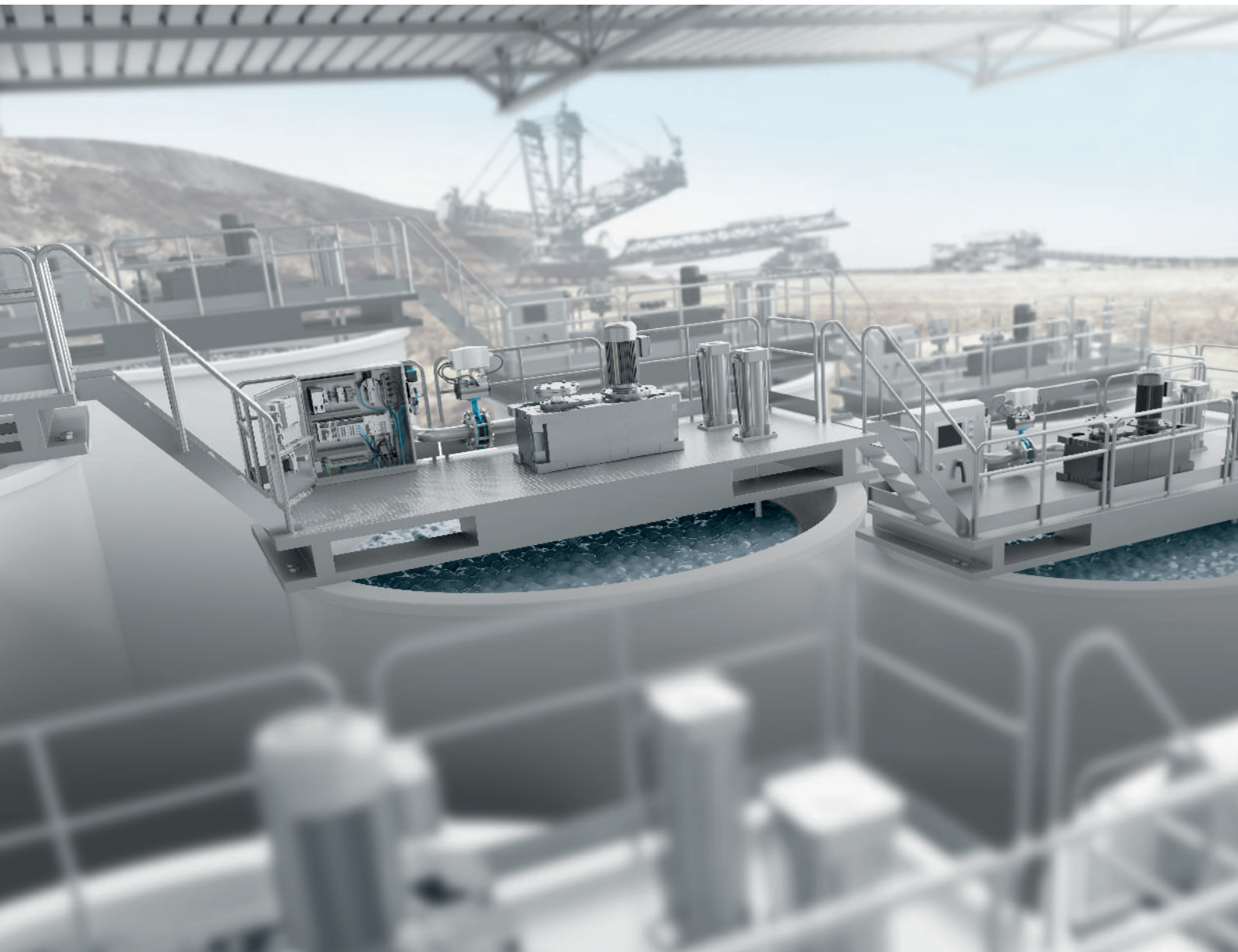


自动化解决方案： 采矿和矿物加工

FESTO



通过控制浮选池的泡沫水平，Festo 大大提高了南非一家大型采矿企业的效率



为大幅度提高生产率，采矿业需要不断改进用于提取和提炼矿物的系统。这就需要先进的模块化解决方案。Festo 经久耐用的自动化元件在实践工作中已经得到了验证，可用于采矿业严酷的工况。最大限度确保工厂的可用性以及人和环境的安全性也是头等事项。

南非全球最大的铂和其它重要原材料的生产商之一选用了 Festo 新产品来代替过时的箭阀门。箭阀门需要精确和动态控制以实现最佳结果，提高浮选过程的产出。

Festo 提供了成套交钥匙解决方案，这种方案经过了全球许多国家的使用验证，包括了带定位器 CMSX 的直行程驱动器 DFPI、气动控制柜，并提供了安装和调试服务。这家采矿公司实现了用高精度控制灌注液位，从而提高了响应时间、生产率和产出，从中获益良多。虽然浮选池的环境有腐蚀性而且多振动，但是由于采用了防错功能，故障大大减少，所以所需的维护工作量也减少了。

您需要高水平的生产率
您需要最高水平的系统利用率
我们就是您采矿流程的自动化技术合作伙伴

→ WE ARE THE ENGINEERS
OF PRODUCTIVITY.

为您项目的每个阶段都能提供支持的合作伙伴

从最初的规划到工厂的现代化升级改造，Festo 始终能为您提供适用的服务和软件工具。以下是我们为您精选的几个实例。要了解完整的服务与支持信息，请访问：www.festo.com/support

工程设计 – 合作规划

规划采矿井时，规划和工程部门需要深入合作。Festo 工程设计工具和服务简化并加速元件的选型，有助于确保所有元件都针对您的应用场合正确选型 – 这是减少二氧化碳排放的一个重要因素。若需要，我们的工程师可与规划部门一起制定最为理想的自动化方案。Festo 加速并简化了您的工程设计流程。

- 通过提供工业自动化专业知识，Festo 能从一开始的概念设计阶段就为您提供支持
- 对于详细的设计，我们与您一起制定适用的解决方案
- 您能获得许多有用的工具，大大简化您的工程设计，包括配置器、CAD 模型等



采购 – 正确的时间，正确的地点
集中化采购，现场交付：快速交付到矿上，减少停机时间，提高生产率。Festo 采购和物流服务完美针对这种场景：

- 61 个国家子公司，250 个销售办事处
- Festo 在线商城
- 快速送货服务
- 为特定客户备库存
- 按要求可现场交付
- 为客户定制包装系统、合同和订货号

