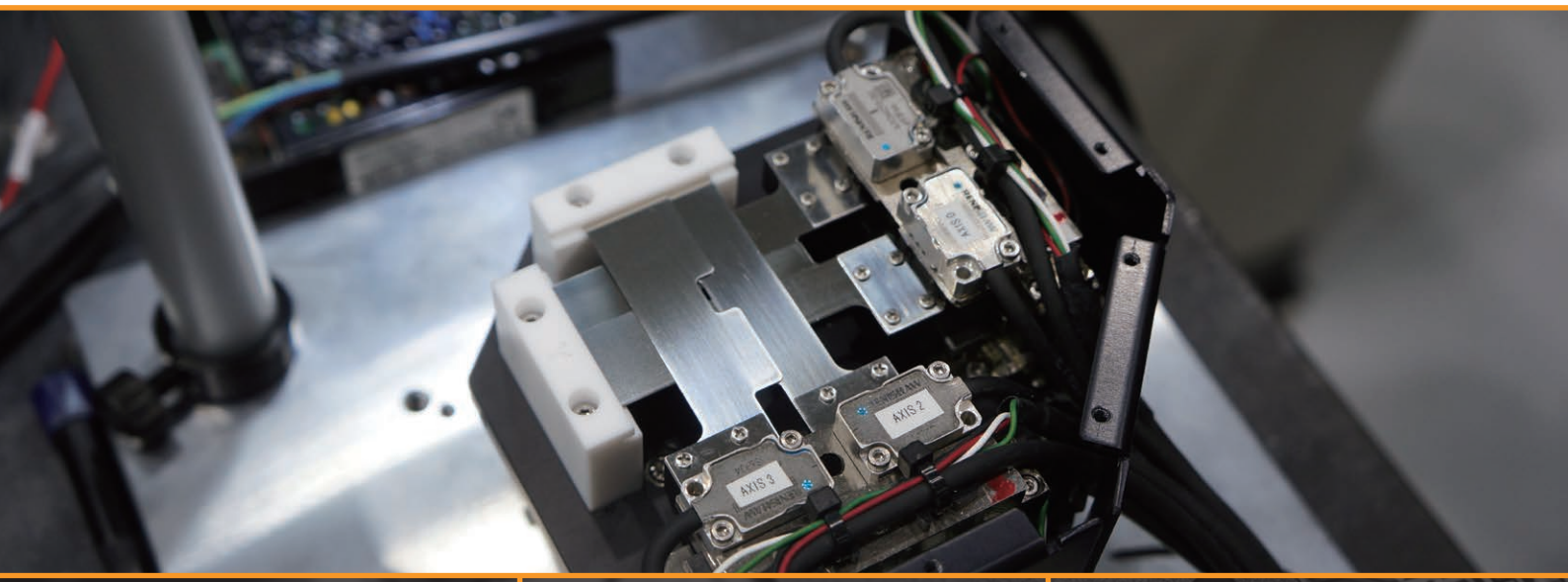
雷尼绍 RENISHAW apply innovation™

ATOM™微型光栅系统在面板制造业的应用



客户：
TPC Motion

行业：
电子设备制造

挑战：
研发精准的光学间隙平台，为制造面板时的潜在缺陷提供有效的修补设备。

解决方案：
光学间隙平台的4轴配置ATOM直线光栅，将优异的信号稳定性与微型化完全结合。

韩国的面板制造技术近年在全球业界中一直处于领先地位，很多先进面板制程如OLED、AMOLED等都是韩国厂家率先将技术应用于批量生产。虽然其面板产能规模和市场目前被其他国家或地区的制造商奋起直追，不过大部分生产设备的核心技术仍然掌握在韩国设备厂商手中。一块面板的制造涉及多个复杂制程，每块基板完成部分制程后必需通过检测设备找出所有潜在缺陷，利用激光辐射作修补或电路重整，才能进入下一阶段制程。TPC Motion（以下简称TPC）是一家韩国知名的运动控制组件生产商，其开发的光学间隙平台(Optical Slit)采用多轴雷尼绍ATOM系列微型直线光栅系统，为面板修补设备提供精确的激光整形调控方案。

