

DOI: 10.19364/j.1674-9405.2019.01.001

面向国家防汛抗旱的产教融合高层次人才培养

孟令奎¹, 蔡 阳²

(1. 武汉大学遥感信息工程学院, 湖北 武汉 430079)

2. 水利部信息中心, 北京 100053)

摘要: 针对国家防汛抗旱对高层次人才的需求, 探讨产教融合高层次人才培养模式。通过建立联合培养基地践行产教融合的核心理念, 通过参与国家重大信息化工程提升研究生科研能力和技术水平, 通过持续业务化和应急监测为国家防汛抗旱工作提供科学决策依据, 并在多次突发涉水事件应急处置中做出重要贡献。实践证明, 这种模式对于培养研究生的社会责任意识、提高综合能力、锤炼优秀品格, 具有十分重要的意义, 有力促进了产教深度融合。

关键词: 防汛抗旱; 产教融合; 人才培养; 实践基地

中图分类号: G643; TV87

文献标识码: A

文章编号: 1674-9405(2019)01-0001-06

水是人类生命的起源, 是生活生产必备要素, 是生态环境的基础组成。趋水利、避水害一直是人类生产生活的主轴之一, 河清海晏、水润万物成为无数先贤的理想。我国空间降水量呈现东南多雨、西北干旱的大格局。由于自然地理、季风气候条件和河流流向影响, 我国成为了各种水旱灾害多发的国家。历史统计资料显示, 我国平均 2 a 就会各出现一次严重的洪灾和旱灾。洪涝灾害历来是中华民族的心腹之患, 干旱灾害一直是我国粮食安全的首要威胁^[1]。根据国家防汛抗旱总指挥部与水利部联合发布的《中国水旱灾害公报(2016)》和国家统计局网站提供的 GDP 数据资料, 1990—2016 年洪涝灾害年均直接经济损失 1 481.62 亿元, 占同期 GDP 的 0.60%; 2006—2016 年干旱灾害年均直接经济损失 922.71 亿元, 占同期 GDP 的 0.19%^[2]。就经济损失来看, 水旱灾害无疑是我国第一大自然灾害, 其损失远超其他自然灾害的损失之和, 已成为制约我国经济社会可持续发展的主要因素之一。

1 防汛抗旱概述

新中国成立以来, 党中央、国务院高度重视防

洪抗旱工程建设, 大规模建成了许多江河治理和抗旱工程。自 1998 年以来, 随着国家对水利事业投入的不断加大, 基本形成了一整套防洪抗旱减灾体系, 为保障人民群众生命财产安全和经济社会可持续发展做出了重大贡献。然而, 随着全球气候变化加剧导致的极端天气事件频发多发, 对国家防灾减灾能力提出了更高要求。习近平总书记 2018 年 4 月 25 日在考察长江时强调, 水患仍是我们面对的最严重的自然灾害之一, 要认真研究在实现“两个一百年”奋斗目标的进程中, 防灾减灾的短板是什么, 要拿出战略举措。

目前, 我国防汛抗旱信息的采集主要依靠布设在江河湖库上的水文站网, 以及分散在田间地头的土壤墒情监测站, 冰凌信息则主要依靠沿岸巡守观测。由于洪涝、干旱和冰凌等水灾害信息具有高维的时空变异性, 使用此类地面观测方法, 难以满足长时间、持续、大范围和精准观测的需求, 更不能满足突发涉水事件时的应急需求, 因此需要扩展其他观测手段。以干旱监测为例, 我国主要依靠分布在田间的土壤墒情测站采集土壤墒情, 或者利用气象站点获取降水数据评估区域干旱^[3]。这些方法主要通过获取点上信息实现干旱监测与评估, 虽然单

收稿日期: 2018-07-30

作者简介: 孟令奎(1967-), 男, 河南信阳人, 教授, 博士生导师, 研究方向: 网络 GIS、水利遥感技术及应用。E-mail: lkmeng@whu.edu.cn

