

信息导刊

(网络版)

目 录

2014 年

第 4 期

主办：沈阳工程学院图书馆

主编：高祥永

责任编辑：李宏宇

韩凤伟

地址：沈阳市沈北新区

蒲昌路 18 号

邮编：110136

电话：(024) 31975939

(024) 31975953

Email: tsgxxb@sie.edu.cn

网址: www.lib.sie.edu.cn

高校动态

中国大学发展应具中国底色.....2

专业论坛

“强交强直”混搭模式是未来特高压发展方向.....2

信息集萃

世界耐压等级最高城网电缆交接试验日前完成.....4

我国首套烟气超低排放装置

在浙能嘉兴发电厂8号火电机组投运4

中国海油将建成全国单厂最大天然气发电厂.....5

国内首个接入 10 千伏配电网兆瓦级海岛储能电站建成...5

全国首座离岸海岛火电站六横电厂 1 号机组首次并网.....5

静态排水燃料电池模块首次实现 8 小时稳定放电.....6

国内首款自主可控智能建筑设备网方案问世.....6

辽宁电容型锂离子电池项目在朝阳投产.....7

国家电网放开充电站垄断 新能源福兮祸兮7

塑料：太阳能电池材料未来宠儿.....7

澳大利亚利用太阳能“超临界”蒸汽发电获得成功8

我国民政人才工作将重点推进专业社工人才队伍建设.....8

人社部：7 月起城乡养老可衔接.....9

国内首款旅行无理由取消险面市.....10

会议预报

2014 电力与能源系统工程国际学术会议.....10

图书馆动态

图书馆阅览室调整的通知.....11

多媒体阅览室可以使用笔记本电脑的通知.....11

热点关注

石墨烯.....12

高校动态

中国大学发展应具中国底色

——赵跃宇 湖南大学校长

5月4日,习近平总书记考察北京大学时指出,“办好中国的世界一流大学,必须有中国特色”,要“扎根中国大地办大学”。办好中国自己的大学,首先要围绕立德树人这一根本任务来进行思考,保持和彰显中国大学自己的底色。

首先,要用社会主义核心价值观统领立德树人工作。坚持立德树人,走中国特色社会主义大学发展道路,核心是解决好培养什么人和怎样培养人的问题。高校应该根据不同学校的发展实际,把人才培养放在学校办学定位的首要位置,以一流的人才培养需求促进大学内涵发展,从而形成中国高等教育的核心竞争力。中国高等教育承担着培养德智体美全面发展的社会主义建设者和接班人的历史重任,面对当今复杂的育人环境,关键就在于坚持立德树人的根本方向,把社会主义核心价值观融入到大学教育的全方位、全过程。一方面要切实加强课程设计、课堂教学和科学研究,使社会主义核心价值观内化于心、外化于行;另一方面要坚持以学生全面健康发展为重点,积极改革人才培养模式,以“文化育人”理念引领和促进学生全面发展。

其次,要发挥中华优秀传统文化在立德树人中的独特优势。总书记今年4月在欧洲演讲时谈到,“中国人看待世界、看待社会、看待人生,有自己独特的价值体系。”中国大学特色彰显之路肩负着推动文化创新的历史重任,是实现内涵式发展的必由之路。中国大学必须从自己固有的文化传统和传统文化中寻找精神和灵魂。我们必须立足

中华优秀传统文化,以社会主义核心价值观为最核心内容,积极推动民族文化的发展与创新,引领社会先进文化。中华优秀传统文化积淀着中华民族最深层的精神追求,几千年来一直成为中华民族生生不息、发展壮大的丰厚滋养。只有深入挖掘和阐发中华优秀传统文化,使中华优秀传统文化成为涵养社会主义核心价值观的重要源泉,中国大学才能得以在文化重建过程中真正形成自己的中国特色。

再次,要坚持围绕立德树人改革创新,不断完善大学治理。在坚持走中国特色大学发展之路的过程中,我们一要既虚心学习国外大学好的经验,更要立足国情,正确处理好立德与树人的辩证关系;二要处理好理论和实践的关系,围绕当前大学改革的突出问题和瓶颈问题出实招,出硬招,出管用的招;三要处理坚持方向和自我完善的关系。除此之外,我们在深化高等教育改革的实践中,一方面要毫不动摇地坚持党对高等教育的领导,坚定不移地坚持中国大学的社会主义办学方向;另一方面,又必须正视和努力解决我国现阶段大学普遍存在的内部治理和权力运行上的体制机制缺陷和障碍,大胆破除一切不利于研究学问、不利于探索真理、不利于立德树人的惯性思维和落后做法。

中国大学只有坚持社会主义道路,通过文化传承创新,才能凸显中国特色;只有坚持立德树人,通过深刻的体制机制改革,才能真正地扎根中国大地办出一批世界一流大学。

信息来源:中国高校人文社会科学信息网

<http://www.sinoss.net/2014/0605/50382.html>

专业论坛

“强交强直”混搭模式是未来特高压发展方向

我国能源战略结构调整已经拉开序幕,跨区输电将由过去辅助配电的小角色,逐渐转变为未来解决东部地区能源供应的“主

动脉”。因此,跨区输电的推动机理、增长规模都将同过去发生翻天覆地的变化,不可照搬历史经验数据。

评判输电方案优劣的首要标准应在于输电能力,即方案能否满足未来大规模的送电需求。高冗余方案将为未来电力调配提供充足空间,减少升级、补建、重建等情况发生。如果为了省钱而致输电建设不足,则可能影响社会生产活动,进而导致更大的经济损失。在满足输电的基础上,其次才是经济性及其他因素考量。

在输电容量上,特高压输电相比普通高压天然地适应更大的自然功率。由于当电阻一定时,输送功率与输电电压的平方成正比,若输电电压提高1倍,输送功率将提高4倍。相比现有的超高压输电,相同条件下特高压的自然功率是之前的4-5倍,远比重复搭建超高压线路来得经济、方便。而且,从整个电网的发展来看,输电电压等级大约也是以两倍的关系增长,当用电需求增至4倍时,自然而然地会出现一个更高的电压等级,特高压能更好地满足西部电力大规模长距离输送,解决东部用电的“燃煤”之急。

特高压相比其他高压输电天然地适宜更长的输送距离。以500千伏和1000千伏交流输电在300公里输送距离下的额定容量为100%标定,随着输送距离的增加,特高压送电容量衰减量明显小于超高压送电,其输电容量的距离可延伸性更好。

建设特高压电网能从根本上解决跨大区500kV交流弱联所引起的电网安全性差的问题,为我国东部地区的受端电网提供坚强的网架支撑,可以解决负荷密集地区500kV电网的短路电流超标的问题。

建造成本方面,以锡盟-南京特高压交流工程为例,该项目为同塔双回路,计划外送规模940万千瓦,线路总长1450公里,总投资322亿元,单位建造成本约2000万元/公里。相同输送能力下,特高压建造成本约为超高压的70%。作为参考,高速公路建造成本约1.2亿元/公里,铁路约为2000万元/公里,国道公路约为2000-5000万元/公里。整体而言,特高压在建造成本方面并非天文数字,而是处于基础设施投资的正常范围。

此外,特高压可以减少走廊回路数,从而节约大量土地资源。相同输电容量条件下,800kV级特高压直流与500kV级超高压直流输电技术相比,输电线路可以从10回减少到6回。交流输电方面,500kV交流需要8-10回线路,而1000kV交流仅需要2回线路,节省输电走廊宽度约50%。因此,特高压将显著提升单位走廊功率密度,在环保方面存在较大优势。

整体来讲,特高压交流、直流两种方案的整体建造成本没有明显差别,两者各自的优、劣势主要在于技术层面。

特高压直流的主要优势在于超长距离输电。交流输电须用到三根导线,而直流输电以地面充当零线,只需要一根导线,在相同的条件下,直流输电在线缆方面的投资很少。然而,直流输电在输送电两端的装置成本较高,主要体现在换流站的固定成本。因此,输电距离越长,直流输电的平均建造成本越低。国外经验表明,当输电距离超过1000公里时,特高压直流输电比交流输电更为经济。

特高压直流的主要不足在于直流只具有输电功能、不能形成网络,类似于“直达航班”,中间不能落点,定位于超远距离、超大容量“点对点”输电。直流输电可以减少或避免大量过网潮流,潮流方向和大小均能方便地进行控制。但高压直流输电必须依附于坚强的交流电网才能发挥作用。

特高压交流的优势在于具有输电和构建网络双重功能,类似于“公路交通网”,可以根据电源分布、负荷布点、输送电力、电力交换等实际需要构成电网。中间可以落点,电力的接入、传输和消纳十分灵活,定位于构建坚强的各级输电网络和经济距离下的大容量、远距离输电,广泛应用于电源的送出,为直流输电提供重要支撑。特高压直流、交流输电只能相互补充,不能互相取代,“强交强直”的混搭模式将是未来特高压建设的发展方向。

信息来源:中国电线电缆网

<http://www.cwc.net.cn/news/>

信息荟萃

世界耐压等级最高城网电缆交接试验日前完成

6月8日,随着最后一路电缆耐压试验1分钟倒计时结束,主控室监视屏上的试验电压数值从493千伏逐渐降为0。至此,为期6天的北京海淀500千伏电缆交接耐压试验顺利完成,电缆系统顺利通过检测。

该试验是世界城市电网中耐压等级最高、时间最长的交流变频谐振耐压电缆交接试验,也是首次与耐压试验同步开展局部放电检测的试验,将有效确保电缆安装质量和运行可靠性。试验的成功标志着我国首次具备了500千伏超高压长距离大截面电缆现场交接试验能力。

