

微波技术中的强国思想综述

魏 峰* 乔璐妍 李 蕊 张鹏飞 徐 乐

(西安电子科技大学 陕西西安 710071)

【摘 要】爱国是激发创新与奋斗的精神源泉,将微波技术与思政教育相结合,是对当代大学生进行爱国主义教育的有效手段。文章通过引用国内微波技术发展中的事迹,将大学生射频微波系统课程与传统红色思想进行结合。通过引入微波事业发展史以及国内伟人奋斗史,将无线微波技术与历史相结合,与发展趋势相结合,与思政教育相结合,激发学生的爱国热情,对微波技术课程进行改革。

【关键词】大学生;微波技术;射频微波教改;教改趋势;爱国精神

DOI: 10.18686/jyyxx.v4i1.70596

大学生是未来国家创新体系的主力军,培养具有爱国主义精神及创新精神的高素质大学生是大学生培养工作的关键。射频/微波技术是电磁波专业的核心课程,是移动通信、雷达和卫星通信等应用的重要基础,其教育深刻影响今后大学生的创新精神,乃至影响我国未来无线通信事业。近年来,中国大学生普遍缺乏思政教育,缺少爱国敬业热情。因此,深度挖掘并充分利用课堂这一教育前沿阵地来探索和开展课程思政教育是及其必要的。为此,本文将我国无线通信事业的发展为基础,结合微波事业中的发展历程及经验教训,对大学生微波课程思政教育改革进行分析。

1 无线通信发展史

要想将微波技术与思政教育相结合,首先要明确微波的含义以及微波的发展历史。微波通常是指频率范围在300MHz~300GHz内的电磁波,是无线电波中一个有限频带的简称,即波长在0.1毫米~1米之间的电磁波。微波包括分米波、厘米波、毫米波与亚毫米波。以上关于微波的波长或频率范围,是一种传统上的约定。从现代微波技术的发展来看,一般认为短于1毫米的电磁波(即亚毫米波)也属于微波范围。

微波的发展史要从19世纪末的德国开始说起,物理学家赫兹在实验室发现并证明了电磁波的存在,这证明了雷达的最基本原理。此后的一段时间内,各个实验室对电磁波的研究迅速展开。然而,由于种种条件的限制,如缺少大功率信号发生器及精准的信号接收器,直到20世纪初,微波在研究员的脑中还只是个“短波”的概念。在第二次世界大战中,由于战争的需要,微波技术得到迅速发展。1933年,美国海军实验室展示了发射3MHz的无线电波的雷达,能够在50英里的范围内检测到飞机的存在。1934年,英国物理学家和雷达技术专家沃森-瓦特建立了实验雷达站,1938年组建了英国东海岸的防空雷达网,由25MHz的雷达构建而成。因战争需要,微波的研究焦点主要集中在雷达方面。雷达通过发射无线信号,信号对一定范围内的物体进行反射,反射信号传输回雷达信号接

收装置,从而对一定范围内的目标进行检测。微波正式成为一门技术科学,是开始于20世纪30年代。雷达的发展,由此带动了微波元件和器件、高功率微波管、微波电路和微波测量等技术的研究和发展。

第二次世界大战时期普遍被认为是微波技术发展的黄金时期,其背后主要的推动力来自于军方对雷达的需求。雷达的最初灵感来源于蝙蝠的超声波定位。通过发射无线电波,对目标进行探测以及空间定位。战争是发展无线通信事业的良好载体,雷达的出现,最早可追溯到一战时期。当时空中飞行物已投入军用,飞行物多用金属外壳,两国交战,需要检测空中金属飞行物,提前做好预判,雷达技术应运而生。

由于二战期间战争的需要,需要对敌方目标进行定位,因此各国军方投入了大量精力对雷达定位系统进行研究,这就使得雷达事业蓬勃发展。1886年,赫兹就已经发现电磁波会被固体反射回来,这实际就是雷达最基本的原理。到了1903年,德国的Hulsmeyer将其发明的用于航海的系统申请了专利,该系统利用无线电波的反射来检测障碍物的存在,并为船只进行导航。1922年马可尼在美国电气及无线电工程师学会发表演说,提出了可防止船只相撞的平面角雷达。此后,马可尼公司成为研究雷达检测的主动力。1933年,美国海军实验室展示了发射3MHz的无线电波的雷达,能够在50英里的范围内检测到飞机的存在。可以说,英国在二战中能取得胜利,有很大一部分原因要归功于雷达定位系统。

