

小模数卧式滚齿机片齿轮齿坯厚度报警装置

中航工业国营长空精密机械制造公司 (陕西汉中 723102) 杨展志 周大鹏 秦晓锋

1. 零件厚度超差现状

我公司生产的小模数齿轮,一般工艺路线为:下料→自动车→钳工→滚齿→钳工→成检。在自动机工序,我们使用的是旧的C117自动车床。该设备加工片齿轮毛坯时,会偶尔出现零件厚度超差情况,经现场统计,出现该超差比例约为十万分之一。分析导致出现超差的主要原因为设备陈旧,自动化控制水平低。

零件厚度的偶尔超差,在客户装配时会被发现,并影响客户整条生产线的工作状态。截至2010年6月,我们交付500万件零件,共接到客户因为零件厚度超差投诉5起。经我们配合客户100%挑选,共发现约40余件厚度超小(0.1~0.4mm)的零件,没有厚度超大的情况出现。从超差比例分析,这种偶发现象若经过100%人工挑选或者对自动机进行数控化改造,提高自动机尺寸稳定性,显然是不经济和不合理的。为确保客户处零件厚度尺寸的100%合格,急需要一种能自动监测毛坯厚度的超小仪器或装置。

2. 毛坯厚度报警装置设计

能自动监测挑选毛坯厚度的仪器,市场定制一套需要5万余元。经分析,我们发现可以在滚齿机枪栓夹紧装置上增加一套毛坯厚度报警装置,在滚齿时挑出厚度超差的零件。

(1) 卧式滚齿机枪栓式尾顶尖弹力恒定压紧装置介绍 如图1所示,卧式滚齿机枪栓式尾顶尖弹力恒定压紧装置,包括尾顶尖轴,所述尾顶尖轴为由压紧弹簧4连接的分体式结构,由第一尾顶尖轴和第二尾顶尖轴轴向滑配组合。第一尾顶尖轴2和第二尾顶尖轴6通过定位销3限位,所述装置设置

于机床尾座9上,还包括套接于第二尾顶尖轴6上的定位套筒7,定位套筒7上还套接有尾顶尖套筒5,第二尾顶尖轴6上还设置有枪栓手柄8。

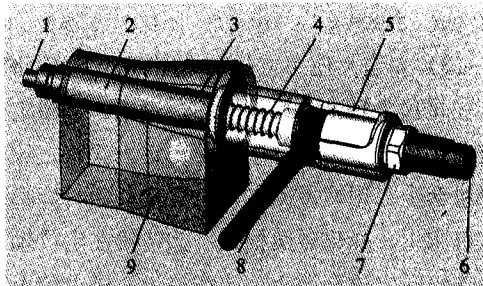


图1 枪栓式尾顶尖压紧装置

1. 尾顶尖 2、6. 尾顶尖轴 3. 定位销 4. 弹簧 5. 尾顶尖套筒
7. 定位套筒 8. 枪栓手柄 9. 机床尾座

工作时,根据零件长度调节定位套筒7,固定好枪栓手柄8与尾顶尖轴2、6,通过扳下枪栓手柄8使其沿着尾顶尖套筒5的螺旋导程槽运动,压紧弹簧4,压力通过第一尾顶尖轴2传递至尾顶尖1,压紧零件端面,使尾顶尖1能够压紧零件端面。

(2) 报警装置设计思路 从以上枪栓式压紧装置使用方式分析,尾顶尖1端面和零件端面接触,零件厚度尺寸的变化会影响到枪栓手柄8、尾顶尖轴2和尾顶尖套筒的相对位置。这个相对位置如果能被精确检测或者利用的话,就是厚度报警装置设计的基础和原理。根据以上原理我们设计了以下装置,如图2所示。

工作原理:塑料套和尾顶尖轴2固定连接。定位套筒和尾顶尖套筒固定连接。当枪栓结构推动时,尾顶尖轴2上的塑料套会同移动,带动定位轴上的触头移动。在定位套筒上装上蜂鸣器一根电线,在定位轴上装上蜂鸣器另外一根电线。调整至

