



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103594741 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 28

(21) 申请号 201310601651. 1

CN 101924257 A , 2010. 12. 22,

(22) 申请日 2013. 11. 22

CN 102456931 A , 2012. 05. 16,

(73) 专利权人 天能电池集团有限公司

CN 103311589 A , 2013. 09. 18,

地址 313100 浙江省湖州市长兴县煤山工业
园

CN 103346358 A , 2013. 10. 09,

审查员 胡明军

(72) 发明人 余秋利 高根芳 陈清元 李桂发
朱健 周文渭 刘清平 刘玉
邓成智 沈旭培 曹进 朱建峰
朱惠 代飞 李丹

(74) 专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限
公司 33224

代理人 胡红娟

(51) Int. Cl.

H01M 10/12(2006. 01)

H01M 10/44(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101286580 A , 2008. 10. 15,

CN 101887988 A , 2010. 11. 17,

权利要求书2页 说明书6页

(54) 发明名称

一种动力铅酸蓄电池组的配组方法

(57) 摘要

本发明公开了一种动力铅酸蓄电池组的配组方法,该配组方法中单只电池在充电和放电过程中的电压特性将单只电池进行分类,在充电过程中的第一次休息结束后,测量单只电池的电压,按照电压将各个单只电池分类,使同一类中所有单只电池的电压差值小于阈值,然后从同一类单只电池中任选预定个数配为一组,组合形成动力铅酸蓄电池组。本发明的动力铅酸蓄电池组的配组方法,能够有效的提高动力铅酸蓄电池组配组的准确率,降低单只落后现象出现的概率,有利于延长动力铅酸蓄电池组的使用寿命。

1. 一种动力铅酸蓄电池组的配组方法,所述动力铅酸蓄电池组包含有预定数量的单只蓄电池,单只蓄电池包含一定数量的单体电池,其特征在于,各单只蓄电池的极板完成外化成并组装后进行如下步骤的充放电,包括以下步骤:

- (1) 第一次静置,静置时间为 1 ~ 2 小时;
- (2) 第一次充电,充电量等于单只电池额定容量的 30 ~ 60% ;
- (3) 第一次放电,放电量等于单只电池额定容量的 60 ~ 80% ;
- (4) 第二次充电,充电量为单只电池的额定容量的 1.5 ~ 2.5 倍;
- (5) 第二次静置,静置时间为 1.5 ~ 2.5 小时;

(6) 第二次放电,放电到单体电池的平均电压达 1.75V 终止;第二次放电结束后,测量各单只电池的电压,并将电压差值小于电压阈值的单只电池做同组标记;

- (7) 第三次充电,充电量为单只电池额定容量的 1.5 ~ 2.5 倍;

(8) 第四次充电,充电电流为 0.015C ~ 0.025C 安培,其中 C 表示单只电池的额定容量,当充电至 3 小时时进行抽余酸,直至抽完余酸,完成充放电;

完成充放电后,从带有同组标记的各单只电池中选取预定数量配为一组,得到所述动力铅酸蓄电池组。

2. 如权利要求 1 所述的动力铅酸蓄电池组的配组方法,其特征在于,所述的步骤(1)中第一次静置时间为 1 小时。

3. 如权利要求 2 所述的动力铅酸蓄电池组的配组方法,其特征在于,所述的步骤(5)中第二次静置时间为 2 小时。

4. 如权利要求 3 所述的动力铅酸蓄电池组的配组方法,其特征在于,若单只蓄电池型号为 6-DZM-12,则所述的配组方法包括以下步骤:

- (1) 第一次静置,静置时间为 1 小时;
- (2) 第一次充电,充电量等于 6Ah ;
- (3) 第一次放电,放电量等于 9Ah ;
- (4) 第二次充电,充电量为 24Ah ;
- (5) 第二次静置,静置时间为 2 小时;

(6) 第二次放电,放电到单体电池的平均电压达 1.75V 终止;第二次放电结束后,测量各单只电池的电压,并将电压差值小于电压阈值的单只电池做同组标记;

- (7) 第三次充电,充电量为 24Ah ;

(8) 第四次充电,充电电流为 0.3 安培,当充电至 3 小时时进行抽余酸,直至抽完余酸,完成充放电;

