

ICS 23.100.10

J 20

备案号: 17987—2006

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 7043—2006

代替JB/T 7043—1993

JB/T 7044—1993

液压轴向柱塞泵

Hydraulic axial piston pumps

2006-05-06 发布

2006-10-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

前 言

本标准代替 JB/T 7043—1993《液压轴向柱塞泵 技术条件》、JB/T 7044—1993《液压轴向柱塞泵 试验方法》。

本标准与 JB/T 7043—1993、JB/T 7044—1993 相比，主要变化如下：

- 修改了标准适用于液压轴向柱塞泵的额定压力值（JB/T 7043—1993 版的第 1 章；本版的第 1 章）；
- 在“2 规范性引用文件”中，增加了 GB/T 17446《流体传动系统及元件 术语》；删除了 JB/T 5058《机械工业产品质量特性重要度分级导则》；以 JB/T 7858《液压元件清洁度评定方法及液压元件清洁度指标》代替 JB/JQ 20502《液压元件内部清洁度检测方法 第二部分 称重法（试行）》；
- 增加了“量、符号和单位”一章（见第 4 章）；
- 增加了“分类、基本参数和标记”一章（见第 5 章）；
- 增加了排量规格并修改了斜轴式柱塞泵的总效率值和噪声值（见 6.2.2 和 6.2.5）；
- 删除了技术要求中的“加工质量”要求（JB/T 7043—1993 版的 4.3）；
- 修改了对内部清洁度的要求（JB/T 7043—1993 版的 4.4.2；本版的 6.3.2）；
- 增加了装配和外观的检验方法（见第 8 章）；
- 增加了出厂检验抽样（见 9.2.1）；
- 删除了零件加工质量检查（JB/T 7043—1993 版的 6.2.3）；
- 增加了对试验介质类型的要求（本版的 7.2.1.1）；
- 取消了对气密性检查的时间顺序要求（JB/T 7044—1993 版的 5.1，本版的 7.3.1）；
- 出厂试验中增加了“总效率”试验项目（JB/T 7044—1993 版的 5.3，本版的 7.3.2）；
- 取消了出厂试验中的“排量试验”和“冲击试验”项目（JB/T 7044—1993 版的 5.3，本版的 7.3.2）；
- 将出厂试验中的“超载试验”由必试项目改为抽试项目（JB/T 7044—1993 版的 5.3，本版的 7.3.2）；
- 修改了型式试验中“低温试验”的试验条件（JB/T 7044—1993 版的 5.2，本版的 7.3.3）；
- 修改了型式试验中“高温试验”的试验条件（JB/T 7044—1993 版的 5.2，本版的 7.3.3）；
- 修改了型式试验中“超速试验”的试验条件（JB/T 7044—1993 版的 5.2，本版的 7.3.3）；
- 修改了型式试验中“超载试验”的试验条件，增加了对试验时间的要求（JB/T 7044—1993 版的 5.2，本版的 7.3.3）；
- 修改了型式试验中恒压变量泵的“冲击试验”条件，增加了对试验次数的要求（JB/T 7044—1993 版的 5.2，本版的 7.3.3）；
- 对型式试验中的“满载试验”提出了试验时间的要求（JB/T 7044—1993 版的 5.2，本版的 7.3.3）；
- 将型式试验中的“外渗漏检查试验”改为“密封性能检查”（JB/T 7044—1993 版的 5.2，本版的 7.3.3）；
- 在附录 A 的试验回路原理图中增加了冲击试验回路；
- 取消了附录 A.2 中的容积效率和总效率的等效率曲线图形。

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/TC3）归口。

JB/T 7043—2006

本标准负责起草单位：北京华德液压工业集团有限责任公司、贵州力源液压股份有限公司。

本标准参加起草单位：北京机械工业自动化研究所。

本标准主要起草人：罗德刚、张伟文、吕树平、熊立英、康青、彭平。

本标准所代替标准的历次版本发布情况：

——JB/T 7043—1993；

——JB/T 7044—1993。

液压轴向柱塞泵

1 范围

本标准规定了液压轴向柱塞泵（以下简称轴向柱塞泵）的基本参数、技术要求、试验方法、检验规则及标志和包装等要求。

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，额定压力 $\leq 45\text{MPa}$ 的轴向柱塞泵。

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 2347—1980，eqv ISO 3662: 1976）

