



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101051701 B

(45) 授权公告日 2010. 08. 11

(21) 申请号 200710079984. 7

(22) 申请日 2007. 03. 01

(73) 专利权人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为  
总部办公楼

(72) 发明人 张立元 秦真 罗光 王文广  
毕广春 李海 熊勇 李磊

(74) 专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有  
限公司 11260

代理人 郑立明

(51) Int. Cl.

H01M 10/44 (2006. 01)

H02J 7/00 (2006. 01)

审查员 李华

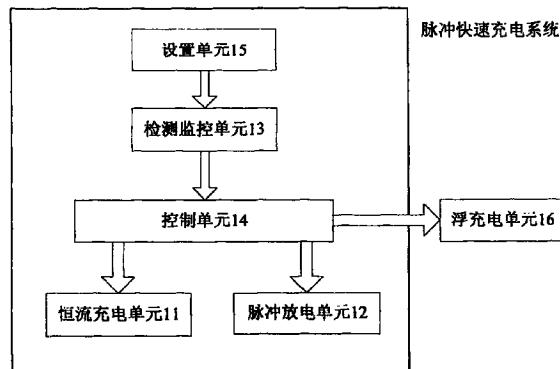
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种蓄电池脉冲快速充电方法及充电系统

(57) 摘要

本发明实施方式提供了一种蓄电池脉冲快速充电的方法及充电系统，具体是通过在对蓄电池恒流充电的过程中，适时地加入脉冲电流进行放电，并通过对充、放电时间值的变化情况的监控，准确地判断出蓄电池的充电状态，并根据充电状态控制蓄电池的脉冲快速充电操作。通过以上方案的实施，能够迅速而有效地消除蓄电池充电极化现象，提高充电速度，缩短充电时间，使蓄电池能够很快处于充足电的状态，提高了充电效率，从而避免了在电网环境恶劣的地区蓄电池充电不足的情况，延长了蓄电池的使用寿命。



1. 一种蓄电池脉冲快速充电方法,其特征在于,包括步骤:

A:以恒定电流  $I_a$  对蓄电池进行恒流充电;

B:以脉冲电流  $I_b$  对蓄电池进行脉冲放电,并在蓄电池脉冲放电电压达到放电阈值电压时,执行步骤A;其中,所述的放电阈值电压是蓄电池放电截止电压;

C:循环进行以上A、B步骤的操作;

并在每次充、放电操作结束后,获取每次充电时间值和/或脉冲放电时间值;

根据充电时间值和/或脉冲放电时间值的变化情况,判断蓄电池的充电状态;

并根据所述充电状态控制蓄电池的脉冲快速充电操作。

2. 如权利要求1所述的蓄电池脉冲快速充电方法,其特征在于,所述的步骤A具体包括:

以恒定电流  $I_a$  对蓄电池进行恒流充电,直至蓄电池充电电压达到充电阈值电压。

3. 如权利要求2所述的蓄电池脉冲快速充电方法,其特征在于,所述的充电阈值电压是蓄电池析气电压。

4. 如权利要求1所述的蓄电池脉冲快速充电方法,其特征在于,步骤B所述的脉冲放电电流  $I_b \geq I_a$ 。

5. 如权利要求1所述的蓄电池脉冲快速充电方法,其特征在于,所述的步骤C具体为:循环进行以上A、B步骤的操作,并获取每次充电时间值和/或脉冲放电时间值,当确定充电时间值或脉冲放电时间值或充、放电时间值的比值保持不变时,判断蓄电池已经充满电,脉冲快速充电过程结束。

6. 如权利要求1所述的蓄电池脉冲快速充电方法,其特征在于,所述的步骤C之后还包括:将蓄电池切换为浮充电状态。

7. 如权利要求1所述的蓄电池脉冲快速充电方法,其特征在于,还包括步骤:在进行循环充、放电过程中,检测蓄电池温度,当蓄电池温度  $\geq$  指定温度时,降低步骤A中的蓄电池恒流充电电流  $I_a$ 。

8. 一种蓄电池脉冲快速充电系统,其特征在于,包括:

恒流充电单元:用于提供恒定电流对蓄电池进行恒流充电;

脉冲放电单元:用于提供脉冲电流对蓄电池进行脉冲放电,并在蓄电池脉冲放电电压达到放电阈值电压时,由所述恒流充电单元进行恒流充电;其中,所述的放电阈值电压是蓄电池放电截止电压;

检测监控单元:用于在每次充、放电操作结束后,获取每次充、放电操作的充电时间值和/或脉冲放电时间值;

控制单元:用于根据所获取到的充、放电时间值的变化情况,判断蓄电池的充电状态,并根据所述充电状态控制蓄电池的脉冲快速充电操作。

9. 如权利要求8所述的蓄电池脉冲快速充电系统,其特征在于,所述的检测监控单元还用于检测充电过程中的蓄电池充电电压,和放电过程中的蓄电池脉冲放电电压;

所述的控制单元还用于根据检测到的蓄电池充电电压和充电阈值电压的比较情况,以及检测到的蓄电池脉冲放电电压和放电阈值电压的比较情况,控制系统在充、放电操作之间进行切换。

10. 如权利要求8所述的蓄电池脉冲快速充电系统,其特征在于,还包括:

