

# 电磁换向阀



## 应用

电磁阀不同于手动阀与先导控制式阀，因为它采用电气方式驱动阀芯，替代了复杂的机械连接结构和庞大的液压先导回路。采用电磁阀可极大简化组装过程，带来可观的经济效应。

Sun电磁阀可用于有2通、3通和4通换向功能要求的液压回路中。所有型号全为直动式，并提供锥阀和滑阀两种配置形式。

- 主级阀，公称流量可达12gpm(45L/min)，有2通，3通和4通形式可供选用。
- 先导级阀，公称流量可达0.25gpm(1L/min)，有2通和3通形式可供选用。
- 所有型号可与系列1的电磁铁配用。
- 先导级阀还可以与较小系列P的电磁铁配用(如图1所示)。
- 所有电磁铁均在5000psi(350bar)压力下进行疲劳标定，因此，这些阀所有油口均可在5000psi(350bar)压力下工作。
- 主级阀的通流能力随型号而各异。
- Sun锥阀式换向阀泄漏量在5000psi(350bar)小于10滴/min，适用于小泄漏量要求的应用。
- Sun特有一种2位3通锥阀式换向阀，适用于需要两只2通锥阀式换向阀的回路。

Sun提供多种交流和直流电压，以及不同线圈封装形式的电磁铁线圈。

- 所有Sun线圈均设计有消弧二极管，它可抑制对电气开关触点的破坏。
- 系列1电磁铁具有可靠、易用和手控超越等特点。

## 设计构思、特点和适用回路

### Sun 2种基本型电磁插装阀

- 先导级阀(也被称为系列P)公称流量为0.25gpm(1L/min)，一般应用于驱动其它更大的阀。
- 主级阀(也被称为系列1)，通流能力可达12gpm(45L/min)。

### 先导级电磁阀

- 先导级阀具有T-8A和T-9A两种插孔形式。T-8A型可直接安装到Sun许多其它较大插装阀中，包括某些压力控制阀、流量控制阀和逻辑方向控制阀等(在此设计下，可配置成一只流量达120gpm(480L/min)的2通阀!)
- 先导级阀有两种电磁铁/线圈可供选择：
  1. 原型系列P，低功耗电磁铁
  2. 系列1电磁铁

### 主级电磁阀

- 主级阀拥有系列1插孔(T-11A, T-13A, T-31A)。
- 主级阀只能与系列1的电磁铁配合使用。
- 系列1主级阀或应用系列1电磁铁的先导级阀均有电磁铁防护外壳。在外壳保护下，组件防护等级可达到IP69K(这将保护阀组件不受恶劣环境和高压冲洗的破坏)。

(图1描述了适用于插装阀尺寸的电磁铁组件)



图 1.

2只配合系列P或系列1电磁铁的先导级阀和1只配合系列1电磁铁的主级阀  
分解/装配视图

## Sun电磁插装阀的共有特点

- Sun电磁阀为液压平衡。(电磁铁驱动阀芯切换需要克服摩擦力、弹簧力和液动力)
- 所有阀均是直动式。(阀芯动作不需要最小先导操作压力)
- 所有电磁铁效率高, 输出推力(只有DNDC型3位4通插装阀有推力/拉力方式)
- 响应时间以ms(毫秒)计算, 对于Sun电磁阀, 典型响应时间为50ms。(响应时间指从电压施加到线圈到压力开始改变的时间差。不同的系统配置, 阀的响应时间会有所不同。)
- 大部分Sun系列1电磁阀具有软启动功能, 当阀得电时, 切换响应时间将从50ms延长至150或300ms不等。这有助于抑制阀切换产生的压力尖峰。(软启动将削弱阀的性能。切换延时还与其他很多因素相关, 如油液粘度、温度、流量和系统容腔。若软启动, 断电时电磁阀切换时间可能比预设值略长。)

