



批量生产的数控加工工艺规程

潍柴零部件机械有限公司 (山东潍坊 261042) 孙爱平

数控加工在当今机械制造加工中得到越来越多的应用,特别是经济型数控机床因加工范围广、效率高、质量稳定和价格低廉等因素在一些企业特别是中小型企业得到了很大的应用和发展。几台数控机床就组成了一条专业的自动化生产线,容易形成批量的生产规模。

在批量生产中,要求工序专业、集中、效率高、工序间隔短;数控加工的特点是加工精度高,同批次生产重复较高,只要调试好机床,加工的工件尺寸按正态分布,

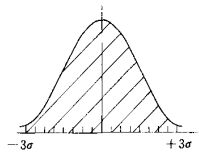


图 1

如图 1 所示。在阴影范围内的工件尺寸符合国际通行 6σ 要求, 占有所有加工零件的 97.73%, 容易满足批量生产的要求。安排数控加工工艺规程的原则:

(1) 粗、精加工分开, 使精加工余量较均匀, 避免机床承受因切削量不均匀而造成的较大的切削力, 充分发挥数控机床加工尺寸稳定、同批次工件加工精度重复率高的优势, 同时保证加工工件的精度和机床的使用精度。粗精加工分开, 充分考虑零件的材料与刚度及结构特点, 有利于同时提高粗精加工的效率。粗加工可选用普通万能设备, 因为对数控加工工序留有加工余量, 加工的尺寸公差可放宽, 从而提高了粗加工的效率, 对数控加工工序来讲可以获得必要的切削量, 切削过程恒定, 使工件一机床一刀具的工艺系统取得一个良好的动态平衡。在粗加工之后相隔一段时间再进行精加工, 还有利于消除粗加工遗留的切削应力, 从而保证精加工尺寸的恒定。

(2) 对一些复杂尺寸的工件, 一次装夹尽可能对所有相关尺寸进行精加工。在批量生产中, 充分发挥数控机床丝杠传动准确、同批次加工重复率高的特点, 将关联尺寸在一次装夹中完成, 可减少辅助加工时间与工艺装备的数量, 同时提高生产效率与经济效益, 如图 2 所示。

可以看出 $40^{+0.1}_{-0.1}$ mm 尺寸是相对于 A 面为基

准, 在批量生产中, 可以将 $40^{+0.1}_{-0.1}$ mm 尺寸与 20 mm、 $28^{+0.2}_{-0.1}$ mm 尺寸在一次装夹中完成, 若保证 $40^{+0.1}_{-0.1}$ mm 尺寸, 那么以 $40^{+0.1}_{-0.1}$ mm 尺寸为封闭环, 把尺寸 P 作为组成环, 直接保证其尺寸为 $40\text{ mm} \pm$

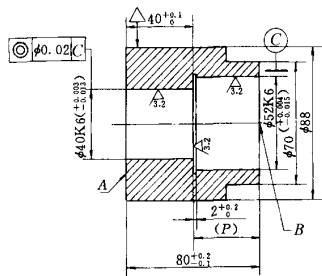


图 2

0.2 mm, 同时提高 $80^{+0.2}_{-0.1}$ mm 的精度为 $80^{+0.08}_{-0.02}$ mm, 可间接保证 $40^{+0.1}_{-0.1}$ mm。在一次装夹中, 因为滚珠丝杠传动精度较高, 同向 (或单向) 趋近定位点进给的位置相对准确, 所以较容易获得精确的尺寸 P, 而无需再调头加工, 缩短了工艺链, 提高了效率。值得注意的是, 在批量生产中, 同批次工件必须使用相对可靠的、共同的定位基准, 如图 2 中的 A 面。本例中, A 面紧靠在三爪卡盘底面上, 每个工件 B → A 的尺寸是由机床的滚珠丝杆传动保证的, 因而可以获得较高精度的尺寸 $80^{+0.08}_{-0.02}$ mm。

(3) 为保证关键尺寸的批量加工精度, 还须合理安排和切削工具。因为刀具在加工过程不可避免地磨损, 而刀具的磨损直接影响到加工的精度与效率。尤其是对于关键尺寸, 可以采取以下方法: 精加工走刀与粗加工走刀的刀具分开, 这样将精加工刀具的切削量降到最低, 最大限度地保证其使用精度、减少换刀次数、提高加工效率。

(4) 批量生产中, 充分考虑工件的结构特征, 结合数控加工的特点才能合理安排工艺路线, 将机床的优势发挥到最佳。为了充分发挥数控机床的效率, 保证零件的加工精度, 应力求采用工序集中的方法, 并选取最短的工艺路线, 以减少机床的停台时间和缩短辅助时间。就精加工而言, 应在保证加工精度的基础上, 尽可能缩短加工路线, 即“先精后短”的原则; 而对于粗加工, 则在不影响精度的前提下, 最大限度地缩短加工路线, 即“先短后粗”的原则。

冷

(收稿日期: 20030915)