

## 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10368—2002

---

### 液 压 节 流 阀

Hydraulic fluid power-throttle valve

2002-12-27 发布

2003-04-01 实施

中华人民共和国国家经济贸易委员会 发布

## 前 言

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归口。

本标准起草单位：北京华德液压工业集团有限责任公司、大连组合机床研究所液压技术工程公司、北京机械工业自动化研究所。

本标准主要起草人：马军、林广、刘新德。

本标准是首次发布。



# 液 压 节 流 阀

## 1 范围

本标准规定了液压节流阀、单向节流阀、行程节流阀和单向行程节流阀(以下简称节流阀)的基本参数、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装运输和贮存等要求。

本标准适用于以液压油或性能相当的其他液体为工作介质的螺纹连接、板式连接和叠加式连接的节流阀。

## 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,Fluid power systems and components—Graphic symbols and circuit diagrams—Part 1:Graphic symbols)
- GB/T 2346 液压气动系统及元件 公称压力系列
- GB/T 2514 四油口板式液压方向控制阀安装面(GB/T 2514—1993,eqv ISO 4401:1980)
- GB/T 2828 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 液压元件螺纹连接 油口型式与尺寸
- GB/T 7935 液压元件 通用技术条件
- GB/T 8098 板式液压流量控制阀 安装面
- GB/T 8099 液压叠加阀 安装面
- 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 17489 液压颗粒污染分析 从工作系统管路中提取液样(GB/T 17489—1998, idt ISO 4021:1992)
- 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

**公称流量 nominal flow**

节流阀名义上规定的流量。

### 3.2

**试验流量 test flow**

测试被试阀性能时规定的流量。

## 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           | 量 纲             | 单 位         |
|-------------------------------------|---------------|-----------------|-------------|
| 阀的公称通径                              | $D$           | L               | m           |
| 力                                   | $F$           | $MLT^{-2}$      | N           |
| 体积流量                                | $q_v$         | $L^3T^{-1}$     | $m^3/s$     |
| 管道内径                                | $d$           | L               | m           |
| 压力、压差                               | $p, \Delta p$ | $ML^{-1}T^{-2}$ | Pa          |
| 时 间                                 | $T$           | T               | s           |
| 油液质量密度                              | $\rho$        | $ML^{-3}$       | $kg/m^3$    |
| 运动黏度                                | $\nu$         | $L^2T^{-1}$     | $m^2/s$     |
| 温 度                                 | $\theta$      | $\Theta$        | $^{\circ}C$ |
| 等熵体积弹性模量                            | $K_s$         | $ML^{-1}T^{-2}$ | Pa          |
| 体 积                                 | $V$           | $L^3$           | $m^3$       |
| 注：M——质量；L——长度；T——时间； $\Theta$ ——温度。 |               |                 |             |

## 5 标记和基本参数

### 5.1 标记

应在产品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。

### 5.2 基本参数

节流阀的基本参数应包括：公称通径、公称压力、公称流量、额定流量。

## 6 技术要求

### 6.1 一般要求

6.1.1 公称压力系列应符合 GB/T 2346 的规定。

6.1.2 板式连接安装面应符合 GB/T 2514 的规定，叠加式安装面应符合 GB/T 8099 的规定。

6.1.3 螺纹连接油口的型式和尺寸应符合 GB/T 2878 的规定。

6.1.4 其他技术要求应符合 GB/T 7935 的规定。

6.1.5 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

液压节流阀的性能要求应包括：

- a) 工作压力范围；
- b) 流量调节范围；
- c) 内泄漏量；
- d) 外泄漏量；
- e) 压力损失；
- f) 调节力矩；
- g) 密封性：在额定工况下，节流阀静密封处不得渗油，动密封处不得滴油；
- h) 耐压性：节流阀各承压油口应能承受该油口最高工作压力的 1.5 倍，不得有外渗漏及零件损坏等现象。

