

技术信息

# MP1 轴向柱塞马达

## 规格 20/24



修改历史记录

修订表

日期	更改	版本
2020 年 4 月	微小修订	0107
2020 年 3 月	微小修订	0106
2020 年 3 月	微小修订	0105
2020 年 2 月	修正文字错误	0104
2019 年 12 月	微小修订	0103
2019 年 11 月	微小修订	0102
2019 年 11 月	第一版	0101

**内容**

**概述**

概览.....	5
特征.....	5
系统图.....	6
原理图.....	7

**技术规格**

设计规格.....	8
技术参数.....	8
工作参数.....	8
油液规格.....	9

**运行**

回路冲洗阀.....	10
防吸空阀和缓冲阀.....	11
速度传感器.....	12
温度范围.....	12
防护特性.....	13
配合插头.....	13
可用传感器.....	13
速度传感器 4.5 – 8 V 技术数据.....	13
传感器位置.....	14
输出脉冲.....	14

**工作参数**

概览.....	15
速度等级.....	15
系统压力.....	15
壳体压力.....	15
温度.....	16
粘度.....	16

**系统设计及参数**

安装.....	17
过滤.....	17
油箱.....	17
过压保护（仅适用于开式回路系统）.....	17
系统压力和限制.....	18
回路冲洗.....	18
壳体压力/开式回路运行.....	18
独立制动系统要求.....	18
液压油选择.....	18
壳体泄油.....	18
轴承负载与寿命.....	19
主轴扭矩.....	19
轴负载.....	19
工作循环与轴承寿命.....	20
马达选项计算公式.....	20
确定马达的标称规格.....	21
变量.....	21

**型号代码**

型号代码 (B-C-D-E).....	22
型号代码 (K-L-M-N).....	24

**特征及选项**

轴选项.....	25
----------	----

## 内容

## 安装图纸

输出轴：选项 A (SAE A, B, 13 齿) .....	26
输出轴：选项 C (SAE A, B, 15 齿) .....	27
输出轴：选项 L (SAE B, 17 齿) .....	28
输出轴：选项 E, F (SAE A, B, 平键轴：长) .....	29
输出轴：选项 J, K (SAE A, B, 平键轴：中) .....	30
输出轴：选项 G, H (SAE A, B, 带键槽锥轴) .....	31
输出轴：选项 A (插装式, 13 齿) .....	32
输出轴：选项 C (插装式, 15 齿) .....	33
输出轴：选项 L (插装式, 17 齿) .....	34
输出轴：选项 E, F (插装式, 平键轴：长) .....	35
输出轴：选项 J, K (插装式, 平键轴：中) .....	36
输出轴：选项 G, H (插装式, 带键槽锥轴) .....	37
马达旋向.....	38
MP1M20/24: 安装法兰 SAE-A.....	39
MP1M20/24: 安装法兰 SAE-B.....	41
MP1M20/24: 插装式安装法兰.....	43
测压口 “A” , “B” .....	45

**概述****概览**

MP1 马达为定量轴向柱塞马达，主要用于中载闭式回路和开式回路应用。此类马达设计定位于能与其他产品组成开式回路和闭式回路系统，以实现液压能量的传递及控制。MP1 马达有两种旋转组件（排量）及三种壳体（安装）配置。SAE-A 两螺栓、SAE-B 两螺栓及插装式（适用于空间紧凑的齿轮箱安装）配置。

该马达配置适用于要求紧凑型尺寸及优化管路的安装，如轮边。标准油口配置为同侧径向 O 形圈密封主油口。

**特征**

- 液压马达有两种排量可选，以满足系统安装成本最优化。
- 提供 SAE-A 和 B 两螺栓以及插装式安装法兰。
- 公制和英制 O 型圈密封系统油口。
- 小巧紧凑；适用于现有安装，配有改进型油口。
- 业已认证的可靠性与性能。
- 全球销售和服务。

**扩展功能**

- 开式回路风扇驱动应用。
- 与 PLUS+1<sup>®</sup> 相兼容的速度传感器配件。
- 提供集成冲洗阀选项。
- 提供防吸空阀选项。
- 提供缓冲阀选项。

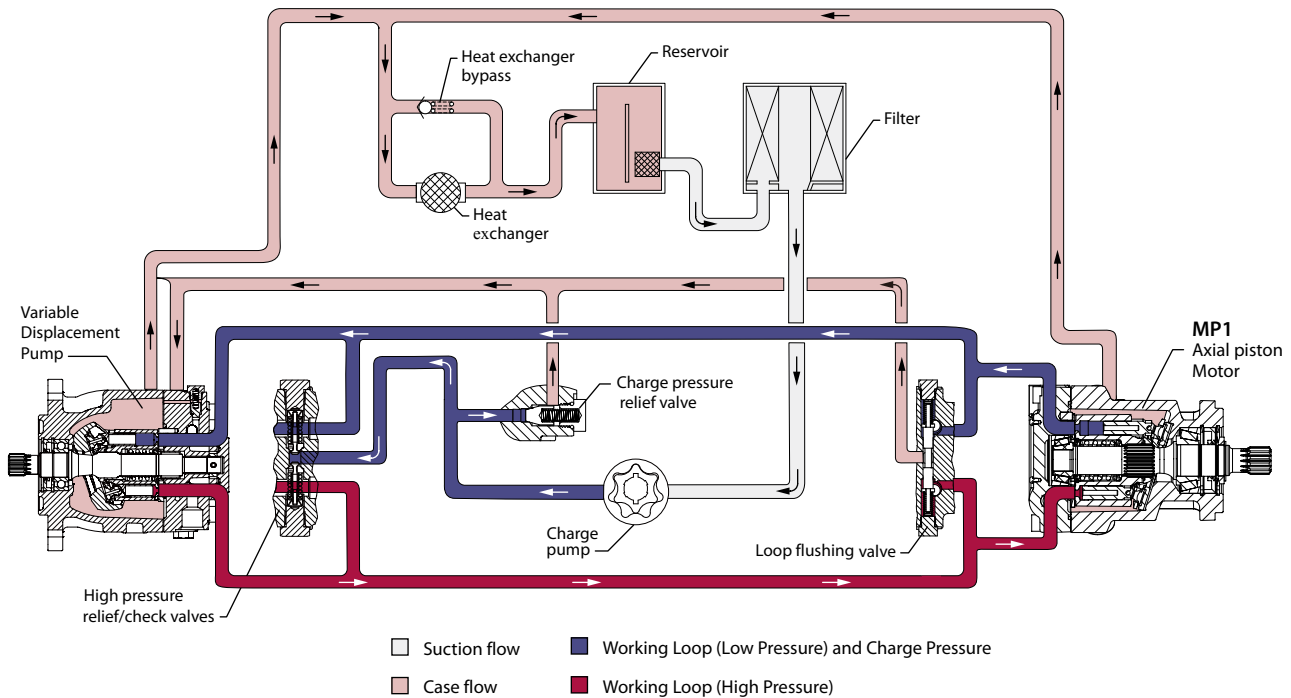
## 技术信息

### MP1 轴向柱塞马达，排量 20/24

## 概述

### 系统图

系统示意图



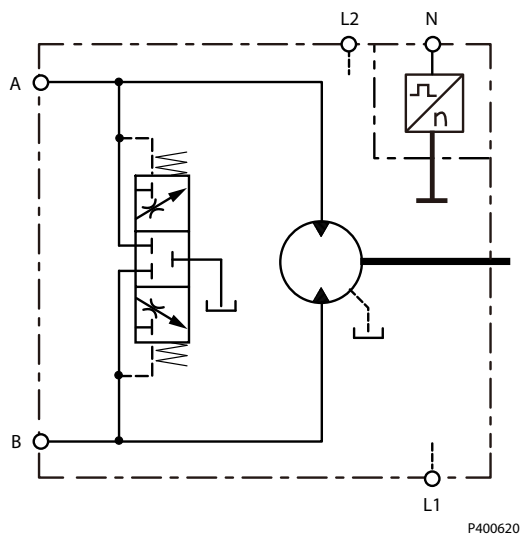
P400619

上面的系统图显示了一个简单闭式回路静液行走应用中的 MP1 马达。该马达由一变量泵驱动。该马达配有回路冲洗阀选项，用于冲洗主回路中的热量和污染物。

概述

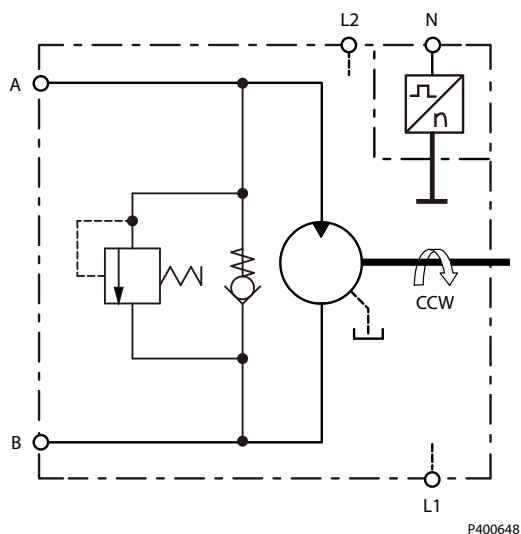
原理图

闭式回路



对于一个闭式回路系统，系统油口（A 和 B）连接高压工作管路。该马达于其入口处吸入压力流体，在其出口处排放释压流体。两个油口均既可充当入口又可充当出口；液流为双向。马达有两个壳体泄油口（L1 和 L2）。可选配自带回路冲洗阀。回路冲洗阀能提供额外的冷却和过滤功能。

开式回路



该马达亦适用于开式回路，如上系统所示。缓冲阀和防吸空阀用于保护装置免受突然压力波动及吸空危害。压力流体的流动路径为油口 A 到油口 B。在此配置中，马达旋向为逆时针方向（从输出轴轴端看）。同理，如果防吸空阀和缓冲阀配置于反方向，则马达旋向为顺时针方向。因此，压力流体流动路径为从油口 B 到油口 A。

## 技术信息

### MP1 轴向柱塞马达，排量 20/24

## 技术规格

## 设计规格

特征	MP1 马达
设计	定量轴向柱塞马达。
输出轴旋向（从轴端看）	顺时针或逆时针
推荐的安装位置	马达安装位置任意，壳体内必须始终充满液压油。如果采用不推荐的安装方式，请咨询丹佛斯。

## 技术参数

特征	单位	MP1M20	MP1M24
型号配置		定量马达	
排量	cm <sup>3</sup> /rev [in <sup>3</sup> /rev]	20.0 [1.22]	24.0 [1.46]
旋转组件转动惯量	kg·m <sup>2</sup> [slug·ft <sup>2</sup> ]	0.0010 [0.0007]	
净重（重量）	kg [lb]	5.6 [12]	
安装法兰		ISO 3019-1 法兰 82-2 (SAE-A), 2 螺栓 ISO 3019-1 法兰 101-2 (SAE-B), 2 螺栓 插装式	
输出轴选项		花键 13T 16/32 花键 15T 16/32 花键 17T 24/48	
		平键 22.225 dia. 锥轴 22.225 dia. 1:8	
主油口配置 A, B		ISO 11926-1, 7/8-14 (SAE O 形圈密封油口) 双油口, 径向	
		ISO 6149-1, M22x1.5 (公制 O 形圈密封油口)	
壳体泄油口 A, B		ISO 11926-1, 3/4-16 (SAE O 形圈密封油口)	
		ISO 6149-1, M18x1.5 (公制 O 形圈密封油口)	

## 工作参数

Parameter (参数)		Unit (单位)	20/24
速度限制	闭式回路	额定	4200
		最大值 <sup>1)</sup>	4700
	开式回路	额定	3400
		最大	3800
系统压力	最大工作压力 <sup>2)</sup>		350 [5000]
	最大压力		380 [5429]
壳体压力	额定		2 [29]
	最大		6 [87]

