

“1+X”证书制度下课程项目模块化改革与实践研究 ——以《故障检测与诊断技术》课程教学为例

王利锋 张益维 吴光杰 徐海华 何晶昌

重庆三峡学院机械工程学院, 重庆万州 404020

【摘要】 “故障检测与诊断技术”是机械类或近机械类的一门专业课程,在应用型人才培养背景下更加重要。课程主要研究数控机床的安装、调试、维护、修理,培养学生具备数控机床维修、维护相关理论知识与技能。本文将“1+X”证书制度引入到课程教学中,设计了以情境案例为任务驱动,基于“1+X”证书制度的模块化教学内容;以线上、线下多媒体教学为基础,虚拟仿真实验为辅助,教师实验示范为指导;学生学习为主体,提高职业技能性和应用实践能力的教学改革与实践研究。有效提高了教学质量和教学效率,将学生培养成为拥有专业学历证书和职业技能等级能力的应用型人才,为本门课程的教学改革提供了依据和参考。

【关键词】 故障检测与诊断技术;“1+X”证书制度;虚拟仿真实验;应用型人才

Research on the Modular Reform and Practice of Curriculum Projects under the "1+X" Certificate System — Taking Fault Detection and Diagnosis Technology as an Example

Li-Feng Wang, Yi-Wei Zhang, Guang-Jie Wu, Hai-Hua Xu, Jing-Chang He

College of Mechanical Engineering, Chongqing Three Gorges University, Chongqing 404020, China

[Abstract] Fault Detection and Diagnosis Technology "is a professional course in mechanical or near mechanical fields, which is more important in the context of cultivating applied talents. The course mainly focuses on the installation, debugging, maintenance, and repair of CNC machine tools. The course aims to cultivate students with theoretical knowledge and skills related to the repair and maintenance of CNC machine tools. This article introduces the "1+X" certificate system into course teaching and designs modular teaching content driven by situational cases. Determined to use online and offline multimedia teaching as the foundation, virtual simulation experiments as assistance, and teacher experimental demonstrations as guidance; Teaching reform and practical research that focuses on students' learning and enhances their vocational skills and practical application abilities. Effectively improving teaching quality and efficiency, cultivating students into application-oriented talents with professional education certificates and vocational skill levels, providing a basis and reference for the teaching reform of this course.

[Keywords] Fault detection and diagnosis technology; 1+X certificate system; virtual simulation experiment; applied talents;

© 2023 by The Authors. Published by Four Dimensions Publishing Group INC. This work is open access and distributed under Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

引言

中国制造业增加值占世界的比重上升到 21.22%, 而美国为 18.41%, 日本为 10.88%, 德国

为 5.88%, 2010 年(中: 19.8%, 美: 19.4%, 德: 6.3%), 2011 年(中: 19.9%, 美: 18%, 德: 6.4%) 全员劳动生产率(1/7)、增加值率(49.22、48.34、26.23)、创新能力(美国 100、德国 73.7、中国

65.2)、关键技术自给率(95%, 90%, 50%)、资源能源消耗(美国的 2.4 倍、德国的 4.2 倍)。中国制造业规模虽连续居世界第一,但仍“大而不强”,核心竞争力与美、德等发达国家存在较大差距^[1-2]。数控机床作为“工业母机”,其竞争力和创新性是反映我国制造业水平的一个重要标志。因此,制造业对数控技术类应用型人才和技能提出了更高要求,不仅要会操作数控机床更应该能对数控机床进行维护与维修,切实保证机床的高效运行。为满足制造业的发展需求,有必要对数控机床“故障检测与诊断技术”课程进行教学探索与改革。

