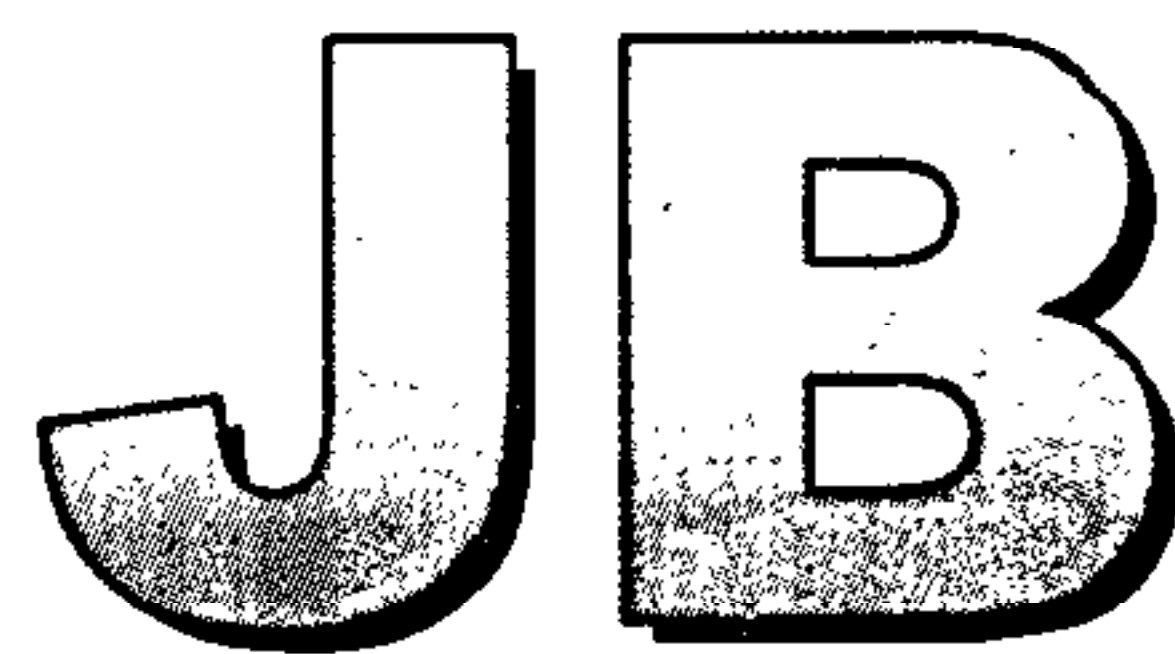


ICS 23.100.10
J 20
备案号: 23147—2008



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10829—2008

液压马达

Hydraulic fluid power — Hydraulic motors



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 III

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 分类、基本参数和标记 3

5.1 分类 3

5.2 基本参数 3

5.3 标记 3

6 技术要求 3

6.1 一般要求 3

6.2 性能要求 3

6.3 装配要求 6

6.4 外观要求 6

7 试验方法 6

7.1 试验装置 6

7.2 试验条件 6

7.3 试验项目和试验方法 7

7.4 试验数据处理和结果表达 9

8 装配和外观的检验方法 10

9 检验规则 10

9.1 检验分类 10

9.2 抽样 11

9.3 判定规则 11

10 标志和包装 11

附录 A（资料性附录）试验回路和特性曲线 12

A.1 试验回路 12

A.2 综合特性曲线图、冲击波形图 13

附录 B（资料性附录）液压马达试验记录表 14

图 A.1 试验回路原理图 12

图 A.2 冲击波形图 13

图 A.3 综合特性曲线图 13

表 1 量、符号和单位 2

表 2 液压定量马达的容积效率和总效率 4

表 3 液压马达的起动效率和最低转速 4

表 4 液压马达的噪声值 5

表 5 液压马达内部清洁度指标 6

表 6 被控参数平均显示值允许变化范围 7

表 7 测量系统的允许系统误差 7

表 8 液压马达型式试验项目与方法 7

表 9 出厂试验项目与方法 9

表 10 液压马达装配和外观检验方法 10

前 言

本标准的附录 A 和附录 B 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：贵州力源液压股份有限公司。

本标准参加起草单位：北京华德液压工业集团有限责任公司、济南液压泵有限责任公司、四川长江液压件有限责任公司、榆次液压有限公司。

本标准主要起草人：罗德刚、张伟文、康青、郭秀芳、吕树平、戴元龙、叶继英、梁秀梅。

本标准为首次发布。

液压马达

1 范围

本标准规定了液压轴向柱塞马达（以下简称柱塞马达）、外啮合渐开线齿轮马达（以下简称齿轮马达）和叶片马达的术语和定义、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，额定压力 $\leq 42\text{MPa}$ 的上述三类液压马达。

