



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108038569 A

(43)申请公布日 2018.05.15

(21)申请号 201711292474.8

G06Q 50/06(2012.01)

(22)申请日 2017.12.08

(71)申请人 北京汇通金财信息科技有限公司
地址 100094 北京市海淀区北清路68号院
21号楼3层311室

申请人 国网电子商务有限公司
国家电网公司

(72)发明人 于松彬 刘涛 贾俊 贺理朝
况星佐 王峻明 梁晶 张思骞
车东霞 王中 孙广圻 程菁苑

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

代理人 王宝筠

(51)Int.Cl.

G06Q 10/04(2012.01)

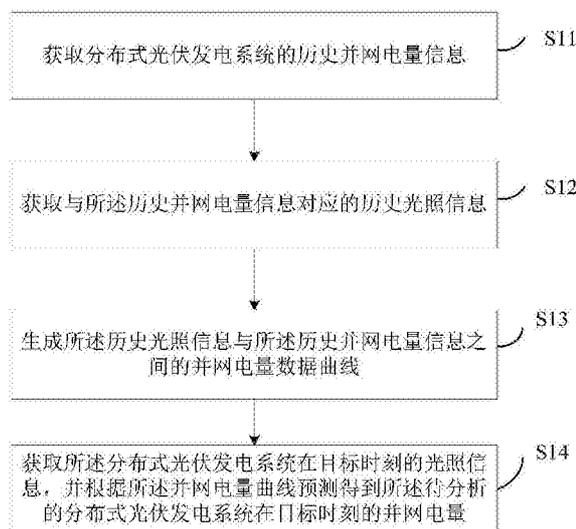
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种分布式光伏并网电量预测方法及系统

(57)摘要

本发明公开了一种分布式光伏并网电量预测方法及系统,该方法包括:获取分布式光伏发电系统的历史并网电量信息;获取与所述历史并网电量信息对应的历史光照信息;生成所述历史光照信息与所述历史并网电量信息之间的并网电量数据曲线;获取所述分布式光伏发电系统在目标时刻的光照信息,并根据所述并网电量曲线预测得到所述分布式光伏发电系统在目标时刻的并网电量。通过本发明实现了提高对光伏并网电量预测的准确性和降低了预测成本的目的。



1. 一种分布式光伏并网电量预测方法,其特征在于,该方法包括:
获取分布式光伏发电系统的历史并网电量信息;
获取与所述历史并网电量信息对应的历史光照信息;
生成所述历史光照信息与所述历史并网电量信息之间的并网电量数据曲线;
获取所述分布式光伏发电系统在目标时刻的光照信息,并根据所述并网电量曲线预测得到所述分布式光伏发电系统在目标时刻的并网电量。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获取分布式光伏发电系统的历史并网电量信息,包括:

采集所述分布式光伏发电系统的实时信息,其中,所述实时信息包括电压、电流、功率和故障信息;

采集所述分布式光伏发电系统的历史并网电量数据;

采集所述分布式发电系统的位置信息;

根据所述分布式光伏发电系统的实时信息、所述历史并网电量数据和所述位置信息统计分析获得每个时间段的所述分布式光伏发电系统的历史并网电量信息。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述生成所述历史光照信息与所述历史并网电量信息之间的并网电量数据曲线,包括:

获取所述历史光照信息的光照时间与光照数据的对应关系;

获取与所述光照时间对应的各个并网电量信息;

以所述光照数据为横轴,以所述各个并网电量信息为纵轴,绘制得到所述并网电量数据曲线。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在获取所述分布式光伏发电系统在目标时刻的光照信息,并根据所述并网电量曲线预测得到所述分布式光伏发电系统在目标时刻的并网电量之前,该方法还包括:

获取所述分布式光伏发电系统所在地理位置信息;

根据所述地理位置信息获取所述分布式光伏发电系统在目标时刻的光照信息。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:

采集所述分布式光伏发电系统的发电总量信息;

根据所述发电总量信息预测所述分布式光伏发电系统的并网电量,得到第一预测值;

通过所述第一预测值对在目标时刻的并网电量进行校正处理,得到目标并网电量预测值。

6. 一种分布式光伏并网电量预测系统,其特征在于,包括:

第一获取模块,用于获取分布式光伏发电系统的历史并网电量信息;

