

由“中国科学院国家科学图书馆特色分馆”项目资助

科学研究动态监测快报

2014年12月05日 第11期 (总第68期)

生物能源与生物基材料专辑

中国科学院青岛生物能源与过程研究所主办

中国科学院青岛生物能源与过程研究所山东省青岛市崂山区松岭路189号
邮编: 266101 电话: 0532-80662646 电子邮件: bioenergy@qibebt.ac.cn

目 录

政策

| | |
|--|---|
| 国务院办公厅印发《能源发展战略行动计划(2014—2020 年)》 | 1 |
|--|---|

科技

| | |
|--------------------------------------|---|
| <i>Nature</i> : 日本人工光合作用研究获新进展 | 2 |
| 纳米孔电池或让储能元件最小化 | 3 |
| 日本研究人员利用芦苇制成纽扣电容电池 | 4 |
| 中科院去年高质量论文超哈佛全球第一 | 5 |

报告

| | |
|---------------------------------|---|
| IEA 报告:2014 清洁能源发展 | 5 |
| DOE:20%生物质与煤粉共燃烧成本及环境影响报告 | 6 |
| IEA:2014 世界能源展望 | 7 |
| IEA:2014 关键的世界能源统计数据 | 9 |

国务院办公厅印发《能源发展战略行动计划(2014—2020年)》

国务院办公厅近日印发《能源发展战略行动计划(2014—2020年)》(以下简称《行动计划》),明确了2020年我国能源发展的总体目标、战略方针和重点任务,部署推动能源创新发展、安全发展、科学发展。这是今后一段时期我国能源发展的行动纲领。

《行动计划》的重点实施四大战略包括:一是节约优先战略,把节约优先贯穿于经济社会及能源发展的全过程,集约高效开发能源,科学合理使用能源,大力提高能源效率,加快调整和优化经济结构,推进重点领域和关键环节节能,合理控制能源消费总量,以较少的能源消费支撑经济社会较快发展。到2020年,一次能源消费总量控制在48亿吨标准煤左右,煤炭消费总量控制在42亿吨左右。二是立足国内战略。坚持立足国内,将国内供应作为保障能源安全的主渠道,牢牢掌握能源安全主动权。发挥国内资源、技术、装备和人才优势,加强国内能源资源勘探开发,完善能源替代和储备应急体系,着力增强能源供应能力。加强国际合作,提高优质能源保障水平,加快推进油气战略进口通道建设,在开放格局中维护能源安全。到2020年,基本形成比较完善的能源安全保障体系。国内一次能源生产总量达到42亿吨标准煤,能源自给能力保持在85%左右,石油储采比提高到14-15,能源储备应急体系基本建成。三是绿色低碳战略。着力优化能源结构,把发展清洁低碳能源作为调整能源结构的主攻方向。坚持发展非化石能源与化石能源高效清洁利用并举,逐步降低煤炭消费比重,提高天然气消费比重,大幅增加风电、太阳能、地热能等可再生能源和核电消费比重,形成与我国国情相适应、科学合理的能源消费结构,大幅减少能源消费排放,促进生态文明建设。到2020年,非化石能源占一次能源消费比重达到15%,天然气比重达到10%以上,煤炭消费比重控制在62%以内。四是创新驱动战略。深化能源体制改革,加快重点领域和关键环节改革步伐,完善能源科学发展体制机制,充分发挥市场在能源资源配置中的决定性作用。树立科技决定能源未来、科技创造未来能源的理念,坚持追赶与跨越并重,加强能源科技创新体系建设,依托重大工程推进科技自主创新,建设能源科技强国,能源科技总体接近世界先进水平。到2020年,基本形成统一开放竞争有序的现代能源市场体系。

