

《超稳光学腔技术规范》

（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《超稳光学腔技术规范》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：。

本文件主要起草人：。

（三）标准制定目的和意义

从产业角度分析，制定《超稳光学腔技术规范》团体标准的目的和意义主要体现在以下几个方面：

1. 目的

制定《超稳光学腔技术规范》团体标准，旨在顺应光频标、相干激光通信、精密测量装备领域快速发展需求，推动超稳光学腔器件向高精度、标准化、工程化方向升级。超稳光学腔是窄线宽激光器的核心基准元件，腔体稳定性直接决定激光频率精度与整机工作性能。然而当前行业在腔体材料选型、谐振性能、环境适应性、检测标定方法上缺少统一规范，造成器件指标对标困难、整机配套适配性差、系统调试成本居高不下等问题。制定本团体标准，统一腔体结构、性能指标与检验标定要求，实现器件通用化配套，提升精密激光系统稳定性，为器件研制、整机集成、出厂检测等环节提供清晰技术依据，推动超稳光学元器件产业良性发展。

2. 意义

该团体标准的制定，填补国内超稳光学腔专用产品标准空白，完善高端精密光电元器件标准体系。通过明确频率稳定度、温度系数、抗振性能及检测方法，规范企业加工与装调工艺，提升不同厂商腔体产品互换适配性，降低整机系统调试与改装成本，加速科研成果产业化落地。同时构建统一量化评价准则，提升高端装备厂商对国产腔体器件认可度；引导企业突破超低膨胀基材、精密镀膜、无应力装调核心技术，实现由样品研制向标准化量产转型，助力高端精密光学器件产业规范化、

国产化高质量发展。

综上，制定《超稳光学腔技术规范》团体标准，对理顺产业发展秩序、突破核心工艺、保障精密装备精度、提升国产高端光学器件国际竞争力具备重要价值。

（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5月28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：《超稳光学腔技术规范》。

2. 标准起草过程

2026年5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

本文件规定了超稳光学腔的分类与命名、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于工作波长在可见光至近红外波段（380nm~2500nm）、频率稳定度优于 1×10^{-13} （1s积分时间）的超稳光学腔的设计、制造、检验和验收。。

1.2 规范性引用文件

GB/T 191 包装储运图形符号标志

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3163 真空技术 术语

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A： 低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
GB/T 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）
GB/T 2423.56 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fh：宽带随机振动和导则
GB/T 26331 光学薄膜元件环境适应性试验方法
GB/T 26332.1 光学和光子学 光学薄膜 第1部分：术语

1.3 术语和定义

定义了超稳光学腔相关术语。

1.4 分类与命名

对超稳光学腔的分类与命名进行规定。

1.5 技术要求

对超稳光学腔的技术要求进行规定。

1.6 试验方法

对技术要求的试验方法进行规定。

1.7 检验规则

检验规则包括但不限于检验分类、出厂检验、型式检验。

1.8 标志、包装、运输和贮存

本章节包括但不限于标志、包装、运输和贮存。

2. 确定标准主要内容的依据

本标准的主要内容依据国家和行业现有标准，GB/T 1.1《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求，结合光频标、相干激光雷达等整机搭载使用经验，综合考量恒温、振动、真空环境对腔长稳定性、谐振性能的严苛要求，确保标准适配各类精密光学系统配套需求。基于技术调研与样机摸底试验验证，借助频率稳定性、温漂测试数据，为性能阈值、装配工艺指标设定提供科学依据。同时，参考国内外超稳光学腔体研制先进规范，确保本标准具有良好的适应性与前瞻性。最后，依据精密器件质量管理体系及产品一致性控制要求，明确关键装配控制点和检测流程，保障标准在实施中的可操作性与有效性。

三、主要试验情况分析、技术经济论证、预期经济效果

（一）主要试验情况分析

在标准制定过程中，针对超稳光学腔关键性能指标，如频率稳定度、温度系数、腔体形变、真空适配性等开展系统性试验验证。试验覆盖恒温真空、高低温交变、振动冲击等工况条件，对多家研制单位样机开展对比测试，积累多组稳定性测试数据。通过对比分析，验证各项技术指标的合理性与落地可操作性。试验结果表明，标准划定技术要求可精准表征腔体核心性能，保障窄线宽激光系统整体稳定性。试验数据支撑标准条

文编制，为成品检测判定规则编制提供依据。

（二）技术经济论证

从技术角度来看，本标准贴合超稳光学腔研制现状与精密激光、原子钟产业发展趋势，保证标准先进性与适用性。明确腔体结构、光学指标、装调工艺与检测手段，为科研单位、制造企业研发生产提供统一准则，助力腔体精密加工技术迭代升级。从经济角度分析，标准统一检测与研制口径，消除指标界定混乱带来的重复研制成本，压缩产品对标核验开支，促进行业技术互通协作，提升国产超稳光学器件对外竞争优势，夯实行业长效发展根基。

（三）预期经济效益

本标准落地将为超稳光学腔上下游产业带来明显增益。标准化指标引导企业深耕超低膨胀基材、精密镀膜核心工艺，提升产品附加值与高端市场占有率；统一检测规范简化出厂质检流程，缩减整机配套调试成本。中长期带动超低膨胀玻璃、真空腔体、高精密镀膜耗材产业链协同扩容，助力光频标、相干光通信、精密测量装备国产化进程，赋能高端光电产业高质量发展。

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。

《超稳光学腔技术规范》团体标准编制组

2026年8月