**附件3**

**《铅蓄电池工业大气污染物排放限值》**

**（第二次征求意见稿）**

**编制说明**

**《铅蓄电池工业大气污染物排放限值》编制组**

**二〇一八年七月**

目 录

[1项目背景 1](#_Toc513466843)

[1.1任务来源 1](#_Toc513466844)

[1.2工作过程 1](#_Toc513466845)

[2行业概况 3](#_Toc513466846)

[2.1 铅蓄电池行业生产和市场 3](#_Toc513466847)

[2.2 江苏省铅蓄电池企业分布情况 6](#_Toc513466848)

[2.3 江苏省铅蓄电池行业主要产品和质量 6](#_Toc513466849)

[2.4 行业技术和装备 7](#_Toc513466850)

[2.5 行业发展趋势预测 8](#_Toc513466851)

[3标准制订的必要性分析 13](#_Toc513466852)

[4行业产排污情况及污染控制技术分析 16](#_Toc513466853)

[4.1 铅蓄电池行业产排污情况 16](#_Toc513466854)

[4.2 废气处理要求 20](#_Toc513466855)

[4.2.1 含铅废气处理要求 20](#_Toc513466856)

[4.2.2 硫酸雾处理要求 27](#_Toc513466857)

[5 行业排放有毒有害污染物环境影响分析 29](#_Toc513466858)

[5.1 铅 29](#_Toc513466859)

[5.2 硫酸雾 30](#_Toc513466864)

[5.3 典型区域环境影响分析 31](#_Toc513466867)

[5.3.1大气环境质量 31](#_Toc513466868)

[5.3.2地表水环境质量 34](#_Toc513466869)

[5.3.3地下水环境质量 35](#_Toc513466870)

[5.3.4土壤和底泥环境质量现状 35](#_Toc513466871)

[6标准主要技术内容 37](#_Toc513466872)

[6.1标准制定方法与技术路线 37](#_Toc513466873)

[6.2适用范围与划分时段研究 38](#_Toc513466874)

[6.3控制因子研究 38](#_Toc513466875)

[6.4控制项目研究 38](#_Toc513466876)

[6.4.1排放浓度 38](#_Toc513466877)

[6.4.2 排放总量 39](#_Toc513466878)

[6.4.3 生产工艺与管理要求 39](#_Toc513466879)

[6.5排放限值研究 39](#_Toc513466880)

[6.5.1排放浓度限值 39](#_Toc513466881)

[6.5.2企业边界大气污染物浓度限值 44](#_Toc513466882)

[6.5.3 单位产品基准排气量 47](#_Toc513466883)

[6.6 排气筒高度 48](#_Toc513466884)

[6.7 铅蓄电池企业管理控制要求研究 48](#_Toc513466885)

[6.7.1 生产工艺 49](#_Toc513466886)

[6.7.2 清洁生产 49](#_Toc513466887)

[6.7.3 污染控制措施 50](#_Toc513466888)

[6.7.4 治理设施的运行与管理 51](#_Toc513466889)

[6.8 污染物监测要求研究 53](#_Toc513466890)

[6.8.1 采样和测定方法 53](#_Toc513466891)

[6.8.2 监测工况 53](#_Toc513466892)

[7主要国家、地区、国际组织和其他省份相关标准研究 54](#_Toc513466893)

[7.1国外铅蓄电池行业污染物排放标准 54](#_Toc513466894)

[7.2国内铅蓄电池行业排放标准 55](#_Toc513466895)

[7.2.1上海铅蓄电池行业大气排放标准 55](#_Toc513466896)

[7.2.2中国电池工业污染物排放标准 56](#_Toc513466897)

[7.2.3 北京大气污染物综合排放标准 56](#_Toc513466898)

[7.2.4 广东省大气污染物排放限值 57](#_Toc513466899)

[7.3国内外标准在江苏省的适用性分析 57](#_Toc513466900)

[8 实施本标准的环境效益及经济技术分析 59](#_Toc513466901)

[8.1实施本标准的环境（减排）效益分析 59](#_Toc513466902)

[8.2实施本标准的经济技术分析 60](#_Toc513466903)

[9对实施本标准的建议 61](#_Toc513466904)

[10 标准征求意见和技术审查情况 61](#_Toc513466905)

[10.1 标准征求意见情况 61](#_Toc513466906)

[10.2 标准技术审查情况 62](#_Toc513466907)

[附件1 63](#_Toc513466908)

# 1项目背景

## 1.1任务来源

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《大气污染防治行动计划》、《江苏省大气污染防治行动计划实施方案》等法律和法规，保护环境，防治污染，保障人体健康，改善环境空气质量，加强江苏省铅蓄电池行业大气污染物的排放控制，促进行业生产工艺和污染治理技术的进步，省环保厅下达了制定《铅蓄电池工业大气污染物排放标准》（项目编号：2015065）任务，该任务经苏财建【2015】 224号文批准列入江苏省2015年环保科研计划，由江苏省环境科学研究院和江苏省环科咨询股份有限公司承担标准制定工作，项目于2015年5月启动。

## 1.2工作过程

（1）成立编制组

2015年5月，根据省环保厅下达的标准编制任务要求，江苏省环科咨询股份有限公司专门成立了标准编制组，负责《铅蓄电池工业大气污染物排放限值》的编制工作。

（2）国内外资料调研

2015年5月-2015年9月，标准编制组针对江苏省铅蓄电池行业概况及铅污染防治现状进行调查，深入了解并掌握江苏省当前铅蓄电池行业产业规模、区域分布、产品产量、经济效益、发展趋势等情况。全面调研了美国、日本、欧盟等国家及地区，以及国家和地方已有的涉及铅蓄电池行业大气污染物的排放标准，包括各地区制定和修订标准的过程、方法、标准内容，以及标准执行情况。

（3）开题论证

2015年6月4日，江苏省环保厅在南京市组织了《铅蓄电池工业大气污染物排放限值研究》专家论证会，在对江苏省涉铅行业污染排放情况调查的基础上，课题组就国内和国际铅蓄电池行业排放控制标准及污染控制工艺技术进行初步调研，完成课题开题报告，并向省环保厅进行了汇报。

（4）标准内容确定

2015年6月-11月，标准编制组在深入调研基础上，参照《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》、《大气污染物综合排放标准详解》以及国内外相关经验，综合考虑可达的治理水平与环境管理目标，确定各项控制因子的排放限值及相应监测方法。

（5）专家咨询

2015年12月30日，江苏省环保厅科技处在省厅环科大楼组织了《铅蓄电池工业大气污染物排放标准研究》课题的专家咨询会，与会专家听取了课题组关于本课题的研究进展、取得成果以及存在问题等详细汇报，就特征因子种类、排放限值及相应监测方法的合理确定提出了意见和建议。

（6）编制征求意见稿

2015年12月-2016年5月，根据专家意见和建议，标准编制组选择了典型企业进行铅及其化合物和硫酸雾等污染源有组织和无组织排放监测。根据监测结果，进一步修正排放限值，确定合理可行的监测方法，形成了江苏省《铅蓄电池工业大气污染物排放标准》（一次征求意见稿）和编制说明。

（7）征求意见情况

本标准2016年6月22日至7月31日向26家单位公开征求意见，其中11家单位返回了意见。返回意见的11家单位中，有1家单位无意见。另外10家单位提出了意见30条，本标准采纳24条，部分采纳2条，不采纳4条。

（8）技术审查情况

2018年1月23日，江苏省质量技术监督局和江苏省环境保护厅在南京市主持召开了《铅蓄电池工业大气污染物排放标准》技术审查会。根据专家意见和建议，编制组对标准作了如下意见修改：（1）进一步精炼相关规定和适用主体2个部分;（2）核实执行相关排放限值的时效性及技术经济可行性;（3）在编制说明中完善废气收集方式;（4）按照GB/T 1.1的要求，对标准文本进行修改。

# 2行业概况

## 2.1 铅蓄电池行业生产和市场

电池制造业在我国既是传统产业，又是新能源产业的重要组成部分，与新能源汽车、可再生能源、现代电子信息、新材料、装备制造等多个战略性新兴产业关联紧密；电池制造业也是我国国民经济建设中最重要的基础性产业，关系国计民生和建成小康社会的基本要求；电池产品在适应我国新形势下的国民经济发展，保障国防战略需要，满足大众工作、生活消费多样化需求等方面，具有广泛的应用领域和十分重要的作用。

当今，新型电池技术是影响世界科技和产业发展的十大前沿技术，是当代各国高度重视的高新技术。随着我国国民经济的发展，今后较长一段时期内，电池的总需求仍将保持快速增长趋势，加快培育和发展新型电池技术，既关系到战略性新兴产业国家战略的可持续发展，也是培育新的经济增长点，增强国际市场竞争优势的重要举措。

 “十二五”期间，国家关于重点发展战略性新兴产业政策的实施，为具有综合优势的电池工业提供了新的发展机遇，保证了国民经济整体发展布局的需要。我国已逐渐成为世界电池制造、加工和贸易的中心，据初步统计，我国目前化学电池类生产企业约2000家左右，其中规模以上企业1200多家，2014年主营业务收入达4226.35亿元；我国也是全球最大的电池产品出口国，2014年出口总额为112.1亿美元；“十二五”期间电池工业指标年均增长率均高于全国工业平均增长水平，也超过了全球电池平均增长水平，各项工业指标均较好地完成了行业规划的目标（见表2.1-1）。

**表2.1-1 “十二五”电池工业指标完成情况**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **2010年** | **2014年** | **“十二五"目标(+%/年)** | **实际递增(%/年)** | **备注** |
| 主营业务收入/亿元 |  | 4226.35 | 10.4 |  | 统计口径不同无可比数据 |
| 一次电池产量/亿只 | 331.43 | 384.4 | 3.0 | 3.78 |  |
| 小型二次电池产量/亿只 | 34.79 | 60.9 | 13.4 | 15.02 |  |
| 其中：碱性蓄电池 | 7.99 | 8.03 | 1.6 | 0.12 | 镉镍电池政策性淘汰 |
| 锂离子电池 | 26.75 | 52.86 | 15.6 | 18.56 |  |
| 铅蓄电池产量/万KVAh | 14416 | 22070 | 12.2 | 11.23 |  |
| 化学电池出口/亿美元 | 81.57 | 112.1 | 10.8 | 7.68 |  |
| 其中：一次电池 | 16.71 | 20.8 | 1.2 | 5.64 |  |
| 二次电池 | 64.86 | 89.00 | 10.2 | 8.23 | 含碱性、锂离子、铅蓄电池 |

 “十二五”期间，我国电池工业以低档传统产品为主的局面基本得到改变。原电池中，技术先进的无汞碱锰电池、锂电池的销售收入所占比例已超过传统的锌锰电池；民用消费类镉镍电池生产量大幅度降低，部分已被锂离子电池、氢镍电池等新型电池替代；开口式铅蓄电池逐步改进完善，含镉铅蓄电池等落后产品基本淘汰，AGM等电池成为主流产品；锂离子电池市场份额大幅度提高，销售收入已超过化学电池总收入的三分之一；新能源汽车用电池已取得产业化突破，锂离子动力电池的产业化进程加快并呈现良好发展势头；新型铅蓄电池、超级电容器、燃料电池等技术也已取得产业化进展。

经过市场优胜劣汰，电池企业数量减少，特别是铅蓄电池生产企业，国家通过实施环保专项整治和准入条件，形成了规模小、不达标企业的退出机制，促进了专业化、区域性规模企业逐步壮大，全国已由2012年前的近2000多家企业减少至400家左右；锂离子电池生产经急剧膨胀后逐步回归理性发展，部分技术薄弱的企业退出市场；我国电池工业已形成外资、合资、国有、民营、股份制等多种所有制形式并存的格局，在体制和机制上都更加市场化；目前全国已有20多家化学电池企业在境内外上市。

消费结构的改变和环保约束力的加大，为推动行业技术创新增添了动力。新能源汽车发展推动了动力锂离子电池及相关材料技术创新，各种新材料、电池新体系不断涌现，系统性能不断提高，我国已成为国际上三大锂离子动力电池制造国之一；节能汽车的推广应用带动了铅碳电池、起停用铅蓄电池和混合动力用氢镍电池的技术创新，铅碳电池的发展实现与发达国家同步，非铅板栅电池、铅布电池、混合电池等新技术取得了重要进展；扣式碱锰电池无汞化技术、动力铅蓄电池无镉化技术取得突破；铅蓄电池制造装备水平显著提高，实现了镉镍电池、含镉铅蓄电池、含汞扣式电池等高污染风险产品的规模化替代和开口式铅蓄电池的改进；新的消费领域促进锂亚硫酰氯等一次锂电池技术进步，由小规模生产迈向规模产业化。通过产学研协同创新与引进消化创新相结合，行业自主创新能力得到加强，全行业承担并完成了数百项国家和省部级科技项目，整体技术水平与国际先进水平差距缩小，目前已有十几家企业建立了国家级企业技术中心和工程中心，建设创新型行业的步伐正在加快。行业规范/准入要求的提高，推动电池装备技术取得重大突破，机械化、自动化水平显著提高，环境保护、职业健康保障条件明显改善。

为应对激烈的全球化竞争，企业更加重视自主自识产权建立和维护，更加重视品牌创建和国际市场规则研究，特别是一批骨干企业，不断强化品牌战略，各类电池都出现了国际国内知名品牌，提高了核心竞争力；国内电池专利总量比“十一五”期间成倍增加，大多数关键技术均取得自主知识产权。“十二五”期间，由中国电池工业协会牵头，10多家企业积极参与联合起诉“加拿大魁北克水电公司等磷酸铁锂专利无效案”历时3年，取得了该“专利全部无效”的胜诉，既维护了行业利益，也为我国工业界应对知识产权壁垒树立了典范（2013年中国知识产权10大典型案例之首），提高了中国电池工业在国际市场的地位和竞争力。

“十二五”期间我国电池工业的快速发展，促进了现代电子信息产业、新能源汽车、可再生能源、有色金属、化工、矿业、机械等相关产业发展。电池工业在我国国民经济建设中正在发挥着越来越重要的作用，“十二五”期间，中国电池制造已迈出“由大变强”的第一步。

## 2.2 江苏省铅蓄电池企业分布情况

2016年江苏省正常生产的铅蓄电池企业总数为66家，具体地区分布情况见表2.2-1。

**表2.2-1 全省铅蓄电池企业分布情况表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 地市 | 铅蓄电池企业个数 |
| 1 | 南京市 | 2 |
| 2 | 无锡市 | 14 |
| 3 | 徐州市 | 8 |
| 4 | 常州市 | 2 |
| 5 | 苏州市 | 3 |
| 6 | 南通市 | 1 |
| 7 | 连云港市 | 2 |
| 8 | 淮安市 | 5 |
| 9 | 盐城市 | 2 |
| 10 | 扬州市 | 4 |
| 11 | 镇江市 | 4 |
| 12 | 泰州市 | 6 |
| 13 | 宿迁市 | 13 |
| 合计 | 66 |

## 2.3 江苏省铅蓄电池行业主要产品和质量

近10多年以来，随着我省铅蓄电池工业技术、装备的不断进步，各类新型铅蓄电池不断开发成功。阀控密封免维护的储能型、动力型铅蓄电池已形成规模产业，在电动助力车、电信、太阳能储能等领域获得广泛应用；胶体铅蓄电池、卷绕式铅蓄电池已实现小规模产业化；近几年来，先进的超级铅蓄电池、铅碳电池、双极性铅蓄电池等代表国际先进水平的新型铅蓄电池也已取得阶段研究成果，逐步走出试验室，进入试用阶段；我省铅蓄电池的品种基本齐全。

产品技术进步推动铅蓄电池质量不断提高，我省铅蓄电池总体质量水平已接近国际同类产品水平。浙江天能、超威等公司的电动助力车用动力电池，循环寿命等性能稳定提高，单位容量电池的耗铅量连续下降，已达到国际先进水平。超威等公司采用微电子技术较好地解决了铅蓄电池的“一致性”问题，通过在铅蓄电池上盖部位单格电池中安装“智能平衡器”，使铅蓄电池在充放电过程中每个单格电压一致，避免了电池组中单格电池的过充电、欠充电和过放电问题，大幅度延长了电池使用寿命。

近10年来，我省电动助力车用铅蓄电池组80%DOD循环寿命已由10年前的平均不足200次提高到现在的400次以上，部分骨干企业的产品已达到600~800次，电池平均使用寿命达到1.5年以上；其他车辆电池的使用寿命已达到3年左右，性价比优势明显。根据双登、天能、超威等公司的统计，各种铅蓄电池的质量比能量平均以2%~3%/年的增速持续提高，动力电池2小时率放电的比能量已由10年前的30W·h/kg左右提高到现在的近40W·h/kg。

