

材料输送机

速度更快且无需夹钳的新型材料输送机

适用于高精度冲裁和深冲压加工的输送机已研发成功，其特点是非接触式，无需夹钳，工作速度更快。

文 | Olaf Marthiens

利用钣金制造产品的企业采用了一种最新研发的用于高速冲裁和深冲压加工的高精度输送机。在欧洲市场，每年所需的输送机约为 1800 台，每台的价格在 15000~150000 欧元之间。拥有敏感表面或软质材料的金属钣金被夹钳式输送机输送到压力机中。输送机滑台的长度和重量限制了输送材料的长度和速度。而辊式输送机的输送长度是有限制的；而且由于其运动物体的质量较低，可以实现很高的运动速度。轧辊的速度保障了最高的输送速度，其最大输送长度仅受到轧辊弧长的限制。

基于不受限制的输送长度和很高的输送速度，因此所使用的输送机主要为辊式输送机。但这种辊式输送机也存在着一个缺点：需要在材料和轧辊之间施加很大的碾轧力。因此，在利用辊式输送机输送铜带和铝带这类材料时非常麻烦。轧辊与材料间任何一颗微小的颗粒都会导致材料表面



新的输送机构能够保证在不损伤材料表面的情况下快速向压力机中输送带料和钣金

受损。金属材料的加速输送受驱动器电机功率、电机的惯性矩、变速器和金属材料重量的限制。当加速度较大时，进给力大于摩擦力；此时被输送的钣金和带材就会打滑。因此，由摩擦力所决定的推动力避免了钣材的损伤。

将夹钳式和辊式的优点相结合

Hannover 市 Leibniz 大学成

形技术和成形设备研究所获得专利的无接触式输送方式是在 Tecodrive 项目的框架内研发成功的。这个项目隶属于联邦德国联邦经济与技术部的 Exist 创新创业基金项目。无接触式钣金、带材输送方式是该项目的第一个成果。

这种新型进给机构把夹钳式和辊式两种输送方式的优点相结合：高速、准确和不损伤金属材料的表面。电磁行波在金属表面

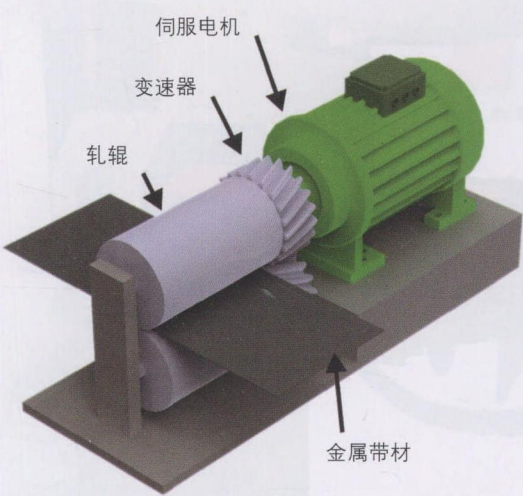


图1 辊式材料输送机工作原理图

产生推动材料进给的推动力，使其实现无接触式进给。其所产生的推动力明显超过了机械驱动装置的进给驱动力。

由于高推动力和低运动质量，材料可以快速地、不受损伤地被送入到压力机中。由于它的输送角度很小，成形加工时间和冲压行程次数都能够得到提升。

在辊式输送中，成卷的带材在淬硬并磨削的钢质轧辊间被展开（图1）。在向压力机中送入金属材料时，伺服电动机驱动着变速机构带动各个轧辊运动。

在不考虑材料前进时所允许的“夹紧力”的情况下，轧辊作用到金属材料上的推动力可根据生产厂家提供的功率曲线确定。

某技术领先的企业进行的不同功率的实验表明：在材料重量为3kg时，可用最大450N的推动力加速。这些功率曲线是生产厂家在最大可用材料宽度的范围内实验确定的；因此，实际应用时所需的“夹紧力”不会对材料表面质量带来损伤。

