

附件3

国家环境保护标准制修订项目

项目统一编号：2017-37

《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业 (征求意见稿)》编制说明

编制单位：中国环境科学研究院、中国有色金属工业协会、
北京矿冶研究总院、中南大学、中铝国际工程股
份有限公司沈阳分公司、中铝国际工程股份有限
公司贵阳分公司、环境保护部环境工程评估中心、
环境保护部环境保护对外合作中心

二〇一七年八月

目 次

1 项目背景.....	525
1.1 任务来源.....	525
1.2 工作过程.....	525
2 有色金属冶炼行业概况.....	527
2.1 我国有色金属冶炼行业产量现状.....	527
2.2 有色金属冶炼行业污染控制现状.....	528
3 标准制订的必要性分析.....	538
3.1 环境形势的变化对标准提出新的要求.....	538
3.2 相关环保标准和环保工作的需要.....	539
4 国内外相关标准情况.....	540
4.1 主要国家、地区及国际组织相关标准情况的研究.....	540
4.2 国内相关标准和技术规范实施情况.....	543
5 标准制订的基本原则和技术路线.....	547
5.1 标准制订的原则.....	547
5.2 标准制订的技术路线.....	547
6 标准主要研究技术内容.....	548
6.1 标准框架.....	548
6.2 本标准适用范围的确定.....	549
6.3 规范性引用文件.....	551
6.4 术语和定义.....	552
6.5 排污单位基本情况填报要求.....	553
6.6 排污许可量许可因子的筛选.....	589
6.7 排污单位排放口划分.....	590
6.8 许可排放限值核定方法.....	593
6.9 相关标准比对.....	641
6.10 无组织排放控制要求.....	645
6.11 污染防治可行技术要求.....	652

6.12 自行监测管理要求.....	654
6.13 环境管理台账记录及执行报告编制要求.....	656
6.14 实际排放量核算方法.....	658
6.15 合规判定方法.....	659
7 国内外相关标准、技术法规对比和分析.....	667
7.1 国外相关标准.....	667
7.2 国内相关标准.....	679
8 标准实施措施及建议.....	682

1 项目背景

1.1 任务来源

国务院办公厅印发《控制污染物排放许可制实施方案》（国办发〔2016〕81号），明确了排污许可制度改革的顶层设计、总体思路，环境保护部发布《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。按照总体部署，有色行业作为《大气污染防治行动计划》中规定的重点行业，应于2017年完成排污许可证的核发。但目前为止，国家和地方层面尚无配套的排污许可证申请与核发指导文件。

有色金属冶炼行业作为《大气污染防治行动计划》中规定的重点行业，尚无排污许可证申请与核发的具体指导文件，其排污许可技术规范的主要内容拟于2017年6月前完成。

为加快落实排污许可制，环境保护部科技标准司发布了《关于征集2017年度国家环境保护标准计划项目承担单位的通知》（环办科技函〔2016〕1103号），将《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属冶炼行业》（以下简称本标准）（序号37）列入《2017年度国家环境保护标准计划项目指南》，完成时限为2017年，分管业务司为大气司。

2016年7月，经过公开征集、答辩、遴选，最终确定由中国环境科学院承担。2017年，环境保护部将项目名称确定为《有色金属冶炼行业排污许可证申请与核发技术规范》，属于《国家环境保护标准管理-大气司》的子项目。

该项目由中国环境科学研究院清洁生产与循环经济研究中心承担，中国有色金属工业协会、北京矿冶研究总院、中南大学、中铝国际工程股份有限公司沈阳分公司、中铝国际工程股份有限公司贵阳分公司、环境保护部环境工程评估中心、环境保护部环境保护对外合作中心，共同成立标准编制组。

1.2 工作过程

2017年该项目立项后，根据工作需要，编制组多次组织内部专题研讨，拟定了工作计划，组织开展了国内外有色金属冶炼行业排污许可调研工作，排查行业，摸清底数，分析了当前有色金属冶炼行业排污许可证申请、核发过程中存在的问题，设立了制订原则，确立了实施方法，制订了技术路线，梳理了研究内容、技术关键及技术难点，提出了标准制订设想，并专题研究了许可限值核定、达标可行技术、达标判定、环境管理台账、执行报告和有色金属冶炼许可证简化管理等关键问题，在此基础上编制完成《排污

许可证申请与核发技术规范 有色金属冶炼行业》开题报告。

中国环境科学院于 2017 年即编制了有色金属冶炼行业排污许可申请与核发技术规范初稿，并已通过项目讨论会、专家咨询会和现场调研等方式征求地方相关环保部门、行业协会及行业企业、有色行业相关研究机构等单位意见，反馈意见主要集中在适用范围、排污许可污染特征因子、启停豁免时段的界定等方面。

2017 年 3 月 10 日，在排污许可专项小组办公室统筹协调下，大气司委托标准研究所在京组织召开了《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属冶炼行业》开题论证会，中国环境科学研究院作为项目承担单位详细介绍了开题论证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，并形成如下工作建议：（1）进一步明细适用范围；（2）进一步明确无组织排放的管理和监控措施。

会后，大气司立即组织项目承担单位根据开题论证意见建议修改并完善技术规范，尽快组织专家论证会，重点研究排放许可限值确定方法、无组织排放控制措施、豁免规定等内容。同时采纳专家组建议，本标准涵盖铜、铝、铅、锌、锡、锑、汞、镁、铝、钛 11 个子行业，各子行业技术规范单独成册。

2017 年 3 月 28 日和 29 日在北京 4 个会场平行组织召开了《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属冶炼行业（初稿）》专家咨询和研讨会。本次咨询和研讨会广泛邀请了行业专家及企业代表，来自中国有色工程设计研究总院、中国有色金属工业协会、中国铝业集团等 45 家单位 80 余位代表参与研讨。项目承担单位就技术规范适用范围、技术路线以及排放限值核定等初稿技术内容重点和难点展开汇报。编制单位介绍了开题论证会专家所提意见的修改情况，参会代表和专家逐条讨论了技术规范，对许可限值核定方法、启停豁免时段、无组织排放控制、实际排放量核算、合规判定等内容提出了修改意见与建议，并提出如下修改意见和建议：（1）建议标准名称修改为《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属冶炼行业》；（2）进一步完善许可排放量的相关内容；（3）结合下一步征求意见和企业试填报，提高标准的可操作性。

4 月 17 日，项目承担单位在北京组织召开了“有色行业排污许可证申请与核发技术规范专家咨询会”，参加论证会的有环境保护部、环境保护部环境工程评估中心、中国环境监测总站、中国矿业大学、北京师范大学、北京矿冶研究总院、环保部环境标准所等单位的专家和代表 20 人。咨询专家委员会认真听取了标准主编单位关于标准编制过

程、技术路线、主要内容和今后工作计划等内容的汇报，并在充分讨论的基础上重点针对本次技术规范适用范围、主要排放口基准排气量核算方法、无组织排放监管等问题形成会议意见。

6月13日，项目承担单位在北京组织召开了“有色行业排污许可证申请与核发技术规范专家咨询会”，参加论证会的有环境保护部、环境保护部环境工程评估中心、中国环境监测总站、中国矿业大学、北京师范大学、北京矿冶研究总院等单位的专家和代表15人。咨询专家委员会认真听取了标准主编单位关于标准编制过程、技术路线、主要内容和今后工作计划等内容的汇报，并在充分讨论的基础上形成会议意见。

6月20日，项目承担单位与排污许可办公室对接，参加会议的有环境保护部、中国有色金属工业协会、北京矿冶研究总院、中南大学等单位共计10人，重点针对铜、铅锌的排污许可技术规范相关编制内容作了整体技术汇报。许可证办公室传达了环保部2017年发放铜冶炼、铅锌冶炼行业企业许可证的最新要求，并对这几个行业的技术规范提出了总体技术修改要求。

7月12日和7月13日，项目承担单位在中国环境科学研究院组织召开了“有色行业排污许可证申请与核发技术规范（铅锌、铜）编制组工作会”，参加会议的有环境保护部、环境保护部环境工程评估中心、北京矿冶研究总院、中南大学等单位的领导和专家7人。会议对两个技术规范文本进行了逐条审阅，提出了多条修改意见，指导项目承担单位修订完善技术规范。

7月15日，项目承担单位在中国环境科学研究院再次组织召开了“有色行业排污许可证申请与核发技术规范专家咨询会”，来自环境保护部环境工程评估中心、环境保护部等单位标准研究所、中国有色金属工业协会、中国铝业公司安全环保部等单位的专家参加会议，会议逐条审议了《有色金属冶炼行业排污许可证申请与核发技术规范 铝冶炼》的内容，指导项目承担单位修订完善技术规范。

2 有色金属冶炼行业概况

2.1 我国有色金属冶炼行业产量现状

有色金属是指除了黑色金属（铁、锰、铬和铁的合金）以外的64种金属。目前我国工业生产中主要包括铅、锌、铜、铝、锡、锑、汞、镁、钛、镍、钴等。

根据中国有色金属工业协会行业统计年鉴可知，2016年有色金属产量占到行业总产量95%以上，其中铝产量、铜产量、铅产量分别占到行业总产量的74%、11%和7%。

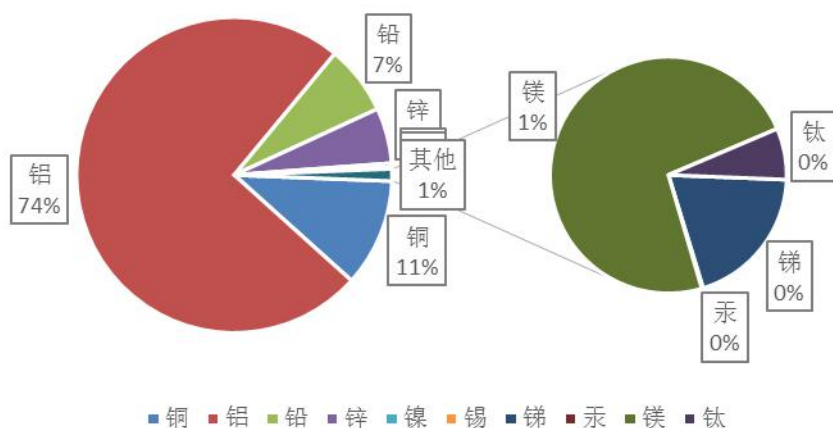


图 2-1 2016 年 11 种有色金属产量行业占比

2010~2014 年我国十大有色金属总产量逐年增加，到 2014 年达到 18710 万 t，其中铜、铝、铅、锌四大常用金属产量占比达到 96.07%。

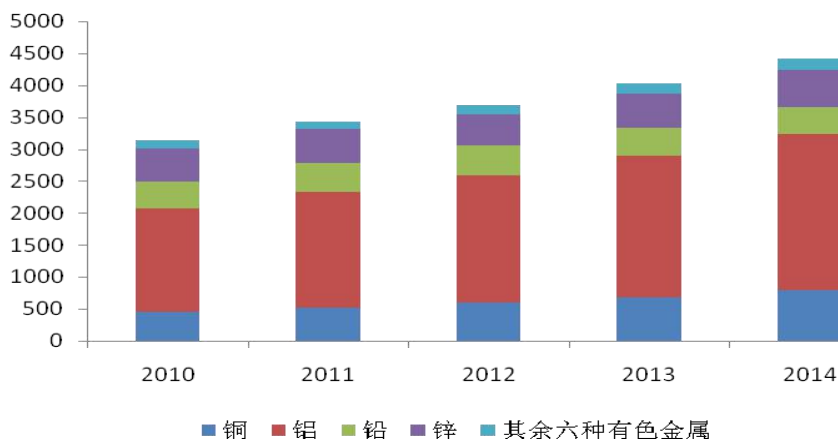


图 2-2 2010~2014 年中国十大有色金属产量 (单位: 万 t)

2016 年有色金属冶炼共计 1156 家，其中 2017 年发证 733 家（铜 218 家、铅锌 365 家、电解铝 150 家），主要分布在湖南、广东、河南、山东、云南、陕西、山西、宁夏、贵州、内蒙等省份。

2.2 有色金属冶炼行业污染控制现状

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）生产工艺过程中 SO₂ 排放量 40 万 t；重金属（铅、

镉、砷、汞) 排放量 974t。从重金属污染种类来看, 铅排放量 680t、镉排放量 57t、砷排放量 232t、汞排放量 4t。从金属品种来看, 铜冶炼重金属排放量 412t, 铅冶炼重金属排放量 566t, 锌冶炼重金属排放量 89t。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, 关于重金属的流域和区域层面重大污染事件时有发生, 对我国社会经济可持续发展和人们身体健康都构成了严重的威胁, 同时对于我国生态系统的安全也是重大的隐患和不安因素。

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。

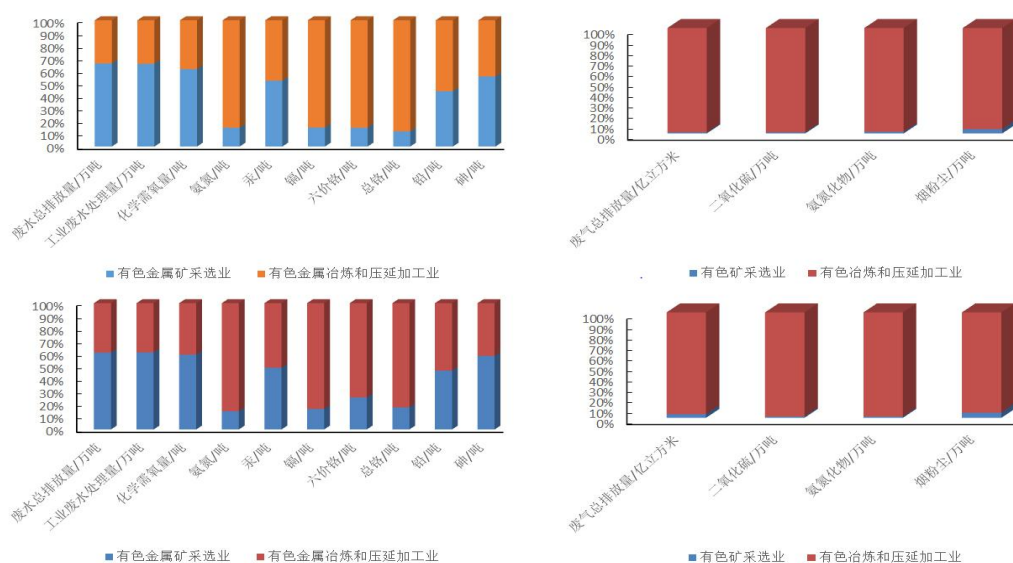


图 2-2 2016 年有色金属冶炼和压延行业污染贡献

据统计, 近十年来有色金属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 SO_2 和 NO_x 排放行业贡献占 7%左右; 重金属污染排放占到 30%-90%之间, 其中镉贡献最大占到 90%左右。

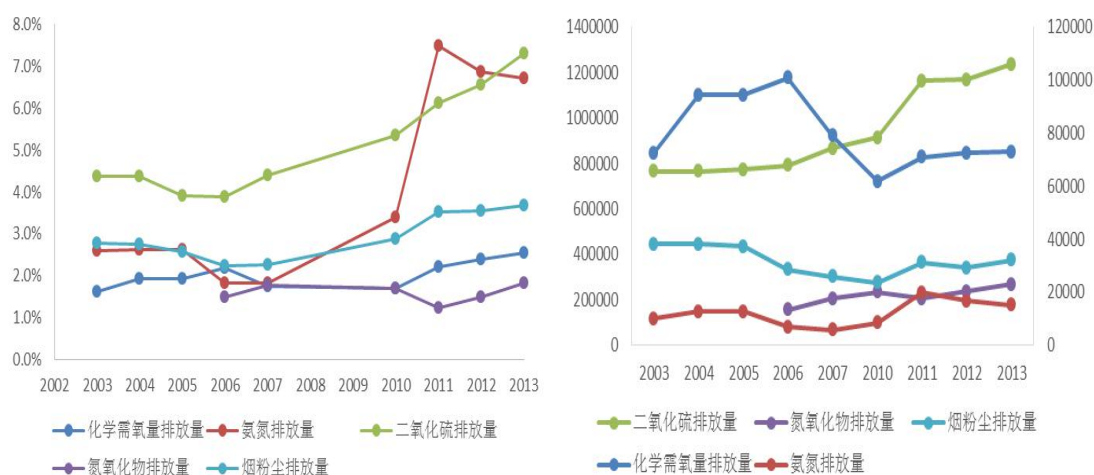


图 2-3 2003-2013 年有色金属行业主要污染物排放总量及占比

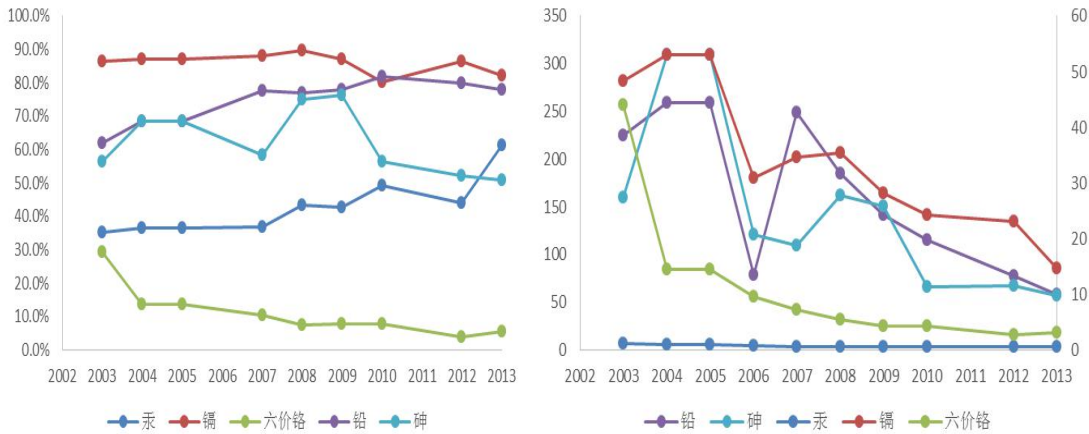


图 2-4 2003-2013 年有色金属行业重金属污染物排放总量及占比

2.2.2 有色金属冶炼行业大气污染物治理现状

2.2.2.1 铜冶炼行业

铜冶炼企业污染物排放执行《铜、钴、镍工业污染物排放标准》（GB25467），《铜冶炼污染防治可行技术指南（试行）》是我国铜冶炼行业生产过程中污染控制技术实施的重要依据。

1、有组织治理现状及趋势

《铜冶炼污染防治可行技术指南（试行）》、《镍冶炼污染防治可行技术指南（试行）》及《钴冶炼污染防治可行技术指南（试行）》（环境保护部公告 2015 年第 24 号），是我国铜镍钴冶炼行业生产过程污染控制技术实施的重要依据。其中，钴冶炼工艺目前基本没有火法工艺，全部采用湿法工艺，因此钴冶炼生产过程一般不排放颗粒物、二氧化硫及氮氧化物等污染因子，一般来源于锅炉排放。

（1）颗粒物治理技术

颗粒物治理技术：目前铜镍冶炼过程颗粒物治理技术，主要包括电收尘技术、袋式收尘技术，以及旋风收尘技术。其中，电收尘技术在铜镍冶炼厂主要用于熔炼炉收尘、吹炼炉收尘、贫化电炉收尘、干燥烟气收尘。袋式收尘技术适用于铜镍冶炼企业精矿干燥、铜冶炼阳极炉烟气收尘和卫生通风系统含尘废气的净化；旋风收尘器一般只能作为初级收尘使用，以减轻后续收尘设备的负荷。

（2）二氧化硫治理技术

目前铜镍冶炼企业二氧化硫污染治理设施一般采用氨法脱硫、石灰/石灰石-石膏法

脱硫，钠碱法脱硫、金属氧化物吸收脱硫、有机溶液循环吸收脱硫及活性焦吸附法脱硫等技术，以确保达标排放。其中，氨法脱硫技术适用于低浓度 SO₂ 烟气的脱硫，尤其适用于液氨供应充足，且副产物有一定需求的冶炼企业。石灰/石灰石-石膏法脱硫技术适应性较强，在满足铜冶炼企业低浓度 SO₂ 治理的同时，还可以部分去除烟气中的 SO₃、重金属离子、氟离子、氯离子等，但不适用于脱硫剂资源短缺、场地有限的冶炼企业。金属氧化物吸收脱硫技术适用于金属氧化物易得或金属氧化物为副产物的冶炼厂烟气脱硫。有机溶液循环吸收脱硫适用于厂内低压蒸汽易得，烟气 SO₂ 浓度较高、波动较大，副产物 SO₂ 可回收利用的冶炼企业。活性焦吸附法脱硫适用于厂内蒸汽供应充足，场地宽裕，副产物 SO₂ 可回收利用的冶炼企业。

（3）氮氧化物治理技术

铜镍冶炼行业大部分企业氮氧化物不超标，部分不能稳定达标的企业采用氨法脱硝等技术可满足排放标准限值要求。

2、无组织治理趋势

铜镍钴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。因此铜镍钴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）熔炼炉、吹炼炉及精炼炉等炉窑进出口、溜槽等处应设置集气收尘、脱硫设施。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。

2.2.2.2 铅锌冶炼行业

铅锌冶炼企业污染物排放执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466）及其修改单。根据目前的污染治理可行技术措施，铅锌冶炼行业废水基本实现生产废水处理全部回用，不外排；废气有组织废气污染物可以确保达标排放。从发展趋势情况看，无组织管控应该成为行业的下阶段的减排重点。

1、有组织治理现状及趋势

铅锌冶炼业废气主要污染物为原料制备工序的颗粒物、冶炼炉窑产生的颗粒物、二

氧化硫、氮氧化物、含重金属颗粒物、湿法冶炼产生的硫酸雾、氯化氢、氯气等。

(1) 颗粒物治理技术

铅锌冶炼颗粒物除尘主要采用旋风除尘、湿法除尘、袋式除尘、静电除尘、电袋复合除尘等，其中旋风除尘一般为预处理，其余除尘技术除尘效率可达 99%~99.99%，颗粒物排放浓度可控制在 20-50mg/L，满足行业排放标准要求；近年来部分企业采用进口高效褶式滤筒除尘器，颗粒物排放浓度可控制在 10mg/L 以下。

(2) 二氧化硫治理技术

脱硫技术主要采用石灰/石灰石-石膏法、有机溶剂循环吸收法、金属氧化物吸收法、活性焦吸附法、氨法、钠碱法、双碱法等，脱硫效率可达 95%。行业污染物排放标准实施后，铅锌冶炼企业制酸尾气、环境集烟及其他炉窑烟气基本配备了脱硫设施，在加强管理的前提下，二氧化硫排放浓度基本可稳定达标（400mg/m³）排放。

(3) 氮氧化物治理技术

铅锌冶炼企业氮氧化物基本能够达标（参照 GB16297）排放，铅锌冶炼企业一般不设置脱硝设施。铅锌行业标准仅规定了氮氧化物的特别排放限值。

(4) 酸雾治理技术

湿法冶炼产生的硫酸雾、氯化氢、氯气等一般采用填料吸收塔、湍流洗涤塔等净化处理，净化效率 80~90%，一般可实现污染物达标排放。

2、无组织治理趋势

铅锌冶炼企业无组织排放主要是物料的原辅料及废渣贮存、备料和转运、各炉窑进、出料口和出渣口、运输等过程中的产生的逸散烟尘导致。目前部分企业的原辅料及废渣贮存、运输皮带尚未完全做到封闭，运输道路积灰等问题还存在。后期铅锌冶炼企业无组织管控应从以下入手：

(1) 对于精矿、石灰、粉煤等原辅料以及废渣堆场需封闭式贮存，其他易起尘物料应苫盖。

(2) 应设置密封式皮带廊转运和集气收集处理等措施控制粉尘无组织排放。

(3) 需设置有集尘罩，收集的烟气全部通过废气处理设施统一处理，抑制无组织外排的情况。

(4) 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。

2.2.2.3 锡铋汞行业

新颁发的《锡、铋、汞工业污染物排放标准》（GB 30770）已经成为重有色行业最严的标准，很多标准已经接近或严于国外，根据目前的污染治理可行技术措施，可以确保达标排放。从发展趋势情况看，无组织管控应该成为行业的下阶段的减排重点。

1、有组织治理现状及趋势

（1）颗粒物治理技术：目前污染治理设施一般采用静电除尘器、袋式除尘器、动力波洗涤等单个或组合工艺即可满足排放标准限值要求。针对标准要求严格的地区，袋式除尘器通过采用覆膜滤料、增加滤料厚度和降低过滤风速等措施提高收尘效率。针对静电除尘器，通过采用高频电源、脉冲电源、三相电源、增加电场级数、增大集尘面积、移动电极技术、降低电场风速、改善颗粒物比电阻等措施，提高收尘效率，确保污染物浓度达标排放。

（2）二氧化硫治理技术：锡冶炼行业目前污染治理设施一般采用有机溶液循环吸收脱硫技术、石灰/石灰石-石膏法脱硫技术、动力波湍冲废气吸收技术、钠碱法、氧化锌脱硫技术，以确保达标排放；铋冶炼行业目前污染治理设施一般采用石灰-石膏湿法、钠碱法、氨法脱硫技术，以确保达标排放；汞冶炼行业目前污染治理设施一般采用石灰-石膏湿法、钠碱法技术，以确保达标排放。

（3）氮氧化物治理技术：锡冶炼、铋冶炼行业大部分企业氮氧化物不超标，部分不能稳定达标的企业采用氨法脱硝等技术可满足排放标准限值要求。汞冶炼行业大部分企业氮氧化物不超标，部分不能稳定达标的企业需采用相关脱硝技术进行处理。

（4）汞治理技术：汞冶炼行业，目前污染治理设施一般采用硫酸软锰矿净化法、漂白粉净化法、多硫化钠净化法、碘络合法及酸洗脱汞法即可满足排放标准限值要求。

2、无组织治理趋势

锡铋汞行业无组织排放主要是物料的原辅料及废渣贮存、备料和转运、各炉窑进、出料口和出渣口、运输等过程中的产生的逸散烟尘导致。目前部分企业的原辅料及废渣贮存、运输皮带尚未完全做到封闭，运输道路积灰等问题还存在。后期锡铋汞企业无组织管控应从以下入手：

（1）对于精矿、石灰、粉煤等原辅料以及废渣堆场需封闭式贮存，其他易起尘物料应苫盖。

（2）应设置密封式皮带廊转运和集气收集处理等措施控制粉尘无组织排放。

(3) 需设置有集尘罩，收集的烟气全部通过废气处理设施统一处理，抑制无组织外排的情况。

(4) 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。

2.2.2.4 铝冶炼行业

目前铝冶炼企业作为一个成熟的工业体系，污染治理技术已经成熟且完备，根据目前的污染治理可行技术措施，各种污染物可满足《铝工业污染物排放标准》(GB 25465)的要求。从国内外铝冶炼企业的污染控制水平分析，加强铝冶炼企业炉窑污染治理水平，进一步削减氧化铝工业的氮氧化物、二氧化硫和颗粒物排放量，削减电解铝行业的二氧化硫排放量，应该成为行业的下阶段的减排重点。

1、有组织治理现状及趋势

(1) 熟料烧成窑颗粒物治理技术：目前氧化铝工业的熟料烧成窑采用旋风和电除尘器等治理，颗粒物排放浓度可控制在 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 内。一般地区可满足标准要求，但重点地区氧化铝企业难以达标排放，需对电除尘器进行改进，通过采用高温布袋、高频电源、脉冲电源、三相电源、增加电场级数、增大集尘面积、移动电极技术、降低电场风速等措施，提高收尘效率，确保污染物浓度达标排放。

(2) 氧化铝工业的炉窑氮氧化物治理技术：目前氧化铝的熟料烧成窑烟气氮氧化物排放浓度在 $300\text{mg}/\text{m}^3$ 内，氢氧化铝焙烧炉烟气氮氧化物排放浓度在 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 内，重点地区氧化铝企业氮氧化物将超标。氧化铝企业已开展了氮氧化物治理措施的研究，目前尚无成功案例。

(3) 氢氧化铝焙烧炉的二氧化硫治理技术： SO_2 排放主要取决于燃气的硫含量，绝大部分企业二氧化硫排放浓度低于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 。对于燃用自产煤气的企业，只要采用脱硫煤气，二氧化硫排放浓度较低。因此，严格控制煤气含硫量是控制氢氧化铝焙烧炉二氧化硫排放量的关键。

(4) 电解烟气二氧化硫治理技术： SO_2 排放主要取决于阳极的硫含量，通过采用中低硫阳极，二氧化硫可达标排放。随着阳极生产的原料中低石油焦的供应日趋紧张，尤其是重点地区氧化铝企业超标状况显出。由于电解槽存在烟气量大、二氧化硫浓度低等难点，世界各国基本未采取脱硫治理措施。电解铝企业已开展了电解烟气脱硫的研究，目前尚无成功案例。

2、无组织治理趋势

氧化铝工业主要是物料的露天堆放、物料破碎、转运、装载、粉磨、贮存等过程中产生的扬尘导致。目前部分氧化铝企业的运输皮带尚未完全做到封闭，物料转运点的落差处未全部安装收尘器或收尘器偏小，原辅材露天堆放、运输道路积灰等问题还存在。氧化铝企业无组织管控应从以下入手：

(1) 堆场采取封闭措施，对铝土矿堆场及各种辅材堆场进行封闭，采用半封闭式均化库，在矿石堆料和取料过程采用喷水抑尘措施；

(2) 加强对厂区内道路扬尘治理，道路应进行全硬化并及时清扫，定期洒水抑尘，厂内配置车辆车轮清洗装置；

(3) 各物料转运皮带进行封闭，皮带头部及尾部配置收尘器，对中转过过程的物料有落差部位安装收尘器，尽可能将无组织排放转有组织排放，从而降低无组织排放量。

电解铝工业主要是电解车间的无组织排放，以及物料破碎、转运、装载、贮存等过程中产生的扬尘导致。目前部分电解铝企业的电解槽密闭罩存在破损现象，部分电解铝企业的阳极组装及残极处理的残极处理设备机械化水平低，电解质清理为人工操作，难以集气，无组织排放量较大。电解铝企业无组织管控应从以下入手：

(1) 加强管理，及时修复破损的电解罩集气罩，保证电解槽集气效率；

(2) 对电解槽的集气方式、残极冷却箱及烟气治理等方面研究，提高电解槽集气效率，降低无组织排放；

(3) 残极处理单元实现机械化作业，全面提高装备水平，各产点配置收尘器，尽可能将无组织排放转有组织排放，从而降低无组织排放量；

(4) 加强对厂区内道路扬尘治理，道路应进行全硬化并及时清扫，定期洒水抑尘。

2.2.2.5 镁冶炼行业

现在国内炼镁采用的标准较为宽松，在污染物排放方面与排污相类似的镁或氯碱行业相比都有一定的提升空间。

1、有组织治理现状及趋势

镁冶炼企业产排污节点包括对应的生产设施和相应排放口，生产设施主要包括矿石破碎机、白云石煅烧窑炉、煤磨、硅铁破碎机、球磨机、压球机、还原炉、精炼炉，相应排放口主要包括上述生产设施烟囱。

原料堆场及破碎：破碎机及其他通风设备污染因子为颗粒物。《镁、钛工业污染物

排放标准》（GB 25468）中颗粒物的许可排放浓度为 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，而在水泥行业《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）中，破碎机及其他通风生产设备的颗粒物排放浓度限值为 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 。

煅烧窑炉：窑炉尾气排放口污染因子为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物，在《镁、钛工业污染物排放标准》（GB 25468）中的限值为颗粒物 $150\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫 $800\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物没限制。而在水泥行业《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）中，水泥窑设备的颗粒物排放浓度限值为 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫排放浓度限值为 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物排放浓度限值为 $400\text{mg}/\text{m}^3$ 。

煅白磨粉制团：硅铁破碎机、球磨机、压球机及其他通风生产设备排放口，污染因子为颗粒物，在《镁、钛工业污染物排放标准》（GB 25468）中的限值为 $150\text{mg}/\text{m}^3$ 。而在水泥行业《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）中，类似设备的颗粒物排放浓度限值为 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、

还原炉、精炼炉：还原炉和精炼炉烟气排放口污染因子为二氧化硫、氮氧化物，《镁、钛工业污染物排放标准》（GB 2546）中的限值为二氧化硫 $400\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物没限制。而在水泥行业《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）中，水泥窑设备的二氧化硫排放浓度限值为 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物排放浓度限值为 $400\text{mg}/\text{m}^3$ 。

2、无组织治理趋势

镁冶炼行业无组织排放，主要是物料的露天堆放、物料破碎、转运、装载、粉磨、贮存等过程中的产生的扬尘导致。目前部分镁冶炼行业的运输皮带尚未完全做到封闭，物料转运点的落差处未全部安装收尘器或收尘器偏小，原辅材露天堆放、运输道路积灰等问题还存在。后期镁冶炼企业无组织管控应从以下入手：

（1）堆场采取封闭措施，对白云石堆场及各种辅材堆场进行封闭，对车辆进出点增加挡帘抑尘，在白云石堆料和取料过程采用喷水抑尘措施；

（2）加强对厂区内道路扬尘治理，道路应进行全硬化并及时清扫，定期洒水抑尘，厂内配置车辆车轮清洗装置；

（3）各物料转运皮带进行封闭，皮带头部及尾部配置收尘器，对中转过过程的物料有落差部位安装收尘器，尽可能将无组织排放转有组织排放，从而降低无组织排放量。

2.2.2.6 钛冶炼行业

目前钛冶炼企业是一个相对成熟的工业体系，污染治理技术不十分成熟且完备，根据目前的污染治理可行技术措施，各种污染物可满足《镁、钛工业污染物排放标

准》（GB 25468）的要求。从国内外钛冶炼企业的污染控制水平分析，加强钛冶炼企业各个污染治理水平，进一步削减钛冶炼的氯气、二氧化硫和颗粒物排放量，应该成为行业的下阶段的减排重点。

1、有组织治理现状及趋势

（1）钛渣熔炼过程颗粒物和二氧化硫治理技术：目前钛冶炼工业的钛渣熔炼采用旋风和袋式除尘器、电除尘器等治理，颗粒物排放浓度可控制在 $70\text{mg}/\text{m}^3$ 内。部分企业采用采用旋风除尘器和水洗回收电炉煤气，从而提高收尘效率同时达到资源综合利用，确保污染物浓度达标排放。钛渣熔炼二氧化硫产生主要是还原剂中得硫含量，为减少产品和副产品中得硫含量，在还原剂得选择上都采用含硫量低的无烟煤、兰炭或石油焦，绝大部分企业二氧化硫排放浓度低于 $300\text{mg}/\text{m}^3$ 。钛渣熔炼过程中的氮氧化物世界各国基本未采取治理措施。

钛渣电炉的大型化和电炉采用密闭结构形式，电炉煤气综合回收利用是将来发展的趋势。

（2）钛冶炼工业的氯气治理技术：目前钛冶炼企业氯气和氯化氢的治理设施主要为水洗和碱液洗涤塔，碱液采用石灰乳或氢氧化钠；一般采用两级水洗回收盐酸和两级以上的碱洗，废气中的氯气排放浓度低于 $60\text{mg}/\text{m}^3$ ，氯化氢浓度低于 $80\text{mg}/\text{m}^3$ 。世界各国在氯气的净化洗涤都是采用水洗+碱洗的治理措施。

未来在镁电解的大型化和采用多极镁电解槽，是减少氯气污染物排放的主要措施。

2、无组织治理趋势

钛熔炼工业主要是物料的露天堆放、物料破碎、转运、贮存等过程中的产生的扬尘导致。

目前部分钛渣熔炼企业的运输皮带尚未完全做到封闭，物料转运点的落差处未全部安装收尘器或收尘器偏小，原辅材露天堆放、运输道路积灰等问题还存在。部分企业钛渣电炉烟罩仍采用半密闭的形式，闭罩存在破损现象，出炉口无集气罩等；钛渣熔炼企业无组织管控应从以下入手：

（1）堆场采取封闭措施，对钛矿堆场及各种辅材堆场进行封闭，采用半封闭式库房，钛精矿堆场采用覆盖措施；

（2）加强对厂区内道路扬尘治理，道路应进行全硬化并及时清扫，定期洒水抑尘，厂内配置车辆车轮清洗装置；

(3) 各物料转运皮带进行封闭，皮带头部及尾部配置收尘器，对中转过过程的物料有落差部位安装收尘器；即时复破损的电炉烟罩和出炉口集气罩，采用密闭电炉的结构形式，保证电炉的集气效率尽可能将无组织排放转有组织排放，从而降低无组织排放量。

海绵钛生产主要是原料准备的无组织排放，以及物料转运、贮存等过程中的产生的扬尘，设备更换、维修和排渣过程中产生的漏气，还原过程中氯化镁排放未设置集气罩导致。钛冶炼企业无组织管控应从以下入手：

(1) 加强四氯化钛制备系统设备和管道的巡检及时修复泄漏点，保证系统的密闭性；

(2) 对还原过程氯化镁的排点设置集气罩，降低无组织排放；

(3) 加强对厂区内道路扬尘治理，道路应进行全硬化并及时清扫，定期洒水抑尘。

2.2.3 有色金属冶炼行业水污染物治理现状

有色金属重金属冶炼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 Pb、As、Cd、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，处理后污酸后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。

轻金属冶炼废水主要是生产废水和生活污水，其主要处理工艺包括：废水治理工艺分为一级处理（过滤、沉淀、冷却）、二级处理（生物接触氧化工艺、活性污泥法、A/O、A²/O、其他）、深度处理（超滤/纳滤、反渗透、吸附过滤、其他）。

各种设备冷却排污水、辅助生产废水（机修废水、化验废水）处理工艺一般为一级处理工艺；生活污水处理工艺一般为一级处理和二级处理工艺。

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

排污许可证制度是固定污染源环境管理的有效手段，美国、欧盟等发达国家和地区

建立了完善的排污许可制度，并配套了规范的排污许可技术体系。

党中央、国务院高度重视生态环境保护建设，提出改革环境管理基础制度，建立覆盖所有固定污染源的排污许可制度，使其成为企业守法、政府执法、社会监督的依据，实现“一证式”管理，中央全面深化改革领导小组将该项工作确定为环境保护部重点改革任务之一。2016年，国务院办公厅印发的《控制污染物排放许可证实施方案》明确了排污许可制度改革的顶层设计、总体思路，构建以排污许可制为核心的固定污染源环境管理制度，分行业推进，完成覆盖所有固定污染源的排污许可证核发工作。

为适应新形势下的排污许可制度改革，统一全国有色金属冶炼行业排污许可技术要求，指导并规范有色金属冶炼企业申请与核发，为排污许可管理提供科学、健全、有力的技术保障，亟需制定有色金属冶炼行业排污许可相关技术规范。

3.2 相关环保标准和环保工作的需要

1、相关环保标准的需要

《控制污染物排放许可证实施方案》对固定源许可排放限值核算（重污染天气、错峰时段等）、污染源达标判定、自行监测、环境管理等方面提出了更加严格的要求，有色金属冶炼行业现行的污染物排放标准、工程技术规范、总量核算管理办法等不能满足上述排污许可精细化管理要求。环境保护部整体规划了“总则+分行业”形式的排污许可技术规范总体框架，拟于2017-2018年完成《排污许可申请与核发技术规范 总则》以及钢铁、水泥、焦化、有色金属等14个行业申请与核发技术规范。