<sup>1)</sup> 最大速度下，系统最小低压为 18 bar。

<sup>2)</sup> 超过最大工作压力的应用压力，需得到丹佛斯应用部门的批准。



## 技术信息

### MP1 轴向柱塞马达，排量 20/24

## 技术规格

### 油液规格

特征		单位	20/24
粘度	间歇 <sup>1</sup>	mm <sup>2</sup> /sec. [SUS]	5 [42]
	最小		7 [49]
	推荐范围		12 - 80 [66 - 370]
	最高（冷启动） <sup>2</sup>		1600 [7500]
温度范围 <sup>3</sup>	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]
符合 ISO 4406 要求的清洁度			22/18/13（ISO 4406 标准）

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

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

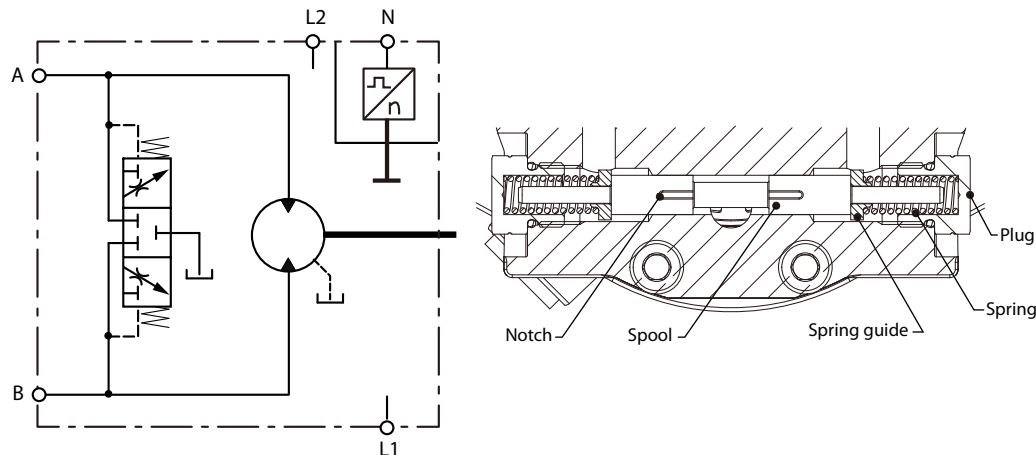
<sup>3</sup> 温度最高点通常是壳体泄油口。

运行

回路冲洗阀

闭式回路系统可能需要进行回路冲洗，以满足温度与清洁度要求。MP1 马达可集成回路冲洗阀。与其他方法相比，回路冲洗阀能更有效地将主回路中的热油和污染物冲洗掉。

下图所示为带回路冲洗阀选项的 MP1 马达液压回路。MP1 马达回路冲洗阀设计为：一个单弹簧对中的梭阀芯加一个阻尼孔凹槽。



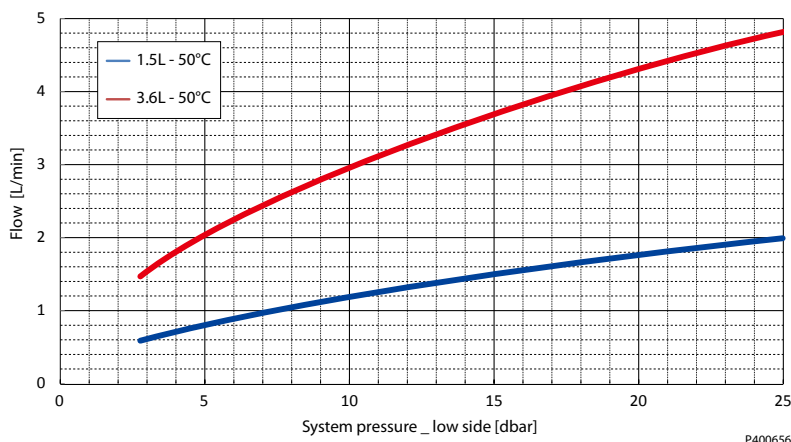
P400637

回路冲洗梭阀用来隔开系统 A 和系统 B 压力。系统压差作用使梭阀产生切换，让系统低压侧压力油流经阻尼孔最后卸向壳体。梭阀的切换压力大约为 4 bar [57 psi]。冲洗流量与回路低压侧压力及凹槽口大小有关。

1.5 和 3.6 l/min [0.4 和 1.0 gal/min] 两种回路冲洗阀可选，这对于大多数应用来说已经足够。如需帮助，请与您的丹佛斯代表联系。

回路冲洗阀特性曲线

1.5 L 和 3.6 L，15 bar，油温=50°C



P400656

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。

运行

防吸空阀和缓冲阀

MP1M 定量马达可选防吸空阀选项。该配置的重要应用为开式回路风扇驱动。

防吸空阀功能如单向阀，其内腔集成于后端盖内。单向阀功能可防止因出现负载超速或输入流量减损造成的吸空现象。在这种情况下，系统压差变为负值，从而单向阀打开，将马达入口与出口连通，马达回路短路。缓冲阀功能仅适用于短时间的系统过压保护情况。不适用于持续的系统压力限制。

缓冲阀的设定压力为 280 bar [4061 psi] 或 345 bar [5004 psi]。

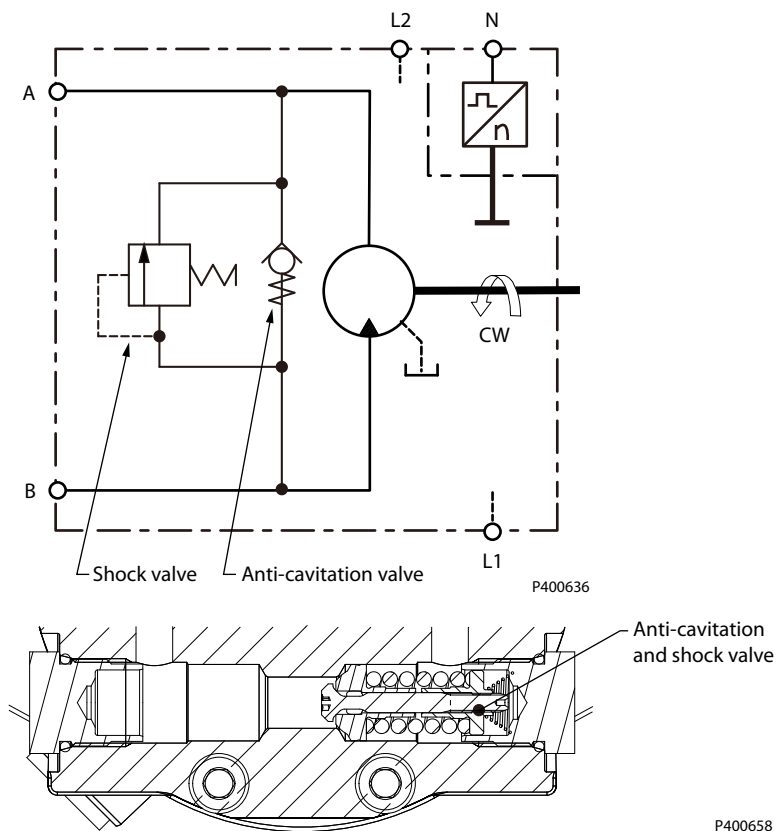
对于此选项，需要对高压油口进行定义，从而获得正确的马达旋向。使用此选项时，马达不能反向旋转。

流向

马达旋向（从轴端看）。	油口 A	油口 B	系统油口类型，回路冲洗阀和防吸空阀*
顺时针 [CW]	Out	In	MD1/MD2/SD1/SD2
逆时针 (CCW)	In	Out	MC1/MC2/SC1/SC2

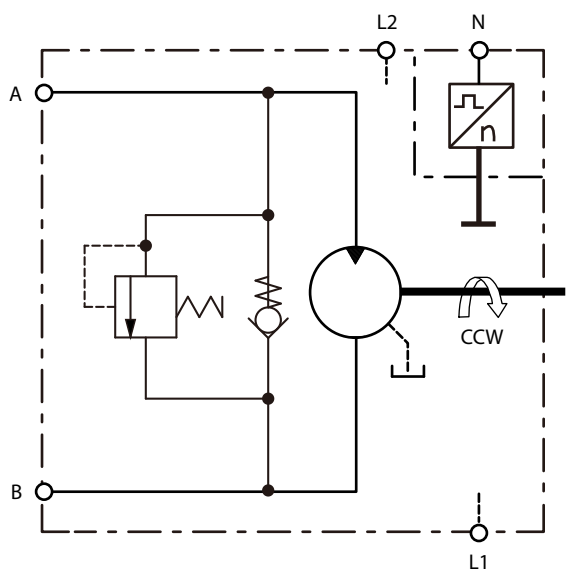
\* 参见 [型号代码](#) 页 22

防吸空阀和缓冲阀，油口 B 高压，顺时针旋向

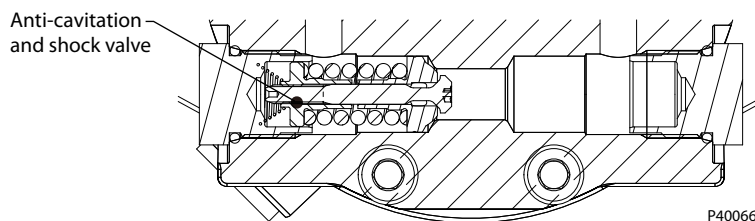


运行

防吸空阀和缓冲阀，油口A 高压，逆时针旋向



P400635



P400660

速度传感器

MP1 马达可选速度传感器选项。此霍尔效应脉冲拾取装置位于马达壳体内。该传感器由外部供电，通过缸体装置感应速度并输出数字脉冲信号。当速度环齿经过传感器的感应面时，输出会在高/低电平之间变化。此时传感器产生数字脉冲序列（高/低/高/低）输入到控制器，数字脉冲的变化频率被控制器转换为转速。逻辑回路解码这两个信号，根据方向提供附加的旋向指示（高或低）。

传感器的供电电压为 4.5 至 8 Vdc，5.0 Vdc 下无负载时需要 12 mA 电流（最小值）。最大工作电流为 5 Vdc 下 20 mA（最大值）。最大工作频率为 15 kHz。高电平下的输出电压 (VOH) 为传感器供电电压减去 0.5 Vdc（最小值）。低电平下的输出电压 (VOL) 为 0.5 Vdc（最大值）。该传感器可选德驰 DTM06-6S，黑色和灰色接头。

[欲询具体排量规格的马达生产或特殊需求的传感器选项的相关信息，请联系您的丹佛斯代表。](#)

速度传感器设计针对于户外恶劣路况、行走机械，或重型机械中的速度检测。速度检测为非接触式，无需进行校准或调节。

如需了解更多信息，请参阅 [速度和温度传感器技术样本](#)，**BC152886482203**。

温度范围

参数	最小	最大
工作温度范围	-40 °C	104 °C

115°C 间歇 = 短期；t < 1min 分钟每次，不超过负载寿命工作周期的 2%。

运行

防护特性

参数	数据
防护代码 (IP 等级) 符合 IEC 60529 和 DIN 40050 要求	IP 67 (未安装插头) IP 69k (安装插头)
EMC 辐射	EN 61000-6-3
EMC 抗扰度 (EMI)	100 V/m, 包括 1 kHz AM 80 %; ISO 11452-5 和 -2
ESD	EN 61000-4-2 空气放电: 15 kV 接触放电: 8 kV
振动	6 G (59 m/s <sup>2</sup> )
冲击	10 G (98 m/s <sup>2</sup> )
最大壳体压力	6 bar [87 psi]

配合插头

订货号	
<b>11033865</b>	<b>11033863</b>
组件包, DEUTSCH DTM06-6S-E004; 黑色, (24-20 AWG) 0.21 -0.52 mm <sup>2</sup>	组件包, DEUTSCH DTM06-6S, 灰色, (24-20 AWG) 0.21 -0.52 mm <sup>2</sup>

