

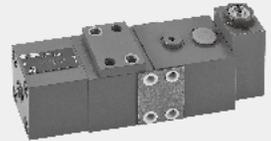


4.10

# 平衡阀

## FD...L2X 型

通径 12 至 32  
 压力至 350 bar  
 流量至 560 L/min



### 目录

功能说明	02
典型回路	03
图形符号	04
型号说明	04
技术参数	05
性能曲线	05
元件尺寸	06-11

### 特点

#### 特征:

- 用于油路块安装 (插装型)
- 带 SAE 法兰油口
- 用于底板安装
- 安装面符合 DIN24340, D 型
- ISO 5781 和 CETOP-RP 121H

#### 功能:

- 液控单向阀 (无泄漏)
- 该平衡阀根据进入执行器进口侧的流量,  $Q_{v1}$  来控制出口侧的流量  $Q_{v2}$ 。
- 用于缸时, 必须考虑缸的面积比 ( $Q_{v2} = Q_{v1} \cdot \Phi$ )
- 旁通阀, 反向自由流动
- 可选的安全阀
- (仅针对带法兰油口的阀及 FD12、16 特殊板式阀)

## 功能说明

平衡阀在液压系统中用来防止负载引起液压缸或马达“失控”。它也可用作防破裂阀。

平衡阀的组成主要包括阀体 (1)，主阀芯 (2)，先导阀 (3)，控制阀芯 (4)，弹簧座 (5) 和阻尼孔 (6)。提升负载时，流动从 A 到 B，使主阀芯 (2) 打开。如果压力下降 (例如由于管子破裂)，由于腔 (8) 通着负载压力，主阀芯立即关闭。

### 下放负载 (典型回路)

这时流动从 B 至 A。油口 A 经方向阀通到油箱。足够的油液进入缸的有杆腔以造成所需的速度。

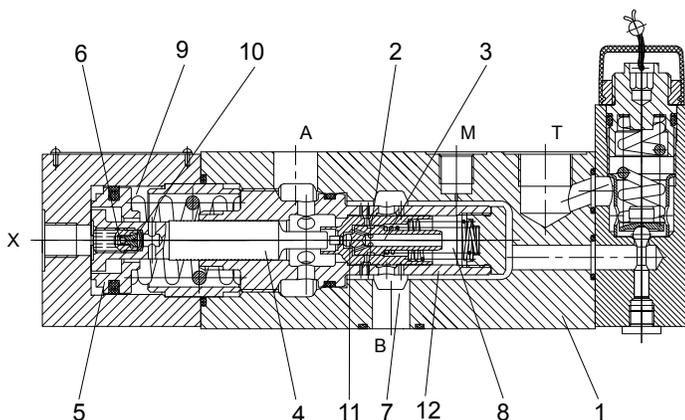
油口 X 处的控制压力与油口 B 的负载压力之比为 1:20。

达到控制压力时，主阀芯打开。控制阀芯 (4) 使先导阀 (3) 分离阀座，而腔 (8) 经其内孔和油口 A 向油箱回油。与此同时，在油口 B 中的负载压力由于先导阀 (3) 在主阀芯中的纵向运动而不再作用在腔 (8)。于是主阀芯 (2) 卸载。控制阀芯 (4) 对应主阀芯 (2) 的相反侧接触阻尼孔 (5) 的凸台。

为了打开主阀芯，油口 X 中的控制压力取决于腔 (9) 中的弹簧。当阀打开时，该压力为 20bar，全开时为 50bar。开口面积，开启压力及开口压差之间的关系决定从 B 至 A 的从执行器排出的流量。这本身直接取决于执行器另一侧的进口流量，从而防止执行器“失控”。如果管子破裂发生在方向阀与平衡阀的油口 A 之间，则不影响负载下放操作。

### 关于平衡阀开启和关闭时间的注释：

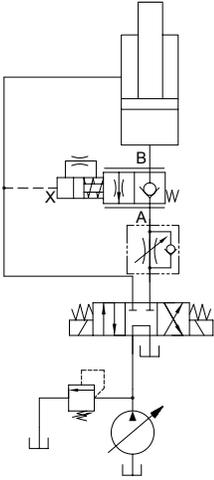
- 开启过程是通过在控制阀芯 (4) 中的节流孔 (6) 和阻尼阀芯 (5) 的两端来节流的。
- 平衡阀的关闭几乎无节流。
- 当和缸一起使用时，可在油口 X 的控制管路设置单向节流阀 (出口节流)，来影响关闭时间。
- 当和马达一起使用时，不得在油口 X 的控制管路设置单向节流阀，此时宜控制方向阀的关闭时间。



