

微专业建设：辅修“擦边球”？

■本报记者 陈彬

新冠肺炎疫情期间，虽然各高校正常的教学运行秩序已被打破，但并没有阻碍一些高校在教学制度改革方面进行积极探索。不久前，山东大学便对外宣布，为加快本科专业现代化升级，该校将立项建设17个微专业。

山东大学的微专业，指的是在本科专业目录以外，围绕某个特定学术领域、研究方向或者核心素养，提炼开设的一组核心课程。此次山大设立的17个微专业项目，其课程来自该校的10个学院。

虽然此前国内也有高校进行过类似探索，但山大此举却是规模最大的一次尝试。在疫情期间推进如此规模的课程和教学改革，山大有着怎样的考虑？

概念之争

“微专业”概念最早源自线上教学。2013年，国外慕课平台edX发布了一组系列课程，将隶属同一知识门类下多门课程组合开设，开启了世界范围内首个微专业模式。

目前，微专业的存在形式依然以大学专业的线上教育为主。很多慕课平台也与高校及企业合作，开发了大量的微专业。但近年来，国内一些高校开始独立设置“微专业”课程。如2018年，华东理工大学面向全校开设14个微专业课程；同年，洛阳理工学院启动“微专业”跨学科课程建设项目；华南理工大学则在2019年制定了《本科学士修读辅修微专业实施细则》。

值得注意的是，目前高校独自开展的微专业建设，大多采取的是线上线下混合授课，甚至采取纯线下授课的形式，这与最初的微专业模式并不相同。基于此，有业内人士表示，此类改革更接近于高校持续多年的“辅修”模式。

“对本校注册学生经由面授的方式进行专业课程之外的一组课程的教学，在教育管理制度中很符合辅修（Minor）的概念。”接受《中国科学报》采访时，北京大学教育学院教授卢晓东表示，准确地说，山大的此次专业改革，以及此前一些高校类似的改革，是在辅修制度和辅修专业设置

方面一次有益探索。

对此，山东大学本科生学院院长刘传勇在受访时也坦承，此次微专业改革的核心的确属于辅修范畴，也可以称为“辅修微专业”，目前主要针对校内学生，将来条件成熟再逐渐对外开放。但他同时表示，他们在改革中也为原有制度赋予了新的含义：“我们希望通过这次改革，实现对学生跨学科的培养，实现对学生在某些学科内部的纵深培养。”

在刘传勇看来，山东大学在专业建设上的优势并不在于绝对数量多，而是有一批一流优势本科专业，且专业分布比较均衡。“这就决定了我们的优势应当是在一流专业基础上，打造一批特色人才培养项目，包括跨学科复合人才培养、拔尖人才培养等。”他表示，微专业的优势就在于可以灵活地围绕某个特定学科领域进行课程设置，实现对学生灵活、系统的培养，并有效规避原有专业调整程序繁琐、“惯性”过大的问题。

“此次推出的微专业都是基于全新课程，而非原有课程的简单组合。这也是学校学科建设成果向本科教育教学转化的具体呈现。”刘传勇说。

新的特点

虽然对于山大使用“微专业”概念存在一些不同看法，但对于此次改革本身的重要意义，卢晓东却持非常肯定的态度。“应该说，类似于山大这种围绕少量核心课程所进行的跨学科辅修专业的设置和制度改革，国内高校此前也曾有所尝试。”据卢晓东介绍，早在上世纪末，“电子商务”专业尚未进入本科专业目录时，他便参与了北京大学“电子商务”辅修专业的设置。2015年前后，清华大学也创造性地开设了一批新型辅修专业，比如“学习科学与技术”“智能交通”“科学技术史”等。

然而，山东大学的此次改革却有两个此前未有的特点。

“首先是规模，同时创造性地推出17个新型辅修专业，这在此前是没有过的。更重要的是，山大推出的多个辅修专业与

目前正在大力推行的‘四新’（新工科、新医科、新农科、新文科）专业有着密切联系。”卢晓东说。

据介绍，山大所推微专业的内容包括了“北斗新时空技术与应用”“生物微电子”“医学植入体增材制造”“智慧交通与智能建造”等。其中，与“新医科”有关的专业就有“医学数据学”“健康管理与政策”“老年与慢病照护”等共7个。

