

MAKING MODERN LIVING POSSIBLE



产品样本

90系列

轴向柱塞马达



powersolutions.danfoss.com

产品样本

90系列 轴向柱塞马达

版本说明

版本历史

修订表

修订日期	页码	修订内容	版本号
2012年9月		根据原中文版小幅修改	DC
2009年12月	26	安装法兰面到轴端的尺寸修正为 [5.15 ±0.001]	DB

目录

概况

90系列泵/马达	4-5
定量马达	4-6
剖视图	4-6
铭牌	4-6
变量马达	4-7
剖视图	4-7
铭牌	4-7
定量马达，插装式	4-8
剖视图	4-8
铭牌	4-8
回路示意图	4-9
系统图	4-9

技术规格

概况	4-10
特征及可选项	4-10
规格	4-10
工作参数	4-11
液压油规格	4-11
效率图	4-12
马达性能与转速关系	4-12
效率与转速关系	4-12
马达性能与压力转速关系	4-12
不同压力转速下效率曲线	4-12

工作参数

转速限制	4-13
系统压力	4-13
壳体压力	4-13
液压油	4-14
温度及粘度	4-14

系统设计参数

油液及过滤	4-15
独立刹车系统	4-15
油箱	4-15
过压保护	4-16
壳体泄油口	4-16
选型公式	4-17
变量	4-17
主轴外部负载及轴承寿命	4-18
主轴负载	4-18
轴负载参数	4-18
外部负载方位	4-18
允许轴负载	4-18

特征及可选项

液控双位 (PT)	4-19
控制示意图	4-19
符号说明	4-19
电液双位 (NA, NB, NC, ND)	4-19
线圈及电气接头选项	4-19

目录

特征及可选项 (续)

回路冲洗阀	4-20
推荐补油泵排量	4-20
公式	4-20
符号说明	4-20
冲洗阀示意图	4-20
冲洗阀流量曲线图	4-20
冲洗阀剖视图	4-20
速度传感器	4-21
速度传感器	4-21
规格	4-21
脉冲频率	4-21
速度传感器带Turck® Eurofast接头	4-21
速度传感器带 Packard® Weather-Pack 接头	4-21
主轴选项	4-22
90系列主轴选项	4-22
排量限制器（仅对055MV）	4-23
排量限制调节螺栓	4-23

安装图纸

90M42 定量马达，SAE法兰	4-24
花键输出轴选项	4-25
流量输出方向	4-25
90K55 定量马达，插装式	4-26
花键输出轴选项	4-27
流量输出方向	4-27
90M55 定量马达，SAE法兰	4-28
花键输出轴选项	4-29
流量输出方向	4-29
90C55 变量马达，插装式	4-30
花键输出轴选项	4-31
流量输出方向	4-31
90V55 变量马达，SAE法兰	4-32
花键输出轴选项	4-33
流量输出方向	4-33
90K75 定量马达，插装式	4-34
花键输出轴选项	4-35
流量输出方向	4-35
90M75 定量马达，SAE法兰	4-36
花键输出轴选项	4-37
流量输出方向	4-37
90M100 定量马达，SAE法兰	4-38
花键输出轴选项	4-39
流量输出方向	4-39
90M130 定量马达，SAE法兰	4-40
花键输出轴选项	4-41
流量输出方向	4-41

选型表

90系列马达选项表	4-43
-----------------	------

概况

90 系列变量泵及马达

90系列变量泵可配合90系列马达或其它型式的液压产品组成液压驱动系统以实现流体的传动与控制。90系列产品主要应用于闭式系统。

90系列变量泵为紧凑、高功率密度液压元件。设计概念采用平行布置轴向柱塞及滑靴并通过一可倾斜式斜盘改变柱塞冲程进而实现泵排量改变。泵出口油液方向随斜盘方向变化而改变，从而实现马达输出轴正/反转向切换。

90系列泵上的集成补油泵为系统提供补充液压油，冷却油液及控制所需压力油。在泵后端盖上可选配一系列的辅助安装法兰以满足相关应用中串泵要求。多种控制方式可选以满足不同系统的特定控制要求（手动控制，电控及液控）。

90系列马达设计概念同样采用平行布置轴向柱塞/滑靴，斜盘为固定式或可变式。马达可实现双向转动；马达上可选配回路冲洗阀以实现闭式回路中工作液压油循环冷却及清洁过滤。

- 90系列产品—当今领域内最先进技术
- 7种排量泵可选
- 5种定量马达可选
- 1种变量马达可选
- 安装方式：SAE标准法兰及插装式
- 高效率轴向柱塞设计
- 已证明的可靠性及高性能
- 紧凑，重量轻
- 全球销售及支持