## 典型回路

### 单杆缸

为了安全，应当始终使用闭式中位的方向阀



注：

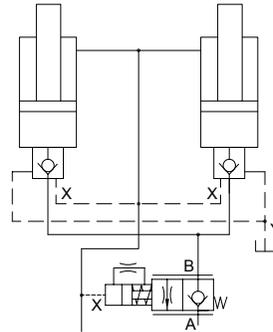
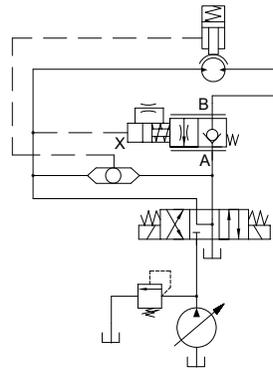
不能用两个平衡阀来控制使用机械强制同步的两个缸，因为不可能在两个缸中保持相同的同步压力。因此，缸上需要装两个 SL 型液控单向阀，平衡阀则装在公用管路中。

在这种情况下，负载压力不能超过 200bar!

为避免因下降速度过快引起控制口 X 失压而造成的抖动现象，可在平衡阀的 A 口外接一个单向节流阀，限制下降速度。

### 液压马达

为了使保持制动器能工作，方向阀的两个油口必须在中位连通油箱。如果制动器是外部操作的，则可使用闭式中位的方向阀。



## 图形符号

不带安全阀		带安全阀
阀型号: FD12KA-L2X/B03... FD16KA-L2X/B03... FD25KA-L2X/B04... FD32KA-L2X/B06...	阀型号: FD12PA-L2X/B03... FD12FA-L2X/B03... FD16PA-L2X/B03... FD16FA-L2X/B03... FD25PA-L2X/B04... FD25FA-L2X/B04... FD32PA-L2X/B06... FD32FA-L2X/B06...	阀型号: FD12PB-L2X/B03... FD12PB-L2X/B03... FD16PB-L2X/B03... FD16PB-L2X/B03... FD25PB-L2X/B04... FD32PB-L2X/B06...

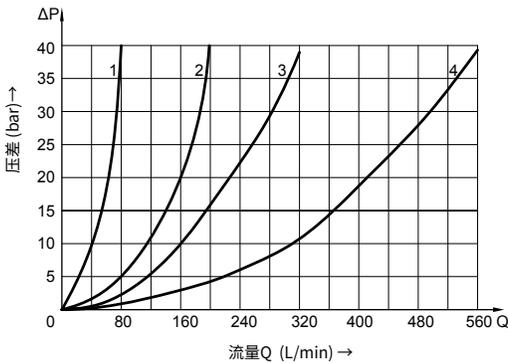
## 型号说明

平衡阀		FD		-L2X		/		/		*	
平衡阀											另有要求文字说明
直径 12	= 12										无标记 = 丁腈橡胶密封
直径 16	= 16										V = 氟橡胶密封
直径 25	= 25										外接口管螺纹 (X、M、T)
直径 32	= 32										无标记 = 英制螺纹
插装式 (插装式阀芯)	=KA										2 = 公制螺纹
板式无安全阀	=PA										B00= 不带节流孔
SAE 法兰式, 无安全阀	=FA										B03= 节流孔 $\Phi 0.3\text{mm}$ ( 直径 12、16)
SAE 法兰式, 带安全阀	=FB										B04= 节流孔 $\Phi 0.4\text{mm}$ ( 直径 25)
板式阀带安全阀 (仅限于直径 12、16)	=PB										B06= 节流孔 $\Phi 0.6\text{mm}$ ( 直径 32)
L20 ~ 29 系列	=L2X										( 其它节流孔直径按要求供货)
(L20 至 L29 系列安装和连接尺寸保持不变)											
安全阀工作压力											注: 溢流阀的设定值,
(仅对法兰式阀及 FD12、16 特殊板式阀)											至少为最高预计负载量的 1.3 倍!
至 200bar	=20										
至 300bar	=30										
至 400bar	=40										

