

ICS 23.100.01

J20

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 5120—2000

摆线转阀式全液压转向器

**Cycloid rotary valve full-
Hydrostatic steering control units**

2000-08-31 发布

2000-12-01 实施

国 家 机 械 工 业 局 发 布

前 言

本标准是对 JB/T 5120—91《摆线转阀式全液压转向器》的修订。

本标准与 JB/T 5120—91 相比，在以下主要技术内容上有所改变：

- 排量由原来的 80~800mL/r 扩展到 80~1000 mL/r；
- 最大入口压力由原来的 12.5MPa 扩展到 12.5MPa 和 16MPa 两档；
- 转向器产品检验的抽样方法和判定规则采用 GB/T 2828；
- 转向器产品清洁度评定方法采用 JB/T 7858—1995。

本标准自实施之日起代替 JB/T 5120—91。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由全国液压与气动标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：中国农业机械化科学研究院、镇江液压件总厂、北京宏科液压件厂、山东济宁力科液压件厂、黑龙江液压件厂、北京中科源液压件厂、四平联合收割机总厂。

本标准主要起草人：杨林兴、晏欣瑗、申戈光、王衍柱、李贵振、赵新华、杨玉贵。

本标准于 1991 年 5 月首次发布。

摆线转阀式全液压转向器

代替 JB/T 5120—91

Cycloid rotary valve full-

Hydrostatic steering control units

1 范围

本标准规定了摆线转阀式全液压转向器（开心型）（以下简称为转向器）的型式、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志和包装。

本标准适用于以液压油或性能相当的其它矿物油为工作介质的转向器。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 2346—1988 液压气动系统及元件 公称压力系列

