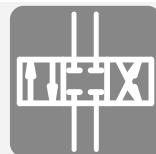


# DL 型换向阀组

## 产品文档



工作压力  $p_{\max}$  :  
流量  $Q_{\max}$  :

315 bar  
30 l/min



© 作者 HAWE Hydraulik SE.

未经明确允许，禁止转交和复制本文档，以及使用和传播其内容。

违者将承担赔偿责任。

有专利或实用新型注册的情况下，保留所有权利。

商品名称、品牌和商标都没有特别标识。尤其是如果涉及注册和保护名称或商标，则其使用受到法律法规限制。

HAWE Hydraulik 在所有情况下都认可这些法律法规。

在个别情况下，HAWE Hydraulik 不能确保所给出的连接或工艺（以及其中的一部分）不受第三方保护权利的限制。

打印日期/文件生成日期：2023-02-27

# 目录

<b>1</b>	<b>DL 型换向阀组概览.....</b>	<b>4</b>
1.1	配置示例.....	5
<b>2</b>	<b>可提供的结构形式.....</b>	<b>6</b>
2.1	连接板.....	6
2.1.1	基型和规格.....	6
2.1.2	限压阀.....	7
2.2	工作阀片.....	8
2.2.1	基型和规格.....	8
2.2.2	执行元件接口.....	8
2.2.3	图形符号.....	9
2.2.4	操纵方式.....	10
2.2.4.1	不带接触开关的手动操纵.....	10
2.2.4.2	带接触开关的手动操纵.....	11
2.2.5	安装类型.....	15
2.3	尾板.....	16
<b>3</b>	<b>参数.....</b>	<b>17</b>
3.1	通用数据.....	17
3.2	压力和体积流量.....	17
3.3	尺寸.....	18
3.4	特性曲线.....	18
3.5	电气数据 接触开关.....	21
<b>4</b>	<b>外形尺寸.....</b>	<b>22</b>
4.1	连接板.....	22
4.2	工作阀片.....	24
4.3	操纵方式.....	26
4.3.1	带弹簧复位的手动操纵.....	26
4.3.2	带卡槽定位的手动操纵.....	28
4.4	安装类型.....	30
4.5	尾板.....	33
<b>5</b>	<b>安装、操作和维护提示.....</b>	<b>34</b>
5.1	合规使用.....	34
5.2	安装提示.....	34
5.3	操作提示.....	34
5.4	维护提示.....	35

# 1 DL 型换向阀组概览

换向阀属于换向阀类。其控制单作用和双作用液压执行元件的运动方向和速度。

节流式滑阀属于换向阀类。它在带有单作用和双作用执行元件的液压设备中以手动或无级方式控制流量。

DL型节流式滑阀通过并联电路（旁路控制）节制泵运转，并以此影响消耗器的速度。节流式滑阀的紧密滑动配接的作用在于将提升功能的泄漏量限至最小程度。DL型节流式滑阀适于传动设备和升降设备的应用。

## 特征及优点

- 紧凑的结构设计
- 用于手动控制的多种操纵方式
- 最多可片式连接安装 10 个阀片
- 可以用于控制起重机的组合

## 使用范围

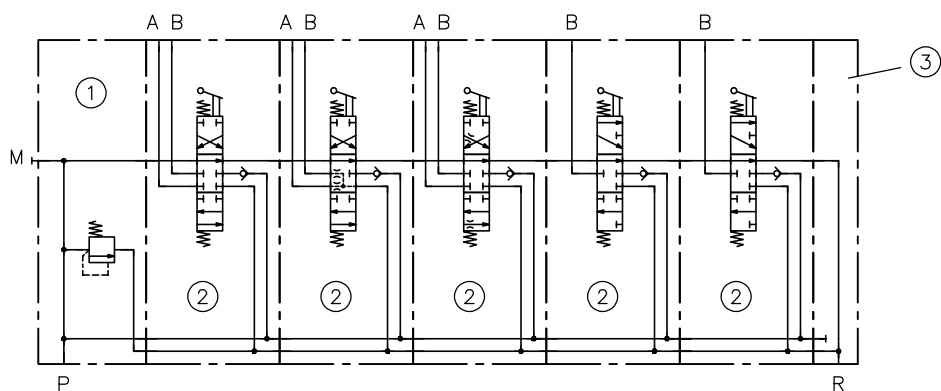
- 叉车
- 农业和林业机械
- 建筑机械和建材机械
- 路面车辆制造



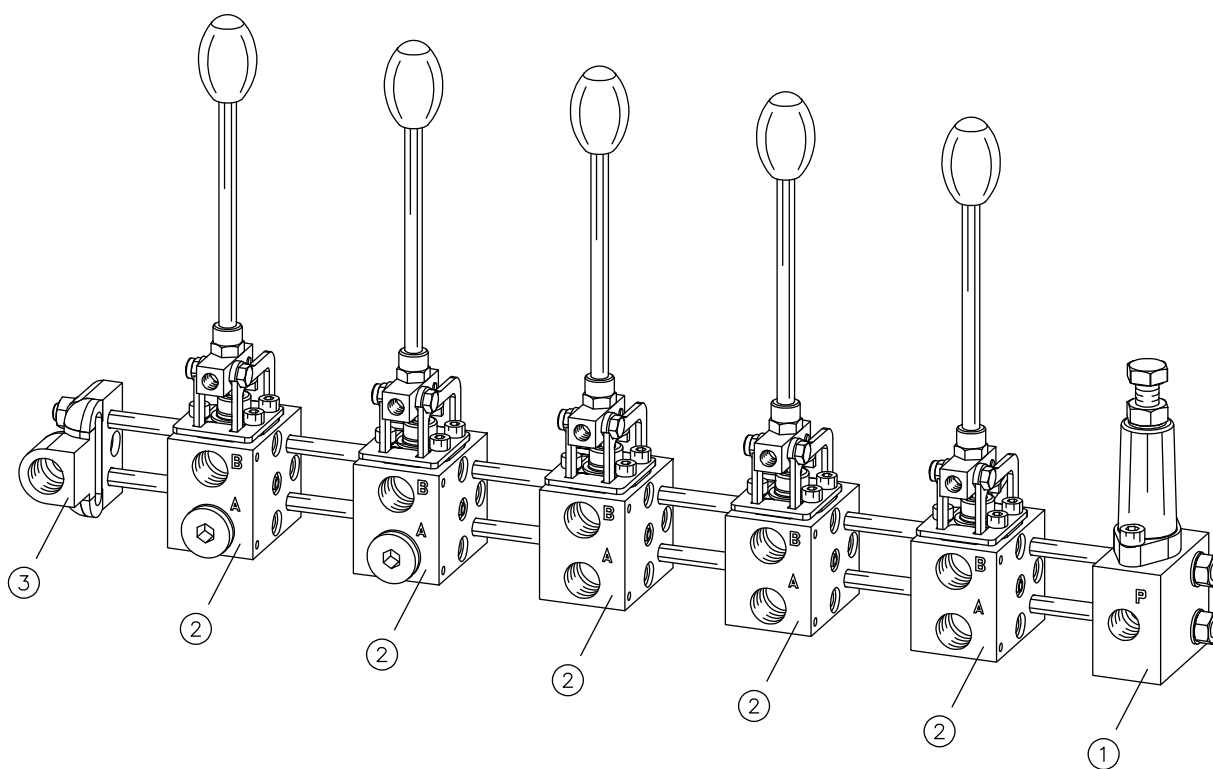
DL 型换向阀组

## 1.1 配置示例

DL 11 -1 GDBNN-B/E 2 -2 -210

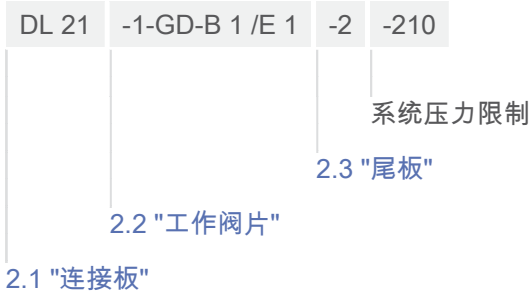


- 1 连接板
- 2 工作阀片
- 3 尾板



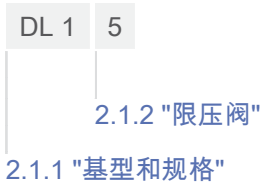
## 2 可提供的结构形式

### 订货实例



### 2.1 连接板

#### 订货实例



#### 2.1.1 基型和规格

产品类型	接口 (ISO 228-1)	流量	压力
	P	Q <sub>max</sub> (l/min)	p <sub>max</sub> (bar)
DL 1	G 1/4	12 ...16	315
DL 2	G 3/8	20 ...30	315

## 2.1.2 限压阀

型号	说明	图形符号
5	不带限压阀	
1	带限压阀 压力设定 (bar)。调节范围取决于弹簧 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 10 至 160 bar</li> <li>▪ 10 至 250 bar</li> <li>▪ 10 至 315 bar</li> </ul>	