二战后的十几年里,各个国家开始重视微波技术,并且在这些国家中微波技术广泛传播,生生不息。此时的微波技术逐渐迎来转型趋势,由之前的只能用于军事转向了跟百姓有关的民生领域,使平常人也能接触并了解到微波。除军工的用处以外,在加热、医疗、烹饪等领域也应用广泛,此时的应用主要集中在其加热的功能上。

我国的无线通信发展史是从抗战时期开始的。在抗战时期,通过马背上的“半个电台”,情报得以传出去,通信学校建立,无线电事业得到发展。从建国初期开始到五十年代初,我国无线通信事业主要发展及应用在舰船等军

事项目上,主要频率范围为短波频及电子管技术,民用无线电基本不存在,50年代末期才出现在汽车中加载的无线电通信电话系统。50年代至60年代,我国无线电通信向民用公用电话进行过渡,初步提出了专网的概念。到80年代,我国公网覆盖薄弱,公安、铁路、军队及油田建立了相应的无线通信专网,而民用的公网几乎不存在。直至90年代初期,铁路专网成立中国铁通,全国公网逐步建立,并将之前的公安、油田等专网纳入当地的公网运营商。自90年代以来,我国公网建设进一步发展,数字集群通信建设进一步展开,积极建设全国性公安数字应急指挥专网。现如今,我国通信事业正蒸蒸日上,从3G到4G再到5G,甚至提出前沿性的6G,无一不代表着我国无线通信事业的完备发展。

2 射频微波电路的发展史和老一辈专家的奋斗史

射频微波电路与系统一直是无线电和电子技术行业者大量接触的电子线路。“微波电路”即“波导电路”这一理论来源,最早兴起于19世纪30年代初的贝尔实验室Southworth等人的工作,实验室验证了波导对于微波频率的传输,是一种很好的结构,并因此提出了谐振腔与喇叭天线。二战后微波电路系统蓬勃发展,由于微波测量原理要求测量从发射机到接收机的距离及功率,因此对发射机和接收机要求较高。

然而,由于当年微波技术水平落后,射频电路系统发展仍需一段时间。在我国微波事业的发展过程中,少不了老一辈人的辛苦付出。将老一辈微波专家的奋斗史引入微波课堂,可以将爱国思想与无线电相结合,进一步激发学生爱国热情。

其实我国的无线电事业,最早起源于清朝末期的顾型。清末西学东进,领风气之先的无锡,众多和顾型有一样知识背景的年轻人,纷纷远渡重洋求学。和众多同龄人纷纷求学于东瀛不同,顾型选择的是留学英国,而且是专攻理化。作为一个晚清秀才,这是艰难的一条求学之路,但同时也展现了当年那一代学贯中西的知识分子,力求科技救国的抱负。顾型对自制无线电仪器很有兴趣,1914年,他通过在上海、龙门以及无锡各个书局与图书馆顶楼设置自制的无线电仪器,实现了各个城市间的无线电通讯。顾型无疑是近代中国第一个,有明确记载的无线电通讯创造者。在此之前,清代疆域上只有人力运输邮政方式,无线电报只存在于海军舰艇和极少的洋商间,顾型的无线电通信创造,无疑为民用无线电事业做出了贡献,他是近代中国无线电报行业的先行者。

李白烈士1925年加入中国共产党,1927年参加秋收起义,1934年参加红军长征。在长征三年后,因对无线电波有稍许了解,李白被调往上海从事秘密情报工作,他在地下秘密电台组织,将一封封情报通过无线电从上海传往延安,保证了上海地下党组织与延安党中央的无线电联

络。1948年,李白不幸被捕入狱,1949年5月7日被国民党特务杀害,年仅39岁。在我国微波及射频器件的发展史中,少不了这些牺牲小我成全大我的事迹。当时的上海,同时存在日寇与汪伪军警特务,社会环境复杂,险象丛生,但李白没有任何怨言,义无反顾地投身到上海的地下党组织中,用无线电波架起了上海和延安之间的“空中桥梁”。

