

中兴通讯企业学院 产教融合实训基地建设研究

——以安徽国防科技职业学院为例

戴泽森

(安徽国防科技职业学院, 安徽 六安 237011)

【摘要】 为进一步深化职业教育教学改革,深化校企合作、产教融合,整合信息类优势专业群资源,努力打造“两院一中心”实习实训基地,不断尝试在专业建设、开发课程资源、社会服务与培训、技术支持等方面展开合作。文章在实训基地建设总体目标、建设内容等方面进行了阐述,总结了存在的不足,对同类院校的ICT实验基地建设有一定参考价值。

【关键词】 产教融合; ICT; 实训基地

【中图分类号】 G712 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 2095-5065(2023)03-0089-06

0 引言

信息与通信技术(Information and Communication Technologies, ICT)是信息技术和通信技术融合的产物,是21世纪世界经济增长的重要动力,已成为促进工业、农业、服务业和公共事务发展的重要力量,其作为“第四产业”的作用和国民经济发展的基础性地位日益突出。随着以云计算、大数据、人工智能、物联网为代表的新时代计算

机技术的兴起,新一代ICT技术已经成为创新领域的活跃要素之一,是驱动社会和经济转型升级的重要引擎。与此同时,社会对信息和通信技术高端人才的需求量不断加大。据国家统计局、教育部及智联招聘的在线大数据分析,2017年通信相关产业人才总体需求缺口在200万;5G商用化后,该领域人才缺口在2020年达到600万,未来ICT产业在人才结构和业务等方面的挑战还将不断加大。处在ICT人才产业链前端的高职院校承载着为社会培养优秀人才的使命和责任。

为深化校企合作、产教融合,不断创新体制机制,2017年安徽国防科技职业学院与中兴通讯股份有限公司(以下简称“中兴通讯”)签署框架协议,深入合作,开展智慧城市学院等项目的建设。项目建设主要服务长三角地区经济增长,整合信息类优势专业群资源,协同共建通信技术类专业及创新产教融合实训基地(以下简称“基地”)。

收稿日期: 2021-7-30

作者简介: 戴泽森(1982—),女,安徽六安人,硕士,副教授,安徽省线上教学名师,研究方向为人工智能技术。

基金项目: 2020年安徽省教育研究项目“产教融合协同创新信息类专业人才培养模式研究”(项目编号: 2020jyxm0289); 2019年安徽省省级质量工程项目“安徽国防科技职业学院中兴通讯股份有限公司示范实训中心”(项目编号: 2019xqsxxz60)。

1 基地建设目标

根据教育部校企合作办学原则，以培养高素质技术技能人才为核心，以服务长三角地方经济为基础，立足安徽省建设地方技能型高水平大学的出发点，联合安徽大别山职教集团及运营商，结合安徽国防科技职业学院信息技术学院软件技术、网络技术、大数据应用技术、通信技术等优势专业群，在已有中兴智慧城市学院合作平台的基础上，整合、健全实训基地，强化实训教学体系，校企合作开发实践课程与实训项目。

建设一支校企共融的专业实践教学团队，推动教学方法与手段改革。扩大基地开放力度，全力提升面向行业、社会和其他院校的服务能力；构建实践教学质量评价标准，促进人才培养更加合理，强化学生岗位实战技能，提高其岗位适应胜任能力，全面提高毕业生就业质量。把基地建设成为教育理念先进、创新人才培养、体制机制健全、训练特色鲜明、可服务于高端信息产业及地方科研需求的开放型ICT实践教育基地。

2 基地建设内容

2.1 “校企联动，双线育人”创新人才培养模式

利用校企合作专业建设理事会及安徽国防科技职业教育集团的优势，吸纳业内企业和技术专

家参与专业建设与指导，根据市场需求和技术发展动态调整并修订人才培养方案。充分发挥学校和企业“双主体”的优势，校企联动着力构建以学生为中心的“双主线”培养体系，共同制订人才培养方案、开发课程资源、实施教学过程双导师制，学校承担基础课程教学，引入企业专业课培训教材开展专业知识教学和技能训练，依据培养方案进行岗位技能训练和职业素养能力培养，实现校企双线育人体系。校企联动深度合作共建模式如图1所示。