装配和调试 – 缩短货期

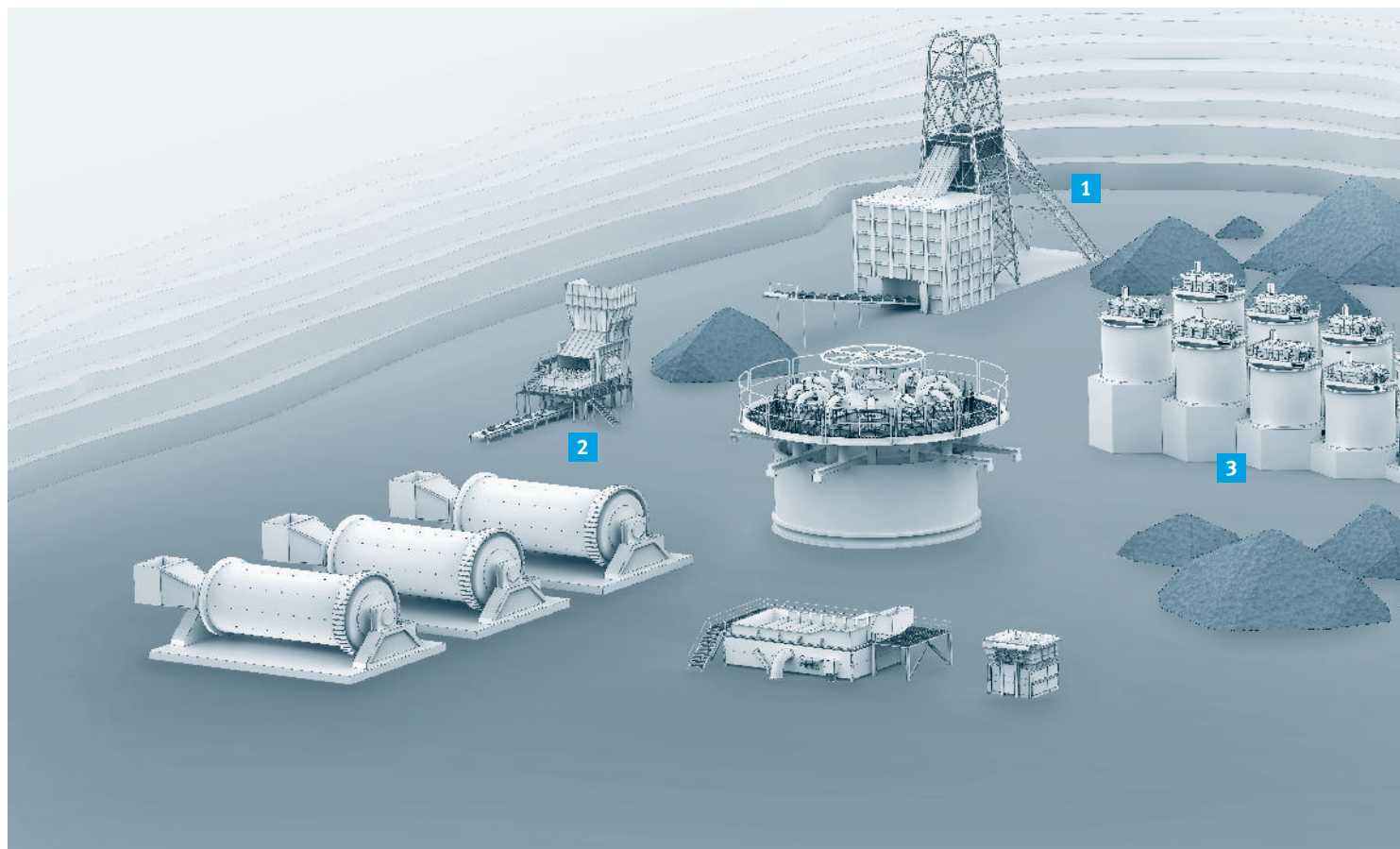
- 尽早开始矿物加工并收获投资回报 (ROI)。这里，Festo 易装配服务为您提供帮助，从单个元件的交付、预装配服务到即可安装的气动元件。Festo 资深工程师的安装服务确保了调试的顺利
- 预装配、经过测试、即可安装 – Festo 即插即用！
- 诊断功能，用于快速检测故障
- 可在安装控制系统前，调试工厂的各个模块

售后服务确保始终如一的工厂高利用率

- 维护合同
- 节能服务
- 监测耗气量，即刻检测泄漏和故障
- 监测并确保气源质量
- 可对元件进行诊断，实施预防维护，减少停机时间
- 现场咨询服务
- 备件服务和维修服务
- 培训和教育维护和操作人员

依靠知识!