浮充电单元：用于在蓄电池脉冲快速充电结束后，由控制单元切换对蓄电池进行浮充电。

## 一种蓄电池脉冲快速充电方法及充电系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及蓄电池领域，尤其涉及一种蓄电池脉冲快速充电方法及充电系统。

### 背景技术

[0002] 随着移动通信规模的飞速发展，无人值守的室外基站越来越多，但近年来很多运营商普遍反应，室外基站用蓄电池存在较大的问题。以普遍采用的阀控密封式铅酸 VRLA 蓄电池为例，对于同厂家同类 VRLA 蓄电池，室外基站用蓄电池比中心局站用蓄电池的使用寿命要大大降低，远远低于蓄电池设计寿命，如容量 2V 的电池的平均使用寿命不到 3 年，容量 12V 的电池的平均使用寿命不到 1 年。这给运营商造成了巨大的经济损失。

[0003] 根据蓄电池厂家对室外基站报废 VRLA 蓄电池的解剖分析，认为导致蓄电池寿命终止的主要原因是由于室外基站所在地区的电网环境频繁停电且停电时间过长，导致蓄电池经常过放电、欠充电，从而造成蓄电池出现硫酸盐化而失效。目前世界各地的用电情况日趋紧张，特别是偏远地区的恶劣电网现状在较长时间内还难以解决，因此，恶劣的电网环境对蓄电池的正常充、放电使用提出了较高的要求，如何保证室外基站用蓄电池的使用寿命是业界普遍关注的技术难题。

[0004] 目前在业界普遍采用的蓄电池充电方法主要有以下几种：

[0005] 1) 采用限流恒压充电法，即以规定的恒定电流充电至预定电压后，改为恒压充电完成剩余充电直至电池完全充满，充电过程简图如图 1 所示，常见的均充、浮充都属于此种充电方法。此充电方法可以将气体析出量降到最低，适用于 VRLA 蓄电池，但缺点是充电时间较长，蓄电池完全充满电一般需要 16 ~ 20 小时，在频繁停电地区，很容易造成蓄电池充电不足的情况，从而导致蓄电池硫酸盐化而失效。

[0006] 2) 采用变电流间歇式充电法，即在充电初期采用较大电流进行恒流充电，当充电电压达到规定值后，间歇停充一段时间，随后采用较小电流进行充电，当充电电压达到规定值后，又间歇停充一段时间，随后又采用更小电流进行充电；如此循环，充电电流不断递减，直至将电池完全充满电，其充电过程简图如图 2 所示。之所以要间歇停充，是因为要使蓄电池经化学反应产生的氧气和氢气有时间重新化合而被吸收掉，这样使得浓差极化和电化学极化能够自然而然地得到消除，从而降低了蓄电池的充电极化电位，使下一轮的恒流充电能够更加顺利地进行，这样蓄电池可以较快地充入更多的电量。但由于需要间歇停充一段时间，使得充电时间延长；同时，由于去极化是自然进行的，所以去极化作用效果不明显，且随着充电电流的降低，也进一步延长了充电时间。

[0007] 3) 采用间隙式脉冲充电法，即通过采用间隙式脉冲电源系统，控制脉冲充电所需的占空比和电流值，使蓄电池充电一个脉冲单元后停充一段时间，随后下一个脉冲单元又继续给蓄电池进行充电，其充电过程简图如图 3 所示。在充电过程中，充电脉冲单元使蓄电池进行充电，而间歇停充期可使电池内部产生的氧气和氢气有时间重新化合而被吸收掉，使浓差极化和电化学极化自然消除，从而使下一轮充电脉冲单元能够更加顺利地进行，保证蓄电池可以较快地充入更多的电量。但同样的，由于间歇停充了一段时间，使得充电时间

仍然很长,且此处的去极化过程也是自然进行的,所以去极化作用效果也不明显,且脉冲单元的持续时间是逐渐缩短的,从而进一步延长了充电时间。

[0008] 可以看出,以上充电方法普遍存在充电时间长、充电效率不高的问题,这样在频繁停电、电网环境恶劣的地区,很容易造成蓄电池充电不足的情况,从而导致蓄电池由于硫酸盐化而失效,造成严重的经济损失。

## 发明内容

[0009] 鉴于上述现有技术所存在的问题,本发明的实施方式提供一种蓄电池脉冲快速充电的方法及充电系统。

[0010] 本发明的实施方式是通过以下技术方案实现的,具体包括步骤:

[0011] A:以恒定电流  $I_a$  对蓄电池进行恒流充电;

[0012] B:以脉冲电流  $I_b$  对蓄电池进行脉冲放电;

[0013] C:循环进行以上A、B步骤的操作;

[0014] 并在每次充、放电操作结束后,获取每次充电时间值和/或脉冲放电时间值;

[0015] 根据充电时间值和/或脉冲放电时间值的变化情况,判断蓄电池的充电状态;

[0016] 并根据所述充电状态控制蓄电池的脉冲快速充电操作。

[0017] 本发明实施方式还提供一种蓄电池脉冲快速充电系统,具体包括:

[0018] 恒流充电单元:用于提供恒定电流对蓄电池进行恒流充电;

[0019] 脉冲放电单元:用于提供脉冲电流对蓄电池进行脉冲放电;

[0020] 检测监控单元:用于在每次充、放电操作结束后,获取每次充、放电操作的充电时间值和/或脉冲放电时间值;

[0021] 控制单元:用于根据所获取到的充、放电时间值的变化情况,判断蓄电池的充电状态,并根据所述充电状态控制蓄电池的脉冲快速充电操作。

[0022] 由上述本发明实施方式提供的技术方案可以看出,由于通过在蓄电池恒流充电的过程中,适时地加入脉冲电流进行放电,迅速而有效地消除了蓄电池充电极化现象,提高了充电速度,缩短了充电时间;通过对充、放电时间值变化情况的监控,准确地判断出蓄电池的充电状态,提高了充电效率,从而避免了在电网环境恶劣的地区蓄电池充电不足的情况,延长了蓄电池的使用寿命。

