



(10) 授权公告号 CN 114201876 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 15

(21) 申请号 202111513631.X

(22) 申请日 2021.12.08

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114201876 A

(43) 申请公布日 2022.03.18

(73) 专利权人 国家电投集团青海光伏产业创新中心有限公司

地址 810000 青海省西宁市西宁经济技术开发区中小企业创业园区光伏产业配套园十号

专利权人 青海黄河光伏系统设计咨询有限公司

(72) 发明人 马庆虎 陈涛 庞秀岚 刘启栋
吴建华 张宗荣 李晓峰 孙永辉
王珣 李宪 景占海 肖辉
逯克辉 晏华斌 张文杰

(74) 专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 44304

专利代理师 孙伟峰 黄进

(51) Int.Cl.

G06F 30/20 (2020.01)

G06Q 10/06 (2012.01)

G06Q 50/06 (2012.01)

G06F 113/06 (2020.01)

(56) 对比文件

CN 103310283 A, 2013.09.18

CN 111723962 A, 2020.09.29

CN 106786763 A, 2017.05.31

CN 111354078 A, 2020.06.30

CN 109586341 A, 2019.04.05

CN 106599329 A, 2017.04.26

审查员 张娜娜

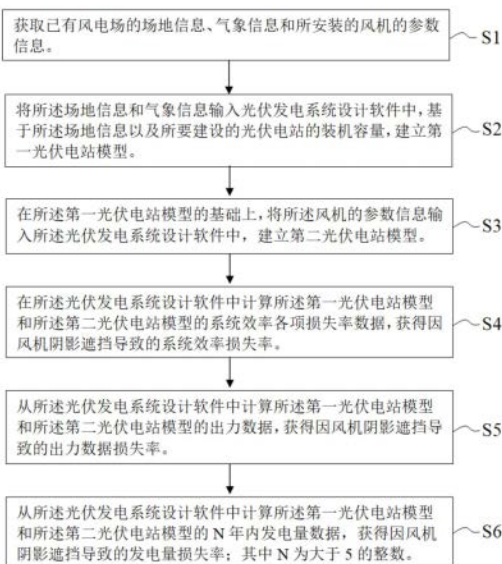
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

一种在已有风电场内建设光伏电站的阴影遮挡损失评估方法

(57) 摘要

本发明公开了一种在已有风电场建设光伏电站的阴影遮挡损失评估方法,包括:获取已有风电场的场地信息、气象信息和风机的参数信息;将所述场地信息和气象信息输入光伏发电系统设计中,基于所述场地信息以及所要建设的光伏电站的装机容量,建立第一光伏电站模型;在所述第一光伏电站模型的基础上,将所述风机的参数信息输入所述光伏发电系统设计中,建立第二光伏电站模型;在所述光伏发电系统设计中计算所述第一光伏电站模型和所述第二光伏电站模型的系统效率各项损失率数据,获得因风机阴影遮挡导致的系统效率损失率;在光伏发电系统设计中计算所述第一光伏电站模型和所述第二光伏电站模型的系统效率各项损失率数据、发电系统出力数据以及发电量数据,获得因风机阴影遮挡导致的系统效率损失率、出力数据损失率以及发电量损失率。本发明能够对已建风电场周边建设光伏电站项目的发电数据的进行有效地评估,为光伏电站项目的建设提供重要参考。



1. 一种在已有风电场内建设光伏电站的阴影遮挡损失评估方法,其特征在于,包括:
获取已有风电场的场地信息、气象信息和所安装的风机的参数信息;
将所述场地信息和气象信息输入光伏发电系统设计软件中,基于所述场地信息以及所要建设的光伏电站的装机容量,建立第一光伏电站模型;
在所述第一光伏电站模型的基础上,将所述风机的参数信息输入所述光伏发电系统设计软件中,建立第二光伏电站模型;
在所述光伏发电系统设计软件中计算所述第一光伏电站模型和所述第二光伏电站模型的系统效率各项损失率数据,获得因风机阴影遮挡导致的系统效率损失率;
从所述光伏发电系统设计软件中计算并导出所述第一光伏电站模型和所述第二光伏电站模型每天整点时间出力数据,计算月平均出力数据,绘制相应的曲线图,获得因风机阴影遮挡导致的出力数据损失率;
从所述光伏发电系统设计软件中计算所述第一光伏电站模型和所述第二光伏电站模型的N年内发电量数据,获得因风机阴影遮挡导致的发电量损失率;其中N的取值为20~25的整数。
2. 根据权利要求1所述的阴影遮挡损失评估方法,其特征在于,所述场地信息包括已有风电场的经度和纬度。
3. 根据权利要求1所述的阴影遮挡损失评估方法,其特征在于,所述气象信息包括太阳能辐射量、风速和温度。
4. 根据权利要求1所述的阴影遮挡损失评估方法,其特征在于,所述风机的参数信息包括风机的数量、风机的具体位置、塔筒高度、塔筒直径、叶片尺寸以及叶片旋转角度。
5. 根据权利要求1所述的阴影遮挡损失评估方法,其特征在于,在所述光伏发电系统设计软件中,根据选型的太阳电池组件并以固定支架运行方式,基于所要建设的光伏电站的装机容量,通过组件串并联数量的计算以及最佳倾角的计算,在已有风电场的风机周边布置光伏组件阵列,建立获得所述第一光伏电站模型。

