

胶体电解质及其在矿灯 蓄电池中的应用*

武振国 郭群先

(化工系)

摘 要: 本文主要是介绍胶体电解质的制法、性质, 及以此作为铅蓄电池的电解质时, 电池工作原理。并与铅蓄电池比较, 阐明胶体铅蓄电池的优越性。

关键词: 胶体电解质, 铅蓄电池, 胶体铅蓄电池。

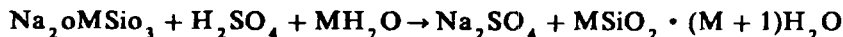
中国图书分类号: TM912

据有关文献⁽¹⁾报导, 国外自 50~60 年代起就开始研究铅蓄电池的胶体电解质, 其方法主要有二: 一是制成含 3~10% S_2O_2 的胶体硫酸作为电解质; 二是把 S_2O_2 等做在电极极板上, 而后加入硫酸即成胶体电解质。鉴于胶体电解质难以装入电池中, 所以我们是先将硫酸放入电池中, 而后再将经一系列处理后所得硅酸钠盐等, 按一定容积比放入其中, 利用物质的扩散作用, 使其在充、放电过程中, 自动地、均匀地分布于电池内各空间, 从而形成胶体电解质。

传统的矿灯是以硫酸为电解液的铅蓄电池, 由于硫酸具有腐蚀性和烧伤力, 因此当携带它作业时, 严重威胁着人身的安全。以胶体电解质代替硫酸为矿灯蓄电池的电解液, 不但从根本上解决了人身的安全问题, 而且具有普通铅蓄电池一样的正常动能。

1 原 理

胶体电解质系用经离子交换树脂交换过的具有一定模数 (M) 或 PH 值的硅酸钠溶液, 按一定容量比与比重为 1.280 的硫酸混合而成。其反应为⁽²⁾:



当把硅酸钠溶液加入硫酸中后很快生成硅酸, 后者不稳定, 有缩聚作用⁽³⁾, 形成多硅酸。多硅酸又与硅酸, 或多硅酸之间以硅氧键 $Si-O$ 为单位, 继续进行直链或支链的聚合而联结成网状骨架结构, 所以它可将大量的自由水包裹在网状空隙中, 形成疏松而不稳定的网状结构, 使整个体系失去流动性, 呈凝胶状。但是硅氧键的键能较小, 稍加机械作用 (搅拌、振动等) 就能破坏这种结构, 而使包裹的大量“自由水”释放出来, 使硅溶胶的

* 收稿日期: 1990.12.22

流动性又重新恢复。如果再静置,硅溶胶又会重新凝固,呈凝胶状。这种现象即所谓硅溶胶的“触变作用”。此“触变作用”是一种可逆的,可以无数次重复下去。基于这种触变作用,溶于水中的硫酸均匀分布于整个硅溶胶的网状结构中,只要硅溶胶保持触变状态,被包的裹水就不会分离出来,从而可使蓄电池项、底层电解质浓度保持一致,避免导致电池的浓差极化,这些均有利于电池容量长期保持不变和电池寿命的延长。

2 试验结果

2.1 充、放电曲线的比较

我们用 KS-7 予平牌矿灯蓄电池,在相同条件下,分别用比重为 1.280 硫酸(KS-7 铅蓄电池)和胶体电解质(KSJ-7 胶体铅蓄电池)进行充、放电对比试验。充电试验数据列于表 1,由此所作充电曲线如图 1;表 2 和图 2 分别为放电试验数据和放电曲线。

