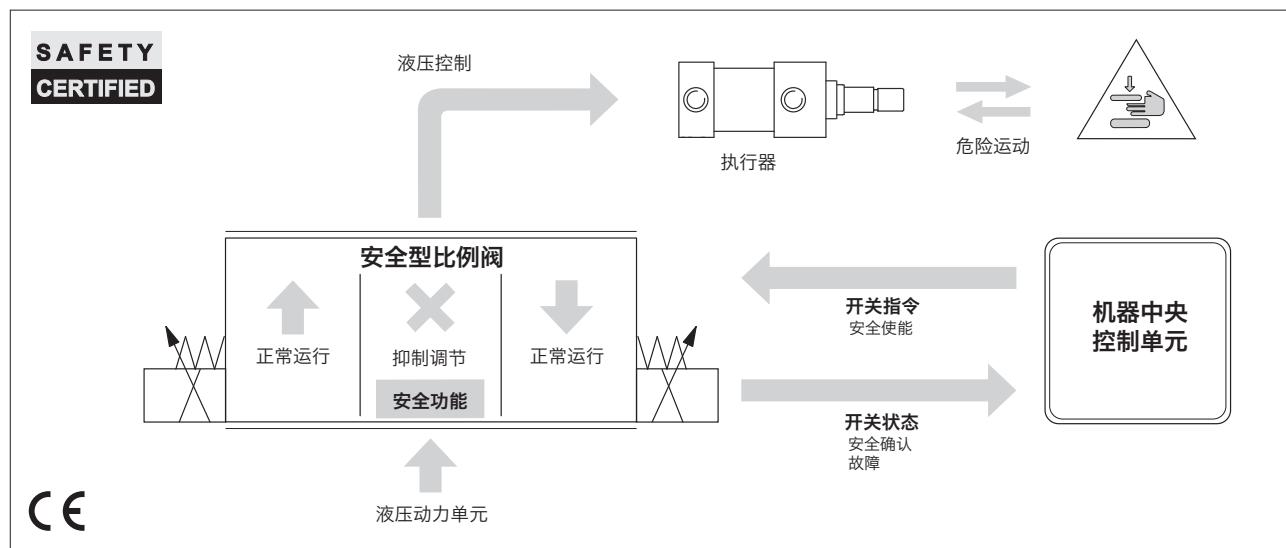


## 安全型比例阀 带开关信号

换向阀带集成式放大器和LVDT传感器

IEC 61508安全完整性级别和ISO 13849性能级别 - 通过 认证



### 1 概述

带开关信号的安全型比例阀标识为选项 /K，用于必须符合机器指令 2006/42/EC 安全要求的机器液压回路。

除了对液压执行器的方向、速度、压力/力或位置进行标准控制外，还可根据阀的特性实现**安全功能**。

安全功能的操作是为了减少机器循环工作特定阶段可能发生的潜在危险。

它由机器中央控制单元（PLC）激活，在紧急情况下或工作循环中的特定要求下，通过开关使能信号来抑制/K型比例阀的调节。

当输入阀的禁用指令时，阀放大器会在阀芯到达安全位置后立即生成开关输出信号，确认液压调节已被禁用。机器中央控制单元（PLC）将该信息管理为“安全状态”。

带有选项/K的安全型比例阀通过TÜV认证，符合IEC 61508和ISO 13849标准

### 2 认证

|                                 |                                           |                       |
|---------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|
| IEC 61508, IEC 61511, IEC 62061 | max SIL 2 对于非冗余安全架构<br>max SIL 3 对于冗余安全架构 | SIL、PL和安全架构详见技术样本Y010 |
| ISO 13849                       | 1类, 非冗余安全架构 PL c<br>4类, 冗余安全架构 PL e       |                       |