GB/T 2353 液压泵和马达的安装法兰和轴伸的尺寸系列及标注代号（GB/T 2353—2005，ISO 3019-2: 2001，MOD）

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，IDT）

GB/T 2878 液压元件螺纹连接 油口型式和尺寸（GB/T 2878—1993，neq ISO 6149: 1980）

GB/T 7935—2005 液压元件 通用技术条件

GB/T 7936 液压泵、马达空载排量 测定方法

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 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

额定压力 rated pressure

在规定转速范围内连续运转，并能保证设计寿命的最高输出压力。

3.2

空载压力 derived pressure

不超过额定压力5%或0.5MPa的输出压力。

3.3

最高压力 maximum pressure

允许短时运转的最高输出压力。

3.4

公称排量 nominal capacity

液压泵几何排量的公称值。

3.5

空载排量 derived capacity

在空载压力下测得的排量。

3.6

额定转速 rated speed

在额定压力、规定进油条件下，能保证设计寿命的最高转速。

3.7

额定工况 rated conditions

在额定压力、额定转速（变量泵在最大排量）条件下的运行工况。

4 量、符号和单位

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 |
| 压差 | Δp | kPa 或 MPa |
| 体积流量 | q_v | L/min |
| 排量 | V | mL/r |
| 转速 | n | r/min |
| 转矩 | T | N·m |
| 功率 | P | kW |
| 温度 | θ | ℃ |
| 运动粘度 | γ | mm ² /s |
| 容积效率 | η_v | — |
| 总效率 | η_t | — |
| 真空度 | — | kPa |

5 分类、基本参数和标记

5.1 分类

轴向柱塞泵按结构分为：斜盘式轴向柱塞泵和斜轴式轴向柱塞泵。

轴向柱塞泵按流量输出特征分为：定量轴向柱塞泵和变量轴向柱塞泵。

5.2 基本参数

轴向柱塞泵的基本参数应包括：

- 额定压力；
- 额定转速；
- 公称排量。

5.3 标记

应在产品上适当且明显的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 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

一般要求应符合以下规定，有特殊要求的产品，由供、需双方商定。

- 6.1.1 压力等级应符合 GB/T 2346 的规定。
- 6.1.2 公称排量应符合 GB/T 2347 的规定。
- 6.1.3 安装连接尺寸应符合 GB/T 2353 的规定。
- 6.1.4 螺纹连接油口的型式和尺寸应符合 GB/T 2878 的规定。
- 6.1.5 其他技术要求应符合 GB/T 7935—2005 中 4.3 的规定。
- 6.1.6 制造商应在产品样本及相关资料中说明产品适用的条件和环境要求。

6.2 性能要求

轴向柱塞泵的性能要求应包括：

- a) 排量；
- b) 容积效率和总效率；
- c) 自吸性能；
- d) 变量特性；
- e) 噪声；
- f) 低温性能；
- g) 高温性能；
- h) 超速性能；
- i) 超载性能；
- j) 抗冲击性能；
- k) 满载性能；
- l) 密封性能；
- m) 耐久性。

6.2.1 排量

空载排量应在公称排量的 95%~110% 范围内。

6.2.2 容积效率和总效率

在额定工况下，定量泵的容积效率和总效率应符合表 2 的规定。变量泵指标可比相同排量的定量泵指标低 1 个百分点。

表 2 轴向柱塞泵的容积效率和总效率

| 公称排量 V mL/r | 斜盘式柱塞泵 | | | 斜轴式柱塞泵 | |
|------------------|-----------|------------------|----------------------|------------------|----------------------|
| | 2.5 | $10 \leq V < 25$ | $25 \leq V \leq 500$ | $10 \leq V < 25$ | $25 \leq V \leq 500$ |
| 容积效率 % | ≥ 80 | ≥ 91 | ≥ 92 | ≥ 94 | ≥ 95 |
| 总效率 % | ≥ 75 | ≥ 86 | ≥ 87 | ≥ 84 | ≥ 85 |

6.2.3 自吸性能

自吸能力应符合表 3 的规定。

表 3 轴向柱塞泵的自吸性能

| 自吸能力（真空度） kPa | 斜盘式柱塞泵 | 斜轴式柱塞泵 |
|------------------|--------|-------------|
| | | ≥ 16.7 |