完成充放电后,从带有同组标记的各单只电池中选取预定数量配为一组,得到所述动力铅酸蓄电池组。

5. 如权利要求 3 所述的动力铅酸蓄电池组的配组方法,其特征在于,若单只蓄电池型号为 6-DZM-20,则所述的配组方法包括以下步骤:

- (1) 第一次静置,静置时间为 1 小时;
- (2) 第一次充电,充电量等于 10Ah ;
- (3) 第一次放电,放电量等于 15Ah ;
- (4) 第二次充电,充电量为 40Ah ;

(5) 第二次静置,静置时间为 2 小时;

(6) 第二次放电,放电到单体电池的平均电压达 1.75V 终止;第二次放电结束后,测量各单只电池的电压,并将电压差值小于电压阈值的单只电池做同组标记;

(7) 第三次充电,充电量为 40Ah;

(8) 第四次充电,充电电流为 0.5 安培,当充电至 3 小时时进行抽余酸,直至抽完余酸,完成充放电;

完成充放电后,从带有同组标记的各单只电池中选取预定数量配为一组,得到所述动力铅酸蓄电池组。

6. 如权利要求 3 所述的动力铅酸蓄电池组的配组方法,其特征在于,若单只蓄电池型号为 6-EVF-24,则所述的配组方法包括以下步骤:

(1) 第一次静置,静置时间为 1 小时;

(2) 第一次充电,充电量等于 12Ah;

(3) 第一次放电,放电量等于 18Ah;

(4) 第二次充电,充电量为 48Ah;

(5) 第二次静置,静置时间为 2 小时;

(6) 第二次放电,放电到单体电池的平均电压达 1.75V 终止;第二次放电结束后,测量各单只电池的电压,并将电压差值小于电压阈值的单只电池做同组标记;

(7) 第三次充电,充电量为 48Ah;

(8) 第四次充电,充电电流为 0.6 安培,当充电至 3 小时时进行抽余酸,直至抽完余酸,完成充放电;

完成充放电后,从带有同组标记的各单只电池中选取预定数量配为一组,得到所述动力铅酸蓄电池组。

7. 如权利要求 4 ~ 6 中任一权利要求所述的动力铅酸蓄电池组的配组方法,其特征在于,所述步骤 (6) 中的阈值为 0.1V。

一种动力铅酸蓄电池组的配组方法

技术领域

[0001] 本发明涉及铅酸蓄电池技术领域,尤其涉及一种动力铅酸蓄电池组的配组方法。

背景技术

[0002] 铅酸蓄电池是一种广泛使用的一种化学电源,该产品具有良好的可逆性、电压特性平稳、使用寿命长、适用范围广、原材料丰富、可再生使用,且造价低廉等优点。近年来,随着环保意识的增强及能源问题的日趋严重,铅酸蓄电池作为动力电源在电动车系统中起着极其重要的作用。

[0003] 单只电池由多只单体电池组成,其驱动能力有限,因此在实际应用中,为了能够为电动助力车为提供足够的驱动力,需要将多只单只电池组合形成具有高驱动能力的动力铅酸蓄电池组。由于铅酸蓄电池在使用过程中由于活性物质脱落、硫化等原因,随使用时间的增长,铅酸蓄电池的容量为越来越低。因此,在由多只单只电池组成的动力铅酸蓄电池组中,由于组成中的某一个单只电池的容量不一致,会出现单只电池的性能落后(一般为容量落后),且单只电池的容量差异越大,出现单只落后的几率就越高。且使用周期越长,其中落后电池容量将越低。某个单只电池的落后,必将影响整组电池的使用性能和使用寿命,至使电池使用寿命提前终止。因此,如何进行单只电池的配组直接影响了整个动力铅酸蓄电池组的使用寿命。

[0004] 现有技术中一般是将完成外化成的极板组装成单体电池后形成单只电池,而后对各个单只电池进行多次循环充放电,在充放电过程中根据各单只电池的电特性完成单只电池的分组,现有的充放电过程中,第二次放电采用 10 小时率放电,在第二次放电过程中,测量单只电池的电压,按照电压进行单只电池的分组,保证同一组中的各单只电池电压在放电到 10.5V (允许偏差在 $\pm 0.1V$) 时所需的时间差小于 0.1s,再从属于同一组的单只电池中任选预定个数配为一组,组合形成动力铅酸蓄电池组。

