



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115473305 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 15

(21) 申请号 202211085940.6

(22) 申请日 2022.09.06

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115473305 A

(43) 申请公布日 2022.12.13

(73) 专利权人 南京国电南自新能源工程技术有限公司

地址 210032 江苏省南京市浦口高新技术
开发区星火路8号B座4楼

专利权人 河南荣耀电力工程设计有限公司

(72) 发明人 曹海英 雷宸 牛猛 俞舸
党震宇 王芬 周立红

(74) 专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理有限公司 11340

专利代理师 盛时永

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101932174 A, 2010.12.29

CN 102137536 A, 2011.07.27

KR 101012673 B1, 2011.02.09

CN 204992647 U, 2016.01.20

CN 210129763 U, 2020.03.06

KR 101670331 B1, 2016.11.09

成凤敏. 太阳能能量控制器的研究与设计.
自动化仪表. 2015, (第05期), 全文.

审查员 洪田惺

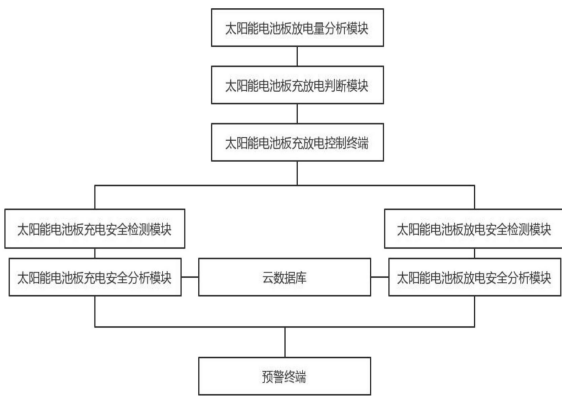
权利要求书4页 说明书9页 附图1页

(54) 发明名称

一种储能电池充放电监控管理系统

(57) 摘要

本发明公开一种储能电池充放电监控管理系统,包括:太阳能电池板放电量分析模块、太阳能电池板充放电判断模块、太阳能电池板充放电控制终端、太阳能电池板充电安全检测模块、太阳能电池板放电安全检测模块、太阳能电池板充电安全分析模块、太阳能电池板放电安全分析模块、云数据库和预警终端,本发明根据太阳能电池板的剩余电量和预计放电量对太阳能电池板进行充放电控制,从而保证太阳能电池板的正常使用;本发明不仅对太阳能电池板的温湿度进行检测分析,而且对充电过程中的覆盖物和太阳能电池板的倾斜角度进行检测分析,分析比较全面,从而保证了太阳能电池板接收太阳光照的面积,确保了太阳能电池板的充电效率。



1. 一种储能电池充放电监控管理系统,其特征在于,包括:太阳能电池板放电量分析模块、太阳能电池板充放电判断模块、太阳能电池板充放电控制终端、太阳能电池板充电安全检测模块、太阳能电池板放电安全检测模块、太阳能电池板充电安全分析模块、太阳能电池板放电安全分析模块、云数据库和预警终端;

所述太阳能电池板放电量分析模块用于分析太阳能电池板对应的放电量;

所述太阳能电池板对应的放电量的具体分析方法为:

A1:获取红灯、黄灯和绿灯的预计持续点亮时长;

A2:将红灯、黄灯和绿灯与预设的红灯、黄灯和绿灯的单位时长耗电量进行匹配,进而匹配出红灯、黄灯和绿灯的单位时长耗电量;

A3:根据红灯、黄灯和绿灯对应的预计持续点亮时长和红灯、黄灯和绿灯的单位时长耗电量分析太阳能电池板对应的放电量,其计算公式为: $W_{\text{放}} = e^{\ln[(t_{\text{红}} * q' + t_{\text{黄}} * q'' + t_{\text{绿}} * q''')]$,其中 $W_{\text{放}}$ 表示太阳能电池板对应的放电量, e 表示自然常数, $t_{\text{红}}$ 、 $t_{\text{黄}}$ 、 $t_{\text{绿}}$ 分别表示红灯、黄灯、绿灯对应的预计持续点亮时长, q' 、 q'' 、 q''' 分别表示红灯、黄灯、绿灯的单位时长耗电量;

所述太阳能电池板充放电判断模块用于对太阳能电池板充放电进行判断;

所述对太阳能电池板充放电进行判断的具体方法为:

B1:获取太阳能电池板对应的剩余电量;

B2:将太阳能电池板对应的剩余电量与放电量进行对比,若太阳能电池板对应的剩余电量大于放电量,则将放电信号传送到太阳能电池板充放电控制终端,若太阳能电池板对应的剩余电量小于放电量,则将充电信号传送到太阳能电池板充放电控制终端;

所述太阳能电池板充放电控制终端用于对太阳能电池板充放电进行控制;

所述对太阳能电池板充放电进行控制的具体方法为:

C1:当接收到放电信号,分析太阳能电池板对应的放电时长;

C11:根据红灯、黄灯和绿灯的预计持续点亮时长计算太阳能电池板对应的放电时长,其计算公式为: $t' = t_{\text{红}} + t_{\text{黄}} + t_{\text{绿}}$,其中 t' 表示太阳能电池板对应的放电时长;

C12:根据太阳能电池板对应的放电时长执行放电操作;

C2:当接收到充电信号,分析太阳能电池板对应的充电时长;

C21:根据太阳能电池板对应的剩余电量和放电量分析太阳能电池板对应的需求充电量,其计算公式为: $W_{\text{充}} = W_{\text{放}} - W_{\text{剩}}$,其中 $W_{\text{充}}$ 表示太阳能电池板对应的需求充电量, $W_{\text{放}}$ 、 $W_{\text{剩}}$ 分别表示太阳能电池板对应的放电量、剩余电量;

C22:获取太阳能电池板将太阳能转化为电能的效率;

C23:从天气预报中获取当前单位面积的光照强度;

C24:获取太阳能电池板的面积;

