

《平面相移干涉仪》编制说明

（征求意见稿）

一、工作概况

1. 任务来源

该任务是根据工信厅科函〔2024〕463号《工业和信息化部办公厅关于印发2024年第五批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》的要求，计划号：2024-1735T-JB，项目名称《平面相移干涉仪》。主要起草单位：苏州慧利仪器有限责任公司等，要求在2025年12月6日完成修订。

2. 主要工作过程

起草阶段：

任务下达后，苏州慧利仪器有限责任公司于2024年12月9日组织成立《平面相移干涉仪》标准起草工作组，工作组由苏州慧利仪器有限责任公司、上海理工大学等单位的专家组成，由苏州慧利仪器有限责任公司担任主要起草工作。工作组通过对国内平面相移干涉仪产品的调研和对国外同类产品资料的分析研究，参考了相关的行业标准、国家标准、国家计量技术规范和生产相关产品的企业标准，并顾及到产品的技术发展趋势，起草了本标准的工作组讨论稿。2025年2月25日，由苏州慧利仪器有限责任公司牵头在江苏苏州召开了本标准的起草工作组会议。起草工作组专家对本标准的工作组讨论稿进行了讨论，最终确认了标准编制原则和主要内容，并提出了修改意见。会后，起草单位对工作组讨论稿进行了修改，于2025年4月20日完成了本标准的征求意见稿，并递交给本标准归口单位全国光学和光子学标准化技术委员会（SAC/TC103）向全体委员和专家征求意见。

3. 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等

本标准主要起草单位：苏州慧利仪器有限责任公司、上海理工大学等。

本标准主要起草人及承担工作见表1。

表1

主要起草人	承担任务
韩森	主要起草，承担了本标准的主要起草任务
张薇、冯琼辉	组织协调标准编制工作； 协助起草，从标准化角度对标准草案进行完善。
张薇、沈宇航等	协助起草，收集、分析国内外相关技术文献和资料，结合 实际应用经验，对标准技术内容进行归纳、总结、验证。

二、标准的修订原则和主要内容

1. 标准的修订原则

1) 体现产业发展。将应用新技术的产品和产品检验新技术纳入标准, 促进推广和技术进步。

2) 面向市场。补充市场新增加的产品类型。标准所涉及的产品分类、基本参数和技术要求, 在合理的前提下, 尽量贴近目前国内产品现状。

3) 服务产业。产品技术要求和检验方法应确保产品质量, 尽量采用产品生产企业和有关质检部门应用的成熟技术。由于低角度偏移红外带通滤光片是国内外新出现的产品, 本标准为首次制订, 因此所涉及产品名称、术语和定义及技术参数等用语, 应力求完整、准确、规范并能被业内理解和接受。

4) 标准的结构和内容编排等方面, 依据 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》进行编写。

2. 标准主要内容

本文件规定了平面相移干涉仪的术语和定义、类型、型式和基本参数、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于利用微位移机构检验光学平面的面型偏差和平面平晶平面度的平面相移干涉仪的设计、制造和质量评价。

3. 主要技术差异

本标准修订。

本文件代替 JB/T 13872-2020《平面相移干涉仪》, 与 JB/T 13872-2020 相比, 除结构调整和编辑性改动外, 主要技术变化如下:

- 更改了范围内容(见第1章, 见2020年版的第1章);
- 增加了 GB/T 13962 规范性引用文件(见第2章和第3章, 见2020年版的第2章和第3章);
- 增加了术语和定义的内容(见第3章, 见2020年版的第3章);
- 增加了分类内容, 并更改了图1、图2的标引序号和符号说明, 以及表1的内容(见第4章, 见2020年版的第4章);
- 更改了表2、表4和表5的内容(见表2、表4和表5, 见2020年版的表2、表4和表5);
- 增加了试验方法(见第6章, 见2020年版的第6章)。

4. 解决的主要问题

干涉仪在测量领域的应用, 具有悠久的历史。光学产品的光学元件(棱镜、反射镜、光学平板等)或检验这些元件用的平面样板的面形偏差, 需要用平面干涉仪进行检验; 机械产品零件上的高精度平面, 需要用平面平晶进行测量, 而平面平晶也需要用平面干涉仪进行检验。

由于干涉仪分辨率高和易于实现的优点, 从牛顿时代一直延用至今。但是在相移干涉技术出现之前, 干涉仪的技术进步几乎止步不前。平面相移干涉仪采用 CCD 摄像机接收整个平面的干涉图, 利用压电陶瓷微位移机构使干涉图产生相位移动, 再通过软件计算, 得到被检平面的面形偏差, 采样点可达数十万个, 不仅测量精度高, 而且具有极高的测量效率。

国家“十四五”规划提出把科技自立自强作为国家发展的战略支撑, 坚持自主可控、安全高效。要实现这一目标, 必须掌握制造关键仪器仪表的核心技术。《工业和信息化部办公厅关于开展 2023 年工业和信息化质量提升与品牌建设工作的通知》中指出: 要提升质量保

障能力和水平，提高质量公共服务效能，集聚产业技术基础要素资源，提升计量、标准、检验检测、试验验证等支撑能力；充分发挥实验室作用，支持实验室开展重点产品质量分析比对、比较试验和综合评价，加快在线检测、智能检测等先进方法工具的创新应用。