我们携手提高您过程的效率和工厂的生产率。在您采矿过程的不同阶段，我们都能为您提供自动化解决方案。与我们一起一览采矿的过程。



1

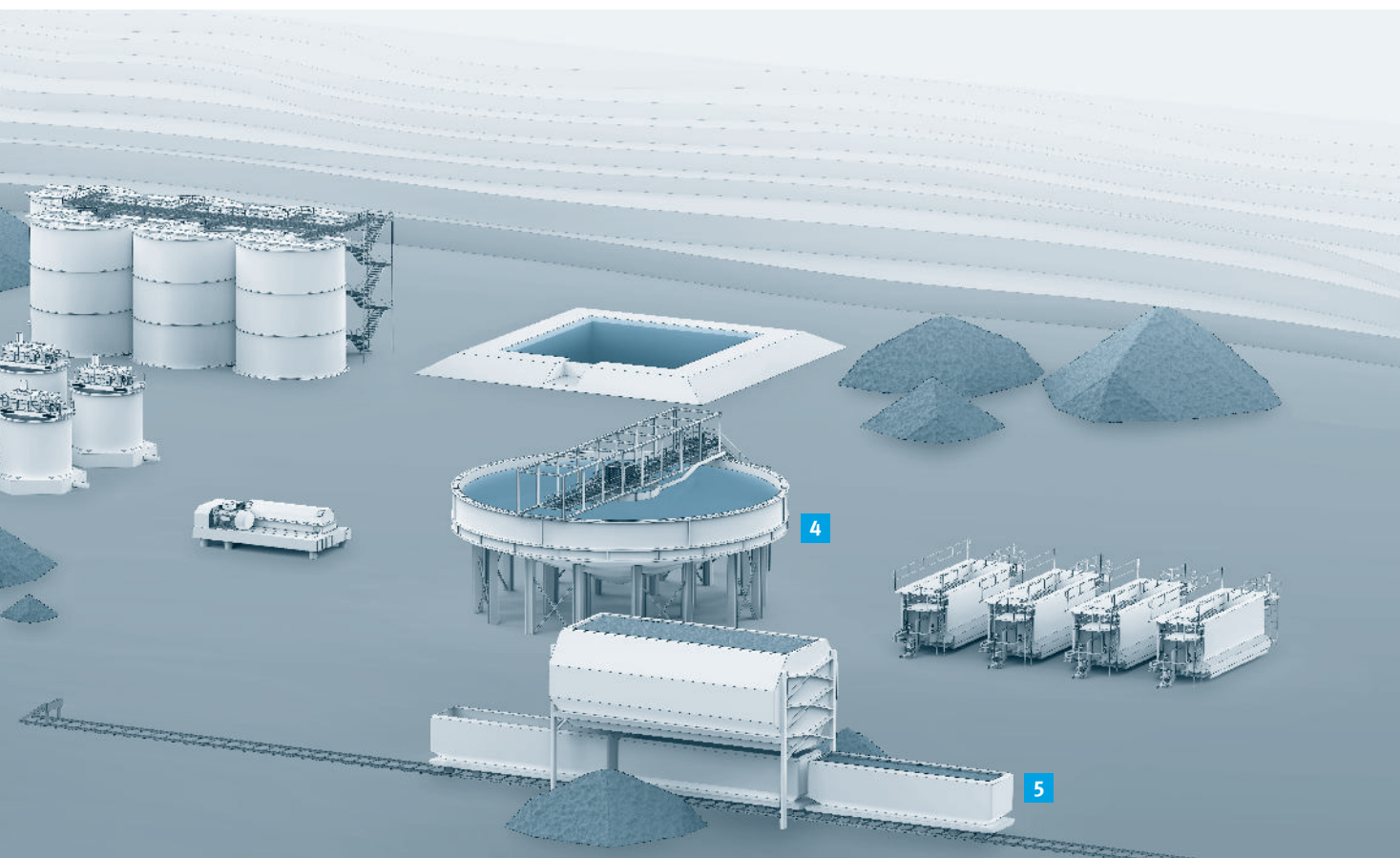
采矿

地下或露天采矿时，都需要钻透岩石，炸开岩石，然后运输或传送的地表。

2

破碎

- 破碎机
破碎机用于破碎岩石，至粉尘状。
- 球磨机
湿磨矿物，如铜矿石，破碎原料。
- 筛选厂
基于颗粒大小，筛选颗粒状矿物。
- 跳汰机
这种分筛机器有一个大水舱，用水来筛出矿物，因为矿物有不同于煤矸石的明确重量。
- 水力旋流器
水力旋流器是矿厂使用最多的工厂设备之一，用于从液体流中筛选出固体颗粒物。



3

加工和提取

- 浮选
泡沫浮选选择性从亲水性副产品中筛选出高价值的疏水性矿物。最为简单的形式就是，矿物从特定化学物质、水和气泡的“浆水”中被撇出。
- 滤取
这是贵金属、铜和其它复合物从矿物中被提取的过程。经由化学反应，特定的矿物被吸收，然后再从其它土料中被分离出。

4

浓缩和过滤

- 浓缩机
浮选池的浓缩泡沫用泵送到浓缩机。重力让颗粒物形成厚重的泥浆，其中包含了多数的固体物。溢流由液体和苛性钠溶液组成。
- 过滤
压滤机用于给浓缩物和副产品脱水。从泥浆中被提取出的矿物被送往下面的工序加工，用过的水重新回到这个过程。

5

中转运输

浓缩矿物制成品被运送至初级生产厂，如冶炼厂或精炼厂。在一体化工厂内，内部运输由传送带完成。

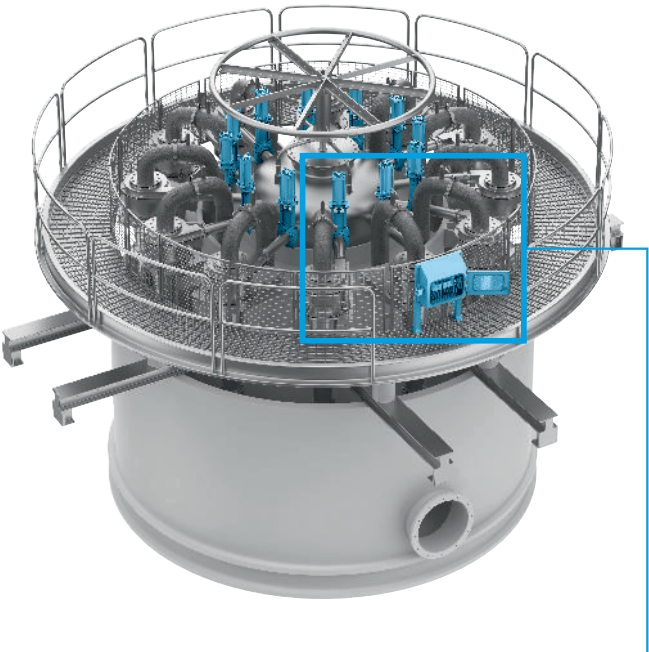
提高利用率，产量提升 – 这离不开一个优秀的伙伴

全方位提高效率

要让采矿业的自动化解决方案不会过时，就必须确保以正确的质量等级提供可靠的压缩空气气源，确保控制并降低能耗，确保实现最佳的工厂利用率。要提高产出，这些都十分重要。

所有这些必须在最为严酷的工况中完成，要抵御高温、腐蚀、灰尘、粉尘、酸液、海拔影响或紫外线辐射。从客户定制的自动化解决方案一直到综合性自动化方案都需要满足这些要求。