## 2.2 工作阀片

控制块中最多可以组合 10 个工作阀片来使用。

### 订货实例



### 2.2.1 基型和规格

产品类型	说明
L 1	单工作阀片规格 1
L 2	单工作阀片规格 2

**提示**  
仅在订购单工作阀片时，在类型代码中指定 L 1 或 L 2。

### 2.2.2 执行元件接口

型号	说明	接口	接口尺寸 (ISO 228-1)
1	仅限组合连接板型号 DL 1 或 DL 2 (章节 2.1.1, "基型和规格")	A, B	G 1/4
2	仅限组合连接板型号 DL 2 (章节 2.1.1, "基型和规格")	A、B、H	G 3/8



## 2.2.3 图形符号

型号	说明	图形符号		
G、D、E	4/3 换向阀，与双作用的执行元件一起使用			
B	带附加出口压力的 4/3 换向阀，与双作用执行元件一起使用  典型应用： 带拉伸负荷的缸稳定装置，专门与平衡阀一起使用，或在带附加截止阀的情况下加以使用。			
N、R	3/3 换向阀，与单作用的执行元件一起使用  根据规格和安装类型，接口 A 或 B 可以被关闭 (参阅章节 4.2, "工作阀片")			
A、P	带狭窄配合公差的 3/3 换向阀，与单作用执行元件一起使用。  典型应用： 叉车的升降缸  为了确保回油背压能够尽可能低，因此在自重低或负载少的情况下下降时，尽可能少有背压，A 或 P 换向阀芯应始终插在最后一个工作阀片中，直接插在尾板之前。 <b>仅限组合</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>连接板型号 DL 2 (章节 2.1.1, "基型和规格")</li> <li>执行元件接口型号 2 (章节 2.2.2, "执行元件接口")</li> </ul>			

## 2.2.4 操纵方式

### 2.2.4.1 不带接触开关的手动操纵

型号	说明	图形符号
B、B 1	带弹簧复位的手动操纵 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ B 1：不带手柄</li> </ul>	
C、D	带卡槽定位的手动操纵 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ C：带卡槽定位的结构形式，适用于开关位置 a 和 b</li> <li>▪ D：带卡槽定位的结构形式，适用于开关位置 b，弹簧复位适用于开关位置 a</li> </ul>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>C</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>D</p> </div> </div>



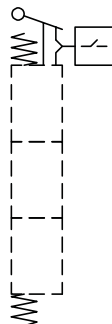
**提示**

如果是混合操纵方式的功能阀片，型号 B、C 或 D 的单操纵方式应按与其所属的换向阀芯相同的顺序排列。

订货实例：DL 21-2-GGR-BCD/E 1-3-180

## 2.2.4.2 带接触开关的手动操纵

### 带弹簧复位和接触开关的手动操纵

型号	说明	图形符号
B 4 B 5	带 ELAN 公司生产的 SEK 103/S/PG11K 型接触开关的操纵方式 防护等级：IP 67 – 仅限组合连接板型号 DL 2 (章节 2.1.1, "基型和规格") ▪ B 5：不带手柄	
B 4 S B 5 S	带通过 Burgess 公司生产的 VLR 1 型滚轮操纵方式的 V 3S 型接触开关的操纵方式 防护等级：IP 67 – 仅限组合图形符号 G、D、E、B、N、R (章节 2.2.3, "图形符号") ▪ B 5 S：不带手柄	
B 40 B 50	带通过 Sicatron 公司生产的 S20 型滚轮操纵方式的 XGG2-88-S20Z1 型接触开关的操纵方式 防护等级：IP 40 – 仅限组合图形符号 G、D、E、B、N、R (章节 2.2.3, "图形符号") ▪ B 50：不带手柄	

### 带弹簧复位并准备用于接触开关的手动操纵

型号	说明	图形符号
B 6 B 7	– 不带开关和开关夹持架 – 带开关曲线 ▪ B 7：不带手柄	
B 8 B 9	– 不带开关 – 带用于 B 4 S、B 5 S 或 B 40、B 50 型接触开关的开关曲线和开关夹持架 – 不适用于图形符号 R 和 P ▪ B 9：不带手柄	
B 81 B 91	– 不带开关 – 带用于 B 4 和 B 5 型接触开关的开关曲线和开关夹持架 – 仅限用于 DL 2 ▪ B 91：不带手柄	