### 3 阀产品范围

选项/K适用于高性能比例换向阀和伺服比例阀，带有TES/LES集成式数字放大器或TEZ/LEZ轴控制器。

它在方向、速度、压力/力（对于 SP、SF、SL 型）和位置（对于 TEZ、LEZ 型）的标准控制基础上增加了安全功能。

根据标准阀型号，阀的性能特征和外形尺寸保持不变，请参阅具体的FS\*\*技术样本。

高性能比例阀：

DHZO-TES, DKZOR-TES - 直动式，阀芯正遮盖 - 技术样本 FS165

DPZO-TES - 先导式，阀芯正遮盖 - 技术样本 FS172

DPZO-LES - 先导式，阀芯正遮盖 - 技术样本 FS175

伺服比例阀：

DHZO-TES, DKZOR-TES - 直动式，阀芯零遮盖 - 技术样本 FS168

DPZO-LES - 先导式，阀芯零遮盖 - 技术样本 FS178

DLHZO-TES, DLKZOR-TES - 直动式，阀芯零遮盖 - 技术样本 FS180

伺服比例阀带TEZ/LEZ轴控制器：

DHZO-TEZ, DKZOR-TEZ - 直动式，阀芯零遮盖 - 技术样本 FS620

DPZO-LEZ - 先导式，阀芯零遮盖 - 技术样本 FS630

DLHZO-TEZ, DLKZOR-TEZ - 直动式，阀芯零遮盖 - 技术样本 FS610

## 4 功能描述

带有选项/K的阀设计用于接收来自机器中央单元的开关使能信号，以抑制阀的调节。

当该使能信号关闭时，流向阀电磁铁的电流被安全切断，而阀的诊断功能和通信保持激活状态，可以与机器中央控制单元持续交换其状态。

由于电磁铁电流被切断，阀芯通过弹簧移动到安全位，从而抑制阀调节。

当阀芯到达安全位置时，阀放大器产生一个开关输出信号，向机器中央单元确认阀处于安全状态。

阀芯到达安全位所需的时间详见第5节

### 安全使能输入信号 - 安全\_使能

安全\_使能 是切断电磁铁电流以抑制阀调节的指令信号：

- 抑制调节：安全\_使能 = 0 VDC
- 允许调节：安全\_使能 = 24 VDC

双电磁铁阀配备两个独立的使能回路 安全\_使能 1 和 安全\_使能 2 可实现：

a) 当必须在两个方向上禁止阀调节时，切断两个电磁铁的电流

b) 当阀调节只有一侧必须被禁止时，切断一个电磁铁的电流。这种情况可实现拦截执行器在一个方向上的运转，允许执行器在相反方向上运转（典型的运转/非运转控制）

### 安全使能确认输出信号 - 安全\_使能\_确认

安全\_使能\_确认信号是由放大器产生的输出信号，用于确认安全\_使能命令关闭后阀已有效地到达安全位置。

当内部诊断确认电磁铁电流已切断且LVDT传感器监控的阀芯已到达安全位置时，安全\_使能\_确认信号被打开 (24 VDC)。

### 故障输出信号 - 故障

故障信号是一种诊断输出信号，根据阀的状态显示故障或警告。

除 安全\_使能\_确认 信号外，该信号必须由机器中央控制单元监控，以拦截可能危及阀安全功能的故障。

当内部诊断检测到阀发生故障或错误行为(例如：阀芯卡死、电磁铁短路、线圈连接缺失、4-20mA输入时参考信号电缆断开等)时，故障信号关闭(0 VDC)。对于先导阀，故障信号 = 0 VDC也表示先导压力缺失。

## 5 关闭时间

阀关闭时间是从 安全\_使能 信号 = 0 VDC 到 安全\_使能 确认 信号 = 24 VDC 之间的时间。

它受流量、压力和油液粘度等工作条件的影响。

表中所示的关闭时间考虑以下情况：

- 最大流量和最大压力值符合具体技术样本中阀的每个型号
- 油液粘度 46 mm<sup>2</sup>/s
- 油液污染等级：ISO4406 18/16/13级

以下关闭时间可视为最长的关闭时间。

对于不同的工况，请咨询Atos技术部。

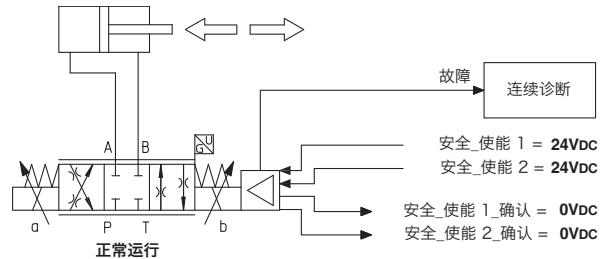
| 阀型号       | DHZO | DKZOR | DLHZO | DLKZOR | DPZO-1 | DPZO-2 | DPZO-4<br>DPZO-4M | DPZO-6 | DPZO-8 |
|-----------|------|-------|-------|--------|--------|--------|-------------------|--------|--------|
| 关闭时间 [ms] | 50   | 80    | 40    | 60     | 180    | 250    | 300               | 350    | 400    |

