

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2024.04.011

欢迎按以下格式引用:马世发,吴玲玲.城乡规划本科人才培养智慧赋能课程体系设计与地方实践路径探索[J].高等建筑教育,2024,33(4):84-91.

城乡规划本科人才培养智慧赋能 课程体系设计与地方实践路径探索

马世发,吴玲玲

(广东工业大学建筑与城市规划学院,广东广州 510090)

摘要:国土空间规划是推进生态文明建设的重要空间治理工具。作为支撑国土空间规划事业发展的核心专业,城乡规划本科人才培养急需结合新时代国土空间治理需求进行知识体系和能力结构提升。针对传统建筑类城乡规划专业重空间规划设计训练轻数字智慧维度知识体系和业务能力培养的现状,分析国土空间规划行业技术变革趋势,以及国土空间治理能力现代化发展对数字智慧赋能的实践需求,以广东工业大学城乡规划专业创办“国土空间规划创新班”为例,提出改革内容:一是基于“广度-深度”课程体系重构法则,对知识矩阵的广度和深度进行变换,形成倒“T”字课程体系,即宽口径夯基础和窄方向促拔尖。二是围绕倒“T”字课程体系,公共基础课程增设“概率论与数理统计”及“人工智能概论:科学与工程”等课程;专业基础理论课程中强化现代人地关系时空统筹原理支持,增设“测量与地图学”“遥感与地理信息科学”“土地资源管理与空间政策”等课程;在规划实践课程中加重“国土空间高质量发展分析”“空间数据分析及规划应用”等专题分析。研究建构的智慧赋能课程群可为地方院校革新国土空间规划人才培养模式和教学团队组建提供决策参考。

关键词:国土空间规划;教学改革;智慧赋能;新工科;城乡规划专业

中图分类号:G642 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2024)04-0084-08

随着中国特色社会主义进入生态文明新时代,国土空间治理逻辑也要顺应时代发展需求进行改革^[1]。2018年,自然资源部的成立和“两统一”职责定位标志着我国空间规划体系改革尘埃落定;2019年,《中共中央、国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》直接明确了国土空间规划的历史定位。城乡规划专业作为支撑国土空间规划事业发展最为核心的学科,肩负着服务国土空间规划事业长效发展的历史重任。从历史沿革来看,我国的城乡规划学大多发源于建筑学,属于一种典型的“自下而上”式学科孵化过程,因此,建筑学的基本知识在城乡规划本科教学中占比

修回日期:2023-06-05

基金项目:广东工业大学2021年度校级本科教学工程项目(第二批)“城市感知与智慧空间规划教研室”

作者简介:马世发(1985—),男,广东工业大学建筑与城市规划学院副教授,硕士生导师,理学博士,主要从事智慧国土空间规划研究,(E-mail)whuma@163.com;(通信作者)吴玲玲(1976—),女,广东工业大学建筑与城市规划学院讲师,工学博士,主要从事地理信息技术及智慧城市研究,(E-mail)wull@gdut.edu.cn。

较重^[2]。虽然,以建筑知识为本的城乡规划设计技能在中国快速城镇化时期发挥了重要的支撑作用,但随着城镇化过程进入中后期和老龄化时代的到来,城镇建设规模和体量都将面临收缩的局面,国土空间治理逻辑也发生了根本性的转变。生态文明的现代化建设时期,国土空间规划面临由传统蓝图创作模式向现代精细治理模式转变^[3-4],依靠传统制图经验训练的规划师已不足以应对大数据和人工智能等新技术对空间治理模式的冲击^[5],智慧国土空间规划与管理已成为中国现代化发展的必然需求^[6]。为了更好的适应新时代国土空间规划行业发展需求,构建国土空间规划人才培养体系迫在眉睫^[7],目前各大高校根据自身优势进行培养方案改革和课程体系重构^[8],其中,利用数字智慧技术进行规划赋能已成为业界共识。就智慧赋能课程体系构建而言,需要厘清几个方面的问题。第一,国土空间规划行业智慧变革的内在逻辑怎样;第二,现有空间规划行业及地方治理中的智慧赋能实践需求有哪些;第三,应对行业与地方实践的需求,高校城乡规划本科人才培养的课程体系如何构建。以广东工业大学城乡规划专业“国土空间规划创新班”为例,探讨国土空间规划行业智慧变革的内在逻辑,梳理智慧赋能空间规划的行业实践需求,建构国土空间规划智慧赋能课程群,力求培养出适应地方发展需求的创新型、复合型、应用型的高素质人才。

