

二通高频响伺服插装主动阀

★ 应用概述说明

LMSP 系列高频响伺服插装主动阀，用于要求对大流量做精确控制且有极高动态响应的应用工况，典型的应用工况有：压铸机、快速锻压机、液压弹射器等等。LMSP 系列主动阀为二级控制设计，由高频响伺服比例先导阀及带 LVDT 阀芯位移传感器的座式主阀组成。该阀采用创新设计，阀芯仅在阀套内滑动，消除了主阀盖对阀芯阀套同轴度的影响，因而阀芯阀套的间隙可做得极小。在此基础上，设计取消了阀芯阀套间的密封圈，两者间采用间隙密封，降低了摩擦力，大大提高了主阀的响应频率。主阀芯的行程及移动速度由先导阀进行主动控制，而与主油路压力无关，提高了控制的可靠性和灵活性。如要求主阀具有高动态响应，作为基本的使用条件，应保证先导压力不低于 140bar，且需足够的流量，同时先导阀还需有尽可能高的频响。

★ 技术特征：

- 1. 先导控制采用高频响伺服比例方向阀。
- 2. 快速阶跃响应。
- 3. 最大工作压力 420bar。
- 4. 闭环位置控制。
- 5. 液流方向 A 至 B 或 B 至 A。
- 6. 通径 16 — 125。
- 7. 安装尺寸符合 ISO 7368(NG20 除外)。参见 P73 页



订货型号说明

LMSP 63 J 00 E 01 T 10 G - 2X F V - *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 其他要求文字说明

① 代号

LMSP — 二通高频响伺服插装主动阀

② 公称通径

按 ISO 7368(DIN 24342)

16 — NG16 50 — NG50
20 — NG20 63 — NG63
25 — NG25 80 — NG80
32 — NG32 100 — NG100
40 — NG40 125 — NG125

③ 面积比 (1)

J = 1:1 B = 1.07:1 U = 1:1.1

④ 开启压力 (bar)

00 — 无弹簧 10 — 1.0
05 — 0.5 20 — 2.0

⑤ 阀芯型式

E — 标准型 F — 带节流窗口
D — 渐开型

⑥ 先导阀 ⁽²⁾

00 — 不带先导阀, 可省略标记
01 — 带含集成放大器的伺服比例换向阀作先导阀
02 — 带不含集成放大器的伺服比例换向阀作先导阀

⑦ 总线接口

(不带先导阀或集成放大器则无此选项)

N — 不带总线接口
T — EtherCAT
M — MODBUS RTU
C — CANopen
P — PROFINET RT
I — EtherNET/IP

⑧ 指令信号

(不带先导阀或集成放大器则无此选项)

00 — 通过总线通讯实现
10 — 指令值 0 — 10V
20 — 指令值 4 — 20mA

⑨ 断电主阀口状态

(由先导阀断电后常态位机能决定)

G — 断电时在先导压力油作用下, 主阀口关闭, 可省略标记
K — 断电时在先导压力油作用下, 主阀口开启

⑩ 设计系列

2X — 20-29 系列号

⑪ 阀芯密封形式

无标记 — 不带密封圈
F — 带聚四氟乙烯方形圈密封

⑫ 密封件材料

无标记 — 丁腈橡胶
V — 氟橡胶
Si — 硅胶

备注: (1) 阀芯面积比示意图, 参阅 P05,LMD 型阀示例。

(2) 对阶跃响应不做较高要求时, 可选用带位置反馈的闭环比例换向阀作先导阀, 但选用双电磁铁阀时, 需注意与主阀板的干涉, 并在订货型号里用文字说明。

功能组件：

★ 组件：

LMSP... 型高频响伺服插装主动阀主要包括：

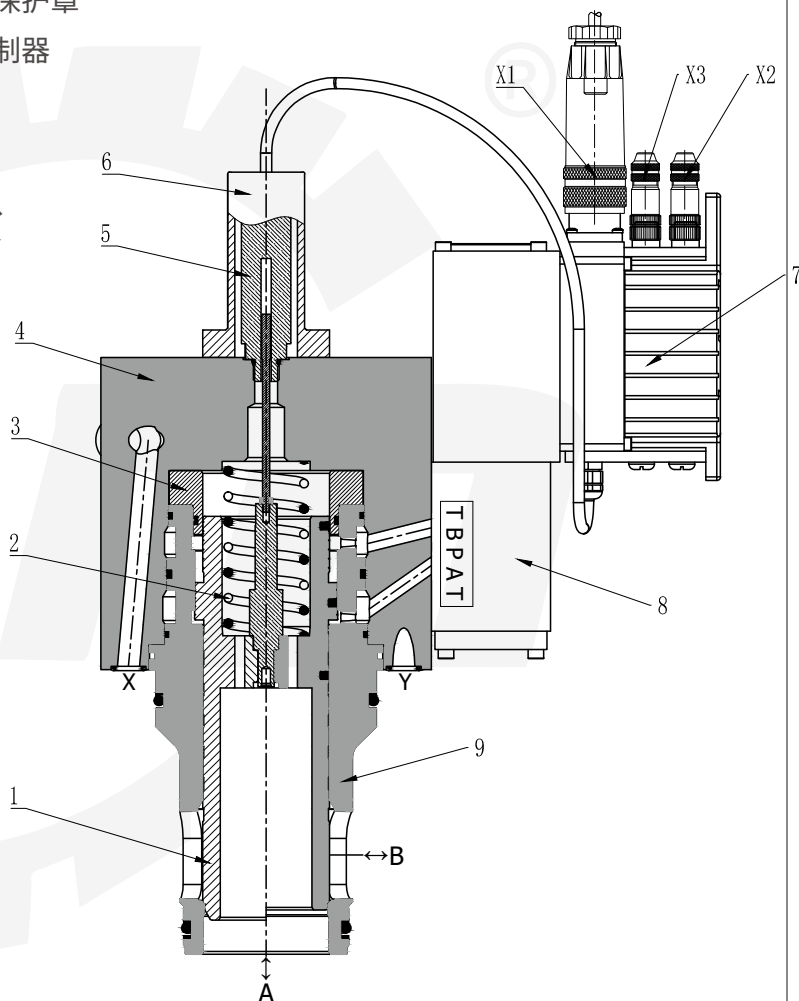
- 1. 主阀芯
- 2. 弹簧
- 3. 隔压环
- 4. 主阀盖
- 5. 位移传感器
- 6. 位移传感器保护罩
- 7. 集成电子控制器
- 8. 先导阀
- 9. 主套阀
- X1. 输入连接器，用于连接 DC24V 电源、模拟量指令输入、实际值输出，报警输出等（需单独订货）
- X2. “总线入” 连接器（需单独订货）
- X3. “总线出” 连接器（需单独订货）

★ 特点：

主动阀液流既可以自 A 向 B 流动，也可自 B 向 A 流动，主阀芯 (2) 在指令值的 3% 至 5% 时开启或关闭。在较低的控制值下，主阀芯 (2) 在先导控制压力的作用下向阀座方向运动，阻断油路 A 和 B，且保持无泄漏。

★ 功能：

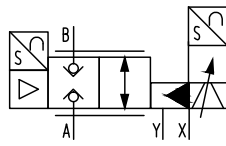
集成电子控制器 (5) 接收主阀芯位置指令信号和阀芯位移传感器 (4) 实际值信号，实时比较指令值和实际值之间的偏差，并对偏差进行闭环运算，将运算结果输出给先导阀放大器，放大器输出先导阀电磁铁驱动电流信号，改变先导阀芯的输出流量和方向，驱动主阀芯向消除偏差的方向运动。主阀芯位移和指令信号成正比。