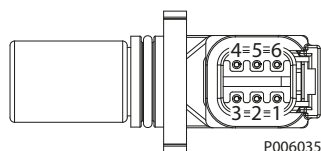
可用传感器

描述	订货号
	<b>149055</b>
供电电压	4.5 – 8 V
速度信号	两个, 90° 相位位移
方向信号	一个
温度信号	一个

获取更多信息, 请参阅 [速度传感器 4.5 – 8 V 技术数据页 13](#)。

速度传感器 4.5 – 8 V 技术数据

速度传感器接头, 6 针脚



引出线:

1. 转速信号 2
2. 方向信号
3. 转速信号 1
4. 供电
5. 接地
6. 温度

技术数据

参数	最低	正常	最大	备注
供电电压	4.5 V <sub>DC</sub>	5 V <sub>DC</sub>	8 V <sub>DC</sub>	稳压电源电压 反向极性保护。
供电保护	–	–	30 V <sub>DC</sub>	9 V 以上关闭。
每圈脉冲数	NPN 和 PNP			
所需最大供电电流	–	–	25 mA	在电源电压
最大输出电流	–	–	50 mA	

运行

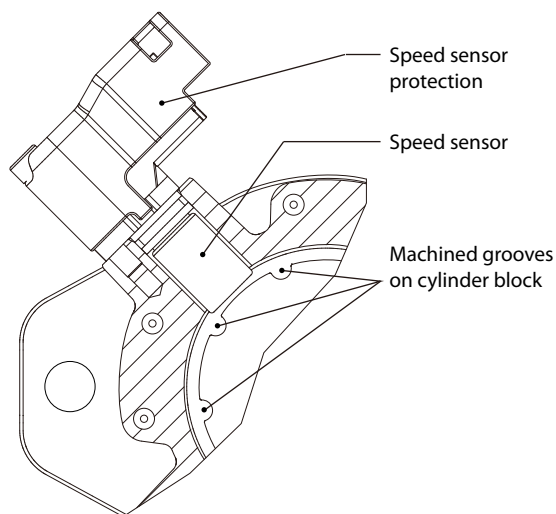
技术数据 (续)

参数	最低	正常	最大	备注
操作模式	NPN 和 PNP			推挽放大器
温度信号	-40°C = 2.318V	-	100°C = 0.675V	
输出低速信号	5 %	8.5 %	12 %	比例输出电压 低电平 > 0V 以提供接线故障检测
输出高速信号	88 %	91.5 %	95 %	
可测频率范围	1 Hz	-	10 000 Hz	
订货号	149055			
插头颜色	黑色			

传感器位置

SAE 及插装式安装传感器的位置。

SAE 和插装式壳体



P400649

目标装置

速度传感器目标装置在方向 (CW/CCW) 和旋转检测缸体装置上有九个弧形凹槽。

输出脉冲

如下所示为每圈的预期输出脉冲数。

脉冲数 (每圈)	9
----------	---

## 工作参数

### 概览

本节介绍与输出转速和压力相关的工作参数和限制。

### 速度等级

操作的平顺性及输出转矩波动决定了可接受的低速运转条件。一般而言，丹佛斯轴向柱塞马达可平稳运转于 150 rpm。在某些情况下，可在低于 150 rpm 的条件下平稳运转，但其性能须在这些特殊的应用中加以验证。对于该款轴向柱塞马达，不推荐持续运转于 100 rpm 或以下。

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

**最高转速**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。在任何工作条件下请勿超过该最高转速限定值。

于额定转速和最高转速之间运转时，应工作于满功率以下，且应限制工作时间。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

##### 意外的车辆或机器移动危险

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，都可能导致系统丧失静液压制动能力。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。

### 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

##### 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。亦可能会影响性能，因为补油压力和系统压力都是相对于壳体压力而言的。

## 工作参数

壳体压力范围

最大值（连续）	2 bar [29 psi] 最大压力
间歇（冷启动）	6 bar [87 psi] 最大压力

## 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。系统通常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。

**最低温度**与元件材料的物理特性有关。

选型合适的热交换器，让油温保持在规定的温度限制范围之内。丹佛斯建议进行温度测试，确保不超过温度限制范围。

## 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。

[确保工作系统同时满足油液温度范围与粘度范围要求。](#)



## 系统设计及参数

### 安装

MP1 马达的安装位置任意。马达壳体必须始终充满液压油。

安装时，向马达壳体和系统管道内加注干净的流体。选择壳体上最高位泄油口（L1 或 L2）接回油管以确保在整个工作过程中壳体内总是充满液压油。

为了确保油液无阻碍地流回到油箱，应使用专用独立回路。连接到油箱的一端应低于油箱中液压油最低位并尽可能远离油箱出口。使用足以使壳体压力保持在规定的限值范围内的管道（请参阅 [壳体压力](#) 页 15）。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。油液清洁度等级要求不适用于出厂交货时存在于壳体或其他任何腔体中的液压流体。

### 过滤

为了防止 MP1 马达损坏（包括过早磨损），进入马达内的油液必须不含污染物。MP1 马达需要具备能够保持液体清洁度（符合 ISO 4406-1999 class 22/18/13 或更高标准要求）的系统过滤功能。

选择系统过滤器时应考虑如下参数：

- 油液清洁度要求
- 过滤比率
- 通流能力
- 期望保养间隔时间

通常， $\beta$  率（ $\beta_{10} = 1.5$  至  $2.0$ ）的过滤器足够。但是，使用常规油箱供油的开式回路系统可能具有更高的要求。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。如需了解更多信息，请参阅丹佛斯出版物《液压油清洁度设计指南》

**BC152886482150。**

[过滤器  \$\beta\_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。

### 油箱

油箱的主要功能是为系统提供清洁液压油及减少液压油中的热量和含气量。同时为因液压油膨胀或执行机构运动所引起的系统容积变化补充油液。

油箱的最小设计容量应满足这些要求。通常，闭式回路系统油箱大小等于补油泵一分钟排出的液流体积的一半比较适合。共用一个通用油箱的开式回路系统会需要加注较多的油液。

油箱的出油口（泵吸油管路）应位于油箱的底部以沉淀出液压油中的杂质颗粒。进油口（泵回油管路）应位于油箱中液压油的最低液面以下并尽可能远离出油口。

### 过压保护（仅适用于开式回路系统）

MP1 马达配有缓冲阀，用于实现系统过压保护。然而，它不适用于对系统持续压力的限制。因此，需要溢流阀或压力限制器将系统压力限制在预先规定的限值范围内。溢流阀足以在负载瞬时或异常变化的场合保护系统，但不能持续、经常溢流，因为过多或连续溢流会导致系统增热，从而使油液变质。在此压力或接近此压力运行的应用中，请使用压力补偿变量泵。缓冲阀功能仅适用于短时间的系统过压保护情况。不适用于持续的系统压力限制。缓冲阀的设定压力为 280 bar 或 345 bar。

## 系统设计及参数

### 系统压力和限制

系统压力总和，即系统高压回路 + 系统低压回路必须小于 500-bar 压力。在串联马达的应用中，前侧马达油口 A 和 B 的压力总和 (A+B) 不应超过 500 Bar。例如，A: 300-Bar / B: 170-Bar。

### 回路冲洗

闭式回路系统可能需要进行回路冲洗，以满足温度与清洁度要求。冲洗阀使系统低压侧的部分热油流出系统，使之得以冷却和过滤。应确保补油泵能提供足够的油液以补充通过冲洗阀流出系统的液压油，并且冲洗溢流阀的压力设定不能超过最低推荐补油压力的设定值。

### 壳体压力/开式回路运行

MP1 马达可在系统回路低压侧压力为零的工况下运行。壳体压力不得高于低压侧回路系统压力 2 bar。零背压时，最大允许壳体压力为 2 bar [29 psi]。须适配相应的壳体回油路，以确保任何情况下壳体压差都不会超过 2 bar。

### 独立制动系统要求

#### 警告

##### **车辆或机器意外移动的危险。**

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，都可能导致系统丧失静液压制动能力。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。

### 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马达元件磨损、腐蚀。

#### 警告

##### **不同型号液压油决不能混合使用。**

在特定工作条件下，可选用抗燃液压油。如需了解更多信息，请参阅 *液压油与润滑剂，技术信息 BC152886484524*。

### 壳体泄油

必须将壳体回油管路连至每一个马达的壳体出油口，让内泄油回流到系统油箱。在启动前给油箱加油时，使用最高的油箱泄油口有利于给油箱加满油。壳体泄漏油液一般是系统中温度最高的油液。强烈建议在壳体泄露油液回流到油箱前通过热交换器疏导壳体泄露油液。

某些应用可能需要使用马达的额外交叉冲洗功能。如果马达主要用于高速应用，旋转装置和圆锥滚子轴承的冷却要求会更高。最低处的壳体回油口用作进油口，最高处的壳体泄油口用作出油口。这样可以确保壳体一直都装满油。

应用设备壳体压力额定值进行壳体泄油路径安排和设计。

## 系统设计及参数

### 轴承负载与寿命

轴承寿命与转速、系统压力和各种外部或止推负载有关。外部径向负载存在于某些应用中，如斜齿直接安装在马达输出轴且无支撑轴承。外部负载会缩短马达轴承的使用寿命。影响寿命的其他因素包括油品类型与粘度。

当存在外部负载时，主轴最大允许的径向负载与负载作用点到安装法兰面的距离、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，恰当的定位负载的作用方向，可降低外部负载对轴承寿命的影响。最优的马达安装方向应当综合考虑外力和马达内部旋转组件共同作用于主轴的静载荷。

如出现外部负载和推力负载，请联系丹佛斯检查轴承寿命。

### 主轴扭矩

可选轴应在最高工作压力时可传递最强扭矩。为实现合适的扭矩传递，建议给花键马达轴加润滑油等类似润滑处理。

如需了解更多信息，请参阅技术手册**花键轴的润滑 AI152986482538**。

### 轴负载

MP1 马达配有能够承受一定外部径向与轴向负荷的轴承。外部径向轴负载极限与马达的负载位置、方向和操作条件相关。

轴外部负载限值

泵型	20/24		
安装配置	SAE	插装式	
最大允许外部力矩 (M <sub>e</sub> )	N•M	31	104
	lbf•in	274	920
最大允许推力负载 (T)	N	1000	
	lbf	225	

轴承寿命受各种外部轴负载的影响。对于外部轴负载无法避免的应用，将负载朝向 180 度位置（参见下一页的“外部轴负载方向”），可最大限度降低对轴承寿命的影响。

*径向负载公式*

$$M_e = R_e \cdot L$$

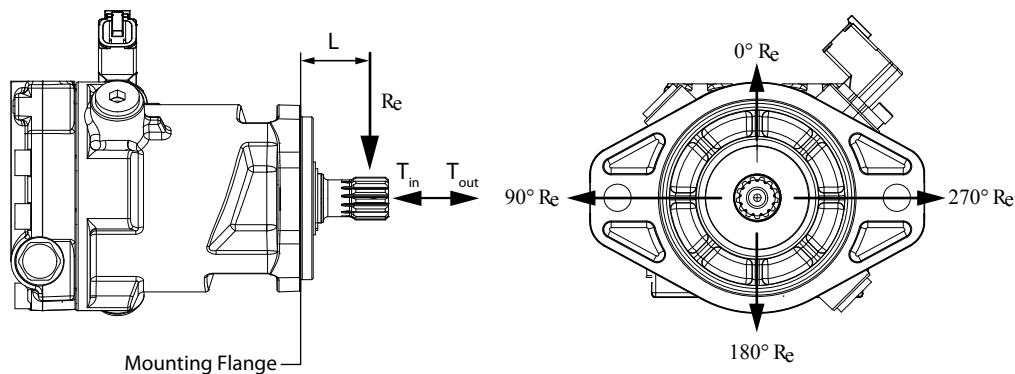
L = 负载作用点到法兰安装面之间的距离

M<sub>e</sub> = 最大外力矩

R<sub>e</sub> = 最大径向负载

### 系统设计及参数

轴负载方向



P400657

### 工作循环与轴承寿命

所有轴负载均会对轴承寿命产生影响。我们建议对具有径向轴负载的应用，使用锥形轴或夹钳式联轴器。

了解您应用的操作条件是确保正确选择马达的最佳方法。在获得准确的工作循环信息后，您的丹佛斯代表可帮助计算马达的预计使用寿命。

### 马达选项计算公式

使用下列公式计算输出功率、转矩、转速与输入流量。要想选择正确的马达，首先需要评估系统要求（如：转速与转矩）。先选择满足转矩需求的马达，然后选择符合马达流量与压力要求的泵。