在以习近平新时代中国特色社会主义思想指引下,为了贯彻党的十九大精神和全国教育大会精神,2019 年教育部、国家发展改革委、财政部、市场监管总局联合印发了《关于在院校实施“学历证书+若干职业技能等级证书”制度试点方案》,部署启动“学历证书+若干职业技能等级证书”(即 1+X 证书)制度试点工作^[3-4]。我校旨在培养应用型人才,开办特色鲜明的综合性应用型人才。对于培育数控机床故障检测与诊断技术应用型人才而言,将“1+X”证书制度融入“故障检测与诊断技术”课程,并对课程内容进行项目模块化划分,以“项目导向、任务驱动、做学合一”的原则进行教学改革,符合学校发展需要,所培育的学生不仅拥有专业学历证书和职业技能等级证书,还是“会维护、会检测、能维修”的数控技术应用型人才^[5-6]。

1. “1+X”证书制度下的课程理念及教学目标

1.1 课程教学理念

目前数控机床“故障检测与诊断技术”课程的教学改革不少,但改革后的教学方法、课程内容等与职业岗位技能要求存在脱节的问题^[7]。主要存在教学模式与理念传统单一、教学内容与职业岗位技能要求存在脱节、实训实验中硬件设施使用率低等具体问题^[8]。

为了解决上述问题,首先在教学方法上进行改革,采用任务驱动方式,通过任务分解,将故障诊断及维护落实到具体知识点和能力点上。从机床整体及机、电、液、气等方面体现机床诊断与维护的思路、方法和手段。在课程内容设计上,按照应用型人才培养方案的要求,精选了七个模块作为教学内容。教学内容充分体现了与 1+X 证书制度的密切关联,具有较强职业针对性。

课程内容确定后,还要设定正确而有效的课程教学理念,确定的教学理念:基于“1+X”证书

制度设计教学内容,以情境案例为任务驱动;以线上(微课+学习通)、线下多媒体教学为基础,虚拟仿真实验为辅助,教师实验示范为指导;学生学习为主体,提高职业技能性和应用实践能力。

1.2 课程教学目标

学习“故障检测与诊断技术”课程的同学,已经修过了“机床电气控制与 PLC”、“数控机床编程与操作”,进行了“冷加工实训”、“热加工实训”实践课,具有一定的专业学习基础和实习实践经验,但是本课程涉及到机电液气等方面的知识,同学们的知识面有待进一步拓宽、同时解决问题的能力须进一步加强。

通过本课程的学习,同学们应该掌握机床故障诊断和维修的基本理论与方法,掌握机床的安装、拆卸、装配、修理相关知识和检修技术;掌握数控机床参数设置、系统功能及操作知识;具备一定的检测、维修与维护能力。具备良好的职业能力、社会能力及爱岗敬业的职业素养,为从事机械行业打下良好的基础。同时,养成自主学习的习惯和正确的职业态度。

明确教学目标后,便可确定如图 1 所示的“故障检测与诊断技术”课程的重点难点。诊断、排除机床故障的过程和方法是本课程的重点和难点。机床出现故障时,可以根据故障现象进行现场询问检查,了解分析报警号内容和故障产生的过程是重点和难点之一;按诊断原则、借助维修资料分析可能的故障原因是重点和难点之二;通过直观诊断、手工诊断或系统诊断排除故障是重点和难点之三;使机床恢复正常工作并进行故障机理分析是重点和难点之四。

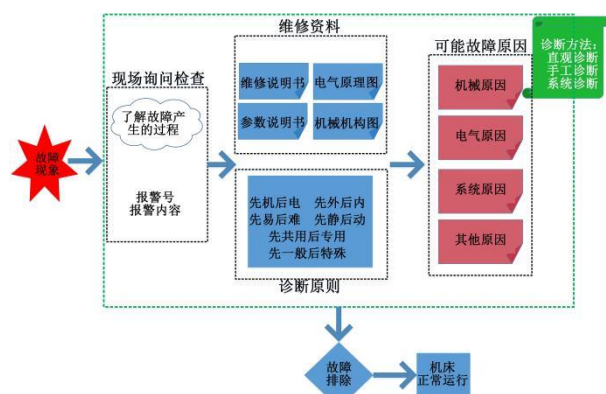


图 1 课程的重点与难点

2. 教学改革措施——建立“1+X”证书制度融合的教学方法

为满足课程教学理念，达成设定的教学目标，使学生可以较好的接收学习重点和难点，培养会操作、能维护、会检测、能维修的数控技术应用型人才，适应国家智能制造和中国制造业的发展，有必要将“1+X”证书制度融入“故障检测与诊断技术”课程，并对课程的教师队伍、教学内容、教学方法等方面进行教学研究与改革。