C25:根据太阳能电池板对应的需求充电量和将太阳能转化为电能的效率计算太阳能电池板对应的需求太阳能,其计算公式为 $W = \frac{W_{\text{充}}}{\eta'} * 100\%$,其中 W 表示太阳能电池板对应的需求太阳能, η' 表示太阳能电池板将太阳能转化为电能的效率;

C26:根据太阳能电池板对应的需求太阳能、单位面积的光照强度和太阳能电池板的面积

积计算太阳能电池板对应的需求充电时长,其计算公式为: $t = \frac{W}{p * s}$,其中 t 表示太阳能电池板对应的需求充电时长, p 表示当前单位面积的光照强度, s 表示太阳能电池板的面积;

C27:根据太阳能电池板对应的需求充电时长执行充电操作;

所述太阳能电池板充电安全检测模块用于对太阳能电池板的充电安全进行检测;

所述太阳能电池板放电安全检测模块用于对太阳能电池板的放电安全进行检测;

所述太阳能电池板充电安全分析模块用于分析太阳能电池板在各充电检测时间点对应的充电安全系数;

所述太阳能电池板在各充电检测时间点对应的充电安全系数的具体分析方法为:

F1:将太阳能电池板对应的需求充电时长按照预设的时间间隔划分为各充电检测时间点,并将各充电检测时间点分别编号为 $1, 2, \dots, i, \dots, n$,进而获取太阳能电池板在各充电检测时间点对应的温度;

F2:根据太阳能电池板在各充电检测时间点对应的温度和云数据库中存储的太阳能电池板安全温度分析太阳能电池板在各充电检测时间点对应的温度符合系数,其计算公式

为: $\eta_i = \frac{T'}{|T_i - T'| + 1}$,其中 η_i 表示太阳能电池板在第 i 个充电检测时间点对应的温度符合系

数, T_i 表示太阳能电池板在第 i 个充电检测时间点对应的温度, T' 表示太阳能电池板安全温度, i 表示各充电检测时间点对应的编号, $i = 1, 2, \dots, n$;

F3:获取太阳能电池板在各充电检测时间点对应的湿度;

F4:根据太阳能电池板在各充电检测时间点对应的湿度和云数据库中存储的太阳能电池板安全湿度分析太阳能电池板在各充电检测时间点对应的湿度符合系数,其计算公式

为: $\mu_i = \frac{\alpha'}{|\alpha_i - \alpha'| + 1}$,其中 μ_i 表示太阳能电池板在第 i 个充电检测时间点对应的湿度符合系

数, α_i 表示太阳能电池板在第 i 个充电检测时间点对应的湿度, α' 表示太阳能电池板安全湿度;

F5:获取太阳能电池板在各充电检测时间点对应的外观图像;

F6:将太阳能电池板在各充电检测时间点的外观图像与云数据库中存储的太阳能电池板正常图像进行对比,并由此识别出太阳能电池板在各充电检测时间点的覆盖物面积;

F7:根据太阳能电池板在各充电检测时间点的覆盖物面积和太阳能电池板的面积分析太阳能电池板在各充电检测时间点对应的覆盖物风险系数,其计算公式为: $\sigma_i = \frac{s_i'}{s}$,其中 σ_i

表示太阳能电池板在第 i 个充电检测时间点对应的覆盖物风险系数, s_i' 表示太阳能电池板在第 i 个充电检测时间点的覆盖物面积;

F8:基于采集的太阳能电池板在各充电检测时间点对应的外观图像获取太阳能电池板的倾斜线,进而获取倾斜线与地面的夹角,并将该夹角记为倾斜角;

F9:根据太阳能电池板在各充电检测时间点的倾斜角和云数据库中存储的太阳能电池板最佳倾斜角分析太阳能电池板在各充电检测时间点对应的放置角度合理系数,其计算公

式为: $\omega_i = \frac{\theta'}{|\theta_i - \theta'| + 1}$, 其中 ω_i 表示太阳能电池板在第 i 个充电检测时间点对应的放置角度合理系数, θ_i 表示太阳能电池板在第 i 个充电检测时间点的倾斜角, θ' 表示太阳能电池板最佳倾斜角;

F10: 根据太阳能电池板在各充电检测时间点对应的温度符合系数、湿度符合系数、覆盖物风险系数和放置角度合理系数分析太阳能电池板在各充电检测时间点对应的充电安全系数, 其计算公式为: $\varphi_i = \frac{\omega_i + \eta_i + \mu_i}{\sigma_i + 1}$, 其中 φ_i 表示太阳能电池板在第 i 个充电检测时间点对应的充电安全系数;

所述太阳能电池板放电安全分析模块用于分析太阳能电池板在各放电检测时间点对应的放电安全系数;

所述云数据库用于存储太阳能电池板安全温度和安全湿度, 存储太阳能电池板正常图像, 存储太阳能电池板最佳倾斜角;

所述预警终端用于根据太阳能电池板在各充电检测时间点对应的充电安全系数和太阳能电池板在各放电检测时间点对应的放电安全系数进行相应预警。

2. 根据权利要求1所述的一种储能电池充放电监控系统, 其特征在于: 所述对太阳能电池板的充电安全进行检测的具体方法为:

D1: 使用温度传感器在太阳能电池板的充电过程中对温度进行检测;

D2: 使用湿度传感器在太阳能电池板的充电过程中对湿度进行检测;

D3: 通过摄像机对太阳能电池板的外观图像进行采集。

3. 根据权利要求1所述的一种储能电池充放电监控系统, 其特征在于: 所述对太阳能电池板的放电安全进行检测的具体方法为:

E1: 使用温度传感器在太阳能电池板的放电过程中对温度进行检测;

E2: 使用湿度传感器在太阳能电池板的放电过程中对湿度进行检测。

4. 根据权利要求1所述的一种储能电池充放电监控系统, 其特征在于: 所述太阳能电池板在各放电检测时间点对应的放电安全系数的具体分析方法为:

G1: 将太阳能电池板对应的放电时长按照预设的时间间隔划分为各放电检测时间点, 并将各放电检测时间点分别编号为 $1, 2, \dots, m, \dots, l$, 进而获取太阳能电池板在各放电检测时间点对应的温度;

