

ICS 23.100.01

J 20

备案号: 23149—2008



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10831—2008

静液压传动装置

Hydrostatic transmission device

2008-02-01 发布

2008-07-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 量、符号和单位	2
5 基本参数和标记	2
5.1 基本参数	2
5.2 标记	2
6 技术要求	2
6.1 一般要求	2
6.2 性能要求	3
6.3 装配要求	4
6.4 外观要求	4
7 试验方法	4
7.1 试验装置	4
7.2 试验条件	4
7.3 试验项目和试验方法	5
7.4 试验数据处理和结果表达	6
8 装配和外观的检验方法	7
9 检验规则	7
9.1 检验分类	7
9.2 抽样	8
9.3 判定规则	8
10 标志和包装	8
11 标注说明（引用本标准时）	8
附录 A（资料性附录）试验回路	9
图 A.1 试验回路原理图	9
表 1 量、符号和单位	2
表 2 静液压传动装置的总效率	3
表 3 静液压传动装置的容积效率	3
表 4 静液压传动装置的噪声值	3
表 5 静液压传动装置内部清洁度指标	4
表 6 被控参量平均显示值允许变化范围	5
表 7 测量系统的允许系统误差	5
表 8 型式试验项目与试验方法	5
表 9 出厂试验项目与试验方法	6
表 10 静液压传动装置装配和外观检验方法	7

前 言

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国液压气动标准化技术委员会（SAC/TC 3）归口。

本标准负责起草单位：贵州金江航空液压有限责任公司。

本标准参加起草单位：贵州力源液压股份有限公司、四川长江液压件有限责任公司、榆次液压有限公司、哈尔滨工业大学。

本标准主要起草人：冯世波、魏东方、罗德刚、王德华、梁勇、张伟文、刘宇红、姜继海。

本标准首次发布。

静液压传动装置

1 范围

本标准规定了静液压传动装置的基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志和包装等要求。
本标准适用于以液压油液或性能相当的其他液体为工作介质的静液压传动装置。
本标准仅适用于由变量柱塞泵、定量柱塞马达组成的整体闭式系统的静液压传动装置。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准。然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 786.1 液压气动图形符号（GB/T 786.1—1993，eqv ISO 1219-1: 1991）

GB/T 2346 流体传动系统及元件 公称压力系列（GB/T 2346—2003，ISO 2944: 2000，MOD）

GB/T 2347 液压泵及马达公称排量系列

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划（GB/T 2828.1—2003/ISO 2859-1: 1999）

GB/T 2878 液压元件螺纹连接 油口型式和尺寸

GB/T 7935—2005 液压元件 通用技术条件

GB/T 14039—2002 液压传动 油液 固体颗粒污染等级代号（ISO 4406: 1999，MOD）

GB/T 17446 流体传动系统及元件 术语（GB/T 17446—1998，idt ISO 5598: 1985）

GB/T 17483 液压泵空气传声噪声级测定规范（GB/T 17483—1998，eqv ISO 4412-1: 1991）

JB/T 7858 液压元件清洁度评定方法及液压元件清洁度指标

3 术语和定义

GB/T 17446中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

静液压传动装置 **hydrostatic transmission device**

集液压泵、马达于一体，将机械能通过液压泵转化为液压能，液压马达又将液压能转化为机械能的传动装置。

3.2

最大排量 **maximum capacity**

泵、马达的几何排量。

3.3

空载压力 **derived pressure**

马达不带负载运转时的压力，其值应不高于额定压力的10%。

3.4

额定压力 **rated pressure**

在规定的输入转速范围内连续运转，并能保证设计寿命的最高工作压力。

3.5

最高压力 **maximum pressure**

允许短时间运转的压力峰值，其值应不低于额定压力的125%。

3.6

额定转速 rated speed

在额定压力下连续运转，能保证设计寿命的最高输入转速。

3.7

额定工况 rated conditions

在额定压力、额定转速、泵的正反向最大排量条件下的运行工况。

3.8

额定输出转矩 rated output torque

额定工况下的输出转矩。

3.9

总效率 overall efficiency

泵的正反向最大排量条件下，输出功率与输入功率的比值。

3.10

容积效率 volumetric efficiency

泵的正反向最大排量条件下，试验压力下的输出转速与空载压力下的输出转速的比值。

4 量、符号和单位

本标准中使用的量、符号和单位见表1。

表1 量、符号和单位

名 称	符 号	单 位
压力	p	kPa或MPa
排量	V	mL/r
转速	n	r/min
转矩	T	N·m
温度	θ	℃
运动黏度	ν	mm ² /s
总效率	η_t	—
容积效率	η_v	—

