



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103943893 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 23

(21) 申请号 201410110862. X

(22) 申请日 2014. 03. 25

(71) 申请人 超威电源有限公司

地址 313100 浙江省湖州市长兴县雉城镇新  
兴工业园区

(72) 发明人 张凯 马洪涛 张绍辉 代少振

(74) 专利代理机构 杭州杭诚专利事务有限公  
司 33109

代理人 尉伟敏

(51) Int. Cl.

H01M 10/12(2006. 01)

H01M 10/44(2006. 01)

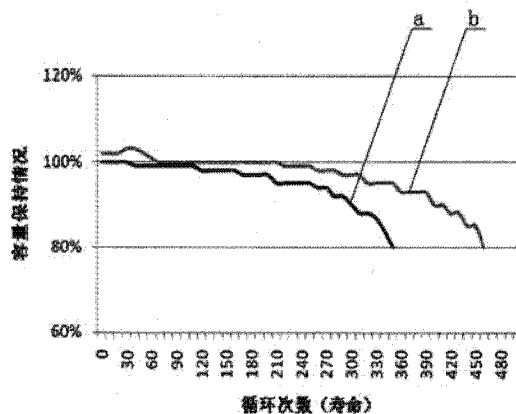
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种铅酸蓄电池内化成工艺

(57) 摘要

本发明涉及一种闭阀充电式阀控密封铅酸蓄  
电池内化成工艺, 阀控密封式蓄电池加酸, 加酸后  
蓄电池放到水浴中降温, 蓄电池静止 2-4h, 蓄电  
池静止之后盖好安全阀并粘接好蓄电池盖片并与  
充电器连接, 蓄电池内化成工艺分为三个阶段。本  
发明采用的闭阀充电式阀控密封铅酸蓄电池内化  
成工艺在蓄电池化成过程由于采用了定量加酸,  
电池加完酸后无富余酸, 电池内化成后无需抽酸;  
电池内化成过程中始终采用单向密封阀控制酸雾  
排出, 并去掉了电池内化成之后的抽酸过程, 降低  
了酸雾及处理抽出的富余酸对环境的影响; 本发  
明的内化成工艺简化了操作, 降低了生产成本, 不  
会由于极板化成产生废水, 减少了环境污染, 提高  
了生产效率。



1. 一种铅酸蓄电池内化成工艺,其特征在于,包括以下步骤:
  - a) 加酸、静置:向铅酸蓄电池中加酸,按照隔板饱和度 100% 的体积定量加入电解液硫酸,加酸后的蓄电池水浴降温至 35-55℃,静置 2-4h,然后盖好安全阀,粘接蓄电池盖片;
  - b) 内化成一阶段:步骤 a) 得到的铅酸蓄电池与充电机连接,进行内化成,先采用 0.01-0.04C 的电流充电 3h,然后在 0.06-0.25C 的电流充电 2.5h;
  - c) 内化成二阶段:在 0.35-0.5C 的电流下继续充电至电池电压 2.6V/ 单格,静置 5h,然后在 0.1-0.5C 的电流下充电至电池电压 2.65V/ 单格,静置 5h,在 0.05-0.5C 的电流下充电至电池电压 2.65V/ 单格,静置 5h;
  - d) 内化成三阶段:在 0.01-0.1C 的电流下充电至电池电压 2.7V/ 单格,静置 5h,重复充电 1-2 次;在 0.01-0.1C 的电流下充电直至电池电压 2.8V/ 单格;其中,电池电压每增加 0.05V/ 单格,重复充电 1 次,静置时间在上一次的基础上增加 1h;
  - e) 内化成四阶段:将步骤 d) 的蓄电池在 0.01-0.1C 的电流下充电 5-10h,静置 5-10h 后,继续充电 5-7h,结束。
2. 根据权利要求 1 所述的一种闭阀充电式阀控密封铅酸蓄电池内化成工艺,其特征在于,铅酸蓄电池在加酸前安装上单向密封阀。
3. 根据权利要求 1 所述的一种铅酸蓄电池内化成工艺,其特征在于,步骤 b) 中,在 0.01C 的电流下充电 1h 后,转用 0.02C 的电流充电 1h,再转用 0.04C 的电流充电 1h。
4. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的一种铅酸蓄电池内化成工艺,其特征在于,步骤 b) 中,在 0.06C 的电流下充电 30min 后转 0.08C 的电流继续充电 30min,再转 0.12C 的电流充电 30min 后转 0.18C 的电流充电 30min,最后转 0.25C 的电流充电 30min。
5. 根据权利要求 1 所述的一种铅酸蓄电池内化成工艺,其特征在于,步骤 d) 的充电电流为 0.025C,步骤 e) 的充电电流为 0.05C。
6. 根据权利要求 1 或 2 或 3 或 5 所述的一种铅酸蓄电池内化成工艺,其特征在于,电解液硫酸的密度为 1.32-1.37g/cm<sup>3</sup>。
7. 根据权利要求 6 所述的一种铅酸蓄电池内化成工艺,其特征在于,硫酸中加入无水硫酸钠质量分数为 0.7-1.05% 与质量分数为 0.07-0.12% 的硫酸亚锡。
8. 根据权利要求 1 或 2 或 3 或 5 所述的一种铅酸蓄电池内化成工艺,其特征在于,充电过程每 2 小时对蓄电池进行温度测量,充电过程的蓄电池温度低于 55℃。
9. 根据权利要求 1 或 2 或 3 或 5 所述的一种铅酸蓄电池内化成工艺,其特征在于,步骤 e) 完成后,对电池进行检测,若未化成彻底,则重复步骤 e) 至化成彻底。
10. 根据权利要求 1 所述的一种铅酸蓄电池内化成工艺,其特征在于,步骤 a) 中蓄电池盖片采用有机溶液粘接或采用超声波焊接,其中有机溶液选自丙酮溶液、三氯甲烷溶液或环氧树脂溶液。

