

聆听赵智大教授讲述浙大高电压技术学科的创立与发展——访

浙江大学电气工程学院校友赵智大

人物名片：

赵智大，1930年8月生，浙江临海人，浙江大学电气工程学院教授。1952年浙江大学电机系本科毕业，1955年哈尔滨工业大学高电压技术专业研究生毕业。曾兼任中国电机工程学会高电压技术专委会委员、直流输电分专委会副主任委员，浙江省电力学会常务理事，全国高校电力类专业教学指导委员会委员兼高压组组长，国际电气电子工程师学会（IEEE）高级会员并曾任其上海支会（IEEE/SS）副主席、主席，国际发输配电协会（IAEGTD）理事，国际大电网会议（CIGRE）中国国家委员会委员等学术职务。长期从事高电压技术和高压交、直流输电技术的教学和科研工作，承担并主持多项国家攻关项目和重大课题的研究。曾获优秀教学奖、研究生优秀导师奖、优秀论文奖、电力部科技进步奖等奖项。他还是《电力系统中性点接地问题》、《直流输电》、《高电压技术》等七部论著和国内外发表的80余篇学术论文的作者、合作者或译者。

2019年1月25日下午，由浙江大学高电压技术方向的全体研究生们组成的浙江大学电气工程学院赴浙江省杭州市“讲述浙大高电压的故事”寒假社会实践团有幸拜访了我国第一批高电压技术专业研究生，我国高电压技术学科开创与发展重要参与者之一，浙江大学高电压技术学科与高电压实验室的创始人赵智大教授。赵老师如今已年近九旬，依然思路清晰、精神矍铄，在近三个半小时的访谈过程中，实践团的同学们围坐在他周围，聆听他讲述这一学科近70年来在我国、我校的发展历史。虽然我们都已是这一学科的研究生，但对于这段历史，我们其实了解得还不多。在拜访赵老师之前，我们心中曾有过许多这方面的问题，诸如高电压技术学科在中国和浙大是怎样开创和发展起来的？在这个过程中曾遇到过哪些困难和问题？先辈们是如何克服这些困难、解决这些问题的？取得过哪些重要成就和进展？怀着对历史的

敬畏之心与作为接班的青年一代的历史使命感，根据赵老师的口述，我们秉承求是精神，竭诚用文字记录下这段珍贵的史实。

肩负重任 刻苦攻读新专业

高电压技术在国外的发展始于 20 世纪初期，而到世界上出现 220 kV 以上的超高压输电线路后，它迅速发展为电气工程学科的一个重要分支。它的发展过程始终与大功率远距离输电的需求密切相关。这一学科在我国的创始和发展起步较迟，在新中国建国以前，我国电力系统中还没有额定电压等于 220 kV 的输电线路，在全国高校中也都还没有开设这方面的专业或课程。解放后，百废待兴，亟需先发展电力工业，也就带动了高电压技术学科的创立和高压人才的培养。教育部为此在选派三名留学生赴苏联攻读高电压技术专业的同时，也从列宁格勒工业大学聘请斯捷凡诺夫教授来华培养研究生，以解决各高校创设高压专业或高压课程的师资问题。在苏联教授于 1953~1955 年来哈工大工作期间，一共招收了九名研究生，浙大选派的是 1952 年刚毕业留校任教的赵智大老师，其余八名研究生分别来自清华、交大、华中工学院、南京工学院、成都工学院等校。由于大家原来都是学英语的，所以到校后首先要从零开始强化学习一年俄语，要求基本上达到读听说写四会的要求，以适应后续学业的需要。这是一个艰难的任务，大家都得全力以赴，不休节假日，有些同学来到哈尔滨一年后都还没有到过任何一个景点。赵老师说，在最后几个月，有几个寝室甚至还规定，大家不准讲中文，一律用俄语交流。

在苏联教授到校后，即开始专业学习，除了听他讲授的主修课程外，他们都还要自学补修几门相关课程，用的也都是苏联教材。此外，还要完成两门课程设计和最后的毕业论文，所以任务是相当繁重的。

赵老师还特别提到整个学习阶段中有两件受益匪浅的事：“一是安排我们多次下厂参观、实习，有时还会抽我们以翻译的身份陪同苏联老师到一些电力单位和电工设备制造厂去参观、考察、指导技术改进，这些都大大有助于增加我们的生产实际知识，对此后的教学、科研都有很大的帮助，可以说是终生受益。二是这位苏联老师特别重视

