

附件 3

**《铝工业污染物排放标准》（GB 25465-2010）等 6 项
污染物排放标准修改单（征求意见稿）
编制说明**

有色金属工业污染物排放标准修改单编制组

二〇一三年八月

目 录

1	项目背景.....	13
1.1	任务来源	13
1.2	工作过程	14
2	大气污染物特别排放限值制订的必要性.....	15
2.1	国家相关产业政策及行业发展规划中的环保要求	15
2.2	重点区域的大气污染问题突出	17
3	有色金属行业国际先进的污染控制水平.....	18
3.1	行业主要生产工艺	18
3.2	行业产生的污染物	18
3.3	国际先进控制技术水平	21
3.4	国内外排放标准控制水平	22
4	特别排放限值制订原则及限值确定依据.....	23
4.1	特别排放限值制订原则	23
4.2	特别排放限值确定依据	24
5	监测分析方法.....	27

《铝工业污染物排放标准》（GB 25465-2010）等 6 项 污染物排放标准修改单编制说明

1 项目背景

1.1 任务来源

根据环境保护工作的要求，在国土开发密度已经较高、环境承载能力开始减弱，或环境容量较小、生态环境脆弱，容易发生严重环境污染等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污染物特别排放限值。在我国已发布的特别排放限值中主要是水和大气污染物的特别排放限值。大气污染物特别排放限值是指为防治区域性大气污染、改善环境质量、进一步降低大气污染源的排放强度、更加严格地控制排污行为而制定并实施的大气污染物排放限值，该限值的排放控制水平达到国际先进或领先程度。

2010 年环境保护部发布《铝工业污染物排放标准》（GB 25465-2010）、《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）、《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）、《镁、钛工业污染物排放标准》（GB 25468-2010）4 项有色金属工业排放标准，2011 年又发布了《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451-2011）和《钒工业污染物排放标准》（GB 26452-2011）。上述标准未规定大气污染物特别排放限值。为进一步加强大气污染防治，2012 年 10 月国务院批复实施《重点区域大气污染防治“十二五”规划》（以下简称《规划》），其中规定重点控制区有色等行业执行大

气污染物特别排放限值。2013 年 2 月环境保护部发布《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（环保部公告 2013 年第 14 号），明确要求对于石化、化工、有色等新建项目没有大气污染物特别排放限值的，待相应的排放标准修订完善并明确了特别排放限值后执行。

为此，环境保护部科技标准司于 2013 年 5 月 15 日在北京组织召开了有色金属工业大气污染物特别排放限值研讨会。会议决定，由环境保护部环境标准研究所和国家环境保护有色金属工业污染控制工程技术中心牵头，组织中国瑞林工程技术有限公司、长沙有色冶金设计研究院有限公司、贵阳铝镁设计研究院有限公司、东北大学等单位编制《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）等 6 项排放标准修改单，制订大气污染物特别排放限值。

1.2 工作过程

2013 年 5 月 15 日接受环境保护部科技标准司下达的任务后，环境保护部环境标准研究所和和国家环境保护有色金属工业污染控制工程技术中心等 6 家单位组成编制组。