2、相关环保工作的需要

《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，并要求2017年完成石化、化工、钢铁、有色、水泥、印染、制革、焦化、农副食品加工、农药、电镀等行业企业许可证核发。

目前，国家尚无有色金属冶炼行业排污许可证申请与核发技术规范，无法指导企业申请和环保部门核发，对推动许可证核发工作形成阻碍。为统一全国有色金属冶炼行业排污许可技术要求，引导并规范有色金属冶炼企业填报《排污许可证申请表》及网上填报相关申请信息，指导核发机关审核确定排污许可证许可要求，保障有色金属冶炼行业排污许可制度顺利实施，制定《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属冶炼行业》十分必要。

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

西方发达国家已建立起了较为完善的许可证申请及许可证要求的合规管理体系。

以美国为例，从 1972 年开始在全国范围内实行污染物排放许可证制度，并在技术路线和方法上不断得到改进和发展。法律层面，美国排污许可制度的法律主要包括《清洁水法》（CWA）和《清洁空气法》（CAA），规定了排污许可证的分类、申请核发程序、公众参与、执行与监管、处罚等具体要求。如：《清洁空气法》中的 Title V 主要内容是运营许可证，包括：运营许可证定义、计划及申请、要求及条件、信息公开、其他与此相关的授权内容等。联邦行政许可法等规定了许可程序等要求，也是排污许可法律体系的重要组成部分。

联邦规定，《清洁水法》和《清洁空气法》下面是联邦法规（CFR），法规制定了工业大气污染源必须遵守的要求，CFR 第 40 部分环境保护，包括排污许可具体流程，以及排放标准、最佳可行技术等技术层面的规定，是《清洁水法》和《清洁空气法》的具体“实施细则”。

美国未制定各行业排污许可证申请与核发技术规范，以空气固定源运行许可证为例，在 40 CFR Part 70.6 规定了运行许可证所要包含的 7 项基本内容：（1）规范许可证最低要求；（2）联邦执法要求；（3）守法要求；（4）一般性许可证条款；（5）临时污染源条款；（6）许可保护条款；（7）紧急情况条款。

在以上文本内容要求中，排放限值和相应的监测、记录和报告要求最为重要，是固定源必须满足的污染物排放限制性要求。美国固定源排放标准主要基于控制技术制定，包括对污染物排放量、排放浓度、排放速率等的要求，以及对原料、生产、处置等环节的要求。以 1970 年《清洁空气法》修正案的出台为界限，污染源可分为“新污染源”和“现有污染源”。对于新污染源，EPA 按照先进的污染控制技术水平制定针对常规污染物的“新污染源绩效标准”（NSPS）和针对危险空气污染物的“国家危险空气污染物排放标准”（NESHAP）。此外，对于防止明显恶化（PSD）地区和非达标区，固定源还需要遵守 BACT/LAER/RACT 技术标准，BACT/LAER/RACT 技术标准是一类基于“个案水平”的地方标准。美国的空气固定源排放标准体系如下表所示：

表 4-1 美国空气固定源排放标准体系

地区	新污染源	现有污染源	备注
全国	基于“最佳示范技术”（BDT 技术）的“新污染源绩效标准”（NSPS）（针对常规污染物）	针对常规污染物中现有排放源的控制分两种情况进行：一、非指定污染物由州制定实施计划（SIP）；二、指定污染物由 EPA 公布排放指南（EG），各州据此制定实施计划（SIP）。	-
	基于“最大可达控制技术”（MACT 技术）的“危险空气污染物国家排放标准”（NESHAP）		
PSD 地区	“最佳可得控制技术”（BACT）排放标准	“合理可行控制技术”（RACT）排放标准	基于“个案水平”的地方标准。
未达标区	“最低可得排放率”（LAER）排放标准		

对于达标地区（PSD 地区），新污染源审查制度（New Source Review, NSR）遵循防止明显恶化原则（PSD），要求许可证申请者充分证明从新建设施中排放的污染物不会导致或引起该 PSD 地区空气污染物浓度超过所允许的浓度增量或限值；同时证明新建设施采用了 BACT 排放标准，污染物的排放量为该技术条件下的最小排放量。对于非达标地区，新污染源需要申请未达标区新污染源审查许可证（Nonattainment NSR Permits）。要求新污染源运行时，该区现有的、新建的和改建的污染源所排放的污染物总量低于州实施计划（SIP）中所允许的现有污染源污染物排放总量，要求新污染源必须采用最严格的 LAER 排放标准。对于 PSD 地区和未达标区的现有固定源，考虑到技术更新的成本问题，则统一采用合理可行控制技术（RACT）排放标准。

此外，排污许可证中的载入事项还应包括许可排污单位主要排污设备清单、污染治理设施清单、对应的排污口设置及标识要求等。

美国联邦法规 40 CFR Part 70.6 各部分内容的具体要求如表 4-2 所示。

表 4-2 40 CFR Part 70.6 运行许可证文本要求

序号	许可证文本基本要求	具体条款	
(1)	规范许可证最低要求	排放限值和标准	包括浓度限值要求；包含产排污设施运行要求，并详细界定不同标准对应的运行条件；
		许可证有效期，通常为 5 年；	

序号	许可证文本 基本要求	具体条款	
		监测、记录和报告	监测方法，监测设备及其安装、使用和维护，测试方法； 记录取样时间、地点、当时设施运行状况，分析监测数据的时间、公司、方法、结果，所有信息保留至少 5 年备查； 持证人需每 6 个月向管理部门提交监测记录报告，出现异常情况需及时报告；
		《清洁空气法》酸雨控制政策相关要求	任何许可证不得增加受控酸雨固定源的排放量； 任何许可证不得限制受控酸雨固定源的配额数量，同时，受控酸雨固定源亦不可用配额数量作为不达标理由； 受控酸雨固定源的所有配额使用情况都要遵守酸雨控制政策的要求；
		许可证条款合法证明，要求许可证规定的所有条款均符合《清洁空气法》的要求；	
		许可证守法/违法处理条款	持证人必须遵守本法规所有要求，对于任何违反许可条款的行为，管理部门都将申请强制执行判决的诉讼； 许可证可按照相关要求进行修改、条款废除、重启、再审批或终止； 许可证不可包含任何特权条款； 当许可授权发放机构要求执证人提交书面的许可证修改、条款废除、重启、再审批或终止的合法解释时，执证人需及时提交报告；
		许可证费条款，许可证费缴纳时间表；	
		排污量交易	如经济刺激、可交易许可证计划、排污量交易等计划下许可证修改规定；
		设计运行方案	许可证申请时，污染源合理的设计运行方案解释；
(2)	联邦执法要求	联邦环保署署长与公民可依据《清洁空气法》执行许可证所有条款； 许可授权发放机构需专门说明不由联邦实施的条款；	
(3)	守法要求	测试、监测、记录、报告要求	严格遵守本法规关于“监测、记录和报告”中的规定；
		连续达标时间表	执证人至少每半年须向管理部门提交达标进展报告，报告需包含达标时间、未达标时间的情况说明等；
		达标证明要求	达标证明提交频率（不少于每年提交一次），监测方案说明，许可证各项操作要求条款下达标情况说明，其他污染源运行事实说明；
(4)	一般性许可证条款	一般性许可证发放条件	公示及公众听证会； 满足《清洁空气法》及本法规所有要求；

序号	许可证文本基本要求	具体条款	
(5)	临时污染源条款	临时污染源许可证发放条件	排污行为应为暂时性的；
		临时许可证内容	确保临时污染源达标排放的条件； 所有者或运营者在污染源地点发生变化时需要提前至少10天告知许可授权发放机构；
(6)	许可保护条款	许可保护条款适用情况	许可证保护条款的具体适用情形； 许可授权发放机构签署条款以外的其他情形；
(7)	紧急情况条款	紧急情况定义	任何突发的、合理不可预知的、超出污染源控制能力的情况；
			紧急情况发生可作辩护依据；

4.2 国内相关标准和技术规范实施情况

4.2.1.行业排污许可证申请与核发技术规范

国内尚未以标准形式正式发布任何行业排污许可证申请与核发技术规范，只是在《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》中附带《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》《造纸行业排污许可证申请与核发技术规范》，明确火电、造纸行业排污许可证适用范围及排污单位基本情况、产排污节点对应排放口及许可排放限值、可行技术、自行监测管理要求、环境管理台账记录与执行报告编制规范、达标排放判定方法、实际排放量核算方法。

4.2.2 有色金属冶炼行业相关标准和技术规范

4.2.2.1 行业排放标准

根据国民经济统计，我国有色金属行业涉及金属共计64种，其中包括重金属、轻金属、贵金属、半金属以及稀有金属五大类。截至目前我国针对有色金属行业工发布实施11项污染物排放标准，其中行业污染物排放标准共计9项，大气和水综合排放标准2项。

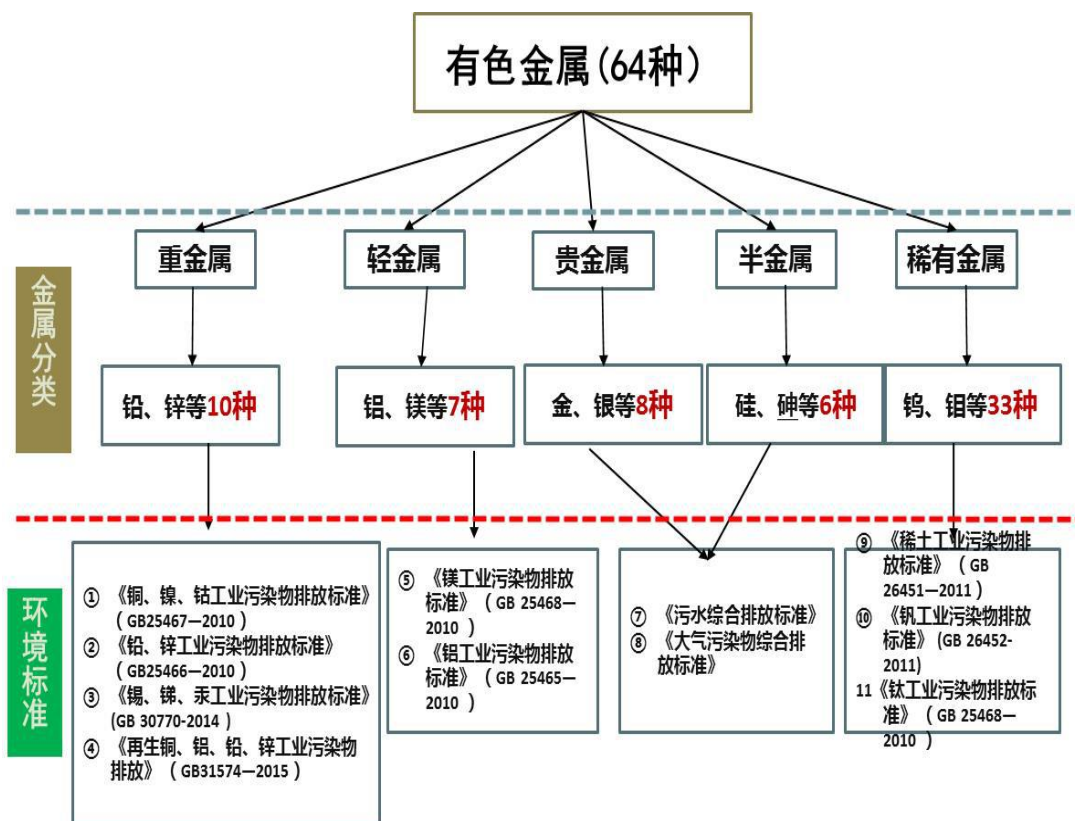


图 4-1 我国有色金属冶炼行业污染物排放标准执行情况

我国针对有色金属行业已经发布实施的行业排放标准有如下 8 项，共涉及有色金属 13 种，其中 11 种有色金属和 2 种稀有金属。关于有色金属行业排放标准情况与主要的污染因子如下面几个表所示。

表 4-3 我国有色金属工业污染排放标准制修订情况

金属分类	具体名称	排放标准
重金属	铜、铅、锌、锡、镍、钴、镉、汞、镉和铋	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467) 《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466) 《锡、镉、汞工业污染物排放标准》(GB30770)
轻金属	铍、铝、镁、钠、钾、钙、锶	《镁钛工业污染物排放标准》(GB 25468) 《铝工业污染物排放标准》(GB 25465)
贵金属	金、银和铂族金属(钌、铑、钯、铱、铂)	《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)
半金属	硼、硅、砷、碲、硒、钼	

表 4-5 11 种有色金属冶炼排放标准中大气污染控制因子

序号	污染因子	铅	锌	铜	镍	钴	锡	锑	汞	铝	镁	钛
1	颗粒物	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★
2	氮氧化物			★	★	★	★	★	★			
3	二氧化硫	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★
4	硫酸雾	★	★	★	★	★						
5	氯气				★	★						
6	氯化氢				★	★						
7	氟化物			★	★	★	★			★		
8	铅及其化合物	★	★	★	★	★	★	★	★			
9	砷及其化合物						★	★				
10	锡及其化合物						★	★				
11	汞及其化合物	★	★	★	★	★	★	★	★			
12	镉及其化合物						★	★				
13	锑及其化合物						★	★	★			
14	镍及其化合物				★	★						

4.2.2.2 行业最佳可行技术

污染防治最佳可行技术 (BAT) 是污染综合防治与控制工作中的一个重要组成部分, 对实现污染减排目标以及从整体上实现高水平的环境保护具有重要作用关于有色金属行业污染防治可行技术。关于常用有色冶炼行业的污染防治最佳可行技术主要有《铜冶炼污染防治可行技术指南 (试行) (公告 2015 年 第 24 号)》、

《钴冶炼污染防治可行技术指南 (试行) (公告 2015 年 第 24 号)》、《镍冶炼污染防治可行技术指南 (试行) (公告 2015 年 第 24 号)》、《铅冶炼污染防治最佳可行技术指南 (试行) (公告 2012 年 第 4 号)》。

4.2.2.3 行业自行监测技术指南

行业自行监测指南是为了落实《中华人民共和国环境保护法》的有关要求, 进一步规范排污单位自行监测行为, 为排污单位开展自行监测活动提供指导的指南。目前环保

部已发布了《排污单位自行监测指南 总则》（HJ-819），同时立项在编制“排污单位自行监测指南 有色金属冶炼和压延加工业”，重点针对有色金属冶炼行业自行监测方案制定、信息记录和报告等的基本内容和要求提出了相关要求，目前该技术规范还在进展中。

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）与我国现行有关的环境法律法规、标准协调相配套，与环境保护的方针政策相一致原则。以《控制污染物排放许可证实施方案》《排污许可证管理暂行规定》等相关法律法规、方针政策、标准规范为依据制订本标准。

（2）适用范围和工作原则满足相关环保标准和环保工作要求的原则。本标准适用于有色金属冶炼企业填报《排污许可证申请表》和网上填写相关申请信息以及核发机关审核确定排污许可证许可要求，力求为有色金属冶炼行业排污许可管理提供可借鉴的依据。

（3）普遍适用性和实际可操作性原则。根据有色金属冶炼行业排污单位实际情况，结合各污染源、污染因子的特点，按照《排污许可申请与核发技术规范 总则》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》最终提出本标准的技术要点，以保证最大限度地与有色金属冶炼行业建设项目的实际情况相吻合，使本标准具有行业针对性和代表性。

5.2 标准制订的技术路线

编制组通过系统调研、资料收集等环节，确定了本标准的框架体系，识别出标准编制中的重点难点问题，通过与现场调研、专家咨询等方式，对本标准编制过程中的重难点问题进行攻破，编制本标准；通过试点企业的应用，不断完善该标准，最终进行论证验收。

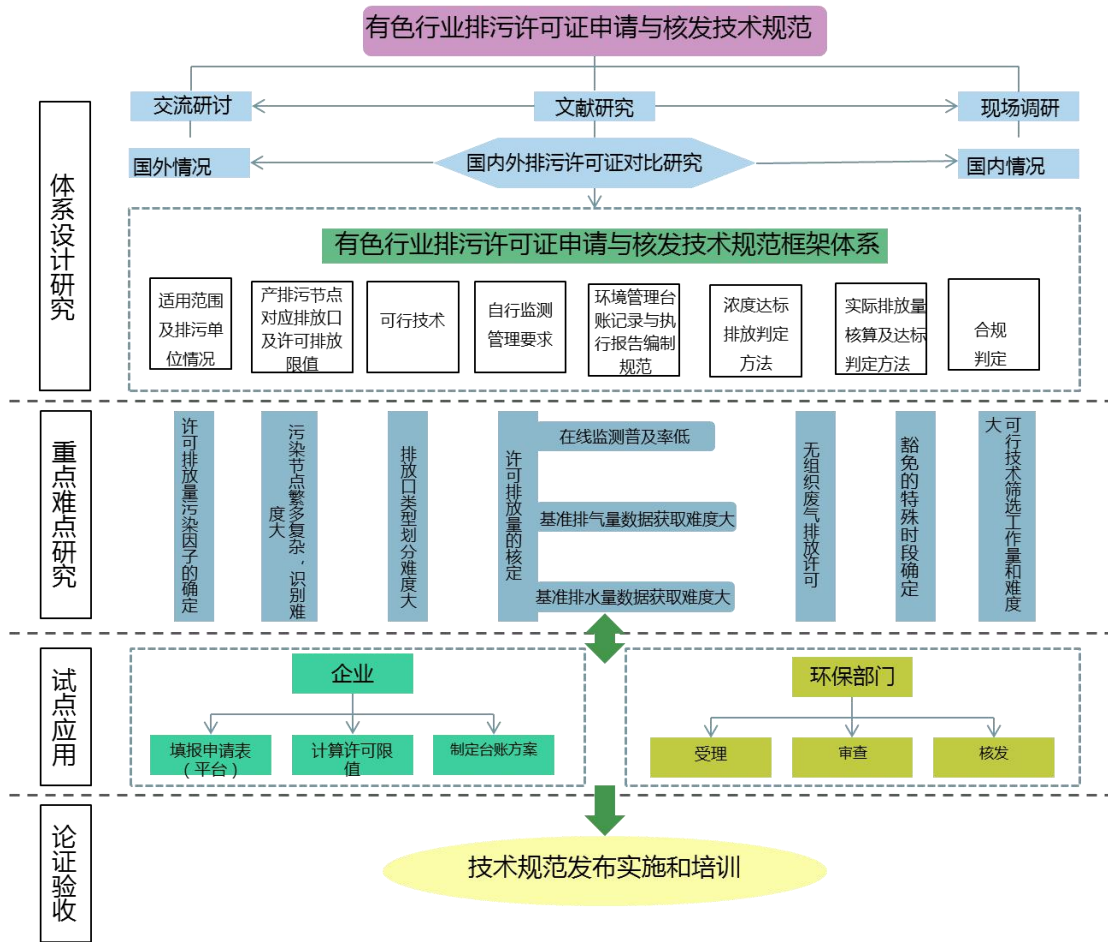


图 5-1 标准技术路线图

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

有色行业排污申请与核发技术规范的适用范围适用于有色金属冶炼行业，不适用于采选、压延和合金行业。依据如下：

1) 环境保护部最新发布的排污许可名录

2017 年环保部发布的排污许可证行业名录中明确规定了 2017 年底完成有色金属冶炼行业常用有色金属的排污许可证发放工作。

2) 11 种常用有色金属已发布实行业排放标准

根据《排污许可证管理暂行规定》第十条中提出“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”，由此可见，排污许可证的核发重要依据是污染物排放标准。截止目前，有色行业常用有色金属冶炼行业共涉及颁布实施的排放标准有如下 5 项共涉及 11 种常用有色金属：

表 6-1 有色金属冶炼国民经济行业分类及排放标准

行业	涉及国民经济行业数量	排放标准
铅、锌、铜、镍、钴、锡、锑、汞、铝、镁、钛冶炼	32 有色金属冶炼和压延加工业	
	321 有色金属冶炼	
	3211 铜冶炼	《铅、锌工业污染物排放标准》 (GB25466)
	3212 铅锌冶炼	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》 (GB25467)
	3213 镍钴冶炼	《锡、锑、汞工业污染物排放标准》 (GB30770)
	3214 锡冶炼	
	3215 锑冶炼	
	3216 铝冶炼	《镁、钛工业污染物排放标准》 (GB25468)
	3217 镁冶炼	
3219 其他有色金属冶炼		

3) 11 种有色金属产量占有色金属行业金属总产量的 95%以上。

根据中国有色金属工业协会行业统计年鉴可知，2016 年常用有色金属产量占到行业总产量 95%以上，其中铝产量、铜产量、铅产量分别占到行业总产量的 74%、11%和 7%。

4) 冶炼和压延加工业水和大气污染排放量占行业总排量的 50%-95%以上

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(见图 2-19)。据统计，近十年来有色金属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 SO₂ 和 NO_x 排放行业贡献占 7%左右；重金属污染排放占到 30%-90%之间，其中镉贡献最大占到 90%左右(见图 2-20 和图 2-21)。

为了细化标准 11 种金属的适用范围，通过资料调研，给出了 11 种常用有色金属冶炼行业排污许可技术规范的适用范围，具体规定如下：

本标准规定了有色金属冶炼行业（包括铜、镍、钴、铅、锌、锡、锑、汞、铝、镁、钛）企业基本情况填报内容、许可排放限值确定、合规判定、实际排放量核算的技术方法以及自行监测、环境管理台账与执行报告等环境管理要求，提出了有色金属冶炼行业（包括铜、镍、钴、铅、锌、锡、锑、汞、铝、镁、钛）污染防治推荐可行技术。

1、《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—铜冶炼》

《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—铜冶炼》适用于以原生矿为主要原料（原生矿含量占比在 70%以上）的铜冶炼企业排放的大气污染物和水污染物的排污许可管理；

2、《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—镍冶炼》

《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—镍冶炼》适用于硫化镍矿为原料的镍冶炼企业排放的大气污染物和水污染物的排污许可管理；

3、《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—钴冶炼》

《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—钴冶炼》适用于钴湿法冶炼企业排放的大气污染物和水污染物的排污许可管理；

4、《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—铅锌冶炼》

《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—铅锌冶炼》适用于生产铅、锌金属产品(不包括生产再生铅、再生锌及铅、锌材压延加工产品)的铅锌冶炼企业排放的大气污染物、水污染物的排污许可管理；

5、《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—锡冶炼》

《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—锡冶炼》适用于以锡精矿、锡中矿等为原料生产精锡和焊锡企业排放的大气污染物和水污染物的排污许可管理；

6、《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—锑冶炼》

《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—锑冶炼》本标准适用于锑精矿、铅锑精矿、锑金精矿和精锑等为原料生产精锑、精铅、锑白企业排放的大气污染物和水污染物的排污许可管理；

7、《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—汞冶炼》

《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—汞冶炼》适用于汞精矿为原

料生产汞企业排放的大气污染物和水污染物的排污许可管理；

8、《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—铝冶炼》

《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—铝冶炼》适用于以铝土矿为原料生产氧化铝、以氧化铝为原料生产电解铝的企业排放的大气污染物和水污染物的排污许可管理；

9、《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—镁冶炼》

《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—镁冶炼》适用于采用皮江法冶炼工艺生产金属镁的排污单位排放的大气污染物和水污染物的排污许可管理；

10、《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—钛冶炼》

《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—钛冶炼》适用于钛冶炼企业排放的大气污染物和水污染物的排污许可管理。

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。11种有色金属排污许可证申请与核发技术规范，规范性引用文件如下：

- GB 13271 锅炉大气污染物排放标准
- GB 25465 铝工业污染物排放标准
- GB 25466 铅、锌工业污染物排放标准
- GB 25467 铜、镍、钴工业污染物排放标准
- GB 25468 镁、钛工业污染物排放标准
- GB 30770 锡、锑、汞工业污染物排放标准
- GB/T 15432 环境空气总悬浮颗粒物的测定 重量法
- 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 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
- HJ-BAT-7 铅冶炼污染防治最佳可行技术指南（试行）
- HJ/T 75 固定污染源烟气排放连续监测技术规范
- HJ/T 76 固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及监测方法（试行）

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

HJ/T 354 水污染源在线监测系统验收技术规范

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 373 固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）

HJ/T 397 固定源废气监测技术规范

HJ□□-201□ 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 有色金属冶炼与压延加工

HJ□□-201□ 环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范（试行）

《固定污染源排污许可分类管理名录》

《铅锌冶炼工业污染防治技术政策》（环境保护部公告 2012 年第 18 号）

《铜冶炼污染防治可行技术指南（试行）》（环境保护部公告 2015 年第 24 号）

《镍冶炼污染防治可行技术指南（试行）》（环境保护部公告 2015 年 第24号）

《钴冶炼污染防治可行技术指南（试行）》（环境保护部公告 2015 年第 24 号）

《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）

《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》
（环水体〔2016〕189号）

6.4 术语和定义

本标准对有色金属冶炼企业、许可排放限值、特殊时段、新增污染源、现有污染源 5 类术语进行了定义。

1、有色金属冶炼排污单位

（1）铜冶炼排污单位

指以原生矿为主要原料（原生矿含量占比在 70%以上）的铜冶炼企业。

（2）镍冶炼排污单位

指以硫化铜镍矿为原料的镍冶炼企业。

（3）钴冶炼排污单位

指以钴精矿、含钴物料为主要原料的钴冶炼企业。

（4）铅锌冶炼排污单位

指以铅精矿、锌精矿或铅锌混合精矿、含锌二次资源和铅锌等重金属冶炼渣为主要原料生产铅、锌金属产品（不包括独立的再生铅、再生锌和铅、锌压延加工产品）的排污单位。

（5）锡冶炼排污单位

指生产锡金属的冶炼企业，不包括以废旧锡物料为原料的再生冶炼企业。

（6）锑冶炼排污单位

指生产锑金属的冶炼企业，不包括以废旧锑物料为原料的再生冶炼企业。

（7）汞冶炼排污单位

指生产汞金属的冶炼工业企业，不包括以废旧含汞物料为原料的再生冶炼企业。

（8）铝冶炼排污单位

指以铝土矿为原料生产氧化铝、以氧化铝为原料生产电解铝的企业。

（9）镁冶炼排污单位

指采用矿石经冶炼生产金属镁的企业。

（10）钛冶炼排污单位

指以钛精矿或钛铁矿矿为原料生产钛渣、以富钛料为原料生产四氯化钛、以四氯化钛生产海绵钛的企业。

2、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排放量。

3、特殊时段

是指依照相关法律法规对铝冶炼工业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，结合有色金属冶炼行业特点，本标准给出有色金属冶炼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，指导有色金属冶炼企业完成《排污许可证申请表》的表1至表5的填写。

6.5.1 填报原则

用于指导有色金属冶炼行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、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、所在地是否属于重点区域、是否有环评批复文件及文号（备案编号）、是否有地方政府对违规项目的认定或备案文件及文号、是否有主要污染物总量分配计划文件及文号、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）、氟化物总量指标（t/a）（仅适用于电解铝）、铅及化合物总量指标（t/a）、砷及化合物总量指标（t/a）、汞及化合物总量指标（t/a）、镉及化合物总量指标（t/a），其余项为系统自动生成。

6.5.3 主要产品及产能

用于指导工业企业填写水体〔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、铜冶炼

主要生产单元：基于铜冶炼工业的生产工艺进行确定，分为火法工艺与湿法工艺。

a) 火法工艺：装卸、储存备料、配料、熔炼、吹炼、火法精炼、电解精炼、烟气制酸、公用系统；b) 湿法工艺：备料、破碎、筑堆、浸出、萃取电积、渣堆处理、公用系统。

主要工艺：a) 火法铜冶炼：分为熔炼、吹炼、精炼（火法和湿法）工艺；b) 熔炼：分为闪速熔炼、富氧底吹、富氧顶吹、富氧侧吹、合成炉熔炼等富氧熔池熔炼或富氧漂浮熔炼工艺。吹炼主要有转炉炼、闪速、顶吹浸没、底吹、侧吹等吹炼工艺；c) 火法精炼：分为回转炉精炼和倾动炉精炼等精炼工艺；湿法精炼主要有电解精炼；d) 湿法炼铜工艺主要有浸出-萃取-电积、堆浸-萃取-电积等工艺。

设施参数：因铜企业生产设施较多，本标准建议重点填写能够反映铜企业产能、工艺、排污状况等相关设备参数，如铜熔炼（闪速炉、顶吹炉、侧吹炉、底吹炉）、吹炼

（转炉、冰铜磨热风炉-闪速吹炼、底吹、顶吹）、火法精炼（阳极炉、圆盘浇铸机）等设备；

铜冶炼企业主要产品填写阳极铜、粗铜、阴极铜、电沉积铜、硫酸铜等。

生产能力为主要产品设计产能，产能单位为 t/a。

设计年生产时间：应按环境影响评价文件及批复或地方政府对违规项目的认定或备案文件确定的年生产天数填写。

2、镍冶炼

主要生产单元：基于镍冶炼工业的生产工艺分为火法工艺与湿法工艺。a) 火法工艺：装卸、储存备料、配料、焙烧、闪速熔炼、顶吹熔炼、侧吹熔炼、转炉吹炼、高硫磨浮、反射炉熔炼、羰化系统、公用系统；b) 湿法工艺：备料、破碎、浸出、萃取、电解精炼、除铜渣氯气浸出、公用系统。

主要工艺：火法的主要工艺为造锍熔炼-吹炼-铜镍分离及精炼（熔炼-吹炼-铜镍分离-熔铸-电解，熔炼-吹炼-浸出-电积）；湿法的主要工艺为湿法硫酸化焙烧-浸出、氧压浸出-置换。

设施参数：本标准建议重点填写能够反映镍企业产能、工艺、排污状况等相关设备参数，包括生产过程中项目建设时间、投产时间，例如冶炼炉（电炉、反射炉、闪速炉、转炉、焙烧炉）、羰化炉（硫化炉、合成釜、分解器）的使用年份、使用年限、冷却水用量；各工序的金属直收率、回收率、中间产品量、渣量、液体体积量、水循环率、设备容积、储槽容积、风机风量、蒸发量、蒸汽压力、废水沉淀池容积等，以上均为设计值。

镍冶炼企业主要产品填写电解镍、羰基镍粉、镍扣、镍丸、硫酸镍、氯化镍、氢氧化亚镍、氧化亚镍、硝酸镍、氟化镍等。

生产能力为主要产品设计产能，产能单位为 t/a。

设计年生产时间：应按环境影响评价文件及批复或地方政府对违规项目的认定或备案文件确定的年生产天数填写。

3、钴冶炼

主要生产单元：钴冶炼主要为湿法工艺，包括：备料、破碎、浆化、浸出（常压+氧压）、除铁、萃取、电积、蒸发结晶、渣堆处理、公用系统。

主要工艺：包括常压酸浸-萃取-蒸发结晶工艺，常压酸浸-萃取-电积工艺，氧压浸

出-萃取-电积工艺，氧压浸出-萃取-蒸发结晶工艺。

设施参数：本标准建议重点填写能够反映钴企业产能、工艺、排污状况等相关设备参数，包括生产过程中项目建设时间、投产时间，如项目建设时间、投产时间，转炉、焙烧炉的使用年份、使用年限、冷却水用量；各工序的金属直收率、回收率、中间产品量、渣量、液体体积量、水循环率、设备容积、储槽容积、风机风量、蒸发量、蒸汽压力、废水沉淀池容积等以上均为设计值。

钴冶炼企业主要产品填写电解钴、硫酸钴、硝酸钴、氯化钴、硝酸钴、钴铁、钴扣等。

生产能力为主要产品设计产能，产能单位为 t/a。

设计年生产时间：应按环境影响评价文件及批复或地方政府对违规项目的认定或备案文件确定的年生产天数填写。

4、铅锌冶炼

主要生产单元：a) 铅冶炼：分为备料、熔炼-还原、烟气制酸、烟化、铅精炼、铜浮渣处理、阳极泥处理、公用单元等；b) 湿法炼锌：分为备料、沸腾焙烧、烟气制酸、浸出-净化、锌电解、浸出渣处理、公用单元等；c) 电炉炼锌：分为备料、沸腾焙烧、烟气制酸、电炉熔炼、回转窑挥发（或烟化）、锌精馏、公用单元等；d) 密闭鼓风机熔炼（ISP法）：分为备料、烧结、烟气制酸、密闭鼓风机熔炼、烟化、铅精炼、铜浮渣处理、阳极泥处理、锌精馏、煤气净化、公用单元等。

主要工艺：a) 铅冶炼：分为富氧底吹（顶吹、侧吹）熔炼-鼓风机还原炼铅工艺、富氧底吹（顶吹、侧吹）熔炼-液态高铅渣直接还原工艺、闪速熔炼（基夫赛特法、富氧底吹闪速熔炼）工艺；b) 湿法炼锌：分为常规浸出法、高温高酸法、氧压浸出法、富氧常压浸出法等；c) 火法炼锌：分为电炉炼锌、竖罐炼锌、密闭鼓风机熔炼法（ISP法）。

设施参数：对于各炉窑和湿法浸出槽填写炉型尺寸或处理能力。

企业主要产品：铅冶炼填写粗铅、电铅，锌冶炼填写电锌、精锌。

生产能力为主要产品设计产能，产能单位为 t/a。

设计年生产时间：应按环境影响评价文件及批复或地方政府对违规项目的认定或备案文件确定的年生产天数填写。

5、锡冶炼

主要生产单元：为炼前处理、还原熔炼、挥发熔炼、精炼。

主要工艺分为还原熔炼—硫化挥发工艺、还原熔炼—精炼工艺、其他。

企业主要产品填写分为精锡、焊锡、其他。

生产能力为主要产品设计产能，产能单位为 t/a。

设计年生产时间：应按环境影响评价文件及批复或地方政府对违规项目的认定或备案文件确定的年生产天数填写。

6、铈冶炼

主要生产单元：a) 以铈精矿为原料分为挥发熔炼（焙烧）、还原熔炼；b) 以铅铈精矿为原料分为沸腾焙烧、烧结、还原熔炼、吹炼、精炼；c) 以铈金精矿为原料分为挥发熔炼、还原熔炼、氯化；d) 以精铈为原料分为熔化氧化挥发。

主要工艺分为挥发熔炼（焙烧）-还原熔炼、沸腾焙烧-还原熔炼、鼓风炉挥发熔炼-选择性氯化提金、熔化-氧化挥发、其他。

设施参数：对于各炉窑和氯化浸出槽填写炉型尺寸或处理能力。

企业主要产品填写分为精铈、精铅、铈白、其他。

生产能力为主要产品设计产能，产能单位为 t/a。

设计年生产时间：应按环境影响评价文件及批复或地方政府对违规项目的认定或备案文件确定的年生产天数填写。

7、汞冶炼

主要生产单元：蒸馏、冷凝、公用单元、其他。

主要工艺：主要包括蒸馏—冷凝、其他。

设施参数：对于各炉窑填写炉型尺寸或处理能力。

企业主要产品填写分为汞、其他。

生产能力为主要产品设计产能，产能单位为 t/a。

设计年生产时间：应按环境影响评价文件及批复或地方政府对违规项目的认定或备案文件确定的年生产天数填写。

8、铝冶炼

主要生产单元均为必填项，具体分类如下：

a) 氧化铝生产单元

1) 烧结法氧化铝生产单元：原料配制单元、石灰烧制及石灰乳制备单元、熟料烧

成单元、溶出及硅渣分离单元、赤泥分离洗涤单元、分解过滤单元、蒸发单元、氢氧化铝过滤及焙烧单元、氧化铝贮运及包装单元、赤泥堆场；

2) 拜耳法氧化铝生产单元：原料配制单元、石灰烧制及石灰乳制备单元、溶出及硅渣分离单元、赤泥分离洗涤单元、分解过滤单元、蒸发单元、氢氧化铝过滤及焙烧单元、氧化铝贮运及包装单元、赤泥堆场；

3) 联合法氧化铝生产单元：原料配制单元、石灰烧制及石灰乳制备单元、溶出及硅渣分离单元、赤泥分离洗涤单元、熟料烧成单元、分解过滤单元、蒸发单元、氢氧化铝过滤及焙烧单元、氧化铝贮运及包装单元、赤泥堆场。

b) 电解铝生产单元：原料单元、电解单元、铸造单元、电解质处理单元、阳极组装及残极处理单元。

主要工艺均为必填项，具体要求如下：a) 氧化铝：烧结法、拜耳法、联合法。b) 电解铝：熔盐电解法。

设施参数：因铝冶炼企业生产设施较多，很多设施不产污，本标准建议重点填写能够反映铝冶炼企业产能、工艺、排污状况等相关设备参数，如球磨机筒体内直径和长度、立磨的磨盘直径，回转窑的筒体内径和长度，蒸发器的蒸发量，氢氧化铝焙烧炉的日产量，电解槽的电流强度、电流效率等为必填项，其他的进行选填。

氧化铝企业产品填写氧化铝，电解铝企业产品填写电解铝（原铝）。

生产能力为主要产品设计产能，产能单位为 t/a。

设计年生产时间：应按环境影响评价文件及批复或地方政府对违规项目的认定或备案文件确定的年生产天数填写。

9、镁冶炼

主要生产单元：镁冶炼单元、公用辅助单元等。

主要工艺：a) 镁冶炼单元：包括白云石堆场及破碎系统、煤粉制备系统、白云石煅烧系统、原料制备系统、还原系统、精炼铸锭系统等；b) 公用辅助单元：包括辅助系统、供水处理系统、燃料气供应系统、还原罐生产系统等。

设施参数：分为参数名称、设计值、计量单位等，回转窑填写筒体外径和长度，磨机填写筒体内径和长度，还原炉填写还原罐数量、还原罐内径和长度、还原罐是竖式或卧式放置，精炼炉填写坩埚内径和高度。

产品名称：镁水、镁锭。

生产能力为主要产品设计产能，产能单位为 t/a。

设计年生产时间：应按环境影响评价文件及批复或地方政府对违规项目的认定或备案文件确定的年生产天数填写。

10、钛冶炼

主要生产单元：基于钛冶炼工业的产品确定的，分别为钛渣熔炼、四氯化钛制备、海绵钛生产、镁电解、以及配套的公用单元。

主要工艺：富钛料生产系统、海绵钛生产系统、镁生产系统、仓储系统等，公用单元包括辅助生产系统、给排水处理系统、输送系统、装卸系统等。

设施参数：因钛冶炼工艺流程长，生产设施较多，很多设施不产污，本标准建议重点填写能够反映钛冶炼企业产能、工艺、排污状况等相关设备参数，如钛渣电炉的容量、电炉的结构形式（密闭、半密闭）、破碎机型号、氯化炉结构形式（熔盐氯化炉、沸腾氯化炉）、氯化炉的日产量、电解槽的电流强度、电流效率、液氯储罐容量等为必填项，其他的进行选填。

