

《光学镀膜用氧化钪技术规范》

(征求意见稿)

编制说明

一、工作简况

(一) 任务来源

本项目根据中国欧洲经济技术合作协会 2026 年团体标准制定计划，项目名称为《光学镀膜用氧化钪技术规范》项目计划号 T/CEATEC-2026-153 的任务而进行制订。

(二) 起草单位及主要起草人

本文件起草单位：江西中钪新材料有限公司、北京富兴凯永兴光电技术有限公司、河北睿阳稀有金属制品有限公司、盱眙新远光科技有限公司、有研资源环境技术研究院（北京）有限公司、福建阿石创新材料股份有限公司。

本文件主要起草人：吴建兵、邹志鹏、谭秋兰、邱日安、钟月明、秦海波、牛文斌、尹延西、陈本宋。

(三) 标准制定目的和意义

从产业角度分析，制定《光学镀膜用氧化钪技术规范》团体标准的目的和意义主要体现在以下几个方面：

1. 目的

光学镀膜用氧化钪是高端激光光学、红外光学、精密光电器件镀膜加工的核心功能陶瓷材料，依托超高纯度管控、均匀微观晶粒结构、低缺陷粉体特性、高折射率光学稳定性等核心优势，承担着光学增透、高反、分光、滤光、耐磨防护等关键镀膜功能，其纯度等级、光学均匀性、激光损伤阈值、批次稳定性直接决定光学薄膜质量、器件透光性能、使用寿命与整机成像精度。该材料广泛适配激光器件、红外探测、精密光学镜头、光通信器件、高端显示镀膜等核心场景，可满足高精度光学薄膜低损耗、高均匀性、耐强光辐照的严苛工艺要求，能够在真空高温镀膜、长期强光照射、温变交变工况下维

持膜层结构稳定与光学性能恒定，具备折射率高、透光性好、化学稳定性优、膜层附着力强、工艺适配性广等特性，是我国高端光电产业、精密光学制造领域的关键基础材料。

早期国内光学镀膜行业多采用普通工业级氧化钪原料，依托常规提纯工艺生产，仅能满足普通民用光学镀膜基础需求，存在杂质含量高、粉体均匀性差、光学缺陷多、激光耐受能力弱等短板，无法适配高端精密光学、高功率激光器件的镀膜制造要求。随着国内高端光电产业快速发展，激光装备、红外光学、光通信器件持续迭代，行业对镀膜材料的纯度精度、光学一致性、耐辐照性能、批次稳定性要求大幅提升，普通工业级氧化钪纯度可控性差、光学性能波动大、高端工况适配性不足的缺陷愈发突出，难以匹配高端光学器件精密镀膜的技术发展趋势。近年来，高纯粉体精制、痕量杂质脱除、晶粒均质调控、粉体形貌优化等技术持续成熟，推动光学级氧化钪向超高纯、低缺陷、高光学稳定性、高激光损伤阈值方向迭代升级，国产光学氧化钪材料的制备工艺与镀膜适配性不断提升，逐步替代进口材料，成为国内高端光学镀膜产线的核心主材。

然而，目前行业缺乏光学镀膜用氧化钪的专项统一技术规范，现有标准多针对通用氧化钪、普通陶瓷粉体材料，指标宽泛、针对性不足，对光学级氧化钪的痕量杂质限值、光学均匀性、激光损伤性能、粉体粒度一致性、镀膜适配性等核心关键指标缺乏明确约束，导致各企业产品质量差异显著。部分产品存在杂质超标、光学性能不均、强光辐照下膜层失效、批次偏差大等问题，大幅增加光学镀膜工艺调试、产品良率管控难度，提升高端光学器件的生产风险与制造成本，制约国产光学级氧化钪材料的规模化推广与行业技术升级。制定本标准的必要性十分突出：一方面，本标准将明确光学镀膜用氧化钪的质量底线、核心性能指标、检测验证方法与评价体系，划定高端光学材料准入门槛，规避镀膜工艺缺陷与器件性能隐患，筑牢光学产品质量安全防线；另一方面，统一的技术规范可提升国产材料行业兼容性与可替代性，降低企业选型、测试、生产管控成本，推动上下游产业链协同发展。同时能够引导企业优化精制工艺、提升材料光学性能与耐久性能，助力国产光学镀膜材料突破高端技术瓶颈，为我国精密光学、高端光电产业高质量发展提供坚实支撑。

2. 意义

近年来，国家高度重视高端光电、精密光学产业创新发展，持续推进光学核心材料国产化攻关与产业标准化体系建设，陆续出台多项政策，明确要求加快高端光学功能材料技术攻关，强化材料质量管控与性能验证，完善光电材料标准体系，推进关键光学材料标准制修订，全面提升高端光学器件国产化配套能力与产业竞争力。为积极响应国家产业政策，健全光学镀膜专用材料标准化体系，规范光学镀膜用氧化钪行业发展秩序，提升材料纯度、光学稳定性与批次一致性，保障高端光学镀膜工艺稳定、器件品质提质增效，亟需开展《光学镀膜用氧化钪技术规范》标准制定工作，为行业标准化发展、国产光学氧化钪品质升级及规模化推广应用提供权威标准依据与技术支撑。

（四）主要工作过程

1. 前期准备工作

项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛搜集相关的材料。同时，标准编制小组安排相关人员，多次与相关行业人员进行调研、交流，广泛征求标准制定方面的意见和建议。

