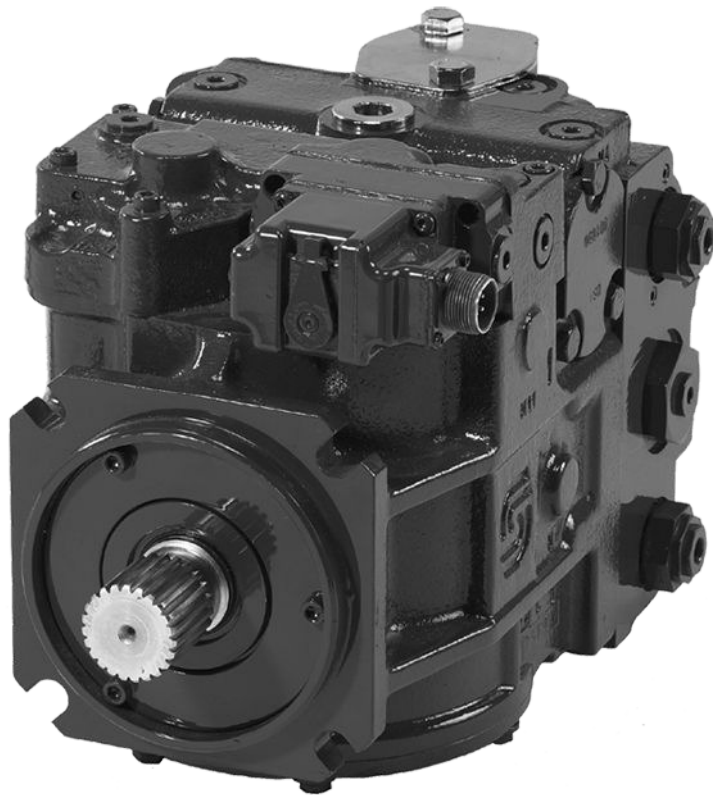


ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

产品样本

90 系列 轴向柱塞泵



修改历史记录

修订表

日期	更改	版本
2022 年 12 月	纠正电磁线圈参数 - 第 36 页	0911
2022 年 3 月	“特征及选项”中添加了有关配对泵要求的其他说明	0910
2021 年 9 月	在 MMC 的控制选项 "M" 上修改了 KN	0909
2021 年 6 月	删除规格 042 信息。	0908
2020 年 3 月	删除限制选项	0907
2020 年 2 月	更改了文件编号 BC00000015，版本增加 0101	0906
2020 年 1 月	纠正 075 尺寸图	0805
2016 年 3 月	小幅修改	0804
2015 年 1 月	纠正 O 形圈尺寸 - 第 77 页	HC
2014 年 5 月	纠正针脚分配 - 第 48 页	HB
2014 年 2 月	丹佛斯排版样式	HA

内容

概述

90 系列泵和马达.....	5
与 PLUS+1 兼容的控制和传感器.....	5
设计.....	6
90 系列回路示意图.....	7
系统原理图.....	7

技术规格

通用规格.....	8
特征及选项.....	8
工作参数.....	9
油液规格.....	9

工作参数

输入转速.....	10
独立制动系统.....	10
系统压力.....	10
伺服压力.....	11
补油压力.....	11
补油泵吸油压力.....	11
壳体压力.....	11
轴封外压力.....	11
温度.....	12
粘度.....	12

系统设计参数

过滤系统.....	13
过滤选项.....	13
吸油过滤 - 选项 S.....	13
补油压油过滤（补油泵部分流量）.....	13
远程补油压油过滤.....	14
油液选择.....	14
油箱.....	14
壳体泄油口.....	15
泵的寿命.....	15
补油泵.....	15
补油泵选型计算.....	15
轴承负载与寿命.....	15
带外部轴负载的应用.....	16
了解和最大限度减小系统噪音.....	16
选型公式.....	17
安装法兰负载.....	17

主型号代码

90 系列主型号代码分解.....	19
S90 旋转和尺寸选项.....	19
控制选项.....	20
压力、辅助法兰、油口、过滤、排量限制选项.....	21
轴和补油系统.....	22
控制阻尼孔选项.....	23
特殊硬件和压力设置.....	24

控制特征

三位 (FNR) 电控 - DC、DD.....	25
响应时间.....	26
电气排量控制 (EDC)，选项 KA、KP、KT.....	26

内容

特性与优点.....	26
响应时间.....	29
泵输出流量方向与控制电流的对比.....	29
手动越权 (MOR).....	29
液压排量控制 (HDC), 选项 HF、HS.....	30
运行.....	30
特性与优点.....	30
响应时间.....	31
泵输出流量方向与控制压力的对比.....	32
手动排量控制 (MDC), 选项 MA、MB.....	32
特性与优点.....	32
外部控制手柄要求.....	33
响应时间.....	34
泵输出流量方向与控制手柄旋向的对比.....	34
用于 MDC 的中位启动开关 (NSS).....	34
无反馈电比例排量控制 (NFPE)	34
控制响应.....	34
与丹佛斯微控制器一起使用的 NFPE 控制功能.....	35
输入信号要求.....	35

特征及选项

多功能阀.....	37
过压保护.....	37
压力限制功能.....	37
旁通功能.....	37
辅助安装法兰.....	38
串接泵要求.....	38
排量限制器.....	39
主轴扭矩.....	40
主轴扭矩和花键润滑.....	40
锥轴扭矩.....	40
主轴选项和扭矩等级.....	40
锥轴使用须知.....	41
补油泵.....	42
补油泵选型计算.....	42
补油泵流量与功率曲线.....	42
速度传感器.....	43
接头针脚分配.....	45

安装图

排量规格 055.....	46
排量规格 075.....	50
排量规格 075 NFPE 选项 FK、FL、FM、FN.....	53
排量规格 100.....	58
排量规格 130.....	63
排量规格 180.....	67
排量规格 250.....	71
盖板.....	74
三位 (F-N-R) 电控.....	75
带 MS 接头或 Packard® 接头的电气排量控制 (EDC).....	76
液压排量控制 (HDC).....	76
带中位启动开关的手动排量控制 (MDC).....	77
电液排量控制 (NFPE) (075 NFPE 除外)	78
集成式压油过滤器.....	79
远程压油 - 不带过滤器.....	79

概述

90 系列泵和马达

90 系列静液泵和马达可配合使用，也可与其他产品组成一个系统，以传递和控制液压力。该系列适用于闭式回路应用。

- 90 系列 – 先进的技术
- 变量泵的七种规格
- 具有获得认可的可靠性与性能
- 结构紧凑，质量轻便
- 全球销售和服务
- 与 PLUS+1™ 兼容的控件和传感器

90 系列变量泵是紧凑型大功率密度元件。所有型号均采用平行布置的轴向柱塞/滑靴的设计概念，并结合斜盘来改变泵的排量。泵出口油液的方向随斜盘方向变化而变化，从而改变马达输出轴的旋向。

90 系列泵包含一个内置集成式补油泵，为系统提供补充油液、冷却油液以及控制油液流量。此系列泵还配置了一些辅助安装法兰，用于串接辅助液压泵。还提供完整的控制选项系列，以适应各种控制系统（机械、液压、电子）的需求。

90 系列马达同样采用平行布置的轴向柱塞/滑靴设计，并结合固定式斜盘。它们可通过任何一个油口进液/排液；它们采用双向设计。还选配一种回路冲洗功能，可对工作回路中的液体进一步冷却和清洁。有关 90 系列马达的更多信息，请参见 90 系列马达产品样本 **BC152886483265**。

与 PLUS+1 兼容的控件和传感器

许多 90 系列控件和传感器都与 PLUS+1™ 兼容。PLUS+1 兼容性意味着我们的控件和传感器可以直接与 PLUS+1 机器控制体系兼容。使用 PLUS+1 GUIDE 软件，只需简单地拖放就可轻松地将 90 系列泵添加至应用中。以往需要花费几个月的时间来开发软件现在仅需几个小时即可。有关 PLUS+1 GUIDE 的更多信息，请访问 www.sauer-danfoss.com/plus1。

90 泵可与其他丹佛斯泵和马达一起在整个液压系统内组合使用。丹佛斯提供很多种不同排量、压力和负载寿命性能的静液压产品。

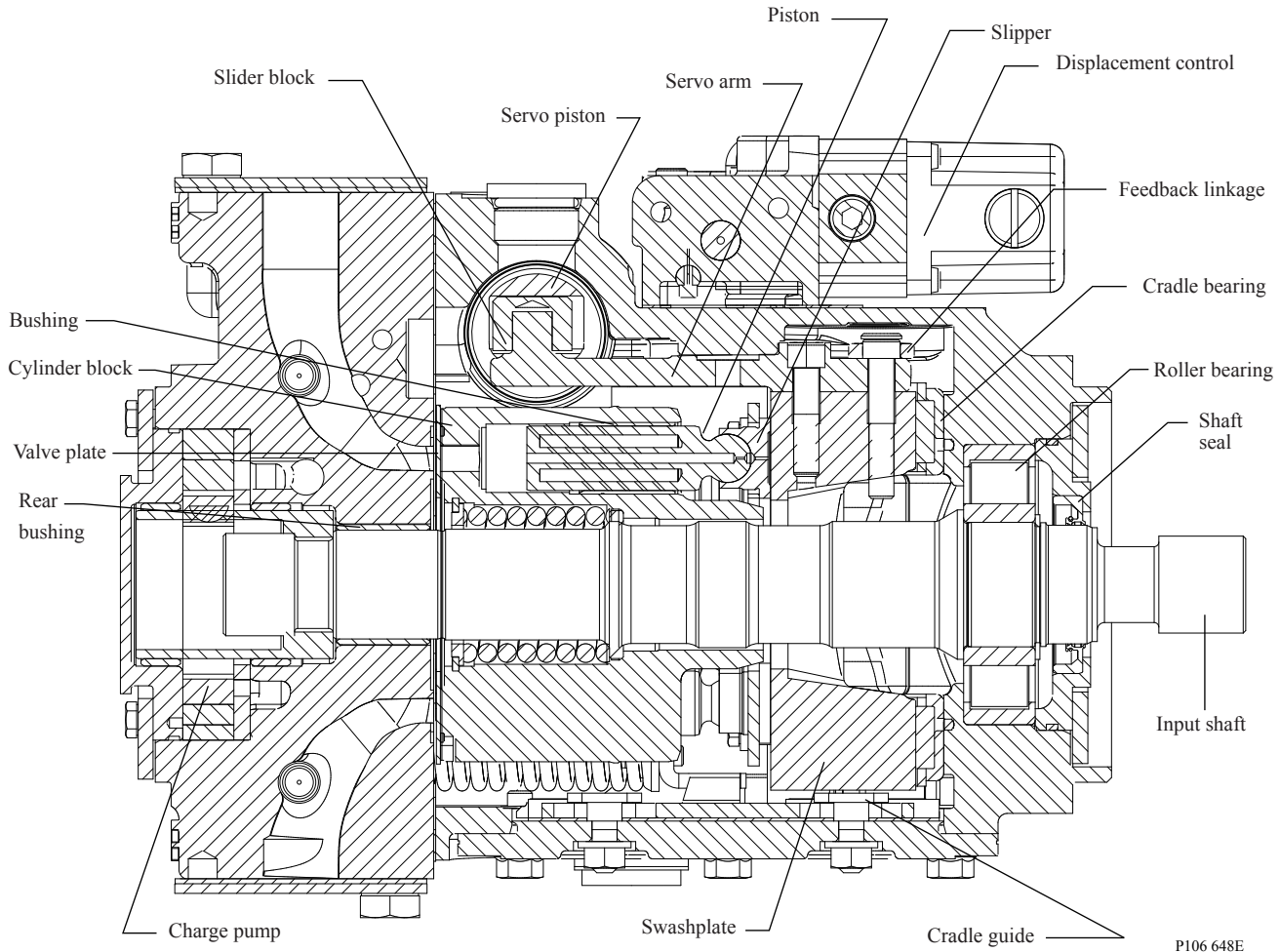
请访问丹佛斯网站或合适的产品主页，选择适合您整个闭式回路液压系统的元件。

产品样本
90 系列轴向柱塞泵

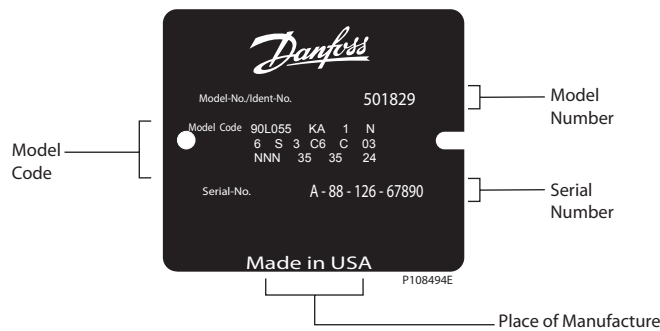
概述

设计

90 系列泵剖面图



标准铭牌



90 系列泵在欧洲和中国制造。铭牌上显示的制造地点与实际制造地点相符。

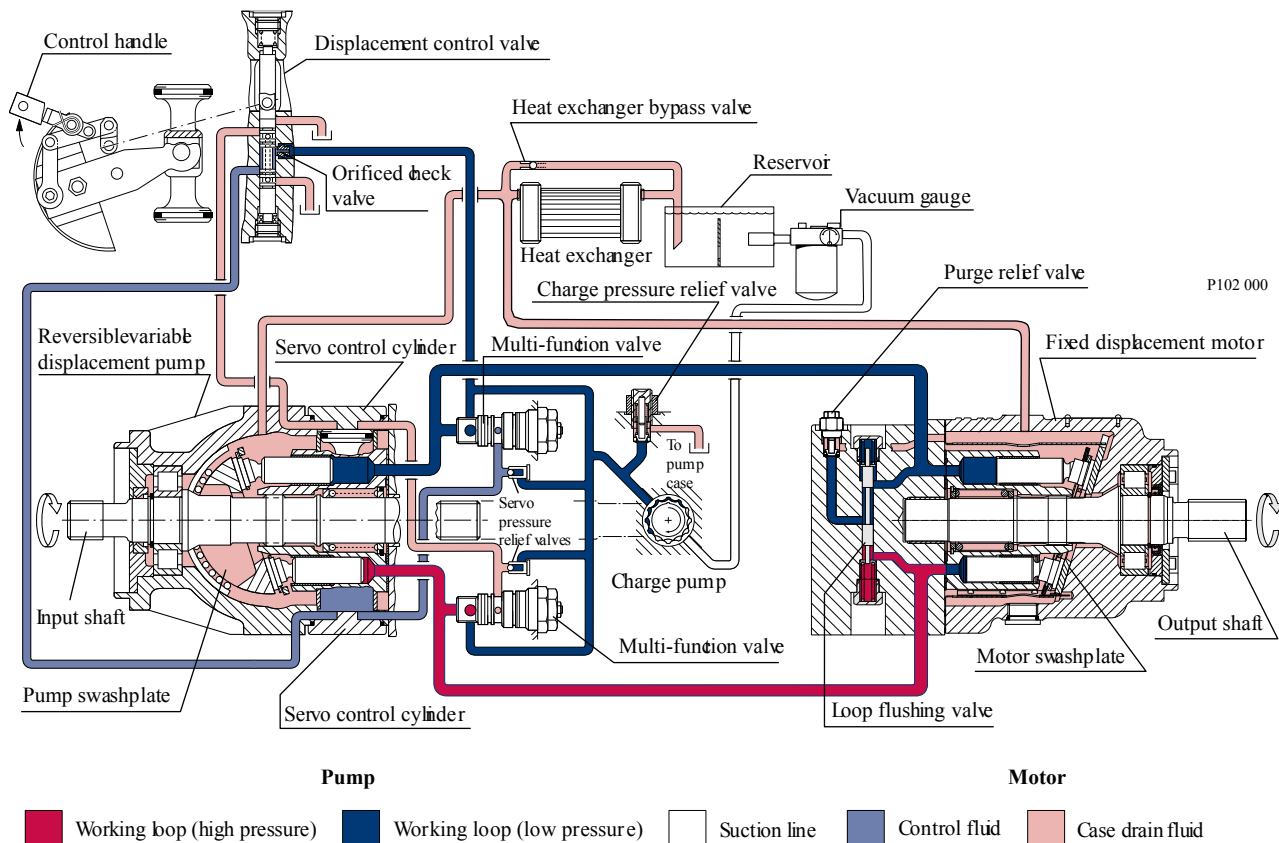
产品样本

90 系列轴向柱塞泵

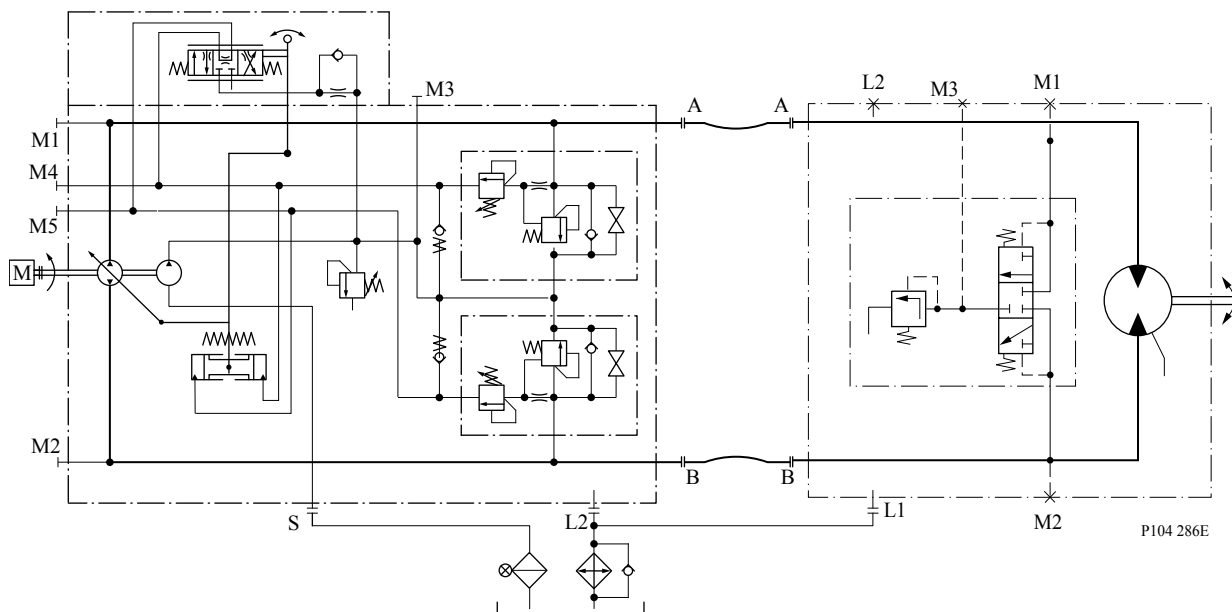
概述

90 系列回路示意图

该回路示意图展示了使用 90 系列轴向柱塞变量泵和 90 系列定排量马达的静液压传动。



系统原理图



产品样本
90 系列轴向柱塞泵

技术规格

通用规格

设计	斜盘式轴向柱塞变量泵
旋向	顺时针、逆时针
油口	主压力油口：ISO 分体式法兰油口
	其他油口 SAE 直螺纹 O 形圈密封油口
推荐的安装位置	<p>泵可以在位置任意安装，不过建议控制阀位置位于泵的顶部或侧面，且顶部位置是首选。允许输入轴垂直安装。</p> <p>如果输入轴朝上，则在操作期间必须保持 1 bar 的壳体压力。</p> <p>在任何工况下，泵壳体必须注满液压油；包括长时间的关机之后。在操作机器之前，确保泵壳和壳体泄油管路内没有空气。</p> <p>安装多台串接泵组时，推荐功率最大的泵作为前泵。</p> <p>如果采用不推荐的安装方式，请咨询丹佛斯。</p>
辅助安装法兰腔内压力	内置补油泵时为吸油口压力。请参阅工作参数。外置补油泵时为壳体压力。请确认串接泵的轴封密封能力。

特征及选项

特征	单位	泵型					
		055	075	100	130	180	250
排量	cm ³ /rev. [in ³]/rev.	55 [3.35]	75 [4.59]	100 [6.10]	130 [7.93]	180 [10.98]	250 [15.25]
额定转速时的流量（理论值）	l/min. [US gal/min.]	215 [57]	270 [71]	330 [87]	403 [106]	468 [124]	575 [160]
最大排量下的扭矩（理论值）	N•m/bar [lbf•in/1000 psi]	0.88 [530]	1.19 [730]	1.59 [970]	2.07 [1260]	2.87 [1750]	3.97 [2433]
旋转组件转动惯量	kg•m ² [slug•ft ²]	0.0060 [0.0044]	0.0096 [0.0071]	0.0150 [0.0111]	0.023 [0.0170]	0.0380 [0.0280]	0.0650 [0.0479]
重量（带控制选项 MA）	kg [lb]	40 [88]	49 [108]	68 [150]	88 [195]	136 [300]	154 [340]
安装（符合 ISO 3019-1）		法兰 127-4 (SAE C)			法兰 152-4 (SAE D)	法兰 165-4 (SAE E)	
旋转		右手或左手旋转					
主油口：4 螺栓分体式法兰 （符合 SAE J518 代码 62）	mm [in]	25.4 [1.0]	25.4 [1.0]	25.4 [1.0]	31.75 [1.25]	31.75 [1.25]	38.1 [1.5]
主油口配置		同侧或异常油口			同侧油口		
壳体泄油口（SAE O 形圈密封油口）	UNF 螺纹 (in.)	1.0625-12	1.0625-12	1.0625-12	1.3125-12	1.625-12	1.625-12
其他油口		SAE O 形圈螺纹油口					
主轴		花键轴与锥轴可选					
辅助安装		SAE-A、B、C			SAE-A、B、C、D	SAE-A、B、C、D、E	

产品样本 90 系列轴向柱塞泵

技术规格

工作参数

参数	单位	泵型					
		055	075	100	130	180	250
输入转速							
最小值	min-1(rpm)	500	500	500	500	500	500
额定转速		3900	3600	3300	3100	2600	2300
最大值		4250	3950	3650	3400	2850	2500

工作参数

系统压力	最大工作压力	bar	[psi]	450	[6525]
	最大压力			480	[6960]
	低压侧最大压力			45	[650]
	低压侧最小压力			10	[145]
补油压力	最小值	bar	[psi]	18	[261]
	最大值			34	[493]
控制压力	最小值 (EDC 和 FNR 控制角功率下)	bar	[psi]	14	[203]
	最小值 (NFPE 控制角功率下)			22	[319]
	最大值			40	[580]
补油泵吸油压力	额定	bar (绝对)	[水银柱真空高度]	0.7	[9]
	最小值 (冷启动)			0.2	[24]
	最大值	bar	[psi]	4.0	[58]
壳体压力	额定	bar	[psi]	3.0	[44]
	最大值			5.0	[73]
唇封外部压力	最大值	bar	[psi]	0.4	[5.8]

油液规格

粘度

间歇 ¹⁾	5 mm ² /s [42 SUS]
最小值	7 mm ² /s [49 SUS]
推荐范围	12 – 80 mm ² /s [66 – 370 SUS]
最大值	1600 mm ² /s [7500 SUS]

¹⁾ 间歇 = 每次短期 t < 1 min, 不超过基于负载寿命的工作循环的 2%。

温度

最小值 ¹⁾	-40°C [-40°F]
额定	104°C [220°F]
推荐范围 ²⁾	60 – 85°C [140 – 185°F]
最高间歇	115°C [240°F]

¹⁾ 冷启动 = 短期 t < 3 min, p ≤ 50 bar [725 psi], n ≤ 1000 min-1(rpm)。

²⁾ 在温度最高点, 通常是壳体泄油口。

工作参数

输入转速

最低转速 为泵在发动机怠速条件下推荐的最低输入转速。低于此转速时泵将无法提供足够的油液以满足润滑和能量传递的需求。

额定转速 为在最大功率条件下推荐的最高输入转速。工作于此转速或低于此转速，可获得满意的产品寿命。

工作于额定转速和最高转速之间时，泵应工作于满功率以下，且应限定工作时间。

最大速度 为允许的最高转速。超过最高转速将缩短产品寿命，损失静液压传动能力及降低刹车性能。对于大多数驱动系统而言，最高转速通常出现于下坡制动或负功率工况。

警告

在任何工作条件下请勿超过该最高转速限定值。

在液压制动和下坡工况时，发动机必须能够提供足够的制动扭矩以防止泵超速。这对于使用涡轮增压的 Tier 4 排放标准的发动机尤其重要。

确定特定应用场合的速度限制时，请参阅 *压力与速度限制*，**BC152886484313** 了解更多信息。

独立制动系统

车辆或机器意外移动的危险。 超过最高转速将导致静液压传动回路中能量损失并使制动能力下降。机器制造商负责提供制动系统，用作静压力传动的冗余系统，以确保失去静液压驱动能力时车辆或机器仍然能安全停止并保持不动。在全功率状态下，制动系统还必须能够将机器完全制动。

系统压力

液压元件寿命取决于由负载周期实验得出的转速和正常工作压力，即平均加权压力。

系统压力 指高压系统油口之间的相对压力。它是影响液压元件寿命的主要工作参数。由大负载引起的系统高压将缩短元件的期望寿命。

应用压力 是型号代码中的高压溢流阀或压力限制阀的设定压力。这是驱动系统在生产中产生最大计算牵引力或转矩时的系统应用压力。

最大工作压力 是最大推荐应用压力，不用作连续压力。驱动系统的应用压力不超过最大工作压力时，在正确的元件选型下，可确保元件满意的使用寿命。对于超过最大工作压力的应用压力，只能在经过负载周期分析和工厂许可后使用。

压力峰值为正常现象，当评估最大工作压力时必须考虑到这一因素。

最大压力 是任何情况下允许的最大间歇压力。应用压力介于额定值和最大值之间的应用需要工厂对完整应用、负载周期进行完整审批，以及寿命预期分析。

低压侧 在任何工况下都必须保持，以免发生气蚀。

最小压力 所有压力限制值均为相对于低压（补油）侧的相对压力。由表测压力减去低压侧压力所得。

工作参数

伺服压力

伺服压力是伺服系统中调节泵排量并保持斜盘处于设定位置时所需的压力。伺服压力与系统压力与工作转速有关。在最低伺服压力下，泵排量可能减小。具体数值取决于工作转速和系统压力。

最低伺服压力 为泵工作于最高转速及最高压力的角功率下，保持斜盘于最大摆角时所需的压力。

最高伺服压力 通常是补油压力设定值所提供的最高压力。

补油压力

内置式补油溢流阀调节补油压力。补油压力为操作斜盘运动提供动力，并维持传动回路中低压侧的最小压力。

订货代码中所列出的补油压力，是补油溢流阀的设定值，设定条件为泵处于中位，工作转速 1800 min⁻¹ (rpm)，油液粘度 32 mm²/s [150 SUS]。

不带补油泵（外部补油）时，补油溢流阀的设定条件为流量 30 l/min [7.93 US gal/min]，油液粘度 32 mm²/s [150 SUS]。

补油压力的设定基于壳体压力。补油压力是相对于壳体压力的相对压力。

最低补油压力 是保持安全工作条件所允许的回路低压侧最小压力。最低控制压力要求与工作转速、系统压力和斜盘角度有关，可能高于工作参数表中所示的最低补油压力。

最大补油压力 是确保元件正常使用寿命下，补油溢流阀所设定的最大补油压力。提高补油压力可以作为缩短斜盘响应时间的辅助方法。

补油泵吸油压力

在正常工作温度下，补油泵吸油压力不得低于额定补油泵吸油压力（真空度）。

最低补油泵吸油压力 只允许在冷启动工况下出现。在某些应用中，建议在启动发动机前预热油液（如油箱加热），之后再在一定的速度下运行发动机。

最大补油泵吸油压力 可以连续使用。

壳体压力

在正常工作条件下，请勿超过额定的壳体压力。在冷启动过程中，必须保持壳体压力低于最高间歇壳体压力。据此选择合适的回油管路。

不带集成式补油泵的轴向泵的辅助法兰腔体内压力为壳体压力。带有集成式补油泵时，辅助安装法兰腔体内压力为补油泵吸油口压力（真空度）。

可能的元件损坏或泄漏。

壳体压力超过规定的压力限制值时，可能会损坏密封、垫圈和壳体，从而导致液压油泄漏。也可能影响到性能，因为补油压力和系统压力与壳体压力有关。

轴封外压力

在某些应用中，输入轴封可能会受到外压。为防止损坏轴封，外部设备的最大压差不得超过壳体压力 0.4 bar (5.8 psi)。

壳体压力同时必须满足限定条件以确保轴封不损坏。

⚠ 警告

无论虑油封内的压差多大，油封都将泵油从外部设备（如齿轮箱）泵送到泵壳体内。

工作参数

温度

最高温度为系统所允许的最高温度极限值，其通常出现在马达壳体泄油口处。通常情况系统应在额定温度或低于 **额定温度** 的条件下运行。

最高间歇温度 基于材料特性给出，在任何情况下都不可超过。

冷液压油一般不影响传动元件的寿命，但可能会影响油液的流动能力和传递能量的能力；因此，系统温度应保持高于液压油倾点 16 °C [30 °F]。

最低温度 与元件材料的物理特性有关。

选择合适的散热器以确保油液温度维持在限制范围之内。丹佛斯建议通过温度测试来确认温度保持在限制范围之内。

粘度

为了最大限度提高效率和延长轴承使用寿命，确保油液粘度始终在 **推荐的范围内**。

最小粘度 只能在短时间发生于最高环境温度和最恶劣负载同时出现的工况下。

最大粘度 只能发生在冷启动时。

系统设计参数

过滤系统

为防止元件过早磨损，应确保进入静液压传动回路的液压油是清洁的。建议在正常工作条件下，过滤器能够控制油液清洁度达到 ISO 4406 等级 22/18/13

(SAE J1165) 或更高要求。

这些清洁等级不适用于在元件壳体里的残留液压油，或者任何其他腔体的液压油。

过滤器可装在泵上（集成式）或其他位置（远程式）。

集成式过滤器带有一个旁通传感器，在过滤器需要更换时提示机器操作员进行更换。过滤方法有吸油过滤和压油过滤。过滤器的选择取决于很多因素，包括污染物侵入率、系统内所产生的污染物数量、油液清洁度要求和期望的保养周期等。根据过滤效率和纳污能力等性能参数选择合适的过滤器来满足上述要求。

过滤器的效率可以由一个 β -比率¹ (β_x) 来衡量。对于简单的吸油过滤闭式系统和回油过滤开式系统，可选用

β 比率范围为 $\beta_{35-45} = 75$ ($\beta_{10} \geq 2$) 或更高过滤比率的过滤器。对于某些开式回路系统或由同一油箱供油的带油缸的闭式回路，建议使用更高过滤效率的过滤器。这也同样适用于由同一个油箱供油的带齿轮箱或离合器的系统。

对于这些系统，通常需要使用过滤器 β 比率范围为 $\beta_{15-20} = 75$ ($\beta_{10} \geq 10$) 或更高过滤比率的补油压力过滤或回油过滤系统。

由于每个系统对过滤的要求都不尽相同，只有经过全面的测试和评估程序才能充分验证过滤系统。请参阅 *液压液清洁度设计规范产品样本 (BC152886482150)* 了解更多信息。

¹ 过滤器 β_x 比率是 ISO 4572 标准定义的一种表示过滤器效率的指标。它被定义为单位体积内大于某个给定直径（“x”微米级）的颗粒在通过过滤器前的数量与通过过滤器后的数量的比值。

警告

过滤器堵塞可能会导致补油泵吸空，从而损坏补油泵。我们建议使用带旁通阀以及堵塞报警器的过滤器，以防止因吸油过滤器堵塞导致过滤器损坏。

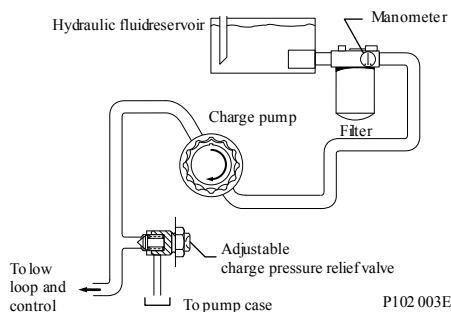
过滤选项

吸油过滤 - 选项 S

吸油过滤器位于油箱和补油泵吸油口之间的回路，如下图所示。

建议使用过滤器污染监控器。

吸油过滤



补油压油过滤（补油泵部分流量）

大多数 90 系列泵有两种压油过滤方式。两种方式分别是：远程式压油过滤（过滤器远程安装在车辆上）和集成式压油过滤（过滤器安装在后端盖上）。详细选项见具体规格的产品样本

