

trends in automation

电子和轻型装配行业专刊

FESTO

高速机电装配装置	2
高精度装配车灯	4
高速装配系统	7
灵活的产品换型	10
新一代气伺服元件	12
旋转分度台自动化	14
灵活分度	16
功能强大的悬臂式电缸	18
机电运动解决方案	20
小型阀 VUVG	24
气伺服比例爪手	26
抓取技术	28
装配系统的安全性	31

采用气伺服和比例技术测试管塞

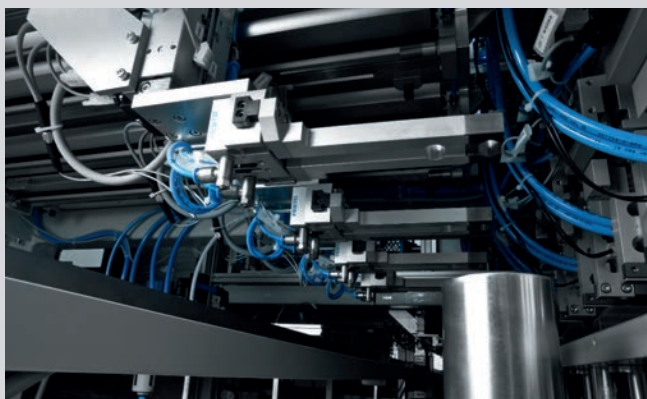
灵活的产品换型

这家只有 50 人的公司最不寻常的地方在于，虽然装配线相互独立，却能快速完成换型装配。这是因为这家德国南部特种机械制造商 BDG 在现代管理方式中融合了高效的 Festo 气伺服和比例技术。

现代管理方法： 每种类型的机器都有相应的装配线。



即可安装的门架， 采用丝杆式电缸 EGC 和标准气缸 DNCE， 用于将管塞的上半部放到下半部上。



Festo 气伺服专业技术： 多组 4×4 电缸 DGCI，带中间位置模块和软停止 CMPX。



BDG 为客户定制系统时需要保证最大程度的灵活性。他们的测试和生产系统由单个模块组成，所以终端用户可通过重新配置系统提高产能，以应对生产中的变化。BDG 的组织和行政负责人拉尔斯·布莱纳说道：“只有这样，我们才能做到未来属于掌握灵活的人。”

最佳的例子就是 BDG 制造的阀门管道塞装配和测试机。这台机器的灵活性非常好，可以生产不同类型管塞。在一台机器上，管塞的两部分被压合到一起，用激光焊接，最后检验焊接处是否有泄漏。整个过程非常快，管塞在短时间内就能完成并离开机器。

飞快完成换型

布莱纳说道：“对于我们客户而言，机器要实现巨大的产能提升。直到现在，他们可能还在用不同的半自动化机器生产不同的派生型，不能同时应对不同的直径和长度。”在新机器上，配备了两个滚筒传送器，可飞快完成换型。

体现该机器灵活性的另外一点就是配备了 Festo 气动自动化技术。在第一个工作站中配备了伺服定位控制器 CMAX，驱动两个电缸 DGCI。根据管塞的类型和所需的循环时间，这些气伺服驱动轴会行进到不同的位置。气爪 HGPT 配合传感器 SOEC 将管塞的下半部分放到托盘中，传送系统将他们送到两个门架处。



“如今最为重要的不是按部就班，而是快速适应变化的能力。”

拉尔斯·布莱纳，BDG 组织和行政负责人

成熟的气伺服技术

交付时两个门架即可安装到系统中，由丝杆式电缸 EGC 和标准气缸 DNCE 组成，用于将管塞上下两部分叠在一起。后续的工作站将两部分压合到一起并用激光焊接。

测试工作站充分展示了 Festo 气伺服专业技术。采用多组 4×4 电缸 DGCI，带中间位置模块和用于两个终端位置的气伺服定位控制器 CMPX，这些中间位置能完全满足用户的需求。由于采用了比例阀 VPWP，气缸能获得与电缸类似的性能，但是成本更低。

即可安装的气动元件

完整的安装板配备了 18 个单个阀 CPE 以及 MS6 系列气源处理装置，为比例阀 VPWP 提供了所需的安全功能。

布莱纳说：“即可安装的搬运门架和安装板使我们能专注于我们的核心业务，即自动化测试。我们能在规定的九个月时间内完成机器。” ■

www.festo.com.cn/catalogue/dgci

www.festo.com.cn/catalogue/egc

www.festo.com.cn/catalogue/vpwp



优异的运动性能：比例方向控制阀 VPWP。

BDG GmbH

Dornäckerweg 18
D-74653 Künzelsau-Amrichshausen
www.bdg-online.de

经营范围：特种机械制造，自动化技术，测试系统，模块化工作站系统，工装，咨询和工程设计。

控制器，用于气伺服系统 CMAX 和 CMPX，
数字量比例阀 VPWP

应用领域

用于大负载、高动态定位的应用场合

优势

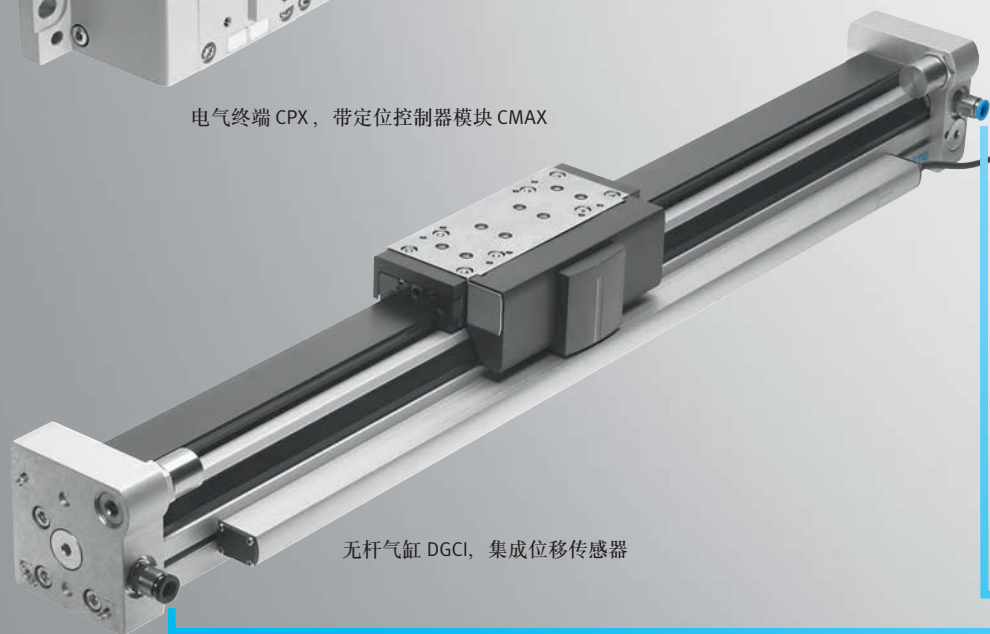
- 用一个设备实现力和定位控制
- 调试简单
- 多种诊断选项
- 软停止，缩短调试时间
- 控制器模块，用于电气终端 CPX
- 集成压力传感器的阀

新一代气伺服元件

长江后浪推前浪 – 新一代的气伺服系统的各种优势已反映出这点。新增的诊断选项可使新一代气伺服系统识别出系统中哪一个设备出现了问题，通过集成压力传感器的帮助从定位切换到压力控制。



电气终端 CPX，带定位控制器模块 CMAX



无杆气缸 DGCI，集成位移传感器



比例阀 VPWP

■ Festo 气伺服元件具有全新的性能特点，最为突出的特性就是力控制。有了这个特性，可让驱动单元以特定的力将工件按压在限位挡块上。该特性具有非常大的需求，例如木工行业中的夹紧功能。