[0005] 通过该方法配对能够有效的提高动力铅酸蓄电池组的配对效率,一定程度上抑制了动力铅酸蓄电池组中某个单只电池的单只落后现象,对由 4 只型号为 6-DZM-12 单只电池组装而成的动力铅酸蓄电池组的,如组装完成后各单只电池的开路电压差小于 0.02V,有利于延长了动力铅酸蓄电池组的使用寿命。但是随使用时间的延长,仍然出现了较为严重的单只落后现象,如 8 个月后,分别对 4 只型号为 6-DZM-12 单只电池中进行 2h 率容量检测,结果显示采用 2 小时率放电电流的放电时间,最长时间为 108min29s,最短时间仅 97min10s,单只落后现象明显,因此,为提高动力铅酸蓄电池组的寿命,需要对配组方法进行改进。

发明内容

[0006] 针对现有技术中存在的问题,本发明提供了一种动力铅酸蓄电池组的配组方法,该方法可以进一步延长的使用寿命。

[0007] 一种动力铅酸蓄电池组的配组方法,所述动力铅酸蓄电池组包含有预定数量的单只电池,各单只电池的极板完成外化成并组装后进行如下步骤的充放电,包括以下步骤:

- [0008] (1) 第一次静置,静置时间为 1 ~ 2 小时 ;
- [0009] (2) 第一次充电,充电量等于单只电池额定容量的 30 ~ 60% ;
- [0010] (3) 第一次放电,放电量等于单只电池额定容量的 60 ~ 80% ;
- [0011] (4) 第二次充电,充电量为单只电池的额定容量的 1.5 ~ 2.5 倍 ;
- [0012] (5) 第二次静置,静置时间为 1.5 ~ 2.5 小时 ;
- [0013] (6) 第二次放电,放电到单体电池的平均电压达 1.75V 终止 ;第二次放电结束后,测量各单只电池的电压(单只电池的电压为单只电池的中的单体电池个数与 1.75V 的乘积),并将电压差值小于电压阈值的单只电池做同组标记 ;
- [0014] (7) 第三次充电,充电量为单只电池额定容量的 1.5 ~ 2.5 倍 ;
- [0015] (8) 第四次充电,充电电流为 0.015C ~ 0.025C 安培,其中 C 表示单只电池的额定容量,当充电至 3 小时时进行抽余酸,直至抽完余酸,完成充放电 ;
- [0016] 完成充放电后,从带有同组标记的各单只电池中选取预定数量配为一组,得到所述动力铅酸蓄电池组。

[0017] 所述外化成的工艺可以采用现有技术,且在第一次充电前单只电池的电量基本为空。铅酸蓄电池的电性能直接反应了铅酸蓄电池的容量,本发明根据铅酸蓄电池的电压特性来实现动力铅酸蓄电池组的配组。与现有技术不同的是本发明在第一次休息结束后测试铅酸蓄电池的电压,直接根据铅酸蓄电池的电压的差值完成动力铅酸蓄电池组的配组。在充电后进行休息后,电压趋于稳定,与现有技术第二次放电过程中进行电压比较,准确度更高。

[0018] 作为优选,所述步骤(6)中的电压阈值为 0.1V。

[0019] 该电压阈值可根据实际情况设定,电压阈值太大,导致配组粗糙,相反,若电压阈值过小,增加分组的难度,且对测试仪器的精确度要求较高。将电压阈值设为 0.1V,便于实现,且能够保证配组的准确性。

[0020] 作为优选,所述的步骤(4)中第一次静置时间为 1 小时。

[0021] 作为优选,所述的步骤(7)中第二次静置时间为 2 小时。

[0022] 通过休息使单只电池在充电过程产生的气体尽可能的排尽,保证测量时单只电池的电压趋于稳定状态。休息时间太短,电压难以稳定,太长又延长了整个制备工序的时间。本发明在电压稳定性和制备工序的时间中取平衡。

[0023] 若单只电池型号为 6-DZM-12,则所述的配组方法包括以下步骤 :