目前江苏省铅蓄电池行业的电池产能达7000万KVAH以上，实际产量2015年约为4000多万KVAH。其中动力型电池占比约为73.8%，工业型电池占比约为12%，起动型电池约为14.2%。江苏铅蓄电池企业中约有74%的企业产能大于50万KVAH，其余的中小产能企业占到约26%。

## 2.4 行业技术和装备

20世纪80年代前，我国铅蓄电池生产基本以手工操作为主。1981年，沈阳蓄电池厂率先引进了部分汽车起动用铅蓄电池生产设备，包括美国沃尔兹铸板机和澳大利亚列克全自动汽车电池装配线。此后，部分企业也纷纷引进了起动、工业电池自动化制造设备，代表国际先进水平的铅蓄电池管式电极生产线、高速拉网板栅生产线、高速涂片生产线、连铸连轧铅带设备、卷绕式电池自动化生产线等相继被我省双登等企业引进，推动了我国铅蓄电池机械的升级换代，铅蓄电池生产的机械和自动化水平快速提高。

江苏通过引进多国卷绕式电池生产单机，采用自主技术实现了卷绕式电池的机械化、自动化流水线生产，填补了国内卷绕式电池规模化生产的空白。

20世纪90年代中期，随着我国汽车和电动助力车产业的高速发展，铅蓄电池需求快速增长，国产铅蓄电池制造设备也得到快速发展。一些专业设备制造企业和电池生产企业通过合作，在消化吸收国外先进设备、技术的基础上，进行再创新，一批先进的电池生产线和生产装备相继诞生，如小型阀控密封铅蓄电池（电动助力车用）生产流水线、大中型密封铅蓄电池组装线、汽车用铅蓄电池组装线以及铅粉机、连铸连轧铅带机、连冲式板栅设备、自带涂片机、自动包片叠片机、铸焊机、共用母线回充型节能化成设备等，这些先进的自动化装备已在行业中逐步推广应用，为提高我国铅蓄电池行业的整体装备水平和提高产品质量作出了重大贡献。

一些动力电池生产企业通过与设备企业协作，首先实现了动力电池的连线生产，提高了生产效率和职业健康的保证度；电池机械专业生产企业开发的具有中国特色的汽车铅蓄电池组装流水线和大中型密封铅蓄电池生产线，实现了铅蓄电池流水线生产，也有力支持了我国大、中、小型密封铅蓄电池工业的发展。

江苏生产的全自动密封式铅粉机和自动双面高速涂板机、南京研发的大型管式板栅压铸机、张家港生产的多功能检测设备和自主研发并具有自主知识产权的直流母线蓄电池化成充放电电源、能量回馈型蓄电池化成充放电电源等节能型化成充放电设备（已被国家有关部门列入节能产品指导名录），这些先进的生产工艺技术和设备已基本达到发达国家同类产品水平，为提高我国铅蓄电池的生产效率、减轻工人劳动强度、减少污染、提高职业卫生水平以及节能降耗做出了重要贡献。

## 2.5 行业发展趋势预测

“十三五”时期将是我国电池工业初步实现“由大变强”的重要时期，我国电池工业将面临新的发展环境，低碳经济、循环经济、互联网经济等融合发展的时代新要求赋予电池工业更多使命，在我国工业化道路中的作用将更加突出。

**（一）我国电池工业发展的有利条件**

1、“十二五”期间，国家对战略性新兴产业的扶持, 对关键技术攻关及产业振兴项目的支持，使电池工业的技术支撑体系已基本形成，“十三五”期间将“开花结果”。新型材料和新型电池技术将取得的产业化突破，对我国电池产品扩大市场奠定了良好产业基础；电池产业的国际转移也为我国电池企业走出国门到境外建厂，提升国际市场地位带来新的发展机会，实施“走出去”战略，将成为行业骨干企业参与国际市场竞争的新目标；传统的化学电源产品生产将进入平稳发展期，在现代电子信息技术、现代通讯和互联网等产业快速发展，新能源汽车和可再生能源等国家战略性新兴产业带动下，我国电池总需求，仍将保持持续增长。

2、交通工具电动化的发展，为各种动力电池研发、制造迎来高速发展机遇。纯电动、插电式混合动力等新能源汽车发展的普及，将推动车用动力锂离子电池高速增长；各种混合动力电动汽车发展将带动氢镍电池、新型铅蓄电池市场扩大，氢镍电池将替代镉镍电池的大部分应用领域；汽车起停技术推广应用和低速电动乘用车发展为各类起停电池、动力电池开拓了新的应用领域。电动自行车等各种电动运输车辆的需求已形成规模市场，将继续推动以铅蓄电池为主的旺盛势头。

3、全球经济发展和人民物质文化生活水平提高，将为我国电池工业发展提供更广阔的应用市场。现代电子信息产品小型化和数字化消费需求等新技术发展的用电器具更加广泛普及，会进一步拉动电池消费需求，带动锂电池、高能一次电池等产品稳定增长；现代通讯和互联网等产业高速发展，将推动铅蓄电池、锂离子电池等移动和固定式储能电源系统相应快速增长；我国电池产品在国际市场竞争中仍将保持性价比高的一定优势。

4、随着国际经济环境变化，为应对气候变暖、减少碳排放的新要求和新目标，新能源产业发展将会得到国家进一步支持。推广可再生能源，加快构建以低碳排放、循环经济为特征的产业体系将成为“十三五”工业发展的重要方向，进一步提高光伏、风能等可再生能源装机容量，为新型铅蓄电池、大容量锂离子电池等储能电池配套，以及新型储能技术研发和产业化提供了更大发展空间。

5、“十二五”期间，电池工业经过专项整治、结构调整和技术升级，综合实力得到提升，将发挥后发优势。特别是自主创新能力加强、产业集中度增强、制造和环保水平提高、规模企业壮大、完全市场化和全球化经济模式，更加有利于全球市场扩大，增强竞争力和抗风险能力。

6、市场优胜劣汰机制的逐步完善和行业准入条件的继续实施，将有利于市场环境的进一步改善，对规范行业起到积极作用。“不正当、不公平”竞争现象以及环境污染等影响行业发展的因素将减少；含汞扣式电池、民用镉镍电池等污染风险较大的落后产品将进一步退出市场；整体制造技术和产品水平与国际先进水平差距进一步缩小，整个行业基本实现机械化、自动化生产；产业结构更加优化，技术基础更加扎实，环境更加有利于高技术产品普及应用。

**（二）我国铅蓄电池行业发展趋势**

随着世界能源危机的加剧和低碳经济的兴起,中国蓄电池行业的产业发展趋势是：

①加速新能源储能蓄电池和新能源动力蓄电池的研发与产业化；增加新型产品生产比重,发展清洁型和资源节约型产品。重点发展太阳能风能储能蓄电池和电动汽车用动力蓄电池和密封免维护铅蓄电池,鼓励超级蓄电池(又称铅碳电池)、双极性蓄电池、铅布水平蓄电池和胶体铅蓄电池、卷绕式等新型蓄电池的研究与发展。

②生产模式发生转型升级。新的生产技术将逐渐替代旧的生产技术；高科技含量的成套拉网生产线、连铸连轧生产线、自动物料输送系统将广泛应用,先进的高自动化、成套化、系统化的生产模式逐渐形成。

③新结构、新材料、新工艺的铅蓄电池研发正在加速。正在研发的新产品包括:双极性卷绕式电池、超级电池、双极性电池、铅布水平电池、内催化电池等。相关的高新技术有:碳电极技术、泡沫炭技术、箔式卷状电极技术、平面式管电极技术、连续铸造辊压技术、铅布纺织技术等。以上各新型铅蓄电池主要是解决现有铅蓄电池比能量低、电荷传输能力差、输出功率低及循环寿命低等问题。新型的铅蓄电池系列产品是电动汽车、太阳能风能系统优级的动力源和储能器。

④装备加速实现高自动化、智能化和成套化、系统化。高度自动化和智能化的装备包括:智能式全自动化铅粉机、制带拉网及冲孔成套装备、连续铸造辊压成套装备、全自动数控装配线、数控真空和膏装置、智能型电池化成数控装备等。高度自动化、智能化生产线可以有效减少工人对铅的接触,有效降低职业病问题。

⑤生产向高效化、规模化、节能化、清洁化发展。持续提高装备的高自动化、高成套化、智能系统化和配料、物料输送的自动化、智能化,大幅度地减少用工人员,生产效率达到最大化。加速企业间的兼并重组,资源整合,实现品牌的规模化;制定和强制贯彻执行环保、节能和清洁化生产的相关标准和实施细则,实现低碳经济发展。

⑥废旧电池的回收体系日趋健全,冶炼技术逐渐实现低耗能、高再生率和清洁型,倡导可持续性发展。目前世界各国,特别是发达国家都十分重视铅蓄电池的绿色回收和科学再生,制定了一系列法律、法规,实施统一管理,美、意、欧共体国家均宣布废旧铅蓄电池属红色类有害物质,必须单独统一回收、统一处理,从而有效地保证废旧电池不污染环境。

铅蓄电池产业在2011年经历的环保风暴之后,强劲的市场需求并没有下降,而行业转型升级的步伐却在加快。对于在环保风暴中生存下来的企业,一方面要做好自身的环保审核,达到国家的环保标准;另一方面,要积极应用新技术提高产品结构,加快企业的转型发展。未来铅蓄电池的市场巨大,传统铅蓄电池可以向铅炭电池、超级电池的方向发展;而在起动电池方面,可以向电动汽车的起动电池方向发展。预计未来几年里,欧洲市场将有80%的新车会采用拥有启动功能的新型铅蓄电池,国内的蓄电池企业应该积极跟踪国际市场变化,并加紧这方面产品的研制与开发。

**（三）铅蓄电池行业工艺及污染控制发展趋势**

⑴采用极板内化成工艺

生产工艺采用电池内化成生产工艺，生产设备的自动化程度和环保设施的净化效率比外化成工艺均有很大提高，既减少污染源数量，也降低了污染物的排放量。

⑵铅粉制造采用铅锭切粒技术

采用集中供铅粒，由铅锭切块机冷轧切粒，彻底消除了铅粉制造工艺铅烟的产生，降低了对环境的污染。

⑶采用全自动分片、打磨流水线

采用自动分片机和打磨机等组合成一个流水作业体，具有结构紧凑、操作简便、设备通用性好、产品报废率低、生产效率高、维修保养成本低等优点。

⑷采用自动包片和自动铸焊技术

铸焊操作在封闭的状态下进行，尽可能避免铅烟进入车间，减少污染源对员工的直接污染，采用全自动包片机和全自动铸焊机还实现了一人多机的智能化控制，设备全部采用PLC电脑控制,在全封闭的情况下实现机器自动化的、独自连贯的、完成单个电池或多个电池所有集群体一次性包片和铸焊，提高生产效率3～5倍，最主要的是保护了劳动者的健康。

⑸采用先进的废气处理装置

采用高效净化装置，布袋+湿法喷淋装置处理效率达99.7%，布袋+高效滤筒装置处理效率达99.9%。

⑹采用连铸连轧连冲及集中供铅的铅蓄电池板栅制造工艺技术与装备

采用先进的连铸连轧连冲生产方式，采用先进的连续高速冲切设备将铅带冲压成所需要的板栅，生产效率大幅提高。板栅制造系统采用集中供铅系统,减少了熔铅锅的数量，同时也大大减少锅烟的产生和排放。采用一个铅锅集体供应多台铸板机，同时实现了自动上料和废料直接回收,上料和废料不需要人工进行操作,同时还可以达到一人操作多台铸板机，节省车间一半人力，提高生产效率，并且熔铅锅远离操作人员，杜绝了污染源对员工的直接污染,淘汰了传统的一个铅锅供应一台铸板机，同时减少了熔铅炉的蒸发面积和降低了能耗,同时生产流程实现了自动化、智能化,达到了节能减排的目的。

⑺取消称片工序

通过加强对极板生产过程参数的控制，确保极板生产中每一片的差异性很小，由此来实现产品的一致性。并且在后期的电池配组上采用自动监测，电脑多回路混合配组的模式，为取消称片这一工艺环节创造条件。取消称片这一环节也意味着减少了一个污染源的产生。

⑻采用在线电池自动巡回检测装置

采用在线电池自动巡回检测监视测量配组装置，该装置可对整个电池化成的充放电过程进行有效监控，为改进电池配组模式提供了可能，实现了电池多回路混合配组，节约了人工对在线电池进行检测的大量人力，提高了成品电池的成组率，减少了需要重新放充电电池的数量，从而降低了用电量。

# 3标准制订的必要性分析

**（1）标准制定符合国家、省及环保主管部门的相关要求**

目前，国家环保主管部门针对铅蓄电池行业的污染控制出台了一系列标准、规范和要求。从生产工艺、装备、资源能源利用、产品、污染物产生量、环境管理要求等方面提出要求，通过全过程控制，减少铅蓄电池污染产生负荷。国家《重金属污染综合防治“十二五”规划》提出“十二五”末重点区域重点重金属污染物排放量比2007年减少15%，非重点区域重点重金属污染物排放量不超过2007年水平，重金属污染得到有效控制。铅蓄电池行业作为铅排放大户，必须进行严格控制。而控制铅蓄电池行业大气污染物的排放浓度和控制大气污染物的排放总量是实现这一目标的重要保证。

此外，鉴于铅蓄电池行业的重金属污染现象，国家发布了一些铅蓄电池行业环境保护规范性文件，如《铅蓄电池行业现场监察指南》、《关于加强铅蓄电池及再生铅行业污染防治工作的通知》（环发[2011]56号）、《关于加强重金属污染环境监测工作的意见》（环办〔2011〕52号）、《铅蓄电池行业规范条件》、《关于开展铅蓄电池和再生铅企业环保核查工作的通知》等法规政策，对铅蓄电池行业生产工艺、设备配置、环保措施等方面提出了更高的要求。

为切实改善空气质量，全面提高江苏省铅蓄电池行业环保水平，江苏省政府从2011年至2014年开展了专项整治并发布了相关文件，如《关于促进江苏省铅蓄电池和再生铅产业规范发展的意见》（苏经信消费[2013]580号）、《关于开展新一轮铅蓄电池及再生铅行业综合整治的通知》（苏环办[2013]261号）等。经过整治，江苏省铅蓄电池企业整体技术、装备水平、产品质量、能源消耗、环境保护水平和经济效益都有明显提高，但仍有相当数量的企业技术水平低、装置规模小、原材料消耗高、能耗高、经济效益差、污染严重，现有规模较大企业也存在着不断进行技术创新、技术进步，节约资源、降低能耗，强化环保、减少污染等任务。为实现江苏省铅蓄电池行业的可持续发展、节能减排的目标，加速现有企业的技术改造，淘汰一批技术水平低、装置规模小、原材料消耗高、能耗高、污染严重的企业，严格控制新建装置，有效控制新增污染源污染物的排放量，制订《铅蓄电池工业大气污染物排放限值》势在必行。

**（2）制定标准是江苏省环境质量改善的迫切需要**

通过行业整治，目前全省正在生产的铅蓄电池企业约有60多家，无论是生产企业数量还是整体产业规模均列居全国前列。省内现有天能、超威、双登、东宾国际、威盛、苏中等多家国内外知名铅蓄电池生产企业。

近年来，江苏省铅蓄电池行业环境污染事件时有发生，引起社会高度关注，铅蓄电池企业污染物排放引起的大气污染问题日益突出，对区域环境空气质量以及社会和谐产生了一定的影响。因此，无论是实现周边环境质量改善的目标还是达到保护周边居民身体健康的目的，均要求尽快制定标准，规范铅蓄电池行业的环境行为。

**（3）标准的制定可填补环境管理环节的缺失**

国家环保部于2013年12月27日颁布了GB 30484-2013《电池工业污染物排放标准》，该标准颁布前铅蓄电池企业污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》和《污水综合排放标准》等综合标准要求。2012年8月1日上海市实施了DB 31／603-2012《铅蓄电池行业大气污染排放标准》。目前颁布的各类标准中上海市《铅蓄电池行业大气污染排放标准》限值最为严格。

江苏省属于经济发达地区，紧邻上海市，且拥有铅蓄电池行业的企业数量远超过其他省份，污染物排放水平应严格要求。现有标准要求较为宽松，企业出于对环保投资和运行费用的考虑，对提高环保设施运行效率和去除率的积极性不高。低标准要求一方面不利于推动企业增加环保投入，另一方面也不利于整合中小型企业形成规模化生产格局。

2011年，江苏省按照环保部统一部署深入开展了整治违法排污企业保障群众健康环保专项行动，对照“六个一律”的要求对全省铅蓄电池企业进行了污染整治，取得了阶段性的成效。处于长三角地区的江苏省铅蓄电池生产企业数量和产能均列居全国前列，省内应适时出台较GB30484-2013《电池工业污染物排放标准》更为严格的污染物排放标准限值要求，GB30484-2013中未对铅及其化合物的排放速率或总量做出要求，江苏省有必要对铅蓄电池企业排放重金属污染物的总量进行严格约束，防止排污企业采用稀释排放，逃避污染治理责任的行为。进而推进铅蓄电池企业在环保上的投入，整合中小型企业形成规模化生产格局，全面提升企业工艺装备和污染防治水平，坚决遏制重金属污染事件频发势头，切实保障人民群众身体健康和环境安全。

