

ENGINEERING
TOMORROW



技术信息

MP1 轴向柱塞泵

规格 28/32, 38/45



修改历史记录

修订表

日期	更改	版本
2016 年 8 月	第一版	0101

内容

概述

概述.....	6
特性.....	6
系统图.....	7
原理图.....	8

技术规格

设计规格.....	9
技术参数.....	9
工作参数.....	10
油液规格.....	10

功能模块

高压溢流阀 (HPRV) 与补油单向阀.....	11
旁通功能.....	11
补油溢流阀 (CPRV).....	12
回路冲洗阀.....	13
电比例排量控制 (EDC).....	14
EDC 原理.....	14
EDC 工作原理.....	14
EDC 控制信号要求.....	15
EDC 电磁线圈参数.....	15
控制响应.....	16
响应时间, EDC.....	16
手动比例排量控制 (MDC).....	17
MDC 原理.....	17
MDC 概述.....	17
MDC 轴旋转.....	18
控制响应.....	18
响应时间, MDC.....	19
中位启动开关 (NSS).....	19
壳体压力测压口 M14.....	20
手柄.....	20
三位电控 (FNR).....	21
FNR 原理.....	21
控制响应.....	22
响应时间, FNR.....	23
手动越权 (MOR).....	23
控制压力切断阀 (CCO 阀)	24
CCO 电磁线圈参数.....	24
排量限制器.....	25
排量变化 (近似值)	25

工作参数

概述.....	26
输入转速.....	26
系统压力.....	26
补油压力.....	27
补油泵吸油压力.....	27
壳体压力.....	27
温度.....	27
粘度.....	28

系统设计参数

过滤系统	29
过滤方式	29
吸油过滤	29

内容

补油压油过滤.....	29
独立制动系统.....	30
液压油选择.....	30
油箱.....	30
壳体泄油口.....	30
补油泵.....	31
补油泵选型计算.....	31
补油泵输出流量.....	32
轴承寿命与外部轴负载.....	32
液压元件寿命.....	34
安装法兰负载.....	34
主轴扭矩.....	36
主轴选型.....	36
主轴扭矩和花键润滑.....	36
锥轴扭矩.....	36
主轴选项和扭矩等级.....	37
了解和最大限度减小系统噪音.....	37
选型公式.....	38

型号代码

型号代码 (A - B - C).....	39
型号代码 (D - F).....	40
型号代码 (H - J - T).....	41
型号代码 (K).....	42
型号代码 (E - M - N - Z - L).....	43
型号代码 (V - G - W).....	44
型号代码 (X - Y).....	45

安装图

28/32 油口.....	47
38/45 油口.....	48
28/32 尺寸.....	49
28/32 尺寸 (续)	50
38/45 尺寸.....	51
38/45 尺寸 (续)	52
38/45 尺寸 (续)	53
输入轴: 选项 G4, F6 (SAE B, 13 齿)	54
输入轴: 选项 G5, F5 (SAE B, 15 齿)	55
输入轴: 选项 A7, A9 (SAE B, 平键轴)	56
输入轴: 选项 G6, G7 (SAE B, 19 齿)	57
输入轴: 选项 A6, A8 (SAE B, 平键轴)	58
输入轴: 选项 F2, F3 (SAE B, 带键槽锥轴)	59
锥轴使用须知.....	59
辅助安装法兰: 选项 A16, B16, C16, D16, E16, F16 (SAE A, 9 齿)	60
辅助安装法兰: 选项 A19, B19, C19, D19, E19, F19 (SAE A, 11 齿)	61
辅助安装法兰: 选项 A22, B22, C22, D22, E22, F22 (SAE B, 13 齿)	62
辅助安装法兰: 选项 A25, B25, C25, D25, E25, F25 (SAE B-B, 15 齿)	63

控制模块

电比例排量控制 (EDC).....	64
电比例排量控制, 带控制切断 (EDC+CCO).....	65
手动比例排量控制 (MDC).....	66
三位电控 (FNR).....	67

过滤方式

吸油过滤: 选项 S.....	68
远程全流量补油压油过滤: 选项 R.....	69

内容

外置全流量补油压油过滤: 选项 E.....	70
------------------------	----

概述

概述

MP1 泵是一种变排量轴向柱塞泵，主要用于闭式回路中载应用。斜盘运动通过紧凑的液压伺服控制系统进行控制。控制方式有多种，其中包括机械或电气驱动的反馈控制和三位电控。这些控制具有低磁滞和高灵敏度等特性。

特性

设计上注重质量与可靠性

- 全系列采用统一的设计理念
- 整体式壳体最大程度减少泄漏
- 技术先进的组件和伺服系统
- 低摩擦斜盘轴承实现可预测的精确机器控制

机器集成优点

- 行业领先的泵长度
- 清洁面让机器集成更简便
- 公制和英制 O 型圈密封油口以及分体式法兰系统油口（仅 38/45 可选）
- 标准连接端面

更高的总效率

- 泵效率更高
- 控制压力降低，功耗更少

控制选项

- 电液控制选项包括：
电气比例排量控制 (EDC)、三位控制 (FNR)
- 手动比例排量控制 (MDC)
- 控制元件全系列通用

扩展功能

- 与 PLUS+1 兼容的控制和选项
- 易于与远程信息处理功能集成
- 集成式冲洗阀可选（仅 28/32 可选）

模块化

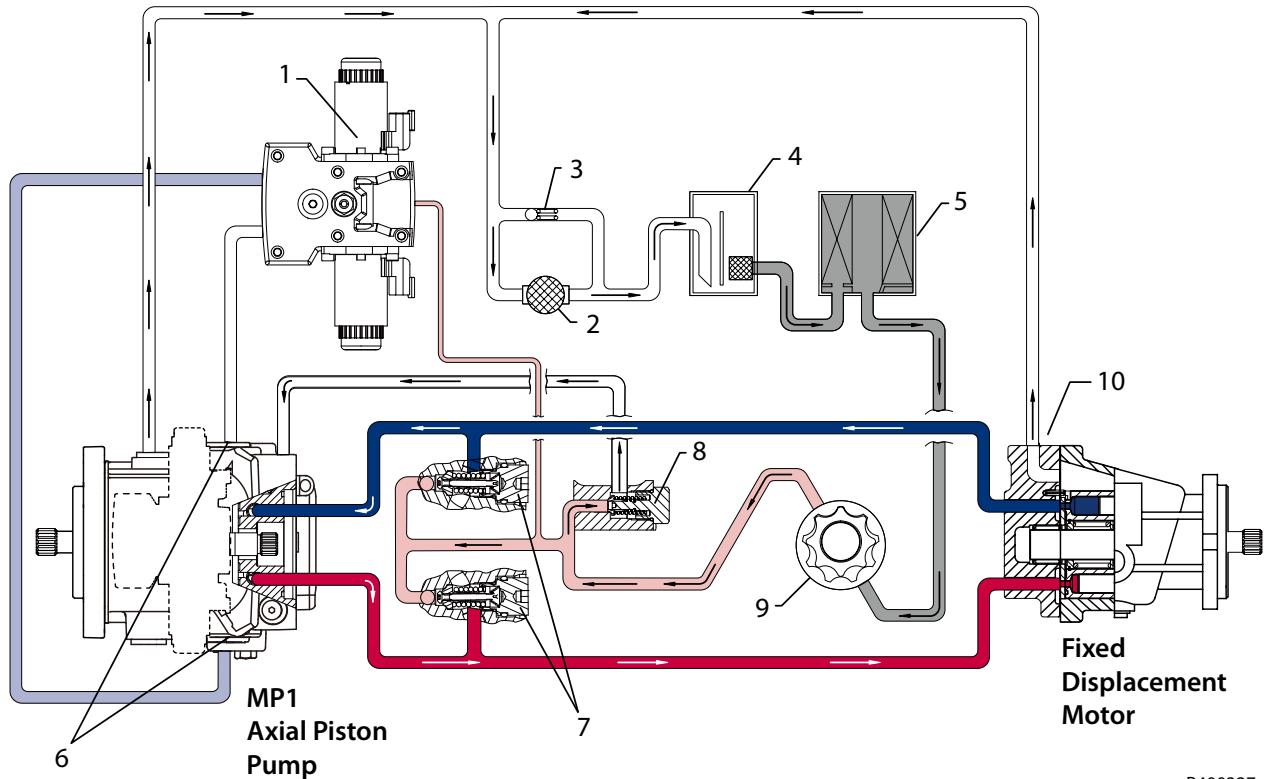
- 控制模块、补油泵和辅助法兰选项通用
- 简便快速地转换为合适的配置

技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

概述

系统图



P400327

■ 伺服压力	■ 系统高压	■ 系统低压
■ 补油压力	□ 壳体流量	■ 吸油流量
1. 控制模块	2. 散热器	3. 散热器旁通阀
4. 油箱	5. 过滤器	6. 伺服活塞
7. 带高压溢流阀的单向阀	8. 补油溢流阀	9. 补油泵
10. 壳体泄油口		

MP1 28/32

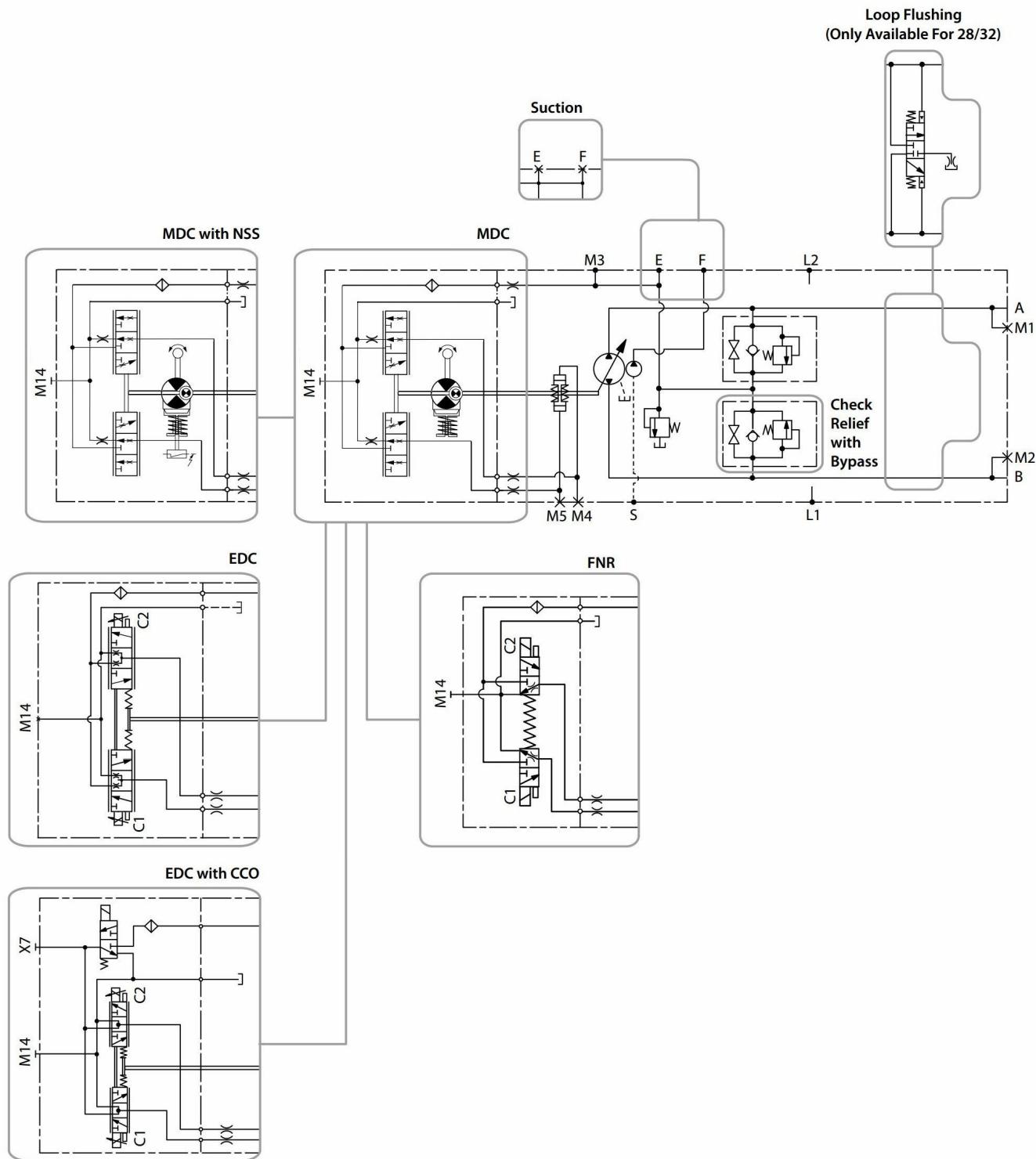


MP1 38/45



概述

原理图



技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

技术规格

设计规格

特性	MP1
设计	使用紧凑伺服活塞控制的变排量轴向柱塞泵。
输入旋转	顺时针或逆时针
推荐的安装位置	泵安装位置任意, 不过建议控制模块位于泵的顶部或侧面, 且顶部位置是首选。如果安装泵时控制模块位于泵的底部, 则必须通过位于 EDC、FNR 和 MDC 控制模块上的 M14 油口提供冲洗油液。允许输入轴垂直安装。泵壳体必须时刻注满液压油。安装多台串接泵组时, 推荐功率最大的泵作为前泵。如果采用不推荐的安装方式, 请咨询丹佛斯。
过滤配置	吸油过滤或补油压油过滤

技术参数

特征	28	32	38	45
排量 (cm ³ /rev [in ³ /rev])	28.0 [1.71]	31.8 [1.94]	38.0 [2.32]	45.1 [2.75]
额定(连续)转速下的流量 (l/min [US gal/min])	95.3 [25.2]	108.1 [28.5]	125.3 [33.1]	149.5 [39.5]
最大排量下的扭矩 (理论值) (N•m/bar [lbf•in/1000psi])	0.60 [369.1]	0.45 [272.0]	0.51 [308.9]	0.72 [438.1]
旋转组件转动惯量 (kg•m ² [slug•ft ²])	0.0020 [0.0015]		0.0030 [0.0022]	
净重 kg [lb]	29.6 [65.3]		38 [83.8]	
壳体油量(升 [US gal])	1.5 [0.40]		2.0 [0.53]	
安装法兰	ISO 3019-1 法兰 101-2 (SAE B)			
输入轴外径, 花键和锥轴	ISO 3019-1, 外径 22mm - 4 (SAE B, 13 齿) ISO 3019-1, 外径 25mm - 4 (SAE B-B, 15 齿)			
	ISO 3019-1, 外径 22mm - 1 (平键轴)	ISO 3019-1, 外径 31mm - 4 (19 齿) ISO 3019-1, 外径 25mm - 4 (19 齿) ISO 3019-1, 外径 25mm - 3 (带键槽锥轴, 锥度 1:8)		
辅助安装法兰, 带公制紧固件, 轴外径和花键套	ISO 3019-1, 法兰 82-2, 外径 16mm - 4 (SAE A, 9 齿) ISO 3019-1, 法兰 82-2, 外径 19mm - 4 (SAE A, 11 齿) ISO 3019-1, 法兰 101-2, 外径 22mm - 4 (SAE B, 13 齿) ISO 3019-1, 法兰 101-2, 外径 25mm - 4 (SAE B-B, 15 齿)			
主油口配置 A, B	ISO 11926-1 - 1 1/16 - 12 (英制 O 型圈密封油口)	ISO 11926-1 - 5 1/16 - 12 (英制 O 型圈密封油口)		
	ISO 6149-1, M27x2 (公制 O 型圈密封油口)	ISO 6162, Ø19mm (分体式法兰油口, M10x1.5)	ISO 6149-1 - M2x33 (公制 O 型圈密封油口)	
壳体泄油口 L1, L2	ISO 11926-1, 1 1/16 - 12 (英制 O 型圈密封油口) ISO 6149-1, M27x2 (公制 O 型圈密封油口)			
吸油口 S	ISO 11926-1 - 1 1/16 - 12 (英制 O 型圈密封油口) ISO 6149-1 - M27x2 (公制 O 型圈密封油口)	ISO 11926-1 - 1 5/16 - 12 (英制 O 型圈密封油口) ISO 6149-1 - M2x33 (公制 O 型圈密封油口)		
其他油口	ISO 11926-1, (英制 O 型圈密封油口) ISO 6149-1, (公制 O 型圈密封油口)			
用户安装接口螺纹	公制螺纹			

技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

技术规格

工作参数

有关以下规格的定义, 请参见 [工作参数](#) 页 26

特性	单位	28/32	38/45
输入转速	最小 ¹	min ⁻¹ (rpm)	500
	额定		3400
	最高		4000
系统压力	最大工作压力	bar [psi]	350 [5000]
	最大压力		380 [5429]
	最小低压侧压力 (相对于壳体压力)		10 [143]
补油压力 (最小)	bar [psi]	16 [232]	16 [232]
补油泵吸油压力	最小 (连续)	bar (绝对值) [in Hg 真空度]	0.8 [6]
	最小 (冷启动)		0.2 [24]
	最高		2.0
壳体压力	额定	bar [psi]	3 [43]
	最高		5 [71]

¹ 无负载条件。有关详情, 请参考系统设计参数/[补油泵](#) 页 31。

油液规格

特性	单位	28/32/38/45	
粘度	间歇 ¹	mm ² /sec. [SUS]	5 [42]
	最低		7 [49]
	推荐范围		12 - 80 [66 - 370]
	最高 (冷启动) ²		1600 [7500]
温度范围 ³	最小 (冷启动)	°C [°F]	-40 [-40]
	推荐范围		60 - 85 [140 - 185]
	最高持续		104 [220]
	最高间歇		115 [240]
过滤方式 (最低推荐)	符合 ISO 4406 要求的清洁度		22/18/13
	效率 (补油压油过滤)	β- 比率	β15-20=75(β10≥10)
	效率 (吸油过滤)		β35-45=75(β10≥2)
	推荐的吸油口滤网规格	μm	100 - 125

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

² 冷启动 = 短期 t < 3 min, p < 50 bar [725 psi], n < 1000 min⁻¹ (rpm)

³ 温度最高点通常是壳体泄油口。

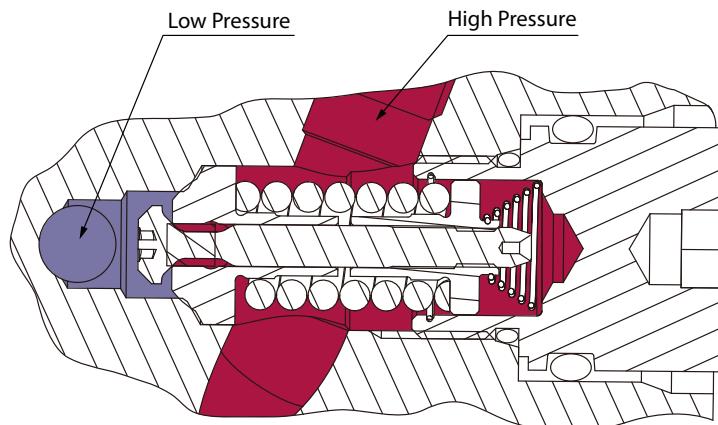
功能模块

高压溢流阀 (HPRV) 与补油单向阀

所有 MP1 泵都配置有高压溢流阀和补油单向阀的组合阀。高压溢流阀是能耗（发热）压力控制阀，限制系统压力高于设定值。补油单向阀为工作回路的低压侧补充油液。传动回路的两侧都有各自的高压溢流阀 (HPRV)，此阀在出厂时设定好，且不可调。当系统压力超过该阀的出厂设定值时，高压侧压力油就会通过高压溢流阀进入补油通道，并通过相对侧补油单向阀进入系统低压回路。

可通过型号代码为两侧工作油口选用不同的压力设定值。当只有高压溢流阀时，泵的系统压力型号代码反映的是高压溢流阀的设定值。

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的流量，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。



P400353

旁通功能

高压溢流阀还具有回路旁通功能，两个高压溢流阀的内六角螺堵同时机械旋出 3 圈将触发旁通功能。通过触发旁通功能机械式的将工作回路的 A 和 B 两侧与补油通道连通。这样使得在泵轴或发动机不运转的情况下，机器或者负载能被移动。