### 2.2.4.2.1 接触开关的结构

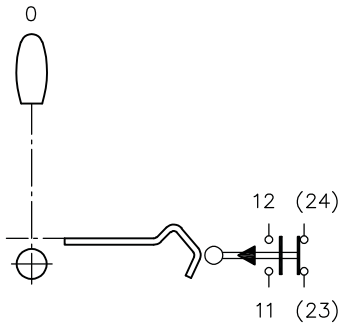
#### B 4、B 5、B 6、B 7、B 81 及 B 91 结构形式

开关可以在开关夹持架上进行调整，以便根据需要在开关位置 a 或 b 处将接触桥路 11 - 12 或 23 - 24 用作常开或常闭。

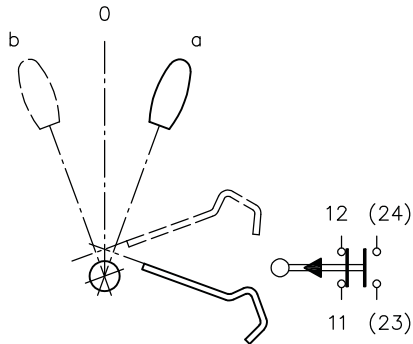
图形符号 G、B、D、E、N、A

开关设置未妥善调整。进行电气连接时，其必须与其开关夹持架适当地对齐。该开关在换向阀芯换向阀中位上被按下，适用于图形符号 N 和 A 也在位置 a 的情况下。

换向阀中位



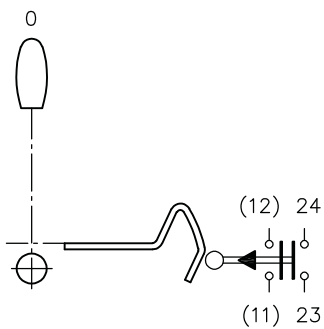
位置 a 或 b



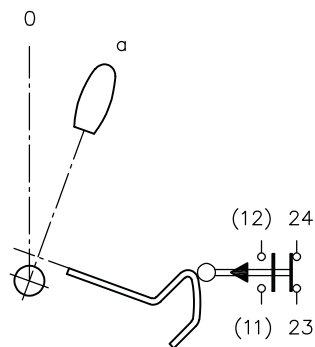
图形符号 R、P

必须调整开关，使接触桥路 23 - 24 在换向阀中位打开，在位置 a 关闭。

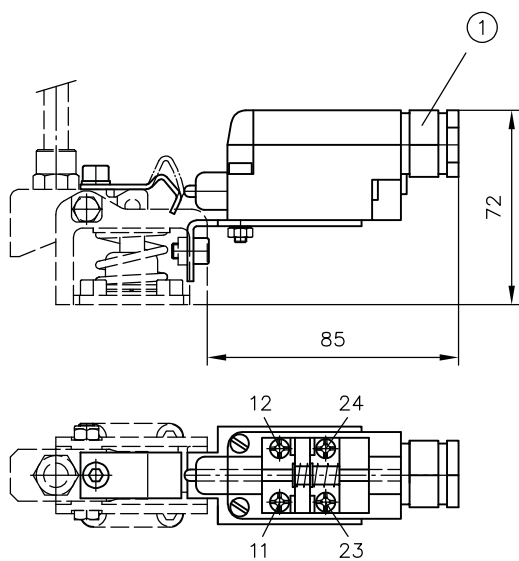
换向阀中位



位置 a

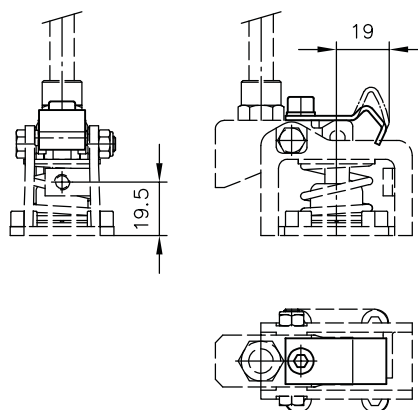


B 4、B 5

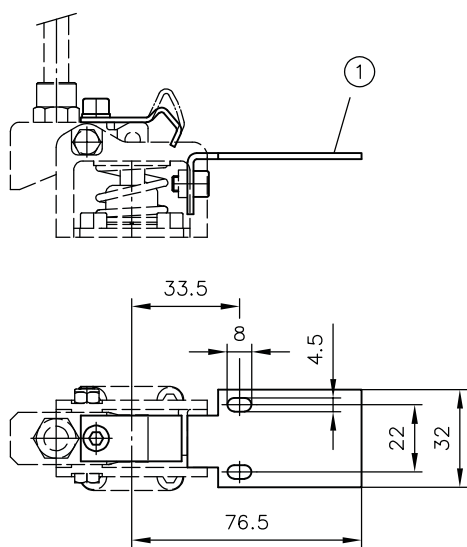


1 电缆螺纹套管接头

B 6、B 7



B 81、B 91



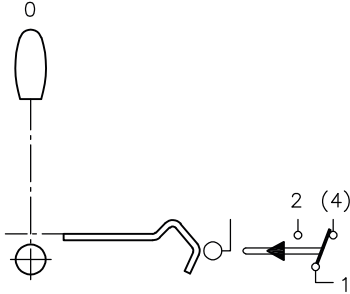
1 开关夹持架

## 结构形式 B 4 S、B 5 S、B 40、B 50、B 8 及 B 9

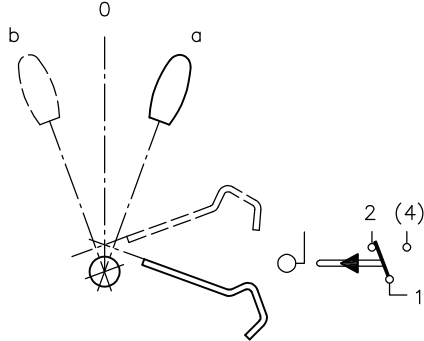
图形符号 G、B、D、E、N、A

该开关在换向阀芯换向阀中位上被按下，适用于图形符号 N 和 A 也在位置 a 的情况下。

换向阀中位

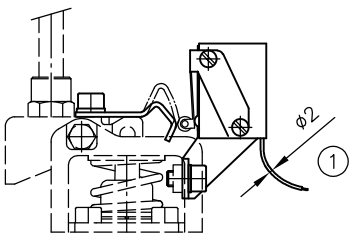


位置 a 或 b



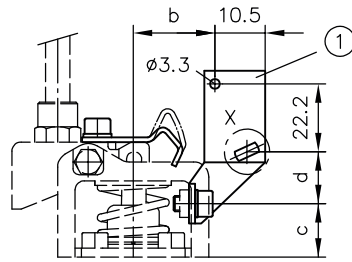
接口	颜色	B 4 S、B 5 S	B 40、B 50
1	黑色	--	--
2	灰	常闭	常开
4	蓝色	常开	常闭

B 4 S、B 5 S



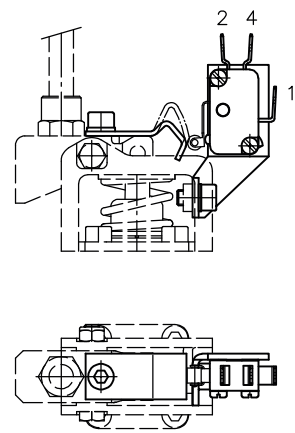
1 约 500 长

B 8、B 9

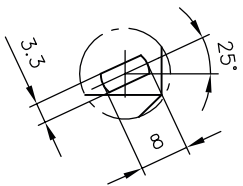


1 开关夹持架

B 40、B 50



细节 X



产品类型	a	b	c	d
DL 1	4,5	18,5	12,5	10
DL 2	6	26	17,5	17

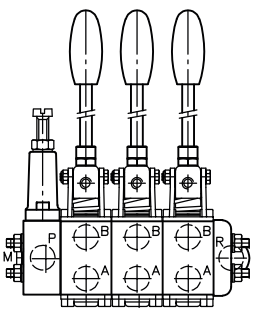
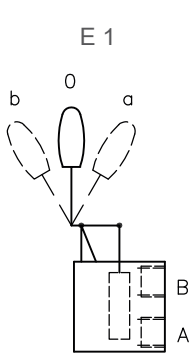
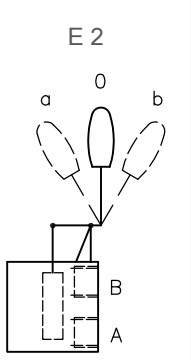
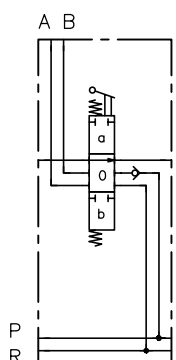
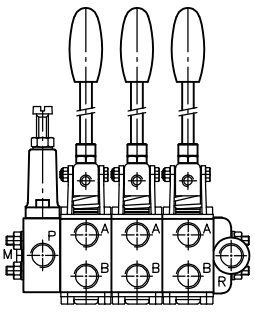
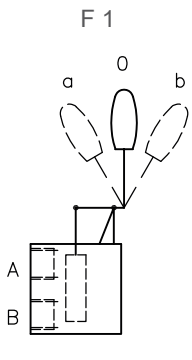
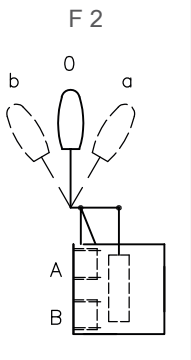
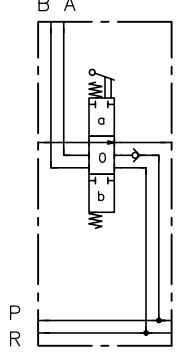
## 2.2.5 安装类型

### 安装方向

- 左侧连接板
- 随后将加装阀移至右侧

### 开关手柄操纵方式

- a = 换向阀芯被压入换向阀芯块中
- b = 换向阀芯被拉入换向阀芯块中

型号	说明	图示	图形符号
E 1 E 2	接口 A、B、R 指向后部 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ E 1：标准结构形式</li> <li>▪ E 2：操纵外壳可以旋转 180°</li> </ul> 	 	
F 1 F 2	接口 A、B、R 指向前部 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ F 1：标准结构形式</li> <li>▪ F 2：操纵外壳可以旋转 180°</li> </ul> 仅限组合连接板型号 DL 2 (章节 2.1.1, "基型和规格") 	 	

## 2.3 尾板

型号	说明	图形符号
2	带 R 型接口的尾板，用于将流量返回到油箱中。 锌压铸件的结构形式。	
2 ST	带 R 型接口的尾板，用于将流量返回到油箱中。钢制结构形式用于增加回油背压的应用。  仅限组合连接板型号 DL 1 (章节 2.1.1, "基型和规格")	
3	带 W 型接口的钢制尾板，用于连接另一个控制块	



## 3 参数

### 3.1 通用数据

名称	换向阀组
结构型式	换向阀芯，手动操纵
构造形式	阀组
材料	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 换向阀芯型号 L 1：钢制</li> <li>▪ 连接板型号 DL 1 和 DL 2 以及换向阀芯块型号 L 2：钢制，表面经气体氮化</li> <li>▪ 尾板型号 2：锌压铸件</li> <li>▪ 尾板型号 2 ST 和 3：钢制，表面经气体氮化</li> </ul>
紧固	紧固螺纹或通孔，参见 章节 4, "外形尺寸"
安装位置	任意
接口	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ P：泵</li> <li>▪ R：回油</li> <li>▪ A、B、H：执行元件</li> <li>▪ W：持续、可承受压力的接口</li> </ul>
液压油	<p>液压油，符合 DIN 51 524 第 1 至 3 部分；ISO VG 10 至 68 符合 DIN ISO 3448</p> <p>粘度范围：4 - 1500 mm<sup>2</sup>/s</p> <p>优化运行：约 10...500 mm<sup>2</sup>/s</p> <p>在工作温度约 +70 °C 的情况下，也适用于可生物降解的 HEPG (聚亚烷基二醇) 和 HEES (合成酯) 型液压油。</p>
纯度等级	<p>ISO 4406</p> <hr style="width: 20%; margin-left: 0;"/> <p>20/17/14</p>
温度	<p>环境：约 -40 ...+80 °C，液压油：-25 ...+80 °C，注意粘度范围。</p> <p>启动温度：当在随后的运行操作中稳定状态温度至少高出 20 K 时，允许低至 -40 °C (注意启动粘度。)</p> <p>可生物降解的液压油：注意制造商信息。鉴于与密封材料的兼容性,油温不得超过 +70 °C。</p>

### 3.2 压力和体积流量

工作压力	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>p_{\max} = 315 \text{ bar}</math> (接口 P、A、B)</li> <li>▪ <math>p_{R \max} = 20 \text{ bar}</math></li> </ul>
流量	参阅 章节 2.1.1, "基型和规格"

### 3.3 尺寸

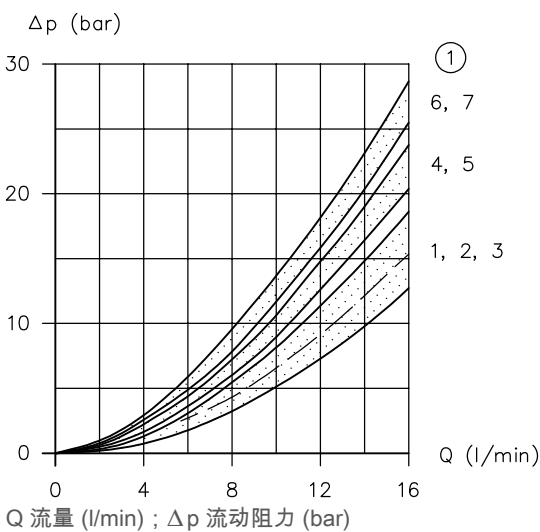
带限压阀的连接板	产品类型			
	DL 1	= 0.3 kg		
	DL 2	= 0.45 kg		
不带限压阀的连接板	产品类型			
	DL 1	= 0.4 kg		
	DL 2	= 0.5 kg		
带操纵方式的加装阀	产品类型			
	DL 1	= 0.5 kg		
	DL 2	= 0.85 kg		
尾板	产品类型	型号		
		2	2 ST	3
	DL 1	= 0.1 kg	= 0.1 kg	= 0.3 kg
	DL 2	= 0.15 kg	--	= 0.4 kg