2.2 共建实习实训基地

(1) 专业实验室及平台建设。学校与中兴通讯以共建形式将前沿技术及主流设备引入实践教学，聚力打造集产业项目、行业体验、专业实训于一体的创新型实验室，逐步建成安徽省一流校企合作示范实训中心、移动通信技术虚拟仿真实训中心。学校与中兴通讯签订战略合作协议，共同出资，合理设计和论证基地建设方案。结合学校信息类优势专业实验资源，根据通信类专业人才培育和行业技术需求，在ICT实训基地新建移动互联一体化产业实训基地、室分WLAN网优实训室、无线通信实验室、数据通信实训室、工程网络实训室、全网虚拟仿真实训室、计算机综合项目实训室、网络综合布线实训室、高分数据应用协同创新中心等。

按照服务长三角区域ICT行业及学院自身办学特色、对外服务地方经济的发展定位，基地自主研发软硬件实训系统，包括5G仿真实训、LTE实践仿真、PTN实验仿真、云计算大数据应用系统等实验教学平台，为在校生提供企业级真实工

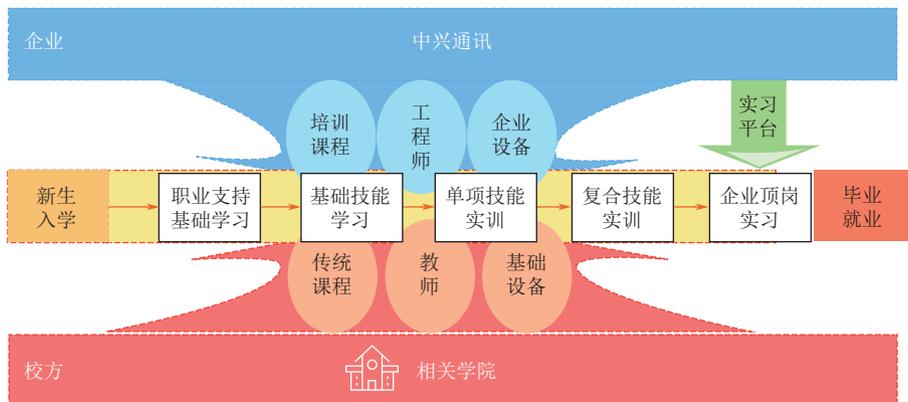


图1 校企联动深度合作共建模式

作环境、商业级真实案例和项目级训练。校企联合开发专业核心课程资源，如校本教材、课程PPT、大纲、讲义、实训手册、教案等。

学校联合中国联通六安市分公司、中国电信户外通信基站、中国移动等，为学生搭建与企业面对面交流的平台，组织“企业课堂”系列实训活动，如校外基站参观学习、核心机房调研、5G网优路测实操实训等。邀请企业高级工程师开展短期校内外培训，进行有针对性的职业素养、通信相关知识、岗位技能等培训。校企协同制订“未来工程师”活动计划，由基地创新工作室组织开展户外素质拓展活动，包括义务维修进小区、职教活动周、IT科技文化节、大学生创新创业竞赛等，旨在提高团队凝聚力，培养学生的职业责任感。

(2) 5G仿真实训案例。5G虚拟仿真实训系统平台将公有云和私有云相结合，采用多场景多用户管理模式，为教师和学生提供在线仿真教学交互平台。系统可构建出仿真环境下完整的电信运营商5G网络及垂直行业应用场景，学生在此平台下可开展5G网络规划、工程勘察、故障分析等实训项目。

