

附件 3

《排污许可证申请与核发技术规范  
再生有色金属工业（征求意见稿）》编制说明

《排污许可证申请与核发技术规范  
再生有色金属工业》编制组  
二〇一八年三月

# 目 录

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 1 项目背景.....                    | 92  |
| 1.1 任务来源.....                  | 92  |
| 1.2 工作过程.....                  | 92  |
| 2 再生有色金属工业概况.....              | 94  |
| 2.1 我国再生有色金属工业产量情况.....        | 94  |
| 2.2 有色金属工业污染控制现状.....          | 95  |
| 3 标准制订的必要性分析.....              | 100 |
| 3.1 环境形势的变化对标准提出新的要求.....      | 101 |
| 3.2 相关环保标准和环保工作的需求.....        | 101 |
| 3.3 标准的最新研究进展.....             | 102 |
| 3.4 现行标准存在的问题.....             | 103 |
| 4 国内外相关标准情况.....               | 103 |
| 4.1 主要国家、地区及国际组织相关标准情况的研究..... | 103 |
| 4.2 国内相关标准和技术规范实施情况.....       | 104 |
| 5 标准制订的基本原则和技术路线.....          | 105 |
| 5.1 标准制订的原则.....               | 105 |
| 5.2 标准制订的技术路线.....             | 105 |
| 6 标准主要研究技术内容.....              | 107 |
| 6.1 标准框架.....                  | 107 |
| 6.2 本标准适用范围的确定.....            | 107 |
| 6.3 规范性引用文件.....               | 108 |
| 6.4 术语和定义.....                 | 109 |
| 6.5 排污单位基本情况填报要求.....          | 110 |
| 6.6 排污许可量许可因子的筛选.....          | 118 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 6.7 排污单位排放口划分.....          | 120 |
| 6.8 许可排放限值核定方法.....         | 125 |
| 6.9 无组织排放控制要求.....          | 139 |
| 6.10 污染防治可行技术要求.....        | 140 |
| 6.11 自行监测管理要求.....          | 140 |
| 6.12 环境管理台账记录及执行报告编制要求..... | 149 |
| 6.13 实际排放量核算方法.....         | 150 |
| 6.14 合规判定方法.....            | 157 |
| 7 国内外相关标准、技术法规对比和分析.....    | 161 |
| 7.1 发达国家相关标准对比.....         | 161 |
| 7.2 再生有色金属工业相关环境标准.....     | 163 |
| 8 标准实施措施及建议.....            | 164 |

# 1 项目背景

## 1.1 任务来源

从上世纪 80 年代中期，我国开始试行排污许可制度，并且在《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国水污染防治法实施细则》中规定了有关排污许可的内容。目前，以排污许可制度为核心的环境管理体系改革正在进行，出台了一系列有关排污许可的政策性文件和规范性文件。2016 年 11 月国务院印发《控制污染物排放许可制实施方案》对完善控制污染物排放许可制度，实施企事业单位排污许可证管理作出部署。2016 年 12 月环境保护部发布了《排污许可证管理暂行规定》，该管理办法是全国第一个关于排污许可管理的规范性文件，主要用来指导各地排污许可证申请核发等工作，并为下一步国家制定排污许可条例奠定基础。

再生有色金属工业是我国循环经济的重要组成部分，与原生矿冶炼相比，再生有色金属的循环利用在节约资源、减少能耗和改善环境方面效果极其显著。但由于众多中小企业工艺落后，环保设备缺失，导致的环境污染也极为严重。为提高再生有色金属工业污染防治水平，2015 年环境保护部发布了《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574-2015），进一步严格了再生有色金属行业排放标准。2017 年环境保护部发布了《固定污染源排污许可分类管理名录（2017 年版）》，明确提出到 2020 年共有 78 个行业和 4 个通用工序要纳入排污许可管理。2017 年环境保护部环境标准制修订计划明确将“有色金属工业排污许可相关技术规范（37）”列入标准制修订计划，其中再生有色金属工业作为排污重点单位，同时作为《大气污染防治行动计划》中规定的重点行业，应在 2018 年完成排污许可证的审核和发放工作。

## 1.2 工作过程

2017 年 10 月该项目正式立项后，由环境保护部环境保护对外合作中心牵头，中国有色金属工业协会再生金属分会、中国环境科学研究院、北京矿冶科技集团有限公司等单位为辅，成立了项目编制组。编制组根据实际工作需要，组织多次内部专题研讨，梳理了工作内容，明确了研究重点，拟定了工作计划和技术路线。

2017年10月-11月期间，编制组开展了对国内外再生有色金属工业排污许可制调研工作，并分析了当前再生有色金属工业排污许可证申请、核发过程中可能存在的问题，提出了标准制订设想，确定本标准的难点为：行业排污许可总量许可因子的确定、污染物排放口全过程识别、排放口类型划分、主要排放口许可量核算、可行技术的筛选等关键问题。通过编制组内部讨论会、专家咨询会和现场调研等方式征求了行业协会、企业、研究机构等单位意见，反馈意见主要集中在适用范围、排污许可污染因子、污染排放限值等方面。编制组在听取各方意见基础上，结合已颁布的15个行业排污许可证申请与核发技术规范，编制完成《排污许可证申请与核发技术规范 再生有色金属工业》初稿和开题报告。

2017年11月14日，编制组在京召开了“再生有色金属工业排污许可证申请与核发技术规范”专家咨询会，来自行业协会及再生有色金属工业企业的专家参加了会议。会上，编制组就规范的主要内容向专家及企业代表做了详细介绍，会议就污染因子、排污节点、主要排放口及一般排放口的确定以及基准烟气量的分配、排放量的核算、自行监测管理要求等问题做了交流及探讨。会后，编制组梳理了专家及企业代表建议，对《排污许可证申请与核发技术规范 再生有色金属工业》初稿进行了修改和完善。

2017年11月30日，环境保护部规划财务司委托环境保护部环境标准研究所在京组织召开《排污许可证申请与核发技术规范 再生有色金属工业》开题论证会，编制组详细介绍了开题报告以及技术规范初稿内容，经论证委员会各位专家及管理部门代表的讨论、质询，通过了标准的开题论证，并形成如下建议：（1）建议再生铜、再生铝和再生铅行业分别编制排污许可规范；（2）建议进一步调研不同企业烟气实际排放情况，合理确定基准排气量和特征污染因子。

2017年12月1日至20日，编制组深入山东、湖北、湖南、江苏、河北、江西、河南等再生有色金属工业企业进行了实地调研，针对标准编制过程中遇到的问题，现场确定了污染物排放口、污染因子，以及污染排放限值等难点问题，并总结各家企业的共性问题 and 特性问题，最大限度的保证技术规范的普遍性和适用性。

2017年12月8日，编制组筛选出30家典型再生有色金属工业企业，针对产能、产量、烟气排放量、环保措施等企业基本情况进行问卷调查，根据问卷调查结果，进一步对标准中排放因子、基准排放量、排放口等信息进行了修改和完善。

2017年12月-2018年1月，编制组召开多次内部讨论会，总结和梳理前期工作成果，

集中解决了污染因子、污染排放口、污染排放限值等难点问题，会议还详细讨论了规范文本和编制说明。

2018年2月7日，编制组在河北召开了“再生有色金属工业排污许可证申请与核发技术规范”座谈会，来自我国主要再生铝冶炼及炉窑设计共12家企业的专家参加了会议。会上，编制组就规范的主要内容向企业代表做了介绍，会议就总量许可控制污染因子、基准烟气量的分配、监测频次等问题做了交流及探讨。会后，编制组梳理了企业代表建议，对《排污许可证申请与核发技术规范 再生有色金属工业》初稿进行了修改和完善，形成当前技术规范。

## 2 再生有色金属工业概况

### 2.1 我国再生有色金属工业产量情况

再生有色金属工业是我国有色金属工业的重要组成部分。2015年我国有色金属工业总产量为5155.9万t，其中再生有色金属工业产量约占7.9%，且呈上升趋势。根据《2016年中国有色金属工业年鉴》统计，2015年我国四种常用有色金属产量分别为铜796.9万吨、铝3151万吨、铅442.2万吨、锌611.6万吨。其中再生有色金属产量占相应有色金属品种产量的比例分别为：再生铜28.8%、再生铝19.7%、再生铅35.1%、再生锌3.8%。2011年至2015年四种常用再生有色金属产量占当年有色金属产量的比例如图2-1所示。

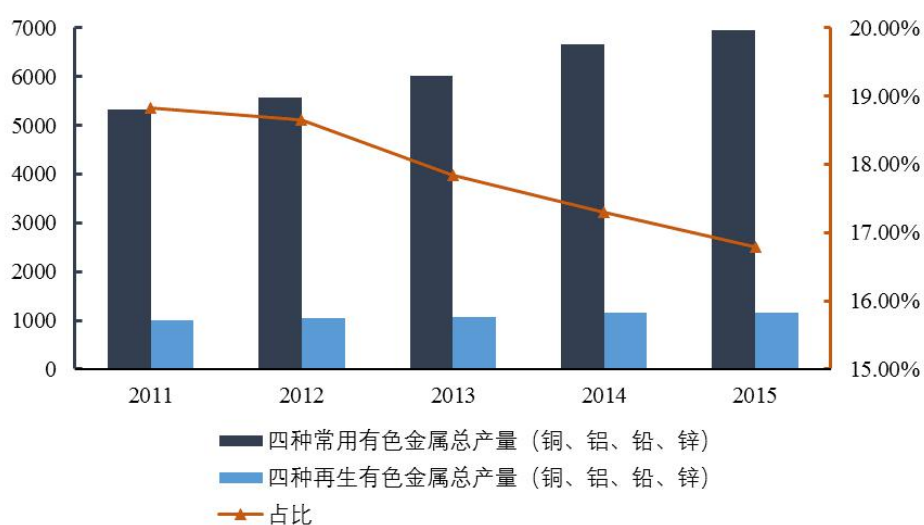


图 2-1 2011-2015 年四种再生有色金属占有色金属产量比例

## 2.2 有色金属工业污染控制现状

### 2.2.1 有色金属冶炼行业污染物排放现状

有色金属行业庞杂、工艺繁多、污染因子量大。近些年来，有色金属单位产品污染物排放量呈现下降趋势，但重有色金属产量增长较快，污染物排放总量依然较大。

有色金属行业重金属污染物排放主要集中在铜、铅、锌冶炼过程中，据统计，2012年我国主要重有色金属（铜、铅、锌）生产过程中二氧化硫排放量40万吨；重金属（铅、镉、砷、汞）排放量974吨。从重金属污染种类来看，铅排放量680吨、镉排放量57吨、砷排放量232吨、汞排放量4吨。从金属品种来看，铜冶炼重金属排放量412吨，铅冶炼重金属排放量566吨，锌冶炼重金属排放量89吨。近年来，由于长期排放累积造成的涉及重金属的污染问题不断开始显露，有关重金属的流域和区域层面重大污染事件时有发生。

2016年有色金属冶炼和压延加工业行业水和重金属排放量行业占比达50%以上，大气污染物排放量行业占比95%以上（图2-2）。

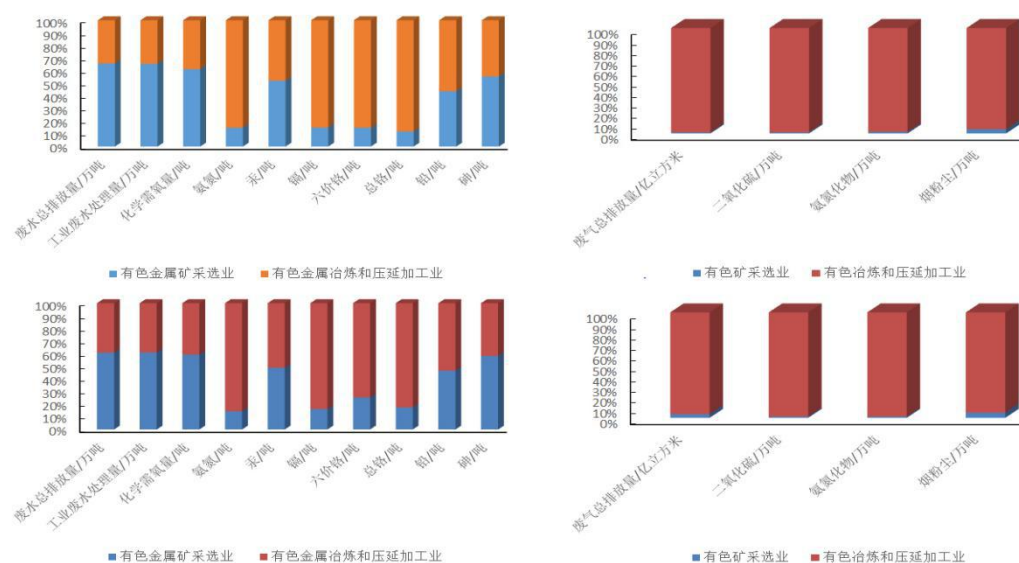


图 2-2 2016 年有色金属冶炼和压延行业污染贡献

### 2.2.2 再生有色金属工业污染防治存在的问题及相关政策

由于我国再生有色金属工业起步晚，大多数为中小企业，生产规模小、工艺较为落后，技术水平和污染防治能力较低，导致一些再生有色金属工业企业产生的污染比较严重。具体主要表现为：分选设备较落后，导致前端原料中杂质不能被有效分离，进入冶炼过程产生污染；环保设备不健全，导致末端治理阶段存在短板，熔炼过程产生的有害物质无法完全净化。

面对日趋严峻的环境形势的变化，对再生有色金属工业相关环境标准的制定提出了新的要求。在 2015 年以前，再生有色金属工业执行的环境标准是《工业炉窑大气污染物排放标

准》（GB 9078-1996）。为了加强再生有色金属工业污染防治工作，环境保护部于 2015 年发布了《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574-2015），进一步严格规定了再生有色金属工业排放标准。根据该标准要求，新建再生有色金属工业企业自 2015 年 7 月 1 日起执行，原有企业自 2017 年 1 月 1 日起执行。

### 2.2.3 再生有色金属工业大气污染物治理现状

#### 2.2.3.1 再生铜冶炼行业

##### 1) 有组织排放治理现状及趋势

再生铜冶炼生产过程中产生废气的排污节点主要有：火法精炼过程会产生颗粒物、二氧化硫和二噁英等。

##### (1) 颗粒物治理技术

目前再生铜冶炼过程颗粒物治理技术主要包括旋风除尘技术、湿法除尘技术、袋式除尘技术、电除尘技术和电-袋复合除尘技术。其中，旋风除尘技术在再生铜冶炼企业主要用于冶炼炉收尘；湿法除尘技术适用于处理高温、高湿的烟气以及黏性大的粉尘；袋式收尘技术适用于再生铜冶炼企业冶炼及精炼工序的烟气除尘，以及通风除尘系统及排烟系统废气净化；电除尘技术和电-袋复合除尘技术均适用于再生铜冶炼企业冶炼工序的烟气除尘。

##### (2) 二氧化硫治理技术

目前再生铜冶炼企业二氧化硫污染治理设施一般采用石灰-石膏法脱硫、钠碱法脱硫、柠檬酸钠法脱硫等技术，以确保达标排放。其中，石灰-石膏脱硫技术适应性较强，在满足再生铜冶炼企业低浓度二氧化硫治理的同时，还可以部分去除烟气中的三氧化硫（SO<sub>3</sub>）、重金属、氟离子、氯离子等，但吸收剂消耗大，副产物不易利用，存在潜在二次污染；钠碱法脱硫技术运行可靠，可实现副产品的回收利用，但投资较高，适用于再生铜冶炼二氧化硫烟气治理；柠檬酸钠法脱硫技术二氧化硫吸收率在 99% 以上，回收的二氧化硫产品纯度高，但吸收剂浓度、pH 值、液气比、温度等参数对系统脱硫效率影响明显。

##### (3) 二噁英治理技术

目前再生铜冶炼企业二噁英控制比较成熟的技术有“烟气骤冷+布袋除尘+选择性催化还原（SCR）技术”“烟气骤冷+活性炭注入+布袋除尘”“布袋除尘+活性炭吸附”“活性炭注入+布袋除尘+活性炭吸附”“烟气二次燃烧+烟气骤冷”技术。其中，“烟气骤冷+布袋除尘+选择性催化还原（SCR）技术”技术组合处理效率高，可避免冷却过程中二噁英的



再合成问题，SCR 技术催化分解效率高，可彻底破坏二噁英的苯环，但催化剂的效果受烟气温度和催化剂寿命的制约，适用于大中型再生铜冶炼企业冶炼过程中的二噁英控制；“烟气骤冷+活性炭注入+布袋除尘”和“布袋除尘+活性炭吸附”技术组合吸附效率高，但活性炭只是将二噁英从烟气中捕集分离，需要与后期的热脱附等处理工艺结合以进一步去除二噁英；“活性炭注入+布袋除尘+活性炭吸附”技术成本较低，既可吸附固态的二噁英，又可凝固吸收气态的二噁英。但活性炭只是将二噁英从烟气中捕集分离，需要与后期的热脱附等处理工艺结合以进一步去除二噁英。

目前国内大型再生铜企业主要采用“烟气二次燃烧+烟气骤冷”技术。一些中小型再生铜企业还不具备二噁英处理能力。

此外，再生铜二噁英治理技术的最佳途径是强化原料的预处理，将产生二噁英的有机物质分离出去，从根源上消除二噁英的污染，这也是一些再生铜企业目前采取的技术。

## 2) 无组织排放治理趋势

再生铜冶炼企业无组织排放节点主要包括原料装卸、备料、转运、干燥、给料等过程产生的粉尘，各类炉窑进料口、出料口、出渣口、溜槽等处泄漏烟气，电解车间槽罐逸散酸雾等。因此，再生铜冶炼企业无组织排放管控措施主要为：

(1) 厂区内主要运输道路路面实施硬化处理，运输路线应经常洒水降尘防尘，以减少扬尘污染。

(2) 原辅物料贮存、输送应采取密闭措施，同时设置集气收尘设施。备料、转运过程中上料口、落料点应设置集气收尘设施。

(3) 冶炼炉、精炼炉等炉窑进出口、溜槽等处应设置集气收尘设施。浸出槽、净化槽等湿法设施应设置集气设施，并送酸雾净化设施处理。

### 2.2.3.2 再生铝冶炼行业

#### 1) 有组织排放治理现状及趋势

再生铝冶炼生产过程中产生废气的排污节点主要有：冶炼+精炼过程会产生颗粒物、氟化物、二噁英、二氧化硫等，铝灰处理过程会产生颗粒物。

##### (1) 颗粒物治理技术

目前再生铝冶炼企业颗粒物治理技术主要有布袋除尘、湿法除尘、电除尘等，其中布袋除尘是大多数企业采取的工艺技术，且除尘效果较好。

## （2）氟化物处理技术

氟化物是再生铝生产中不可避免的一项污染物，主要是由于在精炼过程中加入了含氟精炼剂，再生铝生产过程中产生的氟化物可采取除尘+干法净化处理技术进行处理。

## （3）二噁英治理技术

由于原料复杂、分选困难，再生铝冶炼过程中会带入部分有机物，导致生产过程中会产生二噁英。目前可供参考的控制二噁英的技术手段为：“烟气骤冷+布袋除尘+选择性催化还原（SCR）技术”“烟气骤冷+活性炭注入+布袋除尘”“布袋除尘+活性炭吸附”和“活性炭注入+布袋除尘+活性炭吸附”。此外，再生铝二噁英治理技术的最佳途径是强化原料的预处理，将产生二噁英的有机物质分离出去，从根源上消除二噁英的污染。

