



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208955660 U
(45)授权公告日 2019.06.07

(21)申请号 201821518548.5

(22)申请日 2018.09.14

(73)专利权人 中国石油天然气股份有限公司
地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号中国石油大厦

(72)发明人 郑双建 赵博 方剑秋 李建良
张国志 谢晋

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理
有限责任公司 11138
代理人 董亚军

(51)Int.Cl.
H02J 3/02(2006.01)
H02J 3/38(2006.01)

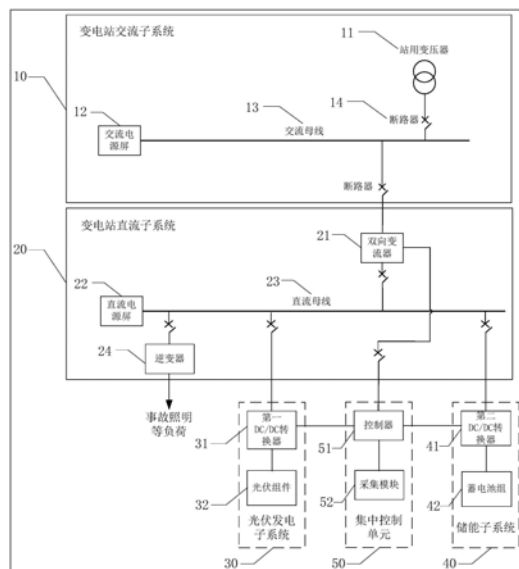
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

变电站光伏交直流系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种变电站光伏交直流系统,属于电力系统技术领域。所述变电站光伏交直流子系统包括:变电站交流子系统、变电站直流子系统、光伏发电子系统、储能子系统以及集中控制单元;所述变电站交流子系统包括站用变压器和交流电源屏,所述变电站直流子系统包括直流电源屏和双向变流器,所述光伏发电子系统包括光伏组件和第一DC/DC转换器,所述储能子系统包括蓄电池组和第二DC/DC转换器;所述交流电源屏通过所述双向变流器与所述直流电源屏电性连接,所述光伏组件通过所述第一DC/DC转换器与所述直流电源屏电性连接,所述蓄电池组通过所述第二DC/DC转换器与所述直流电源屏电性连接。采用本实用新型,可以提高光伏发电系统的利用率。



CN 208955660 U

1. 一种变电站光伏交直流系统,其特征在于,所述变电站光伏交直流子系统包括:变电站交流子系统、变电站直流子系统、光伏发电子系统、储能子系统以及集中控制单元;

所述变电站交流子系统包括站用变压器和交流电源屏,所述变电站直流子系统包括直流电源屏和双向变流器,所述光伏发电子系统包括光伏组件和第一DC/DC转换器,所述储能子系统包括蓄电池组和第二DC/DC转换器;

所述交流电源屏通过所述双向变流器与所述直流电源屏电性连接,所述光伏组件通过所述第一DC/DC转换器与所述直流电源屏电性连接,所述蓄电池组通过所述第二DC/DC转换器与所述直流电源屏电性连接,所述集中控制单元分别与所述双向变流器、所述第一DC/DC转换器以及所述第二DC/DC转换器电性连接。

2. 根据权利要求1所述的变电站光伏交直流系统,其特征在于,所述交流电源屏设置有交流母线,所述直流电源屏设置有直流母线,所述交流母线通过所述双向变流器接入所述直流母线。

3. 根据权利要求2所述的变电站光伏交直流系统,其特征在于,所述光伏组件通过所述第一DC/DC转换器接入所述直流母线。

4. 根据权利要求2所述的变电站光伏交直流系统,其特征在于,所述蓄电池组通过所述第二DC/DC转换器接入所述直流母线。

5. 根据权利要求2所述的变电站光伏交直流系统,其特征在于,所述交流母线通过断路器,与所述双向变流器进行连接。

6. 根据权利要求2所述的变电站光伏交直流系统,其特征在于,所述站用变压器通过断路器接入所述交流母线。

变电站光伏交直流系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力系统技术领域,特别涉及一种变电站光伏交直流系统。

背景技术

[0002] 变电站是指电力系统中对电压和电流进行变换,接受电能及分配电能的场所,主要是实现把高的电压转化成低的电压、或把低的电压转换成高的电压,达到转换电压传输电能的目的。基本上电厂发出来的电要经过线路传输、变电站、线路传输到目的地。变电站内部一般设有交直流系统,直流系统在变电站中为控制、信号、继电保护、自动装置、断路器操作等提供可靠的直流电源。交流系统在变电站中为照明、加热、风机等提供可靠的交流电源。照明等用电设备需要消耗电能,进而,导致了变电站的用电成本较高。

