

权 利 要 求 书

1、一种直流配电方法，所述直流配电方法应用于直流配电系统中，所述方法包括：

确定所述直流配电系统的工作模式；

在不同工作模式下，相应获取所述直流配电系统的工作参数；

根据所述工作参数调控所述直流配电系统的运行，以使得所述直流配电系统的用电侧、电网发电侧以及储能侧之间达到电能平衡。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，根据所述工作参数调控所述直流配电系统的运行包括：

根据所述工作参数调控所述直流配电系统中直流变频柜、智能变流器以及储能装置的运行。

3、根据权利要求2所述的方法，其中，确定所述直流配电系统的工作模式包括：

确定所述工作模式为智能变流器优先输出功率模式、智能变流器恒定功率输出模式。

4、根据权利要求3所述的方法，其中，在不同工作模式下，相应获取所述直流配电系统的工作参数包括：

在所述智能变流器优先输出功率模式下或者，获取所述智能变流器的输出功率、所述储能装置的荷电状态SoC值；

在所述智能变流器恒定功率输出模式下，获取所述直流变频柜的频率变化情况、所述智能变流器的输出功率以及所述储能装置的SoC值。

5、根据权利要求4所述的方法，其中，根据所述工作参数调控所述直流配电系统的运行，包括：

当所述工作模式为智能变流器优先输出功率模式时，且确定所述智能变流器的输出功率大于或等于第一预设功率值，控制所述储能装置进行放电；

或者，

当确定所述智能变流器的输出功率小于第二预设功率值时，控制所述储能装置进行放电；

其中，所述第二预设功率值小于所述第一预设功率值。

6、根据权利要求5所述的方法，其中，当确定所述智能变流器的

输出功率大于或等于第一预设功率值，控制所述储能装置进行放电包括：

当确定所述SoC值大于第一预设SoC值时，控制所述储能装置以第一预设功率增加值逐次增大放电输出功率，直至达到最大放电输出功率阈值；

当确定所述SoC值小于第二预设SoC值，则控制所述储能装置不启动放电功能，或者，控制所述储能装置以第一预设功率减小值逐次减小放电输出功率，直至减小至零，或者，接收到用户输入的停止放电指令时停止放电；

其中，所述第一预设SoC值大于所述第二预设SoC值，所述第一预设功率增加值等于所述第一预设功率减小值。

7、根据权利要求5所述的方法，其中，当确定所述智能变流器的输出功率小于所述第二预设功率值时，控制所述储能装置进行放电包括：

控制所述储能装置以所述第一预设功率减小值逐次减小放电输出功率，直至减小至零后，停止放电。

8、根据权利要求6或7所述的方法，其中，所述方法还包括：

当所述储能装置处于停止放电状态，且确定所述智能变流器的输出功率小于或等于第三预设功率值时，根据电价状态与所述SoC值来控制所述储能装置进行充电。

9、根据权利要求8所述的方法，其中，根据电价状态与所述SoC值来控制所述储能装置进行充电包括：

当所述电价为谷电价，且所述SoC值小于第三预设SoC值时，控制所述储能装置进行充电；

当所述电价为平电价，且所述SoC值小于第四预设SoC值时，控制所述储能装置进行充电；

在对所述储能装置进行充电时，控制所述储能装置的充电功率从零开始按第一预设功率增加值逐次增大，直至监测到所述智能变流器的输出功率大于或等于第四预设功率值时，停止增大所述充电功率；

其中，所述第三预设SoC值大于所述第四预设SoC值。

10、根据权利要求8或9所述的方法，其中，所述方法还包括：

当所述储能装置处于充电状态下，且确定所述智能变流器的输出功率大于或等于第五预设功率值时，则根据电价状态与所述SoC值来控制所述储能装置进行充电。

11、根据权利要求10所述的方法，其中，根据电价状态与所述SoC值来控制所述储能装置进行充电包括：

当所述电价为谷电价，且所述SoC值大于第五预设SoC值时，控制所述储能装置进行充电；

当所述电价为平电价，且所述SoC值大于第六预设SoC值时，控制所述储能装置进行充电；

在对所述储能装置进行充电时，控制所述储能装置的充电功率按照第二预设功率减小值逐次减小，直至为零时停止充电；

其中，所述第二预设功率减小值大于所述第一预设功率减小值。

12、根据权利要求5所述的方法，其中，所述方法还包括：

当所述储能装置处于强制充电模式，则控制所述智能变流器的功率降低至第六预设功率值时，控制所述储能装置进行充电，且控制所述储能装置的充电功率以第一预设功率增加值逐次增加，直至达到最大充电功率阈值；

