

高速攻螺纹

江苏吴江华渊电机有限公司 (215200) 钱国强

在综合加工中心上,一般加工时的瓶颈多在攻螺纹作业,生产效率降低、产品成本上升。近年来由于加工中心的刚性、重复性及精度大幅度提高,新型 CNC 加工中心均附有刚性攻螺纹的功能,所以 CNC 加工中心的刚性攻螺纹方式有很大的发展前景。

1. 高速攻螺纹方式

在 CNC 加工中心上有两种攻螺纹方式:①高精度自动倒转攻螺纹器,最高转速达 6 000 r/min。②不需任何具备有补偿作用的刚性攻螺纹。这两种攻螺纹方式各有优劣,因此完全依照加工要求而选择,在大量生产作业中,因追求高效率,自动倒转攻螺纹器将有利于生产,但它机构复杂、附件繁多、维修不易、价格昂贵。目前,随着 CNC 加工中心使用数量的增加,刚性攻螺纹将日渐普及。

2. 刚性攻螺纹

使用刚性攻螺纹时,由于加工中心的数控系统控制轴向进给,故丝锥本身不需负担控制任务,刚性攻螺纹时,丝锥的旋转速度与机械主轴轴向进给为 100% 同步,丝锥可夹持在固定刀把中,不需具有浮动功能。因此,刚性攻螺纹使用的丝锥,其设计可有更多的自由度。传统丝锥的圆柱校准部位长度可大幅减少,一般三牙左右。丝锥后角可增大,而不会产生扩孔现象,使得加工时的摩擦力减小,刀刃温度降低,刀具耐用度提高,尤其是当切削速度提高时,丝锥寿命可显著提高。刚性攻螺纹的专用丝锥可适用的范围更广,可减少库存丝锥的种类。

3. 刚性攻螺纹的缺点

(1) 攻螺纹时速度不一致,如图 1 所示。虽然加工过程中切削速度不一致,但在实际应用上,尚未发现任何不便之处。

(2) 攻螺纹开始时,轴向力

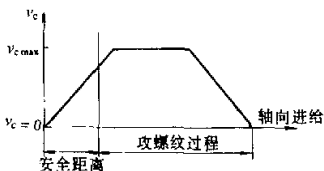


图 1

将无法被刀把吸收。因此,在整个加工过程中始终有一力作用在丝锥刀刃上。但刚性攻螺纹专用丝锥设计时,就已考虑到此现象,在设计丝锥时,已避开轴向力所可能带来的问题。

4. 刚性攻螺纹专用丝锥的设计

(1) 具有较短的圆柱校准部位 为了盲孔刚性攻螺纹时的排屑顺畅,故 ϕB 比工件孔尺寸大,以便制造研磨丝锥时能继续延长有效排屑槽,以利于排屑。通孔刚性攻螺纹或无屑攻螺纹时,因无排屑问题,故 ϕA 与一般丝锥相比,较工件孔尺寸小,如图 2。由图看出,刚性攻螺纹专用丝锥仍具有三个全节距牙,这是因为,如切削锥部分的最后一牙磨损,则下一牙可替代其功能。如必须对刚性攻螺纹专用丝锥再研磨时,可研磨切削部分,避免研磨排屑槽,以免损坏高精度的丝锥节距。

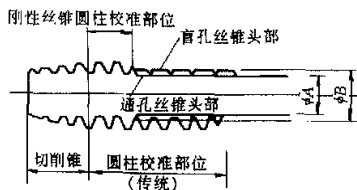


图 2

(2) 后角增大 后角增大,可减少攻螺纹时的摩擦力,降低攻螺纹时的温度,如图 3。

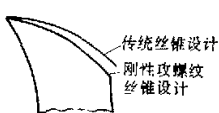


图 3

5. 涂层对高速攻螺纹的影响

在立式加工中心上高速攻螺纹,工件为 45 钢, M12 通孔,牙深 22mm,采用水溶性切削液,浓度 5%。通过批量生产,我们发现使用刚性攻螺纹专用丝锥时,攻螺纹速度越高,丝锥寿命效果也越显著,如图 4。

