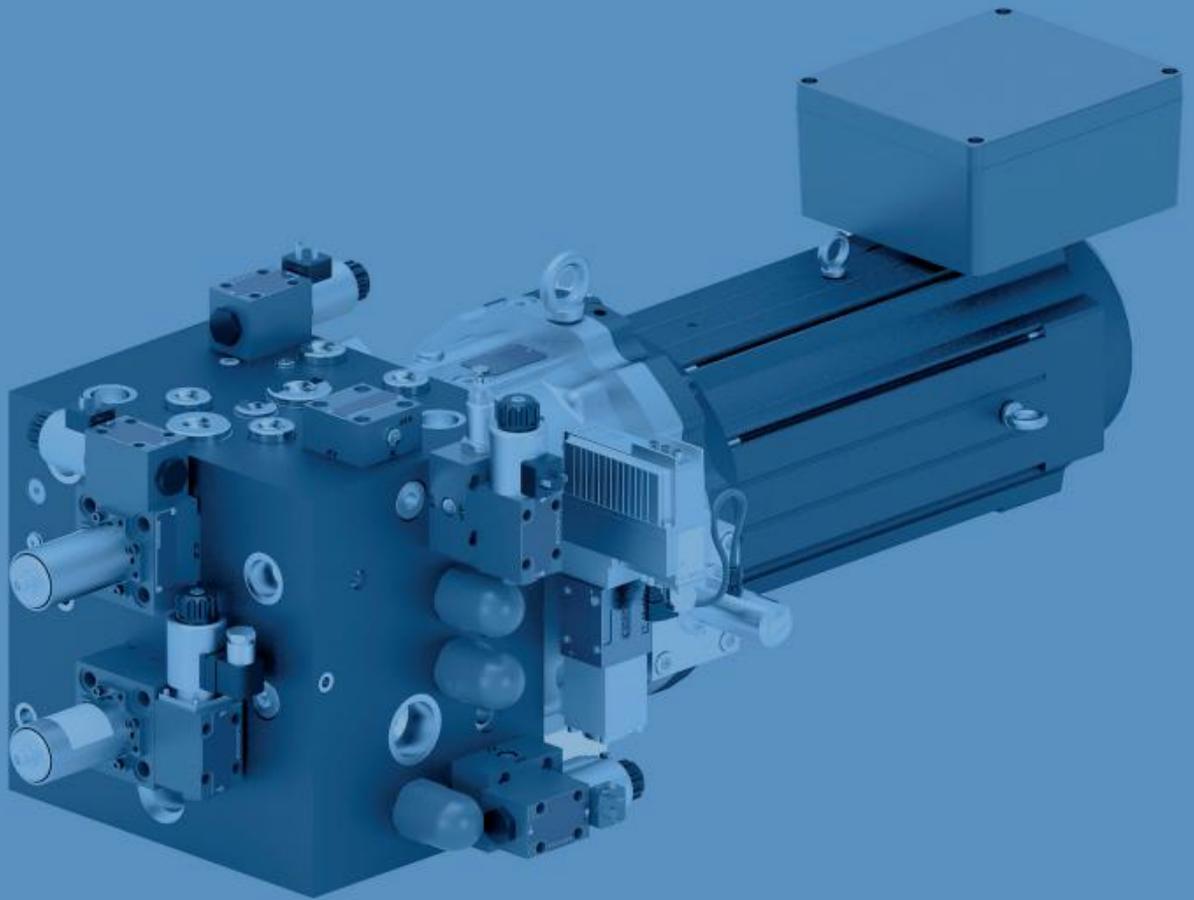


模块化电动伺服泵控系统



2020年10月

传统作动系统的高出力、节能、紧凑型替代解决方案

哪里需要最高水平的运动控制性能和设计灵活性，哪里就能看到穆格技术。通过协作、创新以及世界水平的技术解决方案，我们将助您攻克最艰巨的工程难关。穆格旨在帮助您提高机器的性能，获取超越预期的更高效率和超乎想象的新体验。

简介	2
电动伺服泵控系统 (EAS).....	3
技术概述.....	4
技术数据	5
模块化 EAS 系统的供货范围	5
模块：基础阀块 +EPU	6
模块：高速阀块	8
液压系统	10
模块：小型增压液压动力单元 (HPU).....	11
电动伺服泵控单元 (EPU)	12
电力电子装置	13
模块：运动控制	14
背景	15
关于穆格	15

本产品样本用于为具有一定专业知识的客户提供信息和参数。为确保获得系统功能和系统的安全性，请对照此样本仔细查看产品的适用性。文中所述产品如有任何更改，恕不另行通知。如果有任何疑问，请与穆格公司联系。

Moog 是穆格公司及其子公司的注册商标。除非另有说明，文中出现的所有商标均为穆格及其子公司所有。有关完整免责声明，请访问 www.moog.com/literature/disclaimers。

有关最新消息，请访问 www.moog.com/industrial 或与您当地穆格办公室联系。

电动伺服泵控系统 (EAS)

穆格简练设计的电动伺服泵控系统 (Electrohydrostatic Actuation System, EAS) 通过电动伺服泵控单元 (Electrohydrostatic Pump Unit, EPU) 产生直线运动。EPU 由一台变速伺服电机、一台定量或变量泵以及一套阀块和油缸组成，输入动力系统的能量则由伺服驱动器提供。

