



中华人民共和国国家标准

GB/T 7934—2017
代替 GB/T 7934—1987

液压二通盖板式插装阀 技术条件

Hydraulic two-port slip-in cartridge valves—Technical requirements

2017-11-01 发布

2018-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 技术要求 2

5 安全要求 4

6 性能要求 4

7 检验规则..... 12

8 标志、包装、运输和贮存..... 16

9 标注说明..... 16

附录 A（规范性附录） 典型符号 17

参考文献 19

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 7934—1987《二通插装式液压阀 技术条件》，与 GB/T 7934—1987 相比，主要技术变化如下：

- 重新定义“液压二通盖板式插装阀”术语；
- 增加了必要的规范性引用文件；
- 增加了技术要求(见第 4 章)；
- 增加了安全要求(见第 5 章)；
- 增加了性能要求(见第 6 章)；
- 增加了检验规则(见第 7 章)；
- 增加了标志、包装、运输和贮存要求(见第 8 章)；
- 增加了标注说明(见第 9 章)。

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。

本标准起草单位：济南博尔动力设备有限公司、太重集团榆次液压工业有限公司、山东泰丰液压有限公司、赛克思液压科技股份有限公司、上海博世力士乐液压及自动化有限公司、沈阳东北电力调节技术有限公司、北京华德液压工业集团有限责任公司、山东中川液压有限公司。

本标准主要起草人：李文钧、王振华、梁勇、米连柱、高魏磊、张凯、胡启辉、郑学明、雷利、杨晓东、王志民、郇庆祥、刘军、王景海。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 7934—1987。

液压二通盖板式插装阀 技术条件

1 范围

本标准规定了液压二通盖板式插装阀的技术条件,包括技术要求、安全要求、性能要求、检验规则、标识包装要求等。

本标准适用于以矿物油型液压油或性能相当的其他液体为工作介质的液压二通盖板式插装阀。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 786.1 流体传动系统及元件图形符号和回路图(GB/T 786.1—2009,ISO 1219-1:2006,IDT)
- GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差(GB/T 1804—2000,eqv ISO 2768-1:1989)
- 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 2877 液压二通盖板式插装阀 安装连接尺寸
- GB/T 3098.1 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱(GB/T 3098.1—2010,ISO 898-1:2009,MOD)
- GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求(GB/T 3766—2015,ISO 4413:2010,MOD)
- GB/T 6461 金属基体上金属和其他无机覆盖层 经腐蚀试验后的试样和试件的评级
- GB/T 7935 液压元件 通用技术条件
- GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- 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 词汇(GB/T 17446—2012,ISO 5598:2008,IDT)
- JB/T 5922 液压二通插装阀 图形符号
- JB/T 7858—2006 液压件清洁度评定方法及液压件清洁度指标
- JB/T 10414—2004 液压二通插装阀 试验方法

3 术语和定义

GB/T 17446 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

液压二通盖板式插装阀 **hydraulic two-port slip-in cartridge valves**

由插入元件、控制盖板、先导元件、插装阀油路块等组成,插入元件采用滑入插装方式安装连接在插装阀油路块上的阀孔内,用于控制液流方向、压力和流量的二通液压阀。

3.2

插入元件 **slip-in cartridge component**

由阀套、阀芯、弹簧和密封件等组成并采用插入方式安装的组件。

3.3

控制盖板 **control cover**

用于盖住插入元件的盖板。

注:通常控制盖板上加工有控制油口、控制流道、销钉孔、工艺孔以及先导元件的安装面或安装孔等。

3.4

先导元件 pilot component

用于控制插入元件动作的元件。

注：通常有电磁阀、调压阀、梭阀、单向阀、电调制液压控制阀和行程调节机构等，先导元件安装形式可采用插入式或表面叠加方式等。

3.5

插装阀油路块 manifold block

用于安装连接液压二通盖板式插装阀的立方基体。

注：通常插装阀油路块上加工有插入元件的安装孔、控制盖板的安装螺钉孔、控制油口、内部流道、外接油口，以及可安装其他液压阀和检测元件等的安装面、安装孔、连接螺钉孔等。

4 技术要求

4.1 阀的分类和基本参数

4.1.1 阀的分类

液压二通盖板式插装阀按功能可分为：压力控制阀（溢流阀典型符号见 A.1、减压阀典型符号见 A.2）、方向控制阀（典型符号见 A.3）、流量控制阀（典型符号见 A.4）、复合功能控制阀。

4.1.2 阀的基本参数

阀的基本参数按表 1 规定。

表 1 阀的基本参数

公称通径 mm	16	25	32	40	50	63	80	100	125	160
额定流量 L/min ($\Delta p \leq 0.2$ MPa)	100	200	400	500	1 000	1 500	2 000	3 500	5 000	8 000
最大流量 L/min ($\Delta p \leq 0.5$ MPa)	180	400	600	1 000	1 500	2 000	4 000	7 000	11 500	18 000

4.2 一般要求

4.2.1 液压二通盖板式插装阀安装连接尺寸应符合 GB/T 2877 的规定。

4.2.2 液压二通盖板式插装阀公称压力应符合 GB/T 2346 的规定。

4.2.3 液压二通盖板式插装阀图形符号应符合 GB/T 786.1 的规定，其图形符号的基本尺寸应符合 JB/T 5922 的规定。

4.2.4 液压二通盖板式插装阀清洁度指标应符合 JB/T 7858—2006 中表 2 的规定。

4.2.5 液压二通盖板式插装阀工作介质的固体颗粒污染度应不高于 GB/T 14039—2002 规定的 20/18/15。使用电调制液压控制阀作先导元件时，该先导元件工作介质的固体颗粒污染度应满足制造商的要求。

4.2.6 液压二通盖板式插装阀允许的工作介质温度和黏度范围宜为 $-15\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和 $15\text{ mm}^2/\text{s} \sim 400\text{ mm}^2/\text{s}$ 。