值得一提的是，山大校长樊丽明本人便是教育部新文科建设工作组组长。17个微专业中，也包括了“国际组织与跨文化交流”“国际中文教育”等“新文科”辅修专业。

“正如此前所说，类似微专业的课程设置，其特点就在于灵活，可以随时贴近专业改革、学科建设的大趋势和国家发展战略，保持学校整体的专业活力。”刘传勇表示，除此之外，这种设置还可以激发研究人员的教学热情。

据他介绍，山大所设置的微专业课程大多围绕某个新技术领域，而该领域的部分科研人员平时承担常规的本科专业课教学任务并不多。“微专业”的设置可以将这部分研究人员纳入本科教学主渠道，使得他们的学术研究与本科人才培养直接对接。

类似设置在其他高校也存在。比如自2018年起，中国人民大学在校内实行了“荣誉辅修”课程改革，而这些课程主要依托的也是校内众多研究平台，以及有重点课题的研究团队。

“依托这些团队设计一些前沿性、符合国家重大发展需求的课题，并围绕这些课题规划若干门课程，这就有效地将教学与科研结合了起来。”受访时，中国人民大学教务处处长龙永红表示。

政策门槛

值得注意的是，在2019年之前，我国高校对于辅修学位的管理一直遵照的是2016年修订的《普通高等学校学生管理规定》（简称《41号令》）。《41号令》第十六条规定：“学生根据学校有关规定，可以申请

辅修校内其他专业或者选修其他专业课程；可以申请跨校辅修专业或者修读课程，参加学校认可的开放式网络课程学习。学生修读的课程成绩（学分），学校审核同意后，予以承认。”

然而，2019年7月国务院学位委员会印发的《学士学位授权与授予管理办法》（以下简称《办法》）中却规定：“具有学士学位授予权的普通高等学校，可向本校符合学位授予标准的全日制本科毕业生授予辅修学士学位。授予辅修学士学位应制定专门的实施办法，对课程要求及学位论文（或毕业设计）作出明确规定。”

“《41号令》对于辅修专业设置与教学开放的‘口子’还是比较大的，与教育规律和国际惯例接轨，但《办法》中的相关规定却为辅修专业教学运行设置了不必要的门槛。”卢晓东表示，一般的辅修专业课程只有16~30学分，如此少的学分意味着高校很难授予学生“学位”；同时，学位论文对于辅修专业的学生来说并无必要，也有些苛求。这在一定程度上限制了高校开设辅修专业的积极性，也导致某些希望继续开展相关教育的高校，只能采取“打擦边球”的方式，通过设置不同名称的“类辅修专业”，规避《办法》中的某些限制。

受访时，刘传勇也表示，目前教育主管部门的确没有在政策层面推动辅修类专业的设置。“这也是可以理解的。毕竟不是所有高校都有能力设置高质量的辅修专业，但这并不妨碍对某些有足够实力和条件的高校进行一些政策鼓励，以此丰富高校的人才培养模式，满足国家战略需求和学生个性化发展的需要。”刘传勇说。

对此，龙永红却有自己的看法。

“我们不能奢望教育部对任何工作都进行政策扶持，这可能会导致一些不具备条件的高校，在教育部‘风向标’的指向作用下盲目跟进，造成不必要的浪费。”在龙永红看来，教育主管部门更需要做的是给高校足够空间。

“教育部不给高校设限，而是鼓励高校自己探索，并在探索过程中自主进行相关的制度设置，这反而会激发学校的改革动力，推动教学改革的进一步发展。”龙永红说。

热点微评

栏目主持：陈彬

多所高校发力公共卫生领域学科建设

近日，有媒体报道，华中科技大学获批包括P3实验室建设在内的10项重大项目，这些项目均与提高应对重大突发公共卫生事件的能力相关，总投资超过100亿元。4月24日，《中国科学报》从华中科技大学获悉，网上所传内容存在被误解之处。目前网上所披露的消息，仅是湖北省发改委对项目的批复，后续还要再上报国家发改委，只有经国家发改委审批通过后，相关项目才能具体实施。