## 一种铅酸蓄电池内化成工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及蓄电池领域,具体涉及一种提高生产效率、环保的铅酸蓄电池内化成工艺。

[0002]

### 背景技术

[0003] 国家对环境保护和劳动防护的政策不断出台(例如:《铅酸蓄电池行业准入条件》中规定,2013年开始建厂的蓄电池企业需采用内化成工艺),意味着铅酸蓄电池生产企业生产工艺的制定应符合环境友好的要求。现有的蓄电池生产过程中无论采用内化成还是外化成工艺,均存在着敞口化成问题,电池敞口化成就意味着有大量的酸雾产生,影响环境。

[0004] 在蓄电池的制造过程中,需要通过一定的充放电方式将极板内部正负极物质激活,转变为荷电状态,改善电池的充放电性能及自放电、储存等综合性能这个化学反应过程称为化成工艺过程,电池内化成是将生极板装配蓄电池,装配完成后,加入稀硫酸,充电化成,使生极板的成分转化为正负极板物质。

[0005] 内化成铅酸蓄电池都是采用定量富液的方式进行电池化成,在电池充电的末期,要将多余的游离酸提出,以防止电池漏酸现象的发生。由于铅酸电池是在贫液状态下使用,游离酸一旦过量,就会造成漏酸现象。

[0006] 中国专利公开号 CN101459258A,公开日 2009年6月17日,名称为铅酸蓄电池内化成反充电化成工艺,该申请案公开了一种铅酸蓄电池内化成反充电化成工艺,包括铅酸蓄电池的灌酸或灌胶步骤及充电步骤,在灌酸或灌胶步骤完成后及充电步骤前,对电池进行反向充电。其不足之处在于,该方法虽然会提高板栅与活性物质之间的导电性,但是蓄电池内多余的游离酸需要抽酸的步骤,影响环境,且降低工作效率。

[0007]

### 发明内容

[0008] 本发明的目的在于为了解决现有蓄电池内化成工艺中敞口化成,会有大量的酸雾产生的缺陷而提供一种提高生产效率、环保的铅酸蓄电池内化成工艺。

[0009] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

一种铅酸蓄电池内化成工艺,包括以下步骤:

a) 加酸、静置:向铅酸蓄电池中加酸,按照隔板饱和度 100% 的体积定量加入电解液硫酸,加酸后的蓄电池水浴降温,静置 2-4h,然后盖好安全阀,粘接蓄电池盖片;

b) 内化成一阶段:步骤 a) 得到的铅酸蓄电池与充电机连接,进行内化成,先采用 0.01-0.04C 的电流充电 3h,然后在 0.06-0.25C 的电流充电 2.5h;

c) 内化成二阶段:在 0.35-0.5C 的电流下继续充电至电池电压 2.6V/单格,静置 5h,然后在 0.1-0.5C 的电流下充电至电池电压 2.65V/单格,静置 5h,在 0.05-0.5C 的电流下充电至电池电压 2.65V/单格,静置 5h;

