

浅谈铅酸蓄电池回收处理工艺及资源回收策略

张森

超威电源有限公司

DOI:10.18282/eep.v1i2.23

[摘要] 目前铅酸蓄电池是世界上各类电池中生产量最大、使用途径最广的一种电池,它以其性价比高、高低温性能优越、运行安全可靠等优点在动力、储能领域占有重要地位,并且在交通运输、通讯、电力等重要领域都有广泛应用。但是铅酸蓄电池经过一定使用期限后,或者由于使用不当导致损坏,而且铅酸蓄电池经过长期的充放电过程,容量下降到很低或板栅腐蚀严重,铅酸蓄电池难以修复时,铅酸蓄电池无法正常进行充放电工作,电池就应报废,产生废铅酸蓄电池。因此为了对其进行合理处理,本文概述了铅酸蓄电池,简述了铅酸蓄电池回收处理的必要性,对铅酸蓄电池回收处理工艺以及资源回收策略进行了论述分析。

[关键词] 铅酸蓄电池;回收处理;必要性;工艺;资源回收;意义;策略

1 铅酸蓄电池的概述

铅酸蓄电池最明显的特征是其顶部有可拧开的塑料密封盖,上面还有通气孔、安全阀。其主要部件是正极板、负极板、电解液、隔膜或隔板、电池槽,此外还有一些零件如端子、连接条、排气栓等。铅酸蓄电池具有结构简单、使用方便、性能可靠、价格较低等优点,因此在国民经济各部门得到广泛应用,一直是化学电源中产量大、应用范围广的产品,随着新材料和新技术的研发和应用,铅酸蓄电池的各项性能有了大幅度提高,铅酸蓄电池在一些特殊应用领域的优势更加显现,其可以作为电动助力车、特种电动车、新型汽车电源。铅酸蓄电池常见的报废原因有极板的硫酸盐化、极板用板栅腐蚀、极板上活性物质软化脱落等。处于报废状态铅酸蓄电池为废铅酸蓄电池,废铅酸蓄电池应收集后集中处理,进行资源化综合再利用。

2 铅酸蓄电池回收处理的必要性

随着汽车、电动自行车和储能等领域对铅蓄电池市场需求的日益增长,铅蓄电池报废量也随之逐年增长。据不完全统计,目前仅电动助力车保有量就超过2亿辆,每年仅这一项增加的报废电池数量已达350多万吨,汽车、摩托车、储能、邮电通讯、动力电池等累加起来每年约有700多万吨。废旧铅酸蓄电池中含有大量的重金属和高浓度硫酸溶液,其无论是裸露在大气中还是深埋在地下,其重金属成分及硫酸溶液都会随渗滤液溢出,造成地下水和土壤的污染,会严重危害人类健康。铅能够引起人体神经系统的神经衰弱、手足麻木、消化系统的消化不良、血液中毒和肾损伤。各种铅废

料如不加以回收,都将成为环境的污染源,尤其是废铅酸蓄

料如不加以回收,都将成为环境的污染源,尤其是废铅酸蓄

3 铅酸蓄电池回收处理工艺的分析

3.1 铅酸蓄电池的预处理工艺分析

废铅酸蓄电池主要由极板、电解液、隔板及壳体、铅膏等组成,首先通过破碎机的锤头上的刀口将废旧铅酸电池破碎至50-60mm以下的碎片后进入振动筛,在振动筛内设置有多道喷水喷头,在水力和振动的双重作用下,电池碎片中的铅泥通过筛板的网口被冲入铅泥沉淀机,再往铅泥沉淀机内加入适当比例的絮凝剂后,促使铅泥成团,便于刮板输送机输送给压滤机压滤后形成铅膏。同时经过振动清洗分离后的聚丙烯、重塑料和铅栅由振动筛送至水力分离器,根据物料的比重不同将上述三种物料分别从水力分离器的上、中、下三个出口分别送出,为了保证各种物料清洗分离彻底又对铅栅和重塑料进行了第二次清洗分离,从而保证了各种物料清洗干净,分离彻底。该系统采用全屏监控,自动控制,自动化程度高,主体设备采用316L不锈钢材料,耐腐蚀性能好;整个预处理过程中产生的含酸废水、酸液、设备及地面冲洗废水集中收集后进入含酸废水处理系统(采用中和+絮凝沉淀+斜板沉淀+气浮+生物接触氧化+砂滤+活性炭过滤+膜处理工艺)处理后全部循环使用;整个预处理过程各分体

农业科技,2015,(17):251-252.

[2]徐凤霞,王晓立,张芹,等.寿光2016年冬季气候对农业生产的影响[J].中国农学通报,2016,32(36):142-145.

[3]官志宏,郭晶,孟凡超,等.天津市2016年夏季农业气象条件分析[J].天津农业科学,2016,22(11):141-143.

参考文献

[1]张黎,依航,李书君,等.朝阳市气候特点分析[J].现代

设备的顶部都有酸雾收集管道将生产过程中产生的酸雾抽到酸雾洗涤塔(碱液喷淋)对酸雾进行净化处理后再排放到大气中,从而防止造成空气污染,满足环保要求。

3.2 铅膏脱硫预处理工艺分析

铅膏主要成分是 $PbSO_4$, 其中还含有一部分 PbO 、 PbO_2 和少量杂质, 脱硫是因为铅膏中主要成分 $PbSO_4$ 在高温条件下能生成硫化物, 腐蚀设备及污染环境, 可以采用湿法脱硫技术, 即在铅膏中加入碳酸钠, 将其中的硫酸铅转化为碳酸铅从而达到脱硫的目的。主要反应如下: $PbSO_4 + Na_2CO_3 = PbCO_3 + Na_2SO_4$ 。