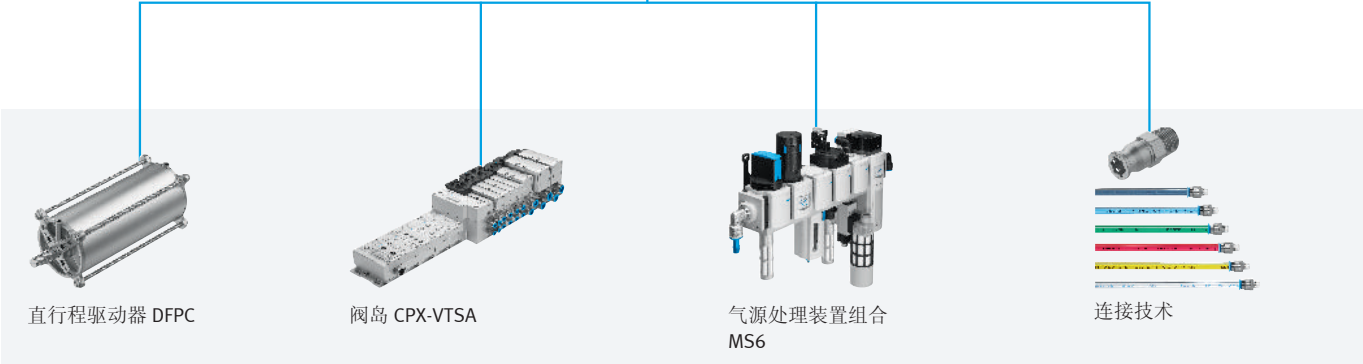
水力旋流器



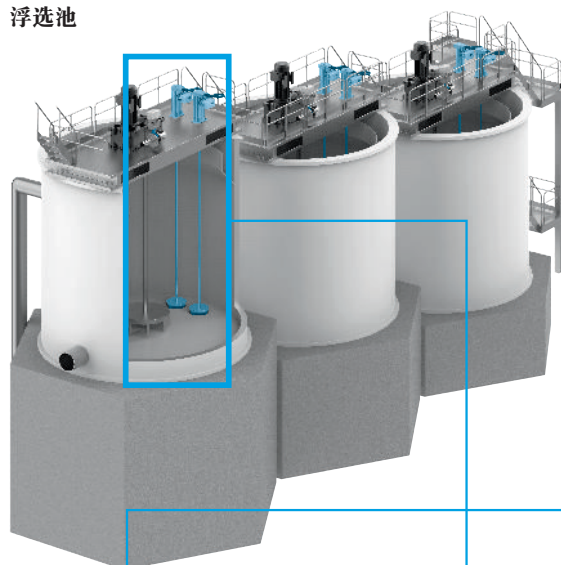
阀岛助力提高工厂利用率

用于控制自动化刀闸阀的阀岛，您可在现场集中进行维护管理。一切都易于触及，帮助您节约大量的时间。得益于热插拔技术，可在工作中替换单片阀。电气终端 CPX 为预测性维护打下了基础，让您能用常见的现场总线协议进行控制。分散式安装时，元件都安装在一个有防护的场所合控制柜中。这让这些元件免受振动和机械因素影响，从而减少停机时间，提高生产率。

Festo 的成套解决方案为您提供您所需的一切，从过程阀和驱动器到控制柜内的控制元件。

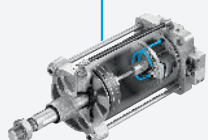


浮选池

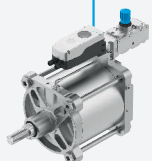


提高产出，减少工作量

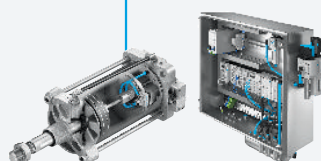
泡沫液位越恒定，产量就越高。借助闭环控制的 Festo 直行程驱动器，您可实现非常高的控制精度，从而以最佳效率从煤矸石中分离细矿砂和高质量硫化物，无需外附件，如位移编码器、接插件以及转换器。该解决方案耐受腐蚀性环境，也不受振动影响。这大大减少对于校准和维护的需求。而且已经集成了相关的安全功能。



闭环控制直行程驱动器 DFPI，带集成位移编码器和定位器

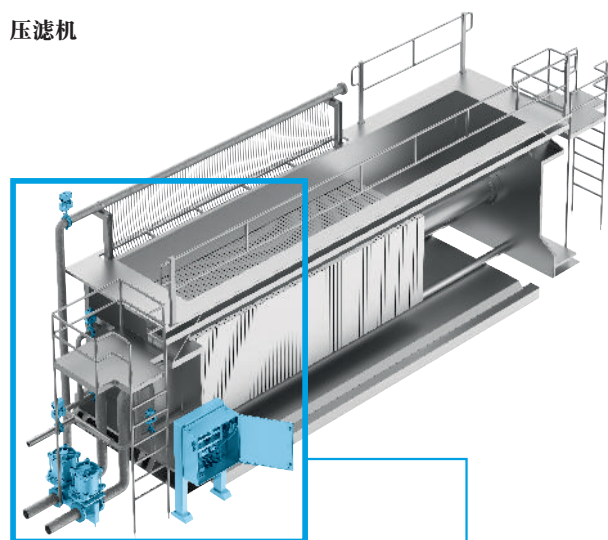


闭环控制驱动器 DFPI，带集成位移编码器和外部连接的定位器 (VTOP 和 CMSH)



闭环控制驱动器直行程驱动器 DFPI 带模块化电气终端 CPX 和定位软件

压滤机



脱水性能最大化

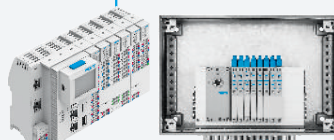
挖掘您压滤机的优化潜力。从带远程 I/O 阀岛组合的控制柜控制您的过程阀，因为分散式先导阀无需再单独接线，所以就能降低安装和调试成本。同时，过程阀的反馈和过程传感器的数据可直接在现场读取或通过以太网集中传输，为挖掘优化潜力提供洞察。这样就可实现预测性维护和故障定位。



成套蝶阀 KVZA



自动化夹管阀



阀岛 VTUG 和模块化控制系统 CPX-E

适用于您应用场合的元件和解决方案

过程阀和驱动器控制



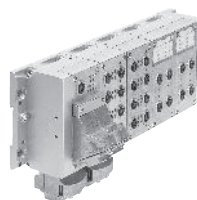
模块化电气终端 CPX-E

自动化系统的防护等级可达 IP20，元件密度高，可用作带总线模块的远程 I/O 或用作带控制单元的控制系统。



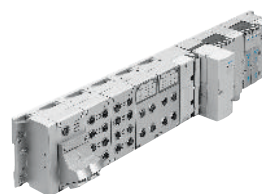
分散式远程 I/O 系统 CPX-AP-I

最多可将 500 个模块连接到常见的总线系统，包括用于已有阀岛。可集成 IO-Link® 设备，并进行参数设置，站与站之间电缆长度最大 50 m，防护等级达 IP65/IP67。



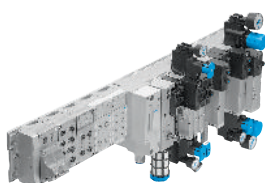
模块化电气终端 CPX

兼容各类常见的现场总线标准和所有电气安装标准。通过现场总线接口控制整个气动控制链：PROFINET (包括 S2 冗余)，Ethernet IP, EtherCAT®, PROFI-BUS。防护等级最高可达 IP 67。可选塑料或金属互连模块。电气终端可分为两排。可与阀岛 VTSA 和 MPA 组合成完整的终端。



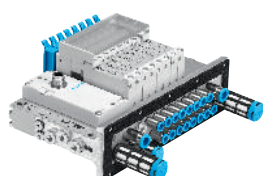
阀岛 MPA

总线型阀岛、多针接口阀岛或单个阀片，均为金属阀体和气路板。功能选项众多（包括比例压力调节阀）。最多可有 128 个电磁线圈。流量最多可达 700 l/min。防护等级 IP65。灵活的气源、可变压力和电压分区，在任意点可附加电气源。



