



高职热能发电类核心课程模块化思路与探索 ——以泵与风机课程为例

梁 倩, 李钰冰, 黄 澍

(武汉电力职业技术学院 动力工程系, 湖北 武汉 430079)

摘 要: 课程是人才培养的主阵地, 模块化课程是“三教”改革的重要方向。文章探索基于职业能力提升的高职热能发电类核心课程模块化思路, 分析模块的不同组合方式及对应的适用范围。介绍泵与风机课程模块化的设计方法和教学实施情况, 拟为其他课程开展模块化改革提供借鉴和参考。

关键词: 高职; 模块化; 热能发电; 核心课程

中图分类号: TM611-4

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2022) 03-0078-05

DOI: 10.19899/j.cnki.42-1669/Z.2022.03.014

78

武汉电力职业技术学院学报二〇二二年第三十一卷第三期(总第一百一十九期)

职业教育以高水平应用型技术技能人才培养为目标, 旨在为制造业等相关产业转型与升级提供人力和智力支撑^[1]。技术技能人才培养的核心在于职业能力的培养, 职业能力提升的主渠道在于课程。现行课程结构以学科知识体系为基础, 存在着岗位针对性不强、技能培养不突出等问题, 已不适应现代职业教育人才培养需求^[2]。如何提升技术技能人才培养的产出度, 如何提高人才培养质量, 如何以专业群建设为契机拓展人才的职业面向, 如何支撑“1+X”证书制度的实施, 等等这些问题的提出, 突显了模块化课程改革的重要性。

近年来, 国内外学者对模块化教学模式和对应的课程设置等进行了研究和探索, 为我国职业院校开展模块化教学实践奠定了基础^{[3][4]}。在高职院校引

入基于职业能力提升的模块化教学模式, 能更好地实现技术技能人才培养目标, 但在教学实践方面, 每个专业、每门课程有其各自的特点和要求, 对课程进行模块拆分和组合的方式也各不相同。本文以高职热能发电类核心课程为研究对象, 探讨基于职业能力提升的课程模块化的思路和组合方法, 研究以模块化课程为基础的专业教学实施方案, 总结模块化课程教学实践中遇到的问题和解决途径。

一、模块化教学概述

模块化教学打破了传统的学科制课程体系, 以从事某种职业群或岗位群的基本能力为主线, 以职业群、岗位群实际工作任务为基础, 以实际工作流程为依据, 由企业专家、专业教师共同组成课程团队将

收稿日期: 2021-03-02

基金项目: 2021 年全国电力职业教育研究课题“‘1+X’证书’制度下高水平专业群岗位课程模块化研究与实践——以《泵与风机》课程为例”(项目编号: 20212037); 2021 年国网湖北技培中心(武汉电院)教科研项目“专业教学资源库与教育教学的深度融合研究”(项目编号: 2021KY004)

作者简介: 梁倩(1983—), 女, 湖北武汉人, 武汉电力职业技术学院动力工程系副教授, 研究方向: 职业教育、热能发电技术; 李钰冰(1984—), 女, 湖北武汉人, 武汉电力职业技术学院动力工程系高级工程师, 研究方向: 职业教育、热能动力工程; 黄澍(1989—), 男, 湖北武汉人, 武汉电力职业技术学院动力工程系工程师, 研究方向: 职业教育、电厂化学、电池技术。

专业教学内容进行拆分成模块^[5]。根据专业方向、授课对象以及教学目标的差异性要求,灵活选取不同的模块、遵循模块间的内在联系,对其序化、组合和重构,生成对应教学计划,同时根据模块内容选择授课教师 and 对应的教学场所,并以此为基础按需教学^[6]。模块化教学具有灵活性、针对性和适应性强的特点,契合了职业院校专业群宽口径人才培养模式的要求,拓展了学生的就业面,广泛地应用于职业院校人才培养过程中。

二、模块化课程思路和方法

(一)课程模块化的思路

为提升模块化课程的岗位针对性和专业适应性,首先应调研用人单位、分析相关专业对应的岗位群的工作性质、任务以及内容,其次应分析岗位群工作任务与课程相关的部分,提炼其对课程的实质要求^[7]。在此基础上,将岗位群对课程的要求进行梳理和序化,总结归纳为课程的知识目标和能力目标,以此为依据对课程内容进行重构,在遵循认知规律的前提下,以技术技能培养为宗旨,以职业能力提升为主线,进行课程模块化设计^[8]。

