**行业标准《掺锡氧化铟粉》**

**编制说明**

**(送审稿)**

行业标准《掺锡氧化铟粉》起草小组

　 2019.5

**一、任务来源**

根据工信厅科[2017]40号《工业和信息化部办公厅关于印发2017年第一批行业标准制修订计划的通知》，全国有色金属标准化技术委员会文件“有色标委【2017】31号”《关于转发2017年有色金属国家、行业、协会标准制（修）订项目计划的通知》”，以及全国有色金属标准化技术委员会文件“有色标委【2017】95号”，“关于印发《掺锡氧化铟粉化学分析方法》等18项标准任务落实会会议纪要的通知”，《掺锡氧化铟粉》行业标准由广西壮族自治区冶金产品质量检验站、广西晶联光电材料有限责任公司、广西壮族自治区分析测试研究中心、洛阳晶联光电材料有限责任公司、广西华锡集团股份有限公司、广东清远广东先导稀材股份有限公司、广西冶金研究院有限公司等起草。

项目计划号：2017-0129T-YS，完成时间2019年。

**二、立项目的与意义**

我国是铟资源大国，也是铟产品生产的主要国家，占据了世界铟年产量50%以上。金属铟具有延展性好，可塑性强，熔点低，沸点高，低电阻，抗腐蚀等优良特性，且具有较好的光渗透性和导电性，被广泛应用于宇航、无线电和电子工业、医疗、国防、高新技术、能源等领域。生产ITO靶材是金属铟的主要消费领域，占全球铟消费量的70%，ITO靶材通过磁控溅射获得的ITO导电膜作为透明电极广泛应用于笔记本电脑、电脑显示器、智能手机、液晶电视等。ITO靶材由于具有低电阻率、高可见光透过率、良好的图形加工性能等优异特性，并具有红外反射和电磁屏蔽性能，是现代光电显示领域不可替代的功能材料。ITO 靶材规模效应较为突出，薄膜晶体管（TFT）用ITO靶材市场需求逐步扩大。目前，TFT面板生产线已由国外转移至我国，我国面板产业迅速发展，其生产线已增至40多条，刺激我国对TFT用ITO靶材的需求不断增长, 2019年我国将成为全球最大TFT用ITO靶材需求国。2018年我国ITO靶材用量接近600吨，全球用量1800吨。2019年至2021年全球ITO靶材用量预估如下图1所示。

虽然我国铟储存量丰富，由于存在大尺寸、高密度及均匀性、低电阻率等问题有待研究突破，国产的大部分ITO靶材应用于中端的TP、STN市场和低端的TN导电玻璃市场。目前，国际TFT用ITO靶材核心技术被日本、韩国等所垄断，国内所使用的高端ITO靶材大部分依赖进口。

**图1 2019-2021年全球ITO靶材用量预估**

掺锡氧化铟粉是生产ITO靶材的主要原料，使用量日益增多，已成为当今信息产业极为重要的基础电子功能材料。2018年中国大陆目前实现国产化靶材总量大约170吨/年，所需的掺锡氧化铟粉总量约为210吨/年。2019年全球所需靶材大约1920吨，生产需要掺锡氧化铟粉约2400吨。2019年中国大陆实现国产化靶材约200～250吨，所需掺锡氧化铟粉总量为250～312吨。掺锡氧化铟粉产品的规范化和标准化，对“中国制造2025”有着积极的促进作用。

制取高性能的ITO靶材需要掺锡氧化铟粉，对掺锡氧化铟粉的要求极为严格。掺锡氧化铟粉的主要性能指标包括粉体的铟锡主成分含量、主要杂质元素及其含量、物相等。目前，掺锡氧化铟粉尚无国家标准或行业标准，产品没有统一规范、质量良莠不齐，不利于掺锡氧化铟粉的生产、应用、贸易、仲裁等。因此，有必要制定掺锡氧化铟粉的行业标准。