《行动计划》明确了我国能源发展的五项战略任务。一是增强能源自主保障能力。推进煤炭清洁高效开发利用,清洁高效发展煤电、推进煤电大基地大通道建设、提高煤炭清洁利用水平、;稳步提高国内石油产量,稳定东部老油田产量、实现西部增储上产、加快海洋石油开发、大力支持低品位资源开发;大力发展天然气,加快常规天然气勘探开发、重点突破页岩气和煤层气开发、积极推进天然气水合物资源

勘查与评价；积极发展能源替代，稳妥实施煤制油、煤制气示范工程、积极发展交通燃油替代；加强储备应急能力建设，扩大石油储备规模、提高天然气储备能力、建立煤炭稀缺品种资源储备、完善能源应急体系。二是推进能源消费革命。严格控制能源消费过快增长，推行“一挂双控”措施、推行区域差别化能源政策、控制煤炭消费总量；着力实施能效提升计划，实施煤电升级改造行动计划、实施工业节能行动计划、实施绿色建筑行动计划、实行绿色交通行动计划；推动城乡用能方式变革，实施新城镇、新能源、新生活行动计划、加快农村用能方式变革、开展全民节能行动。三是优化能源结构。降低煤炭消费比重，削减京津冀鲁、长三角和珠三角等区域煤炭消费总量、控制重点用煤领域煤炭消费；提高天然气消费比重，实施气化城市民生工程、稳步发展天然气交通运输、适度发展天然气发电、加快天然气管网和储气设施建设、扩大天然气进口规模；安全发展核电；大力发展可再生能源，积极开发水电、大力发展风电、加快发展太阳能发电、积极发展地热能、生物质能和海洋能、提高可再生能源利用水平。四是拓展能源国际合作。深化国际能源双边多边合作，建立区域性能源交易市场，积极参与全球能源治理。五是推进能源科技创新。明确能源科技创新战略方向和重点，抓好重大科技专项，依托重大工程带动自主创新，加快能源科技创新体系建设。

《行动计划》提出要坚持煤基替代、生物质替代和交通替代并举的方针，科学发展石油替代。到2020年，形成石油替代能力4000万吨以上。在生物质替代方面，加强先进生物质能技术攻关和示范，重点发展新一代非粮燃料乙醇和生物柴油，超前部署微藻制油技术研发和示范。相关创新方向包括：生物燃料、天然气水合物、大容量储能、氢能与燃料电池、能源基础材料、太阳能热发电等。

来源：新华网 http://news.xinhuanet.com/energy/2014-11/20/c_127231681.htm

科技

Nature：日本人工光合作用研究获新进展

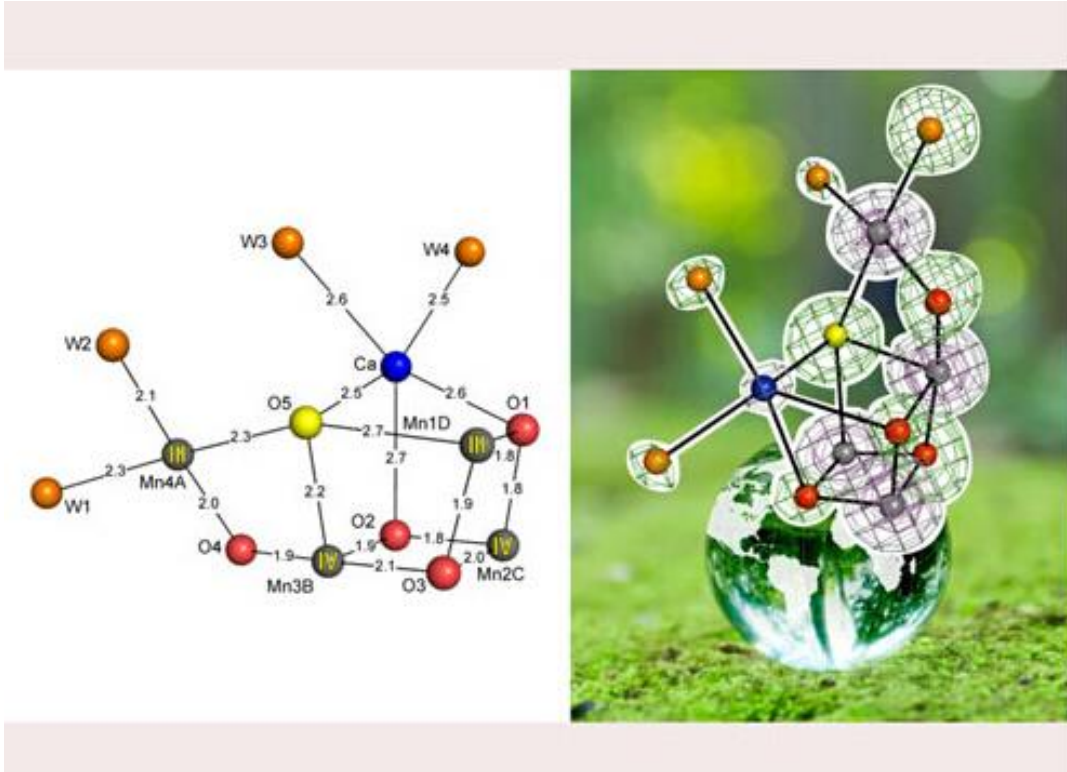
日本研究人员在新一期英国《自然》杂志上报告说，他们明确了植物体内一种光合作用“单位”的立体结构。这一发现将有助于模拟植物光合作用的技术研发，有望为解决能源问题提供新思路。