产品名称：钛渣、四氯化钛、海绵钛。

生产能力为主要产品设计产能，产能单位为 t/a。

设计年生产时间：应按环境影响评价文件及批复或地方政府对违规项目的认定或备案文件确定的年生产天数填写。

6.5.4 主要原辅料和燃料

指导有色金属冶炼行业企业填写环水体〔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》。

1、铜冶炼

铜冶炼业原辅料分为原料和辅料。原料为铜精矿等；辅料名称包括：氧气，氮气、熔剂（石英石，石灰石、造硅渣），氧气，耐火砖，黑铜粉，精炼渣，细烟尘、块烟尘、吹炼渣、渣精矿、硫酸、盐酸、氯气、硫酸铜、氧化硫硫杆菌、氧化亚铁硫杆菌。

燃料分为天然气、重油、煤等。

2、镍冶炼

镍冶炼业原辅料分为原料和辅料。原料为分为硫化矿、氧化矿、化工中间产品、二次资源等主要原料；其他辅料包括氧气、石英、硫酸、盐酸、碳酸钠、硫化钠、一氧化碳、煤油、P204、P507、活性炭、石灰、尿素、草酸、氨水/液氨等。

燃料分为焦粉、重油、天然气、煤、柴油。

3、钴冶炼

钴冶炼业原辅料分为原料和辅料。原料为钴硫精矿、铜钴矿（水钴矿）、氢氧化钴、硫化镍钴矿、碳酸钴、白合金、钴砷矿、镍生产中的钴渣、锌冶炼钴渣、水淬富钴铈等；辅料为亚硫酸钠、氧气、硫酸、盐酸、溶剂、P204、P507、C272、活性炭、石灰、尿素、氨水/液氨、液碱、碳酸钠、硝酸、氯酸钠、硼酸等。

燃料分为分为天然气、焦粉、重油、其他。

4、铅冶炼

铅冶炼原料包括铅精矿、粗铅、含铅废料等，辅料包括石英石、石灰石、硫酸、纯碱、烧碱、硫磺、硅氟酸、木质素、铁屑、催化剂、混凝剂、助凝剂等。

燃料分为煤、焦炭、重油、天然气等。

5、锌冶炼

原料包括锌精矿、铅锌混合精矿、氧化锌矿、锌焙砂、次氧化锌、含锌废料等，辅料包括硫酸、锌粉、锰矿粉、氯化铵、石灰石、石英石、骨胶、絮凝剂等。其他辅料：包括废水、废气污染治理过程中添加的化学品如氢氧化钠（烧碱）、碳酸钠、石灰、碳铵、铁盐、混凝剂、助凝剂等。

燃料分为煤、焦炭、重油、天然气等。

6、锡冶炼

锡冶炼原料分为锡精矿、锡中矿。其他辅料：包括还原煤、石英、石灰石、硅氟酸、硫磺、铝粒和废水、废气污染治理过程中添加的化学品（氢氧化钠、硫化钠、碳酸钠、石灰、干法脱硫剂、铁盐、混凝剂、助凝剂等）、其他。

燃料分为燃煤、煤气、煤焦油、天然气、柴油、重油、其他。

7、铟冶炼

铟冶炼原料分为铟精矿、铟金精矿、铅铟精矿、精铟。其他辅料：包括煤、铁矿、纯碱、石灰石、除铅剂、除砷剂、及废水、废气污染治理过程中添加的化学品（氢氧化钠（烧碱）、碳酸钠、石灰、碳铵、铁盐、混凝剂、助凝剂等）、其他。

燃料分为煤、焦炭、柴油、天然气、重油、其他。

8、汞冶炼

汞冶炼原辅料名称：原料为汞精矿，其他辅料：包括煤、石灰、废水、废气污染治理过程中添加的化学品（氢氧化钠（烧碱）、碳酸钠、石灰、硫化钠、混凝剂、助凝剂、

漂白粉和活性炭等)、其他。

燃料名称:分为煤、天然气、柴油、其他;

9、铝冶炼

原辅料分为原料和辅料:1)氧化铝:原料包括铝土矿等,辅料包括碳酸钠、氢氧化钠、石灰/石灰石、原料煤等;2)电解铝:原料包括氧化铝等,辅料包括氟化铝、冰晶石、阳极等;

燃料:1)氧化铝:熟料烧成窑燃料为煤粉,其他为:天然气、煤气、液化石油气;2)电解铝:天然气、液化石油气、电;

10、镁冶炼

镁冶炼原料为白云石;辅料为硅铁、萤石、精炼熔剂、合金添加剂、硫磺粉、保护气体等;燃料分为镁、重油、煤气、天然气等。

燃料为煤、重油、煤气、天然气等。

11、钛冶炼

钛冶炼原料为钛精矿、钛铁矿、钛渣、金红石、四氯化钛、金属镁;辅料分为无烟煤、冶金焦、电极、石油焦、氯气、氯化钠、浓硫酸、煨后焦、除钒剂、氧气、氮气、氩气、其他;

燃料为分燃煤、柴油、重油、其他等。

6.5.5 产污节点、污染物及污染治理设施

指导铝冶炼企业填写《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”。

6.5.5.1 铜冶炼

全球矿铜产量的75~80%来自以硫化物形态存在的矿床,经开采、浮选得到的铜精矿为原料,采用火法冶炼工艺提炼铜(图2-3)。经造钼熔炼获得铜钼(俗称冰铜),铜钼经吹炼产出粗铜。粗铜火法精炼后浇铸成阳极板,再经电解精炼获得品位99.95%以上的电解铜。浸出、萃取、电积的湿法冶炼工艺适用于氧化铜矿、低品位矿石或适于浸出的硫化矿,近年获得较大发展,全球2000年生产能力已超过200万t。

1) 产污环节及污染因子

造铊熔炼的传统方法如鼓风机熔炼、反射炉熔炼和电炉熔炼，由于效率低、能耗高、环境污染严重而逐渐被新的强化熔炼所代替，但目前在中小型冶炼企业尚未全部淘汰。新的强化熔炼有闪速熔炼和熔池熔炼两大类，前者包括奥托昆普型闪速熔炼和加拿大国际镍公司闪速熔炼等，后者包括诺兰达法、特尼恩特法、三菱法、艾萨法、奥斯麦特法、瓦纽可夫法和白银法等。火法炼铜技术走向连续化、自动化，金属和硫的回收率提高，环境状况获得很大改善，特别是 SO₂ 污染得到有效的控制。

吹炼是将含 Cu、Fe、S 的铜铊经吹炼作业获得含铜 98~99.5% 的粗铜。铜铊吹炼方法有传统的卧式转炉、连续吹炼炉、虹吸式转炉。近年来，吹炼技术又有创新，如 ISA 吹炼炉、三菱吹炼炉和闪速吹炼炉等。

粗铜的火法精炼在阳极炉内进行，对转炉产出的液态粗铜采用回转式阳极炉或固定反射炉精炼，经氧化、还原等作业进一步脱除粗铜中的 Fe、Pb、Zn、As、Sb、Bi 等杂质，并浇铸成含铜 99.2~99.7% 的阳极板。对冷态粗铜或回收的紫杂铜等则在固定式反射炉和倾动炉中进行熔化的精炼作业。

铜电解工艺有传统电解法、永久阴极电解法和周期反向电流电解法三种。目前大多数电解铜厂都使用传统电解法，永久阴极电解法 (ISA 法和 KiDD 法) 和周期反向电流电解法 (PRC 法) 是 20 世纪 70 年代以来发展的新技术。

根据铜冶炼工业企业生产工艺特点，确定废气产污环节为原料制备、熔炼、吹炼、精炼、阳极泥处理、环境集烟六大部分同时根据 GB25466 和 GB13271 确定各废气产污环节的污染因子。铜冶炼工业企业废气污染环节主要有：

①原料制备：具体产污节点为干燥、配料等生产运营过程中，排放口为原料制备系统烟囱/排气筒；

②熔炼：具体产污节点为熔炼炉，排放口为制酸尾气烟囱；

③吹炼：具体产污节点为吹炼炉，排放口为制酸尾气烟囱；

④精炼：具体产物节点为精炼炉，排放口为制酸尾气烟囱及精炼烟囱；

⑤阳极泥处理：具体产污节点为回转窑、卡尔多炉、贵铅炉、分银炉、中频炉等设备运行过程中，排放口为相应炉窑烟囱；

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。

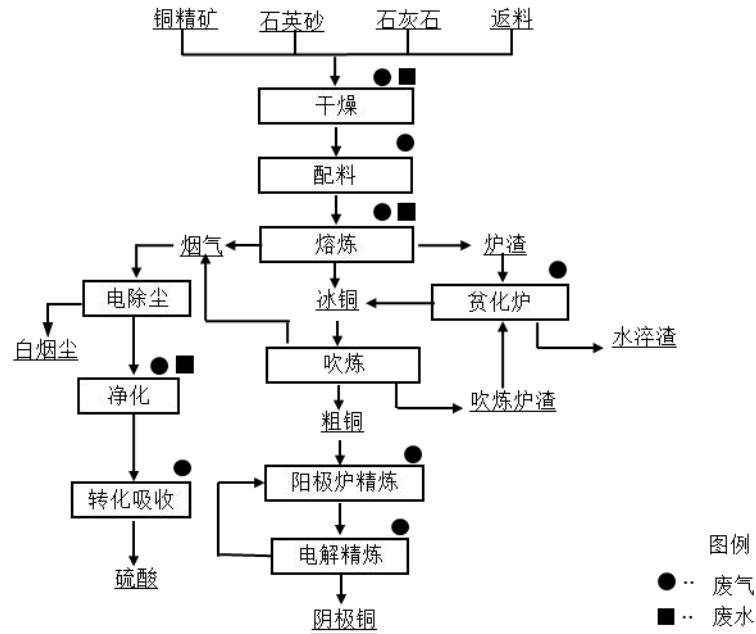


图 6-1 铜冶炼火法生产工艺流程及产排污节点图

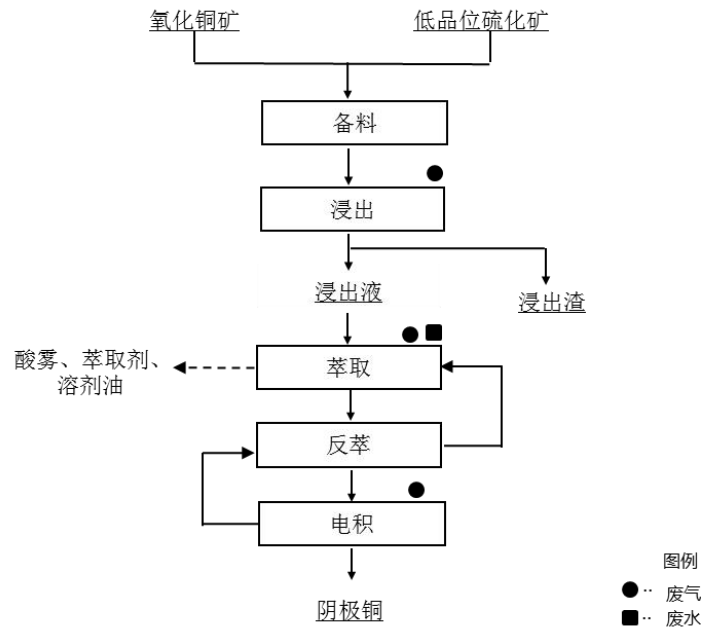


图 6-2 铜冶炼湿法生产工艺流程及产排污节点图

2) 污染治理设施和工艺

一般铜冶炼生产线废气主要污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、重金属、硫酸雾等，对应的污染治理设施为除尘系统、脱硫系统、酸雾洗涤设施等，污染治理工艺主要包括：

- ①除尘：铜冶炼企业除尘设施主要是旋风收尘、电收尘、袋式收尘组合工艺；
- ②脱硫：对高浓度 SO₂ 烟气（5~14%），首先采用双接触烟气制酸工艺，使 SO₂ 转

化率不低于 99.5%，制酸后的尾气采用石灰/石灰石-石膏法脱硫技术处理。对低浓度 SO₂ 烟气（3%）必须设置碱吸收或者硫回收工艺。

③酸雾洗涤设施：采用填料吸收塔、湍冲洗涤塔等进行洗涤，净化效率达到 80%-99%。

铜冶炼废水包括生活污水处理设施和生产废水治理设施，主要治理工艺有：

①污酸采用气液硫化法、硫化法+石灰石/石灰中和法、石灰+铁盐法等污酸处理技术，回收其中的酸度及有价成分，处理后的出水与其他废水合并后进污水处理站做进一步处理。

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。

6.5.5.2 镍冶炼

从目前我国镍金属生产工艺路线来看，分为两大类型：一是利用硫化镍矿资源，采用火法冶炼-电解精炼工艺生产电解镍，这是目前我国最主流的电解镍生产方式；第二种类型是利用氧化镍矿，采用湿法冶炼工艺生产电解镍，但这种工艺目前在国内应用的并不多；还有一种工艺是利用进口氧化镍矿，采用高炉或者矿热电炉生产含镍生铁（或镍铁），这种工艺目前已成为国内处理印尼、菲律宾氧化镍矿的主要方式。由于我国硫化镍矿的短缺，加之镍铁具有的成本优势，因此利用氧化镍矿生产镍铁已成为我国未来镍金属产业的主要发展方向。

1) 产污节点以及污染因子

目前镍冶炼行业的主导工艺类型主要包括硫化矿冶金工艺、氧化镍矿冶金工艺等，其主要生产工艺如下：

（1）硫化镍矿冶金工艺

硫化镍精矿由于含铜钴及贵金属，大部分用火法冶金工艺炼成低镍锍，再将低镍锍用转炉吹炼成高镍锍，然后用湿法冶炼分离提纯（只有个别工厂直接用湿法冶炼）。其基本流程为备料（焙烧）→熔炼→吹炼→精炼（电解）等环节。

（2）氧化镍矿冶金工艺

氧化镍矿主要采用火法冶炼，也可以采用湿法冶炼。火法冶炼既可以生产镍锍再精炼生产电解镍，也可以直接生产镍铁，但其工艺能耗高，金属综合回收效果差，为保证矿石处理的经济性，通常要求在熔炼前，先对风化程度低、品位较低的矿石进行筛除。

氧化镍矿有两种类型，这两种矿大部分分布在赤道附近。一种是含镁高的硅酸盐镍矿，即以残积层矿或腐殖土为主的矿床下部硅、镁的含量比较高，铁、钴含量较低的矿石。火法工艺（RKEF 工艺）就适合处理此类型矿，宜于用电炉熔炼生产镍铁或镍硫。主要工艺流程为：回转窑干燥→配料→焙烧预还原→电炉熔炼→精炼（或吹炼），产品为镍铁合金。在回转窑的出料口喷入硫磺或者在镍铁转炉内加入硫磺，可将镍铁转变成镍硫。另一种是含铁高的褐铁矿型氧化镍矿，宜于湿法冶炼。

氧化镍矿多采用破碎、筛分等工序预先除去含镍低的大块基岩。氧化镍矿不宜用机械选矿方法予以富集，只能直接冶炼。氧化镍矿的冶炼富集方法，可分为火法和湿法两大类。前者又可分为造硫熔炼、镍铁法和粒铁法；后者又有还原焙烧-常压氨浸法、高压酸浸法等。

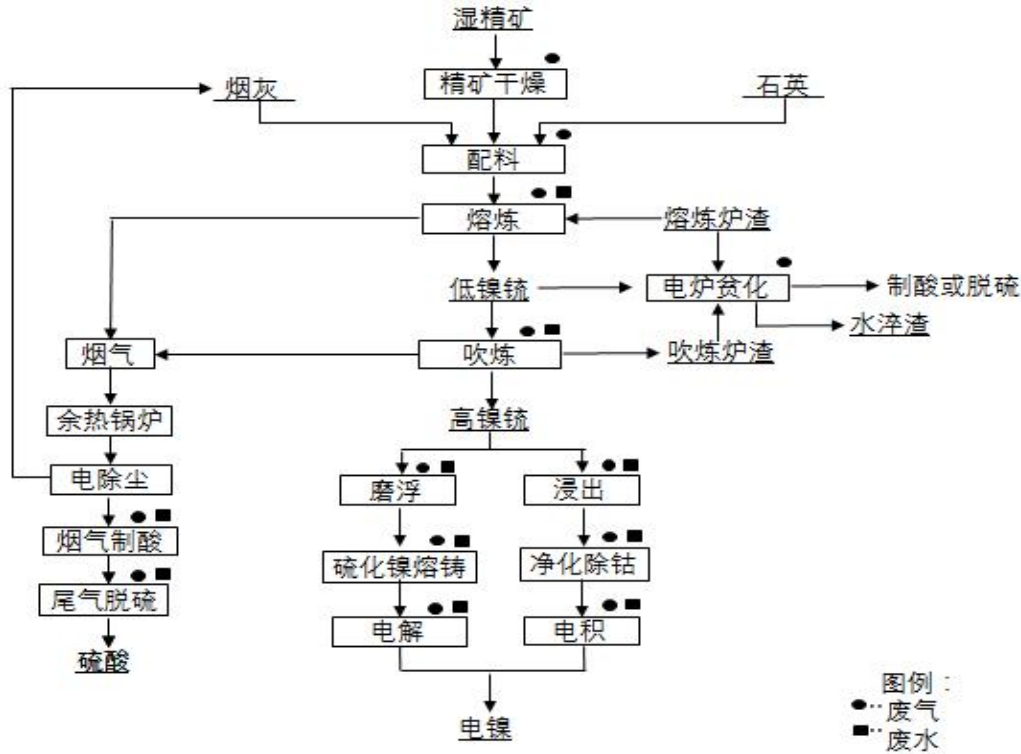


图 6-3 硫化镍冶炼工艺流程及产排污节点图

镍冶炼工业企业废气产污环节主要包括：

①原料制备：具体产污节点为干燥、配料等生产运营过程中，排放口为原料制备系统烟囱/排气筒；

②熔炼：具体产污节点为熔炼炉，排放口为制酸尾气烟囱；

③吹炼：具体产污节点为吹炼炉，排放口为制酸尾气烟囱；

④反射炉熔铸工序：具体产物节点为反射炉，排放口为脱硫系统烟囱；

⑤渣贫化工序：具体产污节点为贫化炉等设备运行过程中，排放口为烟气制酸烟囱/脱硫系统烟囱；

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。废气污染因子根据 GB25467 和 GB13271 确定。

废水类别包括工艺废水（车间废水、酸性废水）、冷却水、冲洗水、初期雨水、污酸、生活污水、碱性废液、浓盐水、P204 皂化废水、P507 皂化废水、电解残液处理废水。废水污染因子可根据 GB25467 确定。

2) 污染治理设施和工艺

镍冶炼工业企业废气主要的污染治理设施为除尘系统、脱硫系统、酸雾洗涤设施、氯气处理系统等，治理工艺主要包括：

①除尘：镍冶炼企业除尘设施主要是旋风收尘、电收尘、袋式收尘组合工艺；

②脱硫：对高浓度 SO₂ 烟气（5~14%），首先采用双接触烟气制酸工艺，使 SO₂ 转化率不低于 99.5%，制酸后的尾气采用石灰/石灰石-石膏法脱硫技术处理。对低浓度 SO₂ 烟气（3%）必须设置碱吸收或者硫回收工艺；

③酸雾洗涤设施：采用填料吸收塔、湍冲洗涤塔等进行洗涤，净化效率达到 80%-99%；

④氯气处理：采用钠碱吸收净化。一般采用三级吸收，第一、第二级吸收装置采用湍冲塔，第三级采用填料塔。

镍冶炼行业废水治理设施主要包括生活污水处理设施和生产废水治理设施，其主要生产工艺包括：

①污酸采用气液硫化法、硫化法+石灰石/石灰中和法、石灰+铁盐法等污酸处理技术，回收其中的酸度及有价成分，处理后的出水与其他废水合并后进污水处理站做进一步处理。

②常规酸性废水，先采用中和法等净化法进行处理。

③生活废水一般采用二级生化处理工艺。

6.5.5.3 钴冶炼

由于钴大多伴生在其他矿物中，而且成分复杂，所以其冶炼方法繁多，流程复杂，几乎所有的有色金属冶炼方法和新技术都在钴冶金方面得到应用。钴的冶炼工艺是根据其原料、所需的最终产品、技术和经济条件来进行选择的。提钴工艺流程基本上湿法工艺。国内在钴的生产中做了大量的研究工作，很早就开展过从镍转炉渣中提钴工艺试验研究，另外，镍电解净化钴渣生产钴系列产品的工艺也成功应用于生产。

1) 产污节点和污染因子

我国钴的生产厂家众多，其生产流程因原料各异而互不相同。综合国内各厂实际生产情况，我国目前所采用的主要是钴湿法冶金工艺，火法工艺已经逐渐消失。钴湿法工艺可归纳为以下几种：

(1) 以钴硫精矿为原料，采用钴硫精矿的硫酸化焙烧→焙砂的浸出→浸出液的净化→电炉还原熔炼→电解精炼制取氧化钴或电钴的工艺。

(2) 以砷钴矿为原料，采用焙烧脱砷→浸出→除铁→萃取→草酸沉钴→煅烧制取氧化钴的工艺。

(3) 以铜钴矿为原料，采用两段浸出、两段萃取工艺分离铜，含钴溶液再经过净化、萃取、沉淀或电积工艺生产钴盐制品或电钴的工艺。铜钴原矿、钴废杂料经浸出将铜钴金属溶于溶液，其他工序与钴硫精矿的处理大致相同。

(4) 以镍系统钴渣为原料，采用还原溶解→黄钠铁矾除铁→二次沉钴→煅烧→还原熔炼成粗钴阳极板→可溶阳极电解生产电钴的工艺。目前我国采用此工艺的厂家较多，根据当前湿法冶金发展的趋势，这种工艺流程将逐步被不溶阳极电极法所取代，金川公司已采用了钴渣硫酸溶解→黄钠铁矾除铁→萃取除杂→钴、镍萃取分离→氯化钴不溶阳极电积技术生产电钴和其他钴产品。

(5) 以镍系统钴渣为原料，采用钴渣还原溶解→除铁→萃取除杂质→草酸沉钴→煅烧→制取氧化钴粉萃取液电积生产电钴的工艺。镍电解净液过程得到的钴渣，是提钴的重要原料之一。溶剂萃取法的应用，可以说是钴湿法冶金技术较大的进步，已被我国电钴生产厂家广泛采用。该方法的主要优点在于生产流程短，劳动强度低，金属回收率高，生产成本低，但也存在着电积过程产生的氯气难以回收利用等问题。含镍红土矿中

的钴赋存于镍钴氢氧化物中，钴提取工艺同于钴渣处理工艺。

(6) 以水淬富钴硫为原料，采用水淬富钴硫球磨→加压氧浸→除铁→溶剂萃取分离镍、钴、铜→氯化钴液沉钴→煅烧生产氧化钴的工艺。

(7) 以锌冶炼钴渣为原料，采用焙烧分解有机物→焙砂经浸出→除铁→萃取提纯生产钴盐的工艺。锌冶炼得到的富钴渣为有机盐，回收钴的过程中包括焙烧分解有机物，焙砂经浸出、除铁、萃取提纯，生产钴盐产品。

钴冶炼行业废气主要产污环节有：

①原料制备：具体产污节点为干燥、配料等生产运营过程中，排放口为原料制备系统烟囱/排气筒；

②煅烧：具体产污节点为煅烧炉等，排放口为窑炉烟囱；

③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。

废气污染因子可根据 GB 25467 和 GB 13271 确定。

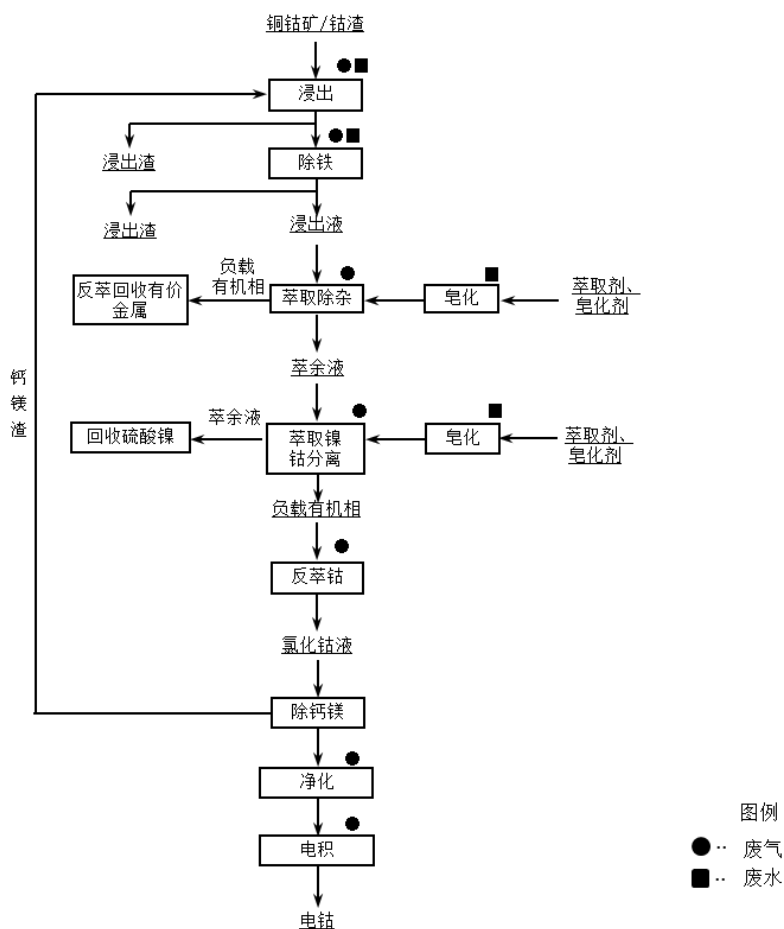


图 6-4 钴湿法冶炼工艺流程图及产排污节点图

废水包括生产废水（P204 皂化废水、P507 皂化废水、电解残液处理废水、碱吸收废液及其他生产废水、冷却水、冲洗水、初期雨水）和生活污水。

2) 污染治理设施和工艺

钴冶炼废气污染治理主要有除尘系统、脱硫系统、酸雾洗涤设施、氯气处理系统等，其主要治理工艺如下：

- ①除尘：钴冶炼企业除尘设施主要是旋风收尘、电收尘、袋式收尘组合工艺；
- ②脱硫：对低浓度 SO₂ 烟气（3%）必须设置碱吸收或者硫回收工艺。
- ③酸雾洗涤：采用填料吸收塔、湍冲洗涤塔等进行洗涤，净化效率达到 80%-99%；
- ④氯气处理：采用钠碱吸收净化。一般采用三级吸收，第一、第二级吸收装置采用湍冲塔，第三级采用填料塔。

钴冶炼废水治理设施包括生产废水治理设施和生活污水处理设施，其主要治理工艺包括：

- ① 污酸采用气液硫化法、硫化法+石灰石/石灰中和法、石灰+铁盐法等污酸处理技术，回收其中的酸度及有价成分，处理后的出水与其他废水合并后进污水处理站做进一步处理；
- ② 常规酸性废水先采用中和法等净化法进行处理；
- ③ 生活废水一般采用二级生化处理工艺。

6.5.5.4 铅锌冶炼

2015 年中国精炼铅产量 385 万 t，精炼铅产量占世界总产量 40%左右，规模以上铅冶炼企业 136 家，是世界上第一大铅生产国。

铅冶炼行业的主要原料为铅精矿，铅精矿伴生的组分主要有锌、硫、铜、银、金等。中国铅锌资源储量为世界第二位，但仍需大量进口精矿。铅冶炼行业的主要产品为电解铅，主要副产品有硫酸（93%、98%）、次氧化锌，若该企业有贵金属或稀有金属回收工段，副产品还有金锭、银锭等。铅冶炼通常分为粗铅冶炼和精炼两个步骤。粗铅冶炼过程是指铅精矿经过氧化脱硫、还原熔炼、铅渣分离等工序，产出粗铅，粗铅含铅 95%~98%。粗铅中含有铜、锌、镉、砷等多种杂质，再进一步精炼，去除杂质，形成精铅，精铅含铅 99.99%以上。粗铅精炼分为火法精炼和电解精炼，我国通常采用电解精炼。

1) 产污环节及污染因子

铅冶炼生产工艺主要分为四大类：富氧底吹（顶吹、侧吹）熔炼-鼓风机还原、富氧底吹（顶吹、侧吹）熔炼-液态高铅渣直接还原、闪速熔炼（基夫赛特法、富氧底吹闪速熔炼法）和铅锌密闭鼓风机熔炼法（ISP法）。

结合铅锌冶炼工业企业生产工艺特点，主要包括了：

①铅冶炼包括备料、熔炼炉、还原炉、烟化炉、熔铅锅、电铅锅、浮渣反射炉、锅炉烟气、环境集烟、阳极泥处理等环节等。湿法炼锌包括备料、沸腾焙烧炉、浸出槽、净化槽、多膛炉、回转窑、电解槽、熔铸、锅炉烟气等。

②电炉炼锌包括备料、沸腾焙烧炉、电炉、烟化炉（回转窑）、锌精馏、熔铸、锅炉烟气等。

③密闭鼓风机熔炼法（ISP法）包括备料、烧结机、破碎机、密闭鼓风机、烟化炉、熔铅锅、电铅锅、锌精馏、熔铸、锅炉烟气等。废气污染因子可根据 GB25466 和 GB13271 确定。

铅锌冶炼行业废水主要包括生产废水（污酸、酸性废水、一般生产废水和初期雨水）和生活污水。废水污染因子可根据 GB25466 确定。

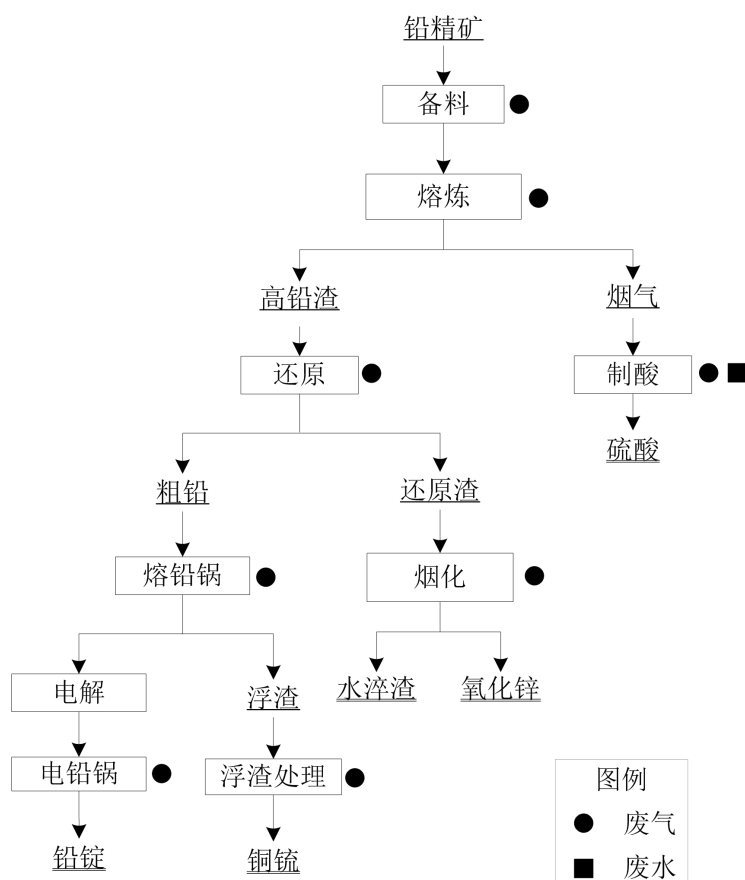


图 6-5 铅冶炼生产工艺流程及产排污节点图

2) 污染治理设施和工艺

铅锌冶炼生产废气主要污染物为颗粒物、二氧化硫、铅及其化合物、汞及其化合物，对应的污染治理设施为除尘系统、脱硫系统等，主要治理工艺包括：

①除尘：湿法除尘、旋风除尘、电除尘、袋式除尘等，可以用于炉窑颗粒物的治理。

②脱硫：包括石灰石-石膏法、有机溶液循环吸收法、金属氧化物吸收法、活性焦吸附法、氨法、双碱法等。

铅锌冶炼行业废水处理设施主要包括生产废水治理设施和生活污水处理设施，其主要生产工艺包括：

①生产废水治理工艺包括石灰中和法（LDS法）、高密度泥浆法（HDS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生活污水处理工艺包括生物接触氧化法、SBR处理工艺、MBR处理工艺等。

6.5.5.5 锡冶炼

2015年中国锡产量为16.5万t，企业数量20多家，是世界上第一大锡生产国。全球前12家锡企业中有5家在中国，总产量占12家公司总产量的38%，占全球总产量的30%，占国内总产量的62%。

锡精矿根据含锡品位不同大致分为三类：①高品位精矿。含锡60%以上，以东南亚各国砂锡精矿为代表；②中等品位精矿。含锡30%~50%，以中国个旧和玻利维亚的脉锡精矿为代表；③低品位精矿。含锡低于30%。锡精矿冶炼方法主要是还原熔炼-烟化挥发法和还原熔炼-精炼工艺（还原熔炼分为不同的炉型：奥斯麦特炉、反射炉和电炉）。

1) 产污环节及污染因子

锡冶炼工业的废气产污节点主要在配料，粉煤制备，炼前处理（沸腾焙烧炉、回转窑），还原熔炼（澳斯麦特炉、电炉、反射炉），挥发熔炼（烟化炉），精炼（熔析炉、精炼氧化锅、合锡锅、离心机、机械结晶机、熔化锅、电解槽等环节。废气污染因子可根据GB30770和GB13271确定；废水主要来自制酸车间、冲洗水以及生活污水等。废水污染因子可根据GB30770确定。

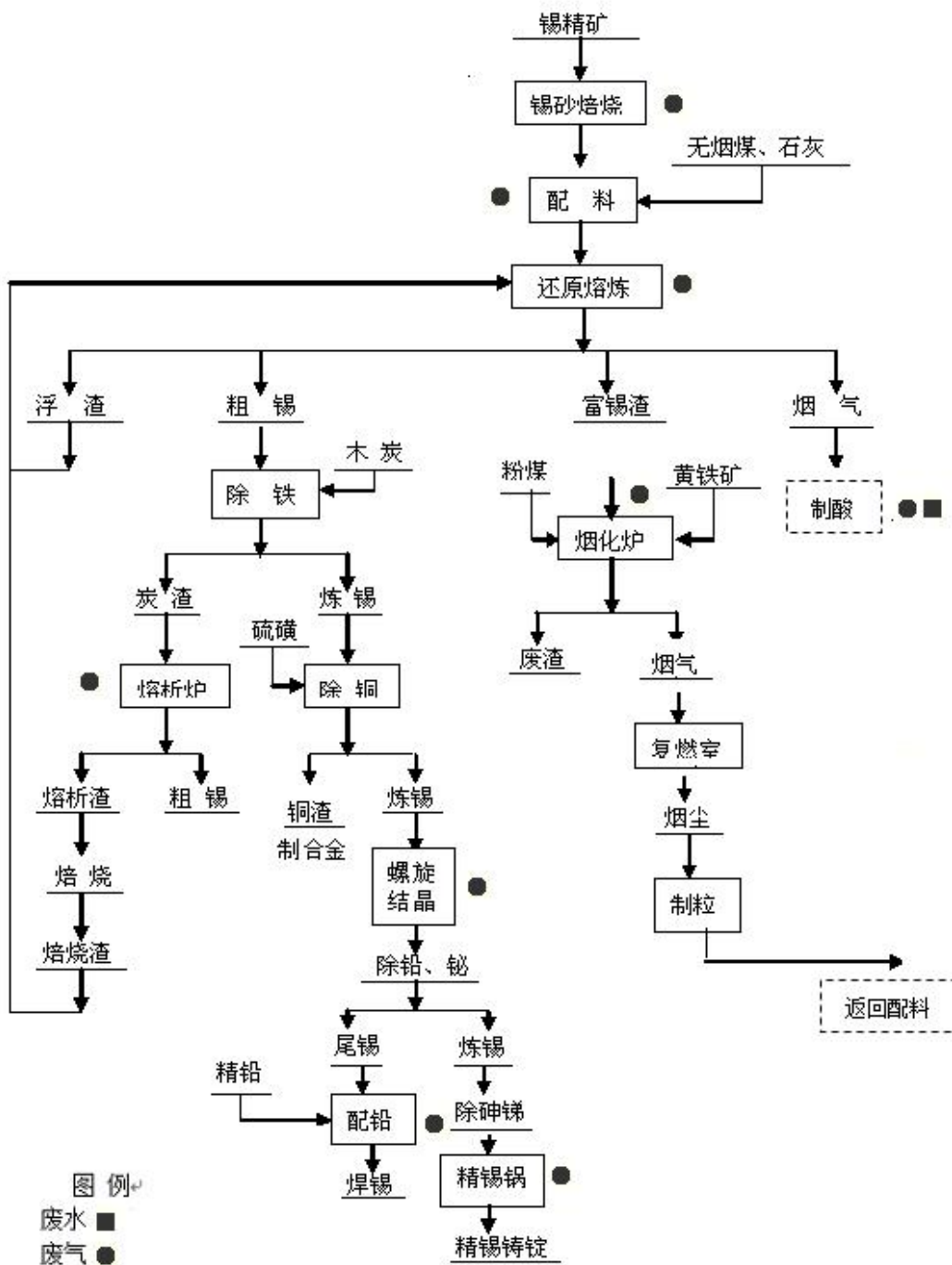


图 6-6 锡冶炼工艺流程及产排污节点图

2) 污染治理设施和工艺

锡冶炼行业生产废气主要污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、重金属，对应的污染治理设施为除尘系统、脱硫系统、脱硝系统、脱汞系统等。主要污染治理工艺有：

- ①除尘：袋式除尘器、静电除尘器、动力波洗涤等，可以用于炉窑颗粒物的治理。
- ②脱硝：大部分锡冶炼企业氮氧化物不超标，脱超标企业可以采用脱硝系统。

③脱硫：包括有机溶液循环吸收脱硫技术、石灰/石灰石-石膏法脱硫技术、动力波湍冲废气吸收技术、钠碱法、氧化锌脱硫技术等多级组合工艺。

④脱汞：硫酸软锰矿净化法、漂白粉净化法、多硫化钠净化法、碘络合法及酸洗脱汞法。

锡冶炼行业废水污染治理设施主要是生活污水处理系统和生产废水治理设施，主要治理工艺有：

①生产废水治理工艺分为硫化法、中和法、铁盐法、混凝-沉淀法、膜分离法技术、吸附法和电化学法等深度处理法多个工艺组合。

②生活污水主要采用生化法处理工艺。

6.5.5.6 铋冶炼

2015 年我国铋产品产量为 13.55 万 t，企业数量 30 余家，我国的铋产量对世界铋产量占比达到 80-90%。我国的铋冶炼厂，95%以上采用火法炼铋工艺，即先将硫化铋矿石或精矿挥发焙烧（熔炼）产出三氧化铋，在对其进行还原熔炼和精炼，产出金属铋。

