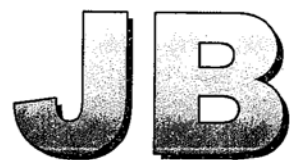


ICS 23.100.50

J 20

备案号: 28471—2010



# 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 5120—2010

代替 JB/T 5120—2000

## 全液压转向器 摆线转阀式开心无反应型

Full-hydraulic steering control unit—  
Cycloid rotary valve and non reaction type



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

## 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 型式 .....                           | 2   |
| 5.1 工作原理 .....                       | 2   |
| 5.2 型号标记 .....                       | 3   |
| 6 基本参数与连接尺寸 .....                    | 3   |
| 6.1 基本参数 .....                       | 3   |
| 6.2 连接尺寸 .....                       | 4   |
| 7 技术要求 .....                         | 6   |
| 7.1 一般要求 .....                       | 6   |
| 7.2 性能要求 .....                       | 6   |
| 7.3 装配要求 .....                       | 8   |
| 7.4 外观要求 .....                       | 8   |
| 8 性能试验方法 .....                       | 8   |
| 8.1 试验装置 .....                       | 8   |
| 8.2 测量点位置 .....                      | 8   |
| 8.3 试验用油液 .....                      | 8   |
| 8.4 稳态工况 .....                       | 8   |
| 8.5 测量准确度 .....                      | 9   |
| 8.6 试验项目和试验方法 .....                  | 9   |
| 8.7 数据处理 .....                       | 10  |
| 9 装配和外观的检验方法 .....                   | 11  |
| 10 检验规则 .....                        | 11  |
| 10.1 检验分类 .....                      | 11  |
| 10.2 抽样 .....                        | 11  |
| 10.3 判定规则 .....                      | 12  |
| 11 标志、包装、运输和贮存 .....                 | 12  |
| 附录 A (规范性附录) 试验系统原理图 .....           | 13  |
| 图 1 转向器工作原理图 .....                   | 2   |
| 图 2 BZZ1—□50~1000 系列转向器连接尺寸图 .....   | 4   |
| 图 3 BZZ1—E1000~2500 系列转向器连接尺寸图 ..... | 5   |
| 图 A.1 试验系统原理图 .....                  | 13  |
| 表 1 参量、符号和单位 .....                   | 2   |
| 表 2 基本参数 .....                       | 3   |
| 表 3 BZZ1—□50~1000 系列转向器连接尺寸表 .....   | 4   |

|      |                                 |    |
|------|---------------------------------|----|
| 表 4  | BZZ1—E1000~2500 系列转向器连接尺寸表..... | 5  |
| 表 5  | 转向器性能指标 .....                   | 7  |
| 表 6  | 内部清洁度指标表 .....                  | 8  |
| 表 7  | 参量平均显示值的变化范围 .....              | 8  |
| 表 8  | 测量参量偏差表 .....                   | 9  |
| 表 9  | 型式试验项目及方法 .....                 | 9  |
| 表 10 | 出厂试验项目及方法 .....                 | 10 |
| 表 11 | 转向器装配和外观的检验方法 .....             | 11 |

## 前 言

本标准代替 JB/T 5120—2000《摆线转阀式全液压转向器》。

本标准与 JB/T 5120—2000 相比，主要变化如下：

- 更改了标准名称；
- 取消了开心有反应型及相关内容；
- 型号标记增加了产品特征标识符及油口标识；
- 排量由原来的 80 mL/r~1000 mL/r 扩展到 50 mL/r~2500 mL/r；
- 增加了输入转矩、动力转向力矩、机械阻力矩的分类要求；
- 规定了气密性能试验方法；
- 细化并提高了不同排量产品的清洁度要求。

本标准的附录 A 是规范性附录。

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：刘金龙、潘骏、时建华、秦志文、杨方方、张强华、沈启志、朱剑铭。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 5120—1991；
- JB/T 5120—2000。

# 全液压转向器

## 摆线转阀式开心无反应型

### 1 范围

本标准规定了摆线转阀式开心无反应型全液压转向器（以下简称转向器）的术语和定义、型式、基本参数和连接尺寸、技术要求、试验装置和试验条件、试验项目和试验方法、数据处理、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准仅适用于以液压油或性能相当的其他矿物油为工作介质的摆线转阀式开心无反应型全液压转向器。

### 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 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 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）

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

**最大入口压力** max input pressure

在规定转速范围内连续运转，并保证转向器不受损坏的最高输入压力。

#### 3.2

**开心** open center

转向器在中位（不转向）时，转向系统的液压油通过转向器流回油箱。

#### 3.3

**无反应型** non-reaction type

转向器不传递负载变化的结构形式。

#### 3.4

**动力转向转矩** power steering torque

转向器处在动力油源供油且供油充足工况下，施加在转向器轴上的转矩。

3.5

机械阻力矩 **mechanical resistance torque**

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转矩。

3.6

人力转向 **manual steering**

转向器在无动力油源或有动力油源但供油不充足工况下，靠人力或部分人力实现转向。

3.7

终点转矩 **terminal torque**

在规定的转速下，转向器的执行元件处在终点位置时，施加在转向器轴上的转矩。

3.8

最大瞬时背压 **peak back pressure**

转向器在额定工作压力和规定转速范围内连续运转时所允许短时间最大背压。

3.9

压力振摆 **working pressure oscillation**

转向器在有压力供油（P 口）及规定背压（T 口）工况下转动时，工作油口（A 口或 B 口）压力变化数值。

4 参量、符号和单位

本标准使用的参量、符号和单位应符合表 1 的规定。

表 1 参量、符号和单位

| 参 量 名 称 | 符 号      | 单 位                |
|---------|----------|--------------------|
| 压 力     | $p$      | MPa                |
| 排 量     | $V_1$    | mL/r               |
| 流 量     | $qv$     | L/min              |
| 运 动 黏 度 | $\nu$    | mm <sup>2</sup> /s |
| 转 速     | $n$      | r/min (rpm)        |
| 转 矩     | $T$      | N·m                |
| 容 积 效 率 | $\eta_v$ | —                  |
| 温 度     | $\theta$ | ℃                  |

