



卷期页码: 第28卷 第3期 (2007年3月) P. 288

文章编号: 1000-0887(2007)03-0288-09

基流风速包含垂直变化时的三维无旋Non-Boussinesq流的地形重力波拖曳解

唐锦, 汤杰, 王元

南京大学 中尺度灾害性天气教育部重点实验室、大气科学系, 南京 210093

摘要: 用WKB近似方法建立了表达三维地形重力波拖曳的解析Non-Boussinesq扰动模型, 其中在大Richardson数条件下给出了(静力和非静力模型的)重力波拖曳及其地表扰动气压的二阶表达式. 通过针对经典的理想化三维圆钟型山体的一个算例证明, 当基流风速切变为线性时, 重力波拖曳随着切变的增强而减弱; 并且前向垂直切变(forward-shear, 风速随高度增加)所对应的重力波拖曳比反向切变(backward-shear, 风速随高度减小)所对应的重力波拖曳减弱得更快. 这种现象与模型是否采用静力近似无关.

关键词: 重力波拖曳; Taylor-Goldstein方程; 风切变; WKB近似; 圆钟型山体

中图分类号: 0175.8; 0351.2

收稿日期: 2005-10-18

修订日期: 2006-10-31

基金项目: 国家(重点)基础研究发展规划资助项目(973:2004CB418301);

国家自然科学基金资助项目(40575017, 40333031)

作者简介:

唐锦(1981—), 男, 江苏人, 博士; 王元(1959—), 男, 江苏人, 教授, 博士生导师(联系人. E-mail: yuansm@netra.nju.edu.cn).

参考文献:

- [1] Blumen W. A random model of momentum flux by mountain waves [J]. Geophys Publ, 1965, 26(2): 1-33.
- [2] Teixeira M A C, Miranda P M A, Valente M R, et al. An analytical model of mountain wave drag for wind profiles with shear and curvature [J]. J Atmos Sci, 2004, 61(9): 1040-1054.
- [3] Queney P. The problem of air flow over mountains: a summary of theoretical studies [J]. Bull Amer Meteor Soc, 1948, 29(4): 16-26.
- [4] Scorer R S. Theory of waves in the lee of mountains [J]. Quart J Roy Meteor Soc, 1949, 75(2): 41-56.
- [5] Smith R B. The influence of mountains on the atmosphere [J]. Advances in Geophysics, 1979, 21(3): 87-230.
- [6] Smith R B. Linear theory of stratified hydrostatic flow past an isolated mountain [J]. Tellus, 1980, 32(4): 348-364.
- [7] Bretherton F P. Momentum transport by gravity waves [J]. Quart J Roy Meteor Soc, 1969, 95(404): 213-243.
- [8] 布赖姆 E O. 快速傅立叶变换 [M]. 柳群译. 上海: 上海科学技术出版社, 1979, 72-75.
- [9] Drazin P G. On the steady flow of a fluid of variable density past an obstacle [J]. Tellus, 1961, 13(2): 239-251.
- [10] Landau L D, Lifshitz E M. Fluid Mechanics, 2nd Edition [M]. Oxford: Butterworth-Heinemann, Pergamon Press. 1987, 3-4, 29.
- [11] Booker J, Bretherton F P. The critical layer for internal gravity waves in a shear flow [J]. J Fluid Mech, 1967, 27(3): 513-539.

目次浏览

卷期浏览

目次查询

文章摘要

向前一篇

向后一篇

[12] Miles J W. On the stability of heterogeneous shear flows [J]. J Fluid Mech, 1961, 10(4):496-509.

[13] Durran D R. Improving the anelastic approximation [J]. J Atmos Sci, 1989, 46(11):1453-1461.

编辑部通讯址: 重庆南岸重庆交通学院90信箱 邮编: 400074 电话: (023)68813708 传真: (023)62652450 E-mail: applmathmech@cquc.edu.cn