### 3.4 特性曲线

液压油粘度 约 60 mm<sup>2</sup>/s

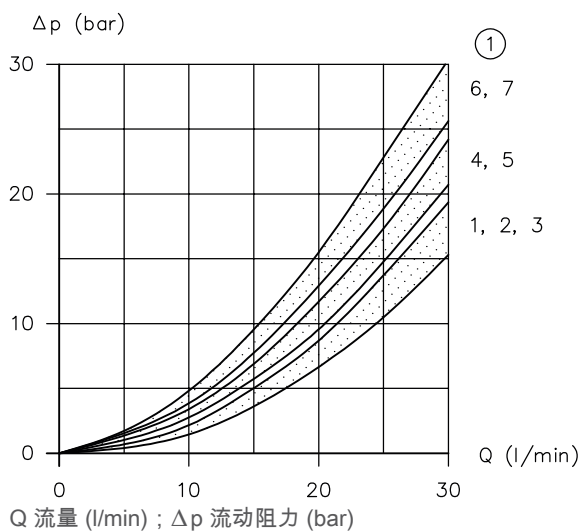
#### 循环阀 P → R

DL 1



1 换向阀芯数量

DL 2

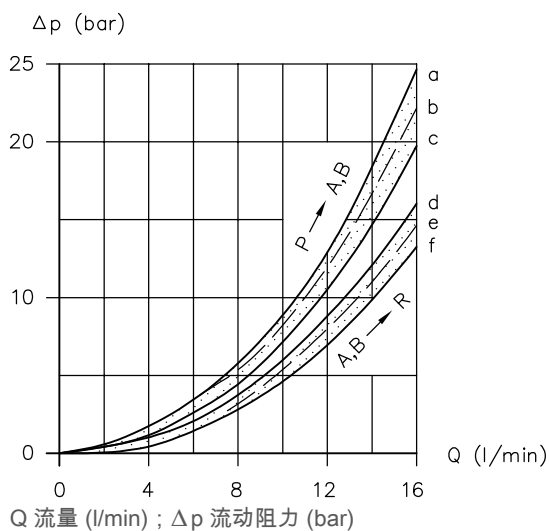


1 换向阀芯数量

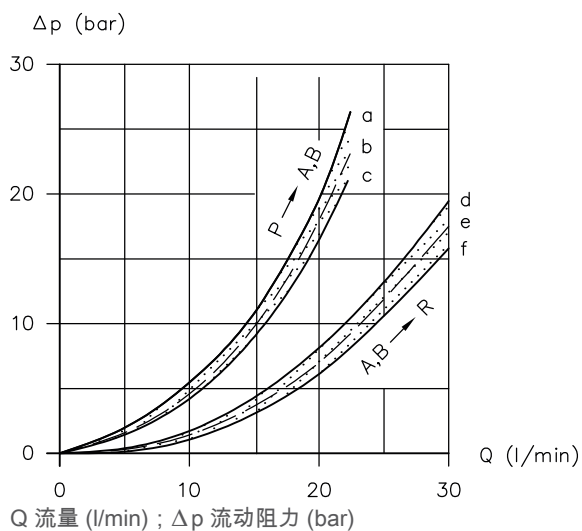
压差 P → A/B 和 A/B → R 或 P → H 和 H → R

图形符号 G、B、D、E、N、R

DL 1



DL 2



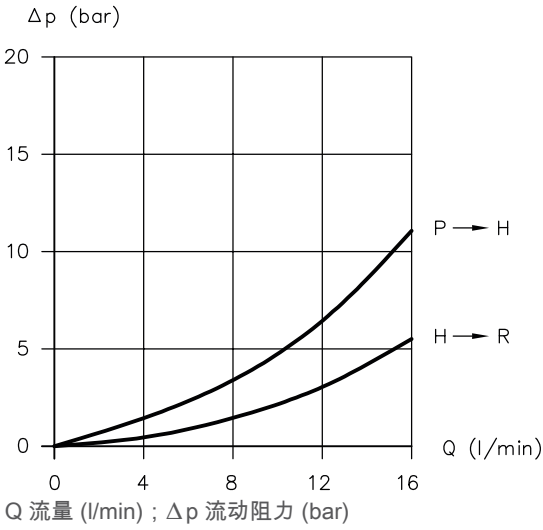
顺序  
工作阀片

工作阀片数量

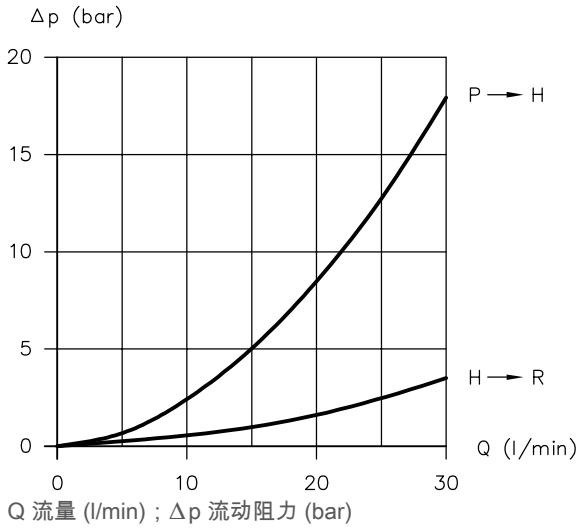
	P → A/B							A/B → R						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
1.	c	c	c	c	c	c	c	f	f	f	e	e	d	d
2.		c	c	c	c	c	c		f	f	f	e	e	d
3.			b	b	b	b	b			f	f	f	e	e
4.				b	b	b	b				f	f	f	e
5.					b	b	b					f	f	f
6.						a	a						f	f
7.							a							f

图形符号 A、P

DL 1



DL 2

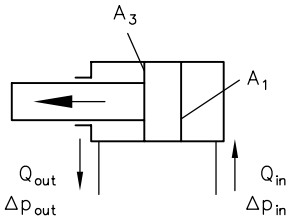


每个控制边缘的流动阻力：

特性曲线适用于各个指定的流动方向。在 4/3 或 4/2 换向阀上，在输入端 P 上测定的总阻值  $\Delta p$  由入口端部分  $\Delta p_{in}$  和出口端部分  $\Delta p_{out}$  组成。对此需注意，在气缸面积比不等  $\varphi$  (差动缸) 的执行元件上，根据不同的运动方向，回油  $Q_{out}$  可能小于或大于注入流  $Q_{in}$ ！

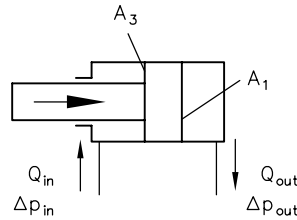
$$\Delta p = \Delta p_{in} + \frac{\Delta p_{out}}{\varphi}$$

$$Q_{out} = \frac{Q_{in}}{\varphi}$$



$$\Delta p = \Delta p_{in} + \Delta p_{out} \cdot \varphi$$

$$Q_{out} = Q_{in} \cdot \varphi$$



$$\varphi = \frac{A_1}{A_3}$$

$\Delta p$  = 总阻值

$\Delta p_{in}$  = 入口端压力损失

$\Delta p_{out}$  = 出口端压力损失

$Q_{in}$  = 入口端流量

$Q_{out}$  = 出口端流量

$\varphi$  = 缸面积比例

$A_1$  = 活塞侧面积

$A_3$  = 活塞杆侧面积

### 3.5 电气数据 接触开关

#### 型号 B 4、B 5

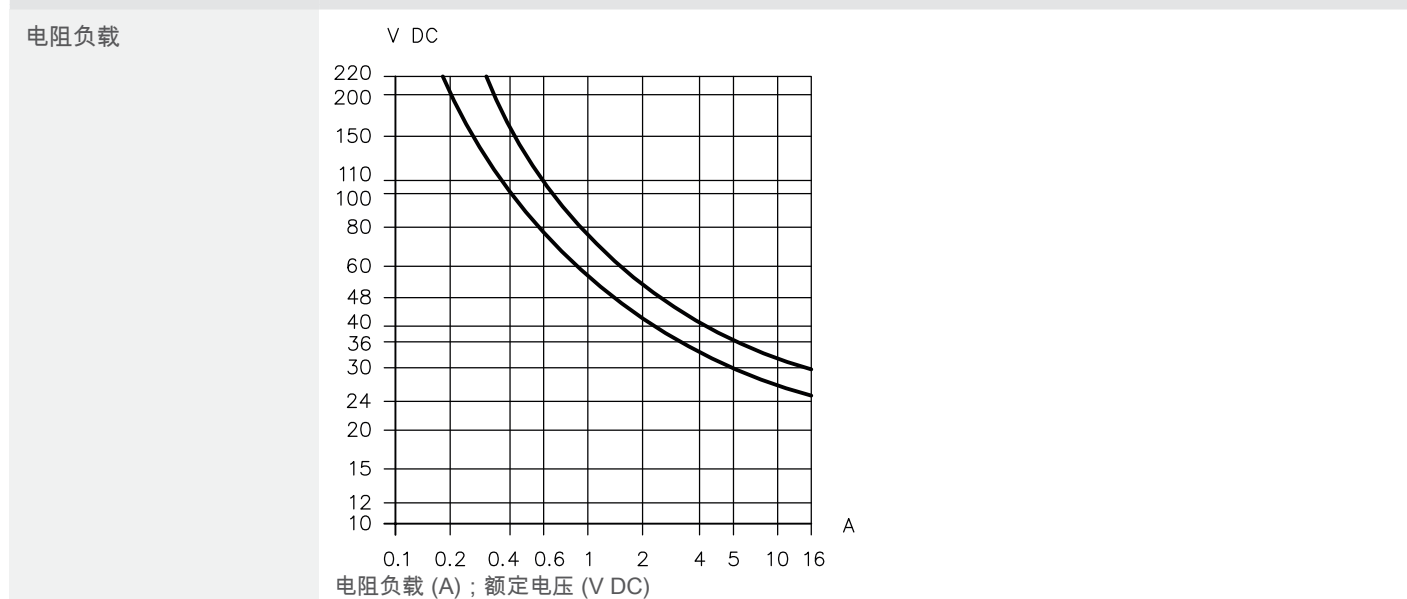
防护类型	IP 67
机械寿命	30 x 10 <sup>6</sup> 操作循环
开关频繁程度	3600 次开关/小时
开关低负载	最小 24 V DC/10 mA
热额定电流	10 A

