

拖拉机 液压多路换向阀

1 范围

本文件规定了拖拉机用液压多路换向阀的分类、油口符号、型号标记和技术要求，描述了相应的试验方法，规定了检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于以液压油或性能相当的其他矿物油为工作介质的拖拉机用液压多路换向阀的制造。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2346 流体传动系统及元件 公称压力系列

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2877 液压二通盖板式插装阀 安装连接尺寸

GB/T 2878.1 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

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

GB/T 17446 流体传动系统及元件 词汇

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界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

公称压力 **nominal pressure**

拖拉机液压多路换向阀按基本参数所确定的名义压力。

3.2

公称流量 **nominal flow**

拖拉机液压多路换向阀按基本参数所确定的名义流量。

3.3

试验流量 test flow

测试拖拉机液压多路换向阀性能时规定的流量。

4 分类、油口符号及型号标记

4.1 分类

拖拉机用液压多路换向阀（以下简称多路阀）按其结构分为：

- 分片式多路阀，代号为DF；
- 整体式多路阀，代号为ZDF。

4.2 油口符号

4.2.1 各油口符号按表 1 规定。

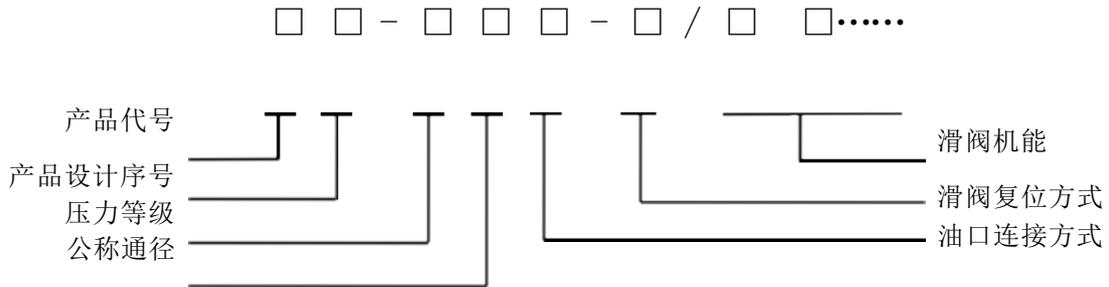
表 1 油口符号

油口名称	进油口	回油口	工作油口
符号	P	T	A、B

4.2.2 当同种类油口有 1 个以上时，在油口符号右下角以数字 1, 2, 3……脚标加以区别。

4.3 型号标记

4.3.1 多路阀型号标记宜采用下述规定。



4.3.2 多路阀型号标记中各特征代号的含义应符合表2规定。

表 2 特征代号的含义

序号	名称及参数	序号	名称及参数
1	产品代号：DF、ZDF	5	油口连接方式： L（螺纹连接）、 G（55°圆柱管螺纹连接）、 F（法兰连接）
2	产品设计序号		
3	压力等级： C—6.3 MPa、D—10.0 MPa、 E—16.0 MPa、F—20.0 MPa、 G—25.0 MPa、H—31.5 MPa	6	滑阀复位方式： T（弹簧复位）、 W（钢球定位）
4	公称通径（单位为 mm）： 6、8、10、12、15（16）、20、25、32	7	滑阀机能（第一联、第二联……、第 n 联）： A 型、C 型、H 型、I ₁ 型、I ₂ 型、J 型、K 型、M 型、 N 型、O 型、P 型、Q 型、X 型、Y 型或 Z 型等

注：滑阀机能的第一联为靠进油体联，其余顺次排列。

示例1：DF10-F15L-T/OQ分片式多路阀的型号标记中各特征代号的意義如下：“DF”表示分片式多路閥，“10”表示产品设计序号，“F”表示压力等级为20.0 MPa，“15”表示公称通径为15 mm，“L”表示油口连接方式为螺纹连接，“T”表示滑阀复位方式为弹簧复位，“O、Q”表示第一、二联滑阀机能分别为O型和Q型；

示例2：ZDF10-F15L-T/AOQ整体式多路閥的型号标记中各特征代号的意義如下：“ZDF”表示整体式多路閥，“10”表示产品设计序号，“F”表示压力等级为20.0 MPa，“15”表示公称通径为15 mm，“L”表示油口连接方式为螺纹连接，“T”表示滑阀复位方式为弹簧复位，“A、O、Q”表示第一、二和三联滑阀机能分别为A型、O型和Q型。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 公称压力应符合 GB/T 2346 的规定。

