

■ 滨州海得曲轴有限责任公司/李海国 赵小立
■ 滨州技术学院/张 玲

曲轴超精加工缺陷解决措施

曲轴是发动机的核心部件，其质量优劣对发动机性能影响非常大，而作为曲轴超精加工的抛光光整工艺，则在曲轴加工中处于非常重要的地位，它直接影响发动机运转性能和磨合期。在曲轴超精加工工艺中，砂带抛光工艺由于抛光效果好、效率高等特点得到了广泛的应用。

承担砂带抛光加工的机床一般称作砂带抛光机，可分为自动、半自动和手动三种类型。砂带抛光机可对曲轴轴颈表面、圆角以及止推面进行抛光，表面质量至少提高一个档次，从而改善曲轴在发动机中的运转性能和缩短发动机的磨合期。

砂带抛光常见缺陷

在实际生产中，砂带抛光常见的缺陷有三种：一是轴颈抛光后表面粗糙度差，达不到工艺要求；二是



图1 抛光直纹缺陷

轴颈表面出现与曲轴公共轴线垂直的直线划痕（即直纹），如图1所示；三是轴颈尺寸减小，破坏几何公差。

这几种缺陷都可能造成曲轴在发动机磨合中过度磨损，出现杂质、小颗粒等，进而产生烧瓦现象，

导致曲轴综合力学性能降低，寿命大打折扣，给曲轴在发动机中的运转埋下了安全隐患。

常见缺陷原因分析

1. 轴颈抛光后表面质量差，圆角和止推面抛光效果差

（1）抛光前轴颈表面加工质量差 曲轴抛光加工前一般采用磨削加工，如果磨削时砂轮修整不好，磨削表面质量差，存在磨削振纹，经抛光后，其表面和振纹形态则更为明显，目测不如抛光之前。

（2）砂带粒度选择的影响 抛光时砂带粒度选择比较关键，还涉及生产效率问题，粒度大，生产效率高，但表面质量差；粒度太小，生产效率低，甚至没有抛光效果。

（3）冷却润滑液的影响 砂带抛光冷却液一般用80%煤油和20%普通液压油配比而成，其作用是冷却、润滑和清洗作用，如果其流量小，冷却和润滑效果差，必将导致抛光后轴颈表面质量差。

（4）抛光块宽度的影响 抛光块宽度过小，砂带无法覆盖整个轴颈宽度，势必导致轴颈圆角和止推面抛光效果差甚至没有抛光，再者圆角和止推面的抛光压力不足也会导致抛光效果差。

2. 轴颈表面出现划痕

（1）冷却润滑液的影响 冷却液如果流量小对所抛光轴颈清洗不足，将造成轴颈表面有砂粒等杂质，可导致表面划痕，同时砂带粒度的影响也比较大，砂

带粒度大,再加上清洗不足时,会导致明显划痕。

(2) 轴向无相对移动 相对于曲轴的旋转运动,砂带上的任意一点无轴向相对移动,一定程度上造成了对轴颈表面的划痕,破坏了轴颈表面的微观形态。

3.轴颈尺寸减小,几何公差遭到破坏

(1) 砂带粒度和抛光时间的影响 选择粒度较粗的砂带,抛光加工时工件表面去除量较大,就容易造成尺寸减小。另外抛光时间越长,表面粗糙度值越小,但同时会造成轴颈尺寸的减小。

(2) 抛光块安装精度的影响 抛光块安装在抛光夹上,如果安装精度存在误差,会导致抛光块与轴颈贴合面吻合不佳,造成同一轴颈一边紧一边松的状态,抛光完成后一边去除量大,一边去除量小,最终造成轴颈圆柱度变化,甚至超差。

(3) 抛光夹紧力的影响 抛光过程中抛光夹紧力很大时,轴颈在砂带的紧压下去除较多加工量,最终会导致轴颈尺寸过度抛光,尺寸减小。

防止缺陷产生的措施

针对曲轴砂带抛光的特点和产生缺陷的根源,必须采取有效措施予以消除和控制,除了在管理制度上制定《曲轴砂带抛光工序操作技术规程》等技术标准外,在生产实践中针对不同的缺陷采取了相应措施。

1.轴颈抛光后表面质量差,圆角和止推面抛光效果差

1) 严格控制精磨工序磨削的表面粗糙度值,使其达到工序工艺要求。

2) 选择合适的砂带粒度,在实际生产中采用600目粒度的砂带效果较好,也可采用粗抛和精抛相结合的抛光方式来改善抛光质量。

3) 冷却润滑液的流量要足够大,使其能及时清洗掉抛光后的杂质颗粒,从而保证抛光效果。

4) 抛光块宽度适应轴颈挡宽宽度,其两侧圆角与轴颈圆角匹配,另外可采用两侧开槽形似锯齿的抛光砂带进行抛光,如图2所示,可有效保证轴颈圆角的抛光质量。由于止推面面积较大,选择砂带时要足够宽,抛光夹夹紧时砂带翻边要涵盖整个止推面高度,才能有效地保证抛光质量。

2.轴颈表面出现划痕

1) 加大润滑冷却液流量,将杂质尽快冲洗干净,

煤油回收通过加装纸带过滤机进一步清除粉尘颗粒,保证冷却液的洁净。

2) 增设抛光设备 曲轴轴向移动装置,即在抛光过程中,曲轴在旋转的过程中轴向有一定量的位移,这样可在抛光中有效地去除轴颈划痕,效果明显好转。

在生产中经过摸索实践,曲轴的左右移动量在1mm左右效果最好。增设轴向位移装置,对圆角和止推面的抛光质量也起到了十分显著的效果。

3.轴颈尺寸减小,几何公差遭到破坏

1) 选择合适的砂带和适中的抛光时间,不宜用粒度较大的砂带,粒度较大的砂带抛光效率高,但极易造成轴颈尺寸减小。另外抛光时间不宜过长,达到工艺要求即可,否则容易造成轴颈尺寸减小。

2) 抛光块安装以夹紧轴颈时两边均匀接触为准,但在实际调整时很难操作,在生产中采用浮动式抛光块巧妙地解决了该工艺难题。所谓浮动式抛光块,是指抛光块与抛光夹不是固定式连接方式,在各个方向都有0~2mm的浮动间隙,这样就可保证抛光块夹紧曲轴时充分覆盖曲轴的轴颈表面,而不产生其他外力,从而保证了曲轴轴颈的几何公差不受影响。

3) 在达到抛光加工效果的前提下,适当减小抛光夹紧力,可减轻对轴颈尺寸的影响。

结语

以上分析了抛光加工缺陷产生的原因和解决措施,实际生产中原因是错综复杂的,一个影响因素往往会导致多种缺陷产生,而一种缺陷也可能是多种影响因素共同作用造成的。因此分析缺陷产生的原因时,往往需要从机床、工艺、加工参数等多方面着手,反复试验论证,才有可能找到解决问题的办法。

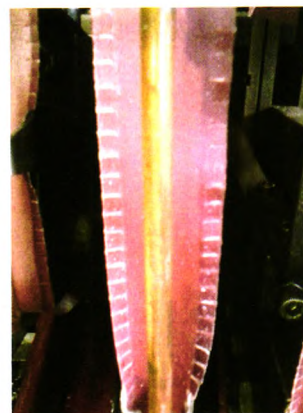


图2 齿形砂带

关键词:

曲轴 超精加工 缺陷抛光

(收稿日期20130211)