



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108377013 A

(43)申请公布日 2018.08.07

(21)申请号 201810181763.9

(22)申请日 2018.03.06

(71)申请人 内蒙古久和能源装备有限公司

地址 017000 内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区装备制造基地

(72)发明人 吴莉

(74)专利代理机构 西安嘉思特知识产权代理事务所(普通合伙) 61230

代理人 刘长春

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006.01)

H02J 9/06(2006.01)

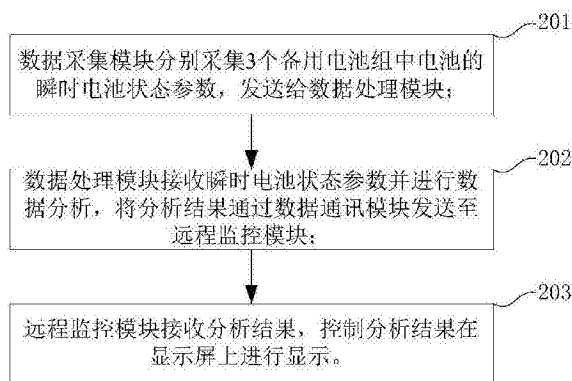
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

变桨系统备用电源的管理方法

(57)摘要

本发明涉及一种变桨系统备用电源的管理方法。该管理方法包括：数据采集模块分别采集3个备用电池组中电池的瞬时电池状态参数，发送给数据处理模块；数据处理模块接收瞬时电池状态参数并进行数据分析，将分析结果通过数据通讯模块发送至远程监控模块；远程监控模块接收分析结果，控制分析结果在显示屏上进行显示。本发明实施例的变桨系统备用电源的管理方法，对变桨系统中3个备用电池组进行统一管理，对电池的瞬时电池状态进行监控，通过对电池电量变化的实时监控，备用电源的蓄电量得到及时补充；通过对电池温度、充电电流的控制，实现了对电池的实时安全监控。应用本发明的变桨系统备用电源的管理方法，保证了变桨系统能够安全可靠地运行。



1. 一种变桨系统备用电源的管理方法,其特征在于,包括:

数据采集模块分别采集3个备用电池组中电池的瞬时电池状态参数,发送给数据处理模块;

所述数据处理模块接收所述瞬时电池状态参数并进行数据分析,将分析结果通过数据通讯模块发送至远程监控模块;

远程监控模块接收所述分析结果,控制所述分析结果在显示屏上进行显示。

2. 根据权利要求1所述的变桨系统备用电源的管理方法,其特征在于,在所述数据处理模块接收所述瞬时电池状态参数并进行数据分析,将分析结果通过数据通讯模块发送至远程监控模块的步骤之前还包括:

远程监控模块通过所述数据通信模块向所述数据处理模块发送数据请求指令。

3. 根据权利要求1或2所述的变桨系统备用电源的管理方法,其特征在于,所述瞬时电池状态参数包括瞬时电压和瞬时电流。

4. 根据权利要求3所述的变桨系统备用电源的管理方法,其特征在于,所述数据处理模块接收所述瞬时电池状态参数并进行数据分析的步骤包括:

在充电过程中,根据所述瞬时电压和所述瞬时电流计算电池的内阻,将所述内阻与参考内阻进行比较,计算电池的剩余使用寿命。

5. 根据权利要求3所述的变桨系统备用电源的管理方法,其特征在于,所述数据处理模块接收所述瞬时电池状态参数并进行数据分析的步骤包括:

在充电过程中,将所述瞬时电流与参考电流进行比较,判断所述瞬时电流是否安全;

在充电过程中,根据所述瞬时电流与参考电流计算电流差值,判断所述瞬时电流是否稳定。

6. 根据权利要求5所述的变桨系统备用电源的管理方法,其特征在于,在所述数据处理模块接收所述瞬时电池状态参数并进行数据分析,将分析结果通过数据通信模块发送至远程监控模块的步骤之后还包括:

电池保护模块根据所述数据处理模块发送的短路保护指令,发出短路报警信号并切断充电电源;

所述数据处理模块接收所述电池保护模块的操作结果,通过所述数据通信模块发送给所述远程监控模块。

7. 根据权利要求3所述的变桨系统备用电源的管理方法,其特征在于,所述数据处理模块接收所述瞬时电池状态参数并进行数据分析的步骤包括:

在充电过程中,将所述瞬时电压与充电参考电压进行比较,判断电池已充电量;或

在充电过程中,将已充电时间与充电参考时间进行比较,预估剩余充电时间。

8. 根据权利要求3所述的变桨系统备用电源的管理方法,其特征在于,所述数据处理模块接收所述瞬时电池状态参数并进行数据分析的步骤包括:

在放电过程中,将所述瞬时电压与放电参考电压进行比较,判断电池剩余电量;或

在放电过程中,将已放电时间与放电参考时间进行比较,预估剩余工作时间。

9. 根据权利要求8所述的变桨系统备用电源的管理方法,其特征在于,在所述数据处理模块接收所述瞬时电池状态参数并进行数据分析,将分析结果通过数据通信模块发送至远程监控模块的步骤之后还包括:

充放电控制模块根据所述数据处理模块发送的充放电控制指令,切断充电电源或接通充电电源或调制充电电流;

所述数据处理模块接收所述充放电控制模块的操作结果,通过所述数据通信模块发送给所述远程监控模块。

10. 根据权利要求1或2所述的变桨系统备用电源的管理方法,其特征在于,所述瞬时电池状态参数包括瞬时温度;所述数据处理模块接收所述瞬时电池状态参数并进行数据分析的步骤包括:

将所述瞬时温度与参考温度进行比较,判断所述瞬时温度是否正常;或

计算任意两个电池的所述瞬时温度的瞬时温差,与温差阈值进行比较,判断所述备用电池组中的瞬时温度是否均衡。

变桨系统备用电源的管理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及风力发电技术领域,特别涉及一种变桨系统备用电源的管理方法。

背景技术

[0002] 风力发电机组的变桨系统,是通过控制技术改变叶片桨距角以提高风能效率,跟踪最优功率曲线,在机组发生故障后,叶片是否能够顺桨关系到整个机组的安全,变桨系统电源来自电网,考虑到电网故障或者跌落时,叶片能够顺桨到安全角度,需要在变桨系统加装备用电源。

[0003] 现有的风力发电机组变桨系统都采用三个独立的电池系统分别为三个叶片提供备用电源。采用蓄电池作为备用电源时,尤其是铅酸蓄电池,其自身存在的循环寿命、深度放电后的容量恢复、高低温性能、充放电过程敏感等问题,导致风力发电机组变桨备用电池更换频繁。采用超级电容作为备用电源时,使用环境温度的升高对其性能也有着致命的影响。因此不管是采用蓄电池还是超级电容,在使用过程中都存在因电池性能方面的问题而对风力发电机组变桨系统能否持续良好地运行产生一定程度的影响。因此,在备用电池使用过程中,如果能够及时获得其性能的变化情况并采取相应的解决措施,有助于提高整个变桨系统的可靠运行。

发明内容

[0004] 因此,为解决现有技术存在的技术缺陷和不足,本发明提出一种变桨系统备用电源的管理方法。

[0005] 具体地,本发明实施例提出的一种变桨系统备用电源的管理方法,包括:

[0006] 数据采集模块分别采集3个备用电池组中电池的瞬时电池状态参数,发送给数据处理模块;

[0007] 数据处理模块接收瞬时电池状态参数并进行数据分析,将分析结果通过数据通讯模块发送至远程监控模块;

[0008] 远程监控模块接收分析结果,控制分析结果在显示屏上进行显示。

[0009] 在本发明的一个实施例中,在数据处理模块接收瞬时电池状态参数并进行数据分析,将分析结果通过数据通讯模块发送至远程监控模块的步骤之前还包括:远程监控模块通过数据通信模块向数据处理模块发送数据请求指令;

[0010] 在本发明的一个实施例中,瞬时电池状态参数包括瞬时电压和瞬时电流。

[0011] 在本发明的一个实施例中,数据处理模块接收瞬时电池状态参数并进行数据分析的步骤包括:在充电过程中,根据瞬时电压和瞬时电流计算电池的内阻,将内阻与参考内阻进行比较,计算电池的剩余使用寿命。

[0012] 在本发明的一个实施例中,数据处理模块接收瞬时电池状态参数并进行数据分析的步骤包括:在充电过程中,将瞬时电流与参考电流进行比较,判断瞬时电流是否安全;在充电过程中,根据瞬时电流与参考电流计算电流差值,判断瞬时电流是否稳定。

[0013] 在本发明的一个实施例中,在数据处理模块接收瞬时电池状态参数并进行数据分析,将分析结果通过数据通信模块发送至远程监控模块的步骤之后还包括:电池保护模块根据数据处理模块发送的短路保护指令,发出短路报警信号并切断充电电源;数据处理模块接收电池保护模块的操作结果,通过数据通信模块发送给远程监控模块。