一种在已有风电场内建设光伏电站的阴影遮挡损失评估方法

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源发电技术领域,具体涉及一种在已有风电场内建设光伏电站的阴影遮挡损失评估方法。

背景技术

[0002] 全球的能源结构正发生着深刻的改变,清洁化和低碳化的可再生能源将是全球能源发展的最终目标,光伏项目作为典型的清洁能源,发展迅速。随着新能源技术的快速发展,大规模的光伏电站并网运行,由此导致的土地紧缺的问题也越来越严重。

[0003] 风力发电项目也是一种清洁能源,原理是将风的动能通过风轮机转换成机械能,再带动发电机发电转换成电能,风电发电项目的缺点是风电场占地面积大且土地的利用率低。由于风能和太阳能具有间歇性和随机性的特点,造成了交流升压电气设备利用率较低、弃风、弃光电量较高和过度依赖储能装置来平稳出力等问题。

[0004] 在建设光伏项目遇到用地紧缺的情况下,可以尝试在已建的风电场周边建设光伏发电项目,由此不仅能充分利用土地,光伏发电项目还可与风电的交流升压电气设备共用,提高设备的利用率。

[0005] 在已有风电场内建设光伏电站时,由于风机的体积较大,不可避免地遮挡照射到光伏组件上的阳光,因此在该环境中建设的光伏电站与传统的光伏电站相比,其发电性能数据也具有不小的差异。如何评估因风电场的风机阴影遮挡导致的光伏发电性能损失,是需要解决的问题。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明提供了一种在已有风电场内建设光伏电站的阴影遮挡损失评估方法,以解决如何评估因风电场的风机阴影遮挡导致的光伏发电性能损失的问题。

[0007] 为了实现上述目的,本发明采用了如下的技术方案:

[0008] 一种在已有风电场内建设光伏电站的阴影遮挡损失评估方法,其包括:

[0009] 获取已有风电场的场地信息、气象信息和所安装的风机的参数信息;

[0010] 将所述场地信息和气象信息输入光伏发电系统设计中,基于所述场地信息以及所要建设的光伏电站的装机容量,建立第一光伏电站模型;

[0011] 在所述第一光伏电站模型的基础上,将所述风机的参数信息输入所述光伏发电系统设计中,建立第二光伏电站模型;

[0012] 在所述光伏发电系统设计中计算所述第一光伏电站模型和所述第二光伏电站模型的系统效率各项损失率数据,获得因风机阴影遮挡导致的系统效率损失率;

[0013] 从所述光伏发电系统设计中计算所述第一光伏电站模型和所述第二光伏电站模型的出力数据,获得因风机阴影遮挡导致的出力数据损失率;

[0014] 从所述光伏发电系统设计中计算所述第一光伏电站模型和所述第二光伏电站模型的N年内发电量数据,获得因风机阴影遮挡导致的发电量损失率;其中N为大于5的整

数。

[0015] 具体地,所述场地信息包括已有风电场的经度和纬度。

[0016] 具体地,所述气象信息包括太阳能辐射量、风速和温度。

[0017] 具体地,所述风机的参数信息包括风机的数量、风机的具体位置、塔筒高度、塔筒直径、叶片尺寸以及叶片旋转角度。

[0018] 具体地,在所述光伏发电系统设计软件中,根据选型的太阳电池组件并以固定支架运行方式,基于所要建设的光伏电站的装机容量,通过组件串并联数量的计算以及最佳倾角的计算,在已有风电场的风机周边布置光伏组件阵列,建立获得所述第一光伏电站模型。

[0019] 具体地,从所述光伏发电系统设计软件中计算并导出所述第一光伏电站模型和所述第二光伏电站模型每天整点时间出力数据,计算月平均出力数据,绘制相应的曲线图。

[0020] 具体地,N的取值为20~25的整数。

[0021] 本发明实施例中提供的在已有风电场内建设光伏电站的阴影遮挡损失评估方法,基于已有风电场的场地信息、气象信息和风机参数信息,在光伏发电系统设计软件中建立无风机遮挡的第一光伏电站模型和有风机遮挡的第二光伏电站模型,并计算第一光伏电站模型和第二光伏电站模型的系统效率各项损失率数据、发电系统出力数据以及发电量数据,评估获得因风机阴影遮挡导致的光伏电站的系统效率损失率、出力数据损失率以及发电量损失率,由此能够对已建风电场周边建设光伏电站项目的发电数据的进行有效地评估,为在已有风电场内的光伏电站项目的建设提供重要参考。