系统包含教学实训功能、教学管理功能、平台管理核心部件。教学实训功能支持模拟5G网络建设、行业应用场景部署；教学管理功能包含班

级管理、学生管理、小组管理、试题管理、任务管理等；平台管理核心部件包含校区管理、角色管理、数据字典、系统日志等，5G仿真系统架构如图2所示。

在无人驾驶场景操作中，教师需部署好仿真系统服务器，保证计算机能正常访问服务端，登录仿真实训系统，选择管理任务下发。学生账号登录并接收无人驾驶场景任务，重点是在任务界面中完成数据规划表。包括以下实验环节：①网络规划，设置频谱效率（bps/Hz）、每个扇区的下行容量（Gbit/s）、扇区数量和站点数量；②工勘测量，选择勘察目标，填写工勘报表的内容（天线位置、增高模式路灯塔、经纬度、坡度、海拔、扇区参数、建筑物类型、ABC方位角等参数）；③拓扑配置，选择网络拓扑结构AMF和设备A9815；④设备安装、工具选择、开箱验货，安装环节分为机房安装和铁塔安装两部分；⑤业务配置，5G基站配置分为全局参数、站点、传输网络和5G小区配置窗口；⑥业务验证；⑦任务结束，操作完成，环节验证无误后，点击“交卷”并确认，之后可以查看本次任务成绩。

2.3 精心打造“两院一中心”产教研认证基地

“两院一中心”即中兴智慧城市学院（下辖中兴智慧城市学院实训基地）、中兴智慧城市研

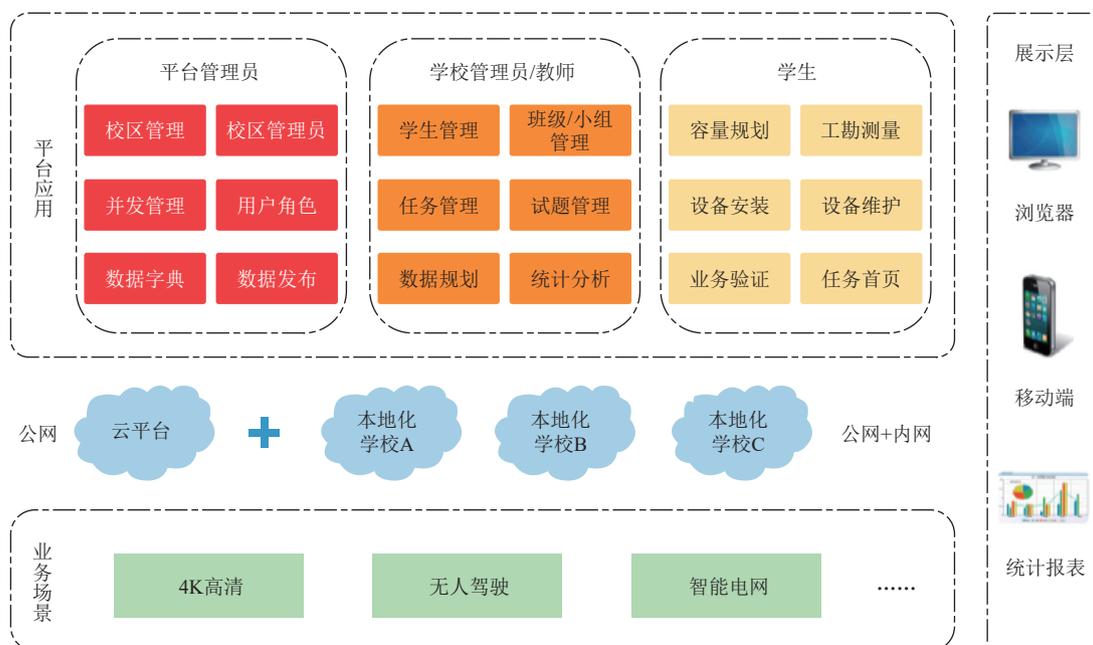


图2 5G仿真系统架构

究院、职业认证培训中心。校企共建共营，通过优势互补、资源共享的方式，共同打造一个集教育、认证培训及研究为一体的共享型人才培养实践平台。校企双方根据合作协议，主要满足以下3个方面的功能需求。