阀岛 VTSA

与金属型电气终端 CPX 组合，为应用中严酷工况的场所开创了新可能，可实现最大化的功能和系统集成。一个阀岛最多可有 96 个电磁线圈，可集成 5 种规格的阀片。流量非常大，最高可达 4000 l/min。完整的垂直叠加功能范围。可在工作中更换阀片（热插拔）。防护等级：IP65/NEMA4。灵活的气源、可变压力和电压分区，在任意点可附加电气源。



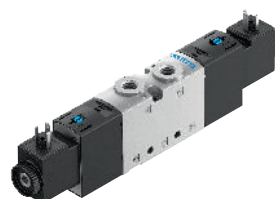
阀岛 VTUG

优化用于控制柜安装（水平/垂直）。防护等级 IP67，控制柜内防护等级 IP69K/NEMA 4X。热插拔功能，可兼容各类常见的现场总线和 IO-Link®。



标准 NAMUR 阀 VSNC

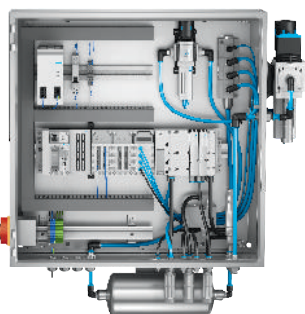
通过翻转密封件，在两位三通或两位五通阀功能之间转换，还有两位五通双电控和三位五通可选。多种 Ex 电磁系统，CNOMO 接口符合 ISO 15218，温度范围更大，活塞滑阀和提动阀可选。



单个阀 VUVS

大流量，坚固耐用，可扩展成阀组，易于安装，电控或气控。

即可安装



行业专用控制柜解决方案

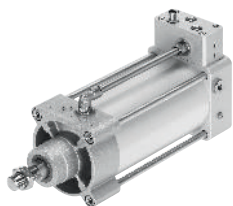
按您的要求完全预装配，进行测试，防护等级 IP65。



气控面板

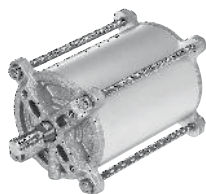
防错解决方案用于安全开关，和/或在发生故障时实现预定义的状态。气动元件与电子元件的组合。

过程阀自动化



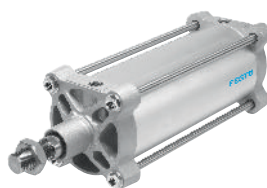
闭环控制驱动器直行程驱动器 DFPI，带集成位移编码器

结构特点符合 ISO 15552。优化的活塞杆为侧向力进行了补偿。该产品可选集成位移编码器或全集成定位器。



直行程驱动器 DFPC

结构坚固，优化用于过程阀。接口符合 ISO 5210 和 ISO 15552，带凸出螺纹杆：配置多，有低成本预定义的标准派生型可选。



直行程驱动器 DSBG

大推力、经济、耐用、技术成熟。可选标配 P 或 PPV 缓冲和许多其它特性。最高可耐受 150 °C，可选柱螺栓，更易于垂直或水平安装。



角行程驱动器 DFPD

采用齿轮齿条结构，具有扭矩恒定特性，最高 2300 Nm。有单作用或双作用派生型，弹簧力可配置，两端终端位置可调节。可选环氧树脂涂层。接口孔型符合 NAMUR VDI/VDE 3845 标准。



重载直行程驱动器 DFPD-HD

拨叉式驱动器，最高可输出 32,000 Nm。接口符合 NAMUR VDI/VDE 3845 和 ISO 5211 标准。有单作用或双作用派生型，弹簧力可配置，可选向右或向左转动，机械或液压驱动。

定位器和传感器



限位开关附件 SRBC, SRBE, SRBG

位置指示器用于带符合 NAMUR VDI/VDE 3845 接口的角行程驱动器。



智能定位器 CMSH, 带 HART 通信接口

两线制技术, 流量大, 内部耗气量低, 环境温度 $-40\ldots +80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。防错或冻错。集成自我监测和诊断。经典安装方式, 或通过集成气路, 完美与气动扩展模块 VTOP 组合。



定位器 CMSX

用于角行程和直行程驱动器。采用模拟量和数字量反馈信号以及可定义的安全位置, 节能, 可靠性优异。

气源处理和输送



MS 系列气源处理装置

通过正确地处理气源, 延长您元件和系统的使用寿命, 从而减少机器故障时间和计划外的停机时间。



过滤减压阀 LFR- ... -EX4

用于严酷工况, 抗紫外线, 环境温度 $-40\ldots +80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。



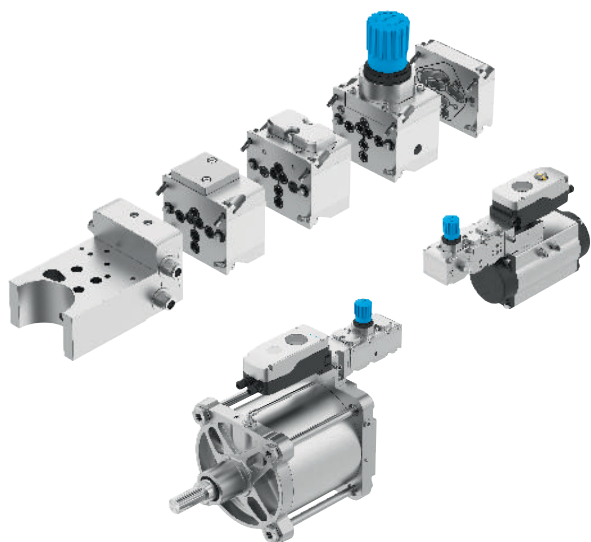
不锈钢过滤减压阀 PCRP

坚固耐用的过滤减压阀 PCRP 流量大, 压力调节可靠, 从容应对严酷工况, 例如腐蚀性环境, 或 $-60\text{ }^{\circ}\text{C}\ldots +80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的环境温度。



气管和接头

无论是常规应用还是严酷的工况, 始终都能提供正确的气管/接头组合。



气动扩展模块 VTOP...

