

书评

《长江冲淡水扩展机制》

秦 曾 灏

(上海台风研究所 上海 200030)

由华东师范大学朱建荣和沈焕庭完成的20万字的《长江冲淡水扩展机制》专著,已于1997年3月由华东师范大学出版社出版发行。该专著是第一部建立一个 σ 坐标系下三维非线性斜压浅海与陆架模式、考虑多种动力因子、研究长江冲淡水扩展的专著。夏季长江冲淡水转向机制是物理海洋学界多年来悬而未决的问题,长期以来为国内外同行所瞩目。以往研究的方法,大多数是基于对观测资料的分析;对采用的一些数学模型,为了能求出其解析解,作了过多的近似,能够考虑的因子很有限;数值模式不够完善,考虑的因子也不够全面。著者在充分了解国内外研究动态的基础上,根据长江口外海区复杂的自然条件,设计了一个 σ 坐标系下三维非线性斜压原始方程浅海与陆架模式,在模拟出渤、黄、东海稳定环流的基础上,考虑各种因子的作用,从内在动力机制上比较全面、深入地研究长江冲淡水的扩展机制,得出了一些重要的结论。这是该专著的最大特色和创新之处。

该专著共分六章。第一章主要概述东海陆架环流基本特征和长江冲淡水扩展研究概况。第二章设计一个 σ 坐标系下三维非线性斜压浅海与陆架模式,包括原始方程组、物理过程的处理、初边界条件和数值方法的给出。模式计算区域为整个渤、黄、东海,水平分辨率为 $7.5' \times 7.5'$,垂向分辨率为11层,考虑实际海岸形状和海底地形。在空间完全交错的网格系统上,离散化控制方程组,采用ADI计算方法求其数值解。动量方程中的非线性项采用二次能量守恒的半动量格式,温盐方程中的平流项采用迎风格式,垂向涡扩散项采用隐式格式。模式性能良好,其分辨率甚高,这在黄、东海的海洋环境数值模拟中并不多见。第三章模拟长江口外海区的余流,包括风生流、边界力产生的余流(如台湾暖流、黑潮)、夏季黄海冷涡产生的余流、近长江口门海区的密度流、潮流余流。由于长江冲淡水的扩展与余流密切相关,作者先对长江口外海区的余流作数值模拟,并分析了它们对长江冲淡水的扩展可能带来的影响,这对深入探讨长江冲淡水扩展的动力机制是有益的。第四章研究底形、斜压等对长江冲淡水扩展的影响。为从动力上分析长江冲淡水的扩展行为,建立了一个包括底形和水位坡度以及它们与斜压相互作用的涡度方程,针对地形、斜压、底摩擦、径流量对长江冲淡水扩展的影响,分别作了数值模拟和动力分析。第五章为夏季长江冲淡水扩展机制研究。夏季长江冲淡水的扩展,尤其是夏季长江冲淡水的转向现象,是该专著论述的重点。对径流量、台湾暖流、风场、黄海冷涡等因子对夏季长江冲淡水扩展的影响,作了详细的数值模拟和动力分析。第六章为冬季长江冲淡水扩展的数值模拟。作者不仅模拟出了长江冲淡水夏季伸向东北、冬季在沿岸一狭窄带内向南扩展的现象,阐明了长江冲淡水扩展的动力机制,同时再现了渤、黄、东海冬、夏季的环流结构,如黑潮及其分支、沿岸流等,这也是很有意义的结果。

专著中提出的某些新观点以及得到的某些结论值得重视。譬如,根据数值试验的结果,作者认为,黄海冷涡对夏季长江冲淡水转向东北起着十分重要的作用;夏季风场对冲淡水的扩展作用显著;台湾暖流和长江径流量并非夏季长江冲淡水转向的原因。在长江近口门段,夏季长江冲淡水主要受底形和斜压性