## 系统设计及参数

### 确定马达的标称规格

下面的公式用于计算输入流量、输出转矩、输出功率和速度。通常，要想选择正确的马达规格，首先需要评估机器要求，如转速与转矩。先选择满足转矩需求的马达，然后选择符合马达流量与压力要求的泵。

<i>Unit:</i>	<i>Metric System:</i>	<i>Inch System</i>
<i>Input flow</i>	$Q_e = \frac{V_g \cdot n}{1000 \cdot \eta_v}$ l/min	$Q_e = \frac{V_g \cdot n}{231 \cdot \eta_v}$ [gpm]
<i>Output torque</i>	$M_e = \frac{V_g \cdot \Delta p \cdot \eta_m}{20 \cdot \pi}$ Nm	$M_e = \frac{V_g \cdot \Delta p \cdot \eta_m}{2 \cdot \pi}$ [lbf·in]
<i>Output power</i>	$P_e = \frac{Q_e \cdot \Delta p \cdot \eta_t}{600}$ kW	$P_e = \frac{V_g \cdot n \cdot \Delta p \cdot \eta_t}{396\,000}$ [hp]
<i>Speed</i>	$n = \frac{Q_e \cdot 1000 \cdot \eta_v}{V_g}$ min <sup>-1</sup>	$n = \frac{Q_e \cdot 231 \cdot \eta_v}{V_g}$ (rpm)

### 变量

#### **国际单位[美制单位]**

$Q_e$  = 输入流速 l/min (US gal/min)

$M_e$  = 输出转矩 N·m (lbf·in)

$p_e$  = 输出功率 kW (hp)

$n$  = 转速 min<sup>-1</sup> (rpm)

$V_g$  = 排量 cm<sup>3</sup>/rev[in<sup>3</sup>/rev]

$p_o$  = 出油口压力 bar [psi]

$p_i$  = 吸油口压力 bar [psi]

$\Delta p = p_o - p_i$  (系统压力) bar [psi]

$\eta_v$  = 容积效率

$\eta_{mh}$  = 机械液压效率

$\eta_t$  = 马达总效率 ( $\eta_v \cdot \eta_{mf}$ )

**型号代码**
**型号代码 (B-C-D-E)**

**Prod** **B** **C** **D** **E** **K** **L** **M** **N**  
 MP1 M                              

**B-配置**

代码	描述
F	安装法兰: SAE 法兰
C	安装法兰: 插装式法兰

**C-排量**

代码	描述
020N	20 cm <sup>3</sup> /rev [1.22 in <sup>3</sup> /rev]
024N	24 cm <sup>3</sup> /rev [1.46 in <sup>3</sup> /rev]

**D-输出轴**

代码	描述
A	13 齿, 16/32 径节, 符合 ANSI B92.1-1970 等级 5 标准, 无防尘圈
C	15 齿, 16/32 径节, 符合 ANSI B92.1-1970 等级 5 标准, 无防尘圈
E	圆形平键轴 22.23 mm (长), 无防尘圈
F	圆形平键轴 22.23 mm (长), 带防尘圈
G	锥轴 22.225 mm, 无防尘圈
H	锥轴 22.225 mm, 带防尘圈
J	圆形平键轴 22.23 mm (中), 无防尘圈
K	圆形平键轴 22.23 mm (中), 带防尘圈
L	17 齿, 24/48 径节, 符合 ANSI B92.1 等级 6 标准, 无防尘圈

**E-系统油口类型, 回路冲洗阀和防吸空阀**

代码	描述
SA1	系统油口 (英制), 回路冲洗阀屏蔽
SB1	系统油口 (英制), 带回路冲洗阀 (1.5 lpm @ 15 Bar)
SB2	系统油口 (英制), 带回路冲洗阀 (3.6 lpm @ 15 Bar)
SC1	系统油口 (英制) 防吸空阀, 油口 A 280 Bar 缓冲阀
SC2	系统油口 (英制) 防吸空阀, 油口 A 345 Bar 缓冲阀
SD1	系统油口 (英制) 防吸空阀, 油口 Bar 280 Bar 缓冲阀
SD2	系统油口 (英制) 防吸空阀, 油口 Bar 345 Bar 缓冲阀
SE1	系统油口 (英制), 带测压口, 无
MA1	系统油口 (公制), 回路冲洗阀屏蔽
MB1	系统油口 (公制), 带回路冲洗阀 (1.5 lpm @ 15 Bar)
MB2	系统油口 (公制), 带回路冲洗阀 (3.6 lpm @ 15 Bar)
MC1	系统油口 (公制) 防吸空阀, 油口 A 280 Bar 缓冲阀
MC2	系统油口 (公制) 防吸空阀, 油口 A 345 Bar 缓冲阀

型号代码

E- 系统油口类型，回路冲洗阀和防吸空阀 (续)

代码	描述
MD1	系统油口（公制）防吸空阀，油口 B 280 Bar 缓冲阀
MD2	系统油口（公制）防吸空阀，油口 B 345 Bar 缓冲阀

## 技术信息

### MP1 轴向柱塞马达，排量 20/24

## 型号代码

### 型号代码 (K-L-M-N)



#### K- 安装法兰和壳体卸油，速度感应

代码	描述
AN	SAE “A” 法兰（英制），无速度传感器
AA	SAE “A” 法兰（英制），带速度传感器
AB	SAE “A” 法兰（英制），带速度传感器，护罩
BN	SAE “B” 法兰（英制），无速度传感器
BA	SAE “B” 法兰（英制），带速度传感器
BB	SAE “B” 法兰（英制），带速度传感器，护罩
CN	插装式法兰（英制），无速度传感器
CA	插装式法兰（英制），带速度传感器
CB	插装式法兰（英制），带速度传感器，护罩
DN	SAE “A” 法兰（公制），无速度传感器
DA	SAE “A” 法兰（公制），带速度传感器
DB	SAE “A” 法兰（公制），带速度传感器，护罩
EN	SAE “B” 法兰（公制），无速度传感器
EA	SAE “B” 法兰（公制），带速度传感器
EB	SAE “B” 法兰（公制），带速度传感器，护罩
FN	插装式法兰（公制），无速度传感器
FA	插装式法兰（公制），带速度传感器
FB	插装式法兰（公制），带速度传感器，护罩

#### L- 设定

代码	描述
NNN	无

#### M- 特殊硬件特征

代码	描述
20A	缸体组件，20cc 标配
24A	缸体组件，24cc 标配

#### N- 喷涂与铭牌

代码	描述
NNN	黑漆及丹佛斯铭牌
C08	无漆及丹佛斯铭牌



## 特征及选项

### 轴选项

MP1 马达配备多种花键轴、平键轴和锥轴。部分轴的标称尺寸和额定转矩如下表所示。其他规格输出轴选项也可选，请联系丹佛斯代表处以确定是否可选。

额定转矩假设无外部径向负载。花键轴的额定**连续转矩**基于花键齿磨损，假设配合花键全花键深度的最小硬度为  $R_c 55$ ，且联轴器处于良好润滑状态。

额定**最大转矩**基于轴扭转强度，并假设最多 200,000 次的反向负载。

主轴选项和扭矩等级

N•m [lbf•in]		20/24
花键，13 齿，16/32 径节	最大	226 [2000]
花键，15 齿，16/32 径节	最大	362 [3200]
花键，17 齿，24/48 径节	最大	165 [1460]
锥轴， $\varnothing 22.225$ mm	最大	362 [3200]
平键轴， $\varnothing 22.225$ mm	最大	226 [2000]

推荐与 MP1 马达花键输出轴相配合的花键应满足标准 ANSIB 92.1 等级 5 的要求。丹佛斯外花键轴为圆弧齿根、齿侧定位花键，修正等级 5。外花键的大径尺寸和齿厚都减小了以确保花键的配合间隙。

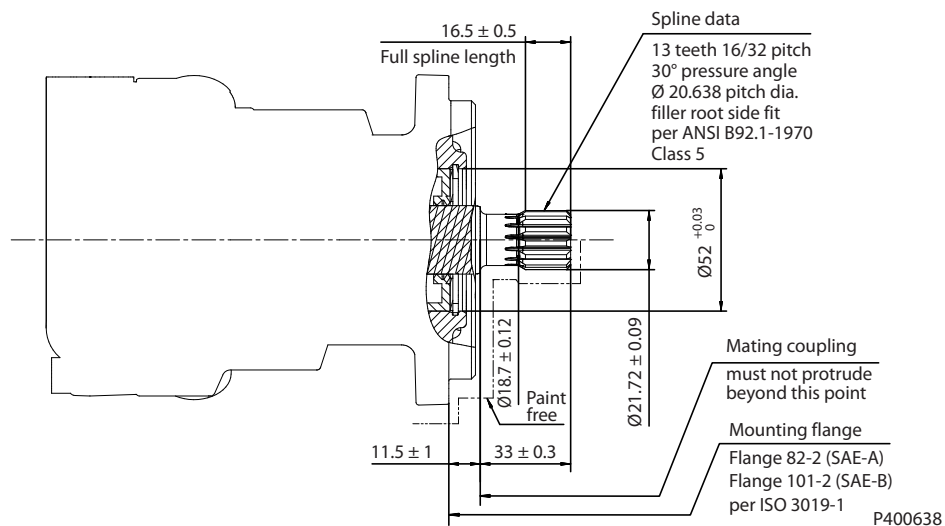
## 技术信息

### MP1 轴向柱塞马达，排量 20/24

## 安装图纸

### 输出轴：选项 A (SAE A, B, 13 齿)

选项 A, ISO 3019-1, 外径 21.72 mm



	<b>20/24</b>
完整花键长度	$16.5 \pm 0.5$

### 规格

<b>选项</b>	<b>A</b>	
<b>花键</b>	13 齿, 16/32 径节	
<b>扭矩等级</b>	最大	226 N•m (2000 lbf-in)

如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯代表。

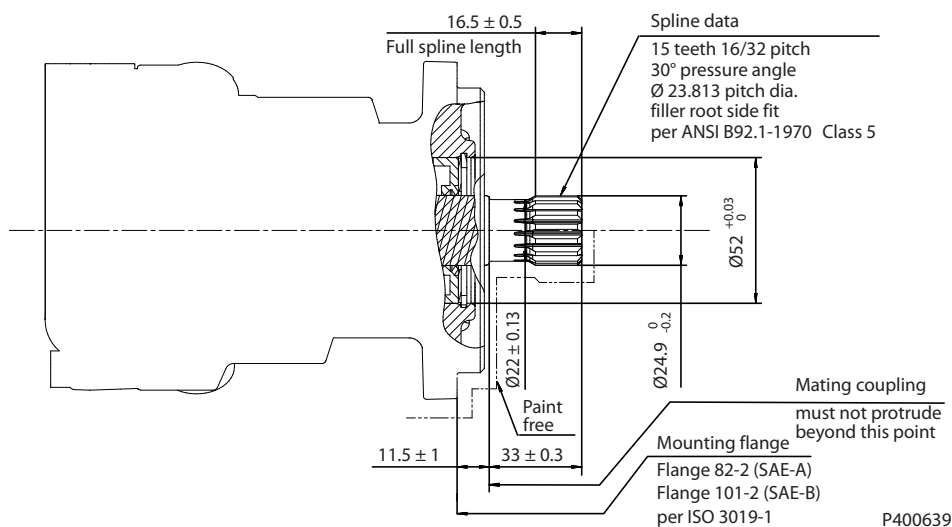
## 技术信息

### MP1 轴向柱塞马达，排量 20/24

## 安装图纸

输出轴：选项 C (SAE A, B, 15 齿)

