**《绿色设计产品评价技术规范 三氧化二锑》**

**(审定稿)**

**编制说明**

《绿色设计产品评价技术规范 三氧化二锑》编制组

主编单位：锡矿山闪星锑业有限责任公司

2020年5月26日

**《绿色设计产品评价技术规范 三氧化二锑》（审定稿）**

**编制说明**

1. 工作简况

1.1立项目的

《中国制造2025》提出要全面推行绿色制造，加快构建科技含量高、资源消耗低、环境污染少的产业结构和生产方式，积极打造绿色制造体系。工业绿色发展规划（2016-2020年）进一步明确提出以传统工业绿色化改造为重点，以绿色科技创新为支撑，以法规标准制度建设为保障，实施绿色制造工程，加快构建绿色制造体系，大力发展绿色制造产业。

三氧化二锑主要应用于阻燃材料、聚酯工业、太阳能光伏组件、电子工业及国防军事等领域，随着国民防火安全意识的提升和聚酯工业的迅速发展，三氧化二锑得到广泛应用，促进了三氧化二锑行业的飞速发展。

我国是全球最大的三氧化二锑生产国、消费国及贸易国。截至2017年，三氧化二锑锑产量占全球的80%，消费量占全球的50%，贸易量占全球的70%，对全球三氧化二锑市场具有重要影响。

目前，我国三氧化二锑的冶炼工艺技术水平参差不齐，三氧化二锑需要大力促进行业整体技术进步，进一步提升产业集中度。为此，以产品生命周期评价理论为指导，以提升产品在其生命周期中的综合环境绩效为目标，针对重点产品环境安全问题，选择三氧化二锑产品为研究目标，制订《绿色设计产品评价技术规范 三氧化二锑》标准，成为三氧化二锑行业实现绿色发展的必要选择。

1.2任务来源

根据全国有色标准化技术委员会《关于转发2019年第一批有色金属国家、行业、协会标准制（修）订项目计划的通知》（中色标委〔2019）10号），《绿色设计产品评价技术规范三氧化二锑》是其中一项，计划号为： 2018-057-T/CNIA。

本项目由锡矿山闪星锑业有限责任公司、湖南辰州矿业股份有限公司、广西华锑科技有限公司、中国有色金属工业协会锑分会等单位共同起草，锡矿山闪星锑业有限责任公司是主编单位。

1.3项目编制组单位简况

1.3.1主编单位简介

锡矿山闪星锑业有限责任公司是一家已有120余年历史，以锑采、选、炼为主，集冶炼、化工、科研为一体的大型有色金属联合企业，已形成年锑采选能力55万吨、4万吨锑品生产能力。公司是全球最大的锑品生产商和供应商，公司锑品市场占有率全国约25%，国外市场约25%。是国家锑品主要研发和出口基地，产品远销日本、美国、欧洲等50多个国家和地区。

公司坚持“依靠科技，严格管理，‘闪星’产品质量创世界一流，全力满足顾客要求”的质量方针，坚持“世界锑都永创一流”的企业精神，努力打造“闪星”世界品牌。公司锑系列产品生产全部具有自主知识产权，主要产品包括三氧化二锑、乙二醇锑、无尘二氧化锑、氧化锑母粒、胶体五氧化二锑、硫化锑、锑酸钠、金黄锑等。

公司拥有目前世界三氧化二锑行业先进的工业生产技术。我国绝大多数的锑品生产企业均采用该公司的生产技术。公司2003年开发了锑白炉间接法顶吹锑白生产工艺，实现了锑白生产的自热。多年来公司不断研制含锑新产品，增加技术含量和附加值，现已有超细粒氧化锑、催化剂氧化锑、超细高纯氧化锑等20余个含锑新产品投放市场，使我国锑产品出口由原料型向深加工产品转变、由低端产品向高端产品转变。2009年11月，公司技术中心经国家发改委等五部委组织专家评审，被授予“国家级企业技术中心”称号，同时，公司被湖南省科技厅认定为“高新技术企业”。

公司主持、参与制订了46项锑行业国家标准，目前拥有39项有效国家专利，其中发明专利34项，获省部级以上科技成果奖78项。先后获国家“一类出口产品企业”、“进出口商品免验证书”、“中国名牌产品”、“中国驰名商标”、“中国国家实验室”、“国家企业技术中心”和“全国重合同守信用单位”等国家级荣誉，是锑行业唯一一家中国出口质量安全示范企业，获得国家级绿色矿山和湖南省绿色矿山。因此，锡矿山闪星锑业有限责任公司完全具备主编起草本行业标准的基础和条件。