在课程模块设计过程中,最重要的是对基本模块进行精准定义。基本模块是模块化课程体系的核心,一个基本模块通常为一个相对独立的知识点或技能点,是构成“模块库”的基本单元,也是构成课程体系的基本单元。首先,应研讨定义每个基本模块的具体内容和学习要求,明确其作用和功能,同时整理对应的教学资源,制定对应的教学目标和考核方式等内容。其次,应厘清基本模块之间的相互关系,分析每个模块的知识、技能目标与其他模块之间的内在联系,对每一个模块对应的前导模块/支撑模块、并列模块和后续模块,即进阶模块和拓展模块进行梳理。最后,为了在模块库中精准地搜索、定位和组合模块,还应对模块的层级进行划分,基本模块为底层模块,为实现某项功能将若干个基本模块组合在一起构成功能模块,一门课程所有的功能模块组合在一起构成课程模块库,专业群所有课程模块组合在一起构成专业群模块库,如图1所示。模块库应该大而全,应该囊括专业群不同专业对课程所要求的全部基本模块。与此同时还根据课程在专业群中的定位对模块所属的类别进行标注,即属于专业群底层共享模块、中层融合模块、上层互选模块中的哪一类。

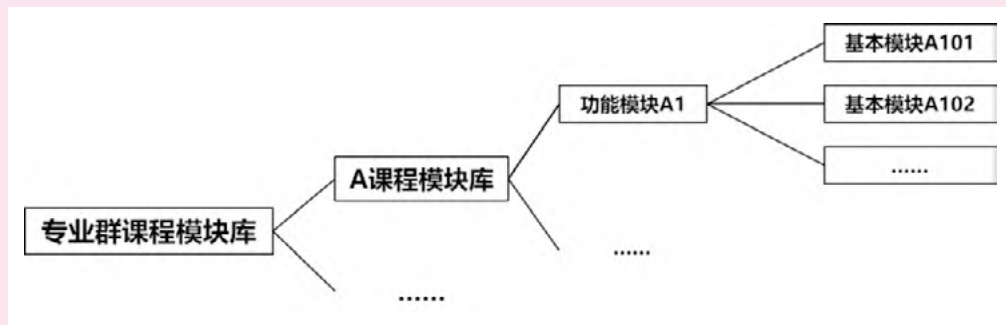


图1 模块层级图

(二)课程模块组合方法

对于高职热能发电类专业课程而言,授课教师应根据课程自身特点即课程内容,采用不同的方式对课程模块进行组合和重构,对应的模块组合可采用以下几种主要思路。

第一种,“平行功能模块+能力进阶基本模块”体系。当课程内容为若干分设备或分系统,分设备、分系统之间原理、结构、功能等方面区别较大,则应以分设备或分系统为功能模块。将功能模块所对应的专业岗位具有代表性的、不同难度等级的工作任务,按照由简单到复杂的原则进行合理序化,提炼为技能进阶结构的基本模块。学习者通过完成一系列能力递进的基本模块任务,逐步获取该功能模块所要求的技能,即可掌握该分设备、分系统要求的相关技能,通过完成全部功能模块的学习,即可达到该课

程要求的全部设备或系统的能力和要求。

下面分别以设备类课程和系统类课程为例,讲解模块化课程的思路。以设备类课程发电厂电气设备及运行为例,发电厂电气设备种类多、功能各不相同、构造差异大,因此功能模块可定义为隔离开关、断路器、电动机、变压器、发电机等相关电气设备,根据该设备对应岗位不同难度等级的工作内容,提炼对应的工作任务——设备原理认知、运行与控制、故障与处理等一系列递进任务对应基本模块。以系统类课程发电厂热力系统为例,由于发电厂热力系统繁多,各分系统功能、组成各不相同,但专业岗位对不同系统的要求基本相同,初级岗位要求掌握巡检技能,中级岗位要求掌握启停和调节等相关运行技能,高级岗位要求掌握事故处理技能,因此应选取回热加热器及回热系统、除氧器及其管道系统、主蒸汽