一、国土空间规划行业智慧变革分析

(一) 数字智慧赋能国土空间治理是时代发展的必然

人类社会诞生以来,主要经历了原始社会、农耕社会、工业社会和信息化社会四大阶段,而在信息化社会,数据已成为土地、资本、劳动力和石油等之外现代社会经济生产的一个关键性生产资料。人工智能(Artificial Intelligence,简称A)、大数据(Big Data,简称B)和云计算(Cloud Computing,简称C)等核心技术使得国土空间的智慧化治理成为可能,ABC技术将显著改变人类社会生产和生活方式^[9]。在工业文明时代,空间规划的核心任务是解决城市建设问题,因此城市规划以物质空间规划为主导、以用地布局安排为重点、以终极蓝图描述和目标制定为方向。生态文明时代,物质空间趋于稳定,国土空间高质量发展更需关注国土空间综合功能水平的提升。因此,以传统蓝图式城乡规划为目标的教学模式必然难以应对复杂多变的国土空间全要素演变以及城市可持续发展需求,这也要求新时代国土空间规划要从CAD设计为主向ABC智慧赋能为主转变。

(二) ABC智慧技术赋能空间规划是行业升级焦点

从国土空间规划实践来看,信息技术已经全部贯穿于国土空间规划编制、审查、实施、监测、评估和预警各个环节,传统CAD技术模式侧重未来规划场景的设计表达,在国土空间人地关系演变的定点、定量和定时方面无所适从。从当前技术发展前沿来看,国土空间规划行业相关重点实验室或工程技术创新中心大多将数字智慧列为核心支撑技术,如表1所示。发端于建筑学的城乡规划专业大多只开设了地理信息系统(GIS)课程,且通常将培养重点放在GIS软件操作上(32学时),往往只能应付规划过程涉及GIS数据的相关处理,对数据挖掘和规划深度应用分析训练较弱,导致学生知其然但不知其所以然。其他专业如测绘遥感、地理学、计算机等虽然更擅长操控GIS软件,但由于缺乏规划专业知识背景,难以从空间规划视角进行解读。行业调查研究也表明,不论是政府职能部门,还是规划行业从业者,强化GIS和ABC智慧赋能空间规划得到认可^[10]。例如,利用大数据进行城市设计场景计算或仿真可使规划方案更加精确合理,利用“机器管规划”可以减少权力寻租空间,规划或治理目标的实现仅靠规划师的个人经验和CAD辅助设计难以完成。因此,对于地方治理实践而言,加强国土空间规划智慧赋能课程群建设,培养既懂规划又懂技术的专业人才迫在眉睫。

表1 自然资源部国土空间规划领域重点实验室与工程技术创新中心(部分)