6.2.4 变量特性

各种变量机构的特性应符合各自的设计要求。

6.2.5 噪声

噪声值应符合表 4 或表 5 的规定。

表 4 斜盘式柱塞泵的噪声值

| | | | | |
|------------------|-----------|----------------|----------------|-----------------|
| 公称排量 V mL/r | ≤ 10 | $> 10 \sim 25$ | $> 25 \sim 63$ | $> 63 \sim 500$ |
| 噪声 dB (A) | ≤ 72 | ≤ 76 | ≤ 85 | ≤ 90 |

表 5 斜轴式柱塞泵的噪声值

| | | | | |
|------------------|-----------|----------------|-----------------|------------------|
| 公称排量 V mL/r | ≤ 25 | $> 25 \sim 80$ | $> 80 \sim 180$ | $> 180 \sim 500$ |
| 噪声 dB (A) | ≤ 75 | ≤ 79 | ≤ 84 | ≤ 90 |

6.2.6 低温性能

在环境温度和进口油液温度最低为 -20°C ，或用户与制造商商定的低温条件下，轴向柱塞泵应能够在最大排量、空载压力工况下正常起动。

6.2.7 高温性能

在额定工况下，轴向柱塞泵进口油液温度达到 $90^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ 时，轴向柱塞泵应能够正常工作。

6.2.8 超速性能

在轴向柱塞泵的驱动转速达到 115%额定转速或设计规定的最高转速下，轴向柱塞泵应能够短时间正常运转。

6.2.9 超载性能

在额定转速、最高压力或 125%的额定压力（选择其中高者）的工况下，轴向柱塞泵应能连续正常运转 1min 以上，无异常现象出现。

6.2.10 抗冲击性能

在下列不同流量输出特征的冲击试验工况下，轴向柱塞泵应运转正常，无异常现象出现。

- 定量和手动变量泵在最大排量、额定转速下，进行压力冲击试验。
- 恒功率变量泵在 40%额定功率的恒功率特性和额定转速下，进行压力冲击试验。
- 恒压变量泵在额定转速、流量在 $10\%q_{v\max} \leq q_v \leq 80\%q_{v\max}$ 之间连续进行恒压段冲击（阶跃）循环试验。

6.2.11 满载性能

在额定工况下，轴向柱塞泵进口油温为 $30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 时做连续运转，轴向柱塞泵应能够正常工作。

6.2.12 密封性能

- 静密封：各静密封部位在任何工况条件下，不应渗油；
- 动密封：各动密封部位在轴向柱塞泵运转 4h 内，不应滴油。

6.2.13 耐久性

6.2.13.1 耐久性试验可在下列方案中任选一种。

- 满载试验 2400h；
- 满载试验 1000h，超载试验 10h，冲击试验 10 万次；
- 超载试验 250h，冲击试验 10 万次。

6.2.13.2 耐久性试验后，容积效率不应低于表 2 规定值三个百分点；零件不得有异常磨损或其他形式的损坏。

6.3 装配要求

6.3.1 装配应按 GB/T7935—2005 中 4.4~4.7 的规定。

6.3.2 轴向柱塞泵的内部清洁度应符合表 6 的规定。

表 6 轴向柱塞泵的内部清洁度指标

| 排量 V mL/r | 清洁度指标值 mg | |
|------------------|--------------|-----|
| | 定量 | 变量 |
| ≤ 10 | 30 | 36 |
| $> 10 \sim 25$ | 48 | 60 |
| $> 25 \sim 63$ | 96 | 120 |
| $> 63 \sim 160$ | 144 | 180 |
| $> 160 \sim 250$ | 210 | 250 |
| $> 250 \sim 500$ | 380 | 420 |

6.3.3 装配后的轴向柱塞泵，在封闭的泵体内充入 0.16MPa 的气体，不应有漏气现象。

6.4 外观要求

产品外观应符合 GB/T7935—2005 中 4.8~4.9 的规定。

7 试验方法

7.1 试验装置

7.1.1 轴向柱塞泵试验应具备符合图 A.1 或图 A.2 所示试验回路的试验台。

7.1.2 压力测量点的位置

压力测量点应设置在距被试泵进、出油口 (2~4) d 处 (d 为管道内径)。稳态试验时，允许将测量点的位置移至距被试泵更远处，但应考虑管路的压力损失。

7.1.3 温度测量点的位置

温度测量点应设置在距压力测量点 (2~4) d 处，且比压力测量点更远离被试泵。

7.1.4 噪声测量点的位置

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 试验介质应为被试泵适用的工作介质。

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 试验介质的粘度： 40°C 时的运动粘度为 $42\text{mm}^2/\text{s} \sim 74\text{mm}^2/\text{s}$ (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不应高于 GB/T 14039—2002 规定的一/19/16。