## 线圈选项

Sun为系列P和系列1型电磁铁提供多种线圈型式。线圈电压范围和功率如图2所示。

- “43650 Form A DIN”接头适用于所有线圈。
- 对于所选线圈, 提供具有IP69K防护等级的线圈封装。
- 所有线圈均配置有消弧二极管。
- AC线圈还包括有一个全波桥式整流器。

(对于最新的所有线圈可选电压和封装形式完整列表, 请参考我们的网站。对于其他与线圈相关的技术信息, 请参考Sun线圈的技术提示)

线圈系列	功耗瓦数	交流电压	直流电压
系列 P	12	115 & 230	6-48
系列1	22	24 - 230	12-127

图2.  
线圈电压和功耗.

## 手动紧急调控

Sun所有2位电磁阀均有手动紧急调控功能。(除DNDC型3位4通插装阀以外)

- 系列P电磁阀设置有一个手动超越按钮, 作为其标准配置。
- 系列1电磁阀有以下选择:
  - 无手动超越
  - 手动超越销钉
  - 带自锁的转动式手动超越开关

## 带自锁的旋转式手动紧急调控

- 自锁旋转式手动超越由耐久高强度塑料制成
- 防护外壳可保护内部元件不受外部污染影响。
- Sun手动超越开关具有一个内部弹簧, 当有障碍物时, 将不允许任何对阀的强制动作。
- 旋钮有一个最小操作力。
- 戴上手套操作可更方便。
- 图3描述了可选的型式。



旋钮标号	类型	特点	旋角
991-225	T	瞬间扭转	CW 45°
991-226	L	锁死	CCW 45°
991-227	D	瞬间扭转和锁死	CW or CCW 45°

图3.  
手动超越配置和特征.

## 低泄漏锥阀芯式插装阀

### 2和3油口, 2位2通和3通-DTDA, DWDA

DTDA型(2位2通)和DWDA型(2位3通)阀为主级阀。性能参数包括:

- 极低的泄漏量。
- 可用于负载压力保持系统中。
- DTDA型提供常开和常闭两种型式。
- 在负载压力保持系统中回路应设计成: 当阀失电时阀芯所处位为负载保持位。
- DWDA型具有一个油口全连通的切换过渡过程。如果系统有高流量状态存在(例如蓄能器存在), 则该阀可能在切换时失效。(如果应用回路有该情况存在, 则需配置一个限流节流口)。
- DWDA可用作替代两只2位2通阀。(如图4所示)

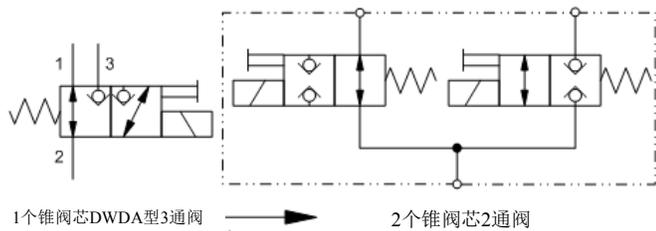


图 4.

DWDA型锥阀式3通换向阀可用于低泄漏要求回路中, 以替代2只锥阀

### 2油口, 2位2通, 带内部单向阀-HDDA

主级阀HDDA包括了一个带内部单向阀的锥阀式阀芯。性能参数包括:

- 单向阀导通从口2至口1的流量。
- 锥阀控制口1与口3之间的流量。
- 该阀可应用于控制单作用液压缸运动以及负载保持的回路中(如图5所示)。

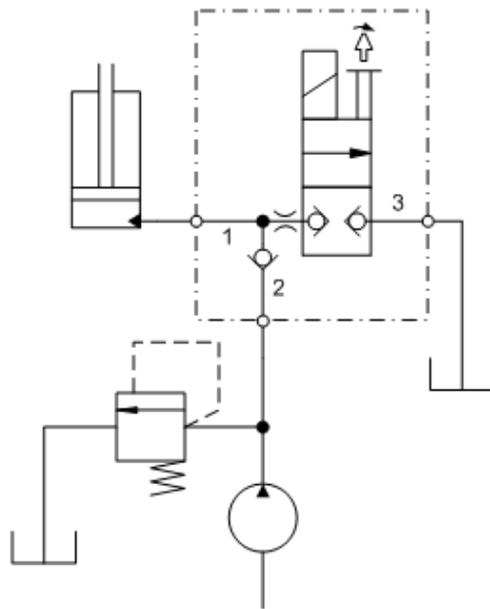


图 5.