面板缺陷修补

在整个生产过程中，面板不可避免地会出现缺陷。缺陷一般分为几大类：一种是面板上的电路出现短路或开路，需利用激光重新焊接或切断。另一种是点缺陷，因粉尘、刮伤和其他污染物在面板上造成亮点或暗点。对于亮点的处理，方法是通过激光加工将面板色层阻碳化使其变为暗点，而对于暗点缺陷，激光将聚焦在多余的铬点上，使之汽化从而去除暗点。另外还有在水平和垂直方向出现的亮线或暗线等缺陷，都是利用激光加工进行修补。

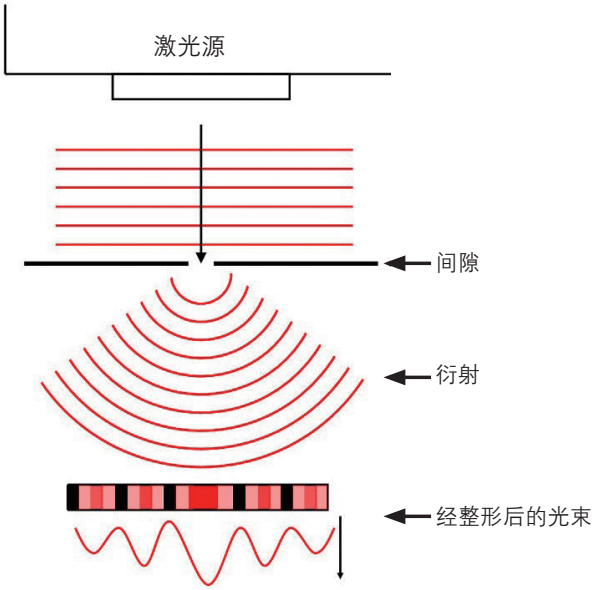
OLED电视

间隙平台工作原理

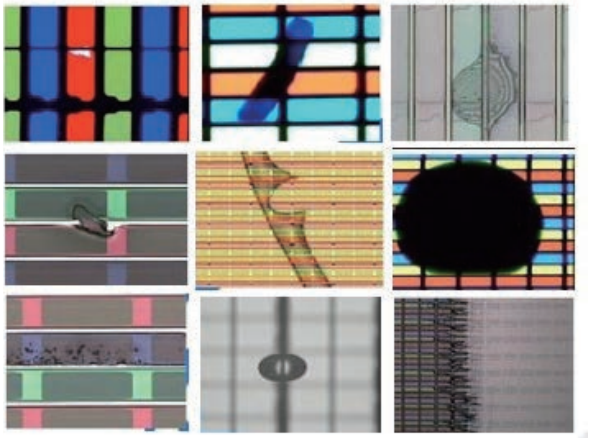
激光光束在修补过程中不会直接投射到面板表面上，光束从激光源射出后，尤其是面板业这类对断面质量要求高的应用，必需进行整形（如改变光束直径、形状、功率密度分布甚至是行进方向等），从而使加工结果符合制程要求。目前业界有不同的光束整形技术，其中衍射式整形技术需要用到一些光学组件，其中便包括间隙平台。简单来说，间隙平台就是一个可调整尺寸的间隙，利用平行光波穿过间隙后产生衍射的物理现象，通过控制间隙的大小，使激光光束穿过间隙后出现不同程度的衍射，用于调控光束质量与功率密度分布从而满足制程的要求。TPC总裁Hwang先生介绍间隙平台的结构和工作原理：“间隙平台的核心部分由四组活动叶片以十字排列方式组成一个间隙，每组叶片由独立的音圈电机驱动，通过叶片活动以控制间隙的大小。每个音圈电机分别配置了雷尼绍ATOM系列微型光栅作为位置反馈系统，采用RTLF栅尺，总行程仅2 mm，控制间隙尺寸在5x5至50x50 μm的范围内。在修补制程开始之前，设备会根据面板上的缺陷来预先设定间隙的大小，而间隙在修补进行中维持不变，直到修补下一个缺陷。”