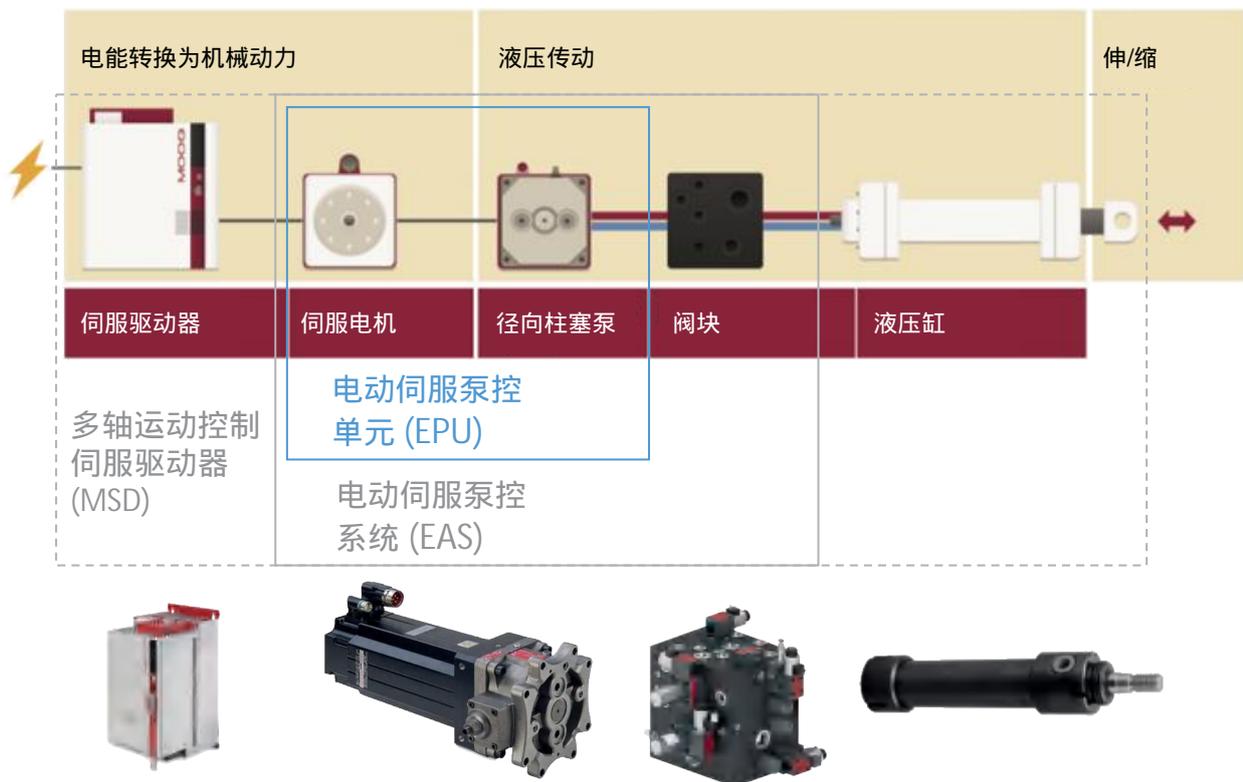
穆格模块化 EAS 由上述模块共同组成，是一款适用于工业机器制造行业并极具吸引力的创新型解决方案。EAS 综合了电液 (EH) 和机电 (EM) 驱动两个领域的优势，对于寻求通过机电驱动提高能效和环保性能，并将其与电液驱动的高功率密度相结合的自动化工程师来说，模块化 EAS 是一个颇具吸引力的解决方案。

穆格的全球工程团队可以帮助客户选择标准化的模块并进行集成，从而满足各个行业的独特应用要求。此外，我们的工

程专家还可以对系统模块进行优化改造，不论该应用如何专门，EAS 足以满足客户的特定需求。模块化 EAS 是一项关键的未来技术，并可广泛用于各种应用。

优势

模块化 EAS 可灵活配置，具有良好的可扩展性和可变性，可轻松适应大多数的工业制造机械类型。系统采用标准化接口，便于简化机器设计。我们的工程专家会提前评估现场安装条件以及模块尺寸，这意味着在项目规划阶段就可以确定机器设计方案。系统的所有备品备件也均是标准件，从而有助于客户进行简单、快速的维护，并减少机器停机时间。



技术概述

机电驱动系统中，由一台频控伺服电机通过机械变速箱驱动一台机械作动器。电液控制系统中，由一个中央液压动力单元 (HPU) 驱动一台或多台伺服阀控制液压作动器 (液压缸、液压马达)。而 EAS 中，则采用一台频控伺服电机通过静液传动来驱动一台液压作动器，因而它综合了机电和电液技术的优点。原则上，这可以使多个机器轴在一个共用中间回路 (直流母线) 中实现电耦合，并且能够按需求进行能量分配，同时具备能量回收功能。综合机电和电液技术还可以提高应用的安全性，客户可以选配经过安全认证的伺服驱动器及/或经过认证的液压安全阀，创建达到 e 级性能水平 (Pie) 的安全导向型应用。

应用

EAS 适用于一系列的工业制造机械。它可以用于金属冲压应用，例如从锻造、金属粉末和金属板冲压到热成型、冲孔和等静压机等。由于机器轴的良好分散性，EAS 也可以成功用于木材加工和造纸、测试及发电应用中。此外，EAS 还可以为船舶工业、操作式移动机械以及塑料行业的注塑和吹塑成型机械提供高性能应用。与此同时，EAS 还能够使液压动力单元的油量需求降低 50% 至 90%，从而大幅降低机器的总拥有成本。

特性	优点
出力大、力密度高	极具吸引力的电液和机电驱动替代解决方案
低噪声	安静的机器操作
更环保 (油量需求降低50%至90%)	降低运维成本
组件数量少	故障风险更低，维护速度更快
场外测试和调试	调试时间短
分散性系统	无需大型液压动力单元，减少液压管路；降低设备占地面积
四象限运行	具备能量回收和按需供电功能，降低能耗
有效的能量管理系统	减少耗电量 降低各部件成本
EPU 的质量惯性低	高动态力

