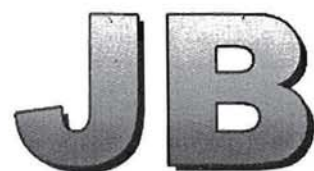


ICS 23.100.10

J 20

备案号: 28476—2010



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10206—2010

代替 JB/T 10206—2000

摆线液压马达

Cycloid hydraulic motor



2010-02-11 发布

2010-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准代替 JB/T 10206—2000《摆线液压马达》。

本标准与 JB/T 10206—2000 相比，主要变化如下：

- 轴配流摆线液压马达排量扩充 50 mL/r、63 mL/r 两个规格；
- 标准压力参数中的压力级整体式定子增加 14 MPa 档，组合式定子增加 16 MPa 档，平面配流增加 14 MPa 档和 20 MPa 档；
- 修改“表 3”中容积效率和总效率指标值；
- 修改“表 4”的分组和清洁度指标值；
- 规范了气密性能试验的方法。

本标准的附录 A 是规范性附录，附录 B 是资料性附录。

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。

本标准起草单位：镇江液压件厂有限责任公司。

本标准主要起草人：张智敏、眭凡、王顺发、刘金龙、潘骏、王志生、纪立群、柯贤胜。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 10206—2000。

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 参量、符号和单位	2
5 分类和基本参数	2
5.1 分类	2
5.2 基本参数	2
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	4
6.4 外观要求	4
7 性能试验方法	4
7.1 试验装置	4
7.2 试验用油	4
7.3 稳态工况	5
7.4 测量准确度	5
7.5 试验项目和试验方法	5
7.6 数据处理与结果表述	7
8 装配和外观的检验方法	8
9 检验规则	8
9.1 检验分类	8
9.2 抽样	8
9.3 判定规则	9
10 标志、包装、运输和贮存	9
附录 A (规范性附录) 试验回路和特性曲线	10
A.1 试验回路	10
A.2 特性曲线	10
附录 B (资料性附录) 摆线液压马达试验记录表	12
图 A.1 试验回路原理图	10
图 A.2 综合特性曲线	11
表 1 参量、符号和单位	2
表 2 基本参数	2
表 3 性能指标	3
表 4 清洁度指标	4
表 5 被控参量平均指示值允许变化范围	5
表 6 测量系统的允许系统误差	5

表 7	型式试验项目和方法	5
表 8	出厂试验项目和方法	6
表 9	马达装配和外观的检验方法	8

摆线液压马达

1 范围

本标准规定了摆线液压马达（以下简称马达）的结构型式、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装。

本标准适用于以液压油或性能相当的其他矿物油为工作介质的马达。

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 流体传动系统及元件图形符号和回路图 第1部分：用于常规用途和数据处理的图形符号（GB/T 786.1—2009，ISO 1219-1: 2006，IDT）

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 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）

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

在规定转速范围内连续运转，并保证马达设计寿命的最高的工作压力。

3.2

空载压力 derived pressure

马达输出轴无负载运转时的输入压力，其最大值不超过额定压力的 10%。

3.3

额定转速 rated speed

在规定压力、规定背压的条件下，能够连续运转并能保证马达设计寿命的最高的转速。

3.4

最低转速 minimum speed

在保持额定压力的条件下，马达能够连续稳定运转的转速最小值。

3.5

起动效率 starting efficiency

在额定压力、零转速以及马达要求的背压条件下，其实际输出转矩与理论输出转矩的比值。

4 参量、符号和单位

参量、符号和单位见表1。

表1 参量、符号和单位

参 量	符 号	单 位
压 力	p	MPa
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
运动黏度	ν	mm ² /s
容积效率	η_v	—
总 效 率	η_h	—
起动效率	η_0	—
温 度	θ	℃

5 分类和基本参数

5.1 分类

本标准规定的马达按照结构型式分类，包括以下两种：

- 轴配流型；
- 平面配流型。

5.2 基本参数

本标准规定的两种结构型式马达的基本参数按表2的规定。

表2 基本参数

结构型式	公称排量 mL/r	额定压力 MPa	转速范围 r/min
轴配流	50	8, 10, 12.5, (14), 16	975~800
	63		790~500
	80		630~400
	100		500~315
	125		400~315
	160		400~200
	200		315~200
	250		315~160
	315		200~125
	400		160~125
	500		160~100
	630		

