

# 风暴潮某些特性的研究

刘凤树 张庆华

(中国科学院海洋研究所)

风暴潮是海洋与大气相互作用而产生的海洋现象之一，它是指由于强烈的大气扰动（如强风和气压的剧变等），而导致的海面异常升降现象。如果这种异常的海面升高叠加于天文高潮上，则往往会使其影响的沿岸水位暴涨，乃至海水外溢，侵入内陆，造成潮灾，严重地威胁着沿海工农业生产、国防建设和人民生命财产的安全。因此，风暴潮又是一种灾害性的海洋现象。

为了提高风暴潮的预报技术，研究风暴潮的物理机制有着重大的意义。在此，我们直接从线性化了的动力学方程出发，对不变形的风暴沿等深的无限渠道和半无限渠道移行所诱发的风暴潮，进行了理论上的分析。研究表明，在无限渠道中的风暴潮（流）不仅是气象力的函数，而且亦与风暴移行速度、垂直涡动粘滞系量和水深的平方有关。当风暴移速小于长波速度时，风暴潮随风暴移速的增加而增加，且在扰动场后面底部附近将有逆流出现；当风暴移速等于长波速度时，风暴潮将产生共振现象，此时风暴潮流的底层逆流消失；当风暴移速大于长波速度时，风暴潮将随风暴移速的增

加而减少。分析指出，在浅海中，风暴潮的成长时间约为  $10^5$  秒左右即逼近准定常状态。

在半无限渠道中的风暴潮，是随风暴移行的一个入射波和随长波传播的一个反射波的叠加，它反映了由于岸边效应而导致风暴潮的复杂图景，我们还着重探讨了岸边风暴潮随时间变化的规律。

浅海问题总是联系着非线性效应，它亦是风暴潮过程预报首要的课题。为此，我们在动力学方程中引进了非线性项，考虑一个呈喇叭状的可变宽度的河口区，获得了一阶模式近似解。分析表明，由于非线性效应而导致了风暴潮与天文潮的相互偶合和风暴潮的自我偶合，从而可知，在潮差大于风暴潮高时则海面变化将出现显著的潮振动现象。反之，如果风暴潮高大于潮差，则潮振动不明显。另外，当风暴潮波由河口向内传播时，含有一增大因子，因子的量值取决于宽度的变化，当宽度为常量时，这一因子为零。

上述研究，无疑将为风暴潮预报因子的选取提供了理论基础。