工程教育专业认证背景下木材科学与工程专业基础课程改革与实践

——以木材加工类课程模块为例

青 龙 韩 望 吕悦孝 红 岭

内蒙古农业大学材料科学与艺术设计学院，中国·内蒙古 呼和浩特 010018

【摘 要】针对工程教育专业认证中课程教学体系的重要性和学生毕业时达到工程教育专业认证中相应毕业要求指标点达成度要求，本文对木材加工类课程内容优化设置、教学模式、考核方式、实践教学环节以及课程思政协同育人的基本要求进行完善教学内容和教学过程。结合课堂教学与现场教学，加大创新创业与科学研究教学相关内容，提高学生学习热情与主动性并实施分类培养，实现因材施教。要满足认证标准的同时兼顾一流课程建设要求，进一步提升本科生教育教学质量奠定基础。

【关键词】工程教育专业认证；教学改革；复合应用型人才；教学模式；木材切削原理

Reform and Practice of Basic Curriculum of Wood Science and Engineering Major Under the Background of Engineering Education Professional Accreditation

—— Take the wood processing course module as an example

Qing Long , Han Wang , Lv Yuexiao , Hong Ling

Inner MongoliaAgricultural University School of Materials Science and Art Design,China,Inner Mongolia Hohhot 010018

[Abstract] In view of the importance of the curriculum teaching system in the professional certification of engineering education and the degree of achievement of the corresponding graduation requirements in the professional certification of engineering education when students graduate, this paper optimizes the content setting, teaching mode, assessment method, The practical teaching link and the basic requirements of the ideological and political collaborative education of the curriculum are used to improve the teaching content and teaching process. Combine classroom teaching and on-site teaching, increase the content of innovation and entrepreneurship and scientific research teaching, improve students' enthusiasm and initiative in learning, and implement classified training to achieve teaching students in accordance with their aptitude. It is necessary to meet the certification standards while taking into account the requirements of first-class curriculum construction, and lay a foundation for further improving the quality of undergraduate education and teaching.

[Key words] professional certification of engineering education; teaching reform; compound applied talents; teaching mode; wood cutting principle

【基金课题】内蒙古农业大学一流课程建设项目--《木材切削原理与加工装备》课程线下一流课程建设项目。编号：RC2100001283。

引言

新时期高等教育建设部署要求，适应新时代人才需求和社会发展需要出现了工程教育专业认证、卓越农林人才教育培养计划、双万计划、双一流建设、新工科建设、新农科建设等等多种措施促进发展本科教学的局面。其核心主体是一流的本科教育，培养一流人才。建设一流本科专业和一流本科课程也是所有本科院校追求的主要目标[1-4]。近年来，国家工程教育专业认证工作持续推进。目前全球各大高校的工程教育质量通用评价制度是通过工程教育专业认证来保障以及相互认可。在我国工程教育专业认证制度发展迅速，继续深化工学专业改革，保证我国教育事业高质量发展，加快培养卓越工程科技人才实现服务制造强国等国家战略，建设创新型国家[5,6]。也是工科专业高质量发展国际接轨的必走之路。全国教育大会要求把劳动教育纳入“培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人”的总体要求，从教育方针的高度强调了劳动教育的重要性[7,8]。必须加强结合劳动教育的动手操作及制作的实践教学内容。这样木材科学与工程专业设置木材学类、木材加工类、木材干燥类、木材保护与改性类等课程内容模块形成专业基础教育课程体系。

1 培养方案及课程模块内容优化设置与改革

2013年教育部牵头发布《教育部 农业部 国家林业局关于实施卓越农林人才教育培养计划的意见》，意见中明确了部分农林院校实施卓越农林人才培养计划，其主要目的是全面提高高等农林教育人才培养质量。为了适应经济社会发展需要培养出各类人才，相关高校教师必须转变传统教学模式，注重理论教学和实践教学紧密结合，突出实用性、实践性与创新性。为此，根据学校教学资源情况和学生生源情况，因材施教的构架定位要求，2016版人才培养方案中木材科学与工程专业设置了拔尖创新型、复合应用型和应用技能型的三个人才培养方向。可是现行的2016版人才培养方案和相关课程教学内容及教学模式，已不适应上级部门和学校有关教育教学改革要求，因此根据学校实际情况和工程教育专业认证要求对培养方案进行修改编写成2020版新培养方案。课程内容具体设置方法为三个培养方向的木材加工

