

## ■ 一片绿叶

## 可再生能源发电国际会议举行

科技日报讯(胡利娟)10月17日,第四届IET可再生能源发电国际会议在北京举行,风能和太阳能发电以及与电力系统融入等话题成为会议关注热点。

据了解,可再生能源电力生产国际会议每年在欧洲和中国轮流举行,本届会议由英国工程技术学会(简称IET)和华北电力大学共同主办,旨在为可再生能源和电力融入方面的最新技术发展提供分享和交流的平台,促进全世界可再生能源电力生产的进步。

主办方负责人称,该会议专注于为工程技术学者搭建沟通交流的平台,让他们的创新成果能够得到业界的更多关注,这不仅是对工程技术学者的肯定,更期望能推动风能和太阳能发电在中国及亚洲地区的应用和普及。

## “植物生长的智能视觉物联网测控系统”荣获中国仪器仪表学会科技成果奖

完成单位:河海大学

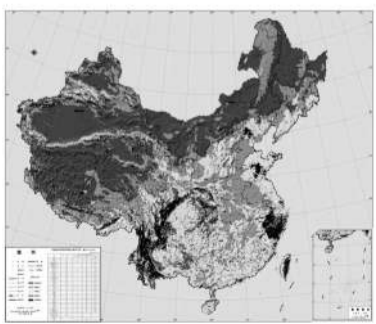
项目负责人:李庆武

主要完成人:胡钢江 冰刘国高 霍冠英 周妍 刘艳

笔者日前获悉,河海大学完成的“植物生长的智能视觉物联网测控系统”荣获中国仪器仪表学会科技成果奖,该项目通过智能视觉物联网技术对温室植物的生长环境与生长状况进行实时监测与控制,完成了一系列工程技术的集成创新,提高了温室种植的质量和产量,降低了劳动生产成本,实现了技术装备化。

项目负责人李庆武教授及其团队,近年来针对智能感知与物联网技术的应用问题,致力于理论与技术研究,主持国家863计划子课题、国家自然科学基金、科技支撑计划等多项科研项目研究,出版著作3部,发表论文100余篇,授权国家发明专利15项,并应用于农业、电力、金融、公共安全等领域,取得显著的社会经济效益。

我国政府高度重视开发利用清洁能源,将“加快新能源开发”和“加强电网建设”明确列入了《国民经济和社会发展规划第十二个五年规划纲要》,将清洁能源发电和大范围清洁能源优化配置提升到国家战略高度。以风电为代表的大规模清洁能源开发利用成为改善能源结构、建设低碳型社会、保持经济和社会可持续发展的重大举措。由于大规模清洁能源多远离负荷中心,受地区电网负荷水平和电源结构的限制,调度和清洁能源消纳压力巨大。从普遍经验看,“长周期、大范围”协调消纳,能发挥我国电网、电源结构的优势,是提升清洁能源消纳的有效手段。一方面,我国电网覆盖地域广,电源结构、负荷峰谷特性具有较强的互补性,跨区域和大范围消纳,可显著提升清洁能源消纳水平;另一方面,风电、光伏等新能源具有日波动、季节变化的特点,而火电等常规能源在月度、年度等长周期时间尺度具有优化调节能力,从长时间尺度进行多种类型电源的协调优化,更能有效发挥不同电源的时间互补效益,但长周期大范围清洁能源消纳能力如何分析,国家政策对清洁能源消纳的影响如何量化,如何决策,一直缺乏有效的技



全国电网地质灾害(泥石流)危险性分布图

术手段。

为了解上述问题,从2012年开始,中国电力科学研究院开展了“长周期大范围清洁能源消纳量化决策平台研究与应用”项目的研究。研发了清洁能源消纳的量化决策软件平台,开发了计及电网安全、物理运行、经济运营等约束的大规模高性能优化算法,并投入实际应用,实现了大规模电网清洁能源消纳的精准量化分析,为长周期大范围清洁能源优化决策提供了理论支撑。

## 项目简介

项目属于电力市场交易运营领域。通过自主创新,形成了多项自主知识产权的创新性成果。项目研发过程中,团队负责人杨争林,在项目策划、技术研发以及成果应用等项目实施各个阶段,带领项目团队进行关键技术攻关,在考虑水、火、风、光的多元发电、输电协调的长周期电力电量

