

图1 高性能设备保证与尿不湿包装高度的同步调节



线性装置

线性驱动系统的持久运行

在短短几年内，如何在不增加设备投资的情况下将产量翻三番呢？通过不断改进生产流程、缩短设备调整时间等手段就可以实现，而其中无润滑的线性驱动系统就起到了非常重要的作用。

文 | Lars Braun

在 Ontex Mayen 公司的车间里，一条长度约为 60 m 的生产线上，采用单步生产的方式生产尿不湿。所谓单步生产表示：所有原材料都是卷状或者粉状的，能在一个生产工步中加工成最终成品，并完成成品包装。Ontex Mayen 公司共有 11 条这样的生产线，可以生产各种规格的成人和婴儿尿不湿以及尿不湿的变形产品，销往世界各地。

一台设备每分钟可以生产和包装 1000 个尿不湿，效率约为 17 件 /s。

每天从工厂出产的婴儿尿不湿大约有 600 ~ 800 万件。根据消费者不同，这些尿不湿在设计和选材上也有所不同：在药店、廉价商品店和杂货店中销售的尿不湿材料、单位面积重量或者组成成分都不同。某个用户希望尿不湿非常白，另一个用户则喜欢花色多样的尿不湿。“但用户对尿不湿质量和性能的要求始终是一样的，”技术经理 Thomas Heege 先生说，“尿不湿的使用必须非常简便，同时要保证不泄漏，而且材质柔软。”

保证设备可靠性和灵活性

这家尿不湿生产厂为许多用户提供产品。因此，他们的生产设备必须保证尿不湿的生产和包装非常可靠和灵活。不同订单对产品规格要求也不相同，因此，经常需要调整生产线，进而调整产品规格满足用户需求。据介绍，一条生产线平均每周要调整 4 次，以应对不同用户的需求。也就是说，每年要对生产线进行 200 多次的调整。另外，在该工厂内有 3 个产品需轮换生产，至少每 30 天就要轮换一次。工厂生产线每周生产 7 天，每天 24 h 运行，一年 365 天几乎从不间断运转，因此，生产线必须具有很高的动态承载能力。

由于生产线一直处于高速运转中，因此车间内的温度很高，但不会出现极端的环境温度。生产尿不湿时要处理高吸水性树脂和纤维素，这些材料都会产生污染和粉尘。高吸水性树脂的状态类似沙子，其污物会产生很大的磨损效应。尿不湿生产线的运行环境严苛，因此对其设备及部件提出了很高要求。

设备调整时间极短

生产和包装设备要不断完善和优化。为了每天都能快速可靠的重复完成这些设备的调整，Ontex Mayen 公司有上百种不同的调整方案。其中，igus 公司生产的 Drylin 线性导轨起到了关键性作用(图 1)。无润滑、免维修、对灰尘和污垢不敏感、抗腐蚀、使用寿命长、重量轻且噪声低，能以标准型式或用户需要的特殊型式出现在不同应用场合中。

Drylin 线性导轨可以用于位置



图2 带有丝杠锁紧装置、定位显示器和手轮的 SHTP-12 丝杠机构可以快速完成高精度的位置调整

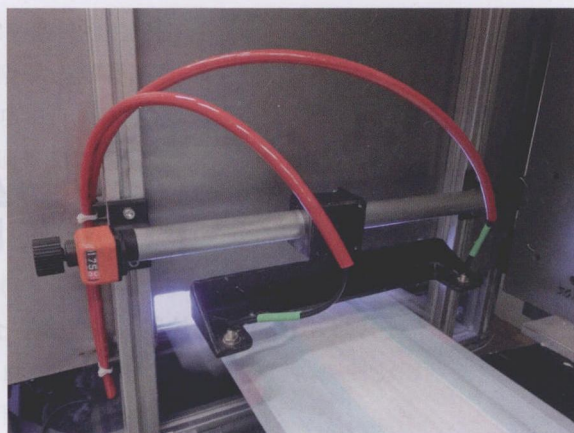


图3 传送带中心监控传感器的位置可由 Easy Tube SET-25 型丝杠机构调节，其坚固的铝合金套管保证了丝杠不受外界影响

调节，例如在包装粘结剂涂覆点处的定位。涂胶机机头的运动位置应能够可靠完成从 A 点到 B 点再到 C 点的重复运动；而这一运动过程只有在线性导轨的支持下才能实现。另外，在包装和质检等工作中，线性导轨也体现了其强大的性能。