系统设计参数

如图所示，两种过滤方式的回路相同，过滤器安装在补油泵的出口，补油溢流阀之前，从而使补油流量全部经过过滤器得以过滤。相比吸油过滤，补油压油过滤可降低冷启动过程中泵吸油口真空度，并在油进入回路和控制系统前恰好对其进行过滤。压油过滤比吸油过滤过滤效率更高。

用于补油压油过滤的过滤器额定压力应至少为 35 bar [508 psi]。建议使用补油压油过滤时在油箱出口处或补油吸油管路上设置一个 100 – 125 μm 滤网。

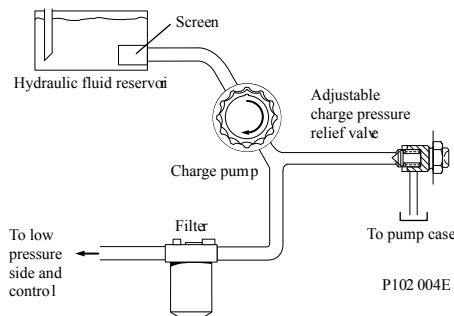
技术数据（依据 ISO 16889）

30mm ² /s 和 ΔP 0.5 bar [7.3 psi] 时的额定流量（仅限清洁滤芯）		最小 β -比率
短过滤器	60 l/min	$\beta_{7.5(C)}=75$ ($\beta_{5(C)} \geq 10$)
长过滤器	105 l/min	

远程补油压油过滤

特殊的适配头使得补油过滤器安装方便，易于维修和更换。应当注意最大限度降低较长连接管路、小口径软管或安装在过滤器及后端盖上的管接头限流引起的压降。确保远程过滤的进出口正常工作压降充分低于推荐的过滤器旁通阀开启压力设定值。

补油压油过滤



警告

远程过滤器前端未装有旁通阀或不良管路布置会增加压降，这会造成补油泵损坏，并导致污染物强行通过过滤器进入系统回路。

油液选择

所有等级及性能参数都是基于工作介质为含抗氧化剂、防锈添加剂和抗起泡剂的合成液压油给出的。这些油液必须具有良好的热稳定性和水解稳定性以防止泵元件磨损、腐蚀。

不同型号液压油决不能混合使用。

油箱

液压系统油箱除了离析液压油中的空气外，还能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。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。这样确保在最大回油流量时，液压油在油箱中有 30 秒钟的滞留时间以便排出油液中混入的空气。这同样适用于大多数闭式油箱（无空气滤清器）应用场合。

油箱出口（补油泵吸油口）应高于油箱底部以充分利用重力分离作用、防止外部粗大颗粒通过补油回路进入系统。建议在油箱出口上装一个 100-125 μm 的滤网。油箱进口（系统回油口）位置要合适以确保油液在低于正常液面下进入油箱。一个人油箱隔板(或多个)可以进一步地排出空气并减小液压油的冲击。

系统设计参数

壳体泄油口

所有 S90 单泵均配备多个泄油口。选择泄油口和泄油管路时必须保证泵壳体内液压油容积始终不少于壳体容积的一半，且保证正常工作时，壳体压力始终保持在规定范围内。壳体泄油管路的设计必须考虑到壳体压力的限制。

必须将壳体泄油管路连至其中一个壳体出油口，让内泄油回流到系统油箱。

请勿过分拧紧壳体泄油口 L2（位于侧盖上）上的接头。最大的合适扭矩为 100 N·m [74 lbf·ft]。过分拧紧接头可能导致斜盘的中位发生变化。

泵的寿命

泵的寿命取决于多个因素，如速度、压力、斜盘角度。有关产品寿命计算的更多信息，请联系您的丹佛斯代表。

补油泵

闭式回路系统中，所有 90 系列泵都需要补油。补油泵补充因内部泄漏而损失的液压油，维持主回路中低压侧的最低压力，补充油液对系统进行冷却和过滤，补充外部阀或辅助系统引起的油液损失，并为控制系统提供压力和流量。

补油流量需求及相应的补油泵规格选型受很多因素影响。这些因素包括：系统压力、泵工作转速、泵斜盘角度、油液类型、油液温度、散热器规格、液压管路长度和大小、控制响应特性、辅助流量需求、液压马达类型等。在为一个应用进行大致估算及初步选型时，通常无法得到补油泵选型计算所必须的所有必要信息。

一些特殊的应用工况可能需要对补油泵的选型计算进行更详细的评估。任何工况下都必须将补油压力维持在规定的范围内，以防止对传动元件造成损坏。丹佛斯建议在实际工况下进行测试以确认补油压力是否满足要求。

补油泵选型计算

在大多数应用中，通用准则是补油泵排量应至少为系统中所有元件排量之和的 10%。特殊的应用工况需要对补油流量要求进行更详细的评估。有关详细过程，请参阅 [驱动系统元件选型 \(BC157786484430\)](#)。

系统特性和工况可能会使 10% 的原则失效，包括（但不限于）：

- 低输入转速持续运行 (< 1500 min⁻¹ (rpm))
- 高冲击负载和/或长回路管路
- 冲洗流量要求高
- 多个低速大扭矩马达
- 高输入轴转速

轴承负载与寿命

在无外部主轴负载的车辆驱动应用中，系统压力和斜盘角度在方向和大小上都有规律地变化时，正常的 L20 轴承寿命（80% 完好）会超过液压元件的使用寿命。

在诸如振动驱动、传送带驱动和风扇驱动之类的非行走传动系统中，工作速度与压力通常基本恒定，斜盘基本保持在最大角度。这些驱动应用的负载周期工况相对于行走驱动有明显的不同。这些类型的应用，建议对轴承使用寿命进行核算。

轴承寿命与转速、压力、斜盘角度和外部负载有关。影响轴承寿命的其他因素包括油品类型、粘度和清洁度。

系统设计参数

带外部轴负载的应用

主轴外部负载存在于带径向/轴向负载（如皮带或齿轮驱动）的驱动应用中，安装同轴度不符合要求或泵与联轴器安装错位同样会产生主轴外部负载。所有外部负载都会缩短轴承的寿命。

在无法避免外部径向轴负载的应用中，将负载定位在 0° 或者 180°。具有径向轴负载时，请使用锥形输出轴或夹钳式联轴器。

此外，在压差低或存在外部径向负载/弯矩的系统内，外部轴向负载会缩短轴承寿命。

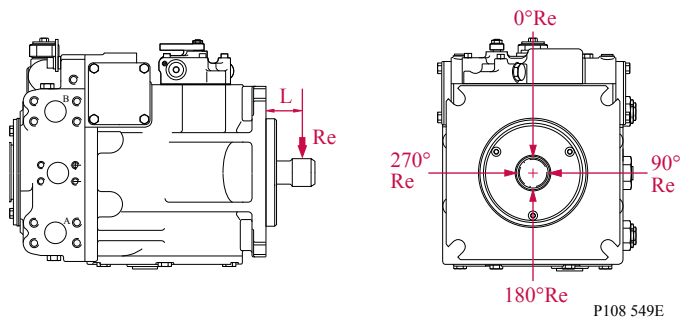
$$Re = Me / L$$

Me = 轴力矩

L = 作用力到安装法兰距离

Re = 外部作用力

径向负载位置



允许的最大外部轴负载

参数	055	075	100	130	180	250
外部作用力矩 (Me) N·m [lbf·in]	101 [893]	118 [1043]	126 [1114]	140 [1238]	*	*

* 无锥轴选项

若外部径向负载持续超过最大允许值的 25%，或者轴向负载与径向负载同时出现的情况，请联系丹佛斯代表处对轴承寿命作出评估。

避免任何方向的外部轴向负载。

了解和最大限度减小系统噪音

流体传动系统中存在两种噪音传播途径：流体噪音及结构噪音。

流体噪音（压力脉动或冲击）为泵组件向出口排油时所产生的噪音。它受液压油的压缩性及泵把泵组件从高压侧旋转过渡到低压侧的能力有关。压力脉动以音速在液压管路内传播（油液内传递速度大概为 1400 m/s [4600 ft/sec]）直到液压管路发生改变（如遇到弯头）时。其幅度与整个管路的长度及位置有关。

结构噪音因泵壳体与系统其它部分机械连接处碰撞产生。其取决于系统组件的大小、形状、材料及安装方式。

不合理的系统布管和泵的安装方式都有可能加大泵的噪音。

根据以下建议采取措施可降低应用系统中的噪音：

系统设计参数

- 使用软管。
- 限制系统管道长度。
- 尽可能地优化管路布置以降低管路噪音。
- 在必须使用钢管的场合应使用管夹予以固定。
- 如需辅助支撑，最好使用橡皮支撑垫。
- 测量系统实际工况中的共振频率；并尽可能避开。

选型公式

下列公式在您选用液压泵时提供帮助。一般来说，选型过程从评估机器系统开始，以确定实际应用工况下所需要的马达转速和扭矩。有关静液压驱动系统选型的更完整说明，请参阅 *驱动系统元件选型* (BC157786484430)。首先，马达根据最大需求扭矩来选型。选择合适排量的泵以满足马达的输出转速要求。

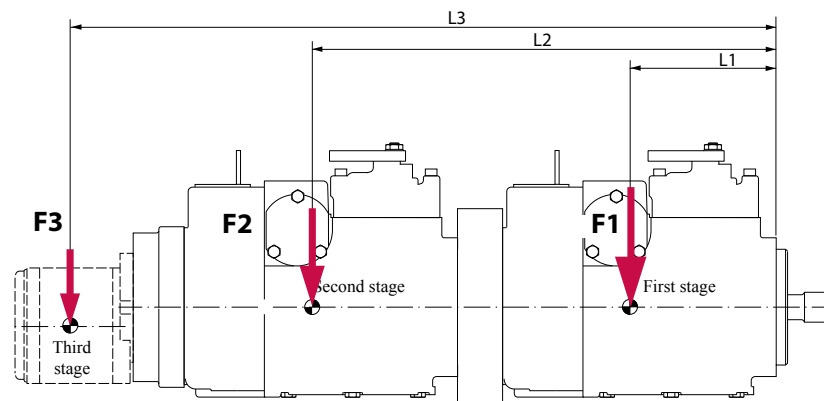
<p>SI units Output flow $Q = \frac{V_g \cdot n \cdot \eta_v}{1000}$ (l/min..)</p> <p>Input torque $M = \frac{V_g \cdot \Delta p}{20 \cdot \pi \cdot \eta_m}$ (N·m)</p> <p>Input power $P = \frac{M \cdot n \cdot \pi}{30\,000} = \frac{Q \cdot \Delta p}{600 \cdot \eta_i}$ (kW)</p>	<p>$V_g =$ Displacement per revolution (cm³/rev)</p> <p>$\Delta p =$ $p_o - p_i$ (system pressure) (bar)</p> <p>$n =$ Speed (min⁻¹(rpm))</p> <p>$\eta_v =$ Volumetric efficiency</p> <p>$\eta_m =$ Mechanical efficiency</p> <p>$\eta_i =$ Overall efficiency ($\eta_v \cdot \eta_m$)</p>
<p>US units Output flow $Q = \frac{V_g \cdot n \cdot \eta_v}{231}$ (US gal/min..)</p> <p>Input torque $M = \frac{V_g \cdot \Delta p}{2 \cdot \pi \cdot \eta_m}$ (lb·ft·in)</p> <p>Input power $P = \frac{M \cdot n \cdot \pi}{198\,000} = \frac{Q \cdot \Delta p}{1714 \cdot \eta_i}$ (hp)</p>	<p>$V_g =$ Displacement per revolution (in³/rev)</p> <p>$\Delta p =$ $p_o - p_i$ (system pressure) (psi)</p> <p>$n =$ Speed (min⁻¹(rpm))</p> <p>$\eta_v =$ Volumetric efficiency</p> <p>$\eta_m =$ Mechanical efficiency</p> <p>$\eta_i =$ Overall efficiency ($\eta_v \cdot \eta_m$)</p>

安装法兰负载

串联辅助泵和/或泵承受高冲击负载时，作用在泵安装法兰上的负载可能超过最高允许值。

应用中存在剧烈的共振或冲击时，需要为泵加装辅助支撑。多泵安装法兰上所承受的悬臂负载力矩可用以下公式估算。

悬臂负载举例



P108 511E

系统设计参数

某些典型应用中的最大和额定加速度因子如表中所示。

Estimating overhung load moments

Based on SI units

W = Mass of pump kg
L = Distance from mounting flange to pump center of gravity
(refer to Installation drawings section)

$$M_R = g \cdot G_R (W_1 L_1 + W_2 L_2 + \dots + W_n L_n)$$

$$M_S = g \cdot G_S (W_1 L_1 + W_2 L_2 + \dots + W_n L_n)$$

Where:

M_R = Rated load moment N•m

M_S = Shock load moment N•m

g = Gravity 9.81 m/s²

G_R = Calculation factor for rated (vibratory) acceleration (G's)*

G_S = Calculation factor for maximum shock acceleration (G's)*

* This factor depends on the application (see next page).

Based on US units

W = Weight of pump [lb]

L = Distance from mounting flange to pump center of gravity [in]

$$M_R = G_R (W_1 L_1 + W_2 L_2 + \dots + W_n L_n)$$

$$M_S = G_S (W_1 L_1 + W_2 L_2 + \dots + W_n L_n)$$

Where:

M_R = Rated load moment N•m

M_S = Shock load moment N•m

在没有具体数据的情况下，请使用这些值进行粗略负载估算。

不同应用中的典型加速度计算因子 G

应用程序	计算因子	
	额定（振动） 加速度 G_R	最大（冲击）加速度 G_S
滑移装载机	8	15-20
挖沟机（橡胶轮胎）	3	8
沥青摊铺机	2	6
割晒机	2	5
高空作业车	1.5	4
草坪护理车	1.5	4
振动压路机	6	10
T000 165E		

允许的悬臂负载力矩值请详见下表。

最大允许悬臂负载力矩

机架规格	额定力矩 (MR)		冲击负载力矩 (MS)	
	N•m	lbf•in	N•m	lbf•in
055	1580	14 000	5650	50 000
075	1580	14 000	5650	50 000
100	1580	14 000	5650	50 000
130	3160	28 000	10 730	95 000
180	6070	54 000	20 600	182 000
250	6070	54 000	20 600	182 000

产品样本
90 系列轴向柱塞泵

主型号代码

90 系列主型号代码分解

R Size M P J G N F L H T W Y Z K
 S90

S90 旋转和尺寸选项

R – 旋转方向

代码	描述	055	075	100	130	180	250
R	正转 [CW]	X	X	X	X	X	X
L	反转 [CCW]	X	X	X	X	X	X

尺寸

055	55 cc [3.36 in ³] 每转最大排量	X					
075	75 cc [4.58 in ³] 每转最大排量		X				
100	100 cc [6.10 in ³] 每转最大排量			X			
130	130 cc [7.93 in ³] 每转最大排量				X		
180	180 cc [10.98 in ³] 每转最大排量					X	
250	250 cc [15.26 in ³] 每转最大排量						X

产品样本
90 系列轴向柱塞泵

主型号代码

S90 控制选项

M - 控制

代码	描述	055	075	100	130	180	250
CA	无反回馈路的盖板, 无控制	X	X	X	X	X	X
DC	三位 F-N-R 电磁线圈控制 (12V, DC), DIN 接头	X	X	X	X	X	
DD	三位 F-N-R 电磁线圈控制 (24V, DC), DIN 接头	X	X	X	X	X	X
HF	HDC 2, 标准油口, 3, 0-11 bar [44-160 psi]	X	X	X	X	X	X
KA	EDC, MS 接头, 标准油口, 双线圈 (14-85 mA)	X	X	X	X	X	X
KN	EDC, MS 接头, 标准油口, 643 ohm 单线圈 (4-20 mA)	X	X	X	X	X	X
KT	EDC, DEUTSCH 接头, 标准油口, 双线圈 (14-85 mA)	X	X	X	X	X	X
KP	EDC, 防水接头, 标准油口, 双线圈 (14-85 mA)	X	X	X	X	X	X
MA	MDC	X	X	X	X	X	X
MB	带中位启动开关的 MDC	X	X	X	X	X	X
FA	带 12V Amp 接头的 NFPE 控制阀; 带减压阀 (25 bar) 的比例电磁线圈	X		X			
FB	带 24V Amp 接头的 NFPE 控制阀; 带减压阀 (25 bar) 的比例电磁线圈	X		X	X		
FC	带 12V Amp 接头的 NFPE 控制阀; 带减压阀 (32 bar) 的比例电磁线圈	X		X			
FD	带 24V Amp 接头的 NFPE 控制阀; 带减压阀 (32 bar) 的比例电磁线圈	X		X			
FG	带 12V Amp 接头的 NFPE 控制阀; 带快速响应减压阀 (32 bar) 的比例电磁线圈		X	X	X	X	
FH	带 24V Amp 接头的 NFPE 控制阀; 带快速响应减压阀 (32 bar) 的比例电磁线圈		X	X	X	X	
FK	带 12V Amp 接头的 NFPE 控制阀; 带减压阀 (25 bar) 的比例电磁线圈		X				
FL	带 24V Amp 接头的 NFPE 控制阀; 带减压阀 (25 bar) 的比例电磁线圈		X				
FM	带 12V Amp 接头的 NFPE 控制阀; 带快速响应减压阀 (32 bar) 的比例电磁线圈		X				
FN	带 24V Amp 接头的 NFPE 控制阀; 带减压阀 (32 bar) 的比例电磁线圈		X				

产品样本
90 系列轴向柱塞泵

主型号代码

S90 压力、辅助法兰、油口、过滤、排量限制

P - 高压调节

代码	描述	055	075	100	130	180	250
1	用于油口 A 和 B 的压力限制阀 (140-450 bar)	X	X	X	X	X	X
2	用于油口 A 和 B 的高压溢流阀 (90-450 bar)	X	X	X	X	X	X

J - 辅助安装法兰

AB	SAE-A, 带密封盖, 9 齿联轴器	X	X	X	X	X	X
BB	SAE-B, 带密封盖, 15 齿联轴器	X	X	X	X	X	X
BC	SAE-B, 带密封盖, 13 齿联轴器	X	X	X	X	X	X
CD	SAE-C, 带密封盖, 4 螺栓适配器, 14 齿联轴器	X	X	X	X	X	X
DE	SAE-D, 带密封盖, 13 齿联轴器				X	X	X
EF	SAE-E, 带密封盖, 13 齿联轴器					X	X
NN	无辅助法兰	X	X	X	X	X	X

G - 后端盖油口

60	异侧油口	X	X	X			
80	同侧油口	X	X	X	X	X	X

N - 过滤选项

D	外部补油泵	X	X	X	X	X	X
L	集成式压油过滤 (长过滤器)	X	X	X	X		
P	集成式压油过滤 (短过滤器)	X	X	X	X		
R	远程压油过滤	X	X	X	X		
T	带有 SAE 1 1/16 螺纹油口的远程压油过滤器, 适用于高流量应用					X	X
S	吸油过滤	X	X	X	X	X	X

F - 排量限制

C	无限制器 (仅 180 cc)					X	
M	两侧限制 (仅限 180 cc)					X	
3	无限制器	X	X	X	X		X
4	两侧限制器	X	X	X	X		X
7	无限制器, 带硬弹簧的特殊伺服缸 1 侧 (仅适用于带 NFPE 控件的泵)	X	X	X	X	X	

产品样本
90 系列轴向柱塞泵

主型号代码

S90 轴和补油系统

L - 轴选项

代码	描述	055	075	100	130	180	250
C6	花键轴, 21 齿, 16/32 径节	X	X	X			
C7	花键轴, 23 齿, 16/32 径节		X	X			
C8	花键轴, 27 齿, 16/32 径节				X	X	X
F1	花键轴, 13 齿, 8/16 径节			X	X	X	X
S1	花键轴, 14 齿, 12/24 径节	X	X	X			
G1	花键轴, 25 齿, 20/40 径节		X	X			
T1	锥轴, 直径 34.925 mm	X	X				
T6	锥轴, 直径 38.1 mm		X	X			
T8	锥轴, 直径 25.4 mm						
T4	锥轴, 直径 44.45 mm				X		

H - 补油系统

B	11 cc/rev 标称流量	X					
C	14 cc/rev 标称流量	X	X				
D	17 cc/rev	X	X	X			
E	20 cc/rev		X	X			
F	26 cc/rev			X	X		
H	34 cc/rev				X	X	
J	47 cc/rev					X	X
K	65 cc/rev						X
L	外部补油泵, 带内部补油溢流阀, 用于带辅助法兰的设备	X	X	X	X	X	X
N	外部补油泵, 带内部补油溢流阀, 用于不带辅助法兰的设备		X	X	X	X	X

产品样本
90 系列轴向柱塞泵

主型号代码

S90 控制阻尼孔选项

T- 用于 MDC 的控制阻尼孔选项

代码	进油口 P	泄油口 TA	泄油口 TB	伺服孔 A	伺服孔 B	055	075	100	130	180	250
00	无	1.6*	1.6*	无	无	X	X	X	X	X	X
03	0.81	1.6*	1.6*	无	无	X	X	X	X	X	X
05	1.37	1.6*	1.6*	无	无	X	X	X	X	X	X
C5	0.81	1.4	1.4	无	无	X	X	X	X	X	X
C6	1.37	1.4	1.4	无	无	X	X	X	X	X	X

* 控制阀内未安装阻尼孔时控制阀芯内的阻尼孔

T- 用于 EDC 的控制阻尼孔选项

代码	进油口 P	泄油口 TA	泄油口 TB	伺服孔 A	伺服孔 B	055	075	100	130	180	250
00	无	1.3	1.3	无	无	X	X	X	X	X	X
03	0.81	1.3	1.3	无	无	X	X	X	X	X	X
05	1.37	1.3	1.3	无	无	X	X	X	X	X	X
33	0.81	无	无	无	无	X	X	X	X	X	X

T- 用于 FNR 的控制阻尼孔选项

代码	进油口 P	泄油口 T	伺服孔 A	伺服孔 B	055	075	100	130	180	250
G1	无	1.2	无	无	X	X	X	X	X	X
G4	0.46	1.2	无	无	X	X	X	X	X	X
G8	0.66	1.2	无	无	X	X	X	X	X	X
GB	0.81	1.2	无	无	X	X	X	X	X	X
GD	1.57	1.2	无	无	X	X	X	X	X	X

T- 用于 HDC 的控制阻尼孔选项

代码	进油口 P	泄油口 TA	泄油口 TB	伺服孔 A	伺服孔 B	055	075	100	130	180	250
00	无	1.3	1.3	无	无	X	X	X	X	X	X
003	0.81	1.3	1.3	无	无	X	X	X	X	X	X
005	1.37	1.3	1.3	无	无	X	X	X	X	X	X

T- 用于 NFPE 的控制阻尼孔选项

代码	进油口 P	泄油口 T	伺服孔 A	伺服孔 B	055	075	100	130	180	250
B1	无	1.5	无	无	X	X	X	X	X	X
B2	无	无	1.2	1.2	X	X	X	X	X	X
B6	无	无	无	无		X				

产品样本
90 系列轴向柱塞泵

主型号代码

S90 特殊硬件和压力设置

W - 特殊硬件特征

代码	描述	055	075	100	130	180	250
EEG	速度环, 无传感器, CP30 + 4.3 配油盘	X	X	X	X		
EFC	速度感应, Turck 接头 (KPP x 156), CP15 + 1.5 配油盘		X	X	X		
EFI	速度感应, Turck 接头 (KPP x 156), CP30 + 1.5 配油盘	X	X	X	X	X	X
FAC	嵌套 T 形弹簧, CP15 + 1.5 配油盘	X	X	X	X		X
FAD	嵌套 T 形弹簧, CP15 + 1.5 配油盘	X	X	X	X		
GBA	CP15 + 0.5 配油盘	X	X	X	X		
GCA	CP15 + 0.5 配油盘	X	X	X	X	X	
GLA	CP30 + 4.3 配油盘, CP30 阀塞	X	X	X	X	X	X
NNN	180 cc: CP15 + 0.5 配油盘 250 cc: CP15 + 1.5 配油盘, 嵌套式 T 型弹簧					X	X

Y - 高压设置 A

26	260 bar	X	X	X	X	X	X
32	320 bar	X	X	X	X	X	X
35	350 bar	X	X	X	X	X	X
38	380 bar	X	X	X	X	X	X
40	400 bar	X	X	X	X	X	X
42	420 bar	X	X	X	X	X	X

Z - 高压设置 B

26	260 bar	X	X	X	X	X	X
32	320 bar	X	X	X	X	X	X
35	350 bar	X	X	X	X	X	X
38	380 bar	X	X	X	X	X	X
40	400 bar	X	X	X	X	X	X
42	420 bar	X	X	X	X	X	X

K - 补油压力设置

20	20 bar	X	X	X	X	X	X
22	22 bar	X	X	X	X	X	X
24	24 bar	X	X	X	X	X	X
26	26 bar	X	X	X	X	X	X
28	28 bar	X	X	X	X	X	X
30	30 bar	X	X	X	X	X	X
32	32 bar	X	X	X	X	X	
34	34 bar	X	X	X	X	X	

控制特征

三位 (FNR) 电控 - DC、DD

3 位 (FNR) 控制采用一个电气输入信号将泵切换至最大排量位置。要在 PLUS+1 Guide 应用中使用 FNR 控制，从 www.Danfoss.com/PLUS+1 下载 HWD 文件 **10106826**。

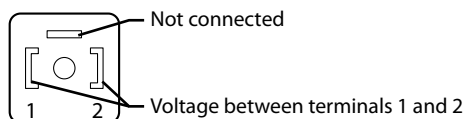
警告

设计系统时，要避免该系统在控制操作被污染物堵塞时将斜盘放入最大排量中。

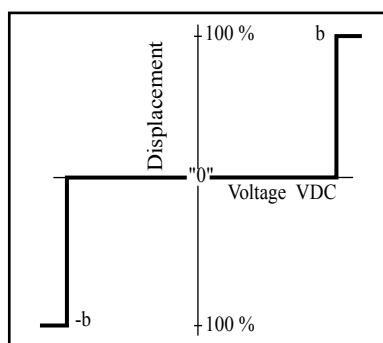
电磁线圈连接器

Solenoid plug face for DIN 43650 connector

DANFOSS
mating parts kit
Part No. K09129

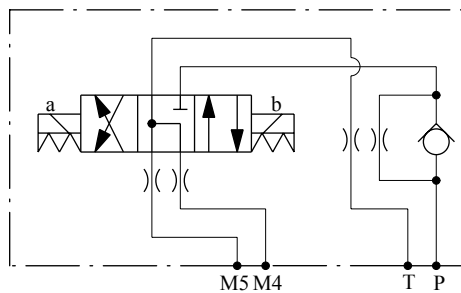


泵排量 vs. 电气信号



P102 023

3 位电控液压原理图

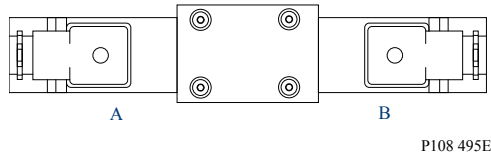


P102021

电磁线圈参数

代码	电压	电流	插头
DC	12 Vdc	340 mA	DIN 46350
DD	24 Vdc	170 mA	DIN 46350

控制特征



响应时间

泵输出流量从零变到最大（加速）或从最大变到零（减速）所需的时间，与阻尼孔大小、补油压力、配油盘和其他车辆动态相关。

可为 90 FNR 控制系列选配各种阻尼孔大小，以满足应用中对斜盘加速和减速响应速度的要求。应执行测试来确定合适的阻尼孔，从而达到理想的响应效果。有关各个阻尼孔的响应时间的更多信息，请联系丹佛斯代表。

泵输出流量方向 vs. 控制信号

输入轴旋向	CW		CCW	
电磁线圈上的信号	A	B	A	B
油口 A 流量 (M1)	Out	In	In	Out
油口 B 流量 (M2)	In	Out	Out	In
伺服缸（侧面）	M5 (2)	M4 (1)	M5 (2)	M4 (1)

警告

设计系统时，要避免该系统在控制操作被污染物堵塞时将斜盘放入最大排量中。

电气排量控制 (EDC)，选项 KA、KP、KT

电气排量控制使用电液压力控制先导 (PCP) 阀控制先导压力。PCP 阀将电气输入信号转换为液压信号来控制四通伺服阀的开启，从而将液压压力输送到双作用伺服活塞的两侧。伺服活塞带动斜盘角度变化，从而使泵的排量在正向最大排量和负向最大排量之间无级变化。

该控制具有机械反馈连杆机构，可以相对输入信号和斜盘的角度位置的关系移动伺服阀。电比例排量控制设计使斜盘（泵排量）的旋转角度与电气输入信号成正比。由于正常的操作力变化，斜盘倾向于从操作手预先设定的位置漂移开来。漂移量，由连接斜盘和控制阀的反馈连杆系统所感应，将触发控制阀并输送压力到伺服活塞，从而斜盘维持在预设的位置。

特性与优点

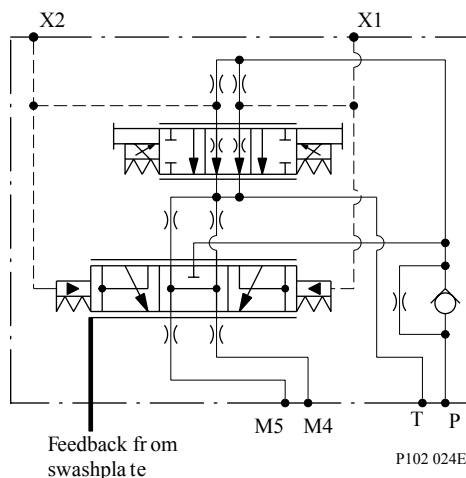
- 电气排量控制是一种高增益控制：输入电流的微小变化即可使伺服阀全开，从而以最大流量输送到伺服缸。
- PCP 壳体内充满油，防止水分进入并对内部元件消振，从而延长控件的使用寿命。
- 所有电气排量控件均配备双线圈 PCP。用户可选择使用单个线圈或两个线圈（串联或并联）。
- 伺服阀内带机械限位机构，以防止输入信号变化过快而损坏控制机构。
- 精密部件提供可重复的准确排量设置。
- 斜盘与反馈机构连接。不存在电气输入信号时，伺服活塞的末端被控制阀卸荷

优势

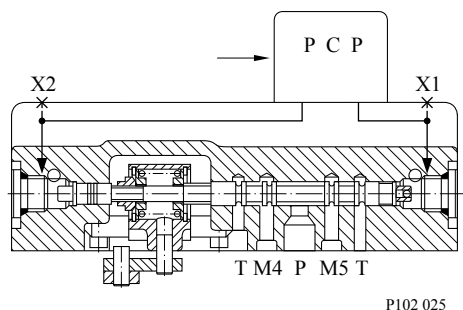
控制特征

- 原动机停止后，泵会自动回到中位。
- 如果外部电气输入信号中断，或者当补油压力损耗时，泵将自动返回中位。

电气排量控制原理图



横截面



要在 PLUS+1 Guide 应用中使用 EDC 控制，请从 www.Danfoss.com/Plus1 下载 HWD 文件 10106626。

电气特性

		One of Dual Coils	Dual Coils in Parallel	Dual Coils in Series	
					Produces Flow Out of Pump Port
PUMP SHAFT ROTATION	Clockwise	A or C	A and C	A	A
	Clockwise			B and D	D
	Counterclockwise	A or C	A and C	A	B
	Counterclockwise			B and D	D
ELECTRICAL REQUIREMENTS	Start Current	A/B 14 mA± 3 mA with 0.3 Vdc	14 mA with 0.13 Vdc	7 mA with 0.25 Vdc	
	Full Stroke Current	A/B 85 mA± 11 mA with 1.7 Vdc	85 mA with 0.75 Vdc	43 mA with 1.55 Vdc	
	Start Current	C/D 14 mA± 3 mA with 0.23 Vdc			
	Full Stroke Current	C/D 85 mA± 11 mA with 1.36 Vdc			