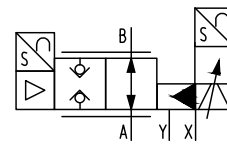
★ 功能符号：

简化符号

常闭“G”型

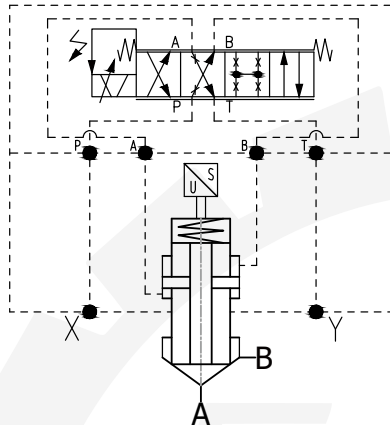


常开“K”型

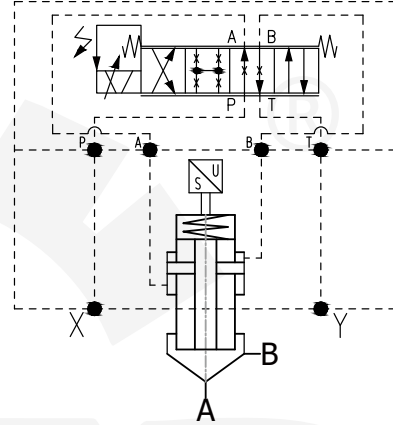


详细符号

常闭“G”型



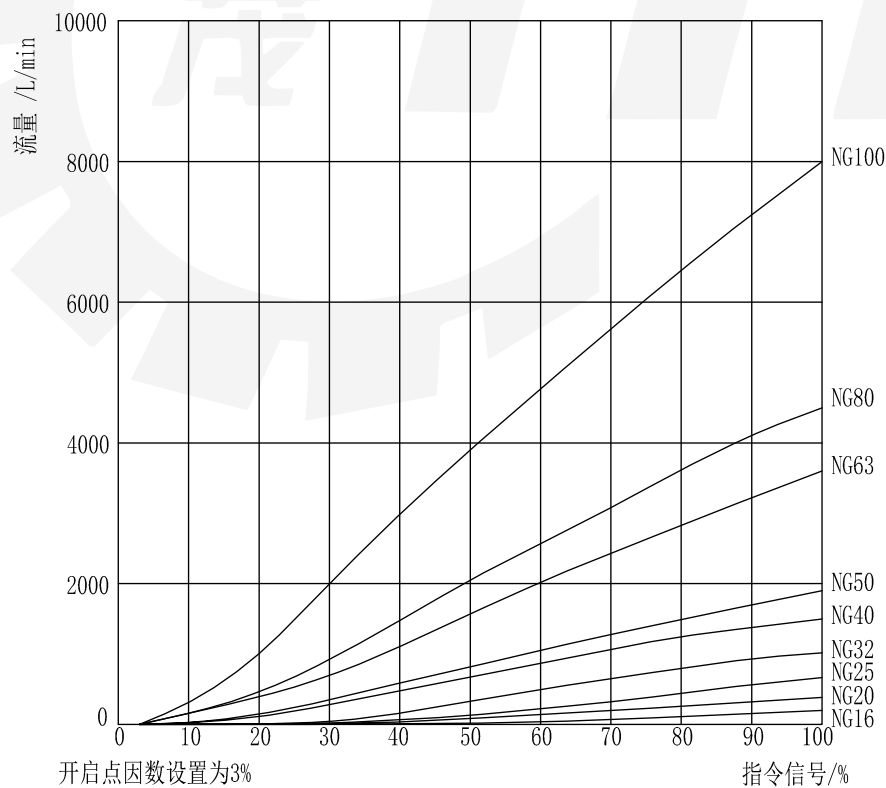
常开“K”型



★ 特性曲线：

流量 - 指令信号性能曲线：

$\Delta P=5\text{bar}$



备注： 以上是 E 型阀芯曲线，使用 HLP46 液压油，在 50℃油温下仿真模拟测试所得。

★ 技术参数：

(关于这些参数值之外的要求，请咨询本公司)

规格	(NG)	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
全开行程	(mm)	9	11	13	15	17	20	25	30	35	40
重量	(kg)	7.3	8.6	9.8	13.2	18.6	24.5	42.7	75.8	118.5	应要求
安装位置		任意									
环境温度	°C	-20°至 +60°									
最长出厂储存时间	年	1									
根据 DINEN60068-2-6 进行正弦试验		10...2000Hz/ 加速度最大 10g/10 次循环 /3 轴									
符合 DINEN60068-2-27 的运输冲击		15g /11ms /3 轴									
最大相对湿度 (无冷凝)	%	95									
负载循环		1000 万次									

★ 液压参数：

规格	(NG)	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
最大工作压力 ▶ 油口 A,B	bar	420									
最大先导压力 ▶ 油口 X	bar	315									
最大控制油回油压力 ▶ 油口 Y	bar	30									
最小先导压力	bar	50									
公称流量 ΔP=10bar 时	L/min	145	240	440	900	1600	2000	3800	4700	8400	应要求
最大允许流量	L/min	420	680	850	2100	3150	4700	8400	13600	21000	应要求
先导阀规格		NG06						NG10			
先导阀允许最大流量 ΔP=70bar 时	L/min	8	10	15	25	30	40	75	85	100	应要求
先导阀泄漏流量 (100bar 时)	▶ 最大值 mL/min	< 900									
	▶ 平均值 mL/min	< 400									
液压介质		液压油，符合 DIN 51524...51525									
液压油温度范围	°C	推荐：+40...+60，最大允许 -20...+70									
油液粘度	[cSt]/[mm²/s]	最大允许：20...380，推荐值：30...80									
依据 ISO4406(C) 的油液污染度等级	▶ 先导控制阀	18/16/13									
	▶ 主阀	20/18/15									

★ 技术参数：

(关于这些参数值之外的要求，请咨询本公司)

★ 静态 / 动态

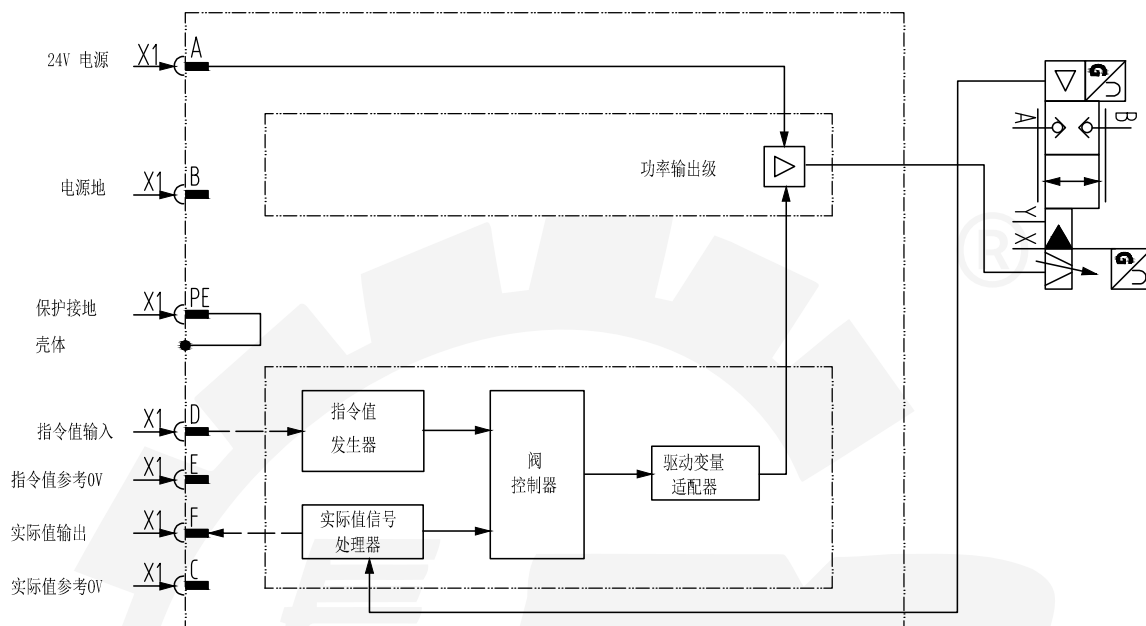
规格	(NG)	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
滞环	%	< 0.1									
重复精度	%	< 0.1									
响应灵敏度	%	< 0.1									
阶跃响应时间根据 ISO 10770-1,10%-100%, $P_x > 140\text{bar}$	ms	10	12	12	14	16	22	23	25	30	应要求

★ 控制器

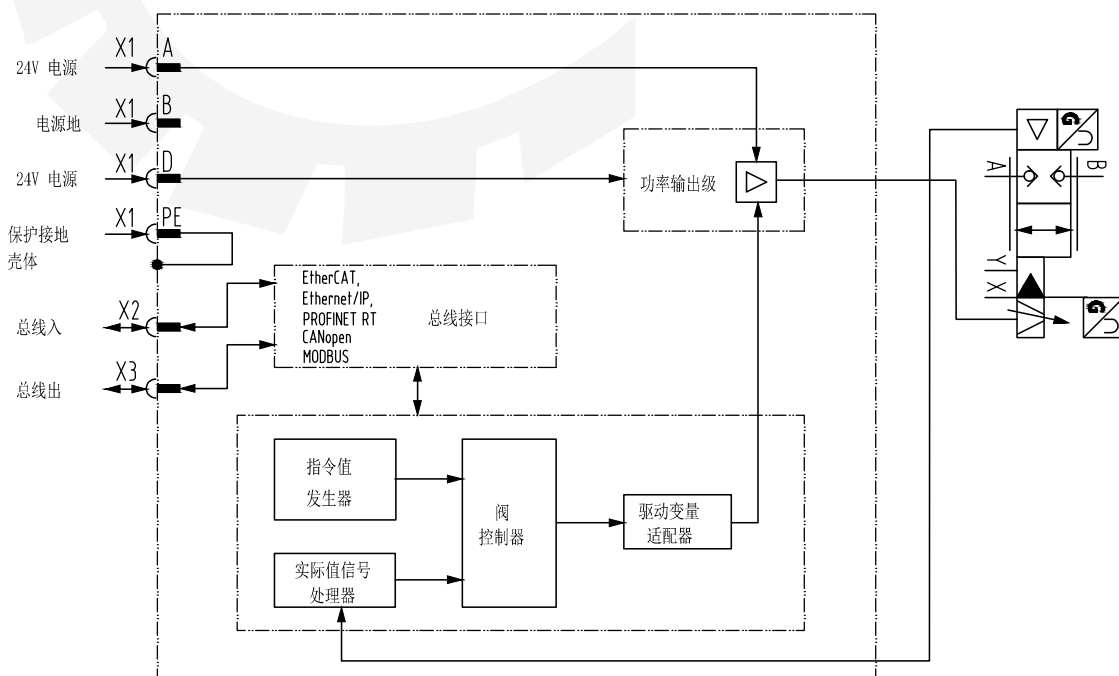
负荷率 ED(相对得电时间)			%	100(连续通电)							
防护等级根据 EN60529				IP 65 (插头已安装并可靠锁紧)							
供电电压	▶ 公称电压	VDC		24							
	▶ 最低值	VDC		21							
	▶ 最高值	VDC		36							
最大允许剩余纹波			Vpp	2.5							
最大电流	▶ 最大值	A		2.5							
	▶ 脉冲电流	A		4							
最大电源损耗			W	40							
功能接地和屏蔽				符合 CE 连接标准							
外部保护保险丝			A _T	4 延时型							

控制器功能框图

★ 集成电子控制器（“N”型，无总线）



★ 集成电子控制器（带总线型）



电气连接和定义

★ X1 连接器插脚定义 -6 针 +PE 连接器，符合 DIN43563

插座：针；插头：孔

针 6 + PE	信号	针脚定义		
		先导阀带集成电子控制器，不带总线		先导阀带集成电子控制器 不带总线
		指令信号 (电压)1	指令信号 (电流)2	
A	供电电源	24VDC		
B		0V(GND)		
C	实际值参考 0V	实际值参考 0V	实际值参考 0V	-
D	指令值差分输入	指令值 0-10V	指令值 4-20mA	-
E		指令值的参考电位 0V		-
F	实际值输出 (参考电位 “C” 脚)	实际值 0-10V	实际值 4-20mA	-
PE		功能屏蔽地 (直接和阀体相连)		