板材输送速度提高两倍

无接触式材料输送机在铝板

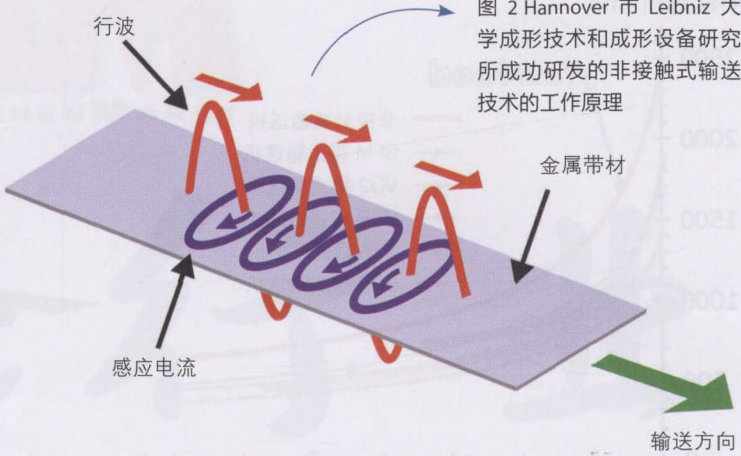


图2 Hannover市Leibniz大学成形技术和成形设备研究所成功研发的非接触式输送技术的工作原理

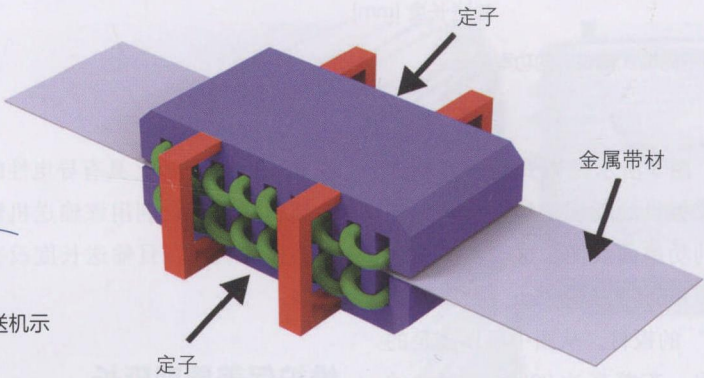


图3 非接触式材料输送机示意图

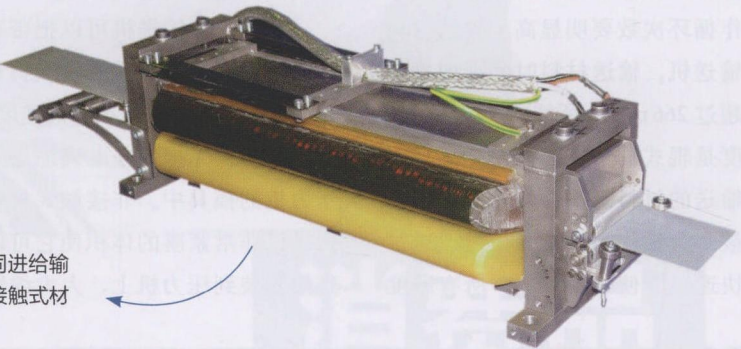


图4 能够实现多种不同进给输送速度的Flexfeed非接触式材料输送装置样机

上感生出电流（图2）。在电流与电磁场交互作用下，行波场在材料表面产生沿输送方向的洛仑兹力。行波场是由铁板背面嵌入的线圈通电后在气隙作用下产生的（图3）。

这一项目的实验证明（图4）：在这种行波场作用下，推动3kg材料运动的推动力可超过800N。没有机械接触和机械负载，材料就可安全、快速地被送入到压力

机中。

这里被输送的材料应该是具有导电能力的板材和带料，例如铝板、铜板、不锈钢板或者钢板。通过对行波频率的调节，可以在不同材质的材料中获得相同的推动力。推动力的大小与材料的表面积有关，并随着材料宽度的增加而增加。随着材料厚度的增加，推动力反而不再继续提高。这种性能与辊式输送机构相一致。

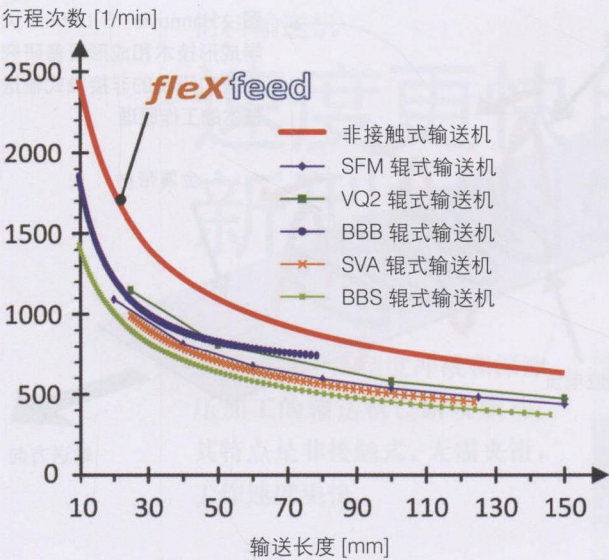


图 5 不同辊式输送机的功率曲线

图 5 所示是辊式输送机生产厂家提供的反应非接触材料输送时的功率曲线图。这一功率曲线图适用于重量为 3 kg、送料角为 180° 的板材。从图中可以清楚的看出：有着高达 800 N 推动力的接触式材料输送机所能达到的工作循环次数要明显高于辊式材料输送机。输送材料时的加速度可超过 266 m/s²；所能实现的输送速度是辊式输送机的两倍。而且所输送的材料既不会发热，也不会被永久磁化。该技术也可以通过快速感应使材料发热。所有厚度

在 0.3~3 mm 之间，具有导电性的金属材料都可以利用该输送机输送到压力机中，且输送长度没有限制。

维护保养周期延长
能源费用降低

利用这种输送机可以把带有涂层、喷漆、表面带有纺织物和表面易划伤 的 板 材 以 很 高 的 速 度、安全可靠、无损伤并准确地送入压力机的模具中。非接触式材料输送机非常紧凑的体积使它可以直接安装到压力机上，大大缩短



图 6 非接触式材料输送机 Flexfeed 安装在压力机中的情况

了悬空材料的长度，提高了金属材料在压力机模具中的定位精度。

行波发生器调节装置能够调节推动材料运动的“夹紧力”；使材料从静止状态开始运动。而对所“夹紧”材料地释放则非常简单：只需几微秒的断电，让行波消失即可。这就省略了辊式和夹钳式输送装置所需的液压或气动辅助系统。

另外，非接触式材料输送机没有运动零部件。所需的能源消耗很低，几乎没有磨损就能把板材和带料运送到压力机中（图 6）。因此，它的故障停机时间和能源费用都明显减少，维护保养周期明显延长。

Flexfeed 非接触式材料输送机的特点是：两倍于迄今为止其他材料输送机的输送速度，有效地保护被输送材料表面不受损伤，很低的总体拥有成本。这些特点也使其在高性能压力机输送装置中成为常规输送机有力的挑战者。该系列材料输送机将会填补大功率、小功率和不同材质材料输送的市场空白。MM



图 7 第一台 Flexfeed 无接触材料输送装置已经通过了实践的考验，2011 年底开始大批量生产