附图说明

[0022] 图1是本发明实施例中的阴影遮挡损失评估方法的流程图;

[0023] 图2是本发明实施例中建立的第一光伏电站模型的示例性图示;

[0024] 图3是本发明实施例中建立的第二光伏电站模型的示例性图示;

[0025] 图4是本发明实施例中的第一光伏电站模型的系统效率各项损失率数据图;

[0026] 图5是本发明实施例中的第二光伏电站模型的系统效率各项损失率数据图;

[0027] 图6是本发明实施例中的第一光伏电站模型的月平均出力数据曲线图;

[0028] 图7是本发明实施例中的第二光伏电站模型的月平均出力数据曲线图;

[0029] 图8是本发明实施例中的第一光伏电站模型和第二光伏电站模型的发电量曲线图。

具体实施方式

[0030] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。这些优选实施方式的示例在附图中进行了例示。附图中所示和根据附图描述的本发明的实施方式仅仅是示例性的,并且本发明并不限于这些实施方式。

[0031] 在此,还需要说明的是,为了避免因不必要的细节而模糊了本发明,在附图中仅仅示出了与根据本发明的方案密切相关的结构和/或处理步骤,而省略了与本发明关系不大的其他细节。

[0032] 本发明实施例提供了一种在已有风电场内建设光伏电站的阴影遮挡损失评估方

法,参阅图1,所述方法包括以下步骤:

[0033] 步骤S1、获取已有风电场的场地信息、气象信息和所安装的风机的参数信息。

[0034] 具体地,所述场地信息包括已有风电场的经度和纬度。所述气象信息包括太阳能辐射量、风速和温度等参数,所述气象信息可以根据风电场历年统计的气象数据获取。所述风机的参数信息包括风机的数量、风机的具体位置、塔筒高度、塔筒直径、叶片尺寸以及叶片旋转角度。

[0035] 步骤S2、将所述场地信息和气象信息输入光伏发电系统设计软件中,基于所述场地信息以及所要建设的光伏电站的装机容量,建立第一光伏电站模型。

[0036] 具体地,在所述光伏发电系统设计软件中,根据选型的太阳电池组件并以固定支架运行方式,基于所要建设的光伏电站的装机容量,通过组件串并联数量的计算以及最佳倾角的计算,在已有风电场的风机周边布置光伏组件阵列,建立获得所述第一光伏电站模型。

[0037] 在本发明具体实施例中,以装机容量为1.8915MWp为例,在不考虑风机阴影遮挡的情况下,结合光伏阵列之间布置的前、后排的阴影遮挡,计算得出阵列间前后排间距以及所需要的光伏组件数量,建立获得第一光伏电站模型,如图2所示的示例图。

[0038] 步骤S3、在所述第一光伏电站模型的基础上,将所述风机的参数信息输入所述光伏发电系统设计软件中,建立第二光伏电站模型。

[0039] 具体地,将风电场内所安装的风机的数量、风机的具体位置、塔筒高度、塔筒直径、叶片尺寸以及叶片旋转角度等信息输入所述光伏发电系统设计软件中,建立形成第二光伏电站模型,如图3所示的示例图。需要说明的是,如3中仅示例性示出了其中一个风机。

[0040] 步骤S4、在所述光伏发电系统设计软件中计算所述第一光伏电站模型和所述第二光伏电站模型的系统效率各项损失率数据,获得因风机阴影遮挡导致的系统效率损失率。

[0041] 其中,图4是无风机遮挡的第一光伏电站模型的系统效率各项损失率数据图,图5是有风机遮挡的第二光伏电站模型的系统效率各项损失率数据图。

[0042] 影响光伏电站系统效率的主要因素:不可利用的太阳辐射损失(包括早晚阴影遮挡引起的损失及光线通过玻璃的反射、折射损失)、灰尘积雪遮挡损失。由于电池组件质量缺陷或者不匹配造成的损耗、温度影响损耗、欧姆损失(直流、交流线路,保护二极管,线缆接头等)、逆变器效率损失、变压器效率损失以及系统故障及维护损耗等。本发明实施例的方法主要根据模型分析有无风机阴影遮挡时的损失率,参见图4和图5的数据:无风机遮挡的第一光伏电站模型的近处阴影遮挡损失为1.9%,有风机遮挡的第二光伏电站模型的近处阴影遮挡损失为8.8%;无风机遮挡的第一光伏电站模型的阴影组串电气损失为0.3%,有风机遮挡的第二光伏电站模型的阴影组串电气损失为5.1%。基于以上的数据对比,初步得出在风电场建设光伏电站的系统效率比常规电站减少11.7%左右。

[0043] 步骤S5、从所述光伏发电系统设计软件中计算所述第一光伏电站模型和所述第二光伏电站模型的出力数据,获得因风机阴影遮挡导致的出力数据损失率。

[0044] 具体地,从所述光伏发电系统设计软件中计算并导出所述第一光伏电站模型和所述第二光伏电站模型每天整点时间出力数据,计算月平均出力数据,绘制相应的曲线图。其中,所述的整点时间是指每天24小时中整点时刻,包括0点(0H)、1点(1H)、2点(2H)、...、22点(22H)和23点(23H)。