不同类型的铋精矿（辉铋矿、混合硫化氧化铋精矿、铋金（砷）精矿、铋铅复合精矿、铋汞），采用不同的冶炼工艺。辉铋精矿冶炼方法主要有挥发熔炼（焙烧）-还原熔炼。铋金精矿冶炼方法主要为鼓风机挥发熔炼-选择性氯化提金法；铋铅精矿冶炼方法主要为沸腾炉焙烧-还原熔炼。

1) 产污环节及污染因子

铋冶炼行业以铋精矿为原料包括挥发熔炼（鼓风机）、挥发焙烧（平炉）、还原熔炼（反射炉）；以铅铋精矿为原料包括沸腾焙烧炉、烧结炉、还原熔炼（鼓风机）、吹炼炉、精炼（反射炉）；以铋金精矿为原料包括挥发熔炼（鼓风机）、灰吹炉、炼金炉、还原熔炼炉、氯化（氯化浸出槽）；以精铋为原料包括熔化氧化挥发（铋白炉）等环节。铋冶炼行业污染因子依据 GB 30770 和 GB 13271 确定。

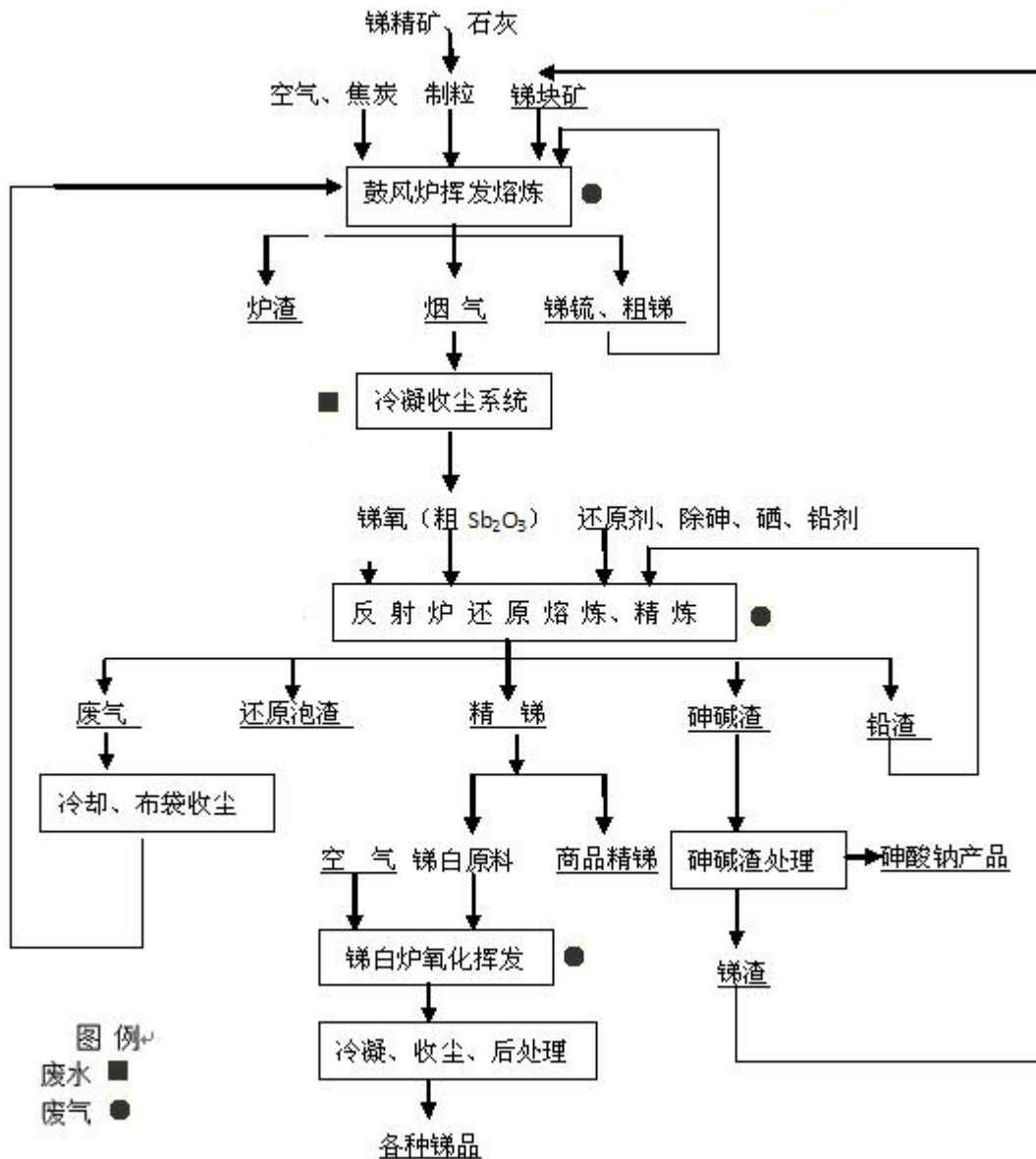


图 6-7 锡冶炼工艺流程及产排污节点图

废水主要来自于鼓风炉熔炼烟气冷凝收尘等环节；废水主要来自制酸车间、冲洗水以及生活污水等。

2) 污染治理设施和工艺

锡冶炼行业废气污染治理设施主要有除尘系统、脱硫系统、脱硝系统、脱汞系统等。污染治理工艺主要包括：

- ①除尘：主要涵盖了袋式除尘器、湿法除尘等，可以用于炉窑颗粒物的治理；
- ②脱硝：大部分锡冶炼企业氮氧化物不超标，脱超标企业可以采用脱硝系统；
- ③脱硫：主要包括石灰-石膏湿法；钠碱法；氨法脱硫技术等多级组合工艺；

④脱汞：硫酸软锰矿净化法、漂白粉净化法、多硫化钠净化法、碘络合法及酸洗脱汞法。

锑冶炼行业废水污染治理设施主要是生活污水处理系统和生产废水治理设施，主要治理工艺有：

①生产废水治理工艺有硫化法、石灰+铁盐法、以及电化学法、吸附法等深度处理方法多个工艺组合；

②生活污水主要采用生化法处理工艺。

6.5.5.7 汞冶炼

我国主要以汞（再生、回收）冶炼行业为主要发展方向，从含汞废物中回收汞将逐渐成为国内精炼汞的重要来源。

1) 产污环节及污染因子

2015 年我国原生汞矿冶炼汞产品产量约为 300t, 企业数量 1 家, 所占比例不到 20%, 采用蒸馏-冷凝回收工艺。

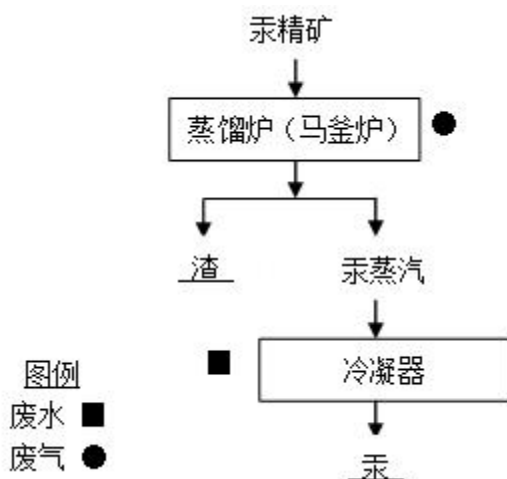


图 6-8 汞冶炼工艺流程及产排污节点图

汞冶炼企业大气污染主要产污环节集中在蒸馏炉或马釜炉和公共锅炉，废气污染因子根据 GB 30770 和 GB 13271 确定。废水主要来源于汞蒸汽的冷凝器和生活污水，废水污染因子根据 GB 30770 确定。

2) 污染治理设施和工艺

汞冶炼行业生产废气污染治理设施主要包括除尘系统、脱硫系统、脱硝系统、脱汞系统等，其主要污染治理工艺有：

①除尘：汞冶炼行业除尘设施主要有袋式除尘器、湿法除尘等，可以用于炉窑颗粒物的治理。

②脱硝：汞冶炼企业氮氧化物不超标，脱超标企业可以采用脱硝系统。

③脱硫：汞冶炼行业脱硫包括石灰-石膏湿法；钠碱法等多级组合工艺。

④脱汞设施：硫酸软锰矿净化法、漂白粉净化法、多硫化钠净化法、碘络合法及酸洗脱汞法。

汞冶炼行业废水污染治理设施主要是生活污水处理系统和生产废水治理设施，主要治理工艺有：

① 生产废水治理工艺有硫化法、中和法、吸附法等多个工艺组合；

② 生活污水主要采用生化法处理工艺。

6.5.5.8 铝冶炼

氧化铝生产工艺

从矿石提取氧化铝的生产方法多样，目前在工业上采用的是碱法，主要原料是铝土矿、碱和石灰石，生产方法有烧结法、拜耳法、联合法。各种生产工艺中，拜耳法工艺最简单，没有熟料烧成工序。

1) 产污节点和污染因子

(1) 碱石灰烧结法

铝土矿与石灰、碱粉、无烟煤以及生产返回的硅渣浆及炭分蒸发母液按比例磨制成生料浆。生料浆送烧成窑烧成熟料。熟料破碎后与后面工序返回的调整液按比例加入溶出磨进行磨细、溶出。溶出料浆经沉降进行赤泥分离,赤泥经洗涤后送往赤泥堆场堆存。分离溢流加温、加压处理进行脱硅和钠硅渣分离，钠硅渣及附液返回矿浆磨配料。分离溢液一部分经叶滤后送去种分槽进行种子分解，析出氢氧化铝结晶经过热水洗涤、过滤后送去焙烧系统，用焙烧得合格的氧化铝，种分母液送溶出系统作调整液。另外一部分加石灰乳深度脱硅,分离出的钙硅渣及附液返回矿浆磨制系统配料，二次精液通入二氧化碳气进行碳酸化分解。分解浆液分离后，氢氧化铝送去洗涤。碳分母液分别送去母液蒸发和溶出系统作调整液，经蒸发的碳分蒸发母液送去矿浆磨制系统配料。烧结法工艺流程见下图。

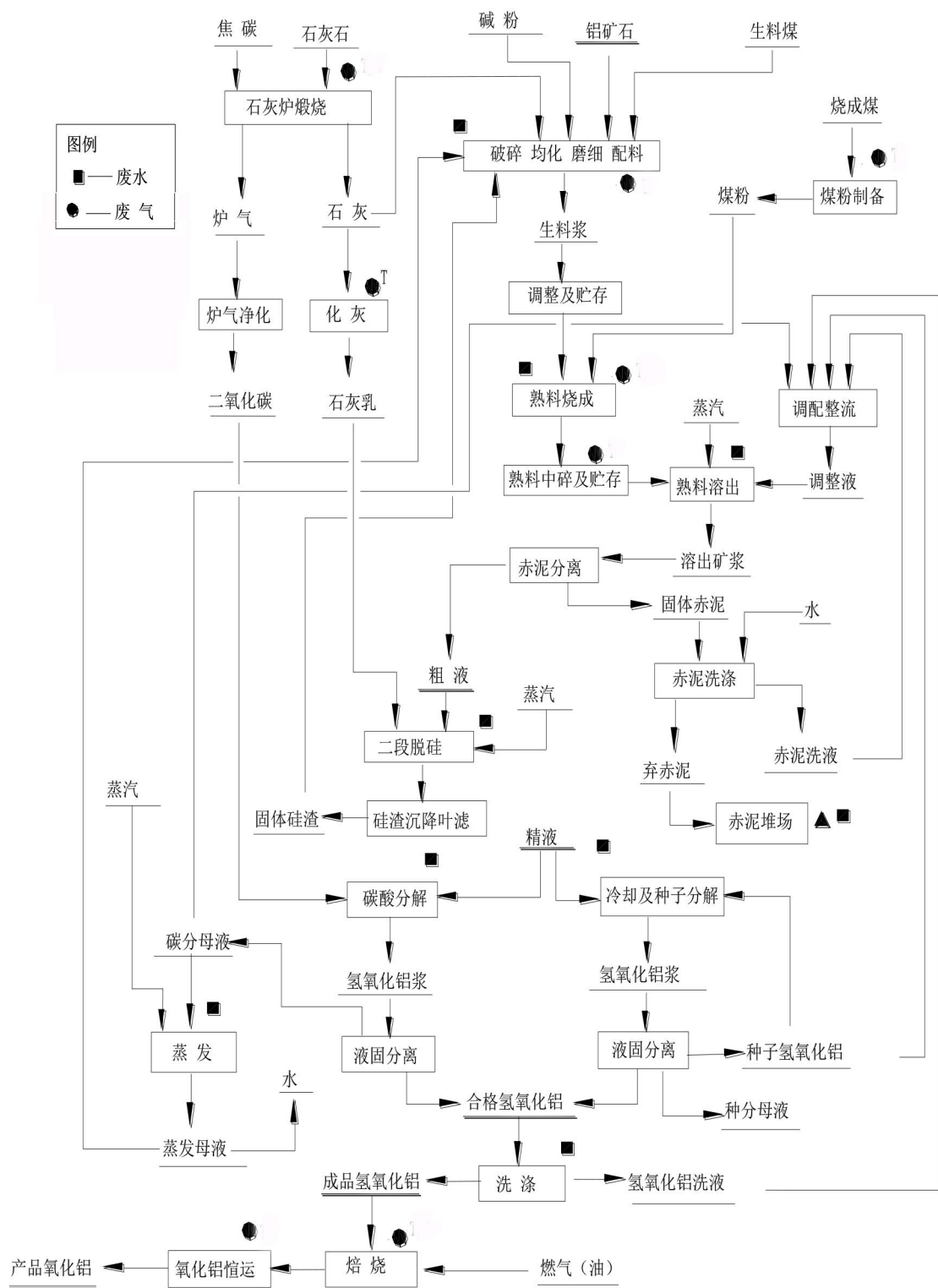


图 6-10 烧结法生产工艺流程及排污节点图

(2) 拜耳法工艺

铝矿石按比例与蒸发母液及液碱和石灰等，同时送入矿浆磨中，磨制成原矿浆。原矿浆经预脱硅后送至溶出工序，矿石中的氧化铝与碱作用生成铝酸钠转入溶液。溶出后

产生的赤泥(残渣)中含矿石中不溶杂质和反应生成的沉淀物。铝酸钠溶液经稀释和赤泥分离后,送叶滤机进一步除去溶液中的残留固体物,所得精液中加入氢氧化铝晶种进行搅拌分解,溶液中的氧化铝呈氢氧化铝结晶析出,溶液与固体分离后,细粒返回作晶种,粗粒经热水多次洗涤去掉附着碱,然后送氢氧化铝焙烧炉在高温下烧去附着水及结晶水,得成品氧化铝。与氢氧化铝分离的种分母液用蒸汽蒸发浓缩后返回工艺处理下一批矿石。分离的赤泥经洗涤回收附碱后,送赤泥堆场集中堆放。拜耳法工艺流程见下图。

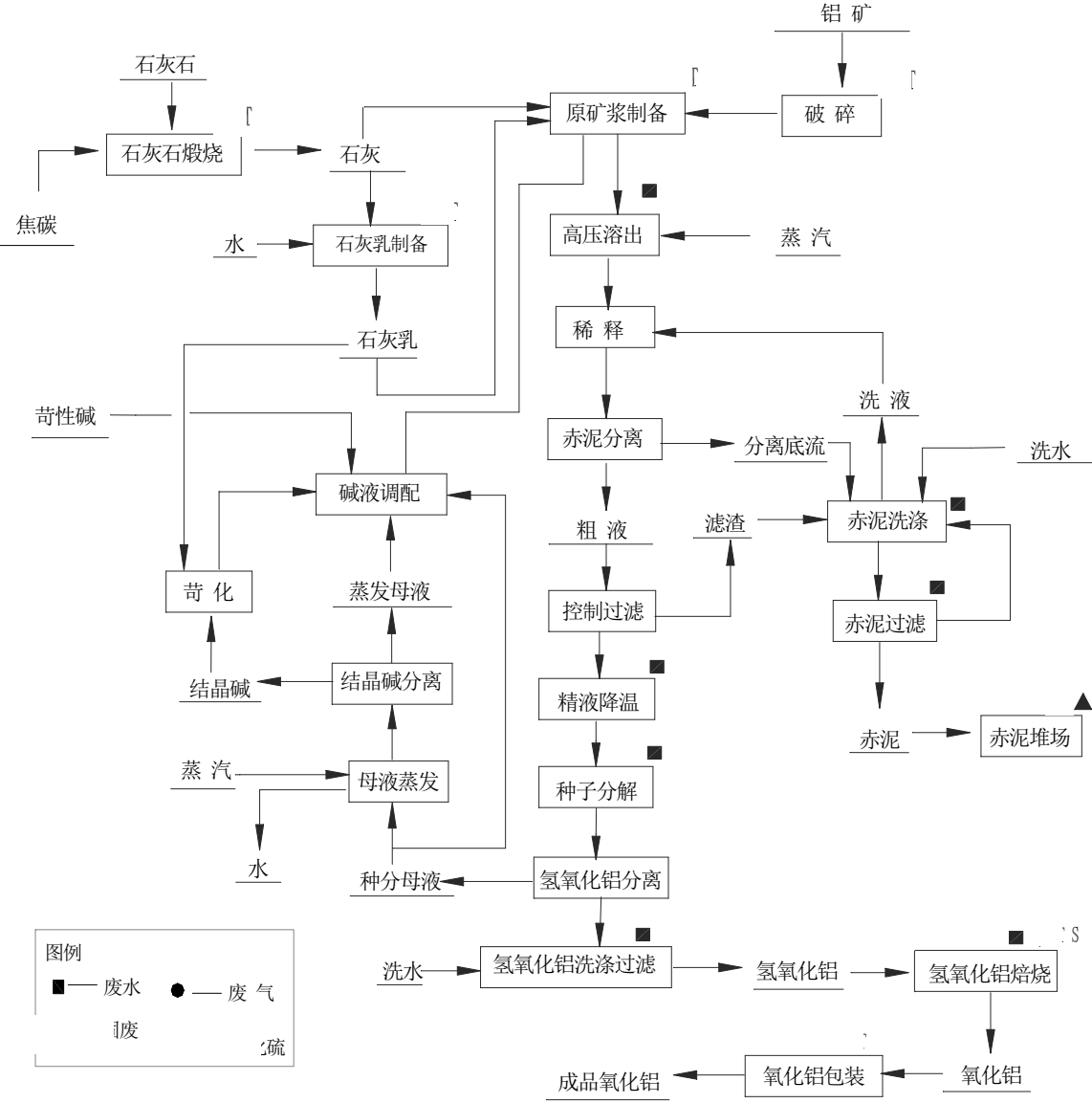


图 6-11 拜耳法生产工艺流程及排污节点图

(3) 联合法

联合法又分串联法、并联法和混联法,联合法由拜耳法和烧结法两部分组成。

串联法工艺中，烧结法系统不使用原矿，而是利用拜耳法产生的固体废物-赤泥作生产原料，提高氧化铝回收率。

并联法可处理高、低两种不同 A/S 的矿石，其拜耳系统和烧结系统各自处理矿石原料，在种分工序后合成同一生产线。

混联法的烧结系统既处理拜耳系统的赤泥，又新加入铝土矿，加入量据熟料配方中的铝硅比要求确定。因此，混联法组织生产灵活，氧化铝回收率较高，其能耗和大气污染物排放量较烧结法低，是我国氧化铝厂采用较多的工艺方法。联合法工艺流程见下图。

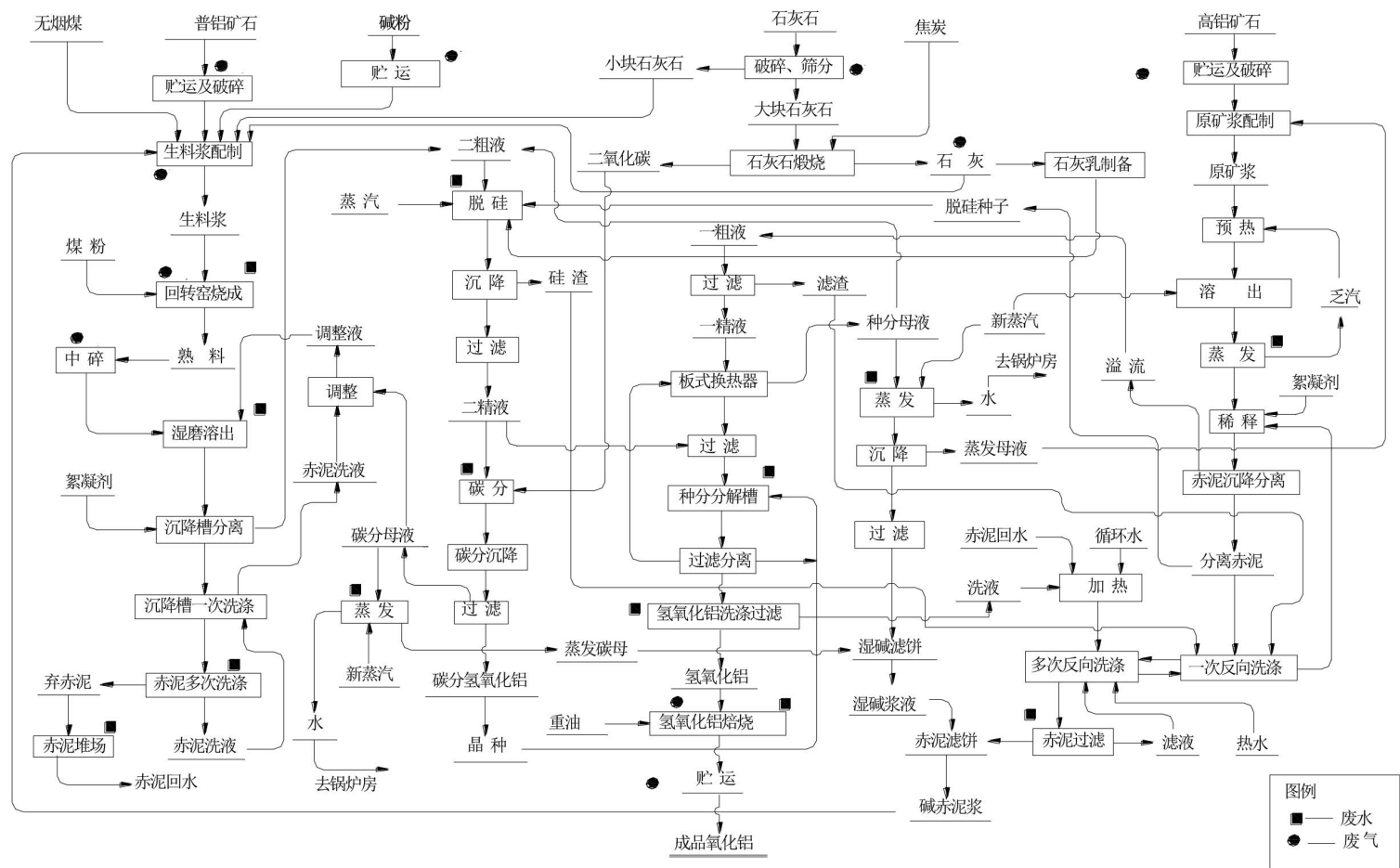


图 6-12 联合法生产工艺流程及排污节点图

氧化铝的废气污染产污环节主要包括：

①熟料烧成窑是氧化铝的联合法、烧结法生产最主要废气污染源；

②氢氧化铝焙烧均采用流态化焙烧炉为主要废气产污环节；

③石灰炉（窑）采用气体燃料、熔盐加热炉采用煤或气体燃料为燃料，也是废气主要产污环节；

④其他的产污节点为各类原辅燃料的转运及均化、物料的破碎、筛分、粉磨、石灰乳制备、氧化铝贮运及包装等生产过程。

氧化铝行业的废气污染因子应根据 GB 25465 和 GB 13271 确定。

废水主要来源于生产废水（洗涤、过滤、蒸发等环节）以及生活污水，氧化铝行业的废水污染因子应根据 GB 25465 确定。

2) 污染治理设施和工艺

氧化铝污染治理设施主要有熟料烧成窑除尘系统、氢氧化铝焙烧炉除尘系统、石灰炉(窑)除尘系统、燃煤熔盐加热炉脱硫除尘系统。原料转运、破碎、熟料中碎、磨粉等除尘系统，氧化铝贮运及包装过程等除尘系统，其主要治理工艺包括：

①除尘：主要是电除尘器、袋式除尘器，其中电收尘分为三电场静电除尘器、四电场静电除尘器，主要用于熟料烧成窑、氢氧化铝焙烧炉颗粒物的治理；袋式除尘器主要用于石灰炉窑、各通风除尘系统等颗粒物的治理；

②脱硫：燃煤熔盐加热炉的二氧化硫需采用湿式脱硫装置。

电解铝

金属铝生产采用的冰晶石-氧化铝熔盐电解法，是目前工业生产金属铝的惟一方法。金属铝主要生产原料是氧化铝、氟化盐(冰晶石、氟化铝等)、炭素阳极。

1) 产污节点和污染因子

电解槽导入强大直流电，氧化铝、氟化盐在 950℃左右高温条件下熔融(电解质)，电解质在电解槽内经过复杂的电化学反应，氧化铝被分解，在槽底阴极析出液态金属铝，定期用真空抬包抽出运至铸造部经混合炉除渣后由连续铸造机浇铸成铝锭，冷却、打捆后即为成品。

电解过程中，炭素阳极与氧反应生成 CO₂ 和 CO 而不断消耗,通过定期更换阳极块进行补充。电解槽散发的烟气中含有氟化物、粉尘及 SO₂ 等大气污染物，

是铝厂最主要的大气污染源。

从电解槽上卸下的残极运至阳极组装车间，经装卸站挂到积放式悬挂输送机上，由悬链吊运残极依次通过残极清理、残极压脱、磷铁环压脱、导杆矫直、钢爪清刷、涂石墨、导杆清刷、浇铸磷生铁等流水作业站，组装出新的阳极组。清理下的电解质由破碎系统破碎至 8mm 以下，返回电解槽作为阳极覆盖料使用。经残极压脱机压下的残极炭块返回阳极生产厂作原料用。钢爪上磷铁环压脱后再经清理滚筒清理后返回中频炉使用。

电解铝生产工艺流程见下图。

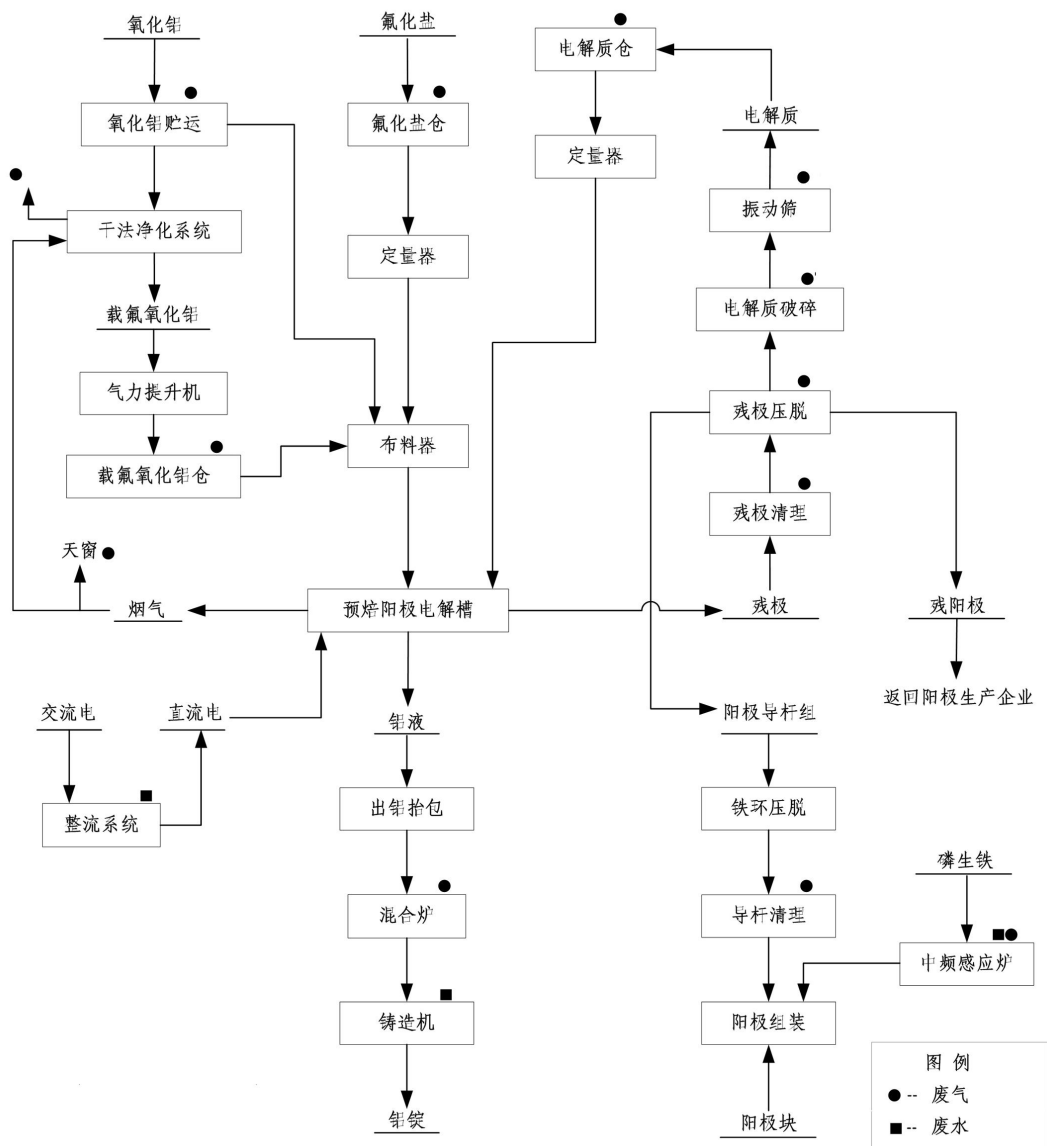


图 6-13 电解铝生产工艺流程及排污节点图

电解铝企业废气产污节点主要为电解槽，以及混合炉、氧化铝和氟化盐贮运、

电解质破碎、阳极组装系统的残极抛丸清理、残极破碎、残极压脱、电解质清理、钢爪抛丸清理、磷铁环压脱、导杆清理、残极处理、中（工）频感应炉等过程。废气污染因子按照 GB 25465 和 GB 13271 确定。

电解铝的废水主要包括生产工艺废水和生活污水。主要产生于铸造机和中频感应炉等环节。废水污染因子按照 GB 25465 确定。

2) 污染治理设施和工艺

电解铝的废气污染治理设施主要有电解烟气净化系统，氧化铝、氟化盐贮运系统、混合炉(若有)、中（工）频感应炉(若有)、残极抛丸清理、残极破碎、残极压脱、电解质破碎、电解质清理、钢爪抛丸清理、磷铁环压脱、导杆清理等除尘系统，其主要治理工艺有：

①除尘除氟：电解烟气采用氧化铝吸附干法净化治理颗粒物、氟化物；

②除尘：采用袋式除尘器回收吸附氟化铝的氧化铝和颗粒物；

废水治理工艺分为一级处理（过滤、沉淀、冷却）、二级处理（生物接触氧化工艺、活性污泥法、A/O、A²/O、其他）、深度处理（超滤/纳滤、反渗透、吸附过滤、其他）。

废水处理主要包括生产废水治理设施和生活污水处理设施，其主要生产工艺包括：

①废水治理工艺分为一级处理（过滤、沉淀、冷却）、二级处理（生物接触氧化工艺、活性污泥法、A/O、A²/O、其他）、深度处理（超滤/纳滤、反渗透、吸附过滤、其他）；

②各种设备冷却排污水、辅助生产废水（机修废水、化验废水）处理工艺一般为一级处理工艺；

③生活污水处理工艺一般为一级处理和二级处理工艺。

6.5.5.9 镁冶炼

金属镁生产工艺有电解法和硅热法。电解法根据原料的不同或制取氯化镁的方式不同又分为：菱镁矿颗粒氯化法、菱镁矿成球氯化法、海水白云石法、光卤石脱水电解法、氯化镁熔融氯化脱水电解法、氯化镁在氯化氢气氛下脱水电解法等工艺。硅热法又根据加热方式分为：皮江法、马格尼特法和波尔萨诺法。

目前，国内所有的商品镁都是由皮江法工艺生产，其产量占世界镁产量的

80%左右，国内还有一座电解法镁厂在格尔木正在建设中，还没正式投产。

1) 产污节点和污染因子

所有的镁电解工艺都是将各种矿物转变成无水氯化镁进行电解制镁。含氯矿物如海水、光卤石、卤水等，在制镁过程中，t 镁会附产 2.8-2.9t 氯气，这类镁厂就必须配套建设能消纳氯气的装置，如生产 PVC 等。不含氯的矿物如菱镁矿、蛇纹石、水镁石等，在制镁过程中，需补充氯元素如氯气、盐酸等。

硅热法就是以硅铁为还原剂，在高温和高真空条件下将煅白 ($MgO \cdot CaO$) 中的镁还原出来。

皮江法是将反应物料置于还原罐中通过外加热完成还原反应；马格尼特法也叫半连续法，是在真空直流电弧炉中加热完成还原反应，炉渣定期以熔融态形式从炉内排出。波尔萨诺法是采用内热式电炉，通过与物料接触的铁电阻体发热来完成还原反应。目前在国内的镁生产中还没有后两种工艺。

皮江法炼镁就是将白云石煅烧后制得煅白 ($MgO \cdot CaO$)，配入硅铁、萤石，经磨粉后压制成团块料，再送入还原炉的还原罐中，抽真空并加热到 $1200^{\circ}C$ 左右后发生还原反应，且析出镁蒸汽并在结晶器内冷凝得到结晶粗镁，粗镁经重熔精炼净化后浇铸成金属镁锭或将镁水用于其他工序，还原后产生的还原渣送堆场堆存或综合利用。见皮江法炼镁工艺流程图。

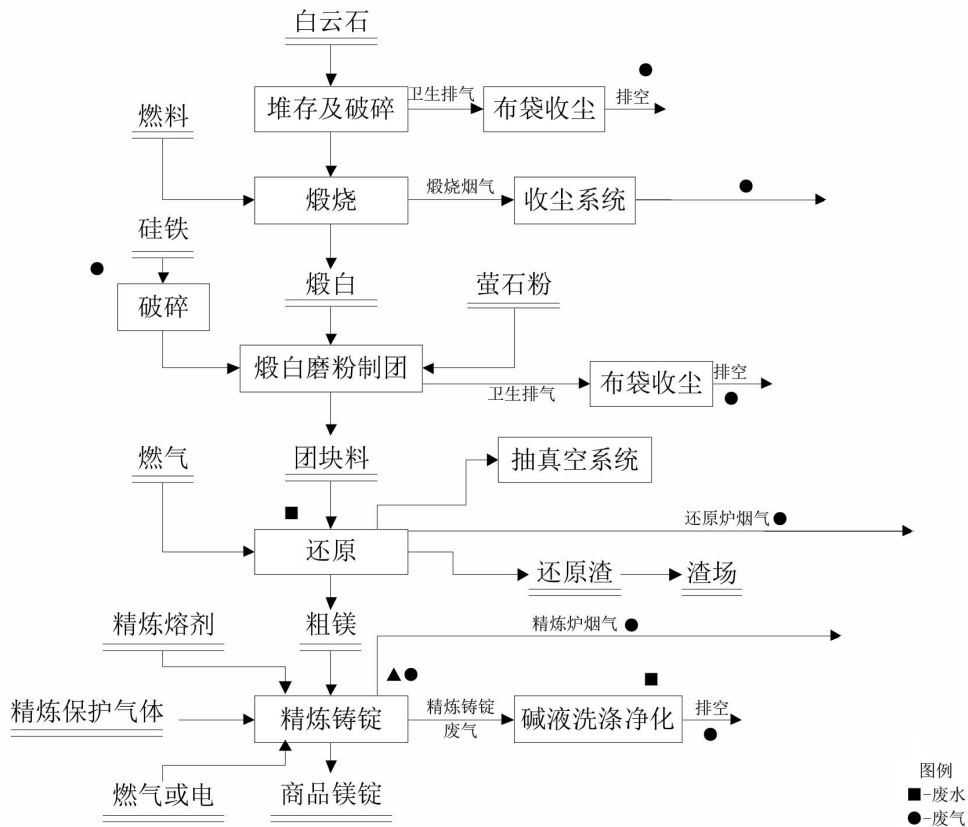


图 6-13 皮江法炼镁工艺流程及产排污节点图

镁冶炼废气主要产污环节包括：

- ①原料堆场及破碎：包括白云石破碎及其他通风生产设备等；
- ②煅烧：包括白云石煅烧窑炉及窑尾余热利用系统、冷却机、煤磨及其他通风生产设备；
- ③煅白磨粉制团：包括硅铁破碎机、球磨机、压球机及其他通风生产设备等；
- ④还原：还原炉、真空机组、装料机、扒渣机及其他通风生产设备等；
- ⑤精炼铸锭：精炼炉、静置炉、铸锭机及其他通风生产设备等；
- ⑥公用辅助单元：空压机、工（中）频炉、离心铸管机及其他通风生产设备等。

镁冶炼行业废水主要包括循环冷却系统排水、辅助生产废水（化验废水及化水制备废水）、废气净化装置排污水，生活污水。

2) 污染治理设施和工艺

镁冶炼行业废气治理设施包括除尘系统、煤气脱硫系统（若有）、精炼铸造废气处理系统等；废水包括废污水处理系统，其主要治理工艺包括：

①除尘：三电场静电除尘器、四电场静电除尘器、五电场静电除尘器；袋式除尘器、电袋复合除尘器；

②脱硫：干法、湿法等；

③废气净化：洗涤吸收法等。

废水包括工业废水处理系统和生活污水处理系统，其主要工艺包括：

废水治理工艺分为一级处理（过滤、沉淀、上浮法、冷却）、二级处理（生物接触氧化工艺、活性污泥法、A/O、A²/O、其他）。

6.5.5.10 钛冶炼

1) 产污节点和污染因子

钛渣生产工艺

富钛料分为金红石和钛渣，金红石分为天然金红石和人造金红石，天然金红石由天然金红石矿选矿得到，人造金红石是采用钛铁矿采用盐酸浸法、锈蚀法、选择氯化法等富集二氧化钛生产得到。钛渣分为氯化渣和酸溶性渣两种，酸溶渣供硫酸法钛白的原料，氯化渣主要氯化法钛白和海绵钛的原料。全世界范围内富钛料的供应 90%以上为钛渣。

钛渣生产工艺：钛精矿（钛铁矿）与还原剂（无烟煤、兰炭、石油焦）按一定比例加入钛渣熔炼电炉中，在高温下经还原熔炼得到钛渣和生铁。高温电炉烟气经收尘净化后回收利用，用于原料干燥、钛渣烘干钛渣、生产蒸汽、烘烤抬包等。钛渣经冷却、破碎、磁选、包装送下一级用户。生铁经铸锭送钢铁企业。

钛渣熔炼过程中还原剂与钛精矿（钛铁矿）中的氧化铁及其他金属氧化物进行还原反应生成 CO₂ 和 CO，钛渣电炉的高温烟气中含有粉尘、SO₂ 等大气污染物，是钛渣熔炼的主要大气污染物。