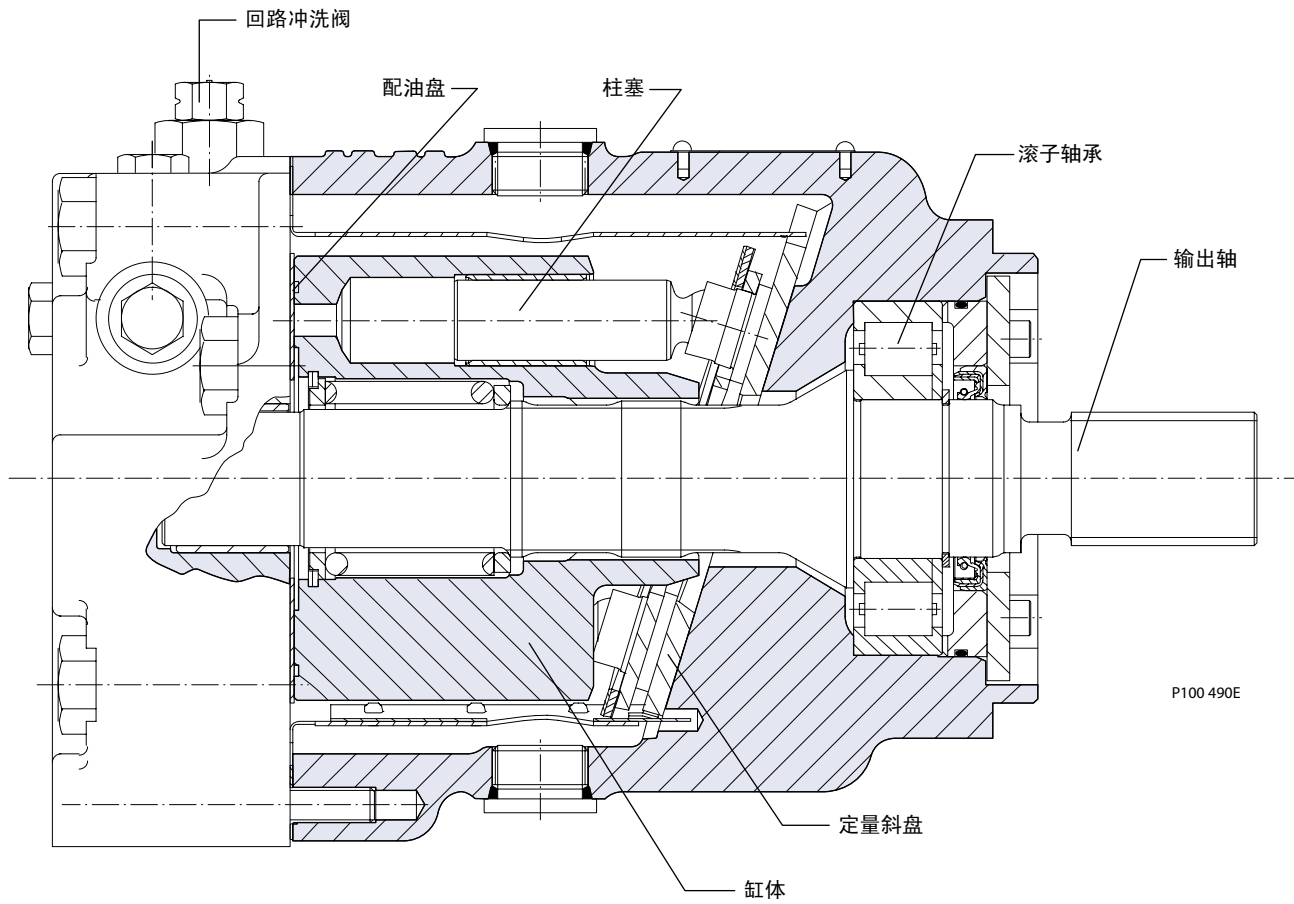
产品样本

90系列 轴向柱塞马达

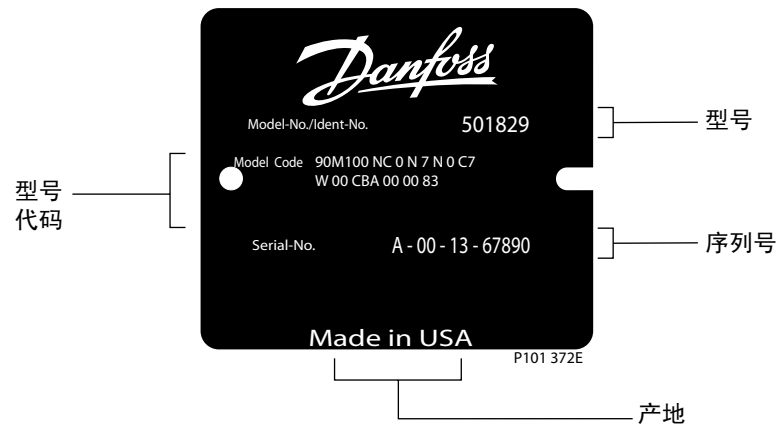
概况

定量马达

剖视图



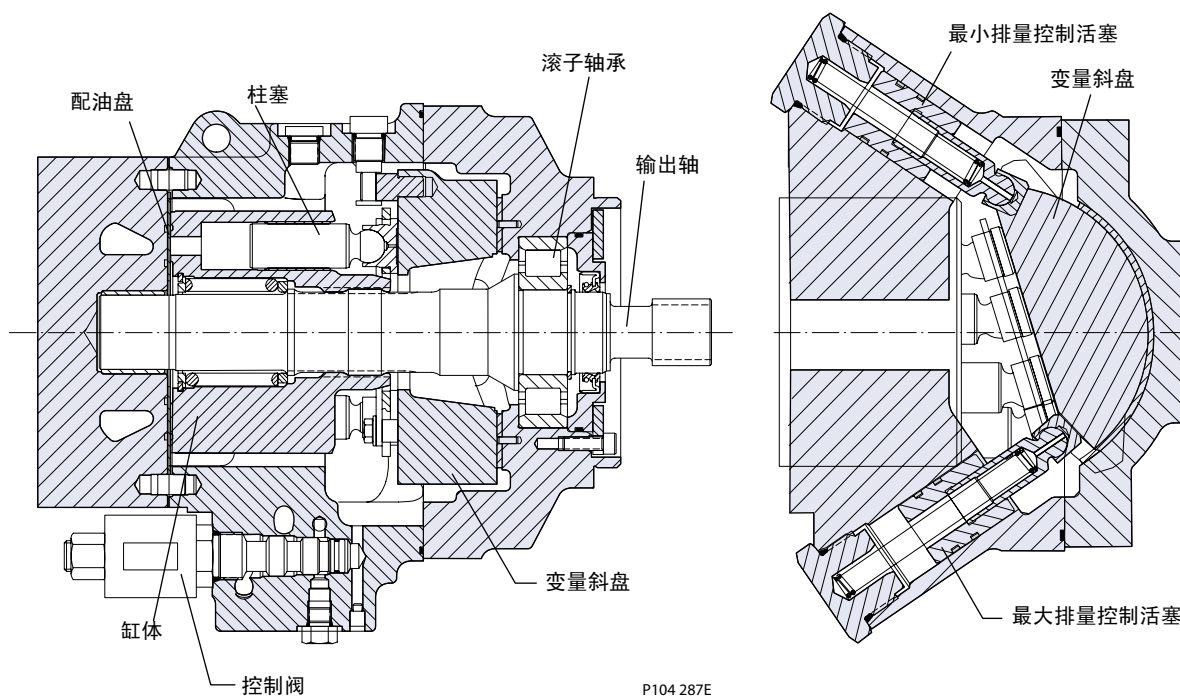
铭牌



概况

变量马达

剖视图



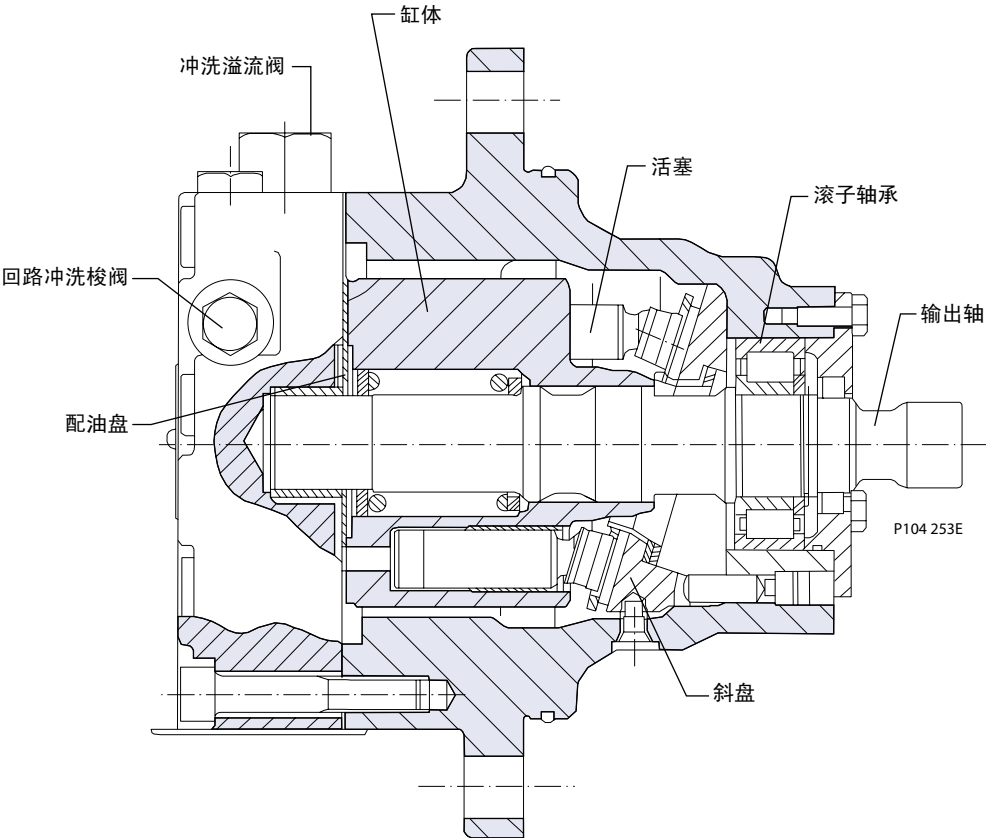
铭牌



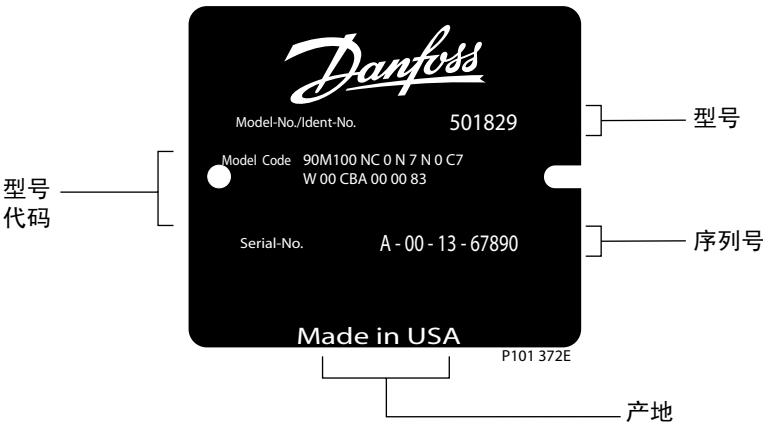
产品样本 90系列 轴向柱塞马达

概况

定量马达，插装式 剖视图



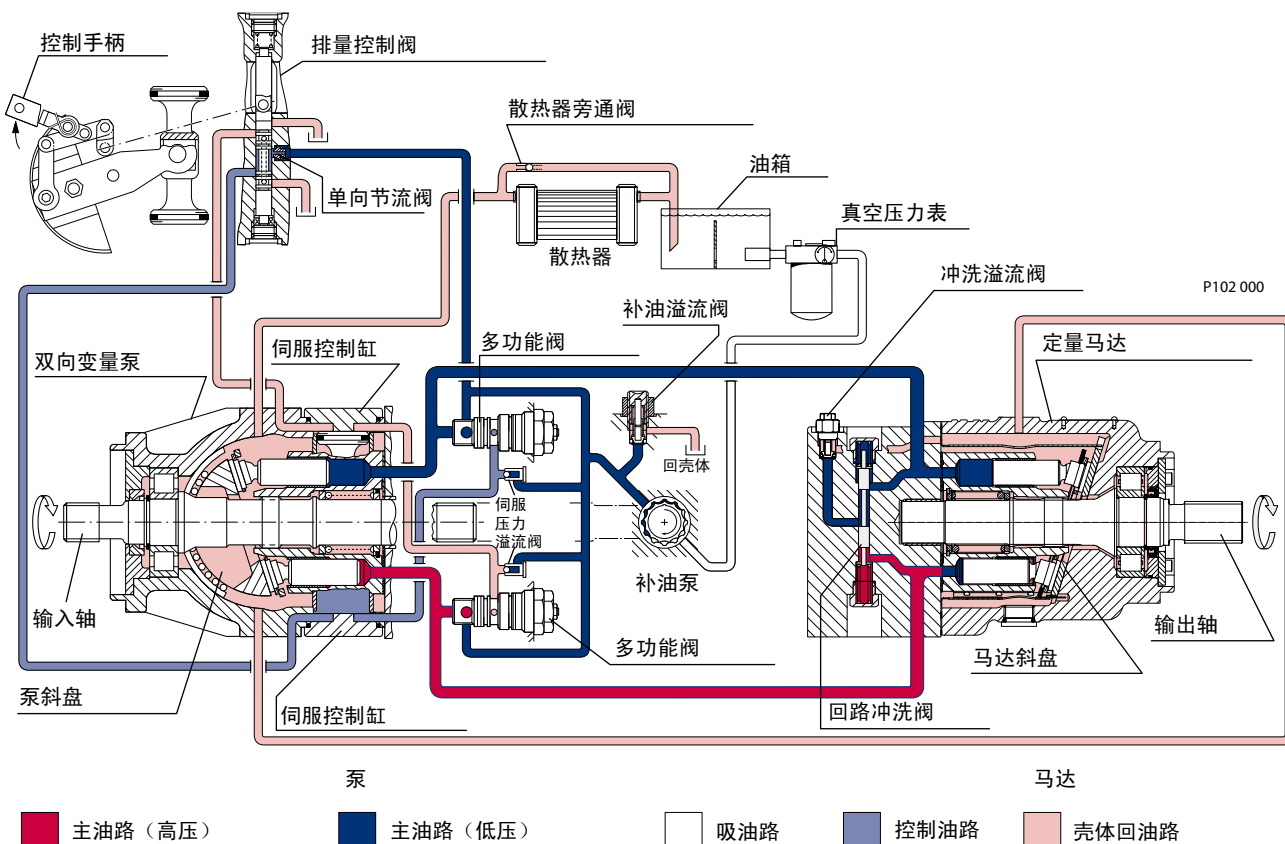
铭牌



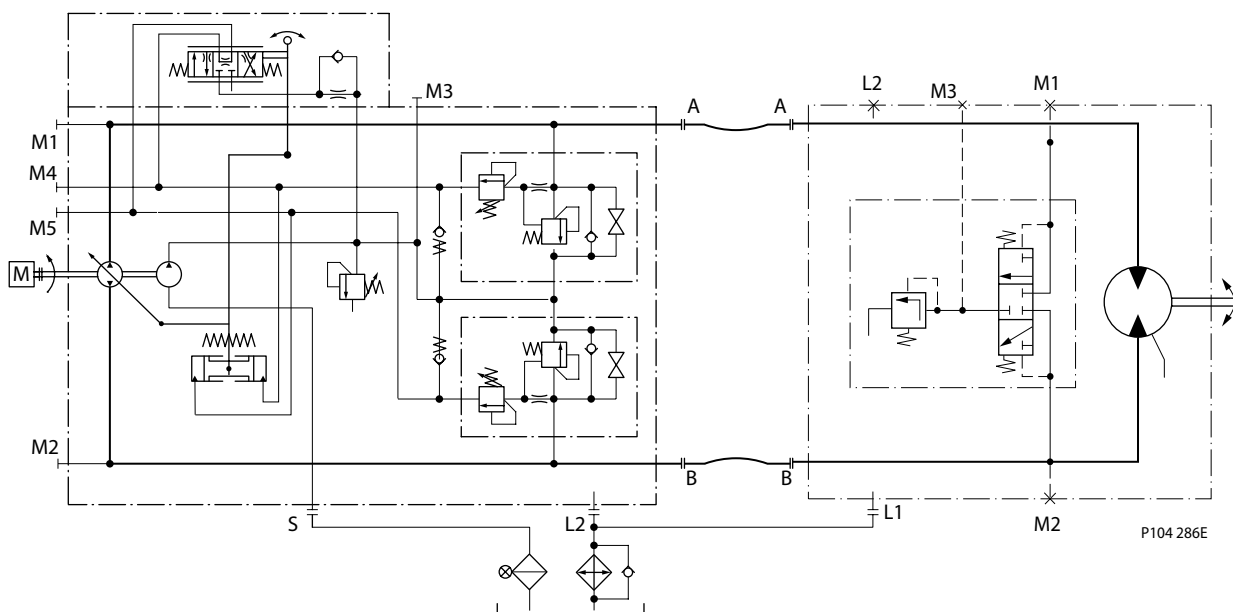
概况

示意图

下面图示液压系统由90系列轴向柱塞变量泵及90系列定量马达组成。



液压系统图



产品样本

90系列 轴向柱塞马达

技术规格

概况

下表中给出的90系列马达规格数据便于产品快速索引，有关定义及详细信息参阅13页工作参数，及19页特征及可选项以及90系列马达型号选型代码。

特征及可选项

马达型号	轴向柱塞闭式容积式液压马达					
旋向	双向，具体旋向与流量方向关系见外形安装图纸页					
安装位置	任意，壳体必须总是充满液压油					
系统其它要求	独立刹车系统，过压保护，合适容积的油箱及过滤方式					
参数	042 MF	055 MF	055 MV	075 MF	100 MF	130 MF
安装法兰型式 (SAE法兰标准 SAE J744)	SAE B	SAE C, 插装式	SAE C, 插装式	SAE C, 插装式	SAE C	SAE D
油口型式	同侧油口	同侧油口, 轴向	同侧油口	同侧油口, 轴向	同侧油口	同侧油口
输出轴选项	花键	花键, 锥轴, 平键	花键	花键, 锥轴, 平键	花键, 锥轴, 平键	花键
控制选项	—	—	电液双位控制 液压控制	—	—	—
回路冲洗	●	●	●	●	●	●
速度传感器	○	○	○	○	○	○
排量限制器	—	—	●	—	—	—

● 标准 ○ 可选 — 不可选/无应用

规格

参数		042 MF	055 MF	055 MV	075 MF	100 MF	130 MF
斜盘		固定式	固定式	可变式	固定式	固定式	固定式
最大排量 cm ³ /rev [in ³ /rev]		42 [2.56]	55 [3.35]	55 [3.35]	75 [4.57]	100 [6.10]	130 [7.90]
最大角功率kW [hp]		155 [208]	187 [251]	187 [251]	237 [318]	292 [392]	354 [475]
理论扭矩 N·m/bar [lbf·in/1000 psi]		0.67 [410]	0.88 [530]	0.88 [530]	1.19 [730]	1.59 [970]	2.07 [1260]
重量	SAE法兰	15 [34]	22 [49]	39 [86]	26 [57]	34 [74]	45 [99]
kg [lb]	插装式	21 [46]	26 [57]	40 [88]	33 [72]	—	—
转动惯量 kg·m ² [slug·ft ²]		0.0023 [0.0017]	0.0060 [0.0044]	0.0060 [0.0044]	0.0096 [0.0071]	0.0150 [0.0111]	0.0230 [0.0170]

产品样本

90系列 轴向柱塞马达

技术规格

工作参数

参数	单位	042 MF	055 MF	055 MV	075 MF	100 MF	130 MF
允许最大转速							
持续（最大排量时）	min ⁻¹ (rpm)	4200	3900	3900	3600	3300	3100
最高（最大排量时）		4600	4250	4250	3950	3650	3400
持续（最小排量时）		—	—	4600	—	—	—
最高（最小排量时）		—	—	5100	—	—	—
系统压力							
持续	bar [psi]	420 [6000]					
最高		480 [7000]					
流量等级							
额定（最大排量，额定转速）	l/min [US gal/min]	176 [46]	215 [57]	215 [57]	270 [71]	330 [87]	403 [106]
最大（最大排量，最大转速）		193 [51]	234 [62]	234 [62]	296 [78]	365 [96]	442 [117]
壳体压力							
持续	bar [psi]	3 [44]					
最高（冷启动时）		5 [73]					

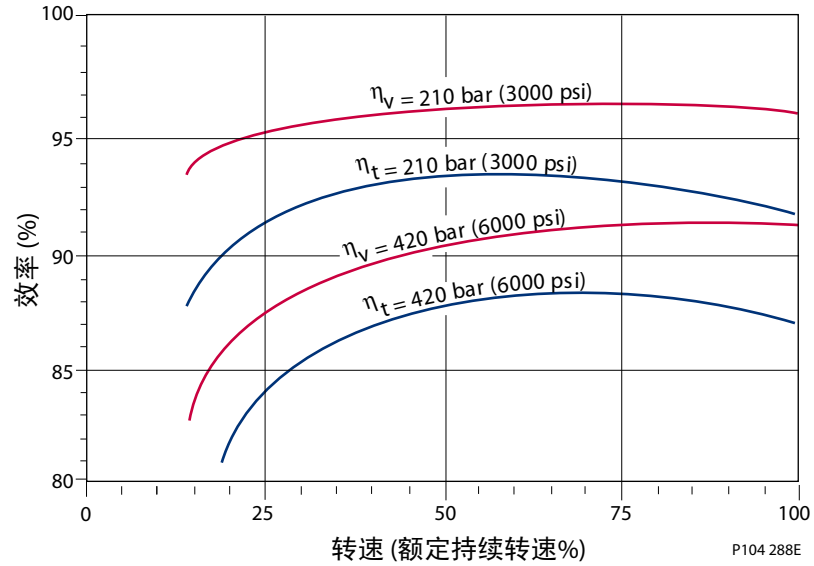
液压油规格

粘度 mm ² /sec (cSt) [SUS]	
最低	7 [49]
持续	12-80 [70-370]
最高	1600 [7500]
温度 °C [°F] (系统中油液温度最高点往往出现在壳体回油管路中)	
最低	-40 [-40]
持续	104 [220]
最高	115 [240]
过滤要求	
清洁度	22/18/13 或更高等级，标准 ISO 4406
效率（吸油过滤）	$\beta_{35-45}=75$ ($\beta_{10}\geq 2$)
效率（压油过滤）	$\beta_{15-20}=75$ ($\beta_{10}\geq 10$)
推荐进油路滤筛尺寸	100-125 μm [0.0039-0.0049 in]