[0045] 例如,以1月份为例:导出1月份第一天至最后一天的0H时刻的出力数据,求平均值作为1月0H时刻的出力数据;导出1月份第一天至最后一天的1H时刻的出力数据,求平均值作为1月1H时刻的出力数据;以此类推,直至计算获得1月23H时刻的出力数据,由此获得1月份平均出力数据。同理,按照以上的方式分别计算2-12月的月平均出力数据,然后绘制相应的曲线图。

[0046] 图6是本实施例中无风机遮挡的第一光伏电站模型的月平均出力数据曲线图;图7是本实施例中有风机遮挡的第二光伏电站模型的月平均出力数据曲线图。从图6和图7可以获知,无风机阴影遮挡第一光伏电站模型,各个月份的平均出力在1000kW~1500kW之间,而有风机阴影遮挡第二光伏电站模型,各个月份的平均出力在900kW~1300kW之间。基于以上的数据对比得出,在风电场建设的光伏电站与常规的光伏电站相比,出力能力下降10%-20%。

[0047] 步骤S6、从所述光伏发电系统设计软件中计算所述第一光伏电站模型和所述第二光伏电站模型的N年内发电量数据,获得因风机阴影遮挡导致的发电量损失率;其中N为大于5的整数。优选的方案中,N的取值为20~25的整数。

[0048] 在本发明实施例中,以N的取值为25为例,计算所述第一光伏电站模型和所述第二光伏电站模型的各年发电量数据,整理获得如图8所示的曲线图。

[0049] 基于图8所示的曲线图的数据:无风机阴影遮挡第一光伏电站模型在运行期25年时的年平均发电量为3248.0MWh,年利用小时数为1717.2h;有风机阴影遮挡第二光伏电站模型在运行期25年时的年平均发电量为2903.5MWh,年利用小时数为1535.0h。基于以上的数据对比得出,在风电场建设的光伏电站与常规的光伏电站相比,年平均发电量减少10.6%左右。

[0050] 综上所述,本发明实施例中提供的在已有风电场内建设光伏电站的阴影遮挡损失评估方法,基于已有风电场的场地信息、气象信息和风机参数信息,在光伏发电系统设计软件中建立无风机遮挡的第一光伏电站模型和有风机遮挡的第二光伏电站模,并计算第一光伏电站模型和第二光伏电站模型的系统效率各项损失率数据、发电系统出力数据以及发电量数据,评估获得因风机阴影遮挡导致的光伏电站的系统效率损失率、出力数据损失率以及发电量损失率,由此能够对已建风电场周边建设光伏电站项目的发电数据的进行有效地评估,为在已有风电场内的光伏电站项目的建设提供重要参考。