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 2353 液压泵及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—2003 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（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中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**

在额定转速条件下连续运转，并能保证设计寿命的最高输入压力。

3.2

空载压力 **derived pressure**

液压马达不带负载运转时的输入压力。

3.3

最高压力 **maximum pressure**

允许短时间运转的输入压力峰值。

3.4

公称排量 **nominal capacity**

液压马达几何排量的公称值。

3.5

最大排量 maximum capacity
变量液压马达实际排量的最大值。

3.6

额定转速 rated speed
在额定压力条件下连续运转，能保证设计寿命的最高转速。
注：对于变量马达，处于不同的排量时，其额定转速可能是不相同的，因此，制造商应向用户提供变量马达处于不同排量时所对应的额定转速。

3.7

最高转速 maximum speed
允许短时间运转的转速峰值，应不低于额定转速的110%。

3.8

最低转速 minimum speed
马达在正常的工作条件下，能够稳定运转的转速的最低值。

3.9

额定工况 rated conditions
在额定压力、额定转速条件下（变量马达在最大排量）的运行工况。

3.10

起动效率 starting efficiency
在额定压力、零转速及马达要求的背压条件下（变量马达在最大排量），其实际输出转矩与理论输出转矩的比值。

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	℃
运动黏度	ν	mm ² /s
容积效率	η_v	—
总效率	η_t	—

5 分类、基本参数和标记

5.1 分类

本标准所涉及的液压马达分类如下：

按排量是否可变分为：定量马达和变量马达。

按旋转方向分为：单旋向马达和双旋向马达。

按结构形式分为：齿轮马达、叶片马达和柱塞马达。其中柱塞马达分为斜轴式马达和斜盘式马达。

5.2 基本参数

液压马达的基本参数应包含下列内容：

——公称排量；

——额定压力；

——额定转速；

——额定转矩。

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—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 公称排量应符合GB/T 2347规定值的95%~110%。

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的适用条件和环境要求。

6.1.7 有特殊要求的产品由供、需双方商定。

6.2 性能要求

6.2.1 液压马达的性能要求应包括：

a) 容积效率和总效率；

b) 起动效率；

c) 低速性能；

d) 噪声；

e) 低温性能；

f) 高温性能；

g) 超速性能；

h) 超载性能；

i) 抗冲击性能；

j) 密封性能；

k) 耐久性。

注：双向马达可比单向马达指标低1个百分点。

6.2.2 容积效率和总效率

在额定工况下，定量马达的容积效率和总效率应符合表2的规定，变量马达的指标比相同排量的定量马达指标低2个百分点。

6.2.3 起动效率和低速性能

表 2 液压定量马达的容积效率和总效率

柱 塞 马 达								
额定压力 p_n MPa	效率 (%)	公称排量 V mL/r						
		$2.5 \leq V < 10$	$10 \leq V < 25$	$25 \leq V < 80$	$80 \leq V < 160$	$160 \leq V < 250$	$V > 250$	
$\geq 21 \sim 41$	容积效率	≥ 88	≥ 92	≥ 94	≥ 95	≥ 95	≥ 96	
	总效率	≥ 78	≥ 79	≥ 82	≥ 83	≥ 85	≥ 87	
齿 轮 马 达								
额定压力 p_n MPa	效率 (%)	公称排量 V mL/r						
		$V \leq 2$	$2 \leq V < 4$	$4 \leq V < 10$	$10 \leq V < 25$	$25 \leq V < 50$	$50 \leq V < 200$	$V > 200$
2.5	容积效率	≥ 69		≥ 79	≥ 89	≥ 90	≥ 92	≥ 94
	总效率	≥ 59		≥ 69	≥ 76	≥ 79	≥ 81	≥ 83
10~25	容积效率	≥ 77	≥ 82	≥ 85	≥ 86	≥ 88	≥ 89	≥ 90
	总效率	≥ 70	≥ 71	≥ 72	≥ 75	≥ 77	≥ 80	≥ 80
叶 片 马 达								
额定压力 p_n MPa	效率 (%)	公称排量 V mL/r						
		$V \leq 4$	$4 \leq V < 10$	$10 \leq V < 20$	$20 \leq V < 40$	$40 \leq V < 100$	$100 \leq V < 200$	$V \geq 200$
$p_n \leq 6.3$	容积效率	≥ 74	≥ 81	≥ 83	≥ 86	≥ 88	≥ 90	≥ 92
	总效率	≥ 54	≥ 63	≥ 68	≥ 75	≥ 75	≥ 82	≥ 83
$6.3 < p_n \leq 16$	容积效率	≥ 63	≥ 74	≥ 78	≥ 83	≥ 84	≥ 88	≥ 90
	总效率	≥ 50	≥ 59	≥ 66	≥ 67	≥ 73	≥ 80	≥ 81
$16 < p_n \leq 25$	容积效率	—	≥ 70	≥ 72	≥ 75	≥ 77	≥ 81	≥ 84
	总效率	—	≥ 54	≥ 63	≥ 65	≥ 69	≥ 75	≥ 78