海绵钛生产工艺

(1) 四氯化钛制备

钛渣与煨后焦按一定比例配料，连续加入氯化炉中；补充氯和镁电解返回循环氯气通入氯化炉，在高温下与钛渣进行化学反应生成四氯化钛和杂质氯化物，经除尘降温后用四氯化钛淋洗吸收得到粗四氯化钛，粗四氯化钛经除钒、蒸馏和精馏除去杂质，得到合格的精四氯化钛。

四氯化钛制备过程中氯气与富钛料中的二氧化钛在高温下生产四氯化钛，同

时与其他金属氧化物生成金属氯化盐，于物料中的水反应生成氯化氢，四氯化钛制备尾气中含有未反应的氯气、氯化氢及部分氯化物，是该工序的主要大气污染物。

（2）海绵钛生产

将电解镁工序来的熔融金属镁加入到经密闭的反应器中，连续加入精四氯化钛，经高温还原得到金属钛和氯化镁，还原过程中定期排出氯化镁，氯化镁送镁电解系统。还原反应结束后转入蒸馏作业，将过量的金属镁、残留的氯化镁与金属钛蒸馏分离，金属镁和残留的氯化镁冷凝在另一端反应器中。蒸馏结束后将氩气注入反应器中并冷却至室温；从反应器中取出金属海绵钛坨，送至破碎工序。钛坨经切碎、破碎、筛分达到合格粒度，再经磁选、人工挑选、检验合格后充氩气包装、分级存放。

海绵钛生产过程中，在还原过程氯化镁的排放高温氯化镁和泄压时气体含有部分低价钛的氯化物，气体中含有的颗粒物是还原蒸馏无组织排放的主要大气污染物。

（3）镁电解系统

镁电解是将还原蒸馏过程中产生得熔融氯化镁注入至镁电解槽中，电解成金属镁和氯气，电解出的熔体镁经精炼后送钛还原蒸馏工序还原四氯化钛；氯气经加压（或液化）送四氯化钛制备。

镁电解系统氯气加压液化过程中存在部分未液化的氯气以及槽的卫生排气中含有氯气，是该镁电解系统的主要大气污染物。

钛冶炼工艺流程及污染节点图见图 6-15。

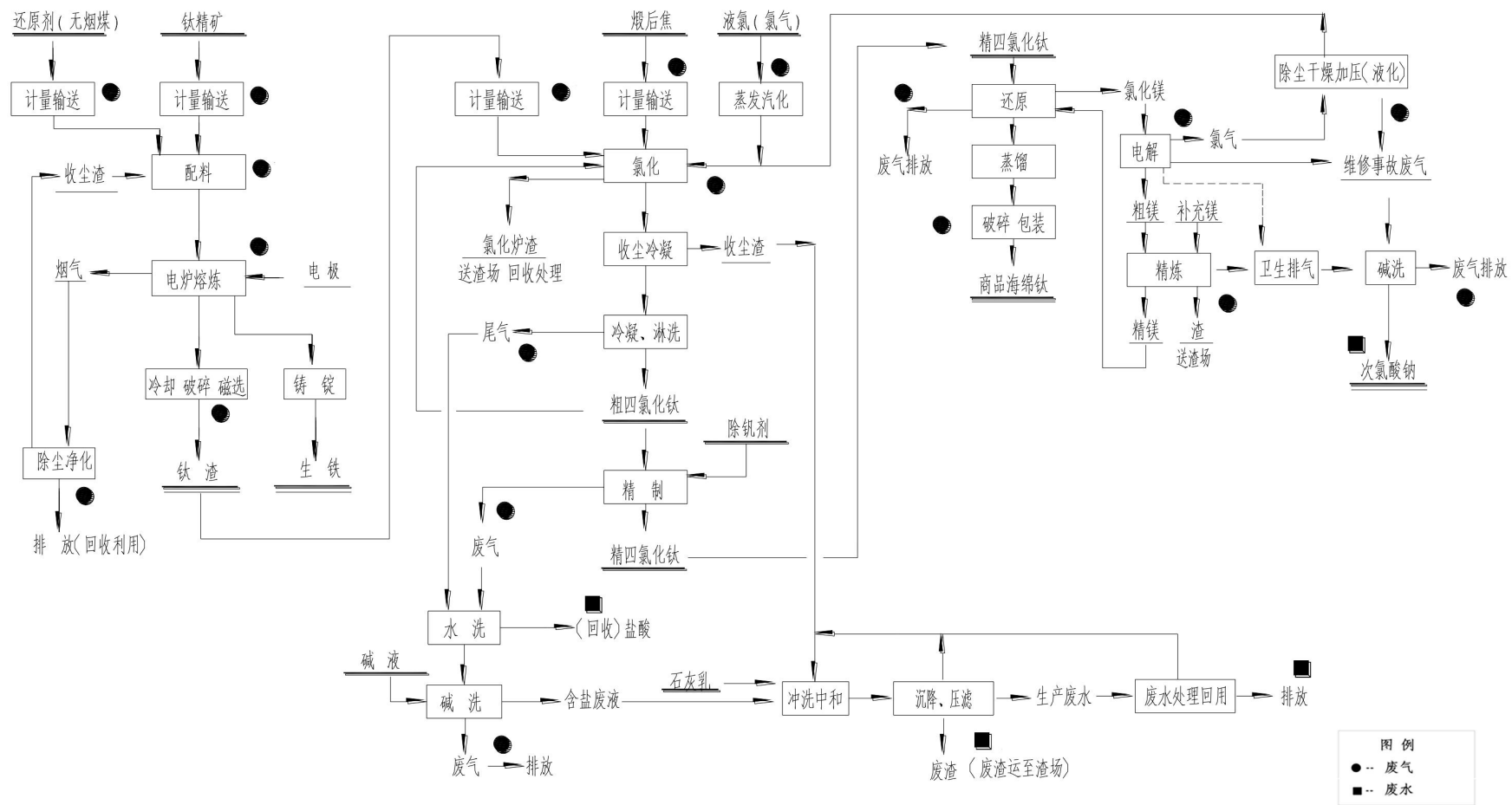


图 6-14 钛冶炼生产工艺流程及排污节点图

钛冶炼废气主要产污节点包括了：

①钛渣冶炼废气产污节点主要在物料的存储、堆放、转运、破碎、包装等过程，钛渣熔炼等炉窑等；

②四氯化钛制备废气产污节点主要在钛渣贮运、氯化精制尾气处理等过程；

③镁电解生产废气产污节点镁电解废气处理净化、氯气加压及氯气液化废气净化等过程。

钛冶炼废气污染因子根据 GB 25468 和 GB13271 确定。

钛冶炼工艺过程大部分在酸性条件下进行，废水有四氯化钛生产过程中的冲洗收尘渣废水、尾气洗涤酸性废水、维修冲洗水等，污染物是酸和悬浮物等，以及各种炉窑及设备循环冷却系统排污水、辅助生产废水（化验废水及地面冲洗废水），同时还有生活污水。钛冶炼行业废水污染因子根据 GB 25468 确定。

2) 污染治理设施和工艺

钛冶炼行业废气污染治理设施主要有包括除尘系统、洗涤净化系统。原料贮运、转运、破碎等除尘系统，主要治理工艺包括：

①钛渣熔炼除尘：旋风、电除尘器、袋式除尘器，其中电收尘分为三电场静电除尘器、四电场静电除尘器，主要用于钛渣电炉烟气的颗粒物的治理。

②四氯化钛制备废气净化：主要是采用二级水洗塔、两级以上碱洗塔，主要用于四氯化钛生产尾气中的氯气、氯化氢的治理。

③镁电解废净化：主要采用两级以上碱洗塔，主要用于在氯气压缩输送系统维修、氯气液化残余废气以及电解槽卫生排气中氯气的洗涤净化。

钛冶炼行业废水处理系统主要包括了生产废水处理系统和生活污水处理系统，其治理工艺主要包括：

①生产废水治理工艺分为一级处理（中和、混凝、沉淀、过滤、气浮、其他）、深度处理（吸附、反渗透、离子交换、其他）。

②生活污水治理工艺分为一级处理（沉砂、沉淀）、二级处理（生物膜法、活性污泥法、SBR、A²/O、其他）。

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》（初稿）中规定，“十三五”期间，只针对颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物（重点行业）、废水

化学需氧量、氨氮等污染因子确定许可排放量。本次技术规范涉及的 5 项行业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 5 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。因此本标准将针对 11 种常用有色金属冶炼行业明确重金属排污许可因子。

本标准重点对 5 项有色金属行业排放标准污染排放因子的梳理，结合《重金属污染综合防治“十二五”规划》以及《大气十条》、《土十条》和《水十条》等相关管理文件要求，筛选出有色金属行业许可排放量的污染因子。本标准许可排放污染因子确定为颗粒物、二氧化硫、化学需氧量、氮氧化物、氨氮国家控制的 5 项污染物，同时重有色金属（铅、锌、铜、镍、钴、锡、锑、汞）补充汞、镉、铅、砷 4 种重金属作为许可排放污染因子，轻有色金属铝补充氟化物作为许可排放污染因子。地方有环境质量改善要求的，可根据需求扩大对有色行业许可排放量控制污染因子的范围。

表 6-2 有色金属工业许可总量污染因子

序号	污染因子	铅	锌	铜	镍	钴	锡	锑	汞	铝	镁	钛
1	二氧化硫	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★
2	氮氧化物	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★
3	颗粒物	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★
4	化学需氧量	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★
5	氨氮	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★
6	总铅	★	★	★	★	★	★	★	★			
7	总砷	★	★	★	★	★	★	★	★			
8	总汞	★	★	★	★	★	★	★	★			
9	总镉	★	★	★	★	★	★	★	★			
10	氟化物									★		

6.7 排污单位排放口划分

因有色金属冶炼行业生产工序多，污染源较多，因此现阶段对有色金属冶炼行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》差异化管理的的要求，为提高对有色冶炼行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

口两大类进行分类管理。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 种为总铅、总砷、总汞、总镉、氟化物）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；铝冶炼技术规范中锅炉为主要排放口，其他规范中锅炉为一般排放口。

其他各个金属划分如下：

（1）铜冶炼

废气主要排放口为制酸尾气烟囱、环境集烟烟囱等。废气一般排放口为原料制备系统烟囱/排气筒、锅炉烟囱、电解槽，电解液循环槽等；电积槽及其他槽；真空蒸发器、脱铜电积槽。废水主要排放口为废水总排放口、车间或生产设施排放口。

（2）镍冶炼

镍冶炼废气主要排放口为制酸尾气烟囱、脱硫系统烟囱、制酸尾气烟囱/脱硫系统烟囱、环境集烟烟囱。废气一般排放口为原料制备系统烟囱/排气筒、吸收塔排气口、锅炉烟囱。废水主要排放口为废水总排放口、车间或生产设施排放口。

（3）钴冶炼

钴冶炼废气均为一般排放口，有吸收塔出口和锅炉烟囱。废水主要排放口为废水总排放口。

（4）铅锌冶炼

铅冶炼废气主要排放口为制酸尾气烟囱、脱硫尾气烟囱、环境集烟烟囱。废气一般排放口有备料排气筒、反射炉烟囱、锅炉烟囱。

锌冶炼分为湿法炼锌、电炉炼锌、竖罐炼锌、ISP 法炼锌。

湿法炼锌的废气主要排放口有制酸尾气烟囱、回转窑（烟化炉）烟囱、多膛炉烟囱，废气一般排放口有锅炉烟囱、备料排气筒、浸出槽排气筒、净化槽排气筒、熔铸烟气烟囱。

电炉炼锌废气主要排放口有制酸尾气烟囱、回转窑（烟化炉）烟囱、精馏炉烟囱、锅炉烟囱，一般排放口有锌精馏系统烟囱、锅炉烟囱、电炉烟囱、备料排气筒。

竖罐炼锌废气主要排放口有制酸尾气烟囱、焦结蒸馏系统烟囱；一般排放口有精馏系统烟囱、锅炉烟囱、备料排气筒。

ISP 法主要排放口有烧结机头排气筒、制酸尾气烟囱、环境集烟烟囱、烟化炉烟囱；废气一般排气口有熔铅锅烟囱、锌精馏系统烟囱、熔炼备料排气筒、烧结料破碎排气筒、熔炼备料排气筒、反射炉烟囱、锅炉烟囱。

铅锌冶炼废水主要排放口为总废水排放口、车间或生产设施排放口。

(5) 锡冶炼

锡冶炼工业企业废气主要排放口是指炼前处理系统烟囱、还原熔炼系统烟囱、挥发熔炼系统烟囱、环境集烟烟囱、制酸尾气烟气排放口；其余废气一般排放口有配料系统、粉煤制备系统、精炼系统装置排放口、锅炉烟囱。

废水主要排放口为废水总排放口、车间或生产设施废水总排放口。

(6) 锑冶炼

锑冶炼工业企业废气主要排放口是指以锑精矿为原料的挥发熔炼烟囱、挥发焙烧烟囱、还原熔炼烟囱；以铅锑精矿为原料的沸腾焙烧炉烟囱、烧结炉烟囱、还原熔炼烟囱、吹炼炉烟囱、精炼烟囱、环境集烟烟囱；以锑金精矿为原料的挥发熔炼烟囱、还原熔炼炉烟囱、灰吹炉烟囱。其余废气排放口均为一般排放口。

废水主要排放口为废水总排口和车间或生产设施废水总排放口。

(7) 汞冶炼

汞冶炼工业企业废气主要排放口是马釜炉烟囱、蒸馏炉烟囱，一般排放口为锅炉烟囱。

废水主要排放口为废水总排口。

(8) 铝冶炼

氧化铝冶炼废气主要排放口为熟料烧成窑和氢氧化铝焙烧炉的烟气治理措施排放口以及石灰炉(窑)的烟气治理措施排放口；废气一般排放口有原料系统、熟料中碎系统、氧化铝贮运系统的装置除尘排放口和熔盐加热炉的烟气排放口。

电解铝电解槽烟气治理设施排放口为废气主要排放口，其他原料系统、电解

质破碎系统、阳极组装及残极处理系统和铸造系统的装置除尘排放口为废气一般排放口。

废水主要排放口为废水总排口。

(9) 镁冶炼

废气主要排放口为白云石煅烧窑炉、还原炉、精炼炉。废气一般排放口有矿石破碎机的布袋除尘器排气口、煤磨、硅铁破碎机、球磨机、压球机的装置排气口、精炼坩埚和铸锭机的通风废气处理系统排气口和锅炉烟囱。

废水主要排放口为废水总排口。

(10) 钛冶炼

钛冶炼废气主要排放口有钛渣电炉烟气综合回收治理系统烟囱、四氯化钛制备尾气净化系统烟囱。其余废气排放口为废气一般排放口。

废水主要排放口为废水总排口。

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，钴冶炼行业排放口不涉及本次总量许可因子，排放口类型划分无主要排放口，因此本次钴冶炼行业排污单位大气污染物许可排放限值只包括许可排放浓度，不含许可排放量。

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。

对于新增污染源，依据污染物排放标准、环境影响评价文件及批复要求从严确定许可排放浓度；依据环境影响评价文件及批复要求、总量控制指标及本标准规定的方法从严确定许可排放量。

对于现有污染源，依据污染物排放标准确定许可排放浓度；依据总量控制指标及本标准规定的方法从严确定许可排放量。有核发权的地方环境保护主管部门，根据环境质量改善需求，可综合考虑环境影响评价文件及其批复，从严确定许可排放浓度和许可排放量。

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、环评批复的总量控制指标、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《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467）、《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466）、《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770）、《铝工业污染物排放标准》（GB 25465）、《镁钛工业污染物排放标准》（GB 25468），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，其余排放口中颗粒物、二氧化硫、硫酸雾、铅及其化合物、汞及其化合物等污染因子许可排放浓度限值按照有色冶炼各个行业的排放标准确定。

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。

若执行不同许可排放浓度的多台生产设施或排放口采用混合方式排放废气，且选择的监控位置只能监测混合废气中的大气污染物浓度，执行各限值要求中最严格的许可排放浓度。

其中，北京市、天津市、石家庄市、唐山市、保定市、廊坊市、上海市、南京市、无锡市、常州市、苏州市、南通市、扬州市、镇江市、泰州市、杭州市、宁波市、嘉兴市、湖州市、绍兴市、广州市、深圳市、珠海市、佛山市、江门市、肇庆市、惠州市、东莞市、中山市、沈阳市、济南市、青岛市、淄博市、潍坊市、日照市、武汉市、长沙市、重庆市主城区、成都市、福州市、三明市、太原市、西安市、咸阳市、兰州市、银川市等 47 个城市市域范围按照《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（环境保护部公告 2013 年第 14 号）和《关于执行大气污染物特别排放限值有关问题的复函》（环办大气函〔2016〕1087 号）的要求确定许可排放浓度。地方有更严格的排放标准要求的，按照地方排放标准确定。

(1) 铜镍钴

根据《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467），确定铜镍钴冶炼生产设施对应排放口排放的二氧化硫、颗粒物、砷及其化合物等的排放许可浓度，详见下表：

表 6-3 现有与新建铜镍钴冶炼企业大气污染物排放浓度限值

单位 mg/m³

序号	生产类别	工艺或工序	限值										污染物排放监控位置
			二氧化硫	颗粒物	砷及其化合物	硫酸雾	氯气	氯化氢	镍及其化合物	铅及其化合物	氟化物	汞及其化合物	
1	铜冶炼	全部	400	80	0.4	40	-	-	-	0.7	3.0	0.012	
2	镍、钴冶炼	全部	400	80	0.4	40	60	80	4.3	0.7	3.0	0.012	
3	烟气制酸	全部	400	50	0.4	40	-	-	-	0.7	3.0	0.012	
单位产品基准排气量			铜冶炼/(m ³ /t)			21000							
			镍冶炼/(m ³ /t)			36000							

按照“《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467）修改单”，根据国家环境保护工作的要求，在国土开发密度较高、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，应严格控制企业的污染物排放行为，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。

表 6-4 《铜、镍钴工业污染物排放标准》（GB 25467）大气污染物特别排放限值

单位：mg/m³

序号	污染物项目	生产类别及工艺和工序	限值	污染物排放监控位置
1	颗粒物	全部	10	车间或生产设施 排气筒
2	二氧化硫	全部	100	
3	氮氧化物（以NO ₂ 计）	全部	100	
4	硫酸雾	全部（破碎、筛分除外）	20	
5	氯化氢	采选，镍、钴冶炼	80	
6	氯气	采选，镍、钴冶炼	60	
7	氟化物	铜、镍、钴冶炼和制酸	3.0	
8	砷及其化合物	铜、镍、钴冶炼和制酸	0.4	
9	镍及其化合物	镍、钴冶炼和制酸	4.3	
10	铅及其化合物	铜、镍、钴冶炼和制酸	0.7	
11	汞及其化合物	铜、镍、钴冶炼和制酸	0.012	

（2）铅锌

根据《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466），确定铅锌冶炼生产设施对应排放口排放的二氧化硫、颗粒物、硫酸雾、铅及其化合物等的排放许可浓度，详见下表：

表 6-5 现有与新建铅锌冶炼企业大气污染物排放浓度限值

单位 mg/m³

序号	污染物	适用范围	排放浓度限值	污染物排放监控位置
1	颗粒物	所有	80	车间或生产设施排气筒
2	二氧化硫	所有	400	
3	硫酸雾	制酸	20	
4	铅及其化合物	熔炼	8	
5	汞及其化合物	烧结、熔炼	0.05	

按照“《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466）修改单”，根据国家环境保护工作的要求，在国土开发密度较高、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，应严格控制企业的污染物排放行为，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。

表 6-6 《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466）大气污染物特别排放限值

单位 mg/m³

序号	污染物项目	适用范围	限值	污染物排放监控位置
1	颗粒物	所有	10	车间或生产设施排气筒
2	二氧化硫	所有	100	
3	氮氧化物(以 NO ₂ 计)	所有	100	
4	硫酸雾	制酸	20	
5	铅及其化合物	熔炼	2	
6	汞及其化合物	烧结、熔炼	0.05	

(3) 锡锑汞

根据《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770），确定锡锑汞冶炼生产设施对应排放口排放的二氧化硫、颗粒物、硫酸雾、氮氧化物等的排放许可浓度，详见下表：

表 6-7 锡铋汞冶炼行业新建和现有大气污染物排放限值

单位 mg/m³

序号	生产类别	工艺或工序	污染物名称及排放限值											污染物排放监控位置
			二氧化硫	颗粒物	硫酸雾	氮氧化物	氟化物	锡及其化合物 ¹⁾	铋及其化合物 ¹⁾	汞及其化合物 ¹⁾	镉及其化合物 ¹⁾	铅及其化合物 ¹⁾	砷及其化合物 ¹⁾	
1	采选	破碎筛分		50										车间或生产设施排气筒
		其他		30										
2	锡冶炼	全部	400	30		200	3	4	1	0.01	0.05	2	0.5	
3	铋冶炼	全部	400	30		200		1	4	0.01	0.05	0.52 ²⁾	0.5	
4	汞冶炼	全部	400	30		200			1	0.01		0.5		
5	烟气制酸	全部	400	30	20	200	3	1	1	0.01	0.05	0.5	0.5	
6	单位产品基准排气量 (M ³ /t 产品)		冶炼		63000						排气量计量位置与污染物排放监控位置一致			

注：1) 金属及其化合物均以金属元素计；2) 以脆硫铋铅矿为原料的铋冶炼企业

(4) 铝

根据《铝工业污染物排放标准》（GB 25465），确定锡铝冶炼生产设施对应排放口排放的二氧化硫、颗粒物、氟化物等的排放许可浓度，详见下表

表 6-8 现有与新建铝冶炼企业大气污染物排放浓度限值

单位：mg/m³

生产系统及设备		限值				污染物排放 监控位置
		颗粒物	二氧化 硫	氟化物 (以 F 计)	沥青烟	
矿 山	破碎、筛分、转运	50	-	-	-	车间或生产 设施排气筒
氧 化 铝 厂	熟料烧成窑	100	400	-	-	
	氢氧化铝焙烧炉、石灰炉 (窑)	50	400	-	-	
	原料加工、运输	50	-	-	-	
	氧化铝贮运	30	-	-	-	
	其他	50	400	-	-	
电 解 铝 厂	电解槽烟气净化	20	200	3.0	-	
	氧化铝、氟化盐贮运	30	-	-	-	
	电解质破碎	30	-	-	-	
	其他	50	400	-	-	

按照“《铝工业污染物排放标准》（GB 25465）修改单”，根据国家环境保护工作的要求，在国土开发密度较高、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，应严格控制企业的污染物排放行为，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。

表 6-9 《铝工业污染物排放标准》（GB25465）大气污染物特别排放限值

单位：mg/m³

生产系统及设备		污染物名称及排放限值					污染物排放 监控位置
		颗粒 物	二氧 化硫	氮氧化物 (以 NO ₂ 计)	氟化 物	沥青 烟	
矿山	破碎、筛分、转运	10	-		-	-	车间或生产 设施排气筒
氧化 铝 厂	熟料烧成窑	10100		100			
	氢氧化铝焙烧炉、石灰 炉（窑）	10	100	100			
	原料加工、运输		-				
	氧化铝贮运		-				
	其他		100	100			
电 解 铝 厂	电解槽烟气净化	10	100		30		
	氧化铝、氟化盐贮运		-				
	电解质破碎		-				
	其他		100				

(5) 镁钛

根据《镁钛工业污染物排放标准》（GB 25468），确定镁钛冶炼生产设施对应排放口排放的二氧化硫、颗粒物、氟化物等的排放许可浓度，详见下表：

表 6-10 现有与新建镁钛冶炼企业大气污染物排放浓度限值

单位 mg/m³

生产系统及设备		限值				污染物排放 监控位置
		颗粒物	二氧化硫	氯气	氯化氢	
矿山	破碎、筛分、转运	50	-	-	-	车间或生产 设施排气筒
镁冶 炼	原料制备	50	-	-	-	
	煅烧炉	150	400	-	-	
	还原炉	50	400	-	-	
	精炼	50	400	-	-	
	其他	50	400	-	-	
钛冶 炼	原料制备	50	-	-	-	
	高钛渣电炉	70	-	-	-	
	氯化系统	-	400	60	80	
	精制系统	-	-	60	80	
	镁电解槽	-	-	60	80	
	镁精炼	50	400	-	-	
	其他	50	400	60	80	

按照“《镁钛工业污染物排放标准》（GB 25468）修改单”，根据国家环境保护工作的要求，在国土开发密度较高、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，应严格控制企业的污染物排放行为，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。

表 6-11 《镁、钛工业污染物排放标准》（GB 25468）大气污染物特别排放限值

单位：mg/m³

生产系统及设备		排放浓度限值					污染物排放 监控位置
		颗粒物	二氧化硫	氯气	氯化氢	氮氧化物 (以 NO ₂ 计)	
矿山	破碎、筛分、转运	10					车间或生产 设施排气筒
镁 冶 炼	原料制备	10					
	煅烧炉	10	100			100	
	还原炉	10	100			100	
	精炼	10	100			100	
	其他	10	100			100	
钛 冶 炼	原料制备	10					
	高钛渣电炉	10	100			100	
	氯化系统	10		60	80		
	精制系统	10		60	80		
	镁电解槽	10		60	80		
	镁精炼	10	100			100	
	其他	10	100	60	80		

6.8.2.2 废水

明确规定有色冶炼工业企业水污染物许可排放浓度按照《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467）、《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466）、《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770）、《镁钛工业污染物排放标准》（GB 25468）、《铝工业污染物排放标准》（GB 25465）确定，许可排放浓度为日均浓度（pH 值为任何一次监测值）。

若企业在同一个废水排放口排放两种或两种以上工业废水，且每种废水同一种污染物的排放标准不同时，执行各限值中最严格的排放浓度。

有色冶炼企业废水直接排放至水体的，其污染物许可排放浓度根据《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467）、《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466）、

《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770）、《镁钛工业污染物排放标准》（GB 25468）、《铝工业污染物排放标准》（GB 25465）确定，废水排入集中污水处理设施的，许可排放浓度根据《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467）、《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466）、《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770）、《镁钛工业污染物排放标准》（GB 25468）、《铝工业污染物排放标准》（GB 25465）间接排放限值和集中污水处理设施运营单位要求确定。

重点地区有色冶炼工业企业按特别排放限值许可排放浓度，特别排放限值的实施时间和地域范围由国务院环境保护行政主管部门或省级人民政府规定。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。

（1）铜镍钴

按照《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467）、新建与现有铜镍钴企业污染物排放浓度限值及单位产品基准排放量见表 6-11；水污染特别排放限值见表 6-12。

表 6-11 现有与新建企业铜镍钴冶炼企业水污染物排放浓度限值及单位产品基准排水量

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	6-9	企业废水总排放口
2	悬浮物	80（采选）	200（采选）	
		30（其他）	140（其他）	
3	化学需氧量（COD _{Cr} ）	100（湿法冶炼）	300（湿法冶炼）	
		60（其他）	200（其他）	
4	氟化物（以 F 计）	5	15	
5	总氮	15	40	
6	总磷	1.0	2.0	
7	氨氮	8	20	
8	总锌	1.5	4.0	
9	石油类	3.0	15	
10	总铜	0.5	1.0	
11	硫化物	1.0	1.0	
12	总铅	0.5		车间或生产设施废水排放口
13	总镉	0.1		
14	总镍	0.5		

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	总砷	0.5		
16	总汞	0.05		
17	总钴	1.0		
单位产品 基准排水 量	选矿（原矿）/(m ³ /t)	1.0		排水量计量位置与污染 物放监控位置一致
	铜冶炼/(m ³ /t)	10		
	镍冶炼/(m ³ /t)	15		
	钴冶炼/(m ³ /t)	30		

表 6-12 《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467）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	6-9	企业废水总排放口
2	悬浮物	30（采 选）	80（采选）	
		10（其 他）	30（其他）	
3	化学需氧量（COD _{Cr} ）	50	60	
4	氟化物（以 F 计）	2	5	
5	总氮	10	15	
6	总磷	0.5	1.0	
7	氨氮	5	8	
8	总锌	1.0	1.5	
9	石油类	1.0	3.0	
10	总铜	0.2	0.5	
11	硫化物	0.5	1.0	

（2）铅锌

按照《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466），新建与现有铅锌企业污染物排放浓度限值及单位产品基准排放量见表 6-13；水污染特别排放限值见表 6-14：

表 6-13 现有与新建企业铅、锌冶炼企业水污染物排放浓度限值及单位产品基准排水量

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	6-9	企业废水总排放口
2	化学需氧量（COD _{Cr} ）	60	200	

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		
3	悬浮物 (SS)	50	70		
4	氨氮 (以 N 计)	8	25		
5	总磷 (以 P 计)	1.0	2.0		
6	总氮 (以 N 计)	15	30		
7	总锌	1.5	1.5		
8	总铜	0.5	0.5		
9	硫化物	1.0	1.0		
10	氟化物	8	8		
11	总铅	0.5			车间或生产设施废水排 放口
12	总镉	0.05			
13	总汞	0.03			
14	总砷	0.3			
15	总镍	0.5			
16	总铬	1.5			
单位产品基 准排水量	选矿 (原矿) / (m ³ /t)	2.5		排水量计量位置与污染 物放监控位置一致	
	冶炼/(m ³ /t)	8			

表 6-14 《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466) 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	6-9	企业废水总排放口
2	化学需氧量 (COD _{Cr})	50	60	
3	悬浮物 (SS)	10	50	
4	氨氮 (以 N 计)	5	8	
5	总磷 (以 P 计)	0.5	1.0	
6	总氮 (以 N 计)	10	15	
7	总锌	1.0	1.0	
8	总铜	0.2	0.2	
9	硫化物	1.0	1.0	
10	氟化物	5	5	
11	总铅	0.2		车间或生产设施废水排 放口
12	总镉	0.02		
13	总汞	0.01		
14	总砷	0.1		
15	总镍	0.5		
16	总铬	1.5		
单位产品基 准排水量	选矿 (原矿) / (m ³ /t)	1.5		排水量计量位置与污染 物放监控位置一致
	冶炼/(m ³ /t)	4		

(3) 锡铋汞

按照《锡、铋、汞工业污染物排放标准》（GB 30770），新建与现有锡铋汞企业污染物排放浓度限值及单位产品基准排放量见表 6-15；水污染特别排放限值见表 6-16：

表 6-15 现有与新建企业锡铋汞冶炼企业水污染物排放浓度限值及单位产品基准排水量

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	6-9	企业废水总排放口
2	化学需氧量（COD _{Cr} ）	60	200	
3	总磷	1.0	2.0	
4	总氮	15	40	
5	氨氮	8	25	
6	石油类	3	10	
7	悬浮物	70（采选）	200（采选）	
		30（其他）	140（其他）	
8	硫化物	0.5	1.5	
9	氟化物	5	15	
10	总铜	0.2		车间或生产设施废水排放口
11	总锌	1.0		
12	总锡	2.0		
13	总铋	0.3		
14	总汞	0.005		
15	总镉	0.02		
16	总铅	0.2		
17	总砷	0.1		
18	六价铬	0.2		
单位产品基准排水量	选矿 ¹ （原矿）/(m ³ /t)	1.4		排水量计量位置与污染物排放监控位置一致
		2.0 ²		
	锡、铋冶炼/(m ³ /t)	5.0		
	汞冶炼 m ³ /t 产品	2.0		

注：¹ 为锡、铋工业企业废水监测项目；² 为多金属铋矿

表 6-16 《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770）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	6~9	企业废水总排口
2	化学需氧量（COD _{Cr} ）	50	60	
3	总磷	0.5	1.0	
4	总氮	10	15	
5	氨氮	5	8	
6	石油类	1	3	
7	悬浮物	10	30	
8	硫化物	0.5	1	
9	氟化物	5	10	
10	总铜	0.2		
11	总锌	1.0		
12	总锡	2.0		
13	总锑	0.3		
14	总汞	0.005		
15	总镉	0.02		
16	总铅	0.2		
17	总砷	0.1		
18	六价铬	0.2		排水量计量位置与污染物排放监控位置一致
单位产品基准排水量	选矿（原矿）/(m ³ /t)	1.0		
		1.5 ²⁾		
	锡、锑冶炼/(m ³ /t)	3.0		
	汞冶炼 m ³ /t 产品	1.0		

注：¹⁾为锡、锑工业企业废水监测项目；²⁾为多金属锑矿

（4）铝

按照《铝工业污染物排放标准》（GB 25465），新建与现有铝企业污染物排放浓度限值及单位产品基准排放量见表 6-17；水污染特别排放限值见表 6-18：

表 6-17 现有与新建企业铝冶炼企业水污染物排放浓度限值及单位产品基准排水量

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	6-9	企业废水总排放口
2	悬浮物	30	70	
3	化学需氧量（COD _{Cr} ）	60	200	
4	氟化物（以 F 计）	5.0	5.0	
5	氨氮	8.0	25	

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	
6	总氮	15	30	
7	总磷	1.0	2.0	
8	石油类	3.0	3.0	
9	总氰化物 ¹⁾	0.5	0.5	
10	硫化物 ¹⁾	1.0	1.0	
11	挥发酚 ¹⁾	0.5	0.5	
单位产品基准排水量	氧化铝厂/(m ³ /t)	0.5		排水量计量位置与污染物排放监控位置一致
	电解铝厂/(m ³ /t)	1.5		
注：1) 设有煤气生产系统企业增加的控制项目				

表 6-18 《铝工业污染物排放标准》（GB 25465）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	6.5-8.5	6-9	企业废水总排放口
2	悬浮物	10	30	
3	化学需氧量（COD _{Cr} ）	50	60	
4	氟化物（以 F 计）	2.0	2.0	
5	氨氮	5.0	8.0	
6	总氮	10	15	
7	总磷	0.5	1.0	
8	石油类	10	1.0	
9	总氰化物 ¹⁾	0.2	0.2	
10	硫化物 ¹⁾	0.5	0.5	
11	挥发酚 ¹⁾	0.3	0.3	
单位产品基准排水量	氧化铝厂/(m ³ /t)	0.1		排水量计量位置与污染物排放监控位置一致
	电解铝厂/(m ³ /t)	0.2		
注：1) 设有煤气生产系统企业增加的控制项目				

（5）镁钛

按照《镁钛工业污染物排放标准》（GB 25468），新建与现有镁钛企业污染物排放浓度限值及单位产品基准排放量见表 6-19；水污染特别排放限值见表 6-20：

表 6-19 现有与新建企业镁钛冶炼企业水污染物排放浓度限值及单位产品基准排水量

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	6-9	企业废水总排放口
2	悬浮物	30	70	
3	化学需氧量（COD _{Cr} ）	60	180	
4	石油类	3	15	
5	总氮	15	40	
6	总磷	1.0	3.0	
7	氨氮	8	25	
8	总铜	0.5	1.0	
9	总铬	1.5		车间或生产设施废水排放口
10	六价铬 ¹⁾	0.5		
单位产品基准排水量	镁冶炼企业/(m ³ /t)	1.0		排水量计量位置与污染物排放监控位置一致
	以钛精矿为原料生产海绵钛/(m ³ /t)	55		
	以精 TiCl ₄ 为原料生产的海绵钛/(m ³ /t)	8		
	以高钛渣为原料生产四氯化钛/(m ³ /t)	12		

注：1) 设有煤气生产系统企业增加的控制项目

表 6-20 《镁钛工业污染物排放标准》（GB 25468）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	6.5-8.5	6-9	企业废水总排放口
2	悬浮物	10	30	
3	化学需氧量（COD _{Cr} ）	50	60	
4	石油类	1.0	3.0	
5	总氮	15	15	
6	总磷	0.5	1.0	
7	氨氮	5.0	8	
8	总铜	0.2	0.5	
9	总铬	1.0		车间或生产设施废水排放口
10	六价铬	0.2		
单位产品基准排水量	镁冶炼企业/(m ³ /t)	0.5		排水量计量位置与污染物排放监控位置一致
	以钛精矿为原料生产海绵钛/(m ³ /t)	35		

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	
	以精 TiCl ₄ 为原料生产的海绵钛/(m ³ /t)	6		
	以高钛渣为原料生产四氯化钛/(m ³ /t)	8		
	以钛精矿为原料生产高钛渣/(m ³ /t)	0.1		

6.8.3 许可排放量核算方法

年许可排放量的有效周期应以许可证核发时间起算，滚动 12 个月。

有环境影响评价批复的新增污染源依据环境影响评价文件及批复确定许可排放量。环境影响评价文件及批复中无排放总量要求或排放总量要求低于按照排放标准（含特别排放限值）确定的许可排放量的，按照执行的排放标准（含特别排放限值）要求为依据，采用下列方法确定许可排放量。地方有总量控制要求且将总量指标分配到企业的，按照从严原则确定许可排放量。

总量控制要求包括地方政府或环保部门发文确定的企业总量控制指标、环评文件及其批复中确定的总量控制指标、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保部门与排污许可证申领企业以一定形式确认的总量控制指标。

对位于《“十三五”生态环境保护规划》等文件规定的总磷、总氮总量控制区域内的钴冶炼排污单位，还应分别申请总磷及总氮年许可排放量。地方环保部门另有规定的从其规定。

根据《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（环境保护部公告 2013 年第 14 号）和《关于执行大气污染物特别排放限值有关问题的复函》（环办大气函〔2016〕1087 号）的要求应当执行特别排放限值的企业，按照特别排放限值确定许可排放量。对重污染天气应急预案期间日排放量以及京津冀等重点区域冬防阶段月排放量有明确规定的，还应计算特殊时段许可排放量。

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： $E_{j\text{年许可}}$ 为排污单位第j项大气污染物年许可排放量，t/a；

$E_{j\text{主要排放口}}$ 为排污单位所有主要排放口第j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：

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

式中： E_i —主要排放口第i种大气污染物年许可排放量，t/a；

C_i —第i种大气污染物许可排放浓度限值，mg/m³，按照《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467）、《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466）、《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770）、《铝工业污染物排放标准》（GB 25465）、《镁钛工业污染物排放标准》（GB 25468）取值；

R_j —第j个主要排放口对应生产设施的主要产品产能，t/a；

Q_j —第j个主要排放口单位产品基准排气量，m³/t产品，参照各金属计算的主要排放口基准排气量。各种金属基准排气量的取值见6.8.4。

(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公式（3）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。

根据《关于印发<京津冀及周边地区2017年大气污染防治工作方案>的通知》，京津冀大气污染传输通道区域的采暖季电解铝厂限产30%以上，以停产的电解槽数量计；氧化铝企业限产30%左右，以生产线计。因此，特殊时段许可排放量依据限产期间执行的排放浓度、限产期间的产量、基准排气量核定。

特殊时段许可排放用下式计算：

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

式中： $E_{\text{日许可}}$ 为汞冶炼排污单位重污染天气应对期间日许可排放量，t；

$E_{\text{前一年环境日均排放量}}$ 为汞冶炼排污单位前一年环境统计实际排放量折算的日均值，t；

α 为重污染天气应对期间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有色冶炼各行业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，m³/t 产品。单位产品基准排水量参加各技术规范给出数值和相应的行业排放标准。