5 型式

5.1 工作原理

开心无反应型转向器的工作原理见图 1。

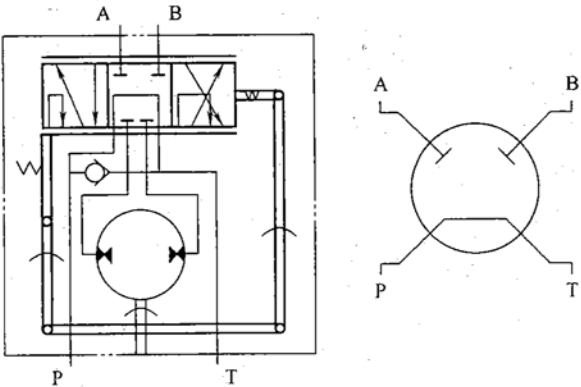
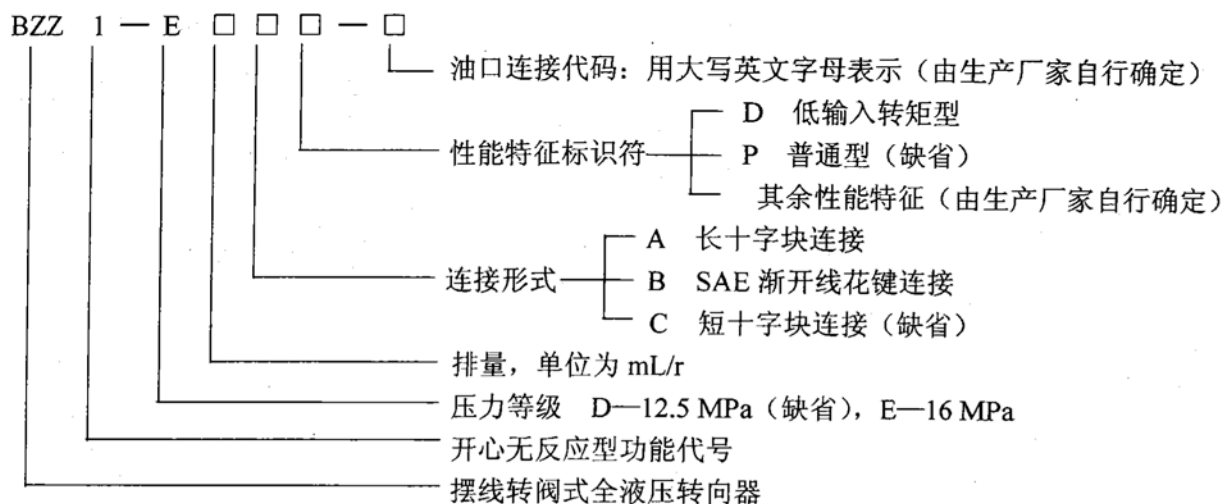


