

再生能源管理系统

技术领域

本发明有关于一种能源系统，且特别是有关于一种再生能源的管理系统。

5

背景技术

发展再生能源为可供人类社会生活所使用的电力是目前永续经营的重要议题之一，太阳能光电转换技术已是世界各相关产业投入相当资源的标的。核能发电、燃煤发电或火力发电等方式虽能带来电力，然而在发电的过程中对自然环境的伤害例如是排放大量二氧化碳、产生无法处置的核电废料等，都是已开发环境国家必须面对的难题。

10

再生能源运用大自然资源亦存在需克服的问题，例如自然环境的天气、温度、潮汐或海象等变化，都是人类无法控制的，因此，能源转换量或能量的调节等问题，以及自然环境的变动性对电厂造成的电路损害，都是再生能源开发商所欲解决的技术问题。

15

发明公开

本发明内容之一实施方式关于一种再生能源管理系统，包含能源系统以及监控装置。能源系统用以储存电池电量。监控装置耦接于能源系统。监控装置用以于多个预估曲线中选出目标曲线，各预估曲线包含多个时间点与对应各个时间点的目标馈电电量。监控装置用以控制能源系统在各该时间点以目标馈电电量馈送至外部能源系统。监控装置用以判断能源系统的实际馈电曲线的变动率超出额定值时，计算平滑补偿参数，以及依照平滑补偿参数调整实际馈电曲线，使能源系统的实际馈电曲线符合目标曲线。

20

25

- 采用本发明所提出的再生能源管理系统及其方法，具有以下有益效果：
- （1）可以藉由天气预报来选择隔日的供电模式并控制供电的变动率在一定范围之内来维持系统的稳定性；
 - （2）可以预测再生能源的电力产量，以在时间周期即将结束的时候评估下一个时间周期的初始电池电量，同时达到保护电池电路以及发挥电池最佳充放电效益；

30

(3) 可以控制供电尖峰的时间区间，克服以往的再生能源系统只能在发电尖峰提供最大电量的问题，具有达到保护电厂稳定性的技术功效。

以下结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述，但不作为对本发明的限定。

5

附图简要说明

以下详细描述结合附图阅读时，将有利于较佳地理解本发明的实施方式。应注意，根据说明上实务的需求，附图中各特征并不一定按比例绘制。实际上，出于论述清晰的目的，可能任意增加或减小各特征的尺寸。

10 图 1 示出根据本发明一些实施例中一种再生能源管理系统的功能方块示意图。

图 2 示出根据本发明一些实施例中一种再生能源管理方法的步骤流程图。

图 3A 示出根据本发明一些实施例中的目标曲线示意图。

15 图 3B 示出根据本发明一些实施例中的再生能源的管理方法的曲线示意图。

图 4 示出图 1 中的再生能源管理统的监控装置内部架构的功能方块示意图。

图 5 示出根据本发明一些实施例中的再生能源管理系统的动态修正目标曲线示意图。

20 图 6 示出根据本发明一些实施例中的再生能源管理系统依据目标曲线调整后的实际馈电曲线示意图。

为了让本发明的上述和其他目的、特征、优点与实施例能更明显易懂，附图标记说明如下：

- 100 再生能源管理系统
- 25 110 监控装置
- 111 决策电路
- 113 控制电路
- 115 平滑补偿电路
- 120 能源系统
- 30 121 发电系统

	123	储电系统
	125	充放电控制电路
	300	外部能源系统
	200	再生能源管理方法
5	H1~H4	住家
	S210~S270	步骤
	$P_1(t)$ 、 $P_2(t)$ 、 $P_3(t)$	预估曲线
	GE(t)	发电曲线
	$P_C(t)$	目标曲线
10	$P_{real}(t)$	实际馈电曲线
	A、B、C、D、E、T、O、 M_x 、 N_x 、K1、K2、 T_{G1} 、 T_{G2} 、 T_{P1} 、 T_{P2}	时间点
	M_{y1} 、 M_{y2} 、 N_{y1} 、 N_{y2}	电量
	T_{peak} 、 G_{peak}	时间区段
15	P_{max} 、 G_{max}	峰值