HDDA型, 附加节流口可选, 可用于单作用液压缸举降回路。

### 2油口, 2位2通, 带遮盖量-DTCA

DTCA为锥阀/滑阀式主级阀。它包含了锥阀和滑阀的性能特点, 但是性能略减。该阀与DTDA的功能类似, 除了滑阀阀芯具有一定遮盖量, 因此此阀仍然保持着与锥阀式阀芯同样的低泄漏量。遮盖量限制了开启阀时的初始流量。性能参数包括:

- 遮盖特性在以下工况中十分有用: 当压力剧烈变化时, 普通锥阀芯阀会产生泄漏(带遮盖阀不会)。当然, 此现象仅会在液流从口1流至口2时产生。(快速压力变化会导致锥阀略微从阀座上抬起, 使一小股流量通过)。
- 在一只阀中集合锥阀和滑阀两种阀芯, 将限制在初始开启时通过滑阀阀芯最小开口的流量。
- 该阀的泄漏量与Sun的其他锥阀式插装阀一致。
- 该阀仅提供一种常闭的型式。

## 滑阀芯式阀

### 2油口, 2位2通和3通先导插孔 – DAAL, DBAL, DAAA, and DBAA

DAAL型(2通)和DBAL型(3通)阀为先导级滑阀芯式换向阀, 采用系列1电磁铁驱动, 可选用所有系列1的线圈以及手动超越配置。DAAA型和DBAA型, 在液压特性特性方面是完全一样的, 只是它是通过系列P型电磁铁驱动。性能参数包括:

- DAAL型和DAAA型先导级换向阀可直接安装至Sun其他主级阀的T8-A插孔中。
- DBA\*型2位3通滑阀具有全油口截止的切换过渡状态, 将使切换时的先导压力损失减至最小。
- 所有型号可独立使用; 也可作为先导级阀来控制更大的先导操作阀。
- 一个2通先导级阀的典型应用是控制带外控口溢流阀的外控油路。(当DAAL打开, 溢流阀将以最小压力溢流。当DAAL关闭, 溢流阀将以设定溢流压力工作)(如图6所示)。

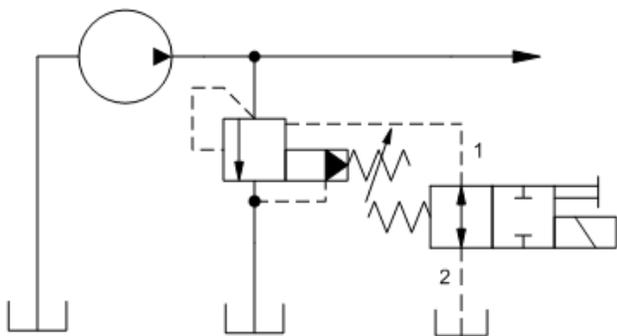


图 6.

DAAL型先导级2通换向阀常见应用回路,  
用于启闭带外控口的先导式溢流阀

### 2油口, 2位2通阀—DLDA

DLDA型为2通滑阀芯式主级换向阀可提供常开和常闭两种型式。

性能参数包括:

- 该阀可用作双向切换元件。
- 根据阀芯配置, 线圈得电时, 将会让油路通流或阻断(常开或常闭)。
- 图7描述了DLDA可用于油缸泄压。(节流口位置, 位于该阀的流量方向的上游, 这样可以防止阀产生饱和)