和再热蒸汽系统等相关分系统为功能模块,基本模块则对应系统认知、系统巡检、系统启停调节和分系统故障处理等一系列递进任务。

第二种,“能力进阶功能模块+平行基本模块”体系。当课程内容为某一大类的设备,设备之间差别相对较小、其结构、原理等方面有相通之处,在这种情况下,应遵循由易到难的原则,以专业岗位典型的工作任务为功能模块,通过系列进阶的功能模块学习,实现技能水平的提升。基本模块采用平行结构,在对该大类设备进行合理划分,成为一系列类型的设备后,选取该系列设备中最具代表性的若干设备所对应的工作任务作为对应基本模块。学习者在基本模块学习过程中完成不同类型设备的同种工作任务,掌握该任务所对应的技能,达到该功能模块的要求,通过进阶的功能模块学习,掌握难度递进的相关知识和技能,即可达到该门课程的全部要求。

以泵与风机课程为例,虽然设备原理和类型均不相同、但其构造有相通之处,设置铭牌解读、安装与拆卸、检修、运行与维护、故障与处理和节能与选型等技能进阶的功能模块,分别对应发电厂检修、运行和设计岗位。将功能模块进一步划分为不同类型泵与风机同类工作任务作为基本模块,学习者在完成系列泵与风机的同类工作任务过程中,以所学知识为基础,采用类比学习的方式,触类旁通,获取新知,达到举一反三的目的。

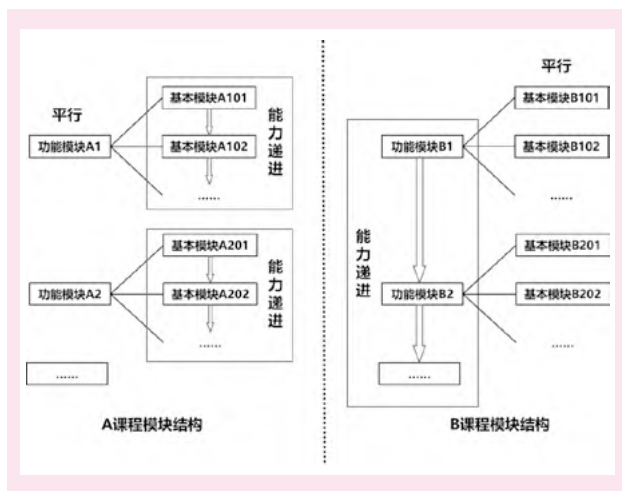


图2 两种不同的课程模块组合方式

三、泵与风机课程模块化教学设计与实践

(一) 泵与风机课程模块化设计

泵与风机是高职热能发电类相关专业核心课程,属于理实一体课程,主要针对发电运行技术和热能动力工程技术两个专业开展,这两个专业培养目标和方向不同,因此对本门课程的要求也有所区别,发电运行技术专业的侧重点在于培养学生泵与风机

运行与维护能力,热能动力工程技术专业的侧重点在于培养学生泵与风机安装与检修技能。课程结构采用“进阶功能模块+平行基本模块”体系,使学生通过平行的基本模块学习掌握不同类型泵与风机的同种技能,通过进阶的功能模块的学习,全面掌握泵与风机的性能、构造、检修、运行维护、故障处理和选型知识,逐步提升泵与风机运行和检修技能。课程功能模块的具体情况见表1所示。

表1 泵与风机课程功能模块

功能模块	模块内容	模块功能
泵与风机铭牌解读	展示泵与风机的性能参数,讲解不同类型泵与风机的工作原理。	使学生初步、定性地认知泵与风机。
泵与风机安装与拆卸	展示不同类型泵与风机的结构。	使学生掌握不同类型泵与风机的结构及各部件的作用。
泵与风机检修	讲解不同类型泵与风机的检修工艺及质量标准。	使学生掌握不同类型泵与风机的检修方法,强化检修技能。
泵与风机运行与维护	讲解不同类型泵与风机的主要性能及相应的运行维护知识。	使学生掌握不同类型泵与风机的性能以及启动、运维知识,强化运行技能。
泵与风机运行故障与处理	讲解泵与风机常见故障产生的原因、处理方法以及检修知识。	使学生具备发现和处理泵与风机常见故障的能力,强化事故处理技能。
泵与风机节能与选型	讲解泵与风机节能降耗的途径和选型依据及方法。	使学生全面地掌握泵与风机节能和选型方法。

