

# 压力溢流和调节阀



## 应用

### 限压插装溢流阀与调压插装溢流阀

Sun 限压溢流阀和调压溢流阀为常闭压力控制元件，当油液流经时，在输入口1与输出口2之间保持恒定的压差。Sun液压溢流阀调压范围可高达5000psi(350bar)(瞬间情况下可达6000psi[420bar])。(气控型的调压范围较低)。出厂前所有Sun溢流阀的出厂设定均在流量为4gpm(16L/min)下进行。

**注意：**所有Sun2口插装溢流阀(除用于控制先导流量的溢流阀外)均可进行互换(例如给定基本尺寸下，油路和插孔相同)。

**直动式限压溢流阀** 响应迅速，常用于：

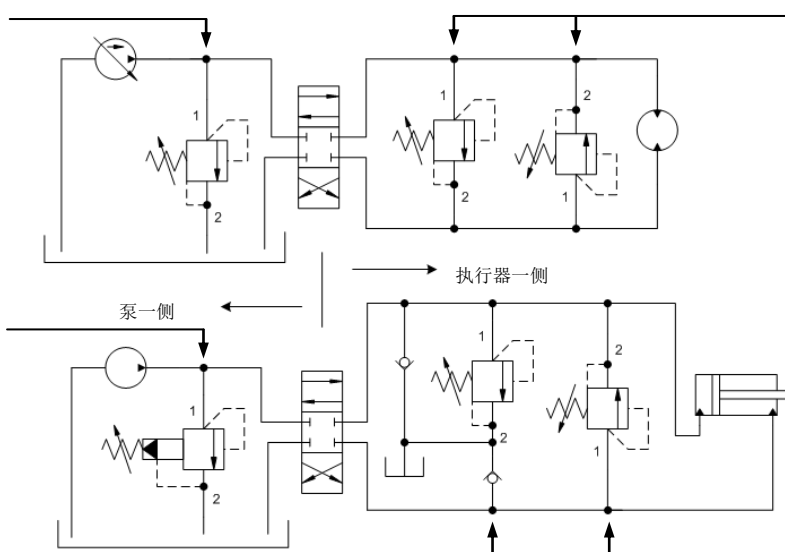
- 在泵输出液流间歇性堵塞时保护定量泵和换向阀。
- 配合压力补偿泵，抑制压力冲击。
- 在启停大惯性负载时，保护液压执行器(液压缸和液压马达)不受压力冲击影响。

**先导式[二级]调压溢流阀** 较直动式具有更平坦的压力调节特性，但其快速性略小。它在第二级油路前配置有机构用来保护节流口不受油液污染影响。常用于：

- 可在大范围内连续可变地调节流量，以此产生恒定压力。

要求快速响应、低泄漏量以及高抗污染能力的中位截止换向阀与变量泵系统，或中位连通换向阀与定量泵系统，如需要快速溢流，可考虑使用直动式溢流阀。

要求连续流量下高精度压力调节的中位截止换向阀与定量泵系统可考虑采用先导式溢流阀



在使用对称或不对称排量的液压执行器时，需考虑：

- 1) 先导式溢流阀可进行精确压力调节
  - 2) 直动式溢流阀具有响应快速、高抗污染性和低泄漏量
  - 3) 自动跳合溢流阀可减少热量损失(不能在负载压力保持系统中)
- 然而在不对称排量执行器或带泄油口马达系统中时，请谨慎使用溢流阀回路以避免气蚀和超压。

该图仅为说明，并非实际回路

## 设计构思和特点

### 2口直动式面积差限压插装溢流阀—RD\*A

Sun特有的RD\*A型带面积差溢流阀的性能特点有：

- 相对平坦的压力上升特性(尤其在最大弹簧调节范围处。)
- 与先导式溢流阀相比，在相同物理尺寸下，其具有更高通流能力(25至200gpm[100至800L/min])。
- 低滞回性(复位压力为设定压力的90%)，低泄漏量(10滴/min)。
- 采用了锥形阀座式设计，适用于负载压力保持系统。

- 快速的启闭特性(典型响应时间2ms)。
- 对油液温度和清洁度不敏感。
- 油液低温能可靠关闭，油液高温下优异稳定性(无振荡)。
- 可靠的结构设计可承受高压冲击与背压。
- 不适用于具有频繁压力变化要求的系统，因其承受压力时难以调节。

