

飓风“桑迪”袭击美国时,造成两座核电站停止工作,约310万用户停电。11月4日北京延庆的雪灾中,有15条高压供电线路出现故障。

全球每年都会发生因飓风、地震、暴雪等严重自然灾害造成的电网安全事件。此外,设备故障率、远距离输电、风电接入及互联电网的振荡等因素都会影响电网安全。如何采取科学、有效的措施减轻灾害对电力系统的影响已成为国家重大战略需求。

系统视角下的电网安全

■本报记者 张双虎

电网安全急需新技术

“自然灾害影响电网安全运行的重大事件每年都会发生,比如发生在我国汶川的地震,去年日本的地震和海啸,这次袭击美国的飓风‘桑迪’等,都带来严重电网安全事故。”武汉大学电气工程学院院长、清华大学教授孙元章对《中国科学报》记者说。

2003年8月14日,美国和加拿大东部地区出现北美历史上范围最大的停电,美国8个州以及加拿大安大略省的电力中断后,美国关闭了9座核电站。与此同时,我国在经济高速发展中,也发生了大范围电力短缺,有22个省市严重缺电。

2003年8月16日,国家主席胡锦涛作出批示:“有备才能无患,应吸取美、加停电事件的教训,认真研究电力系统安全问题,完善应急处理机制,确保电力生产和输配安全。”

但我国电网的互联使网络结构更复杂、分布地域更广、元件更多。对这种具有动、静态不确定性的非线性超大规模电力系统的分析和安全预警难度更大。我国长期沿用的基于局部信息的电力系统控制和静态安全防护系统难以满足安全要求。

为提高电力系统安全性的预防控制功能,急需研究大型电力系统动态安全评估的新理论与新方法。

“广域安全防护系统为电网安全提供了可能的技术平台,其特点是借助计算机、网络、通讯、全球卫星定位系统等技术,在数据获取、传输、处理方面的优势来发展电力系统新的在线实时监测与分析方法。其中,关键信息的获取以及基于这些关键信息的在线动态安全分析对决策至关重要。”孙元章说。

美、加大停电事故源于调度中心的能量管理系统工作异常,致使呈现“数据很多,信息不够”,继而发生连锁故障,最终酿成大停电。

孙元章认为,要达到电力系统广域安全防护的目的,不仅要构筑高度信息化和自动化的信息支持系统,更重要的是利用广域测量技术实现超大规模电力系统在线动态安全性分析和控制。而且,这也成为各国电力系统发展的主要方向。

瞄准重大战略需求

为解决国家电力发展中的重大战略需求问题,在孙元章完成青年科学基金、杰出青年基金和科学基金面上项目的基礎上,基金委资助了孙元章团队提出的“电力系统广域安全防护体系基础理论及关键技术研究”项目申请。

“要完全避免重大灾害的影响极其困难,但从电网安全的角度看,建设好的电网结构和电源结构,加强预防预案的措施,可以把这类特种自然灾害对电网安全运行的影响降至最低程

动态

专家组调整“细胞编程和重编程的表现遗传机制”重大研究计划资助方向

本报讯 近日,国家自然科学基金重大研究计划“细胞编程和重编程的表现遗传机制”2012年项目评审会在北京召开。会上,评审指导专家组对2013年申请指南和该重大研究计划自评估报告进行了修改讨论。

该重大研究计划2012年项目指南于4月12日发布,5月15日项目受理结束。根据实施规划和前期资助项目进展情况,本年度启动了项目集成工作,资助方向由原先的5个(表现遗传信息建立和维持的分子机制;干细胞定向分化过程中的表现遗传机制;体细胞重编程的表现遗传机制;组织器官发育与再生过程中的表现遗传机制;表现遗传信息网络的起源与进化)调整聚焦为3个,即DNA甲基化和去甲基化的分子机制及生物学意义,细胞重编程的表现遗传机制,细胞重编程过程中核染色质和非编码核酸的高级结构及动态变化。