★ 注意

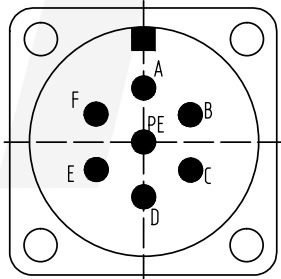
► 如果阀已经通过系统接地，则不要连接 PE。

在断电情况下，“G”型主阀口根据出厂设置进行调节，默认情况下保持在关闭位置。“K”型主阀口保持在打开位置。

(1) 针脚 D 相对于 E 电压为正，主阀口逐渐打开。

(2) 针脚 D(电流入端) 和针脚 E(电流出端)4...20mA，主阀口逐渐打开。

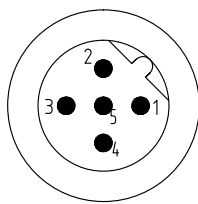
X1插座-针位图
(6+PE)



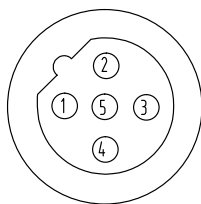
★ X2 和 X3 连接器:M12X1, 5 芯,B 编码, 插座接触面:插针; 配套插头接触面:插孔用于连接总线

插脚	定义		
	以太网接口 EtherNET/IP、EtherCAT、PROFINET 和 TCP	CANopen	MODBUS RTU
1	TxD +	未使用	485A(MODBUS)
2	RxD +	未使用	485B (MODBUS)
3	TxD -	CAN H(CANopen)	未使用
4	RxD-	CAN L(CANopen)	未使用
5	未使用	GND	GND

X2和X3插座-针位图
(B编码)



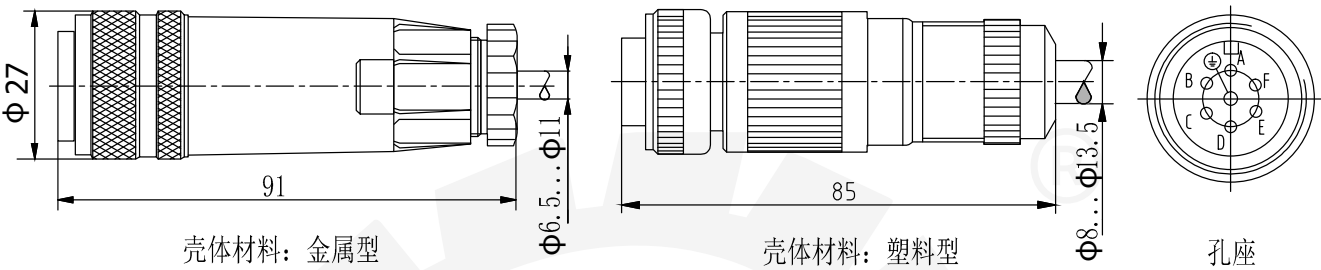
X2和X3插头-孔位图
(B编码)



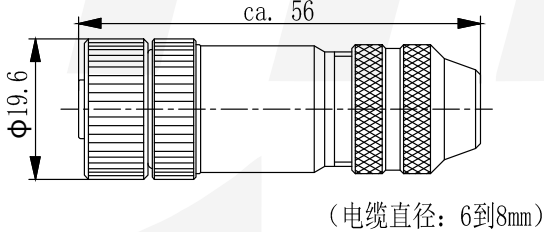
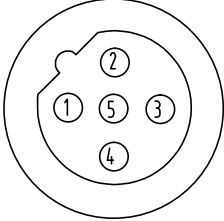
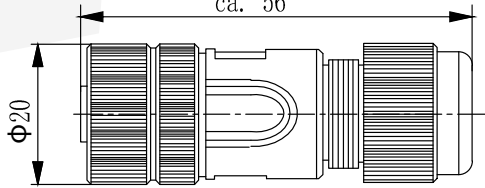
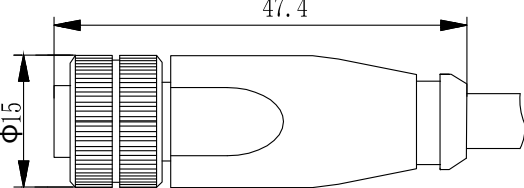
附件：电连接器配套插头（单独订货）：

★ 电连接器 X1 配套插头

执行标准 DINEN175201-804，芯数 :6+1，孔座

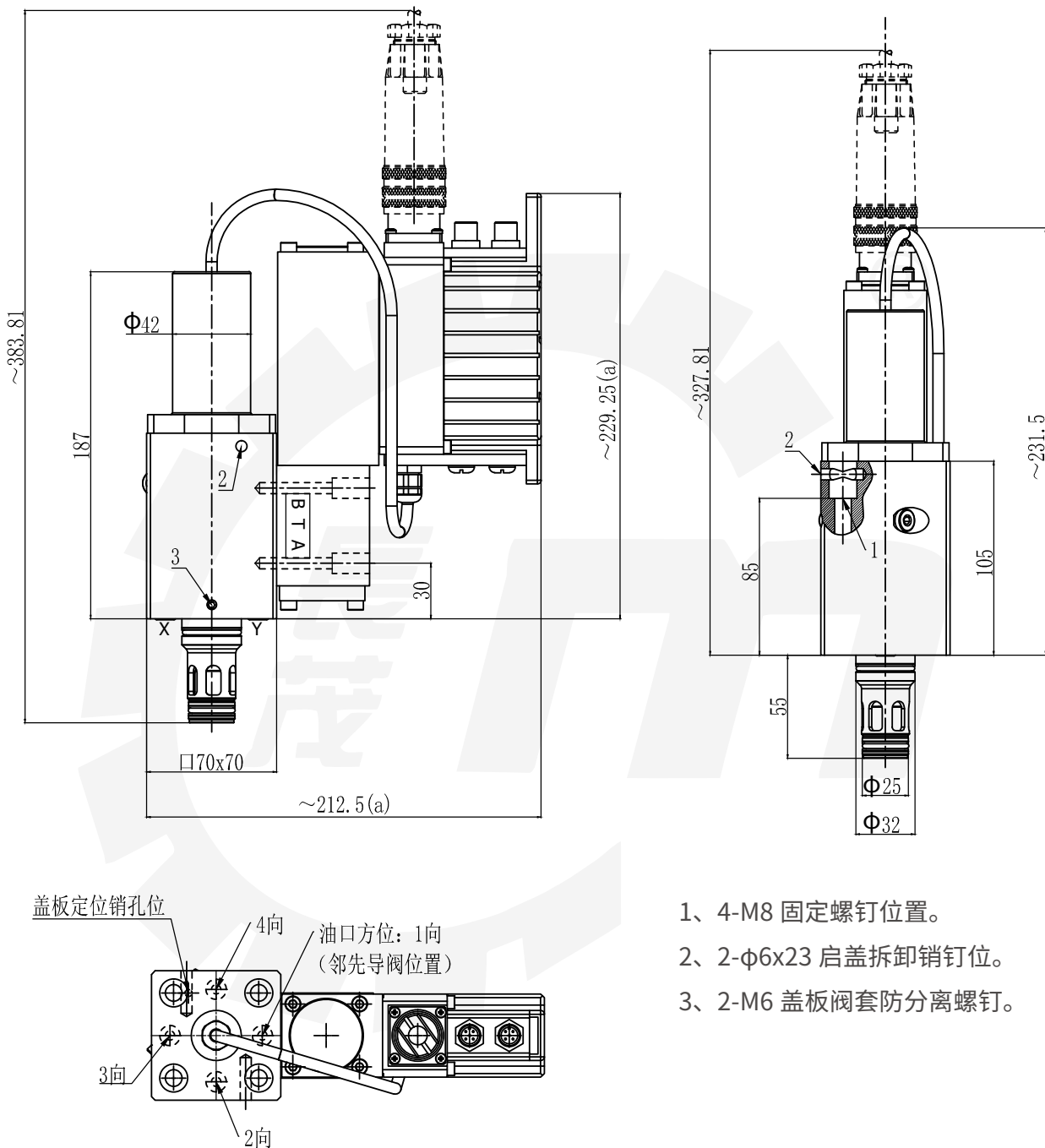


▶ X2 和 X3 连接器配套插头 (单独订货)，用于 CAN、MODBUS、EtherNET/IP、EtherCAT 和 PROFINET 总线连接 (B 编码)

描述	视图，尺寸 (mm)	视图，尺寸 (mm)
X2 和 X3 全金属屏蔽型，现场螺钉压接 圆形连接器，5 芯，M12X1，B 编码，直通型，插头接触面：插孔		
X2 和 X3 塑料外壳金属锁紧件，现场螺钉压接 圆形连接器，5 芯，M12X1，B 编码，直通型，插头接触面：插孔		
X2 和 X3 浇注电缆，螺纹连接，带屏蔽 圆形连接器，5 芯，M12X1，B 编码，直通型，插头接触面：插孔		

外形安装尺寸 (mm)