实现本发明的最佳方式

下面结合附图对本发明的结构原理和工作原理作具体的描述：

20 以下内容提供许多不同实施例或实例，以便实施本发明的不同特征。下文描述元件及排列的特定实例以简化本发明。当然，该等实例仅为示例性且并不欲为限制性。另外，本发明可在各实例中重复元件符号和/或字母。此重复是出于简明性及清晰的目的，且本身并不表示所论述的各实施例和/或配置之间的关系。

25 请参阅图 1，其示出根据本发明一些实施例中一种再生能源管理系统的功能方块示意图。再生能源管理系统 100 包含监控装置 110 以及能源系统 120。再生能源管理系统 100 的监控装置 110 连接至外部能源系统 300。能源系统 120 包含多个发电装置 121 和多个储电装置 123。能源系统 120 可用于储存电池电量。举例来说，能源系统 120 的多个发电装置 121 用于接收太阳光能，并通过光电转换技术而获得电能。能源系统 120 的储电装置 123 储存所接收的电能。
30 能源系统 120 可设置在社区、学校、工厂或公司等地方，本发明并不限制能源

系统 120 所设置的场所以及其需电程度。

于一实施例中，再生能源管理系统 100 可以控制供电尖峰的时间区间，克服以往的再生能源系统用电需求不稳定、单日电量变化过大以及天气骤变所产生的问题，关于如何控制发电尖峰的详细作法，将在后续段落中有完整说明。

5 以社区为例，如图 1 所示，社区包含多个住家 H1~H4，如图所示，住家 H1 设置有发电装置 121、储电装置 123 以及充放电控制电路 125。储电装置 123 连接于发电装置 121，使得储电装置 123 可以储存发电装置 121 所产生的电能。白天的时候由住家的发电装置 121 产生电能，馈电给住家使用。未设置有储电装置 123 的住家，则将住家多余的电能，馈送至外部能源系统 300 储存。
10 外部能源系统 300 例如为设置有储电系统、发电系统与监控中心的电网系统。于一实施例中，充放电控制电路 125 耦接发电装置 121、储电装置 123 以及监控装置 110。于此实施例中，住家 H2~H4 包含发电装置 121 与充放电控制电路 125，而可选择性地设置储电装置 123。监控装置 110 分别耦接住家 H1~H4 的充放电控制电路 125。充放电控制电路 125 用以调整各个住家的发电装置 121
15 与储电装置 123 的馈电输出、储存电能等运作。

监控装置 110 耦接能源系统 120。监控装置 110 用以管理与调度再生能源管理系统 100 的再生能源管理与调度，也会控管在各时间点的供电量。举例来说，监控装置 110 会预先储存关于不同天气状况的供电模式，为了隔日的管理与调度需求，会根据隔日的天气预报而选择一个最适合的供电模式。监控装置
20 110 会控制能源系统 120 根据该供电模式所记录的时间点与对应电量进行供电。因此，经过一日的时间后，能源系统 120 的实际供电是相同或接近于供电模式的变化。详细的能源管理系统运作将于以下说明。

请参阅图 2，其示出根据本发明一些实施例中一种再生能源管理方法的步骤流程图。如图 2 所示，在步骤 S210 中，监控装置 110 会于多个预估曲线中
25 选择一目标曲线，并调整电池电量的初始电量，其中各预估曲线为连续的时间函数，包含多个时间点与对应各个时间点的目标馈电电量。在部分实施例中，预估曲线也可以为离散型的时间-电量函数。

这些预估曲线为每个供电周期中（例如一日）的时间及电量的曲线，代表在各时间点对应的电量。为简化说明，各时间点所供应的电量是例如早上 10
30 点供应的电量，或者是一段区间所供应的电量，例如在上午 10 点到上午