**（4）标准制定可以有利地促进铅蓄电池行业的绿色发展**

《铅蓄电池工业大气污染物排放限值》的出台，一是可以使相关监管部门有法可依、有的放矢，二是促进生产工艺落后、排放不达标企业的退出，避免市场的恶意竞争以及资产重复建设产生的浪费，使得生产规范、污染物排放达到标准的规模化企业健康快速发展。同时，严格污染物排放限值还能够带动相关环保产业的发展。

总之，《铅蓄电池工业大气污染物排放限值》的制定，可为江苏省环境管理提供强有力的技术支撑，主要体现在：

1）完善环境标准体系，提升行业污染控制管理能力。目前，仅仅依靠国家标准，还不能满足江苏铅蓄电池行业大气污染物的控制要求。本排放标准将从工艺操作、生产线无组织排放、末端处理与排放、环境监测等方面全面制定控制要求和限值，标准的制定将完善江苏省行业环境标准体系建设，标准的执行能够加大铅蓄电池行业治理力度，提升行业污染控制管理能力，有效控制该行业主要污染物铅的排放。

2）有效应对区域大气复合污染，促进空气质量改善。制定实施本排放标准，能够有效减少铅蓄电池行业大气污染物排放，进而对城市、区域性的二次污染物导致的大气复合污染控制起到关键作用，减轻复合型大气污染，为江苏省控制区域性大气环境污染提供有效的依据和手段，有利于改善全省大气环境质量，对于保障环境安全和人体健康、建设生态文明、协调经济发展与环境保护、促进社会安定和谐具有很好的经济和社会效益。

# 4行业产排污情况及污染控制技术分析

## 4.1 铅蓄电池行业产排污情况

我省于2013年开始开展了全省范围的涉重金属行业污染源调查工作，基于2013-2015年统计数据，课题组通过实地和监督监测数据，辅以监测法数据校核，统计出2015年我省铅蓄电池行业废气中铅污染物排放量为4147.87kg。

我省目前主要生产的铅蓄电池种类包括阀控密封免维护的储能型电池、动力型铅蓄电池、胶体铅蓄电池、卷绕式铅蓄电池、铅碳电池等。现以动力型铅蓄电池为例，说明铅蓄电池生产的主要工艺流程和产污环节。工艺流程见图4.1-1。

蓄电池主要生产过程为：

铅粉制造→板栅铸造→极板制造→电池组装→加酸化成。

称板

包板

铸焊

G7 铅尘

G6 铅尘

S4 铅渣

G8 铅烟

涂片

淋酸、表面干燥

固化、干燥

冷切铅锭

球磨

板栅制造

和膏

电解粉

电解铅铅渣

合金铅

G4 铅烟

S1 铅渣

纯水

硫酸

铅膏辅料

纯水

硫酸

S2 铅泥

W1 废水

蒸汽

分、刷板

G5 铅尘

S3 铅挂条、铅粉末

电池组装

端子焊

气密性检查

加胶

充电化成

电池清洗

检测包装

成品

G9 铅烟

S5 废酸

G10 酸雾

W2 废水

配胶

纯水

硫酸

气相SiO2

G1 铅尘

G2 铅烟

图4.1-1 铅蓄电池生产工艺流程及产污环节图

生产工艺说明：

（1）铅粉制造

首先，将铅锭通过输送线送入冷切机，切成铅片，铅片输送至挤压模具，得到铅球，制得的铅球再经过铅粉机的研磨和氧化而形成铅粉。

（2）板栅铸造

将正负极板栅所用的工作铅合金，分别投入自动铸板机合金锅中融化、保温、封闭自动定量输送、注模、成型、脱模、自动裁切等连续重复动作。

（3）铅膏、涂片制造

通过全自动铅膏制造机组，将铅膏制造所需要的铅粉、稀硫酸、去离子水、各种添加剂等经过自动称量，封闭输送加入和膏机内，进行密封，按照设定的程序，以规定的先后顺序完成充分混合。

（4）固化、干燥制造

将填涂好的极板，送入由全自动程序控制温度、湿度和时间的专用房间（固化、干燥室）中，按照工艺要求在一定的湿度、温度条件下，通过控制各阶段的时间对极板完成物理和化学变化的过程，使经过固化干燥后的极板满足生产和技术的要求。

（5）分板、刷板制造

将固化干燥结束后的连片生极板，通过封闭滚切机裁成小片，然后再将小片极耳、极板的四周残留的毛刺和干铅膏用自动刷片机打磨干净。

（6）称板

按照工艺规定的重量和极板数量，将修好的极板用自动称板机准确称量。

（7）组装制造

包板：使用规定尺寸的超细玻璃纤维隔板和配好组的极板，用自动包板机进行包板。

铸焊：将包片结束的极群，装入夹具内，完成装夹具、锁紧、送入铸焊机内，经过控制程序自动装入电池槽中，一次完成铸焊、装槽。

封盖：焊接好过桥的蓄电池，即进入封盖工序。先进行试盖，并校正极群对应部位，使蓄电池盖能自如的盖到蓄电池上；然后将配制好的槽盖密封胶滴加到倒置的蓄电池槽盖的密封槽中，将经过试盖的蓄电池倒扣入其中，并将残余的槽盖密封胶擦拭干净，将其放入固化干燥窑进行固化。

焊接线片（端子焊）：将O形密封圈套入极柱上，并压装到位，将接线端子准确地安装到对应的位置上，使端子上的极柱孔套住蓄电池极柱，将极柱剪切到适当高度，用电烙铁（功率根据实际蓄电池型号而定）接触极柱顶端，并加入端子焊锡丝，使蓄电池极柱与接线端子良好熔接。

极柱密封：将配制好的端子胶滴加到极柱密封槽中，用端子胶将端子焊点覆盖住，并且填满极柱密封槽三分之二的高度，然后将其送入固化烘干窑中固化。

（8）制水、配酸

制水过程：是将管道水通过一级过滤、二级过滤、电渗析处理、阴阳离子交换树脂处理，最终将水中对蓄电池有害的金属离子元素去除的过程，使被处理后的纯水（去离子水）达到满足蓄电池技术和生产的要求。

配胶过程：将分析纯的浓硫酸和纯水（去离子水），根据工艺规定的密度要求，按照（酸和水）规定的比例，通过封闭管道定量注入自动配酸机中、加入二氧化硅等高分子材料混合、冷却、微调密度、储存待用的过程。

（9）加酸

接通电源和气源，将配制好的胶体抽入加酸机储酸箱中，开启加胶机电源，（真空泵处于关断状态），真空加胶机的胶泵开始工作，从储胶箱上胶，调整加胶机前面的电脑面板上的工艺编号到所需号码，将电池对应定位于加胶机注液头下方加酸，加胶机注液头上升后，取出加好胶的电池，即加好一只电池，加胶操作者应逐只检查加入胶量，如有缺胶现象应补加适量胶液，加入过多则应减少加胶量。

（10）充电化成

将加酸完成的电池通过履带式自动运输线送至充电工序。加酸后的蓄电池，使用专用充放电机进行充电，经过3阶段充电2阶段放电，充电后抽酸等工序，使极板和硫酸充分反应，积蓄符合工艺要求的化学能量。然后将蓄电池容量检验数据做好记录，容量符合出厂标准。

（11）配组包装

蓄电池经过充放电后，按照静置时间要求静置，开路电压基本一致的蓄电池配成电动车需要的电池组。蓄电池配组完成后进入清洗机进行表面清洁，然后自动进行日期喷码，按照同组蓄电池装入同一包装箱的要求进入自动包装，包装箱内附有合格证、说明书等相关文件，经检验用胶带封箱。

## 4.2 废气处理要求

铅蓄电池生产企业产生的废气主要有电池各生产工序产生的铅烟、含铅粉尘、硫酸雾、包装工序产生的有机废气以及燃煤或燃油锅炉产生的二氧化硫、氮氧化物、烟尘等废气。其中铅蓄电池生产企业有机废气因产生量很少，一般无需作特殊处理。而燃煤锅炉产生的二氧化硫、氮氧化物、烟尘等废气按照一般锅炉废气处理，在此不作特殊描述。下述章节主要针对铅蓄电池企业的特征大气污染物铅烟、含铅粉尘以及硫酸雾的处理进行详细描述。

### 4.2.1 含铅废气处理要求

铅蓄电池生产企业产生的含铅废气主要包括两类：含铅粉尘（铅尘）和铅烟。铅尘主要由制粉、和膏、涂板、分片、包片等工序产生，主要是铅及其铅的氧化物粉尘；而铅烟主要来自于熔铅、铸板、焊接等工序铅熔化过程中产生的铅蒸汽。铅尘和铅蒸汽的物理性质，如颗粒粒径、密度等都不一样，因此收集、处理的方式方法也不相同。

4.2.1.1 废气收集方式要求

1. 铅尘的收集方式要求

铅尘因粒径和密度都比较大，因此，在每个产生铅尘的工序和工位，都应设置独立的铅尘收集装置。在不需要人工操作的工序，如铅粉机，应采用整体封闭式集气罩；和膏机、灌粉机等采用局部封闭式集气罩。而对于需要人工操作的工序，如分片、称片、叠片、包片等工位，则要求采用半封闭式集气罩。集气罩要求足够大，能保证铅尘所散落的范围内都能得到有效收集，而操作工人则在集气罩之外操作，同时，收集铅尘时的集气方式应采用侧下吸或下吸方式，这样才能保证最佳的收集效果，减少车间铅尘的无组织排放。

1. 铅烟的收集方式要求

在每个产生铅烟的工序和工位，也需要设置独立的铅烟收集装置。在不需要人工操作的工序，如熔铅锅、熔铅炉等，可采用局部封闭式集气罩；而对于需要人工操作的工序，如焊接工作台等工位，则要求采用半封闭式集气罩，而且集气罩要求足够大，能保证铅烟所飘散的范围内都能够得到有效收集，而操作工人则在集气罩之外操作，铅烟因其密度和粒径较小，收集铅烟时的集气方式应采用侧上吸或上吸方式，才能保证最佳的集气效果，减少车间铅烟的无组织排放。

4.2.1.2 废气处理工艺及设备要求

铅尘和铅烟因其粒径和密度等物理性质的不同，在处理工艺和设备上稍有差别，铅尘处理的关键设备是脉冲或布袋除尘器，而铅烟处理则主要采用的是湿式除尘法，也有些企业是将铅尘和铅烟收集起来合并在一起采用喷淋或者布袋除尘方法进行处理。总的来说，在“环保整治风暴”之前，我国大多数的铅蓄电池企业都采用一级铅烟、铅尘的处理方法，而在此之后，国内绝大多数企业的铅烟铅尘都采用了二级处理系统，进一步提高了铅烟铅尘的处理效率，降低了排放废气中的含铅浓度。

为了有效防止意外事件发生（如布袋除尘器中布袋破损等），造成铅烟、铅尘超标排放，国外一些公司除采用高效废气处理系统确保处理达标外，还在正常工作废气处理装置上并联一组备用废气处理系统，备用废气处理系统正常情况下处于关闭状态，当工作系统发生故障时，如真空度降低时，通过压力传感器向计算机发出指令，关闭第一级处理系统，启动备用系统工作。即所谓的“一级处理、二级备用”系统。

1. 铅尘处理工艺及设备要求

一般来说，铅尘因其粒径比重等原因，宜采用布袋或者脉冲除尘器结合喷淋等方法进行二级甚至多级处理，以提高其处理效率，减少铅尘对环境的排放和污染。

铅尘处理工艺流程简要说明：

含铅粉尘气体通过第一级处理处理装置——脉冲粉尘除尘器，废气经由分风挡板将废气粉尘均匀分布在每只滤袋上，经滤袋过滤，粉尘被阻留在滤袋外壁，净化后的气体通过滤袋经排气管排出。当滤袋表面负荷的粉尘增加达到一定的阻力时，通过脉冲振动装置，使上部吊挂滤袋的框架作往复运动，使滤袋内部粉尘脱落至灰斗中，收集的铅渣粉尘转入固废存放。

经第一级处理装置净化的气体再通过风管进入到第二级处理装置，气体通过装置内的一级旋风除尘、二级条缝接触净化、三级旋流分离、四级填料过滤与碱液充分淋洗、吸收，气体中的Pb及Pb的氧化物在碱液中与Na生成化合物沉淀，气体得到充分净化，并经高空管道达标排入大气。净化塔本身用水泵进行循环喷射工作（处理介质为氢氧化钠水溶液），损耗少量的水由供水阀自动补给。定期将净化塔内的废水排入到污水处理系统处理，水中铅渣沉淀转入固废房存放。

1. 铅烟处理工艺及设备要求

铅烟因其粒径小、相对密度小，不宜采用布袋除尘器进行处理，宜采用湿式处理方法。一般来说，采用铅烟净化器结合喷淋等方法进行二级甚至多级处理，以提高其处理效率，减少铅烟对环境的排放和污染。

铅烟处理工艺流程简要说明：

铅烟处理过程的工作原理是含铅烟气体通过第一级HKE净化装置内的一级旋风除尘、二级条缝接触净化、三级旋流分离、四级填料过滤、吸附多级净化，废气中的铅尘、铅烟吸附在水中，废气得到净化。经第一级装置净化的气体，再经过风管进入到第二级处理装置—水喷淋净化塔，气体通过填料过滤与碱液充分淋洗、吸收，气体中的Pb及Pb的氧化物在碱液中与Na生成化合物沉淀，气体得到充分净化，并经高空管道达标排入大气。

4.2.1.3废气收集处理系统维护的要求

设计并建立良好的废气收集及处理系统后，加强集气管道以及废气处理系统的维护，保证其正常的气体输送和处理状态，保证含铅废气能够稳定达标排放是及其重要的。以下是对集气管道和废气处理设备进行预防性维护的具体要求。

①为设计图纸、技术参数、风量曲线、操作指南和其他在设计、构思和试验过程中产生的纸质文件建立一个安全的归档处。

②制定一个周期性检查计划。周期性检查的形式和频度取决于系统的具体操作以及其他相关因素。如：观察集气罩、管道系统、用于出入和清理的门、排气口的状况、集气罩的静压、处理器气室压力差、布袋是否收到污染或堵塞、喷淋水是否需更换、与操作员工的语言沟通等。

③制定一个预防性的维护计划。任何集气系统的具体部件都应该按照定期的检查计划进行检查，如果检查过程中发现系统的某些部位存在问题，则应该立即更换。制定环保设备维护与保养控制程序，任何废气处理系统的具体部件都应该按照设备厂家提供的具体维护保养措施进行例行保养和定期更换，确保烟尘控制设备按照设定的计划正确设计、操作和维护，以预防设备发生故障和对周边环境的铅污染。

④提供员工培训，需要对工人进行培训，让他们了解排气系统的目的和作用。例如，工人应该知道如何安全操作，以及如何最好地使用排气系统。如果焊接工不知道排气罩必须安装在操作位邻近的地方的话，则排气罩就起不到作用了。

⑤保存记录。为设备安装以及所有改动过程中存在的问题和解决方式保存原始的手写记录。每日的环保设备运行、清理及维修等要记录齐全。

4.2.1.4 涉铅废气产生工序封闭隔离要求

产生铅尘和铅烟的车间，如制粉、合金制配、铸板、和膏、分片、称片、叠片、组装等工序，皆应与工厂其他区域隔离开来，重要工序应该维持负压或局部负压，以避免含铅废气的交叉污染。员工进出涉铅车间需要随手关门，且该车间人员尽量少进出，进出需穿戴劳保用品、防尘用具，涉铅车间的员工下班时需经风淋室将身上的铅烟铅尘清除，并按有关职业卫生要求淋浴、更换工作服、鞋后方可离开。

4.2.1.5 无组织排放废气的污染控制措施

铅蓄电池生产过程中，含铅废气的无组织排放源很多，各个生产工序的操作工人可能接触到的含铅废气暴露源主要为：

①铅粉制造过程中主要含铅废气的无组织排放来自设备泄漏，如铅粉尘可能从轴承密封圈、运输系统和转运点等处产生泄漏。

②和膏过程中主要含铅废气的无组织排放来自从和膏机中泄漏的铅膏，干燥后漂浮于空气中，如沉积在储存容器、锥形进料器或者其他设备上，干燥的铅膏产生二次扬尘，会增加铅尘的暴露水平。