4.2.7 使用的密封件和密封装置应与工作介质、相邻材料、工作条件及工作环境相容。

4.2.8 单件质量大于 15 kg 的插入元件、控制盖板、插装阀油路块或总成宜具有起吊装置。

4.2.9 产品的性能要求、性能指标和检验规则见第 6 章、第 7 章的规定。

4.2.10 产品使用说明书、产品样本、销售文件中应包括下列内容：

- a) 额定工作压力及范围；
- b) 额定流量及范围；
- c) 主要性能指标及性能曲线；
- d) 工作介质的类型；
- e) 工作介质温度范围；
- f) 电气参数；
- g) 应急和安全功能要求；
- h) 产品规格型号、图形符号、技术性能参数、安装螺钉的强度等级和紧固力矩、总装图、安装尺寸、安装说明、吊装要求，以及调试、使用和维护说明等技术文件。

4.3 插入元件要求

4.3.1 插入元件内部的阀口、径向油槽、径向油口等的通流面积应按均等原则设计。

4.3.2 插入元件的结构应便于装拆。

4.3.3 阀芯上的阻尼孔采用可更换结构时应有防松措施。

4.3.4 阀套结构应保证有足够的刚度，防止变形影响阀的性能；阀套上的密封结构应便于安装与维修。

4.3.5 阀套和阀芯的非配合面应进行防腐蚀处理。

4.3.6 宜在插入元件非配合面的明显部位标记插入元件的代号、规格等。

4.4 控制盖板要求

4.4.1 控制盖板外形尺寸的极限偏差应不大于 GB/T 1804 规定的 m 级。

4.4.2 控制盖板与插装阀油路块配合面的表面粗糙度和平面度应符合 GB/T 2877 的规定。

4.4.3 控制盖板的材料宜采用热锻钢或铸铁，采用热锻钢时其材料牌号和力学性能应符合 GB/T 699 的规定，采用铸铁时其材料牌号和力学性能应符合 JB/T 12232 的规定。

4.4.4 应对控制盖板承载后的强度和变形量进行校核。

4.4.5 控制盖板安装面上控制油口 X、Z1、Z2、Y 的最大尺寸应符合 GB/T 2877 的规定。

4.4.6 控制盖板内装阻尼塞时，宜在盖板外表面适当部位做出识别标记。阻尼塞应具有可靠的防松措施，应便于更换；其螺纹规格和尺寸应在产品使用说明书等文件中注明。

4.4.7 控制盖板上加工的先导元件安装孔、安装面等的表面粗糙度、平面度、形位公差等要求应符合相关产品的要求。

4.4.8 控制盖板上应安装定位销钉。

4.4.9 控制盖板表面应进行防腐蚀处理，按 GB/T 10125 规定进行 24 h 盐雾试验后防腐层抗腐蚀能力应不低于 GB/T 6461 规定的 9/9vsB 级。

4.5 先导元件要求

4.5.1 先导元件的技术性能应满足液压二通盖板式插装阀的控制要求，并符合有关产品标准的规定。

4.5.2 滑阀形式的电磁阀等先导元件宜采用水平安装。

4.5.3 可调式先导元件应具有良好的调节特性，调节机构应转动灵活并有可靠的防松装置。

4.5.4 应在非配合面标记产品代号。叠加安装形式的先导元件、电磁换向阀等应有产品铭牌，标明名称、型号、机能符号、制造厂商和出厂日期等。

4.6 插装阀油路块要求

4.6.1 液压二通盖板式插装阀安装面的表面粗糙度和平面度应符合 GB/T 2877 的规定,其他元件安装面的表面粗糙度和平面度应符合相关元件制造商的要求。

4.6.2 插装阀油路块的材料宜采用热锻钢,其材料牌号和力学性能宜符合 GB/T 699 的规定。

4.6.3 插装阀油路块的设计除满足使用功能要求外,应对内部流道的壁厚进行强度校核;内部流道的尺寸应保证工作介质的合理流速,尽量避免不合理的流道突变;其进、出油口的位置除应满足工作性能和用户要求外,还应便于安装和维修。

4.6.4 插装阀油路块上的工艺孔应确保封堵安全可靠。

4.6.5 如必要,宜在插装阀油路块上设置压力检测口。

4.6.6 如采用螺纹连接油口,参见 GB/T 2878.1、GB/T 2878.2 和 GB/T 2878.3 的规定;如采用法兰连接油口,参见 ISO 6162—1、ISO 6162—2 或 ISO 6164 的规定。使用压力超过 21 MPa 时,宜优先采用法兰连接形式的油口,特殊情况下,油口可采用经测试或现场验证是可行的连接型式,或由供需双方协商确定。

4.6.7 外接油口处应有清晰永久性的油口代号标识。

4.6.8 插装阀油路块表面应进行防腐蚀处理,按 GB/T 10125 规定进行 24 h 盐雾试验后防腐层抗腐蚀能力应不低于 GB/T 6461 规定的 9/9vsB 级。

4.6.9 应具有固定安装孔。

4.6.10 其他技术要求应符合 GB/T 3766 的规定。

5 安全要求

5.1 液压二通盖板式插装阀的插入元件、先导元件、控制盖板、插装阀油路块及总成产品等的结构设计、外接油口和工艺堵型式,应保证其按设计预期安全可靠地运行。尤其应注意那些因其失效或故障可能引起危险后果的元件、工艺堵头和配管的可靠性。