图 1 转向器工作原理图

## 5.2 型号标记

BZZ1 系列转向器标记符合以下规定：



注：特大排量型转向器连接形式只有一种，缺省。

标记示例：BZZ1—E125B

表示公称排量为 125 mL/r、最大入口压力为 16 MPa、SAE 渐开线花键（16/32-12-30°）连接的普通型摆线转阀式开心无反应型全液压转向器。

## 6 基本参数与连接尺寸

### 6.1 基本参数

转向器基本参数应符合表 2 的规定。

表 2 基本参数

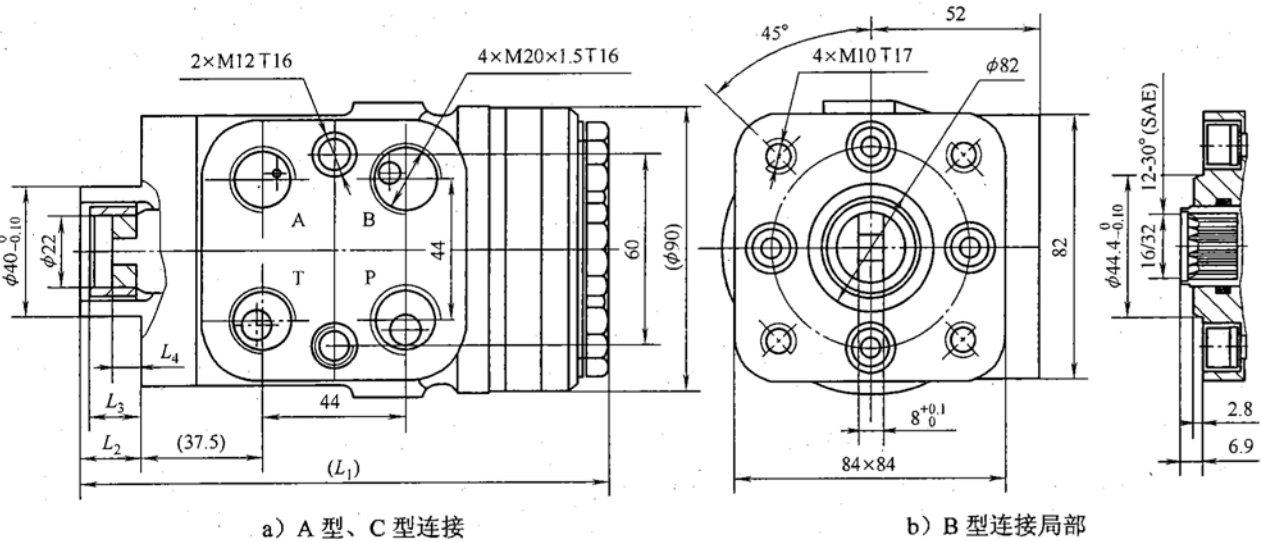
| 型 号         |              | 公称排量<br>mL/r | 公称流量<br>L/min | 最大入口压力<br>MPa      | 最高瞬时背压<br>MPa | 最高连续背压<br>MPa |
|-------------|--------------|--------------|---------------|--------------------|---------------|---------------|
| 基<br>本<br>型 | BZZ1—□50 *   | 50           | 3.75          | D = 12.5<br>E = 16 | 6.3           | 2.5           |
|             | BZZ1—□63 *   | 63           | 4.73          |                    |               |               |
|             | BZZ1—□80 *   | 80           | 6             |                    |               |               |
|             | BZZ1—□100 *  | 100          | 7.5           |                    |               |               |
|             | BZZ1—□125 *  | 125          | 9.5           |                    |               |               |
|             | BZZ1—□160 *  | 160          | 12            |                    |               |               |
|             | BZZ1—□200 *  | 200          | 15            |                    |               |               |
|             | BZZ1—□250 *  | 250          | 19            |                    |               |               |
|             | BZZ1—□280 *  | 280          | 21            |                    |               |               |
|             | BZZ1—□315 *  | 315          | 24            |                    |               |               |
|             | BZZ1—□400 *  | 400          | 30            |                    |               |               |
|             | BZZ1—□500 *  | 500          | 38            |                    |               |               |
|             | BZZ1—□630 *  | 630          | 48            |                    |               |               |
|             | BZZ1—□800 *  | 800          | 60            |                    |               |               |
|             | BZZ1—□1000 * | 1000         | 75            |                    |               |               |

表 2 基本参数 (续)

| 型    号                                                                                           |            | 公称排量<br>mL/r | 公称流量<br>L/min | 最大入口压力<br>MPa | 最高瞬时背压<br>MPa | 最高连续背压<br>MPa |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 特大排量型                                                                                            | BZZ1—E1000 | 1000         | 60            | E = 16        | 6.3           | 2.5           |
|                                                                                                  | BZZ1—E1250 | 1250         | 75            |               |               |               |
|                                                                                                  | BZZ1—E1600 | 1600         | 96            |               |               |               |
|                                                                                                  | BZZ1—E2000 | 2000         | 120           |               |               |               |
|                                                                                                  | BZZ1—E2500 | 2500         | 150           |               |               |               |
| 注 1: □标识为最大入口压力选择符号; * 标识为连接型式通配符, 具体选择见 5.2。                                                    |            |              |               |               |               |               |
| 注 2: 基本型排量 50 mL/r~1000 mL/r 转向器的公称流量是指方向盘在 60 r/min 的 1.25 倍时的流量, 即: 公称流量=1.25×60 r/min×公称排量。   |            |              |               |               |               |               |
| 注 3: 特大排量型 1000 mL/r~2500 mL/r 转向器的公称流量是指方向盘在 50 r/min 的 1.25 倍时的流量, 即: 公称流量=1.25×50 r/min×公称排量。 |            |              |               |               |               |               |