通信作者: 蔡 阳(1963-), 男, 江苏泰兴人, 教授级高工, 主要研究方向: 水利信息化。E-mail: ycai@mwr.gov.cn

点精度高,但就整体来看仍存在着监测站点密度不足、点状信息空间代表性差等缺陷,难以满足大面积干旱分析和抗旱及灾后评估的需求。

遥感监测特别是卫星遥感监测具有观测范围广、监测周期短、获取资料及时、可全天候全天时工作等特征,是地面监测的重要补充,将其用于防汛抗旱的水利监测,可以快速、大范围、长时序地获取水要素信息,既拓展了遥感应用领域,又促进了水利信息技术发展。两者的密切结合和深度融合,可以为防汛抗旱工作提供全新的技术手段和决策依据,是对传统防汛抗旱工作的模式变革。进入新世纪以来,遥感技术已经成为防汛抗旱和突发涉水事件监测和预警不可或缺的重要技术。水利和遥感在学科领域正在向纵深方向融合,在生产领域不断交叉碰撞出新的服务和产品需求^[2]。

2 防汛抗旱特点及对高层次人才的要求

2014年习近平总书记提出“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”新时期治水方针^[4],并强调要善用系统思维统筹水的全过程治理,分清主次、因果关系,关键环节是节水,从观念、意识、措施等各方面都要把节水放在优先位置。这一方针为对水的观测、研究、管理和保护指明了方向,也提出了新的课题。“治水必先得其情,穷其致”,按照新时期治水方针,随着国家防汛抗旱指挥系统工程、山洪灾害监测预警系统、中小河流水文测报、国家水资源监控能力等项目的建设^[5],采取综合手段获得准确、可靠、全面的水文水情信息,将为全国防汛抗旱工作提供坚实的数据支撑。

2.1 防汛抗旱业务特点

防汛抗旱分为灾前、灾中、灾后3个阶段,各阶段业务呈现出不同的特点:

1) 灾前。日常业务化监测,利用全国地面监测站点获取水、雨情和墒情信息,利用卫星遥感技术获取全国范围的遥感影像,进行长时间序列的数据分析,当发现疑似旱情或洪涝时,利用更高分辨率的遥感影像进行重点监测,并做好风险预测评估。

2) 灾中。常规检测与应急监测,通过跨领域、跨部门的协调联动和信息共享机制,获取多源遥感影像和基础数据,快速确定灾害位置、范围,填补灾害发生初期经常出现的的信息空白,并实现灾害的动态跟踪监测和评估,为抗灾减灾和动员社会力量

提供决策依据信息,最大限度地减轻灾害损失。

3) 灾后。持续进行监测,建立核灾手段,利用实时、基础、地面监测等信息,对洪水影响和干旱灾害损失进行综合影响分析,为灾后重建和恢复生产提供信息支持。

2.2 防汛抗旱技术特点

防汛抗旱是一项时效性和准确性要求高的业务,技术复杂、综合程度高,涉及水利、测绘、遥感、计算机、通信、地理信息系统等学科和领域。测绘、遥感和GIS技术在大范围数据快速获取,水利设施设备精准定位,水文水资源智能空间分析,物理现象反演和空间数据管理等方面具有独到优势;水利学科为防汛抗旱提供基础的水动力、水文等模型,为洪水预报和旱情监测提供可靠的模型支持;计算机、通信技术可以为防汛抗旱大数据提供高性能计算,分布式存储,并行传输和快速分发服务。

2.3 防汛抗旱人才要求

防汛抗旱业务和技术特点表明,单一学科或单项技术难以支撑防汛抗旱业务,需要多种学科、领域、技术的有机集成和协同支持。这就需要培养面向防汛抗旱要求的拥有多学科交叉背景的高层次复合型人才,需要打造服务于防汛抗旱的技术创新团队,能够不断地钻研、攻克防汛抗旱中的技术难题,包括洪水预报模型、大数据挖掘、智能分析等科学问题,完成水利遥感数据和服务产品等生产任务,并在抗灾时提供高效高质量的应急服务。