P108 497E

EDC 设计为通过直流电流源或电压源进行控制。无需脉宽调制 (PWM)。如果使用 PWM 信号来承载大于 200 Hz 的频率，则使用的脉冲电流不得超过全输出所需电流的 120%。

控制特征

控制信号要求

建议使用 200 Hz 的 PWM 信号，避免超过 440 Hz。

警告

在任何条件下的最大输入电流：250 mA

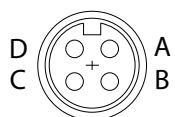
PWM 频率：200 Hz

24°C [75°F] 时的线圈电阻：

A-B 线圈 20 Ω

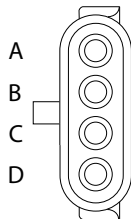
C-D 线圈 16 Ω

MS 接头 (选项 KA) MS 3102C-14S-2P



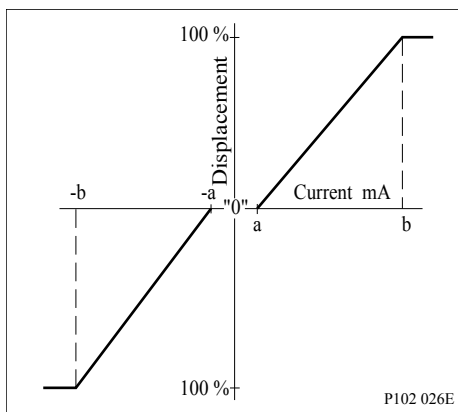
Danfoss
mating parts kit
Part no. K01588
Ident No. 615062

Packard® 防水 (选项 KP) 4 路带护罩的接头



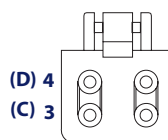
Danfoss
mating parts kit
Part no. K03384
(female terminals)

泵排量与控制电流的对比



Deutsch DT 系列接头 (选项 KT)

4 pin Deutsch® Plug DT Series Connector



Danfoss
mating parts kit
Part no. K23511

P108 815E

控制特征

响应时间

泵输出流量从零变到最大（加速）或从最大变到零（减速）所需的时间，与控制油路中的阻尼孔大小、补油压力、阀板和其他车辆动态相关。

可为 90 系列电气排量控件选配各种阻尼孔大小，以满足应用中对斜盘加速和减速的响应速度的要求。应执行测试来确定合适的阻尼孔，从而达到理想的响应效果。

有关各阻尼孔的响应时间的更多信息，请联系丹佛斯代表。

泵输出流量方向与控制电流的对比

EDC 使用并联的单线圈或双线圈（A 和 C 共用，B 和 D 共用）

输入轴旋向	CW		CCW	
正电流输送到的终端	A 或 C	B 或 D	A 或 C	B 或 D
油口 A 流量 (M1)	Out	In	In	Out
油口 B 流量 (M2)	In	Out	Out	In
伺服缸（侧面）	M5 (2)	M4 (1)	M5 (2)	M4 (1)

采用串联双线圈的 EDC（B 和 C 共用）

输入轴旋向	CW		CCW	
正电流输送到的终端	A	D	A	D
油口 A 流量 (M1)	Out	In	In	Out
油口 B 流量 (M2)	In	Out	Out	In
伺服缸（侧面）	M5 (2)	M4 (1)	M5 (2)	M4 (1)

有关油口位置，请参阅安装图。

有关 EDC 控件的更多信息，请参见 90 系列泵的电气排量控制(AN152886482128)。

手动越权 (MOR)

EDC 控件可选配手动越权 (MOR) 功能，用于临时驱动控件来辅助泵诊断。

警告

使用 MOR 来控制泵不会导致比例控制。

关于电磁阀与流量输出方向的关系，请参阅具体的产品样本手册中的控制流量表。

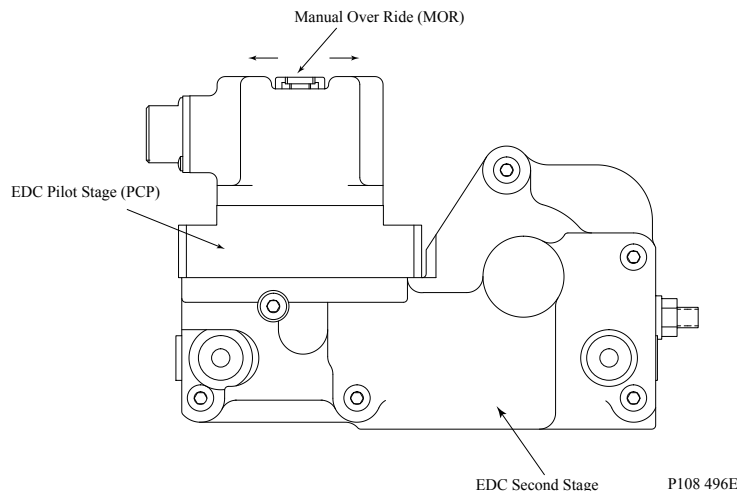
警告

使用 MOR 功能时，车辆必须始终处于安全状态（即：将车辆支离地面）。MOR 操纵杆必须手动操纵才能接通。移动柱塞可使先导级电枢发生机械移动，从而使泵输出流量。需持续向里按压以使泵输出排量达到最大。

Pump Phasing With EDC Manual Operator (MOR)		
Pump Rotation	MOR Rotation	Pump Flow Out Port
CW	Towards Connector	B
CCW	Towards Connector	A

P108 498E

控制特征



警告

触发手动越权功能时泵会有流量输出。

液压排量控制 (HDC), 选项 HF、HS

警告

设计系统时，要避免该系统在控制操作被污染物堵塞时将斜盘置于最大排量位置。

运行

液压排量控件使用液压输入信号来控制四通伺服阀的开启，从而将液压压力输送到双作用伺服活塞的两侧。伺服活塞带动斜盘角度变化，从而使泵的排量在正向最大排量和负向最大排量之间无级变化。

该控件具有机械反馈连杆机构，可以根据输入信号和斜盘的角度旋转情况来移动伺服阀。液压排量控件的设计使斜盘（泵排量）的角位置与液压输入信号压力成正比。由于正常的操作力变化，斜盘倾向于从操作手预先设定的位置漂移开来。漂移量，由连接斜盘和控制阀的反馈连杆系统所感应，触发控制阀并输送压力到伺服活塞，从而将斜盘维持在预设的位置。

特性与优点

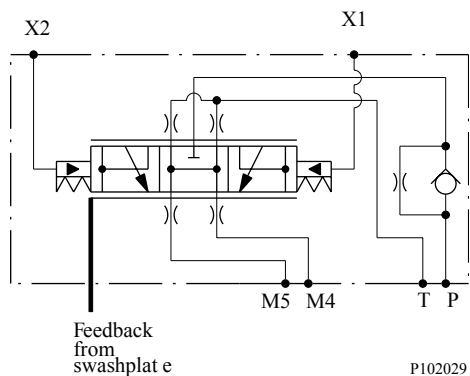
- 液压排量控制是一种高增益控制：输入信号的微小变化即可使伺服阀全开，从而以最大流量输送到伺服缸。
- 伺服阀内带机械限位机构，以防止输入信号变化过快而损坏控制机构。
- 采用精密元件，确保泵排量控制的可重复性和准确性。
- 斜盘与反馈机构连接。不存在输入信号时，伺服活塞的末端被被控制阀卸荷。

优点：

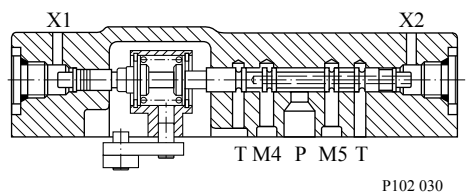
- 简单 - 低成本设计。
- 原动机停止后，泵会自动回到中位。
- 如果输入信号压力中断，或者当补油压力损耗时，泵将自动返回中位。

控制特征

液压排量控制原理图



横截面



警告

允许的最大信号压力是 60 bar [870 psi] 超过允许的信号压力将会导致控件损坏。

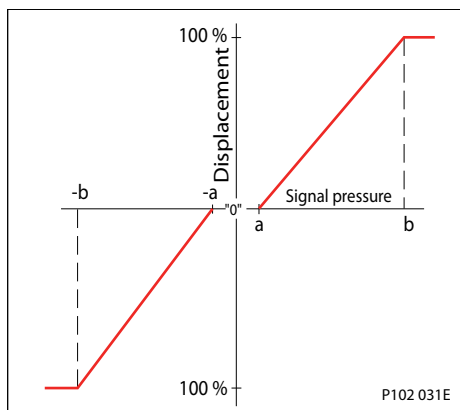
响应时间

泵输出流量从零变到最大（加速）或从最大变到零（减速）所需的时间，与控制油路中的阻尼孔大小、补油压力、配油盘和其他车辆动态相关。

可为 90 系列液压排量控件选配各种阻尼孔大小，以满足应用中对斜盘加速和减速的响应速度的要求。应执行测试来确定合适的阻尼孔，从而达到理想的响应效果。

有关各个阻尼孔的响应时间的更多信息，请联系丹佛斯代表。

泵排量与信号压力的对比



控制特征

液压信号压力范围*

	HF	HS
a	3 ± 0.5 bar	6 ± 0.5 bar
b	11 ± 0.5 bar	18 ± 0.5 bar

泵输出流量方向与控制压力的对比

泵输出流量方向与控制压力的对比

输入轴旋向	CW		CCW	
	X1	X2	X1	X2
控制压力传输到的油口	X1	X2	X1	X2
油口 A 流量 (M1)	Out	In	In	Out
油口 B 流量 (M2)	In	Out	Out	In
伺服缸 (侧面)	M5 (2)	M4 (1)	M5 (2)	M4 (1)

有关油口位置，请参阅安装图。

手动排量控制 (MDC)，选项 MA、MB

警告

设计系统时，要避免该系统在控制操作被污染物堵塞时将斜盘置于最大排量位置。

手动排量控制将机械输入信号转换为液压信号，该信号通过旋转角度带动斜盘角度变化，从而实现泵排量在正向最大排量和反向最大排量之间无级变化。

手动排量控制阀块主阀芯通过一机械式反馈连杆与斜盘相连，所以控制主阀芯位置同时受手动输入信号及斜盘位置反馈信号影响进而实现排量的闭环控制。通过排量控制模块输入信号变化可实现泵斜盘角度(泵排量)的比例控制。控制模块内部设计有缓冲调节机构。确保当输入机构速度高于斜盘响应速度时，控制模块免受损坏。

特性与优点

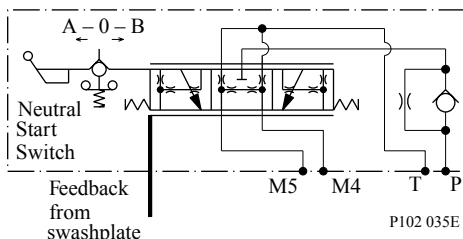
- 采用精密元件，确保泵排量控制的可重复性和准确性。
- 手动排量控制是一种高增益控制：控制手柄（输入信号）的微小变化即可使得伺服阀芯全开，从而以最大流量输送到伺服活塞。系统具有低输入力下的高响应特性。
- 内部机械越权机构可防止输入信号变化过快而损坏控制机构。
- 采用精密元件，确保泵排量控制的可重复性和准确性。
- 双操作伺服活塞连接有一个弹簧对中机构。伺服控制阀已弹簧回中，使得在没有输入信号的情况下伺服阀处于开启状态，这样油液就不会流向伺服腔。

优点：

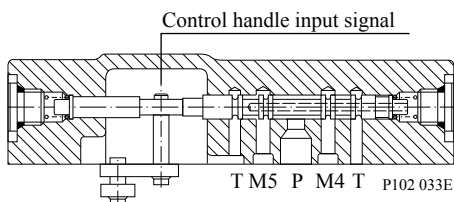
控制特征

- 原动机停止后，泵会自动回到中位。
- 外部控制连杆与控制手柄断开或补油压力损失时，泵自动回到中位。

手动排量控制原理图



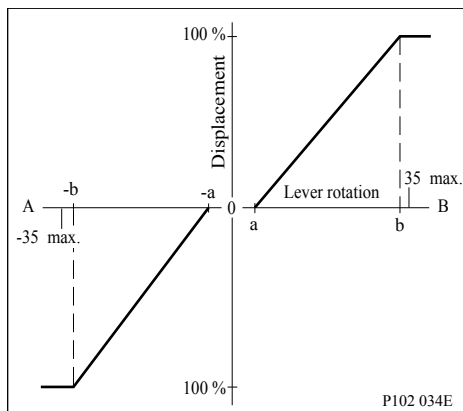
横截面



外部控制手柄要求

- 将手柄移至最大排量所需扭矩为 0.68 至 0.9 N•m [6 至 8 lbf•in]。
- 将手柄保持在指定排量所需的扭矩为 0.34 至 0.57 N•m [3 至 5 lbf•in]。
- 克服越权机构所需的扭矩为 1.1 至 2.3 N•m [10 至 20 lbf•in] 以及全正向到全反向运动所需的最大扭矩。
- 允许的最大输入扭矩为 17 N•m [150 lbf•in]。

泵排量 vs. 控制手柄转角



控制手柄转角

a	0,5 - 4,5
b	24° - 30°

系统的容积效率将会对起始与终止输入命令产生影响。

控制特征

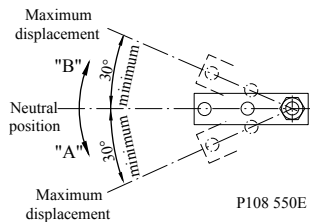
响应时间

泵输出流量从零变到最大（加速）或从最大变到零（减速）所需的时间，与阻尼孔大小、补油压力、阀板和其他车辆动态相关。

可为 90 系列手动排量控件选配各种阻尼孔大小，以帮助满足应用中对斜盘加速和减速的响应速度的要求。应执行测试来确定合适的阻尼孔，从而达到理想的响应效果。有关各个阻尼孔的响应时间的更多信息，请联系丹佛斯代表。

泵输出流量方向与控制手柄旋向的对比

MDC 手柄旋转参数



泵输出流量方向与控制手柄旋向的对比

输入轴旋向	CW		CCW	
手柄旋向	A	B	A	B
油口 A 流量 (M1)	Out	In	In	Out
油口 B 流量 (M2)	In	Out	Out	In
伺服缸（侧面）	M5 (2)	M4 (1)	M5 (2)	M4 (1)

请参阅安装图了解手柄连接要求

用于 MDC 的中位启动开关 (NSS)

中位启动开关是 MDC 的可选功能。当与车辆电气系统正确连接时，中位启动开关可确保原动机仅在控件处于中位时启动。

无反馈电比例排量控制 (NFPE)

无反馈电比例控制 (NFPE) 是一种与发动机转速相关控制，通过电气输入信号触发两个比例电磁阀中的一个，从而将补油压力引到泵伺服活塞的对应侧，实现泵排量的改变。NFPE 控制无机械反馈连杆机构。

泵排量与电磁阀信号电流成正比，但是这也随着泵输入速度和系统压力的变化而改变。系统压力升高，泵排量减小的特性使得泵具备功率限制功能。

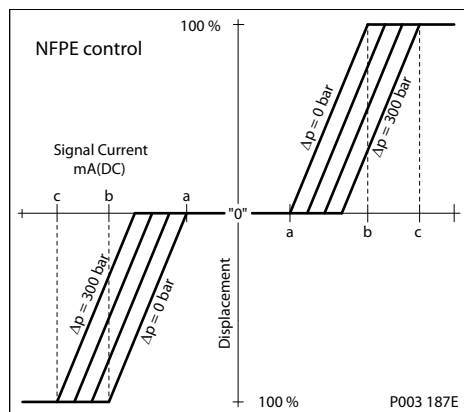
控制响应

90 系列控件可选配控制油路阻尼孔，以帮助满足不同应用场合下对斜盘响应速度的要求（例如，出现电气故障时）。在正常操作时，应使用软件斜坡或速率限制功能控制车辆响应。泵输出流量从零变为最大（加速）或从最大变为零（减速）所需的时间与阀芯油口、阻尼孔大小、补油压力、阀板和其他车辆动态净相关。每一型号的泵都有对应的斜盘响应时间表指明了可选的斜盘响应时间。对原型系统进行测试，检查选择的软件和阻尼孔是否合适，确保提供所需的响应。

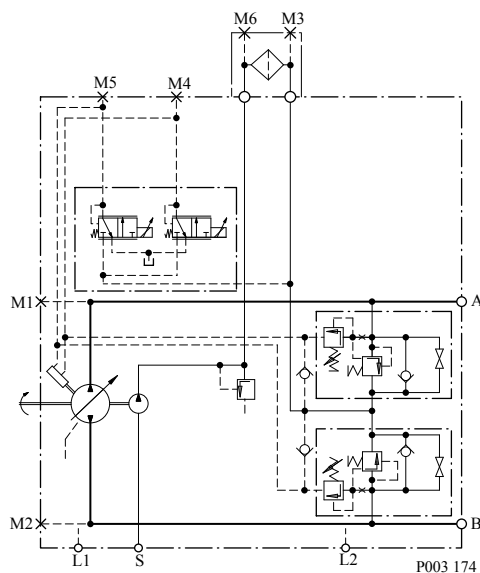
90 系列泵具有许多阻尼孔组合，然而，软件是控制正常工作条件下斜盘响应的最佳方式。出现电气故障时，机械伺服阻尼孔只能用于自动防错，使泵返回中位。

控制特征

泵排量与输入信号的对比



NFPE 原理图



与丹佛斯微控制器一起使用的 NFPE 控制功能

- 蠕变模式
- 通过模式开关控制的两个汽车控制斜坡
- 发动机超速保护
- 电气控制
- 防失速功能
- 平稳运行
- 电子斜坡控制优于带阻尼孔的液压控制

输入信号要求

NFPE 控制需要使用脉冲宽度调制 (PWM) 输入电流来优化性能。建议的 PWM 频率为 100 Hz。最小 PWM 频率为 80 Hz。

控制特征

电磁线圈参数

选项	FA	FB	FC	FD	FK	FL	FM	FN	FG	FH	
排量规格	55cc, 100cc				75cc				75cc, 100cc, 130cc, 180cc		
电压 [V]	12	24	12	24	12	24	12	24	12	24	
工作压力 [Bar]	25	25	32	32	25	25	25	32	32	32	
最大电流 [mA]	1500	750	1500	750	1500	750	1500	750	1500	750	
起始电流 [mA]	440	220	440	220	440	220	440	220	440	220	
终止电流 [mA]	1290	645	1280	645	1290	645	1290	645	1290	645	
线圈电阻 [Ohm]	4.72±5%	20.8±5%	5.3±5%	21.2±5%	4.72±5%	20.0±5%	4.72±5%	20.0±5%	4.98±3%	20.6±3%	
PWM 范围 [Hz]	70-200				70-200				70-200		
PWM 首选 [Hz]	200				200				200		
防护等级	高达 IP6K6/IPX7/IPX9K				高达 IP6K6/IPX7/IPX9K				IP65 DIN 40050		
插头	Amp 初级定时器				Amp 初级定时器				Amp 初级定时器		

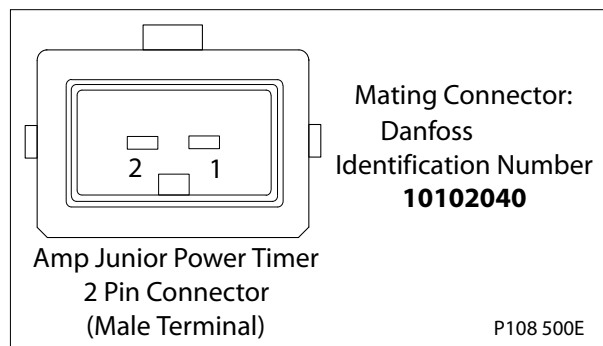
* 确保最佳控制性能所需的 PWM 信号。

要在 PLUS+1 应用中使用 NFPE 控制，请从 www.丹佛斯.com/PLUS+1 下载相应的文件。

NFPE 泵排量与输入信号的对比

轴旋向	CW		CCW	
激活电磁阀	1 和 A	2 和 B	1 和 A	2 和 B
油口 A 流向	Out	In	In	Out
油口 B 流向	In	Out	Out	In
伺服缸	M5	M4	M5	M4

NFPE 控制使用 AMP® 初级功率定时器接头。电磁线圈与丹佛斯微控制器和操纵杆兼容。



特征及选项

多功能阀

过压保护

90 系列泵都配置有压力限制阀和高压溢流阀。当达到预设压力时，压力限制阀系统快速使泵回中以限制系统压力。对于异常快速的负载应用，高压溢流阀也可用于限制压力。压力限制感应阀可用作溢流阀阀芯的先导阀，使得溢流阀的操作顺序可先于压力限制阀。

压力限制感应阀和溢流阀均内置于泵后端盖上的多功能阀。90 系列内的顺序压力限制阀/高压溢流阀系统提供先进的过压保护设计。

压力限制阀可避免系统因溢流阀导致的过热现象，而顺序溢流阀可用于限制在严苛的操作条件下出现的压力峰值。

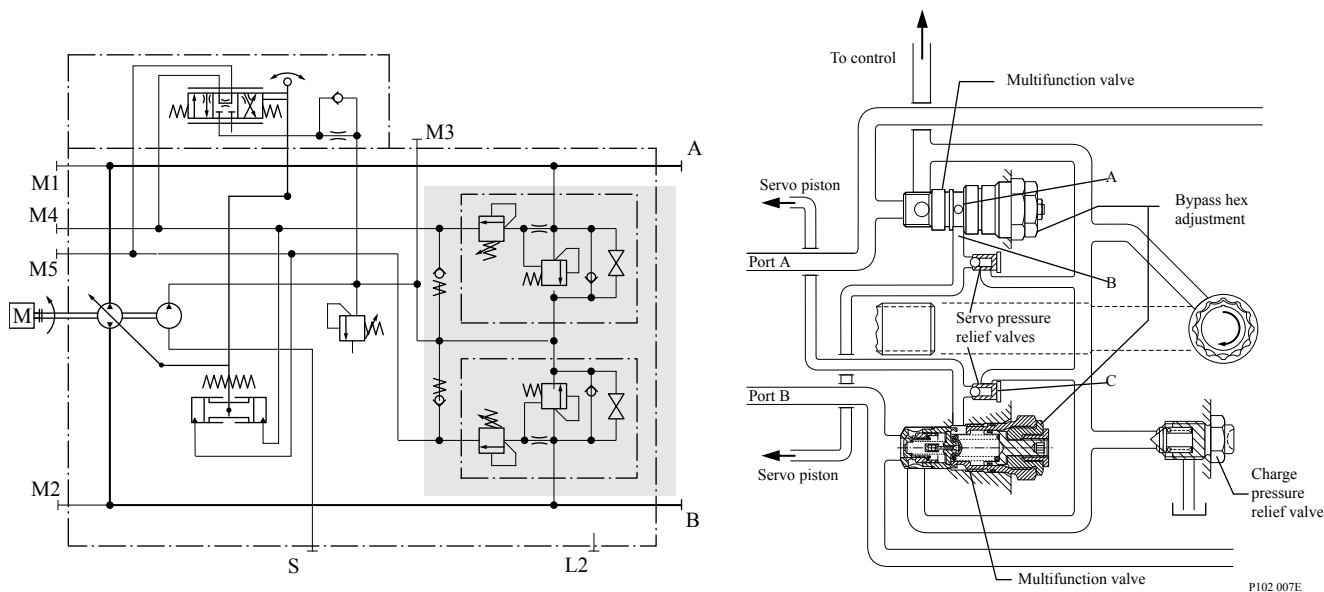
由于溢流阀仅在极快的峰值压力条件下打开，因此，在可能打开的短时间内产生的热量降至最少。对于某些应用，例如双路径车辆，限压器功能可能会失效，从而仅保持溢流阀功能。无论是否与压力限制阀功能配合使用，泄压响应大约为 20 毫秒。

压力限制功能

当系统压力达到压力限定值时，压力限制阀 (A) 开启，压力信号通过油路 (B) 及控制阀芯上的阻尼孔到达伺服缸低压侧。伺服溢流阀 (C) 可将伺服压力限制在适当水平。此时压力限制阀的输出信号与来自于排量控制模块的控制信号同时作用于伺服活塞两侧，从而削弱了来自控制模块的控制信号。泵排量在斜盘复位力作用下减少，进而保持系统压力在设定值。高压溢流阀始终设置为高于压力限制阀设定值 30 bar。

高压溢流阀的出厂标定是在低溢流流量工况下进行的。任何应用或工况中，如实际溢流流量高于出厂标定时流量，将导致系统压力高于溢流阀设定值。关于具体的应用情况评估，请咨询工厂。高压溢流阀频繁开启将会在闭式回路中产生热量，并可能造成泵内部元件损坏。

多功能阀、压力限制阀、压力调节、选项 1



旁通功能

在某些特定情况下，系统中液压油需要在泵主轴无法旋转或不适宜旋转时旁通液压泵。例如车辆在出问题后需要在引擎不启动工况下移动到维修服务区或移至平板拖车上。为此，90 系列泵设计了旁通功能。

特征及选项

通过逆时针旋转两个多功能阀上的旁通螺母各三圈开启多功能阀旁通功能。此时 A 和 B 口油路相通，以实现液压油在泵及发动机不工作的情况下循环流动。

⚠ 警告

在旁通功能下移动时必须避免超速和长距离负载/车辆移动。负载或车辆移动速度不能超过最大速度的 20% 且持续时间不超过 3 分钟。否则可能导致驱动马达损坏。当不再需要旁通功能时，请注意将高压溢流阀的六角螺堵复位到正常工作位置。

⚠ 警告

可能会损坏泵和/或马达。

旁通阀设计用于以较低的速度短距离移动机器或车辆。不可用作牵引阀。

辅助安装法兰

辅助安装法兰规格

安装法兰	选项代码	花键联轴器	规格/最大扭矩 N•m [lbf•ft]					
			055	075	100	130	180	250
SAE A	AB	9T 16/32	93 [69]	97 [72]	97 [72]	106 [78]	120 [89]	120 [89]
SAE B	BC	13T 16/32	204 [150]	211 [156]	211 [156]	334 [246]	324 [239]	324 [239]
SAE B-B	BB	15T 16/32	342 [252]	281 [207]	281 [207]	368 [271]	368 [271]	368 [271]
SAE C	CD	14T 12/24	408 [301]	447 [330]	447 [330]	741 [546]	628 [463]	624 [460]
SAE D	DE	13T 8/16	n/a	n/a	n/a	741 [546]	1070 [789]	1070 [789]
SAE E	EF	13T 8/16	n/a	n/a	n/a	n/a	1070 [789]	1070 [789]
SAE E	EG	27T 16/32	n/a	n/a	n/a	n/a	1220 [900]	1220 [900]

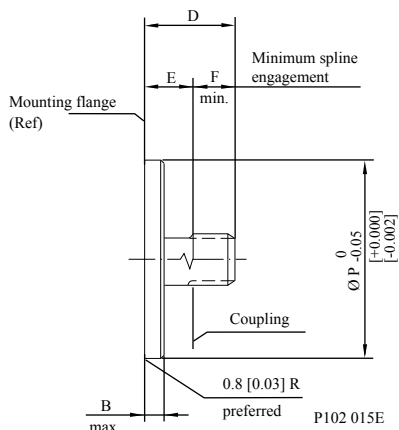
串接泵要求

附图提供了辅助泵安装法兰和轴的尺寸。

具有下列这些尺寸的泵安装法兰和轴，才能与 90 系列泵的辅助安装法兰相配合。用螺栓将泵固定在附属法兰上时需要使用型密封圈。请参阅外形图纸，了解更多信息和 O 形圈尺寸。

辅助法兰盖密封件仅用于产品运输。如果没有串泵要求，建议使用不带辅助法兰选件的泵。如果需要长时间使用带有辅助法兰的泵而不带后泵，请与丹佛斯技术人员联系。

辅助泵安装法兰和轴



特征及选项

辅助泵尺寸

法兰尺寸	单位	P 止口直径	B 最大	D	F 最小
SAE A	mm [in]	82.55 [3.25]	7.4 [0.29]	32 [1.26]	13.5 [0.53]
SAE B		101.6 [4.00]	10.7 [0.42]	41 [1.61]	14.2 [0.56]
SAE B-B		101.6 [4.00]	10.7 [0.42]	46 [1.81]	16.1 [0.63]
SAE C		127.0 [5.00]	14.3 [0.56]	56 [2.20]	18.3 [0.72]
SAE D		152.4 [6.00]	14.3 [0.56]	75 [2.95]	20.8 [0.82]
SAE E 13 齿		165.1 [6.50]	18.0 [0.71]	75 [2.95]	20.8 [0.82]
SAE E 27 齿		165.1 [6.50]	18.0 [0.71]	75 [2.95]	27.0 [1.06]

排量限制器

所有 90 系列泵均可选配机械式排量（行程）限制阀。

泵的正向和反向的最大排量可通过两个调节螺钉单独设定。

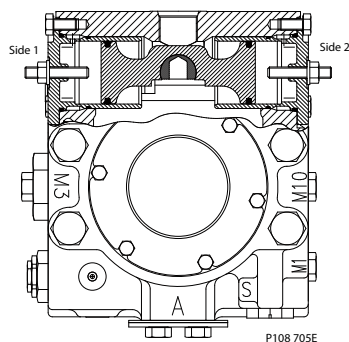
⚠ 警告

在运行机器的情况下调节排量限制阀可能会导致泄漏。如果调节螺钉退出太多，将会从螺栓孔中旋出。

排量限制器位置

泵的旋向	安装在伺服侧的排量限制器	高压侧的排量限制
正转 [CW]	1	A
	2	B
反转 [CCW]	1	B
	2	A

排量限制器



特征及选项

排量规格	锁紧螺母扳手尺寸和扭矩	调节螺栓内六角扳手尺寸	调节螺栓一圈所对应的排量的变化
055	13 mm 24 N•m [18 lbf•ft]	4 mm	4.2 cm ³ /rev [0.26 in ³ /rev]
075	13 mm 24 N•m [18 lbf•ft]	4 mm	5.1 cm ³ /rev [0.31 in ³ /rev]
100	13 mm 24 N•m [18 lbf•ft]	4 mm	6.2 cm ³ /rev [0.38 in ³ /rev]
130	17 mm 48 N•m [35 lbf•ft]	5 mm	8.8 cm ³ /rev [0.53 in ³ /rev]
180	19 mm 125 N•m [92 lbf•ft]	6 mm	12.5 cm ³ /rev [0.76 in ³ /rev]
250	19 mm 125 N•m [92 lbf•ft]	6 mm	17.3 cm ³ /rev [1.06 in ³ /rev]

主轴扭矩

主轴扭矩和花键润滑

额定扭矩是花键齿磨损指标，在对应的扭矩等级下，花键正常期望寿命可达到 2×10^9 转。额定扭矩给出的前提条件是：花键长期工作于最低液位以上的硫化油脂润滑液中，以减小摩擦系数和防止花键结合面氧化，同时还假定配合花键最低表面硬度为 Rc 55 且全花键长度啮合。额定扭矩与花键的最小有效长度成比例。

最大扭矩额定值基于考虑 100.000 次全负荷反向循环后的扭转疲劳强度。然而，除了污染冲洗外，在油浴环境中工作的花键还可以很好地抑制氧化。此时花键的额定扭矩可增加至样本中给出的最大扭矩值。花键轴油浴式润滑可见于泵由齿轮箱驱动或者串接于前泵辅助法兰的工况下。

