引文格式：赵莲莲, 龚小涛, 张蕾, 等. 基于现代学徒制的航测专业教学模式实践与创新[J]. 地理空间信息, 2023, 21(3): 152-156. doi:10.3969/j.issn. 1672-4623.2023.03.036

基于现代学徒制的航测专业教学模式实践与创新

赵莲莲[1]，龚小涛[1]，张　蕾[1]，张莞玲[1]
（1. 西安航空职业技术学院，陕西 西安 710089）

摘　要：为进一步完善校企合作育人机制，教育部于2014年正式提出现代学徒制人才培养模式。以航测专业为例，从现代学徒制实施方案、教学过程中的人才培养方案、校企联合招生招工等方面阐述了以航测专业学生为主体，以培养“现代学徒”为目的的现代学徒制教学模式实践与创新，旨在通过现代学徒制的培养模式提高教育教学质量，并为现代职业教育的教学改革提供可借鉴的实践途径。

关键词：现代学徒制；航测专业；人才培养；校企联合；职业教育
中图分类号：P231　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2023）03-0152-05

Practice and Innovation of Aerial Photogrammetry Major Teaching Mode Based on Modern Apprenticeship

ZHAO Lianlian[1], GONG Xiaotao[1], ZHANG Lei[1], ZHANG Wanling[1]
(1. Xi'an Aeronautical Polytechnic Institute, Xi'an 710089, China)

Abstract: In order to improve the school-enterprise cooperation education mechanism deeply, the Ministry of Education formally proposed the modern apprenticeship talent training mode in 2014. Taking the aerial photogrammetry and remote sensing technology major for example, from the implementation plan of modern apprenticeship system, talent training plan in teaching process, school-enterprise cooperation recruitment, we expounded the practice and innovation of modern apprenticeship teaching mode, which taking aerial photogrammetry major students as the main body and aiming at cultivating “modern apprenticeship”. The purpose is to improve the quality of education and teaching through the training mode of modern apprenticeship, and provide practical approaches for the modern vocational education reform.

Key words: modern apprenticeship, aerial photogrammetry major, talent training, school-enterprise cooperation, vocational education

近年来，为培养出能够满足经济社会需求的高素质技术技能型人才，解决企业在转型升级过程中出现的招工难、高技能人才匮乏的局面[1]，我国各职业院校、政府、企业都在积极探索推进高职院校课程改革的措施。2014年8月教育部正式发布的《关于开展现代学徒制试点工作的意见》指出，现代学徒制可以有效整合职业教育和行业、企业的培训资源，实现专业设置与产业需求对接，这标志着我国对现代学徒制的探索从此进入了新的阶段[2]。为了更进一步完善校企合作育人机制，2015年1月教育部决定在全国范围内正式启动现代学徒制试点工作[3]。

为了解决上述企业高技能人才匮乏的问题，西安航空职业技术学院航空摄影测量与遥感技术专业（以下简称航测专业）从2017年开始现代学徒制人才培养试点工作。经过3年多的探索，航测专业人才培养与实践取得了一定成效，在课程体系构建、合作企业选择、教学过程把控、评价体系构建等方面积累了相关经验。本文归纳总结了航测专业在现代学徒制背景下的教学实践与创新点，以期对现代职业教育提供一定的参考。

1　基于现代学徒制的航测专业教学模式实践内容

1.1　优化实施方案，增强制度保障

为将现代学徒制工作落到实处，西安航空职业技术学院提前制定并优化了多种现代学徒制实施方案与制度，主要制度如表1所示。首先，为提高人才培养质量，学校制定了《现代学徒制试点工作实施细则》，形成现代学徒制人才培养过程的质量监控体系；其次，为保障教学过程的顺利实施，学校制定了《现代学徒制教学管理实施办法（试行）》；再次，为加强过程管理，校企联合共同制定了《现代学徒制学徒实习管理制度》等，保证了学徒津贴等学生的合理权益；最后，为更好地开展学徒制考核，校企双方共

收稿日期：2021-11-16；修回日期：2021-12-13。
项目来源：陕西省教育厅研究资助项目（21JK0199）；全国教育科学规划重点课题资助项目（DJA200310）。
第一作者简介：赵莲莲（1992—），硕士研究生，讲师，从事无人机航空摄影测量研究与现代学徒制研究，E-mail：295375067@qq.com。

