

科学基金
助力构建生物人工肾

本报讯 肾脏疾病已成为威胁人类健康的重大疾病,现有的治疗方式——连续性血液透析合并生物人工肾小管辅助装置体积大、治疗费用高且功能分立,未能有效地治愈肾病患者、降低患者的死亡率;肾脏移植尽管能有效改善这一症状,但因供体器官太少而受到限制。

因此,研究具有微型化、可移植的新型生物人工肾成为迫切需要,其最关键的是新型透析膜材料的选择。在国家自然科学基金等项目的资助下,华中科技大学材料学院柳慧琼等人对上述问题开展了研究。日前,以柳慧琼为第一作者撰写的论文——《二氧化钛纳米管阵列的表面特性对猪肾小管上皮细胞生长状态的影响》发表在最新一期《中国科学》上。

这项研究是为在二氧化钛纳米管阵列上混合种植肾小管上皮细胞及肾小球内皮细胞作铺垫,为最终构建具有复合功能的生物人工肾提供实验基础。

研究人员采用电化学阳极氧化法制备的二氧化钛纳米管阵列,成本低、结构易控制、具有良好的生物相容性及高的孔隙率,被认为是理想的生物医用材料。将其用于种植具有重要肾脏功能的肾小管上皮细胞,是该研究的基础及核心。

该课题组采用目前常用的阳极氧化工艺制备了4种不同管径的新型高强度二氧化钛纳米管阵列材料,将得到的材料处理后获得两端通透的纳米管。再将材料在400℃退火后,经X射线衍射仪检测发现,二氧化钛由无定型相转换为锐钛矿相结构。把猪肾小管上皮细胞分别种植在4种不同管径材料上,用以研究材料的表面形貌及晶型结构对细胞黏附、增殖的影响。荧光显微镜、扫描电子显微镜等实验结果证明,管径为70纳米的锐钛矿型二氧化钛纳米管材料更有利于猪肾小管上皮细胞的黏附生长,表现为细胞在该材料上黏附的数量最多、形貌最佳及活性最高。(潘希)

缺血性心脏病治疗
出现曙光

本报讯 在我国,缺血性心脏病死亡率呈明显上升趋势,传统治疗方法包括药物治疗、血管介入成形术和外科冠脉旁路移植术,这些方法虽然明显提高了心肌梗死的生存率和生活质量,但对坏死心肌作用有限,尤其对弥漫性冠状动脉病变难以奏效,心肌梗死已成为心力衰竭的首要原因。

治疗性血管新生又称“分子搭桥术”或“生物搭桥术”,为缺血性心脏病病人提供了全新的治疗策略。虽然生血管因子基因治疗缺血性心脏病的研究成果令人鼓舞,但未调控生血管因子在心脏外脏器的过度表达大大降低生血管因子基因治疗缺血性心脏病的安全性,是目前生血管因子基因治疗心肌梗死面临的重要科学问题。

在国家自然科学基金、江苏省科技厅创新学者攀登项目、江苏省卫生厅重点项目的支持下,南京医科大学第一附属医院心脏科教授杨志健、陶正贤等人对基因治疗缺血性心脏病的基因表达调控进行了探索,结果显示,血管内皮生长因子和血管生成素-1表达,能够共同促进缺血性心肌梗死心脏血管生成和心肌细胞增生,减少心肌细胞凋亡。

该研究对于调控生血管基因在缺血心肌的特异表达,提高生血管基因治疗缺血性心脏病安全性具有重要意义,为缺血性心脏病患者提供了全新的治疗策略。相关论文日前发表在《美国科学院院刊》上。(胜强)

石墨烯基础应用研究
获新进展

本报讯 在国家杰出青年科学基金资助下,湖南大学生物化学传感与计量学国家重点实验室教授罗胜联课题组在石墨烯—金属纳米复合材料研究中,首次提出一步法制备层状结构的石墨烯—金属纳米复合材料,该研究成果日前在线发表在国际纳米材料重要期刊small上,欧洲化学出版协会旗下的Chem-istryViews也对该工作进行了介绍。

石墨烯因其独特的电学性能、力学性能、热性能和高比表面积,近年来受到化学、物理、材料、能源、环境等领域的极大重视。石墨烯及其复合物的制备是石墨烯研究领域一个极其重要的课题,如何简单、快速、绿色地制备石墨烯及其复合物,而又防止石墨烯片的聚集是石墨烯基材料得以大规模应用的前提。

