氧化铟锌靶材

编制说明

（送审稿）

《氧化铟锌靶材》标准编制组

西北稀有金属材料研究院宁夏有限公司

2022年9月

《氧化铟锌靶材》

编制说明

一、 工作简况

(一） 任务来源

根据《工业和信息化部办公厅关于印发2021年第一批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（工信厅科函〔2021〕25号）的文件精神，由西北稀有金属材料研究院宁夏有限公司负责起草《氧化铟锌靶材》行业标准。项目计划编号为2021-0399T-YS，本标准应在2022年完成。

（二） 主要参加单位和工作成员及其所做的工作

本文件起草单位:西北稀有金属材料研究院宁夏有限公司、宁夏中色新材料有限公司、北京航空材料研究院有限公司、宁夏东方钽业股份有限公司。中山智隆新材料科技有限公司。

1、主要参编单位简介

西北稀有金属材料研究院宁夏有限公司作为标准主编单位，能够在标准的编制过程中，负责标准项目的总体实施和策划，积极主动收集国内外相关资料、进行整理汇总，带领编制组成员单位认真修改标准文本，积极开展现场取样及试验验证工作，并征求标准文本的修改意见，最终完成标准的编制工作。

宁夏中色新材料有限公司作为参编单位，开展大量的现场调研，为本标准提供氧化铟锌靶材的具体要求、客户使用反馈等基础资料，为氧化铟锌靶材标准研究工作提供有力支持，积极配合编制组开展现场取样及试验验证等工作。

宁夏东方钽业股份有限公司作为参编单位，积极配合主编单位开展各种试验工作，为标准编写提供了真实有效的实测数据，针对标准的讨论稿和征求意见稿提出了修改意见。

北京航空材料研究院有限公司是国内唯一面向航空、从事航空先进材料应用基础研究、材料研制与应用研究等综合性科研机构和最大的材料工程研究中心之一，研究院主要从事飞机、发动机和直升机用先进材料、工艺、检测评价技术研究，具有高性能材料的小批量生产和高难度重要部件的研制与开发能力，承担着大量国家重点科研项目和军民两用技术研发项目。作为参编单位和用户单位，航材院主要负责产品使用意见的反馈、技术内容的确认，为产品质量的保障做有力支撑。

中山智隆新材料科技有限公司是一家从事复合氧化物半导体靶材与超高纯半导体金属靶材研、产、销一体的中外合资、中方控股的高新技术企业。

中山智隆公司技术中心拥有一支专业互补性强、经验丰富、战斗力强与国际化程度高的半导体高端靶材研发团队，研发技术人员共30余人，其中具有硕、博士以上学历或高级职称的人才占比超40%；同时从世界500强企业——韩国LG集团引进8名高水平海外高层次人才，成功构建中山智隆公司半导体高端靶材迭代升级研究的人才优势。中山智隆公司的大尺寸、高密度、细晶粒ITO靶材、IGZO靶材与银合金靶材在全球处于领先水平。近年来，公司不断加强研发投入，先后成功研发大尺寸高迁移率复合氧化物靶材、高反射率银合金靶材与半导体超高纯金合金靶材等新产品在LGD、SDP、BOE等客户验证一次性通过，产品质量与性能获得了客户的高度评价。公司先后承担广东省、中山市重大科技计划项目与创新领军人才项目2项；公司注重知识产权的保护，共申请专利30余项，并获得授权专利超过20项。

2、主要工作成员所负责的工作情况

主要工作成员及其所负责的工作见表1。

表1 工作成员及所做工作

|  |  |
| --- | --- |
| 起草人 | 所做工作 |
| 左宁伟、征卫星、张红梅 | 负责方案制定、组织协调、主持标准条款编写、标准技术内容的审核、把关等。 |
| 王东新、马肖、李正飞、葛春桥 | 协助方案制定、组织协调、主持标准条款编写、标准技术内容的审核、把关等。 |
| 孟将、方熙成 | 参与氧化铟锌产品调研、技术参数确定，协助标准技术内容的制定和审核等 |
| 白智辉 | 指导标准编写，并对标准材料提出修改意见。 |

（三） 主要工作过程

西北稀有金属材料研究院宁夏有限公司在接到标准制订任务后，成立了《氧化铟锌靶材》标准编制组，召开了标准项目编制启动会议，对标准编写工作进行了部署和分工，主要工作过程经历了以下几个阶段。