③板栅生产和铅零件铸造过程中铅的主要暴露源来自很容易进入空气中的铅烟和铅粉，如铅锅除渣时和将铅锭送入铅锅时可能增加铅烟的无组织排放；由燃气驱动的叉车或者运输工具排放尾气导致沉积在地面和设备上的铅尘产生二次扬尘等。

④涂膏过程中的主要铅暴露来自铅膏干燥后的铅粉进入空气中，如在和膏机、锥形进料器、铅膏输送设备、铅膏回程皮带、涂膏机、地面上干燥的铅膏，由于设备震动或者受到一些情形扰动时，可能进入空气中；受污染的手套、衣服、工具和设备可能成为铅暴露源。

⑤固化过程中的主要铅暴露来自不正确处理极板时产生的铅粉，如处理和转移干燥极板时，铅粉可能进入空气中；在放置极板的货架处，铅尘可能从接近气流和热对流的地方进入空气中。

⑥分片和叠片过程的主要污染源来自操作过程中对极板的不正确处理，如将其靠在身体上，或者在没有排气通风的地方进行处理，这样当极板破裂或者进行切割时都可能造成铅尘进入空气中；操作工人在没有排气通风系统的地方，如支架上搬动极板时，铅尘暴露会增加。

⑦包片过程的主要铅暴露来自极板上的铅粉很容易进入空气中，当操作工人在没有排气通风系统的地方包片时会产生铅尘；积聚在设备、支架和地面上的铅氧化物可能产生铅暴露。

⑧焊极群和焊端子过程中的主要铅暴露源来自操作工人可能会吸入以下操作过程中产生的铅烟：自动小密铸焊机、人工焊极群、清洗模具、调试和维修设备。

⑨处理和运输物料时如果粗心地操作设备，加上不彻底的日常打扫都可能导致工厂内严重的铅尘无组织排放。正确的操作训练，谨慎的操作以及良好的日常卫生习惯是运输设备操作过程中减少铅尘产生的关键。

针对以上各生产工序产生的含铅废气的无组织排放，《铅蓄电池行业规范条件（2015年本）》要求采取的措施主要有：

1. 熔铅工序（包括板栅和铅零件制造）

①熔铅锅炉保持封闭；

②加料口不加料时处于关闭状态；

③有负压吸尘装置；

④负压装置与废气处理设施连接；

⑤为每个固定工位配备集中通风系统；

⑥不使用工业电风扇。

（2）板栅制造

①全部设备位于封闭的车间内；

②设备产生烟尘的部位有遮挡，并保持在局部负压环境下；

③负压装置与废气处理设施连接；

④为每个固定工位配备集中通风系统；

⑤不使用工业电风扇。

（3）铅粉制造

①铅粉制造、贮存及输送系统安全密封（对于造粒工序不作此要求）；

②熔铅、造粒工序有遮挡并在负压环境下工作（对于铅粒冷加工不作此要求）；

③熔铅锅保持封闭（对于铅粒冷加工不作此要求）；

④系统排放口与废气处理设施连接；

⑤不使用工业电风扇。

（4）和膏

①不使用开口式和膏机；

②和膏机自动进料（不含辅料）、加酸与搅拌；

③系统排放口与废气处理设施连接；

④不使用工业电风扇。

1. 涂板（含挤膏和灌粉）

涂板（含挤膏）：

①为每个固定工位配备集中通风系统；

②不使用工业电风扇。

灌粉：

①采用全自动灌粉机，不采用手工操作干式灌粉工艺；

②操作工位位于独立、封闭、带有负压和通风系统的工作间中。

（6）分板、刷板（耳）

总体要求：

①位于封闭车间内；

②为每个固定工位配备集中通风系统；

③不使用工业电风扇；

④与废气处理设施连接。

分板、刷板设备要求：

①设备整体封闭；

②设备维护入口保持常压；

③设备保持局部负压环境；

④设备与废气处理设施连接。

1. 供酸

设置密封的酸液配置、储存、输送系统。

1. 化成充电工序

外化成：

①化成槽列有盖并在工作中保持封闭；

②化成槽内保持局部负压环境；

③负压装置与酸雾处理设备连接。

内化成：

①化成工序位于封闭的车间内或封闭的区域；

②负压装置与酸雾处理设备连接。

1. 包板

①每个工位配备负压烟尘收集装置；

②负压装置吸气类型为侧吸或下吸；

③负压装置与废气处理设施连接；

④为每个工位配备集中通风系统；

⑤不使用工业电风扇。

1. 称板

①每个工位配备负压烟尘收集装置；

②负压装置吸气类型为侧吸或下吸；

③负压装置与废气处理设施连接；

④为每个工位配备集中通风系统；

⑤不使用工业电风扇。

1. 装配连接

①每个工位配备负压烟尘收集装置；

②负压装置吸气类型为侧吸或下吸；

③负压装置与废气处理设施连接；

④为每个工位配备集中通风系统；

⑤不使用工业电风扇。

### 4.2.2 硫酸雾处理要求

酸雾主要来自于铅蓄电池工厂的化成车间，是蓄电池生产过程中必然伴随产生的。另外，在充放电过程中也会产生少量硫酸雾。酸雾的形成机理主要有两种：一种是酸液表面蒸发，硫酸分子进入空气，与空气中的水分凝结并而形成硫酸雾滴，另一种是硫酸溶液内有化学反应，形成气泡上浮到液面后爆破，将小液滴带出。

对于化成工序产生的硫酸雾，在近几年的“环保整治风暴”之前，国内绝大多数铅蓄电池生产厂家都采取了酸雾收集和处理措施，但是很多厂家采用的是基于物理捕捉或水喷淋或碱喷淋等化学方法的一级处理系统，同时由于在生产过程中的不当操作，集气效率不够等原因导致车间内酸雾的无组织排放比较严重，对厂外环境的污染也较为严重。对于充放电过程中产生的酸雾，基本没有采取任何的收集处理措施。而在此整治之后，多数厂家对充放电过程中产生的硫酸雾都进行了有效的收集和处理，而且酸雾处理系统也由以前的一级处理升级为将上述集中处理方法进行串联的二级处理系统，有效地提高了酸雾的收集处理效率。

4.2.2.1 废气收集方式要求

所有化成槽都应密闭负压操作，将化成过程中产生的硫酸雾进行有效地收集，并输送至处理装置。为抽气系统配置合适的功率，保持有效的抽气效率，防止硫酸雾在车间内的无组织排放。操作工人在操作过程中应严格遵循操作过程，杜绝化成过程中打开化成槽盖，以防止酸雾因此泄漏。

4.2.2.2 废气处理工艺及设备要求

硫酸雾的处理一般采取物理捕捉与碱喷淋方式相结合的二级处理系统，这样既可以有效回收捕集下来的硫酸，又可以尽量减少相关车间硫酸雾的无组织排放，同时保证末端处理能够稳定达标排放。

硫酸雾处理工艺流程说明：

酸雾处理过程中，在离心引风机的引力作用下，气体进入到酸雾回收室，含有酸微粒的酸雾，通过多层塑料隔栅网，在迂回曲折的路程中，酸雾微粒子相互碰撞凝聚成液滴，并在隔栅网的阻拦下凝聚成液体，酸性液体顺着隔栅网壁流入导槽，再接到回收容器内，气体得到净化。经第一级装置处理的气体再通过管道进入到第二级碱喷淋装置中，酸性气体在风机的引力作用下，迅速充满进气段，然后通过均流段上升至第一级填料层，利用风引力，使填料小球湍动，气体中的酸性物质与喷淋用的碱性物质充分发生化学反应，反应生成的物质随水流入下部贮存箱。未完全被吸收的酸性气体继续上升进入二级喷淋段，吸收液从均布的喷嘴高速喷出，形成无数细小雾滴与气体充分混合接触，继续发生化学反应，然后酸性气体上升至第二湍流吸收喷淋段，进行与第一级类似的吸收过程，气体进入塔体顶部除雾器，气体中夹带的吸收液被清除下来，洁净空气从塔上端排入大气。喷淋塔本身用水泵进行循环喷射工作（处理介质为含氢氧化钠的水溶液），损耗少量的水又由供水阀自动补给。定期将净化塔内的废水排入到污水处理系统处理。

酸雾处理系统应用于极板化成时，可以每条化成槽配备一个酸雾收集处理系统，再将各条化成槽酸雾处理器的尾气集中引至一个综合的酸雾处理设施中进行二级处理，可保证酸雾的高效处理。

# 5 行业排放有毒有害污染物环境影响分析

## 5.1 铅

5.1.1 概述

铅是一种青灰色重金属。在加热到400-500℃时会有铅蒸汽逸出形成铅烟，在铅粉制造和极板浇铸过程中都会有铅烟或铅尘散发，污染空气，当空气中铅烟尘达到一定浓度时对人体是有害的。

5.1.2 毒性介绍

（1）急性毒性

铅的半致死剂量（LD50）为70mg/kg，即大鼠在一次性注射该剂量的铅后，14天内导致一半的大鼠死亡。

（2）亚急性毒性

10μg/m3，大鼠接触30至40天，红细胞胆色素原合酶(ALAD)活性减少80%～90%，血铅浓度高达150-200μg/100ml，出现明显中毒症状。10μg/m3，大鼠吸入3至12个月后，从肺部洗脱下来的巨噬细胞减少了60%，多种中毒症状。0.01mg/m3，人职业接触，泌尿系统炎症，血压变化，死亡，妇女胎儿死亡。

（3）慢性毒性

长期接触铅及其化合物会导致心悸，易激动，血红细胞增多。铅侵犯神经系统后，出现失眠、多梦、记忆减退、疲乏，进而发展为狂躁、失明、神志模糊、昏迷，最后因脑血管缺氧而死亡。血铅水平往往要高于2.16μmol/L时，才会出现临床症状，因此许多儿童体内血铅水平虽然偏高，但却没有特别的不适，轻度智力或行为上的改变也难以被家长或医生发现。这也是为什么儿童铅中毒在国外被称为“隐匿杀手”的原因。

（4）致癌

铅的无机化合物的动物试验表明可能引发癌症。另据文献记载，铅是一种慢性和积累性毒物，不同的个体敏感性很不相同，对人来说铅是一种潜在性泌尿系统致癌物质。

（5）致畸

没有足够的动物试验能够提供证据表明铅及其化合物有致畸作用。

（6）致突变

用含1%的醋酸铅饲料喂小鼠，白细胞培养的染色体裂隙-断裂型畸变的数目增加，这些改变涉及单个染色体，表明DNA复制受到损伤。

5.1.3 铅的代谢和降解

环境中的无机铅及其化合物十分稳定，不易代谢和降解。铅对人体的毒害是积累性的，人体吸入的铅25%沉积在肺里，部分通过水的溶解作用进入血液。若一个人持续接触的空气中含铅1μg/m3，则人体血液中的铅的含量水平为1-2μg/100ml血。从食物和饮料中摄入的铅大约有10%被吸收。若每天从食物中摄入10μg铅，则血中含铅量为6～18μg/100ml血，这些铅的化合物小部分可以通过消化系统排出，其中主要通过尿（约76%）和肠道（约16%），其余通过不大为人们所知道的各种途径，如通过出汗、脱皮和脱毛发以代谢的最终产物排出体外。

5.1.4 残留与蓄积

铅是一种积累性毒物，人类通过食物链摄取铅，也能从被污染的空气中摄取铅。从人体解剖的结果证明，侵入人体的铅70%-90%最后以磷酸铅(PbHPO4)形式沉积并附着在骨骼组织上，现代美国人骨骼中的含铅量和古代人相比高100倍。这一部分铅的含量终生逐渐增加，而蓄积在人体软组织，包括血液中的铅达到一定程度(人的成年初期)后，然后几乎不再变化，多余部分会自行排出体外(如上所述)，表现出明显的周转率。鱼类对铅有很强的富集作用。

## 5.2 硫酸雾

俗称酸雾。通常指大量漂浮的硫酸微粒形成的烟雾。由矿物燃料燃烧或矿物冶炼、硫酸生产等过程中排放的含硫氧化物废气造成，是一种大气污染现象。

5.2.1 硫酸雾的生成

硫酸雾既发生于直接生产或使用硫酸的工厂，也来自以煤、石油或重油为原料及燃料的工厂排烟。排烟中的二氧化硫气体成为三氧化硫后，与空气中的水分结合即生成硫酸雾。

5.2.2 硫酸雾的危害

大气中二氧化硫可被氧化成硫酸雾，随飘尘直接进入肺泡。它的危害作用比二氧化硫大10倍。人体吸入后可引起上呼吸道受刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿，高浓度时可致喉痉挛或声门水肿而危及生命。

## 5.3 典型区域环境影响分析

本课题组选取江苏沭阳经济开发区（区内有铅蓄电池大型企业）进行了大气、地表水、地下水和土壤的环境质量监测。

### 5.3.1大气环境质量

主要根据敏感点分布设置监测点位，本次监测共布设5个大气采样监测点。

表5.3-1 大气监测布点情况表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 监测点名称 | 方位、距离 | 监测因子 |
| G1 | 跃进村 | 开发区外东南侧1000m | 铅尘、PM10 |
| G2 | 铅蓄电池企业 | 开发区内 |
| G3 | 十字初中 | 开发区外西南侧600m |
| G4 | 扎下小学 | 循环经济产业园外西侧620m | 硫酸雾、PM10 |
| G5 | 品王酒业 | 循环经济产业园内 |

监测时间为2017年3月，连续监测7天，PM10日均值每天监测1次、硫酸雾、铅尘小时值每天监测4次。PM10和铅尘采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，硫酸雾采用《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79），大气质量现状采用单因子标准指数法。

式中：：i指标j测点指数；

：i指标j测点监测值（mg/m3）；

：i指标二级标准值（mg/m3）。

各测点污染因子监测结果及评价结果见表5.3-2。根据现状监测结果可以看出：各因子在各测点均达标或未检出，说明监测点附近大气环境质量较好。

**表5.3-2 各监测点大气现状监测及评价结果表（单位：mg/m3）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 监测项目 | 监测点位 | 一次值 | 日均值 |
| 浓度范围 | 污染指 | 平均值 | 平均污 | 超标率 | 标准值 | 浓度范围 | 污染指 | 平均值 | 平均污 | 超标率 | 标准值 |
| 数范围 | 染指数 | % | 数范围 | 染指数 | % |
| PM10 | G1 | / | / | / | / | **/** |  | 0.044-0.093 | 0.293-0.620 | 0.071 | 0.47 | 0 | 0.15 |
| G2 | / | / | / | / | **/** | 0.058-0.091 | 0.387-0.607 | 0.067 | 0.447 | 0 |
| G3 | / | / | / | / | **/** | 0.052-0.105 | 0.347-0.700 | 0.078 | 0.517 | 0 |
| G4 | / | / | / | / | **/** | 0.083-0.107 | 0.713-0.553 | 0.097 | 0.648 | 0 |
| G5 | / | / | / | / | **/** | 0.060-0.097 | 0.400-0.647 | 0.074 | 0.496 | 0 |
| 硫酸雾 | G4 | 0.006-0.008 | 0.020-0.027 | 0.007 | 0.022 | 0 | 0.3 | / | / | / | / | / | / |
| G5 | 0.006-0.009 | 0.020-0.030 | 0.007 | 0.024 | 0 | / | / | / | / | / |
| 铅 | G1 | 0.00025L | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | 0.0007 |
| G2 | 0.00025L | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| G3 | 0.00025L | / | / | / | / | / | / | / | / | / |

### 5.3.2地表水环境质量

共设9个监测断面，断面布设及监测因子具体见表5.3-3。

表5.3-3 地表水环境监测布点、监测因子情况表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 断面 | 河流 | 断面位置 | 监测因子 |
| W1 | 杨店大沟 | 沭阳南方水务有限公司排口上游500米 | 酸碱度、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、铅 |
| W2 | 沭阳县城东污水处理公司排口上游500米 |
| W3 | 沂南河 | 与杨店大沟交汇处上游1000米 |
| W4 | 金凤环保（沭阳）有限公司排口上游500米 |
| W5 | 金凤环保（沭阳）有限公司排口下游2000米 |
| W6 | 与灌云县交界处 |
| W7 | 新沂河北偏泓 | 循环产业园污水处理厂排污口上游500米（取距两岸各三分之一水面宽处水样混合） |
| W8 | 循环产业园污水处理厂排污口下游2000米（取距两岸各三分之一水面宽处水样混合） |
| W9 | 与灌云县交界处（取距两岸各三分之一水面宽处水样混合） |

监测时间为2017年3月5日至7日，监测频次均为连续3天、每天2次。沂南小河、新沂河（北泓）执行《地表水环境质量标准》中的Ⅳ类水质标准，杨店大沟参照Ⅳ类水质标准执行。水质评价方法本着简单、合理、直观的原则，采用单因子标准指数法进行评价。结果如下：

