

# 电网装上精准控制“红绿灯”

## ——我国首个自主知识产权UPFC工程在南京投运

本报记者 张晔

接上洗衣机电源清洗衣服,打开微波炉热一杯牛奶,收音机正在播放一首新歌……12月11日,家住南京市五塘新村的王女士,在家中正忙着家务,一切跟往常没有什么不同。

这里是南京城北的老城区,住了几十万人,周边还有许多企业、学校和医院。

但是,居民们不知道,一场“人为模拟”的故障即将在这里的220千伏输电线路发生。一旦线路中断,数十万用户的电力载荷将转移到邻近的另一条220千伏线路上,大大超过那条线路的实际承载容量,最终把周边的线路完全“挤爆”,造成南京主电网大面积瘫痪。

就在即将“崩溃”的关键时刻,远在十几公里外的燕子矶变电站,隐藏于此的一位功力深厚的“高手”,往线路上注入了一定方向的电压,迅速提升了线路的供电电流,挽救了不堪重负的输电线路。

这位“高手”就是我国首个自主知识产权的南京西环网UPFC(统一潮流控制器)工程,也是国际上首个使用MMC(模块化多电平换流)技术的UPFC工程,标志着全球能源互联网最先进的柔性输电技术获得成功。

大城市的电力线路就跟地面道路一样,负荷年年递增。通俗地说就是,有的线路“吃不饱”,有的线路“快挤爆”。

解决这个问题的办法只有两个,一是新建线路,空中或地下都行;二是改造现有线路,换用阻抗更小的导线,增加输电电流。

国网江苏省电力公司发展策划部副主任王旭介绍,一个220千伏空中输电走廊的宽度需要14米,这在本就拥挤不堪的大都市里可能性极低,而建设地下输电管廊也是困难重重。同时更换线路导线必然要对周边用户采取长时间停电措施。

UPFC技术的“掌门人”、南瑞继保董事长沈国荣院士表示:“我们发现电网运行中有一些以往技术手段解决不了的问题,比如潮流分配不均,有些线路潮流过重,有些线路存在N-1过载问题等,UPFC就可以解决

上述问题。”

“UPFC工程其实就是利用欧姆定律”,国网江苏电科院总工程师李群告诉记者,电力导线存在电阻,电阻阻碍的是电流,就如同道路不平坦要阻拦它们一样。想要使通过的电流增多,就必须增大电压。

通过UPFC,可以在220千伏线路上施加最大不超过26.5千伏的电压,并确保稳定在上下10%的安全波动范围内。电压越大,通过电流越多,输送的电

率就越大。

UPFC是柔性交流输电技术的集大成者,代表着未来电力电子技术的发展方向。南京西环网工程是除美国、韩国外,全球第三个商业运营的UPFC工程,并且比国外技术更先进。

据李群介绍,我国是率先采用MMC技术的UPFC工程,输出的补偿电压与正弦波非常接近,谐波分量小,能够保护电网、延长设备寿命。

该工程所用的一切设备均来自国内自主制造。

2014年6月,南京西环网UPFC工程开工,投资2.2亿元。在保持现有网架结构不变,不新建输电通道的前提下,UPFC工程解决了潮流控制、供电能力提升等难题,可提升南京西环网供电能力30%,约60万千瓦,年增供电量约25亿千瓦时,可替代一条投资10亿元以上的220千伏线路。

(科技日报南京12月11日电)



## 数字化教学亮相国际智慧教育展

科技日报北京12月11日电(记者吴佳坤)由中国教育学会主办,《中国教育》杂志社、雅森国际展览有限公司等共同承办的2015年国际智慧教育展览会11日在国家会议中心开幕。相较于上届展会,教育渠道需求和出版版权应用的跨界融合为本次展

会的最佳看点。

为了让观众更直观感受教育新晋科技,展会携手中国教育科学研究院未来学校实验室、郑州二中、上海真爱梦想基金会,在展会现场分别呈现三大IN享未来学校大型互动体验专区。在展会上学科网带来