! 警告

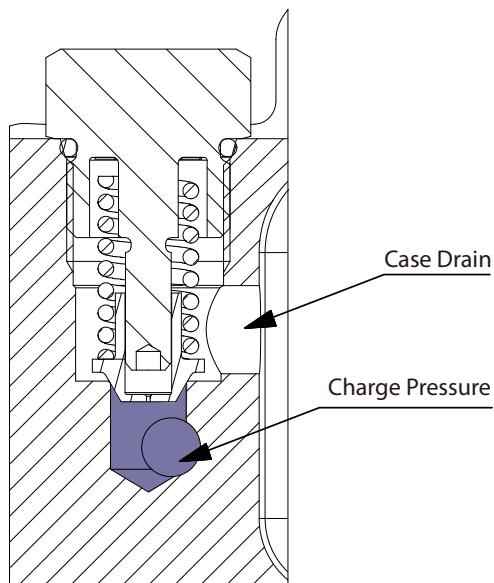
必须避免超速和长距离负载/车辆移动。负载或车辆移动速度不能超过最大速度的 20% 且持续时间不超过 3 分钟。否则可能导致驱动马达损坏。当不再需要旁通功能时，请注意将高压溢流阀内六角螺堵复位到正常工作位置。

功能模块

补油溢流阀 (CPRV)

内置式补油压力溢流阀 (CPRV) 调节液压回路中的补油压力。补油溢流阀是一个直动式的溢流阀，在某个相对于壳体压力的指定水平下调节补油压力。

补油溢流阀的设定值在泵的选型代码中已指定。MP1 泵带补油泵时，补油溢流阀在 1800 rpm 时设定，而不带补油泵的补油溢流阀是在外部补油流量为 18.9 l/min [5.0 US gal/min] 时设定。补油压力随着流量的上升速度大约为 1 bar/10 liter [5.4 psi/US gal]。



P400341

技术信息

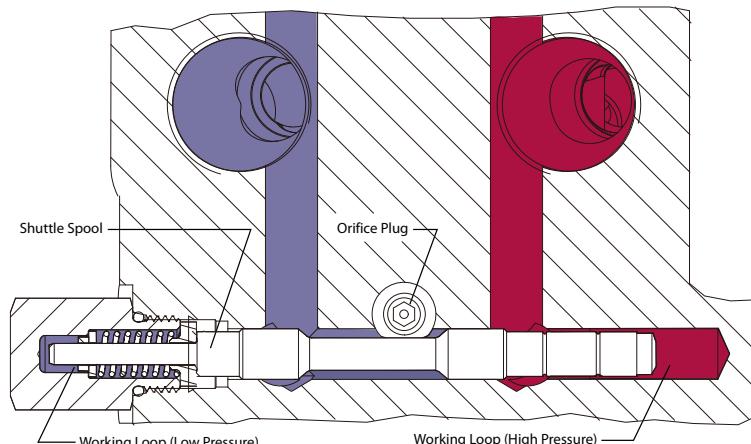
MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

功能模块

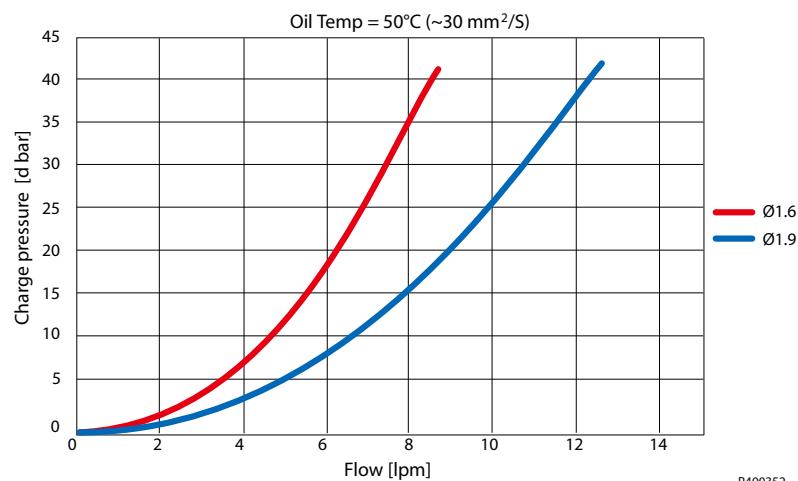
回路冲洗阀

MP1 泵可选一体式回路冲洗阀。与其他措施相比，回路冲洗阀更能有效地将主回路中的热油和污染物导出。

MP1 回路冲洗阀设计为一个单弹簧对中的梭阀芯和一个阻尼孔塞。梭阀的切换压力大约为 3.9 bar [55.7 psi]。冲洗流量与回路低压侧压力（补油压力）和阻尼孔塞的大小有关。



回路冲洗性能



! 警告

当 MP1 泵与外置回路冲洗阀一起使用时，请确保泵的补油压力设定与回路冲洗梭阀的设定相匹配。如想了解其他补油溢流设定的更多信息，请联系您的丹佛斯代表。

功能模块

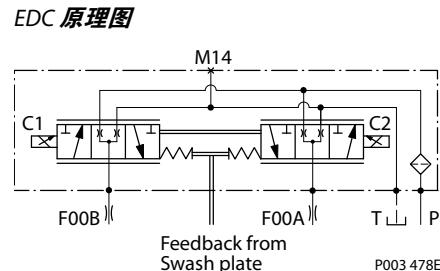
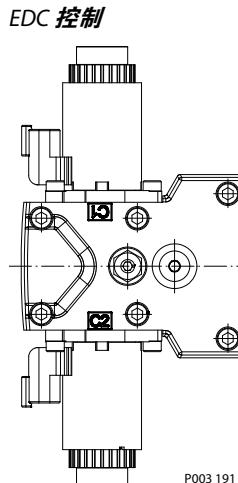
电比例排量控制 (EDC)

EDC 原理

EDC 是一种比例排量（流量）控制选项。泵的斜盘角度比例对应于输入命令，因此对于一定的输入信号车辆或负载速度（假设不受效率的影响）仅与发动机速度或马达排量相关。

电比例排量控制模块 (EDC) 由一个三位四通控制阀芯以及一对安装在阀芯两侧的比例电磁线圈组成。比例电磁铁将输入电信号转换为推力作用于此阀芯，阀芯移动使压力油进入双作用伺服活塞的一侧，伺服活塞在两侧压差的作用下带动斜盘角度变化，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。在某些情况下，例如：油液受到污染时，控制阀芯有可能被卡住，会导致泵保持在某一排量下而不能正常的变量。

在控制阀芯前的供油油道内装有一个可更换维护的 $125\mu\text{m}$ 滤网。



EDC 工作原理

EDC 控制信号为脉宽调制 (PWM) 电流信号。脉宽调制能够更精确地控制电磁铁的电流。PWM 信号通过电磁铁转换成推力作用于控制阀芯，控制阀芯的运动使得泵伺服活塞一侧与控制油路连通，另一侧与壳体连通。伺服活塞在两侧压差的作用下带动斜盘转动。

斜盘反馈连杆反作用于控制连杆，同时一根线性弹簧将斜盘位置转化为弹簧力反馈给电磁控制阀芯。当斜盘位置反馈弹簧力与操作员的输入指令对应电磁铁产生的电磁力恰好平衡时，控制系统达到平衡状态。控制机构形成闭环回路，即使系统工作压力随负载发生变化，伺服控制机构仍能保持斜盘在设定位置。

伺服活塞组件和线性控制弹簧具有一定的预加载力使得 EDC 具有中位死区。一旦控制电流达到中位临界电流，斜盘角度将立即变化并比例于控制电流信号大小。为了尽量减少中位死区的影响，推荐控制器或操作输入设备集成中位死区电流快跳功能，以消除中位死区的影响。

控制阀芯处于中位时，伺服活塞组件两侧存在一定的预载压力。

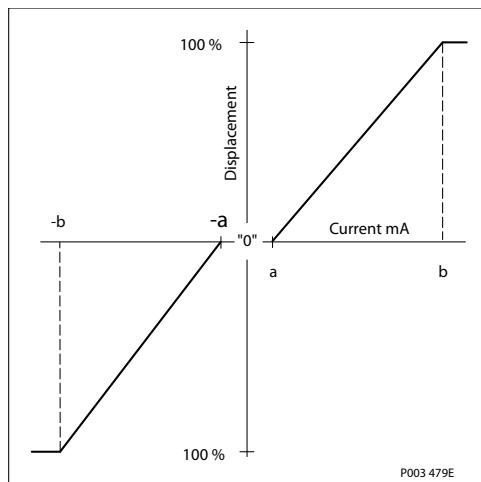
当控制输入信号丢失或取消，亦或补油压力损失时，伺服活塞带动斜盘在对中弹簧的作用下自动回到中位。

技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

功能模块

泵排量 vs. 控制电流



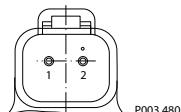
EDC 控制信号要求

控制使泵变量的最小电流

电压	a*	b	针脚连接
12 V	640 mA	1640 mA	任何顺序
24 V	330 mA	820 mA	

* 出厂测试电流值，车辆运动可能会导致实际启动电流高于或低于此值。

电气接头



接头订货资料

描述	数量	订购号
配合电气接头	1	DEUTSCH DT06-2S
楔扣	1	DEUTSCH W2S
接插件 (16 与 18 AWG)	2	DEUTSCH 0462-201-16141
丹佛斯配合电气接头组件包	1	K29657

EDC 电磁线圈参数

电磁线圈参数

描述	12 V	24 V
最大电流	1800 mA	920 mA
名义线圈阻值	20 °C [68 °F] 时	3.66 Ω
	80 °C [176 °F] 时	4.52 Ω
电感	33 mH	140 mH

技术信息

MP1 轴向柱塞泵，规格 28/32, 38/45

功能模块

电磁线圈参数 (续)

描述		12 V	24 V
PWM	范围	70-200 Hz	
	频率 (首选) *	100 Hz	
IP 等级	IEC 60 529	IP 67	
	DIN 40 050, part 9	IP 69K, 带有配合接头	

* 确保最佳控制性能所需的 PWM 信号。

泵输出流量方向与控制信号

轴旋向	CW		CCW	
	C1	C2	C1	C2
油口 A	出	入	入	出
油口 B	入	出	出	入
伺服压力作用油口	M4	M5	M4	M5

* 电磁线圈位置详见安装图。

控制响应

MP1 控制可选配阻尼孔以满足不同应用场合下对泵排量变大/变小的响应时间的要求(如电气发生故障时)。泵输出流量从零变为最大 (加速) 或从最大变为零 (减速) 的响应时间与控制模块的比例阀芯开口度、阻尼孔大小、补油压力相关。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。推荐通过测试来验证和选择合适的阻尼孔，从而达到理想的响应效果。

MP1 泵的机械式阻尼孔选项有限。机械式阻尼孔的作用是在电控失效时，使泵能缓慢安全回中位。

典型响应时间基于下列条件给出：

Δ p	250 bar [3626 psi]		
粘度和温度	30 mm ² /s [141 SUS] 和 50 °C [122 °F]		
补油压力	20 bar [290 psi]		
转速	1800 min ⁻¹ (rpm)		

响应时间, EDC

变量方向	0.8 mm [0.03 in] 阻尼孔		1.0 mm [0.04 in] 阻尼孔		1.3 mm [0.05 in] 阻尼孔		无阻尼孔	
	28/32	38/45	28/32	38/45	28/32	38/45	28/32	38/45
中位至全排量	1.34 s	2.14 s	0.92 s	1.34 s	0.62 s	0.89 s	0.35 s	0.58 s
全排量至中位	0.97 s	1.48 s	0.66 s	0.91 s	0.44 s	0.62 s	0.23 s	0.34 s

功能模块

手动比例排量控制 (MDC)

MDC 原理

MDC 是一种手动比例排量控制选项 (MDC)。MDC 控制模块由转动轴顶端的一个手柄组成。转动轴与反馈连杆通过偏心连接。反馈连杆的一端与控制阀芯相连。另一端与泵的斜盘相连。

这种设计在无需弹簧的情况下实现了位移反馈。在轴转动的同时阀芯移动，从而使压力油进入泵的双作用伺服活塞的一侧。

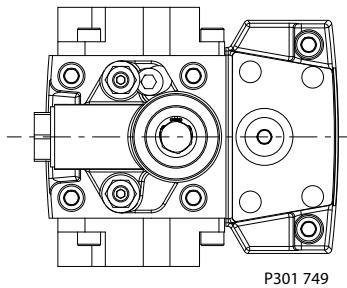
伺服活塞在两侧压差的作用下转动斜盘，从而改变泵的排量。同时，斜盘运动反馈给控制阀芯，使得斜盘的转动角度比例于控制手柄的旋转角度。

MDC 控制使泵的排量在正向和反向零排量与全排量之间无级变化。在某些情况下，例如：油液受到污染时，控制阀芯有可能被卡住，会导致泵保持在某一排量下而不能正常的变量。

在控制阀芯前的供油油道内装有一个可更换维护的 125 μm 的滤网。

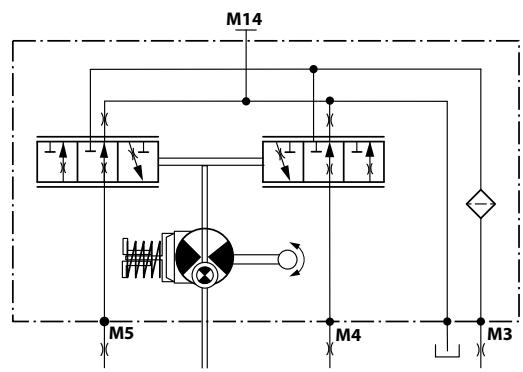
MDC 依靠执行机构和控制模块之间的静态 O 型圈来密封。其转动轴通过一个低摩擦的专用 O 型圈进行密封。该专用 O 型圈具备特殊的唇形密封，可防尘、防水且耐腐蚀性液体或气体。

手动比例排量控制



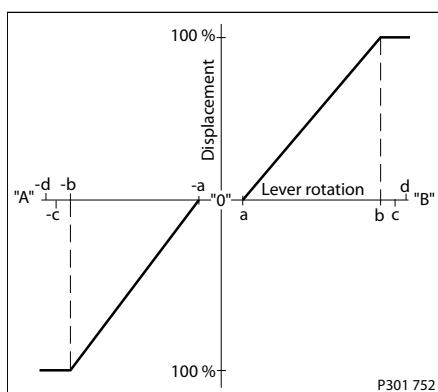
P301 749

MDC 原理图



P005 701

泵排量 vs. 控制手柄转角



其中：

B 侧死区 - $a = 3^\circ \pm 1^\circ$ 泵全排量 - $b = 30^\circ +2/-1^\circ$ 所需客户限位 - $c = 36^\circ \pm 3^\circ$ 内部限位 - $d = 40^\circ$

系统的容积效率将会对起始与终止输入信号产生影响。

MDC 扭矩

将手柄移至最大排量所需扭矩	1.4 N·m [12.39 lbf·in]
将手柄保持在指定排量所需的扭矩	0.6 N·m [5.31 lbf·in]
最大允许输入扭矩	20 N·m [177 lbf·in]

MDC 概述

与其他控制方式不同，MDC 具备一个机械死区。在机械操作过程中需要克服这个死区。

技术信息

MP1 轴向柱塞泵，规格 28/32, 38/45

功能模块

MDC 含有一个内部止动块，以防止行程过大。恢复力矩仅适合于将 MDC 控制转动轴转回到中位。任何连杆或拉线都有可能阻止 MDC 返回到中位。

MDC 设计为最大壳体压力 5 bar 和额定壳体压力 3 bar。如果壳体压力超过 5 bar，则将会出现恢复力矩不足的风险。此外，高壳体压力还会导致 NSS（中位启动开关）指示控制不处于中位。高壳体压力有可能造成过度磨损。

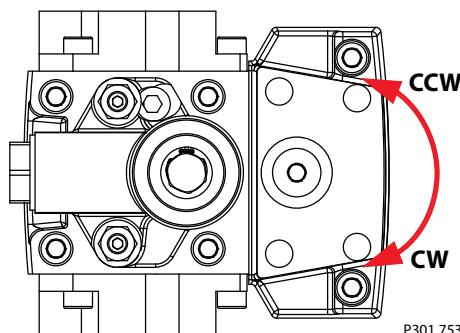
客户可采用自己设计的手柄，但必须注意手柄与控制轴之间的连接紧固，并避免手柄轴过载。

客户可在串泵上连接两个 MDC，这样的话，驱动力将从前泵的控制传递到后泵的控制，但是连杆的运动必须确保每一个控制轴上的扭矩都不会过载。

为了避免 MDC 过载，客户必须安装支架，以限制拉线的设定范围。

! 警告

利用控制轴上的内部弹簧力来使连杆返回中位并不合适。

MDC 轴旋向

P301 753

MDC 轴旋向参数

泵轴旋向*	顺时针 (CW)		逆时针 (CCW)	
MDC 轴旋向	CW	CCW	CW	CCW
油口 A	进 (低)	出 (高)	出 (高)	进 (低)
油口 B	出 (高)	进 (低)	进 (低)	出 (高)
高压伺服油口	M5	M4	M5	M4

* (从轴端看)。

控制响应

MP1 控制可选配阻尼孔以满足不同应用场合下对泵排量变大/变小的响应时间的要求。泵输出流量从零变为最大（加速）或从最大变为零（减速）的响应时间与控制模块的比例阀芯开口度、阻尼孔大小、补油压力相关。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。推荐通过测试来验证和选择合适的阻尼孔，从而达到理想的响应效果。

典型响应时间基于下列条件给出：

Δ p	250 bar [3626 psi]
粘度和温度	30 mm ² /s [141 SUS] 和 50 °C [122 °F]
补油压力	20 bar [290 psi]
转速	1800 min ⁻¹ (rpm)

功能模块

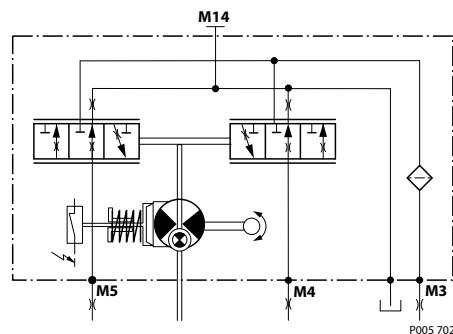
响应时间, MDC

代码	阻尼孔描述 (mm)				变量方向 (sec)			
	P	A	B	回油 (A+B)	中位至全排量		全排量至中位	
					28/32	38/45	28/32	38/45
C3	-	-	-	-	0.30	0.33	0.27	0.29
C6	-	-	-	1.0	0.49	0.95	0.52	0.68
C7	-	-	-	1.3	0.43	0.66	0.46	0.49
C8	0.8	-	-	0.6	1.46	2.60	1.41	1.91
C9	1.0	-	-	0.6	1.27	2.35	1.10	1.75
D1	1.0	-	-	0.8	0.89	1.59	0.79	1.12
D2	1.3	-	-	0.8	0.76	1.48	0.71	1.06
D3	1.3	-	-	1.0	0.59	1.12	0.57	0.81
D4	1.3	1.3	1.3	1.0	0.76	1.25	0.70	0.91
D5	0.6	0.8	0.8	0.6	3.23	3.97	2.04	2.89

中位启动开关 (NSS)

中位启动开关 (NSS) 包含一个电子开关，此开关对泵是否处于中位提供一个信号。中位信号常闭 (NC)。

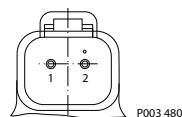
中位启动开关原理图



中位启动开关参数

开关闭合时的最大连续电流	8.4 A
开关断开时的最大连续电流	20 A
最大电压	36 V _{DC}
电气防护等级	IP67 / IP69K (带有配合接头)

电气接头



功能模块

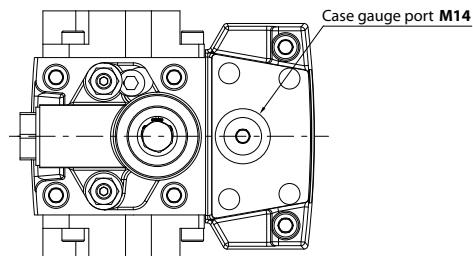
接头订货资料

描述	数量	订购号
配合电气接头	1	DEUTSCH DT06-2S
楔扣	1	DEUTSCH W2S
接插件 (16 与 18 AWG)	2	DEUTSCH 0462-201-16141
丹佛斯配合电气接头组件包	1	K29657