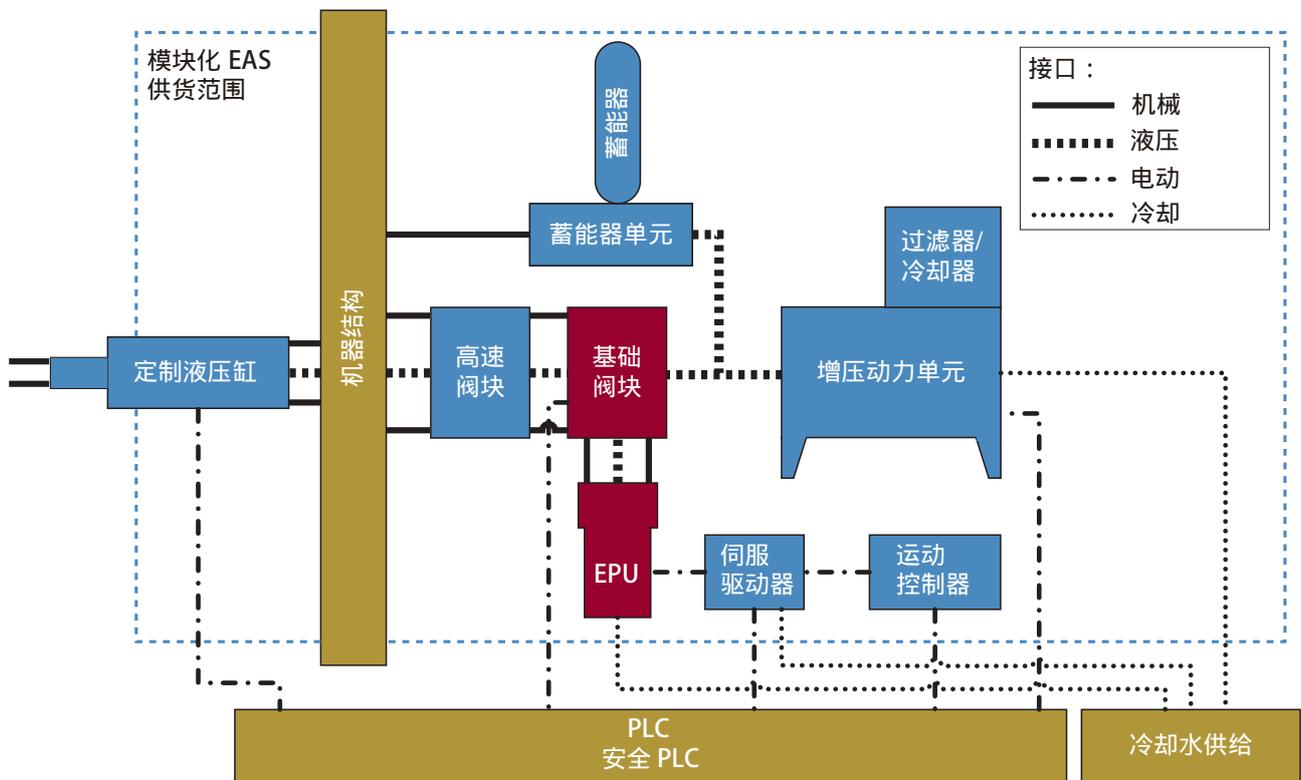
模块化 EAS 的供货范围

模块化 EAS 采用标准化模块，为客户提供了众多选项。为了确保系统能够满足应用要求，我们可以根据客户的特定需求，将这些选项与液压缸等标准组件进行组合。

EAS 的基本供货范围包含一个基础阀块和一台 EPU，交货时已经装配并测试完毕。

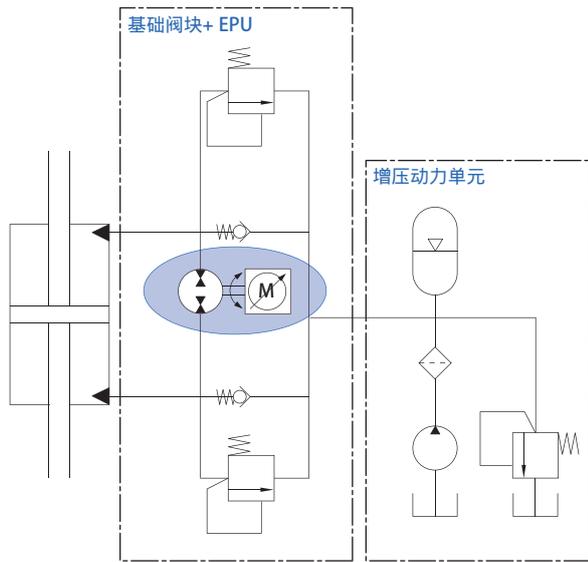
模块化 EAS 还包含一个针对 EAS 进行了优化的标准化小型增压动力单元，以及一台伺服驱动器、一个运动控制器和运动控制软件。

完整的供货范围详见下图。



模块：基础阀块+ EPU

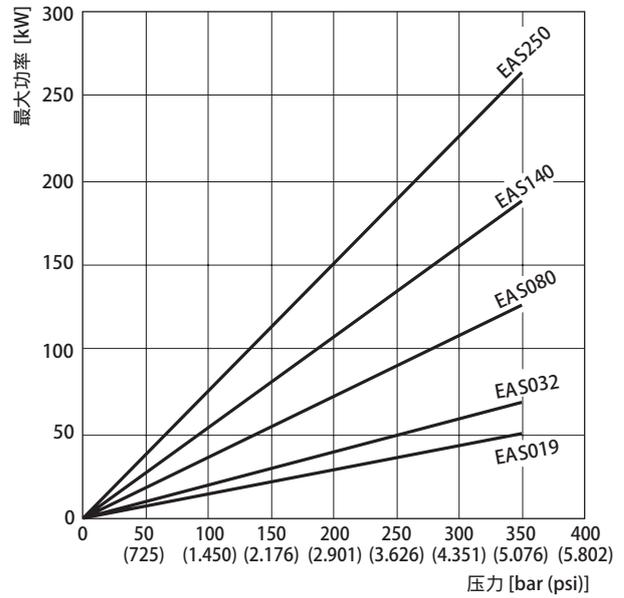
基础阀块承担了液压系统的主要功能，例如过载和泵的抗气蚀保护，并带有与小型增压动力单元的液压接口。此外，该模块还包括 EPU 和液压缸。组件和系统设计均可根据 EPU 的驱动功率进行调整和优化。EAS 的系统峰值和连续功率并不取决于基础阀块，而是取决于 EPU 和驱动器。



