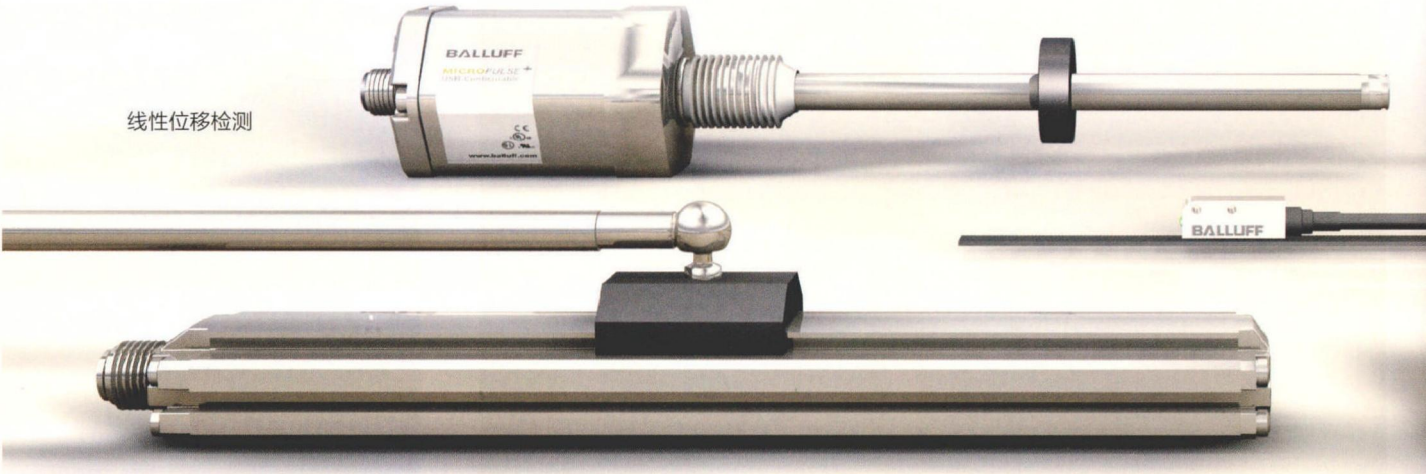




传感器

磁致伸缩式直线位移传感器在机床行业的应用

随着各项技术的创新和对被加工部件越来越高的要求，促使各类机床在近几年加速蓬勃发展。卷板机是对板材行连续点弯曲的塑形机床，具有卷制 O 型、U 型、多段 R 等不同形状板材的功能。卷板机作为塑形机床的一种，用于加工圆筒或锥筒等金属板材制品。加工成品的精度和质量直接影响成品价值的定位。这也就促使卷板机需要优化其性能，以便能适应更高端的客户。其对于卷板厚度的精度控制是由上辊的压下距离来决定。那么，如何选择一种高精度的线性位移传感器，并可在恶劣的环境下稳定工作成为了关键。

文 | 巴鲁夫（上海）贸易有限公司

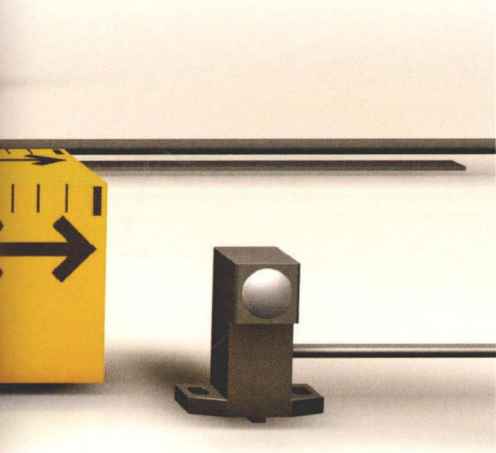
应用于恶劣环境中的高精度测量

巴鲁夫磁致伸缩直线位移传感器是基于磁致伸缩原理，通过外部感应磁块作为激励元件的一种非接触线性测量检测方式。主要由电路部分、波导管、阻尼吸收装置和外部激励磁块构成，测量元件波导管由特殊的镍铁合金制成，导管内设有铜导线，瞬间电流脉冲触发测量流程，此电流产生圆环形磁场，由于波导管具有软磁特性，圆环形磁环被束

缚在波导管周围。位于测量位置的永磁体被用作标记元件，其磁场方向与脉冲电流的磁场成直角走向。波导管上两磁场相遇处，由于磁致伸缩效应，在微结构范围内发生弹性形变，由此产生一个向两侧扩散的机械波。到达波导管末端的波将被那里的阻尼吸收器吸收，而传到信号转换器的波则由于磁致伸缩效应的反向效应而产生一个电信号。波由形成地点到达信号转换器的传输时间，与永磁铁和信号转换器之间的距离成正

比，通过测量时间，可以精确地测量这个距离。

巴鲁夫位移传感器具有无滑动触点，工作时不受灰尘等非金属因素的影响，并且功耗低，寿命长，可使用在各种恶劣条件下。无接触，因而无磨损的工作方式有助于节省高昂的维修费用，并避免故障停机带来的麻烦。位移传感器主要应用在自动化装备生产线对模拟量的智能控制。位移是和物体的位置在运动过程中的移动有关的量，位移的测