## 技术参数

工作压力, 油口 A、X	bar	至 350
工作压力, 油口 B	bar	至 420
控制压力, 油口 X (流量控制范围)	bar	最低 20~60, 最高 350
开启压力, A 至 B	bar	2
安全阀的压力设定值	bar	至 400
流量	L/min	80( 通径 12), 200( 通径 16), 320( 通径 25), 560( 通径 32)
先导操纵传动比		$\frac{\text{底阀面积}}{\text{开启面积}} = \frac{1}{20}$
工作介质		矿物质、磷酸酯
工作介质温度范围	°C	-20 至 +80
粘度范围	mm <sup>2</sup> /s	10 至 800
油液污染度		油液最高污染度等级按: NAS 1638 9 级和 ISO4406 20/18/15 级

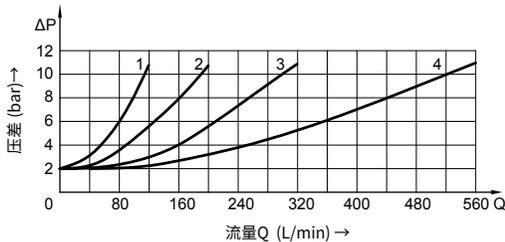
## 性能曲线 (在使用 HLP46, $\vartheta_{\text{油}}=40^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 时测得)



压差  $\Delta P$  取决于在节流位置时的流量  $Q$  的大小：  
节流阀全开 ( $P_x=60\text{bar}$ )

### B 至 A

- 1 = 通径 12
- 2 = 通径 16
- 3 = 通径 25
- 4 = 通径 32



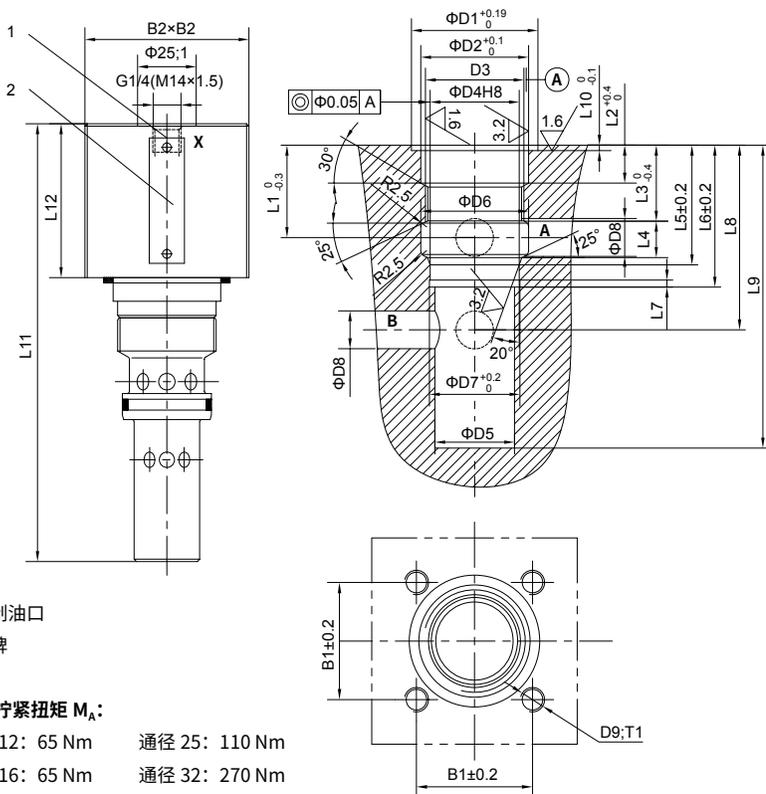
压差  $\Delta P$  取决于流经单向阀的流量  $Q$  的大小。

### A 至 B

## 元件尺寸

(尺寸单位: mm)