了一站式服务下的七大解决方案,其中核心方案为课堂数字化教学解决方案。据介绍,课堂数字化教学解决方案,能为课堂教学提供数字化资源、应用、平台的支持,提高课堂教学水平,实现“让学习更容易”的目标。方案为老师的备课工作提供了教学资源和技术支持,可解决教学设计、课件制作等难题。

上图为国家数字化学习资源中心展示的具有交互功能的三维虚拟仿真实验实训环境。

本报记者 洪星摄

## 超材料联合研发与应用技术中心成立

科技日报北京12月11日电(记者付毅飞)记者11日从中国航天科技集团一院获悉,该院14所与东莞同济大学研究院合作共建的超材料联合研发与应用技术中心(简称“联合中心”),当日在广东省东莞市举办的中国(东莞)国际科技合作周开幕式上宣布成立。

据了解,联合中心研究人员包括来自同济大学等高校研究所长期从事科学基础研究的顶尖科研人

员,以及来自航空航天技术领域的核心专家,将围绕国家航空航天领域重大需求,充分发挥学科、人才、技术、实验设施和场地等优势,逐步开展天线/天线罩方面的超材料技术产学研合作研究。同时将强化基础性、前瞻性、战略性信息技术研究,深入开展产业共性关键技术研究、应用系统开发、产品研制和市场开拓工作。

该中心的成立对于推动超材料在天线和天线罩领域应用的科技创新,促进光学前基础研究及装备关键应用密切结合,进一步拓展新材料重构、器件研制和装备集成高端应用技术研究前沿等将起到突破性作用。并将对提升东莞同济大学研究院综合实力、加速推动东莞经济转型升级,探索国防建设和地方经济融合发展产生深远意义。

## 革命老区百色迎来高铁时代

科技日报南宁12月11日电(记者江东湖 刘昊)11日,横穿桂西南、连接云桂两省区的首条高铁——南宁至昆明客运专线南宁至百色段正式开通运营,此举标志着百色革命老区迎来了高铁时代。

南昆客运专线是国家《中长期铁路网规划》的重要干线铁路,是广西、云南两省区之间的首条高铁,也是连接西南贫困地区的新干线铁路。线路东起广西南宁,西至云南昆明,正线全长710公里,于2009年12月开工建设。其中,南宁至百色段223公里,设计最高时速250公里,全线设南宁、南宁西、隆安东、平果、田东

北、田阳、百色7个客运站,平均每37公里设一个站,是目前西南地区站点最密的高铁线。南昆客专南百段开通运营初期,南宁、百色间开行3对动车组列车,初期运营时速200公里,运行时间比普通客车压缩一半。

南昆客专南宁至百色段共有桥梁88座、隧道58座,桥隧比达60%。2009年12月开工建设以来,建设、设计、施工等单位科学有序推进工程建设,克服了地质条件复杂等困难,解决了膨胀土地质顽症等技术难题,保证了线路顺利开通运营。

革命老区百色是我国重要的蔬菜水果产区和中国

## 蒙牛与“食品安全云”战略合作

科技日报讯(记者刘志强)日前,内蒙古蒙牛乳业(集团)与贵州食品安全云大数据战略合作在贵阳正式签署,同时蒙牛全线数据进入食品安全云启动运行。

“食品安全云”是贵州倾力打造的大数据重点领域

应用示范工程之一,由贵州科学院分析测试研究院及其产业化载体食品安全与营养(贵州)信息科技有限公司承担建设。食品安全云先后获得国家和省16项科研项目支持,科技部将食品安全云纳入“国家食品安全创

(上接第一版)

先进制造类创业项目和团队,推动产业加快转型升级。星云电子研发新能源汽车电池高功率的测试设备和能量回馈式的充电设备,填补了国内的动力电池测试设备相关领域的空白;索富泵业研发世界首款能连续运转100小时的低黏度微型齿轮泵,打破国外技术垄断;海上浮动岛公司推出集约化运营的海上牧场项目,破解海洋网箱养殖密度过高、水质恶化等问题。