## 附图说明

[0024] 图1为现有技术中限流恒压充电法充电过程简图;

[0025] 图2为现有技术中变电流间歇式充电法充电过程简图;

[0026] 图3为现有技术中间隙式脉冲充电法充电过程简图;

[0027] 图4为现有技术中蓄电池可接受的最佳充电曲线图;

[0028] 图5为本发明实施方式所述方法的充电过程流程图;

[0029] 图6为本发明实施方式所述方法的充电状态监控流程图;

[0030] 图7为本发明实施方式所述系统的结构方框图;

[0031] 图8为本发明实施方式所述方法的充电过程简图。

## 具体实施方式

[0032] 本发明实施方式提供了一种蓄电池脉冲快速充电的方法及充电系统。

[0033] 为了清楚完整的说明本发明实施方式所述方法,现对脉冲快速充电方法的原理进行一下简要介绍:

[0034] 在二十世纪 60 年代,美国科学家马斯对富液蓄电池的充电过程作了大量的试验研究,提出了以最低出气率为前提的,蓄电池可接受的最佳充电曲线,如图 4 所示。实验表明,如果在整个充电过程中能使实际充电电流始终等于或接近于蓄电池可接受的充电电流,则充电速度就可大大加快,而且出气率也可控制在很低的范围内,这就是快速充电的基本理论依据。

[0035] 本发明实施方式就是利用以上原理,提供了一种蓄电池脉冲快速充电的方法,为更好的描述本发明实施方式所述方法,现结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明:

[0036] 本发明实施方式所述方法的充电过程流程图如图 5 所示。

[0037] 图 5 中,在步骤 11 :以恒定电流  $I_a$  对蓄电池进行恒流充电。

[0038] 该恒定电流  $I_a$  的大小与蓄电池的规格型号密切相关,且由于各蓄电池厂家要求的最大充电电流值和最大放电电流值也有不同,因此需要设置恒流充电电流来满足不同电池规格和厂家的要求。在本发明实施方式中,恒流充电电流  $I_a \leq$  蓄电池最大充电电流,此最大充电电流一般是由蓄电池生产厂家根据不同规格型号的蓄电池而设定的。

[0039] 步骤 12 :在充电过程中,检测蓄电池充电电压,此蓄电池充电电压是蓄电池单格充电电压。

[0040] 步骤 13 :判断蓄电池充电电压是否达到充电阈值电压,如是,则执行步骤 14 ;否则执行步骤 11 ,继续对蓄电池进行恒流充电。

[0041] 其中的充电阈值电压可以是蓄电池析气电压,所述的蓄电池析气电压指的是:当蓄电池以一定电流进行恒流充电时,蓄电池充电电压在达到某值后,蓄电池内部的气体将会析出,此时的蓄电池电压值即为蓄电池析气电压,蓄电池析气电压可通过具体试验来确定。

[0042] 步骤 14 :以脉冲电流  $I_b$  对蓄电池进行脉冲放电。

[0043] 之所以对蓄电池进行脉冲放电操作,是因为在充电过程中,如果采用较大电流进行充电,将会导致蓄电池内部的正负极板上产生较大电化学极化和浓差极化,提高了正负极板上的电极电位,致使析气率逐渐升高,故设法消除充电时电池内部的电化学极化和浓差极化是实现快速充电的前提条件。根据极化电压的形成机理,极化电压的大小是紧随充电电流的变化而改变的,如果能为蓄电池提供一条放电通道让其反向放电,则浓差极化和电化学极化将会迅速消失,就能保证后续蓄电池可以较大电流继续充电。所以,在蓄电池的充电过程中,适时地加入脉冲大电流放电,就可迅速而有效地消除蓄电池充电极化电位,从而提高充电速度,缩短充电时间。

[0044] 其中的脉冲放电电流  $I_b \geq I_a$ ,优选的  $I_b \geq 3I_a$ ,采用较大的脉冲放电电流是为了让蓄电池的去极化效果更加的明显,且  $I_b \leq$  蓄电池最大放电电流,此最大放电电流也是由蓄电池生产厂家根据不同规格型号的蓄电池而设定的。

[0045] 步骤 15 :在放电过程中,检测蓄电池脉冲放电电压。

[0046] 步骤 16 :判断蓄电池脉冲放电电压是否达到放电阈值电压,如是,则返回执行步

骤 11, 对蓄电池进行恒流充电; 否则执行步骤 14, 继续进行脉冲放电。

[0047] 其中的放电阈值电压可以是蓄电池放电截止电压, 该截止电压是蓄电池脉冲放电时预先设定的结束电压, 在本发明实施方式中, 该电压  $\geq 1.00V/cell$  (伏 / 单元)。

[0048] 循环进行以上的充、放电操作, 并在每次充、放电操作结束后, 进行以下操作:

[0049] 如图 6 所示, 在步骤 21: 获取每次充电时间值和 / 或脉冲放电时间值, 获取方式可以通过检测获得, 也可以通过接收外部输入等其他方式获得。

[0050] 步骤 22: 根据充电时间值和 / 或脉冲放电时间值的变化情况, 判断蓄电池的充电状态, 具体来说, 就是判断充电时间值在经过若干个充、放电操作循环后是否趋于稳定、保持不变, 如是, 则执行步骤 23; 否则返回继续执行步骤 21。

