

# 基于行业标准的高职通信专业课程体系建设探索

赵 青

(南通职业大学 电子信息工程学院, 江苏 南通 226007)

**摘 要:** 从行业标准出发, 结合岗位职业能力和行业发展需求, 围绕培养基本素质、行业素质、岗位素质、职业综合素质和职业拓展素质五大主题, 构建了基于行业标准的高职通信专业课程体系, 设置了相应的基本素质课程、行业素质课程、岗位素质课程、职业综合素质课程和职业拓展素质课程五大课程模块, 并对各模块课程内容进行了安排。

**关键词:** 通信专业; 课程体系; 行业标准; 高职教育

**中图分类号:** G642.0

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1008-5327(2020)04-0043-05

## Exploration on the Curriculum System of Higher Vocational Communication Major Based on Industry Standard

ZHAO Qing

(School of Electronics and Information Engineering, Nantong Vocational University, Nantong 226007, China)

**Abstract:** Starting from the industry standard, combining with the professional ability of post and the demand of industry development, focusing on the five major themes of cultivating basic quality, industry quality, post quality, professional comprehensive quality and professional development quality, this paper constructs a curriculum system of communication major in higher vocational colleges based on industry standard, and sets up five major curriculum modules, such as basic quality course, industry quality course, post quality course, professional comprehensive quality course, professional development quality course, and the curriculum content of each module is arranged.

**Key words:** communication major; curriculum system; industry standard; higher vocational education

### 0 引 言

2019年11月1日, 中国电信、中国移动和中国联通 5G 商用套餐正式上线。5G 技术与 4G 技术相比, 具有高速率、低时延、大连接等优点, 可有效提高连接质量、降低连接成本, 使移动网络服务的对象从手机扩展到一切对网络连接有需求的设备, 例如无人机、无人驾驶汽车、智能手表、机器人、叉车、机械手等。时任工信部部长苗圩指出, 5G 应用将呈现“二八分配”, 绝大多数的应用将面

向车联网、工业互联网等物与物的通信。这意味着, 5G 时代新的服务和应用将层出不穷, 物联网应用终端将大量涌现。相比 4G, 5G 使用更高频段, 单个基站覆盖的范围变小, 在相同覆盖面积下 5G 基站的数量大大增加, 因而对通信设备维护人员及工程勘察设计人员、监理人员、通信设备设计调试人员的需求量也将大大增加。此外, 由于 5G 网络将和 2G、3G、4G 网络长期共存, 网络中的频段很多, 站点密度和复杂度大大增加, 组网变得更为复杂, 网络优化难度显著增加, 运营成本不断提

收稿日期: 2019-12-23

作者简介: 赵青(1971—), 女, 江苏通州人, 副教授, 硕士, 主要研究方向为通信电子、物联网技术及其教学。

高。为有效降低运营成本,基于 AI 的智能运维与优化、基于大数据的运维与优化将成为行业发展方向。

总之,随着 5G 建设全面展开,无论是通信运营商、通信设备制造商,还是通信代维公司及相关企业,对通信技能人才的需求都与日俱增。这无疑给高职院校通信专业带来前所未有的发展机遇。然而,目前高职院校通信专业课程体系大多存在明显不足,“教学内容与实际岗位脱节严重”<sup>[1]</sup>、“课程教学内容陈旧、技术落后于行业发展水平”的问题较为普遍,理论和实践教学仍停留在“3G 为主、4G 略有涉及”的阶段,5G 通信技术、人工智能、大数据、物联网等相关知识没有覆盖,课程体系设置与行业发展需求脱节导致人才培养无法满足行业新要求。为此,本文基于行业标准探索通信专业课程体系构建的路径,以期高职通信专业及时抓住行业发展带来的机遇,实现人才培养与行业发展需求对接,有效提高毕业生的就业对口率和岗位适应能力提供参考。

## 1 明确行业职业能力与行业标准

行业标准是指由国家各主管部门批准发布、在该行业部门统一使用的标准,具体包括行业职业资格水平证书标准、行业技术标准、行业工作标准<sup>[2]</sup>。基于行业标准的高职通信专业课程体系应以岗位需求为导向,以行业标准为基础。

### 1.1 确定就业岗位群,分析行业职业能力

通过调研及与行业专家共同研讨,确定高职通信专业毕业生就业岗位主要为调测与运维、工程勘测、工程施工与监理、无线网络规划与优化、终端开发与调试五大岗位。其中,调测与运维岗位对应的职业能力包括通信设备安装、调试、调整及开通能力,通信设备日常巡检及维护保养能力,通信设备故障排查及检修能力;工程勘测岗位对应的职业能力包括通信线路工程勘察和基站机房勘察能力、设计图纸编制能力、工程概预算编制能力及概预算说明编写能力;通信工程施工与监理岗位对应的职业能力包括通信传输线路、土建铁塔、室内分布、设备安装等通信工程的现场指导、监督和项目管理能力,工程监理资料编写能力;无线网络规划与优化岗位对应的职业能力包括无线网络规划设计及仿真能力、无线网络测试分析能

