**协会标准**

**《湿法再生电池级氧化铅》**

**编制说明**

**（审定稿）**

2022年11月

目 录

[一、任务来源及立项依据 3](#_Toc108438789)

[1.1 任务来源 3](#_Toc108438790)

[1.2 立项依据 3](#_Toc108438791)

[二、项目编制组和工作过程 4](#_Toc108438792)

[2.1 工作组成员 4](#_Toc108438793)

[2.2主编单位简介 4](#_Toc108438794)

[2.3 主要工作过程 4](#_Toc108438795)

[三、确定标准主要技术内容的依据 5](#_Toc108438796)

[3.1 湿法再生电池级氧化铅工艺流程 5](#_Toc108438797)

[3.2 标准编制原则 7](#_Toc108438798)

[3.3 标准的主要内容 7](#_Toc108438799)

[3.4 引用文件 7](#_Toc108438800)

[3.5有关技术指标 7](#_Toc108438801)

[四、 标准中涉及到的专利情况 8](#_Toc108438802)

[五、 技术创新、产业推进、应用推广和预期达到的经济效益 8](#_Toc108438803)

[六、 采用国际标准和国外先进标准情况 8](#_Toc108438804)

[七、与有关法规、法律和其它强制性标准的关系 9](#_Toc108438805)

[八、重大分歧意见的处理经过和依据 9](#_Toc108438806)

[九、 标准性质的建议说明 9](#_Toc108438807)

[十、贯彻标准的要求和措施建议 9](#_Toc108438808)

[十一、废止现行相关标准的建议 9](#_Toc108438809)

[十二、其他说明 9](#_Toc108438810)

**《湿法再生电池级氧化铅》标准**

**编制说明（预审稿）**

# 一、任务来源及立项依据

1.1 任务来源

根据全国有色金属标准化技术委员会《关于征集2021年度全国有色金属标准化技术委员会年会论证的标准计划项目的通知》（[有色标委[2021]86号](http://www.cnsmq.com/uploadfile/2021/0901/20210901111156540.pdf)），由安徽超威电源有限公司、北京化工大学、北京中再联盟技术服务有限公司共同编制，制定《湿法再生电池级氧化铅》标准，项目计划号：2022-017-T/CNIA。

1.2 立项依据

2020年9月，习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论中向全世界庄严宣布，中国将力争于2030年前实现碳达峰，在2060年前实现碳中和。2021年3月15日，习近平总书记在中央财经委员会第九次会议上发表重要讲话强调，要把碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局。中共中央、国务院先后发布《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》、《关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》等一系列文件，提出以经济社会发展全面绿色转型为引领，以能源绿色低碳发展为关键，加快形成节约资源和保护环境的产业结构、生产方式、生活方式、空间格局，坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展道路，确保如期实现碳达峰、碳中和。

再生铅等再生资源是我国实现碳达峰碳中和工作的重要保障。再生铅行业曾经面临巨大环境问题，随着我国生态环境保护治理的力度持续加大，生产技术工艺不断改进，自主研发的废铅膏富氧侧吹、底吹等直接熔炼和与原生矿协同熔炼的冶炼技术日渐成熟，熔炼工艺铅的综合回收率显著提高，烟气排放量大大降低，铅减排效果明显。但熔炼工艺只能得到粗铅单一产品，后续需通过火法/电解精炼、球磨或巴顿氧化制备符合电池生产要求的铅粉（铅和氧化铅混合物），导致铅再生循环利用流程长，且存在二次铅排放，因此该工艺仍存局限性。

以湿法回收废铅膏工艺相对灵活，可根据产品需求进行技术选择和集成，通过杂质有效控制，可直接得到精铅、电池级氧化铅等高品质产品，以解决传统脱硫产物分离能耗高、产品纯度不高、流程长等缺点，是未来处理废铅膏技术的发展方向。目前国内外均没有废铅膏湿法回收产品标准， 研制“湿法再生电池级氧化铅”是为了保证和提升湿法制备电池级氧化铅的质量，使其能直接满足铅酸蓄电池生产需求，通过标准研制将为氧化铅产品在行业内规模推广提供重要保障，有利于铅蓄电池循环利用产业链完善和产业结构升级，具有重大经济和环境效益。

