A robotic arm is shown in a factory setting, holding a cardboard box. In the background, a computer monitor displays a control interface with the text 'SINAMICS MP22S' and a large blue number '0.200'. The overall scene is dimly lit, with a blue glow from the monitor.

白皮书

科尔摩根2G运动控制系统

无需重新设计即可改善设备性能的新思路

KOLLMORGEN®



无需重新设计即可改善设备性能的新思路

随着新技术进入工业市场，工程师必须找到新的方法来改善性能并延长现有设备的使用寿命，否则就必须重新设计设备。

如今，市场竞争激烈，更高分辨率的反馈设备、更快的处理器、更清晰的视觉系统和更复杂的通信总线层出不穷，这些都是竞争对手可以加以利用，为新一代产品添加创新附加值的资源。而对于那些资源有限的精益工程团队而言，在竞争中保持领先地位将极具挑战性。

面对市场提高性能的需求，每个产品经理都必须考虑：要实现多少性能提升才能满足市场需求？是否可以通过对主要设计进行微调来实现系统的重大改进？或者，必须通过重新设计产品来保持竞争地位？

这些问题都始于评估运动控制组件，这是影响所有复杂设备性能的关键要素。是否需要升级或完全重新设计设备，取决于所选择的伺服电机、伺服驱动器、电缆，控制器或 PLC。了解所有选项及其相互配合工作方式对于确定最佳性能优化方案至关重要。

大多数项目都有着相似的目标：改善性能，加快产品上市时间，实现风险和成本最小化以及投资回报最大化。大多数项目也有着相同的选项：更换单个组件，更换整个运动控制系统，重新设计设备零件，或重新设计整个设备。虽然我们不可能对每个项目都进行权衡，但以下内容还是概述了大多数设备制造商在设法改善设备性能时所面临的选项。

重新设计选项	性能改善	相对时间/成本	风险等级*	典型 ROI (月)
完全重新设计	★★★★	8 - 12 月+ \$\$\$\$	中到高	12 - 36+ 月
部分重新设计	★★★	4 - 6 月+ \$\$\$	中	6 - 18+ 月
更换运动控制系统	★★	3 - 6 月 \$\$	低	< 6 月
仅更换电机或驱动器	★	2 - 4 月 \$	中	< 6 月

*相对于按时间、按预算完成项目的风险等级，以及预期的性能改善。

显然，您需要根据实际情况，包括市场、机型、预算、时间和性能要求，来一一评估这些重新设计选项。为此，让我们来更详细地了解每种重新设计方案。

完全重新设计设备耗时且成本高昂。但是，如果确实需要增加重要的新功能，或现有设计已经过时（由于新技术的发展），那么，对机器进行完全重新设计就是必要的。运动控制系统是设备性能的关键，因此任何整体重新设计项目都应考虑以下方面：

- 控制方法，包括工业 4.0 元素
- 集中或分布式控制
- 单一来源还是多供应商来源
- 代理商资质"

完全重新设计机器涉及耗时较长的开发、文档编制和原型制作。制造商需要收集客户和最终用户对功能和性能的意见，为多个设计评审预留时间，评估所有潜在供应商及其产品的相互作用机制以实现理想运动特性，并且接受全面测试，同时记录各种设计选择的结果。

毫无疑问，完全重新设计设备是最耗时、成本最高的选项。当选定的机械系统交互非最优时，风险可能会在整个过程中逐步升级，最终需要设计人员重新设计。但是，当迫不得已必须实现设备功能或生产率的定量提高时，完全重新设计可能是唯一可行的选择。

与完全或主要重新设计相比，部分重新设计通常成本较低，因为这种方法只需要识别并替换有问题的机制。但是，这会带来很大的风险，并且与完全重新设计相比，部分重新设计带来的性能提升可能并不明显。