杨店大沟：设有2个断面，超标因子为COD、氨氮和总磷；W1断面COD、氨氮和总磷超标率分别为100%、100%、50%，污染指数分别为1.53、3.49、1.03；W2断面COD和氨氮超标率都为100%，污染指数分别为1.71、1.79；其余因子能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

沂南河：设有4个断面，超标因子为BOD5、COD、氨氮；W3断面BOD5、COD、氨氮超标率分别为100%、100%、100%，污染指数分别为1.29、2.91、3.45；W5断面COD和氨氮超标率分别为83.3%、100%，污染指数分别为1.08、2.52；其余因子能够满足Ⅳ类标准。

新沂河北偏泓：设有3个断面，超标因子为BOD5、COD和总磷；W7断面COD超标率为100%，污染指数为1.19；W8断面COD和总磷超标率为100%和50%，污染指数分别为1.22和1.04；W9断面BOD5、COD和总磷超标率为83.3%、100%和100%，污染指数分别为1.07、1.79和1.24；其余因子能够满足Ⅳ类标准。

本次监测可以看出，氨氮、总磷、COD等指标在较多部分监测断面出现不同程度的超标，BOD5在个别断面出现超标，其他各污染物在各断面达标，总体来说，开发区所在区域部分河道水质尚不能完全达到《地表水环境质量》（GB3838-2002）的相关功能区要求，但各点位铅都能达标。

### 5.3.3地下水环境质量

共布设12个地下水监测点。包括潜水含水层：修远中学（城区）、天能公寓、瑞声精密电子、苏润达新材料、跃进村、七雄镇、扎下小学、循环经济产业园化工片区内、前岔村。承压层：康德酒业、天能电池、大红鹰。监测因子为pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、铅、高锰酸盐指数。

采样时间为2017年3月7日，均为每天1次。评价标准按《地下水质量标准》（GB/T14848-93）进行分类和评价。

监测结果表明，地下水除氯化物、锰、细菌总数、总硬度、硝酸盐、溶解性固体和总大肠杆菌外，其余各项指标均满足或优于《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）Ⅲ类标准，各点位的铅总是满足Ⅱ类标准。

### 5.3.4土壤和底泥环境质量现状

土壤监测共布设3个点，天能公寓、怀文中学分校、王魏庄（民宅）。监测因子为：pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍。2017年3月5日监测1天，每天1次。分析方法执行《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）配套测定方法的要求执行。

本次土壤环境质量评价采用《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中的二级标准。评价方法采用监测结果与评价标准值比值进行土壤环境质量评价。根据监测结果，评价区域内土壤中，监测点各项指标均能满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中的二级标准。

底泥监测是在南方水务有限公司排口、沂南河与杨店大沟交汇处、金凤环保（沭阳）有限公司排口、循环产业园污水处理厂排口处共布设4个底泥监测点位，监测因子为：pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍。

2017年3月5日监测1天，每天1次。评价标准参照国家标准《农用污泥污染物控制标准》（GB4284-84）进行评价。根据监测结果，区内主要纳污河道监测断面底泥中重金属浓度均远低于《农用污泥污染物控制标准》（GB4284-84）的控制标准限值。

根据对沭阳典型区域大气环境、地表和地下水环境、土壤环境、底泥环境的监测结果，该区域的环境质量总体较好，铅在各环境要素类均能达到相应功能区标准要求。

# 6标准主要技术内容

## 6.1标准制定方法与技术路线

排放标准的制定路线如图6.1-1所示，首先根据要求确定标准的管制行业及工艺范围，并在国内铅蓄电池企业基本情况调研和国外资料调研的基础上，分析铅蓄电池企业排放特征，确定标准的控制因子，从铅蓄电池企业的工艺和排放特征确定标准的管制项目，排放标准限值则通过国内外已有标准限值的比较分析，综合省内污染防治技术水平和排放现状确定。

**决定管制范围与时段划分**

**现场调研**

电池生产线

·现场监测

**资料搜集**

电池工艺与原料

·历史排放数据

控制技术调研控制效果分析

**决定控制因子与管制项目**

**经济技术可行性评估**

**环境效益评估**

征求政府相关部门、地方环保部门意见

**完成排放标准征求意见稿**

**完成排放标准送审稿**

修改完善

国内外已有标准适用性研究

污染防治技术可行性分析

排放标准限值

**确定排放标准限值**

**监测分析方法研究**

**实施与保障措施研究**

征求相关企业、环保公司等意见

图6.1-1 标准制定技术路线

## 6.2适用范围与划分时段研究

标准制定首先要有针对性和目的性，只有明确标准的适用范围（行业、工艺、某种污染物等），根据目标行业、工艺、污染物特点才能制定出既符合国家污染物减排要求又具有环境目标可达性，切实改善环境质量的行业污染物排放标准。

本标准针对铅蓄电池行业的大气污染物排放，规定了江苏省铅蓄电池行业生产中包括铸板、和膏、球磨、铸焊、包片、装配、分刷片、称片、化成等工段的排放控制要求。

本标准适用于现有铅蓄电池制造行业的大气污染物排放控制，以及新、改、扩建项目的环境影响评价、设计、竣工验收及其建成后的大气污染物排放控制。

## 6.3控制因子研究

本标准中污染物项目的选择遵循如下原则：污染物排放量大、属行业特征污染因子、毒性大且危害严重、有测试手段或监测技术支持、有污染控制技术。根据目前铅蓄电池企业实际运行和污染物排放情况，使用的主要原辅材料有铅、铅合金以及硫酸，排放的主要污染物为铅及其化合物、硫酸雾，其中铅及其化合物主要附着在颗粒物中排放。故本标准选择铅及其化合物、硫酸雾和颗粒物作为污染控制项目。江苏地区铅蓄电池产品主要应用于汽车、电动自行车、叉车、备用电源等领域，其中汽车电池板栅合金含锑或砷，部分电动自行车铅蓄电池板栅合金含镉。鉴于2013年底前淘汰含镉类铅蓄电池，并考虑到铅合金中锑或砷转移到废气中的含量应远低于铅，难以监测，故不列入主要特征污染物监测项目。

## 6.4控制项目研究

本标准拟从排放总量和排放浓度两方面设计铅蓄电池行业的大气污染物控制指标，并对企业日常管理提出控制要求。

### 6.4.1排放浓度

本标准规定了铅及其化合物、酸雾以及颗粒物经排气筒有组织排放和厂界环境中的最高允许排放浓度(mg/m3)作为排放指标。

### 6.4.2 排放总量

排放总量从单位产品基准排气量方面进行控制，本标准以**m3/万KVAh** 为单位制订基准排气量。设立单位产品基准排气量将有效防止排污企业采用稀释排放，逃避污染治理责任的行为。当前普遍推行浓度控制和总量控制，但对铅蓄电池企业实行污染物总量控制难度较大，而变通为基准排气量控制则易于实施，标准对现有企业和新建设施提出了相应要求。

### 6.4.3 生产工艺与管理要求

为加强铅蓄电池大气污染物管理方面的控制，标准提出了针对企业铸板、和膏、球磨、铸焊、包片、装配、分刷片、称片、化成等工段以及企业废气收集和治理装置的运行提出了要求，并对企业含重金属原材料使用、储存提出记录要求。

## 6.5排放限值研究

### 6.5.1排放浓度限值

**6.5.1.1 铅及其化合物**

目前铅蓄电池典型企业含铅废气的治理方法主要有干法和湿法两种。干法主要用袋式除尘器和滤筒除尘器截留烟气中污染物，或在此基础上增加高效空气过滤器（HEPA filter）以提高处理效率。湿法主要利用碱液喷淋的捕集和吸收作用去除废气中污染物。参考美国、德国、北京相关标准，并根据省内典型企业的污染源监测数据、环评验收数据、例行监测数据，结合企业可达的污染防治技术，确定铅及其化合物排气筒浓度限值。

（1）典型企业控制水平

省内调查获得的铅蓄电池企业铅及其化合物废气经末端处理工艺设备或排气筒的排放浓度如表6.5-1所示。

表6.5-1 江苏省铅蓄电池企业铅及其化合物废气排放浓度

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 企业名称 | 监测数据个数 | 达到设定浓度值的数据个数 |
| <0.5mg/m3《电池工业污染物排放标准》 | <0.35mg/m3 |
| 1 |  企业1 | 36 | 36 | 36 |
| 2 | 企业2 | 6 | 6 | 6 |
| 3 | 企业3 | 14 | 14 | 14 |
| 4 | 企业4 | 22 | 22 | 22 |
| 5 | 企业5 | 7 | 7 | 7 |
| 6 | 企业6 | 8 | 7 | 6 |
| 7 | 企业7 | 12 | 12 | 12 |
| 8 | 企业8 | 9 | **2** | **1** |
| 9 | 企业9 | 5 | 5 | 5 |
| 10 | 企业10 | 14 | **13** | **11** |
| 11 | 企业11 | 21 | 21 | 21 |
| 12 | 企业12 | 6 | 6 | 6 |
| 13 | 企业13 | 7 | 7 | 7 |
| 14 | 企业14 | 10 | 10 | 10 |
| 15 | 企业15 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | 企业16 | 1 | 1 | 1 |
| 17 | 企业17 | 1 | 1 | **0** |
| 18 | 企业18 | 1 | 1 | 1 |
| 19 | 企业19 | 4 | 4 | 4 |
| 20 | 企业20 | 4 | 4 | 4 |
| 21 | 企业21 | 2 | 2 | 2 |
| 22 | 企业22 | 2 | 2 | 2 |
| 23 | 企业23 | 1 | 1 | 1 |
| 24 | 企业24 | 1 | 1 | 1 |
| 25 | 企业25 | 6 | 6 | 6 |
| 26 | 企业26 | 8 | 8 | 7 |
| 27 | 企业27 | 3 | 3 | 3 |
| 28 | 企业28 | 7 | 7 | **5** |
| 29 | 企业29 | 12 | 12 | 12 |
| 30 | 企业30 | 4 | 4 | **3** |
| 31 | 企业31 | 32 | 31 | 30 |
| 32 | 企业32 | 7 | 7 | 7 |
| 33 | 企业33 | 7 | 7 | 7 |
| 34 | 企业34 | 2 | 2 | 2 |
| 35 | 企业35 | 2 | 1 | 1 |
| 36 | 企业36 | 2 | 2 | 2 |
| 37 | 企业37 | 10 | 10 | 10 |
| 38 | 企业38 | 17 | 16 | 16 |
| 39 | 企业39 | 5 | 4 | 4 |
| 41 | 企业40 | 6 | 6 | 6 |
| 42 | 企业41 | 18 | 18 | 18 |
| 总计 |  | 340 | 326 | 316 |

（2）国内外同类标准限值

国内外铅蓄电池企业大气污染物排气筒排放限值如表6.5-2所示。

表6.5-2 国内外铅蓄电池制造企业铅及其化合物排放浓度限值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 国家/地区 | 工业/标准 | 限值，mg/m3 |
| 中国 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新源 | 0.7 |
| 中国 | 《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）Ⅱ级新源 | 金属熔炼 | 10 |
| 其他 | 0.1 |
| 中国 | 《电池工业污染物排放标准》新源 | 0.5 |
| 北京 | 《北京市大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2007）新源 | 0.5 |
| 上海 | 《上海市铅蓄电池工业大气污染物排放限值》（DB31/603-2012） | 0.1 |
| 浙江、江西、湖北 | 关于印发浙江/江西/湖北省铅蓄电池行业污染综合整治验收规程和浙江/江西/湖北省铅蓄电池行业污染综合整治验收标准的通知 | 熔铅炉铅烟 | 0.1 |
| 其他工序铅烟铅尘 | 0.7 |
| 美国 | 铅蓄电池厂标准操作说明(40CFR Part60 Subpart KK); 铅蓄电池厂有害污染物排放标准(40CFR Part63 Subpart PPPPPP) | 格栅铸造设备 | 0.4 |
| 和膏设备 | 1.0 |
| 电池组装设备 | 1.0 |
| 铅回收设备 | 4.5 |
| 其他铅排放操作 | 1.0 |
| 德国 | 空气排放控制法案（Ta Luft） | 0.5（Pb,Co,Ni,Se,Te） |

（3）本标准铅及其化合物排放浓度限值的确定

根据典型铅蓄电池企业铅及其化合物排放浓度监测结果，同时参考其他地区排放标准限值，结合省内铅蓄电池废气控制技术可达性，确定江苏省铅蓄电池企业铅及其化合物排放浓度限值。江苏省铅蓄电池企业污染防治技术相对较先进，污染控制管理较严格，从本省企业所有监测数据来看（见表6.5-1），有93%的铅及其化合物监测浓度小于0.35mg/m3，部分企业可100%达标，而96%的数据可达国家电池标准0.5mg/m3。从处理方法来看，以用“袋式除尘器（或滤筒式除尘器）+HEPA 过滤器”二级除尘可处理效果最佳。另外江苏省是全国大气复合污染重灾区，PM2.5减排压力巨大，而重金属污染事故时有发生，据此江苏省铅蓄电池企业大气污染物排放浓度设置相对严于其他地区。

根据江苏省铅蓄电池企业含铅废气的排放现状，对于新建、改建、扩建企业，本标准规定：现有和新建企业排放标准为0.35mg/m3。按省内典型铅蓄电池企业铅及其化合物排放浓度调研结果，5家企业未达到本标准排放浓度限值要求。

**6.5.1.2 硫酸雾**

（1）典型企业控制水平

目前，铅蓄电池企业硫酸雾净化方式主要有两种：物理捕集过滤法和化学喷淋吸收法，去除效率可达95%以上。各典型企业硫酸雾的监测结果见表6.5-3。由表6.5-3可以看出，各企业所有监测数据有84.7%监测浓度小于7mg/m3。81.2%的企业硫酸雾监测数据排放浓度可以达到5mg/m3左右。

表6.5-3 典型铅蓄电池企业废气中硫酸雾排放浓度统计结果

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 企业名称 | 监测数据个数 | 达到设定浓度值的数据个数 |
| <7mg/m3 | <5mg/m3 |
| 1 |  企业1 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 企业2 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | 企业3 | 2 | 2 | 2 |
| 4 | 企业4 | 2 | 2 | 2 |
| 5 | 企业5 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | 企业6 | 27 | 27 | 27 |
| 7 | 企业7 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 企业8 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | 企业9 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | 企业10 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | 企业11 | 1 | 1 | 1 |
| 12 | 企业12 | 1 | 1 | 1 |
| 13 | 企业13 | 2 | 0 | 0 |
| 14 | 企业14 | 1 | 0 | 0 |
| 15 | 企业15 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | 企业16 | 1 | 1 | 1 |
| 17 | 企业17 | 1 | 1 | 1 |
| 18 | 企业18 | 1 | 1 | 1 |
| 19 | 企业19 | 2 | 2 | 2 |
| 20 | 企业20 | 1 | 1 | 1 |
| 21 | 企业21 | 2 | 0 | 0 |
| 22 | 企业22 | 16 | 16 | 16 |
| 23 | 企业23 | 2 | 2 | 2 |
| 24 | 企业24 | 12 | 4 | 1 |
| 总计 |  | 85 | 72 | 69 |

（2）国内外同类标准限值

国内其他地区和国外硫酸雾的排放标准见表6.5-4。可见，国内对硫酸雾的控制标准最为严格的为北京市标准和电池工业污染物排放标准（5.0mg/m3）；国外对硫酸雾的控制标准最为严格的为德国和日本东京（1mg/m3）。

表6.5-4 国内其他地区和国外硫酸雾的排放标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 国家/地区 | 标准 | 标准限值 mg/m3 |
| 中国 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新源 | 45 |
| 中国 | 《电池工业污染物排放标准》 新源 | 5 |
| 北京 | 《北京市大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2007）Ⅱ时段 | 5.0 |
| 上海 | 《上海市铅蓄电池工业大气污染物排放限值》（DB31/603-2012） | 5 |
| 德国 | 空气排放控制法案（Ta Luft）-- 铅蓄电池行业 | 1.0 |
| 美国 | 密苏里州旧的燃烧源新的燃烧源 | 7035 |
| 日本东京 |  | 1 |

（3）本标准硫酸雾浓度限值的确定

根据江苏省铅蓄电池行业生产技术、污染治理水平及排放现状，结合国内外同类标准的调研，确定本标准硫酸雾排放标准为5.0mg/m3。

**6.5.1.3 颗粒物**

（1）典型企业控制水平

铅蓄电池企业颗粒物的治理方法等同于含铅废气的治理方法。从监测数据看，目前主要关注铅及其化合物的监测，颗粒物的监测数据较少。各典型企业颗粒物的监测结果见表6.5-5。由表6.5-5可以看出，各企业所有监测数据有100%监测浓度小于20mg/m3。