# 二、项目编制组和工作过程

2.1 工作组成员

本标准由安徽超威电源有限公司、北京化工大学、北京中再联盟技术服务有限公司共同编制。

本标准主要起草人为：潘志刚、潘军青、葛文、刘孝伟、代少振、王焕秀、唐光诗、金鑫。

2.2主编单位简介

安徽超威电源有限公司是一家专业研发、制造、销售通信电力储能电池、UPS电源铅酸蓄电池、新能源电动汽车、牵引铅酸蓄电池和船舶铅蓄电池的民营科技型企业、安徽省级高新技术企业、安徽省级技术中心企业、安徽省级技术中心示范企业、安徽省级两化融合试点企业、安徽省级标准化企业。先后取得高新技术产品6项，国家授权发明专利、实用新型专利45项,2013年荣获安徽省优秀民营企业，2017年被评定为国家级绿色工厂。

近三年以来，围绕科技创新，在铅酸蓄电池行业内率先在铅粉冷切造粒、板栅浇铸集中供铅、稀土多元合金、石墨烯铅基合金试验推广使用、自动称片包片、自动铸焊、电池内化成工艺技术、原子经济法铅循环利用技术等环节不断开发创新，在新能源电动汽车领域研发出直连式高功率电池组，给全国多家大型的新能源电动汽车等企业配套，成为了新能源铅酸蓄电池的龙头企业。

2.3 主要工作过程

2020年1-12月，湿法再生电池级氧化铅工艺技术研究，制备相关装备。

2021年1-6月，调试湿法再生电池级氧化铅装备及产品稳定性，同时启动标准立项工作。

2021年9月，根据有色标委会《关于征集2021年度全国有色金属标准化技术委员会年会论证的标准计划项目的通知》要求，提出立项申请，编制标准建议书、立项报告，起草标准草案。

2021年10月，在全国有色金属标准化技术委员会年会上通过标准论证。

2022年4月，由有色标委会召开线上讨论会，讨论标准编制说明和标准草案，会后根据相关专家提出意见修改完善，形成预审稿。

2022年7月，由有色标委会召开预审会，讨论标准编制说明和预审稿，会后根据相关专家提出意见，以及公开征求意见修改完善，形成审定稿。

# 三、确定标准主要技术内容的依据

3.1 湿法再生电池级氧化铅工艺流程

铅粉是铅酸蓄电池制造过程中的基础物质，因此其质量的好坏对电池的制造过程、使用性能具有重要的影响。铅粉含有四方晶氧化铅（α-PbO）、斜方晶氧化铅（β-PbO）、游离金属铅（Pb），有时还存在少量Pb3O4。铅粉的相组成主要取决于它的制造方法。传统的铅粉制造工艺有两种，一是球磨法，二是气相氧化法。所谓球磨法是指铅球或铅块在铅粉机圆筒内通过相互撞击和摩擦被磨碎成粉的过程，通常称为岛津粉。气相氧化法 （又称巴顿制粉法）主要是指熔融的铅液在气相氧化室内被搅拌成雾滴状后与空气中的氧化合制取铅粉的过程，由此制得的铅粉通常称为巴顿粉。

针对废铅膏湿法制备氧化铅存在回收工艺流程长、原料消耗多、废液量大、氧化铅纯度低且晶型不可控等问题，通过含铅组分络合、碳化分离、晶型调控、浸出液循环利用的定向转化机制，实现含铅组分定向络合技术，非硫含铅组分转化率大于90%，母液和二氧化碳循环利用率大于95%，氧化铅产品纯度达到99.9%以上，α- PbO含量大于85%，满足铅酸蓄电池使用要求。

（1）废铅膏浸出过程

通过定向络合强化浸出工艺，将废铅膏中非硫含铅物料转化为络合铅液与含硫铅料及杂质，然后采用压滤进行分离，实现废铅膏中非硫含铅物料的高效络合浸出、含硫物料及杂质的高效脱除。

（2） 络合液碳化过程和手性分子再生过程

络合铅液与二氧化碳快速吸收沉淀转化，通过手性络合分子同步再生技术，得到粒度可控的碳酸铅结晶。

（3）氧化铅定向转化过程部分

通过控制真空度、温度、碳酸铅填料厚度、物料停留时间、二氧化碳浓度等因素，应用高真空体系中低温焙烧工艺，实现碳酸铅的定向转化。本工艺部分的技术路线如下：



## 3.2 标准编制原则

按照GB/T 20001.10—2014《标准编写规则 第10部分：产品标准》、GB/T 20000《标准化工作指南》、GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》标准给出的规则进行本标准的整体构思。