### 用于油路块安装的阀 (插装阀)



1 控制油口

2 铭牌

#### 插装拧紧扭矩 $M_A$ :

通径 12: 65 Nm      通径 25: 110 Nm

通径 16: 65 Nm      通径 32: 270 Nm

油口 A 和油口 B 可按照需要布置，  
但不可侵占阀固定螺孔

注：此插装阀是非整体的松散结构，安装时可参考第“2/12”页结构图，  
先装带螺纹的阀套，再装其他零件，最后装盖。

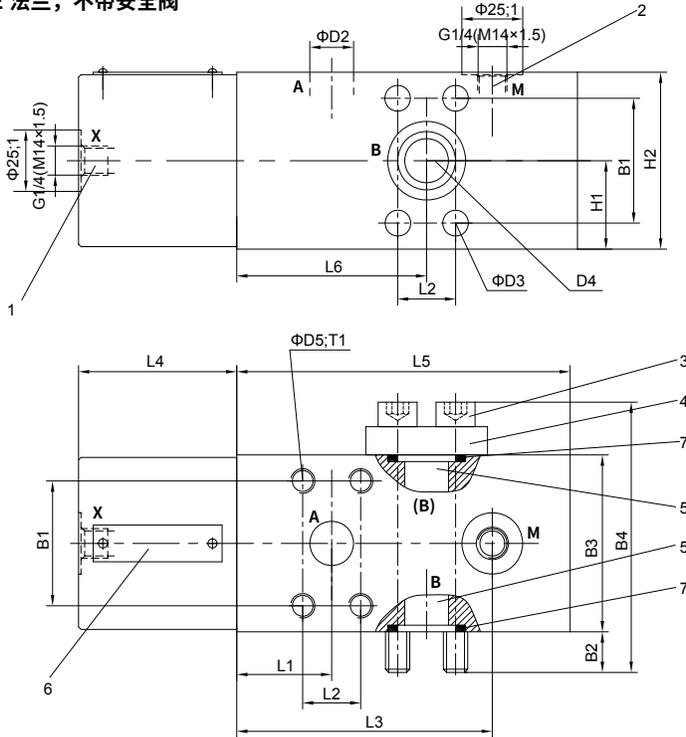
型号	B1	B2	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	T1	L1	L2	L3	L4	L5
FD12KA	48	70	54	46	M42×2	38	34	46	38.6	16	M10	16	39	16	32	15.5	50.5
FD16KA	48	70	54	46	M42×2	38	34	46	38.6	16	M10	16	39	16	32	15.5	50.6
FD25KA	56	80	60	54	M52×2	48	40	60	48.6	25	M12	19	50	19	39	22	65
FD32KA	66	95	72	65	M64×2	58	52	74	58.6	30	M16	23	52	19	40	25	71

型号	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	阀固定螺钉 / 拧紧扭矩	$M_A$ (Nm)	重量
FD12KA	60	3	78	128	2.3	191	65	4 个 M10×70 GB/T70.1-10.9	69	3.5kg
FD16KA	60	3	78	128	2.3	191	65	4 个 M10×70 GB/T70.1-10.9	69	3.5kg
FD25KA	80	4	105	182	2.3	253	75	4 个 M12×80 GB/T70.1-10.9	120	5.6kg
FD32KA	85	4	115	198	2.3	289	94	4 个 M16×100 GB/T70.1-10.9	295	8.0kg

## 元件尺寸

(尺寸单位: mm)