### 6.3 装配要求

6.3.1 装配应按 GB/T 7935 的规定。

6.3.2 内部清洁度要求按 JB/T 7858 的规定。

### 6.4 外观要求

产品外观应符合 GB/T 7935 的规定。

## 7 性能试验方法

### 7.1 试验装置

7.1.1 具有符合图 A.1 所示试验回路的试验台。

7.1.2 油源的流量及压力：

油源的流量应能调节，并应大于被试阀的试验流量。

油源的压力应能短时间超过被试阀公称压力 20%~30%。

7.1.3 允许在给定的基本回路中增设调节压力、流量或保证试验系统安全工作的元件，但不应影响到被试阀的性能。

7.1.4 与被试阀连接的管道和管接头的内径应与被试阀的实际通径相一致。

7.1.5 测压点的位置：

7.1.5.1 进口测压点应设置在扰动源(如阀、弯头等)的下游和被试阀上游之间，与扰动源的距离不小于  $10d$  ( $d$  为管道内径)。与被试阀的距离不小于  $5d$ 。

7.1.5.2 出口测压点应设置在被试阀的下游不小于  $10d$  处。

7.1.5.3 按 C 级精度测试时，允许测压点的位置与上述要求不符，但应给出相应修正值。

7.1.6 测压孔：

7.1.6.1 测压孔直径应不小于 1 mm，不大于 6 mm。

7.1.6.2 测压孔长度应不小于测压孔直径的 2 倍。

7.1.6.3 测压孔轴线和管道轴线垂直，管道内表面与测压孔的交角应保持锐边，但不得有毛刺。

7.1.6.4 测压点与测量仪表之间的连接管道的内径不小于 3 mm。

7.1.6.5 测压点与测量仪表连接时，应排除连接管道中的空气。

7.1.7 测温点应设置在被试阀进口测压点上游不大于  $15d$  处。

7.1.8 油液取样点宜按照 GB/T 17489 的规定，在试验回路中设置油液取样点及提取液样。

### 7.2 试验条件

#### 7.2.1 试验介质

7.2.1.1 试验介质为一般液压油。

7.2.1.2 试验介质的温度：除明确规定外，型式试验应在  $50\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  下进行，出厂试验应在  $50\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 4\text{ }^{\circ}\text{C}$  下进行。

7.2.1.3 试验介质的黏度： $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  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)。

7.2.1.4 试验介质清洁度：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

7.2.2.1 当被控参量平均显示值的变化范围不超过表 2 的规定值时，视为稳态工况。应在稳态工况下记录试验参量的测量值。

表 2 被控参量平均显示值允许变化范围

| 被控参量 | 各测量准确度等级 <sup>a</sup> 对应的被控参量平均显示值允许变化范围 |      |      |
|------|--|------|------|
|      | A  | B    | C    |
| 压力/% | ±0.5                                     | ±1.5 | ±2.5 |
| 流量/% | ±0.5                                     | ±1.5 | ±2.5 |
| 温度/℃ | ±1.0                                     | ±2.0 | ±4.0 |
| 黏度/% | ±5                                       | ±10  | ±15  |

<sup>a</sup> 测量准确度等级见 7.2.4。

7.2.2.2 型式试验时,试验参量测量读数数目的选择和所取读数的分布情况应能反映被试阀在整个范围内的性能。

7.2.2.3 为了保证试验结果的重复性,试验参量应在规定的时间间隔测得。

7.2.3 试验流量

7.2.3.1 当规定的被试阀额定流量小于或等于 200 L/min 时,试验流量即为额定流量。

7.2.3.2 当规定的被试阀额定流量大于 200 L/min 时,允许试验流量应为 200 L/min,但必须经工况考核,被试阀的性能指标以满足工况要求为依据。

7.2.3.3 出厂试验允许降流量进行,但应对性能指标给出相应修正值。

7.2.4 测量准确度等级

测量准确度等级分 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。各等级所对应的测量系统的允许误差应符合表 3 的规定。

表 3 测量系统的允许系统误差

| 测量仪器、仪表的参量                 | 各测量准确度等级对应的测量系统的允许误差 |      |      |
|----------------------------|----------------------|------|------|
|                            | A                    | B    | C    |
| 压力(表压力 $p < 0.2$ MPa)/kPa  | ±2                   | ±6   | ±10  |
| 压力(表压力 $p \geq 0.2$ MPa)/% | ±0.5                 | ±1.5 | ±2.5 |
| 流量/%                       | ±0.5                 | ±1.5 | ±2.5 |
| 温度/℃                       | ±0.5                 | ±1.0 | ±2.0 |

