

## 两级比例换向阀 数字型 高性能

### TDPY-LES 系列

两级数字型高性能比例换向阀，带两个 LVDT 位置传感器，适用于各种闭环控制，实现最佳的性能。

集成放大器根据指令信号调节阀芯开口度，出厂预调可实现阀与阀之间的互换。

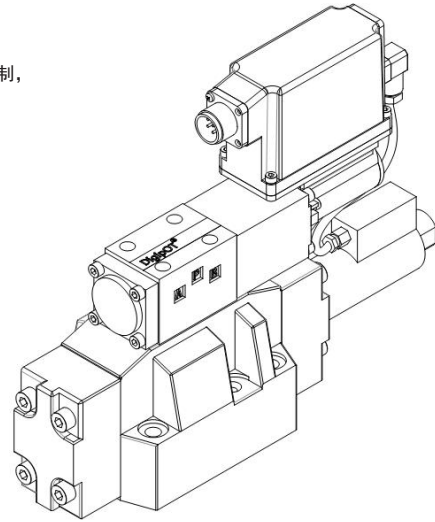
此类比例阀有：

模拟参考信号和 USB 型接口连接软件设置功能参数，还可选择带 P/Q 复合控制和 CAN 总线接口，用于设置功能参数、参考信号类型和进行实时诊断功能。

尺寸：NG16 和 NG25 通径

最大流量：400 和 1000 l/min

最大压力：350 bar

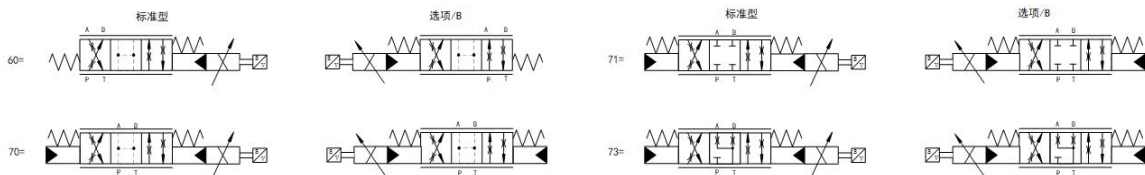


TDPY-LES-270-L5 03

### 1、订货型号：

TDPY	-	L	ES	-	*	-	2	70	-	L	5	/	*	/	*	03	
两级比例换向阀		L=两个LVDT传感器闭环控制		集成数字放大器： ES=全功能型		现场总线接口配置（缺省表示无）： BC=CANopen		阀尺寸符合 ISO 4401 标准：2=16通径 3=25通径		机能：60, 70, 71, 73 见机能图详解		阀芯类型： L=线性阀芯 T=非线性阀芯 DL=差动线性阀芯		液压选型： B=电磁铁、集成放大器和位置传感器安装在A口 D=内泄 E=外控（通过X口） G=先导式减压阀-10通径标配		配放大器： 03=E403 04=E404 10=E410	
													密封材料： BT=低温				
													放大器选项： I = 电流输入信号和监测信号4~20mA F = 故障信号 Q = 使能信号 Z = 使能, 故障和监测信号- 12芯插头 SP = 压力控制（1个压力传感器） SF = 力控制（2个压力传感器） SL = 力控制（1个力负载传感器）				
													阀芯尺寸：3, 5				

### 阀芯机能图：



## 2、轴控制器

LEZ 型是带轴控制功能的数字式伺服比例阀，该比例阀可与配备模拟量、增量式编码器或 SSI 数字位置传感器的执行器配合实现位置闭环控制。  
 /S\*选项在位置控制基础上增加了 P/Q 复合控制。

## 3、P/Q 复合控制 - 仅对 LES

/S\*选项在比例方向阀流量调节基础功能上，增加了压力闭环控制（SP）或力闭环控制（SF 或 SL）。根据液压系统的实际状况，通过软件而进行压力(力) 控制的转换。所需压力传感器和电子放大器连接专用插头也可提供（选项 SP 需一个压力传感器，选项 SF 需 2 个压力传感器，选项 SL 需 1 个力负载传感器）。