当监测到所述SoC值大于或等于第七预设SoC值时，控制所述储能装置的充电功率以第二预设功率减小值逐次减小，直至为零，停止充电。

13、根据权利要求5所述的方法，其中，所述方法还包括：

当所述储能装置处于强制放电模式，则控制所述智能变流器的功率升高至第七预设功率值时，控制所述储能装置进行放电，且控制所述储能装置的放电功率以第一预设功率增加值逐次增加，直至达到最大放电功率阈值；

当监测到所述SoC值小于或等于第二预设SoC值时，控制所述储能装置的放电功率以第二预设功率减小值逐次减小，直至为零时，停止放电。

14、根据权利要求5所述的方法，其中，所述方法还包括：

当监测到所述直流变频柜以预设速率逐次提升频率时，控制所述智能变流器提升输出功率，以满足所述直流变频柜所接负载的实际功

率需求；

当监测到所述智能变流器的输出功率值大于或等于第八预设功率值时，控制所属直流变频柜停止增大频率，其中，所述直流变频柜的输出功率在所述系统处于储能装置放电模式时，为第一预设功率阈值，当处于储能放电模式和电网供电模式时，为第二预设功率阈值。

15、根据权利要求4所述的方法，其中，根据所述工作参数调控所述直流配电系统的运行包括：

控制所述直流变频柜自动调整频率直至监测到所述智能变流器小于预设恒定功率，且与所述预设恒定功率的差值小于预设差值，按照预设恒功率运行；此时，控制所述储能装置不工作。

16、根据权利要求4所述的方法，其中，根据所述工作参数调控所述直流配电系统的运行，包括：

当所述工作模式为智能变流器恒功率输出模式，且确定所述直流变频柜需要增加频率时，查询所述储能装置的放电功率裕量PFY；

若PFY大于或等于预设PFY值，则控制所述直流变频柜以预设速率逐次提升频率；

若PFY小于预设PFY值，则禁止所述直流变频柜的频率提升，此时，所述直流变频柜的功率达到最大预设功率值；其中，所述PFY为在所述储能装置的SoC值大于第一预设SoC值时，根据所述储能装置的当前放电功率确定的。

17、根据权利要求4所述的方法，其中，根据所述工作参数调整所述直流配电系统的运行，包括：

当所述工作模式为智能变流器恒功率输出模式，确定所述直流变频柜的频率正在逐次降低且所述储能装置处于放电状态，且监测到所述智能变流器的输出功率小于预设恒定功率时，控制所述储能装置以第一预设功率减小值逐次减小放电输出功率，直至减小至零，停止放电。

18、根据权利要求17所述的方法，其中，当所述储能装置处于停止放电状态，所述方法包括：

若确定所述智能变流器的输出功率小于预设恒定功率，且与所述预设恒定功率的差值大于预设差值时，控制所述储能装置进行充电，

且控制充电功率以第一预设功率增加值逐次增大；

若确定所述输出功率大于所述预设恒定功率，且与所述预设恒定功率的差值大于预设差值时，则停止增加充电功率，其中，充电功率不大于最大预设充电功率值，对应地，所述智能变流器的功率不小于功率临界值；

若所述SoC值大于SoC临界值，则控制充电功率以第二预设功率减小值逐次减小，直至停止充电；

若所述储能装置满电，则控制所述直流变频柜自动调节频率，以使得所述智能变流器的输出功率小于预设恒定功率，且与所述预设恒定功率的差值小于预设差值；

若所述SoC值小于第二预设SoC值，则进行充电，控制所述充电功率以第一预设功率增加值逐次增加，直至达到预设充电功率临界值；同时，控制所述智能变流器的功率逐次降低，直至小于预设恒定功率，且与所述预设恒定功率的差值小于预设差值；当SoC值大于第二预设SoC值时，停止充电。

19、根据权利要求4所述的方法，其中，所述方法包括：

当所述储能装置处于强制充电模式，则控制所述智能变流器的功率逐次调整到功率临界值，控制所述充电功率以第一预设功率增加值逐次增加，直至达到充电功率临界值；

当所述SoC值大于SoC临界值时，停止充电，逐次恢复初始默认状态。

20、根据权利要求4所述的方法，其中，所述方法包括：

当所述储能装置处于强制放电模式，则控制所述智能变流器的功率逐次调整到最大功率临界值，且控制所述放电功率调整至最大临界值；

当所述SoC值小于第二预设SoC值时，停止放电，逐次恢复初始默认状态。

21、一种直流配电系统，所述系统用于执行权利要求1-20中任意一项所述的直流配电方法，所述系统包括：系统控制柜、智能变流器、直流变频柜以及储能装置，

所述智能变流器，与所述直流变频柜连接，设置为向所述直流变

频柜提供电能；

所述直流变频柜，设置为接入用电侧的负载；

所述系统控制柜，与所述智能变流器、所述直流变频柜以及所述储能装置分别连接，设置为获取所述智能变流器、所述直流变频柜以及所述储能装置的工作参数，并根据所述工作参数调控所述直流配电系统的运行，以实现所述用电侧、电网侧以及所述储能装置侧的电能平衡。

