

砂轮修整器在磨床上的应用

中国南车戚墅堰机车有限公司 (江苏 213011) 虞行国 谭晓丽

每一台内外圆或者专用磨床都会有一套对本身砂轮进行修整的砂轮修整器。砂轮在对工件进行磨削时, 砂轮磨削区的温度大约在 1000°C 左右, 磨粒磨削点的温度也有几百度。在磨削过程中砂轮磨损经过磨耗磨损、磨粒磨损、脱落磨损三个周期以后, 在它的表面会形成砂粒蜕化不锋利, 并且还留下许多磨削颗粒堵塞砂轮气孔, 这样就难以对工件进行磨削加工。所以, 在磨削的过程中要不断地对砂轮进行表面修整或对成形砂轮形状的修整, 达到去除钝化磨粒, 保证有新磨粒和足够数量的有效切削刃, 从而保证工件的尺寸精度和表面的粗糙度。所以, 砂轮修整器经过较小的修整导程, 在磨削工艺过程中起到一定的决定性作用。目前, 在磨床上的砂轮修整器根据产品的不同要求有多种形状和形式组成。

1. 单粒金刚石

它是专供普通内外圆磨床修整砂轮外圆, 通过固定器把它固定在 Z 轴向的尾座上作往返运动的工作台上, 通过 X 向的间断进给对砂轮进行修整。这种形式是最原始最普通的方法。

同时, 这种形式在磨削曲轴时对砂轮两侧角进行圆弧修整是比较困难, 只能通过手动操作来完成圆弧的形成, 很难达到工艺要求的精度。同时砂轮修整后的直线度和精度是直接取决于工作台的几何精度和运动精度, 这两个精度最终会直接反映在工件的磨削表面和 R 弧上。

2. 多功能单粒金刚石砂轮修整器

它是一种装在砂轮磨头架上的专用装置, 依靠机械的直线运动和旋转运动的组合, 应用液压原理并且通过液压油缸完成对砂轮的三个面和两个角的修整。这种多功能单粒金刚石砂轮修整器主要应用在磨削外圆和端面有圆弧过渡连接工艺要求的工件上。例如, 曲轴磨床在磨削曲轴表面时就需要这种砂轮修整器对砂轮进行三个

面和两个角的修整。

该砂轮修整最大的缺点是: 修整后的砂轮本身精度不高, 特别是两侧圆弧与直线过渡连接难以保证加工磨削高精度的产品。

3. 液压模板仿形修整器

该装置是德国 KLOB 公司配制在 RK9 曲轴磨床上较为精密的模板可调式仿形修整器。德国 KLOB 公司的 RK9 曲轴磨床就是通过机械装置和液压装置完成整个砂轮三个面的修整动作。实现两个装置的复合运动, 完成多粒金刚石片对砂轮的修整, 两侧圆弧与直线过渡光滑。

4. NC 数控控制修整器

随着数控技术的发展, 在修整器应用的领域里, 也大量采用了 NC 控制的数控插补技术, 从而修整形状的范围及种类也大大地得到拓宽。如图 1、图 2、图 3 和图 4 所示, 就是从德国纳克斯斯引进的 RK10 曲轴磨的修整器的外形、修整片和二轴驱动电动机以及它们基本机械结构的外形。



图 1

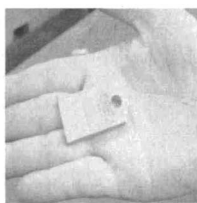


图 2

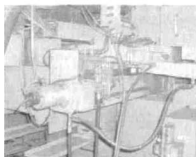


图 3

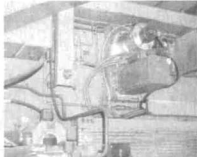


图 4

同样,用于曲轴磨和外圆的修整器有多种形式,其中包括目前流行具有技术含量的随动磨削技术的磨床修整器,都具备在砂轮头架上端或砂轮头架后侧装置了图3中展视的 X' 向和 Z' 向二轴驱动装置。这种NC控制的数控插补修整器只要金刚石笔选择合适的,就能把砂轮修整出任何的形状和要求,并且只要调整二轴的运动速度就能得到不同工艺要求的粗磨磨砂轮。这种具有NC控制的数控插补修整器最大的优点是适应性强、曲线联结点过渡圆滑、精度高。为了在修整时实现全自动控制,在这个装置上还配制了超声波接触装置,来实现控制修整器金刚石笔和砂轮外圆的尺寸距离以及砂轮直径的大小,通过该装置反馈给NC系统,从而使砂轮在磨削工件时的速度始终处于恒线速度,达到工件表面粗糙度的要求。