马达性能曲线与转速关系

下图为90系列马达典型总效率及容积效率曲线，此效率曲线适用于所有排量马达。

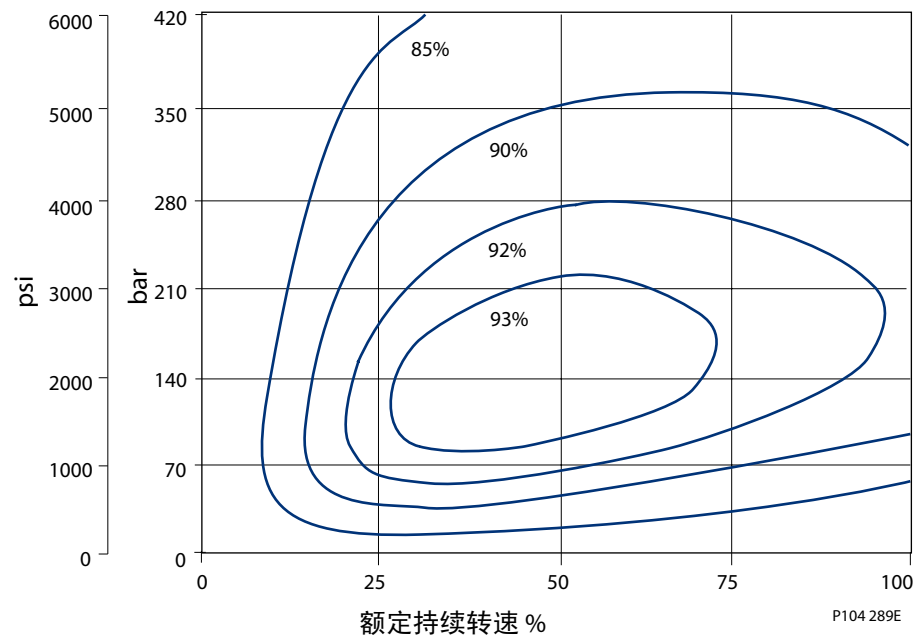
效率与转速关系曲线



马达性能曲线与压力转速关系

下图为90系列马达典型总效率及容积效率曲线，此效率曲线适用于所有排量马达。

不同工作压力及转速下马达效率曲线



工作参数

概况

确保在任何工况下马达的工作参数在下面描述的限定范围之内。此章节只给出相关工作参数定义。具体限定范围数值见第11页，[工作参数表](#)。

转速限制

持续速度为马达在满负荷工作时推荐的最大允许输出转速。马达工作于此限制值下能确保元件的使用寿命。对于驱动系统应用，确保马达在空载以及平坦路面工况下的转速不要超过此限定值。

最大允许转速为马达允许的最高转速。超过最大允许转速将缩短元件使用寿命，降低静液传动能力及刹车性能。确保在任何工况下马达转速低于此限定值。

对特定应用场合速度限定范围选择见《[压力及速度限制](#)》，BLN-9984

▲ 警告

车辆/机器溜坡危害

警告：在任何操作模式（前进/停止/后退）下，静液传动回路中的能量损失都可能降低系统静液制动能力。为确保系统安全制动能力，应附加一套独立的制动系统以确保当系统存在管路损失时车辆或机器仍然能安全制动。

系统压力

系统压力指A/B油口之间的相对压力，它是影响液压元件使用寿命的主导因素，大负载引起的高压力将缩短元件的期望寿命。确保在正常工作模式下的系统压力不高于持续压力，以确保元件的使用寿命。

持续压力为系统规律出现压力的平均值。工作于此压力及其以下可确保元件的使用寿命。

最高压力指元件允许承受的最高A/B口间歇相对压差，此压力值由溢流阀设定并与主机最大驱动负载要求有关。确保实际应用中在此限定压力值下驱动负载。

壳体压力

所有压力限定值为基于系统低压侧（补油）压力的相对压力值。表测压力减去低压侧压力为相对压力值。

正常工作条件下，壳体压力不能超过3bar（44psi）。在冷启动工况下，瞬间壳体压力不超过5bar(73psi)。据此标准选择合适通径的回油管。

❗ 警告

液压元件损坏及泄漏

壳体压力超过这些限定值时可能损坏密封圈、垫圈或壳体而导致液压油外泄漏。因为补油压力及系统压力与壳体压力有关，泵工作性能也可能因而受到影响。

工作参数

液压油

所有等级及数据基于工作液体为含抗氧化防腐及抗起泡剂的混合液压油给出，这些液压油必须具有良好的导热性和水解稳定性以防止内部元件的磨损、侵蚀及锈蚀。不要混合不同品牌的液压油。

在特定工作环境下，抗燃液压油同样适用。更多信息请参阅萨澳—丹佛斯产品样本《[液压油及润滑](#)》520L0465

合适的液压油包括:

- 满足DIN 51 524，第二部分(HLP)标准的液压油
- 满足DIN 51 524，第三部分(HVLP)标准的液压油
- 满足SAE J183 标准API CD，CE及CF等级机油
- M2C33F 或 G 级自动变速器油 (ATF)
- 满足Allison C3或CaterpillarTO-2测试标准的变速器油Dexron II (ATF)
- 多用途农用油 (STOU)
- 优等涡轮机油

温度及粘度

温度及粘度应同时满足系统要求，第11页中油液规格数据基于工作液体为石油基液压油给出。

最高温度为系统所允许的最高允许温度值，它通常发生在马达壳体泄油口处。系统正常工作温度应不高于**额定温度**。**最高温度**基于材料特性给出，应确保系统温度不超过此最大值。

冷液压油一般不会影响传动元件的耐久性，但它可能降低油液的流动性及传递能量的能力。所以应保持系统温度在液压油流点16°[30°F]以上。**最低温度**基于元件材料物理特性给出。

为了使马达具有最高工作效率及最长的轴承寿命，液压油应工作于**推荐的范围**之内。确保在最高环境温度及最恶劣工况下，液压油**最低粘度**仅在短时间发生。**最高粘度**往往只发生在系统冷启动时。在系统启动时限制发动机转速，直到系统完成预热。

选择合适的热交换器以确保液压油温度保持在这些限定范围内，推荐通过实际测试来验证温度保持在允许范围之内。

系统设计参数

液压油及过滤

为防止元件过早磨损，必须强调只有干净的液压油才能进入静液传动系统回路。正常工作情况下，建议系统过滤器过滤后油液清洁度能达到ISO4406等级18/13 (SAE J1165)或更高标准。

过滤器可安装于补油泵进油侧（吸油过滤）或补油泵出油侧（补油压力油过滤），选择的过滤系统应保证液压油清洁度达到ISO4406等级18/13标准。过滤器的选择取决于若干因素，如污染物的侵入率、系统产生污染物的情况油液清洁度要求及保养周期等。基于额定效率及能力参数，选配合适的过滤器以满足上述要求。

过滤器的效率可用一Beta比率¹ (β_x)来衡量。对于简单闭式传动系统或回油过滤开式回路系统，可选用一个 β 过滤比率范围为 $\beta_{35-45} = 75$ ($\beta_{10} \geq 2$)或更高 过滤比率的过滤器。对于开式回路系统或由同一油箱供油的带油缸的闭式回路而言，建议选用高效率的过滤器。这同样适用于由同一油箱供油的带齿轮箱或离合器的系统。对于上述这些系统采用压油过滤或回油过滤的典型应用中，可选用一个过滤比率为 $\beta_{15-20} = 75$ ($\beta_{10} \geq 10$)或更高标准的过滤器。

不同系统对油液的过滤需求不尽相同，所以针对不同的实际应用，需通过试验来决定合适的系统过滤需求。具体请参阅萨澳—丹佛斯公司产品样本《液压油及其润滑》。520L0467

独立制动系统

▲ 警告

车辆或机器滑动危害

警告：在任何操作模式（前进/停止/后退）下，静液传动回路中的能量损失都可能降低系统静液制动能力。为确保系统安全制动能力，应附加一套独立的制动系统以确保当系统存在管路损失时车辆或机器仍然能安全制动。

油箱

油箱的作用除离析出油液中的空气外还为因油液膨胀或压缩、液压缸动作及最小泄漏引起的系统容积变化提供补充油液。油箱设计容量应满足系统各种操作模式下最大回油箱油液需求，且油液能在油箱中停留一段合适时间以便于离析处空气。

建议油箱容积大于补油泵每分钟最大补油流量的5/8，油箱中液压油的体积应大于补油泵每分钟最大补油流量的1/2。这样可确保在最大回油流量时，油液在油箱中停留30秒以便于离析出油液中的空气。此推荐原则适用于大多数闭式油箱（无空气滤清器）应用场合。

¹ 过滤器 β -比率为参照ISO 4572标准给出的过滤器有限性度量值。它被定义为单位体积大于某个给定直径X（微米级）的颗粒通过过滤器前与通过过滤器后所含数量的比值。

系统设计参数

油箱
(续)

油箱出口到补油泵入口之间管路应高于油箱底部以充分利用重力分离或阻止外部粗大颗粒通过补油回路进入工作系统。推荐在油箱出口处装一个125微米的滤筛。油箱进油口位置应确保油液在低于油箱正常液面下进入油箱，尽可能降低油液中的含气量。

过压保护

90系列马达（以及其它液压元件）应限制其最高工作压力。90系列马达不带高压保护，实际应用回路中需带高压溢流阀或压力限制阀以保护马达免受高压冲击。

90系列泵上集成有压力限制系统及高压溢流阀。当系统压力达到设定值时，压力限制系统快速响应并减小泵的排量以限制系统压力。对于存在瞬间变化负载的应用，高压溢流阀起作用以限制系统最高压力。详见萨澳丹佛斯出版物 BLN-10029。

对于只带高压溢流阀的系统，高压溢流阀应只在系统压力过高时短暂开启。不能将高压溢流阀作为持续压力控制阀（此工况下溢流阀处于常开状态）。系统长时间存在溢流损失时会引起油液过热，通过高压溢流阀的流量过大时(超过标定范围)将导致系统实际工作压力超过溢流阀名义设定值，进而危及到系统元件。

壳体泄油口

壳体回油管路连接 (L1或L2)口其中之一，以便将壳体内泄漏液压油返回油箱。应使用二者中最高位作为回油口以最大限度确保壳体充满液压油。由于壳体回油往往是系统中最热点，最好通过散热器散热后回油箱。

系统设计参数

选项公式

下述公式用于马达选型计算。总的来说，选型计算过程首先应大体估计机器系统以决定实际应用工况下所需的马达转速及扭矩。详细请参阅《[驱动元件选项](#)》手册，BLN-9985。对于复杂静液驱动系统所需液压元件选型计算，首先应根据机器所需的最大扭矩选择合适的液压马达，然后选择合适排量的液压泵以满足马达的输出转速要求。

公制

$$\text{输入流量 } Q = \frac{V_g \cdot n}{1000 \cdot \eta_v} \text{ (l/min)}$$

$$\text{输出扭矩 } M = \frac{V_g \cdot \Delta p \cdot \eta_m}{20 \cdot \pi} \text{ (N}\cdot\text{m)}$$

$$\text{输出功率 } P = \frac{Q \cdot \Delta p \cdot \eta_t}{600} \text{ (kW)}$$

$$\text{马达转速 } n = \frac{Q \cdot 1000 \cdot \eta_v}{V_g} \text{ min}^{-1}(\text{rpm})$$

美制

$$\text{输入流量 } Q = \frac{V_g \cdot n}{231 \cdot \eta_v} \text{ (US gal/min)}$$

$$\text{输出扭矩 } M = \frac{V_g \cdot \Delta p \cdot \eta_m}{2 \cdot \pi} \text{ (lbf}\cdot\text{in)}$$

$$\text{输出功率 } P = \frac{Q \cdot \Delta p \cdot \eta_t}{1714} \text{ (hp)}$$

$$\text{马达转速 } n = \frac{Q \cdot 231 \cdot \eta_v}{V_g} \text{ (min}^{-1}(\text{rpm}))$$

变量 公制[美制]

V_g	=	每转排量
p_o	=	出口压力
p_i	=	入口压力
Δp	=	$p_o - p_i$ (系统压力)
n	=	转速
η_v	=	容积效率
η_m	=	机械效率
η_t	=	总效率 ($\eta_v \cdot \eta_m$)

cm^3/rev	[in ³ /rev]
bar	[psi]
bar	[psi]
bar	[psi]
min ⁻¹	(rpm)

系统设计参数

主轴外部负载及轴承寿命

轴承寿命影响因素包括：输出轴转速，系统压力，斜盘角度，液压油粘度，液压油清洁度及外部负载。在液压油保持清洁及无外部负载前提条件下，额定转速工况下马达轴承使用寿命（B₁₀）应大于10,000小时，粗大颗粒污染油液或低的油液粘度将缩短轴承使用寿命。

外部径向力通过主轴传递至轴承，从而增加了内部轴承上的负载力。轴承使用寿命与外部主轴负载及及作用方向有直接关系。最大允许外部主轴负载（Re）可由下面允许轴向负载表中给出的最大允许外部力矩（Me）计算得出，外部负载作用方向见右边外部负载作用方向图。

公式：
 $Re = Me / L$

虽然轴承寿命受外部负载影响，但可以优化外部负载作用方向将外部负载对内部轴承使用寿命的影响最小化。

为了将外部负载对轴承寿命的影响减小到最小以确保轴承寿命，应尽可能使外部负载作方向为上图所示的180°。当安装方式无法避免大的径向及/或轴向负载时，推荐加装外置轴承或外部支撑。对于存在径向负载的应用推荐选择锥轴或弹性联轴器。对于存在径向负载的应用不推荐选用花键输出主轴。

