

自动气象站铅酸蓄电池充电技术探讨

李效东 夏 辉

(福建省气象局,福州 350001)

摘要 分析了目前一些自动气象站设备在铅酸蓄电池使用上存在的问题,强调指出充电方法的重要性,并简要阐述了一种最新的快速充电方法的原理及其在提高铅酸蓄电池使用效率方面的适用性。

关键词 自动气象站 铅酸蓄电池 充电方法

引言

随着我国气象现代化建设的进一步加快,各种类型的自动气象站得到了越来越广泛的使用。但是,在自动气象站的技术保障工作过程中,发现某些类型的自动气象站设备中铅酸蓄电池的使用寿命并不是很理想,一般使用 3 年(甚至更短)就需更换。然而铅酸蓄电池的设计使用寿命应该达到 15~20 年^[1]。出现这种情况的主要原因之一是这些自动气象站设备所采用的充电方法过于简单。

1 原因分析

铅酸蓄电池充电的时间、速度、程度等都会对铅酸蓄电池的充电效率和使用寿命产生严重影响。例如:充电时间如果太长,不但会拉长充电监测的时间,造成电能的浪费,还限制了铅酸蓄电池的循环利用次数;过充则会使铅酸蓄电池内部出气率上升,温升过大,导致正极板损坏^[2];欠充则会使负极板受损,内阻增大,导致铅酸蓄电池容量降低……;恒压充电在充电初期,由于电池电压与充电电压相差太大而致使充电电流过大,造成过充,同时其充电电流随时间并不按指数规律下降。恒流充电时,其起始充电电流总是低于铅酸蓄电池的可接受能力,造成充电时间长,充电效率低;而在充电后期,最终的充电电流又总是高于铅酸蓄电池可以接受的水平,造成蓄电池内部气体析出率不断增加,到充电结束时,所有的充电电流全部供给气体析出,电池内部电压迅速增加,电池温度也随之迅速上升,造成每次充电

电极上都有活性物质脱落,从而大大降低了铅酸蓄电池的使用寿命。

2 脉冲充电、脉冲放电去极化快速充电方法

选择铅酸蓄电池的充电方法,一定要充分考虑到铅酸蓄电池充电过程中不同阶段的各种物理、化学特性。比较理想的充电方法是脉冲充电、脉冲放电去极化快速充电方法。

铅酸蓄电池在充电过程中,只要充电电流不超过蓄电池可以正常承受的限度,蓄电池内部就不会产生大量的气泡,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最大可正常接受的充电电流,那么充电速度就可以大大加快,而且蓄电池内部的出气率也可以控制在很低的范围内。脉冲充电、脉冲放电去极化快速充电方法就是以最低出气率情况下铅酸蓄电池可以接受的充电电流(图 1)为依据。在充电过程中,根据蓄电池的充电程度,控制充电电流始终等于或接近于蓄电池可以正常承受的最大充电电流。为了消除极化电压对铅酸蓄电池充电的影响,根据极化电压的变化特性(极化电压的大小是紧随充电电流的变化而改变的,当停止充电时,电阻极化消失,浓差极化和电化极化亦逐渐减弱),在蓄电池充电过程中,适时地暂停充电,并且适当地加入反向放电脉冲,给铅酸蓄电池提供一条放电通道让其反向放电,从而迅速有效地消除各种极化电压对蓄电池充电的影响。这就是脉冲充电、脉冲放电去极化快速充电方法的原理^[3](其充电电流曲线如图 2 所示)。

作者简介:李效东,男,1970 年生,高级工程师,从事装备技术保障工作

收稿日期:2003 年 2 月 13 日;定稿日期:2003 年 10 月 10 日

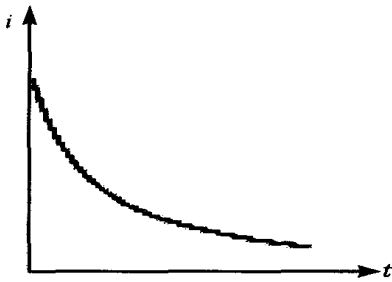


图1 铅酸蓄电池可接受的充电电流曲线
(i :电流, t :时间)

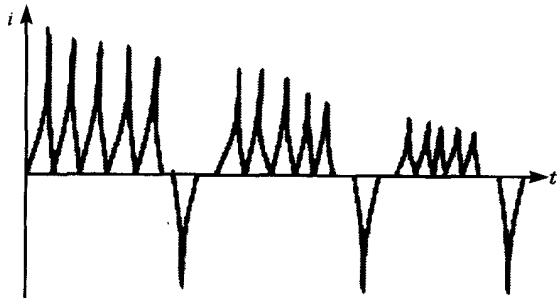


图2 脉冲充电、脉冲放电去极化快速充电电流曲线
(i :电流, t :时间)

与简单的恒压或恒流充电方式相比,脉冲充电、脉冲放电去极化快速充电方法充分考虑了铅酸蓄电池在不同充电程度时的各种物理、化学特性,在避免对蓄电池造成过充的前提下,尽可能地缩短充电时间,提高充电速度。以脉冲充放电的方式,有效地消除了各种极化电压对蓄电池充电的影响,进一步提高了蓄电池的充电速度,从而使得蓄电池的使用效率和寿命得到显著提升。脉冲充电、脉冲放电去极化快速充电方法目前在各种铅酸蓄电池充电控制系统中已经得到了广泛的应用。

3 判断充电程度的方法

由于脉冲充电、脉冲放电去极化快速充电方法要随时判断铅酸蓄电池的充电程度,以便控制充电电流的大小,因此其充电控制主要依据充电程度的判断。一般判断蓄电池充电程度的主要方法有:①观察蓄电池去极化后的端电压变化。一般来说,在充电初始阶段,蓄电池端电压的变化率很小;在充电的中间阶段,蓄电池端电压的变化率很大;在充电末期,端电压的变化率极小。因此,通过观测单位时间内端电压的变化情况,就可判断蓄电池所处的充电阶段。②检测蓄电池的实际容量值,并与其额定容量值进行比较,即可判断其充电程度。③根据蓄电池的端电压判断,当蓄电池端电压与其额定值相差较大时则处于充电初期,当两者差值很小时则已接近充满^[3]。

4 结语

自动站电源系统中所采用的充电方法直接影响着铅酸蓄电池的使用效率和寿命,为了提高自动站系统中铅酸蓄电池的利用率、延长其使用寿命、降低能耗、减少环境污染,在选择充电方法时,一定要充分考虑到铅酸蓄电池在充电过程中的各种特性,选择的充电方法不能够过于简单。

参考文献

- 1 何镇宇,何毅然.铅酸蓄电池达不到设计使用寿命的原因.电源技术应用,2002,(7):38-39
- 2 奥丹科技.亚临界技术详解·铅酸蓄电池充电的析气. <http://www.alldone.com.cn>,2003-05-20
- 3 赵异波,何湘宁,丁劲松.蓄电池充电技术研究.电源技术应用,2001,(11):32-34

Sealed Lead Acid Battery Charging in AWS

Li Xiaodong Xia Hui

(Fujian Provincial Meteorological Bureau, Fuzhou 350001, China)

Abstract: The existing problems for using sealed lead-acid batteries in Automatic Weather Stations (AWS) and the importance of charging method are analyzed. The basic principles of a modern fast charging method and its advantages in improving the using efficiency of sealed lead-acid batteries are discussed.

Key words: AWS, sealed lead-acid battery, charging method