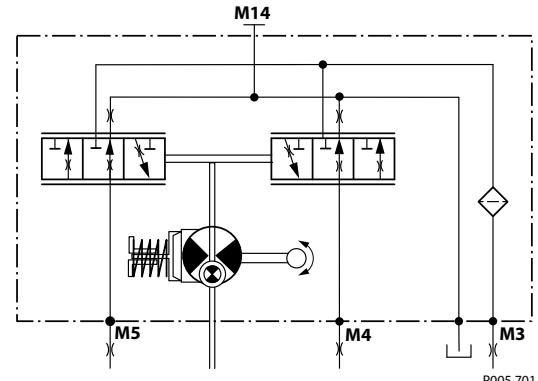
壳体压力测压口 M14

当控制模块安装在泵底部时，此泄油口用来冲洗控制模块里的残留污染物。

MDC 泄油口

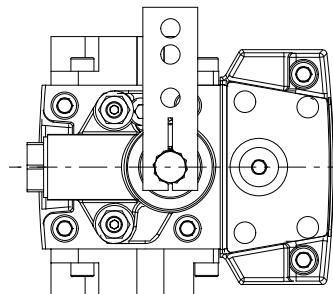


MDC 原理图



手柄

MDC 控制可选配手柄。



P400345

技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

功能模块

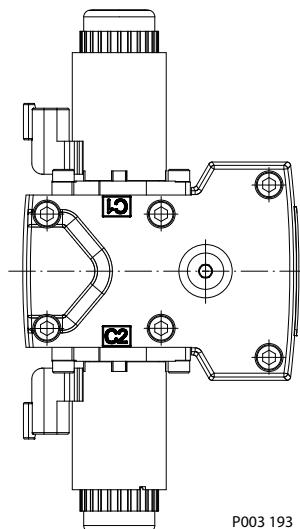
三位电控(FNR)

FNR 原理

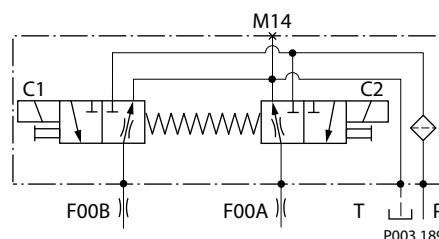
FNR 原理

三位控制(**FNR**)采用一个电气输入信号将泵切换至最大排量位置。在某些情况下,例如:油液受到污染时,控制阀芯有可能被卡住,会导致泵保持在某一排量下而不能正常的变量。在控制阀芯前的供油油道内装有一个可更换维护的 125 μm 的滤网。

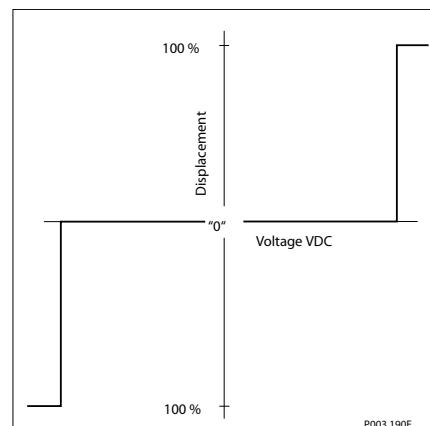
三位电控(FNR)



FNR 液压原理图



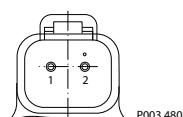
泵排量 vs. 电气信号



控制电流

电压	泵变量的最小电流	针脚连接
12 V	750 mA	任何顺序
24 V	380 mA	

电气接头



接头订货资料

描述	数量	订购号
配合电气接头	1	DEUTSCH DT06-2S
楔扣	1	DEUTSCH W2S

功能模块

接头订货资料 (续)

描述	数量	订购号
接插件 (16 与 18 AWG)	2	DEUTSCH 0462-201-16141
丹佛斯配合电气接头组件包	1	K29657

电磁线圈参数

电压	12 V	24 V
最小工作电压	9.5 V _{DC}	19 V _{DC}
最大工作电压 (连续)	14.6 V _{DC}	29 V _{DC}
最大电流	1050 mA	500 mA
20 °C [70 °F] 时名义线圈阻值	8.4 Ω	34.5 Ω
PWM 频率范围	70-200 Hz	
PWM 频率 (首选) *	100 Hz	
IP 等级 (IEC 60 529) + DIN 40 050, part 9	IP 67 / IP 69K (part 9, 带配合插头)	
双向二极管切断电压	28 V _{DC}	53 V _{DC}

* 确保最佳控制性能所需的 PWM 信号。

泵输出流量方向 vs. 控制信号

轴旋向	CW		CCW	
	C1	C2	C1	C2
油口 A	进	出	出	进
油口 B	出	进	进	出
伺服压力作用油口	M5	M4	M5	M4

* 关于线圈位置, 请参阅 [安装图](#) 页 47。

控制响应

MP1 控制可选配阻尼孔以满足不同应用场合下对泵排量变大/变小的响应时间的要求。泵输出流量从零变为最大 (加速) 或从最大变为零 (减速) 的响应时间与控制模块的比例阀芯开口度、阻尼孔大小、补油压力相关。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。推荐通过测试来验证和选择合适的阻尼孔, 从而达到理想的响应效果。

典型响应时间基于下列条件给出:

Δ p	250 bar [3626 psi]
粘度和温度	30 mm ² /s [141 SUS] 和 50 °C [122 °F]
补油压力	20 bar [290 psi]
转速	1800 min ⁻¹ (rpm)

功能模块

响应时间, FNR

变量方向	0.8 mm [0.03 in] 阻尼孔		1.0 mm [0.04 in] 阻尼孔		1.3 mm [0.05 in] 阻尼孔		无阻尼孔	
	28/32	38/45	28/32	38/45	28/32	38/45	28/32	38/45
中位至全排量	2.13 s	2.56 s	1.09 s	1.63 s	0.79 s	1.13 s	0.69 s	0.71 s
全排量至中位	1.06 s	1.75 s	0.87 s	1.04 s	0.63 s	0.65 s	0.28 s	0.34 s

手动越权 (MOR)

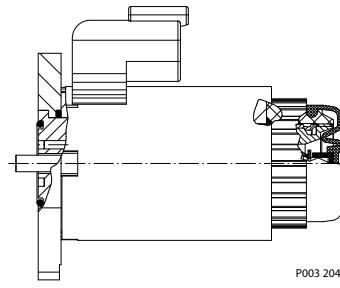
电液控制均可标配手动越权功能 (MOR) 或将其作为可选项, 用于诊断时临时推动排量控制阀芯。

触发手动越权功能时泵会有流量输出。在使用 MOR 功能时, 车辆或设备必须始终处于安全状态 (如: 将车辆支离地面)。手动越权推杆直径为 4mm, 需要手动按压以触发越权功能。按压推杆可使控制阀芯机械式移动, 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。

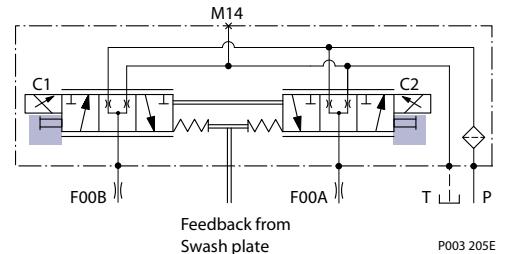
 **警告**

手动越权推杆处安装一个 O 型圈以防止泄漏。触发手动越权功能需要 45N 的力以克服 O 型圈静摩擦力实现推杆运动。MOR 推杆运动后所需要的控制力小于此值。不能通过手动越权功能实现泵的排量比例变化。

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中的控制流量方向表。



MOR 原理图 (图示为 EDC 控制模块)



技术信息

MP1 轴向柱塞泵，规格 28/32, 38/45

功能模块

控制压力切断阀（CCO 阀）

控制压力切断阀作为泵的一个可选项集成在控制里。该阀将阻断去往控制模块的补油压力，使泵在伺服弹簧的作用下回中，而与泵的控制输入信号无关。还有一个逻辑油口 X7，该油口可用于控制其他机器功能，如解除制动。X7 处的压力由控制切断电磁阀控制。X7 口在不用时由堵头堵住。

在电磁阀处于正常（失电）状态下，补油流量将无法到达控制模块。与此同时，控制通道与 X7 口相连接并泄入泵壳体。泵将会保持在中位或返回至中位，不再受到控制输入信号的影响。返回中位的时间将取决于油液粘度、泵的转速、斜盘角度和系统压力。

当电磁阀得电时，补油流量和压力送到泵控制模块。X7 口也将与补油压力和补油流量连通。

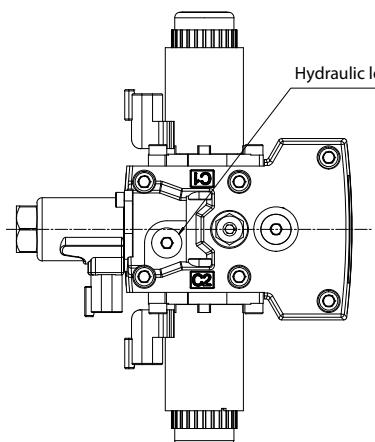
电磁阀控制独立于主泵控制，使得控制切断成为一种越权控制功能。但是，建议保留 CCO 阀的控制逻辑，以便在 CCO 阀失电的时候主泵控制信号也能被禁用。也可考虑其他控制逻辑条件。

EDC 控制可配置 CCO 阀。

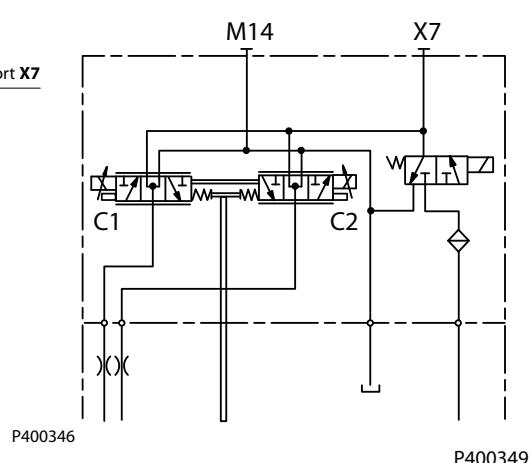
元件的响应时间取决于控制类型和所选用的控制阻尼孔。

CCO 阀提供 12 V 或 24 V 两种选择。

EDC+CCO



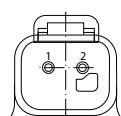
EDC+CCO 原理图



P400346

P400349

CCO 接头



描述	数量	订购号
配合电气接头	1	Deutsch® DT06-2SC
楔扣	1	Deutsch® W2SC
接插座 (16 与 18 AWG)	2	Deutsch® 0462-201-16141

CCO 电磁线圈参数

额定供电电压		12 V	24 V
电源电压	最高	14.6 V	29 V
	最小值	9.5 V	19 V
20°C 时名义线圈电阻		10.7 Ω	41.7 Ω

技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

功能模块

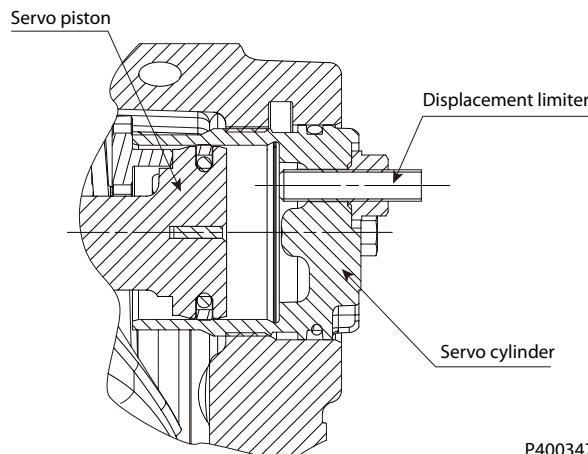
额定供电电压	12 V	24 V
电源电流	最高	850 mA
	最小值	580 mA
脉宽调制频率	范围	50-200 Hz
	首选	100 Hz
电气防护等级	IP67 / IP69K (带有配合接头)	
双向二极管切断电压	28 V	53 V

排量限制器

所有泵均可选配机械式排量（行程）限制器，出厂设定为最大排量。

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，以便对伺服活塞的行程进行机械限制。调节步骤详见服务手册。在泵工作时调节该螺栓可能会导致泄漏。如果退出太多，调节螺栓将会被完全旋出。

排量限制器



P400347

排量变化（近似值）

参数	28	32	38	45
排量限制器螺钉旋转 1 圈	2.9 cm ³ [0.18 in ³]	3.3 cm ³ [0.20 in ³]	3.56 cm ³ [0.22 in ³]	4.22 cm ³ [0.26 in ³]
内六角扳手规格	4 mm			
外六角扳手规格	13 mm			
外六角锁紧螺母拧紧扭矩	23 N·m [204 lbf·in]			

工作参数

概述

本节介绍与输入转速和压力相关的工作参数和限制。

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。

额定转速为泵在最大功率条件下推荐的最高输入转速。泵工作于此转速或低于此转速，可确保元件的使用寿命。

最高转速为泵允许的最高转速。超过最高转速将缩短产品寿命，降低静液压传动能力和刹车性能。在任何工作条件下请勿超过该最高转速限值。

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。对于大多数驱动系统而言，元件最高转速通常出现在下坡制动工况或吸收负功率工况时。

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。



警告

车辆或机器意外移动危险。

超过最高转速可能导致失去静液压传动能力和制动能力。必须提供一套独立的制动系统以确保当系统失去静液压驱动能力时车辆或机器仍然能安全制动。

系统压力

系统压力指的是系统油口 A 和 B 之间的压差。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力将缩短元件的期望寿命。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工况下的平均加权压力。

应用压力是泵型号代码中的高压溢流阀的设定压力。据此压力，可以计算出此时系统可产生的最大牵引力或扭矩。

最大工作压力是推荐的最高应用压力。最大工作压力不能作为持续工作压力。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。

最大压力是任何工况下都不能超过的最高应用压力。对于超过最大工作压力的应用压力，只能在经过载荷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。

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。

最小低压回路压力（相对于壳体压力）是系统安全运行所允许的回路低压侧最小压力。

技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

工作参数

补油压力

内置式补油溢流阀调节补油压力。补油压力会维持传动回路中低压侧的最小压力。

型号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 $1800 \text{ min}^{-1} [\text{rpm}]$, 油液粘度 $32 \text{ mm}^2/\text{s}$ [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 15.0 l/min [4.0 US gal/min], 油液粘度 $32 \text{ mm}^2/\text{s}$ [150 SUS]。

补油压力的设定基于壳体压力。

补油泵吸油压力

在正常工作温度下, 补油吸油压力不得低于额定补油吸油压力(真空度)。

最低补油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), 之后再在一定的转速下运行发动机, 直到油液变热。

最高补油泵吸油压力, 可持续工作在此压力值。

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。



警告

元件可能损坏或泄漏

壳体压力超过所述压力限制值时, 可能会损坏密封、垫圈和壳体, 从而导致液压油外泄漏。也可能会影响到性能, 因为补油压力和系统压力与壳体压力有关。

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。通常情况下, 系统工作温度应不高于额定温度。

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。

确保工作系统同时符合油液温度范围与粘度范围要求。

工作参数

粘度

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。

最低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。

最高粘度只能发生在冷启动时。

技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

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。在正常工况下, 建议选用能够保证液压油清洁度达到 ISO 4406, 22/18/13 (SAE J1165) 或更高等级的过滤器。上述清洁度不适用于运输后残留在元件壳体/外壳或其它腔体内的液压油。

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_x 比率 (β_x) 来衡量。对于简单的吸油过滤闭式传动系统和回油过滤开式系统, 可选用 β_x 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_x 比率范围为 $\beta_{15-20} = 75$ ($\beta_{10} \geq 10$) 或更高过滤比率的补油压油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 [液压油清洁度设计指南, 技术信息 520L0467](#) 了解更多信息。

清洁度等级和 β_x 比率¹

过滤方式 (最低推荐)	符合 ISO 4406 要求的清洁度		22/18/13
	效率 (补油压油过滤)	β_x -比率	$\beta_{15-20} = 75$ ($\beta_{10} \geq 10$)
	效率 (吸油过滤和回油过滤)		$\beta_{35-45} = 75$ ($\beta_{10} \geq 2$)
	推荐的吸油口滤网规格	μm	100 – 125

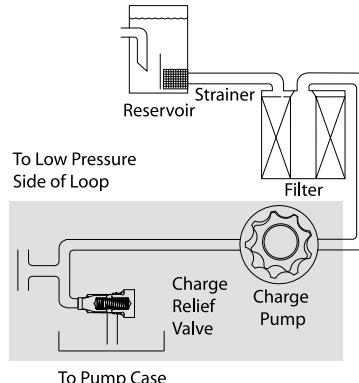
¹ 过滤器 β_x 比率是参照 ISO 4572 标准给出的过滤器的过滤效率。它被定义为单位体积内大于某个给定直径 (“x”微米级) 的颗粒在通过过滤器前的数量与通过过滤器后的数量的比值。

过滤方式

吸油过滤

吸油回路使用一个内置补油泵。过滤器位于油箱和补油泵吸油口之间。冷启动期间不要超过吸油口真空度限制。

吸油过滤



P400032

补油压油过滤

在压油过滤系统中, 压油过滤器远程安装在系统回路中, 位于补油泵的下游。无论是否具有内置补油泵, 都可进行压油过滤。用于补油压油过滤的过滤器额定压力应至少为 35 bar [508 psi]。丹佛斯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 微米的滤网。

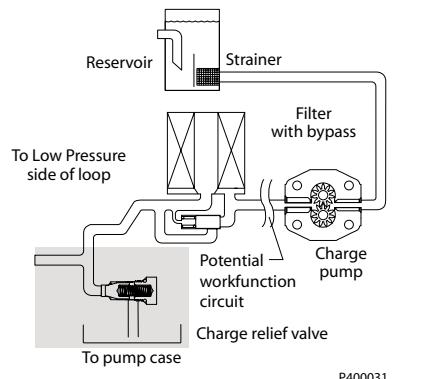
技术信息

MP1 轴向柱塞泵，规格 28/32, 38/45

系统设计参数

需要有一个过滤器旁通阀来防止损坏静液压系统。在过滤器堵塞而导致过滤器前后压降过高时，或者冷启动工况下，液压油会临时经过旁通阀旁通掉。避免旁通阀长期处于开启状态。最好采用可视的或带电子讯号的旁通指示器。必须对过滤器进行正确维护。

补油压油过滤



P400031

独立制动系统

⚠ 警告

车辆或机器意外移动危险。

在任何工作模式（前进，中位，或后退）下，静液压驱动回路的能量损失，都可能导致系统失去静液压制动力。必须提供一套独立的制动系统以确保当系统失去静液压驱动能力时车辆或机器仍然能安全制动。

液压油选择

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。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。

! 警告

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。

建议油箱的最小总容积为补油泵每分钟最大补油流量的 5/8，最小油液容积等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。

油箱出油口（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。建议在油箱出油口上装一个 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。一个隔板（或多个）可进一步排出空气和减小油液冲击。

壳体泄油口

泵壳体内必须总是充满液压油。MP1 泵配备了两个壳体泄油口，为软管连接和泵安装提供灵活性。用管路将其中一个壳体回油口与油箱相连。壳体回油通常是系统中温度最高的油液。

系统设计参数

补油泵

所有 MP1 泵都需要有补油。补油泵补充因系统泄漏而损失的液压油，维持主回路中的正压力，补充冷却和过滤用油。

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、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。详情请参阅驱动系统元件选型，**BLN-9885**。

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/或系统的管路较长。
- 高输入转速
- 具有大排量的 LSHT 马达和/或多个 LSHT 马达。
- 冲洗流量要求高。

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。

系统设计参数

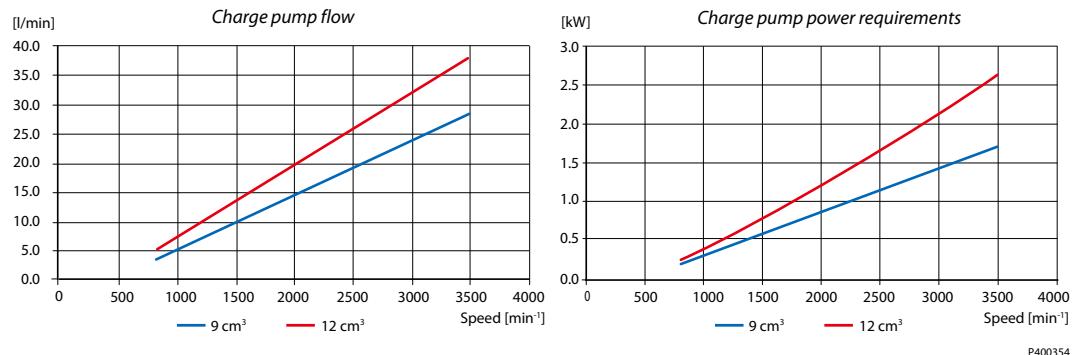
补油泵输出流量

补油泵流量与功率曲线, 9/12 cm³

补油压力: 20 bar [290 psi]

