

一体两翼新工科机械制造专业人才培养方案探究

梅金山

(榆树市职业技术教育中心 吉林 榆树 130400)

摘要:一体两翼新工科机械制造专业人才培养方案是以“工学结合一体化课程建设”为“一体”、以“企业培养”与“校内实训”为“两翼”搭建的职业教育人才培养模式,课程体系以综合能力培养为目标,将工作任务作为培训载体,依托于企业一线设置课程内容,使教学过程与企业生产流程相适应。基于此,本文主要探究一体两翼新工科机械制造专业人才培养方案的制定。

关键词:一体两翼;新工科;机械制造专业;人才培养方案

0 引言

一体两翼新工科机械制造专业人才培养方案通过“企业培养”进一步加强校企合作,将合作企业所需人才的综合专业能力作为课程目标,根据企业工作岗位职责,设定课程内容,采用工学结合一体化课程开发方法,由学校与企业合作共同制定专业人才标准、课程开发、课程管理、教学实施和课程评价等人才培育环节。

1 一体两翼新工科机械制造专业人才培养方案

1.1 培养目标

相关专业人才培养的目标,是掌握并具有机械加工制造、自动化控制和机电设备电气控制相关的基础理论、实操能力和维修技能,具备能够适应新工艺和新技术的能力,具备责任意识、团队精神以及正确的工作态度,具有创新理念和创新能力。

1.2 培养规格

概括来讲,机械制造专业毕业生应具有较强的职业素养和专业素养。

1.2.1 职业素养

机械制造专业毕业生应具有正确的职业道德观念,秉持爱岗敬业、办事公道和诚实守信的职业道德观念,能够自觉遵守国家法律法规、行业法规以及企业行为规范等;需要具有能学习新知识、新技能以及获取并解读信息的能力,能够与同事建立良好的关系,具有良好的团队协作能力;在工作中具备遵守机械操作规程、安全文明生产和节能环保的意识,具有服务意识和创新精神^[1]。

1.2.2 专业素养

机械制造专业毕业生需要具备识读和绘制中等复

杂程度的机械装配图和零件图的能力,并能够使用 AutoCAD 软件对机械零件图样进行绘制,且能进行二维设计;能够阅读和理解机械设备使用说明书和技术要求,并能够根据图样要求完成对机械零部件的加工;掌握常见金属材料、金属加工工艺以及材料热处理的相关知识和技能;掌握气动与液压技术、极限配合与技术测量、机械装配与调试的基础知识;具备从事产品常规检测的能力,能够使用检测工具,并且具备处理一般质量事故的能力;掌握常见机床设备的工作原理和操作方法,并具备维护机床的基本能力;具备操作数控机床和简单编程的能力^[2]。

1.3 课程设置及要求

一体两翼新工科机械制造专业课程设置由公共基础课程和专业技能课程组成。公共基础课程主要包含职业道德与法律、文化课、艺术课、体育与健康以及人文学科等基础课。公共基础课程课程设置(表1)。专业技能课程主要包含核心专业课(表2)、专业技能课(表3)和选修课(表4),实习实训的组织形式包含顶岗实习和校内外实训等多种形式,是专业技能课的关键内容。

1.4 实习实训

实习实训的组织形式包含顶岗实习、跟岗实习和校内外实训等形式。实习实训环节是培养学生职业素养、提高综合职业能力和提升实践能力的重要途径。学生通过参加跟岗实习和顶岗实习,在实践企业和学校教师的指导下,查找自身的不足,提高综合职业能力和实际岗位适应能力,并制定适应自身发展的职业生涯规划,为适应日后工作夯实基础^[3]。

