

面向“课程思政”和“新工科”需求的 《互换性与测量技术基础》教学改革

李国超

(江苏科技大学机械工程学院, 江苏 镇江 212003)

摘要: 基于立德树人及“新工科”建设对机械制造类专业人才的要求, 探索《互换性与测量技术基础》课程思政教学新模式, 创建课程目标的修订机制, 重构课程思政授课体系, 实施全方位教学活动, 优化全过程评价体系, 以解决目前课程教学中因新技术、新国标不断增加而导致的知识体系落后、教学矛盾突出等问题, 培养学生具备现代工程观念及精神, 激励学生立鸿鹄志, 践行社会主义核心价值观。

关键词: 互换性与测量技术基础; 教学方法; 课程思政; 新工科

《互换性与测量技术基础》课程是机械类专业必修的基础课程, 课程内容与机械产品设计水平、制造成本、服役可靠性密切相关, 并且其内涵伴随着机械行业的发展而变化。本课程主要讲授机械设计中公差与配合相关理论和有关国家标准。

在“课程思政”和“新工科”背景下, 针对《互换性与技术测量》课程中涉及的新技术、新国标不断增加, 教学矛盾突出等需要解决的问题, 现有教学方法难以适用于“课程思政”“新工科”等教学要求, 因此亟待开展面向“课程思政”和“新工科”需求的《互换性与测量技术基础》教学改革研究。

一、问题与现状分析

《互换性与测量技术基础》是机械设计理论联系生产制造工艺的纽带, 主要用于解决机械设计中的公差设计问题, 培养学生结合性能要求、技术标准、经济成本、加工工艺、检测水平、职业规范等, 综合分析零部件的精度, 正确理解设计图纸的精度要求, 合理设计产品质量检测方案和分析处理测量数据的能力。

该课程使学生掌握零部件互换性及标准化的基本概念; 掌握公差标准的基本术语定义; 掌握圆柱体孔和轴相结合的极限与配合标准、形状、方向与位置公差标准、表面粗糙度标准、螺栓、轴承、齿轮等典型零件的互换性等技术标准的主要内容与特点。培养学生独立应用国家相关标准进行尺寸精度设计、形位精度设计与表面质量设计的能力。使学生掌握基本几何量、尺寸的测量方法, 具有正确处理测量数据, 提取特征误差值的能力, 为将来从事有关的工程技术工作和科学研究工作打下坚实基础。

课程传统教学模式存在重技术轻观念、重公差轻检测、重知识轻联系、重通用轻特殊、重理论轻实践的问题, 结合家国情怀、职业道德、标准规范等元素, 研究《互换性与检测技术》课程教学新模式, 已成为任课教师的新课题。

二、课程改革思路

充分挖掘蕴含在公差、标准、检测等知识片段中的德育元素, 传承和发扬工匠精神、科学家精神, 以及乐于奉献、爱国爱家和承担社会责任等价值观。在课程内容中明确这些元素的融入点,

并通过具体案例来阐释, 将当代社会的积极力量带入课堂, 以此点燃学生对中国制造的信心和自豪感。例如, 在讲解加工精度中的公差等级过程中, 列举方文墨事迹: 教科书上, 人的手工锉削精度极限是千分之十毫米, 而中航工业 29 岁的首席技能专家方文墨加工的精度达到了千分之三毫米, 相当于头发丝的二十五分之一, 这是数控机床都很难达到的精度, 这些成绩离不开每年 200 多把锉刀, 每天连续四、五个小时的艰苦训练, 以此教学学生勤学苦练, 具有工匠精神, 同时, 方文墨拒绝民营企业开出 48 万的年薪邀请, 而选择每月工资只有几千元的航空工业, 以此教学学生的奉献和爱国情怀; 在讲解粗糙度过程中, 列举一汽集团李凯军事迹: 经过 4 个多小时的精雕细刻, 把一个圆球通过纯手工的方法, 锉削成正十二面体时, 专家评价这个尺寸精度达到正负 0.01 毫米, 相当于头发丝直径的六分之一, 所有相邻面的夹角误差不超过 1 分, 粗糙度达到 Ra0.2 以上的立体加工件, 空间基准难找, 定位测量困难, 采用机械设备加工都相当困难, 在讲解知识点的同时, 告诉学生需要具有严谨、认真、实效的工程观点。

三、具体实施方法

(一) 面向新工科及智能制造, 添加国内外对比及最新研究进展

随着机械产品的设计复杂程度, 以及跨企业、跨国家协作设计和制造需求的不断增加, 如何培养机械类学生具备国际化协作设计能力成为重要课题。因此, 在课程中引入 ISO 国际标准, 使学生能够读懂产品精度设计的国际标准。采取国家标准和国际标准对比介绍的方法。以《GBT1182 产品几何技术规范 (GPS) 几何公差形状、方向、位置和跳动公差标注》为例, 选取 1996/2008/2018 三个年度发布的标准进行对比, 如图 1 所示, 可以看出标准在不断完善。此外, 课程以新工科及智能制造对零件尺寸互换性设计要求为指导, 结合国内外最新研究前沿, 新增基于 MBD 的公差三维标注、几何及尺寸要素在线检测及提取等内容。

