力发电机或 / 和光伏阵列所发电力给用电负载消耗,不足部分由蓄电池组放电,通过 DC/DC 直流升压变换模块 II 至直流低压母线,直流低压母线经过电压变换模块 III 至输出端给用电负载提供能量输入;

[0074] (5.4)、若 $Q_{out} \leq Q_{load}$,且监测到蓄电池组的状态到达临界状态,则直流高压母线的能量通过 DC/DC 直流降压变换模块 I 输送至直流低压母线,直流低压母线经过电压变换模块 III 至输出端给用电负载提供能量输入;

[0075] 同时直流低压母线经 DC/DC 直流降压变换模块 II 对蓄电池组进行充电;控制单元监测蓄电池组的状态,待充电结束后,控制单元控制关闭对蓄电池组的充电,直流高压母线仅补充用电负载运行能量;

[0076] (5.5)、若监控单元监测到 $Q_{out} > Q_{load}$,则关闭直流高压母线的能量输出,转回(5.2)。

[0077] 通过上面具体实施方式,所述技术领域的技术人员可容易的实现本实用新型。但是应当理解,本实用新型并不限于上述的具体实施方式。在公开的实施方式的基础上,所述技术领域的技术人员可任意组合不同的技术特征,从而实现不同的技术方案。

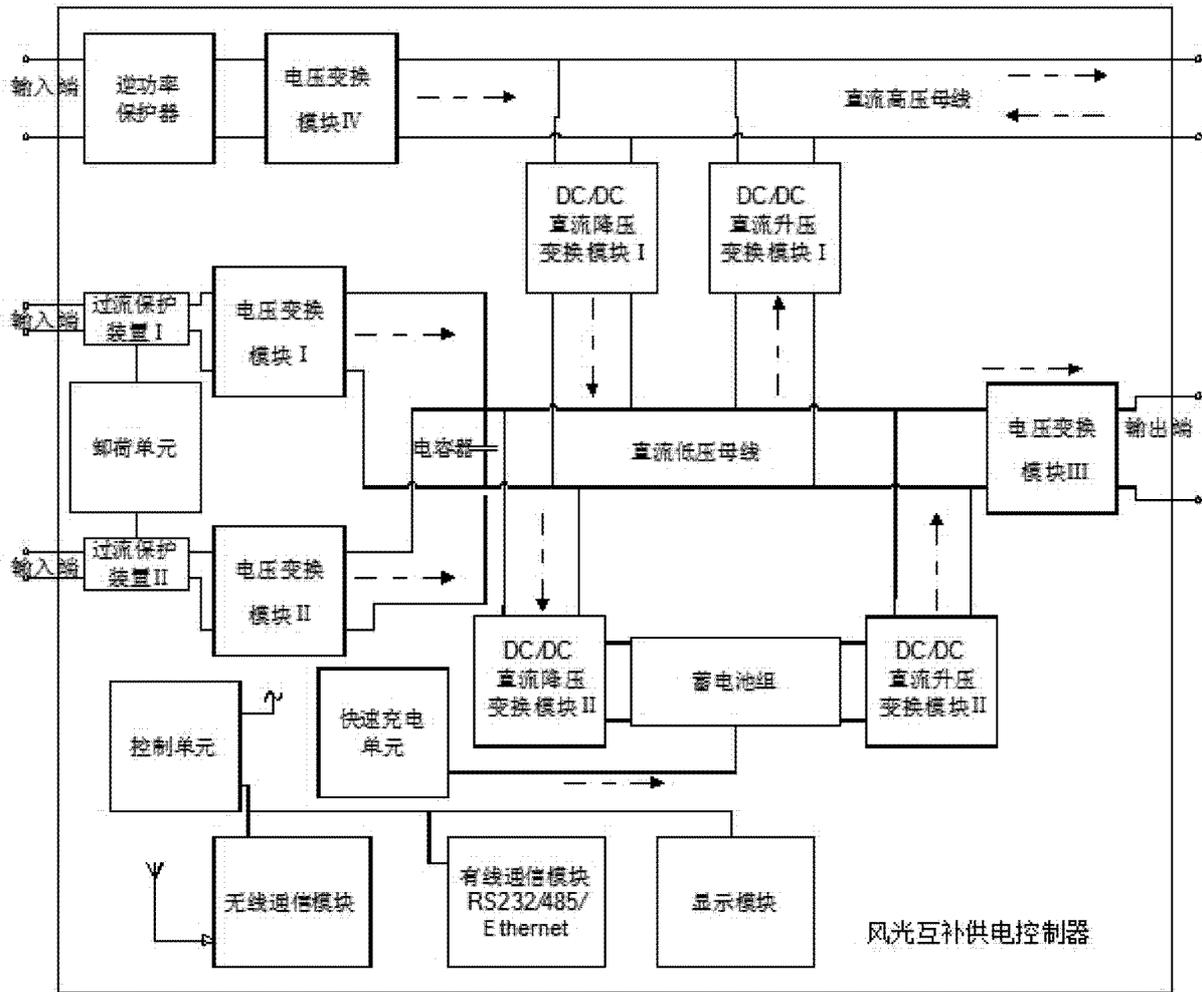


图 1

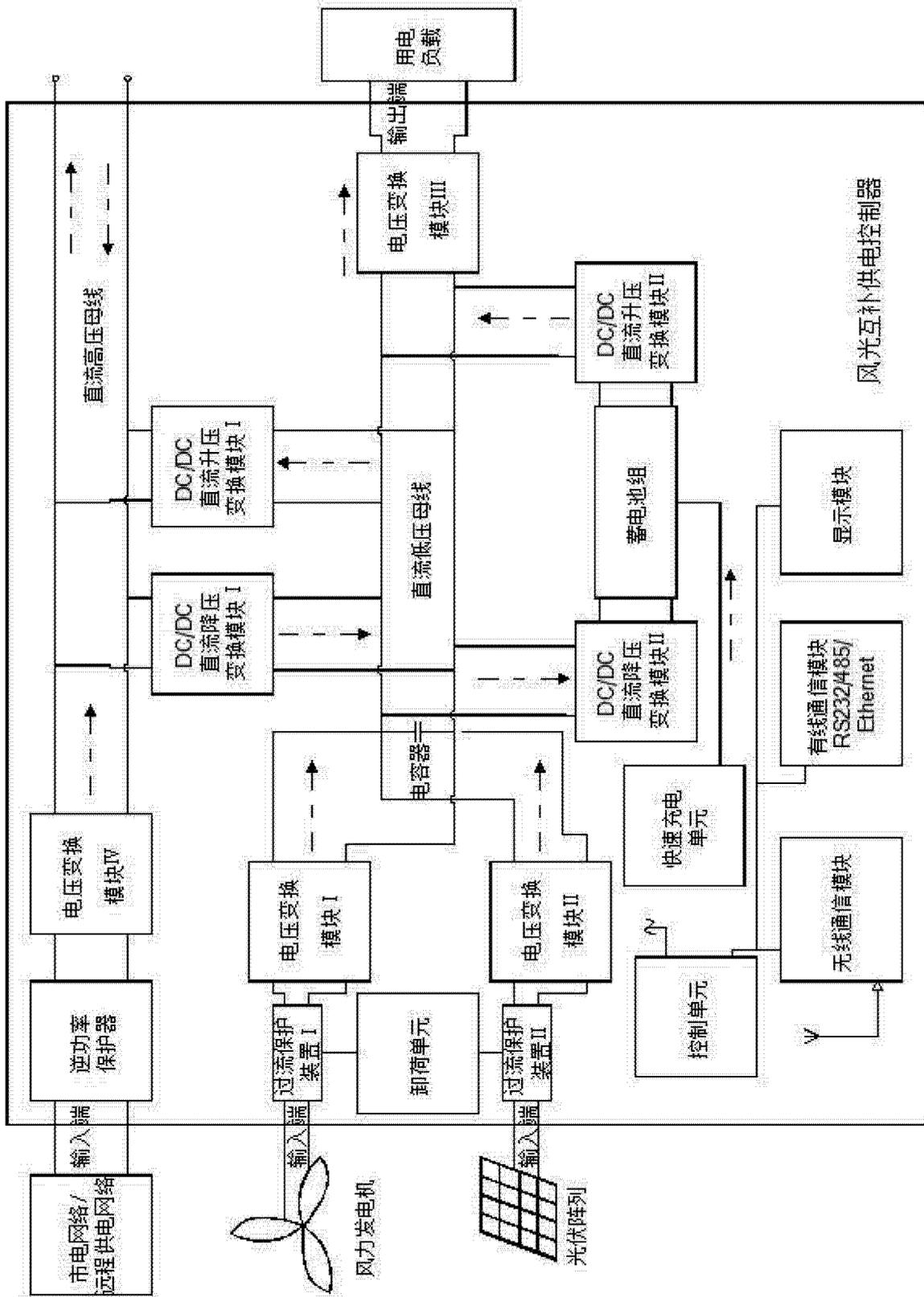


图 2

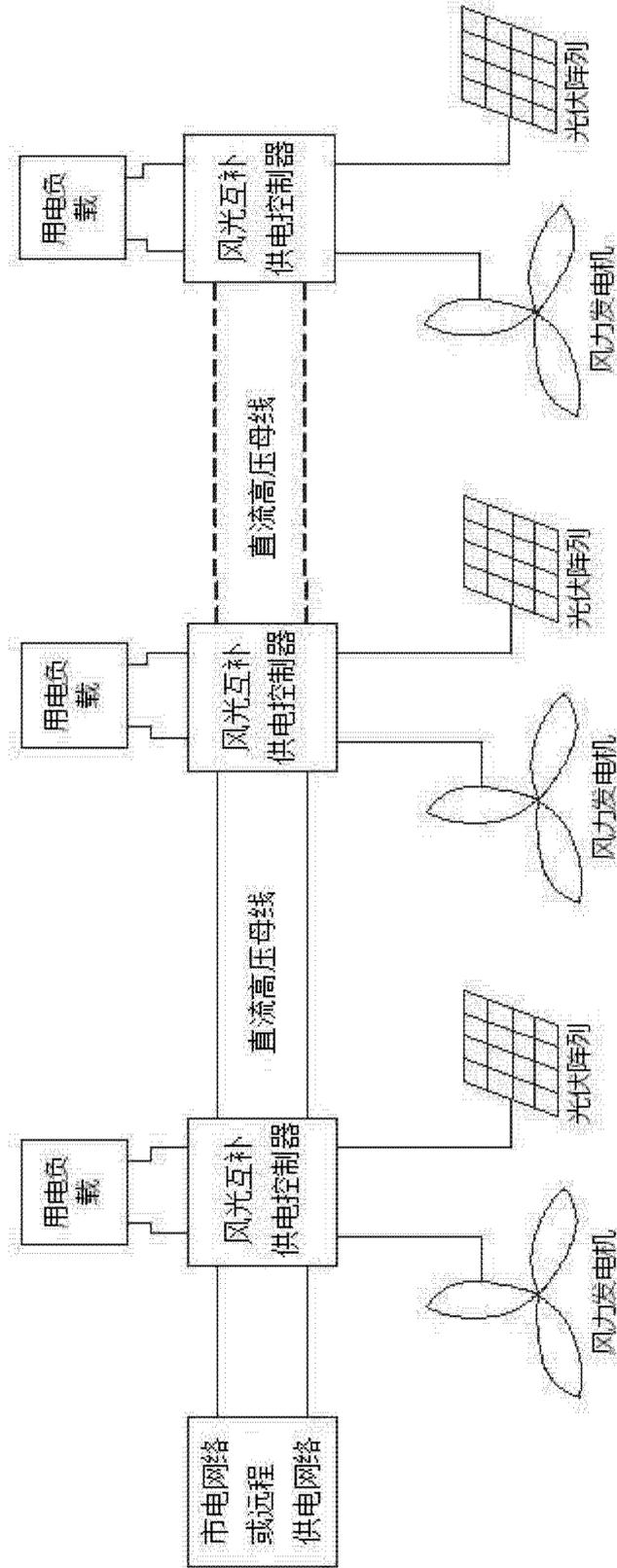


图 3