保持花键啮合长度不小于花键节圆直径可以最大限度地增加花键寿命。花键啮合长度小于节圆直径的 $\frac{3}{4}$ 会承受较高的接触应力和对花键造成磨损。

锥轴扭矩

额定转矩基于主轴外锥表面和与之配合的内锥套表面之间的接触应力。随着接触区域的质量改善，主轴外锥表面和与之配合的内锥套表面的接触压力增加，从而可以传输更大扭矩。

当键用于连接锥轴和锥轴套时，如果接触面很差，传递的扭矩将很大程度的降低。这是由于键传递扭矩限制了轴传递扭矩的能力。

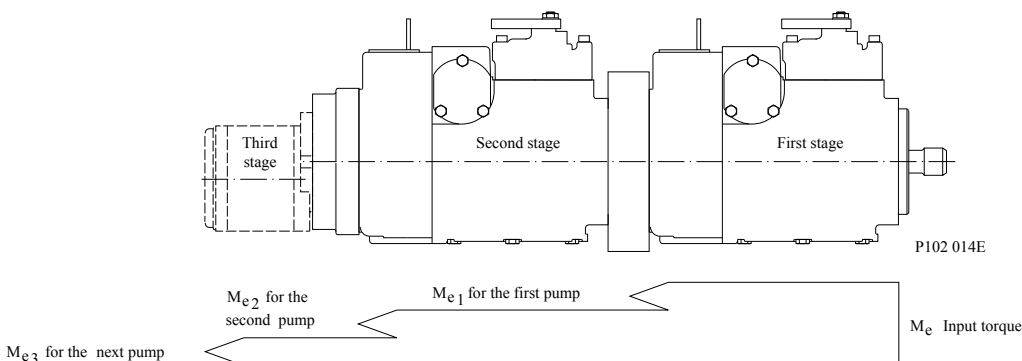
最大扭矩额定值基于 100% 的理想接触面且锁紧螺母正确锁紧的情况。这时主轴外锥表面和与之配合的内锥套表面接触压力最大。

主轴选项和扭矩等级

花键轴与花键套节圆之间的同轴度是决定花键轴工作寿命的另一个关键因素。刚性或强行安装将导致主轴承受径向负载。径向负载与传递的扭矩以及主轴偏心率有关。增加花键配合间隙无法完全避免径向负载的产生；但是，增加花键配合间隙会防止因未对准安装或花键与花键套节圆之间的偏心而造成的机械干涉。联轴器位于主轴支撑轴承之间，可最大程度延长花键使用寿命。

对于多泵串接安装，可考虑安装整个泵组。所有扭矩累加。计算扭矩时的补油泵的负载也必须考虑进去。

力矩传递图



产品样本 90 系列轴向柱塞泵

特征及选项

请参阅外形图纸，了解轴尺寸。

主泵所需扭矩是各级泵所需扭矩之和。需确保总的扭矩需求不超出主轴扭矩等级。

主轴选项和最大输入扭矩 - 花键轴

选项代码	客户端	规格/最大扭矩 N•m [lbf•ft]					
		055	075	100	130	180	250
C6	21T 16/32	1287 [949]	1214 [895]	1214 [895]	n/a	n/a	n/a
C7	23T 16/32	n/a	1625 [1218]	1822 [1344]	n/a	n/a	n/a
C8	27T 16/32	n/a	n/a	n/a	2693 [1986]	3125 [2304]	3464 [2554]
G1	25T 20/40	n/a	1379 [1017]	1390 [1025]	n/a	n/a	n/a
F1	13T 8/16	n/a	n/a	2303 [1700]	2303 [1700]	2303 [1700]	2682 [1978]
S1	14T 12/24	832 [613]	853 [629]	974 [718]	n/a	n/a	n/a

主轴可用性和最大输入扭矩 - 锥轴

选项代码	客户端	最大螺母扭矩		通过接头传输的最大扭矩	排量规格/最大轴扭矩 N•m [lbf•ft]					
		SD 附带螺母 ¹	客户提供的螺母 ²		055	075	100	130	180	250
T8	锥度 1" - 锁紧螺母*	190 [140]	357 [263]	必须由客户确定	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
T1	锥度 1.375" - 槽顶螺母**	210 [155]	704 [519]	必须由客户确定	1209 [892]	1209 [892]	n/a	n/a	n/a	n/a
T6	锥度 1.5" - 锁紧螺母*	525 [390]	882 [650]	必须由客户确定	n/a	1755 [1294]	1755 [1294]	n/a	n/a	n/a
T4	锥度 1.75" - 槽顶螺母**	400 [295]	1391 [1026]	必须由客户确定	n/a	n/a	n/a	2488 [1835]	n/a	n/a

* 不带钥匙

** 带半圆键

警告

¹ 超过 SD 附带螺母的最大扭矩值可能会导致螺母故障。

警告

² 客户可能会提供更强的螺母。超过客户提供螺母的最大扭矩值可能会导致轴故障。

锥轴使用须知

警告

客户负责与之相配合的联轴器和键的正确分析、设计和质量以及施加在螺母上的扭矩。扭矩是靠锥轴与联轴器之间的配合面来传递的，而不是平键。如果未能正确分析建立坚固连接所需的螺母扭矩，则会导致通过键传输扭矩，这可能造成轴提早失效。

锥轴的规定扭矩等级基于其截面直径，键槽尺寸，并假设轴与联轴器之间的夹紧与配合合理。丹佛斯确保了锥轴的设计与制造质量。

丹佛斯考虑到键是安装联轴器时唯一的辅助元件，准备了符合 ISO 规范的非键，但不在供货范围内。

特征及选项

补油泵

闭式回路系统中，所有 90 系列泵都需要补油。补油泵补充因内部泄漏而损失的液压油，维持主回路中低压侧的最低压力，补充油液对系统进行冷却和过滤，补充外部阀或辅助系统引起的油液损失，并为控制系统提供压力和流量。

补油流量需求受很多因素影响。这些因素包括：系统压力、泵工作转速、泵斜盘角度、油液类型、油液温度、散热器规格、液压管路长度和大小、控制响应特性、辅助流量需求、液压马达类型等。

一些特殊的应用工况可能需要对补油泵的选型计算进行更详细的评估。任何工况下都必须将补油压力维持在规定的范围内，以防止对传动元件造成损坏。丹佛斯建议在实际工况下进行测试以确认补油压力是否满足要求。

补油泵选型计算

在大多数应用中，一般的原则是补油泵排量应至少为系统中所有元件排量之和的 10%。特殊的应用工况需要对补油流量要求进行更详细的评估。有关详细过程，请参阅 *驱动系统元件选型 (BC157786484430)*。

系统特性和工况可能会使 10% 的原则失效，包括（但不限于）：

- 以低输入转速持续运行 ($< 1500 \text{ min}^{-1} \text{ (rpm)}$)
- 高冲击负载
- 系统管道过长 ($> 3\text{m [9.8 ft]}$)
- 辅助流量要求
- 使用低速大扭矩马达
- 冲洗流量高

如果您的应用包括这些情况中的任何一个工况，请联系丹佛斯代表寻求应用帮助。

可用补油泵尺寸和速度限制

代码	补油泵尺寸 $\text{cm}^3 [\text{in}^3]$	额定转速 $\text{min}^{-1} \text{ (rpm)}$
B	11 [0.69]	4200
C	14 [0.86]	4200
D	17 [1.03]	3900
E	20 [1.20]	3600
F	26 [1.60] (仅适用于 130cc)	3300
H	34 [2.07]	3100
J	47 [2.82] (仅适用于 180cc)	2600
K	65 [3.90]	2300

补油泵流量与功率曲线

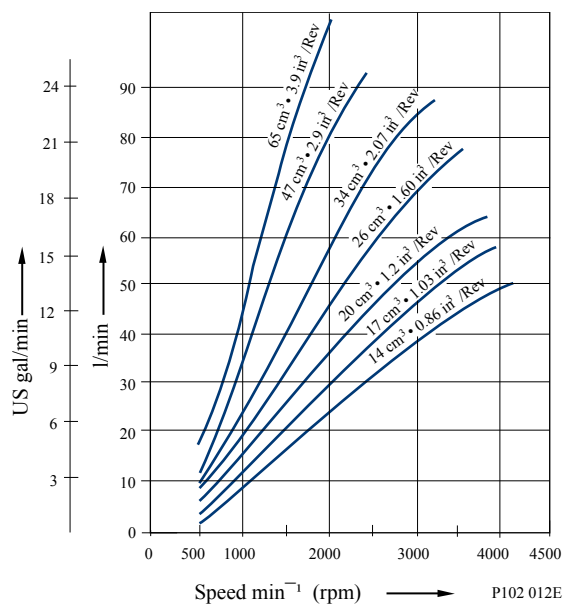
补油压力：20 bar [350 psi]

壳体泄油口：80 °C (8.2 cSt) 180 °F (53 SUS)

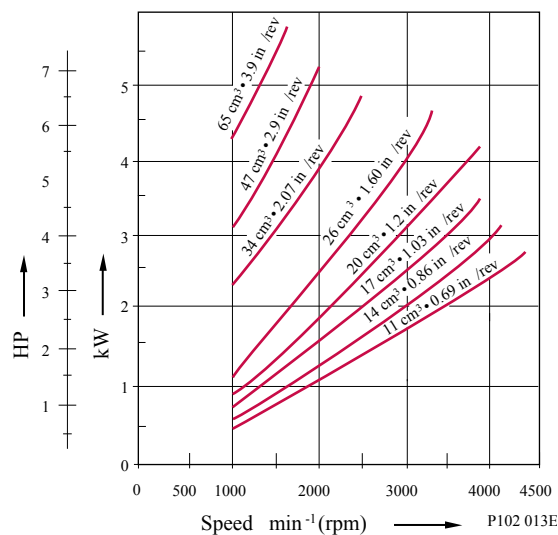
油箱温度：70 °C (11 cSt) 160 °F (63 SUS)

特征及选项

补油泵输出流量



补油泵功率要求



速度传感器

提供用于直接测量速度的选配速度传感器。

缸体的外径上安有特殊的磁环，外壳上装有霍尔效应传感器。该传感器由外部供电，通过速度环感应速度并输出数字脉冲信号。当永久磁化速度环的北极和南极经过传感器的前面时，输出会改变其高/低电平。数字信号将以适合基于微处理器的控制的频率生成。传感器配有不同接头。

要在 PLUS+1 Guide 应用中使用速度传感器，请从 www.Danfoss.com/Plus1 下载 HWD 文件 **10106825**。要想识别与 PLUS+1 兼容的传感器，请联系 丹佛斯 代表。

特征及选项

电气数据

描述	数据	
供电电压 (两个范围)	4.5 至 8.5 Vdc (调节)	7 至 32 Vdc 电池
最大工作电流	在 1 Hz 和 5 Vdc 时为 20 mA	
所需电流	12 mA, 5 Vdc 时 (无负载)	
输出电压	高电平	最低供电电压 - 0.5 Vdc (无负载)
	低电平	最高 0.5 Vdc (无负载)
最大频率	15 kHz	
负载	接地	15 kHz
	供电	15 kHz
峰值瞬时电压	4.5 至 8.5 Vdc	80 Vdc 持续 2 ms
	7 至 32 Vdc	300 Vdc 持续 2 ms 200 Vdc 持续 100 ms
峰值反向电压	4.5 至 8.5 Vdc	-15 Vdc (连续)
	7 至 32 Vdc	-32 Vdc (连续)

环保数据

描述	数据
操作与存储温度	-40° 至 110° C [-40° 至 230° F]

有关速度传感器的更多信息，请参阅 *KPP 脉冲拾波 (PPU) 产品样本 (11029257)*。

警告

请勿给 4.5 至 8.5 Vdc 的传感器提供 12 Vdc 电池电压。请使用稳压电源。如需给传感器提供电池电压，请联系丹佛斯了解特殊传感器。

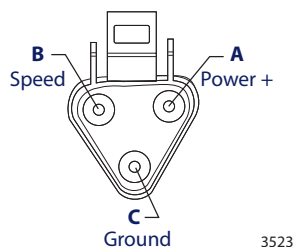
脉冲频率

	055	075	100	130	180	250
每转脉冲	52	58	63	69	77	85

特征及选项

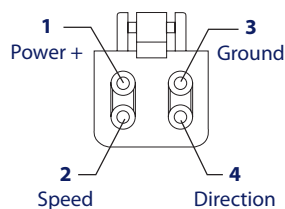
接头引脚分配

3 pin Deutsch Plug DT Series connector



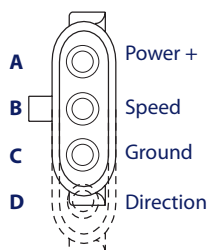
3523

4 pin Deutsch® Plug DT Series Connector



3525

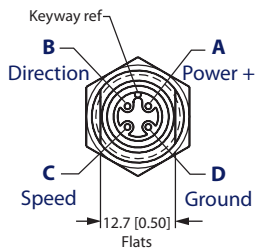
3 or 4 pin Delphi Connector



3524A

Packard Weather-Pack
4 pin
(Supplied Connector)
Mating Connector
No.: K03379

4 pin Turck Eurofast connector



3526

Turck Eurofast Connector
4 pin
(Supplied Connector)
Mating Connector
straight right angle
No.: K14956 No.: K14957

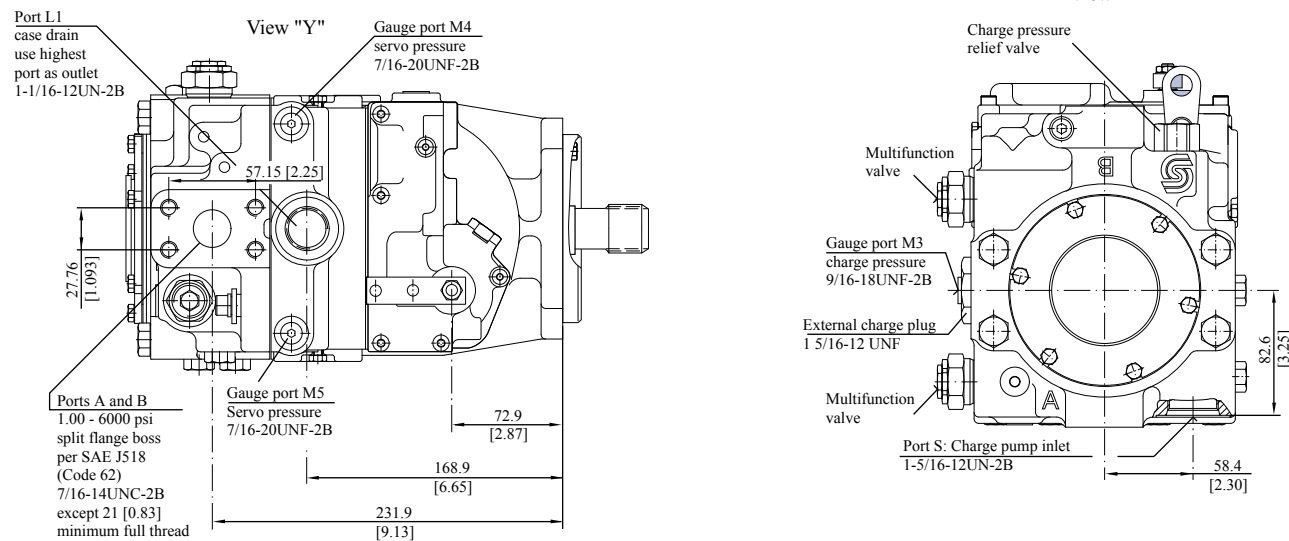
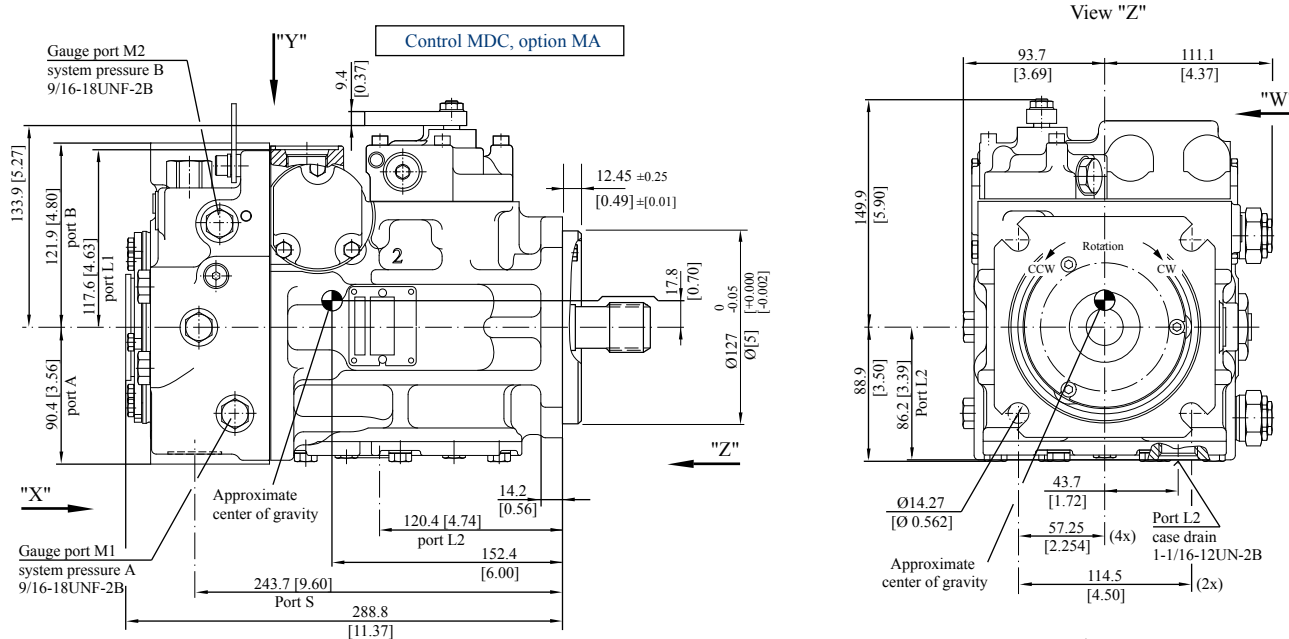
产品样本

90 系列轴向柱塞泵

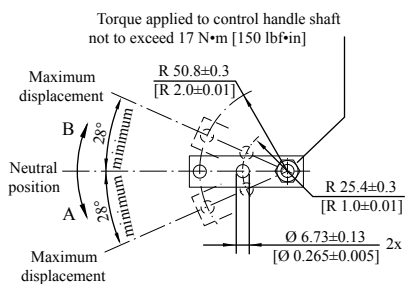
安装图

排量规格 055

手动排量控制(MDC), 后端盖侧油口, 选项60



Manual Displacement Control Handle Dimensions

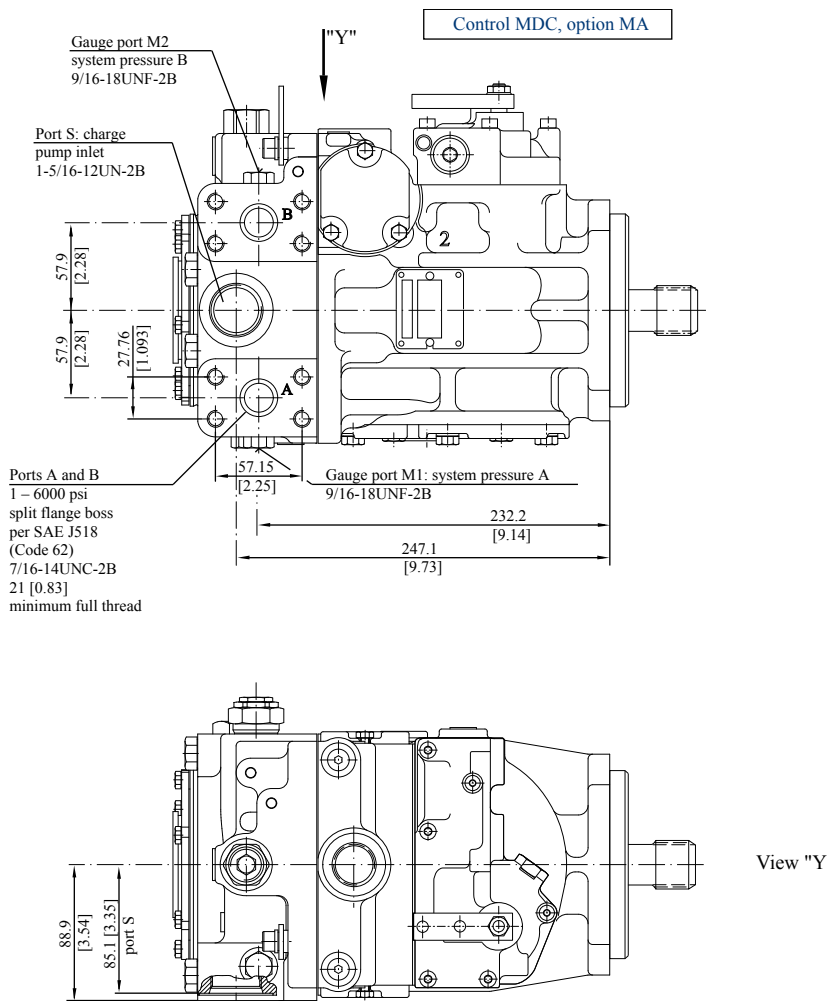


P102 042

产品样本
90 系列轴向柱塞泵

安装图

手动排量控制(MDC), 后端盖同侧油口, 选项 80



P102 043

产品样本

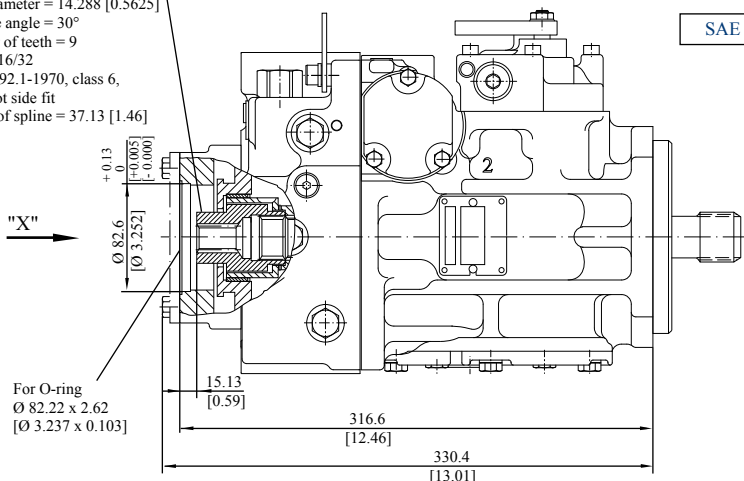
90 系列轴向柱塞泵

安装图

辅助安装法兰 - 选项 AB、BC、CD、BB

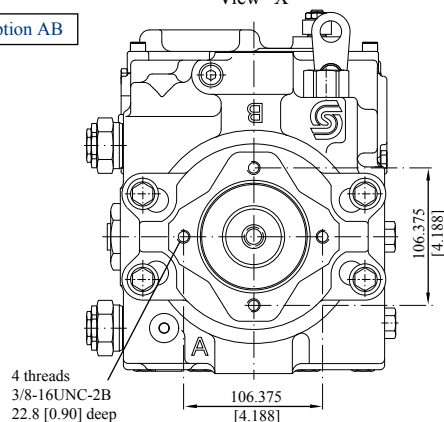
Coupling spline data:

Pitch diameter = 14.288 [0.5625]
 Pressure angle = 30°
 Number of teeth = 9
 Pitch = 16/32
 ANSI B92.1-1970, class 6,
 fillet root side fit
 Length of spline = 37.13 [1.46]



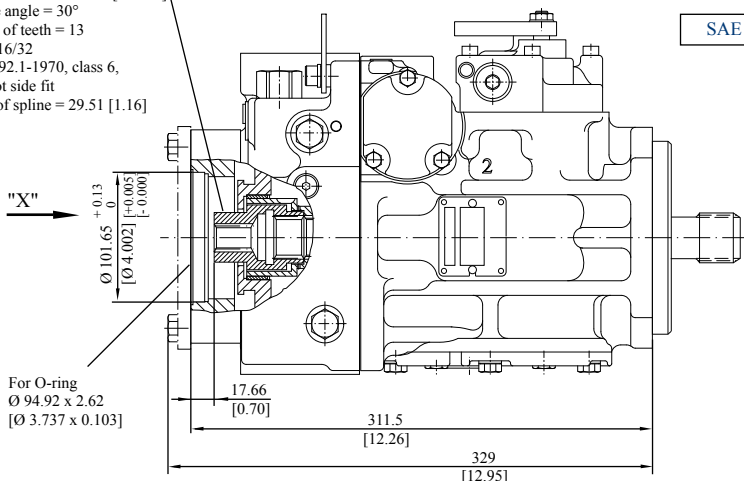
SAE A, option AB

View "X"



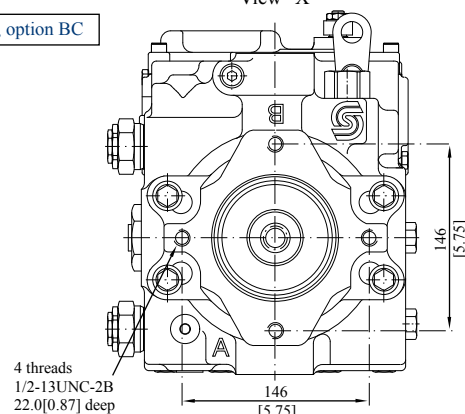
Coupling spline data:

Pitch diameter = 20.6375 [0.8125]
 Pressure angle = 30°
 Number of teeth = 13
 Pitch = 16/32
 ANSI B92.1-1970, class 6,
 fillet root side fit
 Length of spline = 29.51 [1.16]



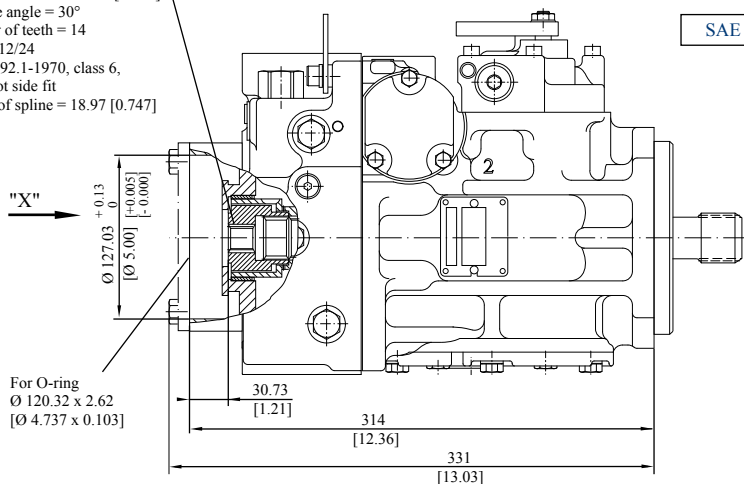
SAE B, option BC

View "X"



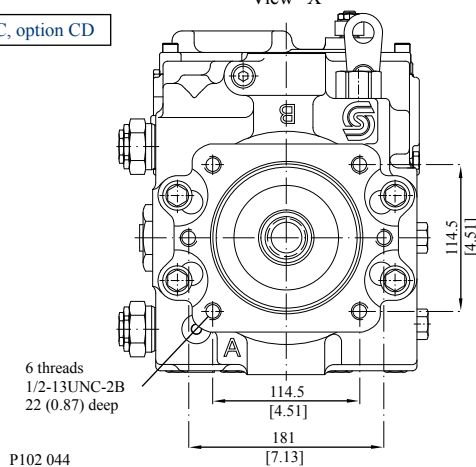
Coupling spline data:

Pitch diameter = 29.6333 [1.167]
 Pressure angle = 30°
 Number of teeth = 14
 Pitch = 12/24
 ANSI B92.1-1970, class 6,
 fillet root side fit
 Length of spline = 18.97 [0.747]



SAE C, option CD

View "X"

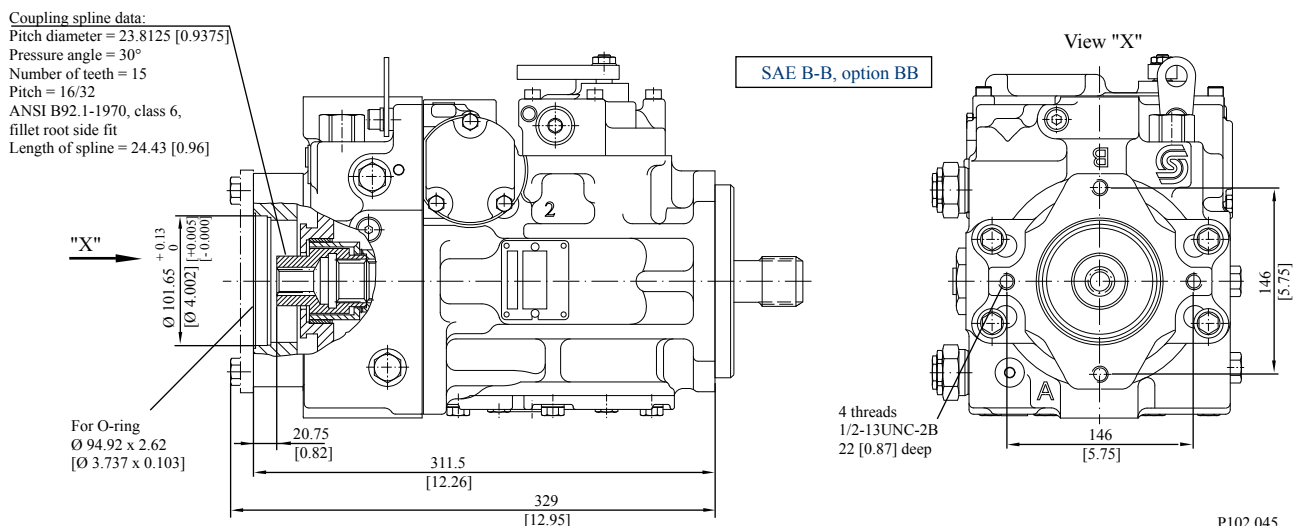


产品样本

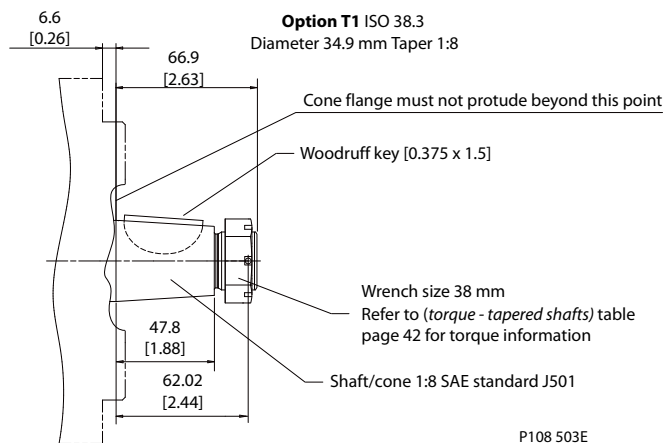
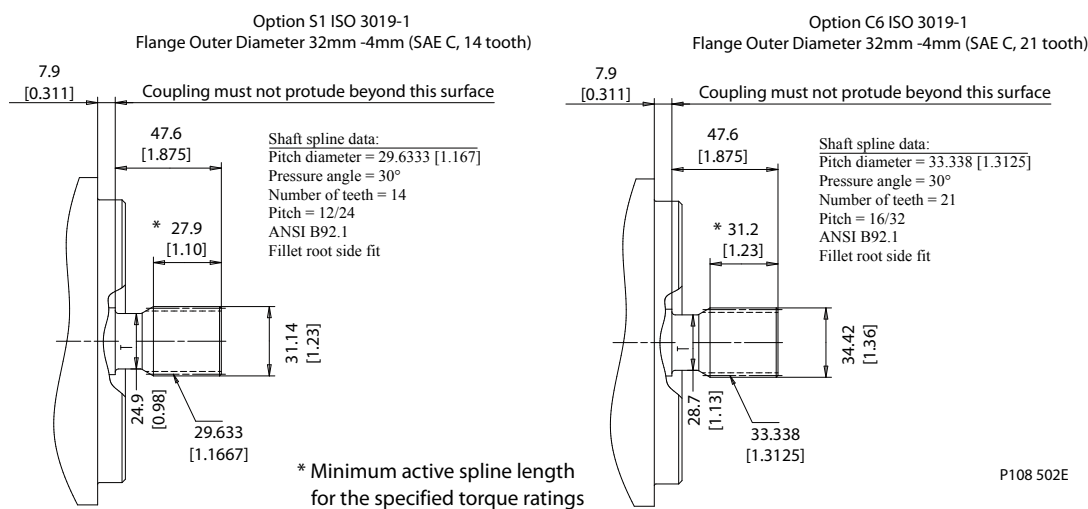
90 系列轴向柱塞泵

