

应用型本科院校“理实一体化”教学模式研究

——以机电专业《数控机床故障诊断与维修》为例

朱秀荣

吉林工程技术师范学院

[摘要] 本研究经过分析目前市场经济的用人需求和学院的“数控机床故障诊断与维修”课程“教学现状, 提出“理实一体化”教学模式。将这种模式用于我院机电专业进行探索与实践。明确人才培养目标, 进行课程体系设置, 规范考核方法及正确评价教学效果。使应用型本科院校培养适应区域经济建设和发展的需要, 解决学生就业难问题, 着力培养基础扎实、动手能力强、适应面宽的应用型人才。

[关键词] 应用型本科院校; 理实一体化; 数控机床故障诊断与维修; 教学设计

1 引言

目前, 智能制造由三轴向多轴发展, 高精度和高效率动态加工技术, 要求也越来越高, 采用传统数控车、数控铣加工手段, 增加辅助时间, 生产率降低, 尺寸定位精度控制难, 难以满足智能制造加工需求, 这就需要高精密的数控多轴机床来解决这一难题。而高精密的车铣复合机床生产公司主要分布于欧美和日本, 它们研发时间较早, 技术趋于成熟, 而我国虽然拥有沈阳机床厂、秦川机床厂等大型机床公司, 数控机床研究起步较晚, 技术上远远落后于国外, 高精密的机床设备仍然需要国外的。该类机床自身价格昂贵, 占地面积大, 操作困难, 对企业从业人员技术要求较高, 机床配备的操作系统又多为国外系统, 特别是机床一旦出现故障, 故障诊断比较困难, 维修周期长, 费用高, 给企业增加了负担。在此情况下, 研究“数控机床故障诊断与维修”教学模式, 培养数控机床故障诊断测试及维修技术人员, 是迫在眉睫的任务。能保证高精度高效率动态加工。很好解决这一难题, 具有现实意义。

2 “数控机床故障诊断与维修”课程教学现状

应用型本科院校“数控机床故障诊断与维修”课程教材不足, 内容老旧且缺乏创新性, 设备较少6台, 目前还没有与设备相匹配的教材, 满足不了现阶段学生学习需求; 基于应用型人才培养的客观现状提出的各种建议和方案, 有助于我们探索先进的应用型人才培养模式, 采用“理实一体化”教学模式, 有利于应用型人才培养理论的发展和理论。因此, “数控机床故障诊断与维修”教学模式的研究, 可进一步提高应用型本科院校技能人才的培养质量, 有利于应用型本科院校教学模式研究及教学质量的提高, 从而促进应用型本科院校教育的发展。进行故障诊断与维修, 有机电结构、数控系统、PLC 知识及系统参数等内容。理论课偏多实践较少, 学生很难理解。

3 “理实一体化”教学模式构建

以应用型本科院校机械电子专业“数控机床故障诊断与维修”课程为例, 构建“理实一体化”教学模式。

3.1 人才培养目标

培养学生能够从事实践性、操作性较强的工作, 在生产与经营管理一线解决实际问题; 实际应用导向的知识转化能力, 能在实践中应用, 在应用中创新。围绕这个特征, 针对应用型本科院校人才培养存在的问题, 人才培养目标是培养应用型人才。

使学生掌握数控加机床的基本结构、原理及分类, 能够对数控机床在加工过程中出现的各种故障分类并能够进行简单的维修。提高学生的综合技能。

3.2 教学设计

以数控车床主轴部件加工过程典型故障为例, 进行“理实一体化”教学设计。

3.2.1 教学目标

- (1) 掌握数控车床主轴部件组成与特点;
- (2) 掌握数控机床主轴对加工精度有影响部位, 特别是导轨副;
- (3) 掌握主轴部件切削振动大故障与维修;
- (4) 掌握主轴箱噪声大故障与维修;
- (5) 掌握主轴无变速故障与维修;
- (6) 掌握主轴不转动故障与维修;
- (7) 培养学生分析问题解决问题能力;

- (8) 加强学生实践技能培养;

3.2.2 教学条件

- (1) 教师: “双师型”教师 1 名, 按照实践教学环节分组进行。
- (2) 教学环境: 工程训练中心数控车床维修设备实训室。
- (3) 教学时间: 每周 6 学时模块化教学。
- (4) 教学手段:

软件部分: 组织有经验的专业课教师共同编写适合应用型本科院校“数控机床故障诊断与维修”特色的专业教学计划。可以依据自身情况, 根据师资、设备等情况, 周密研讨, 有选择地将部分课程实施“理实一体化”教学, 由企业参与编写适合本校特色的实施性专业教学计划和教材。