[0051] 在步骤 22 中, 也可以判断脉冲放电时间值在经过若干个充、放电操作循环后是否趋于稳定、保持不变, 如是, 则执行步骤 23; 否则返回继续执行步骤 21。还可以判断充、放电时间值的比值在经过若干个充、放电操作循环后是否趋于稳定、保持不变, 如是, 则执行步骤 23; 否则返回继续执行步骤 21。

[0052] 步骤 23: 停止以上所述充、放电操作, 脉冲快速充电过程结束。

[0053] 之所以根据充电时间值和 / 或脉冲放电时间值的变化情况来作为判定蓄电池充电状态的依据, 是因为随着蓄电池充电时间的延长, 其充电电量不断增加, 以 Ia 电流恒流充电达到充电阈值电压的时间将会越来越短, 以 Ib 电流脉冲放电达到放电阈值电压的时间就会越来越长, 而当蓄电池完全充满电后, 充电时间与放电时间将会基本稳定, 变化很小甚至恒定, 所以可以根据蓄电池的这种特性来作为蓄电池脉冲快速充电结束的判据。

[0054] 另外, 为了让蓄电池在脉冲快速充电过程结束后, 能够及时补充蓄电池自放电所消耗的能量, 还可以继续执行步骤 24 的操作。

[0055] 步骤 24: 将蓄电池切换为浮充电状态, 通过对蓄电池进行浮充电, 可以补充蓄电池自放电所消耗的能量, 使蓄电池总处于充足电状态, 有利于蓄电池的正常使用。

[0056] 同时, 在循环进行以上充、放电操作的过程中, 还可以通过调节恒定充电电流 Ia 的大小, 来降低蓄电池充电过程中的温度, 使蓄电池温度能够小于蓄电池正常保护下的温度。具体来说, 就是在进行循环充、放电的过程中, 定时或实时的检测蓄电池的温度, 当蓄电池温度达到指定温度时, 这里的指定温度一般小于蓄电池正常保护下的温度, 就可以通过调节整流模块预限流或降低整流模块预限电压的方法, 将蓄电池充电电流 Ia 按照一定的比例适当调低, 以减小充电产生的热量, 从而降低蓄电池的温度, 使蓄电池的温度小于指定温度。如果在调低 Ia 后仍然不能够使蓄电池的温度小于指定温度, 则继续按照上述方法调低充电电流 Ia, 直到蓄电池的温度小于指定温度、或者直到本发明实施方式的充电过程结束。

[0057] 蓄电池充电电流的调低会延长蓄电池完全充电的充电时间, 但充、放电时间值趋于某一个稳定值的趋势是不变的, 因为当蓄电池完全充电后, 采用某电流值恒流充电至达到蓄电池析气电压的充电时间, 以及采用某脉冲放电电流值放电至截止电压的放电时间是基本不变的。因此在对充电电流进行调节后, 也仍然可以将充、放电时间值的变化情况作为蓄电池已完全充电的判据。

[0058] 本发明实施方式还提供了一种蓄电池脉冲快速充电系统, 其结构框图如图 7 所示。

[0059] 图 7 中的充电系统主要由恒流充电单元 11、脉冲放电单元 12、检测监控单元 13 和控制单元 14 组成,其中的恒流充电单元 11 用于提供恒定电流对蓄电池进行恒流充电;脉冲放电单元 12 用于提供脉冲电流对蓄电池进行脉冲放电;检测监控单元 13 用于在每次充、放电操作结束后,获取充电时间值和 / 或脉冲放电时间值;

[0060] 控制单元 14 用于根据获取到的充、放电时间值的变化情况,判断蓄电池的充电状态,控制系统继续或停止脉冲快速充电,具体来说,就是当充电时间值在经过若干个充、放电操作循环后保持不变时,就可判断蓄电池已经完全充电,控制单元 14 就控制系统停止以上所述充、放电操作循环,脉冲快速充电的过程结束,否则就继续进行以上所述的充、放电操作;或当脉冲放电时间值在经过若干个充、放电操作循环后保持不变时,就可判断蓄电池已经完全充电,控制单元 14 就控制系统停止以上所述充、放电操作循环,脉冲快速充电的过程结束,否则就继续进行以上所述的充、放电操作;或当充、放电时间值的比值在经过若干个充、放电操作循环后保持不变时,就可判断蓄电池已经完全充电,控制单元 14 就控制系统停止以上所述充、放电操作循环,脉冲快速充电的过程结束,否则就继续进行以上所述的充、放电操作。

[0061] 以上所述的检测监控单元 13 还可用于检测充电过程中的蓄电池充电电压,和放电过程中的蓄电池脉冲放电电压,并且还可以在蓄电池循环充、放电过程中,定时或不定时的检测蓄电池的温度。

[0062] 而控制单元 14 还可根据以上检测到的蓄电池充电电压和充电阈值电压的比较情况,以及检测到的蓄电池脉冲放电电压和放电阈值电压的比较情况,控制系统在充、放电操作之间进行切换,具体来说,就是在充电过程中,当蓄电池充电电压达到充电阈值电压时,控制脉冲放电单元对蓄电池进行脉冲放电操作;而在脉冲放电过程中,当蓄电池脉冲放电电压达到放电阈值电压时,控制恒流充电单元对蓄电池进行恒流充电操作;并且,

[0063] 控制单元 14 还可根据检测到的蓄电池温度和指定温度的比较情况,控制恒流充电单元中的恒定电流  $I_a$  的大小,具体来说,就是当蓄电池温度  $\geq$  指定温度时,这里的指定温度一般小于蓄电池正常保护下的温度,控制单元 14 就控制恒流充电单元 11 将恒定充电电流  $I_a$  适当的降低,以使得降低后的充电电流在给蓄电池充电一段时间后,蓄电池的温度能够小于指定温度,否则就继续降低充电电流  $I_a$ 。