本标准的制定主要解决了我国掺锡氧化铟粉没有执行标准的问题，对于行业的高质量发展有极大的促进作用，标准为首次制定。

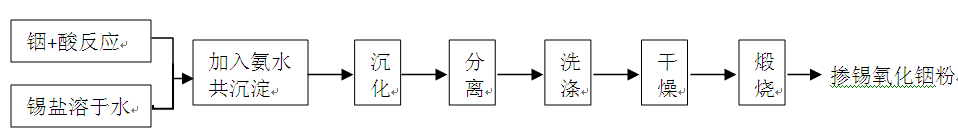
**三、掺锡氧化铟粉生产工艺简介**

目前，掺锡氧化铟粉生产工艺主要有共沉淀法和氧化铟与氧化锡混合法。共沉淀法的生产原料是99.99%的高纯铟和锡盐（如分析纯的五水四氯化锡等）；混合法的主要原料是99.99%氧化铟和99.99%二氧化锡。掺锡氧化铟粉生产原料大都是99.99%高纯物质。

**1. 共沉淀法**

以金属铟、酸、锡盐和氨水为原料，先将金属铟溶解于稀酸中，调节溶液中In3+浓度及pH；锡盐溶于水中，然后加入铟溶液中。向该溶液中添加氨水溶液，使之产生沉淀。该沉淀经过滤、分离、洗涤、干燥、煅烧即可得到粒径均匀的掺锡氧化铟粉末。反应方程式如下：

工艺流程为：



广西晶联光电材料有限责任公司、洛阳晶联光电材料有限责任公司、柳州百韧特先进材料有限公司（柳州华锡铟锡材料有限公司）等，采用共沉淀法生产掺锡氧化铟粉。

**2. 混合法**

混合法是将99.99%氧化铟和99.99%二氧化锡研磨混匀而成。广东先导稀材股份有限公司采用此工艺生产掺锡氧化铟粉。

**四、标准主要编制单位、起草人**

我国生产掺锡氧化铟粉的生产厂家有广西晶联光电材料有限责任公司、广东清远广东先导稀材股份有限公司、洛阳晶联光电材料有限责任公司、柳州百韧特先进材料有限公司（柳州华锡铟锡材料有限公司）、株冶集团、威海宝丽佳电子有限公司、河北鹏达新材料科技有限公司等。广西晶联光电材料有限责任公司和广东先导稀材股份有限公司两家企业产量占全国产量的60%以上。

掺锡氧化铟粉标准由广西壮族自治区冶金产品质量检验站、广西晶联光电材料有限责任公司、广东先导稀材股份有限公司、洛阳晶联光电材料有限责任公司、广西壮族自治区分析测试研究中心等起草。起草成员单位包括了掺锡氧化铟粉的研发、应用和质检等企业和机构，技术力量和经验完全能够胜任本标准的起草工作。

负责起草单位广西壮族自治区冶金产品质量检验站成立于1981年8月，原属冶金部广西冶金产品质检中心，现隶属于广西工业和信息化厅的财政全额拨款二类事业单位，省级有色、冶金产品及其压延产品的专业质检机构；目前拥有资质：自治区技术监督局资质认定(计量认证/审查认可)、国家认可委（CNAS）检测实验室认可、国家地质勘查岩矿分析乙级资质，2013年被国家质量监督检验检疫总局评为Ⅰ类产品质量检验机构。广西壮族自治区冶金产品质量检验站近年科研成果有：广西科技进步二等奖一项，中国有色金属工业科学技术奖一、二等奖各一项，柳州市科技进步二等奖一项，主持或参与起草国际标准、国家（国家行业标准）多个。

主要起草单位广西晶联光电材料有限责任公司位于广西柳州市，占地6,000余平米，上市公司隆华节能（股票代码：300263）全资子公司，是一家专业从事掺锡氧化铟粉及其相关产品高品质ITO靶材的研发、生产和销售的高新技术企业。公司突破了高端ITO靶材的核心技术，如掺锡氧化铟粉（ITO粉末）活性、ITO靶材挤压成型及靶材烧结等关键技术，打破了日韩垄断，在国内实现高端ITO靶材批量化供应。公司先后研制开发成功面板产线2.5代到10.5代的高端ITO靶材，在平板显示领域实现了高端ITO国产化配套，支持了高端ITO靶材先进工艺开发及我国平板显示自主产业链建设，取得了突出的业绩，“TFT用ITO靶材项目”连续三年获得中国电子信息博览会创新产品与应用奖。

主要起草人黄誓成，男，中南大学硕士，工程师，现任广西晶联光电材料有限责任公司常务副总经理，“柳州市第十三批拔尖人才”，“柳州市2018年劳动模范”。2009年开始从事于ITO靶材项目的研发、生产及相关管理工作，带领技术团队实现高世代线TFT大尺寸ITO靶材的批量化应用，“TFT用ITO靶材项目”连续三年获得中国电子信息博览会创新产品与应用奖。已完成ITO靶材政府下达的开发及产业化项目6项，获发明专利5项，发表论文1篇。