目前报道的石墨烯—金属纳米材料不得不通过化学或热还原氧化石墨烯和金属先驱物的混合物来制备,这些方法涉及高毒性化学试剂、高温和多步反应,还存在石墨烯片的聚集、各组分分布不可控等缺点。

罗胜联课题组直接以氧化石墨烯和金属盐的水溶液为原料,通过一步电沉积直接制备得到石墨烯片与金属纳米粒子交替组装的层状结构,金属纳米粒子层阻挡了石墨烯片的聚集,同时又充当石墨烯片之间的导电通道,使得该复合薄膜具有极高的比表面积和导电性。该方法无须有毒化学试剂、高温和多步反应过程,具有简单、快速和绿色特点,可广泛应用于石墨烯基复合材料的制备,如制备电子器件、超级电容器以及传感器用复合材料,并进一步延伸制备其他石墨烯基复合材料。(柯伟)

新农村建设：
从自由发展到科学规划

□本报记者 张双虎

经过改革开放30多年的发展,我国东部沿海地区农村发生了巨大变化。农村转型发展和经济实力快速提升,新农村建设取得很多成就,但在农村发展与建设中,新的问题不断出现。农村居民点“散、乱、空”和日益严重的空心化现象,造成了土地资源、公共资源的巨大浪费,带来了一系列社会和环境问题。

在国家自然科学基金的资助下,中科院地理科学与资源研究所研究员刘彦随主持的重点项目“我国东部沿海地区新农村建设模式与可持续发展途径研究”对此展开了深入研究。该研究团队在实地调研与模拟分析的基础上,针对东部沿海地区新农村建设中的新趋向、新问题开展综合研究。项目执行期间发表学术论文120多篇,出版专著2本,获得国家计算机系统软件著作权2项、省部级科学技术奖励一等奖1项,向国家提交咨询研究报告10份。

日前,该项目在国家自然科学基金委员会组织的地球科学领域重点项目结题验收中获得优秀。

一颗芹菜凸显的问题

“前几天我去河南中牟县,那里是中国优质芹菜基地,过去卖7角1斤的芹菜,现在六七分钱都没人要。老百姓叫苦连天,蔬菜是政府鼓励种的,但出现问题却没有有效的应对办法。”刘彦随说,“前几天商务部、农业部紧急部署鼓励企业买菜、组织流通企业直接采购,这是一些不得已的补救措施,但关键是要构建一种利益共享、风险共担的长效机制。在我国,政府的号召力是很大的,在引导和规划之前就要考虑到农业是自然再生产和社会再生产过程的统一,具有‘双风险’,要同时面对自然灾害、价格波动、市场壁垒等因素的影响,进行统筹规划和科学引导。”

刘彦随说,农村面临的很多现实问题,如何用系统、科学的视角来评价与判断,并上升到国家战略与区域发展决策提供科学依据,是该重点项目要研究解决的主要问题。

该研究团队在调查中发现,现在农村空心化情况严重,随之而来的是大量的土地荒废、宅基地闲置浪费。目前,我国农村居民点用地占全国建设用地总量的一半以上,农村居民点用地面积接近17万平方公里,比河南省的国土面积还大。农村建设用地“散、乱、空”的问题日益突出。

在我国,因为宅基地是一种特殊的用益物权,尚没有退出、流转与转换机制,导致只增不减。特别是黄淮海平原农区的很多村庄,老人已经去世几十年了,房子都破败倒塌,但宅基地权属还在这个人的名下,而需要的人却不能再使用,只好寻找新的宅基地。特别是随着农村人口的快速非农化转移,很多宅基地上的房子多年无人居住,有的破败得就剩几面墙了,只要整治复垦就是很好的耕地。

研究人员基于高分辨率遥感影像,对山东省村庄用地进行典型调查与测算发现,仅山东省就有500多万亩的荒废、闲置土地潜力。禹城市有10万至12万亩村庄整治土地潜力。如果适时推进科学整治和合理利用,相当于增加耕地13%~15%。对于保障耕地红线、建设新农村和统筹城乡土地配置具有“三位一体”的综合效益。