7.3 试验项目和试验方法

7.3.1 出厂试验

出厂试验项目与试验方法按表 4 规定。

7.3.2 型式试验

型式试验项目与试验方法按表 5 的规定。

表 4 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  | 耐压性    | 以每秒 2% 的速率,对各承压油口施加 1.5 倍的该油口最高工作压力,达到后保压 5 min   | 抽试   |    |
| 2  | 流量调节范围 | 使被试阀 4 进、出口压差为最低工作压力值,调节被试阀 4 从全开至全闭,再从全闭至全开,随着开度大小的变化,通过流量计 5 观察流量变化情况,并测量流量调节范围。反复试验不少于三次 | 必试   |    |

表 4 (续)

| 序号 | 试验项目   | 试验方法   | 试验类型 | 备注                |
|----|--------|--|------|-------------------|
| 3  | 内泄漏量   | 调节被试阀 4 至全闭位置,再调节溢流阀 2,使系统的进口压力为公称压力。然后调节被试阀 4,使被试阀 4 开启再完全关闭,30 s 后在被试阀的出口测量内泄漏量  | 必试   |                   |
| 4  | 正向压力损失 | 调节被试阀 4 至全开位置,并使通过被试阀 4 的流量为试验流量,用压力表 3-1 和 3-2 测量压力,其压差即为被试阀 4 的正向压力损失  | 抽试   |                   |
| 5  | 反向压力损失 | 调节被试阀 4 至全开位置,将手动换向阀 7 换向到右位置,使反向通过被试阀 4 的流量为试验流量,用压力表 3-1 和 3-2 测量压力,其压差即为被试阀 4 的反向压力损失   | 抽试   | 仅对单向节流阀和单向行程节流阀试验 |
| 6  | 外泄漏量   | 打开被试阀 4 并关闭节流阀 6,调节溢流阀 2,使系统压力为被试阀 4 的公称压力,30 s 后在被试阀 4 的泄油口测量外泄漏量   | 必试   |                   |
| 7  | 密封性    | <p>先将被试阀擦干净,如有个别部位不能一次擦干净,运转后产生“假”渗漏现象,则允许再次擦干净,检查内容分静密封和动密封两类:</p> <p>(1) 静密封:用洁净的吸水纸贴在静密封处,至试验结束时取下,在吸水纸上如有油迹即为渗油。</p> <p>(2) 动密封:在动密封处的下方放置白纸,至试验结束,白纸上如有油滴即为滴油</p> | 抽试   |                   |

表 5 型式试验项目与试验方法

| 序号 | 试验项目    | 试验方法  | 备注 |
|----|---------|---|----|
| 1  | 全性能出厂试验 | <p>按 7.3.1 的规定试验全部项目,并按以下方法试验和绘制特性曲线图:</p> <p>a) 在内泄漏量试验时,使被试阀 4 的进口压力从零逐渐增高到公称压力,其间设定几个测量点(设定的测量点数应足以描出进口压力-内泄漏量曲线),逐点测量被试阀 4 的内泄漏量,绘制进口压力-内泄漏量曲线(见图 A.2)。</p> <p>b) 在外泄漏量试验时,使被试阀 4 的系统压力从零逐渐增高到公称压力,其间设定几个测量点(设定的测量点数应足以描出系统压力-外泄漏量曲线),逐点测量被试阀 4 的外泄漏,绘制系统压力-外泄漏量曲线(见图 A.3)——仅有泄油口的被试阀绘制此曲线。</p> <p>c) 在正向压力损失时,使通过被试阀 4 的流量从零逐渐增大到试验流量,其间设定几个测量点(设定的测量点数应足以描出流量-正向压力损失曲线),逐点测量被试阀 4 的正向压力损失,绘制流量-正向压力损失曲线(见图 A.4)。</p> <p>d) 在反向压力损失时,使反向通过被试阀 4 的流量从零逐渐增大到试验流量,其间设定几个测量点(设定的测量点数应足以描出流量-反向压力损失曲线),逐点测量被试阀 4 的反向压力损失,绘制流量-反向压力损失曲线(见图 A.5)——仅单向节流阀和单向行程节流阀绘制此曲线</p> |    |