该重大研究计划本年度共收到申请项目49项,其中重点项目18项,培育项目31项。除自由申请项目外,该研究计划还征集了集成项目,管理工作组对受理项目进行了资格审查,其中有9个项目由于参加人超项或明显不符合资助方向等原因给予初审,最终受理了16个重点支持项目,24个培育项目和33个集成项目申请。

经过同行评议和专家指导组择优推荐,有3个重点支持项目、4个培育项目和14个集成项目进入评审讨论。经申请者答辩,评审专家讨论和投票,2项重点支持项目和7项集成项目获半数以上同意票,建议给予资助,未通过的项目转入培育项目讨论。经过评审专家讨论和投票,4项培育项目(其中1个项目由重点支持项目转入)获得半数以上通过票。(和伟)



北京11月4日雪灾中,延庆15条高压供电线路出现故障,导致57个村供电中断。

度。”孙元章说。

在科学基金资助下,孙元章团队建立了完整的电力系统非线性控制理论体系。该理论在电力系统小干扰和大干扰稳定控制的统一性,控制电网灵敏度等4个长期悬而未决的问题上取得突破,开发出具有自主知识产权的全数字式非线性最优励磁调节器。

孙元章团队在实验室里建成了一个微电网系统,该系统可对电量和非电量作出测量,并将数据直接连上互联网。他们将模型结构、参数辨识和数字仿真、动态相量测量技术相结合,探索出超大规模电力系统动态安全分析的系统化建模和多时标尺度的综合仿真理论方法,创建了电力系统安全性和稳定性的在线动态预警理论,提出了基于广域信息的预警、保护和控制理

论与方法,为我国超大规模电力系统在线动态安全防护体系提供了基础理论与关键技术。

在中电联和水力发电学会自动化专委会的帮助下,该团队与水电院自动化所、华中电力集团公司、东北电力集团公司、内蒙电力公司、广东电力集团公司、葛洲坝能达公司等单位合作,经过十多年努力,研制出GEC-I型全数字式非线性最优励磁调节装置。该装置投入丰满水电厂、海勃湾电厂、沙角电厂、焦作电厂、沙岭子电厂、广东连州、韶关、大同一电厂以及浙江镇海电厂等百余台机组使用,提高了电网安全稳定性,产生了重大经济和社会效益。

该团队首次在实际互联电网内进行了基于广域信息的闭环连续控制,分别从云南、贵州、广东6个子站实时测量振荡信号,传送到位于广州

的控制主站,产生的控制命令再下发给位于贵州高肇、兴安的直流整流站,通过对直流功率的快速调整实现区间振荡的有效抑制。通过天广直流单极700MW闭锁扰动试验,电网调度部门计算等结果表明,该系统相当于新增一条1000km的500kV线路,为国家节省上亿元投资。

孙元章等提出空间、时间、目标三维协调的新一代电网能量管理系统新概念和系统集成方法,实现了电网在线全局、实时闭环、综合预警和优化控制,其关键技术在国内18个省级以上电网推广,部分关键技术被美国最大的PJM电网采用。

将危害降至最低

影响电网安全的因素有多种,为提高设备的运行安全性,目前孙元章团队正在开展电网状态检修的研究工作,该研究有望降低设备的故障率。

“从我个人的研究中,主要研究电网的合理结构,如建立500kV及以上电压等级的坚强输电网、建立110kV至220kV具有合理结构的配电网,建立具有各种小型安全高效电源的微电网,能有效抵御特种自然灾害的攻击。”孙元章说。

在对大规模水电远距离外送方面,该团队正加强接纳水电的首端电网建设和运行研究;对于风电接入电网后的安全运行,研究人员已着手开展高精度风电功率预测、备用容量优化、储能、安全性分析理论和方法以及全网协调控制的研究工作,以应对风电功率波动对电网安全运行的影响。