## “电网主要灾害规律性研究及其应用”获国家电网公司科技进步奖

联合优化模型,计及电网安全、物理运行、经济运营等约束的大规模高性能优化算法方面取得突破。依托项目研究,共发表论文6篇,申请发明专利6项,获“适应大规模清洁能源发电消纳的大范围跨区域交易决策软件”等软著2项,形成软件产品2项。

该项目以精确量化决策长周期大范围清洁能源消纳能力为目标,研发了清洁能源消纳的量化决策软件平台,并在国家电网电力交易中心、西北分中心等单位得到应用。2015年1月,由中国电力科学研究院牵头承担的“长周期大范围清洁能源消纳量化决策平台研究与应用”项目通过中国电机工程学会组织的成果鉴定,鉴定委员会认为,项目成果整体达到国际先进水平,在兼顾多种运营模式的多目标序列优化技术、长周期电力电量联合优化模型与决策算法方面达到国际领先水平。

该项目在电网主要灾害发生规律、灾害

底从何处着手进行研究呢?

他在翻阅资料,研究定日镜和跟踪控制系统的原理时,想起了中学课堂上老师讲过的一个阿基米德的故事。

2200年前,阿基米德的家乡遭到罗马军队的侵袭。罗马军队乘着扬帆的战舰,前来进犯。阿基米德利用科学原理,让妇女和孩子们每人都拿着自己家中的镜子一齐来到海岸城头,让镜子对准强烈的阳光,集中照射到敌舰的主帆上,千百面镜子的反光聚集在船帆的一点上,利用聚集太阳光产生的热量点燃了远处的敌舰,迫使敌人退却。

阿基米德的故事引发了何开浩心中的疑问,通过镜子聚集太阳光产生的热量燃烧了远处的敌舰,这真的可行吗?

带着这一疑惑,他用了大量的业余时间去做验证,发明了一种叫做“塔式太阳能发电系统的聚光瞄准装置”,并针对性地提出一组数学公式,用以在阴天或阳光偏弱条件下计算太阳光线方位,从而指导定日镜对

题。本项目采用新颖的智能视觉物联网技术,通过智能视觉传感器、智能视觉信息传输与处理来感知和分析植物的土壤、叶片和果实等目标对象,把已有结论性数据用作对植物的生长环境的反向控制和调节,从而达到测试—分析—调节—测试的闭环控制。(2)具有自主知识产权的新型CO<sub>2</sub>传感器。本发明通过配置一种颜色对CO<sub>2</sub>浓度变化敏感的测试液体,再利用光电技术测量颜色,从而达到测试出CO<sub>2</sub>浓度的目的。由于需检测的信号变化明显,采用的三色色检测对机械精度没有过高的要求,所以本发明具有制造难度低、成本低、灵敏度高、使用范围广等优点,非常适用于塑料大棚、玻璃温室等农业生产场合。

该项目采用新型的智能视觉物联网技术以及独有的CO<sub>2</sub>浓度测量技术,技术的先进性和方法的独创性使本项目具有明显的优势。系统可测控的生长参数有温度、湿度、光照、土壤水分、CO<sub>2</sub>浓度、植物的叶片生长情况、植物水分胁迫程度等,测控模型准确,测控效果明显,可以更合理地利用资源,利用增加农民收入的方式来激发农民生产积极性,促进温室种植产业的蓬勃发展。(王新华)

## 巧收太阳光

## ——记塔式太阳能新装置发明者何开浩

□ 本报记者 马爱平

角度进行精准定位。

何开浩发明的“塔式太阳能发电系统的聚光瞄准装置”,主要包括激光束发生器、取光投射机构和投射驱动机构。

何开浩说,激光束发生器固定设置在围绕高塔的太阳能聚光器上,且位于太阳能聚光器的反射镜的转动中心,各个太阳能聚光器上的激光束发生器可依次发出对准高塔太阳能灶的激光束。