第二获取模块,用于获取与所述历史并网电量信息对应的历史光照信息;

生成模块,用于生成所述历史光照信息与所述历史并网电量信息之间的并网电量数据曲线;

预测模块,用于获取所述分布式光伏发电系统在目标时刻的光照信息,并根据所述并网电量曲线预测得到所述分布式光伏发电系统在目标时刻的并网电量。

7. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述第一获取模块包括:

第一采集单元,用于采集所述分布式光伏发电系统的实时信息,其中,所述实时信息包

括电压、电流、功率和故障信息；

第二采集单元,用于采集所述分布式光伏发电系统的历史并网电量数据；

第三采集单元,用于采集所述分布式发电系统的位置信息；

分析单元,用于根据所述分布式光伏发电系统的实时信息、所述历史并网电量数据和所述位置信息统计分析获得每个时间段的所述分布式光伏发电系统的历史并网电量信息。

8. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述生成模块包括:

第一获取单元,用于获取所述历史光照信息的光照时间与光照数据的对应关系；

第二获取单元,用于获取与所述光照时间对应的各个并网电量信息；

绘制单元,用于以所述光照数据为横轴,以所述各个并网电量信息为纵轴,绘制得到所述并网电量数据曲线。

9. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,还包括:

地理信息获取单元,用于获取所述分布式光伏发电系统所在地理位置信息；

光照获取单元,用于根据所述地理位置信息获取所述分布式光伏发电系统在目标时刻的光照信息。

10. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,还包括:

总电量采集模块,用于采集所述分布式光伏发电系统的发电总量信息；

第一预测模块,用于根据所述发电总量信息预测所述分布式光伏发电系统的并网电量,得到第一预测值；

校正模块,用于通过所述第一预测值对在目标时刻的并网电量进行校正处理,得到目标并网电量预测值。

一种分布式光伏并网电量预测方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏发电技术领域,特别是涉及一种分布式光伏并网电量预测方法及系统。

背景技术

[0002] 随着电力能源需求的日益增长,光伏发电技术也趋于成熟。其中,分布式光伏发电系统也被称为分散式发电或者分布式供能,是指在用户现场或靠近用电现场配置较小的光伏发电供电系统,以满足特定用户的需求,支持现存配电网的经济运行,或者同时满足这两个方面的需求。分布式光伏发电系统的运行模式是在有太阳辐射的条件下,光伏发电系统的太阳能电池组件阵列将太阳能进行转换输出电能,并经过直流汇流箱集中送入直流配电柜,由并网逆变器变成交流电供给建筑自身负载,多余或者不足的电力通过连接电网来调节。

[0003] 分布式光伏发电系统能够产生清洁的电能,并且辅助电力系统缓解用电压力。但是分布式光伏发电系统进行并网的过程中仍会产生一些缺陷,并网对电网规划的影响,并网传输会造成电压波动,容易产生谐波污染和使继电保护范围缩小等,而产生这些缺陷的主要是由于对分布式光伏并网电量的预测不准确。

[0004] 为了能够准确对分布式光伏并网电量进行预设,通常会采用集中式光伏监控系统对并网电量进行监控。该系统提供数据采集、实时监视、控制操作和事故报警等功能,其中,数据采集依赖专业的硬件设备,例如,通过环境气象仪采集气象信息和并网环境信息等,但是对于分布式光伏发电系统的用户来说,这些硬件设备由于其成本高无法普遍应用到各个分布式光伏发电系统中,进入无法准确预测分布式光伏并网电量。

发明内容

[0005] 针对于上述问题,本发明提供一种分布式光伏并网电量预测方法及系统,实现了提高对光伏并网电量预测的准确性和降低了预测成本的目的。

[0006] 为了实现上述目的,根据本发明的第一方面,提供了一种分布式光伏并网电量预测方法,该方法包括:

[0007] 获取分布式光伏发电系统的历史并网电量信息;

[0008] 获取与所述历史并网电量信息对应的历史光照信息;

[0009] 生成所述历史光照信息与所述历史并网电量信息之间的并网电量数据曲线;

[0010] 获取所述分布式光伏发电系统在目标时刻的光照信息,并根据所述并网电量曲线预测得到所述分布式光伏发电系统在目标时刻的并网电量。

[0011] 优选地,所述获取分布式光伏发电系统的历史并网电量信息,包括:

[0012] 采集所述分布式光伏发电系统的实时信息,其中,所述实时信息包括电压、电流、功率和故障信息;

[0013] 采集所述分布式光伏发电系统的历史并网电量数据;

- [0014] 采集所述分布式发电系统的位置信息；
- [0015] 根据所述分布式光伏发电系统的实时信息、所述历史并网电量数据和所述位置信息统计分析获得每个时间段的所述分布式光伏发电系统的历史并网电量信息。
- [0016] 优选地,所述生成所述历史光照信息与所述历史并网电量信息之间的并网电量数据曲线,包括:
- [0017] 获取所述历史光照信息的光照时间与光照数据的对应关系;
- [0018] 获取与所述光照时间对应的各个并网电量信息;
- [0019] 以所述光照数据为横轴,以所述各个并网电量信息为纵轴,绘制得到所述并网电量数据曲线。
- [0020] 优选地,在获取所述分布式光伏发电系统在目标时刻的光照信息,并根据所述并网电量曲线预测得到所述分布式光伏发电系统在目标时刻的并网电量之前,该方法还包括:
- [0021] 获取所述分布式光伏发电系统所在地理位置信息;
- [0022] 根据所述地理位置信息获取所述分布式光伏发电系统在目标时刻的光照信息。
- [0023] 优选地,还包括:
- [0024] 采集所述分布式光伏发电系统的发电总量信息;
- [0025] 根据所述发电总量信息预测所述分布式光伏发电系统的并网电量,得到第一预测值;
- [0026] 通过所述第一预测值对在目标时刻的并网电量进行校正处理,得到目标并网电量预测值。
- [0027] 根据本发明的第二方面,提供了一种分布式光伏并网电量预测系统,包括:
- [0028] 第一获取模块,用于获取分布式光伏发电系统的历史并网电量信息;
- [0029] 第二获取模块,用于获取与所述历史并网电量信息对应的历史光照信息;
- [0030] 生成模块,用于生成所述历史光照信息与所述历史并网电量信息之间的并网电量数据曲线;
- [0031] 预测模块,用于获取所述分布式光伏发电系统在目标时刻的光照信息,并根据所述并网电量曲线预测得到所述分布式光伏发电系统在目标时刻的并网电量。
- [0032] 优选地,所述第一获取模块包括:
- [0033] 第一采集单元,用于采集所述分布式光伏发电系统的实时信息,其中,所述实时信息包括电压、电流、功率和故障信息;
- [0034] 第二采集单元,用于采集所述分布式光伏发电系统的历史并网电量数据;
- [0035] 第三采集单元,用于采集所述分布式发电系统的位置信息;
- [0036] 分析单元,用于根据所述分布式光伏发电系统的实时信息、所述历史并网电量数据和所述位置信息统计分析获得每个时间段的所述分布式光伏发电系统的历史并网电量信息。
- [0037] 优选地,所述生成模块包括:
- [0038] 第一获取单元,用于获取所述历史光照信息的光照时间与光照数据的对应关系;
- [0039] 第二获取单元,用于获取与所述光照时间对应的各个并网电量信息;
- [0040] 绘制单元,用于以所述光照数据为横轴,以所述各个并网电量信息为纵轴,绘制得

到所述并网电量数据曲线。

[0041] 优选地,还包括:

[0042] 地理信息获取单元,用于获取所述分布式光伏发电系统所在地理位置信息;

[0043] 光照获取单元,用于根据所述地理位置信息获取所述分布式光伏发电系统在目标时刻的光照信息。

[0044] 优选地,还包括:

[0045] 总电量采集模块,用于采集所述分布式光伏发电系统的发电总量信息;

[0046] 第一预测模块,用于根据所述发电总量信息预测所述分布式光伏发电系统的并网电量,得到第一预测值;