GB/T 2347—1980 液压泵及马达公称排量系列

GB/T 2828—1987 逐批检查计数抽样程序及抽样表（适用于连续批的检查）

GB/T 2878—1993 液压元件螺纹连接 油口型式和尺寸

GB/T 7935—1987 液压元件 通用技术条件

GB/T 14039—1993 液压系统工作介质固体颗粒污染等级代号

JB/T 7858—1995 液压元件清洁度评定方法及液压元件清洁度指标

3 定义、符号和单位

3.1 定义

本标准采用下列定义。

3.1.1 最大入口压力

在规定的转速范围内连续运转，并保证转向器不受损坏时的最高输入压力。

3.1.2 额定工作压力

在规定的转速范围内连续运转，并保证实际寿命的最高输入压力。

3.1.3 空载压力

转向器输入压力不超过最高工作压力的 10%。

3.1.4 最大瞬时背压

保证转向器短时间在额定工作压力和规定的转速范围内连续正常运转时的最大背压。

3.1.5 压力损失

转向器输入压力和输出压力的差值。

3.1.6 排量

转向器轴每转输出的液体体积。

3.1.7 空载排量

空载压力下测得的实际输出排量。

3.1.8 有效排量

在设定压力下测得的实际输出排量。

3.1.9 动力转向转矩

当转向器处在压力供油工况下，施加在转向器轴上的扭矩。

3.1.10 人力转向

当转向器处在无压力供油工况下，靠人力实现转向。

3.1.11 终点扭矩

当转向器通向执行元件的油口（A、B 口）封闭的工况下，施加在转向器轴上的扭矩。

3.1.12 机械阻力矩

当转向器的四个油口（P、A、B、T）全打开的工况下，施加在转向器轴上的扭矩。

3.1.13 压力振摆

当转向器处在压力供油（P 口）及所规定背压（T 口）工况下转动时，工作油口（A 或 B 口）压力摆数值。

3.2 量、符号和单位

本标准使用的符号和单位见表 1。

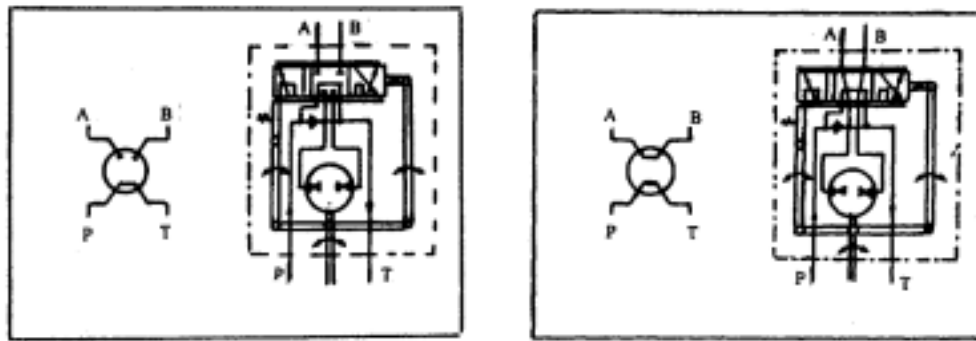
表 1 量、符号和单位

参 量 名 称	符 号	单 位
压 力	p	MPa
流 量	q_V	L/min
空载排量	V_1	mL/r
转 速	n	r/min
转 矩	T	N·m
温 度	θ	°C
运动粘度	ν	mm ² /s
容积效率	η_V	

4 型式

4.1 分类

转向器结构型式分为开心无反应及开心有反应两种，其符号见图 1。

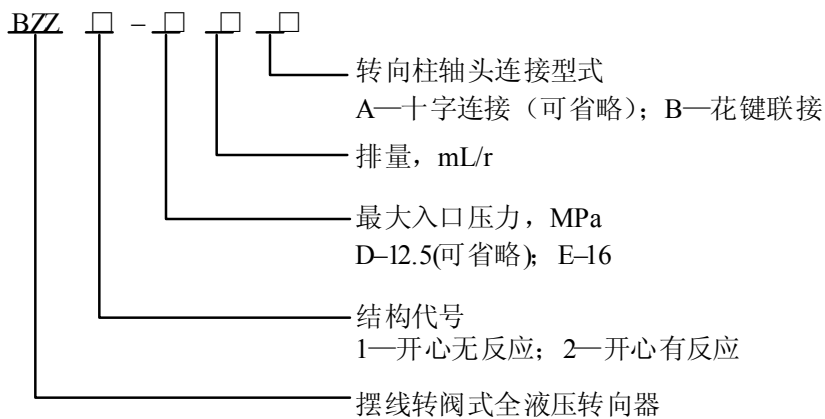


a) 开心无反应

b) 开心有反应

图 1 转向器符号

4.2 型号标记



标记示例：

摆线转阀式全液压转向器，开心无反应，最大入口压力 12.5MPa，排量 80mL/r，十字连接：

BZZ1-80

5 基本参数与连接尺寸

5.1 基本参数

转向器的基本参数应符合表 2 规定。

表 2 摆线转阀式全液压转向器基本参数

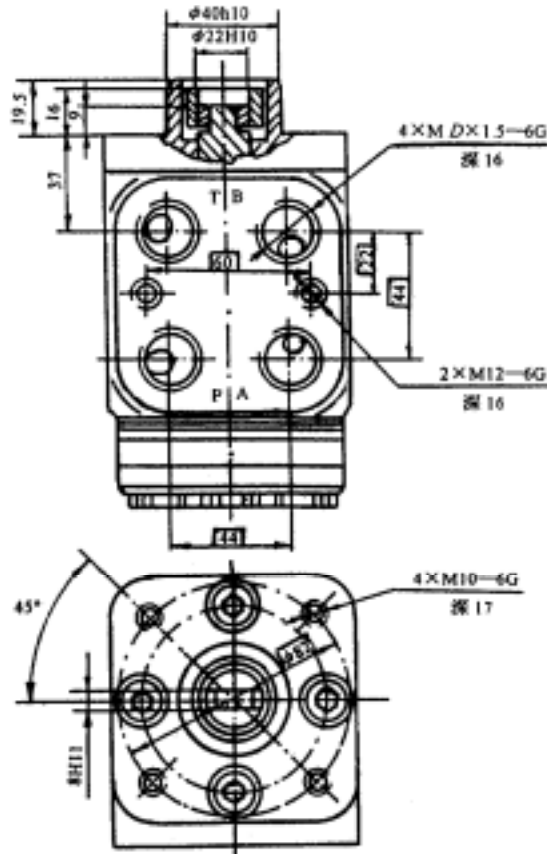
参数 型号	公称排量 mL/r	公称流量 L/min	最大入口压力 MPa	额定工作压力 MPa	最大瞬时背压 MPa	连续背压 MPa
BZZ1-80	80	6	12.5、16	10、12.5	6.3	2.5
BZZ1-100	100	7.5				
BZZ1-125	125	9.5				
BZZ1-160	160	12				
BZZ1-200	200	15				
BZZ1-250	250	19				
BZZ1-315	315	24				
BZZ1-400	400	30				