序号	实验室/工程技术 创新中心名称	建设单位 (高校方面)	主要研究方向	批准 年份
1	城市国土资源监测与仿真重点实验室	深圳大学	国土资源数据融合和时空大数据、国土资源资产智慧管控、国土资源感知与空间优化、三维地籍与土地立体化利用	2017
2	城市仿真重点实验室	华中科技大学等	基于全时空的空天地一体化数据汇集与融合研究、基于多源数据的城市空间发展感知与诊断研究、基于全维度的智能规划与设计研究、基于全周期的智慧管理与决策机制研究	
3	国土空间规划监测评估预警重点实验室	南京大学、重庆大学、西南大学	时空大数据汇聚处理,开展精准化汇聚、智能化处理、动态化监测、综合性评估、实时性预警、场景化管控等六项关键技术攻关	
4	国土空间智能规划技术重点实验室	同济大学	国土空间智能规划理论;国土空间智能规划方法;国土空间智能规划技术;国土空间智能规划平台	2021
5	陆地系统与人地关系重点实验室	北京大学深圳研究生院	聚焦国土空间人地关系的定量化模拟、科学评估和协同优化等三大关键领域	
6	寒地国土空间规划与生态保护修复重点实验室	哈尔滨工业大学 东北林业大学	严寒地区国土空间生态风险识别、评估与修复、严寒地区人地关系协调与国土空间优化利用,双循环新发展格局下东北区域国土空间协调发展、严寒地区国土空间规划仿真平台	
7	国土空间规划与开发保护重点实验室	北京大学	国土空间地域系统分析与要素配置技术、村镇空间格局优化与乡村功能提升技术。	
8	国土空间大数据工程技术创新中心	深圳大学、中国地质大学(北京)	集成创新大数据感知与汇聚技术,建立国土空间大数据应用服务平台,研发系列信息产品,形成国土空间大数据技术支撑体系,促进自然资源治理体系和治理能力现代化	2019
9	智慧人居环境与空间规划治理技术创新中心	清华大学	形成智慧人居和数字孪生技术在空间规划治理领域的全球影响力为目标,聚焦国土空间动态化规划与人居环境精准化治理的智慧支撑技术体系	
10	陆海统筹关键带国土空间规划与治理工程技术创新中心	天津大学	陆海统筹关键带空天地海一体化大数据监测预警、人地系统演化机理与风险评估、国土空间格局优化与可持续利用、国土空间全域全要素综合治理、国土空间规划技术体系应用与示范	2022

二、面向国土空间治理的智慧型人才培养模式改革思路

国土空间治理能力现代化发展要求规划师不仅要用理性思维和科学证据来编制规划蓝图,而且还要考虑将规划蓝图变成治理施工图的策略。2022年9月,教育部重点领域教学资源建设项目

管理办公室发布《关于公布首批重点领域虚拟教研室建设试点名单的通知》,其中,国土空间规划领域的虚拟教研室包含3个专业建设和6个课程(群)教学,分别由同济大学、北京大学等8所高校带头建设;2022年8月自然资源部公布了50个工程技术创新中心,其中,国土空间规划领域创建智慧人居环境与空间规划治理技术创新中心、陆海统筹关键带国土空间规划与治理工程技术创新中心等,如表1所示。这些教研室依托与清华大学、天津大学、深圳大学等共建的工程技术创新中心,为今后国土空间规划领域相关教学改革提供了参考方向^[11]。广东工业大学立足自身办学特色和历史传承,结合城乡规划专业“国土空间规划创新班”办学契机,对培养方案和课程体系进行了重大改革,重点突出数字智慧赋能空间规划能力训练,教学理念、目标、内容与模式如下。

(1)教学理念方面,培养持续发展能力。传统重空间规划设计教学可以使毕业生快速适应规划编制岗位需求,但国土空间治理需要多元协同,这要求国土空间规划人才必须具备灵活的应对能力。因此,国土空间规划本科教学中,既要夯实国土空间规划编制能力训练,更要强化学生自主获取知识的意愿,培养自主探索精神和独立思考能力,以实现人才培养全职业周期的可持续发展。

(2)教学目标方面,响应空间治理变革。国土空间规划是服务生态文明建设的空间治理工具,推动国土空间治理能力的现代化是国土空间规划人才培养的历史使命。在这个过程中,必须要从传统经验训练为主向定性定量相结合的科学分析模式转变,才能更好的响应新时代国土空间治理实践需求。

(3)教学内容方面,强化新旧体系转换。从学科发展来看,城乡规划学从建筑学脱离并上升为一级学科后,已经建立了一套面向城乡建设的相对完善的知识体系。然而,面向新时代国土空间规划“五级三类四体系”需求,现行城乡规划学知识体系与国土空间规划的内在需求还有差距。虽然国土空间规划统筹的要素和内容极多,城乡规划学科不可能包揽所有,但作为当前支撑国土空间规划实践的唯一工科类专业,城乡规划应该具备国土空间全要素治理能力,要求本科教学加强新旧知识体系的转换。