**五、 编制过程（包括编制原则、工作分工、征求意见单位、各阶段工作过程等）** **1. 标准制订主要遵循的原则**

**1)** 符合性：本标准严格按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》和GB/T 20001.10-2014《标准编写规则 第10部分：产品标准》的要求编写，并符合有色金属行业标准编制要求。

**2)** 合理性与实用性：本标准应反映了国内生产、贸易、检验等企事业的技术水平，便于生产，利于应用，经济上合理，兼顾现有资源的合理配置，同时也可以起到规范和引导生产及消费市场的作用。

**3)** 先进性与创新性：标准应具备先进性与创新性。本标准填补了国内掺锡氧化铟粉标准的空白，满足掺锡氧化铟粉生产行业的要求，适应高技术新材料产业的高质量发展。

**2. 工作过程**

**2.1** 立项批准

2017年4月12日，国家工业和信息化部下发《工业和信息化部办公厅关于印发2017年第一批行业标准制修订计划的通知》（工信厅科[2017]40号），2017年9月11日，全国有色金属标准化技术委员会下发“关于转发2017年有色金属国家、行业、协会标准制（修）订项目计划的通知”（有色标委【2017】31号），《掺锡氧化铟粉》行业标准获准立项，项目计划号：2017-0129T-YS，完成时间2019年。

批准立项后，由广西壮族自治区冶金产品质量检验站为牵头，立即成立了行业标准《掺锡氧化铟粉》起草小组，负责该标准起草前期工作。

**2.2** 任务落实

根据国家标准化管理委员会及工业和信息化部标准计划项目的安排要求，全国有色金属标准化技术委员会于2017年8月22日～8月24日在山东省泰安市召开有色标准工作会议，会议代表就行业标准《掺锡氧化铟粉》（项目计划号：2017-0129T-YS）起草有关问题进行热烈的讨论，全国有色金属标准化技术委员会进一步明确各责任单位（人）的具体工作安排，并形成了会议纪要：“有色标委【2017】95号”，“关于印发《掺锡氧化铟粉化学分析方法》等18项标准任务落实会会议纪要的通知”。

本标准起草小组经与各个起草单位协商，并经全国有色金属标准化技术委员会同意，行业标准起草分工如下：

广西壮族自治区冶金产品质量检验站为本标准的负责起草单位，广西晶联光电材料有限责任公司、广东先导稀材股份有限公司、广西壮族自治区分析测试研究中心、洛阳晶联光电材料有限责任公司、广西华锡集团股份有限公司和广西冶金研究院参加标准起草。

**2.3** **各阶段工作过程**

**1）**2017年10月24日至10月26日，标准起草小组人员参加了全国有色金属标准工作会议，对起草《掺锡氧化铟粉》行业标准进行了研讨。会后，充实了标准起草小组人员，确定了建标的工作计划和进度安排，建标工作任务落实到位。

**2）**2017年11月～2018年3月，标准起草小组收集、整理有关《掺锡氧化铟粉》资料。

**3）**2018年4月，标准起草小组在广西壮族自治区冶金产品质量检验站，召开了第一次标准起草工作会议。会议参加单位有广西壮族自治区冶金产品质量检验站、广西壮族自治区分析测试研究中心、广西晶联光电材料有限责任公司等。会议讨论了掺锡氧化铟粉的技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存、质量证明书和订货单（或合同），并形成了标准讨论稿初稿。

**4）**2018年5月～6月，标准讨论稿初稿征求各起草单位意见，并做初步修改。标准起草小组人员到国内最大的两家掺锡氧化铟粉产品生产企业广西晶联光电材料有限责任公司、广东清远广东先导稀材股份有限公司进行现场调研。

**5）**2018年7月～10月，标准讨论稿进一步修改完善，并向全国有色金属标准化技术委员会重金属分标委汇报标准起草情况。

**6）**2018年10月，标准讨论稿修改完善，形成标准预审稿，并在[www.cnsmq.com](http://www.cnsmq.com)挂网，征求意见。

7）2018年10月24日至26日，标准起草小组人员参加了在安徽省合肥市召开的全国有色金属标准工作会议。全国有色金属标准化技术委员会组织业内专家对《掺锡氧化铟粉》有色金属行业标准进行了预审。会上，标准起草小组向与会专家汇报了标准的起草过程、回答专家的质询，听取了专家的修改意见和建议。