7.2.2 稳态工况

在稳态工况下，被控参量平均显示值的变化范围应符合表 7 规定。在稳态工况下记录试验参量的测量值。

表 7 轴向柱塞泵被控参量平均显示值允许变化范围

| 测量参量 | 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 |
| 流量 % | ± 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 8 的规定。

表 8 测量系统的允许系统误差

| 测量参量 | 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 |
| 流量 % | ± 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

跑合应在试验前进行。

在额定转速下，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 $\geq 2\text{min}$ 。

7.3.2 出厂试验

出厂试验项目与试验方法按表 9 的规定。

表 9 轴向柱塞泵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 | 容积效率试验 | 在额定工况下，测量容积效率 | 必试 | |
| 2 | 总效率试验 | 在额定工况下，测量总效率 | 抽试 | CY 系列轴向柱塞泵可不进行该项试验 |
| 3 | 变量特性试验 | 在额定转速 ^a 下，使被试泵变量机构全行程往复变化三次 | 必试 | 仅对变量泵 |
| 4 | 超载性能试验 | 在最大排量、额定转速 ^a 、最高压力或 125% 的额定压力（选择其中高者）的工况下，连续运转不少于 1min | 抽试 | |
| 5 | 外渗漏检查 | 在上述全部试验过程中，检查动、静密封部位，不得有外渗漏 | 必试 | |

^a 允许采用试验转速代替额定转速。试验转速可由企业根据试验设备条件自行确定，但应保证产品性能。

7.3.3 型式试验

型式试验项目与试验方法按表 10 的规定。

表 10 轴向柱塞泵型式试验项目与试验方法

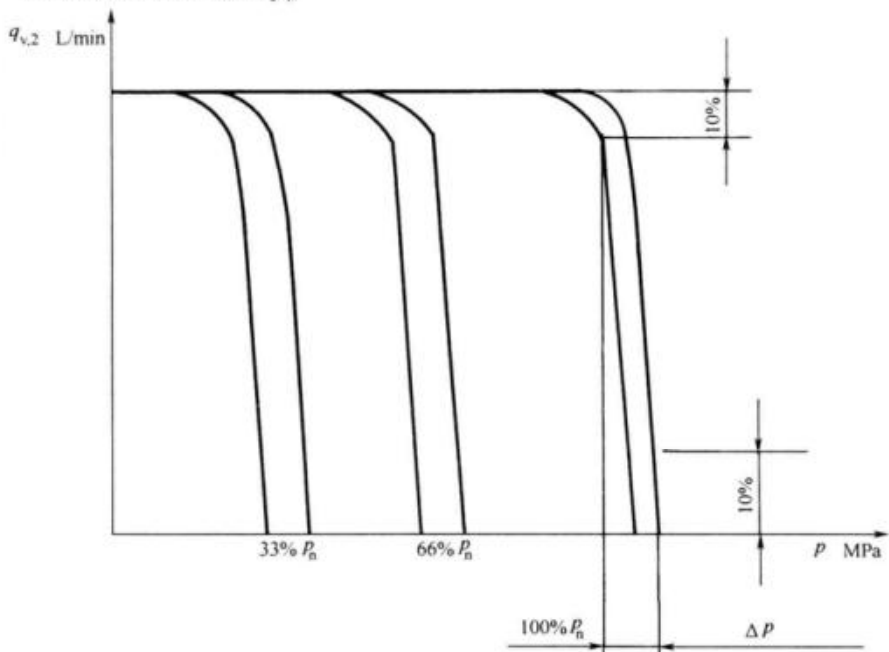
| 序号 | 试验项目 | 试验方法 | 备注 |
|----|--------|--|--|
| 1 | 排量验证试验 | 按 GB7936 的规定进行 | |
| 2 | 效率试验 | a) 在最大排量、额定转速下, 使被试泵的出口压力逐渐增加至额定压力的 25%, 待测试状态稳定后, 测量与效率有关的数据 b) 按上述方法, 使被试泵的出口压力为额定压力的 40%、55%、70%、80%、100% 时, 分别测量与效率有关的数据 c) 转速约为额定转速的 100%、85%、70%、55%、40%、30%、20% 和 10% 时, 在上述各试验压力点, 分别测量被试泵与效率有关的数据 d) 绘出性能曲线图 (参见图 A.3) e) 额定转速下, 进口油温为 20℃~35℃ 和 70℃~80℃ 时, 分别测量被试泵在空载压力至额定压力范围内至少六个等分压力点的容积效率 f) 绘出效率、流量、功率随压力变化的特性曲线图 (参见图 A.4) | a)、b) 两条中按百分比计算出的压力值修约至 1MPa; c) 条中按百分比计算出的转速值修约至 10r/min |
| 3 | 变量特性试验 | a) 恒功率变量泵 1) 最低压力转换点的测定: 调节变量机构使被试泵处于最低压力转换状态测量被试泵出口压力 2) 最高压力转换点的测定: 调节变量机构使被试泵处于最高压力转换状态测量泵出口压力 3) 恒功率特性的测定: 根据设计要求调节变量机构, 测量压力、流量相对应的数据, 绘制恒功率特性曲线 (压力-流量特性曲线) 图 (参见图 A.5) 4) 其他特性按设计要求进行试验 b) 恒压变量泵 恒压静特性试验: 在最大排量、额定转速下加载, 绘制不同调定压力下的流量-压力特性曲线如下图所示。 调定压力: 33% p_n 、66% p_n 、100% p_n 输出流量: 0 ↔ 100% $q_{v,2}$  注: ①上下行曲线分别不得少于 10 个点; ②试验系统中的安全阀不得开启; ③ p_n ——额定压力。 c) 其他型变量泵 按设计要求或用户要求进行试验 | 变量泵做该项试验 |