2.1 理论课程教法设计与理念改革——基于情境案例的模块化的教法设计

教法设计上精选与七个知识模块相对应的 8 个情景案例作为每次新课的导入内容（如图 2 所示），从而避免了理论课程过于枯燥乏味的缺点，增强学生的课堂参与感，充分调动学生的积极性，一起思考讨论引起机床故障的原因是什么？如何对故障进行排除？同时确定理论课教学理念是：引入情境案例，划分知识模块，项目目标主导，任务驱动，自主学习与合作探讨相结合。

理论课具体实施过程可以为：用 5 分钟时间导入本节课的情境案例，引出项目学习目标，然后让学生带着案例问题和学习目标自主学习 10 分钟，这种由案例任务驱动和项目目标为学习目的的方式，可以激发学生的学习兴趣 and 积极性，有效提高学习效率，然后让学生们分组合作探讨 9 分钟，之后对每组学生代表进行达标测验，最后教师进行 15 分钟的总结讲解并布置作业。

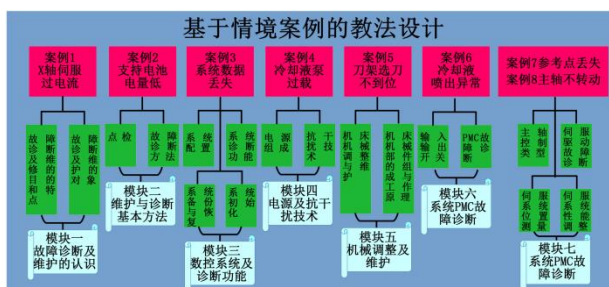


图 2 理论课程教法设计与理念

2.2 实验课程教法设计与理念改革——引入“1+X”证书制度相关职业技能

实验课教法理念如图 3 所示，将“1+X”证书制度相关职业技能融入到课程实验，通过仿真与线上线下结合的方式授课，同时授课教师队伍均为双师双能型教师，实现了课程内容职业化、授课方式多样化、教师队伍双能化，从而保证了实验教学的技能性、实用性、实践性、前瞻性。实验课教法设计上，是以学生为中心、虚拟仿真与线上线下混合教学，课前会让学生在上线预习，

观看线上视频熟悉操作步骤，然后在数控机床仿真软件上进行虚拟仿真练习，实验课程由老师进行操作示范，最后学生操作练习并由老师完成课程总评。

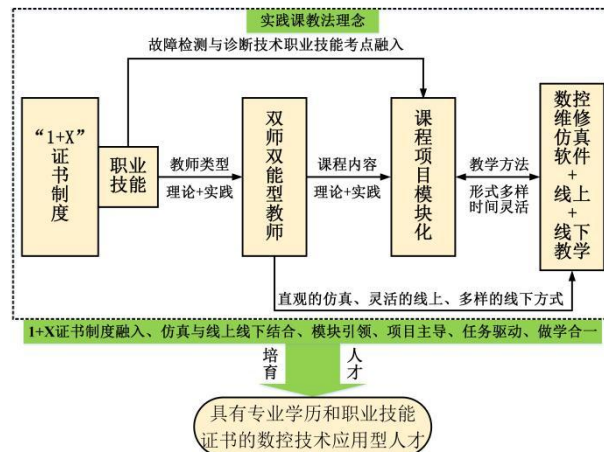


图 3 实验课程教法理念

实验课具体实施过程为：学生课前已进行了虚拟仿真与线上线下混合学习，完成了课前自主探讨，实验课前 20 分钟由老师示范关键技术，演示操作要领、强调注意事项，然后给学生 40 分钟进行实践操作，期间老师巡视指导，针对出现的问题，及时给予指导，学生操作中或操作后有 15 分钟的探讨时间，讨论实验中遇到的问题，分析实验结论，最后 15 分钟老师对学生操作中遇到的问题进行分析讲解，总结课程重点，并留下课后拓展知识与任务。整个教学过程有课前的评价、课程中的操作实训评价及课后的评价，实现了全过程评价，并且可以在授课中穿插一些合适的课程思政内容。