(4)教学模式方面,对接用人单位需求。从国家发展需求来看,城乡总体规划等部门规划已成为历史,今后只有国土空间规划这一种类型。显然,长期支撑城乡建设发展的城乡规划专业也必须积极响应国家这种空间治理变革,才能在国土空间规划事业发展中起到更好的基础性支撑作用。为了能向社会输送高质量的国土空间规划人才,城乡规划专业教育也必须要重新建构课程体系、实践体系和评价体系。

三、国土空间规划智慧赋能课程体系优化与重构实践

(一) 基于知识矩阵模型的课程体系变换与重构模式

课程群的设计是大学本科教学专业人才培养的核心所在,课程群设置得合理与否决定着人才培养符合国土空间规划事业发展需求^[12]。城乡规划学发端于建筑学,现行课程体系大多保留了建筑基础。然而,从国家空间治理实践看,土木结构和建筑力学等知识并未在空间规划设计上起核心支撑作用^[13]。此外,传统城乡规划设置了较多的小空间尺度美术训练,对提升城市设计具有较好的支撑作用。然而,空间规划与建筑设计美学有着本质上的区别,过多小尺度训练不利于学生理解空间规划对复杂人地关系优化调控的内在治理逻辑。如果空间规划缺乏战略引领、刚性管控和弹性发展等科学机制的支撑^[14],再好看的规划方案都将只是一幅美术作品,而不能成为规划蓝图和施工图。因此,新的课程体系构建应减少或者整体替代不合时代发展需求的相关课程。

国土空间规划是一个涉及多学科的综合行业,不同学科可从不同的维度对其进行支持,城乡规划学专业课程改革无法用同样的深度涵盖国土空间规划涉及的所有知识体系^[15]。为了支撑课程体系优化重构,从广度和深度设计知识矩阵模型,即将课程门数作为知识矩阵广度,课时量作为知识矩阵深度。课程体系重构就是在毕业总课时量不变的前提下,对知识矩阵的广度和深度进行变换,如图1所示。就知识矩阵变换法则而言,每个院校应根据自身学科发展优势和专业人才培养层次定位加以确定,即没有统一的变换模式,从而,国土空间规划专业更具多样性和地方特色。根据知识变换矩阵的总体导向,进一步明确可保留的课程,需删除或新增的课程,再根据知识传授需求协调课时和考核标准,但总体原则是宽口径夯实基础,窄方向强化促拔尖,形成倒“T”字形。

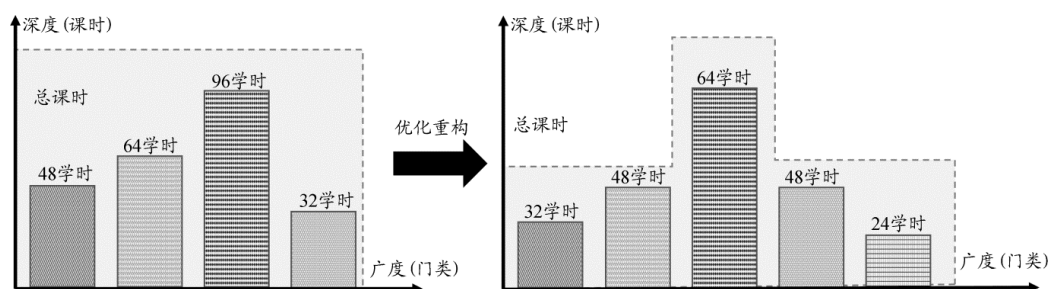


图1 基于“广度-深度”知识矩阵的课程体系重构法则

(二) 适应地方治理需求的智慧赋能课程群广东工业大学案例

根据新时代国土空间规划“五级三类”的空间治理框架,仅靠空间规划相关本科专业教育无法满足国土空间规划所有需求。因此,各个高校必须根据自己的专业人才培养目标定位来制定合适的课程体系。从国土空间规划人才就业看,总体可以概括为三大方向:一是知识创新,即通过深造今后走向教学科研岗位;二是行业实践,即进入各种规划设计研究院或公司企业;三是规划管理,即进入政府相关职能部门。从人才培养层次来看,国家级院校往往侧重知识创新能力的培养,而地方性院校则主要侧重社会实践能力的培养;从社会对人才需求来看,企业需求量最大,教学科研或公务管理相对较少。笔者通过交流访谈了解,目前国土空间规划行业人才需求十分紧迫,较多市县级自然资源部门缺乏专业人才,大多依赖第三方提供的市场服务,国土空间治理能力现代化发展不能有效传导到基层。因此,地方院校课程体系建设应立足地方实际需求。