实用新型内容

[0003] 为了解决现有技术的问题,本实用新型实施例提供了一种变电站光伏交直流系统。所述技术方案如下:

[0004] 根据本实用新型的第一方面,提供了一种变电站光伏交直流系统,所述变电站光伏交直流子系统包括:变电站交流子系统、变电站直流子系统、光伏发电子系统、储能子系统以及集中控制单元;

[0005] 所述变电站交流子系统包括站用变压器和交流电源屏,所述变电站直流子系统包括直流电源屏和双向变流器,所述光伏发电子系统包括光伏组件和第一DC/DC转换器,所述储能子系统包括蓄电池组和第二DC/DC转换器;

[0006] 所述交流电源屏通过所述双向变流器与所述直流电源屏电性连接,所述光伏组件通过所述第一DC/DC转换器与所述直流电源屏电性连接,所述蓄电池组通过所述第二DC/DC转换器与所述直流电源屏电性连接,所述集中控制单元分别与所述双向变流器、所述第一DC/DC转换器以及所述第二DC/DC转换器电性连接。

[0007] 可选地,所述交流电源屏设置有交流母线,所述直流电源屏设置有直流母线,所述交流母线通过所述双向变流器接入所述直流母线。

[0008] 可选地,所述光伏组件通过所述第一DC/DC转换器接入所述直流母线。

[0009] 可选地,所述蓄电池组通过所述第二DC/DC转换器接入所述直流母线。

[0010] 可选地,所述交流母线通过断路器,与所述双向变流器进行连接。

[0011] 可选地,所述站用变压器通过断路器接入所述交流母线。

[0012] 本实用新型实施例提供的技术方案带来的有益效果至少包括:

[0013] 本实用新型实施例中,本实用新型通过将光伏发电子系统接入变电站光伏交直流系统,光伏发电子系统发电可以供电给变电站光伏交流子系统以及变电站光伏直流子系统,这样,变电站光伏交直流系统就可以优先使用光伏发电子系统发出的电能,进而减少了变电站光伏交流子系统的用电成本。

附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案,下面将对实施例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实用新型的一些实施例,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获得其他的附图。

[0015] 图1是本实用新型实施例提供的一种变电站光伏交直流系统的结构示意图;

[0016] 图2是本实用新型实施例提供的一种变电站光伏交直流系统的流程图;

[0017] 图3是本实用新型实施例提供的一种变电站光伏交直流系统的结构示意图。

具体实施方式

[0018] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本实用新型实施方式作进一步地详细描述。

[0019] 如图1所示,本实用新型实施例提供了一种变电站光伏交直流系统,该变电站光伏交直流系统包括变电站交流子系统10、变电站直流子系统20、光伏发电子系统30、储能子系统40以及集中控制单元50。

[0020] 其中,变电站交流子系统10包括站用变压器11和交流电源屏12,变电站直流子系统20包括双向变流器21和直流电源屏22,光伏发电子系统30包括第一DC/DC转换器31和光伏组件32,储能子系统40包括第二DC/DC转换器41和蓄电池组42,集中控制单元50包括控制器51和采样模块52。

[0021] 变电站交流子系统10中,交流电源屏12设置有交流母线13,交流母线13通常为AC380V,站用电压站11通过交流母线12为变电站内交流负荷提供380V交流电源,同时可向上一级交流电网馈电。

[0022] 变电站直流子系统20中,直流电源屏22设置有直流母线23,直流母线23通常为DC220V,变电站直流子系统20通过直流母线23带变电站内直流负荷,变电站直流子系统20还可以包括逆变器24,逆变器24通过断路器接入直流母线23,变电站直流子系统20通过逆变器24带事故照明等负荷。

[0023] 变电站交流子系统10中的交流母线13通过双向变流器21接入直流母线23,这样,变电站交流子系统10和变电站直流子系统20通过双向变流器21进行交直流的转换。

[0024] 光伏发电子系统30中,在变电站屋顶和场地内可利用空间设置光伏组件32,光伏组件32通过第一DC/DC转换器31接入直流母线23。储能子系统40中,蓄电池组42根据经计算得出的合理容量而设置,蓄电池组42通过第二DC/DC转换器41接入直流母线23。另外,还可以设置电池巡检系统,对蓄电池组充放电电流、浮充电流、电压等进行循环检测。

