

# 《磁记录用铬钛合金溅射靶材》行业标准

## 编制说明

(讨论稿)

《磁记录用铬钛合金溅射靶材》标准起草小组

2023年2月

## 一、工作简况

### 1.1 任务来源

根据工业和信息化部办公厅《关于印发 2022 年第三批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（工信厅科[2022]234 号）的要求，下达了行业标准《磁记录用铬钛合金溅射靶材》（标准项目计划号为 2021-1177T-YS）的制定任务，技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会，标准起草单位为宁波江丰电子材料股份有限公司、宁波江丰热等静压技术有限公司、有研亿金新材料有限公司，项目起止时间为 2023 年~2024 年。

### 1.2 标准制定的必要性

随着信息产业的飞速发展，人们对信息存储的要求向高密度、大容量、高速度及低成本的方向发展。在所有的信息存储方式中，磁存储因其具有优异的记录性能、应用灵活、价格便宜，而且在技术上仍具有相当大的发展潜力，所以仍被作为当代信息存储的一项主要技术。磁记录也是当今世界极富生命力的一个产业，包括计算机系统和消费用的全部产品在内，年销售额已超过 800 亿美元，并且增长势头不减。其中硬盘驱动器的年销售额约为 300 亿美元。近几年，人们对高清电影和大型 3D 游戏的热爱将导致大容量硬盘需求持续增加。而对于硬盘，几乎 50% 的成本为材料，因此相关材料的使用也将增加。对于磁记录靶材，销售额将突破 100 亿美元，中间层材料达到 80 亿美元，基层材料达到 50 亿美元；但目前，垂直磁记录硬盘磁盘市场份额目前基本被国外公司希捷、西部数据、东芝、日立等瓜分，磁记录技术也基本被上述公司垄断。

计算机硬盘需要具有更大的容量与更高的记录面密度。采用垂直磁记录技术，硬盘的面密度与容量呈现了快速的增长。然而实现记录数据的硬盘介质中采用多层垂直结构设计，具体包括润滑层，保护层，磁性记录层，中间层，软磁衬底层，衬底层及基底层（如右示意图）；铬钛合金溅射靶材主要用于衬底层薄膜溅射，起到粘结基底层与软磁衬底层的过渡中间层，利于软磁衬底层生长。

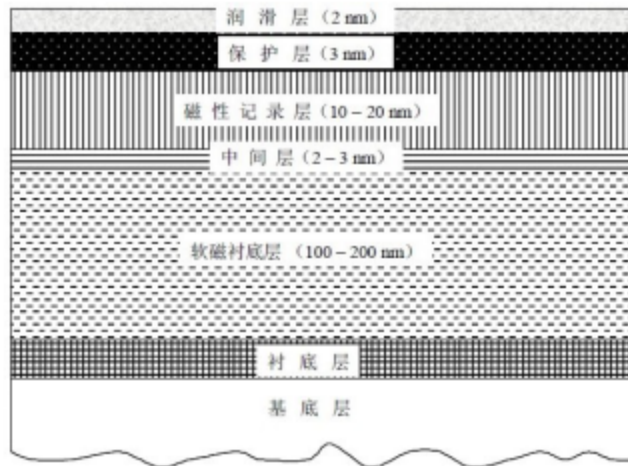


图 1 垂直磁记录介质基本结构

随着技术的发展，目前市场是垂直记录技术已经全面取代水平磁记录技术，市场对磁记录介质的需要巨大。现在世界各国，特别是发达国家对磁记录技术的发展极其重视，有关的研究开发工作非常活跃。定期或不定期举行的各种有关磁记录的专业会议，而国内，仅部分企业可以提供

钉靶，其它磁记录用靶材基本无法提供或使用，相关行业标准更是缺乏。因此，需要制定相关的标准，以促进现有产品质量的提高，确保铬钛合金溅射靶材的检测规范统一，符合统一标准。

### 1.3 标准项目的可行性及拟解决的问题

铬钛合金溅射靶材主要应用于磁记录技术，属于发展前景比较广阔、市场需求较大的生产研究领域。经查询相关国内外文献资料，未检索到相关国际标准。

随着科技发展，对磁记录技术的要求及数量需求日益增加，目前市场是垂直记录技术已经全面取代水平磁记录技术，市场对磁记录介质的需要巨大。现在世界各国，特别是发达国家对磁记录技术的发展极其重视，有关的研究开发工作非常活跃。国内以宁波江丰电子材料股份有限公司为代表的靶材制造工厂，已逐渐突破了靶材及其配套使用部件制造的产业化关键技术，打破了国外垄断局面（主要生产企业分布欧洲、日本、美国），可以批量供应各种制造用溅射靶材，得到国内外主流客户的认证，达到了国际先进水平。但是，国内磁记录用铬钛合金溅射靶材的标准化工作还属于空白，没有相关国家及行业标准。