植物叶绿体内的光系统II是一种光合作用“单位”，它是蛋白质和催化剂的复合体，能够吸收太阳光的能量，将水分解为氧和氢离子。

日本冈山大学和理化研究所的研究小组曾用大型同步辐射光源 SPring8 研究过光系统II内的催化剂结构，但由于长时间辐射导致该催化剂受损，未能明确其准确

结构。

此次，研究小组用高性能 X 射线自由电子激光装置 SACLA，详细分析了光系统 II，发现这种光合作用“单位”由 19 个蛋白质和含锰催化剂组成，并确定了其立体结构。



研究人员表示，光系统 II 中的催化剂外形犹如一把扭曲的椅子，能有效分解水。这一发现将为开发用于人工光合作用的催化剂提供参考。比如，若能开发出将太阳能高效转变为化学能或电能的人工光合作用，就有望在环保汽车的燃料电池等领域得到应用。

原文检索：Michihiro Suga, Fusamichi Akita, Kunio Hirata, Go Ueno, Hironori Murakami, Yoshiaki Nakajima, Tetsuya Shimizu, Keitaro Yamashita, Masaki Yamamoto, Hideo Ago & Jian-Ren Shen. **Native structure of photosystem II at 1.95 Å resolution viewed by femtosecond X-ray pulses.** Nature, 26 November 2014; doi:10.1038/nature13991

纳米孔电池或让储能元件最小化

据物理学家组织网近日报道，美国马里兰大学的科研人员制作出一种囊括一枚电池所需所有部件的微小结构。他们认为，这一发明可让能量存储元件达到最小化。相关论文发表在《自然·纳米技术》上。

这个神奇的结构就是纳米孔，麻雀虽小，五脏俱全。在陶瓷片层上一个纳米级别的小孔内盛放电解质，电解质能在孔两端的纳米管电极之间传输电荷。目前的装

置还只是一个测试，但测试中这枚小个头的电池表现良好。论文第一作者刘婵媛（音译）是马里兰大学材料科学与工程系研究生，她表示，小电池在 12 分钟内就能充满电，而且能够反复充电上万次。

数以百万计的纳米孔一个挤一个排列在一起，可以构成邮票大小的一枚“大”电池。研究人员认为，这一装置之所以成功，原因之一在于每个纳米孔都被构造成一模一样，从而使得这些小电池可以高效地组合在一起。论文共同作者埃莉诺·吉列建立的模型表明，实验的成功要部分归功于纳米孔电池的独特设计。