装备课程48学时（8学时实验）、木工机械课程40学时（8学时实验）、人造板机械课程24学时、木材切削原理与刀具课程40学时（4学时实验）、木材加工机械课程48学时、木材加工机械操作课程32学时进行组合成复合应用型新培养方案就一个培养方向的木材切削原理与加工装备必修课程80学时（6学时实验）、木材加工装备操作选修课程24学时和科研能力训练Ⅱ选修课程16学时的木材加工类三门课程，简称为木材加工类课程模块。能够满足原来拔尖创新、复合应用和应用技能方向的培养要求。也符合有关“金课”建设目标要求。

原六门课程中的木材切削理论知识内容和加工装备内容放到一起后形成一套知识链，可以做到课程内容重点突出、有效衔接切削加工理论基础知识和具体机械设备构造及工艺参数优化、加工质量提升等内容有机结合，改进教学环节、优化课程资源、促进课堂教学活跃度及灵活性。进一步打好工程教育专业认证、教材建设及一流课程建设工作基础。并高度吻合一流专业教育模式和“金课”建设等教学资源整合要求，充分利用教学资源、课堂教学和现场教学结合，提高学生积极性和参与度。解决木材科学与工程专业中的应用性强、生产制造一线用途广，针对学生的动手操作能力弱、创新创业与科研意识不强的问题，采取分层次因材施教的方法，培养适应现代社会需要的复合应用型人才奠定基础。学生能够准确概括与描述有关切削分类与加工设备对应、木材切削基本规律与木材高效利用加工方式，并熟练应用相关知识对切削力、切削热、切屑形态、切削功率、切削表面质量、刀具磨损等各种切削现象进行理论分析与计算；另一方面，能够具备一定的抽象思维、逻辑思维和分析实际问题的能力，可以对本专业复杂的工程问题（如设备精准选型、工艺最优化等）进行理论分析并提出解决方案，为后续木制品生产工艺学、人造板制造学、数控雕刻设计与工艺和生产实习等专业课程的学习提供必需的理论支撑，为学生将来从事木质材料生产、家具制造及木结构工程领域的相关工作奠定理论与应用基础。

1.1 木材加工类课程模块与培养目标关系

2016版培养方案有三个培养方向，其拔尖创新方向的主要培养目标为科研素质良好，具有较强科研能力的拔尖创新型人才。木材加工方面安排了木材加工装备课程48学时（8学时实验）内容相对偏少。新培养方案中理论教学与科研实践训练结合，主要以科研方法与创新研究能力的培养为导向，木材加工类课程模块设置的木材切削原理与加工装备必修课程和科研能力训练Ⅱ选修课程16学时的内容可以满足研究创新型人才培养要求。木材切削原理与加工装备课程80学时（实验教学6学时），课堂理论教学内容主要有切削加工的通用性概念术语、木材切削分类、木材切削基础理论和基本知识；木工刀具材料及新制造技术和新型结构刀具；刀具磨损理论及耐磨损技术、刀具刃磨技术；加工质量精度控制方法和刀具选用；木材加工机械设备的结构组成及工作原理、加工工艺调整和维修保养；人造板装备的构造特点及工作原理、加工工艺调整和维修保养；木质材料生产加工工艺及设备选型的基本技能等。现场教学主要以熟练掌握切削力测定仪的使用及测试训练，木材表面粗糙度和刀具形状测定激光三维显微系统的使用及测试训练，熟悉并掌握铣削、磨削、钻削、车削、数控加工等常用木材加工机械设备的结构组成及工作原理为内容进行。考核评价以教学大纲要求进行，期末成绩占70%、现场教学等其他成绩占30%。科研能力训练Ⅱ课程主要以木材切削力影响因子分析、木材切削表面粗糙度测定与评价、刀具锐利度测定与刀具磨损机理分析、木材切削加工系统的振动问题、复杂切削中的切屑形态分析等方面设置几个研究讨论题目，让学生选定后查看文献资料，确定实验研究方案，提出解决问题方法。主要针对研究讨论题目进行试验方案设计、研究发表PPT制作与演习、提交小论文等方式进行考查。进一步优化了培养目标达成度。

复合应用培养方向的主要培养目标为实践技能较强，具有一定解决实际问题能力和学术研究能力的复合应用型人才。木材加工方面安排了木工机械课程40学时（8学时实验）、人造板机械课程24学时和木材切削原理与刀具课程40学时，教学内容相对偏多。新培养方案中要理论教学与现场实验训练结合，主要以解决生产实际问题和生产技术开发、质量控制与提高为导向，设置木材切削原理与加工装备课程80学时（实验教学6学时），教学内容及考核评价方式与上边叙述得部分相同。

