引文格式：刘小鹏, 佘璐, 何杰, 等. 产教融合背景下 GIS 专业人才培养模式构建[J]. 地理空间信息, 2023, 21(6): 120-123. doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2023.06.031

产教融合背景下 GIS 专业人才培养模式构建

刘小鹏[1]，佘　璐[1]，何　杰[1]，郭占军[1]，李吉龙[1]，马淑萍[1]
（1. 宁夏大学地理科学与规划学院，宁夏 银川 750021）

摘　要：以宁夏大学 GIS 专业建设为例，构建了以产教融合为主线，从专业课程、课程思政、学科竞赛、项目研发，教师-本科生-研究生、企业工程师（技术专家）和政府行业管理专家，以及 GIS 专业、地理科学类本科专业、地理学研究生专业、相关专业集群发展和学生高质量就业的“432”拔尖创新型人才培养模式。进一步提出了组建产教融合导师新队伍、构建产教融合课程新体系、搭建产教融合实践新平台、探索产教融合保障新机制的保障 GIS 专业拔尖创新型人才培养模式持续运行的实践路径。

关键词：产教融合；GIS 专业；拔尖创新型人才；人才培养模式；实践
中图分类号：P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2023）06-0120-04

Construction of GIS Specialty Talent Training Mode Under the Industry-Education Integration

LIU Xiaopeng[1], SHE Lu[1], HE Jie[1], GUO Zhanjun[1], LI Jilong[1], MA Shuping[1]
(1. School of Geographical Science and Planning, Ningxia University, Yinchuan 750021, China)

Abstract: Taking the construction of GIS specialty in Ningxia University as a case, we constructed the “432” top-notch innovative talent training mode, which with industry-education integration as the main line, including cluster development and high-quality employment for students. Among them, cluster development has three modules, the first one includes professional courses, politics course, subject competitions and project research, the second one includes teachers-undergraduates-graduates, enterprise engineers(technical experts) and government industry management experts, the third one includes the major of GIS, geographical science undergraduate, geography graduate and other related majors. And then, we proposed a practical path to ensure the continuous operation of top-notch innovative talent training mode of GIS specialty, including establishing a new system of industry-education integration courses, building a new platform for industry-education integration practice, and exploring a new guarantee mechanism of industry-education integration.

Key words: industry-education integration, GIS specialty, top-notch innovative talent, talent training mode, practice

随着国家加快现代产业学院建设和地理信息产业发展，当前地理信息科学（GIS）专业在课程体系、实习实训基地、师资队伍、培养人才、科研和服务地方能力等方面，与区域（行业）对 GIS 拔尖创新型人才需求存在较大差距，特别是北斗产业快速发展，需要加快高校 GIS 人才培养的理论研究和综合应用，加强 GIS 教育与企业深度融合，解决地理信息专业人才供给侧和需求侧矛盾，需要加快地理信息科学专业人才培养模式改革与创新。为了培养拔尖创新型 GIS 人才，在掌握专业基础核心知识基础上，培养学生具备责任担当、批判性思维、好奇心、想象力和创新人格素养，本文以宁夏大学地理信息科学专业为例，系统探讨基于产教融合背景下的地理信息科学专业拔尖创新型人才培养模式构建与实践路径，以期为“地理信息产业+”GIS 人才培养提供借鉴。

1　地理信息科学专业建设基础

1.1　专业建设历程

宁夏大学地理学科专业始建于 1983 年。2001 年，地理信息科学本科招生，每年平均招生 30 人。2011 年，获地理学一级学科硕士学位授予权，现下设 5 个二级学科硕士点（含地图学与地理信息系统）。现有地理科学国家一流本科专业建设点 1 个，地理信息科学省级一流本科专业建设点 1 个，地理科学自治区重点建设专业群 1 个（含地理信息科学专业）。2022 年 8 月，学校批准成立地理信息现代产业学院。现建有 GIS 与

收稿日期：2022-10-22；修回日期：2023-03-06。
项目来源：国家自然科学基金资助项目（42071230）。
第一作者简介：刘小鹏（1973—），博士，教授，博士生导师，主要从事减贫与发展地理学及 3S 应用的教学、研究和管理工作，E-mail：2641996568@qq.com。