(1) 支撑通信类专业群实训教学。为通信技术、移动互联、云计算技术、大数据及信息相关专业方向提供必要的实训环境。

(2) 提供社会服务职能。①为产业园区及相关企业提供培训、考试环境、人才培养技术指导、产业咨询；②为学校培养“双师型”教师提供流动工作站；③组织好在校生1+X证书认证、实训室解决方案及系统集成、就业支持、创新创业、竞赛指导等工作；④使企事业客户能够在产教融合基地展厅体验行业信息化应用相关设备及其应用功能。

(3) 满足横、纵教科研课题承接需求。依托ICT产教融合实训基地进行各种科学研究，为实施行业信息化建设提供技术支持和软硬件保障。

2.4 基于“全过程、多元化”的人才培养质量评估改进机制

校企共同实施全过程、多元化的人才培养质量评价体系，人才培养质量评估改进机制如图3所示。从两个维度来持续评估人才培养体系：一是培养目标的达成度及培养目标与行业发展需求的符合度；二是毕业要求的达成度及毕业要求与培养目标的符合度。

按照“评估—分析—改进”的循环方式，依

次对培养目标、毕业要求和教学活动形成闭合的循环，形成完善、持续的改进机制，即能够不断改进人才培养目标，以保障其始终与内、外部需求相吻合；能够不断地改进毕业要求，以保障其始终与培养目标相符合；能够不断地改进教学活动，以保障其始终与毕业要求相符合。

2.5 校企共同开发专业课程资源库

①明确人才培养目标和产出成果要求，修订人才培养方案和课程标准、推进项目化课程改革，将专业核心课程资源开发与生产链对接起来，形成虚拟企业，逐步完善省级精品资源开放课程、大规模在线开放示范课、智慧课堂建设。

②引入企业真实环境、真实流程、真实项目，构建4R仿真学习环境，并针对本校学生、硬件资源配套情况，制定校本教材资源库，包括教材、课程PPT、大纲、讲义、实训手册、教案等。③积极创新“直播+录播+MOOC”线上线下混合式教学模式，借助泛雅教学平台、超星学习通、腾讯课堂、传智播客教辅平台等将线下课程资源迁移到网上。目前，基地已建设《计算机网络基础》《通信网络基础与设备》《综合布线施工规范》《光网络应用与实践》《5G通信技术》等教材及实验手册。

2.6 共建“双师型”专兼职教学团队

打造“校企共融、双向流动”的“双师型”教师团队，通过内培外引、校企共建等手段，努力将中兴通讯企业学院建设成为安徽省首批ICT

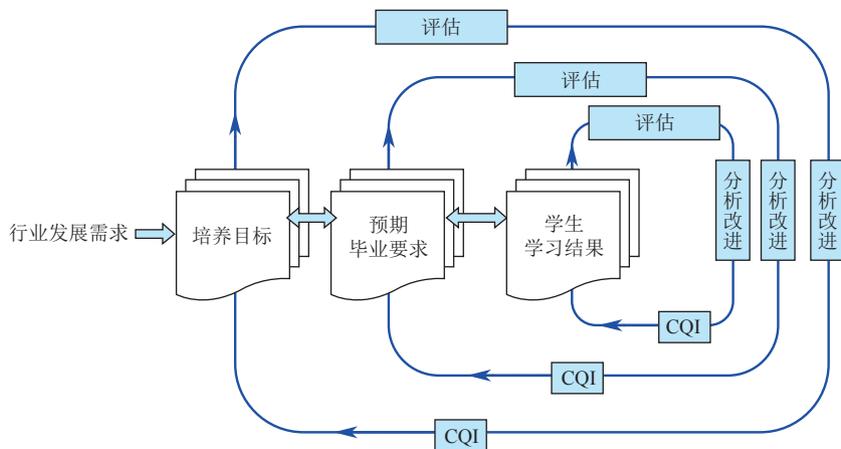


图3 人才培养质量评估改进机制

教师企业实践流动工作站,提高教师的整体业务素质。如根据初中高级“双师型”专业技能标准和教师企业实践锻炼考核标准,特设产业教师岗位计划,让校内教师进驻中兴智慧城市研究院参加实践锻炼、创新创业工作指导、承接研究课题。组织教师参加中兴产业工程师内训课程学习,以及产业联盟关于通信技术、移动互联应用、大数据技术和区块链等新技术的培训项目,与企业共建校内实践岗位,提高企业工程师的研究能力和理论素养,充分利用教育部双师培育计划,将校企“双师型”教师培养纳入学校基地建设任务中。