应用技能培养方向的主要培养目标为具有较强技术应用、技术研发和技术服务能力的应用技术技能型人才。木材加工方面安排了木材加工机械课程48学时、木材加工机械操作课程32学时和木材切削原理与刀具课程40学时，教学内容相对偏多。新培养方案中理论教学与样品制作实训结合，主要以材料选用、样品制作与创新创业为导向，理论教学与现场教学设置木材切削原理与加工装备课程。木材加工技术应用与研发方面安排木材加工装备操作选修课程24学时。结合实际内容进行锯切、车削、铣削、磨削、钻削、旋切、激光切割、数控加工为主的基础训练。木楼梯构件车削加工工艺优化、单板旋切加工、木质材料加工工艺、刀具选用和刀刃修磨等技术技能提高内容。分成4-5人一组完成各项教学内容，在学院实训中心进行。动手制作实验训练考核主要以材料的选择、切削加工设备与刀具选用、撰写样品制作说明书、制品实物打分等方式进行考查。

1.2 学院教学资源与实践教学环节优化

1.2.1 学院拥有教学实训中心，有数控加工中心、封边机、激光加工机、数控雕刻机、开榫机、榫槽机、平刨床、压刨床、立铣床、木工车床、圆锯机、裁板锯、细木工带锯机、木工磨床、多轴钻床、手动台钻、旋切机、削片机、砂光机、磨刀机等木材加工机械设备较全，能够满足本课程模块的教学任务及各种切削加工和动手制作的实践教学任务。利用实训中心的老旧机械设备做一些教具，充实实践教学内容，可以开展拆装实 验 。

1.2.2 以课程组承担建设的《木材切削加工功能性实验室》和《木工机械与刀具实验室》为依托，使用激光三维显微镜、高速摄像机、FFT分析仪、振动测试传感器、力锤、刀具形状测定仪、切削力测定仪、高精度测微计、高精度激光变位仪、加速度传感器、实验用麦克风、教学用专用系列铣刀等仪器设备，开展相关科学研究和创新创业教育教学。

1.2.3 为加强本科生实践教学环节、提升本科生创新创业与科学研究能力，安排布置现场实践教学内容6学时。适应现代社会需求的复合应用型人才培养要求，结合学校分层次培养、因材施教的构架定位，进一步优化教学内容和教学手段，木材加工装备操作选修课程24学时、科研能力训练Ⅱ选修课程16学时的内容，主要以创新创业和科研训练教育为导向，开展兴趣

组专题讨论题目和第二课堂教学活动。

1.3 课程思政内容优化设置

依据木材加工类课程模块的三门课程内容特点，优化设置课程思政内容。木材切削原理与加工装备课程中，木材切削基础理论以国外学者的研究结果为主发展形成的情况及先进技术国外占比高的实际，以切屑分类理论、锯机的发展过程及切削力测定仪等具体案例来举例说明木质材料生产加工历史，激发学生的重视专业知识、热爱祖国、振兴民族事业而献身的精神。木材加工装备操作课程的教学过程中引入大国工匠精神，培养精打细磨抓质量、不屈不挠精益求精的工匠精神。科研能力训练Ⅱ课程中引入木材加工领域研究前沿例子，培养学生勇攀高峰、实事求是、追求真理的科研创新精神。此外，为实现立德树人的根本目的，通过本课程模块的学习，应该使学生的价值观、人生观得到塑造，使学生的道德情操得到培养，使学生的家国情怀和使命担当得到激发。学生还可以对本专业本学科的发展、国家森林资源及生态保护政策、世界木材供应现状及未来发展趋势等方面进行深入了解，增加知识储备、开阔专业视野、培养学术思路、坚定为建设中国特色社会主义事业做贡献的决心。培养学生的工程意识，激发学生的创新意识、增强学生的协作精神以及开发学生综合应用所学知识解决实际工程问题的能力。

2 教学方法和教学模式的改革

2.1 多媒体教学与板书教学合理结合

本课程模块内容教学中，有许多切削原理图、木工机械设备结构示意图及工作原理图、加工工艺图，适合采用多媒体教学。多媒体教学可以避免学生学习机械设备结构和原理图的枯燥乏味，而且通过 solidworks 等三维软件对机械设备主要部件、构件进行三维建模和爆炸视图创建，吸引学生的注意力，提高学习效果。努力加大 solidworks 等三维软件应用程度。但是长时间多媒体教学会导致学生视觉疲惫，在基础理论知识点讲解的过程中，板书教学的运用，可以有效地缓解学生的视觉疲惫，吸引学生的注意力，调动学生积极性，开发学生的思维。多媒体教学和板书教学合理结合，取长补短，提高教学质量[10]。

