

对中导向板材料的改进

宝钛股份有限公司锻造厂 (陕西宝鸡 721014) 李小艳 安敏捷

一、问题的提出

1. 棒材剥削工作原理

DMA6剥皮机即无心车床,适用于圆形棒材的机械加工。其剥削过程是:用夹紧小车从自动上料装置处接料送进,使工件做轴向进给运动,工件通过四件为一组的中板5进入旋转的刀盘里被切削,同时伴有乳化液的冷却;由于工件的轴向运动,被切削完的工件依次进入由相同的四件为一组的中板3和2,直至整个工件的切剥过程全部完成(见图1)。

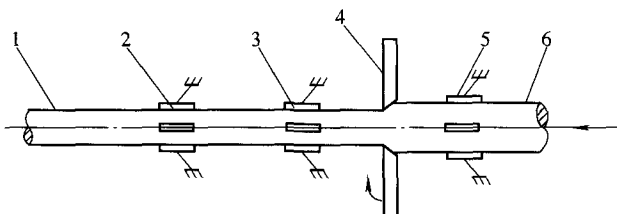


图1 剥皮机简单工作示意图

1.剥皮后工件 2、3、5.对中导向板 4.旋转刀盘 6.剥皮前工件

(1) 对中导向板5 保证夹持中心与刀盘中心的重合;完成送料过程中在进入旋转刀盘时工件的稳定夹持和对中作用,防止进料动作产生的抖颤。

(2) 对中导向板2、3 保证下料夹持与刀盘中心的重合;对切剥完工件的夹持、对中、稳定作用,以防止由于切屑产生的振动影响工件的圆度和表面质量。

2. 钛棒材表面质量要求

钛棒材剥皮后表面粗糙度值要求达到 $R_a=1.6\mu\text{m}$,不允许表面有氧化色、粘铜屑、划痕等缺陷,保证钛棒材的圆度 $\leq 0.1\text{mm}$,不允许表面有其他金属的压入。

二、原因及分析

1. 原生产中出现的问题

现剥皮机剥离出的钛棒材,总出现纵向划伤、划痕,严重粘铜皮、铜屑的情况,增加了后续处理工序和工人的劳动强度,不能满足钛棒材表面质量的加工要求。

2. 分析产生原因

剥完后的棒材表面有粘铜屑、铜皮原因,是因为剥完后的棒材从对中导向板3、对中导向板2中出来,其对中导向板2、3所选用的材质是QA19—4,导热性较好,不伤害已经机加完好的工件表面,但耐磨性差,所以出现了机加后的成品表面有粘铜屑、铜皮情况;其次是磨损过快,致使对中导向板的工作表面出现圆弧形凹陷层,棒材的轴向运动与静态的对中导向板之间的相对摩擦,产生的高温对导向板相当于是加热的过程,但同时乳化液的冷却又对它进行水淬,致使弧形端如一把坚利的刀刃,使加工后的钛材表面有8个轴向上的划痕(见图2)。

由于在剥皮过程中产生的钛屑排不及时,并且QA19—4铜合金表面太软,

由运动的工件将钛屑带到对中导向板中被压入其表面后,如同一个

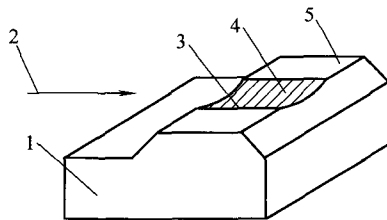


图2 单个对中块在使用中产生的磨损情况

1.对中导向板 2.工件的运动方向
3.圆弧面与其余平面产生的棱角
4.由于磨损产生的弧面
5.导向板工作面

凸钉, 对后剥离好的工件表面进行划拉, 这也是钛棒材表面出现划伤的原因之一。

由于QA19—4对中导向板弹性模量小, 表面硬度低, 在使用中经常更换, 降低了生产效率。

三、改进措施

根据生产中出现问题的原因分析, 得出问题的症结就是对中导向板2、3的材料选用及结构的合理性问题。主要改进措施: ①选用适合于钛棒材生产的对中导向板2、3的材料。②结构合理性的设计。

③增强冷却效果。

1. 对中导向板材料要求

由钛材的特性和加工要求, 选择具有高的强度和减摩性、良好的耐磨性、导热性、在热态下性能稳定而不发生变形、断裂的材料; 并对对中导向板结构进行更合理的设计, 保证在切削工件的过程中, 刀具回转与工件剥离时夹持的刚性, 获得具有良好的表面质量的钛棒材和导热性、耐磨性好的对中导向板。

2. 材料选择

(1) 方法 选用三种材料及用热处理方法获得的表面硬度, 并利用它们的力学性能指标与原选用的QA19—4合金进行试用对比, 得到一个适合于钛棒材机加要求、耐磨性好的对中导向板。所选各材料性能指标见附表。

(2) 优化结构 改变剥皮时钛棒材进入对中导向板工作面入口结构, 并在其背面增加冷却槽, 使冷却液能进入其内得到充分降温的效果, 以防棒材表面被氧化。

(3) 结果讨论 因QA19—4合金有较高的强度和减摩性, 在热、冷态下压力加工性均好, 但它的热处理后的硬度太低, 使用中出現不耐磨、棒材

表面质量不合格的现象。

第二组采用QSn6.5—0.1相对于QA19—4提高了表面硬度和弹性模量, 增加了材料的刚性, 但效果不明显。

第三组为了探究材料本身的刚性对钛棒材进行剥离的效果, 在改变对中导向板外形和冷却槽的同时, 采用40Cr, 热处理后得到的表面硬度55HRC, 试用结果是棒材表面无划痕, 但40Cr钢的热导率较其他差, 造成钛材表面出现微氧化色, 不符合钛材的加工性能要求。