11 点之间所供应的电量或是下午 2 点到下午 2 点 30 分之间所供应的电量，本发明并不局限时间点所指的时间区间或时间区段，任何可以表示某一段时间开始（例如下午 2 点）经过一段时间（例如 30 分钟或 60 分钟）所对应的电量，都在本发明的范畴内。

5 这些预估曲线可以为预先设计的平滑曲线，举例来说，在预估曲线上各点的斜率会介于第一门限值 r_1 与第二门限值 r_2 之间。为说明预估曲线 $P(t)$ 平滑程度，本发明的预估曲线 $P(t)$ 的斜率（即，各时间点的瞬间变动率） $dP(t)/dt$ ，会控制在满足以下条件： $r_2 < dP(t)/dt < r_1$ 。在一些实施例中， r_1 为供电功率变动率上限， r_1 例如是 0.1%。在一些实施例中， r_2 为供电功率变动率下限， r_2 例如是 -0.1%。因此，监控装置 110 在步骤 S210 中从多个预估曲线中选择出来的目标曲线也会是平滑的曲线。

目标曲线为时间-电量曲线，加总目标曲线在各时间点的供电量所得到的总供电量（例如对曲线进行时间积分， $\int P(t)dt$ ），需与预估的隔日能源系统 120 会产生的总发电量（ $EPV_estimated$ ）一致。

15 因此，通过供电（馈电）与发电（光电转换而产生电量）的预估技术，再生能源管理系统 100 产生的总发电量会接近于当日的总供电量，并且使得供电的变动率平滑，避免再生能源管理系统 100 的馈电功率的瞬间变化造成系统不稳定或无法即时调配的问题。

继续步骤 S210，获得预估总发电量与总供电量之后，监控装置 110 会调整电池的目前电量，使目前电量小于第一电量以及大于第二电量。其中，第一电量是电池从 0% 充电至 100% 所需的能量减去电池本身所消耗的电量所得到的差值。第二电量是目标曲线上记录的初始电量。举例来说，假设电池可以储存的总容量为 200000 兆瓦，预估隔日可发电的总电量为 190000 兆瓦。若在下午 23 点 30 分的时候，电池剩余电量为 60000 兆瓦（megawatts），而经过隔日的天气预报所选出的目标曲线的初始时间点（即开始供应电量的时间）对应的初始电量为 10000 兆瓦，因此调整电池电量为 10000 兆瓦，即将多余的 50000 兆瓦的电量输往其他的电网系统（未示出）。

如此，通过预先调度电池电量，预留了供电所需的电量并保留了电池未来储电所需的容量，可减少白天持续产生电量使得电池持续充电（发电量大于供电量），而造成持续充满电而使得电池维持在高压状态。举例来说，在 50000

兆瓦的电量没有输往其他的电网系统储存的情况下，因为预估的总发电量 190000 兆瓦加上电池剩余电量 60000 兆瓦的总和为 250000 兆瓦，然而电池总容量仅为 200000 兆瓦，可能会造成 50000 兆瓦的电量无法储存而被浪费掉，电池也会因为持续高压状态而容易造成损坏。另一方面，本发明通过在初始时
5 间保留的部分电池电量也足以在该段时间内正常地供电，而不会造成电量不足的情况。

请参阅图 3A，其示出根据本发明一些实施例中的目标曲线示意图。监控装置 110 储存有多个预估曲线。如图 3A 所示，时间轴上的 O 点到 T 点之间表示一个时间周期，例如上午 0 时 0 分到下午 11 点 59 分。第一预估曲线 $P_1(t)$ 、
10 第二预估曲线 $P_2(t)$ 以及第三预估曲线 $P_3(t)$ 表示能源系统 120 在 A 点（例如上午 6 点 15 分）开始供应电量，并随着时间提升供应的电量。在时间点 C（例如下午 5 点）到时间点 E（例如下午 8 点）之间的时间区间为供电高峰期，其中时间点 D（例如下午 6 点半）为供电尖峰。经过供电高峰期，随着时间减少供电量，在时间点 B（例如下午 23 点 15 分）的供电量降低至零。