选项 C, ISO 3019-1, 外径 24.9 mm



	<b>20/24</b>
完整花键长度	$16.5 \pm 0.5$

### 规格

<b>选项</b>	<b>C</b>	
<b>花键</b>	15 齿, 16/32 径节	
<b>扭矩等级</b>	最大	362 N•m (3200 lbf-in)

如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯代表。

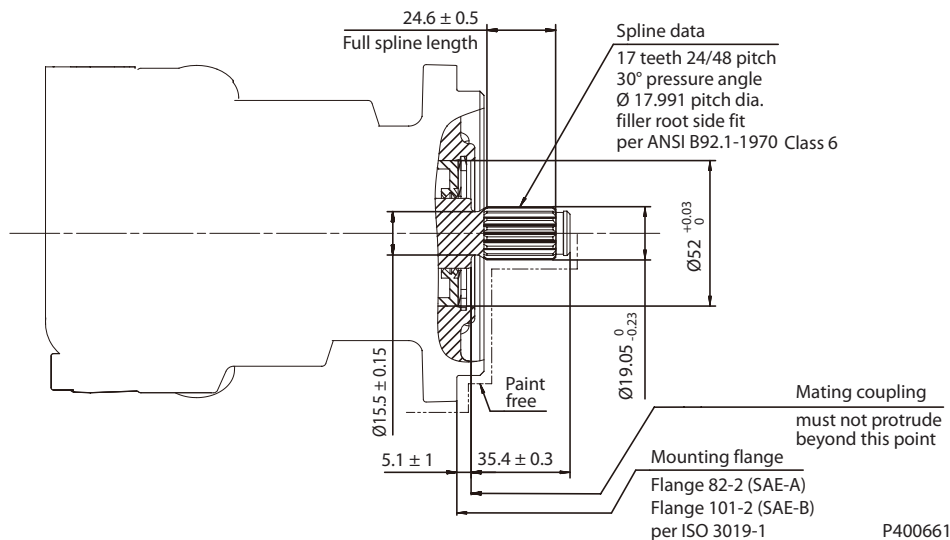
## 技术信息

### MP1 轴向柱塞马达，排量 20/24

## 安装图纸

### 输出轴：选项 L (SAE B, 17 齿)

选项 L, ISO 3019-1, 外径 19.05 mm



	<b>20/24</b>
完整花键长度	24.6 ± 0.5

### 规格

<b>选项</b>	<b>C</b>
<b>花键</b>	17 齿, 24/48 径节
<b>扭矩等级</b>	最大 165 N•m (1460 lbf-in)

如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯代表。

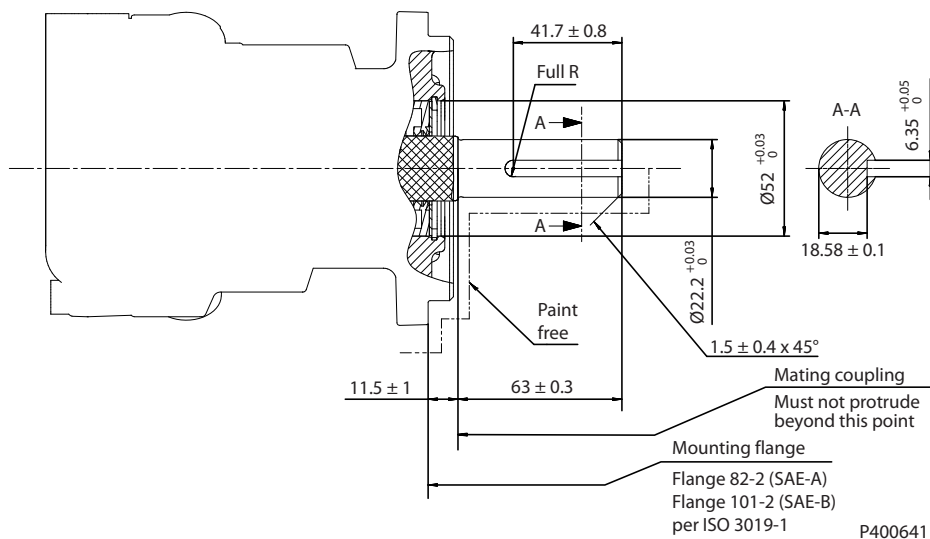
技术信息

MP1 轴向柱塞马达，排量 20/24

安装图纸

输出轴：选项 E, F (SAE A, B, 平键轴：长)

选项 E, F, ISO 3019-1, 外径 22.2 mm



规格

选项	E, F	
扭矩等级	最大	226 N•m (2000 lbf-in)

如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯代表。

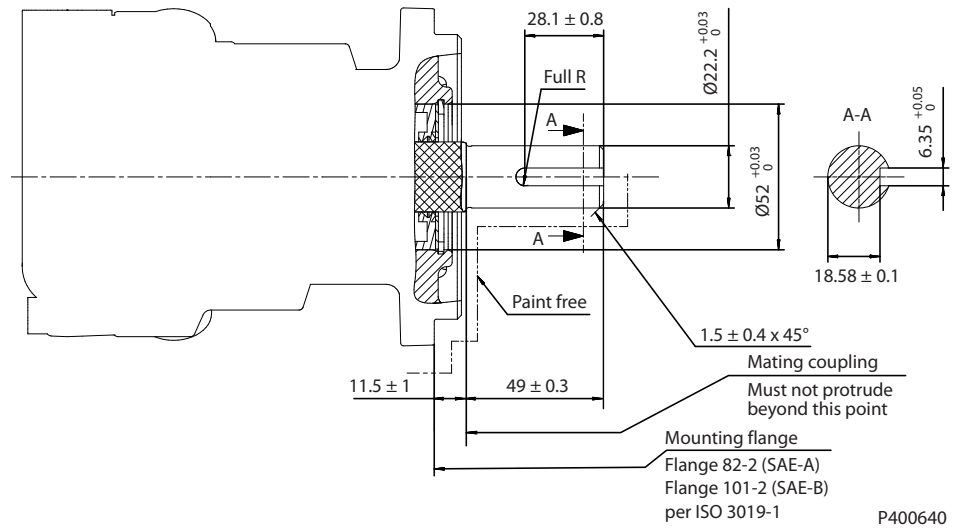
技术信息

MP1 轴向柱塞马达，排量 20/24

安装图纸

输出轴：选项 J, K (SAE A, B, 平键轴：中)

选项 J, K, ISO 3019-1, 外径 22.2 mm



规格

选项	J, K	
扭矩等级	最大	226 N•m (2000 lbf-in)

如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯代表。

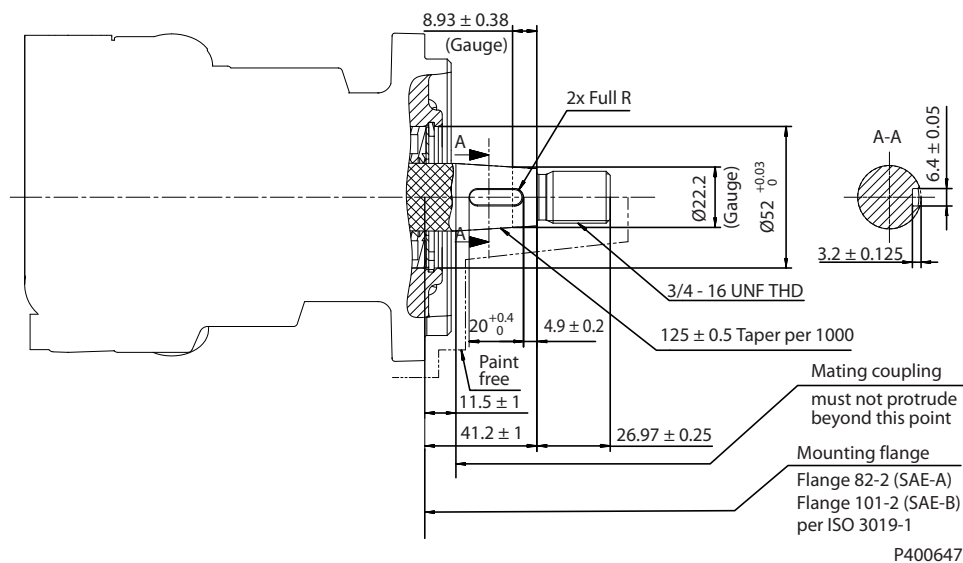
## 技术信息

MP1 轴向柱塞马达，排量 20/24

## 安装图纸

输出轴：选项 G, H (SAE A, B, 带键槽锥轴)

输出轴：选项 G, H (SAE A, B, 带键槽锥轴)



规格

选项	G, H	
扭矩等级	最大	362 N•m (2000 lbf-in)

如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯代表。

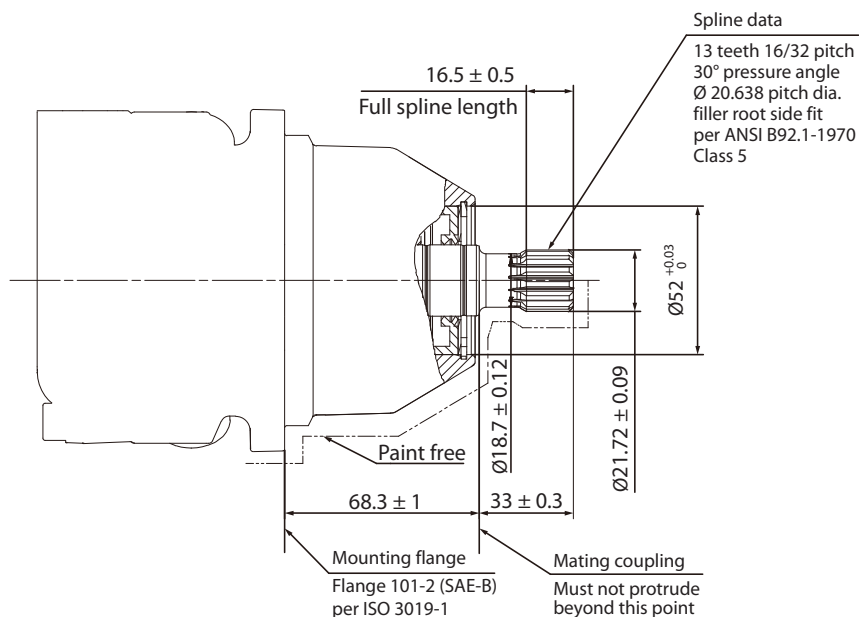
## 技术信息

### MP1 轴向柱塞马达，排量 20/24

## 安装图纸

输出轴：选项 A（插装式，13 齿）

选项 A，ISO 3019-1，外径 21.72 mm



	<b>20/24</b>
完整花键长度	16.5 ± 0.5

规格

<b>选项</b>	<b>A</b>	
<b>花键</b>	13 齿，16/32 径节	
<b>扭矩等级</b>	最大	226 N•m (2000 lbf-in)

