

朱介北：能源互联和绿色电力的弄潮者

编者按

中国的电力发展国情是，用电中心集中在东南沿海，而大宗水电、风电、光伏等能源则集中在四川、青海、内蒙古等西部地区，那么如何更高效、更灵活地西电东输成为了重要问题。

文/本刊记者 王雅云



朱介北，高级电力系统工程师、英国IET特许工程师(Chartered Engineer)，国家“青年千人计划”入选者。

电

话那头传来大西洋岛国温润谦和、有条不紊的叙述声，这正是国家“青年千人计划”专家——年仅30岁的英国国家电网公司的朱介北博士在讲述他的科研与生活经历。作为世界上最早研发虚拟同步机的研究者之一，朱介北设计了成体系的新能源逆变器虚拟同步机新型控制策略。先后在IEEE Transactions、IET Journal等学术期刊和国际会议上发表论文20余篇，2016年获英国工程理事（Engineering Council）和英国工程技术学会（IET）共同颁发的英国皇家宪章特许工程师（Royal Chartered Engineer）资格认证。

奔赴思克莱德，扬起梦想风帆

2004年，朱介北考入天津南开大学，四年的大学生活，对他来说是一段非常难忘的经历。“天津是一个文化多元化的宝地，是中国传统文化（比如年画、泥人张）和西洋文化（比如天津租界）的共同承载体。在天津，我既感受到了中华文化的博大精深，也体验到了西方文化的现代气息。”

在学习专业知识的同时，朱介北还认识了一些优秀

的国际友人同学，聆听了各类外国专家和高校代表举办的讲座。这些经历让朱介北对国外的情况有了一些初步的了解，并产生了去海外留学的憧憬。

“爱因斯坦说过，什么是最好的学校？让毕业生很快把课堂上的内容都忘记了的学校，是最好的学校。”怀着这样一种认知，朱介北开始寻找他理想的学校。英国作为一个老牌发达国家，其教育蜚声世界。这里矗立着著名高校牛津、剑桥，诞生了伟大科学家牛顿、达尔文，朱介北对此充满向往。“另外一点，我喜欢音乐和足球，从初中就痴迷披头士，喜欢欧文和贝克汉姆，因此英国当然是我的首选。”

古人云，父母在，不远游，游必有方。对于朱介北来说，如果要离家远行，唯一的理由就是去追求自己的梦想。朱介北认为，梦想永远在远方，不仅仅是距离上的远方，更是可以提升自己的精神上的远方。

2008年，朱介北决定到英国思克莱德大学（University of Strathclyde）学习电气工程及自动化。这所建校于十八世纪的英国传统大学，以其工程学科尤其是电气工程系闻名英国，培养出了电视机发明者约翰·洛吉·贝尔德（John Logie Baird）等许多优秀校友。得益于此，朱介北在硕士学习期间就有机会学习从电力市场改革到新型风力发电等很多大学还在发展的前沿课程。

2009年硕士毕业后，朱介北选择继续留校读博：“在英国教育体制下，毕业生的去向选择很分明：要么本科毕业直接去工作，在实践中获得更大的成长；要么直接读博士做科研，在20-30岁这个创新能力极强的年龄段区间有所建树。我觉得这一点值得中国高校借鉴。”在朱介北读本科时，中国大部分高校的硕士还是三年学制，虽然三年的学习时间能够为以后的科研奠定基础，但在朱介北看来，高校应该给有志于科研的本科毕业生直接读博的机会，让他们在青年时期就能出类拔萃，成为祖国科技栋梁。

学校的科研实力和导师提供的全额博士奖学金名额也是朱介北继续留校深造的重要原因。“这个奖学金不仅提供了我的学费和生活费，而且还是以英国诺贝尔奖得主命名的，竞争激烈，当年英国仅有24个名额，我就拿到了其中一个”朱介北自豪的说道。

在自己的求学生涯中，朱介北的三位导师都给他留下了深刻的印象。第一位导师虽然平时较忙，很少有时间辅导他，但是关于出国开会和买实验设备的开销都

“

现在是中国‘一带一路’国际化战略转变的时代，祖国也充分给了我们这些有志报国的青年人回国效力的机会，‘千人计划’就是最好的机会之一。

会豪爽答应。第二位导师毕业于剑桥，这位导师火眼金睛，朱介北的文章交给他批阅，每次都能被挑出一堆错，“虽然经常会受到打击但进步也不小”朱介北笑着说道。第三位导师是一位来自苏丹的黑人学者，他喜欢手把手教朱介北建模、写科研文章，对朱介北的支持很大。