粘度: 11 mm²/s [63 SUS]

温度: 80 °C [176 °F]



P400354

轴承寿命与外部轴负载

轴承寿命与工作转速、系统压力、补油压力、斜盘角度、各种径向或轴向外部负载有关。影响寿命的其他因素包括油品类型与粘度。斜盘角度的影响包括角度大小（排量）和方向。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，也存在于非对中安装或泵与联轴器之间偏心安装时。外部负载会缩短泵轴承的使用寿命。

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 B10 轴承寿命（90% 完好）会超过元件的液压负载寿命。

在诸如振动驱动、传送带驱动或者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。

MP1 泵的轴承设计可承受适当的径向和轴向外部负载。当存在外部负载时，可允许的径向主轴负载与负载到安装法兰面的位置、负载作用方向和液压元件的工作压力有关。对于外部主轴负载无法避免的应用，正确控制负载的作用方向，可降低外部负载对轴承寿命的影响。为确保泵保持在最佳方向，需要考虑主轴上来自外部负载、旋转组件和补油泵负载多个方面的净负载。

- 对于泵在正向和反向运行的时间几乎相同的应用，可通过将外部径向负载放置在 90° 或 270° 方向（与旋转组件负载 F_b 保持 90°）来最大限度延长轴承使用寿命。如图所示。
- 对于泵斜盘主要 (>75%) 运行在一侧（正向或反向）的应用（例如：振动、输送、典型的行走驱动），可通过将外部径向负载放置在与内部旋转组件负载 F_b 相反的方向，最大限度延长轴承使用寿命。内部负载的方向与旋向和系统出油口有关。
- 避免任何方向的轴向负载。

根据**最大外部力矩 (M_e)** 和负载到安装法兰之间的距离 (L) 可确定**最大允许径向负荷 (R_e)**。可通过下表和截面图得出。

最大允许径向负荷按下列公式计算: $R_e = M_e / L$

如果连续施加的外部径向负荷不小于最大允许值的 25%，或者如果已知轴向负荷存在，请与您的丹佛斯代表联系，对元件的轴承使用寿命进行评估。具有径向轴侧负载时，请使用锥形输出轴或夹钳式联轴器。

技术信息

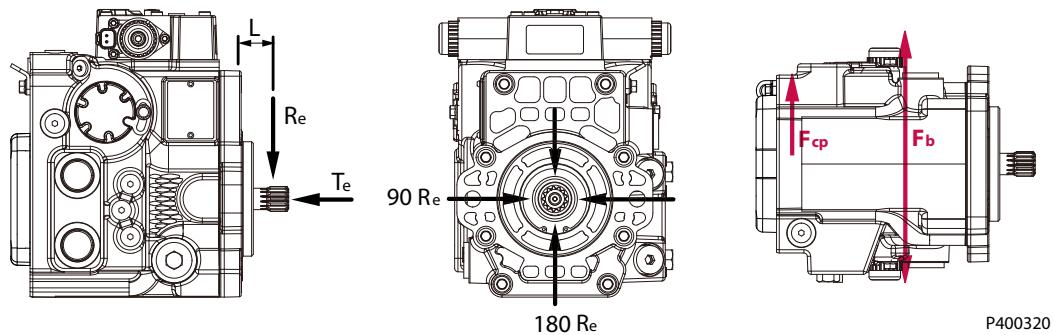
MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

系统设计参数

主轴负载参数

Re	最大外部径向负载
Me	最大外部扭矩
L	负载作用点到安装法兰之间的距离
Fb	内部旋转组件负载
Te	外部轴向负荷
Fcp	补油泵作用力

外部径向轴负载



P400320

系统设计参数

液压元件寿命

液压元件寿命是指液压元件的期望疲劳寿命。它与工作转速和系统压力有关；其中系统压力是主要影响因素。由高负载引起的高压力将直接缩短液压元件的期望寿命。

系统元件的选型，基于应用中所确定的最大负载和转速。建议通过测试来确定负载周期的数据，从而可估算液压元件寿命。如需帮助确定元件的使用寿命，请与您的丹佛斯代表联系。如果负载周期数据不可用，通常情况下，可以用输入功率和最大泵排量来确定应用压力，从而估算元件寿命。

如果按照本手册中所述的参数使用 MP1 泵，并且按照丹佛斯资料 **驱动元件选型 BLN-9885** 中的指导原则进行选择，则该泵可满足大多数应用中的元件预期使用寿命。如想了解关于液压元件使用寿命的更详细信息，请参阅丹佛斯资料 - **压力与速度限制 BLN-9884**。

安装法兰负载

冲击负载力矩是系统的瞬时冲击引起的。**连续负载力矩**由应用中的常见振动所产生。避免对安装法兰施加过高负载，如：串接辅助泵和/或对泵施加高冲击负载。为应用选择合适的泵，以确保法兰上承受的冲击负载力矩和持续负载力矩都在允许的范围内。

对于多级泵，可使用下面的公式来估算安装法兰上的悬臂负载力矩：

$$M_s = G_s (W_1 L_1 + W_2 L_2 + \dots + W_n L_n)$$

$$M_c = G_c (W_1 L_1 + W_2 L_2 + \dots + W_n L_n)$$

请参考 **安装图**一节查找泵长度 (L)。请参阅 **技术规格**一节中的 **技术参数表**，查找泵重量 (W)。泵的准确重量 W 与泵的特定选项有关。

悬臂负载参数

M_s	冲击负载力矩
M_c	持续负载力矩
G_s	最大冲击加速度 (Gs)
G_c	持续（振动）加速度 (Gs)
W_n	第 n 台泵的重量
L_n	第 n 个泵的重心到安装法兰的距离

下表列出了最大允许的悬臂力矩值。如果系统参数超过这些值，应增加额外的泵辅助支撑。

最大允许悬臂力矩

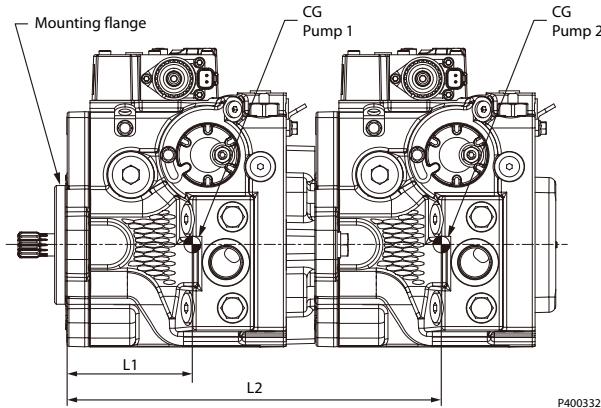
型号规格	持续负载力矩 (M _c) 10 ⁷ 次循环 N·m [in-lbf]	冲击负载力矩 (M _s) 10 ³ 次循环 N·m [in-lbf]
28/32	1100 [9736]	2000 [17702]
38/45	1500 [13276]	2800 [24782]

技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

系统设计参数

主轴负载参数



图示为两个串联的泵。

某些典型应用中的最大和持续加速度因子如表中所示。存在严重共振的应用，需要为泵加装辅助支撑。典型持续（振动）加速度因子随着发动机和泵的配置以及安装方式不同而大幅变化。

典型应用中加速度因子 G

应用	持续（振动）加速度 (G_v)	最大（冲击）加速度 (G_s)
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

* 存在严重共振的应用，需要加装泵辅助支承。

系统设计参数

主轴扭矩

主轴选型

主轴的选型要综合考虑应用中所需求的最大扭矩和原动机能提供的最大扭矩。车辆的负载周期和原动机的持续扭矩等级是主轴选型时要考虑的两个主要因素。

主轴扭矩和花键润滑

额定扭矩基于花键疲劳极限给出。在此扭矩等级下，花键正常期望寿命可达到 1×10^7 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 $R_c 55$ 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。

然而，在油浴环境中工作的花键不仅可以很好地抑制氧化，而且还可以冲洗污染物。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。

最大扭矩等级基于 1×10^5 次全负荷的正反向循环后的扭转疲劳强度给出。

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 $\frac{3}{4}$ 会承受高的接触应力和花键磨损。

锥轴扭矩

额定扭矩基于锥轴外锥面和与之配合的内锥套表面之间的接触压力给出。随着接触区域的好转，锥轴外锥面和与之配合的内锥套表面之间的接触压力增大，从而可以传递更大的扭矩。

键仅用作安装辅助工具。对于用键传递的扭矩，在接触不理想或未对中安装时，将会很大程度上限制轴传递扭矩的能力。

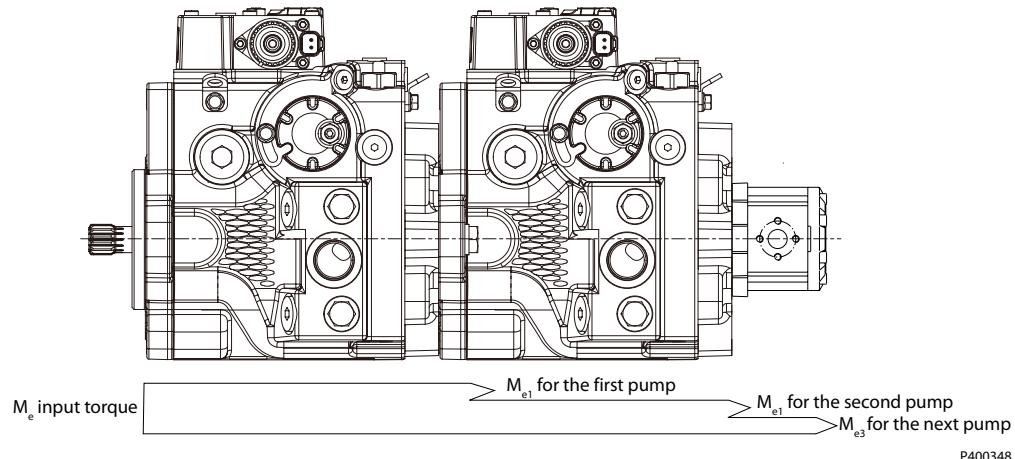
最大扭矩等级基于 100% 的理想接触区域以及锁紧螺母按规定扭矩拧紧而给出。这可使锥轴外锥面和与之配合的内锥套表面之间的接触压力最大。

技术信息**MP1 轴向柱塞泵，规格 28/32, 38/45****系统设计参数****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度有关。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。

多泵串接安装必须考虑各级主轴上扭矩和扭矩之和。补油泵的负载也必须考虑进去。

力矩传递图

注意

辅助泵所需扭矩是各级辅助泵所需扭矩之和。需确保总的扭矩需求不超出主轴扭矩等级。

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）为泵组件往出油口泵油时所产生的噪音。它受液压油的可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。幅度与整个管路的长度及位置有关。

结构噪音由泵壳体传递到与其机械连接的系统其他部件中。其取决于系统组件的大小、形状、材料及安装方式。

不好的系统布管和泵的安装方式都有可能会加大泵的噪音。

根据以下建议采取措施可降低应用系统中的噪音：

- 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。

系统设计参数

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。

Based on SI units

$$\text{Flow} \quad \text{Output flow } Q = \frac{V_g \cdot n \cdot \eta_v}{1000} \quad (\text{l/min})$$

$$\text{Torque} \quad \text{Input torque } M = \frac{V_g \cdot \Delta p}{20 \cdot \pi \cdot \eta_m} \quad (\text{N}\cdot\text{m})$$

$$\text{Power} \quad \text{Input power } P = \frac{M \cdot n \cdot \pi}{30\,000} = \frac{Q \cdot \Delta p}{600 \cdot \eta_t} \quad (\text{kW})$$

Based on US units

$$\text{Output flow } Q = \frac{V_g \cdot n \cdot \eta_v}{231} \quad (\text{US gal/min})$$

$$\text{Input torque } M = \frac{V_g \cdot \Delta p}{2 \cdot \pi \cdot \eta_m} \quad (\text{lbf}\cdot\text{in})$$

$$\text{Input power } P = \frac{M \cdot n \cdot \pi}{198\,000} = \frac{Q \cdot \Delta p}{1714 \cdot \eta_t} \quad (\text{hp})$$

变量

国际单位[美制单位]

V_g = 排量 cm³/rev [in³/rev]

p_o = 出油口压力 bar [psi]

p_i = 吸油口压力 bar [psi]

Δp = p_o - p_i (系统压力) bar [psi]

n = 转速 min⁻¹ (rpm)

η_v = 容积效率

η_m = 机械效率

η_t = 总效率 (η_v • η_m)

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。请参阅驱动系统元件选型**BLN-9885** 了解更多有关液压驱动系统选型的信息。

技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

型号代码

型号代码 (A - B - C)

Prod	A	B	C	D	F	H	J	T	K	E	M	N	Z	L	V	G	W	X	Y
MP1	P				N	N			F				N	N			N	NNN	NNNN

A - 排量和旋向

代码	描述
28R	28 cm ³ , 顺时针 (右旋)
28L	28 cm ³ , 逆时针 (左旋)
32R	32 cm ³ , 顺时针 (右旋)
32L	32 cm ³ , 逆时针 (左旋)
38R	38 cm ³ , 顺时针 (右旋)
38L	38cm ³ , 逆时针 (左旋)
45R	45 cm ³ , 顺时针 (右旋)
45L	45 cm ³ , 逆时针 (左旋)

B - 产品版本和单位

代码	描述
AS	产品版本 “A”， 英制， 客户油口密封型式符合标准 ISO 11926-1
AM	产品版本 “A”， 公制， 客户油口密封型式符合标准 ISO 6149-1

C - 自动控制和寸进

代码	描述
NNN	无

技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

型号代码

型号代码 (D - F)

Prod	A	B	C	D	F	H	J	T	K	E	M	N	Z	L	V	G	W	X	Y
MP1	P				N	NN		F					NN				NN	NNNN	

D - 控制方式

代码	控制方式	电压	手动越权: 控制切断	油口	电气接头
SA2	EDC 电比例排量控制	12V	—	英制	Deutsch
SA3		24V	—	英制	Deutsch
SA4		12V	手动越权	英制	Deutsch
SA5		24V	手动越权	英制	Deutsch
SE7		12V	控制切断	英制	Deutsch
SE8		24V	控制切断	英制	Deutsch
SG8		12V	手动越权, 控制切断	英制	Deutsch
SH1		24V	手动越权, 控制切断	英制	Deutsch
MA4		12V	手动越权	公制	Deutsch
MA5		24V	手动越权	公制	Deutsch
MG8		12V	手动越权, 控制切断	公制	Deutsch
MH1		24V	手动越权, 控制切断	公制	Deutsch
SM1	MDC 手动比例排量控制	-	标准	英制	-
SM2		-	中位启动开关	英制	Deutsch
MM1		-	标准	公制	-
MM2		-	中位启动开关	公制	Deutsch
SA9	FNR 三位电控	12V	手动越权	英制	Deutsch
SB1		24V	手动越权	英制	Deutsch
MA9		12V	手动越权	公制	Deutsch
MB1		24V	手动越权	公制	Deutsch

需匹配选项 **B**: 产品版本, **E**: 排量限制, 以及 **F**: 阻尼孔

F - 阻尼孔 (mm)

代码	P	A/B	回油 (A+B)	备注
C1	-	0.8	-	
C2	-	1.3	-	
C3	无阻尼孔			不建议用于行走应用。
C4	-	1.0	-	
C6	-	-	1.0	仅用于 MDC 控制。
C7	-	-	1.3	
C8	0.8	-	0.6	
C9	1.0	-	0.6	
D1	1.0	-	0.8	
D2	1.3	-	0.8	
D3	1.3	-	1.0	
D4	1.3	1.3	1.0	
D5	0.6	0.8	0.6	

技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

型号代码

型号代码 (H - J - T)

Prod	A	B	C	D	F	H	J	T	K	E	M	N	Z	L	V	G	W	X	Y
MP1	P				N	N			F				N	N				NNNN	

H- 安装法兰

代码	描述
F	ISO 3019-1, 法兰 101-2 (SAE B)

J- 输入轴

代码	描述	28	32	38	45
G4	ISO 3019-1, 外径 22 mm (SAE B, 13 齿花键轴, 16/32 径节)	●	●	●	●
F6	ISO 3019-1, 外径 22 mm (SAE B, 13 齿花键轴, 16/32 径节 - 高性能特殊轴承)	●	●	●	●
G5	ISO 3019-1, 外径 23 mm (SAE B, 15 齿花键轴, 16/32 径节)	●	●	●	●
F5	ISO 3019-1, 外径 23 mm (SAE B, 15 齿花键轴, 16/32 径节 - 高性能特殊轴承)	●	●	●	●
F2	带键槽的锥轴, 同 ISO 3019-1 代码 25-3*			●	●
A8	圆形平键轴 Ø25.4 mm*			●	●
A7	圆形平键轴 Ø22.23 mm*	●	●		
A9	圆形平键轴 Ø22.23 mm - 高性能特殊轴承*	●	●		
G6	ISO 3019-1, 外径 31.24 mm (SAE B, 19 齿花键轴, 16/32 径节)			●	●
G7	ISO 3019-1, 外径 31.24 mm (SAE B, 19 齿花键轴, 16/32 径节 - 高性能特殊轴承)			●	●
F3	带键槽的锥轴, 同 ISO 3019-1 代码 25-3 - 高性能特殊轴承			●	●
A6	圆形平键轴 Ø25.4 mm - 高性能特殊轴承			●	●

* (泵不配带键)

T- 过滤

代码	描述	备注
E	外置补油过滤	需匹配 K: 补油泵和辅助法兰 (无补油泵选项)
R	远程全流量压油过滤	需匹配 K: 补油泵和辅助法兰 (9 cc 或 12 cc 补油泵选项)
S	吸油过滤	

技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

型号代码

型号代码 (K)

Prod	A	B	C	D	F	H	J	T	K	E	M	N	Z	L	V	G	W	X	Y
MP1	P					NN			F				NN				NN	NNNN	

K- 补油泵和辅助法兰

代码	描述	28	32	38	45
A16	9 cm ³ /rev 补油泵, SAE A 9 齿 (带运输盖板), 英制	●	●	●	●
B16	9 cm ³ /rev 补油泵, SAE A 9 齿 (带运输盖板), 公制	●	●	●	●
A19	9 cm ³ /rev 补油泵, SAE A 11 齿 (带运输盖板), 英制	●	●	●	●
B19	9 cm ³ /rev 补油泵, SAE A 11 齿 (带运输盖板), 公制	●	●	●	●
A22	9 cm ³ /rev 补油泵, SAE A 13 齿 (带运输盖板), 英制	●	●	●	●
B22	9 cm ³ /rev 补油泵, SAE B 13 齿 (带运输盖板), 公制	●	●	●	●
A25	9 cm ³ /rev 补油泵, SAE B-B 15 齿 (带运输盖板), 英制			●	●
B25	9 cm ³ /rev 补油泵, SAE B-B 15 齿 (带运输盖板), 公制			●	●
ANN	9 cm ³ /rev 补油泵, 无辅助法兰, SAE 盖板, 英制	●	●	●	●
BNN	9 cm ³ /rev 补油泵, 无辅助法兰, SAE 盖板, 公制	●	●	●	●
C16	12 cm ³ /rev 补油泵, SAE A 9 齿 (带运输盖板), 英制	●	●	●	●
D16	12 cm ³ /rev 补油泵, SAE A 9 齿 (带运输盖板), 公制	●	●	●	●
C19	12 cm ³ /rev 补油泵, SAE A 11 齿 (带运输盖板), 英制	●	●	●	●
D19	12 cm ³ /rev 补油泵, SAE A 11 齿 (带运输盖板), 公制	●	●	●	●
C22	12 cm ³ /rev 补油泵, SAE B 13 齿 (带运输盖板), 英制	●	●	●	●
D22	12 cm ³ /rev 补油泵, SAE B 13 齿 (带运输盖板), 公制	●	●	●	●
C25	12 cm ³ /rev 补油泵, SAE B-B 15 齿 (带运输盖板), 英制			●	●
D25	12 cm ³ /rev 补油泵, SAE B-B 15 齿 (带运输盖板), 公制			●	●
CNN	12 cm ³ /rev 补油泵, 无辅助法兰, SAE 盖板, 英制	●	●	●	●
DNN	12 cm ³ /rev 补油泵, 无辅助法兰, SAE 盖板, 公制	●	●	●	●
E16	无补油泵, SAE A 9 齿 (带运输盖板), 英制	●	●	●	●
F16	无补油泵, SAE A 9 齿 (带运输盖板), 公制	●	●	●	●
E19	无补油泵, SAE A 11 齿 (带运输盖板), 英制	●	●	●	●
F19	无补油泵, SAE A 11 齿 (带运输盖板), 公制	●	●	●	●
E22	无补油泵, SAE B 13 齿 (带运输盖板), 英制	●	●	●	●
F22	无补油泵, SAE B 13 齿 (带运输盖板), 公制	●	●	●	●
E25	无补油泵, SAE B-B 15 齿 (带运输盖板), 英制			●	●
F25	无补油泵, SAE B-B 15 齿 (带运输盖板), 公制			●	●
ENN	无补油泵, 无辅助法兰, SAE 盖板, 英制	●	●	●	●
FNN	无补油泵, 无辅助法兰, SAE 盖板, 公制	●	●	●	●