G2: 根据太阳能电池板在各放电检测时间点对应的温度和云数据库中存储的太阳能电池板安全温度分析太阳能电池板在各放电检测时间点对应的温度符合系数, 其计算公式

为: $g_m = \frac{T'}{|T_m'' - T'| + 1}$, 其中 g_m 表示太阳能电池板在第 m 个放电检测时间点对应的温度符合

系数, T_m'' 表示太阳能电池板在第 m 个放电检测时间点对应的温度, T' 表示太阳能电池板安全温度, m 表示各放电检测时间点对应的编号, $m = 1, 2, \dots, l$;

G3: 获取太阳能电池板在各放电检测时间点对应的湿度;

G4: 根据太阳能电池板在各放电检测时间点对应的湿度和云数据库中存储的太阳能电

池板安全湿度分析太阳能电池板在各放电检测时间点对应的湿度符合系数,其计算公式

为: $\varsigma_m = \frac{\alpha'}{\left| \alpha_m'' - \alpha' \right| + 1}$, 其中 ς_m 表示太阳能电池板在第 m 个放电检测时间点对应的湿度符合

系数, α_m'' 表示太阳能电池板在第 m 个放电检测时间点对应的湿度, α' 表示太阳能电池板安全湿度;

G5: 根据太阳能电池板在各放电检测时间点对应的温度符合系数和湿度符合系数分析太阳能电池板在各放电检测时间点对应的放电安全系数,其计算公式为:

$\phi_m = e^{\ln[(\vartheta_m + \varsigma_m)^2 + 1]}$, 其中 ϕ_m 表示太阳能电池板在第 m 个放电检测时间点对应的放电安全系数。

5. 根据权利要求1所述的一种储能电池充放电监控管理系统,其特征在于:所述根据太阳能电池板在各充电检测时间点对应的充电安全系数和太阳能电池板在各放电检测时间点对应的放电安全系数进行相应预警的具体方法为:

H1: 将太阳能电池板在各充电检测时间点对应的充电安全系数与预设的太阳能电池板充电预警系数进行对比,若太阳能电池板在某充电检测时间点对应的充电安全系数小于太阳能电池板充电预警系数,则在该充电检测时间点进行充电异常预警;

H2: 将太阳能电池板在各放电检测时间点对应的放电安全系数与预设的太阳能电池板放电预警系数进行对比,若太阳能电池板在某放电检测时间点对应的放电安全系数小于太阳能电池板放电预警系数,则在该放电检测时间点进行放电异常预警。

一种储能电池充放电监控管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及储能电池技术领域,具体而言,涉及一种储能电池充放电监控管理系统。

背景技术

[0002] 随着科技的发展和时代的进步,人们对电的需求日益增加,方便快捷的储能电池已经成为人们日常生活中必不可少的设备,储能电池具有循环效能好、无记忆效应、环保无污染等优点,太阳能电池板作为一种新型的储能电池,其可以利用太阳能转化为电能,较为环保,在一定程度上减少了发电站的负荷,不需要铺设电缆,节约了资源,太阳能电池板也被用于备用交通信号灯的储能电池,有利于在固定交通信号灯出现问题时做应急使用,然而,太阳能电池板在充放电过程中如若存在问题,则会影响备用交通信号灯的使用,因此,对太阳能电池板充放电进行监控尤为重要。

[0003] 现有的太阳能电池板充放电监控技术,具体存在以下缺陷:

[0004] (1)现有的太阳能电池板充放电监控在充放电控制方面大多是根据当前电量进行充放电控制,根据太阳能电池板当前电量判断是否需要进行充电,进而可能存在太阳能电池板的电量无法满足备用交通信号灯的运行电量的现象,导致太阳能电池板在使用时可能会出现断电的现象,从而影响太阳能电池板的正常使用。

[0005] (2)现有的太阳能电池板充放电监控在充放电安全分析方面大多是对太阳能电池板的温湿度进行监测并分析,忽略了充电过程中太阳能电池板上的覆盖物和太阳能电池板的倾斜角度对充电安全的影响,分析维度比较单一,在太阳能电池板充电过程中可能有覆盖物附着在太阳能电池板上或者太阳能电池板倾斜角度不合理的现象,进而减少了太阳能电池板的接收太阳光照的面积,增加了太阳能电池板将太阳能转化为光能的时间,从而降低了太阳能电池板的充电效率。

发明内容

[0006] 为了克服背景技术中的缺点,本发明实施例提供了一种储能电池充放电监控管理系统,能够有效解决上述背景技术中涉及的问题。

[0007] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0008] 一种储能电池充放电监控管理系统,包括:太阳能电池板放电量分析模块、太阳能电池板充放电判断模块、太阳能电池板充放电控制终端、太阳能电池板充电安全检测模块、太阳能电池板放电安全检测模块、太阳能电池板充电安全分析模块、太阳能电池板放电安全分析模块、云数据库和预警终端;

[0009] 所述太阳能电池板放电量分析模块用于分析太阳能电池板对应的放电量;

[0010] 所述太阳能电池板充放电判断模块用于对太阳能电池板充放电进行判断;

[0011] 所述太阳能电池板充放电控制终端用于对太阳能电池板充放电进行控制;

[0012] 所述太阳能电池板充电安全检测模块用于对太阳能电池板的充电安全进行检测;