## （4）二氧化硫治理技术

再生铝冶炼工艺二氧化硫主要来自燃料含硫，由于大型再生铝企业普遍采用天然气燃料，排放烟气二氧化硫浓度大幅下降。目前二氧化硫污染治理设施一般采用石灰-石膏法脱硫、钠碱法脱硫法脱硫等技术，以确保达标排放。其中，石灰-石膏脱硫技术适应性较强；钠碱法脱硫技术运行可靠，可实现副产品的回收利用，但投资较高。

## 2) 无组织排放治理趋势

再生铝冶炼企业无组织排放节点主要包括物料运输、储存、转运、预处理等过程产生的粉尘，各类炉窑加料口、出料口、出渣口等产生的烟尘。因此再生铝冶炼企业无组织排放管控措施主要为：

### （1）物料（含冶炼渣）运输、储存与转运过程

①运输产生粉尘的物料，其车辆应采取密闭、苫盖等措施。厂区道路应硬化，并采取洒水、喷雾等降尘措施；

②产生粉尘的物料应储存在有硬化地面的料棚或仓库中；

③产生粉尘的物料转运点、落料点应设置密闭罩，并配备除尘设施。

### （2）再生铝生产过程

①废有色金属原料的预处理（拆解、破碎、分选、清洗、烘干等）应在封闭厂房中进行。破碎、分选、烘干等产生粉尘的工序应设置集气罩，并配备除尘设施；

②辅料制备、配料工序产尘点应设集气罩，并配备除尘设施；

③冶炼、精炼炉窑应微负压操作，冶炼炉的加料口、出料口应设置集气罩，并配备除尘

设施。

### 2.2.3.3 再生铅冶炼行业

#### 1) 有组织排放治理现状及趋势

再生铅冶炼 90%以上的原料是废铅蓄电池，生产过程中产生废气的排污节点主要有：火法冶炼过程会产生颗粒物、二氧化硫和二噁英等。《再生铅冶炼污染防治技术指南》（环境保护部公告 2015 年第 11 号）、《废铅酸蓄电池处理污染技术规范》（HJ519-2009）是我国再生铅冶炼行业生产过程污染控制技术实施的重要依据。

##### （1）颗粒物治理技术

目前再生铅冶炼过程颗粒物治理技术主要包括布袋除尘技术、电收尘技术。其中布袋收尘技术应用较为广泛，适用于再生铅企业冶炼及精炼工序的烟气除尘，以及通风除尘系统及排烟系统废气净化。

##### （2）二氧化硫治理技术

目前再生铅冶炼企业二氧化硫污染治理设施一般采用石灰法脱硫、钠碱法脱硫、柠檬酸钠法脱硫等技术，以确保达标排放。其中，石灰法脱硫技术适应性较强，在满足再生铅冶炼企业低浓度二氧化硫治理的同时，还可以部分去除烟气中的三氧化硫（SO<sub>3</sub>）、重金属离子、氟离子、氯离子等，但吸收剂消耗大，副产物不易利用，存在潜在二次污染；钠碱法脱硫技术运行可靠，可实现副产品的回收利用，但投资较高，适用于再生铅冶炼二氧化硫烟气治理。

##### （3）二噁英治理技术

目前再生铅冶炼企业二噁英控制技术一般采用“精细化分选预处理”“布袋除尘+活性炭吸附”和“活性炭注入+布袋除尘+活性炭吸附”等技术。其中，“精细化分选预处理”技术可行性较高，是再生铅二噁英治理技术的最佳途径。由于再生铅原料较为单一，通过前段的精细化分选，将产生二噁英的有机物质分离出去，可以减少有机物进入后续冶炼工艺，从源头遏制二噁英的产生，该方法具有成本低、效果好、易操作等优点。目前多数再生铅冶炼企业采取此种技术。

#### 2) 无组织排放治理趋势

再生铅冶炼企业无组织排放节点主要包括原料储运、预处理过程产生的酸雾，各类炉窑进料口、出料口、出渣口、溜槽等处泄漏烟气、扬尘等，电解车间槽罐逸散酸雾等。因此再

生铅冶炼企业无组织排放管控措施主要为：

（1）原料预处理过程：

- ①废蓄电池临时存储池做防腐密闭处理；
- ②预处理破碎过程应采取全密闭措施；
- ③预处理区应处于负压操作。

（2）冶炼精炼过程：

①冶炼炉（窑）的加料口、出料口应设置集气罩并保证足够的集气效率，配套设置密闭抽风收尘设施；

- ②下料溜槽应设置盖板；
- ③石英石、石灰石等辅料应采用库房贮存；
- ④备料工序产尘点应设置集气罩，并配备除尘设施；
- ⑤冶炼、精炼、熔铸工序的操作应在负压区域进行；
- ⑥冶炼炉的加料口、出料口应设置集气罩，并配备除尘设施。

（3）电解精炼过程：

电解槽面应采取减少酸雾挥发的措施，电解厂房应设置酸雾处置设施。

#### 2.2.4 再生有色金属工业水污染物治理现状

再生有色金属工业生产废水一般包括污酸、酸性废水、一般生产废水和初期雨水，其中污酸、酸性废水、初期雨水主要污染物为总铅（Pb）、总砷（As）、总镉（Cd）、总汞（Hg）等重金属，一般生产废水主要污染物为盐类。

污酸一般采用硫化法+石灰石/石灰中法、石灰+铁盐法处理，处理后的污酸废液与酸性废水合并处理；酸性重金属废水一般采用石灰中和法、高密度泥浆法（HDS法）、石灰+铁盐（铝盐）法、硫化法、生物制剂法、电化学法等处理，处理后出水回用；回用水质有特殊要求的，一般还在后续采用膜法深度处理技术处理酸性废水处理站出水和一般生产废水，出水可全部回用。

### 3 标准制订的必要性分析

### 3.1 环境形势的变化对标准提出新的要求

近十年来有色金属工业发展迅速,全行业国控四项污染物排放量和烟粉尘排放量及各项污染物行业贡献占比呈上升趋势。2013年有色金属行业二氧化硫和氮氧化物排放行业贡献占7%左右,重金属污染排放占到30%-90%之间(如图3-1所示)。

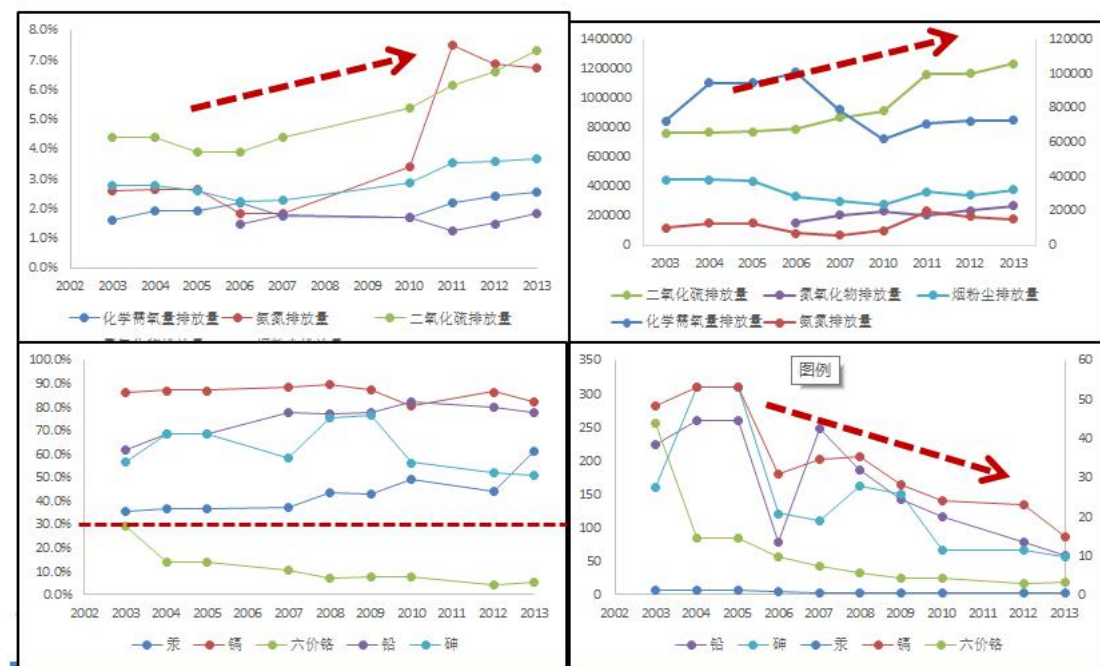


图 3-1 2003-2013 年有色金属行业主要污染物全国贡献情况

我国的再生有色金属工业处于逐年稳步上升的趋势,在整个有色金属行业中占有举足轻重的位置,但同时又面临环保的巨大压力和挑战。目前,环境污染是困扰再生有色金属工业一个难题,也是制约其自身发展的瓶颈。如全行业普遍存在的二噁英治理问题,又如再生铅工业产生的烟气中既含有铅及其化合物等颗粒污染物,又含有二氧化硫等气态污染物,如果治理措施不当,势必造成严重的污染。因此,加强对再生有色金属工业的环保治理对于再生有色金属工业的发展具有重要意义。

### 3.2 相关环保标准和环保工作的需求

我国再生有色金属工业起步较晚,因此相关环境标准的制定比较滞后。2015年以前再生有色金属工业执行的环境标准是《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)。为了加强再生有色金属工业污染防治工作,环境保护部2015年4月发布了《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB 31574-2015),这是截至目前唯一针对再生有色金属工业已

经发布实施的行业排放标准。该标准的发布取得了良好的环境效果，但在具体执行和实施过程中，尤其是在项目的设计、环评、验收等过程中以及在地方环保部门对再生有色金属工业企业进行监管过程中出现了一些新的问题，需要对再生有色金属工业污染防治有更详细的规定或要求。因此，根据当前再生有色金属工业的发展和排污现状，制定排污许可技术相关规范，科学有效地实施再生有色金属工业排污许可制度，可为再生有色金属工业环境影响评价、“三同时”、排放标准、总量控制、环境监测、环境监察等管理提供支持，推动再生有色金属工业企业达标排放，推进产业进步和技术升级，促进环境质量改善。

### 3.3 标准的最新研究进展

党的“十八大”以来，我国政府和环境保护部门高度重视排污许可制度在环境管理中的重要作用。《生态文明体制改革总体方案》第三十五条提出“完善污染物排放许可制”，要求“尽快在全国范围建立统一公平、覆盖所有固定污染源的企业排放许可制，依法核发排污许可证，排污者必须持证排污，禁止无证排污或不按许可证规定排污”。同时，第五十四条保障措施中专门提出要“完善排污许可的法律法规”。这是环境管理制度改革的一次重要创新之举，对实施一体化环境管理模式、依法监管和有效执法固定污染源、最终实现环境质量改善目标等具有重要意义。

我国新环保法虽规定国家依照法律规定实行排污许可管理制度，但是排污许可发展较慢，存在诸多问题，对于具体行业落实许可证实施科学排污许可尚有难度，需要制定相应配套的技术规范来提供支撑。排污许可是指环境保护主管部门依排污单位的申请和承诺，通过发放排污许可证法律文书形式，依法依规规范和限制排污单位排污行为并明确环境管理要求，依据排污许可证对排污单位实施监管执法的环境管理制度。排污许可证制度可以系统地整合对企业守法监测、报告和守法证明的要求与方法，为促进企业自我报告守法状况提供支持，明确企业的信息报告责任，建立针对企业排放信息的报告、检查和追责体系，从而保证企业实际排放和环境管理信息的真实性和准确性，为环保监管机构建立一套可用于决策的排放源数据，在我国的环境管理中起着重要作用。目前我国已经发布《排污许可证申请与核发技术规范有色金属工业》，涵盖了铜、铝、铅和锌等 11 种有色金属，但不包括再生有色金属。

### 3.4 现行标准存在的问题

《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574-2015）颁发之后，根据该标准要求，新建再生有色金属企业自 2015 年 7 月 1 日起执行，原有企业自 2017 年 1 月 1 日起执行。截至目前，全行业已经全面执行该标准。该标准执行后，对遏制落后，鼓励进步，尤其是在环境污染防治方面起到了重要的作用，并收到了良好的环境效果。但需要有配套的相关法规或政策支持，尤其需要对再生有色金属工业企业的排污节点、主要排放口、污染物排放量等提出具体要求，为环保部门对企业环境监控提供依据，为企业的环境影响评估、环评验收等提供支持，同时也为企业在进行工艺设计、设备选型、环保设备配套以及污染防治管理方面提供支持。

目前再生有色金属工业尚未实施排污许可证制度。通过对我国再生有色金属工业发展技术状况和污染防治情况的调查和分析，确定我国再生有色金属工业的许可排放量污染因子，制定《排污许可证申请与核发技术规范再生有色金属工业》，同时在再生有色金属工业实施排污许可证制度，可以系统地整合对企业守法监测、报告和守法证明的要求与方法，为促进企业自我报告守法状况提供支持，明确企业的信息报告责任，建立针对企业排放信息的报告、检查和追责体系，从而保证企业实际排放和环境管理信息的真实性和准确性，为环保监管机构建立一套可用于决策的排放源数据，在我国的环境管理中起着重要作用。

## 4 国内外相关标准情况

### 4.1 主要国家、地区及国际组织相关标准情况的研究

发达国家如美国、瑞典、挪威、德国、日本等国家都建立了较为完善的排污许可管理体系并卓有成效，虽然各国实施排污许可制的目的与出发点各不相同，实施手段也有区别，但基本上实施的都是基于全生命周期的排污许可。

美国的排污许可制度最早确立于水污染防治领域。1972 年 11 月，美国国会正式通过《联邦水污染控制法修正案》，美国排污许可制度由此正式确立。其后，美国国会于 1977 年对该法案进行修订，最终形成美国防治水污染和实施水污染排污许可制度的法律基础，即《清洁水法》。1990 年，借鉴《清洁水法》，美国国会又修订《清洁空气法》，确立了针对大气污染物排放的许可证制度。

美国联邦环保局在相关法律的授权之下对于排污的设施和设备，按照一定的条件和要求

签发联邦许可证。这里需要指出的是，联邦环保局可将全部或部分签发许可证的权力授权州或地方政府执行，但前提是州或地方政府应有相应的或更为严格的污染物排放标准，并且执行机构有权力且有能力执行这些标准。各州和地方政府可就权限下放提出申请，联邦环保局将于接到申请之日起 90 天之内，决定是否授权州或地方政府签发许可证。若申请予以准许，则将由州或地方政府在管辖范围内自行签发许可证；若申请予以驳回，则仍由联邦环保局负责签发在该范围内的许可证。

除联邦许可证外，一些州或地方政府还自行设置了一些排污许可证。根据规定，联邦环保局须确立适用于所有州或地方许可证的最基本要求，并为州或地方政府确立自己的许可证制度提供指导；州或地方政府可在确保达到联邦最低要求的同时，根据自身的情况和需求，建立自己的许可证制度。例如，纽约州在《环境保护法》第 17 条的规定下，建立了纽约针对水污染排放的许可证制度。

美国联邦环保局对于许可审核与签发者的能力建设给予高度重视。例如，联邦环保局发布了一份详尽的工作手册，为许可证签发者提供了关于联邦许可证制度的整体框架和脉络的概括性说明，也为许可证签发者的培训提供基本依据。同时，联邦环保局还为许可证签发者提供了各种线下及线上的培训课程和研讨会，以确保许可证制度的有效实施。

## 4.2 国内相关标准和技术规范实施情况

国务院办公厅于 2016 年 11 月印发《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》，要求对企事业单位发放排污许可证并依证监管。为贯彻落实《控制污染物排放许可制实施方案》，环境保护部于 2016 年 12 月发布了《排污许可证管理暂行规定》和《关于开展火电、造纸行业和京津冀试点城市高架源排污许可证管理工作的通知》，启动了火电、造纸行业排污许可证申请与核发的相关工作。

2017 年 7 月，环境保护部发布了《固定污染源排污许可分类管理名录（2017 年版）》（环境保护部令第 45 号），将再生铜、铝、铅冶炼行业列入其中，并要求这些行业 2018 年实施排污许可制度的申报和审核工作。

截至 2017 年年底，环境保护部已经发布了火电、造纸、水泥、石化、钢铁、平板玻璃、有色金属工业等 15 个行业的排污许可证申请与核发技术规范，并完成这些行业排污许可证的核发工作。

2018 年 1 月，环境保护部总结火电、造纸等行业排污许可制实施的经验，发布了《排



污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第 48 号），对排污许可证申请、核发、执行、监管全过程的相关规定进行了完善，并进一步明确和细化了排污单位和环境保护主管部门的法律责任。

## 5 标准制订的基本原则和技术路线

### 5.1 标准制订的原则

（1）保证法规一致性。即本技术规范要与我国现行的环境法律、法规、政策协调一致，起到相互补充，相互支持的作用。主要以《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574-2015）、《控制污染物排放许可制实施方案》（国办发〔2016〕81 号）、《排污许可证管理暂行规定》（环水体〔2016〕186 号）、《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第 48 号）等相关法规政策为依据蓝本，制定本技术规范。

（2）凸显行业针对性。在适用范围和工作原则满足相应环保政策和环保标准的同时，本规范应该对再生有色金属工业排污许可工作具有明确的针对性，对再生有色金属工业企业申请排污许可证和相应机关核发工作具有重要的指导意义。

（3）具备实际可行性。在制定本技术规范时，一定要从实际出发，根据再生有色金属工业企业的特点，结合实际生产工艺技术情况，查找每一个污染源，梳理每一个排污点，最终按照《排污许可证申请与核发技术规范总则》提出本技术规范的技术要点，保证本技术规范与实际情况吻合，使本规范具有实际可行性。

（4）体现企业普遍性。要对相关典型再生有色金属工业企业进行实地考察，对每一种技术工艺进行深入研究，对涉及到的每一个设施进行详细调研，确保本规范能够涵盖国内主要再生有色金属工业企业，具有行业权威性、普遍性和代表性。

### 5.2 标准制订的技术路线

本技术规范拟定技术路线为：文献调研+企业调研+专家论证多种方式，做到多管齐下、同步进行。通过了解发达国家发展现状，借鉴其中符合我国国情的法规政策，同时深入典型企业进行实地调研，直观了解和分析我国再生有色金属工业生产状况、产排污节点、产排污情况以及主要污染因子。通过行业内技术专家咨询，对工作中的遇到的问题进行多方反复论证，使最终形成的技术规范具有可行性。具体的技术路线如下图所示：