如今，科研人员成功让概念变成可以工作的电池，而且他们已经有一些改进措施，能让接下来的纳米孔电池升级版性能提升 10 倍。下一步将是商业化，研究人员已经构想了如何将电池进行批量生产的策略。

来源：中国科技网 http://www.wokeji.com/jbsj/eb/201411/t20141125_875259.shtml

日本研究人员利用芦苇制成纽扣电容电池

芦苇是多年水生或湿生高大禾草，用途广泛。日本滋贺县东北部工业技术中心日前宣布，他们以芦苇制成的活性炭作电容器的电极材料，成功制成了纽扣电容电池，比现有使用椰子壳活性炭的电容电池蓄电性能更高。

电容电池是利用双电层现象来储存电荷的蓄电技术。这种电池实际上就是一个电容器，只是容量比通常的电容器大得多。与通过化学反应产生电能的蓄电池相比，电容电池寿命更长，充电时间很短，在手机和视听设备等领域有广泛的应用。不过，由于其只在电极表面储存电荷，所以蓄电容量要低于化学电池。

滋贺县东北部工业技术中心此前已开发出了将芦苇制成活性炭的技术。他们注意到，手机等使用的电容电池一般都使用椰子壳活性炭来制作电极，而芦苇活性炭的表面积是椰子壳活性炭的 2 倍多，因此他们认为其有可能储存更多的电能，为此从 2012 年开始着手进行相关研究。

研究人员将煤气喷到芦苇上，进行高热处理，获得了拥有细小孔洞的活性炭，然后将其薄薄地涂在铜箔上，制成圆盘状的电极，最终成功制造出了纽扣电容电池。他们发现在同样条件下，使用芦苇活性炭时电池的蓄电容量是使用椰子壳活性炭时的约 3 倍。

研究人员指出，这一成果显示了将芦苇用于最尖端技术领域的可能性，他们准备开展进一步研究，提高电池的性能，增强其耐久性和维持电池质量，以期实现商品化生产。

来源：中国科技网 http://www.wokeji.com/kbjh/zxbd_10031/201411/t20141118_868799.shtml

中科院去年高质量论文超哈佛全球第一

根据自然出版集团最新发布的自然指数(NatureIndex)，中国科研机构对全球科学的贡献近年来显著增加，这种增加不仅是体现在数量上，而且体现在质量上。目前，中国在国际上发表的高质量科学论文数位居世界第三，仅次于美国和欧盟，占全球 14% 以上。而在 20 世纪 80 年代，这一比例不足 1%。

按照自然出版集团创立的加权分值计数法(以下简称 WFC)指数计算，中国科学院 2013 年发表的高质量科学论文总分为 1209.46 分，在全球科研机构中名列第一。这一得分比排在第二名的美国哈佛大学高 357.34 分，比德国马普学会高 480.82 分，比法国研究中心高 488.84 分。具体学科方面，在化学、物理学、地球和环境科学领域，中科院位居榜首；在生命科学领域，中科院位居第 4 位，排在哈佛大学、美国国立卫生院和斯坦福大学之后，但在法国研究中心和德国马普学会之前。

据介绍，WFC 是自然出版集团邀请国际一流科学家创立，该指数方法根据每篇科学论文的作者数 N，将每一位作者对该篇论文的贡献记作“1/N”分，而非都记为“1”分，同时考虑了不同学科之间的权衡问题，故能在一定程度上反映作者、机构和国家对世界科学的贡献率。

此外，根据自然发布的自然指数，东亚及南亚国家的传统强项为物理学和化学，如按照 WFC 计量，中国 90% 的科研产出都来自于这两个学科。北美地区有 45% 来自生命科学领域。南半球地区更专注于地球科学与环境科学。

自然指数的数据库追踪了约 6 万篇优质科研论文的作者单位信息，涵盖全球两万多家科研机构。纳入自然指数的论文取自 68 种自然科学类期刊，这些期刊由在职科学家所组成的两个独立评选小组选出，自然出版集团估计这 68 种期刊约占自然科学期刊总引用量的 30%。

