



团 体 标 准

T/CSPSTC XXXX—XXXX

民用飞机发动机火山灰高温渗透性 测量方法

Measurement method for high temperature penetrability of civil aircraft engines to
volcanic ash

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国科技产业化促进会 发布
中国标准出版社 出版

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号、代号和缩略语	1
5 民用飞机发动机火山灰高温渗透性测试原理及实验设备	错误！未定义书签。
5.1 测试原理	错误！未定义书签。
5.2 实验设备及试样	错误！未定义书签。
6 民用飞机发动机火山灰高温渗透性实验方法	错误！未定义书签。
6.1 试验温度和时间	错误！未定义书签。
6.2 火山灰样品准备	错误！未定义书签。
6.3 试验程序	错误！未定义书签。
6.4 金相样品制备	错误！未定义书签。
7 数据采集及处理	错误！未定义书签。
7.1 润湿角测定	错误！未定义书签。
7.2 外观形貌观察	错误！未定义书签。
7.3 扫描电镜观测	错误！未定义书签。
8 试验记录	错误！未定义书签。

前 言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由天目山实验室提出。

本文件由中国科技产业化促进会归口。

本文件起草单位：XXX。

本文件主要起草人：XXX。

引 言

火山灰等环境沉积物对民用飞机发动机高温部件的渗透与腐蚀，是威胁发动机安全运行与服役寿命的重要因素之一。火山灰在高温环境下熔融后，可渗入热障涂层内部，导致涂层性能退化、隔热失效，甚至引发涡轮叶片损伤，严重影响飞行安全。因此，建立科学、可靠的火山灰高温渗透性测试方法，对评估发动机涂层的抗腐蚀能力、优化防护设计与材料选型具有重要意义。

目前，国内外在火山灰与热障涂层高温交互作用方面的测试尚缺乏统一、规范的方法标准，相关评价多依赖于研究性实验，不利于工程应用与比对。为提升我国民用航空发动机在火山灰环境下的适应性与可靠性，规范相关测试流程，特制定本标准。

本文件参考国内外相关技术文件与工程实践，提出了基于高温润湿角测量、涂层剥落面积与腐蚀形貌分析的火山灰高温渗透性测试方法，明确了试验设备、试样制备、试验程序与结果评价等方面的技术要求，为民用飞机发动机热障涂层的抗火山灰腐蚀性能评价提供统一、可操作的测试依据。

民用飞机发动机火山灰高温渗透性 测试方法

1 范围

本文件介绍了民用飞机发动机火山灰高温渗透性的测试依据，并规定了测试流程和方法。
本文件适用于民用飞机发动机火山灰高温渗透性测试的规划及实施。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GJB 9916—2021 航空发动机热障涂层试验验证方法

PD CEN/TR 15404: 2010 固体回收燃料 用特征温度测定灰分熔化特性的方法（Solid recovered fuels - Methods for the determination of ash melting behaviour by using characteristic temperatures）

3 术语和定义

GJB 9916—2021界定的术语和定义适用于本文件。

3.1

热障涂层 thermal barrier coatings

涂覆在高温合金基体表面，对基体材料起到隔热降温作用的涂层体系，一般包括耐高温陶瓷层、粘结层及高温合金基底。

3.2

CMAS 腐蚀 CMAS corrosion

一种附着在涡轮叶片表面并极易在高温下熔融、渗透的腐蚀介质，其化学成分主要为 Ca、Mg、Al、Si氧化物的混合物质。在工况环境下，CMAS多指火山灰。

4 符号、代号和缩略语

4.1 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

APS: 大气等离子喷涂（air plasma spray）

CMAS: 钙镁铝硅的氧化物(calcium-magnesium-alumina-silicates)

EB-PVD: 电子束物理气相沉积（electron beam physical vapor deposition）

EDS: 能谱仪（energy dispersive spectrometer）

SEM: 扫描电子显微镜（scanning electron microscope）

TBCs: 热障涂层（thermal barrier coatings）

YSZ: 氧化钇稳定的氧化锆（yttria stabilized zirconia）