力、无线网络优化方案编写能力;终端开发与调试岗位对应的职业能力包括通信终端产品的开发设计能力、调试测试能力、问题排查和解决能力、售后技术支持能力。

### 1.2 明确行业标准

全国通信专业技术人员职业水平考试是工信部组织的国家级考试,其目的是科学公正地对全国通信专业技术人员进行职业资格、专业技术资格认定和专业技术水平测试。根据《通信专业技术人员职业水平评价规定》《通信专业技术人员初级、中级职业水平考试实施办法》,通信专业技术人员职业水平评价纳入全国专业技术人员职业资格证书制度统一规划,分初、中、高三个等级。全国通信专业技术人员职业水平评定标准是由国家工信部批准发布、在通信行业统一使用的行业标准。根据全国通信专业技术人员职业水平考试报考条件,高职应届毕业生可报考初级职业水平考试。因此,可将全国通信专业技术人员初级职业水平证书作为高职通信专业学生的考证目标,将该证书考试大纲的要求融入高职通信专业课程体系。

## 2 基于行业标准,构建高职通信专业课程体系

以全国通信专业技术人员初级职业水平考试大纲这一行业标准为基础,对考证内容进行分解,结合就业岗位实际任务和行业发展新需求,围绕培养职业素质、行业素质、岗位素质、职业综合素质和职业拓展素质五大主题,设置基本素质课程、行业素质课程、岗位素质课程、职业综合素质课程和职业拓展素质课程五大课程模块,将行业标准纳入课程体系,将职业技能培训及认证引入教学。

### 2.1 基本素质课程的设置

基本素质课程以培养通用职业素质为目标,主要培养学生的逻辑思维能力、外语应用能力、计算机应用能力、文档编写能力与职业素养,提高学生的法律意识与身体素质。具体课程包括应用数学、大学英语、计算机应用基础、网络基础、中国特色社会主义、体育、职业素养与法律法规、应用文写作等。

### 2.2 行业素质课程的设置

行业素质课程以培养学生行业素质为目标,

主要培养学生的通信行业通用能力。行业素质课程对接行业标准,课程设置以全国通信专业技术人员初级职业水平考试大纲为基础,确保学生掌握行业所需通用知识,取得行业职业资格证书,顺利实现对口就业。此外,行业素质课程必须为后续岗位素质课程提供强有力的支撑。从必要性、实用性考虑,将电路与电子技术、现代通信原理与系统、移动通信技术、宽带接入技术、传输网技术和现代交换技术6方面课程安排为行业素质课程。

### 2.3 岗位素质课程群及岗位素质课程的设置

#### (1) 岗位素质课程群的设置

针对高职通信专业毕业生就业岗位群,结合岗位实际工作任务,设置四大课程群,分别为:调测运维类课程群、勘测监理类课程群、网规网优类课程群、终端开发类课程群。赋予学生自主选择课程群开展学习的自由,实现多样化、个性化培养。

#### (2) 岗位素质课程的设置

岗位素质课程以培养学生快速适应特定岗位的能力为目标。岗位素质课程对接岗位核心能力要求,将岗位群涉及的工作任务分解到相关课程。例如,针对5G带来的智能运维与优化、大数据运维与优化发展方向,设置数据分析与机器学习课程。具体见表1。

表1 岗位素质课程群及相应课程设置

岗位	岗位素质课程群	具体课程
调测与运维	调测运维类课程群	通信设备开局与维护、光传输与光接入技术、数据分析与机器学习、路由交换技术实战
工程勘测、工程施工与监理	勘测监理类课程群	通信工程勘察与设计、通信工程概预算、AutoCAD、通信工程项目管理与监理、通信工程综合布线技术
无线网络规划与优化	网规网优类课程群	无线网络规划与优化、通信工程综合布线技术、数据分析与机器学习、通信工程项目管理与监理
终端开发与调试	终端开发类课程群	嵌入式系统设计、通信设备开局与维护、数据分析与机器学习、电子CAD