与自动化驱动器包 DFPI/DFPD 和 CMSH 进行组合。模块化创新安装方式。扩展角行程和直行程驱动器的功能，无需任意外部气管/硬管。

专利的集成气路用于个性化集成安装模块，极为适合作为含驱动器包的成套解决方案。可选：气

动桥，带符合 VDE/VDI 3847-2 的接口，用于 CMSH，防错，带增压模块和过滤减压阀。



成套蝶阀 KVZA/ 成套球阀 KVZB

包括匹配的元件，已装配好，拿到即可安装，按您的要求定制。手动或自动驱动、带手柄的蝶阀，可选终端位置检测和先导阀。通过定位器控制。

夹管阀和直行程驱动器 DFPI， 用于重载应用场合

重载夹管阀用于研磨性或腐蚀性流体、厚浆、泥浆、粉末，或固态物含量高的介质。双向均可实现全流量。通过带集成定位器（用于闭环控制）的直行程驱动器 DFPI 或用于打开/关闭 DSBG 的实现自动化。

成套角行程驱动器 KDFP-DFPD

无过程阀的成套驱动器，用于实现已有过程阀的自动化。可选限位开关盒、先导阀和定位器。通过配置器，能快捷在线完成组合配置。

通过数字化提高生产率 – 通过适用的自动化解决方案助力

选择我们的自动化平台，尊享由此带来的众多利益。模块化电气终端 CPX 与阀岛直接连接，可作为远程 I/O，也可带集成控制器 CODESYS，用作自控自动化平台，防护等级均可达 IP65/67。



状态监测

- 这种集成的诊断功能让您始终能留意最为重要的过程参数以及所连接元件的实际状态。



无需附加定位器实现控制

- 将 CPX 与阀岛组合，例如 CPX-MPA，也可集成 PLC，如控制模块 CPX-CEC。您还可集成所连接的过程阀的定位，无需定位器。



预测性/预防性维护

- 通过接收过程内任意变化的早期报警，您可协调执行预测性维护工作。这有助于避免计划外的停机时间。



云连接

- 通过 CPX，您可在云端处理数据，在任何需要的时候进行评估。获得的数据可通过个性化的仪表板显示。最大的优势？您无需再现场读取数据；相反，您可世界任意地方通过浏览器来读取数据。



模块化工厂自动化

- 集成的控制器帮助您轻松实现整座模块化工厂的自动化。通过 CPX，每个工厂模块都有自己的分散式智能，从而可自主工作。模块可轻松整合到上层系统中，若需要可以扩展或缩减。总之，您不需要多少编程工作，就可以改造您的工厂。



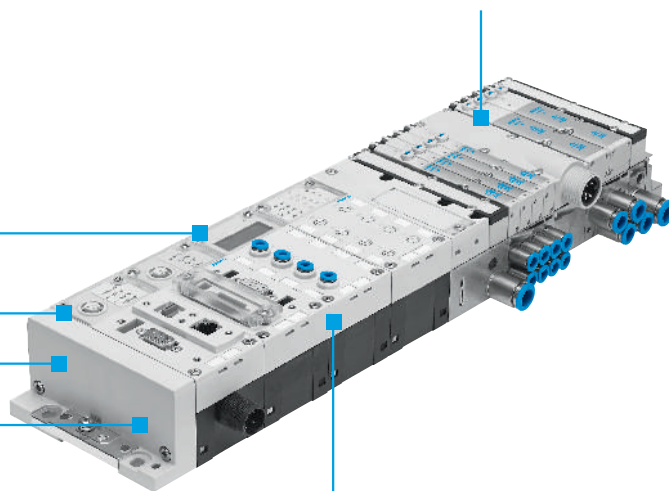
PA Toolkit 简化编程

忘记复杂、耗时又容易出错的编程过程吧。CODESYS 库大大简化了自动化逻辑的编程，让您完全专注于自己的过程顺序上。PA Toolkit 预定义模块和显示组件让您可对 CODESYS 控制器进行编程，甚至无需高深的编程知识。只需几个简单的步骤，您可在编程时对不同的现场元件进行记录和参数设置，并将这些元件编入一个逻辑关系。编程符合模块类型包（MTP），能更轻松地将控制

器集成到上层（控制）系统中。

更多信息请访问

→ www.festo.com/pa-toolkit



正确的压缩空气质量等级是稳定的过程所必需的

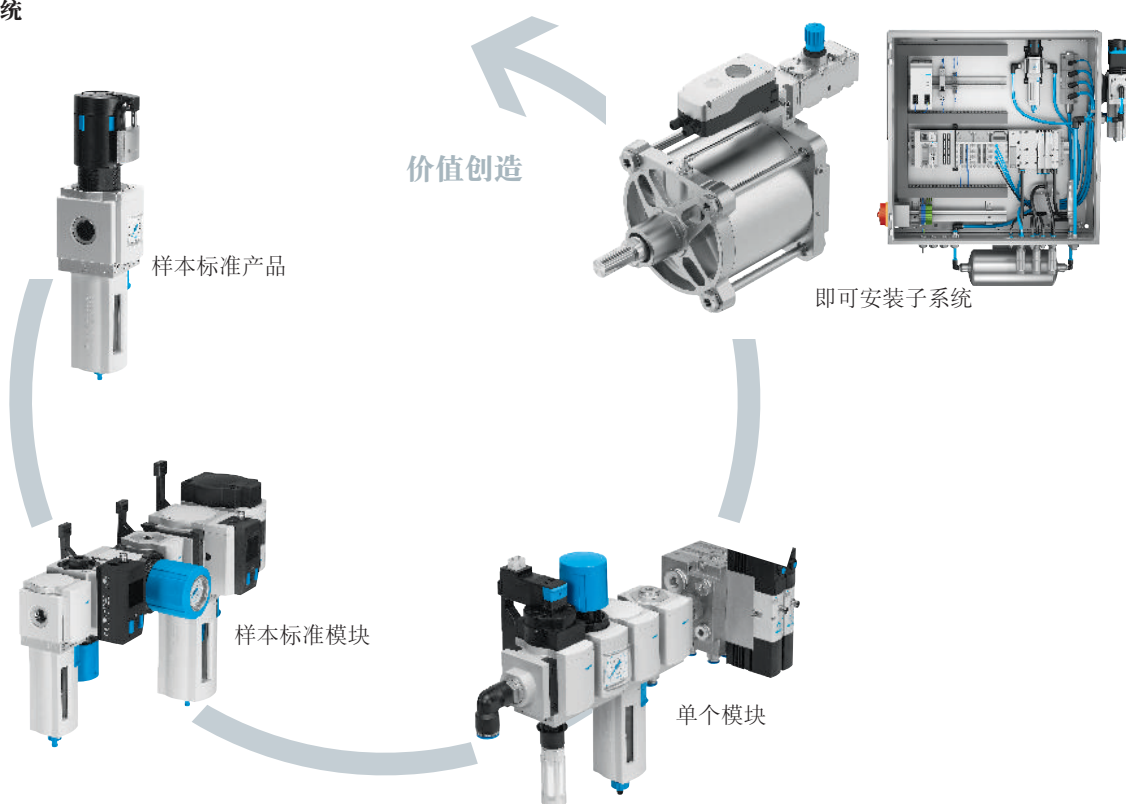
用于气源处理的集成方案

在采煤矿和矿场中，只有出现问题时，才会意识到气源的重要性。如果不使用过滤器，灰尘颗粒就会进入阀或定位器内；如果压缩空气没有充分干燥，就会让锈水进入驱动器内。这些都会导致停产，产生高昂的故障和替换成本。解决方案：您专注您的核心过程，让 Festo 帮助处理您的压缩空气。