防止工作台旋转

在这些设备中使用了许多不同规格的线性导轨及回转工作台。它们往往会配备防止意外移动和旋转的锁紧装置，并配备保证定位精度的位置显示装置和手动操作的手轮（图2）。其中丝杠螺母有两种类型，一种是左旋梯形螺纹螺母，另一种是右旋梯形螺纹螺母。此外，还有特殊丝杠，例如左旋丝杠连接右旋丝杠或者是右旋丝杠连接左旋丝杠，这样就可以准确的同时调节定位中心。这一解决方案是根据用户的需要与用户一起制定的，最小的订货批量为一根。

针对不同规格及可兼容互换的产品，设有调整明细表。设备调整时，工作人员重新设置设备参数。设备调整完毕后，参数也调整完毕，无需试车精调就能可靠生产。

另外，在这些设备中还有专门用于设备调整的、结构紧凑的轻

型线性导轨 Easy Tube（图3）。其标记定位位置的方法非常简单，调整效率很高，结构也非常坚固。这一轻型导轨由几个模块组成。其外表的阳极氧化铝管起到了滑轨的作用，同时保护梯形丝杠和丝杠螺母不受外部影响。滑台、扭矩臂以及梯形螺纹螺母都是一次浇铸而成，采用特殊的高性能聚合物滑动轴承材料制成，保证了极低的摩擦系数，具备很好的耐磨损性能，且无需使用润滑剂。另外，在标准结构的基础上，针对用户需求，该丝杠机构也配备了刻度盘和手轮。

除 Drylin-W 系列线性导轨，具有多规格型号的 Rjum 系列线性导轨也得到了广泛应用。这种线性导轨是用线性技术领域中高耐磨性的聚合材料制造的，非常坚固耐用，而且极具经济性。

尿不湿生产线的另一特点是该公司自行设计的上料机构：把重量非常大的尿不湿布料卷放到生产线的起重吊具。这是一种高度只有 2 m 的桥式行车，但这一行车的升降高度很高，且只需一人就可以操作。在此上料机构中，使用的是液压导轨。液压导轨是 Drylin-W 线性导轨的改进型，它结合了滑动轴承和滚动轴承的优点。之所以使用这

种导轨，主要是从人体工程学角度考虑：调整和驱动时的力尽可能小，使工作人员能够毫不费力的完成上料任务。

无润滑设备满足卫生要求

婴儿尿不湿应是白色的，因此要求企业必须严格遵守卫生要求，包括工作人员、机床设备和加工工艺等方面。另外，Ontex Mayen 公司的业务还涉及食品生产，因此非常重视无润滑设备。而使用无润滑的线性导轨也保证了企业自身生产过程的安全性和可靠性。

无论是生产还是包装，卫生都是一个非常重要的问题。在生产中，二者必须非常准确的相互协调，否则会造成代价高昂的停机故障。使用无润滑的线性导轨能避免整个生产过程的交叉污染。

很长时间以来，7 名技术人员就一直在从事尿不湿生产线的技术改进，旨在保证生产线很高的利用率，提高产能。除了标准解决方案外，这家企业也采用了大量 igus 公司根据用户特殊需求制定的特殊解决方案。Thomas Heege 先生说道：“这样，我们的设备就能够在不增加投资的情况下不断的满足日益提高的生产要求了。” MM