3 产教融合高层次人才培养模式探讨

产教融合高层次复合型人才主要包括博士和硕士2个层次,在形成培养理念、制定培养目标和实施培养过程中,应紧密结合新时期国家治水方针和我国防汛抗旱业务实际,体现让行业成为重要办学主体、让行业需求成为主要研究方向的产教融合的核心理念,突出多学科交叉和多技术融合特点,强化创新思维训练和应用实践能力提高^[6-7]。

3.1 培养理念

对于不同层次的人才培养应采取不同的培养理念,逐步形成了硕士“以就业为导向的实践能力的培养”、博士“以创新为导向的综合素质培养”的人才培养理念^[8]。以就业为导向,要求培养的硕士生必须符合国家目标和社会需要,符合技术发展趋势,为此应在深入了解国家目标基础上加强实践能力培

养,使得研究生的专业素质、技术水平、工程设计和实践能力等满足需要和发展潮流,具有长久生命力和持续竞争力。以创新为导向,是指创新应作为整个博士阶段的主要抓手,包括理念、方法、模式、理论、技术等创新,以创新为导向获得的综合素质和能力提升有更广泛的适应性,是人才内涵式发展的关键。

3.2 培养目标

以治水需求特别是防汛抗旱业务为目标,培养具有坚实的水利、遥感、测绘、计算机交叉背景,以及创新思维和综合应用能力的高层次、复合型人才。

这一目标是在博士生和硕士生的已有培养目标基础上,根据防汛抗旱业务对人才的高要求制定的。具体而言,就是要坚持“思想政治正确、社会责任合格、理论方法扎实、技术应用过硬”的全面育人观,具有国际学术视野,了解国家治水需求,熟悉防汛抗旱流程,掌握多学科交叉研究方法,拥有良好的科学思维和科研习惯,受到充分的工程实践训练,具有济民于天下的责任意识和优秀的团队合作品质,人文情怀浓厚,写作能力优良,遵守法律法规、职业道德和工程伦理规范。

3.3 培养过程与手段

针对研究生生源多来自计算机科学与技术、测绘工程、遥感科学与技术、地理信息科学、地理国情监测、数学等不同的学科和专业,在制定培养计划时,除了必选的学位课和方向必修课,还要根据不同专业背景选修一些与水利、人文、伦理相关的课程,从而奠定必要的理论基础,重构知识体系。

在理论学习环节,结合防汛抗旱业务开展技术储备和攻关工作,特别是结合一些水利监测数据生产任务,锻炼编程开发和数据处理能力,训练从生产任务中发现科学问题的能力,培养科学的思维方式。在生产实践环节,通过建立联合培养基地,以及基地确立的培养目标和任务,开展理论与实践相结合、教育与生产相融合的工作,在实践中发现防汛抗旱的技术难题,根据所学知识提出解决思路,将形成的解决方法用于实践,加以检验和修正完善^[9]。事实证明,这种联合培养和融合教育在人才的知识结构优化、能力提升、品格锤炼、责任意识形成等方面具有显著成效。

4 研究生联合培养基地建设

为实现高层次人才培养目标,为国家防汛抗旱事业不断注入新鲜力量和引进现代化信息技术,不断提高防汛抗旱决策科学性和时效性,坚持“服务需求,提高质量”,水利部与武汉大学自2003年以来开展联合培养研究生工作。双方发挥各自优势,促进了水利信息化技术的科学研究与技术创新,在实践中培养高层次专业人才,共同促进技术进步,实现优势互补,合作共赢,真正实现了产教融合。

4.1 培养基地成立

在多年合作基础上,双方于2015年4月正式签订培养协议,成立武汉大学研究生培养基地,挂靠在水利部信息中心。基地以水利部信息中心(水文水资源监测预报中心)、武汉大学、河海大学、长江水利委员会、黄河水利委员会等为依托,以国家治水需求为目标,以重大水利信息化工程为抓手,开展多单位联合培养工作。制定了规章制度,主要包括:联合培养实践基地数据使用规定、应急保障工作要求、保密工作要求、交流与汇报暂行管理办法等,以及资助体系、激励体制、资源共享和人身安全方面的规定。

