

## 基于就业导向探析高职院校航空发动机制造技术专业课程体系建设举措

李墨祺, 黄安迪, 黄蔚

湖南汽车工程职业学院 湖南株洲

**【摘要】** 社会的发展, 科学技术的日渐成熟与创新, 拉动我国航空发动机制造产业的发展, 航空发动机制造技术水平明显提高, 大大增加对相关人才量的需求。当下我国高职院校航空发动机制造技术专业人才培养、国际化人才的培养目标制定和专业课程体系的等仍然处于探索阶段。为了切实落实好高职院校航空发动机制造技术专业人才培养工作, 本文重点对就业导向下高职院校航空发动机制造技术专业课程体系建设举措进行研究, 力求通过全面的分析为该专业课程体系建设提供有效参考。

**【关键词】** 就业导向; 高职院校; 航空发动机制造技术; 课程建设; 举措

**【基金项目】** 湖南省职业院校教育教学改革研究项目: 基于品牌项目合作的移动 SPOC 课程建设与实践——以高职《车身喷涂技术》为例, (项目编号: ZJGB2019313)

### Exploring and analyzing the construction measures of the curriculum system of aero-engine manufacturing technology specialty in higher vocational colleges based on employment orientation

Moqi Li, Andi Huang, Wei Huang

Hunan Automotive Engineering Vocational College Zhuzhou, Hunan

**【Abstract】** The development of society, the maturation and innovation of science and technology have driven the development of my country's aero-engine manufacturing industry, the level of aero-engine manufacturing technology has been significantly improved, and the demand for related talents has greatly increased. At present, the establishment of training objectives for aero-engine manufacturing technology professionals and international talents in my country's higher vocational colleges and the development of professional curriculum systems are still in the exploratory stage. In order to effectively implement the training of aero-engine manufacturing technology professionals in higher vocational colleges, this paper focuses on the research on the construction measures of the professional curriculum system of aero-engine manufacturing technology in higher vocational colleges under the employment orientation, and strives to build a curriculum system for this major through a comprehensive analysis. Provide a valid reference.

**【Keywords】** employment orientation; higher vocational colleges; aero-engine manufacturing technology; curriculum construction; measures

#### 前言

伴随我国经济的繁荣与各行各业的飞速发展, 增加专业人才的需求, 为了适合现状为社会的发展提供更多优质和专业水平高的人才, 教育部的专业目录中增加了很多新的专业, 航空发动机制造技术就是诸多新专业中的一个。航空发动机制造技术专业是教育部在二零一六年提出, 从此之后各所高职

院校纷纷开始了专业课程体系建设与实践教学的探索之路, 高职院校在课程体系建设期间把业导向作为出发点, 探索人才培养与课堂体系建设的有效举措。

#### 1 航空发动机制造技术专业背景与特征概述

飞机内部的重要动力装置为航空发动机设备, 它被称作是装备制造作业中的重中之重。航空发动

机设备的制造水平不仅是我国工业水平的体现,也是我国的科学技术发展水平与综合实力的几种体现。航空发动机作为具有代表性的技术密集型的产品,航空发动机在高温条件下,在高转速与高负载等严苛及复杂的环境下工作,这提高对航空发动机的设计与加工和制造能力的要求,具体体现在以下几个不同方面:

1.1 对产品材料有着严格要求,加工的难度大

航空发动机内部转动件可以在不同温度与荷载以及不同的环境介质下运行,基于此,其所使用的材料大部分都有较好的强度,同时有着很好的耐热性及抗腐蚀的能力。如今航空发动机制造所使用的各类零部件以及材料,多数以钛合金以及高温合金及复合类材料为主,这些材料的加工难度大,零部件有着复杂的曲面,结构也很复杂,这在一定程度上影响材料加工,增加材料加工与生产的难度。

1.2 对产品性能、可靠性与精密度有着严格要求

航空发动机多数是在交变负荷、高转速和高压与高温及高空环境下长期和反复的应用。因此,对产品的应用性能、应用的可靠性有着严格要求的,对航空发动机内部零部件制造全过程的精密度提出更为严格的较高。以往人们常使用的制造工艺和生产模式很难满足当下航空发动机设备制造的高精度和高质量以及高可靠性的需求。所以,伴随科学技术的不断发展,会有更多的新技术被应用到汽车发动机制造作业中。当下和未来几年时间里,智能化制造与增材制造以及数字化加工等各类新技术将被广泛的应用到航空发动机的制造作业中,也会在此基础上不断的创新和发展。

## 2 航空发动机制造技术专业市场人才需求情况分析

2.1 国际航空发动机制造技术专业市场人才需求情况

现阶段,世界各国均加大人力与资金的投入力度,对高性能的新一代航空发动机进行研制。在全球化浪潮推动下航空发动机制造技术更加成熟,取得更好的发展,拉动整个航空发动机制造行业的发展,也为我国航空发动机制造及人才培养的国际合作创设有利条件。因为航空发动机机械设备的制造