用于 SAE 法兰, 不带安全阀

**SAE 法兰连接:** 工作压力 420bar

法兰安装螺钉和连接法兰包括在供货范围内

5 可选择的 B 口

1 控制油口

3 法兰固定螺钉

6 铭牌

2 测量油口

4 盲法兰

7 O-形圈

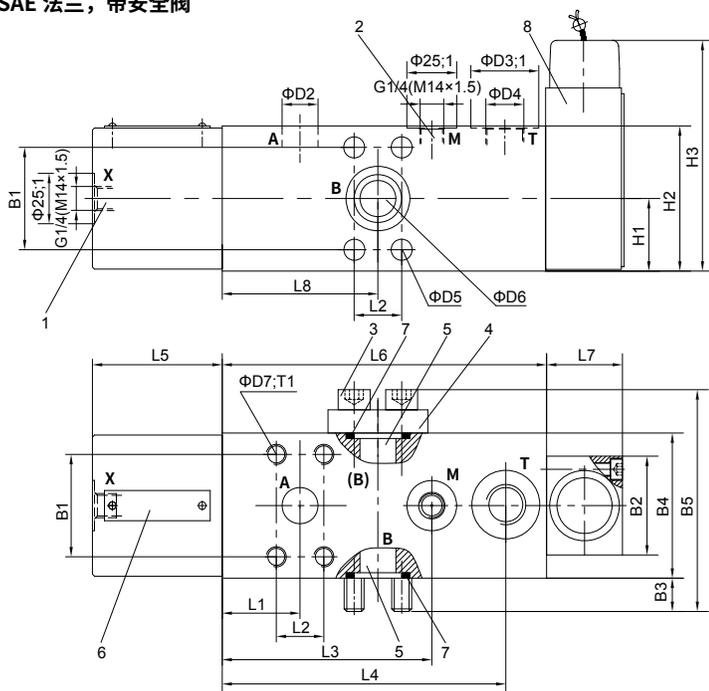
型号	B1	B2	B3	B4	D1	D2	D3	D4	D5	H1	H2	L1	L2	L3	L4
FD12FA	50.8	16.5	72	110	43	18	10.5	18	M10	36	72	39	23.8	105	65
FD16FA	50.8	16.5	72	110	43	18	10.5	18	M10	36	72	39	23.8	105	65
FD25FA	57.2	14.5	90	132	50	25	13.5	25	M12	45	90	50	27.8	148	75
FD32FA	66.7	20	105	154	56	30	15	30	M14	50	105	52	31.8	155	94

型号	L5	L6	T1	重量	O-形圈 (7)	阀固定螺钉
FD12FA	140	78	15	7.2kg	25×3.5	4 个 M10×100 GB/T70.1-10.9
FD16FA	140	78	15	7.2kg	25×3.5	4 个 M10×100 GB/T70.1-10.9
FD25FA	200	105	18	16kg	32.92×3.53	4 个 M12×120 GB/T70.1-10.9
FD32FA	215	115	21	23kg	37.7×3.53	4 个 M14×140 GB/T70.1-10.9

## 元件尺寸

(尺寸单位: mm)

## 用于 SAE 法兰, 带安全阀



SAE 法兰连接: 工作压力 420bar

法兰安装螺钉和连接法兰包括在供货范围内

- 1 控制油口      2 测量油口      3 法兰固定螺钉      4 盲法兰  
5 可选择的 B 口      6 铭牌      7 O 形圈      8 安全阀

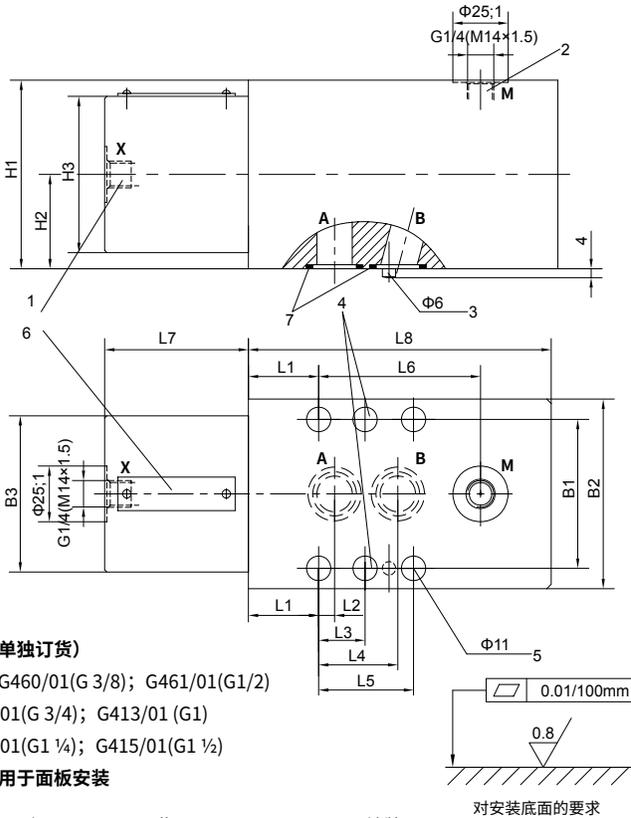
型号	B1	B2	B3	B4	B5	D1	D2	D3	D4		D5	D6	D7	H1	H2	H3	L1
									英制	公制							
FD12FB	50.8	49	16.5	72	110	43	18	34	G1/2	M22×1.5	10.5	18	M10	36	72	118	39
FD16FB	50.8	49	16.5	72	110	43	18	34	G1/2	M22×1.5	10.5	18	M10	36	72	118	39
FD25FB	57.2	78	14.5	90	132	50	25	42	G3/4	M27×2	13.5	25	M12	45	90	145	50
FD32FB	66.7	78	20	105	154	56	30	42	G3/4	M27×2	15	30	M14	50	105	145	52

