

# 大数据背景下给排水专业特色人才培养模式的思考

温馨 曾国明 高沛

重庆科技学院

**摘要:**近年来,毕业生数量的增加以及人才就业市场的结构性失衡,造成国内就业形势紧张。给排水专业人才培养的知识体系、培养模式和教学方式等若不能匹配社会、经济和技术的发展,亦将影响毕业生的职业规划,加剧就业工作的压力。高校给排水专业作为一个传统的工科专业,在人才培养模式的设置上可基于大数据分析行业需求的结果进行适时合理的调整,顺应大数据时代背景培养更多的复合型专业人才,支持行业水系统智能化技术的发展与应用。

**关键词:**大数据; 特色人才培养; 行业需求分析

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.09.125

## 引言

我国教育改革以后,高等教育普及,高等学校毕业生数量日益增加。加之人才就业市场的结构性失衡现象普遍存在,使高校毕业生就业压力日益增加。政府与高校均出台政策,持续性地完善毕业生就业服务体系,提高就业效率和服务质量。

就业网络服务模式思路之一即是,利用大数据分析 & 数据挖掘等人工智能技术对海量就业信息进行处理分析,提高岗位精准匹配程度,帮助解决毕业生就业难和企业招聘难的问题。

对给排水专业而言,部分高校专业人才培养的知识体系、培养模式和教学方式等尚不能匹配社会、经济和技术的发展,无法从源头上解决毕业生就业找不到合适工作和企业招不到对口人才的问题<sup>[1, 2]</sup>。

给排水专业的人才培养应顺应新时代的发展,实现与新时代下的“新工科”“互联网+”等融合对接,开展水系统智能化等不同方向人才培养模式研究,针对社会需求构建新的课程体系和知识体系,培养市政及环境行业智能型创新复合型人才<sup>[3, 4]</sup>。

本文提出了一种大数据时代背景下合理调整人才培养方案的思路,通过利用大数据分析技术和数据挖掘技术收集行业对给排水专业不同方向人才的动态需求信息,建立行业需求信息平台,以帮助教研室对本科生人才培养模式进行合理调整、对课程体系进行合理设置,顺应社会、经济和技术的发展。

另一方面,帮助学生完善自身未来职业规划、选择适合的课程体系进行知识的积累与能力的提高,实现特色人才培养目标。

## 一、给排水专业人才培养的现状与行业对人才的需求

截至到2019年7月,国内正常招生的高校给排水科

学与工程专业办学点共有178个。位于西南地区的重庆、四川、贵州和云南省份,分别有5、7、1和4个办学点。

全国每年招生人数共11900左右<sup>[5]</sup>。以重庆科技学院给排水科学与工程专业为例,专业成立于1992年,于2017年重新招生,在专业办学上同其他高校一样,确立了实现水的良性社会循环的理念,将给排水管网系统、水质工程学、建筑给排水工程等作为核心专业课程的知识体系,遵照由“给排水科学与工程本科专业教学质量国家标准”“给水排水工程(给排水科学与工程)专业规范”“全国高等学校给排水科学与工程评估认证文件”“卓越工程师教育培养计划给水排水工程专业(给排水科学与工程)本科培养标准”组成的人才培养标准体系进行专业人才的培养。

近年来给排水行业发展快速、多元,由于与其他学科存在交叉与融合,如信息科学、控制科学、环境以及材料科学等,故给排水行业正加快走向智能化、设备装备化、仪表信息化<sup>[3]</sup>。

相应地,行业对高级技术人才也产生了新的需求,且岗位需求处于动态变化中。在目前大数据等人工智能技术快速发展背景下,利用云计算、大数据、空间地理信息集成等技术挖掘和应用城镇水系统信息资源,进行信息的采集、传输、处理与服务,以提高城镇供排水、水处理及综合利用等过程管理效能,是实现城镇水系统自动化和智能化的技术保障<sup>[6]</sup>。以智慧水务为标志的该水系统智能化技术正在快速发展,掌握一定智能化和信息化技术的水系统智能化专业技术人员相对紧缺。

另一方面,海绵城市、综合管廊的兴起以及黑臭水体综合治理方案等系统性工程的出现,要求负责人以系统化的思维考虑综合解决方案,而非单项专业基础知

识。

因此,高校也应调整人才培养方案,为行业培养具备水工程复杂问题系统整体解决的能力,具有系统化知识理念的复合型人才。行业对高级技术人才的需求多元,此外,一部分企业对掌握扎实专业软件操作知识,且了解并能良好配合建筑、结构、暖通等工种的建筑给水排水人才有较大需求,一部分企业对既掌握专业工艺技术又明白工程经济与工程管理的高级技术/经济与管理复合型人才有迫切需求,一部分企业对掌握节水和非传统水源的利用的给水排水人才有一定需求。