8）2018年11月14日，全国有色金属标准化技术委员会下文“有色标秘[2018]63号”：“关于印发《掺锡氧化铟粉》等5项标准预审会会议纪要的通知”。

9）2018年11月15日，标准起草小组主要成员在广西壮族自治区冶金产品质量检验站召开了工作会议，就落实会议纪要“有色标秘[2018]63号”文精神做了安排。会后，标准起草小组成员分头开展相关工作。

10）2018年12月12日，全国有色金属标准化技术委员会下文“有色标秘[2018]71号”：“关于开展锡领域企业现场调研的函”。2018年12月16日至20日，全国有色金属标准化技术委员会对广西华锡集团股份有限公司、柳州百韧特先进材料有限公司、广西晶联光电材料有限责任公司、广西壮族自治区冶金产品质量检验站等单位进行了现场调研，标准起草小组主要成员参与了调研活动。

11）2019年1～2月，标准预审稿进一步修改完善。

12）2019年3～4月，标准起草小组继续向有关生产厂家、研发机构等征求意见。主要成员单位广西壮族自治区冶金产品质量检验站、广西晶联光电材料有限责任公司、广西壮族自治区分析测试研究中心等在南宁、柳州多次召开工作会议，对标准终审稿初稿集中讨论修改，形成标准审定稿。

13）2019年5月，标准审定稿在www.cnsmq.com挂网，征求意见。

**六、标准主要技术指标确定依据**

1 标准题目与适用范围

1.1 本标准立项名称为《掺锡氧化铟粉》。英文名称“Tin-doped indium oxide powder”。

1.2 规定了本标准适用范围：本标准适用于以99.99%金属铟、锡盐、铟锡氧化物为原料生产的掺锡氧化铟粉，产品主要用于生产氧化铟锡靶材等。

**2 产品分类**

掺锡氧化铟粉主要用于生产ITO靶材，目前市场的主要产品种类有： In2O3 **：**SnO2为90:10的掺锡氧化铟粉（约占份额90%），其它分别为In2O3 **：**SnO2为93:7、95:5、97:3等，约占10%。表1为广西晶联光电材料有限责任公司2016年-2019年掺锡氧化铟粉生产统计数据。

表1 2016-2019年广西晶联公司掺锡氧化铟粉产量占比 %

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 年份  牌号 | 2016年 | 2017年 | 2018年 | 2019年1-3月 |
| FIn90Sn10 | 84.21 | 93.67 | 93.72 | 94.18 |
| FIn93Sn7 | 4.37 | 3.27 | 3.38 | 4.33 |
| FIn95Sn5 | 10.21 | 2.70 | 2.13 | 1.48 |
| FIn97Sn3 | 1.19 | 0.34 | 0.80 | 0 |

广东先导稀材股份有限公司各比例掺锡氧化铟粉的产量也类似，产品以In2O3 **：**SnO2为90:10为主。

因此，掺锡氧化铟粉按主成分可为四个牌号：FIn90Sn10、FIn93Sn7、FIn95Sn5、FIn97Sn3。

**3 化学成分的确定**

目前，掺锡氧化铟粉生产工艺主要有共沉淀法和氧化铟与氧化锡混合法。共沉淀法的生产原料是99.99%的高纯铟和锡盐（如分析纯的五水四氯化锡等）；混合法的主要原料是99.99%氧化铟和99.99%二氧化锡。掺锡氧化铟粉生产原料大都是99.99%高纯物质，除主成分外，杂质元素含量都很低。

* 1. **掺锡氧化铟粉对化学成分要求**

掺锡氧化铟粉主要用于生产氧化铟锡靶材，其生产工艺流程主要为：研磨、成型、脱脂、烧结、机加工。生产流程短，而且没有进一步改变其化学成分或净化提纯的工艺过程。因此，掺锡氧化铟粉化学成分不仅应满足氧化铟锡靶材的化学分要求，即应满足GB/T 20510-2017 要求，还应为ITO靶材生产留有控制余量，满足靶材生产要求。