但是,有的公司设计的砂轮修整器与以上的不同,采用了修整砂轮外圆和砂轮两侧面,两种机构分二次进行,机构如图5是用于修整外圆,图6是修整两侧面,这种结构看似简单,但从使用的角度来分析,如需要进行复合修整,修整后的砂轮精度和曲线连接点过渡圆滑,精度是分二次而形成的,虽然也配置超声波接触装置,相对于一次用NC插补修整砂轮的精度要低,修整复杂形状难以实现。并且采用这种方法修整砂轮,它的精度还取决于机床的 X' 向和 Z' 向的静态几何精度和动态精度。

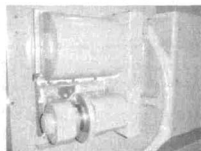


图 5

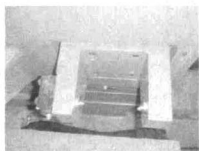


图 6

5. 成形平面磨床砂轮修整器

在平面磨床上加工磨削复杂型面的砂轮修整器,其结构和形式与曲轴磨和外圆的修整器有所不同,根据磨削工艺的不同,可以选择不同的砂轮修整方法。

一般普通平面磨床砂轮修整如图7所示,靠单颗金刚石笔进行修整。我厂原来从德国ELB和现今新从意大利引进的成形平面磨床砂轮修整器是依靠整体式金刚石滚轮来实现对砂轮的修整,然后对连接工件进行磨削,所以,金刚石滚轮的几何精度高低和形状尺寸好坏直接影响和决定了工件的结果(见图8~10)。

成形平面磨床砂轮修整器金刚石滚轮这种修整方式可以分为两种,一种为砂轮修整器装置安装在工作平台的一端,金刚石滚轮与砂轮安装调整在同一 X 轴线上,在数控机床使用砂轮修整时可以调用砂轮修整子程序进行修整,如果是普通机床用则需要对 Z 轴进行精确定位,才能进行成形修整。

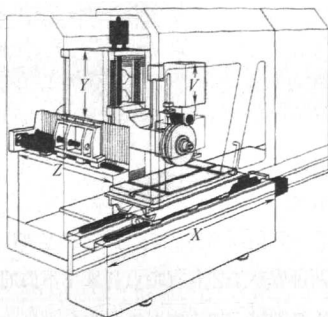


图 7

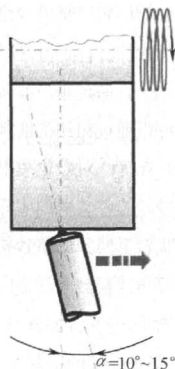


图 8

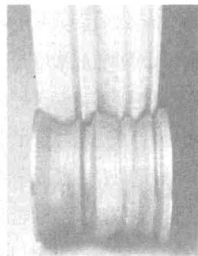


图 9

通过图11可以看到,在磨床工作台的左侧、砂轮主轴下侧放置的就是金刚石滚轮修整器装置,当砂轮需要修整时磨床工作台 X 轴就必须停在该位置上, Z 轴位置同样要停在该位置上,防止砂轮与金刚石滚轮形状错位。该二轴的位置是经过调整以后得到的,以后每次的砂轮修整,机床就按照程序预先设置的位置精确定位进行修整。

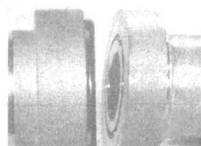


图 10

另一种成形平面磨床砂轮修整器的形式为顶置式,即砂轮修整器装于砂轮主轴的上端,我厂原来从德国ELB和目前从意大利引进的成形平面磨床就是这种形式,

金刚石滚轮修整器可以在 Y 轴上进行上下移动, 如图 12 所示, 也可以通过超声波接触装置实现金刚石滚轮修整器和砂轮外圆的尺寸距离以及砂轮直径的大小, 并由该装置反馈给 NC 系统, 从而使砂轮主轴在磨削工件时的速度始终处于恒线速度, 达到工件表面粗糙度的要求。