2013 年 5 月-6 月，编制组在对有色工业企业进行调研，并了解国内外标准有关情况的基础上，提出各项标准的修改单编制说明初稿。

2013 年 7 月，标准所对各项标准的修改单编制说明初稿进行审查和整合，提出各项标准修改单（征求意见稿）及统一的编制说明。

2013 年 7 月 25 日，环境保护部科技司在北京主持召开研讨会，对该

6 项标准的修改单征求意见稿及编制说明进行专题讨论。与会专家一致认为提出的大气污染物特别排放限值达到了国际领先或先进水平，符合国家对特别排放限值制订的相关要求。

2 大气污染物特别排放限值制订的必要性

2.1 国家相关产业政策及行业发展规划中的环保要求

2.1.1 关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见

2010 年 5 月 14 日，国务院办公厅转发环境保护部等部门《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见》，其中明确要求，制订并实施重点区域内重点行业的大气污染物特别排放限值，严格控制重点区域新建、扩建除“上大压小”和热电联产以外的火电厂，在地级城市市区禁止建设除热电联产以外的火电厂。针对重点区域内重点行业的建设项目实行环境影响评价区域会商机制，具体办法由环境保护部另行制订。加强区域产业发展规划环境影响评价，严格控制钢铁、水泥、平板玻璃、传统煤化工、多晶硅、电解铝、造船等产能过剩行业扩大产能项目建设。大气污染联防联控的重点污染物是二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物等，重点行业是火电、钢铁、有色、石化、水泥、化工等。

2.1.2 重点区域大气污染防治“十二五”规划

《重点区域大气污染防治“十二五”规划》要求“依据地理特征、社会经济发展水平、大气污染程度、城市空间分布以及大气污染物在区域内的输送规律，将规划区域划分为重点控制区和一般控制区，实施差异化的控

制要求，制订有针对性的污染防治策略。对重点控制区，实施更严格的环境准入条件，执行重点行业污染物特别排放限值，采取更有力的污染治理措施。重点控制区共 47 个城市，除重庆为主城区外，其他城市为整个辖区。”重点控制区主要包括京津冀、长三角、珠三角以及辽宁中部城市群等 10 个城市群。

该规划还明确要求，“重点控制区内新建火电、钢铁、石化、水泥、有色、化工等重污染项目与工业锅炉必须满足大气污染物排放标准中特别排放限值要求，火电项目实施时间与规划发布时间同步，其他行业实施时间与排放标准发布时间同步。”

2.1.3 关于执行大气污染物特别排放限值的公告

《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》（环保部公告 2013 年第 14 号）明确规定，“为进一步加强大气污染防治工作，根据国务院批复实施的《重点区域大气污染防治“十二五”规划》的相关规定，在重点控制区的火电、钢铁、石化、水泥、有色、化工等六大行业以及燃煤锅炉项目执行大气污染物特别排放限值。”

公告要求，“执行大气污染物特别排放限值的地区为纳入《重点区域大气污染防治“十二五”规划》的重点控制区，共涉及京津冀、长三角、珠三角等“三区十群”19 个省（区、市）47 个地级及以上城市”。对新建项目还明确规定“对于石化、化工、有色、水泥行业以及燃煤锅炉项目等目前还没有特别排放限值的，待相应的排放标准修订完善并明确了特别排放限值

后执行，执行时间与排放标准发布时间同步。

2.2 重点区域的大气污染问题突出

2.2.1 重点区域污染物排放强度大

我国主要大气污染物排放量巨大，2010 年二氧化硫、氮氧化物排放总量分别为 2267.8 万吨、2273.6 万吨，位居世界第一，烟粉尘排放量为 1446.1 万吨，均远超出环境承载能力。京津冀、长三角、珠三角地区，以及辽宁中部、山东、武汉及其周边、长株潭、成渝、海峡西岸、山西中北部、陕西关中、甘宁、新疆乌鲁木齐城市群等 13 个重点区域，是我国经济活动水平和污染排放高度集中的区域，大气环境问题更加突出。重点区域占全国 14%的国土面积，集中了全国近 48%的人口，产生了 71%的经济总量，消费了 52%的煤炭，排放了 48%的二氧化硫、51%的氮氧化物、42%的烟粉尘和约 50%的挥发性有机物，单位面积污染物排放强度是全国平均水平的 2.9 至 3.6 倍，严重的大气污染已经成为制约区域社会经济发展的瓶颈。

2.2.2 重点区域环境空气污染物浓度水平高

2010 年，重点区域城市二氧化硫、可吸入颗粒物年均浓度分别为 40 微克/立方米、86 微克/立方米，为欧美发达国家的 2 至 4 倍；二氧化氮年均浓度为 33 微克/立方米，卫星数据显示，北京到上海之间的工业密集区为我国对流层二氧化氮污染最严重的区域。按照我国新修订的环境空气质量标准评价，重点区域 82%的城市不达标。严重的大气污染，威胁人民群