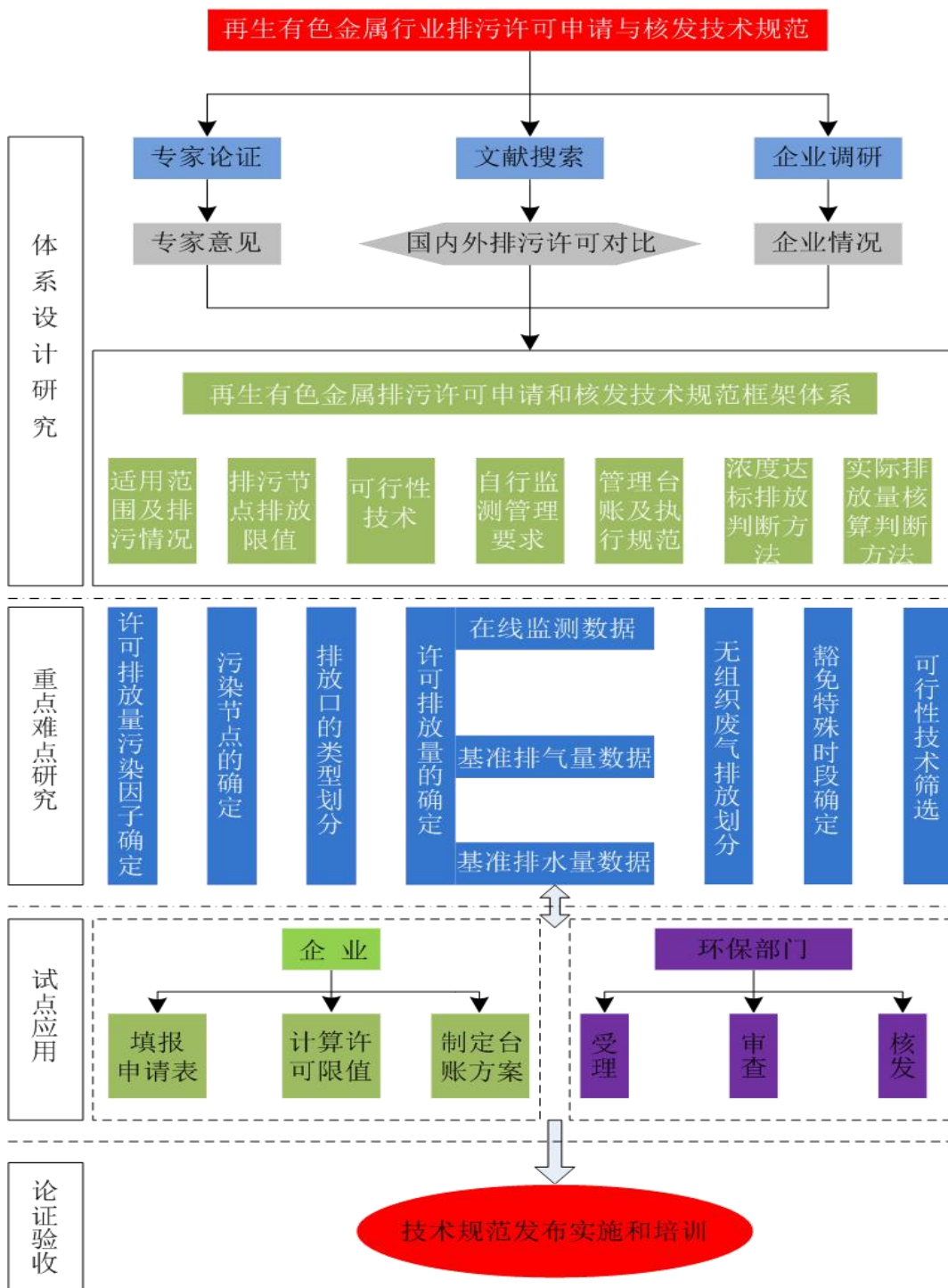


图 5-1 再生有色金属工业排污许可证申请与核发技术规范制定技术路线图

## 6 标准主要研究技术内容

### 6.1 标准框架

本标准分为以下 10 项内容：

- 1.适用范围
- 2.规范性引用文件
- 3.术语和定义
- 4.排污单位基本情况填报要求
- 5.产排污节点、对应排放口及许可排放限值
- 6.污染防治可行技术要求
- 7.自行监测管理要求
- 8.环境管理台账记录与执行报告编制要求
- 9.实际排放量核算方法
- 10.合规判定方法

### 6.2 本标准适用范围的确定

本标准适用于以废杂有色金属为主要原料生产有色金属及其合金的排污单位排放的大气污染物、水污染物的排污许可管理。本标准中废杂有色金属指金属状态的废料，主要指废杂铜、废杂铝和废杂铅，不含“含铜污泥”“含氧化铝烟尘”“含铅浸出渣”等其他有色金属二次资源。依据如下：

- 1) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2017年版）》

环境保护部于2017年7月发布了《固定污染源排污许可分类管理名录（2017年版）》，该名录要求到2020年共有78个行业和4个通用工序要纳入排污许可管理，这其中对再生有色金属工业（再生铜、再生铝和再生铅）要求2018年实施排污许可制。

- 2) 《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574-2015）

根据《排污许可证管理暂行规定》第十条规定“核发机关根据污染物排放标准、总量控

制指标、环境影响评价文件及批复要求等，依法合理确定排放污染物种类、浓度及排放量”，因此，排污许可证核发的重要依据是污染物排放标准。环境保护部于2015年4月发布了《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574-2015），规定了再生有色金属（铜、铝、铅、锌）工业企业水污染物和大气污染物排放限值、监测和监控要求，给出了该标准的适用范围及再生有色金属工业、再生铜工业、再生铝工业、再生铅工业和再生锌工业的定义。

### 6.3 规范性引用文件

给出了本标准引用的有关文件名称及文号，凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。规范性引用文件如下：

- GB 9078 工业炉窑大气污染物排放标准
- GB 13271 锅炉大气污染物排放标准
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准
- GB 31574 再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准
- GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
- HJ/T 55 大气污染物无组织排放监测技术导则
- HJ 75 固定污染源烟气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物）排放连续监测技术规范
- HJ 76 固定污染源烟气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法
- HJ/T 91 地表水和污水监测技术规范
- HJ/T 353 水污染源在线监测系统安装技术规范（试行）
- HJ/T 354 水污染源在线监测系统验收技术规范（试行）
- HJ/T 355 水污染源在线监测系统运行与考核技术规范（试行）
- HJ/T 356 水污染源在线监测系统数据有效性判别技术规范（试行）
- HJ/T 397 固定源废气监测技术规范
- HJ 493 水质采样样品的保存和管理技术规定
- HJ 494 水质采样技术指导
- HJ 495 水质采样方案设计技术规定
- HJ 519 废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范
- HJ 608 排污单位编码规则

HJ 819 排污单位自行监测技术指南总则

HJ 820 排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉

HJ942-2018 排污许可证申请与核发技术规范总则

HJ□□-201□ 排污单位自行监测技术指南再生有色金属工业

HJ944-2018 排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则（试行）

《固定污染源排污许可分类管理名录》

《排污口规范化整治技术要求（试行）》（国家环保局环监〔1996〕470号）

《污染源自动监控设施运行管理办法》（环发〔2008〕6号）

《再生铅冶炼污染防治可行技术指南》（环境保护部公告 2015 年第 11 号）

## 6.4 术语和定义

本标准对再生有色金属工业排污单位、再生铜冶炼排污单位、再生铝冶炼排污单位、再生铅冶炼排污单位、许可排放限值、特殊时段等 6 类术语进行了定义。

### （1）再生有色金属工业排污单位

指以废杂有色金属为主要原料，生产有色金属及其合金的再生有色金属工业企业。废杂有色金属指金属状态的废料，不含“含铜污泥”“含氧化铝烟尘”“含铅浸出渣”“含锌炼钢烟尘”等其他有色金属二次资源。

### （2）再生铜冶炼排污单位

指以废杂铜为原料，生产阳极铜和阴极铜的再生铜冶炼企业。

### （3）再生铝冶炼排污单位

指以废杂铝为原料，生产铝及铝合金的再生铝冶炼企业。

### （4）再生铅冶炼排污单位

指以废杂铅（主要是废铅蓄电池）为原料，生产粗铅、精炼铅及铝合金的再生铅冶炼企业。

### （5）许可排放限值

指排污许可证中规定的允许排污单位排放的污染物最大排放浓度和最大排放量。

### （6）特殊时段

指根据国家和地方限期达标规划及其他相关环境管理规定，对排污单位的污染物排放情况有特殊要求的时段，包括重污染天气应对期间和冬防期间等。

## 6.5 排污单位基本情况填报要求

根据《排污许可证管理暂行规定》信息填报要求，结合再生有色金属工业特点，本标准给出再生有色金属工业企业排污许可证申请填报原则，指导企业填报排污单位基本信息、主要产品及产能、主要燃料及原辅材料、产排污节点、污染物及污染治理设施等信息，确定了排放口类型，指导再生有色金属工业企业完成《排污许可证申请表》的表1至表5的填写。

### 6.5.1 填报原则

用于指导再生有色金属工业企业在排污许可证管理信息平台申报系统填报环水体（2016）186号附2《排污许可证申请表》中的表1《排污单位基本信息表》，填报系统下拉菜单中未包括的，可自行增加内容。

（1）本标准尚未做出规定，但排放工业废气或者排放有毒有害大气污染物，应当执行国家和地方排放标准的，要参照相关技术规范自行填报。

（2）有核发权的地方环境保护主管部门补充制订的相关技术规范有要求的，以及企业认为需要填报的，应当补充填报。

（3）企业基本信息应当按照企业实际情况填报，对填报的真实性和有效负责。

### 6.5.2 排污单位基本信息

排污单位基本信息应填报单位名称是否需整改、许可证管理类别、邮政编码、是否投产、投产日期、生产经营场所中心经度、生产经营场所中心纬度、所在地是否属于环境敏感区（如大气重点控制区域、总磷总氮控制区等）、所属工业园区名称、环境影响评价审批意见文号（备案编号）、地方政府对违规项目的认定或备案文件文号、主要污染物总量分配计划文件文号、颗粒物总量指标（t/a）、二氧化硫总量指标（t/a）、氮氧化物（以NO<sub>2</sub>计）总量指标（t/a）、化学需氧量总量指标（t/a）、氨氮总量指标（t/a）、铅及其化合物总量指标（t/a）、砷及其化合物总量指标（t/a）、锡及其化合物总量指标（t/a）、锑及其化合物总量指标（t/a）、镉及其化合物总量指标（t/a）、氟化物总量指标（t/a）、氯化氢总量指标（t/a）、总铅总量指标（t/a）、总砷总量指标（t/a）、总镍总量指标（t/a）、总镉总量指标（t/a）、总锑总量指标（t/a），其他污染物总量指标（如有）等。

### 6.5.3 主要产品及产能

用于指导工业企业填写环水体（2016）186号附2《排污许可证申请表》中的表2“主要产品及产能信息表”。

### **(1) 再生铜冶炼**

主要生产单元：分为原料预处理、熔炼、电解精炼、净化、公用单元等。

#### **①主要生产工艺：**

a) 预处理：湿法洗涤技术、原料分选技术（人工分选、机械化分选如风选机、涡电流分选机、电选机）、打包；

b) 火法熔炼：阳极炉熔炼技术、倾动式精炼炉熔炼技术、NGL 炉熔炼技术、旋转顶吹炉熔炼技术、精炼摇炉熔炼技术、卡尔多炉熔炼技术等；

c) 电解精炼：电解精炼技术。

#### **②生产设施：**

a) 必填项为原料预处理工序（包括洗涤设备、分选设备、打包设备等）、熔炼工序（包括熔炼炉、圆盘浇铸机等）、电解工序（包括电解槽等）、净化工序（包括净化槽等）、公用设施（包括锅炉等）等；

b) 本标准尚未作出规定，但排放工业废气或者排放有毒有害大气污染物，且有明确国家和地方排放标准的，相应生产设施为必填项。

### **(2) 再生铝冶炼**

主要生产单元：分为原料预处理、熔炼、精炼、铝灰处理等。

#### **①主要生产工艺：**

a) 预处理：原料分选工艺（包括破碎、筛分、风选、磁选、浮选、涡电流分选、重介质分选等），根据各企业不同原料，选用不同预处理设备；

b) 熔炼：单室反射炉熔炼技术、双室反射炉熔炼技术、精炼炉精炼技术等；

c) 铝灰处理：回转窑熔炼技术、炒灰机处理技术、冷灰桶处理技术等。

#### **②生产设施：**

a) 必填项为原料预处理工序（包括分选设备等）、熔炼工序（包括熔炼炉、铸锭机等）、精炼工序（包括精炼炉等）、铝灰处理工序（包括回转窑、炒灰机、冷灰桶等），其他为选填项等；

b) 本标准尚未作出规定，但排放工业废气或者排放有毒有害大气污染物，且有明确国家和地方排放标准的，相应生产设施为必填项。

### **(3) 再生铅冶炼**

①主要生产工艺：

a) 原料预处理：破碎分选工艺（分为机械化破碎分选技术和自动化破碎分选技术）为必填项，铅膏预脱硫工艺为选填项（根据不同企业工艺情况，如有则为必填项）；

b) 火法工艺：熔炼、精炼（分为火法精炼和电解精炼工艺）等均为必填项。

熔炼：分为反射炉熔炼技术、鼓风炉熔炼技术、短窑熔炼技术、富氧熔炼（底吹、侧吹、顶吹）熔炼技术、多室熔炼炉熔炼技术、板栅低温熔炼技术等；

精炼：火法精炼工艺、电解精炼工艺；

c) 湿法工艺：焙解-浸出-电解沉积、固相电解还原等均为必填项。

②生产设施：

a) 火法冶炼：必填项为预处理工序（包括原料库、破碎系统）、熔炼（包括熔炼炉等）、精炼（包括精炼锅等）、电解槽、电铅锅、净化工序（包括净化槽等）、圆盘铸锭机等；选填项为预脱硫系统（根据不同企业工艺情况，如有则为必填项）；

b) 湿法冶炼：必填项为预处理工序（包括原料库、破碎系统等）、浸出工序（包括浸出槽等）、配置电解液、电解工序（包括电解槽等）、净化工序（包括净化槽等）、公用设施（包括锅炉等），其他为选填项；

c) 本标准尚未作出规定，且排放工业废气和有毒有害大气污染物，有明确国家和地方排放标准的，相应生产设施为必填项。

#### 6.5.4 主要原辅料和燃料

指导再生有色金属工业企业填写环水体〔2016〕186号附2《排污许可证申请表》中的表3“主要原辅材料及燃料信息表”。

主要原辅材料及燃料填写内容包括种类、原辅材料名称、原辅材料成分、燃料名称、燃料成分、设计年使用量、其他等，具体要求如下：

(1) 种类：分为原辅材料、燃料；

(2) 原辅材料名称：

a) 再生铜冶炼：原料包括废杂铜等，辅料包括熔剂（石英石、石灰石）等；

b) 再生铝冶炼：原料包括废杂铝，辅料包括电解铝、工业硅、电解铜/废杂铜、金属镁、添加剂等；

c) 再生铅火法冶炼：原料包括废铅蓄电池、含铅废料等，辅料包括煤粉、铁屑、石



英、石灰石等；

d) 再生铅湿法冶炼：原料包括废铅蓄电池、含铅废料等，辅料包括硅氟酸、硼氟酸、氢氧化钠等。

(3) 原辅材料成分：主要原辅材料的硫元素占比（干基），铅、砷、镍、铬、汞、锑、镉等主要有毒有害物质成分及占比；

(4) 燃料名称：天然气、煤气、重油、焦炭、煤、其他；

(5) 燃料成分：应填报燃料的灰分、硫分、挥发分、热值，其中硫分为必填项，其余为选填项；

(6) 设计年使用量：设计年使用量为与核定产能相匹配的原辅材料及燃料年使用量，单位为万 t/a 或万 m<sup>3</sup>/a；

(7) 其他：排污单位若有需要说明的内容，可填写；

(8) 上述（1）—（6）为必填项，（7）为选填项。

#### 6.5.5 产污节点、污染物及污染治理设施

指导再生有色金属工业企业填写环水体〔2016〕186号附2《排污许可证申请表》中的表4“废气产排污环节、污染物及污染治理设施信息表”和表5“废水类别、污染物及污染治理设施信息表”。

##### 1) 再生铜冶炼

再生铜冶炼主要工艺为：废杂铜先经过火法熔炼产出阳极铜，阳极铜再经电解精炼产出电解铜。

再生铜生产过程中产生的污染包括大气污染、水污染、固体废物污染和噪声污染，其中大气污染（颗粒物、重金属、二氧化硫）和水污染是主要环境问题。工艺流程及产污环节如图示。

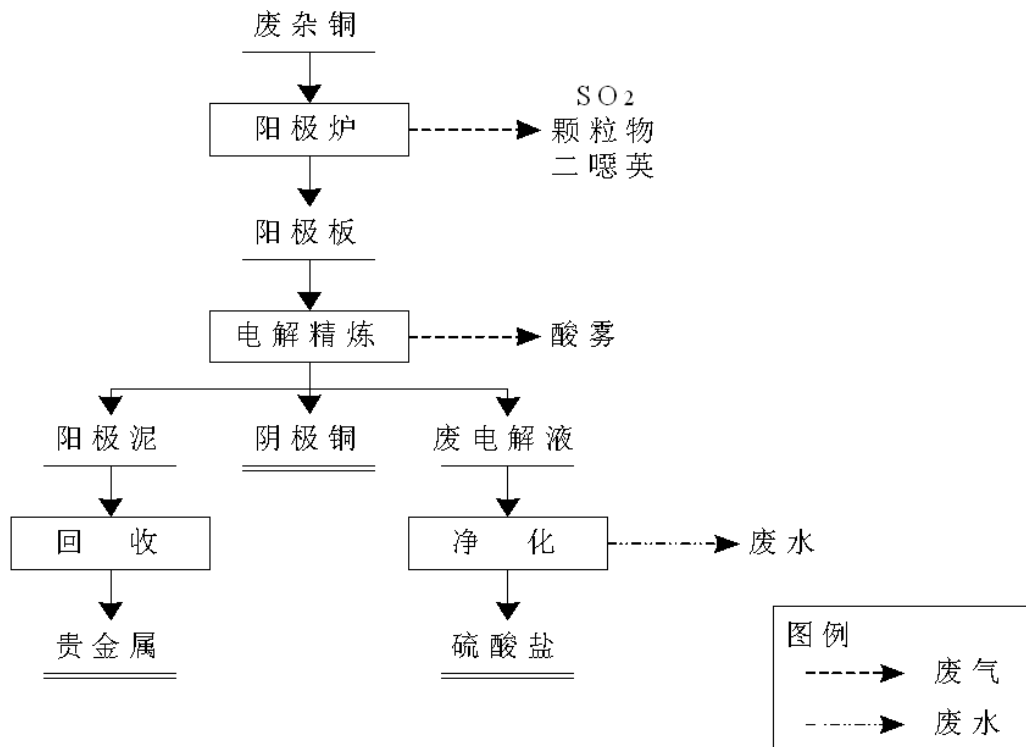


图 6-1 再生铜冶炼主要工艺及产污环节

(1) 产排污环节

①原料预处理：具体产污节点为抓斗装卸料、加料设备、原料分选设备、皮带运输、转运过程中产生的扬尘。

②熔炼炉：具体产污节点为熔炼炉排放口烟囱。

③电解过程：废杂铜经过熔炼过程后浇铸为阳极铜，一般采取电解的工艺将其精炼成阴极铜，由于电解液为一定浓度的硫酸铜酸性溶液，所以在电解过程会产生酸雾。

④锅炉：由于电解精炼过程需要维持电解液温度保持在 50℃左右，一般需要采取锅炉进行加热，所以该过程会有燃料燃烧的大气污染物产生。

⑤环境集烟：具体产污节点为熔炼过程中的无组织排放工段，排放口为环境集烟烟囱。

(2) 污染治理设施和工艺

一般再生铜冶炼企业主要废气污染物为颗粒物、二氧化硫、二噁英、重金属等，对应的污染治理设施为除尘设施、脱硫设施、二噁英治理设施等，主要污染治理工艺包括：

①除尘设施：旋风除尘、湿法除尘、电除尘、袋式除尘等。

②脱硫设施：石灰/石灰石-石膏法、有机溶液循环吸收法、活性焦吸附法、氨法、双碱法、双氧水脱硫法等。

③二噁英治理设施：烟气骤冷+布袋除尘+SCR、烟气骤冷+活性炭注入+布袋除尘、布袋除尘+活性炭吸附、活性炭注入+布袋除尘+活性炭吸附、烟气二次燃烧+骤冷等。

再生铜冶炼废水包括生产废水设施和生活污水设施，主要治理工艺包括：

(1) 生产废水治理工艺：石灰中和法、高密度泥浆法、硫化法、石灰-铁盐（铝盐）法、生物制剂法、电化学法、膜分离法等。

(2) 生活污水设施：生物接触氧化法、序批式活性污泥法、膜生物反应器处理工艺等。

## 2) 再生铝冶炼

再生铝冶炼主要工艺为：废杂铝经过火法熔炼、精炼产出铝合金，铝灰经回转窑处理回收其中的铝。

再生铝生产过程中产生的污染包括大气污染、水污染、固体废物污染和噪声污染，其中大气污染（颗粒物、二氧化硫、重金属、二噁英）和水污染是主要环境问题。工艺流程及产污环节如图 6-2 所示。

