

# 机床夹具设计中定位误差的分析计算

王 静 张 豪

江海职业技术学院 扬州 225101

作者简介:王静 女 1969.6 江苏 姜堰 汉族 江海职业技术学院 本科 副教授 研究方向:机械设计与制造

DOI:10.18686/jxgc.v2i2.21264

**【摘要】**机床夹具中的工件定位,对不同工序开展实施的精密准确程度具有重要意义,也在一定程度上对工序的后续加工精度起关键作用。因此,在实际进行机床夹具设计时,应严格高效保障工件的正确定位,这不仅能够帮助我们得到实际生产所需要的加工表面,也能切实解决机床夹具设计中的困难和问题。

**【关键词】**机床夹具设计;定位误差;分析;计算

随着机械行业的不断发展进步,其实际工作质量及工艺精度都在不同程度上得到提升,这也有效夯实了该行业的前进基础。但再精细的加工工艺及手段都会存在弊端和误差,这也造成加工对象产生加工误差,各项指标不符合要求。机床夹具设计中的工件和元件亦是如此,他们在加工过程中存在或大或小的误差,再加上元件在夹具中所选取的定位基准不同,相同尺寸大小的工件在夹具中的空间位置会发生变化,从而导致该道加工工序与原本设定情况产生偏差,使得机床夹具设计工作存在问题。

## 1 定位误差分析

### 1.1 误差定位的定义

由元件的不同定位基准、工件和元件的工艺生产误差等客观因素造成的工件在机床夹具中几何位置的偏移和工作工序的偏差,就是工件在定位中遇到的定位误差问题。对于机床夹具设计工作而言,定位误差是阻碍其工序有序开展的关键问题,也是其提高机床夹具设计质量时需要重点解决的问题。在具体的机床夹具设计工作开展实施之前,有意识地对阻碍其进步的问题进行探究思考,深入挖掘这些问题的产生原因、计算方法以及应对改进措施,是高效推动机床夹具设计工作保质保量完成的重要办法。在分析定位误差问题时,应注意一个关键前提,即机床夹具设计是采用夹具安装法来安装工件,这样不仅能有效保证各个被加工物件表面的位置精度,也能科学合理的运用调整法来保障每个被加工表面的尺寸精密程度。定位误差的定义是一批加工工件使用夹具安装法在夹具中进行定位,出于各种客观因素的影响,使得各项工序基准产生沿着工序尺寸方向的位移偏差。这种误差是由工件定位不准确而造成的加工参数变化,它是工件在加工尺寸方向上的设计基准最大位移变化量。机床夹具设计中的定位误差产生方向都是在加工尺寸方向,即工序方向上所发生变化位移量所比较的主体单位为工序基准。因此,定位误差是相对于精密工件定位基准来进行位移量以及方向规定的,是

切实影响机床夹具设计工作精细度及质量的关键因素。

### 1.2 误差定义的分析

在认识到定位误差对机床夹具设计工作的重要意义之后,应切实根据实际工作开展进行情况,对定位误差产生原因、来源进行深入挖掘,以此探索出高效应对办法,提高加工产品的质量和合格率。工件的定位误差是直接影响该加工产品是否合格达标的关键因素,定位误差属于工件误差。工件误差除了定位误差之外,还有夹紧误差、测量误差、计算误差、对刀误差等,这些误差都在一定程度上对工件以及加工工序产生影响,工件的各项误差之和,不能超过产品规定的工件公差要求,才能不影响实际加工工序的有序开展进行。定位误差是工件误差的主要组成部分,因此,在一般情况下都将定位误差限制在工件公差总体要求的三分之一内,这样才能有效保障工件的加工质量以及合格率,也能在一定程度上降低废品工件的产生率,以此提高加工工作的整体工作效率。废品的产生不仅仅是由定位误差造成的,所以,切实将定位误差限制在加工产品公差的三分之一内,不仅有效适应于定位误差的重要关键性,也在一定程度上为其他误差提供空间,否则会导致加工工件因为某一项极小的误差参数指标而成为加工废品,或是因整体加工误差过大而成为加工废品。

### 1.3 定位误差的来源

在分析定位误差来源之前,应及时回顾两个重要名词的概念,即定位基准和工序基准。定位基准,可以是基准点、基准线或者基准面,它是指工件在实际进行加工制造过程中,用于确定其在机床夹具中具体位置的参考基准,是辅助零件加工工作有序开展进行的重要因素。而工序基准与定位基准的大致作用相同,都是用来辅助具体工作顺利开展进行的参考基准。但工序基准是用来确定该道加工工序对于加工零件的加工表面的尺寸、形状以及位置大小的,和参与工件无关,与实际加工工序的尺寸大小有关。在正确认识理解定位基准和工序基准两个重要概念之后,将其与定位误差定义进行整合联系,以此有针对性的分析定位误差的主要来源。定位误差主要的来源是基准不重合,简单来说,就是加工工件的工序基准与工件的实际定位基准不重合,进而导致加工误差的产生,这种类型的误差叫作基准不重合误差。在大多数情况下,加工工件的上下顶底面分别作为工序基准面和工件定位基准面。但由于一批加工工件产品的尺寸以及实际存在公差的不同,使得工作顶面,也就是工序基准面的位置产生一定偏移,这就造成加工尺寸产生误差。而定位误差就是相当于工序基准面相对于工件定位基准面在加工尺寸方向上产生的最大位移量,切实符合其实际名词定义。另一个定位误差来源的主要原因是基准位移的误差,这是由于加工工件位置不准确,使得定位基准在实际加工尺寸方向上产生了一定位移而影响其他工件位置偏差产生的误差。基准位移误差的判断大多是对零件断面进行观察判别,以此及时高效分辨出工件误差来源于基准面不重合还是工件本身,进而提高加工工作的质量和效率。