### 2.4 职业综合素质课程的设置

职业综合素质课程以提高学生综合素质为目

标。通过企业见习实习、企业生产性实习、毕业设计与企业顶岗实习的设置及“工学交替”的教学过程,帮助学生全方位提高职业素质、行业素质和岗位素质。

### 2.5 职业拓展素质课程的设置

职业拓展素质课程以提高学生就业灵活性和职业发展性为目标。针对5G应用更多面向物物相连的工业互联网、物联网终端模块将大量涌现的特点,增设物联网导论、传感网应用与开发、物联网设备安装与调试等物联网相关课程供学生选修。

## 3 合理安排课程内容

构建基于行业标准的课程体系,课程内容安排至关重要。结合通信行业发展特点,对行业素质课程、岗位素质课程、职业拓展素质课程这三个模块所有课程内容进行梳理,将新形势下行业典型工作内容的技能要求融入课程内容,实现行业标准和课程标准的对接。

### 3.1 行业素质课程的内容安排

行业素质课程对接行业标准,课程内容安排以全国通信专业技术人员初级职业水平考试大纲为基础,且能体现行业发展现状,确保学生能掌握行业所需通用知识,还能适应行业发展变化。具体课程内容安排见表2。

### 3.2 岗位素质课程的内容安排

为实现岗位素质课程教学目标,教学内容安排应遵循“紧跟行业发展,突出技能培养”的原则。具体课程内容安排见表3。

### 3.3 职业拓展素质课程的内容安排

职业拓展素质课程内容安排着力于帮助学生掌握物联网相关知识,以实现灵活就业及后续职业生涯的可持续发展。例如,物联网导论主要安排概述、自动识别技术与RFID、传感器技术与传感器节点的应用、无线传感器网络与EPC系统、物联网数据存储与数据分析等内容;传感网应用开发课程主要安排介绍常用传感器、CC2530单片机与无线通信应用开发、STM32单片机与RS-485总线应用开发等内容;物联网设备安装与调试课程主要介绍室内环境自动控制系统的安装与调试、火灾报警设备的安装与调试、安防监控系统的安装与调试、农业智能系统

表2 行业素质课程内容的安排

课程名称	课程内容
电路与电子技术	电子元器件和简单实用电路、常用集成电路和产品模块的应用、仪器仪表的使用
现代通信原理与系统	数字通信的基本原理及应用、数字通信系统的功能模块组成及性能 增加:5G 采用的 FBMC 滤波器组多载波调制技术
移动通信技术	移动通信技术基本原理 重点:LTE 和 5G 关键技术(NFV 网络功能虚拟化、SDN 软件定义网络、SDR 软件定义无线电等)
宽带接入技术	有线宽带接入技术(HFC 接入、无源光网络 PON 技术、FTTX 光纤接入技术)、无线宽带接入技术(WLAN 网络的组建、配置和维护)
传输网技术	SDH 同步数字传输网、DWDM 密集光波复用传输网、ASON 自动交换光网络 重点:OTN 光传送网、PTN 分组传输网
现代交换技术	交换的基本概念,分组交换、ATM 异步传输模式交换、MPLS 多协议标签交换、IP 交换、软交换等多种交换技术

表3 岗位素质课程内容的安排

课程名称	课程内容
通信设备开局与维护	基站机房设备组成、开局及日常维护,传输网系统设备组成、开局及日常维护,交换设备和供电系统设备的运行及维护
光传输与光接入技术	光传输技术(OTN 原理、OTN 网络组成、光功率调试等)、光接入技术(EPON 原理、EPON 网络组成、VLAN 透传及 VOIP)
数据分析与机器学习	Python 与数据分析、Numpy 库、Pandas 库、Matplotlib 库、Python 与机器学习、回归算法、决策树、神经网络、建模与评估
路由交换技术实战	路由基础、RIP 协议和 OSPF 协议、交换机和路由器的应用、中小规模网络规划与组建、VLAN 的配置和 VPN 的配置
通信工程勘察与设计	通信线路工程的勘察设计、通信管道工程的勘察设计、基站机房工程的勘察设计、室内分布工程的勘察设计
通信工程概预算	概预算基础、建设工程定额、建设工程工程量统计、建设工程预算定额、建设工程费用定额、建设工程概预算文件编制
AutoCAD	AutoCAD 常用绘图命令的基本操作和调用方法、AutoCAD 常用编辑命令的基本操作和调用方法
通信工程项目管理与监理	通信工程项目流程、项目规划与任务分解、项目管理计划制定、项目实施与管理、通信工程监理基本概念、通信工程监理流程
通信工程综合布线技术	通信工程分类、综合布线系统结构组成与标准、线缆、综合布线系统设计、综合布线系统安装、综合布线系统测试
无线网络规划与优化	无线网络规划基本概念,4G/5G 协同规划,网络切片的概念,网络规划软件的使用,无线网络优化基本概念,无线网络优化关键参数,网络优化工具、路测工具、网络分析工具的使用等
嵌入式系统设计	ARM 嵌入式系统基本概念、STM32 单片机基础、嵌入式系统硬件组成、开发环境、C 语言程序设计基础、STM32 基本应用开发
电子 CAD	Protel DXP 软件、电路原理图绘制、原理图元件库设计、层次原理图、印制电路板设计、综合项目实例