1.3.2其他主要成员单位简介

1.3.2.1湖南辰州矿业有限责任公司

湖南辰州矿业有限责任公司是一家具有 140 年的黄金开采历史，集地质勘探、采矿、选矿、冶炼、精炼、深加工、运输、机械修造、矿山开发设计、环保治理于一体的大型矿山开发和冶炼企业，公司拥有完整的黄金、锑品、钨品产业链，拥有50吨黄金提纯、2.5万吨精锑冶炼、3万吨多品种氧化锑、3000吨仲钨酸铵、2000吨乙二醇锑等产品年生产、加工能力。公司是国内十大黄金矿山之一、全球第二大锑矿和国内主要钨矿开发企业。湖南辰州矿业股份有限公司于2007年8月16日在深圳交易所挂牌上市，公司的股票简称为“辰州矿业”，证券代码为“002155”。

公司持续通过了 ISO9001：2008质量管理体系认证、ISO14001：2004环境管理体系认证和ISO18001：2007职业健康安全体系认证；顺利通过了安全标准化二级达标验收；是上海黄金交易所首批综合类会员及标准金锭提供商；是国内唯一同时拥有锑及锑制品、钨品出口贸易资格和出口供货资格的企业。所产“辰州”牌金锭、锑锭、仲钨酸铵和氧化锑品质优良，享誉中外。

公司是湖南省高新技术企业，拥有完整的矿山开发配套体系；全球领先的金、锑、钨伴生矿精细分离技术；超千米的深部找矿及深井开采的经验和能力；实现了多金属、低品位资源的综合利用。通过自主研发和与高校合作等途径优化现有工艺，建立了院士专家工作站、省认定企业技术中心和博士后科研流动站协作研发中心，自主研发出纳米级氧化锑、高纯氧化锑和多品级氧化锑生产技术。

1.3.2.2广西华锑科技有限公司

 广西华锑科技有限公司是中国五矿集团控股子公司——五矿有色金属股份有限公司的全资子公司，成立于2007年，是一家集科研、生产及全球营销为一体的高新技术企业，旗下有广西华锑化工有限公司、广西华凯精细化工有限公司、广西阻燃工程技术研究中心等多家企业和机构。

广西华锑科技有限公司主要从事阻燃级、催化级氧化锑及各类含锑深加工阻燃产品的研发和生产，产品广泛应用于塑料、纺织、树脂、橡胶、电子材料、油漆等生产领域。
　　广西华锑科技有限公司先后通过了ISO9001、ISO14001和 OHSAS18001体系，在同行业中率先实施“三标一体化”管理体系认证。公司还通过了ISO10012测量管理体系认证和IECQ HSPM 有害物质过程管理体系，并具有ISO/IEC17025-2005质量管理一类出口企业认证资格。
　　广西阻燃剂工程技术研究中心是由广西华锑联合北京理工大学国家阻燃实验室、广西大学化学化工学院组建的综合性科研及技术服务的省级工程技术研究中心。研究中心致力于各种阻燃添加剂研制和开发，以及阻燃材料的分析检测和生产工艺研究，为客户及新产品开发提供更先进、可靠的产品检测及评价服务。中心内设广西第一家ICP联合示范实验室，在国内同行中率先采用国际先进ICP仪器对原料及产品进行全金属检测。

1.3.2.3中国有色金属工业协会锑业分会

中国有色金属工业协会锑业分会是中国有色金属工业协会的分支机构，成立于2014年6月。由从事锑业生产、科研、设计、应用、设备制造、商贸及相关领域的企、事业单位、社团组织自愿组成。

本会主要业务范围：

1.在锑及其相关行业开展调查研究工作，为政府主管部门加强宏观调控和制定政策提出咨询建议。接受政府主管部门和总会的委托，参与拟定行业发展规划、产业政策等文件的前期调研和起草工作；

2.接受总会的授权和委托，开展行业统计调查工作，收集、整理、加工、分析并发布国内外锑市场、经营、生产、科研、新产品开发等经济技术信息，对会员单位的经营管理、发展战略及经济技术指标进行分析、评价，提供咨询服务；

3.参与制、修订锑行业的国家标准、行业标准及有关的技术、经济管理等标准和规范，并组织、督促会员贯彻实施。接受总会和政府主管部门的委托，参与质量管理、生产经营许可证审查等有关工作；

4.受政府或会员单位委托，组织专家对锑行业内重大投资、改造、开发项目等进行可行性前期论证。组织学术或专题研讨会，推动市场开拓、产业培育、技术开发和创新，组织行业技术成果应用推广，努力促进我国锑产业升级和健康发展；

5.根据国家有关政策法规，结合锑行业特点制定本行业的《行规行约》，建立行业自律机制，规范行业自我管理行为，在企业开拓市场、产品销售等方面发挥自律作用，促进企业平等竞争，维护会员合法权益和行业的整体利益；

6.根据国内外锑应用市场需求，协调科研单位和企业间的经营合作和技术合作，组织多种形式的联合和协作服务，促进我国锑行业上下游产业链共同发展；

7.开展咨询和技术服务；组织展销会、展览会；组织本行业的技术与管理人才的业务培训；参加国际同业组织的有关活动，促进对外经济、技术的交流与合作，促进锑行业的进出口业务；