定位套筒和触头间隙至合理值。当装上合格零件时,因为定位套筒和触头之间有间隙,电源回路断开,蜂鸣器不工作。当厚度超短的零件装上时,触头和定位套筒接触,电源回路接通,蜂鸣器产生报警声音。工人将有报警声音的零件取下,放入不良品盒待确认。

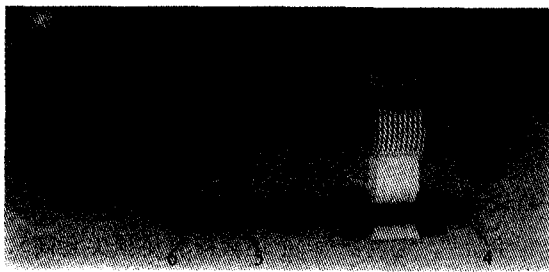


图2 自动报警装置装配图

1. 定位套筒 2. 塑料套 3. 锁紧螺母 4. 螺杆 5. 弹簧 6. 触头

(3) 安装及使用方法 见图3所示。①将塑料套装在尾顶尖轴上,用锁紧螺母锁紧。②将定位套筒装在尾顶尖套筒上,用顶丝固定。③将定位轴装在塑料套上,用螺母固定相对位置。④将蜂鸣器固定在机床上,蜂鸣器两根线一头连接在定位轴上,一头连接在定位套筒上。⑤在滚齿心轴上装上厚度的标准件,推动枪栓,压紧标准件端面。调整塑料套上的螺母位置,粗调定位轴和定位套筒之间的间隙至0.2mm。⑥在滚齿心轴上换上厚度超短的标准件1,通过微调螺母,精确调整定位轴触头,使蜂鸣器产生蜂鸣音。⑦换下厚度超短的标准件1,换上厚度合格标准件2,压紧枪栓,使机床处于夹紧状态,检查蜂鸣器是否报警。若报警,则慢慢调整微调螺母至蜂鸣器不响。⑧通过以上步骤,反复调



图3 报警装置实际使用图

1. 枪栓 2. 锁紧螺母 3. 塑料套 4. 微调螺母
5. 定位轴 6. 定位套筒

整至装上超差零件,蜂鸣器报警;装上合格零件,蜂鸣器不响。

(4) 使用注意细节 ①塑料套上的两个螺母及尾顶尖轴上的锁紧螺母每班工作前应检查是否松动,避免定位轴松动导致长度误报警。②每班工作前,推动枪栓,检查蜂鸣器线路是否正常。③因触头和挡板之间间隙很小,每班和操作过程中,注意检查间隙内是否存在异物,防止误报警或不报警。④定位套筒加工时,套筒内孔和挡板端面垂直度应保证在0.01mm。

3. 使用效果

2010年7月,我们制作了一套自动报警装置。安装后,随机将10件不合格毛坯混入到1 000件合格毛坯中,发给现场工人进行滚齿。经验证,滚齿时,该装置能准确无误地将10件不良品报警挑出,既满足了设计要求,又达到了设计目的。随后我们在全部的30台滚齿机安装了该自动报警装置。截至2010年10月,我们累计生产了约640万件小齿轮,使用自动报警装置挑选出50件厚度超小零件,满足了现场使用要求。

附表为使用自动报警装置以来的现场生产统计。

现场厚度挑选统计表

月份	7月	8月	9月	10月
加工数量/万件	140	150	170	180
挑出不良品数/件	10	9	15	16
客户投诉次数/次	1	0	0	0

在该装置未使用之前,车间设置4名工人专职100%检测零件厚度尺寸,但即使这4名工人100%的手工挑选,也会因为长时间的工作疲劳导致偶尔有不合格品混入。自使用该装置以来,手工挑选的工序已经取消,每月节约挑选成本约8 000元,全年可节约挑选成本9.6万元。

4. 结语

该厚度报警装置有效解决了小模数齿轮大批量生产时,因系统原因偶发的厚度不良品挑选问题。将不良品的挑选和机床加工结合起来,防止不良品流转到下工序,提高了产品质量,具有极好的推广价值。MW (收稿日期:20111208)