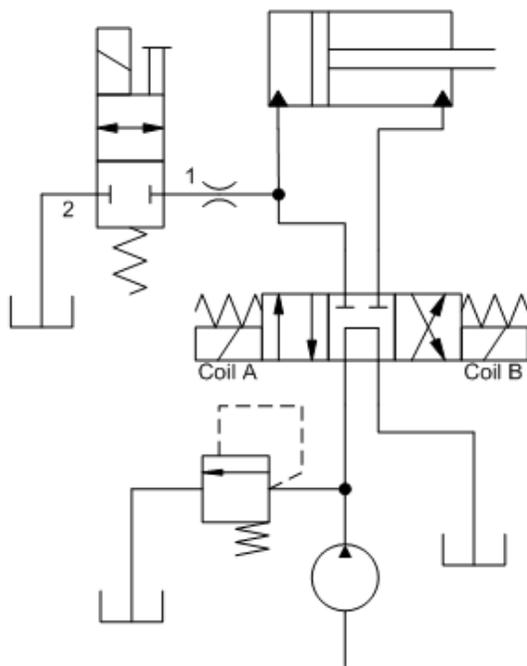


图 7.

DLDA型2通换向阀此处用于大容积液压缸的无杆腔换向前进行泄压。节流口需在最大工作压力、油缸容腔和目标卸压时间等因素下选定

### 3油口 2位3通阀—DMDA

DMDA型为3通主阀级滑阀式换向阀。阀的口1可选常开或常闭型式。性能参数包括:

- 过渡过程可选为全油口截止式或连通式。
- 可选用口1至口2常通, 或口2至口3常通。
- 对于滑阀芯形式A、N、B和R, 2位的公共油口为口2。
- 对于阀芯形式P, 在失电时, 口1与口3连通。
- 全油口截止过渡过程的阀芯形式B和R, 在切换时不会导致任何瞬时过渡流量。(阀性能被削弱)
- 全油口截止过渡过程的阀芯形式用于阀进行切换时主回路需要保持住压力的系统。
- 2只DMDA可以用于配置成1只3位4通换向阀。(其中任意1只阀得电, 将会使液压缸伸出或缩回。同时使两只阀得电, 将会使液压缸以差动模式运动中, 如图8所示)

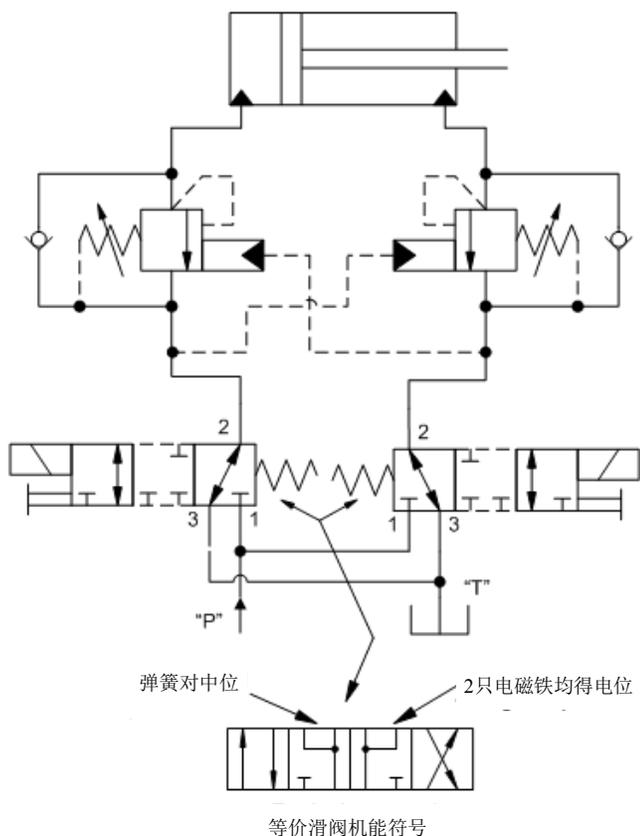


图 8.