8.建立常态化的联系机制，与会员单位保持密切联系，反映会员的意见、要求，协调会员关系，组织和推动其交往、交流和合作；

锑业分会坚持为会员、为行业、为政府服务的宗旨，在政府和企业之间发挥桥梁和纽带作用，积极维护会员单位的合法权益，维持公平竞争和市场秩序，不断促进我国锑工业持续、稳定、健康发展。

* 1. 工作过程

1.4.1启动会

2018年8月，由中国有色金属工业协会锑分会主持在长沙召开了《绿色设计产品评价技术规范三氧化二锑》协会标准的启动会及第一次编制组工作会，中国有色金属工业协会锑业分会、锡矿山闪星锑业有限责任公司、湖南辰州矿业有限责任公司、广西华锑科技有限公司参会，会议明确了标准编制进度、标准涉及的范围，标准草案的编制时间。

1.4.2草案讨论会

2018年9月19日锡矿山闪星锑业有限责任公司组织在湖南省冷水江市召开了标准草案的讨论会，对草案明确了修改意见和提交修改稿的时间。

1.4.3立项论证会

2018年10月30日全国有色金属标准技术委员会在安微合肥组织召开了本标准的立项论证会议，编制组人员对标准立项的意义和必要性、标准的适应范围、评价要求、生命周期评价报告编制方法等内容进行阐述和答辩。与会专家提出了修改意见，编制组根据修改意见，完善了项目建议书。

2019年2月有色标委下达了本标准编制编制计划。

1.4.4专家讨论会

2019年3月，编制组完成了标准讨论稿。4月份有色标委在浙江桐乡组织召开了本标准的讨论会。经过与会人员的认真分析讨论，对标准讨论稿及编制说明提出了修改意见，编制组根据修改意见进行了修改。

1.4.5征集意见

2019年12月向广西华锑科技有限公司、云南木利木利锑业有限公司、湖南辰州矿业有限责任公司三家三氧化二锑冶炼企业发放了征求意见函，这三家企业也是我国锑业有代表性的企业。得到三家公司的积极响应，反馈了意见，主编单位对反馈意见进行了处理，有的采纳，未采纳的说明了理由。听取并采纳了下游客户金发科技股份有限公司对立方晶型、白度指标的意见。

1. 三氧化二锑行业现状

三氧化二锑，俗称“锑白”，是纯白色的立方晶体粉末，在工业上广泛应用于塑料、橡胶阻燃协效剂，聚酯缩聚聚合反应用催化剂，陶瓷与搪瓷遮色剂，玻璃澄清剂，压敏电子与避雷器用掺杂剂，石油钝化剂，荧光材料激活剂等。

全球氧化锑年产量、需求量约15万吨左右，产需基本平衡。中国作为世界锑生产大国，是全球最大的三氧化二锑生产国、消费国，对全球三氧化二锑市场具有重要影响。中国年产氧化锑10万吨以上，氧化锑年需求量7万吨以上，海外氧化锑产量4万吨左右，需求8万吨左右。

2.1**生产工艺**

目前锑白的生产方法有火法和湿法。

2.1.1**火法工艺**

三氧化二锑的生产方法以火法为主，其产量约占三氧化二锑总产量的99%以上。火法又分为间接法和直接法，目前国内外95％以上的三氧化二锑是采用火法间接法生产。间接法生产三氧化二锑是以精锑为原料通过氧化反应制得，其突出特点是三氧化二锑纯度高，产品质量好。

2.1.1.1**间接法**

间接法是用高品位的金属锑为原料，通过熔化、氧化挥发、冷却等步骤获得纯净的锑白，这是工业上使用最广泛的方法。间接法生产工艺主要有：自热式顶吹法工艺、复合吹炼工艺、等离子法工艺等。

a 自热式顶吹法工艺

自热式顶吹法工艺是压缩空气通过炉顶上的喷嘴以一定的速度冲击炉内熔化的锑液表面，发生氧化反应，得到三氧化二锑产品。该工艺原料适应性强，易操作，劳动强度小；产品质量好，品级多，能耗低，生产效率高，直收率高；工艺参数操作范围广，易于实现计算机自动控制，受到三氧化二锑生产企业的青睐。其工艺流程如图2-1。

b 复合吹炼三氧化二锑工艺

　　在反射式结构的锑白炉内设置两个反应室，采用低压底吹和顶吹相结合的复合吹炼方式，得到三氧化二锑的产品。该方法是1957年由锡矿山成功实行，该工艺因操作难度大、产量低各氧化锑生产企业已基本淘汰。

c 等离子法工艺

　　等离子法是将火法生产的三氧化二锑加入到等离子体1500-1600℃的高温汽化室，三氧化二锑在高温下被汽化，在汽化室下部被大量冷空气急冷，得到平均粒径0.3—1微米的产品。该工艺因能耗高，国内已停止生产。