在额定压力 and 规定背压条件下（变量马达在最大排量下），液压马达的起动效率和最低转速应符合表3的规定。

表 3 液压马达的起动效率和最低转速

	柱 塞 马 达			齿 轮 马 达			叶 片 马 达		
排量 mL/r	≤ 25	$> 25 \sim 160$	> 160	≤ 25	$> 25 \sim 100$	> 100	≤ 25	$> 25 \sim 160$	> 160
起动效率 (%)	≥ 65	≥ 72	≥ 80	≥ 65	≥ 68	≥ 70	≥ 65	≥ 68	≥ 70
最低转速 r/min	200	150	100	600	500	500	600	500	400

6.2.4 噪声

在额定工况下，噪声值应符合表4的规定。

表 4 液压马达的噪声值

柱 塞 马 达									
额定压力 MPa	公称排量V mL/r								
	≤10	>10~25	>25~56	>56~80	>80~112	>112~160	>160~250	>250	
	噪声值 dB (A)								
≤28	≤72	≤73	≤75	≤76	≤79	≤80	≤83	≤87	
>28~42	≤73	≤75	≤78	≤79	≤80	≤82	≤85	≤90	
齿 轮 马 达									
额定压力 MPa	公称排量V mL/r								
	≤10	>10~25	>25~50	>50~100	>100				
	噪声值 dB (A)								
≤10	≤70	≤75	≤76	≤78	≤80				
>10~25	≤80	≤85	≤85	≤90	≤90				
叶 片 马 达									
额定压力 MPa	公称排量V mL/r							类型	
	≤10	>10~25	>25~50	>50~63	>63~100	>100~160	>160~200		>200~400
	噪声值 dB (A)								
≤6.3	≤69	≤71	≤74	≤76	≤77	—		定量马达	
>6.3~16	≤72	≤73	≤74	≤78	≤81		—		
>16~25					≤81				
≤16	≤70	≤75	≤76	≤78		—		变量马达	
>16~25									

6.2.5 低温性能

在环境温度和油液温度为-25℃~-20℃的条件下，或用户与制造商商定的低温条件下，液压马达应能够正常起动。

6.2.6 高温性能

在额定工况下，液压马达进口油温达到90℃~100℃时，液压马达应能够正常工作1h以上，无异常现象出现。

6.2.7 超速性能

在110%额定转速或设计规定的最高转速（选择其中高者）下，液压马达应能正常运转5s以上，无异常现象出现。

6.2.8 超载性能

在最高压力或125%的额定压力及额定转速工况下，液压马达应能连续正常运转1min以上，无异常现象出现。

6.2.9 抗冲击性能

液压马达应能承受冲击载荷，在规定冲击试验次数内被试马达无异常现象。

6.2.10 密封性能

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

6.2.11 耐久性

6.2.11.1 耐久性应满足下列方案之一：

- a) 满载试验1000h（双向马达应正、反转各试500h），冲击试验10万次，超载试验10h。

b) 超载试验100h, 冲击试验40万次(齿轮马达可在两台马达上分别进行)。

6.2.11.2 耐久性试验后, 容积效率下降值不应超过4个百分点; 零件不应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/T 7935—2005中4.4~4.7的规定。

6.3.2 叶片马达内部清洁度应符合JB/T 7858中的规定, 液压轴向柱塞马达和齿轮马达内部清洁度应符合表5的规定。

表 5 液压马达内部清洁度指标

柱 塞 马 达		齿 轮 马 达			叶 片 马 达	
排量 V mL/r	清洁度指标值 mg	排量 V mL/r	清洁度指标值 mg		排量 V mL/r	清洁度指标值 mg
			铝壳体	铸铁壳体		
≤ 10	≤ 60	≤ 10	≤ 30	≤ 60	≤ 10	≤ 25
$> 10 \sim 63$	≤ 120	$> 10 \sim 50$	≤ 40	≤ 70	$> 10 \sim 25$	≤ 30
$> 63 \sim 160$	≤ 180	$> 50 \sim 100$	≤ 60	≤ 100	$> 25 \sim 63$	≤ 40
$> 160 \sim 250$	≤ 250	$> 100 \sim 200$	≤ 70	≤ 120	$> 63 \sim 160$	≤ 50
$> 250 \sim 500$	≤ 420	> 200	≤ 100	≤ 180	$> 160 \sim 400$	≤ 65