6.2 连接尺寸

6.2.1 BZZ1—□50~1000 系列转向器连接尺寸应符合图 2 和表 3 的规定。



注: 图中仅表示了米制油口的螺纹连接尺寸, 其中加括号的尺寸为推荐尺寸。

图 2 BZZ1—□50~1000 系列转向器连接尺寸图

表 3 BZZ1—□50~1000 系列转向器连接尺寸表

单位: mm

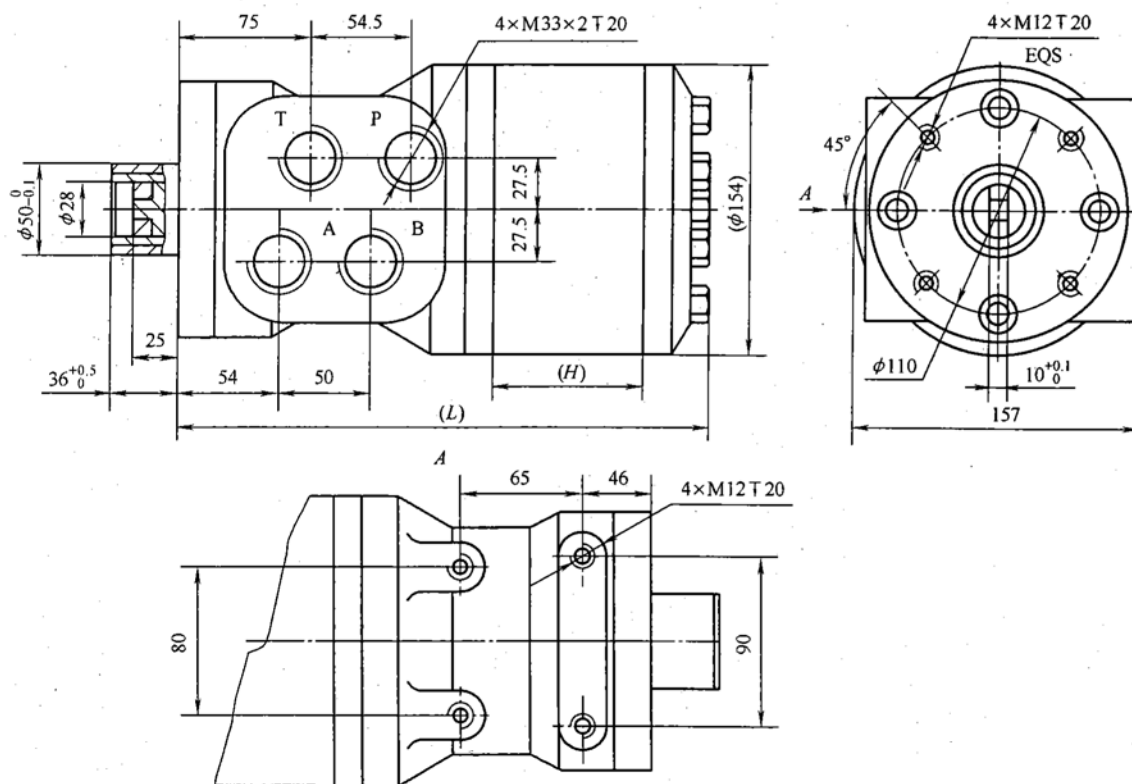
| 型 号         | L <sub>1</sub> |       |       | L <sub>2</sub> |      | L <sub>3</sub> |     | L <sub>4</sub> |     |
|-------------|----------------|-------|-------|----------------|------|----------------|-----|----------------|-----|
|             | A 型            | B 型   | C 型   | A 型            | C 型  | A 型            | C 型 | A 型            | C 型 |
| BZZ1—□50 *  | 170.5          | 147   | 159.5 | 30.5           | 19.5 | 25             | 16  | 18             | 9   |
| BZZ1—□63 *  | 172            | 148.5 | 161   |                |      |                |     |                |     |
| BZZ1—□80 *  | 173            | 149.5 | 162   |                |      |                |     |                |     |
| BZZ1—□100 * | 175.5          | 152   | 164.5 |                |      |                |     |                |     |
| BZZ1—□125 * | 178.5          | 155   | 167.5 |                |      |                |     |                |     |
| BZZ1—□160 * | 183.5          | 160   | 172.5 |                |      |                |     |                |     |
| BZZ1—□200 * | 188.5          | 165   | 177.5 |                |      |                |     |                |     |

表3 BZZ1—□50~1000 系列转向器连接尺寸表 (续)

| 型 号          | L <sub>1</sub> |     |       | L <sub>2</sub> |      | L <sub>3</sub> |     | L <sub>4</sub> |     |
|--------------|----------------|-----|-------|----------------|------|----------------|-----|----------------|-----|
|              | A 型            | B 型 | C 型   | A 型            | C 型  | A 型            | C 型 | A 型            | C 型 |
| BZZ1—□250 *  | 194.5          | 171 | 183.5 | 30.5           | 19.5 | 25             | 16  | 18             | 9   |
| BZZ1—□280 *  | 199.5          | 176 | 188.5 |                |      |                |     |                |     |
| BZZ1—□315 *  | 204.5          | 181 | 193.5 |                |      |                |     |                |     |
| BZZ1—□400 *  | 214.5          | 191 | 203.5 |                |      |                |     |                |     |
| BZZ1—□500 *  | 227.5          | 204 | 216.5 |                |      |                |     |                |     |
| BZZ1—□630 *  | 246.5          | 223 | 235.3 |                |      |                |     |                |     |
| BZZ1—□800 *  | 266.5          | 243 | 255.5 |                |      |                |     |                |     |
| BZZ1—□1000 * | 292.5          | 269 | 281.5 |                |      |                |     |                |     |

注: □ 标识为最大入口压力选择符号; \* 标识为连接型式通配符, 具体选择见 5.2。

6.2.2 BZZ1—E1000~2500 系列转向器连接尺寸应符合图 3 和表 4 的规定。



注：图中仅表示了米制油口的螺纹连接尺寸，其中加括号的尺寸为推荐尺寸。

图 3 BZZ1—E1000~2500 系列转向器连接尺寸图

表4 BZZ1—E1000~2500 系列转向器连接尺寸表

单位: mm

|            |       |       |       |       |       |      |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 排量<br>mL/r | 1 000 | 1 250 | 1 600 | 2 000 | 2 500 | 备 注  |
| 定子厚度 $H$   | 50    | 62.5  | 80    | 100   | 125   | 推荐尺寸 |
| 总长 $L$     | 249   | 261.5 | 279   | 299   | 324   |      |

## 7 技术要求

### 7.1 一般要求

7.1.1 表 2 所列规格之外的产品,其最大入口压力应符合 GB/T 2346 的规定。

7.1.2 表 2 所列规格之外的产品,其公称排量应符合 GB/T 2347 的规定。

### 7.2 性能要求

#### 7.2.1 机械阻力矩

转向器的机械阻力矩应符合表 5 的规定。

#### 7.2.2 转向性能

转向器应转向可靠、回位灵活,无异响和卡滞现象。手动转向时,BZZ1—□50~1000 系列转向器方向盘释放转矩后在 3 s 内应回到中间位置,BZZ1—E1000~2500 系列转向器方向盘释放转矩后在 5 s 内应回到中间位置;机械转动方向盘时,动力转向转矩应符合表 5 的规定。