两只DM2A型3通换向阀可替代一只3位4通滑阀式换向阀。两只线圈得电回路转入差动工作模式

### 4口2位4通阀—DNDA

DNDA是2位4通主级（10gpm[40L/min]）换向阀。性能参数包括：

- 10种滑阀芯配置可选（见图9a）。
- 换向时油口之间互通（所有滑阀过渡状态都是半开的）。
- “R”型滑阀芯可用在油缸再生回路上，但要注意其性能极限（在某些油缸面积比下使用，可能会超过其最大通流能力）。
- “Y”型滑阀芯应用在单向马达上，使得马达在阀处于弹簧偏移位时可自由旋转（马达口和油箱口相通）。阀得电时，油液被导入推动马达旋转，而排出的油液导出至油箱。

滑阀形式选择			
编号	符号	编号	符号
C		R	
T		E	
H		N	
Y		U	
D		L	

图9a.

DNDA过渡过程时的阀芯形式。

### 4口2位4通阀—DNCA

DNCA是2位4通主级（8gpm[30L/min]）换向阀，性能参数与DNDA类似，除了一下几点：

- 滑阀过渡状态是全闭的，油口之间没有互通。
- 10种滑阀芯配置可选（见图9b）。
- 额定流量略有降低（例如，从10gpm [40L/min]降至8gpm [30L/min]）。
- 前面关于DNDA阀的“R”，“Y”阀芯的叙述也适用于

滑阀形式选择			
编号	符号	编号	符号
A		S	
B		T	
C		W	
J		X	
L		Z	

图 9b.

DNCA 过渡过程时的阀芯形式

### 4口3位4通阀—DNDC

DNDC是弹簧对中3位4通主级换向阀。性能参数包括：

- 8种滑阀过渡/中位机能配置可选（弹簧偏置位和得电位没有任何区别）（见图10）。
- 在流量不对称应用中，流量较大的回油应该从口2流到口1以便减少压降（见图11）。
- DNDC阀没有软启动配置选项。
- DNDC阀没有手动紧急调控选项。

滑阀形式选择			
编号	符号	编号	符号
A		R	
B		T	
C		W	
H		Y	

图 10.

DNDC 的阀芯形式（无过渡状态）。

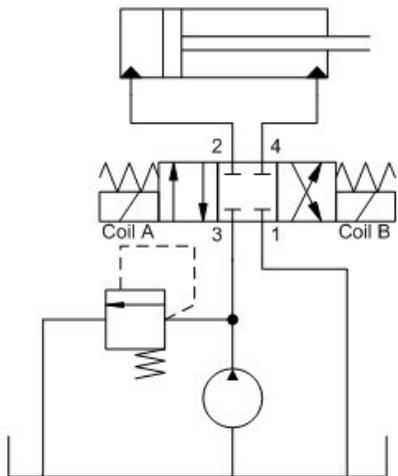


图11.

这里采用1只DNDC4通换向阀使较高的流量从口2流向口1

### 6口2位6通阀 - DNDY

DNDY是特殊的2位6通换向阀。性能参数包括：

- 额定流量为5gpm，通过改变系统压力可使得实际流量在2-10gpm(8-40L/min)。
- 此阀可同时切换两个执行元件的工作口（见图12）。
- 能够选通靠一个泵源供油的两个不同回路，应用见图13。

