

轴类V形槽加工工艺方案改进

大连德迈仕精密轴有限公司 (辽宁 116052) 赵黎黎 孙贵鑫

我公司是加工轴类零件的专业化生产厂家, 每年加工轴类零件几千万支甚至过亿支。每一种轴的加工都有专门的工艺, 一份合理的工艺要在保证质量的前提下, 综合考虑生产成本、加工效率、资源合理配置等各方面因素, 因此工艺的优化改进将会给工厂带来更大的效益。图1是我公司加工的一种汽车导向杆零件, 材料为45钢。

此轴的特点是有有一个柱面上的V形槽, 此槽长为21mm, 槽深为0.3mm, 如何加工此V形槽? 下面提出了几种方案并进行了分析。

1. 铣削

铣V形槽, 如图2所示。在立式铣床上用夹具

将轴立着固定, 用铣刀从上端开始铣V形槽。由于

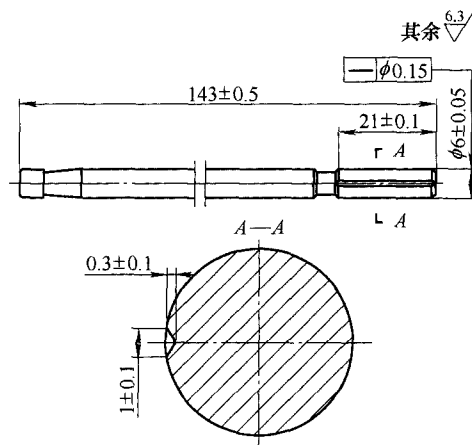


图 1

钉爪、内槽、缝隙等部位时, 需先后采用小竹叶锉、高碳钢铁刀、手工制砂纸尖等执模工具, 处理效率低。在试验工艺中采用了锥形钻石打磨针, 它对不规则结构特别适合, 而且是电动定型工具, 避免了自制砂纸工具的缺点。

(3) 抛光材料 传统工艺中采用黄布轮、白布轮以及青蜡、白蜡、红蜡处理光面部位, 采用毛扫、毛扫仔、白布轮仔以及青蜡、白蜡处理深凹及缝隙等部位, 工序环节多, 不仅降低了生产效率, 也增加了金属损耗的机会。试验工艺中采用了新型的打磨抛光材料, 如高密棉布轮、抹纹风布轮、旋风抛光轮等。高密棉布轮的磨削能力较强, 具有适当的弹性, 可以很好地贴合工件表面, 均匀着力, 不会出现过度磨削现象。抹纹风布轮是由皱折的棉布围绕中心多层迭放后组合成轴组的, 可降低抛光温度, 它的抛光布选用高级的超细纤维纯棉布, 并经过严格的化学处理, 含有纳米级超微细研磨粒

子, 再配合持久的油脂混合物, 使之具有抛光功能, 可不用或少用抛光蜡。另外布料呈弹性的三维网状结构, 具有允许空气自由流动的空间, 在研磨时可以容纳打磨产生的粉尘。旋风抛光轮柔软耐磨, 特别适合镶口、槽位等不规则部位的抛光。

从上述分析可知, 试验工艺采用了新型打磨抛光工具材料, 可以有效简化生产工序, 提高生产效率, 降低对操作者的技能要求。

5. 结语

(1) 传统首饰表面处理工艺中采用的打磨抛光工具器材不理想, 自制工具和手工操作比例大, 工序环节多, 降低了生产效率, 增加了金属损耗, 对生产员工的操作技能要求较高。

(2) 试验工艺采用新型打磨抛光工具材料, 可以有效简化生产工序, 明显提高生产效率, 降低对操作者的技能要求。MW

(收稿日期: 20111030)

此槽太长, 铣削量大, 槽表面粗糙度值一般在 $R_a=3.2\mu\text{m}$ 左右, 刀具一磨损就容易超差; 且铣刀磨损特别快, 铣刀使用寿命为加工1500支左右, 刀具成本增加; 且只能采用单支加工, 加工效率低, 每台机床每天加工200多支, 生产成本增加。生产了一段时间后, 如此高成本的加工费, 使加工此产品的利润极低, 前景不佳。