表2 基本参数 (续)

结构型式	公称排量 mL/r	额定压力 MPa	转速范围 r/min
平面配流	80	10, 12.5, (14), 16, 20	800~500
	100		630~400
	125		500~400
	160		500~250
	200		400~200
	250		315~200
	315		315~160
	400		250~160
	500		200~160
	630		200~125
	800		200~100
	1 000		160~100
	1 250		

注：超出表中数值的公称排量和额定压力应按 GB/T 2346 和 GB/T 2347 选取（括号内的压力为非优先选用值）。

6 技术要求

6.1 一般要求

6.1.1 安装法兰与轴伸的尺寸应符合 GB/T 2353 的规定。

6.1.2 螺纹连接油口型式与尺寸应符合 GB/T 2878 的规定。

6.1.3 其他技术要求应符合 GB/T 7935—2005 中 4.2 和 4.3 的规定。

注：引进产品和老产品的安装法兰与轴伸的尺寸和油口尺寸按有关规定执行。

6.2 性能要求

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，容积效率和总效率应符合表 3 的规定。

6.2.3 起动效率

在额定压力下的起动效率应符合表 3 的规定。

表3 性能指标

结构型式	轴 配 油								平 面 配 油				
	整体式定子				组合式定子								
额定压力 MPa	8	10	12.5	(14)	8	10	12.5	16	10	12.5	(14)	16	20
公称排量 mL/r	50~400				50~630				80~1 250				
容积效率 η_v (%)	≥85	≥84	≥83	≥83	≥90	≥88	≥85	≥84	≥89	≥88	≥88	≥87	≥82
总效率 η_t (%)	≥62	≥61	≥60	≥60	≥66	≥66	≥63	≥62	≥77	≥76	≥76	≥75	≥71
起动效率 η_0 (%)	≥56				≥56				≥62				
最低转速 n_{\min} r/min	≤22				≤20				≤15				

注：组合式定子系指针齿可旋转型式的定子。

6.2.4 低速性能

在额定压力和规定背压条件下, 液压马达的最低转速应符合表 3 的规定。

6.2.5 低温性能

在环境温度及进入液压马达的油液温度为 -20°C 或设计规定的低温条件下, 在空载压力下, 液压马达能从低速到高速正常运转。

6.2.6 高温性能

在进入液压马达的油液温度达到 90°C 或设计规定的高温条件下, 在额定工况下, 液压马达能连续正常运转 1 h 以上, 无外渗漏。

6.2.7 超速性能

在额定转速的 125% 和额定压力下, 马达能连续正常运转 15 min 以上。

6.2.8 超载性能

在额定压力的 125% 和额定转速下, 马达能连续正常运转 10 h 以上。

6.2.9 外渗漏

6.2.9.1 静密封: 不得渗油。

6.2.9.2 动密封: 3 h 内不得滴油。

6.2.10 耐久性

6.2.10.1 耐久性试验可按下述方案任选一种:

a) 超载试验 10 h, 连续换向试验 5 万次和满载试验 (轴配流结构型式试验 800 h, 平面配流结构型式试验 1 000 h);

b) 连续换向试验 5 万次和连续超载试验 (轴配流结构型式试验 200 h, 平面配流结构型式试验 250 h)。

6.2.10.2 耐久性试验后, 容积效率下降值不得大于 5%, 零件不得有异常磨损和其他形式的损坏。

6.3 装配要求

6.3.1 液压马达装配应符合 GB/T 7935—2005 中的 4.4~4.7 的规定。

6.3.2 液压马达装配后, 向其封闭的壳体内充入 0.55 MPa 以上压力的洁净气体时, 不得有漏气现象。

6.3.3 液压马达内部清洁度评定方法及清洁度指标应符合 JB/T 7858 的规定, 具体清洁度指标见表 4。

表 4 清洁度指标

公称排量 mL/r	50~160	200~400	500~630	800~1 250
内腔颗粒污染物重量 mg	≤ 100	≤ 110	≤ 120	≤ 130

6.4 外观要求

外观要求应符合 GB/T 7935—2005 中 4.8 和 4.9 的规定。

7 性能试验方法

7.1 试验装置

7.1.1 试验回路

试验回路原理图见附录 A 中的图 A.1, 图形符号符合 GB/T 786.1 规定。

7.1.2 测量点位置

7.1.2.1 压力测量点: 设置在距离被试马达进口、出口的 $(2\sim 4)d$ (d 为管路通径) 处。试验时, 允许将测量点的位置移至距被试马达更远处, 但必须考虑管路的压力损失。