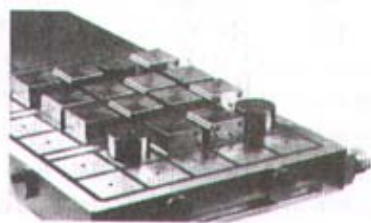
TiCN 涂层丝锥在攻螺纹时,对低碳钢、不锈钢、铸铁等材料均有不错的效果。TiN 涂层丝锥则对其他材料均有不凡的效果,特别是作高速攻螺纹时 TiN 涂层丝锥效果最好,如图 5。



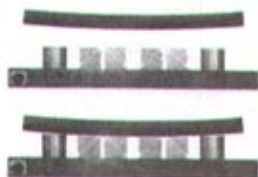
电控永磁系统在高速切削中的应用

意大利泰磁 (Tecnomagnete S. p. A.) 公司 (上海 200120) 李 黎

在高速切削中,加工系统的动态刚性和抗振性在很大程度上决定实际切削效果,就目前的技术发展状况而言,机床和刀具都已具有出色的表现,而夹具系统尚未突破传统的工艺方法,本文向读者介绍一种已流行于欧美市场用于高速切削的“电控永磁夹具系统”,如图1所示:



(a) 基本配置



(b) 浮动导磁块自动调平原理
图1 电控永磁装夹系统

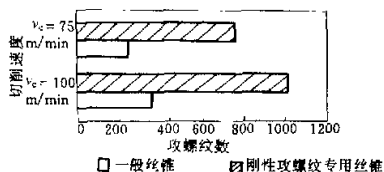


图4

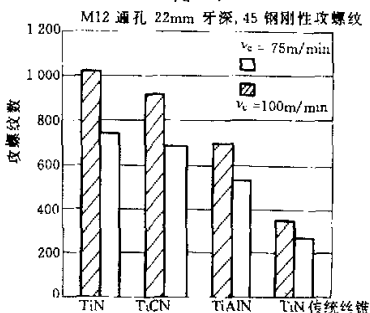


图5

(收稿日期: 20030325)

该系统的基本工作原理是:靠永久磁铁的磁力提供工作夹紧力,靠电控装置转换磁路实现磁力线在系统内、外的两种循环方式,达到释放和夹紧工件的目的,如图2所示:

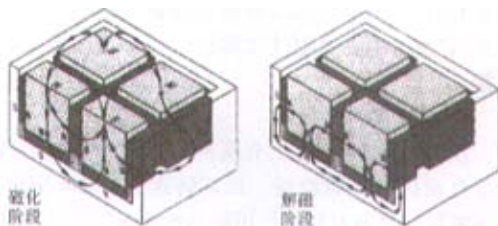


图2 夹紧与放松状态下的磁力线分布图

对比传统的机械、液压夹具系统,电控永磁装夹系统的特点如下表所示:

对比项	机械、液压夹具	电控永磁夹具
图例		
支撑点	支撑点少,且只有承受夹紧力的支撑点起主要抗振作用	支撑点多,工件与吸盘或导磁垫的所有接触点均是支撑点和夹紧点,均起抗振作用
夹紧点	夹紧点少,只有夹紧点附近部位抗振性好	夹紧点多,工件与吸盘或导磁垫的所有接触点均是支撑点和夹紧点,所有部位抗振性都好
夹紧系统刚性	夹紧点数少,系统刚性不很好	夹紧点数多,系统刚性很好
刚性的一致性	不一致,只有夹紧点部位有夹紧力,其他部位无夹紧力,因此不同部位刚性不一样	一致,各接触点均为夹紧点,且均匀一致,每平方厘米的夹紧力可达150N,因此各部位的刚性均一样
抗振性	不很好	很好
抗振的一致性	不一致,不同部位不一样	一致,各部位均一样