主配 12 芯插头和 Z 选项相同，但加上两个模拟信号接线专门用于压力（力）控制。

注释：零遮盖阀芯的(SP)压力复合控制比例阀仅适用于特定安装条件

## 4、现场总线连接

现场总线连接允许阀直接与机器控制单元通讯，实现数字指令通讯故障诊断以及其它设置功能。这些功能可通过现场总线或主插头的模拟信号对阀进行操作。

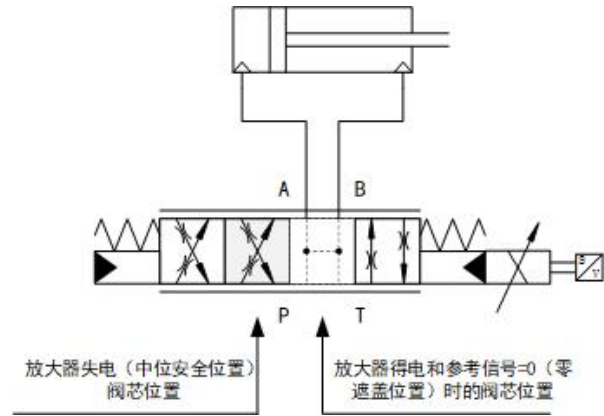
## 5、零遮盖阀芯中位安全位 - 机能 70

电子放大器电源（+24VDC）断开时，主阀芯通过弹簧弹力回到中位安全位，在 P-B/A-T 机能位，阀的偏移为阀芯总行程的 1%~6%。

中位安全位专门设计用于电子放大器突然停止供给阀电源情况下，避免执行机构偏移向未知方向（取决于零遮盖阀芯的公差），降低潜在危险或人员伤害。

由于中位安全位，执行机构的动作突然停止，其便可以低速度移向 P-B/A-T 对应的连接方向。

当先导压力被激活时，主阀芯移向闭环控制位置（零遮盖），阀的供电电源为+24VDC，供给电子放大器的参考输入信号为 0VDC（/I 选项为 12mA）。



## 6、液压选项

### 6.1 选项/B

电磁铁、集成式放大器和位置传感器在主阀 B 口一侧

### 6.2 选项/G

在先导阀和主阀之间叠加定值减压阀。减压设置如下：

TDPY-2 为 40bar

TDPY-3 为 100bar

对于系统压力高于 100bar 的工况，内控型阀建议采用此选项。

### 6.3 内控或外控/内泄或外泄配置

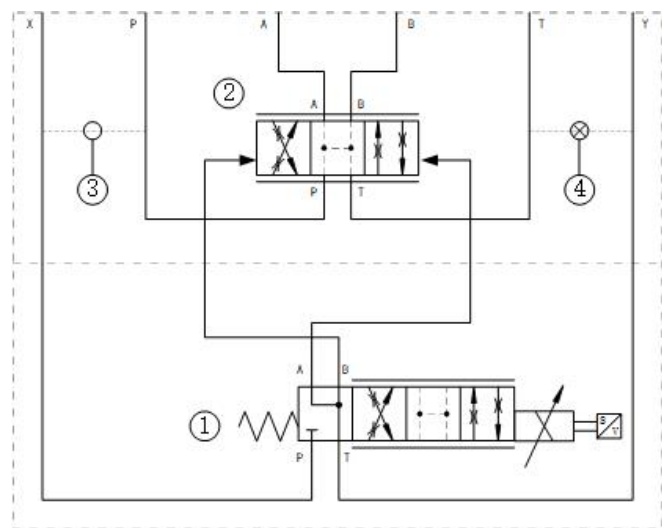
内控或外控/内泄或外泄配置可被修改，见右侧功能图

标准配置阀提供内控和外泄。

对于不同的控制油/泄漏型式选择：

选项/E 外控(通过 X 口)