匹配选项 B (产品版本和单位)

“英制”： 选项 B= “AS”， 英制 O 型圈密封油口

“公制”： 选项 B= “AM”， 公制 O 型圈密封油口

技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

型号代码

型号代码 (E - M - N - Z - L)

Prod	A	B	C	D	F	H	J	T	K	E	M	N	Z	L	V	G	W	X	Y
MP1	P				N	N			F					N	N			NNNN	

E - 排量限制器

代码	描述
N	无限制器
B	可外部调节
C	无限制器, 用于 FNR (需匹配选项 D: 控制方式)
D	可外部调节, 用于 FNR (需匹配选项 D: 控制方式)

需匹配 Y: 设定, 如可选

M - 高压溢流设定 “A” 侧和 N - 高压溢流设定 “B” 侧

代码	压力设定
140	140 bar [2030 psi]
175	175 bar [2538 psi]
190	190 bar [2755 psi]
210	210 bar [3045 psi]
230	230 bar [3336 psi]
250	250 bar [3630 psi]
260	260 bar [3770 psi]
280	280 bar [4061 psi]
300	300 bar [4350 psi]
325	325 bar [4713 psi]
345	345 bar [5000 psi]

如需其它设定压力或者应用压力超过最高工作压力, 请与丹佛斯动力系统联系 (请参阅 [工作参数页 10](#))。

Z - POR 设定

代码	描述
NN	无压力越权

L - 回路冲洗

代码	描述	28	32	38	45
N	无回路冲洗阀	●	●	●	●
A	堵塞	●	●		
B	回路冲洗; 1.6 mm 阻尼孔	●	●		
C	回路冲洗; 1.9 mm 阻尼孔	●	●		

需匹配 G: 系统油口类型 (仅 28/32 可选)

技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

型号代码

型号代码 (V - G - W)

Prod	A	B	C	D	F	H	J	T	K	E	M	N	Z	L	V	G	W	X	Y
MP1	P					N	N			F							NN		

V- 补油溢流压力设定

代码	压力设定
20	20 bar [290 psi]
22	22 bar [320 psi]
24	24 bar [348 psi]
26	26 bar [377 psi]
28	28 bar [406 psi]

G - 系统油口类型

代码	描述	28	32	38	45
A1	英制 O 型圈密封油口, ISO 11926-1	●	●	●	●
A3	英制 O 型圈密封油口, ISO 11926-1, 带集成式回路冲洗阀	●	●		
B1	分体式法兰油口, ISO 6162-2, (其他所有油口为 O 型圈密封油口, 英制, ISO 11926-1)			●	●
C1	公制 O 型圈密封油口, ISO 6149-1	●	●	●	●
C3	公制 O 型圈密封油口, ISO 6149-1, 带集成式回路冲洗阀	●	●		
D1	分体式法兰油口, ISO 6162-2, (其他所有油口为 O 型圈密封油口, 公制, ISO 6149-1)			●	●

需匹配 B: 产品版本和单位和 L: 回路冲洗

W - 特殊硬件特征

代码	描述
RAC	标准配油盘, CW, 28 cm ³
LAC	标准配油盘, CCW, 28 cm ³
RAD	标准配油盘, CW, 32 cm ³
LAD	标准配油盘, CCW, 32 cm ³
RAE	标准配油盘, CW, 38 cm ³
LAE	标准配油盘, CCW, 38 cm ³
RAF	标准配油盘, CW, 45 cm ³
LAF	标准配油盘, CCW, 45 cm ³

需匹配 A: 排量和旋向

技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

型号代码

型号代码 (X - Y)

Prod	A	B	C	D	F	H	J	T	K	E	M	N	Z	L	V	G	W	X	Y
MP1	P				N	N			F				N	N				NNNN	

X - 油漆与铭牌

代码	描述
NNN	黑漆, 标准铭牌

Y - 设定

代码	描述
NNNN	无
E095	排量限制 A 侧 95%, B 侧 95%
E090	排量限制 A 侧 90%, B 侧 90%
E085	排量限制 A 侧 85%, B 侧 85%
E080	排量限制 A 侧 80%, B 侧 80%
M00A	MDC 控制手柄, 标准方向

技术信息

MP1 轴向柱塞泵，规格 28/32, 38/45

型号代码

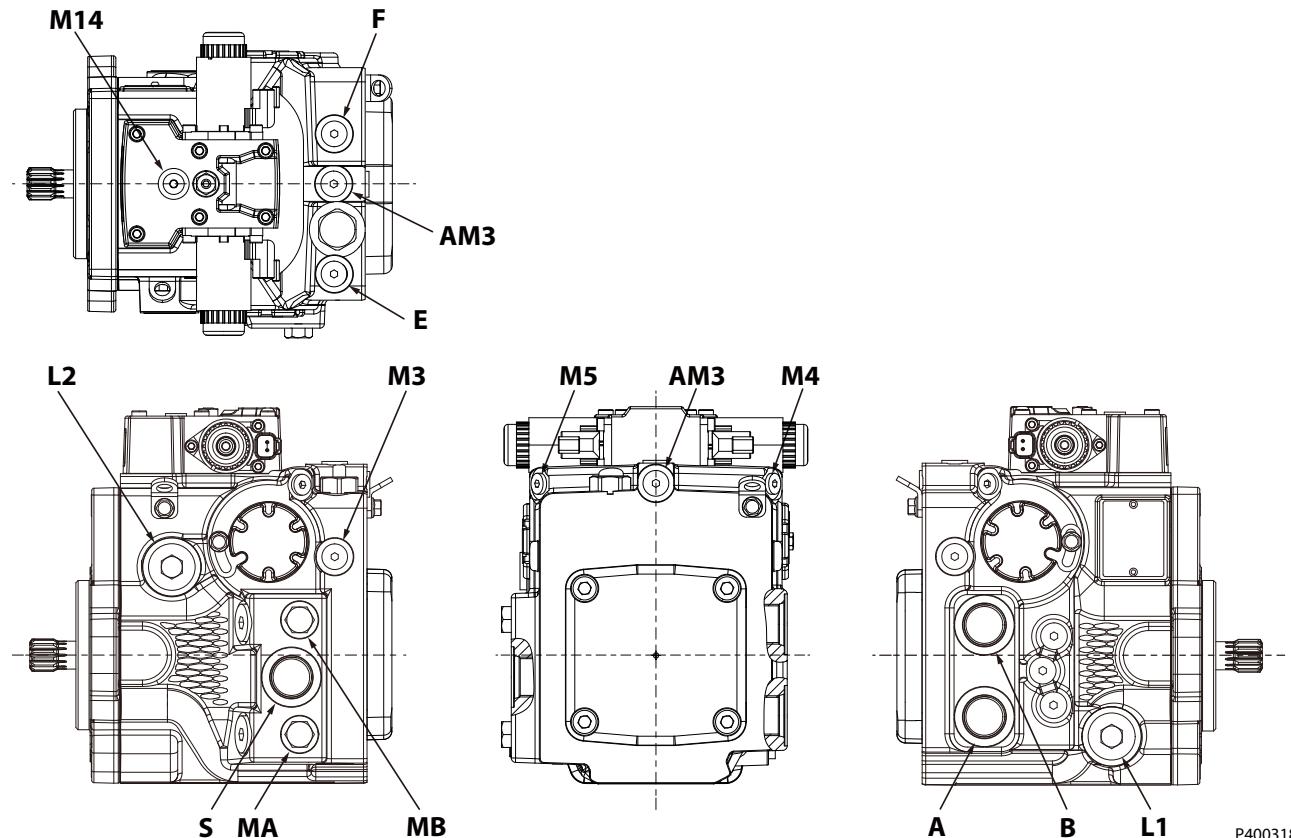
注释

技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

安装图

28/32 油口



油口说明

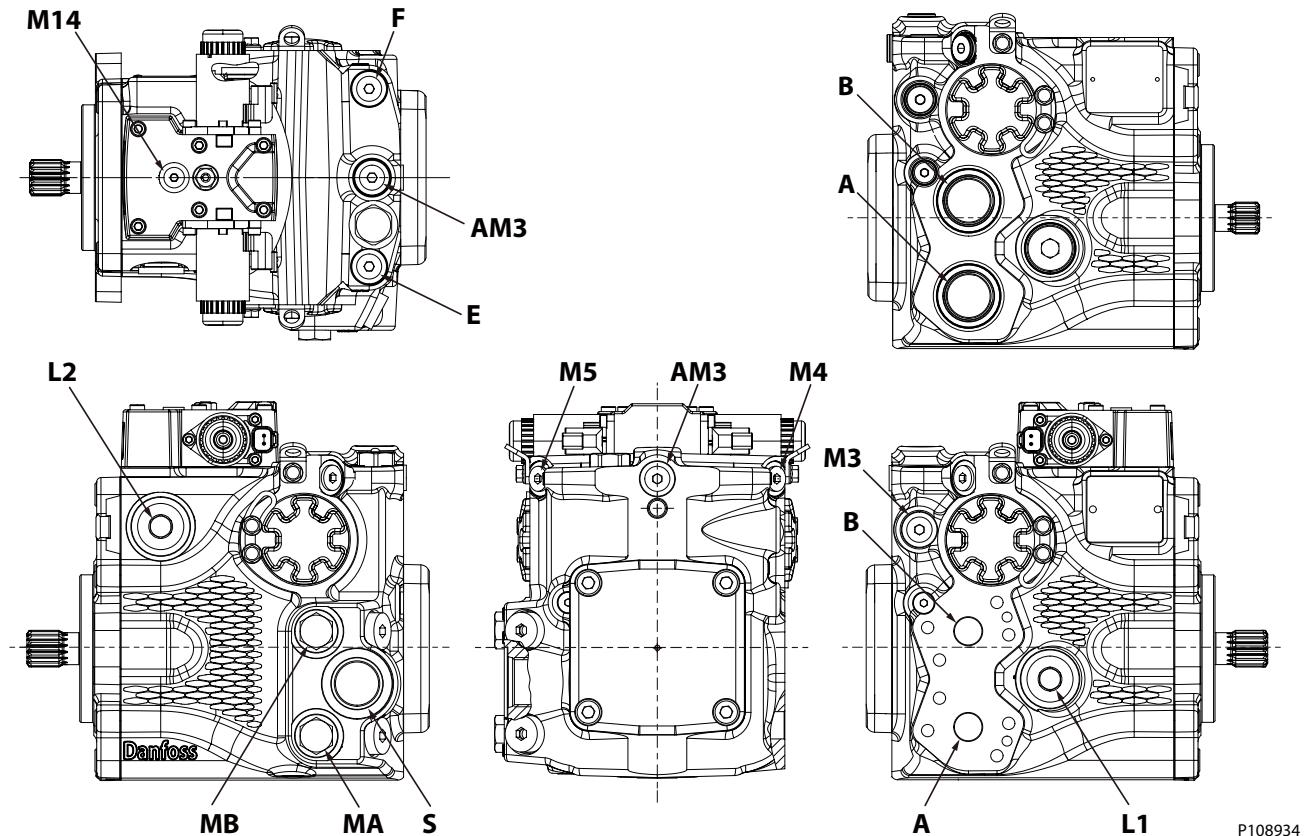
油口	描述	代码	规格
A/B	系统油口	英制	ISO 11926-1
		公制	M27x2
AM3	备用补油压力测压口	英制	ISO 11926-1
		公制	M14x1.5
E/F	过滤进油口/出油口	英制	ISO 11926-1
		公制	M14x1.5
L1/L2	壳体泄油口	英制	ISO 11926-1
		公制	M27x2
MA/MB	系统压力测压口	英制	ISO 11926-1
		公制	M14x1.5
M3	补油压力测压口	英制	ISO 11926-1
		公制	M14x1.5
M4/M5	伺服压力测压口	英制	ISO 11926-1
		公制	M12x1.5
M14	壳体压力测压口	英制	ISO 11926-1
		公制	M12x1.5
S	补油泵吸油口	英制	ISO 11926-1
		公制	M27x2

技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

安装图

38/45 油口



油口说明

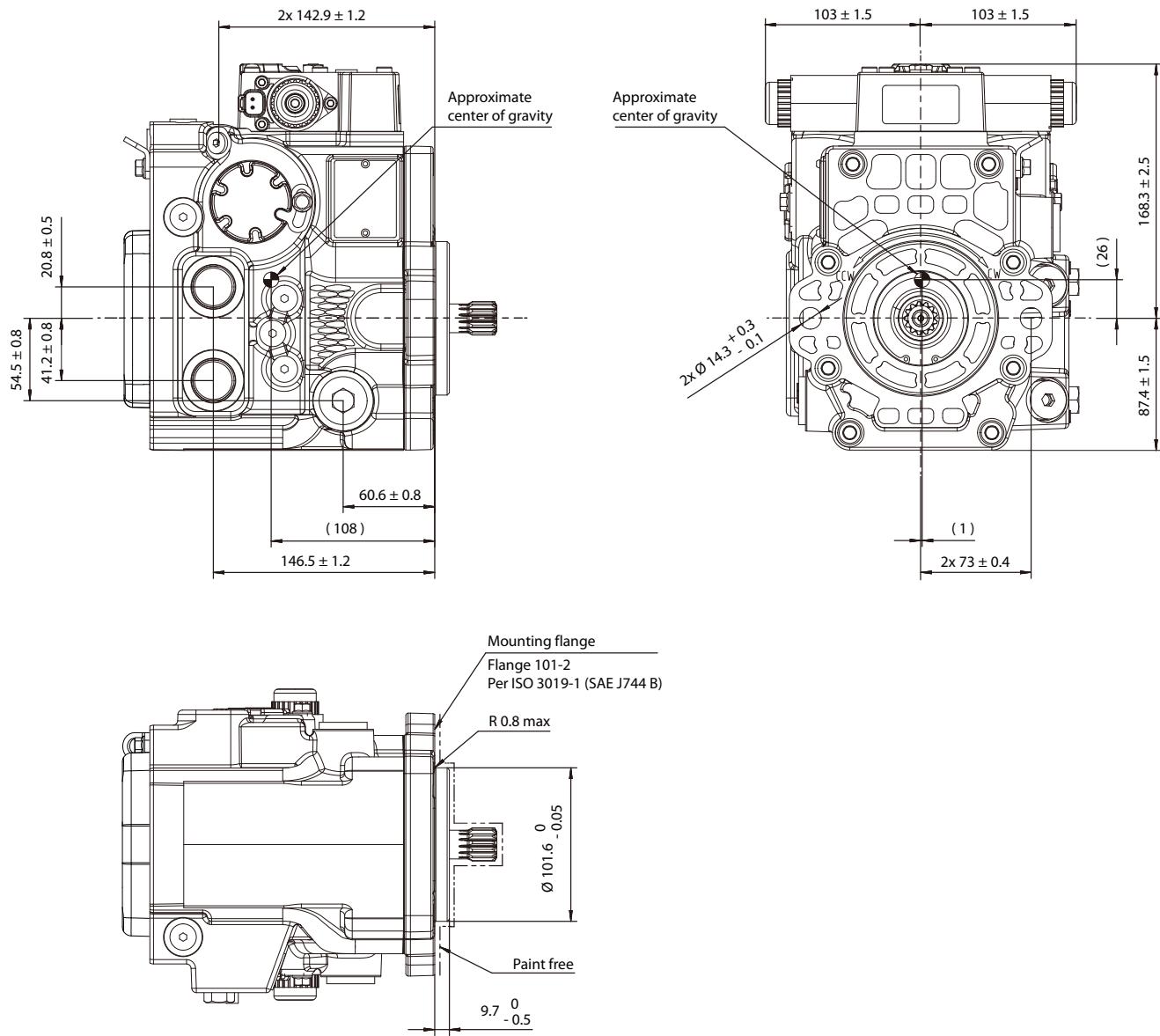
油口	描述	代码	规格
A/B	系统油口	英制	ISO 11926-1
		公制	ISO 6149-1
		分体式法兰油口	ISO 6162-2
AM3	备用补油压力测压口	英制	ISO 11926-1
		公制	ISO 6149-1
E/F	过滤进油口/出油口	英制	ISO 11926-1
		公制	ISO 6149-1
L1/L2	壳体泄油口	英制	ISO 11926-1
		公制	ISO 6149-1
MA/MB	系统压力测压口	英制	ISO 11926-1
		公制	ISO 6149-1
M3	补油压力测压口	英制	ISO 11926-1
		公制	ISO 6149-1
M4/M5	伺服压力测压口	英制	ISO 11926-1
		公制	ISO 6149-1
M14	壳体压力测压口	英制	ISO 11926-1
		公制	ISO 6149-1
S	补油泵吸油口	英制	ISO 11926-1
		公制	ISO 6149-1

技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

安装图

28/32 尺寸

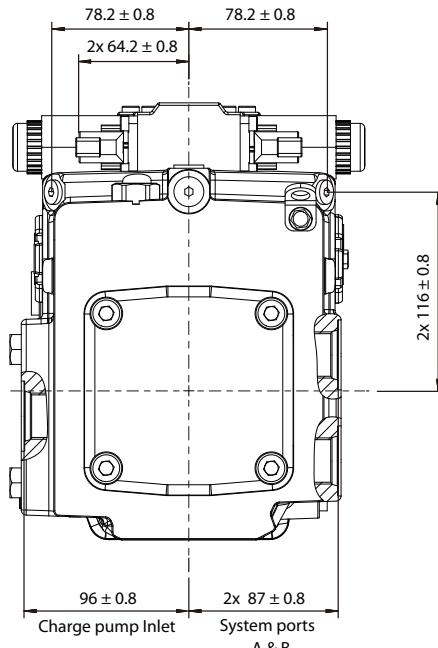
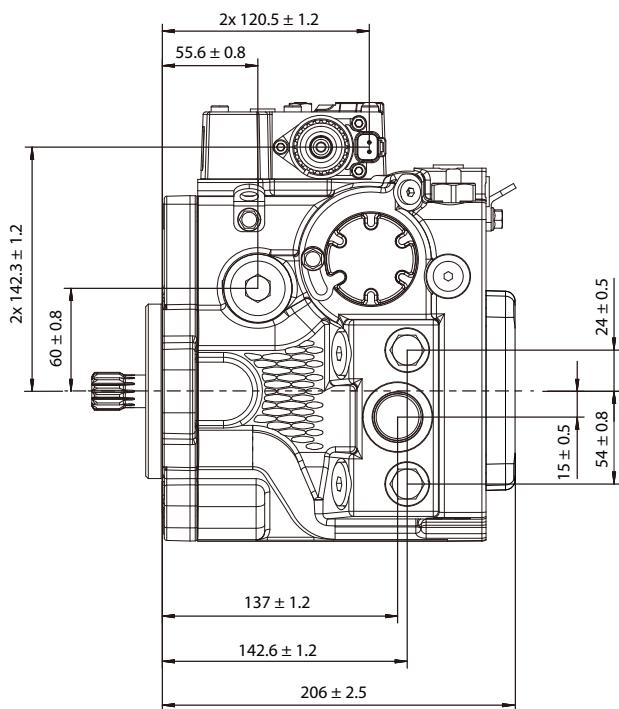
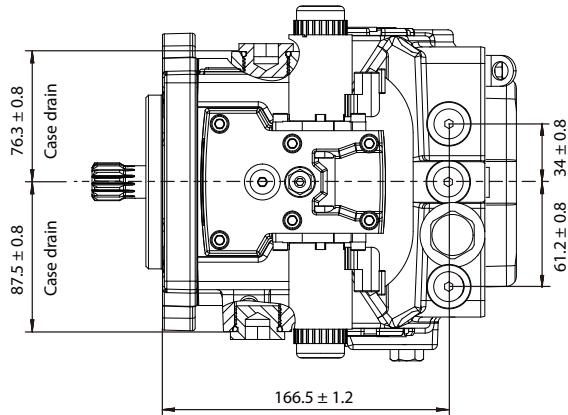