2019年7月,自然资源部印发《关于开展国土空间规划“一张图”建设和现状评估工作的通知》,强调要加快国土空间基础信息平台的建设,今后要形成全国上下贯通、横向协同和层层传导的国土空间规划“一张图”实施监督和动态监测评估预警系统,以实现可感知、能学习、善治理、自适应的智慧规划提供基础。然而从现有主流教学模式来看,城乡规划专业本科生所有理论基础大多以建筑知识体系为主,难以适应未来国土空间规划“一张图”的内在治理需求。数字智慧将是未来时代发展的主旋律和新工科发展趋势,地方性院校空间规划人才培养更是需要积极响应这一发展需求,才能培养出满足国家治理需要与适合地方管理需要的高层次复合型创新性应用型人才。为了适应智慧国土空间规划与治理的时代发展需求,特别是支撑广东省高质量发展需求,广东工业大学城乡规划专业以创办“国土空间规划创新班”为契机,对现有课程进行了优化和重构,国土空间规划智慧赋能课程群设计方案如图2所示。

首先,在公共基础课程方面进行了两个方面的改革。(1)传统城乡规划教学只开设了高等数学这一基础课,造成学生认为空间规划就是CAD和PS画图设计的错误认知观,现有规划专业学生的数学功底普遍较差,不利于大数据时代智慧空间规划实践需求。因此,新版培养方案在有限的学时

内强化学生的数学功底训练,并增设数据基础课概率论与数理统计。(2)传统城乡规划教学虽然开设了大学计算机课程,从授课内容看,主要教授office办公软件操作系统,这种培养层次不符合现代大学生发展要求。因此,此轮改革直接将其替换为人工智能概论:科学与工程,该课程教授的机器学习算法和Python等是当今新工科发展和智慧国土空间规划的核心技术,可显著提高学生的定量计算与仿真模拟能力。