RS实验室2个、三维地理信息与智能应用展示厅2个、数字制图与应用实验室2个、数字地理模拟实验室1个、大学生创新实验室1个。

1.2　专业建设成效

本专业实施了学生科研训练计划（student research training program，SRTP），重视以科研训练为主线的课堂教学、学科竞赛、大创项目、考研深造、毕业论文（设计）、项目研发、就业创业等全过程培养，按照“专业教学实习、科研活动实习和企业生产实习”三大模块，不断强化实践教学，提高学生创新创业能力。“十三五”以来，主持自治区级高等教育教学改革项目、精品课程、课程思政建设项目10余项，获批教育部产学合作协同育人项目“宁夏大学—苍穹数码有限公司地理信息科学创新人才培养实践基地”、“宁夏大学—苍穹数码区域地理大数据联合实验室”2个，建立实习实训基地8个，获批校级及以上大学生创新创业项目200余项，一次就业去向率均在90%以上，就业去向主要包括攻读硕士学位、地理信息企业、地理信息用户单位和地理信息管理单位等，社会评价优秀，“四位一体”（教学督导、同行、管理人员和学生）课堂教学质量评价的任课教师成绩均在优良以上，初步形成了全过程人才培养体系，即以“本科生实践创新能力培养”为核心，整合“专业基础技能+综合能力+创新能力”3个层次渐进的GIS专业能力训练体系，完善“课程学习–课程实践–科研实践”3个阶段的创新能力培养，形成“科研团队+本科生+研究生”和“科研创新平台向本科生实习实训全面开放”2项科研训练保障机制（“1个核心、3个层次、3个阶段、2个保障”）。

2　地理信息科学专业拔尖创新型人才培养模式构建

2.1　构建依据

目前，国际上有3种“产教融合”基本模式，即“教学工厂”模式[1]、“企业大学”模式[2]、“双元制”模式[3]，主要适应于以学校为主体的现代学校职业教育。根据《现代产业学院建设指南（试行）》（教高厅函〔2020〕16号）文件精神，参考我国普通高等院校一流大学、一流学科、一流本科专业等建设目标和国际“产教融合”模式，构建GIS专业 “产教融合”拔尖创新型人才培养模式[4–6]。

2.2　构建目标

以立德树人为根本任务，以课程思政为牵引，以提高人才培养能力为核心[7]，面向产业急需和紧密对接产业链，产、学、研、转、创、用相结合，政、校、企多主体共建共管共享，重构面向“地理信息产业+”的GIS专业拔尖创新型人才培养体系，推进GIS教育教学高质量发展，促进地理科学类本科生和研究生专业集群式发展，实现学生高质量就业。

2.3　构建模式

坚持需求导向、问题导向和目标导向，以产教融合为主线，以基础扎实和知识应用为出发点，通过“学校人才是企业的团队，企业研发中心建在学校”的创新型产学研协同育人机制，建立“双导师”制度，组建由“教师–本科生–研究生”+企业工程师+政府管理专家组成的队伍，共同制定人才培养方案，设计基础理论课程、实践实训课程、项目式课程等课程体系，挖掘融入北斗导航系统、国产高分卫星系列等课程思政元素，建设“北斗+遥感”微专业，指导参加学科竞赛，开展专业共建企业委托项目的研发，实现学生“入校即工作，毕业即就业”的目标。

3　地理信息科学专业拔尖创新型人才培养模式实践路径

3.1　组建产教融合导师新队伍

建好一支“地理信息产业+产业”跨界创新，组建政府、学校、地理信息企业、地理信息用户单位“四位一体”的师资队伍，是保障GIS专业产教融合的基础。

政府主要是指工业和信息化、教育主管部门，为产教融合提供资金、政策支持和监督管理，以及组织教师专业技能培训，并选派行业管理专家参与GIS专业建设。学校是指在本科生院指导下，地理科学与规划学院负责师资建设、课程建设、科学研究、技术支持与服务、日常管理等工作，引育GIS教学科研团队和选聘政府、企业专家为“双导师”，是实施GIS专业产教融合的核心。地理信息企业、地理信息用户单位向政府和学校提出科技和应用需求，并由学校按合同规定完成研发任务（或部分），并选派技术专家参与项目指导和研发。同时，对接地理信息产业和地理信息产业用户企事业单位，建立“驻企教师”、“驻企本科生”、“驻企研究生制度”，“创新校企园人才培养协同机制”

3.2　构建产教融合课程新体系

2022年6月，宁夏回族自治区第十三次党代会提出实施创新驱动、产业振兴、生态优先、依法治区、

共同富裕“五大战略”，实施新型工业强区、特色农业提质、现代服务业扩容、数字赋能“四大计划”的“六新六特六优”产业，GIS专业和地理信息产业直接对接“六新”产业中的“数字信息”。