表 10 (续)

| 序号 | 试验项目 | 试验方法 | 备注 |
|----|------|--|---|
| 4 | 自吸试验 | 在最大排量、额定转速、空载压力工况下，测量被试泵吸入口真空度为零时的排量。以此为基准，逐渐增加吸入阻力，直至排量下降 1% 时，测量其真空度 | 自吸泵做该项试验 |
| 5 | 噪声试验 | 在最大排量、设定转速及进油口压力为 0.1MPa 绝对压力下，分别测量被试泵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 当额定转速 ≥ 1500 r/min 时，设定转速为 1500 r/min；当 1000 r/min \leq 额定转速 < 1500 r/min 时，设定转速为 1000 r/min；当额定转速 < 1000 r/min 时，设定转速为额定转速 | 本底噪声应比被试泵实测噪声低 10dB(A) 以上，否则应进行修正。本项目为考查项目。 |
| 6 | 低温试验 | 使被试泵和进口油温均为 $-20^{\circ}\text{C} \sim -15^{\circ}\text{C}$ ，油液粘度在被试泵所允许的最大粘度范围内，在额定转速、空载压力工况（变量泵在最大排量）下起动被试泵至少五次 | a) 有要求时做此项试验；b) 可以由制造商与用户协商，在工业应用中进行。 |
| 7 | 高温试验 | 在额定工况下，进口油温为 $90^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ ，油液粘度不低于被试泵所允许的最低粘度条件，连续运转 1h 以上 | |
| 8 | 超速试验 | 在转速为 115% 额定转速（变量泵在最大排量）下，分别在空载压力和额定压力下连续运转 15min 以上。试验时被试泵的进口油温为 $30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ | |
| 9 | 超载试验 | 在额定转速、最高压力或 125% 的额定压力（选择其中高者，变量泵在最大排量）的工况下，连续运转。试验时被试泵的进口油温为 $30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ ，试验时间应符合 6.2.13.1 的规定 | |
| 10 | 冲击试验 | a) 定量和手动变量泵 在最大排量、额定转速下，进行压力冲击试验。冲击频率为 (10~30) 次/min，冲击波形符合图 A.6 规定，连续运转 b) 恒功率变量泵 在 40% 额定功率的恒功率特性和额定转速下，进行压力冲击试验。冲击频率为 (10~30) 次/min，冲击波形符合图 A.6 规定，连续运转 c) 恒压变量泵额定转速、流量在 $10\%q_{v\max} \leq q_v \leq 80\%q_{v\max}$ 之间连续进行恒压段冲击（阶跃）循环试验，其波形如下图所示 | 记录冲击波形 |