在标准编制过程中，编制组充分贯彻国家有关法律法规和政策，保持标准的适用性、先进性、统一性和协调性；认真考虑标准所涉及的内容是否满足既定的需求，兼顾标准的环境、经济和社会等综合效益。标准中各项指标数据均根据企业生产的验证试验结果确定。

## 3.3 标准的主要内容

本标准主要技术内容包括规范性引用文件，术语和定义，要求，试验方法，检验规则，标志、包装、运输、贮存和质量证明书，安全等。

## 3.4 引用文件

本标准在制定过程中主要引用和参考了以下标准：

GB/T 4103 铅合金化学分析方法第1部分：锡量的测定

GB/T 4103 铅及铅合金化学分析方法第2部分：锑量的测定

GB/T 4103 铅及铅合金化学分析方法第3部分：铜量的测定

GB/T 4103 铅及铅合金化学分析方法第4部分：铁量的测定

GB/T 4103 铅及铅合金化学分析方法第5部分：铋量的测定

GB/T 4103 铅及铅合金化学分析方法第6部分：砷量的测定

GB/T 4103 铅及铅合金化学分析方法第10部分：银量的测定

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

[GB/T 191-2000 包装储运图示标志](http://www.baidu.com/link?url=7ijjss1m8XSSU5rJ7Pt8pTYWfISnEo4vl56AKhKMX0EBJ2aZBEvzY5Xe4VryRBvvkiAMbjtYJsbtHHJGO9ury5D_Swp8v59b1mVz_a21ESC)

## 3.5有关技术指标

国内外对废铅膏的全湿法回收工艺进行了大量研究并取得了一些进展。柠檬酸法、亚硝酸盐法、氯化法等预脱硫工艺制备氧化铅工艺，存在化学原料消耗多、产品杂质高、废液排放量大、 流程长等问题，导致生产成本高，产品无法满足铅酸电池制造要求。电池生产对氧化铅成分要求严格，杂质含量过高会影响电池性能及寿命，视密度、吸水值、吸酸值均为电池用氧化铅性能指标。根据企业电池生产需求，视密度1.10-1.25，吸水值 110-150ml每kg，吸酸值190-200mg/g；外观质量为深红色（α-PbO）略带黄色粉末（β-PbO）；晶体结构为四方型晶体（α-PbO）含少量正交型晶体（β-PbO）。

氧化铅中α-PbO含量越高，电池性能越好，所以根据α-PbO的含量设置了三级标准。氧化铅产品分级和杂质含量要求如下表：

表1氧化铅的化学成分（%）要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 化学成分 | 质量分数  % | | |
| 一级品 | 二级品 | 三级品 |
| PbO | ≥99.9 | ≥99.7 | ≥99.5 |
| α-PbO | ≥95 | ≥85 | ≥75 |
| Fe | ≤0.003 | | |
| Ba | ≤0.01 | | |
| Bi | ≤0.03 | | |
| Sb | ≤0.001 | | |
| Sn | ≤0.001 | | |
| Cu | ≤0.003 | | |
| Ag | ≤0.001 | | |
| As | ≤0.001 | | |

（注：用差减法表示β- PbO含量）

# 四、 标准中涉及到的专利情况

# 五、 技术创新、产业推进、应用推广和预期达到的经济效益

（1）目前我国再生铅行业现行的产品标准有《再生铅及铅合金锭》（GB/T 21181-2017），但此标准是针对火法冶炼生产的再生铅及铅合金锭，在湿法领域相关标准缺失，不利于湿法产品的推广应用。

（2）本标准制定，保证和提升了湿法制备电池级氧化铅的质量，使其能直接满足铅酸蓄电池生产需求，对推动我国再生铅湿法回收和铅蓄电池产业发展具有重要意义。

（3）本标准制定，更利于推进科技成果转化、标准研制和产业发展一体化，提升循环经济领域标准技术水平。

# 六、 采用国际标准和国外先进标准情况

无。

# 七、与有关法规、法律和其它强制性标准的关系

无。

# 八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

# 九、 标准性质的建议说明

推荐性团体标准。

# 十、贯彻标准的要求和措施建议

无。

# 十一、废止现行相关标准的建议

无。

# 十二、其他说明

无。