#### 型号 B 4 S、B 5 S

防护类型	IP 67
机械寿命	10 <sup>6</sup> 次开关
功能	切换开关
15–30 V DC 下的电阻负载	3 A

#### 型号 B 40、B 50

防护类型	IP 40
机械寿命	2.5 x 10 <sup>5</sup> 至 50 x 10 <sup>6</sup> 次开关
功能	切换开关



## 4 外形尺寸

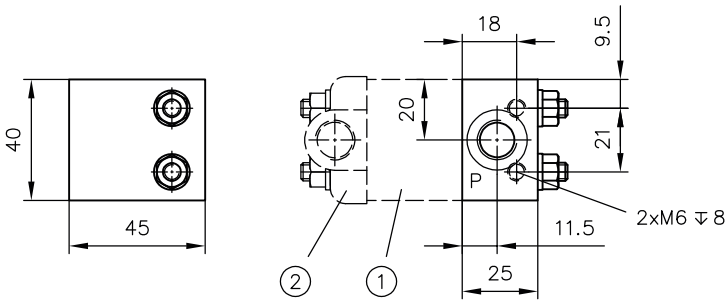
所有尺寸为 mm，保留更改的权利。

### 4.1 连接板

#### DL 1

不带限压阀的连接板

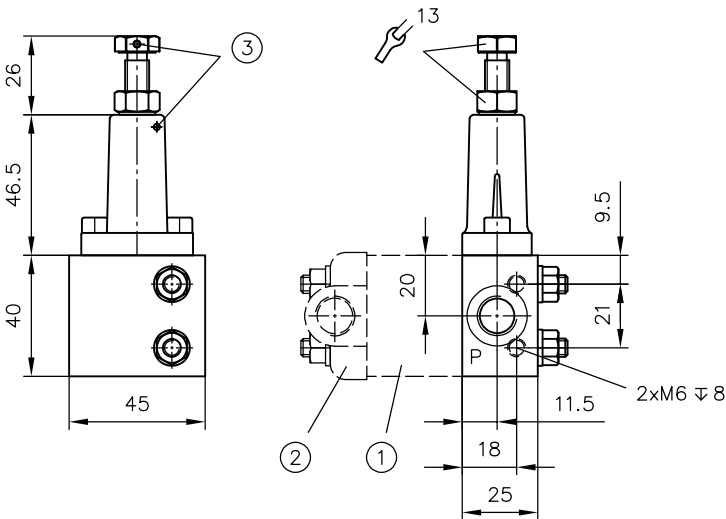
#### DL 15



- 1 工作阀片
- 2 尾板

带限压阀的连接板

#### DL 11



- 1 工作阀片
- 2 尾板
- 3 铅封可行性

接口 (ISO 228-1)

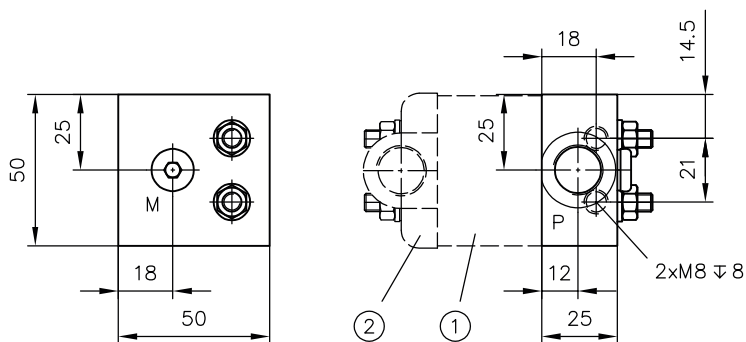
P

G 1/4

**DL 2**

不带限压阀的连接板

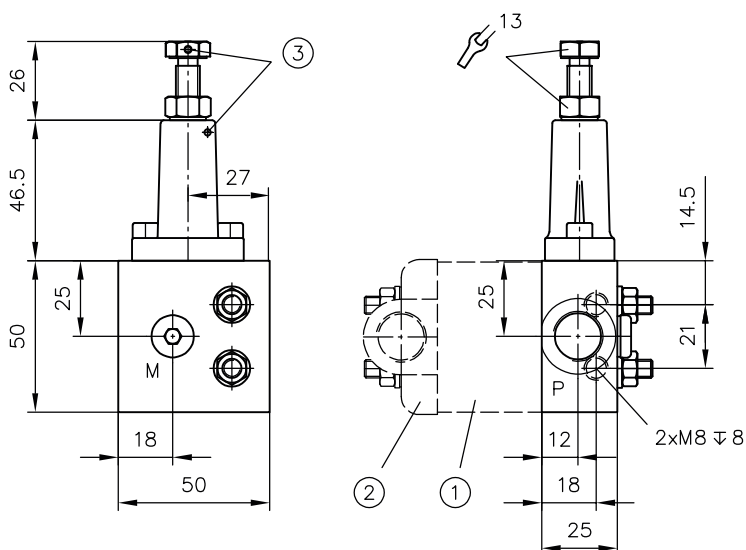
DL 25



- 1 工作阀片
- 2 尾板

带限压阀的连接板

DL 21



- 1 工作阀片
- 2 尾板
- 3 铅封可行性

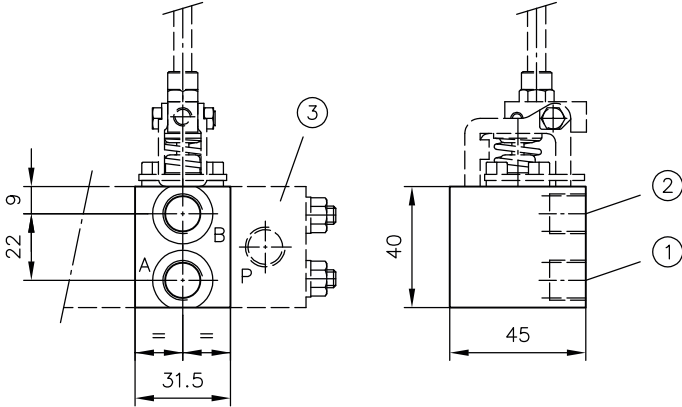
接口 (ISO 228-1)

P G 3/8

## 4.2 工作阀片

### DL 1

图形符号 G、B、D、E、N、R



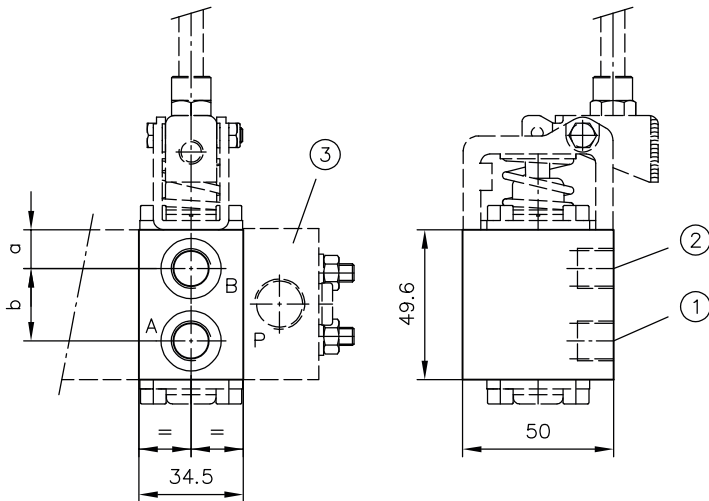
- 1 图形符号 N：所有安装类型均省去接口 A
- 2 图形符号 R：所有安装类型均省去接口 B
- 3 连接板

接口 (ISO 228-1)