[0051] 以上所述仅是本申请的具体实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

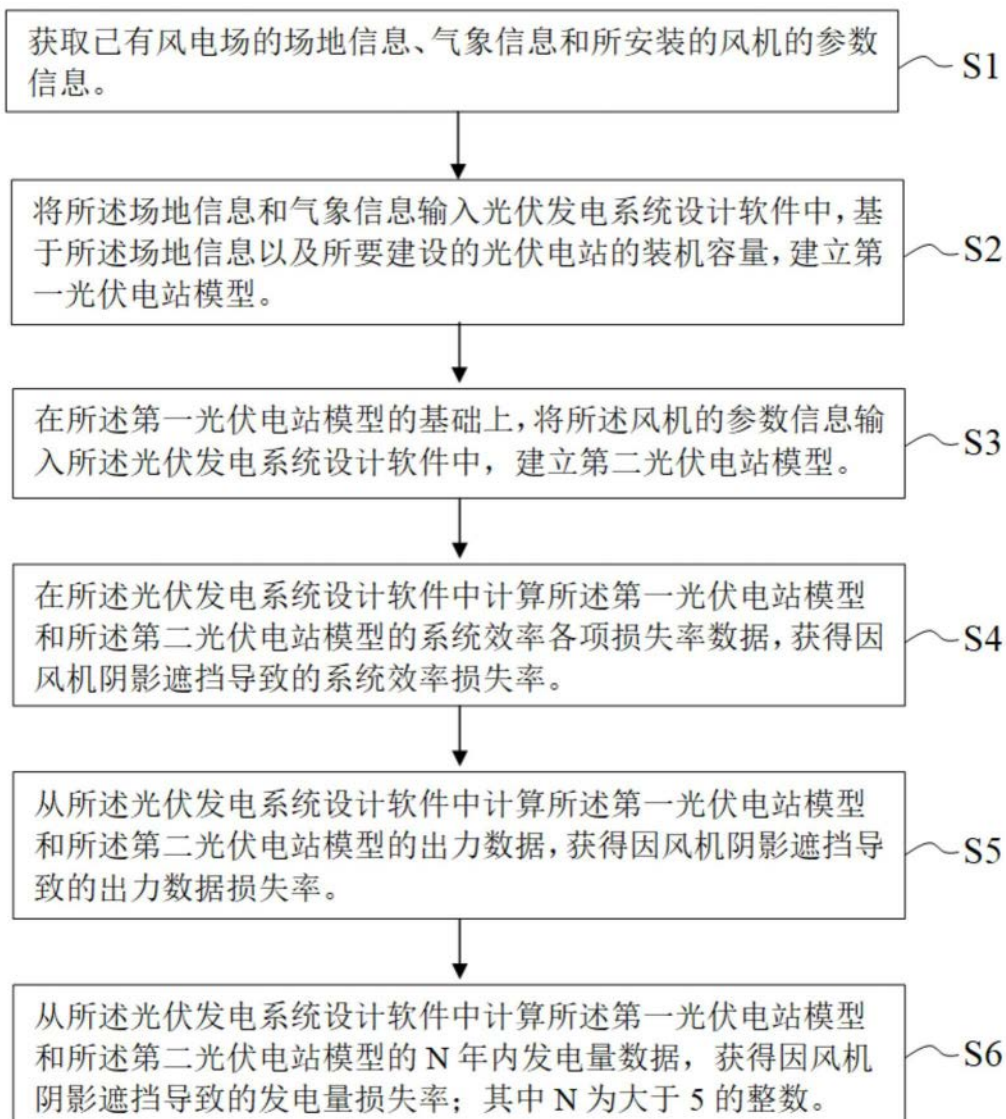