“依托基金提供的资助,一大批专家学者投入到电力系统广域安全防护体系基础理论及关键技术的研究中,稳定了一支在国内从事基础研究的人才队伍,培养了一批该方向的博士、硕士。”孙元章说,“科学基金对我本人和我所在团队的研究起到了奠基作用,我们团队每年都有博士生到发达国家参与研究,或参加国际会议交流科研成果。”

科学基金在高校

关注少数民族人群健康

——记广西医科大学尹瑞兴团队的高脂血、高血压相关研究

■郑见

不久前,卫生部公布的最新统计显示,我国脑卒中发生率正以每年8.7%的速率上升,心脑血管病已成为我国居民第一位的死亡原因。

随着生活水平提高和人口老龄化,心脑血管疾病已引起各国卫生部门的高度重视,而早在10年前,我国少数民族聚居人群高脂血症和高血压发病问题就引起了国家自然科学基金的重视。

民族间差异研究较少

我国是多民族国家,各民族经济状况和医疗卫生发展水平很不平衡,仅在广西境内就有12个少数民族居住,其中,仫佬族、毛南族、京族、壮族中的黑衣壮族和瑶族中的白裤瑶族属于广西特有少数民族。

“虽然他们的人口不多,但往往高度聚集,有特殊的饮食习惯和婚丧习俗。”广西医科大学教授尹瑞兴对《中国科学报》记者说,“比如,他们有些实行族内婚制,这使他们的高脂血症和高血压发病环境和遗传因素与其他地方人群存在明显的差异。”

了解某一人群的血脂水平,评价其危险性对心脑血管疾病的预防决策具有十分重要的意义。但目前我国对人群间血脂水平差异方面的研究报道较多,而民族间血脂水平及其影响因素的研究较少。

研究表明,血脂和血压水平受环境和遗传因素双重影响,环境与环境,环境与基因,基因和基因的相互作用是影响不同个体之间血脂和血压水平变异的主要因素。人类遗传变异是多位点、多种类的,不同种族、不同人群变异的位置和性质可能不同,而同一基因位点变异的基因频率及与血脂谱和血压的关系在不同种族、不同人群中也可能存在明显差异。

“因此,研究不同民族,尤其是遗传学上比较保守民族(聚居、族内通婚、和外界交流较少)的血脂和血压水平差异,探讨这些人群高脂血症和高血压发病的分子遗传学和分子流行病学问题,对其高脂血、高血压及其并发病的防治具有重要意义。”尹瑞兴说,“高脂血症和高血压是代谢综合征的两个组成部分,因此血脂、血压水平和环境、遗传的关系也成为当今医学研究热点之一。”

基金开启早期研究

“要进行少数民族高脂血和高血压研究,首先要解决经费问题。”尹瑞兴说,“我们目前进行的4项和广西特有少数民族高脂血、高血压相关的研究都是科学基金项目,要是没

有科学基金的资助,这些研究就无法进行。”

1999年,在广东省心血管病研究所完成博士学位后,尹瑞兴来到广西医科大学工作,成为第一个回广西服务的内科心血管博士。当时学校给他3万元的科研启动基金,但这些经费还不足以启动他想进行的少数民族血脂基因多态性与血脂水平关系研究。幸运的是,很快尹瑞兴就获得国家自然科学基金地区科学基金的资助。有了17万元的科学基金再加上广西医科大学第一附属医院8.5万元的配套基金,尹瑞兴就开始在流行病学、分子遗传学和分子流行病学水平上,探讨广西黑衣壮族人群血脂和血压相关的基因变异的频率、分布及其血脂和血压水平的研究。

在3年多的时间里,尹瑞兴带领课题组翻山越岭、走乡串寨,深入黑衣壮族村屯取样、调查。该课题组在研究和分析后发现,黑衣壮族人群的血压水平和高血压患病率明显高于当地的汉族人群,而血脂水平和高脂血症患病率则明显低于当地的汉族人群。他们还发现,高血压和高脂血症发病的环境因素和遗传因素作了深入系统的研究,这些研究结果对开展边疆少数民族高血压、高脂血症、动脉粥样硬化和心脑血管病的防治具有重要的指导意义。

