

聚焦国家重大科研项目

# 长输管线迎来“国产医生”

通讯员 张广宏

对长距离输油管线实施检测,准确把握管道状况,及时发现泄漏以及管道上的缺陷并进行维修维护,是延长管道寿命、避免事故发生的重要手段。东北大学电气所管网智能检测课题组从事管道检测研究已经20余年。课题组在流体输送管网的实时数据采集分析方法和高精度泄漏检测定位技术取得了发明技术成果之后,又将目光锁定在了亟待解决的管道内检测技术难题上。

## 乘胜追击 油道检测升级换代

2006年,管网智能检测课题组的流体输送管网的实时数据采集分析方法和高精度泄漏检测定位技术进入了推广应用检测的关键时刻。为了确保项目的成功,张化光教授选择青年教师刘金海负责最后的安装调试与升级工作。带着导师的信任和同事的期待,刘金海与5名研究生一起前往济南,开始中石化鲁院成品油管道的调试工作。大家三班倒,24小时值守,随时发现问题、解决问题。经过3个月的努力,调试工作顺利完成。

长距离成品油输送管线检测取得成功后,课题组立即着手研发石油管道检测的升级换代产品,希望将成果应用更广泛的管网上。

2007年,课题组接到了中石油武汉原油长输管网项目。刘金海带领课题组成员一起到现场进行设备的布线、安装、调试,并有针对性地软件进行完善升级。他们一起克服各种困难,夜以继日地跟踪系统运行。在3个月的时间里刘金海和他的课题组在长江沿线5个省1000多公里的管线上来来回回跑了5趟。他们针对各种工况进行系统升级,增加定位的及时性和准确率,最终顺利完成了各项安装调试工作,使检测系统适应了长输原油输油管网。

2009年,课题组又接到了湖北襄阳的一个高粘油长输管道检测项目。刘金海带领成员在没有暖气的寒冷冬天,在出租屋里又生活了两个月,最终完成了高粘油长输管道项目的改造升级与推广应用,实现了检测系统在成品油、原油和高粘油等各类长输管线的推广应用。

在完成管网泄漏检测各种工况适应与系统升级过程中,课题组刘金海等年轻人经历各种历练后迅速成长起来,顺利完成了新老交替。经过对管网各种问题总结提炼,刘金海带领课题组将人工智能引入管道泄漏检测系统当中,2012年课题组刘金海、冯健、张化光、马大中、吴振宇等人发明的基于小波和模式识别的流体输送管道泄漏检测方法及其装置取得了专利权。

接下来几年,东北大学泄漏检测系统由于其高性能与易用性,迅速普及。东北大学的泄漏检测系统的市场份额也由最初的5%升至目前的30%以上,已经在全国20余省份的1.1万公里管道上



在渤海某油田的海上平台做内检测器收发操作。

东北大学 供图

通过吊车把人从船上转移到海上平台,或者从海上平台转移到船上。

东北大学 供图



应用,得到用户的一致好评。

## 转换思路 定期“体检”防患未然

成绩属于过去,科研工作永远面向未来。检测漏油是亡羊补牢的被动应对,只有研发管道内检测系统,定期对管线进行“体检”,才能防患未然,最大限度地保证输油管线的安全。

课题组的想法与中海油一拍即合,双方立即签署了联合研发管道内检测系统的相关协议。2012年起,管网智能检测课题组承担了海底管道漏磁内检测器研制、内检测器总体设计和数据分析系统开发、重大科技攻关课题的研发。

那段日子真是很辛苦,除了正常工作,我还每周跑一次北京或天津,经常是头天坐K54进京,第二天汇报工作交流进展,晚上坐K53返回,第三天继续正常工作。三年多的时间里,跑了无数次京城,却一次同学和朋友都没有见。刘金海表示。

项目研发的关键数据获取需要在海上采油平台上进行。刘金海就和同事一起,生活在海上平台没有窗户的小屋里。每天通过吊笼从平台吊放到拖船,再通过拖船吊穿梭在海上平台之间开展工作。有一次,海上忽然起大风,拖船无法靠平台,刘金海就穿着一件冲锋衣在无人值守的小平台上艰难地熬了那个又黑又冷的夜晚。但天一亮,他就投入到了紧张的工作中。几个月下来,他们终于完成了数据采集工作,得到了第一手的数据。

有了试验数据,还必须建立最优的原理模型并设计实现方法,才能解决问

题。为了解决实际难题,张化光教授带领团队成员积极参与,与课题组成员共同商讨解决方案,研究所还从校外邀请院士和国际知名专家共同商讨对策,拓展思路。在众多专家的帮助下,经过无数个夜晚的苦思冥想与反复测试,刘金海带领课题组终于攻克了一个个难题。