表6.5-5 典型铅蓄电池企业废气中颗粒物排放浓度统计结果

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 企业名称 | 监测数据个数 | 达到设定浓度值的数据个数 |
| <30mg/m3 | <20mg/m3 |
| 1 |  企业1 | 4 | 4 | 4 |
| 2 | 企业2 | 4 | 4 | 4 |
| 3 | 企业3 | 4 | 4 | 4 |
| 4 | 企业4 | 4 | 4 | 4 |
| 5 | 企业5 | 4 | 4 | 4 |
| 总计 |  | 20 | 20 | 20 |

（2）国内外同类标准限值

国内其他地区和国外颗粒物的排放标准见表6.5-6。国内对废气中颗粒物的控制要求最为严格的为上海市铅蓄电池工业大气污染物排放限值（20mg/m3）；国外对颗粒物的控制要求最为严格的为德国，当排放速率大于0.2 kg/h，排放浓度控制为20mg/m3。

表6.5-6 国内其他地区和国外颗粒物的排放标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 国家/地区 | 标准 | 标准限值 mg/m3 |
| 中国 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新源 | 120 |
| 中国 | 《电池工业污染物排放标准》新源 | 30 |
| 北京 | 《北京市大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2007）Ⅱ时段 | 30 |
| 上海 | 《上海市铅蓄电池工业大气污染物排放限值》（DB31/603-2012） | 20 |
| 德国 | 空气排放控制法案（Ta Luft）——铅蓄电池行业排放速率 > 0.2 kg/h排放速率 <0.2 kg/h | 20150 |

（3）本标准浓度限值的确定

根据江苏省铅蓄电池行业生产技术、污染治理水平及排放现状，结合国内外同类标准的调研，确定本标准颗粒物排放标准为20mg/m3。

### 6.5.2企业边界大气污染物浓度限值

（1）现有企业厂界监测结果

目前铅蓄电池生产企业无组织排放主要通过工艺设计和车间微负压密闭设计来控制。从监测数据看，各典型企业厂界监测资料总体较为缺乏。根据已有的企业厂界实际监测资料（见表6.5-7），铅及其化合物在企业边界处监控浓度约11.27%的监测数据小于0.001mg/m3。硫酸雾监测结果有96%的数据可以达到0.3mg/m3的标准，颗粒物监测结果有50%的数据可以达到0.3mg/m3的标准。

表6.5-7 全省铅蓄电池企业边界处污染物监测结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 企业名称 | 铅及其化合物 | 硫酸雾 | 颗粒物 |
| 监测数据个数 | <0.001mg/m3 | 监测数据个数 | <0.30mg/m3 | 监测数据个数 | <0.3mg/m3 |
| 1 | 企业1 | 4 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 2 | 企业2 | 4 | 0 | 4 | 1 | 4 | 2 |
| 3 | 企业3 | 7 | 2 | 4 | 4 | 4 | 0 |
| 4 | 企业4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 4 | 0 |
| 5 | 企业5 | 4 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 6 | 企业6 | 4 | 2 | 4 | 4 | 0 | 0 |
| 7 | 企业7 | 4 | 1 | 4 | 4 | 0 | 0 |
| 8 | 企业8 | 4 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 |
| 9 | 企业9 | 4 | 3 | 4 | 4 | 0 | 0 |
| 10 | 企业10 | 4 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 |
| 11 | 企业11 | 4 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 |
| 12 | 企业12 | 24 | 0 | 24 | 24 | 0 | 0 |
| 总计 |  | 71 | 8 | 68 | 65 | 20 | 10 |

（2）国内外企业边界大气污染物无组织排放监控限值

①国内企业边界大气污染物无组织排放监控限值

国内标准对企业边界大气污染物无组织排放监控限值要求见表6.5-8。由表可见，对企业边界铅及其化合物及硫酸雾监控限值要求最为严格的北京市，分别为0.0007mg/m3和0.3mg/m3，分别相当于原《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中“居住区最高容许溶度”的日均值和一次值，均远远严于国家现行标准及其他地方标准。国内标准对颗粒物企业边界无组织监控限值控制最严的为《上海市铅蓄电池工业大气污染物排放限值》（DB31/603-2012）和《电池工业污染物排放标准》，为0.3mg/m3。

表6.5-8 国家及国内其他地区企业边界大气污染物无组织排放监控限值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 国家/地区 | 排放源 | 无组织监测限值，mg/m3 |
| 铅及其化合物 | 硫酸雾 | 颗粒物 |
| 中国 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新源 | 0.0060 | 1.2 | 1.0 |
| 中国 | 《电池工业污染物排放标准》新源 | 0.0010 | 0.3 | 0.3 |
| 北京 | 《北京市大气污染物综合排放标准》DB11/501-2007）Ⅱ时段 | 0.0007 | 0.3 | 1.0 |
| 上海 | 《上海市铅蓄电池工业大气污染物排放限值》（DB31/603-2012） | 0.0010 | 0.3 | 0.3 |
| 广东 | 《广东省大气污染物综合排放标准》DB44/27-2001）第二时段（火炸药厂以外） | 0.0060 | 1.2 | 1.0 |

② 国外及其他地区

国外发达国家和地区（如美国和香港）均不单独设定企业边界大气污染物浓度限值，要求企业在边界处即要到达环境质量标准，无大气防护距离要求。美国环境空气中铅的三个月均值为0.15μg/m3。

（3）本标准企业边界大气污染物无组织排放监控限值的确定

从保护人体健康和环境质量考虑，本标准依照美国、上海、北京市等国家和城市环境保护理念，要求铅蓄电池企业边界处铅及其化合物、颗粒物及硫酸雾达到环境质量标准值。根据最新颁布的环境空气质量标准，铅及其化合物的季均浓度为1.0μg/m3，总悬浮颗粒物的日均浓度为0.3mg/m3；《电池工业污染物排放标准》确定新源企业边界铅和颗粒物的无组织排放监控限值分别为1.0μg/m3和0.3 mg/m3。本着同样的原则，本标准确定厂界铅及其化合物和颗粒物无组织排放监控限值分别为1.0μg/m3和0.3mg/m3。硫酸雾参照原《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中“居住区最高容许浓度”一次值要求及《电池工业污染物排放标准》，确定为0.3mg/m3。

### 6.5.3 单位产品基准排气量

大气污染物排放限值适用于单位产品实际排气量不高于单位产品基准排气量的情况。若单位产品实际排气量超过单位产品基准排气量，须按公式（1）将实测大气污染物浓度换算为大气污染物基准排气量排放浓度，并以大气污染物基准排气量排放浓度作为判定排放是否达标的依据。产品产量和排气量统计周期为一个工作日。

 （1）

式中：

ρ基——大气污染物基准排气量排放浓度，mg/m³；

Q总——排气总量，m³；

Yi——某种产品产量，万KVAh；

Qi基——某种产品的单位产品基准排气量，m³/万KVAh；

ρ实——实测大气污染物排放浓度，mg/m³；

若Q总与ΣYi·Qi基的比值小于1，则以大气污染物实测浓度作为判定排放是否达标的依据。

根据对江苏省铅蓄电池行业的调研情况，省内大多数企业产品为动力铅蓄电池，末端治理技术主要为布袋除尘+湿法喷淋，因此根据环境保护部环境工程评估中心等部门发布的《铅蓄电池产排污系数》，该系数手册选取了起动型铅蓄电池、工业铅蓄电池和动力铅蓄电池三种类型分别计算排污系数，根据本课题调研统计结果，江苏省铅蓄电池企业产品70%以上为动力铅蓄电池，大多数企业规模大于50万千伏安时，因此本标准选用以下排污系数：

表6.5-9 铅蓄电池排污系数表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 产品名称 | 工艺名称 | 规模等级 | 污染物指标 | 单位 | 末端治理技术名称 | 排污系数 |
| 动力铅蓄电池 | 极板制造+组装 | ＞50万千伏安时 | 铅 | 千克/万千伏安时-产品 | 布袋除尘+湿法喷淋 | 1.405 |
| 动力铅蓄电池 | 组装 | ＞50万千伏安时 | 铅 | 千克/万千伏安时-产品 | 布袋除尘+湿法喷淋 | 0.421 |
| 动力铅蓄电池 | 极板制造 | ＞50万千伏安时 | 铅 | 千克/万千伏安时-产品 | 布袋除尘+湿法喷淋 | 0.983 |

根据环保部《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）所定铅及其化合物的新建企业最高允许排放浓度0.5mg/m³，计算出相应的单位基准排气量，见表6.5-10。

表6.5-10 铅及其化合物单位基准排气量

|  |  |
| --- | --- |
| 污染物 | 单位基准排气量m³/万KVAh产品 |
| 铅及其化合物 | 极板制造+组装 | 2.81×106 |
| 极板制造 | 1.97×106 |
| 组装 | 8.42×105 |

省内典型铅蓄电池企业单位铅及其化合物基准排气量排放浓度调查结果如表6.5-11所示。

表6.5-11 江苏省铅蓄电池企业单位铅及其化合物基准排气量排放浓度现状

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 企业总数 | 企业个数 | 企业个数 |
| 单位铅及其化合物基准排气量排放浓度（<0.5mg/m³） | 单位铅及其化合物基准排气量排放浓度（<0.35mg/m³） |
| 38 | 24 | 20 |
| 达标率 | 63.16% | 52.63% |

综合江苏省典型铅蓄电池企业现有单位铅及其化合物基准排气量排放浓度现状和“十三五”铅污染减排任务以及淘汰落后铅蓄电池工艺、末端处理设施等的相关要求，确定江苏省铅蓄电池单位（极板制造+组装）铅及其化合物基准排气量为2.81×106 m³/万KVAh，极板制造为1.97×106 m³/万KVAh，组装为

8.42×105m³/万KVAh。

## 6.6 排气筒高度

新建铅蓄电池生产线的排气筒不得低于15m。

## 6.7 铅蓄电池企业管理控制要求研究

鉴于铅污染事件的频发，国家有关部门相继出台了“铅蓄电池行业现场监察指南（试行）”、“关于加强铅蓄电池及再生铅行业污染防治工作的通知（环发[2011]56号）”、“关于加强重金属污染环境监测工作的意见(环办[2011]52号)”、“铅蓄电池行业准入条件（2011年8月12日征求意见稿）”“铅作业安全卫生规程(GB13746-2008”等相关文件，此外江西、湖北、浙江、山东、四川等省市也相继出台了“铅蓄电池企业污染综合整治验收标准”，以加强行业运营管理及监控，减少环境影响。

结合上述文件要求和江苏省的具体情况，对全省铅蓄电池企业生产工艺、清洁生产、废气污染物控制措施以及治理设施的维护管理等提出以下要求。

### 6.7.1 生产工艺

不同的铅蓄电池产品生产工艺有一定的差异，但从江苏铅蓄电池现有企业的资料调研和现场踏勘来看，各企业生产工艺水平参差不齐。部分企业生产工艺和设备已接近国际水平，也有部分中小企业仍在使用工艺落后、自动化水平低、污染排放量高的技术和设备。

从源头减排出发，新建、改建、扩建铅蓄电池企业应使用污染物产生量较少、自动化水平较高、资源利用率高的工艺。如与岛津式铅粉机相比，巴顿式铅粉机具有能耗低，产量高，占地面积小，铅尘排放量小，噪声低，易操作，工艺稳定等优势，目前欧美多用巴顿法生产铅粉；与重力浇铸式板栅工艺相比，拉网式和冲压式板栅工艺自动化水平高，生产成本低，节省能源，原材料利用率高，国外铅蓄电池企业多采用后者。相对于外化成工艺，内化成工艺把极板化成与初充电合并为一个工序，减少了大量水耗和硫酸雾的排放。

### 6.7.2 清洁生产

国家近期颁布的相关文件也对铅蓄电池企业提出了清洁生产水平和开展清洁生产审核的要求。

根据上述标准及文件精神，要求新建、改建、扩建铅蓄电池企业必须要达到国内先进水平；必须全面开展清洁生产审核，企业每两年进行一次强制性清洁生产审核。

### 6.7.3 污染控制措施

国家和部分省市颁布的一系列铅蓄电池行业污染控制相关文件均对企业生产过程污染控制技术如工艺设备、储存运输、通风和净化设施的选用和维护等均做出了规定。

根据这些文件的要求，同时结合课题组对国内外铅蓄电池行业污染控制技术以及对江苏省典型企业的现场调研，对有组织和无组织废气污染控制措施提出以下要求：

**6.7.3.1 有组织废气污染控制措施**

各生产工序中产生的废气须采用适当的方式有效捕集，并经过废气处理设施净化处理后排放。

（1）主要生产工序常用的铅烟尘捕集方法：

熔铅、板栅工序：熔铅温度自动控制，减少铅烟产生；除进料口外，熔铅锅应封闭，并与含铅废气处理设施连接。

制粉工序：铅粉机从铅粒到铅粉的加工过程应全密闭并与含铅废气处理设施连接；铅粉的输送过程应密闭。

和膏工序：进粉、和膏过程应密闭并与含铅废气处理设施连接；外泄的铅膏应及时回收。

涂板工序：应采用自动涂板机；外泄的铅膏应妥善回收处置。

极板分片工序：应采用自动分片；分片机、打磨机应配备吸尘罩，并与含铅废气处理设施连接；产生的废极板、废极耳应及时回收。

化成工序：电池极板化成槽、电池化成架应设置良好的抽、排风装置，并与硫酸雾废气处理设施连接。

（2）含铅废气处理方法

根据企业的实际监测数据，采用二级除尘处理系统时，可有效控制铅烟尘排放浓度小于本标准控制的浓度限值(0.35mg/m3) ，相对于仅采用布袋或滤筒处置装置，其处理效果更佳。

**6.7.3.2 无组织废气污染控制措施**

从现有铅蓄电池企业的运行来看，若无组织排放未得到有效控制，其对环境的影响是非常明显的。鉴于铅蓄电池生产环节会产生大量无组织排放，按目前国内先进企业的厂房设计原则，要求铅蓄电池企业中铸板、分刷片、化成工序布置在独立、封闭的联合厂房内，厂房无自然通风窗户，全部通向环境的通道门户保持常闭，以减少人流和物流向外携带含铅污染物。联合厂房设置机械送排风系统，送风量小于排风量，使封闭车间内负压维持在3Pa以上，气流方向按照由低污染向高污染区域流动的原则组织，可减少含铅污染物通过厂房敞开处向外逸散。联合厂房内的全部排风需经过废气处理装置处理后排入环境。

### 6.7.4 治理设施的运行与管理

目前江苏部分铅蓄电池企业的废气治理设施已接近或达到国际先进水平，但在维护与管理方面仍存在较大差距。美国联邦政府早在1982 年就制定了《铅蓄电池制造企业操作标准》；2007年在原有法规的基础上，又制定了《铅蓄电池制造有害大气污染物国家排放标准》，这两条法规对企业的管理和监控都提出了明确的要求，如“必须安装压降监测设备以便在布袋除尘装置的运行过程中监测布袋内部压降的变化。如果发现压降异常，应记录异常值，并立即采取措施，之后，将所采取的措施一并记录在案等。”为了确保废气治理设施的正常运行，根据企业实际运行情况，必须采取自动监控和监测的方法，重点需要注意的环节包括：

①排风系统采用风压联动排风机

排风系统中的排风机运行风量随着系统的阻力而变动。当排风量小于设计风量时，生产工序中的污染物捕集能力会减弱；当排风量大于设计风量时，污染处理设施的运行负荷增大，净化效果会下降。因此维持排风系统稳定运行是控制污染排放的基本条件。

为克服滤料阻力变化等因素造成的排风系统排风量变动，应在排风管路内设置压力检测仪，在线检测排风系统的运行风量，并将压力信号自动传输给排风机的转速控制器，通过调整排风机的转速达到稳定排风机排风量的目的。

 ②除尘器清灰定压差控制

目前江苏地区大多数铅蓄电池生产企业采用了除尘器定压差清灰，但仍有个别企业采用定时清灰。为确保除尘效果，应采用定压差控制滤袋或滤筒的清灰，压差控制范围应根据滤料供货商规定的参数设置，同时兼顾压差变化对系统风量的影响，并宜采用压差反吹和时间反吹、停机反吹共存的反吹模式。

除尘器必须安装压降监测设备以便在布袋除尘装置的运行过程中监测布袋内部压降的变化。压降每天至少记录一次，同时确保每次反吹前后都应有记录。如果发现压降异常，应记录异常值，并立即采取措施，之后，将所采取的措施一并记录在案。

③滤料失效自动报警

目前江苏地区铅蓄电池生产企业基本上都采用人工巡视的方法，检查除尘器滤袋、滤筒、过滤器的运行状况，较难及时发现滤料失效情况。应设置自动报警仪，通过监测除尘器或滤料的异常变化，以及滤料的使用周期，给出报警信号，及时检修。