★ 16 通径：

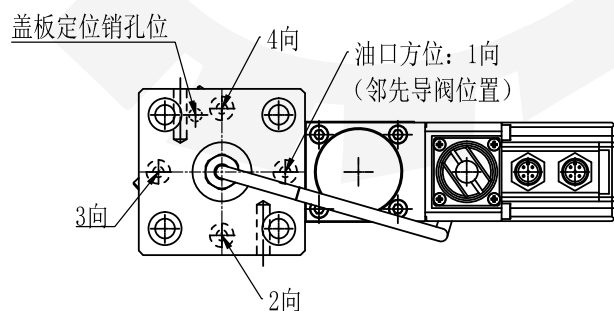
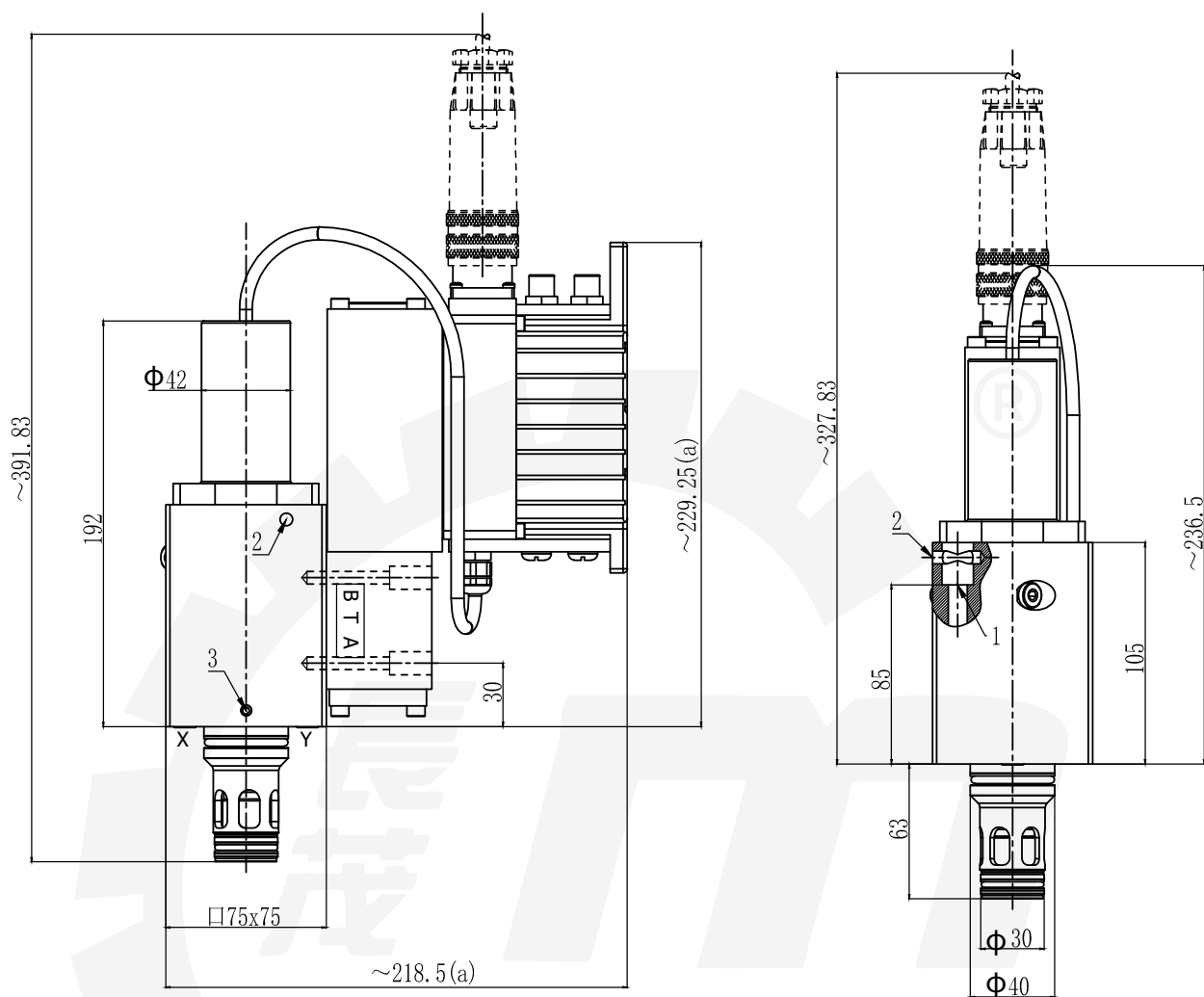


- 1、4-M8 固定螺钉位置。
- 2、2- $\phi 6 \times 23$ 启盖拆卸销钉位。
- 3、2-M6 盖板阀套防分离螺钉。

固定螺栓： 4-M8X100 GB70.1-12.9 级 **安装扭矩：** 29Nm **固定螺钉需要单独订购**

备注： (1) 油口位置标准型为 X3Y1(即控制口 X 在 3 向、回油口 Y 在 1 向)。如需其它油口位置可定制，请在订货型号中用文字说明。
(2) (a) 处标注尺寸与先导阀品牌型号相关，请客户自行确认。

★ 20 通径：

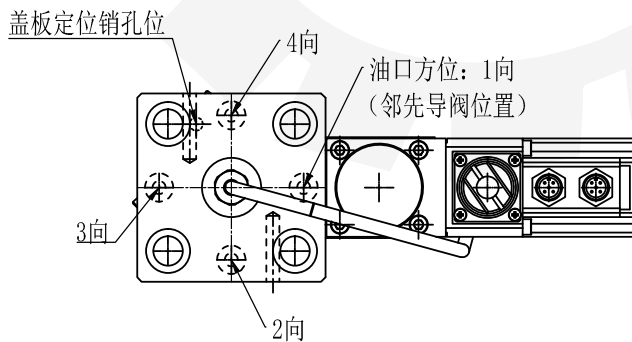
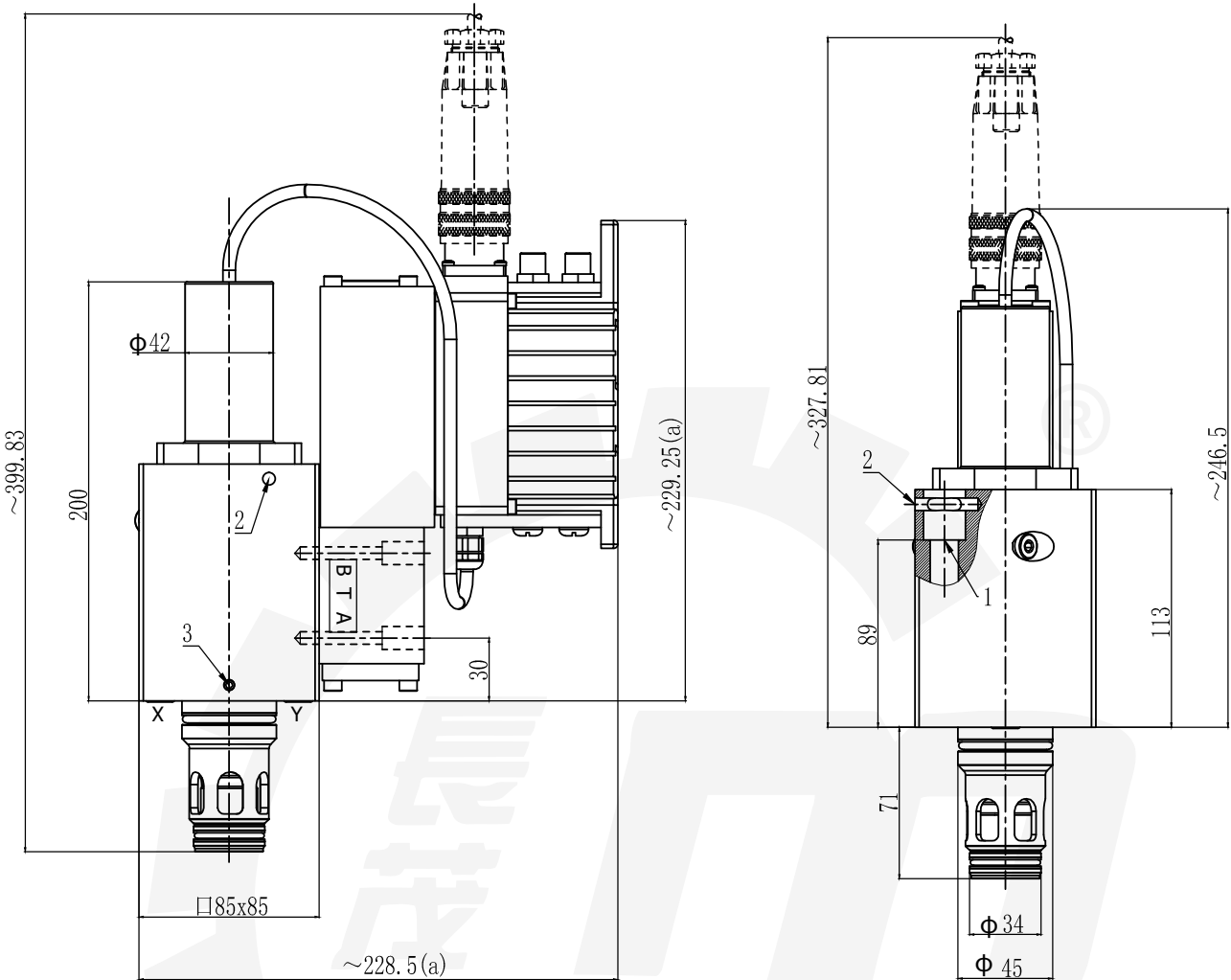


- 1、4-M8 固定螺钉位置。
- 2、2-φ6x23 启盖拆卸销钉位。
- 3、2-M6 盖板阀套防分离螺钉。

固定螺栓： 4-M8X100 GB70.1-12.9 级 安装扭矩：29Nm 固定螺钉需要单独订购

备注： (1) 油口位置标准型为 X3Y1(即控制口 X 在 3 向、回油口 Y 在 1 向)。如需其它油口位置可定制，请在订货型号中用文字说明。
(2) (a) 处标注尺寸与先导阀品牌型号相关，请客户自行确认。