通过本标准文件的制定，能够促进现有产品质量的统一与提高，确保磁记录用铬钛合金溅射靶材的检测规范统一，符合统一标准，满足市场应用需求。

本标准文件规定了磁记录用铬钛合金溅射靶材的分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存及随行文件和订货单内容。

### 1.4 项目编制组成员及其所作工作

本项目的编制组由宁波江丰电子材料股份有限公司、宁波江丰热等静压技术有限公司、有研亿金新材料有限公司等单位组成。

#### 1.4.1 编制单位的技术基础

牵头起草单位宁波江丰电子材料股份有限公司成立于 2005 年，是由国家海外高层次引才计划专家姚力军博士领导的海外高层次归国留学人员组成的创业团队所创立的一家高科技企业，是 A 股创业板上市公司（股票代码 300666），专业从事集成电路、平板显示器和太阳能用超高纯材料及溅射靶材研发、生产和销售。公司先后承担了国家 02 重大专项、863 计划、稀土专项、彩电专项、工信部电子发展基金工业强基等国家级科研及产业化项目，连续参加了“十一五”、“十二五”、“十三五”国家科技创新成就展。江丰电子研发的超大规模集成电路用溅射靶材填补了我国的空白，结束了我国依赖进口的历史，产品在国内中芯国际 14nm 技术节点进入量产，在国际先端的 FinFET (FF+) 5nm 技术进入量产应用，达到国际先进技术水平。

公司团队中拥有国家“千人计划”专家 4 人、国家“万人计划”专家 1 人、浙江省“千人计划”专家 4 名，浙江省“万人计划”专家 1 名，美国和日本专家 6 人，拥有国家企业技术中心、博士后科研工作站、院士专家示范工作站，浙江省重点实验室、浙江省级企业研究院、浙江省高新技术企业研究开发中心等研发平台，与中芯国际、浙江大学、哈尔滨工业大学、重庆大学、京东方等多家单位形成产学研用联盟，在国际市场中占有一席之地。江丰电子拥有覆盖 Al、Ti、Cu、Ta 等多种金属材料及靶材全工艺流程的完整自主知识产权，截止 2021 年 9 月，累计授权专利 409 项（其中发明 268 项，实用新型 141 项），填补了国内的技术空白，被认定为国家知识产权优势企业。

公司产品和技术先后荣获“国家战略性创新产品”、“国家技术发明二等奖”、“浙江省技术发明一等奖”、“浙江省标准创新优秀贡献奖”、“中国有色金属工业协会一等奖”、“中国半导体创新产品和技术奖”、“宁波市科技进步一等奖”等多项奖项。公司创始人姚力军博士荣获“国家科技重大专项突出贡献奖”、“全国杰出专业技术人员”、“浙江省科学技术重大贡献奖”、“宁波市科技创新特别奖”等荣誉称号。

**参与单位宁波江丰热等静压技术有限公司**成立于 2016 年 9 月，是宁波江丰电子材料股份有限公司的全资子公司，注册资本为 1,430 万元。公司专注于半导体体用高纯系列材料的研发和制造，由国家万人计划专家李桂鹏为核心技术团队，公司建有先进半导体用高纯材料技术研发中心，与国内外大学、科研院所建有广泛科研合作。公司建有真空熔炼、非真空熔炼、热挤压、拉拔、锻造、真空精密铸造、专用合金热处理、精密机械加工等多条生产线，经营范围：高分子材料的研发，有色金属及贵金属的压延加工等，主要工艺流程涵盖了高纯材料的锻造、清洗、退火、切割等三十几道工序，产品广泛服务于电子元气件、半导体电子器件、汽车电子器件、航天军工、新一代电子信息产品等领域。

**参与单位有研亿金新材料有限公司**（以下简称“有研亿金”）成立于 2000 年，现为有研新材料股份有限公司全资子公司。公司已经成为国家技术创新示范企业、国家火炬计划重点高新技术企业、集成电路关键材料国家工程中心、北京市高纯金属溅射靶材工程技术研究中心等示范单位。

有研亿金主要研发、生产、销售微电子光电子用薄膜新材料、贵金属材料及制品，并开展稀有及贵金属材料信息咨询、技术服务和套期保值等业务。公司是国内规模宏大、门类齐全、技术能力一流的高纯金属溅射靶材制造企业，也是国内屈指可数具备从超高纯原材料到溅射靶材、蒸发膜材垂直一体化研发和生产的产业化平台，产品涵盖电子信息用的全系列高纯金属材料、溅射靶材和蒸发膜材。