[0014] 在本发明的一个实施例中,数据处理模块接收瞬时电池状态参数并进行数据分析的步骤包括:在充电过程中,将瞬时电压与充电参考电压进行比较,判断电池已充电量;或在充电过程中,将已充电时间与充电参考时间进行比较,预估剩余充电时间。

[0015] 在本发明的一个实施例中,数据处理模块接收瞬时电池状态参数并进行数据分析的步骤包括:在放电过程中,将瞬时电压与放电参考电压进行比较,判断电池剩余电量;或在放电过程中,将已放电时间与放电参考时间进行比较,预估剩余工作时间。

[0016] 在本发明的一个实施例中,在数据处理模块接收瞬时电池状态参数并进行数据分析,将分析结果通过数据通信模块发送至远程监控模块的步骤之后还包括:充放电控制模块根据数据处理模块发送的充放电控制指令,切断充电电源或接通充电电源或调制充电电流;数据处理模块接收充放电控制模块的操作结果,通过数据通信模块发送给远程监控模块。

[0017] 在本发明的一个实施例中,瞬时电池状态参数包括瞬时温度;数据处理模块接收瞬时电池状态参数并进行数据分析的步骤包括:将瞬时温度与参考温度进行比较,判断瞬时温度是否正常;或计算任意两个电池的瞬时速度的瞬时温差,与温差阈值进行比较,判断备用电池组中的瞬时温度是否均衡。

[0018] 本发明实施例的变桨系统备用电源的管理方法,对变桨系统中3个备用电池组进行统一管理,对电池的瞬时电池状态进行监控,一方面通过对电池电量变化的实时监控,以进行及时有效的充放电过程的控制,使备用电源的蓄电量得到及时补充;另一方面通过对电池温度、充电电流的分析与控制,实现了对电池的实时安全监控。此外,应用本发明的变桨系统备用电源的管理方法,避免了因电池故障带来的不良影响,保证了变桨系统能够安全可靠地运行。

[0019] 通过以下参考附图的详细说明,本发明的其它方面和特征变得明显。但是应当知道,该附图仅仅为解释的目的设计,而不是作为本发明的范围的限定,这是因为其应当参考附加的权利要求。还应当知道,除非另外指出,不必要依比例绘制附图,它们仅仅力图概念地说明此处描述的结构和流程。

附图说明

[0020] 下面将结合附图,对本发明的具体实施方式进行详细的说明。

[0021] 图1为本发明实施例提供的一种变桨系统备用电源管理系统示意图;

[0022] 图2为本发明实施例提供的一种变桨系统备用电源的管理方法流程图;

[0023] 图3为本发明实施例提供的另一种变桨系统备用电源的管理方法流程图;

[0024] 图4为本发明实施例提供的又一种变桨系统备用电源的管理方法流程图;

[0025] 图5为本发明实施例提供的又一种变桨系统备用电源的管理方法流程图。

具体实施方式

[0026] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0027] 实施例一

[0028] 参见图1,图1为本发明实施例提供的一种变桨系统备用电源管理系统示意图。该备用电源管理系统包括数据采集模块11、数据处理模块12、数据通信模块13、远程监控模块14、电池保护模块15、充放电控制模块16。

[0029] 参见图2,图2为本发明实施例提供的一种变桨系统备用电源的管理方法流程图。具体地,变桨系统备用电源的管理方法包括以下步骤:

[0030] 201,数据采集模块采集3个备用电池组中电池的瞬时电池状态参数,发送给数据处理模块。

[0031] 数据采集模块对3个备用电池组的瞬时电池状态参数分组进行采集、存储并发送给数据处理模块,瞬时电池状态参数包括瞬时电压、瞬时电流等。

[0032] 202,数据处理模块接收瞬时电池状态参数,并进行数据分析,将分析结果通过数据通信模块发送至远程监控模块。

[0033] 在本发明的一个实施例中,数据分析具体为电池的剩余使用寿命分析。具体地,在充电过程中,根据瞬时电压 U_t 和瞬时电流 I_t 计算电池的内阻 R ,将内阻 R 与参考内阻 $R_{\text{参}}$ 进行比较,计算电池的剩余使用寿命。具体地,电池的内阻 R 由以下公式计算得到:

$$[0034] \quad R = \frac{U_{t1} - U_{t2}}{I_{t2} - I_{t1}}, \quad (2-1)$$

[0035] 则电池在第 n 次充电时的内阻 R_n 为:

$$[0036] \quad R_n = \frac{U_{n,t1} - U_{n,t2}}{I_{n,t2} - I_{n,t1}}, \quad (2-2)$$