## 6 功能示例

以下示例显示了双电磁铁阀和受控执行器的状态，具体取决于 安全\_使能 状态。

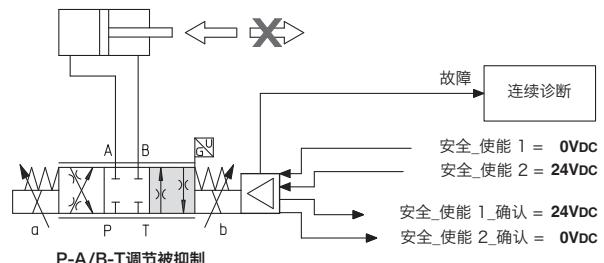
阀正常运行

| 输入信号[VDC] |         | 输出信号[VDC]  |            |
|-----------|---------|------------|------------|
| 安全_使能 1   | 安全_使能 2 | 安全_使能 1_确认 | 安全_使能 2_确认 |
| 24        | 24      | 0          | 0          |



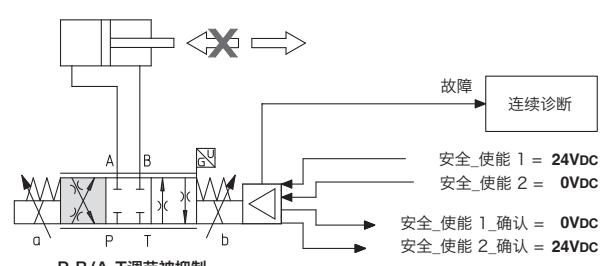
阀安全运行，P-A/B-T调节被抑制，以防止执行器向前移动

| 输入信号[VDC] |         | 输出信号[VDC]  |            |
|-----------|---------|------------|------------|
| 安全_使能 1   | 安全_使能 2 | 安全_使能 1_确认 | 安全_使能 2_确认 |
| 0         | 24      | 24         | 0          |



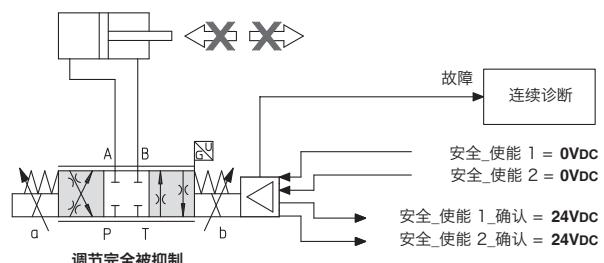
阀安全运行，P-B/A-T调节被抑制，以防止执行器向后移动

| 输入信号[VDC] |         | 输出信号[VDC]  |            |
|-----------|---------|------------|------------|
| 安全_使能 1   | 安全_使能 2 | 安全_使能 1_确认 | 安全_使能 2_确认 |
| 24        | 0       | 0          | 24         |



完全禁止调节的阀安全运行

| 输入信号[VDC] |         | 输出信号[VDC]  |            |
|-----------|---------|------------|------------|
| 安全_使能 1   | 安全_使能 2 | 安全_使能 1_确认 | 安全_使能 2_确认 |
| 0         | 0       | 24         | 24         |



抑制阀芯位  
安全\_使能 = 0VDC

允许阀芯位  
安全\_使能 = 24VDC

抑制换向

允许换向

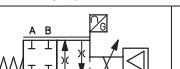
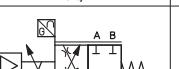
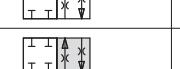
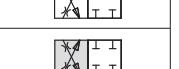
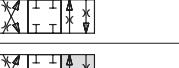
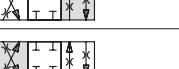
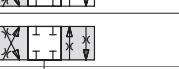
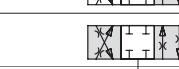
## 7 抑制/允许阀芯位

下表显示了安全型比例阀所有型号的抑制/允许的阀芯位置，取决于安全使能状态。  
注：执行器方向的抑制可能会受到回路中其他阀的影响，那么必须考虑在整个液压系统中使用/K型阀。

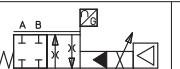
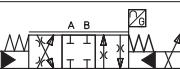
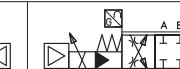
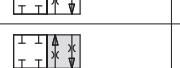
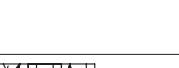
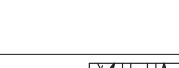
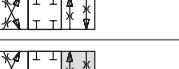
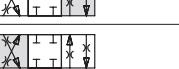
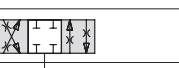
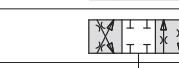
### 7.1 高性能比例阀