15 在图 3A 中，第一预估曲线 $P_1(t)$ 、第二预估曲线 $P_2(t)$ 以及第三预估曲线 $P_3(t)$ 对应一段时间周期（例如 24 小时）中，不同天气状态的供电量。天气状态越好（例如晴天无云），能源系统 120 进行光电转换可以产生的电量越高。天气状态越差（例如乌云密布的雷雨），能源系统 120 进行光电转换可以产生的电量越低。举例来说，在相同时间点 C（例如 17:00），第一预估曲线 $P_1(t)$
20 代表适用于大晴天的天气，因此提供较第二预估曲线 $P_2(t)$ 与第三预估曲线 $P_3(t)$ 较高的电量。值得一提的是，在此些实施例中以三个预估曲线作为说明，本发明并不局限预估曲线的数量，可根据实施需求而设置不同数目与模式（pattern）的预估曲线。

25 如图 2 所示，在步骤 S220 中，根据所选择的目标曲线，监控装置 110 控制能源系统 120 以目标曲线在各时间点来馈送目标馈电电量，例如馈送至外部能源系统 130 或是供能源系统 120 中的其他住家所使用。监控系统 110 根据目标曲线来控制能源系统 120 的供电，详细说明如下。

30 请参阅图 3B，其示出根据本发明一些实施例中的再生能源的管理方法的曲线示意图。如图 3B 所示，发电曲线 $GE(t)$ 为各时间的发电电量的曲线。目标曲线 $P_C(t)$ 上的每一点对应一时间点与目标馈电电量，即在该时间点的能源

系统 120 会以该目标馈电电量来供电。在一些实施例中，监控装置 110 会接收天气预报数据，根据天气预报数据来决定发电曲线 $GE(t)$ 。发电曲线 $GE(t)$ 在各时间的电量总和（即发电曲线 $GE(t)$ 的面积）为能源系统 120 于一日的总发电量。举例来说，发电曲线 $GE(t)$ 是根据太阳光电发电系统预测技术而得到。在部分实施例中，图 2 所示的步骤 S210，从多个预估曲线选择出目标曲线的步骤中，会计算各个预估曲线在各时间点的总供电量与发电曲线 $GE(t)$ 的总发电量，选出总供电量相同或最接近总发电量的预估曲线作为目标曲线 $P_C(t)$ 。

另一方面，请同时参阅图 1 及图 3B，监控装置 110 会根据发电曲线 $GE(t)$ 来评估各时间点的可储存电量。举例来说，在时间点 M_x 的时候，可储存电量为 M_{y1} ，此时目标曲线 $P_C(t)$ 的目标馈电电量为 M_{y2} 。由于可储存电量 M_{y1} 大于目标馈电电量 M_{y2} ，监控装置 110 会控制能源系统 120 进行充电，将多出来的电量（例如 M_{y1} 减去 M_{y2} 的差值）储存到储电装置 123（如图 1 所示）。

监控装置 110 发送充电指令至充放电控制电路 125，以通知充放电控制电路 125 使储电装置 123 开始充电，此时能源系统 120 馈送的电量为发电装置 121 的即时发电功率减去储电装置 123 充电储存的功率，使能源系统 120 馈送的电能贴近目标馈电电量 M_{y2} 。

在时间点 N_x 的时候，可储存电量为 N_{y1} ，此时目标曲线 $P_C(t)$ 的目标馈电电量为 N_{y2} 。由于可储存电量 N_{y1} 小于目标馈电电量 N_{y2} ，监控装置 110 会控制能源系统 120 进行放电，将需要消耗的电量（例如 N_{y2} 减去 N_{y1} 的差值）从储电装置 123 输出（如图 1 所示）。