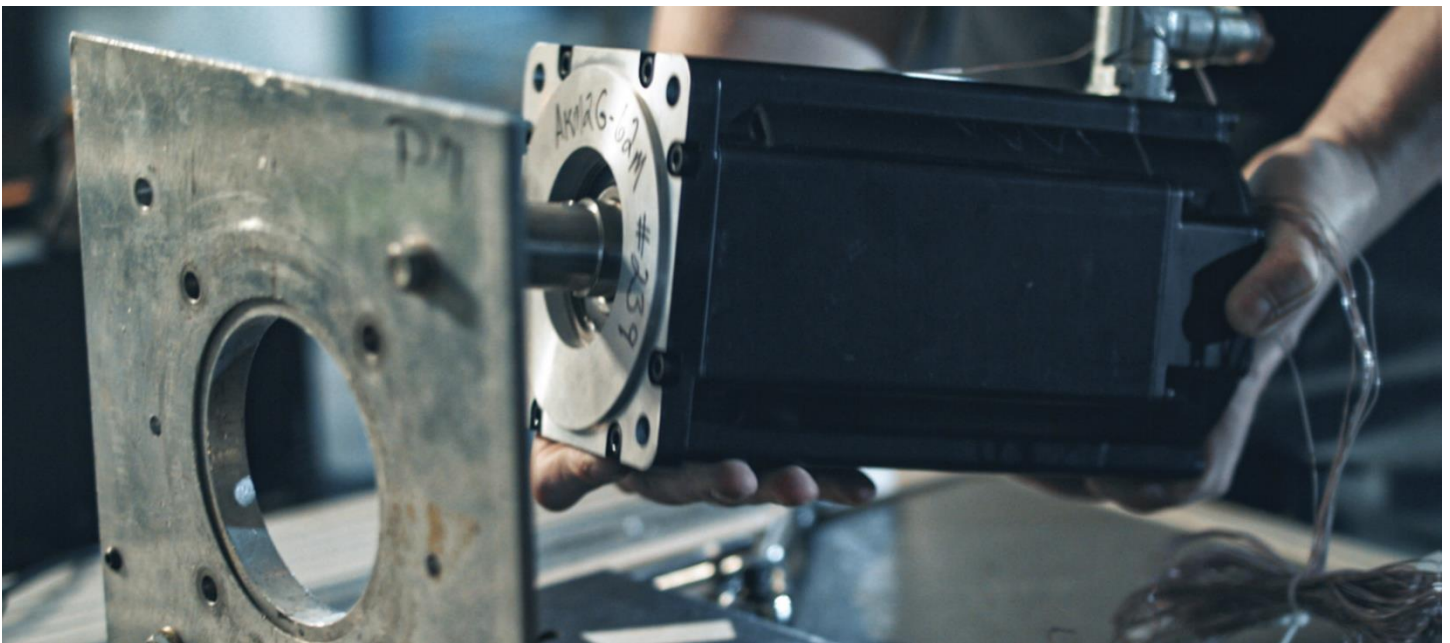
为了成功进行部分重新设计，需要深入了解哪些机械元件妨碍了设备实现最大性能，以及原因何在，另外还要了解所有可行的替代品及其潜在成本以及对整个系统的工程影响。例如，如果更改为直接驱动方法，就不必再使用许多原本需要维护并可能导致机械问题的组件。

凭借在系统整体运作，子系统交互作用以及子系统更换选项方面的专业知识，工程师可以成功地将风险降至最低并最大程度优化性能，同时最大程度地节省成本。例如，如果直接驱动解决方案可以在无需重大重新设计的同时满足应用需求，那么就可以降低零件数量、组装时间和维护需要，同时提高设备性能和生产率。

更换电机或驱动器是成本最低且破坏性最小的提高设备性能的方法。但是，更换单个组件时，性能提升可能会有所限制，因为现有组件和新组件的性能特征可能并不匹配。当组件来自多个供应商时，情况尤其明显。

性能最佳的系统包括与同步电机电磁结构相匹配的驱动控制算法，以及与驱动电机系统性能期望相匹配的反馈元件。虽然在设计图纸上，新的电机或驱动器可能会显示出更高的性能规格，但将其合并到现有系统中可能会限制这些优势。

尽管可以将一个供应商的驱动器与另一个供应商的电机集成在一起，但是由于系统组件之间固有的不兼容性（通常会因特定的工程选择和设计方式而被放大），因此要优化整个系统的性能可能会遇到挑战。专注于运动控制的供应商具有协调完全集成解决方案性能的专业知识，而不仅仅是简单地提供单个组件，从而为优化系统性能提供最佳机会。