“我国有655个城市,但村庄就有300多万个,农村空心村整治、中心村(社区)建设是个绕不开的问题。”刘彦随说,“过去农村几乎每个村都有小学,现在有学校没学生。我们耳熟能详的‘村村通’工程,修公路、通广播、供电、饮水工程到很多村子却没人用。在农村空心化、主体老弱化情形下,农村土地、宅基地及各种公共资源浪费惊人,不解的是不少地方依然在做重复浪费的事情。大量宝贵的政府公共资源被‘撒在点上,耗在途中’。我们的调查研究就是从专业的角度,用地理学区域的、综合的及空间优化的视角,来探讨新农村建设中的新问题,探究真正惠及民生的新途径。”

发现空心村的生命周期

“我们不只是站在村庄看农



云南省晋宁县夕阳彝族乡新农村建设示范村

图片来源:晋宁县夕阳彝族乡数字乡村新农村建设信息网

村,而是从城乡统筹的大格局下看农村发展和人口转移。”刘彦随说,“我们基于不同类型区域农村调查及其空心村用地格局模拟发现,农村空心化发展要经历出现、成长、兴盛、稳定、转型或消退5个发展阶段。这是其发生发展的生命周期,是发展规律,不同发展阶段的情况不同,应采取的整治措施也不同,既不能错失良机也不能操之过急。”

刘彦随介绍说,现在不少地方宅基地出现大量荒废,但地方政府只热衷于城市扩展、工业发展、经济技术开发区建设,而不去研究关注急需解决的空心村整治问题。等外出农民工从城市打工挣到钱,带回家将土坯房翻新成砖瓦房,将平房盖成楼房,虽然同样会空置,但想整治难度可就大了,成本也高了,结果造成很大资金、资源的浪费。

而另一些地方未能充分考虑农村发展的规律性,盲目推进大拆大建,在缺乏统筹规划和科学引导的情况下,很多地方“只见新楼,不见新村”。

不同类型地区、不同发展阶段的农村,其经济结构、社会结构、用地结构不同,建设与发展的路径也不一样,应采取的发展模式也不一样。

“改革开放30多年来,东部沿海地区发展较快,我国其他地区将来也会发展到这一阶段,面临类似的问题。我们从全国来考虑,率先着眼于东部沿海地区的深入探索。在技术路线上主要采取样带、样区、样点的多尺度、多方法集成研究,从东部地区发展来看东北地区、西部地区、中部地区等政策区未来新农村建设的地域模式选择,进而对其长远战略、规划设计、发展途径进行探

讨和研究。”刘彦随说。

为国家科学决策提供依据

“现在从中央、各部委到各省市,对科学发展、科学管理非常重视。也非常注意听取科学家们的建议和意见,力图使决策更加科学。”刘彦随说。

该研究团队以典型村域为单元,农户为细胞,在这一基本研究平台上,他们建立的第一个综合数据库是对典型村域的土地利用、资源、环境等方面进行调查分析。第二个数据库是农户调查,包括农户家庭人口、收入、产业、就业情况、房屋建筑的时代和结构、消费支出、区位条件等内容。

“通过高分辨率遥感影像,我们能看清一个村土地利用的结构,包括宅基地的利用、村内坑塘、谷场、边角地、废弃地的详细状况。”刘彦随说,“2008年我们开发了村庄宅基地管理数据系统,将宅基地废弃率、闲置率、低效利用率纳入数据库,数据库建立起来后即可进行评价、模拟和分析。比如,按照废弃时间、程度,进行空间模拟,分析村庄空心化的程度、发展阶段、发展状况等。”

在进行农村经济社会发展统计调查中,研究人员分析农村的统计数据不全或有的根本没有,很多地方的统计年报数据没有电子化,也不会公开发表,因而开展农村基层统计调查困难重重。

4年中,该研究团队深入500多个县,在山东、河南、河北做了4.6万多个样点,进行高清遥感影像和实地调查结合的实证研究,积累了大量珍贵的一手数据。他们又在此基础上建立了3个分析模型,来刻画特定区域的农村发展差异度、农

新闻链接

我国东部沿海地区新农村建设模式
与可持续发展途径研究主要成果

型两大类,村域农村发展模式可划分为传统农区现代农业产业化带动型、城郊多功能农业带动型、村企联动发展型三大类。模式的成长取决于区域差异性、功能主导性和问题制约性的“三性”耦合机制,而推进农村要素组织、产业和空间“三整合”,是科学推进新农村建设的关键。