于一实施例中，监控装置 110 发送放电指令至充放电控制电路 125，以通知充放电控制电路 125 使储电装置 123 放电，此时能源系统 120 供应的电能包含发电装置 121 的发电功率与储电装置 123 放电功率的总和。

于另一实施例中，充放电控制电路 125 也可以改为设置在监控装置 110 中，由监控装置 110 的充放电控制电路一并调整各个住家的发电装置 121 与储电装置 123。

如图 1 及图 2 所示，在步骤 S230 中，监控装置 110 会判断能源系统 120 的实际馈电曲线的变动率是否超出额定值。实际馈电曲线为能源系统 120 在当天的各时间点的实际馈电量的时间电量曲线。举例来说，监控装置 110 根据目标曲线来控制能源系统 120 的馈电模式之后，能源系统 120 可能会因为当下的

天气因素的急剧变化造成发电装置 121 的瞬间变化功率也会急剧变化,而导致实际上的馈电功率变化超出额定值,而无法完全符合目标曲线来供电。接着,若判断未超出额定值,则回到步骤 S220。若判断超出额定值,则在步骤 S240,计算平滑补偿参数。计算平滑补偿参数的详细说明如下。

5 请参阅图 4,其示出图 1 中的再生能源管理统 100 的监控装置 110 内部架构的功能方块示意图。于图 4 中,监控装置 110 包含决策电路 111、控制电路 113 以及平滑补偿电路 115。控制电路 113 分别耦接至决策电路 111 以及平滑补偿电路 115。决策电路 111 用于根据天气预报而从多个预估曲线来选择最适合的目标曲线(如上述的步骤 S210),使能源系统 120 根据目标曲线的时间与电量来供电。控制电路 113 会监控能源系统 120 的馈电功率变化,并判断是否超出额定值(如上述的步骤 S220 及步骤 S230)。当控制电路 113 判断出馈电功率变化超出额定值时,会控制平滑补偿电路 115 对应地执行平滑补偿参数的运算(如上述的步骤 S240)。举例来说,当馈电功率变化大于或等于额定值时,平滑补偿电路 115 根据以下公式执行平滑补偿参数的运算:

15 $P_{\text{smooth}} = P_{\text{smooth,pre}} + K * \text{error}$, 其中 P_{smooth} 为补偿功率、 $P_{\text{smooth,pre}}$ 为前一次补偿功率、 error 为当下馈电功率与平均馈电功率的误差值、以及 K 为变动率补偿参数。控制电路 113 会将补偿功率回馈至能源系统 120,因此能源系统 120 可以即时地调整馈电功率,让馈电功率变化慢慢地降低,据以调整实际馈电曲线。

20 另一方面,控制电路 113 会监控能源系统 120 的馈电功率变化是否趋缓。若经过平滑补偿控制之后的能源系统 120 以平滑的馈电功率运作,平滑补偿电路 115 会输出解除补偿指令。举例来说,控制电路 113 判断馈电功率变化小于一额定解除值时,会控制平滑补偿电路 115 停止执行平滑补偿参数的运算。平滑补偿电路 115 将补偿功率 P_{smooth} 缓慢地递减至零,最后停止对能源系统 120 的平滑补偿。此时,能源系统 120 的实际馈电曲线会符合目标曲线。

25 因此,监控装置 110 会根据天气预报来选择最适合的目标曲线,控制能源系统 120 以平滑的目标曲线的模式来供电,使得能源系统 120 的供电平稳而达到稳定系统的功效。此外,监控装置 120 会监控能源系统实际上的馈电功率是否稳定,并即时地回馈平滑补偿参数至能源系统 120,而得以即时地调整能源系统 120 的输出,而能作即时性地平滑补偿修正,使得能源系统 120 在进行一整天的运作过程可以更稳定。

