

# 非线性波特辑前言

清华大学 钱伟长

中国力学学会“理性力学与力学中的数学方法”专业组于1981年4月27日至5月2日在合肥召开了首届全国非线性波学术讨论会。参加会议的代表72名，来自33个单位，包括了力学、应用数学、物理学界中从事这一方面科研工作的不少同志。会议由中国科学技术大学朱兆祥教授主持。会议共收到论文和报告53篇，宣读了46篇。美国布朗大学苏兆星教授、复旦大学谷超豪教授和国家海洋局第二海洋研究所苏纪兰教授应邀出席会议，并分别作了分层流体中的波动、有关非线性波的数学理论和陆架海流等学术报告。会上会下讨论热烈，在力学、应用数学和物理学界进行了跨学科的经验交流。

本特辑选登了此次会议中的8篇综述性文章，另有两篇综述性文章，即苏纪兰的论文《陆架海流简介》和郭柏灵的文章《非线性波和孤立子》，将在《力学与实践》上发表。

不论在自然界，或是在人类的生产活动中，能量在各种连续介质中的传播，一般都是非线性的。对于某些低能量波的传播，人们可以采用线性化的近似来认识它。在计算技术比较落后的条件下，人们用线性化的理论来认识和处理这些急待解决的问题，原是无可指责的。对于一些涉及高能量的波的自然现象，在线性理论中始终得不到合乎实际的解释。这就引起人们对非线性波的注意和努力研究。尤其在晚近30年来，人们在生产活动中，遇到了大量涉及高能量波的传播问题，非线性波的理论才成为国际物理学、力学和应用数学界中受到广泛注意的最重要的第一线问题之一。

在目前，受到较多注意的非线性波有：水波、气体中的激波、爆炸波、孤立波、等离子体中的各种非线性波、固体中的冲击波、星系中的密度波、地震中心地区的地震波等。此次会议涉及了上述非线性波的大部分领域。

在人们的努力下，各种非线性波动方程的研究，在最近30年来，有了长足进步。其中最主要的有下列三个方面：1. 基于线性化波动解的奇异摄动理论的研究。也可以说，这一方面是30年来应用数学界和力学界的发展最快成效最大的成就之一。2. 直接求解非线性双曲线型方程的分析方法及理论的进展。在这一方面，孤立波或孤立子解的发现曾引起了震动人心的广泛兴趣。3. 在计算技术的飞速发展中，非线性有限元理论和大型计算机的制成，给用数值解法求解非线性波问题，开辟了新的道路。人们正以这种方法去研究地震中，水坝和水波的交互作用这类既复杂而又有重大实用价值的问题。此次会议也讨论了上述三方面的成果。

本特辑力图向读者介绍有关非线性波的上述各个方面的概貌。