(二) 泵与风机模块化课程实践

模块的选取。针对不同专业对课程的不同要求,应选取不同的基本模块。课程共分为六大功能模块,如图3所示。其中功能模块一为基础性模块,是学习本课程的必备模块;功能模块二和三为检修类模块,其中功能模块二是三的支撑模块;功能模块四和五是运行类模块,其中功能模块四是五的支撑模块;功能模块六是选型模块,属于进阶模块。对于发电运行技术专业,因其突出运行与维护技能的培养,应选择功能模块一、二、四、五、六,以功能模块四、五运行维护和故障处理为学习重点;对于热能动力工程技术专业,因其突出检修技能的培养,应选择功能模块一、二、三、四,以功能模块二、三安装与拆卸和检修为学习重点。针对专业群其他专业的学习者,可选择功能

模块一、二、四,实现对泵与风机的初步了解。



图3 泵与风机模块化课程体系图

1. 项目化教学设计

针对每个基本模块的教学内容和要求,研究岗位实际工作任务和设备的适用场所,选择贴合度高、学生感兴趣、参与度强的任务作为项目载体,设计对应的学习情境,充分利用实践教学资源,开展项目化教学,使学生以沉浸的方式、在完成的过程中掌握知识、提升技能。

2. 教师的分工

应以模块为单位、根据教师特长,进行授课任务的分配,一门课程由若干个老师共同完成授课。功能模块一、六属于以知识讲解为主,应以专业理论教师为主进行授课,功能模块二、三以检修技能为主,应以检修类实训教师为主进行授课,功能模块四、五以运行技能为主,应以运行类实训教师为主进行授课。

3. 授课地点的选择

根据模块的内容和要求,选择对应的教学资源 and 授课地点,开展教学。知识模块和检修类模块的授课地点主要安排在泵与风机理实一体教室,运行类模块的授课地方主要安排在电力技术虚拟仿真中心,其中检修类模块中的虚拟操作环节也安排在电力技术虚拟仿真中心。

下面以功能模块二“泵与风机安装与拆卸”中的基本模块二“轴流泵安装与拆卸”基本模块为例,描述模块化教学设计和实施过程。泵与风机安装与拆卸功能模块包含5个平行基本模块,通过系列任务的学习使学生全面地掌握叶片式泵与风机的结构,具备安装和拆卸叶片式泵与风机的能力。其中轴流泵安装与拆卸基本模块为4学时,由专业教师和检修类实训教师共同完成授课,通过完成本任务使学生掌握轴流泵的结构、能对轴流泵进行安装和拆卸,此项任务对接发电集控运维职业技能的等级证书初级技能。轴流泵适用于大流量、低扬程的场合,具备

强大的抽吸能力,能在短时间内排出积水,常用于城市内涝、高速公路隧道排涝、农业抗旱供水等相关场合。教学资源包含专业教学资源库内的实事视频、用于展示设备结构和原理的微课以及理实一体教室的实物设备以及泵与风机虚拟仿真系统。遵循认知学习理论,首先教师利用微课视频讲解轴流泵的结构,给与学生必要的知识储备和技能支撑。针对轴流泵的性能和适用场所,设计与任务贴合度高的学习情景——我市由于连续暴雨导致某小区被淹,学生响应社区号召、作为志愿者在小区安装轴流泵参与排涝,强化学生的参与感,激发其学习内驱力。学生通过泵与风机虚拟仿真系统完成轴流泵的虚拟安装训练,实现知识的内化和技能的提升。最后,学生分组完成轴流泵实物拆卸,实现知识和技能的迁移和应用,通过逐层递进的学习环节,采过讲学练一体的方式,实现知识和技能水平的同步提升。