下面关于轴承寿命分析需求请联系丹佛斯代表处。

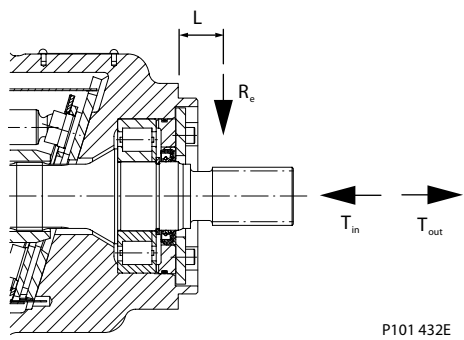
- 持续外部径向负载大于25% 最大允许负载
- 设计寿命大于10,000小时

请提供主轴外部负载作用方向及位置信息

允许主轴外负载

参数	单位	排量				
		042	055	075	100	130
M _e 在 0°	N•m [lbf•in]	联系工厂	联系工厂	联系工厂	联系工厂	联系工厂
M _e 在 90°, 180°, 270°	N•m [lbf•in]	联系工厂	联系工厂	联系工厂	联系工厂	联系工厂
T _{in}	N (lbf)	联系工厂	联系工厂	联系工厂	联系工厂	联系工厂
T _{out}	N (lbf)	联系工厂	联系工厂	联系工厂	联系工厂	联系工厂

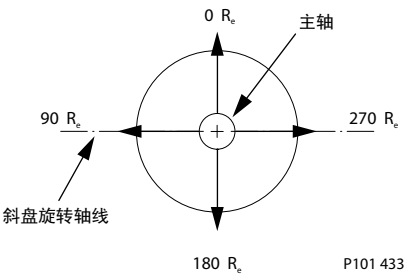
主轴负载



主轴负载参数

Re	最大径向负载
Me	最大外部力矩
L	安装法兰负载作用点距离
Tin	最大轴向推进力
Tout	最大轴向拉出力

外部负载作用方向

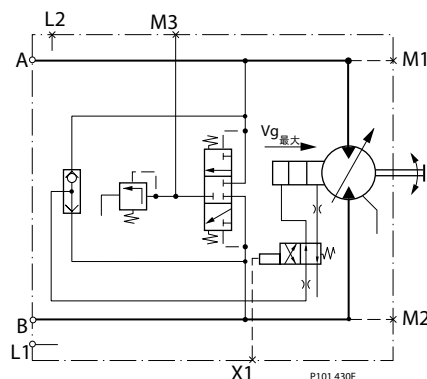


特征及可选项

马达双位液控 (PT)

通过X1口液压信号将变量马达从最大排量切换至最小排量处，反之亦然。可选配慢速控制阻尼孔以获得合适的马达切换速度。需要快速切换的应用选配快速控制阻尼孔，如双边驱动的应用中应选用快速控制阻尼孔以避免因双侧马达切换响应时间不同而引起的转向误差。

控制示意图



符号说明:

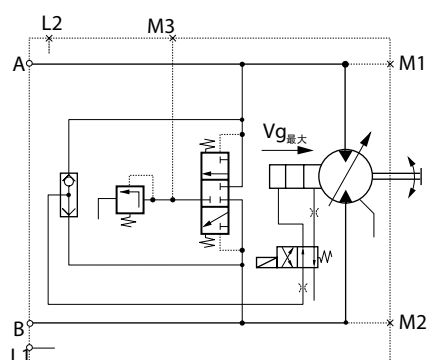
A, B = 主工作油路
M3 = 补油压力测压口
L1, L2 = 泄油口
M1, M2 = "A" & "B"测压口
X1 = 控制压力口

控制口X1得压= 马达切换至最小排量
控制口X1失压= 马达切换至最大排量
最小需求控制压力=大于壳体压力60 psi

马达双位 电液排量控制 (NA, NB, NC, ND)

通过电磁阀将变量马达从最大排量切换至最小排量处，反之亦然。可选配慢速控制阻尼孔以获得合适的马达切换速度。需要快速切换的应用选配快速控制阻尼孔，如双边驱动的应用中应选用快速控制阻尼孔以避免因双侧马达切换响应时间不同而引起的转向误差。

控制示意图



符号说明:

A, B = 主工作油路
M3 = 补油压力测压口
L1, L2 = 泄油口
M1, M2 = "A" & "B"测压口

线圈得电= 马达切换至最小排量
线圈失电= 马达切换至最大排量
控制阀为双极性电磁阀，不分正负极

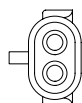
线圈及电气接头选项

选项: NB
12V Packard® Weather Pack
(零件号: 12010973)

选项: ND
24V Packard® Weather Pack
(零件号: 12015792)

选项: NA 或 NC
12 或 24V MS 接头
(零件号: 12015792)

相配电气组件:
零件号: K03383
Ident # 712190
(插座)



相配电气组件:
零件号: K03377
Ident # 629725
(插头)



相配电气组件:
零件号:
MS3101A10SL-4P
(插座)



特征及可选项

回路冲洗

警告
在**机器或车辆**上**移动危害**可能因冲洗过量而导致所需背压无法建立进而引起系统不稳定。任何工况下应确保静液传动回路中的补油压力维持在合适范围之内。从而确保泵控制性能正常。

90系列马达可集成一个不可调节式回路冲洗阀，回路冲洗阀将闭式回路中部分低压侧工作油液排出回路以达到对闭式回路中工作油液循环冷却及清洁过滤的作用。

集成式回路冲洗阀上的冲洗溢流阀为一阀芯带阻尼孔式压力溢流阀。开启压力为16 bar [232 psi]。一系列不同大小阻尼孔的阀芯可选，以满足不同系统对冲洗流量的特定要求。

系统补油泵排量选择应考虑以下因素：

- 系统中马达数量
- 最恶劣工况下系统容积效率
- 泵控制需求
- 外部油液需求

补油泵的选型需要考虑很多系统变量，下面表格给出了与特定冲洗溢流阀配合使用的补油泵。

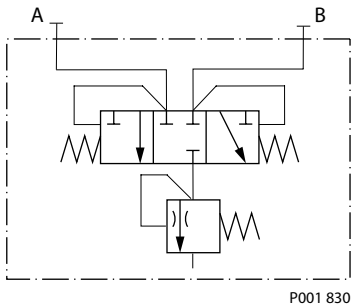
公式
$$Q_{\text{冲洗}} = \frac{Q_{\text{补油}} - Q_{\text{泄漏}}}{2 \cdot k_{\text{Mo}}}$$

- 变量
- $Q_{\text{冲洗}}$ = 每个马达冲洗流量
 - $Q_{\text{补油}}$ = 工作速度时补油流量
 - k_{Mo} = 一个泵所带马达数
 - $Q_{\text{泄漏}}$ = 外部泄漏总和：
包括以下：
 - 马达泄漏
 - 泵泄漏 + 内部流量需求：
对排量控制泵或无反馈控制泵，系统压力为 200 时：8 l/min [2.11 US gal/min]
 - 外部流量需求：(驻车释放，液压缸，其它泵)

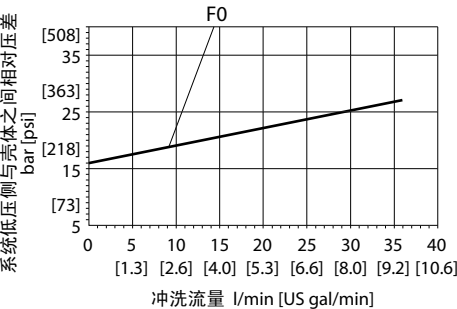
推荐补油泵排量

冲洗溢流阀选项	补油泵排量
E4	8 cm³ [0.49 in³]
E6	8 cm³ [0.49 in³]
F0	11 cm³ [0.67 in³]
F3	14 cm³ [0.85 in³]
G0	17 或 20 cm³ [1.04 或 1.22 in³]
G3	26 cm³ [1.59 in³]
H0	34, 37, 或 65 cm³ [2.07, 2.26, 或 3.97 in³]

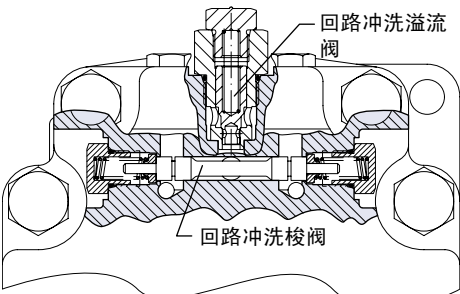
回路冲洗阀示意图



回路冲洗流量曲线



回路冲洗阀剖视图



特征及可选项

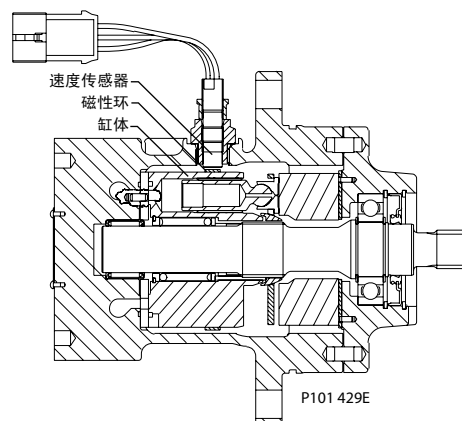
速度传感器

可选配速度传感器以直接检测马达转速，此速度传感器带旋向检测功能选项。

在马达缸体外径上压装有一个磁性速度环，霍氏感应速度传感器安装于泵壳体。该传感器外部供电并根据速度环转速输出数字脉冲信号，当永磁式速度环上的南北极经过速度传感器表面时，输出电压在高/低压之间切换，外部表现为一数字脉冲信号。此数字频率信号用于微处理器控制的系统。

传感器可选配不同标准的电气接头（见下面）

速度传感器



规格参数

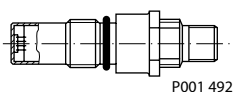
供电电压*	4.5 到 8.5 VDC
供电电压 (稳压电源)	15 VDC (最大)
所需电流	5 VDC 时 12 mA, 1 Hz
最大电流	5 VDC 时 20 mA, 1 Hz
最高频率	15 kHz
输出电压 (高)	供电电压 -0.5 V (最小)
输出电压 (低)	0.5 V (最大)
温度范围	-40° 到 110°C [-40° 到 230°F]

*不允许直接用12VDC电压的蓄电池为4.5到8.5VDC的传感器供电。需通过稳压电源为传感器供电。需要蓄电池直接作为供电电源的应用请联系丹佛斯代表处。

脉冲频率

	042	055	075	100	130
每转脉冲	48	52	58	63	69

速度传感器带 Turck® Eurofast接头

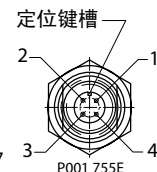


Turck Eurofast 接头

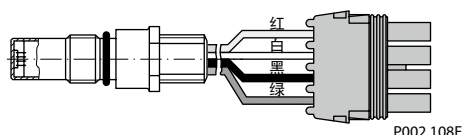
4 针
(随传感器提供)

配合电气接头

直头 90度弯头
订货号: K14956 订货号: K14957
Id.-No.: 500724 Id.-No.: 500725



速度传感器带 Packard® Weather-Pack 接头

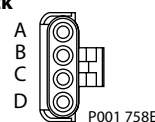


Packard Weather-Pack

4 针
(随传感器提供)

配合电气接头

订货号: K03379
Id.-No.: 505341



特征及可选项

轴选项

90系列马达可选配一系列花键，平键及锥型主轴。下表给出了主轴相关数据及名义扭矩等级。

下面额定扭矩基于主轴无外部径向负载时给出。花键额定持续扭矩基于花键齿疲劳极限，相配合花键套最小硬度为Rc55及全花键长度存在初始润滑时给出。花键最大额定扭矩为花键可承受此负载正反200000次的疲劳极限给出。对于油浴式润滑应用，花键持续额定扭矩可接近最大允许额定扭矩。

90 系列马达选项

轴描述	选项代码	额定扭矩			不同规格马达可选项				
			N•m	in•lbf	042	055	075	100	130
15齿, 16/32径节花键	C3 (SAE)	最大: 持续:	340 192	3000 1700	●	—	—	—	—
21齿, 16/32径节花键	C6	最大: 持续:	1130 384	10 000 3400	—	●	●	●	—
23齿, 16/32径节花键	C7	最大: 持续:	1580 509	14 000 4500	—	—	●	●	—
27齿, 16/32径节花键	C8	最大: 持续:	2938 814	26 000 7200	—	—	—	—	●
13齿, 8/16径节花键	F1	最大: 持续:	1810 746	16 000 6600	—	—	—	●	●
13齿, 8/16径节花键 (长型)	F2	最大: 持续:	1810 746	16 000 6600	—	—	—	●	—
14齿, 12/24径节花键	S1	最大: 持续:	735 283	6500 2500	—	●	●	●	—
17齿, 12/24径节花键	S5	最大: 持续:	1695 599	15 000 5300	—	—	—	●	—
34.9 mm [1.374 in] 直径平键	K1	最大:	768	6800	—	●	—	—	—
38.07 mm [1.499 in] 直径平键	K2	最大:	1130	10 000	—	—	●	—	—
44.42 mm [1.749 in] 直径平键	K3	最大:	1582	14 000	—	—	—	●	—

● 可选
— 不可选

与90系列马达输出轴相配的联轴器应满足标准ANSI B92.1等级5。萨澳—丹佛斯输出键为圆弧齿根，齿侧定心花键。表面修正等级5级。减小花键外圆直径及齿厚以确保花键主轴与联轴器之间的配合间隙。
需其他花键选项，请联系丹佛斯代表处。

特征及可选项

排量限制器
(仅适用于055MV)

90系列055MV变量马达带机械式排量（冲程）限制器。可限制马达的最大排量及最小排量。

调整排量限制器时，首先应拧松锁定螺母，然后旋转螺栓来调节排量限制值。在流量给定条件下马达转速随排量增大而降低，反之则升高。调节至合适位置后应给锁定螺母加扭矩锁紧。