表 5 (续)

| 序号 | 试验项目    | 试验方法   | 备注            |
|----|---------|--|---------------|
| 2  | 流量-压差特性 | 把被试阀 4 调节至大、中、小三个开度位置(大开度系指被试阀 4 全开时的开度;小开度系指被试阀 4 进出口压差为工作压力范围最低值、通过的流量为流量调节范围最小值时的开度;中开度系指被试阀 4 在大、小开度之间接近中间值时的开度),分别调节溢流阀 2 和节流阀 6,使通过被试阀 4 的流量从零逐渐增大到试验流量,其间设定几个测量点(设定的测量点数应足以描出流量-压差特性曲线),逐点测量流量变化时压差变化的相关特性,绘制流量-压差特性曲线(见图 A. 6)   |               |
| 3  | 调节力矩    | 完全打开节流阀 6,调节变量泵 1、溢流阀 2 和被试阀 4,使被试阀 4 的进口压力为公称压力,并使通过被试阀 4 的流量为试验流量(调定后,溢流阀 2 不得有油液通过)。然后,调节被试阀 4 至全开位置,再从全开位置调至进口压力为公称压力的位置(被试阀 4 调节过程中进口压力发生变化),其间设定几个测量点(设定的测量点数应足以描出进口压力-调节力矩特性曲线),用力矩计逐点测量被试阀 4 调节过程中的调节力矩,绘制进口压力-调节力矩特性曲线(见图 A. 7) | 仅对节流阀、单向节流阀试验 |

## 8 装配和外观的检验

装配和外观的检验方法按表 6 的规定。

表 6 装配和外观的检验方法

| 序号 | 检验项目  | 检验方法            | 检验类型 | 备注 |
|----|-------|-----------------|------|----|
| 1  | 装配质量  | 目测法             | 必检   |    |
| 2  | 内部清洁度 | 按 JB/T 7858 的规定 | 抽检   |    |
| 3  | 外观质量  | 目测法             | 必检   |    |

## 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试验。

性能检验的项目和方法按 7.3.1 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,即按规定的技术要求进行全面检验。凡属下列情况之一者,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;
- 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 7.3.2 的规定,性能要求应符合 6.2 的规定;装配和外观的检验按第 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 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) 合格质量水平(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;耐压性试验样本大小为 0.3%,但不得少于两台。