地理信息科学专业课程体系建设，在基础理论课程设计基础上，紧扣“地理信息产业+区域产业”，基于OBE理念[7]，建设专业基础课程、共建开发课程和自主发展课程三类（图1）。引导行业企业深度参与课程建设，设计课程体系、优化课程结构。关注行业创新链条的动态发展，邀请行业技术专家和管理专家等“老工匠”“老师傅”，共同推动课程内容与行业标准、生产流程、项目开发等产业需求科学对接，建设高质量校企合作教材和案例集[9]，开发新形态教材。紧密结合产业实际创新教学内容、方法、手段，增加设计性、综合型实践教学比重，把企业项目作为毕业论文（设计）选题来源，积极建设“北斗+遥感”微专业课程，使用真实生产线开展浸润式实景、实操和实地教学，着力提升学生实践创新能力。

3.3 搭建产教融合实践新平台

专业产教融合平台包括专业基础实验室、实习实训基地、校企共建研发中心、创新平台四类。夯实现有宁夏大学地学空间信息实验中心、教育部产学合作协同育人项目“宁夏大学—苍穹数码有限公司地理信息科学创新人才培养实践基地”、“宁夏大学—苍穹数码区域地理大数据联合实验室”，以及教育部、自治区和校级科研创新平台，加快建设校企共建研发中心（实验室）。

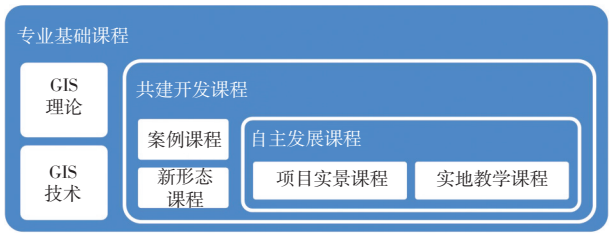


图1 地理信息科学专业产教融合课程体系

校企共建研发中心（实验室），是由学校提供场地，企业将研发中心（或部分）建在学校，企业可保留设备资产所有权。通过建设云计算环境，由学校统一施工，统一管理，建设兼具教学、研发、生产、创新创业功能的校企一体、产学研用协同的产教融合平台。学校利用共建研发中心开展实践实训教学，同时“教师–本科生–研究生”团队与企业签订项目研发协议，负责企业项目一定比例的研发工作。校企共建研发中心（实验室）的突出优势就是学生在校期间，可直接参与企业项目研发和实施工作，熟练研发流程和项目实施技能，无论升学深造还是入职企业，在校拥有了“工作经历经验”，达到“入校即工作，毕业即就业”效应。

3.4 探索产教融合保障新机制

地方高校构建多主体协同治理机制[8]，建设一流专业，推动学科专业交叉融合，强化跨界创新，加强人才培养全过程评价，是产教融合持续发展的根本要求。

紧扣GIS专业与“地理信息产业+”的特征，探讨实施由政府、学校、企业多主体参与的理事会（管委会）、教学指导委员会、专业建设委员会等组织机构，在办学理念、教育教学、资金投入、保障机制等方面共商共策，确保育人成效。以地理科学国家一流本科专业建设点和地理信息科学省级一流本科专业建设点为抓手，推动地理科学类本科专业和地理学研究生专业集群发展（图2），带动学校数字信息相关专业联动交叉发展，整合协同不同资源要素形成综合育人优势。建立校企师资队伍建设、课程教学模式改革、课堂教学质量监控、实习实训能力监测、基层教学组织建设等全过程评价机制。

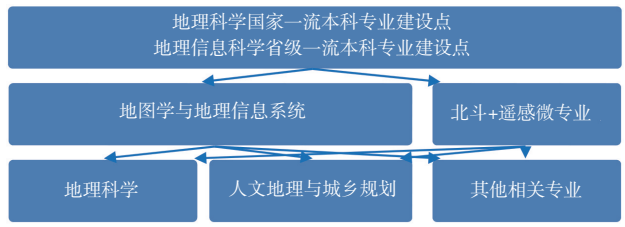


图2 地理学学科专业和相关专业集群发展

4 结 语

产教融合是新时代产业革命对普通高等院校培养拔尖创新型人才的客观要求。以宁夏大学GIS专业建设为例，按照“地理信息产业+”、区域产业需求导向，GIS人才供给侧和需求侧矛盾问题导向，GIS教育教学高质量发展目标导向，提出构建以立德树人为根本任务，以提高人才培养能力为核心的“432”拔尖创新型人才培养模式，即“4”为专业课程、课程思政、学科竞赛和项目研发；“3”为教师–本科生–研究生、企业工程师（技术专家）和政府行业管理专家；“2”为GIS专业、地理科学类本科专业、地理学研究生专业、相关专业集群发展和学生高质量就业。为保障拔尖创新型人才培养模式持续运行，提出了建好产教融合的队伍、建好产教融合的课程、建好产教融合