实验环节在高压课程学习中的作用，因此要求我们要随时随地认真观察、收集、学习与高压实验室和高压试验设备有关的资料、照片、图纸，这一要求对我们后来回校创建学科和高压实验室的帮助也是极大的。”

九名研究生在完成毕业论文结束三年学业后，均返回原校工作，后来大多成为这些高校的高电压技术学科创始人或骨干。

艰辛创业路

1955年8月，赵老师结束研究生学业后，即返回浙大工作。

世界各国在高压人才培养方面大致有两种模式：一种是在大学本科开始就设置有高电压技术专业（例如苏联和东德等欧洲国家）；另一种是在大学本科阶段不设高压专业，只为电力专业或电工制造专业的本科生开设一门“高电压技术”课程（包括教学实验），只有在研究生阶段才有高压专业或专门化。长期实践表明，这两种培养模式各有优缺点。

我国在上世纪50年代只有哈工大、清华、上海交大、西安交大、华中工学院等五所大学采用第一种模式，我校采用的则是第二种模式，即本科没有设置高压专业，因此在教师编制和实验室经费上，都存在很大的限制。这决定了赵老师回到浙大后的创业经历必将是一个艰辛的过程。好在很快就有葛邦显、黄廉贞两位实验员来校工作，分担了许多实验室建设和指导教学实验的工作，60年代以后又有叶蜚誉、张守义老师先后来校工作，也先后分担过某些高压组的教学工作，但因他们都另有主要工作岗位，因此高压组的专责教师编制问题一直存在，赵老师当时要为“发电厂电力网电力系统”专业和“电机与电器”专业的本科生讲授“高电压技术”、“高电压技术专题”课程，还要为浙大高压实验室的建设、试验设备的自制、一个个教学实验的设计与开出，付出精力，有些年份还要指导选做高压课题的本科生完成毕业设计。

当时在经费方面的困难也是很大的，特别是因为成套高压试验设备的价格大多都很昂贵，所以往往不得不采购一些零部件和原材料来自制设备。

这些史实让我们采访组的每一位成员均有感于前辈老师们艰辛创业之不易。

科研转向 协助推进直流输电新技术

在电力系统及其自动化教研组已故戴熙杰教授的倡议和推动下，我校是全国最早开展直流输电科研和招收这方面研究生的高校。上世纪80年代初期，我校即组建了一个以戴老师为首的“直流输电教研组”，积极投入我国第一个直流输电工程（舟山工程）的设计建设以及设备研制的攻关任务，并获得卓著成果（先后获得“机械电子部科技进步特等奖”、“国家科技进步三等奖”、“国家重大技术装备成果一等奖”等奖项。）

随着我国直流输电工程的额定电压即将跨越式地提高到 $\pm 500\text{kV}$ ，赵老师在上个世纪八十年代初期决定将高压组的科研方向从交流输电转到直流输电中的高压问题上来，以配合“直流输电教研组”的工作，先后承接并完成了“直流电晕派生效应的影响因素”、“HVDC输电用可控硅阀的冲击高压试验”、“葛洲坝至华东 $\pm 500\text{kV}$ 直流输电工程架空线路与换流站的过电压防护及绝缘配合”、“HVDC输电工程大地回路和接地极设计”等研究课题，赵老师还参加了戴老师组建的直流输电四人讲师团，与戴老师和吴国炎、赵礼生老师一起为电力部、国家电网、各省市电力局和设备制造厂举办了各种直流输电培训班、讲座数十批次，还合作编写出版了国内第一本《直流输电》专著。

退休人未休 余热献祖国

赵老师于1993年底退休，他退休后还做了两件事：

（一）

1987年时，赵老师被推荐担任全国高校电力类专业教学指导委员会委员兼高压组组长。该委员会还决定由他担任主编，并请清华大学张仁豫教授、西安交大邱毓昌教授、湖南大学刘炳尧教授参编，把他们在这一领域的治学积累、领悟心得、教学经验凝聚起来，合力编出

一本高压精品教材，作为教指委的推荐教材出版。但由于赵老师在退休前，工作过于繁忙，直到退休后才可能着手来做，后来这本《高电压技术》第一版于1999年由中国电力出版社出版，立即受到各高校的欢迎和广泛选用。到2005年，我国开始大规模启动特高压交、直流输电的工程建设，赵老师决定在2006年问世的第二版中及时增加一篇，介绍新输电方式（直流输电和特高压输电）所推进的高电压技术，从而使本书成为在国内外已出版的同类教材中首先全面涵盖高压/超高压/特高压交、直流输电中的高电压技术问题的一本，这一创新性尝试得到众多高校和电力、电工行业的高压同行们的肯定和支持，发行面进一步扩大，到2018年底，本书已出三版，累计印刷33次，总数近15万册。