④除尘器检漏仪

在铅烟（尘）排放控制要求不断严格的形势下，应考虑在除尘器最终排放口处安装颗粒物检漏仪，在线检测颗粒物排放状态，直接监控污染物排放水平。

⑤酸雾净化塔自动监控运行

酸雾净化塔的循环吸收液采用pH仪在线监控碱液浓度，并控制计量泵自动添加碱液。电导率仪在线监控循环液的盐分，并控制排水阀自动排水，同时补充新鲜水。

⑥生产厂房负压监控

在涉铅生产厂房常开通道处在线监控车间的负压控制状态，避免污染物从生产车间通道门处外逸，造成无组织排放，对周边环境产生影响。

⑦防止环保治理设施的二次污染

除尘收集的铅尘应密闭转运贮存，并配置专门部件收集滤料更换过程中产生的逸散铅尘。车间配备真空清扫系统，并接入废气处理装置。

⑧数据自动采集和储存

目前江苏地区铅蓄电池生产企业的污染处理设施运行数据基本上都采用人工记录的方法，这种方法于现代电子管理要求不相适应。应建立污染处理设施数据采集处理器，自动采集污染处理设施的运行参数，如：风压、压差、温度、风机频率、pH值、电导率值、浓度等，并储存在电子档案上，供企业自行实时监控和政府主管部门检查。企业应详细记录各废气治理设施的运行状况及维护记录情况，保存档案备查。

## 6.8 污染物监测要求研究

### 6.8.1 采样和测定方法

排气筒中铅及其化合物和硫酸雾采样点设置按照HJ/T 397执行，颗粒物采样点设置按照GB/T 16157执行。

无组织排放监测的采样点（即监控点）数目、采样位置和采样方法按GB 16297附录C、HJ/T 55的规定执行。

污染物监测的采样时间和监测频次按照GB 16297执行，采样方法按照GB/T 16157和环境保护部规定的方法标准有关部分执行。

对企业排放大气污染物浓度的测定按照表6.8-1规定的方法执行。

表6.8-1 大气污染物浓度测定方法标准

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染物项目 | 标准名称 | 标准编号 |
| 1 | 铅及其化合物 | 固定污染源废气 铅的测定 火焰原子吸收分光光度法 | HJ 538 |
| 环境空气 铅的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 | HJ 539 |
| 固定污染源废气 铅的测定 火焰原子吸收分光光度法 | HJ 685 |
| 2 | 硫酸雾 | 固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法 | HJ 544 |
| 3 | 颗粒物 | 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法 | GB/T 16157 |
| 总悬浮颗粒物 | 环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 | GB/T 15432 |

### 6.8.2 监测工况

 建设项目环境保护设施竣工验收监测的工况要求执行国家和本省相关规定。

污染源监督性监测过程中，企业不得任意改变当时的运行工况。

企业自行监测时应记录当时运行工况。

# 7主要国家、地区、国际组织和其他省份相关标准研究

## 7.1国外铅蓄电池行业污染物排放标准

美国铅蓄电池厂标准操作说明(40CFR Part60 Subpart KK);铅蓄电池厂有害污染物排放标准(40CFR Part63Subpart PPPPPP)，对于铅及其化合物有详细的规定，格栅铸造设备标准为0.4mg/m3，粘贴混合设备标准为1mg/m3，电池组装设备标准为1mg/m3，铅回收设备4.5mg/m3，其他铅排放操作设备1mg/m3。密苏里州对于硫酸雾的标准定为70mg/m3（旧源）和35 mg/m3（新源）。

德国空气排放控制法案，对于铅及其化合物的标准规定是5mg/m3，对于颗粒物的标准是20 mg/m3（排放速率＞0.2kg/h）和150 mg/m3（排放速率＜0.2kg/h），对于硫酸雾的标准是1 mg/m3。

日本东京对于铅及其化合物的标准规定是10mg/m3，对于硫酸雾的标准是1 mg/m3。

澳大利亚对于铅及其化合物的标准规定是10mg/m3，对于硫酸雾的标准是100 mg/m3。

马来西亚工业源对于铅及其化合物的标准规定是25mg/m3。

韩国对于铅及其化合物的标准规定是20mg/m3。

新西兰对于铅及其化合物的标准规定是100mg/m3。

原捷克除燃烧或硫酸制造以外工艺对于硫酸雾的标准是228.8 mg/m3。

新加坡除燃烧或硫酸制造以外工艺对于硫酸雾的标准是200 mg/m3。

国外发达国家和地区（如美国和香港）均不单独设定企业边界大气污染物浓度限值，要求企业在边界处即要到达环境质量标准，无大气防护距离要求。美国环境空气中铅的三个月均值为0.15μg/m3。

国外主要标准具体见表7.1-1。

表7.1-1 国外铅蓄电池行业污染物排放标准

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 污染物标准国家 | 铅及其化合物mg/m3 | 硫酸雾mg/m3 | 颗粒物mg/m3 |
| 美国铅蓄电池厂标准操作说明 | 格栅铸造设备 | 0.4 |  |  |
| 粘贴混合设备 | 1 |  |  |
| 电池组装设备 | 1 |  |  |
| 铅回收设备 | 4.5 |  |  |
| 其他铅排放操作设备 | 1 |  |  |
| 美国密苏里州 |  |  70（旧源）  35（新源） |  |
| 德国空气排放控制法案 | 5 | 1 | 20（排放速率>0.2kg/h）；150（排放速率<0.2kg/h） |
| 日本东京 | 10 | 1 |  |
| 澳大利亚 | 10 | 100 |  |
| 马来西亚工业源 | 25 |  |  |
| 韩国 | 20 |  |  |
| 新西兰 | 100 |  |  |
| 原捷克 |  | 228.8（除燃烧或硫酸制造以外工艺） |  |
| 新加坡 |  | 200（除燃烧或硫酸制造以外工艺） |  |
| 美国 | 环境空气中铅的三个月均值为0.15μg/m3 |

## 7.2国内铅蓄电池行业排放标准

### 7.2.1上海铅蓄电池行业大气排放标准

上海市于2012年7月制定了《上海市铅蓄电池工业大气污染物排放标准》。该标准适用于铅蓄电池生产企业大气污染物排放管理，并规定了实施标准的技术和管理措施。标准规定，新建企业自2012年8月1日起执行该标准，现有企业自2013年8月1日起执行该标准。

表7.2-1 排气筒污染物排放限值

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染物 | 最高允许排放浓度mg/m3 | 最高允许排放速率kg/h | 监控位置 |
| 1 | 铅及其化合物 | 0.1 | 0.0025 | 车间或生产设施排气筒 |
| 2 | 硫酸雾 | 5 | 1.1 |
| 3 | 颗粒物 | 20 | 0.5 |

表7.2-2 企业边界无组织排放监控浓度限值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染物 | 监控浓度限值mg/m3 | 监控位置 |
| 1 | 铅及其化合物 | 0.001 | 按照GB16297和HJ/T55的规定执行 |
| 2 | 硫酸雾 | 0.3 |
| 3 | 颗粒物 | 0.3 |

### 7.2.2中国电池工业污染物排放标准

2013年12月27日国家环保部发布了《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013），标准规定了电池工业企业水和大气污染物排放限值、监测和监控要求，对重点区域规定了水污染物和大气污染物特别排放限值。电池工业企业排放恶臭污染物、环境噪声适用相应的国家污染物排放标准，产生固体废物的鉴别、处理和处置适用国家固体废物污染控制标准。其中，对于铅蓄电池行业大气污染物排放控制要求如表7.2-3所示。

表7.2-3 企业大气污染物排放限值（mg/m3）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染物 | 排放限值 | 边界大气污染物浓度限值 |
| 现有企业 | 新建企业 |
| 1 | 硫酸雾 | 10 | 5 | 0.3 |
| 2 | 铅及其化合物 | 0.7 | 0.5 | 0.001 |
| 3 | 颗粒物 | 50 | 30 | 0.3 |

### 7.2.3 北京大气污染物综合排放标准

2007年北京市环境保护局和质量技术监督局联合发布了《DB11/501-2007 北京市大气污染物综合排放标准》，规定了北京市铅及其化合物、硫酸雾等排放浓度限值，排放速率、总量排放限值以及厂界无组织排放浓度限值。该标准对现有源和新源分时段执行不同的排放限值，自标准实施之日起至2009年12月31日止执行第Ⅰ时段标准，自2010年1月1日起执行第Ⅱ时段标准；新源自标准实施之日起执行第Ⅱ时段标准。

表7.2-6 北京市大气污染物综合排放标准

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染物 | 大气污染物最高允许排放浓度（mg/m3） | 15米高排气筒最高允许排放速率（kg/h） | 无组织排放监控点浓度限值（mg/m3） |
| I时段 | II时段 |
| 1 | 铅及其化合物 | 0.5 | 0.5 | 2.5×10-3 | 0.0007 |
| 2 | 其它颗粒物 | 50 | 30 | 2.1 | 1.0 |
| 3 | 硫酸雾 | 45 | 5 | 1.1 | 0.3 |

### 7.2.4 广东省大气污染物排放限值

2001年广东省环境保护厅和质量技术监督局联合发布了《DB44/T27-2001 广东省大气污染物排放限值》，标准分年限规定固定污染源的37种大气污染物排放限值，第一时间段（2002年1月1日前建设）和第二时间段（2002年1月1日起建设）分时段执行不同的排放限值。

表7.2-9 工艺废气大气污染物排放限值（第二时段）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染物 | 最高允许排放浓度mg/m3 | 15米排气筒最高允许排放速率kg/h | 无组织排放监控浓度限值 |
| 1 | 颗粒物 | 120 | 2.9 | 1.0 |
| 2 | 硫酸雾 | 35 | 1.3 | 1.2 |
| 3 | 铅及其化合物 | 0.7 | 0.004 | 0.006 |

## 7.3国内外标准在江苏省的适用性分析

江苏省属于经济发达地区，拥有铅蓄电池行业的企业数量远超过其他省份，污染物排放水平应严格要求。江苏省目前是执行GB 30484—2013《电池工业污染物排放标准》，该排放标准要求对于江苏省来说较为宽松，企业出于对环保投资和运行费用的考虑，对提高环保设施运行效率和去除率的积极性不高。低标准要求一方面不利于推动企业增加环保投人，另一方面也不利于整合中小型企业形成规模化生产格局。

江苏省铅蓄电池行业大气污染物排放标准的制定既要考虑标准的国际化趋势，也要考虑江苏省铅蓄电池企业污染的实际排放水平及其应用情况。现阶段江苏省铅蓄电池行业污染控制现状、排放水平与欧美等发达国家相比有仍有一定差距。欧美发达国家铅蓄电池企业污染控制较早，污染控制技术处于国际领先水平，企业内部管理健全严格。但江苏省铅蓄电池排放标准的制定也要参考欧美等铅蓄电池工业发达国家的标准限值，向高标准看齐，促使企业达标升级。

国内各省市制定的相关污染物排放标准，对江苏省铅蓄电池企业排放标准有重要借鉴意义，但对于铅蓄电池大气污染物排放限值的确定，主要还是基于江苏省铅蓄电池行业污染排放实际水平。

# 8 实施本标准的环境效益及经济技术分析

## 8.1实施本标准的环境（减排）效益分析

实施本标准后，现有污染源和新建污染源均要达到本标准表1中的限值。

根据全省涉重金属污染源调查结果，全省2015年调查申报铅蓄电池实际产量为4206万千伏安时，大气中铅及其化合物排放总量为4147.87kg/年，全省铅蓄电池经环评审批的产能为7400万千伏安时，以此推算，企业全部实际达产后全省铅蓄电池生产企业大气中铅及其化合物排放量为7298kg/年。

经过全省铅蓄电池行业综合整治以及环保部组织的行业环保核查，铅蓄电池生产企业的污染防治措施得到了进一步的提高，根据对38家企业的抽样调查，目前针对铅烟、铅尘的治理措施，基本有三种类型，其中第一类为一级布袋除尘，第二类为布袋除尘+湿法喷淋，第三类为布袋除尘+高效过滤，具体见表8.1-1。

表8.1-1 抽样调查企业大气污染防治及产能情况表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 企业数 | 产能（万KVAh） | 达产时产污情况 | 平均处理效率 |
| 企业数量 | 占比 | 产污量（吨） | 占比 |
| 1 | 布袋 | 18 | 47.36% | 867.904 | 250.08 | 34.84% | 99.3% |
| 2 | 布袋+湿法喷淋 | 16 | 42.11% | 1514.29 | 361.64 | 50.39% | 99.5% |
| 3 | 布袋+高效过滤 | 4 | 10.53% | 334.8 | 106.00 | 14.77% | 99.9% |
|  | 合计 | 38 | 100% | 2716.994 | 717.73 | 100% |  |

根据上表分析，调查企业中尚有47.36%的企业调查年度还是一级除尘，根据要求，需要提升至二级除尘。10.53%的企业目前除尘措施及效率已达到行业先进水平，可维持现状，另有42.11%的企业尚有进一步提升的空间。考虑标准实施后企业的部分污染治理措施进一步提升，布袋+湿法喷淋提升为二级干法除尘，以此推算，预计可实现的环境效益（减排量）见表8.1-2，参照《电池工业污染物排放标准》，颗粒物与铅及其化合物量排放量以60：1比例进行推算。因江苏省绝大部分铅蓄电池企业采用了内化成工艺，硫酸雾产生量较小，因此，不计算减排量。

表8.1-2 本标准实施后预计环境效益（减排量）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 治理措施 | 现状 | 预计2019年 |
| 排放量（kg/年） | 平均处理效率（%） | 排放量（kg/年） | 平均处理效率（%） |
| 1 | 布袋 | 3486.06  | 99.30% | 2241.04  | 99.55% |
| 2 | 布袋+湿法喷淋 | 3600.85  | 99.50% | 2160.51  | 99.70% |
| 3 | 布袋+高效过滤 | 211.09  | 99.90% | 211.09  | 99.90% |
| 铅及其化合物排放量合计（kg/年） | 7298 | 　 | 4216.64 | 　 |
| 削减量（kg/年） | 　 | 　 | 3081.36 | 　 |
| 削减率（%） | 　 | 　 | 42.22% | 　 |
| 颗粒物排放量合计（吨/年） | 437.88  | 　 | 253.00  | 　 |
| 削减量（吨/年） | 　 | 　 | 184.88  | 　 |
| 削减率（%） | 　 | 　 | 42.22% | 　 |

根据上表预测结果，标准实施后，可以明显的改善现有企业周边的环境空气质量，降低大气中重金属以及粉尘的污染，保护周边居民的身体健康和大气环境。同时可有效防止新污染源对周边居民生活环境的污染，避免产生新的环境问题。

## 8.2实施本标准的经济技术分析

（1）技术可行性分析

随着我国对大气环境治理的加快，人民对空气环境的迫切需求，本标准对铅及其化合物、颗粒物的污染物排放进行了加严控制。从当前的技术层面来看，有传统的喷淋、布袋除尘，同时也有近几年为越来越多的铅蓄电池企业所采用的滤筒除尘以及高效过滤器。经过几年的磨合使用，滤筒除尘以及高效过滤器在我国铅蓄电池企业的使用技术已成熟。本标准的大部分指标是基于布袋除尘+湿法喷淋处理的基础上进行设定的。符合铅蓄电池行业准入的要求，同时，也符合大气中重金属控制的需要。另外，从当前我省铅蓄电池行业企业发展来看，规模以上企业随着行业准入的不断开展，从一级除尘提升到二级除尘，进而再从干湿混合除尘提升到二级干法除尘的处理措施，已具有良好的现实基础。因此，在标准颁布实施后，大部分企业可以达到本标准的要求。此外，从现场调研实际监测来看，通过布袋除尘+湿法喷淋的方式可以达到标准限值的要求。因此，企业通过技改并让处理设施稳定运行，可以达到标准限值的要求。

（2）经济可行性分析

对铅蓄电池行业企业废气的治理，企业已普遍采用布袋除尘，在此基础上增加一级湿法除尘，一次性投入有限，不会大幅度提高运行成本，是铅蓄电池企业可以承受的。若采用布袋除尘+高效过滤的方式处理，环保设备一次性投入较高，常规年运行费用相对也高一些，但相比其产生的利润总额而言，对于年产100万KVAh以上规模的企业来说，设备投入费、运行费用占比相对较少，是企业可以负担的。

典型企业污染防治措施相对应的环保投入以及运行费用见表8.2-1。

表8.2-1 典型企业污染防治措施环保投入以及运行费用表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 治理措施 | 产量（万KVAh） | 环保投入（万元） | 年运行费用（万元） |
| 第一类 | 布袋 | 58.3 | 360 | 76 |
| 第二类 | 布袋+湿法喷淋 | 68.4 | 490 | 143 |
| 第三类 | 布袋+高效过滤 | 250 | 2060 | 767 |

# 9对实施本标准的建议

对新建污染源企业审批应严格按本标准的要求实施，把好审核关；同时应加大执法力度,逐步提高企业违规排污的成本，引导企业增加污染治理设施的投资，防止出现新的环境污染，以体现公平竞争的原则，使企业认识到治理污染、保护环境是其份内的责任。