**注意：**查阅页5上通用溢流阀注意事项1, 2, 4

## 2口先导式调压插装溢流阀—RP\*C

Sun RP\*C型平衡柱塞式、二级、调压溢流阀，在流量变化时可保持恒定压力。其性能参数包括：

- 低滞回性(+/-1%)和低阀芯泄漏量(口1与口2或口2到口1之间泄漏量与阀的基本尺寸有关，以2-5 in.<sup>3</sup>/min每1000 psi 变化[32-82 cc/min每70 bar])。
- 非常优异的稳定性。
- 非常平坦的压力调节特性，可使流量在较大范围内变化时，压力仅有微小变化。
- 可在带压情况下轻松调节。
- 典型响应时间10ms。
- 对油液污染较为敏感。

**注意：** 查阅页5上通用溢流阀注意事项1, 2, 3

## 2口先导式调压插装溢流阀—RP\*S

Sun RP\*S型平衡锥阀式、二级、调压溢流阀与RP\*C系列具有类似的性能特点，除了在主阀级采用锥阀替代滑阀。性能参数包括：

- 滞回性略高 (+/- 2%)。
- 压力变化情况较RP\*C型滑阀式大，但小于RD\*A型直动式溢流阀的压力变化。
- 锥阀设计使泄漏量低(10滴/min)；适用负载压力保持系统。
- 非常稳定 [无振荡]。
- 锥阀设计基本上消除了阀块靠近阀出油口处的气蚀现象。

**注意：** 查阅页5上通用溢流阀注意事项1, 2, 4

## 2口先导式快速限压插装溢流阀—RP\*E

Sun RP\*E型快速响应，二级，平衡柱塞式插装溢流阀用于保护液压元件不受液压冲击损害。性能参数包括：

- 快速启闭特性(通过减小内部阻尼和死区获得。)
- 典型响应时间为2ms。
- 相比于标准RP\*C型溢流阀，响应时间得到提高，但是稳定性下降；该阀不适用于要求连续工作的工况下。
- 低滞回性和低阀芯泄漏量(口1与口2间泄漏量与阀的基本尺寸有关，以2-5 in.<sup>3</sup>/min.每1000 psi变化 [32-82 cc/min每70 bar])
- 在大多数快速响应应用中，采用Sun RD\*A型直动面积差溢流阀。它抗污染性高，泄漏量小并且更加稳定。

**注意：** 查阅页5上通用溢流阀注意事项1

## 2口先导式自动跳合插装溢流阀—RQ\*B

Sun RQ\*B型平衡柱塞式，自动跳合，插装溢流阀作用如同电子系统中的断路器；它可“自接泄油”，并在设定压力达到后约25ms内完全打开。需断开所有流量才能使该阀复位。它可用于换向阀接执行器的一侧或系统泵之后切断泵。其性能参数包括：

- 精确的触发点(设定压力)。
- 在额定全流量下，阀压降很小，减少了产热(对于RQEB型，在10gpm[40L/min]下，大约50psi[3.5 bar]。)
- 阀关闭(在达到“触发点”前)时从口1至口2的泄漏量小(口1与口2间泄漏量与基本尺寸相关，变化为2-5in<sup>3</sup>/min每1000psi [32-82cc/min每70bar]。)
- 阀一旦打开，只有切断所有通过阀的流量才能使阀复位。切换换向阀至相反位或关闭泵可使阀复位。
- 不要应用于负载压力保持系统。

**注意：** 查阅页5上通用溢流阀注意事项1

## 2口气控先导式压调压插装溢流阀—RP\*D

Sun RP\*D型滑阀式溢流阀采用压缩气体作用于隔膜来替代调压弹簧以实现设定压力的远程控制。性能参数包括：

- 液压设定压力与气体压力成比例(比值为20:1)。
- 最高操作压力2000 psi (140 bar)。
- 最高气体压力不得超过150 psi (10.5 bar)。
- 其他性能特性与RP\*C型溢流阀类似。
- 可充当带远程压力控制的隔爆阀。
- 口2背压在1000psi(70bar)以下时，设定压力不受其影响。

## 2口先导式软启动溢流阀—RP\*T

Sun独特的软启动平衡锥阀式二级溢流阀，其从门限压力爬升至最大设定压力的过渡时间是确定的，这样长的时间几乎可消除所有的压力冲击，并提供重复度良好的压力上升斜坡(如图1所示)。这个特性非常适用于有平滑加速要求的系统，尤其是负载惯性较大。性能参数包括：