[0025] 集中控制单元50中的采集模块52与各子系统的电压变送器、电流变送器和电池巡检系统电性连接,负责采集各子系统的电压、电流、运行状态以及蓄电池组参数等相关数据,并将采集的数据发送至控制器51。控制器51连接并控制第一DC/DC转换器31、第二DC/DC转换器41以及双向变流器21。

[0026] 如图2所示,当公共电网运行正常,变电站光伏交直流系统处于并网状态时,断路器处于合位,变电站交流子系统10的交流母线的电压和频率由公共电网支撑,光伏发电子系统30采用MPPT(Maximum Power Point Tracking,最大功率点跟踪)控制器,所发电量进

入变电站直流子系统20的220V直流母线,充分利用可再生能源。

[0027] 对于储能子系统40的工作状态,判断储能子系统40的蓄电池组42的荷电状态,如果蓄电池组42的荷电状态小于预设充电设定值,则进一步判断当前时刻处于电网在峰时刻还是电网在谷时刻。优选地,预设充电设定值可以是蓄电池组电量上限的90%。如果当前时刻处于电网在峰时刻,则保持蓄电池组42的当前状态,如果当前时刻处于电网在谷时刻,则通过公共电网为蓄电池组42进行充电。由于我国的峰谷平电量收费标准的规定,处于电网在峰时刻的电量单价高于电网在谷时刻的电量单价,因此,处于电网在峰时刻则保持蓄电池组42的当前状态,处在电网在谷时刻则为蓄电池组42进行充电,这样,可以降低用电成本。

[0028] 如果蓄电池组42的荷电状态大于或等于预设充电设定值,则进一步判断当前时刻处于电网在峰时刻还是电网在谷时刻,如果当前时刻处于电网在峰时刻,则控制蓄电池组42进行放电,如果当前时刻处于电网在谷时刻,则控制蓄电池组42保持当前状态,这样,处于电网在峰时刻则控制蓄电池组42进行放电,处在电网在谷时刻则控制蓄电池组42保持当前状态,这样,可以增加供电收益。

[0029] 进一步的,储能子系统40可以执行恒压下垂控制策略,即集中控制单元50根据光伏发电子系统30的发电出力和变电站直流子系统20的负荷情况,控制双向变流器21的工作模式。具体地,当光伏发电子系统30的发电出力大于变电站直流子系统20的直流负荷时,集中控制单元50中的控制器52控制双向变流器21工作于逆变状态,使得光伏发电子系统30发出的直流电通过双向变流器21转换为交流电流入交流电网,为交流网络提供电能;当光伏发电子系统30的发电出力小于变电站直流子系统20的直流负荷时,集中控制单元50中的控制器52控制双向变流器21工作于整流模式,使得交流电网中的交流电通过双向变流器21转换为直流电,转换后的直流电与光伏发电子系统发出的直流电一同为直流电网供电。这样,光伏发电子系统30可以实现自发自用,余电上网,降低了用电成本。

[0030] 当公共电网失电,变电站光伏交直流系统处于离网状态时,双向变流器21与直流母线23之间的断路器处于分位,切除双向变流器21,使变电站直流子系统20与变电站交流子系统10分离。

[0031] 对于储能子系统40的工作状态,判断光伏发电子系统30的发电出力和变电站直流子系统20的负荷情况,控制双向变流器21的工作模式。具体地,当光伏发电子系统30的发电出力大于变电站直流子系统20的直流负荷时,集中控制单元50中的控制器52控制光伏发电子系统30执行恒压下垂控制策略,即,根据光伏发电子系统30的发电出力和变电站直流子系统20的负荷情况,控制双向变流器21的工作模式,相应的处理步骤可以参照上述步骤进行处理,此处不做赘述。

[0032] 当光伏发电子系统30的发电出力小于或等于变电站直流子系统20的直流负荷时,集中控制单元50中的控制器52控制光伏发电子系统30执行MPPT控制,并控制储能子系统40执行恒压下垂控制模式,相应的处理步骤可以参照上述步骤进行处理,此处不做赘述。

[0033] 优选地,如图3所示,交流母线可以设置两段母线,两段交流母线通过联络开关进行联络,如果站用变压器出现故障,则可以断开联络开关,提高交流供电可靠性;直流母线可以设置两段母线,两段直流母线通过联络开关进行联络,如果双向变流器出现故障,可以断开联络开关,提高直流供电可靠性。这种情况下,每段交流母线(可以分别称为第一交流