基础阀块的性能

基础阀块	最大泵流量 [l/min (gpm)]	最高压力 [bar (psi)]	最大功率 [kW]
EAS019	85 (22.5)	350 (5,000)	50
EAS032	118 (31.2)	350 (5,000)	67
EAS080	216 (57.1)	350 (5,000)	126
EAS140	322 (85.1)	350 (5,000)	183
EAS250	450 (118.9)	350 (5,000)	262

基础阀块功率曲线

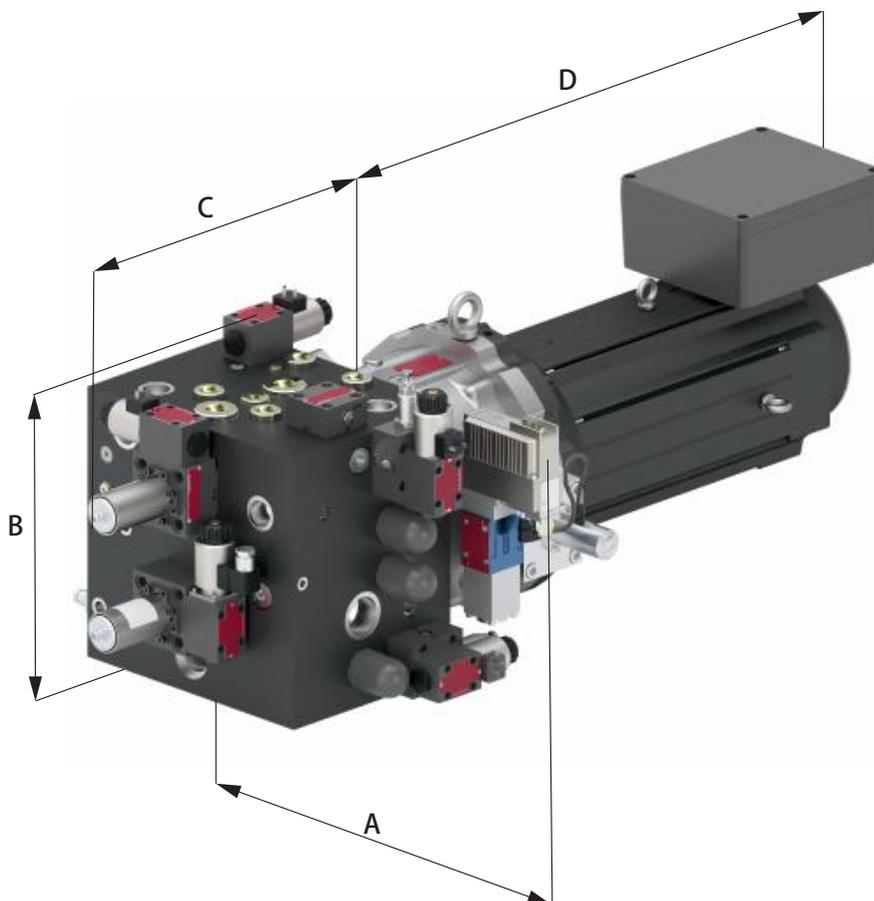


液压系统可以根据特定机械要求进行调整，并提供多种选项。这些选项包括安全相关功能 (以满足 DIN EN ISO 16092 标准要求)，例如悬挂轴的安全设置和载荷保护，以及EPU的排量调整、降压、电机油冷却等。

由于液压系统的配置灵活性，紧凑型基础阀块可以通过法兰或管道与采用等面积或差动液压缸的系统进行连接，并且可采用多种对中方案。

模块：基础阀块+ EPU

尺寸（包括附件）



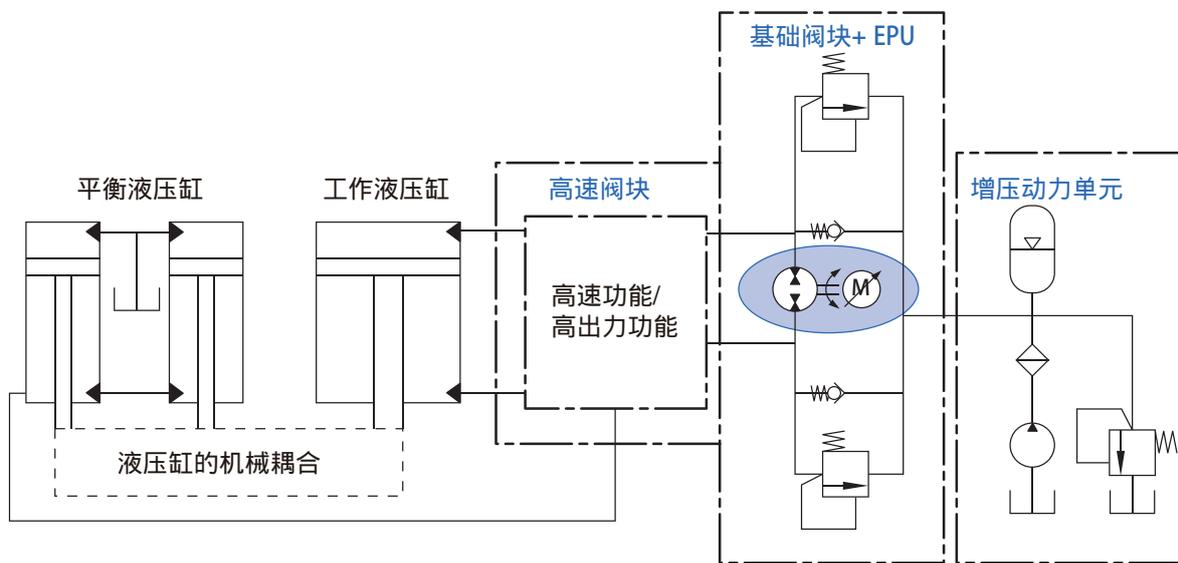
基础阀块	A [mm (in)]	B [mm (in)]	C [mm (in)]	D ¹⁾ mm (in)]
EAS019	400 (15.7)	280 (11.0)	415 (16.3)	447 – 729 (17.6 – 28.7)
EAS032	380 (15.0)	370 (14.6)	405 (15.9)	472 – 754 (18.6 – 29.7)
EAS080	510 (20.1)	400 (15.7)	405 (15.9)	715 – 851 (28.1 – 33.5)
EAS140	630 (24.8)	480 (18.9)	515 (20.3)	864 – 987 (34.0 – 38.9)
EAS250	610 (24.0)	530 (20.1)	515 (20.3)	936 – 1,264 (36.9 – 49.8)