- 抑制阀芯位
- 允许阀芯位

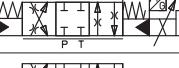
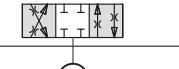
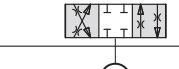
DHZO-TES, DKZOR-TES - 直动式, 正遮盖阀芯 - 技术样本FS165

| 输入信号 [VDC] |        | 输出信号 [VDC] |            | 机能 51, 53                                                                         |                                                                                   | 机能 71, 72, 73                                                                         |                                                                                       |
|------------|--------|------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 安全使能 1     | 安全使能 2 | 安全使能 1_ACK | 安全使能 2_ACK | 标准型                                                                               | 选项/B                                                                              | 标准型                                                                                   | 选项/B                                                                                  |
| 24         |        | 0          |            |  |  |     |    |
| 0          |        | 24         |            |  |  |                                                                                       |                                                                                       |
| 24         | 24     | 0          | 0          | (1)                                                                               | (1)                                                                               |    |    |
| 0          | 24     | 24         | 0          |                                                                                   |                                                                                   |    |    |
| 24         | 0      | 0          | 24         |                                                                                   |                                                                                   |   |   |
| 0          | 0      | 24         | 24         |                                                                                   |                                                                                   |  |  |

DPZO-TES - 先导式, 正遮盖阀芯 - 技术样本FS172

| 输入信号 [Vdc] |        | 输出信号 [Vdc] |            | 机能 51, 53                                                                           |                                                                                     | 机能 71, 72, 73                                                                         |                                                                                       |
|------------|--------|------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 安全使能 1     | 安全使能 2 | 安全使能 1_ACK | 安全使能 2_ACK | 标准型                                                                                 | 选项/B                                                                                | 标准型                                                                                   | 选项/B                                                                                  |
| 24         |        | 0          |            |  |  |   |  |
| 0          |        | 24         |            |  |  |                                                                                       |                                                                                       |
| 24         | 24     | 0          | 0          | (1)                                                                                 | (1)                                                                                 |  |  |
| 0          | 24     | 24         | 0          |                                                                                     |                                                                                     |  |  |
| 24         | 0      | 0          | 24         |                                                                                     |                                                                                     |  |  |
| 0          | 0      | 24         | 24         |                                                                                     |                                                                                     |  |  |

DPZO-LES - 先导式, 正遮盖阀芯 - 技术样本FS175

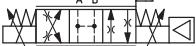
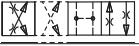
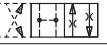
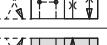
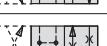
| 输入信号 [VDC] |            | 输出信号 [VDC]                                                                          |                                                                                     | 机能 71, 72, 73 |  |
|------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|
| 安全使能 1     | 安全使能 1_ACK | 标准型                                                                                 | 选项/B                                                                                |               |  |
| 24         | 0          |  |  |               |  |
| 0          | 24         |  |  |               |  |

(1) = 阀芯中位安全位

## 7.2 伺服比例阀

- 抑制阀芯位
- 允许阀芯位

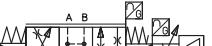
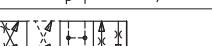
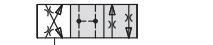
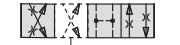
DHZO-TES/TEZ, DKZOR-TES/TEZ - 直动式, 零遮盖阀芯 - 技术样本FS168,FS620

| 输入信号<br>[VDC] |    | 输出信号<br>[VDC] |       | 机能<br>70<br>标准型                                                                   | 机能<br>70<br>选项/B                                                                    |
|---------------|----|---------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1             | 2  | 1_ACK         | 2_ACK |  |  |
| 24            | 24 | 0             | 0     |  |  |
| 0             | 24 | 24            | 0     |  |  |
| 24            | 0  | 0             | 24    |  |  |
| 0             | 0  | 24            | 24    |  |  |

②

②

DPZO-LES, DPZO-LEZ - 先导式, 零遮盖阀芯 - 技术样本FS178,FS630

| 输入信号<br>[VDC] | 输出信号<br>[VDC] | 机能<br>60<br>标准型                                                                     |                                                                                     | 机能<br>70<br>标准型                                                                      |                                                                                       | 机能<br>70<br>选项/B |   |
|---------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|
|               |               | ①                                                                                   | ②                                                                                   | ①                                                                                    | ②                                                                                     | ①                | ② |
| 1             | 1_ACK         |   |   |   |   |                  |   |
| 24            | 0             |  |  |  |  |                  |   |
| 0             | 24            |  |  |  |  |                  |   |