5.2 液压二通盖板式插装阀的设计应考虑如果产生泄漏(内泄漏或外泄漏)或者局部温度过高,不应引起危险,造成人身伤害或设备的损坏。

5.3 应采取必要的降低噪声或防止噪声伤害的措施。

5.4 应使阀的调节机构和外接油口位于易接近的位置。

5.5 对于控制盖板内的阻尼塞,其所处在控制油路的位置应保证其在发生堵塞时,不会导致工作压力超过其允许值。

5.6 控制盖板和叠加式先导元件的固定螺钉应进行强度校核,其机械性能应符合 GB/T 3098.1 的要求。

5.7 液压二通盖板式插装阀涉及到与液压系统相关的所有重大危险,以及避免这些危险的原则,应符合 GB/T 3766 的规定。

6 性能要求

6.1 性能要求项目

6.1.1 压力控制阀

6.1.1.1 溢流阀

6.1.1.1.1 耐压性能

对阀的各油口(含控制油口)同时施加 1.5 倍额定压力时阀的承压能力。

6.1.1.1.2 调压范围

在通过额定流量工况下,阀进口(插入元件油口 A)压力的稳定工作范围。

6.1.1.1.3 压力振摆

阀在各调压范围的最高值稳定工作时,阀进口压力的摆动幅度。

6.1.1.1.4 压力偏移

阀在各调压范围的最高值稳定工作 3 min 后,阀进口压力的终值与初值之差。

6.1.1.1.5 启闭特性

阀的启闭特性包括:

- a) 开启特性。阀设定在各调压范围的最大值,阀的溢流量(油口 Y 的流量与油口 B 的流量之和)从 2 L/min 增加到额定流量时,阀进口压力的最大值与最小值之差与最大值之比。
- b) 关闭特性。阀设定在各调压范围的最大值,阀的溢流量从额定流量减少到 2 L/min 时,阀进口的压力最大值与最小值之差与最大值之比。

6.1.1.1.6 内泄漏量

阀的调定值为其额定值、阀进口压力为其额定压力的 75% 时的泄漏量(油口 Y 的流量与油口 B 的流量之和)。

6.1.1.1.7 压力损失

阀通过额定流量、且在进口压力最低时溢流阀的进、出口(插入元件的油口 B)之间的压差。

6.1.1.1.8 卸荷压力

外控式溢流阀或电磁溢流阀插入元件的油口 C 接通零压油箱、阀通过额定流量时的进、出口压差。

6.1.1.1.9 稳态压力-流量特性

阀在其调压范围内稳定工作、溢流量从最小到最大引起进口压力变化的关系曲线。

6.1.1.1.10 响应特性

阀的响应特性包括以下内容:

- a) 升压时间。阀通过额定流量,从卸荷状态以满足 7.4.4 规定的瞬态工况要求迅速切换到额定压力状态,进口压力从额定值的 10% 上升到 90% 所用的时间;
- b) 卸压时间。阀通过额定流量、从额定压力状态以满足 7.4.4 规定的瞬态工况要求迅速切换到卸荷状态,进口压力从额定值的 90% 下降到 10% 所用的时间;
- c) 压力超调率。阀通过额定流量、从开启状态以满足 7.4.4 规定的瞬态工况要求迅速切换到额定压力状态,压力超调量与额定值之比。

注:超调量为瞬时压力的峰值与额定值之差。

6.1.1.1.11 耐久性

阀通过额定流量,反复切换先导控制阀使溢流阀在卸荷状态和额定压力状态之间转换且能保证阀的性能符合表 2 规定的动作次数。

表 2 溢流阀性能指标

性能项目			公称通径							
			mm							
			16	25	32	40	50	63	80	100
耐压性能			同时向各油口施加 1.5 倍的额定压力,保压 10 min,不得有外泄漏和零件损坏等现象							
调压范围 MPa			0.6~8; 4~16; 8~21; 16~31.5							
压力振摆 MPa	调压 范围	0.6~8	±0.5							
		4~16								
		8~21	±1							
		16~31.5								
压力偏移 MPa	调压 范围	0.6~8	±0.5							
		4~16								
		8~21	±1							
		16~31.5								
启闭特性	开启特性 %		5							
	关闭特性 %		10							
内泄漏量 mL/min ≤			70	120	150	220	300	350	400	450
压力损失 MPa ≤			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
卸荷压力 MPa ≤			0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
稳态压力-流量特性 MPa/(L/min) ≤			3/100	2/100	1.6/100	1.4/100	0.8/100	0.5/100	0.5/100	0.5/100
响应特性	升压时间 s ≤	0.06	0.06	0.1	0.1	0.2	0.2	0.4	0.4	
	卸压时间 s ≤	0.40								
	压力超调率 % ≤	25								
耐久性	动作次数 万次 ≥	150								
其他规格的溢流阀性能指标可由供需双方商定。 耐久性检验后,阀的内泄漏量允许比相应规定值增加 15%。 额定压力高于 31.5 MPa 的溢流阀性能要求可由供需双方商定。										

6.1.1.2 减压阀

6.1.1.2.1 耐压性能

对阀的各油口(含各控制油口)同时施加 1.5 倍额定压力时阀的承压能力。

6.1.1.2.2 调压范围

阀通过额定流、减压阀出口(插入元件的油口 A)压力的稳定工作范围。

6.1.1.2.3 压力振摆

阀在调压范围的最高值稳定工作时,阀出口压力的摆动幅度。

6.1.1.2.4 压力偏移

阀在调压范围的最高值稳定工作 3 min,阀出口压力的终值与初值之差。

6.1.1.2.5 进口压力变化引起出口压力变化量

阀通过额定流量、出口压力为调压范围的下限值工作,进口(插入元件的油口 B)压力从最低值(保证出口压力的下限值)增加到额定值引起出口压力变化的差值。

6.1.1.2.6 流量变化引起出口压力变化量

阀出口压力为调压范围的最大值、通过阀的流量从零变化到额定值引起出口压力变化的差值。

6.1.1.2.7 外泄漏量

阀出口压力为调压范围的最低值,进口压力从最低值(保证出口压力的下限值)到额定值变化,引起先导阀溢流量的变化量。

6.1.1.2.8 进口压力阶跃变化时阀出口压力响应特性

进口压力阶跃变化时阀出口压力响应特性包括以下内容:

- a) 压力恢复时间。阀通过额定流量,进口压力从零到额定值以满足 7.4.4 规定的瞬态工况要求阶跃变化,出口压力从额定值的 10%上升到额定值 90%时所用的时间;
- b) 压力超调率。阀通过额定流量,进口压力从零到额定值以满足 7.4.4 规定的瞬态工况要求阶跃变化时,出口压力的瞬间超调量与额定值之比。

注:超调量为瞬时压力的峰值与额定值之差。

6.1.1.2.9 流量阶跃变化时阀出口压力响应特性

流量阶跃变化时阀出口压力响应特性包括以下内容:

- a) 压力恢复时间。阀的出口流量从额定值到零以满足 7.4.4 规定的瞬态工况要求阶跃变化时,出口压力从额定值的 10%上升到额定值 90%时所用的时间;
- b) 压力超调率。阀的出口流量从额定值到零以满足 7.4.4 规定的瞬态工况要求阶跃变化时,出口压力的瞬间超调量与额定值之比。

注:超调量为瞬时压力的峰值与额定值之差。

6.1.1.2.10 耐久性

反复切换阀进口的输入流量使其从零到额定值变化,出口压力从零在额定值之间变化且能保证阀的性能符合表 3 规定的动作次数。

表 3 减压阀性能指标

性能项目			公称通径							
			mm							
			16	25	32	40	50	63	80	100
耐压性能			同时向各油口施加 1.5 倍的额定压力,保压 10 min,不得有外泄漏和零件损坏等现象							
调压范围 MPa			0.6~8;4~16;8~21;16~31.5							
压力振摆 MPa	调压 范围	0.6~8	±0.5							
		4~16								
		8~21	±1							
		16~31.5								
压力偏移 MPa	调压 范围	0.6~8	±0.5							
		4~16								
		8~21	±1							
		16~31.5								
进口压力 变化引起 出口压力 变化量 MPa	调压 范围	0.6~8	±0.2							
		4~16	±0.4							
		8~21	±0.6							
		16~31.5	±1							
流量变化引起出口压力变化 MPa/(L/min) ≤			3/100	2/100	1.6/100	1.4/100	0.8/100	0.5/100	0.5/100	0.5/100
外泄漏量 mL/min ≤			2 000			4 000				
进口压力 阶跃变化时 出口压力 响应特性	压力恢复时间 ms ≤	80			100			120		
	压力超调率 % ≤	30								
流量阶跃 变化时出口 压力变化 响应特性	压力恢复时间 ms ≤	80			100			120		
	压力超调率 % ≤	30								
耐久性	动作次数 万次 ≥	150								
其他规格的减压阀性能指标可由供需双方商定。 经耐久性检验后,阀的外泄漏量允许比相应规定值增加 15%。										

6.1.2 方向控制阀

6.1.2.1 耐压性能

对阀的各油口(含各控制油口)同时施加 1.5 倍额定压力时阀的承压能力。

6.1.2.2 开启压力

插入元件油口 A 进油通过 1%额定流量,进口压力与出口压力之差。

注:流动方向从油口 A 到油口 B,油口 C、油口 B 压力为零。

6.1.2.3 压力损失

插入元件的油口 A 进油通过额定流量,进口压力与出口压力之差。

6.1.2.4 反向压力损失

插入元件的油口 B 进油通过额定流量,进口压力与出口压力之差。

6.1.2.5 内泄漏量

方向控制阀的内泄漏量包括:

- a) 插入元件的油口 C 压力为额定值,油口 B 的泄漏量;
- b) 插入元件的油口 B 压力为额定值,油口 C 的泄漏量;

注:油口 C 压力为零。

- c) 插入元件处于关闭状态,油口 A 压力为额定值,油口 B 的泄漏量;
- d) 插入元件处于关闭状态,油口 B 压力为额定值,油口 A 的泄漏量。

6.1.2.6 响应特性

响应特性包括以下内容:

- a) 开启时间。以满足 7.4.4 的瞬态工况要求使插入元件从关闭到完全打开通过额定流量所用的时间。
- b) 关闭时间。以满足 7.4.4 的瞬态工况要求使插入元件从全开通过额定流量到关闭所用的时间。

6.1.2.7 耐久性

插入元件油口 A 的供油流量为试验流量、最高压力为额定值,油口 B 压力为零,使插入元件的阀芯在关闭状态和全开状态之间反复切换且能保证阀的性能符合表 4 规定的动作次数。

表 4 方向控制阀性能指标

性能项目	公称通径 mm							
	16	25	32	40	50	63	80	100
耐压性能	同时向各油口施加 1.5 倍的额定压力,保压 10 min,不得有外泄漏和零件损坏等现象							
开启压力 MPa	≤ 0.4							

表 4（续）

性能项目		公称通径 mm							
		16	25	32	40	50	63	80	100
压力损失 MPa ≤		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
反向压力损失 MPa ≤		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
内泄漏量 mL/min ≤	C—B	105	150	200	250	320	380	450	500
	B—C								
	A—B	0							
	B—A								
响应特性	开启时间 ms ≤	90	90	120	120	120	150	150	150
	关闭时间 ms ≤	120	120	200	200	200	300	300	300
耐久性	动作次数 万次 ≥	150							
开启压力为通过插入元件的流量为额定流量的 1%时在进油口所测得的压力。 其他规格的方向控制阀性能指标可由供需双方商定。 经耐久性检验后,阀的内泄漏量允许比相应规定值增加 15%。 对于额定压力高于 31.5 MPa 的方向控制阀的性能指标可由供需双方商定。									

6.1.3 流量控制阀

6.1.3.1 耐压性能

对阀的各油口(含各控制油口)同时施加 1.5 倍额定压力时阀的承压能力。

6.1.3.2 流量调节范围

流量控制阀的流量调节范围包括：

- a) 调节范围的下限值。插入元件的进、出口压差为 1 MPa 时的最小稳定流量值。
- b) 调节范围的上限值。插入元件的进、出口压差为 5 MPa 的最大稳定流量值。

