

雷尼绍光栅产品助力打造设计“独特”的直线电机



客户：

KOVERY Inc. (韩国)

行业：

电子

挑战：

恒速控制对于许多先进的工业过程来说至关重要，但传统的电机设计会产生齿槽力，导致电机速度出现纹波。

解决方案：

采用雷尼绍QUANTiC™增量式光栅系统及RTL40直线钢带栅尺，测量直线电机的位置。

背景

直线电机广泛应用于各大工业领域，包括平板显示器 (FPD)、半导体、自动化、医疗诊断、3D打印和机床等。直线电机类同于定子和转子被“铺开”的旋转同步电机，但与旋转电机输出旋转扭矩不同，直线电机输出的是沿着其行程方向上的推力。

KOVERY公司是一家位于韩国京畿道的超精密电机制造商，该公司是业内领先的高精度直线电机系统供应商，同时还持续致力于技术和产品研发。

KOVERY的高精度电机采用自有的专利技术，可减小甚至消除导致速度纹波的齿槽力，以及因直线电机的定子与动子之间的电磁吸引力而导致的轴承加速磨损。

KOVERY直线电机使用雷尼绍QUANTiC™系列增量式光栅实现换向和位置控制。KOVERY还使用了雷尼绍的其他测量产品，包括EVOLUTE™绝对式光栅，以及用于机器校准的XL-80激光干涉仪。光栅是能够在恶劣环境中提供可靠位置反馈的关键组件。

挑战

大部分直线电机属于“平板式直线电机”，其特点是永磁磁轨布置在一系列电磁线圈（定子）的下方。

半导体和FPD制造等领域的运动控制应用要求严苛，必须精确控制动子的运动。

恒速控制对于许多先进的工业过程来说至关重要，但传统的电机设计会产生齿槽力，导致电机速度出现纹波。

设计人员还可以选择使用无槽（无铁芯）平板式电机，这种电机的控制性能优异，但缺点是推力输出会大幅降低。于是，KOVERY研发了一个设计“独特”的电机系列，能够在减小齿槽力的同时又不会牺牲推力。

KOVERY总裁Kim Houn-joong先生介绍他们的专利技术说：“市场上的直线电机类型多样，每种设计都各有所长，但又各有短板。我们KOVERY独创研发的直线电机首次将永磁体以直立形式排列，这样永磁体能够在定子线圈的磁极片间穿过。”

“这样的设计可确保磁通量一致，且每条磁轨都具有独立的磁路。在我们的设计中，磁轨数量越多，电机输出功率越大。这种设计还可有效减小有槽铁芯和磁轨之间的法向吸引力，同时又不会牺牲推力。换言之，电机的整体推力增强，最大值可达到传统直线电机的至少两倍。其他优点还包括重量轻、设计自由度高、装配便捷、拥有成本低等。”

位置编码器可帮助直线电机完成换向，实现平稳的运动和位置控制。抖动更低且细分误差更小的光栅是首选，因为这些特性有助于实现更精确的位置控制，并可减小速度纹波。

在直线电机中工作的光栅需要具有两个关键设计特性：读数头（传感器）电缆的最小弯曲半径小且电缆寿命长，以确保机器的电缆轨道具有优异的抗挤压、扭结和弯曲性能；最大工作温度高，能够承受电机线圈通电时预期产生的热量。

如果读数头安装在电磁线圈附近，则光栅还必须能够抵御强磁场的影响。



KOVERY直线电机配用两条永磁磁轨

QUANTiC光栅的RTL40钢带栅尺成卷供应，我们可以根据每台电机的具体要求方便地将栅尺裁剪为所需长度，从而提升了生产灵活性。此外，雷尼绍的产品交付周期很短且性价比优，这些都是吸引我们的优点。雷尼绍的光栅帮助我们提升了产品竞争力。

KOVERY Inc. (韩国)

解决方案

KOVERY在其直线电机中使用了一系列雷尼绍光栅，包括先进的QUANTiC光栅。

针对半导体和FPD制程设备应用，KOVERY的直线电机配备了QUANTiC系列光栅，它具备以下特性：分辨率达到 $0.2\ \mu\text{m}$ ，配用RTL40增量式栅尺，可输出模拟或数字信号。

针对其他应用，KOVERY的电机则配备了雷尼绍EVOLUTE绝对式光栅及RTLA50-S直线栅尺。

Kim先生继续说道：“KOVERY的直线电机提供多种规格，仅行程长度就有十余种之多。有时，我们还需提供行程长达数米的定制产品。而且我们预计长行程直线电机的市场需求还将持续增加。QUANTiC光栅的RTL40钢带栅尺成卷供应，我们可以根据每台电机的具体要求方便地将栅尺裁剪为所需长度，从而提升了生产灵活性。此外，雷尼绍的产品交付周期很短且性价比优，这些都是吸引我们的优点。雷尼绍的光栅帮助我们提升了产品竞争力。”