- [0013] 所述太阳能电池板放电安全检测模块用于对太阳能电池板的放电安全进行检测；
- [0014] 所述太阳能电池板充电安全分析模块用于分析太阳能电池板在各充电检测时间点对应的充电安全系数；
- [0015] 所述太阳能电池板放电安全分析模块用于分析太阳能电池板在各放电检测时间点对应的放电安全系数；
- [0016] 所述云数据库用于存储太阳能电池板安全温度和安全湿度，存储太阳能电池板正常图像，存储太阳能电池板最佳倾斜角；
- [0017] 所述预警终端用于根据太阳能电池板在各充电检测时间点对应的充电安全系数和太阳能电池板在各放电检测时间点对应的放电安全系数进行相应预警。
- [0018] 进一步地，所述太阳能电池板对应的放电量的具体分析方法为：
- [0019] A1: 获取红灯、黄灯和绿灯的预计持续点亮时长；
- [0020] A2: 将红灯、黄灯和绿灯与预设的红灯、黄灯和绿灯的单位时长耗电量进行匹配，进而匹配出红灯、黄灯和绿灯的单位时长耗电量；
- [0021] A3: 根据红灯、黄灯和绿灯对应的预计持续点亮时长和红灯、黄灯和绿灯的单位时长耗电量分析太阳能电池板对应的放电量，其计算公式为： $W_{\text{放}} = e^{\ln[(t_{\text{红}} * q' + t_{\text{黄}} * q'' + t_{\text{绿}} * q''')]} ,$ 其中 $W_{\text{放}}$ 表示太阳能电池板对应的放电量， e 表示自然常数， $t_{\text{红}}$ 、 $t_{\text{黄}}$ 、 $t_{\text{绿}}$ 分别表示红灯、黄灯、绿灯对应的预计持续点亮时长， q' 、 q'' 、 q''' 分别表示红灯、黄灯、绿灯的单位时长耗电量。
- [0022] 进一步地，所述对太阳能电池板充放电进行判断的具体方法为：
- [0023] B1: 获取太阳能电池板对应的剩余电量；
- [0024] B2: 将太阳能电池板对应的剩余电量与放电量进行对比，若太阳能电池板对应的剩余电量大于放电量，则将放电信号传送到太阳能电池板充放电控制终端，若太阳能电池板对应的剩余电量小于放电量，则将充电信号传送到太阳能电池板充放电控制终端。
- [0025] 进一步地，所述对太阳能电池板充放电进行控制的具体方法为：
- [0026] C1: 当接收到放电信号，分析太阳能电池板对应的放电时长；
- [0027] C11: 根据红灯、黄灯和绿灯的预计持续点亮时长计算太阳能电池板对应的放电时长，其计算公式为： $t' = t_{\text{红}} + t_{\text{黄}} + t_{\text{绿}}$ ，其中 t' 表示太阳能电池板对应的放电时长；
- [0028] C12: 根据太阳能电池板对应的放电时长执行放电操作；
- [0029] C2: 当接收到充电信号，分析太阳能电池板对应的充电时长；
- [0030] C21: 根据太阳能电池板对应的剩余电量和放电量分析太阳能电池板对应的需求充电量，其计算公式为： $W_{\text{充}} = W_{\text{放}} - W_{\text{剩}}$ ，其中 $W_{\text{充}}$ 表示太阳能电池板对应的需求充电量， $W_{\text{放}}$ 、 $W_{\text{剩}}$ 分别表示太阳能电池板对应的放电量、剩余电量；
- [0031] C22: 获取太阳能电池板将太阳能转化为电能的效率；
- [0032] C23: 从天气预报中获取当前单位面积的光照强度；
- [0033] C24: 获取太阳能电池板的面积；
- [0034] C25: 根据太阳能电池板对应的需求充电量和将太阳能转化为电能的效率计算太阳能电池板对应的需求太阳能，其计算公式为 $W = \frac{W_{\text{充}}}{\eta'} * 100\%$ ，其中 W 表示太阳能电池板对应的需求太阳能， η' 表示太阳能电池板将太阳能转化为电能的效率；

[0035] C26:根据太阳能电池板对应的需求太阳能、单位面积的光照强度和太阳能电池板的面积计算太阳能电池板对应的需求充电时长,其计算公式为: $t = \frac{W}{p * s}$,其中t表示太阳能电池板对应的需求充电时长,p表示当前单位面积的光照强度,s表示太阳能电池板的面积;

[0036] C27:根据太阳能电池板对应的需求充电时长执行充电操作。

[0037] 进一步地,所述对太阳能电池板的充电安全进行检测的具体方法为:

[0038] D1:使用温度传感器在太阳能电池板的充电过程中对温度进行检测;

[0039] D2:使用湿度传感器在太阳能电池板的充电过程中对湿度进行检测;

[0040] D3:通过摄像机对太阳能电池板的外观图像进行采集。

[0041] 进一步地,所述对太阳能电池板的放电安全进行检测的具体方法为:

[0042] E1:使用温度传感器在太阳能电池板的放电过程中对温度进行检测;

[0043] E2:使用湿度传感器在太阳能电池板的放电过程中对湿度进行检测。

[0044] 进一步地,所述太阳能电池板在各充电检测时间点对应的充电安全系数的具体分析方法为:

[0045] F1:将太阳能电池板对应的需求充电时长按照预设的时间间隔划分为各充电检测时间点,并将各充电检测时间点分别编号为1,2,...,i,...,n,进而获取太阳能电池板在各充电检测时间点对应的温度;

[0046] F2:根据太阳能电池板在各充电检测时间点对应的温度和云数据库中存储的太阳能电池板安全温度分析太阳能电池板在各充电检测时间点对应的温度符合系数,其计算公式为:

$\eta_i = \frac{T'}{|T_i - T'| + 1}$,其中 η_i 表示太阳能电池板在第i个充电检测时间点对应的温度符合系数, T_i 表示太阳能电池板在第i个充电检测时间点对应的温度, T' 表示太阳能电池板安全温度,i表示各充电检测时间点对应的编号, $i=1,2,\dots,n$;

[0047] F3:获取太阳能电池板在各充电检测时间点对应的湿度;

[0048] F4:根据太阳能电池板在各充电检测时间点对应的湿度和云数据库中存储的太阳能电池板安全湿度分析太阳能电池板在各充电检测时间点对应的湿度符合系数,其计算公式为:

$\mu_i = \frac{\alpha'}{|\alpha_i - \alpha'| + 1}$,其中 μ_i 表示太阳能电池板在第i个充电检测时间点对应的湿度符合系数, α_i 表示太阳能电池板在第i个充电检测时间点对应的湿度, α' 表示太阳能电池板安全湿度;

[0049] F5:获取太阳能电池板在各充电检测时间点对应的外观图像;

