美国测试超级虚拟发电厂：将太阳能，核能，氢气和电池无缝融合

ARIES平台位于NREL的科罗拉多园区。图片：NREL

在今年1月的一个小时里，太阳能电池阵列、锂离子电池、氢电解槽和核反应堆不仅相互协调，提供可靠的电力，而且还结合了相隔数百英里的真实和模拟技术。

这个遥远的虚拟发电厂是国家研发项目的一部分，该项目使用美国能源部的能源科学网络(ESnet)实时远程连接能源资产。

研究人员将科罗拉多州国家可再生能源实验室(NREL)和爱达荷州国家实验室(INL)的能力联系起来，创造了一个允许他们研究目前不存在的能源系统的环境。

研究人员表示，他们证明了可再生能源和核能在混合系统中相结合，可以相互补充，为电网提供支持。

NREL混合能源系统ARIES研究负责人Rob Hovsapian表示：“整合INL部署的核资产，并将其与NREL的可再生能源资产连接起来，展示了能源混合技术的力量，并强调了连接在实现可持续能源解决方案中的重要性。”

测试设计

在NREL，集成能源系统高级研究(ARIES)平台提供了太阳能阵列、电池存储系统、氢燃料电解槽和可控电网接口。数字实时模拟器使研究人员能够连接NREL和INL双方的模型以及响应。

在INL，研究人员在实验室的系统模拟实验室中模拟了一个小型模块化核反应堆和高温电解槽。

ESnet操作的光纤电缆在两个实验室之间提供了高速、低延迟和低抖动的数据连接。该连接同步模拟和控制信号，提供了所谓的“虚拟接近”资产。

研究人员表示，他们的工作表明，核能和可再生能源可以结合起来用于电网。为了实现额外的功能设计，研究人员添加了氢电解槽和热电池来储存多余的能量。

这种混合电站有助于确保电网的需求得到满足，同时还能利用核能提供的热量来生产清洁的氢气。

在演示过程中，研究人员模拟了一团飘过的云突然导致太阳能发电中断，然后核反应堆介入以支持电网需求。然后，当他们模拟风暴破坏了附近的电线时，核反应堆降低了对电网的供电，并将其重新定向到增加的氢气的生产和储存上。这些场景为可再生能源与核能的混合设计提供了数据。

概念证明

2017年，全美8个实验室使用虚拟专用网络连接进行了首次演示。这在很大程度上被认为是一个成功的概念证明。但是不同的延迟使得协同模拟需要毫秒灵敏度的功率信号变得困难。

ESnet团队降低了延迟方差，将其从11.5毫秒降低到0.02毫秒，这在2021年被证明是有用的，当时创建了另一个演示来支持阿拉斯加的一个偏远城市。

在今年1月份的最新演示中，研究人员使用了ESnet6，该技术具有更高的数据容量、实时数据可视化以及新的自动化和网络安全工具。

从劳伦斯伯克利国家实验室的总部，ESnet可以到达包括欧洲在内的几个研究节点。它旨在使实验室能够更好地共享超级计算机、粒子反应堆和风力涡轮机，而不受地理位置的限制。

下一次演示预计将在8个国家实验室模拟一场全国性灾难。研究人员计划研究飓风或网络攻击造成的重大停电对分布式能源系统的影响。2017年的演示版本在80台设备上运行，而即将在2023年底推出的演示版本将在1万台设备上运行。

（原文来自：全球能源 全球储能网、新能源网综合）

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/news/193855.html