



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 46719.3—2026

## 航空航天 液压滤芯试验方法 第3部分：过滤效率和截留能力

Aerospace—Hydraulic filter elements test methods—  
Part 3: Filtration efficiency and retention capacity

(ISO 14085-3:2024, Aerospace series—Test methods for hydraulic  
filter elements—Part 3: Filtration efficiency and retention capacity, MOD)

2026-05-25 发布

2026-12-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

|   |     |
|---|-----|
| 前言 .....  | III |
| 引言 .....  | IV  |
| 1 范围 .....                                      | 1   |
| 2 规范性引用文件 .....                                 | 1   |
| 3 术语和定义 .....                                   | 1   |
| 4 符号 .....                                      | 3   |
| 5 试验程序 .....                                    | 5   |
| 6 试验设备 .....                                    | 5   |
| 7 仪器准确度和试验条件 .....                              | 7   |
| 8 试验设备验证 .....                                  | 8   |
| 8.1 流量稳定过滤器试验系统验证 .....                         | 8   |
| 8.2 流量脉动过滤器试验系统验证 .....                         | 9   |
| 8.3 污注系统验证 .....                                | 10  |
| 9 试验前需要的信息 .....                                | 11  |
| 10 试验前准备 .....                                  | 11  |
| 10.1 被试过滤器的装配 .....                             | 11  |
| 10.2 污注系统 .....                                 | 11  |
| 10.3 流量稳定过滤器试验系统 .....                          | 12  |
| 10.4 流量脉动过滤器试验系统 .....                          | 13  |
| 11 滤芯过滤效率试验 .....                               | 13  |
| 11.1 流量稳定试验 .....                               | 13  |
| 11.2 流量脉动试验 .....                               | 14  |
| 12 数据处理和记录 .....                                | 15  |
| 12.1 过滤比和截留能力 .....                             | 15  |
| 12.2 流量脉动试验中稳定颗粒数的计算 .....                      | 18  |
| 13 标注说明 .....                                   | 23  |
| 附录 A (资料性) 本文件与 ISO 14085-3:2024 技术差异及其原因 ..... | 24  |
| 附录 B (规范性) 用于评定液压滤芯性能的试验介质 .....                | 26  |
| B.1 矿物基础油的性能 .....                              | 26  |
| B.2 添加剂 .....                                   | 26  |
| B.3 成品油的性能 .....                                | 26  |
| B.4 成品油的颜色 .....                                | 26  |
| B.5 合格的试验介质 .....                               | 26  |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| B.6 静态电导率 .....           | 27 |
| 附录 C (资料性) 试验系统设计指南 ..... | 28 |
| C.1 概述 .....              | 28 |
| C.2 一般原则 .....            | 28 |
| C.3 滤芯试验系统 .....          | 28 |
| C.4 污注系统 .....            | 31 |
| 参考文献 .....                | 32 |

## 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。

本文件是 GB/T 46719《航空航天 液压滤芯试验方法》的第 3 部分。GB/T 46719 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：试验顺序；
- 第 2 部分：调节作用；
- 第 3 部分：过滤效率和截留能力；
- 第 4 部分：压溃/破裂压力等级验证；
- 第 5 部分：抗流动疲劳；
- 第 6 部分：洁净度等级。

本文件修改采用 ISO 14085-3:2024《航空航天系列 液压滤芯试验方法 第 3 部分：过滤效率和截留能力》。

本文件与 ISO 14085-3:2024 相比，存在较多技术差异，在所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直单线(|)进行了标示。这些技术差异及其原因一览表见附录 A。

本文件做了下列编辑性改动：

- 为与现有标准协调，将标准名称改为《航空航天 液压滤芯试验方法 第 3 部分：过滤效率和截留能力》；
- 删除了 3.3 中的压差符号“ $\Delta p$ ”；
- 更改了图 2 中标引序号 2 的说明，将“滤芯极限压差”更改为“净压差”；
- 增加了第 4 章中表格的表标题，并命名为“表 1 字母符号”；
- 增加了第 4 章中的字母符号“ $m_{2.5\%}$ ”和“ $m_{80\%}$ ”；
- 更改了文件中表 1 至表 5 的序号，更改为表 2 至表 6；
- 更改了 10.2.2 中的上游基本重量污染度预定值的符号，将“ $c_i$ ”更改为“ $c'_i$ ”；
- 更改了 10.2.8 中的污注系统初始体积的符号，将“ $V_{iii}$ ”更改为“ $V_{ii}$ ”；
- 更改了 11.2.1 中的试验流量的符号，将“ $q_i$ ”更改为“ $q'_i$ ”；
- 更改了 11.2.9 中的污注流量预定值的符号，将“ $c_i$ ”更改为“ $q'_i$ ”；
- 更改了 12.1.12 中的上游基本重量污染度平均值的符号，将“ $c'_b$ ”更改为“ $\bar{c}_b$ ”；
- 更改了公式(19)中的符号，将“ $q_i$ ”更改为“ $\bar{q}_i$ ”；
- 更改了 12.1.14 中的注中的符号，将“ $c'_b$ ”更改为“ $\bar{c}_b$ ”；
- 更改了 12.2 中记录位置的表述，将“记录在表 4 和表 5 中”更改为“记录在表 6 中”；
- 更改了公式(25)和公式(26)中的符号，将“ $c_{2.5\%}$ ”更改为“ $m_{2.5\%}$ ”，将“ $c_{80\%}$ ”更改为“ $m_{80\%}$ ”。