3. 课程改革中的特色与创新点

3.1 教学模式的创新

教学模式的创新在于多种教学方法和手段的灵活应用，利用多媒体教室进行理论知识的讲授，线上课程进行实践知识的学习，虚拟仿真软件进行虚拟实践的练习，在实验室进行实践实操的练习，通过这种教学模式可以有效提高学生的学习效率，做到理实一体，有利于培养应用型人才。

3.2 教学内容的创新

教学改革后教学内容的创新之处，根据 1+X 证书职业技能要求，突出职业技能性，避免内容的宽泛性；针对 Fanuc 等新设备，突出内容的时

代性和前瞻性,避免内容的陈旧性;侧重真实维修案例,突出内容的实用性,避免内容的形式性;突出内容的实践性,避免内容的纯理论性。

4. 总结

本文在“1+X”证书制度下对“故障检测与诊断技术”课程的教学方法、教学内容、教学模式、师资队伍进行探索和改革研究,将取得以下有益教学效果。

通过虚拟仿真软件使课程内容真实鲜活,让学生直观地理解和掌握课程的相关知识,开展时间灵活的线上教学和内容丰富线下教学,提高了授课效果。

结合“1+X”证书制度将职业技能考核点融入课程中,做到书证融通,有效提高学生的应用动手能力。基于知识模块设置相应情境案例,情境案例作为任务驱动,引入课程内容,明确教学目标,有效提高了学生学习积极性、学习兴趣,有较好学习效果。采用模块、项目和任务的结构形式,遵循“模块引领、项目主导、任务驱动、做学合一”的原则划分课程内容,使知识点更加清晰、学习目标更明确,提高了讲、学效果。

通过以上改革措施,降低教学成本,提高教学质量和学生学习效率,激发学生的学习兴趣,将学生培养成为不仅拥有专业学历证书和职业技能等级证书,还是“会维护、会检测、能维修”的数控技术应用型人才。

致谢

[基金项目] 重庆市高等教育教学改革研究项目“‘1+X’证书制度下‘故障检测与诊断技术’课程项目模块化改革与实践(213275)”;重庆市高等教育教学改革研究项目“疫情防控下基于虚拟车间的‘汽车检测与故障诊断技术’混合式教学改革与实践(223298)”;重庆三峡学院教育教学改革研究项目“新工科背景下机械类专业创新能力培养模式的构建与实践研究(JGZC2225)”。

参考文献

- [1] 肖冰,潘远安.“1+X”证书制度下高职院校数控专业人才培养路径研究[J].中国管理信息化,2022,25(22):236-238.
- [2] 韩冬.基于1+X证书制度中职学校机械零件数

控铣削加工课程教学改革.长春师范大学,2020.

[3] 国务院.国务院关于印发《国家职业教育改革实施方案》的通知(国发〔2019〕4号)[EB/OL].(2019-02-13)[2020-02-26].

[4] 唐以志.1+X证书制度:新时代职业教育制度设计的创新[J].中国职业技术教育,2019(16):5-11.

[5] 孙芄.1+X证书制度下机械设计与制造专业改革途径研究[J].科技视界,2021.

[6] 王胜、周明安、魏小华、刘文军、巫少龙、张玉贤.“1+X”证书制度下数控专业实训教学体系探索[J].金华职业技术学院学报,2020,20(6):4.

[7] 魏德才.基于“1+X”证书制度下的技能训练操作规程设计初探——以数控技术应用专业为例[J].南方农机,2020,51(17):3.

[8] 史振界.机电专业课程与《数控设备维护与维修1+X证书》进行课证融通路径的研究[J].时代汽车,2023,No.399(03):79-81.

[作者简介] 王利锋(1989-),男,山东泰安人,汉族,实验师,主要从事机械制造及其自动化研究及教学工作。