

# 测量技术在机械制造与大型机械安装中的应用

吴 晓

(克拉玛依职业技术学院 新疆克拉玛依 834000)

**摘 要:** 高精密度测量技术的应用,使我国机械制造企业的产品质量得到了有效的保证。运用精密测量技术,可以对大型的机械产品和设备进行高效的安装,使其能够平稳、正常地工作。本文介绍了在机械制造过程中采用的在线、离线测量技术,并对其在大型设备安装中的应用进行了综述。

**关键词:** 机械制造;大型机械安装;测量技术

## 引言

当今世界,随着科技的进步与产业的进步,机器的制造正向着高精度、智能化的方向发展。在这一过程中,测量技术是从机器加工中发展出来的一个不可缺少的部分。在机械制造工艺中,测量学科是对几何参数的采集和加工。在机加工中,根据测量方式的差异,可分为离线测量和线测量。在现代机械加工领域,采用在线测量方法来测量被加工零件的几何参数,可以提高加工效率。离线测量是指将工件加工完成后,通过特殊的工装进行加工,通过高精度的量具,对工件进行高精度检测。离线测量相对于常规在线测量具有较高的准确性。

## 1 测量技术概况

随在机械加工和设备制造行业快速发展的背景下,测量技术的输入和应用应运而生,以实现科学和精确的测量。测量技术就是利用有关的仪器和设备,利用电感应的原理,使测量工作的精度和规范化,使其达到最小甚至完全消除。测量技术由单向的、简单的加工,向精细化、科学化、高效化方向发展。它越来越多地被用于机加工和大型装备的组装中。在大型机器的运行中,对零部件进行精确测量是一项十分重要的工作,其测量技术主要包括在线测量、离线测量等,只有对每种测量技术的不同之处以及各自的优缺点进行详细的分析,才能保证高效地进行工作。

## 2 测量技术在机械制造中的应用

### 2.1 离线测量技术

作为目前使用最多的一种测量技术,它自身独有的优点就是测量结果的稳定性,并且许多零件的生产过程中都没有使用或者不能采用在线测量技术,在当今许多零件加工中,离线测量具有很大的潜力。随着科学技术的不断创新与发展,离线测量技术也有了显著的改善与提升,借助于智能的自动化设备,可以大幅度地减少手工交互的数量,减小测试的困难,提高测试的准确性,在完成加工过

程之后,将工件固定于测量架上,并使用专用的检测仪器对其进行检测,从而取代了常规的测量所使用的卡尺等设备,具有较高的使用价值,下面是几种常用的工艺:

(1)三坐标测量机。这种测量装置的应用原理很简单,它是基于坐标来测量零件的几何参数,它不需要测量特定的参量值,不过,只要在三维空间中,就可以将其定位在不同的结构点上,然后将其放置在虚拟空间中,从而可以对零件的变形误差进行对比探测,因此,从被测零件是否达到合格的角度来看,这类测量装置在测试零件是否合格方面具有更高的应用价值,比如,在汽车零件制造中,它经常用于外扩尺寸测量。

(2)激光干涉仪。与三坐标测量机不同的是,这类仪器是采用激光作为测量介质而不是数字讯号,以迈克尔逊干涉系统和各种与之配套的折射镜、反射镜等配套的仪器,能够准确地测量出工件的外部几何参数,如长度,角度,垂直度,并且在速度上也有一定的优势,在机械制造领域也有着广泛的应用前景。例如,在数控机床的工作过程中,由于存在着各种各样的误差,所以采用激光干涉仪可以精确地测量和补偿这些误差,不仅可以确保机器的正常工作,还可以有效地提升它的定位精度。

(3)手持式扫描仪。在激光测量技术中也可用作参数获取装置,它采用了一种激光测距的方法,这种方法比激光干涉仪要精确得多,利用高频率的激光脉冲,可以对零件的空间位置和纹理等多类别信息进行度量,此外,它还具有便于携带、测量操作简单、自动定位等诸多优点,因此在当今的许多产业中都得到了越来越多的应用,例如,在汽车生产中,这类测量设备经常用于对零件进行质量检测 and 维修。

(4)工业摄影测量系统。该测试系统是一种专门为机械制造业设计的智能化处理软件,它可以通过对被测对象的测量和系统的处理,得到所需要的参数。在测量过程中,首先要从各个角度对零件

进行各种影像的拍照,输入多张影像后,可以用智能程序进行倒车作业,控制零件中各个结构结点的 3D 坐标,从而得到被测零件的三维几何形状;从总体上讲,这种测试系统主要用于船舶、飞机等大型零件的制造制造,通过建立整体装配体外部结构的 3D 可变体系,可以对装配体的动力学状态进行深入研究,精确掌握构件的标准化程度。