7.1.2.2 温度测量点: 设置在距离测压点 $(2\sim 4)d$ (d 为管路通径) 处, 比测压点更远离被试马达。

7.2 试验用油

7.2.1 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。

7.2.2 油温: 除另行规定外, 型式试验在 $(50\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 下进行; 出厂试验在 $(50\pm 4)^{\circ}\text{C}$ 下进行。

7.2.3 污染度等级：试验油液的固体颗粒污染度等级不得高于 GB/T 14039—2002 规定的一/19/16。

7.3 稳态工况

各参量平均指示值的变化范围符合表 5 规定时为稳态工况。在稳态工况下应同时测量每个设定点的各参量（压力、流量、转矩、转速等）。

表 5 被控参量平均指示值允许变化范围

测量参量	测量准确度等级		
	A	B	C
压力(表压力 $p < 0.2$ MPa) kPa	± 1.0	± 3.0	± 5.0
压力(表压力 $p \geq 0.2$ MPa)(%)	± 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：型式试验不得低于 B 级测量准确度，出厂试验不得低于 C 级测量准确度。

7.4 测量准确度

测量准确度等级分为 A、B、C 三级。测量系统的允许系统误差见表 6 规定。

表 6 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 $p < 0.2$ MPa) kPa	± 1.0	± 3.0	± 5.0
压力(表压力 $p \geq 0.2$ MPa)(%)	± 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

注：型式试验不得低于 B 级测量准确度，出厂试验不得低于 C 级测量准确度。

7.5 试验项目和试验方法

7.5.1 跑合

跑合应在性能试验前进行。

在额定转速或试验转速下，从空载压力开始，逐级加载、分级跑合，跑合时间和压力分级按需要确定，其中额定压力下的跑合时间不得少于 2 min。

7.5.2 型式试验

型式试验项目和方法按表 7 规定。

7.5.3 出厂试验

出厂试验项目和方法按表 8 规定。

表 7 型式试验项目和方法

序号	试验项目	内 容 和 方 法	备注
1	排量验证	按 GB/T 7936 的规定进行	
2	效率试验	(1) 在额定转速、额定压力的 25% 下，待运转稳定后测量流量等一组数据（参见附录 B）。然后逐级加载，按上述方法，分别测量从额定压力 25% 至额定压力间六个以上等分的试验压力点的各组数据，计算效率值 (2) 在最高的转速和额定转速的 85%、70%、55%、40%、25% 时，分别测量上述各试验压力点的各组数据，计算效率值 (3) 反向试验方法和正向试验方法相同	

表7 型式试验项目和方法(续)

序号	试验项目	内 容 和 方 法	备 注
2	效率试验	(4) 进口温度在 20℃~35℃和 70℃~80℃条件下, 分别测量在额定转速时从空载压力到额定压力范围内七个以上等分压力点的各组数据, 计算容积效率	
3	起动效率	采用恒转矩起动方法或恒压力起动方法, 以不同的恒定转矩或恒定压力值, 分别测量马达输出轴在不同的相位角以及正、反方向在额定压力的 25%、75%、100% 和规定背压条件下的起动压力或转矩, 计算起动效率	
4	低速性能	在额定压力和规定背压条件下, 以逐级降速和升速的方法分别重复测量正、反方向不爬行的最低转速 按上述方法分别测量从额定压力的 50%至额定压力之间四个等分压力点的最低转速	
5	低温性能	被试马达温度和进入马达的油液温度为 -20℃或设计规定的低温条件, 在空载压力工况下, 从低速至额定转速分别进行起动试验五次以上。油液黏度根据设计要求	可在工业性试验中进行
6	高温性能	在额定工况下, 进入马达的油液温度达到 90℃或设计规定的高温条件时, 连续运转 1h 以上。油液黏度根据设计要求	
7	超速性能	在额定转速的 125%工况下, 分别以空载压力和额定压力连续运转 15 min	
8	超载性能	在额定转速下, 以额定压力的 125%连续运转试验。试验时, 进口油温为 30℃~60℃, 连续运转 10h 以上	
9	连续换向性能	在额定工况下, 以 1/12 Hz (一个往复为一次) 以上的频率做正、反转换向试验。试验时, 进口油温为 30℃~60℃, 连续换向 5 万次以上	
10	连续超载性能	在额定转速下, 以最高的压力或额定压力的 125%(选最高者)进口油温 30℃~60℃做连续运转试验, 其中轴配流结构型式正、反各运转 100h; 平面配流结构型式正、反各运转 125h。在连续运转过程中, 定期测量容积效率(或外泄漏)、进口油温及马达外壳最高温度等	
11	连续满载性能	在额定工况下, 进口油温为 30℃~60℃做连续运转试验, 其中轴配流结构型式正、反各运转 400h; 平面配流结构型式正、反各运转 500h。在连续运转过程中, 定期测量容积效率(或外泄漏)、进口油温及马达外壳最高温度等	
12	效率检查	在完成上述规定项目试验后, 测量额定工况下的容积效率和总效率	
13	外泄漏检查	将被试马达擦干净, 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: 将干净的吸水纸压贴于静密封部位, 然后取下, 纸上如有油迹即为漏油 b) 动密封: 在动密封部位下放置白纸, 规定时间内纸上如有油滴即为漏油	