d) 内化成三阶段:在 0.01-0.1C 的电流下充电至电池电压 2.7V/ 单格,静置 5h,重复充电 1-2 次;在 0.01-0.1C 的电流下充电直至电池电压 2.8V/ 单格;其中,电池电压每增加 0.05V/ 单格,重复充电 1 次,静置时间在上一次的基础上增加 1h;

e) 内化成四阶段:将步骤 d) 的蓄电池在 0.01-0.1C 的电流下充电 5-10h,静置 5-10h 后,继续充电 5-7h,结束。

[0010] 在本技术方案中,常规充电一般采用三充两放的方法,在充电过程初期没有考虑生极板的化学反应,使得充电电流不能被生极板完全接受,因而充电时间大大延长,充电过程后期,充电电流亦大于蓄电池可接受电流,因而蓄电池内产生大量的气泡。因此在整个充电过程中,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、蓄电池温升也可控制在很低的范围内。

[0011] 然而在充电过程中,蓄电池中产生的极化电压会阻碍其本身的充电,并使出气率和温升显著升高,因此极化电压是影响充电速度的重要因素。当停止充电时,电阻极化消失,浓差极化和电化学极化亦逐渐减弱,而如果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迅速消失,同时蓄电池内温度也因放电而降低。适时的放电可使蓄电池极板上硫酸盐结晶被离子化,并作为一种活性材料不断地溶解在电解液中,降低蓄电池的内阻,使蓄电池的充电电流与接受能力达到较佳状态,直至完成蓄电池的内化成。

[0012] 步骤 b) 内化成一阶段中,先采用小电流对电池进行充电是为了使腐蚀层化成,然后为了确保电池电压逐渐提高而慢慢增加电池的充电电流,在内化成一阶段快结束时采用 0.06-0.25C 的电流是为了生成致密的活性物质层;

步骤 d) 内化成三阶段的化成过程中电解液需要充分渗透到电池极板的空隙中以便于极板中的物质与电解液接触在电场的作用下发生反应生成相应的活性物质,而电池充电时会产生大量气体,这些气体以气泡的形式藏在了极板的多孔结构中的孔里面,通过静止可以让孔里面的气体跑出去,伴随充电量的增加气体析出的越多越快相应静止的时间需要更长;化成后期充电效率降低,为了提高充电效率应降低电流,同时提高充电电压。

[0013] 作为优选,铅酸蓄电池在加酸前安装上单向密封阀。在本技术方案中,在传统的化成工艺中,没有在化成过程中使用安全阀,是敞口的,但是电池敞口化成就意味着有大量的酸雾产生,影响环境,本发明将单向密封阀在铅酸蓄电池加酸前就安装上去,可以使得在化成过程中产生的酸雾通过单向密封阀排出,降低了酸雾对环境的影响,绿色环保。

[0014] 作为优选,步骤 b) 中,在 0.01C 的电流下充电 1h 后,转用 0.02C 的电流充电 1h,再转用 0.04C 的电流充电 1h。

[0015] 作为优选,步骤 b) 中,在 0.06C 的电流下充电 30min 后转 0.08C 的电流继续充电 30min,再转 0.12C 的电流充电 30min 后转 0.18C 的电流充电 30min,最后转 0.25C 的电流充电 30min。

[0016] 作为优选,步骤 d) 的充电电流为 0.025C。

[0017] 作为优选,步骤 e) 的充电电流为 0.05C。

[0018] 作为优选,电解液硫酸的密度为 1.32-1.37g/cm<sup>3</sup>。

[0019] 作为优选,硫酸中加入无水硫酸钠质量分数为 0.7-1.05% 与质量分数为 0.07-0.12% 的硫酸亚锡。

[0020] 作为优选,充电过程每 2 小时对蓄电池进行温度测量,充电过程的蓄电池温度低

于 55℃。

[0021] 作为优选,步骤 e)完成后,对电池进行检测,若未化成彻底,则重复步骤 e)至化成彻底。在本技术方案中,化成的好坏,用电池解剖后极板表面白花和正极二氧化铅含量来确定,表面应无白花,二氧化铅含量至少应大于 75%,最好能大于 80%,以此指标为准,可以增加或减少后面的充电次数。

