



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 41980.3—2024

## 液压传动 系统和元件中压力波动的 测定方法 第3部分：液压马达

Hydraulic fluid power—Determination method of pressure ripple levels generated  
in systems and components—Part 3: Hydraulic motors

(ISO 10767-3:1999, Hydraulic fluid power—Determination of pressure ripple  
levels generated in systems and components—Part 3: Method for motors, MOD)

2024-09-29 发布

2024-09-29 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 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 符号和下标 .....	2
5 仪表 .....	4
6 液压马达的安装 .....	4
7 试验条件 .....	5
8 试验台 .....	5
9 试验程序 .....	9
10 试验报告 .....	11
11 标注说明(参考本文件) .....	13
附录 A (规范性) 平均值的误差和测量等级 .....	14
附录 B (规范性) 数据处理算法 .....	15
参考文献 .....	23

## 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 41980《液压传动 系统和元件中压力波动的测定方法》的第 3 部分。GB/T 41980 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：液压泵(精密法)；
- 第 2 部分：液压泵(简化法)；
- 第 3 部分：液压马达。

本文件修改采用 ISO 10767-3:1999《液压传动 系统和元件中压力波动的测定 第 3 部分：马达方法》。

本文件与 ISO 10767-3:1999 相比做了下述结构调整：

- 第 5 章～第 9 章分别对应 ISO 10767-3:1999 的第 4 章～第 8 章，后续条的编号作相应调整，其中 8.7.1、8.11.1、9.3.1、9.4.1 分别对应 ISO 10767-3:1999 的 7.7、7.11、8.3、8.4 的悬置段；
- 第 10 章对应 ISO 10767-3:1999 的第 9 章，其中 10.1 对应 ISO 10767-3:1999 的 9.1 和 9.2，10.2 对应 ISO 10767-3:1999 的 9.3；
- 第 11 章对应 ISO 10767-3:1999 的第 10 章；
- 表 2～表 4 对应 ISO 10767-3:1999 的表 1～表 3，增加了表 1、表 5～表 7；
- 将 A.1 和 A.2 合并为段；
- B.6.1 对应 ISO 10767-3:1999 中 B.6 的悬置段，B.6.2、B.6.3 对应 ISO 10767-3:1999 的 B.6.1、B.6.2；
- B.7.1 对应 ISO 10767-3:1999 中 B.7 的悬置段，B.7.2、B.7.3 对应 ISO 10767-3:1999 的 B.7.1、B.7.2。

本文件与 ISO 10767-3:1999 的技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的 GB/T 17446 替换了 ISO 5598:1985(见第 3 章)，以适应我国的技术条件，提高可操作性；
- 增加了符号的内容(见第 4 章)。

本文件做了下列编辑性改动：

- 将标准名称改为《液压传动 系统和元件中压力波动的测定方法 第 3 部分：液压马达》；
- 规范性引用文件清单中删除了资料性引用的 ISO 1219-1:1991；
- 按照国家标准的要求，重新绘制了图 1；
- 增加了压力传感器校准的分布示例(见图 3)；
- 将通用信息、测试信息和测试结果调整为表格的形式(见表 5～表 7)；
- 更正了 ISO 10767-3:1999 中公式(B.4)、公式(B.38)、公式(B.39)和公式(B.42)少量编辑性错误；
- 删除了资料性附录 C；
- 增加了参考文献。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国液压气动标准化技术委员会(SAC/TC 3)归口。

本文件起草单位：北京机械工业自动化研究所有限公司、合肥协力液压科技有限公司、国家智能制造装备产品质量监督检验中心（浙江）、浙江大学、厦门大学、宁波新宏液压有限公司、燕山大学、博世力士乐（北京）液压有限公司、北京华德液压工业集团有限责任公司、中国机械总院集团海西（福建）分院有限公司、中冶迈克（天津）液压科技有限公司、太重集团榆次液压工业有限公司、铜陵学院、江苏国瑞液压机械有限公司、江苏恒源液压有限公司。

本文件主要起草人：罗经、李金村、邓继周、郑智剑、徐兵、叶绍干、吴英华、蔡伟、闫鹏飞、张鑫宇、占稳、郭利鹏、张作鹏、王东生、阮瑞勇、顾海焱、张超。

## 引 言

GB/T 41980 旨在规范液压系统和元件中压力波动的测定方法,由 3 个部分构成。

——第 1 部分:液压泵(精密法)。目的是确定测量容积式液压泵的源流量波动和源阻抗的测试程序。

——第 2 部分:液压泵(简化法)。目的是确定测量容积式液压泵精度要求不高情况下的测试程序。

——第 3 部分:液压马达。目的是确定稳态工况下液压马达的测试程序。

本文件通过对压力波动测量值进行数学处理,将液压马达流量、压力波动值与回路的相互作用影响分隔开来。通过评估液压马达的压力波动去评价其性能,并评估设计上的改动对液压马达运行过程中产生的压力波动值的影响,帮助液压系统设计人员避免选择具有高压力波动值的液压马达。

该方法是应用平面波传输线理论分析液压系统压力波动。可通过分析马达进口管路的两个或多个位置的压力波动测量值来评估回路的特征阻抗。为了完整地表征系统的阻抗,使用二次源法,引入位于基准管远离马达进口另一端的压力波动源,测量该压力波动可评估液压马达的源阻抗,从而有足够的信息用于评估液压马达的源流量波动和压力波动。

# 液压传动 系统和元件中压力波动的 测定方法 第3部分：液压马达

## 1 范围

本文件确立了容积式液压马达(包括双向马达)的源流量波动、源阻抗和压力波动值的测试程序。评级基于以下参数：

- a) 至少10个单独的马达激频谐波的源流量波动幅值( $\text{m}^3/\text{s}$ )；
- b) 至少10个单独的马达激频谐波的源阻抗幅值( $\text{N} \cdot \text{s}/\text{m}^5$ )和相位( $^\circ$ )；
- c) 至少10个单独的马达激频谐波的消声压力波动幅值(Pa)；
- d) 消声压力波动的总均方根(Pa)；
- e) 至少10个马达激频谐波的高阻抗压力波动幅值(Pa)；
- f) 高阻抗压力波动的总均方根(Pa)。

本文件适用于稳态条件下,马达激频在50 Hz~400 Hz范围内的所有类型和规格的容积式液压马达。

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

#### **源流量波动 source flow ripple**

液压马达产生的流量的变动分量(与连接回路的特性无关)。

### 3.2

#### **流量波动 flow ripple**

源流量波动(3.1)与系统相互作用引起的液压流体的流量的变动分量。

### 3.3

#### **压力波动 pressure ripple**

源流量波动(3.1)与系统相互作用引起的液压流体的压力的变动分量。

### 3.4

#### **消声压力波动 anechoic pressure ripple**

当由无限长的且内径与液压马达进口内径相同的硬管供油时,在液压马达进口处产生的压力波动。

### 3.5

#### **高阻抗压力波动 blocked acoustic pressure ripple**

当供油回路阻抗无限大时,液压马达进口处产生的压力波动。