“取光投射机构和投射驱动机构设置在激光束光路附近,取光投射机构由投射反射镜或折射镜组成,在激光束发生器发出激光束时,投射驱动机构驱动取光投射机构运动到激光束的光路上,通过取光投射机构将激光束反射或折射到检光屏上。”



科技日报讯(胡利娟)自2002年起,北京开始实施彩叶造林工程,至今彩叶林资源分布面积已超过40万亩,基本实现山山看红叶,并且千亩以上彩色景观点已达上百处。这是10月15日从北京市园林绿化局获悉的。

该局造林营林处工程师彭强称,北京彩叶造林工程以选择本市乡土树种为主,如黄栌、元宝枫、火炬、红叶李等,注重植物材料搭配、空间立体配置和植物色彩的季相变

何开浩说。

这种装置结构简单、易操作、成本极低,把每块定日镜做成窗户玻璃大小,像玻璃幕墙一样安装在建筑物的墙面和屋顶上就可以,做到了把太阳光收集起来为人们服务。

何开浩说,这套方法在日常生活中可以被广泛应用。例如,在众多地下车库、厂房、仓库等地方,几乎照不到太阳,只能安装电灯,消耗甚大。如果使用光导管照明,它的效果又要打折扣,因为光导管照明进光口进光量不是很多。即使安装了一个大的聚光凹面镜,也要面临太阳位置不停移动的问题。如果用何开浩的方法去指导聚光凹面镜转动,以上难题就迎刃而解,因为它可以确保时刻聚集太阳光焦点落到光导管的进

光口里。

何开浩说,很多单位用锅炉产生的蒸汽用于各种需求,会消耗大量燃料,用这种聚光瞄准装置则简单很多,可以把屋顶的太阳光聚集起来,建造太阳能锅炉,既环保又实用。而应用最多的要数太阳能热水器,“聚光瞄准装置”能够通过用平面镜把附近的太阳光反射到太阳能热水器上,以提高它们的光照强度。

“这种方式可以有效控制太阳光的聚焦位置,待技术成熟,它就可以像积木一样,拼出一个个太阳能电站。这样就可以被大量运用到日常生活场景,从而提升太阳能的使用效率。”何开浩说,这为太阳能发电的商业化创造了有利的条件。

## 光伏发电 绿色节能

近日,崇明岛内最大功率光伏发电项目上海永利1600千瓦分布式光伏电站落成投运,为崇明“生态+”发展理念探索新能源产业提供了示范。截至2015年10月,崇明岛共有各类分布式光伏发电客户72户,总并网容量达2443千瓦,分布式光伏发电正呈现稳步增长态势。

何乐摄

## 北京实现山山看红叶

化,保证彩色树种比例不低于50%。主要涉及平谷、怀柔、密云、昌平、延庆等区县的山区部分,京郊彩叶观赏区初具规模。

为保证工程质量,北京制订了《北京市彩色树种造林工程项目建设管理办法(试行)》和《北京市绿化造林工程检查验收办法(试

行)》等文件,同时,采取必要的科技措施抗旱保活,加强幼林抚育管护,保证林木成活率。

据了解,彩色树种是指叶片和枝干具有装饰效果的植物,相比于常规的造林绿化树种,由彩色树种构成的森林更能够调节针阔混交林分、提升森林美景度。

稳定可靠,实用性强,响应速度快,实现了长周期大范围清洁能源消纳能力评估由经验型向智能决策型转变,取得了显著的社会效益和经济效益。项目成果的应用促进了电力行业的绿色低碳可持续发展。随着特高压骨干网架的建设和电力市场化改革的推进,清洁能源长周期大范围优化消纳具有更加重要的现实意义和实践意义,项目研究成果具有更为广阔的推广应用前景。(郑亚先 高飞)

## 相关链接

团队负责人杨争林,博士,研究员级高级工程师、中国电力科学研究院电力自动化研究所副所长、电力系统管理及其信息交换标准化技术委员会电力市场工作组(SAC/TC82/WG5)副组长。长期从事电力市场运营、电力系统调度自动化领域的理论技术研究和应用开发。曾主持省级电力市场运营系统功能开发与应用等多个电力市场领域的重大科技项目研究,设计开发的电力市场运营系统在全国电网公司投入使用。负责系列节能发电调度关键技术研究,在适应电力市场、节能发电调度等多种调度模式的安全约束机组组合、安全约束经济调度等核心算法方面取得突出成果并投入应用。