2.2 翻转式教学模式的应用

本课程模块内容基本概念和知识点特别多，在教学过程中，应改变教师从头讲到尾的填鸭式教学方式，让学生积极参与到教学活动中，发挥学生的主观能动性，提高学生学习的积极性，培养学生的创造性[11]。在教学过程中，首先确定某章节的教学目标、重点难点和教学内容，利用专用软件提供学生网络教学资源。课前，让学生进行线上预习并答题。教师通过对学生课前答题情况进行合理评价，来了解学生对某章节知识点掌握情况，从而在课上有针对性讲授。课中，教师设计一些简单的提问、创新性提问、课堂小测、课堂讨论等环节。这样可以提高学生解决工程实际问题的能力和培养团队意识。课后，教师布置线上作业和线下作业，通过作业完成情况来了解学生对知识点掌握情况及各个教学目标达成度情况，从而调整教学方案。

3 本课程模块后续建设措施的思考

3.1 在开放式课堂教学中，进一步完善教学团队组成和教学任务分担，分析当代大学生的学习特点，将专业知识放到更广阔的社会背景下，引入更全面深入的知识，如研究前沿、行业现状等，革新知识传授中的教学手段和方法，完善符合多层次培养模式特点、具体全面的教学方案。尝试引入现代信息科学技术、多媒体技术和虚拟仿真技术改进教学方法手段，进一步实现混合式教学、线上教学模式。

3.2 学院实训中心拥有理论教学、实践教学和现场演习结合的“一体化”教室，具备板书与 PPT 结合讲解、一边理论教学一边实践的条件，完成遇到的实际问题当时解决，提高教学效率。利用学院实训中心的“一体化”教室，可以尝试“一体化”教学。

3.3 在创新创业教学中，鼓励学生结合本课程模块相关知识申报参与学校等各级创新训练项目及大学生创新创业大赛，在完成创新项目的过程中进一步提高学生对各课程相关知识的应用能力。后续教学过程中可以尝试引入企业教学模式，借助相关专业企业的力量，结合行业内关键问题与学生学习现状，从参观了解到现场指导再到实际操作，进行实践教学促进创新创业教育。

3.4 科研教学中，依托学院有关科研平台，鼓励学生深入专业相关实验室从事科研活动，将木材加工利用理论知识与科研课题密切结合，促进学生生产加工优化思维的建立以及培养学生理论联系实践的能力。学院的木材物理实验室、力学实验室、材料成型实验室和精密测试实验室补充学生的科研和实验需求。

3.5 课程思政教学案例内容相对少，课程思政元素的挖掘不够全面，加强课程德育元素的基础上，尝试将课程的有关内容与中国传统文化相结合，进一步培养学生的四个自信。

参考文献:

[1]陈宝生.落实，落实，再落实—在2019年全国教育工作会议上的讲话[J].中国高等教育，2019,(02):3-12.

[2]吴岩.建设中国“金课”[J]. 中国大学教学，2018,(12):4-9.

[3]范晶.双一流建设背景下工程热力学课程改革与实践[J].黑龙江科学，2021，12(17): 80-81.

[4]青龙,吕悦孝,邢东.基于卓越农林人才教育培养计划的专业课程教学改革的探索- 以“木材切削原理与刀具”课程为例[J].新教育时代，2020，9(13):236-237.

[5]王久鑫，赵武云，张炜，张克平，马军民.基于工程教育专业认证标准的“液压与气压传动”课程教学改革研究[J].林业机械与木工设备，2021，49(12): 69-75+78.

[6]孙慧.工程教育专业认证背景下船舶辅机课程的改革[J].科技视界，2021，33(25): 61-62.

[7]吴晶，胡浩.习近平在全国教育大会上强调“坚持中国特色社会主义教育发展道路,培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人”[J].人民教育，2018，69(18): 6-9.

[8]周洪宇，程光旭，宋乃庆，等.学习贯彻全国教育大会精神加快推进教育现代化[J].陕西师范大学学报(哲学社会科学版)，2018，47(6): 5-28.

[9]梅华平,李玉梅,李涛.基于创新型和应用型人才培养的液压与气压传动课程教学改革研究[J].内江科技,2018,39(9):142-143.

[10]中国工程教育专业认证协会.工程教育认证一点通[M].教育科学出版社，2015.

[11]吴智慧,熊先青,邹媛媛.《木家具制造工艺学》教材与课程协同共建的探索及实践[J].家具,2021,42(3):96-102.