A, B	G 1/4
------	-------

### DL 2

图形符号 G、B、D、E、N、R

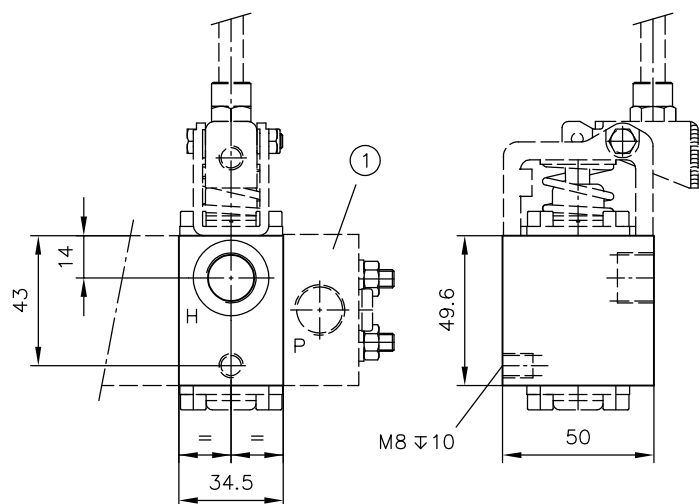


- 1 图形符号 N：
  - 安装类型 E 1 和 E 2 省去接口 A
  - 安装类型 F 1 和 F 2 省去接口 B
- 2 图形符号 R：所有安装类型均省去接口 B
- 3 连接板

型号 执行元件接口	a	b	接口 (ISO 228-1)
1	12,8	24	G 1/4
2	10,8	28	G 3/8

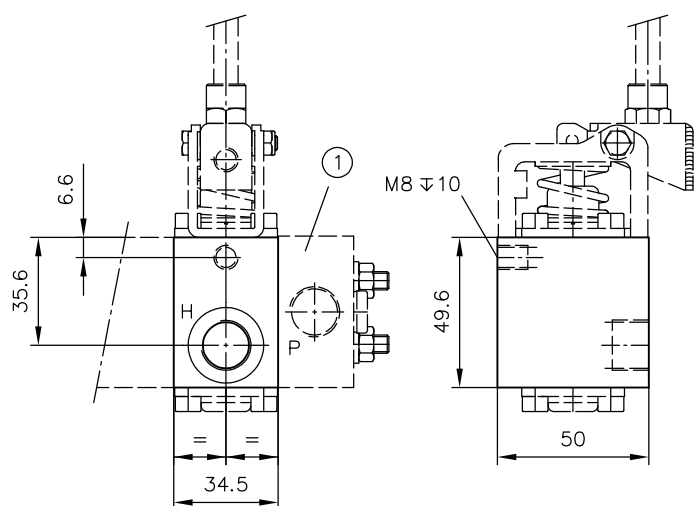


图形符号 A



1 连接板

图形符号 P



1 连接板

型号  
执行元件接口

接口 (ISO 228-1)

