

高精度零件的加工

兖矿集团大陆机械有限公司 (山东兖州 272109) 陈 红

TH161 B

这里的高精度零件是指利用普通设备、运用传统工艺手段无法进行切削加工、无法保证设计要求的零件。

图1是我公司试制生产的国内首例200kW活齿减速器中的核心零件活齿盘。

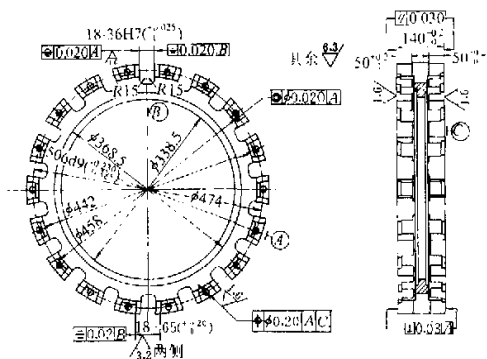


图 1

由图1我们可以看出,零件铣削前加工工序并不复杂,只需要精度较高的卧式车床就可完成,难点在于:①槽 $18-65_{-0.20}^{+0.20}$ mm表面粗糙度 $R_a3.2\mu m$ 和对基准面B $0.02mm$ 的对称度。②槽 $18-36H7$,表面粗糙度 $R_a1.6\mu m$ 和对基准面A、B $0.020mm$ 的位置度和对称度。③孔 $18-\phi17H6$, $R_a1.6\mu m$ 的表面粗糙度和对基准面A、C $0.20mm$ 的位置度。④加工中的应力释放及 $56\sim62HRC$ 的表面氮化处理。

为了达到以上要求必须做到:①正确制定铣削前的加工和热处理工序以减少零件的内应力及保证热处理调质硬度。②选用能够达到加工要求的设备。③制定合理的加工工艺及必需的工胎夹具。④加工后的热处理保证手段。

1. 铣削前工艺方案设计

为了保证零件的调质处理要求和减少内应力,使其在后序处于良好的加工状态,根据以往的加工经验结合具体的设计要求,经过研究制定以下工艺方案:锻造毛坯→正火→粗车→调质处理 $240\sim260HB$ →半精车→消除热处理应力→精车→铣削。

2. 选用满足加工要求的设备

分析上述的加工难点、较小的尺寸公差、较低

的表面粗糙度值和要求严格的形位公差,加之较大的零件直径在普通机床上根本无法保证。根据我公司设备状况和工艺要求,选择了日本三菱公司制造的M-HT11/1250卧式加工中心。

3. 加工工艺及工胎夹具设计(铣削工序)

制订工艺,要求在现有的设备、人员及生产条件下制订出最合理的加工过程,使各工序具备易操作性,进而保证加工质量和生产工期。针对图1零件我们制订出车削以后的加工工艺如下:

(1)活齿盘属于大型盘类零件,若水平装夹在卧式加工中心工作台上,当工作台旋转 45° 时机床主轴就要伸出较长,这时主轴刚性降低,会出现让刀现象,切削性能明显下降。即使勉强加工出槽 $18-36H7$ 、 $18-65_{-0.20}^{+0.20}$ mm及孔 $18-\phi17H6$ 还必须通过其他手段来完成,且形位公差不易保证。我们采取将零件立放装夹在专用弯板上(如图2),以端面和外径定位,内部六处螺栓压板压紧,千分表找正外径和端面,允差 $0.005mm$ 。

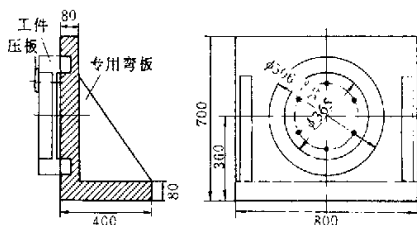


图 2

(2)数控编程、差补加工,利用4刃粗铣立铣刀对称铣削槽 $18-65_{-0.20}^{+0.20}$ mm,留单面余量 $1mm$,换6刃半精铣刀加工,留单面余量 $0.15mm$,利用山特维克6刃整体硬质合金立铣刀进行精加工,为了保证后道工序的需要,我们将 $18-65_{-0.20}^{+0.20}$ mm中对称的两槽加工至 $18-65_{-0.025}^{+0.025}$ mm。

(3)专用弯板槽镶键(图3),零件翻面以已加工槽 $65_{-0.025}^{+0.025}$ mm、端面及外径定位找正,利用(2)的加工方法将反面 $18-65_{-0.20}^{+0.20}$ mm铣出。换刀对称加工,运用数控程序对槽 $18-36H7$ 分粗铣、半精铣、精铣进行加工,双面精铣余量 $0.1mm$ 。