★ 25 通径：

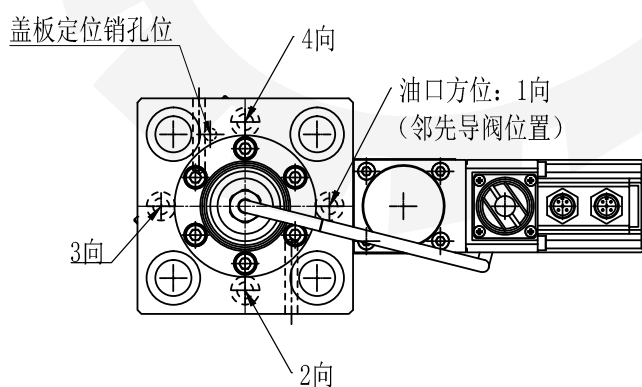
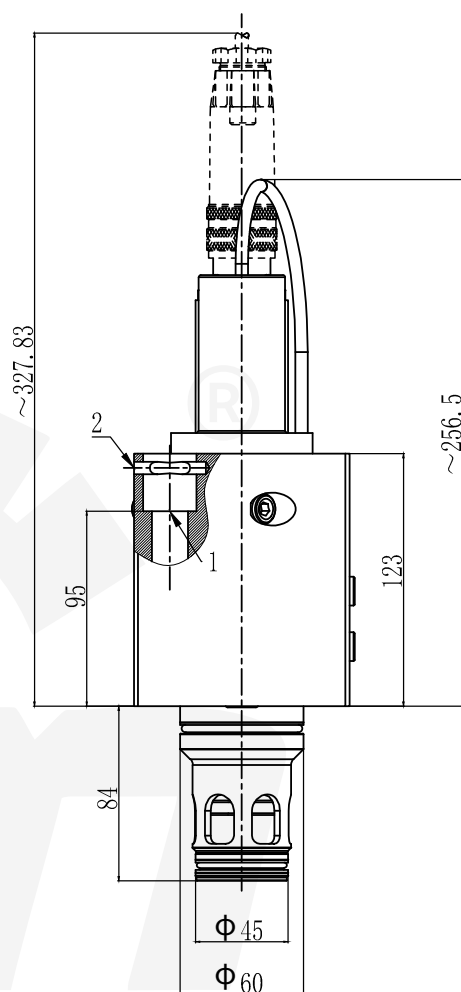
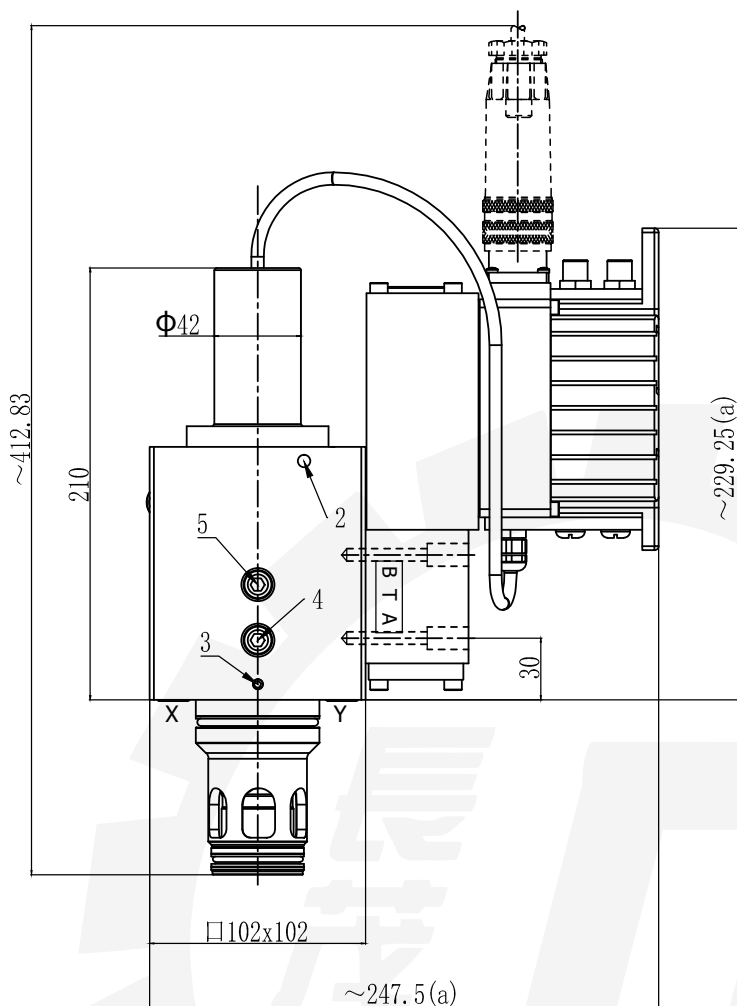


- 1、4-M12 固定螺钉位置。
- 2、2- $\phi 6 \times 30$ 启盖拆卸销钉位。
- 3、2-M6 盖板阀套防分离螺钉。

固定螺栓： 4-M12X110 GB70.1-12.9 级 安装扭矩：104Nm 固定螺钉需要单独订购

备注： (1) 油口位置标准型为 X3Y1(即控制口 X 在 3 向、回油口 Y 在 1 向)。如需其它油口位置可定制，请在订货型号中用文字说明。
(2) (a) 处标注尺寸与先导阀品牌型号相关，请客户自行确认。

★ 32 通径：



- 1、4-M16 固定螺钉位置。
- 2、2- $\phi 6 \times 35$ 启盖拆卸销钉位。
- 3、2-M6 盖板阀套防分离螺钉。
- 4、MA=G1/8 测压油口。
- 5、MB=G1/8 测压油口。

固定螺栓：4-M16X120 GB70.1-12.9 级

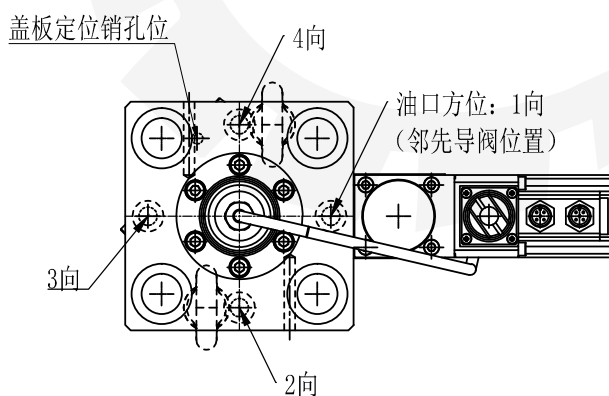
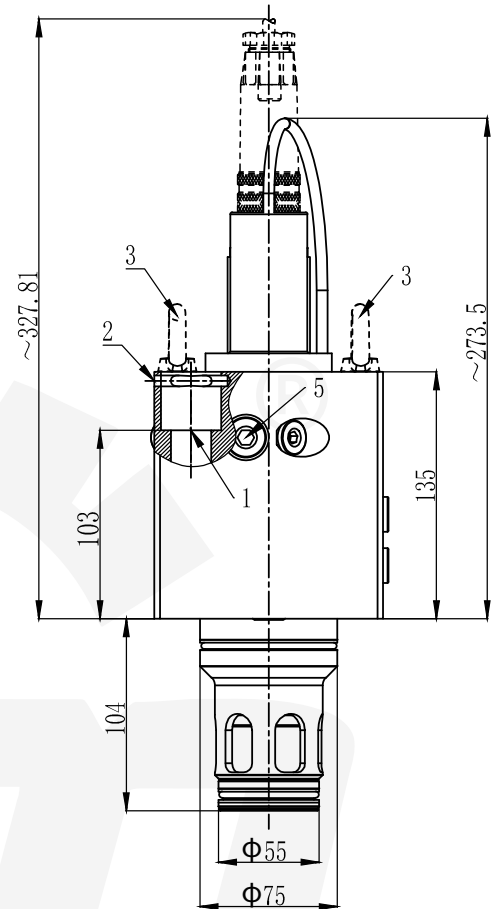
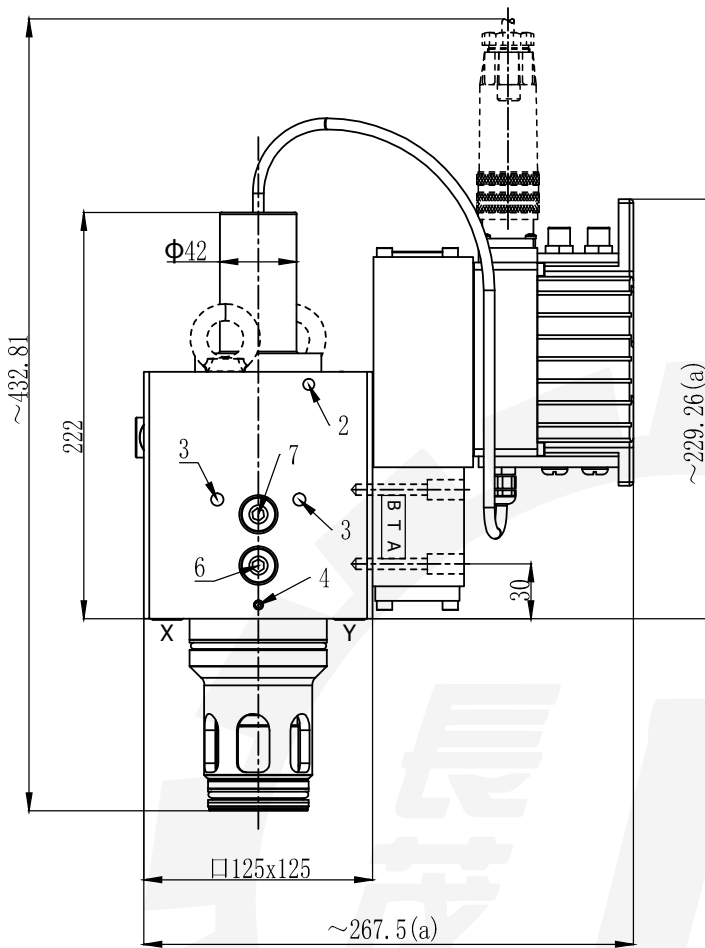
安装扭矩：270Nm