5.1.2 公称流量应符合表 3 规定，特殊流量应以产品实际测试曲线为准。

表 3 公称流量

公称通径 mm	6~8	10	12	15	20	25	32
公称流量 L/min	25	40	50	63	100	160	250

5.1.3 多路阀的安装连接尺寸应符合 GB/T 2877 和 GB/T 2878.1 的规定。

5.1.4 多路阀的装配质量应符合 GB/T 7935—2005 中 4.4~4.7 的规定。

5.1.5 多路阀的外观质量符合下列规定：

- a) 在多路阀的所有连接油口附近应清晰标注该油口的符号。除特殊规定外，油口符号应符合表 1 的规定；
- b) 外露非加工表面的涂层应均匀，色泽一致。

5.1.6 多路阀的工作环境温度 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.1.7 多路阀的贮存环境温度为 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.2 性能要求

5.2.1 耐压性能

多路阀应能承受其公称压力1.5倍的压力，应无外渗漏、零件损坏等。

5.2.2 油路型式与滑阀机能

多路阀的油路型式与滑阀机能应符合产品手册和/或说明书要求。

5.2.3 换向性能

多路阀换向过程应操纵灵活，复位迅速，无卡滞，定位准确可靠。

5.2.4 内泄漏

多路阀的中立位置内泄漏量不应大于表 4 或表 5 的规定，换向位置内泄漏量不应大于表 6 的规定。在内泄漏试验时宜绘制中立位置内泄漏（油口无液压锁）曲线。

表 4 中立位置内泄漏量（油口无液压锁）

公称压力 MPa	公称通径 mm													
	6~8		10		12		15		20		25		32	
	内泄漏量 mL/min													
	DF	ZDF	DF	ZDF	DF	ZDF	DF	ZDF	DF	ZDF	DF	ZDF	DF	ZDF
16	60	25	70	30	75	30	80	35	100	50	140	70	170	100
20	75	30	90	35	95	35	100	40	125	60	175	85	200	125
25	90	35	110	40	120	45	125	50	155	75	215	100	250	135
31.5	115	45	140	55	150	60	160	65	200	90	280	130	320	150

表 5 中立位置内泄漏量（油口带液压锁）

公称压力 MPa	公称通径 mm												
	6~8	10		12		15		20		25		32	
	内泄漏量（负载 10 MPa） mL/min												
16~31.5	2.0												

表 6 换向位置内泄漏量

公称压力 MPa	公称通径 mm													
	6~8		10		12		15		20		25		32	
	内泄漏量 mL/min													
	DF	ZDF	DF	ZDF	DF	ZDF	DF	ZDF	DF	ZDF	DF	ZDF	DF	ZDF
16	160	45	200	60	250	60	310	80	500	150	800	300	1 250	600
20	200	60	250	75	310	80	390	110	625	200	1 000	400	1 560	850
25	250	75	300	90	380	120	470	140	760	280	1 250	520	1 935	1 050

31.5	320	120	400	130	500	160	620	190	1 000	400	1 600	700	2 500	1 500
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------	-----	-------	-----	-------	-------

5.2.5 压力损失

多路阀在公称流量下的压力损失不应大于表 7 的规定。在压力损失试验时宜绘制压力损失曲线。

表 7 压力损失

单位为兆帕

油路型式		公称压力							
		16		20		25		31.5	
		DF	ZDF	DF	ZDF	DF	ZDF	DF	ZDF
并联与串-并联型	中立位置	0.8	0.6	0.8	0.6	0.9	0.7	0.9	0.7
	换向位置	1.0	0.8	1.2	1.0	1.3	1.1	1.3	1.1
串联型	中立位置	0.8	0.6	0.8	0.6	0.9	0.7	0.9	0.7
	换向位置	1.3	1.1	1.4	1.2	1.4	1.2	1.4	1.2

注1：表中压力损失值是指主阀不带附加阀时的指标。

注2：表中指标是指多路阀联数为4联时，每一流向的压力损失。多路阀联数每增加（或减少）1联，压力损失指标增加（或减少）0.1 MPa。

5.2.6 安全阀性能

在额定工况下，安全阀各项性能应符合表 8 的规定。在安全阀性能试验时宜绘制安全阀等压力特性曲线。

表 8 安全阀性能

安全阀性能	公称压力 MPa			
	16	20	25	31.5
开启压力 MPa	≥14.4	≥18.0	≥22.5	≥28.8
闭合压力 MPa	≥13.6	≥17.0	≥21.2	≥27.2
压力振摆 MPa	±0.5	±0.6	±0.7	±0.8
压力超调率	≤25%			
瞬态恢复时间 s	≤0.2	≤0.22	≤0.24	≤0.25
溢流量 L/min	≤2.5% q_{V1}^a			