在这种行业需求多元且波动的过程中,基于大数据分析技术能更快、更精准地分析行业需求变化,这对本科生人才培养模式的完善有一定参考价值。办学单位在制定专业人才培养方案时,可根据行业需求分析结果对本科生人才培养方向进行合理调整、对课程体系进行优化设置,对课程内容和产出进行针对性调整,以顺应新工科的发展要求<sup>[7]</sup>。

本科生可根据基于大数据的行业需求分析结果,结合自己的兴趣,进行自身职业规划,并根据该规划在大三/大四学年选择适合自身发展方向的专业课程进行学习,以及适合自身的毕业设计课题进行训练。

### 二、基于大数据的行业需求分析系统的设计

在给水排水行业领域中,人才需求与人才培养构成了对应关系。招聘企业中的职位类资源需求,包括岗位客观需求和主观要求。岗位客观需求主要对应聘者的基本信息、教育水平、工作经历以及技能水平进行客观性约束,岗位主观要求针对职位所属行业、企业所属行业、企业性质、职位所在地等主观因素。在针对高校给排水专业人才培养所需的人才需求分析中,将主要考虑岗位类型以及岗位对应聘者的技能水平的客观需求。

岗位类型和岗位对应聘者的技能水平中的某些属性之间存在联系,且这些特征属性与高校给排水专业本科生人才培养目标要求之间存在对应关系。其他信息,包括不同区域岗位需求分布、不同区域办学规模对分析结果也有一定影响,可一并考虑在算法内进行数据的处理。

岗位类型需求情况将影响人才培养专业方向设置,决策培养传统给排水工艺技术人才、水系统智能化技术人才、给排水高级技术/经济与管理复合型人才、能系统解决水问题的复合型人才或其他类型的人才。本科生人才培养方案规定学时有限,无法将上述需求全部纳

入专业教学计划,且各领域各专业项目内团队成员分工日益细化,不需要也不大可能让一个给排水专业的毕业生既能设计给排水及消防系统,同时了解建筑、结构、电力、暖通其他工种的设计,又能设计与水工程相关的智能精确控制系统,还能进行项目的经济设计与施工运行管理。

行业内不同企业对各种人才的需求是永恒变化的,可以基于大数据分析总体的需求量、区域的需求量,指导人才培养专业方向的合理设置。

根据行业对技能水平的客观需求,人才培养模式可以从专业方向设置、课程体系优化、课程内容与产出要求调整等方面进行完善,依据自身办学定位和人才培养目标,在满足人才培养基本要求的基础上,准确定位,适应社会对多样化人才培养的需要和满足学生继续深造和就业的不同需求。

在给排水智能化人才需求方面,部分行业从业者认为水系统智能化是给排水专业和人工智能/计算机等专业的交叉融合专业,实际工作中存在给排水专业不能发挥主导作用等问题,比如传统市政设计院与智能化设计单位技术脱节,互相不了解对方的领域,缺乏进行对话沟通的基础。

对于这类企业而言,第一类情况是企业急需具有既掌握给排水的专业知识又具有智能化信息化相关技术知识的复合型人才,能具有应用人工智能等技术进行给排水复杂工程管理的能力。对这一类人才进行培养时,应保障本科生全面掌握智能化的基本知识和技能,尤其是水系统智能技术对水处理工艺、管道系统、生产调度和经营管理带来的变革和影响。

第二类情况可能是企业仅需要能够与智能化专门技术人员进行对话的给排水人员,能够结合给排水工程的实际需求,提出对智能控制系统设计、运行和建设的要求。对这一类人才进行培养时,相应智能化信息化相关技术的课程内容需求与掌握程度可降低,但应加强培养其对创新改革水产品及工艺的思想与能力。第三类情况,对于一些愿意在信息学科知识中进一步遨游的学生,也应提供能深入介绍相应知识的课程供其选修。总的来说,培养水系统智能化技术人才也可根据本科生对自身未来规划进行个性化培养。