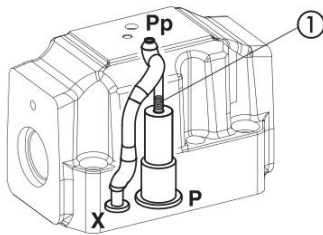
选项/D 内泄(通过 T 口)



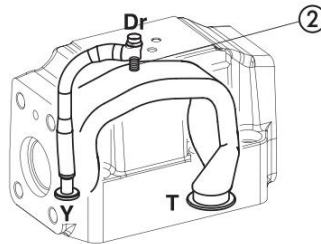
- ①先导阀
- ②主阀
- ③当安装螺堵，控制油经X口引入，实现外控。
- ④若拆掉螺堵，泄漏油经T口排出，实现内泄。

不同控制油、泄漏油选项的螺堵位置如下图:

DPZO-2 控制油路结构



泄油路结构



- 内控: 拆掉盲堵 ①
- 外控: 安装盲堵 ①
- 内泄: 拆掉盲堵 ②
- 外泄: 安装盲堵 ②

## 7、主要特性 - 基于油温 50°C, ISO VG46 矿物油

安装位置	任意位置		
安装面参数要求	符合ISO 1101标准		
环境温度范围	标准型 = -20°C ~ +60°C /BT选项 = -40°C ~ +60°C		
存储温度范围	标准型 = -20°C ~ +70°C /BT选项 = -40°C ~ +70°C		
20°C时线圈电阻值	3.6Ω		
电磁线圈额定电流	2.8A		
最大功率	50W		
绝缘等级	H级 (180°C) 电磁线圈表面发热必须遵守欧洲标准 ISO 13732-1和EN982规范		
保护等级符合DIN EN60529标准	IP66/67		
隔热处理	电子器件PCB板带隔热涂层		
负载因子	连续工作 (ED=100%)		
电磁兼容	CE标准		
通讯接口	RS232接口: DigiPOT®自定义协议	USB接口: DigiPOT®自定义协议	CANopen: DS408协议

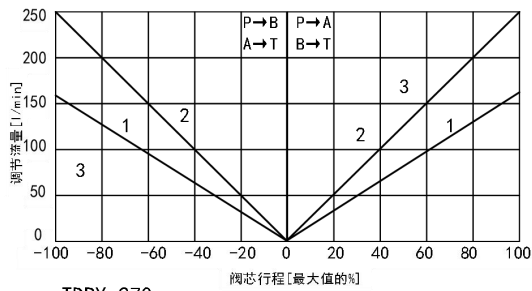
阀型号	TDPY-*-2		TDPY-*-3
压力限制 [bar]	P, A, B口 = 350bar ; T = 210 ( /D外泄为10) ; Y=10;		
阀芯类型	L3	L5, DL5	L5
最大流量 (1) [l/min]			
当Δp = 10bar时	160	250	480
当Δp = 30时	270	430	830
最大流量[l/min]	400	550	1000
P-T间Δp			
先导压力 [bar]	最小=25; 最大=350;		
先导腔容积 [cm³/min]	3.7		9.0
先导流量 (2) [l/min]	9		18
泄漏量 [cm³/min]			
(3) 先导阀	150	200	200
主阀	0.6	1.0	1.0
响应时间(3) [ms]	≤25		≤30
滞环 [最大调节量的%]	≤0.1		≤0.1
重复精度 [最大调节量的%]	±0.1		
温漂	ΔT = 40°C时零点漂移 < 1%		

