

《陶瓷基透波复合材料性能要求及测试方法》

团体标准编制说明（征求意见稿）

一、工作简况

1.1 工作任务来源

陶瓷基复合材料（CMC）是指在陶瓷基体中引入增强材料，形成以引入的增强材料为分散相，以陶瓷基体为连续相的复合材料，主要由陶瓷基体、纤维以及界面层组成。陶瓷基透波复合材料主要用于制造航空航天领域中的导弹天线罩和其他高温透波部件，《重点新材料首批次应用示范指导目录（2024年版）》中提出研发第三代连续碳化硅纤维制备技术，突破氧化铝纤维、硅硼氮纤维等制备关键技术。

陶瓷基复合材料拥有陶瓷的耐高温、高比强、高比模、耐腐蚀、耐磨损和低密度的优良性能，同时还克服了传统陶瓷材料的脆性，具备类金属断裂韧性、对裂纹不敏感等特性，因此相比于其他金属材料拥有明显的优势。

目前，陶瓷基透波复合材料行业发展迅速，行业规模不断扩大。同时，陶瓷基透波复合材料是技术密集型和资金密集型产业，对核心设备和材料的可靠性和稳定性要求极高。因此亟需制定《陶瓷基透波复合材料性能要求及测试方法》团体标准，对陶瓷基透波复合材料的生产制造提供指导，确保产品的一致性和质量可靠性，提升整体工艺的稳定性和效率，推动行业持续健康发展。

根据2024年全国标准化工作要点，经标准起草组及专家组多次调研论证，根据《团体标准管理规定》有关规定，特立项本系列标准。标准项目计划编号为T/CASME-XXX-2025。

1.2 主要工作过程

1.2.1 主要参加单位

本标准主要起草单位：国投陶瓷基复合材料研究院（西安）有限公司、陕西黄河新兴新材料科技股份、飞渡航天科技有限公司有限公司、通标国华标准技术咨询（北京）有限公司等。起草单位主要参与草案的修改，测试方法验证等标准工作。起草单位主要参与草案的修改，测试方法验证等标准工作。

1.2.2 工作分工

1.2.2.1 形成标准草案

标准立项后，国投陶瓷基复合材料研究院(西安)有限公司牵头成立了标准起草工作组(以下简称“工作组”)。工作组收集、梳理有关标准资料，在对陶瓷基透波复合材料性能研究的基础上，初步确定了标准的主要内容，明确了标准的范围和框架，形成了标准草案。

1.2.2.2 标准工作组讨论会

2025年5月16日，线上开启《陶瓷基透波复合材料性能要求及测试方法》标准的启动会议。国投陶瓷基复合材料研究院(西安)有限公司赵帆宣讲了《陶瓷基透波复合材料性能要求及测试方法》的标准草案，多家参编单位针对标准内容展开讨论。

1.2.2.3 工作进度安排

2024年11月—12月，项目市场调研。

2025年1月，开启立项论证会议，项目申报立项。

2025年4月—5月，编写团体标准项目草案，召开标准启动会。

2025年7月，公开征求意见。

2025年9月，召开编制组内部讨论会议。

2025年10月，召开标准审查会。

2025年11月，报批、发布。

二、标准编制原则

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，结合我国目前陶瓷基透波复合材料性能要求及测试方法的现状，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。

三、标准主要内容的确定

1、范围

本文件规定了陶瓷基透波复合材料的性能要求、测试方法、试验设备、储存与运输要求、质量控制与检测要求。

本文件适用于以二氧化硅(SiO_2)、氧化铝(Al_2O_3)、氮化硅(Si_3N_4)、碳化硅(SiC)等为基体，通过烧结、热压、溶胶凝胶法或化学气相渗透(CVI)工艺制备的透波复合材料。主要应用于航空航天飞行器天线罩、雷达窗口、高温通信设备透波部件、军事装备电磁窗口等领域。标准覆盖材料研发、生产、检测、储存及运输全生命周期，旨在确保材料在极端环境下的性能稳定性与可靠性。

2、规范性引用文件

列出了需要引用的标准文件。

3、术语和定义

列出了需要界定的术语和定义。

4、材料性能要求

本章节从机械性能、电气性能、热性能、环境适应性和长期稳定性方面对陶瓷基透波复合材料性能要求做出了规定。其中机械性能包含抗压强度、弯曲强度、拉伸强度、编织结构符合材料要求、维氏硬度与断裂韧性；电气性能包含透波率、介电常数和损耗因子；热性能包含热膨胀系数、热导率、热稳定性和高温氧化性；环境适应性包含湿热试验、盐雾试验、紫外线老化、高温环境适应性和温度循环试验；长期稳定性包含疲劳寿命、高温氧化、高温蠕变和环境应力开裂。

5、测试方法

本章节从机械性能、电磁性能、热性能、环境适应性和长期稳定性方面对陶瓷基透波复合材料的测试方法出了规定。其中机械性能包含抗压强度、弯曲强度、拉伸强度、维氏硬度和断裂韧性；电气性能包含透波率远场测试、介电常数和损耗因子；热性能包含热膨胀系数、热导率、热稳定性和高温氧化试验；环境适应性包含湿热试验、盐雾试验、太阳辐射试验、高温高湿试验；长期稳定性包含高温疲劳性能测试、高温氧化后力学性能测试、高温蠕变测试和环境与应力加载。

6、实验设备

本章节对陶瓷基透波复合材料的力学性能测试设备、电气性能测试设备和环境试验设备的技术参数方面做出了规定。

7、存储与运输要求

本章节对陶瓷基透波复合材料的存储条件和运输规范做出了规定。

8、质量文档管理

本章节对陶瓷基透波复合材料的质量档案包含内容、保存方式和保存时间做出了规定。

四、与国际、国外同类标准水平的对比情况

经查，暂无相同类型的国际标准与国外标准，故没有相应的国际标准、国外标准可采用。本标准达到国内先进水平。

五、与国内相关标准的关系

本文件的制定过程、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。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、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。

八、其他

本文件不涉及专利。由于本文件首次制定，没有特殊要求。

《陶瓷基透波复合材料性能要求及测试方法》团体标准起草组

2025 年 7 月