### 三、基于大数据的人才培养模式调整思路

(1) 人才培养专业方向的设置。本文提出的思路是,通过采集岗位类型和岗位对应聘者的技能水平中

的关键属性值,对毕业生所具备的知识体系和能力进行匹配计算,根据匹配结果对人才培养方向推荐度进行排序,取合理的人才培养方向及各方向培养学生人数推荐给办学单位参考,从根本上解决高级专业人才供需不平衡的问题。

(2)课程知识体系和能力培养的优化。以水系统智能化方向人才培养为例进行探讨。岗位类型和岗位对应聘者的技能水平的关键属性值中,包含企业对技术人员智能化相关知识,如图像识别、智能机器人、深度学习和神经网络、制动程序设计和专家系统等的需求及掌握程度的要求;对大数据分析的知识需求和进行预测性分析、可视化分析、数据质量和数据管理的能力;利用Java, C语言, C++和Python进行软件编程能力的需求等信息。这些特征属性与高校给排水专业本科生人才培养课程的设置存在对应关系。上文中说到的第一类情况是企业急需具有既掌握给排水的专业知识又具有智能化信息化相关技术知识的复合型人才,目前,给排水专业一般都设置了高等数学、概率论与数理统计、程序设计技术(C语言、C++、Python)、自动控制原理等基础课程,在此基础上,有三种方式可满足该种人才培养需求:一方面可以应按照水系统智能化技术需要的基础知识,提供包含数据库与大数据、网络、物联网、云计算、软件工程、人工智能等基础内容的计算机专业课程供学生选择;也可增设针对给排水专业的课程,如《水系统智能化技术基础》课程,使其涵盖上述基础知识;还可以拓展丰富已开设的给排水专业课程内容,形成更全面系统化的知识体系,如在《给水排水工程仪表与控制》课程基础上增加水系统智能化信息的采集、信息传输、信息挖掘与共享、虚拟仪器与仿真、图像识别、信息安全等内容。通过收集到的企业、学生对相应知识内容和掌握程度要求,便可指导课程的改革,完善课程知识体系和能力培养。

在大数据时代,数据量大、资源多样、传输高速、价值高,课程的学习可进行线上线下的完美结合,基于大数据的分析平台本科生可选择合适的课程体系进行学习,办学单位主要思考对于课程学分认定的标准即可。在大数据处理过程中,也可根据学生对相应知识内容和掌握程度要求的信息,对数据库中所有课程信息(主要是课程学分、难度、内容与学习产出要求)数据向量进行匹配计算,根据匹配结果,对权重推荐度进行排序,

取相似度靠前的推荐结果推荐给本科生供课程选择,从而完成对本科生特色人才培养的精准化操作。

#### 四、值得思考的问题

拓展已有专业知识或是设置新的专业方向,应在既有给排水专业基本教学体系下进行改革或深化,在符合专业标准和专业规范前提下进行特色化办学,坚持服务于水的良性社会循环的理念不变,满足行业发展需求目标。

行业技术发展和人才需求变化是永恒的,基于大数据分析理论上能指导高校进行更精准的特色人才培养,宏观上这是一个需要服务整个地区情况的决策,细节上应持续优化分析模型,更全面考虑结果的影响因素。

#### 参考文献

[1]程学旗,靳小龙,王元卓,等.大数据系统和析技术综述[J].软件学报,2014,000(009):1889-1908.

[2]毕盛,纳青青.基于云计算的高校就业大数据信息服务平台的应用初探[J].中国新通信,2017,04(19):109-110.

[3]崔福义.满足行业人才需求是给排水科学与工程专业的责任与使命[J].给水排水,2019(11):12.

[4]邓慧萍,时文歆.全国高校给排水科学与工程专业办学基本情况调查分析[J].给水排水,2020(8):20.

[5]时文歆,赵志伟,曾晓岚,等.“给排水+智能化”方向的课程设置与人才培养思考[J].给水排水,2020(10):11.

[6]李伟光,蒋柱武,梁恒,丁翠翠,白朗明.研究型和应用型大学传统工科专业新工科建设比较研究——以给排水科学与工程专业为例[J].高等工程教育研究,2023,(1):27-32

基金项目:重庆科技学院本科教育教学改革研究项目,大数据背景下水系统智能化特色人才培养模式研究(项目编号202349);重庆科技学院-中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司土木水利研究生联合培养基地教改项目,新基建背景下的土木水利专业硕士人才培养探索与实践(项目编号yig212039)。

作者简介:温馨(1992—),女,汉族,重庆人,博士研究生,中级讲师,研究方向为水污染处理与资源化利用。