推动新能源驶入高速“电”路

习总书记在2017年“一带一路”峰会上向全球倡议构建能源互联网，发展低碳绿色能源，而柔性直流输电系统是建设全球能源互联网的关键技术。朱介北在博士期间的研究领域就是柔性直流智能电网新型控制，他分析道：“中国的电力发展国情是，用电中心集中在东南沿海，而大宗水电、风电、光伏等能源则集中在四川、青海、内蒙古等西部地区，那么如何更高效、更灵活地西电东输成为了重要问题。传统的交流输电网在长距离输电方面的缺陷逐渐显现，直流输电（包括特高压直流技术，柔性直流技术）的优势日益明显。”

柔性直流输电作为新一代直流输电技术，在孤岛供电、城市配电网增容改造、交流系统互联、大规模新能源并网等方面具有较强的技术领先优势，被誉为输电技术新生代的“战斗机”。

先进的输电技术为新能源的并网输送创造了有利条件，但在此之前必须解决如何将新能源接入电网的世界性难题。朱介北介绍，新能源都需要一个额外的设备把直流电流转换成常规的交流电流，这个设备就叫做逆变器。随着未来新能源逐渐替代传统的发电机，逆变器的“非同步”特性不仅会限制新能源并网发电的即时比率，还会给电力调度带来一系列不稳定的因素。

朱介北在博士期间设计了成体系的关于新能源逆变器虚拟同步机新型控制策略，这些控制策略正是要把新



能源逆变器的传统控制方法完全颠覆，使其运行起来具备传统发电机稳定性优势，对提高新能源发电比率和增强电力系统稳定性具有重要意义。

“举个例子，如果我们现在不采取措施研发新能源逆变器新型控制，中国的电力系统或许仅能容纳50%的新能源，但如果应用了虚拟同步机策略，则可以达到60%。这提高的10%可能让发电成本降低10%，进而节约10%的电费，同时还可以关停10%的对空气污染‘贡献’大的落后燃煤电站，应用更多风能、太阳能，从而使我们呼吸到的空气更加清洁”朱介北进一步解释道。

现在的电网负荷以及未来大量新能源的并网将大大考验整个电网的稳定性。2003年北美大面积断电，5000多万人受到影响，数百万人走向街头“无家可归”。同年，意大利也发生了大断电，全国总人口的90%都受到了影响。朱介北认为，我国电力行业具有丰富的资源和优厚的利润，中国国家电网公司在电网规划力度和调度安全方面投入很多，总体上可以说是世界上最“坚强”、最稳定的电网。

“虽然‘韩信用兵，多多益善’，但是过度投资往往会造成不必要的成本浪费”朱介北说道，“《英国电网十年规划》通过技术性分析和经济性分析来预测未来的发电、用电，对我国的电网规划有一定的借鉴意

义。”朱介北曾主持过英国国家电网主要出版物《英国电网十年规划》的建模项目。该项目是最重要、最核心的关于电网规划的项目，英国国家电网公司每年都会组织不同的技术部门，做未来十年每年的电网规划。电力发展政策部首先会给出预测方案，建模部依据预测方案建立模型，电网规划策略部再依此分析未来电网是否可以容纳发电或者需要新增怎样的电网项目，电力经济组则计算新项目的费用以及项目完工的最佳时间，这些前期工作都完成后，最后才是修建新的电网项目。“整个过程一环扣一环，一部连一部。我所做的工作就是带领建模部十来个经验丰富的工程师，日以继日工作，保障英国电力系统模型准确、准时地建立起来。这一环节意义重大，因为如果我们模型建错了，其他部门使用我们模型所做的分析，也都会是错的。”

平价性、清洁性、可靠性是新能源发展的重要指标。有调查分析，与其他国家相比，中国的电价相对较低。然而，如果缺乏竞争性电力市场的支持，中国的电力产出无法得到有效调度，也会拉高整体电价水平。

“中国的电力市场需要引入竞争。这里所指的竞争，不仅是发电公司之间的竞争，还包括电网规划建设方面的竞争、售电行业的竞争。惟有竞争，才能使得电力界各个环节的运营更加高效，资源和设施的浪费才能

