

# 《钢结构产品制作》课程项目化改革研究

尚振男 奉建华

湖南省工业技师学院 湖南 岳阳 414000

**摘要:**《钢结构产品制作》课程是铆工人才培养中的专业核心课程,针对《钢结构产品制作》课程及内容设置存在的问题,选用企业真实工作任务作为教学载体,按照“工艺由简到繁、施工由易到难”顺序,重组课程内容,积极探索开发《钢结构产品制作》工学一体化课程。

**关键词:** 钢结构产品制作;课程项目化改革;工学一体化课程

## 引言

铆工是金属结构制造和装配中的关键工种,尤其在钢结构、压力容器、船舶、航空航天、桥梁、重型机械等领域具有不可替代的重要性,是结构安全的核心保障,与现代工业协同互补。

但随着我国石化、热电以及建筑等行业的快速发展及转型升级,随着新材料、自动化技术的应用,铆工正向高技能、复合型人才转型,企业对从事钢结构的制造与安装、设备的制作与安装、管道的敷设、动静设备的维保等工作的铆工等的需求日益增长且提出新的要求。

《钢结构产品制作》课程是铆工人才培养中的专业核心课程,肩负培养学生从事钢结构产品制作工艺的编制、钢结构产品制作、钢结构产品质量检验及钢结构产品生产管理的职业能力等重任。

但随着石化、热电以及建筑等行业的快速发展及转型升级,以及职业教育“101计划”、2025年课程改革、教育部11项现代职教体系建设改革重点任务等新要求,其课程内容、课程框架均已产生落后脱节,《钢结构产品制作》课程项目化改革研究,已成为技工院校专业建设的重要任务。

其中,工学一体化课程在课程改革中占重要地位,是以综合职业能力为培养目标,通过对典型工作任务的分析,构建课程体系,并以具体的工作任务作为学习载体,按照工作过程来实现理论教学与实践教学融通合一、专业学习与工作实践学做合一以及能力培养与工作岗位对接合一等<sup>[1]</sup>。

## 1 《钢结构产品制作》课程及内容设置现状分析

通过对国内7所开设《钢结构产品制作》课程的技工院校进行系统调研,发现《钢结构产品制作》课程目前绝大部分分为理论教学与实训教学两个部分。其中,理论教学多为安排在第三、第四两个学期,共72学时;实训教学多为安排在第二、第三两个学期,共196学时。旨在

全面培养学生钢结构产品制作的识图、放样、号料、下料、预加工、成形、装配、连接、矫正、检验等综合职业能力以及常用机具、工具、量具、设备的安全操作规范与操作方法等。

目前,《钢结构产品制作》课程所选用的教材主要为中国劳动社会保障出版社出版的《冷作工工艺学(第五版)》,一共分为十个章节,主要内容包括:冷作识图、放样与号料、展开放样基础知识、展开放样、矫正、下料、零件的预加工、弯形与压延、装配、连接等。

## 2 《钢结构产品制作》课程及内容设置存在问题分析

当前,《钢结构产品制作》课程的设置将理论教学与实训教学完全分开,实训教学开课在前,理论教学开课在后,存在教学进度不同步;同时,理论教学所占篇幅相对较少,实训教学所占篇幅相对较多,存在教学比重不均衡。目前,在日常教学中往往会出现学生理论学习后来补上、学生理论基础相对薄弱等问题,最终导致学生在实践学习中缺乏理论指导,问题独立分析、独立解决能力相对较弱。

《钢结构产品制作》课程内容的设置是按照钢结构产品制作的工艺流程来设计学习章节。目前,在日常教学中学生只有当完成最后一个章节的学习以后,才能够掌握钢结构产品制作的完整工艺流程,进而才能够独立完成一个完整的产品制作,在没有学完最后一个章节之前,学生均只能完成钢结构产品制作工艺中的某一个环节的学习和训练,理论学习与实践训练效果相对较差。