[0037] 其中, $U_{n,t1}$ 和 $U_{n,t2}$ 表示电池在第 n 次充电过程中,在第一时刻 $t1$ 和第二时刻 $t2$ 分别测得的瞬时电压, $I_{n,t1}$ 和 $I_{n,t2}$ 表示电池在第 n 次充电过程中,在第一时刻 $t1$ 和第二时刻 $t2$ 分别测得的瞬时电流。

[0038] 电池在第一次充电时的内阻 R_1 即为参考内阻,根据公式(2-2),参考内阻 $R_{\text{参}}$ 的表达式如下:

$$[0039] \quad R_{\text{参}} = R_1 = \frac{U_{1,t1} - U_{1,t2}}{I_{1,t2} - I_{1,t1}}, \quad (2-3)$$

[0040] 在第 n 次充电时,比较 R_n 与 $R_{\text{参}}$,可得到电池的剩余使用寿命。当 R_n 的值达到内阻阈值 $R_{\text{阈}}$ 时,说明电池寿命已到,需要更换电池。进一步地,设定内阻阈值为 $R_{\text{阈}} = 1.5R_{\text{参}}$,当数据处理模块判断 $R_n = R_{\text{阈}}$ 时,向数据通信模块发送电池更换指令。

[0041] 在本发明的另一个实施例中,数据分析具体为充电电流安全性分析。具体地,在充电过程中,将瞬时电流 I_t 与参考电流 $I_{\text{参}}$ 进行比较,判断瞬时电流是否安全,当瞬时电流过大,超出电流阈值时,会对电池造成损害,需要切断充电电源。进一步地,设定电流阈值 $I_{\text{阈}} = 5I_{\text{参}}$ 。当数据处理模块判断 $I_t > I_{\text{阈}}$ 时,向电池保护模块发送短路保护指令。

[0042] 在本发明的又一个实施例中,数据分析具体为充电电流稳定性分析。具体地,在充电过程中,根据瞬时电流 I_t 与参考电流 $I_{\text{参}}$ 计算电流差值 $\Delta I_t = |I_t - I_{\text{参}}|$,判断瞬时电流是否稳定,当电流差值 ΔI_t 超出电流差阈值 $\Delta I_{\text{阈}}$ 时,表示电流波动过大,需要进行电流调制。进

一步地,设定电流差阈值 $\Delta I_{\text{阈}}=1\text{A}$ 。当数据处理模块判断 $\Delta I_t > \Delta I_{\text{阈}}$ 时,向充放电控制模块发送电流调制指令。

[0043] 在本发明的又一个实施例中,数据分析具体为充电电量分析。具体地,在充电过程中,将瞬时电压 U_t 与充电参考电压 $U_{n,\text{参}}^{\text{充}}$ 进行比较,或将已充电时间 t 与充电参考时间 $T_{n,\text{参}}^{\text{充}}$ 进行比较,判断电池已充电量或预估剩余充电时间。第 n 次充电的充电参考时间 $T_{n,\text{参}}^{\text{充}}$ 为第 $n-1$ 次充电完成所用的时间,即 $T_{n,\text{参}}^{\text{充}} = T_{n-1}^{\text{充}}$, $T_{n-1}^{\text{充}}$ 为第 $n-1$ 次充电所用的时间。第 n 次充电时的充电参考电压 $U_{n,\text{参}}^{\text{充}}$ 为第 $n-1$ 次充电完成时测得的瞬时电压,即 $U_{n,\text{参}}^{\text{充}} = U_{n-1,t}^{\text{充}}$, 其中, $U_{n-1,t}^{\text{充}}$ 为第 $n-1$ 次充电时,在充电完成之时 $T_{n-1}^{\text{充}}$ 时刻测得的瞬时电压。在电池进行第 n 次充电时,比较瞬时电压 $U_{n,t}^{\text{充}}$ 与充电参考电压 $U_{n,\text{参}}^{\text{充}}$, 当判断 $U_{n,t}^{\text{充}} = U_{n,\text{参}}^{\text{充}}$, 或判断 $t > T_{n,\text{参}}^{\text{充}}$ 时,表示充电完成,需要切断充电电源。进一步地,当数据处理模块判断 $U_{n,t}^{\text{充}} = U_{n,\text{参}}^{\text{充}}$, 或判断 $t > T_{n,\text{参}}^{\text{充}}$ 时,向充放电控制模块发送充电电源切断指令。