林为干是我国著名的微波理论专家,被公认为我国微波学的奠基人之一。林为干在新中国成立前前往美国进行博士学位的研读,攻读理工无线类学科。当他在美国完成学业之时,国内微波事业刚刚起步,硬件设备与人才都很欠缺。林为干一心想要回国建造一方天地,当时他的导师温纳里很舍不得这位有用之才,想让其留校任教,毕竟美国的实验设备领先太多,但林为干婉言谢绝,毅然决然地踏上了回国之旅。回国之时的新中国建立初期,别说研究设备,连了解微波技术相关知识的人都很少,急需培养微波技术人才。但就是培养人才所需要的相关书籍,我们也没有现成的。当时高校主要使用前苏联教材进行授课,因为语言的隔阂,同学们对知识都一知半解。为了使学生们能够用上中文教科书,林为干苦学俄语,组织并翻译了一批无线微波领域书籍,为微波理论的研究做出了巨大成就。

林为干为我国电磁波事业的发展做出了重大贡献,被中外同行尊敬的称呼为“中国微波之父”。从教六十余年,他孜孜不倦,敦敦教诲,为我国电子学相关领域培养了一批又一批的杰出人才。2015年,林老逝世,享年96岁,得知林老离世的消息后,国内外各界人士纷纷以自己的方式对其加以纪念。

从20世纪末至今,中国经济是增长速度最快的国家之一,国内生产总值增长超过7%。数据显示,自2010年8月以来,中国的GDP水平已超过日本,成为仅次于美国的世界第二大经济体。与经济发展相关的是,政府对科技研发的投资也持续稳步增长。同样,与微波技术与应用领域相关的微波类技术,也在蓬勃发展。近年来,在国内外期刊、会议以及相关技术期刊上发表的科学论文和专利申请的数量也有所增加。

为了加强在一些具体的重点领域的研发,我国政府已努力建立了一批与微波工程和应用领域有关的国家重点实验室,并对这些实验室给予了大量的资金预算与财政支持。在国家、省级以及市级各级政府机构稳定的财政支持下,这些国家重点实验室得到了蓬勃发展,由此得到发展的不仅有微波相关技术领域,也有微波测量领域。

在国家实验室和国家重点实验室重点建立基础设施和测量设备的同时,我国政府也积极培养大量的青年人才。通过吸引海内外能力良好的年轻工程师和成熟的资深科学家以及专业专家人才到国内进行技术交流,培养一批微波相关领域人才,此外,本地的培养也没停止。过去多

年来,在来自海外吸引的人中,大多数是海外华人,有些是西方专业人士。

如今世界环境瞬息万变,种种机遇与挑战并存。前有“瓦森纳协议”严重影响我国与其成员国之间开展的高技术国际合作,后有“汉芯”事件,无一不挑战着我国的无线通信事业,如何发展引人深思。

3 射频器件的未来发展和我们国家未来的发展

刚加入 WTO 时,中国虽处于全球产业链的中下游位置,但充分利用自身在国际贸易中的优势,向全球市场提供低价劳动力,通过人口红利以及资源禀赋换取市场份额和经济利益,因此也有着“世界工厂”的称号。中美间是合作关系,美国提供高精尖技术,中国实现代加工,在某种意义上讲也是一种供需平衡。但随着中国经济及其他实力的增长,这种平衡的关系发生了微妙的改变。从 2018 年开始,我国逐渐被西方国家视为“眼中钉”,中兴事件以及华为事件,让我们意识到高精尖事业的重要性。中国人意识到世界环境之复杂,我国面临的挑战仍然很多。近年来,中美贸易摩擦不仅是经济行为和外贸竞争,也是中美高科技的较量,而围堵中国的科研院校和高科技企业是美国打压我国科技发展的主要手段。中美之间贸易冲突存在着不断升级的可能性,且这种冲突也出现了一些以往中国所未曾面对的新的形式。中美贸易冲突,从本质核心上看,不只是两国经济利益冲突,而是两国的战略性利益冲突,是美国等西方国家对我国崛起之快速,从而危及其主导地位的挑战。美国本次制裁,主要针对中国国有企业以及拥有知识产权的技术企业。中国企业在产业链底层上逐步建立起来的涉及到美国核心利益产业主导权的技术能力,才是美国真正担忧的。