固定螺钉需要单独订购

备注： (1) 油口位置标准型为 X3Y1(即控制口 X 在 3 向、回油口 Y 在 1 向)。如需其它油口位置可定制，请在订货型号中用文字说明。

(2) (a) 处标注尺寸与先导阀品牌型号相关，请客户自行确认。

★ 40 通径：

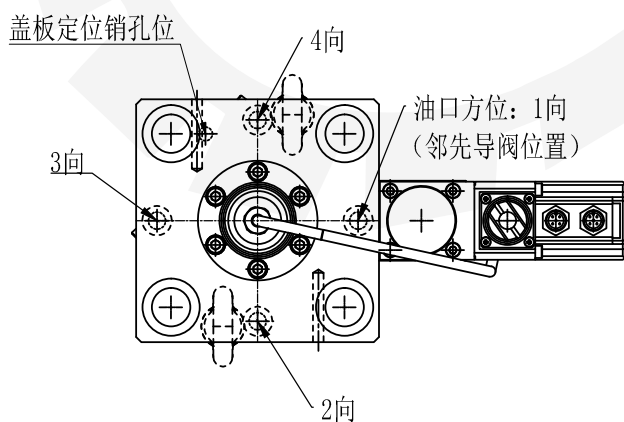
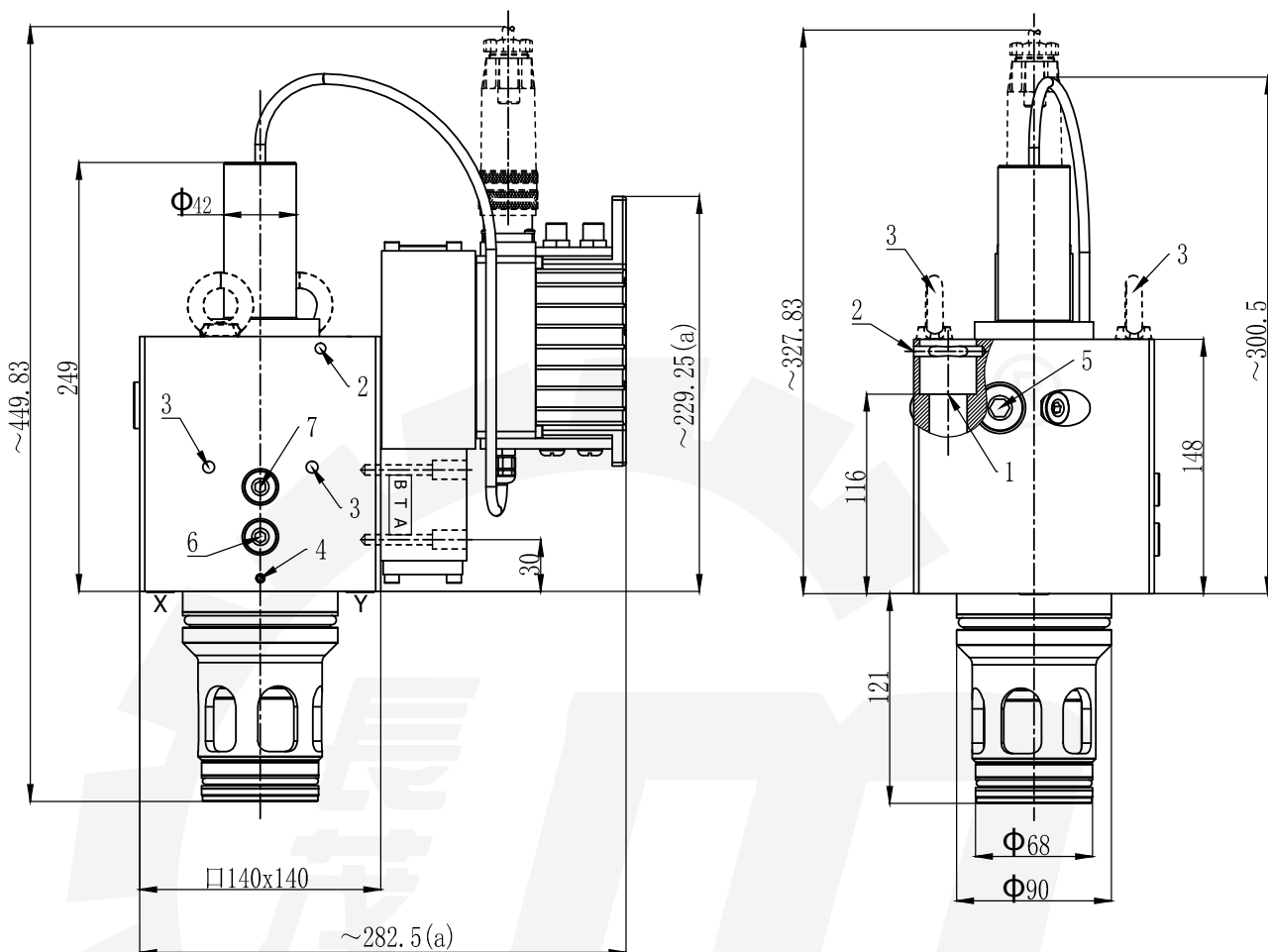


- 1、4-M20 固定螺钉位置。
- 2、2- $\phi 6 \times 40$ 启盖拆卸销钉位。
- 3、6-M6 吊环安装位。
- 4、2-M6 盖板阀套防分离螺钉。
- 5、XX=G3/8 外控油口。
- 6、MA=G1/4 测压油口。
- 7、MB=G1/4 测压油口。

固定螺栓： 4-M20X135 GB70.1-12.9 级 安装扭矩：530Nm 固定螺钉需要单独订购

备注： (1) 油口位置标准型为 X3Y1(即控制口 X 在 3 向、回油口 Y 在 1 向)。如需其它油口位置可定制，请在订货型号中用文字说明。
(2) (a) 处标注尺寸与先导阀品牌型号相关，请客户自行确认。

★ 50 通径：



- 1、4-M20 固定螺钉位置。
- 2、2- $\phi 6 \times 40$ 启盖拆卸销钉位。
- 3、6-M8 吊环安装位。
- 4、2-M6 盖板阀套防分离螺钉。
- 5、XX=G1/2 外控油口。
- 6、MA=G1/4 测压油口。
- 7、MB=G1/4 测压油口。

固定螺栓：

4-M20X150 GB70.1-12.9 级

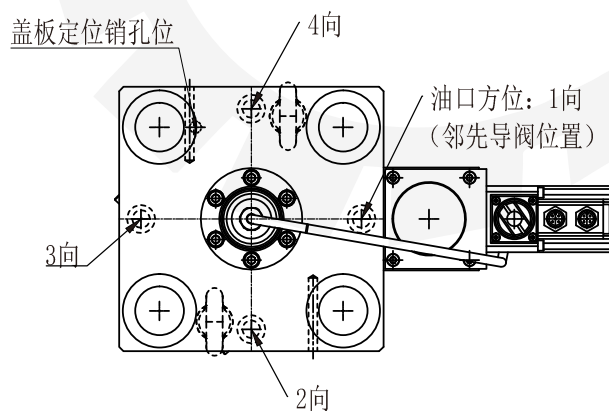
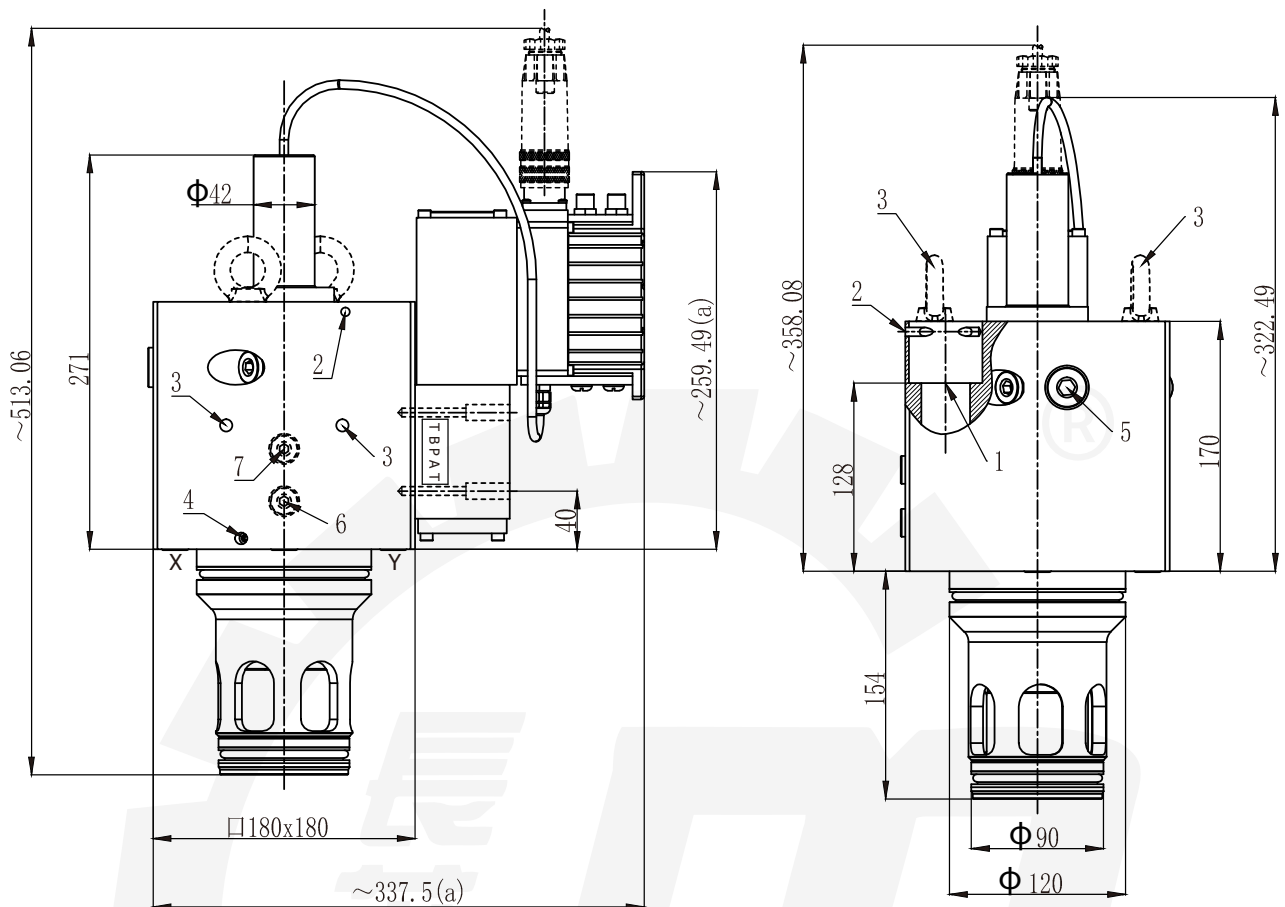
安装扭矩 :530Nm