母线和第二交流母线)都配有一个站用变压器(可以分别称为第一站用变压器和第二站用变压器),第一站用变压器接入第一交流母线,第二站用变压器接入第二交流母线;每段直流母线(可以分别称为第一直流母线和第二直流母线)配有一个双向变流器(可以分别称为第一双向变流器和第二双向变流器),第一交流母线通过第一双向变流器接入第一直流母线,第二交流母线通过第二双向变流器接入第二直流母线。第一直流母线配有第一光伏发电子系统、第一集中控制单元和第一储能子系统,第一集中控制单元中的控制器分别连接并控制第一光伏发电子系统的第一DC/DC转换器以及第一储能子系统的第一DC/DC转换器,第二直流母线配有第二光伏发电子系统、第二集中控制单元和第二储能子系统,第二集中控制单元中的控制器分别连接并控制第二光伏发电子系统的第一DC/DC转换器以及第二储能子系统中的第二DC/DC转换器。

[0034] 本实用新型实施例中,本实用新型通过将光伏发电子系统接入变电站光伏交直流系统,光伏发电子系统发电可以供电给变电站光伏交流子系统以及变电站光伏直流子系统,这样,变电站光伏交直流系统就可以优先使用光伏发电子系统发出的电能,进而减少了变电站光伏交流子系统的用电成本。

[0035] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成,也可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0036] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