回忆起最后、最难的一个问题成功解决那个夜晚,刘金海仍旧十分兴奋,几年的努力终于有了收获,一下子有了脚踏实地的感觉。想到团队将为企业解决大问题,科研工作者的成就感油然而生。

## 攻坚克难 国产“医生”引领世界

突破了理论方法的瓶颈,系统的研发一帆风顺。我国第一套海底管道漏磁内检测器很快研发出来。检测器利用油气压力在海底管道内部穿行,并通过高精度漏磁检测技术捕获并存储管道内外壁的腐蚀、缺陷信息,实现对缺陷点的准确识别和精确定位。

经过牵拉试验、环路场地试验、海管现场试验等100余次各种环境和条件下的试验测试,研发团队不断升级完善内检测系统。

2015年10月,东北大学作为主要研发方之一的海底管道漏磁内检测器在中海油的两个海上油气开采平台分别进行了实用测试,并且与国际领先同类系统进行了背靠背的验证。试验取得了巨大成功,利用课题组研发的数据分析系统顺利完成数据读取,并准确判断出管道内缺陷的情况,精确度超过了预期,达到了国际先进水平。

中海油负责人王建丰表示:内检测器系统在缺陷的检出率,缺陷长、宽、深的标定以及内外缺陷辨识等方面都与国外先进内检测器主要指标基本一致,表明我们的系统已经达到国际同类产品先进水平。

海底管道漏磁内检测器关键技术的研发成功,标志着我国海底管道检测结束了依赖国外产品的“洋检测”时代,迎来了具有自主知识产权的“体检医生”。在海底管道检测与应用成功后,刘金海又带领课题组研发出了适应陆地环境的管道内检测数据分析系统。2016年,该系统在内蒙古的中石油陆地上成功应用,客户根据系统分析结果进行维护操作,成功阻止了即将泄漏的严重缺陷。事后验证,系统的实际精度比国际同类产品先进一倍,达到了国际领先的水平。2017年该系统又在中海油、中石油大庆油田等管道开始推广应用,多次验证,结果精确,有效保障了管道的运行安全。

攻克了陆地和海底管道内检测技术的难关,课题组又将目光投向深海管道检测这一更具挑战性的国际难题。课题组联合中海油和航天三院等单位,制定了详细的攻关研究计划,并开始实施。

刘金海自信地表示,不久的将来,利用大数据和人工智能等新技术,对漏磁检测后期数据进行分析处理,实现漏磁三维信号与电磁内外缺陷检测信号的本质融合,然后,利用缺陷反演机理模型、深海管道状态评估模型等,实现对管道缺陷的检测、量化以及安全周期评估,这些最新的技术将攻克所有深海管道检测关键难题,助推中国成为国际管道检测技术的引领者。

## 科学人物

在地理学界,有这样一支教师团队。它历史悠久,已走过95个春秋;它出身名门,由杰出的地学家冯景兰先生创立;它步伐坚韧,名家辈出;它脚踏实地,创始之初就扎根中原、立足全国、面向世界,围绕黄河开展教学科研;它紧贴现实,在国家发展和河南地方经济建设中,一直有它的身影

这支团队,就是被称为“铁塔牌地学人”的河南大学地理学教师团队。他们,彰显着黄大年式教师团队的风采。

## 积淀深厚 薪火相传

说起河南大学地理学教师团队,时光还要回溯到95年前。1923年,著名地学家冯景兰先生从美国哥伦比亚大学留学回国,他的目光锁定了中原,在当时的中州大学(河南大学前身)创建了中原地区第一代地学专业。作为第一代“铁塔牌地学人”,冯景兰倡导围绕黄河开展地理学科的科研和教学。这不仅影响了河南大学地理学科近百年的发展轨迹,更直接影响着这支团队的精神气质。从那时起,师者和学者的积淀,浸润着河南大学一代代地学人,成就了如今的河南大学地理学教师团队。

百年风云变幻,河南大学地理学科一直稳若磐石,始终有大师风采。赵九章、冯景兰、张伯声、王之卓、严恺、李长傅等名师先贤曾在此学习或任教;李润田、孙九林、许清华、王家耀等著名学者,老骥伏枥,依然在地理学科前沿兢兢业业;冯兆东、傅声雷、李小建、秦耀辰为代表的知名学者,呕心沥血,正在为学科发展开辟新天地。