压力/力控制

工程师将压力传感器集成到比例阀 VPWP 中，攻克了这一技术难题。新开发的定位控制器模块 CMAX 可利用与压力相关的信息，用于力控制工作模式定位。该控制器可控制一系列的驱动器，如 DGCI、CDNI、DNCI 和 DSMI – 可实现定位控制和力控制两种工作模式。所使用的阀为 VPWP 系列中数字量的阀，除了提供传感器数据外，还可为控制器提供宝贵的工作状态诊断数据。

调试简单

新一代气伺服系统的另一项优势：调试简单。无需第三方软件，通过现场总线就可直接附加驱动器。此外，自动识别功能可简单而无故障地检测互连的系统元件。定位控制器模块 CMAX 是用于电气终端 CPX 的智能模块之一。植入 CPX 技术平台可连接几乎所有可用的现场总线。

新一代气伺服系统的第三个重要优势在于状态监控数据，控制回路上每一个设备读取已分类的诊断数据。因此，可高效监控整个系统，用户的维护部门能得到很多有用的信息，以优化机器的利用率，当然首先是要避免非必要的停机时间。

软停止

定位控制器模块 CMPX 是 Festo CPX 平台的另一智能模块，可让气缸实现缓慢减速，确保生产货物的顺畅搬运，降低噪音等级。此外，压力传感器大大减少了比例阀 VPWP 的调试时间。新增的受控停顿功能防止在目标位置出现失控运动。比例阀 VPWP 的附加数字量输出能让用户实现夹紧装置或气缸制动的智能驱动，当收到一个新的行程命令后，以受控方式释放 – 垂直工作的下沉式负载已成为过去。这些特性可通过定位控制器 CMAX 模块实现。



比例阀 VPWP

数字量比例阀 VPWP

- 数字量控制
- 集成压力传感器
- 集成控制接口
- 公称通径：4, 6 和 8 mm
- 不同颜色的快插接头
- 多个排气选项
- 制动输出：可直接通过现场总线控制



定位控制器模块 CMAX

定位控制器模块 CMAX

- 2 种工作模式：定位和力控制
- 通过 64 条可配置的运动顺序程序或直接通过现场总线控制
- 可按需配置与各种运动相关的行程程序：位置、速度、加速度或力的数值和曲线
- 停顿控制和目标位置监控
- 最多控制 8 个气动定位轴



定位控制器模块 CMPX

定位控制器模块 CMPX

- 1 个控制器适用于所有位移编码器
- 2 个固定位置和 2 个附加、自由可选的中间位置
- PLC 通过现场总线驱动
- 数字量数据传输
- 压力调节
- 通过 CMPX 模块上的按键、CPX 手持式设备 MMI 或现场总线可方便地进行调试
- 控制比例阀 VPWP 的制动输出

旋转分度台自动化

气动旋转分度台的诸多优势：与电动分度台相比更便宜，设计和调试速度更快。Fichter Maschinen GmbH 和 Karl Küfner KG 都意识到了这些优势，所以在各自的自动化解决方案中都采用了 Festo 旋转分度台 DHTG。

在自动化系统中，旋转分度台以预设定的循环速度将工件从一个工作站转送到另一个工作站。可用于半自动化机器、工件缓冲以及摆动或隔离任务。

3 秒完成电缆接头的装配

Fichter Maschinen GmbH 专业制造用于装配应用场合的创新系统。这次的任务

需要装配不同大小的电缆接头。为了能达到所要求的三秒循环时间，这台机器需要同时装配两个工件。气动旋转分度台将待装配的元件从一个工作站转送到另一个工作站。

进给系统将工件分离开来，只将朝向正确的工件送上直线传送装置，直线传送

装置的背压随后将工件推入气动旋转分度台 DHTG 上的工件托盘。直线传送装置的一端总有一个托盘等待接受工件，同时第二和第三个托盘将工件传递到配有双爪手的搬运单元，搬运单元同时抓取两个工件，再次放入旋转分度台上的托盘中。



“旋转分度台 DHTG 使得我们能生产出高速工作循环的装配系统。”

约根·史泰德尔，Fichter Maschinen GmbH 销售总监



Fichter Maschinen GmbH

Bruckmatten 6
79356 Eichstetten
Germany
www.fichter-maschinen.de

经营范围：创新系统解决方案，包括半自动化装配机和负载的全自动装配线。

搬运单元抓起工件，将工件放入旋转分度台 DHTG 上的托盘内。



Karl Küfner KG 在生产筛网过滤器的机器中采用了旋转分度台。



成功的伙伴关系：角圈和织物材料组合后，标准气缸推走旋转分度台 DHTG 上的工件，将工件送入弹出设备。

Karl Küfner KG

Rossentalstraße 87-89
72461 Albstadt
Germany
www.kuefner.com

经营范围：用复合注塑模具或实心金属或织物生产筛网过滤器，主要用于汽车行业。



“Festo 产品 100% 兼容，一站式提供自动化系统中所需的一切。”

马丁·康泽耳曼，Küfner KG 项目经理

生产筛网过滤器

Karl Küfner KG 是生产筛网过滤器的专业制造商，产品主要用于汽车行业。该公司在由四个工作站组成的半自动化机器中采用了气动旋转分度台 DHTG。过滤器由两片支撑织物和一片在金属角圈内的过滤织物组成。

将金属角圈和织物人工塞入第一个工作站中。在第二个工作站中，通过气动力拉开金属圈，放置织物。在第三个工作站中，标准气缸 ADN 合拢金属圈。最后，标准气缸 ADVUL 将完成的工件从旋转分度台上 DHTG 上推走，送入弹出设备。 ■

旋转分度台 DHTG

应用领域

半自动化机器，工件缓冲、摆动和分离任务

优势

- 分度灵活
- 坚固的重载轴承
- 功能性解决方案，集成传感器、液压缓冲器调节和速度控制

灵活分度

顺时针或逆时针旋转，工作可靠。气动旋转分度台 DHTG 非常适合用于往复工作，负载能力大、精度高、经济性佳。



■ 无论是用于半自动化或全自动化机器中，又或是用于摆动或分离任务，气动旋转分度台都是最佳解决方案，具有轻柔而可靠的加速性能以及顺畅的运行特性。旋转分度台结构坚固，具有过载保护机构，防尘防油。四种规格，台面直径 65 ... 220 mm，最大转动惯量 $1.2 \text{ kg} \times \text{m}^2$ ，重复精度 ± 40 角秒，循环频率 6.6 Hz。

快速安装

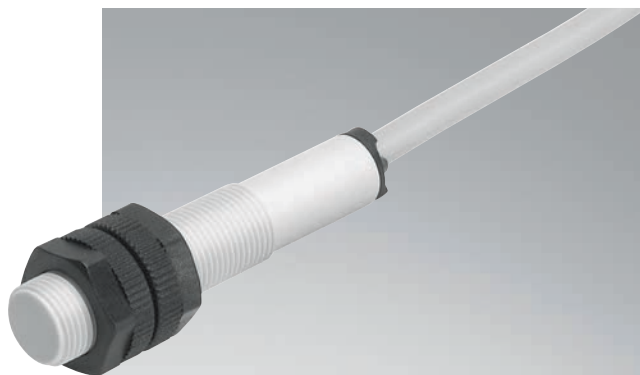
带通孔的固定中央工作站给电缆和气管留出了很多空间，可使用旋转分气块。通孔位于壳体的顶部，定位块位于底部 - 规格 65 和 90 的旋转分度台在两侧有附加的通孔和定位块。操作简单：所有的接口和设置（例如传感器接口、液压缓冲器调节和速度控制）位于同一侧。