众身体健康，增加呼吸系统、心脑血管疾病的死亡率及患病风险，腐蚀建筑材料，破坏生态环境，导致粮食减产、森林衰亡，造成巨大的经济损失。

3 有色金属行业国际先进的污染控制水平

3.1 行业主要生产工艺

有色金属工业的生产工艺过程主要包括采矿、选矿、冶炼。冶炼又分为火法冶炼、湿法冶炼和电冶炼三种。火法冶炼一般在高温条件下进行，包括备料、焙烧、熔炼、还原、吹炼、精炼等过程。湿法冶炼在水溶液中进行，包括浸出、溶液净化、金属提取等过程。电冶炼是利用电化学反应或电热进行冶金的过程，包括水溶液电解、熔融盐电解、电解提取、电解精炼等过程。在有色金属冶炼过程中，需要根据原料性质和对产品的要求采用两类或三类冶金方法相互配合组成提取工艺过程。铜、铅、锌、镍、钴等多采用火法冶炼制取粗金属，以电化学冶炼方法制取纯金属；轻金属多采用湿法冶炼方法制取纯金属化合物，以电冶炼方法制取粗金属或纯金属。大多数稀有金属是以湿法冶炼方法制取纯金属化合物，以火法冶炼方法或电冶炼方法制取纯金属。

3.2 行业产生的污染物

3.2.1 标准中规定的污染物项目

根据各自行业产排污特点，已经发布的《铝工业污染物排放标准》(GB 25465-2010)、《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010)、《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB 25467-2010)、《镁、钛工业污染物排放标准》

（GB 25468-2010）、《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451-2011）和《钒工业污染物排放标准》（GB 26452-2011）6 项有色金属工业污染物排放标准均规定了各自需要控制的大气污染物。

《铝工业污染物排放标准》（GB 25465-2010）中规定的大气污染物包括：铝土矿山采选矿过程中产生的颗粒物，生产氧化铝排放的颗粒物、二氧化硫和氮氧化物，生产电解铝排放的氟化物(以 F⁻计)、颗粒物和二氧化硫以及生产铝用炭素排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、沥青烟。此外，厂界还控制了苯并(a)芘。共计 6 种污染物项目。

《铅、锌工业污染物排放标准》（GB 25466-2010）中规定的大气污染物包括颗粒物、二氧化硫以及烟气制酸排放的硫酸雾、熔炼过程排放的铅及其化合物、烧结和熔炼过程中排放的汞及其化合物。共计 5 种污染物项目。

《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB 25467-2010）规定的污染物主要包括六个方面，一是从采矿、选矿和冶炼原料制备等过程产生的含粉尘颗粒物；二是从冶炼原料制备、焙烧、烧结、熔炼、精炼和环境集烟等过程产生的含二氧化硫、颗粒物等；三是烟气制酸和电解过程产生的含硫酸雾废气；四是从湿法冶炼过程产生的氯气和氯化氢；五是冶炼和制酸过程中产生的氟化物、砷及其化合物、铅及其化合物和汞及其化合物；六是镍、钴冶炼过程中产生的镍及其化合物。共计 10 种污染物项目。

《镁、钛工业污染物排放标准》（GB 25468-2010）规定的污染物主要

有采选矿、镁冶炼和钛冶炼三个方面。采选矿主要控制颗粒物；镁冶炼主要控制白云石煅烧回转窑、还原炉和精练炉中燃料燃烧产生的二氧化硫及粉尘颗粒物；钛冶炼主要控制高钛渣炉、氯化炉、镁电解槽、精制塔和镁精练炉中氯化、电解、精制过程中产生的氯气、氯化氢及高钛渣熔炼、镁精练、原料贮运、破碎等过程中产生的生产性粉尘颗粒物、电炉熔炼和镁精练过程产生的二氧化硫。共计 4 种污染物项目。