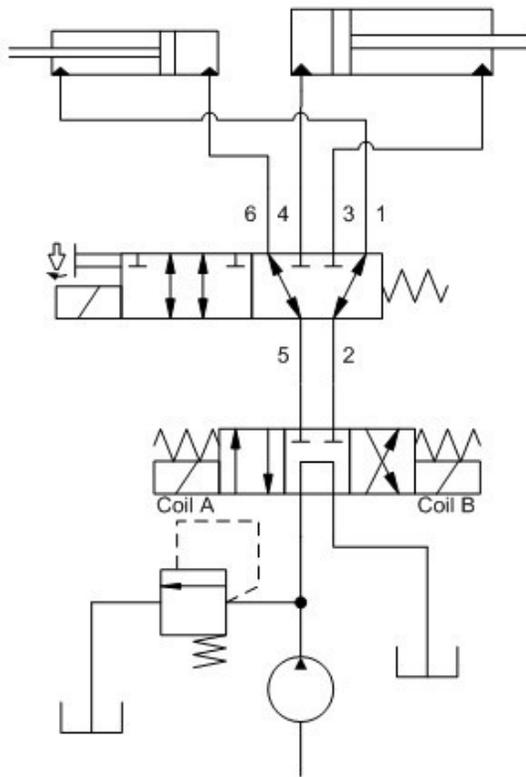


图12.

DNDY 6通阀作为选择器  
使得1只4通换向阀控制2个独立的油缸

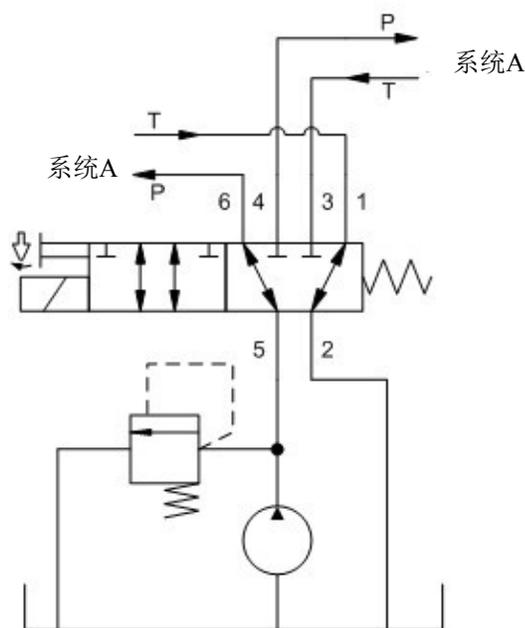


图13.

回路中DNDY 用于选择两个独立回路，它们通过同一个油源供油

流量的工况)。

- 超出性能极限下使用阀可能导致滑阀芯/锥阀芯不能达到满行程。
- 蓄能器可充当提供瞬时高流量的泵源。这回导致回路中的流量超过阀的通流能力，此时需要在系统中加装限流节流器。
- ➔ 此节流口不要和插装阀安装到同一轴心上（从节流口中喷出的油液可能破坏阀的稳定性）

**请注意：**Sun电磁阀适用于矿物质基液压油（使用其他介质的油液可能导致阀工作不正常）。

## 附加应用注意事项：

### 软启动电磁铁

- 当应用了软启动电磁铁，推荐将进口油连接到口1。如果口1与油箱连通则要加装一个单向阀以防止油液从电磁铁管路中泄漏。

### 锥阀芯型阀和滑阀芯型阀的选择

- 在选择使用锥阀芯型还是滑阀芯型之前，务必考虑应用中的泄漏量要求。
  - 锥阀芯型主级阀泄漏量低，在5000psi (350bar)下一般泄漏量不会超过10滴/分（可在负载保持应用中使用）。
  - 滑阀芯型主级阀，在3000psi (210bar)下泄漏量可至10in<sup>3</sup>/min(160cc/min)。
  - 先导级滑阀芯型阀泄漏量也很小，在5000psi (350bar)下不超过10滴/分。