[0044] 在本发明的又一个实施例中,数据分析具体为放电电量分析。具体地,在放电过程中,将瞬时电压 U_t 与放电参考电压 $U_{n,\text{参}}^{\text{放}}$ 进行比较,或将已放电时间 t 与放电参考时间 $T_{n,\text{参}}^{\text{放}}$ 进行比较,判断电池剩余电量或预估剩余工作时间。第 n 次放电的放电参考时间 $T_{n,\text{参}}^{\text{放}}$ 为第 $n-1$ 次放电完成所用的时间,即 $T_{n,\text{参}}^{\text{放}} = T_{n-1}^{\text{放}}$, $T_{n-1}^{\text{放}}$ 为第 $n-1$ 次放电所用的时间。第 n 次放电时的放电参考电压 $U_{n,\text{参}}^{\text{放}}$ 为第 $n-1$ 次放电完成时测得的瞬时电压,即 $U_{n,\text{参}}^{\text{放}} = U_{n-1,t}^{\text{放}}$, 其中, $U_{n-1,t}^{\text{放}}$ 为第 $n-1$ 次放电时,在放电完成之时 $T_{n-1}^{\text{放}}$ 时刻测得的瞬时电压。在电池进行第 n 次放电时,比较瞬时电压 $U_{n,t}^{\text{放}}$ 与放电参考电压 $U_{n,\text{参}}^{\text{放}}$, 当判断 $U_{n,t}^{\text{放}} < 70\% \times U_{n,\text{参}}^{\text{放}}$, 或判断 $t > 70\% \times T_{n,\text{参}}^{\text{放}}$ 时,表示电池亏电,需要接通充电电源进行充电。进一步地,当数据处理模块判断 $U_{n,t}^{\text{放}} < 70\% \times U_{n,\text{参}}^{\text{放}}$, 或判断 $t > 70\% \times T_{n,\text{参}}^{\text{放}}$ 时,向充放电控制模块发送充电电源接通指令。

[0045] 在本发明的又一个实施例中,数据分析具体为电池温度分析。具体地,在充电或放电过程中,将瞬时温度 Tem 与参考温度 $Tem_{\text{参}}$ 进行比较,判断电池的瞬时温度是否正常。进一步地,设定参考温度 $Tem_{\text{参}}=0^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$, 当数据处理模块判断瞬时温度 Tem 超出参考温度 $Tem_{\text{参}}$ 的范围时,数据处理模块向电池保护模块发送电池温度调节指令。

[0046] 在本发明的又一个实施例中,数据分析具体为电池温差分析。具体地,在充电或放电过程中,计算测量到的任意两个不同电池的瞬时温度 Tem_1 与 Tem_2 的瞬时温差 ΔTem , $\Delta Tem = |Tem_1 - Tem_2|$, 判断瞬时温差 ΔTem 是否超过温差阈值 $\Delta Tem_{\text{阈}}$ 。进一步地,设定温差阈值为 $\Delta Tem_{\text{阈}}=2^\circ\text{C}$, 当判断瞬时温差 $\Delta Tem > \Delta Tem_{\text{阈}}$ 时,数据处理模块向电池保护模块发出发送电池温度调节指令。

[0047] 在本发明上述实施例中,通信模块可采用有线通信或无线通信的方式,完成数据处理模块与远程监控模块之间的数据传输。

[0048] 203,远程监控模块接收瞬时电池状态参数的分析结果,控制分析结果在显示屏上进行显示。

[0049] 在本发明的一个实施例中,远程监控模块设置于备用电源装置内,与位于室内的显示屏无线连接,将分析结果传送给显示屏进行显示,实现电池状态的监控,以实时了解各个电池的运行情况。

[0050] 在本发明的另一个实施例中,远程监控模块设置于室内的显示屏上,数据通信模块为无线通信模块,远程监控模块通过无线通信模块接收分析结果,显示在显示屏上,实现电池状态的监控,以实时了解各个电池的运行情况。

[0051] 实施例二

[0052] 参见图3,图3为本发明实施例提供的另一种变桨系统备用电源的管理方法流程图。具体地,本发明实施例的变桨系统备用电源的管理方法,在步骤202之前还包括:

[0053] 204,远程监控模块通过数据通信模块向数据处理模块发送数据请求指令。数据请求指令比如包括电池剩余使用寿命分析指令、充电电流安全性分析指令、充电电流稳定性分析指令、充电电量分析指令、放电电量分析指令、电池温度分析指令、电池温差分析指令。

[0054] 实施例三

[0055] 参见图4,图4为本发明实施例提供的又一种变桨系统备用电源的管理方法流程图。具体地,本发明实施例的变桨系统备用电源的管理方法,与实施例一或实施例二的不同在于,在步骤202之后还包括:

[0056] 205,电池保护模块根据数据处理模块发送的短路保护指令,发出短路报警信号并切断充电电源。短路报警信号比如可采用显示红灯、黄灯、鸣笛或语音提示等任一种方式。