[0064] 除以上部分外,系统还可包括设置单元 15 和浮充电单元 16,其中的设置单元 15 用于对所述的恒定充电电流  $I_a$ 、脉冲放电电流  $I_b$ 、充电阈值电压、放电阈值电压和指定温度分别进行初始设置;浮充电单元 16 用于在蓄电池脉冲快速充电结束后,由控制单元切换对蓄电池进行常规浮充电,该浮充电的目的是为了补充蓄电池自放电所消耗的能量,使蓄电池总处于充足电状态。

[0065] 为更好的描述本发明实施方式,现结合具体的实施例对其技术方案作进一步说明:

[0066] 实施例 1:以普通的阀控密封式铅酸 VRLA 蓄电池为例,在给蓄电池充电前,先根据蓄电池充电前的状态,可以在设置单元 15 中对各个参数值,包括恒定充电电流  $I_a$ 、脉冲放电电流  $I_b$ 、充电阈值电压、放电阈值电压和指定温度分别进行初始设置,其中的充电电流  $I_a =$  VRLA 蓄电池最大充电电流;脉冲放电电流  $I_b = I_a$ ;充电阈值电压是 VRLA 蓄电池的析气电压;放电阈值电压是 VRLA 蓄电池脉冲放电时预先设定的结束电压,该电压 = 1.00V/

cell ;指定温度一般小于蓄电池正常保护下的温度,本实施例中取 53℃。

[0067] 如图8所示为脉冲快速充电的过程:在充电初期,先由恒流充电单元11以 Ia 的电流对蓄电池进行恒流充电,在充电过程中,由检测监控单元13检测蓄电池充电电压,当蓄电池充电电压达到充电阈值电压时,系统切换成放电状态,由控制单元14控制脉冲放电单元12对蓄电池进行脉冲放电操作,脉冲放电电流为 Ib ;在放电过程中,由检测监控单元13检测蓄电池脉冲放电电压,当蓄电池脉冲放电电压达到放电阈值电压时,系统切换成充电状态,由控制单元14控制恒流充电单元11对蓄电池进行恒流充电操作。

[0068] 在进行以上循环操作的过程中,每次充、放电操作结束后,都由检测监控单元13检测充电时间值,当充电时间值在经过若干个充、放电操作循环后保持不变时,就可判断蓄电池已经完全充满电,控制单元14就控制系统停止以上所述充、放电操作循环,脉冲快速充电的过程结束。

[0069] 同时,系统还可以在蓄电池循环充、放电过程中,由检测监控单元13随时监控蓄电池的温度,当蓄电池温度达到指定温度时,控制单元14就控制恒流充电单元11将恒定充电电流 Ia 适当的降低,以使得降低后的充电电流在给蓄电池充电一段时间后,蓄电池的温度能够小于指定温度,以保证 VRLA 蓄电池能够在正常的温度环境下进行各种操作。

[0070] 实施例2:还是以普通的阀控密封式铅酸VRLA蓄电池为例,在给蓄电池充电前,可以在设置单元15中对各个参数值进行设置,其中的充电电流  $I_a < VRLA$  蓄电池最大充电电流;而脉冲放电电流  $I_b = 3I_a$ ,且  $I_b \leqslant$  蓄电池最大放电电流;充电阈值电压是VRLA蓄电池的析气电压;放电阈值电压是VRLA蓄电池脉冲放电时预先设定的结束电压,该电压 $> 1.00W/cell$ ;指定温度一般小于蓄电池正常保护下的温度,本实施例中取 45℃。

[0071] 如图8所示为脉冲快速充电的过程:在充电初期,先由恒流充电单元11以 Ia 的电流对蓄电池进行恒流充电,在充电过程中,由检测监控单元13检测蓄电池充电电压,当蓄电池充电电压达到充电阈值电压时,系统切换成放电状态,由控制单元14控制脉冲放电单元12对蓄电池进行脉冲放电操作,脉冲放电电流为 Ib ;在放电过程中,由检测监控单元13检测蓄电池脉冲放电电压,当蓄电池脉冲放电电压达到放电阈值电压时,系统切换成充电状态,由控制单元14控制恒流充电单元11对蓄电池进行恒流充电操作。

[0072] 在进行以上循环操作的过程中,每次充、放电操作结束后,都由检测监控单元13检测放电时间值,当放电时间值在经过若干个充、放电操作循环后保持不变时,就可判断蓄电池已经完全充满电,控制单元14就控制系统停止以上所述充、放电操作循环,脉冲快速充电的过程结束。

[0073] 同时,系统还可以在蓄电池循环充、放电过程中,由检测监控单元13定时检测蓄电池的温度,当蓄电池温度 $\geq$ 指定温度时,控制单元14就控制恒流充电单元11将恒定充电电流 Ia 适当的降低,以使得降低后的充电电流在给蓄电池充电一段时间后,检测到的蓄电池温度能够小于指定温度,如果蓄电池温度仍然 $\geq$ 指定温度,则继续降低恒定充电电流 Ia,直到蓄电池温度小于指定温度,以此来保证 VRLA 蓄电池能够在正常的温度环境下进行各种操作。

[0074] 实施例3:还是以普通的阀控密封式铅酸VRLA蓄电池为例,在给蓄电池充电前,可以在设置单元1~5中对各个参数值进行设置,其中的充电电流  $I_a < VRLA$  蓄电池最大充电电流;而脉冲放电电流  $I_b > I_a$ ,且  $I_b \leqslant$  蓄电池最大放电电流;充电阈值电压是VRLA蓄