#### 7.2.3 压力振摆

转向器压力振摆应符合表 5 的规定。

#### 7.2.4 终点转矩

转向器终点转矩应符合表 5 的规定。

#### 7.2.5 内泄漏

转向器中间位置内泄漏量应符合表 5 的规定。

#### 7.2.6 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 5 的规定。

#### 7.2.7 流量变化率

转向器流量变化率应符合表 5 的规定。

#### 7.2.8 人力转向容积效率

转向器人力转向容积效率应符合表 5 的规定。

#### 7.2.9 密封性

转向器各接合面处不得有外渗漏现象。

#### 7.2.10 低温性能

在环境温度及进入转向器的油液温度达到-20℃或设计规定的低温条件下,转向器能实现转向。

#### 7.2.11 高温性能

在额定工况下,进入转向器的油液温度达到 90℃或设计规定的高温条件下,转向器的转向可靠,无外渗漏。

#### 7.2.12 耐久性能

转向器应分别按以下条件进行试验:

——机械转动,累计转向次数不低于 20 万次;

——人力转动,累计转向次数不低于 1 000 次(500 mL/r 及其以上规格转向器无人力转向试验)。

转向器试验结束后应达到如下规定:

- 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 0.5 MPa;
- c) 转向可靠,回位灵活,并满足 7.2.2 的要求;
- d) 弹簧片、拨销、联动轴不得变形或断裂。

#### 7.2.13 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。

表 5 转向器性能指标

| 型 号          | 机械阻力矩<br>N·m |      | 终点转矩<br>N·m |     | 动力转向转矩<br>N·m             |     |                          |     | 压力损失<br>MPa |      |            | 内泄漏<br>mL/min         | 压力<br>振荡<br>MPa | 流量<br>变化<br>率<br>(%) | 人力转向      |                 |
|--------------|--------------|------|-------------|-----|---------------------------|-----|--------------------------|-----|-------------|------|------------|-----------------------|-----------------|----------------------|-----------|-----------------|
|              | 低输入<br>转矩型   | 普通型  | 低输入<br>转矩型  | 普通型 | 背压 0.63 MPa<br>低输入<br>转矩型 | 普通型 | 背压 6.3 MPa<br>低输入<br>转矩型 | 普通型 | 左右转<br>矩差值  | P→T  | P→A<br>P→B | P→A<br>和<br>P→B<br>之差 |                 |                      | 压力<br>MPa | 容积<br>效率<br>(%) |
| BZZ1—□50 *   |              |      | ≥20         | ≥15 |                           |     |                          |     |             |      |            |                       |                 |                      | 4.6       |                 |
| BZZ1—□63 *   |              |      |             |     |                           |     |                          |     |             |      |            |                       |                 |                      | 4.3       |                 |
| BZZ1—□80 *   | ≤2.4         | ≤3.5 | ≥25         | ≥20 | ≤2.4                      |     |                          |     | ≤1.0        | ≤0.1 | ≤0.3       | ≤0.2                  |                 | ≤12                  | 4.1       | ≥60             |
| BZZ1—□100 *  |              |      |             |     |                           |     |                          |     |             |      |            |                       |                 |                      | 3.3       |                 |
| BZZ1—□125 *  |              |      |             |     |                           |     |                          |     |             |      |            |                       |                 |                      | 2.6       |                 |
| BZZ1—□160 *  | ≤3.5         | ≤5   | ≥30         | ≥25 |                           |     |                          |     |             |      |            |                       |                 |                      | 2         |                 |
| BZZ1—□200 *  |              |      | ≥40         | ≥30 |                           |     |                          |     |             | ≤0.3 | ≤1.0       | ≤0.3                  |                 | ≤10                  | 1.6       | ≥70             |
| BZZ1—□250 *  |              |      |             |     |                           |     |                          |     |             |      |            |                       |                 |                      | 1.3       |                 |
| BZZ1—□280 *  | ≤5           | ≤8   |             |     | ≤3                        |     |                          |     |             |      |            |                       |                 |                      | 1.2       |                 |
| BZZ1—□315 *  |              |      | ≥45         | ≥35 |                           |     |                          |     |             | ≤0.5 | ≤1.8       | ≤0.6                  |                 | ≤8                   | 1         | ≥80             |
| BZZ1—□400 *  |              |      |             | ≥40 |                           |     |                          |     |             |      |            |                       |                 |                      | 0.8       |                 |
| BZZ1—□500 *  | ≤8           |      | ≥45         |     |                           |     |                          |     | ≤1.2        | ≤0.8 | ≤2.2       | ≤0.8                  | ≤125            | ≤2.2                 |           | 不考核<br>人力转向     |
| BZZ1—□630 *  |              |      | ≥50         |     |                           |     |                          |     |             |      |            |                       |                 |                      |           |                 |
| BZZ1—□800 *  | ≤10          |      | ≥55         |     |                           |     |                          |     |             | ≤1.2 | ≤2.5       | ≤0.8                  | ≤150            | ≤2.4                 |           |                 |
| BZZ1—□1000 * |              |      | ≥60         |     |                           |     |                          |     |             |      | ≤3.2       |                       |                 |                      |           |                 |
| BZZ1—E1000   | ≤10          |      | ≥50         |     | ≤10                       |     |                          |     | ≤0.8        | ≤0.8 | ≤2         |                       | ≤300            |                      |           | 不考核<br>人力转向     |
| BZZ1—E1250   |              |      |             |     |                           |     |                          |     |             |      |            |                       |                 |                      |           |                 |
| BZZ1—E1600   | ≤12          |      |             |     | ≤12                       |     | —                        |     | ≤1.0        | ≤1.2 | ≤2.5       | ≤0.8                  |                 | ≤2.0                 |           |                 |
| BZZ1—E2000   |              |      | ≥60         |     |                           |     |                          |     |             |      |            |                       |                 |                      |           |                 |
| BZZ1—E2500   | ≤15          |      |             |     | ≤15                       |     |                          |     | ≤1.2        | ≤1.5 | ≤2.8       |                       | ≤500            |                      |           |                 |