1.5 教学进程安排

教学进程结合公共基础课程、核心专业课程、专业技能课程以及选修课程进行3个学年的总体规划,主

表 1 公共基础课程

序号	课程名称	主要教学内容和要求	学时
1	体育与健康	按照《国家学生体质健康标准》要求,提高体能素质水平;掌握两项以上体育技能;了解体育与健康基本知识;具备制定简单运动计划的能力	152
2	职业生涯规划	树立正确的职业观、择业观和创业观,具备正确的职业规划和职业理想;建立正确的自我认知;依据正确的自我认知,建立遵循发展规律的职业生涯规划;做好认识社会、适应社会和就业创业的准备	38
3	职业道德与法律	明晰职业道德的基本内容和规划,提高职业道德,形成正确的职业道德行为习惯;充分了解并认同文明礼仪的基本要求;掌握基本的法律常识,具备正确的法治观念和法律意识	34
4	经济政治与社会	理解马克思主义理论,对社会主义的政治、文化、经济以及社会建设具有正确的认识;秉持中国特色社会主义共同理想;积极投身社会建设	42
5	哲学与人生	建立基本且正确的马克思主义哲学观点;正确看待社会发展和自然发展;正确认识人生发展中的问题,并具备处理能力;形成正确的价值观念	38
6	历史	基本掌握中国近现代史的内容;掌握正确认识历史和学习历史的基本方法;具备判断和解读历史资料的能力;具备对历史事实进行概括、归纳、分析、和比较的能力;具备初步分析和解决问题的能力	68
7	语文	掌握语文基础知识,具备现代文阅读能力、写作能力和口语能力;具有文学作品欣赏能力和基础文言文阅读能力;掌握语文学习方法	186
8	数学	学习并掌握职业岗位和基础的数学知识;培养计算能力和计算工具使用能力和数据分析处理能力;培养数学思维能力,具备分析与解决问题能力、空间想象能力以及观察能力	152
9	英语	掌握常用的英语词汇及基础职业英语词汇;掌握基础的交际用语,并能进行恰当的应答;掌握基本的英语阅读能力,读懂简单的英文文章;能填写简单的表格或提取关键英语词汇信息	152
10	计算机应用基础	掌握计算机应用基础知识;培养利用计算机解决问题的能力;提高信息素养	89
11	物理	在义务教育的基础上,使学生进一步学习和掌握物理基础知识;了解力学和物质结构等单元的基本概念和规律;提高思维能力、观察能力、分析和解决问题的能力以及实验能力等;提高科学素养,建立正确的科学方法、科学思想和科学精神	38
12	化学	在义务教育的基础上,进一步学习化学基础知识;具备运用所学的化学知识和技能,分析和解决与化学有关问题的能力;学习化学实验的基础知识、实验探究和技能的方法;养成严谨求实的科学态度;用科学方法观察并认识在生产和生活中与化学相关的现象	34
13	音乐	了解基础的乐理知识;学习视唱;了解中外民歌,中外乐器	34
14	安全教育	开展安全教育主题班会;组织学生登录安全教育平台进行安全学习教育;参加安全教育日、防震减灾演练、消防疏散演练等专题活动;开展安全法制教育讲座;开展安全知识和技能学习	96
15	素质扩展课程	按照中职生素养要求,培养学生多方面兴趣爱好,主要开设历史名人点评、书法、素描、传统文化等课程	34

表 2 核心专业技能课程

序号	课程名称	主要教学内容和要求	学时
1	电工技术与技能	掌握电学专业理论;掌握电工基本操作和安全操作规范;学会使用电工工具与常用仪器仪表;具有识别和检测常用电工元件的能力	76
2	机械制图	具备查阅手册/图册、查看视图和绘图的能力;熟练识读视图和机体方案;熟练绘制常用件和标准件的能力	136
3	机械基础	具备机械工程常用材料的种类、结构和特性等基本知识,掌握主要零部件的工作原理,能够进行正确的选用;掌握机械运动的基础知识;能够明晰并处理机械运行中发生的常见问题	228
4	极限配合与技术测量	掌握极限配合与技术测量等方面的基本定义;熟悉基本规定;掌握计算方法及对代号的识读和标注;掌握形位公差;理解形位公差代号定义;了解形位公差代号标注方法;了解表面粗糙度的评定标准和检测方法;掌握表面粗糙度符号和代号的标注	34
5	电气控制与 PLC	掌握低压电器的结构、原理以及使用方法和选用方法;学会使用常用电工工具;具有分析和排除故障的能力;能独立完成常见低压电气控制的线路连接;掌握普通机床电气控制线路安装和日常维护;能够基本使用可编程控制器;能正确安装并进行简单的程序设计、调试与维护	56
6	液压与气压传动	掌握液压与气压传动的基本理论知识;掌握常用气动元件的结构和主要参数;熟悉常用液压与气动元件的工作原理;了解速度控制、方向控制和顺序控制等基本回路在机电设备中的应用;具有识读气动与液压系统图的能力,并能够根据气动与液压系统图和施工要求对气动和液压系统进行正确的连接和调试	51
7	金属加工与实训	掌握车工和钳工以及焊接所需的理论知识和实操能力;能正确使用常用的刀具和量具等工具;能阅读零件图并加工;养成安全生产和节能环保等职业道德意识	56
8	金属切削原理及刀具	掌握金属在切削和磨削过程中的基本规律和理论知识;了解常用刀具材料的种类和应用范围;掌握刀具切削用量和几何参数的选定原则;了解切削液的相关基础知识;具有合理选择刀具材料几何参数以及切削用量的能力	42