高度灵活

气动旋转分度台 DHTG 可用于顺时针或逆时针和往复运动，规格 65 和 90 的旋转分度台可通过转换组件实现，而且可选择不同的分度。

安全搬运

DHTG 通过电感式传感器进行感测，电感式传感器集成于壳体内。过载保护确保旋转过程中出现过量的切向力时，分度台停止工作。轻柔的紧急停机同样保证了安全性。通过调节螺钉可对终端位置缓冲进行调节。■

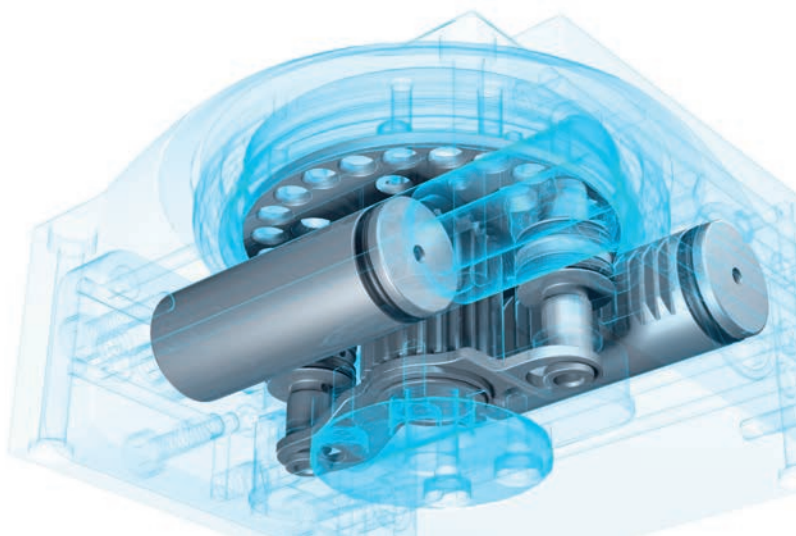


信号发生器

电感式传感器 SIEN-8M 通过电子方式检测加工机器、机械臂、生产线和传送带上与运动相关的功能。若一金属物体接近作用表面，在指定的切换距离内产生一个电信号。优势：开关频率高达 3000 Hz，无机械磨损，不会因脏污或触点短路而出现故障，不会发生开关故障。



气动旋转分度台 DHTG：按需顺时针或逆时针旋转。



工作原理：当到达指定位置时两个垂直的分度气缸固定台面，两个水平气缸通过驱动齿轮提供必要的推进力。

巧妙的组合

机电运动解决方案

气动、电驱动和气伺服各有各的技术优势和应用领域。机电运动解决方案巧妙地将这三种技术组合在一起，保证生产工作的连续性，控制成本。直线马达驱动器的使用同样能起到这种效果。



完善的产品范围，可满足各种运动方式的要求。

过去由于缺少接口或兼容的接口而无法实现的应用现在通过机电运动解决方案就可迎刃而解。也就是说，现在可自由选择驱动系统，无论采用的是哪一种控制系统环境，元件、模块和系统所需执行的各种运动无需特定技术就可实现自动化。为此，所有的气缸和电缸都有机械、能源和数据接口。而且，通过匹配的软件能可靠地确定这些元件的尺寸和配置，从单个元件的选型一直到复杂系统的调试。这样，不同的技术就能组合到同一个系统中，不仅为特定的自动化任务提供了最佳的解决方案，同时最大限度保证了经济性。

每种类型的运动都有合适的解决方案

Festo 机电运动解决方案采用完善的产品组合，包括直线和旋转驱动器、爪手和真空技术，能胜任各种类型的运动，满足搬运应用场合几乎所有的要求：

- 机电和电定位系统
- 由齿形带式或丝杆式电缸、悬臂式电缸构成的门架系统

- 可扩展的马达和控制器组合
- 复杂的运动控制，集成各种接口
- 旋转和摆动角度最大可达 360°
- 爪手有多种结构和性能等级可供选择
- 现场真空发生器和适用于各种应用场合的真空吸盘

采用统一接口，以上所有元件都可方便而灵活地进行组合。

需要创造多少价值？

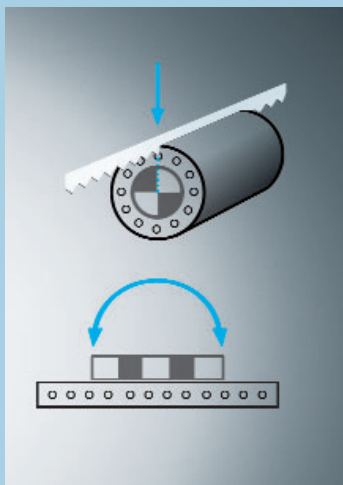
机电运动解决方案能让客户专注于自己的核心业务，优化内部过程。此外，客户还可选择购买完整的一揽子系统解决方案，缩短上市时间。

自行安装 ...

客户可从标准元件、预装产品和模块中选择所需产品，借助专用软件工具（PositioningDrives 或 FCT）自行将这些产品组合到单轴或多轴系统中。这样能快速得到与特定需求完全匹配的系统解决方案。当然也可将单个元件进行组合，例如直线驱动器组合其它厂商的马达。

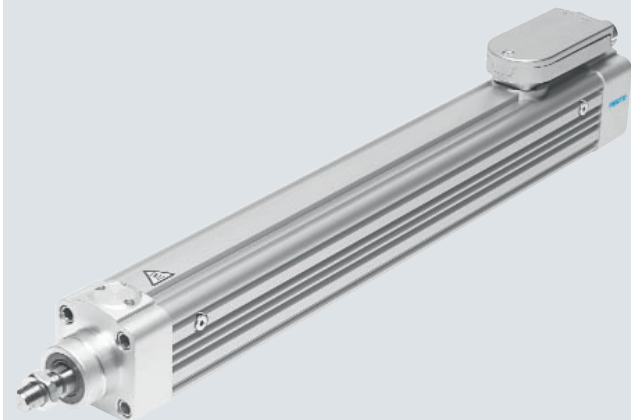
... 或购买即可安装的搬运单元？

除了用单个元件自行安装外，客户还可选择购买由 Festo 按照客户要求生产的系统，系统供货时已装配完全并经过测试，拿到即可安装到自己的系统中。客户首先要做的就是与 Festo 进行沟通，与 Festo 专家合作开发最佳的整体解决方案，随后客户会收到一份详细报价。下单后，Festo 会立即着手设计和制造相应的单轴或多轴系统，之后对制造完成的系统进行测试以确保所有所需的特性完全可用。最后，Festo 还可根据客户的要求将完整的子系统集成到客户的机器中，并完成调试。

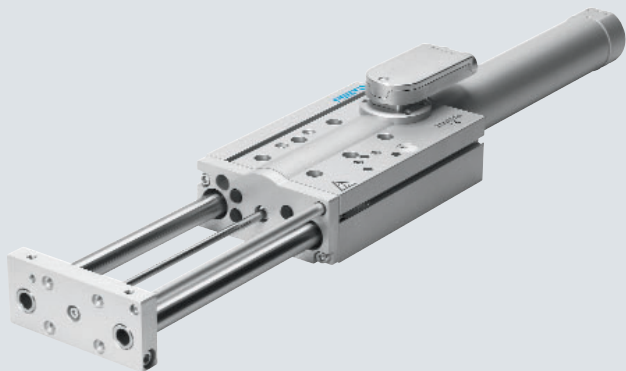


直线马达工作原理

在常规的电驱动马达（三相马达）中，特定磁极的磁钢会连续运转。直线马达采用了相同的工作原理，但是电励磁线组并非绕圈排列，而是向外放射排列。三相马达是由转子驱动，而直线马达则是由滑块驱动，滑块通过磁场作用沿着底座滑动。理论上，将任何一个电动马达锯开，展开后就是一个平底直线马达。