P400312

如需详细的安装图纸, 请联系丹佛斯动力系统代表。

安装图

28/32 尺寸 (续)



P400313

如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯动力系统代表。

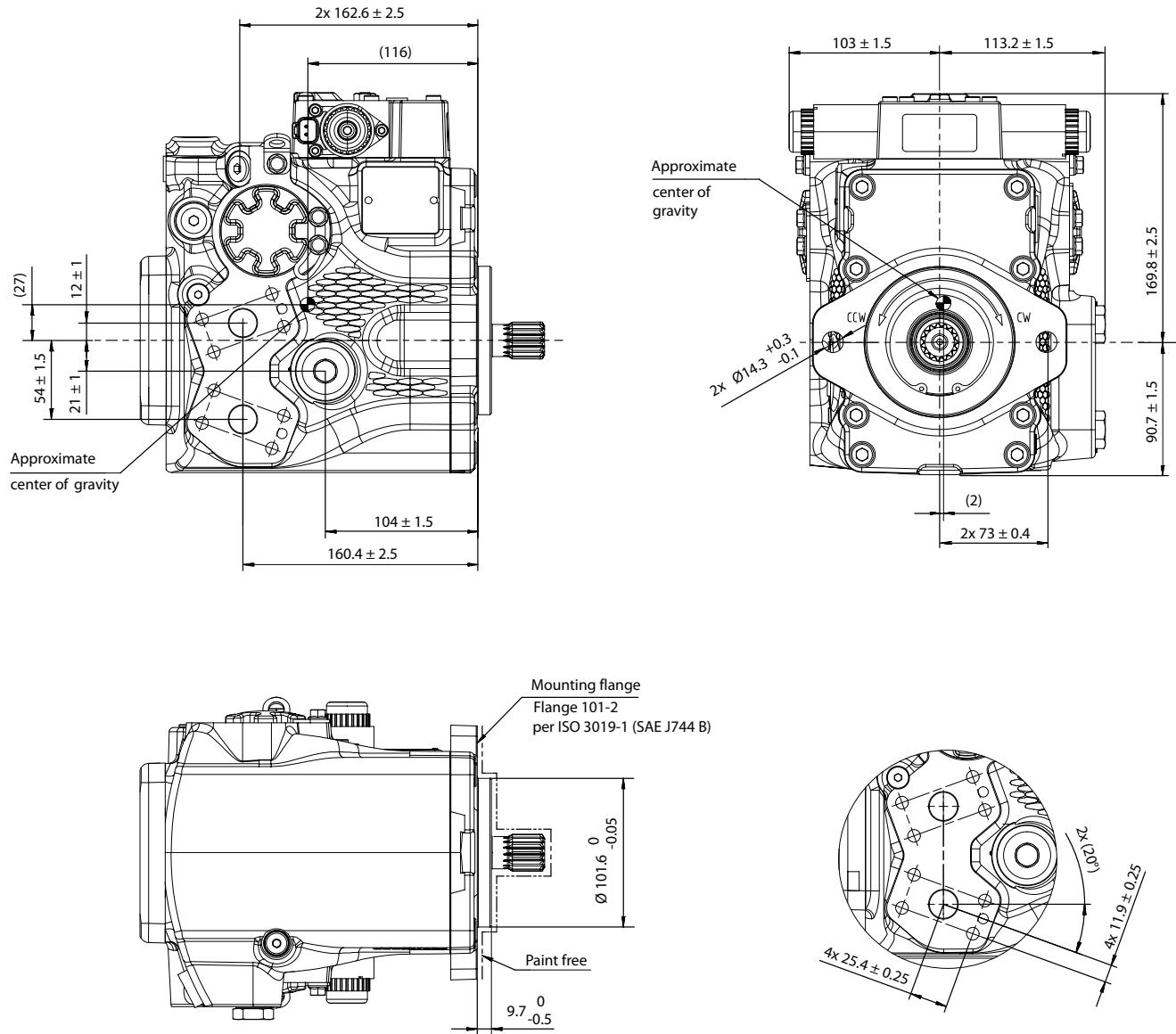
技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

安装图

38/45 尺寸

分体式法兰油口类型

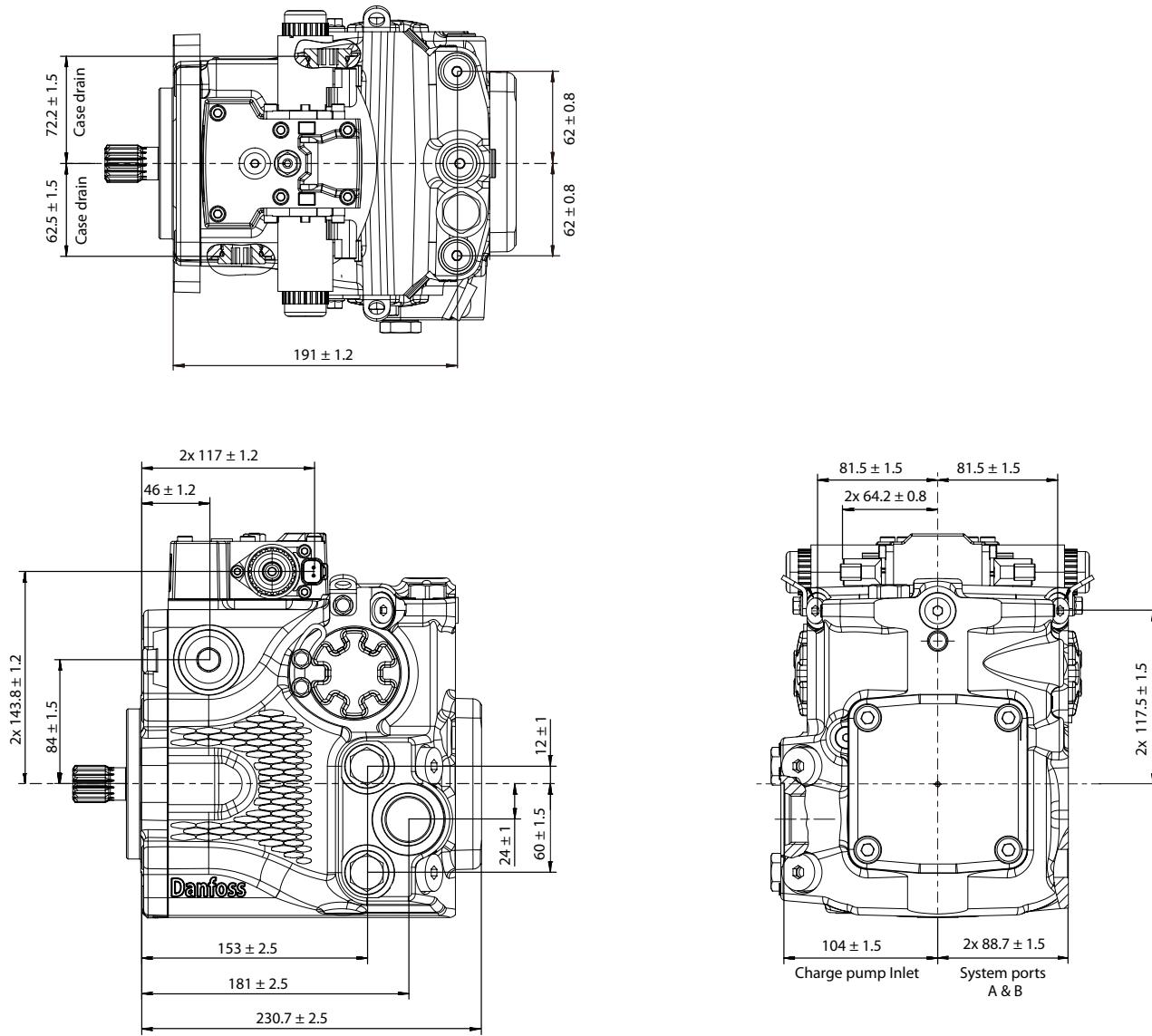


P108935

如需详细的安装图纸, 请联系丹佛斯动力系统代表。

安装图

38/45 尺寸 (续)



P108957

如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯动力系统代表。

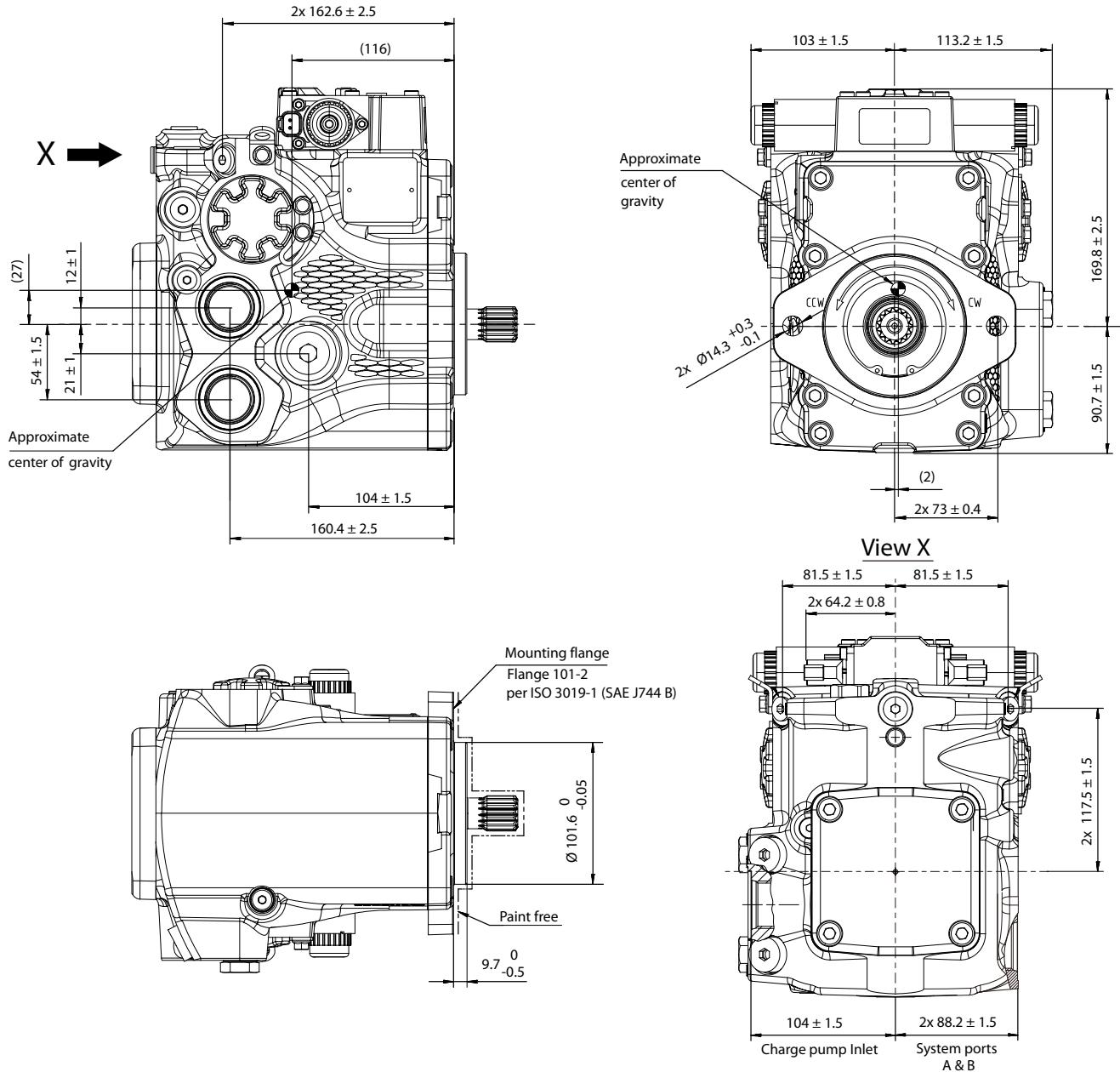
技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

安装图

38/45 尺寸 (续)

O型圈密封螺纹油口类型



P400351

如需详细的安装图纸, 请联系丹佛斯动力系统代表。

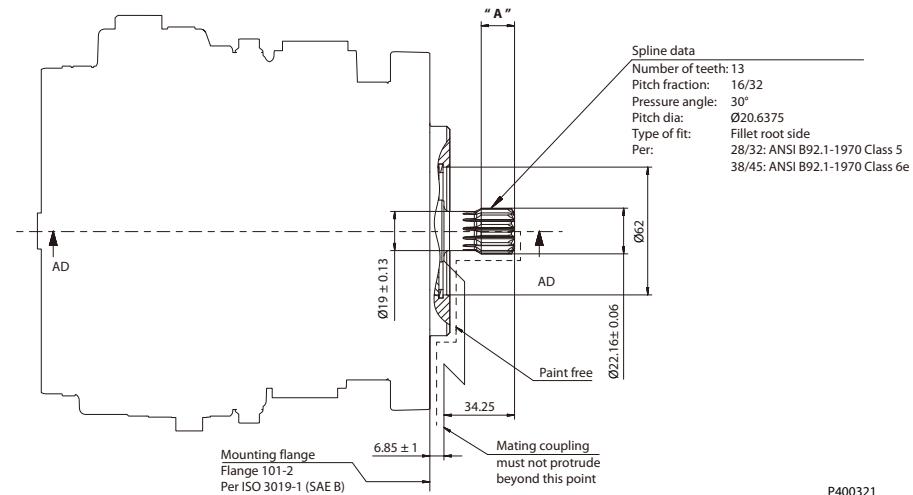
技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

安装图

输入轴: 选项 G4, F6 (SAE B, 13 齿)

选项 G4, F6, ISO 3019-1, 外径 22 mm



花键最小有效啮合长度 ¹⁾	28/32	38/45
"A"	16.17 ± 0.5	16.17 ± 0.15

¹⁾ 花键最小有效啮合长度可确保规定的扭矩等级

规格

选项	G4, F6	
花键	13 齿, 16/32 径节	
扭矩等级	最大扭矩	226 N·m

如需详细的安装图纸, 请联系丹佛斯动力系统代表。

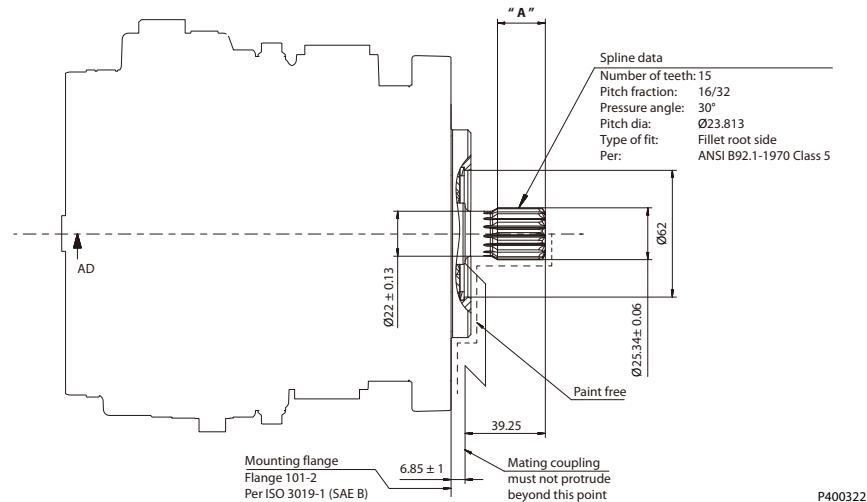
技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

安装图

输入轴: 选项 G5, F5 (SAE B, 15 齿)

选项 G5, F5, ISO 3019-1, 外径 25 mm



P400322

花键最小有效啮合长度 ¹⁾	28/32	38/45
"A"	23.4 ± 0.5	22.0 ± 0.15

¹⁾ 花键最小有效啮合长度可确保规定的扭矩等级

规格

选项	G5, F5	
花键	15 齿, 16/32 径节	
扭矩等级	最大扭矩	362 N·m

如需详细的安装图纸, 请联系丹佛斯动力系统代表。

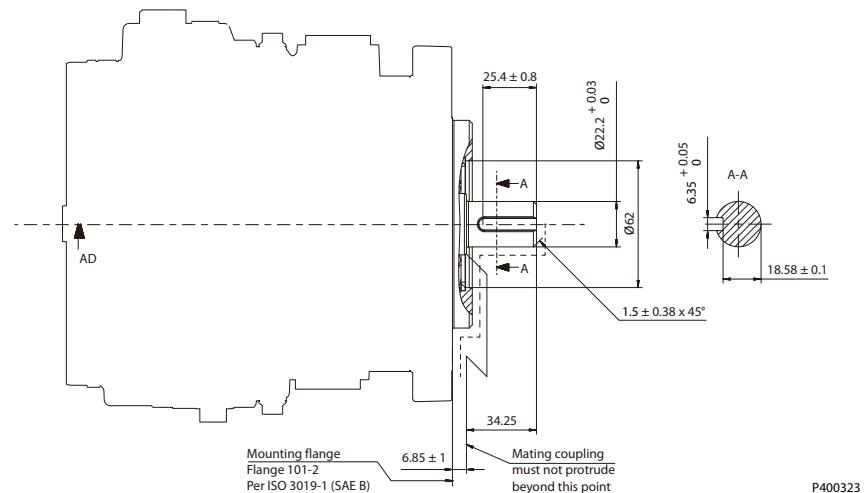
技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

安装图

输入轴: 选项 A7, A9 (SAE B, 平键轴)

选项 A7, A9, ISO 3019-1, 外径 22 mm (仅 28/32 可选)



规格

选项	A7, A9	
扭矩等级	最大扭矩	226 N·m

如需详细的安装图纸, 请联系丹佛斯动力系统代表。

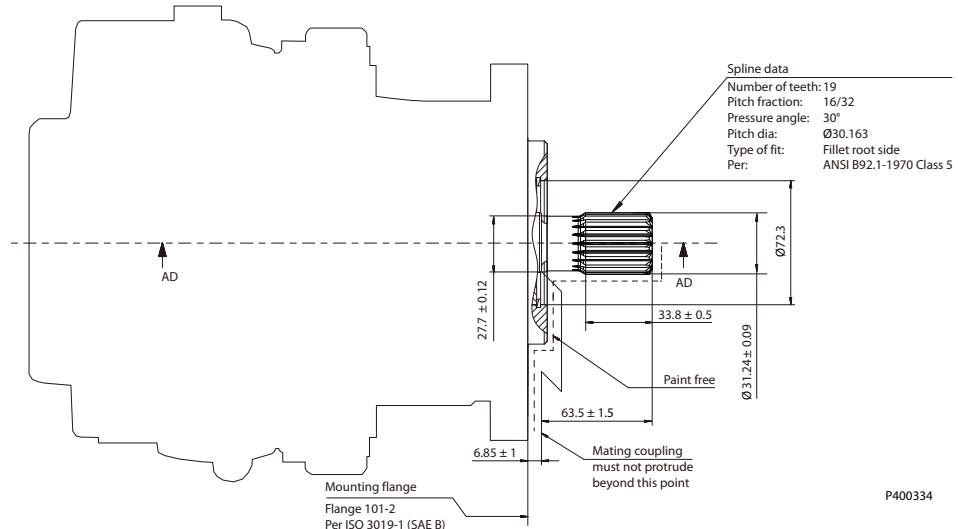
技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

安装图

输入轴: 选项 G6, G7 (SAE B, 19 齿)

选项 G6, G7, ISO 3019-1, 外径 31.24 mm (仅 38/45 可选)