6.3.3 马达装配后, 将其各油口堵死, 向封闭的壳体内充入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 液压马达试验回路参考图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要的安全装置。重要的是试验负责人对人员安全和设备安全给予应有的重视。

7.1.2 压力测量点的位置:

压力测量点应设置在距被试马达进、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马达更远处, 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马达。

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。

7.2.1.2 试验介质的黏度: 40°C 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)

7.2.1.3 试验介质的清洁度: 试验系统油液的固体颗粒污染等级不应高于GB/T 14039—2002规定的等级-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试验参数的测量值。

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 6 被控参数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。			

表 7 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

在试验前应进行跑合。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 型式试验

型式试验项目与试验方法按表8的规定。

表 8 液压马达型式试验项目与方法

序号	试验项目	试 验 方 法	备 注
1	排量验证试验	按GB/T 7936的规定进行	
2	效率试验	a) 在额定转速、空载压力下运转稳定后测量流量等一组数据，填入附录B的“液压马达试验记录表”。然后逐级加载，按上述方法测量从额定压力的25%至额定压力，六个以上等分试验压力点的各组数据并计算效率值。 b) 分别测量约为额定转速的85%、70%、55%、40%、25%时上述各试验压力点的各组数据并计算效率值。 c) 对双向马达按相同方式做反方向试验。 d) 绘出综合特性曲线图（见图A.3）和作效率特性数据表。	a)、b) 中按百分比计算出的压力值修约至1MPa；c) 中按百分比计算出的转速值修约至10r/min
3	变量特性试验	根据变量控制方式，在设计规定的条件下，测量不同的控制量与被控制量之间的对应数据，绘制变量特性曲线。	仅对变量马达
4	起动效率试验	在额定压力、零转速及马达要求的背压条件下，分别测量马达输出轴处于不同的相位角（12个点）时的输出转矩，以所测得的最小输出转矩计算起动效率。	双向旋转的马达应分别测试正反向输出转矩

表 8 (续)

序号	试验项目	试 验 方 法	备 注
5	低速性能试验	在额定压力下, 改变马达的转速, 目测马达运转稳定性, 以不出现肉眼可见的爬行的最低转速为马达的最低稳定转速。试验至少进行三次, 以最高者为准。	双向旋转的马达应进行双向试验
6	噪声试验	在额定转速下, 按GB/T17483的要求, 分别测量额定压力的100%、75%时, 其最高转速、额定转速、额定转速的75%各工况的噪声值。本底噪声应比被试马达实测噪声低10dB(A)以上, 否则应进行修正。	本项目为考查项目。
7	满载试验	在额定工况下, 进口油温为30℃~60℃时做连续运转, 运转时间按6.2.11的相关要求。 连续运转过程中每50小时测量一次容积效率。	本项属于耐久性试验项目
8	冲击试验	对双向运转的柱塞马达和叶片马达, 在最大排量、额定压力条件下, 调整马达转速, 使马达正反向换向时的冲击压力峰值为马达额定压力的120%~125%, 以每分钟10次~30次的频率进行马达正、反向冲击试验10次(换向一次即为冲击一次)。 对双向运转的齿轮马达, 在额定转速和额定压力工况下(当额定压力大于20MPa时, 按20MPa)以每分钟10次~30次的频率进行马达正、反向冲击试验(换向一次即为冲击一次), 冲击次数按6.2.11的相关要求。 对单向马达, 在额定转速下, 以每分钟10次~30次的频率进行压力冲击试验, 冲击次数按6.2.11的相关要求, 冲击波形应符合图A.2。	本项属于耐久性试验项目
9	超载试验	在额定转速、最高压力或125%的额定压力的工况下, 连续运转, 运转时间按6.2.11的相关要求。试验时被试马达的进口油温应为30℃~60℃。	本项属于耐久性试验项目
10	超速试验	以110%额定转速或设计规定的最高转速(选择其中高者), 分别在空载压力和额定压力下连续运转15min。试验时被试马达的进口油温应为30℃~60℃。	
11	低温试验	使环境温度和油液温度为-25℃~-20℃, 在额定转速、空载压力工况(变量马达在最小排量)下起动被试马达至少5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。
12	高温试验	在额定工况下, 进口油温为90℃~100℃, 油液黏度不低于马达所允许的最低黏度条件, 连续运转至少1h。	
13	效率检查	完成上述规定项目试验后, 在额定工况下测量马达的容积效率。	
14	密封性能检查	将被试马达擦拭干净, 进行上述试验, 试验完成后马达泄漏量应满足以下要求: a) 静密封: 上述试验完成后, 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: 上述试验进行前, 在动密封部位下放置白纸, 4h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马达无关的故障时间或次数后的累积值。 注2: 上述试验中, 除第3项和第10项外, 变量马达均在最大排量下进行试验。			