注: 第 9~11 项属于耐久性试验项目。

表8 出厂试验项目和方法

序号	试验项目	类别	内 容 和 方 法	备 注
1	空载排量验证	必试	在额定转速、空载压力工况下, 计算排量值	
2	容积效率	必试	在额定转速、额定压力下, 测量并计算容积效率	
3	超载性能	抽试	在额定转速下, 以额定压力的 125%运转 1 min 以上	抽试比例 1%
4	外泄漏检查	必试	在上述项目试验全过程中, 检查固定密封和旋转密封部位的渗漏情况	

7.6 数据处理与结果表述

7.6.1 试验数据应填入记录表中。记录表格式参见附录 B。

7.6.2 计算公式

a) 容积效率见式 (1):

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

b) 总效率见式 (2):

$$\eta_t = \frac{2\pi n_e T_2}{P_{1,e} q_{v1,e} - P_{2,e} q_{v2,e}} \times 100\% \quad (2)$$

c) 输入液压功率 (单位为 kW) 见式 (3):

$$P_{1,n} = \frac{q_{v1,e} P_{1,e}}{60} \quad (3)$$

d) 输出机械功率 (单位为 kW) 见式 (4):

$$P_{2,m} = \frac{2\pi n_e T_2}{60\,000} \quad (4)$$

式 (1) ~ (4) 中:

$V_{1,e}$ ——试验压力时的输入排量, 单位为 mL/r;

$V_{1,i}$ ——空载压力时的输入排量, 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;

$q_{v2,i}$ ——空载压力时的输出流量, 单位为 L/min;

$q_{v2,e}$ ——试验压力时的输出流量, 单位为 L/min;

$q_{vd,i}$ ——空载压力时的泄漏流量, 单位为 L/min;

$q_{vd,e}$ ——试验压力时的泄漏流量, 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;

$P_{1,e}$ ——输入试验压力, 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。

e) 恒转矩起动效率见式 (5):

$$\eta_0 = \frac{\Delta p_{i,mi}}{\Delta p_e} \times 100\% \quad (5)$$

式中:

$\Delta p_{i,mi}$ —— $\frac{2\pi}{V_i} T_e$ (给定的转矩), 单位为 MPa;

Δp_e ——对应某一给定的转矩值所测得的压差值, 单位为 MPa。

f) 恒压力起动效率见式 (6):

$$\eta_0 = \frac{T_e}{T_{i,mi}} \times 100\% \quad (6)$$

式中:

$$T_{i,mi} = \frac{1}{2\pi} V_i \Delta p_e \quad (\text{给定的压差}), \text{单位为 } \text{N} \cdot \text{m};$$

T_e ——对应某一给定的压力值所测得的转矩值, 单位为 $\text{N} \cdot \text{m}$ 。

7.6.3 特性曲线

绘制综合特性曲线图, 见图 A.2。

8 装配和外观的检验方法

装配和外观的检验方法按表 9 的规定。

表 9 马达装配和外观的检验方法

序号	检验项目	检 验 方 法	备 注
1	装配质量	采用目测法	必检
2	气 密 性	在被试马达内腔充入 0.55 MPa 以上压力的洁净气体, 浸没在有防锈功能的溶液中停留 15 s 以上时间, 观察液体中有无气泡产生	必检。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 规定的方法	抽检。内部清洁度允许由经过验证的工艺规范保证
4	外观质量	采用目测法	必检