图2-1 三氧化二锑生产原则工艺流程

锑白原料

锑白炉

高温三氧化二锑蒸汽泡渣

入鼓风炉

压缩空气

三氧化二锑

水冷却器

旋风收尘器

布袋收尘器

锑白包装

2.1.1.2直接法

直接法是利用有害杂质(Pb+As)很少(<0.5％)的硫化锑精矿为原料，经直接氧化挥发，冷却制取锑白。该工艺因对原料要求较高，国内只有少量企业采用。

2.1.2湿法生产

湿法生产用三氯化锑溶液经水解、中和制取锑白。湿法生产的锑白化学纯度高，零级品率高于90％，表面活性大，还可生产用作催化剂的活性三氧化二锑。但湿法生产工艺白度较低，且不稳定，生产成本也较火法工艺高，国内仅有极小数厂家生产。

2.2生产设备

以锑锭为原料制取三氧化二锑的主要生产设备为锑白炉，锑白炉分自热式和外热式两种，炉型有自热反射式炉型、外加热辐射式炉型、电炉和等离子体炉等。

自热炉是利用锑液氧化放出的热量维持生产过程热平衡；而外热炉是靠外供热源以保证生产过程的正常进行。

 目前国内三氧化二锑生产企业大多采用自热反射式锑白炉作为生产设备。

2.3三氧化二锑产量及分布

近年我国三氧化二锑产品产量达10万吨以上，主要分布在湖南、广西、广东、云南、贵州等省区，占全国三氧化二锑总产量80%以上，产量分布统计见表2—1。

**表2—1 2017年、2018年三氧化二锑产量前5名分布统计（单位：万吨）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 地区 | 2017年 | 2018年 |
| 湖南 | 6.0 | 6.1 |
| 广西 | 1.8 | 1.9 |
| 广东 | 1 | 1.1 |
| 云南 | 0.8 | 0.8 |
| 贵州 | 0.5 | 0.5 |

1. 标准编制原则和确定标准主要内容

3.1编制原则

3.1.1实用性。

本标准评价的产品是符合国标GB/T 4062的三氧化二锑,符合实用性要求。

3.1.2科学性。

对于三氧化二锑产品生命周期中影响环境的主要指标均列出，并进行分类评价，能够科学反映三氧化二锑产品对环境造成的综合影响。这是本标准最重要的一条基本原则和核心，在三氧化二锑生产等阶段，主要考虑其对环境可能造成的影响，一切均以对环境的影响为基准。

3.1.3先进性。

本标准中的评价指标与现行标准是统一的，但主要取其先进的指标值，符合先进性原则，同时对现有企业技术进步有很好地促进作用。指标主要选取行业的先进值，具体来说是处于顶部的20%产能所代表的先进水平。

3.1.4可操作性。

对于标准中提及的评价指标、数据来源及确定等事项，均在附录中进行详细说明，具有可操作性。

3.2确定标准主要内容

3.2.1范围

本标准适用于以锑锭为原料，采用火法生产的三氧化二锑的绿色设计产品评价。

3.2.2规范性引用文件

本标准引用的文件涉及三氧化二锑产品质量、产品生产过程各个方面的管理要求、污染物排放及分析检测方法等方面的要求，文件有：

GBZ 2 工作场所有害因素接触限值

GB/T 1599 锑锭

GB 2589 综合能耗计算通则

GB/T 3253 锑及三氧化二锑化学分析方法

GB/T 4062 三氧化二锑

GB 8978 污水综合排放标准

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB/T 19001 质量管理体系要求

GB/T 24001 环境管理体系要求及使用指南

GB/T 24040 环境管理生命周期评价原则与框架

GB/T 24044 环境管理生命周期评价要求与指南

GB/T 28001 职业健康安全管理体系要求

GB 30770 锡、锑、汞工业污染物排放标准

GB/T 32161 生态设计产品评价通则

GB/T 33000 企业安全生产标准化基本规范

T/CNIA0004 绿色设计产品评价技术规范 锑锭

本标准所列之文件，均引用其最新版本，体现了与时俱进，吸收当时最先进技术成果，反应当时的基本特点。

3.2.3术语和定义

明确了GB/T 32161界定的术语均适用于本标准，不再重复描述。另明确了三氧化二锑生命周期范围、绿色供应链管理。

4.评价要求

4.1 基本要求

评价的基本要求也是基于整个行业的先进水平，而不是平均水平，具体而言是整个行业产能的20%所能达到的先进指标。

基本要求主要是从申请评价企业的基本条件、污染物排放控制要求、生产管理体系要求、绿色供应链管理、能源消耗控制要求、固体废弃物排放和新工艺等几个方面来规范。

4.1.1 基本条件

企业达到国家发改委公告的《锑行业准入条件》要求，产品质量要达到GB/T 4062的要求。

——这两点是申请绿色设计产品评价的最基本条件，首先要具有行业准入的资格，然后是生产的产品质量要符合国家标准的要求。

4.1.2污染物排放控制要求

企业近三年无较大安全事故、无重大环境污染事件及无群体性职业病事件；污染物的排放要达到GB 30770《锡锑汞工业污染物排放标准》及 GB 8978《污水综合排放标准》的要求；污染物排放总量要达到排污许可证的要求；清洁生产水平要达到《锑行业清洁生产评价指标体系》的要求。