注：\* 标识为连接型式通配符，具体选择见 5.2。

### 7.2.14 耐压试验

阀体进行耐压试验，试验压力为最大工作压力的 1.5 倍，保压时间不少于 1 min，不得有渗漏及损坏等现象。

### 7.3 装配要求

元件装配技术要求应符合 GB/T 7935—2005 中 4.4~4.8 的规定。

#### 7.3.1 气密性

在转向器内腔充满 0.55 MPa 以上压力的洁净气体，不得有漏气现象。

#### 7.3.2 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 6 的规定。

### 7.4 外观要求

装配后的转向器外观应符合 GB/T 7935—2005 中的 4.9~4.10 的规定。

表 6 内部清洁度指标表

| 转向器排量<br>mL/r | 内部清洁度指标值<br>mg | 备 注   |
|---------------|----------------|-------|
| 50~160        | ≤90            | 基本型   |
| 200~400       | ≤100           |       |
| 500~630       | ≤110           |       |
| 800~1 000     | ≤120           |       |
| 1 000~1 600   | ≤250           | 特大排量型 |
| 2 000~2 500   | ≤300           |       |

## 8 性能试验方法

### 8.1 试验装置

试验系统原理应符合附录 A 的规定。

### 8.2 测量点位置

8.2.1 压力测量点应设置在距被试转向器进油口的 (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。

8.2.2 温度测量点应设置在距测压点上游的 (2~4)  $d$  处。

### 8.3 试验用油液

8.3.1 油液黏度：油液在 40 °C 时的运动黏度应为 42 mm<sup>2</sup>/s~74 mm<sup>2</sup>/s。

8.3.2 油温：除另行规定外，型式试验应在 (50±2) °C 下进行，出厂试验应在 (50±4) °C 下进行。

8.3.3 清洁度等级：试验用油的固体污染度等级不得高于 GB/T 14039—2002 规定的一/19/16。

### 8.4 稳态工况

各参量平均显示值的变化范围符合表 7 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 7 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 $p < 0.2$ MPa 时） kPa            | ±1.0    | ±3.0 | ±5.0 |
| 压力（表压力 $p \geq 0.2$ 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：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。 |         |      |      |

## 8.5 测量准确度

测量准确度等级分为 A、B、C 三级。测量系统的允许误差见表 8 的规定。

表 8 测量参量偏差表

| 测 量 参 量                         | 测量准确度等级   |           |           |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|
|                                 | A         | B         | C         |
| 压力 (表压力 $p < 0.2$ MPa 时) kPa    | $\pm 1.0$ | $\pm 3.0$ | $\pm 5.0$ |
| 压力 (表压力 $p \geq 0.2$ MPa 时) (%) | $\pm 0.5$ | $\pm 1.5$ | $\pm 2.5$ |
| 流量 (%)                          | $\pm 0.5$ | $\pm 1.5$ | $\pm 2.5$ |
| 温度 $^{\circ}\text{C}$           | $\pm 1.0$ | $\pm 2.0$ | $\pm 4.0$ |
| 转矩 (%)                          | $\pm 0.5$ | $\pm 1.0$ | $\pm 2.0$ |
| 转速 (%)                          | $\pm 0.5$ | $\pm 1.0$ | $\pm 2.0$ |