来源：中国青年报 http://zqb.cyol.com/html/2014-11/25/nw.D110000zgqnb_20141125_4-03.htm

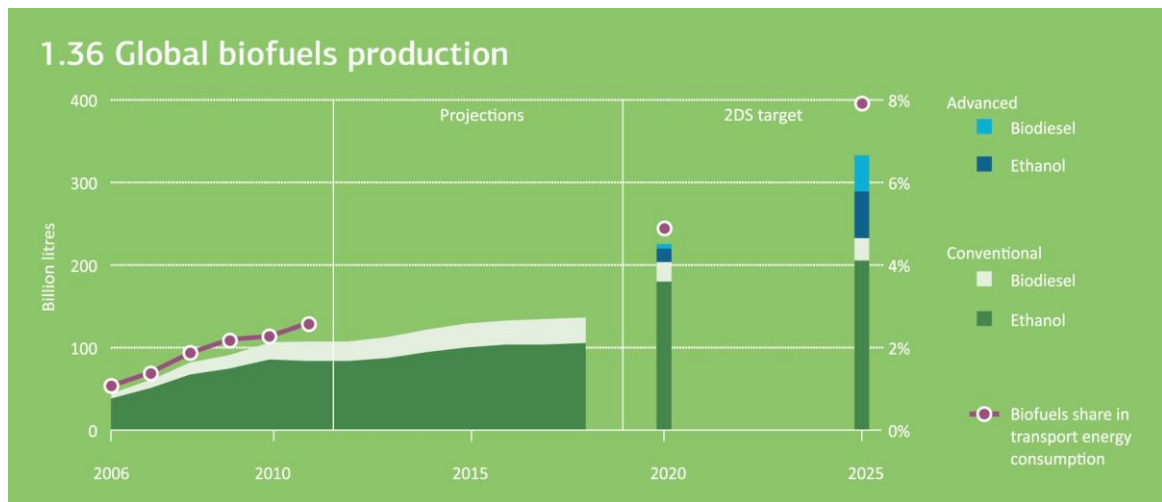
报告

IEA 报告:2014 清洁能源发展

IEA 在 11 月份发布了报告《2014 清洁能源发展》，报告认为太阳能光伏技术、陆上风能技术和电力汽车技术发展迅速，但增速减缓。燃煤发电技术增长最快，超过其他非化石燃料增长的总和。

报告指出，2013 年生物燃料产量达到 1130 亿升，主要原因是巴西国内乙醇混掺标准提高到 25%，以及巴西乙醇出口的增加。美国和欧盟等国家原料价格高攀，

从而减少了生物燃料的出口。预计到 2018 年，全球生物燃料生产将达到 1400 亿升。



图：全球生物燃料产量趋势

在生物燃料技术发展方面，由木质纤维素、藻类等新型原料生产先进生物燃料技术的发展速度远低于前几年的预期。2013 年的产能比 2012 年增加约 1/3，2013 年，全球先进生物燃料产能为 54 亿升，比 2012 年增加 10 亿升。预计到 2018 年，全球先进生物燃料产能将达到 87 亿升。在过去十年间全球成立了超过 100 家先进生物燃料工厂，但工厂规模普遍较小，并有部分项目或工厂宣布取消，未来需要有更巨大的商业化规模的工厂以降低先进生物燃料成本。

苏郁洁 编译自：

http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Tracking_clean_energy_progress_2014.pdf

DOE:20%生物质与煤粉共燃烧成本及环境影响报告

Idaho 国家实验室和西北国家实验室联合发表了一份报告，阐述了 DOE 资助的研究在发电过程中添加 20%的可再生生物质所产生的影响。该报告首次公开探讨了在煤粉中添加 10%以上的生物质共燃烧的影响，为研究人员提供了一些方法，去评估在煤厂中使用生物质的经济潜力和环境影响。