6.1.3.3 流量变化率

在阀的流量调节范围内开口量和压差不变, 30 min 内阀流量的最大值和最小值之差与其平均值之比。

6.1.3.4 内泄漏量

流量控制阀的内泄漏量包括：

- a) 油口 A—B 的泄漏量。插入元件处于关闭状态、油口 A 的压力为额定值,油口 A 到油口 B 的泄漏量。
- b) 油口 B—A 的泄漏量。插入元件处于关闭状态、油口 B 的压力为额定值,油口 B 到油口 A 的泄漏量。
- c) 油口 B—C 的泄漏量。插入元件油口 B 的压力为额定值,油口 B 到油口 C 的泄漏量。

6.1.3.5 压力损失

插入元件的阀口全部开启,油口 A 进油通过额定流量时的进、出油口压差。

6.1.3.6 开启压力

插入元件油口 A 进油通过 1%额定流量时进口压力与出口压力之差。

6.1.3.7 调节力矩

阀的工作压力为额定值的 10%时,调节杆的转动力矩。

6.1.4 复合功能控制阀

复合功能控制阀的性能要求可由供需双方协商确定。

6.2 性能指标

6.2.1 压力控制阀

6.2.1.1 溢流阀

额定压力不超过 31.5 MPa 的溢流阀性能指标应符合表 2 规定。

6.2.1.2 减压阀

额定压力不超过 31.5 MPa 的减压阀性能指标应符合表 3 规定。

6.2.2 方向控制阀

额定压力不超过 31.5 MPa 的方向控制阀性能指标应符合表 4 的规定。

6.2.3 流量控制阀

额定压力不超过 31.5 MPa 的流量控制阀性能指标应符合表 5 的规定。

表 5 流量控制阀性能指标

性能项目	公称通径 mm							
	16	25	32	40	50	63	80	100
耐压性能	同时向各油口施加 1.5 倍的额定压力,保压 10 min,不得有外泄漏和零件损坏等现象							
流量调节范围 L/min	3~300	3~630	4~1 060	4~1 875	10~2 430	10~3 520	10~4 720	10~8 250
流量变化率 % ≤	10							

表 5（续）

性能项目		公称通径 mm							
		16	25	32	40	50	63	80	100
内泄漏量 mL/min	A—B	10							
	B—A	10							
	B—C	105	150	200	250	320	380	450	500
压力损失 MPa	≤	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
开启压力 MPa	≤	0.4							
调节力矩 N·m	≤	10							
其他规格的流量控制阀性能指标可由供需双方商定。 对于额定压力高于 31.5 MPa 的流量控制阀的性能指标可由供需双方商定。									

6.2.4 复合功能控制阀

复合功能控制阀的性能指标可由供需双方协商确定。

7 检验规则

7.1 检验分类

液压二通盖板式插装阀产品检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 总则

产成品入库或产品交货前应逐台进行的检验。

7.2.2 出厂检验内容

出厂检验应包括液压二通盖板式插装阀的性能检验和插装阀油路块总成的性能检验。

7.2.3 出厂检验项目

7.2.3.1 压力控制阀

7.2.3.1.1 溢流阀性能的出厂检验项目包括：

- a) 耐压性能；
- b) 调压范围；
- c) 压力振摆；
- d) 压力偏移；

- e) 启闭特性；
- f) 内泄漏量；
- g) 卸荷压力。

7.2.3.1.2 减压阀性能的出厂检验项目包括：

- a) 耐压性能；
- b) 调压范围；
- c) 压力振摆；
- d) 压力偏移；
- e) 进口压力变化引起出口压力变化量；
- f) 流量变化引起出口压力变化量；
- g) 外泄漏量。

7.2.3.2 方向控制阀

方向阀性能的出厂检验项目包括：

- a) 耐压性能；
- b) 开启压力；
- c) 内泄漏量。

7.2.3.3 流量控制阀

流量控制阀性能的出厂检验项目包括：

- a) 耐压性能；
- b) 流量调节范围；
- c) 流量变化率；
- d) 内泄漏量；
- e) 开启压力。

7.2.3.4 复合功能控制阀和插装阀油路块总成

复合功能控制阀和插装阀油路块总成的出厂检验项目可由供需双方协商确定。

7.3 型式检验

7.3.1 概述

凡属下列情况之一者应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型和鉴定；
- 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) 产品停产 2 年后恢复生产时或老产品转厂后继续生产；
- 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；
- f) 国家重大项目使用提出进行型式检验要求时。

7.3.2 型式检验规则

型式检验产品的样本按生产批次从库存中随机抽取，数量不少于 3 台。如检验中有一项不合格时，可对该项目加倍测试，如再有不合格项目时，则判定该批次产品为不合格。

7.3.3 型式检验项目

7.3.3.1 压力控制阀

7.3.3.1.1 溢流阀性能的型式检验项目包括：

- a) 耐压性能；
- b) 调压范围；
- c) 压力振摆；
- d) 压力偏移；
- e) 启闭特性；
- f) 内泄漏量；
- g) 压力损失；
- h) 卸荷压力；
- i) 稳态压力-流量特性；
- j) 响应特性；
- k) 耐久性。

7.3.3.1.2 减压阀性能的型式检验项目包括：

- a) 耐压性能；
- b) 调压范围；
- c) 压力振摆；
- d) 压力偏移；
- e) 进口压力变化引起出口压力变化量；
- f) 流量变化引起出口压力变化量；
- g) 外泄漏量；
- h) 进口压力阶跃变化时出口压力响应特性；
- i) 流量阶跃变化时出口压力响应特性；
- j) 耐久性。