开展交接试验是电缆投入运行前检验电缆系统安装质量的关键环节。国网北京市电力公司通过给500千伏电缆施加长达1小时的1.7倍交流额定相电压,同时开展电缆局放检测。电缆加压值最高达到了493千伏,试验电流达到139安培。

中国电力科学研究院高压所副所长赵健康表示:“目前,国外还没有对500千伏长距离电缆进行过施加1小时1.7倍交流额定相电压的交流变频谐振耐压现场交接试

验。我国仅在上海进行过500千伏电缆耐压试验,但是施加的电压值仅为1倍交流额定相电压。这次试验无论是施加试验电压值,还是耐压时间都是史无前例的。”

由于没有经验可供借鉴,国网北京电力从2013年3月就开始进行试验准备。该公司采取4套设备串并联方式开展试验,选用技术先进的变频谐振系统,满足本次试验要求。4台电抗器试验设备分别放置在17米长的卡车和7米高的蓝色绝缘支柱上。试验开始前,工作人员首先确认电压值、耐压时间、湿度等参数。试验中,4套串并联电抗器同时启动,通过直径30厘米的高压导线,传输到10米高的户外电缆终端。此后,500千伏电缆承受1.7倍交流额定相电压的“考验”。在电缆耐压试验的同时,还首次同步进行光纤分布式在线局放检测。测试人员通过在13组电缆接头互联箱或接地箱中安装传感器和采集单元,将传感器信号实时传回试验控制室,同步监测电缆是否出现局部放电现象。

信息来源:中国电力电气网

<http://www.chinaepe.com/news/>

我国首套烟气超低排放装置在浙能嘉兴发电厂8号火电机组投运

近日,我国首套烟气超低排放装置在浙能嘉兴发电厂8号火电机组投入运行。

装了这套装置后,发电厂燃煤机组的主要污染物排放标准将达到天然气燃气机组的排放标准,尤其是对PM_{2.5}影响很大的烟尘,可接近零排放。

我国是世界第一煤炭消费国,燃煤排放的二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘等是空气中的主要污染物。2013年我国这三项污染物的排放总量分别约为2044万吨、2227万吨和1500万吨,均位居世界第一。让燃煤污染物实现超低排放,达到燃烧天然气的排放水平,成了解决污染治理和能源问题的唯一途径。

去年8月,浙能集团在全国率先启动了“燃煤机组烟气超低排放”项目建设。项目总投资3.95亿元,通过对已投产的嘉兴发电厂两台百万千瓦的燃煤机组进行改造,采用“多种污染物高效协同脱除集成技术”,使燃煤机组烟气主要污染物排放指标达到或优于燃气机组排放标准。

据悉,改造后,燃煤机组的主要污染物排放物中,二氧化硫不超过35毫克每立方米、氮氧化物不超过50毫克每立方米、烟尘不超过5毫克每立方米。尤其是对PM_{2.5}影响很大的烟尘,可接近零排放。

信息来源:北极星电力网

<http://news.bjx.com.cn/html/20140602/>

中国海油将建成全国单厂最大天然气发电厂

近日,中国海油气电集团中山嘉明三期项目首台 39 万千瓦发电机组投入商业运行,后续 2 台同型号发电机组年内将相继投产,届时中山嘉明总装机容量将达到 240 万千瓦,这标志着海油有望建成全国单厂最大天然气发电厂。嘉明三期是海气上岸的重要支撑性用气大户,3 台机组投产后年用气将超过 12 亿立方米,全厂 7 台机组年用气可达 20 亿立方米。

嘉明三期项目作为广东省“十二五”规划重点项目,全部建成后全厂年发电能力将超过 100 亿千瓦时,占到中山市全社会年用电总量的 46%。项目配套的热网工程作为

中国海油首条面向社会的供热管网,可以取代中山市开发区的 67 台污染小锅炉,这对中山市的“碧海蓝天”工程和产业升级换代具有重要作用。

气电集团作为嘉明电力的控股方,致力于成为国际一流的清洁能源公司,并把目标瞄向全国最大的天然气发电装机容量拥有者。近年来,气电集团在珠三角、长三角等区域积极布点建设清洁能源电厂,中山嘉明三期项目的顺利投产,对气电集团打造华南天然气发电中心具有积极作用。

信息来源:国务院国有资产监督管理委员会
<http://news.bjx.com.cn/html>

国内首个接入10千伏配电网兆瓦级海岛储能电站建成

日前,国内首个接入 10 千伏配电网兆瓦级海岛储能工程项目——福建莆田湄洲岛储能电站建成。该储能电站储能功率为 1000 千瓦,可存储电能 2000 千瓦时,预计 7 月份正式投运。届时,湄洲岛供电可靠性和电能质量将显著增强,居民非正常停电时间也将大大缩短。

湄洲岛是海神妈祖的故乡,与台湾一水相隔,有“东方麦加”之称,兼“对台文化交流窗口”,对配网供电可靠性要求高。但受地形条件限制,岛上目前仅靠 2 条 10 千伏海缆跨海供电,供电能力有限且故障风险高,台风灾害出现故障时抢修难度大,旅游区用电特性导致负荷波动大、供电能力不足、电能质量差等。为解决上述矛盾,国网福建省电力有限公司利用储能电站稳定湄洲岛配电网末端节点电压水平,提高配电变压器运行效率,增强配电网对新能源及分布式电源的接纳能力,并在电网故障或检修时提供应急电源。

该项目是国家电网公司重点科技项目,由国网福建省电力有限公司组织国网福建

电科院牵头实施,储能电站建于湄洲岛海底电缆进岛处的变电所旁边,接入变电所内 10 千伏母线,与海缆一起向全岛供电。整个储能电站占地 400 平方米,由电池柜、整流器柜、监控柜及接入系统(变压器、配电柜)组成。工程投运后,将有效解决湄洲岛受海岛供电条件限制而导致的低电压问题,并可在供电海缆受外力损坏导致全岛停电的情况下,满足岛上居民和电网抢修应急电力需求,有效缩短非正常停电恢复时间,显著提升全岛的供电可靠性和电能质量。

依托湄洲岛储能电站,国网福建电科院技术人员下一步将构建以风光储充、智能需求侧响应以及覆盖多电压等级为特征的多能互补交直流混合海岛微电网。目标将湄洲岛建成包括可再生能源、清洁智能电动汽车能源补给中心、智能用电以及智能家居等在内的综合智能生态岛,集发电、配电、用电于一体的能源网络保障岛上稳定供能。

信息来源:北极星电力网
<http://guangfu.bjx.com.cn/news/>

全国首座离岸海岛火电站六横电厂 1 号机组首次并网

全国首座离岸海岛电站首台机组——浙能六横电厂 1 号机组并网发电一次成功,圆满完成了机组整套启动第一阶段调试

工作,为早日实现机组“168”试运行奠定了坚实基础,向 2014 年机组“双投”目标的如期实现又迈出了坚实的一步。浙能六横

电厂工程于2011年1月5日获国家发展改革委核准,是浙江省重点工程,一期建设两台百万千瓦国产超超临界燃煤发电机组,动态总投资近80亿元,同步建设脱硫、脱硝、电除尘等先进环保设施,主要污染物排放标准达到天然气燃气轮机组排放标准,实现了

<http://news.bjx.com.cn/html/20140611/517677.shtml>

静态排水燃料电池模块首次实现8小时稳定放电

中国航天科技集团公司八院811所研制的静态排水燃料电池模块具有系统简单、可靠性高等特点。近日,该模块成功实现高电流密度的长时间稳定放电,在国内首次实

超低排放。该电厂1号机组于6月5日成功冲转至3000转,机组各项参数、运行指标保持国内先进性和稳定性,初始负荷达4万千瓦,相继完成了“励磁系统他励电源合闸送电、发变组短路试验、发变组空载特性”等多个相关实验。信息来源:北极星电力网

现连8小时无气体排放,达到了国内领先、国际先进水平。

信息来源:光明网

<http://tech.gmw.cn/2014-06/13>

国内首款自主可控智能建筑设备网方案问世

日前,国内网络设备厂商锐捷网络推出国内首款具备自主知识产权的“智能建筑设备网”解决方案,主要应用于平安城市、智慧城市以及金融行业、公共场所的智能建筑中,用于承载安防监控、高清摄像头图像网络传输、出入口控制等,解决了传统方案中单点故障、网络视频卡顿、接入安全性等等难题。

日前,国内网络设备厂商锐捷网络推出国内首款具备自主知识产权的“智能建筑设备网”解决方案,主要应用于平安城市、智慧城市以及金融行业、公共场所的智能建筑中,用于承载安防监控、高清摄像头图像网络传输、出入口控制等,解决了传统方案中单点故障、网络视频卡顿、接入安全性等难题。同时,锐捷网络还通过该解决方案提供灵活多样的接入产品,简化智能建筑网络设计、施工及管理问题。

锐捷网络产品和解决方案部副总经理、智慧城市专家江红杰博士介绍,锐捷网络提供的“智能建筑设备网”解决方案主要有三大特性,其中包括:1、可信传输,保证监控视频流稳定、安全、高质量;2、灵活接入,针对室内、外的复杂环境进行网路部署;3、简化运维,快速诊断网络系统的故障。