图 11

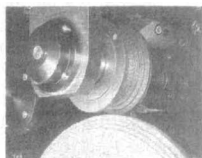


图 12

这种顶置式金刚石滚轮修整器磨削工艺有两种方法: 一种是 IPD 间隔修整工艺, 第二种是 CD 连续修整工艺。这两种修整工艺各有特点, 采用不同的修整工艺体现在加工磨削时, 加工效率也有所不同。

图 13 这种是 IPD 间隔修整的工艺方法。它的修整可以通过编程或者手动控制进行, 在不进行砂轮修整时金刚石滚轮与砂轮分开一段的距离。当砂轮磨削后需要修整时, 金刚石滚轮装置在伺服电动机的驱动下, 通过超声波接触装置完成对砂轮成形修整, 修整量可以通过粗加工磨削和精加工磨削实际需要进行加减, 此时在完成对砂轮成形修整的同时, 系统已经记忆下金刚石滚轮修整装置的实际位置和砂轮的直径, 然后金刚石滚轮装置返回到修整砂轮前的原始零点位置。当砂轮磨削后需要再次修整时, 金刚石滚轮修整装置就会移动到第一次修整的位置再加修整量, 经过多次间隔修整和循环操作直到完成工件的磨削加工。这种就是 IPD 间隔修整的工艺方法。

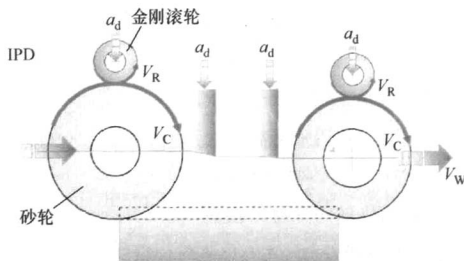


图 13

另一种是 CD 连续修整工艺方法, 它和 IPD 间隔修整的工艺方法在砂轮修整时最大的区别是, 金刚石滚轮修整装置不需要多次要求金刚石滚轮从修整砂轮前的原始零点位置到砂轮修整位置的移动进行循环操作。图 14

是 CD 连续修整工艺方法。

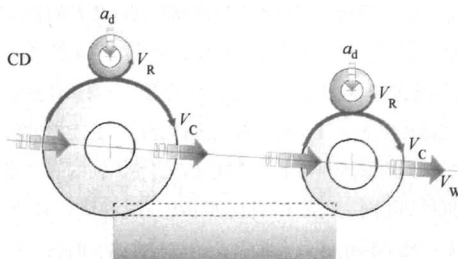


图 14

CD 连续修整工艺方法, 它的金刚石滚轮始终是与砂轮紧贴不分离, 在砂轮磨削加工工件时金刚石滚轮也同时在对砂轮进行修整, 从图 14 可以看出砂轮从大变小, 中心线形成一条直线, 而不像 IPD 间隔修整方法的砂轮从大变小的中心线是一条阶梯线。

采用这种 CD 连续修整工艺方法修整砂轮, 建议修整量在一定的范围 $0.0002 \sim 0.001\text{mm}$ 为好。而且 CD 连续修整工艺方法和 IPD 间隔修整的工艺方法, 都需要有高压大流量切削液的冷却环境, 防止砂轮烧伤和损坏金刚石滚轮。

不断发展的科学技术充分应用砂轮修整的新工艺、新方法肯定还有多种, 需要我们去不断地去总结和正确使用, 更好地为生产和现场服务。MW

(收稿日期: 20080927)

硬质合金滚压工具

本单位生产硬质合金滚压工具已有 20 余年历史。滚压加工广泛运用于机械加工、液压、重型机械等行业, 是一种对机械零件表面进行光整和强化的工艺, 它利用硬质合金滚轮对工件表面施加压力, 使其表面产生塑性变形, 达到修整表面微观几何形状、降低表面粗糙度值的目的, 同时可提高表面硬度。滚压后, 使零件表面粗糙度值从 $R_a = 6.3 \sim 3.2\mu\text{m}$ 降低到 $R_a = 0.8 \sim 0.4\mu\text{m}$, 实现以滚代磨。本单位还可根据用户要求, 生产、加工各类型硬质合金制品。

靖江市合力汽车修造有限公司 (原国营靖江汽车修造厂)

地址: 江苏靖江市真武河北路 47 号

联系人: 蒋文宏

手机: 13327780598

邮编: 214500

电话: 0523 - 84832767

传真: 0523 - 82853000 E-mail: jwh@sina.com

广告查询编号: 1008