- 压力上升速率限制到低于10,000 psi (700 bar) /秒。
- 门限压力(阀开启压力)通常为低于最大设定压力2400-2700 psi (168-189 bar) (最大压力为阀全开，上升过程结束时的压力)。
- 如果工作压力降至介于最大设定压力与门限压力之间，主阀级不会打开，但是先导级将有一个连续流量10-25in<sup>3</sup>/min (0.16-0.41 L/min)。这个特征本质上保证了阀压力较负载压力高100psi(7bar) (类似于负载敏感回路中的系统压力，泵压差要增加到限压阀设定的系统压力上)
- 在门限压力与最大设定压力之间的范围内，如果压力上升速率快于阀设定速率，阀将会打开以限制上升速率。

- 典型的上升时间为 300-500 ms，依据基本尺寸而有不同。
- 因为可能的先导流量泄漏，当工作压力处于门限压力与最大设定压力范围之间时，不适用于负载压力保持系统。
- 锥阀设计几乎消除了出现阀块靠近阀出口处的气蚀现象。

**注意：** 查阅页5上通用溢流阀注意事项1

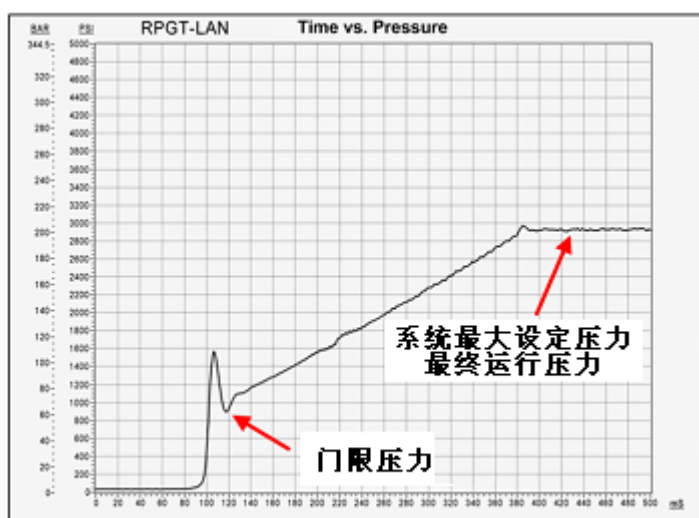


图 1.

### 2口先导插装溢流阀，直动式和气控式 – **RBAA, RBAC, RBAD, RBAE, RBAR(气控)**

Sun 先导插装溢流阀包括Sun 先导式溢流阀的直动式先导级阀，用于远程控制其他阀的设定压力(溢流阀，顺序阀和减压阀)。性能

参数包括：

- 快速启闭特性 (2 ms)。
- 低滞回特性。
- 低泄漏量 (关闭时) (5 滴/min)
- 带压情况下可轻松调节，也可采用手旋或者面板安装等方式用于频繁调节的情况。
- 通流能力：RBAC和RBAD： 0.25 gpm(1L/min)，RBAA： 0.5 gpm (2L/min)，RBAE和RBAR： 2.5 gpm(10L/min)。
- 双先导插装溢流阀RBAD，包含一个梭阀，检测来自于两个测点的压力而不使两者发生干涉。
- 由于 RBAA, RBAC, 和RBAD 先导级阀的通流能力有限，这些阀仅用作向阀、泵或马达提供对应的先导控制流量的远程控制元件。
- 对于直动式插装阀，口2(输出口)的压力直接叠加至设定压力上。
- 对于气控式RBAR，口2处的背压对于阀的设定压力没有影响。

### 2口和3口先导式和直动式插装顺序阀 – **RS\*C, SC\*A, SC\*B, SX\*A, and SX\*B.** (也可查阅顺序阀的技术提示)

顺序溢流阀为调压弹簧腔提供独立的泄油口(口3或直接外通大气的口)

- 外接口3连接油箱或大气会使得溢流设定压力与口2的背压无关。
- 在选择外接大气下，除了可能的外部泄漏，还可能引入污染物，这取决于工作环境。以上这些均可引起内部腐蚀和阀故障。
- 直动式 (SC\*A, SC\*B, SX\*A 和SX\*B) 有非常小的泄漏量，可用于负载压力保持系统。
- 先导式 (RS\*C) 可选择是否需外控。堵塞先导口3的流量[例如采用一只二位二通阀]，将会使得阀在其设定压力时一直保持关闭状态。若口3选择外控泄油，阀将正常工作，在达到设定压力时开启。