尽管华中科大相关项目尚未获得最终批准，但新冠肺炎疫情暴发以来，各地高校纷纷发力公共卫生相关领域却是一个明显趋势，除华中科技大学建设中国大学第一座综合类科学博物馆，以及全球健康与药物研发中心的新药研发。

4月2日，清华大学宣布正式成立万科公共卫生与健康学院。作为合作单位，万科企业股资产管理中心一次性捐赠2亿股万科股票，用于设立“清华大学万科公共卫生与健康学科发展专项基金”，这也是目前国内高校基金会最大金额的单笔捐赠。4月24日，清华大学再获深圳市汇爱公益基金会捐赠，本次捐赠将用于支持清华大学建设中国大学第一座综合类科学博物馆，以及全球健康与药物研发中心的新药研发。

4月2日，南方科技大学与深圳市卫生健康委员会和深圳市疾病预防控制中心、南方科技大学第二附属医院签署备忘录和合作协议，几方合作共建公共卫生及应急管理学院。

4月17日，西湖大学与杭州市西湖区人民政府签订《建立西湖大学应急医学研究中心备忘录》，新中心将聚焦重大传染病防治和公共卫生应急能力，重点发力疾病发生发展的机理、快速精准检测技术、高效价抗体和新型快速疫苗的开发、小分子临床药物等领域。4月19日，西湖大学再获河南牧原股份有限公司董事长秦英林捐赠市值8亿元人民币股票，以用于西湖大学基础研究和前沿技术创新，以及人才建设与教学科研工作。

4月21日，中山大学与融创华南区域集团签署捐赠协议。该集团向中山大学捐赠3500万元，设立“中山大学融创公共卫生发展基金”，用于中山大学公共卫生人才培养、师资队伍建设、学科建设、国际合作、学生奖励金等工作。

点评：

当前高校加强公共卫生领域整体建设当然是件好事，但也需要注意一些问题。首先是要在国家层面有宏观的统筹和规划布局。在这方面，地方政府一定要与中央保持一致，在进行规划时有“全国一盘棋”的考虑，不能进行重复建设。

其次，由于涉及公共卫生领域的项目一般都需要巨额资金投入，涉及的经济、社会乃至政策因素很多，因此，前期的论证一定要充分，相关机构要量力而行，不能为了“赶潮流”而盲目上马，建议以区域卫生医疗中心为基础进行统一筹划。在这个领域，我们一定不能走得太急。

——西安交通大学医学教育研究所所长 程彦斌

用硬核技术支撑秦岭生态文明建设

■陈怡平 张行勇

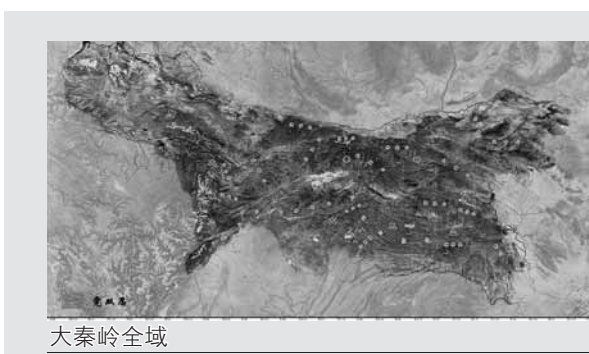
秦岭是中国南北气候分界线、南水北调中线工程和关中城市群重要水源涵养地，也是中国地理自然标识。秦岭是全球34个生物多样性最为丰富区域之一，是“世界生物基因库”，也是中国的“天然中药库”。近年来秦岭生态环境保护备受社会关注，尤其是2018年以来，陕西全省上下深入贯彻习近平总书记关于秦岭生态环境保护重要指示批示精神，积极统筹推进秦岭区域山水林田湖草生态系统治理，“五乱问题”得到有效遏制，生态环境明显向好。

