

全球最大100%新能源供电城市背后的秘密

据国际能源署近期发布的一份报告指出，要实现所有国家气候目标并且保证能源安全的情况下，到2040年，全球需增加或更换8000万公里的电网，并在电网运营和监管方式方面做出重大改变。

由此可见，随着全球可再生能源并网规模越来越大，电网支撑能力的提升越来越重要。不过除了更换电网，还可以换个角度来思考解决方案，微网就是其中之一。目前来看，微网应用范围以园区、海岛等等面积较小的区域为主。如果设想一下，要在漫无边际的沙漠中，划出2.8万平方公里建设一座新城，有一百万人来往与生活，没有大电网接入，只靠光伏发电供电，那么你对它的供电方式和供电设施会有怎样的想象？

人们首先会想到的就是：没有电网支持，何谈供电稳定？

但是现在真的有这么一个场景，而且真的有这样一个企业，已经将这一难题通过前所未有的技术方案解决了。

这一项目就是沙特的“红海新城”项目。该项目位于沙特西部，是沙特“2030愿景”中的重点工程，城建最大亮点就是电力供应全部来自新能源。

作为全球首个GW级100%新能源供电的独立微网项目，沙特红海400MW光伏和1.3GWh微网储能系统全部采用华为智能光储解决方案。

华为数字能源推出的黑科技视频栏目《比特与瓦特》最新一期介绍了这一在沙漠里拔地而起的GWh级别的“新能源微网”，并详细介绍了微网建设成功的独门技术利器——智能光储发电机技术。

崭新栏目 崭新输出

比特（BIT）和瓦特（WATT）在节目中被“二次元化”，以两个机械小人儿出现，他们分别代表了数字技术和能源技术。

在数字技术领域，华为是“遥遥领先”的佼佼者，在进入能源业务之后，就以其深厚的“BIT+WATT”技术优势在多个项目和领域取得了佳绩。近期，华为数字能源推出了《比特与瓦特》视频栏目，华为ICT、电力电子等领域的科学家们，凭借他们对技术的理解和洞察，在节目中带来了专业且深入的科学观点，帮助大众了解数字能源黑科技的真实用途。

不仅如此，华为数字能源实践丰富，在《比特与瓦特》中，华为科学家们将华为在“前沿阵地”踩过的坑、积累的直接经验，都开诚布公，以帮助更多企业准确把握能源与数字领域变化与趋势，让从业者和普通观众从更具体的案例和现实中，找到自己与变化的联系。

当然不能光谈踩过的“坑”，时不时也必须“凡尔赛”。本期节目中，华为就请高级专家余宏武博士重点介绍了在沙特红海项目中的技术利器：智能光储发电机技术。

恢宏工程背后的能源新模式

余宏武博士首先介绍了红海新城“100%光储供能”的基本含义：白天100%使用光伏发电，同时为储能设备充电，晚上完全使用储能系统的放电，来进行供电。

因为完全没有沙特的大电网接入，相当于从0到1建立了一个非常完整的电网，且其储能规模达到1.3GWh，这不仅在沙特是首创项目，同时也是全球首创，在一定程度上也代表了未来人类社会全新的发-储-用电模式。

由于涵盖多项跨领域技术，对应的标准、关键技术等在国际上尚属空白，华为凭借长期以来大量的研发投入，对构网型储能等技术进行专项攻坚并取得丰硕成果，并充分应用在这一项目中。

除了技术具有极强的开创意义，另外沙特的地貌也给技术研发增加了难题。中东红海地区夏季最高温度超过50℃，项目地距离海边最近仅100米。在高温、高湿、高盐雾、风沙的环境下，如何保障储能系统的可用容量、运行寿命、运输、施工、运维等也是挑战之一。华为智能组串式储能设备均达到IP55防护能力和C5级防腐，分布式温控设计可以

确保在高温场景下稳定运行。

难题：大电网消失

红海日照充足，光伏发电毫无压力，但是如何让电力稳定供应却是项目参与者所面临的巨大难关。

日常供电系统中与居民关联最紧密的就是电压和频率。如果电压不稳，变化范围过大，不仅会给电网设备的运转造成一定影响，还会严重损坏家庭电器和线路，更严重的会引发火灾、威胁人身安全。频率不稳定，同样也会损坏电器设备，甚至造成停电，影响电力系统的稳定性。

传统电网要实现电压和频率的稳定，并不是特别大的难事，因为电网系统采用的是同步发电机发电，通过调速器来控制电网的频率，并通过励磁器来控制电压，从而为用户提供稳定的供电。

目前并网型（Grid-Following）储能系统已经有很多发电项目和供电系统中采用，不过这些储能系统对于电网稳定性是起辅助作用，因为大电网的稳定运行主要是靠同步发电机组支持。储能系统基于储能变流器来实现储能电池与电网之间的充电与放电，每一个储能变流器都跟随大电网的频率与电压，只需要控制自身输出的电流，即可完成提升电网稳定性的辅助功能。

但是在红海项目中，储能系统没有固定的频率和电压可以跟随，大电网被彻底抽掉了。柴油发电机仅紧急备用，这意味着储能系统成为电网稳定性任务的承担者，必须能够在各种稳态和暂态故障工况下保持电网稳定运行。

稳了！电压与频率！

华为天生为研发而来。面对这一难度系数极高的难题，华为开创性地研发了智能光储发电机（VSG，Virtual Synchronous Generator）技术，让每台储能变流器（PCS）模拟传统同步发电机的运行模式，采用虚拟调速器控制电网的频率，并用虚拟励磁器控制电网的电压。

一千多台！就在离红海岸边不太远的地方，月白色的储能系统方正而立，组成气势恢宏的方阵，正是其中的储能变流器支撑了红海微网的稳定运行。

建立稳定电网的同时，还可以实现100%新能源微网下离网连续故障穿越并支持GW级整网黑启动，使能分钟级电力恢复，有效避免停电损失。同时针对现场变压器突投需求频繁、电机等冲击性负荷启停产生冲击电流，可能造成电网崩溃的风险，通过先进的构网型（Grid-Forming）储能算法，在不超配PCS前提下，支持100%储能额定容量变压器的投切，保障整网稳定供电。

当然，这不仅仅是理论效果，而是已经在红海项目中被证明了的效果。为了达到实践中不出偏差，华为建设了全球最大的8.8兆瓦光储并离网实验室，通过全数字仿真、半实物仿真，以及8.8兆瓦样机实验室三个阶段的严格测试，在产品发货前充分验证，同时专家团队对常驻沙特红海现场，第一时间解决现场遇到的各种疑难杂症。

就在11月3日SNEC储能展上，华为参与的沙特红海1.3GWh全球最大微网光储项目，荣获“储能技术卓越奖”，这一奖项中也包含了对于富有开创意义的虚拟同步发电机技术的嘉许。

狄德罗效应说：当一个人拥有了一件新物品后，会想要更多的物品来与之匹配。当人们将“微网”规模做得越来越大的时候，必须有更相宜、更稳定的供电系统，华为，为人类实现了这一梦想。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/203233.html>