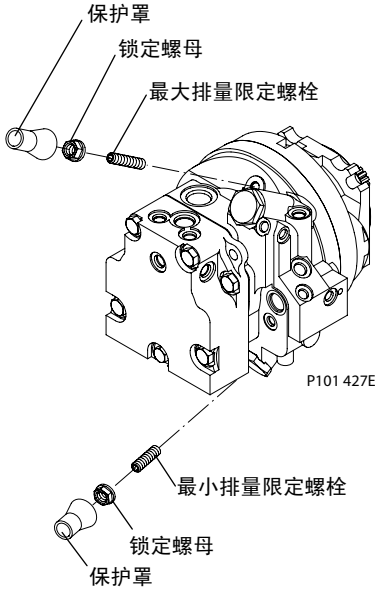
90变量马达排量限制器出厂设定：最小排量限制器在最小排量处，最大排量限制器限制在最大排量处。

▲ 警告
车辆或机器速度突变危害
为避免因速度突变引发的危害，应小心调节排量限制器。在可控条件下，小范围调节螺栓位置并测试。每次调节结束应按要求给锁定螺母加力以避免螺母松动及外泄漏。维修结束后更换保护罩。

马达输出轴旋向

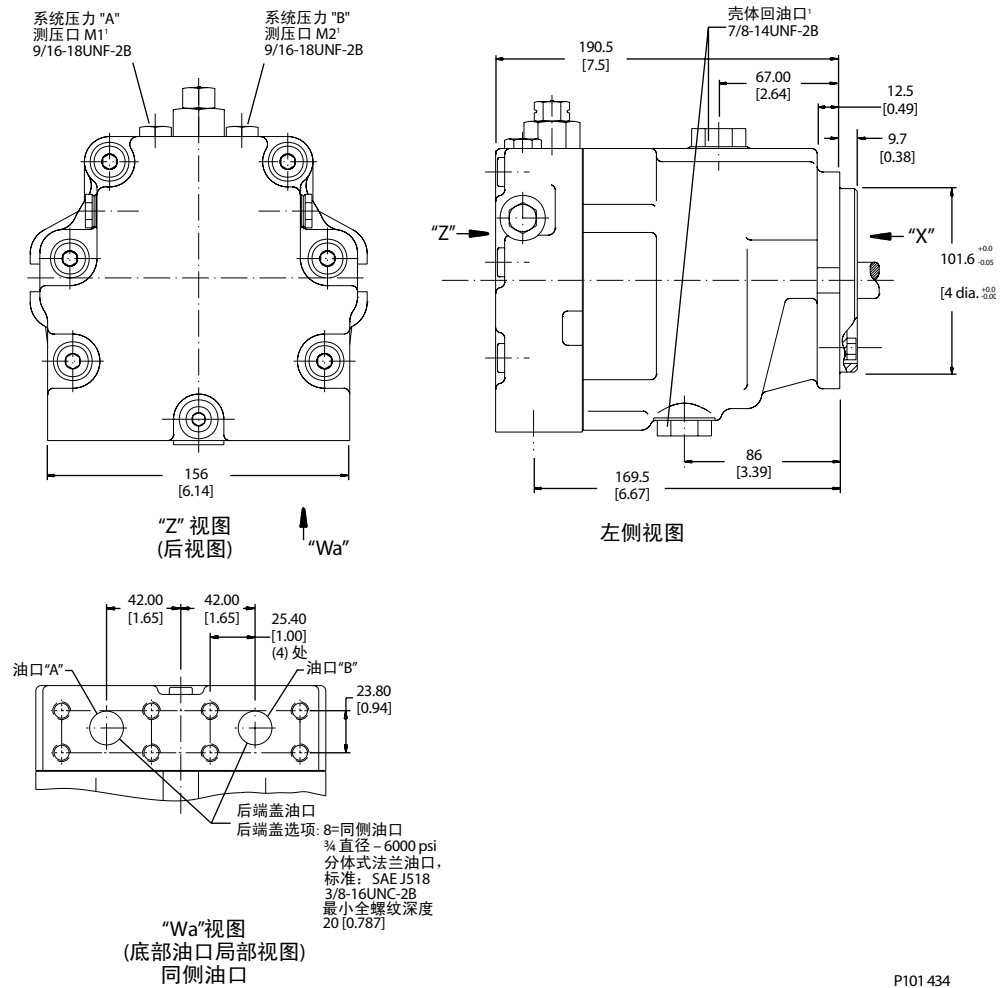
轴旋向	油液方向	
	油口 A	油口 B
顺时针 (CW)	入	出
逆时针 (CCW)	出	入

排量限制器设定调节螺栓



安装图纸

90M42 定量马达
SAE 安装法兰



P101 434

安装图纸

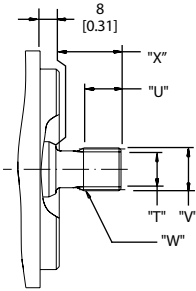
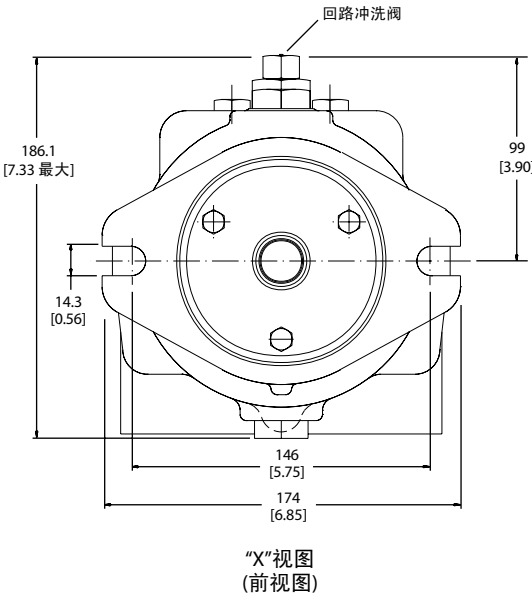
90M42 定量马达
SAE 安装法兰
(续)

输出花键轴选项

输出轴选项	小径 T	花键全长 U	大径 V	长度 X	节圆直径 W	齿数 Y	径节 Z
C2	18.67 [0.735]	19.0 [0.748]	21.72 [0.855]	33 [1.3]	20.6375 [0.8125]	13	16/32
C3	19.9 [0.784]	25 [0.98]	25.27 [0.994]	33 [1.3]	23.8125 [0.9375]	15	16/32

油液方向

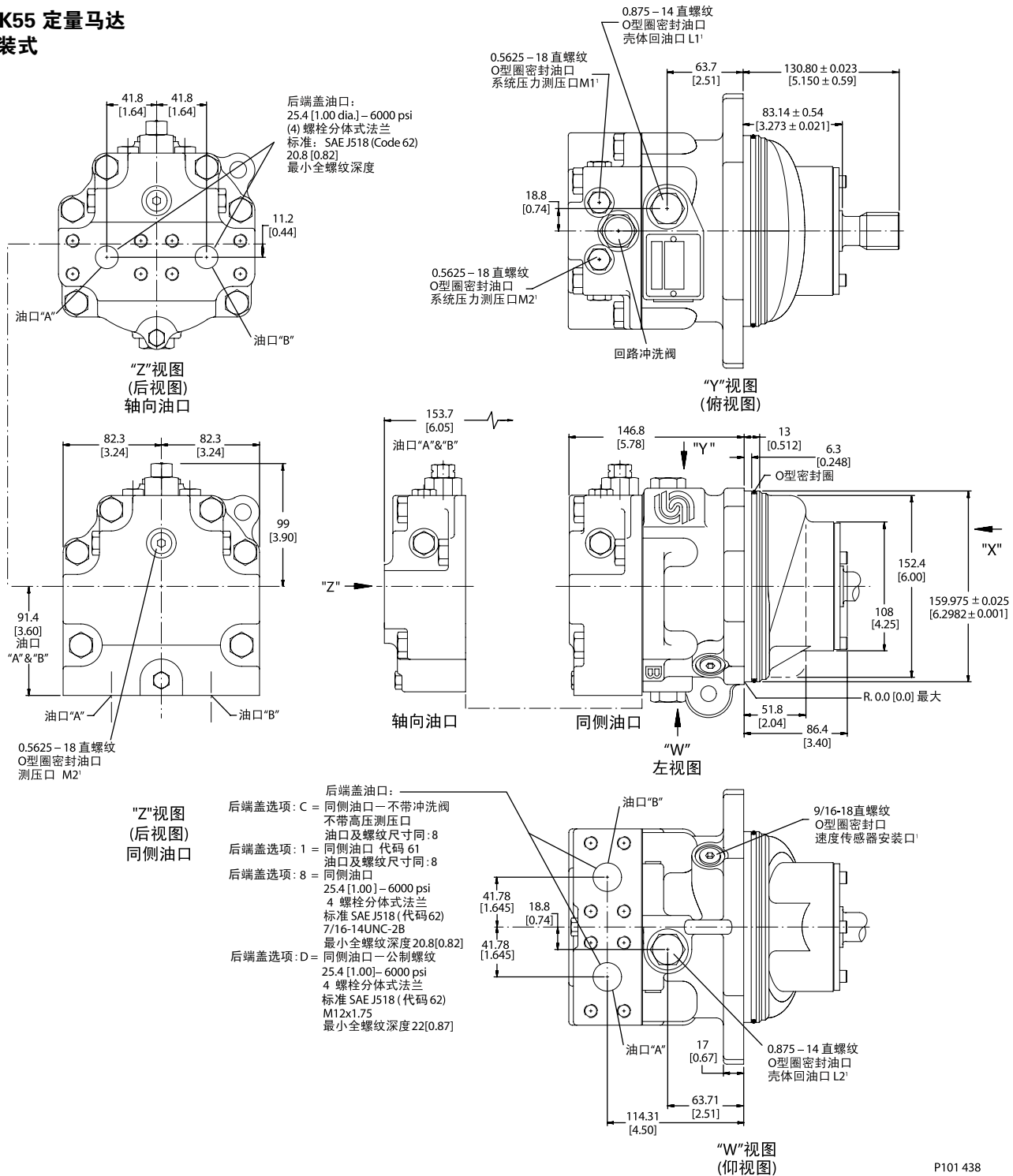
轴旋向	油液方向	
	油口“A”	油口“B”
顺时针 (CW)	出	入
逆时针 (CCW)	入	出



P101 435

安装图纸

90K55 定量马达
插装式



P101 438

安装图纸

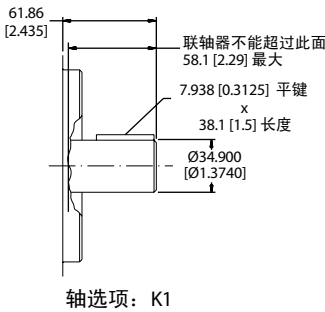
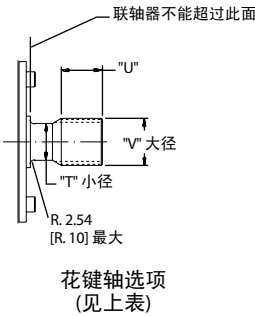
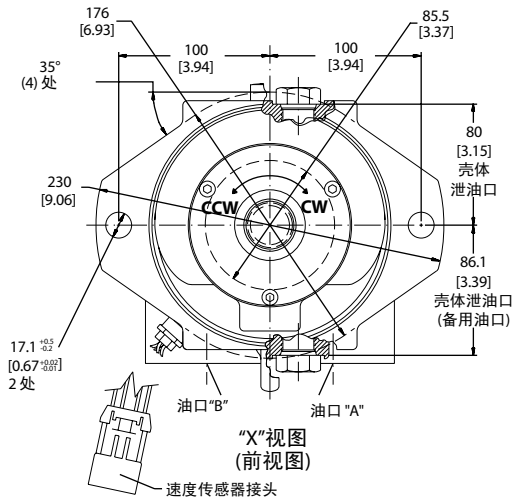
90K55 定量马达
插装式
(续)

输出花键轴选项

输出轴选项	小径 T	花键全长 U	大径 V	节圆直径 W	齿数 Y	径节 Z
S1	24.9 [0.98]	27.9 [1.10]	31.13 [1.2258]	29.634 [1.1667]	14	12/24
C6	29 [1.14]	32.5 [1.28]	34.42 [1.3550]	33.338 [1.3125]	21	16/32