## 3 《钢结构产品制作》工学一体化课程开发建议

针对以上《钢结构产品制作》课程及内容设置存在的问题,按照技工院校工学一体化课程开发要求与路径,将理论教学与实训教学融为一体,积极探索开发“钢结构产品制作工学一体化”课程。

### 3.1 课程开发理念

### 3.1.1 工学结合,理实一体

选用企业真实工作任务作为教学载体,按照企业真实工艺流程开展教学,重组课程内容,将学习过程与工作过程相结合,实现课堂教学与岗位需求零对接。

### 3.1.2 紧跟发展,融入三新

紧跟钢结构产品制作行业优化升级现状,积极探索融入行业新工艺、新技术、新规范,培养学生先进技能水平,适应新时代对技能人才培养的新要求。

### 3.1.3 对接竞赛,以赛促学

积极推进技能大赛竞赛成果教学转化,引入或改进技能大赛方法、技巧、标准等,将精英教学融入普通教学,拓展、提高全体学生的专业技能和综合素养。

### 3.1.4 立德树人,课程体系

教学过程中,将职业情怀、劳动精神、工匠精神等元素逐步融入到具体的工作任务当中,构建课程体系,实现润物无声培养。

## 3.2 课程具体要求调整

要求学生能够运用制图、常用金属材料、钢结构制作工艺、相关标准规范、安全操作规程等方面的知识,能够正确操作工量具、能进行桁架类金属结构件、金属容器件、金属板架件、金属箱体件和一般金属结构件的制作。

## 3.3 课程三维教学目标调整

### 3.3.1 素质目标

养成精益求精、严谨认真的工作态度以及爱岗敬业、吃苦耐劳、勇于奉献的工作精神;具备与他人沟通、流畅表达的能力及团队合作精神;具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神;具备自我学习与创新思维的能力等。

### 3.3.2 知识目标

掌握常用型材的分类及表示方法,桁架类,容器类、板架类、箱体类和一般结构类金属钢结构的图示方

法各类钢结构产品的制作工艺及利用相关软件确定合理工艺路线的方法,各类钢结构产品求零件实长及相贯线、截交线的绘制方法,线性放样、结构放样及容器类、板架类、箱体类金属构件展开放样的原理及方法,型材及板材的号料原则及利用相关软件自动号料的方法,机械切割及火焰切割精准下料的原理及方法,折弯机、卷板机等大型机具冷作成形的原理和方法,各类钢结构产品拼装、测量及矫正的原理和方法等。

### 3.3.3 能力目标

能够正确识读桁架类、容器类、板架类、箱体类和一般结构类等钢结构产品的施工图,根据施工图纸、技术要求及相关标准规范,并利用相关软件选择合理工艺路线,正确使用划线工具进行各类几何作图法的划线工作,根据施工图纸正确实施线性放样和结构放样,使用三角形法、平行线法、放射线法及计算机软件进行展开放样,使用直角三角形法、换面法、旋转法、计算作图法求实长,根据放样形状和号料原则进行手工号料及计算机软件智能号料,使用剪板机、砂轮切割机、割炬等对材料进行准确下料,正确使用折弯机、卷板机等施工机具对工件进行成形操作,正确使用各类量具对工件进行测量,使用机械矫正、火焰矫正等矫正方法对变形部位进行矫正等。

## 3.4 课程内容重构建议

对接铆工人才培养目标以及钢结构产品制作工作岗位要求与内容,对多家企业进行深入调研,根据钢结构“桁架类、容器类、板架类、箱体类、一般结构类”五大主要形式,遴选十个企业真实生产任务作为教学载体,全面培养学生钢结构产品制作的综合职业能力。同时,遵循学生的学习认知规律,按照“工艺由简到繁、施工由易到难”顺序,序化教学内容,设计5个典型模块、9个教学项目的课程框架,如表1所示。