### 3口先导外控插装溢流阀 – **RV\*A 和 RV\*S**

Sun RV\*A型平衡柱塞式和RV\*S平衡锥阀式，二级，外控，调压插装阀在主滑阀芯和先导级之间提供了额外的远程控制口3。一般性能特点与前述的2口RP\*C型滑阀式和RP\*S型锥阀式一致，其他的性能特点包括：

- 口3先导控制流量变化从7至20in.<sup>3</sup>/min(0,11-0,33L/min)，依据基本尺寸而定。为了控制该阀，需选择匹配的先导阀用于口3

先导回路(建议Sun RBAA, RBAC, RBAD)。

- 通断口3先导油路，例如采用一只二位二通换向阀(如图2所示)，将会影响从口1至口2的主油路开启或在设定溢流压力下关闭。若调压弹簧设定不超过3000psi(210bar),并且口3连通大气，在一半额定流量下，口1压力为40-75psi(2,5-5bar)。

**注意：** 查阅页5上通用溢流阀注意事项3

### 3口先导软启动外控插装溢流阀—RV\*T

Sun RV\*T锥阀式，二级，外控，软启动调压插装阀在主阀芯与先导级之间提供一个远程先导口3。一般的性能特点，包括无超调上升时间，与前述2口RP\*T型插装阀一致。其他性能参数包括：

- 通/断口3先导油路，比如采用一只二位二通换向阀(如图2所示)，控制口1至口2的主油路，当换向阀接通时，溢流阀直接开启泄压；当换向阀截止时，溢流阀在上升至设定溢流压力后溢流。若调压弹簧设定不超过3000psi(210bar),并且口3连通大气，在一半额定流量下，口1压力为125-200psi(9-14bar)。
- 当堵塞外控口，阀从一个更低的门限压力开始上升，低于200psi(14bar)。上升时间为500-700 ms。
- 口3的先导控制流量在10到20in.<sup>3</sup>/min(0,16-0,33L/min)，依据基本尺寸而定。
- 该阀的外控口3安装Sun软切换电磁阀(如图2所示)，可在液压系统中有效实现无冲击加载和卸荷。

### 3口先导式旁路压力补偿器(带溢流功能)插装阀—RV\*B

Sun RV\*B型平衡柱塞式二级插装溢流阀可为外部可调/固定节流口(如针阀)充当旁路补偿器。

- 口3连至节流口出口处或负载端，口1连至入口处(见图3)。
- 阀的旁路流量回油箱(口2处)，其压降等于工作压力加上补偿器压降。功能为压力补偿旁路节流。
- 如果出口或工作压力上升高于最大设定压力，阀将以系统溢流方式工作。
- 口2压力(旁路)直接造成口3最大设定压力增加。同样，如果口2工作压力产生的3口寄生压力超过弹簧设定压力，那么节流口的压力补偿会停止。

SunRV\*B型带溢流功能的旁路压力补偿器

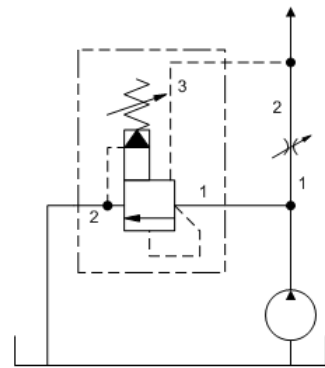


图3. 该图仅为说明，不具备实际回路的所有特征。

RV\*A/S 外控溢流阀 (或 RV\*T软启动溢流阀)

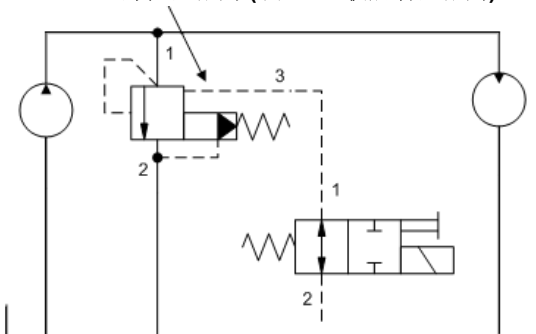


图2. 先导式外控溢流阀通过连接一只2位2通换向阀至口3可用于启停液压马达(通过使用先导式外控软启动溢流阀，执行器[例如连接传送带或风扇的液压马达]可实现平稳的上升至工作转速而不产生冲击。该图仅为说明，并非实际回路

### 4口先导式外控插装溢流阀—RV\*D

Sun RV\*D型滑阀式，二级，外控，调压插装阀除了外控口3外，还提供一个泄油口4。一般性能特点与前述的RV\*A型3口插装阀一致。其他性能参数包括：

- 若泄油口4连接至油箱，阀不受口2压力影响。
- 可作为双压力顺序阀，通过连接外控口3至一个远程可选通先导油源。
- 泄油口4处的压力直接导致输入口1的设定压力增加。

