

## “三毫米波段的技术基础研究”重大项目的组织与管理经验

何立权

(东南大学)

毫米波和亚毫米波是介于微波波段和光波之间的一段频谱。与微波和光波相比,它具有频谱容量大(信息容量大);保密及抗干扰性能好;对云、雾、烟穿透能力强,能全天候工作等优点,在通信、制导、雷达、成像技术、遥感、气象及等离子体诊断等方面具有独特而广泛的应用前景。由于频率容量有限,为避免相互干扰,有关国际组织根据各国技术情况逐段分配电波使用频率,毫米波是竞争很剧烈的频段。我国在八毫米波段的研究工作已较成熟,但在三毫米及其以上的短毫米波段尚未形成实际应用所必须的系统的理论和技术基础研究工作。为保护和争取我国电子科学技术发展的频谱条件,加速毫米波段的研究和开发工作是十分紧迫的任务。因此,国家自然科学基金会于1987年将“三毫米波段的技术基础研究”列为重大项目,重点研究三毫米波段固态器件及集成电路的基础理论,研究低噪声和低损耗技术,设计和研究具有工程应用价值的高性能器件和电路部件,为今后全面开发三毫米波段的应用系统打下基础。1990年12月已按期完成项目规定的任务并已通过专家评审验收。

本项目包括9个课题<sup>[1]</sup>,由东南大学李嗣范教授(已故)主持,参加单位有东南大学、清华大学、华中理工大学、机电部第55研究所、中科院上海冶金所和中科院紫金山天文台等。经过三年多的努力,取得了丰硕的成果。至项目验收时止,共发表论文210篇,其中在国内外学术刊物上发表95篇,在国际学术会议上发表63篇。已鉴定或评议的成果41项,其中8项达到或超过国外文献报道的水平,13项达到国外80年代中后期的水平,15项属国内首创。已有1项获国家自然科学基金奖,8项获部、委、省级科技进步奖。同时,还培养了博士后、博士和硕士研究生共73人,和原有的研究人员一起形成了一支理论基础扎实,训练有素的毫米波科技队伍。专家验收评审组对整个项目的评价为优秀。

回顾本项目的组织和实施过程,有以下几点经验:

### 1. 精心组织,抓住主攻方向

毫米波技术基础涉及的面广,开始组织时申请单位多,提出的课题面宽,覆盖了八毫米到三毫米波段,电路形式有立体电路、集成电路、单片集成电路及器件等。经过反复论证和专家评议,最后确定以三毫米波段为研究目标;根据国内条件和国际发展趋势。以集成电路为主攻方向;在众多课题中,以毫米波源、低噪声前端和CAD软件包为重点,以此带动各课题的研究。从而得以突出重点,集中优势力量,使整个项目取得了有影响的成果。

### 2. 重视各课题组间的交流与合作

\* 本项目涉及六个单位140名研究人员,既有组织工作的复杂性,又有各承担单位的优势

条件。在项目执行中,学术领导小组注意各课题组之间的交流与合作,发挥集体的优势。每年都向各承担单位印发本项目当年发表的论文和鉴定成果汇编,并召开研究人员的交流汇报会,使承担单位能相互通气和配合。例如器件研制单位和电路研制单位相互支持和配合;CAD软件包的研究和电磁理论基础的研究互相结合;在设备研制方面,充分利用其他单位的已有条件和成果,减少了重复性研究工作。

### 3. 正确的技术路线和发扬自力更生精神

对各个课题的研究工作都提出了理论研究与实验相结合,计算机辅助分析和设计与硬件实物研制相结合,这样的研究成果也便于推广。

原计划安排研究工作的进度与国家毫米波重点实验室的建设同步进行,使研究工作所需的测试手段和仪器可以得到国家实验室的支持。由于毫米波实验室的建设计划推迟,项目进展遇到了很大的困难。研究人员就自制测试信号源,利用现有的设备构成测试系统,虽然这样的测试设备较落后,调试工作量大大增加,但解决了项目急需的测试手段,按期实现了预定目标。

在研制三毫米电路中,由于国外对我国的禁运,一些三毫米波段的器件无法得到,研制人员就用国产的或工作在低波段的进口器件,在电路和工艺上采取各种措施,研制成功三毫米波段的各种电路部件,达到了较高的性能,既完成了任务又节约了资金,而且在我国更具有推广价值。

### 4. 注意抓成果、抓效益

学术领导小组按规定对项目进行严格管理,严格执行年度检查、评议和总结验收,对每阶段的进展、存在的问题以及下一阶段的工作意见,及时用会议记要的形式发至每个研究人员。领导小组特别强调对实物成果和理论成果必须进行鉴定或评议,每个课题必须将成果提交给验收会审查,考核其是否完成有关任务。对于少数课题存在的问题也及时向其所在单位反映,以取得该单位领导的支持和帮助解决。对毫米波天线课题,由于参加的研究人员多,对各种型式的天线探索面也较广,虽然取得一批成果,但不突出,领导小组就建议课题负责人进行协调,加强协作,在众多形式的三毫米波段天线中,抓住实用前景较大的天线作为重点,加以完善和提高,验收时该课题获得了较好的评价。

对取得的成果注意了推广应用。由于本项目是开拓高技术领域有重要作用的应用基础研究,但又是前沿课题,从事该领域的研究单位经费也比较紧张,因此在成果推广中注意了不过分强调经济效益,以促进互相利用已有的成果,不做重复的研究工作,这有利于推动我国的三毫米波段的频谱资源开发。例如一些软件由于价格便宜,很多单位就购买使用了,一些硬件成果也被有关单位采用,取得了较好的效果。

## 参 考 文 献

- [1] 国家自然科学基金委员会,国家自然科学基金重大项目简介,科学出版社,1991.

## THE EXPERIENCE OF ORGANIZATION AND MANAGEMENT OF NSFC MAJOR PROJECT—THEORY AND TECHNIQUES STUDY ON W BAND

He Liquan  
(Southeast University)