表1 《钢结构产品制作》课程重构框架

序号	模块	项目	任务
1	模块一 桁架类金属构件的制作	项目一 钢屋架钢结构的制作	任务一:钢屋架钢结构的识图与放样
			任务二:钢屋架钢结构的号料与下料
			任务三:钢屋架钢结构的装配
		项目二 煤气管支架钢结构的制作	任务一:煤气管支架钢结构的识图与放样
			任务二:煤气管支架钢结构的号料与下料
			任务三:煤气管支架钢结构的装配
2	模块二 容器类金属构件的制作	项目一 卧式储罐钢结构的制作	任务一:圆柱型筒体的制作
			任务二:鞍型支座和其它附件的制作
			任务三:卧式储罐钢结构的总装

续表:

序号	模块	项目	任务
2	模块二 容器类金属构件的制作	项目二 袋式除尘器钢结构的制作	任务一: 四棱柱筒体的制作
			任务二: 四棱台灰斗的制作
			任务三: 天圆地方风室的制作
			任务四: 除尘器钢结构的总装
3	模块三 板架类金属构件的制作	项目一 吊车梁钢结构的制作	任务一: 上翼板的制作
			任务二: 下翼板的制作
			任务三: 腹板的制作
			任务四: 加强筋的制作
			任务五: 吊车梁钢结构的总装
		项目二 传动减速箱底座钢结构的制作	任务一: 下底板的制作
			任务二: 上底板的制作
			任务三: 腹板的制作
			任务四: 加强筋的制作
			任务五: 传动减速箱底座钢结构的总装
4	模块四 箱体类金属结构件的制作	项目一 称量斗流嘴钢结构的制作	任务一: 下流板的制作
			任务二: 上流板的制作
			任务三: 侧流板的制作
			任务四: 称量斗流嘴钢结构的总装
		项目二 箱式热处理炉钢结构的制作	任务一: 壁板的制作
			任务二: 隔板的制作
			任务三: 其它附件的制作
			任务四: 箱式热处理炉钢结构的总装
5	模块五 一般结构类金属结构件的制作	项目一 旋风除尘器钢结构的制作	任务一: 筒形旋风除尘器筒体的线型放样和结构放样
			任务二: 排出管组件的制作
			任务三: 圆管的制作
			任务四: 圆锥管的制作
			任务五: 螺旋盖板的制作
			任务六: 进口方管的制作
			任务七: 旋风除尘器钢结构的总装

其中,课程模块与模块之间、项目与项目之间、任务与任务之间学习难度逐层深入。以模块二项目二袋式除尘器钢结构的制作为例,袋式除尘器钢结构非标件主要由四棱柱筒体、四棱台灰斗、天圆地方风室三个主要部分组成,承接模块二项目一卧室储罐钢结构的制作中圆柱体的制作基础,按照由易到难顺序设置任务一四棱柱筒体的制作、任务二四棱台灰斗的制作、任务三天圆地方风室的制作、任务四除尘器钢结构的总装四个任务,实现新知循序渐进讲授,技能反复训练提升,如图1所示。

### 3.5 课程内容优化建议

为更好适应现代对铆工技能人才的新要求,在上述课程重构基础上,对课程内容进行优化<sup>[2]</sup>。

聚焦钢结构产品制作行业优化升级现状,根据实际教学需求,学习内容可创新性融入数显数传测量新技术、ProNest智能号料与金林软件展开放样新工艺、《钢结构工程施工质量验收标准》(GB50205-2020)新规范(三新)等,满足行业发展用人需求。

对接世界技能大赛建筑金属构造项目标准,借鉴世赛选手选拔及其培养成功经验,探索性将计算作图法等世赛方法、火焰直线切割与火焰弧线切割等世赛技巧、三维柔性平台等世赛设施纳入常规教学,扎实推进世赛建筑金属构造项目竞赛成果转化应用,提质培养学生先进技能水平。

并遵循“认识-认知-践行-升华”规律,将职业情怀、劳动精神、工匠精神元素分解细化,让学生在铆工职业

领域、劳动重要性、工匠精神内涵有了认识的基础上,进一步提升对铆工社会地位认知、养成爱劳习惯、增强精度质量意识,逐步达成培养学生职业情怀、劳动精神和工匠精神的目的,实现课程素养润物无声培养。