图1

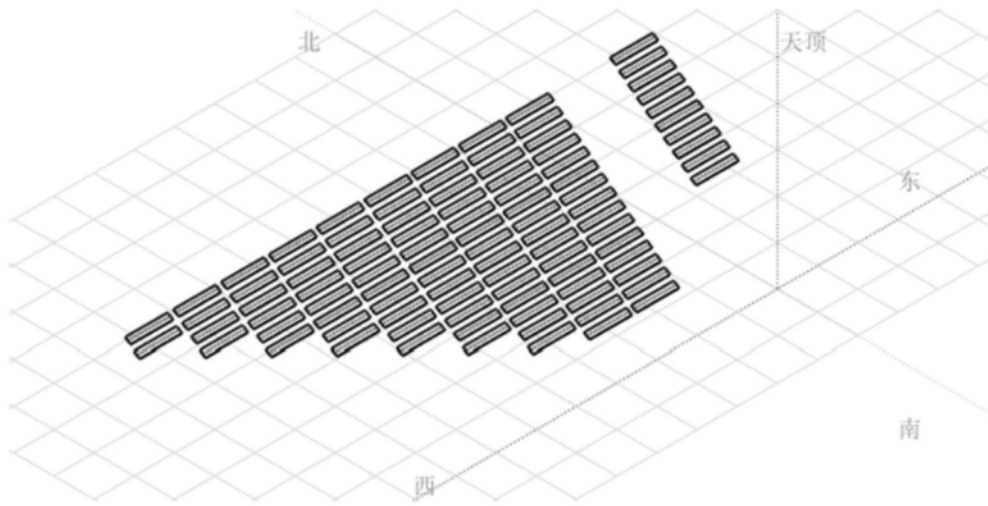


图2

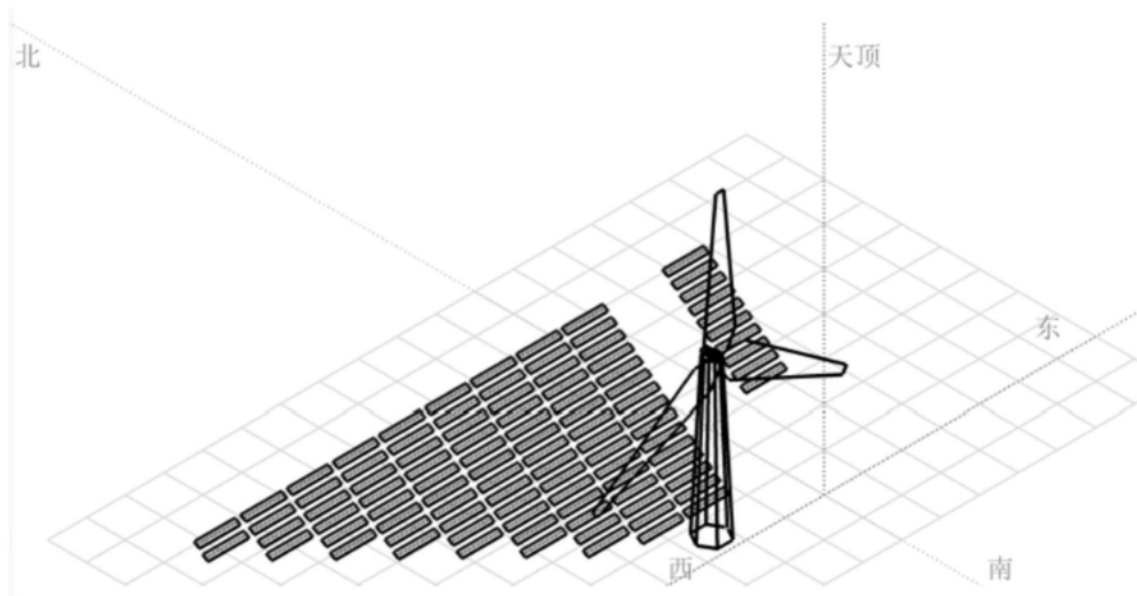


图3