直线马达电缸 DNCE-LAS 组合了所有必要的元件，例如直线马达、位移编码器、导轨和传感器，拿到即可安装。



导向轴 DFME-LAS 可用 Festo 配置软件进行配置调试。

直线马达驱动器 – 加速之王

Festo 机电运动解决方案的最大亮点就在于直线马达驱动器。这类驱动器的加速度可达 125 m/s，非常适用于对动态性能和精度有很高要求的应用场合，例如光伏行业、医疗行业、电子行业或制表行业中的微小工件装配。

新型直线马达电缸 ELGL-LAS、DNCE-LAS 和 DFME-LAS 与各自系列中电缸和气缸加速度性能相比要高出 1.5 倍至 4 倍，

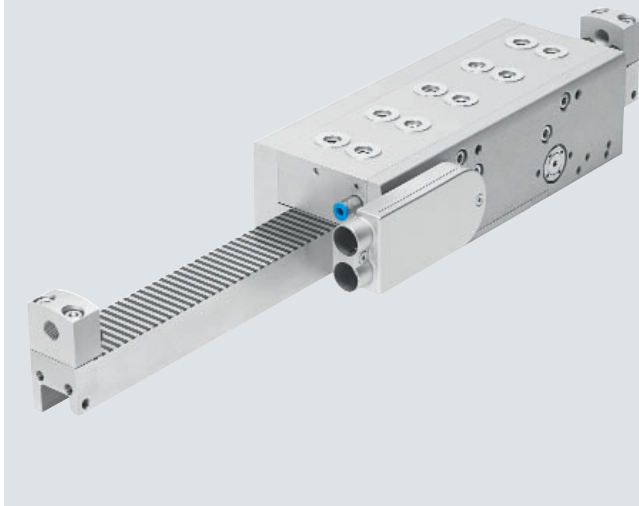
与丝杆式或齿形带式电缸相比，动态性能要高出 2 倍至 3 倍，精度为 10µm。这使得直线马达电缸非常适用于装配时间较短的应用场合，因为这种应用场合不仅需要高速而且还需要极佳的动态性能。

这三种电缸可作为即可使用的完整系统供货，系统中还包括了马达控制器 SFC-LACI 或 CMMP-AS，可自由设定速度、输

出力和位置参数，可集成不同类型的接口，例如 I/O 或现场总线接口，附带调试软件 FCT（Festo 配置软件）。直线马达电缸集成了所有必要的元件，即直线马达、位移编码器、导轨和传感器。也就是说，用户只需将整个电缸安装在机器上即可，不再需要繁琐地安装单个元件。

	标准气缸	伺服气缸	齿形带式电缸	滑动丝杆式电缸	滚珠丝杆式电缸	直线马达电缸
负载						
行程						
速度						
加速度						
精度						
噪音						
刚性						
成本 (TCO)						
灵活性						
性能密度						

每种驱动技术都有各自独特的技术特性。机电运动解决方案赋予了用户根据应用场合主要要求选择最适用驱动技术的自由。



经过磁性预张紧的空气轴承保证了 ELGL-LAS 的精度，提高了刚性，降低了对颗粒物的敏感度。因此，非常耐磨损，无需维护。



“Festo 直线马达电缸已经集成了所有必要的元件。用户只需完成安装、连接、参数设置工作后就能投入使用。”

尤根·昆乐，产品管理部，电缸产品

带动态、精确导向的直线马达电缸

直线马达电缸 DNCE-LAS 用于小负载。短行程时，定位时间不超过 20 毫秒。除了加长的一侧，DNCE-LAS 的机械接口与气缸 DNC 的机械接口相同。导向型直线马达电缸 DFME-LAS 具有很高的定位精度和优异的动态性能，用于小负载。这两种电缸的导轨都集成了一个润滑油脂罐，无需维护，延长了使用寿命。需要强调的是，DNCE-LAS 与气缸 DNC 的机械接口相同，DFME-LAS 与气缸 DFM 的机械接口相同，因此与 Festo 模块化机电多轴系统完全匹配。这意味着，有成千上百种组合可供选择，可组合的产品包括电缸、气缸和伺服气缸以及用于抓取、装配、旋转和定位的元件。还可开发提供即可安装的整套搬运系统。

空气轴承 – 实现无动态摩擦的运动

Festo 直线马达驱动的旗舰产品就是 ELGL-LAS。永磁体在滑块和轴底座之间产生强大的磁力作用。压缩空气从磁体和底座之间穿过，所导致的气缓冲会产生一种与磁体吸附力相反的反作用力，从而将滑块抬起，移动时就不会产生动态摩擦。直线马达空气轴承在水平或垂直定位时都具有优异的动态性能。该轴承可安装多个独立移动的滑块。

Festo 机电运动系统中集成了直线马达，为用户提供了性价比最佳的解决方案。即使在需要极大加速度的应用场合中也能保证最佳性价比。如果用户所需要的加速度在 100 m/s² 以上，那么空气轴承就是唯一的选择。气动解决方案的加速度极限值为 30 m/s²，丝杆式电缸的加速度极限值为 50 m/s²，齿形带式电缸的加速度极限值为 100 m/s²。■

结构紧凑，性能卓越

小型阀 VUVG

Festo 新型 VUVG 紧凑型阀系列为安装空间有限或需要特定规格阀实现更高性能的应用场合提供了经济型的解决方案。

VUVG 阀专用于需要经济性、紧凑性、技术通用性以及大流量的自动化应用场合，例如电子行业、太阳能电池、纺织行业、包装行业和特种机械制造行业。该系列阀尺寸紧凑，阀体采用铝材料，重量轻，十分适用于前端应用场合，例如直接安装在机械手上。

超强性能，体积小

该新型阀系列树立了新的标杆，与竞争对手的阀产品相比较而言，具有更佳的体积性能比。对于用户而言，在 90% 的应用场合中可使用规格更小的阀。此外，该系列阀具有更优异的动态性能，流量最高可达同体积阀产品的一倍，循环时间也更短。该系列阀在一个阀体内集成 2 个两位三通阀，进一步降低了用户的成本。因此，驱动两个单作用气缸只需使用一个 VUVG 阀，所需的安装空间就相应减少了一半。

阀芯密封原理确保最高性能

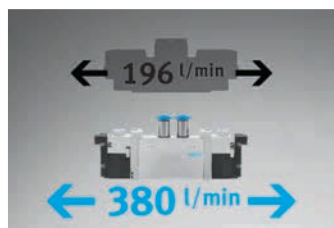
VUVG 阀能实现如此高的性能密度的秘密在于其阀芯密封专利技术。内部密封结构和正向锁定的密封件外廓可实现真空工作，承受更大的流量，工作压力范围更可扩展至 10 bar。提高工作压力并使用更小规格的气缸可缩短循环时间，从而提高整体动态性能。例如，用一个 VUVG 阀驱动一个缸径 25mm 的 DSNU 气缸（行程 160mm，气管 350 mm，工作压力 10 bar），则此时气缸的推进行程时间比用其它同类阀驱动时缩短约 88%。阀芯密封结构还能可靠地实现隔离双压工作。VUVG 阀气路之间不会重叠，而在其它阀产品中都存在重叠。

安装调试快捷

Festo 成功地使该系列阀在安装时不再需要使用连接件和安装元件，所以安装工作非常简单。通过阀体侧面的镗孔可直接集成安装，无需任何特殊底座和支架。也就是说，在气路板上集成或单独安装时无需任何附加元件。