**注意：** 查阅页5上通用溢流阀注意事项3

**通用溢流阀注意事项:**

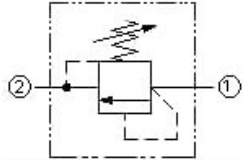
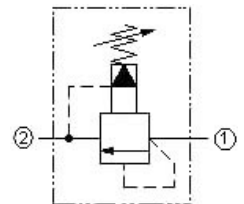
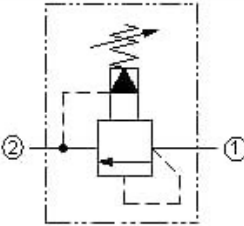
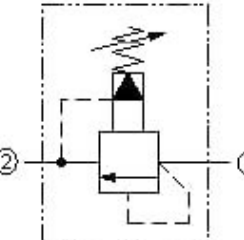
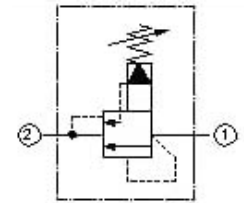
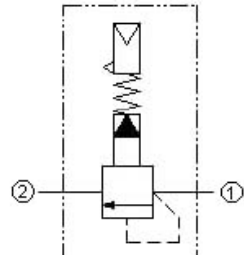
- 1) 输出口2处的压力直接导致输入口1处的设定压力增加。
- 2) 如果在输出口2处存在有背压下，需要调节系统绝对压力，请考虑使用Sun的RS\*C, SC\*A, SC\*B, SX\*A或SX\*B 2和3口顺序阀(SC\*A和SC\*B集成了逆流单向阀)或 Sun RV\*D型4口带外泄油口的外控溢流阀。
- 3) 外控式溢流阀的主阀级溢流压力设定应比远程控制溢流阀设定压力值高。
- 4) 在低压回路中，需考虑插装阀、阀块以及流道所导致的压降。

**我应该选择哪种溢流阀?**

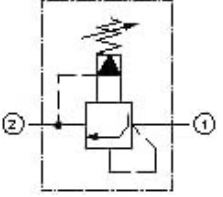
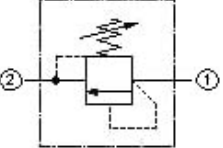
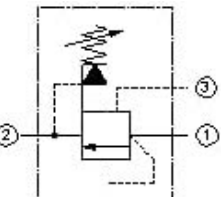
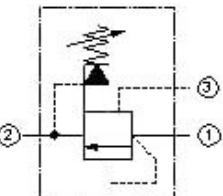
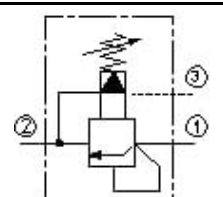
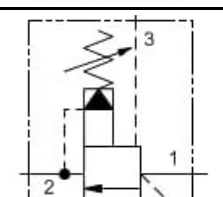
直动式溢流阀，面积差型	先导式溢流阀	
	滑阀形式	锥阀形式
快速响应(2 ms)	中等响应速度 (10 ms)	中等响应速度 (7 ms)
低滞回性 (8-10%)	<b>最低的滞回性 (1%)</b>	低的滞回性 (2-3%)
抗污染性	受油液清洁度影响	<b>抗污染性</b>
低压力冲击	可能受到较高的压力冲击	可能受到较高的压力冲击
中等压力调节特性	<b>平坦的压力调节特性</b>	略陡的压力调节特性
<b>低泄漏量 (10 滴/min)</b>	具有一些内泄漏 (2-5 in. <sup>3</sup> /min.)	<b>低泄漏量(10 滴/min)</b>
带压调节困难	<b>带压容易调节</b>	<b>带压容易调节</b>

为了帮助您决定哪种溢流阀适用于您的应用情况，下表展示了前述大部分常用溢流阀的特征和优势(重要优点以粗体标明。)

