



作者: 陈伟 来源: 中国科学报 发布时间: 2015/11/24 10:43:22

选择字号: 小 中 大

### 技术交叉推动能源革命 美国能源部发布《四年度技术评估》报告

#### 编者按

美国能源部(DOE)日前发布《四年度技术评估》报告,详细评估了能源系统六大核心领域(电网、发电、建筑、制造业、燃料、交通)的技术发展现状,提出了每个领域以及领域间12项交叉技术的未来研究、开发、示范和部署(RDD&D)机遇,以推动实现安全、经济、环境友好的能源系统这一国家能源战略目标。本报摘取部分内容以供业内参考。

美国正处在能源革命进程中,而先进技术是革命的主要推动力。随着技术的快速发展,许多技术主题已不仅限制在特定的能源领域,而应通过新的研究计划或促进现有各类研究活动的沟通以集成化方式进行,一个领域的技术进步同时会使其他领域受益。

#### 电网现代化

电网正在从中央控制、可预测、单相配电流动的系统向多点分布、混沌、动态、配电双向流动的系统转变。各种发电、电力转化、数字通信和控制技术的发展正深刻影响着电力系统的核心特征。

电网相关技术需要随着供电和用电技术的变化而发展。同样,与电网技术相关的RDD&D机遇(例如可再生能源供电、高效电机控制和智能负载)应该考虑与电网的交互。如果电力能够替代石油和天然气在交通和供热中的应用,电网将会在未来能源系统中发挥更核心的作用。这一快速发展领域的RDD&D机遇包括:规划模型、运营工具、输电设备、配电硬件、控制系统、电能储存和网络安全。

#### 系统集成合理应用

能源系统间的互联日益增多,与其他系统如水资源和原材料供应等联结也在增加。系统集成的合理应用需要理解、控制和优化多个部门、多个时间尺度(从以秒计的运行到以年计的规划)、多个空间尺度(设备、建筑、园区、城市、地区、国家)及多种功能(数据、分析、控制、市场等)。集成还需要充分理解成本,也包括部署和运行的财务影响。

各技术的集成如燃料电池、储能、屋顶太阳能和微电网等都会受到系统集成策略的影响。这一领域的RDD&D机遇将使系统设计者和运营商通过合理的系统设计和断开连接策略,优化互联、消除风险。

#### 严格网络安全

广泛应用的数字技术能够显著改善新能源系统,但也增加了网络干扰的风险。能源行业正在积极探索促进网络安全的机遇,包括发电和石油与天然气生产、用来自动控制建筑能源使用的监督控制和数据获取系统、信息技术使能制造业及车辆互联与自动化。

严格应用网络安全最佳实践和工具来度量能源系统安全性和弹性以及运用面对网络威胁能够适应和自调整的网络和系统,将有助于确保整个能源系统供应链各部件的完整性。

#### 能源和水资源机遇

水资源使用和石油与天然气生产、生物质生长与处理、热电厂冷却、众多制造过程以及人类直接使用紧密相关。另一方面,水资源的获取、运输、净化、保持以及最终返还大自然需要消耗大量能源。

下列RDD&D机遇可以提高这些过程的效率,或者寻找低廉的少用水/不用水的替代方案,包括新型纳米结构薄膜以及新型化学和生物处理技术以及广泛的机遇促进数据库、模型和分析技术的发展,以更好地解决水质、可利用性和灾害问题。另外,气候科学和整体评估的进步能够帮助理解这些未知因素。

#### 地下环境非常关键

石油和天然气生产、地热能源、碳捕集与封存以及核废料处理依赖于有效控制和管理地下环境。基础科学研究和技术进步能够促进这些应用中地下环境的表征和控制。在各种空间和时间尺度上定量预



- | 相关新闻                   | 相关论文 |
|------------------------|------|
| 1 美能源部发布新能源技术报告        |      |
| 2 美国能源部批准建造世界上迄今最大数码相机 |      |
| 3 美前能源部长朱棣文:中国学生应挑战权威  |      |
| 4 美能源部科学主管候选人希望整合国家实验室 |      |
| 5 美国众议院拟削减能源部应用研究      |      |
| 6 美能源部资助固态照明项目研发       |      |
| 7 美能源部5500万美元投向高效率汽车技术 |      |
| 8 美能源部举办国家实验室日         |      |