VUVG 阀的技术参数

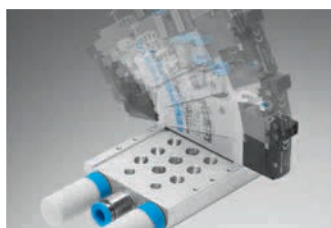
- 阀功能：两位五通，三位五通，2 x 两位三通
- 接口规格：M3, M5, M7, G1/8
- 流量：100, 220, 380, 750 l/min
- 温度范围：-5 ... 60 °C
- 电压选项：5 V DC, 12 V DC 和 24 V DC
- 阀宽：10 和 14 mm
- 工作气口：QS 3, 4, 6, 8, 10
- 保持电流降低后，功耗低至 0.35 W



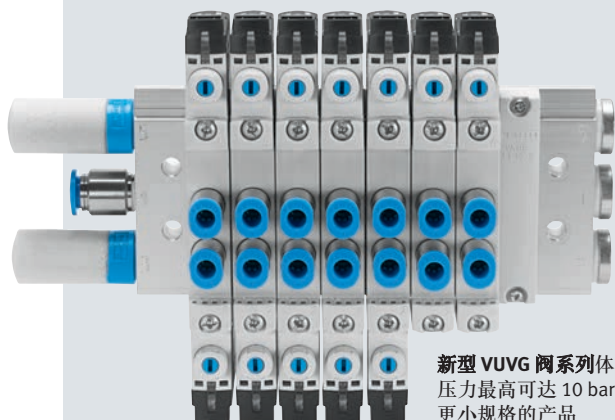
性能卓越！



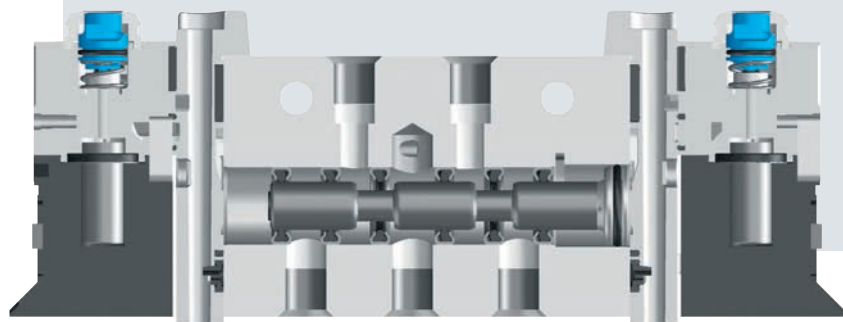
使用寿命长！



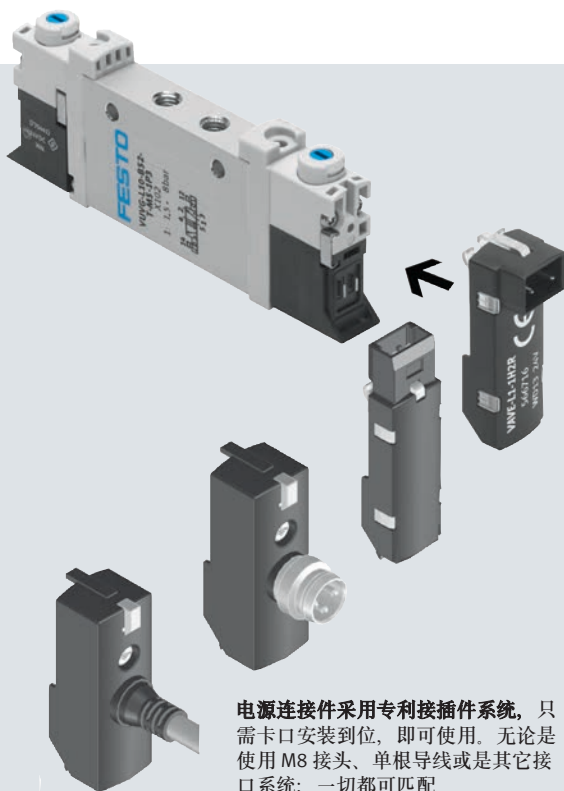
安装方便！



新型 VUVG 阀系列体积小巧，性能超群。工作压力最高可达 10 bar，性能密度更佳，可采用更小规格的产品。



阀芯密封专利技术：结构、布局 and 材料确保优异的性能。



电源连接件采用专利接插件系统，只需卡口安装到位，即可使用。无论是使用 M8 接头、单根导线或是其它接口系统：一切都可匹配。



“尺寸较同类产品更小，但动态性能更佳，流量更可增加一倍。购买新型 VUVG 阀，我们客户就等于采购了性价比更高的阀技术。”

马克斯·布鲁内， Festo 产品管理部，阀产品

采用隔离件可快速方便地创建多个压力分区。为节省更多的安装时间，阀配备了固定安装螺钉以及方向识别标记。同时，阀还采用了全方位可视的 LED，可清晰显示阀的状态。减少物流和订货成本。可灵活选择电接口，对于所有需要不同电源的用户而言，简化了元件的订购和库存管理。要更换连接模块只需点按一下。

阀体保持不变，只是更换连接方式。无论用户青睐 M8 电气接头还是单根连接导线，一切都可匹配，还有大量选项可供选购。最后，结构清晰的订货代码使得订货本身得到简化。 ■

车灯自动装配机

使用中的元件

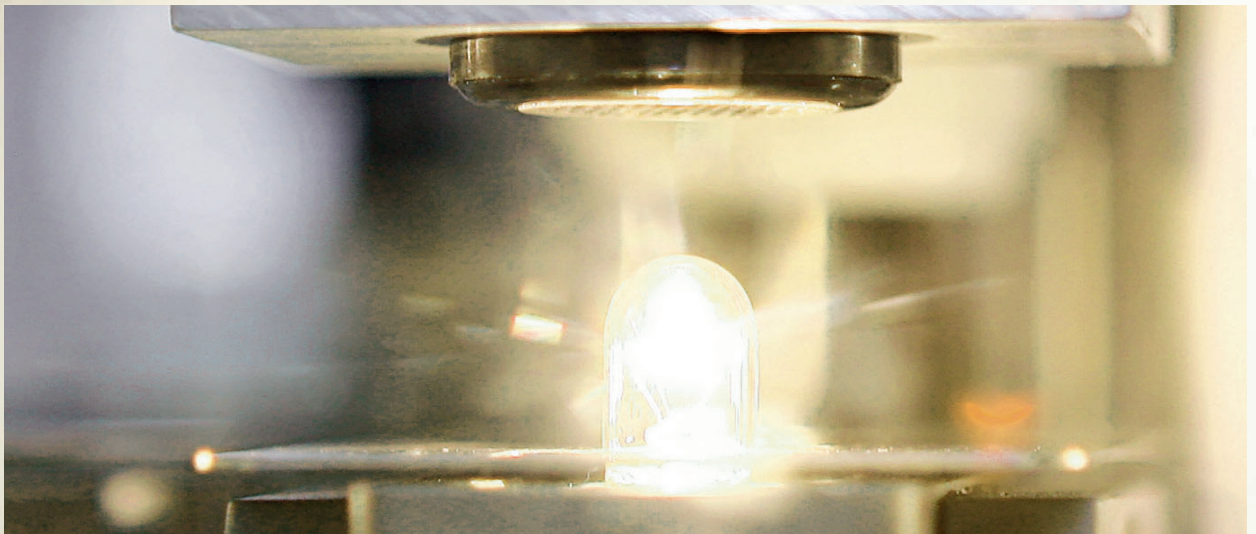
- 小型滑台式气缸 DGSL

优势

- 一个单元内集成驱动和导向功能
- 抗扭转性能优异，精度高
- 运输和分离功能

高精度装配车灯

在车灯自动装配机中充分利用小型滑台式气缸 DGSL 的种种优势。凭借优异的抗扭转性能，该气缸可胜任各种搬运动作，能高精度分离装配过程中用到的所有元件。



► 总装前，测试车灯亮度。

技术参数

- 缸径: 4 ... 25 mm
- 缓冲: 金属挡块、P 和弹性缓冲垫
- 工件重量: 最高 6,139 克 (缸径 25)
- 重复精度: 1/100 mm 的线性度和平行度
- 安全功能: 夹紧装置或终端位置锁定
- 高精度接口，安装方便
- 在气缸一侧可方便地调节行程并连接气管