- [0024] (1) 第一次静置,静置时间为 1 小时 ;
- [0025] (2) 第一次充电,充电量等于单只电池额定容量的 6Ah ;
- [0026] (3) 第一次放电,放电量等于单只电池额定容量的 9Ah ;
- [0027] (4) 第二次充电,充电量为单只电池的额定容量的 24Ah ;
- [0028] (5) 第二次静置,静置时间为 2 小时 ;
- [0029] (6) 第二次放电,放电到单体电池平均电压达 1.75V 终止 ;第二次放电结束后,测量各单只电池的电压,并将电压差值小于电压阈值的单只电池做同组标记 ;
- [0030] (7) 第三次充电,充电量为单只电池额定容量的 24Ah ;
- [0031] (8)第四次充电,充电电流为 0.3 安培,当充电至 3 小时时进行抽余酸,直至抽完余酸,完成充放电 ;

[0032] 完成充放电后,从带有同组标记的各单只电池中选取预定数量配为一组,得到所述动力铅酸蓄电池组。

[0033] 若单只电池型号为 6-DZM-20,则所述的配组方法包括以下步骤:

[0034] (1) 第一次静置,静置时间为 1 小时;

[0035] (2) 第一次充电,充电量等于单只电池额定容量的 10Ah;

[0036] (3) 第一次放电,放电量等于单只电池额定容量的 15Ah;

[0037] (4) 第二次充电,充电量为单只电池的额定容量的 40Ah;

[0038] (5) 第二次静置,静置时间为 2 小时;

[0039] (6) 第二次放电,放电到单体电池平均电压达 1.75V 终止;第二次放电结束后,测量各单只电池的电压,并将电压差值小于电压阈值的单只电池做同组标记;

[0040] (7) 第三次充电,充电量为单只电池额定容量的 40Ah;

[0041] (8)第四次充电,充电电流为 0.5 安培,当充电至 3 小时时进行抽余酸,直至抽完余酸,完成充放电;

[0042] 完成充放电后,从带有同组标记的各单只电池中选取预定数量配为一组,得到所述动力铅酸蓄电池组。

[0043] 若单只电池型号为 6-EVF-24,则所述的配组方法包括以下步骤:

[0044] (1) 第一次静置,静置时间为 1 小时;

[0045] (2) 第一次充电,充电量等于单只电池额定容量的 12Ah;

[0046] (3) 第一次放电,放电量等于单只电池额定容量的 18Ah;

[0047] (4) 第二次充电,充电量为单只电池的额定容量的 48Ah;

[0048] (5) 第二次静置,静置时间为 2 小时;

[0049] (6) 第二次放电,放电到单体电池平均电压达 1.75V 终止;第二次放电结束后,测量各单只电池的电压,并将电压差值小于电压阈值的单只电池做同组标记;

[0050] (7) 第三次充电,充电量为单只电池额定容量的 48Ah;

[0051] (8)第四次充电,充电电流为 0.6 安培,当充电至 3 小时时进行抽余酸,直至抽完余酸,完成充放电;

[0052] 完成充放电后,从带有同组标记的各单只电池中选取预定数量配为一组,得到所述动力铅酸蓄电池组。

[0053] 每次充电或放电时间也一定程度上影响着配组的可靠性。作为优选,第一次充电时间为 3-4 小时,充电量等于单只电池额定容量的 37.5%;第一次放电,放电时间为 1~2 小时,放电量等于单只电池额定容量的 75%;第二次充电,充电时间为 16-17 小时,充电量为单只电池的额定容量的 2 倍;第二次放电,放电时间为 2-3 小时;作为优选,第三次充电,充电时间为 16-17 小时,充电量为单只电池额定容量的 2 倍;第四次充电,充电时间为 5 小时。

[0054] 本发明提供的动力铅酸蓄电池组的配组方法,能够有效的提高动力铅酸蓄电池组配组的准确率,降低单只落后现象出现的概率,有利于延长动力铅酸蓄电池组的使用寿命。在初容量不变或略有增加的情况下,蓄电池的配组率在原来的基础上提高了 5%,蓄电池电池循环寿命提高了 15~20%,同时也在一定的基础上解决了电池单只落后的情况。

具体实施方式

[0055] 下面将结合具体实施例对本发明做进一步说明。

[0056] 实施例 1

[0057] 本实施例的动力铅酸蓄电池组有 4 只型号为 6-DZM-12 的单只电池。

[0058] 本实施例的动力铅酸蓄电池组的配组方法,包括以下步骤:

[0059] (1) 第一次静置,静置时间为 1 小时;

[0060] (2) 第一次充电,充电量等于 6Ah,充电时间为 5 小时;

[0061] (3) 第一次放电,放电量等于单只电池额定容量的 9Ah,放电时间为 2 小时;

[0062] (4) 第二次充电,充电量为单只电池的额定容量的 24Ah,充电时间为 15 小时;

[0063] (5) 第二次静置,静置时间为 2 小时;

[0064] (6) 第二次放电,放电到单体电池平均电压达 1.75V 终止;第二次放电结束后,测量各单只电池的电压,并将电压差值小于电压阈值的单只电池做同组标记,放电时间为 10 小时;

[0065] (7) 第三次充电,充电量为单只电池额定容量的 24Ah,充电时间为 10 小时;

[0066] (8)第四次充电,充电电流为 0.3 安培,当充电至 3 小时时进行抽余酸,直至抽完余酸,完成充放电;

[0067] 完成充放电后,从带有同组标记的各单只电池中选取预定数量配为一组,得到所述动力铅酸蓄电池组。

[0068] 表 1

[0069]

编号	配组电压 (V)		完全充电后开路电压 (V)		装车使用 3 个月后单只 2h 率容量检测		装车使用 8 个月后单只 2h 率容量检测	
	现有技术	本实施例	现有技术	本实施例	现有技术	本实施例	现有技术	本实施例
1#	10.63	10.65	13.35	13.43	123min13s	130min51s	108min29s	126min10s
2#	10.66	10.64	13.37	13.43	126min55s	131min15s	113min55s	125min45s
3#	10.64	10.65	13.35	13.42	120min31s	130min36s	105min31s	125min37s
4#	10.65	10.66	13.36	13.43	107min10s	131min13s	97min10s	124min52s

[0070] 表 1 为在活性物质量和板栅结构完全相同的条件下,采用现有的配组方法得到由 4 只 6-DZM-12 型单只电池组成的动力铅酸蓄电池组和采用本实施例的配组方法得到动力铅酸蓄电池组的性能跟踪对比。可以采用两种方法配组的动力铅酸蓄电池组中的 4 只 6-DZM-12 型单只电池在初始状态下,开路电压大致相同,装车使用后,采用现有的配组方法的 4 只 6-DZM-12 型动力铅酸蓄电池组出现了明显的单只落后现象,且使用时间越长,落后的差值越大。而采用本实施例的配组方法的动力铅酸蓄电池组的在使用 8 个月后 4 只 6-DZM-12 型单只电池的容量仍然具有良好的一致性,未出现单只落后现象。

[0071] 实施例 2

[0072] 本实施例的动力铅酸蓄电池组有 4 只型号为 6-DZM-20 的单只电池。

[0073] 本实施例的动力铅酸蓄电池组的配组方法,包括以下步骤:

[0074] (1) 第一次静置,静置时间为 1 小时;

[0075] (2) 第一次充电,充电量等于单只电池额定容量的 10Ah,充电时间为 5 小时;

[0076] (3) 第一次放电,放电量等于单只电池额定容量的 15Ah,放电时间为 2 小时;

[0077] (4) 第二次充电,充电量为单只电池的额定容量的 40Ah,充电时间为 15 小时;

[0078] (5) 第二次静置,静置时间为 2 小时;

[0079] (6) 第二次放电,放电到单体电池的平均电压达 1.75V 终止;第二次放电结束后,测量各单只电池的电压,并将电压差值小于 0.1V 的单只电池做同组标记,放电时间为 10 小时;

[0080] (7) 第三次充电,充电量为单只电池额定容量的 40Ah,充电时间为 10 小时;

[0081] (8)第四次充电,充电电流为 0.5 安培,当充电至 3 小时时进行抽余酸,直至抽完余酸,完成充放电;

[0082] 完成充放电后,从带有同组标记的各单只电池中选取预定数量配为一组,得到动力铅酸蓄电池组。

[0083] 表 2

[0084]