[0057] 206,数据处理模块接收电池保护模块的操作结果,通过数据通信模块发送给远程监控模块。

[0058] 实施例四

[0059] 参见图5,图5为本发明实施例提供的又一种变桨系统备用电源的管理方法流程图。具体地,本发明实施例的变桨系统备用电源的管理方法,与实施例一或实施例二或实施例三的不同在于,在步骤202之后还包括:

[0060] 207,充放电控制模块接收数据处理模块发送的充放电控制指令,对充放电过程进行控制。具体地,充放电控制指令包括:充电电源切断指令、充电电源接通指令、充电电流调制指令。充放电控制模块接收到充放电控制指令后,对充电电源执行切断、接通、调制电流的操作。充放电控制信号比如可采用显示红灯、黄灯、鸣笛或语音提示等任一种方式。

[0061] 208,数据处理模块接收充放电控制模块的操作结果,通过数据通信模块发送给远程监控模块。

[0062] 本发明实施例的变桨系统备用电源的管理方法,对变桨系统中3个备用电池组进行统一管理,对电池的瞬时电池状态进行监控,一方面通过对电池电量变化的实时监控,以进行及时有效的充放电过程的控制,使备用电源的蓄电量得到及时补充;另一方面通过对电池温度、充电电流的分析与控制,实现了对电池的实时安全监控。此外,应用本发明的变桨系统备用电源的管理方法,避免了因电池故障带来的不良影响,保证了变桨系统能够安全可靠地运行。

[0063] 综上所述,本文中应用了具体个例对本发明变桨系统备用电源的管理方法进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综合上