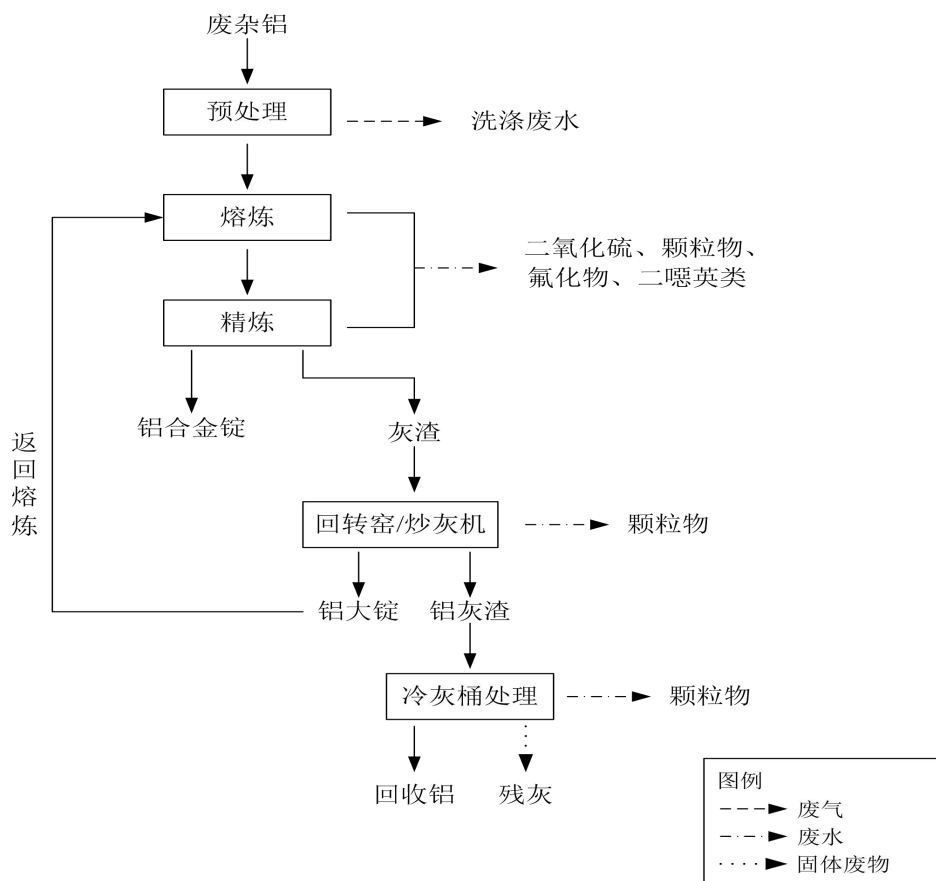


图 6-2 再生铝冶炼主要工艺及产污环节

### 1) 产排污环节

根据再生铝冶炼企业生产工艺特点，确定废气产污环节为原料预处理、熔炼、铝灰处理。

再生铝冶炼企业废气污染环节主要有：

(1) 预处理阶段：具体产污节点为抓斗装卸料、加料设备、原料分选设备、皮带运输、转运过程中产生的扬尘。

(2) 熔炼阶段：具体产污节点为熔炼炉、静置炉等，排放口为熔炉烟囱；加料口及出渣口产生的烟尘。

(3) 铝灰渣处理阶段：具体产污节点为回转窑、炒灰机和冷灰桶等，排放口为排气筒；加料口及出渣口产生的烟尘。

(4) 环境集烟：具体产污节点为生产过程中的无组织排放工段，排放口为环境集烟烟囱。

## 2) 污染治理设施和工艺

一般再生铝冶炼企业主要废气污染物为颗粒物、二氧化硫、氟化物、氯化氢、二噁英、重金属等，对应的污染治理设施为除尘设施、脱硫设施、二噁英治理设施等，主要污染治理工艺包括：

(1) 除尘设施：旋风除尘、湿法除尘、电除尘、袋式除尘等。

(2) 脱硫设施：石灰/石灰石-石膏法、有机溶液循环吸收法、活性焦吸附法、氨法、双碱法、双氧水脱硫法等。

(3) 二噁英治理设施：烟气骤冷+布袋除尘+SCR、烟气骤冷+活性炭注入+布袋除尘、布袋除尘+活性炭吸附、活性炭注入+布袋除尘+活性炭吸附等。

再生铝熔炼废水包括生产废水设施和生活污水设施，主要治理工艺包括：

(1) 生产废水治理工艺：混凝沉淀法、高密度泥浆法、硫化法、生物制剂法、电化学法、膜分离法等。

(2) 生活污水设施：生物接触氧化法、序批式活性污泥法、膜生物反应器处理工艺等。

## 3) 再生铅冶炼

再生铅冶炼工艺主要为火法熔炼工艺，火法熔炼工艺包括：原料破碎预处理，火法熔炼，火法精炼（电解精炼），公用单元等。工艺流程及产污环节如图 6-3 所示。

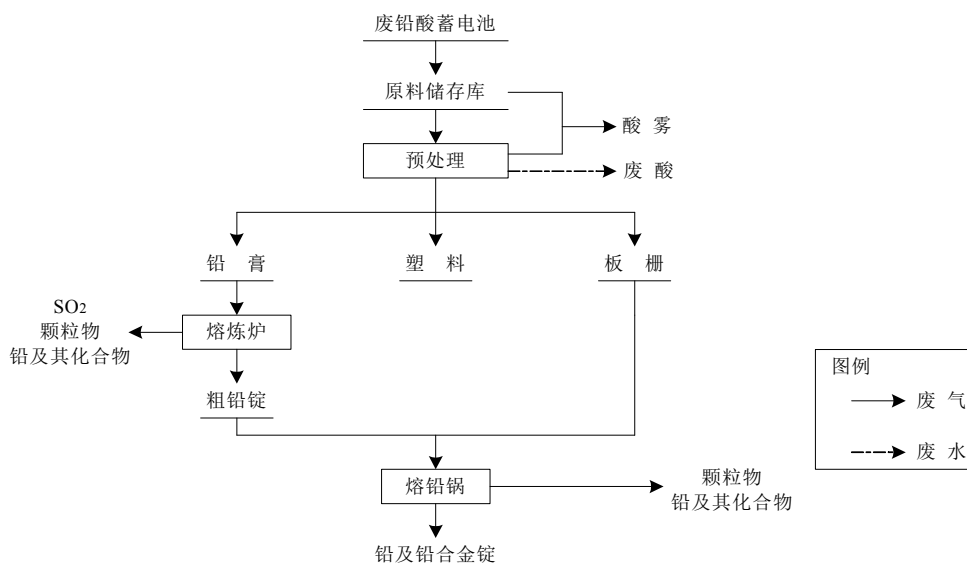


图 6-3 再生铅冶炼主要工艺及产污环节

### 1) 产排污环节

(1) 预处理：再生铅冶炼的原料主要为废铅蓄电池。预处理的目的是将废铅蓄电池通过机械破碎-水力分选等流程后，将整个废铅蓄电池分解成废塑料、板栅、铅膏、废硫酸等物料。由于工艺流程的特点，在预处理过程中会有一定量的酸雾产生。

(2) 火法熔炼过程：主要用于处理铅膏，将其与还原剂（煤粉）、铁屑、石英石、石灰等辅料一起送入熔炼炉内进行熔炼，最终得到粗铅锭。该流程会产生固体颗粒物、铅及其化合物、二氧化硫、二噁英等污染物。

(3) 火法精炼过程：该工艺流程主要是将前一熔炼工序得到的粗铅放入熔铅锅中，通过调节合金配比等手段，将粗铅锭精炼成精铅锭或者合金铅锭，该过程会产生颗粒物、铅及其化合物等污染物。火法精炼工序简单、易操作，是目前大多数再生铅冶炼企业采取的精炼铅工艺。

(4) 电解精炼过程：在一些由原生铅转型的再生铅冶炼企业中仍然采取传统的电解精炼工艺生产电铅，该工艺的大体流程为，在由硅氟酸铅和硅氟酸配成的电解液中，以粗铅锭为阳极，阴极为铅始极片，在一定的温度下生产电铅。由于电解过程需要一定的温度，而电解液为酸性溶液，所以在电解过程会产生一定量的酸雾。

根据再生铅冶炼企业生产工艺特点，确定废气产污环节为原料预处理、熔炼炉、熔铅锅、电解槽、锅炉、环境集烟。再生铅冶炼企业废气污染环节主要有：

- ①原料预处理系统：具体产污节点为原料破碎预处理过程，排放口为原料预处理排气筒；
- ②熔炼：具体产污节点为熔炼炉，排放口为脱硫尾气烟囱；
- ③火法精炼：具体产污节点为熔铅锅，排放口为熔铅锅集烟烟囱；

- ④电解精炼（部分企业）：具体产污节点为电解槽，排放口为电解槽排气筒；
- ⑤锅炉（部分企业）：具体产污节点为锅炉，排放口为锅炉烟囱；
- ⑥环境集烟：具体产污节点为生产过程中的无组织排放工段，排放口为环境集烟烟囱。

## 2) 污染治理设施和工艺

一般再生铅冶炼废气主要污染物为颗粒物、二氧化硫、重金属、硫酸雾、二噁英等，对应的污染治理设施为除尘系统、脱硫系统、酸雾吸收设施等，污染治理工艺主要包括：

- (1) 除尘：再生铅冶炼企业除尘设施主要是袋式除尘、电除尘等工艺；
- (2) 脱硫：脱硫技术主要有石灰-石膏脱硫技术、钠碱法脱硫技术、柠檬酸钠法脱硫技术；
- (3) 酸雾吸收设施：采用填料吸收塔、湍冲洗涤塔等设备；
- (4) 二噁英控制技术：可采取“精细化分选预处理”和“布袋除尘+活性炭吸附”等技术。

再生铅冶炼废水包括生活污水和生产废水，主要治理工艺有：

- (1) 废铅蓄电池的硫酸，可以采取膜处理等方法进行净化处理，然后储存在专用的硫酸储罐中后外售。
- (2) 对于常规的酸性废水，先采用中和法等净化法进行处理。
- (3) 生活污水一般采用二级生化处理工艺。

## 6.6 排污许可量许可因子的筛选

根据《排污许可证申请与核发技术规范总则》中规定，“现阶段对颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物（重点行业）、化学需氧量、氨氮等污染因子许可排放量。对位于《“十三五”生态环境保护规划》及环境保护部正式发布的文件中规定的总磷、总氮总量控制区域内的排污单位，还应分别申请总磷、总氮年许可排放量”。本次技术规范涉及的排放标准中只针对颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、废水化学需氧量、氨氮、总磷、总氮7项污染因子，并不涉及挥发性有机物（重点行业）。同时，从行业污染特征和全国污染物排放贡献来看，无论是从行业特征污染监管还是全国污染物总体削减来看，重金属污染排放应该纳入行业乃至全国排污许可的重要环境监管污染因子，也是实现排污许可规范和引导行业企业主要污染因子稳定达标的重要内容之一。因此本次再生有色金属工业排污许可技术规范将针对3种主要再生有色金属工业明确重金属总量许可因子。

本标准通过对《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》中排放因子的梳理，结合重

金属污染防治“十二五”规划以及《大气污染防治行动计划》《水污染防治行动计划》《土壤污染防治行动计划》等相关管理文件要求，筛选出再生有色金属工业许可总量污染因子。本次再生有色金属工业排污许可技术规范许可总量污染因子包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量、氨氮等国家控制的5项污染物，以及重金属铅。同时再生铜工业补充砷、锡、锑、镍和镉，再生铝工业中补充氟化物和氯化氢，再生铅工业补充砷、锡、锑和镉作为许可总量污染因子。地方有环境质量改善要求的，可根据需求扩大对再生有色金属工业许可总量污染因子的范围。

表 6-1 再生有色金属工业许可总量大气污染因子

| 序号 | 污染因子   | 再生铜 | 再生铝 | 再生铅 |
|----|--------|-----|-----|-----|
| 1  | 二氧化硫   | ★   | ★   | ★   |
| 2  | 颗粒物    | ★   | ★   | ★   |
| 3  | 氮氧化物   | ★   | ★   | ★   |
| 4  | 氟化物    | /   | ★   | /   |
| 5  | 氯化氢    | /   | ★   | /   |
| 6  | 砷及其化合物 | ★   | /   | ★   |
| 7  | 铅及其化合物 | ★   | ★   | ★   |
| 8  | 锡及其化合物 | ★   | /   | ★   |
| 9  | 锑及其化合物 | ★   | /   | ★   |
| 10 | 镉及其化合物 | ★   | /   | ★   |

表 6-2 再生有色金属工业许可总量水污染因子

| 序号 | 污染因子  | 再生铜 | 再生铝 | 再生铅 |
|----|-------|-----|-----|-----|
| 1  | 化学需氧量 | ★   | ★   | ★   |
| 2  | 氨氮    | ★   | ★   | ★   |
| 3  | 总铅    | ★   | ★   | ★   |
| 4  | 总砷    | ★   | /   | ★   |
| 5  | 总镍    | /   | ★   | /   |
| 6  | 总锑    | ★   | /   | ★   |

|   |    |   |   |   |
|---|----|---|---|---|
| 7 | 总镉 | ★ | / | ★ |
|---|----|---|---|---|

### 6.7 排污单位排放口划分

再生有色金属工业生产工序和污染源较多，因此现阶段对再生有色金属工业排污单位排放口管理应突出重点，结合《控制污染物排放许可制实施方案》差异化管理的有关要求，为提高对再生有色金属工业企业污染源管控的效能，同时提高排污许可证申报与核发效率，减小核算工作量，将排放口分主要排放口和一般排放口两大类进行管理。主要排放口确定原则为污染物排放量大、污染物排放种类多、安装在线监测设施便于考核、5+X 种污染物（5 种为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、化学需氧量、氨氮；X 种为铅及其化合物、砷及其化合物、锑及其化合物、镉及其化合物、氟化物、氯化氢、总铅、总砷、总锑、总镍、总镉等）排放量占企业总排放量大的污染物排放口设置为主要排放口，管控许可排放浓度和许可排放量；其余的污染物排放口设为一般排放口，只管控许可排放浓度。

废水主要排放口为工业废水总排放口及车间或生产设施排放口。

废气排放口按照上述划分原则，分为主要排放口和一般排放口。再生铜、再生铝和再生铅冶炼行业排放口和污染因子如下表 6-3、表 6-4 和表 6-5 所示。

表 6-3 再生铜冶炼产排污节点、排放口及污染因子一览表

| 产排污节点   | 排放口    | 排放口类型 | 污染因子   |
|---------|--------|-------|--|
| 废气有组织排放 |        |       |  |
| 熔炼炉     | 脱硫尾气烟囱 | 主要排放口 | 二氧化硫、颗粒物、氮氧化物（以 NO <sub>2</sub> 计）、砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、二噁英 |
| 熔炼炉环境集烟 | 环境集烟烟囱 | 主要排放口 | 二氧化硫、颗粒物、氮氧化物（以 NO <sub>2</sub> 计）、砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、二噁英 |



|             |              |       |   |
|-------------|--------------|-------|---|
| 锅炉          | 锅炉烟囱         | 一般排放口 | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物（以 NO <sub>2</sub> 计）、汞及其化合物 <sup>①</sup> 、烟气黑度（格林曼黑度，级） |
| 原料预处理系统     |              | 一般排放口 | 颗粒物   |
| 电解系统        |              | 一般排放口 | 硫酸雾   |
| 电解液净化系统     |              | 一般排放口 | 硫酸雾   |
| 废气无组织排放     |              |       |   |
| 企业边界        |              |       | 硫酸雾、砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物                         |
| 废水排放        |              |       |   |
| 废水类别        | 排放口          | 排放口类型 | 污染因子  |
| 生产废水        | 废水总排放口       | 主要排放口 | pH 值、化学需氧量、悬浮物、石油类、氨氮、总氮、总磷、总铜、总锌、硫化物                                 |
|             | 车间或生产设施废水排放口 | 主要排放口 | 总铅、总砷、总镍、总镉、总铬、总锑、总汞  |
| 生活污水        | 生活污水排放口      | 一般排放口 | pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、动植物油                                     |
| 注①：适用于燃煤锅炉。 |              |       |   |

表 6-4 再生铝冶炼产排污节点、排放口及污染因子一览表

| 产排污节点   | 排放口     | 排放口类型 | 污染因子  |
|---------|---------|-------|---|
| 废气有组织排放 |         |       |   |
| 熔炼炉     | 脱硫尾气烟囱  | 主要排放口 | 二氧化硫、颗粒物、氮氧化物（以 NO <sub>2</sub> 计）、氟化物、氯化氢、砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、二噁英 |
| 熔炼炉环境集烟 | 环境集烟烟囱  | 主要排放口 | 二氧化硫、颗粒物、氮氧化物（以 NO <sub>2</sub> 计）、氟化物、氯化氢、砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、二噁英 |
| 精炼炉     | 脱硫尾气烟囱  | 主要排放口 | 二氧化硫、颗粒物、氮氧化物（以 NO <sub>2</sub> 计）、氟化物、氯化氢、砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物     |
| 精炼炉环境集烟 | 环境集烟烟囱  | 主要排放口 | 二氧化硫、颗粒物、氮氧化物（以 NO <sub>2</sub> 计）、氟化物、氯化氢、砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物     |
| 铝灰渣处理   | 收尘系统排气筒 | 主要排放口 | 烟（粉）尘、二氧化硫、氟及其化合物、铅   |
| 原料预处理系统 |         | 一般排放口 | 颗粒物   |
| 废气无组织排放 |         |       |   |
| 企业边界    |         |       | 氟化物、氯化氢、砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物  |
| 废水排放    |         |       |   |

| 废水类别 | 排放口          | 排放口类型 | 污染因子                                  |
|------|--------------|-------|---------------------------------------|
| 生产废水 | 废水总排放口       | 主要排放口 | pH 值、化学需氧量、悬浮物、石油类、氨氮、总氮、总磷、总铜、总锌、硫化物 |
|      | 车间或生产设施废水排放口 | 主要排放口 | 总铅、总砷、总镍、总镉、总铬、总汞                     |
| 生活污水 | 生活污水排放口      | 一般排放口 | pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、动植物油     |