基地培养实行双导师制,校内导师团队引导科研、学术方向,校外导师团队负责基地日常管理、专业实践和学科交叉训练指导、新技术引导、实践指导等,双方导师团队密切联系,共同制定培养方案,商讨确定研究和实践内容。

基地建立了网络、计算机和数据存储环境,与中国资源卫星应用中心签订遥感影像使用合同,建立了专网数据通信,每天可以获取高分影像,海量数据存储环境实现网络化存储,由专用服务器和Platform 网格平台构成的高性能计算环境可以实现海量数据的快速计算分析,并建立了设备、设施、网络升级更新制度。

实践环境除了基地本地的数据应用服务和遥感影像应用环境外,还建立了人民胜利渠灌区、鄱阳湖流域、洞庭湖流域、太湖流域及黄河冰凌区域的观测与数据采集环境。长江水利委员会、黄河水利委员会为基地提供了针对两大河流的成果应用环境。

基地的成立为开展产教融合高层次人才培养奠定了机构、制度、环境和应用的基础。

4.2 业务实践

基地开展的主要工作是基于卫星遥感的水利业务化和应急监测,特色鲜明,是武汉大学示范性研究生实习实践基地。一支在基地中诞生的水利遥

感团队,针对常态化运行的国产民用环境减灾卫星、资源三号、高分系列卫星等,开展从影像数据实时接收、质量控制、预处理、网间分发,到初级、再处理和专题产品生产的业务化流程,改造和优化遥感影像自动化处理算法,研制地表水体、冰凌和旱情等方面的水利遥感监测模型,实现水利核心业务常态化、网络化运行。与此同时,在洪涝、干旱等涉水灾害,以及地震、泥石流、山体滑坡引发堰塞湖和水利工程损毁等次生灾害时,能够第一时间响应灾情、持续监测灾情变化、及时上报第一手资料,准确把握灾害发展态势。应急监测能力为历次突发涉水事件应急处置和科学决策提供了关键支持,在减轻人民生命财产损失方面做出了重要贡献,取得了显著的防洪减灾效益。

4.3 科技攻关

水利遥感团队始终站在遥感防汛抗旱第一线,完成了大量科技攻关任务,攻克多项关键技术,支撑了业务化和应急监测工作。他们有机会直接参与国家重大信息化工程“国家防汛抗旱指挥系统”(十二金之一)、水利信息化建设龙头工程“国家水资源监控能力建设项目”(2011年中央一号文件列入)、高分对地观测系统重大专项(民用部分)“高分水利遥感应用示范系统(一期)”、水利部公益性行业科研专项“卫星遥感水利应用机理及数据处理技术研究”、国家重点研发计划“国家水资源立体监测体系与遥感技术应用”等国家计划项目。这些项目的开展极大地锻炼了研究生的科研、创新、写作、合作等能力,提高了社会责任和服务意识。尤其重要的是,研究成果直接服务于防汛抗旱业务,形成了成果服务于生产实践,实践中对新反馈问题再行攻克这样一种良性循环,始终保证了成果是先进的、实用的,服务生产任务是及时的、有效的。

4.4 学术交流

学术交流是提高研究生学术能力、拓展学术视野、活跃学术气氛的一个重要环节。在基地日常研究与实践中,经常开展各种形式的学术交流活动,例如与中国水科院、中国测绘科学研究院、国家基础地理信息中心的专家交流,多次组织参加高端研讨会,积极支持参加国际学术会议,组织参加北京市规划相关培训,参观北斗星通公司、腾讯等,通过交流,学习前沿技术,洞察前沿领域,把握行业发展方向。学术交流的另一条途径是选派基地中的优秀研究生申请出国留学,先后派出7位博士生、

3位硕士生留学,均已学成归国。

4.5 思想政治教育

思想政治教育是一项带有根本性、方向性的重要工作,关系到培养什么人的问题。基地十分注重研究生社会责任和奉献精神的培育与熏陶,中共武汉大学遥感信息工程学院委员会北京党支部挂靠在本基地,充分发挥了基层党组织的战斗堡垒作用,健全了思想政治教育工作机制。2016年9月,还自筹资金组织近30位研究生前往井冈山接受红色革命传统教育,参观学习先烈英勇事迹,每位成员受到了极大震撼和深刻教育,“不忘初心奋勇攻关,红军精神代代相传”“崇尚红色信仰,打造过硬本领”成为他们响亮的口号,内化为不怕牺牲、服务人民的不竭动力。