注：过载阀在试验时，其性能指标参照安全阀的性能指标。

^a 溢流量 $2.5\%q_{V1}$ [q_{V1} 为被试多路阀的稳态流量，单位为升每分钟 (L/min)；]是指安全阀单独试验时的指标，如与多路阀组合在一起试验，则溢流量应加上换向位置的内泄漏量。

5.2.7 单双作用转换开关性能

当单双作用转换开关顺时针旋转至闭合状态时为双作用，工作油口应建立压力。当单双作用转换开关逆时针旋转至全开状态时为单作用，对应的工作油口不应建立压力。

5.2.8 补油阀性能

补油阀开启压力不应大于 0.2 MPa。

5.2.9 过载阀和补油阀性能

过载阀、补油阀泄漏量不应大于表 9 规定。

表 9 过载阀、补油阀泄漏量

公称通径 mm	公称压力 MPa			
	16	20	25	31.5
	内泄漏量 mL/min			
6~8	12	16	18	22.5
10	14	18	22	28
12	15	19	23.5	30
15	16	20	25	32
20	20	25	31	40
25	28	35	43	56
32	34	40	50	64

5.2.10 背压性能

多路阀的回油口保持2 MPa的背压值，应能保压3 min，无泄漏，无异常。

5.2.11 密封性能

静密封处应无渗油，动密封处应无滴油。

5.2.12 操纵力

5.2.12.1 手动操纵力

在额定工况下，手动操纵力（弹簧复位）不应超过表10的规定。

表 10 手动操纵力

公称压力 MPa	公称通径 mm						
	6~8	10	12	15	20	25	32
	操纵力						

	N						
16	160	200	220	250	320	390	420
20	160	200	220	250	320	390	420
25	225	280	300	320	380	430	460
31.5	225	280	300	320	380	430	460

5. 2. 12. 2 液动控制压力

在额定工况下，液动控制压力范围不应超过表11的规定。

表 11 液动控制压力范围

公称通径 mm	6~8	10	12	15	20	25	32
液动控制压力范围 MPa	0.6~2.8						

5.2.13 微动特性

微动换向时宜绘制微动特性曲线。

5.2.14 高温性能

在85℃±5℃油温下，滑阀换向和安全阀连续动作应至少能保持0.5 h。

5.2.15 低温性能

在-20℃±5℃的环境温度下，滑阀换向灵活，安全阀连续动作应至少能保持0.5 h。

5.2.16 耐久性能

耐久性能不应低于表 12 的规定。

表 12 耐久性能

性能要求	公称压力 MPa			
	16	20	25	31.5
换向次数 万次	50	50	25	25
内泄漏量增加值 mL/min	内泄漏量增加值不应大于表 4、表 5 和表 6 规定值的 10%。			
安全阀开启率	安全阀开启率不应低于 80%。			
零件磨损	零件应无异常磨损和其他形式的损坏。			

5.3 内部清洁度

内部清洁度采用称重法检测，其指标不应超过表 13 规定，且固体最大颗粒物尺寸不应大于 500 μm。

表 13 内部清洁度

公称通径 mm		清洁度指标 mg	备注
6~8	DF	$\leq 25+12 \times N$	N 为多路阀联数
	ZDF	$\leq 16+6 \times N$	
10	DF	$\leq 25+14 \times N$	
	ZDF	$\leq 16+8 \times N$	
	ZDF	$\leq 20+8 \times N$	

表 13 (续)

公称通径 mm		清洁度指标 mg	备注
12	DF	$\leq 28+15 \times N$	N 为多路阀联数
	ZDF	$\leq 20+8 \times N$	
15	DF	$\leq 30+16 \times N$	
	ZDF	$\leq 25+10 \times N$	
20	DF	$\leq 33+22 \times N$	N 为多路阀联数
	ZDF	$\leq 30+12 \times N$	
25	DF	$\leq 50+31 \times N$	
	ZDF	$\leq 40+22 \times N$	
32	DF	$\leq 67+47 \times N$	
	ZDF	$\leq 50+28 \times N$	