## 2.2 在线测量技术

在机械制造业中,机加工是最基本也是最有活力的工作,以低成本,高效率,高品质为宗旨。为了确保产品的质量,必须对机床的加工精度进行检测.传统的检测方法是在工件加工结束后,通过测量被测零件的大小,判断零件的精度,并据此提出了相应的改进措施。在这种作业流程中,处理流程与测量流程彼此分开,处理程序和测量程序是在不同的装置上进行的,效率低下。在线量测是一种能够对被测件进行实时测量的新方法。在线测量技术既能实现工艺操作,又能实现测量操作,比传统操作方法具有更高的工作效率。

采用这种方法,可以实时检测工件的平坦度,圆度,圆柱度,同轴度等参数。当前,在机加工中,在车削工艺,磨削工艺,铣削面等方面都有广泛的应用。由于机械振动、温度波动等因素的影响,使得检测传感器具有较高的检测品质。测量传感器需要具备抗干扰、快速、高精度、可同时测量多个参数,且不依赖于温度、工件材质等。

目前,在线测试传感器主要分为机械型、电子型、超声型、光学型和气动型 5 大类。机械传感器具有工作条件少、数据处理方便等优点,常被广泛应用于车削加工及研磨加工中,因其是直接接触式,因此其检测精度依赖于接触点的磨损。电子型传感器是利用电感或电容等方式间接检测被测工件的直径、圆度等参数,具有精度低等优点,但其量程受限。超声波传感技术是一种能够在机加工时对工件进行实时测量的技术,但是它的稳定性还有待提高。光学传感器适用范围广泛,既能在车削加工或磨削加工时在线测量工件的外径,又能实现对工件的平坦度误差的测量,但其精度受到环境因素的限制。气动传感器是利用气体流动实现非接触测量,具有广泛的应用前景,但其在大气隙条件下的测量精度会降低。

## 3 测量技术在大型机械安装中的应用

大型机械装配的内容非常多,包含了许多精细的零件,为了确保机器的安装是科学、合理的,所以,为了确保机器的安装,需要进行严格的测量。测量技术在两个领域中的特定应用:

### 3.1 水准仪的合理应用

在大型机器的安装中,水平仪被广泛地运用,其中最常用的就是设备的倾斜测量,许多零件的安装面并不是水平的,因此必须要

对其进行控制,可以在安装倾斜面的三个方向上,因此能够准确地确定工件的安装倾角;此外,水准计也主要用于零件的基本资料测量,例如在标高作业中,已安装的零件或装置的标高,可用水平仪、水平仪等测定,在进行细致的测量时,先弄清仪器上的两个点,把直线连在一起,再进行测量,还要对测量数据进行多次检验,纠正小的误差,保证测试结果的准确性。

### 3.2 安装测量控制网

对于大型、精密的机器设备,特别是要进行分段、分段安装的情况下,必需要设置管制网络。其测量的准确性依赖于仪表的装配准确性,探测准确度可达探测水平。在施工过程中,对大型机械施工的各个环节都有很大的作用。就所测的点、线和面而言,可以提供强有力的衡量标准,同时,也要保证机器的安装,满足有关设计精度要求,保证电厂投入使用后的正常运转。目前,我国机电安装企业普遍使用  $0.1\mu\text{m}$  电子水准尺,  $2\mu\text{m}$  电子经纬仪。在使用之前,必须对其进行检验,为日后的数据处理做准备。在仪器校验工作中,主要包括以下几个方面:(1) 电子水平仪,用于测量  $i$  角误差;(2) 电子经纬仪,检查内、外角度能否满足规范要求;(3) 透镜,检查其操作误差在所要求的精度限度内。

## 结束语

总而言之,在新的时代背景下,将测量技术应用于机加工及重大装备的安装中,对于提升机械产品的精度,保证其工作性能,促进企业的长期稳定发展,有着非常重要的意义。在中国,无论是机械加工还是大型机器的装配,其应用的好坏,都将关系到装备的加工、装配、加工能力等。所以,在实践过程中,有关人员应该根据具体的机械设备状况,对测量工具和测量方法进行科学、合理的选择,从而使机械加工和大型机械的安装水平得到提高,从而确保其工作质量。

## 参考文献

- [1]黄正慧.测量技术在机械制造与大型机械安装中的应用分析[J].房地产导刊,2020(17):217.
- [2]刘继业.测量技术在机械制造与大型机械安装中的应用[J].汽车博览,2022(29):39-41.
- [3]王岩.测量技术在机械制造与大型机械安装中的应用[J].建筑工程技术与设计,2021(8):451.
- [4]范俊敏.机械制造与大型机械安装中测量技术的应用[J].设备管理与维修,2021(14):105-106.
- [5]徐星.旁置式齿轮测量机位姿调整与测量坐标系建立[D].陕西:西安工业大学,2022.