### 9.2.2 型式检验抽样

- a) 合格质量水平(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:5 台。

### 9.2.3 内部清洁度检查抽样

- a) 合格质量水平(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:特殊检验检查水平 S-2。

## 9.3 判定规则

按 GB/T 2828 规定。

## 10 标志、包装、运输和贮存

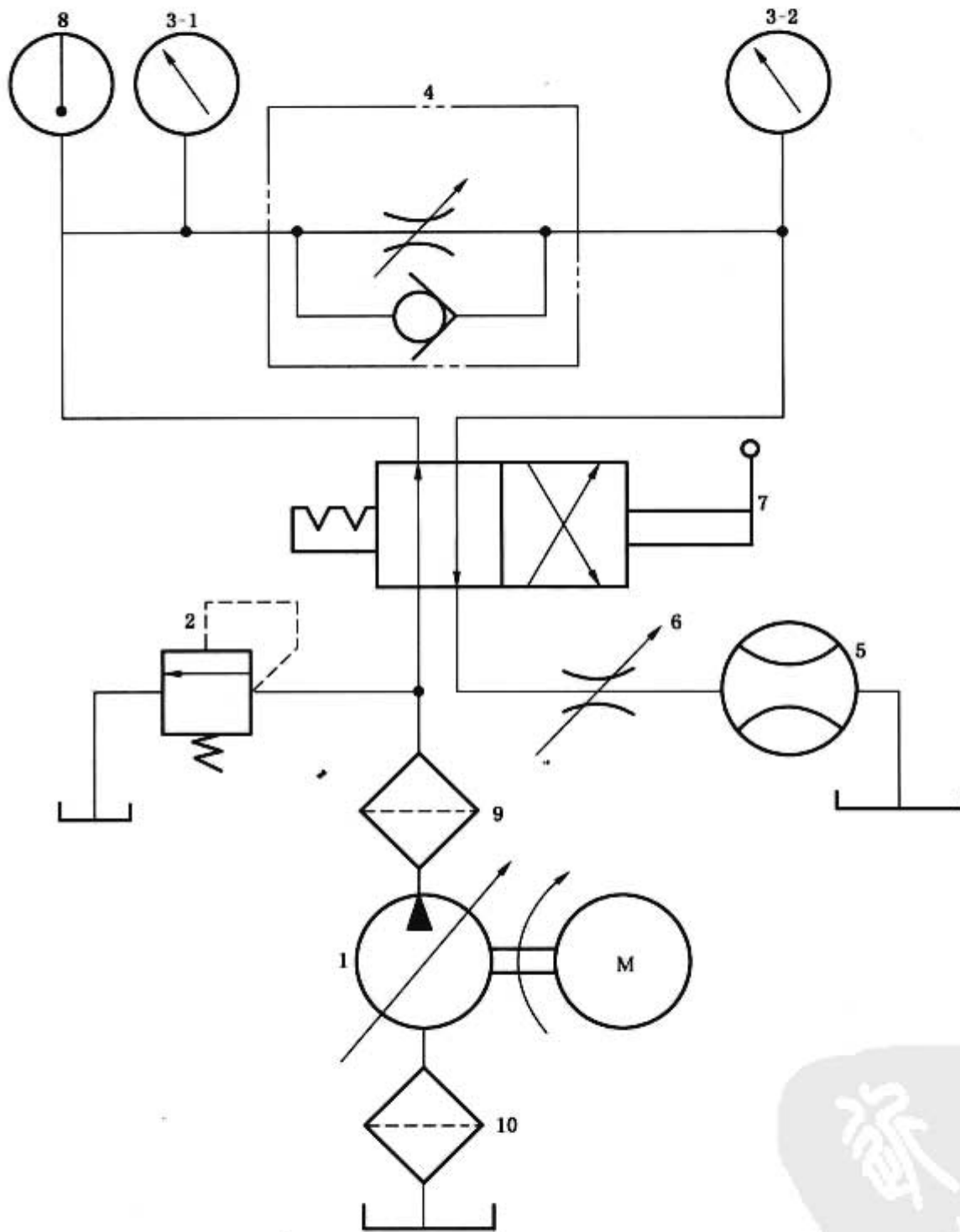
标志、包装、运输和贮存按 GB/T 7935 的规定。特殊要求可另行规定。



附录 A  
(规范性附录)  
试验回路和试验曲线

A.1 试验回路

试验回路原理图见图 A.1。



- |               |           |
|---------------|-----------|
| 1——液压泵；       | 6——节流阀；   |
| 2——溢流阀；       | 7——手动换向阀； |
| 3-1、3-2——压力表； | 8——温度计；   |
| 4——被试阀；       | 9——精过滤器；  |
| 5——流量计；       | 10——粗过滤器。 |

图 A.1 试验回路原理图

A.2 特性曲线

- A.2.1 进口压力-内泄漏曲线见图 A. 2。
- A.2.2 系统压力-外泄漏量曲线见图 A. 3。
- A.2.3 流量-正向压力损失曲线见图 A. 4。
- A.2.4 流量-反向压力损失曲线见图 A. 5。
- A.2.5 流量-压差特性曲线见图 A. 6。
- A.2.6 进口压力-调节力矩特性曲线见图 A. 7。