## 2 定位误差的计算

### 2.1 一般定位误差计算方法

一般情况下,定位误差是由基准不重合误差和基准位移误差整合形成的。一般计算方法如下:

(1)当基准不重合误差为零,基准位移误差不为零时,定位误差就等于基准位移误差;当基准不重合误差不为零,基准位移误差为零时,定位误差就等于基准不重合误差。

(2)当基准不重合误差不为零,基准位移误差不为零,并且工序基准面不在定位基准面正上方时,定位误差等于基准不重合误差和基准位移误差两者之和。

(3)当基准不重合误差不为零,基准位移误差也

不为零,工序基准面在定位基准面上时,定位误差大小由引起误差的尺寸方向来决定。若是出现以曲面为定位基准,且基准不重合误差和基准位移误差引起的加工尺寸变化方向相同,定位误差即为基准不重合误差和基准位移误差之和;若同样以曲面作为定位基准,但基准不重合误差与基准位移误差引起的工件加工尺寸变化方向相反,则定位误差大小为基准不重合误差减去基准位移误差的数值。

### 2.2 合成法的计算分析

在深入了解和掌握引起定位误差的原因之后,再对具体加工工件的结构和定位方式进行研究,以此促进定位误差计算精度的提高。合成计算方法,顾名思义就是先分别计算出基准不重合误差和基准偏移误差,再根据实际加工条件将二者进行合成联系,以此计算出加工工件的定位误差。基准不重合误差是由定位基准面和工序基准面不重合而造成的,其大小取决于工序加工尺寸方向上的基准面偏移量。在对各种不同基准面进行分析研究之后发现,基准不重合误差计算等于定位基准和工序基准公差数值的整合,整合关系以及条件应切实根据工件加工尺寸方向进行调整。而基准位移误差计算主要与具体的定位方式有关,若是平面定位,认为基准位移误差为零,若是心轴定位,还需要分为竖直心轴和水平心轴两种情况进行分别讨论。基准位移误差这部分的计算较为固定,相对于基准不重合误差来说更容易实现。

在实际进行基准不重合误差和基准位移误差之间的合成运算时,应切实考虑到工序基准面与定位表面之间的关系。若是加工工序基准不在定位表面之上,这也就表示基准不重合误差与基准位移误差之间不存在相关公共变量,也就不需要考虑由基准不重合误差和基准位移误差引起的加工尺寸方向变化,直接将其数值相加,也就得到了定位误差。若是加工工序不在定位基准面之上,也就表示基准不重合误差和基准位移误差之间存在相关公共变量,也就需要考虑由这两种误差引起的加工尺寸方向的变化,再根据方向相同或相反进行具体计算方法讨论。合成计算方法的分情况讨论部分与一般情况下使用的定位误差计算方法相近,主要区别在于一般计算方法的讨论部分是在定位基准面为曲面的前提条件下进行的。

### 2.3 尺寸链计算方法分析

在实际运用尺寸链法计算定位误差时,需要提前做出工件定位图,这样才能清晰确定出各个工件和夹具位置,以及它们与加工尺寸之间的几何位置参数,这些所有的几何参数互相整合联系,形成一个完全封

闭的尺寸链环,即为尺寸链。再找出各个几何参数与加工尺寸之间的关系式,求出它们的全微分,就可以得到加工尺寸的定位误差。这是在尺寸链环内没有公共影响因素条件下的理想化计算方法,若是组成环内有公共变量因素,则应该切实根据公共变量因素的组成环对封闭尺寸链环的影响方向来求出代数和,其他无公共变量因素影响项取绝对值求和。

#### 2.4 综合图示计算方法

这种方法就是综合考虑各个影响因素,重点关注基准不重合和基准位移两个方面,利用绘图的方法,

找出加工工序基准的两个极限位置,并根据图纸比例计算得出这些位置之间在工序尺寸方向上的距离,再换算得到定位误差。这种方法相对来说较为直观,有利于计算工作便捷度的提高,但其具体精密度也就较弱。

### 3 总结

综上所述,对机床夹具设计中的定位误差进行深入分析和计算方法探究,充分认识到定位误差计算的重要性和复杂性,以此推动后续实际加工工作顺利有序开展进行。

#### 【参考文献】

- [1]满娜. 定位误差分析与计算在机床夹具设计中的实践[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2017(03): 185-186.
- [2]陈建刚,陈杰峰,张昌明,等. 定位误差分析与计算在机床夹具设计中的应用与研究[J]. 煤矿机械, 2015, 36(05): 229-231.
- [3]赵成刚,王曙光. 机床夹具设计中“一面两孔”定位误差的分析[J]. 安阳师范学院学报, 2002(05): 49-51.
- [4]李日春,张琳. 机床夹具设计中重复定位的分析计算[J]. 机床与液压, 1999(01): 77-79.