《稀土工业污染物排放标准》（GB 26451-2011）规定主要控制的污染物项目包括：分解提取过程产生的二氧化硫和硫酸雾，稀土矿采选、分解提取、萃取分组分离、金属及合金制取及稀土铁硅合金制造过程产生的颗粒物，分解提取、金属及合金制取及稀土铁硅合金制造过程产生的氟化物，分解提取、萃取分组分离及金属及合金制取过程产生的氯气，分解提取、萃取分组分离过程产生的氯化氢，分解提取（焙烧）及萃取分组分离（焙烧）过程产生的氮氧化物，以及整个生产工艺过程中产生的钍、铀总量。共计 8 种污染物项目。

《钒工业污染物排放标准》（GB 26452-2011）中控制的大气污染物项目主要包括：原料处理、混配、球磨、进出炉窑和输送过程中产生的颗粒物，焙烧过程中产生的氯气、氯化氢、二氧化硫、颗粒物，沉淀过程产生的硫酸雾、熔化炉熔化制取片状五氧化二钒过程产生的二氧化硫、颗粒物、氯化氢和氯气，经干燥和还原制取三氧化二钒过程产生的二氧化硫和颗粒物，其他过程产生的颗粒物以及整个工艺生产过程产生的铅及其化合物。

共计 6 种污染物项目。

3.2.2 氮氧化物

在有色金属冶炼过程中，氮氧化物主要在燃料的燃烧过程中产生（例如熔炼用煤和火法精炼用天然气）。氮氧化物可能由燃料或精矿中的含氮成分形成，也可能是热力型氮氧化物。在铝生产的电解过程中，由于阳极中存在氮也可能形成氮氧化物。

考虑到氮氧化物对环境质量、生态环境及人体健康等多方面产生的不利影响，国家决定“十二五”开始，对氮氧化物实施排放总量控制。《重点区域大气污染防治“十二五”规划》、《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》等文件均对氮氧化物的排放提出了控制要求。为此，本次制订铝等 6 项有色金属工业大气污染物特别排放限值时将增加氮氧化物的特别排放控制要求。

3.3 国际先进控制技术水平

通过调研分析，认为欧盟综合污染预防控制指令有色金属最佳可行技术参考文件（Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques in the Non Ferrous Metals Industries）中提出的控制技术水平较为严格。该文件对颗粒物排放的最佳控制技术为袋式除尘术（Fabric filter），颗粒物的排放水平可控制到 1~5 毫克/立方米。对二氧化硫的排放控制采用湿式碱洗塔（Wet alkaline scrubber）或半干碱洗塔与袋式除尘联合控制技术（Alkali semi-dry scrubber and fabric filter）；采用该技术，二氧化硫的排放水平可控制到 50~200 毫

克/立方米以下。对氮氧化物的排放采用低氮燃烧器技术（Low NO_x burner）和富氧燃烧器技术（Oxy-fuel burner），氮氧化物的排放水平可分别控制到 100 毫克/立方米和 100~300 毫克/立方米以下。

3.4 国内外排放标准控制水平

3.4.1 颗粒物

通过对美国、欧盟、世界银行、德国、法国、爱尔兰、比利时、荷兰、日本和中国等国家、地区和组织有色金属工业行业颗粒物的排放浓度限值进行对比研究，可以看出国际上有色金属工业颗粒物排放浓度限值水平在 1~150 毫克/立方米之间，美国、欧盟和世界银行等发达国家、地区和组织对有色金属工业的排放控制水平主要在 1~30 毫克/立方米之间。我国有色金属工业颗粒物排放控制水平跨度较大，新建企业在 20~150 毫克/立方米之间。通过对比可以发现，国际上有色金属工业颗粒物排放控制的先进水平应在 10 毫克/立方米以下，领先的排放控制要求应为 5 毫克/立方米以下。