量方式所涉及的范围是相当广泛的。小位移通常用应变式、电感式、差动变压器式、涡流式、霍尔传感器来检测，大的位移常用感应同步器、光栅、容栅、磁栅等传感技术来测量，其中光栅传感器因具有易实现数字化、精度高（目前分辨率最高的可达到纳米级）、抗干扰能力强、没有人为读数误差、安装方便、使用可靠等优点，良好的抗冲击性和抗振性使其在工业领域的应用迅速扩

展到重机械和系统设计领域，在机床加工、检测仪表等行业中得到日益广泛的应用。

对于其测量性能而言，采用磁致伸缩原理作为线性测量，其本身就是一种高精度的检测，分辨率最高可达 0.001 mm（对于卷板机甚至大部分机床行业的应用，选择 20~100 μm 分辨率的型号已经足够），并具有很好的线性度和重复精度，响应时间极快，最小可达 0.25 ms，最大不超过 1.5 ms，测量长度可根据客户的不同应用的需要实现定制化。

卷板机提升控制的精确性与磁致伸缩直线位移传感器的要求

近年来，中国机床制造行业飞速发展，技术革新和产品出口与日俱增。卷板机在装备制造业中有着广泛的应用，如航空航天、军工兵器、汽车、造船、化工、冶金、工程机械等行业，对卷板机的需求量日益增大，卷板机的精度要求越来越高。

卷板机是通过油缸垂直升降运动来带动上辊，借助上辊的下压及下辊的旋转运动，使金属板经过多道次连续弯曲，产生永久性的塑性变形，卷制成所需要

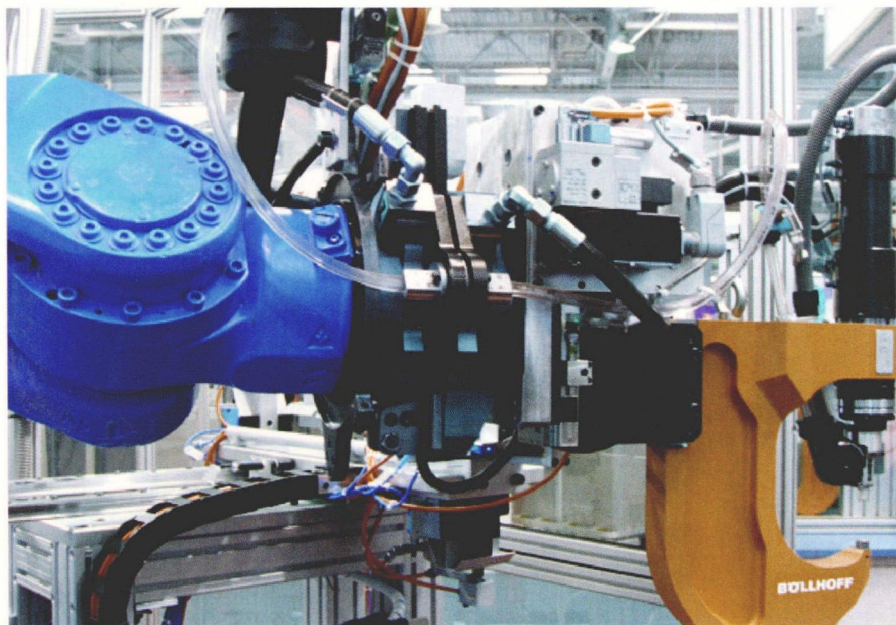
的圆筒或锥筒等。而下压位置的大小是需要通过一个线性位移传感器做一个反馈给 PLC，从而对油缸实行控制。这个线性位移传感器是加工板材型精度的关键，直接关系到加工品品质的优良。

最初，在诸多卷板机制造商中使用直线电位计作为油缸位置的反馈，其具有一定的优势，比如价格低廉，这样留给设计工程师以下两个难以解决的问题：精度不够高，线性度低，难以实现高精度的加工；接触式传感器不具有很好的耐久度，使用时间长了，精度和线性度会下降，导致加工精度变差，寿命甚至只有半年，不得不定期更换，影响生产且需要不断投入资金维护。对此，我们建议采用磁致伸缩式直线位移传感器来解决上述问题：

首先，基于磁致伸缩原理的线性测量具有高精度的特点，且具有很高的重复精度，并不会产生信号漂移。选用巴鲁夫 BTL6 系列的传感器，10 μm 的分辨率足可以满足对其高精度加工的要求。其次，基于其非接触的测量方式，避免了传感器长期运行导致的内部磨损状况，从而不会导致信号漂移或精度下降。再者，全金属外壳可以最大限度的抵抗外部的物理因素的影响，可承受卷板机在工作时的振动或冲击，并隔绝油污、粉尘类污染源的侵蚀，大大增强了其使用寿命。

另一方面，从经济角度看，就单个传感器而言，由于原理不同和制造工艺的差别，磁致伸缩产品比直线电位计产品的价格会高出一些，而磁致伸缩直线位移传感器由于其内部无机械磨损，寿命远比直线电位计产品高出很多，又免去了用户维护费用和维护导致设备停机的损失，性价比显而易见。

巴鲁夫磁致伸缩直线位移传感器为卷板机上辊下压控制带来了全新的革新。油缸行程监控的精度大幅提升，更重要的是稳定性和免维护性，为设备长期运行提供了保障，从而使卷板机的性能从整体上迈上一个新的台阶。MM



巴鲁夫机床应用