

กฤษฎา นารอง : การศึกษาเชิงเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระเบียบวิธีการพาที่มีความละเอียดสูงและไม่สั่นในบริบทของการเคลื่อนที่ ซึ่งเกิดจากบริเวณแบบผสมในของไหลแบบแบ่งชั้น (A COMPARATIVE STUDY OF THE PERFORMANCE OF HIGH RESOLUTION NON-OSCILLATING ADVECTION SCHEMES IN THE CONTEXT OF THE MOTION INDUCED BY MIXED REGION IN A STRATIFIED FLUID) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.นิโคไลน์ มอสกิน, 91 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้ศึกษาปัญหาการยุบตัวของบริเวณผสมแบบสมบูรณในตัวกลางที่มีความหนาแน่นแบบแบ่งชั้นอย่างต่อเนื่องในสองมิติ และได้เปรียบเทียบประสิทธิภาพการประมาณค่าพจน์การพาที่ปรากฏในสมการนาเวียร์-สโตก/โอเบอเบค-บูซซิเนสค์ โดยการเปรียบเทียบมีขึ้นระหว่างระเบียบวิธีอูว์วินด์ ระเบียบวิธีฟลักซ์-ลิมิเตอร์ (Minmod Superbee Van Leer และ Monotonized Centered (MC)) ระเบียบวิธีที่ปรับเปลี่ยนได้ (ENO3 และ SMIF) และระเบียบวิธีแบบถ่วงน้ำหนัก (WENO5) และใช้ผลการทดลองทางห้องปฏิบัติการของวู (Wu, J. Fluid Mech., 1969, Vol. 35) เป็นบรรทัดฐานในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระเบียบวิธีการเชิงตัวเลขดังกล่าว ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่า วิธีฟลักซ์-ลิมิเตอร์ให้ค่าขนาดการกระจายตัวของบริเวณผสมน้อยที่สุด ขณะที่ระเบียบวิธีแบบถ่วงน้ำหนัก WENO5 ให้ค่าขนาดการกระจายตัวของบริเวณผสมถูกต้องมากกว่าวิธีอื่น ระเบียบวิธีทุกวิธีให้รูปแบบของคลื่นภายในที่เกิดจากการยุบตัวของบริเวณผสมมีความเสมือนจริง

KRIDSADA NARONG : A COMPARATIVE STUDY OF THE  
PERFORMANCE OF HIGH RESOLUTION NON-OSCILLATING  
ADVECTION SCHEMES IN THE CONTEXT OF THE MOTION  
INDUCED BY MIXED REGION IN A STRATIFIED FLUID. THESIS  
ADVISOR : ASSOC. PROF. NIKOLAY MOSHKIN, Ph.D. 91 PP.

NAVIER-STOKES EQUATIONS/ INCOMPRESSIBLE VISCOUS FLOW/  
STRATIFIED FLUIDS/ INTERNAL WAVES/ FINITE DIFFERENCES/  
HIGH-ORDER UPWIND SCHEMES.

The problem of a two-dimensional fully mixed region collapsing in a continuously density-stratified medium is considered. This research deals with the numerical treatment of the advective terms in the Navier-Stokes equations in the Oberbeck-Boussinesq approximation. Comparisons are made between the upwind scheme, flux-limiter schemes, namely Minmod, Superbee, Van Leer and Monotonized Centred (MC), monotone adaptive stencil schemes namely, ENO3 and SMIF and the weighted stencil scheme WENO5. We used the laboratory experimental data of Wu (J. Fluid Mech., 1969, Vol. 35) as a benchmark test to compare the performance of the different numerical approaches. We found that flux-limiter schemes have the smallest numerical diffusion. The WENO5 scheme describes more accurately the width of collapsed region variation with time. All schemes considered give realistic patterns of internal gravity waves generated by the collapse region.

School of Mathematics

Student's Signature \_\_\_\_\_

Academic Year 2010

Advisor's Signature \_\_\_\_\_