¹⁾ 长度 D 取决于所使用的 EPU。表中仅给出了长度的最小和最大值。

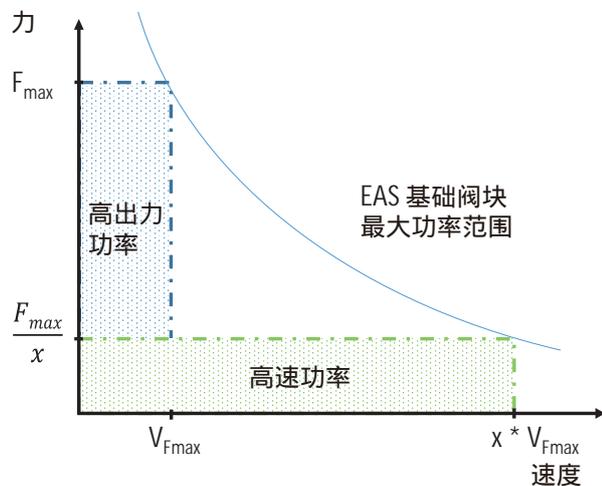
模块：高速阀块

高速阀块通过液压变速箱对基础系统进行扩展，其中的液压缸具有 2 个以上的有效面积，例如系统内包含一个工作液压缸和一个平衡液压缸。液压缸面积可根据客户的具体传动比进行调整。只需要一个差动缸和一个液压差动回路即可实现高速功能。

液压变速箱的减速比取决于液压缸的面积比和EPU的排量调整。液压系统可适应广泛的面积比，从而实现低出力高速运动和高出力慢速运动（见图“EAS 基础阀块最大功率下的高出力/高速面积比”）。作为一项标准，基础阀块已作为高速模块设计了液压缸面积比（见表“液压缸面积/速度/出力比”）。这种传动设计可以与 EPU 的双排量或比例排量相结合，以实现额外、独特或成比例的传动工作点。



EAS 基础阀块最大功率下的高出力/高速面积比



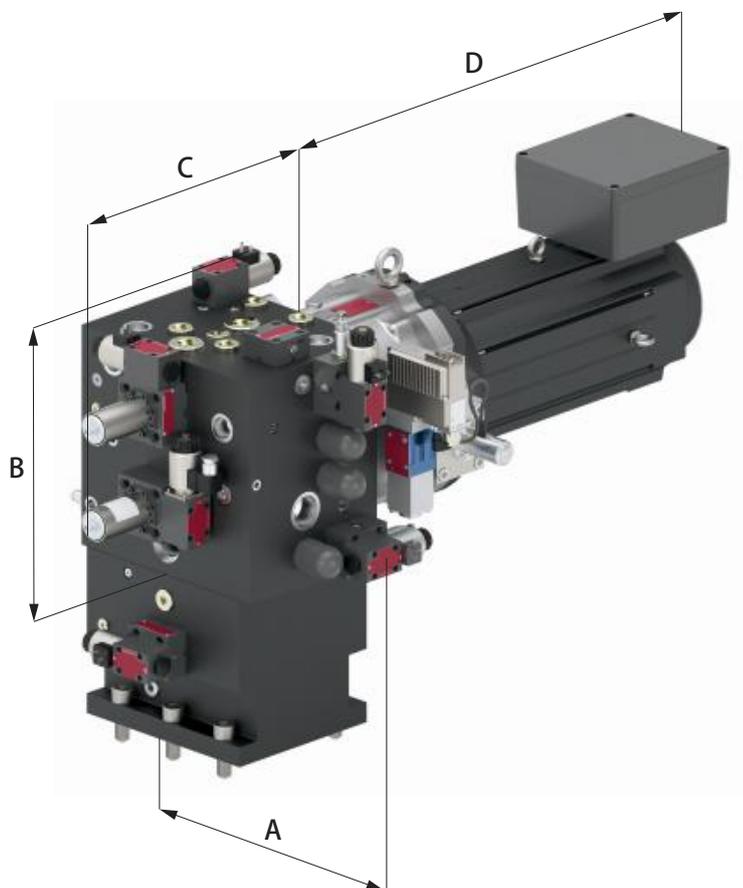
液压缸面积/速度/出力比

高速阀块接口 1:			
EAS 系列	S1	M1	L1
EAS019	x = 15	x > 20	-
EAS032	x = 7	x = 15	-
EAS080	x = 4	x = 10	x = 20
高速阀块接口 2:			
EAS 系列	M2	L2	
EAS140	x = 7	x = 15	
EAS250	x = 4	x = 10	

x = 液压缸面积比

模块：高速阀块

高速阀块加上 EPU 的尺寸



		A [mm (in)]	B [mm (in)]	C [mm (in)]	D ¹⁾ [mm (in)]
EAS019	S1	490 (19.3)	535 (21.1)	415 (16.3)	447 - 729 (17.6 - 28.7)
	M1	570 (22.4)			
	L1	685 (27.0)	565 (22.2)		
EAS032	S1	460 (18.1)	620 (24.4)	405 (15.9)	472 - 754 (18.6 - 29.7)
	M1	480 (18.9)			
	L1	685 (27.0)	650 (25.6)		
EAS080	S1	520 (20.5)	650 (25.6)	405 (15.9)	715 - 851 (28.1 - 33.5)
	M1	545 (21.5)			
	L1	685 (27.0)	680 (26.8)		
EAS140	M2	630 (24.8)	780 (30.7)	515 (20.3)	864 - 987 (34.0 - 38.9)
	L2	695 (27.4)	800 (31.5)		
EAS250	M2	650 (25.6)	830 (32.7)	515 (20.3)	936 - 1,264 (36.9 - 49.8)
	L2	695 (27.4)	850 (33.5)		