如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯代表。



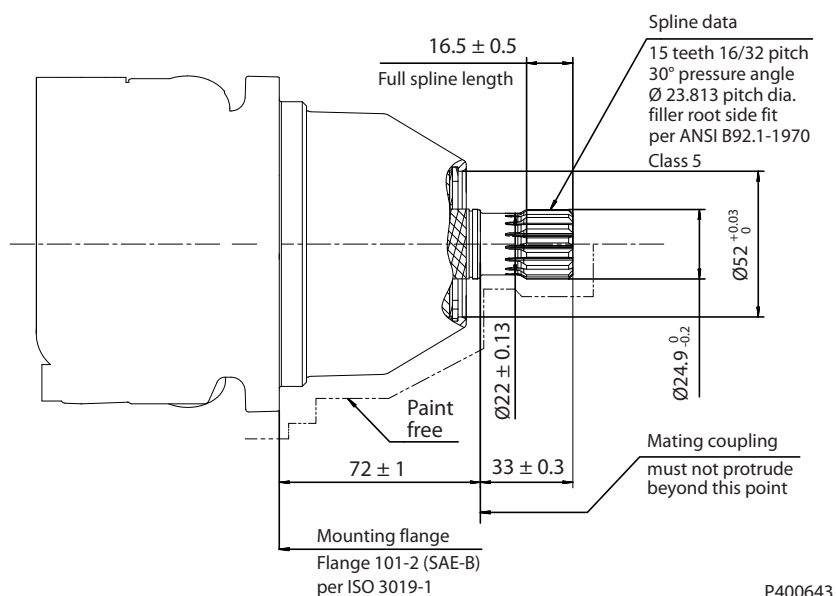
## 技术信息

### MP1 轴向柱塞马达，排量 20/24

## 安装图纸

输出轴：选项 C（插装式，15 齿）

选项 C，ISO 3019-1，外径 24.9 mm



	<b>20/24</b>
完整花键长度	16.5 ± 0.5

### 规格

<b>选项</b>	<b>C</b>	
<b>花键</b>	15 齿，16/32 径节	
<b>扭矩等级</b>	最大	362 N•m (3200 lbf-in)

如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯代表。

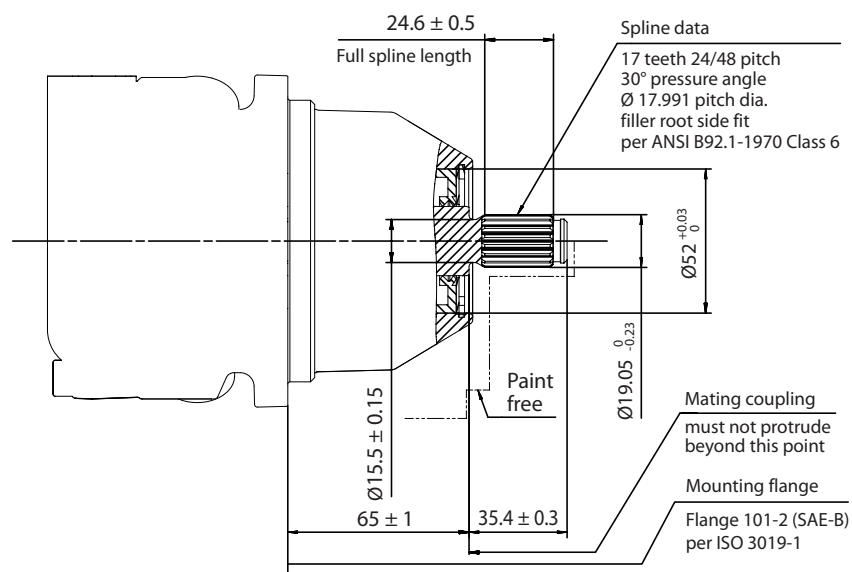
## 技术信息

### MP1 轴向柱塞马达，排量 20/24

## 安装图纸

### 输出轴：选项 L（插装式，17 齿）

选项 L，ISO 3019-1，外径 19.05 mm



P400662

### 规格

选项	L	
花键	17 齿，24/48 径节	
扭矩等级	最大	165 N•m (1460 lbf-in)

如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯代表。

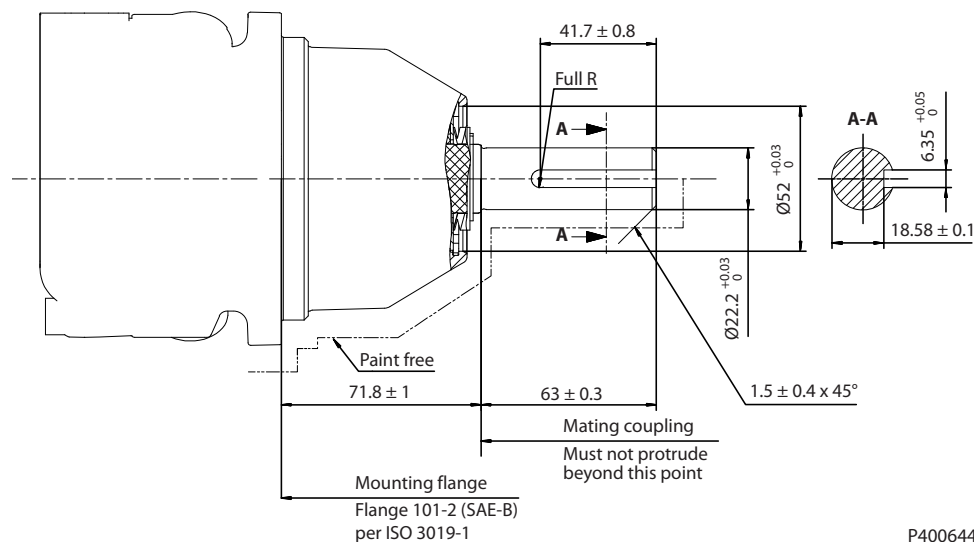
技术信息

MP1 轴向柱塞马达，排量 20/24

安装图纸

输出轴：选项 E, F (插装式，平键轴：长)

选项 E, F, ISO 3019-1, 外径 22.2 mm



规格

选项	E, F	
扭矩等级	最大	226 N•m (2000 lbf-in)

如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯代表。

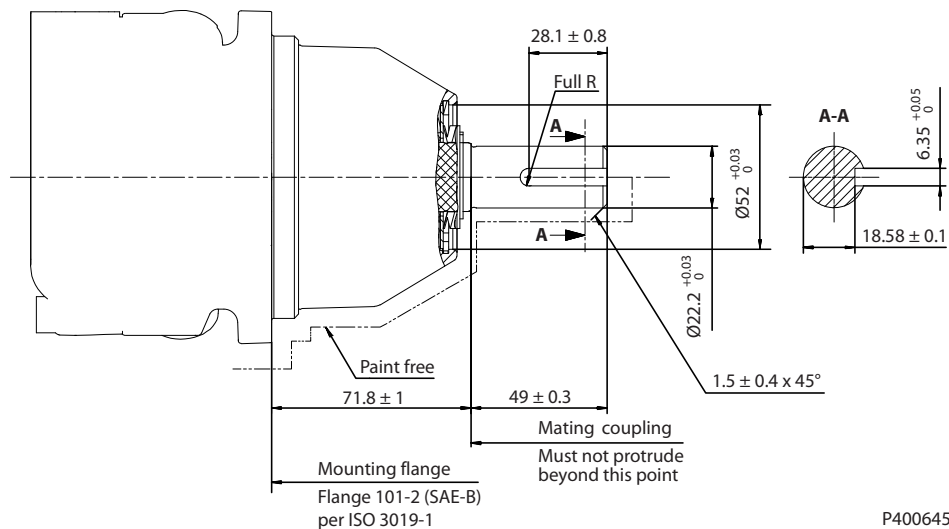
技术信息

MP1 轴向柱塞马达，排量 20/24

安装图纸

输出轴：选项 J, K (插装式, 平键轴: 中)

选项 J, K, ISO 3019-1, 外径 22.2 mm



规格

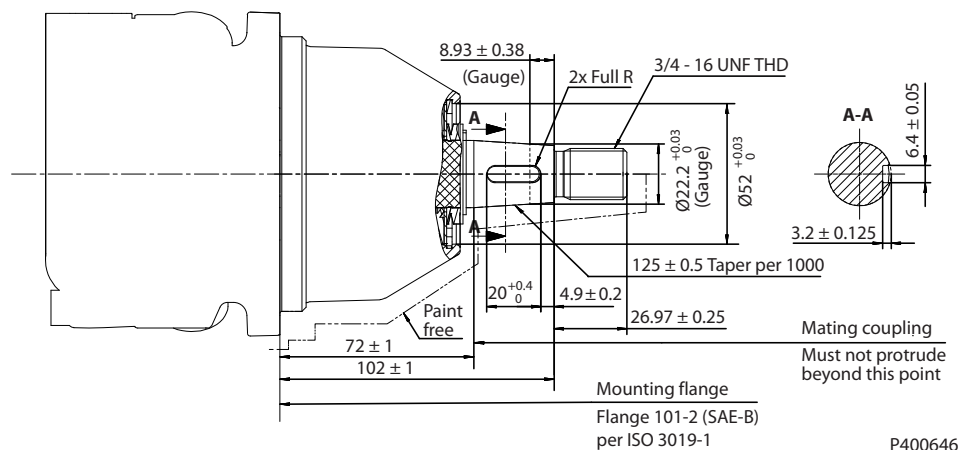
选项	J, K	
扭矩等级	最大	226 N•m (3200 lbf-in)

如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯代表。

安装图纸

输出轴：选项 G, H (插装式，带键槽锥轴)

选项 G, H, ISO 3019-1, 外径 22.2 mm, 125+0.5/1000 锥度



规格

选项	G, H	
扭矩等级	最大	362 N•m (3200 lbf-in)

如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯代表。

锥轴使用需知

丹佛斯 MP1 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。

上文中锥轴的额定转矩规格基于轴截面直径，键槽尺寸，并假设轴与联轴器之间的夹紧与配合合理。丹佛斯保证锥轴的设计与制造质量。客户负责配合母头联轴器和键的设计和制造质量，以及螺母上的应用扭矩。丹佛斯考虑到键是安装联轴器时唯一的辅助元件，提供符合 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，则有可能造成轴早期失效。

技术信息

MP1 轴向柱塞马达，排量 20/24

---

安装图纸

马达旋向

旋向与流向

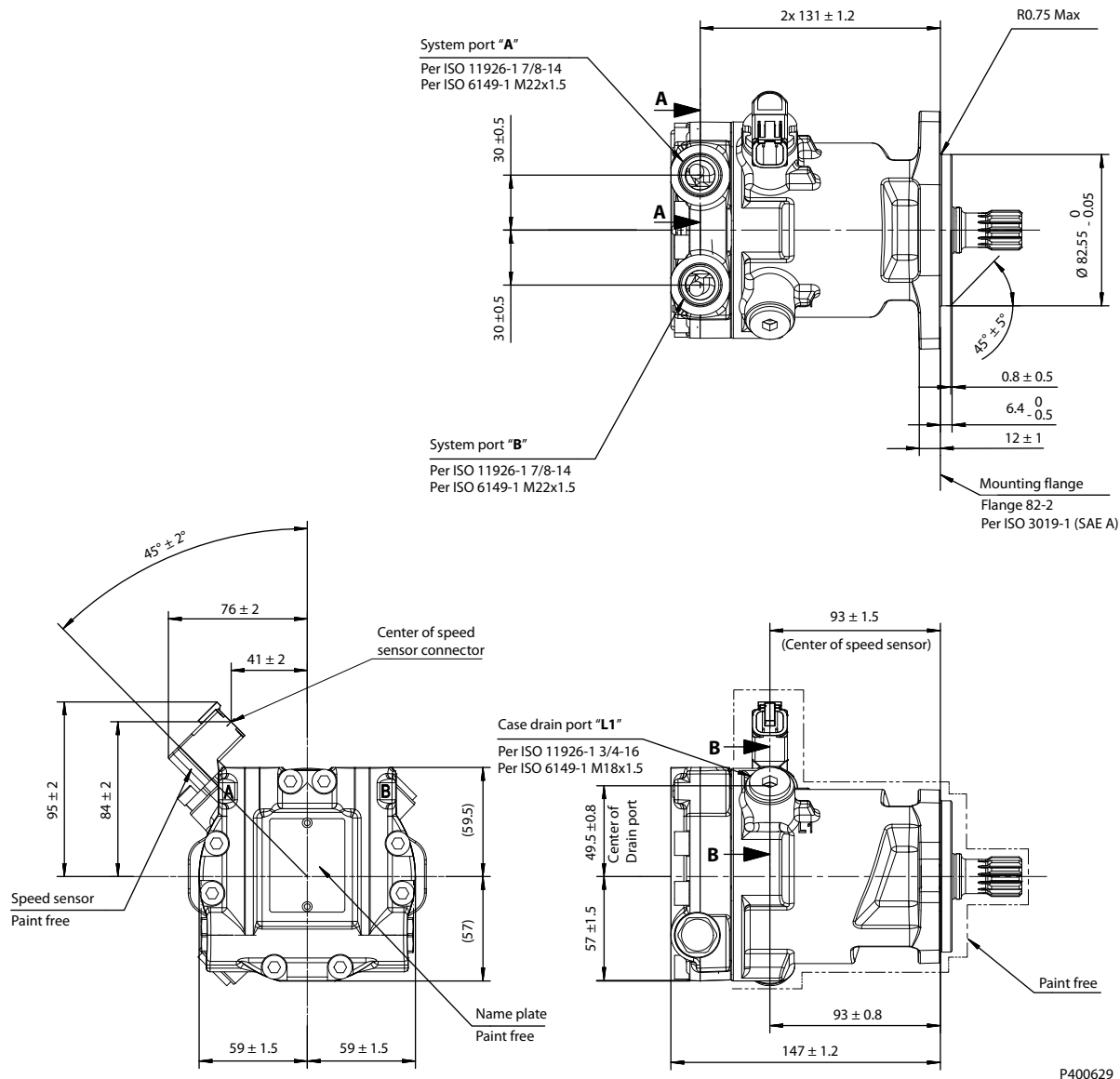
油口 A	油口 B	马达轴旋向
Out	In	顺时针 [CW]
In	Out	逆时针 (CCW)