## 8、电子放大器

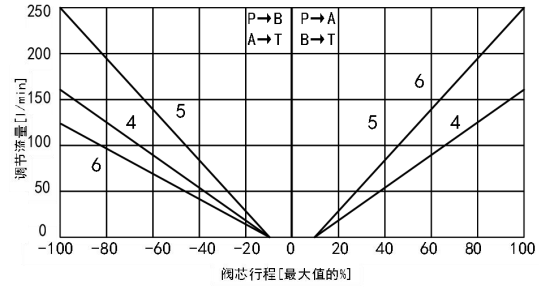
阀型号	LES	LES-SP, SF, SL	LEZ
放大器型号	E403-L1S-*	E403-L1S-*/S*	E403-L1Z-*
放大器型号	E404-L1S-*	E404-L1S-*/S*	E404-L1Z-*
放大器型号		E410-L1S-*/S*	E410-L1Z-*
类型	数字式		
型式	集成到阀上		

## 9、曲线

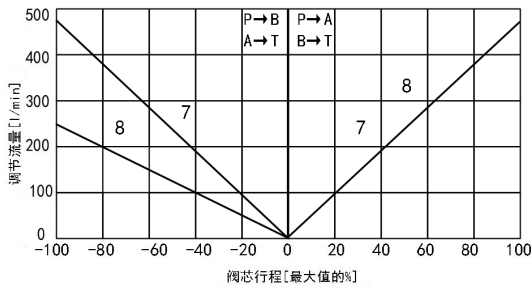
### 9.1 调节曲线 (在 P-T $\Delta p=10\text{bar}$ 时的测试值)



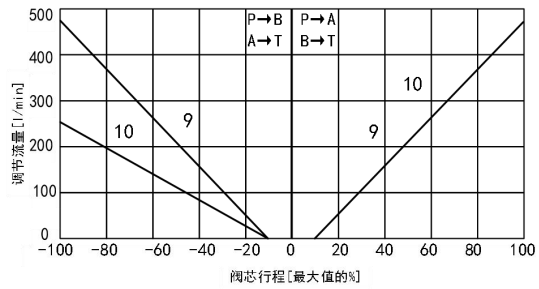
TDPY-270:  
1=L3 2=L5 3=DL5



TDPY-271:  
4=L3 5=L5 6=DL5



TDPY-370:  
7=L5 8=DL5



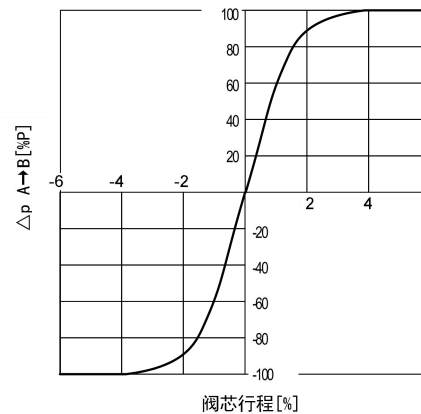
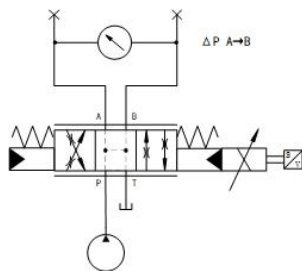
TDPY-371:  
9=L5 10=DL5

注释: 液压机能和输入信号 (标准型和选项/B)