表 2 (完)

参数 型号	公称排量 mL/r	公称流量 L/min	最大入口压力 MPa	额定工作压力 MPa	最大瞬时背压 MPa	连续背压 MPa
BZZ1-500	500	38	12.5、 16	10、 12.5	6.3	2.5
BZZ1-630	630	48				
BZZ1-800	800	60				
BZZ1-1000	1000	75				
BZZ2-80	80	6	12.5、 16	10、 12.5	6.3	2.5
BZZ2-100	100	7.5				
BZZ2-125	125	9.5				
BZZ2-160	160	12				
BZZ2-200	200	15				
注						
1 排量 80-630mL/r 转向器的公称流量是指方向盘在 60r/min 的 1.25 倍时流量。						
2 排量 800、1000mL/r 转向器的公称流量是指方向盘在 50 r/min 的 1.25 倍时流量。						

5.2 连接尺寸

转向器的推荐连接尺寸见图 2。



注：老产品 $D=20$ ；新开发产品 $D=22$ 。

图 2 连接尺寸

6 技术要求

6.1 一般技术要求

6.1.1 公称压力系列应符合 GB/T 2346 的规定。

6.1.2 公称排量系列应符合 GB/T 2347 的规定。

6.1.3 螺纹连接油口型式与尺寸应符合 GB/T 2828 的规定。

6.1.4 其它技术要求应符合 GB/T 7935—1987 中 1.2~1.4 的规定。

6.2 使用性能

6.2.1 机械阻力矩

转向器机械阻力矩应符合表 3 的规定。

表 3 转向器性能指标

项 目 型 号		压力损失 MPa			动力转向转矩 N • m		机 械 阻 力 矩 N • m	人力转向		终 点 扭 矩 N • m	压 力 振 摆 MPa	内泄漏 mL/min	流 量 变 化 率 %	方 向 盘 起 动 压 力 MPa
		P→T	P→A 与 P→B 之差	背压 0.63 MPa	背压 6.3 MPa	压力 MPa		容积 效率 %						
开 心 无 反 应	BZZ1-80	≤ 0.1	≤ 0.3 ≤ 0.2	≤ 5	≤ 10	≤ 5	4.1	≥ 60	≥ 20	≤ 1.5	≤ 75	≤ 12		
	BZZ1-100						3.3		≥ 25					
	BZZ1-125						2.6							
	BZZ1-160	≤ 0.3	≤ 1.0 ≤ 0.4			≤ 8	2.0	≥ 70	≥ 30	≤ 1.8				
	BZZ1-200						1.6							
	BZZ1-250						1.3							
	BZZ1-315	≤ 0.5	≤ 1.8 ≤ 0.6	≤ 8	≤ 12	≤ 10	1.0	≥ 80	≥ 35	≤ 2.0	≤ 100	≤ 8		
	BZZ1-400						0.8		≥ 40					
	BZZ1-500						—		≥ 45					
	BZZ1-630	≤ 0.8	≤ 2.5 ≤ 0.8			≤ 12	—	—	≥ 50	≤ 2.2	≤ 125	≤ 6		
	BZZ1-800	≤ 1.2	≤ 2.8						≥ 55	≤ 2.4	≤ 150			
	BZZ1-1000		≤ 3.2						≥ 60					
开 心 有 反 应	BZZ2-80	≤ 0.1	≤ 0.3 ≤ 0.2	≤ 5	≤ 10	≤ 5	4.1	≥ 60	≥ 20	≤ 1.5	≤ 75	≤ 12	≤ 0.5	
	BZZ2-100						3.3		≥ 25					
	BZZ2-125						2.6							
	BZZ2-160	≤ 0.3	≤ 1.0 ≤ 0.4			≤ 8	2.0	≥ 70	≥ 30	≤ 1.8				
	BZZ2-200						1.6							