所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制,本发明的保护范围应以所附的权利要求为准。

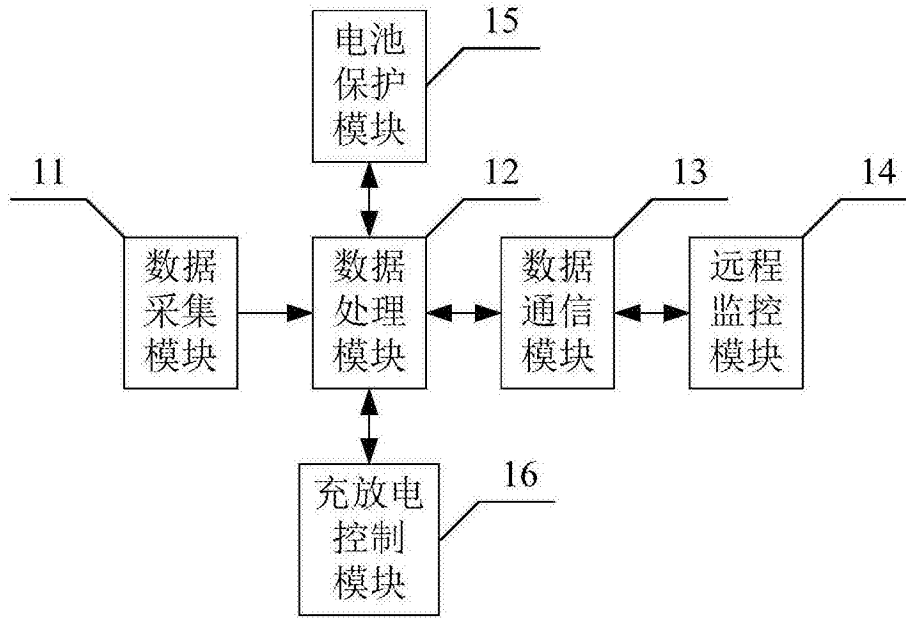


图1

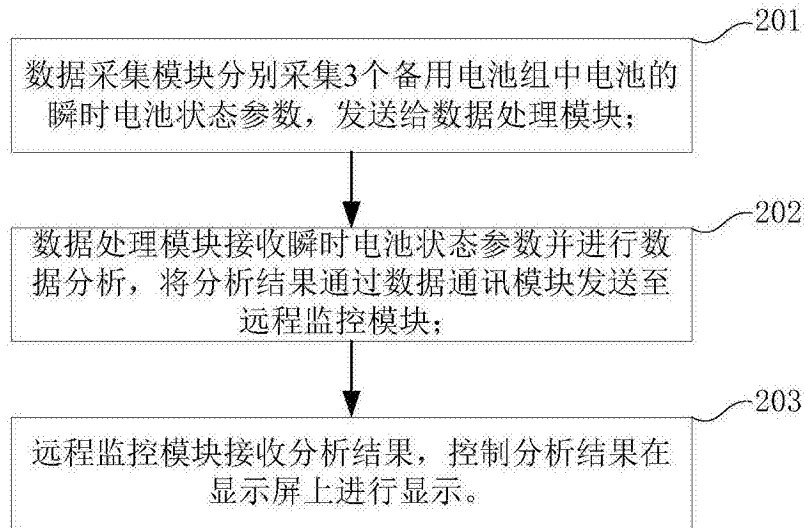