为了持续深入贯彻习近平总书记关于秦岭生态环境保护重要指示批示精神，陕西省2019年7月15日召开了秦岭生态环境保护大会，并决定以后每年7月15日定期召开秦岭生态保护大会。与此同时，陕西省人民代表大会修定了《关于全面加强秦岭生态环境保护工作的决定》，省政府制定了《秦岭生态环境保护行动方案》，陕西省政协积极围绕秦岭生态文明建设开展调研，召开专题议政会议，为秦岭生态环境保护建真言、献良策，陕西省发展和改革委员会也正在积极制定《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》。至此，“四梁八柱”的秦岭生态文明建设框架基本形成。但是，秦岭生态环境保护绝非毕其功于一役之事，而是一项必须长期坚持的系统工程。目前秦岭生态环境保护进入了“高质量保护阶段”，需要硬核技术支撑与引领。

一、智能硬核哨兵技术系统研发与示范

5G是“第五代移动通信网络”的简称。它是通过各种类型的传感知设备接收数据，再通过无线网络、移动通信网络和互联网把感知数据传输至数据存储中心，最后运用大数据，通过人工智能算法模型应用处理的体系。因此，通过5G物联网技术，前瞻部署“智能硬核哨兵技术系统”是未来生态文明建设的必由之路。

结合多年来生态环境研究结果与秦岭保护的现实需求，天和集团技术研发团队经过多次研讨，根据生态保护的现实需求研发成功“智能哨兵系统”。该系统可应用于秦岭各个山垭、沟谷、峪口智能环境监测。“智能哨兵系统”是将不同功能的传感器安装在一个铁塔上，通过前端传感设备对数据进行实时采集，结合项目实际需求，利用物联网、云计算、大数据、人工智能等技术，对感知数据进行实时计算与分析，对图像信息进行数据挖掘，同时结合业务规则信息，快速发现传感设备监视区域内的违



大秦岭全貌



黑河水库坝体与秦岭北麓地貌景观



秦岭柞水牛背梁



秦岭国家植物园迁地保护区与秦岭中段周至县景观

法占地、违法建筑等行为，以及对地质灾害、森林防火等突发事件及时预警，宛若一个哨兵一样对区域内的一草一木及进入者进行监测并及时做预警警报处理。

目前，智能哨兵系统已在海南省澄迈县首次小规模示范应用。系统前端感知网络部署260个监测站点，以及可见光、红外、激光等421台智能化光学探测设备，覆盖澄迈全县11个行政镇、8个省属国有农场等1200平方公里县域面积，基本实现澄迈县全域光学信息采集，为地方政府智能化综合治理、全方位科学管控提供了可靠技术支撑。

二、秦岭减灾防火需要“硬核”技术预警

目前秦岭生态环境保护涉及多个部门，如林业部门负责植被与野生动植物保护，水利部门负责水资源保护，国土部门负责土地保护与审批等，文化和旅游部门负责旅游资源规划与开发等。陕西省也在积极构建秦岭生态文明建

样的硬核技术实施监测，辅以常规无人机巡视，就可对秦岭地区5.9万平方公里地质灾害、火灾等及时预警，全面提升秦岭管理水平。

三、秦岭生态环境保护需要“硬核”技术支撑

秦岭是我国多条重要河流的发源地，是国家南水北调的主要水源涵养地。秦岭水资源量约为222亿立方米，其中秦岭南坡水资源量约182亿立方米，每年可向北京、天津等地供水120~140亿立方米，是南水北调中线工程的重要水源涵养区。秦岭北坡水资源储量约40亿立方米，约占关中地表水资源储量的51%，是西安重要水源供给地。例如，位于秦岭腹地的黑河金盆水库面积约为1481平方公里，平均每年向西安供水约3.8亿立方米，占西安居民饮用水水源的76%左右。黑河水源面积大、纵深长，流域内共有支流37条。为了确保这一民生工程安全，有38名专职工作人员负责巡查水源地的安全。虽然近些年先后配备无人采视频监测船、建有水质自动在线监测和远程无线视频监控等系统，但还是难以真正实现对水源地全时段、全天候、全流域的预警监测。

