《航空发动机用压力扫描阀特性要求与测试规范》

（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《航空发动机用压力扫描阀特性要求与测试规范》项目计划号T/CEATEC-2026-141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：西安思微传感科技有限公司、四川中御电子科技有限公司、成都信息工程大学、大连森荃科技有限公司、西北工业大学。

本文件主要起草人：陈攀，石浩男、庞琴、蒋世奇、郭海涛、钟诚文。

（三）标准制定目的和意义

从产业角度分析，制定《航空发动机用压力扫描阀特性要求与测试规范》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《航空发动机用压力扫描阀特性要求与测试规范》团体标准，核心目的是填补我国在航空发动机专用压力扫描阀领域技术规范的空白。当前，航空发动机测试环境极为严苛，涉及宽温域、强振动冲击、复杂电磁干扰等特殊工况。然而，现有的规范主要针对静态计量性能进行规定，缺乏针对航空发动机测试场景下的环境适应性、动态特性及功能性的专项技术要求。

本标准旨在明确航空发动机用压力扫描阀的术语定义、产品分类、静态精度等级、环境适应性及功能要求，并规定科学统一的测试方法。通过规范关键技术指标，解决该类产品在设计、制造和验收中无据可依的问题，为生产企业的研发制造提供明确依据，

为使用单位的选型验收提供权威准则，引导行业从单纯追求静态精度向适应复杂环境、综合性能可靠的方向发展。

2.意义

本标准的发布实施将有效提升航空发动机测试数据的可靠性和准确性。压力扫描阀是发动机气动性能测试的关键设备，其性能直接关系到发动机研制质量。通过规范振动、冲击、电磁兼容等环境适应性指标，能够有效规避因测试设备故障导致的数据失真或停机风险，保障型号研制进度，产生显著的社会效益和经济效益。

从产业发展角度看，本标准完善了航空测试设备的标准体系，推动了国产高端测量仪器的技术升级。长期以来，航空发动机测试领域的高端压力扫描阀依赖进口，本标准的实施有助于打破国外技术壁垒，促进国产化替代进程，提升国产压力扫描阀的市场竞争力和用户信心。同时，标准的实施将倒逼企业提升产品的一致性、稳定性和环境耐受性，助力我国航空测控技术向高质量发展迈进。

（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 7 月 1 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：《航空发动机用压力扫描阀特性要求与测试规范》。

2.标准起草过程

2026 年 7 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 7 月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

本文件规定了航空发动机用压力扫描阀的术语和定义、产品分类、技术要求、功能要求及测试方法。

本文件适用于以气体为测量介质、测量范围为（-0.1～10）MPa 及更宽量程，新制造、在用及修理后的航空发动机用压力扫描阀。

1.2 规范性引用文件

HB 6167.2—2014　民用飞机机载设备环境条件和试验方法　第 2 部分：温度和高度试验

HB 6167.5—2014　民用飞机机载设备环境条件和试验方法　第 5 部分：飞行冲击和坠撞安全试验

HB 6167.6—2014　民用飞机机载设备环境条件和试验方法　第 6 部分：振动试验

HB 6167.19—2014　民用飞机机载设备环境条件和试验方法　第 19 部分：电压尖峰试验

HB 6167.22—2014　民用飞机机载设备环境条件和试验方法　第 22 部分：射频敏感度试验

HB 6167.26—2014　民用飞机机载设备环境条件和试验方法　第 26 部分：静电放电试验

JJG 860—2015　压力扫描阀（静态）检定规程

1.3 术语和定义

压力扫描阀　pressure scanners

能够借助切换机构，按顺序或有选择地将多路压力输入通道与单路或多路压力测量通道相连，实现多路压力自动测量的装置。

测量通道数　number of measurement channels

单个压力扫描阀阀体所能连接并测量的独立压力端口的最大数量。

1.4 产品分类

规定了压力扫描阀的分类方式，包括按通道数分类（16 通道、32 通道、64 通道等）、按感受压力类型分类（绝压型、表压型、差压型）以及按量程形式分类（单量程型、复合量程型）。

1.5 技术要求

规定了产品的外观与结构要求、测量范围公称值选取要求。重点规定了静态性能指标，划分了 0.025 级至 0.5 级的准确度等级，明确了系统精度、非线性、迟滞、重复性等最大允许误差。针对航空发动机测试环境，规定了温度适应性（高低温工作与贮存）、振动与冲击耐受性、电磁兼容性（电压尖峰、射频敏感度、静电放电）以及通道采样特性（扫描速率、通道一致性、隔离能力、上升时间）等技术指标。

1.6 功能要求

规定了压力扫描阀应具备反吹清洁及管路防护功能；明确了数据接口与通信协议要求，涵盖压力测量、通信、电源等物理接口配置，以及通信方式与协议的标识要求。

1.7 测试方法

规定了标准大气试验条件。对应技术要求逐条规定了试验方法，包括外观与结构检查、测量范围验证、静态性能（系统精度、非线性、迟滞、重复性等）测试步骤；详细描述了温度适应性、振动冲击、电磁兼容等环境特殊试验的步骤与判定依据；明确了扫描速率、通道一致性、隔离能力及上升时间的测试操作与计算公式。

2.确定标准主要内容的依据

标准内容依据 GB/T 1.1—2020 编制规则制定，以满足航空发动机严苛测试环境需求和高精度测量为核心出发点。例如：

- 准确度等级与静态性能参考 JJG 860 检定规程，确保计量数据的准确性与溯源性；

- 温度适应性参考 HB 6167.2 标准，覆盖高空低温至发动机舱高温的典型工况；
- 振动与冲击耐受性参考 HB 6167.5 和 HB 6167.6 标准，保障设备在发动机强振动环境下结构完好、功能正常；
- 电磁兼容性（EMC）参考 HB 6167 系列相关部分，防止机载电子设备间的信号干扰；
- 扫描速率与上升时间指标针对发动机瞬态压力测量需求设定，保障动态数据的实时性；
- 反吹与管路防护功能针对气路堵塞风险，确保在复杂介质测试中的可靠性。

三、主要试验[或验证]情况分析、技术经济论证、预期经济效果

编制组选取了航空发动机测试领域主流品牌及国产化研制的压力扫描阀样品，按标准草案进行了全项测试，包括静态性能（系统精度、非线性、迟滞）、温度适应性（高低温工作/贮存）、振动冲击耐受性、电磁兼容性、扫描速率、通道隔离能力及上升时间等。试验结果表明：优质产品及进口对标产品各项指标可满足本标准要求，而部分通用工业级产品在高低温循环、强振动环境下的零点稳定性及 EMC 性能方面存在明显不足。标准设定的技术门槛合理，检测方法科学可行，能够有效区分产品环境适应性等级。

从技术经济角度看，本标准统一了航空发动机用压力扫描阀的核心特性与测试规范，可减少企业针对不同主机厂重复验证的成本，降低测试设备选型与验收中的争议成本，遏制低质产品进入航空测试领域。预计标准实施后，将推动行业淘汰不适配航空环境的落后产能，促进企业向高精度、高可靠性方向升级，提升国产压力扫描阀的市场信誉和核心竞争力，加速进口替代进程。同时，规范的测试要求将保障航空发动机测试数据的准确性，规避型号研制风险，产生显著的经济与社会效益。

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。

《航空发动机用压力扫描阀特性要求与测试规范》团体标准编制组

2026 年 7 月