



中华人民共和国国家标准

GB/T 44050.3—2024

液压传动 油液噪声特性测定 第3部分：液压阻抗的测量

Hydraulic fluid power—Determination of fluid-borne noise characteristics of
components and systems—Part 3: Measurement of hydraulic impedance

(ISO 15086-3:2022, 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	2
5 试验条件和测试仪器的准确度	3
5.1 试验条件	3
5.2 仪器准确度	4
6 单端口无源元件阻抗的测量	4
6.1 液压阻抗的测量原理	4
6.2 液压阻抗	5
6.3 影响阻抗测量准确度的因素	6
6.4 液压阻抗的测量	7
7 双端口无源元件导纳的测量	12
7.1 定义和测量原理	12
7.2 双端口无源元件导纳矩阵	15
7.3 测量结果表达	17
8 试验报告	20
8.1 概述	20
8.2 一般信息	20
8.3 试验信息	20
9 标注说明	20

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 44050《液压传动 油液噪声特性测定》的第 3 部分。GB/T 44050 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：通则；
- 第 2 部分：管道中油液声速的测量；
- 第 3 部分：液压阻抗的测量。

本文件修改采用 ISO 15086-3:2022《液压传动 油液噪声特性测定 第 3 部分：液压阻抗的测量》。本文件与 ISO 15086-3:2022 相比做了下述结构调整：

- 7.2、7.2.1~7.2.3 分别对应 ISO 15086-3:2022 中的 7.1.3、7.1.3.1~7.1.3.3；
- 7.3、7.3.1、7.3.2 分别对应 ISO 15086-3:2022 中的 7.1.4、7.1.4.1、7.1.4.2。

本文件与 ISO 15086-3:2022 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(见第 3 章)，以适应我国的技术条件，提高可操作性；
- 术语和定义中增加了“无源元件”(见 3.8)，删除了“液声能”(见 ISO 15086-3:2022 的 3.8)，以符合我国的标准编写规则；
- 用规范性引用的 GB/T 786.1 替换了 ISO 1219-1(见第 4 章)，以适应我国的技术条件，提高可操作性；
- 用规范性引用的 GB/T 44050.2 替换了 ISO 15086-2:2000(见 5.2.1、5.2.2、6.3.3、6.4.2.4.1、7.2.1 和 7.2.2)，以适应我国的技术条件，提高可操作性；
- 更改了“液压噪声发生器”的相关要求(见 6.3.2, ISO 15086-3:2022 的 6.3.2)，以与其他系列标准协调一致；
- 用规范性引用的 GB/T 44050.1 替换了 ISO 15086-1:2001(见 6.4.2.4.2、7.2.3)，以适应我国的技术条件，提高可操作性；
- 更改了导纳矩阵的测量原理中试验回路的相关要求(见 7.1.2, ISO 15086-3:2022 的 7.1.2)，以适应我国的技术条件，提高可操作性。

本文件做了下列编辑性改动：

- 将本文件中的“脉冲发生器”替换为“液压噪声发生器”；
- 术语和定义中，删除了 3.4 的示例；
- 表 1 中增加了 A_s 和 B_s 及其定义和单位，符号 $Q_e \rightarrow 0$ 、 $Q_s \rightarrow 0$ 、 $Q_3 \rightarrow 0$ 、 $Z_e \rightarrow 0$ 的定义中删除了 (0)；
- 更正了 ISO 15086-3:2022 中稳态准确度等级和动态准确度等级中引用标准的错误；
- 删除了 6.2.1、7.1.1 中的注及图 2 的注 2；
- 更正了 ISO 15086-3:2022 的部分错误公式，并按照先后顺序调整所有公式的编号；
- 将所有图片按照相关国家标准要求重新绘制。

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、浙江大学、厦门大学、国家智能制造装备产品质量监督检验中心（浙江）、大昌汽车部件股份有限公司、东莞市特姆优传动科技有限公司、中国机械总院集团海西（福建）分院有限公司、广州市新豪精密科技有限公司、湖南鸿辉科技有限公司、山东福阳液压科技有限公司、江苏国瑞液压机械有限公司、铜陵学院、沂水众鑫机械有限公司、山东沂工机械有限公司、盐城海特机械科技有限公司。

本文件主要起草人：罗经、李金村、徐兵、叶绍干、郑智剑、潘菁、钟翰万、占稳、曾广胜、刘小喆、徐以成、阮瑞勇、王东生、曹荣涛、张润、刘兴辉。

引 言

在液压流体动力系统中,动力是通过封闭回路中的受压液体来传输和控制的。在将机械功率转化为流体功率的过程中,会产生流体噪声(流量波动和压力波动),进而导致结构噪声和空气噪声。流体噪声的传输受到液压回路中元件阻抗的影响。

GB/T 44050 旨在规范液压元件和系统油液噪声特性的测定,由 3 个部分构成。

- 第 1 部分:通则。目的在于通过提供确定液压元件和系统油液噪声特性的传递矩阵理论,为测定油液噪声的特性提供指导。
- 第 2 部分:管道中油液声速的测量。目的在于通过对安装在管路中的压力传感器的测量,提供确定管路内封闭油液中的声速的方法。
- 第 3 部分:液压阻抗的测量。目的在于通过对安装在管路中的压力传感器的测量,提供确定液压元件阻抗特性的方法。

目前,已经开发出多种方法来描述液压系统中油液噪声的产生和传播。其中,传递矩阵法能够很好地描述液压元件的流量波动和压力波动的特性,可用于油液噪声特性的测量。声速和阻抗是液压元件油液噪声相关的主要参数。

液压传动 油液噪声特性测定

第3部分：液压阻抗的测量

1 范围

本文件描述了通过测量管路中油液的压力波动确定液压元件阻抗特性的方法。
本文件适用于稳态工况下运行的无源元件,测量频率范围 10 Hz~3 000 Hz。

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 786.1 流体传动系统及元件 图形符号和回路图 第1部分:图形符号(GB/T 786.1—2021,ISO 1219-1:2012,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 44050.1 液压传动 油液噪声特性测定 第1部分:通则(GB/T 44050.1—2024,ISO 15086-1:2001,MOD)

GB/T 44050.2 液压传动 油液噪声特性测定 第2部分:管道中油液声速的测量(GB/T 44050.2—2024,ISO 15086-2:2000,MOD)

ISO 80000-1 量和单位 第1部分:总则(Quantities and units—Part 1:General)

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

流量波动 flow ripple

液压油液中流量的变动。

3.2

压力波动 pressure ripple

由流量波动源与系统的相互作用引起的液压油液中压力的变动。

3.3

液压噪声发生器 hydraulic noise generator;pulse generator

在回路中产生流量波动,从而导致压力波动,或在回路中产生压力波动,从而导致流量波动的液压元件。

3.4

基频 fundamental frequency

理论分析的或由仪器测量的压力波动(或流量波动)的最低频率。