有一定的难度,不仅涉及到很多的基础科学知识,也包含全新的应用科学的知识,涉及到很多领域及其关键技术,其中广为人们熟知的有:精密超精密生产加工技术、数控加工技术与复合材料生产制造技术等。

因此,航空发动机的制造对人才与资金以及科学技术等多个方面有着严格的要求。航空发动机研发与制造是一个较为浩大的工程,仅凭一个企业是很难高效完成的,以英国为例,英国的一家叫做 Rolls&Royce 企业就采取自主研发形式对新一代航空发动机进行研究,最终因为研究的成本过高而破产。考虑到上述风险,当下世界范围内很多国家在航空发动机的研发与制造以及人才建设和培养期间,均采用了国际合作这一模式进行和落实这项艰巨的任务。

结合现状来说,我国国内的航空制造企业陆续在国家的引领下参与到国际分工中,发展出具有独立知识产权的军用及民航发动机。伴随经验的积累,我国部分企业陆续超越西方航空发动机生产和制造企业。不过从人才现状来说,这意味着我国急需具有大局意识,并且了解我国国情和行业现状,具备爱国意识,并且有着较高专业水平及创新能力有效人才。高职院校作为我国人才培养的主阵地,肩负着培养人才的重任,应该加大对此类人才的培养力度。

2.2 我国航空发动机制造技术专业市场人才需求情况

我国在十三五规划时就明确航空发动机与燃气轮机这两个任务的重要地位,把其作为我国百大工程的首位;国家发改委也提出把航空产业(包括航空发动机与民用的飞机以及航空材料等)全部列入到我国战略性的新兴产业之中,同时把航空产业作为当下和未来发展的重点;《中国制造二零二五》将组织进行大型飞机和航空发动机与燃气轮机,以及民用的航天和高档数控机床等产业的创新,把上述内容当作是发展的重点,朝向专业化和产业化发展<sup>[1]</sup>。

另外,在未来我国也会加大技术的研究,大力发展先进的涡桨发动机和大涵道比的涡扇发动机技术,组建具有我国特色,经我国自主研发发动机发展工业体系。综合现状和考虑到未来我国发动机产业的趋势,我国将增加对航空发动机人才的需求<sup>[2]</sup>。

经过阅读相关文献资料, 后得知当下航空发动机行业专业人才的来源多数是来自于普通的装备制造类专业, 很多企业投入大量资金对普通机械制造类专业高职院校毕业生进行了职业技能和职业素养的在培育, 提高人才的综合能力和专业水平, 弥补企业的各个岗位的缺口<sup>[3]</sup>。

当下行业对于人才的技术技能的需求主要体现在以下几个不同方面: 其一, 需要有着扎实的机械机床理论和可以熟练的进行数控的加工作业、激光的加工和精密机械的铸造人才, 需要 3D 打印等各类精密加工设备的操作人才; 其二, 需要能够熟练的使用关节臂和三坐标等多种设备的操作与零件的检测能力优质人才; 其三, 需要掌握航空发动机整体结构与装配基础知识与技能的人才, 需要掌握航空发动机机械设备故障的排除与检测能力, 能够做好装配过程质量的控制工作, 可以胜任航空发动机零部件生产与维修以及售后等岗位的人才。

### 3 基于就业导向高职院校航空发动机制造技术专业课程体系建设举措

#### 3.1 专业课程体系建设

专业课程体系建设期间, 应该基于就业的需求与岗位能力的培养来构建, 分为 3 个不同阶段来展开: 第一个阶段是培养岗位的基础能力阶段, 第二个是培养岗位的核心能力阶段, 第三个是培养岗位的综合能力阶段。通过按照不同阶段, 结合不同层次能力进行培养, 可以使学生循序渐进和更好的掌握航空发动机制造技术专业技能, 培养学生的岗位综合素养和能力。

以核心课程为例, 可以设置航空发动机的原理和构造课程, 航空发动机的典型零部件的加工与数控加工和仿真课程, 设置航空发动机的拆装实训课程以及航空发动机的装试技术课程。在核心课程体系建设完毕后, 可以结合专业核心课程, 来系统化的构建航空发动机制造技术的专业课程体系<sup>[4]</sup>。

#### 3.2 实践课程体系建设

高职院校肩负着技术型与技能型专业人才培养任务, 其专业实践教学体系的建设是落实好育人任务的关键, 也可以在一定程度上反映高职院校的专业办学和人才培养的综合水平。紧紧的围绕着航空发动机制造技术市场就业趋势与岗位对所需人才的综合能力要求, 按照职业能力的认知规律, 建设一