江红杰认为,正是由于具备这些特性,

<http://chinagb.net/news/qydt/20140603/107484.shtml>

使得锐捷网络“智能建筑设备网”解决方案满足客户智能化系统应用的需求,适应多种接入场景,简化项目的设计实施,进行高效的运维管理。

据介绍,锐捷网络“智能建筑设备网”解决方案已经获得国内智能建筑协会专家委员评审。评审专家一致认为,这个解决方案,较好地解决了工程实际问题,简化了设计施工,降低了成本。

江红杰表示,除了锐捷网络已有的客户市场外,锐捷网络还跟国内的大华集团、太极股份、同方公司、华东设计院等合作拓展市场。

对于这个解决方案,锐捷网络在应用中强调了自主可控性。江红杰表示,“自主可控在智能建筑领域里非常重要。”他认为,一些国家重要行业部门的建筑,其智能系统的控制关系到整个行业中枢的风险。

江红杰说,在未来的安防领域,高清摄像头作为智慧城市、智能建筑、智能交通、智能家居发展的“智慧之眼”,其安全性和国产化将是提升整体安全性最重要的项目要求。

此外,从大数据角度考虑,如果所有的智能建筑里面的信息泄露出去,也会有巨大的潜在风险。信息来源:中国建筑节能网

辽宁电容型锂离子电池项目在朝阳投产

日前,辽宁省朝阳市总投资7亿元的1.5亿安时电容型锂离子电池项目在朝阳立源新能源有限公司进入规模生产阶段。该项目于2011年开始规划建设,2014年进入大规模生产。该项目生产的电容型锂离子电池

可广泛应用于电动汽车、特种工程车辆、重型机械设备及智能电网的储能电源等。

信息来源:中国新能源网

<http://www.china-nengyuan.com/news>

国家电网放开充电站垄断 新能源福兮祸兮

近日,新能源汽车市场迎来了一个久违佳音,中国国家电网召开新闻发布会,宣布向社会开放分布式电源并网工程与电动汽车充换电设施两个市场。这将意味着从此以后,包括车企、加油站,乃至包括特斯拉这

样的外资资本,都可以获得建设电动车充电站的权力,而国家电网将只以供电方的身份出现,不再强制终端必须由国家电网投资。

信息来源:北极星智能电网在线

<http://www.chinasmartgrid.com.cn>

塑料:太阳能电池材料未来宠儿

背包上喷涂一种材料,人们一边走路一边就能给手机、MP3等充电;公交车站防雨棚上覆盖这种材料,乘客就可以一边等车一边给手机充电。这不是科幻电影,而是发生在美国洛杉矶的真实场景。这种神奇的材料就是塑料太阳能电池材料——继晶体硅、无机薄膜之后的第三代太阳能电池材料。而现在,这种被称为太阳能发电行业未来宠儿的材料也已在国内实现了产业化。

硅材料而言,其工艺已经简化,但仍然依托高真空工艺技术,设备投资很大,而且材料中要用到储量较少的稀土,其中一种稀土钕非常稀缺,不太容易开发。第三代是塑料太阳能电池材料,又称有机薄膜太阳能电池材料。其生产工艺简单,能耗小,成本低。这种材料是有机化合物,可以降解,是绿色环保产品。据测算,目前塑料太阳能电池材料的发电效率在10%左右,甚至能达到12%,每瓦发电成本约是多晶硅电池的1/10,有着较高的商业利用价值。

近日,南京化工园紫金科创特区传出消息,位于该特区的南京欧纳壹有机光电公司已经成功试生产出有机薄膜太阳能电池材料。欧纳壹公司董事长肖淑勇博士表示,相对于晶体硅和无机薄膜而言,纳米级的第三代塑料太阳能电池材料具有柔韧性好、成本低、商业利用价值高等多种优势,将成为太阳能发电行业的“新宠”。

肖淑勇博士介绍,由于有机太阳能材料是纳米级材料,质量轻,使用量非常小,最大的优点是柔韧性好,不仅制成的器件能弯曲能折叠,而且可以做成溶液形成膜,印刷或喷涂在物体表面,进行发电。

据肖博士介绍,全世界共有136个国家处于普及应用太阳能电池的热潮中,其中有95个国家正在大规模进行太阳能电池的研制开发,积极生产各种相关的节能新产品。目前,全球太阳能电池材料共有三代,第一代是晶体硅太阳能电池材料,包括单晶硅和多晶硅。目前市场上常见的是多晶硅太阳能电池材料,尽管光电转化率较高,但是此类材料生产过程污染高,原材料无法降解,同时工艺复杂,成本高、能耗大。第二代是无机薄膜太阳能电池材料,相对于第一代晶体

肖淑勇强调,第三代塑料太阳能电池材料虽然优势突出,市场前景广阔,但全球尚未实现大规模工业化生产。其应用也尚未大规模推广,现在的客户大多是科研院所、大型企业的研发中心等。目前,全球只有少数几家研究所能够研发和生产这种产品。加拿大的OneMaterial公司专门从事塑料太阳能电池材料的研发和生产,公司已经掌握了10多项全球发明专利,诸多发明专利已转化为产品进入市场,同时与三星、GE、夏普等国际企业保持合作关系。肖淑勇在南京化工园成立的南京欧纳壹公司,也已建立了研

发实验室,并从去年9月份开始试生产塑料太阳能电池。据了解,欧纳壹公司的生产工艺技术全球领先,试生产出产品质量优异,价格是黄金的10倍,产品已经供给中科院等国内科研院所使用。

目前,南京欧纳壹公司加大了国内市场的开发,未来公司计划和国内大型厂商、研究院校等合作,从类似美国的“小项目”入

手,将塑料太阳能电池材料推广到市场上,再进行规模化生产。肖淑勇表示,公司将致力于改变太阳能企业依托于政府政策的局面,希望能将太阳能技术真正转变为科技商品,而非政策依托附品,从而作为高效的绿色再生能源独立进入能源市场竞争。

信息来源:北极星电力网

<http://guangfu.bjx.com.cn/news/>

澳大利亚利用太阳能“超临界”蒸汽发电获得成功

对于太阳能来说,实现“超临界”蒸汽是一重大突破,意味着将来可以驱动世界上最先进的发电厂,而目前的电厂多依靠煤炭或天然气发电。澳大利亚联邦科学与工业研究组织(CSIRO)利用太阳能实现加压的“超临界”蒸汽,使蒸汽温度达到了有史以来的最高值。这一重大技术成就使太阳能驱动电厂的成本竞争力可与化石燃料相抗衡。

CSIRO能源总监亚历克斯博士说:“这是改变可再生能源产业游戏规则里程碑。仿佛超越音障,这一步的变化证明了太阳能具有与化石燃料来源的峰值性能进行竞争的潜力。”

亚历克斯博士说:“目前澳大利亚电力大约90%使用化石燃料产生,仅有少数发电站基于更先进的‘超临界’蒸汽。这一突破性研究表明,未来的发电厂利用自由的、零排放的太阳能资源可达到同样的效果。”

据物理学家组织网近日报道,这个给太阳能发电带来突破进展的示范项目,利用太

阳能辐射加热使水加压,“超临界”太阳能蒸汽每单位面积达到23.5兆帕压力,温度高达570摄氏度。该突破是在新南威尔士州纽卡斯尔的CSIRO能源中心,即澳大利亚低排放和可再生能源研究的主场取得的。该中心包括两个太阳能光热试验电厂,拥有超过600面定日镜,直接朝向覆以太阳能接收器和涡轮机的两座集热塔。

当前世界各地的商用太阳能热电厂利用亚临界蒸汽,温度类似但在较低的压力下运行。如果这些电厂能够达到超临界蒸汽的状态,将会有助于提高效率,并降低太阳能发电的成本。

该研究项目获得澳大利亚可再生能源机构(ARENA)提供的568万美元支持,与世界上最大的太阳能光热发电供应商阿本戈太阳能公司合作完成。CSIRO还在开发先进的太阳能储存,以白天或晚上任何时间都可提供太阳能电力。

信息来源:中国科技信息网

http://www.stdaily.com/shouye/guojij/201406/t20140610_746454.shtml

我国民政人才工作将重点推进专业社工人才队伍建设

从近日在京举行的全国民政领军人才队伍建设工作会议上获悉,我国民政人才工作将重点抓好四项工作。据介绍,这四项重点工作分别为:

统筹推进各类民政人才队伍建设。在民政牵头的人才队伍建设方面,全面推进社会工作专业人才队伍建设,加快建立一支现代化防灾减灾人才队伍,进一步加强社会组织人才队伍建设;在民政领域各类人才队伍建设方面,建设善于领导和推动民政事业创新

发展的民政行政管理队伍,培养一支专家型、品牌化的民政企事业单位管理团队,打造一支民政专业技术人才队伍,培养造就一支数量充足、门类齐全、结构合理、技能合格的民政技能人才队伍。

不断完善和落实人才队伍建设政策制度。分类别、分层次建立民政人才培养开发制度;大力发展民政职业教育;抓紧完善民政领域人才评价政策;完善民政事业单位岗位设置等。

切实抓好重大人才工程实施。在民政领域实施好国家专业技术人员知识更新工程和国家高技能人才振兴计划,认真组织实施好民政领军人才队伍建设、民政企事业单位管理人才素质提升、养老护理员队伍建设等人才工程。着力打造民政领军人才队伍。进

一步做好全国民政行业领军人才评选、民政部技能大师工作室建设、民政行业职业技能竞赛和优秀民政人才表彰工作。推动实施“项目——基地——人才——体化建设”模式。积极搭建民政人才交流平台、创业平台和服务平台。信息来源:中国社会工作协会 <http://news.swchina.org/industrynews/>

人社部:7月起城乡养老可衔接

7月1日起,《城乡养老保险制度衔接暂行办法》(以下简称《转移办法》)正式实施,城乡养老并轨迈出第一步。

从2009年以后,我国开始实施新农保制度,在农村参加新农保的农民到城市打工,原来在农村缴纳的养老金能否累加起来,需要新的制度衔接办法。

“《转移办法》就是要解决进城务工的农民和城镇就业不稳定的人员,他们参加新农保和参加居民养老保险(和讯放心保)之后,后来又参加了职工养老保险,这两者的关系是怎么样衔接的问题。”

6月16日,人社部副部长胡晓义详细介绍了制度的衔接时点、待遇转移等问题。

到领取年龄一次性转移

对于已经在城里工作参加职工养老保险,由于各种原因又回到农村,想要参加新农保的农民工,何时可以把城里的累计权益转移回农村,什么时候开始办理衔接手续?