固定螺钉需要单独订购

备注： (1) 油口位置标准型为 X3Y1(即控制口 X 在 3 向、回油口 Y 在 1 向)。如需其它油口位置可定制，请在订货型号中用文字说明。

(2) (a) 处标注尺寸与先导阀品牌型号相关，请客户自行确认。

★ 63 口径：

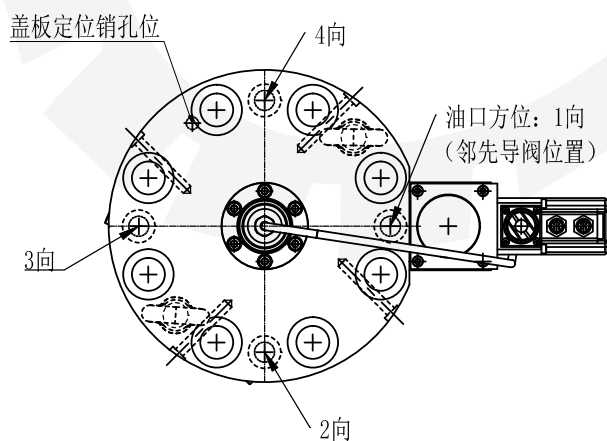
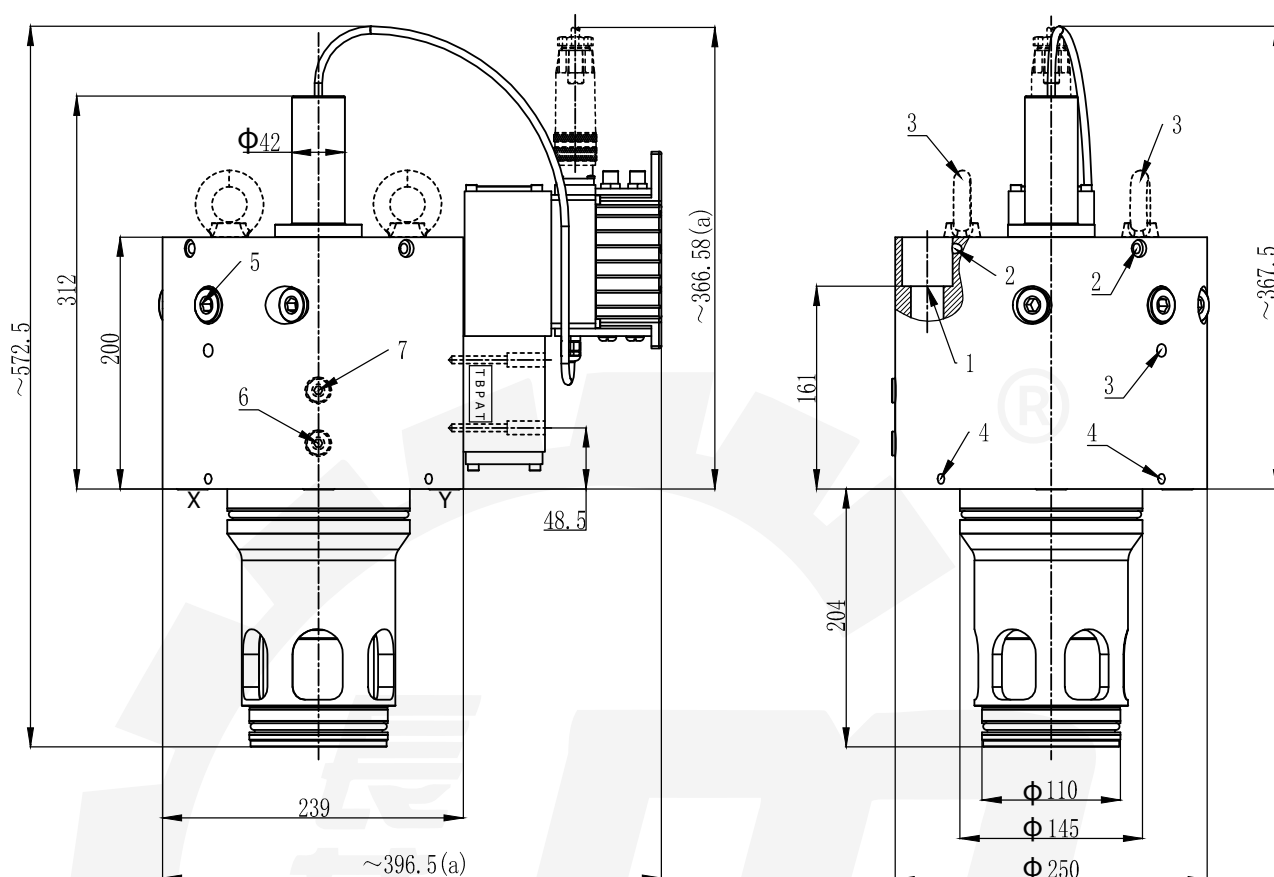


- 1、4-M30 固定螺钉位置。
- 2、2- $\phi 6 \times 50$ 启盖拆卸销钉位。
- 3、6-M10 吊环安装位。
- 4、2-M6 盖板阀套防分离螺钉。
- 5、XX=G1/2 外控油口。
- 6、MA=G1/4 测压油口。
- 7、MB=G1/4 测压油口。

固定螺栓：4-M30X170 GB70.1-12.9 级 安装扭矩：1836Nm 固定螺钉需要单独订购

备注： (1) 油口位置标准型为 X3Y1(即控制口 X 在 3 向、回油口 Y 在 1 向)。如需其它油口位置可定制，请在订货型号中用文字说明。
(2) (a) 处标注尺寸与先导阀品牌型号相关，请客户自行确认。

★ 80 通径：



- 1、8-M24 固定螺钉位置。
- 2、4- $\phi 8 \times 55$ 启盖拆卸销钉位。
- 3、4-M12 吊环安装位。
- 4、4-M6 盖板阀套防分离螺钉。
- 5、XX=G1/2 外控油口。
- 6、MA=G1/4 测压油口。
- 7、MB=G1/4 测压油口。

固定螺栓： 8-M24X200 GB70.1-12.9 级

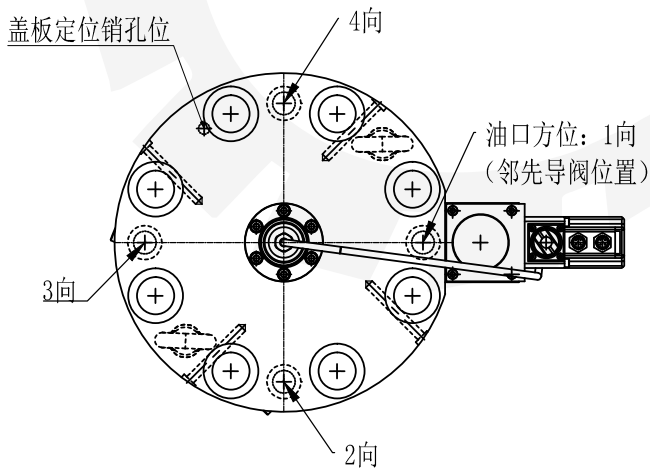
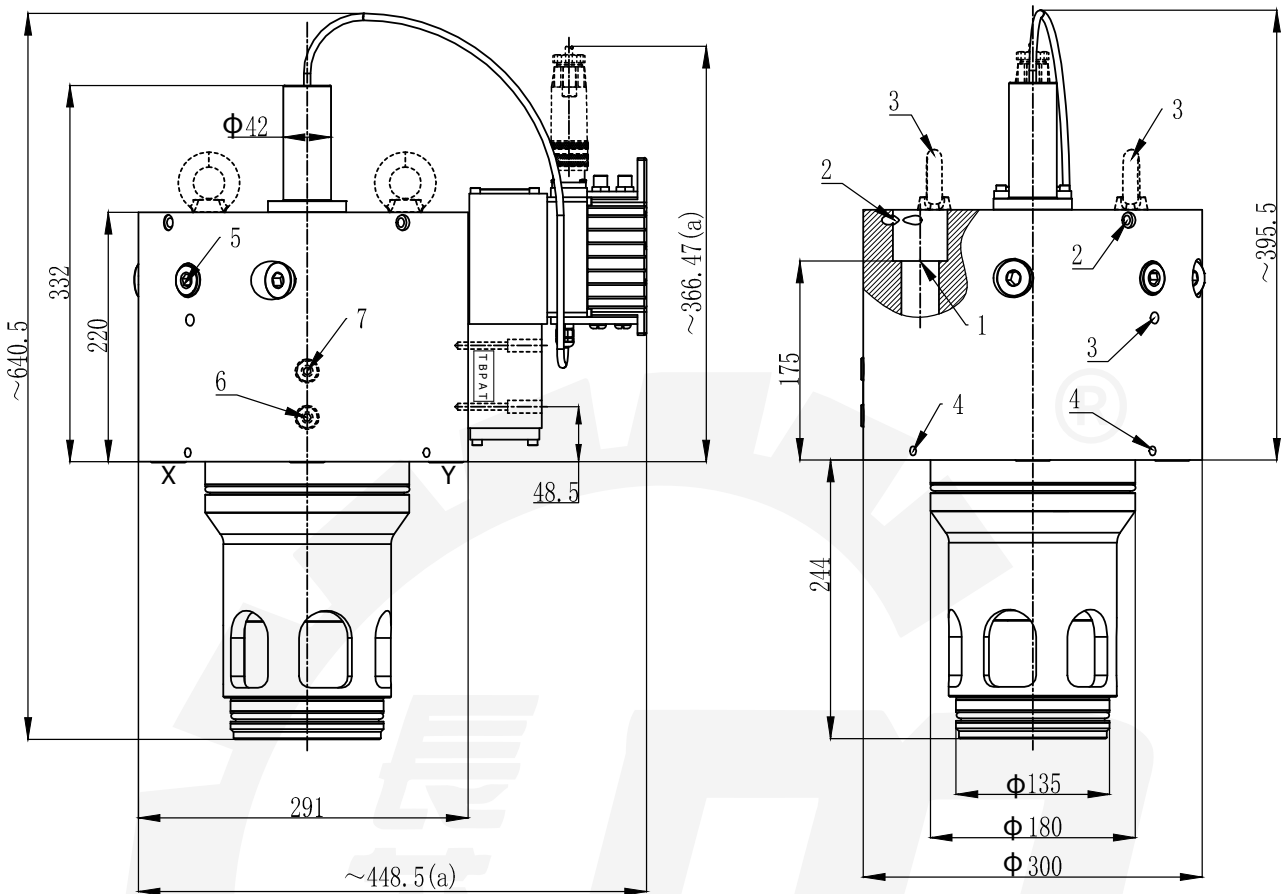
安装扭矩： 906Nm