QUANTiC光栅的优点包括：兼容行业标准数字或模拟输出格式；安装和运行公差宽松，间隙为 $\pm 0.3\ \text{mm}$ ，扭摆公差为 $\pm 0.9^\circ$ ；运行速度高达 $24\ \text{m/s}$ ；电子细分误差(SDE)低至 $\pm 80\ \text{nm}$ ；配备具有EMI防护功能的单屏蔽柔性电缆；内置可辅助安装的LED安装指示灯。

通过选装的高级诊断工具ADTi-100和免费的ADT View软件，可获得更详实的诊断数据。ADTi-100非常适合不易安装的应用场合，并可用于现场诊断和查错。

尤其是，QUANTiC光栅配备LED安装指示灯且具有极宽松的安装公差，可帮助用户快速、直观地完成安装过程，从而降低机器装配成本，减少维护机器时的停机时间。此外，QUANTiC光栅的低电子细分误差(SDE)和高分辨率特性还有助于提升直线电机的精度，减少速度纹波，从而实现更平稳的运动控制。

Kim先生详细说道：“选择光栅系统时，除了光栅规格要满足客户的应用要求以外，我们还会考虑光栅在生产环境中的安装难度和可靠性。设备制造商要求的产品交付周期一般都非常短，从收到订单、设计、制造、测试到交付，我们通常只有3到6个月的时间。”

“零件的安装效率绝对是确保准时交付产品的关键因素之一。QUANTiC光栅具有宽松的安装公差，因此安装非常便捷。而且，通过观察读数头上的LED安装指示灯的颜色，我们可以快速确定信号强度是否达到标准，安装是否成功。QUANTiC的这些特性可帮助我们节省时间、降低成本，并且增强了我们对产品的信心。”

雷尼绍的EVOLUTE绝对式光栅具有许多与QUANTiC系列相同的优点，包括宽松的安装公差和优异的抗污能力。通过高级诊断工具ADTa-100硬件和ADTView软件，也可获得有关EVOLUTE的更详实的诊断数据。

KOVERY在电机产品出厂前使用雷尼绍XL-80激光干涉仪进行测试和校准。XL-80用于机器校准和质量控制，它的运行速度快且精度高，线性测量精度可达0.5 ppm，而且轻巧便携。

“我们的大部分客户是对质量要求严苛的精密设备制造商，因此电机在出厂前必须通过严格的检验。我们使用雷尼绍XL-80激光干涉仪测量每台直线电机的线性度、直线度和垂直度；此外还执行动态测量，包括速度纹波分析。XL-80激光干涉仪安装快捷且易于使用，它无疑是我们执行产品测试的理想之选，” Kim先生说道。

结果

雷尼绍的光栅产品和激光校准系统帮助KOVERY打造出性能优异的直线电机，并应用在半导体制造等领域的先进制程机器设备中。雷尼绍与KOVERY之间的密切合作将继续支持新型直线电机的研发。

Kim先生总结道：“我们专注于超高精度及高速直线电机的研发，不可能对产品内部的每个零部件都了如指掌。雷尼绍的售后支持服务非常出色，他们经常与我们的研发团队紧密沟通，不仅在必要时提供相关培训，还为我们解决了许多应用难题。”



KOVERY 总裁 Kim Houn-joong 先生

KOVERY Inc. 简介

KOVERY公司是一家超精密电机制造商，持续致力于原创技术研发。他们的战略目标是：通过超精密电机系统的商业化和规模化生产，助力韩国相关产业的繁荣发展，以原创产品打入国际市场。截至目前，KOVERY已申请了200多项电机相关专利：

www.kovery.com/eng/tech/technology02.php

详细了解KOVERY公司：www.KOVERY.com

欲了解更多信息和观看视频，请访问 www.renishaw.com.cn/kovery

雷尼绍（上海）贸易有限公司 T +86 21 6180 6416
中国上海市静安区江场三路288号 F +86 21 6180 6418
18幢楼1楼 E shanghai@renishaw.com
200436 www.renishaw.com.cn

如需查询全球联系方式，请访问 www.renishaw.com.cn/contact



扫描关注雷尼绍官方微信

RENISHAW已尽力确保发布之日此文档的内容准确无误，但对其内容不做任何担保或陈述。RENISHAW不承担任何由本文档中的不准确之处以及无论什么原因所引发的问题的相关责任。

©2021-2022 Renishaw plc. 版权所有。
Renishaw保留更改产品规格的权利，恕不另行通知。
RENISHAW标识中使用的**RENISHAW**和测头图案为Renishaw plc在英国及其他国家或地区的注册商标。
apply innovation及Renishaw其他产品和技术的名称与标识为Renishaw plc或其子公司的商标。
本文档中使用的所有其他品牌名称和产品名称均为其各自所有者的商品名、商标或注册商标。

文档编号：H-3000-5207-01-A
发布：2022.05