5 基本参数和标记

5.1 基本参数

静液压传动装置的基本参数包括：

- 泵公称排量/马达公称排量；
- 额定转速；
- 额定输出转矩。

5.2 标记

应在产品明显位置做出清晰和永久的标记或铭牌。标记或铭牌的内容应符合GB/T 7935—2005中6.1的规定，采用的图形符号应符合GB/T 786.1的规定。

6 技术要求

6.1 一般要求

6.1.1 压力等级应符合 GB/T 2346 的规定。

- 6.1.2 公称排量符合 GB/T 2347 的规定。
- 6.1.3 螺纹连接油口的型式和尺寸应符合 GB/T 2878 的规定。
- 6.1.4 其他技术要求应符合 GB/T 7935 的规定。
- 6.1.5 制造商应在产品样本及相关资料中说明产品的适用条件和环境要求。
- 6.1.6 对产品的特殊要求，由供、需双方商定。

6.2 性能要求

6.2.1 总效率

在额定工况下，当泵、马达的排量相同时，静液压传动装置的总效率应符合表2的规定。当泵、马达排量不同时，取泵排量所对应的静液压传动装置的总效率与马达排量所对应的静液压传动装置的总效率的几何平均值。

表 2 静液压传动装置的总效率

排量 V mL/r	总效率 (%)
10≤V≤25	≥71
25<V≤80	≥72
V>80	≥73

6.2.2 容积效率

在额定工况下，当泵、马达的排量相同时，静液压传动装置的容积效率应符合表3的规定。当泵、马达排量不同时，取泵排量所对应的静液压传动装置的总效率与马达排量所对应的静液压传动装置的总效率的几何平均值。

表 3 静液压传动装置的容积效率

排量 V mL/r	容积效率 (%)
10≤V≤25	≥88
25<V≤80	≥89
V>80	≥90

6.2.3 噪声

当泵、马达的排量相同时，静液压传动装置的噪声值应符合表4的规定。当泵、马达排量不同时，取泵、马达排量的高值所对应的静液压传动装置的噪声值。

表 4 静液压传动装置的噪声值

排量 V mL/r	噪声值 dB (A)
10≤V≤25	≤75
25<V≤80	≤78
V>80	≤80

6.2.4 低速性能

在额定压力、额定转速下，静液压传动装置输出的最低稳定转速不大于300r/min。

6.2.5 低温性能

在环境温度和进口油温为-25℃~-20℃条件下，能输出最低稳定转速。

6.2.6 高温性能

在额定工况下，进口油温为90℃~100℃时，正反向各运转30min，能正常工作。

6.2.7 超速性能

在输入转速达到115%额定转速下或设计规定的最高转速下，分别在空载和额定压力时，泵的正反向最大排量条件下运转，能正常工作。

6.2.8 超载性能

在额定转速、最高压力下，泵的正反向最大排量条件下运转，能正常工作。

6.2.9 密封性能

- a) 各静密封部位在正常工作条件下不应渗油；
- b) 动密封部位4h内，不应滴油。

6.2.10 换向性能

改变泵的排量，使其从正向最大到零（中位），再从零（中位）到反向最大，称为一次正反向切换。正反向切换能正常工作，换向后处于中位时应无转速输出。

6.2.11 耐久性

耐久性应满足下列方案之一：

- a) 在额定转速、额定压力下，以每分钟五次的频率正反向切换连续运行500h后，容积效率下降值不大于3个百分点，零件不得有异常磨损或其他形式的损坏。正反向切换时，最大排量处工作时间不低于5s。
- b) 在额定转速、125%额定压力下，以每分钟五次的频率正反向切换连续运行200h后，容积效率下降值不大于3个百分点，零件不得有异常磨损或其他形式的损坏。正反向切换时，最大排量处工作时间不低于5s。