今年以来,福建省政府相继出台《加快发展智能制造九条措施》《加快互联网经济发展十条措施》等重大举措;省科技厅以创新创业大赛为平台,紧扣互联网+、先进制造等社会关注的热点,树立面向市场搞创新创业“风向标”,发掘和培育一批技术领先、商业价值高的

物技术团队致力于全球首个专属抗肝癌蛋白药物的研发,希望通过创新大赛平台融资1000万元,加快这一原创成果开发进程;针对饲料中抗生素的滥用导致食品安全问题,中农牧生物药业研发了牛至香酚高含量提取技术,希望通过创新大赛平台融资400万元,开启“药食同源中药”后抗生素时代。

福建通过搭建常态化创新创业大赛平台,发挥政府的政策引导和市场的决定性作用,集聚整合资本、人才、中介等创新创业要素,催生一大批“专、精、特、新”的中小微企业,增添经济增长新动力。

点燃“发展引擎”

瞄准每年上百亿元以上的市场,福州大学药物生

物技术团队致力于全球首个专属抗肝癌蛋白药物的研发,希望通过创新大赛平台融资1000万元,加快这一原创成果开发进程;针对饲料中抗生素的滥用导致食品安全问题,中农牧生物药业研发了牛至香酚高含量提取技术,希望通过创新大赛平台融资400万元,开启“药食同源中药”后抗生素时代。

福建通过搭建常态化创新创业大赛平台,发挥政府的政策引导和市场的决定性作用,集聚整合资本、人才、中介等创新创业要素,催生一大批“专、精、特、新”的中小微企业,增添经济增长新动力。

新倍公司研发的超级泡沫环保无灰灭火技术,突

### 企业一线创新力量

李文献干创新干得有滋有味。

他不在科技人才汇聚的大都市,也不在开放发达的沿海地区。他在广西柳州欧维姆机械股份有限公司里供职。喀斯特地貌形成的重重山峦没能遮住他的双眼。他把矮塔斜拉桥的拉索技术推向了世界高峰。

一年中,李文献几乎有一半的时间在外。11月的前20天,他先是抵达福建,后又去了江苏无锡,再就是跑到上海,后来又奔到四川攀枝花。一切都与桥梁拉索有关。比如他去福州,是为公司竞标答疑,使公司顺利拿下合同;未来将在福建龙江上修建世界最大跨度的矮塔斜拉桥,其拉索系统由李文献所在的欧维姆公司提供。最近两个月,公司拿到了国内外十几座矮塔斜拉桥拉索的订单。

李文献与拉索结缘是在上世纪末。

那时,福建漳州要建中国第一座矮塔斜拉桥,而此前中国的斜拉桥都是高塔的。1994年,日本在世界上建造了第一座矮塔斜拉桥。拉索从索塔中间连续穿过,而不是像高塔桥那样锚在索塔上。拉索对索塔的横向拉力几乎没有了,只有竖向压力。此外,其景观性和经济性也比较好。

欧维姆公司承担了漳州大桥的拉索体系建设。那期间,李文献没少往漳州跑。他发现日本的拉索体系在技术上还存在索鞍应力过大、穿索麻烦、抗滑力不均匀、防水效果差等问题。“我就老想着怎么完善和提升它的技术。”李文献说。

他从索鞍入手。拉索穿越索塔时被置入索鞍结构中,其缺陷是索鞍的内外管接触部位应力过大,有可能使混凝土开裂,并且下层钢筋线会受到上面和侧面钢筋线的挤压,受力情况差;索鞍内钢筋线的防腐无法检查,未来钢筋线更换也难以实现。

李文献提出采用集束孔索鞍的解决方案,就是把索鞍由大粗管改成蜂窝状的小孔洞,每个小孔穿过一根钢筋线。这样就能把拉索的应力分散、均匀地传递到索塔上,钢筋线之间也不存在相互挤压,受力情况明显改善,同时防腐的问题也解决了。