6 试验方法

6.1 试验装置

6.1.1 试验系统原理图

多路阀的试验台参见图 A.1 或图 A.2 所示的试验系统原理图。

6.1.2 试验台流量

试验台的流量应能调节，其流量应大于被试多路阀的公称流量。试验台的压力应能超过被试多路阀公称压力的 20%~30%。

6.1.3 测量准确度等级

多路阀性能试验的测量准确度分为表14规定的A级、B级和C级：

——A级：适用于科学鉴定性试验；

——B级：适用于多路阀的型式试验、产品质量保证试验或用户的选择评定试验；

——C级：适用于多路阀的出厂试验或用户验收试验。

6.1.4 压力测量点的位置

6.1.4.1 进口测压点应设置在扰动源的下游和被试多路阀上游之间。距扰动源的距离应大于 $10d$ ，距

被试多路阀的距离为 $5d$ ， d 为管道通径，单位为毫米。

6.1.4.2 出口测压点应设置在被试多路阀下游 $10d$ 处。

6.1.4.3 按表 14 规定的 C 级测试时，若测压点的位置与 6.1.4.1 和 6.1.4.2 的要求不符，应给出相应的压力修正值。

表 14 测量准确度

测量项目	等级指标		
	A 级	B 级	C 级
压力 %	±0.5	±1.5	±2.5
流量 %	±0.5	±1.5	±2.5
温度 ℃	±1.0	±2.0	±4.0
力 %	±1	±5	±10

6.1.5 测压孔

6.1.5.1 测压孔直径应大于或等于 1 mm，小于或等于 6 mm。

6.1.5.2 测压孔长度应大于或等于测压孔直径的 2 倍。

6.1.5.3 测压孔轴线和管道中心线垂直。管道内表面与测压孔交角处应保持锐角，不应有毛刺。

6.1.5.4 测压点与测试仪器之间连接管道的内径不应小于 3 mm。

6.1.6 温度测量点的位置

温度测量点应设置在被试多路阀进口测压点上游 $15d$ 处。

6.2 试验条件

6.2.1 试验介质

6.2.1.1 试验介质的黏度：40℃时的运动黏度应为 $42\text{ mm}^2/\text{s} \sim 74\text{ mm}^2/\text{s}$ 。特殊要求应另行规定。

6.2.1.2 试验介质的污染度：试验系统用油液的固体颗粒污染等级不应大于 GB/T 14039—2002 规定的 -/19/16。

6.2.2 试验温度

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。

6.2.3 试验流量

6.2.3.1 试验流量应为被试多路阀的公称流量。

6.2.3.2 对于内泄漏、背压性能和过载阀、补油阀泄漏量试验项目，允许试验流量不小于公称流量的 20%。

6.2.3.3 耐久性试验的试验流量分为两种情况：当被试多路阀的公称流量小于 100 L/min 时，试验流

量即为其公称流量；当被试多路阀的公称流量大于或等于 100 L/min 时，试验流量为 100 L/min。

6.2.4 稳态工况

被试多路阀的被控参量的变化范围符合表14的规定时为稳态工况，在稳态工况下记录试验参数的测量值。

6.2.5 瞬态工况

6.2.5.1 被试多路阀和试验回路所组成油腔的表观容积刚度，应保证被试多路阀进口压力变化率在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。

6.2.5.2 阶跃加载阀与被试多路阀之间的相对位置，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公式（1）估算，计算得到的压力梯度至少应为被试多路阀实测的进口压力梯度的10倍。

注：阶跃加载阀是指试验系统图中的液控单向阀。

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

6.2.6 测量系统准确度

型式试验的测量系统准确度不应低于表14中B级的规定，出厂试验的测量系统准确度不应低于表14中C级的规定。

6.3 试验/检查项目和方法

6.3.1 出厂试验/检查

出厂试验/检查项目与方法按表15的规定。

表 15 出厂试验/检查项目与方法

序号	试验/检查项目	试验/检查方法	试验/检查类型	备注
1	连接尺寸	采用检具测量。	抽检	—
2	装配质量	采用目测法和检具测量。	必检	—
3	外观质量	采用目测法或手摸法。	必检	—
4	耐压性能	对各承压油口施加耐压试验压力。耐压试验压力为该油口公称压力的 1.5 倍，试验压力以每秒 2%耐压试验压力的速率递增，至耐压试验压力时，保压 5 min，检查有无外渗漏、零件损坏等。 耐压试验时各泄油口与油箱连通。	抽试	—
5	油路型式与滑阀机能	观察被试多路阀各油口通油情况，检查各油路型式与滑阀机能是否符合产品手册和/或说明书要求。	必试	—

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/858107136047007002>