电池的析气电压；放电阈值电压是 VRLA 蓄电池脉冲放电时预先设定的结束电压，该电压 $>1.00V/cell$ ；指定温度一般小于蓄电池正常保护下的温度，本实施例中取 45℃。

[0075] 如图 8 所示为脉冲快速充电的过程：在充电初期，先由恒流充电单元 11 以 Ia 的电流对蓄电池进行恒流充电，在充电过程中，由检测监控单元 13 检测蓄电池充电电压，当蓄电池充电电压达到充电阈值电压时，系统切换成放电状态，由控制单元 14 控制脉冲放电单元 12 对蓄电池进行脉冲放电操作，脉冲放电电流为 Ib；在放电过程中，由检测监控单元 13 检测蓄电池脉冲放电电压，当蓄电池脉冲放电电压达到放电阈值电压时，系统切换成充电状态，由控制单元 14 控制恒流充电单元 11 对蓄电池进行恒流充电操作。

[0076] 在进行以上循环操作的过程中，每次充、放电操作结束后，都由检测监控单元 13 检测充电时间值和放电时间值，当充、放电时间值的比值在经过若干个充、放电操作循环后保持不变时，就可判断蓄电池已经完全充满电，控制单元 14 就控制系统停止以上所述充、放电操作循环，脉冲快速充电的过程结束。

[0077] 同时，系统还可以在蓄电池循环充、放电过程中，由检测监控单元 13 不定时的检测蓄电池温度，当蓄电池温度 $\geq$ 指定温度时，控制单元 14 就控制恒流充电单元 11 将恒定充电电流 Ia 适当的降低，以使得降低后的充电电流在给蓄电池充电一段时间后，检测到的蓄电池温度能够小于指定温度，如果蓄电池温度仍然 $\geq$ 指定温度，则继续降低恒定充电电流 Ia，直到蓄电池温度小于指定温度，以此来保证 VRLA 蓄电池能够在正常的温度环境下进行各种操作。

[0078] 另外，在以上三个实施例中，系统还可以包括浮充电单元 16，它可以在蓄电池脉冲快速充电结束后，由控制单元切换对蓄电池进行常规的浮充电，该浮充电的目的是为了补充蓄电池自放电所消耗的能量，使蓄电池总处于充足电状态，有利于 VRLA 蓄电池的正常使用。

[0079] 综上所述，本发明实施方式能够迅速而有效地消除蓄电池充电极化现象，从而提高充电速度，缩短充电时间，并能够准确地判断出蓄电池的充电状态，使蓄电池能够处于充足电的状态，提高了充电效率，从而避免了在电网环境恶劣的地区蓄电池充电不足的情况，延长了蓄电池的使用寿命。

[0080] 以上所述，仅为本发明实施方式较佳的具体实施例，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明实施方式揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