- | 一周新闻排行                  | 一周新闻评论排行 |
|-------------------------|----------|
| 1 教育部清理“五唯”:论文帽子职称学历奖项  |          |
| 2 中科院公示杰出科技成就奖授奖建议名单    |          |
| 3 PNAS论文引争议,中日学者撰文质疑    |          |
| 4 国家重点研发经费:640项目分享127亿  |          |
| 5 中国博士后科学基金第64批面上资助人员公示 |          |
| 6 Science首次引用《半导体学报》论文  |          |
| 7 国际单位制迎来重要变革           |          |
| 8 中科院公示改革开放杰出贡献表彰推荐人选   |          |
| 9 惩治学术造假,打1只老虎胜过拍100只苍蝇 |          |
| 10 “再给我十年,我还想做出两个新药”    |          |
|                         | 更多>>     |

- 编辑部推荐博文
- 爱丽丝镜子里的时空奇点
  - 悼念程开甲院士:两个原子的故事
  - 清理“四唯”谁是受益者?
  - 传统知识与创新
  - 代表作好,但决不能唯代表作
  - 谈谈《数学模型选谈》
- 更多>>

- 论坛推荐
- AP版数理物理学百科 3324页
  - 物理学定律的特性 feynman
  - 波恩的光学原理

测和控制地下断层、流体流动、复杂物理化学和岩石对控制的响应非常关键。由于大部分地下环境无法直接观测，需要依靠传感技术、建模仿真的进步来改善这种状况。这需要在高压、高温和强腐蚀性环境中，通过有效地持续监控储层完整性在低风险条件下完成。

### 材料应满足性能需求

材料特性代表了能源技术的性能限制。下一代能源技术的新材料会更复杂，包含更多成分和新型纳米结构。材料机遇需要调动实验和计算工具。设计材料以满足特殊的性能需求需要结合理论、建模、仿真以及原位和过程表征的研究。利用生物信息学设计的新材料结构需要新型纳米合成工艺和运行条件下的表征以验证计算模型。将新材料应用于能源技术需要推动规模化制造工艺、实时过程表征、过程控制以及性能验证能力的发展。这些能力有潜力极大地促进新技术的发展，并降低其成本。

### 燃料—发动机协同优化

发动机性能会受到可用燃料特性的限制。通过利用生物基燃料或其他合成燃料，能够优化终端燃料—发动机系统，以提高效率和减少环境影响。协同优化燃料—发动机系统有潜力提高系统效率，并减少交通行业温室气体排放。利用低碳、零碳或负碳原料制造的燃料会进一步减少排放。开展燃料和交通行业多学科的基础科学研究和技术开发有望实现这些目标。

### 高效经济的储能

高效经济的储能对交通领域以及电网都非常重要。电动汽车需要更高重量和体积能量密度的储能技术来与传统车辆技术相竞争。对于电网来说，低成本储能对于可再生能源的高比例应用是非常重要的，结合快速作用技术可以提供电压支持、频率调节和其他电网服务。高效、耐用和安全储能技术的RDD&D机遇，能够实现运输、电力和建筑业的革命性变化。

(陈伟编译)

《中国科学报》(2015-11-24 第6版 能源)

- 弦论的发展史
  - 时间与物理学
  - 矩阵分析 霍恩 (Roger A. Horn) 著
- [更多>>](#)

打印 发E-mail给:

以下评论只代表网友个人观点，不代表科学网观点。

目前已有0条评论

[查看所有评论](#)

需要登录后才能发表评论，请点击 [「登录」](#)

[关于我们](#) | [网站声明](#) | [服务条款](#) | [联系方式](#) | 中国科学报社 京ICP备07017567号-12 京公网安备110402500057号

Copyright © 2007-2018 中国科学报社 All Rights Reserved

地址: 北京市海淀区中关村南一条乙三号

电话: 010-62580783