公司在国家科技重大专项、国家重点研发计划、北京市科技项目等项目支持下，经过 10 余年不懈努力、探索创新，自主攻克了超高纯金属深度净化、高品质熔铸、微观组织调控及高可靠焊接等多项超高纯金属及其合金靶材制备中的核心关键技术，产品性能达到国际先进水平，填补了国内空白。公司先后申请专利 319 项，获得授权专利 212 项；制定国家及行业标准 98 项；2019 年荣获国家“国家知识产权示范企业”称号。公司连续多年获得“中国半导体材料十强企业”，2014 年、2016 年和 2021 年先后三次获得“中国有色金属工业科学技术奖一等奖”；“集成电路用 12 英寸超高纯铜靶材成套制备技术”荣获集成电路材料创新联盟“首届集成电路材料技术攻关奖”；“300mm 高纯铜靶材”荣获第二届集成电路材料“五星产品”奖；23 款靶材类产品荣获北京市新技术新产品奖励；12 英寸超高纯铜靶材、超高纯钴靶材、超高纯镍铂靶材被国家博物馆永久收藏。

#### 1.4.2 编制单位起草人所作工作

本标准主要起草人及工作职责见表 1。

表 1 主要起草人及工作职责

序号	起草人姓名	职责及分工
1	吴东青	负责磁记录用铬钛合金溅射靶材标准方案制定、产品情况调研、资料搜集、数据采集与汇总、主持标准条款编写、标准技术内容的理论指导和审核等。
2	干科军、汤婷、杨慧珍	协助磁记录用铬钛合金溅射靶材标准方案资料搜集、数据收集、标准编写等。
3	姚力军、王学泽、周友平、曹欢欢、廖培君	参与方案制定、组织协调产品的调研、技术参数的确定、为项目提供保障等。
4	边逸军	协助收集本标准中产品情况调研、客户使用情况等资料收集。
5	慕二龙、沈雪峰	协助本标准方案中技术资料讨论，数据收集。

## 1.5 主要工作过程

### 1.5.1 预研阶段

2020年初,宁波江丰电子材料股份有限公司作为主编单位对国内做磁记录用铬钛合金溅射靶材市场情况、生产情况及使用情况进行了详细的调研,主要工作有:了解国内磁记录用铬钛合金溅射靶材生产的技术水平、检测及应用情况,与企业技术人员深入讨论技术标准的具体技术要求,参观企业现场生产情况。铬钛合金溅射靶材主要用于磁记录技术中的衬底层薄膜溅射,起到粘结基底层与软磁衬底层的过渡中间层,利于软磁衬底层生长。通过与相关产品制造企业技术交流,同时也考虑了国内生产、加工能力和分析水平等实际情况,由主编单位整理并编制形成了《磁记录用铬钛合金溅射靶材》标准项目建议书、标准草案及标准立项说明等材料。根据此次调研情况,由主编单位整理并完善形成标准草案稿。

### 1.5.2 立项阶段

2021年4月,宁波江丰电子材料股份有限公司向全体委员会议提交了《磁记录用铬钛合金溅射靶材》标准项目建议书、标准草案及标准立项说明等材料,全体委员会议论证结论为同意行业标准立项。

2022年1月30日,工业和信息化部办公厅下达了制定《磁记录用铬钛合金溅射靶材》行业标准任务,计划编号为2021-1177T-YS,完成年限为2024年,技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。

### 1.5.3 起草阶段

宁波江丰电子材料股份有限公司在起草阶段进行了大量的数据收集,同时结合全国磁记录用铬钛合金溅射靶材的生产厂家的生产现状及技术水平。

2022年04月成立标准编制组,并明确了工作的职能和任务。

2022年05月~2022年12月对磁记录用铬钛合金溅射靶材的使用状况进行了相关资料的收集和总结,并对相关的技术资料进行了对比分析,核实相关技术标准及要求,经修改形成了《磁记录用铬钛合金溅射靶材》的征求意见稿I。

全国有色金属标准化技术委员会发文(2022)第66号文件,于2022年5月18日~19日以网络形式线上召开第一次标准工作任务落实会议。会议重点讨论了《磁记录用铬钛合金溅射靶材》草稿,根据与会专家及企业代表认真研究和讨论,形成了有效的更改意见,会后由主编单位根据会议讨论内容进行修改,形成标准草案。