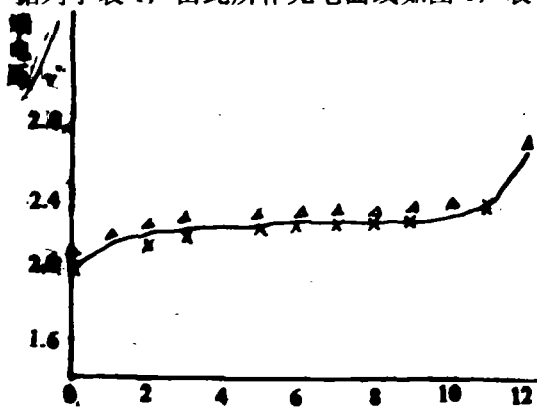


图 1 充电曲线 时间/h

× 示 KS-7 Δ 示 KSJ-7

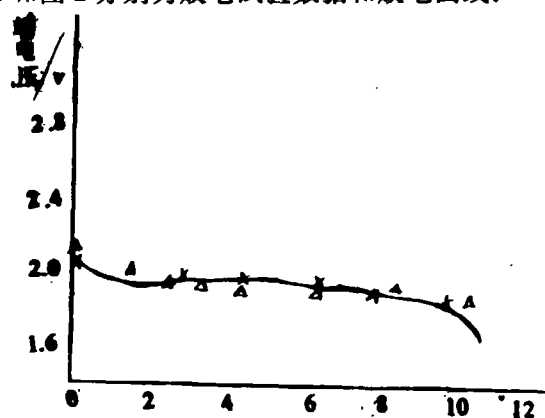


图 2 放电曲线 时间/h

× 示 KS-7 Δ 示 KSJ-7

表 1: 充电试验数据

KS-7 铅蓄电池		KSJ-7 胶体铅蓄电池	
时间/h	端电压/v	时间/h	端电压/v
0.00	2.00	0.00	2.10
2.00	2.12	1.00	2.16
3.00	2.23	2.00	2.20
5.00	2.25	3.00	2.21
6.00	2.26	4.30	2.24
7.00	2.27	6.00	2.28
8.00	2.28	7.00	2.28
9.00	2.31	8.00	2.30
11.00	2.37	9.00	2.30
12.00	2.65	10.00	2.35
		12.0	2.67

表 2: 放电试验数据

KS-7 铅蓄电池		KSJ-7 胶体铅蓄电池	
时间 / h	端电压 / v	时间 / h	端电压 / v
0.00	2.13	0.00	2.15
1.30	2.04	1.30	2.03
3.00	1.99	2.30	1.98
4.30	1.96	3.30	1.95
6.30	1.95	4.30	1.94
8.00	1.88	6.30	1.92
9.00	1.88	8.30	1.88
10.00	1.85	10.00	1.84

由图 1、2 知, KSJ-7 胶体铅蓄电池与 KS-7 铅蓄电池的充、放电曲线基本上是一致的。

2.2 主要技术参数的比较

于 1989 年 10 月我们请平顶山矿灯厂, 对 KSJ-7 胶体铅蓄电池的主要技术参数进行测定。为便于比较, 将测定的结果及同类产品 KS-7 铅蓄电池技术参数, 以及河南省优质矿灯的主要技术指标一并列入表 3 中。

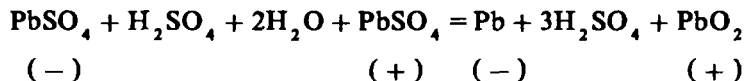
表 3: 电池主要技术参数

项 目		KS-7 铅蓄电池 ⁽⁴⁾	KSJ-7 胶体铅蓄电池 ⁽⁴⁾	河南省 优质矿灯 ⁽⁵⁾
充电方法		恒压并联	恒压并联	
充电电流 / A		0.636	0.630	
放电容量 / AH		0.24°	7.49°	8.52
占灯时间 / h		13.65°	12	11
照度 / LX	点灯开始	1124°	1830	1016
	点灯结束	724°	940	776

* 来自[4]试验结果的平均值。

3 讨 论

3.1 基于试验结果的一致性, 且 KSJ-7 胶体铅蓄电池有着与 KS-7 铅蓄电池完全一样的正极板和负极板虽形式不一样, 而实质上是一样的电解液。可以认为这种蓄电池的工作原理是相同的, 皆可用下面的化学反应方程式^[7]表示:



3.2 由表 3 中试验数据知, KSJ-7 胶体铅蓄电池的放电容量为同类产品 KS-7 铅蓄电池

的 89.17%，此与文献^{〔6〕}中报导的结果（90%）基本相接近，而照度却提高了三分之一左右。

3.3 KSJ-7 胶体铅蓄电池与 KS-7 铅蓄电池相比，具有电解液不外溢，无腐蚀和烧伤；减少酸雾产生，有利于环境保护和劳动条件的改善；消除了因液体冲击而使极板脱粉，有利于延长电池寿命，以及无需调节电解液的比重等优点。

众所周知，蓄电池的用途异常广泛，除矿灯外，还可用于汽车、舰艇、轮船等所有交通运输工具。因此，胶体铅蓄电池的研究及推广应用将具有较大的经济效益和社会效益。

参 考 文 献

- 〔1〕 W.Greige. J.power Sources, 19, 201, 1987
- 〔2〕 胡芸等. 新型蓄电池电解液的研究. 山东化工, 1989, 2, 38~39
- 〔3〕 金文芷主编. 型砂化学. 上海科学技术出版社. 1985, 24, 75~76
- 〔4〕 平项山矿灯厂试验报告. 1989. 4月, 10月
- 〔5〕 河南省矿灯测试中心站. 检验机构鉴定书
- 〔6〕 中国化工报, 1988, 4, 26, 第三版
- 〔7〕 刘洪范编. 化学实验基础. 山东科学技术出版社, 1981, 373

Colloid Electrolyte and the Application of Miner's Lamp Storage Batterg

Wu Zhengguo Guo Qunxian

(Department of Chemical Eengineering)

Abstract: This paper mainly introduced the properties of colloid electrolyte and the method of production, also its principle when to be used in the plumbic storage batterlg. The article explained the superiority of colloid plumbic storage battery compareing with the plumbic storage battery.

Keywords: Colloid electrolyte, plumbic storage battery, colloid plumbic storage battery.