(2) 年许可排放量

铝冶炼、镁冶炼、钛冶炼金属冶炼排污单位废水总排口年许可排放量即为该单位废水中污染物的年许可排放量。单独排入城镇集中污水处理设施的生活污水无需申请许可排放量。

铜冶炼、镍冶炼、钴冶炼、铅锌冶炼、锑冶炼、锡冶炼、汞冶炼排污单位总铅、总砷、总镉、总汞年许可排放量为车间或生产设施排放口允许排放量，而化学需氧量和氨氮年许可量则按照下面公式进行核算。年许可排放量用下式计算：

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

式中： D_i —主要排放口第 i 种水污染物年许可排放量，t/a；

C_i —第 i 种水污染物许可排放浓度限值，mg/m³；

R —主要产品的产能，t/a；

W_i —单位产品基准排水量， m^3/t 产品，按照《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467）、《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466）、《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770）取值和各技术规范给出的车间或生产设施基准排水量取值。

6.8.4 基准排气量、基准排水的确定

按照《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467）、《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466）、《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770）、《铝工业污染物排放标准》（GB 25465）、《镁、钛工业污染物排放标准》（GB 25468），有些标准里面已经规定了基准排水量与基准排气量，其中标准中所给出的基准排水量与基准排气量的数值列于表 6-21：

表 6-21 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^3/t 产品)		基准排水量 (m^3/t 产品)		
	排放 限值	特别排 放限值		排放 限值	特别排 放限值
《铜、镍、钴工业污 染物排放标准》 (GB25467)	铜	-	铜	10	8
	21000	-	镍	15	12
	镍	-	钴	30	16
	36000	-			
《铅、锌工业污染物 排放标准》 (GB25466)	-	-	冶炼	8	4
《锡、锑、汞工业污 染物排放标准》 (GB 30770)	63000	63000	锡、锑	5	3
			汞冶炼	2	1
《铝工业污染物排 放标准》(GB 25465)	-	-	氧化铝	0.5	0.2
			电解铝	1.5	1
《镁、钛工业污染物 排放标准》(GB 25468)	-	-	镁	1	0.5
			以钛精矿为原料生产海绵钛	55	35
			以精 $TiCl_4$ 为原料生产海绵钛	8	6
			以高钛渣为原料生产 $TiCl_4$	12	8
			以钛精矿为原料生产高钛渣	0.2	0.1

基准排气量的确定方法：

①排放标准中对基准排气量做出规定的。根据《铜、镍、钴工业污染物排

放标准》（GB 25467）、《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770），标准中对铜冶炼、镍冶炼、锡锑汞冶炼行业的基准排气量做了规定，铜冶炼、镍冶炼、锡锑汞冶炼排污单位年许可排放量的基准排气量执行排标中的基准排气量。对于主要排放口基准烟气量的确定，标准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、产排物系数、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。

②排放标准中未对基准烟气量做出规定的冶炼行业：对于除铜镍锡锑汞冶炼外的其他常用有色金属冶炼行业排污单位，主要排放口及一般排放口的基准烟气量的确定均由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、产排物系数、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及一般排放口的的基准烟气量。

基准排水量的确定，总废水排放口的基准排水量执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467）、《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466）、《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770）、《铝工业污染物排放标准》（GB 25465）、《镁、钛工业污染物排放标准》（GB 25468）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；车间排口排放口只涉及一类污染物的重金属，铝镁钛是轻金属，所以镁铝钛冶炼行业中不涉及车间排口的基准排水量。

为了科学确定常用有色冶炼行业的基准排气量与基准排水量，项目组完成了11个行业40%-85%以上产能企业调研，覆盖11种常用有色金属全部生产工艺。同时开展了行业排放限值与生产工艺、装备（窑炉炉型和电解槽等）等要素相关性分析，通过对11种常用有色金属现有企业调研，编制组基于行业设计手册、环境影响评价文件数据等分析，并结合企业提供的实际数据对以下主要排放口的

基准排气量进行了设定。

表 6-22 调研企业数量及产能占比

冶炼行业	企业名单		数量	产能占比
铜行业	铜陵有色金属集团控股有限公司、江西铜业集团公司、山东方圆有色金属集团、山东阳谷祥光铜业、金川有色金属控股有限公司、白银有色集团股份有限公司、大冶有色金属集团、中铝东南铜业有限公司、河南豫光金铅集团有限责任公司、湖南水口山有色金属集团有限公司、烟台鹏晖铜业有限公司、新疆五鑫铜业有限责任公司、辽宁远东铜业有限公司、青海铜业有限责任公司		14 家	80%
镍行业	金川有色金属控股有限公司、吉林吉恩镍业股份有限公司、新疆新鑫矿业股份有限公司		3 家	>85%
钴行业	浙江华友钴业股份有限公司、金川有色金属控股有限公司、广东佳纳能源科技有限公司		3 家	>70%
铅锌行业	中金岭南韶关冶炼厂、株洲冶炼集团股份有限公司、湖南水口山有色金属集团有限公司、河南豫光金铅集团有限责任公司、云南驰宏锌锗股份有限公司、江西铜业铅锌金属有限公司、济源市万洋冶炼（集团）有限公司、白银有色金属（集团）有限责任公司、云南华联锌铟股份有限公司、呼伦贝尔驰宏矿业有限公司、会理铅锌冶炼有限责任公司、赤峰中色库博红烨锌业有限公司、广西河池市南方有色金属集团有限公司、云南罗平锌电股份有限公司、云南金鼎锌业有限公司		15 家	铅>55% 锌>55%
锡行业	云南锡业集团（控股）有限责任公司冶炼分公司、来宾华锡冶炼有限公司、云南乘风有色金属股份有限公司、赤峰大井子锡业有限公司		4 家	>75%
铋行业	锡矿山闪星铋业有限责任公司、湖南辰州矿业股份有限公司、云南木利铋业有限公司、河池五吉有限责任公司冶炼二厂、贵州东峰铋业股份有限公司、冷水江市铋品行业协会		6 家	>75%
汞行业	陕西汞铋科技有限公司		1 家	100%
铝行业	氧化铝	开曼铝业三门峡有限公司、广西信发铝电公司、中国铝业广西分公司、中国铝业河南分公司、贵州华锦铝业有限公司、中铝山东分公司、中国铝业山西分公司、中国铝业中州分公司、遵义氧化铝	9 家	>40%
	电解铝	山东怡力电业有限公司、山东魏桥铝电有限公司 阳信厂区、广西来宾银海铝业有限责任公司、广西信发铝电公司、霍煤鸿骏铝电公司、包头铝业有限公司、中国铝业贵州分公司、山西华泽铝电有限公司、山东华宇合金材料有限公司、中国铝业兰州分公司、中国铝业连城分公司、中国铝业青海分公司、山西华圣铝业公司、遵义铝业公司、营口忠旺铝业公司	15 家	>35%
镁行业	南京云海特种金属有限公司、陕西天宇镁业集团有限公司、青海三工镁业有限公司		3 家	>10%

冶炼行业	企业名单	数量	产能占比
钛行业	攀钢集团钛业有限公司、贵州遵义钛业集团有限公司、云南冶金集团新立钛业有限公司、洛阳双瑞钛业有限公司、山西卓峰钛业有限公司、抚顺钛业有限公司、金川集团钛业有限公司、攀枝花兴宇化工钛业公司	6家	>60%
共计		79家	

有色金属冶炼行业公用锅炉都属于主要排放口，锅炉的基准烟气量如下表所示：

表 6-23 锅炉基准烟气量表

锅炉	热值	基准烟气量
燃煤锅炉（标立方米/千克燃煤）	12.5MJ/kg	6.2
	21MJ/kg	9.9
	25MJ/kg	11.6
燃油锅炉（标立方米/千克燃油）	38MJ/kg	12.2
	40MJ/kg	12.8
	43MJ/kg	13.8
燃气锅炉（标立方米/立方米）	-	12.3

（1）铜冶炼

依据《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467）及铜冶炼企业设计值的平均值核定，确定基准烟气量。同时为加强企业无组织排放管理，考虑适当加大环境集烟集气量对改善操作条件，以减少污染物的无组织排放。铜冶炼过程主要排放口基准烟气量取值表如表 6-24 示；按照基准排水量的确定方法，铜冶炼企业主要排放口单位产品基准排水量取值表如表 6-25 示：

表 6-24 铜冶炼排污单位基准排气量表 单位：m³/t 产品

序号	产排污节点	排放口	基准烟气量
1	熔炼炉、吹炼炉	制酸尾气烟囱	8000
2	阳极炉（精炼炉）	制酸尾气烟囱/精炼烟囱	1000
3	窑炉、贫化炉等	环境集烟烟囱	7500

表 6-25 铜冶炼主要排放口单位产品基准排水量取值表 单位：m³/t 阳极铜

序号	排放口	基准排水量
1	车间或生产设施废水排放口	2
2	总废水排放口	10

本编制组调研的企业数据涵盖了目前国内原生铜大部分产能规模的生产线，以及结合相关企业环评报告数据，汇总于表 6-26。

表 6-26 本次调研铜冶炼企业烟气及车间排放口废水排放量情况

序号	工艺特征	产能 (万 t)	原料制备工序 (m ³ /t 产 品)	制酸尾气 (m ³ /t 产品)	环境集烟 (m ³ /t 产品)	阳极炉 (m ³ /t 产品)	车间排放口 (m ³ /t 产品)
企业 1	奥斯麦特炉→PS 转炉	120	3494	10700	6200	1100	0.61
企业 2	氧气底吹造钼捕金	40	7500	8500	12100	通入制酸工序	1.5
企业 3	双底吹炼铜	10	无干燥, 并入环境集烟	11400	280	通入制酸工序	0.9
企业 4	旋浮铜冶炼	60	3346	4140	4433	1115	1
企业 5	底吹熔炼-PS 转炉吹炼	10	无干燥, 并入环境集烟	12003		通入制酸工序	1
企业 6	闪速熔炼	60	11472	13257	15151	2141	0.8
企业 7	闪速熔炼	120	5950	7027	17374	894	1.15
企业 8	澳斯麦特熔炼	70	90	100	200	20	1.2
企业 9	闪速	40	11780	8906	8905	通入制酸工序	0.72
企业 10	富氧底吹	10	14196	7575	35870	氧化期烟气进入制酸统, 还 原期烟气进入环境集烟	1
企业 11	奥斯曼特炉	10	6209	11218	23577	2829	0.78
企业 12	闪烁	20	2370	5641	11880	3252	1
企业 13	闪烁	20	8567	7027	17348	895	1.2
企业 14	闪烁	40	13765	4085	11041	902	0.8

1) 基准排气量

编制组基于行业设计手册、环境影响评价文件数据等分析,并结合企业提供的实际数据对以下主要排放口的基准排气量进行了设定。本编制组调研的企业数据涵盖了目前国内原生铜大部分产能规模的生产线,以及结合相关企业环评报告数据,汇总于表 6-25。

①烟气制酸工序

铜冶炼过程熔炼炉烟气、吹炼炉烟气经余热回收、除尘后,经制酸系统回收二氧化硫后脱硫达标排放。根据调研,部分企业将阳极炉氧化期烟气并入制酸系统,主要污染因子为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、铅及化合物、砷及其化合物、汞及其化合物、镉及其化合物。

从现有统计数据看,制酸尾气波动幅度亦较大,不同生产工艺分布在 4000-13000m³/t 产品,平均值为 8677 m³/t 产品,这是由冶炼过程中精矿含硫量二氧化硫烟气中的总含硫量和选用的制酸工艺流程所致。因为国内铜冶炼及制酸工艺相对成熟,根据相关设计要求且给予企业一定的控制空间,本标准规定烟气制酸工序的基准排气量为 8000 m³/t 产品。

②环境集烟

环境集烟是针对生产过程无组织排放,为维护生产作业场所环境质量和减少低空面源污染而设置的通风排烟系统,其排放量一般随各企业的生产要求设置而不同,主要污染因子主要是颗粒物、铅及化合物、砷及其化合物、汞及其化合物、镉及其化合物等。环境集烟量对于控制无组织排放、降低低空污染有显著作用,可以有效改善企业生产作业环境,保护工人身体健康。

由表 6-26 可见,显然环境集烟波动范围更大,从 4400 变化到 56000 m³/t 产品。其中 59000 m³/t 产品的数据来源于新建生产线的调试过程数据,因此该数据存在较大的调整空间,因此暂不做核算考虑。现有数据平均值为 15100 m³/t 产品,而且部分企业的环境集烟量也可以低到 4000-6000 m³/t 产品。为促进强化铜企业生产过程无组织排放控制,同时考虑排标的总量控制要求,建议控制环境集烟排气量到 11500 m³/t 产品。

③阳极炉烟气

阳极炉烟气是粗铜火法精炼过程中产生的烟气。根据调查,部分企业将该部

分烟气经脱硫系统脱硫后达标排放,部分企业为平衡熔炼和吹炼产生的烟气中的二氧化硫的浓度,将该部分烟气并入制酸系统制酸脱硫达标排放。主要污染因子为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、铅及化合物、砷及其化合物、汞及其化合物、镉及其化合物。

由表 6-26 可见,阳极炉烟气量整体不大,一般在 1000-2000 左右波动,其平均值为 1680m³/t 产品。此外,部分企业铜冶炼生产过程中阳极炉烟气最终直接通入烟气制酸工序,因此本标准规定原料制备工序的基准排气量为 1500 m³/t 产品。

综合以上数据,铜冶炼工艺中主要排放口基准排气量总计为 21000 m³/t 产品,符合排标要求,所定的基准排气量具有合理性。

2) 基准排水量

《铜、镍、钴工业污染物排放标准》GB 25467 中已经明确规定了铜冶炼行业中,现有企业及新建企业的基准排水量为 10 m³/t 产品。由企业调研数据看,绝大多数铜冶炼企业的基准排水量值都达到了排标要求。

根据《铜、镍、钴工业污染物排放标准》GB 25467 及相关政策规定,铜冶炼企业的污酸车间排放口应设置为主要排放口。表 6-25 给出部分代表企业的车间排放口(污酸酸性废水处理站排放口)的基准排水量数据。

由表 6-25 可见,铜冶炼企业的污酸酸性废水处理站排放口的数据相对稳定,基本维持在 0.6-1.5 m³/t 产品之间,其平均值为 1.1 m³/t 产品。由于污酸废水酸度高,组分复杂,重金属离子浓度大,环境污染严重,为进一步控制铜冶炼企业污酸废水排放,本标准设定铜冶炼企业车间或生产设施排放口基准排水量为 1.0m³/t 产品。

(2) 镍冶炼

按照基准排水量和基准排气量的确定方法,确定镍行业主要排口基准烟气量取值表 6-27 所示,主要排放口单位产品基准排水量如表 6-28 所示:

表 6-27 镍冶炼主要排放口基准烟气量取值表 单位：m³/t 产品

序号	生产设施	排放口	基准烟气量
1	原料制备系统	原料制备系统烟囱	6000
2	熔炼、吹炼炉、贫化炉	制酸尾气烟囱	12000
3	反射炉、窑炉	环境集烟烟囱	18000

表 6-28 镍冶炼排污单位主要排放口单位产品基准排水量取值表 单位：m³/t 产品

序号	排放口	排放口类型	单位产品基准排水量
1	车间或生产设施废水排放口	主要排放口	1.5
2	废水总排放口	主要排放口	15

目前，国内硫化镍矿冶炼企业数量很少，主要是金川集团股份有限公司、吉林吉恩等少数几家公司，其中金川公司镍年产量 15 万 t，达到了国内镍行业产量的 85%以上。其他公司一般产量在数千吨左右。

表 6-29 本次调研镍冶炼企业烟气及车间排放口废水排放量情况

企业	工艺类型	主要排放口	基准烟气量（干烟气）	污酸酸性废水处理站基准排水量
企业 1	闪速炉工艺	原料制备系统	6420	1.49
		熔炼、吹炼炉（制酸，含贫化电炉）	9630	
		环境集烟	22470	
	顶吹炉工艺	原料制备系统	4240	
		熔炼、吹炼炉（制酸）	13780	
		环境集烟	21200	
企业 2	顶吹炉工艺	原料制备系统	7200	2.6
		熔炼、吹炼炉（制酸）	15000	
		环境集烟	26000	
企业 3	侧吹炉工艺	原料制备系统	7300	6.7
		熔炼、吹炼炉（制酸）	20000	
		环境集烟	50000	

1) 基准排气量

编制组基于行业设计手册、环境影响评价文件数据等分析，并结合企业提供的实际数据对以下主要排放口的基准排气量进行了设定。

目前，国内硫化镍矿冶炼企业数量很少，主要是金川集团股份有限公司、吉林吉恩等少数几家公司，其中金川公司镍年产量 15 万吨，达到了国内镍行业产量的 85% 以上。其他公司一般产量在数千吨左右。

就生产工艺而言，目前金川公司采用闪速熔炼和顶吹熔炼工艺生产电解镍，技术装备水平具有国际先进水平，在国内属于领先层次。镍鼓风炉熔炼是最早的炼镍方法之一，具有投资少、建设周期短、操作简单、易控制等特点，成为当前国内一般中、小型企业的首选工艺。但是随着生产规模扩大、冶炼技术进步，以及环境保护要求的提高，鼓风炉熔炼工艺已经被或逐渐列入国家明令淘汰的工艺名录。此外，也有数家企业采用顶吹熔炼工艺生产电解镍，但由于无法达到产能生产，稳定性不强，导致企业生产过程中烟气排放量数据不稳定，而且与金川公司相比，由于工艺规模较小，其生产技术装备水平也有一定距离。

表 6-28 给出闪速、顶吹及侧吹等工艺废气/废水单位产品排放量。由表可见，主要排放口单位产品的排放量都在《排标》规定的上限附近。

因此，本编制组主要结合排标要求，以及依托现有硫化矿镍企业冶炼生产过程排放数据，确定镍冶炼工艺废气/废水基准排放量。

① 烟气制酸工序

镍冶炼过程熔炼炉烟气、吹炼炉烟气经余热回收、除尘后，经制酸系统回收二氧化硫后脱硫达标排放。根主要污染因子为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、铅及化合物、砷及其化合物、汞及其化合物、镉及其化合物。

从现有统计数据看，制酸尾气波动幅度稍大，不同生产工艺分布在 9600-20000m³/t 产品，这是由冶炼过程中精矿含硫量二氧化硫烟气中的总含硫量和选用的制酸工艺流程所致。因为国内镍冶炼及制酸工艺相对成熟，为促进企业加强熔炼-吹炼过程烟气的控制，本标准规定烟气制酸工序的基准排气量为 15000 m³/t 产品。

② 环境集烟

环境集烟是针对生产过程无组织排放，为维护生产作业场所环境质量和减少

低空面源污染而设置的通风排烟系统，其排放量一般随各企业的生产要求设置而不同，主要污染因子主要是颗粒物、铅及化合物、砷及其化合物、汞及其化合物、镉及其化合物等。

经企业现场实地调研及专家咨询发现，环境集烟量对于控制无组织排放、降低低空污染有显著作用，可以有效改善企业生产作业环境，保护工人身体健康。由现有调查数据可见，目前企业的环境集烟量大都在 20000 m³/t 产品以上，为促进镍企业生产过程无组织排放控制，建议控制环境集烟排气量到 20000 m³/t 产品。

综合以上数据，镍冶炼工艺中主要排放口基准排气量总计为 35000 m³/t 产品，达到《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467）规定的 36000 m³/t 产品的要求，因此所定的基准排气量具有合理性。

2) 基准排水量

《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467）中已经明确规定了镍冶炼行业中，现有企业及新建企业的基准排水量为 15 m³/t 产品。由企业调研数据看，镍冶炼企业的基准排水量值基本达到了排标要求。

根据《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467）及相关政策规定，镍冶炼企业的污酸车间排放口应设置为主要排放口。如表 6-29 所示，企业 1 的车间排放口（污酸酸性废水处理站排放口）的基准排水量数据为 1.49 m³/t 产品。而对比企业的的数据，达到了 2.6 和 6.7 m³/t 产品，明显偏高。由于污酸废水酸度高，组分复杂，重金属离子浓度大，环境污染严重，为进一步控制镍冶炼企业污酸废水排放，本标准设定镍冶炼企业车间或生产设施排放口废水基准排放量为 1.5m³/t 产品。

（3）钴冶炼

1) 基准排气量

目前，国内钴冶炼企业已经基本没有火法冶炼工艺，而广泛采用湿法冶炼工艺，其废气主要是浸出、电积等过程的酸雾排放。因此钴冶炼企业不设置主要排放口，也不进行废气排放基准排气量的核算。

2) 基准排水量

按照基准排水量的确定方法，钴冶炼企业主要排放口单位产品基准排水量取

值如表 6-30 所示：

表 6-30 钴冶炼排污单位主要排放口单位产品基准排水量取值表

单位：m³/t 产品

序号	排放口	排放口类型	基准排水量
1	车间或生产设施排放口	主要排放口	16
2	废水总排放口	主要排放口	16

《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467）中规定了钴冶炼行业中，现有企业及新建企业的基准排水量为 30 m³/t 产品。但是在《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467）编制期间，我国钴冶炼主要是火法工艺，因此排标中规定的基准排水量针对于火法工艺。但近年来，钴火法工艺已经逐步消失，而湿法工艺得到广泛应用。湿法工艺烟气排放危害较小，但相对于火法工艺，其单位产品的基准排水量必然有所提升，因此建议钴冶炼企业基准排水量数据进行适当调整。

我国钴冶炼行业规模较小，且主要集中在华友钴业、金川集团等少数几家企业。表 6-31 给出几家规模钴冶炼企业的主要排放口-总废水排放量及车间排放口的单位产品排水量。由表 6-31 可见，总废水排放口的单位产品排水量明显要高于排标规定要求，在 45-70 m³/t 产品间。为有效促进企业进一步提升环境污染控制水平，本标准规定钴湿法冶炼工艺基准排水量为 50 m³/t 产品。

钴冶炼车间排放口废水主要来源于除杂、萃取等废水车间排放口，成分复杂，环境污染严重，因此根据排标及相关政策要求。由表中数据可见，各企业烟气排放量基本在 30-50 m³/t 产品间。但鉴于目前行业排放标准尚未修订，本次依旧按照排放标准限值给定，同时已经将上述情况反馈给环保部排污许可证管理办公室。

表 6-31 钴冶炼工艺主要排放口基准水量取值表

单位：m³/t 产品

	产量	车间排放口	总废水排放口
企业 1	1.6	40	45
企业 2	1	48	67
企业 3	0.5	30	45

(4) 铅锌冶炼

1) 基准排气量

《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466) 未规定单位产品基准排气量。为配合本标准的修订, 编制组对 9 家铅冶炼企业(3 种典型生产工艺各 3 家)、2 家铅锌联合冶炼企业、2 家湿法炼锌企业和 1 家电炉炼锌企业数据进行统计和分析, 经过科学测算, 最终得出铅锌冶炼企业基准排气量如表 6-32 所示,

表 6-32 铅锌冶炼行业基准排气量取值表

单位: m³/t 产品

行业类	产排污节点	排放口	基准烟气量(干烟)	备注
铅冶炼	制酸系统(熔炼炉烟气)	制酸尾气烟囱	3000	
	还原炉+烟化炉	脱硫尾气烟囱	6000	部分企业还原炉
	熔炼炉、还原炉、烟化炉	环境集烟烟囱	25000	
锌冶炼	制酸系统(沸腾炉烟气)	制酸尾气烟囱	5000	湿法炼锌
	回转窑(烟化炉)	回转窑(烟化炉)烟囱	5000	
	多膛炉	多膛炉烟囱	2000	
	制酸系统(沸腾炉烟气)	制酸尾气烟囱	5000	电炉炼锌
	电炉环境集烟	环境集烟烟囱	10000	
	回转炉/烟化炉	回转窑/烟化炉烟囱	5000	
	制酸系统(沸腾炉烟气)	制酸尾气烟囱	5000	竖罐炼锌
	焦结蒸馏系统	焦结蒸馏系统烟囱	30000	
	漩涡炉	漩涡炉烟囱	10000	
	烧结机头	烧结机头排气筒	5000	ISP 法
	制酸系统(烧结机烟气)	制酸尾气烟囱	6000	
	密闭鼓风机环境集烟	环境集烟烟囱	20000	
	烟化炉	烟化炉烟囱	2500	

《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466）未规定单位产品基准排气量。为配合本标准的修订，编制组对 13 家铅冶炼企业、16 家锌冶炼企业（湿法炼锌 12 家、电炉炼锌 2 家、ISP 工艺 2 家）数据进行统计和分析，调研的铅锌冶炼各主要生产设施对应污染治理设施排气量见表 6-33、6-34、6-35。

我国现有采用电炉炼锌和 ISP 工艺的锌冶炼企业较少，调研结果表明相同排放口基准排气量差异不大，因此各排放口基准排气量直接取均值。铅冶炼、湿法炼锌企业数量较多，调研企业分别为 13 家、12 家，各排放口基准排气量根据调研情况剔除异常值（如极大值、极小值）后取均值。

为鼓励铅锌冶炼企业加强无组织废气集气处理，减少无组织排放，根据各排放口统计均值，环境集烟基准排气量取值偏大，其余排放口基准排气量取值偏严。对于不同处理工艺中相同功能的生产设施，如熔铅（电铅）锅、烟化炉、贵铅炉、分银炉等，其对应排放口的基准排气量不分工艺统一计算均值。

综上所述，铅锌冶炼基准烟气量具有科学性及可行性。

表 6-33 ISP 法基准烟气量取值调研表

工艺	企业 1		企业 2		均值
	铅 10 锌 16	ISP 基准排气量	铅 3 锌 7	ISP 基准排气量	
烧结备料	143677	4377	65600	5196	4786
烧结机头	140747	4287	87640	6941	5614
制酸	142333	4336	97000	7682	6009
烧结料破碎	594778	18118	233760	18514	18316
熔炼备料	358234	10912	192000	15206	13059
环境集烟（密闭鼓风机）	375972	11453	259576	20558	16006
锌精馏	167617	5106	150000	11880	8493
熔铅锅	153048	4662	184000	14573	9617
烟化炉	100320	3056	22550	1786	2421
反射炉	12130	369	4500	356	363
贵铅炉	22751	693		0	693

表 6-34 铅冶炼排放口排气量取值调研表

单位：m³/t 产品

	企业 1	企业 2	企业 3	企业 4	企业 5	企业 6	企业 7	企业 8	企业 9	企业 10	企业 11	企业 12	企业 13		
工艺	水口山法	水口山法	水口山法	粗铅电解精炼	富氧熔炼-直接还原	富氧熔炼-直接还原	富氧熔炼-直接还原	富氧熔炼-直接还原	富氧熔炼-直接还原	富氧熔炼-直接还原	基夫赛特法	基夫赛特法	基夫赛特法	均值	去除最大最小值
产能	6 万	8 万	6 万	10 万	6 万	6 万	10 万	20 万	10 万	15 万	10 万	10 万	10 万		均值
备料	4950	1485	0	0	6204	7062	5425	2851	3301	3157	4356	3881	3772	4222	4211
环境集烟	40458	29453	44220	0	35772	19932	16632	13147	5782	20244	21780	14113	6581	22343	21811
制酸	3499	1667	2335	0	4020	3594	3312	4075	3274	2273	3630	2174	3065	3076	3117
还原炉	4028	3344	3165	0	25159	0	0	0	0	1614	979	475	528	4912	2276
烟化炉	17244	2819	1913	0	0	4108	3380	2717	1717	5782	5162	4885	5664	5035	4048
熔铅锅	0	984	0	3168	0	28512	5940	4356	8870	9249	4752	6273	10465	8257	6634
反射炉	0	7128	0	1131	0	4356	380	356	393	417	506	554	0	1691	1105

表 6-35 锌冶炼企业基准烟气量取值调研表

	企业 1	企业 2	企业 3	企业 4	企业 5	企业 6	企业 7	企业 8	企业 9	企业 10	企业 11	企业 12	企业 13	企业 14	
工艺	湿法炼 锌	湿法炼 锌	湿法炼 锌	湿法炼 锌	湿法炼 锌	湿法炼 锌	湿法炼 锌	湿法炼 锌	氧压浸 出	氧压浸 出	氧压浸 出	氧压浸 出	电炉 炼锌	电炉炼 锌	
产能	120000	120000	180000	140000	100000	100000	320000	100000	140000	100000	200000	150000	30000	50000	均值
备料	1663	2721	0	0	0	1597	809	4237	379	1426	1188	1705	5544	6721	6132
制酸	4569	5250	2550	4830	3441	8505	4436	5326	0	0	0	0	0	2558	1279
熔铸	1254	726	1989	2169	2614	2004	609	4752	5374	1901	1663	4097	0	0	0
回转 窑	0	0	6399	5927	0	0	2372	0	0	0	0	0	0	0	0
多膛 炉	1782	1782	1553	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
电炉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	396	719	557
锌精 馏炉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7088	9370	8229
电炉 扒灰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5280	3129	4205

2) 基准排水量

依据《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466），确定总排放口的基准排水量数据；经过企业调研，确定铅锌冶炼行业车间排放口基准排水量数据。

表 6-36 铅锌冶炼排污单位主要排放口单位产品基准排水量取值表

单位：m³/t 产品

序号	排放口	处理设施	单位产品基准排水量
1	污酸处理站排口	污酸处理站	2
2	废水总排口	全厂综合废水处理站	8

(5) 锡冶炼

1) 基准排气量

根据《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770），基准排气量为 63000m³/t 产品。通过对锡冶炼行业典型企业的基准排气量的调研，经过科学的测算，编制组最后确定的锡冶炼工业企业基准排气量如表 6-37 所示：

表 6-37 锡冶炼排污单位基准排气量表

单位：m³/t 产品

序号	工序名称	排放口类别	许可排放量主要污染物	基准烟气量
1	炼前处理 a	主要排放口	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物、砷及其化合物	6000 m ³ /锡
2	还原熔炼 a	主要排放口		10000 m ³ /锡
3	挥发熔炼 a	主要排放口		22000 m ³ /锡
4	环境集烟（出渣、出锡口）	主要排放口		10000 m ³ /锡

注：①对于主要排放口和一般排放口无法分开的企业按照《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770）中基准排气量进行核算。
a 制酸企业的制酸尾气采用相关工序基准排气量之和。

为配合本标准的修订，编制组对 4 个企业数据进行统计和分析，涵盖了锡冶炼产量的 75%以上，由于部分企业的排气量超过了基准排气量，按照折标处理详情见表 6-38。

经分析，炼前处理烟气量平均值为 6144m³/t 产品。其中低于拟定基准排气量 6000m³/t 产品的企业有 2 个，占样本数的 50%，而且另一家企业超出的部分很少（15%以内）。还原熔炼中澳斯麦特炉烟气量平均值为 10053m³/t 产品。其中低于拟定基准排气量 10000m³/t 产品的企业有 1 个，占样本数的 50%，而且另

一家企业超出的部分很少（15%以内），奥斯麦特炉为锡冶炼行业的先进生产工艺，以该炉型确定还原熔炼的基准排气量。挥发熔炼中烟化炉烟气量平均值为21100m³/t产品。其中低于拟定基准排气量22000m³/t产品的企业有3个，占样本数的75%。环境集烟烟气量平均值为9030m³/t产品。其中低于拟定基准排气量10000m³/t产品的企业有2个，占样本数的67%。配料和粉煤制备的样本数为1家，采用折标后的数值作为基准排气量。精炼系统烟气量平均值为13600m³/t产品。其中低于拟定基准排气量12000m³/t产品的企业有2个，占样本数的67%。

综上所述，锡冶炼基准烟气量具有科学性及可行性。

表 6-38 炉窑排气量统计分析表

单位：m³/t 产品

		本标准抽样调查（炉窑排气量）							
		企业 1	企业 2	企业 3	企业 4	最小值	最大值	平均值	折标后 平均值
炼前 处理	沸腾焙 烧炉	5100	5774			5100	8000	6570	6144
	回转窑			7406	8000				
还原 熔炼	澳斯麦 特炉	10000	11500			10000	11500	10750	10053
	电炉	3500			8000	3500	8000	5750	
	反射炉			15000		15000	15000	15000	
挥发 熔炼	烟化炉	12000	41290	16945	20000	12000	41290	22572	21100
环境 集烟	出锡、 出渣口	15600	3400		10000	3400	15600	9666	9030
精炼系统		27900	5000		11000	5000	23000	14600	13600

2) 基准排水量

总排放口基准排水量的确定按照《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770）取值；污酸处理车间排放口的单位产品基准排水量参考值取为2m³/t锡，有涉及重金属车间排口的锡冶炼行业仅有一家，选取这家数值2m³/t锡。

（6）锑冶炼

1) 基准排气量

按照基准排气量的确定方法，确定锑冶炼工业企业基准排气量如下表所示：

表 6-39 锑冶炼排污单位基准排气量表

单位：m³/t 产品

序号	原料	生产设施	排放口	基准烟气量
1	以锑精矿为 原料	挥发熔炼（焙烧）系统	各装置排气筒	44000
2		还原熔炼系统		12500
3	以铅锑精矿 为原料	沸腾焙烧系统	装置排气筒	63000
4		烧结系统		
5		还原熔炼系统		
6		精炼系统		
7		吹炼系统		
8	环境集烟（配料、出渣、出锡口）			
9	以锑金精矿 为原料	挥发熔炼系统	各装置排气筒	34000
10		还原熔炼系统		8500
11		灰吹系统		9000

为配合本标准的修订，编制组对 6 个企业数据进行统计和分析，涵盖了锑冶炼产量的 75%以上，由于部分企业的排气量超过了基准排气量，按照折标处理详情见表 6-40，挥发熔炼（焙烧）烟气量平均值为 46272m³/t 产品。其中低于拟定基准排气量 44000m³/t 产品的企业有 2 个，占样本数的 50%，而且另一家企业超出的部分很少（10%以内）。还原熔炼中反射炉烟气量平均值为 12985m³/t 产品。其中低于拟定基准排气量 12500m³/t 产品的企业有 2 个，占样本数的 50%，而且另一家企业超出的部分很少（15%以内）。金锑冶炼企业为 1 家，采用该企业的设计、环评和实测数据为依据，进行核算；铅锑冶炼企业只有一个排放烟筒，采用排放标准中的基准排气量，不再核算。

综上所述，锑冶炼炉窑基准烟气量具有科学性及其可行性。

表 6-40 锑冶炼炉排气量统计分析表

单位：m³/t 产品

		本标准抽样调查（炉窑排气量）						
		企业 1	企业 2	企业 3	企业 4	最小值	最大值	平均值
挥发熔炼	鼓风机	41817		54400	42600	41817	54400	46272
挥发焙烧	平炉		47000					
还原熔炼	反射炉	9100	15000	8640	19200	8640	19200	12985

2) 基准排水量

总排放口基准排水量的确定按照《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB 30770)取值。

(7) 汞冶炼

1) 基准排气量

根据《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB 30770), 基准排气量为 63000m³/t 产品。为配合本标准的修订, 编制组对目前现存的 1 家汞冶炼企业数据进行统计和分析, 由于部分企业的排气量超过了基准排气量, 按照折标处理详情见下表。综上所述, 汞冶炼基准烟气量具有科学性及可行性。

表 6-41 汞冶炼排污单位基准排气量表

单位：m³/t 产品

序号	产排污节点	排放口	排放口类型	基准烟气量
1	蒸馏炉	装置排气筒	主要排放口	41000
2	马釜炉	装置排气筒	主要排放口	22000

2) 基准排水量

汞冶炼排污单位废水几乎全部来源于车间或生产设施排放口, 因此排污单位车间或生产设施排放口和废水总排放口基准排水量基本相同, 二者基准排水量确定按照《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB 30770)取值。

(8) 铝冶炼

1) 基准排气量

按照基准排气量的确定方法，最终确定铝冶炼工业企业基准排气量表如下：

表 6-42 铝冶炼排污单位基准排气量表

单位：m³/t 产品

序号	工序	产排污节点	排放口	基准烟气量
1	氧化铝	熟料烧成窑	烟气治理措施排放口	5500 立方米/吨.熟料
2		氢氧化铝焙烧炉	烟气治理措施排放口	2200 立方米/吨.氧化铝
3		石灰炉(窑)	烟气治理措施排放口	4000 立方米/吨.石灰
8	电解铝	电流强度小于 300kA 预焙阳极 电解槽	烟气治理措施排放口	110000 立方米/吨.铝
9		电流强度大于等于 300kA，且 小于 400kA 预焙阳极电解槽	烟气治理措施排放口	100000 立方米/吨.铝
10		电流强度大于等于 400kA 预焙 阳极电解槽	烟气治理措施排放口	98000 立方米/吨.铝

①熟料烧成窑基准烟气量

为配合本标准的修订，编制组调查 13 台熟料烧成窑运行数据进行统计和分析，涵盖了目前国内全部在产运行的熟料烧成窑的。经分析，熟料烧成窑烟气量最大的为 6500m³/t 熟料，最小值为 4500m³/t 熟料，平均值为 5287m³/t 熟料，其中低于拟定基准排气量 5500m³/t 熟料烧成窑有 8 台，占样本数的 61.5%。

综上所述，熟料烧成窑基准烟气量 5500m³/t 熟料具有科学性及其可行性。

表 6-43 氧化铝工业熟料烧成窑单位产品排气量统计表

单位：m³/t 产品

序号	企业名称	炉窑名称	单位产品排气量
1	山东 ZLS 厂	1#熟料烧成窑	6500
2		3#熟料烧成窑	6500
3		5#熟料烧成窑	6500
4		6#熟料烧成窑	6500
5	山西 ZLS 厂	1#熟料烧成窑	4500
6		2#熟料烧成窑	4500
7		3#熟料烧成窑	4500
8		4#熟料烧成窑	4500
9		5#熟料烧成窑	4500
10		6#熟料烧成窑	4500

序号	企业名称	炉窑名称	单位产品排气量
11	河南 ZLZ 厂	5#熟料烧成窑	4872
12		6#熟料烧成窑	5283
13		7#熟料烧成窑	5582

②氢氧化铝焙烧炉基准烟气量

编制组调查 32 台氢氧化铝焙烧炉运行数据进行统计和分析, 氢氧化铝焙烧炉烟气量最大的为 2746m³/t 熟料, 最小值为 1336m³/t 熟料, 平均值为 1992m³/t 氧化铝。

氢氧化铝焙烧炉的燃料有自产煤气、天然气, 煤气和天然气混合气, 其中自产煤气有一段炉煤气、二段炉煤气、气化炉煤气, 氢氧化铝焙烧炉燃料热值差别较大, 因此, 烟气量波动较大。随着我国氧化铝不断提高技术装备水平, 氢氧化铝焙烧炉消耗燃料总体能耗呈下降趋势, 新投产焙烧炉的单位产品烟气量相对较低。