“这是一个衔接时点的问题,就是选择何时进行跨制度的衔接。我们现在规定如果原来参加了职工养老保险,后来又参加了新农保,这个衔接的时点是在60岁(男性),也就是到达了领取年龄的时候。”胡晓义说。

对于为什么不可以马上转,而要等到领取年龄再转,胡晓义解释称,“如果每移动一次就转移一次关系,对个人来讲很复杂,经办成本也很高,而我们的出发点就是,一个人参加过多种制度,尽可能把他引导到能够领取到较高待遇的制度。”胡晓义称。

按新农保和职工养老保险相比较,显然职工养老保险领取的待遇要高,如果工作在城乡之间多次转换,参加职工养老保险的时间超过15年,就可以按职工养老保险领取

待遇,同时新农保中缴纳的个人账户权益也可以累加到职工养老保险的个人账户中。

但是,如果参保人到了领取年龄,参加职工养老保险的时间还不够15年,养老关系就要在新农保里进行结算,但是会把职工养老保险里个人账户的养老金全部转移到新农保的个人账户中,其中包括利息一并转移。这样计发的个人账户养老金比新农保多,在职工养老保险中缴费的权益也能够得到保障。

对于在不同省份参加过职工养老保险的参保人,到了领取年龄要到何地办理领取?这需要首先评估是否在地参保累计超过了15年,如果超过了,就可以到工作时间最长的地区领取。

如果加起来参加职工保险不超过15年,则领取新农保待遇,原则上在参保地领取。而衔接的问题由曾经参加过职工保险的地区,向最后领取待遇的地区归集过去的个人账户资金。

不转移统筹基金

与职工养老保险跨省转移不同的是,城镇职工养老保险转到城乡居民的,不能转移12%的统筹基金。

目前我国职工基本养老保险的缴纳比例是:职工所在企业缴纳20%,职工个人承担8%,前者为统筹基金,后者为个人账户。

根据2009年国务院办公厅发布的66号文件,职工养老保险跨省转移不但要转移个人账户,而且要转移统筹基金。

对于当时做这样的规定,胡晓义解释称,多年来劳动力主要是中西部的农村劳动力向东部流入,而当他们年龄比较大的时候又开始流回到原籍。如果他们回到原籍之后

仅把个人账户养老金带回来,但是当地社会保险机构在支付养老金的时候不仅要支付个人账户养老金,还要支付基础养老金。

在这样一个背景下,当时就规定,跨省流动不但要转移个人账户养老金,也要转移一部分统筹基金,为的是支持中西部将来统筹基金能够支付基础养老金。

新农保、城居保和职工之间跨制度的接续没有转移统筹基金的政策,是因为无论城镇居民还是农村居民,他们的基础养老金不是从统筹基金里面支付,而是政府直接支付

<http://insurance.hexun.com/2014-06-17/165754280.html>

国内首款旅行无理由取消险面市

携程网与平安产险近期推出国内首款“无理由取消险”,即使投保人临时改变主意取消预订的旅游产品,也可获得其损失金额80%-100%的赔付。

天气变化、身体不适等因素时常导致旅行改期甚至取消,而消费者因退订机票等通常要蒙受一定的损失。据了解,目前这一保险主要覆盖携程的泰国、马来西亚、日本、澳大利亚等出境线路自由行产品。而根据目的地不同,售价和赔偿金额也不同,比如泰国“无理由取消险”每份150元,最高可获赔6000元,日本、毛里求斯、澳洲每份250元,最高可获赔1万元。

携程客服人员表示,目前这个保险只针对出境游产品。因为出国旅游一般预订期较长,通常是一个月甚至更长时间,因此易有变更出游计划的情况发生。北京商报记者了解到,此款“无理由取消险”是在新版旅游合同示范文本基础上推出的保险项目,即游客与旅行社因任何理由解除旅游合同时,首

的,也就是说,在居民的养老保险制度里不存在一个统筹基金的概念。

“无论是参加了职工的还是居民的,权益都是有资金渠道得到保障的,对个人的权益是没有损害的,就是转不转这12%的统筹基金对个人权益是没有损害的。”胡晓义称。

这就意味着,没有缴纳够15年职工养老保险的农民工,到了领取年龄只能按照新农保计发待遇,虽然原来职工养老保险中的个人账户可以合并,但领取的待遇较职工养老保险仍然差距较大。信息来源:和讯网

先按照新版旅游合同中的相关规定处理。之后,依照保险规定,游客可获得被扣“必要费用”80%-100%的赔付。

同时,若消费者通过携程网预订旅行计划,并投保该保险产品,当投保人出发前一星期内旅行出发地、或旅行目的地发生暴动、自然灾害或突发性传染病,抑或被保险人或其配偶怀孕、直系亲属不幸骨折等原因导致旅行被迫取消,其损失将获得100%赔付,若因自身原因取消旅行则可获得损失的80%。

平安产险一位客服人员接受北京商报记者采访时指出,以往推出的境外旅行意外险通常会涵盖“旅行变更责任”,即对因被保险人或其直系亲属身故,或发生意外伤害事故或突发急性病且经医生诊断需要接受住院治疗,目的地自然灾害或暴动等导致的旅行费用的损失,保险公司将予以赔付。因此可以将“无理由取消险”理解为是旅行变更责任的进一步扩宽及延伸。

信息来源:和讯网

<http://insurance.hexun.com/2014-06-03/165324584.html>

会议预报

2014 电力与能源系统工程国际学术会议

2014 International Conference on Power and Energy Systems Engineering

时间: 2014.09.26-27

地点: 中国上海美仑大酒店

截稿日期: 2014-07-10

投稿方式:

E-mail: cpese@saise.org (.pdf and .doc)

文章发表:

All accepted paper will be published in international journal "Applied Mechanics and Materials" [ISSN: 1660-9336, Trans Tech Publications] which will be indexed by Elsevier, Scopus, Ei Compendex (CPX), Cambridge Scientific Abstracts (CSA), Chemical Abstracts (CA), Google and Google Scholar, ISI (ISTP), Institution of Electrical Engineers (IEE), etc.

CPESE2014 收录的文章, 将出版在国际期刊 AMM [ISSN: 1660-9336, Trans Tech Publications] 上, 目前, 该刊物上发表的论文全部被 EI Compendex 和 ISTP 收录。通常会后半年可以 EI 检索。查询该刊物检索情况请访问刊物官方网站

主题:

1. Power Generation 发电
2. Power system control and stability 电力系统控制与稳定度
3. Electricity Power Pools 电力库

4. Lightning Protection 防雷保护
5. Power Engineering Education 电力工程教育
6. Computer Applications and Software Development 计算机应用与软件开发
7. Renewable Energy Sources 可再生能源
8. Regulations, Management, and Economics 规章制度, 管理与经济学
9. Fuel Cell Technology 燃料电池技术
10. Problems of the Power Industry 电力行业的问题
11. Electromagnetic compatibility 电磁适应性

更多主题请访问:

<http://www.cpese.net/cfp.php>

联系方式:

MS. Sasha Pan

Tel: +86-18062000004

Email: cpese@saise.org

网址: <http://www.cpese.net/>

信息来源: 31 会议网

<http://www.31huiyi.com/event/211110/>

图书馆动态

图书馆阅览室调整的通知

为满足服务需要, 图书馆近期阅览室服务功能进行如下调整:

1. 原 302# “文艺图书阅览室” 调整为 “教师、研究生阅览室”, 配备上网电脑、特藏资料等, 面向教师、研究生读者开放。
2. 原 302# “文艺图书阅览室” 藏书调整到 601 # “文艺图书阅览室”, 现图书馆

全部文学、艺术及外文图书收藏在 601#、602#室。

3. 401# “自然科学图书馆阅览室”、501# “社会科学图书馆阅览室” 开放了 112 个自习座位。

上述阅览室开放时间请查看图书馆主页。欢迎读者积极利用图书馆!

信息来源: 图书馆

多媒体阅览室可以使用笔记本电脑的通知

为方便广大读者, 多媒体阅览室开通了笔记本电脑的上网功能, 提供网络接口, 读者可携带自己的笔记本在多媒体阅览室使用, 接入校园网完全免费, 通过学校网络中

心的个人上网帐号即可接入互联网, 无需向图书馆缴纳任何费用。欢迎广大读者利用!

