



廖建军(中)和团队成员一起观察示波器上电源模块的驱动波形。
(受访者供图)

廖建军:

迎难而上 自主研发大功率数字电源

重庆科技报记者 肖咸秋

中国电子科技集团公司第二十四研究所高级工程师廖建军带领团队在大功率数字电源方面又有新突破。日前,记者见到廖建军的时候,他还忙着和团队一起观察示波图上电源模块的驱动波形。“我们研发的砖式电源模块输出功率已由1000W提升至2000W,功率因数校正模块由1500W提升至5000W。”廖建军说,这项成果在计算机网络的拓扑结构和软件算法上有了进一步创新。

2006年,廖建军来到中国电子科技集团公司第二十四研究所,成为一名助理工程师,主要从事电源研发设计工作。

廖建军介绍,从事这项工作以来,他最难忘的项目,就是将电源输出功率从100W提高到600W的研究。

2014年,为了研究出600W的大功率数字电源,廖建军和他的团队成员仔细研究了国外的先进电源模块发现:模块内部是密密麻麻的器件,单个模块电源的元器件数量有500多个,基板层数达12层,内部纵横交错,还涉及非常复杂的软件编程。如此复杂的电路和数字控制,是他们的研究从来没有涉及过的。

大家意识到,这是一项艰巨的研发任务。“我们团队主要是80后、90后青年科技工作者,大家有一股拼劲、狠劲,面对挑战,迎难而上。”廖建军说,不少人选择放弃假期,全身心投入工作,“那段时间,实验室每天都是灯火通明。”

通过对一个个器件的分析研究,对软件算法的反复推敲,一年后,团队总算成功研制出大功率数字电源模块,形成了自主核心软件算法。这项研究,在数字电源原理、三相功率因数校正电路、超大容量负载电源模块研制领域取得了重大技术突破。

以这项研究为起点,廖建军主持研究的“抗辐射DC/DC电源模块”显著提升了电源模块的抗辐射能力。2019年,此项目先后荣获国防科技进步二等奖、中国电子科技集团公司科技进步一等奖。

同年,他带队研制的一款滞后型三相功率因数电路,采用基于数字控制的电压电流双闭环控制技术,极大提升了电源模块的动态负载特性,成功实现了电流相位滞后于电压的关键指标,是国内外唯一满足GJB181B标准的产品。

目前,廖建军团队已突破两级级联复合结构、数字可变式拓扑结构技术,获得发明专利3项,技术水平国际领先。

他个人也先后获得国资委天宫一号与神舟九号载人交会对接任务优秀共产党员、重庆市科技系统优秀党员、重庆十佳科青年奖、重庆声光电公司科技进步一等奖等荣誉称号。

“如今,团队正在进一步开展电源模块自主研发工作。”廖建军说,作为一名科研人员,要秉承不抛弃不放弃的信念,把“中国制造”进行到底。作为一名共产党员,要继承和发扬自力更生精神,勤奋钻研、主动作为、不慕虚荣,努力研制出性能更好的产品。

雷继兆:

为重庆通信卫星产业化发展 贡献力量

重庆科技报见习记者 杨蜀云

“近期,我们正在全力推动低轨卫星互联网建设。以‘重庆号’为基础,开展大量试验,对卫星互联网的关键技术进行验证。”日前,东方红卫星移动通信有限公司卫星工程部空间段总体室副主任雷继兆获得“重庆市青年拔尖人才”荣誉称号。他在接受记者采访时说,自己将不辱使命,为重庆通信卫星产业化发展贡献力量。

2010年4月,雷继兆博士毕业后来到中国航天科技集团从事多型通信卫星总体领域的设计工作。两年后,他成为中国航天科技集团多型通信卫星主任设计师,负责我国首颗移动通信系统“天通一号”卫星的总体设计。雷继兆向记者介绍道:“这是高轨卫星设计,该卫星在载荷集成化设计、大型网状天线、阵列转发器、无源互调、地面验证等技术方面填补了国内空白,达到国际先进水平,能够满足百万用户的移动通信需求,服务范围涉及个人通信、海洋运输、远洋渔业、航空客运、国际维和等方面,取得了重大社会经济价值。”

这次成功没有让雷继兆停下创新脚步。

近年来,商业航天产业加速发展,雷继兆加入我国低轨卫星互联网系统的研制。2018年初,根据工作需要,他被任命为东方红卫星移动通信有限公司空间段总体室副主任,担任鸿雁首发星“重庆号”技术负责人,主持研制“重庆号”卫星系统。

鸿雁星座是全球低轨卫星移动通信与空间互联网系统,主要用于全球卫星通信领域,由中国航天科技集团东方红卫星移动通信有限公司负责建设和运营。按照规划,鸿雁星座一期系统由核心骨干卫星组成,建成并投入运营主要实现全球移动通信、物联

网、导航增强等功能;鸿雁星座二期系统由数百颗宽带通信卫星组成,可实现全球任意地点的互联网接入。两期系统建成后,数百个“小鸿雁”可填补地球表面的通信空白,构建我国自主“海、陆、空、天”一体的卫星移动通信与空间互联网接入系统。

“这是完全不同的研发,刚开始时,技术难度大,大量工作需要落实和规划,大家感到时间不够用,泡在实验室是常态。”雷继兆回忆说,研发中最难的莫过于低轨卫星信道下的大规模数字通信信号处理技术。

为了攻克这一世界性难题,雷继兆和团队从相关文献的蛛丝马迹中寻找突破口,对卫星的零部件、单机、分系统、整星系统开展了上百项测试验证。

功夫不负有心人。2018年12月29日,航天科技集团鸿雁星座首颗试验卫星“重庆号”搭乘长二丁/远征三火箭在酒泉卫星发射中心成功发射,标志着鸿雁星座系统的建设全面启动。

“此次研发,团队还积累了关于数字信号处理的大量数据,为后续卫星项目建立了技术体系和测试规范,打破了国外的技术封锁。”雷继兆说。

雷继兆个人先后获得中国空间技术研究院创新先进个人、东方红卫星移动通信有限公司优秀共产党员等荣誉。

“从去年新冠肺炎疫情最严重的时候开始,我和我的团队一直在试验基地开展星地功能的通信试验,大家工作很辛苦,由于技术难度大,低轨通信没有成熟的经验可以借鉴,经常深夜还要进行测试。”雷继兆对此早已经习惯,他说,作为一名共产党员,从党史中汲取营养,学习百折不挠的精神,这对科研工作有很大促进作用。



雷继兆在试验基地开展通信测试。
(受访者供图)