7.3.3.2 方向控制阀

方向控制阀性能的型式检验项目包括：

- a) 耐压性能；
- b) 开启压力；
- c) 压力损失；
- d) 反向压力损失；
- e) 内泄漏量；
- f) 响应特性；
- g) 耐久性。

7.3.3.3 流量控制阀

流量控制阀性能的型式检验项目包括：

- a) 耐压性能；
- b) 流量调节范围；
- c) 流量变化率；

- d) 内泄漏量；
- e) 压力损失；
- f) 开启压力；
- g) 调节力矩。

7.4 试验条件

7.4.1 工作介质

- 7.4.1.1 工作介质为一般矿物油型液压油。
- 7.4.1.2 除明确规定外,型式检验应在 50℃±2℃下进行,出厂检验应在 50℃±4℃下进行。
- 7.4.1.3 工作介质 40℃时的运动黏度为 42 mm²/s~74 mm²/s(特殊要求另行规定)。
- 7.4.1.4 工作介质的固体颗粒污染等级不应高于 GB/T 14039—2002 中规定的等级—/19/16。

7.4.2 试验流量

- 7.4.2.1 当被试阀的额定流量小于或等于 200 L/min 时,试验流量应为额定流量。
- 7.4.2.2 当被试阀的额定流量大于 200 L/min 时,允许试验流量按 200 L/min 进行试验。但应经工况考核,被试阀的性能指标应满足工况的要求。
- 7.4.2.3 压力控制阀的稳态压力-流量特性和响应特性、方向控制阀的压力损失和响应特性、流量控制阀的流量变化率和压力损失等特性推荐使用阀的额定流量进行试验。

7.4.3 稳态工况

被控参量平均显示值的变化范围不超过表 6 的规定值时为稳态工况。在稳态工况下记录试验参数的测量值。

表 6 被控参量平均显示值允许变化范围

测量参量	测量准确度等级		
	A	B	C
流量/%	±0.5	±1.5	±2.5
压力/%	±0.5	±1.5	±2.5
温度/℃	±1.0	±2.0	±4.0
黏度/%	±5	±10	±15
型式检验不得低于 B 级测量准确度,出厂检验不得低于 C 级测量准确度。			

7.4.4 瞬态工况

- 7.4.4.1 被试阀和试验回路相关部分组成油腔的表观容积刚度,应保证被试阀的受测油口压力变化率在 600 MPa/s~800 MPa/s 范围内。
注：进口压力变化率系指进口压力从最终稳态压力值与起始压力值之差的 10%上升到 90%的压力变化量与相应时间之比。
- 7.4.4.2 阶跃加载阀与被试阀之间的相对位置,可用控制其间的压力梯度限制油液可压缩性的影响来确定。其间的压力梯度可用式(1)计算获得。算得的压力梯度至少应为被试阀实测的进口压力梯度的 10 倍。

$$dp/dt = q_{vs} \cdot K_s/V \dots\dots\dots (1)$$

式中：

q_{vs} ——被试阀设定的稳态流量；

K_s ——油液的等熵体积弹性模量；

V ——试验回路中被试阀与阶跃加载阀之间的油路连通容积。

7.4.4.3 试验系统中阶跃加载阀的动作时间不应超过被试阀响应时间的 10%，最大不应超过 10 ms。

7.5 试验方法

7.5.1 试验方法按照 JB/T 10414—2004。

7.5.2 复合功能控制阀试验方法所涉及的特殊试验项目由供需双方协商确定。

7.5.3 插装阀油路块总成试验条件除遵守 JB/T 10414—2004 外，必要时可按照供需双方约定的技术协议进行。

7.6 测量准确度等级

测量准确度分为 A、B、C 三级。出厂检验不应低于 C 级，型式检验不应低于 B 级。

各等级所对应的测量系统的允许误差见表 7。

表 7 测量准确度等级的允许系统误差

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 $p < 0.2$ MPa) kPa	± 2	± 6	± 10
压力(表压 $p \geq 0.2$ MPa) %	± 0.5	± 1.5	± 2.5
流量 %	± 0.5	± 1.5	± 2.5
温度 ℃	± 0.5	± 1.0	± 2

7.7 试验报告

出厂检验报告应按供需双方约定的技术协议要求编制。

型式检验除按试验数据编写试验报告外，还应按 JB/T 10414—2004 中 A.2 的规定绘制特性曲线。

8 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。特殊要求按照供需双方约定的技术协议或供货合同执行。