[0047] 校正模块,用于通过所述第一预测值对在目标时刻的并网电量进行校正处理,得到目标并网电量预测值。

[0048] 相较于现有技术,本发明获取分布式光伏发电系统的历史并网电量信息,并获取对应的历史光照信息,然后绘制得到并网电量信息与光照信息的数据曲线,最终可以根据目标时刻的光照信息通过该数据曲线预测得到分布式光伏发电系统的并网电量。由于在本发明中是通过天气预报系统直接获取了分布式光伏发电系统的光照信息,而无需采用其他的环境信息硬件设备进行采集,实现了采集成本低,并且获取采集信息便捷的目的。同时通过光照与并网电量信息生成预测曲线,通过光照进行并网电量的预测有效地结合了环境因素对并网电量的影响,提高了对光伏并网电量预测的准确性。

附图说明

[0049] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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发明的实施例,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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0050] 图1为本发明实施例一提供的一种分布式光伏并网电量预测方法的流程示意图;

[0051] 图2为本发明实施例提供的一种分布式光伏并网电量预测系统的场景布局示意图;

[0052] 图3为本发明实施例三提供的一种分布式光伏并网电量预测系统的结构示意图。

具体实施方式

[0053] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0054] 本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”和“第二”等是用于区别不同的对象,而不是用于描述特定的顺序。此外术语“包括”和“具有”以及他们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有设定于已列出的步骤或单元,而是可包括没有列出的步骤或单元。

[0055] 实施例一

[0056] 参见图1为本发明实施例一提供的一种分布式光伏并网电量预测方法的流程示意图,该方法包括以下步骤:

[0057] S11、获取分布式光伏发电系统的历史并网电量信息;

[0058] 具体的包括:

[0059] 采集所述分布式光伏发电系统的实时信息,其中,所述实时信息包括电压、电流、功率和故障信息;

[0060] 采集所述分布式光伏发电系统的历史并网电量数据;

[0061] 采集所述分布式发电系统的位置信息;

[0062] 根据所述分布式光伏发电系统的实时信息、所述历史并网电量数据和所述位置信息统计分析获得每个时间段的所述分布式光伏发电系统的历史并网电量信息。

[0063] 请同时参见图2,为该分布式光伏并网电量预测方法的场景应用示意图。在实际应用中是通过分布式光伏监控系统通过智能通讯终端采集分布式光伏发电系统的实时信息,包括电压、电流及功率等电气模拟量,以及开关状态、事故跳闸信号、保护动作信号等信息。

[0064] 通过采集天气预报系统提供的气温、湿度、日照强度等环境数值参数。

[0065] 通过分布式光伏并网电量采集系统采集用户并网电量,这些用户并网电量指的是该用户有效的历史并网电量。

[0066] 通过采集光伏电站信息中心记载的光伏电站地理位置、并网情况等基本信息,这些信息主要包括并网方式(余量上网、全量上网、全部自用)、装机容量、并网电压等级、联系人信息等。

[0067] 上述采集到的信息都直接或间接影响分布式光伏发电系统的并网电量信息,所以需要对上述采集到的信息进行线性或者非线性分析才能得到准确的并网电量信息。例如,首先要保证分布式光伏发电系统的正常稳定工作,当分布式光伏发电系统出现事故跳闸时,即使当天的环境气候指标良好,也可能只产生少量的并网电量信息,所以要将这种异常状态下的并网电量进行剔除。同时,也要根据分布式光伏发电系统的并网方式进行处理,如果某个分布式光伏发电系统的并网方式可以是剩余电量并网而需要预测的分布式光伏发电系统的并网方式是全部电量并网,则需要将剩余电量与用户使用电量进行加和处理才能够得到对应的并网电量信息。

[0068] 也就是,参考分布式光伏发电系统与被预测的分布式光伏发电系统在并网方式、地理位置和环境条件要基本一致,并且如果是同一个分布式发电系统,也要考虑该发电系统的状态情况,对数据进行剔除或处理保证得到的并网电量信息具有代表性和准确性。

[0069] S12、获取与所述历史并网电量信息对应的历史光照信息;

[0070] 需要说明的是,通过天气预报系统采集分布式光伏发电系统的电站地点的天气信息,包括了气温、湿度、日照强度等,综合上述信息分析得到历史光照信息,比如同样的日照强度由于气温不同的影响也会使得最终的光照信息不同,所以可以根据气温、湿度、日照强度对光照信息的影响设定每个部分的权值,进行加权计算,得到准确的光照信息。

[0071] S13、生成所述历史光照信息与所述历史并网电量信息之间的并网电量数据曲线;

[0072] 具体包括:

[0073] 获取所述历史光照信息的光照时间与光照数据的对应关系;

[0074] 获取与所述光照时间对应的各个并网电量信息;

[0075] 以所述光照数据为横轴,以所述各个并网电量信息为纵轴,绘制得到所述并网电量数据曲线。

[0076] S14、获取所述分布式光伏发电系统在目标时刻的光照信息,并根据所述并网电量曲线预测得到所述分布式光伏发电系统在目标时刻的并网电量。

[0077] 具体的包括:

[0078] 获取所述分布式光伏发电系统所在地理位置信息;

[0079] 根据所述地理位置信息获取所述分布式光伏发电系统在目标时刻的光照信息。

[0080] 采集电站装机容量信息,并且地理位置信息,根据地理位置信息调取当地分时天气预报,同时与分时电网电量信息做对比,得出该站点在不同光照条件下的并网电量数据曲线,采集天气预报系统未来天气数据,根据历史光照与并网电量数据曲线,预测未来该电站的发电情况。

[0081] 即每一个分布式光伏发电系统也就是每一个分布式光伏电站,从分布式光伏监控系统获取分时光照,从分布式光伏电量采集系统获取对应时段的并网电量,如果该电站的并网方式为全部电量并网,此时的并网电量就为发电量,以这种情况为例进行说明。此时以光照为横轴,以发电量为纵轴,绘制光照-发电量数据曲线。

[0082] 这样每一个分布式光伏电站都有自己独立的数据曲线,作为光伏并网电量的预测依据。进行预测时,从天气预报系统采集光伏电站所在地理位置的光照信息,根据对应的光照-发电量曲线,预测该电站的发电量。

[0083] 具体的,还包括:

[0084] 采集所述分布式光伏发电系统的发电总量信息;

[0085] 根据所述发电总量信息预测所述分布式光伏发电系统的并网电量,得到第一预测值;

[0086] 通过所述第一预测值对在目标时刻的并网电量进行校正处理,得到目标并网电量预测值。

[0087] 采集获得分布式光伏发电系统的发电总量信息是为了能够分析该电站对电网整体的影响,这样可以为电网规划或调度部门提供数据依据,如果该部门需要对电网进行规划,可以采用发电总量信息对预测值进行校正,实现了多维度分析,使得预测结果更加准确,能够帮助电网部分提前安排规划和调度计划,为可能影响电网运行安全的因素提供早期预警。

[0088] 通过本发明实施例一公开的技术方案,获取分布式光伏发电系统的历史并网电量信息,并获取对应的历史光照信息,然后绘制得到并网电量信息与光照信息的数据曲线,最终可以根据目标时刻的光照信息通过该数据曲线预测得到分布式光伏发电系统的并网电量。由于在本发明中是通过天气预报系统直接获取了分布式光伏发电系统的光照信息,而无需采用其他的环境信息硬件设备进行采集,实现了采集成本低,并且获取采集信息便捷的目的。同时通过光照与并网电量信息生成预测曲线,通过光照进行并网电量的预测有效地结合了环境因素对并网电量的影响,提高了对光伏并网电量预测的准确性。

[0089] 实施例二

[0090] 与本发明实施例一公开分布式光伏并网电量预测方法相对应,本发明的实施例二还提供了一种分布式光伏并网电量预测系统,参见图3,包括:

- [0091] 第一获取模块1,用于获取分布式光伏发电系统的历史并网电量信息;
- [0092] 第二获取模块2,用于获取与所述历史并网电量信息对应的历史光照信息;
- [0093] 生成模块3,用于生成所述历史光照信息与所述历史并网电量信息之间的并网电量数据曲线;
- [0094] 预测模块4,用于获取所述分布式光伏发电系统在目标时刻的光照信息,并根据所述并网电量曲线预测得到所述分布式光伏发电系统在目标时刻的并网电量。
- [0095] 具体的,所述第一获取模块包括:
- [0096] 第一采集单元,用于采集所述分布式光伏发电系统的实时信息,其中,所述实时信息包括电压、电流、功率和故障信息;
- [0097] 第二采集单元,用于采集所述分布式光伏发电系统的历史并网电量数据;
- [0098] 第三采集单元,用于采集所述分布式发电系统的位置信息;
- [0099] 分析单元,用于根据所述分布式光伏发电系统的实时信息、所述历史并网电量数据和所述位置信息统计分析获得每个时间段的所述分布式光伏发电系统的历史并网电量信息。
- [0100] 对应的,所述生成模块包括:
- [0101] 第一获取单元,用于获取所述历史光照信息的光照时间与光照数据的对应关系;
- [0102] 第二获取单元,用于获取与所述光照时间对应的各个并网电量信息;
- [0103] 绘制单元,用于以所述光照数据为横轴,以所述各个并网电量信息为纵轴,绘制得到所述并网电量数据曲线。
- [0104] 相应的,还包括:
- [0105] 地理信息获取单元,用于获取所述分布式光伏发电系统所在地理位置信息;
- [0106] 光照获取单元,用于根据所述地理位置信息获取所述分布式光伏发电系统在目标时刻的光照信息。
- [0107] 具体的,还包括:
- [0108] 总电量采集模块,用于采集所述分布式光伏发电系统的发电总量信息;
- [0109] 第一预测模块,用于根据所述发电总量信息预测所述分布式光伏发电系统的并网电量,得到第一预测值;
- [0110] 校正模块,用于通过所述第一预测值对在目标时刻的并网电量进行校正处理,得到目标并网电量预测值。
- [0111] 在本发明的实施例二中,获取分布式光伏发电系统的历史并网电量信息,并获取对应的历史光照信息,然后绘制得到并网电量信息与光照信息的数据曲线,最终可以根据目标时刻的光照信息通过该数据曲线预测得到分布式光伏发电系统的并网电量。由于在本发明中是通过天气预报系统直接获取了分布式光伏发电系统的光照信息,而无需采用其他的环境信息硬件设备进行采集,实现了采集成本低,并且获取采集信息便捷的目的。同时通过光照与并网电量信息生成预测曲线,通过光照进行并网电量的预测有效地结合了环境因素对并网电量的影响,提高了对光伏并网电量预测的准确性。
- [0112] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说