▲ 小型滑台式气缸 DGSL

■ Fichter Maschinen GmbH 是一家设计和生产装配机的公司，其装配机用于 3 ... 200 mm 大小的工件，循环时间在 2 ... 15 秒之间。时至今日，Fichter 在其装配机中采用的都是主要厂商的气缸、电缸、传感器和测试设备。Fichter 一个汽车行业的客户对其产品的质量十分认可，并从 Fichter 定制了循环时间小于 2 秒的车灯全自动装配机。每台机器将塑料底座、金属触片和预密封的玻璃罩装配成完整的车灯，所有的元件都是自动进给。整个装配过程被两个马达驱动的旋转分度台分成两部分。一个旋转分度台用于测试，将装配不正确的车灯或不合格的车灯剔除出去，而另一个旋转分度台用于最后实际总装，检查成品。在这个过程中采用了小型滑台式气缸 DGSL，实现抓放搬运的垂直运动，将元件分离开来。

用于装配的旋转分度台

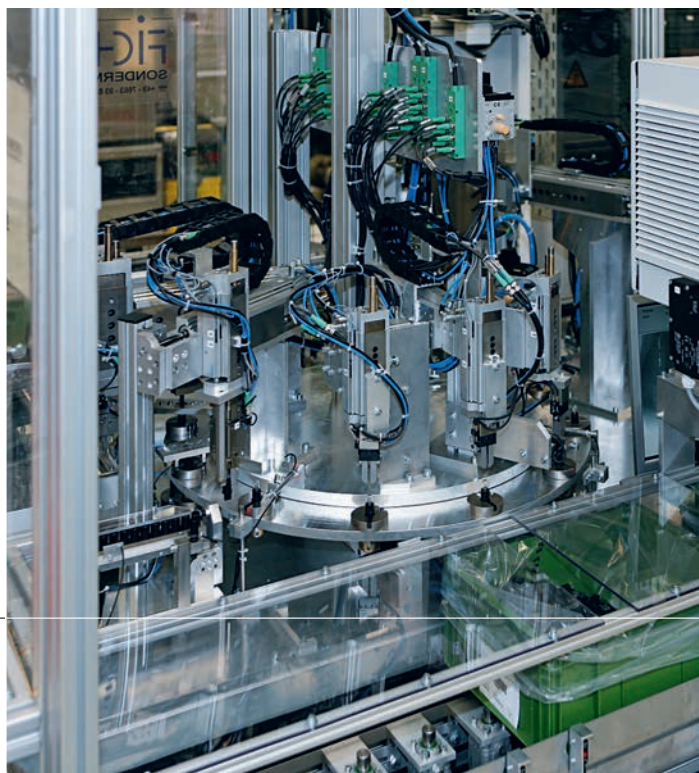
车灯插座通过一个旋转传送装置以及一个直线传送带传送至转运工作站。小型滑台式气缸 DGSL 首先分离插座，确保顺畅而无故障的转运。随后，抓放搬运单元将插座一个个抓起放入旋转分度台上的托盘中，进入下一个工序。

车灯插座左右触片通过一个旋转传送装置以及一个直线传送带传送至第二个转运工作站。另一个抓放搬运单元抓起一个左触片和右触片放入插座相应的插脚内。



“机器制造商能够快速完成规划工作对于我们来说非常重要。由于我们采用了标准化的系统和模块，因此能更好地纵观全局，简化技术步骤，加大吞吐量。当然，最终的目标是降低成本。我们与供应商紧密合作，在我们的机器上实现标准化。在气动领域，我们与 Festo 的合作关系就是很好的价值典范。Festo 创新产品，如小型滑台式气缸 DGSL，帮助我们实现目标。”

荣根·史迪德尔，Fichter 销售总监



◀ 全自动车灯装配机概览图

▼ 小型滑台式气缸 DGSL 实现了机器上抓放搬运的垂直运动。





▲ 10 型 CPV 阀岛控制机器中的气缸。

用于测试的旋转分度台

接下来的工作站检测插座是否已安装了触片以及触片的插入深度是否正确。一个抓取单元剔除瑕疵品。

同时，第一个旋转分度台上的一个抓放搬运单元从分离器中抓取一个灯泡放入托盘。在下一个工序中，测试灯泡的亮度。瑕疵品被立即剔除出去。之后，一个抓放搬运单元从旋转分度台上的托盘中抓起已通过测试的灯泡，经旋转之后安装到插座上。最后，经测试保证装配好的车灯能正常工作。在最后一个工作站中，在产品上刻印特定的标识。这个过程中，采用了两个抓取单元，分别将成品和不合格品放入相应的容器内。系统中所有的气缸都由 10 型 CPV 阀岛控制。 ■

FICHTER
MASCHINEN GMBH

Fichter Maschinen GmbH

产品

创新的系统解决方案，包括半自动装配机和提供给汽车行业和电气行业供应商的复杂的全自动装配线。

联系方式

D-79356 Eichstetten
www.kfm-fichter.de

▼ 完成功能测试后，通过抓取单元将车灯安装到插座中。



抓取技术

从机床恶劣环境中的抓取到电子行业中脆弱元件的抓取，Festo 不断完善着自己的爪手产品范围，为每一种工业抓取应用提供合适的爪手。Festo 网站上的选型软件有助于选择最佳气动驱动系统。

每一种爪手的应用场合都不相同，需要不同的抓取方式。无论采用哪一种爪手功能或需要什么类型的电缸或气缸，Festo 模块化机电系统为每一种需求都能提供适用的解决方案。不过，在决定爪手选型之前，需要仔细地考虑几个基本问题：工件是什么形状？多重？表面是什么纹理？抓取工作所需的精度和抓取力为多少？采用哪一种驱动器？

为了满足客户的需求，Festo 不断推出新产品，完善爪手产品范围。最新推出的产品包括电爪 HGPLE 以及气爪 HGDT 和 HGRC/HGWC，它们在各自对应的工作环境中各有各的强项。