从收集样本数分析, 低于拟定基准排气量 2200m³/t 氢氧化铝焙烧炉有 26 台, 占样本数的 81.25%。

综上所述, 氢氧化铝焙烧炉基准烟气量 2200m³/t 氧化铝具有科学性及其可行性。

表 6-44 氧化铝工业熟料烧成窑单位产品排气量统计表

单位: m³/t 产品

序号	企业名称	炉窑名称	燃料	单位产品排气量
1	河南 KM 厂	1#氢氧化铝焙烧炉	天然气	2040
2		2#氢氧化铝焙烧炉		2010
3		3#氢氧化铝焙烧炉	天然气煤气混合	2145
4		4#氢氧化铝焙烧炉	煤气	2211
5	广西 XF 厂	1#氢氧化铝焙烧炉	煤气	2068
6		2#氢氧化铝焙烧炉		2076
7		3#氢氧化铝焙烧炉		2100
8		4#氢氧化铝焙烧炉		2200
9		5#氢氧化铝焙烧炉		2243
10		6#氢氧化铝焙烧炉		2160
11	广西 ZLG 厂	1#氢氧化铝焙烧炉	煤气	1592
12		2#氢氧化铝焙烧炉		1736
13		3#氢氧化铝焙烧炉		1623
14		4#氢氧化铝焙烧炉		1553

序号	企业名称	炉窑名称	燃料	单位产品排气量
15		5#氢氧化铝焙烧炉		1626
16	河南 ZLH 厂	1#氢氧化铝焙烧炉	天然气	1963
17		3#氢氧化铝焙烧炉		2143
18		4#氢氧化铝焙烧炉		2076
19	贵州 HJ 厂	1#氢氧化铝焙烧炉	煤气	1554
20		2#氢氧化铝焙烧炉		1336
21	贵州 ZYY 厂	1#氢氧化铝焙烧炉	天然气	2453
22		2#氢氧化铝焙烧炉	煤气	2006
23	山西 ZLS 厂	2#氢氧化铝焙烧炉	煤气	2160
24		3#氢氧化铝焙烧炉		2160
25		4#氢氧化铝焙烧炉		1728
26		5#氢氧化铝焙烧炉		1728
27		6#氢氧化铝焙烧炉		1728
28	河南 ZLZ 厂	1#氢氧化铝焙烧炉	天然气煤气混 合	2746
29		2#氢氧化铝焙烧炉		2233
30		3#氢氧化铝焙烧炉		2164
31		4#氢氧化铝焙烧炉		2024
32		5#氢氧化铝焙烧炉		2148

③电解烟气净化系统烟囱基准烟气体量

根据《铝电解废气氟化物和粉尘治理工程技术规范》(HJ 434-2013), 160kA 槽烟气体产生量 99000-119000 m³/tAl, 200 kA 槽烟气体产生量 95000-111000 m³/tAl, 300 kA 槽烟气体产生量 74000-84500 m³/tAl, 400 kA 槽烟气体产生量 64000-79000 m³/tAl。

根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》数据, <160kA 电解槽工业废气排污系数 160000 m³/tAl, ≥160kA 电解槽工业废气排污系数 115000 m³/tAl。

编制组调查 15 家电解铝企业的 26 个电解系列电解烟气排烟量数据, 详情见表。电解槽槽型从 160kA~500kA, 基本涵盖了我国目前运行的电解铝工业的电解槽槽型。

经分析, 电解烟气净化系统烟囱烟气体量最大的为 167600m³/tAl, 最小值为 76964m³/tAl, 平均值为 1021523m³/tAl。

电解槽集气罩由水平罩板和数块侧部罩板组成, 每块罩板均有细小的缝隙, 在风机的抽力作用下, 烟气由槽排风口各槽上的支管, 然后汇入排烟总管, 最终

进入电解烟气净化系统净化处理。为避免电解槽封闭运行时烟气的无组织排放，电解槽槽内形成微负压，因此，电解槽排烟量包括了电解生产产生的气体和吸入槽膛的烟气。在密闭罩内排烟管道抽风口控制风速相同条件下，烟气量与槽的比表面积成正比，槽容量越大，比表面积越小，理论上其单位产品的烟气量就小。鉴于电解烟气净化系统排烟量与电解槽容量相关，槽容量越大，其 t 铝排烟量越小，因此，电解烟气净化系统基准烟气量按槽容量分别确定。

调查 12 个企业的 160kA-240kA 电解槽的电解烟气净化系统排烟量数据，其烟气量在 80100~137400m³/t.Al。按《铝电解废气氟化物和粉尘治理工程技术规范》（HJ434-2013），其 200kA 槽烟气产生量 95000-111000m³/tAl，考虑烟气净化系统排气折算 1.1~1.2 系数，将电流强度<300kA 电解槽基准烟气量拟定为 110000m³/t.Al。

调查 6 个企业电流强度 300kA-330kA 电解槽的电解烟气净化系统排烟量数据，其烟气量在 85300~99150m³/t.Al，按《铝电解废气氟化物和粉尘治理工程技术规范》（HJ434-2013），其 300kA 槽烟气产生量 74000-845000m³/tAl，考虑电解烟气净化系统排气折算 1.1~1.2 系数，将电流强度≥300kA，且<400kA 电解槽基准烟气量拟定为 100000m³/t.Al。

调查 8 个企业电流强度≥400kA 电解槽的电解烟气净化系统排烟量数据，其烟气量在 76964~12940m³/t.Al，按《铝电解废气氟化物和粉尘治理工程技术规范》（HJ434-2013），其 400kA 槽烟气产生量 64000-79000m³/tAl，考虑电解烟气净化系统排气折算 1.1~1.2 系数，将电流强度≥400kA 电解槽基准烟气量拟定为 98000m³/t.Al。

表 6-45 烟气净化系统排放口单位产品排气量统计表

单位：m³/t 产品

序号	企业名称	电解槽槽型	单位产品排气量
1	山东 NSYL 厂	300kA	86893
2		400kA	90601
3	山东 WQYX 厂	400kA	76964
4	广西 LB 厂	330kA	87118
5	广西 XF 厂	240kA	103400
6	内蒙古 HH 厂	400kA	92078
7		300kA	90607
8		330kA	99150
9	内蒙古 BTZ 厂	400KA	104480
10		240KA	85550
11		200KA	91630
12	贵州 ZLG 厂	160KA	162200
13		160KA	167600
14		240KA	80100
15	山西 ZLHZ 厂	300kA	85300
16	山东 ZLHY 厂	240KA	102200
17	甘肃 ZLL 厂	200kA	110200
18		400kA	129400
19	甘肃 ZLLC 厂	200KA	110000
20		500KA	88600
21	青海 ZLQ 厂	160KA	97100
22		200KA	103600
23	山西 ZLHS 厂	300 kA	80000
24	贵州 ZYL 厂	200KA	137400
25		400KA	107800
26	辽宁 YZW 厂	500kA	86000

根据统计表可以看出，约 73%的电解烟气净化系统低于拟定基准排气量，因此，拟定的电解烟气净化系统基准排气量具有可行性和科学性。

2) 基准排水量

铝冶炼排污单位只有一个排放口，即废水总排口，其基准排水量按照《铝工业污染物排放标准》（GB 25465）取值。

(9) 镁冶炼

1) 基准排气量

依据《镁、钛工业污染物排放标准》(GB 25468)及镁冶炼企业设计值的平均值核定,确定基准烟气量。镁冶炼工业企业基准烟气量取值如下表所示。

表 6-50 镁冶炼排污单位基准排气量表 单位: m³/t 产品

序号	工序	排放口	基准排气量	备注
1	白云石煅烧	窑尾烟囱	18300	
2	还原	还原炉烟囱	23800	燃料气热值小于 10.45MJ/ Nm ³ 时
			14500	燃料气热值大于等于 10.45MJ/ Nm ³ 时
3	精炼	精炼炉烟囱	1850	

目前的炼镁企业数量多、规模小,普遍装备较差,缺乏有代表性的实测数据,因此,本标准基准排气量的确定是以燃料的消耗推算出来的。

白云石煅烧工序的燃料消耗按 36.58GJ/ t-Mg,计算出废气量为 18300m³/t 镁。

在还原工序,使用热值较低的燃气(燃料气热值小于 10.45MJ/ m³ 时),热效率相对要低些,燃料消耗一般为 64.3 GJ/ t-Mg,计算出废气量为 23800 m³/ t-Mg。;使用热值较高的燃气(燃料气热值大于等于 10.45MJ/ m³ 时),热效率较高,燃料消耗按 44.4GJ/t-Mg,计算出废气量为 14500m³/t-Mg。

精炼工序使用燃气加热时,燃料消耗按 5.8GJ/t-Mg,计算出废气量为 1850m³/ t-Mg。

2) 基准排水量

镁冶炼排污单位只有一个废水排放口,即废水总排口,其基准排水量按照《镁、钛工业污染物排放标准》(GB 25468)取值。

(10) 钛冶炼

1) 基准排气量

依据《镁、钛工业污染物排放标准》(GB 25468)及钛冶炼企业设计值的平均值核定,确定基准烟气量。钛冶炼工业企业基准烟气量取值如下表所示。

表 6-51 钛冶炼排污单位基准排气量表

单位：m³/t 产品

序号	生产设施	排放口	基准排气量
1	钛渣熔炼电炉	烟囱	2000Nm ³ /t 钛渣
2	四氯化钛制备尾气处理系统	尾气处理烟囱排放口	2800Nm ³ /t 四氯化钛

①钛渣电炉基准烟气量

目前国内钛渣电炉的容量大小、电炉烟罩结构形式、采用原料、熔炼方式（连续加料、间断加料）、产品（氯化渣、酸溶性渣）不同，单位产品产生的烟气量不同，根据不同炉型（半密闭电炉、密闭电炉）烟气量差别较大，同一台电炉生产不同产品烟气量也不尽相同，同时国内目前大部分钛渣电炉容量较小（电炉容量 7000kVA 以下，仍有敞开和矮烟罩结构形式钛渣电炉，多数仍有 1800、3200 kVA 敞开式钛渣电炉），编制组调查国内钛渣电炉和电炉烟罩的结构形式和计算分析，经分析，敞开和矮烟罩结构形式钛渣电炉烟气量最大，4300m³/t 钛渣以上（无组织排放也很大），半密闭钛渣电炉烟气量为 3000~3800m³/t 钛渣，密闭钛渣电炉烟气量最小，小于 1500m³/t 钛渣，为限值敞开和矮烟罩形式的建设，拟定基准排气量 3500m³/t 钛渣。

国内典型钛渣电炉的烟气量见下表：

表 6-52 国内钛冶炼行业基准烟气量统计表

电炉容量 (kVA)	烟罩结构形式	矿品位	产品	烟气量 (m ³ /t-钛渣)	备注
30000	密闭电炉	48~50	90	920	国内 1 台
25000	密闭电炉	46	76	3400	国内 3 台
33000	密闭电炉	48~50	90	1500	国内 2 台
12500	半密闭	46、48~50	78、90	3000~3800	国内 6 台
小于 7000	矮烟罩			>4300	

②四氯化钛制备基准废气量

四氯化钛生产过程中原料品位、氯气的浓度（镁电解返回氯气、液氯）、氯化炉结构形式（熔盐氯化、沸腾氯化）、进料形式（机械加料、氮气输送加料）、操作方式（负压操作、正压操作）的不同，单位产品产生的尾气量不同，氯化 and 精制合并排放和单独排放，尾气量也不同。

在四氯化钛制备中富钛料的二氧化钛含量从 76~95%，含量越低尾气量越

大；氯气的浓度主要为返回氯气，其氯气浓度从 80~96%，镁电解启动时和生产不匹配时氯气浓度仅为 50%左右，镁电解槽需要 6~12 个月才能完全启动相应配套的数量，氯气浓度越低尾气量越大。影响钛冶炼企业四氯化钛制备的尾气排放量因素较多，根据不同工况、不同物料、操作方式等基准排气量 2500m³/t 精四氯化钛。如排渣和其他废气（一般为间断）应设置单独设置检测装置。

表 6-53 不同氯化炉型氯化钛制备尾气排放量统计

炉型	产能 t/d	尾气量 (m ³ /t 四氯化钛)	备注
沸腾氯化	120~140	1920	海绵钛生产
沸腾氯化	60~80	2340	海绵钛生产
沸腾氯化	60~80	1520	海绵钛生产
沸腾氯化	130~140	2200	海绵钛生产
熔盐氯化	70~80	2450	海绵钛生产
沸腾氯化	35~40	3150	海绵钛生产
沸腾氯化	450~480	1500	钛白生产
沸腾氯化	160~180	1220	钛白生产

钛冶炼企业产能小、生产企业发展较不平衡、技术水平差异较大，各地区的环保要求也不尽相同，新建企业为减少投资、减少排放口，将废气性质相同的排放口合并，老企业仍沿用独立排放口的形式，在推进排放核准时应根据实际情况确定。

2) 基准排水量

总排放口的基准排水量按照《镁、钛工业污染物排放标准》（GB 25468）取值，车间排口排放口只涉及一类污染物的重金属，钛是轻金属，所以钛冶炼行业中不涉及车间排口的基准排水量。

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，控制主要排放口的污染物浓度就可以控制总排放口的大部分污染物。通过排放标准中各个排放口污染物许可排放浓度，以及本标准规定的主要排放口和一般排放口的许可排放量，计算各污染物主要排放口占比，各金属主要排放口污染物占比如下：

表 6-54 各金属主要排放口污染物占比

占比		主要污染物类型							
					重金属				
行业		SO ₂	NO _x	颗粒物	Pb	As	Hg	Cd	氟化物
铜		80%	80%	100%	80%	80%	80%	—	—
镍		85%	85%	100%	85%	85%	85%	85%	—
钴		—	—	—	—	—	—	—	—
铅		96%	96%	86%	81%	—	95%	—	—
锌	湿法	100%	100%	75%	100%	—	100%	—	—
	电炉	82%	82%	67%	97%	—	97%	—	—
	竖罐	83%	83%	81%	100%	—	100%	—	—
	ISP	80%	80%	55%	82%	—	80%	—	—
锡		85%	85%	80%	80%			—	—
铋		以铋精矿和铋金精矿为原料 95%以上；以铅铋精矿为原料 100%							—
汞		95%	95%	95%	100%	—	100%	—	—
铝	氧化铝	烧结法	90%	90%	82%	—			—
		拜耳法	85%	85%	77%				—
		联合法	85%	85%	80%				—
	电解铝	98%	—	93%				100%	
镁		98%	100%	70%	—				
钛		100%	—	—	—				

6.9 相关标准比对

通过排放标准与企业调研数据确定常用金属冶炼行业排污单位基准排气量，然后通过基准排气量与许可排放浓度计算排污单位年许可排放量，以及吨金属污染物排放指标，与相关标准对比。

6.9.1 铜冶炼行业

依据《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467）及铜冶炼企业设计值的平均值核定，确定基准烟气量。总排放口基准烟气量为 21000m³/t:

表 6-55 铜冶炼企业单位产品二氧化硫产生量与清洁生产标准对比

工序名称	基准烟气量 (干烟气) (Nm ³ /t)	主要污染物	二氧化硫许可排放浓度 (mg/m ³)
原料制备系统	4500	颗粒物	—
熔炼、吹炼炉(制酸)	8000	颗粒物、二氧化硫、砷以及化合物等	400
阳极炉(精炼炉)	1000	颗粒物、二氧化硫、砷及其化合物等	400
环境集烟	7500	颗粒物、二氧化硫、砷以及化合物等	400
单位产品二氧化硫产生量 kg/t			6.6
与《清洁生产标准 铜冶炼业》对比			I 级
注：《HJ558-2010 清洁生产标准 铜冶炼业》中 单位产品二氧化硫产生量(制酸后)：I 级≤12；II 级≤16；III 级≤20			

由上表可知，以本标准规定方法得出的铜冶炼排污单位二氧化硫许可排放量计算吨金属二氧化硫排放指标，执行新建企业限制时二氧化硫吨金属排放指标可达到《HJ 558-2010 清洁生产标准 铜冶炼业》中 I 级要求（国际领先）。

6.9.2 铅冶炼行业

本标准给出了铅冶炼行业排污单位所有排放口的基准排气量，根据本标准中给出的基准排气量与排标中的许可排放浓度，计算污染物吨金属排放指标，并与相关标准对比：

表 6-56 铅冶炼行业污染物排放指标对比

排放口	产污环节	基准烟气量 (干烟气) (Nm ³ /t)	主要污染物	二氧化硫许可排放浓度 mg/m ³	颗粒物许可排放浓度 mg/m ³
备料排气筒	备料、转运工序	4000	颗粒物	—	80
制酸尾气烟 囱	熔炼炉	3000	颗粒物、二 氧化硫等	400	80
烟化炉+还原 炉烟囱	烟化炉+还原炉	6000	颗粒物、二 氧化硫等	400	80
环境集烟烟 囱	环境集烟	25000	颗粒物、二 氧化硫等	400	80
熔铅锅+电铅 锅烟囱	熔铅锅+电铅锅	6000	颗粒物、二 氧化硫等	400	80
反射炉烟囱	浮渣反射炉	1000	颗粒物、二 氧化硫等	400	80

排放口	产污环节	基准烟气量 (干烟气) (Nm ³ /t)	主要污染物	二氧化硫许可 可排放浓度 mg/m ³	颗粒物许可 排放浓度 mg/m ³
贵铅炉+分银 炉烟囱	贵铅炉+分银炉	1500	颗粒物、二 氧化硫等	400	80
银电解烟囱	银电解造液槽	500	氮氧化物	—	—
单位产品污染物产生量 (kg/t)				1.2 (制酸尾气)	3.72
与《清洁生产标准 铅冶炼业》对 比				I 级	III 级
注：《HJ512-2009 清洁生产标准 铅冶炼业》中 单位产品二氧化硫产生量（制酸尾气）：I 级≤2；II 级≤4；III 级≤8 单位产品颗粒物产生量：I 级≤1.5；II 级≤3.0；III 级≤5.0					

由上表可知，以本标准规定方法得出的铅冶炼排污单位颗粒物许可排放量计算吨金属颗粒物排放指标，执行新建企业限制时颗粒物吨金属排放指标可达到《清洁生产标准 铅冶炼业》中 III 级要求（国内一般）。本标准计算的单位产品二氧化硫产生量（制酸尾气）可达到《清洁生产标准 铅冶炼业》中 I 级要求（国际先进）。

6.9.3 锌冶炼行业

本标准给出了锌冶炼行业排污单位所有排放口的基准排气量，根据本标准中给出的基准排气量与排标中的许可排放浓度，分别以 ISP 法、电炉炼锌和湿法炼锌为例，计算污染物吨金属排放指标，并与相关标准对比：

表 6-57 锌冶炼行业污染物排放指标对比

冶炼方法	排放口	产污环节	基准烟气量 (干烟气) (m ³ /t)	主要污染物	二氧化硫许可 可排放浓度 mg/m ³
ISP 法	烧结备料排 气筒	烧结备料	5000	颗粒物	—
	烧结机头排 气筒	烧结机头	5000	颗粒物、二氧 化硫等	400
	制酸尾气烟 囱	烧结机	6000	颗粒物、二氧 化硫等	400
	烧结料破碎 排气筒	烧结料破碎	18000	颗粒物	—
	熔炼备料排 气筒	熔炼备料	10000	颗粒物	—
	环境集烟烟 囱	环境集烟	16000	颗粒物、二氧 化硫等	400

冶炼方法	排放口	产污环节	基准烟气量 (干烟气) (m ³ /t)	主要污染物	二氧化硫许可 可排放浓度 mg/m ³
	烟化炉烟囱	烟化炉	2500	颗粒物、二氧化硫等	400
	熔铅锅+电铅锅烟囱	熔铅锅+电铅锅	5000	颗粒物、二氧化硫等	400
	锌精馏烟囱	锌精馏炉	8000	颗粒物、二氧化硫等	400
	反射炉烟囱	浮渣反射炉	500	颗粒物、二氧化硫等	400
	贵铅炉+分银炉烟囱	贵铅炉+分银炉	1000	颗粒物、二氧化硫等	400
	银电解烟囱	银电解造液槽	500	氮氧化物	—
单位产品二氧化硫产生量 (kg/t)					13.2
与《锌冶炼行业清洁生产评价指标体系》对比					III级
湿法炼锌	备料排气筒	备料、转运工序	1500	颗粒物	—
	制酸尾气烟囱	沸腾焙烧炉	5000	颗粒物、二氧化硫等	400
	熔铸排气筒	感应电炉	2500	颗粒物、二氧化硫等	400
	回转窑	回转窑	5000	颗粒物、二氧化硫等	400
	多膛炉烟囱	多膛炉	1800	颗粒物、二氧化硫等	400
单位产品二氧化硫产生量 (kg/t)					5.72
与《锌冶炼行业清洁生产评价指标体系》对比					I级
电炉炼锌	备料排气筒	备料转运工序	1500	颗粒物	—
	制酸烟气排气筒	沸腾焙烧炉	5000	颗粒物、二氧化硫等	400
	电炉烟囱	电炉	500	颗粒物、二氧化硫等	400
	回转窑/烟化炉烟囱	回转炉/烟化炉	5000	颗粒物、二氧化硫等	400
	锌精馏烟囱	锌精馏炉	8000	颗粒物、二氧化硫等	400
单位产品二氧化硫产生量 (kg/t)					7.4
与《锌冶炼行业清洁生产评价指标体系》对比					I级

冶炼方法	排放口	产污环节	基准烟气量 (干烟气) (m ³ /t)	主要污染物	二氧化硫许可 排放浓度 mg/m ³
注：《锌冶炼行业清洁生产评价指标体系》中单位产品二氧化硫产生量：I级≤8；II级≤10；III级≤20					

由上表可知，以本标准规定方法得出的锌冶炼排污单位二氧化硫许可排放量计算吨金属二氧化硫排放指标，ISP法执行新建企业限制时二氧化硫吨金属排放指标可达到《锌冶炼行业清洁生产评价指标体系》中III级要求（国内一般）。湿法炼锌和电炉炼锌，本标准计算的单位产品二氧化硫产生量可达到《锌冶炼行业清洁生产评价指标体系》中I级要求（国际先进）。

6.9.4 铝冶炼行业

本标准给出了铝冶炼行业排污单位所有排放口的基准排气量，根据本标准中给出的基准排气量与排标中的许可排放浓度，以电解铝为例，计算全氟产生量，并与《清洁生产标准 电解铝业》（HJ/T 187—2006）对比：

表 6-58 电解铝行业污染物排放指标对比

工序	炉窑名称	排放口类别	主要污染物	基准烟气量 (m ³ /t)	氟化物 (以F计) (mg/m ³)
电解铝	电流强度小于 300kA 预焙阳极电解槽	主要排放口		110000	3
	电流强度大于等于 300kA，且小于 400kA 预焙阳极电解槽	主要排放口		100000	3
	电流强度大于等于 400kA 预焙阳极电解槽	主要排放口		98000	3
单位产品氟化物产生量 (kg/t)					≤0.36
《铝行业规范条件》氟化物排放限值					0.6

本标准计算出的单位产品氟化物排放量与《铝行业规范条件》相比，小于铝行业规范条件的氟化物排放限值。

6.10 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设置方法等作出进一步规定和指导，其中也并无关于无组织排放浓度和量的核算方法。

因此本次技术规范重点针对有色行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，本技术规范提出以措施现场检查为主，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，不给出具体确定的许可排放浓度和量的要求。

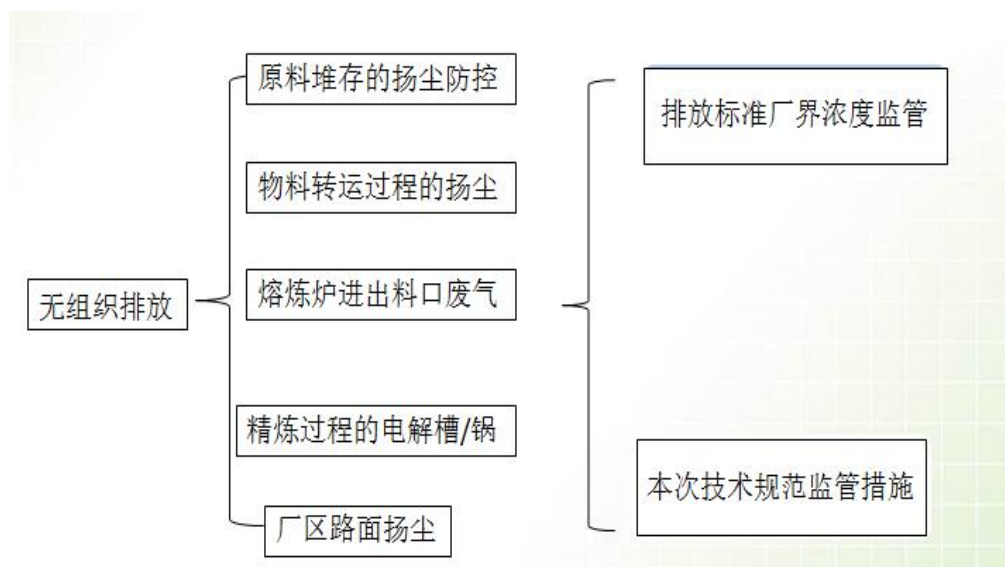


图 6-16 有色金属冶炼行业无组织排放情况

(1) 铜冶炼

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。

一、运输

(1) 冶炼厂及矿区内粉状物料运输应采取密闭措施。

(2) 冶炼厂及矿区内大宗物料转移、输送应采取皮带通廊、封闭式皮带输送机或流态化输送等输送方式。皮带通廊应封闭，带式输送机的受料点、卸料点采取喷雾等抑尘措施;或设置密闭罩，并配备除尘设施。

(3) 冶炼厂及选矿厂内运输道路应硬化，并采取洒水、喷雾、移动吸尘等措施。

(4) 运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮，或采取其他控制措施。

二、冶炼

(1) 原煤应贮存于封闭式煤场，场内设喷水装置，在煤堆装卸时洒水降尘;不能封闭的应采用防风抑尘网，防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍。汞精矿等原料，石英石、石灰石等辅料应采用库房贮存。备料工序产尘点应设置

集气罩，并配备除尘设施。

(2) 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。

(3) 溜槽应设置盖板。

(2) 镍冶炼

镍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。

冶炼

(1) 原煤应贮存于封闭式煤场，场内设喷水装置，在煤堆装卸时洒水降尘；不能封闭的应采用防风抑尘网，防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的1.1倍。镍精矿等原料，石英石、石灰石等辅料应采用库房贮存。备料工序产尘点应设置集气罩，并配备除尘设施。

(2) 冶炼工序应在封闭厂房内进行。冶炼炉(窑)的加料口、出料口等处应设置集气罩并保证有足够的环保集气量，配套设置密闭抽风收尘设施。

(3) 溜槽应设置盖板。

(4) 渣选矿的破碎、磨矿、筛分等工序设在厂房内，产尘点设置集气罩。

(5) 湿法冶炼工艺中氧化矿和低品位矿石破碎机应设置集气罩，并配备除尘设施。各堆场应采取喷雾等抑尘措施。

二、运输

(1) 冶炼厂及矿区内粉状物料运输应采取密闭措施。

(2) 冶炼厂及矿区内大宗物料转移、输送应采取皮带通廊、封闭式皮带输送机或流态化输送等输送方式。皮带通廊应封闭，带式输送机的受料点、卸料点采取喷雾等抑尘措施；或设置密闭罩，并配备除尘设施。

(3) 冶炼厂及选矿厂内运输道路应硬化，并采取洒水、喷雾、移动吸尘等措施。

(4) 运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮，或采取其他控制措施。

(3) 钴冶炼

钴冶炼企业无组织排放节点主要包括原料装卸、备料、转运、给料等过程产

生的粉尘，电解车间槽罐逸散酸雾等。

一、运输

(1) 冶炼厂及矿区内粉状物料运输应采取密闭措施。

(2) 冶炼厂及矿区内大宗物料转移、输送应采取皮带通廊、封闭式皮带输送机或流态化输送等输送方式。皮带通廊应封闭，带式输送机的受料点、卸料点采取喷雾等抑尘措施;或设置密闭罩，并配备除尘设施。

(3) 冶炼厂及选矿厂内运输道路应硬化，并采取洒水、喷雾、移动吸尘等措施。

(4) 运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮，或采取其他控制措施。

二、冶炼

(1) 原煤应贮存于封闭式煤场，场内设喷水装置，在煤堆装卸时洒水降尘;不能封闭的应采用防风抑尘网，防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍。钴精矿等原料，石英石、石灰石等辅料应采用库房贮存。备料工序产尘点应设置集气罩，并配备除尘设施。

(2) 冶炼工序应在封闭厂房内进行。冶炼炉(窑)的加料口、出料口等处应设置集气罩并保证有足够的环保集气量，配套设置密闭抽风收尘设施。

(3) 溜槽应设置盖板。

(4) 渣选矿的破碎、磨矿、筛分等工序设在厂房内，产尘点设置集气罩。

(5) 湿法冶炼工艺中氧化矿和低品位矿石破碎机应设置集气罩，并配备除尘设施。各堆场应采取喷雾等抑尘措施。

(4) 铅锌冶炼

铅锌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。

一、冶炼

(1) 原煤应贮存于封闭式煤场，场内设喷水装置，在煤堆装卸时洒水降尘;不能封闭的应采用防风抑尘网，防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍。镍精矿等原料，石英石、石灰石等辅料应采用库房贮存。备料工序产尘点应设置集气罩，并配备除尘设施。

(2) 冶炼工序应在封闭厂房内进行。冶炼炉(窑)的加料口、出料口等处应设置集气罩并保证有足够的环保集气量，配套设置密闭抽风收尘设施。

(3) 溜槽应设置盖板。

(4) 渣选矿的破碎、磨矿、筛分等工序设在厂房内，产尘点设置集气罩。

(5) 湿法冶炼工艺中氧化矿和低品位矿石破碎机应设置集气罩，并配备除尘设施。各堆场应采取喷雾等抑尘措施。

二、运输

(1) 冶炼厂及矿区内粉状物料运输应采取密闭措施。

(2) 冶炼厂及矿区内大宗物料转移、输送应采取皮带通廊、封闭式皮带输送机或流态化输送等输送方式。皮带通廊应封闭，带式输送机的受料点、卸料点采取喷雾等抑尘措施;或设置密闭罩，并配备除尘设施。

(3) 冶炼厂及选矿厂内运输道路应硬化，并采取洒水、喷雾、移动吸尘等措施。

(4) 运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮，或采取其他控制措施。

(5) 锡铋汞冶炼

因锡铋汞冶炼企业的无组织排放点多、措施各异、管理水平参差不齐等问题导致无法准确核算无组织排放量，因此本标准对无组织排放源的可控制措施提出了具体的要求，以确保无组织排放受控。编制组根据专家组的建议及现场调研，制定了《锡铋汞工业企业生产无组织排放控制要求表》，表中所列的控制措施为该污染源污染控制的最低要求，锡铋汞企业可以采用严于本标准所定的管理措施。

《锡铋汞工业企业生产无组织排放控制要求表》分别提出了两方面管控要求，无组织排放控制要求主要在配置的收尘器及物料存放封闭情况有差异，其余的要求皆大体相同，具体情况如下：

一、运输

(1) 冶炼厂及矿区内粉状物料运输应采取密闭措施。

(2) 冶炼厂及矿区内大宗物料转移、输送应采取皮带通廊、封闭式皮带输送机或流态化输送等输送方式。皮带通廊应封闭，带式输送机的受料点、卸料点采取喷雾等抑尘措施;或设置密闭罩，并配备除尘设施。

(3) 冶炼厂及选矿厂内运输道路应硬化，并采取洒水、喷雾、移动吸尘等措施。

(4) 运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮，或采取其他控制措施。

二、冶炼

(1) 原煤应贮存于封闭式煤场，场内设喷水装置，在煤堆装卸时洒水降尘；不能封闭的应采用防风抑尘网，防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍。锡精矿等原料，石英石、石灰石等辅料应采用库房贮存。备料工序产尘点应设置集气罩，并配备除尘设施。

(2) 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。

(3) 溜槽应设置盖板。

(6) 铝冶炼

因铝冶炼企业的无组织排放点多、措施各异、管理水平参差不齐等问题导致无法准确核算无组织排放量，因此本标准对无组织排放源的可控制措施提出了具体的要求，以确保无组织排放受控。编制组根据专家组的建议及现场调研，制定了《铝冶炼企业生产无组织排放控制要求表》，表中所列的控制措施为该污染源污染控制的最低要求，铝冶炼企业可以采用严于本标准所定的管理措施。

一、运输

(1) 冶炼厂及矿区内粉状物料运输应采取密闭措施。

(2) 冶炼厂及矿区内大宗物料转移、输送应采取皮带通廊、封闭式皮带输送机或流态化输送等输送方式，皮带通廊应封闭。带式输送机的受料点、卸料点采取喷雾等抑尘措施；或设置密闭罩，并配备除尘设施。

(3) 冶炼厂及选矿厂内运输道路应硬化，并采取洒水、喷雾、移动吸尘等措施。

(4) 运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮，或采取其他控制措施。

二、冶炼

(1) 原煤贮存于封闭式煤场，场内设喷水装置，在煤堆装卸时洒水降尘；不能封闭的应采用防风抑尘网。铝土矿堆场应设置防风抑尘网，防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍。石灰/石灰石等固态辅料应采用库房贮存。

(2) 氧化铝生产原矿浆磨制工序应在封闭厂房内进行。石灰石煅烧炉(窑)、

熟料烧成窑等炉窑的加料口、出料口，氢氧化铝焙烧炉出料口，固态原辅料破碎、筛分、石灰卸灰、氧化铝包装工段应设置集气罩，并配备密闭抽风收尘设施。受料产尘点采取洒水或喷雾等抑尘措施;或设置密闭罩，并配备除尘设施。赤泥堆场应采取边坡覆土种草绿化或洒水等抑尘措施。

(3) 电解铝生产工序应在封闭厂房内进行。电解槽运行过程中应保持槽罩无破损、变形;应采用先进电解槽计算机自动控制技术，打壳、阳极效应及电解质和铝水平测定等操作应实现自动化，无需开启槽罩板进行操作;出铝时应开启一扇槽罩，更换阳极时应开启两扇槽罩，捞碳渣、取样分析等应开启一扇槽罩，严格控制开槽操作时间;应保持电解车间地面及电解槽上部结构清洁，不得采用压缩空气吹扫等易产生扬尘的清理措施。氧化铝和氟化盐贮运、电解质破碎等工段产尘处应设置集气罩，并配备密闭抽风收尘设施。

(7) 镁冶炼

镁冶炼企业无组织排放节点主要包括原料及还原渣装卸、备料、转运、给料等过程产生的粉尘，各类炉窑进料口、出料口、出渣口、溜槽等处泄漏废气。

一、运输

(1) 冶炼厂及矿区内粉状物料运输应采取密闭措施。

(2) 冶炼厂及矿区内大宗物料转移、输送应采取皮带通廊、封闭式皮带输送机或流态化输送等输送方式。皮带通廊应封闭，带式输送机的受料点、卸料点采取喷雾等抑尘措施;或设置密闭罩，并配备除尘设施。

(3) 冶炼厂及选矿厂内运输道路应硬化，并采取洒水、喷雾、移动吸尘等措施。

(4) 运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮，或采取其他控制措施

二、冶炼

(1) 原煤应贮存于封闭式煤场，场内设喷水装置，在煤堆装卸时洒水降尘;不能封闭的应采用防风抑尘网，防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍。镁精矿等原料，硅铁、萤石、精炼熔剂等辅料应采用库房贮存。

(2) 原料制备过程中破碎、筛分、磨矿等工序的产尘点处应设置集气罩，并配备密闭抽风收尘设施。

(3) 冶炼工序应在封闭厂房内进行。各炉(窑)的加料口、出料口处应设置集气罩，并配备密闭抽风收尘设施。

(4) 溜槽应设置盖板。

(8) 钛冶炼

因钛冶炼企业的无组织排放点多、措施各异、管理水平参差不齐等问题导致无法准确核算无组织排放量，因此本标准对无组织排放源的可控制措施提出了具体的要求，以确保无组织排放受控。

一、运输

(1) 冶炼厂及矿区内粉状物料运输应采取密闭措施。

(2) 冶炼厂及矿区内大宗物料转移、输送应采取皮带通廊、封闭式皮带输送机或流态化输送等输送方式。皮带通廊应封闭，带式输送机的受料点、卸料点采取喷雾等抑尘措施;或设置密闭罩，并配备除尘设施。

(3) 冶炼厂及选矿厂内运输道路应硬化，并采取洒水、喷雾、移动吸尘等措施。

(4) 运输车辆驶离矿区前以及冶炼厂前应冲洗车轮，或采取其他控制措施。

二、冶炼

(1) 原煤应贮存于封闭式煤场，场内设喷水装置，在煤堆装卸时洒水降尘;不能封闭的应采用防风抑尘网，防风抑尘网高度不低于堆存物料高度的 1.1 倍。钛精矿等原料，硅铁、萤石、精炼熔剂等辅料应采用库房贮存。

(2) 原料制备过程中破碎、筛分、磨矿等工序的产尘点处应设置集气罩，并配备密闭抽风收尘设施。

(3) 冶炼工序应在封闭厂房内进行。各炉(窑)的加料口、出料口处应设置集气罩，并配备密闭抽风收尘设施。

(4) 溜槽应设置盖板。

6.11 污染防治可行技术要求

截至目前，有色金属冶炼污染防治可行技术指南部分子行业已经发布，如铅冶炼、铜冶炼等，个别行业尚未发布，本次技术规范对于已经发布行业可行技术指南的则参照发布标准实施，对尚未发布的则针对废气和废水提出了污染防治可行技术推荐清单。

表 6-59 有色金属冶炼行业污染防治可行技术指南发布实施情况

金属类型	是否发布实施可行技术指南
铜	铜冶炼污染防治可行技术指南（试行）(公告 2015 年 第 24 号)
钴	钴冶炼污染防治可行技术指南（试行）(公告 2015 年 第 24 号)
镍	镍冶炼污染防治可行技术指南（试行）(公告 2015 年 第 24 号)
铅	铅冶炼污染防治最佳可行技术指南（试行）(公告 2012 年 第 4 号)
锡铋汞	无
锌	无
镁、铝、钛	无

(1) 铜镍钴冶炼

铜、镍、钴污染防治推荐可行技术引自《铜冶炼污染防治可行技术指南（试行）》，《镍冶炼污染防治可行技术指南（试行）》，《钴冶炼污染防治可行技术指南（试行）》（公告 2015 年 第 24 号）。

(2) 铅锌冶炼

铅冶炼行业污染防治推荐可行技术参照环境保护部发布的 2012 年第 4 号公告《铅冶炼污染防治最佳可行技术指南（试行）》（HJ-BAT-7）。

(3) 锡铋汞冶炼

锡铋汞冶炼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。

锡铋汞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说明材料），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，提出了锡铋汞废水、废气污染防治推荐可行技术，具体见本标准附录 A、B。

(4) 铝冶炼

铝冶炼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。

铝冶炼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说明材料），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。

因铝冶炼企业无相关行业废气、废水可行技术指南，本编制组参考《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB 50988）、《铝电解厂通风除尘与烟气净化设计规范》（GB 51020）、《铝电解废气氟化物和粉尘治理工程技术规范》（HJ 2033-2013），结合企业调研和专家管理建议形成的推荐可行技术，具体见本标准附录 A、附录 B。