22、根据权利要求21所述的系统，其中，所述系统还包括：交流配电柜，

所述交流配电柜与电网系统、所述智能变流器以及所述系统控制柜分别连接，设置为将所述电网系统的电能输送至所述直流配电系统；向所述智能变流器提供交流电；还能够接入交流负载并为接入的交流负载提供电能；

设置为监测从所述电网系统输入的电能以及各支路负载的用电情况，并将监测结果发送至所述系统控制柜；以使得所述系统控制柜根据所述监测结果进行分析；

所述交流配电柜具有电能输入隔离开关以及电能输出隔离开关，且所述交流配电柜的内部元器件采用分层布局的方式。

23、根据权利要求22所述的系统，其中，所述系统还包括：直流配电柜，

所述直流配电柜，与所述系统控制柜、所述直流变频柜以及所述智能变流器分别连接，设置为接收所述智能变流器提供的电能，能够接入直流发电系统和/或直流负载，设置为向所述直流变频柜和/或所述直流负载提供电能；

设置为为所述直流配电系统提供双路供电能力；

所述直流配电柜的内部配置有直流断路器、保险管，且具有过流、过压保护功能。

24、根据权利要求23所述的系统，其中，

所述直流配电柜，还设置为通过直流母线接入直流发电系统，通过所述智能变流器的DC/DC转换模式输出第一预设直流电压、第二预设直流电压以及预设隔离安全电压值；还设置为监测从所述直流母线

上获取的电能情况以及各支路直流负载的用电情况，并将监测结果发送至所述系统控制柜，以使得控制柜根据所述监测结果进行分析。

25、根据权利要求21所述的系统，其中，

所述智能变流器，还能够接入直流发电系统、所述电网系统以及交/直流负载，设置为进行功率传递。

26、根据权利要求23、24、25中任意一项所述的系统，其中，

所述直流发电系统为光伏发电系统。

27、根据权利要求21所述的系统，其中，

所述直流变频柜，与所述智能变流器以及交流负载连接，设置为向所连接的交流负载输出变频电压；还能够与直流母线连接，且具有多个用电接口，能够在所接负载的总功率小于或等于所述直流变频柜的功率阈值的情况下，驱动所述负载的变频运行。

28、根据权利要求27所述的系统，其中，

所述负载为电机。

29、根据权利要求23所述的系统，其中，

所述系统控制柜，设置为通过通讯接口采集所述交流配电柜、所述智能变流器、所述直流配电柜、所述直流变频柜以及所述储能装置的运行数据信息，设置为生成运行策略并根据所述运行策略下发控制指令以控制所述交流配电柜、所述智能变流器、所述直流配电柜、所述直流变频柜以及所述储能装置的协调工作。

30、根据权利要求29所述的系统，其中，

所述储能装置，设置为在所述控制指令下，进行充电或放电。

31、根据权利要求23所述的系统，其中，所述系统控制柜、所述直流变频柜、所述直流配电柜以及所述交流配电柜均采用铝塑柜设计。

32、一种直流配电装置，所述装置设置为执行权1至权20中任意一项所述的方法，所述装置包括：

确定模块，设置为确定所述直流配电系统的工作模式；

获取模块，设置为在不同工作模式下，相应获取所述直流配电系统的工作参数；

调控模块，设置为根据所述工作参数调控所述直流配电系统的运行，以使得所述直流配电系统在用电侧、电网发电侧以及储能侧之间

达到平衡。

33、根据权利要求32所述的装置，其中，

所述调控模块，设置为根据所述工作参数调控所述直流配电系统中直流变频柜、智能变流器以及储能装置的运行。

34、根据权利要求33所述的装置，其中，

所述确定模块，设置为确定所述工作模式为智能变流器优先输出功率模式、智能变流器恒定功率输出模式。

35、根据权利要求34所述的装置，其中，

所述获取模块，设置为在所述智能变流器优先输出功率模式下或者，获取所述智能变流器的输出功率、所述储能装置的SoC值；

在所述智能变流器恒定功率输出模式下，获取所述直流变频柜的频率变化情况、所述智能变流器的输出功率以及所述储能装置的SoC值。