## (2)电网运维方面的应用

电网主要灾害分布图作为电网运维检修工作的重要依据,已经在运维检修工作中得到广泛的应用。

2014年,国家电网公司运维检修部组织相关省份依据新版电网风险区、冰区和舞动区域分布图开展了包括±800kV复奉、锦苏、宾金、天中等特高压直流工程和1000kV晋东南—荆门、淮上等特高压交流工程在内的重要输电通道风险因子的评估,对保障国网公司重要输电通道的安全稳定和满负荷运行提供了坚强的技术支撑。

电网风、覆冰、舞动、地震及地质等灾害分布图的应用全面提高了我国电网规划、建设及运维的技术水平,大大提升了电网抵御自然灾害的能力,具有显著的经济效益和巨大的社会效益。(杨加伦)

## 相关链接

程永锋,教授级高级工程师,中国电力科学研究院副总工程师,输变电工程研究所所长。长期从事输变电工程地基基础和电网工程防灾减灾技术的研究工作。相关研究成果广泛应用于输变电工程中,为我国输变电工程关键技术攻关做出了突出贡献。

(4)建立了电网灾害分布图绘制技术体系,规范了分布图绘制方法,绘制了电网风、覆冰、舞动、地震及地质灾害等主要灾害分布图。

## 技术创新点

该成果的关键技术和创新点:(1)揭示了强风作用下输电线路的破坏规律,提出了台风和台风暴流的风速统计方法,建立了14级风速的电网风分区标准,首次绘制了国家电网公司系统电网风分区分布图,为更准确计算输电线路抗风设计参数提供了重要依据。(2)根据不同的基础数据条件,建立了包含覆冰数据法、CRREL模型法、气象参量回归法和局地地形气象法的覆冰厚度预测技术体系,制定了电网覆冰等级划分方法,绘制了国家电网公司系统电网冰分区分布图,为确定输电线路覆冰荷载提供了重要依据。(3)在气象地理法和频次法的基础上,结合运行经验建立了新的舞动灾害区域分布图绘制方法,修订了国家电网公司系统舞动分区原则,为灾害分布图绘制奠定了基础。

重要技术支撑。(4)提出了电网电气设备50年超越概率2%的抗震设防水准,建立了电网电气设备抗震设计3等级的分区原则及标准反应用,首次绘制了全国电网抗震设防分布图,是变电站、换流站开展抗震选址及抗震设防工作的技术依据。(5)提出了滑坡和泥石流灾害对电网危险性的评价模型和方法,首次绘制了全国电网地质灾害危险性区域分布图,为规划建设阶段输电线路和变电站(换流)站工程地质灾害风险评估提供了技术支撑。

## 成果应用及效益

该项目建立了电网风、覆冰、舞动、地震及地质等灾害分布图绘制技术,并绘制完成《国家电网公司电网风分区分布图(2013年版)》、《国家电网公司电网冰分区分布图(2013年版)》、《国家电网公司电网舞动区域分布图(2013年版)》、《国家电网公司电网抗震设防分布图(2013年版)》及《国家电网公司电网地质灾害分布图(2013年版)》等灾害

分布图,成果在国家电网公司系统得到了全面推广应用。

## (1)电网规划建设方面的应用

电网主要灾害分布图已经广泛的应用到电网新建工程的规划和设计中,为电网络径规划、电网防灾减灾设计提供了有力的技术支撑。

2014年国务院发布实施《大气污染防治行动计划》的实施,包括“四交五直”等在内的多条特高压工程将相继开展建设,目前包括±800kV上海庙—山东、锡盟—江苏及山西—江苏等特高压直流工程和1000kV榆横—潍坊等特高压交流工程,电网风、覆冰、舞动、地震及地质分布图已经作为防灾设计的主要依据应用到上述工程的初步设计中,主要有特高压输电线路走廊设计风速、设计冰厚的确定,线路走廊所经区域舞动强弱程度的分级,换流站、变电站避开严重震区及地质灾害区的设计等,直接支撑了特高压工程的规划设计工作。