表 6-5 再生铅冶炼产排污节点、排放口及污染因子一览表

| 产排污节点   | 排放口    | 排放口类型 | 污染因子   | 备注   |
|---------|--------|-------|--|------|
| 废气有组织排放 |        |       |  |      |
| 熔炼炉     | 脱硫尾气烟卤 | 主要排放口 | 二氧化硫、颗粒物、氮氧化物（以 NO <sub>2</sub> 计）、砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、二噁英 | 火法冶炼 |
| 熔炼炉环境集烟 | 环境集烟烟卤 | 主要排放口 | 二氧化硫、颗粒物、氮氧化物（以 NO <sub>2</sub> 计）、砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、二噁英 |      |
| 精炼锅     | 尾气烟卤   | 主要排放口 | 二氧化硫、颗粒物、氮氧化物（以 NO <sub>2</sub> 计）、砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物     |      |
| 电铅锅     | 尾气烟卤   | 主要排放口 | 二氧化硫、颗粒物、氮氧化物（以 NO <sub>2</sub> 计）、砷及其化合物、铅及其                                    |      |

|             |        |       |  |      |
|-------------|--------|-------|--|------|
|             |        |       | 化合物、锡及其化合物、铋及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物                                      |      |
| 锅炉          | 锅炉烟囱   | 一般排放口 | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物（以NO <sub>2</sub> 计）、汞及其化合物 <sup>①</sup> 、烟气黑度（格林曼黑度，级） |      |
| 原料预处理系统     | 预处理排气筒 | 一般排放口 | 颗粒物、硫酸雾  |      |
| 电解槽、电解液循环槽等 |        | 一般排放口 | 硫酸雾  |      |
| 锅炉          | 锅炉烟囱   | 一般排放口 | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物（以NO <sub>2</sub> 计）、汞及其化合物 <sup>①</sup> 、烟气黑度（格林曼黑度，级） | 湿法冶炼 |
| 原料预处理系统     | 预处理排气筒 | 一般排放口 | 颗粒物、硫酸雾  |      |
| 浸出槽         |        | 一般排放口 | 硫酸雾  |      |
| 电解槽         |        | 一般排放口 | 硫酸雾  |      |
| 净化槽         |        | 一般排放口 | 硫酸雾  |      |
| 废气无组织排放     |        |       |  |      |
| 企业边界        |        |       | 硫酸雾、砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、铋及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物                        | 备注   |
| 废水排放        |        |       |  |      |
| 废水类别        | 排放口    | 排放口类型 | 污染因子   | 备注   |
| 生产废水        | 废水总排放口 | 主要排放口 | pH值、化学需氧量、悬浮物、石油类、氨氮、总氮、总磷、总铜、总锌、硫化物                                 |      |

|             |                      |       |   |  |
|-------------|----------------------|-------|---|--|
|             | 车间或生产<br>设施废水排<br>放口 | 主要排放口 | 总铅、总砷、总镍、总镉、总铬、<br>总锑、总汞                  |  |
| 生活污水        | 生活污水排<br>放口          | 一般排放口 | pH 值、化学需氧量、五日生化需<br>氧量、悬浮物、氨氮、总磷、动植<br>物油 |  |
| 注①：适用于燃煤锅炉。 |                      |       |   |  |

## 6.8 许可排放限值核定方法

### 6.8.1 一般规定

许可排放限值包括污染物许可排放浓度和许可排放量。

对于大气污染物，以排放口为单位确定有组织主要排放口和一般排放口许可排放浓度，以生产设施、生产单元或企业边界为单位确定无组织许可排放浓度。

对于水污染物，以车间或生产设施排放口和废水总排口确定许可排放浓度和许可排放量。

根据国家或地方污染物排放标准按照从严原则确定许可排放浓度。依据本标准规定的允许排放量核算方法和依法分解落实到排污单位的重点污染物排放总量控制指标，从严确定许可排放量，落实环境质量改善要求。2015年1月1日及以后取得环境影响评价审批意见的排污单位，许可排放量还应同时满足环境影响评价文件和审批意见确定的排放量的要求。

总量控制指标包括地方政府或环境保护主管部门发文确定的排污单位总量控制指标、环境影响评价审批意见要求的总量控制指标、现有排污许可证中载明的总量控制指标、通过排污权有偿使用和交易确定的总量控制指标等地方政府或环境保护主管部门与排污许可证申领排污单位以一定形式确认的总量控制指标。

排污单位填报许可排放量时，应在排污许可申请表中写明申请的许可排放限值计算过程。

排污单位申请的许可排放限值严于本标准规定的，排污许可证按照申请的许可排放限值核发。

## 6.8.2 许可排放浓度规定

### 6.8.2.1 废气

根据《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574），以产排污节点对应的生产设施或排放口为单位，确定废气许可排放浓度为小时均值浓度。锅炉烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物许可排放浓度限值按照《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271）确定，铝灰处理烟（粉）尘、二氧化硫、氟及其化合物、铅许可排放浓度限值根据《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078）确定。

地方有更严格的排放标准要求的，按照地方排放标准从严确定。

大气污染防治重点控制区按照《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》和《关于执行大气污染物特别排放限值有关问题的复函》的要求执行。其他执行大气污染物特别排放限值的区域范围、时间，由国务院环境保护主管部门或省级人民政府规定。

若执行不同许可排放浓度的多台设施采用混合方式排放烟气，且选择的监控位置只能监测混合烟气中的大气污染物浓度，则应执行各限值要求中最严格的许可排放浓度。

根据《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574），确定再生有色金属工业生产设施对应排放口排放的二氧化硫、颗粒物、砷及其化合物等的许可排放浓度，详见表 6-6。

表 6-6 现有与新建再生有色金属工业企业大气污染物排放浓度限值

单位：mg/m<sup>3</sup>（二噁英类除外）

| 序号 | 污染物项目  | 再生有色金属企业    | 限值                      | 污染物排放监控位置  |
|----|--------|-------------|-------------------------|------------|
| 1  | 二氧化硫   | 所有          | 150                     | 车间或生产设施排气筒 |
| 2  | 颗粒物    | 所有          | 30                      |            |
| 3  | 氮氧化物   | 所有          | 200                     |            |
| 4  | 硫酸雾    | 再生铜、再生铅、再生锌 | 20                      |            |
| 5  | 氟化物    | 再生铝         | 3                       |            |
| 6  | 氯化氢    | 再生铝         | 30                      |            |
| 7  | 二噁英类   | 所有          | 0.5ngTEQ/m <sup>3</sup> |            |
| 8  | 砷及其化合物 | 所有          | 0.4                     |            |

|                                 |        |         |       |                     |
|---------------------------------|--------|---------|-------|---------------------|
| 9                               | 铅及其化合物 | 再生铅、再生铜 | 2     |                     |
|                                 |        | 再生铝、再生锌 | 1     |                     |
| 10                              | 锡及其化合物 | 所有      | 1     |                     |
| 11                              | 锑及其化合物 | 再生铅、再生铜 | 1     |                     |
| 12                              | 镉及其化合物 | 所有      | 0.05  |                     |
| 13                              | 铬及其化合物 | 所有      | 1     |                     |
| 单位产品基准排气量 (m <sup>3</sup> /吨产品) |        | 炉窑      | 10000 | 排气量计量位置与污染物排放监控位置一致 |

根据国家环境保护工作的要求，在国土开发密度已经较高、环境承载能力开始减弱，或大气环境容量较小、生态环境脆弱，容易发生严重大气环境污染问题而需要采取特别保护措施的地区，应严格控制企业污染物排放行为，在上述地区的企业执行下表规定的大气污染物特别排放限值。

执行大气污染物特别排放限值的地域范围、时间，由国务院环境保护主管部门或省级人民政府规定。

表 6-7 再生有色金属工业企业大气污染物特别排放限值

单位：mg/m<sup>3</sup>（二噁英类除外）

| 序号 | 污染物项目  | 再生有色金属企业    | 限值                      | 污染物排放监控位置  |
|----|--------|-------------|-------------------------|------------|
| 1  | 二氧化硫   | 所有          | 100                     | 车间或生产设施排气筒 |
| 2  | 颗粒物    | 所有          | 10                      |            |
| 3  | 氮氧化物   | 所有          | 100                     |            |
| 4  | 硫酸雾    | 再生铜、再生铅、再生锌 | 10                      |            |
| 5  | 氟化物    | 再生铝         | 3                       |            |
| 6  | 氯化氢    | 再生铝         | 30                      |            |
| 7  | 二噁英类   | 所有          | 0.5ngTEQ/m <sup>3</sup> |            |
| 8  | 砷及其化合物 | 所有          | 0.4                     |            |
| 9  | 铅及其化合物 | 再生铅、再生铜     | 2                       |            |
|    |        | 再生铝、再生锌     | 1                       |            |
| 10 | 锡及其化合物 | 所有          | 1                       |            |

|                                 |        |         |       |                     |
|---------------------------------|--------|---------|-------|---------------------|
| 11                              | 锑及其化合物 | 再生铅、再生铜 | 1     |                     |
| 12                              | 镉及其化合物 | 所有      | 0.05  |                     |
| 13                              | 铬及其化合物 | 所有      | 1     |                     |
| 单位产品基准排气量 (m <sup>3</sup> /吨产品) |        | 炉窑      | 10000 | 排气量计量位置与污染物排放监控位置一致 |

### 6.8.2.2 废水

根据《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574），新建与现有再生有色金属工业企业污染物排放浓度限值及单位产品基准排放量见表 6-8，水污染特别排放限值见表 6-9。

表 6-8 再生有色金属工业企业水污染物排放浓度限值

单位：mg/L（pH 除外）

| 序号 | 污染物项目                      | 限值   |      | 污染物排放监控位置    |
|----|----------------------------|------|------|--------------|
|    |                            | 直接排放 | 间接排放 |              |
| 1  | pH 值                       | 6-9  | -    | 企业废水总排放口     |
| 2  | 化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> ) | 50   | -    |              |
| 3  | 悬浮物                        | 30   | -    |              |
| 4  | 石油类                        | 3    | 10   |              |
| 5  | 氨氮                         | 8    | -    |              |
| 6  | 总氮                         | 15   | -    |              |
| 7  | 总磷                         | 1    | -    |              |
| 8  | 总铜                         | 0.2  | 0.2  |              |
| 9  | 总锌                         | 1    | 1    |              |
| 10 | 硫化物                        | 1    | 1    |              |
| 11 | 总铅                         | 0.2  | 0.2  | 车间或生产设施废水排放口 |
| 12 | 总砷                         | 0.1  | 0.1  |              |
| 13 | 总镍                         | 0.1  | 0.1  |              |



| 序号                               | 污染物项目 | 限值   |      | 污染物排放监控位置           |
|----------------------------------|-------|------|------|---------------------|
|                                  |       | 直接排放 | 间接排放 |                     |
| 14                               | 总镉    | 0.01 | 0.01 |                     |
| 15                               | 总铬    | 0.5  | 0.5  |                     |
| 16                               | 总铋    | 0.3  | 0.3  |                     |
| 17                               | 总汞    | 0.01 | 0.01 |                     |
| 单位产品基准排水量 (m <sup>3</sup> /t 产品) |       | 1.0  |      | 排水量计量位置与污染物排放监控位置一致 |

表 6-9 再生有色金属工业企业水污染物特别排放限值

单位：mg/L (pH 除外)

| 序号 | 污染物项目                      | 限值   |      | 污染物排放监控位置    |
|----|----------------------------|------|------|--------------|
|    |                            | 直接排放 | 间接排放 |              |
| 1  | pH 值                       | 6-9  | -    | 企业废水总排放口     |
| 2  | 化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> ) | 30   | -    |              |
| 3  | 悬浮物                        | 10   | -    |              |
| 4  | 石油类                        | 1    | 10   |              |
| 5  | 氨氮                         | 5    | -    |              |
| 6  | 总氮                         | 10   | -    |              |
| 7  | 总磷                         | 0.5  | -    |              |
| 8  | 总铜                         | 0.2  | 0.2  |              |
| 9  | 总锌                         | 0.2  | 0.2  |              |
| 10 | 硫化物                        | 0.3  | 0.3  |              |
| 11 | 总铅                         | 0.2  | 0.2  | 车间或生产设施废水排放口 |
| 12 | 总砷                         | 0.1  | 0.1  |              |
| 13 | 总镍                         | 0.1  | 0.1  |              |
| 14 | 总镉                         | 0.01 | 0.01 |              |

| 序号                               | 污染物项目 | 限值   |      | 污染物排放监控位置          |
|----------------------------------|-------|------|------|--------------------|
|                                  |       | 直接排放 | 间接排放 |                    |
| 15                               | 总铬    | 0.5  | 0.5  |                    |
| 16                               | 总镉    | 0.3  | 0.3  |                    |
| 17                               | 总汞    | 0.01 | 0.01 |                    |
| 单位产品基准排水量 (m <sup>3</sup> /t 产品) |       | 0.5  |      | 排水量计量位置与污染物放监控位置一致 |

### 6.8.3 许可排放量核算方法

废气许可排放量污染因子为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物（以 NO<sub>2</sub> 计）、氟化物（再生铝）、氯化氢（再生铝）、铅及其化合物、砷及其化合物（再生铜、再生铅）、锡及其化合物（再生铜、再生铅）、镉及其化合物（再生铜、再生铅）、镉及其化合物（再生铜、再生铅）、锑及其化合物（再生铜、再生铅）、锑及其化合物（再生铜、再生铅）。

废水许可排放量污染因子为化学需氧量、氨氮、总铅、总砷（再生铜、再生铅）、总镍（再生铜）、总镉（再生铜、再生铅）、总锑（再生铜、再生铅）。

#### 6.8.3.1 废气

##### (1) 年许可排放量

年许可排放量等于主要排放口年许可排放量，年许可排放量用下式计算：

$$E_{i \text{ 年许可}} = E_{i \text{ 主要排放口}}$$

式中：E<sub>i 年许可</sub>为排污单位第 i 项大气污染物年许可排放量，t/a；

E<sub>i 主要排放口</sub>为排污单位所有主要排放口第 i 项大气污染物年许可排放量，t/a。

##### (2) 主要排放口年许可排放量

根据排放标准浓度限值、单位产品基准排气量/排水量、产能进行核定。

主要排放口年许可排放量计算公式：

$$E_{i \text{ 主要排放口}} = \sum_{j=1}^n c_i \times Q_j \times R \times 10^{-9}$$

式中：E<sub>i 主要排放口</sub>为主要排放口第 i 种大气污染物年许可排放量，t/a；

C<sub>i</sub>为第 i 种大气污染物许可排放浓度限值，mg/m<sup>3</sup>；

$R$  为第主要产品设计产能, t/a;

$Q_j$  为第  $j$  个主要排放口单位产品基准排气量,  $m^3/t$  产品, 参照各金属计算的主要排放口基准排气量。

### (3) 特殊时段许可排放量

特殊时段排污单位日许可排放量按以下公式计算。地方制定的相关法规中对特殊时段许可排放量有明确规定的从其规定。国家和地方环境保护主管部门依法规定的其他特殊时段短期许可排放量应当在排污许可证当中载明。

特殊时段许可排放用下式计算:

$$E_{\text{日许可}} = E_{\text{前一年环统日均排放量}} \times (1-\alpha)$$

式中:  $E_{\text{日许可}}$  为再生有色金属工业排污单位重污染天气应对期间或冬防阶段日许可排放量, t;

$E_{\text{前一年环统日均排放}}$  为再生有色金属工业排污单位前一年环境统计实际排放量折算的日均值, t;

$\alpha$  为重污染天气应对期间或冬防阶段日产量或排放量减少比例。

## 6.8.3.2 废水

### (1) 主要排放口年许可排放量

明确对重金属、化学需氧量、氨氮等污染因子以及受纳水体环境质量超标且列入再生有色金属工业污染物排放标准中的其他污染因子许可年排放量。

水污染物年许可排放量根据水污染物许可排放浓度限值、单位产品基准排水量和产能核定, 公式如下:

$$D_i = C_i \times Q_i \times R \times 10^{-6}$$

式中:  $D_i$  为主要排放口第  $i$  种水污染物年许可排放量, t/a;

$C_i$  为第  $i$  种水污染物许可排放浓度限值, mg/L;

$R$  为主要产品的产能, t/a;

$Q_i$  为主要排放口单位产品基准排水量,  $m^3/t$  产品。单位产品基准排水量参照排放标准中给出的数值。

### (2) 年许可排放量

再生有色金属工业排污单位总铅、总砷、总镍、总锑年许可排放量为车间或生产设施排放口年许可排放量，化学需氧量和氨氮年许可量则为企业废水总排放口年许可量，按照上式进行核算，其中  $C_i$  取值参照 GB 31574 中污染因子浓度，基准排水量  $Q_i$  取值根据规范给出的车间或生产设施基准排水量。

#### 6.8.4 基准排气量、基准排水量的确定

按照《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574）中所给出的基准排水量与基准排气量的数值列于表 6-10：

表 6-10 排放标准中关于基准排气量与基准排水量的规定

| 标准                             | 基准排气量 (m <sup>3</sup> /t 产品) |        | 基准排水量 (m <sup>3</sup> /t 产品) |        |
|--------------------------------|------------------------------|--------|------------------------------|--------|
|                                | 排放限值                         | 特别排放限值 | 排放限值                         | 特别排放限值 |
| 《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB 31574) | 10000                        | -      | 1.0                          | 0.5    |

##### (1) 基准排气量的确定

《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574）对再生有色金属工业企业的基准排气量做了规定。对于主要排放口基准烟气量的确定，编制组通过企业调研和资料收集，重点收集企业历史台账、部分在线监测数据、主体设备设计和运行参数、产排污系数、企业自行监测数据、三同时验收数据、环评数据以及企业环境申报数据等，通过甄选和核算给出代表行业共性的排污许可限值，进而核算主要排放口的污染物年度许可排放量。

##### (2) 基准排水量的确定

废水总排口的基准排水量执行《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574）中的相关取值；有地方排放标准的，按照地方排放标准对应的排放绩效测算；执行特别排放限值的，按照重点地区对应的排放绩效测算。车间排放口基准排水量的确定，通过企业调研和资料收集，核算出代表行业的车间排放口基准排水量数值。

为了科学地确定再生有色金属工业企业基准排气量和基准排水量，编制组对再生铜、铝、铅三个行业企业进行了调研，调研涵盖 30% 以上产能的再生铜企业，60% 以上产能的再生铝企业，以及 50% 以上产能的再生铅企业。

##### 1) 再生铜冶炼企业

### ①企业调查情况

再生铜冶炼企业主要排放口包括熔炼炉、环境集烟和锅炉。

熔炼炉是再生铜冶炼企业的主要排放节点,主要污染物是二氧化硫、氮氧化物和颗粒物、砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物和二噁英。熔炼炉脱硫尾气烟囱是主要排放口。

考虑到多数再生铜冶炼企业都有电解工序,生产中电解液需要加温,故凡是有电解车间的企业都有锅炉,锅炉烟囱属于主要排放口。

再生铜冶炼企业的环境集烟主要包括加料口、排渣口、放铜口等,这些节点都会在操作过程中有烟气溢出,故设有集烟设施,并将烟气排至烟气治理系统。环境集烟烟囱属于主要排放口。

国内主要再生铜冶炼企业烟气排放情况见表 6-11。

表 6-11 再生铜冶炼企业烟气体量调研表

单位: m<sup>3</sup>/t 产品

| 序号 | 企业名称    | 熔炼炉烟气体量 | 环境集烟烟气体量 |
|----|---------|---------|----------|
| 1  | 山东某企业 1 | 1500    | 2500     |
| 2  | 山东某企业 2 | 3746    | 3400     |
| 3  | 天津某企业   | 6000    | 4000     |
| 4  | 江西某企业 1 | 3000    | 7000     |
| 5  | 江西某企业 2 | 5992    | 4494     |
| 6  | 江西某企业 3 | 9000    | 7000     |
| 7  | 浙江某企业   | 6000    | 6000     |
| 平均 |         | 5034    | 4913     |

### ②基准烟气体量的确定

《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB 31574)对再生铜冶炼行业的基准排气量做了规定,即每吨再生铜基准排气量为 10000m<sup>3</sup>。根据本次对重点再生铜企业的调查情况分析,企业实际基准排气量基本与《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB 31574)中再生铜冶炼行业的基准排气量吻合。因此,本标准规定再生铜冶炼行业基准排气量为

