



图2 台阶孔大端面

改进加工工艺试验

1. 热处理工艺

针对渗碳淬火后台阶孔齿轮薄壁变形区厚度只有12mm，原有快速光亮淬火油（冷油）更换为光亮淬火油（热油）。该油采用进口基础油加添加剂，40℃的运动黏度为100mm²/s左右，使用温度为100°~120°，淬火变形小，适合于壁厚12mm以下8620淬火。对30件热油渗碳淬火后的薄壁平行度进行测量，对工件翘曲进行跟踪（见附表）。最大翘曲为0.32mm，而原有精车工序单边留量为0.15mm，双边留量为0.3mm，即（17.6±0.05）mm。经过几轮的热处理，为了完全杜绝热后车出现黑皮现象，保证加工出合格的工件。调

序号	平行度	最大翘曲	序号	平行度	最大翘曲
1	0.07	0.09	15	0.1	0.13
2	0.08	0.11	17	0.08	0.11
3	0.12	0.14	18	0.08	0.11
4	0.09	0.11	19	0.09	0.12
5	0.07	0.09	20	0.1	0.13
6	0.08	0.11	21	0.22	0.24
7	0.15	0.17	22	0.07	0.09
8	0.22	0.24	23	0.07	0.09
9	0.08	0.11	24	0.09	0.12
10	0.32	0.32	25	0.07	0.09
11	0.07	0.09	26	0.24	0.26
12	0.08	0.11	27	0.24	0.26
13	0.07	0.09	28	0.08	0.11
14	0.08	0.11	29	0.08	0.11
15	0.12	0.12	30	0.07	0.09

整工艺把热前精车薄壁留量增加0.1mm，加工尺寸为（17.7±0.05）mm。

2. 加工工艺

首先将工序调整为：粗车成形→精车一端→精车另一端、镗孔→滚齿、去毛刺→插倒锥齿→剃齿→渗碳淬火→磨棱→去定位面毛刺→热后车端面及内孔。针对台阶孔齿轮磨棱后，端面翻毛刺无法定位，增加去端面毛刺工序，在平面磨床M7475B上使定位端面见光，定位面基准统一。其次在热处理后车端面工序中采用端面支撑（见图3），原有加工夹紧定位方式是以端面定位，三爪夹紧外圆。但由于端面翻毛刺，端面支撑把翻毛刺的区域给避让过去，使热后车端面及内孔时定位可靠，完全能够满足加工的尺寸要求。通过切削加工中的两项措施，既保证了台阶孔齿轮产品的质量，又去除了后续工序产生的毛刺，提高了产品的光洁度，减少装箱后毛刺对噪声的影响。

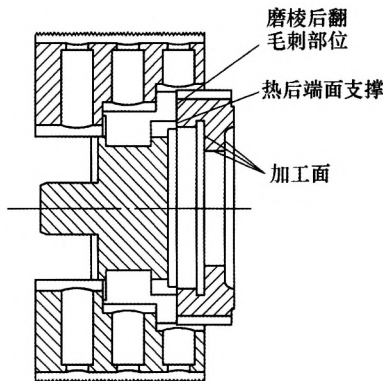


图 3

结语

变速器的台阶孔齿轮工艺改进后，产品的稳定性得到很好的改善，类似的工艺问题从根本上得到解决，为我公司批量化生产提供了经验。

关键词：

变速器 台阶孔 齿轮 工艺

（收稿日期20130506）