1、立项阶段

2021年3月，接到《有色标委〔2021〕28号》文件通知，《氧化铟锌靶材》行业标准获准立项，项目计划号：2021-0399T-YS，完成年限为2022年。

2、起草阶段

（1）2021年4月20日至4月22日，在贵州省贵阳市召开的全国有色金属标准化技术委员会工作会议对《氧化铟锌靶材》进行了任务落实，确定了起草单位为西北稀有金属材料研究院宁夏有限公司、宁夏中色新材料有限公司、北京航空材料研究院有限公司、宁夏东方钽业股份有限公司。

（2）2021年5月，成立了《氧化铟锌靶材》编制组，确定了各成员的工作分工与具体工作安排。

（3）2021年5-6月，编制组收集汇总了氧化铟锌靶材的相关资料，并召开了标准起草工作会议。会议讨论了氧化铟锌靶材的技术要求，工艺流程、检验方法及标志、包装、运输、贮存及随行文件和订货单内容），形成了《氧化铟锌靶材》讨论稿。

1. 征求意见阶段

编制组通过会议、邮件、中国有色金属标准质量信息网上公开等方式对《氧化铟锌靶材》讨论稿征求意见。

2022年4月19日-4月20日，由全国有色金属标准化技术委员会主持召开网络会议，与会专家对《氧化铟锌靶材》讨论稿进行了认真细致的讨论，提出了宝贵的修改意见和建议。会后，编制组根据专家的建进一步完善标准文本，于2022年8月形成《氧化铟锌靶材》预审稿及《编制说明》预审稿。

2022年8月24-26日，全国有色金属标准化技术委员会组织在宜昌召开了标准工作会议。与会专家对《氧化铟锌靶材》标准文本及《编制说明》预审稿充分讨论，并提出宝贵意见。会后，编制组针对会议提出的各项建议进行了讨论研究，提出具体的修改意见和采纳情况，编制了《标准征求意见稿意见汇总处理表》，并对《氧化铟锌靶材》标准文本及《编制说明》预审稿修改完善后，于2022年9月完成了《氧化铟锌靶材》标准文本和《编制说明》送审稿。

二、标准化文件编制原则

1 符合性：本文件严格按照GB/T 1.1-2020《标准化工导则 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

2 合理性：反映当前国内各生产企业的技术水平，宜于应用，经济上合理，兼顾现有资源的合理配置。

3 先进性：本文件涉及的内容，技术水平不低于当前国内先进水平。

三、标准主要内容及确定依据

本文件是首次制定，是在充分调研了生产的实际水平后完成的。

（一）标准主要内容

1、范围

本文件规定了氧化铟锌靶材的技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输存贮、订货单（或合同）等内容。

本文件适用于以氧化铟粉末、氧化锌粉末为原料、以常压烧结工艺生产的氧化铟锌靶材。

2、技术来源

氧化铟锌靶材（Indium-zinc oxide target，IZO）靶材的应用需求来源于中国航发集团北京航空材料研究院透明器件研究所。航材院是国内唯一面向航空，从事航空先进材料应用基础研究、材料研制与应用技术研究和工程化研究的综合性科研机构，主要从事[飞机](https://baike.baidu.com/item/%E9%A3%9E%E6%9C%BA/70237" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8C%97%E4%BA%AC%E8%88%AA%E7%A9%BA%E6%9D%90%E6%96%99%E7%A0%94%E7%A9%B6%E9%99%A2/_blank)、发动机和直升机用先进材料、工艺、检测评价技术研究。航空透明结构材料与透明件制造是我国唯一从事航空座舱透明材料应用研究与透明件研制的专业化研究单位和航空系统透明材料的权威评价单位。先后承担了几十项各种型号飞机所用的前风挡、防弹玻璃、整体圆弧风挡、气泡式座舱盖、层合风挡、舷窗透明件、整体座舱透明件等材料和制件的研制任务及应用研究工作，全面建成了我国战斗机透明件研制与批量装备能力和新型斗机座舱透明件基本研制条件。

依据航材院技术要求，于2012年由靶材研究所负责进行该产品研发。通过大量的试验研究，解决了成分配比、高活性纳米氧化铟、氧化锌粉体制备、氧化铟锌粉末合成、素坯成型、靶材烧成、靶材绑定（Bonding）等诸多技术、工艺问题，建立了以气氛烧结工艺为基础的高性能氧化铟锌靶材工艺制度。靶材产品经航材院分析测试，技术性能满足应用要求，现已批量使用。