表 10 (续)

| 序号 | 试验项目 | 试验方法 | 备注 |
|---|--------|---|--------|
| 10 | 冲击试验 | <p> T——冲击循环周期; T_1——额定压力小流量保压时间; T_2——额定压力大流量保压时间; p_0——额定压力; q_{vmax}——最大流量。 d) 其他变量型式 按最大功率的变量特性或用户要求试验。 做冲击试验时, 被试泵的进口油温为 $30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$, 试验次数应符合 6.2.13.1 的规定 </p> | 记录冲击波形 |
| 11 | 满载试验 | 在额定工况下, 被试泵进口油温为 $30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 时做连续运转, 试验时间应符合 6.2.13.1 的规定 | |
| 12 | 效率检查 | 完成上述规定项目试验后, 测量额定工况下容积效率和总效率 | |
| 13 | 密封性能检查 | 将被试泵擦干净, 如有个别部位不能一次擦干净, 运转后产生“假”渗漏现象, 允许再次擦干净: a) 静密封: 将干净吸水纸压贴于静密封部位, 然后取下, 纸上如有油迹即为渗油 b) 动密封: 在动密封部位下方放置白纸, 于规定时间内纸上不应有油滴 | |
| 注 1: 连续运转试验时间或次数是指扣除与被试泵无关的故障时间或次数后的累积值。 注 2: 试验项目序号 9 至 11 属于耐久性试验项目。 | | | |

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, 计算出轴向柱塞泵的相关性能指标。

容积效率:

$$\eta_v = \frac{V_{2,e}}{V_{2,i}} = \frac{q_{v2,e}/n_e}{q_{v2,i}/n_i} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

总效率：
$$\eta_t = \frac{P_{2,e} \cdot q_{v2,e} - P_{1,e} \cdot q_{v1,e}}{2\pi n_e T_1} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

输出液压功率（单位为 kW）：
$$P_{2,h} = \frac{P_{2,e} \cdot q_{v2,e}}{60000} \dots\dots\dots (3)$$

输入机械功率（单位为 kW）：
$$P_{1,m} = \frac{2\pi n_e T_1}{60000} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$V_{2,e}$ ——试验压力时的排量，单位为 mL/r；

$V_{2,i}$ ——空载排量，单位为 mL/r；

$q_{v2,e}$ ——试验压力时的输出流量，单位为 L/min；

n_e ——试验压力时的转速，单位为 r/min；

n_i ——空载压力时的转速，单位为 r/min；

$q_{v2,i}$ ——空载压力时的输出流量，单位为 L/min；

$p_{2,e}$ ——输出试验压力，单位为 kPa；

$p_{1,e}$ ——输入压力，大于大气压为正，小于大气压为负，单位为 kPa；

T_1 ——输入转矩，单位为 N·m；

$q_{v1,e}$ ——试验压力时的输入流量，单位为 L/min。

7.4.2 结果表达

试验报告应包括试验数据和相关的特性曲线。特性曲线示例参见图 A.3～图 A.6。试验报告还应提供试验人员、设备、工况及被试泵基本特征等信息。

8 装配和外观的检验方法

装配和外观的检验方法按表 11 的规定。

表 11 轴向柱塞泵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 | 在被试泵内腔充满压力为 0.16MPa 的干净气体，然后将其浸没在防锈液中，停留 1min 以上，并稍加摇动，观察液体中有无气泡产生 | 允许采用“压降法”或其他的方法，但检查效果应等同于上述方法 |
| 3 | 内部清洁度 | 按 JB/T 7858 的规定 | 内部清洁度可以由经过验证的工艺规范保证 |
| 4 | 外观质量 | 采用目测法 | |

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第 7 章的规定，性能指标应符合 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) 正式生产后, 如结构、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第7章的规定, 性能指标应符合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的规定。

注: 质量监督检验抽样按有关规定。

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 (6.5);
- b) 抽样方案类型: 正常检查一次抽样方案;
- c) 样本量: 五台 (两台)。