9 检验规则

9.1 检验分类

产品检验分型式检验和出厂检验。

9.1.1 型式检验

型式检验系指对产品质量进行全面考核, 即按照标准规定的技术要求进行全面检验。

凡属下列情况之一者, 一般应进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 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;
- 正式生产时, 定期 (一般为五年) 或积累一定产量后周期性检查一次;
- 产品长期停产后恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- 国家监督检验机构提出进行型式检验要求时。

性能检验的项目和方法按 7.5.2 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。

9.1.2 出厂检验

出厂检验系指产品交货时必须逐台进行的各项检验。

性能检验的项目和方法按 7.5.3 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。

9.2 抽样

批量产品的抽样方案按 GB/T 2828.1 规定。

9.2.1 型式检验抽样

- 合格质量水平 (AQL): 2.5;
- 抽样方案类型: 正常检查一次抽样方案;
- 样本大小: 5 台;

d) 最小抽样批量不应小于 30 台。

注：耐久试验样本允许酌情减少。

9.2.2 内部清洁度检查

a) 合格质量水平 (AQL): 2.5;

b) 抽样方案类型: 正常检查一次抽样方案;

c) 检查水平: S-2。

9.3 判定规则

按 GB/T 2828.1 的规定。

10 标志、包装、运输和贮存

标志、包装、运输和贮存按 GB/T 7935—2005 中 4.8、4.10 和第 6 章的规定。