坚持立德树人根本任务,不断贯彻“三全育人”“五育并举”教育理念,加强师德师风建设。校企专兼职团队引入前沿ICT技术成果,通过共建智慧课堂、共同开发教学资源、共同实施参与教学过程,联合攻坚科研项目、开发企业实践项目、孵化创新项目,真正参与到生产与实践全过程中,促进教育与产业体制机制的无缝对接。

2.7 产教融合成效

(1) 基地近3年招生及产出规模不断扩大,据麦克斯数据显示,基地毕业生对学校教学满意度、专业对口率均有提升。2019年安徽国防科技职业学院与中兴通讯的校企合作案例被评选为安徽省校企合作典型案例二等奖。

(2) 面向ICT教学实训体系逐步完善与补充,校企围绕信息专业群共建线上线下教学资源,扩建新的实验室,创新虚拟公司实验教学平台,极大地改善了实训教学条件及环境。

(3) 基地社会服务职能不断强化,面向学生开展1+X 5G基站建设与维护中级、RHCSA、H3CNA、CISA等多项行业技能认证,组织并指导各类专业技能竞赛、大学生创新创业大赛,效果良好;建立教师企业实践流动工作站,面向工程师、教师开展5G移动通信技术、大数据技术原理与应用、物联网技术、数据通信技术等技术培训;面向社会人员开放技术展厅、专业实训场所及训练系统,开展“少儿游戏编程”公益活动,为中职学校及地方企事业单位开展业务咨询,提供用户体验和技术保障等。

(4) 承接教科研及横向课题,基地教学团

队承接多项国家级、省级教科研课题,以及高分辨率对地观测系统等项目研究工作,与合肥合工光魔科技有限公司联合开发产学研项目“红色六安”。

3 结语

安徽国防科技职业学院信息技术学院与中兴通讯在产学研合作中,基于企业仿真职场环境创新人才培养路径,不断加强实训基地软硬件资源建设,旨在构建集工程教育模式改革、师资能力建设、专业课授课、科研创新、专业资源建设开发、就业服务、区域经济与行业服务于一体的服务型专业建设人才培养体系。但在实验实训设备投入、师资配备、专业课程资源建设等方面还存在不足。基地还将在校政企三方的大力支持和保障下,校企深度合作,争取在社会服务职能、专业建设和人才培养中取得更好的成绩。

【参考文献】

- [1] 教育部发展规划司. 关于教育部—中兴通讯ICT产教融合创新基地第二批合作院校入选情况的通知[EB/OL]. (2016-7-18) [2021-6-20]. http://www.moe.gov.cn/s78/A03/A03_gggs/s8462/201607/t20160718_272176.html.
- [2] 王浩业,李清勇,童雪. 以“企业班”为载体的“校企合作、协同育人”模式探索[J]. 工业和信息化教育, 2019(3): 6-9.
- [3] 许艳丽,樊宁宁. 新一代信息技术产业高技能人才核心能力建构及其培养路径[J]. 职教论坛, 2017(21): 7-11.
- [4] 管丹. “校企合作”与“产教融合”概念辨析[J]. 职教通讯, 2016(15): 41-42.
- [5] 林建兵. 1+X证书制度背景下项目化教学实施策略研究[J]. 工业和信息化教育, 2020(12): 82-85.
- [6] 陈岗,成超,张晋勇,等. 基于IEET认证的高职专业培养目标的改革:以广东轻工职业技术学院通信技术专业为例[J]. 广东轻工职业技术学院学报, 2018(4): 56-60.