2.1.1**氧化铟锡靶材主要成分**：氧化铟和氧化锡的质量百分比In2O3 ：SnO2=90:10，偏差为±0.5。

2.1.2 **氧化铟锡靶材主要杂质元素化学成分**

氧化铟锡靶材主要杂质成分见表2。

表2 氧化铟锡靶材主要杂质元素化学成分

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 杂质/（×10-4）%，不大于 | | | | | | | | | |
| Fe | Al | Si | Ni | Cu | Cr | Pb | Cd | Tl | 总和 |
| 15 | 10 | 15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 100 |
| 注：杂质总和为包含且不限于表中所列杂质元素的实测值之和。 | | | | | | | | | |

3.2 **国内外著名企业标准**

3.2.1 **日本三井公司**（业内最优秀企业）

日本三井公司的掺锡氧化铟粉化学成分要求，见表3。

表3 日本三井公司掺锡氧化铟粉化学成分要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 主成分，% | | 杂质/（×10-4）%，不大于 | | | | | |
| In2O3 | SnO2 | Fe | Ni | Cr | Cu | Pb | Al |
| 89.5～90.5 | 9.5～10.5 | 20 | 5 | 5 | 10 | 20 | 20 |

3.2.2 **韩国喜星公司**（业内著名企业）

韩国喜星公司的掺锡氧化铟粉化学成分要求，见表4。

表4 韩国喜星公司掺锡氧化铟粉化学成分要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 主成分，% | | 杂质/（×10-4）%，不大于 | | | | | | 纯度，%，不小于 |
| In2O3 | SnO2 | Fe | Cr | Ni | Cu | Pb | Al | / |
| Balance | 10.0±0.5 | 10 | 5 | 5 | 5 | 20 | 20 | 99.99 |

3.2.3 **美国Umicore公司**（业内著名企业，现已被广东先导稀材股份有限公司收购）

美国Umicore公司的掺锡氧化铟粉化学成分要求，见表5。

表5 美国Umicore公司掺锡氧化铟粉化学成分要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 主成分，% | | 杂质/（×10-4）%，不大于 | | | | |
| In2O3 | SnO2 | Fe | Ni | Pb | Cu | Cr |
| 90.0±0.5 | 10.0±0.5 | 20 | 10 | 20 | 20 | 10 |

3.2.4 **广东先导稀材股份有限公司**

广东先导稀材股份有限公司的掺锡氧化铟粉化学成分要求，见表6。

表6 广东先导稀材股份有限公司掺锡氧化铟粉化学成分要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 主成分，% | | 杂质/（×10-4）%，不大于 | | | | | | | | | | | | |
| In2O3 | In2O3 | Fe | Al | Si | Ni | Cu | Cr | Pb | Cd | Tl | Ca | Mg | Zn | 总和 |
| 90.0±0.5 | 90.0±0.5 | 5 | 5 | 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 5 | 5 | 100 |
| 注：杂质总和为包含且不限于表中所列杂质元素的实测值之和。 | | | | | | | | | | | | | | |

3.2.4 **广西晶联光电材料有限责任公司**

广西晶联光电材料有限公司的掺锡氧化铟粉化学成分要求，见表7。

表7 广西晶联光电材料有限公司掺锡氧化铟粉化学成分要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 主元素，% | | 杂质/（×10-4）%，不大于 | | | | | | | | | |
| In2O3 | In2O3 | Fe | Al | Si | Ni | Cu | Ca | Pb | Cd | Mg | Zn |
| 90.0±0.5 | 90.0±0.5 | 15 | 15 | 15 | 5 | 5 | 15 | 10 | 5 | 5 | 10 |

3.3 **广西晶联光电材料有限责任公司的掺锡氧化铟粉化学成分生产统计**

我们对2017年～2018年广西晶联光电材料有限责任公司连续生产300批次掺锡氧化铟粉（FIn90Sn10），进行化学成分检验统计，结果如下。广西晶联光电材料有限责任公司的掺锡氧化铟产品化学成分稳定，说明生产工艺成熟、稳定。