信息来源: 图书馆

热点关注

石墨烯

什么是石墨烯

石墨烯(Graphene)是一种由碳原子构成的单层片状结构的新材料。2004年,英国曼彻斯特大学物理学家安德烈·盖姆和康斯坦丁·诺沃肖洛夫,成功地在实验中从石墨中分离出石墨烯,并证实它可以单独存在,两人也因“二维石墨烯材料的开创性实验”共同获得了2010年诺贝尔物理学奖。石墨烯目前是世上最薄最坚硬电阻率最小的纳米材料,它几乎是完全透明的。因此,

它被期待可用来发展出更薄、导电速度更快的新一代电子元件或晶体管。由于石墨烯实质上是一种透明、良好的导体,适合用来制造透明触控屏幕、光板、甚至是太阳能电池。石墨烯应用面很广,太阳能电池、传感器、纳米电子、高性能纳电子器件、复合材料、场发射材料、气体传感器及能量存储等领域都具有广泛应用前景。

信息来源:中国石墨烯网

<http://www.graphenes.net/zhishiku/show.php?itemid=1>

石墨烯:当大象站在铅笔上

这种世界上最薄的物质,比钢铁还要强韧100多倍,如果把厚度相当于人的头发丝直径十万分之一的石墨烯,叠成保鲜膜那样厚,需要一头大象站在一支铅笔上所产生的压强,才能刺破它。这种目前已知最薄、最硬、导电导热最好的材料,被发现短短十年来,已成为各国科学界炙手可热的新材料。目前中国沿海多地,都雄心勃勃地筹备着自己的石墨烯产业化项目。作为中国在该领域的最权威研究者之一,中国科学院院士、北京大学化学与分子工程学院教授刘忠范,就中国的石墨烯研究进展和产业情况接受了记者专访。他认为,虽然石墨烯还处于基础研究阶段,但的确可能在能源、环境、航天、军事等关键领域有广阔发展空间,而作为碳材料研究大国的中国,石墨烯研究已走在了世界前列。不过,刘忠范表示,目前对石墨烯前景的认识尚不明朗。

纸一样轻薄的防弹衣

记者:石墨烯到底是什么?

刘忠范:石墨烯是人类发现的首个二维原子晶体。首先它是世界上最薄的物质之一,仅相当于人头发丝直径的十万分之一。即使如此,石墨烯却是世界上最坚固的物质,比钢铁还要强韧100多倍。从其他方面讲,石墨烯的导电性、导热性也非常良好。

可以说它的出现刷新了人类对于物质世界和微观世界的认识,也为科研工作者开辟了一片崭新的广阔天地。所以在石墨烯被发现短短六年之后,也就是2010年,它的发现者就获得了诺贝尔物理学奖,这在诺贝尔奖历史上也是不多见的。

记者:石墨烯具体可以用来做什么?

刘忠范:作为一种新兴的纳米材料,石墨烯的应用前景并不十分明朗。目前关于石墨烯的研究绝大部分仍处于实验室的基础研究阶段,但某些应用已经初现端倪,比如距离出现在我们日常所用的电子设备中的日子不远了。现在柔性电子产品、可穿戴设备等概念非常流行,但手机、iPad脆弱的屏幕是短板。石墨烯拥有很好的柔韧性,可以任意弯折而不破坏性能。石墨烯还可以用作柔性电池的电极。如果这种设想实现了,那么我们的手机就薄如纸片,有iPad那么大的屏幕,不用的时候又可以折叠装进口袋。穿戴设备的弧度也可以随意调整,使它完全贴合身体。另一方面,石墨烯具有非常高的化学惰性,因此可以用作某些军工材料或设备的涂层,使它们耐腐蚀。石墨烯密度极小,又无比坚固,可以大大减轻材料重量,同时又获得极高的机械强度。例如可制成像纸一样轻薄的防弹衣。如果石墨烯用在航空

航天设备中,可大大减少负荷。将石墨烯作为金属材料的添加剂,例如烯合金,会大大提高合金材料的屈服和抗拉强度,在航天领域潜在应用价值极大。石墨烯还可以吸收微波波段的辐射,这能用于制造隐形飞机。美国 NASA 正在研制石墨烯的微型传感器,并计划用于航天过程中对氧气含量的精确监测。总之,希望也相信科学家们无穷的创造力,将会使这些慢慢变为现实。

正从基础研究向产业化过渡

记者:你对石墨烯大规模产业应用的时间有何估计?

刘忠范:至少需要 5-10 年。尽管未来几年内可能会有一些石墨烯的相关产品进入大众视野,但距离大规模应用仍有一段路要走。我们欣喜于石墨烯正从基础研究向产业化过渡。比如常州、无锡等地,投资组建了我国第一个关于石墨烯研究与产业孵化机构,发布了《无锡石墨烯产业发展规划纲要》。如果问石墨烯可能在哪个行业最早实现产业化?较有希望的可能是触摸屏、柔性电子器件等领域。这要综合考虑相关技术的实现难度、制造成本、市场需求、现有技术的成熟度和不足等诸多因素。另外,如果体相石墨烯的制造成本可降至足够低,并且石墨烯质量能再提高的话,添加石墨烯力学增强的复合材料有望很快进入市场。产业化是一个复杂的问题,牵涉多个层面,当然最为核心的仍是产品质量与成本。从质量上看,例如对于大面积石墨烯薄膜的应用来说,石墨烯的导电性、转移过程中的破损与污染等因素,都制约了其应用。对石墨烯粉体材料来说,石墨烯片层的尺寸、结晶性有待提高。在成本上,这两种原料的价格目前都偏高。近年来,虽然制造成本下降了一些,但成本仍有压缩空间,这取决于能否开发出更为经济、高效的石墨烯制备方法。

市场“虚火太旺”

记者:当前我国对石墨烯的研究现状如何?

刘忠范:中国一直是碳材料研究大国。

过去十年,我们对石墨烯的基础研究和应用研究都已经跻身世界前列,近年来在石墨烯领域发表论文和申请专利数量上都处于世界第一。

我们在人力、物力方面都具有极大的优势。其次,我们国家介入石墨烯研究领域的时间较早。但也必须看到,目前我们的研究还主要是追随国外高水平研究机构的步伐,真正原创性、突破性的进展较少。论文总数虽然世界第一,但引用数量上仍远远落后于美国。

记者:有人说,目前石墨烯的市场表现“虚火太旺”,造成了市场虚假繁荣,你如何看?

刘忠范:目前看来确实是有这样的现象。主要是现在对于石墨烯前景的认识不够明朗,石墨烯产品还是以概念性的为主,短时间内又有大量资金注入所致。一种革命性的新材料进入市场,都会或多或少面临这样的问题。但长远看,各方性能极为优异的石墨烯,未来大有可为毋庸置疑。相信随着与石墨烯相关知识的普及,市场认知将更为客观,石墨烯市场将迎来良性发展的新阶段。

记者:对于加速石墨烯科研及产业化,你有什么建议?

刘忠范:首先,科研院所要将研究目标定为做出原创性的工作,而不是盲目跟风,人云亦云,更不能急功近利,重量不重质。其次,中央和地方政府对于石墨烯的研究和产业化给予更多引导和扶持,对石墨烯产业进行统筹规划和长远考虑,优化石墨烯产业布局,避免产能过剩,打造石墨烯生产和应用的技术密集型产业,加大高技术含量、高附加值产品的比重,维持产业的健康有序发展。第三,科学是无国界的,但科学家是有祖国的。一方面加强不同地区、不同国家间交流,另一方面要注重发展拥有自主知识产权的产品和技术。这样有利于自力更生,不过度依赖国外的产品和技术。

信息来源:北极星电力网

<http://www.chinasmartgrid.com.cn/news/20140616/519018.shtml>

解析石墨烯特性、应用以及发展状况

近日,中国石墨烯标准化论坛发布了全球首台商用石墨烯飞秒光纤激光器。该产品解决了石墨烯大规模低成本转移以及石墨烯与光场强相互作用的关键技术问题。一时间,石墨烯在激光技术领域备受关注。

2004年,两位俄裔英籍科学家将石墨烯成功从石墨中分离。石墨烯集合世界上最优质的各种材料品质于一身。石墨烯无疑是过去十年,乃至未来几十年,所有材料“明星”中最耀眼的一颗。如果说20世纪是硅的世纪,神奇的石墨烯则是21世纪新材料的宠儿。

虽然发现至今尚不足十年,石墨烯却不断在科学界、产业界引发一轮轮波澜。随着人们对它的认识逐渐明晰,其神秘面纱就像发现之初那样被一层层揭开——薄且坚硬,透光度高,导热性强,导电率高,结构稳定,电子迁移速度快,能在常温下观察到量子霍尔效应……

从假设到现实

石墨烯的发现,之所以意义重大,是因为它创造了诸多“纪录”石墨烯是构成石墨、木炭、碳纳米管和富勒烯等碳同素异形体的基本单元材料,是一种二维晶体。

石墨烯的结构一直被认为只存在于理论之中,无法单独稳定存在。直至2004年,英国物理学家安德烈·海姆和康斯坦丁·诺沃肖洛夫成功地从石墨中分离出石墨烯,才证实它可以单独存在。最初,科学家从石墨中剥离出石墨片,然后将薄片的两面粘在一种特殊的胶带上,撕开胶带,就能把石墨片一分为二。通过反复的操作,石墨片变得越来越薄。最后,他们得到了仅由一层碳原子构成的薄片,这就是石墨烯。凭借“在二维石墨烯材料的开创性实验”,这两位科学家共同获得了2010年的诺贝尔物理学奖。石墨烯的发现,之所以意义重大,是因为它创造了诸多“纪录”。