3.4.2 二氧化硫

通过对美国、欧盟、德国、世界银行、法国、爱尔兰、比利时、荷兰和中国等国家、地区和组织有色金属工业行业二氧化硫的排放浓度限值的研究可以看出，国际上有色金属工业二氧化硫排放浓度限值水平在 50~1875 毫克/立方米之间，大部分国家、地区 and 组织的排放限值分布在 50~800 毫克/立方米之间。欧盟和世界银行的排放控制水平均为 50~200 毫克/立方米；德国、奥地利和中国新建企业，排放控制限值在 200~500

毫克/立方米之间；比例时和西班牙等国家在 500 毫克/立方米以上。通过对比可以发现，国际上有色金属工业二氧化硫排放控制的先进水平应在 50~200 毫克/立方米以下，领先的排放控制要求应为 50 毫克/立方米以下。

3.4.3 氮氧化物

通过对欧盟、世界银行、德国、奥地利、日本和中国等国家、地区和组织有色金属工业行业氮氧化物的排放浓度限值的分析可以看出，国际上有色金属工业颗粒物排放浓度限值水平在 100~500 毫克/立方米之间。欧盟和世界银行有色金属工业氮氧化物的排放控制水平为 100~300 毫克/立方米；德国对铝工业的氮氧化物控制要求为 500 毫克/立方米，而对其他有色金属工业的控制要求为 350 毫克/立方米；奥地利的控制要求上限值和下限值分别为 250 毫克/立方米和 500 毫克/立方米；爱尔兰对有色工业的氮氧化物排放控制要求为 350 毫克/立方米；日本铜铅锌冶炼源不同工艺环节氮氧化物的排放控制要求在 180~450 毫克/立方米之间；中国各有色金属工业排放标准中仅对稀土工业萃取组分分离和提取工艺环节规定了氮氧化物排放限值，分别为 160 毫克/立方米和 200 毫克/立方米。通过上述比较可以发现，国际上有色金属工业氮氧化物排放浓度限值领先水平应为 100 毫克/立方米，较为先进的控制水平应在 200 毫克/立方米以下。

4 特别排放限值制订原则及限值确定依据

4.1 特别排放限值制订原则

以服务重点区域环境空气质量管理为目标，使制订出的特别排放限值

在重点区域实施后，实现严格的环境准入，限制有色金属工业新建项目，淘汰行业落后产能，最大限度削减大气污染物排放量；以国际领先或较为先进的排放控制技术和排放控制要求为依据，使制订出的特别排放限值达到国际先进以上水平，倒逼重点区域产业结构优化转型升级；符合国家污染物排放标准制订原则，使有害空气污染物特别排放限值与新建企业排放控制要求相衔接。

4.2 特别排放限值确定依据

4.2.1 颗粒物

国际上有色金属工业行业采用袋式除尘（Fabric filter）技术，颗粒物排放水平可以达到 10 毫克/立方米以下，甚至可以达到 5 毫克/立方米以下。已经发布的 6 项有色金属工业污染物排放标准中，新建企业颗粒物排放浓度限值处于 20~150 毫克/立方米，主要在 50 毫克/立方米以下。根据国家对重点区域有色金属行业的排放控制要求，考虑到我国有色金属工业行业含重金属颗粒物排放的危害严重性及颗粒物排放控制现状，并与我国有关有色金属工业排放标准新建企业排放浓度限值相衔接，建议颗粒物的特别排放限值确定为 10 毫克/立方米，是我国铝等 6 项有色金属工业新建企业排放浓度限值的 6.7~50.0%，排放控制要求大幅度收严。

该特别排放限值与我国铁矿采选工业和炼铁工业污染物排放标准中的颗粒物特别排放限值一致，与英国、法国、爱尔兰等国家有关有色金属行业颗粒物排放限值一致，也与即将发布的水泥工业大气污染物排放标准