6.3 装配要求

6.3.1 装配应按 GB/T 7935—2005 中 4.4~4.7 的规定。

6.3.2 当泵、马达的排量相同时，内部清洁度应符合表 5 的规定。当泵、马达排量不同时，取泵、马达排量的高值所对应的静液压传动装置的清洁度指标值。

表 5 静液压传动装置内部清洁度指标

排量 V mL/r	清洁度指标值 mg
$10 \leq V \leq 25$	≤ 120
$25 < V \leq 80$	≤ 180
$V > 80$	≤ 250

6.3.3 装配后的静液压传动装置，向内腔通入 0.16MPa 的气体，不应有漏气现象。

6.4 外观要求

产品外观应按 GB/T 7935—2005 中 4.8~4.9 的规定。

7 试验方法

7.1 试验装置

7.1.1 静液压传动装置的试验回路参照图 A.1。

警告：图 A.1 所示回路是基本回路，不包括为防止由于元件失效造成破坏所需的安全装置。试验负责人对人员安全和设备安全必须给予应有的重视。

7.1.2 温度测量点应设置在距离被试装置的进油口（2~4） d 处（ d 为管道内径）。

7.1.3 噪声测量点的位置和数量应按 GB/T 17483 的规定。

7.2 试验条件

7.2.1 试验介质

7.2.1.1 试验介质应适用于被试装置。

7.2.1.2 试验介质的温度：除明确规定外，型式试验应在 $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下进行，出厂试验应在 $50^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$ 下进行。

7.2.1.3 试验介质的黏度：40℃时的运动黏度为 $42\text{mm}^2/\text{s} \sim 74\text{mm}^2/\text{s}$ 。（特殊要求另行规定）

7.2.1.4 试验介质的污染度：试验系统油液的固体颗粒污染等级应不高于GB/T 14039—2002规定的-19/16。

7.2.2 稳态工况

被控参量平均显示值的变化范围符合表6规定时为稳态工况，应在稳态工况下记录测量值。

表 6 被控参量平均显示值允许变化范围

测 量 参 数	各测量准确度等级对应的被控参量平均显示值允许变化范围		
	A	B	C
压力（表压力 $p < 0.2\text{MPa}$ 时） kPa	± 1.0	± 3.0	± 5.0
压力（表压力 $p \geq 0.2\text{MPa}$ 时） (%)	± 0.5	± 1.5	± 2.5
转矩 (%)	± 0.5	± 1.0	± 2.0
转速 (%)	± 0.5	± 1.0	± 2.0
注：测量准确度等级见7.2.3。			

7.2.3 测量准确度

测量准确度等级分为A、B、C三级，型式试验不应低于B级，出厂试验不应低于C级。各等级测量系统的允许系统误差应符合表7的规定。

表 7 测量系统的允许系统误差

测 量 参 数	测量准确度等级		
	A	B	C
压力（表压力 $p < 0.2\text{MPa}$ 时） kPa	± 1.0	± 3.0	± 5.0
压力（表压力 $p \geq 0.2\text{MPa}$ 时） (%)	± 0.5	± 1.5	± 2.5
转矩 (%)	± 0.5	± 1.0	± 2.0
转速 (%)	± 0.5	± 1.0	± 2.0
温度 $^{\circ}\text{C}$	± 0.5	± 1.0	± 2.0

7.3 试验项目和试验方法

7.3.1 跑合

在出厂试验之前应进行跑合。在额定转速下，泵的正反向最大排量条件下，从空载压力开始逐级加载，分级跑合。跑合时间与压力分级应根据需要确定，其中额定压力下的跑合时间应不少于2min。

