

胶体电解质在 VRLA 蓄电池中的研究

唐 征,毛贤仙

(浙江南都电源动力股份有限公司,浙江 杭州 310013)

摘要:对胶体电解质的研究进展进行了综述,阐述了胶体的凝胶机理,得出了二氧化硅凝胶剂量的大小、粒径和比表面积对凝胶速度及胶体结构的形成有明显影响的结论;同时也讨论了稳定剂、盐浓度、pH 值和温度对胶体性能的影响,最后提出了国内胶体蓄电池生产面临的问题、改进措施和发展方向。

关键词:胶体电解质; 溶胶; 触变性

中图分类号:TM912.1 文献标识码:A 文章编号:1001-1579(2004)04-0304-03

The study on gelled electrolyte in VRLA battery

TANG Zheng, MAO Xian-xian

(Zhejiang Narada Power Source Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang 310013, China)

Abstract The research development of gelled electrolyte was reviewed. The gelling mechanism was elucidated. The conclusion was drawn that the factors including silica contents and particle size, specific surface area influenced strongly the gelling velocity and the formation of gelled electrolyte structure, stability agents, salt concentration, pH, temperature were discussed. The questions in production of domestic gel batteries and the methods to improve the performance were pointed out.

Key words gelled electrolyte; silica solution; thixotropy

胶体蓄电池具有电解质不流动、不产生酸分层、可任意方向安装和使用等特殊性能^[1]。本文作者就胶体电解质研究进展进行综述,并对胶体电解质的机理进行了分析和探讨。

1 胶体电解质的研究

1.1 胶体化学^[2-5]

从胶体结构和特性分类,电解质结构粒径处于 1~1 000 nm 范围的物质都称为胶体,其凝胶是聚集的三维网络。VRLA 电池中的胶体电解质的形成包括下列两步:

1.1.1 胶粒之间形成聚集体的可逆过程

胶粒间氢键和疏水键的形成和拆散是可逆的,其表现在增稠和触变性上,变稠的主要原因是粒子间硅醇基与氢键结合变成三维网络结构聚合物,使得介质粘度增加,体系随着凝胶相增多而增大,粘度增大而变稠;当有外力(剪切力或电场力等)作用下,三维网络结构(凝胶相)暂时受到破坏,介质变稀,具有一定的流动性,静止或外力一旦消失,凝胶又慢慢恢复原来的结构特性,整个过程是可逆的,这就是胶体电解液表现的触变性。

1.1.2 胶粒之间形成硅氧(Si-O-Si)化学键的不可逆过程

分子之间靠硅氧化学键形成网络结构,导致很强的内部分子粘合,形成非常稳定的结构,而硅氧基(SiO₂-O-Si)的存在,表现在胶体的强度和弹性上,形成强有力的聚集的三维网络(骨架),使得胶体又具有一定的强度与弹性。两个过程的形成在 Gel VRLA 电池中都是十分重要的。

胶团是由 $n\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ 组成,表面带负电。胶体化学理论中, SiO₂ 胶粒子是由 SiO₂ 胶核和吸附层构成,在弱碱性介质中, SiO₂ 粒子表面会吸附 OH⁻ 粒子而带负电,周围介质中带相反电荷的离子如 Na⁺,势必会逐渐包围在带负电的二氧化硅粒子周围形成紧密层,也叫吸附层;另一部分离子在不停做热运动而分布在分散层或扩散层内,所以包围在粒子周围的阳离子不可能全部集中在一个球面上,而是逐渐扩散到周围介质中去,胶核与紧密层合称胶粒,整个胶团是电中性的。

1.2 凝胶剂

胶体的制备^[6]分为中和法、离子交换法和气相 SiO₂ 法等。无论哪种胶体溶液,都是 SiO₂ 颗粒凝胶剂分散于水中的分散体

作者简介:

唐 征(1975-),男,湖南衡山人,浙江南都电源动力股份有限公司高级工程师,硕士,研究方向:电化学;
毛贤仙(1965-),女,浙江义乌人,浙江南都电源动力股份有限公司工程师,研究方向:电化学。