（二）

出于专业学识和对国情的了解，赵老师早在上个世纪70年代后期起就有预见性地认定我国将是世界上为数不多的亟须发展特高压输电技术的国家。所以他在80年代初期即在他讲授的“高电压技术专题”课程中列入“特高压输电”一章，介绍特高压有别于超高压的特征、输电电压提高到特高压的水平后可能出现哪些新的高电压技术问题，并探讨解决问题的可能方案。

到了2005年1月，我国终于启动特高压输电的工程实践，动手兴建第一条1000kV特高压交流试验性输电线路和第一条±800kV特高压直流输电线路。当时赵老师虽然已经退休，但眼见多年的憧憬终成现实，内心非常激动，决心发挥余热，继续为祖国的电力工业发展作点贡献。首先做的事是在他主编的“十二五”国家规划教材《高电压技术（第二版）》于2006年问世时，及时地增加了一篇“新输电系统所推进的高电压技术”，以适应我国已进入特高压时代的现实。

此外，他还应邀为多个省市电力局、设计院、建设施工单位、高校、特高压设备制造厂的科技人员开设特高压培训班、讲座数十批次。甚至还到国外介绍我国在超/特高压输电方面的发展现状和经验，下面这张照片就是他2007年应邀在韩国电气工程学会（KIEE）全国年会的开幕式上作这方面的特邀报告。



赵老师说，提到特高压就要说到周浩教授，在赵老师退休后，他担负起高压组的教学、科研工作，承接并完成了许多特高压输电方面的重要课题。在此基础上，2014年，由周浩教授担任主编的156万字的专著《特高压交直流输电技术》由浙江大学出版社出版，由于内容新颖详实、很好地整合概括了他和研究生们在这一领域的研究积累，并综合介绍了我国有关单位的研究成果和工程建设、运行经验，本书问世后受到国内外高压同行们的关注和欢迎。2018年，德国 Springer

出版社又出版了由他主编的《Ultra-high Voltage AC/DC Power Transmission》一书（英文两卷本），它更将我国、我校在这一领域的研究成果和工程实践经验推向世界。

赵老师还说起，2017年初，又有陈向荣研究员从瑞典回国加盟浙大高压组工作，带领团队从建设、发展高压实验室入手，使实验室设施更多样、更先进，现在绝缘测试系统已比较齐全，还具备了高端测试系统自主开发的能力，必将为我校高压学科的“双一流”建设作出新贡献。

采访后记

赵老师投身于我国高电压技术和新型输电技术的教学、科研工作60年，已是桃李满天下。时至今日，他眼见我国已在这个领域取得了举世瞩目的成就，特别是直流输电技术和特高压输电技术在中国的跨越式发展已使中国成为在这一领域领先世界的强国。而浙大相关专业的毕业生，和校外参加过培训的工程技术人员不少都已成为我国发展新型输电技术的骨干。我校的高压学科也在周浩教授和陈向荣研究员的带领下，不断地增强、进展，特别是在新型输电系统和先进电力装备方面的科研规模都将扩大，必能取得可喜的新成果。凡此种种，都使赵老师深感欣慰。

时光飞逝，同赵老师促膝长谈，意犹未尽，三个半小时，像是转瞬即逝。这些跨越近60多年的历史故事，将会永远地留在了我们这一代年轻人的心中，并激励我们继续奋进。向赵智大老师致敬！祝福老先生身体健康，心情愉悦，新春快乐，万事如意！



（文章根据赵智大教授口述进行整理，部分内容参考了《筑梦育人 遍植桃李》、《赵智大：学海漫游偶得》等资料。）

执笔：南君培 电力经济 2018 级博

摄影：杜 浩 电力系统 2018 级硕

随访：于竞哲 电力系统 2018 级博

关弘路 电力经济 2018 级博

戴 超 电力系统 2018 级博

蒋 琛 电力经济 2016 级硕

聂男峰 电力经济 2017 级硕

玉林威 电力系统 2017 级硕

江 铁 电力系统 2018 级硕

李卓然 电力经济 2018 级硕



EE新媒体工作室

有用 有料 有趣