氧化铟锌靶材通过前期的研制开发，目前已实现完全自主化，拥有独立自主技术工艺，技术性能满足国防需求，具有较高的技术附加值和巨大的社会效益。

（二）制定依据

1. 主要成分

产品的主要成分质量百分比为In2O3 : ZnO = 90: 10，偏差为±0.5。

2、杂质成分

国内企业对靶材产品杂质要求种类基本为Fe、Al、Si、Ca、Mg、Cu、Pb、Ni、Cd，结合用户要求，最终定位以上9种。IZO靶材的杂质成分数据是在总结多年分析的数据基础上，根据行业发展水平，最终确定。所确定数据要求较合理，能够起到规范生产的作用。

表1 氧化铟锌靶材不同批次主要杂质成分对比

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 批次 | | IZO-1 | IZO-2 | IZO-3 |
| 杂质元素% | Fe | 0.0003 | 0.0002 | 0.0005 |
| Al | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| Si | 0.0010 | 0.0010 | 0.0010 |
| Ca | 0.0002 | 0.0001 | 0.0005 |
| Mg | 0.0001 | 0.0001 | 0.0005 |
| Cu | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| Pb | 0.0002 | 0.0001 | 0.0002 |
| Ni | 0.0003 | 0.0001 | 0.0001 |
| Cd | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |

表2 氧化铟锌靶材杂质成分标准值

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 杂质含量，质量分数不大于（%） | | | | | | | | |
| Fe | Al | Si | Ca | Mg | Cu | Pb | Ni | Cd |
| 0.0025 | 0.0010 | 0.0025 | 0.0015 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 |

3、外观质量

产品经烧结后，表面颜色为黄绿色，产品表面较粗糙，需要对靶材表面进行机加工处理。因此，本文件规定了产品的外观质量，即表面呈绿色或墨绿色，色泽均匀。表面应平整，无裂纹，无明显崩边，目视无气孔。

4、密度及电阻率

靶材的密度与电阻率是体现产品性能的关键因素，同时这两项数据的结果也可体现靶材生产厂家的技术水平，靶材高密度，低电阻率始终是用户所要求的两项技术指标。因此，本文件规定了产品密度及电阻率。

表3 氧化铟锌靶材不同批次密度对比

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 批次 | IZO-1 | IZO-2 | IZO-3 |
| 密度 g/cm3 | 6.87 | 6.85 | 6.88 |

表4 氧化铟锌靶材不同批次电阻率对比

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 批次 | IZO-1 | IZO-2 | IZO-3 |
| 电阻率 mΩ·cm | 4.06 | 3.94 | 4.08 |

结合表3、表4数据，本文件规定了产品的密度不小于6.85g/cm3，电阻率不大于1.0×10-2Ω·cm。结合多年生产数据统计与客户对产品使用结果分析，此两项规定的技术要求科学合理。

5、其他内容

为了便于标准的可操作性，本文件规定了产品的检验规则，包括组批、检验项目、取样规定以及检验结果的判定。

本文件规定了产品的包装、运输和贮存、质量证明书等内容。

四、标准中涉及专利的情况

本文件不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益等情况

本文件充分考虑了我国氧化铟锌靶材生产企业和使用企业的生产工艺技术水平。根据实际需求进行了大量相关实验，最终形成了本文件，本文件代表了我国在氧化铟锌靶材制备的最高水平。本文件颁布执行后，客观反映了目前氧化铟锡靶材生产现状，有利于产品质量提升，并填补了我国氧化铟锌靶材行业标准的空白，有利于市场公平交易环境的形成，具有较大的社会效益。

六、采用国际标准和国外先进标准的情况

1 采用国际标准和国外先进标准的程度

经查，国外无相同类型的国际标准。

2 国际、国外同类标准水平的对比分析

经查，国外无相同类型的国际标准。

3 与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

无。

4 标准水平分析

本文件的建立提升了产品质量要求，有利于生产单位产品质量的提高，标准总体达到了国内先进水平。

七、与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本文件与有关的现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突。

本文件与现行标准及制定中的标准无重复交叉情况。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

编制组严格按既定编制原则进行编写，本文件起草过程中未发生重大的分歧意见。

九、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准为推荐性行业标准，供相关组织参考采用。

十、贯彻标准的要求和措施建议

本文件制定过程中，以生产实际为依据，规范了氧化铟锌靶材性能相关指标，有利用整个行业制备水平的提升，本文件客观反映了氧化铟锌靶材生产技术现状。本文件发布执行后，建议标准主管单位积极向生产厂家及国内外用户推广。

十一、废止现行有关标准的建议

本文件为新制定文件，无废止其它标准的建议。

十二、其他应予说明的事项

无。

《氧化铟锌靶材》标准编制组

2022年8月