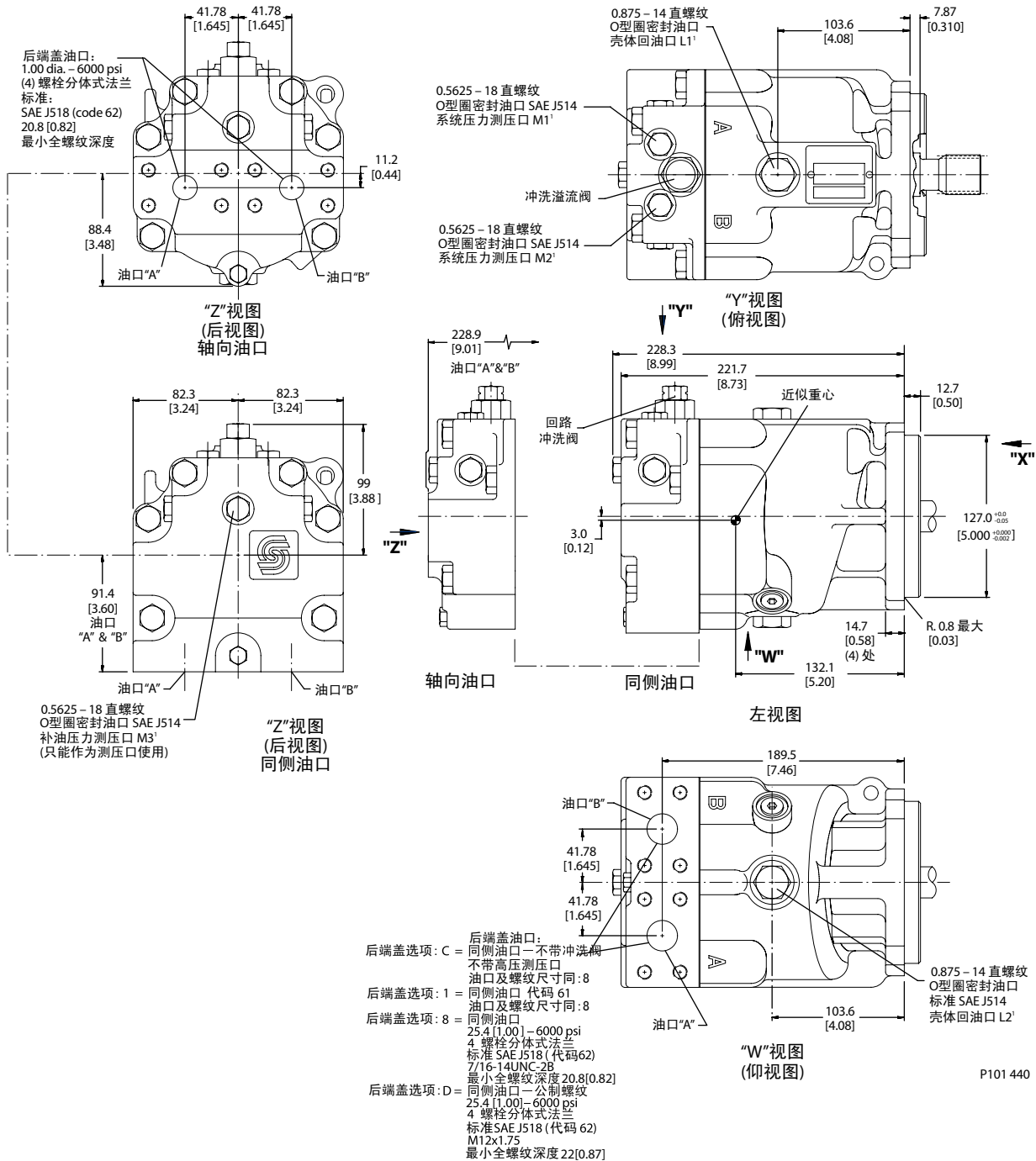
油液方向

轴旋向	油液方向	
	油口“A”	油口“B”
顺时针 (CW)	出	入
逆时针 (CCW)	入	出



安装图纸

90M55 定量马达
SAE 安装法兰



安装图纸

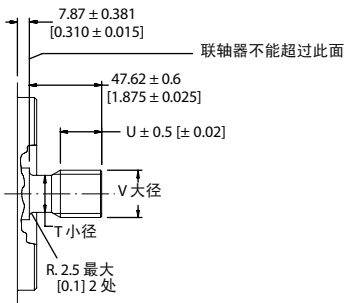
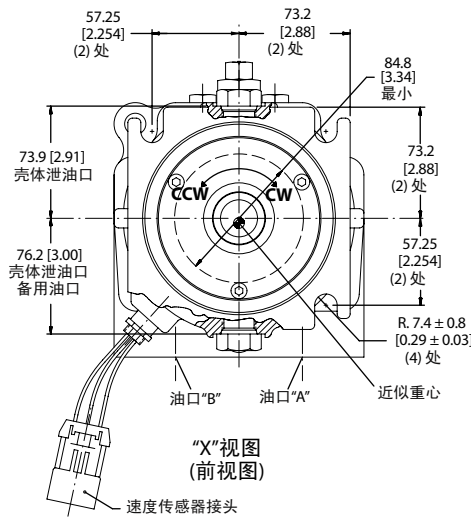
90M55 定量马达
SAE 安装法兰
(续)

输出花键轴选项

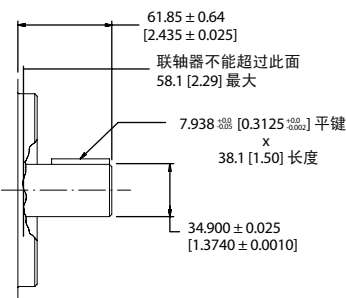
输出轴 选项	小径 T	花键全长 U	大径 V	节圆直径 W	齿数 Y	径节 Z
S1	24.9 [0.98]	27.9 [1.10]	31.13 [1.2258]	29.634 [1.1667]	14	12/24
C6	29 [1.14]	32.5 [1.28]	34.42 [1.3550]	33.338 [1.3125]	21	16/32

油液方向

轴旋向	油液方向	
	油口“A”	油口“B”
顺时针 (CW)	出	入
逆时针 (CCW)	入	出



花键轴选项
(见上表)

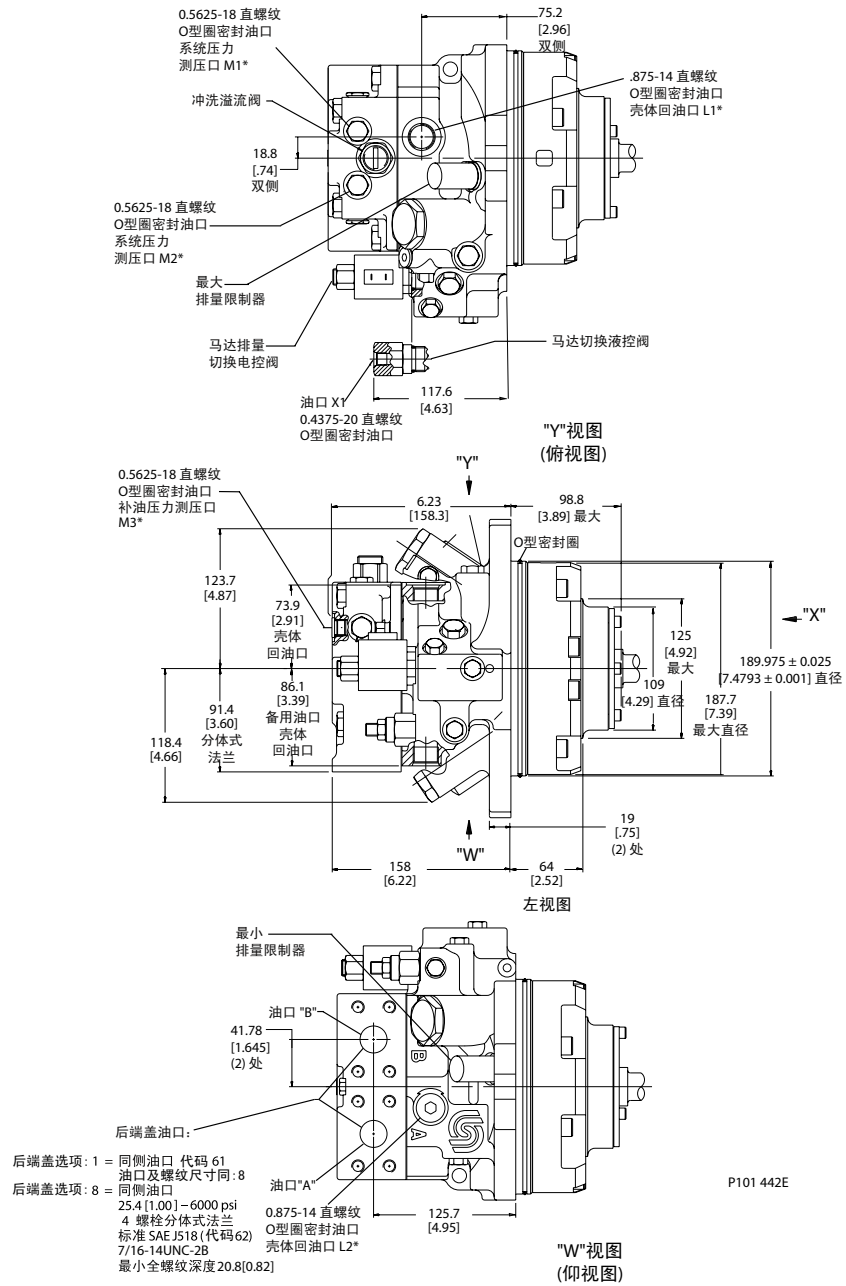


轴选项: K1
(平键)

P101441

安装图纸

90C55 变量马达
插装式



安装图纸

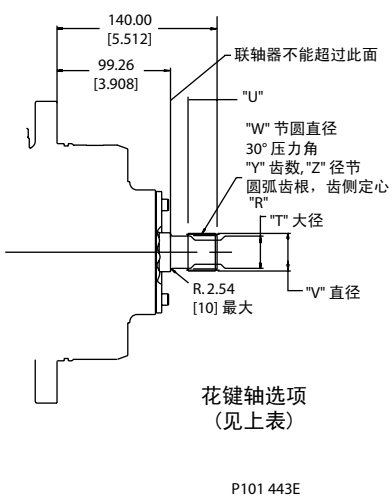
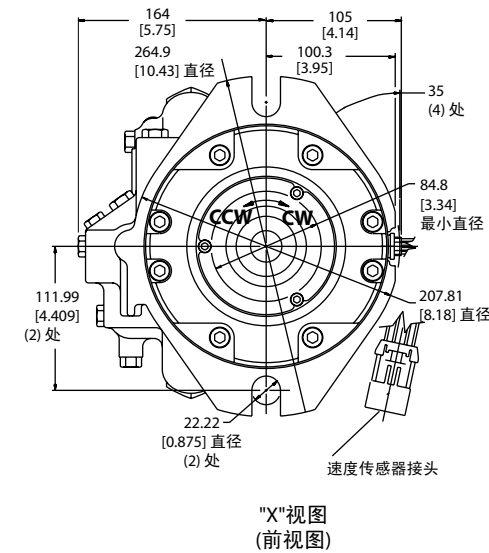
90C55 变量马达
插装式
(续)

输出花键轴选项

输出轴 选项	小径 T	花键全长 U	大径 V	节圆直径 W	齿数 Y	径节 Z
S1	24.9 [0.98]	25.4 [1.00]	31.14 [1.2258]	29.634 [1.1667]	14	12/24