**3.3.1 主成分统计**

In2O3含量在90%～90.4%，占99%，公司控制正偏差；主成分SnO2含量在9.6%～10.0%，占99%。

**3.3.2 主要杂质成分统计**

Al含量（×10-4%）：最大值7，最低值0（未检出），0～5占95%。

Fe含量（×10-4%）：最大值10，最低值0（未检出），0～5占95%。

Si含量（×10-4%）：最大值18，最低值0（未检出），0～8占95%。

Ni含量（×10-4%）：最大值7，最低值0（未检出），0～4占95%。

Cu含量（×10-4%）：最大值4，最低值0（未检出），0～4占100%。

Cr含量（×10-4%）：最大值3，最低值0（未检出），0～3占100%。

Pb含量（×10-4%）：最大值4，最低值0（未检出），0～4占100%。

Cd含量（×10-4%）：最大值3，最低值0（未检出），0～3占100%。

Tl含量（×10-4%）：最大值3，最低值0（未检出），0～3占100%。

Zn含量（×10-4%）：最大值8，最低值0（未检出），0～6占95%。

Ca含量（×10-4%）：最大值20，最低值0（未检出），0～13占95%。

Mg含量（×10-4%）：最大值5，最低值0（未检出），0～4占95%。

Fe、Si、Ca元素含量（×10-4%）稍高5～10，为其余杂质含量（×10-4%）都低于5。

**3.4 本标准化学成分**

本标准的掺锡氧化铟粉化学成分确定，主要参考国内外著名企业先进标准，结合我国国内生产现状，注重标准的先进性，并满足氧化铟锡靶材生产的要求。掺锡氧化铟粉主成分和主要杂质元素确定如下：

**3.4.1 掺锡氧化铟粉的主成分应符合表8的规定。**

表8 掺锡氧化铟粉主成分

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 主成分（质量分数）/% | | |
| In2O3 | SnO2 | 偏差 |
| FIn90Sn10 | 90 | 10 | ±0.5 |
| FIn93Sn7 | 93 | 7 | ±0.5 |
| FIn95Sn5 | 95 | 5 | ±0.5 |
| FIn97Sn3 | 97 | 3 | ±0.5 |

**3.4.2 掺锡氧化铟粉的主要杂质元素化学成分应符合表9的规定**。

表9 掺锡氧化铟粉主要杂质成分

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 杂质/（×10-4）%，不大于 | | | | | | | | | |
| Fe | Al | Si | Ni | Cu | Cr | Pb | Cd | Tl | 总和 |
| 10 | 10 | 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 100 |
| 注：杂质总和为包含且不限于表中所列杂质元素的实测值之和。 | | | | | | | | | |

其他杂质元素，诸如Ca、Mg、Zn等，含量极低且不影响后续生产的氧化铟锡靶材性能，不列入单个元素控制范围，而在杂质总和量中加以控制。

本标准的主成分及其偏差要求，大体与国外一流企业日本三井公司、韩国喜星公司等企业标准相当。主要杂质元素控制数目比国外一流企业日本三井公司、韩国喜星公司等企业标准多，而且杂质元素含量要求更低。如国外一流企业一般要求控制杂质为Fe、Ni 、Pb、 Cu、 Cr 、Al六元素，本标准在此基础上，增加了Si、 Cd 、Tl三元素；同时，Fe、 Pb、Al等杂质元素含量要求比国外一流企业低了一倍以上。我国主要掺锡氧化铟粉产品生产企业都能达到本标准要求。

**3.4.3**  需方如对掺锡氧化铟粉的化学成分有特殊要求时，由供需双方商定。

**4 物理性能**

物理性能即物理性质，属于统计物理学范畴，即物理性质是大量分子所表现出来的性质，一是指物质不需要经过[化学变化](https://baike.so.com/doc/4542393-4752732.html)就表现出来的性质，二是指物质没有发生化学反应就表现出来的[性质](https://baike.so.com/doc/1569638-1659171.html)。粉体的物理性质包括熔点、沸点、密度、硬度、[导电性](https://baike.so.com/doc/884880-935361.html)、[导热性](https://baike.so.com/doc/4700321-4914529.html)、[延展性](https://baike.so.com/doc/4700980-4915186.html)、溶解性和挥发性、吸附性、磁性等。物理性质参数较多，无需对所有的物理性质参数进行控制。考虑到掺锡氧化铟粉是主要用于生产氧化铟锡靶材，属于中间产品，后续生产氧化铟锡靶材的工艺是研磨、成型、脱脂、烧结、机加工。因此，掺锡氧化铟粉只需主要考虑其物质结构（物相），而粒度等物理性质参数由供需双方自行约定。