当李文献提出集束孔索鞍的技术方案后,他咨询了许多企业,但由于技术难度太高,谁都铸造不出这种索鞍。

他又想能不能改用焊接技术做一个新索鞍呢?他四处奔走,终于说服一家企业试一试。一次又一次的失败,工人对企业总经理说:“那个神经病设计出的东西怎么能做出来?”总经理鼓励大家不要泄气,并反复改进工艺。在报废了很多试制品后,世界上第一个分丝管索鞍终于诞生了。

2003年,分丝管索鞍通过了模型试验,并在兰州小西湖大桥首次应用成功。

不论是之前的内外管索鞍还是新发明的分丝管索鞍,在安装后都面临着拉索在索鞍里相对滑动的问题。抗滑就成为关键技术之一。李文献带领的团队不断地研究,使滑滑技术不断升级,现在已到了第6代——单侧双向抗滑装置。“欧维姆的矮塔斜拉桥拉索产品之所以能够占有国内80%的市场,主要是我们的技术一直领先,不断创新。”

欧维姆的矮塔斜拉桥拉索新技术还从国内流向海外。

韩国人在设计矮塔斜拉桥KUMGA大桥时遇到了索塔应力过大的问题。在一个日本人的推荐下,韩国人找到欧维姆公司。李文献解决了他们的难题。后来欧维姆一举中标韩国KUMGA大桥拉索体系建设。但韩国人还要对技术再做试验,到瑞士去做拉索疲劳试验。两次试验都失败了。由于试验费用昂贵,韩国人说再失败就得由中国人出钱做了。欧维姆分析后认为,失败原因是韩国的钢筋线性能达不到要求,就提出换欧维姆的钢筋线。结果使用中国产品试验顺利通过了。继KUMGA大桥之后,韩国又有5座矮塔斜拉桥也采用中国的拉索系统。在国际上,哥伦比亚、玻利维亚、孟加拉、印尼等国都采用了中国的矮塔斜拉桥拉索体系。

目前,中国已建造矮塔斜拉桥120多座,超过其他国家的总和。这其中就有李文献及团队解决拉索关键技术功劳。

在基层搞创新,李文献收获颇丰:自治区新产品优秀成果奖一等奖2项、区科技进步奖二等奖2项、区科技进步奖三等奖1项,排名均为第一,还有41项专利。这是对他辛勤付出的最好奖励与评价。

破开改变当前不能高效扑灭大型火灾的技术瓶颈;方园公司国内首创“智慧森林防火管理系统”,主持起草福建省智慧森林地方标准;新艾迪公司互联网+3D打印体验及服务馆,提供个性化3D打印服务、3D建模服务和线上3D资源服务。

福建创新创业大赛组委会主任、省科技厅厅长陈秋立表示,将秉承“科技创新,成就大业”和“科技创新,驱动经济,服务民生”的宗旨,大力实施创新驱动发展战略,把科技创新的“源头活水”注入经济主战场,点燃了创新创业这一发展的新引擎,形成大众创业、万众创新的生动局面,为建设福建提供有力的科技支撑。

# 李文献:在矮塔斜拉桥拉索技术上展示中国智慧

本报记者 李大庆

## 科技成果转化引导基金贷款将实行风险补偿

### 我国成功发射中星1C卫星

科技日报讯(记者付毅飞)记者12月10日从中国航天科技集团公司获悉,当日0点46分,我国在西昌卫星发射中心用长征三号乙运载火箭成功将中星1C卫星发射升空,卫星顺利进入预定转移轨道。

中星1C卫星是中国卫星通信集团有限公司所属的一颗通信广播卫星,由中国航天科技集团五院研制,可提供高质量的语音、数据、广播电视传输业务。该星发射成功后,将为我国通信广播事业提供更好的服务。

长征三号乙运载火箭由中国航天科技集团一院研制。此次发射是长征系列运载火箭的第220次飞行,也是长三甲系列运载火箭的第69次发射。