——企业近三年无较大安全事故、无重大环境污染事件及无群体性职业病事件，这点是对企业过去三年来管理能力的基本反映，若出现较大安全事故、重大环境污染事件及群体性职业病事件，则企业管理体系存在缺陷，不能参加评价。其余三点是污染物排放控制的基本要求，不但污染物排放要达到国家排放标准，而且要达到行业清洁生产的要求，同时污染物排放总量也必须达到排污许可证的控制指标，对于原料中有害物质含量也是一种约束，有害物质必须实现资源化利用、无害化处理。

4.1.3生产管理体系要求

安全管理达到GB/T 33000的要求，安全标准化达三级以上；应按照GB/T 24001、GB/T 19001和GB/T 28001分别建立并运行环境管理体系、质量管理体系和职业健康安全管理体系。

——对企业环境管理的结果提出了要求，这点是对企业管理过程的能力提出了详细而具体的要求，明确三氧化二锑生产过程中安全管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理系统和质量管理体系所要达到的基本要求，若这几个管理体系中，任意一个存在缺陷，则很难保证结果能够达到环境管理的基本要求，不能参加评价。

4.1.4能源消耗及控制要求

单位产品能源消耗要达到《锑行业准入条件》国家发展和改革委员会公告2006年第94号的要求，应按照GB 17167配备能源计量器具,并根据环保法律法规和标准要求配备污染物检测和在线监控设备。

——三氧化二锑产品的能源属性是其重要属性之一，同时生产过程所消耗的能源对于环境有一定影响，许多污染物的排放指标是与能源消耗直接相关的，因此单列两条进行规范。

4.1.5 绿色供应链管理

企业宜开展绿色供应链管理，对产品主要原材料供应方、生产协作方、相关服务方等提出相关质量、环境、能源和安全等方面的管理要求，并建立绿色供应链管理绩效评价机制、程序，确定评价指标和评价方法。

——绿色供应链管理主要是从供应链的角度，要求上、下游企业从产品设计、材料选择、产品制造、产品销售以及回收的全过程中考虑环境整体效益的最优化，主体还是上游企业，从而实现整个供应链的环境绩效最优。这比绿色设计产品更进一步，对上游企业的生产提出了更加明确的要求，能够保证三氧化二锑产品的原材料更加符合绿色设计产品的要求；对下游企业的使用提出建议，能够保障产品在使用过程中，对环境影响最小化，从而实现整个供应链的可持续发展。

——考虑到开展绿色供应链管理的难度，本标准对此点没有提出强制性要求，只提出一般性要求。

4.1.6固体废弃物控制

所产熔渣按GB 18597《危险废物贮存污染控制标准》进行无害化/资源化处理或交有资质的第三方处置；产品包装材料应采用可再生利用或可降解材料。

——这是对于固体废物所做的专门要求，因此熔渣必须进行无害化处理和资源化利用。

4.1.7关于采用新工艺的问题

生产过程中应采用国家鼓励的先进技术和工艺，不宜采用高能耗、低效率的生产工艺和设备。

——这是要求各企业要积极采用先进三氧化二锑生产技术和工艺，如：锑白炉顶吹新工艺，以达到减少资源消耗的目的。

4.1.8 自动计量包装工艺

包装过程中宜采用自动计量包装技术和工艺，宜淘汰手工计量包装工艺；在易产生粉尘的位置设有粉尘收集净化装置。

——这要求三氧化二锑包装过程中宜采用自动计量包装技术和工艺，如：半自动计量包装、全自动计量包装等，宜淘汰手工计量包装工艺；在易产生粉尘的位置设有粉尘收集净化装置，以达到提高劳动生产率降低车间粉尘浓度，保护职工身体健康的目的。

以上8点是三氧化二锑生产企业的基本要求，其中4.1.1～4.1.4和4.1.6，这5点是强制性要求，必须同时满足，缺一不可，其余3点是一般性要求，可降低其评分权重。

4.2评价指标要求

评价指标分成两级，由一级指标和二级指标组成。一级指标包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标。二级指标是对一级指标要求的具体化，明确规定了数值范围，同时标明所属的生命周期阶段。二级指标所规定的要求是要达到三氧化二锑行业先进水平，不是平均水平，进一步明确则是三氧化二锑行业20%的先进产能所能够达到的水平；同时二级指标等同采用GB30770《锡锑汞工业污染物排放标准》中新建企业污染物排放限值、参考了《锑行业清洁生产评价指标体系》的Ⅰ级基准值。