注: 方括号内的数值仅适用于耐久性试验。

9.3 判定规则

按GB/T 2828.1的规定。

10 标志和包装

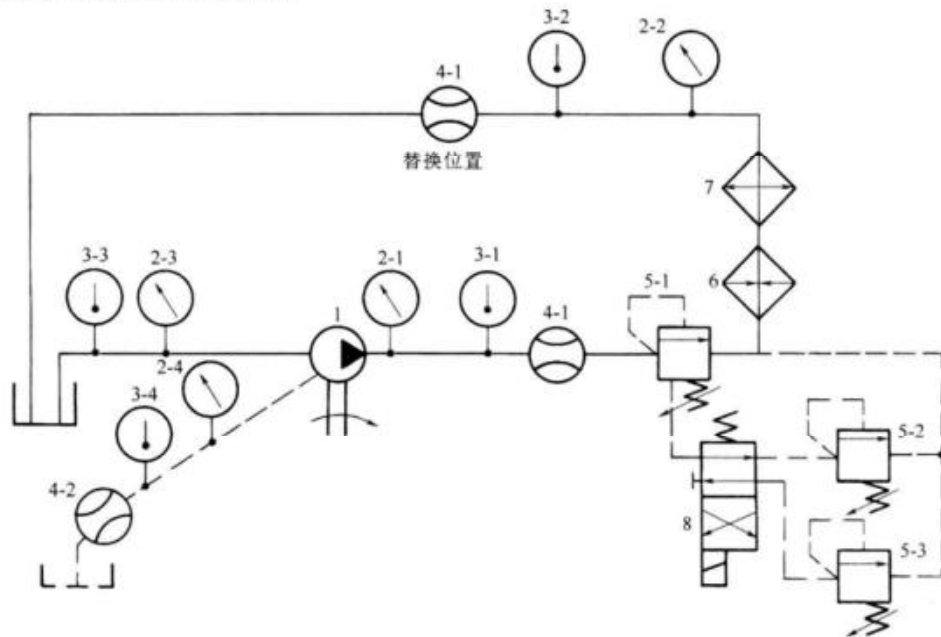
标志和包装按GB/T 7935—2005中4.8、4.10及第6章的规定。特殊要求可另行规定。

附录 A
(资料性附录)
试验回路和特性曲线

A.1 试验回路

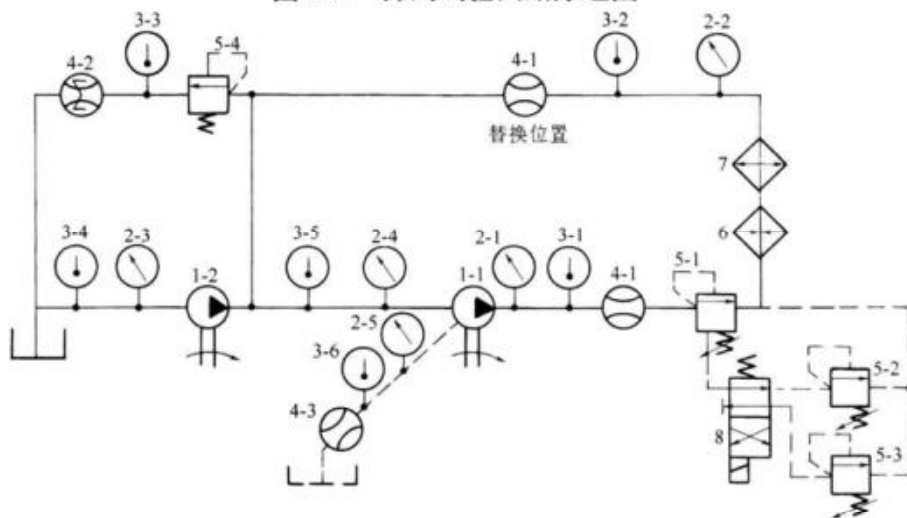
A.1.1 开式试验回路原理图见图A.1。

A.1.2 闭式试验回路原理图见图A.2。



1——被试泵；2-1~2-4——压力表；3-1~3-4——温度计；4-1、4-2——流量计；
5-1~5-3——溢流阀；6——加热器；7——冷却器；8——电磁换向阀。

图 A.1 开式试验回路原理图



1-1——被试泵；1-2——补油泵；2-1~2-5——压力表；3-1~3-6——温度计；4-1~4-3——流量计；
5-1~5-4——溢流阀；6——加热器；7——冷却器；8——电磁换向阀。