5 产教融合高层次人才培养成效与贡献

5.1 出色完成各项监测任务

近5a来,水利遥感团队成功参与完成了2013年黑龙江特大洪水遥感监测、2013年山西洪洞曲亭水库漏水事件监测、2014年云南鲁甸地震堰塞湖遥感监测、2016年长江中下游洪水遥感监测、2018年金沙江和雅鲁藏布江堰塞湖监测、2010年至今全国旱情监测等多项任务。

1) 典型案例一:云南鲁甸地震。地震发生在2014年8月3日下午,事前毫无预兆。这次地震造成牛栏江红石岩电站上游形成堰塞湖,严重威胁着下游安全。地震发生后,由于灾区情况十分复杂,无法获知是否形成堰塞湖。

鲁甸地处山地,地形复杂且周边分布多个水利设施,急需获取地震辐射区域内的震后现状信息。地震发生后,水利遥感团队立即综合灾前多期遥感影像、水利工程分布、地形地貌、行政区划等及通过跨部门间信息共享获取的地震烈度分布图进行快速分析,迅速获取了震区不同影响范围内的水利设施分布状况,并锁定重点关注对象,及时提供给决策部门。

在获取震区第一手的航拍影像后,立即进行综合处理,包括震区地表分类、水体提取和河道变化检测,不到1h便生成灾情解译产品,掌握了堰塞体和堰塞湖的位置及大小,确认了红石岩电站位于该堰塞体上游,且湖水已漫过电站大坝,立即将这一情况呈报给国家防汛抗旱总指挥部和水利部,为

应急处置提供了关键的信息支撑。在后续 2 个多月的持续监测中，对震区地面实测数据与系列影像综合分析，产生了丰富的应急监测产品，主要包括堰塞体位置和规模、淹没范围及其变化、水位-面积-容积曲线、最大回水长度和范围、溃坝影响分析等，为后期堰塞湖的处置提供了持续、可靠的信息支持。

2) 典型案例二：曲亭水库漏水事件。2013 年 2 月 15 日，春节刚过，山西省曲亭水库输水洞顶垮塌，发生漏水，库容为 1 900 万 m^3 的水库几近干涸，坝体塌陷长度近 300 m，影响了铁路南同蒲线、2 条国道及多个村庄。漏水事件发生后，水利遥感团队快速调取了漏水前最近的遥感影像、道路数据、行政区划等信息，及时生产出基础分析产品。利用遥感影像对水库输水管沿线进行 3 d 持续、动态的监测，获取了开始漏水、大量漏水、漏水之后各个关键时间点的监测信息，并分析了积水区从形成、排水到排空的变化和影响范围，为国道和铁路安全运行、转移群众安全返回家园等，提供了可靠的信息支撑。

3) 典型案例三：黑龙江超百年一遇特大洪水。2013 年 8 月夏季汛期，黑龙江省遭受多次强降雨过程。降雨频度高、持续强度大、雨区较为集中，与历年同期相比，降水较常年偏多近 2 成。受降水影响，大江大河水位持续偏高，32 条河流发生了超警戒水位洪水。黑龙江为国际界河，跨国界河流的地面监测能力非常薄弱，水文监测难度极大，形势相当严峻，利用遥感技术监测灾情是当时惟一可行的办法。水利遥感团队通过该技术及时获取并处理最新信息，对河道水面、堤防溃口和淹没区开展了连续 24 期监测，为国务院应急管理办公室、国家防汛抗旱总指挥部、黑龙江防指办公室开展防洪决策指挥调度提供了技术和应急信息支持，为灾区水情预测预报、应急抢险指挥决策和排水除涝提供了可靠的第一手资料。