安装图

辅助安装法兰 - 选项 AB、BC、CD、BB



轴尺寸

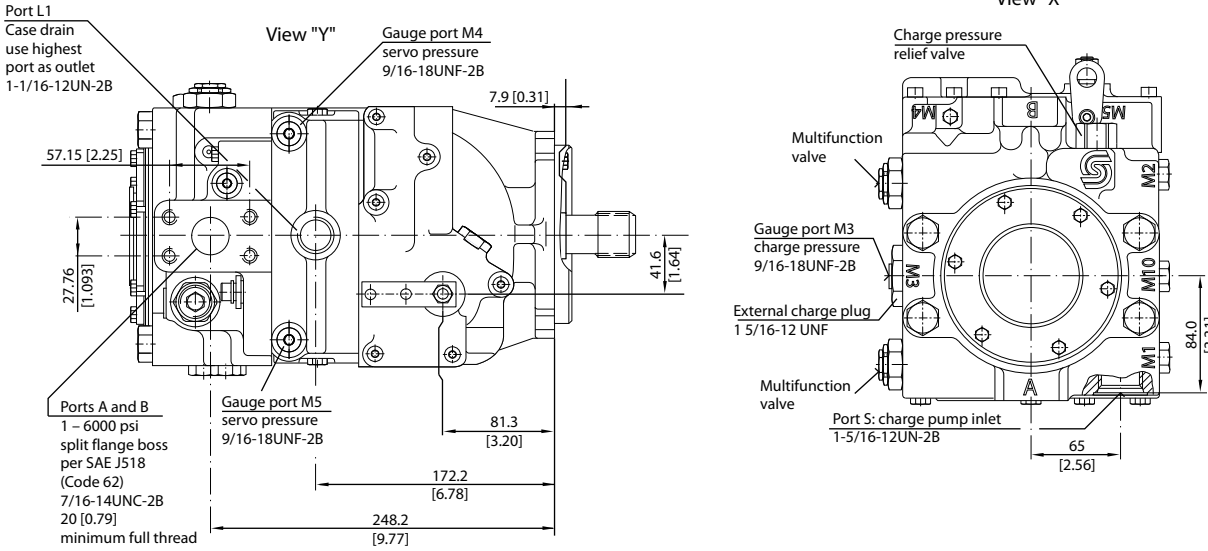
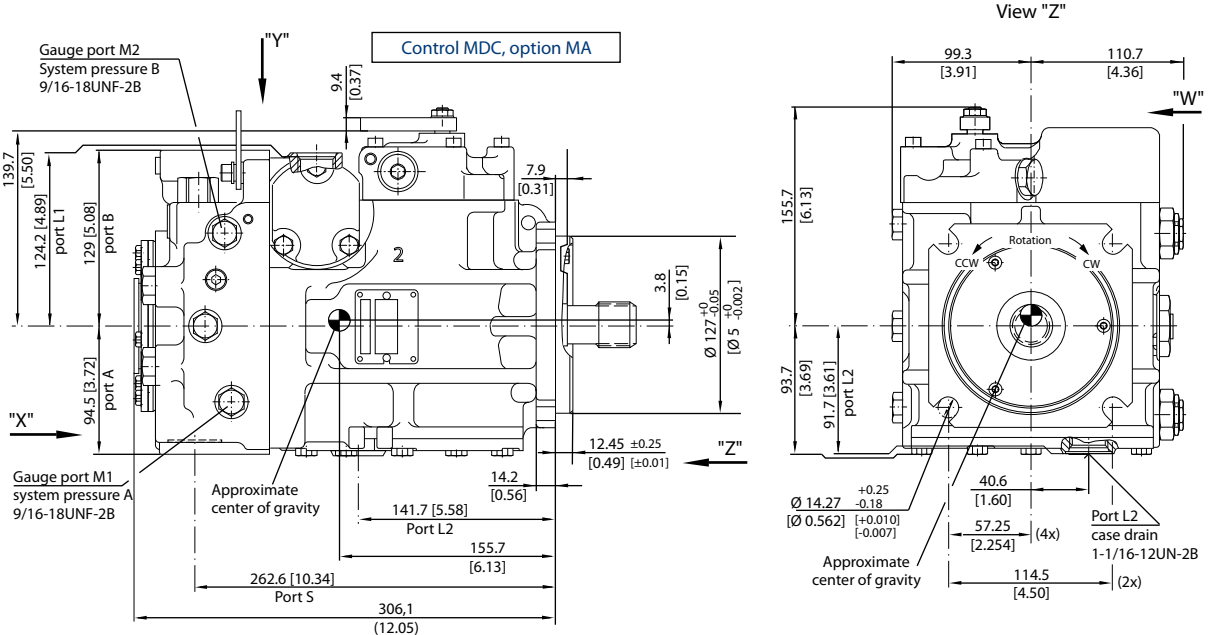


产品样本
90 系列轴向柱塞泵

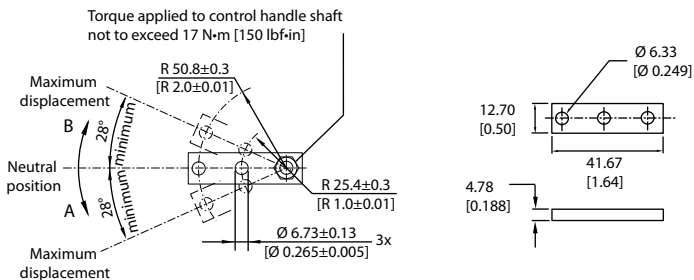
安装图

排量规格 075

手动排量控制(MDC), 后端盖侧油口, 选项60



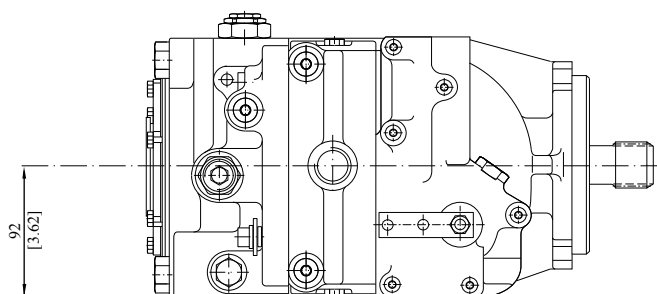
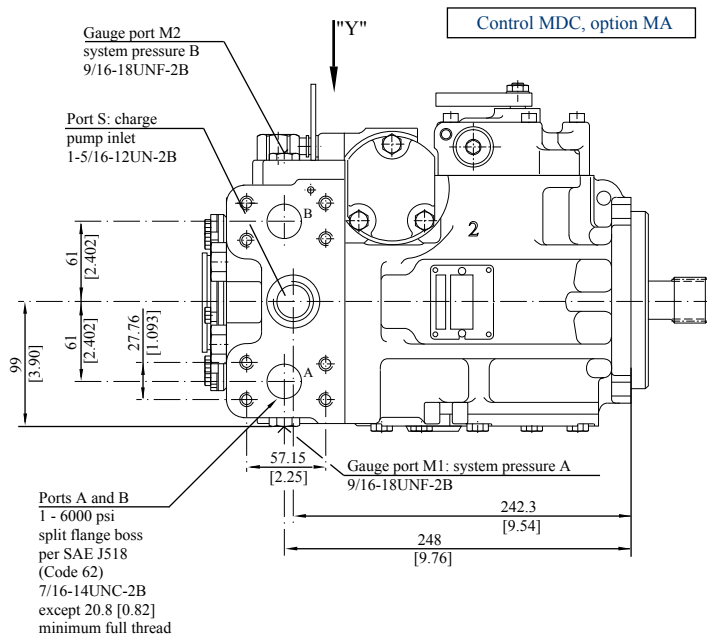
Manual displacement control handle dimensions



产品样本
90 系列轴向柱塞泵

安装图

手动排量控制(MDC), 后端盖同侧油口, 选项80



View "Y"

P102 047

产品样本

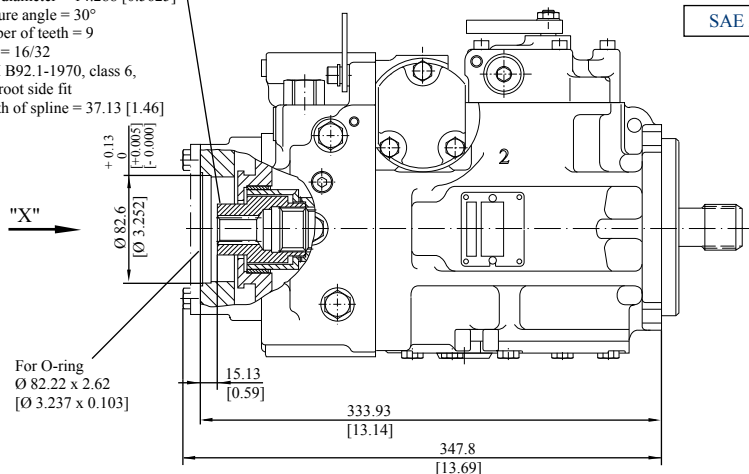
90 系列轴向柱塞泵

安装图

辅助安装法兰 - 选项 AB、BC、CD、BB

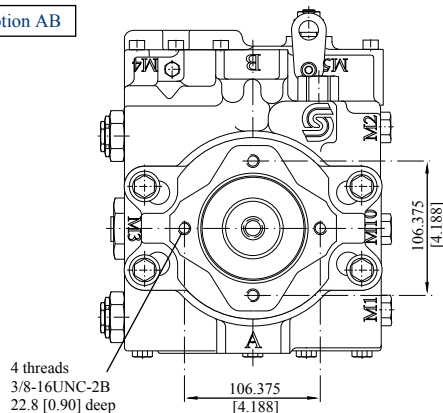
Coupling spline data:

Pitch diameter = 14.288 [0.5625]
 Pressure angle = 30°
 Number of teeth = 9
 Pitch = 16/32
 ANSI B92.1-1970, class 6,
 fillet root side fit
 Length of spline = 37.13 [1.46]



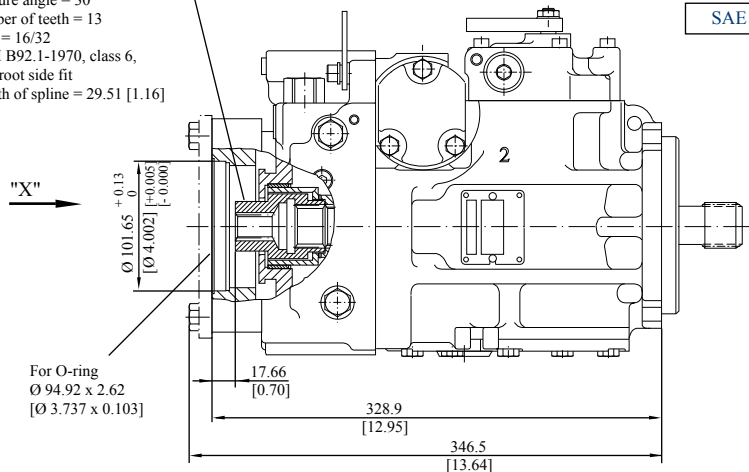
SAE A, option AB

View "X"



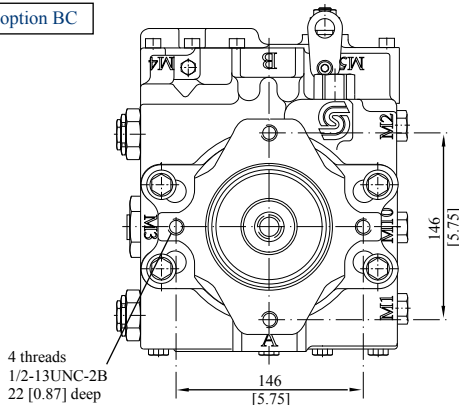
Coupling spline data:

Pitch diameter = 20.6375 [0.8125]
 Pressure angle = 30°
 Number of teeth = 13
 Pitch = 16/32
 ANSI B92.1-1970, class 6,
 fillet root side fit
 Length of spline = 29.51 [1.16]



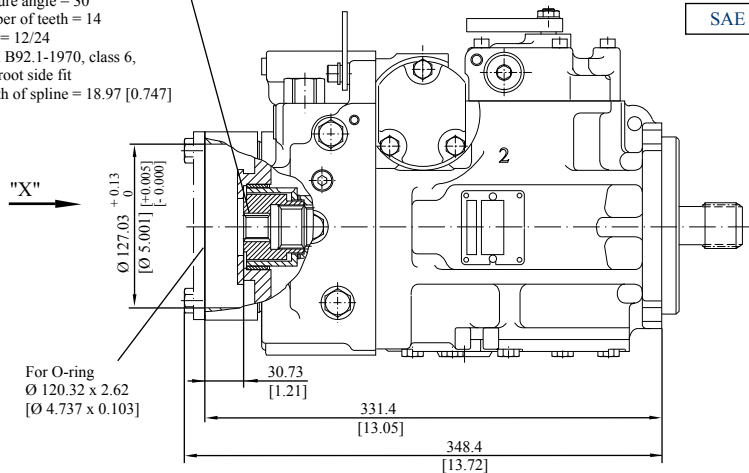
SAE B, option BC

View "X"



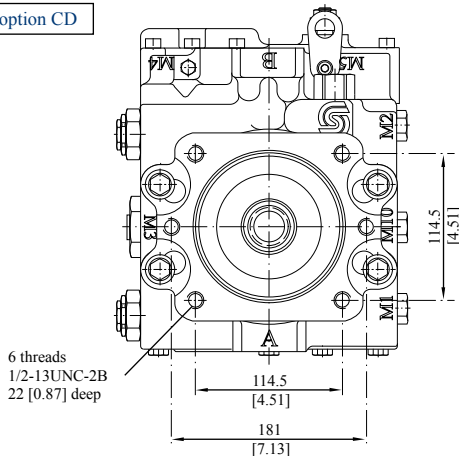
Coupling spline data:

Pitch diameter = 29.6333 [1.167]
 Pressure angle = 30°
 Number of teeth = 14
 Pitch = 12/24
 ANSI B92.1-1970, class 6,
 fillet root side fit
 Length of spline = 18.97 [0.747]



SAE C, option CD

View "X"



P102 048

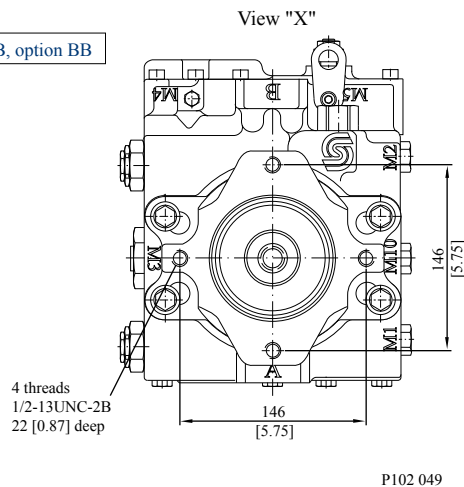
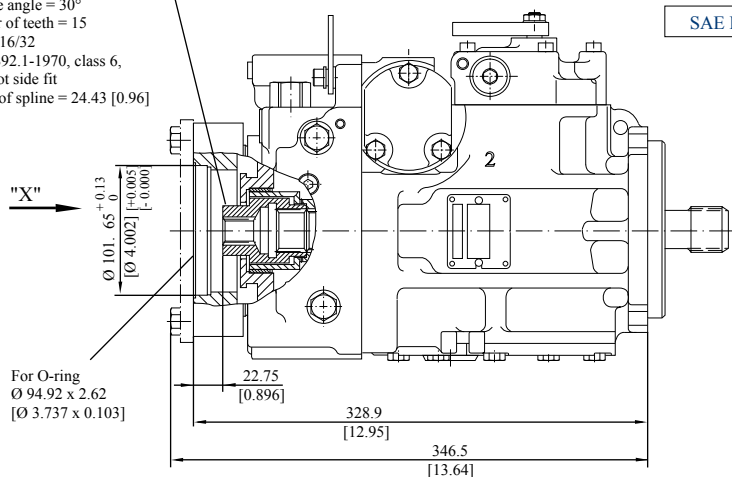
产品样本

90 系列轴向柱塞泵

安装图

辅助安装法兰 - 选项 AB、BC、CD、BB

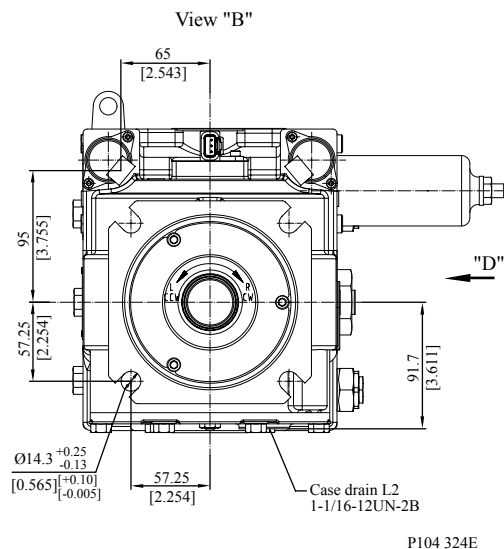
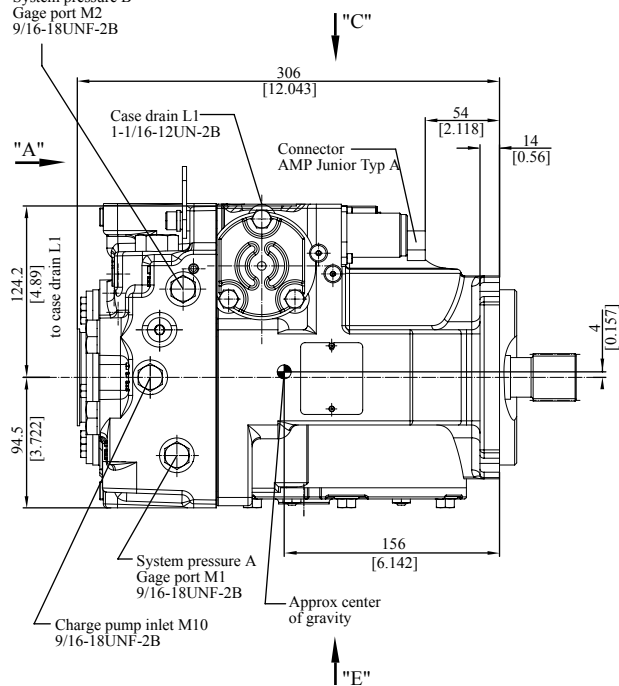
Coupling spline data:
 Pitch diameter = 23.8125 [0.9375]
 Pressure angle = 30°
 Number of teeth = 15
 Pitch = 16/32
 ANSI B92.1-1970, class 6,
 fillet root side fit
 Length of spline = 24.43 [0.96]



排量规格 075 NFPE 选项 FK、FL、FM、FN

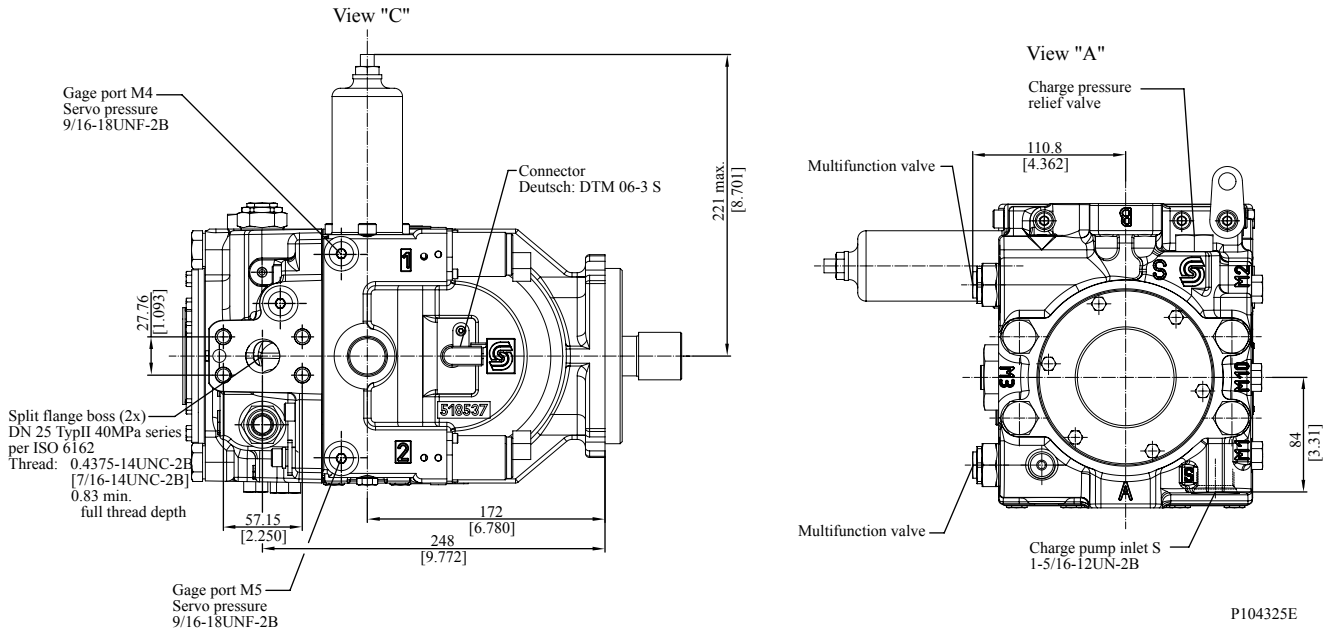
集成式 NFPE 控制, 后端盖异侧油口

System pressure B
 Gage port M2
 9/16-18UNF-2B

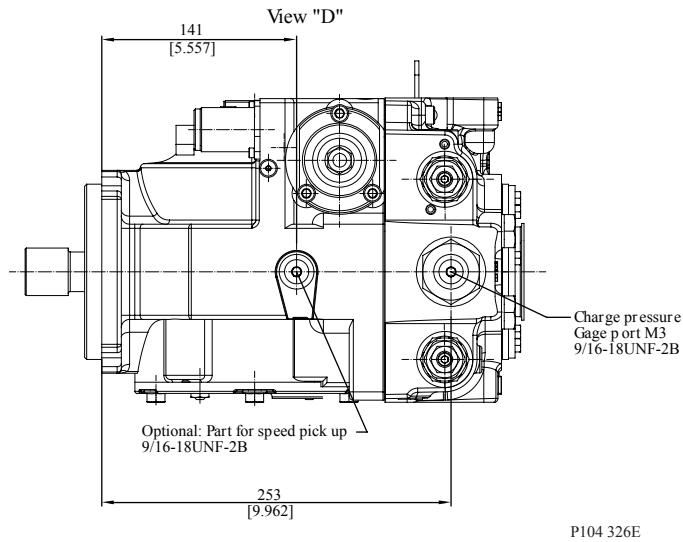


产品样本
90 系列轴向柱塞泵

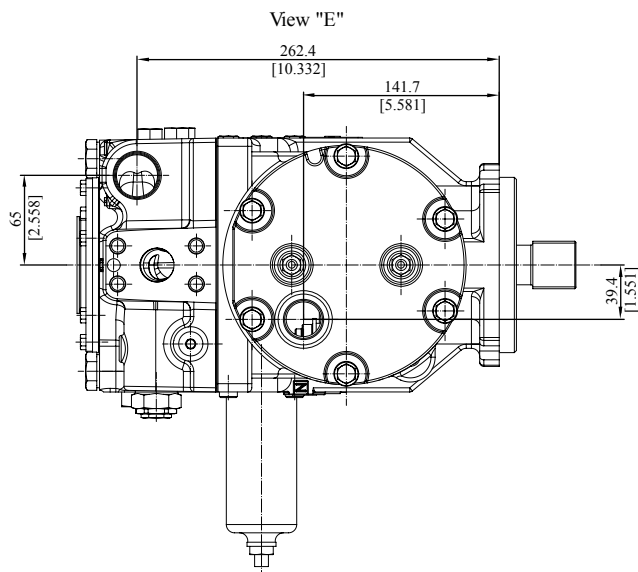
安装图



集成式NFPE 控制，后端盖异侧油口 (续)

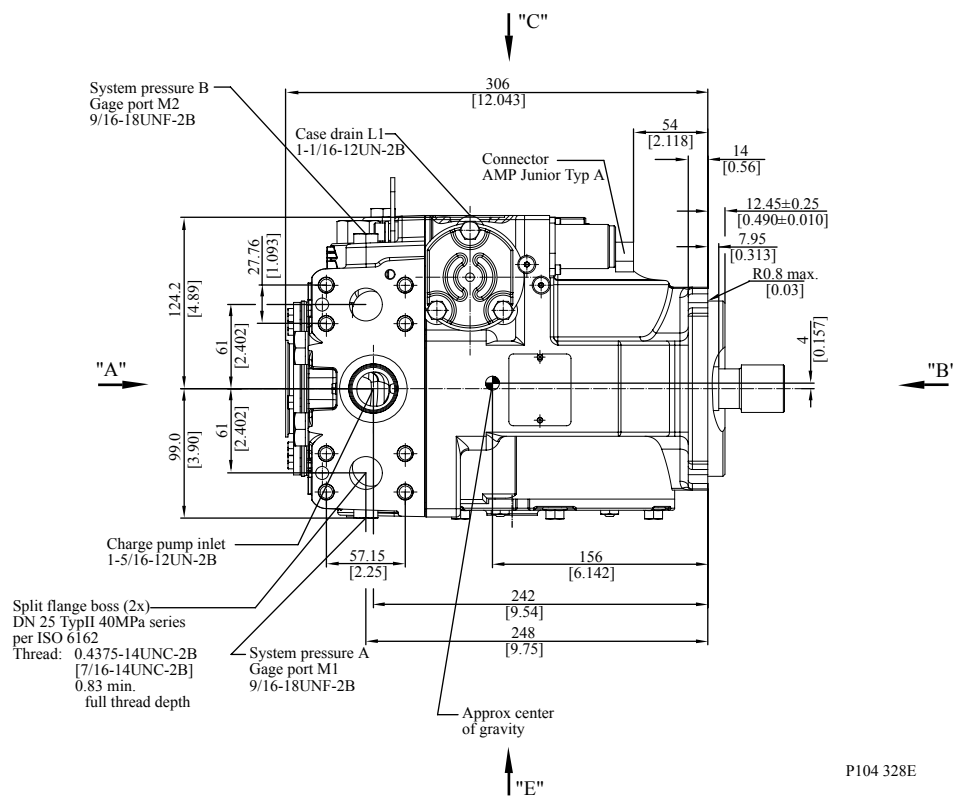


安装图



P104 327E

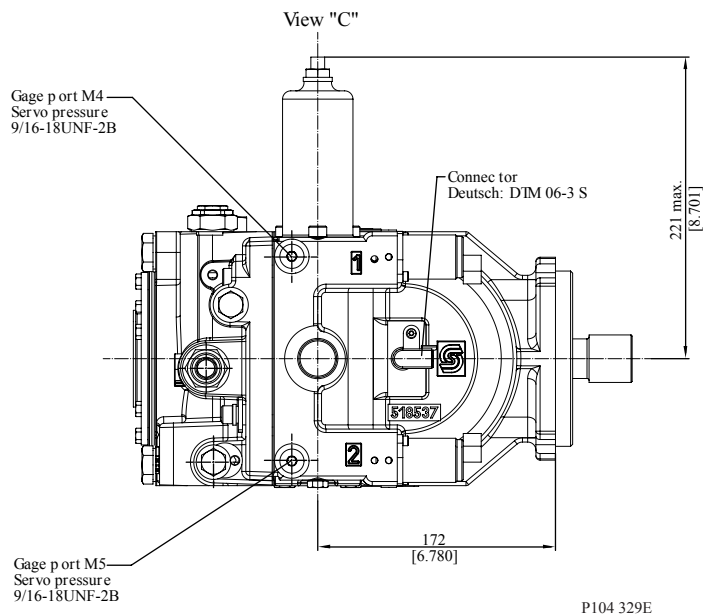
集成式NFPE 控制，后端盖同侧油口



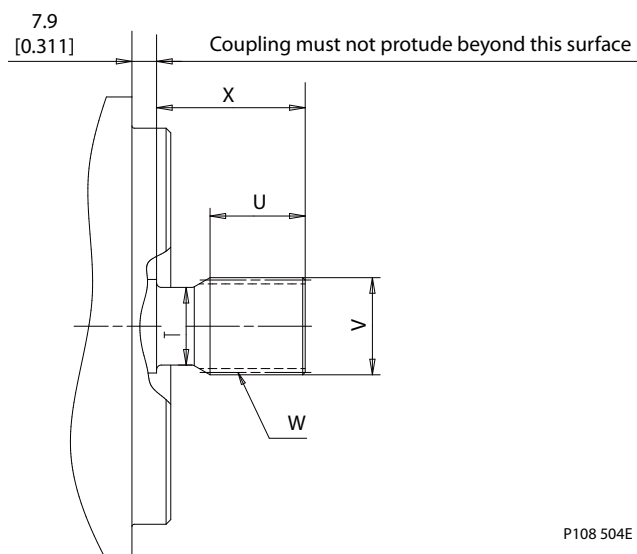
P104 328E

产品样本
90 系列轴向柱塞泵

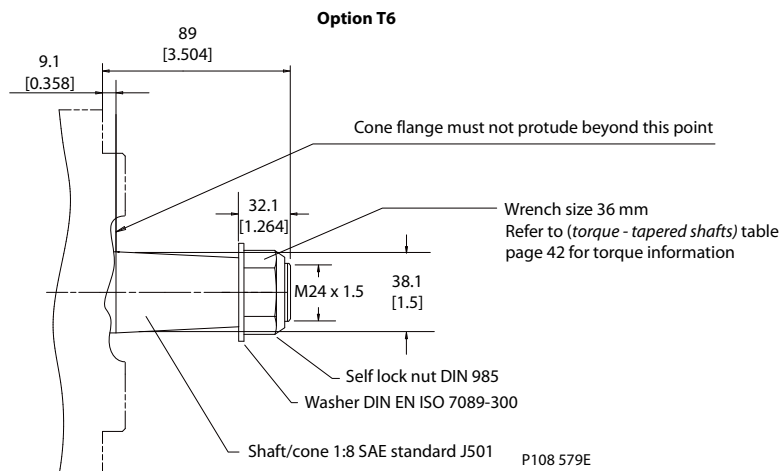
安装图



轴尺寸



安装图



轴尺寸

	根切直径	全花键	大直径	节圆直径	长度	齿数	径节	压力角度	花键	
轴选项	T	U*	V	W	X					
C7	31.8 [1.25]	34.8 [1.37]	37.59 [1.48]	36.513 [1.4375]	47.6 [1.875]	23	16/3 2	30度	ANSI B92.1	侧定心, 圆角 齿根
S1	24.9 [0.98]	27.9 [1.10]	31.14 [1.23]	29.633 [1.1667]	47.6 [1.875]	14	112/ 24	30度	ANSI B92.1	侧定心, 圆角 齿根
C6	28.7 [1.13]	31.2 [1.23]	34.42 [1.36]	33.3375 1.3125	47.6 [1.875]	21	16/3 2	30度	ANSI B92.1	侧定心, 圆角 齿根
G1	28.5 [1.12]	34.6 [1.36]	32.93 [1.3]	31.75 [1.25]	47.6 [1.875]	25	20/4 0	30度	ANSI B92.1	侧定心, 圆角 齿根