尽可能减小。这样一来，老百姓和大宗用户的用电价格就能更加实惠”朱介北说道。

中国新能源发展另一个问题是弃风弃光现象比较严重，区域性电网无法容纳风能、太阳能所发的电能，某些区域的弃风弃光率甚至达到了40%。朱介北认为，造成这种现象的原因一方面是新能源集中在比较偏远的地区，这些地区缺乏既有的电网设施，而新的电网规划又在时间和容量上无法输送全部新能源电力。另一方面则是新能源发电与传统发电此消彼长导致的并网冲突和利益纠缠。对此，他建议政府伸出有形的“调控之手”，改革电力市场政策，使之更加规范、透明、公正、严格。

中英友好交流的“民间使者”

2008年，北京奥运会的成功举办让全球华人感到无比自豪，朱介北作为海外华人中的一员，也是心潮澎湃。2012年，他获得中英“国家优秀自费留学生奖学金”后，更是主动做起了中英友好交流的“民间使者”，积极推动两国的文化交流与科研合作。

“我想，千千万万英国人正在认识中国、了解中国、认可中国。我的导师是一个苏格兰人，他非常喜爱中国文化，办公室里摆满了他的中国学生送给他的折扇、白酒、印章等中国礼物”朱介北说道，“我还交了一个关系很好的法国朋友，在我的影响下，他对中国文化产生了浓厚的兴趣，一有时间就跟我学习汉语口语，还报班参加了中国的书法课。他曾多次跟我表达想来中国工作的想法，我想有一天我一定会把他引进回来。”

除了学校里的文化交流，在英国国家电网公司总部，朱介北和几十个中国同事在外国同事的强烈要求下，每两年都会举办一次“中国年”文化节，其中有舞狮、毛笔书法、古筝演奏等具有中国特色的节目。“我们通过各种途径请到了在这些方面擅长的中国朋友来表演，同时还有中国自助餐供外国同事们享用。”据朱介北介绍，中国电工技术协会、中国电机工程学会每年都会应邀来英国举办“中英智能电网论坛”。“我们在英国的电力学者都会积极参与并且邀请英国优秀的华人教授和在中国的院士、千人专家、长江学者等国内资深的电力专家做专题报告，让我们的联谊更加活跃，合作更加密切。”

“祖国在我这留学的九年时间里，以级数级的速

度发展并且迅速赢得了世界的尊重和认可。”在国外做了九年的游子，朱介北感慨道：“现在是中国‘一带一路’国际化战略转变的时代，祖国也充分给了我们这些有志报国的青年人回国效力的机会，‘千人计划’就是最好的机会之一。‘千人计划’特聘专家，前有以施一公先生为代表的国际顶尖科学家，后有以黄大年先生为代表的回国服务、鞠躬尽瘁的英雄楷模。他们的光芒无时无刻不引导着我们在海外努力工作，更吸引着我们去争取成为其中一员”。

2017年，朱介北成功入选中组部第十三批“青年千人计划”，此时的他年仅30岁，是同批次入选人中最年轻的前5%。“虽然我已经在英国安定下来，买了车、买了房，还有一份在英国人看来很体面的工程师工作，生活还算安逸。然而，我的亲人和朋友大部分都在国内，我很牵挂他们。中国人都说‘落叶归根’‘衣锦还乡’，这也是我想要回国的另外一个原因”朱介北说道。

2017年年底，朱介北将回到祖国，而在此之前，他已经计划着要把西方“独立自由”的科研规则和完善的方法体系，应用到东方的大学里，为国家的科研事业接轨国际作出贡献，培养优秀的博士生，带领自己的团队在顶尖期刊发表论文，举办具有世界影响力的学术研讨会，使中国优秀的科研实力得到更多国家的认可。

前途是光明的，道路是曲折的。国内的科研环境、社会环境等均与国外有着较大的差别，如何才能积极适应并坚守科研精神呢？朱介北给出了自己的答案：第一，学习之路无捷径，保持一种谦虚和放空的心态，才能容纳更多知识。第二，需要有愚公移山般的坚持和积累的精神，任何成绩的背后都有大量努力的付出。第三，人生规划不要为物质所累，物质的逆境是对人的一种磨练，应该当成一种宝贵的经历。

（编辑/李艳琴）