的平台和建好产教融合的机制四项实践路径。

目前，该专业人才培养模式尚处于探索实验阶段。随着宁夏大学地理信息现代产业学院的建设发展，通过创新体制机制和教育教学实践，需要不断优化和完善，以期在数字信息时代背景下为其他高校GIS专业建设提供借鉴[9]。

参考文献

[1] 张珣,李运顺,李国勇. 新加坡南洋理工学院“教学工厂”产教融合模式的经验及启示[J]. 职业技术教育,2021,42(11):76-80

[2] 韩萌. 以企业大学为载体的校企协同育人模式研究[J]. 中国高新技术企业,2016(16):191-192

[3] 周彦兵. 产教融合视域下德国“双元制”模式分析及借鉴[J]. 教育与职业,2020(12):65-70

[4] 潘竟虎,李传华,张彦丽,等. 新工科背景下“二元-多维-交互”的GIS创新人才培养模式构建与实践:以西北师范大学为例[J]. 测绘与空间地理信息,2022,45(4):14-17

[5] 吴楠楠,于海龙,李加加. 基于OBE理念的RS与GIS课程实践教学改革研究[J]. 地理空间信息,2022,20(4):151-153

[6] 苗东利,张宏敏,毛政利,等. GIS专业“学生为主体”人才培养模式研究[J]. 地理空间信息,2019,17(8):125-127

[7] 吴健. 基于案例的参与式研讨教学法:结合“资源与环境经济学”教学的思考[J]. 中国大学教学,2020(9):38-42

[8] 李欣怡. 地方本科高校转型发展中的产教融合机制研究[D]. 桂林:广西师范大学,2019

[9] 洪化清. 信息技术赋能,实现教与学的翻转新加坡南洋理工大学的教与学变革[J]. 中国大学教学,2019(12):44-48

（上接第81页）

度与收敛性，并与传统双频无电离层模型下双频精密单点定位性能进行对比，得到结论如下：

1）在静态精密单点定位方面，2种BDS-3三频精密单点定位水平精度优于2 cm，高程精度在2 cm左右，收敛时间在60 min以内，且相比双频精密单点定位精度与收敛时间改善量均在10%以上。

2）在动态精密单点定位方面，2种BDS-3三频精密单点定位E方向精度优于2 cm，N方向精度在2 cm左右，高程精度优于4 cm，收敛时间在140 min左右，且相比双频精密单点定位精度与收敛时间改善量均在10%以上。

3）对比2种双频与三频精密单点定位性能，B1I/B3I组合定位精度与收敛性要优于B1C/B3I，B1I/B2a/B3I组合定位精度与收敛性与B1C/B2a/B3I相当。

本文进一步完善了建设完成后全球范围内BDS-3三频精密单点定位性能的分析，可为今后BDS-3精密单点定位的研究和BDS-3三频组合定位方式的选择提供一定参考。

参考文献

[1] 廖福忠,胡冰峰,胡卫华,等. 电离层约束的BDS单频精密单点定位研究[J]. 测绘地理信息,2021,46(增刊):122-125

[2] 温波,朱庆伟,张俊. 极地地区多模GNSS精密单点定位精度分析[J]. 大地测量与地球动力学,2021,41(7):682-689

[3] 卜宇航,李博峰,臧楠,等. BDS/Galileo/GPS三频精密单点定位模型比较与分析[J]. 导航定位学报,2021,9(1):78-87

[4] 周锋,徐天河. GPS/BDS/Galileo三频精密单点定位模型及性能分析[J]. 测绘学报,2021,50(1):61-70

[5] 宋大鹏,李玉海,崔素梅,等. GPS/Galileo/QZSS精密单点定位精度分析[J]. 地理空间信息,2021,19(5):63-67

[6] 徐欣彤,杨志鑫,张林杰,等. BDS-3实时精密产品质量评估及其PPP性能分析[J]. 测绘通报,2021(3):18-22

[7] 宋美慧,柴艳菊,张宝成. GPS/BDS系统间偏差特性及其对PPP影响分析[J]. 导航定位学报,2020,8(6):46-52

[8] 孙付平,何劢航,张博,等. 顾及TDB参数改正的BDS-2/BDS-3 PPP性能分析[J]. 测绘科学技术学报,2020,37(6):551-555

[9] 王利军,焦文海,贾小林,等. BDS-3精密单点定位性能比较分析[J]. 大地测量与地球动力学,2021,41(4):357-361

[10] 刘生锋,杨文龙,谷涛. BDS-3双频组合精密单点定位精度分析[J]. 测绘通报,2021(3):7-11,17

[11] 谢明德. BDS-3三频精密单点定位精度分析[J]. 全球定位系统,2020,45(1):71-76