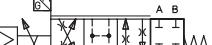
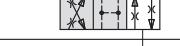
①

①

②

②

DLHZO-TES/TEZ, DLKZOR-TES/TEZ - 直动式, 零遮盖阀芯 - 技术样本FS180,FS610

| 输入信号<br>[VDC] | 输出信号<br>[VDC] | 失电保护<br>40 机能1或3<br>标准型                                                             |                                                                                     | 不带失电<br>60 保护机能<br>标准型                                                               |                                                                                       | 选项/B |   |
|---------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|---|
|               |               | ①                                                                                   | ②                                                                                   | ①                                                                                    | ②                                                                                     | ①    | ② |
| 1             | 1_ACK         |  |  |  |  |      |   |
| 24            | 0             |  |  |  |  |      |   |
| 0             | 24            |  |  |  |  |      |   |

①

①

①

①

① = 阀芯中位安全位

② = 阀芯中位安全位适用于带零遮盖阀芯的阀, 机能70 - 见7.3节

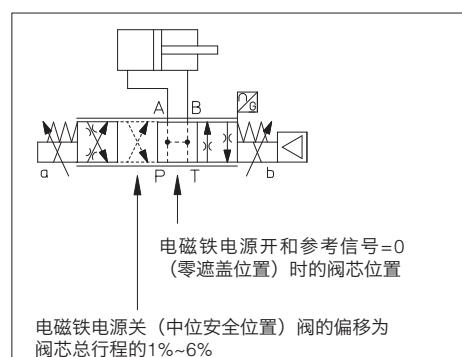
## 7.3 中位安全位 - 对于阀芯零遮盖的阀, 机能70

电磁铁电源 (安全\_使能1=0和安全\_使能2=0) 断开时, 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磁铁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。



## 8 电气连接

### 8.1 主插头信号 - 12芯 - /K选项

| 针脚 | TES<br>LES | TEZ<br>LEZ | 技术描述                                                                     | 注释               |
|----|------------|------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1  | V+         |            | 电源24VDC                                                                  | 输入-电源            |
| 2  | V0         |            | 电源0VDC                                                                   | 地-电源             |
| 3  | 安全_使能1     |            | 使能 (24Vdc) 或非使能 (0Vdc)<br>电磁铁在放大器和位置传感器侧, 相对于V0                          | 输入-开/关信号         |
| 4  | Q_输入+      |            | 流量 (阀芯位) 参考输入信号: ±10VDC/±20mA最大范围<br>默认设置: 标准型为±10VDC, /I选项为4~20mA       | 输入-模拟信号<br>可软件选择 |
|    |            | P_输入+      | 位置参考输入信号:<br>±10VDC/±20mA最大范围                                            |                  |
| 5  | 输入-        |            | 负参考输入信号相对于Q_输入+, F_输入+和P_输入+                                             | 输入-模拟信号          |
| 6  | Q_监测       |            | 流量 (阀芯位) 监测输出信号: ±10VDC/±20mA最大范围<br>相对于V0。默认设置: 标准型为±10VDC, /I选项为4~20mA | 输出-模拟信号<br>可软件选择 |
|    |            | P_监测       | 位置监测输出信号:<br>±10VDC/±20mA最大范围, 相对于V0                                     |                  |
| 7  | F_输入+ (1)  |            | 压力/力参考输入信号: ±10Vdc/±20mA 最大范围<br>默认设置: 标准型为±10Vdc, /I 选项为4~20mA          | 输入-模拟信号<br>可软件选择 |
| 8  | 安全_使能1_ACK |            | 安全状态确认 (24Vdc) 或未确认 (0Vdc)<br>电磁铁在放大器和位置传感器侧, 相对于V0                      | 输出-开/关信号         |
| 9  | 安全_使能2_ACK |            | 安全状态确认 (24Vdc) 或未确认 (0Vdc)<br>电磁铁在放大器和位置传感器对侧, 相对于V0                     | 输出-开/关信号         |
| 10 | 安全_使能2     |            | 使能 (24Vdc) 或非使能 (0Vdc)<br>电磁铁在放大器和位置传感器对侧, 相对于V0                         | 输入-开/关信号         |
| 11 | 故障         |            | 故障 (0VDC) 或正常工作 (24VDC), 相对于V0                                           | 输出-开/关信号         |
| PE | 地          |            | 内部连接到放大器壳体上                                                              |                  |