4.开展了沿海地区新农村建设的的主导发展模式提炼与规划实践。界定了东部沿海地区新农村建设的战略定位、重点领域与建设理念,构建了城郊山地丘陵区生态经济型、集体经济主导型、个体经济主导型、现代农业主导型四类带动性较强、易于推广、技术相对成熟的新农村建设主导发展模式,开展了天津东丽区、山东禹城市、海南三亚市城乡一体化村镇融合型新农村建设典型区规划与示范,实现了新农村建设理论分析与不同类型区新农村建设发展实践的有机结合。

5.针对当前农村居民点“散、乱、空”问题,特别是日益严重的农村空心化现象,开展了沿海地区农村空心化过程及其空心村整治的系列研究。模拟分析了快速城镇化

村发展动态度和协调度。

“有的地方发展很快,但不够协调。比如经济发展快,但资源消耗、环境污染问题也比较突出。如不转变发展方式、采取有效措施,这早晚会积累成重大问题。”刘彦随说,“2010年我们开发了一个‘城乡土地统筹规划信息管理与决策支持系统’,希望着眼于统筹城乡发展的土地利用优化配置,来规范和引导城乡一体化与农村科学发展。基于基础数据库、图形库、模型库、专家知识库体系,来研究城乡转型与新农村建设中存在的问题。有了管理决策支持系统,就能判断一个区域处于哪种发展状态、哪个发展阶段,将来会出现哪方面的问题。”

“将农村的现实问题上升到科学问题,再到为国家决策提供科学依据是一个循序渐进的系统工程。我们希望通过用地专业的视角来思考新农村建设中的新情况、新问题,然后从战略层面看其是否代表科学发展方向,再进行诊断分析和提出对策建议。作为重点项目负责人,我非常感谢国家自然科学基金委在2006年审时度势、率先启动该领域的研究,为我们团队搭建一个学科发展、学术成长和人才培养的好平台。科学基金在我国知识创新、自主创新领域的地位和贡献日益凸显。假如没有该重点项目,今天取得的一些进展根本无从谈起,更不可能有成果和建议为国家决策提供依据了。中国城乡二元结构体制矛盾和人多地少、农村基础差、底子薄的基本国情矛盾,决定了走可持续城镇化道路,扎实推进新农村建设和保障惠及民生的特殊重要性。长期以来我国农村基本上是自由发展、自发建设,但发展到今天,到了需科学规划、依法依规建设的时候了。”刘彦随说。

通告·指南

科学基金不予受理项目复审申请与审查程序

按照《国家自然科学基金条例》和国家自然科学基金相关类型项目管理办法的有关规定,申请人如对国家自然科学基金委员会(以下简称自然科学基金委)作出的不予受理决定不服,可以向自然科学基金委提出复审申请。

有关复审申请与审查工作的程序和要求如下。

复审申请程序

(一)复审申请人向依托单位科研管理部门索取用户名和密码,用于登录科学基金网络信息系统(ISIS系统)。

(二)复审申请人登录ISIS系统,在线填写复审申请表后提交。

(三)复审申请人在ISIS系统提交电子申请表后应当打印一份纸质申请表并保证二者内容一致,本人签字后将纸质申请表以特快专递方式于5月20日前寄送相关科学部综合处(以邮戳日期为准)。

(四)ISIS系统提交复审申请截止日期为5月20日下午4点。

(五)具有以下情况之一的复审申请不予受理:

- 1.非项目申请人提出复审申请的。
- 2.提交复审申请的时间超过规定截止日期的。
- 3.复审申请手续不全的(复审申请表在ISIS系统未提交、缺纸质复审申请表或本人未签字等)。
- 4.项目申请人以本人或主要参与者被他人假冒签名为由提出的复审申请(该类情况可向国家自然科学基金委员会监督委员会投诉和举报)。

对不予受理的复审申请,由相关科学部通知复审申请人。

复审申请审查工作程序

(一)自然科学基金委相关科学部负责对受理的复审申请进行审查。审查复审申请的依据是《国家自然科学基金条例》、《2011年度国家自然科学基金项目指南》、《关于2011年度国家自然科学基金项目申请与结题申报等有关事项的通告》以及国家自然科学基金相关类型项目管理办法等有关规定。

(二)经审查,认为原不予受理决定符合相关规定的,维持原决定;认为原不予受理决定有误的,撤销原决定并重新进行评审。

(三)复审申请审查结果将由相关科学部在6月15日前以公函形式书面通知申请人,并同时以电子邮件形式告知。

依托单位科研管理部门可在ISIS系统查看本单位人员复审申请的提交情况与审查结果。