- [7] 黄旭伟. 引入《悉尼协议》加强高职工程技术教育类专业建设[J]. 高等工程教育研究, 2017(3): 197-200.
- [8] 岳井峰. “产教融合、校企合作”建筑人才培养模式探索与实践: 以供热通风与空调工程专业订单班为例[J]. 现代经济信息, 2016(10): 423.
- [9] 马电, 袁珊娜. 职业教育集团平台下政校企共建产业学院研究: 以中山市专业镇特色产业职业教育集团为例[J]. 南宁职业技术学院学报, 2021(2): 27-30.
- [10] 谭方勇, 张震, 方立刚. 高职院校“产教融合, 协同育人”人才培养模式改革: 以苏州市职业大学计算机网络技术专业为例[J]. 苏州市职业大学学报, 2019(1): 66-67.

- [11] 卢迪. 移动互联网人才需求及高校移动互联网人才培养现状分析[J]. 现代传播, 2015(6): 141-147.
- [12] 王新武, 王北方. 产教融合创新模式下应用型人才培养方案的设计与实践: 以洛阳某学院为例[J]. 洛阳理工学院学报(社会科学版), 2018(4): 90-92.
- [13] 罗全珍, 张燕州, 张士辉. 高等职业院校ICT专业群建设探索[J]. 实验技术与管理, 2017, 34(3): 158-160.
- [14] 唐怀坤. ICT行业十大不容忽视的趋势[EB/OL]. (2018-1-12)[2021-6-20]. https://paper.cnii.com.cn/article/rmydb_10376_17664.html.
- [15] 李启锐, 李云鹤, 何杰光. ICT产教融合创新实验基地建设[J]. 中国现代教育装备, 2019(307): 13-15.

(上接第88页)

4 结语

远程在线实验是基于信息技术的一种新的实验教学模式, 为实验者提供全天候完全开放的硬件在线实验资源。在学生不方便进入实验室时, 可远程控制实验电路和测试仪器并同步观察实验结果, 在一定程度上可以与现场实验等效。此外, 现场实验中未能完成或未能深入分析的实验现象也可以通过远程方式进一步巩固和加深理解。远程在线实验和现场实验互为补充, 丰富了实验内容, 拓展了实验时间和空间。笔者介绍了“电子线路”远程在线实验平台的设计建设方案, 以振幅调制实验为案例说明实验具体过程, 阐述了应用远程在线实验平台的教学实践, 为实验教学改革探索提供了新途径。

【参考文献】

- [1] 杨光义, 金伟正, 王晓艳. 高频电子线路实验教学系统[J]. 电气电子教学学报, 2018, 40(4): 109-112.
- [2] 耿艳香, 朱根生, 刘志盼. 基于Multisim高频电子线路实验平台设计的探讨[J]. 实验室科学, 2012, 15(3): 117-119.
- [3] 马超伟, 王平安, 张佳丽, 等. 一种远程电工电子在线实验系统平台[J]. 电声技术, 2022, 46(1): 93-95.

- [4] 张佰顺, 于亦凡, 吴学英. 自动控制技术课程远程在线实景实验的探索与实践[J]. 实验技术与管理, 2020, 37(12): 21-23.
- [5] 邵世宽, 王永强, 李元良. 基于Web的远程控制实验系统的设计与研究[J]. 自动化技术与应用, 2020, 39(8): 50-153.
- [6] 谢宛清, 李斌. 基于云服务的虚拟电子线路实验平台建设[J]. 电气电子教学学报, 2018, 40(2): 128-131.
- [7] 李亮, 徐焱, 张秀鸳. 基于虚实融合的模拟电子线路实验设计与实践[J]. 实验科学与技术, 2021, 19(3): 117-121.
- [8] 徐华伟. “互联网+”理念下高校实验教学管理系统的设计与实现[J]. 实验室科学, 2017, 20(2): 60-64.
- [9] 吴屏, 杨静, 姜倩倩, 等. 虚实结合的电路实验教学建设与实践[J]. 电气电子教学学报, 2021, 43(2): 148-151.
- [10] 冯军, 谢嘉奎. 电子线路(非线性部分)(第5版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2010.
- [11] 胡宴如. 高频电子实验与仿真[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009.
- [12] 梁丽芳, 滕君华, 齐国清. 高频电路综合创新实验平台研究[J]. 实验技术与管理, 2020, 37(3): 112-115.