石墨烯是世上最薄的材料。“石墨烯只有0.34纳米厚,十万层石墨烯叠加起来的厚度大概等于一根头发丝的直径,人们用肉眼是看不见它的。”中科院重庆研究院微纳

制造与系统集成研究中心副主任史浩飞接受《中国科学报》记者采访时如此描述。

石墨烯是人类已知强度最高的物质。它比钻石还坚硬,强度比世界上最好的钢铁还要高上100倍。

哥伦比亚大学的物理学家用金刚石制成的探针测试石墨烯的承受能力,在被实验的石墨烯样品微粒开始碎裂前,它们每100纳米距离上可承受的最大压力竟然达到了2.9微牛左右。这意味着,“如果用石墨烯制成包装袋,那么它将要承受大约两吨重的物品”。

石墨烯电阻率极低,电子迁移的速度极快。在石墨烯中,电子能够极为高效地迁移,迁移速率仅为光速的三百分之一,远远高出其在硅、铜等传统半导体和导体中的速率。“电子在石墨烯里边好像没有质量一样,运动速度非常快。”中国科学技术大学教授曾长淦表示,

“电子能量不会被损耗的特点,使这种材料具有了非比寻常的优良特性。”

它的另一特性让材料学家更为惊喜,该材料几乎完全透光,透光率在97%以上。

2012年,美国IBM公司成功研制出首款由石墨烯圆片制成的集成电路,使得石墨烯特殊的电学性能彰显出应用前景。中科院院士高鸿钧对此表示:“石墨烯材料具有优异的电学性质,有望被用于制造新一代高性能电子学器件。”

引导科技革命

在世界范围内,针对石墨烯研究与应用的浪潮在持续涌动石墨烯神秘又特殊的特殊性能让人们对它的应用充满幻想。在国内,有关石墨烯的应用研究开展得如火如荼。我国在石墨烯的基础研究与产业化推进中处于世界前列,多支研究队伍在石墨烯的性能研究与制备技术方面取得突破性成果。其中,中国科学院重庆绿色智能技术研究院的石墨烯薄膜制备技术以2.1亿元人民币的价格实现转让,更是让研究者与开发者蠢蠢欲动。

在世界范围内,针对石墨烯研究与应用

的热潮在持续涌动。

据剑桥知识产权公司的统计数据显示,截至今年5月,全球已经获批和正在申请的石墨烯专利共计9218项,专利申请数量在过去5年更是增加了4倍;自2004年开始,石墨烯领域的相关研究论文呈指数上升趋势,迄今论文总数已超过2万篇,仅2012年一年就超过了6000篇。

“从来没有一种材料能像石墨烯这样在各个领域都广受关注。”曾长淦感慨,虽然国内外目前还没有实实在在的石墨烯产品问世,“但它是众多‘明星’材料中最接近应用的材料。”

超轻防弹衣、超强光转换效率激光武器、超薄超轻型飞机、超薄能折叠的手机、高强度航空材料、高性能储能和传感器、超级电容器,甚至更富想象力的太空电梯,越来越多基于石墨烯材料的未来设备进入科学家的研究视野。

其中,透明电极的应用最引人注目。

“石墨烯良好的电导性能和透光性能,使它在透明电导电极方面有非常好的应用前景。”曾长淦表示,如今电子产品中的触摸屏、液晶显示、有机光伏电池、有机发光二极管等都需要良好的透明电导电极材料。

传统的电导电极应用的是氧化铟锡,而这种材料脆度较高,比较容易损毁。

与之相比,石墨烯不仅更加坚硬,性能也更好。

“氧化铟锡光通过率比较低,用石墨烯的话,显示器的屏幕会更亮。”曾长淦表示,石墨烯在透明电极方面的应用会大幅降低电子设备的成本,并使其更省电、更清晰,“十年内,石墨烯在透明电极方面肯定能够实现商业化”。

97%以上的光通过率在为透明电极的应用带来变革的同时,也使太阳能产业的升级成为可能。据专家介绍,当前市面上的太阳能电池板基本为多晶硅,其光电转换率为30%左右,而石墨烯太阳能技术的光电转换效率高达60%,是现有多晶硅太阳能技术的2倍。

近期,美国麻省理工学院与苹果公司相

继发布研究报告,论述了石墨烯作为太阳能电池为电子设备提供能源的可能,苹果公司更是为此提交了专利申请,为在电子设备中搭载石墨烯太阳能电池提供解决方案。

中科院宁波材料技术与工程研究所研究员刘兆平在接受《中国科学报》记者采访时表示,石墨烯微片可以与锂离子电池电极活性材料颗粒形成二维导电接触,在电极中构建三维导电网络,因而可大幅提升电池综合性能。

初步实验结果表明,与常规方案的电池相比,采用石墨烯导电剂的钴酸锂电池容量高出3%,放电容量从72%提高到92%。

突破制备技术

制备技术是石墨烯进入应用领域、实现产业化的拦路虎之一尽管国内外科学家对石墨烯的研究越来越透彻,对其应用的探索成果也不断涌现,然而市面上却鲜有真正的石墨烯材料产品问世。

制备技术是石墨烯进入应用领域、实现产业化的拦路虎之一。高成本的制备技术推升了石墨烯的市场价格,其价格一度达到每克5000元,是黄金的十几倍。

高鸿钧在去年年底召开的以石墨烯为主题的香山科学会议上直言,我国在石墨烯制备方法研究领域还面临较大挑战。“挑战主要在于如何制备大面积、杂质缺陷可控的高质量单晶材料以及如何改进现有硅基工艺融合的石墨烯加工技术。”

尽管如此,我国科学家在石墨烯的制备技术研发方面仍然实现了重大突破。刘兆平率领研究团队历经多年努力,研发出了石墨烯产业化制备技术,将石墨烯的制造成本从每克5000元降至每克3元,直接带来国外客户的大量订单。

今年年初,中科院重庆绿色智能技术研究院宣布实现了15英寸单层石墨烯的制备,并成功地将石墨烯透明电极应用于电阻触摸屏上,制备出7英寸石墨烯触摸屏。值得一提的是,上述两个研究团队均与上海南江集团联合创建了专业的石墨烯生产公司,分别量产石墨烯微片与石墨烯薄膜。

微尺度物质科学国家实验室的曾长淦

研究团队更是另辟蹊径,将常规的基于气态碳源的铜表面石墨烯生长需要 1000℃的高温降至 300℃,创造了石墨烯化学气相沉积法生长的最低温度。

<http://www.chinasmartgrid.com.cn/news/20131211/479385-3.shtml>

“随着石墨烯制备技术的升级,产业化生产的条件也不断成熟,相信在未来几年,石墨烯制成的新产品将不断涌现。”曾长淦表示。

信息来源:北极星电力网

我国石墨烯研发和产业化的现状

我国石墨烯领域研发起步较晚,但发展较快,有潜在优势和后发优势。2013年7月13日,中国石墨烯产业技术创新战略联盟成立。同时,江苏、浙江、深圳、上海、山东、福建、辽宁、重庆、黑龙江与中科院等机构以多种形式协同创新,纷纷建立了产业技术联盟,促进了创新资源优化组合和创新产业化进程。2013年中科院重庆研究院研制出15英寸的单层石墨烯。2013年2月,无锡格菲电子薄膜科技公司研发出石墨烯电容式触屏手机。常州第六元素公司年产100吨粉体,宁波墨西科技公司年产300吨石墨烯粉体。2013年5月,常州二维碳素科技公司、无锡格菲电子薄膜科技公司、深圳合力光电传感公司联合江南石墨烯研究院在常州投产3万平方米石墨烯薄膜生产线。常州二维碳素科技公司研究出手机电容式触摸屏,盐城纳新天地科技有限公司2013年在盐城建设石墨烯产业集群,率先研究成功单层石墨烯改性材料,并与南车集团合作用于高铁。深圳贝特瑞新能源材料股份有限公司、无锡和青岛产业基地、中科院纳米中心、中科院微系统所、清华大学、华东理工大学、北京化工大学等都在石墨烯研发与产业化上做了大量的攻关,力求取得突破性的进展。

2010年,江苏常州市委市政府决定投资5000万,成立江南石墨烯科技产业园,引进8个研发团队,其中5个为海归研发团队,建了11个专业研究室和分析测试中心,培养了7家企业,市值达到20亿元。2011年开始连续3年举办石墨烯发展高层论坛,努力建设产学研金一体化的石墨烯研究中心和新型创新产业集群,力争成为国际化的石墨烯产业发展先导区。

纵观中国与世界,石墨烯产业化与材料

革命正处于突破的前夜。虽然目前石墨烯的应用还没有大规模投入市场,也有风险和不确定性,但未来的发展潜力和威力巨大。中国绝不可以丧失这次发展机遇,同时也要防止走弯路,浪费资源、人力和物力。我们要审时度势,制定科学正确理性的发展政策与措施。

一是抓住机遇,有所作为。目前我们与发达国家处于同一起跑阶段,要抓住机遇,在推进产业化方面尽快有所作为。在世界石墨烯材料革命竞争中,率先创新,引领发展,实现由“跟跑者”向“领跑者”的跨越。

二是制定规划,重点支持。建议有关方面认真调研,制定石墨烯研发和产业化发展规划。在国家层面设立创新专项,给予重点支持,以企业为主体,产学研协同创新,推动跨越式发展。

三是防止利用石墨烯炒作。石墨烯可以代替石油,一旦突破将对我国产生巨大的效益,而且降低了石油在国际战略中的地位,对增强我国能源战略安全具有重大意义。但是,目前市场中已经出现了利用投资者的预期在股市里炒作圈钱的行为,给投资者造成损失,也影响到石墨烯产业的健康发展,对此需要予以重视并制定相应的对策。