同制定了《现代学徒制学徒评价考核办法》，将企业师傅评价、过程评分等纳入最终考核范围。

表1　现代学徒制工作主要实施方案与制度

制度	制定时间
现代学徒制试点工作实施细则	2018年6月
现代学徒制教学管理实施办法（试行）	2018年8月
现代学徒制学生弹性学制管理办法	2018年8月
现代学徒制学徒（学生）召回制度	2018年8月
现代学徒制学徒评价考核办法	2018年8月
现代学徒制“双导师”教师管理办法	2018年6月
现代学徒制学徒管理办法	2018年6月
校企定期例会制度	2018年6月
现代学徒制课程考核的指导性意见	2018年6月
现代学徒制学徒实习管理制度	2018年6月

1.2　校企联合制定人才培养方案

1.2.1　遴选优质企业，保障学生就业

航测专业按照3个原则遴选合作的企业：①现代学徒制人才培养模式下培养的学生应符合企业的真实用人需求；②合作企业应具有一定的发展实力，可为学生的未来发展提供坚实的保障；③合作企业需具备培养现代学徒的能力，如具有一定的从业资质、一定规模的场地、一定数量的企业师傅等，这些是现代学徒制人才培养模式能否成功的决定因素。按照上述原则，航测专业遴选大型国企以及业界知名私企等优质企业作为合作企业，具体合作企业如表2所示。

表2　航测专业现代学徒制合作企业

企业名称	企业性质	注册资本/万元
中煤航测遥感局航测工程院	央企	21 285.6
中煤（西安）地下空间科技发展有限公司	央企	21 285.6
陕西迪博景源测绘地理信息有限公司	私企	1 000.0
中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司	大型私企	83 257.0
北京中堪迈普科技有限公司	大型私企	1 000.0

加强对合作企业的遴选与把控，有利于学生在实习实践中扎实学习到真本领，保证学生获得较好的薪酬福利待遇，为学生未来的发展提供良好的平台，保障学生高质量就业。如图1所示，根据第三方麦克思提供的权威数据，实施现代学徒制人才培养模式培养的2020届毕业生相较于非现代学徒制人才模式培养的2019届毕业生，2020届毕业生的工作能力更强，就业率更高，企业满意率也更高。

1.2.2　校企联合招工招生，学徒生源有保障

企业招工招生是现代学徒制试点成功的前提。首先，校企双方联合制定并发布容易使学生接触到的招工招生信息；其次，校企双方在招生时与学生以及学生家长进行深入了解与沟通，将现代学徒制的特点与要求详细告知学生与学生家长（图2）；最后，结合区域经济发展的需要，西安航空职业技术学院将企业的招工要求与航测专业特色相结合，校企共同开发了特定的招生招工章程——《西航职院招生招工一体化方案》，为现代学徒制的顺利执行提供了符合校企需求的生源。

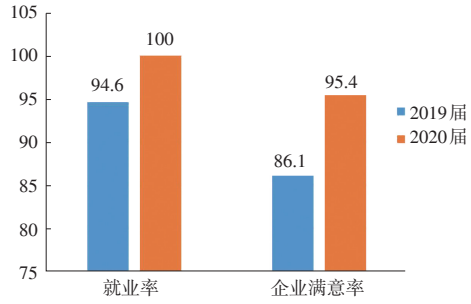


图1　航测专业2020届与2019届毕业生就业情况对比/%



图2　中煤航测遥感局航测工程分公司到航测专业进行招工

1.2.3　针对企业不同岗位的特点，确定人才培养目标

针对航测专业的特点，学校与上述5家企业进行了深入对接。根据上述五家企业共计180份问卷的调研结果，客观分析了航测专业近年来需求的主要就业岗位（表3）；再基于目标岗位需要的特定岗位能力，制定了与企业需求相适应的人才培养目标，很大程度地保障了学生的顺利就业。

1.2.4　以学生成才为目标，校企联合制定人才培养方案

本着联合培养、互惠互利的基本原则，航测专业与5家企业签订了现代学徒制联合培养三方协议。以中煤航测遥感局航测工程分公司为例，在共同制定人才培养方案时，首先对企业岗位进行问卷调查发现，该公司对高级测量员、内业数据处理员、数字测图员等岗位有较大需求，因此航测专业在制定人才培养方案时，加大了数字测图实训、RTK实训、航测影像数据采编实训、全站仪实训等相关主要课程的实训课时，以保证学生实习时在师傅的带领下能够尽快“入行”，早日成才。