在95年的发展进程中,河南大学地理学教师团队,根植中原大地,以立德树人为根本,以科技创新为驱动,打造了一流师资队伍。

如果说,是一代代河南大学地学人秉承黄河精神,培养出了一大批有影响力的地学人才。那么,广开进贤之路、广纳天下英才,则给这个团队注入了创新发展的新鲜血液。国家杰青傅声雷,长江学者、国家杰青冯兆东等在国内外有影响力的学科带头人先后加入了这支团队。这支极具包容力的团队,以其特有的精神文化,迅速地影响和感染了他们。河南大学环境与规划学院对我的支持让我有了相见恨晚的感觉,我决心竭尽全力地为地理学的稳扎稳打进步和争得更高的学术席位而努力。冯兆东教授说。

## 潜心育人 以德施教

这支教师团队老中青三代,无一例外,都把立德树人为首要任务,他们完美诠释了“好老师”的价值标准。

敬业奉献,是团队发展的力量源泉。不久前,由河南大学牵头组建的河南省时空大数据应用产业技术研究院正式揭牌,王家耀院长说:“我要把研究院做好,但我的时间不多了,就算我活到一百岁,也只能干十几年,我不能休息。而以院为家,则是很多同事提起秦耀辰老师的第一印象。印象中,秦老师办公室的灯在晚上八点钟没有熄灭过。这盏灯成了督促同事们学习的航灯。”

淡泊名利,是团队的精神气质。河南大学环境与规划学院的标本室里,分门别类地摆放着一万多件植物标本,每件标本的前世今生都标注得清清楚楚。而这一切,都离不开王磐基老师的功劳。

2003年夏,学院开设了标本室。然而,一万多件几代地理

# 铁塔牌地学人

通讯员

宋永鹏

学者从全国各地采集回来的植物标本,时间跨度从上世纪五六十年代到本世纪初,几经搬迁,有的甚至连标签也已丢失。此时,已退休多年的王老师默默做起了标本整理工作。每天,年过七旬的王老师定时来到标本室,重新鉴定每一件标本。查资料、做卡片、排序、做目录。如此单调烦琐的工作,他一做就是两年多。最后,他把一万两千余件植物标本整理出了百余页“馆藏植物标本分类名录”。

行胜于言。团队的每位老师用自己的行动潜移默化地影响着学生的学习科研和做人态度。

## 科研创新 续写新篇

几十年来,团队围绕经济地理学、人文地理学、地理信息科学、环境地理学和土壤生态地理学5大研究方向,在基础理论研究和技术应用上取得重要突破。

时代的车轮滚滚向前,河南大学地理学教师团队适时调整,抢抓机遇,不断开辟新的研究领域。

中国工程院院士王家耀和万人计划领军人才秦耀辰带领的河南省时空大数据应用技术研究院和数字地理技术国际联合实验室,显著提升了地理信息学科创新和公共服务能力;万人计划领军人才苗虹和河南省特聘教授乔家君带领的人文经济地理学方向,优势进一步凸显;长江学者、国家杰青冯兆东和国家杰青傅声雷创建林冠模拟氮沉降和降雨野外控制试验平台和科技创新平台,集聚了自然地理学方向创建一流的力量。

2017年,河南大学入选世界一流学科建设名单,地理学科建设任重道远。国家发展到一百岁,也只能干十几年,我不能休息。而以院为家,则是很多同事提起秦耀辰老师的第一印象。印象中,秦老师办公室的灯在晚上八点钟没有熄灭过。这盏灯成了督促同事们学习的航灯。

如今,这支由院士领衔、长江学者、国家杰青、万人计划领军人才和中科院百人计划等杰出人才组成,具有国际化视野、老中青梯队人才相互互补的教师团队,抢抓新的机遇,传承创新,砥砺前行,为服务国家和地方经济社会发展,为促进中原崛起,为中华复兴贡献智慧和力量。

## 科苑新创

### 中国科学技术大学

## 木材制备超细碳纳米纤维气凝胶

本报讯(记者方梦宇)近日,中国科学技术大学俞书宏课题组提出一种催化热解的方法来改变木质纤维素的解热过程,首次以廉价的木材为原材料制备了高质量的超细碳纳米纤维气凝胶材料。

纤维素材料由于来源广泛、成本低廉,是一种理想的制备碳纳米纤维气凝胶的前驱物。但是,木质纤维素纤维尺寸极小,其在热解制备碳纤维过程中剧烈收缩无法保持纤维的形态,迄今为止尚没

有使用木材为原材料成功制备碳纳米纤维气凝胶的先例。俞书宏课题组提出一种催化热解的方法,通过使用对甲苯磺酸催化木质纤维素在热解前期迅速脱水,并改变了其热解过程和中间产物,使得纳米纤维素在热解后具有高的碳产率的同时,还能保持很好的三维网状结构。该催化热解转化方法可将廉价的丰富的自然界中的前驱物材料转化为高附加值的碳纳米纤维材料,对于发展可再生材料的绿色化学领域具有指引意义。