在过去的很长一段时期,以美国、英国、法国、德国为主的西方国家花费了大部分的人力物力,在高科技技术领域制定了许多国际和区域划分标准,通过将本国标准变为国际标准,在国际贸易中取得绝对优势。而华为创造自己的技术,实现了“5G”技术的标准设定,使美国在该领域的优势地位受到挑战,在感到威胁的情况下,美国对其以“威胁国家安全”为由,将华为列入制裁实体名单,并要求世界各国都不要使用华为设备。

挑战也是机遇,正是有了种种制裁与垄断,我国的芯

片事业才能逐步发展起来,不靠别人,努力做出自己的产业链。克劳塞维茨在《战争论》中说,“要在茫茫的黑暗中,发出生命的微光,带领着队伍走向胜利。”中国共产党正是如此,中国自研芯片产业也是如此。没有伤痕累累,哪来皮糙肉厚,英雄自古多磨难。我们要做的,就是不怕这磨难,不失去信心,从缝隙中向阳而生,力求挖掘高新技术产业中的创新,增加专业人员的水平,踏实做好本职工作,在求真中实现创新,努力争取我们的一片天。

有研究表明,美国针对华为的出口管制政策在制裁管制对象的同时,也给本国供应商带来了反向冲击。我国的改革开放已经进入新的时代,既需要人们对民族的自信,也需要保持虚心的学习态度,需要塑造一种新型的理性民族主义精神。对华为最好的支持,是对这场考验的本质形成共识——不因情绪滑向科技民族主义的小池塘,而因理性通往对中国科技企业未来发展的统一理解。毕竟合作才能共赢,真正站得高的人是海纳百川、胸怀广阔的人,而不是心里只有一堵墙的人。

4 结语

至今,微波技术已成为一门无论在理论和技术上都相当成熟的学科,又是不断向纵深发展的学科。纵观无线通信事业发展,可以看到,无线通信今后会融会贯通。挑战也是机遇,不靠别人,努力做出自己的产业链。我国已进入改革开放的新时代,既需要人们对民族的自信,也需要保持虚心的学习态度,将思政教育引入微波技术课堂,使学生了解微波相关领域知识时,受到爱国教育。从微波中看国家发展,在老一辈专家的行动中体味爱国情感。

作者简介:魏峰(1978—),男,陕西西安人,博士,副教授,研究方向:天线与微波技术及射频电路与系统方向研究,邮箱: fwei@mail.xidian.edu.cn; 乔璐妍(1998—),女,陕西西安人,硕士研究生,研究方向:射频微波电路; 李蕊(1980—),女,陕西西安人,博士,讲师,研究方向:天线与微波技术及射频电路与系统方向研究; 张鹏飞(1979—),男,陕西西安人,博士,教授,研究方向:天线与微波技术方向研究; 徐乐(1980—),男,陕西西安人,博士,副教授,研究方向:天线与微波技术方向研究。

【参考文献】

- [1] 贾燕, 李宁, 等. 太赫兹光谱和成像技术在毒品识别和检测方面的应用[J]. 现代科学仪器, 2006, 2:41-44.
- [2] 赵宝亮, 赵峰. 微波技术发展及应用综述[J]. 中国科技信息, 2007(20):272-273+275.
- [3] 王正蒙. 中美贸易战背景下我国高科技行业产业政策的反思与调整: 基于华为事件的启示[J]. 新产经, 2019(10): 91-96.
- [4] 陈丽敏, 张莉, 丘文尉. 中美贸易摩擦对广东高科技行业的影响——以美国制裁华为为例[J]. 科技创新发展战略研究, 2020, 4(6):54-60.
- [5] 陈思翀, 王子瑜, 梁倚天. 美国对华科技制裁的反向市场冲击——以华为事件为例[J]. 国际经济评论, 2021:1-20.