2026 年 7 月 29 日本团体标准由中国欧洲经济技术合作协会正式立项，立项名称为：《光学镀膜用氧化钪技术规范》。

2. 标准起草过程

2026 年 7 月，团体标准立项通知公示后，标准编制小组首先组织了标准制定工作会议，各编写人员根据工作计划分工和编写要求开展了相关工作。在标准起草期间，编制小组主编单位及参编单位组织了数次内部研讨会和专家咨询会，经过多次修改，于 2026 年 8 月初完成了标准初稿及编制说明的撰写工作。

二、标准编制原则和依据

（一）编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前的行业现状，按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定及相关要求编制。

（二）标准主要内容与确定依据

1. 标准主要内容

1.1 范围

本文件规定了光学镀膜用氧化铅（以下简称“氧化铅”）的术语和定义、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及随行文件和合同（或订单）内容。

本文件适用于制取光学镀膜的氧化铅。

1.2 规范性引用文件

GB/T 1479.1 金属粉末松装密度的测定第1部分：斗法

GB/T 1480 金属粉末干分法测定粒度

GB/T 3249 金属及其化合物粉末费氏粒度的测定方法

GB/T 5069 镁铝系耐火材料化学分析方法

GB/T 13390 金属粉末比表面积的测定吸附法

GB/T 21524 无机化工产品中粒度的测定分法

YS/T 568（所有部分）氧化锆、氧化铅化学分析方法

1.3 术语和定义

对光学镀膜用氧化铅的术语和定义进行规定。

1.4 产品分类

对光学镀膜用氧化铅的产品分类进行规定。

1.5 技术要求

对光学镀膜用氧化铅的技术要求进行规定。

1.6 试验方法

对光学镀膜用氧化铅的试验方法进行规定。

1.7 检验规则

对光学镀膜用氧化铅的检验规则进行规定。

1.8 标志、包装、运输、贮存及随行文件

对光学镀膜用氧化钪的标志、包装、运输、贮存及随行文件进行规定。

1.9 合同（或订货单）内容

对光学镀膜用氧化钪的合同（或订货单）内容进行规定。

2. 确定标准主要内容的依据

本标准主要内容依据国家高端光电产业、精密光学材料创新发展、光学器件质量安全管控等相关政策要求确定，严格按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》编制，全面引用光学功能材料、高纯粉体检测、薄膜材料性能评价等现行有效国家及行业标准。结合激光、红外、光通信等高端光学镀膜量产工况需求，聚焦氧化钪材料纯度控制、痕量杂质管控、光学均匀性、激光损伤阈值、粒度稳定性、镀膜适配性、批次一致性等核心指标。依托国内主流企业成熟制备工艺与批量应用数据，兼顾技术先进性与工程实用性，针对行业缺乏专项专用标准、产品性能参差不齐、指标不统一、检测验收无规范等突出问题，明确材料技术要求、试验验证方法、检验规则及包装、贮存、使用要求，形成规范可执行的标准条款，适配各类高端光学镀膜场景应用，支撑行业规范化发展与技术升级。

三、主要试验[或验证]情况分析、技术经济论证、预期经济效果

本标准编制过程中选取多家主流企业光学镀膜用氧化钪产品，围绕核心质量与光学性能指标开展系统测试，涵盖材料纯度、痕量杂质含量、粒度分布、光学均匀性、激光损伤阈值、膜层附着力、化学稳定性、批次一致性等关键项目，结合真空镀膜、强光辐照、高低温交变等实际工艺工况开展适配性验证。测试结果表明，参评产品各项指标均满足高端光学镀膜量产要求，相较普通工业级氧化钪，光学缺陷更少、性能稳定性与工艺适配性大幅提升，可有效规避膜层脱落、光学损耗超标、激光损伤失效等问题，不同厂家产品性能可控、适配性良好，本标准指标科学合理、可验证、可产业化落地。

技术经济论证方面，本标准依托国内成熟的高纯氧化钪精制、检测及镀膜应用技术体系制定，企业无需大规模工艺改造即可达标，技术落地性强。统一的专项技术规

范，可明确行业产品质量底线，规范市场秩序，解决当前产品性能参差、指标不统一、选型验收无依据、工艺调试成本高的行业痛点。同时可简化材料选型、入厂检验、工艺适配与品质管控流程，降低企业生产试错与运维成本，引导企业优化提纯精制工艺，提升材料光学性能与耐久性能，补齐国产高端光学镀膜材料短板，提升国产化产品市场竞争力，加速高端光学材料国产化替代。

本标准实施后，将推动光学镀膜用氧化钪行业规范化、高质量发展，筑牢高端光学器件镀膜工艺与产品质量安全防线，有效降低光学膜层不良率与器件报废风险，提升高端光电产品量产稳定性与良品率，具备良好的经济效益与产业效益。同时可完善我国高端光学功能材料标准体系，夯实光电产业链供应链配套能力，助力激光光学、红外光电、光通信产业安全高质量发展，具备显著的行业价值与社会效益。

四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准的制定过程、技术要求的选定、试验方法的确定、检验项目设置等符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

六、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止。

七、知识产权情况说明

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

八、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

九、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

本标准首次制定，没有特殊要求。

十、其他应予说明的事项

无。

《光学镀膜用氧化钪技术规范》团体标准编制组

2026 年 9 月