三氧化二锑生产过程中，各种消耗，如能源、原料、材料等，最终均会分配到单位产品三氧化二锑中，因此本标准的功能单位为t（三氧化二锑），不但便于计算，也利于与生产实际相结合，因此以三氧化二锑产品重量吨为功能单位。

辅助过程，如“三废”处理对环境排放的污染物考虑环境属性，因为这些过程所排放的污染物也是三氧化二锑生产时带入的，也是GB30770《锡锑汞工业污染物排放标准》各种排放物的检测点，对环境影响较大，是本标准的重点和根本，因此必须列入。

本标准对我国三氧化二锑生产有代表性的生产企业锡矿山闪星锑业（A企业）、湖南辰州矿业（B企业）、广西华锑科技（C企业）、贵州东峰锑业（D企业）、云南木利锑业（E企业）评价指标中二级指标进行了大量调研，近三年来具体情况见表4-1。

**表4-1 我国部分三氧化二锑生产企业的二级指标**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 二级指标 | A企业 | B企业 | C企业 | D企业 | E企业 |
| 锑金属消耗，Kg/t | 841.26 | 842.10 | 842.42 | 841.95 | 841.76 |
| 锑锭成分，% | GB/T 1599标准的要求 | GB/T 1599标准的要求 | GB/T 1599标准的要求 | GB/T 1599标准的要求 | GB/T 1599标准的要求 |
| 单位产品三氧化二锑综合能耗，Kgce/t | 14.23 | 14.55 | 15.06 | 15.25 | 15.65 |
| 大气污染物排放浓度限值，mg/m3 | GB 30770新建企业特别排放限值 | GB 30770新建企业排放限值 | GB 30770新建企业特别排放限值 | GB 30770新建企业排放限值 | GB 30770新建企业特别排放限值 |
| 水污染排放限值，mg/L | GB 30770新建企业排放限值 | GB 30770新建企业排放限值 | GB 30770新建企业排放限值 | GB 30770新建企业排放限值 | GB 30770新建企业排放限值 |
| 作业场所容许粉尘浓度，mg/m3 | 5.76 | 6.52 | 7.06 | 8.65 | 5.43 |
| 镉，% | 0.0009 | 0.0011 | 0.0009 | 0.0011 | 0.0008 |
| 铋，% | 0.0008 | 0.0013 | 0.0017 | 0.0014 | 0.0010 |
| 铅，% | 0.086 | 0.090 | 0.072 | 0.090 | 0.090 |
| 砷，% | 0.030 | 0.042 | 0.038 | 0.040 | 0.039 |
| 立方晶型，% | 98.21 | 95.89 | 97.92 | 96.03 | 95.40 |
| 白度，% | 96.50 | 95.16 | 94.25 | 94.36 | 95.08 |

4.2.1 资源属性指标

一级指标资源属性是描述三氧化二锑生命周期中所消耗的资源，二级指标说明具体所消耗的资源，主要是锑资源的消耗，规定了锑锭的化学成分要符合GB/T 1599和GB/T 3253标准的要求，主要是考虑从源头上减少有害元素进入生产体系，减少有害元素对后续处理过程和环境的影响。

《锑行业清洁生产评价指标体系》中要求三氧化二锑生产企业的冶炼回收率先进指标Ⅰ级基准值要达到99.2%，结合考虑部分三氧化二锑生产企业生产实际及表4-1“4.1 基本要求”中关于危废的处置应专门设置处理处置装置或交第三方处理，则单位产品三氧化二锑消耗的锑金属量为≤842kg。将相对指标回收率转为绝对指标单位产品三氧化二锑消耗的金属量来考核，可以更加直接反映生产一吨三氧化二锑产品，从自然界攫取的锑资源量是多少，直观反映了对三氧化二锑生产对环境资源的影响。之所以没有设置关于锑锭不同牌号生产三氧化二锑对环境资源的影响，是因为本标准所考虑的是资源对环境的影响，因此只需要考虑最终消耗了多少锑金属量即可。

4.2.2能源属性指标

一级指标能源属性是描述三氧化二锑生命周期中所消耗的各种能源，二级指标说明吨三氧化二锑产品所消耗的标煤当量。

《锑行业清洁生产评价指标体系》关于三氧化二锑标煤消耗的先进指标的Ⅰ、Ⅱ级基准值均为≤15kgce/t，结合考虑部分三氧化二锑生产企业生产实际，取先进指标≤15kgce/t，因此拟定标煤消耗指标：≤15kgce/t。