有了第一个地区科学基金的良好开端,尹瑞兴团队在高脂血症和高血压的研究方面不断开拓,2007年,他申请的“广西白裤瑶族人群血脂基因多态性对血脂谱的影响”又得到国家自然科学基金资助。2010年,该团队的第三个科学基金项目“广西仫佬族血脂基因多态性对血脂水平的影响”得到国家自然科学基金的青睐。该项目对仫佬族和当地的汉族人群血脂水平、高脂血症患病率及其危险因素作现状调查,发现仫佬族人群高胆固醇血症和高脂血症患病率高于当地汉族人群,而且和当地的汉族人群血脂谱、高脂血症患病率及其危险因素存在明显差异可能与他们的饮食习惯、生活方式和遗传因素不同有关。

2011年,该团队再次获得科学基金资助,开始对“广西京族人群基因多态性对血脂和血压水平的影响”进行研究。

中加老年痴呆症相关合作研究项目获批

本报讯 近日,2012年度国家自然科学基金委员会(NSFC)与加拿大卫生研究院(CIHR)老年痴呆症及相关病症合作研究项目获准立项。中加在共同研究合作研究项目期间共受理有效申请6项,根据各自函评和联合评审会的评审意见,双方共同资助华中科技大学教授王建枝申请的“GSK-3介导Aβ



广西医科大学

为地方卫生事业贡献力量

“我们的研究发现,遗传因素和环境因素(生活环境、饮食习惯等)对这些少数民族的高脂血、高血压影响各占50%,所以我们的研究报告中也给出了一个改变饮食结构、从而改善健康状况的建议。”尹瑞兴说,“同时,少数民族一些食物和饮食习惯对其他人群也有借鉴。”

尹瑞兴在对少数民族高脂血、高血压进行深入研究的同时,也发现很多少数民族人群的健康状况和饮食结构密切相关,有很多饮食习惯值得借鉴。

“比如壮族,以玉米为主食,他们在血压偏高的情况下,血脂水平依然较低。这说明多吃玉米对降低血脂水平有帮助。再如广西巴马长寿之乡,人们食物结构中玉米、红薯、火麻油较多,研究发现多吃这些食物确有益健康。”

通过科学基金项目,广西医科大学也造就了一个具有自主创新能力的科研团队。目前尹瑞兴所在科室已获得国家自然科学基金10多项,获得省部级资助课题50余项,发表论文300多篇,编写专著10多部。科学基金项目培养了一批高级心血管专业技术人才,逐步成为广西医疗卫生领域的骨干力量。

我说基金

为好人找项目 为未来找方向

■李侠

随着国家科研投入逐年增加,各类基金申请数量也快速增长,基金申请日益成为科研工作者的一种生活常态。据笔者这几年的观察,科研工作者每年至少要花上两个月时间去写各种标书或“本子”,再加上中国科研工作者面临的各种会议,导致时间的损耗惊人。

当下科技工作者普遍感到用于科研的时间严重不足,这种局面令人无法接受,毕竟科研成果的产出量是投入时间的函数,从这个意义上说,改变基金申请模式恰恰是未来科技管理改革的思路之一。

美国科学史家霍勒斯·贾德森在《大背叛:科学中的欺诈》一书中提到,美国洛克菲勒基金会自然科学基金部主任沃伦·维夫的一种资助模式很有启发性。

沃伦·维夫原本是一名数学家,也是一名优秀的科技管理者,在其担任主任的23年间,倡导一种很有远见的资助模式,既培养了数名诺贝尔奖学者,也开创了基因学和分子生物学的新领域,总体资助效果非常显著。