硬件部分: 白板、多媒体教学设备、教材、具有练习仿真功能的计算机、数控机床故障诊断与维修操作说明书以及必备的工具等。

- (5) 教学方法: 板书与多媒体相结合讲授法、软件仿真法、实践教学法等。

(6) 教学内容: 针对数控车床主轴部件加工过程典型故障为例, 采用“理实一体化”教学方法, 讲解数控车床主轴部件加工过程典型故障为例内容。

3.2.3 教学过程

(一) 教师示范性操作讲解

- (1) 讲解实践操作的安全操作规程

要求遵守安全操作规程, 让学生适应实践教学环境, 感性认识数控机床故障诊断与维修实训设备的结构。

- (2) 数控车床主轴部件组成与特点

向学生展示实训设备主轴部分, 与工程训练中心数控设备相对照讲解。讲解数控车床主轴部件的结构组成及作用。在数控车床故障诊断与维修设备讲解时, 内容要由外到内、由简单到复杂进行实践讲解, 调动学生学习积极性, 采用多媒体和仿真软件进行讲解, 与加工的数控车床对照讲解, 实践性强, 可以进行操作训练, 容易掌握。

- (3) 加工精度达不到要求故障现象

故障原因: 机床在运动过程中受到冲击, 安装不牢固、安装精度低或有变化;

排除方法: 检查对数控车床主轴部件加工精度达不到要求的故障, 特别是数控车床主要部件的安装调试。

- (4) 切削振动大故障现象

故障原因: 主轴箱与床身连接螺钉可能松动; 轴承预紧力不够, 游隙过大; 轴承螺母松动, 使主轴轴向窜动; 主轴与箱体配合精度不够;

排除方法: 重新安装调平试; 紧固各个连接螺钉; 重新调整轴承位置。满足主轴精度; 调整主轴或箱体, 使其达到配合精度要求。

- (5) 主轴箱噪声大故障现象

故障的原因: 主轴轴承间隙过大或过小; 主轴轴承损坏; 主轴动平衡不良; 主电动机参数设定不良。

- 实际故障的诊断与处理:

检查主轴摆动误差, 具体是用百分表测量径向轴向间隙在合理范围内。如果测量误差超差, 首先调整主轴轴承的间隙, 然后再测量,

如果还超差则更换主轴的轴承，并调整好；对主轴进行动平衡实验，如果动平衡不良则重新修调主轴和主轴轴承的配合或更换主轴；主轴参数设定不良，比如主轴的增益设定过高，通过参数初始化进行修复。

(6) 主轴速度不能改变故障现象

故障原因：检查变频器控制电路板或系统主板，可能具有故障；

排除方法：可以通过变频器模拟量电压频率给定端子（A1-A2）来诊断，当系统主轴速度指令改变时，变频器输入端子电压是否改变。如果输入端子电压变化，则为变频器控制电路板故障，否则为系统主板不良。

(二) 教师现场集中指导

一般3名学生一台数控维修设备，操作前，教师首先要进行讲解示范，同时保证在学生人身安全的条件下，学习数控车床主轴部件故障诊断与维修技能。教师需要在学生实践操作时，在现场个别指导，学生在操作中学习，直观易掌握。如有问题，教师要立即进行答疑、讲解。

学生现场能够诊断故障并进行排除故障，非常兴奋，具有浓厚兴趣，调动学生积极性，与工程训练中心实际数控机床对照学习，很快提高维修技能。提高教学质量，实现培养目标。

(三) 检查与总结

教师指定某一位学生按教师讲述和演示的数控车床主轴部件故障诊断与维修操作顺序，然后由学生进行现场操作。教师根据操作过程提出相应的理论和实践问题，由学生回答，巩固课堂所学知识，对表现好的同学给以表扬、加分，对存在问题的同学，耐心讲解，提出改进措施。

最后进行总结分析并集中讲解，做出评价，学生的动脑和动手能力显著增强。

3.3 教学评价

实施“理实一体化”教学模式，应有与企业（工作岗位）经济考核指标相似的学生考评体系。由理论考核和实践操作考核两部分组成，各占一定的比例。企业参与考核。所占权重分别为30%、40%、30%。同时注重过程考核，完成后由当时在场观看的学生、教师和企业

师傅共同打分。

3.4 实施“理实一体化”教学保障

(1) “理实一体化”教师队伍

应用型本科院校机械电子专业，均为“双师型”教师。工程训练中心有4名实训教师，1名高级技师，2名技师，1名高级工。熟悉数控机床的结构，且具有相关的研究经历，具有较丰厚的数控装备的相关知识，能够胜任“理实一体化”教学任务。为实施“理实一体化”教学提供保障。