电爪 HGPLE

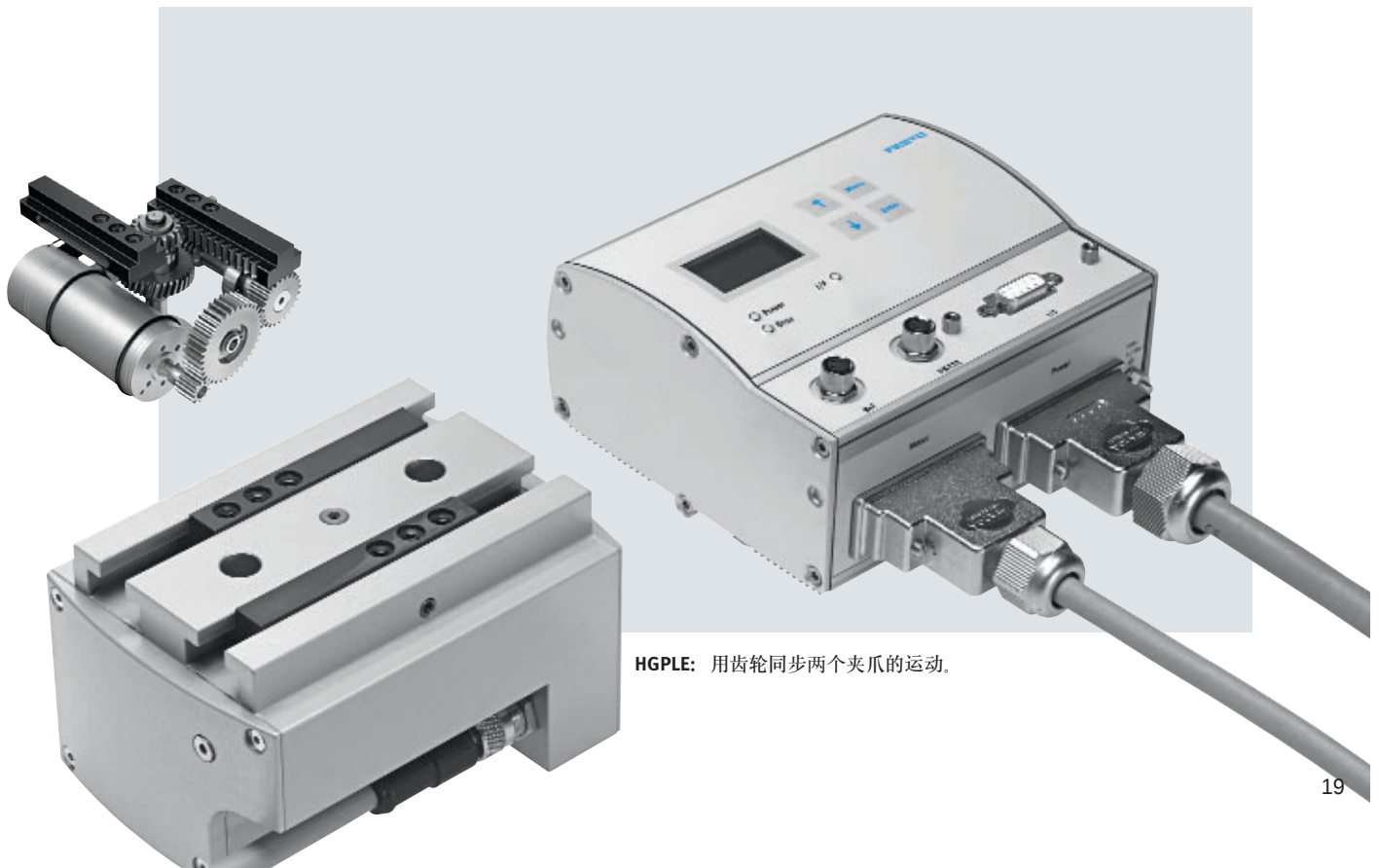
电爪 HGPLE 的抓取力可编程，适用于需要“灵敏”抓取的场合，例如抓取易碎的工件或需要避免爪手痕迹的场合。此外，该爪手行程较长，可对夹爪进行编程，按照工件大小灵活精确定位。HGPLE 具有“预保持位置”特性，例如将夹爪手指停留在工件近旁。这样能最大限度减少行程时间。即使工件的大小需要用到整个夹爪行程，HGPLE 也能保证极短的打开和合拢时间。

HGPLE 的行程长，夹紧力大，能轻松应对不同大小和重量的工件。该电爪采用齿轮齿条结构，可精确实现中心夹紧。坚固的 T 型槽导轨能可靠地传输均匀的大扭矩，保证高精度。

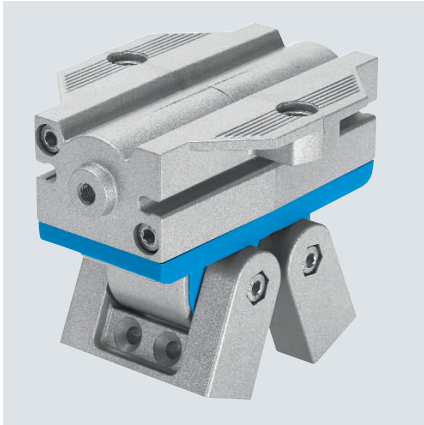
旋转气爪 HGRC 和摆动气爪 HGWC

旋转气爪 HGRC 和摆动气爪 HGWC 主要用于堆码和搬运。这些应用场合工件重量轻，所需的夹紧力和负载都不大，重复精度要求一般，装配公差相对较大，以上的两种气爪非常适用于这类应用场合。此外，气爪的打开角度大，在许多情况下都不会用到短行程的 Z 轴。

经济型的派生型有三种规格，每种规格都有三种不同的打开角度，可向外和向内夹紧工件。集成的限位器缩短了打开和合拢时间，在 60~80% 的应用场合中无需附加节流阀。气爪集成了传感器安装槽，可通过传感器 SMx 感测行程，避免外部安装传感器时产生干扰性边缘。



HGPLE: 用齿轮同步两个夹爪的运动。



HGRC: 三种规格，每种规格都有三种不同的打开角度。



HGDT-F: 一半行程时就可得到多一倍的夹紧力。

三点气爪 HGDT-F

由于结构坚固、强大的负载承受能力、所使用的材料以及功能性，气爪 HGDT 非常适用于需要较高机械强度和精度的应用场合以及外部因素（诸如灰尘、脏污、液体或过程力）不允许使用标准气爪的应用场合，例如机床。

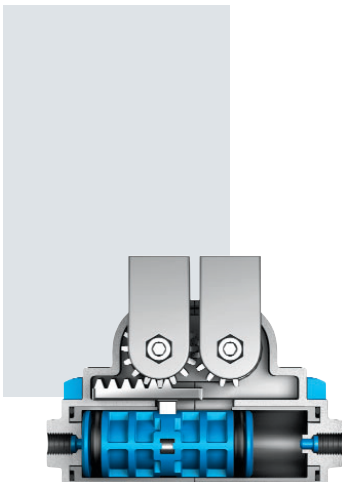
该三点气爪有五种规格可供货。型号后附加的字母 F（夹紧力）表示该型号在一半行程时就可得到比普通三点 T 型槽气爪多一倍的夹紧力，节省了大量的空间和金钱。此外，坚固而精确的夹爪 T 型槽导轨确保在大扭矩负载下或使用加长夹爪时的抓取精度。而且，同样集成了传感器安装槽，可通过传感器 SMx 感测行程，避免非必要的干扰性边缘。



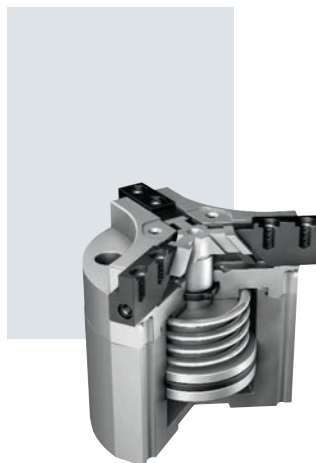
“通过爪手选型软件和免费的实际测试，可快速可靠地为每一个应用场合找到最适用的爪手。”



阿奇姆·梅波特，产品管理部，抓取产品



基于贝壳原理，结构简单，减少了所需元件。

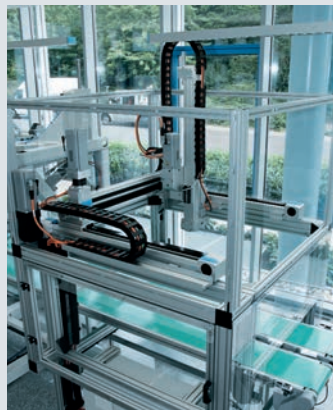


夹紧力支持，实现安全抓取。

爪手选型

爪手软件

用户在选型时总想知道哪个爪手适用于自己的应用场合，通过 Festo 电子样本中的爪手软件就可得到最佳答案。输入关键参数后，程序会给出适当规格的爪手以供选择。点击一下按钮就可直接订购所需的爪手。