报告中在研究从燃烧技术的经济性及环境影响时，主要考虑了 4 个主要的因素：1、生物质供应物流系统和原料预处理工艺。2、建立电厂模型通过模拟计算电力的成本区间（Levelized Cost Electricity）。3、对温室气体排放进行生物周期计算。4、与风力发电、太阳能发电和天然气发电技术进行比较。通过模拟计算后的成本数据和温室气体排放数据如下表：

| Scenario | Biomass for 20% Cofire (dry ton/yr) | Lowest Biomass Supply Cost (\$/MMBtu) | Optimum System & Draw Radius (Miles) | LCOE (\$/MWh) | LCA (gCO ₂ -eq/kWh) |
|---|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Alabama 3 power plants 5,860 MWe | Southern Pine 4,365,000 | ca 4 | distributed depot 300 | Coal- 30.3 Cofire- 34.4 | Coal- 1,033 Cofire- 868 |
| Ohio 3 power plants 5,215 MWe | switchgrass in 2030 3,885,000 | ca 10 | centralized system 125 | Coal- 27.9 Cofire- 43.2 | Coal- 968 Cofire- 835 |
| 20% wind addition to Alabama coal-only portfolio | N/A | N/A | N/A | wind/coal mix 39.9 | not determined |
| 10% solar addition to Alabama coal-only portfolio | N/A | N/A | N/A | solar/coal mix 49.8 | not determined |
| Natural Gas Retrofit | N/A | N/A | N/A | 43.5 | 675 |
| Natural Gas Repower with NGCC | N/A | N/A | N/A | 40.2 | 488 |

苏郁洁 编译自：

<http://www.energy.gov/eere/bioenergy/articles/biopower-report-presents-methodology-assessing-value-co-firing-biomass>

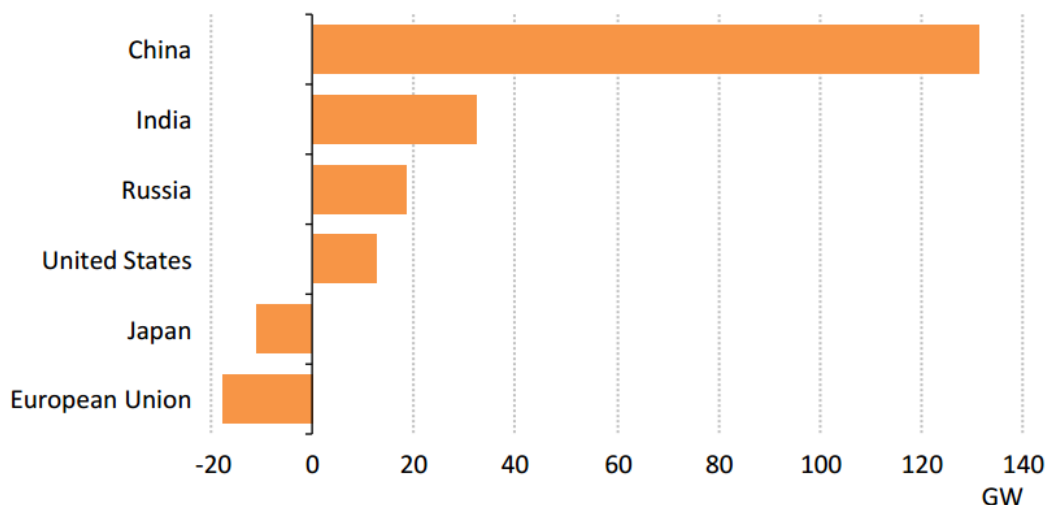
原文链接：http://www.pnnl.gov/main/publications/external/technical_reports/PNNL-23492.pdf

IEA:2014 世界能源展望

全球能源格局正在快速演变，全球能源的长期不稳定性增加。报告中预测了未来能源需求，根据预测，到 2040 年，全球一次性能源需求将增加 40%，煤和石油的消费将基本达到稳定。同时由于可再生能源技术的发展，成本下降，到 2040 年世界能源供应将分为四个几乎相等的部分：低碳能源（核电和可再生能源），石油，天然气和煤炭。