7.3.2 型式试验

型式试验项目与试验方法按表8的规定。

表 8 型式试验项目与试验方法

序号	试验项目	试 验 方 法	备 注
1	效率试验	在泵的正反向最大排量条件下，输入转速为额定转速的25%、40%、55%、70%、85%、100%时，使被试装置的工作压力由空载压力逐渐增加至额定压力的25%、40%、55%、70%、85%、100%，测量与总效率、容积效率有关的数据，按7.4.1中公式（1）、公式（2）分别计算总效率和容积效率。	
2	噪声试验	在最大排量、额定转速下，分别测量空载压力至额定压力范围内至少六个等分压力点的噪声值。 本底噪声应比被试产品实测噪声低10dB（A）以上，否则应进行修正。	本项目为考查项目

表 8 (续)

序号	试验项目	试 验 方 法	备 注
3	低速试验	在额定压力、额定转速下，调节被试装置的变量机构使输出转速达到最低稳定状态，测量输出转速。正反向各测量一次，以高值为最低稳定转速。	
4	低温试验	使被试装置和进口油温均低于 $-25^{\circ}\text{C}\sim-20^{\circ}\text{C}$ ，在额定压力下起动被试装置，1min内使输入转速达到额定转速，应能输出最低稳定转速。重复试验三次均能起动。	a) 用户有要求时做此项试验； b) 制造商可与用户协商，在工业应用中进行。
5	高温试验	在额定工况下，进口油温为 $90^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ ，正反向各运转30 min。	
6	超速试验	在输入转速为115%额定转速下，分别在空载和额定压力时，泵的正反向最大排量条件下各运转15min。	
7	超载试验	在额定转速、最高压力下，泵的正反向最大排量条件下各运转15min。	
8	耐久性试验	在进口油温为 $30^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ 下，选择下列方案其中一种： a) 在额定工况下，以每分钟五次的频率正反向切换运行500h，正反向切换时，最大排量处工作时间不低于5s； b) 在额定转速、125%额定压力下，以每分钟五次的频率正反向切换运行200h，正反向切换时，最大排量处工作时间不低于5s。 试验完成后，测量并计算容积效率。	
9	密封性检查	将被试装置擦拭干净，如个别部位不能一次擦拭干净，允许运转后再次擦拭。此后，在整个试验过程中检查密封性。 a) 静密封检查：将干净吸水纸压贴于静密封部位，纸上不应有油液浸迹； b) 动密封检查：在动密封部位下放置白纸，4h内不应滴油。	

7.3.3 出厂试验

出厂试验项目与试验方法按表9的规定。

表 9 出厂试验项目与试验方法

序号	试验项目	试 验 方 法	试验类型	备注
1	总效率试验	在额定工况下，测量输入和输出的转速、转矩，按7.4.1中公式(1)计算总效率。	抽试	
2	容积效率试验	在泵的正反向最大排量、额定转速下，分别测量空载和额定压力时的输出转速，按7.4.1中公式(2)计算容积效率。	必试	
3	超载试验	在额定转速、最高压力下，泵的正反向最大排量条件下各运转不少于1min。	必试	
4	换向试验	在额定工况下，正反向切换10次，观察换向情况是否正常。每次换向后处于中位的时间不小于5s，观察是否有转速输出。	必试	
5	外渗漏检查	在上述试验过程中，检查静密封部位不得有外渗漏，动密封部位不允许滴油。	必检	
注：允许采用试验转速代替额定转速。试验转速可由生产厂根据试验设备条件确定，但应保证真实反映产品性能，并在试验报告中对此加以说明。				

7.4 试验数据处理和结果表达

7.4.1 数据处理

利用试验数据和下列公式，计算总效率 η_h 和容积效率 η_v 。

$$\eta_h = \frac{(T_2 \times n_2)}{(T_1 \times n_1)} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

$$\eta_v = \frac{n_2}{n_0} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- T_2 ——输出转矩，单位为N·m；
- n_2 ——输出转速，单位为r/min；
- T_1 ——输入转矩，单位为N·m；
- n_1 ——输入转速，单位为r/min；
- n_0 ——空载输出转速，单位为r/min。