表 3 专业技能课程

序号	课程名称	主要教学内容和要求	学时
1	机械零部件测绘	掌握机械拆装安全操作规范；能够合理安排装配工序，测绘发动机部分零件，绘制装配图和零件图	42
2	AutoCAD 软件操作	学会使用 AutoCAD 的基本命令并进行绘图	48
3	数控编程与操作	掌握数控编程的基础知识；编制简单的数控车床、数控铣床程序；识别和选取各类程序参数；具备操作 Fanuc 和 Hnc 系统面板和机床的能力	84
4	车 / 钳加工技术与技能	熟记相关安全操作规程；正确使用常用工具和量具测量工件；学会平面加工、槽加工以及孔加工等加工方法；具备对中等复杂程序零件工艺分析的能力；具备加工中等复杂程度零件的能力	64
5	数控机床实例加工	能够进行数控机床保养和日常维护；可以根据加工要求，编写加工工艺和加工程序，并进行程序调试；正确选择刀具；熟练操作机床；加工零件	120
6	电动机器人制作	学习机械制造；掌握金属加工的工艺方法和过程；熟练设备和工具的安全操作方法；了解电工操作技能；具备认识和分析图纸的能力；具有分析、解决问题及动手实践的能力	70
7	振动筛制作	制造和装配振动筛；掌握机械零部件的加工制造；提高铣工、焊工、钳工和车工的技能操作能力	48

表 4 选修课程

序号	课程名称	主要教学内容和要求	学时
1	工业机器人技术应用基础	熟记机械拆装流程；合理安排装配工序；测绘发动机部分零件；拆画零件图；绘制装配图	38
2	工业机器人离线编程与仿真	了解工业机器人工程应用虚拟仿真的相关知识；掌握 RobotStudio 建模功能、离线轨迹编程以及构建机器人工作站等功能；能够使用 RobotStudio 仿真软件；具有设计机器人方案的能力	48
3	三维建模	掌握三维建模相关概念、原理和建模方法；学会使用各个模块常用指令	48
4	液压与气压传动实训	掌握液压与气压传动的基础知识；了解液压泵、气缸及控制阀的工作原理和应用；具备分析气动控制回路和液压回路的方法；能够识读液压与气动控制系统回路图	48

要包含课程内容、课程学分和学时的评分标准和学时分配等。机械制造技术专业的教学进程如表 5 所示。

1.6 教学方法

坚持以“做中学、做中教”为教学特点，提倡项目、案例、任务和情境教学等方式，充分利用校内外实训基地，将教师指导教学、学生自主学习和合作学习等组织形式相结合^[4]。

1.6.1 项目教学法

在教学中，注重培养学生的实践能力，以工作任务为导向，采用六步教学法，即定向、自学、讨论、答题、自测和自结，有效提升学生的学习兴趣，培养学生团队精神和严谨务实的工作态度。

1.6.2 情景教学法

在课堂教学中，搭建与实际工作环境相同的情景，培养学生对岗位的适应性。介绍企业看板管理，并通过模拟企业分工制，使学生能够更好地了解企业岗位职责和车间管理流程，从而提高学生对 6S 管理的认识，6S 管理即整理、整顿、清扫、清洁、素养和安全。