的安装与调试等内容。

#### 4 优化课程教学活动

课程体系能否得到有效落实,关键在于课程教学活动能否得到有效开展。基于行业标准的高职通信专业课程体系的落实还须从课程资源、教

学形式、实践教学环节等方面优化教学活动。一是要开发课程资源。教师可搜集和录制影像资料,利用动画技术和虚拟仿真技术制作动画、仿真素材,并将其作为课程资源辅助教学,从而将深奥抽象的理论具体化、形象化,有效激发学生的学习积极性,提高学习效果。还可利用中国大学 MOOC、智

慧职教云课堂、雨课堂等在线学习平台,整合平台优秀课程资源,开发个性化的线上课程资源。二是要采用混合式教学。线上线下融合的混合式教学能结合传统课堂教学和网络化教学的优势<sup>[3]</sup>,较好地引导学生参与课程学习,激发学生的学习积极性,帮助学生更好地掌握所学知识。三是要强化实践教学环节。强化实践技能是高职教育的特点,也是学生实现对口就业、快速上岗的必要保障。通信设备整体价格较为昂贵,在资金不足的情况下,可以通过借助企业硬件环境进行现场教学<sup>[4]</sup>、购置仿真教学软件代替实际设备、提高实验内容与实际岗位工作任务的契合度、提高实验课时比例等方式强化实践教学。

本课程体系的落实有利于帮助高职通信专业学生掌握岗位要求的专业理论知识和职业技能,

获得行业职业资格证书,顺利实现对口就业与快速上岗。本设计可为高职院校通信专业和中高职衔接通信专业的开设与课程体系改革提供参考。

#### 参考文献:

- [1] 卞志勇.基于嵌入式培养的高职通信技术专业课程体系建设探析——以南京机电职业技术学院为例[J].电脑知识与技术,2018,14(31):153-154.
- [2] 刘志刚,郭艳颖.基于行业标准的高职应用型人才培养创新研究——以民航通信技术专业为例[J].无锡职业技术学院学报,2016,15(6):19-22.
- [3] 杨斌,邵雪梅,张妙飞,等.基于OBE思想的通信工程专业导论课教学改革探讨[J].滁州学院学报,2019,21(5):120-122.
- [4] 李道清.基于校企合作的通信工程专业课程体系建设的改革与实践[J].科技资讯,2017,15(6):217-218.

责任编辑 习 珩

(上接第31页)但在教学中要凸显其内在逻辑、运算规则、推理方法的理性文化内涵。最后,也是最重要的,作为文化浸润课堂的设计者和主导者,高职数学教师要突破就数学讲数学、数学分初等与高等的传统观念,加强自身的文化修养,关注数学在现代技术中的新应用,将其转变成浸润课堂的文化要素。文化浸润高职数学课堂,用文化特有的柔性来淡化数学可信但不可爱的高冷面目,帮助基础薄弱的高职学生消除对数学的畏惧心理,增强学习数学的意愿,获得知识和思维的双重进阶。

#### 4 结 语

文化浸润的高职数学课堂的构建,是围绕技术进步、产业升级背景下高职人才培养目标,针对学生实际状况与数学抽象之间的矛盾所推出的一项教改举措。其特征是跳出唯知识、唯专业的圈

子,将文化的熏陶、思维的养成融入知识迁移的过程,让学生的困难少一些、懂得的多一些,学会理性思考,能够分辨真伪,实现可持续发展。

#### 参考文献:

- [1] 教育部关于以就业为导向深化高等职业教育改革的若干意见[EB/OL].(2004-04-06)[2020-08-18].[http://old.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/moe\\_737/201001/xxgk\\_79654.html](http://old.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/moe_737/201001/xxgk_79654.html).
- [2] 双高计划到底是什么计划?[EB/OL].(2019-10-28)[2020-08-20].<https://zhidao.baidu.com/question/879262324487627332.html>.
- [3] 泰勒.原始文化[M].连树声,译.桂林:广西师范大学出版社,2005:1-5.
- [4] 顾沛.数学文化[M].北京:高等教育出版社,2008:36-55.
- [5] 米山国藏.数学的精神、思想和方法[M].成都:四川教育出版社,1986:1.
- [6] 克莱因.西方文化中的数学[M].张祖贵,译.上海:复旦大学出版社,2004:36-40.

责任编辑 习 珩