4) 典型案例四：金沙江、雅鲁藏布江堰塞湖监测。2018 年 10 月 10 日，西藏自治区昌都市江达县波罗乡境内发生山体滑坡，堵塞金沙江干流河道，形成堰塞湖，11 月 3 日，原山体滑坡点发生二次滑坡；10 月 17 日，雅鲁藏布江林芝市米林县加拉村段发生山体滑坡，堵塞河道，形成堰塞湖，29 日再次发生山体滑坡。水利遥感团队在部信息中心精心组织 and 坚强指挥下，高效率、高质量地完成了灾区

卫星影像接收、加工处理、堰塞湖信息提取、堰塞湖变化分析、时序演变、专题图制作及灾害影响评估等工作，为抗洪救灾、灾后重建和恢复生产提供了重要信息支持。

5) 典型案例五：旱情监测。旱情的发生发展比较缓慢，当发展到影响人民群众生产生活时，则演变为旱灾。持续不断地监测旱情发生和发展过程，可以为抗旱提供科学依据。水利遥感团队在长期的科学研究中建立了有效的遥感旱情监测模型，在监测全国旱情中发挥了积极作用，实现了业务化监测，形成了旱情监测产品业务化生产机制，全面反映了全国旱情实况，为历年防旱抗旱工作提供了重要技术手段。自 2010 年 11 月以来，华北、黄淮等地降水持续偏少，北方部分地区出现严重气象干旱。对 11 月至 12 月下旬以华北平原为主的受灾区域进行监测的结果表明，华北平原大部分地区及黄淮部分地区已有旱情发生，北京、天津、河北和山西大部分地区、河南西南部、山东、安徽北部均存在不同程度农业旱情。水利遥感团队还完成了 2011 年长江中下游干旱、贵州干旱、鄱阳湖流域特大干旱，2012 年云南楚雄特大干旱、湖北省全省干旱，2013 年湖南、湖北、安徽、江西、贵州干旱，2014 年四川、湖北、安徽、江苏干旱，2015 年鄱阳湖及洞庭湖区域、云南地区、贵州地区干旱等的监测任务，为各单位及时把握旱情发展态势、制定调水策略提供了全面、及时的信息支持，提升了旱情响应和处置能力，为防旱减灾决策、水资源合理配置、节水型社会建设提供了科学依据。

5.2 取得突出科研成果

自 2005 年以来，基地培养了 35 位博士、114 位硕士，已毕业近 120 人，多数已成为技术骨干和中坚力量。除了完成业务化和应急监测这些生产任务，以及重大科研攻关计划外，还不断地进行成果凝练、总结、应用、完善，取得了一系列创新性研究成果，这些成果一方面发表在影响力大的国际学术期刊和国内测绘遥感顶级期刊上，一方面直接应用于水利遥感监测业务，为历次突发涉水事件应急处置和科学决策提供及时的第一手资料，取得了重要的社会效益。截至目前，发表论文 210 余篇、出版专著 5 部、授权发明专利 7 项、发明公布 8 项、软件著作权 37 项，获国家科技进步二等奖 1 项、测绘科技进步特等奖 1 项、大禹水利科学技术一等奖 1 项、全国高等学校优秀测绘教材一等奖 1 项，湖

北省科技进步一等奖 1 项。

5.3 获得众多荣誉

在长期的研究和实践中,研究生获得了众多荣誉称号。1 位研究生于 2015 年荣获全国第二届“工程硕士实习实践优秀成果获得者”称号,全国 40 个工程领域共评选出 89 人,该生是全国测绘工程领域唯一 1 位获得者。7 位研究生因在 2016 年长江中下游抗洪监测、2018 年金沙江和雅鲁藏布江堰塞湖监测中做出重要贡献而受到水利部信息中心书面表彰。水利遥感团队因在鲁湖、斧头湖和汤逊湖洪水监测中的及时响应和精准监测,武汉市江夏区防汛抗旱指挥部专致感谢。此外,他们还在学校举行的各种评选活动中脱颖而出,获得诸多荣誉,主要有:武汉大学 2015、2016 2 个年度的研究生实习实践活动优秀团队、武汉大学 2016 年“研究生实践育人团队风采展”一等奖中的第一名(最优秀团队)、吉威时代·武汉大学十佳遥感星座、武汉大学 2015 年度研究生实习实践优秀成果奖等。