世界对核电的研究更加深入，到 2040 年核电装机容量将增加 60%，其中主要集中在中国、印度、韩国和俄罗斯四个国家。尽管如此，核电在全球电力结构中的比重仍远低于其历史高峰。

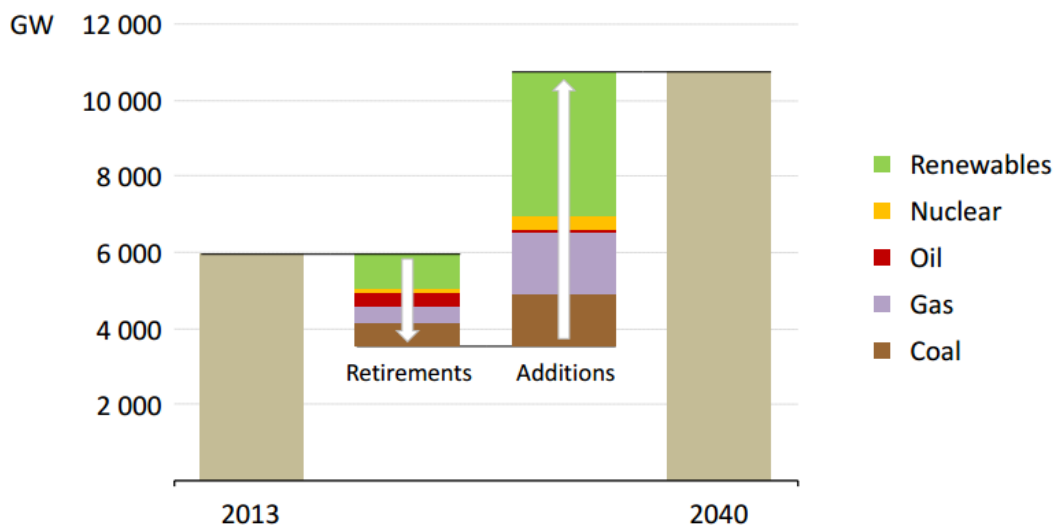
Net capacity change in key regions, 2013-2040



图：未来世界核能净容量变化图

该报告对可再生能源持积极态度，预计到 2040 年所增加发电量的一半将来自可再生能源，并取代煤炭成为主要发电原料。其中，风力发电所占比重最大，其次是水电和太阳能技术。

Power capacity by source, 2013-2040

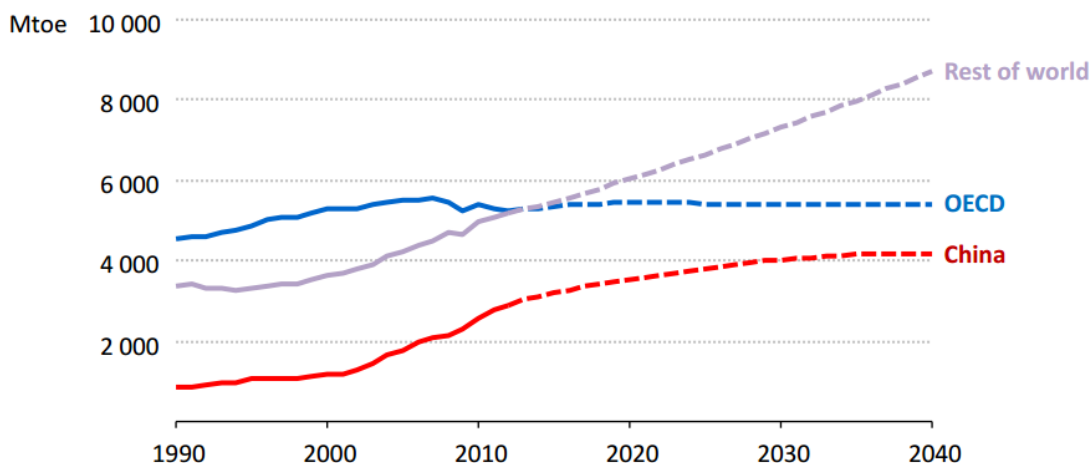


图：2013-2040 发电原料构成

化石燃料方面，到 2040 年，对天然气的需求将增加 50%，到 21 世纪 30 年代末期，页岩气产量将开始回落。煤炭资源的供应相对充足，未来的挑战是采取措施，提高工作效率，降低二氧化碳排放，解决当地的污染情况。