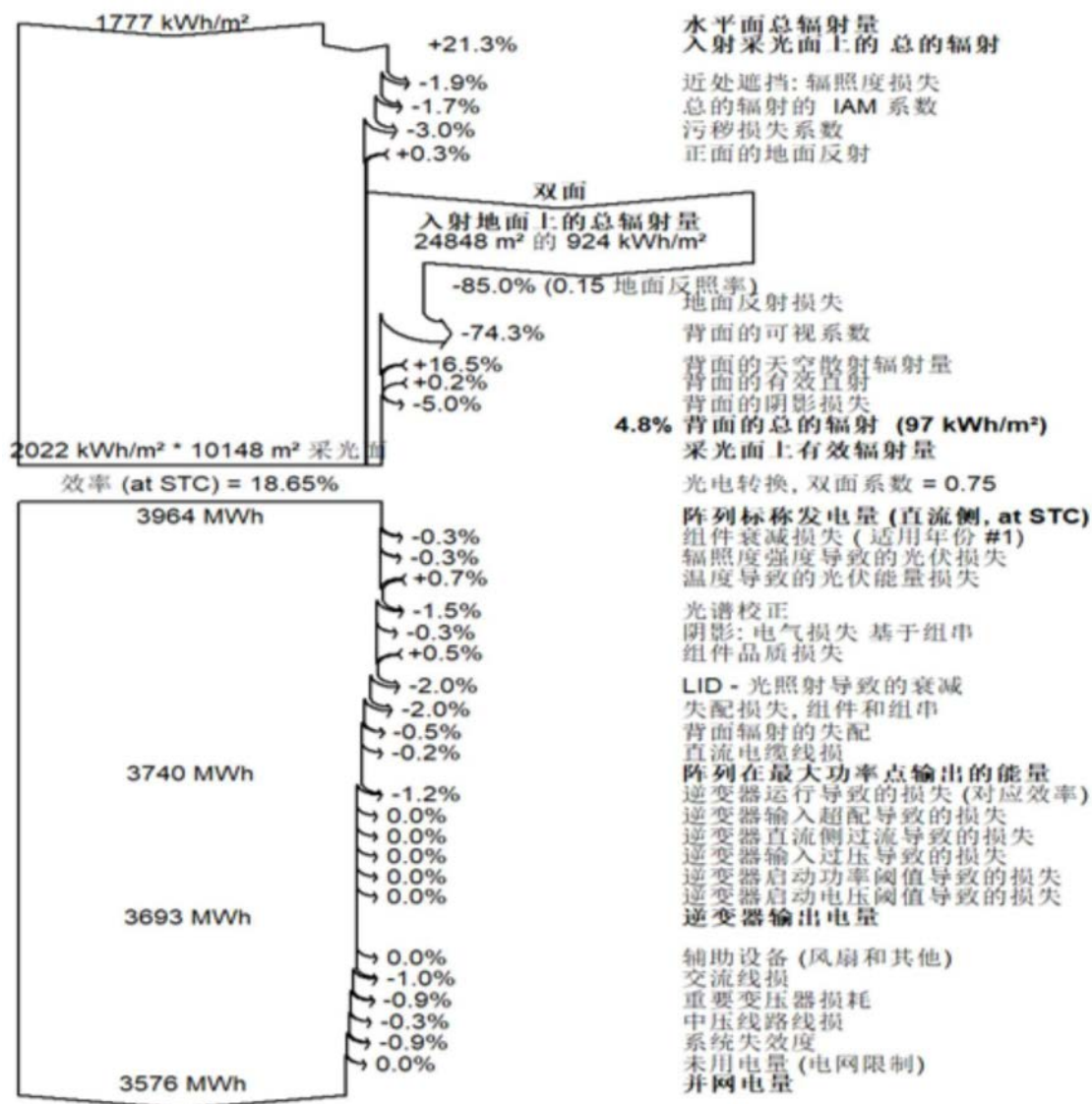


图4

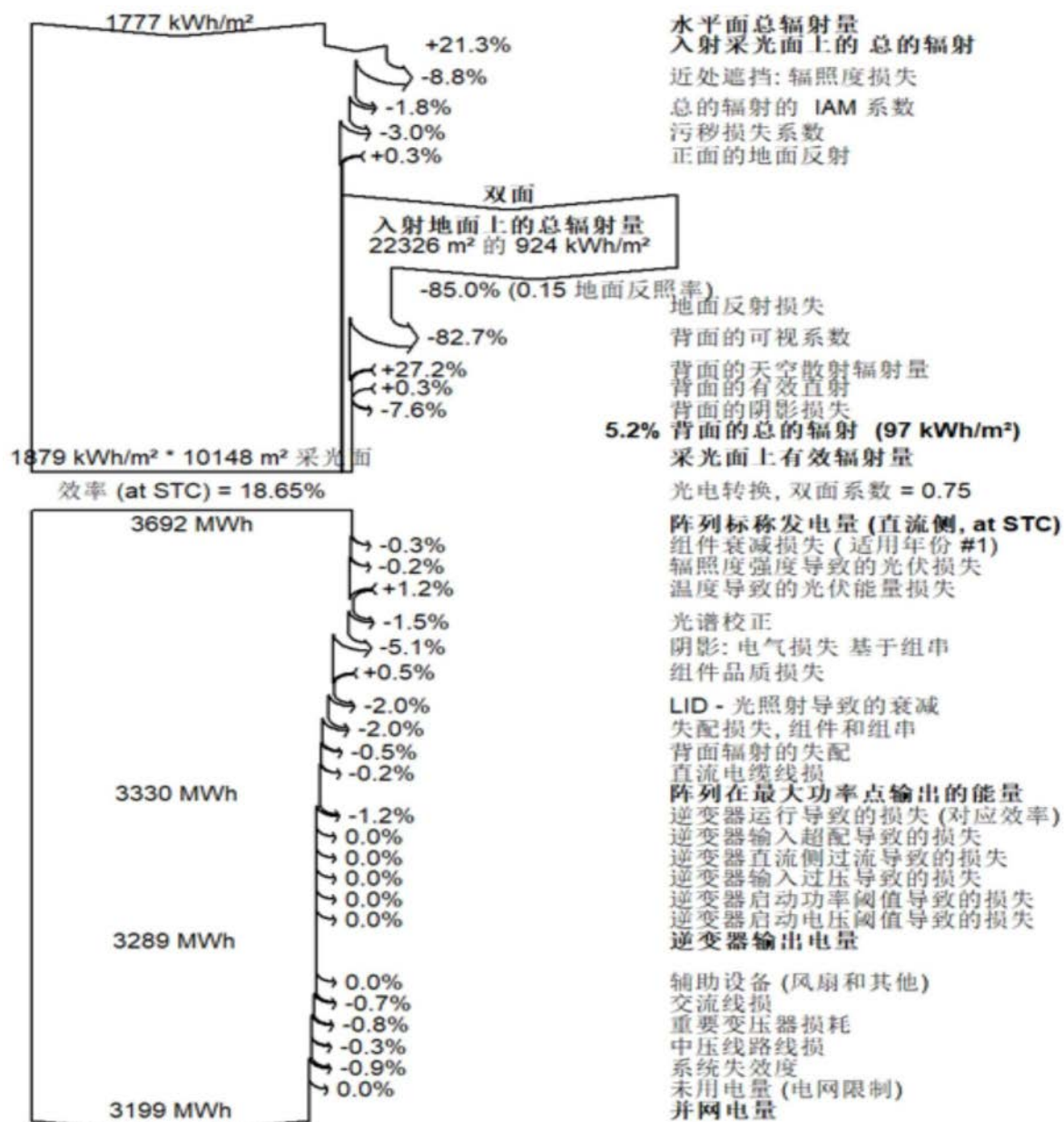


图5

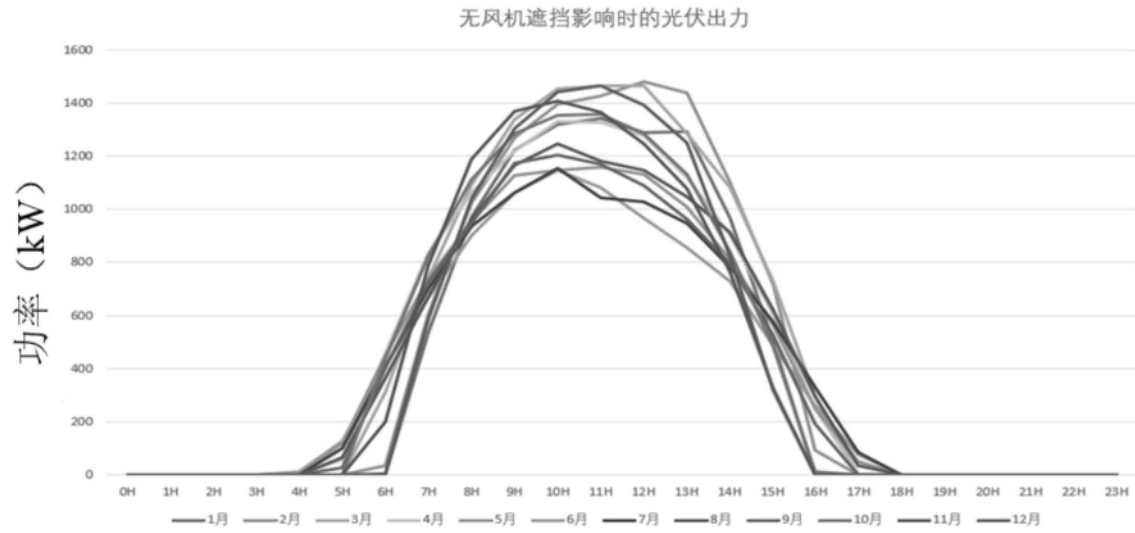