6 人才培养的创新与特色分析

6.1 基地定位准确,目标明确

基地立足行业应用,服务国家需求,产教深度融合,科研实践并重,打造了一支奋战在防汛抗旱第一线的优秀团队—水利遥感团队,团队紧紧围绕防汛抗旱需要开展科研、实践工作,成果直接服务于国家治水战略目标,消除了成果转化的中间环节,缩短了成果转化周期,促进了高校和部委协同创新,探寻出一条有效的合作育人机制和方法。

6.2 初心与使命的坚守

水利遥感团队始终以人民群众生命安全为最高行为准则,不断攻克技术难关,完成一个又一个艰巨任务。通过把党支部建在基地、实地凭吊先烈事迹等创新了思想政治教育,强化了党建工作。大家牢记“以人民为中心”的发展思想,并将其贯穿于整个科研和实践过程,践行着全心全意为人民服务的根本宗旨,不断谱写着人生的精彩和辉煌。

6.3 变革水利应急响应模式

当突发涉水事件时,利用遥感技术分析可能受影响的水利工程设施数量和分布,主动排查,确定关注重点,为决策部门了解灾情提供依据,推动了应急条件下自下而上的上报方式向自上而下的主动排查方式的变革,亦即,将传统的人海战术的巡查

和自下而上的上报模式变革为基于遥感的快速分析和自上而下的主动排查的现代应急模式,节省了大量人力物力财力,避免了漏检、复检,极大提高了应急处置能力和应急科学决策水平。

6.4 多学科交叉融合,推动“双一流”建设

“双一流”建设是我国高等教育的一项国家战略,将为实现“两个一百年”奋斗目标和中华民族伟大复兴的中国梦提供有力支撑^[10]。基地开展的联合培养工作和水利遥感团队取得的重要成绩强有力地推进了测绘遥感和水利这两个优势和特色学科的广泛交叉,带动了计算机、通信等学科和技术的深度融合,优化了人才结构,人才培养质量得以全面提高,有利地促进了“双一流”建设进程。基地培养的研究生有着浓厚的家国情怀和使命担当,有着坚强的意志和牺牲精神,有着精深的专业知识和高超的实践技能,有着论文、专利、软件著作权、技术报告等多样化的成果,更有众多的荣誉和奖励,他们所拥有的多学科交叉的复合型特质正是深化产教融合和推进“双一流”建设要达到的重要目标之一。

参考文献:

- [1] 刘宁. 防汛抗旱与水旱灾害风险管理[J]. 中国防汛抗旱, 2012, 22(2): 1-4.
- [2] 蔡阳, 孟令奎, 成建国. 卫星遥感水利监测模型及其应用[M]. 北京: 科学出版社, 2018.
- [3] 丁留谦. 防汛抗旱信息化建设与未来发展思考[J]. 中国防汛抗旱, 2017, 27(3): 8-10.
- [4] 齐玉亮. 积极践行新时期治水方针, 奋力谱写流域管理新篇章[J]. 中国水利, 2015(24): 45-46.
- [5] 蔡阳. 国家水资源监控能力建设项目及其进展[J]. 水利信息化, 2013(6): 5-10.
- [6] 国务院办公厅. 国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见(国办发〔2017〕95号)[A]. 北京: 国务院办公厅, 2017.
- [7] 王严淞. 论我国一流大学本科人才培养目标[J]. 中国高教研究, 2015(8): 13-19, 41.
- [8] 孟令奎. 教书育人传承院风[N]. 武汉大学报, 2017-11-17(4).
- [9] 孟令奎. 论硕士生专业实践与就业实习[J]. 研究生教育研究, 2018(2): 54-59.
- [10] 耿有权. “双一流”建设视域中的研究生教育[J]. 学位与研究生教育, 2016(8): 1-5.

(下转第 12 页)