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。

本文件由全国航空器标准化技术委员会(SAC/TC 435)提出并归口。

本文件起草单位：新乡航空工业(集团)有限公司、中国航空工业集团公司西安飞机设计研究所、中国航空工业集团公司金城南京机电液压工程研究中心、合肥江航飞机装备股份有限公司。

本文件主要起草人：张雄、孙羽、刘诚、徐兴隆、于林轩、刘少航、杜立鹏、马军、杨乐、吕宏楠、郝亚茹、朱骏。

## 引 言

GB/T 46719 旨在为航空航天液压滤芯性能试验提供统一、一致的程序,拟由六个部分构成。

- 第 1 部分:试验顺序。目的在于规定试验顺序,为验收标准提供指导方针。
- 第 2 部分:调节作用。目的在于描述滤芯热工况及冷启动试验程序。
- 第 3 部分:过滤效率和截留能力。目的在于描述滤芯的过滤效率和截留能力试验程序。
- 第 4 部分:压溃/破裂压力等级验证。目的在于描述滤芯的压溃/破裂压力试验程序。
- 第 5 部分:抗流动疲劳。目的在于描述滤芯抗流动疲劳的试验程序。
- 第 6 部分:洁净度等级。目的在于描述滤芯初始清洁度的试验程序。

在航空航天液压流体动力系统中,动力是通过有压力的液体传递和控制的。该液体既是润滑剂又是动力传输介质。液体中固体污染颗粒的存在会干扰液压油的润滑能力,并导致部件的磨损和故障。流体中的污染程度直接关系到系统的性能、可靠性和安全性,需要控制在系统允许的水平。

通过去除固体污染物以控制系统污染度的方法有多种,其中一种方法为使用封装在壳体中的滤芯。滤芯通过多孔介质实现过滤功能。用于实现系统过滤的完整装置即过滤器。

过滤器的性能特性取决于滤芯(它的介质和几何结构)和壳体(它的整体结构和密封设计)。对于特定的过滤器,其实际性能还与流体特性(黏度、温度、电导率等)、悬浮颗粒(尺寸、形状、硬度等)和流动条件相关。

一种在流量稳定条件下用于评估液压滤芯过滤性能的标准多次通过方法已经开发并使用多年,且被多部飞机液压系统规范引用。

大多数液压流体系统会因作动器动作等情况而处于流量脉动这种非稳定流动状态。此类流量变化会对过滤器性能产生显著影响。为了选择最合适的过滤器,需对比过滤器的相对性能。为确保此类对比的可靠性,需在相同标准运行条件下开展试验。

本文件描述了两种试验方法和所需设备,用于在流量稳定和流量脉动条件下评定液压滤芯的性能。

本文件无法单独测量其他严苛运行工况(如高温、低温和振动)的影响。在进行效率试验前,通过对被试滤芯进行预处理(这些工况试验和试验顺序的描述见 GB/T 46719.1)来确定这些工况的影响。

流量脉动条件下测得的稳定污染度,可以指示过滤器在动态工作系统中维持的平均污染度。平均污染度对确定磨损率和可靠性水平具有重要意义。

试验过程中精确控制运行工况,尤其是试验介质和试验污染物,以确保重复性和再现性。由于试验参数和试验污染物无法准确地复现实际工况(不同系统的实际工况存在显著差异),所以不能期望试验结果与工作系统中的实际性能完全一致。

# 航空航天 液压滤芯试验方法

## 第 3 部分:过滤效率和截留能力

### 1 范围

本文件描述了航空航天液压滤芯性能试验的试验设备、仪器准确度和试验条件、试验设备验证、试验前需要的信息、试验前准备、滤芯过滤效率试验、数据处理和记录、标注说明等内容。

本文件适用于评定航空航天液压滤芯在流量稳定和流量脉动条件下的过滤性能。

### 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。

GB/T 14041.1 液压滤芯 第 1 部分:结构完整性验证和初始冒泡点的确定(GB/T 14041.1—2007,ISO 2942:2004,IDT)

GB/T 17446 流体传动系统及元件 词汇(GB/T 17446—2024,ISO 5598:2020,MOD)

GB/T 17486 液压过滤器 压差流量特性的评定(GB/T 17486—2006,ISO 3968:2001,IDT)

GB/T 17489 液压传动 颗粒污染分析从工作系统管路中提取液样(GB/T 17489—2022,ISO 4021:1992,MOD)

GB/T 18854 液压传动 液体自动颗粒计数器的校准(GB/T 18854—2015,ISO 11171:2010,MOD)

GB/T 21540 液压传动 在线液体自动颗粒计数系统校准和验证方法(GB/T 21540—2022,ISO 11943:2018,MOD)

GB/T 27613 液压传动 液体污染采用称重法测定颗粒污染度(GB/T 27613—2011,ISO 4405:1991,MOD)

ISO 11218 航空航天 液压油液清洁度(Aerospace—Cleanliness classification for hydraulic fluids)

ISO 12103-1:2024 道路车辆 用于滤清器评定的试验粉尘 第 1 部分:亚利桑那试验粉尘(Road vehicles—Test contaminants for filter evaluation—Part 1: Arizona test dust)

注:GB/T 28957.1—2023 道路车辆 用于滤清器评定的试验粉尘 第 1 部分:氧化硅试验粉尘(ISO 12103-1:2016,MOD)

### 3 术语和定义

GB/T 17446 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**污染物注入量** **contamination mass injected**

达到极限压差时注入试验系统的指定颗粒污染物的总量。

#### 3.2

**流量脉动** **cyclic flow**

在规定的频率和波形下,流量从额定流量变为 25% 的额定流量。