电力输送

沙漠中的电力高速公路

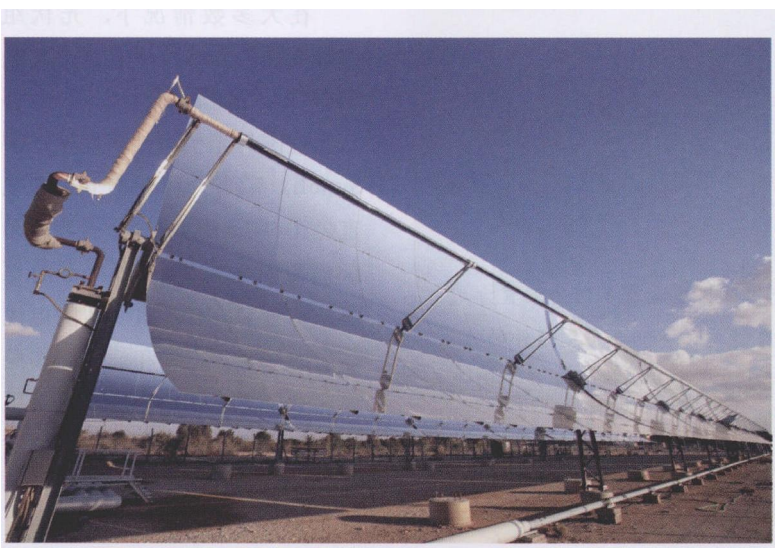
在欧洲，可靠的环保型电力输送方案就是所谓的 Desertec 沙漠技术输电方案：地球上的沙漠在 6 个小时内所吸收的能量就足够人类一年的消耗了。

文 | Thomas Isenburg

如何从风和太阳中获取能源，然后再把获取的能源输送到能源消费中心是全球科学家们正在努力解决的难题。其中的一位就是苏黎世 ABB 有限公司的智能电网管理专家 Jochen Kreusel 教授。他说："一直以来欧洲所使用的主要是交流电。相应的，发电场一般都建在电力消耗的中心地带附近。因此，电力输送距离一般都不远。某一个发电场偶发性的停产断电也可由电力网络来补偿、平衡。若人们讨论的是从北非输送电力，把德国北部海岸线风力发电场发出的电力输送到能源消耗中心，则上述情况就会发生根本性的变化。"当电力输送的距离长达几百公里甚至上千公里时，采用直流电的电力输送方式效率会更高。

常规的输电技术不适合于电力联网

在英国和欧洲与斯堪的纳维亚半岛之间已经采用了 HGÜ 高压直流输电技术。这一技术诞生于 20 世纪五六十年代。地中海的 Sacoi 输电线路就是高压直流输电线路的应用实例。这一线路从意大利出发经法国的科西嘉到地中海的撒丁岛，输送的是直流电。2009 年，德国第一个商业性的风力发电场也是用 120 km 的 HGÜ 高压输电线路把海上风力发电场与能源消耗中心连接起来的。



参与沙漠技术项目的企业希望将沙漠中的太阳能变成电力输送到欧洲

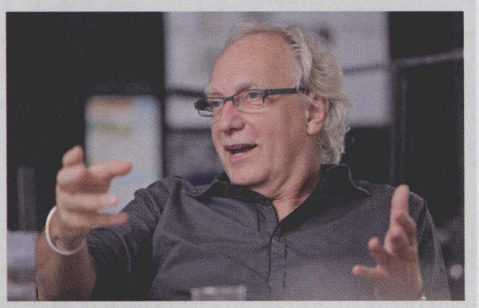
Kreusel 先生认为，地中海的直流输电实例给我们提出了许多技术性的要求。沙漠技术的跨海输电线路中有的海底深度达 2000 m。对此，Kreusel 先生说："这不是不能克服的障碍，但必须承认它带来了很大的麻烦。"虽然目前传统的 HGÜ 经典技术已能够传输 7200 MW 的电力，相当于核电站的 5~6 倍，但这种输电技术不是一种适合于联网供电的技术。在太阳能供电网络工作稳定性中，电网结构保证了供电的可靠性。

