利用镗床铣大型扇齿

西北轴承股份有限公司 （宁夏银川 750021） 吴玉宁

我分厂为特大型工件制作的两台 M1500 落地磨床，基本零件都已到位，但是，主轴箱转角机构的扇型齿轮是铸件，见图 1，并且半径为 805.5mm；车轮外圆及端面加工都已解决，模数 $m=3$、$\alpha=20°$、$z=535$，分厂现有 $m=3$ 的铣齿刀；但是，分厂铣齿机、滚齿机不能加工，原因是半径超出加工范围，如果外协加工，区内无协作厂家，区外能加工外径为 ϕ1600mm 的滚齿机也很少，并且如果外协，成本高，工期加长。且只加工两件（每台一件），零件体积小，外协很显然不切合实际。

针对这一问题，我探索出一条利用分厂现有的机床、工装、刀具及加做一些简单工装的办法解决了此问题，既节省了资金，又缩短了工期，满足了传动的设计要求。

1. 分析解决问题

从图 1 可以看出 R 为 805.5mm，而宽度仅为 160mm，因此，铣齿分度工作台面必须大于 ϕ1400mm，方可将工件装夹稳定，并且有可装螺栓的梯形槽或螺栓孔将工件压装稳定，机床工作面上能够有足够的空间放置分度工作面，因此该机床工作面必须大于 1400mm × 1400mm。本分厂镗床 TPX6113 工作面为 1600mm × 1250mm，镗床配有 ϕ1200mm 的分度盘。

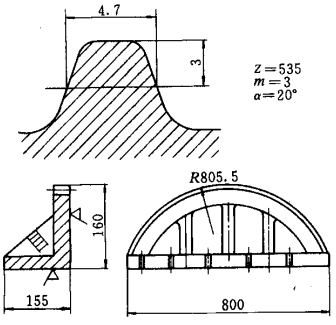

图 1

从上看出，铣齿分度工作面要求大于 ϕ1400mm，而分度盘只有 ϕ1200mm，因此需要作一装夹盘去增加分度盘的装夹面，并且该装夹盘能够与分度盘和工件装夹联系。装夹盘可以压在分度盘上，并可把零件装牢固，具体安装见图 2。

另外镗工没有铣齿经验，刀具装夹不便。

2. 实施过程

（1）装夹盘的制作 ①铆焊工割一块 1000mm × 860mm × 35mm 的板，并且刨平四周及厚度，平磨厚度面。②板上钻 M18 的螺孔及 ϕ20mm 孔。具体位置见图 2。

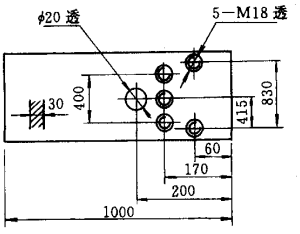

图 2

（2）安装 安装工件、分度盘、装夹盘，并检查百分表安装是否可靠（见图 3）。

（3）找正 找正工件；手摇分度盘按齿外圆找正齿外圆，允差在 0.1mm 以内，然后固定好工件重新找正，保证允差在允许误差范围内。

（4）安装铣刀 铣齿刀用加长杆装于镗床主轴孔中并装牢。

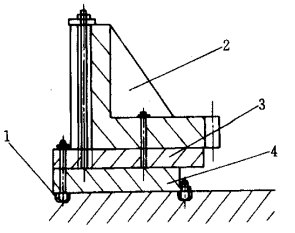

图 3
1. 机床工作台 2. 工件
3. 装夹盘 4. 分度盘

（5）计算与加工 ①通过计算，每个齿转动分度角度为 0.67°，而分度盘转三圈为 1°，因此需要转动两圈零三格，且还余一格的 1/3，因此，手摇分度盘时就需要正负格偏差同时出现，否则累积误差超标。因此，前两齿为一格的一半，第三齿则对零。②铣齿刀装在主轴加长套中装牢，且刀尖低于齿根圆。因此，刀具进给量为6.75mm/r，一次铣齿成形。③刀具上下移动，旋转一次铣一齿，并且锁死主轴，不准前后移动。

3. 检查效果

（1）齿轮公法线长度，齿厚均满足公差要求。

（2）每个齿的齿面表面粗糙度满足使用要求。

（3）用配合件检查，转动灵活。

（4）直接经济效益 3000 元/件，周期由原来几个月缩短为几天。

（收稿日期：20030630）