(1) 在SN型中TES/LES连接不可用

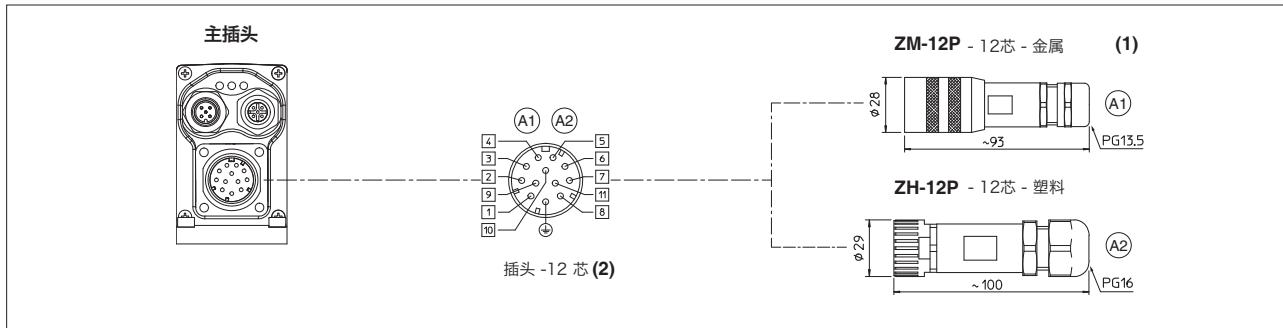
(2) 连接仅对双电磁铁阀

## 9 电气特性

| 信号                       | 描述                                                                                                       | 注释       |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 安全_使能1<br>安全_使能2         | 输入范围: -3 ~ 5 Vdc (关闭状态), 15 ~ 30 Vdc (开启状态), 5 ~ 15 Vdc(不接受)<br>输入阻抗: Ri > 10 kΩ                         | 输入-开/关信号 |
| 安全_使能1_ACK<br>安全_使能2_ACK | 开启状态取决于输入电源V+: 关闭状态 >V + - 2V @max 50 mA<br>例如, 在V+ = 24V的情况下, 开启状态 > 22V<br>关闭状态 < 1V; 不允许有外部负电压(如感应负载) | 输出-开/关信号 |
| 故障                       |                                                                                                          |          |