从一开始就提供服务

作为在分散式气源领域各方面都有着扎实技术知识的强大伙伴，我们确保您工厂内的所有耗气设备都能以最优化的工作压力得到正确流量和质量的压缩空气。Festo 节能服务提供了一系列定制的服务，用于识别和优化挖掘气源节能潜力 – 系统性和可持续性。我们用专业知识来提供单个设备以及预配置模块，可选创新特性，如节能模块。

从元件到系统



严酷的工况？我们亦能为您提供适用产品！



不锈钢过滤减压阀 PCRP

不管是腐蚀性环境，还是 $-60^{\circ}\text{C} \dots +80^{\circ}\text{C}$ 的极端环境温度，极为耐用的过滤减压阀 PCRP 可从容面对最为严酷的工况，流量大，压力调节可靠。



按您的要求个性化： 即可安装模块

例如，过滤减压阀模块带改造的手动可锁定三通球阀，用于关断气源以及给下游设备排气。

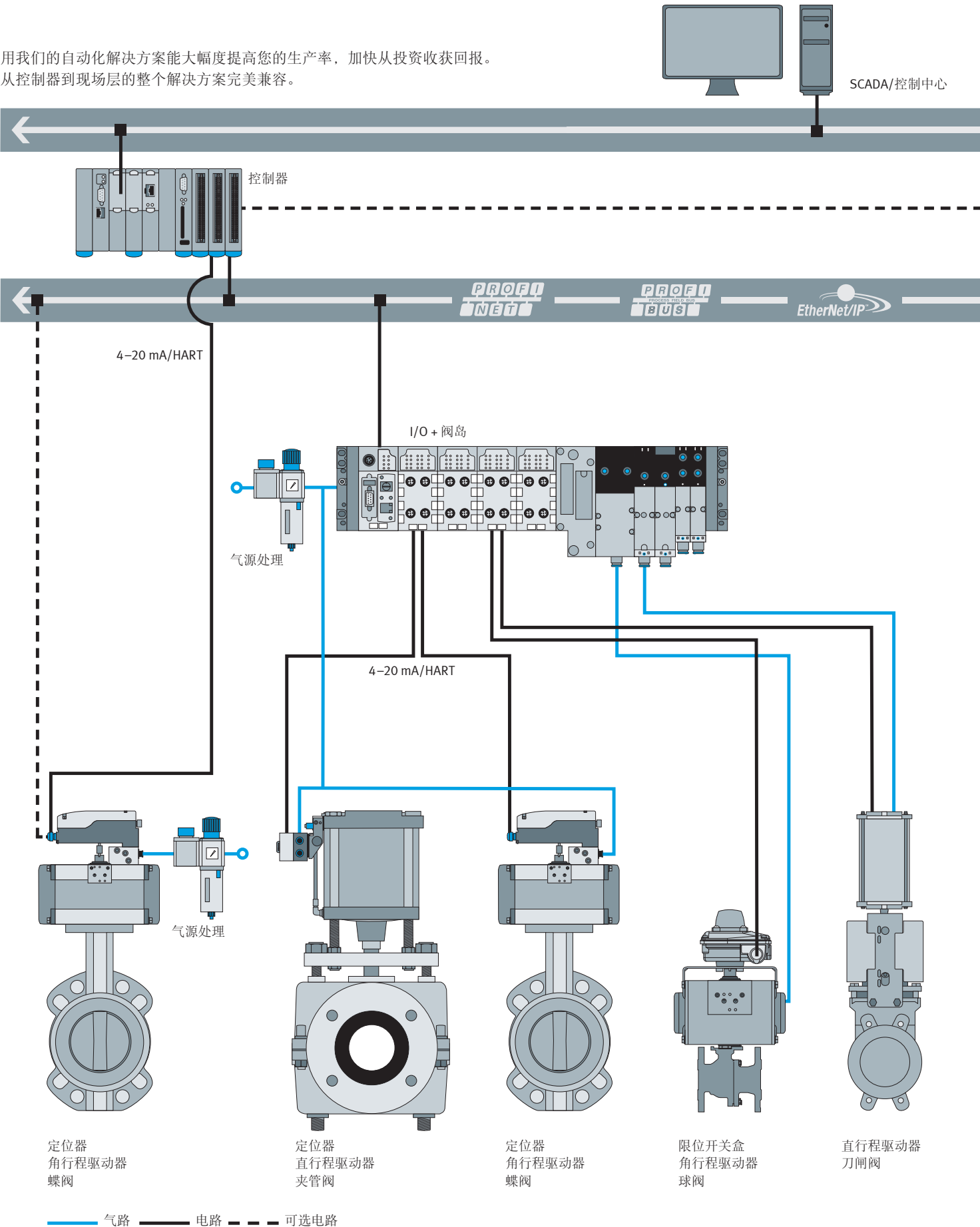