四是制定正确的技术路线和技术标准。石墨烯发展很快,各方面都纷纷加入到研发和产业化之中。但是,有些企业在发展石墨烯过程中缺乏科学方法和正确的技术路线,盲目发展者可能会走弯路,造成不必要的损失和混乱。建议有关部门组织制定国家石墨烯健康发展的技术政策。同时,要制定技术标准,将技术研发优势转化为行业标准优势,掌握石墨烯发展的话语权。

五是保护国家石墨烯战略资源。我国是石墨资源大国,近些年大量原料以3000元/

吨的价格出口国外,甚至被某些国家进口存入海底。有些企业将石墨资源浸泡式粗加工,以10000元/吨左右的价格出售,导致严重的资源利用浪费。建议政府部门采取有

效的对策和措施,这么重要的战略资源,千万不能重蹈稀土的覆辙。

信息来源:北极星电力网

<http://news.bjx.com.cn/html/20140609/516832.shtml>

我国成为石墨烯基础研究领域领跑者

国际石墨烯研究徘徊经年的沉闷局面终于被打破了。中航工业航材院的一组年轻科研人员在国际石墨烯研究领域首创“烯合金”材料,这一具有里程碑意义的重大自主创新,不但发明了一类具有优异性能的新型高端合金材料,也使我国成为石墨烯这一材料科学前沿基础和应用研究的领跑者。“烯合金”这一合金材料崭新名词从此载入世界材料科技发展的史册。5月上旬,记者在航材院见证了烯合金的诞生。

石墨烯纳米片是由sp²杂化碳原子组成的单原子层厚度的二维材料,其展现出一系列不同寻常的物理性能。2004年Novoselov等利用胶带剥离法制备出石墨烯纳米片样品,并对其微观组织结构和物理学性能进行了表征。石墨烯是迄今为止实验发现的最坚韧,导电和导热最好的材料。石墨烯纳米片因其特殊的二维结构,引起了物理、化学和材料学界研究者的极大兴趣。为尽快使石墨烯达到工程应用状态,欧盟在2012年启动石墨烯旗舰技术项目,美国也大力投入,并且在石墨烯作为超强电容器等应用研究领域已取得了某些突破性进展。石墨烯是理想的复合材料纳米填料。由于石墨烯具有高强度,如何利用其来提高复合材料的强度成为研究热点。目前已有关于石墨烯

纳米片增强高分子聚合物和陶瓷材料的报道。航材院的年轻科研人员勇于标新立异,他们采用球磨和粉末冶金方法成功制备出石墨烯增强铝基纳米复合材料(命名为“铝基烯合金”),在世界上首次发现石墨烯纳米片在保持材料良好塑性的同时,显著提高了其强度。他们利用OM, SEM和TEM对铝基烯合金微观组织结构进行表征,并测试其拉伸性能。结果表明:石墨烯纳米片均匀分布在铝合金基体中,与基体形成良好的结合界面,且石墨烯纳米片与铝合金基体未发生化学反应,并保留了原始的纳米片结构;铝基烯合金中石墨烯纳米片含量为0.3%(质量分数,下同)时,铝基烯合金的屈服强度和抗拉强度分别达到322MPa和455MPa,较未添加石墨烯纳米片的合金分别提高58%和25%,且合金的伸长率没有降低。

烯合金的研制成功,宣告一代新型具有特殊优异性能的系列材料横空出世,填补了世界材料科学领域的空白,进而将这门学科推向全新的领域。目前,航材院的年轻科研人员正对石墨烯研究的更多未知领域进行进一步探索,对石墨烯纳米片增强增韧行为的深入研究正在后继工作中展开。

信息来源:北极星电力网

<http://www.chinasmartgrid.com.cn/news/20140512/509848.shtml>

美国大学研发出新型高性能低成本超级电容器

电容作为一款储能设备可用于电磁炮与电磁弹射器等装备,能将长时间储存的巨大电能瞬间释放乔治华盛顿大学微推进与纳米实验室通过将石墨烯和碳纳米管两种碳结构材料结合,研制出一种新型高性能、低成本超级电容器。

研究团队在应用物理学杂志上发表论

文,对该装置进行了详细的描述,石墨烯片与单层碳纳米管两种碳纳米结构性能具有互补性,研究人员利用这种互补性研制的超级电容器具有更强的储能性能,即可储存大量能量,并以极高功率快速释放能量。这种电容器兼具高能密度与高功率密度的优点,有望提高电动汽车、手持电子设备以及音频

系统等的性能。

这种石墨烯与碳纳米管混合结构将在获得高比电容的同时又实现了低成本,此外

<http://news.bjx.com.cn/html/20140509/509775.shtml>

还具备小型化和轻量化的优点,将推动此类电子元件的进一步发展。

信息来源:北极星电力网

石墨烯新技术有望大幅提升锂电池容量

一天不到就用完的锂电池是不少人在使用智能手机等电子产品时最大的烦恼。20日在厦门大学发布的一种基于石墨烯技术的新型添加剂有望解决这一难题。

在当天举行的“石墨烯应用技术研讨会”上,美国蓝石科技与辉锐科技联合发布了这一最新合作成果。这种硅基高能负极材料添加剂可大幅度提升电池容量,且具有很高的稳定性。

锂电池广泛应用于手机、平板电脑、笔记本电脑、可穿戴电子设备、电动汽车等众多产品中。正常使用下,一个2500毫安时的锂电池往往撑不过一天,因此业界一直在努力实现电池容量的突破,但锂电池的容量提升在目前已经遇到技术瓶颈。

研讨会上,美国蓝石科技首席执行官赖中平博士在其“大面积石墨烯制备及其在锂电池负极材料应用”的报告中介绍,石墨烯优异的导电性能可以提升电极材料的电导率,进而提升锂离子电池的充放电速度;石墨烯的二维层状结构可以有效抑制电极材

料在充放电过程中因体积变化引起的材料粉化;石墨烯还能很好地改善锂电池的大电流充放电性能、循环稳定性和安全性。

他预计,新技术在短期内可实现锂离子电池20%的容量提升,在3-5年内达到容量提升50%的可能性非常大。

除了在容量上的大幅度提升,赖中平说,新技术还能成倍缩短充电时间,可使电动汽车一次充电行使500公里以上,推动电动汽车尽早进入家用。

研讨会由2010年诺贝尔物理学奖获得者康斯坦丁·诺沃肖洛夫教授主讲。诺沃肖洛夫教授介绍了当前国际上最新的石墨烯应用研究进展,展望了未来石墨烯在电子信息、医药、光电等领域的应用前景。

蓝石科技是全球最早一批专业开展石墨烯技术研究的知名企业,拥有多项石墨烯研究领域专利。辉锐科技是一家国际领先的石墨烯应用开发公司,致力于推动石墨烯在产业和现实生活中的应用。

信息来源:新华网

http://news.xinhuanet.com/tech/2014-02/20/c_119432292.htm

中国科大在石墨烯光电调控研究中获得突破

近日,中国科学技术大学物理学院严济慈班09级本科生戚骥等人在曾长淦教授的指导下,在石墨烯的光电调控方面取得新进展,利用光栅压调控放置在半导体表面的石墨烯的掺杂类型和载流子浓度,并实现电子超晶格,该研究成果发表在国际杂志Advanced Materials上,戚骥是第一作者。

石墨烯的载流子浓度调控非常重要,通常是通过电栅压或者化学掺杂来实现的。然而,电栅压调控需要绝缘介电层,而化学掺杂又缺乏简洁、有效的可调性。戚骥等人发现可以利用光栅压对放置在一般半导体表面的石墨烯实现载流子调控:半导体与石墨

烯的界面通常存在Schottky电场,当入射光能量大于半导体能隙时,界面电场将使激发的电子空穴对分离,并驱动其中一种载流子在石墨烯积累,从而实现光栅压对载流子的调控。由于石墨烯只有单层而且本征载流子浓度很低,因此这种调控非常有效,通过改变光强可以使掺杂类型从p到n可逆转变。另一方面,对石墨烯载流子进行空间依赖的调控可以实现各种新奇的量子效应,如Klein隧穿,各向异性电输运等等。戚骥等人利用有周期长条孔洞的模板进行空间选择性的光栅压调控,从而实现了电子超晶格(比如p-p+超晶格)的制备。更为有趣的是,

这种 p-p+ 电子超晶格具有很强的输运各向异性：沿着超晶格方向，周期势垒数目越多电阻反而越小；而垂直于超晶格方向，电阻并不随着周期数的变化而改变。这种各向异性可能起源于 p-p+ 界面载流子的非线性动力学效应。这一工作对于探索石墨烯的新奇

物性和发展基于石墨烯的光电器件提供了新的启示。

上述研究工作得到了国家自然科学基金委、科技部、教育部以及量子信息与量子科技前沿协同创新中心的资助。

信息来源：中国电力电子产业网

<http://www.p-e-china.com/neir.asp?newsid=40228>

欧盟发布石墨烯科技路线图

近日，欧盟未来新兴技术 (FET) 石墨烯旗舰计划发布了首份招标公告和科技路线图，介绍了拟资助的研究课题和支持课题，以及根据领域划分的工作任务，每项课题都涉及多项工作任务。根据路线图，石墨烯旗舰计划将分两阶段进行：初始热身阶段 (2013 年 10 月 1 日至 2016 年 3 月 31 日，共资助 5400 万欧元) 和稳定阶段 (2016 年 4 月开始，预计每年资助 5000 万欧元)。