个以职业核心能力的培养为重点和主线的课程体系, 先进行基础课程建设再进行专业课程的建设, 最后进行综合课程的建设, 最终形成一个层级螺旋和层级上升的专业课程实践教学机制。在实践课程体系中把基础技能的训练与专项技能以及综合技能的训练作为重点。在专项技能的训练过程中, 加强对各种制造技术能力的培养, 如, 机械制图的识图能力与普通机械的加工机床实践操作能力, 以及材料的热处理等能力的培养<sup>[5]</sup>。

### 4 基于就业导向探析高职院校航空发动机制造技术专业课程体系建设建议

#### 4.1 做好就业形式分析, 建设一个工学结合与能力本位课程体系

航空发动机制造技术专业课程体系建设期间, 要优先做好就业形势的分析工作, 了解行业对人才的需求。之后在专业课程体系建设过程中要把职业能力的培养作为目标, 把课程体系任务作为驱动, 将学习的情境作为载体, 以专业知识为最后的落脚点, 建设一个工学良好结合与能力本位的专业课程体系。

航空发动机设计与制造的要求十分要求, 不仅对产品的精密化和可靠性与性能有着十分严格的要求, 也对产品材料的要求与加工质量有着较为严格的要求。考虑到这些, 高职院校在航空发动机制造技术专业课程体系建设期间, 也要了解产业情况和特点, 建设课程体系, 确保所构建的课程体系能够培养出满足行业需求的高标准人才<sup>[6]</sup>。

#### 4.2 国际化人才培养标准与课程建设建议

航空发动机制造技术专业国际化培养期间, 应掌握以下几个要点:

(1) 制定一个国际化航空发动机制造专业人才培养的标准与课程体系, 那专业教学标准作为课程体系建设与教学内容改革的重要依据, 这对提高国际化专业人才的培养水平发挥着推动作用。

(2) 要结合国际化专业人才培养现状与国际通用的标准技术, 通过加强对外交流与跨文化进行交际以及境外生存等举措, 加强对人才的培养, 发展人才的综合能力, 这样不仅可以培养出能力强和专业水平高的高素质人才, 也能够培养出一批具有国际化视野与时代意识的优质人才, 培养出熟练掌握外语和了解国际相关的规则和管理优质人才。

(3) 在国际化课程建设期间, 把国际化关于航空发动机的制造技能、素养内容增设到课程及教学内容中, 也可以把国际先进的技术成果与工业标准合理的融入到我国的课程体系中。开设《机械制图》改革课程与《航空发动机专业英语》以及零部件加工与生产工艺培训等课程, 形成航空发动机制造技术专业的核心课程体系。

### 结束语

新时期, 航空发动机制造技术种类更加的丰富, 技术也在不断的创新和发展, 这对高职院校提出更高的要求, 一方面高职院校需要紧随该行业的发展形势, 创新和优化人才的培养模式, 重新定位人才培养的目标, 构建全新的课程体系, 创设一个优质的育人环境。另一方面, 为了提高就业, 使所培养的航空发动机制造技术专业人才更好的就业, 高职院校要基于就业导向构建课程体系, 把理论知识教学和实践教学良好的结合, 培养出综合水平高的专业人才。最后, 为了适应国际化发展趋势, 提高我国航空制造业的国际化水平和国际影响力, 我国还需对国际化人才培养课研究, 做好国际化人才培养的标准制定及课程建设工作, 培养具备制造素养和专业技能的高素质人才, 从而更好的适应航空发动机制造技术的国际化发展现状, 又能够更好的服务于我国航空发动机制造产业的优质人才。

### 参考文献

[1] 陈元. 基于就业导向的高职院校学生创新创业教育方法

研究[J]. 才智,2021,(01):155-157.

- [2] 吴宝勤. 航空发动机转子平衡产教结合教学研究[J]. 产业创新研究,2020,(20):165-166.
- [3] 魏红伟,袁江. 高职航空维修技术人才调研分析[J]. 设备管理与维修,2020,(09):41-43.
- [4] 周利敏. 基于实践项目的发动机课程混合式教学研究[J]. 实验技术与管理,2020,37(04):234-237.
- [5] 严勇. 高职航空发动机制造技术专业国际化建设初探——以长沙航空职业技术学院为例[J]. 科技视界,2020,(04):127-130.
- [6] 田治坤,刘伟,黄伟. 信息化背景下“直升机发动机结构与故障分析”课程教学改革研究[J]. 科教导刊(上旬刊),2019,(10):89-90.

**收稿日期:** 2022年9月10日

**出刊日期:** 2022年10月25日

**引用本文:** 李墨祺, 黄安迪, 黄蔚, 基于就业导向探析高职院校航空发动机制造技术专业课程体系建设举措[J]. 工程学研究, 2022, 1(4): 66-69  
DOI: 10.12208/j.jer.20220120

**检索信息:** RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

**版权声明:** ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**