气管和接头

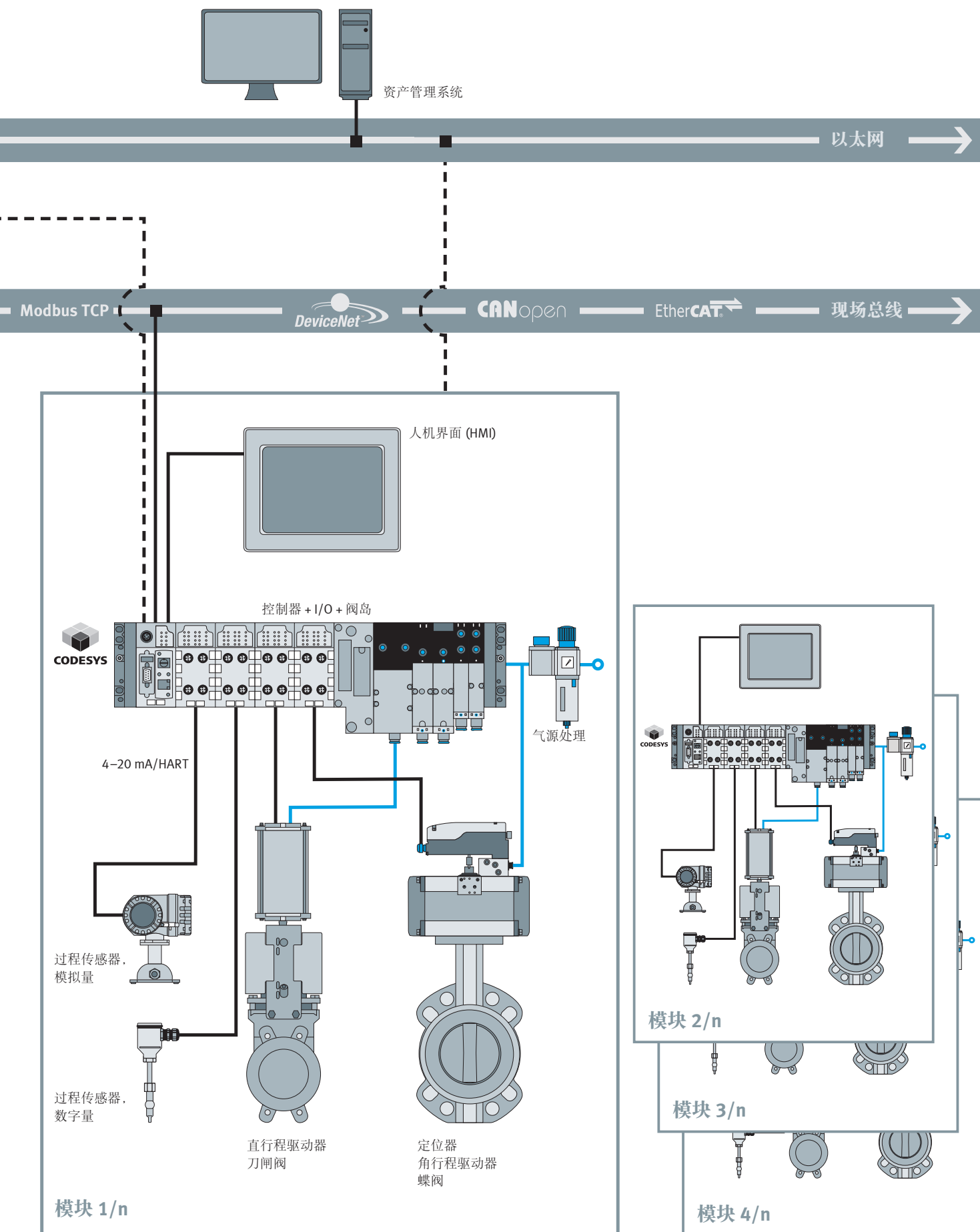
为确保压缩空气能被输送给现场设备，Festo 为您提供适用的元件，例如快插接头，可选塑料、镀镍黄铜或不锈钢（用于户外）。这些接头可完美组合标准外径气管，材料选择众多，具备耐化、耐高低温、抗紫外线等特点。

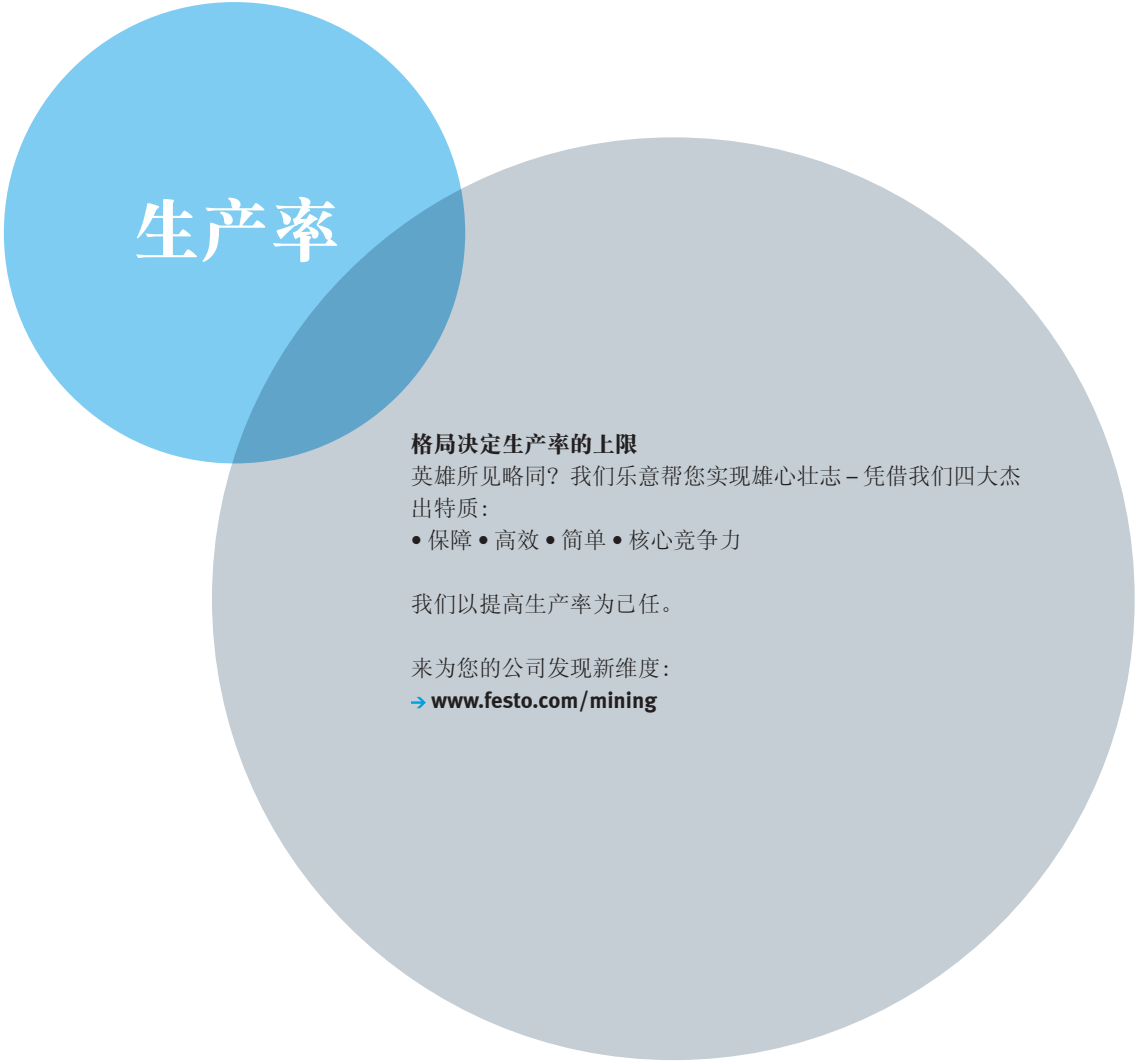


奠定您的竞争优势：一站式提供自动化解决方案

用我们的自动化解决方案能大幅度提高您的生产率，加快从投资收获回报。
从控制器到现场层的整个解决方案完美兼容。







生产率

格局决定生产率的上限

英雄所见略同？我们乐意帮您实现雄心壮志 – 凭借我们四大杰出特质：

• 保障 • 高效 • 简单 • 核心竞争力

我们以提高生产率为己任。

来为您的公司发现新维度：

→ www.festo.com/mining