10000m<sup>3</sup>，其中熔炼炉 5000m<sup>3</sup>，环境集烟 5000m<sup>3</sup>。本标准确定的再生铜冶炼行业主要排放口基准排气量见表 6-12。

表 6-12 再生铜冶炼排污单位主要排放口基准排气量表

单位： m<sup>3</sup>/t 产品<sup>1</sup>

| 序号 | 产排污节点   | 排放口    | 基准烟气量（干烟气） |
|----|---------|--------|------------|
| 1  | 熔炼炉     | 脱硫尾气烟囱 | 5000       |
| 2  | 熔炼炉环境集烟 | 环境集烟烟囱 | 5000       |

注：1、产品产量以阳极铜、阴极铜计。

## （2）再生铝冶炼企业

### ①企业调查情况

再生铝冶炼包括熔炼、精炼、环境集烟和铝灰回收系统。

熔炼精炼炉为一套炉组，产生的烟气主要集中在熔炼炉，精炼炉主要是调整成分和铝合金熔体的处理，产生烟气量较少。根据对重点企业的调研分析，再生铝单位产品基准排气量占熔炼炉组烟气量的 90%以上。

环境集烟主要是指加料口等有外溢烟气的节点。

多数再生铝冶炼企业都有铝灰处理系统，铝灰处理系统包括了回转窑、炒灰机和冷灰桶，是烟气产生量较大的节点。

本规范制订过程中对国内有代表性的再生铝企业烟气排放情况进行了调查，调查的企业均为大型再生铝企业，产能、生产工艺、环保治理等都在国内属于领先水平。调查情况见表 6-13。

表 6-13 再生铝冶炼企业烟气量调研表

单位： m<sup>3</sup>/t 产品

| 序号 | 企业名称  | 熔炼炉烟气量 | 熔炼炉环境集烟烟气量 | 精炼炉烟气量 | 精炼炉环境集烟烟气量 | 铝灰处理烟气量 |
|----|-------|--------|------------|--------|------------|---------|
| 1  | 上海某企业 | 4000   | 4000       | 3000   | 3000       | 9000    |

|    |       |             |             |             |             |             |
|----|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 2  | 广东某企业 | 3000        | 3000        | 1000        | 3000        | -           |
| 3  | 浙江某企业 | 2000        | 4000        | 1000        | 3000        | 7000        |
| 4  | 重庆某企业 | 5000        | 4000        | 4000        | 2000        | 8000        |
| 平均 |       | <b>3500</b> | <b>3750</b> | <b>2250</b> | <b>2750</b> | <b>8000</b> |

## ②基准烟气量的确定

《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574）对再生铝冶炼行业的基准排气量做了规定，即每吨再生铝基准排气量为 10000m<sup>3</sup>。根据本次对重点再生铝冶炼企业的调查发现，再生铝实际生产中都建有铝灰处理系统，且是主要排放口，但《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》中单位产品基准排气量中不包括铝灰的处理（回收）。考虑到再生铝铝灰回收的特殊性和铝灰回收过程污染防治的必要性，本规范将铝灰回收系统作为主要排放口进行考核。根据对重点再生铝企业的调查，确定铝灰处理系统基准排气量为 7000m<sup>3</sup>/t 铝（回收的粗铝锭）。本标准确定的基准烟气量见表 6-14。

表 6-14 再生铝冶炼排污单位主要排放口基准排气量表

单位：m<sup>3</sup>/t 产品<sup>1</sup>

| 序号 | 产排污节点   | 排放口    | 基准烟气量（干烟气） |
|----|---------|--------|------------|
| 1  | 熔炼炉     | 脱硫尾气烟囱 | 3000       |
| 2  | 熔炼炉环境集烟 | 环境集烟烟囱 | 3000       |
| 3  | 精炼炉     | 脱硫尾气烟囱 | 2000       |
| 4  | 精炼炉环境集烟 | 环境集烟烟囱 | 2000       |
| 5  | 铝灰渣处理   | 脱硫尾气烟囱 | 7000       |

注：1、熔炼炉产品产量以铝合金计，铝灰渣处理产品产量以粗铝计。

### （3）再生铅冶炼企业

#### ①企业调查情况

再生铅冶炼包括预处理、熔炼和精炼，其中预处理过程主要是机械化破碎和分选机组，废铅蓄电池经过破碎之后，分选成铅膏、板栅、塑料和废酸，该工序产生的大气污染物主要是硫酸雾。根据排放口确定原则，将其列为一般排放口。

铅膏熔炼是再生铅生产的主要排污节点，其主要污染物为硫酸铅分解产生的二氧化硫，熔炼过程产生的氮氧化物和颗粒物等。为强化对污染物的治理，企业在加料口、放渣口、放铅口、铸锭等过程都有环境集烟装置，对无组织烟气进行收集，然后进行处理。根据排放口确定原则，将再生铅环境集烟烟囱列为主要排放口。

熔炼产生的粗铅和预处理产生的板栅需进行精炼，精炼的设备主要是精炼锅，精炼过程中会产生铅蒸汽。目前的治理技术是采用集烟罩和负压操作，烟气经布袋收尘处理后排放。根据排放口确定原则，将铅精炼脱硫尾气烟囱列为主要排放口。

考虑到有少数企业采用电解法生产电解铅，电解铅需要在电铅锅熔化之后铸成铅锭，由于在熔化过程中会产生铅蒸汽，对操作人员产生危害，同时对环境造成污染，因此，电铅锅都装有集烟罩，负压操作，烟气送收尘系统。根据排放口确定原则，将电铅锅集气烟囱列为



主要排放口。

本规范制订过程中对重点企业的调研情况见表 6-15。

表 6-15 再生铅冶炼企业烟气量调研表

单位：m<sup>3</sup>/t 产品

| 序号 | 企业名称    | 熔炼炉烟气量 | 环境集烟烟气量 | 精炼锅烟气量 |
|----|---------|--------|---------|--------|
| 1  | 湖北某企业 1 | 2000   | -       | 10800  |
| 2  | 湖北某企业 2 | 5140   | 3860    | 6500   |
| 3  | 江苏某企业   | 2800   | 2795    | 2000   |
| 4  | 安徽某企业   | 2500   | -       | 3289   |
| 5  | 河北某企业   | 4000   | 3000    | 4500   |
| 平均 |         | 3288   | 3218    | 5418   |

## ②基准烟气量的确定

《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574）对再生铅冶炼企业的基准排气量做了规定，即炉窑基准排气量为 10000m<sup>3</sup>，再生铅冶炼排污单位年许可排放量的基准排气量执行排放标准中的基准排气量。对于主要排放口基准烟气量的确定，编制组通过企业调研和资料收集，重点收集企业历史台账、部分在线监测数据、主体设备设计和运行参数、产排污系数、企业自行监测数据、三同时验收数据、环评数据以及企业环统申报数据等数据，通过数据收集、甄选和核算给出代表行业共性的排污许可限值，进而核算主要排放口的污染物年度许可排放量。

经研究分析，再生铅炉窑熔炼基准烟气量仍按照《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB 31574)规定的 10000m<sup>3</sup>执行。本标准确定的主要排放口基准烟气量见表 6-16。

表 6-16 再生铅冶炼排污单位主要排放口基准排气量表

单位： m<sup>3</sup>/t 产品<sup>1</sup>

| 序号 | 产排污节点   | 排放口             | 基准烟气量<br>(干烟气) |
|----|---------|-----------------|----------------|
| 1  | 熔炼炉     | 脱硫尾气烟囱          | 3000           |
| 2  | 熔炼炉环境集烟 | 环境集烟烟囱          | 3000           |
| 3  | 精炼锅/电铅锅 | 精炼锅/电铅锅集烟<br>烟囱 | 4000           |

注：产品产量以粗铅、精炼铅和铅合金计。

#### (4) 基准排水量的确定

《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB 31574)中对单位产品基准排水量作出了规定，即每吨产品 1m<sup>3</sup>。根据对企业的调查，生产实际排水量与《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB 31574)基本吻合，因此，总废水排放口的基准排水量执行《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB 31574)中的相关取值；有地方排放标准的，按照地方排放标准对应的排放绩效测算；执行特别排放限值的，按照重点地区对应的排放绩效测算。车间排放口基准排水量的确定，通过企业调研和资料收集，核算出代表行业的车间排放口基准排水量数值。见表 6-17 所示。

表 6-17 再生有色金属工业排污单位基准排水量取值表

单位： m<sup>3</sup>/t 产品

| 序号 | 排放口              | 排污口类型 | 单位产品基准排水量 |
|----|------------------|-------|-----------|
| 1  | 车间或生产设施废水排<br>放口 | 主要排放口 | 0.8 (0.4) |
| 2  | 企业废水总排放口         | 主要排放口 | 1 (0.5)   |

注：括号内的数值为执行特别排放限值排污单位基准排水量。

### 6.8.5 主要排放口污染物占比

按照主要排放口和一般排放口的划分原则，主要排放口污染物应占总排口的污染物的80%以上。再生有色金属工业主要排放口集中在熔炼炉窑，如再生铜冶炼主要排放口为熔炼炉排烟口（主烟道）、炉门集烟罩；再生铝冶炼主要排放口为熔炼炉和精炼炉排烟口，炉门环境集烟罩，还有铝灰处理系统的集烟罩；再生铅冶炼主要排放口为熔炼炉排烟口、炉门集烟罩、精炼锅集烟罩。其他为一般排放口。标准制定过程中分别选取了有代表性的大型再生铜、再生铝和再生铅企业，按照上述原则测算，主要排放口污染物排放量占比情况见表 6-18 所示。由表 6-18 可以看出，通过控制主要排放口，就可以控制再生有色金属企业 80%以上的污染物的排放量。

表 6-18 典型再生有色金属工业企业主要排放口污染物排放量占比

| 项目<br>企业类型 | 主要排放口污染物占全厂有组织排放量的比例（单位：%） |      |      |
|------------|----------------------------|------|------|
|            | 颗粒物                        | 二氧化硫 | 氮氧化物 |
| 某大型再生铜企业   | 85                         | 100  | 100  |
| 某大型再生铝企业   | 75                         | 100  | 100  |
| 某大型再生铅企业   | 80                         | 97   | 100  |

### 6.9 无组织排放控制要求

《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T 55-2000）从大气污染物的迁移扩散规律出发，结合无组织排放的各种具体情况，对气象条件的简易测定、气象条件适宜程度的判定、监测时段选择和监控点位设置方法等作出进一步规定和指导。

再生有色金属工业企业无组织排放节点主要包括 2 大部分，即场内运输卸货，含车间内的物料运输、传送皮带等；另一部分是生产工序，包括原料储存、破碎预处理、熔炼炉加料等，以及无意间散出的酸雾，各类熔炼炉进料口、出料口、出渣口、溜槽等处泄漏烟气，电解车间槽罐逸散酸雾等。

因此本次技术规范重点针对再生有色金属工业无组织排放提出监管措施要求，通过设备密闭性提升以及环境集烟等措施管控，提出以现场措施检查为主，辅以现场监测判定企业无

组织达标情况。结合标准、规范及企业实际情况，细化了无组织排放源控制，不给出具体的许可排放浓度和许可排放量要求。

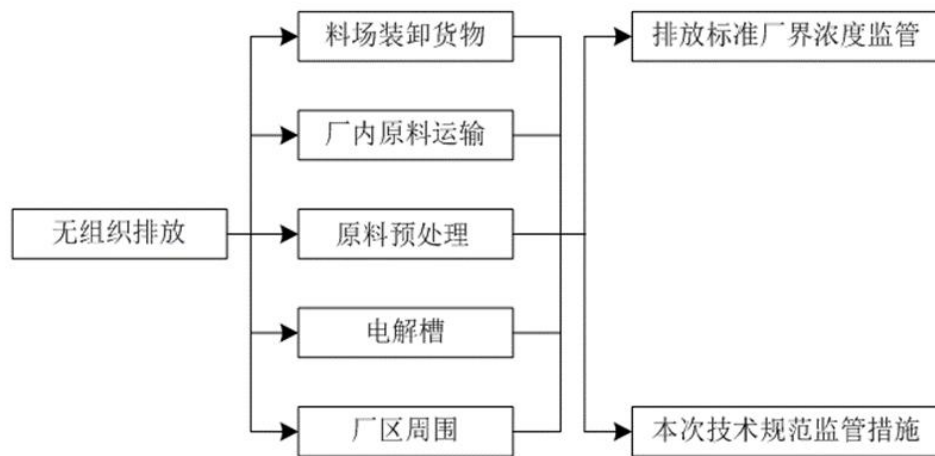


图 6-4 再生有色金属工业企业无组织排放情况

## 6.10 污染防治可行技术要求

截至目前，再生有色金属工业中只有再生铅行业发布了可行技术指南，其他行业暂未发布可行技术指南。再生有色金属工业企业采用本标准中给出的污染防治可行技术的，许可证审查核发时原则上可以认为该企业具备符合规定的防治污染设施或污染物处理能力。

再生有色金属工业企业若未采用本标准中给出的可行技术的，企业申报时应提供相关证明材料（如已有监测数据；对于国内外首次采用的污染治理技术，还应当提供中试数据等证明材料），另外企业还应加强自我监测及台账记录，证明污染治理技术能够达到与可行技术相当的处理效果。

通过企业调研、专家的建议，提出了再生有色金属工业冶炼废气、废水污染防治推荐可行技术，具体见本标准附录 A、B。

## 6.11 自行监测管理要求

根据《控制污染物排放许可制实施方案》和《排污许可证管理暂行规定》要求，排污企业应通过自行监测证明排污许可证许可限值落实情况。

本标准根据相关废气污染源和废水污染源监测技术规范和方法，结合再生有色金属工业企业的污染源管控重点，规定再生有色金属工业企业自行监测要求，再生有色金属工业企业在申请排污许可证时，应当按照本标准制定自行监测方案，2015年1月1日（含）后取得

环境影响评价审批意见的排污单位，周边环境影响监测点位、监测指标参照企业环境影响评价文件的要求执行，在排污许可证申请表中明确。《排污单位自行监测指南再生有色金属工业》发布后从其规定。

本节规定了再生有色金属工业企业自行监测方案中应包括监测内容、监测点位、监测技术手段、监测频次、采样和测定方法、数据记录要求、监测质量保证与质量控制。

**自行监测要求：**企业可自行或委托第三方监测机构开展监测并安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析，同时对监测结果的真实性、准确性、完整性负责。手工监测时生产负荷应不低于本次监测与上一次监测周期内的平均生产负荷。

**自行监测内容：**自行监测污染源和污染物应包括排放标准中涉及的各项废气、废水污染源和污染物。再生有色金属工业企业应当开展自行监测的污染源包括产生有组织废气、无组织废气、生产废水、生活污水、雨水等，污染物包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾、铅及其化合物、砷及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、汞及其化合物、氟化物、氯化氢、二噁英等大气污染物，以及 pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、总锌、总铜、硫化物、总铅、总镉、总砷、总汞、总铬、总镍等水污染物。

**废气监测：**废气监测包括有组织监测和厂界无组织监测。

**废气有组织监测内容：**再生有色金属工业企业监测污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾、铅及其化合物、砷及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、汞及其化合物、氟化物、氯化氢、二噁英等。

**废气无组织监测内容：**再生有色金属工业企业对厂界无组织的监测内容主要为硫酸雾、砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、氟化物、氯化氢等。

**废水有组织监测内容：**总排口监测的污染物为 pH、化学需氧量、悬浮物、石油类、氨氮、总磷、总氮、总铜、总锌、硫化物等，车间或设施排口监测的污染物为总铅、总砷、总镍、总镉、总铬、总锑、总汞等。

**监测点位：**再生有色金属工业企业的监测点位包括废气外排口、废水外排口、无组织监测点位，对于 2015 年 1 月 1 日（含）后取得环境影响评价审批意见的排污单位，周边环境影响监测点位按照环境影响评价文件的要求设置。各监测点位排放口设置应符合相关技术规范的要求。

监测技术手段：自行监测的技术手段包括手工监测、自动监测两种类型，企业可根据监测成本、监测指标以及监测频次等内容，选择适当的技术手段。按照环发〔2008〕25号要求，再生有色金属工业排污单位属于国控重点污染源的按照相关要求开展自动监测。主要是各类窑炉尾气、环集烟气的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和生产废水的pH、流量、COD、氨氮等应采用自动监测装置，其余废气、废水污染源各项污染物可采用手工监测。

监测频次：根据主要排放口和主要污染物性质，结合再生有色金属工业生产特点，监测频次分为自动监测、月监测、季度监测、半年监测和年监测，具体监测频次见表6-19、6-20、6-21和6-22。再生有色金属工业排污单位自行监测指南发布后，从其规定。

表 6-19 再生铜冶炼排污单位自行监测点位、监测因子及最低监测频次一览表

| 产排污节点   | 监测点位   | 排放口类型 | 监测因子                              | 最低监测频次 |
|---------|--------|-------|-----------------------------------|--------|
| 废气有组织排放 |        |       |                                   |        |
| 熔炼炉     | 脱硫尾气烟囱 | 主要排放口 | 二氧化硫、氮氧化物（以NO <sub>2</sub> 计）、颗粒物 | 自动监测   |
|         |        |       | 砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物              | 月      |
|         |        |       | 锑及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物              | 季度     |
|         |        |       | 二噁英                               | 年      |
| 熔炼炉环境集烟 | 环境集烟烟囱 | 主要排放口 | 二氧化硫、氮氧化物（以NO <sub>2</sub> 计）、颗粒物 | 自动监测   |
|         |        |       | 砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物              | 月      |
|         |        |       | 锑及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物              | 季度     |
|         |        |       | 二噁英                               | 年      |
| 锅炉      | 烟囱或烟道  | 一般排放口 | 二氧化硫、氮氧化物（以NO <sub>2</sub> 计）、颗粒物 | 自动监测   |

|  |              |             |   |      |
|--|--------------|-------------|---|------|
|  |              |             | 汞及其化合物 <sup>①</sup> 、烟气黑度（林格曼黑度，级）            | 季度   |
| 原料预处理系统  | 预处理排气筒       | 一般排放口       | 颗粒物   | 季度   |
| 电解系统   | 电解槽排气筒       | 一般排放口       | 硫酸雾   | 季度   |
| 净化系统   | 净化槽排气筒       | 一般排放口       | 硫酸雾   | 季度   |
| 废气无组织排放  |              |             |   |      |
| 厂界   | 企业边界         |             | 硫酸雾、砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物 | 季度   |
| 废水排放   |              |             |   |      |
| 废水   | 废水总排放口       | 主要排放口       | 流量、pH 值、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮                        | 自动监测 |
|  |              |             | 总铜、总锌   | 月    |
|  |              | 悬浮物、石油类、硫化物 | 季度  |      |
|  | 车间或生产设施废水排放口 | 主要排放口       | 总铅、总砷、总镉、总汞                                   | 日    |
|  |              |             | 总镍、总锑、总铬                                      | 月    |
| <p>注①：适用于燃煤锅炉。</p> <p>注 1：单独排入地表水、海水的生活污水排放口污染物（pH、COD、BOD<sub>5</sub>、悬浮物、氨氮、动植物油、总氮、总磷）每月至少开展一次监测。</p> <p>注 2：雨水排口污染物（化学需氧量、氨氮、石油类）排放期间每日至少开展一次监测。</p> <p>注 3：总磷和总氮安装自动监测主要适用于《“十三五”生态环境保护规划》等文件规定的总磷、总氮总量控制区域的排污单位。</p> |              |             |   |      |