# 10 标准征求意见和技术审查情况

## 10.1 标准征求意见情况

本标准2016年6月22日至7月31日向26家单位公开征求意见，其中11家单位返回了意见。

返回意见的11家单位中，有1家单位无意见。另外10家单位提出了意见30条，本标准采纳24条，部分采纳2条，未采纳4条。本标准收到的意见见附件1。

## 10.2 标准技术审查情况

2018年1月23日，江苏省质量技术监督局和江苏省环境保护厅在南京市主持召开了《铅蓄电池工业大气污染物排放标准》技术审查会。根据专家意见和建议，编制组对标准作了如下意见修改：（1）进一步精炼相关规定和适用主体2个部分;（2）核实执行相关排放限值的时效性及技术经济可行性;（3）在编制说明中完善废气收集方式;（4）按照GB/T 1.1的要求，对标准文本进行修改。

# 附件1

**《铅蓄电池工业大气污染物排放限值》征求意见情况汇总处理表**

|  |  |
| --- | --- |
| 标准名称 | 铅蓄电池工业大气污染物排放限值 |
| 标准主编单位 | 江苏省环科咨询股份有限公司 |
| 序号 | 标准条款编号 | 意见内容 | 提出单位 | 处理意见及理由 | 备注 |
| 一、环保部、本省相关部门的意见 |
| 1 | 标准 | 建议将该标准名称调整为《铅蓄电池工业大气污染物排放限值》。 | 环境保护部办公厅 | 采纳，已经修改 | 　 |
| 2 | 标准4.7 | 建议删除标准文本4.7部分。等效排气筒主要是针对排放速率限值的要求规定的，本标准无排放速率限值，因此建议删除。 | 环境保护部办公厅 | 采纳，删除相关内容 | 　 |
| 3 | 编制说明 | 建议进一步核实基准排气量的合理性。排污系数是依据调查结果得到的，用排放限值倒推排气量是否合适，值得商榷。 | 环境保护部办公厅 | 采纳，根据环境保护部环境工程评估中心等部门发布的《铅蓄电池产排污系数》选取本标准的排污系数，调研了省内多数企业大体符合该系数 | 　 |
| 4 | 编制说明2和2.5 | 建议《标准》编制说明，在“2 行业概况”应增加江苏省内铅蓄电池的生产企业的规模、产能、产量、产值及占全国铅蓄电池行业比重等详细情况，建议“2.5 行业发展趋势预测”针对铅蓄电池行业进行着重介绍，如清洁生产工艺，污染控制技术发展方向等。 | 环境保护部办公厅 | 采纳，已经对照并修改 | 　 |
| 5 | 编制说明4 | 建议《标准》编制说明“4 行业产排污情况及污染控制技术分析”部分建议增加生产企业典型生产工艺、产排污节点、排放方式、排放污染物种类等相关内容，对于本标准中污染物项目（铅及其化合物、硫酸雾、颗粒物）的来源、产生和排放量等进行清晰表述。 | 环境保护部办公厅 | 采纳，已经对照并修改 | 　 |
| 6 | 编制说明8.2 | 建议《标准》编制说明“8.2 实施本标准的经济技术分析”部分增加江苏省现有典型企业达到《标准》4.2中表1限值需要的总投资、年运行费用（或占总成本比例），以及经过改造达到《标准》4.2中表2限值需要的环保投资、年运行费用（或占总成本比例）等相关内容。 | 环境保护部办公厅 | 采纳，已经对照并修改 | 　 |
| 7 | 标准3.2 | “3.2铅蓄电池生产企业”中应该明确不包括铅合金冶炼、配制等工序。 | 江苏省发展和改革委员会 | 采纳，已按意见修改 | 　 |
| 8 | 标准表1和表2 | 该标准文本表1“排气筒污染物排放限值”和表2“排气筒污染物排放限值”中，应该按照不同的电池品种给出单位基准污染物的排放量（kg/万KVAh），而不是单位基准的排气量，这样可以作为污染物排放总量控制的依据。 | 江苏省发展和改革委员会 | 部分采纳，本标准铅排放浓度是达标依据，基准排气量不作为总量达标排放的判定依据，只作为计算大气污染物基准排气量排放浓度的依据；基准排气量是根据环境保护部环境工程评估中心等部门发布的《铅蓄电池产排污系数》计算得到，《铅蓄电池产排污系数》规定了一定产能的电池企业所能排放铅污染物的限值（即排放总量），单位为千克/万千伏安时-产品；所以本标准的基准排气量已经按照环保部的要求进行了总量控制。 | 　 |
| 9 | 标准表1和表2 | 该标准文本表1和表2中现有企业与新建企业硫酸雾、颗粒物排放浓度相同，建议应该有梯度递减。 | 江苏省发展和改革委员会 | 不采纳，根据监测数据，现有企业与新建企业硫酸雾、颗粒物排放浓度值相差不大，且现有企业要求与新建一样严格，有利于控制污染物排放 | 　 |
| 10 | 标准 | 需特殊保护的地区，需要执行更严格的排放标准。建议增加特殊保护地区的污染物排放限值这张表格。 | 江苏省发展和改革委员会 | 不采纳，省内需特殊保护的地区如生态红线等地区已经有相应的行业和环保准入门槛，特殊保护地区也不允许新建铅蓄电池项目，不需要更严格的标准 | 　 |
| 11 | 标准 | 近期，国务院印发《关于宣布失效一批国务院文件的规定》（国发[2016]38号），环保部发布《关于废止部分环保部门规章和规范性文件的决定》（部令第40号），建议该标准再予以对照梳理，确保与上位法的衔接。 | 环保厅法规处 | 采纳，已经对照并修改 | 　 |
| 二、科研机构、高等院校、有关企业及其他单位的意见 |
| 12 | 标准 | 江苏省在国家电池工业污染物排放标准的基础上，针对辖区铅蓄电池行业的实际情况，制定江苏省《铅蓄电池行业大气污染物排放标准》，对于严格铅等污染物排放，保护人体健康，优化产业结构等具有重要的作用和意义，应加快制定，尽快发布。 | 中国环境科学研究院环境保护部环境标准研究所 | / | 　 |
| 13 | 标准 | 建议将标准名称调整为《铅蓄电池工业大气污染物排放限值》。行业的范围较宽，本标准所涉及的主要是铅蓄电池生产过程污染物排放，因此采用铅蓄电池工业更为合适。 | 中国环境科学研究院环境保护部环境标准研究所 | 采纳，已经对照并修改 | 　 |
| 14 | 标准 | 建议进一步收紧本标准排放限值。根据本标准编制说明，目前江苏省90%以上都能达到本标准，排放限值太过宽松。如果不进一步收紧，制定的意义不大。 | 中国环境科学研究院环境保护部环境标准研究所 | 不采纳，本标准限值比较严格，因为基准排气量浓度约40%的企业达不到本标准要求。 | 　 |
| 15 | 标准 | 在标准文本中未引用HJ447、《污染源自动监控管理办法》和《环境监测管理办法》，建议进一步规范“5 污染物监测”的相关内容。 | 中国环境科学研究院环境保护部环境标准研究所 | 采纳，已经对照并修改 | 　 |
| 16 | 标准4.6 | 建议明确标准文本4.6规定的排气筒高度是针对现有企业还是新建企业，建议增加“所有排气筒高度应按环境影响评价要求确定，但不应低于15m”。 | 中国环境科学研究院环境保护部环境标准研究所 | 采纳，已经对照并修改 | 　 |
| 17 | 标准4.7 | 建议删除标准文本4.7。等效排气筒主要是针对排放速率限值的要求规定的，本标准无排放速率限值，因此建议删除。 | 中国环境科学研究院环境保护部环境标准研究所 | 采纳，删除相关内容 | 　 |
| 18 | 编制说明 | 建议进一步核实基准排气量的合理性。排污系数是依据调查结果得到的，用排放限值倒推排气量是否合适，值得商榷。 | 中国环境科学研究院环境保护部环境标准研究所 | 采纳，根据环境保护部环境工程评估中心等部门发布的《铅蓄电池产排污系数》选取本标准的排污系数，调研了省内多数企业大体符合该系数 | 　 |
| 19 | 编制说明2和2.5 | 建议进一步凝练标准的编制说明，在“2 行业概况”应增加江苏省内铅蓄电池的生产企业的规模、产能、产量、产值及占全国铅蓄电池行业比重等详细情况，建议“2.5 行业发展趋势预测”针对铅蓄电池行业进行着重介绍，如清洁生产工艺，污染控制技术发展方向等。 | 中国环境科学研究院环境保护部环境标准研究所 | 采纳，已经对照并修改 | 　 |
| 20 | 编制说明4 | 编制说明“4 行业产排污情况及污染控制技术分析”部分建议增加生产企业典型生产工艺、产排污节点、排放方式、排放污染物种类等相关内容，对于本标准中污染物项目（铅及其化合物、硫酸雾、颗粒物）的来源、产生和排放量等都应有清晰的表述。 | 中国环境科学研究院环境保护部环境标准研究所 | 采纳，已经对照并修改 | 　 |
| 21 | 编制说明8.2 | 编制说明“8.2 实施本标准的经济技术分析”部分建议增加江苏省现有典型企业达到本标准表1限值需要的总投资、年运行费用（或占总成本比例），经过一段时间的改造达到本标准表2限值需要的环保投资、年运行费用（或占总成本比例）等相关内容。 | 中国环境科学研究院环境保护部环境标准研究所 | 采纳，已经对照并修改 | 　 |
| 22 | 标准 | 平均处理效率如果作为排放指标，应该有具体入口粉尘浓度来限定。例如：在分刷片工序、球磨机集粉工序，粉尘入口浓度在500mg/m3时，99.9%的净化效率，排放粉尘0.1%，对应排放浓度为0.5mg/m3，已经超标。如果焊接铅烟入口浓度只有10mg/m3，除尘器实现99.9%的净化效率，排放浓度为0.01mg/m3，目前难稳定做到。因此，我们认为把处理效率作为排放指标不合适 | 江苏二环环保科技有限公司 | 采纳，未把处理效率作为排放指标 | 　 |
| 23 | 标准 | 排放考核指标还是应该以粉尘浓度来限定。早在2010年，国内主流环保企业的除尘器工艺水平已经可以将铅离子浓度控制在0.1 mg/m3。例如浙江、山东、河南的铅蓄电池厂工厂已经早就实施。江苏作为经济发达地区，应该淘汰落后产能，制定的地方环保标准不应该低于落伍地区的标准，更不应该低于国标。建议，现在制定的标准应该在0.1 mg/m3合适 | 江苏二环环保科技有限公司 | 部分采纳，排放考核指标包括了颗粒物浓度。铅排放浓度标准目前只有上海执行0.1 mg/m3，且上海市在严格限制铅蓄电池企业生产，全市只有1-2家外资企业符合0.1 mg/m3的排放要求，与江苏省铅蓄电池企业的情况大为不同，且目前国内环保设备为达到0.1 mg/m3标准往往是以加大风量为代价，这样很可能造成稀释排放。 | 　 |
| 24 | 编制说明 | 推荐使用滤筒+高效过滤器的工艺。过滤顺序是粗中细，即初效过滤、中效过滤、高效过滤依次递增。水喷淋塔属于中效过滤。无需二级水喷淋塔，二级水喷淋又增加了污水的排放，增加二次污染的危险，加大了环保投资。 | 江苏二环环保科技有限公司 | 采纳并修改 | 　 |
| 25 | 标准表1和表2 | 污染物排放控制标准关于执行排气筒污染物排放限值表1、表2中关于备注里表述的“铅及其化合物排气量为除去化成工段废气排放量外的全厂所有排气量”，我公司认为目前铅蓄电池行业大气污染物排放有三类分别为：铅及其化合物、化成工段的硫酸雾以及锅炉废气；故在铅及其化合物排气量计算应为“除去化成工段废气排放量及锅炉废气排放量外的全厂所有排气量”。 | 江苏超威电源有限公司 | 采纳并修改 | 　 |
| 26 | 标准4.4 | 污染物排放控制4.4项中关于基准排气量的计算公式中，对产品产量和排气量的统计周期为“一个工作日”，那么“一个工作日”如何进行确定？是按三班24小时？还是参照工业和信息化部公布的《铅蓄电池行业规范条件（2015年本）》中对产能单班8小时计算？ | 江苏超威电源有限公司 | 采纳，细化关于“工作日”的定义和相关解释。 | 　 |
| 27 | 标准4.7 | 污染物排放控制4.7项中关于等效排气筒的表述，等效排气筒参照GB 16297-1996的规定是指针对“排放速率”进行监测的计算方式；根据GB 30484-2013电池工业污染物排放标准以及江苏省地方环境保护标准《铅蓄电池行业大气污染物排放标准》（征求意见稿）均取消了对“排放速率”的排放限值；故我公司认为等效排气筒的表述应该去除。 | 江苏超威电源有限公司 | 采纳，已去除。 | 　 |
| 28 | 标准 | 将极板制造+组装、极板制造、组装不同生产设施的单位基准排气量由2.81×106、1.966×106、0.842×106m3/万KVAh调整为1.075×107、7.936×106、2.81×106m3/万KVAh。 | 双登集团股份有限公司 | 本标准基准排气量是根据环境保护部环境工程评估中心等部门发布的《铅蓄电池产排污系数》计算得到，《铅蓄电池产排污系数》规定了一定产能的电池企业所能排放铅污染物的限值（即排放总量），不能随意扩大。 | 　 |
| 29 | 标准 | 核实标准中各因子浓度限值的合理性和依据，标准较严格，企业达标有困难。 | 天能集团（江苏）有限公司 | 已核实相关内容 | 　 |
| 30 | 标准 | 核实标准的因子制定的全面性。 | 苏州大化化学电源研究所 | 已核实相关内容 | 　 |
| 三、征求意见单位名单及返回意见情况 |
| 序号 | 发送征求意见稿单位名称 | 是否复函 | 是否提出书面意见 | 备注 |
| 1 | 环保部办公厅 | 是 | 是 | 　 |
| 2 | 环保部标准研究所 | 是 | 是 | 　 |
| 3 | 江苏省发展和改革委员会 | 是 | 是 | 　 |
| 4 | 江苏省环境保护厅机关各部门、直属单位 | 是 | 是 | 　 |
| 5 | 江苏二环环保科技有限公司 | 是 | 是 | 　 |
| 6 | 江苏超威电源有限公司 | 是 | 是 | 　 |
| 7 | 双登集团股份有限公司 | 是 | 是 | 　 |
| 8 | 南京夏华电源厂 | 是 | 否 | 　 |
| 9 | 天能集团（江苏）有限公司 | 是 | 是 | 　 |
| 10 | 苏州大化化学电源研究所 | 是 | 是 | 　 |
| 11 | 上海市环境保护局 | 否 | 否 | 　 |
| 12 | 浙江省环境保护厅 | 否 | 否 | 　 |
| 13 | 安徽省环境保护厅 | 否 | 否 | 　 |
| 14 | 江苏省经济和信息化委 | 否 | 否 | 　 |
| 15 | 江苏省质量技术监督局 | 否 | 否 | 　 |
| 16 | 江苏省标准化研究院 | 否 | 否 | 　 |
| 17 | 高邮电池工业园 | 否 | 否 | 　 |
| 18 | 昌盛电气江苏有限公司 | 否 | 否 | 　 |
| 19 | 江苏华富能源股份有限公司 | 否 | 否 | 　 |
| 20 | 无锡市普发电源有限公司 | 否 | 否 | 　 |
| 21 | 徐州佳艺电源有限公司 | 否 | 否 | 　 |
| 22 | 江苏康丽恩动力电源有限公司 | 否 | 否 | 　 |
| 23 | 江苏航虹电源有限公司 | 否 | 否 | 　 |
| 24 | 江苏威盛电源有限公司 | 否 | 否 | 　 |
| 25 | 江苏苏中电池科技发展有限公司 | 否 | 否 | 　 |
| 26 | 各市、县（市）环保局 | 否 | 否 | 　 |
| 五、附加说明 |
| 　 |
| 　 |
| 　 |
| （内容包括征求意见单位数量、回函提出和未提出书面修改意见的单位数量、征求意见期间未复函单位数量、返回意见的个数及采纳、未采纳和部分采纳意见的比例等统计数据） |
| 征求意见单位数量 | 26 |
| 回函提出书面修改意见的单位数量 | 10 |
| 回函未提出书面修改意见的单位数量 | 1 |
| 征求意见期间未复函单位数量 | 15 |
| 未列入征求意见单位但返回意见的单位数量 | 0 |
| 返回意见的个数 | 30 |
| 采纳意见的比例 | 80% |
| 未采纳意见的比例 | 13% |
| 部分采纳意见的比例 | 7% |