向科技创新要办法，以“硬核”技术引领秦岭南水北调建设是未来发展的必由之路。在秦岭重要水源地与涵养区实施全覆盖“智能硬核哨兵技术系统”建设，实时监测区域内人活动的潜在影响（如pH值、主要污染物）、水质参数等变化，为饮水安全提供硬核保障。

另外，秦岭生物多样性保护依然任重道远，研究与保护秦岭生物多样性急需新技术支持。秦岭是中国大熊猫分布纬度最高的区域，目前秦岭大熊猫数量不足350只。羚牛与金丝猴等动物是与大熊猫同域分布的物种。目前秦岭羚牛约有4000~5000只，主要分布于太白、佛坪、周至、洋县、宁陕、柞水和镇安等海拔1200~3500米之间的落叶阔叶林、针阔叶混交林、亚高山针叶林及灌丛草甸中，以采食乔木和灌木的嫩枝叶为主，采食植物多达161种。目前秦岭羚牛种群密度过大，又缺乏天敌，种间竞争激烈，夏季过度啃食消耗高山草甸，不利于生态系统多样性维护与草地恢复。由于科学研究技术手段相对落后，制约了秦岭生物多样性研究进展。目前对于秦岭大熊猫、羚牛、金丝猴等野生动物种群数量大小阈值、其生活习性、繁殖特征等并不十分清楚。未来可通过可视化视频监控系统、大数据、云计算等硬核技术支撑，开展数字生态学研究，精准掌握秦岭南

野生动物繁殖、生态习性、采食行为、种群数量大小与其生境的和谐度，为科学保护提供科技支撑，同时也为“一带一路”沿线国家生态保护提供示范与借鉴。

四、秦岭区域乡村振兴需要“硬核”技术引领

党的十九大提出实施乡村振兴战略，是从全局和战略高度来把握和处理工农关系、城乡关系，解决“一条腿长、一条腿短”的不平衡问题。其实施效果在一定程度上决定着我国现代化的成败。

“绿水青山就是金山银山”“保护生态就是发展生产力”。秦岭区域6市38县(区)为秦岭的绿水青山做出了巨大贡献。但是，秦巴山区是集中连片的贫困区之一。精准脱贫后，如何实现秦岭地区乡村振兴，如何实现秦岭山区的产业兴旺是乡村振兴的核心问题，这不仅关系着秦岭地区社会协调发展问题，而且关系到西安市及关中平原永续发展、南水北调中线工程水资源涵养问题。秦岭乡村面临与全国所有农村一样的问题，资金、管理、技术、人才等是制约乡村振兴的关键因素。秦岭也有与其他山区同样的问题，区域内居民居住分散、交通、信息闭塞等，致使基层组织 and 行政治理方面比平原地区更加困难、成本更高。

4G改变了生活，5G将改变社会。目前，我国三大电信运营商已公布了2020年的投资计划，全面推进5G业务。拥有近10亿用户的中国移动将建成30万个5G基站。顺势而为，在秦岭实施5G物联的数字秦岭保护工程，可有效解决区域内居民居住分散、交通、信息闭塞带来的短板，推动资金、管理、技术、人才等要素更多配置到农村，带动乡村旅游、农产品线上交易，通过直播、录播等多种形式推动农技传播、农业知识科普。即使是偏远地区的农民，也能通过手机接受农业专家指导，推动科技成果入乡转化。同时，也可通过App服务平台和微信公众号及抖音短视频等，畅通农林牧等特色产品的销售渠道，提供数字物流服务平台，为乡村发展强筋健骨、输血造血。此外，还可以通过5G物联网技术把党和政府的惠民利民政策在第一时间传达到千家万户，把广大村民紧密地联系在党和政府的周围，打通社会治理和农技推广应用的“最后一公里”。

（作者分别系陕西省人口资源环境委员会副主任、中科院地球环境所研究员，中国科学报社高级记者）