型号	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	T1	重量	O 形圈 (7)	阀固定螺钉
FD12FB	23.8	105	141.5	65	162	38	78	15	9kg	25×3.5	4 个 M10×100
FD16FB	23.8	105	141.5	65	162	38	78	15	9kg	25×3.5	4 个 M10×100
FD25FB	27.8	148	198	75	225	50	105	18	20kg	32.92×3.53	4 个 M12×120
FD32FB	31.8	155	215	94	240	50	115	21	28kg	37.7×3.53	4 个 M14×140

## 元件尺寸

(尺寸单位: mm)

## 板式安装的阀



## 底板用于 (必须单独订货)

口径 12 和 16: G460/01(G 3/8); G461/01(G1/2)

口径 25: G412/01(G 3/4); G413/01 (G1)

口径 32: G414/01(G1 ¼); G415/01(G1 ½)

## 注: 板式安装阀用于面板安装

- 1- 控制油口    4- 口径 12、16 25 无此  
 2- 测量油口    5- 4 个阀固定孔用于口径 12、16 和 25  
 3- 定位销        6 个阀固定孔用于口径 32

6- 铭牌

对安装底面的要求

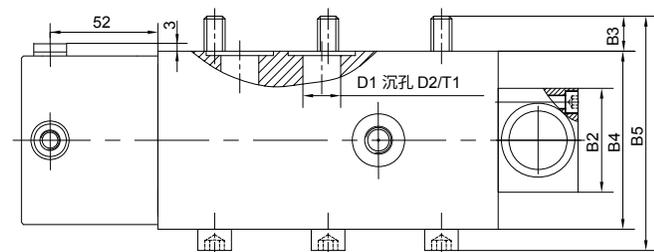
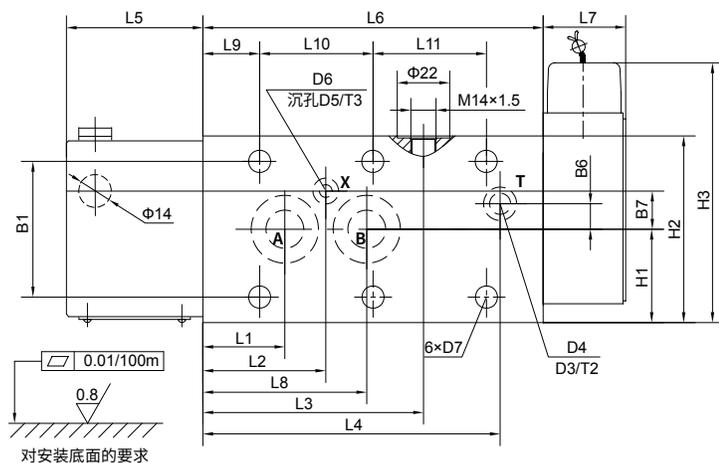
型号	B1	B2	B3	H1	H2	H3	L1	L2	L3	L4	L5	L6
FD12PA	66.7	85	70	85	42.5	70	31.8	7.2	-	35.8	42.9	73.2
FD16PA	66.7	85	70	85	42.5	70	31.8	7.2	-	35.8	42.9	73.2
FD25PA	79.4	100	80	100	50	80	38.9	11.1	-	49.2	60.3	109.1
FD32PA	96.8	120	95	120	60	95	35.3	16.7	42.1	67.5	84.2	119.7

型号	L7	L8	阀固定螺钉 / 拧紧扭矩	M <sub>A</sub> (Nm)	重量	O 形圈 (7)
FD12PA	65	140	4 个 M10×100 GB/T70.1-10.9	75	9.3kg	21.3×2.4
FD16PA	65	140	4 个 M10×100 GB/T70.1-10.9	75	9.3kg	21.3×2.4
FD25PA	75	200	4 个 M10×120 GB/T70.1-10.9	75	18kg	29.82×2.62
FD32PA	94	215	6 个 M10×140 GB/T70.1-10.9	75	28kg	38×3