(2) “理实一体化”实训基地

应用型本科院校具有与此研究相关的工程训练中心，面积3400平方米，具有FANUC系统、华中系统、广数系统、西门子等数控机床、数控机床故障诊断与维修实训设备等30余台。尤其是校企合作单位提供强大的技术支持与人才培养方面的建议，与长春市睿思数控科技有限公司合作编写教材，为“理实一体化”研究顺利完成提供了保证。

(3) 学院领导给予大力支持。

4. 结束语

“理实一体化”教学模式，能够培养应用型本科院校机械工程专业学生数控机床故障诊断与维修的能力，数控机床故障的产生到数控机床故障的排除。企业需要技术高超的维修人员，使学校主动适应区域经济建设和发展的需要，解决学生就业难问题，培养基础扎实、实践动手能力强的人才。同时提高教师的实践能力。如果参与工程训练中心数控机床或企业数控机床的故障诊断与维修，学生的维修技能会显著提高，教学效果会更好。

[参考文献]

[1] 金韬. 理实一体化教学方法在机电专业中的应用[J]. 亚太教育, 2016(11):270.

[2] 陈志明. 理实一体化课程考核体系研究[J]. 教师, 2011, (14)

[3] 郭媛. 一体化教学中存在的不足及应对措施[J]. 中国教育技术装备, 2015(15):173.

[4] 孙志孔, 张义民. 数控机床性能分析及可靠性设计技术. 北京: 机械工业出版社, 2011

(上接第84页)

能够意识到农业经济管理工作的作用。在未来工作中，能够端正工作态度，积极主动参与到农业经济管理中，将自身专业能力充分发挥。

3.3 加大资金投入力度

农业经济管理工作的有序进行，需要加大资金的投入力度。一直以来，人们受传统经济管理思想的影响较为严重，对于管理制度与管理模式等没有及时对其进行创新与完善。此类问题的出现，很大一部分原因是经济投入力度不足。随着我国先进技术的不断发展与进步，使得许多先进的机械设备被研发出来，机械设备的应用促使农业产生效率与生产质量得到提升。在农业种植过程中，能够采取更为科学的方式，促使农作物在生长过程中，能够更好应对恶劣天气，实现自身的健康成长。基于此，为促使各类先进的种植方式，与设备设施能够得到普及与应用，要加大经济的投入力度^[5]。这就需要国家以及政府方面能够引起重视，对于各项农业生产工作、农业经济管理工作能够给予更多的经济保障。地方政府还可以通过制定更多福利待遇政策的方式，吸引当地企业能够加大对农业经济管理的投入力度。发展地方特色项目，从而创造更多经济效益。在这一过程中，通过加大经济投入力度，可以构建更加专业的管理队伍。在该管理队伍中，每一位工作人员都要具备较强责任心与工作意识，促使农业经济管理工作的有序进行。

3.4 构建专业管理队伍

在农业经济管理工作的开展中，要构建专业管理队伍。每一位管理工作人员，都有着较强的专业水平与综合素养，从而为农业生产工作、农业经济发展以及农业经济管理工作的展开通过保障。在

实际构建专业管理队伍中，可以从以下几点展开：(1) 制定严格的招聘制度，结合管理岗位实际工作情况，对招聘内容作出科学合理设计。比如，岗位实际需求情况、需要招聘的人才情况、招聘时间与招聘地点等。在最大程度上保证招聘制度的严谨性，确保招聘到的人才都能够有着较高综合素质。(2) 定期做好管理工作人员的教育培训工作，通过培训使得管理工作人员的管理理念与管理意识能够得到更新，掌握最为先进的管理方式与管理技巧。

结束语：

综上所述，农业经济管理工作的展开，对于农村地区经济的发展而言具有重要作用，同时可以在一定程度上促进新农村建设的有序进行。基于此，对于农业经济管理工作需要给予更多关注与重视，结合实际情况，采取有效管理措施，不断提升管理质量与管理效率。

[参考文献]

[1] 王舒冰. 探索新农村建设背景下农业经济管理的优化策略——评《农业经济管理》[J]. 中国蔬菜, 2020(02):118.

[2] 王竞. 乡村振兴背景下经济管理优化路径[J]. 乡村科技, 2019(36):56-57.

[3] 马喜珍. 农业经济管理面临的问题及优化措施探究[J]. 财富时代, 2019(11):80.

[4] 张现伟. 探析当前基层农经管理工作存在问题及对策[J]. 山西农经, 2019(19):86+88.

[5] 刘丽霞. 健全农业经济管理体系 为新农村建设服务[J]. 农村经济与科技, 2019,30(16):175+210.