¹⁾ 长度 D 取决于所使用的 EPU。表中仅给出了长度的最小和最大值。

液压系统

一般技术数据

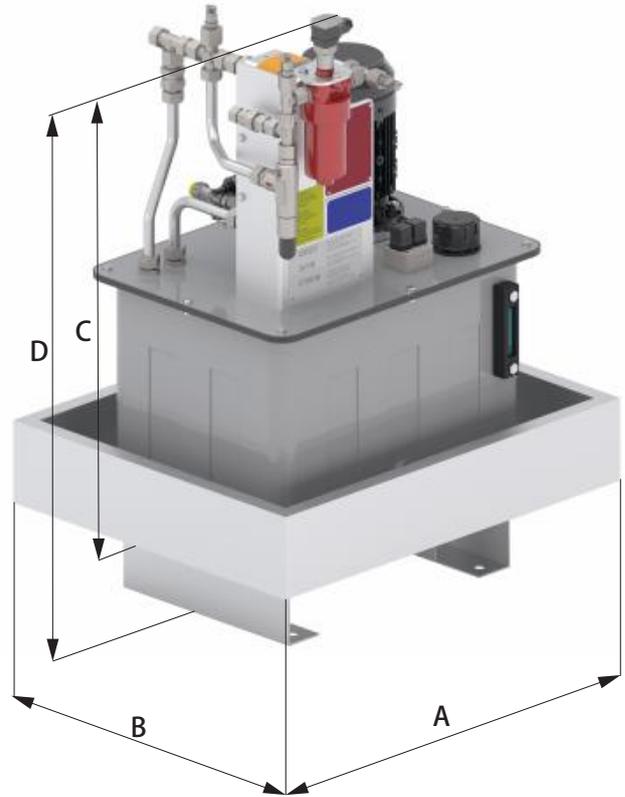
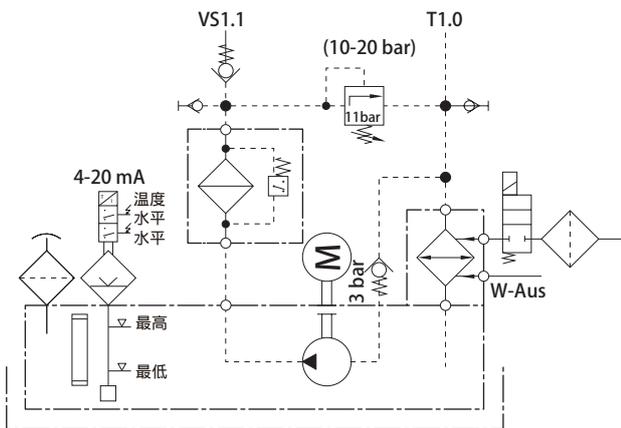
EAS 系列	EAS019	EAS032	EAS080	EAS140	EAS250
基础阀块的最大泵流量	85 l/min (22.5 gpm)	118 l/min (31.2 gpm)	216 l/min (57.1 gpm)	322 l/min (85.1 gpm)	450 l/min (118.9 gpm)
高速阀块的标准面积比	<15 ... >20	7 ... >20	4 ... 20	7 ... 15	4 ... 10
最大系统压力	350 bar (5,000 psi)				
壳体最大承压	10 bar (145 psi)				
EPU 电动泵单元					
泵体类型	径向柱塞泵，定量、双排量或比例排量				
电机类型	无刷伺服电机，自然冷却或液冷（水/油）				
温度范围					
环境温度	-15 至 + 60 °C (5 至 140 °F)				
油液温度	-15 至 + 80 °C (5 至 176 °F)				
密封件材料	丁腈橡胶 (标准)、氟橡胶				
预载系统	开路预载系统，可根据要求提供闭路方案				
工作介质	矿物型液压油 (DIN 51524)、HFD，其他请联系厂家				
油液粘度	允许粘度范围：12 至 100 mm ² /s (12至100 cSt) 推荐液压油粘度等级：VG 46 至 VG 100 (ISO 3448) 最大粘度：500 mm ² /s (500 cSt)，电机启动转速为 1,800 rpm				
系统过滤	<ul style="list-style-type: none"> • NAS 1638，9级 • ISO 4406，20/18/15级; 过滤精度为β20 = 75 				
标准压力传感器	0 至 400 bar，4 至 20 mA，M12 x 1				
标准温度传感器	-25 至 100 °C (-13 至 148 °F)，4 至 20 mA，M12 x 1				
液压缸安装方案	法兰安装或管路连接				
机架安装方案	法兰安装接口				
安装位置	任意				
安装说明	为避免泵体损坏，壳体承压 p _L 不得超出低压管路压力 (p _A 或 p _B) 1 bar 以上。 泄油管路的设计应尽可能减小压力损失。 应监测增压动力单元上的预载压力。				

模块：小型增压动力单元 (HPU)

用于 EAS 的小型增压动力单元是一款紧凑型、模块化系统，由尺寸同样小巧的标准化组件组成。增压动力单元包括一个 5 μm 过滤器和水冷装置，并且运行噪音低 (<63 dBA)。