### 西安交通大学

## 实现肿瘤选择性精准治疗

西安交通大学化工学院陈鑫课题组日前发现,将响应性药物控释、选择性光热治疗与催化医学相结合,构筑了新型多模式肿瘤治疗微纳平台,成功实现了对多种肿瘤的精准治疗。

化疗是目前治疗癌症的主要手段之一,但传统化疗常常“敌我不分”,治疗效率低下且毒副作用明显。因此,使用具有肿瘤靶向性和环境响应性的药物,降低抗癌药物对正常组织的毒性,并结合多种手段进行协同治疗,已成为研究热点。然而,目前的光热治疗和催

化医学依然缺乏选择性,如何降低治疗过程对肿瘤周围健康组织的损害依然是个难题。

研究团队设计并合成一种半胱氨酸修饰的金纳米粒子以及氨基功能化的介孔二氧化硅纳米粒子,通过引入亚铁离子使金纳米粒子通过配位键结合到二氧化硅表面,实现对介孔内药物的封堵。此外,体系内的亚铁离子将催化细胞质内大量过氧化氢产生羟基自由基,从而达到光热治疗催化协同治疗的目的。

### 南京农业大学

## 发现香梨为中西“通婚”产物

南京农业大学园艺学院教授张绍铃团队近日证实,梨最早起源于中国西南部,经亚欧大陆传播到中亚地区,最后到达亚洲西部和欧洲,并经过独立驯化形成了现在的亚洲梨和西洋梨两大种群。团队收集了来自26个国家的113份代表性梨种质资源,并进行了重测序和群体遗传研究,将梨的繁衍和变迁历史一直追溯到了数百万年前,为梨大家族描绘了一个完整详细的族谱。研究发现,在2000多年前,亚洲梨和

西洋梨曾发生过“通婚”,从而形成了一个新的种间杂交种——新疆梨。这个栽培种以熟知的库尔勒香梨为代表,是我国主要出口品种。从发生年代来看,该种间杂交事件的发生很可能与丝绸之路的文化物资交流有关。而亲缘关系较远的种间杂交有利于选育出更加优异的新品种。研究不仅揭示了梨的起源、传播、分化与驯化历程,同时也为今后梨的育种家开展品种改良和提高育种效率提供了丰富和宝贵的基因组资源。

### 武汉大学

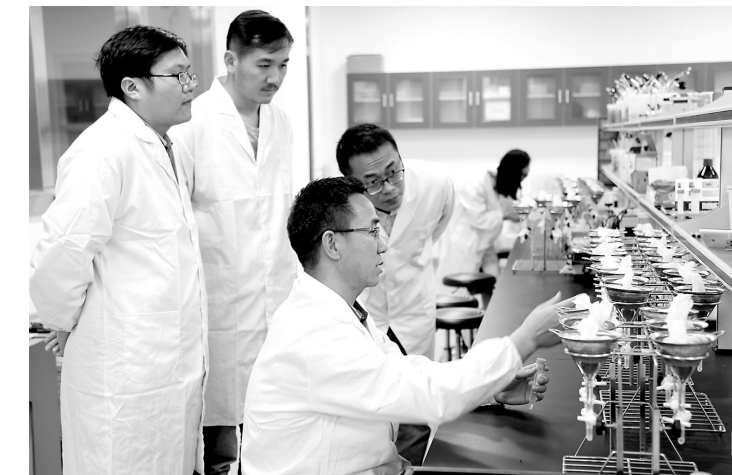
## 揭示人体胆固醇调控“密码”

近日,武汉大学生命科学学院院长宋保亮教授课题组的最新研究发现,人体内的一个新基因LIMA1可以调控胆固醇吸收,这一发现为治疗高脂血症提供了新的药物研发靶点。

据介绍,人体内血浆中低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)浓度升高是导致心脑血管疾病的主要风险。LDL-C水平受遗传和饮食双重控制,了解人体LDL-C水平的遗传调控机制是疾病诊治和医药研发的先决条件,而目前只有少数影响LDL-C的基因被鉴定出来。

不同种族之间LDL-C的含量及冠心病的发病率有很大差异,为揭示新的胆固醇调控基因,课题组与新疆医科大学合作,在针对新疆人群心脑血管疾病的风险调查中发现了家族性低LDL-C的哈萨克族人。通过全基因组外显子测序和基因关联性分析,发现LIMA1基因罕见移码突变与低LDL-C显著相关。该研究为降胆固醇提供了新的药物研发靶点,并将有助于理解为什么哈萨克族人虽然消耗较多羊肉,但心脑血管疾病患病率低于汉族人群。

(樊畅 整理)



傅声雷教授指导学生做线虫提取实验。 河南大学 供图