参考信号  $0\sim+10\text{V}$  } P→A/B→T  
参考信号  $12\sim20\text{mA}$  }

参考信号  $0\sim-10\text{V}$  } P→B/A→T  
参考信号  $12\sim4\text{mA}$  }

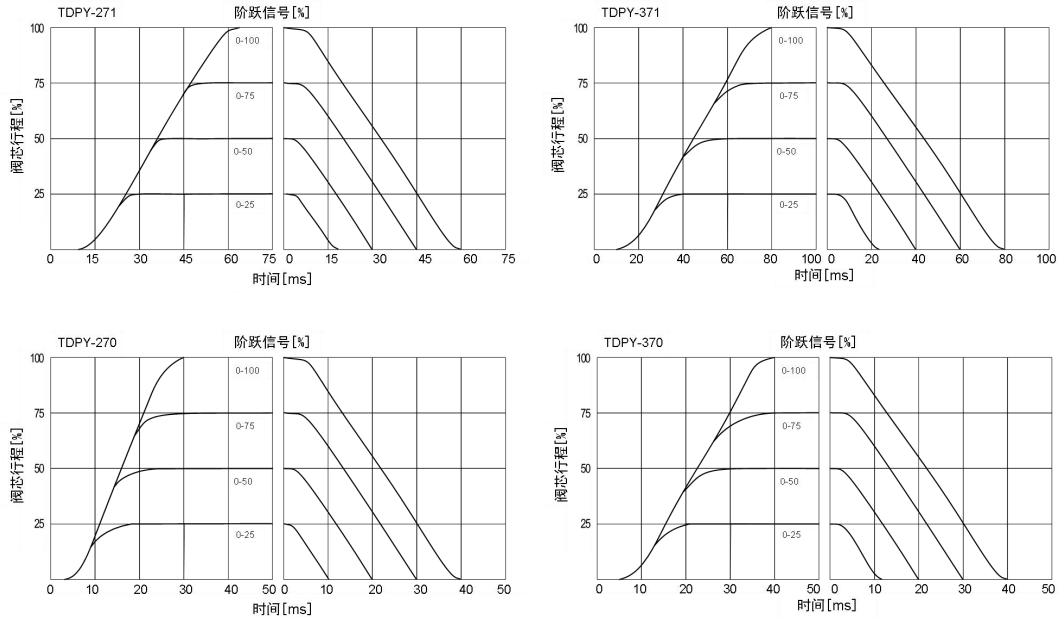
### 9.2 压力增益



### 9.3 响应时间

下图中的响应时间是在输入不同的阶跃参考信号下测得，是多次测量的平均值。

数字电子放大器的阀，其动态性能可以通过设置内部软件参数进行优化。



### 9.4 博德图

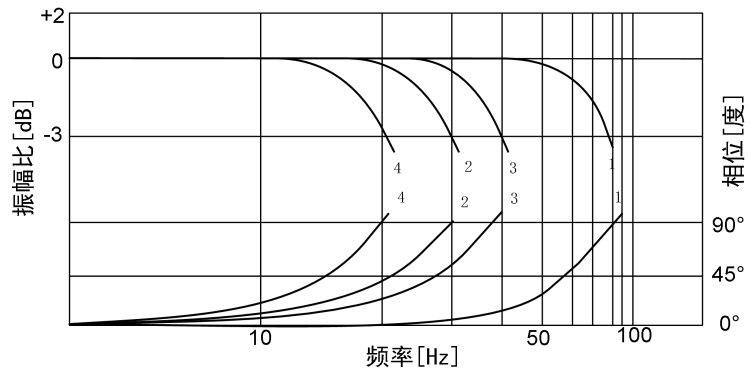
在正常液压条件下

TDPY-2:

- 1 =  $\pm 5\%$ 额定行程
- 2 =  $\pm 100\%$ 额定行程

TDPY-3:

- 3 =  $\pm 5\%$ 额定行程
- 4 =  $\pm 100\%$ 额定行程



## 10、电子放大器选项

标准型放大器配用 7 芯插头：

电源：24Vdc 电源供电，稳压电源或经过整流滤波；若单相整流器，须接 1000 $\mu$ F/40V 电容滤波；若三相整流器，须接 4700 $\mu$ F/40V 电容滤波。

输入参考信号：模拟差分输入，与理论阀芯位置成正比，额定范围 $\pm 10$ Vdc。

监控输出信号：模拟输出信号 $\pm 10$ Vdc 范围，与实际的阀芯位置成比例。

### 10.1 选项/F

7 芯插座的 F 脚（监测信号）输出故障信号。故障状态显示为 0VDC，正常工作显示为 24VDC。故障状态如：阀芯位置传感器故障或/I 选项时的参考信号电缆断开。