（报批稿）中矿山开采和水泥制品等工艺环节颗粒物特别排放限值一致，是我国火电厂、硫酸、钢铁烧结球团、炼钢、轧钢、铁合金、炼焦化学等工业颗粒物特别排放限值的 20~66.7%，是美国和日本等其他国家有色金属工业行业排放限值的 5~43%，是欧盟和世界银行排放控制要求上限值及德国（铝工业以外的有色工业）的排放控制要求的 2 倍，在国际上处于先进控制水平。

4.2.2 二氧化硫

国际上有色金属行业采用湿式碱洗塔（Wet alkaline scrubber）或半干碱洗塔与袋式除尘联合控制技术（Alkali semi-dry scrubber and fabric filter），二氧化硫的排放水平可控制到 50~200 毫克/立方米以下。已经发布的铝等 6 项有色金属工业污染物排放标准中，新建企业二氧化硫排放浓度限值处于 200~400 毫克/立方米之间。根据国家对重点区域有色金属行业的排放控制要求，以及我国有色金属工业行业二氧化硫排放控制现状，建议二氧化硫的特别排放限值确定为 100 毫克/立方米，是我国铝等 6 项有色金属工业新建企业排放浓度限值的 25~50%。

该特别排放限值与我国新发布的火电厂大气污染物排放标准中以油为燃料的锅炉或燃气轮机组、水泥工业大气污染物排放标准（报批稿）中水泥窑及窑尾余热利用系统和新发布的炼铁工业大气污染物排放标准中的二氧化硫特别排放限值一致，介于欧盟、世界银行的排放控制要求范围之内，是美国、德国、奥地利、爱尔兰等国家有色金属行业排放限值的

7.0~33.3%，在国际上处于较为先进的排放控制水平。

4.2.3 氮氧化物

国际上有色金属工业行业采用低氮燃烧器技术（Low NO_x burner）和富氧燃烧器技术（Oxy-fuel burner），氮氧化物的排放水平可分别达到 100 毫克/立方米和 100~300 毫克/立方米以下。国际上有色金属工业氮氧化物排放浓度限值为 100~500 毫克/立方米。我国稀土工业排放标准中，新建企业萃取分组分离和提取工艺环节氮氧化物的排放限值分别为 160 毫克/立方米和 200 毫克/立方米。根据国家对重点区域有色金属行业的排放控制要求，以及我国有色金属工业行业氮氧化物的排放控制现状，建议氮氧化物的特别排放限值确定为 100 毫克/立方米。

该特别排放限值与我国新发布的火电厂燃煤锅炉、燃油锅炉和燃气锅炉氮氧化物特别排放限值一致，与欧盟和世界银行排放控制水平下限值一致，是德国、奥地利和爱尔兰的 20.0~40.0%，是我国钢铁烧结球团、炼铁、轧钢、硝酸等工业污染物排放标准中氮氧化物特别排放限值的 31.2~66.7%，在国际上处于较为先进的控制水平。

4.2.4 有毒有害空气污染物

如上所述，铝、铜镍钴、铅锌、镁钛、钒和稀土在冶炼过程中还会产氯气、氯化氢、硫酸雾、沥青烟、氟化物、铅及其化合物、汞及其化合物、砷及其化合物、镍及其化合物等有害空气污染物，按照我国排放标准制订的原则，对于第这类有毒有害空气污染物，各标准修改单中的特别排放限

值应与各标准中新建企业大气污染物排放浓度限值一致。

5 监测分析方法

由于铝、铜镍钴、铅锌、镁钛和钒工业污染物排放标准修改单中增加了氮氧化物及特别排放限值，相应的在修改单中应增加固定源氮氧化物的监测分析方法标准。根据目前我国分析方法标准体系，可以参考引用的分析方法标准有 2 项，分别是《氮氧化物 固定污染源排气中氮氧化物的测定 紫外分光光度法》（HJ/T 42-1999）和《固定污染源排气中氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》（HJ/T 43-1999）。其余污染物项目参考的监测分析方法标准与相应的各标准中规定一致。