* 能达到规定的额定扭矩值所必需的最小有效花键啮合长度

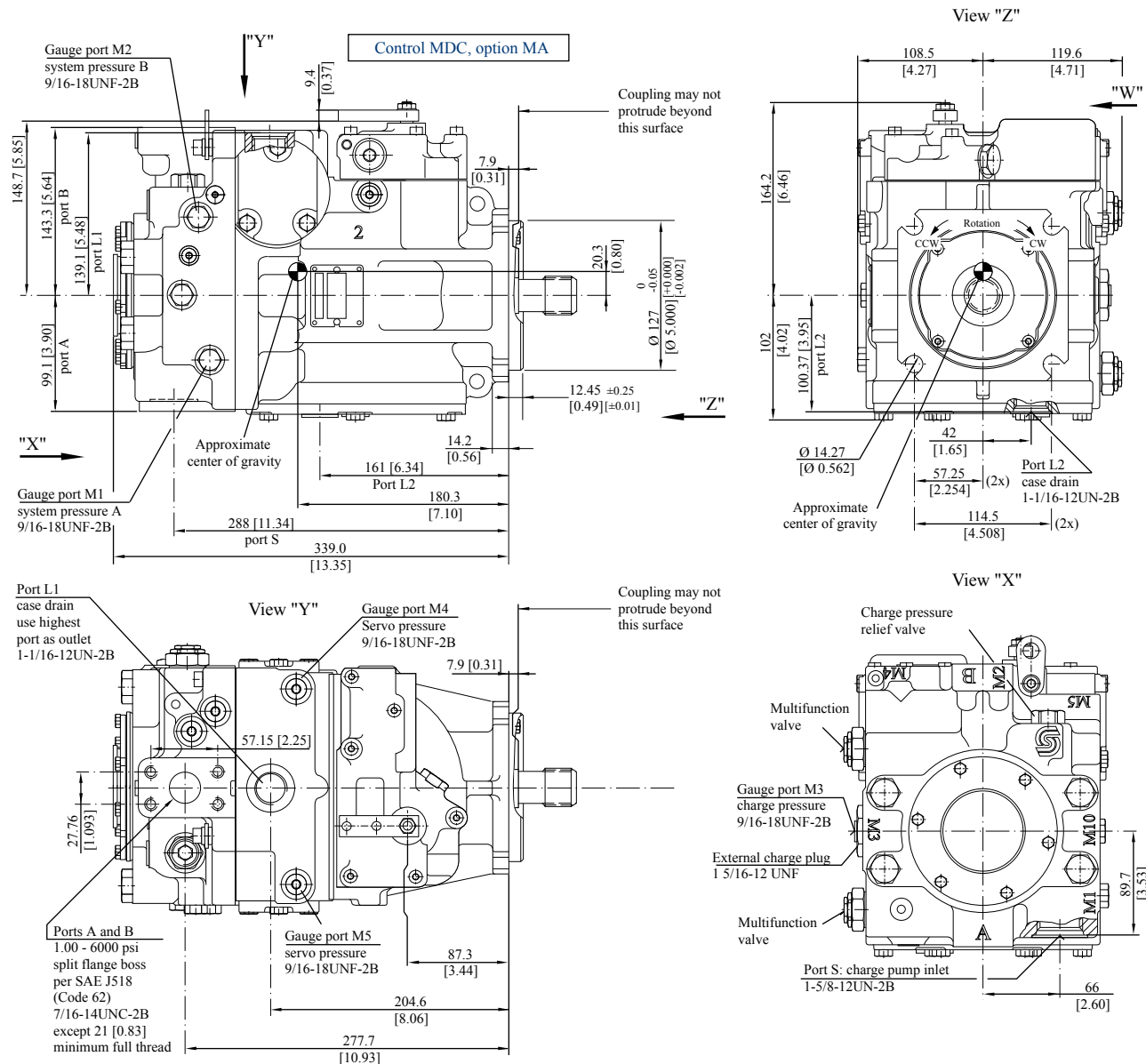
产品样本

90 系列轴向柱塞泵

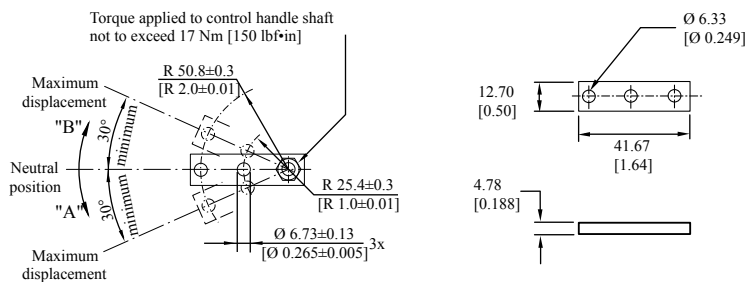
安装图

排量规格 100

手动排量控制(MDC), 后端盖异侧油口, 选项60



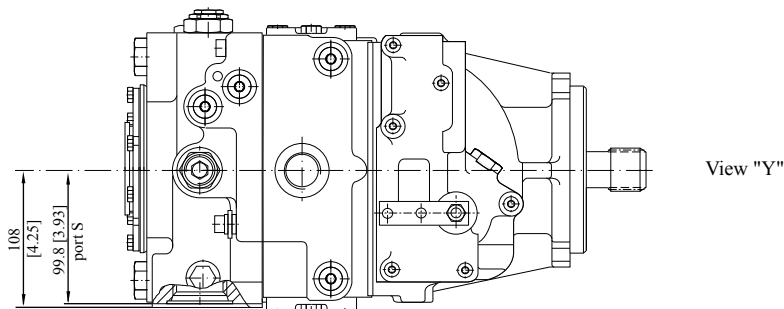
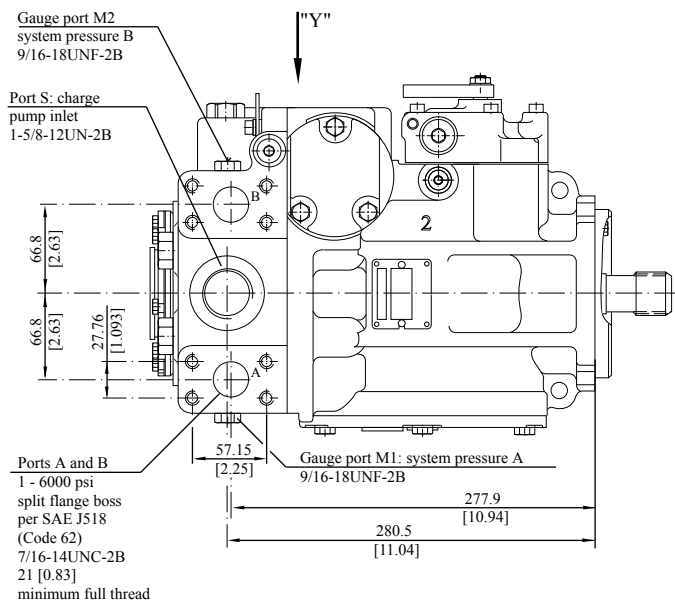
Manual displacement control handle dimensions



产品样本
90 系列轴向柱塞泵

安装图

手动排量控制(MDC), 后端盖同侧油口, 选项80



P102.051

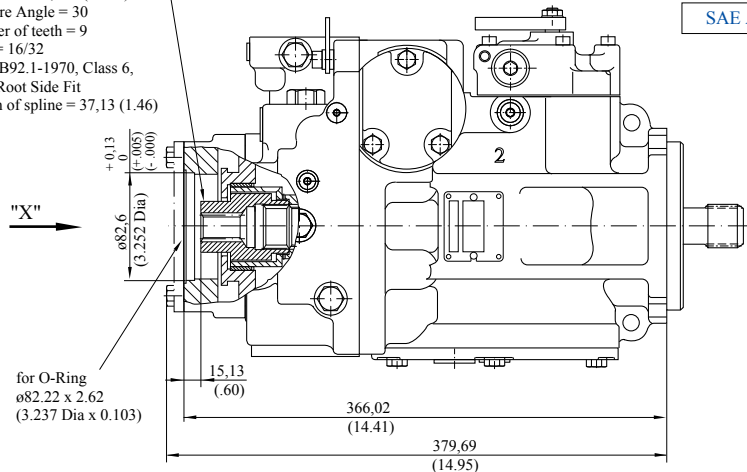
产品样本

90 系列轴向柱塞泵

安装图

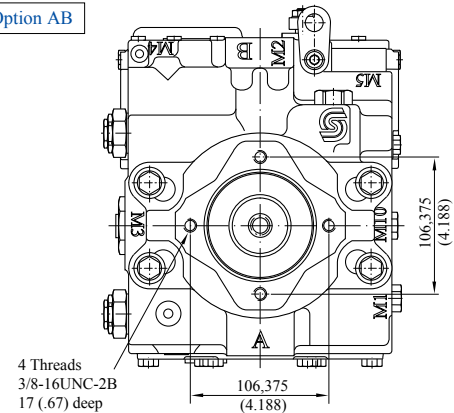
辅助安装法兰 SAE AB、SAE BC、SAE CD

COUPLING SPLINE DATA:
 Pitch Dia = 14,288 (.5625)
 Pressure Angle = 30
 Number of teeth = 9
 Pitch = 16/32
 ANSI B92.1-1970, Class 6,
 Fillet Root Side Fit
 Length of spline = 37,13 (1.46)

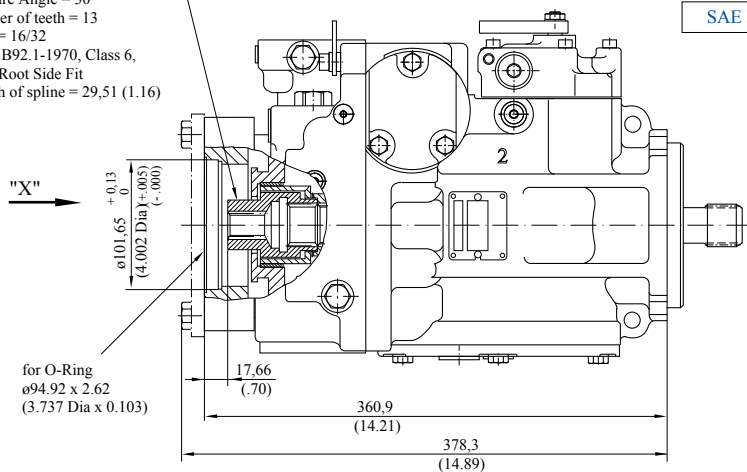


SAE A, Option AB

View "X"

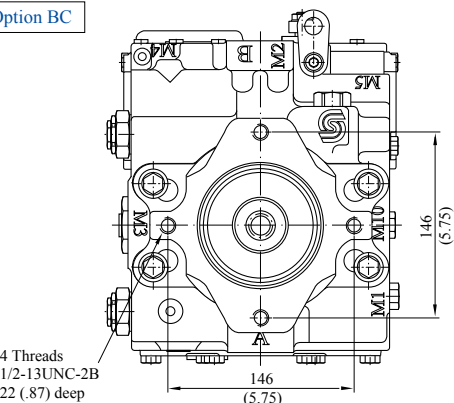


COUPLING SPLINE DATA:
 Pitch Dia = 20,6375 (.8125)
 Pressure Angle = 30
 Number of teeth = 13
 Pitch = 16/32
 ANSI B92.1-1970, Class 6,
 Fillet Root Side Fit
 Length of spline = 29,51 (1.16)

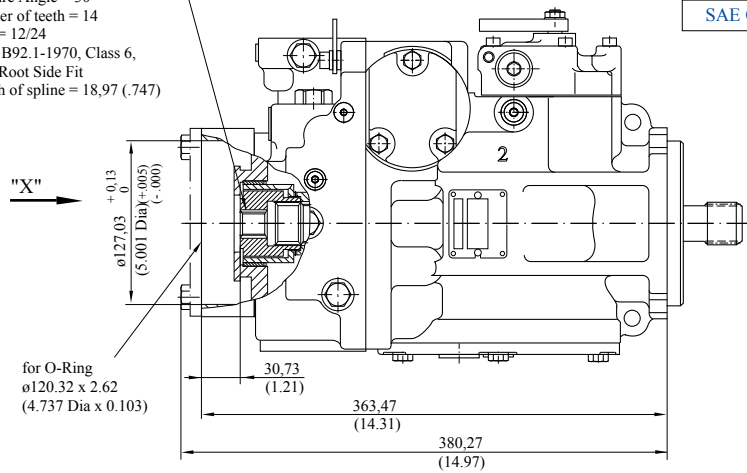


SAE B, Option BC

View "X"

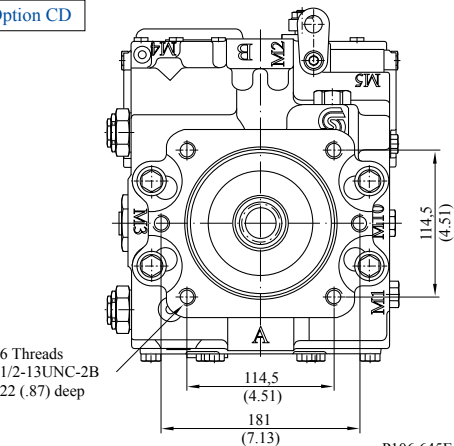


COUPLING SPLINE DATA:
 Pitch Dia = 29,6333 (1.167)
 Pressure Angle = 30
 Number of teeth = 14
 Pitch = 12/24
 ANSI B92.1-1970, Class 6,
 Fillet Root Side Fit
 Length of spline = 18,97 (.747)



SAE C, Option CD

View "X"



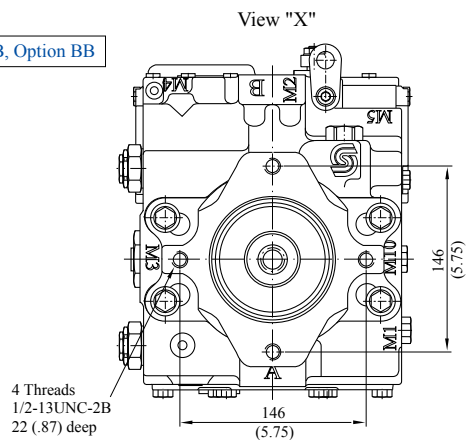
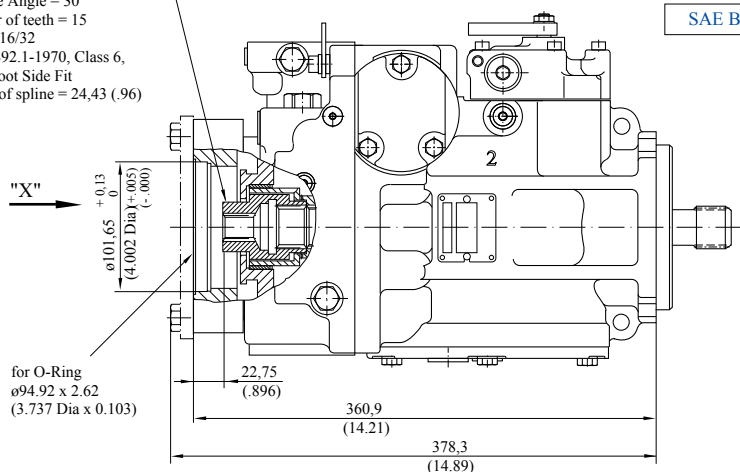
P106 645E

产品样本
90 系列轴向柱塞泵

安装图

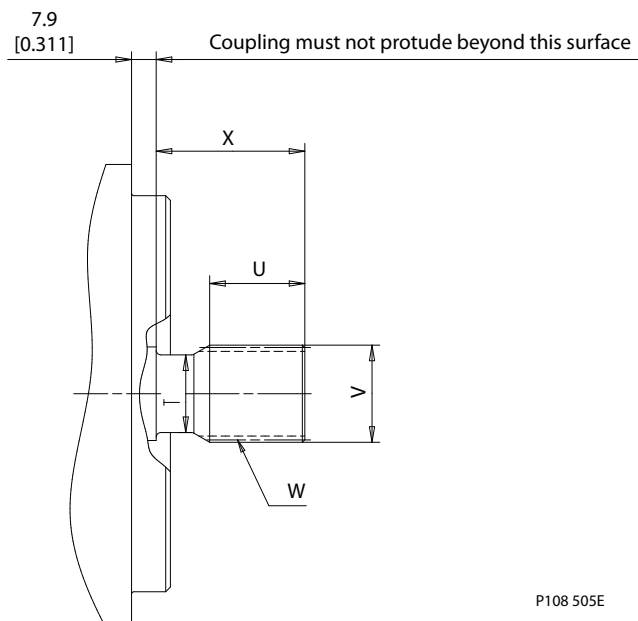
辅助安装法兰 SAE BB

COUPLING SPLINE DATA:
Pitch Dia = 23,8125 (.9375)
Pressure Angle = 30
Number of teeth = 15
Pitch = 16/32
ANSI B92.1-1970, Class 6,
Fillet Root Side Fit
Length of spline = 24,43 (.96)



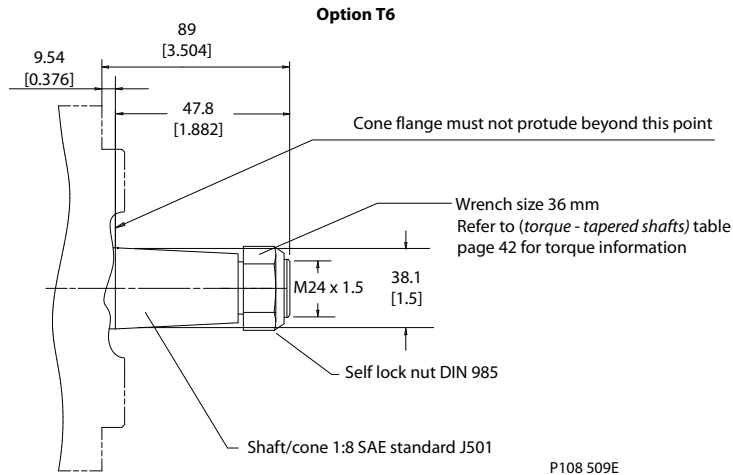
P106 646E

轴尺寸



P108 505E

安装图



轴尺寸

	根切直径	全花键	大直径	径节直径	长度	齿数	径节	压力角度	花键	
轴选项	T	U*	V	W	X					
C7	32.3 [1.27]	38.9 [1.53]	37.59 [1.48]	36.513 [1.4375]	47.6 [1.875]	23	16/3 2	30 度	ANSI B92.1	侧定心, 圆角 齿根
F1	34.5 [1.36]	49.5 [1.95]	43.94 [1.73]	41.275 [1.825]	66.7 [2.625]	13	8/16	30 度	ANSI B92.1	侧定心, 圆角 齿根
S1	24.9 [0.98]	30.5 [1.20]	31.14 [1.2258]	29.634 [1.1667]	47.6 [1.875]	14	12/2 4	30 度	ANSI B92.1	侧定心, 圆角 齿根
C6								30 度	ANSI B92.1	侧定心, 圆角 齿根

* 能达到规定的额定扭矩值所必需的最小有效花键啮合长度

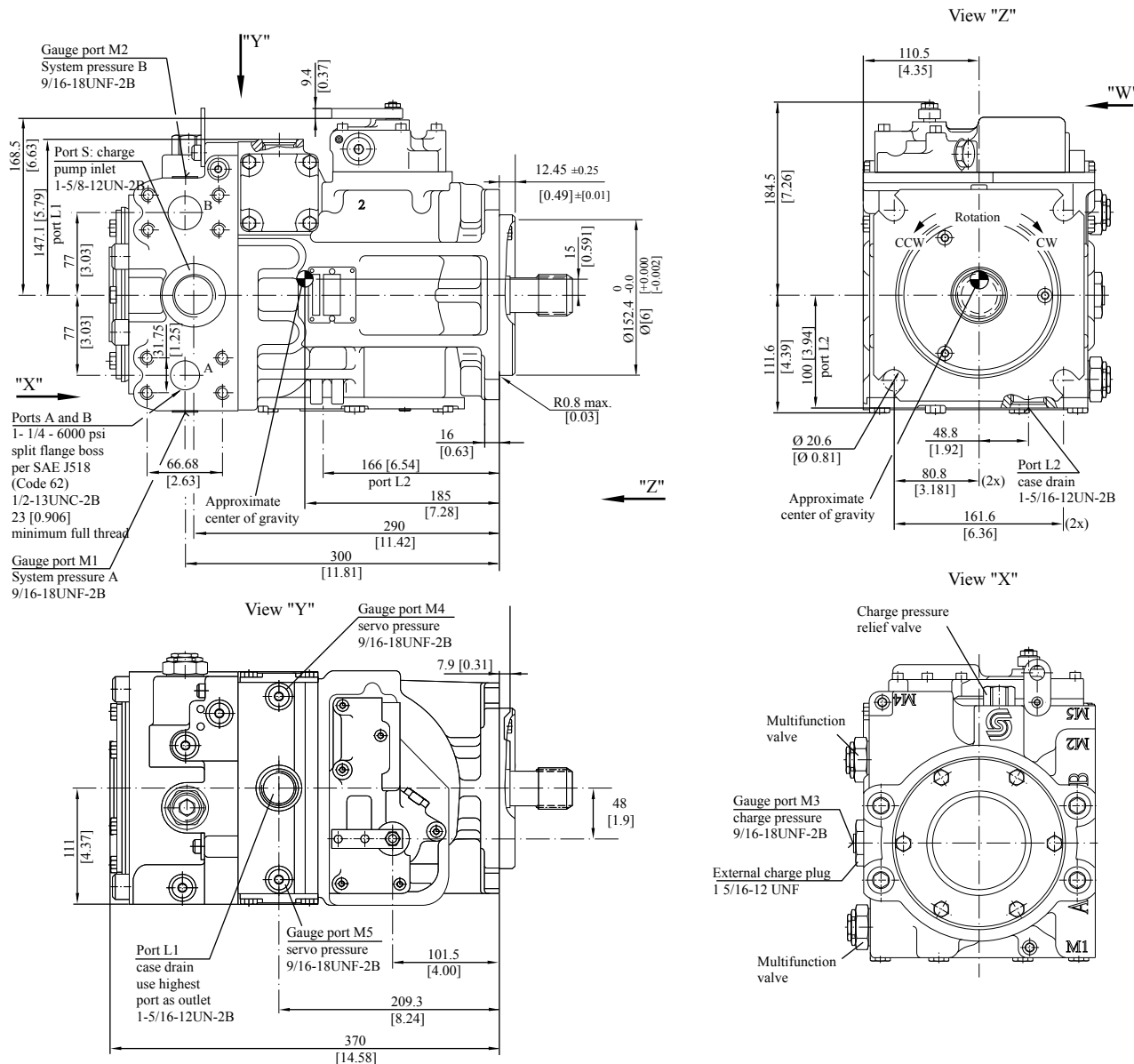
产品样本

90 系列轴向柱塞泵

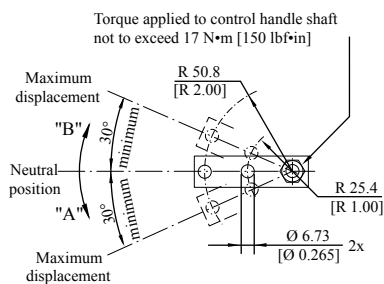
安装图

排量规格 130

手动排量控制(MDC), 后端盖同侧油口, 选项 80



Manual displacement control handle dimensions



P102 052

产品样本

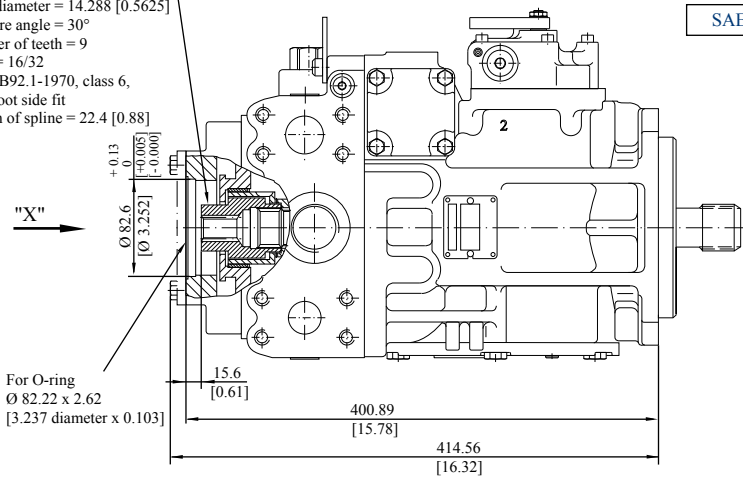
90 系列轴向柱塞泵

安装图

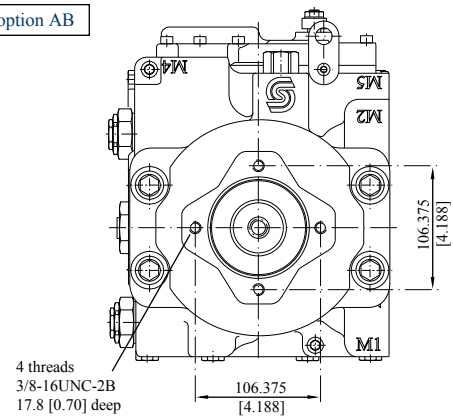
辅助安装法兰 - 选项 AB、BC、CD、DE、BB

Coupling spline data:

Pitch diameter = 14.288 [0.5625]
 Pressure angle = 30°
 Number of teeth = 9
 Pitch = 16/32
 ANSI B92.1-1970, class 6,
 fillet root side fit
 Length of spline = 22.4 [0.88]

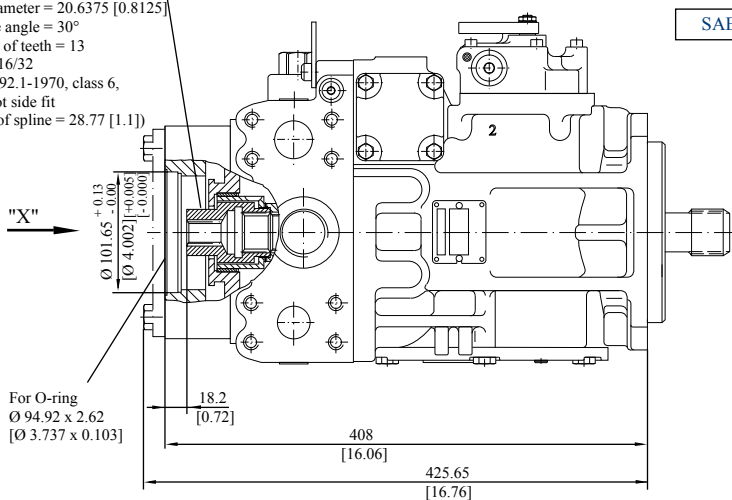


View "X"

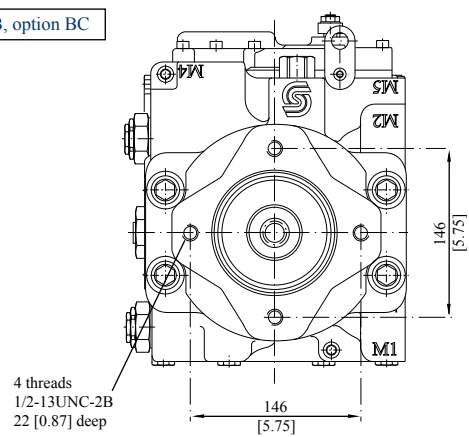


Coupling spline data:

Pitch diameter = 20.6375 [0.8125]
 Pressure angle = 30°
 Number of teeth = 13
 Pitch = 16/32
 ANSI B92.1-1970, class 6,
 fillet root side fit
 Length of spline = 28.77 [1.11]

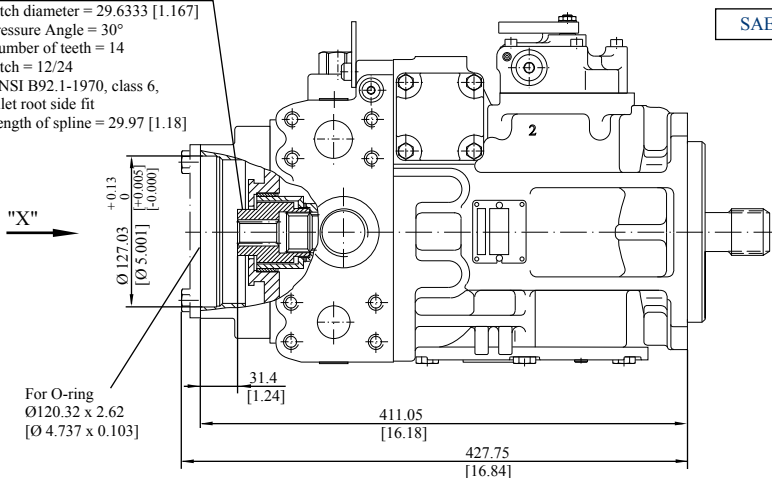


View "X"

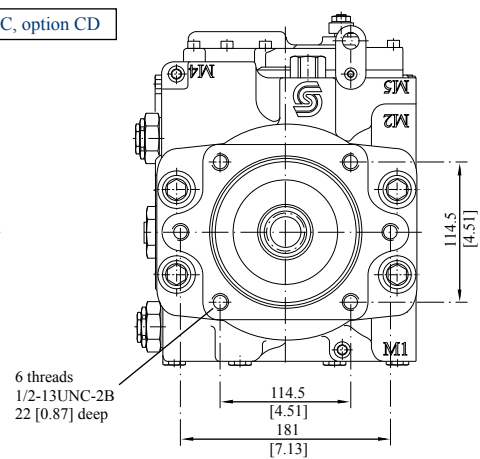


Coupling spline data:

Pitch diameter = 29.6333 [1.167]
 Pressure Angle = 30°
 Number of teeth = 14
 Pitch = 12/24
 ANSI B92.1-1970, class 6,
 fillet root side fit
 Length of spline = 29.97 [1.18]



View "X"

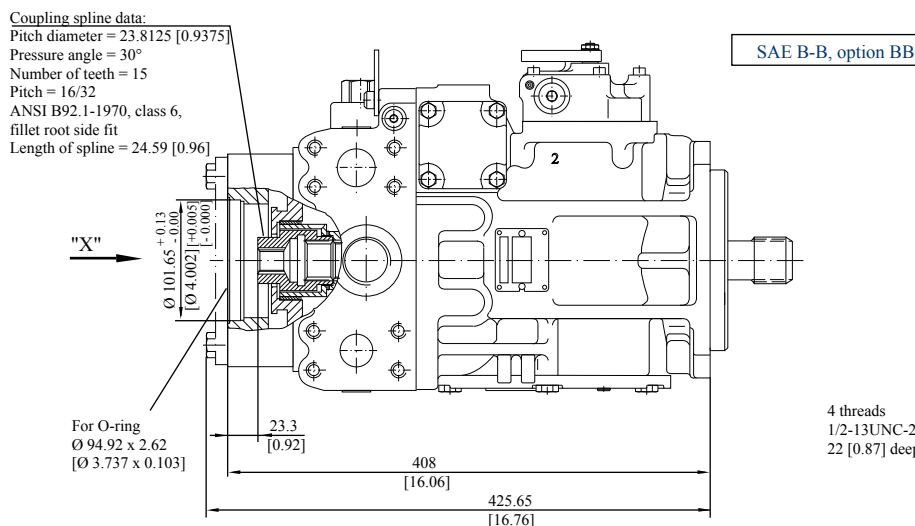
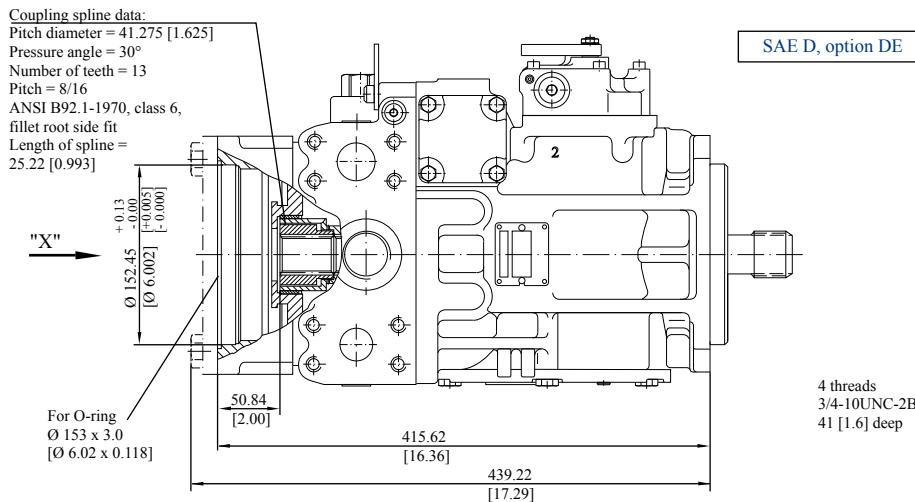