### 10.2 选项/I

输入信号和监测信号为 4~20mA 电流信号，而不是标准的 $\pm 10$ Vdc。E410 放大器可以通过软件来选择/I。

一般在机器电控单元和阀的距离较远时，或在电气信号可能受到电子干扰时采用/I 选项。在输入电流信号电缆断开情况下，阀会停止工作。

### 10.3 选项/Q

启动放大器使能信号需要接+24VDC。它允许在不切断电源的情况下，用使能信号来启动阀的工作或停止阀的工作。

### 10.4 选项/Z

需配用 12 芯主插头，具有使能输入信号和故障输出信号功能。

放大器逻辑级和通讯级电源：此选项分别给电磁铁和数字式放大器（9，10 号脚）供电。切断电磁铁供电电源可以使阀停止工作，但仍保持数字电路通电，以避免总线控制器出错，可以实现安全型系统。

### 10.5 组合选项/SP, SF, SL

需要用 12 芯主插头，默认带使能 24VDC

/SP 压力控制，仅控制 A 口压力

/SF 力控制，A 口压力与 B 口压力差

/SL 力控制，力负载传感器

## 11、电气连接

### 11.1 主插头信号-7芯-标准型, /F和/Q选项 (A1)

引脚	标准型	/Q选项	/F选项	技术描述	注释
A	V+			电源24VDC 整流和滤波: $V_{RMS} = 20 \sim 32V_{MAX}$ (最大波动10%V <sub>pp</sub> )	输入-电源
B	V0			电源0VDC	地-电源
C	AGND		AGND	模拟信号地	地-模拟信号
		ENABLE		使能 (24Vdc) 或非使能 (0Vdc), 相对于V0	输入-开/关信号
D	Q_IN+			流量参考输入信号: $\pm 10Vdc/\pm 20mA$ 最大范围 默认设置: 标准型为 $\pm 10Vdc$ , /I选项为4~20mA	输入-模拟信号 可软件选择
E	IN-			对于Q_IN+负参考输入信号	输入-模拟信号
F	Q_MON 相对于GND	Q_MON 相对于V0		流量监测输出信号: $\pm 10Vdc/\pm 20mA$ 最大调节范围 默认设置: 标准型为 $\pm 10Vdc$ , /I选项为4~20mA	输出-模拟信号 可软件选择
			FAULT	故障 (0Vdc) 或正常工作 (24Vdc), 相对于V0	输出-开/关信号
G	EARTH			内部连接到放大器壳体上	

### 11.2 主插头信号-12芯-/Z选项和 SP, SF, SL (A2)

引脚	TES- /Z	TES-SP BC	SF, SL	技术描述	注释
1	V+			电源24VDC 整流和滤波: $V_{RMS} = 20 \sim 32V_{MAX}$ (最大波动10%V <sub>pp</sub> )	输入-电源
2	V0			电源0VDC	地-电源
3	ENABLE 相对于V0	ENABLE 相对于VL0	ENABLE 相对于V0	使能 (24Vdc) 或非使能 (0Vdc)	输入-开/关信号
4	Q_IN+			流量参考输入信号: 最大范围是 $\pm 10Vdc/\pm 20mA$ 标准型的默认值为 $\pm 10Vdc$ , /I选项默认值为4~20mA	输入-模拟信号 可软件选择
5	IN-			对于Q_IN+和F_IN+负参考输入信号	输入-模拟信号
6	Q_MON 相对于V0	Q_MON 相对于VL0	Q_MON 相对于V0	流量监测输出信号: 最大范围是 $\pm 10Vdc/\pm 20mA$ 标准型的默认值为 $\pm 10Vdc$ , /I选项默认值为4~20mA	输出-模拟信号 可软件选择
7	NC			不接	
		F_IN+		压力/力输入参考信号: 最大范围是 $\pm 10Vdc/\pm 20mA$ 标准型的默认值为 $\pm 10Vdc$ , /I选项默认值为4~20mA	输入-模拟信号 可软件选择
8	R-ENABLE			使能确认, 相对于V0	输出-开/关信号
		F_MON 相对于VL0	F_MON 相对于V0	压力/力监测输出信号: 最大范围是 $\pm 10Vdc/\pm 20mA$ 标准型的默认值为 $\pm 10Vdc$ , /I选项默认值为4~20mA	输出-模拟信号 可软件选择
9	NC			不接	
		VL+		放大器逻辑级和通讯电源24Vdc	输入-电源
10	NC		NC	不接	
		VL0		放大器逻辑级和通讯电源0Vdc	地-电源
11	FAULT 相对于V0	FAULT 相对于VL0	FAULT 相对于V0	故障 (0Vdc) 或正常工作 (24Vdc)	输出-开/关信号
PE	EARTH			内部连接到放大器外壳上	