1.6.3 案例教学法

以典型事例激发学生自主思考、拓展思维、总结和

反思的能力，突出宣传名人事迹，在丰富课堂内容的同时，充分发挥名人的模范效应，影响学生的思维行为，促进其不断提升自身素养。

1.6.4 实地教学法

采用社会实践和企业实践的形式，组织学生参观企业生产，通过增强对企业的感性和理性认识，激发学生的学习兴趣，增强学生对理论和实际的链接，培养学生谦虚好学和爱岗敬业的精神。

1.6.5 网络教学法

利用微课和网上视频等方式进行网络教学，利用新媒体技术增加课程活力，采用微信、QQ、钉钉等方式建立与学生沟通的渠道，向学生介绍机械制造专业相关的网站和微信公众号。

1.7 学习评价

采用以目标评价、项目评价、阶段评价、理论知识评价和实践评价相结合的评价模式。在评价模式中重视评价的多样性，将企业纳入评价体系中，结合学生日常学习、作业、测验、技能应用、实习实训、操作规程和考试情况等进行综合学生成绩评定。

1.8 质量管理

通过监测教学全过程，收集并分析反映教学质量的

表 5 机械制造技术专业教学进程表

课程分类	序号	课程（模块）名称	学分	学时	理论学时	实践学时	考核		学年	学期学时分配（周学时）						周学时	备注		
										第一学年		第二学年		第三学年					
							考试	考查	学期	1	2	3	4	5	6				
									理论周数	24	18	21	20	18	21				
									教学周数	19	17	21	19	17	21				
周课时	28	28	28	28	26	30													
公共基础课程	必修课程	1	体育与健康	8	152	8	144		1-4		2	2	2	2					
		2	职业生涯规划	2	38	38			1		2								
		3	职业道德与法律	2	34	34		2				2							
		4	经济政治与社会	2	42	42			3				2						
		5	哲学与人生	2	38	38		4						2					
		6	历史	4	68	68			5							4			
		7	语文	10	186	186		1、3	2、4		2	2	2	2	2				
		8	数学	8	152	152		2、4	1、3		2	2	2	2					
		9	英语	8	152	152		1、3	2、4		2	2	2	2					
		10	计算机应用基础	5	89	89	45		1-2		2	3							
		11	物理	2	38	38	8		1		2								
		12	化学	1	34	34	10		5								2		
		13	美术 / 音乐	1	34	34	27		5								2		
	选修课程	14	素质拓展课程	1	34	34			5								2		含创新创业课程
		15	劳动教育	5	96	96			1-5		1	1	1	1	1	1			
		16	安全教育	5	96	96			1-5		1	1	1	1	1	1			限定选修
学时、学分小计			67	1283	1049	234				16	15	12	12	14					
专业技能课程	专业群核心课程	17	电工技术与技能	5	76	70	6		1		4								
		18	机械制图	9	136	80	56	1、5			4					5		12	学业水平考试
		19	机械基础	14	228	228		1、4			4	2	2	4					学业水平考试
		20	金属加工与实例	4	56		56		1			2					28		实训课程
		21	液压与气压传动	3	51	40	11	2				2							
		22	极限配合与技术测量	2	34	34			2			2							
		23	金属切削原理与刀具	3	42	42			3				2						
		24	电气控制与 PLC	4	56	40	16		3				7				8		模块课程
	专业方向课程	25	机械零部件测绘	3	42	16	26		2			7					6		模块课程
		26	AutoCAD 软件操作	3	48	10	38		2			8					6		模块课程
		27	数控编程与操作	5	84	10	74	3					4						
		28	车 / 钳加工技术与技能	4	64	14	50		3				8				8		模块课程
		29	数控机床实例加工	8	120	10	110		4					12			6		模块课程
		30	电动机器人制作	4	70	10	60		5					7			6		模块课程
		31	振动筛制作	3	48	10	38		5						4				
	选修课程	32	三维建模	3	48	19	29		3				6				8		模块课程
		33	工业机器人技术应用基础	2	38	38			4					2			10		模块课程
		34	液压与气压传动实例	3	48	10	38		5						4		10		模块课程
		35	工业机器人离线编程与仿真	3	48	10	38		5						4		12		模块课程
学时、学分小计			85	1337	691	646				12	13	16	16	12					
其他	36	入学教育、军训	4	60		60				2						30			
	37	社会实践	2	60		60					1		1			30			
	38	顶岗实习教育	1	30	30									1		30			
	39	顶岗实习	21	630		630										21	30		
学时、学分合计			180	3400	1770	1630													