四、改进效果

根据以上的试用情况, 选用材料需放在导热性好, 弹性模量大、表面硬度高的铜基合金系方向上。为此, 第四组选用新型的高铝青铜合金TS4, 此材料Al的含量较多, 通过一定的热处理, 使得表面硬度较高, 耐磨性好, 又由于铜的作用, 使其导热性好, 不粘模, 并且在使用中温度分布均匀, 在充分润滑冷却的情况下散热性好, 不会因局部高温使工件表面氧化。但此合金抗拉强度很高, 在压力载荷与工件的摩擦碰撞下, 有掉块现象, 在用此合金前, 对导向板与工件的接触入口处做弧形处理, 并做冷却槽, 使其在工作中得到充分冷却。试验结果是钛材表面无划痕、划伤等, 没有粘铜皮情况, 铜屑几乎没有, 显著提高钛棒材的产品表面质量, 对中导向板耐磨性很好, 能在生产中长时间使用。

原对中导向板每年最少用8副(1副8件), 更换此合金后1副最少使用14个月, 大大减少更换备件所占用的生产时间, 减少拆卸备件对其他零件产生的磨损及机加棒材精度的控制风险。

原材料每件最少费用为850元左右, 新材料每件费用为900元左右, 但新材料与原材料在每年使用数量上是1:9.36的比例, 在备件上每年可节约

选用材料性能指标表

材料代号	弹性模量 E/GPa	热导率 λ / $\text{W}(\text{mK})^{-1}$	线膨胀系数 α / 表内数值 $\times 10^{-6}$	热处理后 硬度	冲击韧性 α_K / $\text{J}\cdot\text{cm}^{-2}$	抗拉强度 σ_b / MPa
QA19—4	107	64	17.6	160~200 HBW	6~7	580
QSn6.5—0.1	120	103	17.6	180~220 HBW	6~8	470
40Cr	206	48	11.7	55 HRC	≥ 10	800
高铝青铜合金TS4	>200	55	15.9	38~45 HRC	5~10	600~900

注塑件模具结构成形痕迹与模具克隆及复制技术

中国航空工业集团公司航宇公司 (湖北襄阳 441002) 文根保 文 莉
澳大利亚悉尼大学 (澳大利亚悉尼 2194) 史 文

痕迹在刑事侦破、交通事故侦破和文物鉴定科学上起着十分重要的作用;实际上痕迹在火灾、医疗、建筑、考古、假币和假货及情报等的鉴定,自然灾害(地震、火山爆发、洪水及海啸等)分析与评估方面也是起着十分重要的作用;痕迹就是在探矿、动植物进化、人类进化、地球演变和宇宙研究都起着十分重要的作用。注塑件上的痕迹是客观存在的事实,那么,注塑件上的痕迹又能为我们起到什么样的作用呢?

一、注塑件上成形痕迹的种类

注塑件上的成形痕迹的种类可分为:模具结构成形痕迹和注塑件成形加工痕迹两大类。注塑模结构方案的成形痕迹分析法,主要就是依据模具结构的成形痕迹进行的。在对样件模具结构成形痕迹进行辨认之后,还须深入细致地进行分析研究,只有这样才能彻底地剖解样件注塑模的结构。注塑件成形加工的痕迹,除了受到加工设备、注塑件材料、加工参数选用和加工工艺安排等辅助因素的影响之外,还受到注塑件和注塑模结构的影响;最主要的是受到浇注系统设置的影响,如浇口的形式、尺寸和位置的设置,这些因素才是影响成形加工痕

迹最主要的因素。模具浇注系统的设计在模具结构设计中具有十分重要的作用,但其重要性往往被人们所忽视。

1. 注塑件上模具结构的成形痕迹

注塑模结构的成形痕迹是由模具结构和模具型面加工的刀具切削痕迹在塑件成形的过程中,烙印在注塑件表面上的印痕。如分型面痕迹、镶接痕迹、顶杆痕迹、浇口痕迹、抽芯痕迹、型面加工印痕、错位痕迹、飞边及修饰痕迹等。其中,如分型面痕迹、镶接痕迹、顶杆痕迹、浇口痕迹及抽芯痕迹等是可保留的痕迹,而型面加工印痕、错位痕及飞边等是缺陷痕迹,是需要采取措施根除的痕迹。模具结构的克隆设计,主要是根据模具结构痕迹中可保留的痕迹来进行设计的。

2. 注塑件上的成形加工痕迹

注塑件的成形加工痕迹形成是具有一定黏度的熔融塑料熔体在压力的作用下填充模具型腔,熔体在冷却和成形的过程中所形成的痕迹。如流痕、缩痕、缩孔、溶接痕及银纹等是缺陷痕迹,也是弊病痕迹,是需要采取措施整治的痕迹。注塑模的浇注系统的设置,是影响流痕、缩痕、缩孔及溶接痕等

成本8万元。

原件每更换一次备件和调试对中精度需4h,每8h的产量为2.5t,11.8万元/t,每年最少需36h用于此方面,用新材料后每年可增创效益为: $2.5t \div 8h \times 36h \times 11.8\text{万元} = 132.75\text{万元}$ 。

五、结语

对剥皮机对中导向板在材料性能及结构方面的

改进,实际应用中显著提高了钛棒材机加后的表面质量和成品率,也大大增强了对中导向板的使用寿命,具有明显的经济效益。从目前的使用情况来看,将高铝青铜合金TS4运用于生产钛材机加方面的技术是可行的、先进的,其发展越来越受到国内研究材料实际应用技术人员的关注与探索。MW

(收稿日期:20111020)