[0050] F6:将太阳能电池板在各充电检测时间点的外观图像与云数据库中存储的太阳能电池板正常图像进行对比,并由此识别出太阳能电池板在各充电检测时间点的覆盖物面积;

[0051] F7:根据太阳能电池板在各充电检测时间点的覆盖物面积和太阳能电池板的面积分析太阳能电池板在各充电检测时间点对应的覆盖物风险系数,其计算公式为:

$\sigma_i = \frac{s_i'}{s}$,其中 σ_i 表示太阳能电池板在第i个充电检测时间点对应的覆盖物风险系数, s_i' 表示太阳能电池板在各充电检测时间点对应的覆盖物面积,s表示太阳能电池板的面积;

[0052] F8:根据太阳能电池板在各充电检测时间点的覆盖物风险系数和太阳能电池板的安全风险系数分析太阳能电池板在各充电检测时间点对应的安全风险系数,其计算公式为:

电池板在第*i*个充电检测时间点的覆盖物面积；

[0052] F8:基于采集的太阳能电池板在各充电检测时间点对应的外观图像获取太阳能电池板的倾斜线,进而获取倾斜线与地面的夹角,并将该角度记为倾斜角；

[0053] F9:根据太阳能电池板在各充电检测时间点的倾斜角和云数据库中存储的太阳能电池板最佳倾斜角分析太阳能电池板在各充电检测时间点对应的放置角度合理系数,其计

算公式为: $\omega_i = \frac{\theta'}{|\theta_i - \theta'| + 1}$, 其中 ω_i 表示太阳能电池板在第*i*个充电检测时间点对应的放置

角度合理系数, θ_i 表示太阳能电池板在第*i*个充电检测时间点的倾斜角, θ' 表示太阳能电池板最佳倾斜角；

[0054] F10:根据太阳能电池板在各充电检测时间点对应的温度符合系数、湿度符合系数、覆盖物风险系数和放置角度合理系数分析太阳能电池板在各充电检测时间点对应的充

电安全系数,其计算公式为: $\varphi_i = \frac{\omega_i + \eta_i + \mu_i}{\sigma_i + 1}$, 其中 φ_i 表示太阳能电池板在第*i*个充电检测时间点对应的充电安全系数。

[0055] 进一步地,所述太阳能电池板在各放电检测时间点对应的放电安全系数的具体分析方法为:

[0056] G1:将太阳能电池板对应的放电时长按照预设的时间间隔划分为各放电检测时间点,并将各放电检测时间点分别编号为1,2,...,m,...,1,进而获取太阳能电池板在各放电检测时间点对应的温度；

[0057] G2:根据太阳能电池板在各放电检测时间点对应的温度和云数据库中存储的太阳能电池板安全温度分析太阳能电池板在各放电检测时间点对应的温度符合系数,其计算公

式为: $\vartheta_m = \frac{T'}{|T_m'' - T'| + 1}$, 其中 ϑ_m 表示太阳能电池板在第*m*个放电检测时间点对应的温度符

合系数, T_m'' 表示太阳能电池板在第*m*个放电检测时间点对应的温度, T' 表示太阳能电池板安全温度, *m* 表示各放电检测时间点对应的编号, *m*=1,2,...,1；

[0058] G3:获取太阳能电池板在各放电检测时间点对应的湿度；

[0059] G4:根据太阳能电池板在各放电检测时间点对应的湿度和云数据库中存储的太阳能电池板安全湿度分析太阳能电池板在各放电检测时间点对应的湿度符合系数,其计算公

式为: $\varsigma_m = \frac{\alpha'}{|\alpha_m'' - \alpha'| + 1}$, 其中 ς_m 表示太阳能电池板在第*m*个放电检测时间点对应的湿度符合

系数, α_m'' 表示太阳能电池板在第*m*个放电检测时间点对应的湿度, α' 表示太阳能电池板安全湿度；

[0060] G5:根据太阳能电池板在各放电检测时间点对应的温度符合系数和湿度符合系数分析太阳能电池板在各放电检测时间点对应的放电安全系数,其计算公式为:

$\phi_m = e^{\ln[(\vartheta_m + \varsigma_m)^2 + 1]}$, 其中 ϕ_m 表示太阳能电池板在第*m*个放电检测时间点对应的放电安全系数。

[0061] 进一步地,所述根据太阳能电池板在各充电检测时间点对应的充电安全系数和太阳能电池板在各放电检测时间点对应的放电安全系数进行相应预警的具体方法为:

[0062] H1:将太阳能电池板在各充电检测时间点对应的充电安全系数与预设的太阳能电池板充电预警系数进行对比,若太阳能电池板在某充电检测时间点对应的充电安全系数小于太阳能电池板充电预警系数,则在该充电检测时间点进行充电异常预警;

[0063] H2:将太阳能电池板在各放电检测时间点对应的放电安全系数与预设的太阳能电池板放电预警系数进行对比,若太阳能电池板在某放电检测时间点对应的放电安全系数小于太阳能电池板放电预警系数,则在该放电检测时间点进行放电异常预警。

[0064] 相对于现有技术,本发明的实施例至少具有如下优点或有益效果:

[0065] (1)本发明的太阳能电池板充放电监控在充放电控制方面根据太阳能电池板的剩余电量和预计放电量对太阳能电池板进行充放电控制,弥补了现有技术中根据当前电量进行充放电控制的缺陷,避免出现太阳能电池板的电量无法满足备用交通信号灯运行电量的现象,进而避免太阳能电池板在使用时出现断电的情况,从而保证太阳能电池板的正常使用。

[0066] (2)本发明的太阳能电池板充放电监控在充放电安全分析方面不仅对太阳能电池板的温湿度进行检测分析,而且对充电过程中的覆盖物和太阳能电池板的倾斜角度进行检测分析,分析比较全面,进而避免出现覆盖物落在太阳能电池板上和太阳能电池板倾斜角度不合理的现象,从而保证了太阳能电池板接收太阳光照的面积,进一步保证了太阳能电池板将太阳能转化为光能的时间,从而确保了太阳能电池板的充电效率。

附图说明

[0067] 利用附图对本发明作进一步说明,但附图中的实施例不构成对本发明的任何限制,对于本领域的普通技术人员,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据以下附图获得其它的附图。