四、反思

(一) 模块化课程建设应从专业群层面统一部署

以往专业课程的授课对象一般为相近或相似专业,对于课程要求往往是大同小异的。但从专业群的层面统筹课程模块化建设时,要考虑专业基础、学科背景区别较大时,应如何通过不同模块的选择和组合满足不同基础、不同背景、不同难度、不同要求的学习者的不同需求。在模块化课程体系中,针对不同基础和要求的 learners,如何选择模块,如何进行组合,课程团队应给出合理化建议并提供不同的选择方案。在总课时相对紧张条件下,如何精选模块、合理搭接从而实现特定要求是需要继续研究的方向。

(二) 结构化教师团队是模块化课程实施的关键

课程模块化打破了以课程为单位的专业课程体

系,一门课程往往涵盖以往几门课程的内容,因此对课程团队教师提出了更高的要求。教师不仅要能进行理论知识的讲解,同时还要精通操作,不仅需具备运行维护技能,还要求具备检修技能,这些任务的完成需依赖结构化的教师团队。一方面,教师应着力补齐短板,理论教师应提升技术技能水平,而实训教师则应强化理论基础;另一方面,职业院校应以校企合作为契机,通过合作建设教学资源、线上线下混合式教学方式,大力吸纳企业兼职教师参与课程建设和课程教学中,引入企业新技术和好方法到教学实践中,一门专业课程的教学团队至少配备1至2名企业专家,并深入到教学过程中。

(三) 整合教学资源是模块化课程实施的保障

模块化教学的实施效果是否达到预期,很大程度上取决于教学资源是否能完全支撑课程的实施,同时对于理实一体课程而言,边学边练也要求配备丰富的硬件和软件教学资源。一方面应配置足够的硬件资源即保障实训教学条件,设备台套数、工位数、可开展的实训项目数等方面应满足小班开展项目化教学的需要;另一方面,应加强软件资源建设,通过虚拟实验和实训系统弥补热能发电类专业由于岗位高危性而带来的缺乏实操机会的难题;第三方面,应全面开展在线开放课程建设,通过建设高质量的

信息化教学资源,丰富教学方法,提升教学效果。

参考文献:

- [1] 邹吉权.基于1+X证书的“四方联动、五链耦合”人才培养机制研究[J].成人教育,2021(4):46-52.
- [2] 王正勇,柳兴国,吴娟.基于成果导向的专业群“平台+模块”课程体系构建[J].中国职业技术教育,2020(2):44-49.
- [3] 庄紫玮.新能源汽车维修专业《汽车电工电子技术》课程的模块化实训项目开发[D].天津:天津职业技术师范大学,2021:3-10.
- [4] 姜楠.基于模块化教学法的中职学校《电工电子技术与技能》课程教学案例设计[D].长春:长春师范大学,2021:1-7.
- [5] 莫祖英,侯征.以CILIP国际认证为导向的信管专业模块化课程体系构建[J].图书馆研究,2020(23):2-7.
- [6] 姜丽萍.基于职教课程特点的教学设计与实施——2019年全国职业院校技能大赛教学能力比赛参赛作品“新能源汽车充电系统构造与检修”案例分析[J].中国职业技术教育,2021(17):18-24.
- [7] 孙蕊.“金课”视域下高职课程结构重塑——以艺术设计类专业为例[J].中国职业技术教育,2020(23):89-93.
- [8] 梁倩,姜胜,谢新,等.电力类高职院校建立模块化课程体系探讨[J].中国电力教育,2020(5):36-37.

[责任编辑:向 丽]

Modular Thinking and Exploration of Core Courses of Thermal Power Generation in Higher Vocational Colleges

——Take the course Pumps and Fans as an example

LIANG Qian, LI Yu-bing, HUANG Shu

(Power Engineering Department, Wuhan Electric Power Technical College, Wuhan Hubei 430079, China)

Abstract: Curriculum is the base of talent training, and modular curriculum is an important direction for Reform in Teachers, Teaching Materials and Teaching Approaches. The modular idea of thermal power generation core courses in higher vocational colleges based on vocational ability improvement is explored and the different combinations of modules and their corresponding scope of application are analyzed. This paper introduces the modular design method and teaching implementation of the course Pumps and Fans, and provides references for other courses to carry out modular reform.

Key words: Higher vocational; modular; thermal power generation