表 6-20 再生铝冶炼排污单位自行监测点位、监测因子及监测频次一览表

| 产排污环节   | 排放口    | 排放口类型 | 监测因子                                   | 监测频次 |
|---------|--------|-------|--|------|
| 废气有组织排放 |        |       |  |      |
| 熔炼炉     | 脱硫尾气烟囱 | 主要排放口 | 二氧化硫、氮氧化物<br>(以 NO <sub>2</sub> 计)、颗粒物 | 自动监测 |
|         |        |       | 氟化物、氯化氢                                | 月    |
|         |        |       | 铅及其化合物、砷及其化合物、锡及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物     | 季度   |
|         |        |       | 二噁英                                    | 年    |
| 熔炼炉环境集烟 | 环境集烟烟囱 | 主要排放口 | 二氧化硫、氮氧化物<br>(以 NO <sub>2</sub> 计)、颗粒物 | 自动监测 |
|         |        |       | 氟化物、氯化氢                                | 月    |
|         |        |       | 铅及其化合物、砷及其化合物、锡及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物     | 季度   |
|         |        |       | 二噁英                                    | 年    |
| 精炼炉     | 精炼炉烟囱  | 主要排放口 | 二氧化硫、氮氧化物<br>(以 NO <sub>2</sub> 计)、颗粒物 | 自动监测 |
|         |        |       | 氟化物、氯化氢                                | 月    |
|         |        |       | 铅及其化合物、砷及其化合物、锡及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物     | 季度   |
| 精炼炉环境集烟 | 环境集烟烟囱 | 主要排放口 | 二氧化硫、氮氧化物<br>(以 NO <sub>2</sub> 计)、颗粒物 | 自动监测 |
|         |        |       | 氟化物、氯化氢                                | 月    |
|         |        |       | 铅及其化合物、砷及其化合物、锡及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物     | 季度   |



|  |                                |       |  |      |
|--|--------------------------------|-------|--|------|
| 铝灰渣处理  | 收尘系统排气筒                        | 主要排放口 | 烟(粉)尘、二氧化硫                                 | 自动监测 |
|  |                                |       | 氟及其化合物、铅                                   | 月    |
| 原料预处理  | 抓斗装卸料、加料设备、原料分选设备、皮带运输、转运过程中扬尘 | 一般排放口 | 颗粒物  | 季度   |
| 废气无组织排放  |                                |       |  |      |
| 厂界   | 企业边界                           |       | 氟化物、氯化氢、砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物 | 季度   |
| 废水排放   |                                |       |  |      |
| 废水   | 废水总排放口                         | 主要排放口 | 流量、pH 值、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮                     | 自动监测 |
|  |                                |       | 总铜、总锌                                      | 月    |
|  |                                |       | 悬浮物、石油类、硫化物                                | 季度   |
|  | 车间或生产设施废水排放口                   | 主要排放口 | 总铅、总砷、总镉、总汞                                | 日    |
| 总镍、总铬  |                                |       | 月  |      |
| <p>注 1: 单独排入地表水、海水的生活污水排放口污染物 (pH、COD、BOD<sub>5</sub>、悬浮物、氨氮、动植物油、总氮、总磷) 每月至少开展一次监测。</p> <p>注 2: 雨水排口污染物 (化学需氧量、氨氮、石油类) 排放期间每日至少开展一次监测。</p> <p>注 3: 总磷和总氮安装自动监测主要适用于《“十三五”生态环境保护规划》等文件规定的总磷、总氮总量控制区域的排污单位。</p> |                                |       |  |      |

表 6-21 再生铅火法冶炼排污单位自行监测点位、监测因子及最低监测频次一览表

| 产排污节点 | 排放口 | 排放口类型 | 监测因子 | 最低监测频次 |
|-------|-----|-------|------|--------|
|-------|-----|-------|------|--------|

| 废气有组织排放 |        |       |   |      |
|---------|--------|-------|---|------|
| 破碎分选系统  |        | 一般排放  | 硫酸雾   | 季度   |
| 熔炼炉     | 熔炼炉烟囱  | 主要排放口 | 二氧化硫、氮氧化物<br>(以 NO <sub>2</sub> 计)、颗粒物        | 自动监测 |
|         |        |       | 砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物     | 月    |
|         |        |       | 二噁英   | 年    |
| 熔炼炉环境集烟 | 环境集烟烟囱 | 主要排放口 | 二氧化硫、氮氧化物<br>(以 NO <sub>2</sub> 计)、颗粒物        | 自动监测 |
|         |        |       | 砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物     | 月    |
|         |        |       | 二噁英   | 年    |
| 精炼(电铅)锅 | 集气烟囱   | 主要排放口 | 二氧化硫、氮氧化物<br>(以 NO <sub>2</sub> 计)、颗粒物        | 自动监测 |
|         |        |       | 砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物     | 月    |
| 锅炉      | 烟囱或烟道  | 一般排放口 | 二氧化硫、氮氧化物<br>(以 NO <sub>2</sub> 计)、颗粒物        | 自动监测 |
|         |        |       | 汞及其化合物 <sup>①</sup> 、烟气黑度(林格曼黑度, 级)           | 季度   |
| 电解槽     |        | 一般排放口 | 硫酸雾   | 半年   |
| 废气无组织排放 |        |       |   |      |
| 厂界      | 企业边界   |       | 硫酸雾、砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物 | 季度   |

| 废水排放  |              |       |                        |      |
|---|--------------|-------|------------------------|------|
| 废水  | 废水总排放口       | 主要排放口 | 流量、pH 值、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮 | 自动监测 |
|   |              |       | 总铜、总锌                  | 月    |
|   |              |       | 悬浮物、氟化物、硫化物            | 季度   |
|   | 车间或生产设施废水排放口 | 主要排放口 | 总铅、总砷、总镉、总汞            | 日    |
|   |              |       | 总镍、总铈、总铬               | 月    |
| <p>注①：适用于燃煤锅炉。</p> <p>注 1：单独排入地表水、海水的生活污水排放口污染物（pH、COD、BOD<sub>5</sub>、悬浮物、氨氮、动植物油、总氮、总磷）每月至少开展一次监测。</p> <p>注 2：雨水排口污染物（化学需氧量、氨氮、石油类）排放期间每日至少开展一次监测。</p> <p>注 3：总磷和总氮安装自动监测只适用于《“十三五”生态环境保护规划》等文件规定的总磷、总氮总量控制区域的排污单位。</p> |              |       |                        |      |

表 6-22 再生铅湿法冶炼排污单位自行监测污染源、监测因子及最低监测频次一览表

| 产排污节点   | 监测点位   | 排放口类型 | 监测因子  | 最低监测频次 |
|---------|--------|-------|---|--------|
| 废气有组织排放 |        |       |   |        |
| 锅炉      | 锅炉烟囱   | 一般排放口 | 二氧化硫、氮氧化物（以 NO <sub>2</sub> 计）、<br>颗粒物        | 自动监测   |
|         |        |       | 汞及其化合物 <sup>①</sup> 、烟气黑度（林格曼黑度，级）            | 季度     |
| 原料预处理系统 | 预处理排气筒 | 一般排放口 | 颗粒物、硫酸雾                                       | 季度     |
| 浸出系统    | 浸出槽排气筒 | 一般排放口 | 硫酸雾   | 半年     |
| 电解系统    | 电解槽排气筒 | 一般排放口 | 硫酸雾   | 半年     |
| 净化系统    | 净化槽排气筒 | 一般排放口 | 硫酸雾   | 半年     |
| 废气无组织排放 |        |       |   |        |
| 厂界      | 企业边界   |       | 硫酸雾、砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物 | 季度     |
| 废水排放    |        |       |   |        |
| 废水      | 废水总排放口 | 主要排放口 | 流量、pH 值、化学需氧量、氨氮、<br>总磷、总氮                    | 自动监测   |

|  |                      |           |             |    |
|--|----------------------|-----------|-------------|----|
|  |                      |           | 总铜、总锌       | 月  |
|  |                      |           | 悬浮物、石油类、硫化物 | 季度 |
|  | 车间或生产<br>设施废水排<br>放口 | 主要排放<br>口 | 总铅、总砷、总镉、总汞 | 日  |
|  |                      |           | 总镍、总锑、总铬    | 月  |
| <p>注①：适用于燃煤锅炉。</p> <p>注 1：单独排入地表水、海水的生活污水排放口污染物（pH、COD、BOD<sub>5</sub>、悬浮物、氨氮、动植物油、总氮、总磷）每月至少开展一次监测。</p> <p>注 2：雨水排口污染物（化学需氧量、氨氮、石油类）排放期间每日至少开展一次监测。</p> <p>注 3：总磷和总氮安装自动监测主要适用于《“十三五”生态环境保护规划》等文件规定的总磷、总氮总量控制区域的排污单位。</p> |                      |           |             |    |

## 6.12 环境管理台账记录及执行报告编制要求

### 6.12.1 环保管理台账记录要求

按照《控制污染物排放实施方案》和《排污许可证管理暂行规定》要求，环境管理台账为排污单位依证排污、自证守法的主要依据，为环境管理部门依证监管主要检查内容。台账记录为原始记录，真实反映实际运行情况，依据企业实际运行情况进行总结归纳，形成执行报告。本标准按照台账记录和执行报告编制目的，结合再生有色金属工业特点，规定了排污单位环境管理台账记录和执行报告编制要求。再生有色金属工业现有台账记录内容需满足规范要求，也可参照规定格式制定环境管理台账。执行报告需按本标准规定的上报内容和频次提交，并在排污许可证申请表中明确。

(1) 一般要求：再生有色金属工业企业在申请排污许可证时，应按本标准规定，在排污许可证申请表中明确环境管理台账记录要求。有核发权的地方环境保护主管部门补充制订相关技术规范中要求增加的，在本标准基础上进行补充；企业还可根据自行监测管理的要求补充填报其他必要内容。企业应建立环境管理台账制度，设置专职人员进行台账的记录、整理、维护和管理，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责。为实现台账便于携带、作为许可证执行情况佐证并长时间储存的目的以及导出原始数据、加工分析、综合判断运行情况的功能，台账应当按照电子化储存和纸质储存两种形式同步管理。台账保存期限不得少

于三年。

(2) 记录信息的内容：再生有色金属工业企业排污许可证台账应真实记录生产设施和污染防治设施信息，其中，生产设施信息包括基本信息和生产设施运行管理信息，污染防治设施信息包括基本信息、污染治理措施运行管理信息、监测记录信息、其他环境管理信息等内容。

#### 6.12.2 执行报告的编制要求

##### 1) 一般要求

地方环境管理部门应当整合总量控制、环境保护税、环境统计等各项环境管理的数据上报要求，可以参照本标准，在排污许可证中根据各项环境管理要求，规定排污许可证执行报告内容、上报频次等要求。

再生有色金属工业企业应按照排污许可证中规定的内容和频次定期上报执行报告。再生有色金属工业企业可参照本标准，根据环境管理台账记录等归纳总结报告期内排污许可证执行情况，并提交至发证机关，台账记录留存备查。企业应保证执行报告的规范性和真实性。技术负责人发生变化时，应当在年度执行报告中及时报告。

##### 2) 报告频次

###### (1) 年度执行报告

再生有色金属工业企业原则上应至少每年上报一次排污许可证年度执行报告，年报应于次年一月底前提交至排污许可证核发机关。对于持证时间不足三个月的，当年可不上报年度执行报告，许可证执行情况纳入下一年度执行报告。

###### (2) 月/季度执行报告

排污单位每月度/季度上报一次排污许可证月度/季度执行报告，于下一周期首月十五日前提交至排污许可证核发机关，提交季度执行报告或年度执行报告时，可免报当月月度执行报告。对于持证时间不足十天的，该报告周期内可不上报月度执行报告，排污许可证执行情况纳入下一月度执行报告。对于持证时间不足一个月的，该报告周期内可不上报季度执行报告，排污许可证执行情况纳入下一季度执行报告。

(3) 报告内容：具体内容要求见本标准附录 E。

#### 6.13 实际排放量核算方法

本规范给出了再生有色金属工业企业实际排放量的核算方法和核算方法的选用原则，列

出了核算的具体公式并对异常情况处理原则作出了规定。

实际排放量的核算方法包括采用自动监测的污染源实际排放量核算法、采用手工监测的污染源实际排放量核算法，物料衡算法、产排污系数法。

#### 6.13.1 实际排放量核算方法选取原则

(1) 对于排污许可证中载明应当采用自动监测的排放口和污染因子，根据符合监测规范的有效自动监测数据采用实测法核算实际排放量。同时根据手工监测数据进行校核，若同一时段的手工监测数据与自动监测数据不一致，手工监测数据符合法定的监测标准和监测方法的，以手工监测数据为准。

(2) 对于排污许可证中载明应当采用自动监测的排放口或污染因子而未采用的，采用物料衡算法或产排污系数法核算实际排放量。其他采用手工监测的污染因子，按照执法监测或企业自行开展的手工监测数据进行核算。若同一时段的执法监测数据与企业自行开展的手工监测数据不一致，以执法监测数据为准。

(3) 对于排污许可证未要求采用自动监测的排放口或污染因子，按照优先顺序依次选取自动监测数据、执法和手工监测数据、产排污系数法进行核算。在采用手工和执法监测数据进行核算时，还应以产排污系数进行校核；若同一时段的手工监测数据与执法监测数据不一致，以执法监测数据为准。监测数据应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范。

#### 6.13.2 实测法

实测法是指根据监测数据核算实际排放量的方法，分为自动监测实测法和手工监测实测法。

##### 6.13.2.1 采用自动监测的污染源实际排放量核算方法

污染源自动监测符合 HJ/T 75、HJ/T 353 要求并获得有效连续在线监测数据的，可以采用自动监测数据核算污染物排放量。

##### 6.13.2.2 采用手工监测的污染源实际排放量核算方法

未安装自动监测系统或无有效自动监测数据时，可采用手工监测数据进行核算。手工监测数据包括核算时间内的所有执法监测数据和企业自行监测数据，企业自行监测频次、监测期间生产工况、数据有效性等须符合本标准中 7.3.3 监测点位、监测因子及监测频次相关规范、环境影响评价审批意见等要求。

### 6.13.3 再生有色金属工业企业各类污染物实际排放量核算

#### (1) 物料衡算法

根据原辅料、燃料的消耗量、含硫量及硫捕集率，采用物料衡算法核算二氧化硫排放量。

#### (2) 产排污系数法

对于要求安装自动监测而未安装，或自动监测发生故障不能及时恢复运行的以及排污单位非正常情况，可采用产排污系数核算污染物实际排放量。

其他总量许可污染因子采用产排污系数法核算排放量时，可参考《污染源普查工业污染源产排污系数手册（中）》33 有色金属冶炼及压延加工业，根据单位产品污染物的产生量，按直排进行核算。由于《污染源普查工业污染源产排污系数手册（中）》33 有色金属冶炼及压延加工业未给出再生铝冶炼行业产排污系数，以及再生铜和再生铅工业中氮氧化物、铅及其化合物、砷及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、镉及其化合物、氨氮、总磷、总氮、总锑、总镍的核算系数，本规范根据《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》给出了这些污染物的核算系数，见下表 6-23、6-24 和 6-25 所示。



表 6-23 再生铜冶炼行业产排污系数

| 产品名称         | 原料名称    | 工艺名称          | 规模等级           | 污染物指标 | 单位     | 产污系数  | 排污系数        |
|--------------|---------|---------------|----------------|-------|--------|-------|-------------|
| 阳极铜          | 粗铜、杂铜   | 火法精炼          | 所有规模           | 化学需氧量 | g/t-产品 | 275.1 | 92.08       |
|              |         |               |                | 镉     | g/t-产品 | 1.609 | 1.609 (直排法) |
|              |         |               |                |       |        |       | 0.045 (中和法) |
|              |         |               |                | 铅     | g/t-产品 | 14.73 | 14.73 (直排法) |
|              |         |               |                |       |        |       | 0.445 (中和法) |
|              |         |               |                | 砷     | g/t-产品 | 6.436 | 6.436 (直排法) |
|              |         |               |                |       |        |       | 0.364 (中和法) |
| 烟尘           | kg/t-产品 | 0.252         | 0.252 (直排法)    |       |        |       |             |
|              |         |               | 0.025 (湿法除尘法)  |       |        |       |             |
| 二氧化硫         | kg/t-产品 | 1.966         | 1.966          |       |        |       |             |
| 精炼铜<br>(阴极铜) | 粗铜、杂铜   | 火法精炼—<br>电解精炼 | 所有规模           | 化学需氧量 | g/t-产品 | 361.5 | 155.3       |
|              |         |               |                | 镉     | g/t-产品 | 2.115 | 2.115 (直排法) |
|              |         |               |                |       |        |       | 0.06        |
|              |         |               |                | 铅     | g/t-产品 | 19.36 | 19.36 (直排法) |
|              |         |               |                |       |        |       | 0.585 (中和法) |
|              |         |               |                | 砷     | g/t-产品 | 8.458 | 8.458 (直排法) |
|              |         |               |                |       |        |       | 0.478 (中和法) |
| 烟尘           | kg/t-产品 | 0.252         | 0.003 (过滤式除尘法) |       |        |       |             |
|              |         |               | 0.025 (湿法除尘法)  |       |        |       |             |
| 二氧化硫         | kg/t-产品 | 1.966         | 1.966          |       |        |       |             |

| 氮氧化物、铅及其化合物、砷及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、镉及其化合物、氨氮、总磷、总氮、总锑、总镍核算系数 |        |      |      |        |        |       |   |
|--|--------|------|------|--------|--------|-------|---|
| 粗铜、阳极铜、<br>精炼铜   | 各种含铜废料 | 各种工艺 | 所有规模 | 氮氧化物   | g/t-产品 | 2000  | - |
|  |        |      |      | 铅及其化合物 | g/t-产品 | 2000  | - |
|  |        |      |      | 砷及其化合物 | g/t-产品 | 400   | - |
|  |        |      |      | 锡及其化合物 | g/t-产品 | 1000  | - |
|  |        |      |      | 锑及其化合物 | g/t-产品 | 1000  | - |
|  |        |      |      | 镉及其化合物 | g/t-产品 | 50    | - |
|  |        |      |      | 氨氮     | g/t-产品 | 10    | - |
|  |        |      |      | 总磷     | g/t-产品 | 1.25  | - |
|  |        |      |      | 总氮     | g/t-产品 | 18.75 | - |
|  |        |      |      | 总锑     | g/t-产品 | 3     | - |
|  |        |      |      | 总镍     | g/t-产品 | 1     | - |

表 6-24 再生铅冶炼行业产排污系数

| 产品名称  | 原料名称          | 工艺名称    | 规模等级 | 污染物指标  | 单位      | 产污系数  | 排污系数  |
|---|---------------|---------|------|--------|---------|-------|-------|
| 粗铅  | 废铅蓄电池         | 再生铅冶炼工艺 | 所有规模 | 化学需氧量  | g/t-产品  | 132.3 | 92.6  |
|   |               |         |      | 镉      | g/t-产品  | 0.009 | 0.009 |
|   |               |         |      | 铅      | g/t-产品  | 0.905 | 0.362 |
|   |               |         |      | 砷      | g/t-产品  | 0.005 | 0.005 |
|   |               |         |      | 烟尘     | kg/t-产品 | 107.3 | 0.442 |
|   |               |         |      | 二氧化硫   | kg/t-产品 | 46.08 | 5.53  |
|   |               |         |      | 镉      | g/t-产品  | 7.893 | 2.229 |
|   |               |         |      | 铅      | g/t-产品  | 52    | 13.46 |
|   |               |         |      | 砷      | g/t-产品  | 3.436 | 2.749 |
|   |               |         |      | 烟尘     | kg/t-产品 | 343.3 | 5.071 |
|   |               |         |      | 二氧化硫   | kg/t-产品 | 204.2 | 23.92 |
|   |               |         |      | 镉      | g/t-产品  | 0.051 | 0.036 |
|   |               |         |      | 铅      | g/t-产品  | 0.586 | 0.041 |
|   |               |         |      | 砷      | g/t-产品  | 0.288 | 0.021 |
|   |               |         |      | 烟尘     | kg/t-产品 | 188.7 | 0.974 |
| 氮氧化物、铅及其化合物、砷及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、镉及其化合物、氨氮、总磷、总氮、总锑核算系数 |               |         |      |        |         |       |       |
| 粗铅  | 废铅蓄电池、<br>废杂铅 | 各种工艺    | 所有规模 | 氮氧化物   | g/t-产品  | 2000  | -     |
|   |               |         |      | 铅及其化合物 | g/t-产品  | 2000  | -     |

|  |  |  |  |        |        |       |   |
|--|--|--|--|--------|--------|-------|---|
|  |  |  |  | 砷及其化合物 | g/t-产品 | 400   | - |
|  |  |  |  | 锡及其化合物 | g/t-产品 | 1000  | - |
|  |  |  |  | 锑及其化合物 | g/t-产品 | 1000  | - |
|  |  |  |  | 镉及其化合物 | g/t-产品 | 50    | - |
|  |  |  |  | 氨氮     | g/t-产品 | 10    | - |
|  |  |  |  | 总磷     | g/t-产品 | 1.25  | - |
|  |  |  |  | 总氮     | g/t-产品 | 18.75 | - |
|  |  |  |  | 总锑     | g/t-产品 | 3     | - |