2

H

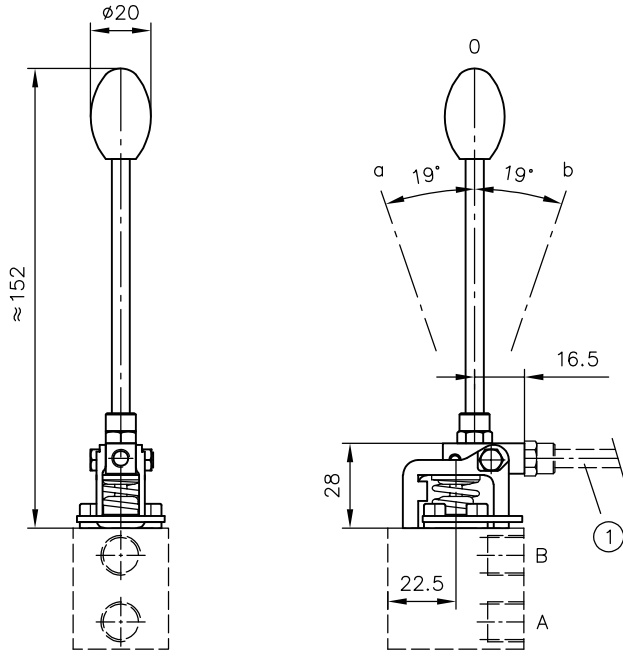
G 3/8

## 4.3 操纵方式

### 4.3.1 带弹簧复位的手动操纵

#### DL 1

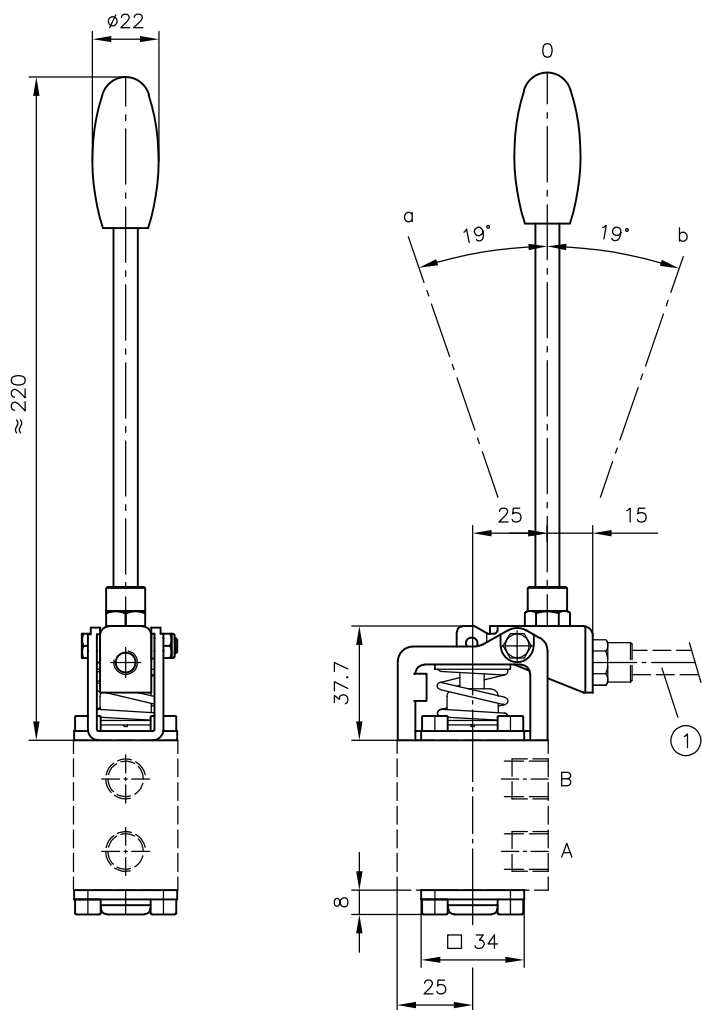
型号 B



1 手柄也可以安装此处

DL 2

型号 B

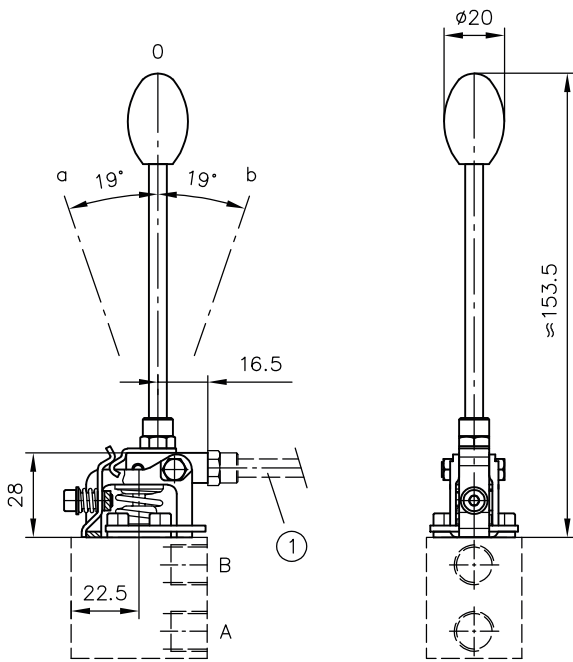


1 手柄也可以安装此处

### 4.3.2 带卡槽定位的手动操纵

#### DL 1

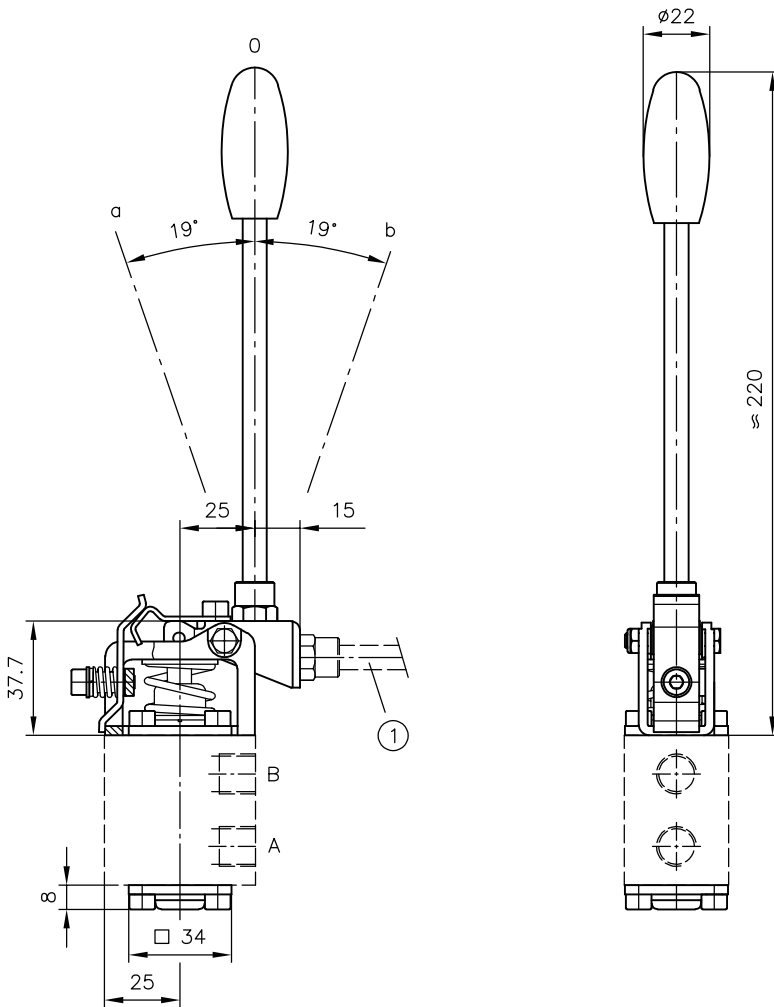
型号 C、D



1 手柄也可以安装此处

DL 2

型号 C、D

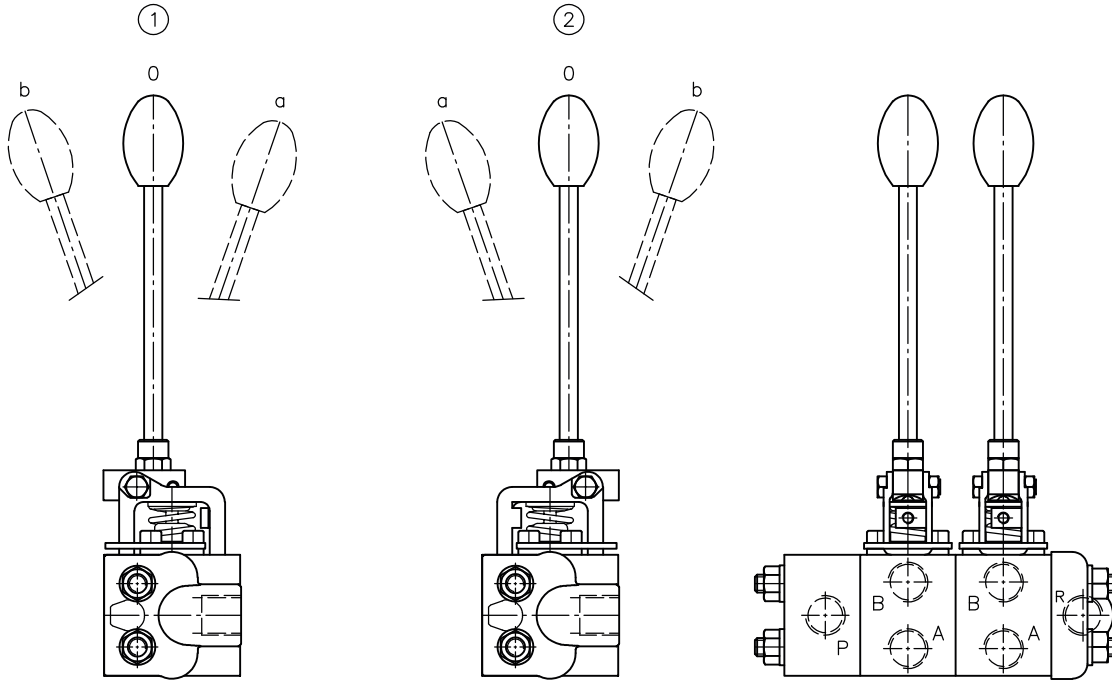


1 手柄也可以安装此处

## 4.4 安装类型

### DL 1

型号 E 1、E 2

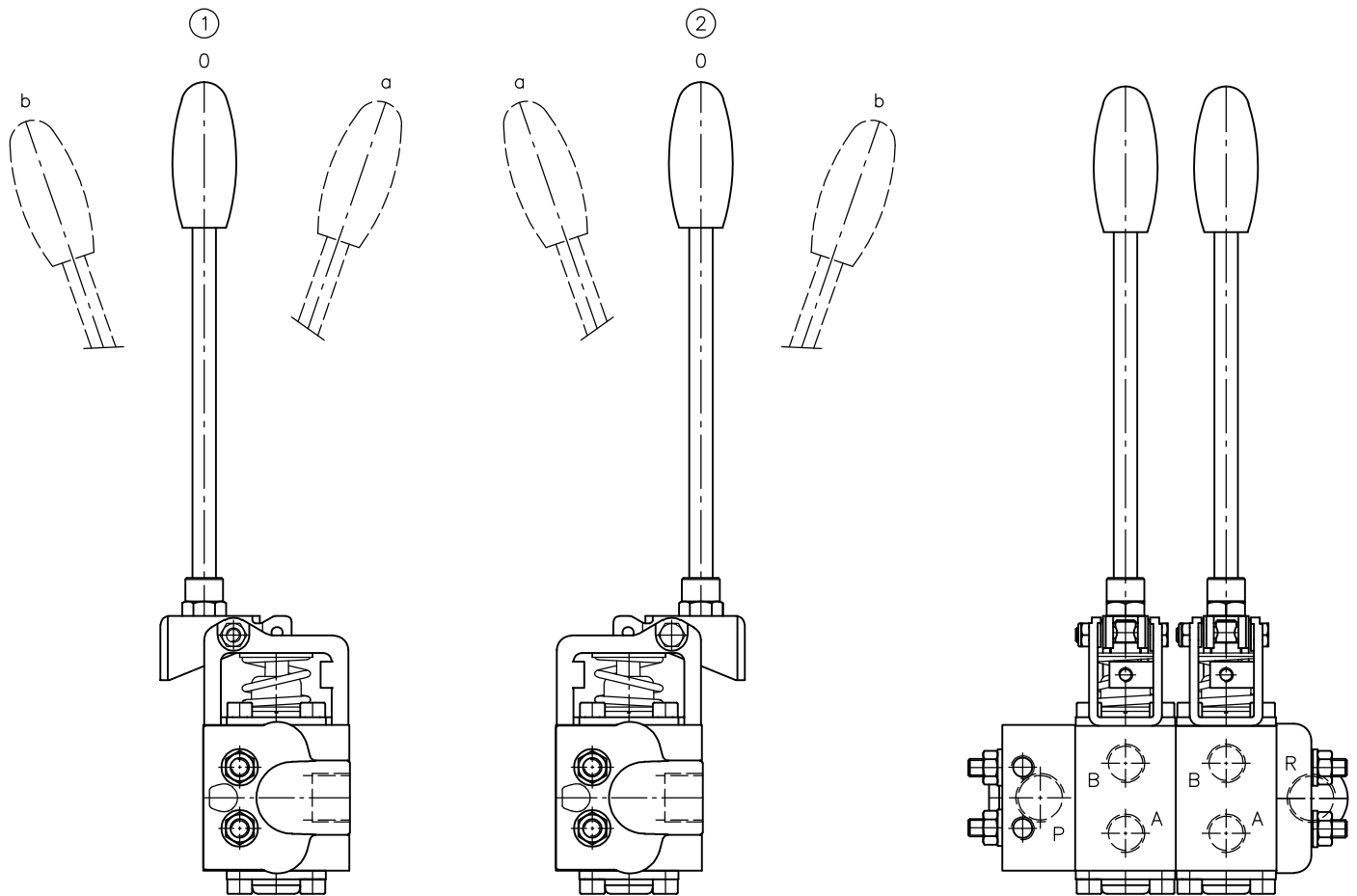


1 安装类型 E 1

2 安装类型 E 2：操纵外壳可以旋转 180°

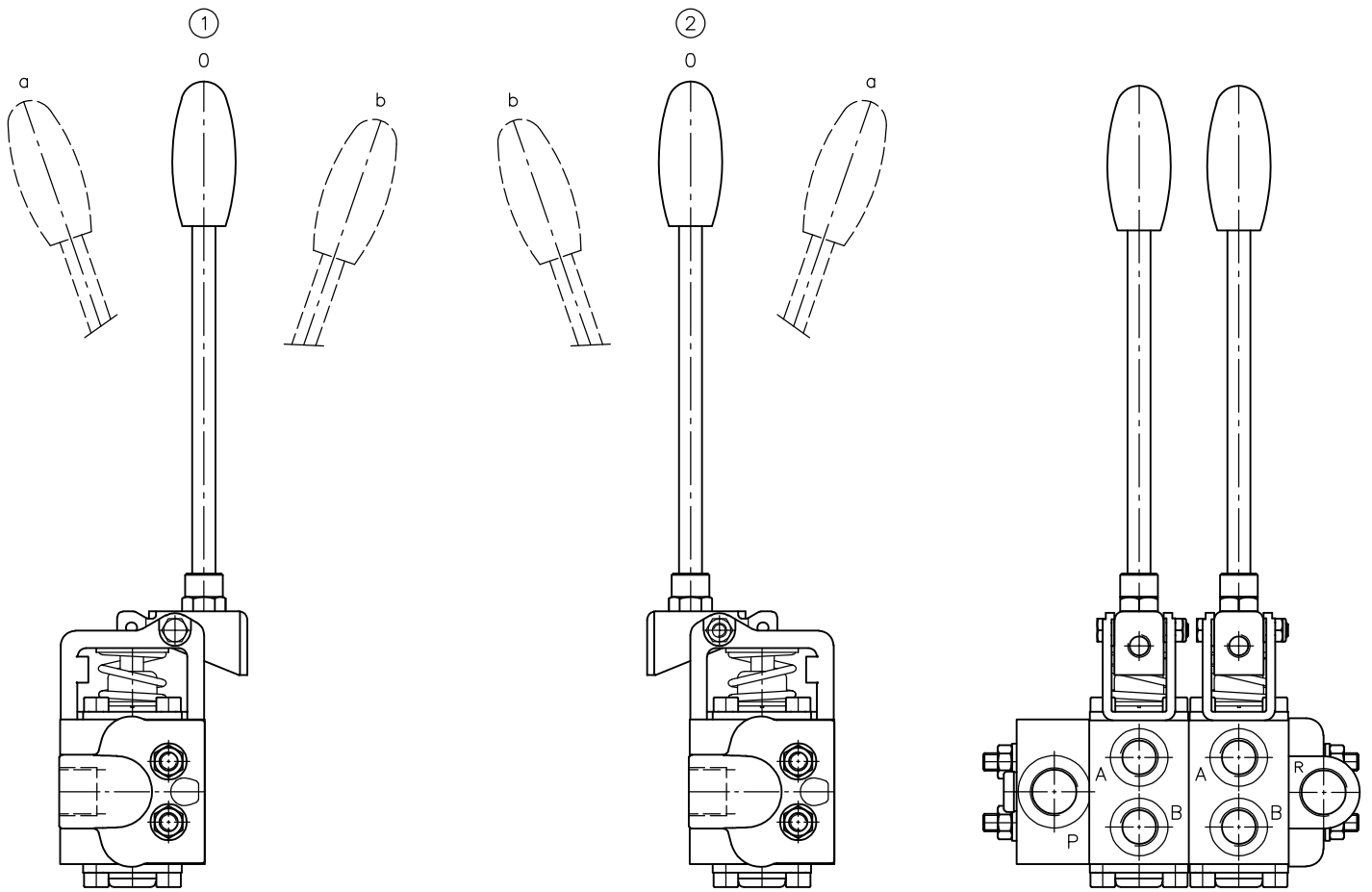
**DL 2**

型号 E 1、E 2



- 1 安装类型 E 1
- 2 安装类型 E 2 : 操纵外壳可以旋转 180°

型号 F 1、F 2



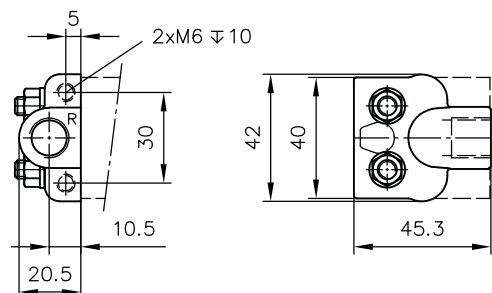
- 1 安装类型 F 1
- 2 安装类型 F 2 : 操纵外壳可以旋转 180°



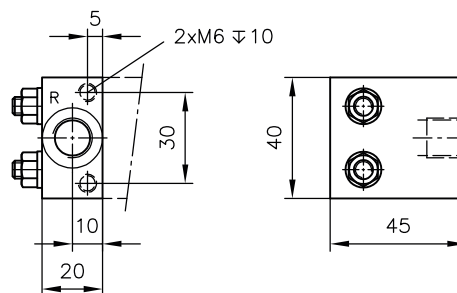
## 4.5 尾板

### DL 1

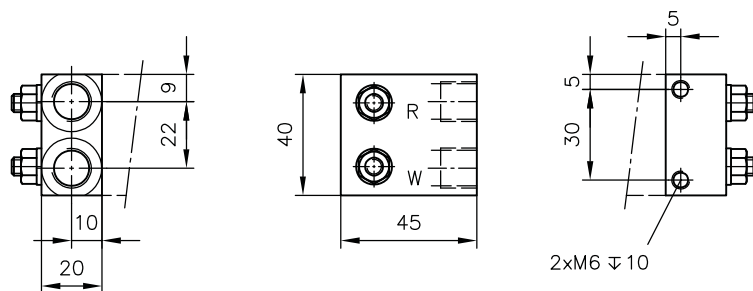
型号 2



型号 2 ST

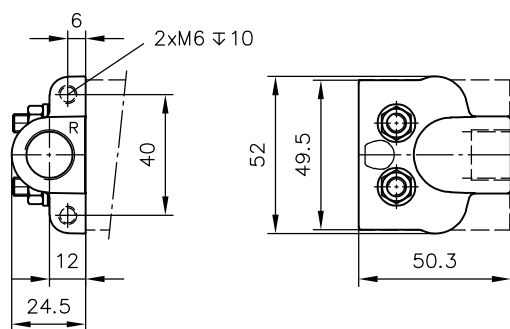


型号 3

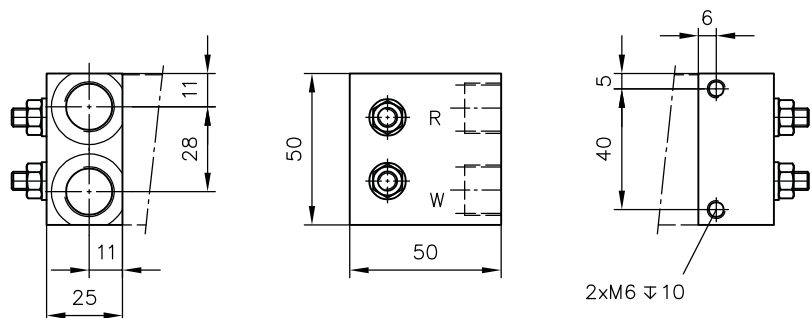


### DL 2

型号 2



型号 3



## 5 安装、操作和维护提示

务必注意文档 B 5488“安装、调试和维护的一般操作说明”。

### 5.1 合规使用

此产品仅适用于液压用途（流体技术）。

用户必须遵守安全措施以及本文档中的警告提示。

**产品正常且安全运行的绝对前提条件：**

- ▶ 注意本文档的所有信息。这特别适用于所有安全措施和警告提示。
- ▶ 本产品仅可由具有资质的专业人员进行装配并投入运行。