（5）镁冶炼

镁冶炼行业目前还没有行业的污染防治可行技术指南。

（6）钛冶炼

钛冶炼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。

钛冶炼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说明材料），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。

因钛冶炼企业无相关行业废气、废水可行技术指南，本编制组参考《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB 50988），结合企业调研和专家管理建议形成的推荐可行技术，具体见本标准附录 A、附录 B。。

6.12 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，结合有色金属冶炼企业的污染源管控重点，规定有色金属冶炼企业自行监测要求，有色金属冶炼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批复的排污单位，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有色金属冶炼及压延加工业》发布后从其规定。

本节规定了有色金属冶炼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。有色金属冶炼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、汞及其化合物等大气污染物以及pH值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、总锌、总铜、硫化物、氟化物、总铅、总镉、总砷、总汞、总铬、总镍等水污染物。对于新增污染源，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。

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：有色金属冶炼生产线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、汞及其化合物、硫酸雾等。

废气无组织监测内容：有色金属冶炼生产线企业应对厂界无组织的监测内容主要为总悬浮颗粒物、二氧化硫、硫酸雾、铅及其化合物、汞及其化合物。

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、氨氮、总氮、总磷、总锌、总铜、硫化物、总铅、总镉、总汞、总砷、总镍、总铬，车间或设施排口监测的污染物为pH值、总铅、总镉、总砷、总汞、总镍、总铬。

监测点位：有色金属冶炼行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批复的排污单位，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。根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（正在编制）要求，水量（不包括间接冷却水等清下水）大于100t/天的，应安装自动测流设施并开展流量自动监测。

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，有色金属冶炼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、制酸尾气、环集烟气的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和生产废和生活污水的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：监测频次按照本标准要求，《排污单位自行监测指南有色金属冶炼及压延加工业》发布后，从其规定。

6.13 环境管理台账记录及执行报告编制要求

6.13.1 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，结合有色金属冶炼行业特点，规定了排污单位环境管理台账记录和执行报告编制要求。有色金属冶炼行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：有色金属冶炼行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：有色金属冶炼行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。

6.13.2 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、排污收费（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。有色金属冶炼行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。有色金属冶炼行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

有色金属冶炼工业企业原则上应至少每自然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) 半年、月/季度执行报告

地方环境管理部门按照环境管理要求，可要求上报半年报、月/季度执行报告，并在排污许可证中明确。每半年上报一次排污许可证半年报，半年报分为上半年报和下半年报。上半年报应于七月底前提交至排污许可证核发机关，报告内容为当年一月至六月的许可证执行情况；对于持证时间不足三个月的，可不上报上半年报，许可证执行情况纳入年报。每年提交年报的，可免报下半年报。每月/季度上报一次排污许可证月/季度执行报告。自当年一月起，每一个月上报一次月报，每三个月上报一次季报，月/季度报应于下月十五日前提交至排污许可证核发机关，提交半年报或年报的，可免报当月月报或当季季报。对于持证时间不足十天的，该报告周期内可不上报月报，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报，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。

4、有色金属冶炼企业执行报告要求：对于有色金属冶炼企业，仅上报年度执行报告，报告内容按照本标准进行简化。

6.14 实际排放量核算方法

本章节给出了有色金属冶炼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。

6.14.1 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。

6.14.2 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。

6.14.2.1 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。

6.14.2.2 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 7.3.2 监测点位、监测因子及监测频次相关规范、环评文件等要求。

6.14.3 有色金属冶炼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。

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。

6.15 合规判定方法

该章节主要对废气排放浓度合规性、废气实际排放量的合规性、废水排放浓度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管理要求对有色金属冶炼行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。

有色金属冶炼行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。

6.15.1 排放限值合规判定

6.15.1.1 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。

a) 执法监测

按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。

b) 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检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

禁止设置烟气旁路，开停炉期间必须确保制酸尾气脱硫系统的正常运行，不

得未经处理直接排放，企业应该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，排污单位能提供烟气混合前各台设施有效监测数据的，可按照排污单位提供数据进行合规判定。

(1) 铜镍钴冶炼

1) 国内铜镍钴企业情况

企业生产过程非正常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。

熔炼炉一般每 3 年进行一次小修，8 年进行一次大修，平均每年需停炉进行一次检修。停炉时，先停生产系统，制酸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 SO₂ 浓度降低，无法达到制酸指标的要求，经除尘器除尘后将其直接接入制酸尾气脱硫系统和环集脱硫系统进行处理，以确保尾气经脱硫达标排放。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。

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，尽可能以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根据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。制定计划的目的是为了：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) 保证在情况发生后，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，以及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制，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

铜/钴冶炼排污单位：禁止设置烟气旁路，开停炉期间必须确保制酸尾气脱硫系统的正常运行，不得未经处理直接排放，企业应该开停炉前一个月将开停炉时间段上报环保部门。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。

镍冶炼排污单位：镍冶炼排污单位开炉、设备检修（停炉）等非正常工况信息按工况期记录，每工况期记录1次，内容应记录非正常（开停炉）工况时间、

事件原因、是否报告、应对措施，并按生产设施与污染治理设施填写具体情况：生产设施应记录设施名称、编号、产品产量、原辅料消耗量、燃料消耗量等；污染治理设施应记录设施名称、编号、污染因子、排放量、排放浓度等。

(2) 铅锌冶炼

1) 国内企业整体情况

铅锌冶炼企业非正常情况为熔炼炉启动开始投料和准备停炉检修时等生产不稳定状态。

编制组通过现场调研和座谈，结合铅锌冶炼企业非正常情况下运行情况进行了相应研究。该时段熔炼系统产生烟气中的 SO_2 浓度低，无法达到制酸指标的要求，此时的烟气只能经除尘器除尘后将其直接接入制酸尾气脱硫系统。

2) 本标准对启动、停窑管理要求

在借鉴国外管理经验和国内铅锌冶炼企业的调研基础上，确定了非正常情况的豁免时间段，具体如下：

开停炉期间必须确保制酸尾气脱硫系统的正常运行，禁止烟气通过旁路未经处理直接排放，企业应该开停炉前一个月将开停炉时间段上报环保部门。

通过要求企业加强点火、停窑的工艺操作管理以及尽可能减少开停机次数，加强日常环保管理，确保全年排放量满足许可排放量的要求。

企业在此非正常情况期间应保持在线监测设备的运行，记录实际污染物的排放量，将该时段各类污染物的实际排放量纳入全年实际排放量中。

(3) 锡铋冶炼

1) 国内企业整体情况

锡铋冶炼企业非正常情况为熔炼炉启动开始投料和准备停炉检修时等生产不稳定状态。

编制组通过现场调研和座谈，结合锡铋冶炼企业非正常情况下运行情况进行了相应研究。该时段熔炼系统产生烟气中的 SO_2 浓度低，无法达到制酸指标的要求，此时的烟气只能经除尘器除尘后将其直接接入制酸尾气脱硫系统。

2) 本标准对启动、停窑管理要求

在借鉴国外管理经验和国内锡铋冶炼企业的调研基础上，确定了非正常情况的豁免时间段，具体如下：

开停炉期间必须确保制酸尾气脱硫系统的正常运行，禁止烟气通过旁路未经处理直接排放，企业应该开停炉前一个月将开停炉时间段上报环保部门。

通过要求企业加强点火、停窑的工艺操作管理以及尽可能减少开停机次数，加强日常环保管理，确保全年排放量满足许可排放量的要求。

企业在此非正常情况期间应保持在线监测设备的运行，记录实际污染物的排放量，将该时段各类污染物的实际排放量纳入全年实际排放量中。

(4) 铝冶炼

1) 国内铝冶炼企业情况

铝冶炼企业非正常情况为点火升温至投料、停窑、临停排除故障等生产不稳定状态，铝冶炼企业非正常情况的设备为氧化铝工业的熟料烧成窑、氢氧化铝焙烧炉。

编制组通过现场调研，结合铝冶炼企业非正常情况下在线监测设备运行情况对启动、停窑和临停排除故障的超标排放时间进行了相应研究。目前地方管理部门普遍不要求铝冶炼企业上传该时段在线监测数据，导致难以对企业特殊情况下的排放实施管控。

通过对调研企业炉窑启动情况分析，炉窑非正常工况如下：

熟料烧成窑：窑检修结束后，根据要求进行冷态点火升温烘炉，采用木柴、煤粉烘炉，烘炉时间需要 4~6 小时，烘炉不下料。当熟料烧成窑尾部温度达到 400℃，开始下料。熟料烧成窑冷态启动时，料浆含湿量大，为防止除尘器结疤，正常下料四个小时，温度达到露点以上后，电除尘器才开启正常除尘净化。

氢氧化铝焙烧炉：炉检修更换耐火材料后，要求进行冷态点火升温烘炉，燃料为燃气、柴油，烘炉的时间一般根据更换耐火材料的有所不同，烘炉时间需要 72~168 小时，烘炉不下料。炉冷态启动时，烘炉需要 24 小时，下料后 0.5 小时温度达到露点以上后，电除尘器才开启正常除尘净化。停炉时，先停料、燃气、最后停除尘器，停炉时风机需要运转一段时间，停炉后 0.5 小时内颗粒物有波动。

2) 本标准对启动、停窑管理要求

禁止设置烟气旁路，开停炉期间必须确保制酸尾气脱硫系统的正常运行，不得未经处理直接排放，企业应该开停炉前一个月将开停炉时间段上报环保部门。

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，排污单位能提供烟气混合前各台设施有效监测数据的，可按照排污单位提供数据进行合规判

定。

(5) 钛冶炼

1) 国内钛冶炼企业情况

钛冶炼企业非正常工况为点火升温至投料、挂渣、停炉、临停排除故障等生产不稳定状态，钛冶炼企业非正常工况的设备为钛渣电炉、氯化炉、镁电解槽。

编制组通过现场调研，结合钛冶炼企业非正常情况下在线监测设备运行情况对启动、停炉和临停排除故障的超标排放时间进行了相应研究。目前地方管理部门普遍不要求钛冶炼企业上传该时段在线监测数据，导致难以对企业特殊情况下的排放实施管控。

通过对调研企业炉窑启动情况了解分析，炉子非正常工况如下：

钛渣电炉：根据炉型的大型，新筑炉、大修结束后，根据要求进行冷态点火升温烘炉，采用木柴、石油焦烘炉，烘炉时间需要 8~15 天，烘炉不下料。炉墙挂渣 3~5 天。热启动需根据炉内的存料情况一般在 1~2 天，钛渣电炉冷态启动时，系统内含湿量大、加料和送电不平稳，收尘净化系统数据不准确。

氯化炉：炉检修更换耐火材料后，要求进行冷态点火升温烘炉，燃料为木柴、石油焦、燃气、柴油，烘炉的时间一般根据更换耐火材料和炉型的大小有所不同，烘炉时间需要 72~168 小时，烘炉不通氯气。加料通氯气后需 3~4 小时炉内趋于稳定。通氯气前必须启动尾气洗涤净化系统，但由于炉内物料量少和不均匀，在线检测不正确。

2) 本标准对启动、停窑管理要求

钛冶炼排污单位非正常情况是指炉窑起停炉。禁止设置烟气旁路，开停炉期间必须确保净化系统的正常运行，不得未经处理直接排放，企业应该开停炉前一个月将开停炉时间段上报环保部门。

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，企业可自行提供烟气混合前各台设施有效监测数据的，按照企业提供数据进行达标判定。

6.15.1.2 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

a) 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。

b) 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。

6.15.2 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。

6.15.3 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

本标准参照国外排污许可相关法规、标准体系建设先进经验，整合、集成、优化了国内有色金属冶炼行业环境保护法规、规章、标准、管理要求等，紧密结合有色金属冶炼行业工程和环境特点，提出了有色金属冶炼行业排污许可管理的新思路，构建了有色金属冶炼行业排污许可申请与核发管理技术体系。

7.1 国外相关标准

本标准基本参照美国空气固定源运行许可证要求内容制定，但在许可排放限值上有一定的差异。

1、铜镍钴冶炼

本标准许可排放限值确定原则与美国大气运营许可证基本上相同，在排污许可限值标准上有一定的差异。对于水污染物，本标准许可排放值包括许可排放浓度（mg/L）和单位产品基准排水量。而美国规定了吨产品的天最大许可排放量和月平均最大许可排放量（30天滚动平均）；对于大气污染物，本标准许可排放限值包括许可排放浓度（mg/m³，小时均值浓度）和单位产品基准排气量；美国仅规定许可排放浓度限值（mg/m³），对排气量没有特别规定。以现有企业铜冶炼物料干燥工序气体污染物排放限值为例，来说明其中的差异，具体见下表。

表 7-1 美国原生铜冶炼行业大气污染物排放控制限制与中国的比较

美国 NESHAP 标准				中国《铜、镍、钴工业污染物排放标准》 (GB 25467)		
受控设施/工艺	污染物	排放限值	说明	污染物	排放限值	说明
原生铜冶炼物料干燥窑	PM	50 mg/m ³	烟气必须排至制酸系统，SO ₂ 浓度限定	颗粒物	100	1 小时均值浓度
				SO ₂	800	
	砷及其化合物	0.5				
	硫酸雾	45				
	SO ₂	0.065%				

			对象为制酸尾气	铅及其他化合物	0.7	
				氟化物	9.0	
				汞及其化合物	0.012	

(1) 美国铜、钴、镍行业污染物排放限值规定

美国有色行业污染物排放限值规定相关法规主要有：National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants (NESHAP)、New Source Performance Standards (NSPS)、Clean Air Act Standards and Guidelines for the Metals Production Industry (CAASG)、Code of Federal Regulations Part 421-Nonferrous Metals Manufacturing Point Source Category (CFR) 等。其中 NESHAP、NSPS、CAASG 规定了有色行业大气污染物排放限值，CFR、NSPS 规定了有色行业水污染物排放限值。

1) 大气污染物排放限值规定

法规对原生铜冶炼行业控制的大气污染物进行了规定，对原生镍、钴冶炼行业控制的大气污染物没有相关规定。原生铜行业控制的大气污染物主要为颗粒物 (PM) 和 SO₂，如表 4-3 所示。

表 7-2 美国原生铜冶炼行业大气污染物排放控制限值

序号	工艺	来源	污染物名称	排放限值
1	干燥窑	废气	PM	现有：50 mg/m ³ 新建：23 mg/m ³
		废气	SO ₂	0.065%
2	焙烧炉	废气	SO ₂	0.065%
3	熔炼炉	制酸尾气	PM	6.2 mg/m ³
		无组织排放废气	PM	23 mg/m ³
		废气	SO ₂	0.065%
4	贫化炉	制酸尾气	PM	6.2 mg/m ³
		湿式除尘尾气	PM	46 mg/m ³
		无组织排放废气	PM	23 mg/m ³
5	吹炼炉	制酸尾气	PM	6.2 mg/m ³
		无组织排放废气	PM	23 mg/m ³
		现有 Pierce-Smith 和 Hoboken 炉 无组织排放	排放量	4%
		废气	SO ₂	0.065%

2) 水污染物排放限值规定

①原生铜冶炼

对于现有企业，无论废水处理技术是当前最佳可行的控制技术（BPT）还是最佳经济可行技术（BAT），水污染物都不允许直接排放；对于新建企业，水污染物不允许直接排放，且不允许间接排放。

②原生铜电解精炼

a. 对于现有企业，废水处理技术为 BPT 时，废水中污染物浓度限值要求如下表所示。

表 7-3 现有企业水污染物浓度限值要求（BPT）

单位：kg/t 产品（pH 除外）

污染物	天最大值	连续 30 天的天平均值
总悬浮物	0.100	0.050
Cu	0.0017	0.0008
Cd	0.00006	0.00003
Pb	0.0006	0.0026
Zn	0.0012	0.0003
pH	6.0~9.0	6.0~9.0

b. 对于现有企业，废水处理技术为 BAT 时，废水中污染物浓度限值要求如下表所示。

表 7-4 现有企业水污染物浓度限值要求（BAT）

污染源	污染物	天最大值	月平均最大值
铸造冷却废水 (单位：mg/kg 铸铜)	As	0.692	0.309
	Cu	0.638	0.304
	Ni	0.274	0.18
阳极和阴极清洗废水 (单位：mg/kg 阴极铜)	As	0.000	0.000
	Cu	0.000	0.000
	Ni	0.000	0.000
废电解液 (单位：mg/kg 阴极铜)	As	0.068	0.031
	Cu	0.063	0.030
	Ni	0.027	0.018
铸造废气湿式洗涤废水	As	0.000	0.000

污染源	污染物	天最大值	月平均最大值
(单位: mg/kg 铸铜)	Cu	0.000	0.000
	Ni	0.000	0.000
副产品回收废水 (单位: mg/kg 从电解泥中回收的产 品)	As	0.000	0.000
	Cu	0.000	0.000
	Ni	0.000	0.000

c. 对于新建企业, 废水中污染物浓度限值如下表所示。

表 7-5 新建企业水污染物浓度限值要求

污染源	污染物	天最大值	月平均最大值
铸造冷却废水 (单位: mg/kg 铸铜, pH 除外)	As	0.692	0.309
	Cu	0.638	0.304
	Ni	0.274	0.184
	总悬浮物	7.470	5.976
	pH	7.5~10.0	7.5~10.0
阳极和阴极清洗废水 (单位: mg/kg 阴极铜)	As	0.000	0.000
	Cu	0.000	0.000
	Ni	0.000	0.000
	总悬浮物	0.000	0.000
	pH	7.5~10.0	7.5~10.0
废电解液 (单位: mg/kg 阴极铜)	As	0.068	0.031
	Cu	0.063	0.030
	Ni	0.027	0.018
	总悬浮物	0.735	0.588
	pH	7.5~10.0	7.5~10.0
铸造废气湿式洗涤废水 (单位: mg/kg 铸铜)	As	0.000	0.000
	Cu	0.000	0.000
	Ni	0.000	0.000
	总悬浮物	0.000	0.000
	pH	7.5~10.0	7.5~10.0

污染源	污染物	天最大值	月平均最大值
副产品回收废水 (单位: mg/kg 从电解泥中回收的产品)	As	0.000	0.000
	Cu	0.000	0.000
	Ni	0.000	0.000
	总悬浮物	0.000	0.000
	pH	7.5~10.0	7.5~10.0

d. 对于新建企业, 水污染物间接排放浓度限值如下表所示。

表 7-6 新建企业水污染物间接排放浓度限值要求

污染源	污染物	天最大值	月平均最大值
铸造冷却废水 (单位: mg/kg 铸铜, pH 除外)	As	0.692	0.309
	Cu	0.638	0.304
	Ni	0.274	0.184
阳极和阴极清洗废水 (单位: mg/kg 阴极铜)	As	0.000	0.000
	Cu	0.000	0.000
	Ni	0.000	0.000
废电解液 (单位: mg/kg 阴极铜)	As	0.068	0.031
	Cu	0.063	0.030
	Ni	0.027	0.018
铸造废气湿式洗涤废水 (单位: mg/kg 铸铜)	As	0.000	0.000
	Cu	0.000	0.000
	Ni	0.000	0.000
副产品回收废水 (单位: mg/kg 从电解泥中回收的产品)	As	0.000	0.000
	Cu	0.000	0.000
	Ni	0.000	0.000

③原生镍、钴冶炼

a. 对于现有企业, 废水处理技术为 BPT 时, 水污染物浓度限值要求如下表所示。

表 7-7 现有企业水污染物浓度限值要求 (BPT)

污染源	污染物	天最大值	月平均最大值
-----	-----	------	--------

污染源	污染物	天最大值	月平均最大值
原料除尘废水 (单位: mg/kg 镍或钴原料, pH 除外)	Cu	0.146	0.077
	Ni	0.148	0.098
	氨氮	10.260	4.512
	Co	0.016	0.007
	总悬浮物	3.157	1.502
	pH	7.5~10.0	7.5~10.0
洗镍废水 (单位: mg/kg 镍粉, pH 除外)	Cu	0.064	0.034
	Ni	0.065	0.043
	氨氮	4.515	1.985
	Co	0.007	0.003
	总悬浮物	1.389	0.66
	pH	7.5~10.0	7.5~10.0
镍还原废水 (单位: mg/kg 镍, pH 除外)	Cu	24.12	12.7
	Ni	24.37	16.12
	氨氮	1,692.00	743.9
	Co	2.666	1.143
	总悬浮物	520.5	247.6
	pH	7.5~10.0	7.5~10.0
钴还原废水 (单位: mg/kg 钴, pH 除外)	Cu	40.66	21.4
	Ni	41.08	27.18
	氨氮	2,852.0	1,254.0
	Co	4.494	1.926
	总悬浮物	877.3	417.3
	pH	7.5~10.0	7.5~10.0

b. 对于现有企业, 废水处理技术为 BAT 时, 水污染物浓度限值要求如下表所示。

表 7-8 现有企业水污染物浓度限值要求 (BAT)

污染源	污染物	天最大值	月平均最大值
-----	-----	------	--------

原料除尘废水 (单位: mg/kg 镍或钴原料)	Cu	0.099	0.047
	Ni	0.042	0.028
	氨氮	10.260	4.512
	Co	0.011	0.005
洗镍废水 (单位: mg/kg 镍粉)	Cu	0.043	0.021
	Ni	0.019	0.013
	氨氮	4.515	1.985
	Co	0.005	0.002
镍还原废水 (单位: mg/kg 镍)	Cu	16.250	7.744
	Ni	6.982	4.697
	氨氮	1,692.0	743.9
	Co	1.777	0.889
钴还原废水 (单位: mg/kg 钴)	Cu	27.390	13.050
	Ni	11.770	7.917
	氨氮	2,852.0	1,254.0
	Co	2.996	1.498

c. 对于新建企业, 水污染物浓度限值要求如下表所示。

表 7-9 新建企业水污染物浓度限值要求

污染源	污染物	天最大值	月平均最大值
原料除尘废水 (单位: mg/kg 镍或钴原料, pH 除外)	Cu	0.099	0.047
	Ni	0.042	0.028
	氨氮	10.260	4.512
	Co	0.011	0.005
	总悬浮物	1.155	0.924
	pH	7.5~10.0	7.5~10.0
洗镍废水 (单位: mg/kg 镍粉, pH 除外)	Cu	0.043	0.021
	Ni	0.019	0.013
	氨氮	4.515	1.985
	Co	0.005	0.002

污染源	污染物	天最大值	月平均最大值
	总悬浮物	0.508	0.406
	pH	7.5~10.0	7.5~10.0
镍还原废水 (单位: mg/kg 镍, pH 除外)	Cu	16.250	7.744
	Ni	6.982	4.697
	氨氮	1,692.0	743.9
	Co	1.777	0.889
	总悬浮物	190.4	152.3
	pH	7.5~10.0	7.5~10.0
钴还原废水 (单位: mg/kg 钴, pH 除外)	Cu	27.39	13.05
	Ni	11.770	7.917
	氨氮	2,852.0	1,254.0
	Co	2.996	1.498
	总悬浮物	321.0	256.8
	pH	7.5~10.0	7.5~10.0

d. 对于新建企业, 水污染物间接排放浓度限值如下表所示。

表 7-10 新建企业水污染物间接排放浓度限值要求

污染源	污染物	天最大值	月平均最大值
原料除尘废水 (单位: mg/kg 镍或钴原料)	Cu	0.099	0.047
	Ni	0.042	0.028
	氨氮	10.260	4.512
	Co	0.011	0.005
洗镍废水 (单位: mg/kg 镍粉)	Cu	0.043	0.021
	Ni	0.019	0.013
	氨氮	4.515	1.985
	Co	0.005	0.002
镍还原废水 (单位: mg/kg 镍)	Cu	16.250	7.744
	Ni	6.982	4.697
	氨氮	1,692.0	743.9

污染源	污染物	天最大值	月平均最大值
	Co	1.777	0.889
钴还原废水 (单位: mg/kg 钴)	Cu	27.39	13.05
	Ni	11.770	7.917
	氨氮	2,852.0	1,254.0
	Co	2.996	1.498

2、铅锌冶炼

欧洲国家有色金属工业控制的废气污染物包括颗粒物、SO₂和NO_x、铅及其化合物、汞及其化合物，废水污染物包括总铅、总锌、总镉、总汞、总砷、总铜、悬浮物、硫化物。下表3列出了新污染源的排放限值：

表 7-11 欧洲国家有色金属行业污染物排放标准

环境要素	欧洲				中国《铅、锌工业污染物排放标准》 (GB 25466)		
	工业	污染物	限值 (mg/m ³)	国家	污染物	限值	特别限值
废气	铅	颗粒物	10	比利时	颗粒物	80	10
	铅/锌火法		10	法国			
	铅		10	德国			
	锌		30	荷兰			
	锌		50	西班牙			
	铅(一般过程)		50				
	铅(精炼)		10				
	有色金属	二氧化硫	800	比利时	二氧化硫	400	100
	锌		1200	荷兰			
	有色金属		1425	西班牙			
			800	世行、欧 德国盟			
	通用	氮氧化物(以 NO ₂ 计)	500	德国		-	100

环境要素	欧洲				中国《铅、锌工业污染物排放标准》 (GB 25466)		
	工业	污染物	限值 (mg/m ³)	国家	污染物	限值	特别限值
	铅/锌火法	铅及其化合物	0.5kg/h	法国		8	2
	通用		5	德国			
	铅/锌		30t/y	瑞典			
	铅(流量 <300mg/m ³) 铅(流量 <300mg/m ³)		80 10	西班牙			
	铅/锌火法	汞及其化合物	0.01kg/h	法国		0.05	0.05
	通用		0.2	德国			
	铅/锌		0.35t/y 0.4g/t 进料	瑞典			
废水	所有	总铅	2	比利时		0.5	0.2
	所有		0.5	德国			
	铅/锌	总锌	1	德国		1.5	1.0
	锌		1	法国			
	锌		5	挪威			
	所有	总镉	0.2	德国		0.05	0.02
	锌		0.2	挪威			
	所有	总汞	0.1	比利时		0.03	0.01
	所有		0.05	德国			
	锌焙烧及制酸 锌浸出		0.1 0.03	挪威			
所有	0.1		德国				
	所有	总砷	0.1	德国		0.3	0.1

环境要素	欧洲				中国《铅、锌工业污染物排放标准》 (GB 25466)		
	工业	污染物	限值 (mg/m ³)	国家	污染物	限值	特别限值
	所有		0.5	西班牙			
	铅/锌	总铜	4	比利时		0.5	0.2
	所有		0.5	德国			
	锌		0.2	挪威			
	所有		0.2	西班牙			
	锌	悬浮物	30	法国		直接 50 间接 70	直接 10 间接 50
	所有		80	西班牙			
	铅/锌	硫化物	1	德国		1.0	1.0

3、锡铋汞冶炼

德国工业排放标准控制的常规污染物包括颗粒物、SO₂和NO_x、汞及其化合物、铅及其化合物、COD、氨氮、总汞、总铅、总砷、总镉。世行和欧盟标准控制的有毒污染物包括颗粒物、SO₂和NO_x、汞及其化合物、总汞、总铅、总砷、总镉等。下表 7-12 列出了新污染源的排放限值：

表 7-12 许可排放限值比较

德国有色标准					中国《锡、铋、汞工业污染物排放标准》(GB 30770)		
受控设施/工艺	污染物	新污染源	说明	备注	污染物	排放限值 (mg/m ³)	说明
锡铋汞冶炼行业	颗粒物	20mg/m ³			颗粒物	10~30	1 小时均值浓度
	NO _x	350mg/m ³			NO _x	100~200	
	SO ₂	350~500mg/m ³			SO ₂	100~400	
	汞及其化合物	0.05 mg/m ³			汞及其化合物	0.01	
	铅及其化合物	1~5mg/m ³			铅及其化合物	2	

4、铝冶炼

国外专门针对铝冶炼行业制定的污染物排放指标主要是氟，其次是粉尘。对电解铝厂大气污染物排放主要有 t 铝排氟指标控制和排放浓度控制两种方式。

美国联邦法规 40 号 2015 年 8 月 22 日颁布原铝生产企业有害空气污染物排放标准，电解铝厂的总氟化物控制标准为 0.6kg/t.Al。

欧盟 BAT 的电解铝厂排放标准：总氟化物排放浓度 1.5mg/m³，氟化氢排放浓度 1mg/m³，颗粒物排放浓度 2-5mg/m³。

世界银行的基础金属冶炼的环境健康安全导则要求，铝厂的总氟化物排放浓度 0.8mg/m³，氟化氢排放浓度 0.5mg/m³，颗粒物排放浓度 1-5mg/m³，SO₂ 排放浓度 50-200mg/m³，NO_x 排放浓度 100-300mg/m³。

下表 13 列出了铝冶炼的排放限值。

表 7-13 电解铝许可排放限值比较

受控设施/工艺	国外标准				中国《铝工业污染物排放标准》（GB 25465）		
	污染物	排放限值	备注	说明	污染物	排放限值	说明
排放量 kg/t-Al	氟化物	0.6	美国 ⁽¹⁾		氟化物	0.6 ⁽⁴⁾	
		-	欧盟 ⁽²⁾				
		-	世行 ⁽³⁾				
排气筒浓度 mg/m ³	-	美国 ⁽¹⁾					
	1.5	欧盟 ⁽²⁾					
	0.8	世行 ⁽³⁾					
排放量 kg/t-Al	氟化氢	0.6	美国 ⁽¹⁾		氟化氢	-	
		-	欧盟 ⁽²⁾				
		-	世行 ⁽³⁾				
排气筒浓度 mg/m ³	-	美国 ⁽¹⁾					
	1	欧盟 ⁽²⁾					
	0.5	世行 ⁽³⁾					
排气筒浓度 mg/m ³	粉尘	-	美国 ⁽¹⁾	粉尘	20		
		2~5	欧盟 ⁽²⁾				
		1~5	世行 ⁽³⁾				
排气筒浓度 mg/m ³	SO ₂	-	美国 ⁽¹⁾	SO ₂	200		
		-	欧盟 ⁽²⁾				
		50~200	世行 ⁽³⁾				
排气筒浓度 mg/m ³	NO _x	-	美国 ⁽¹⁾	NO _x	-		
		-	欧盟 ⁽²⁾				
		100~300	世行 ⁽³⁾				

注：(1) 40 CFR 63.844, USEPA, National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants for Source Categories;

受控设施/工艺	国外标准				中国《铝工业污染物排放标准》（GB 25465）		
	污染物	排放限值	备注	说明	污染物	排放限值	说明
National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants for Primary Aluminum Reduction Plants							
(2) COMMISSION IMPLEMENTING DECISION (EU) 2016/1032 of 13 June 2016 establishing best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council, for the non-ferrous metals industries(notified under document C(2016) 3563)							
(3) Environmental, Health, and Safety Guidelines Base Metal Smelting and Refining (APRIL 30, 2007)							
(4) 《铝行业规范条件》							

5、镁冶炼

目前，世界 80%多原镁产量是由中国皮江法工艺生产的，国外主要是以电解法制镁为主，而本标准的适用范围只涵盖皮江法工艺，因此，在标准编制过程中没有国外相关标准参照。

7.2 国内相关标准

7.2.1 行业排污许可证申请与核发技术规范

本标准架构上按照已发布的《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》建立，与该技术规范相比，按照标准编制格式，架构上增加了适用范围、规范性引用文件和术语与定义三章节；内容上，在许可排放量核算、无组织排放控制、实测法实际排放量核算方面有所不同。

1、明确许可排放量核算推荐方法

与《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》中许可排放量核算采用绩效法不同，有色金属冶炼行业企业许可排放量依据许可排放浓度、基准排气量、主要产品实际核定产能确定。

首先是进一步明确按照企业实际核定产能核算许可排放量的方法。建议核定企业许可排放量时采用实际核定产能，根据企业的实际核定产能或《工业和信息化部关于印发部分产能严重过剩行业产能置换实施办法的通知》（工信部产业[2015]127号）来确定，同时对于实际核定产能与环评不一致的，要求企业明确说明原因。另外，排污许可证仅对企业污染物排放量进行许可和管控，企业超实际核定产能生产的情况下，应采取更严格的污染防治措施，确保污染物排放量不超过许可排放量。

其次是确定了有色金属冶炼行业基准排气/水量。

现行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》设定了铜镍工业基准排气量，分别为210m³/t产品及360m³/t产品；亦设定了铜、镍、钴工业基准排水量，分别为10m³/t产品、15m³/t产品及30m³/t产品，可作为核定相关企业生产工艺废气、废水许可排放量的重要参数。

铅锌冶炼行业基准排气量是核定许可排放量的重要参数，现行《铅、锌工业污染物排放标准》中无基准排气量的相关的规定。本标准根据国内铅锌冶炼企业典型生产工艺各主要生产设施对应的污染防治设施排气量统计结果，按照行业平均水平分别给出了主要排放口基准排气量。

锡锑汞行业基准排气量是核定许可排放量的重要参数，现行《锡、锑、汞工业污染物排放标准》中有基准排气量的相关的规定。以此为依据，按照行业平均水平分别给出了主要排放口基准排气量。

铝冶炼行业基准排气量是核定许可排放量的重要参数，现行《铝工业污染物排放标准》中无基准排气量的相关的规定。通过对熟料烧成窑、氢氧化铝焙烧炉、电解槽等热工标定数据以及企业数据统计资料，综合确定了熟料烧成窑烟气治理系统烟囱、焙烧炉烟气排放口、电解烟气净化系统烟囱的基准排气量。

镁冶炼行业基准排气量是核定许可排放量的重要参数，现行《镁钛工业污染物排放标准》中无基准排气量的相关的规定。

钛冶炼行业基准排气量是核定许可排放量的重要参数，现行《镁、钛工业污染物排放标准》中无基准排气量的相关的规定。通过对钛渣熔炼电炉、四氯化钛制备、镁电解系统等热工标定数据以及企业数据统计资料，综合确定了钛渣熔炼烟气综合回收治理系统烟囱、四氯化钛制备尾气排放口、镁电解废净化系统烟囱的基准排气量。

2、细化了有色金属冶炼企业无组织排放控制内容

《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》对无组织排放控制无相应内容（《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223）未有无组织控制相应规定），本标准结合有色金属冶炼行业企业无组织排放点多、措施各异、管理水平参差不齐的特点，将无组织控制要求纳入排污许可证环境管理要求。在合规判定时，对无组织排放源以现场措施检查为主，必要时以现场监测方式判定无组织达标情

况。

3、细化了实测法实际排放量核算方法

《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》对实际排放量采用实测法核算时，仅给出了一般原则性规定。本标准中对有色金属冶炼企业采用自动监测和手工监测的污染源分别给出了核算公式。鉴于有色金属冶炼企业一般排放口较多，在核算一般排放口实际排放量时，给出了纳入一般排放口颗粒物实际排放量核算的污染源类型和系数 α （纳入核算范围内的污染源颗粒物排放量占有色金属冶炼行业企业一般排放口颗粒物排放量的百分比，该系数由企业统计数据确定），企业在对纳入一般排放口的污染源进行监测获得实测浓度和标干排气量后即可根据公式得到所有一般排放口实际排放量。

7.2.2 有色金属冶炼行业相关标准

有色金属冶炼行业相关标准包括《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467）、《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466）、《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB 30770）、《镁钛工业污染物排放标准》（GB 25468）、《铝工业污染物排放标准》（GB 25465）、铜冶炼厂工艺设计规范（GB 50616）、《钴冶炼工厂工艺设计规范（征求意见稿）》、铅锌冶炼厂工艺设计规范（GB 50985）、镁冶炼厂工艺设计规范（YS 5032-2000）、《钛冶炼厂工艺设计规范（征求意见稿）》、《铜冶炼污染防治最佳可行技术指南》、《铅锌冶炼工业污染防治技术政策》等，与上述标准相比，本标准涵盖内容更全面，更切合排污许可工作需要。

1、涵盖内容全面

本标准在排污单位基本情况章节中分类型给出了较全面的有色金属冶炼企业相关生产工艺、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《冶炼工厂设计规范》中规定的内容分类更明确，更切合排污许可工作需要。

2、在归纳总结基础上给出了基准排气量

现行有色金属工业污染物排放标准中无基准排气量的相关的规定，本标准在综合结合企业实际情况、给出了 11 种有色金属冶炼种类工艺类型排放口的基准排气量，为许可排放量核算奠定了基础。

3、对启停非正常情况豁免时段进行了明确界定

相较于有色金属冶炼行业相关标准，本标准针对有色金属冶炼企业启动、停炉期间可能会出现污染物排放浓度超标的情况，结合有色金属冶炼企业在线监测数据及其他有色金属冶炼企业排污许可证对该情况规定等内容，明确了有色金属冶炼企业开停炉的豁免时段，并明确规定该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、进一步强化在线监测对排污许可的有效支撑

在线监测设备管理简便、监测数据量大，是监控企业许可排放浓度达标以及支撑实际排放量核算的有效手段。但现阶段，环保部门对在线监测数据的管理和应用偏弱，在线监测数据的有效性不足，在线监测作为执法判定的法律依据不足，这些都对本标准实施形成阻力。

本标准提出制酸等特殊情况下一定时段内的浓度超标给予豁免，但为督促企业加强环境管理，减少特殊情况的发生，该时段的排放量仍纳入全年排放量考核并征收排污费。但经过调研，目前地方管理部门普遍不要求上传该时段在线监测数据，软件设置也自动剔除该时段的在线监测数据，导致难以对企业特殊情况下的排放实施管控。

因此，建议环保部门加强在线监测的管理，提升在线监测的技术水平和法律地位，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、加快推动排污许可管理信息平台建设

建议按照本标准内容尽快建设排污许可管理信息平台有色金属冶炼行业申请与核发系统，便于企业和环保部门应用，促进本标准的落地。

3、加大对企业和环保部门的宣传培训力度

国家排污许可制度对各行业提出了精细化管理要求，本标准涉及的环境管理内容多，技术要求高，应加大对企业和环保部门的培训，帮助理解技术规范的要求，指导企业申请和环保部门核发。

4、开展标准实施评估

根据《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）及编制说明，

该标准制定时钴冶炼行业的生产工艺主要为火法冶炼，基准排水量也主要是基于火法冶炼工艺制定的，而根据调研分析，目前钴冶炼企业已全部采用湿法冶炼工艺，企业单位产品实际排水量已超过了标准规定基准排水量限值。为与 GB 25467 的要求保持一致，钴冶炼行业技术规范中暂以标准规定基准排水量核算废水污染因子许可排放量，因此存在核算出的许可排放量偏小，国内几乎所有钴冶炼企业的实际排放量将超出许可排放量的情况。

根据《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）及编制说明，该标准制定时铜冶炼行业的废气产污环节主要考虑烟气制酸工序和阳极炉，基准排气量也基于上述两处的排气情况制定，未考虑环境集烟的排放情况。但随着环保管理要求提高，铜冶炼行业生产车间的无组织废气经环境集烟收集后通过排气筒排放，企业的实际排气量包含环境集烟的排气量。为与 GB 25467 的要求保持一致，铜冶炼行业技术规范中暂以标准规定基准排气量核算废气污染因子许可排放量，因此存在核算出的许可排放量偏小，国内几乎所有铜冶炼行业企业的实际排放量将超出许可排放量的情况。

建议对《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467）等标准就基准排气量/基准排水量等相关问题开展标准评估工作。