**溢流阀概要**

功能	描述	通流能力	型号	插孔	符号
2油口	直动式	12 gpm (45L/min.) 25 gpm (95L/min.) 50 gpm (200L/min.) 100 gpm (380L/min.) 200 gpm (760L/min.)	<a href="#">RDBA</a> <a href="#">RDDA</a> <a href="#">RDFA</a> <a href="#">RDHA</a> <a href="#">RDJA</a>	T-162A T-10A T-3A T-16A T-18A	
2油口	先导控制式, 平衡滑阀结构	12 gpm (45L/min.) 25 gpm (95L/min.) 50 gpm (200L/min.) 100 gpm (380L/min.) 200 gpm (760L/min.)	<a href="#">RPCC</a> <a href="#">RPEC</a> <a href="#">RPGC</a> <a href="#">RPIC</a> <a href="#">RPKC</a>	T-162A T-10A T-3A T-16A T-18A	
2油口	先导控制式, 平衡锥阀结构	50 gpm (200L/min.) 100 gpm (380L/min.) 200 gpm (760L/min.)	<a href="#">RPGS</a> <a href="#">RPIS</a> <a href="#">RPKS</a>	T-3A T-16A T-18A	
2油口	先导控制式, 平衡滑阀结构, 快速动作	25 gpm (95L/min.) 50 gpm (200L/min.) 100 gpm (380L/min.) 200 gpm (760L/min.)	<a href="#">RPEE</a> <a href="#">RPGE</a> <a href="#">RPIE</a> <a href="#">RPKE</a>	T-10A T-3A T-16A T-18A	
2油口	自动跳合	12 gpm (45L/min.) 25 gpm (95L/min.) 50 gpm (200L/min.) 100 gpm (380L/min.) 200 gpm (760L/min.)	<a href="#">RQCB</a> <a href="#">RQEB</a> <a href="#">RQGB</a> <a href="#">RQIB</a> <a href="#">RQKB</a>	T-162A T-10A T-3A T-16A T-18A	
2油口	先导控制式, 平衡滑阀结构, 气控	50 gpm (200L/min.) 100 gpm (380L/min.) 200 gpm (760L/min.)	<a href="#">RPGD</a> <a href="#">RPID</a> <a href="#">RPKD</a>	T-3A T-16A T-18A	

溢流阀(续)

功能	描述	通流能力	型号	插孔	符号
2油口	先导控制式, 平衡锥阀结构, 软启动	25 gpm (95L/min.) 50 gpm (200L/min.) 100 gpm (380L/min.) 200 gpm (760L/min.)	<a href="#">RPET</a> <a href="#">RPGT</a> <a href="#">RPIT</a> <a href="#">RPKT</a>	T-10A T-3A T-16A T-18A	
2油口	先导级溢流阀	0.5 gpm (2 L/min.) 0.25gpm (1L/min.) 2.5gpm (10L/min.)	<a href="#">RBAA</a> <a href="#">RBAC</a> <a href="#">RBAE</a>	T-3A T-10A T-8A	
3油口	先导控制式, 平衡滑阀结构, 外接口控制	7.5 gpm (30L/min.) 15 gpm (60L/min.) 30 gpm (120L/min.) 60 gpm (240L/min.) 120 gpm (480L/min.)	<a href="#">RVBA</a> <a href="#">RVCA</a> <a href="#">RVEA</a> <a href="#">RVGA</a> <a href="#">RVIA</a>	T-163A T-11A T-2A T-17A T-19A	
3油口	先导控制式, 平衡锥阀结构, 外接口控制	15 gpm (60L/min.) 30 gpm (120L/min.) 60 gpm (240L/min.) 120 gpm (480L/min.)	<a href="#">RVCS</a> <a href="#">RVES</a> <a href="#">RVGS</a> <a href="#">RVIS</a>	T-11A T-2A T-17A T-19A	
3油口	先导控制式, 平衡锥阀结构, 外接口控制, 软启动	30 gpm (120L/min.) 60 gpm (240L/min.)	<a href="#">RVET</a> <a href="#">RVGT</a>	T-2A T-17A	
3油口	旁路压力补偿器, 带溢流功能	2.5 gpm (10L/min.) 5 gpm (20L/min.) 10 gpm (40L/min.) 20 gpm (80L/min.) 40 gpm (160L/min.)	<a href="#">RVBB</a> <a href="#">RVCB</a> <a href="#">RVEB</a> <a href="#">RVGB</a> <a href="#">RVIB</a>	T-163A T-11A T-2A T-17A T-19A	
4油口	先导控制式, 平衡滑阀结构, 外接口控制, 外泄漏	15 gpm (60L/min.) 30 gpm (120L/min.) 60 gpm (240L/min.) 120 gpm (480L/min.)	<a href="#">RVCD</a> <a href="#">RVED</a> <a href="#">RVGD</a> <a href="#">RVID</a>	T-21A T-22A T-23A T-24A	