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。

## 8.6 试验项目和试验方法

### 8.6.1 跑合试验

设定转向器的转速为 60 r/min，逐级加载，分级跑合，跑合时间和压力分级根据需要确定，在最高进口压力下的跑合时间不应少于 2 min。

### 8.6.2 型式试验

型式试验项目和方法按表 9 的规定。试验系统原理图见图 A.1。

表 9 型式试验项目及方法

| 序号 | 试验项目     | 试 验 方 法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 机械阻力矩    | 被试转向器油口 (P、A、B、T) 不接管路，在转速为 $(30 \pm 5)$ r/min 的工况下测量转矩                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2  | 动力转向性能   | 调节溢流阀 2，使压力为最大入口压力的 1.25 倍，被试转向器通以公称流量进行下列试验：<br>a) 调节节流阀 6-1，使被试转向器 T 口背压为 0.63 MPa。调节节流阀 6-2，使转向器 P 口压力为最大入口压力，用手转动方向盘左、右转向各五次以上，检查动力转向性能<br>b) 机械转动方向盘，转速为 60 r/min，P 口压力为最大入口压力，T 口背压为 0.63 MPa 时的动力转向转矩和 A、B 口的压力振荡值及背压为 6.3 MPa 时的动力转向转矩<br>c) 调节节流阀 6-2，使被试转向器 P 油口压力为最大入口压力，封闭转向器 A、B 两口，方向盘转速为 5 r/min，检查终点感觉，并测定其终点转矩 |
| 3  | 密封性能     | 被试转向器通以公称流量，调节溢流阀 2，使压力为最大入口压力的 1.25 倍，调节节流阀 6-1，使 T 口背压为 6.3 MPa，调节节流阀 6-2，使 P 油口压力为最大入口压力，以 60 r/min 机械转动方向盘，左右各运转 30 s，检查是否有外渗漏现象                                                                                                                                                                                            |
| 4  | 压力损失     | 被试转向器通以公称流量，在空载条件下进行下列试验：<br>a) 被试转向器处于中间位置，测定 P→T 口的压力损失<br>b) 机械转动方向盘，转速为 60 r/min，在无背压工况下，测定 P→A (B) 口压力损失                                                                                                                                                                                                                   |
| 5  | 内泄漏      | 被试转向器置中位，调节节流阀 6-1，使被试转向器 T 口背压为 6.3 MPa，通以公称流量，30 s 后开始，测定 A、B 油口 1 min 泄漏量                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6  | 流量变化率    | 被试转向器通以公称流量，调节节流阀 6-2，使被试转向器 P 口压力分别为空载压力和最大入口压力时，机械转动方向盘，转速为 60 r/min，进行左右转向，测定其流量，计算变化率                                                                                                                                                                                                                                       |
| 7  | 人力转向容积效率 | 油泵 1 停止供油，转向器 P 油口从油箱补油，以 30 r/min 的转速机械驱动方向盘，调节节流阀 6-2，使转向器 A (B) 口为空载压力和人力转向试验压力，测量其排量，计算容积效率                                                                                                                                                                                                                                 |
| 8  | 低温性能     | 在环境温度或进入转向器的油液温度达到 $-20^{\circ}\text{C}$ ，油液运动黏度不高于 $300 \text{ mm}^2/\text{s}$ ，左右转向，检查动力转向性能 (可根据条件进行，允许在工业试验中进行)                                                                                                                                                                                                             |

表 9 型式试验项目及方法 (续)

| 序号                                                                                     | 试验项目 | 试 验 方 法                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9                                                                                      | 高温性能 | 被试转向器通入油温为 90 ℃ 的油液, 油液运动黏度不得低于 10 mm <sup>2</sup> /s, 被试转向器 P 口压力为最大入口压力, 通以公称流量, 机械转动方向盘, 转速为 60 r/min, 左右各运转 30 min, 观察转向是否可靠及有无异常和渗漏现象                                                                                                   |
| 10                                                                                     | 耐久性能 | a) 被试转向器通以公称流量, 机械转动方向盘, 转向器 P 油口压力为最大入口压力, 转速为 (60±5) r/min, 以左转一圈再右转一圈为一个周期, 每周期为转向两次, 记录转向次数, 累计不低于 20 万次<br>b) 以人力转动被试转向器, 转速为 30 r/min, 左转一圈至右转一圈为一个周期, 每个周期为转向两次, 记录转向次数, 累计不低于 1 000 次<br>试验完毕后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零件解体检查 |
| 11                                                                                     | 观察   | 在进行 2~9 项试验的全过程中, 观察有无外泄漏、噪声、振动及温升等异常现象                                                                                                                                                                                                      |
| 注: 排量 1 000 mL/r 及以上规格的转向器, 在进行动力转向性能、密封性能、压力损失、流量变化率及耐久性能等试验时, 机械、转动方向盘的转速为 50 r/min。 |      |                                                                                                                                                                                                                                              |

## 8.6.3 出厂试验

出厂试验是转向器出厂前为检验转向器质量所做的试验。

试验项目及方法应符合表 10 的规定。

表 10 出厂试验项目及方法

| 序号 | 试 验 项 目 | 类 别 | 试 验 方 法 |
|----|---------|-----|---------|
| 1  | 机械阻力矩   | 必试  | 同表 9    |
| 2  | 动力转向性能  | 必试  | 同表 9    |
| 3  | 密封性能    | 必试  | 同表 9    |
| 4  | 压力损失    | 抽试  | 同表 9    |
| 5  | 内泄漏     | 抽试  | 同表 9    |

## 8.7 数据处理

## 8.7.1 计算人力转向容积效率

人力转向容积效率计算公式:

$$\eta_V = \frac{V_{le}}{V_{li}} = \frac{q_{Ve}/n_e}{q_{Vi}/n_i} \times 100\% \quad (1)$$

## 8.7.2 计算流量变化率

流量变化率计算公式:

$$\varepsilon = \pm \frac{q_{Vi} - q_{Ve}}{q_{Vi}} \times 100\% \quad (2)$$

式 (1) 和式 (2) 中:

$V_{le}$  —— 试验压力时的排量, 单位为 mL/r;

$V_{li}$  —— 空载压力时的排量, 单位为 mL/r;

$q_{Ve}$  —— 试验压力时的输出流量, 单位为 L/min;

$q_{Vi}$  —— 空载压力时的输出流量, 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。

## 9 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 转向器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   | 在被试转向器内腔充满 0.55 MPa 以上压力的洁净气体, 浸没在含有防锈功能的溶液中停留 15 s 以上时间, 观察有无气泡产生 | 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。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                                |