图6

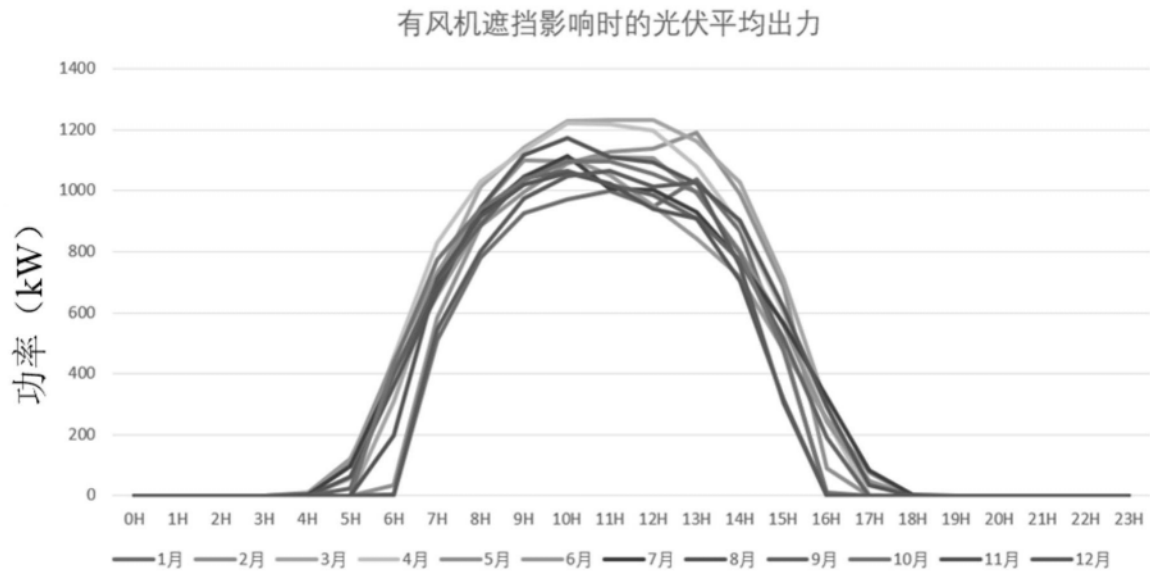


图7

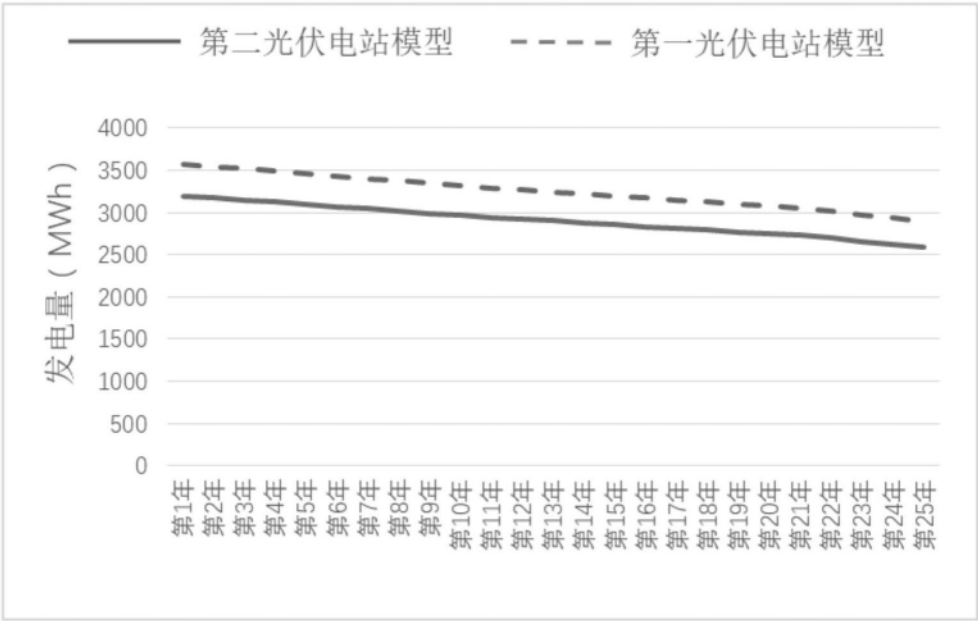


图8