1.3　完善教学模式与方法

1.3.1　基于能力培养的教学模式，提升学生工作能力

众所周知，传统填鸭式的理论教育模式很难适

表3 航测专业主要就业岗位

岗位名称	需求人数	性别要求	学历	专业
地图制图员	69	不限	专科及以上	测绘、地信、遥感类等
数字测图员	58	不限	专科及以上	测绘、地信、遥感类等
内业数据处理员	87	不限	专科及以上	测绘、地信、遥感类等
外业测量员	90	男	专科及以上	测绘、勘察、地质、地信类等
地信应用工程师	49	不限	本科及以上	测绘、地信、遥感类等
无人机航飞工程师	46	男	专科及以上	航测、无人机、地信类等

应高等职业教育的发展需求，而1+X证书制度是目前国家职业教育改革方案实施的重要举措。为全面落实《国家职业教育改革实施方案》的文件精神，航测专业将本专业就业岗位及其所需的能力与1+X证书中的《测绘地理信息数据获取与处理职业技能等级证书》和《测绘地理信息智能应用职业技能等级证书》积极对接，创新开发了基于能力培养的教学模式，针对不同的就业岗位制定不同的知识与能力要求。主要就业岗位与对应的能力要求如表4所示。

表4 航测专业基于能力培养的教学模式

岗位名称	知识目标	能力目标	工作要求
地图制图员	测绘基础知识、计算机基本知识、安全保密常识、法律法规知识、质量管理知识	具备基本的专题地图制图能力，具备绘图工具修磨能力，具备地形图的分幅与编号能力	能够按照生产要求编制专题地图；正确对地形图进行分幅与编号；能够熟练对地图进行整饰
数字测图员	测绘基础知识、计算机基本知识、安全生产常识、法律法规知识、质量管理知识	具备相片判读能力，掌握判读的方法、步骤，掌握测图的基本原理、精度指标，熟练使用全站仪与水准仪	熟练使用全站仪；具备地貌基本知识，并进行影像判读；在工作中能按照合格的精度进行测图
内业数据处理员	测绘基础知识、采编基础知识、计算机基本知识、安全生产常识、法律法规知识、质量管理知识	具备基本的采集编辑DLG能力，具备DOM生产能力，具备解析空中三角测量能力	能够熟练采编等高线和其他一般地物；具备DOM正射影像制作能力；具备一定的空中三角测量基础
外业测量员	测绘基础知识、外业测量基础知识、计算机基本知识、安全生产常识、法律法规知识、质量管理知识	具备熟练使用全站仪的能力，具备熟练使用RTK、GPS接收机的能力，掌握完整的外业作业流程	吃苦耐劳能力；能够在生产中进行一般地区大、中比例尺的地形图测绘
无人机航飞工程师	航测基础知识、无人机基础知识、计算机基本知识、安全生产常识、法律法规知识、质量管理知识	具备无人机航飞数据处理能力，具备一定操作无人机的能力，掌握无人机航飞外业流程	能够有效划定无人机工作区；具备一定的无人机航飞能力；具备一定无人机数据处理能力

在教学方法上，航测专业采取项目案例教学和以工作过程为导向的教学方法。一方面，学生在企业时，由师傅带领，扎实做项目提高实际工作能力；另一方面，学生在校时，引进企业高级工程师，结合实际生产案例对学生进行现场授课，将能够产生价值、创造利益的实际生产性项目引入学生的实训教学中，扎实锻炼学生的工作能力。

1.3.2 优化课程内容与教学方法，多角度提升学生综合实力

借鉴德国“双元制”培养模式，校企共同合作优化课程内容，并加大课程体系开发。在学校教学过程中，广泛并灵活采用启发式、讨论式、实践式等多样化教学手段，促进学生学以致用、知行合一，使学生成为满足经济社会需求的高素质技术技能型人才；在企业的学习中，除企业师父带领学徒做项目之外，企业还以一个“准员工”的标准培养学生，组织学生学习企业文书写作、企业安全保密协议以及财务管理基本知识等内容，从多角度提升学生的综合实力。

1.3.3 校企联合开发特色教材，推广现代学徒制实施经验

按照岗位成才的人才培养要求，校企共同建设基于工作内容的专业课程和基于典型工作过程的专业课程体系，开发了融入国家职业资格标准的专业教学内容和特色教材——《摄影测量与遥感技术专业现代学徒制校企联合实践》《西航职院与煤航遥感局现代学徒制联合实践》，如图3所示，有利于将现代学徒制实施过程中的专业项目内容推广到今后的教学中去。

1.4 加大实训基地建设

具有一定规模的信息化教学设施、完善的实训设备、一定范围的空间场所是组织学生实训的必备条件。从校外方面看，合作企业良好的培训环境和生产环境为学生实训工作的开展提供了良好的硬件保障；