全球能源系统仍然面临能源缺乏的困境，撒哈拉以南非洲地区 2/3 的人口还没有用上电，成为经济和社会发展的严重制约因素。

Energy demand by region



图：不同地区的能量需求

在能源需求的增长方面，未来中国的能源需求增长速度将减缓，印度、非洲西南部和中部、拉丁美洲将成为世界能源需求增长最为迅速的地区。

苏郁洁 编译自：<http://www.worldenergyoutlook.org/>

IEA:2014 关键的世界能源统计数据

国际能源署（IEA）最新公布的 2014 关键的世界能源统计数据，其中详细记录了近年来世界及各地区能源数据，如石油、煤炭、天然气的产量及消费量等，重要数据如下表：

| | 1973 年 | 2012 年 |
|--------|----------|-----------|
| 世界能源供应 | 6106 Mt | 13371 Mt |
| 原油 | 2869 Mt | 4117 Mt |
| 天然气 | 1227 bcm | 3479 bcm |
| 煤 | 3074 Mt | 7823 Mt |
| 核能 | 203 TWh | 2461 TWh |
| 水利 | 1296 TWh | 3756 TWh |
| 炼制品产量 | 2719 Mt | 3905 Mt |
| 燃料发电 | 6129 TWh | 22668 TWh |

| | 1973 年 | 2012 年 |
|-------------|----------|----------|
| 世界能源消费 | 4672 Mt | 8979 Mt |
| 煤 | 640 Mt | 909 Mt |
| 油 | 2251 Mt | 3652 Mt |
| 天然气 | 652 Mt | 1366 Mt |
| 电力 | 440 Mt | 1626 Mt |
| 燃料导致的二氧化碳排放 | 15633 Mt | 31734 Mt |

程 静 摘译自：<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2014.pdf>

版权及合理使用声明

中国科学院青岛生物能源与过程研究所《科学研究动态监测快报》（简称《快报》）由“中国科学院国家科学图书馆特色分馆”项目资助，包括《生物能源科技动态监测快报》和《生物能源产业动态监测快报》。2012年，快报品种调整为《生物能源动态监测快报》和《生物基材料动态监测快报》，2014年合并为《生物能源与生物基材料动态监测快报》，内容兼具此前两种快报范围，总第期数接《生物能源动态监测快报》总第57期。

《快报》遵守国家知识产权法的规定，保护知识产权，保障著作权人的合法权益，并要求参阅人员及研究人员认真遵守中国版权法的有关规定，严禁将《快报》用于任何商业或其他营利性用途。用于读者个人学习、研究目的之单篇信息报道稿件的使用，应注明版权信息和信息来源。除中科院国家科学图书馆外，未经本所同意，任何单位不得以任何方式整期转载、链接或发布相关专题《快报》。任何单位要链接、整期发布或转载相关专题《快报》内容，应向中科院青岛生物能源与过程研究所发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与中科院青岛生物能源与过程研究所签订协议。

欢迎对中科院青岛生物能源与过程研究所《科学研究动态监测快报》提出意见与建议。

编辑出版：中国科学院青岛生物能源与过程研究所

联系地址：山东省青岛市崂山区松岭路 189 号（266101）

联系人：苏郁洁，程静，张波，牛振恒

电话：（0532）80662646、80662648

电子邮件：niuzh@qibebt.ac.cn, bioenergymember@qibebt.ac.cn