

## 美国对清洁能源研发的探讨

美国能源部高级研究计划署(the Department of Energy's Advanced Research Projects Agency-Energy, 简称为 ARPA-E)在 2011 年 2 月 28 日到 3 月 2 日召开了第二届年会. 与会人员达 2000 多人. 在会上有许多人发表了重要的讲话, 其中有前加州州长 A·Schwarzenegger, 现任能源部长朱棣文和 ARPA-E 主任 A·Majumdar 等. A·Schwarzenegger 州长在会议上说, “根据我的经验, 新能源的研发不仅能使美国在国际上保持一定的竞争力, 而且能使美国的经济持续增长并在国内提供充足的就业机会”. 他还说, 加州的政策已经使其人均用电量减少到美国人均用电量的 40%. 若国家能接受这一政策, 那么就能减少 1/2 甚至 3/4 的火力发电厂所排放的温室气体. 这样到 2020 年, 加州 1/3 的电能不能用新能源来供应.

能源部长朱棣文强调, 美国应尽快向清洁能源的研发方面进行投资, 从而来面对中国和其他国家在这个领域的竞争, 因为这些国家都将成为在快速崛起的世界新型能源和清洁能源市场上的供给国. 他还指出, 中国将在全球范围内建设 25—60 座核电站, 这些电站具有世界上最高的容量和最低能耗的输电线; 同时它们还有时速可达到 402 公里的高速动车. 到 2020 年, 中国电能的 18—20% 将由新型能源来供给.

ARPA-E 的主任 A·Majumdar 教授报告了一项发展“电燃料(electrofuels)”的计划. 它能在利用太阳光转化成现在的生物燃料时提高 1% 的效率, 这个过程采用非光合作用机制, 由微生物来消化掉一些天然的或未曾加工过的原始材料(例如在石油精炼过程中废弃的或天然气中产生的硫化氢等物质), 再添加上二氧化碳的处理. 这个过程产生的生物燃料与酒精不同, 它可以像石油一样保持着一定的能量含量, 因此被称之为合成石油. 北加州大学和麻省理工大学在得到 ARPA-E 的科研经费的支持后, 已在实验室中获得了这种合成石油. A·Majumdar 教授还谈到, 尚有 13 项有关新清洁能源的项目正在进行研究, 估计要用 10—20 年的时间来对这些项目进行筛选, 其中一部分将被淘汰, 而另一部分会在工艺技术上达到标准化并在成本上有所降低, 最终市场会接纳其中最优胜的一个或两个产品.

在交通运输的电气化方面, ARPA-E“技术中立(technology agnostic)”的目标是使锂离子电池的能量密度再增加一倍, 同时让成本降低 2/3. 这要在 6 个有关电池的项目中进行竞争, 其中包括电子、氧化锂、硫化锂、金属空气和镁离子电池. A·Majumdar 教授说: “在这 6 个项目中究竟哪些能最终胜出, 现在还无法确定, 可能会有一两项吧”.

为了改进国家的电力输运和输电线路的分布, C. Research 将大部分由国外生产的重达 4500 公斤的变电设备作了一点小小的改进, 这个改进使变电设备的重量减轻了 2 个量级, 另外还让变电设备进行半导体化, 并在体积上制成类似于手提箱的大小, 从而大大优化了输电线路的性能. 为此他获得了 ARPA-E 的奖金.

(北京大学物理学院 黄昀 摘译自 David Kramer. *Physics Today*, 2011, 4:26, 原文详见 <http://ptonline.aip.org>)