从校内方面看，航测专业近两年投入600多万元进行校内实训基地的建设，有效保障了学生在校实训的客观物质条件。企业师傅明确指出，经过学校一定技能实训后进入企业实习的学生工作能力明显比未经过技能实训的学生强，工作上手更快。

1.5　贯彻“双导师”培育原则

一个高水平的名师，才能教出“青出于蓝而胜于蓝”的学生。为了更好地践行现代学徒制的人才培养内容，提高教学质量，航测专业引进多名专业教师和企业工程师，充实了航测专业“双导师”教学队伍。例如，在生产型项目教学期间，聘请企业高级工程师为学生实训进行现场指导，教师的理论知识与师傅的现场技术技能指导提高了学生的理论与实践能力，从而更好地对接企业用人需求。在学生成为“学徒”期间，接受学校老师和企业师傅的双重管理，“双导师”共同培育学生，使学生理论与实践技能“双提高”。



图3　航测专业现代学徒制特色教材

2　现代学徒制背景下的航测专业教学实践创新点

2.1　严把标准关，保证人才培养质量

为了更好地践行现代学徒制人才培养模式，航测专业通过严把标准关，为人才培养的质量保驾护航。首先，严把合作企业标准，遴选规模大、制度全、业界知名的优质企业成为航测专业的合作企业，保证人才培养质量；其次，严把课程标准，将核心基础课程内容与企业项目相结合，培养学生的专业动手能力与职业素质；再次，严把师傅标准，选择工龄5年以上、技能水平达到高级工以上水平的企业优秀员工作为师傅，保证学生在“学徒”期间学习到真本领；最后，严把岗位标准，针对外业测量员、无人机航空摄影测量等工作岗位，明确各岗位的具体任务与工作流程，切实提高学生的知识、能力和职业素养。在人才培养的全过程中严把标准关，有效促进学生更快成长，为人才培养质量提供坚实保障。

2.2　实行弹性学分制，学生无后顾之忧

针对学生在企业实习期间无法正常上课的问题，学校制定了《西航职院现代学徒制生产性实训与课程教学管理实施细则》，明确提出实行弹性学分制，将企业师傅对学生的评分对应置换为学生学业成绩，在师带徒外出实训期间能对学生的常规课程成绩进行认定，不仅保证了教学课程内容的顺利开展，而且保证了生产性实训任务的顺利完成，更重要的是解决了学生的后顾之忧，学生在企业安心学技能的同时不再担心“挂科”问题。

2.3　制定组织管理制度，为现代学徒制的施行保驾护航

从组织管理上，学校相继组建了西航职院现代学徒制工作领导小组和现代学徒制试点工作实施小组，为现代学徒制工作的推进确定领导班子；从制度上，《西航职院现代学徒制试点工作实施细则》等诸多制度的制定，细化了现代学徒制的步骤，明确了现代学徒制工作的具体内容，为践行现代学徒制保驾护航。

2.4　基于能力培养模式，扎实提高学生工作能力

在以现代学徒制为导向的教学实践实施过程中，航测专业注重学生能力的培养。在校时，大力开展实训课程与各种技能比赛，注重生产实训技能的培养，保证学生去企业实训前掌握必要的工作基础能力；在企业时，由师傅对学生实际动手能力、软件操作能力、地图采编能力、外业工作能力等多方面实际工作能力进行培养，并支付企业师傅一定的课时费，为学生切实提高工作能力提供一定保障。

2.5　总结案例集与特色教材，分享成功经验

航测专业注重收集现代学徒制试点推行过程中的经验。结合各企业的实际情况，一方面将兰州市地籍调查和数据库维护项目、西藏G6线那曲至格尔木航测数据处理项目等可公开项目归纳总结为可推广的案例集，另一方面校企联合开发了两本特色教材。案例集与教材的编撰有助于现代学徒制试点工作的推广，并为尚未开展现代学徒制的高职院校提供有益经验。

3　结　语

实践表明，现代学徒制培养的学生在就业率、企业满意率、薪资等方面均高于非现代学徒制模式培养的学生。在社会经济发展转型与产业结构调整中，现代学徒制为企业岗位技术技能型人才的选、育、用、留开辟了新的途径，有效缓解了企业高素质技能型人才匮乏的局面。航测专业现代学徒制人才培养模式是

对教育部现代学徒制的深入贯彻。尽管在现代学徒制推进过程中，遇到了很多实际问题，但在校企双方的共同努力下，这些问题均得到了圆满解决。该模式促使校企达成了共识，促进了学校“双导师”师资队伍建设，激发了企业参与人才培养的积极性，切实强化了学校和生产型、技术型企业的合作力度与深度，大大促进了多方共赢。。

参考文献

[1] 钟静萍. 高职院校现代学徒制的探索与实践:以广西职业技术学院与广西东盟经济技术开发区企业双主体培养食品检测技术技能型人才为例[J]. 轻工科技,2015,31(6):174-175

[2] 教育部关于开展现代学徒制试点工作的意见:教职成[2014]9号[S].