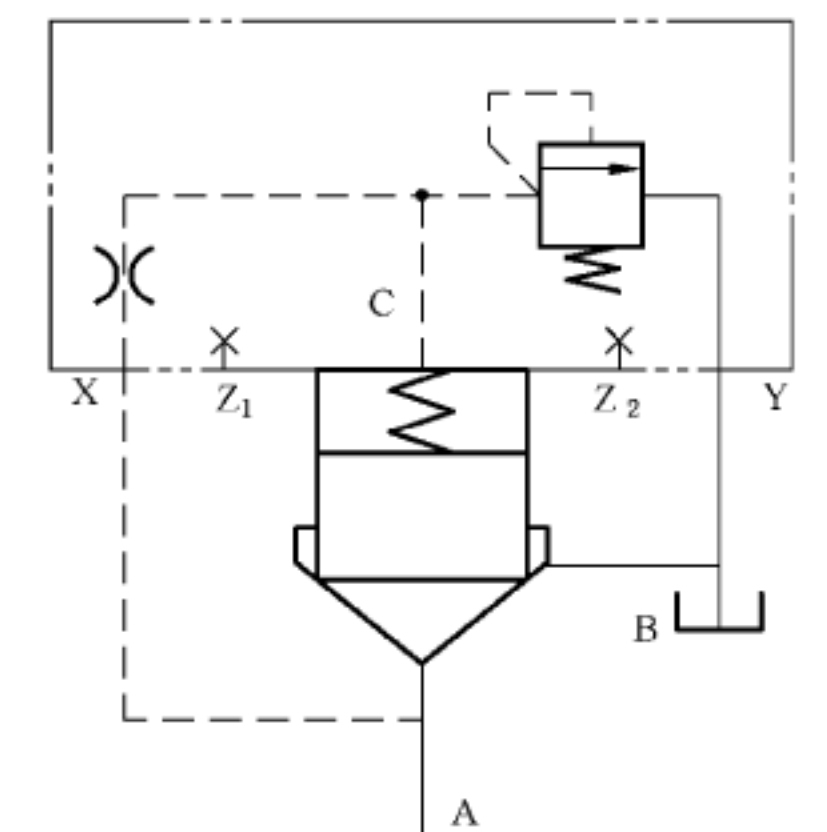
9 标注说明

当选择遵照使用本标准时，在产品检验报告、产品样本、销售文件中使用下列说明：“本产品符合 GB/T 7934—2017《液压二通盖板式插装阀 技术条件》”。

附录 A
(规范性附录)
典型符号

A.1 典型溢流阀符号

典型溢流阀符号见图 A.1。

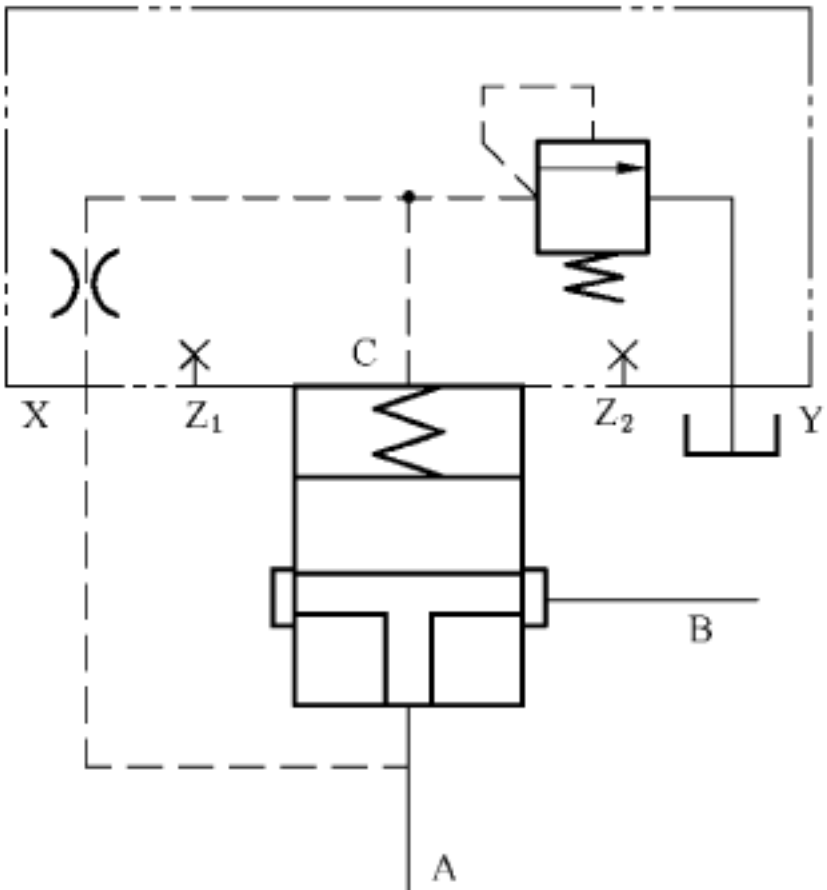


油口 X、Z₁ 优先作控制油进口，油口 Z₂、Y 优先作控制油出口，油口 C 为先导油口，油口 A、B 为主油口。

图 A.1 典型溢流阀符号

A.2 典型减压阀符合符号

典型减压阀符号见图 A.2。

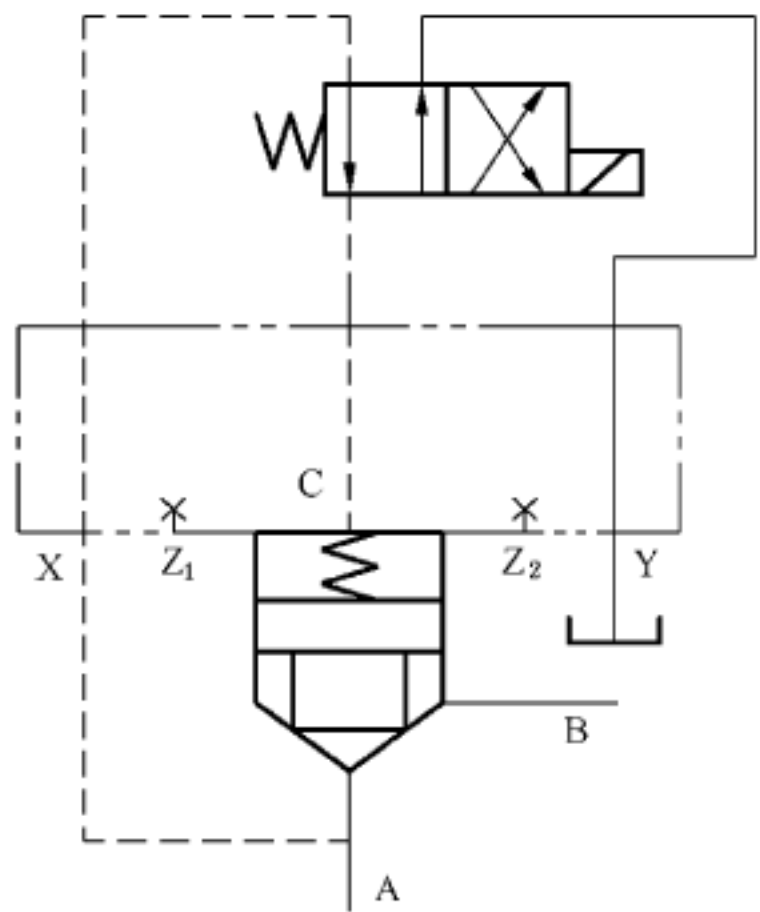


油口 X、Z₁ 优先作控制油进口，油口 Z₂、Y 优先作控制油出口，油口 C 为先导油口，油口 A、B 为主油口。

图 A.2 典型减压阀符号

A.3 典型方向控制阀符号

典型方向控制阀符号见图 A.3。

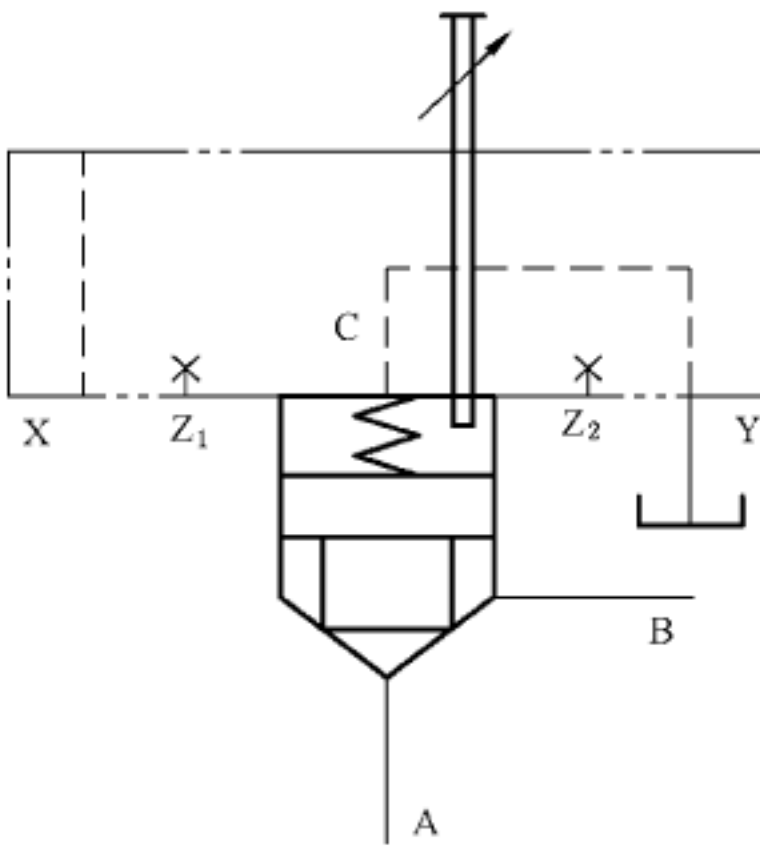


油口 X、Z₁ 优先作控制油进口，油口 Z₂、Y 优先作控制油出口，油口 C 为先导油口，油口 A、B 为主油口。

图 A.3 典型方向控制阀符号

A.4 典型流量控制阀符号

典型流量控制阀符号见图 A.4。



油口 X、Z₁ 优先作控制油进口，油口 Z₂、Y 优先作控制油出口，油口 C 为先导油口，油口 A、B 为主油口。

图 A.4 典型流量控制阀符号

参 考 文 献

- [1] GB/T 699—2015 优质碳素结构钢
 - [2] GB/T 2878.1—2011 液压传动连接 带米制螺纹和 O 形圈密封的油口和螺柱端 第 1 部分:油口
 - [3] GB/T 2878.2—2011 液压传动连接 带米制螺纹和 O 形圈密封的油口和螺柱端 第 2 部分:重型螺柱端(S 系列)
 - [4] GB/T 2878.3—2017 液压传动连接 带米制螺纹和 O 形圈密封的油口和螺柱端 第 3 部分:轻型螺柱端(L 系列)
 - [5] GB/T 8104 流量控制阀 试验方法
 - [6] GB/T 8105 压力控制阀 试验方法
 - [7] GB/T 8106 方向控制阀 试验方法