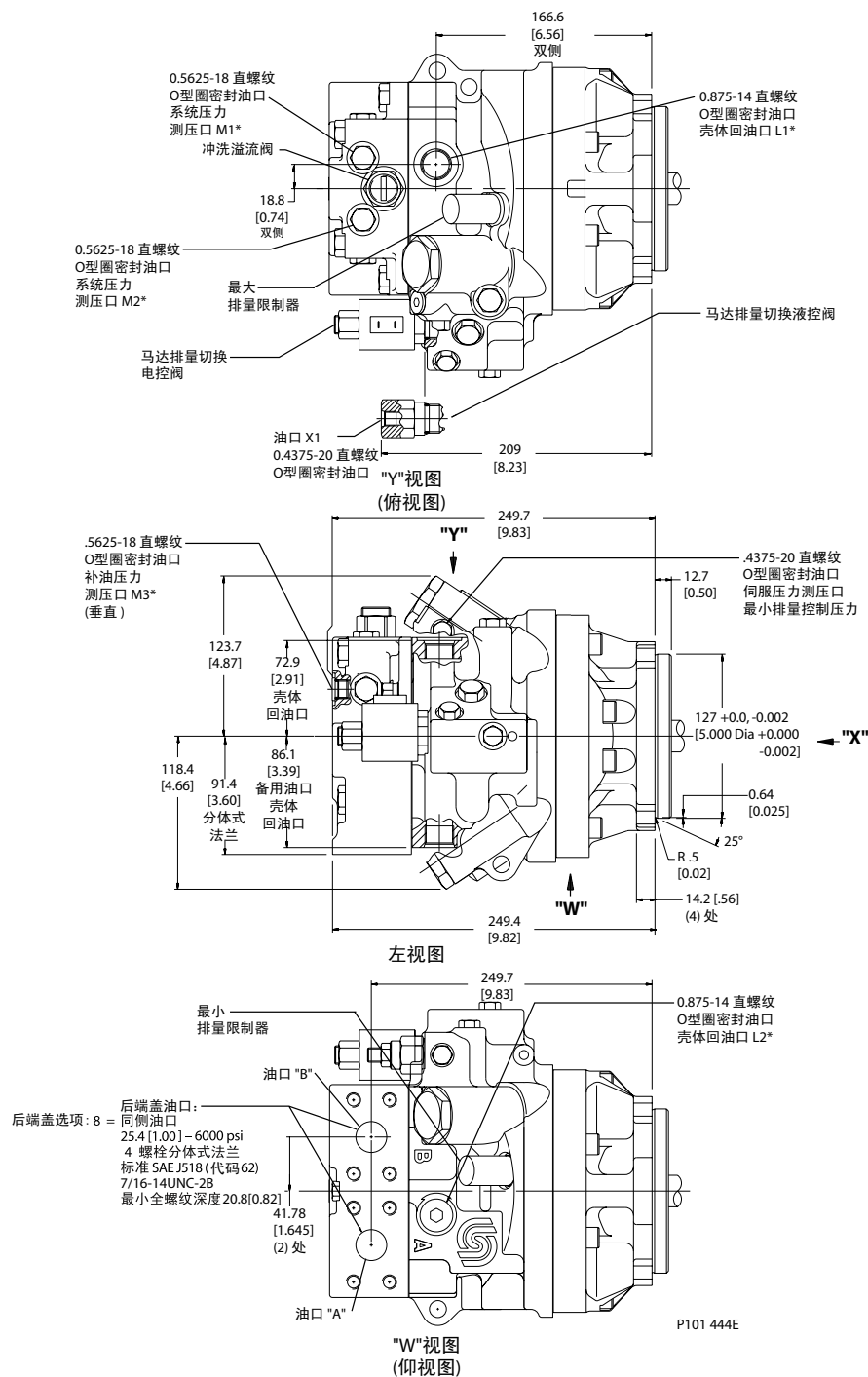
油液方向

轴旋向	油液方向	
	油口“A”	油口“B”
顺时针 (CW)	入	出
逆时针 (CCW)	出	入



安装图纸

90V55 变量马达
SAE 安装法兰



安装图纸

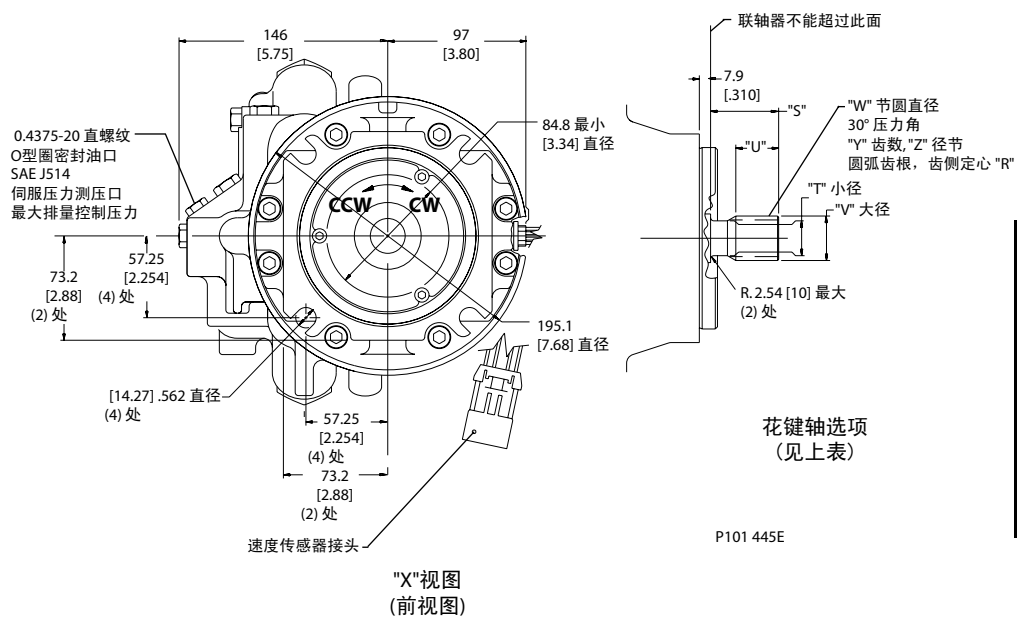
90V55 变量马达 SAE 安装法兰 (续)

输出花键轴选项

输出轴 选项	小径 T	花键全长 U	大径 V	节圆直径 W	齿数 Y	径节 Z
S1	24.9 [0.98]	27.9 [1.10]	31.13 [1.2258]	29.634 [1.1667]	14	12/24

油液方向

轴旋向	油液方向	
	油口“A”	油口“B”
顺时针 (CW)	入	出
逆时针 (CCW)	出	入



90K75 定量马达 插装式



安装图纸

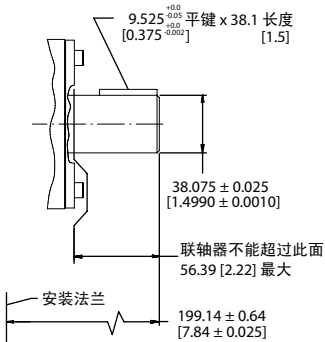
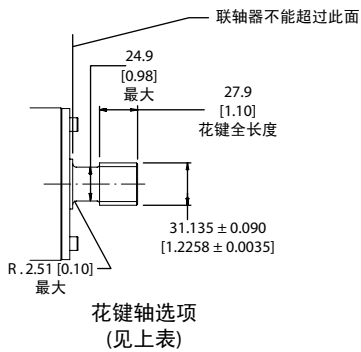
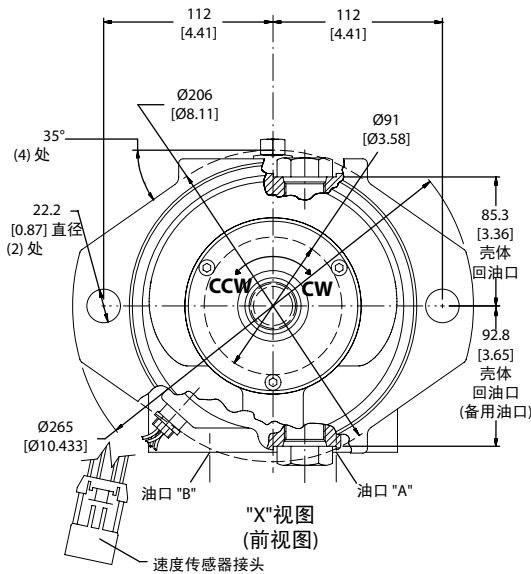
90K75 定量马达
插装式
(续)

输出花键轴选项

输出轴选项	小径 T	花键全长 U	大径 V	节圆直径 W	齿数 Y	径节 Z
S1	29.9 [0.98]	27.9 [1.10]	31.13 [1.2258]	29.634 [1.1667]	14	12/24
C6	29 [1.14]	32.5 [1.28]	34.42 [1.3550]	33.338 [1.3125]	21	16/32
C7	32.3 [1.27]	34.8 [1.37]	37.59 [1.480]	36.513 [1.4375]	23	16/32

油液方向

轴旋向	油液方向	
	油口“A”	油口“B”
顺时针 (CW)	出	入
逆时针 (CCW)	入	出

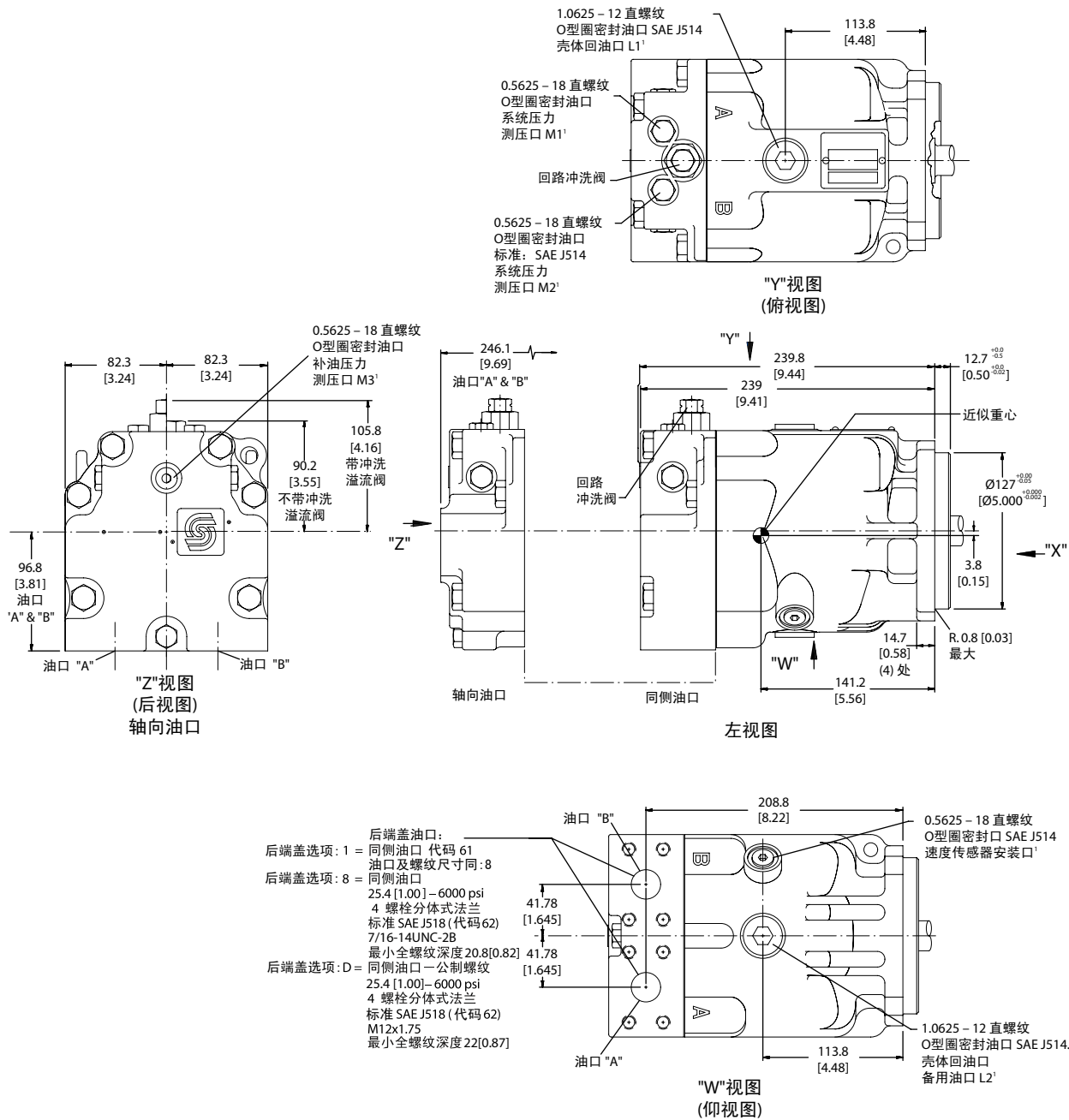


主轴选项: K2
(平键)

P101 447

安装图纸

90M75 定量马达
SAE 安装法兰



P101 448

安装图纸

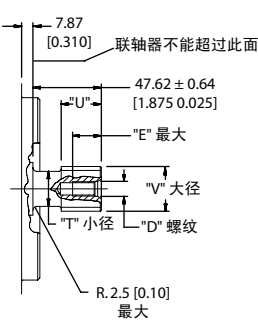
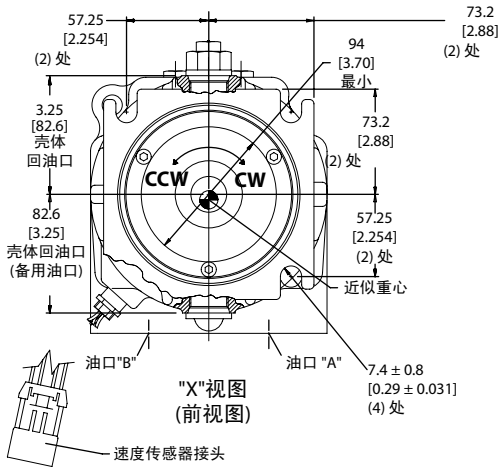
90M75 定量马达
SAE 安装法兰
(续)

输出花键轴选项

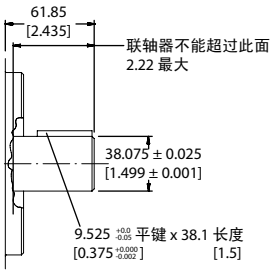
输出轴选项	小径 T	花键全长 U	大径 V	节圆直径 W	齿数 Y	径节 Z
S1	24.9 [0.96]	27.9 [1.10]	31.13 [1.2256]	29.634 [1.667]	14	12/24
C6	29 [1.14]	325 [1.26]	34.42 [1.3550]	33.336 [1.3125]	21	16/32
C7	32.3 [1.27]	34.6 [1.37]	37.59 [1.460]	36.513 [1.4375]	23	16/32

油液方向

轴旋向	油液方向	
	油口 "A"	油口 "B"
顺时针 (CW)	出	入
逆时针 (CCW)	入	出



花键轴选项
(见上表)

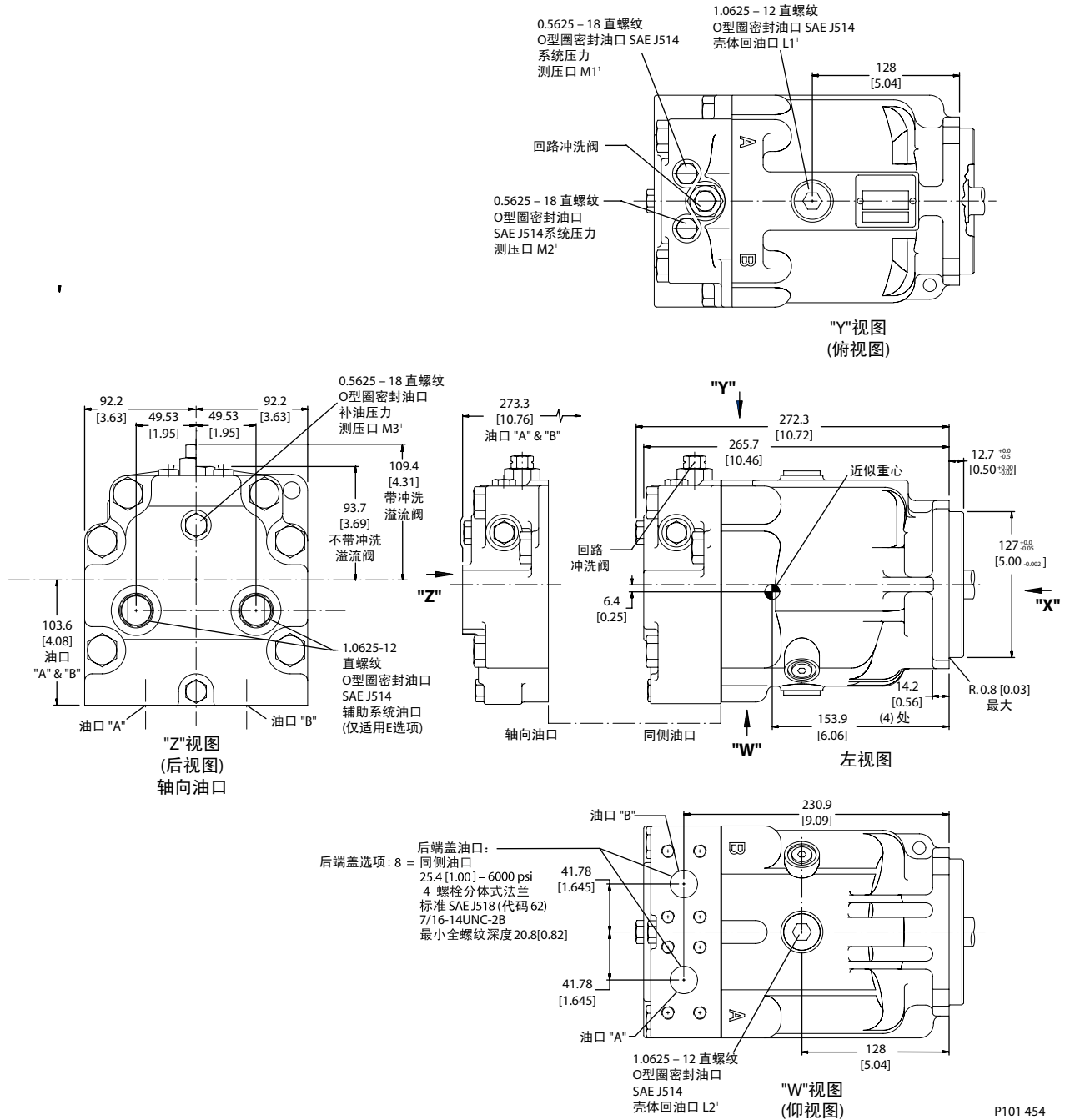


主轴选项: K2
(平键)