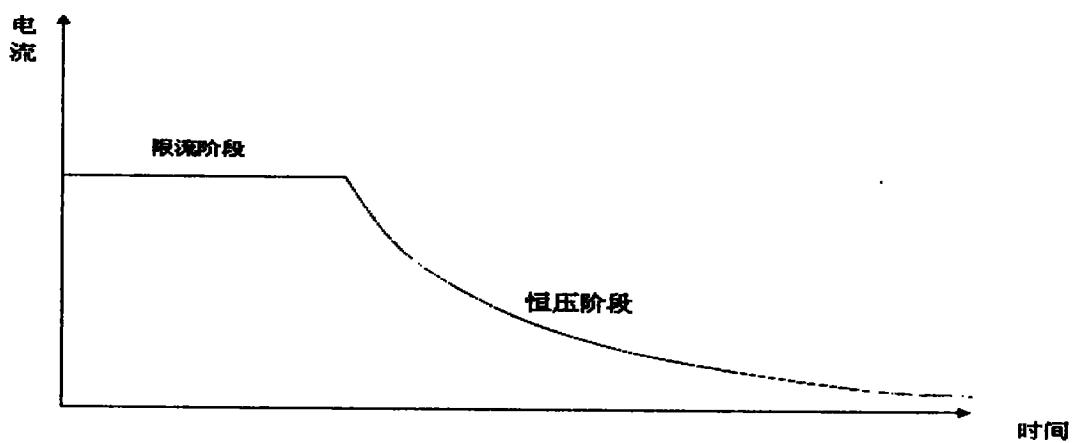


图1

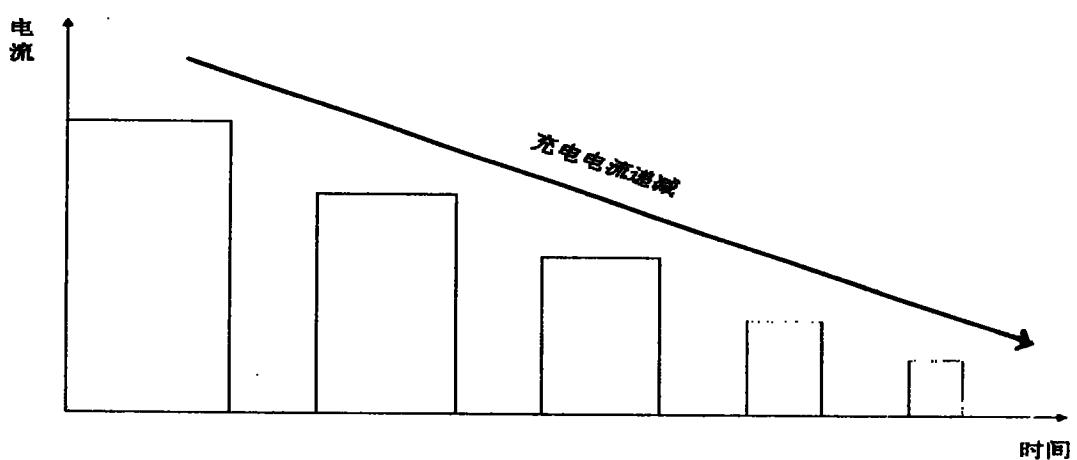


图2

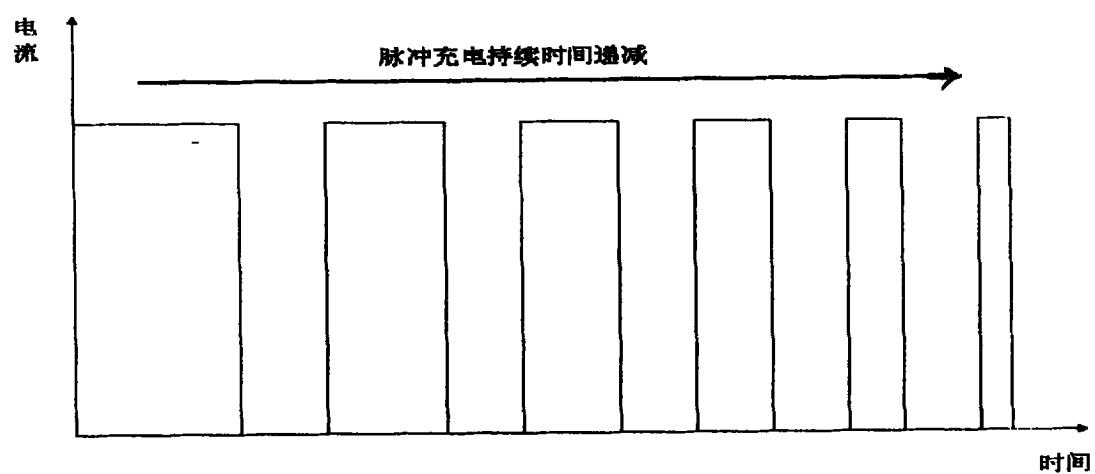


图3

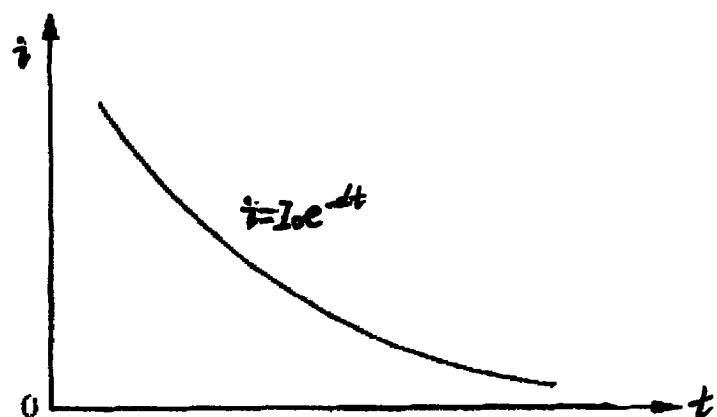


图4

