

# 我所从事的数学物理方程的研究

丁夏畦\*

(应用数学研究所 武汉数学物理研究所 北京 100080)

**关键词** 数学物理方程, 函数空间, 理论, 应用



40 多年来我主要从事数学物理方程和函数空间(即泛函分析在数学物理中的应用)理论和应用研究。

50 年代初,我研究了混合型微分方程,1955 年发表的第 1 篇微分方程论文,讨论了两根蜕形线的混合型方程,该文被译成英文刊载在《Selected Translation Series》(Vol. 33)中。第 2 篇论文讨论了 Tricomi 问题的唯一性,提出了一个后来被称之为《abc PQR》的方法,在美国科学院院士贝尔士(Lipman Bers)和院士佛里特里希(V. O. Fridrichs)的著作中被引用。1960 年,我和同事们证明了一类常系数椭圆组的 Dirichlet 问题唯一性的充要条件,这

个结果到目前为止在某种意义上说还是最好的,因为当方程的个数和自变数个数大于 2 时均未有进展。1972 年,我们解决了非线性双曲线型方程的研究中长期遗留下来的激波“追赶”问题。1985 年我与陈贵强、罗佩珠取得了等熵气流整体解研究的重大成果,这是非线性双曲线型守恒律研究中的核心问题,是继 1860 年德国数学家黎曼(Riemann)的开创性工作之后,在等熵流方面理论上最重要的进展。

在进行数学物理方程研究的同时,我还从事了函数空间的理论和应用的研究。

50 年代中期我研究了一类带权的 Lebesgue 类  $D_p^1$ ,指出其与索伯列夫(Sobolev)空间的关系,并得出各种形式的嵌入定理和应用。我很早就独立得到在西方长期被称为 Gagliardo-Nirenberg 不等式、Brezis 不等式的更为精确的形式。70 年代,我又得到了索伯列夫不等式的最好常数,把索伯列夫嵌入定理的 Tridinger 加强形式推广到了各向异性和带权的空间,从而发现美国著名数学家哈代-立特吾得(Hardy-Littlewood)的经典著作《不等式》中一个重要定理的证明有错,我把它改正并加以推广。1980 年我与同事们建立了一类新的函数空间,即 Ba 空间,对其开展了广泛的应用研究,解决了强非线性变分问题,建立了迹定理。数论方面,我和王元、潘承洞合作对陈景润的著名工作“1+2”给出简化证明;又和潘承洞合作得到均值定理;其后我又把嵌入定理应用到数论;把均值定理推广到代数数域上。

发表学术论文 80 余篇,专著 4 种,科普读物 3 种,培养博士 10 多名,硕士 30 多名。

\* 1991 年当选为中国科学院院士

收稿日期:1995 年 10 月 9 日