明即可。

[0113] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

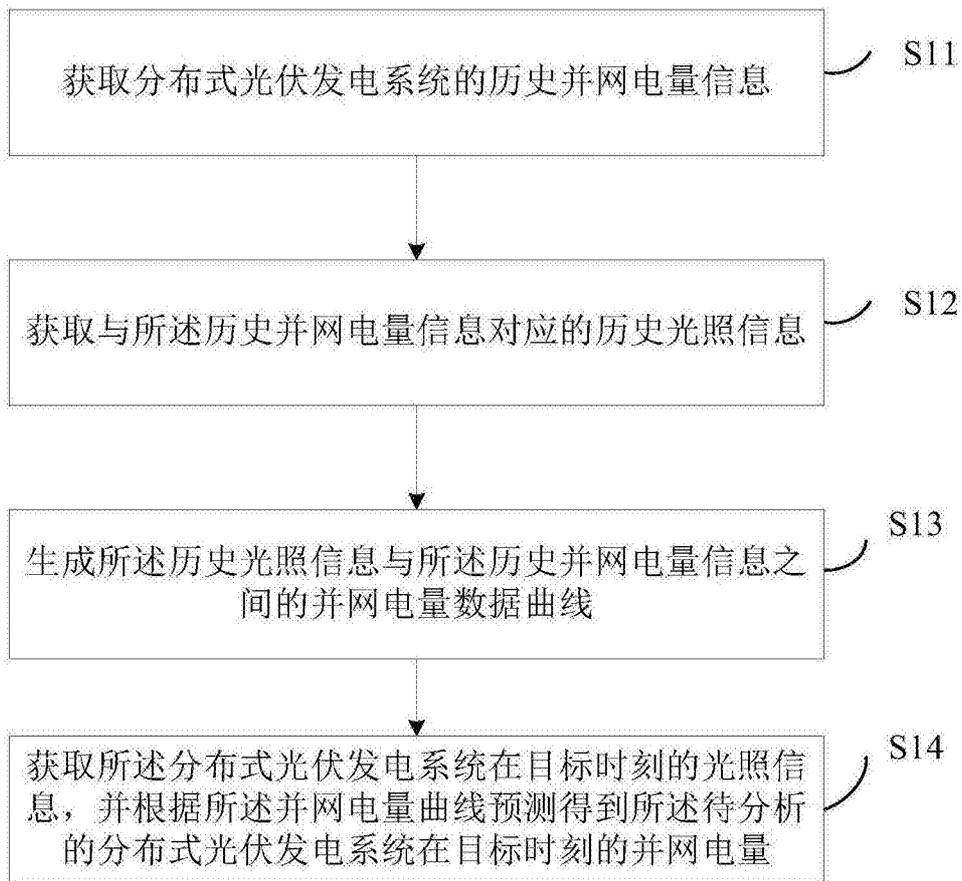


图1

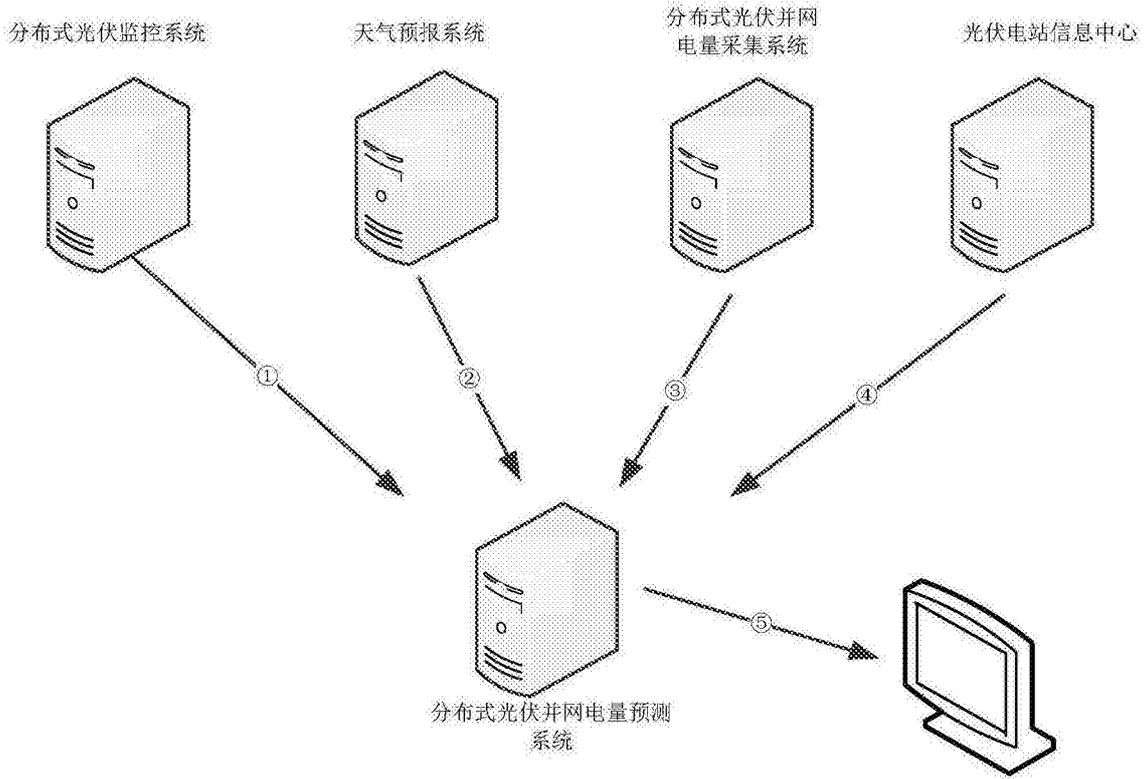


图2

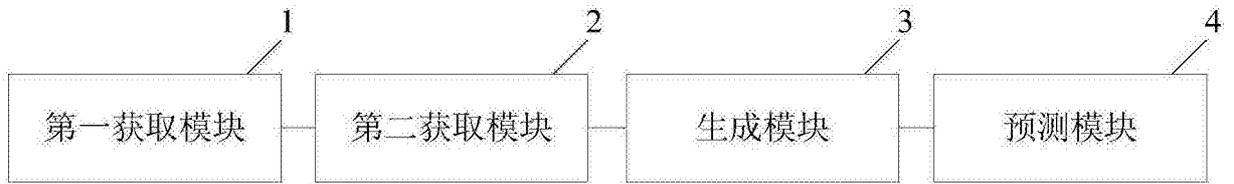


图3