爪手测试设备能够明确告知所选的爪手是否适用于该应用场合。

概览：适用于不同应用场合的爪手

灵活型爪手



抓取质地柔软或高度灵敏的工件：
T 型槽/平行电爪 HGPLE

气爪：平行气爪



重型机械抓取应用场合：
T 型槽气爪 HGPT-...-B



通用机械制造应用场合：
长行程气爪 HGPL



搬运和装配系统中常规应用场合：
平行气爪 HGP



高精度定位和装配：
高精度气爪 HGPP



常规应用场合：
经济型平行气爪 HGPC



抓取极小型工件或用于有限空间：
微型气爪 HGPM

气爪：三点气爪、摆动气爪和旋转气爪



用于厂房和机器建造：
三点气爪 HGDT



用于旋转对称工件常规应用场合：
三点气爪 HGD



搬运和装配系统中常规应用场合：
摆动气爪 HGW



抓取极小型工件或用于有限空间：
微型摆动气爪 HGWM



搬运和装配系统中常规应用场合：
旋转气爪 HGR

Festo 在中国的销售和服务网络

费斯托 (中国) 有限公司

上海浦东金桥出口加工区
云桥路1156号
电话: 021-60815100
传真: 021-58540300
邮编: 201206
Email: Info_cn@cn.festo.com

北京分公司

北京市建国门外大街22号
赛特大厦15层
电话: 010-65155096
传真: 010-65150270
邮编: 100004

天津分公司

天津市中山路290号
万科办公大厦2301室
电话: 022-26264076
传真: 022-26264078
邮编: 300141

石家庄分公司

石家庄市中山东路289号
长安广场2306室
电话: 0311-86046978
传真: 0311-86046980
邮编: 050011

大连分公司

大连市西岗区新开路99号
珠江国际大厦1510室
电话: 0411-83606356
传真: 0411-83605875
邮编: 116011

沈阳分公司

沈阳市和平区和平南大街2号
东宇大厦1408室
电话: 024-23250092
传真: 024-23258930
邮编: 110001

长春分公司

长春市西安大路727号
中银大厦A座1407室
电话: 0431-88969030
传真: 0431-88969116
邮编: 130061

哈尔滨分公司

哈尔滨市香坊区中山路93号
保利科技大厦806室
电话: 0451-82345745
传真: 0451-82314068
邮编: 150036

厦门分公司

厦门市厦禾路189号
银行中心2110室
电话: 0592-2396123
传真: 0592-2396567
邮编: 361003

西安分公司

西安市高新区科技三路58号
汇豪国际大厦508室
电话: 029-62669296
传真: 029-62669299
邮编: 710075

兰州办事处

甘肃兰州市西津西路49号
银信大厦1402室
电话: 0931-2353519
传真: 0931-2351892
邮编: 730050

乌鲁木齐办事处

乌鲁木齐市阿勒泰路661号
汇美园14号楼2单元103室
电话: 0991-8735829
传真: 0991-8735829
邮编: 830001

宝鸡办事处

宝鸡市渭滨区公园路凌云锦绣
4号楼2单元702室
电话: 0917-3602572
传真: 0917-3602572
邮编: 721006

武汉分公司

武汉市武昌区中南路7号
中商广场B座2701室
电话: 027-87322737
传真: 027-87322657
邮编: 430071

长沙分公司

长沙市五一大道618号
银华大厦2228室
电话: 0731-82564272
传真: 0731-82565091
邮编: 410011

柳州分公司

柳州市潭中东路17号
华信国际B座1001室
电话: 0772-2850160
传真: 0772-2850225
邮编: 545006

南昌分公司

南昌市北京西路88号
江信国际大厦1302室
电话: 0791-86304385
传真: 0791-86304809
邮编: 330046

福州办事处

福州市华林路389号
龙城广场711室
电话: 0591-87573302
传真: 0591-87576722
邮编: 350013

重庆分公司

重庆市北部新区水星科技
大厦南翼写字楼3-8号
电话: 023-63636866
传真: 023-63618499
邮编: 401121

成都分公司

成都市人民南路二段18号
川信大厦13楼1-4座
电话: 028-86199870
传真: 028-86199876
邮编: 610016

昆明分公司

昆明市西二环路梁源小区
城建大厦7楼
电话: 0871-8235126
传真: 0871-8236050
邮编: 650118

济南分公司

济南市二环东路3218号
发展大厦B座7F室
电话: 0531-88113910
传真: 0531-88113919
邮编: 250012

郑州分公司

郑州市中原中路220号裕达
国际贸易中心A座1509室
电话: 0371-67944928
传真: 0371-67944927
邮编: 450007

青岛办事处

青岛市南京路2号
绮丽大厦1104室
电话: 0532-85798326
传真: 0532-85798328
邮编: 266071

烟台分公司

烟台市南大街9号
金都大厦802室
电话: 0535-6634525
传真: 0535-6634527
邮编: 264001

杭州分公司

杭州市庆春路36号
三瑞大厦1812室
电话: 0571-87223797
传真: 0571-87223796
邮编: 310004

温州办事处

温州市机场大道
兰江路188号A幢809室
电话: 0577-88956671
传真: 0577-88956673
邮编: 325000

宁波分公司

宁波市中山东路181号
中农信国际商厦23A09室
电话: 0574-87289218
传真: 0574-87289318
邮编: 315000

嘉兴办事处

嘉兴市中山西路国浩广场
商务楼10楼E座
电话: 0573-82726597
传真: 0573-82726596
邮编: 314000

无锡分公司

无锡市中山路359号
东方广场B座18楼C-E
电话: 0510-82755388
传真: 0510-82767106
邮编: 214001

南京办事处

南京市长江路188号
德基大厦18楼E座
电话: 025-86819118
传真: 025-86819108
邮编: 210005

苏州分公司

苏州市吴中区澄湖路888号
恒润国际商务广场1518室
电话: 0512-68281119
传真: 0512-68295291
邮编: 215168

合肥办事处

合肥市包河区马鞍山路130号
包河万达广场6号楼1603室
电话: 0551-2860970
传真: 0551-2860570
邮编: 230001

昆山分公司

昆山市长江南路666号
利得国际商贸中心2003室
电话: 0512-55120766
传真: 0512-55120725
邮编: 215300

快利图工业自动化有限公司

香港九龙青山道497号
时来工业大厦6楼
电话: ++852/2743 8379
传真: ++852/2786 2173
Email: info_hk@festo.com

广州分公司

广州市先烈中路69号
东山广场主楼909-910室
电话: 020-87321613
传真: 020-87321996
邮编: 510095

深圳分公司

深圳南山科技园科苑路6号
科技大厦西502室
电话: 0755-26505798
传真: 0755-26636766
邮编: 518057

东莞分公司

东莞市东城区东城中路君豪
商业中心主楼811-812室
电话: 0769-22367890
传真: 0769-22482611
邮编: 523129

飞斯妥股份有限公司

24450 新北市林口区林口
第二工业区工八路9号
电话: ++886 (0) 2/2601 9281
传真: ++886 (0) 2/2601 9286
Email: festotw@tw.festo.com

新竹业务处

30268 新竹县竹北市
嘉勤南路90号
电话: ++886 (0) 3/658 8318
传真: ++886 (0) 3/658 6204
Email: hsinchu@tw.festo.com

台中业务处

40854 台中市南屯区
大墩南路408号
电话: ++886 (0) 4/2475 7278
传真: ++886 (0) 4/2475 7279
Email: taichung@tw.festo.com

高雄业务处

80764 高雄市三民区
有光路165号
电话: ++886 (0) 7/384 2856
传真: ++886 (0) 7/384 2855
Email: kaohsiung@tw.festo.com