(4) $18-\phi17H6$ 孔公差小,粗糙度和形位公



超声波清洗工艺

湖南大学衡阳分校 (421101) 刘先兰 TH161

机器或部件在装配之前,一般都要经过擦洗或清洗,特别是精度要求较高的零件如轴承、精密偶件(如柴油机射油泵中的柱塞与套筒偶件)、光学零件、精密传动件等,若不采取适当的清洗方法进行清洗,将影响到机械的装配质量,从而影响机器的使用寿命。

超声波清洗主要用于清洗要求较高的工件,尤其是经过精密加工的、几何形状复杂的工件,如工件上的小孔、深孔、盲孔、凹槽等,能获得很好的清洗效果。超声波清洗往往用于工件的最后清洗。

1. 超声波清洗机理 (装置见图 1)

在清洗液内引入超声波振动,使清洗液中出现大量空化气泡,并逐渐长大,然后突然闭合。闭合时会产生自中心向外的微激波,压力可达几百甚至几千大气压,促使工

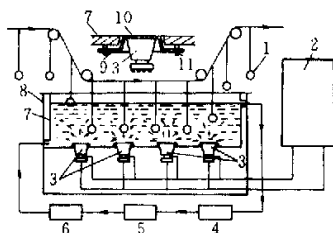


图 1

1. 工件 2. 超声波发生器 3. 换能器
4. 过滤器 5. 泵 6. 加热器
7. 清洗槽 8. 外缸 9. 密封圈
10. 辐射板 11. 紧固装置

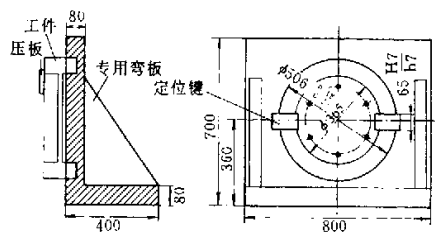


图 3

差要求严格,并且孔小而深(深 140mm),用 $\phi 3\text{mm}$ 中心钻打 18 - $\phi 17\text{H6}$ 定位底孔,分别用 $\phi 8\text{mm}$ 、 $\phi 15\text{mm}$ 、 $\phi 16.8\text{mm}$ 钻头对称通钻各孔,用 $\phi 17\text{mm}$ 加长机用铰刀精铰各孔。

(5) 由图 1 可知,零件铣削加工前后去除材料较多,几乎成为薄壁零件,为了减少加工过程中零件的变形和切削应力,在进行上述各加工工序中必

件上所粘附的油垢剥落。同时空化气泡的强烈振荡,加强和加速了清洗液对油垢的乳化作用和增溶作用,提高了清洗能力。

日本カイシエ公司开发了一种 C-6283 型喇叭式径向声波洗净机。利用多元效应,是一种向喇叭四周 360° 方向发射超声波的新型洗净机。形成在液中扩散音场,能均匀地洗净工件。

2. 清洗液的选择

清洗液的选择要考虑工件材料(钢铁、有色金属等)、油垢(油脂、抛光膏等)和机械杂质(铁屑、氧化皮等)等因素,清洗液要求粘度小,以利空化。常用于超声波清洗的清洗液有石油溶剂清洗液、化学清洗液、三氯乙烯和水等。

(1) 石油溶剂清洗液 常用的石油溶剂清洗液主要有汽油、煤油和轻柴油。有特殊要求时还用性质相近的有机溶剂如乙醇、丙酮等。工业汽油主要用于清洗油脂、污垢和一般粘附的机械杂质,适用于钢铁和有色金属的工件。航空汽油用于清洗质量要求高的工件。灯用煤油和轻柴油清洗能力不及汽油。清洗后干得较慢,但比汽油安全。

为避免工件锈蚀,可在石油溶剂中加入少量(如 1%~3%)置换型防锈油或防锈添加剂。防锈

须使用高质量的切削液,并且在精加工工序前将螺栓适当松动后再夹紧以释放切削应力。

(6) 清理后进行综合检查各尺寸公差、表面粗糙度及形位公差,满足设计要求后转入热处理工序。

4. 热处理工艺保证

热处理是机械制造行业中的关键工序之一,对提高零件的性能、挖掘材料的潜力、延长零件的寿命起着重要作用。为了减小零件的变形,达到设计要求,我们利用辉光离子氮化炉对零件 18 - 36H7 处进行 0.3~0.4mm 渗氮处理,渗氮 10h,保证 56~62HRC,其他部位涂防渗剂加以保护。

总之,对于精度较高的零件,工艺是极其关键之所在,运用好的工艺方法不但能保证精度,提高效率,而且能降低成本。(收稿日期:20020812)