6.2.2 转向性能

转向器应转向可靠、回位灵活，无异声和卡滞现象。手动转向时，转向盘释放转矩后在 3s 内应回到中间位置；机械转向时，动力转向转矩应符合表 3 的规定。

6.2.3 压力振摆

转向器压力振摆应符合表 3 的规定。

6.2.4 终点扭矩

转向器终点扭矩应符合表 3 的规定。

6.2.5 内泄漏

转向器中间位置时内泄漏量应符合表 3 的规定。

6.2.6 压力损失

转向器 P→T 口、P→A (B) 口的压力损失及 P→A 口与 P→B 口压力损失之差应符合表 3 的规定。

6.2.7 流量变化率

转向器流量变化率应符合表 3 的规定。

6.2.8 人力转向容积效率

转向器人力转向容积效率应符合表 3 的规定。

6.2.9 起动压力

转向器起动压力应符合表 3 的规定。

6.2.10 密封性

转向器各接合面处不得有外渗漏现象。

6.2.11 低温性能

转向器及输入油液温度均不高于-20℃时应能实现人力转向。

6.2.12 高温性能

转向器及输入油液温度均不低于 90℃时，转向可靠，无外渗漏。

6.2.13 耐久性能

转向器试验结束后要求达到如下规定：

- a) 容积效率：比性能指标规定值下降不大于 5%；
- b) 压力振摆：比性能指标规定值增加不大于 0.5MPa；
- c) 转向可靠，回位灵活，转向盘在释放转矩后 3 s 内返回中间位置；
- d) 弹簧片、拨销、联动轴不得变形或断裂。

6.2.14 噪声、振动和温升

转向器正常工作时，噪声、振动和温升不得有异常。

6.3 装配质量

元件装配技术要求应符合 GB/T 7935—1987 中的 1.5~1.8 的规定。

6.3.1 气密性检查

被试转向器内腔充满 0.16MPa 干净气体时，不得有冒气泡等漏气现象。

6.3.2 内部清洁度

内部清洁度评定方法应符合 JB/T 7858 的规定，清洁度指标应符合表 4 的规定。

6.4 外观要求

外观要求应符合 GB/T 7935—1987 中 1.9~1.10 的规定。

表 4 摆线转阀式全液压转向器清洁度指标

转向器规格	排 量 mL/r	
	80~400	500~1000
清洁度指标 mg	100	120

7 试验装置和试验条件

7.1 试验装置

试验的系统原理应符合附录 A（标准的附录）的规定。

7.2 测量点位置

7.2.1 压力测量点应设置在距被试转向器输入口、输出口（2~4） d （ d 为管道通径）处。稳态试验时，允许将测量点的位置移至距被试转向器更远一些，但要考虑管道的实际压力损失。