7.4.2 结果表达

试验报告应包括试验数据和计算结果，并提供试验人员、设备、工况及被试装置基本特征等信息。

8 装配和外观的检验方法

装配和外观的检验方法按表10的规定。

表 10 静液压传动装置装配和外观检验方法

序号	检验项目	检 验 方 法	备 注
1	装配质量	采用目测法及使用测量工具检查。	
2	气密性	装配后，将其浸没在防锈液中，向内腔通入0.16MPa的气体保持10s以上，观察液体中应无气泡产生。	允许采用经过验证的工艺规范保证
3	内部清洁度	按JB/T 7858规定的评定方法。	允许采用经过验证的工艺规范保证
4	外观质量	采用目测法检查。	

9 检验规则

9.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

9.1.1 出厂检验

出厂检验系指产品交货时应进行的各项检验。

性能检验的项目和方法按7.3.3的规定，性能要求应符合6.2的规定，装配和外观的检验方法按第8章的规定，质量应符合6.3和6.4的要求。

9.1.2 型式检验

型式检验系指对产品质量进行全面考核，即按本标准规定的技术要求进行全面检验。凡属下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品长期停产后，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

性能检验的项目和方法按7.3.2的规定，性能要求应符合6.2的规定；装配和外观的检验方法按第8章的规定，质量应符合6.3和6.4的要求。

9.2 抽样

产品检验的抽样方案按GB/T 2828.1规定。

9.2.1 出厂检验抽样

- a) 接收质量限 (AQL值): 2.5;
- b) 抽样方案类型: 正常检查一次抽样方案;
- c) 检查水平: 一般检查水平 II。

9.2.2 型式检验抽样

- a) 接收质量限 (AQL值): 2.5;
- b) 抽样方案类型: 正常检查一次抽样方案;
- c) 样本量: 五台;
- d) 耐久性试验做一台。

9.3 判定规则

按GB/T 2828.1规定。

10 标志和包装

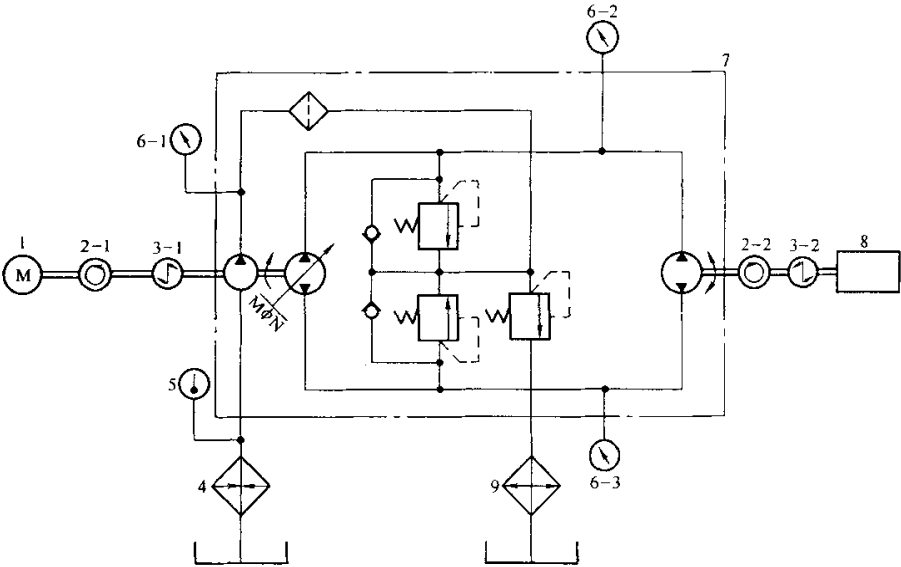
标志和包装应按GB/T 7935—2005中4.8、4.10及第6章的规定。特殊要求可另行规定。

11 标注说明 (引用本标准时)

决定遵守本标准时, 建议制造商在试验报告、产品样本和销售文件中使用以下说明:
“静液压传动装置符合JB/T 10831—2008《静液压传动装置》”。

附录 A
(资料性附录)
试验回路

试验回路原理图见图A.1。



1——电动机；2-1、2-2——转速仪；3-1、3-2——转矩仪；4——加热器；5——温度计；
6-1~6-3——压力表；7——被试装置；8——加载装置；9——冷却器。

图 A.1 试验回路原理图