P400334

规格

选项	G6, G7	
花键	19 齿, 16/32 径节	
花键最小有效啮合长度 ¹⁾	33.8 ± 0.5	
扭矩等级	最大扭矩	734 N·m

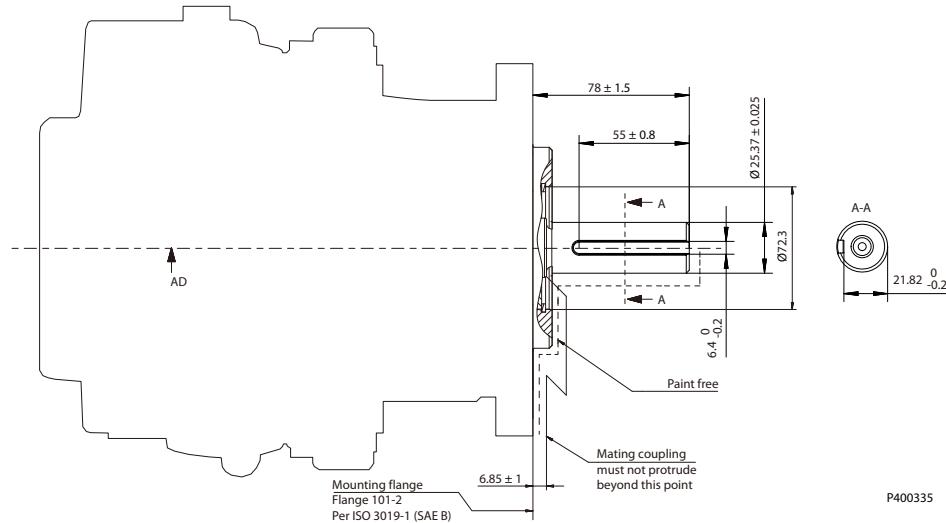
¹⁾ 花键最小有效啮合长度可确保规定的扭矩等级

如需详细的安装图纸, 请联系丹佛斯动力系统代表。

安装图

输入轴: 选项 A6, A8 (SAE B, 平键轴)

选项 A8, A6, ISO 3019-1, 外径 1 inch (仅 38/45 可选)



规格

选项	A6, A8	
扭矩等级	最大扭矩	362 N•m

如需详细的安装图纸, 请联系丹佛斯动力系统代表。

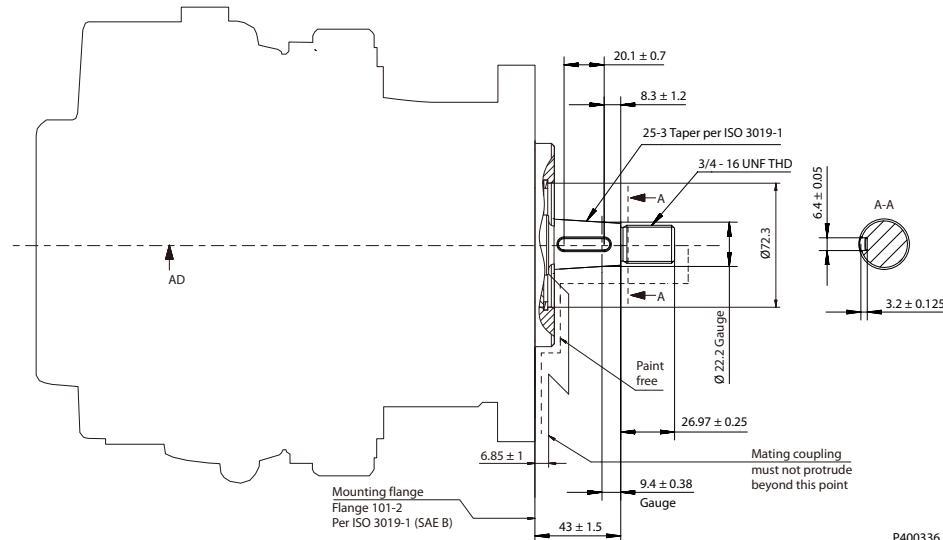
技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

安装图

输入轴: 选项 F2, F3 (SAE B, 带键槽锥轴)

选项 F2, F3, ISO 3019-1, 代码 25-3, 直径 22.2, 锥度 1:8, 无键, 轴末端无通孔 (仅 38/45 可选)



规格

选项	F2, F3	
扭矩等级	最大扭矩	497 N·m

如需详细的安装图纸, 请联系丹佛斯动力系统代表。

锥轴使用须知

丹佛斯 MP1 泵的锥轴设计遵照 ISO 3019-1 行业标准, 轴末端去掉了通孔。丹佛斯推荐使用自锁紧螺母锁紧替代开槽螺母加销钉的锁紧方式。螺母与平键由客户自备。

上述规格表中的扭矩等级是基于锥轴的截面直径, 键槽尺寸, 并假设轴与联轴器之间的夹紧与配合相当合理的情况下给出。丹佛斯确保锥轴的设计与制造质量。与之相配合的联轴器和键的设计与制造质量由客户负责, 同时客户要保证锁紧螺母的锁紧扭矩满足要求。考虑到键是安装联轴器时唯一的辅助元件, 丹佛斯准备了符合 ISO 规范的平键, 但不在供货范围内。

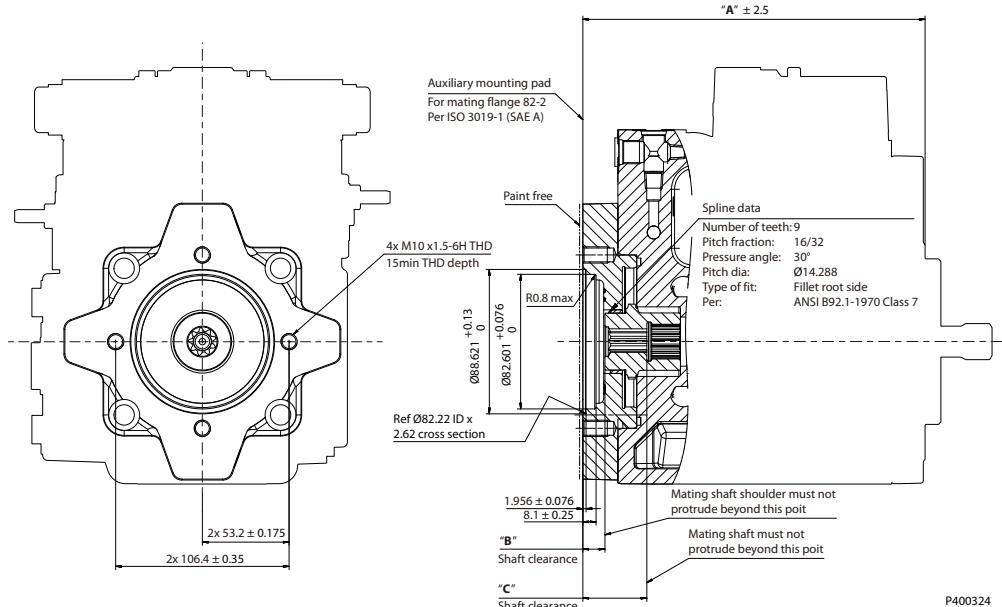
! 警告

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。如果不慎使用客户提供的平键来传递扭矩或负载, 则有可能造成轴提早失效。

安装图

辅助安装法兰: 选项 A16, B16, C16, D16, E16, F16 (SAE A, 9 齿)

选项A16, B16, C16, D16, E16, F16, ISO 3019-1, 法兰82-2 (SAE A, 9 齿)



	28/32	38/45
"A"	210	234.5
"B"	11.8 最小轴间隙	12.0 最小轴间隙
"C"	38.3 最小轴间隙	50.0 最小轴间隙

规格

选项	A16, B16, C16, D16, E16, F16
花键	9 齿, 16/32 径节
最大扭矩	107 N·m

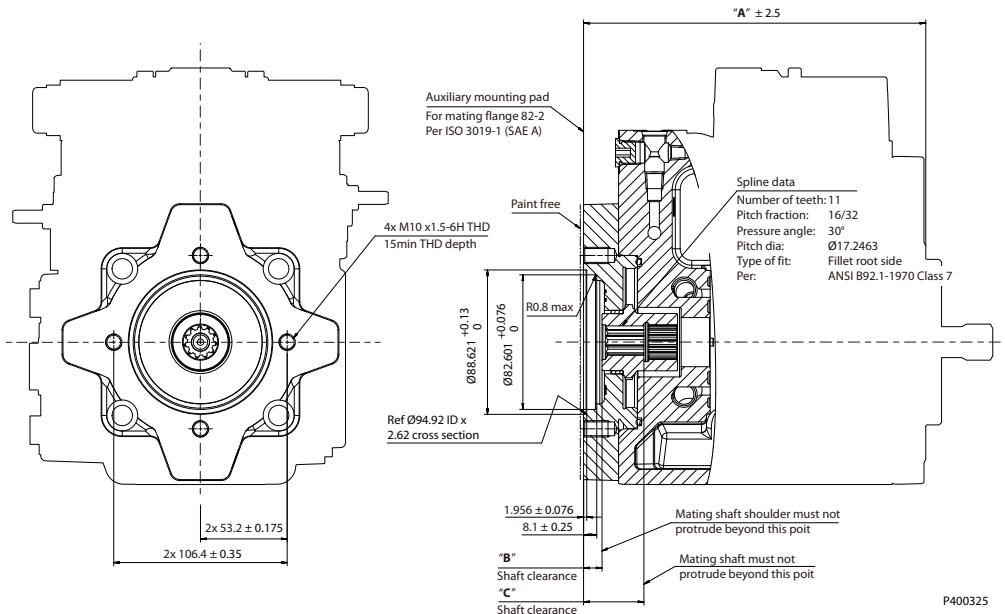
技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

安装图

辅助安装法兰: 选项 A19, B19, C19, D19, E19, F19 (SAE A, 11 齿)

选项 A19, B19, C19, D19, E19, F19, ISO 3019-1, 法兰 82-2 (SAE A, 11 齿)



	28/32	38/45
"A"	210	234.5
"B"	11.8 最小轴间隙	12.0 最小轴间隙
"C"	38.3 最小轴间隙	50.0 最小轴间隙

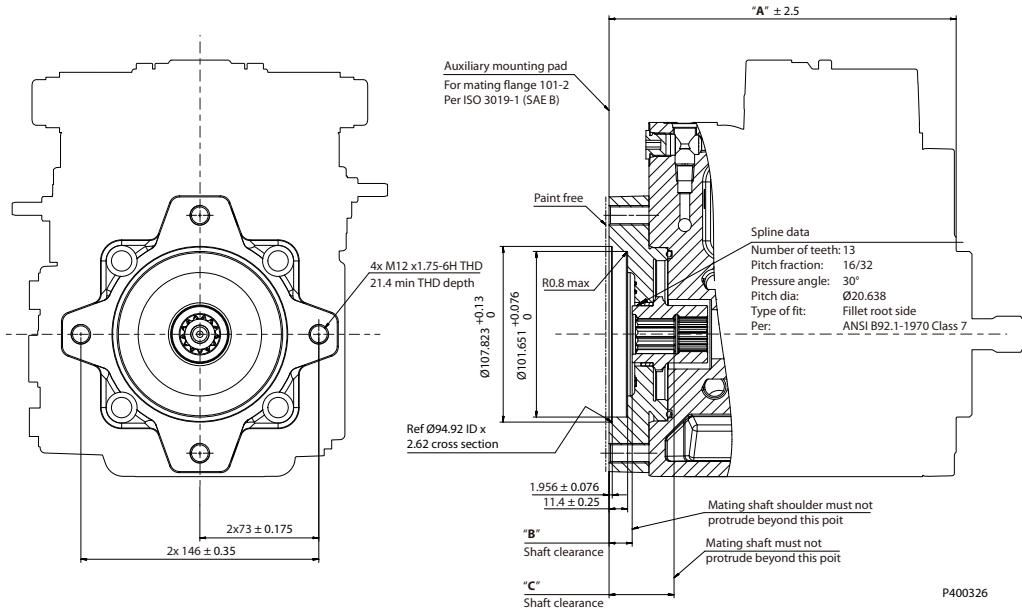
规格

选项	A19, B19, C19, D19, E19, F19
花键	11 齿, 16/32 径节
最大扭矩	147 N·m

安装图

辅助安装法兰: 选项 A22, B22, C22, D22, E22, F22 (SAE B, 13 齿)

选项 A22, B22, C22, D22, E22, F22, ISO 3019-1, 法兰 101-2 (SAE B, 13 齿)



P400326

	28/32	38/45
"A"	213	234.5
"B"	14.8 最小轴间隙	12.0 最小轴间隙
"C"	41.3 最小轴间隙	50.0 最小轴间隙

规格

选项	A22, B22, C22, D22, E22, F22
花键	13 齿, 16/32 径节
最大扭矩	248 N·m

长于 21.4 mm 的螺栓可能会导致元件泄漏或损坏。

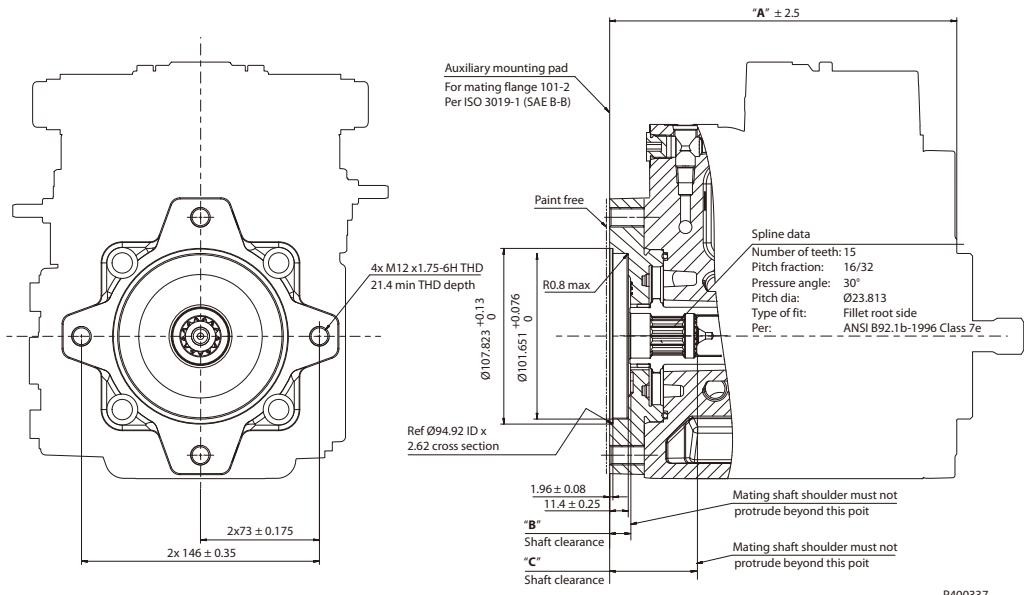
技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

安装图

辅助安装法兰: 选项 A25, B25, C25, D25, E25, F25 (SAE B-B, 15 齿)

选项A25, B25, C25, D25, E25, F25, ISO 3019-1, 法兰 101-2 (SAE B-B, 15 齿) (仅 38/45 可选)



	38/45
"A"	234.5
"B"	12.0 最小轴间隙
"C"	50.0 最小轴间隙

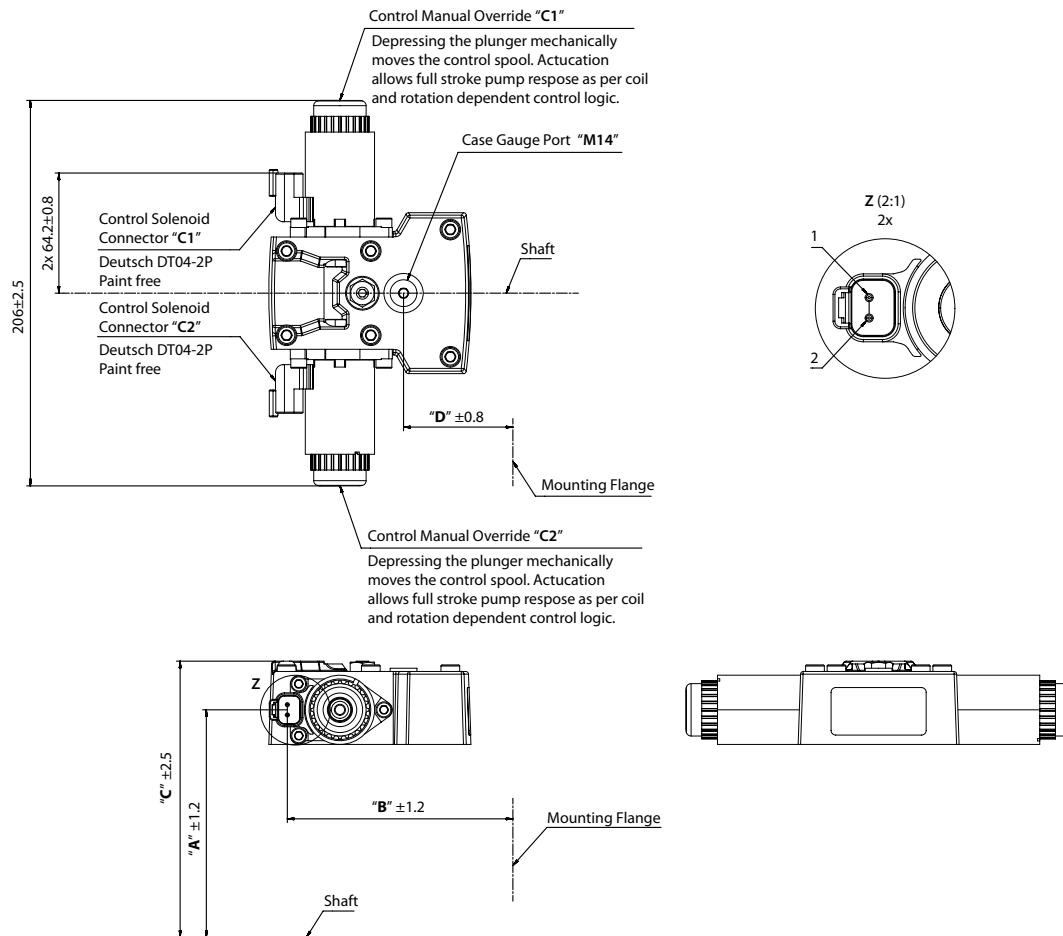
规格

选项	A25, B25, C25, D25, E25, F25
花键	15 齿, 16/32 径节
最大扭矩	347 N•m

长于 21.4 mm 的螺栓可能会导致元件泄漏或损坏。

控制模块

电比例排量控制 (EDC)



P400314

电气接头 "C1" & "C2"