7.2.2 温度测量点应设置在距测压点上游的（2~4） d 处。

7.3 试验用油液

7.3.1 粘度：运动粘度为 42~74mm²/s。

7.3.2 油温：除明确规定外，型式试验应在（50±2）℃下进行，出厂试验应在（50±4）℃下进行。

7.3.3 清洁度等级：试验用油液的固体颗粒污染度等级代号不得高于 GB/T 14039 规定的 19/16。

7.4 稳态工况

各参量平均显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 参量平均显示值的变化范围

测 量 参 量	测 量 准 确 度 等 级		
	A	B	C
压力（表压力 $p < 0.2\text{MPa}$ ） kPa	± 1.0	± 3.0	± 5.0
压力（表压力 $p \geq 0.2\text{MPa}$ ） %	± 0.5	± 1.5	± 2.5
流量 %	± 0.5	± 1.5	± 2.5
转矩 %	± 0.5	± 1.5	± 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。			

7.5 测量准确度

测量准确度分为 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 $p < 0.2\text{MPa}$) kPa	± 1.0	± 3.0	± 5.0
压力 (表压力 $p \geq 0.2\text{MPa}$) %	± 0.5	± 1.5	± 2.5
流量 %	± 0.5	± 1.5	± 2.5
转矩 %	± 0.5	± 1.5	± 2.0
转速 %	± 0.5	± 1.0	± 2.0
温度 %	± 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 级准确度。			

8 试验项目和试验方法

8.1 气密性检查和跑合

气密性检查和跑合应在元件试验前进行。

8.1.1 气密性检查

在被试转向器内腔充满 0.16MPa 的干净气体，浸没在防锈液中停留 1min 以上。

8.1.2 跑合

在 60r/min 工况下，逐级加载，分级跑合，跑合时间和压力分级根据需要确定，其中最大入口压力时的跑合时间不得少于 2min。

8.2 型式试验

型式试验项目和方法按表 7 的规定。试验系统原理图见图 A1。

表 7 型式试验项目和方法

序号	试验项目	试 验 方 法	备 注
1	机械阻力矩试验	被试转向器的四个油口 (P、A、B、T) 均不接管路，在转速为 (30 $\pm$ 5) r/min 的工况下，测量转动转矩	
2	动力转向性能试验	关闭截止阀 7-1 和 7-2 (以下各项除路感试验外均按此油路进行)： (1) 调节溢流阀 2-1，使压力为最大入口压力的 1.25 倍，被试转向器 4 通过流量，分别进行下列试验： a) 调节节流阀 6-1，使被试转向器 T 口背压为 0.63MPa，调节节流阀 6-2 使被试转向器 P 口压力为最大入口压力，用于操纵方向盘左、右转向各 5 次以上，检查动力转向性能； b) 机械转动方向盘，转速为 60r/min*，P 口压力为最大入口压力，T 口背压为 0.63MPa，测定动力转向转矩及 A、B 口压力振摆值； (2) 调节溢流阀 2-1，使 P 口压力为最大入口压力，封闭被试转向器 A、B 两口，方向盘转速不超过 5r/min，检查终点感觉，并测定其终点转矩	
3	密封性能试验	被试转向器 4 通过公称流量，调节溢流阀 2-1，使压力为最大入口压力的 1.25 倍，调节节流阀 6-1，使被试转向器 T 口背压为 6.3MPa，调节节流阀 6-2 使被试转向器 P 口压力为最大入口压力，机械转动方向盘，转速为 60r/min，左、右各运转 30s，检查密封性	

表 7 (完)