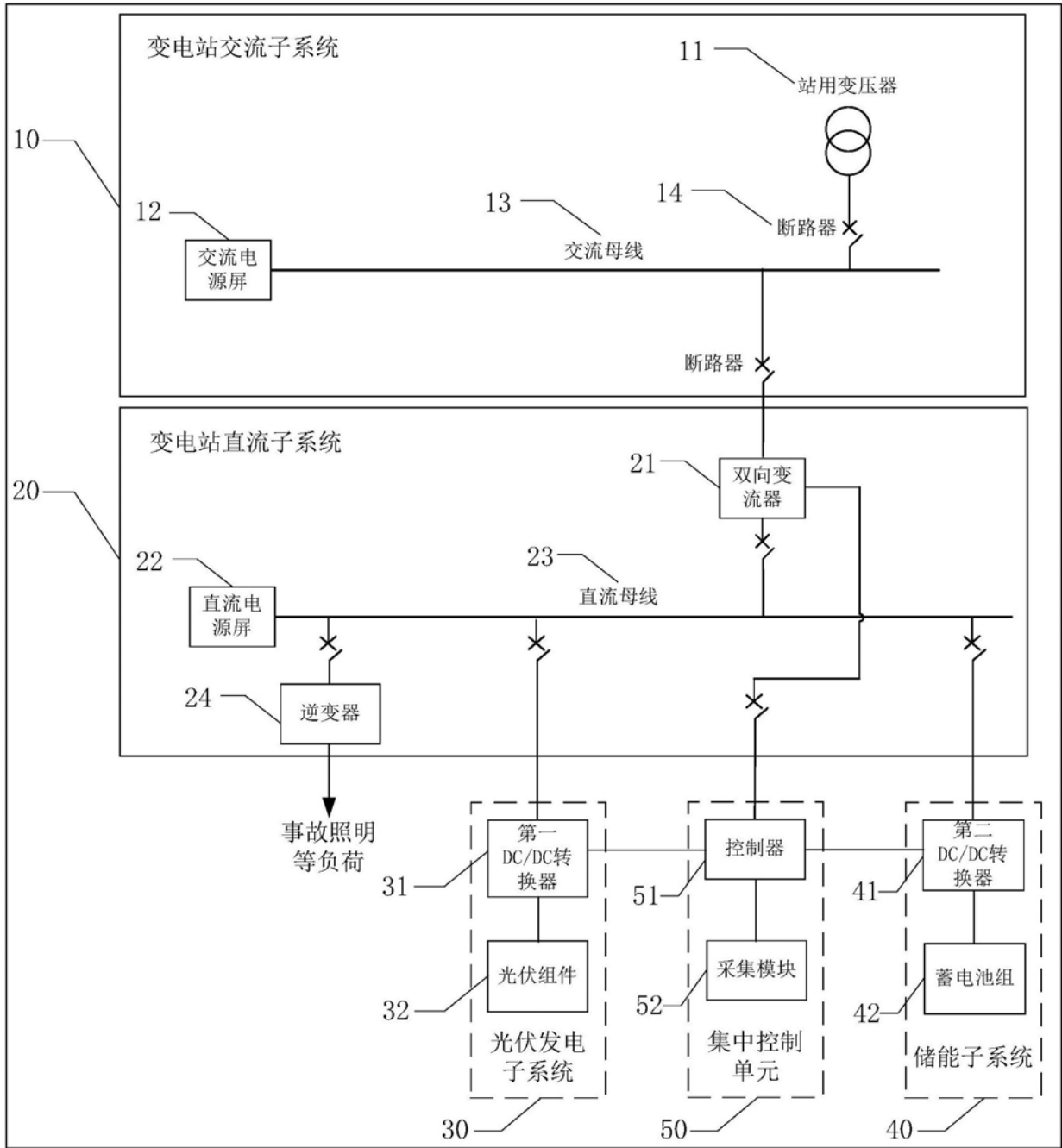


图1

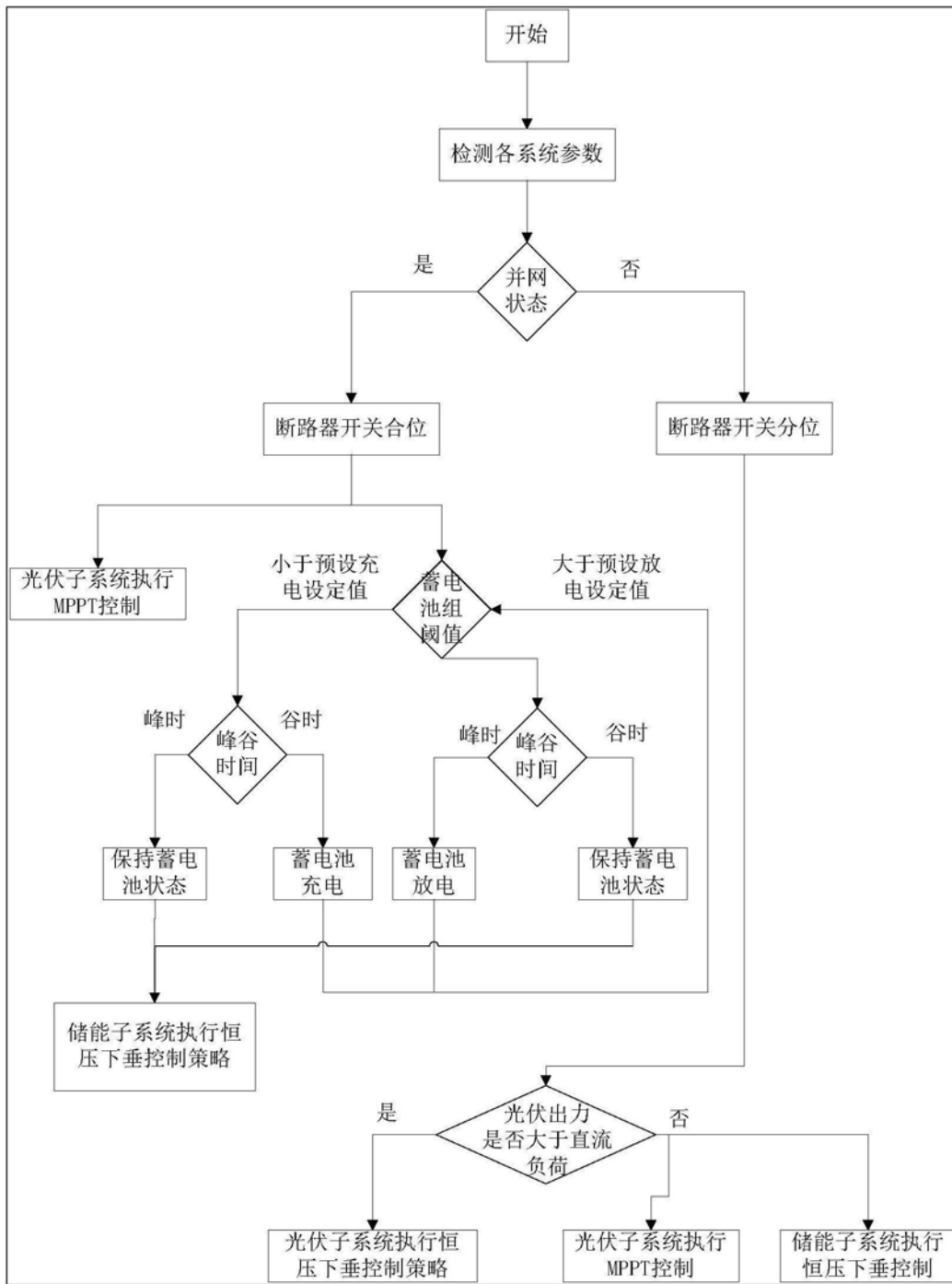