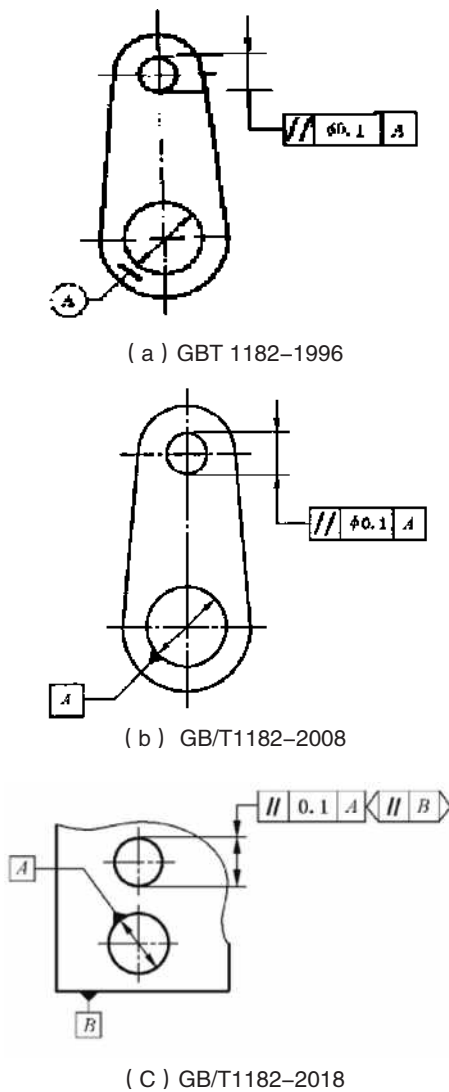


图1 新国标与旧国标在平行度标注上的区别

(二) 融合多媒体课件与网络辅助课程, 实现“互联网+”立体式课程建设

以“微视频”设计理念为突破口, 开创复合课程, 多元智能课程, 构建基于智能手机的互动式移动学习模式。自主设计多媒体课件, 对教学内容、重点、难点进行划分, 录制《互换性与测量技术基础》微课视频资源, 构建了“互换性与测量技术基础”网络版教学资源, 将专业课教学内容与思想教育内容相结合, 将课程思政教育融入课程。

(三) 融合思政教育, 添加以大国重器、大国工匠等为例的课程思政内容

通过提炼课程内容和挖掘思政内容, 针对教学内容知识点特征融入课程思政教育内容。例如, 在对尺寸精度设计和几何精度设计的内容中, 没有标准解, 但是存在最优解。不论是尺寸精度还是几何精度, 其设计的原则均是在满足使用要求的前提下, 尽可能选择较低的公差等级, 以实现降低加工方法、工装夹具等要求, 进而降低成本, 实现绿色环保、可持续制造, 契合习总书记所说“绿

水青山就是金山银山”。在对游标卡尺测量外圆和长度尺寸等内容教学时, 详细说明游标卡尺的测量方法和步骤, 防止零件在测量是尺寸被误判为“合格”或“不合格”, 造成相应经济的浪费, 培养学生一丝不苟的工匠精神。

充分挖掘蕴含在公差设计、误差检测中的思政因素, 融入了6个思政事例。绪论融入国民经济发展、国防建设、“大国重器”纪录片, 取得的成就及进展, 调动积极性, 为祖国感到骄傲自豪。公差与配合中引入“大国工匠”, 通过匠心筑梦的故事, 弘扬工匠精神, 营造技能宝贵、创造伟大的氛围。培育学生工匠精神。标准化与优先数系引入法国查尔斯雷诺把载人升空的气球绳索尺寸由425种, 按几何公比递增原则, 规格减少到17种, “道德经”中经典名句“治人、事天、莫若蓄……”, 意思是把复杂的事做到简单, 化繁为简, 事半功倍。标准化及其作用时引入《周易》大壮卦哲理“没有规矩, 不成方圆”, 在机械产品设计时, 需要遵循相关标准。直线度误差时引入《道德经》第二十二章“曲则全枉则直”。讲授配合时, 引入蛟龙号载人潜水器首席装配钳工技师, 顾秋亮, 组装做到精密度达“丝”级, 培养精益求精的职业素质。

四、结语

在“新工科”与“课程思政”背景下, 对于《互换性与测量技术基础》课程, 如何精心策划和整合丰富的教学内容, 使之既系统又具有前瞻性, 是值得持续深入探讨的课题。包括如何组织课程内容, 如何与工程实践紧密相连, 从而提升学生解决实际复杂工程问题的能力。尤其是在机械装备迅猛发展的今天, 课程需要不断更新内涵以适应新的挑战。

参考文献:

- [1] 王志永, 于水琴, 李文强. 新工科背景下互换性与技术测量教学改革研究与实践 [J]. 中国教育技术装备, 2024 (06): 98-101.
- [2] 何恩义, 肖露. “互换性与技术测量”课程思政教学探讨 [J]. 教育教学论坛, 2023 (43): 97-100.
- [3] 高文斌, 杨梅生, 左立生, 等. 互换性测量技术基础实施课程思政教学的探索 [J]. 安徽工业大学学报 (社会科学版), 2023, 40 (04): 99-100+103.
- [4] 苏乃权, 常晓筱, 黄崇林, 等. 基于新工科建设的“互换性与测量技术基础”课程的教学改革研究与探索 [J]. 轻工科技, 2023, 39 (01): 172-174.

基金项目: 2022年江苏科技大学本科教育教学改革研究课题, 面向“课程思政”和“新工科”需求的《互换性与测量技术基础》教学改革研究 (XJG2022013); 江苏省高等教育教改立项研究课题, 面向船舶行业的机械类教师教学与实践能力提升路径研究 (2023JSJG172)