图2

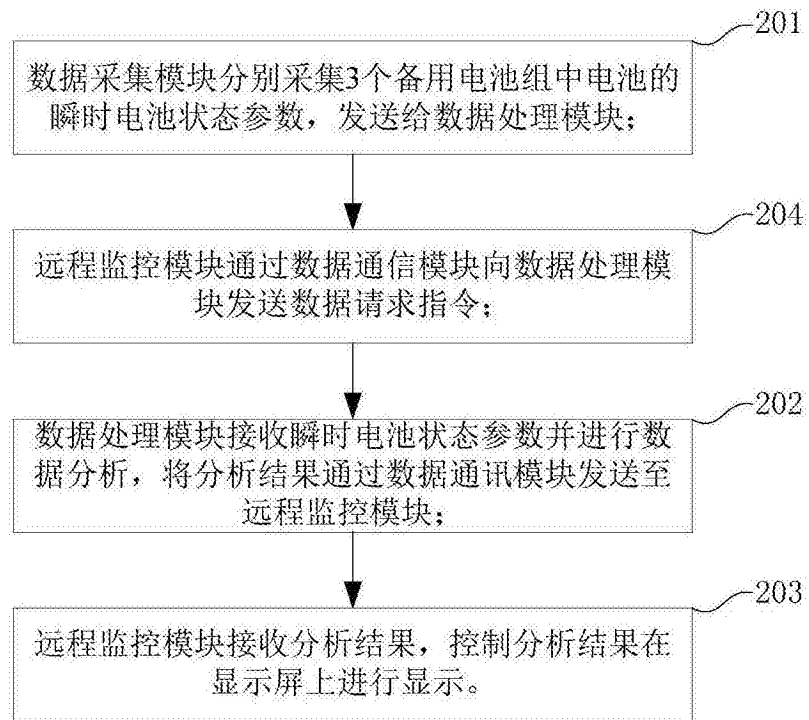


图3

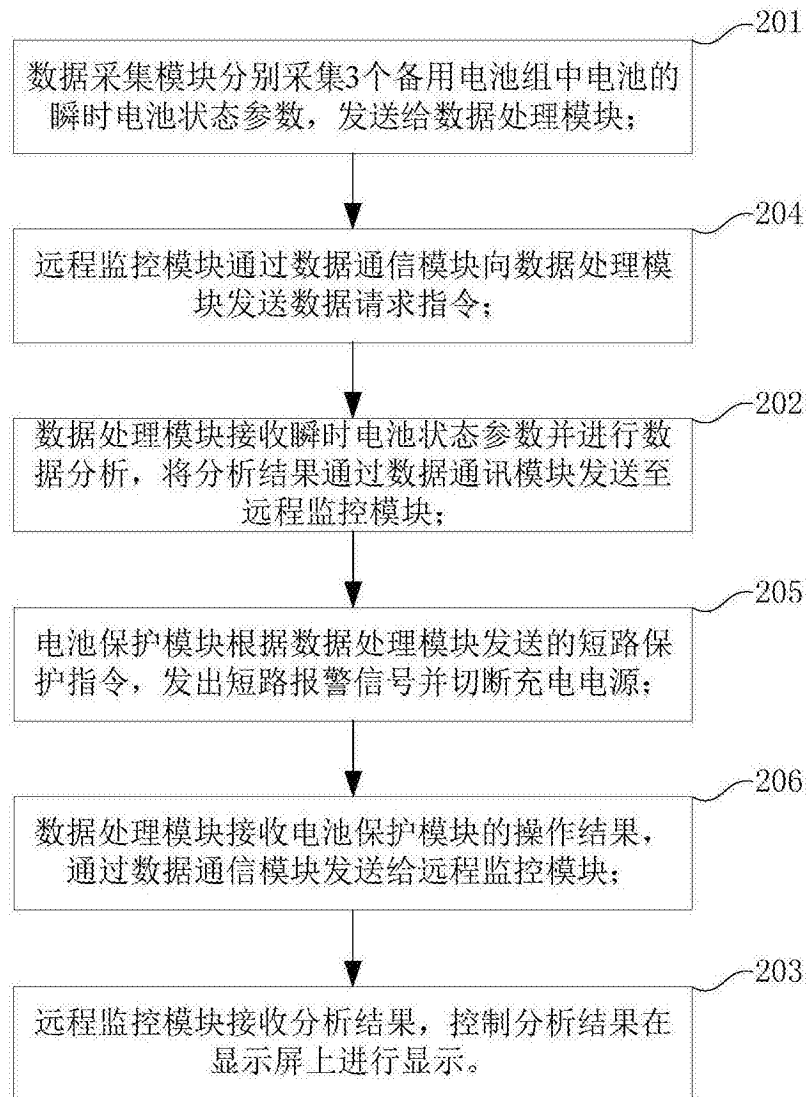


图4

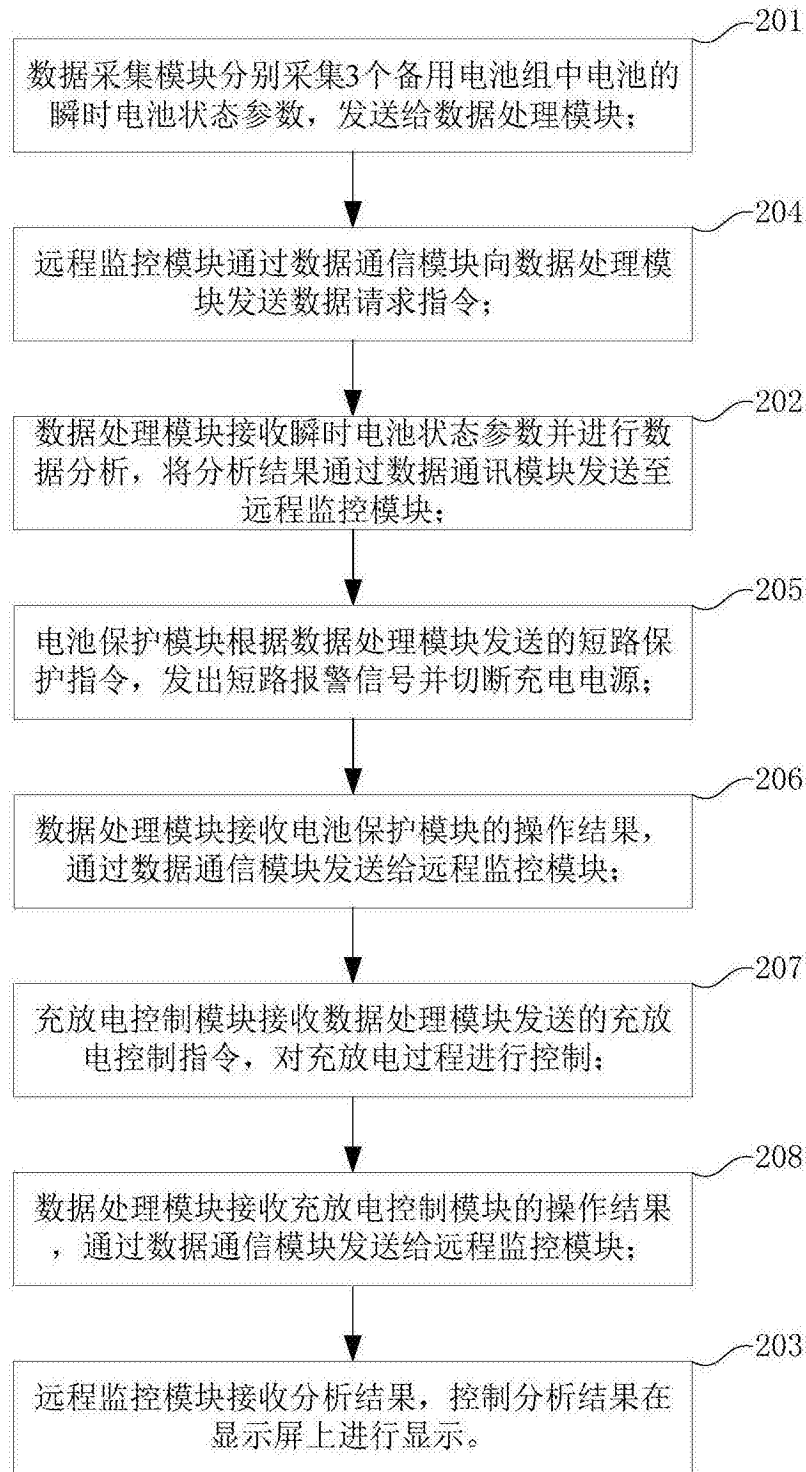


图5