固定螺钉需要单独订购

备注： (1) 油口位置标准型为 X3Y1(即控制口 X 在 3 向、回油口 Y 在 1 向)。如需其它油口位置可定制，请在订货型号中用文字说明。

(2) (a) 处标注尺寸与先导阀品牌型号相关，请客户自行确认。

★ 100 通径：

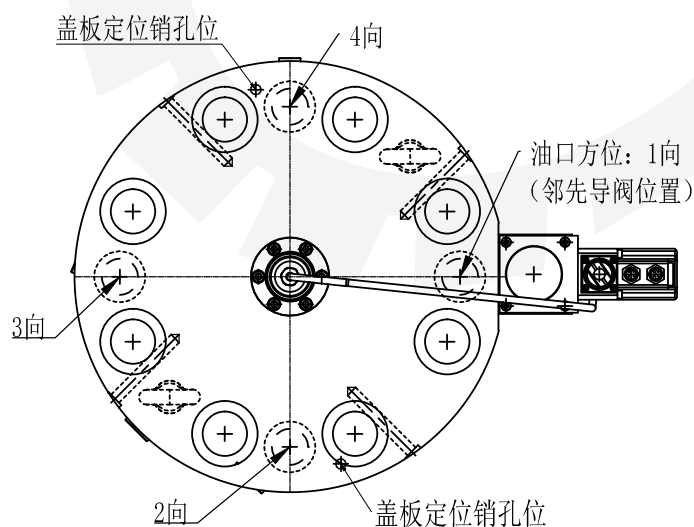
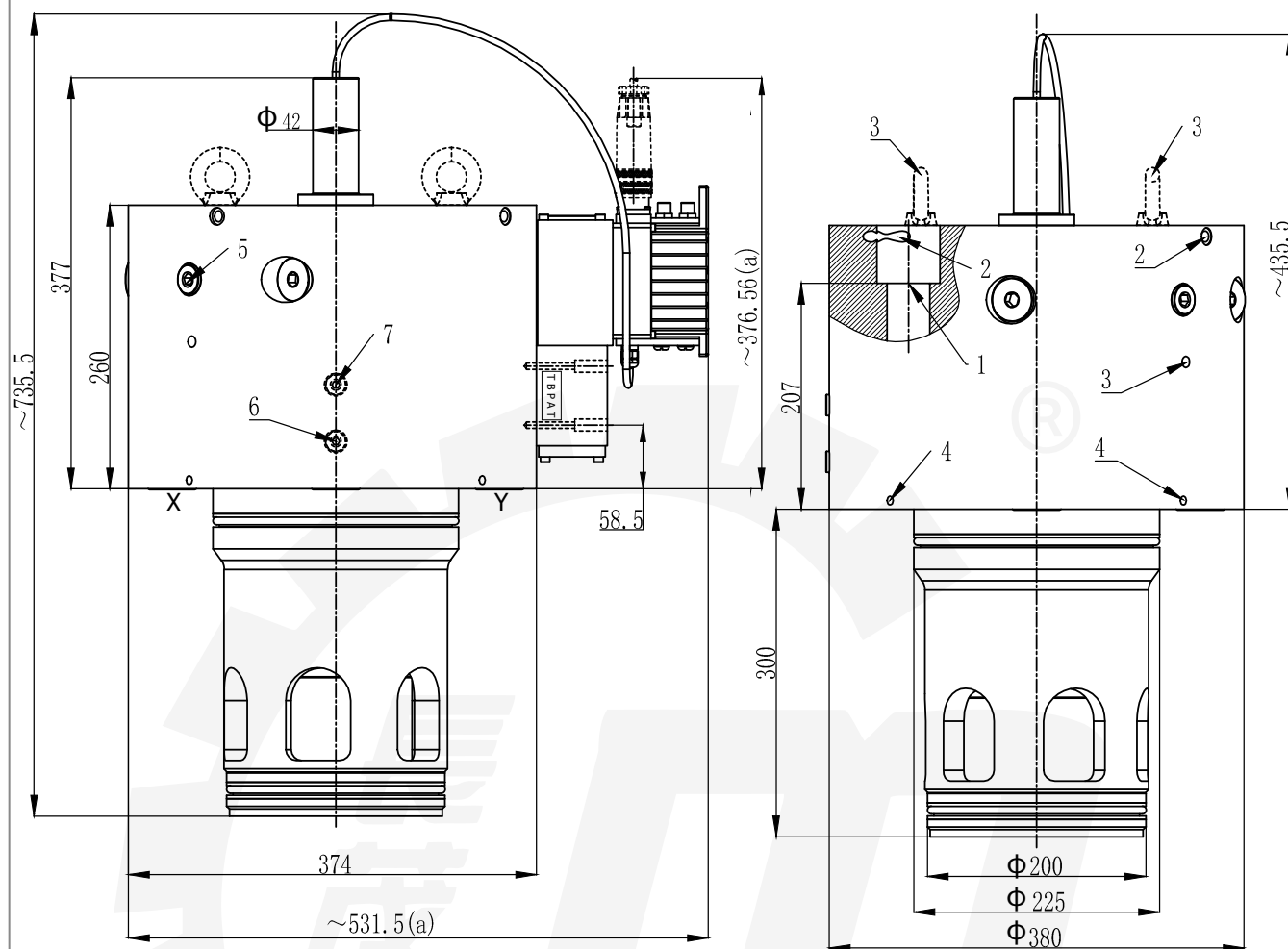


- 1、8-M30 固定螺钉位置。
- 2、4- $\Phi 8 \times 65$ 启盖拆卸螺钉位。。
- 3、4-M12 吊环安装位。
- 4、4-M6 盖板阀套防分离螺钉。
- 5、XX=G1/2 外控油口。
- 6、MA=G1/4 测压油口。
- 7、MB=G1/4 测压油口。

固定螺栓： 8-M30X220 GB70.1-12.9 级 安装扭矩 :1836Nm 固定螺钉需要单独订购

备注： (1) 油口位置标准型为 X3Y1(即控制口 X 在 3 向、回油口 Y 在 1 向)。如需其它油口位置可定制，请在订货型号中用文字说明。
(2) (a) 处标注尺寸与先导阀品牌型号相关，请客户自行确认。

★ 125 通径：



- 1、8-M36 固定螺钉位置。
- 2、4- $\phi 10 \times 75$ 启盖拆卸销钉位。
- 3、4-M12 吊环安装位。
- 4、4-M6 盖板阀套防分离螺钉。
- 5、XX=G1/2 外控油口。
- 6、MA=G1/4 测压油口。
- 7、MB=G1/4 测压油口。

固定螺栓： 8-M36X260 GB70.1-12.9 级 **安装扭矩：** 3253Nm **固定螺钉需要单独订购**

备注： (1) 油口位置标准型为 X3Y1(即控制口 X 在 3 向、回油口 Y 在 1 向)。如需其它油口位置可定制，请在订货型号中用文字说明。

(2) (a) 处标注尺寸与先导阀品牌型号相关，请客户自行确认。

安装孔尺寸

NG		16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
Ø D	Max	20	24	28	44	54	67	89	109	134	150
	Min	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
Ø D1H8		$32^{+0.039}_0$	$40^{+0.039}_0$	$45^{+0.039}_0$	$60^{+0.046}_0$	$75^{+0.056}_0$	$90^{+0.054}_0$	$120^{+0.054}_0$	$145^{+0.063}_0$	$180^{+0.063}_0$	$225^{+0.072}_0$
Ø D2H8		$25^{+0.033}_0$	$30^{+0.033}_0$	$34^{+0.039}_0$	$45^{+0.039}_0$	$55^{+0.046}_0$	$68^{+0.046}_0$	$90^{+0.054}_0$	$110^{+0.054}_0$	$135^{+0.063}_0$	$200^{+0.072}_0$
Ø D3	Max ⁽¹⁾	25	28	32	50	63	80	100	110	150	150
	Min	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
Ø D4		M8	M8	M12	M16	M20	M20	M30	M24	M30	M36
Ø D5		4	5	6	8	10	10	12	16	20	32
Ø D6		4	4	6	6	6	8	8	10	10	9
H1	Max	34	39	44	52	64	72	95	130	155	192
	Min ⁽¹⁾	29.5	35.5	40.5	44	54	59	78	115	133	180
H2		56	64	72	85	105	122	155	205	245	300
H3		$43^{±0.2}$	$51^{±0.2}$	$58^{±0.2}$	$70^{±0.2}$	$87^{±0.3}$	$100^{±0.3}$	$130^{±0.3}$	$175^{±0.4}$	$210^{±0.4}$	$257^{±0.5}$
H4		20	20	25	35	45	45	65	50	53	65
H5		11	12	12	13	15	17	20	25	29	31
H6		2	2	2.5	2.5	3	3	4	5	5	$7^{±0.2}$
H7		25	25	35	35	35	40	45	45	55	55
H8		2	2	2.5	2.5	3	4	4	5	5	$5.5^{±0.2}$
H9		0.5	0.5	1	1.5	2.5	2.5	3	4.5	4.5	5
L1		70	75	85	102	125	140	180	250	300	380
L2		46	52	58	70	85	100	125	200	245	300
L3		23	26	39	35	42.5	50	62.5	-	-	-
L4		25	29	33	41	50	58	75	-	-	-
L5		10.5	12	16	17	23	30	38	-	-	-
W		0.05	0.05	0.05	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2

备注：（1）仅限于 D3max 和 H1min 同时采用。