 - [8] GB/T 8107—2012 液压阀 压差-流量特性的测定
 - [9] JB/T 12232—2015 液压传动 液压铸铁件技术条件
 - [10] ISO 6162-1:2012 Hydraulic fluid power—Flange connections with split or one-piece flange clamps and metric or inch screws—Part 1: Flange connectors , ports and mounting surfaces for use at pressures of 3,5 MPa(35 bar) to 35 MPa (350 bar) , DN 13 to DN 127
 - [11] ISO 6162-2:2012 Hydraulic fluid power—Flange connections with split or one-piece flange clamps and metric or inch screws—Part 2: Flange connectors , ports and mounting surfaces for use at pressures of 42 MPa (420 bar) , DN 13 to DN 76
 - [12] ISO 6164:1994 Hydraulic fluid power—Four-screw, one-piece square-flange connections for use at pressures of 25 MPa and 40 MPa (250 bar and 400 bar)
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
液压二通盖板式插装阀 技术条件
GB/T 7934—2017

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

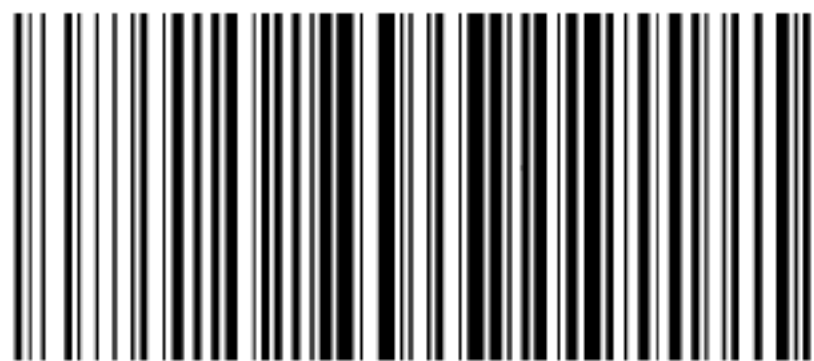
服务热线: 400-168-0010

2017年11月第一版

*

书号: 155066 • 1-58557

版权专有 侵权必究



GB/T 7934-2017