[0022] 作为优选,步骤 a)中蓄电池盖片采用有机溶液粘接或采用超声波焊接,其中有机溶液选自丙酮溶液、三氯甲烷溶液或环氧树脂溶液。在本技术方案中,采用丙酮或三氯甲烷溶液粘接,因为这种溶液可以将 ABS 溶解成液态然后两个表面溶解成液态的 ABS 粘接而成,也有采用超声波焊接的方式完成粘接,也可以采用环氧树脂胶水粘接。

[0023] 本发明的有益效果是:1)本发明采用的铅酸蓄电池内化成工艺在蓄电池化成过程由于采用了定量加酸,电池加完酸后无富余酸,电池内化成后无需抽酸;

2)电池内化成过程中始终采用单向密封阀控制酸雾排出,大大降低了内化成过程中酸雾的排出,并去掉了电池内化成之后的抽酸过程,降低了酸雾及处理抽出的富余酸对环境的影响;

3)本发明的内化成工艺简化了操作,在不影响电池循环寿命的前提下,降低了生产成本,不会由于极板化成产生废水,减少了环境污染,提高了生产效率。

[0024]

## 附图说明

[0025] 图 1 是实施例 2 与对比例 1 制备的蓄电池循环寿命对比图。

[0026]

## 具体实施方式

[0027] 为了进一步了解本发明,下面结合实施例对本发明优选实施方案进行描述,但是应当理解,这些描述只是为了进一步说明本发明的特征和优点,而不是对本发明权利要求的限制。

[0028] C 表示额定容量值。

[0029] 实施例 1

一种铅酸蓄电池内化成工艺,包括以下步骤:

加酸、静置:将单向密封阀安装到铅酸蓄电池,然后向阀控密封式铅酸蓄电池中加酸,按照隔板饱和度 100% 的体积定量加入电解液硫酸,加酸后的蓄电池水浴降温至 35℃,静置 2h,然后盖好安全阀,粘接蓄电池盖片,蓄电池盖片采用超声波焊接;

将得到的蓄电池与充电机连接,进行内化成,内化成步骤见表 1;

内化成一阶段为步骤 1-8;内化成二阶段为步骤 9-14;内化成三阶段为步骤 15-31;其中,电解液硫酸的密度为 1.32g/cm<sup>3</sup>;硫酸中加入质量分数为 0.7% 的无水硫酸钠与质量分数为 0.07% 的硫酸亚锡;充电过程每 2 小时对蓄电池进行温度测量,充电过程的蓄电池温度低于 55℃;在第 31 步完成后,对电池进行检测,若未化成彻底,则重复步骤 28-31 至化成彻底。

[0030] 实施例 2

一种铅酸蓄电池内化成工艺,包括以下步骤:

加酸、静置:向铅酸蓄电池中加酸,按照隔板饱和度 100% 的体积定量加入电解液硫酸,加酸后的蓄电池水浴降温至 45℃,静置 3h,然后盖好安全阀,粘接蓄电池盖片,蓄电池盖片采用超声波焊接;

将得到的蓄电池与充电机连接,进行内化成,内化成步骤见表 1;

内化成一阶段为步骤 1-8;内化成二阶段为步骤 9-14;内化成三阶段为步骤 15-31;其中,电解液硫酸的密度为 1.35g/cm<sup>3</sup>;硫酸中加入质量分数为 1% 的无水硫酸钠与质量分数为 0.1% 的硫酸亚锡;充电过程每 2 小时对蓄电池进行温度测量,充电过程的蓄电池温度低于 55℃;在第 31 步完成后,对电池进行检测,若未化成彻底,则重复步骤 28-31 至化成彻底。

### [0031] 实施例 3

一种铅酸蓄电池内化成工艺,包括以下步骤:

加酸、静置:将单向密封阀安装到铅酸蓄电池,然后向阀控密封式铅酸蓄电池中加酸,按照隔板饱和度 100% 的体积定量加入电解液硫酸,加酸后的蓄电池水浴降温至 55℃,静置 4h,然后盖好安全阀,粘接蓄电池盖片,蓄电池盖片采用环氧树脂溶液粘接,;

将得到的蓄电池与充电机连接,进行内化成,内化成步骤见表 1;

内化成一阶段为步骤 1-8;内化成二阶段为步骤 9-14;内化成三阶段为步骤 15-31;其中,电解液硫酸的密度为 1.37g/cm<sup>3</sup>;硫酸中加入质量分数为 1.05% 的无水硫酸钠与质量分数为 0.12% 的硫酸亚锡;充电过程每 2 小时对蓄电池进行温度测量,充电过程的蓄电池温度低于 55℃;在第 31 步完成后,对电池进行检测,若未化成彻底,则重复步骤 28-31 至化成彻底。