尺寸

液压原理图



一般技术数据和尺寸

增压动力单元规格	HPU40	HPU70	HPU100	HPU160	HPU250
产品编号	X800-12509	X800-12510	X800-12511	X800-12512	X800-12513
油箱规格	40 l	70 l	100 l	160 l	250 l
50Hz 下的最大流量	9 l/min (2.4 gpm)	14 l/min (3.7 gpm)	27 l/min (7.1 gpm)	36 l/min (9.5 gpm)	60 l/min (15.9 gpm)
冷却功率	5 kW	8 kW	15 kW	20 kW	30 kW
压力	9 至 16 bar (130.5 至 232.1 psi)				
电机转速	1,450 rpm				
油盘报警 (WAR)	选配				
A [mm (in)]	768 (30.2)		893 (35.2)	1,070 (42.1)	1,270 (50.0)
B [mm (in)]	625 (24.6)		720 (28.3)	850 (33.5)	950 (37.4)
C [mm (in)]	829 (32.6)	923 (36.3)	966 (38.0)	1,068 (42.0)	1,163 (45.8)
D [mm (in)]	979 (38.5)	1,073 (42.2)	1,116 (43.4)	1,218 (48.0)	1,313 (51.7)
管路 VS 端口	12L	15L	18L	22L	28L
管路 T 端口	15L	18L	22L	28L	35L
推荐粘度	20 至 200 mm ² /s (cSt)				
粘度	15 至 500 mm ² /s (cSt)				
环境温度	0 至 50 °C (0 至 122 °F)				
进水温度	30 °C (86 °F)				
电源	400 V / 50 Hz				
表面处理	油盘和油箱已涂底漆。可选配油箱油漆颜色。				

电动伺服泵控单元 (EPU)

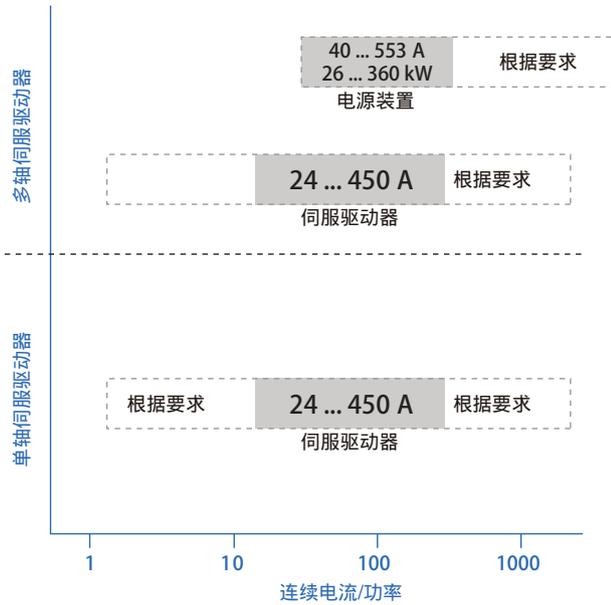
EPU 是一种高度集成的紧凑型设计，可以替代传统液压的解决方案。它能够进行二象限或四象限运行，并且设计有一个机械接口，可与阀块直接相连。

一般技术数据

EPU 系列	019	032	080	140	250
最大流量	85 l/min (22.5 gpm)	118 l/min (31.2 gpm)	216 l/min (57.1 gpm)	322 l/min (85.1 gpm)	450 l/min (118.9 gpm)
油口 A 和 B 最大压力	350 bar (5,000 psi)				
壳体最大承压	10 bar (145 psi)				
泵体类型	径向柱塞泵，定量、双排量或比例排量				
电机类型	无刷伺服电机，自然冷却或液冷 (油/水)				
温度范围					
环境温度	-15 至 + 60 °C (5 至 140 °F)				
油液温度	-15 至 + 80 °C (5 至 176 °F)				
密封件材料	氟橡胶，可根据要求提供丁腈橡胶				
先导级控制	外控				
工作介质	矿物型液压油 (DIN 51524)、HFD，其他请联系厂家				
油液粘度	允许粘度范围：12 至 100 mm ² /s (12 至 100 cSt)。 推荐液压油粘度等级：VG 46 至 VG 100 (ISO 3448)。 最大粘度：500 mm ² /s (500 cSt)，电机启动转速为 1,800 rpm				
系统过滤	<ul style="list-style-type: none"> NAS 1638，9级 ISO 4406，20/18/15级；过滤精度为 β₂₀ = 75 				
安装位置	任意				
安装说明	为避免泵体损坏，壳体承压 p _L 不得超出低压管路压力 (p _A 或 p _B) 1 bar 以上。泄油管路的设计应尽可能减小压力损失。				

电力电子装置

伺服驱动器/电源装置 (PSU) 功率范围



EPU 采用模块化驱动解决方案提供动力。穆格标准产品包括单轴伺服驱动器，以及多轴伺服驱动器配合一个电源装置 (PSU)。EAS 系统的标准范围：驱动器为 24 A 至 450 A，电源装置为 26 kW 至 360 kW (见上图)。

我们提供多种现场总线接口 (例如 EtherCAT、CANopen、PROFIBUS/ PROFINET)，以符合不同的行业标准。为了确保应用安全，驱动器可以配备符合 IEC/EN 61508、IEC/EN 62061、EN ISO 13849-1、IEC/EN 61800-5-2 等标准的内置功能性安全装置。

此外，我们还可以提供全系列的各种附件，包括电源扼流圈和过滤器，以及制动电阻器、机电缆和解析器电缆。

模块：交流 - 交流伺服驱动器

单轴伺服驱动器通常用于使用独立液压作动器的应用场合，这是驱动 EAS 系统最简单的一种方式。电动传动系统的外壳设计紧凑，不仅能够缩小机柜尺寸，而且便于调试。虽然不能向电网送电，但内部的直流母线 (565 VDC) 可以与额外的制动和降压储能装置相结合。



模块：带电源装置 (PSU) 的直流 - 交流伺服驱动器

直流 - 交流伺服驱动器和电源装置可以用于多轴应用中的高效节能管理。驱动器之间通过一根公共的稳定直流母线 (650 VDC) 进行电能转移，或者将电能送回电网，从而达到节能的目的。