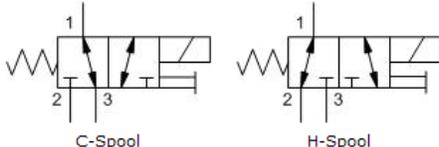
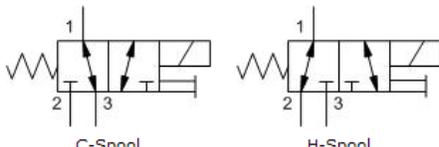
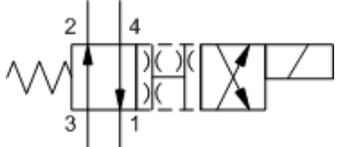
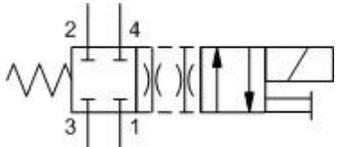
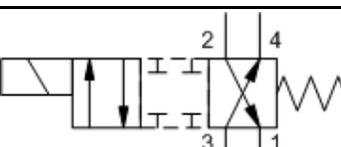
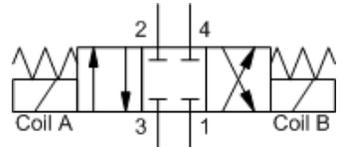
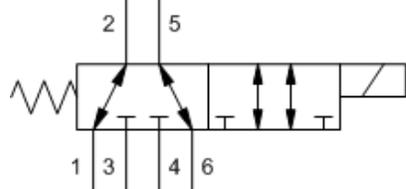
### 性能极限

- 请务必了解每个产品在其样本页上列出的性能极限（如果阀仅仅根据泵流量选择，在某些回路中会出现流量大大超过泵

**电磁阀概要**

功能	描述	通流能力	型号	插孔	符号
2通	锥阀式	10 gpm (40 L/min.)	<a href="#">DTDA</a>	T-13A	<p style="text-align: center;">C-Spool                      H-Spool</p>
2通	锥阀式, 软启动	4 gpm (15 L/min.)	<a href="#">DTDAS</a>	T-13A	<p style="text-align: center;">C-Spool                      H-Spool</p>
2通	滑阀式	.25 gpm (1 L/min.) .25 gpm (1 L/min.) 12 gpm (45 L/min.)	<a href="#">DAAA</a> <a href="#">DAAL</a> <a href="#">DLDA</a>	T-8A T-8A T-13A	<p style="text-align: center;">C-Spool                      H-Spool</p>
2通	滑阀式, 软启动	.25 gpm (1 L/min.) 7.5 gpm (30 L/min.)	<a href="#">DAALS</a> <a href="#">DLDAS</a>	T-8A T-13A	<p style="text-align: center;">C-Spool                      H-Spool</p>
2通	锥阀式, 后置单向阀	10 gpm (40 L/min.)	<a href="#">HDDA</a>	T-11A	
2通	锥阀式, 有遮盖量	6 gpm (23 L/min.)	<a href="#">DTCA</a>	T-13A	
3通	锥阀式	7.5 gpm (30 L/min.)	<a href="#">DWDA</a>	T-11A	

**电磁阀 (续)**

功能	描述	通流能力	型号	插孔	符号
3通	滑阀式	.25 gpm (1 L/min.) .25 gpm (1 L/min.) 12 gpm (45 L/min.)	<a href="#">DBAA</a> <a href="#">DBAL</a> <a href="#">DMDA</a>	T-9A T-9A T-11A	 <p style="text-align: center;">C-Spool                      H-Spool</p>
3通	滑阀式, 软启动	.25 gpm (1 L/min.) 5 gpm (20 L/min.)	<a href="#">DBALS</a> <a href="#">DMDAS</a>	T-9A T-11A	 <p style="text-align: center;">C-Spool                      H-Spool</p>
4通	2位	10 gpm (40 L/min.)	<a href="#">DNDA</a>	T-31A	
4通	2位, 软启动	4 gpm (15 L/min.)	<a href="#">DNDAS</a>	T-31A	
4通	2位, 全油口截止过渡过程	8 gpm (30 L/min.)	<a href="#">DNCA</a>	T-31A	
4通	3位	5 gpm (20 L/min.)	<a href="#">DNDC</a>	T-31A	 <p style="text-align: center;">Coil A                      Coil B</p>
6通	2位	5 gpm (20 L/min.)	<a href="#">DNDY</a>	T-61A	
6通	2位, 软启动	5 gpm (20 L/min.)	<a href="#">DNDYS</a>	T-61A	