3.3 硫酸钠溶液净化及结晶工艺分析

铅膏预脱硫得到的硫酸钠溶液中含有机物、汞、铅、镉等重金属杂质, 必须净化才能使硫酸钠产品纯度大于 99%, 采用铁炭合金微电解催化技术进行净化, 具体电解原理: 催化微电解材料是基于电化学中原电池反应, 当铁和碳浸在电解质溶液中, 由于铁和碳之间存在 1.2V 的电极电位差, 因而形成无数原电池系统, 其作用空间形成一个电场, 阳极反应产生新生态二价铁离子, 具有较强的还原能力, 可以将某些有机物及重金属离子还原, 也可以使某些不饱和基因的双键打开, 使部分难降解环状及长链有机物分解成易生物降解的小分子有机物, 提高可生化性, 此外, 二价和三价铁离子有良好的絮凝性, 特别是新生态的二价铁离子有更高的吸附絮凝活性, 调节废水 pH 值使铁离子变成氢氧化物的絮状沉淀, 吸附废水中的悬浮或胶体态的微小颗粒及有机高分子使其得到净化。净化后的硫酸钠溶液经过换热器, 用离心机与浓密器分离得到的低温低浓度母液预冷, 低温母液升温返回破碎机, 作为系统补充水。硫酸钠溶液进入稠厚器, 稠厚器中设置刮板和冷却盘管, 外配保温层, 冷却盘管中循环制冷剂, 由制冷机组产生冷量。硫酸钠在稠厚器中降温结晶, 底部的浓相进入浓密器, 进行初步浓缩, 母液进入母液池, 浓相进入离心机, 离心机出来的固体进入烘干窑脱去结晶水, 离心机的母液也进入母液池, 母液池中的母液经泵输送至换热器预冷硫酸钠溶液。母液池保温处理。烘干窑用天然气或余热作为热源, 在 50-100℃热烟气作用下, 使十水硫酸钠晶体脱去结晶水得到无水硫酸钠, 硫酸钠进入储仓, 降温后进入包装机。

3.4 熔炼工艺分析

采用短窑熔炼工艺, 以天然气为燃料将极板等加热熔化至 320-350℃左右, 将废铅熔化, 反应一定时间后除去表面浮渣, 再加入适量的赤磷除铜, 经除铜后的铅液在熔炼锅中进一步加热至 550-600℃加入硝酸钠和氢氧化钠, 利用硝酸钠受热分解放出活性氧, 使铅中的杂质氧化, 杂质氧化物再与加入的氢氧化钠反应, 生成不溶于铅液的钠盐, 浮在铅液表面最终得到精铅。熔炼过程产生的烟气经多管除尘器+布袋除尘器+双碱法脱硫塔处理后排入大气。

4 铅酸蓄电池资源回收利用的重要性及其策略分析

4.1 废铅酸蓄电池铅资源化回收利用的重要性

废铅酸蓄电池的结构组成与铅酸蓄电池基本相同。作为构成铅酸蓄电池的主要构成材料—铅, 是常用的金属之一, 其产量在铁、铜、铝、锌金属后, 位居第 5 位。目前, 约 70% 左右生产的铅用于制备铅酸蓄电池, 而铅膏是蓄电池制备活性物的原料, 也是放电后形成的 PbO , $PbSO_4$, PbO_2 等混合物, 其组成和含量因取决于废铅酸蓄电池的循环次数和寿命长短而定。因此合理利用废铅酸蓄电池的铅资源, 不仅可以缓解现今铅资源日益锐减的局势, 同时可降低制备成本, 减少环境污染。所以实现废铅酸蓄电池中的铅资源回收利用, 具有重要的经济和社会价值。

4.2 铅酸蓄电池铅资源回收策略的分析

为了促进铅酸蓄电池与环境保护的协调发展, 需要采取相应的资源回收策略, 具体表现为: 第一、加强电池生产集约化进程以减少污染点和有效治理污染; 严格执法, 严惩散乱污非法炼铅企业。第二、加快产品更新换代进程; 第三、全面提高我国电池工业的生产自动化、机械化水平; 第四、行业标准化进程。根据国情制定电池品种的行业标准, 出口电池要严格依照国际标准; 第五、铅酸蓄电池设计时应考虑使回收利用; 同时对回收的产品执行优惠的税收政策; 第六、通宣传教育, 提高人们热爱环境的意识与珍惜资源的观念, 并逐步推行蓄电池用后回收的办法; 第七、建立完善的回收制度, 采取先进的回收工艺, 减少环境污染。第八、加强技术研发, 提高铅回收率、硫酸钠纯度, 最大限度减少废物产生。同时延长铅酸蓄电池使用寿命, 从源头上减少废旧铅酸蓄电池的产生量。

5 结束语

综上所述, 废铅酸蓄电池对环境污染非常严重, 加强其回收再利用, 发展无污染、无公害的绿色化学电源产品已是时代要求和大势所趋, 也是电池产品可持续发展的必由之路。长期以来国际上对废旧电池的收集和处理处置技术进行了深入研究。因此需要总结经验和教训, 吸收国外先进技术和管理经验, 促进废旧电池污染防治工作的开展, 规范废旧电池回收和资源循环利用的市场, 进而解决废旧电池的污染问题, 从而加强环境保护。

[参考文献]

- [1]张劲松.废铅酸蓄电池回收处置与再生铅的生产[J].安徽化工,2009,(12):36.
- [2]许文林.废铅蓄电池铅资源化回收利用新工艺[J].电池工业,2016,(12):28.
- [3]刘巍.废旧铅酸电池电极活性物质的资源化[D].东南大学,2017,(12):36.