表 6-25 再生铝冶炼行业产排污系数

| 产品名称   | 原料名称 | 工艺名称 | 规模等级 | 污染物指标  | 单位     | 产污系数  | 排污系数 |
|--|------|------|------|--------|--------|-------|------|
| 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、铅及其化合物、氟化物、氯化氢、化学需氧量、氨氮、总铅、总磷、总氮核算系数 |      |      |      |        |        |       |      |
| 铝及铝合金  | 废杂铝  | 各种工艺 | 各种规模 | 颗粒物    | g/t-产品 | 30000 | —    |
|  |      |      |      | 二氧化硫   | g/t-产品 | 30000 | —    |
|  |      |      |      | 氮氧化物   | g/t-产品 | 2000  | —    |
|  |      |      |      | 铅及其化合物 | g/t-产品 | 1000  | —    |
|  |      |      |      | 氟化物    | g/t-产品 | 3000  | —    |
|  |      |      |      | 氯化氢    | g/t-产品 | 30000 | —    |
|  |      |      |      | 化学需氧量  | g/t-产品 | 62.5  | —    |
|  |      |      |      | 氨氮     | g/t-产品 | 10    | —    |
|  |      |      |      | 总磷     | g/t-产品 | 1.25  | —    |
|  |      |      |      | 总氮     | g/t-产品 | 18.75 | —    |
|  |      |      |      | 总铅     | g/t-产品 | 2     | —    |

### (3) 非正常情况污染物排放量核算

废水处理设施非正常情况下的排水,如无法满足排放标准要求时,不应直接排入外环境,待废水处理设施恢复正常运行后方可排放。如因特殊原因造成污染治理设施未正常运行超标排放污染物的,按产污系数与未正常运行时段的累计排水量核算实际排放量。

炉窑启停等非正常情况污染物排放量可采用实测法或产排污系数法核定。

## 6.14 合规判定方法

本规范对废气排放浓度和实际排放量的合规性,废水排放浓度和实际排放量合规性以及环境管理合规性作出具体要求。

环保部门依据排污许可证的许可内容及运行管理要求对再生有色金属工业企业排放污染物行为进行监管执法,检查许可事项的落实情况,具体审核企业环境管理台账记录和许可证执行报告,检查污染防治设施运行、自行监测、信息公开等排污许可证管理要求的执行情况。

再生有色金属工业企业可通过台账记录、按时上报执行报告和开展自行监测、信息公开,自证其依证排污,满足排污许可证要求。

### 6.14.1 排放限值合规判定

#### 6.14.1.1 废气排放浓度合规判定

##### 1) 正常情况

冶炼排污单位各废气排放口污染物或厂界无组织污染物的排放浓度达标是指“任一小时浓度均值均满足许可排放浓度要求”。各项废气污染物小时浓度均值根据排污单位自行监测(包括自动监测和手工监)、执法监测确定。

##### (1) 执法监测

按照监测规范要求获取的执法监测数据超标的,即视为不合规。根据 GB/T 16157、HJ/T 397、HJ/T 55 确定监测要求。

若同一时段的执法监测数据与经过有效性审核的排污单位自行监测数据不一致,执法监测数据符合法定的监测标准和监测方法,以执法监测数据作为优先证据使用。

##### (2) 排污单位自行监测

##### ① 自动监测

按照监测规范要求获取的自动监测数据（剔除异常值）计算得到的有效小时浓度均值与许可排放浓度限值进行对比，超过许可排放浓度限值的，即视为超标。对于应当采用自动监测而未采用的，视为不合规。自动监测小时浓度均值是指“整点 1 小时内不少于 45 分钟的有效数据的算术平均值”。

由于自动监控系统故障等原因导致自动监测数据缺失的，应当参照 HJ/T75 进行补遗。

## ②手工监测

对于未要求采用自动监测的排放口或污染物，应进行手工监测。按照自行监测方案、监测规范要求获取的监测数据计算得到的有效小时浓度均值超过许可排放浓度限值的，即视为超标。

若同一时段的自动监测数据与手工监测数据不一致，且手工监测数据符合法定的监测标准和监测方法的，以手工监测数据作为优先合规判定依据。

## 2) 非正常情况

再生有色金属工业排污单位非正常排放指炉窑启停机、停产、设备故障、检维修等情况下的排放。

### (1) 国内再生有色金属工业企业情况

①企业非正常运行过程产生的突发状态污染主要来源两方面，一是突发故障时，短时间的波动影响环保系统不能在短时间调整，造成排放指标波动；二是环保设施突发故障情况，即使第一时间生产系统停料，也会造成短时间的影 响，事故烟气切换脱硫系统存在时间差，期间也会造成影响。突发状况主要视突发状况的原因、部位不同，产生的影响结果也不尽相同。

②再生有色金属工业熔炼炉窑需要定期进行小修和大修，再生铜阳极炉一般每年进行一次大修，再生铝和再生铅每 5-8 年进行一次大修，每年需停炉进行一次检修。

③由于市场经营问题，企业可能会决定阶段性停产，然后再启动炉窑。

### (2) 美国有色行业企业排污许可对启动、停窑和故障期间管理规定

美国《联邦规章典集》40 篇第 63 部分规定的操作和维护要求：

①在任何时候，包括启动、停机和故障期间，所有者或操作人员必须按照安全和良好空气污染控制措施的要求来进行相关的空气污染控制设备和监控设备的操作和维护。在启动、停机或故障发生期间，所有者或操作者须按照安全与良好空气污染控制措施的要求，尽可能

最大程度地减少污染物的排放。此时，当污染控制技术与安全和良好空气污染控制措施不一致时，不要求所有者或操作者必须按照标准要求的排放水平来减少污染物的排放；当已经达到标准要求的排放水平时，也不要求所有者或操作者作进一步努力去减少污染物的排放。

②故障发生后，必须尽快纠正故障。在启动、停机或故障期间出现意外事故的情况下，所有者或操作人员按照安全和良好空气污染控制措施的要求减少污染物的排放。

③每个冶炼厂所有者或经营者必须制定并实施书面的冶炼厂启动、关闭和故障计划。计划需详细描述在启动、关闭和故障期间污染源的控制程序，以及符合相关标准要求的故障处理、空气污染控制和检测设备运行的纠正措施。制定计划的目的主要是：1) 保证所有者或经营者最小化排放的方式来操作和维护相关的空气污染控制和监测设备；2) 保证在有突发情况时，所有者或操作者能尽快纠正故障，以尽量减少有害空气污染物的过量排放；3) 减少启动、停机和故障期间相关的报告负担（包括采取的将故障过程和空气污染控制设备恢复正常或通常的操作方式的纠正措施）。

④当所有者或操作者在启动或关闭期间或故障采取的行动与计划中指定的程序一致时，所有者或操作员必须保存该事件的记录，表明遵循计划中指定的程序。这些记录可以“清单”或其他有效的形式保留，用以证明生产操作符合启动、关闭和故障计划，并记录为该事件采取的行动。此外，所有者或经营者必须保存这些事件的记录，包括每次启动或关闭的发生和持续时间、运行故障、空气污染控制和监测设备的故障等记录。

⑤如果所有者或操作者在此期间采取的措施（包括纠正故障的措施）与计划中规定的措施不一致，并且污染源超出任何有关排放标准的适用排放限值，所有人或经营者必须记录为该事件采取的行动，并且必须行动后2个工作日内报告此类行为，然后在事件结束后7个工作日内以书面形式报告此事件。

### (3) 本标准对启动、停窑管理要求

再生有色金属工业企业禁止设置烟气旁路，开停炉期间必须确保烟气脱硫系统的正常运行，不得未经处理直接排放，企业应该在开停炉前一个月将开停炉时间段上报环保部门，由环保部门确定后可作为豁免依据。

若多台设施采用混合方式排放烟气，且其中一台处于启停时段，排污单位可提供烟气混合前各台设施有效监测数据的，按照排污单位提供数据进行达标判定。

停炉时，先停生产系统，烟气脱硫系统根据系统条件延后停运，环集系统最后停运；启

炉时要先确定环保设施具备正常运行条件方可启炉。在熔炼炉准备停炉检修时，自动控制系统将减少相关生产设备的投料，以使各车间能够同步减产。当投料减少时，熔炼系统产生烟气中的氮氧化物浓度降低，仍然需经除尘器除尘后，进入烟气脱硫系统进行脱硫处理，以确保尾气达标排放。当环保设施突发故障，生产系统立即停料，处于闷炉状态，尽量减少外排。

#### 6.14.1.2 废水排放浓度合规判定

排污单位各废水排放口污染物（pH 值除外）的排放浓度达标是指“任一有效日均值均满足许可排放浓度要求”。

##### 1、执法监测

按照 HJ/T 91 要求获取的执法监测数据超过排污许可浓度限值的，即视为超标。

若同一时段的执法监测数据与经过有效性审核的排污单位自行监测数据不一致，执法监测数据符合法定的监测标准和监测方法的，以执法监测数据作为优先证据使用。

##### 2、排污单位自行监测

###### 1) 自动监测

按照 HJ/T 91 要求获取的自动监测数据计算得到有效日均浓度值超过许可排放浓度限值的，即视为超标。对于应当采用自动监测而未采用的，视为不合规。

对于自动监测，有效日均浓度是指以每日为一个监测周期内获得的某个污染物的多个有效监测数据的平均值。在同时监测污水排放流量的情况下，有效日均值是以流量为权的某个污染物的有效监测数据的加权平均值；在未监测污水排放流量的情况下，有效日均值是某个污染物的有效监测数据的算术平均值。

自动监测的有效日均浓度应根 HJ/T 356、HJ/T 373 等相关文件确定。由于自动监测系统故障等原因导致自动监测数据缺失的，应当参照 HJ/T 355、HJ/T 373 的要求，以手工监测替代进行补遗。

###### 2) 手工监测

按照自行监测方案、监测规范进行手工监测，当日各次监测数据平均值（或当日混合样监测数据）超过排污许可浓度限值的，即视为超标。

#### 6.14.2 排放量合规判定

冶炼排污单位污染物的排放量合规是指：

（1）废水和废气污染物年实际排放量满足各自的年许可排放量要求，年许可排放量是



正常情况和非正常情况排放量之和；

(2) 废水和废气污染物各主要排放口实际排放量满足各主要排放口的许可排放量要求；

(3) 特殊时段排污单位废气和废水污染物实际排放量满足各自特殊时段许可排放量要求。

#### 6.14.3 环境管理要求合规判定

环境保护主管部门依据排污许可证中的管理要求以及相关技术规范，检查排污单位是否按照自行监测方案开展自行监测；是否按照排污许可证中环境管理台账记录要求记录相关内容、记录频次、形式是否满足许可证要求；是否按照许可证要求定期上报执行报告，上报内容是否符合要求等；是否按照许可证要求定期开展信息公开；是否满足特殊时段污染防治要求。

## 7 国内外相关标准、技术法规对比和分析

### 7.1 发达国家相关标准对比

本标准参照国外排污许可相关法规、标准体系，整合了我国再生有色金属工业环境保护法规、规章、标准、管理要求等，紧密结合再生有色金属工业工艺及污染防治特点，提出了再生有色金属工业排污许可管理的思路，构建了再生有色金属工业排污许可申请与核发管理技术体系。

表 7-1 发达国家和地区再生有色金属工业主要大气污染物排放限值与我国标准的比较

| 国外   |                           |    |    | 中国   |                           |    |
|------|---------------------------|----|----|------|---------------------------|----|
| 污染物  | 排放限值<br>mg/m <sup>3</sup> | 说明 | 备注 | 污染物  | 排放限值<br>mg/m <sup>3</sup> | 备注 |
| 二氧化硫 | 50~200                    | /  | 欧盟 | 二氧化硫 | 100                       | /  |
| 颗粒物  | 1~5                       | /  | 欧盟 | 颗粒物  | 10                        | /  |
|      | 50                        | /  | 美国 |      |                           |    |
|      | 5~10                      | /  | 德国 |      |                           |    |
|      | 25~30                     | /  | 荷兰 |      |                           |    |
| 氮氧化物 | 350                       | /  | 德国 | 氮氧化物 | 100                       | /  |

|        |                                  |     |     |        |                                  |     |
|--------|----------------------------------|-----|-----|--------|----------------------------------|-----|
|        | 250~500                          | /   | 奥地利 |        |                                  |     |
| 硫酸雾    | /                                | 再生铜 | /   | 硫酸雾    | 10                               | 再生铜 |
|        |                                  | 再生铅 |     |        |                                  | 再生铅 |
| 氟化物    | 1                                | 再生铝 | 欧盟  | 氟化物    | 3                                | 再生铝 |
|        | 1-20                             |     | 日本  |        |                                  |     |
| 二噁英    | 0.1~0.5<br>ng-TEQ/m <sup>3</sup> | /   | 欧盟  | 二噁英    | 0.5<br>ng-TEQ/<br>m <sup>3</sup> | /   |
|        | 1<br>ng-TEQ/m <sup>3</sup>       | /   | 日本  |        |                                  |     |
| 砷及其化合物 | 0.5                              | /   | 欧盟  | 砷及其化合物 | 0.4<br>ng-TEQ/<br>m <sup>3</sup> | /   |
| 锡及其化合物 | /                                | /   | /   | 锡及其化合物 | 1                                | 再生铜 |
| 锑及其化合物 | /                                | 再生铜 | /   | 锑及其化合物 | 1                                | 再生铜 |
|        |                                  | 再生铅 |     |        |                                  | 再生铅 |
| 镉及其化合物 | /                                | /   | /   | 镉及其化合物 | 0.05                             | /   |
| 铅及其化合物 | 2.0                              | 美国  | 再生铜 | 铅及其化合物 | 2                                | 再生铜 |
|        |                                  |     | 再生铅 |        |                                  | 再生铅 |
| 铬及其化合物 | /                                | /   | /   | 铬及其化合物 | 1                                | /   |

表 7-2 发达国家和地区再生有色金属工业主要水污染物排放限值与我国排放标准的比较

| 国外  |       |    | 中国  |      |
|-----|-------|----|-----|------|
| 污染物 | 排放限值  | 备注 | 污染物 | 排放限值 |
| pH  | /     | /  | pH  | 6~9  |
| COD | 30~50 | 德国 | COD | 30   |
|     | 200   | 日本 |     |      |
| 氨氮  | /     | /  | 氨氮  | 5    |
| 总磷  | /     | /  | 总磷  | 0.5  |
| 总铜  | 3     | 日本 | 总铜  | 0.2  |
|     | 0.5   | 德国 |     |      |
| 总铅  | 0.1   | 日本 | 总铅  | 0.2  |
|     | 0.5   | 德国 |     |      |
| 砷   | 0.1   | 日本 | 砷   | 0.1  |
|     | 0.1   | 德国 |     |      |
| 镍   | 0.5   | 德国 | 镍   | 0.1  |
| 镉   | 0.2   | 德国 | 镉   | 0.01 |
|     | 0.1   | 日本 |     |      |
| 铬   | 0.5   | 德国 | 铬   | 0.5  |

总体来说与发达国家和地区相比,我国的再生有色金属工业污染物排放限值处于较为严格水平,本技术规范所规定的污染物排放限值是以 GB31574 为依据,同时参考发达国家和地区数值作为参考,主要原则是结合我国再生有色金属工业的实际情况,参照发达国家的先进经验,制定适合我国实际情况的再生有色金属排污许可技术规范。

## 7.2 再生有色金属工业相关环境标准

再生有色金属工业相关标准有《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB 31574)、《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》(HJ 519)、《再生铅冶炼污染防治可行技术指南》

（环境保护部公告 2015 年第 11 号）等。与上述标准相比，本技术规范涵盖更详细、内容更全面、要求更具体，能够全方位的满足再生有色金属工业排污许可工作需要。

#### 1) 内容更全面

本技术规范在排污单位基本情况章节中分类型给出了较全面的再生有色金属工业企业相关生产工艺、生产设施、污染治理设施、产排污节点、产品及产能、原辅料及燃料等具体的填报内容，较原有标准中规定的内容分类更明确，更适应再生有色金属工业排污许可证审查与核发的工作需要。

#### 2) 要求更具体

现行再生有色金属工业污染物排放标准中只规定了污染物排放总量和浓度的要求，本标准综合结合企业实际情况，给出了再生铜、铝、铅 3 种再生有色金属工业不同工艺类型排放口的基准排气量，细化了排污口、明确了污染因子，并且每一个主要排放口都规定了排放许可限值，为许可排放量核算奠定了基础。

#### 3) 规定更详细

相较于原有再生有色金属工业相关标准，本技术规范更加详细地针对再生有色金属工业企业的生产特点，在启动、停炉期间可能会出现污染物排放浓度超标的情况下，结合再生有色金属工业企业在线监测数据情况，参考其他行业排污许可证对该情况规定等内容，明确了再生有色金属工业企业污染物监测的频次，并规定特殊时段污染物排放量纳入年许可排放量核算。

## 8 标准实施措施及建议

#### 1) 结合企业实际情况，督促在线监测管理

现阶段，基层环保部门对排污企业的产排污数据掌握不全，导致在执法判定时，缺乏有效的数据依据，对排污许可技术规范的实施造成一定难度和阻力。鼓励和督促企业采用在线监测设备，做到数据同步、实时监控，可完善管理，简化人力，为再生有色金属工业排污许可技术规范的核发工作提供有力的科学依据。因此，建议环保部门加强在线监测的管理，提升在线监测技术水平，保留特殊时段在线监测数据并如实上传，保证在线监测数据的完整性，为本标准的实施提供保障。

#### 2) 加快信息平台建设，强化宣传培训力度

建议按照本标准内容尽快建设再生有色金属工业排污许可管理信息平台,便于企业和环保部门应用,促进本标准的落地。

### **3) 开展再生有色金属工业污染防治可行性技术指南编制**

目前我国再生有色金属工业只有再生铅行业发布和实施了《再生铅冶炼污染防治可行技术指南》(环境保护部公告 2015年第11号),从实施效果来看,该指南为环境保护规划、环境影响评价、污染防治等各项环境管理工作提供了技术支持,为再生铅企业污染防治工作提供了技术依据。鉴于《再生铅冶炼污染防治可行技术指南》发挥的重要作用,建议尽快制定其他再生有色金属工业污染防治可行技术指南,为这些行业环境管理和污染防治提供技术依据,也为排放许可制度的顺利实施提供技术支持。