

华东师范大学生物系担任助教工作,从师已故张作人教授,受到他严格治学的训练,获得很大教益。1957 年由于工作的需要,我被调到福建师范学院寄生动物研究室作为我父亲唐仲璋教授的助手,担任寄生虫学的教学和研究工作。1970 年随唐仲璋教授及其研究室调入厦门大学。

我从事寄生虫生物学问题的研究至今近 40 年,共已发表论文近 70 篇,其中主要是有关人体或人畜(兽)共患的寄生虫问题,如丝虫类、血吸虫类、胰脏吸虫类、双腔吸虫类、西里伯绦虫以及多房棘球绦虫等病原的生活史和流行病学。此外还研究禽类的嗜眼吸虫类、环肠吸虫类和淡海水经济贝类由吸虫类幼虫期引致的病害问题。我们对经济植物的寄生线虫以及对寄生虫演化系统发生等方面有关的种类也都给以注意和研究。如在血吸虫类方面,在唐仲璋教授已完成福建日本血吸虫病病原生物学和流行病学研究的基础上,针对患者有脑型等异位的病例进行了日本血吸虫异位寄生的机理研究,说明日本血吸虫异位患者是由于急性感染了大量血吸虫尾蚴而致;此外,研究了我国南方农田血吸虫性皮炎病原、禽类血吸虫的生活史及其传播媒介种类;以及北方草原牧区牛羊东毕血吸虫的生物学及流行病学的系列研究。在胰脏吸虫类和双腔吸虫类方面,在科学上首次阐明了其中一些重要种类的生活史,传播媒介种类,以及我国南北方流行区中的流行病学规律。在绦虫病方面,研究阐明了在世界许多国家及我国均有报道的人体(尤其婴幼儿)的西里伯绦虫病的病原生活史及其传播媒介种类——蚂蚁;并在内蒙呼伦贝尔大草原和当地科技工作者一起发现了被当地俗称为“二号癌病”病原(多房棘球蚴)存在的草场,中间宿主(鼠类)和终宿主(沙狐)的种类及其季节动态。在经济贝类寄生虫病害方面,找出了在福建、浙江、山东等沿海滩涂危害缢蛏养殖严重的“黑根病”的病原,并阐明了它的生活史及各发育期的宿主种类,季节动态和预防方法。在经济植物线虫和与寄生虫系统发生演化有关方面的论文亦发表多篇,并和唐仲璋教授合作编写了 114 万字由科学出版社出版的“人畜线虫学”专著一册,还参加其他学者主编的专著四册的部分编写。自 1978 年以来,有 10 项和唐仲璋教授等合作的科研成果获奖,其中获国家级奖四次,部级奖二次,省、自治区级奖五次。

高频雷达的研究与实践

刘 永 坦

(哈尔滨工业大学 哈尔滨 150006)



从 1958 年开始,我就在哈尔滨工业大学无线电工程系从事雷达理论、新体制雷达系统、制导技术、信号与信息处理等方面的教学与研究工作。1979 年我还以名誉研究员身份在英国 **Birmingham** 大学工作了两年多,在国际知名的海态高频遥感学专家 **shearman** 教授指导下从事高频雷达的研究,下面仅介绍我在高频雷达这一领域的工作。

岸基微波雷达对海观测要受到地球曲率的限制,但高频电磁波可沿海面绕射传播。利用这一物理原理即可实现超视距探测海面的目标。目标的海洋背景构成了比目标回波强大得多的所谓杂波,因此对目标有效地提取时应滤除海洋回波,但是,海洋散射回波却包含了

海洋状态的丰富信息,对这一回波的研究就是海态高频遥感学的主要内容。

我和我的同事们从 80 年代初即投身到高频雷达的研究与实践中,经过八年多的努力,在 1990 年建成我国第一部高频地波超视距雷达站,成功地检测并跟踪了超视距舰船目标。该项成果获 1991 年国家科技进步奖一等奖。

我作为研究项目的总负责人完成了系统总体设计,提出了各项应突破的关键技术,参与并组织了攻关,完成了各分机的研究与全系统联调,组织了外场试验。

我根据高频电磁波地波传播理论,经过研究与推导首次给出了超视距高频地波雷达方程,并以之作为整个研究工作的指导,我提出了根据干扰、目标及电磁波传播衰减综合考虑决定工作频段的定量研究方法,并进行了大量的计算与对比,确定了具体工作频段。实践证明上述设计是很有效的。上述研究成果是我获得 1987 年航天部科技进步奖一等奖的主要内容(方案论证)。

我设计并首次用于目标探测的大时宽带宽积雷达信号具有抗电子干扰、低截获概率特性、能充分利用发射功率且保证了收发共址、不模糊、同时测距与测速等一系列优点,采用数字信号处理的理论与技术实现了该复杂信号的产生,调制在高谱纯度载波上的发射信号的谱结构与杂波分量都明显优于传统的模拟产生法。

为了从复杂的电磁干扰下提取极微弱回波,我们提出采用去斜率相关匹配的最佳滤波理论和高分辨率多普勒检测器技术,为之研制了大动态范围的高线性的接收通道和大动态高实时谱分辨率(15 毫赫兹)的数字式二维 FFT 信号处理机,在实践中我们成功地实现了微弱回波信号的提取。

大量的外场系统实验数据显现了高频波段干扰背景的非平稳性与非正态性,由之带来对多目标认证、估值与跟踪的较大困难。为此我们采用分布式计算原理、应用知识工程软件技术、提出了有特色的多目标快速自适应最优跟踪算法,在实践中实现了多目标下真假目标的正确判别和对多目标的可靠跟踪。为进一步提高系统的座标测量精度,又提出了信道一致性的数字补偿技术。

通过一系列技术创新与实践,使得该雷达的检测能力、座标测量精度等主要性能指标与国际上 80 年代报道的研究水平相当。

利用这部雷达我们已积累了极有价值的目标回波、海浪回波与环境干扰的实验数据,这对我们进一步开展超视距目标探测、目标识别、海态高频遥感的研究与应用都将起重大作用。

我国具有辽阔的海疆,为了更好地利用海洋资源,开发高频雷达这项对海探测的高新技术显然是具有重大的经济与社会效益的。