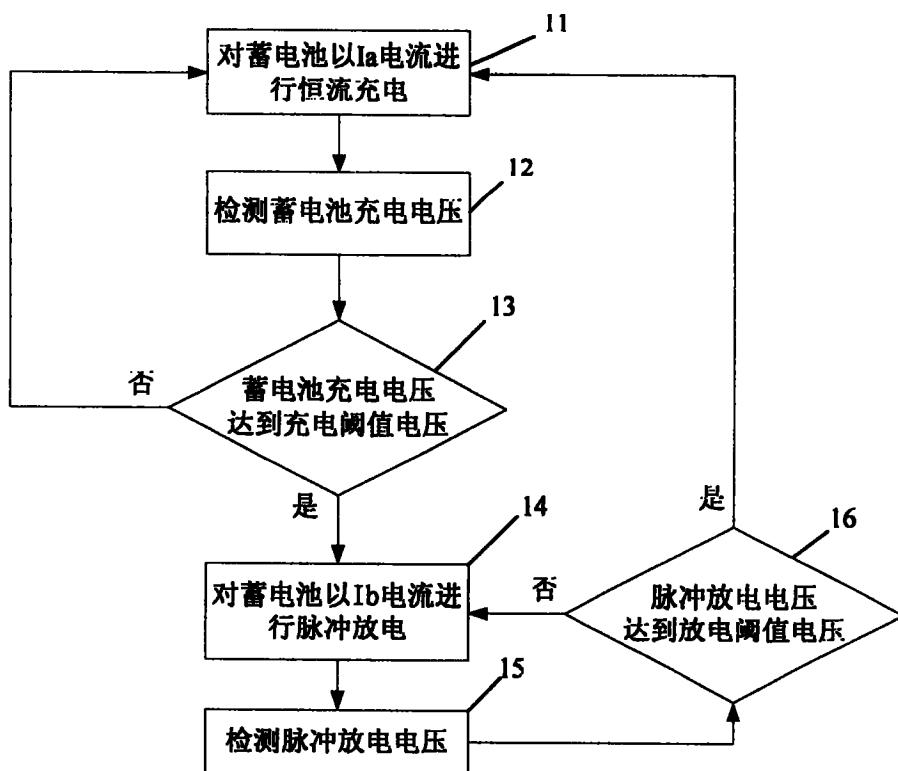


图5

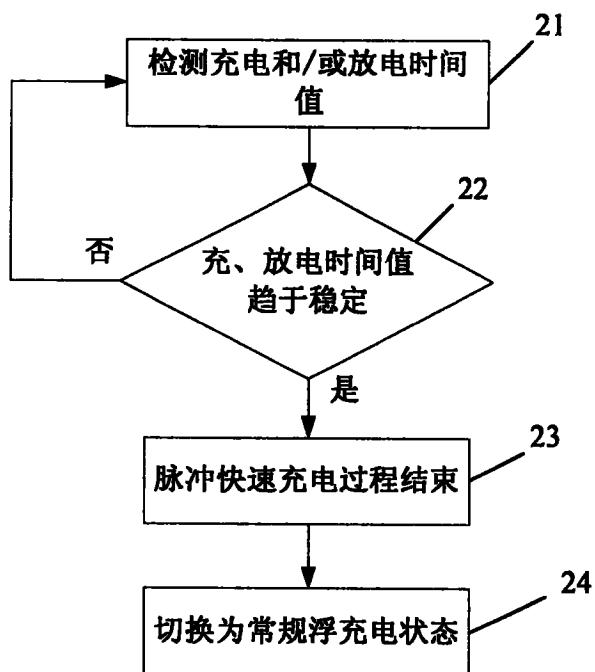


图6

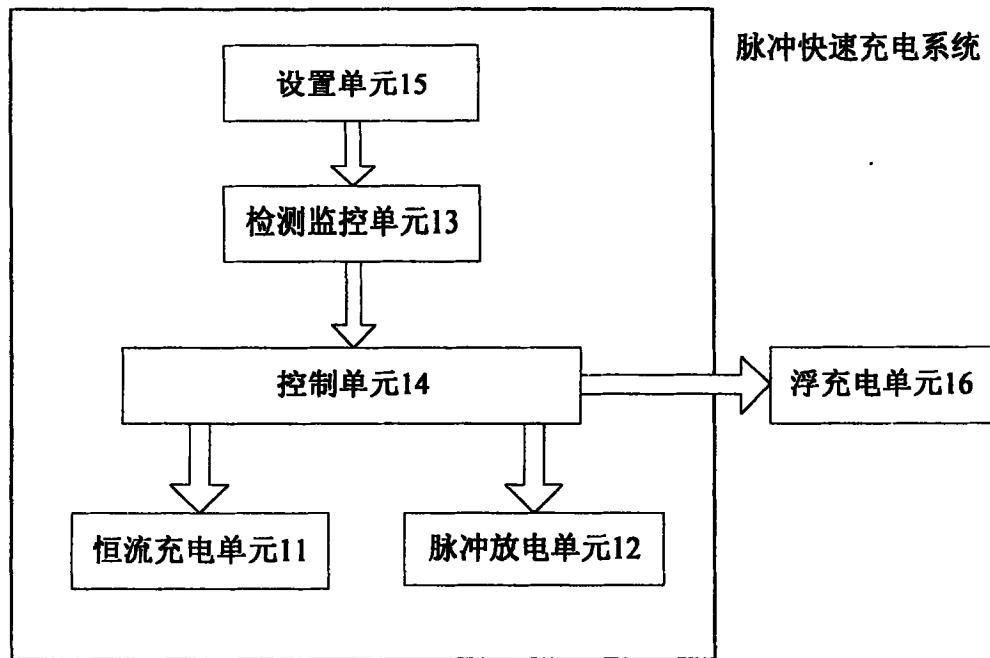


图7

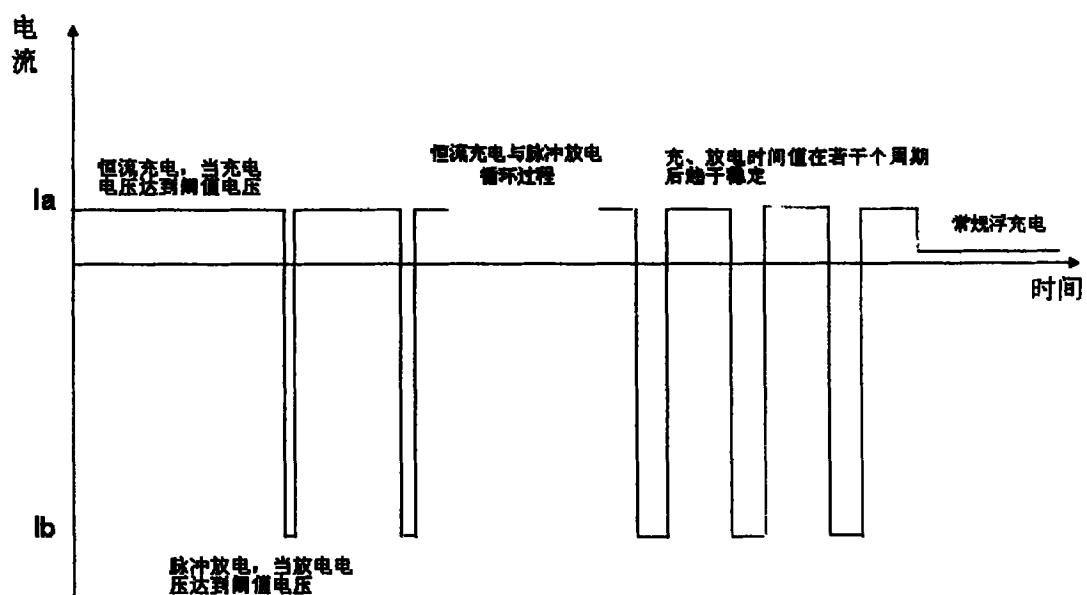


图8