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 出厂试验项目与方法

序号	试验项目	试 验 方 法	试验类型	备 注
1	排量试验	按GB/T 7936的规定进行。	必试	柱塞马达可不进行此项试验
2	容积效率试验	在额定转速条件下，分别测量马达在空载压力和额定压力时的实际转速、输入流量或输出流量和内泄漏量，按7.4.1的公式（1）计算容积效率。	必试	
3	总效率试验	在额定转速和额定压力条件下，测量马达的输出转矩、实际转速、输入压力、输出压力、输入流量、输出流量和内泄漏量，按7.4.1的公式（2）计算总效率。	抽试	
4	变量特性试验	根据变量控制方式，在设计规定的条件下，测量不同的控制量与被控制量之间的对应数据。	必试	仅对变量马达
5	冲击试验	对双向运转的柱塞马达和叶片马达，在最大排量、额定压力条件下，调整马达转速，使马达正反向换向时的冲击压力峰值为马达额定压力的120%~125%，以每分钟10次~30次的频率进行马达正、反向冲击试验10次（换向一次即为冲击一次）。 对双向运转的齿轮马达，在额定转速和额定压力工况下（当额定压力大于20MPa时，按20MPa）以每分钟10次~30次的频率进行马达正、反向冲击试验10次（换向一次即为冲击一次）。 对单向马达，在额定转速下，以每分钟10次~30次的频率进行压力冲击试验10次，冲击波形应符合图A.2。	抽试	
6	超载试验	在额定转速、最高压力或125%的额定压力的工况下，连续运转不少于1min。	抽试	
7	外渗漏检查	在上述全部试验过程中，检查动、静密封部位，不应有外渗漏。	必检	
注：上述试验中，除第4项外，变量马达均在最大排量下进行试验。				

7.4 试验数据处理和结果表达

7.4.1 数据处理

应利用试验数据和下列公式，计算出被试马达的相关性能指标。

容积效率：
$$\eta_v = \frac{V_{1,i}}{V_{1,e}} = \frac{q_{v1,i}/n_i}{q_{v1,e}/n_e} \times 100\%$$
$$= \frac{(q_{v2,i} + q_{vd,i})/n_i}{(q_{v2,e} + q_{vd,e})/n_e} \dots\dots\dots (1)$$

总效率：
$$\eta_t = \frac{2\pi n_e T_2}{1000(p_{1,e}q_{v1,e} - p_{2,e}q_{v2,e})} \times 100\%$$
$$= \frac{2\pi n_e T_2}{1000[p_{1,e}(q_{v2,e} + q_{vd,e}) - p_{2,e}q_{v2,e}]} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

输入液压功率：
$$P_{1,n} = \frac{p_{1,e} \times q_{v1,e}}{60} = \frac{p_{1,e}(q_{v2,e} + q_{vd,e})}{60} \text{ (kW)} \dots\dots\dots (3)$$

输出机械功率:

$$P_{2m} = \frac{2\pi n_e T_2}{60000} \text{ (kW) } \dots\dots\dots (4)$$

起动效率:

$$\eta_{hm} = \frac{2\pi T_2}{\Delta p V_{1,i}} \times 100\%$$

式中:

- $V_{1,i}$ ——空载压力时的输入排量, 单位为mL/r;
- $V_{1,e}$ ——试验压力时的输入排量, 单位为mL/r;
- $q_{v1,i}$ ——空载压力时的输入流量, 单位为L/min;
- $q_{v1,e}$ ——试验压力时的输入流量, 单位为L/min;
- n_i ——空载压力时的转速, 单位为r/min;
- n_e ——试验压力时的转速, 单位为r/min;
- $q_{v2,i}$ ——空载压力时的输出流量, 单位为L/min;
- $q_{vd,i}$ ——空载压力时的泄漏流量, 单位为L/min;
- $q_{v2,e}$ ——试验压力时的输出流量, L/min;
- Δp ——输入试验压力与输出试验压力之差, 单位为MPa;
- $q_{vd,e}$ ——试验压力时的泄漏流量, 单位为L/min;
- $p_{1,e}$ ——输入试验压力, 高于大气压为正, 低于大气压为负, 单位为MPa;
- $p_{2,e}$ ——输出试验压力 (即背压), 单位为MPa;
- T_2 ——输出转矩, 单位为N·m。