### [0032] 表 1

步骤	电流	转阶段条件
1	0.01C	充电 1h 转阶段
2	0.02C	充电 1h 转阶段
3	0.04C	充电 1h 转阶段
4	0.06C	充电 0.5h 转阶段
5	0.08C	充电 0.5h 转阶段
6	0.12C	充电 0.5h 转阶段
7	0.18C	充电 0.5h 转阶段
8	0.25C	充电 0.5h 转阶段
9	0.35C	到 2.6V/ 单格转阶段
10	0	静止 5h 转阶段
11	0.1C	到 2.65V/ 单格转阶段
12	0	静止 5h 转阶段
13	0.05C	2.65V/ 单格
14	0	静止 5h 转阶段
15	0.025C	2.70V/ 单格
16	0	静止 5h 转阶段
17	0.025C	2.70V/ 单格
18	0	静止 5h 转阶段
19	0.025C	2.70V/ 单格
20	0	静止 6h 转阶段
21	0.025C	2.75V/ 单格
22	0	静止 7h 转阶段
23	0.025C	2.75V/ 单格

24	0	静止 8h 转阶段
25	0.025C	2.80V/ 单格
26	0	静止 8h 转阶段
27	0.025C	2.80V/ 单格
28	0	静止 8h 转阶段
29	0.05C	充电 5h 转阶段
30	0	静止 5h 转阶段
31	0.05C	充电 5h 转阶段

对比例 1,传统方法制备的蓄电池。

[0033] 图 1 是实施例 2 与对比例 1 制备蓄电池对电池循环寿命影响比较图,图中,曲线 a 为对比例 1 制备的蓄电池的循环寿命曲线,曲线 b 为实施例 2 制备的蓄电池的循环寿命曲线。

[0034] 对实施例 1-3 与对比例 1 制备的蓄电池进行检测蓄电池正极板二氧化铅的含量,结果见表 2。

[0035] 表 2、检测结果

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	对比例 1
二氧化铅含量(%)	85%	90%	91.4%	62%

由图 1 的曲线与表 2 的数据可见,本发明采用的内化成工艺保证了电解液饱和度的一致性,提高了电池在线配组率,大大提高了电池的循环寿命,在内化成过程中降低了酸雾的排除,并去掉了电池内化成之后的抽酸过程,降低了酸雾及处理抽出的富余酸对环境的影响。

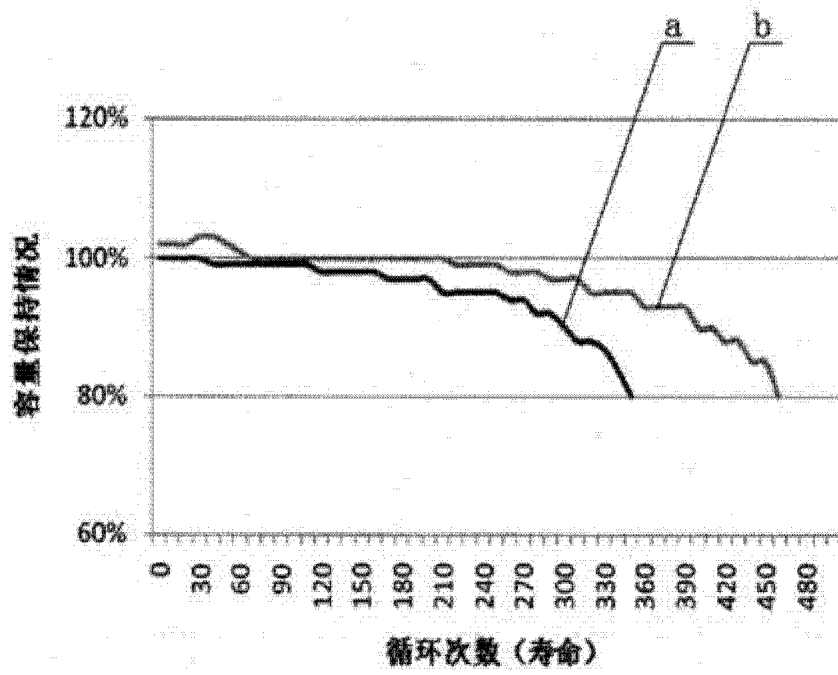


图 1