[3] 关于开展现代学徒制试点工作的通知:教职成司函[2015]2号[S].

[4] 关晶,石伟平. 现代学徒制之“现代性”辨析[J]. 教育研究,2014,35(10):97-102

[5] 陈晖. 现代学徒制在数控技术专业中的实践探索[J]. 现代职业教育,2017(33):15

[6] 吴建设. 高职教育推行现代学徒制亟待解决的五大难题[J]. 高等教育研究,2014,35(7):41-45

[7] 孙佳鹏,石伟平. 现代学徒制:破解职业教育校企合作难题的良药[J]. 中国职业技术教育,2014(27):14-18

[8] 关晶,石伟平. 现代学徒制为何国际上受青睐[J]. 职业技术,2014,13(10):20-21

（上接第147页）

3.3 建立用户需求获取机制和反馈机制

在各电脑端和移动端地理信息公共服务平台开通“反馈”功能，广泛收集用户需求和对产品使用的反馈意见，深入了解不同领域用户对成果和服务的实际需求，并根据应用需求，推进线上定制和空间统计等自助式服务，提供展示内容和展示方式的个性化定制。

4 结 语

新型基础测绘建设不断释放着数据资源红利和平台服务红利。为提升重庆地理信息公共服务能力，可充分利用新型基础测绘建设释放的各种红利，通过拓宽地理信息公共服务的内涵、整合数据资源和丰富服务模式、建立用户需求获取机制和反馈机制等措施，逐渐将重庆地理信息公共服务从侧重基础地理信息服务、地图静态底图服务、二维数据服务向自然资源地理信息服务、时空大数据智能地理信息动态服务、二三维并重服务转变，以及从基于数据的服务向基于语义和智能的知识服务转变，以期为社会公众提供包括数据服务、计算分析服务和应用服务在内的多样化的地理信息公共服务。

参考文献

[1] 自然资源部网站. 自然资源部职能配置、内设机构和人员编制规定[EB/OL]. (2018-12-04)[2022-10-15]. http://gi. mnr. gov. cn/201812/t20181204_2376067. html

[2] 自然资源部办公厅关于全面推进实景三维中国建设的通知:自然资办发[2022]7号[G].

[3] 重庆市第五届人民代表大会常务委员会. 重庆市测绘地理信息条例[G].

[4] 全国科学技术名词审定委员会. 管理科学技术名词(2016)[M]. 北京:科学出版社,2016

[5] 国家测绘地理信息局. 国家测绘地理信息局测绘发展研究中心内部研究资料[Z]. 北京:国家测绘地理信息局,2017

[6] 乔朝飞,陈常松,徐坤,等. 提高我国地理信息公共服务水平的若干思考[J]. 地理信息世界,2022,29(4):1-4

[7] 吴晓春,陈秋成,李宏建,等. 测绘地理信息服务改进方向的思考:基于陕西省调研数据的分析[J]. 测绘标准化,2022,38(1):49-53

[8] 自然资源部办公厅关于印发《地理信息公共服务平台管理办法》的通知:自然资办发[2020]77号[G].

[9] 李德仁,马军,邵振峰. 论时空大数据及其应用[J]. 卫星应用,2015(9):7-11

[10] 王家耀,武芳,郭建忠,等. 时空大数据面临的挑战与机遇[J]. 测绘科学,2017,42(7):1-7

[11] 自然资源部办公厅关于印发《智慧城市时空大数据平台建设技术大纲(2019版)》的通知:自然资办函[2019]125号[G].

[12] 曹春华,张泽烈,程宇翔,等. 时空大数据服务平台建设模式及应用研究:以重庆市为例[J]. 测绘通报,2020(10):135-138

[13] 国务院关于全国基础测绘中长期规划纲要(2015-2030年)的批复:国函[2015]92号[G].

[14] 乔朝飞. 关于新型基础测绘的思考[J]. 地理空间信息,2022,20(1):1-4

[15] 龚健雅,郝哲. 2019信息化时代新型测绘地理信息技术的发展[N]. 中国测绘,2019-07-10(1)