## 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性能进行全面考核, 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, 应进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型及鉴定;
- 正式生产后, 如结构、材料、工艺等有较大改变, 可能影响产品性能时;
- 正常生产时, 定期 (一般为五年) 或累积一定产量后周期性检验;
- 产品长期停产后, 恢复生产时;
- 出厂试验结果与上次型式试验有较大差异时;
- 国家质量监督机构提出进行型式试验要求时。

性能检验的项目和方法按 8.6.2 的规定, 性能要求应符合 7.2 的规定; 装配和外观的检验方法按第 9 章的规定, 质量应符合 7.3 和 7.4 的要求。

#### 10.1.2 出厂检验

出厂检验系指转向器产品交货时应进行的各项检验。

性能检验的项目和方法按 8.6.3 的规定, 性能要求应符合 7.2 的规定; 装配和外观的检验方法按第 9 章的规定, 质量应符合 7.3 和 7.4 的要求。

### 10.2 抽样

批量产品抽样方案按 GB/T 2828.1 的规定。

#### 10.2.1 出厂检验抽样

出厂检验中抽检项目符合下述规定:

- 压力损失检验: 抽试比例 2%, 且零件一致性有保障的前提条件下方允许; 否则为必试;
- 内泄漏检验: 抽试比例 1%。

#### 10.2.2 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;
- 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。

### 10.2.3 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;
- d) 检查频次: 每月抽试 2 次, 每次全检 3 台。

### 10.3 判定规则

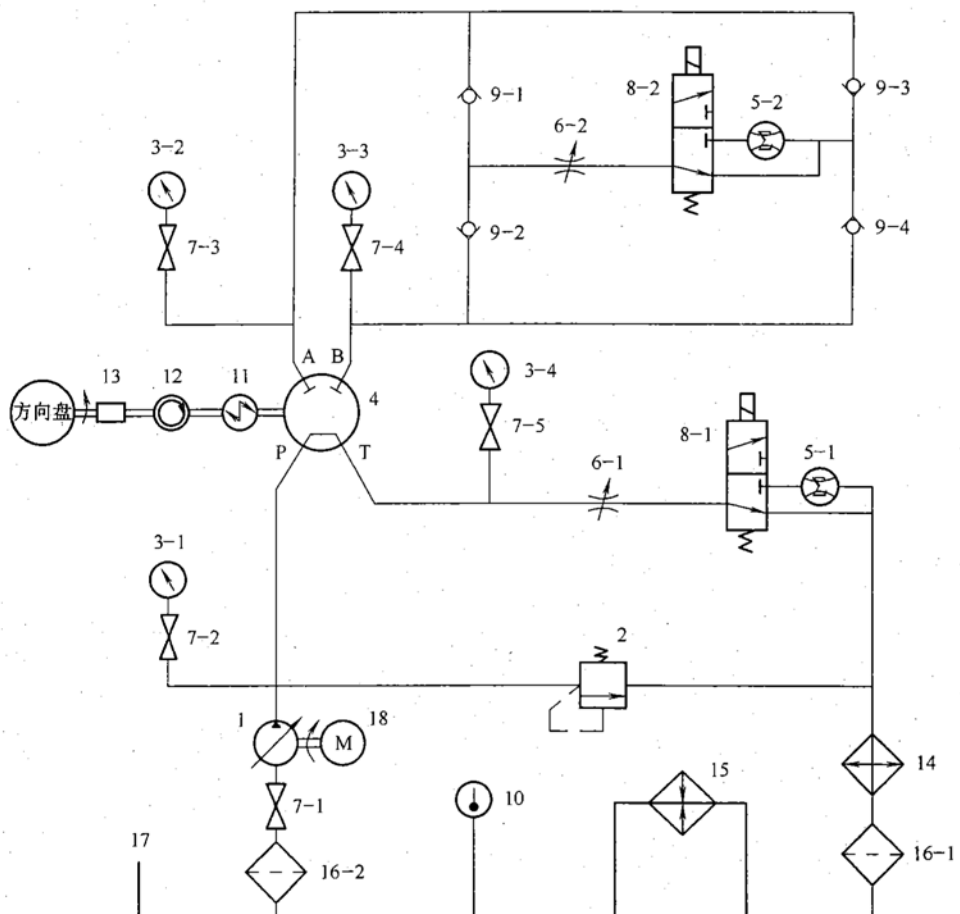
按 GB/T 2828.1—2003 中第 11 章的规定。

## 11 标志、包装、运输和贮存

标志、包装、运输和贮存按 GB/T 7935—2005 中第 6 章的规定。

附 录 A  
(规范性附录)  
试验系统原理图

试验系统原理图见图 A.1。图中的图形符号符合 GB/T 786.1 的规定。



- 1——变量泵；2——溢流阀；3-1~3-4——压力表；4——被试转向器；5-1~5-2——累计流量计；  
6-1~6-2——节流阀；7-1~7-5——截止阀；8-1~8-2——电磁换向阀；9-1~9-4——单向阀；  
10——温度计；11——转矩仪；12——转速仪；13——变速器；14——冷却器；  
15——加热器；16-1~16-2——过滤器；17——油箱；18——电动机。

图 A.1 试验系统原理图

中 华 人 民 共 和 国  
机械行业标准  
全液压转向器  
摆线转阀式开心无反应型  
JB/T 5120—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·1.5 印张·34 千字  
2010 年 7 月第 1 版第 1 次印刷  
定价: 20.00 元

\*

书号: 15111·9591  
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