4.2.3 环境属性指标

一级指标环境属性是描述三氧化二锑生命周期中向环境排放的各种污染物，是本标准的核心指标，因为资源属性、能源属性指标最终在评价报告中都会转化为对环境排放的污染物数量，来考察其环境影响。二级指标主要是说明对环境排放的水污染物、大气污染物的排放限值和车间空气允许粉尘浓度，水污染物排放的种类有：锑、铅、砷和镉，大气污染物排放的种类有：颗粒物、氮氧化物、锑及其化合物、铅及其化合物、砷及其化合物。因为水污染物和大气污染物最终会影响土壤，同时作为与土壤最可能直接接触的废渣，已经在评价基本要求中进行了明确，要求对所产熔渣应进行无害化/资源化处理，这是评价的基础，因此二级指标环境资指标没有涉及土壤污染物排放。车间空气允许粉尘浓度指标针对三氧化二锑生产企业粉体产品的特性，根据GBZ2《工作场所有害因素接触限值》，对车间空气中一般粉尘最高容许浓度作了规定。

水污染物排放限值和大气污染物排放浓度限值控制指标全部引用GB 30770《锡锑汞工业污染物排放标准》规定的新建企业排放限值控制指标，该标准2014版为首次发布，其规定的污染物排放浓度很严格，因此本标准主要参考其新建企业排放指标的规定。

GB 30770《锡锑汞工业污染物排放标准》属于强制性标准，所有的三氧化二锑锑生产企业都必须参照执行。

作业场所容许粉尘浓度引用GBZ2《工作场所有害因素接触限值》中一般粉尘容许粉尘浓度≤8mg/m3，结合考虑部分三氧化二锑生产企业生产实际，拟定作业场所容许粉尘浓度≤8 mg/m3。

4.2.4 质量属性指标

一级指标质量属性是描述三氧化二锑产品可能向环境排放的有害物质。二级指标说明具体的有害物质，有铅、砷、铋和镉，这些元素对下游产品和最终产品均有很大的影响，因此在精炼过程必须尽可能脱除，同时有必要减少从源头带入量。

铅、砷是三氧化二锑中的主要杂质元素，也是生产过程控制的主要对象，GB/T4062-2013《三氧化二锑》主要牌号Sb2O399.50关于砷、铅含量指标分别为0.045%、0.093%，锑锭生产三氧化二锑时砷大部分氧化挥发，部分铅留在底水，根据生产企业的实际情况，拟采用GB/T4062-2013《三氧化二锑》中关于砷、铅含量的控制指标：三氧化二锑产品中的砷含量≤0.045%，铅含量≤0.093%，这个控制指标也是三氧化二锑产品必须达到的要求。

GB/T 4062—2013《三氧化二锑》主要牌号Sb2O399.50关于镉含量为小于0.0015%，铋含量为小于0.0020%，结合三氧化二锑企业生产先进值。因此拟定指标：三氧化二锑产品中镉含量≤0.0010%，铋含量为≤0.0015%。

GB/T 4062—2013《三氧化二锑》主要牌号Sb2O399.50关于立方晶型为大于90%，白度为大于93%，结合三氧化二锑企业生产先进值。因此拟定指标：三氧化二锑产品中立方晶型为大于96%，白度为大于95%。

5、生命周期评价报告编制方法

5.1 生命周期评价方法

应依据附录A中生命周期评价方法，来对三氧化二锑产品进行生命周期评价。

5.2 评价范围的确定

在三氧化二锑产品的整个生命周期中，生产阶段活动对环境的影响是最大的，而且目前三氧化二锑主要应用于阻燃材料、聚酯工业、塑料、陶瓷等领域，，且其生产过程为物理添加或催化作用，对环境的影响很小，因此三氧化二锑产品的生命周期评价以生产阶段为主。

三氧化二锑产品生命周期评价范围包括三氧化二锑生产和三氧化二锑包装阶段。三氧化二锑生产为锑锭间接法生产三氧化二锑、三氧化二锑输送两个过程。锑锭间接法生产三氧化二锑工艺过程可以是锑白炉顶吹挥发熔炼、表吹挥发熔炼、底吹挥发熔炼、电热辅助挥发熔炼过程。

评价范围单元过程数据的取舍原则如下：

a）能源的所有输入均列出；

b）原料的所有输入均列出；

c）辅助材料质量小于原料总耗0.1%的项目输入可以忽略；

d）大气、水土、土壤的各种排放均列出；

e）厂房的基础设施、各工序的设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，均忽略；

f）取舍原则不适用于有毒有害物质，任何有毒有害的材料和物质均应包含于清单中。

5.3数据清单分析

根据“附录A.3”对数据清单进行分析，明确数据范围，采集各个阶段的现场数据和背景数据，对采集的数据进行计算，合并相同类型数据，有多个产品的，还要基于一定原则对数据进行分配。

5.4 生命周期影响评价

根据“附录A.4 ”对前述所整理的数据开展三氧化二锑产品生命周期影响评价，对潜在的环境影响进行评价。环境影响类型可分为资源消耗、气候变化、酸化、富营养化、光化学烟雾、固体废弃物以及可吸入颗粒物等7种，对环境影响类型的影响区域也进行了说明，具有全球影响的有资源消耗和气候变化，具有区域性影响的有酸化、富营养化和光化学烟雾，具有局地性影响的有固体废弃物和可吸入颗粒物。