技术信息

MP1 轴向柱塞马达, 排量 20/24

安装图纸

MP1M20/24: 安装法兰 SAE-A

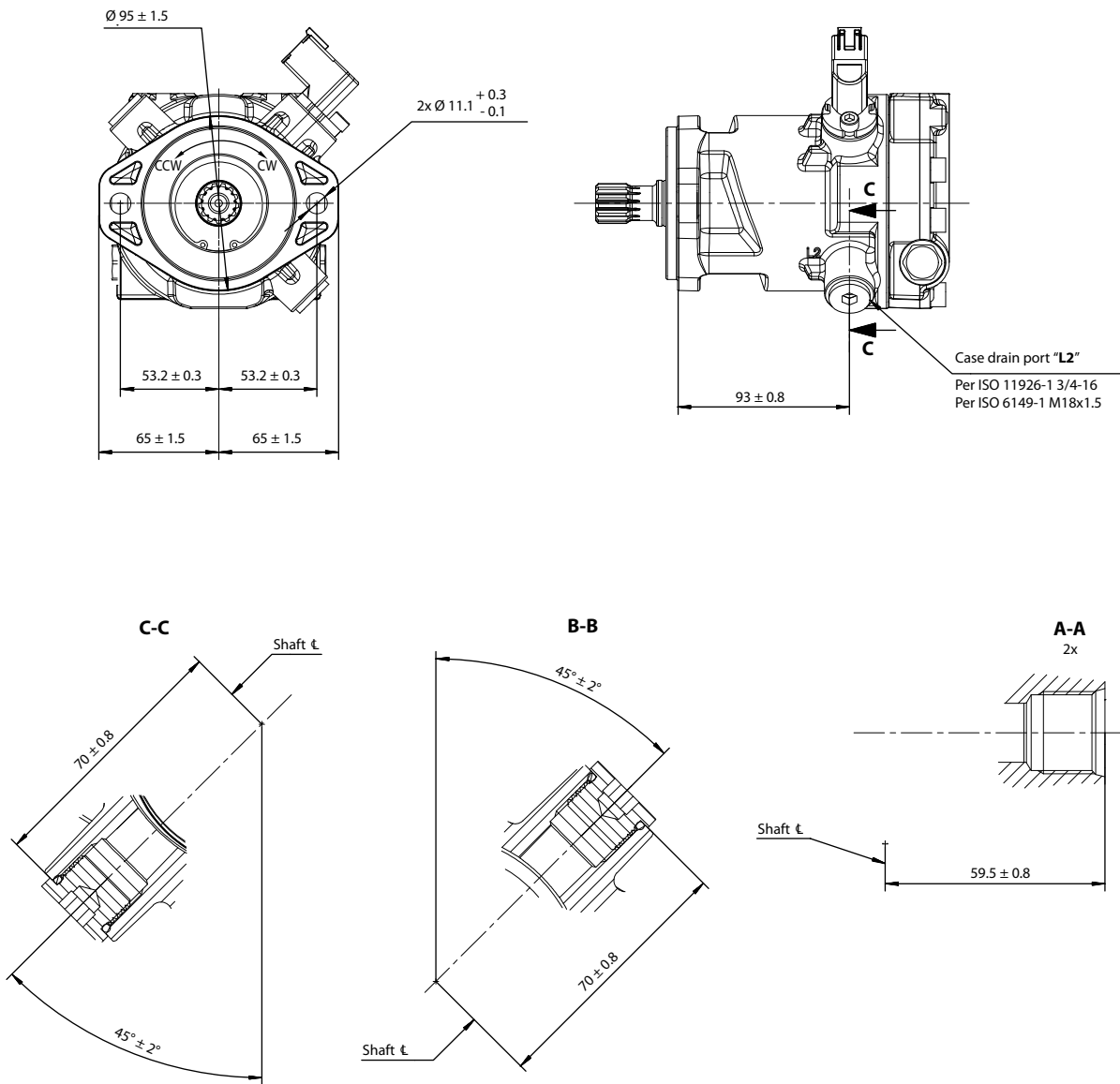


如需详细的安装图纸, 请联系 丹佛斯 代表。

技术信息

MP1 轴向柱塞马达，排量 20/24

安装图纸



P400630

如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯代表。

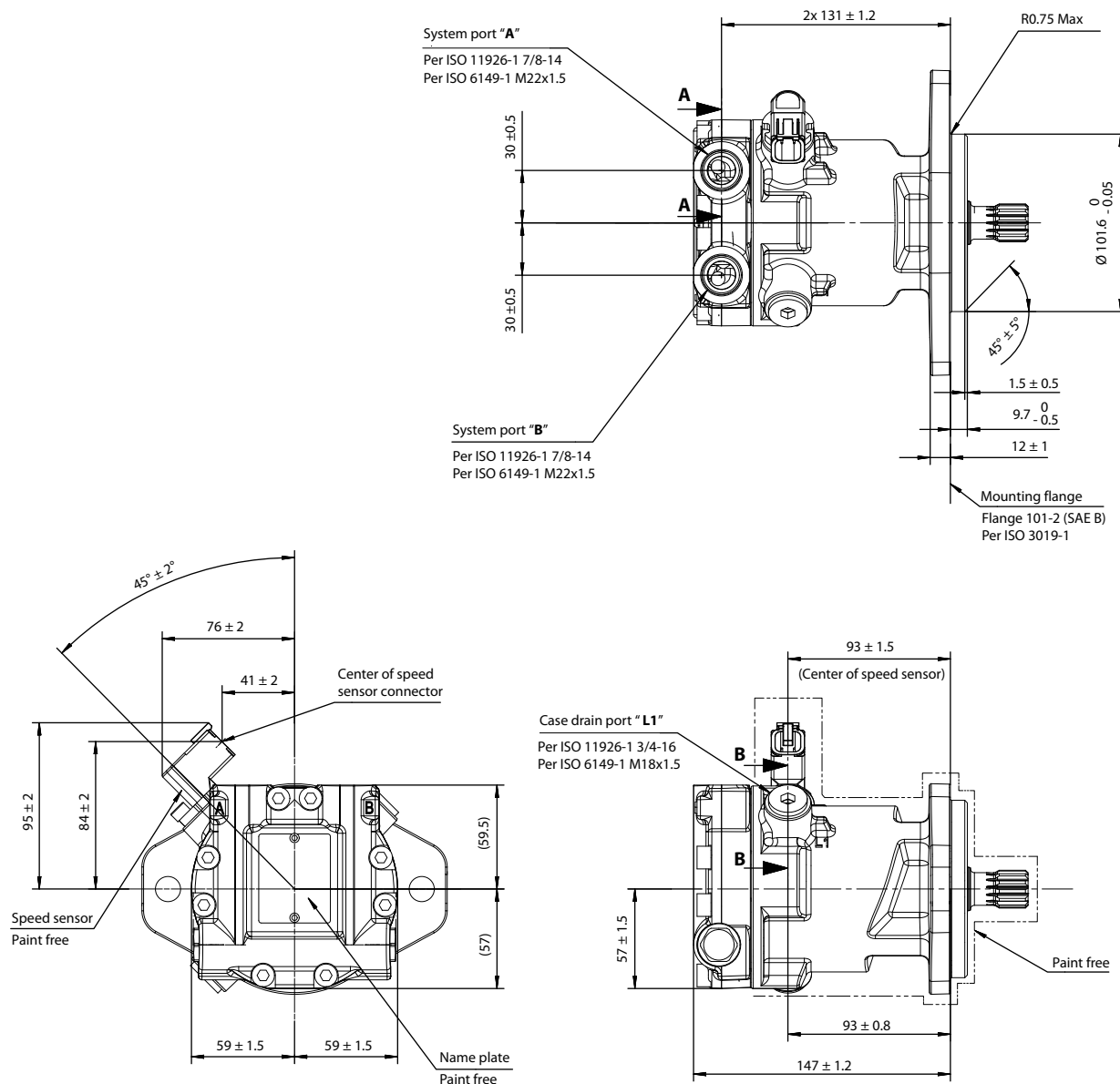


技术信息

MP1 轴向柱塞马达，排量 20/24

安装图纸

MP1M20/24: 安装法兰 SAE-B



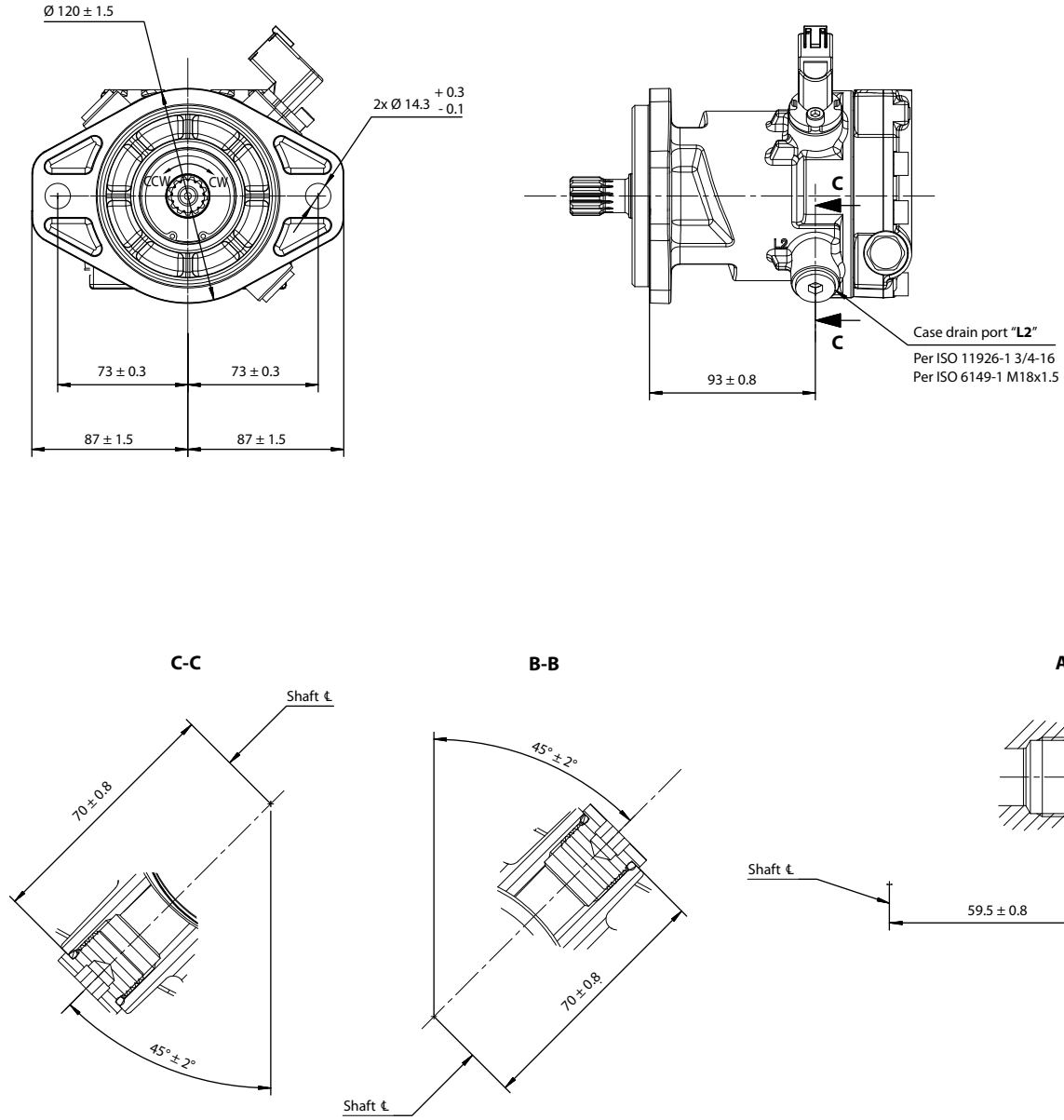
P400631

如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯代表。

技术信息

MP1 轴向柱塞马达，排量 20/24

安装图纸



P400632

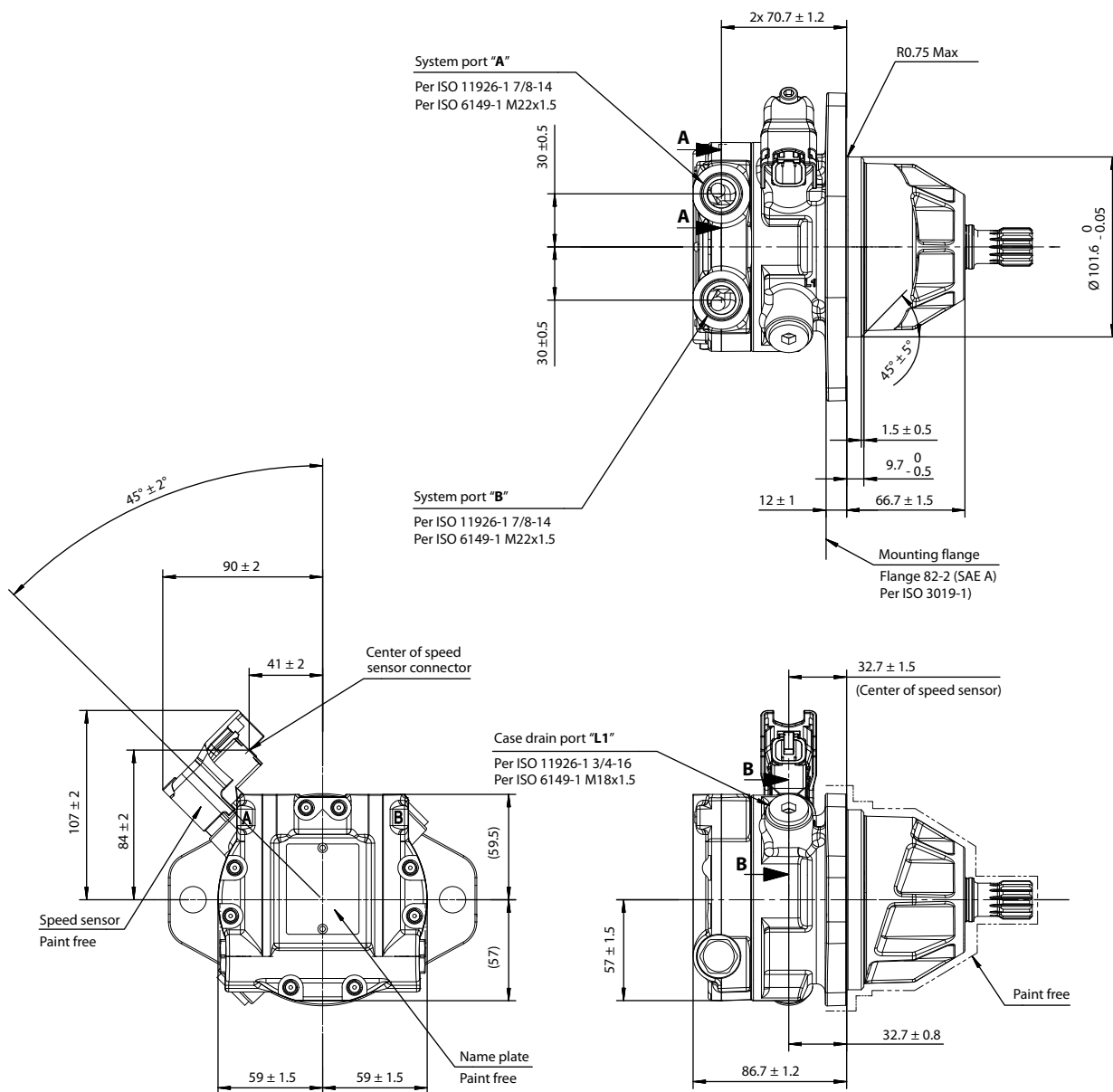
如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯代表。

技术信息

MP1 轴向柱塞马达，排量 20/24

安装图纸

MP1M20/24: 插装式安装法兰



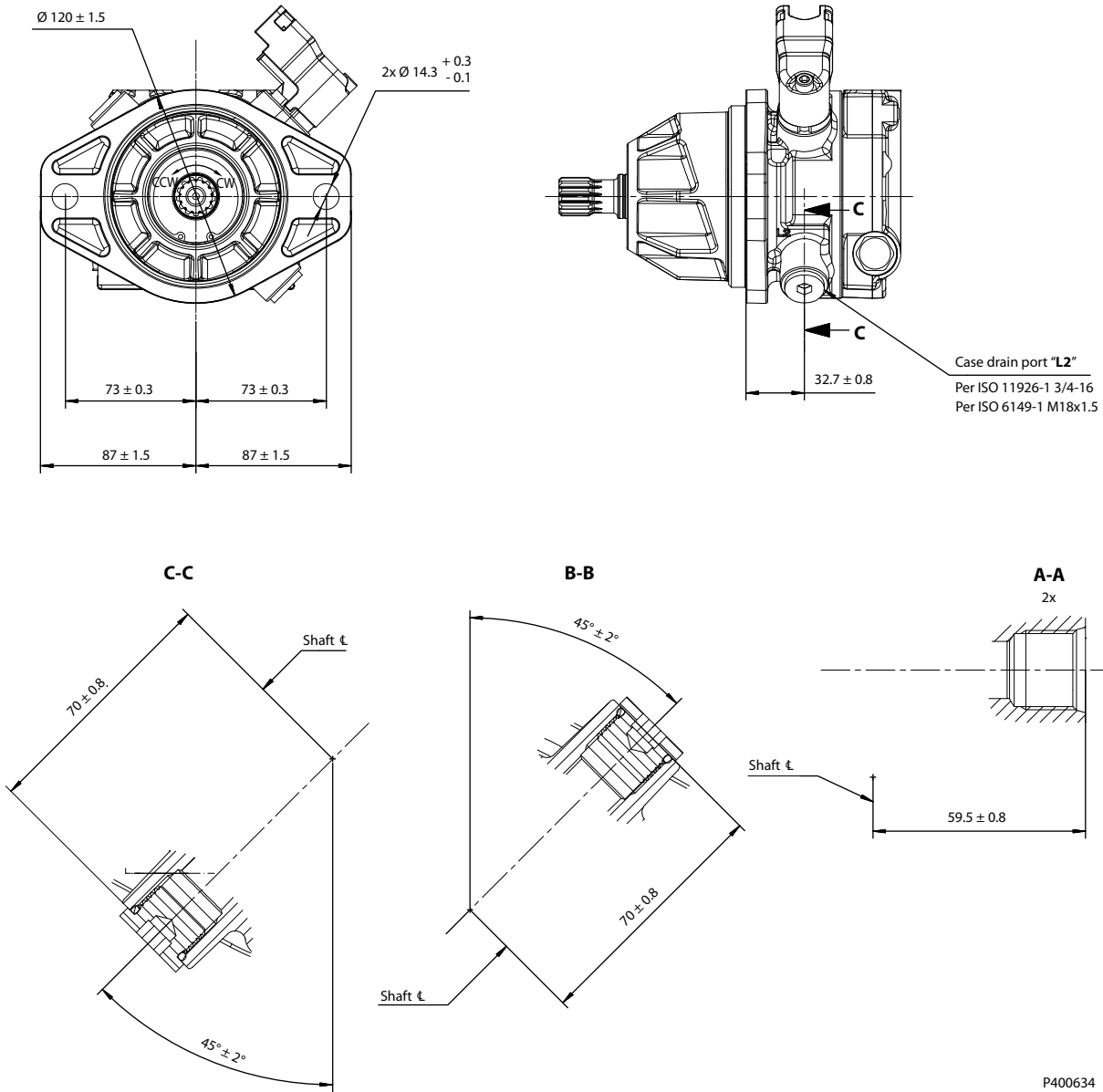
P400633