沃伦·维夫的管理理念,一是寻找有前途的年轻科学家进行资助;二是寻找此前联系并不紧密而现在开始结合的边缘领域进行资助。这个资助模式的深远意义在于把现在与未来作了很好的衔接:解决现在的问题需要找到合适的人才,这些人可以通过其杰出的工作为人类开辟一条衔接未来的路;对未来的远见卓识恰恰体现在把科学研究引领到一个有希望的领域。其中第二点尤其难以模仿,它需要的是那种穿透岁月的眼光。

笔者曾经把这种模式称作“为好人找项目,为未来找方向”。这种理念也极大地解放了管理者与科研工作者的时间。从社会分工的角度来说,这种模式使得管理者与科研工作者分工更明确,也更符合经济学原则,促使双方的工作效率都得到了提高。

随着国家科技投入的逐年增加,每年各类国字号的基金申请数量、规模也在快速增长,使得科技管理部门组织的评审工作也随之成为一个很大的问题。就拿目前国内影响最大的国家自然科学基金评审来说,2011年,共受理面上与青年项目的申报合计130153项,最后经评审资助28575项。如果按每个专家评审20份标书来计算,每年也需要调动6500余名专家来参与评审工作,这是非常庞大的工作量。耗时费力不说,由于竞争加剧,各类潜在学术不端行为也容易出现。

目前虽然无法准确知道每年用于各类科研项目评审的费用到底有多少,但数额肯定不小。从管理者的角度来说,维持或者数倍于申请规模是当下和未来都要认真解决的问题;对于申报者来讲,每年撰写标书的时间也浪费极大,由于竞争的日趋激烈,为了中标,不得不花费大量时间来修饰甚至编造科研神话,导致原本就已经稀少的科研时间被进一步占用,从这一意义上说,管理部门和科研人员都成了评价体制的牺牲品,就管理而言,科研管理体制的再造在当下的中国就具有双重意义。

结合中国的实际科研状况,笔者认为应该对沃伦·维夫的模式进行改造,设计一种项目资助的“三明治模型”,它的实质是把项目与人综合考虑,是以解决实际问题为主的一种科研选择模型,这也是当下中国科技为社会服务的紧迫的任务。

三明治模型的最大好处就是把当下最好的人与最亟须解决的问题结合起来,也许最亟须解决的问题并不是最前沿的问题,但这种努力能够快速获得社会与公众对科技投入的认同与信任,只有这样,未来科技的发展空间才不会萎缩。

基于上述考虑,不妨在中国各类科学基金的分配中设立一些资助特区,规模可以很小,但必须很精锐。让一些最优秀的人从烦琐的申报中解放出来,这就相当于提高了科研效率,而且在操作层面上发现这些优秀人才并不难。

按照中国道家的说法,管理的最高境界就是无为而治。其实这也是对我们长期以来所践行的无所不管管理方式的一种主动修正与再造。

简讯

生命科学部明年仍受理自由申请重点项目

本报讯 日前,在生命科学部重点项目评审工作会议上,生命科学部常务副主任杜生明介绍了本年度重点项目评审工作及2013年度重点项目立项工作。2013年生命科学部部分学科仍将受理自由申请的重点项目。

此前,生命科学部咨询专家在一次研讨会上建议,“自由申请”重点项目符合生命科学基础研究规律,更利于推动学科发展,是一种很好的申请方式。

生命科学部2013年同时受理两种模式的重点项目申请(立项领域+自由申请)的学科有:微生物学;生态学;生物物理、生物化学与分子生物学;神经科学、认知科学与心理学;园艺生物学;农学基础与作物学;植物保护学;细胞学与植物营养学。

仅受理以立项领域宏观指导申请重点项目的学科有:植物学;林学;免疫学;生物力学与组织工程学;生理学与整合生物学;遗传学与生物信息学;发育生物学与生殖生物学;食品科学;动物学;畜牧学与草地科学;兽医学和水产学。(柯旺)