附录 A
(规范性附录)
试验回路和特性曲线

A.1 试验回路

试验回路原理图见 A.1。

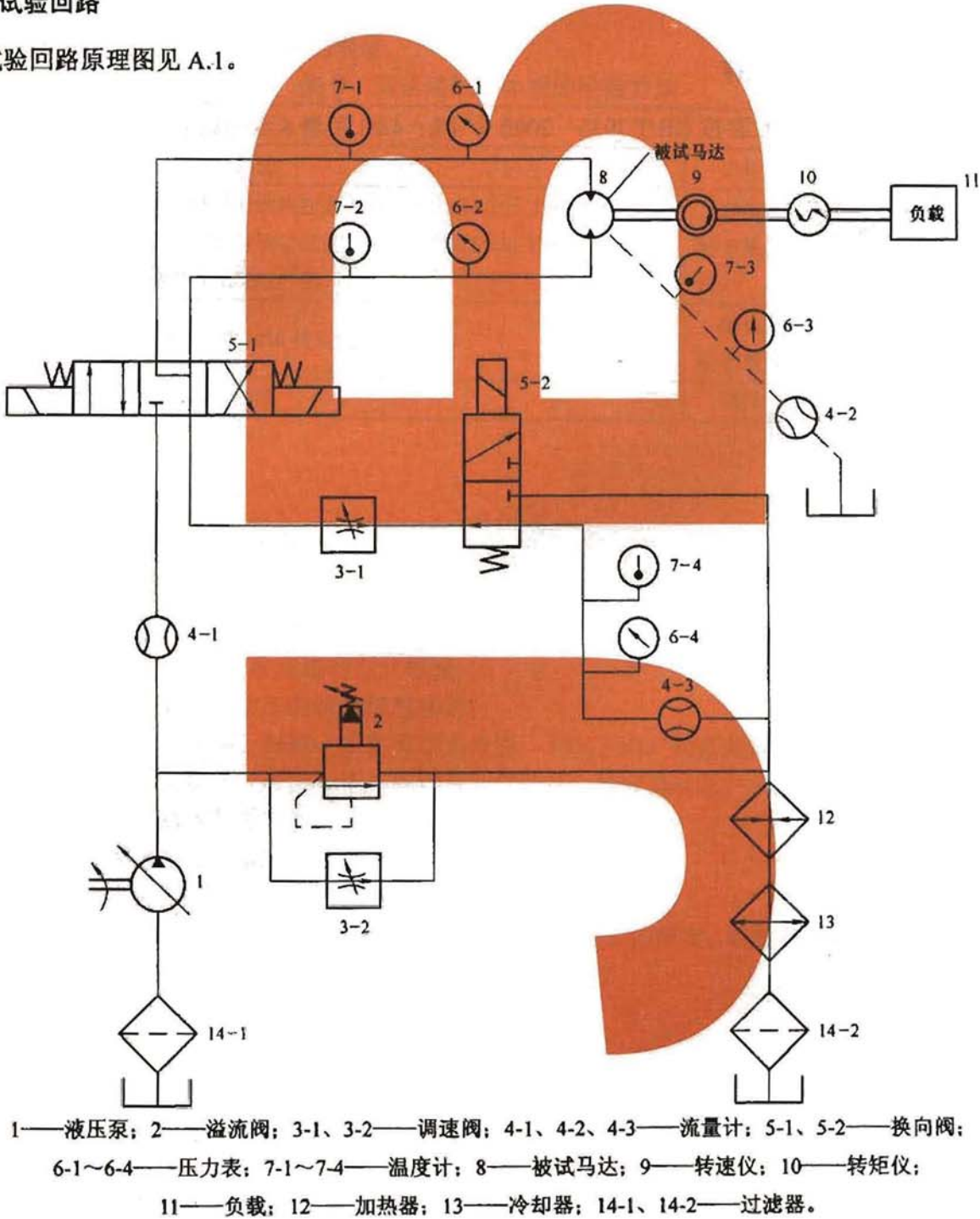


图 A.1 试验回路原理图

A.2 特性曲线

综合特性曲线见图 A.2。

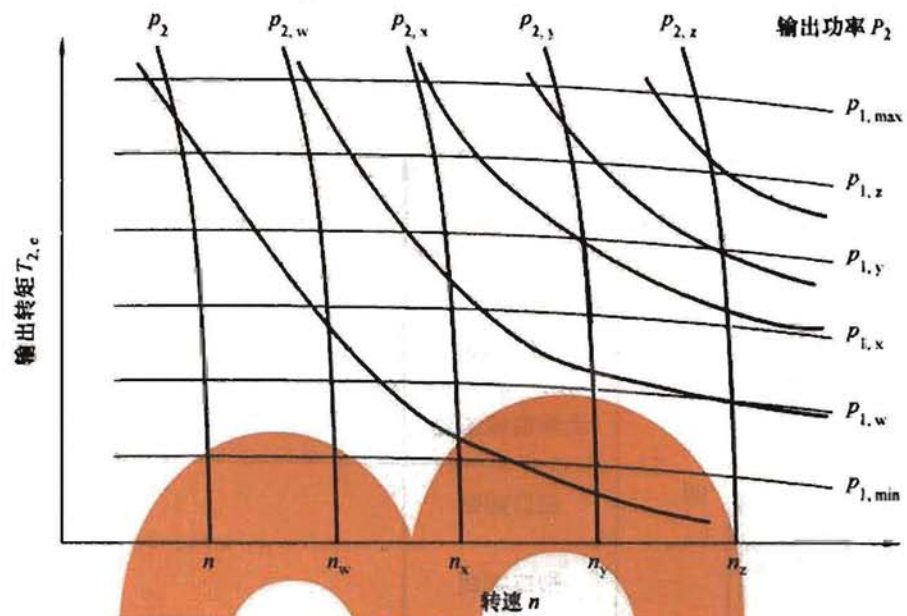


图 A.2 综合特性曲线

附录 B
(资料性附录)
摆线液马达试验记录表

被试马达名称 _____

被试马达型号 _____

被试马达编号 _____

公称排量 _____ mL/r

最高压力 _____ MPa

试验油液 _____

最高转速 _____ r/min

额定转速 _____ r/min

试验日期 _____

额定压力 _____ MPa

项 目	旋 转 方 向	转 速 r/min	输 出 转 矩 N·m	压 力 MPa			流 量 L/min			功 率 kW		效 率 (%)			温 度 ℃				运 转 时 间 min	换 向 (冲击) 次 数	备 注
				输入压力	输出压力	压 差	输出流量	内泄流量	输入流量	输入功率	输出功率	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			
检测时间																					

检测人员: _____

记录人员: _____

中 华 人 民 共 和 国
机械行业标准
摆线液压马达
JB/T 10206—2010

*

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·32 千字
2010 年 7 月第 1 版第 1 次印刷
定价：17.00 元

*

书号：15111·9596
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