资源消耗的清单因子主要是考虑锑，因为相对于其他消耗资源而言，锑是三氧化二锑生产过程中最主要和最重要的消耗资源；其他资源消耗种类繁多，在目前生命周期评价数据库不完善的条件下，也难以评估其资源消耗当量，因此最终考虑资源消耗的清单因子为锑，其特征化因子为1，因为全球的资源消耗都是以锑作为标准当量的。

其他的气候变化、酸化、富营养化、光化学烟雾的清单因子，根据三氧化二锑生产企业的实际情况和特点，分别选取了不同的物质。固体废弃物的清单因子，主要是熔渣，没有列出，因为熔渣是必须要进行资源化或无害化处理的，因为这是产品评价的前提。

对于各个影响类别的特征化因子也进行了进一步说明，以便进行分类汇总，特征化因子见下表：

| 影响类别 | 单位 | 指标参数 | 特征化因子 |
| --- | --- | --- | --- |
| 资源消耗 | Kg，Sbeq./kg | Sb | 1 |
| 气候变化 | Kg，CO2 eq./kg | CO2 | 1 |
| CO | 2 |
| CH4 | 25 |
| NOx | 320 |
| 酸化 | Kg，SO2 eq./kg | SO2 | 1 |
| NOx | 0.7 |
| H3PO4 | 0.98 |
| NH3 | 1.88 |
| 富营养化 | Kg，PO43- eq./kg | PO43- | 1 |
| NOx | 0.13 |
| N | 0.042 |
| COD | 0.022 |
| 光化学烟雾 | Kg，C2H4 eq./kg | CO | 0.03 |
| NOx | 0.028 |

注：特征化因子的参考文献：王寿兵, 吴峰, 刘晶茹. 产业生态学[M]. 北京：化学工业出版社，2006年：58-66.

本标准没有要求对环境影响类型进行归一化处理。

5.5 生态设计改进方案

根据附录C评价的三氧化二锑产品开展生态设计改进。

5.6 评价报告主要结论

根据前述内容，并根据评价结论初步判断该产品是否为绿色设计产品。

6、评价方法

本标准采用指标评价与生命周期评价相结合的方法，三氧化二锑产品同时满足以下两个条件，即可判断为绿色设计产品：

A）满足基本要求（见4.1）和评价指标要求（见4.2）；

B）提供三氧化二锑产品生命周期评价报告（见5.2）。

三氧化二锑绿色设计产品的评价按照以下流程进行。

范围确定

生命周期清单分析

基本要求

生命周期影响评价

评价指标要求

生命周期评价报告

符合要求

非绿色设计产品

未符合要求

未符合要求

未通过审核

同时满足

符合要求

提供

绿色设计产品

1. 标准的创新点

第一、本标准填补了我国三氧化二锑行业绿色设计产品评价技术规范标准的空白，第一次能够量化分析三氧化二锑产品对环境的综合影响。

第二、从三氧化二锑产品的资源、能源、环境、质量属性等4个方面首次提出了三氧化二锑绿色设计产品评价要达到的具体指标要求。

第三、本标准没有对不同牌号锑锭所产的三氧化二锑进行分别评价，体现了一致性原则，即无论何种工艺、锑锭所产三氧化二锑，其评价的基本出发点都是对环境的综合影响。

第四、对于三氧化二锑产品及其生产原料的要求，体现了“宽进严出”的特点。生产原料以符合行业标准的锑锭即可，而对三氧化二锑产品的砷、铅、镉含量做出了严格限制。

1. 与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

目前我国无三氧化二锑绿色设计产品评价的标准，本标准是新制定的团体标准。本标准是现有国家或行业标准不可替代的，本标准的制定是我国三氧化二锑行业标准体系的完善和补充。本标准的制定与现行的相关法律、法规、规章及相关标准的关系不矛盾、不冲突，其相互关系非常协调。

1. 标准中涉及的专利或知识产权说明

本标准不涉及任何专利或知识产权。

1. 重大分歧意见的处理经过和依据

（无）

1. 标准作为强制性或推荐性行业标准的建议

本标准建议不作为强制性标准，而建议作为推荐性标准。

1. 贯彻标准的要求和措施建议

本标准发布后，中国有色金属工业协会锑业分会和全国有色金属标准化技术委员会应加强对本标准的宣传力度，积极推进整个三氧化二锑行业的技术进步，鼓励有条件的三氧化二锑生产企业积极按照本标准的要求组织生产，在合适时候开展三氧化二锑绿色设计产品技术评价，以促进三氧化二锑行业技术进步，减少三氧化二锑行业生产活动和三氧化二锑产品生命周期对环境的影响，有效保护三氧化二锑生产企业周边的环境，促进三氧化二锑行业持续健康发展。

1. 废止现行有关标准的建议

（无）。