产品样本

90 系列轴向柱塞泵

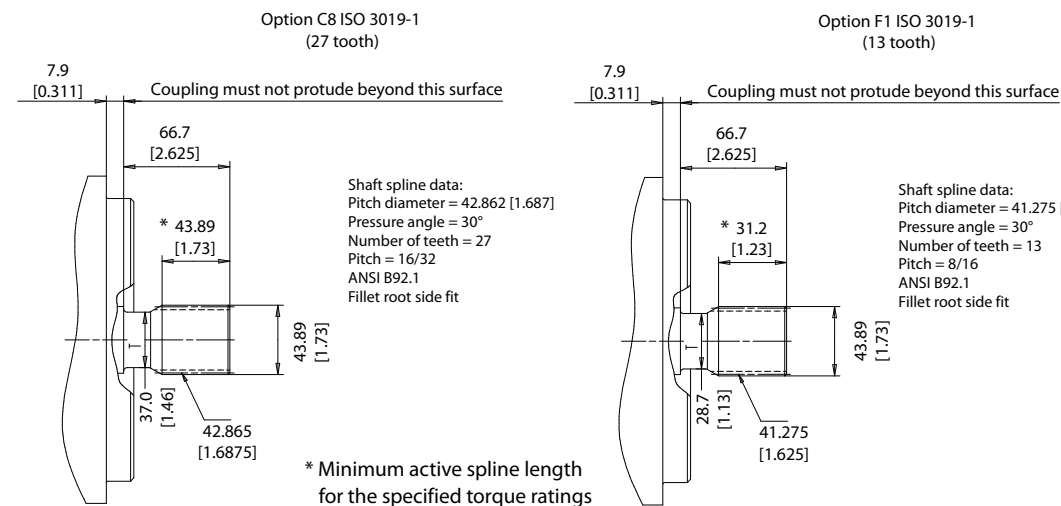
安装图

辅助安装法兰 - 选项 AB、BC、CD、DE、BB

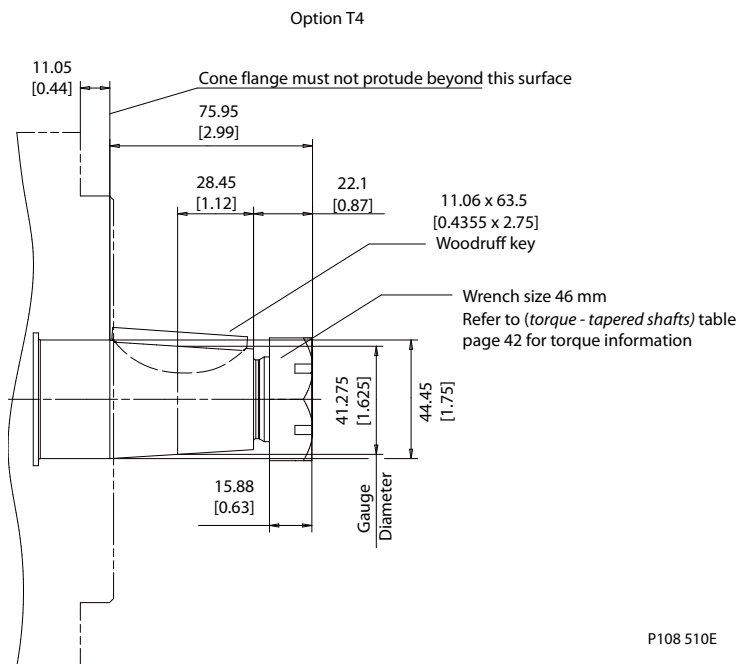


P102 054

轴尺寸



安装图



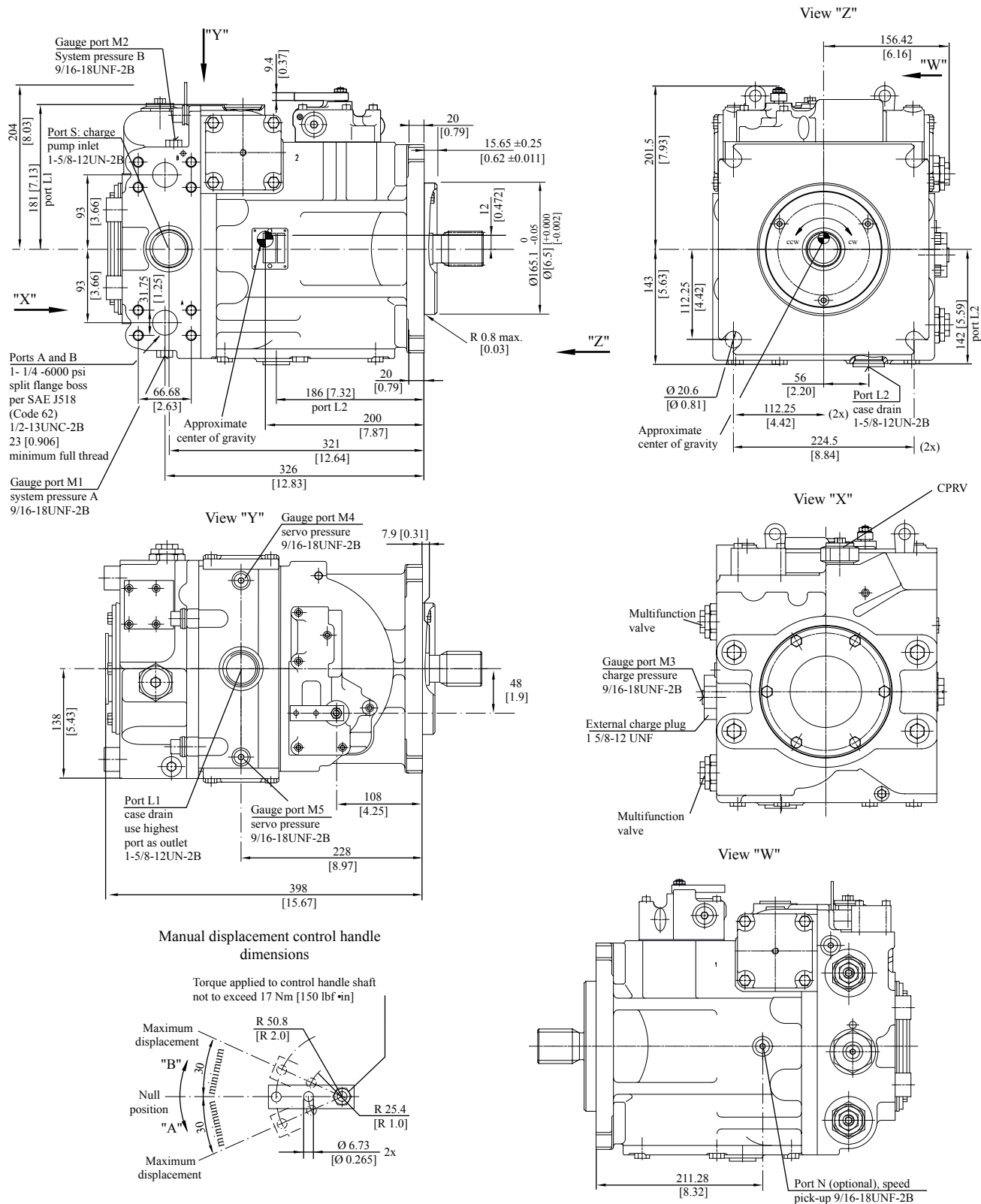
产品样本

90 系列轴向柱塞泵

安装图

排量规格 180

手动排量控制(MDC), 后端盖同侧油口, 选项 80



产品样本

90 系列轴向柱塞泵

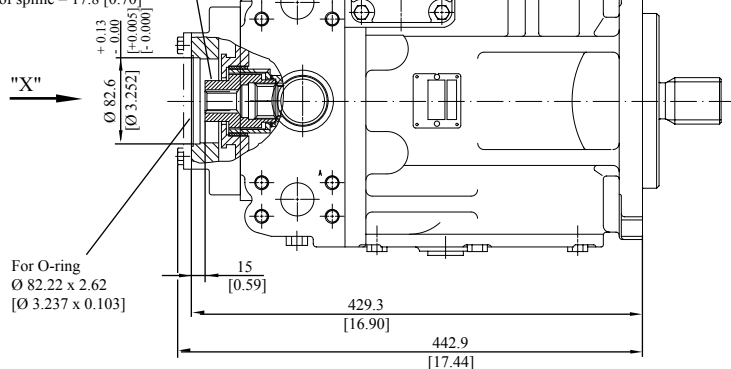
安装图

辅助安装法兰 - 选项 AB、BC、CD、DE、EF、EG、BB

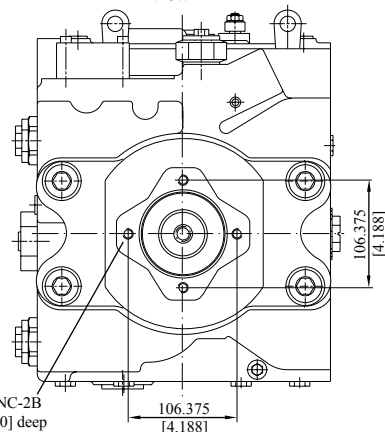
Coupling spline data:

Pitch diameter = 14.288 [0.5625]
 Pressure angle = 30°
 Number of teeth = 9
 Pitch = 16/32
 ANSI B92.1-1970, class 6,
 fillet root side fit
 Length of spline = 17.8 [0.70]

SAE A, option AB



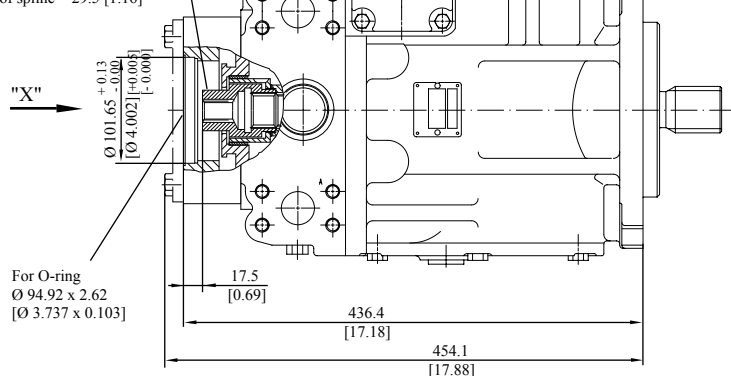
View "X"



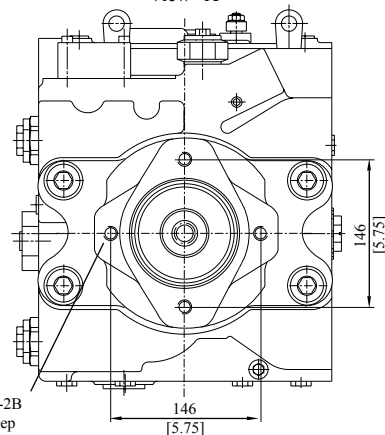
Coupling spline data:

Pitch diameter = 20.6375 [0.8125]
 Pressure angle = 30°
 Number of teeth = 13
 Pitch = 16/32
 ANSI B92.1-1970, class 6,
 fillet root side fit
 Length of spline = 29.5 [1.16]

SAE B, option BC



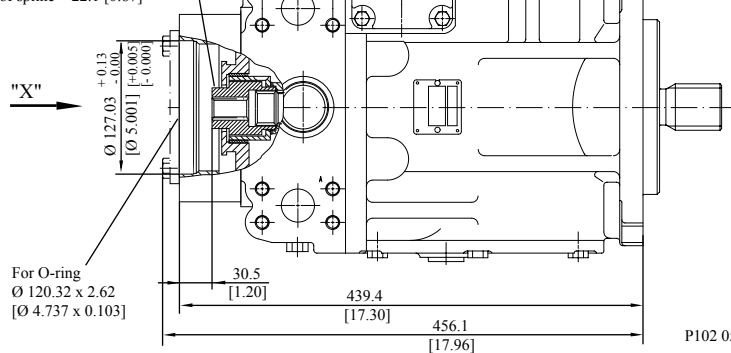
View "X"



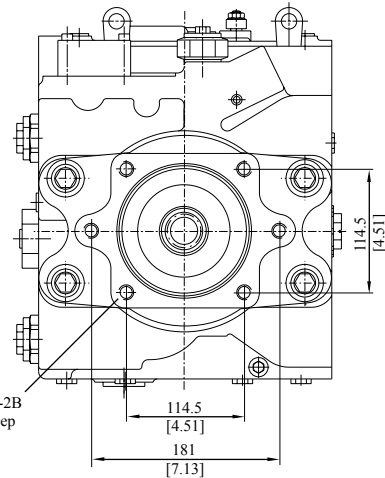
Coupling spline data:

Pitch diameter = 29.6333 [1.167]
 Pressure angle = 30°
 Number of teeth = 14
 Pitch = 12/24
 ANSI B92.1-1970, class 6,
 fillet root side fit
 Length of spline = 22.1 [0.87]

SAE C, option CD



View "X"



P102 058

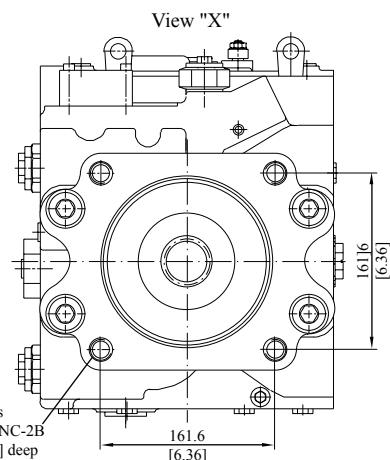
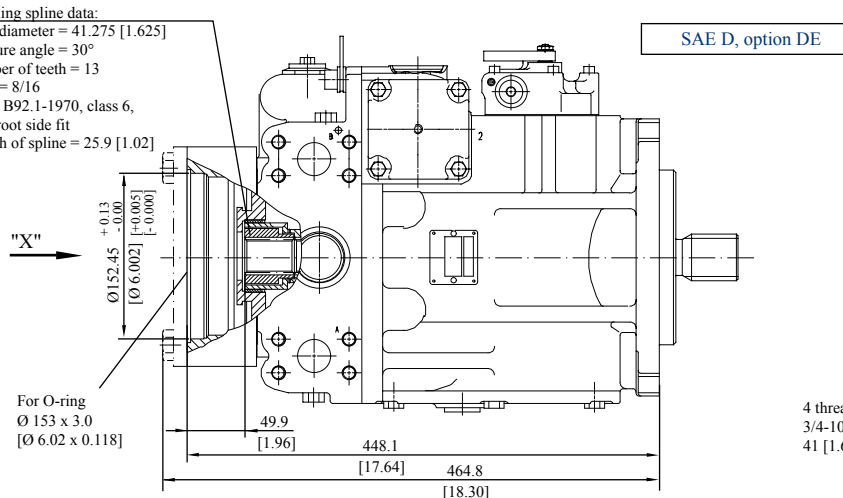
产品样本

90 系列轴向柱塞泵

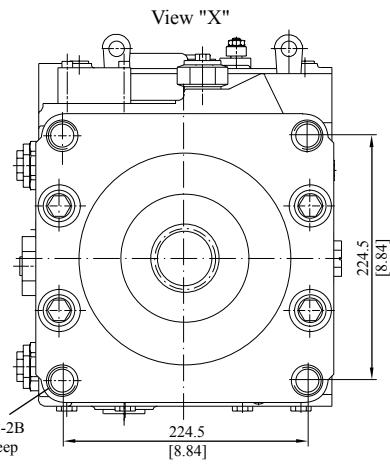
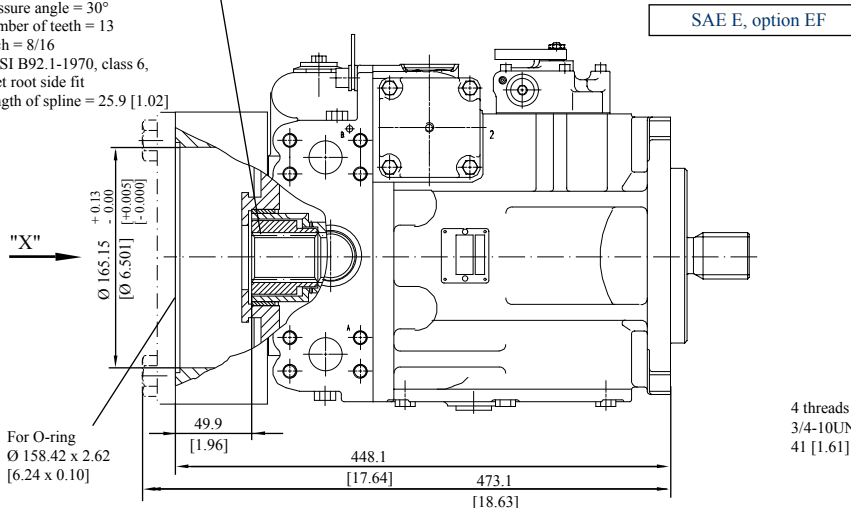
安装图

辅助安装法兰 - 选项 AB、BC、CD、DE、EF、EG、BB

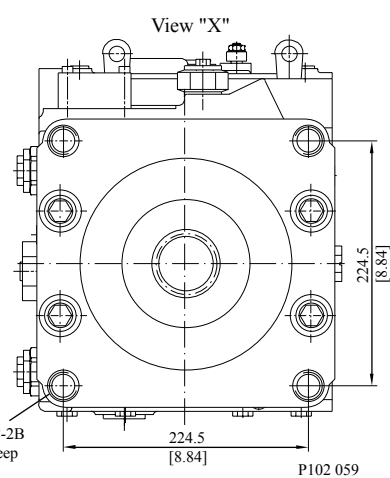
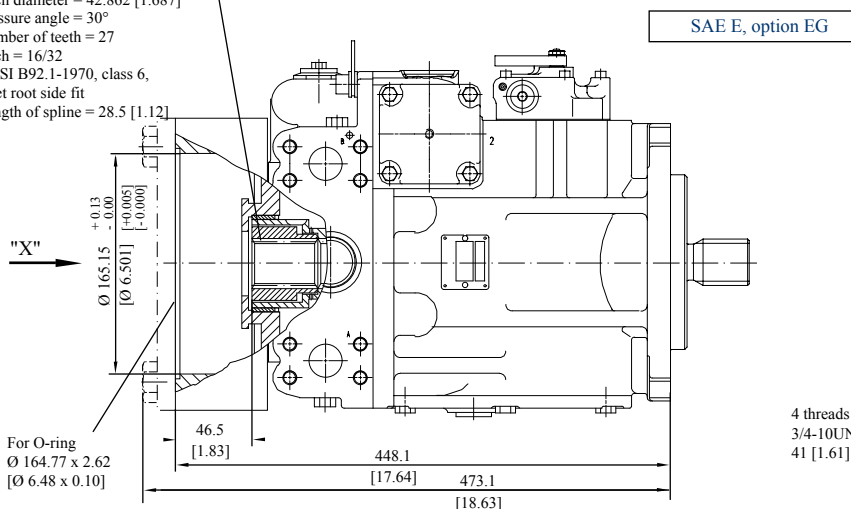
Coupling spline data:
 Pitch diameter = 41.275 [1.625]
 Pressure angle = 30°
 Number of teeth = 13
 Pitch = 8/16
 ANSI B92.1-1970, class 6,
 fillet root side fit
 Length of spline = 25.9 [1.02]



Coupling spline data:
 Pitch diameter = 41.275 [1.625]
 Pressure angle = 30°
 Number of teeth = 13
 Pitch = 8/16
 ANSI B92.1-1970, class 6,
 fillet root side fit
 Length of spline = 25.9 [1.02]



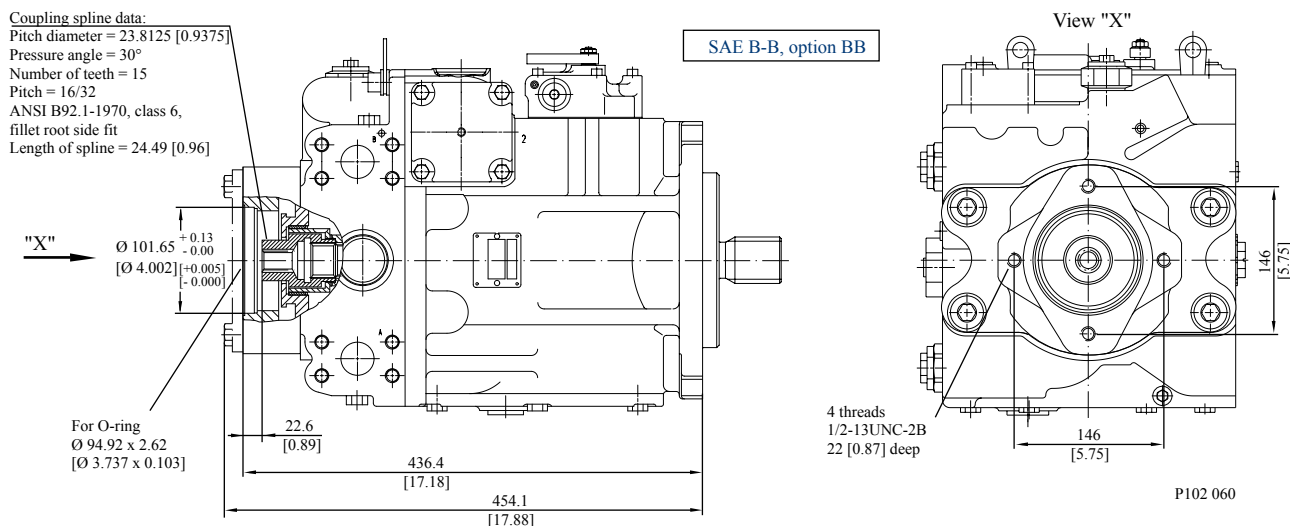
Coupling spline data:
 Pitch diameter = 42.862 [1.687]
 Pressure angle = 30°
 Number of teeth = 27
 Pitch = 16/32
 ANSI B92.1-1970, class 6,
 fillet root side fit
 Length of spline = 28.5 [1.12]



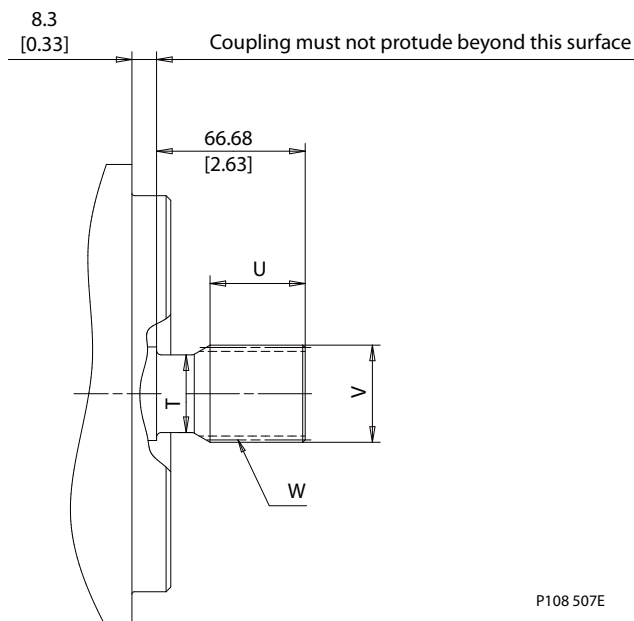
产品样本
90 系列轴向柱塞泵

安装图

辅助安装法兰 - 选项 AB、BC、CD、DE、EF、EG、BB



轴尺寸



轴尺寸

	根切直径	全花键	大直径	节圆直径	齿数	径节	压力角度	花键	
轴选项	T	U*	V	W					
C8	39 [1.54]	42.5 [1.67]	44.35 [1.75]	42.8625 [1.8450]	27	16/32	30 度	ANSI B92.1	侧定心, 圆角齿根
F1	34.04 [1.34]	42.5 [1.67]	43.94 [1.73]	41.275 [1.825]	13	8/16	30 度	ANSI B92.1	侧定心, 圆角齿根

* 能达到规定的额定扭矩值所必需的最小有效花键啮合长度

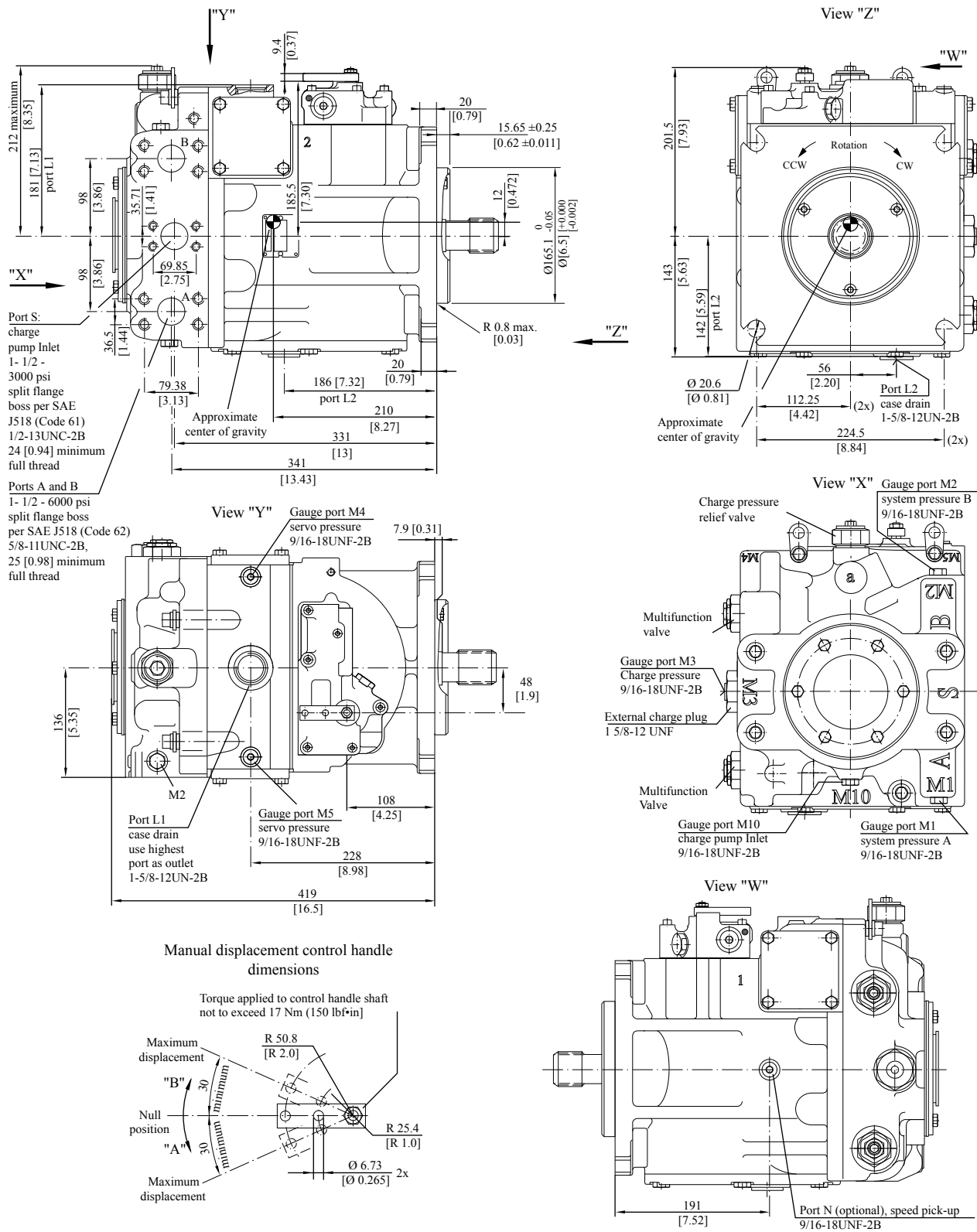
产品样本

90 系列轴向柱塞泵

安装图

排量规格 250

手动排量控制(MDC), 后端盖同侧油口, 选项 80



P102 061

产品样本

90 系列轴向柱塞泵

安装图

辅助安装法兰 - 选项 AB、BC、CD、DE、EF、EG、BB

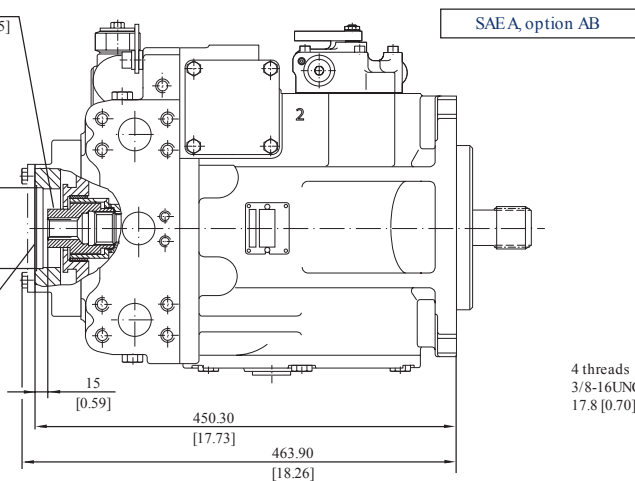
Coupling spline data:

Pitch diameter = 14.288 [0.5625]
 Pressure angle = 30°
 Number of teeth = 9
 Pitch = 16/32
 ANSI B92.1-1970, class 6,
 fillet root side fit
 Length of spline = 17.8 [0.70]

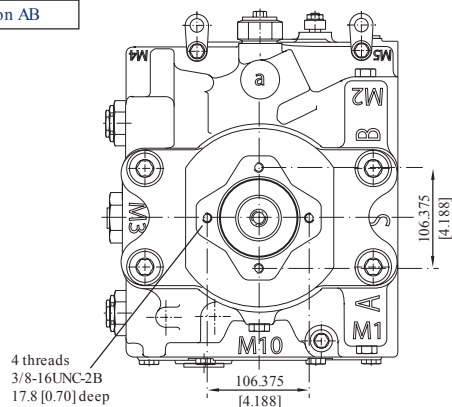
"X"

$\begin{matrix} +0.13 \\ -0.00 \\ +0.005 \\ -0.000 \end{matrix}$
 $\begin{matrix} \text{Ø } 82.6 \\ [0.3252] \end{matrix}$

For O-ring
 $\text{Ø } 82.22 \times 2.62$
 $[\text{Ø } 3.237 \times 0.103]$



View "X"



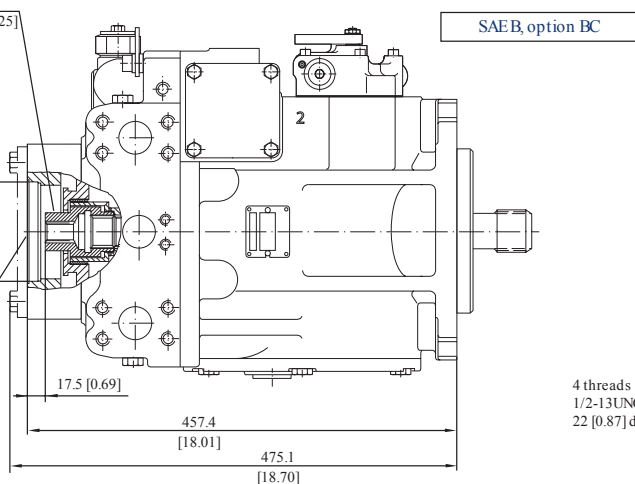
Coupling spline data:

Pitch diameter = 20.6375 [0.8125]
 Pressure angle = 30°
 Number of teeth = 13
 Pitch = 16/32
 ANSI B92.1-1970, class 6,
 fillet root side fit
 Length of spline = 29.5 [1.16]

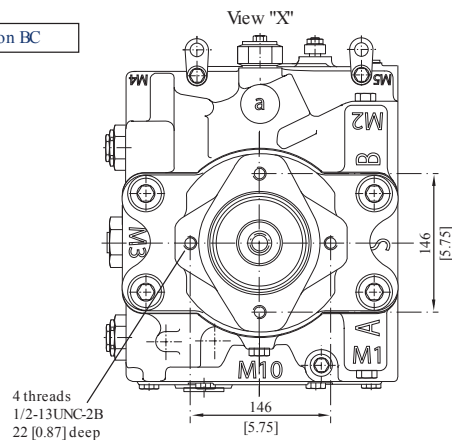
"X"

$\begin{matrix} +0.13 \\ -0.00 \\ +0.005 \\ -0.000 \end{matrix}$
 $\begin{matrix} \text{Ø } 101.65 \\ [Ø 4.002] \end{matrix}$

For O-ring
 $\text{Ø } 94.92 \times 2.62$
 $[\text{Ø } 3.737 \times 0.103]$



View "X"



