工程训练机械测量实训教学课程建设

Construction of Practical Training Course of Mechanical Measurement for Engineering Training

韩国芝 孟富新

Guozhi Han Fuxin Meng

中国矿业大学 中国·江苏 徐州 221008

China University of Mining and Technology, Xuzhou, Jiangsu, 221008, China

摘要: 机械测量课程在零件加工中十分必要,是工程训练教学的重要组成部分。论文对不同测量课程的实施过程、仪器设备配置、课程重点与难点做出了详细阐述。

Abstract: The course of mechanical measurement is very necessary in parts processing and is an important part of engineering training and teaching. This paper expounds the implementation process, equipment configuration, key points and difficulties of different measurement courses in detail.

关键词: 工程训练;机械测量;课程设置;测量模块

Key words: engineering training; mechanical measurement; curriculum provision; measuring module

DOI: 10.36012/sde.v2i11.2398

1 工程训练及机械测量

工程训练是一门实践与理论一体化的基础实践课。它以实际工业环境为背景,以机械制造过程为平台,以机械制造技术为手段,采用实践教学模式,开展专业知识理论、技术工艺实践和工程素质等的训练,以提高学生创新意识、实践能力和工程素养为培养目标,具有完成一般零件加工制造的能力,在劳动观点、质量意识、经济观念等工程技术人员应有的素质方面得到培养和锻炼^[1]。

工件加工完成后,为保证装配和使用精度,必须要保证尺寸和位置精度,因此,机械测量课程在零件加工中十分必要,是工程训练教学的重要组成部分。

2 机械测量课程设置

不同专业的实训学生,需设置不同实训内容和时长的机械测量课程。工程训练包括4个不同的课程系列,即工程训练A、工程训练B、工程训练C、工程训练D,机械测量课程包括两个教学模块——传统测量模块和先进测量模块,采用半天为一个单元的教学模式^[2]。课程设置如图1所示。

传统测量模块。课程主要介绍标准与标准化的概念、

图1 机械测量课程设置

测量技术基础、几何检测、表面粗糙度及检测、典型零部件结合精度测量,还涉及大量的国家标准及其应用。同时引入课程思政案例,建立学生的可持续发展观,注重培养学生的诚信意识、职业道德、社会责任意识、工匠精神等。

先进测量模块 1。课程除介绍标准与标准化的概念、测量技术基础之外,需理解典型先进测量仪器:齿轮测量仪、影像测量仪、三坐标测量仪、三维扫描仪的测量原理;熟悉上述测量仪器的测量过程,会使用齿轮测量仪、影像测量仪、

【作者简介】韩国芝(1989~),女,江苏丰县人,助理实验师,从事机械加工研究。

三坐标测量软件、三维扫描仪进行零件测量。

先进测量模块 2。课程除介绍标准与标准化的概念、测量技术基础之外,需了解典型先进测量仪器:齿轮测量仪、影像测量仪、三坐标测量仪的测量过程;熟悉三维扫描仪的测量过程,会使用三维扫描仪进行零件测量。

3 课程实施及仪器配置

3.1 传统测量模块:1 单元/4 学时

传统测量模块为工程训练机械测量课程的基础课程,目的是教授学生传统测量仪器的使用过程、方法和技巧。该模块实施时,选择典型的轴类零件、套类零件、箱体类零件为测量对象,采用理论讲解、演示操作、分组练习的方式,使学生掌握常用传统测量工具、表面粗糙度仪的使用方法和技巧,能够使用常用传统测量工具、表面粗糙度仪对典型零件的几何量、表面质量进行检测,包括轴径、孔径、长度、厚度、螺纹、表面粗糙度等要素的测量。授课时合理分配安全教育、理论讲解、演示操作、分组练习的时间。

仪器配置:电子卡尺、外径千分尺、深度尺、角度尺等在内的常用检测工具。

3.2 先进测量模块

先进测量模块 1:2 单元/8 学时

第 1 个单元的内容是对齿轮测量仪、影像测量仪、三维扫描仪的学习和训练。不同的先进测量仪器测量特点不同,齿轮测量仪是齿轮参数的专属测量仪器,影像测量仪的特点是测量二维平面的数据以及精细尺寸,三维扫描仪擅长做数据分析和模型重建,根据测量专长选择相应的测量对象,如表 1 所示。

表 1 部分先进测量仪器

仪器	测量对象	授课方式
齿轮测量仪	典型齿轮、涡轮、蜗杆等,齿轮参数测量	教师演示操作,集中演示,分组练习
影像测量仪	学生自带手机、五金件、塑胶件、PCB 板若干,模具	
三维扫描仪	箱体类、复杂曲面零件等	

第 2 个单元的内容是对三坐标测量仪的学习、仿真测量软件的训练和测量综合训练。由教师演示操作,测量的零件选择典型齿轮、轴类、模具、复杂曲面零件,测量点、直线、面、

圆、圆柱、圆锥、键槽、曲线、曲面等参数;学生练习仿真软件 PC-DIMS 对由三维扫描仪扫描生成的三维模型进行检测。

测量综合训练是由学生使用传统和先进测量仪器测量麦克纳姆轮的部分零件:端盖、滚子、连接轴、轴承座。其中,端盖和轴承座采用铣工加工,滚子和连接轴采用车工加工,均由其他组学生在相应工种的实训作业。学生对照图纸对零件进行尺寸和形状检测,填写测量卡片,并根据检测和公差结果对加工该零件的学生进行打分。

仪器配置:电子卡尺、外径千分尺、深度尺、角度尺等在内的常用传统检测工具、齿轮测量仪、影像测量仪、三维扫描仪、三坐标测量仪。

先进测量模块 2:1 单元/4 学时

对齿轮测量仪、影像测量仪、三维扫描仪、三坐标测量仪的学习,由教师进行演示操作,测量对象的选择同先进测量模块 1。学生练习三维扫描仪的使用:一是对轴类、套类、箱体类零件进行扫描测量练习;二是对麦克纳姆轮端盖、滚子、连接轴、轴承座进行扫描测量练习。

仪器配置:齿轮测量仪、影像测量仪、三维扫描仪、三坐标测量仪。

4 重点和难点

测量工具的使用同时是机械测量课程的重点和难点,教学时采用多媒体、投影仪、集中讲解、演示操作等多种授课方法,及时对学生进行答疑解惑,使学生能够更快更准确地使用测量仪器。

5 总结

工程训练机械测量实训进行模块化教学,并根据不同专业的学生要求进行相应的课程设置,教学中测量对象要根据测量仪器的特点和专长进行选择,在教学过程中根据学生的反映对课程进行不断的优化和调整,不断调动学生的积极性。

参考文献

- [1] 刘利,刘江丽,李宏.工训教学中机械测量教学模式分析和探索[J].中国教育技术装备,2019(21):127-129.
- [2] 褚睿烨.项目教学提升《机械测量》课堂教学效果研究[J].汽车维修与修理,2019(20):37-39.