化学传感器、生物传感器与生物界面

石墨烯及相关材料 (GRM) 对分子间相互作用非常敏感，是制造化学传感器的理想材料，理论上可以实现单分子检测，更进一步还能开发用于生物系统的界面传感器。新兴传感技术与生物学的融合能实现亚细胞分辨率的细胞表面动力学研究，并制造出新型器件。该课题旨在研究与开发基于 GRM 的医用新技术，具体目标包括：实现对单分子 (无论是气相还是液相) 的选择性检测；开发细胞仿生系统；检测膜/细胞表面的电场与化学梯度；开发多向界面，解决电子器件与生物软组织间的机械失配问题。

GRM 与半导体器件的集成

GRM 与传统的基于硅、GaAs、GaN、InP 的半导体器件的集成，可以提升混合系统的性能。该课题旨在针对 GRM 膜的转移与键合开发一种产业级的可扩展方法，从而实现 GRM 在半导体平台上的后端集成。相关提案须关注 GRM 的转移与键合，以及 GRM 与半导体器件间界面的设计。结合了 GRM 和半导体材料两者功能的混合系统应作为工作集成器件发挥其潜能。具体目标包括：寻求一条可扩展的途径，以便 GRM 膜集成到半导体系统时能实现晶片规模集成；针对电学、力学、

热学的性质和其他接触的性质，对 GRM 与半导体器件的相互作用进行设计，以实现不同目标的应用；使用最先进的计量技术评估被集成的 GRM 层的质量；实现混合系统的实际应用。

面向射频应用的无源组件

该课题旨在开发与测试天线、电子互连、热扩散层、过滤器和微机电系统等无源组件在高频电子领域的不同的应用。该课题还关注包括可用开关控制的屏障、自混合天线与光学透明器件在内的新型微波天线与器件。

具体目标包括：设计并实现基于 GRM 的无源射频组件；使用最先进的表征技术和评估方法验证组件性能，以满足不同应用的具体需求；申请者应在提案中清楚描述和探讨其预想的无源组件优于传统技术之处。

硅光子学的集成

该课题旨在面向下一代计算与通信系统，开发集成 GRM 与硅波导和无源光路的方法，特别是可使现有的类 CMOS 硅制造基础设施在未来实现晶片规模集成的可扩展方案。具体目标包括：展示 GRM 与硅基光电集成电路晶片规模集成的可能性；在集成 GRM 基调制器和检测器与硅光子电路的基础上对光互连进行验证；利用最先进的计量技术，优化和评估电路的性能与能效；证明非线性器件可实现全光数据处理。

高频电子学

该项任务旨在针对基于石墨烯的高频电子技术的开发制定长期愿景。具体目标包括：优化关键的加工技术，涉及接触电阻、栅极堆栈、钝化、带隙工程和不同二维材料的整合；确定制造石墨烯基高频集成电路面

临的关键技术瓶颈,并开发相应的解决方案;针对石墨烯基高频器件的制造提出新理念;针对材料、流程和器件定义相应的标准化途径;将石墨烯视为下一代高性能电子材料,制定清晰、详细的开发路线图。

光电子学

该项任务旨在通过石墨烯电子和光子组件(如激光器、开关、光波导、光频3转换器、放大器、空腔、调制器、光检测器、纳米光子组件、超材料、太阳能电池等)的融合与集成,创建新的石墨烯光子学和光电子学领域。这需要针对石墨烯及相关的二维层状材料开发不同的制造方法。此外,还需提供广泛的理论支持,以促进对石墨烯及二维材料光学行为和光电响应的理解。

传感器

该项任务旨在开发基于石墨烯薄膜的

传感器件,特别是开发灵敏度高、用途广的传感器件,并通过建模对其进行原理验证。具体任务包括:样品制备与基础测试;传感器工作原理描述;通过建模进行技术和可行性评估。

柔性电子学

该项任务旨在研究石墨烯在柔性电子器件和系统开发所需的关键技术方面的用途,涉及材料与制造过程、灵活的能源解决方案、柔性射频电子学和无线连接方案、柔性传感器、柔性无源电子技术、面向柔性电子学的系统级平台等领域。与招标公告同时发布的还包括一份石墨烯科技路线图。该路线图的计划每两年更新一次,旨在为基于石墨烯、二维晶体和混合系统产品的开发提供指导。

信息来源:北极星电力网

<http://news.bjx.com.cn/html/20140211/490211-2.shtml>

石墨烯可望实现大规模蓄电

英国曼彻斯特大学(University of Manchester)国家石墨烯研究所(National Graphene Institute)的研究人员们利用石墨烯作为添加材料,致力于探索得以减少电池尺寸与重量以及扩展电池寿命的各种新方法。

在一篇题为《以石墨烯材料实现电化学储能》(Electrochemical Energy Storage with Graphene-Enabled Materials)的研究计划中,研究人员们正与多家企业展开合作,其中包括劳斯莱斯(Rolls-Royce)、夏普(Sharp)和摩根先进材料(Morgan Advanced Materials)等。这些企业合作伙伴在石墨烯的未来应用发展中扮演关键的地位。目前,Graphene@Manchester正与来自全球30多家企业共同展开的研究计划与应用。

曼彻斯特大学电子与电子工程学系教授Andrew Forsyth解释,在我们开发电池之前,我们必须先了解石墨烯如何与化学成份(特别是电解质)起作用。该校化学系教授Robert Dryfe则以实验分析石墨烯与锂离子之间的化学相互作用。Dryfe教授并探

索电子究竟能多快速穿过石墨烯以及可储存在石墨烯表面的电容大小。

该计划的另一项重点是基于石墨烯的超级电容器通常具有高功率性能以及比电池更长的寿命,但储存容量却较低。不过,研究人员仍看好以电池作为补强该整合储存方案的一部份。

根据Forsyth教授表示,石墨烯电池与超级电容器的结合,可为电动车的销售带来强大的推动力。目前,这些环保汽车使用重量高达200公斤的电池,差不多是三位乘客的重量了。透过减轻电池的重量,石墨烯将有利于提高汽车的能效,以及增加电动汽车的续航力达到超过目前约100公里的限制。

Forsyth教授强调,如果我们能够延长电动车在两次充电站之间的续航力,应该马上就能让电动车变得大受欢迎。但电池如何能突破实际生活中的驾驶限制?电动车就像其他所有的汽车一样仍无法顺畅地驱动。如同驾驶人在加速时一样,对于电力急剧需求的高峰,将会为电池带来压力,而且还可能会限制其使用寿命。

为了测试结合石墨烯电池和超级电容

器的原型是否能够胜任这项工作要求，Forsyth教授透过模拟不同驾驶情况使其暴露于现实世界压力下。他表示，我们甚至可测试驾驶于极端气候情况的驾驶技术。许多电池在严寒天气条件下难以发挥作用，经由我们的气候室可发现任何弱点。

当然，基于石墨烯的储存并不限于传输。随着英国变得更加依赖于可再生能源，它还将在国家电网的未来发挥重要作用。Forsyth教授质疑道，如果我们只依赖太阳

信息来源：北极星电力网
<http://www.chinasmartgrid.com.cn/news/20140604/515678.shtml>

石墨烯应用的新方式：混合盐水可以发电

石墨烯是一种了不起的材料—2D 计算机、太阳能电池涂料、防感染绷带……石墨烯带给人类巨大的创新可能，简直就是科幻小说里才有的材料，但幸运的是，它并非虚构。科学家刚刚发现将含盐水倒进石墨烯中可以发电。

电池石墨烯

石墨烯是一种了不起的材料—2D 计算机、太阳能电池涂料、防感染绷带……石墨烯带给人类巨大的创新可能，简直就是科幻小说里才有的材料，但幸运的是，它并非虚构。

科学家刚刚发现将含盐水倒进石墨烯中可以发电。凭空发电，听上去好像《哈利波特》里的情节。我们知道要用水力来发电需要大量的水流推动叶轮旋转，然而水力发电对水量的过大需求会破坏河流的生态系统。

几年来研究人员一直在研究如何用新的方法驾驭水电能。目前接受度最高的方法是利用离子溶液的压力差发电。但压力差恰恰不是很容易就能获取的东西，海洋盐压差

信息来源：北极星电力网
<http://www.chinasmartgrid.com.cn/news/20140422/505704.shtml>

能和风能来产生能量的话，有一天当乌云密布以及微风时又该怎么呢？如果我们能够开发出大容量储能机制，业者将能够先行蓄电以备不时之需。

在曼彻斯特大学校园中已经安装了电网级电池以及转换系统，用于测试大规模的蓄电。研究人员将利用电池系统来开发可控制电流流动的方法，并调整发电量和当地需求之间的差异。

信息来源：北极星电力网

发电的发电量有限，无法进行大量生产。但是将盐溶液倒进石墨烯中却能产生电能，无需压力差。

当盐水灌进石墨烯中，石墨烯中的电荷平衡被破坏。石墨烯从一端释出电子，另一端重吸收电子，盐水通过石墨烯向下流时，石墨烯就产生了贯穿自身的电流。

如果你觉得这还没什么，研究人员会告诉你，发电量的多少直接取决于穿过石墨烯的盐水通过速度。也就是说，盐水通过速度越快，产生电能越多。使用的水越多，发电也越多。如果将石墨烯放置在河流中，能够产生大量电能。我们设想，在不影响河流生态等各方面的前提下使用石墨烯发电，水力发电将成为绿色能源。更实际的，潜水艇表面覆盖石墨烯后，潜水艇在海下畅游时，周围环境就能给自己动力。

目前这种材料还只是纳米级别大小，大型的石墨烯就能够向上文提到的那样用来发电。未来电动车可能也会使用水力来发电，谁知道呢？

信息来源：北极星电力网

沈阳工程学院图书馆信息部编辑