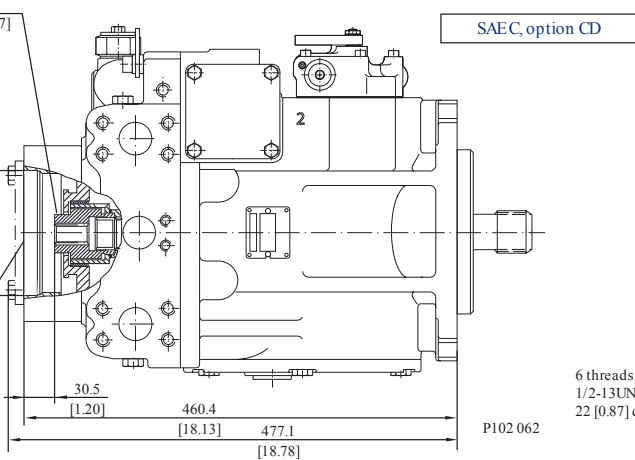
Coupling spline data:

Pitch diameter = 29.6333 [1.167]
 Pressure angle = 30°
 Number of teeth = 14
 Pitch = 12/24
 ANSI B92.1-1970, class 6,
 fillet root side fit
 Length of spline = 22.1 [0.87]

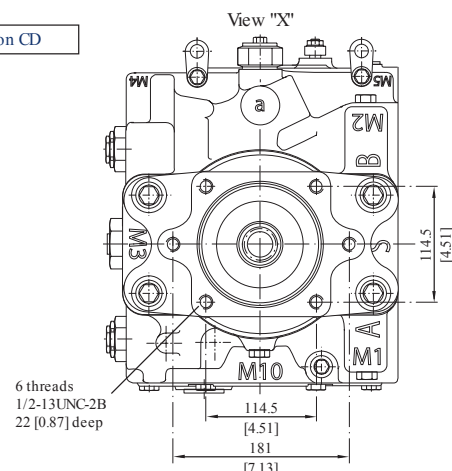
"X"

$\begin{matrix} +0.13 \\ -0.00 \\ +0.005 \\ -0.000 \end{matrix}$
 $\begin{matrix} \text{Ø } 127.03 \\ [Ø 5.001] \end{matrix}$

For O-ring
 $\text{Ø } 120.32 \times 2.62$
 $[\text{Ø } 4.737 \times 0.103]$



View "X"



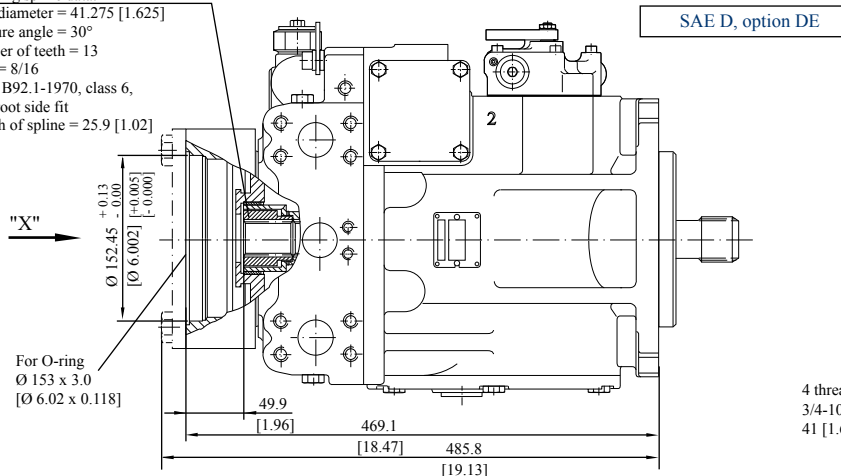
产品样本

90 系列轴向柱塞泵

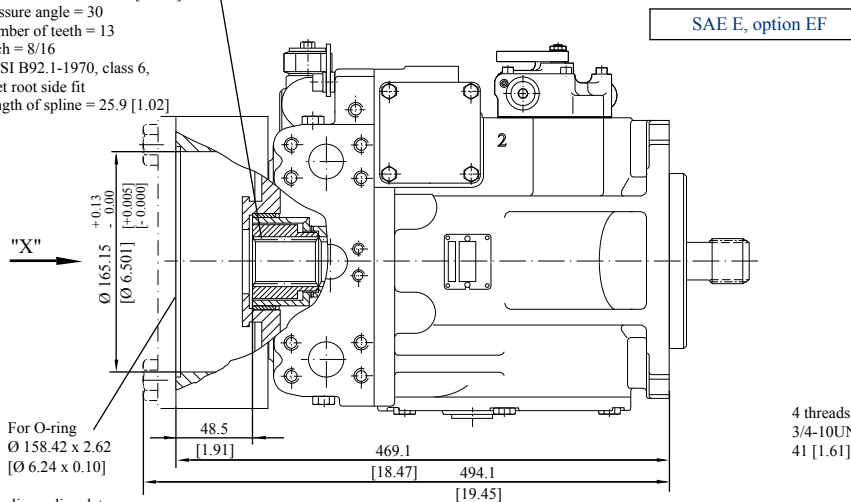
安装图

辅助安装法兰 - 选项 AB、BC、CD、DE、EF、EG、BB

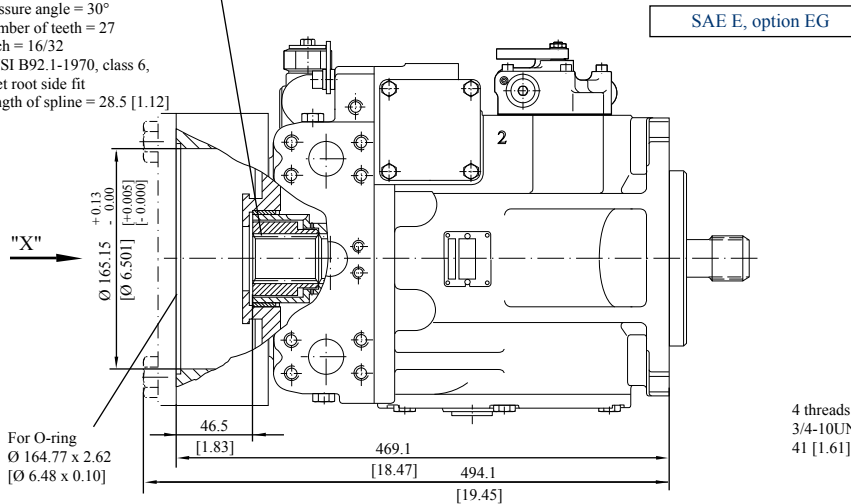
Coupling spline data:
 Pitch diameter = 41.275 [1.625]
 Pressure angle = 30°
 Number of teeth = 13
 Pitch = 8/16
 ANSI B92.1-1970, class 6,
 fillet root side fit
 Length of spline = 25.9 [1.02]



Coupling spline data:
 Pitch diameter = 41.275 [1.625]
 Pressure angle = 30°
 Number of teeth = 13
 Pitch = 8/16
 ANSI B92.1-1970, class 6,
 fillet root side fit
 Length of spline = 25.9 [1.02]



Coupling spline data:
 Pitch diameter = 42.862 [1.687]
 Pressure angle = 30°
 Number of teeth = 27
 Pitch = 16/32
 ANSI B92.1-1970, class 6,
 fillet root side fit
 Length of spline = 28.5 [1.12]

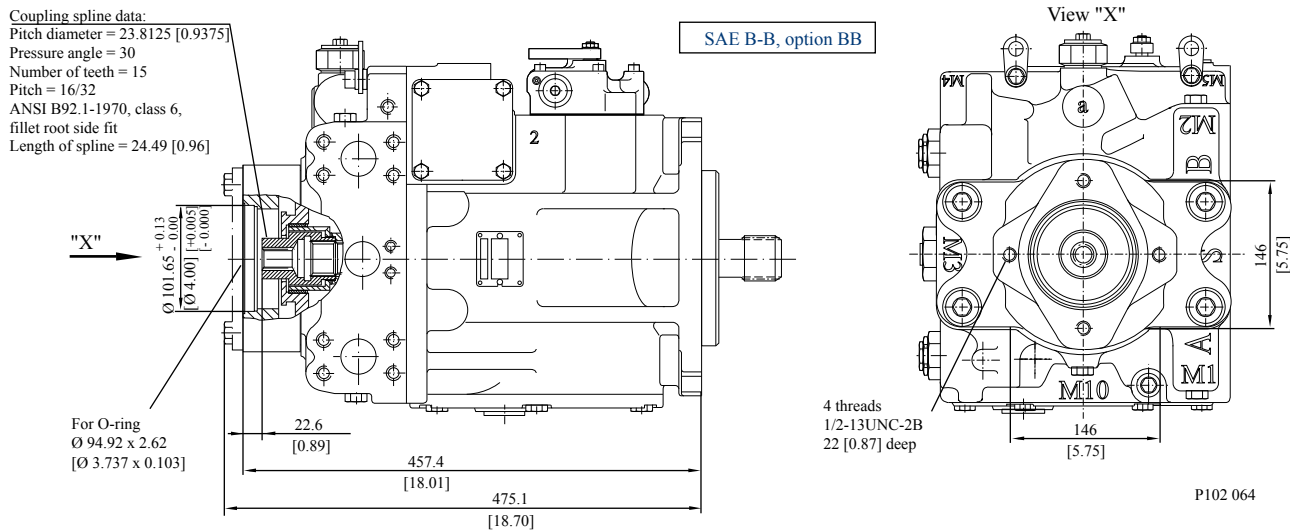


产品样本

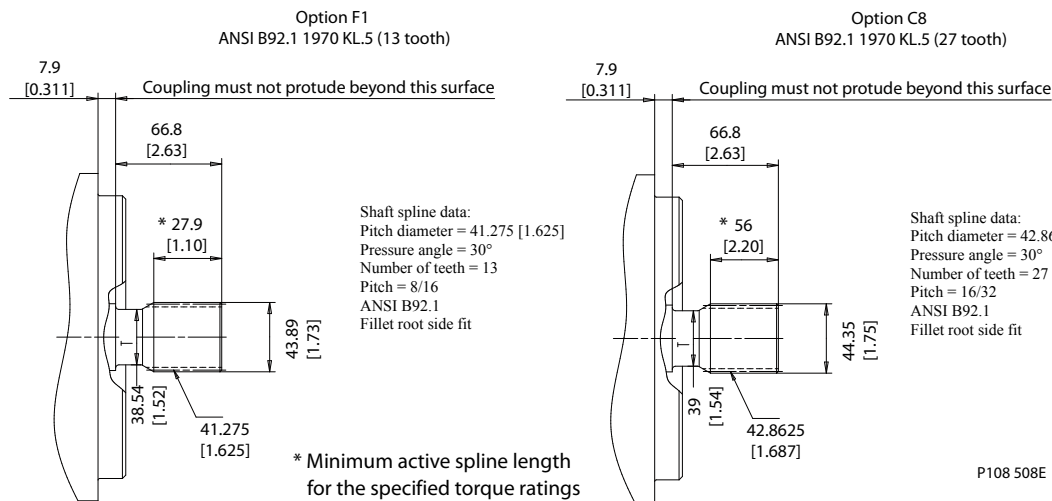
90 系列轴向柱塞泵

安装图

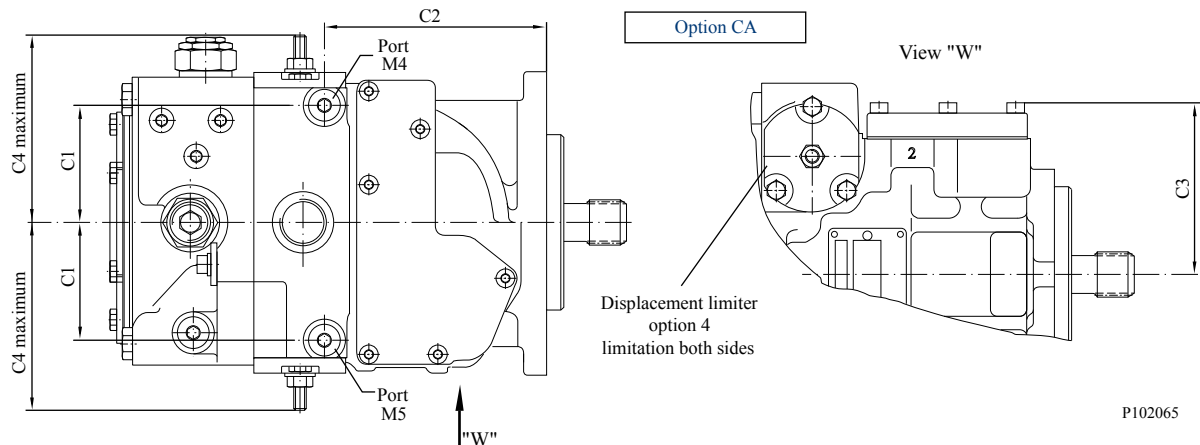
辅助安装法兰 - 选项 AB、BC、CD、DE、EF、EG、BB



轴尺寸



盖板



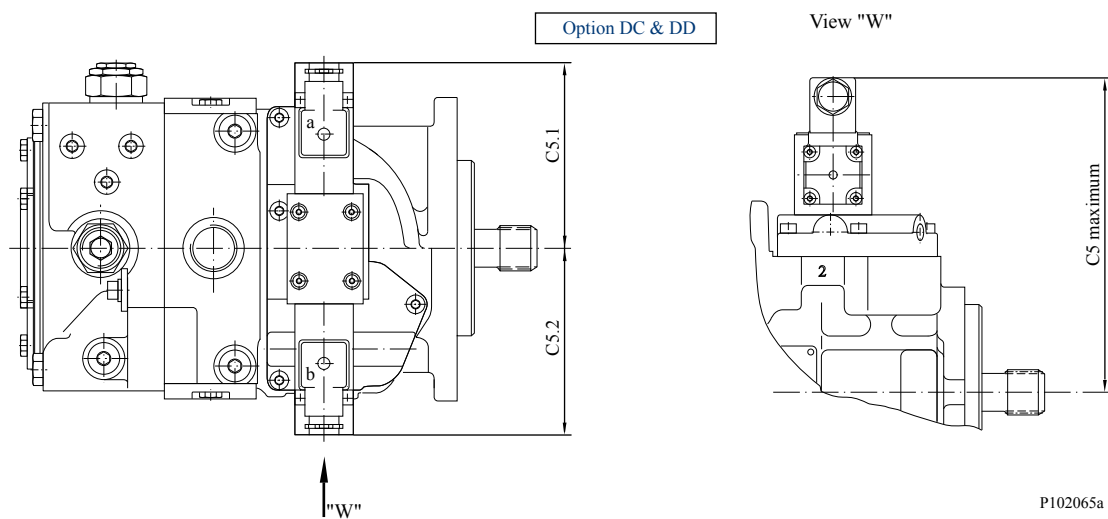
产品样本
90 系列轴向柱塞泵

安装图

尺寸

排量规格	C1	C2	C3	C4 最大值 (选项 4)
055	69.2 [2.72]	179.4 [7.06]	103.6 [4.08]	114 [4.48]
075	74.2 [2.92]	185.7 [7.31]	109.4 [4.31]	118 [4.65]
100	83.3 [3.28]	183.3 [7.22]	118.3 [4.66]	136 [5.35]
130	86.6 [3.41]	209.3 [8.24]	137.2 [5.40]	141 [5.55]
180	-	-	-	184 [7.24]
250	-	-	-	184 [7.24]

三位 (F-N-R) 电控



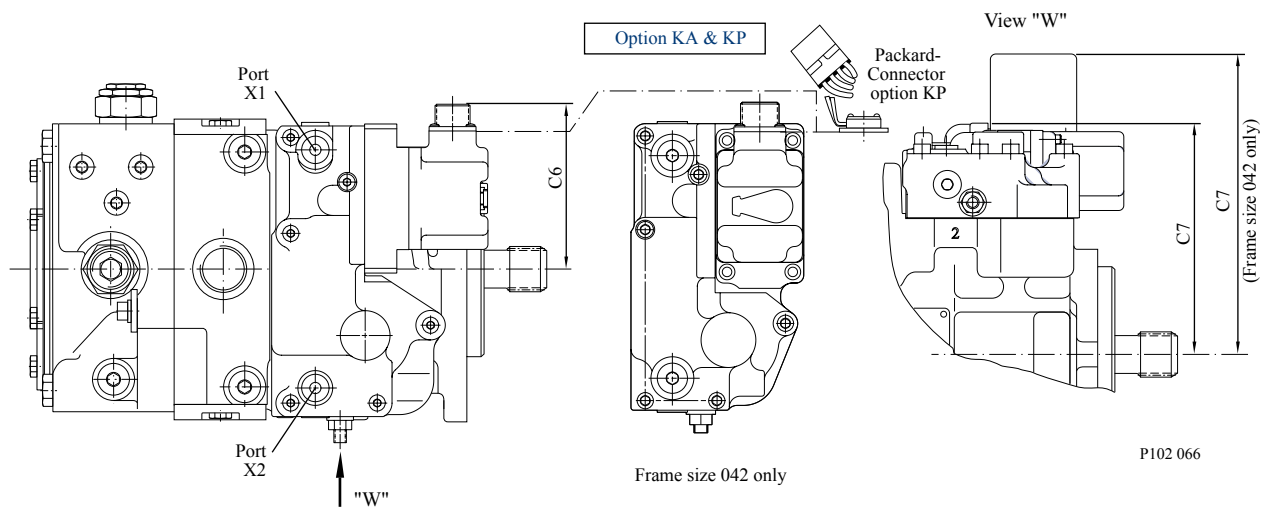
尺寸

排量规格	C5 最大值	C5.1	C5.2
055	200.6 [7.90]	108.8 [4.28]	106.2 [4.18]
075	207.9 [8.19]	108.8 [4.28]	106.2 [4.18]
100	216.8 [8.54]	117.4 [4.62]	97.6 [3.84]
130	235.7 [9.28]	102.4 [4.03]	112.6 [4.43]
180	252.4 [9.94]	94.6 [7.32]	120.4 [4.74]
250 [仅限选项 DD]	210.4 [8.28]	94.6 [7.32]	120.4 [4.74]

产品样本
90 系列轴向柱塞泵

安装图

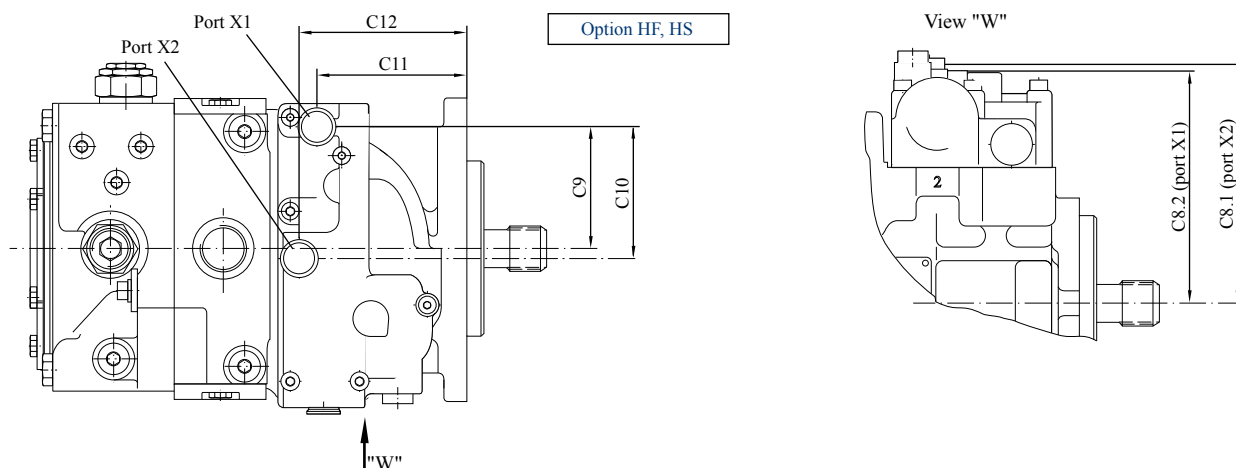
带 MS 接头或 Packard® 接头的电气排量控制 (EDC)



尺寸

排量规格	C6	C7
055	95.3 [3.75]	141.2 [5.56]
075	105.2 [4.14]	144.8 [5.70]
100	114.0 [4.49]	153.7 [6.05]
130	99.1 [3.90]	172.7 [6.80]
180	93.4 [3.68]	190.0 [7.48]
250	93.4 [3.68]	226.2 [8.91]

液压排量控制 (HDC)



尺寸

排量规格	C8.1	C8.2	C9	C10	C11	C12
055	150.8 [5.94]	139.0 [5.47]	71.0 [2.79]	75.7 [2.98]	105.6 [4.15]	115.2 [4.53]
075	148.9 [5.86]	139.0 [5.47]	68.2 [2.68]	67.0 [2.63]	121.8 [4.79]	125.3 [4.93]

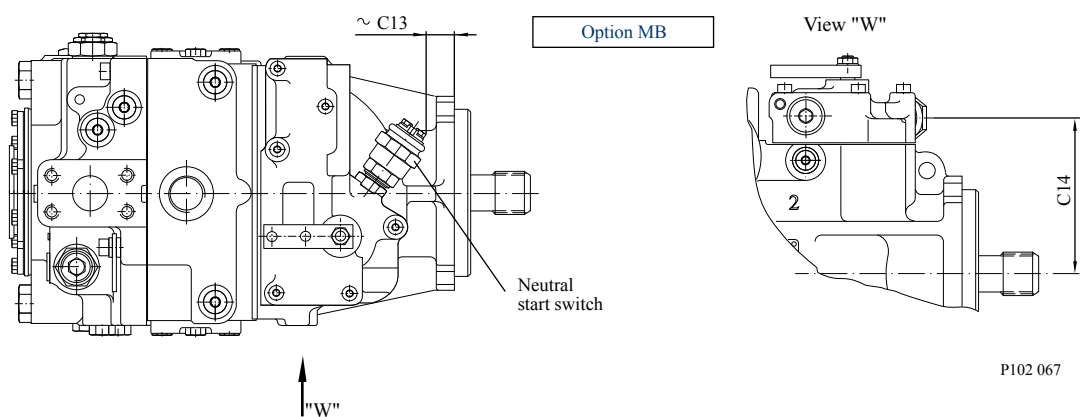
产品样本
90 系列轴向柱塞泵

安装图

尺寸 (续)

排量规格	C8.1	C8.2	C9	C10	C11	C12
100	158.0 [6.22]	149.0 [5.86]	76.8 [3.02]	67.0 [2.63]	127.9 [5.03]	131.4 [5.17]
130	176.7 [6.95]	167.7 [6.60]	61.8 [2.43]	67.0 [2.63]	142.1 [5.59]	145.6 [5.73]
180/250	194.0 [7.63]	185.0 [7.28]	54.0 [2.12]	67.0 [2.63]	148.6 [5.85]	152.1 [5.99]

带中位启动开关的手动排量控制 (MDC)



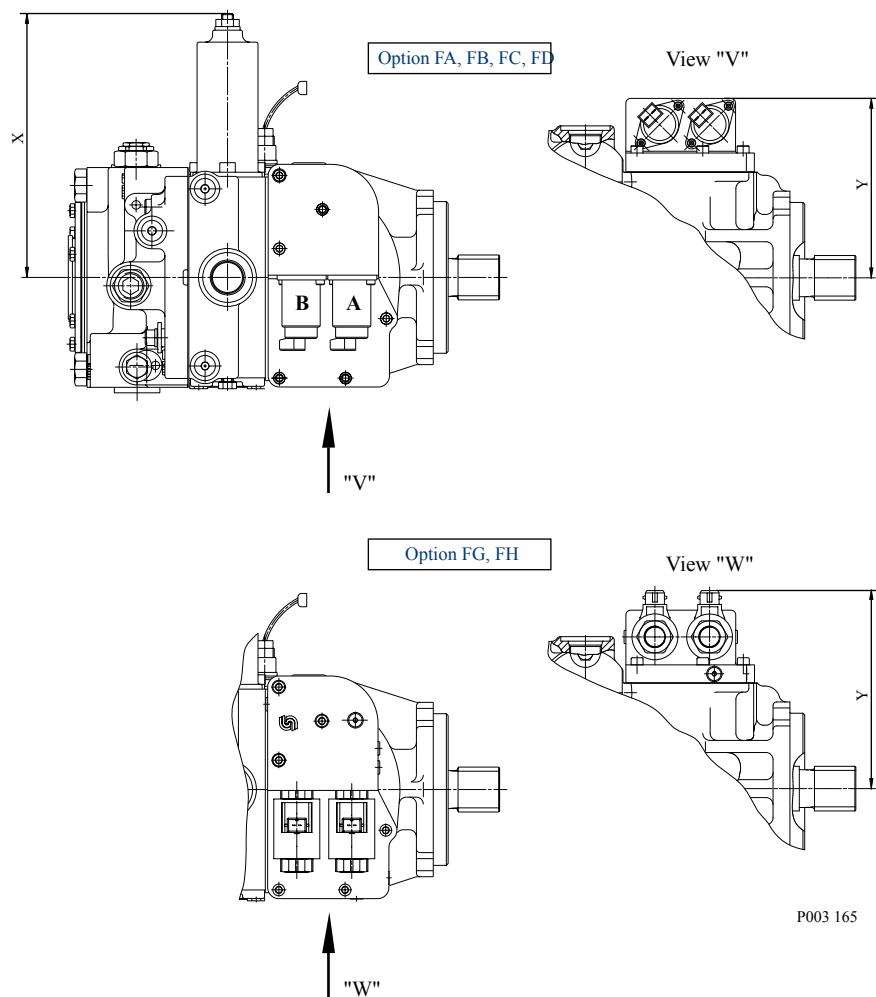
尺寸

排量规格	C13	C14
055	18.0 [0.71]	100.0 [3.94]
075	25.0 [0.98]	106.9 [4.21]
100	31.3 [1.23]	115.8 [4.56]
130	46.0 [1.81]	134.5 [5.29]
180	52.0 [2.04]	151.8 [5.97]
250	52.0 [2.04]	151.8 [5.97]

产品样本
90 系列轴向柱塞泵

安装图

电液排量控制 (NFPE) (075 NFPE 除外)



尺寸

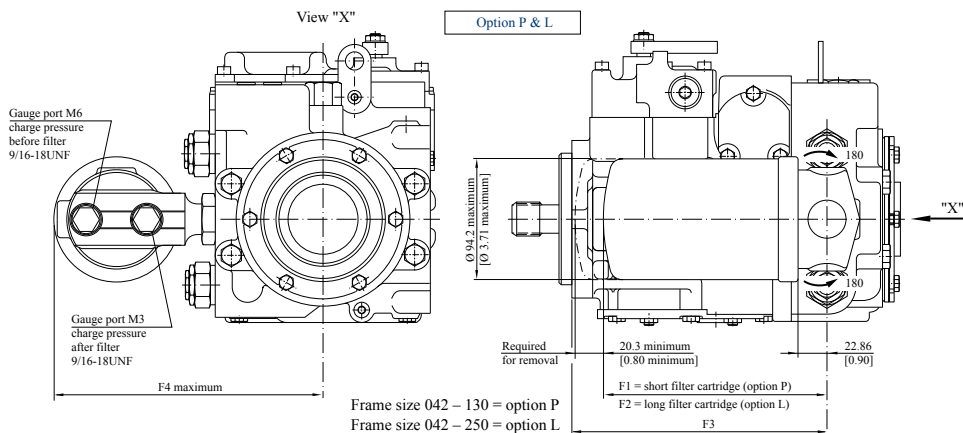
排量规格	选项	“X”	“Y”
055	FA、FB、FC、FD	207.00 [8.15]	145.00 [5.71]
075	有关特殊版本, 请参见 排量规格075 NFPE 选项FK、FL、FM、FN 页 53		
100	FA、FB、FC、FD	235.00 [9.25]	161.10 [6.34]
100	FG、FH		176.60 [6.95]
130	FG、FH	244.10 [9.61]	195.50 [7.70]
180	FG、FH	290.00 [11.42]	213.00 [8.39]
250	—	—	—

产品样本

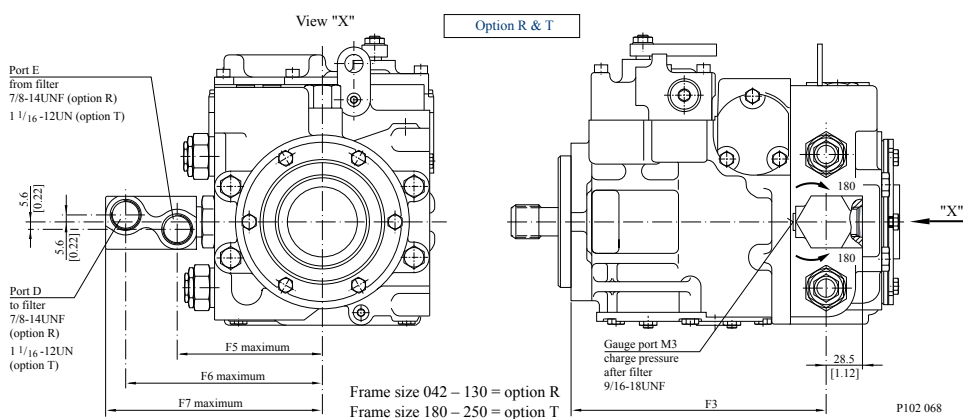
90 系列轴向柱塞泵

安装图

集成式压油过滤器



远程压油 - 不带过滤器



尺寸

排量规格	F1	F2	F3	F4 最大值	F5 最大值	F6 最大值	F7 最大值
055	174.5 [6.87]	262.6 [10.34]	240.9 [8.19]	209.6 [8.25]	114.3 [4.50]	154.3 [6.07]	169.6 [6.68]
075	174.5 [6.87]	262.6 [10.34]	253.2 [9.67]	214.4 [8.44]	119.1 [4.69]	159.1 [6.26]	174.4 [6.86]
075 NFPE	174.5 [6.87]	262.4 [10.34]	253.7 [9.99]	214 [8.441]	119 [4.691]	159 [6.264]	174 [6.866]
100	174.5 [6.87]	262.6 [10.34]	280.7 [11.05]	223.0 [8.78]	127.7 [5.03]	167.7 [6.60]	183.0 [7.20]
130	174.5 [6.87]	262.6 [10.34]	299.9 [11.81]	223.0 [9.17]	137.7 [5.03]	177.7 [6.99]	193.0 [7.60]
180	-	-	327.8 [12.90]	-	182.0 [7.16]	236.8 [9.32]	259.2 [10.2]
250	-	-	342.8 [13.49]	-	182.0 [7.16]	236.8 [9.32]	259.2 [10.2]

Products we offer:

- Cartridge valves
- DCV directional control valves
- Electric converters
- Electric machines
- Electric motors
- Gear motors
- Gear pumps
- Hydraulic integrated circuits (HICs)
- Hydrostatic motors
- Hydrostatic pumps
- Orbital motors
- PLUS+1 controllers
- PLUS+1 displays
- PLUS+1 joysticks and pedals
- PLUS+1 operator interfaces
- PLUS+1 sensors
- PLUS+1 software
- PLUS+1 software services, support and training
- Position controls and sensors
- PVG proportional valves
- Steering components and systems
- Telematics

丹佛斯动力系统 是一家全球化的制造商和供应商，生产并提供高品质的液压及电子元件。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行走设备以及海事领域。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应用具备卓越的性能。在全球范围内，我们帮助您和其他客户加速系统的研发、降低成本并使机器能更快的推向市场。

丹佛斯动力系统 – 行走液压和行走机械电子产品领域强有力的合作伙伴。

更多产品信息，请登录 www.danfoss.com。

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卓越的机器性能。通过遍布世界的授权服务商，针对所有丹佛斯动力系统的产品，我们为客户提供综合的全球化服务。

请联系:

Hydro-Gear

www.hydro-gear.com

Daikin-Sauer-Danfoss

www.daikin-sauer-danfoss.com

**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 Trading
(Shanghai) Co., Ltd.**
Building #22, No. 1000 Jin Hai Rd
Jin Qiao, Pudong New District
Shanghai, China 201206
Phone: +86 21 2080 6201

丹佛斯对目录、产品手册和其他印刷材料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。这也适用于已订购的产品，但前提是在不影响既定规格的情况下才能做出此类更改。

All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.