针脚	连接	或	针脚	连接
1	供电		1	接地
2	接地		2	供电

	28/32	38/45
"A"	142.3	143.8
"B"	120.5	117
"C"	168.3	169.8
"D"	58.4	54.9

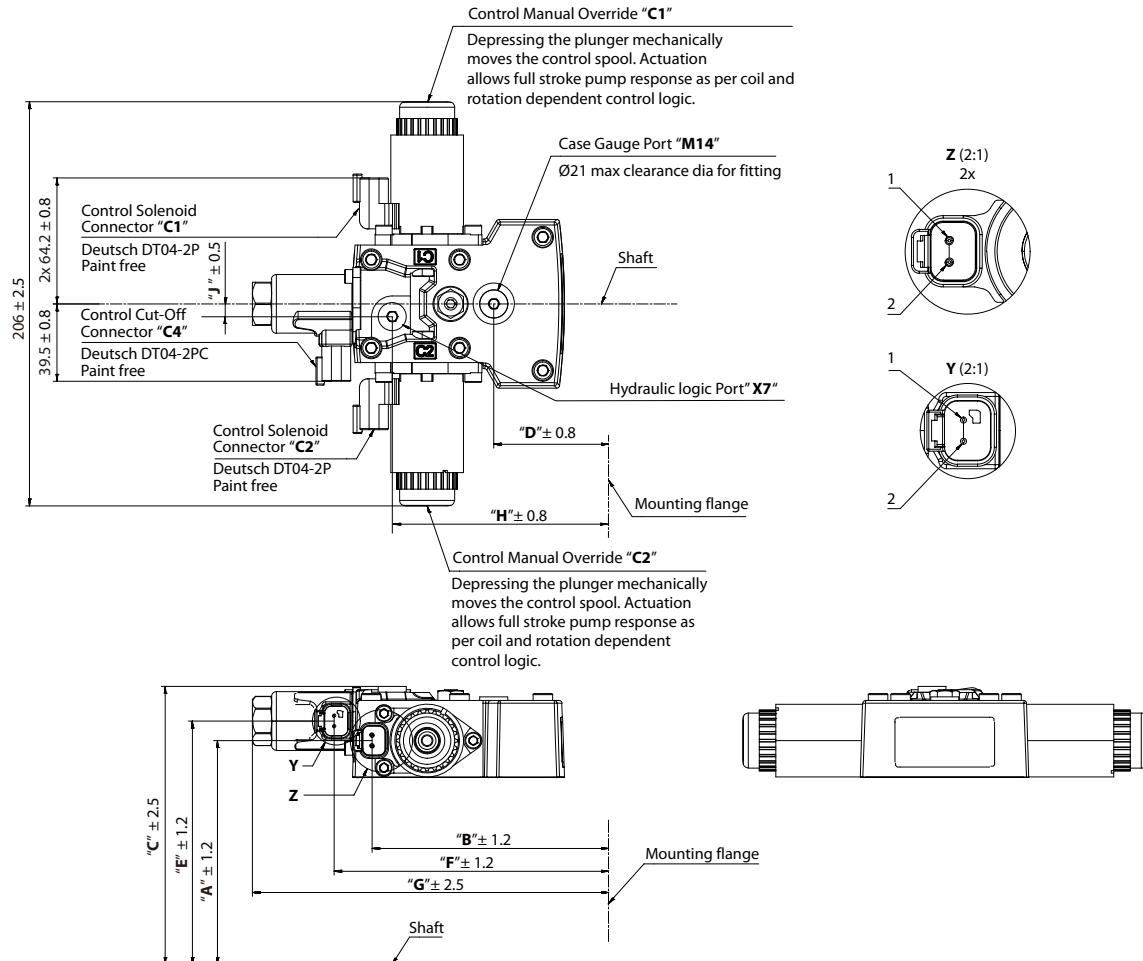
如需详细的安装图纸, 请联系丹佛斯动力系统代表。

技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

控制模块

电比例排量控制, 带控制切断 (EDC+CCO)



P400331

电气接头 "C1" & "C2" & "C4"

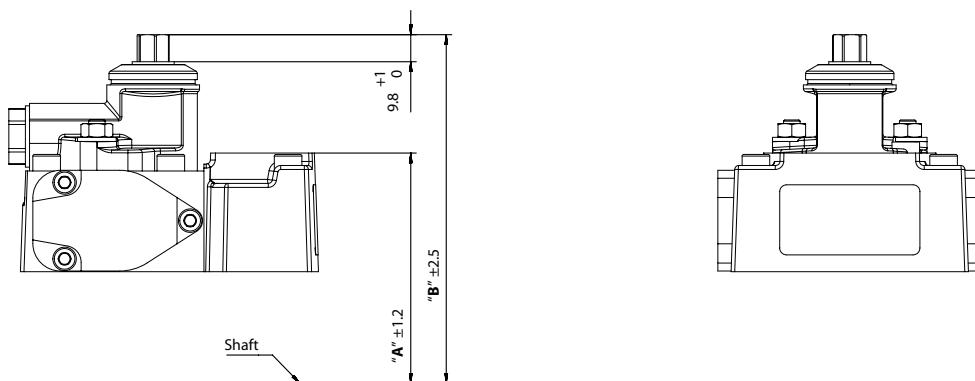
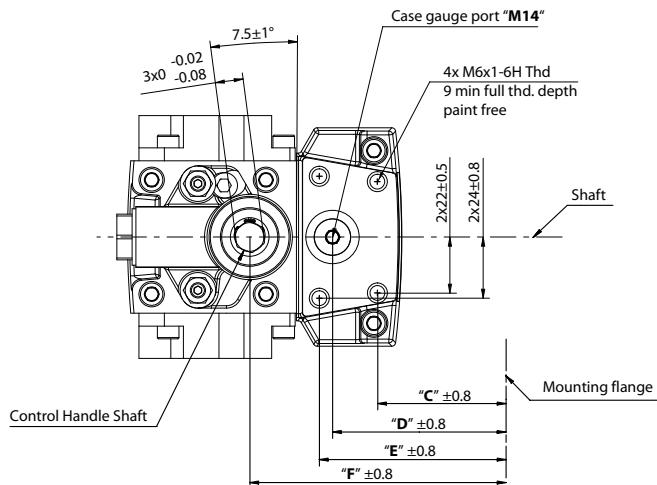
针脚	连接	或	针脚	连接
1	供电		1	接地
2	接地		2	供电

	28/32	38/45
"A"	142.3	143.8
"B"	120.5	117
"C"	168.3	169.8
"D"	58.4	54.9
"E"	152.3	153.8
"F"	139.8	136.3
"G"	181.4	178
"H"	110.2	106.7
"J"		6.5

如需详细的安装图纸, 请联系丹佛斯动力系统代表。

控制模块

手动比例排量控制 (MDC)



P400315

	28/32	38/45
"A"	166.8	157.3
"B"	209.7	211.2
"C"	31.9	28.4
"D"	49.7	46.2
"E"	54.9	51.4
"F"	82.3	78.8

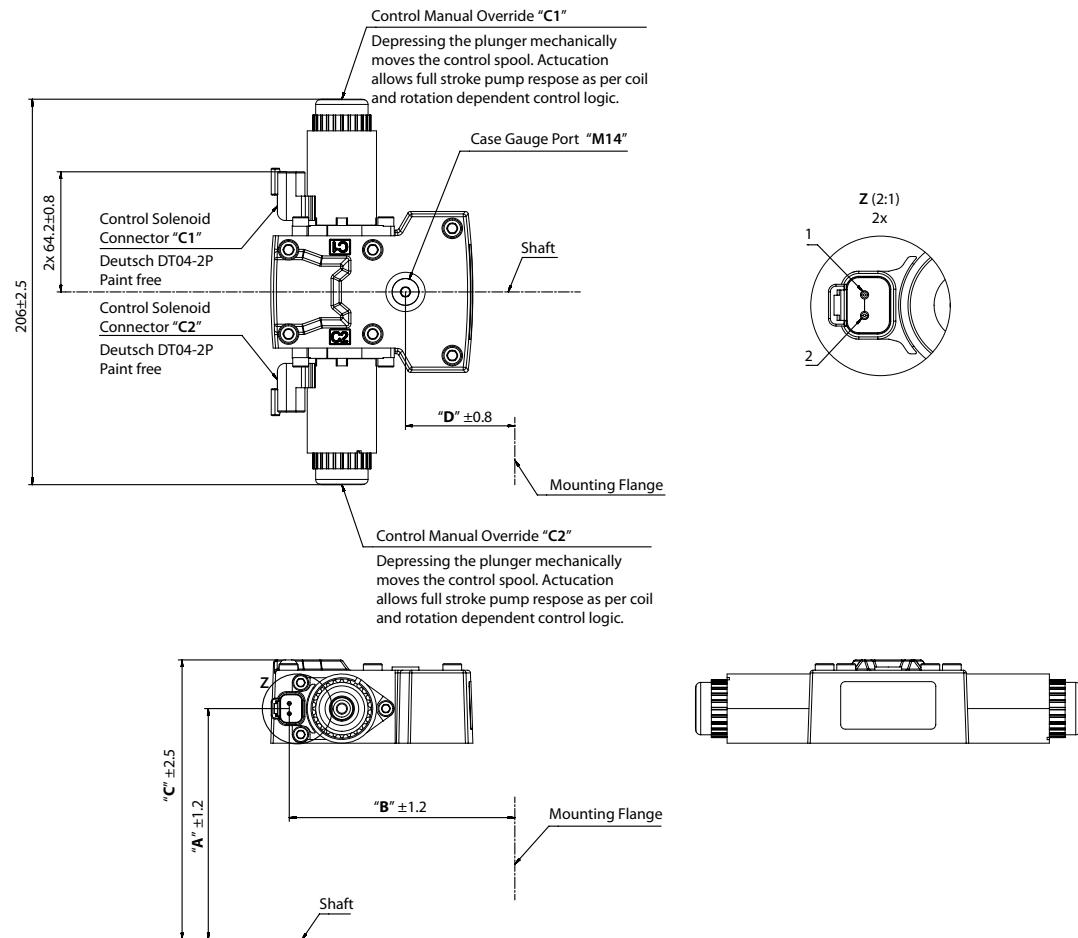
如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯动力系统代表。

技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

控制模块

三位电控 (FNR)



P400316

电气接头 "C1" & "C2"

针脚	连接	或	针脚	连接
1	供电		1	接地
2	接地		2	供电

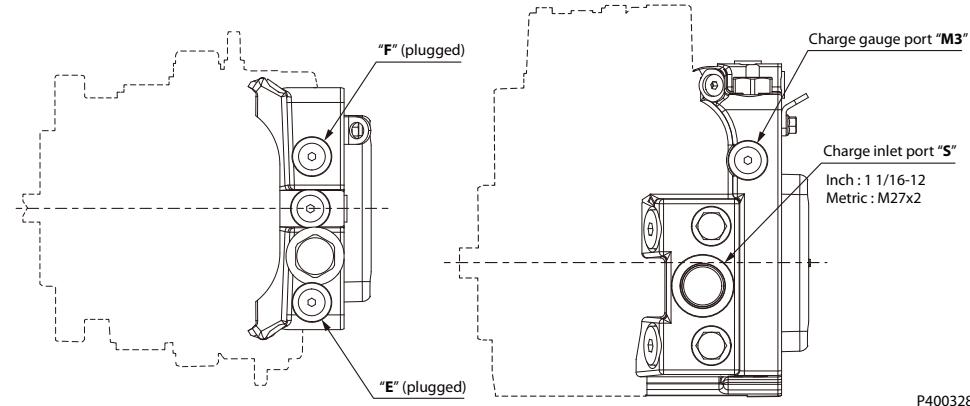
	28/32	38/45
"A"	142.3	143.8
"B"	120.5	117
"C"	168.3	169.8
"D"	58.4	54.9

如需详细的安装图纸, 请联系丹佛斯动力系统代表。

过滤方式

吸油过滤：选项 S

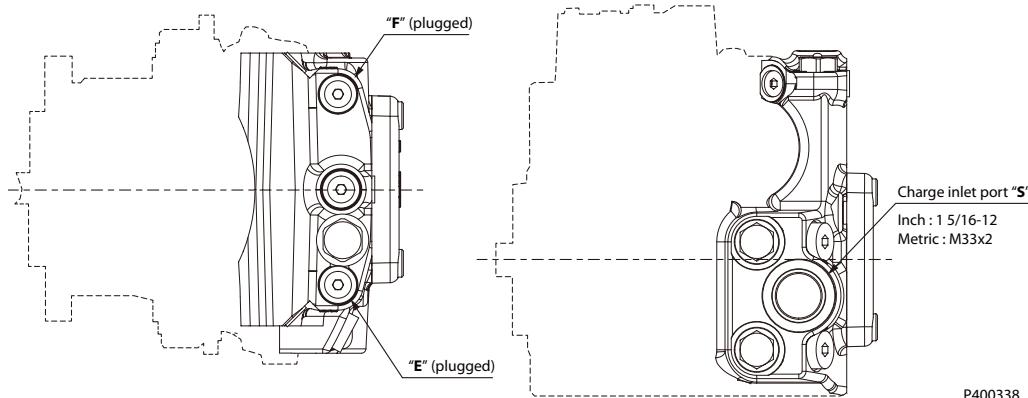
28/32



P400328

如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯动力系统代表。

38/45



P400338

如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯动力系统代表。

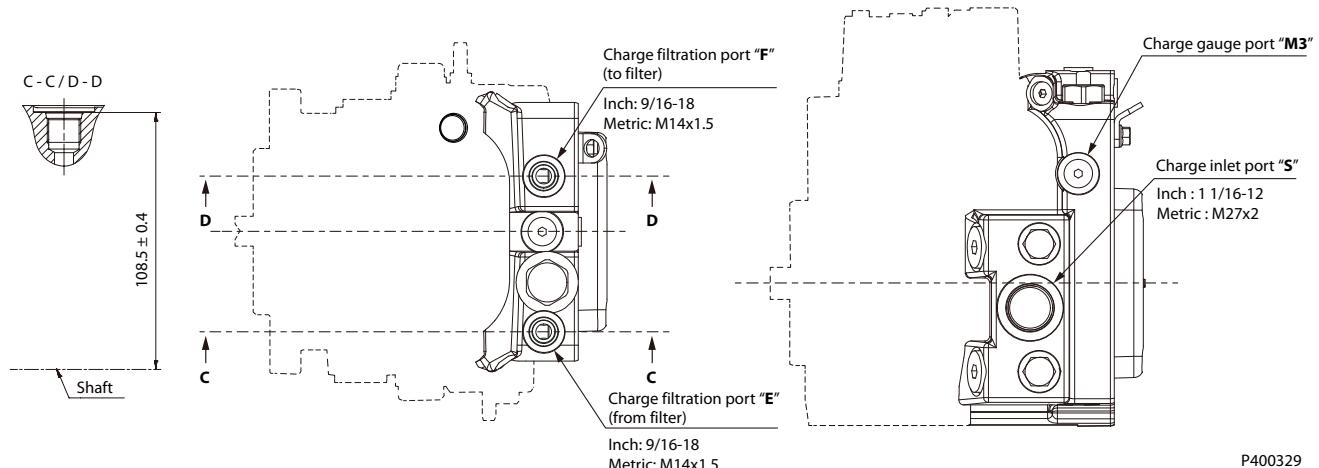
技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

过滤方式

远程全流量补油压油过滤: 选项 R

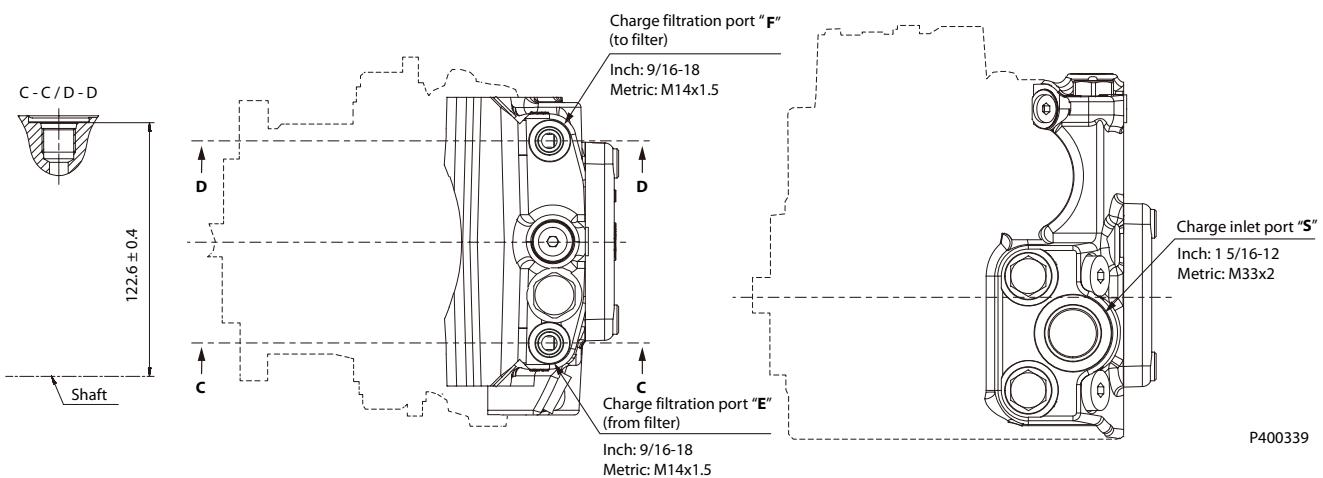
28/32



P400329

如需详细的安装图纸, 请联系丹佛斯动力系统代表。

38/45



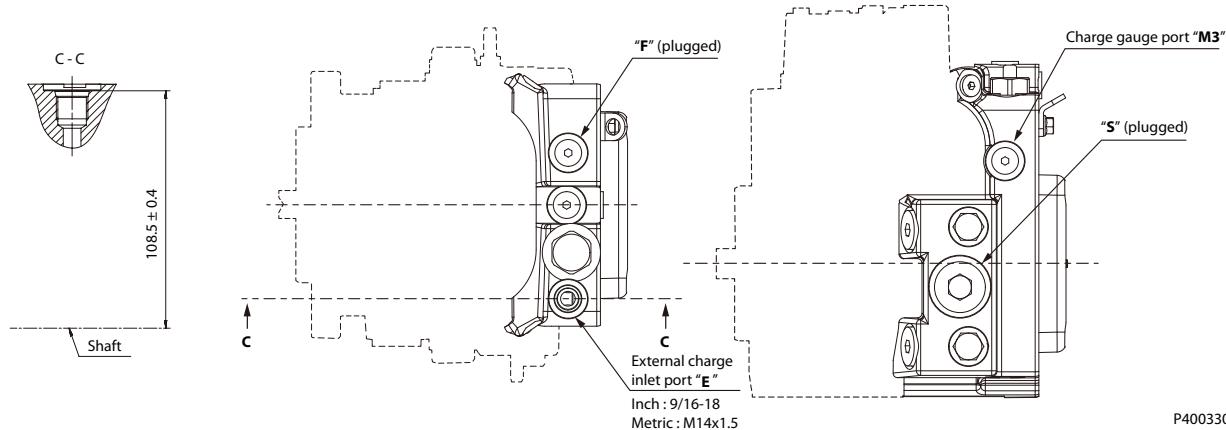
P400339

如需详细的安装图纸, 请联系丹佛斯动力系统代表。

过滤方式

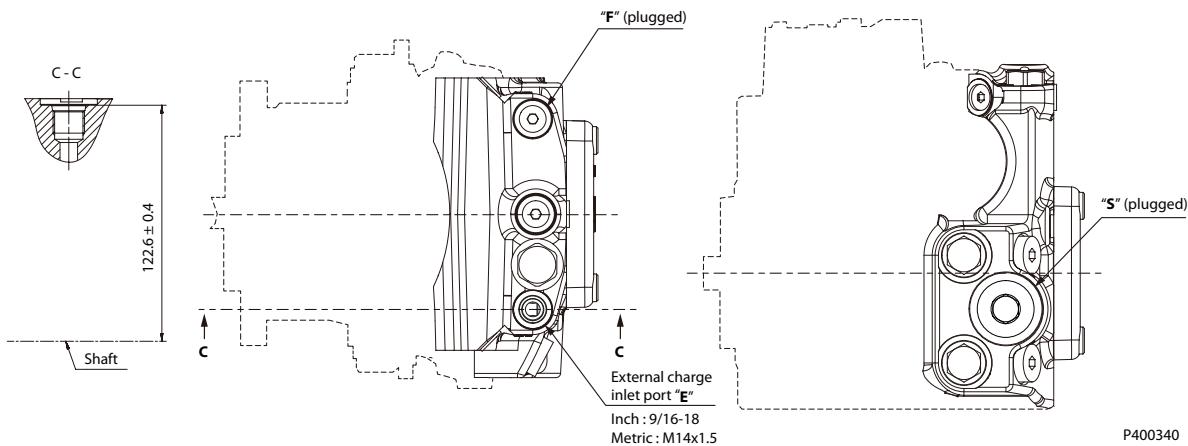
外置全流量补油压油过滤：选项 E

28/32



如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯动力系统代表。

38/45



如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯动力系统代表。

技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

技术信息

MP1 轴向柱塞泵, 规格 28/32, 38/45

我们提供的产品包括：

- 斜轴式马达
- 闭式轴向柱塞泵和马达
- 显示器
- 电液动力转向器
- 电液压元件
- 液压动力转向器
- 集成系统
- 操纵杆和控制手柄
- 微控制器和软件
- 开式轴向柱塞泵
- 摆线马达
- PLUS+1 GUIDE

(图形化用户集成开发环境)

- 比例阀
- 传感器
- 转向器
- 搅拌车传动系统

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的推向市场。

丹佛斯动力系统——行走液压领域强有力的合作伙伴。

有关更多产品信息，请访问 www.powersolutions.danfoss.cn

有非公路车辆工作的地方，就有丹佛斯动力系统。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网络，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。

请就近联系丹佛斯动力系统代表。

Comatrol

www.comatrol.com

Schwarzmueller-Inverter

www.schwarzmueller-inverter.com

Turolla

www.turollaocg.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 Trading (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。PLUS+1 是丹佛斯在美国的注册商标。归丹佛斯版权所有。