Sven Rüberg 先生是多特蒙德技术大学能源系统、能源效率和能源经济（ie3）研究所的 HGÜ 高压直流输电技术专家。他曾参与了 ABB 公司中国高压直流输电线路的建设项目。此前，他在亚琛攻读电气工程学，并在 Christian Rehtanz 教授领导的"电力输送和分配"工作组中完成了自己直流电网的博士论文。与 Kreusel 先生一样，他也建议在沙漠输电技术中采用 HGÜ 高压直流输电技术。与传统高压直流输电技术的区别在于：这一 GHÜ 变型技术采用了特殊的、能够自动接通和自动切断的半导体元器件，

Jochen Kreusel 教授说道："我不认为我们这个时代能够解决这一问题。尤其是不能在能源输送中实现。"

多特蒙德技术大学的技术专家 Sven Rüberg 先生说："沙漠技术是一个伟大的项目。"

沙漠技术也是一个政治合作项目



Claus Leggewie 博士是埃森文化研究所的所长，从 2008 年起成为联邦政府空气委员会的成员

Leggewie 先生认为，沙漠技术也是一个政治合作项目。

"从欧洲与北非和撒哈拉沙漠以南地区的合作中，我们能够得到的是一个发展与和平项目。由于石油峰值论和其他的一些因素，非洲南部地区也要把自己的能源转移到有着丰富蕴藏量的可再生能源上去了。并且如果不进口，我们自己没有足够的能源。因此，我们要尽可能的做到不依赖于煤炭、天然气和石油作为能源。"

Leggewie 先生还说："目前最重要的不是技术，而是资金和双边的政治合作关系。从这点上，沙漠项目和它的派生项目有着巨大的麻烦。北非的政治环境正在发生激烈的动荡，而欧洲的经济则要求可靠的、稳定的能源供给，这一矛盾也许不会完美无瑕地解决。我们与俄罗斯的普京政府、沙特政府以及原卡扎菲政府建立了我们认为安全可靠的能源供应。谁能保持下去，谁就会在与相对民主的政府之间分蛋糕时少些困难。重要的是：民主化进程要坚持下去。在这样的民主化进程中，也带来了法制、投资可靠性和其他的类似好处。与独裁政府达成几十年的能源供应协议和反移民实际上是一种虚假的安全感。同样，这一地区也有着明显的不确定性。若有人说这里比以往更加安全了也是非常危险的。"

链接

而传统型高压直流输电技术中的晶闸管则不具备这样的功能。这种自导式的高压直流输电技术方案可以直接接入到现有的交流电电网中。另外，这种自导式高压直流输电电路中还带有直流电中间电路，使得这一技术非常易于联网。

能够单独切断交流电网中有故障的电路

这种自导式高压直流输电技术目前只能输送 1200 MW 的电力，这会产生很高的费用，因为要为用户敷设多条输电电路。Rüberg 先生估算的费用为每公里 200 ~ 400 万欧元，相当于海底电缆的采购和敷设费用。由于担心在地中海地区形成"输电铁塔林"以及政治上的反对派而不能使用更加经济的空架电缆。另外，在交流电网中也可以单独切断某一有故障的输电电路，并不对整个电网地区的供电产生影响。通过电网的网络结构，电力可以通过其他替代线路传输到需要的用户那里。而在直流供电网络中，目前还不能实现在电网运行的同时单独切断某一有故障的电路，还没有商业化可用的直流电电路切断开关。这就使得直流电网的运行可靠性、供电可靠性大打折扣，甚至是不可能安全、可靠地运行。

Jochen Kreusel 先生说："若现在就开始 HGÜ 高压直流输电线路中单独切断某一电路的技术研究，则提高了这一方案的可实施性。但这需要足够的勇气和毅力。"他提出的路线图中时间指到了 2050 年，他说："我不认为我们这个时代能够解决这一问题，尤其是不能在能源输送中实现。"根据这位 ABB 公司的专家介绍：Desertec 沙漠技术将是一个重要的里程碑。MM