30

请继续参阅图 1 及图 2, 如步骤 S250, 监控装置 110 会判断在一时间点的电池的剩余电量与未来的发电量的总和 (电池剩余电量与预测发电量总和), 相较于该时间点后的目标馈电电量的总和 (目标曲线在一时间点之后的面积), 两者之间的差值是否超出阈值。若判断为是, 则重新选择目标曲线。举例来说, 如图 3B 所示, 计算发电曲线 $GE(t)$ 在时间点 M_x 之后的曲线面积而得到预估的未来发电量, 将此发电量与电池剩余电量加总, 可以得到预估可用的总电量。另一方面, 计算目标曲线 $P_C(t)$ 在时间点 M_x 之后的曲线面积而得到预估消耗的总电量。接着, 计算预估可用的总电量与预估消耗的总电量两者之间的差值, 并判断此差值是否超出阈值。举例来说, 当预估可用的总电量小于预估消耗的总电量, 代表能源系统 120 依据目标曲线 $P_C(t)$ 所提供的电量太高而实际上能源系统 120 并无法提供 (例如当时的天气状态不如天气预报的报导来的好), 因此需要调整目标曲线 $P_C(t)$, 以降低能源系统 120 的提供电量。如步骤 S260, 监控装置 110 会从多个预估曲线当中重新选择目标曲线 $P_C(t)$, 重新选择的方式例如是以当下的天气状况为依据。当天气状况骤变为阴天, 需要选择电量峰值较低的预估曲线作为目标曲线 $P_C(t)$ 。举例来说, 如图 3A 所示, 原本以预估曲线 $P_1(t)$ 作为目标曲线 $P_C(t)$, 因天气状态而必须修正为以预估曲线 $P_2(t)$ 作为目标曲线 $P_C(t)$ 。

请参阅图 5, 其示出根据本发明一些实施例中的再生能源管理系统依据目标曲线调整后的实际馈电曲线示意图。如图 5 所示, 在时间点 $K1$ 之后的预估可用的总电量小于预估消耗的总电量, 监控装置 110 会从多个预估曲线当中选择预估曲线 $P_2(t)$ 作为新的目标曲线 $P_C(t)$ 。因为能源系统 120 的供电模式从预估曲线 $P_1(t)$ 改变成预估曲线 $P_2(t)$ 需要一段缓冲时间, 能源系统 120 会在时间点 $K1$ 从预估曲线 $P_1(t)$ 缓慢地递减 (例如是预估曲线 $P_1(t)$ 与预估曲线 $P_2(t)$ 的平均值) 至预估曲线 $P_2(t)$, 在时间点 $K2$ 时切换为预估曲线 $P_2(t)$ 作为目标曲线 $P_C(t)$ 。因此, 本发明提供的再生能源管理系统 100 可以根据短期内 (例如隔日或者当日的未来 4 小时等) 的天气预报, 来评估是否需要调整目标曲线 $P_C(t)$ 。

请继续参阅图 2, 在步骤 S250 的判断步骤中, 若判断在一时间点的电池的剩余电量与未来的发电量总和, 相较于该时间点后的目标馈电电量的总和, 两者之间的差值没有超出阈值, 则执行步骤 S270。在步骤 S270 中, 判断是否已完成整个时间周期 (例如一日/24 小时) 的电量监控。若步骤 S270 中的判

断为是，代表需要开始另一个时间周期的再生能源预测与馈电控制，则回到步骤 S210，以隔日的天气预报来进行前述的再生能源管理技术。若步骤 S270 中的判断为否，则回到步骤 S220，继续执行馈电监控。

请参阅图 6，其示出根据本发明一些实施例中的再生能源管理系统依据目标曲线调整后的实际馈电曲线示意图。如图 1 及图 6 所示，经过再生能源管理之后，能源系统 120 供电的时间及电量曲线为实际馈电曲线 $P_{\text{real}}(t)$ ，相对于目标曲线 $P_C(t)$ 两者为接近的曲线。举例来说，实际馈电曲线 $P_{\text{real}}(t)$ 与目标曲线 $P_C(t)$ 具有相同的峰值用电时间区段，其中峰值用电时间区段为尖峰供电的时间区段。