性能最佳的系统包括与同步电机电磁结构相匹配的驱动控制算法，以及
与驱动电机系统性能期望相匹配的反馈元件。



基于完全协调的运动控制系统性能概念，更换运动控制系统是一种新思路。鉴于当今电机和驱动技术的日新月异，并且专注于运动控制的供应商致力于提供匹配系统，以完全实现每个组件的额定性能并提供最先进的运动控制技术，更换运动系统是一个可行的选择。

就像所有电子设备一样，新一代电机、驱动器和控制器都有益于性能的提高、组件尺寸的减小以及新的功能。在同样的外形尺寸，甚至在更小的空间内，新的电机和驱动器组合的性能将显著提高。这意味着工程师有机会以对现有设计的最小改动来大幅提高设备性能。

要想成功地对运动系统进行升级，就必须仔细检查当前的设备性能，以确定最紧迫的需求和提高生产率的可行性。例如：

是否需要更快地运转速度以缩短设备运动和间歇时间？如果是这样，那么请考虑选用功率类似但转子惯性较小的电机，或尺寸相似但具有较大加速功率的电机。经过适当匹配和优化设计以实现最佳性能的系统也可以满足这一需求。

缩减机器物理尺寸是一个重要设计目标吗？如果已实现机器性能目标，但需要缩减设备的物理尺寸，那么请考虑采用外形尺寸更小、性能特点类似的运动系统解决方案。

与完全或部分重新设计相比，升级运动控制系统的总成本适中，同时，其性能提升水平也比更换单个组件带来的性能提升水平更高。

在许多情况下，仅需要更新电机、驱动器和电缆便可改善机器性能。对于一些项目而言，可能还需要更换新的控制器、电源连接器或 I/O。现有的电机安装座和可用的控制柜空间可能与新的解决方案相适应。先进的运动系统具有简单的即插即用功能，可最大程度地缩减与新控制器或驱动器配置或新编程接口配合使用时的学习曲线。

在同样的外形尺寸内，甚至在更小的空间内，新的电机和驱动器组合的性能将显著提高。

一个无需重新设计设备便可提升设备性能的运动控制系统

利用新一代电机、驱动器和控制器，运动控制系统可以更好地优化设备性能，满足对更高性能和生产率的需求，且无需花费大量时间重新设计设备。

例如，将高效定子和转子设计与新一代高能磁体相结合的伺服电机，可以在与原有电机相同的空间内，以相同的安装方式，提供更大的转矩和功率。或者，这种先进技术还可以在较小的外壳内提供同等的转矩和功率，从而在不牺牲性能的前提下使机器更紧凑。根据设计目标，甚至还有可能在更小的空间内达到更高的性能，尤其是当合适的电机技术与合适的驱动器相匹配时。

伺服电机具有更高的转矩和功率密度，更低的惯性以及可自定义的功能，为工程师提供了一种提高机器生产率和整体设备效率的简单高效方法。将这些高效的电机设计与完美匹配的多轴伺服驱动器解决方案结合使用，可以节约空间，降低能耗和成本，并确保完全发挥额定性能。

与专注于运动控制的供应商合作可以进一步优化重新设计或升级项目成果。例如，提供定制功能的合作供应商可以调整产品安装和其他功能，以匹配现有机器设计，而提供灵活控制软件和运动控制专业知识的供应商可以帮助微调系统，使其与现有控制功能完美协作。

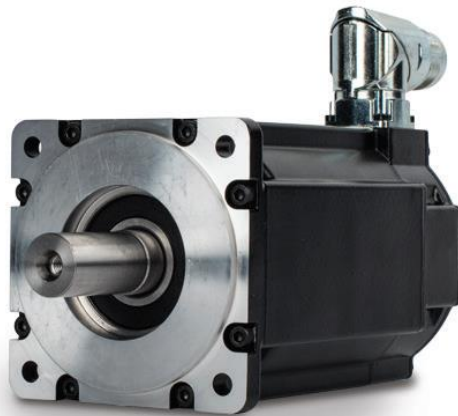
以下示例说明了如何基于各种运动控制系统选项在不进行设计变更的情况下提升机器性能。

这些情景并不是理论设想，而是当今新一代技术带来的现实机会，比如，Kollmorgen 的 2G 运动控制系统，包括 AKD2G 伺服驱动器、AKM2G 伺服电机、2G 电缆和支持组件。