### 11.3 通讯插头 (B1) (B2)

(B1) USB接口, 插头M8-4芯		
引脚	信号	技术描述
1	+5V_USB	外部USB供电
2	Dm	数据线-
3	Dp	数据线+
4	GND_USB	数据地

(B2) BC现场总线型, 插头M12-5芯		
引脚	信号	技术描述 (1)
1	CAN_SHLD	屏蔽
2	NC	不连接
3	CAN_GND	数据地
4	CAN_H	数据线H
5	CAN_L	数据线L

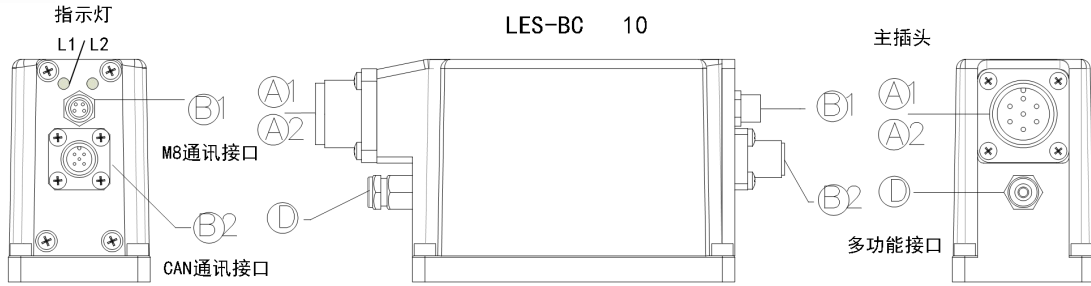
(B1) RS232接口, 插头M8-4芯		
引脚	信号	技术描述
1	+5V	外部+5V供电
2	Rx	数据接收
3	Tx	数据发送
4	GND	数据地