以下将说明实际馈电曲线 $P_{\text{real}}(t)$ 、目标曲线 $P_C(t)$ 以及发电曲线 $GE(t)$ 的电量高峰所对应的时间区间。请参阅图 6，实际馈电曲线 $P_{\text{real}}(t)$ 的供电最大值在供电尖峰 P_{max} 。在时间点 T_{P1} （例如供电尖峰 P_{max} 前 2 个小时）到时间点 T_{P2} （例如供电尖峰 P_{max} 后 2 个小时）之间的时间区段 T_{peak} （例如供电尖峰 P_{max} 为中午 12 时，则时间区段为上午 10 时到下午 2 时），此时间区段 T_{peak} 可以产生一天之内最高的发电量。同样地，目标曲线 $P_C(t)$ 的峰值部也会在时间点 T_{P1} 到时间点 T_{P2} 之间的时间区段 T_{peak} 。另一方面，能源系统 120（如图 1 所示）可以随着发电曲线 $GE(t)$ 来产生电力，天气越晴朗代表曲线升幅越高，则产生的电量越高。举例来说，在时间点 T_{G1} （例如发电尖峰 G_{max} 前 2 个小时）到时间点 T_{G2} （例如发电尖峰 G_{max} 后 2 个小时）之间的时间区段 G_{peak} （例如发电尖峰 G_{max} 为中午 12 时，则时间区段为上午 10 时到下午 2 时），此时间区段 G_{peak} 可以产生一天之内最高的发电量。然而，能源系统 120 以目标曲线 $P_C(t)$ 来馈电，本发明的实际馈电曲线 $P_{\text{real}}(t)$ 的供电尖峰 T_{peak} 是由目标曲线的高低变化来决定，并不是根据发电曲线 $GE(t)$ 而决定的。于此实施例中，实际馈电曲线 $P_{\text{real}}(t)$ 与目标曲线 $P_C(t)$ 具有相同的峰值用电时间区段 T_{peak} ，而不必然与发电曲线 $GE(t)$ 的发电峰值时间区段 G_{peak} 对应或重叠。值得一提的是，本发明也可以设计出峰值用电时间区段 T_{peak} 与发电曲线 $GE(t)$ 的发电峰值时间区段 G_{peak} 对应的目标曲线 $P_C(t)$ ，并使得监控装置 110 根据目标曲线 $P_C(t)$ 来控制馈电。

综上所述，本发明所提出的再生能源管理系统及其方法中，可以藉由天气预报来选择隔日的供电模式并控制供电的变动率在一定程度之内来维持系统的稳定性。此外，本发明所提出的再生能源管理系统及其方法可以预测再生能

源的电力产量，以在时间周期即将结束的时候评估下一个时间周期的初始电池电量，同时达到保护电池电路以及发挥电池最佳充放电效益。以及，本发明所提出的再生能源管理系统及其方法中，可以控制供电尖峰的时间区间，克服以往

5 的再生能源系统只能在发电尖峰提供最大电量的问题，具有达到保护电厂稳定性的技术功效。

当然，本发明还可有其它多种实施例，在不背离本发明精神及其实质的情况下，熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形，但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

10 工业应用性

采用本发明所提出的再生能源管理系统及其方法，具有以下有益效果：

（1）可以藉由天气预报来选择隔日的供电模式并控制供电的变动率在一定范围之内来维持系统的稳定性；

（2）可以预测再生能源的电力产量，以在时间周期即将结束的时候评估

15 下一个时间周期的初始电池电量，同时达到保护电池电路以及发挥电池最佳充放电效益；

（3）可以控制供电尖峰的时间区间，克服以往的再生能源系统只能在发电尖峰提供最大电量的问题，具有达到保护电厂稳定性的技术功效。