注: 在公式 (1)、公式 (2)、公式 (3) 中, 如果油液压缩性对马达容积效率有明显影响, 应考虑进行修正。

7.4.2 结果表达

试验报告应包括试验数据、液压马达试验记录表和综合特性曲线, 综合特性曲线示例见图A.3。试验报告还应提供试验人员、设备、工况及被试马达基本特征等信息。

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 液压马达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, 应符合6.3的要求。	
2	气密性	在被试马达内腔充满压力为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, 观察液体中是否有气泡产生。	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。	内部清洁度也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

检验分为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。

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；耐压性试验样本的大小为千分之三并不得少于两台。

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) 样本大小：五台。
- d) 耐久性试验做一台（齿轮马达两台）。

9.3 判定规则

按GB/T 2828.1—2003规定。

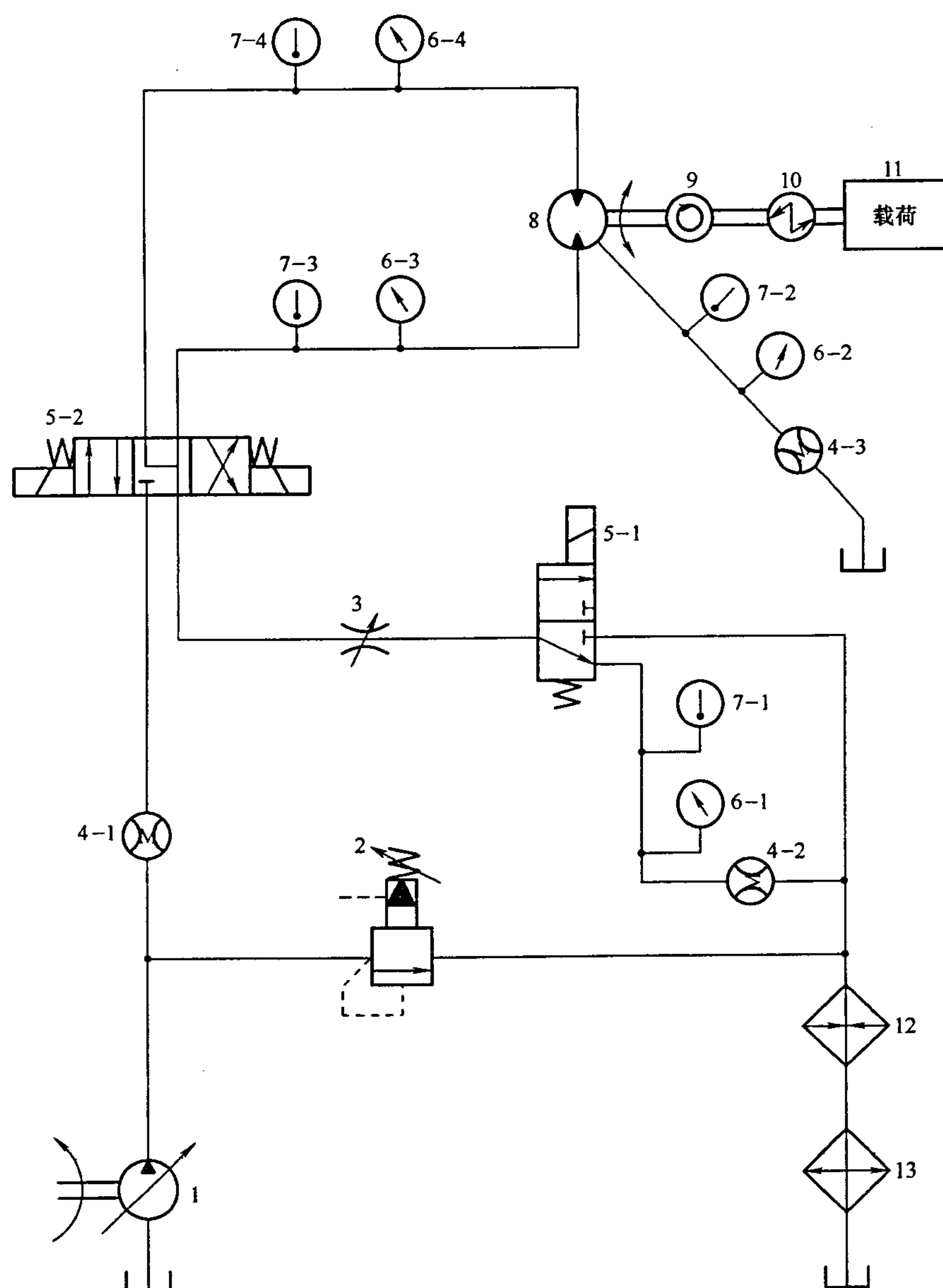
10 标志和包装

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

试验回路原理图见图A.1。



1——液压泵；2——溢流阀；3——节流阀；4-1~4-3——流量计；5-1、5-2——换向阀；
6-1~6-4——压力表；7-1~7-4——温度计；8——被试马达；9——转速仪；
10——转矩仪；11——负载；12——加热器；13——冷却器。