[0068] 图1为本发明的一种储能电池充放电监控管理系统示意图。

具体实施方式

[0069] 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。

[0070] 参照图1所示,本发明提供一种储能电池充放电监控管理系统,包括:太阳能电池板放电量分析模块、太阳能电池板充放电判断模块、太阳能电池板充放电控制终端、太阳能电池板充电安全检测模块、太阳能电池板放电安全检测模块、太阳能电池板充电安全分析模块、太阳能电池板放电安全分析模块、云数据库和预警终端。

[0071] 所述太阳能电池板放电量分析模块与太阳能电池板充放电判断模块连接,太阳能电池板充放电判断模块与太阳能电池板充放电控制终端连接,太阳能电池板充放电控制终端分别与太阳能电池板充电安全检测模块和太阳能电池板放电安全检测模块连接,太阳能电池板充电安全检测模块与太阳能电池板充电安全分析模块连接,太阳能电池板放电安全

检测模块与太阳能电池板放电安全分析模块连接,太阳能电池板充电安全分析模块和太阳能电池板放电安全分析模块均与预警终端和云数据库连接。

[0072] 所述太阳能电池板放电量分析模块用于分析太阳能电池板对应的放电量。

[0073] 在具体实施例中,所述太阳能电池板对应的放电量的具体分析方法为:

[0074] A1:获取红灯、黄灯和绿灯的预计持续点亮时长。

[0075] A2:将红灯、黄灯和绿灯与预设的红灯、黄灯和绿灯的单位时长耗电量进行匹配,进而匹配出红灯、黄灯和绿灯的单位时长耗电量。

[0076] A3:根据红灯、黄灯和绿灯对应的预计持续点亮时长和红灯、黄灯和绿灯的单位时长耗电量分析太阳能电池板对应的放电量,其计算公式为: $W_{\text{放}} = e^{\ln[(t_{\text{红}} * q' + t_{\text{黄}} * q'' + t_{\text{绿}} * q''')]} ,$

其中 $W_{\text{放}}$ 表示太阳能电池板对应的放电量, e 表示自然常数, $t_{\text{红}}$ 、 $t_{\text{黄}}$ 、 $t_{\text{绿}}$ 分别表示红灯、黄灯、绿灯对应的预计持续点亮时长, q' 、 q'' 、 q''' 分别表示红灯、黄灯、绿灯的单位时长耗电量。

[0077] 需要说明的是,分析太阳能电池板对应的放电量目的在于可以针对性得判断太阳能电池板当前是否需要进行充电,进而可以提高太阳能电池板的使用效率。

[0078] 所述太阳能电池板充放电判断模块用于对太阳能电池板充放电进行判断。

[0079] 在具体实施例中,所述对太阳能电池板充放电进行判断的具体方法为:

[0080] B1:获取太阳能电池板对应的剩余电量。

[0081] B2:将太阳能电池板对应的剩余电量与放电量进行对比,若太阳能电池板对应的剩余电量大于放电量,则将放电信号传送到太阳能电池板充放电控制终端,若太阳能电池板对应的剩余电量小于放电量,则将充电信号传送到太阳能电池板充放电控制终端。

[0082] 所述太阳能电池板充放电控制终端用于对太阳能电池板充放电进行控制。

[0083] 在具体实施例中,所述对太阳能电池板充放电进行控制的具体方法为:

[0084] C1:当接收到放电信号,分析太阳能电池板对应的放电时长;

[0085] C11:根据红灯、黄灯和绿灯的预计持续点亮时长计算太阳能电池板对应的放电时长,其计算公式为: $t' = t_{\text{红}} + t_{\text{黄}} + t_{\text{绿}}$,其中 t' 表示太阳能电池板对应的放电时长;

[0086] C12:根据太阳能电池板对应的放电时长执行放电操作;

[0087] C2:当接收到充电信号,分析太阳能电池板对应的充电时长;

[0088] C21:根据太阳能电池板对应的剩余电量和放电量分析太阳能电池板对应的需求充电量,其计算公式为: $W_{\text{充}} = W_{\text{放}} - W_{\text{剩}}$,其中 $W_{\text{充}}$ 表示太阳能电池板对应的需求充电量, $W_{\text{放}}$ 、 $W_{\text{剩}}$ 分别表示太阳能电池板对应的放电量、剩余电量;

[0089] C22:获取太阳能电池板将太阳能转化为电能的效率;

[0090] C23:从天气预报中获取当前单位面积的光照强度;

[0091] C24:获取太阳能电池板的面积;

[0092] C25:根据太阳能电池板对应的需求充电量和将太阳能转化为电能的效率计算太阳能电池板对应的需求太阳能,其计算公式为 $W = \frac{W_{\text{充}}}{\eta'} * 100\%$,其中 W 表示太阳能电池板对

应的需求太阳能, η' 表示太阳能电池板将太阳能转化为电能的效率;

[0093] C26:根据太阳能电池板对应的需求太阳能、单位面积的光照强度和太阳能电池板

的面积计算太阳能电池板对应的需求充电时长,其计算公式为: $t = \frac{W}{p * s}$,其中t表示太阳能电池板对应的需求充电时长,p表示当前单位面积的光照强度,s表示太阳能电池板的面积;

[0094] C27:根据太阳能电池板对应的需求充电时长执行充电操作。

[0095] 本发明的太阳能电池板充放电监控在充放电控制方面根据太阳能电池板的剩余电量和预计放电量对太阳能电池板进行充放电控制,弥补了现有技术中根据当前电量进行充放电控制的缺陷,避免出现太阳能电池板的电量无法满足备用交通信号灯的运行电量现象,进而避免导致太阳能电池板在使用时出现断电的情况,从而保证太阳能电池板的正常使用。

[0096] 所述太阳能电池板充电安全检测模块用于对太阳能电池板的充电安全进行检测。

[0097] 在具体实施例中,所述对太阳能电池板的充电安全进行检测的具体方法为:

[0098] D1:使用温度传感器在太阳能电池板的充电过程中对温度进行检测。

[0099] D2:使用湿度传感器在太阳能电池板的充电过程中对湿度进行检测。

[0100] D3:通过摄像机对太阳能电池板的外观图像进行采集。

[0101] 所述太阳能电池板放电安全检测模块用于对太阳能电池板的放电安全进行检测;

[0102] 在具体实施例中,所述对太阳能电池板的放电安全进行检测的具体方法为:

[0103] E1:使用温度传感器在太阳能电池板的放电过程中对温度进行检测。

[0104] E2:使用湿度传感器在太阳能电池板的放电过程中对湿度进行检测。

[0105] 所述太阳能电池板充电安全分析模块用于分析太阳能电池板在各充电检测时间点对应的充电安全系数。

[0106] 在具体实施例中,所述太阳能电池板在各充电检测时间点对应的充电安全系数的具体分析方法为:

[0107] F1:将太阳能电池板对应的需求充电时长按照预设的时间间隔划分为各充电检测时间点,并将各充电检测时间点分别编号为1,2,...,i,...,n,进而获取太阳能电池板在各充电检测时间点对应的温度。

[0108] F2:根据太阳能电池板在各充电检测时间点对应的温度和云数据库中存储的太阳能电池板安全温度分析太阳能电池板在各充电检测时间点对应的温度符合系数,其计算公式为:

$\eta_i = \frac{T'}{|T_i - T'| + 1}$,其中 η_i 表示太阳能电池板在第i个充电检测时间点对应的温度符合系数, T_i 表示太阳能电池板在第i个充电检测时间点对应的温度, T' 表示太阳能电池板安全温度,i表示各充电检测时间点对应的编号, $i=1,2,\dots,n$ 。

[0109] F3:获取太阳能电池板在各充电检测时间点对应的湿度。

[0110] F4:根据太阳能电池板在各充电检测时间点对应的湿度和云数据库中存储的太阳能电池板安全湿度分析太阳能电池板在各充电检测时间点对应的湿度符合系数,其计算公式为:

$\mu_i = \frac{\alpha'}{|\alpha_i - \alpha'| + 1}$,其中 μ_i 表示太阳能电池板在第i个充电检测时间点对应的湿度符合系数, α_i 表示太阳能电池板在第i个充电检测时间点对应的湿度, α' 表示太阳能电池板安全湿度。

湿度。

[0111] F5:获取太阳能电池板在各充电检测时间点对应的外观图像。

[0112] F6:将太阳能电池板在各充电检测时间点的外观图像与云数据库中存储的太阳能电池板正常图像进行对比,并由此识别出太阳能电池板在各充电检测时间点的覆盖物面积。

[0113] 需要说明的是,太阳能电池板正常图像为太阳能电池板上无覆盖物的图像。

[0114] F7:根据太阳能电池板在各充电检测时间点的覆盖物面积和太阳能电池板的面积

分析太阳能电池板在各充电检测时间点对应的覆盖物风险系数,其计算公式为: $\sigma_i = \frac{s_i'}{s}$,

其中 σ_i 表示太阳能电池板在第i个充电检测时间点对应的覆盖物风险系数, s_i' 表示太阳能电池板在第i个充电检测时间点的覆盖物面积。

[0115] F8:基于采集的太阳能电池板在各充电检测时间点对应的外观图像获取太阳能电池板的倾斜线,进而获取倾斜线与地面的夹角,并将该角度记为倾斜角。

[0116] F9:根据太阳能电池板在各充电检测时间点的倾斜角和云数据库中存储的太阳能电池板最佳倾斜角分析太阳能电池板在各充电检测时间点对应的放置角度合理系数,其计

算公式为: $\omega_i = \frac{\theta'}{|\theta_i - \theta'| + 1}$,其中 ω_i 表示太阳能电池板在第i个充电检测时间点对应的放置

角度合理系数, θ_i 表示太阳能电池板在第i个充电检测时间点的倾斜角, θ' 表示太阳能电池板最佳倾斜角。

[0117] 需要说明的是,太阳能电池板的放置角度与太阳能电池板的最佳倾斜角差距越大,太阳能电池板接收太阳光光照的面积就会受到影响,进而影响太阳能电池板的充电效率,因此,需要对太阳能电池板的放置角度进行分析。

[0118] F10:根据太阳能电池板在各充电检测时间点对应的温度符合系数、湿度符合系数、覆盖物风险系数和放置角度合理系数分析太阳能电池板在各充电检测时间点对应的充

电安全系数,其计算公式为: $\varphi_i = \frac{\omega_i + \eta_i + \mu_i}{\sigma_i + 1}$,其中 φ_i 表示太阳能电池板在第i个充电检测时

间点对应的充电安全系数。

[0119] 本发明的太阳能电池板充放电监控在充放电安全分析方面不仅对太阳能电池板的温湿度进行检测分析,而且对充电过程中的覆盖物和太阳能电池板的倾斜角度进行检测分析,分析比较全面,进而避免出现覆盖物落在太阳能电池板上和太阳能电池板倾斜角度不合理的现象,从而保证了太阳能电池板接收太阳光光照的面积,进一步保证了太阳能电池板将太阳能转化为光能的时间,从而确保了太阳能电池板的充电效率。

[0120] 所述太阳能电池板放电安全分析模块用于分析太阳能电池板在各放电检测时间点对应的放电安全系数。

[0121] 在具体实施例中,所述太阳能电池板在各放电检测时间点对应的放电安全系数的具体分析方法为:

[0122] G1:将太阳能电池板对应的放电时长按照预设的时间间隔划分为各放电检测时间点,并将各放电检测时间点分别编号为1,2,...,m,...,1,进而获取太阳能电池板在各放电检测时间点对应的温度。

[0123] G2:根据太阳能电池板在各放电检测时间点对应的温度和云数据库中存储的太阳能电池板安全温度分析太阳能电池板在各放电检测时间点对应的温度符合系数,其计算公式为:

$$g_m = \frac{T'}{|T_m'' - T'| + 1}, \text{ 其中 } g_m \text{ 表示太阳能电池板在第 } m \text{ 个放电检测时间点对应的温度符合系数, } T_m'' \text{ 表示太阳能电池板在第 } m \text{ 个放电检测时间点对应的温度, } T' \text{ 表示太阳能电池板安全温度, } m \text{ 表示各放电检测时间点对应的编号, } m=1, 2, \dots, l。$$