编号	配组电压 (V)		完全充电后开路电压 (V)		装车使用 3 个月后单只 2h 率容量检测		装车使用 8 个月后单只 2h 率容量检测	
	现有技术	本实施例	现有技术	本实施例	现有技术	本实施例	现有技术	本实施例
1#	10.68	10.71	13.40	13.38	128min22s	128min21s	103min23s	122min10s
2#	10.66	10.70	13.41	13.39	103min50s	127min14s	96min50s	122min45s
3#	10.67	10.72	13.42	13.38	119min37s	126min33s	101min21s	122min37s

[0085]

4#	10.67	10.71	13.41	13.38	115min17s	127min53s	114min53s	121min52s
----	-------	-------	-------	-------	-----------	-----------	-----------	-----------

[0086] 表 2 为在活性物质量和板栅结构完全相同的条件下,采用现有的配组方法得到由 4 只 6-DZM-20 型单只电池组成的动力铅酸蓄电池组和采用本实施例的配组方法得到动力铅酸蓄电池组的性能跟踪对比。可以采用两种方法配组的动力铅酸蓄电池组中的 4 只 6-DZM-20 型单只电池在初始状态下,开路电压大致相同,装车使用后,采用现有的配组方法的 4 只 6-DZM-20 型动力铅酸蓄电池组出现了明显的单只落后现象,且使用时间越长,落后的差值越大。而采用本实施例的配组方法的动力铅酸蓄电池组的在使用 8 个月后 4 只 6-DZM-20 型单只电池的容量仍然具有良好的一致性,未出现单只落后现象。

[0087] 实施例 3

[0088] 本实施例的动力铅酸蓄电池组有 4 只型号为 6-EVF-24 的单只电池。

[0089] 本实施例的动力铅酸蓄电池组的配组方法,包括以下步骤:

- [0090] (1) 第一次静置,静置时间为 1 小时;
- [0091] (2) 第一次充电,充电量等于单只电池额定容量的 12Ah,充电时间为 5 小时;
- [0092] (3) 第一次放电,放电量等于单只电池额定容量的 18Ah,放电时间为 2 小时;
- [0093] (4) 第二次充电,充电量为单只电池的额定容量的 48Ah,;
- [0094] (5) 第二次静置,静置时间为 2 小时;
- [0095] (6) 第二次放电,放电到单体电池的平均电压达 1.75V 终止;第二次放电结束后,测量各单只电池的电压,并将电压差值小于电压阈值的单只电池做同组标记,放电时间为 10 小时;
- [0096] (7) 第三次充电,充电量为单只电池额定容量的 48Ah,充电时间为 15 小时;
- [0097] (8) 第四次充电,充电电流为 0.6 安培,当充电至 3 小时时进行抽余酸,直至抽完余酸,完成充放电;
- [0098] 完成充放电后,从带有同组标记的各单只电池中选取预定数量配为一组,得到所述动力铅酸蓄电池组。

[0099] 表 3

[0100]

编号	配组电压 (V)		完全充电后开路电压 (V)		装车使用 3 个月后单只 3h 率容量检测		装车使用 8 个月后单只 3h 率容量检测	
	现有技术	本实施例	现有技术	本实施例	现有技术	本实施例	现有技术	本实施例
1#	10.65	10.63	13.45	13.47	188min44s	197min14s	165min29s	182min19s
2#	10.64	10.64	13.45	13.47	175min24s	196min45s	160min51s	183min41s
3#	10.65	10.64	13.44	13.46	170min52s	197min56s	146min22s	183min29s
4#	10.65	10.64	13.45	13.46	181min11s	197min51s	172min34s	181min57s

[0101] 表 3 为在活性物质量和板栅结构完全相同的条件下,采用现有的配组方法得到由 4 只 6-EVF-24 型单只电池组成的动力铅酸蓄电池组和采用本实施例的配组方法得到动力铅酸蓄电池组的性能跟踪对比。可以采用两种方法配组的动力铅酸蓄电池组中的 4 只 6-EVF-24 型单只电池在初始状态下,开路电压大致相同,装车使用后,采用现有的配组方法的 4 只 6-EVF-24 型动力铅酸蓄电池组出现了明显的单只落后现象,且使用时间越长,落后的差值越大。而采用本实施例的配组方法的动力铅酸蓄电池组的在使用 8 个月后 4 只 6-EVF-24 型单只电池的容量仍然具有良好的一致性,未出现单只落后现象。