## 元件尺寸

(尺寸单位: mm)

### 带安全阀的特殊板式平衡阀外形尺寸



FD12PB 型平衡阀外形尺寸

FD16PB 型平衡阀外形尺寸

型号	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
FD12PB	64	49	16	84	11	12.5	18	18	32	15.7	10	12.2	6	10.5
FD16PB	64	49	16	84	11	12.5	18	18	32	15.7	10	12.2	6	10.5

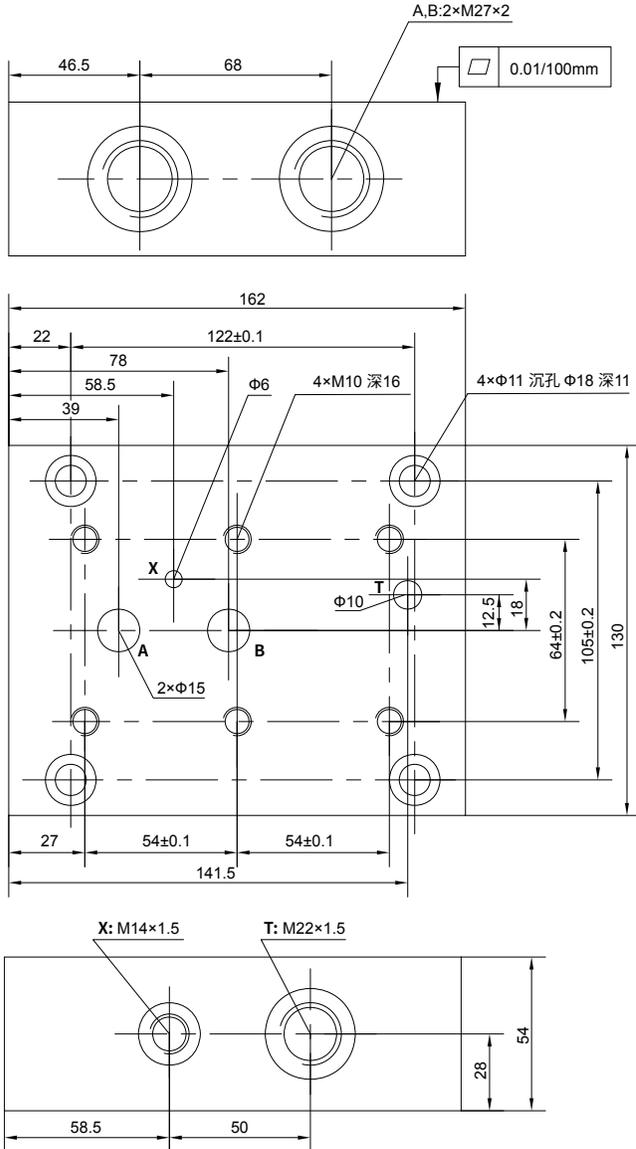
型号	H1	H2	H3	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11
FD12PB	44	88	126	39	58.5	105	141.5	65	162	38	78	27	54	54
FD16PB	44	88	126	39	58.5	105	141.5	65	162	38	78	27	54	54

型号	T1	T2	T3	重量	安装螺钉	O 形圈 (7)		
FD12PB	2.7	1.9	1.4	10kg	4 件 M10×100 GB/T70.1-10.9	25×3.53	12×2	9.25×1.78
FD16PB	2.7	1.9	1.4	10kg		25×3.53	12×2	9.25×1.78

## 元件尺寸

(尺寸单位: mm)

## 带安全阀的特殊板式平衡阀连接底板



FD12PB 型平衡阀连接底板尺寸

FD16PB 型平衡阀连接底板尺寸

中国

+86 400 101 8889

美国

+01 630 995 3674

德国

+49 172 3683463

日本

+81 03 6809 1696



© 未经恒立液压公司授权，此宣传册任何部分不得以任何方式翻版、编辑、复制及使用电子方式进行传播。由于产品一直在不断开发创新中，本宣传册中信息不针对特定行业的特殊条件或适用性，对于因此而产生的任何不完整或不准确描述，恒立液压不承担责任。