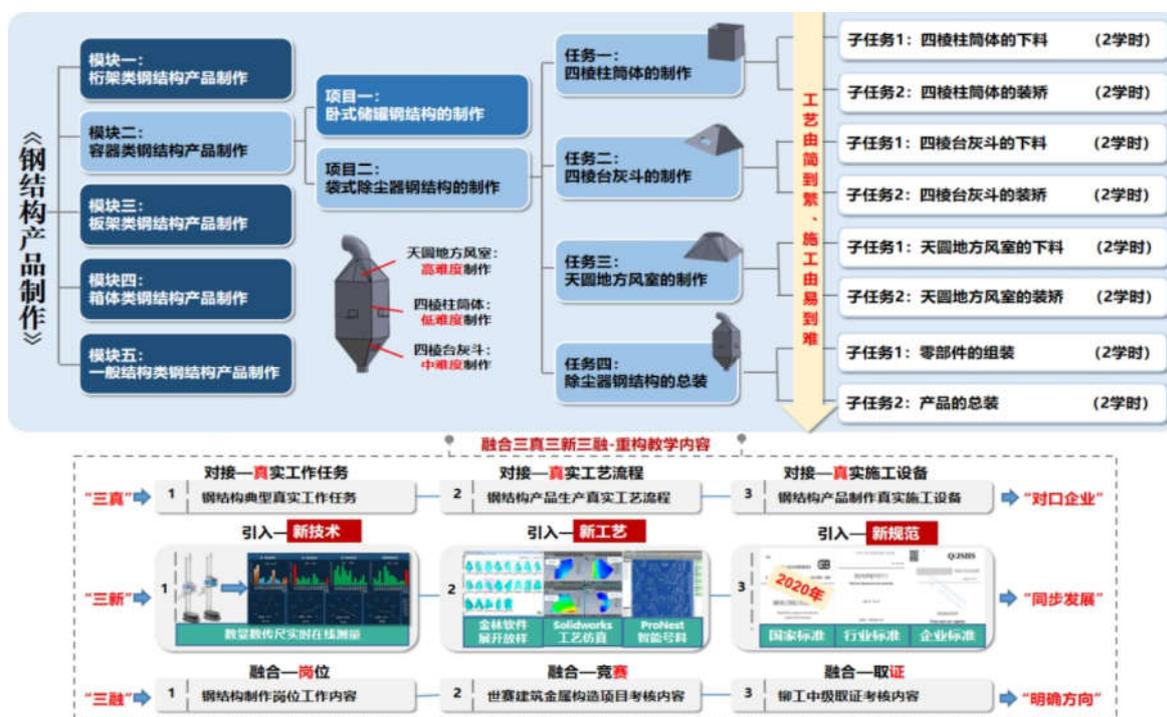


图1 《钢结构产品制作》课程重构解析图

表2 本课程对应实训条件一览表

实训教学类别	实训室名称	主要功能	场地面积 (m <sup>2</sup> )	主要设备	数量 (台/套)
专业核心技能实训	1.铆工实训车间	铆工实训、技能鉴定及相关项目教学和岗位培训	结合实际	剪板机	按需
				折弯机	按需
				卷板机	按需
				冲床	按需
				砂轮切割机	按需
				氧-乙炔切割设备	按需
				手工电弧焊机	按需
				装配平台	按需
				各类量具	按需
				各类划线工具	按需
				各类定位工具	按需
				各类表面处理设备	按需
	行车	按需			
2.虚拟仿真教室	工艺仿真、自动号料、结构受力分析	结合实际	计算机(接互联网)	按需	
			智慧黑板	1	

结束语

同时,为确保新课程顺利开展教学,还需及时设立满足正常课程教学、实习实训所必需的专业教室、实训室和实训基地等,如本课程对应的实训条件如表2所示。

参考文献

[1]陈俊玲.技工院校《汽车机械基础》课程工学一体化教学改革路径与形势研究[J].时代汽车,2025(08):34-36.  
 [2]陶石冬.中职技工学校工学一体化课程设计优化与实践研究[J].模具制造,2025,25(05):102-104.