**4.1 掺锡氧化铟粉的物相**

掺锡氧化铟粉的物相检验，一方面是为了检验掺锡氧化铟粉产品中是否存在掺假物质的物相成分，确保产品质量，另一方面是为后续氧化铟锡靶材生产提供参考依据。

混合法的掺锡氧化铟粉，其主要原料是99.99%氧化铟和99.99%二氧化锡，混合过程中没有相变，产品物相依旧为In2O3相和SnO2相。

共沉淀法的掺锡氧化铟粉，其生产原料是99.99%的高纯铟和锡盐（如分析纯的五水四氯化锡等），经铟、锡湿法共沉淀、脱水煅烧而成。在铟锡氢氧化物共沉淀煅烧过程中，大部分的Sn掺杂进In2O3晶格，固溶形成了铟锡共晶，即氧化铟锡相（InxSnyOz），与氧化铟锡靶材具有相同的物相结构。仅有少量Sn氢氧化物脱水、烧结后生成SnO2，形成SnO2相。

因此，掺锡氧化铟粉的物相除氧化铟锡相、三氧化二铟相和二氧化锡相外，不允许出现其他相。

**4.2** 掺锡氧化铟粉产品以粉体供货，粒度大小由供需双方约定。

**5 外观质量**

掺锡氧化铟粉为黄色，色泽均匀，目视无可见差异，无外来夹杂物。

**6 其他**

需方如对掺锡氧化铟粉有其他特殊要求时，由供需双方协商确定。

**七**、**与现行法规、标准的关系**

目前，没有《掺锡氧化铟粉》的国家标准和行业标准。本标准是首次制定，与现行法律、法规和相关强制性国家标准没有冲突。

**八**、**重大分歧意见的处理经过和依据**

标准制订过程中，无重大分歧意见。

**九、标准水平**

本标准在制定过程中，以生产实际为依据，参考了国内外著名生产企业的企业标准，广泛征集国内生产厂家和用户意见，标准客观反映了目前掺锡氧化铟粉生产技术现状，具有适用性、准确性、指导性，填补了我国掺锡氧化铟粉的行业标准空白。

本标准达到国际先进水平。

**十、下一步工作**

根据对生产企业、用户及检验单位征求意见和建议，进一步修改、完善标准草案，尽快形成标准报批稿。

**十一、附录**

标准送审定稿意见汇总处理表。

附录：

标准审定稿意见汇总处理表

起草单位：广西壮族自治区冶金产品质量检验站

意见汇总处理人：黄肇敏

电话：0771-5634234

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 标准章条编号 | 意见内容 | 提出单位 | 处理意见 | 备注 |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15 | 编制说明  1  1  3.3.1  3.3.2  3.4.1  6.2 | 夯实编制说明，补充“生产原料”、“生产工艺简介”、“技术标准现状”等。  “本标准适用于共沉淀法、混合法工艺制得的掺锡氧化铟粉”改为“本标准适用于以99.99%金属铟、锡盐（或氧化物）为原料生产的掺锡氧化铟粉”。描述更准确。  “产品主要用于生产氧化铟锡靶材”改为“产品主要用于生产氧化铟锡靶材等”。  主成分偏差表示不够准确，表1中氧化铟、氧化锡偏差均为±0.5。  表2单位有误，应加“%”号。  “氧化铟相、氧化锡相”应改为专指，避免歧义，即改为“三氧化二铟相、二氧化锡相”。  “每桶（箱）净重10 Kg，只允许装同一牌号的掺锡氧化铟粉。”改为“每桶（箱）净重10 Kg，只允许装同一牌号的掺锡氧化铟粉，包装净重正负误差不超过0.20%。”  回函，无意见。  回函，无意见。  回函，无意见  回函，无意见。  回函，无意见。  回函，无意见。  回函，无意见。  回函，无意见。 | 中国有色金属工业标准计量质量研究所  桂林理工大学  广西科技大学  柳州百韧特先进材料有限公司  大冶有色设计研究院有限公司  广州有色院  云南锡业股份有限公司  湖南有色金属研究院  广西英格尔金属有限责任公司  广西德邦科技有限公司  北京京东方显示技术有限公司  深圳市华星光电技术有限公司  湖南有色金属研究院  金川集团股份有限公司  株洲冶炼集团股份有限公司 | 采纳。已补充相关内容。  采纳。  采纳。  采纳。  采纳。  采纳。  采纳。 |  |

说明：（1）发送《审定稿》的单位数：15个；

（2）提出修改意见的单位数：7个；

（3）回函，没有意见的单位数：8个。