P101 449

安装图纸

90M100 定量马达
SAE 安装法兰

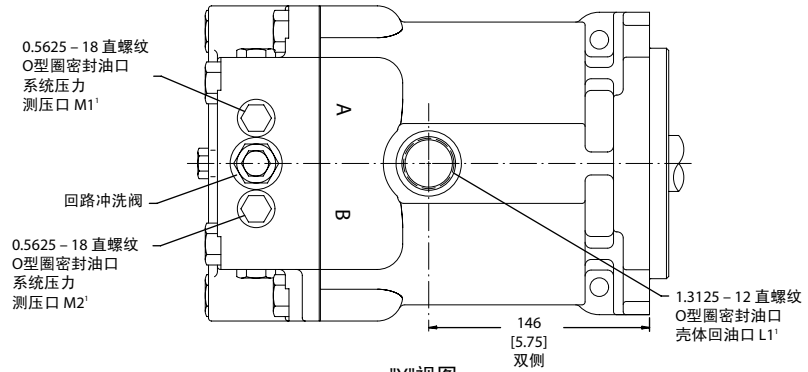


P101 454

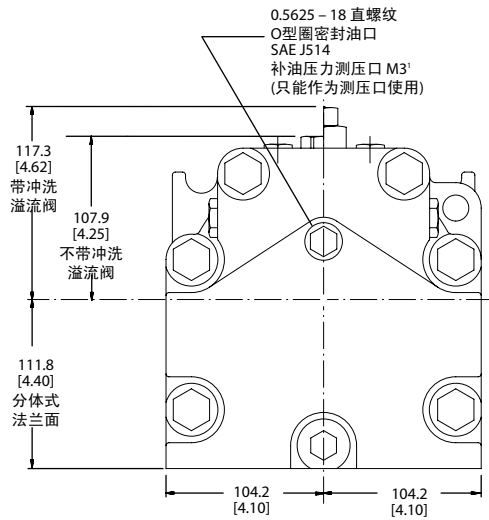
90系列 轴向柱塞马达

安装图纸

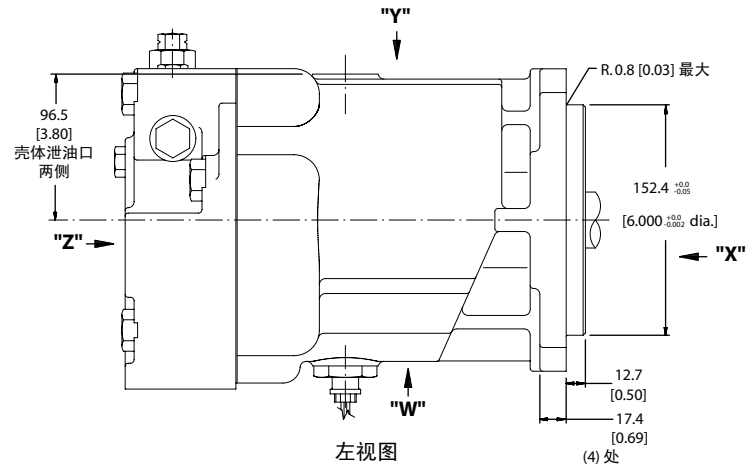
90M130 定量马达
SAE 安装法兰



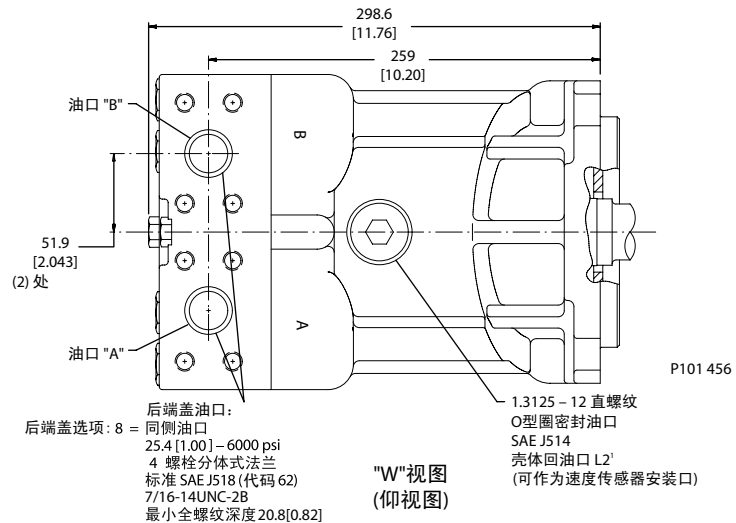
"Y"视图
(俯视图)



"Z"视图
(后视图)



左视图



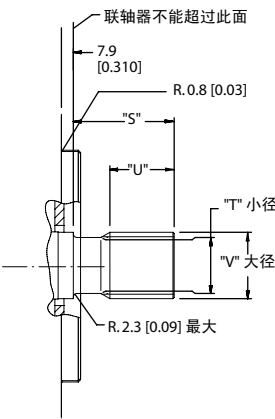
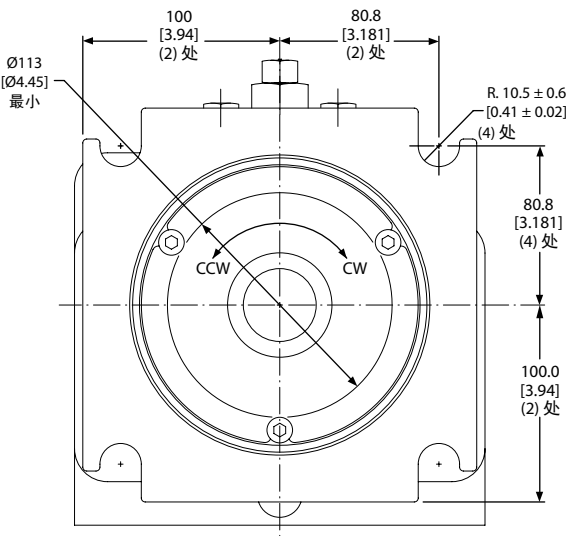
"W"视图
(仰视图)

安装图纸

90M130 定量马达
SAE 安装法兰
(续)

输出花键轴选项

输出轴选项	小径 T	花键全长 U	大径 V	节圆直径 W	齿数 Y	径节 Z	长度 S
F1	34.5 [1.36]	42.5 [1.67]	43.94 [1.730]	41.275 [1.6250]	13	8/16	66.7 [2.625]
C8	37.5 [1.48]	42.5 [1.67]	43.94 [1.730]	42.862 [1.6875]	27	16/32	66.7 [2.625]



花键轴选项
(见上表)

P101 868

油液方向

轴旋向	油液方向	
	油口 "A"	油口 "B"
顺时针 (CW)	出	入
逆时针 (CCW)	入	出

**定量马达
型号代码**

● = 标准
○ = 可选
- = 不可选

A	B	C	M	P	J	G	N	F	L	H	T	W	Y	Z	K
90			NC	O	N		N	O			OO		OO	OO	

代码	描述
90	90系列

代码	描述	055	075	100	130
M	SAE法兰定量马达, 双向	●	●	●	●
K	插装式定量马达, 双向	●	●	-	-

代码	描述	M	K
055	55.0 [3.36]	●	●
075	75.0 [4.58]	●	●
100	100.0 [6.10]	●	—
130	130.0 [7.93]	●	—

代码	描 述	055		075		100	130
		M	K	M	K	M	M
7	轴向油口	○	○	○	○	○	—
8	同侧油口, 径向	●	●	●	●	●	●

代码	描述	055		075		100	130
		M	K	M	K	M	M
C6	21 齿, 16/32 径节	O	O	O	O	O	-
C7	23 齿, 16/32 径节	-	-	O	O	O	-
C8	27 齿, 16/32 径节	-	-	-	-	-	O
F1	13 齿, 8/16 径节	-	-	-	-	●	●
F2	13 齿, 8/16 径节 (长轴型)	-	-	-	-	O	-
K1	1.375 英寸平键轴	O	O	-	-	-	-
K2	1.500 英寸平键轴	-	-	O	O	-	-
K3	1.750 英寸平键轴	-	-	-	-	O	-
S1	14 齿, 12/24 径节	●	●	●	●	O	-
T1	1.375 英寸锥轴	O	O	-	-	-	-
T2	1.500 英寸锥轴	-	-	O	O	O	-

代码	描 述	055		075		100	130
		M	K	M	K	M	M
N	无回路冲洗阀 (堵塞), 选项 (K="00")	○	○	○	○	○	○
W	带回路冲洗阀	○	○	○	○	○	○
X	无回路冲洗阀, 后端盖上无加工孔	○	—	—	—	—	—

选型表

定量马达型号代码
(续)

A B C M P J G N F L H T W Y Z K
9 0 N C 0 N N O 0 0 0 0 0 0 0 0

符号说明

- = 标准
- = 可选
- = 不可选

W 特殊硬件

代码	描述	055		075		100	130
		M	K	M	K	M	M
NNN	无特殊硬件	●	●	●	●	●	●
EBA	速度传感器, 带Weather-Pack 接头	○	○	○	○	○	○

K 冲洗溢流阀设定(名义)

代码	描述	055		075		100	130
		M	K	M	K	M	M
00	无 (无冲洗阀选项)	○	○	○	○	○	○
E4	4.0 L/Min(低压侧压力360 psi)	○	○	○	○	○	○
E6	7.0 L/Min(低压侧压力360 psi)	●	●	●	●	●	●
F0	11.5 L/Min(低压侧压力360 psi)	○	○	○	○	○	○
F3	14.5 L/Min(低压侧压力360 psi)	○	○	○	○	○	○
G0	22.0 L/Min(低压侧压力360 psi)	○	○	○	○	○	○

● = 标准
○ = 可选
- = 不可选

代码	描述	055	
		V	C
019 到 040	10 - 40 cm ³ /rev [0.61 - 2.44 in ³ /rev]	●	●



产品系列:

- 闭式柱塞泵及马达
- 开式柱塞泵
- 弯轴马达
- 静液传动单元
- 摆线马达
- 液压转向器
- 电液转向器
- 比例阀
- 微控制器及软件
- PLUS+1® GUIDE
(图形用户集成开发环境)
- 电手柄及脚踏板
- 显示器
- 传感器
- 搅拌车驱动系统

丹佛斯动力系统作为一家全球化的制造商和供应商，生产并提供高质量的液压及电子元件。我们为客户提供前沿的技术及解决方案，尤其专注于工况恶劣的非公路移动设备领域。基于我们丰富成熟的应用经验，我们和客户紧密合作，确保采用我们产品的诸多非公路车辆具备卓越的性能。在全球范围内，我们帮助主机厂加速系统的研发、降低成本并使机器能更快地进入市场。

丹佛斯动力系统，行走液压领域强有力的合作伙伴。

更多信息，请访问丹佛斯动力系统网站：
powersolutions.danfoss.com

有非公路车辆作业的地方，就有丹佛斯动力系统。

丹佛斯动力系统是丹佛斯集团的一员。在全球范围内，我们为客户提供专业的技术支持，最佳解决方案以实现最优的机器性能。通过遍布世界的授权服务网络，针对所有丹佛斯动力系统的产品，我们为客户提供真正意义上的全球化服务。

Comatrol

www.comatrol.com

Schwarzmüller-Inverter

www.schwarzmueller-inverter.com

Turola

www.turolaocg.com

Valmova

www.valmova.com

Hydro-Gear

www.hydro-gear.com

Daikin-Sauer-Danfoss

www.daikin-sauer-danfoss.com

请联系：

丹佛斯动力系统(上海)有限公司

中国 上海 浦东新区 金桥出口加工区 金海路1000号, 22号楼

邮政编码: 200233

电话: 021-3418 5200 传真: 021-6495 2622

Danfoss Power Solutions US Company

2800 East 13th Street
Ames, IA 50010, USA
Phone: +1 515 239 6000

Danfoss Power Solutions GmbH & Co. OHG

Krokamp 35
D-24539 Neumünster, Germany
Phone: +49 4321 871 0

Danfoss Power Solutions ApS

Nordborgvej 81
DK-6430 Nordborg, Denmark
Phone: +45 7488 2222

Danfoss Power Solutions (Shanghai) Co. Ltd.

Building #22, No. 1000 Jin Hai Rd
Jin Qiao, Pudong New District
Shanghai, China 201206
Phone: +86 21 3418 5200

丹佛斯对目录、产品手册和其他出版物中可能存在的错误不承担任何责任。丹佛斯有权不预先通知就更改其产品。这同时也适用于已订购产品，尽管此类更改随后没有任何已认同的说明书中认为是必要的变化。此类资料中的所有商标都归各自公司。丹佛斯和丹佛斯标志都是丹佛斯集团的商标。归丹佛斯版权所有。