图 A.2 闭式试验回路原理图

A.2 特性曲线

A.2.1 功率、流量、效率随转速变化曲线见图A.3。

A.2.2 功率、流量、效率随压力变化曲线见图A.4。

A.2.3 恒功率特性曲线见图A.5。

A.2.4 冲击波形见图A.6。

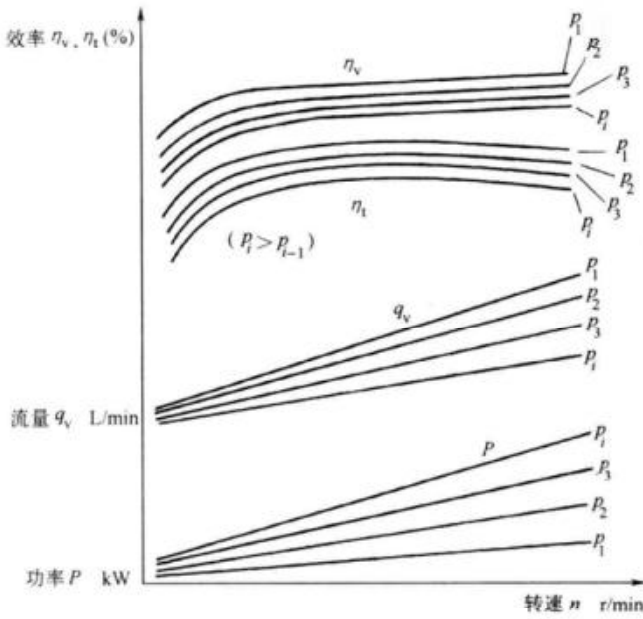


图 A.3 功率、流量、效率随转速变化曲线

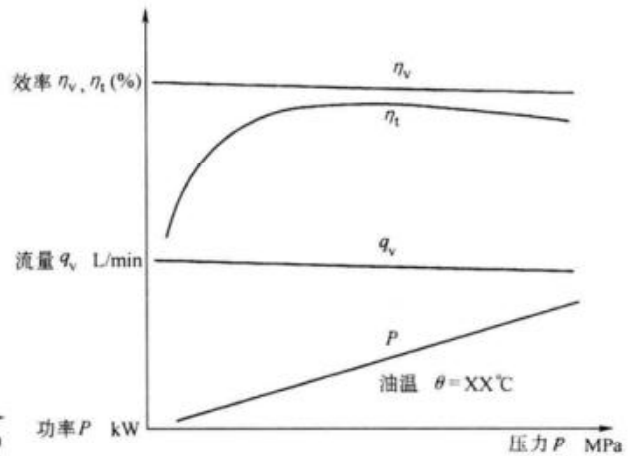


图 A.4 功率、流量、效率随压力变化曲线

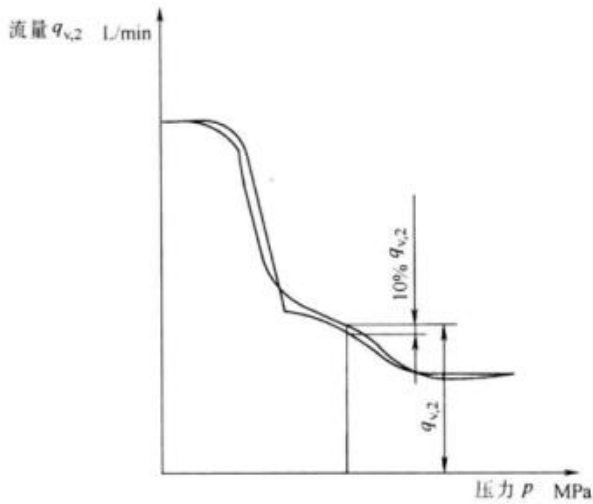


图 A.5 恒功率特性曲线

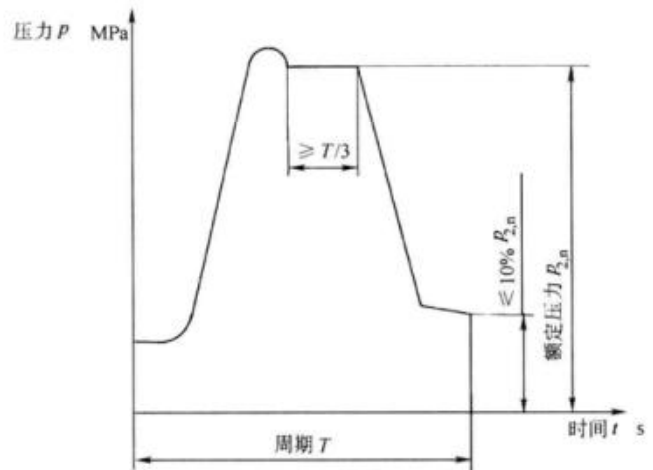


图 A.6 冲击波形