



助推电网环保技术再上台阶

文 / 本刊记者 孙志强

实验室小档案

名称：电网环境保护国家重点实验室

依托单位：中国电力科学研究院武汉分院

所属领域：先进环保

研究方向：实验室主要从事电网电磁环境特性及影响、电网噪声特性及控制、电网电磁干扰特性及防护和新型环保输电技术与设备等方面的基础性、共性及应用性研究工作。

电网环境保护技术是电网发展的关键技术，在电网环境保护领域存在诸多基础科学问题、应用共性问题亟待解决。有这样一个实验室，20多年来一直致力于引领电网环境保护基础性、应用性技术发展。它就是电网环境保护实验室，在电网电磁环境特性及影响、电网噪声特性及控制、电网电磁干扰特性及防护、新型环保输电技术与设备等研究方面达到了国际先进水平，并于2015年9月获批组建国家重点实验室。

厚积薄发，成果丰硕

实验室主要建有特高压交流试验线段、极低频电磁场生态影响长期观测基地、环境气候实验室、特高压电

晕笼、电磁环境测试场与全天候测试系统等大型实验平台。

谈起实验室的成长壮大，实验室主任邬雄说，在国家电网公司的大力支持下，实验室建立了一支素质过硬、勇挑重担的研究队伍，形成了人人争先、敢于创新的学术氛围。正是这样的团队和氛围，才让20多年的积累最终化茧为蝶。

实验室成立之初，就面临三峡工程多回500千伏输电线路密集穿越船闸的电磁兼容性问题。为保证船只正常通航，保障船上人员安全和船用设备正常运行，在工程设计阶段，三峡船闸设计了金属屏蔽网，就像一个罩子罩在船闸的正上方。虽然安全得到了保障，但建设经费大大增加，“高

峡出平湖，当惊世界殊”的美景也将大打折扣。取消屏蔽网可行性论证是世界性难题，国内外没有经验可以借鉴。实验室科研团队不畏艰难，毅然接下了这个研究项目，从此开始了夜以继日的理论分析、数值仿真和模拟试验，光是金属模型船缩比试验就做了上千组，全面论证了取消金属防护网是完全可行的。研究工作得到了专家广泛认可，国务院三峡办专门发函取消防护网，至今工程运行良好。

良好的开端助推了实验室的快速发展。近年来，伴随着特高压建设大规模推进，实验室的重要作用也日益凸显，取得的成果也愈加丰硕。特别是近5年来，实验室先后承担国家、国家电网公司等科技项目80余项，其中包括国家“973计划”课题3项、国家“863计划”课题1项、国家科技支撑计划课题3项、国家自然科学基金项目2项。

截至目前，实验室已经累计获得国家科技进步特等奖1项、一等奖1项，省部级科技进步奖20项；主持和参与制定国家技术标准10项、行业技术标准3项，发表论文200余篇，获发明专利授权24项，出版专著17部。

面向应用，做环保尖兵

当今电网日趋复杂，对技术的安全性、可靠性要求越来越高。电力科学作为一门与实际应用联系高度紧密的应用学科，势必要在解决电网实际问题中发挥作用。

特高压被电力专业人士喻为“皇冠上的明珠”。中国要建设特高压工程，电磁环境控制是必须解决的难题之一。特高压工程结构复杂，电磁环境问题更为突出。为解决这一难题，实验室团队对特高压工程的电磁环境开展了深入系统的仿真分析，建设了多处电磁环境长期观测站，历时5年，获得了数百万组数据，提出了特高压电磁环境控制标准、导线布置与电磁影响防护措施，以及线路走廊与民房关系处理原则，实现了特高压工程的电磁影响水平与500千伏工程相当的目标。

同时，建立了特高压输电线路与无线台站、油气管道之间的电磁干扰仿真平台，解决了特高压输电线路与其他系统间的电磁干扰防护问题。研究成果应用于全部1000千伏交流特高压输电工程，并成为国际标准。特高压工程投运后，电磁环境指标均满足国家环境保护要求，工程环境友好性充分验证了这一重要研究成果。

中国特高压的建设实践，已经在国际上引起了巨大反响。国际无线电干扰特别委员会致函实验室主任邬雄，希望实验室能够提供特高压电磁环境的相关数据，补充进相关标准中。邬雄笑着说：“以前我们找人家技术交流，人家爱搭不理，从来不把核心的数据拿出来。现在反过来了，人家主动找咱们来了。”言谈话语间，自豪之情溢于言表。

转化成果，服务社会

科研工作不仅包括基础性前瞻性理论研究、产品关键技术研究开发、样机试制，还涵盖首台首套与示范应用，这是一个完整的创新链条。成果转化是衡量技术方向是否正确的重要标准。基于此，实验室成立以后，不仅全面开展了各项科研攻关工作，同时也将成果转化作为工作的突破口和着力点。

实验室承担的《直流合成场测量装置研制及应用》项目，制定了《直流换流站与线路合成场、离子流密度测量方法》《±800千伏特高压直流线路电磁环境参数限值》标准，开发了大量程范围、高精度的直流合成场测量装置，为直流输电工程电磁环境特性研究和影响评价提供技术支持。目前，该测量装置已应用于我国所有的超/特高压直流输电工程的环评工作，产生了重大的社会效益和环保效益。

另外，实验室承担的国家973项目子课题——特高压交流线路导线无线电干扰和可听噪声试验研究，提出了大雨条件下计算激发函数和可听噪声的预测方法，较国外方法更接近实测结果。研究成果应用在同塔双回交流特高压线路的导线选型、杆塔减重等方面，在皖电东送和浙北—福州特高压工程建设应用中，节约开支12.02亿元；应用在在建的“四交”特高压工程，预计可节约开支30.55亿元。

科研成果的有效转化，不仅支撑了电网建设的快速发展，而且带来了巨大的社会效益和经济效益。🌱

▽ 特高压电晕笼。