图2

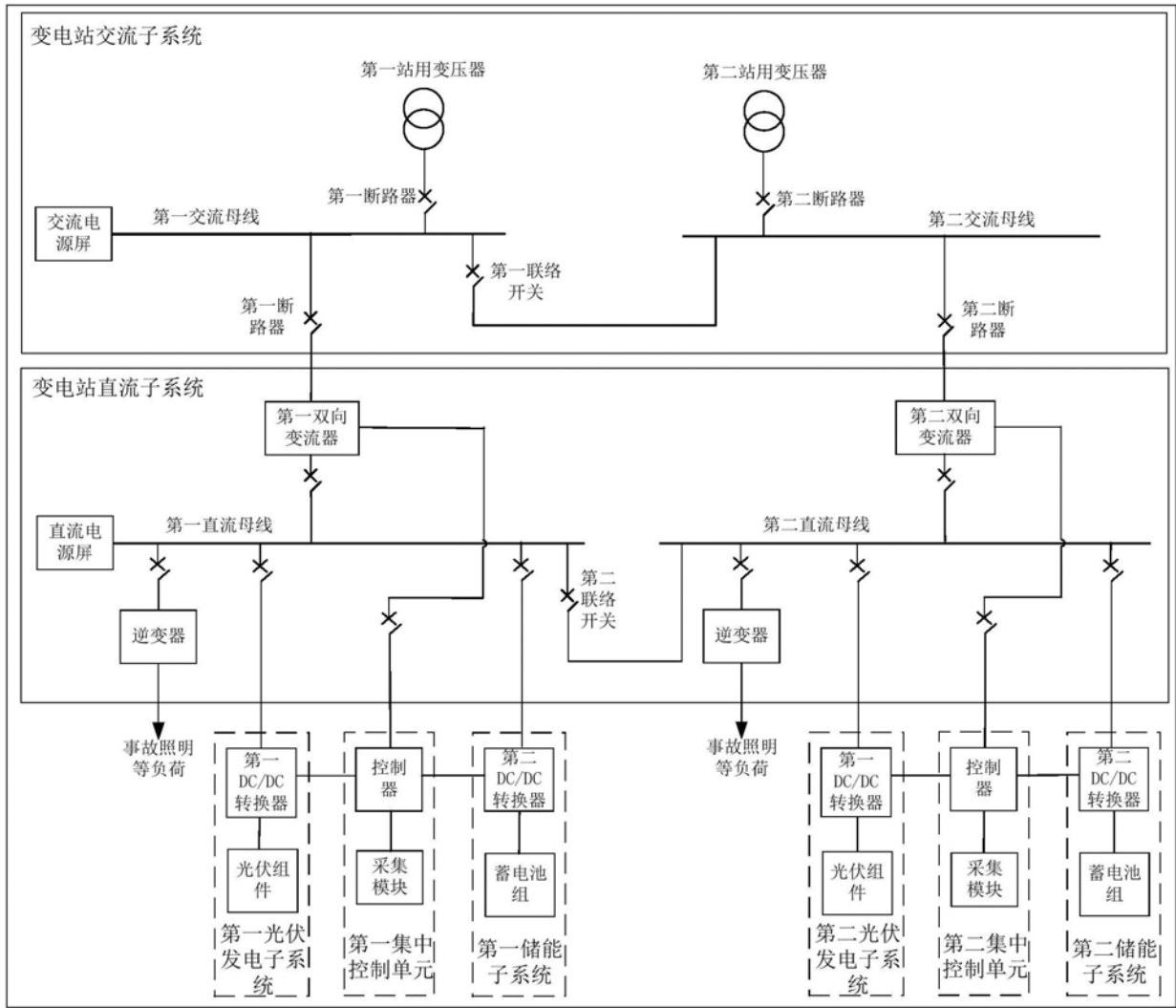


图3