在相同外壳尺寸和安装方式下具有更高转矩和功率的电机。

在与现有电机尺寸相同、安装配置相同的情况下，可提供更大转矩和功率的电机，可以以最短的设计时间和最低的成本来提高机器性能。更大的转矩优化了加速和减速时间，加快了转位，从而提高了机器生产率。电机功率的增加也有助于提高机器速度 and 生产率。另外，多项电机设计创新可以在相同外壳尺寸中提供额外的转矩和功率。

高效的绕组设计可提高可制造性，同时实现高缝隙填充，并提高电磁生产效率。绕组由缠绕在定子钢齿上的铜线圈组成，从而形成提供电机功率的特定磁路。导线填充了定子齿之间的缝隙，缝隙中的铜含量更高，从而可以更有效地创建电磁场。被设计成高效磁路的高能稀土磁体在增加转矩产生方面也发挥了作用。



在相同外壳尺寸和安装方式下具有较低惯性的电机。

在保持相同外壳尺寸的情况下，通过减小转子惯量，也可以提高电机性能。与增加转矩的原理类似，较低的转子惯性意味着需要更少的能量来改变速度。为了获得最佳结果，具有低转子惯量的电机可能需要更高级的调谐功能，以实现最佳的运动调节和性能。通过与专注于运动控制的供应商（可提供集成于驱动器中的高级性能调节功能）合作，并使用系统设计方法，可以轻松实现这一目标。

选择反馈。提供多种反馈设备的电机使设备设计人员可以轻松保持现有机器的定位精度。新电机可以使用相同或升级的反馈设备，以提高精度。专注于运动控制的供应商可以提供无缝集成驱动器、电缆、电机和反馈系统的解决方案。

驱动器更换。更换伺服驱动器也可以提高机器性能。较新的驱动技术利用了较小的功率设备、改进的散热片和更强大的处理器。通过以更小的外形尺寸提供更强劲的性能，驱动器在控制柜中占据的空间更少。设计人员可以减小控制柜尺寸或增加功能，例如额外的设备安全功能或辅助功能。此外，集成了高级调节功能的驱动器（包括电流、速度和位置环的可自定义滤波器）提高了电机/驱动器系统对特定机械组件配置做出最佳响应的能力。

单电缆与双电缆。虽然较旧的机械可能使用双电缆，一条向电机提供动力，一条从电机获得反馈，但如今新的电机/驱动器设计可通过单电缆向电机提供动力并获得反馈。切换到单电缆设计可简化电缆管理并降低安装成本，即使该设备最初是基于双电缆系统设计的。

协同设计能力。除了将最新的电机和驱动技术整合到现有系统中，真正专注于运动控制的供应商还应该能够提供可定制电机制造能力的协同设计支持，从而承担重新设计的大部分负担。供应商实质上是客户设计团队的一部分，可以最大程度地帮助节约重新设计或升级项目所需的时间和精力。

通过协同设计的轴和安装改造、反馈设备替换和其他机械定制化，专注于运动控制的供应商可以实现所需的性能改进，同时适应 OEM 的原始设备设计。包含强大而灵活的固件和软件选项的驱动器提供了定制和细化现有或重新设计的机器功能的附加功能。



新思路始于科尔摩根

改善设备性能以满足市场需求并不一定意味着从头开始。通过与专注于运动控制的供应商合作，您可以获得新一代运动控制系统以及协同设计专业知识以实现完美匹配的自定义设置，在对设计影响最小的情况下使老化设备恢复活力。

科尔摩根 2G 运动控制系统就是为迎接这些挑战而生，科尔摩根的协同设计团队已准备好评估您的机器设计，并帮助您提高设备效率和生产率。



关于科尔摩根

科尔摩根 (Kollmorgen) 是全球领先的运动控制系统和配件供应商。依托超过七十年的运动控制设计和研发领域的专业经验，为全球 OEM 设备制造商提供突破性的解决方案，实现无以伦比的性能、可靠性和便捷性。

凭借世界一流的运动控制技术，业内领先的品质、以及集成和定制产品的专业能力，科尔摩根助力印刷、包装、医疗、机床和机器人等行业的 OEM 设备制造商设计出更好的机器，获得竞争优势。

准备好探索您的设备能做的一切了吗？