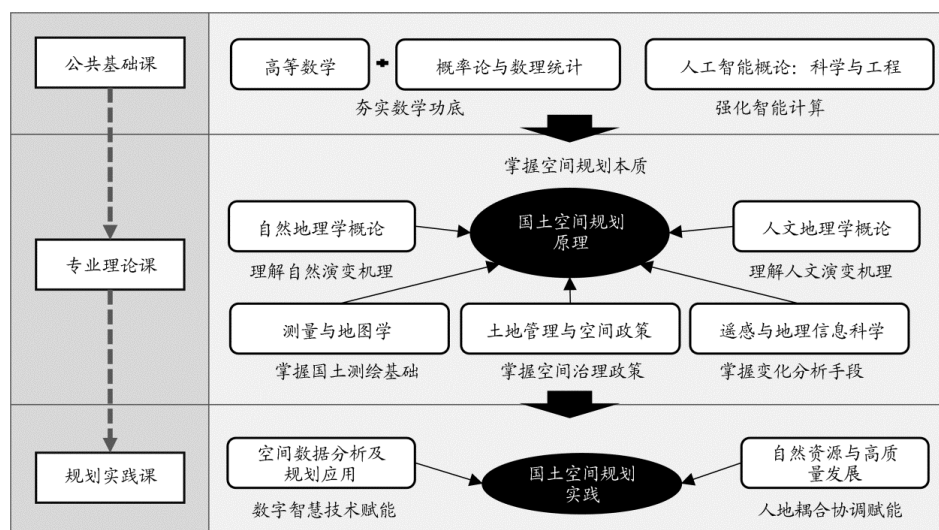


图2 国土空间规划智慧赋能课程群体系

其次,重构专业基础理论课。(1)将传统城乡规划原理变更为国土空间规划原理,在传统建筑人居环境科学理论基础上增加现代人地关系等地理科学原理。(2)国土空间规划的本质是对国土空间中的人类活动进行优化调控,因此有必要强化自然与人文地理理论教育^[16],新版培养方案开设自然地理学概论和人文地理学概论强化该理念。(3)国土空间规划师不仅要懂得人地耦合系统优化调控的基本原理,而且还要能建构出具体的实现路径。新的课程体系强化了两门工具理论课,其一是增设测量与地图学,其二是增设遥感与地理信息科学。从现有城乡规划行业实践来看,大多数规划师偏好于CAD和PS技术,虽然图形绘制较好,但缺乏对测绘空间基准和定量的理解,相关设计方案大多是概念设计图,并不能成为空间治理施工图。新时代国土空间规划强调了在国土空间基础信息平台下实施“一张图”治理,不带坐标的空间规划方案难以落地^[17],国土空间规划师要懂测绘学与地图学基本知识。当前,RS和GIS技术已普遍应用于空间规划,但现有城乡规划学科体系并没有对其理论知识进行深入的讲解,机械使用软件不利于透视国土空间演变的内在机理。(4)传统城乡规划学主要聚焦于规划方案的编制,对规划背后的自然资源管理欠缺考量,这与新时代国土空间规划与自然资源管理一体化治理需求不符。为此,新版培养方案增设了土地管理与空间政策等课程知识,确保国土空间规划关联自然资源管理,避免空间规划与治理实践“两张皮”现象。

最后,在规划实践课程方面,按照智慧国土空间规划实践相关需求,将传统的城市地理信息系统变更为空间数据分析与规划应用,在软件操作基础上增加国土空间规划相关专题分析,如典型规划场景空间大数据计算、国土空间规划“一张图”应用等。在时序安排上,空间数据分析与规划应用与国土空间规划实践课程同步开设,可将国土空间总体规划设计中涉及的数据分析任务放到空间数据分析与规划应用中,在解决学时限制的同时又能切实达到能力提高的目的。此外,广东工业大学充分发挥地理学师资力量雄厚的优势,在国土空间总体规划设计中开展国土空间高质量发展专

题分析,增强学生对社会、经济、人口、生态、资源等对高质量发展支撑作用的认知。

四、结语

国土空间规划是推动国家空间治理体系和治理能力现代化的重要举措,如何从工业文明治理体系向生态文明治理体系转变是谋划国土空间规划本科教育的总开关。从国土空间治理需求看,国土空间规划更加注重自然资源全要素在人类社会整体时空优化配置,通过“五级三类”的传导体系实现全国一盘棋。从个体到群体、从微观到宏观、从局部到全局,国土空间规划人才培养要深刻理解空间规划与城市设计的联系和区别。以广东工业大学城乡规划专业国土空间规划创新班为例,对智慧赋能规划新工科人才培养课程群设置方案进行了介绍,是对传统建筑语系下空间规划教育教学理念的一次重大实践探索。改革后,广东工业大学国土空间规划创新班本科教学坚持双管齐下,即在规划方面更加强调“自然资源优化配置”,在设计方面依然坚持传统建筑学的“人居环境诗情画意”,二者相辅相成,互相促进。

从学科发展与社会实践关系看,目前国土空间规划实践超前于学科发展进度,地方院校在城乡规划本科教学时比较迷茫。然而,国土空间规划体系改革是党中央关于社会发展从工业文明向生态文明转变做出的重大论断,中国在工业文明时代建构的空间规划逻辑必须要针对生态文明建设需求进行重构。国土空间规划是过去各种空间规划的集大成者,因此该专业人才培养应注重学生知识底盘和思维方程式的训练,保障其具备灵活创造力和可持续发展能力。仅针对传统建筑类地方高校如何适应国土空间规划变革需求进行了初步设想,智慧赋能课程群设计可为地方院校如何开办出适应地方发展国土空间规划事业发展的专业人才提供启示与借鉴。

参考文献:

- [1] 庄少勤. 新时代的空间规划逻辑[J]. 中国土地, 2019(1): 4-8.
- [2] 孙施文. 中国城乡规划学科发展的历史与展望[J]. 城市规划, 2016, 40(12): 106-112.
- [3] 高舒琦. 收缩城市研究综述[J]. 城市规划学刊, 2015(3): 44-49.
- [4] 孟鹏, 王庆日, 郎海鸥, 等. 空间治理现代化下中国国土空间规划面临的挑战与改革导向——基于国土空间治理重点问题系列研讨的思考[J]. 中国土地科学, 2019, 33(11): 8-14.
- [5] 黄征学, 王丽. 国土空间治理体系和治理能力现代化的内涵及重点[J]. 中国土地, 2020(8): 16-18.
- [6] 党安荣, 田颖, 李娟, 等. 中国智慧国土空间规划管理发展进程与展望[J]. 科技导报, 2022, 40(13): 75-85.
- [7] 陈逸, 周悦, 黄贤金, 等. 中国国土空间规划人才培养体系建设[J]. 自然资源学报, 2022, 37(11): 2961-2974.
- [8] 王世福, 麻春晓, 赵渺希, 等. 国土空间规划变革下城乡规划学科内涵再认识[J]. 规划师, 2022, 38(7): 16-22.
- [9] 张鸿辉, 洪良, 罗伟玲, 等. 面向“可感知、能学习、善治理、自适应”的智慧国土空间规划理论框架构建与实践探索研究[J]. 城乡规划, 2019(6): 18-27.
- [10] 曾繁龙, 戚路辉, 罗瑜斌, 等. 大数据背景下城乡规划专业社会需求研究报告[J]. 科技视界, 2018(30): 86-88, 91.
- [11] 黄贤金, 张晓玲, 于涛方, 等. 面向国土空间规划的高校人才培养体系改革笔谈[J]. 中国土地科学, 2020, 34(8): 107-114.
- [12] 范晨璟, 殷洁, 李志明. 空间治理变革背景下农林院校城乡规划专业“规划—地信—生态”课程群的教改探索[J]. 高等农业教育, 2021(4): 108-112.
- [13] 吴殿廷, 史培军, 宋金平. “国土空间规划的理论与实践”课程建设初探[J]. 中国大学教学, 2021(S1): 42-45.
- [14] 段进, 赵民, 赵燕菁, 等. “国土空间规划体系战略引领与刚性管控的关系”学术笔谈[J]. 城市规划学刊, 2021(2): 6-14.
- [15] 石楠. 城乡规划学学科研究与规划知识体系[J]. 城市规划, 2021, 45(2): 9-22.
- [16] 黄颖敏, 钟志平, 陈金泉. 国土空间规划时代城乡规划专业地理学系列课程教改研究[J]. 科技资讯, 2021, 19(29):

139-142.

[17] 吴洪涛. 自然资源信息化总体架构下的智慧国土空间规划[J]. 城乡规划, 2019(6):6-10.

Design and local practice paths of smart empowerment curriculum system for urban and rural planning undergraduate talent training

MA Shifa, WU Lingling

(School of Architecture and Urban Planning, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510090, P. R. China)

Abstract: Territorial space planning (TSP) is an important tool for promoting ecological civilization in the field of spatial governance. As the core profession supporting the development of TSP, undergraduate education in urban and rural planning is in urgent need of upgrading its knowledge system and capacity structure to meet the needs of the new era of territorial space governance. This paper first analyzes the trends of technological change in TSP industry and the practical need for digital empowerment in modernizing territorial spatial governance capabilities. Then, using the example of the innovation class for TSP established by Guangdong University of Technology's urban and rural planning program, two aspects of reform are proposed: first, based on the breadth-depth curriculum system reconstruction rule, the breadth and depth of the knowledge matrix are transformed to form an inverted T shaped curriculum system, with a wide foundation and narrow direction to promote excellence. Second, based on the inverted T shaped curriculum system, public foundation courses such as probability theory and mathematical statistics and introduction to artificial intelligence: science and engineering are added; professional theoretical courses are strengthened to support modern human-land relationship spatial coordination principles, with the addition of courses such as surveying and mapping, remote sensing and geographic information science, and land resource management and spatial policy; and planning practice courses are emphasized on topics such as analysis of high-quality development of territorial space and spatial data analysis and planning applications. The constructed smart empowerment curriculum group can serve as a decision-making reference for local colleges on innovating talent training models and teaching team construction for TSP.

Key words: territorial space planning; teaching reform; smart empowerment; new engineering; urban and rural planning major

(责任编辑 邓云)