在 EPU 的每根轴上，可以将一个直流 - 交流伺服驱动器与一根共用直流母线相结合，也可以与其他非 EAS 应用 (例如电动机机械作动内存) 共用一条直流母线。



模块：运动控制

我们提供全系列的 EAS 运动控制模块。直线静液作动器提供的运动控制可以使工业应用准确定位、冲压或夹持部件，它包含：

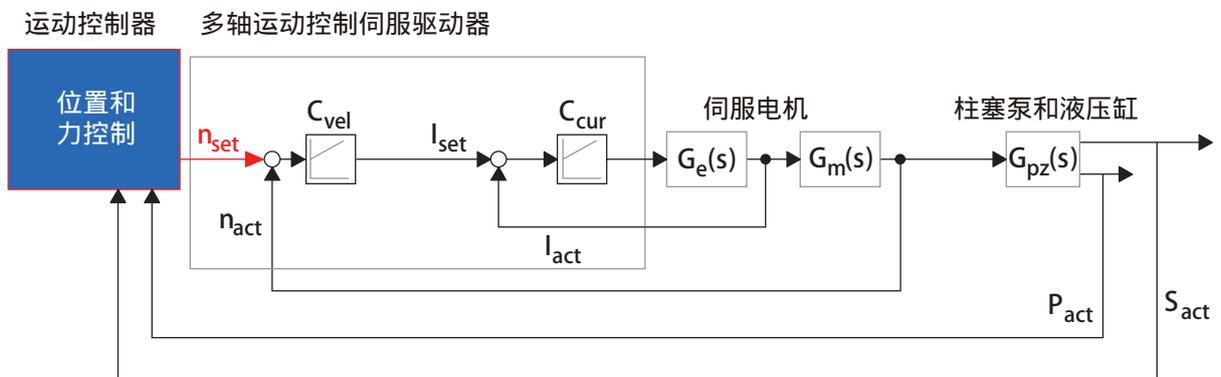
- 一个力或压力控制回路
- 一个流量控制回路
- 一个液压缸位置控制回路
- 一个带有力限制功能的液压缸位置控制回路 (F/x 控制回路)
- 泵漏油补偿
- 支持变排量 EPU

穆格提供用于 EAS 的软件：

- 固件 (与穆格伺服驱动器集成)
- 软件功能模块 (与穆格 MSC III 控制器及其他兼容平台集成)



EAS 系统控制回路的典型结构



关于穆格

液压解决方案

自从比尔穆格在 1951 年研制出首款具有商业价值的伺服阀后，穆格就已为世界级的液压技术设定了标准。时至今日，穆格产品已被广泛使用——为世界上要求最为苛刻的应用领域提供大功率、高生产率和更好的性能。

电动解决方案

运行清洁、噪音低、更少的运维和更低的能耗使得穆格电动解决方案成为全球应用的理想之选。在需要专业转换技术的应用领域中，穆格是您理想的合作伙伴。

电液混合解决方案

穆格将现有液压和电动技术的优势 (包括模块化的灵活性、效率和清洁度的提升) 整合到电液混合解决方案中，为专业应用的卓越表现提供了新的可能。



模拟台



飞行模拟器

穆格全球支持

穆格全球支持是我们的承诺，旨在通过我训练有素的技术人员熟练地提供世界级的专家维修和维护服务。利用在世界各地的设施，穆格为您提供值得信赖的服务和专业知识，确保您的设备满意运行。穆格全球支持的承诺可为我们的顾客提供诸多好处：

- 让您的关键设备始终以最佳状态正常运行，从而减少停机时间
- 确保产品的可靠性、通用性和使用寿命，从而保障您的投资
- 合理规划维护次数，系统化升级
- 充分利用灵活的服务项目来满足您对设备服务的独特需求

穆格全球支持可以为您提供以下支持：

- 由训练有素的技术人员用原厂部件开展维修服务，以符合最新的技术规范
- 备件和产品的库存管理，防止意外停机
- 服务项目可根据您的需求 (如升级、预防性维护和年度/长期合约) 灵活制定
- 穆格专家的现场服务可提供更快捷的调试、设定和诊断
- 无论您身处何时何地，都能享受穆格品质如一的全球可靠服务

想要了解更多关于穆格全球支持的信息，请访问 www.moog.com/industrial



更多信息

穆格还设计制造多种配合本目录中所述产品使用的产品。
欲知详情, 请浏览我们的网站或与离您最近的穆格分公司联系。

澳大利亚
+61 3 9561 6044
info.australia@moog.com

爱尔兰
+353 21 451 9000
info.ireland@moog.com

南非
+27 12 653 6768
info.southafrica@moog.com

巴西
+55 11 3572 0400
info.brazil@moog.com

意大利
+39 0332 421 111
info.italy@moog.com

西班牙
+34 902 133 240
info.spain@moog.com

加拿大
+1 716 652 2000
info.canada@moog.com

日本
+81 46 355 3767
info.japan@moog.com

瑞典
+46 31 680 060
info.sweden@moog.com

中国
+86 21 2893 1600
info.china@moog.com

韩国
+82 31 764 6711
info.korea@moog.com

土耳其
+90 216 663 6020
info.turkey@moog.com

法国
+33 1 4560 7000
info.france@moog.com

卢森堡
+352 40 46 401
info.luxembourg@moog.com

英国
+44 168 485 8000
info.uk@moog.com

德国
+49 7031 622 0
info.germany@moog.com

荷兰
+31 252 462 000
test@moog.com

美国
+1 716 652 2000
info.usa@moog.com

香港
+852 2 635 3200
info.hongkong@moog.com

俄罗斯
+7 8 31 713 1811
info.russia@moog.com

印度
+91 80 4057 6666
info.india@moog.com

新加坡
+65 677 36238
info.singapore@moog.com

如需了解产品信息, 请访问 www.moog.com/industrial
如需了解服务信息, 请访问 www.moogglobalsupport.com

Moog 是穆格公司及其子公司的注册商标。
文中出现的所有商标均归穆格及其子公司所有。

©2020 Moog Inc. 穆格公司保留所有权利。保留所有修改权利。

模块化电动伺服泵控系统
KEM/Rev.-, October 2020, Id. CDL62086-chs