微型设计

TPC开发的光学间隙平台设计紧凑，内部几乎没有任何多余的空间，因此光栅体积的大小对平台整体设计具有决定性的影响。Hwang先生说道：“面板修补设备上的工具头需要带着激光头和其他光学机械组件来回移动并到达面板每一处位置进行修补工作，因此工具头在设计时会尽量做到轻巧，这意味着所有组件包括间隙平台机构都必须十分紧凑。



间隙的工作原理

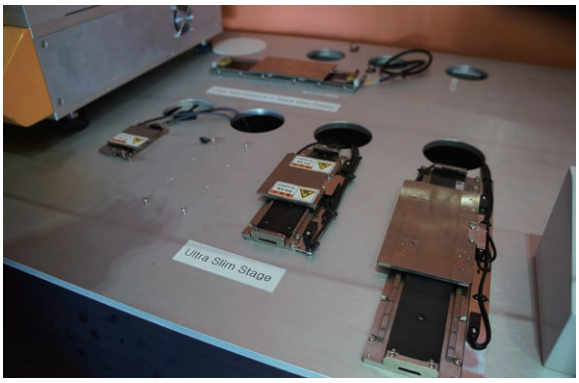


面板在制造中出现的缺陷类型

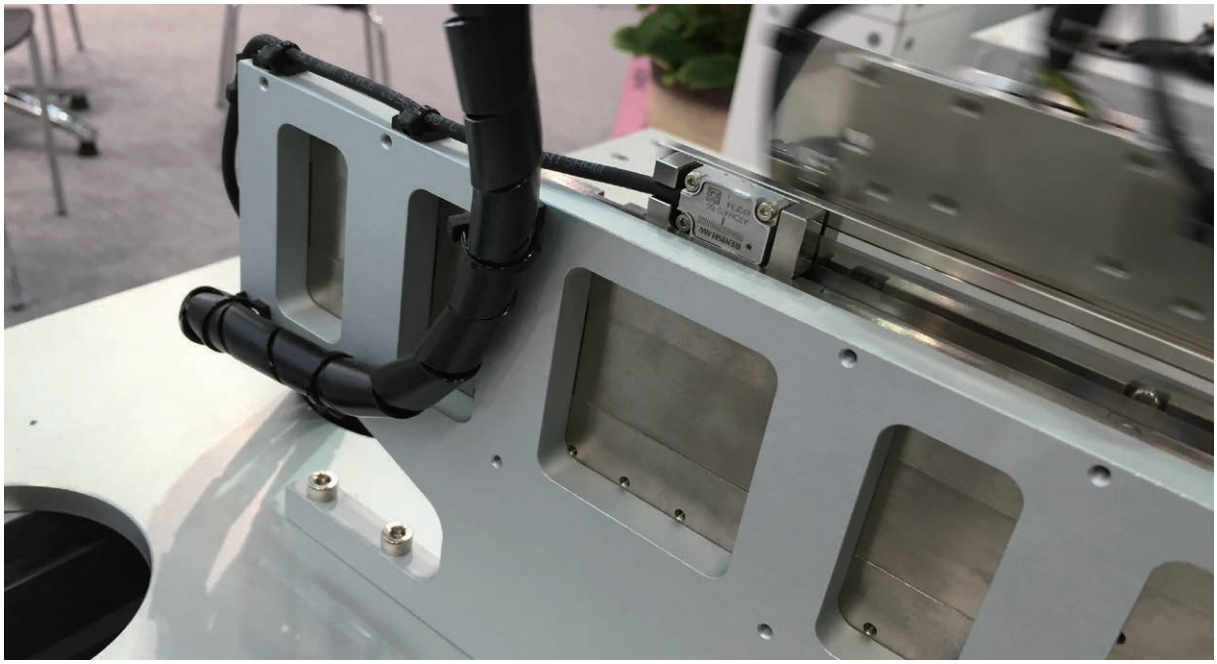
间隙平台需要容纳4组音圈电机连同光栅系统，你可想象空间有多么拥挤。光栅的读数头必须足够轻巧才能够安装在紧凑的机构内。坦白说市场上有其他体积相当的光栅品牌，不过综合各方面的规格优势和性能表现，ATOM系列光栅在整体表现上确实优于其他对手。”ATOM光栅读数头的最小尺寸仅7.3 mm x 20.5 mm x 12.7 mm，包括线缆型和FPC组件型，是雷尼绍目前产品线中尺寸最小的光栅，十分适合用于空间有限的应用。