注 (1) 建议将屏蔽连接在放大器壳体上

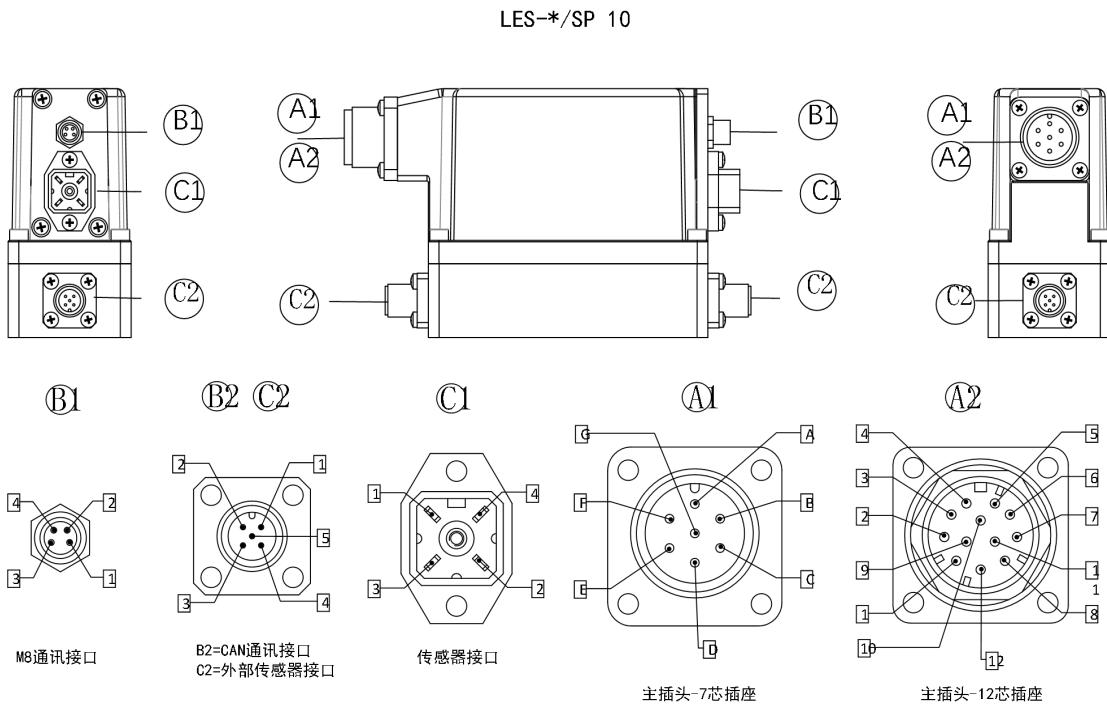
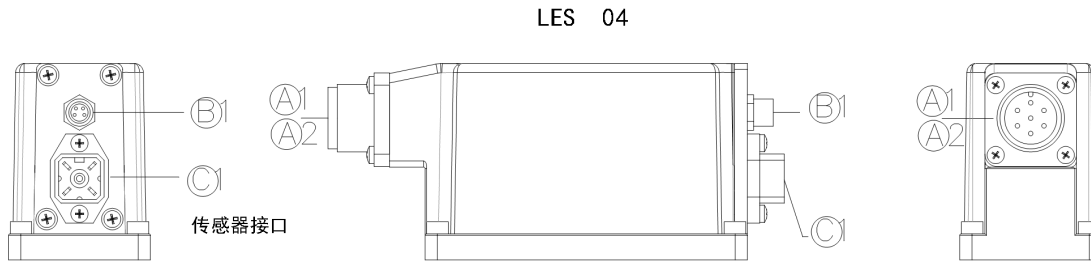
### 11.4 远程压力/力传感器插头

引脚	信号	技术描述
1	TR1	A口压力传感器信号
2	TR2	B口压力传感器信号
3	+24V	电源+24VDC
4	AGND	传感器电源和信号共用地

### 11.5 连接图



指示灯描述	
L1 (RED)	ALARM
L2 (GREEN)	ATATUS



## 12、软件工具

比例阀的参数和功能配置，可通过软件界面来实现，使用 RS232-M8 或 USB-M8 通讯线直接连接电脑与比例阀放大器，通过 POT-SW 参数调试软件来设置和优化。对于现场总线 BC 型，放大器通过 CANopen 总线接口连接到机器中央单元，软件可以通过 CANopen 总线通讯接口对比例阀进行参数设置。根据不同类型的放大器，适用的软件版本有所不同：

POT-SW (M3)：适合 E403、E404 系列放大器，使用 RS232 数据通讯

POT-SW (M4)：适合 E410 系列放大器，使用 USB 数据通讯

**注意：在使用 USB 数据通讯时，强烈推荐使用光隔离适配器连接电脑。**



### 13、安装尺寸[mm]

#### TDPY-2

紧固螺栓:

4 个 M10×50 内六角螺栓, 12.9 级

拧紧力矩=70Nm

2 个 M6×50 内六角螺栓, 12.9 级

拧紧力矩=15Nm

密封圈: 4×OR130; 2×OR2043

A, B, P, T 口尺寸:  $\Phi=20\text{mm}$

X, Y 口尺寸:  $\Phi=7\text{mm}$