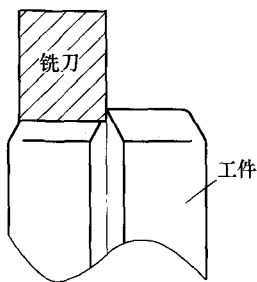


图 2

2. 拉削

经过考虑后, 我们又在车床上用拉刀拉槽, 如图3所示, 经过试验, 同样由于此槽过长, 车刀容易打刀, 造成刀具浪费, 刀具使用寿命为加工1000支左右, 虽然槽表面粗糙度值一般在 $R_a=2.5\mu\text{m}$ 左右, 但效率不高, 每天每台机床加工300~500支, 加工成本仍然很高, 此方法同样不理想。

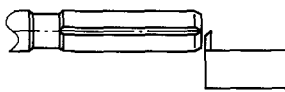


图 3

3. 冲压

如图4所示, 用夹具将轴立着固定, 将刀具从上端开始冲V形槽。由于此轴较长, 压力机力量很大, 容易将轴冲弯, 存在潜在危险; 且槽表面粗糙度值一般在 $R_a=4.5\mu\text{m}$ 左右, 在公差边缘, 刀具磨损后易超差; 刀具使用寿命为加工1万支左右, 每台机床每天加工1000支左右, 此方法与前两个方案相比已有很大改善, 但也存在潜在缺陷。

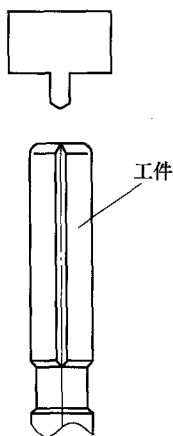


图 4

4. 优化方案: 在压力机上剥V形槽

为了使加工工艺更理想, 根据以上三个方案的经验, 我们探讨出一种更合理的新的方案: 在压力机上剥V形槽。我厂经常加工轴上带有四条或八条筋的产品, 一般都在压力机上压筋, 俗称“剥印”。因为此槽深为0.3mm, 比较浅, 是否可以参照压筋的方法加工此槽? 于是我们做了工艺试验,

如图5所示, 将轴平放在夹具中固定, 刀具从上方垂直剥V形槽, 这样轴的受力面积增大, 变形量小, 表面粗糙度值小, 在 $R_a=2.5\mu\text{m}$ 左右; 尺寸稳定, 且刀具寿命为每把刀加工两万到3万支轴, 刀具磨损后经过修磨仍可继续使用, 每把刀的使用寿命又延长至可加工轴20万支左右。每台机床每天的产量为6000~7000支左右, 加工效率增加。

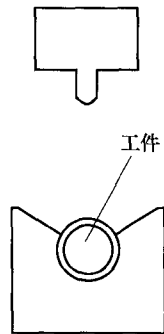


图 5

此外, 传统剥印定位工装为V形块, 如图6所示。由于此V形槽比普通压筋深, 轴与V形块为线接触, 所以剥V形槽时, 压力集中在接触部位, 轴的柱面上与V形槽接触的部位易出现两条长印, 影响外观。我们又对工装进行了改造, 如图7所示, 将V形槽改为圆形槽, 轴与定位块的接触由线接触改为面接触, 彻底去除了柱面上的两条长印。经过小批量试制, 此方案克服了其他方案的缺陷, 切实可行。

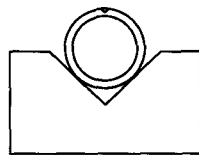


图 6

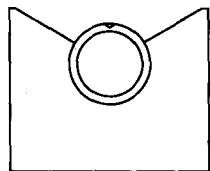


图 7

5. 结语

综合以上, 方案四成为了目前加工此款轴的最佳方案, 不仅槽表面状态好, 刀具使用寿命延长, 并且每天产量增加, 已经形成了批量生产。MW

(收稿日期: 20111116)

欢迎加入《金属加工(冷加工)》

作者QQ群

为方便编辑部与作者的沟通, 切磋选题热点、约稿和咨询稿件之事, 同时促进作者之间相互交流, 共同探讨技术问题, 本刊新建了《金属加工(冷加工)》作者QQ群: 195594117, 欢迎热心作者主动加盟!

本刊编辑部