图 A.1 试验回路原理图

A.2 综合特性曲线图、冲击波形图

冲击波形图见图A.2，综合特性曲线图见图A.3。

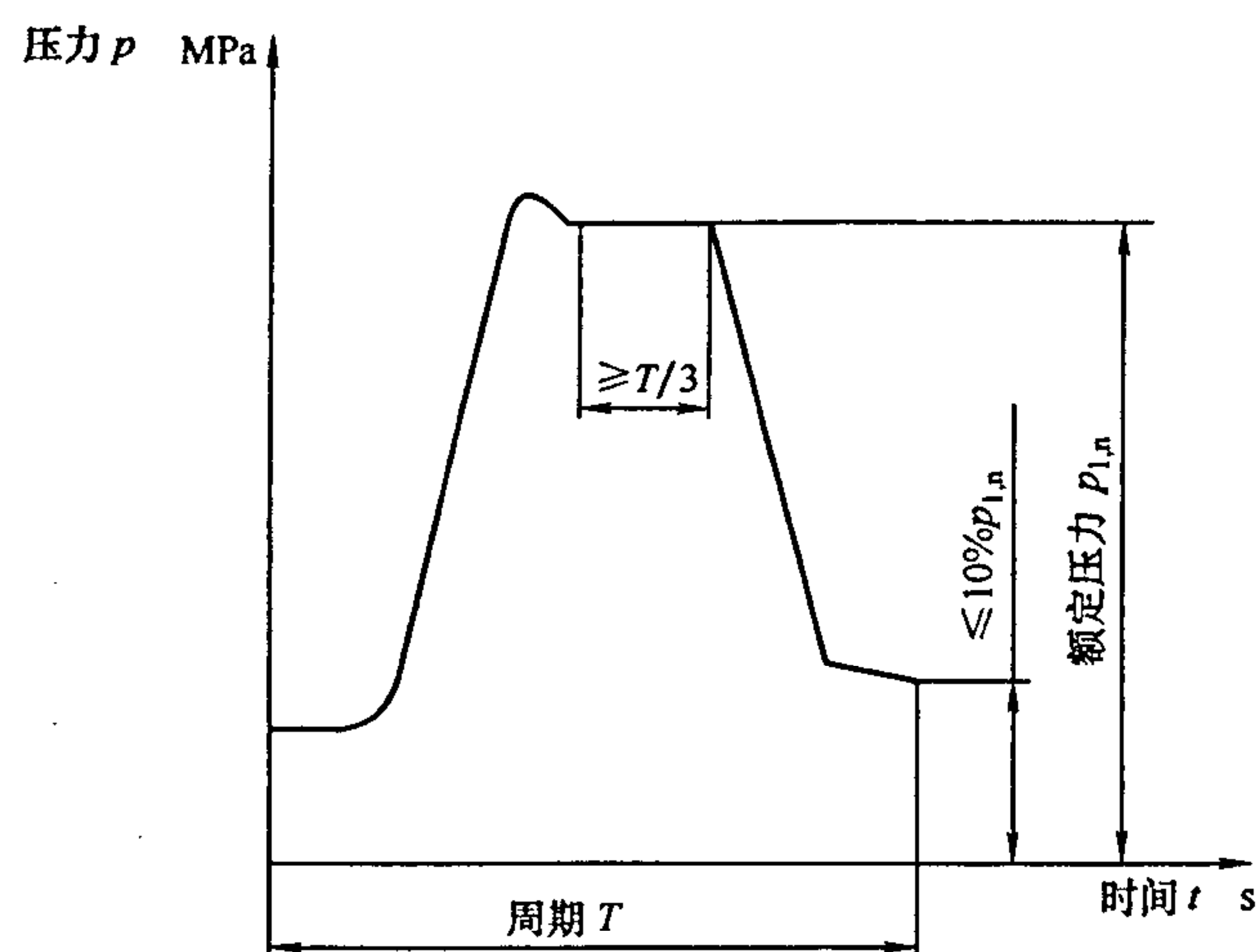


图 A.2 冲击波形图

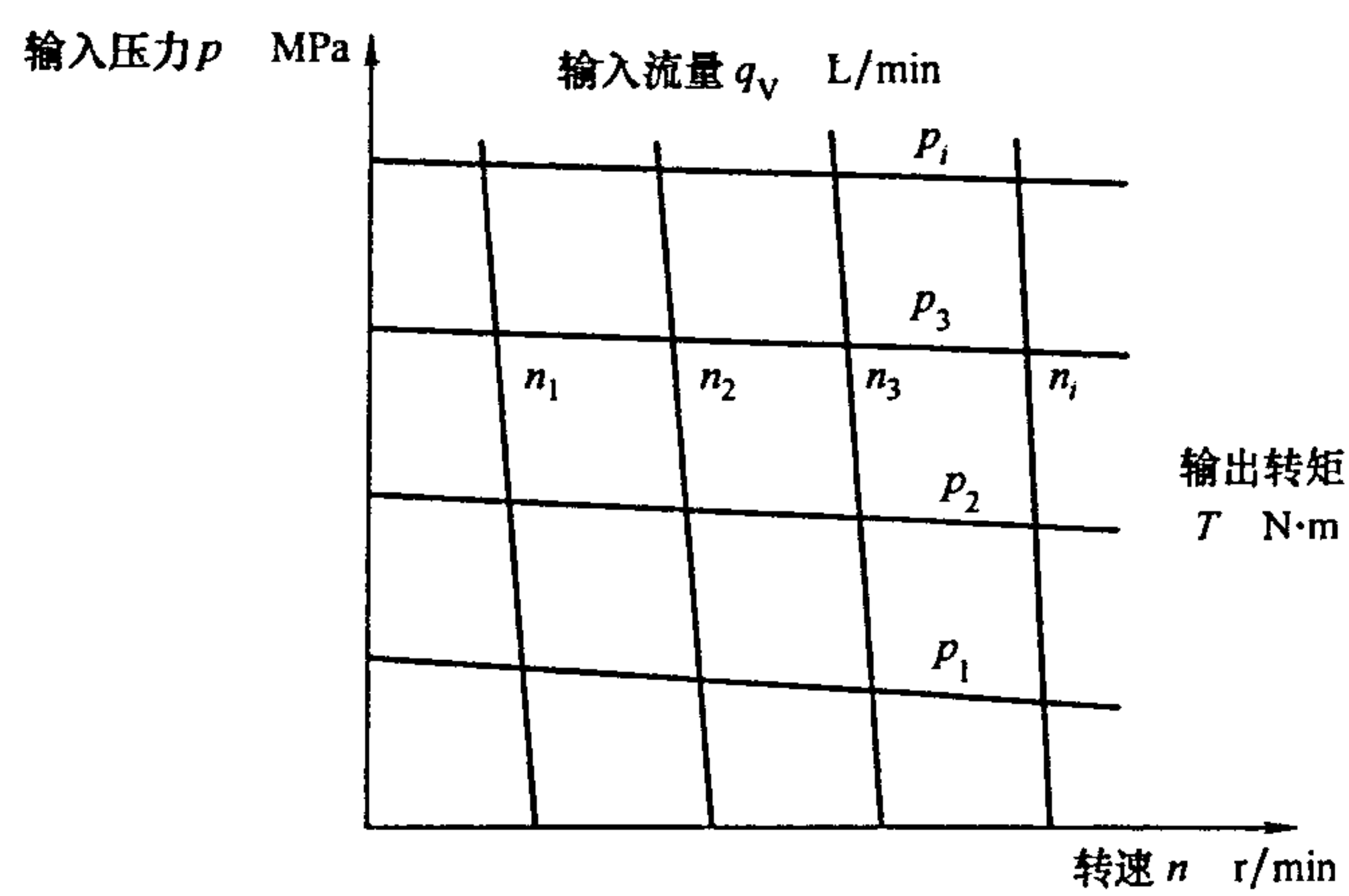


图 A.3 综合特性曲线图

附 录 B
(资料性附录)
液压马达试验记录表

制造厂名称

主要参数: 最大排量

mL/r

额定转速

r/min

元件名称

最高允许压力

MPa

试验油液牌号

元件型号

额定压力

MPa

元件编号

最高转速

r/min

试验日期

年

月

日至

年

月

日

测量 时间	旋转 方向	转速 r/min	输出转矩 N·m	压力 MPa			流量 L/min			功率 kW	
				输入压力	输出压力	压差	输出流量	外泄漏量	输入流量	输入功率	输出功率
测量 时间	效率 (%)			温度 ℃				运转时间 min	换向 (冲击) 次数	噪声 dB (A)	备注
	容积 效率	机械 效率	总效率	进口温度	出口温度	外壳最 高温度	室温				

参加试验人员:

记录人员:

中 华 人 民 共 和 国
机械行业标准
液压马达

JB/T 10829—2008

*

机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037

*

210mm×297mm·1.25印张·36千字
2008年7月第1版第1次印刷

书号：15111·9072

网址：<http://www.cmpbook.com>

编辑部电话：（010）88379778

直销中心电话：（010）88379693

封面无防伪标均为盗版

版权专有 侵权必究