要提升质量保障能力和水平，高精度且稳定的精密计量测试仪器是基础。本标准针对高精度精密检测的迫切需求，将测量有效口径大于 150mm 的中、大口径平面相移干涉仪的相关要求纳入到行业标准中，填补国内空白，促进平面相移干涉仪产品的技术发展和推广应用，改变我国高精度平面检测技术落后的局面；优化各项功能指标，明确产品的技术参数要求，从而为产品设计和生产提供适用、全面、准确的技术依据；同时规范市场和产品质量，推动国产高端测量仪器的技术进步，满足制造业和国家质检部门需求，对产业发展起到支撑作用。对开发国产仪器市场、推动国产高端测量仪器的技术进步、满足制造业和国家质检部门需求具有重要意义。

三、主要试验（或验证）情况

1. 主要技术指标确定的依据

标准主要起草单位苏州慧利仪器有限责任公司、上海理工大学等长期从事平面相移干涉仪的研发、生产和销售，对平面相移干涉仪的各项技术指标和试验方法有着丰富的经验。在该标准的制订过程中，主要起草单位人员参考或引用了 GB/T 13962《光学仪器术语》、GB 7247.1《激光产品的安全 第 1 部分：设备分类、要求》和 GB/T 25480-2010《仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法》等相关条款，并考虑到平面相移干涉仪是新型高科技产品，因此在标准制订中所涉及产品名称、术语和定义及技术参数等用语，力求完整、准确、规范并能被业内理解和接受。并对仪器的光学零件表面要求、干涉图要求、标记要求、机械运转要求、软件要求及运输贮存基本环境试验等指标作了明确规定，从而形成了本文件。

2. 制订后验证的情况

正在进行中。

四、标准涉及专利的情况

本标准不涉及专利。

五、预期达到的社会效益，对产业发展的作用等情况

随着光学和精密机械产品对平面制造精度要求的日益提高，传统的平面干涉仪早已不能满足平面测量精度和效率的需求，而平面相移干涉仪的出现，不仅实现了平面干涉仪的更新换代，而且正好填补了制造业和国家质检部门对高精度平面检测设备需求的空白。

为了促进平面相移干涉仪产品的技术发展和推广应用，改变我国高精度平面检测技术落后的局面，应该修订平面相移干涉仪产品标准，为产品设计和生产提供更加适用、全面、准确的技术依据。同时，也有利于规范产品市场、保证产品质量，从而满足制造业和国家质检部门需求，对产业发展起到支撑作用。

六、国际、国外对比情况

欧美国家的微/纳米检测技术研究起步于上世纪七十年代，其中，美国、德国、瑞士在该技术方面的仪器研制已经获得了突破，处于全球领先地位。目前，在光机制造方面，我国的制造能力已据全球三分之二以上，但国内现有计量检测方面的高端精密仪器大都依赖于进口，据中国仪器仪表学会提供的一项数据显示：目前在我国，高档科学仪器 90%、甚至 100% 的市场份额被国外品牌占据，国产仪器在国内占领的只是中低档产品市场。而即使是中低档

产品市场,“也面临着国外品牌的市场冲击力”。相移式激光干涉测量仪是其中代表性的仪器,目前国内约有 500 台(套)相移式激光干涉测量仪,均为进口仪器,其量值传递和溯源的仪器也需要进口。

具体到高精度面形检测成像仪器领域,国内相关仪器研发在近十年来,取得了较大进步,如成都太科光电对 600mm 大口径平面干涉仪的研究,南京理工大学在相移方面的研究,上海光学精密机械研究所在 150mm 口径条纹观测方面。但是国产仪器在稳定性、可靠性和创新性方面还有较大差距,特别是核心技术及自主产权方面还受制于国外公司。

当前,国内市场几乎被国外产品占据,比如美国 ZYGO、美国 Wyko/Veeco/Bruker、欧洲 SILO、日本富士等公司的产品。进口设备不仅价格昂贵(全套产品价格一般在 100 万到 1000 万人民币之间),维护成本高,而且与此相关的技术已经形成了行业垄断,对国内仪器仪表行业实行技术封锁。因而,研制具有自主知识产权的仪器设备就成为打破国外技术垄断,挽救国内仪器仪表行业的必然选择。其途径也必然是立足市场需求,针对性地解决现有仪器存在的问题,抓住仪器发展的技术方向,实现仪器研发的跨越式发展。本标准的修订,正是为了配合和促进国产高精度相移式激光干涉测量仪市场的发展,将测量有效口径大于 150mm 的中、大口径平面相移干涉仪的相关要求纳入到标准中来。

本标准项目尚无对应的国际标准和国外先进标准可供采用。

七、在标准体系中的位置,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

本标准属于属于光学和光子学领域标准体系表中的“01 光学仪器-05 光学设备-05 其他光学设备”。

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

八、重大分歧意见的处理经过和依据。

无重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

建议本标准的性质为推荐性行业标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布 6 个月后实施。

十一、废止现行相关标准的建议

本标准发布实施后,JB/T 13872—2020 废止。

十二、其他需要说明的情况

无。