注: 有关所有其他信号的电气特性, 请参阅每个阀型号的技术样本 - 参见第[3]节

### 9.1 插头连接外形图



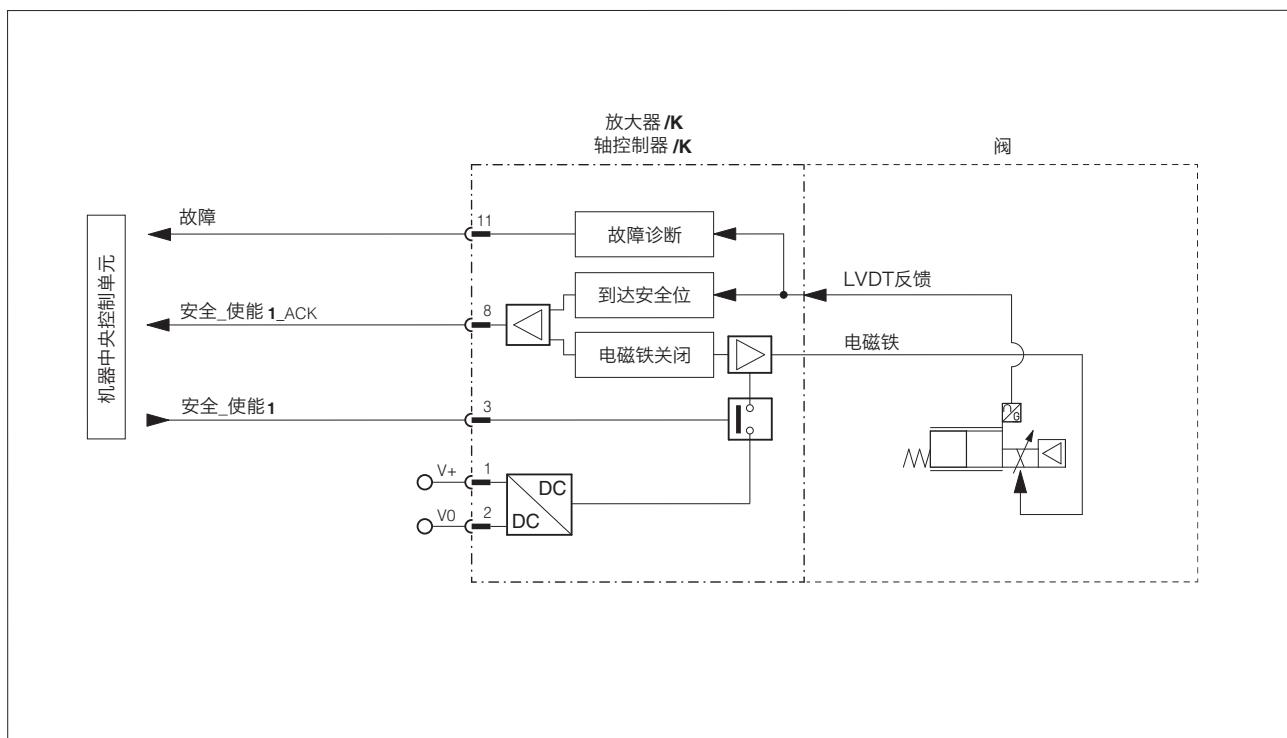
(1) 强烈建议使用金属插头以满足EMC要求

(2) 针脚布局始终参照放大器视角

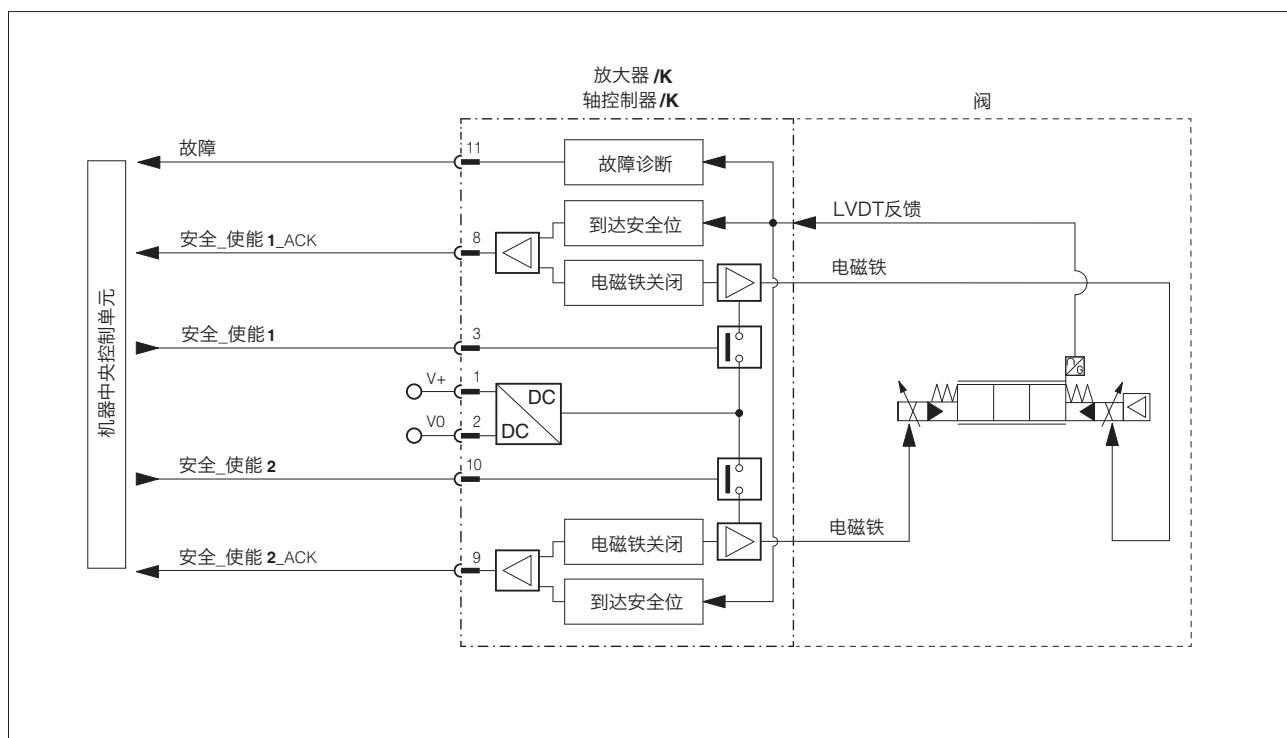
关于现场总线和/或传感器连接, 请参考每个阀型号的具体技术样本 - 见第[3]节