合系数, T_m'' 表示太阳能电池板在第 m 个放电检测时间点对应的温度, T' 表示太阳能电池板安全温度, m 表示各放电检测时间点对应的编号, $m=1, 2, \dots, l$ 。

[0124] G3:获取太阳能电池板在各放电检测时间点对应的湿度。

[0125] G4:根据太阳能电池板在各放电检测时间点对应的湿度和云数据库中存储的太阳能电池板安全湿度分析太阳能电池板在各放电检测时间点对应的湿度符合系数,其计算公式为:

$$\zeta_m = \frac{\alpha'}{|a_m'' - \alpha'| + 1}, \text{ 其中 } \zeta_m \text{ 表示太阳能电池板在第 } m \text{ 个放电检测时间点对应的湿度符合系数, } a_m'' \text{ 表示太阳能电池板在第 } m \text{ 个放电检测时间点对应的湿度, } \alpha' \text{ 表示太阳能电池板安全湿度。}$$

系数, a_m'' 表示太阳能电池板在第 m 个放电检测时间点对应的湿度, α' 表示太阳能电池板安全湿度。

[0126] G5:根据太阳能电池板在各放电检测时间点对应的温度符合系数和湿度符合系数分析太阳能电池板在各放电检测时间点对应的放电安全系数,其计算公式为:

$$\phi_m = e^{\ln[(g_m + \zeta_m)^2 + 1]}, \text{ 其中 } \phi_m \text{ 表示太阳能电池板在第 } m \text{ 个放电检测时间点对应的放电安全系数。}$$

[0127] 所述云数据库用于存储太阳能电池板安全温度和安全湿度,存储太阳能电池板正常图像,存储太阳能电池板最佳倾斜角。

[0128] 所述预警终端用于根据太阳能电池板在各充电检测时间点对应的充电安全系数和太阳能电池板在各放电检测时间点对应的放电安全系数进行相应预警。

[0129] 在具体实施例中,所述根据太阳能电池板在各充电检测时间点对应的充电安全系数和太阳能电池板在各放电检测时间点对应的放电安全系数进行相应预警的具体方法为:

[0130] H1:将太阳能电池板在各充电检测时间点对应的充电安全系数与预设的太阳能电池板充电预警系数进行对比,若太阳能电池板在某充电检测时间点对应的充电安全系数小于太阳能电池板充电预警系数,则在该充电检测时间点进行充电异常预警。

[0131] H2:将太阳能电池板在各放电检测时间点对应的放电安全系数与预设的太阳能电池板放电预警系数进行对比,若太阳能电池板在某放电检测时间点对应的放电安全系数小于太阳能电池板放电预警系数,则在该放电检测时间点进行放电异常预警。

[0132] 需要说明的是,本发明根据太阳能电池板在各充电检测时间点对应的充电安全系数和太阳能电池板在各放电检测时间点对应的放电安全系数分别进行相应预警,有利于工作人员及时针对性得对太阳能电池板进行相应调整,从而提高了工作人员解决太阳能电池板出现问题的效率。

[0133] 以上内容仅是对本发明结构所作的举例和说明,所属本技术领域的技术人员对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。

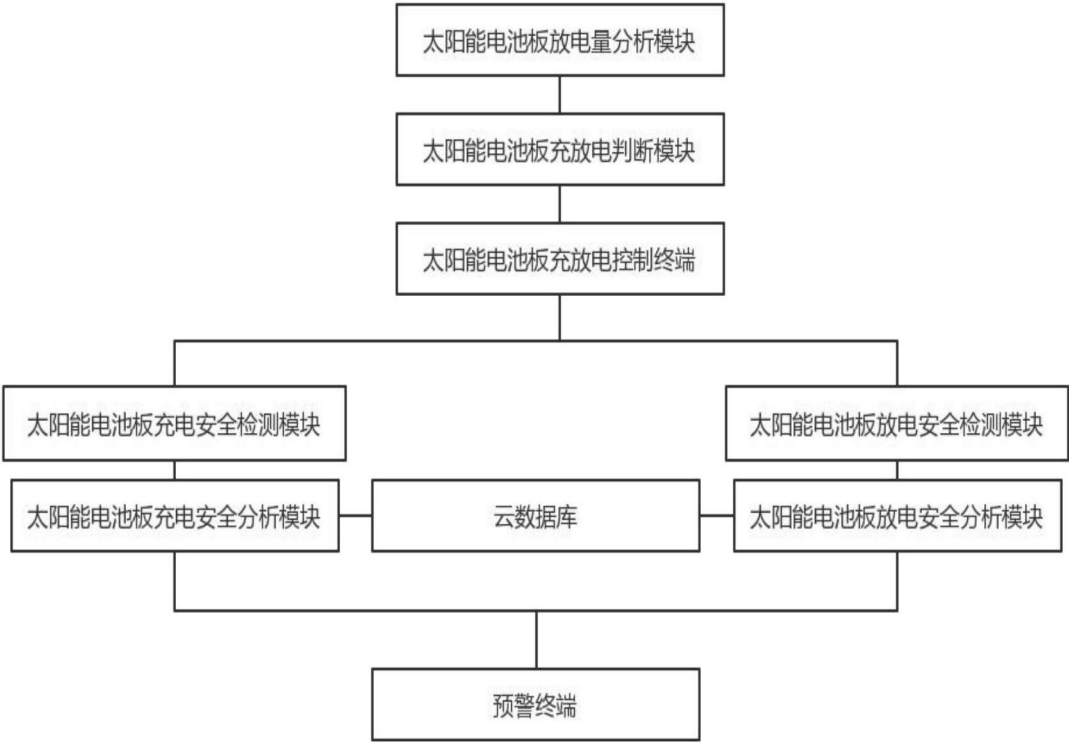


图1