图 A.3 系统压力-外泄漏量曲线

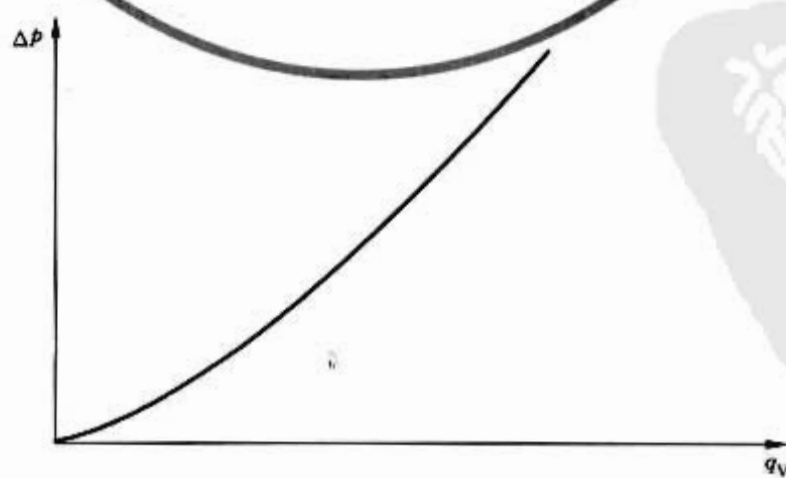


图 A.4 流量-正向压力损失曲线



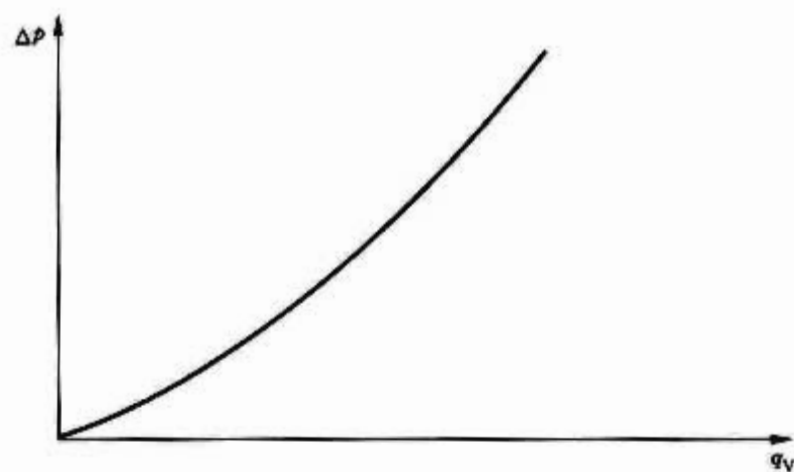


图 A.5 流量-反向压力损失曲线

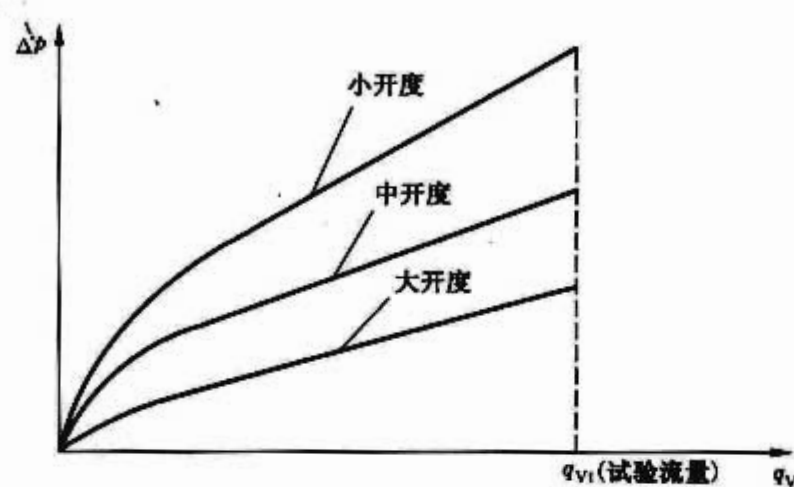


图 A.6 流量-压差特性曲线

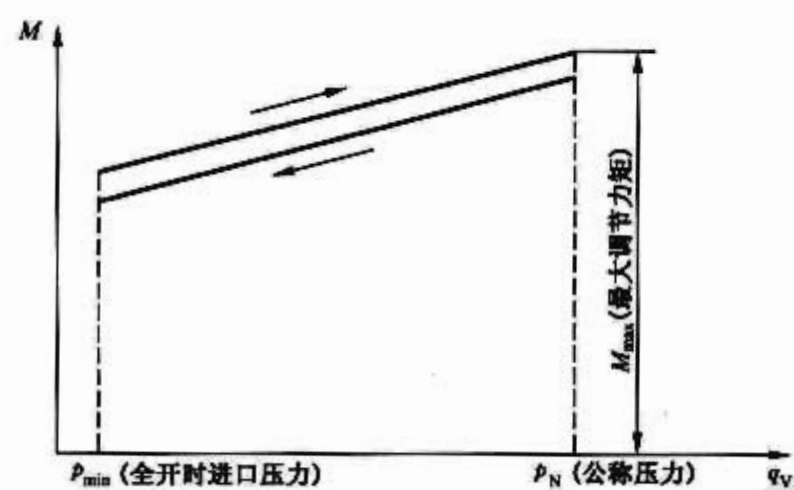


图 A.7 进口压力-调节力矩特性曲线