## 10 方框图

### 10.1 单电磁铁阀



### 10.2 双电磁铁阀



## 11 相关资料

### 综合样本:

|              |                |
|--------------|----------------|
| <b>Y010</b>  | 安全型元件基本信息      |
| <b>FS001</b> | 数字式电液产品基本信息    |
| <b>FS500</b> | 数字式比例阀带p/Q复合控制 |
| <b>FS900</b> | 比例阀的操作和维护规范    |
| <b>GS500</b> | 编程工具           |
| <b>GS510</b> | 现场总线           |
| <b>K800</b>  | 电气和电子插头        |
| <b>P005</b>  | 电液阀的安装界面       |

### 阀技术样本:

|              |                                    |
|--------------|------------------------------------|
| <b>FS165</b> | DHZO-TES, DKZOR-TES, 直动式           |
| <b>FS172</b> | DPZO-TES, 先导式                      |
| <b>FS175</b> | DPZO-LES, 先导式                      |
| <b>FS168</b> | DHZO-TES, DKZOR-TES, 直动式, 阀芯零遮盖    |
| <b>FS180</b> | DLHZO-TES, DLKZOR-TES, 直动式, 阀套结构   |
| <b>FS178</b> | DPZO-LES, 先导式, 阀芯零遮盖               |
| <b>FS610</b> | DLHZO-TEZ, DLKZOR-TEZ 数字式比例阀带集成式轴卡 |
| <b>FS620</b> | DHZO-TEZ, DKZOR-TEZ 数字式比例阀带集成式轴卡   |
| <b>FS630</b> | DPZO-LEZ 数字式比例阀带集成式轴卡              |

### 调试和故障排除样本:

|              |                          |
|--------------|--------------------------|
| <b>QF300</b> | TES型直动式比例阀快速启动（随阀提供）     |
| <b>QF320</b> | TES/LES型先导式比例阀快速启动（随阀提供） |

### TES和LES型操作和现场总线手册:

|                       |                             |
|-----------------------|-----------------------------|
| <b>E-MAN-RI-LES</b>   | - TES 和 LES 放大器用户手册         |
| <b>E-MAN-RI-LES-S</b> | - TES 和 LES 带p/Q复合控制放大器用户手册 |
| <b>E-MAN-S-BC</b>     | - CANopen 协议编程手册            |
| <b>E-MAN-S-BP</b>     | - PROFIBUS DP 协议编程手册        |
| <b>E-MAN-S-EH</b>     | - EtherCAT 协议编程手册           |
| <b>E-MAN-S-EW</b>     | - POWERLINK 协议编程手册          |
| <b>E-MAN-S-EI</b>     | - EtherNet/IP 协议编程手册        |
| <b>E-MAN-S-EP</b>     | - PROFINET IRT 协议编程手册       |

### TEZ和LEZ型操作和现场总线手册:

|                       |                             |
|-----------------------|-----------------------------|
| <b>Z-MAN-RI-LEZ</b>   | - TEZ 和 LEZ 控制器用户手册         |
| <b>Z-MAN-RI-LEZ-S</b> | - TEZ 和 LEZ 带p/Q复合控制控制器用户手册 |
| <b>Z-MAN-S-BC</b>     | - CANopen 协议编程手册            |
| <b>Z-MAN-S-BP</b>     | - PROFIBUS DP 协议编程手册        |
| <b>Z-MAN-S-EH</b>     | - EtherCAT 协议编程手册           |
| <b>Z-MAN-S-EW</b>     | - POWERLINK 协议编程手册          |
| <b>Z-MAN-S-EI</b>     | - EtherNet/IP 协议编程手册        |
| <b>Z-MAN-S-EP</b>     | - PROFINET IRT 协议编程手册       |

### SIL操作、安装和维护安全手册 (按需提供)

|              |                               |
|--------------|-------------------------------|
| <b>TT366</b> | DHZO-TES/TEZ, DKZOR-TES/TEZ   |
| <b>TT367</b> | DLHZO-TES/TEZ, DLKZOR-TES/TEZ |
| <b>TT368</b> | DPZO-TES/LES/LEZ              |

### TÜV认证 (按需提供)

|                           |             |
|---------------------------|-------------|
| <b>TUV IT 22 SIL 0092</b> | 安全型比例阀, 直动式 |
| <b>TUV IT 22 SIL 0091</b> | 安全型比例阀, 先导式 |