(下转第68页)

向展开进一步的工作:

(1) 以本文提出的构建方法为核心,对除动车组检修之外的专业群也进行课程知识图谱的构建,以改进本文所提的方法,增强图谱构建方法的鲁棒性;

(2) 在知识抽取阶段,引入机器学习相关的算法,在确保准确性的前提下,提高知识抽取过程的自动化程度,减少人工的工作量。

参考文献:

- [1] 吴强强,陈昊鹏,赵子濠,等.基于MOOC平台数据和知识图谱的学习路径推荐—以软件工程专业为例[J].工业和信息化教育,2017(11):33-38.
- [2] 杨玉基,许斌,胡家威,等.一种准确而高效的领域知识图谱构建方法[J].软件学报,2018,29(10):2931-2947.
- [3] 官赛萍,靳小龙,贾岩涛,等.面向知识图谱的知识推理研究进展[J].软件学报,2018,29(10):2966-2994.
- [4] 张德政,谢永红,李曼,等.基于本体的中医知识

图谱构建[J].情报工程,2017(1):35-42.

- [5] 王晓云,杨子煜.基于科研本体的国防科技知识图谱构建[J].中华医学图书情报杂志,2018,27(7):6-13.
- [6] 郎亚坤,苏超,王国中,等.基于Neo4j的C++课程知识图谱的构建和推理[J].智能计算机与应用,2021,11(7):144-150+155.
- [7] 张春霞,彭成,罗妹秋,等.数学课程知识图谱构建及其推理[J].计算机科学,2020,47(z2):573-578.
- [8] 菊花,边琦.“现代教育技术”课程领域知识图谱创建与应用[J].黑龙江教师发展学院学报,2022,41(1):52-54.
- [9] 熊晓芸,刘秀燕.基于工程教育认证的操作系统课程知识图谱构建研究[J].科技风,2022(5):20-22.
- [10] 谢榕,朱卫平.人工智能课程领域知识图谱及其创新教学模式[J].软件导刊,2021,20(12):179-186.

作者简介:程玉娟(1990.01-),女,汉族,湖北武汉人,硕士研究生,讲师,研究方向:高等职业教育、软件工程、需求工程、人工智能等。

(上接第64页)

相关数据和资料,探究教学中的问题和问题原因,并提出纠正问题的建议,以促进教学质量和提高学生水平,从而保障课程质量。

2 结语

一体两翼新工科机械制造专业人才培养方案结合新工科专业特色和发展趋向,依托于机械类专业人才培养需求和中职学生的实际发展情况进行制定,主要包含培养目标、培养规格、课程设置及要求、实习实训、教学进程安排、教学方法、学习评价和质量管理,培养具有理论知识、实践能力和创新能力的高素质应用型工科人才。

课题:吉林省教育科学“十四五”规划2021年度重点课题“职普融通课程设置的研究”,课题批准号:GH21573。

参考文献:

- [1] 王平,高刚毅.新工科背景下机械专业人才培养方案研究[J].南方农机,2019,50(21):169-170.
- [2] 左庆峰.新工科背景下机械设计制造及其自动化专业“三位一体”创新人才培养方案改革探析[J].贺州学院学报,2018,34(4):148-152.
- [3] 刘爱华,张洪丽,管志光.新形势下机械设计制造及其自动化专业人才培养方案改革研究[J].教育现代化,2020,7(17):23-25+36.
- [4] 戚晓利,汪永明,王孝义,等.基于工程教育认证体系的机械设计制造及其自动化专业人才培养方案研究[J].安徽工业大学学报(社会科学版),2018,35(3):84-86.

作者简介:梅金山(1995.11-),男,汉族,吉林榆树人,本科,助理讲师,研究方向:机械制造专业教学及人才培养。