- ▶ 产品只能在规定的技术参数范围内运行。这些技术参数在本文档中有详细的描述。
- ▶ 使用组件时，所有部件均应适用于操作条件。
- ▶ 此外，须始终注意部件、组件和特殊整体设备的操作说明。

若产品不能再安全地运行：

1. 使产品停止运行并作相应标记。
  - ✓ 然后，禁止继续使用或运行该产品。

### 5.2 安装提示

该产品仅可组合市场通用的合规连接元件（螺纹套管接头、软管、管道、支架等）安装至整体设备中。

在拆卸前，须按照规定停止运行该产品（特别是组合压力蓄能器时）。

#### 危险

错误拆解可能造成液压驱动突然运行  
严重受伤或死亡

- ▶ 将液压系统切换到无压状态。
- ▶ 执行维护准备工作的安全措施。

### 5.3 操作提示

注意产品配置以及压力和流量。

务必注意本文档中的说明和技术参数。

此外，始终遵守整体技术设备的说明。

#### 提示

- ▶ 使用前仔细阅读本文档。
- ▶ 操作和维修人员要可以随时取用文档。
- ▶ 在每次进行补充或更新时，均要将文档进行更新。

#### 小心

由于错误的压力设定造成部件过载。  
轻伤。

- 注意泵、阀门和螺纹套管接头的最大工作压力。
- 只能在压力表检查的同时进行压力设定和压力更改。

## 液压油纯度和过滤

微观范围内的污染可能会严重影响产品的功能。污染可能会导致不可修复的损坏。

微观范围内可能的污染包括：

- 金属屑
- 软管和密封橡胶颗粒
- 由于安装和维护产生的污物
- 机械磨损
- 液压油的化学老化

### ! 提示

制造商提供的新液压油可能没有达到要求的纯度。  
可能会损坏产品。

- ▶ 加注新的液压油时，应进行高质量过滤。
- ▶ 请勿混合液压油。务必使用同一个制造商、同一种粘度的同一种液压油。

为了顺利运行，请注意液压油的纯度等级（纯度等级 参阅 章节 3, "参数"）。

同样适用的文档：D 5488/1 油推荐

## 5.4 维护提示

定期（每年至少 1 次）通过目视检查液压接口是否损坏。如果出现外部泄漏，使系统停止运行并进行维修。

定期（每年至少 1 次）清洁设备表面（积尘和污物）。

## 参考

### 其它结构形式

- PSL、PSV 型比例多路换向阀规格 2: D 7700-2
- PSL、PSV、PSM 型比例多路换向阀规格 3: D 7700-3
- PSL、PSM 和 PSV 型比例多路换向阀 规格5: D 7700-5
- EDL 型比例多路换向阀: D 8086
- CWS 型换向阀组: D 7951 CWS
- CWL 型换向阀: D 7953 CWL