序号	试验项目	试 验 方 法	备 注
4	压力损失试验	被试转向器 4 通过公称流量： (1) 被试转向器处于中立位置，测出 P→T 口压力损失； (2) 机械转动方向盘，转速为 60r/min，在空载工况下进行左、右转向，测出 P→A (B) 口压力损失	
5	内泄漏试验	被试转向器 4 处于中立位置，调节节流阀 6-1，使被试转向器 T 口背压为 6.3MPa，通过公称流量，30s 后分别测出转向器 A、B 口 1min 的泄漏量	
6	路感试验(开心有反应型)	打开截止阀 7-1 和 7-2，关闭节流阀 6-2，液压泵 1-1 不工作，液压泵 1-2 工作，被试转向器处于中间位置，手动换向阀 8 处于工作位置，调节溢流阀 2-2，测定两个方向起动压力	
7	流量变化率试验	被试转向器 4 通过公称流量，机械转动方向盘，转速为 60r/min，调节节流阀 6-2，使被试转向器 P 口压力为空载压力及最大入口压力下左、右转向，测量流量	
8	人力转向容积效率试验	液压泵 1-1 停止供油，P 口从油箱补油，机械转动方向盘，转速为 30r/min，调节节流阀 6-2，使被试转向器 A (B) 口为人力转向，测出空载压力和指定压力（其数值见表 3 中规定）下排量	
9	低温试验	被试转向器与油温均不高于 -20℃，油液粘度不得高于 300mm ² /s，用手操纵方向盘左、右转向，观察是否可实现人力转向 注：可根据条件进行，也可在工业性试验中进行。	
10	高温试验	被试转向器与油温均不低于 90℃，油液粘度不得低于 10mm ² /s，液压泵 1-1 供油，被试转向器 P 口压力为最大入口压力，机械转动方向盘，转速为 60r/min，左、右转向各运转 3min，观察转向是否可靠及有无异常和渗漏现象	
11	耐久试验	(1) 被试转向器通过公称流量，机械转动方向盘，转速为 (60±5) r/min，被试转向器的 P 口压力为最大入口压力，以大于左转 360°至右转 360°为一个周期，每个周期为转向两次，记录转向次数，累计次数不低于 20 万次； (2) 液压泵停止供油，P 口从油箱补油，机械转动方向盘，转速为 30r/min，调节节流阀 6-2，使被试转向器 A (B) 口压力为人力转向时的指定压力（其数值见表 3 中规定），以大于左转 360°至右转 360°为一个周期，每个周期为转向两次，记录转向次数，累计次数不低于 1000 次。 试验完毕后应进行人力转向容积效率、压力振摆的复测，并检查动力转向性能及进行解体检查	
12	外渗漏、噪声、振动及温升试验	在进行 1-11 项试验的全过程中进行观察	
注 1 排量 800、1000mL/r 规格转向器，在进行动力转向性能、密封性能、压力损失流量变化率及耐久等试验时，机械转动方向盘的转速为 50r/min。 2 开心有反应型转向器做内泄漏试验时，应同时测出 A、B 口 0.5min 内的泄漏量。			

8.3 出厂试验

出厂试验项目有机械阻力矩试验、动力转向性能试验、密封性试验、压力损失试验、内泄漏试验、

路感试验（开心有反应型）、外渗漏、噪声、振动及温升试验。其中内泄漏试验为抽试项目，其余均为必试项目。试验方法同于型式试验。

9 数据处理

9.1 计算人力转向容积效率

人力转向容积效率 η_v 按式（1）计算：

$$\eta_v = \frac{V_{1e}}{V_{1i}} = \frac{q_{v1e} / n_e}{q_{v1i} / n_i} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

9.2 计算流量变化率

流量变化率按式（2）计算：

$$\text{流量变化率} = \pm \frac{q_{v1i} - q_{v1e}}{q_{v1i}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式（1）~式（2）中：

- V_{1e} ——试验压力时的输出排量，mL/r；
- V_{1i} ——空载压力时的输出排量，mL/r；
- q_{v1e} ——试验压力时的输出流量，mL/r；
- q_{v1i} ——空载压力时的输出流量，mL/r；
- n_e ——试验压力时的转速，r/min；
- n_i ——空载压力时的转速，r/min。

10 检验规则

10.1 检验分类

产品检验分型式检验和出厂检验。

10.1.1 型式检验

型式检验系指对转向器质量进行全面考核，即按标准的要求进行全面检验。

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) 正常生产时，定期（一般为 5 年）或累积一定产量后周期性检验一次；
- d) 产品长期停产后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

10.1.2 出厂检验

出厂检验系指转向器交货时必须逐台进行的各项试验。

10.2 抽样

批量产品抽样方案按 GB/T 2828 的规定。

10.2.1 型式试验检查

- 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) 样本大小：5 台；
- d) 最小抽样批量不应小于 30 台。