高重复。稳定系统

面板上的缺陷是通过激光聚焦等光学原理进行修补的，而间隙的大小在修补过程中必须保持不变，直到开始处理下一个缺陷。TPC开发的间隙平台采用20 μm栅距，目的就是提高间隙位置的稳定性，避免在修补进行过程中因间隙大小的改变而影响修补效果。另一方面，间隙定位的重复性也十分重要，在50 nm分辨率下，要求重复精度控制在+/- 0.5 μm范围内。Hwang先生说道：“ATOM光栅系列在这两项关键规格上均能符合我们的要求，而更难得的是ATOM同时将优异的信号稳定性与微型化完全结合在一起。我们尝试过市场上其他品牌的光栅，不过就目前而言ATOM光栅系列无论在性价比方面，还是在交货期的稳定性方面，都比其他品牌更加出色。”



TPC微型直线平台



ATOM光栅在直线平台上的应用

除了光学间隙平台，TPC开发的微型直线平台也采用了ATOM系列光栅系统。平台的纤薄设计使其非常适合用在如半导体、FPD这类机内结构空间十分紧凑的高精度生产设备上，这使得设备制造商在设计时具有更大的灵活性。

ATOM微型光栅系统

ATOM系统于2014年推出，是全球第一款采用先进光学滤波系统的微型光栅。ATOM具有无可比拟的测量性能，包括一流的精度、超低的电子细分误差(SDE)、极低的抖动、极高的信号稳定性和长期可靠性。ATOM在与雷尼绍的细分电子组件结合使用时，模拟速度高达20 m/s（在17 mm码盘上为29,000 RPM），数字分辨率达1 nm。它提供一系列不锈钢及玻璃材质的直线栅尺和圆光栅。

ATOM超小型读数头适合多种应用 — 激光扫描、精密微型平台、半导体、医疗应用、DDR电机、显微镜和科研领域。此外，ATOM具有CE认证，由雷尼绍严格按照ISO 9001:2008质量控制认证体系制造。与所有雷尼绍光栅一样，ATOM也由一个全球团队支持，提供真正快捷的全球化服务。

关于TPC

TPC自70年代初创立以来已有40多年历史，是韩国国内最大的自动化核心组件空气压缩器具制造商。TPC在2009年成立运动控制组件部门，专门开发运动控制相关的产品，包括直线平台、普通电机、伺服电机、机器人、3D打印以及光学组件等。公司业务涉足半导体、FPD、PCB产业等。除了ATOM系列，TPC也在使用性能更强的TONiC系列光栅，同时还使用XL-80激光干涉仪进行质量检定。

详情请访问 **www.renishaw.com.cn/tpc**

雷尼绍（上海）贸易有限公司
中国上海市静安区江场三路288号
18幢楼1楼
200436

T +86 21 6180 6416
F +86 21 6180 6418
E shanghai@renishaw.com
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。

©2016 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。

H-5650-3350-01

文档编号：H-5650-3350-01-A
发布：2016.12