如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯代表。

技术信息

MP1 轴向柱塞马达，排量 20/24

安装图纸



如需详细的安装图纸，请联系丹佛斯代表。

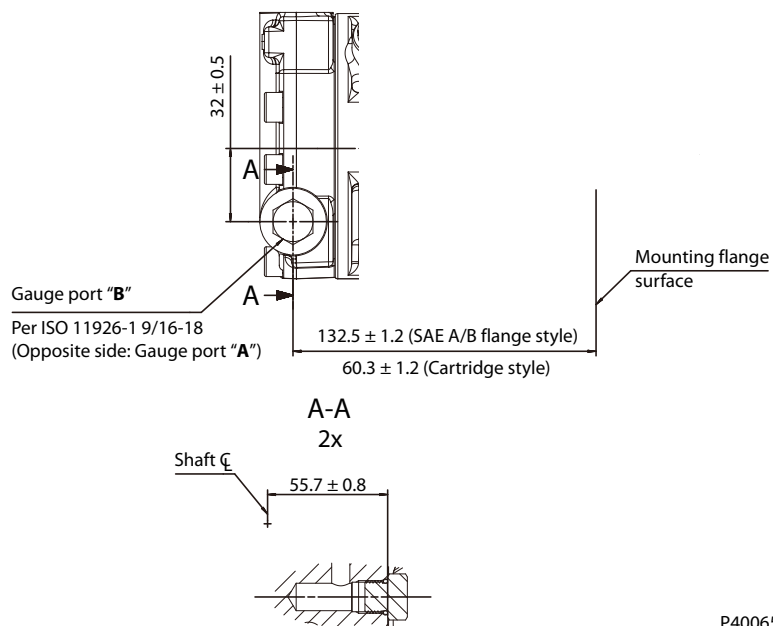
技术信息

MP1 轴向柱塞马达, 排量 20/24

安装图纸

测压口 “A”, “B”

(仅用于 E 系统油口式选项 “SE1”)



P400659

**我们提供的产品包括:**

- DCV 方向控制阀
- 电气转换器
- 电气设备
- 电机
- 齿轮马达
- 齿轮泵
- 静液电机
- 静液泵
- 摆线马达
- PLUS+1 控制器
- PLUS+1 显示器
- PLUS+1 操纵手柄和踏板
- PLUS+1 操作界面
- PLUS+1 传感器
- PLUS+1 软件
- PLUS+1 软件服务、支持与培训
- 位置控制和传感器
- PVG 比例阀
- 转向组件和系统
- 远程信息处理

**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](http://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](http://www.hydro-gear.com)

**Daikin-Sauer-Danfoss**

[www.daikin-sauer-danfoss.com](http://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.