注：耐久性试验样本数允许酌情减少。

10.2.2 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。

10.3 判定规则

按 GB/T 2828 的规定。

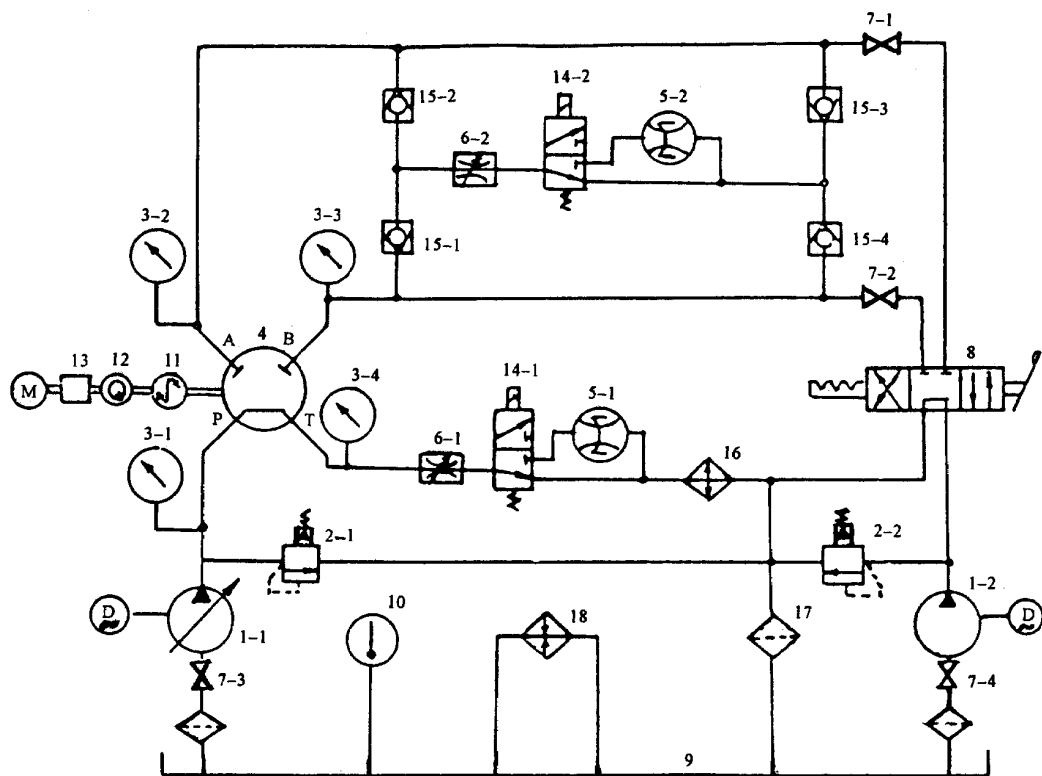
11 标志、包装、运输和贮存

标志、包装、运输和贮存按 GB/T 7935—1987 中 1.9、1.11 及第 3 章的规定。

附录 A
(标准的附录)

试验系统原理图

A1 试验系统原理图见图 A1。



1-1—变量油泵；1-2—定量油泵；2-1、2—溢流阀；3-1、2、3、4—压力表；4—被试转向器；5-1、2—流量计；
6-1、2—节流阀；7-1、2、3、4—截止阀；8—手动换向阀；9—油箱；10—油温表；11—扭矩仪；12—转速仪；
13—减速器；14-1、2—电磁换向阀；15-1、2、3、4—单向阀；16—冷却器；17—滤油器；18—加热器

图 A1 转向器试验系统原理图

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
摆线转阀式全液压转向器
JB/T 5120—2000

*

机械科学研究院出版发行
机械科学研究院印刷
(北京首体南路2号 邮编 100044)

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 26 000
2000年10月第一版 2000年10月第一次印刷
印数 1—500 定价 16.00 元
编号 2000—136

机械工业标准服务网: <http://www.JB.ac.cn>