

第十一屆全國風工程學術研討會

利用粒子影像測速技術

探討裝設不同擾動元素下翼型斷面之升力係數

陳禹辛

淡江大學土木工程學系/碩士生

本研究採用粒子影像測速技術 (Particle Image Velocimetry, PIV)，以雷射光照射氣流中微粒，並透過高速攝影機連續擷取影像，藉由相關性分析求得流場速度分布。此方法能非接觸地量測翼型周圍的瞬時氣流行為，適用於低雷諾數環境下的細部流場觀測，補足傳統壓力量測的限制。

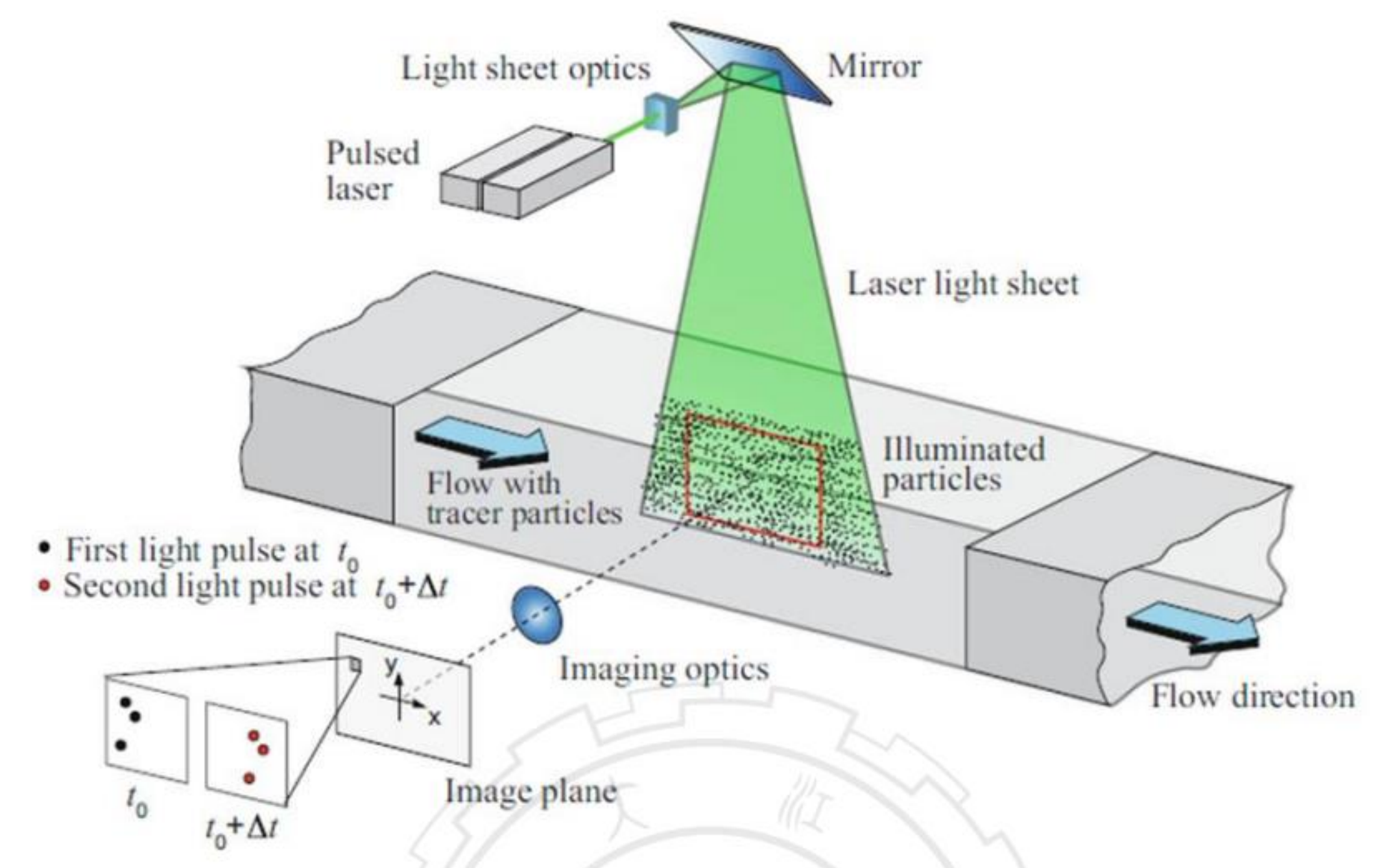
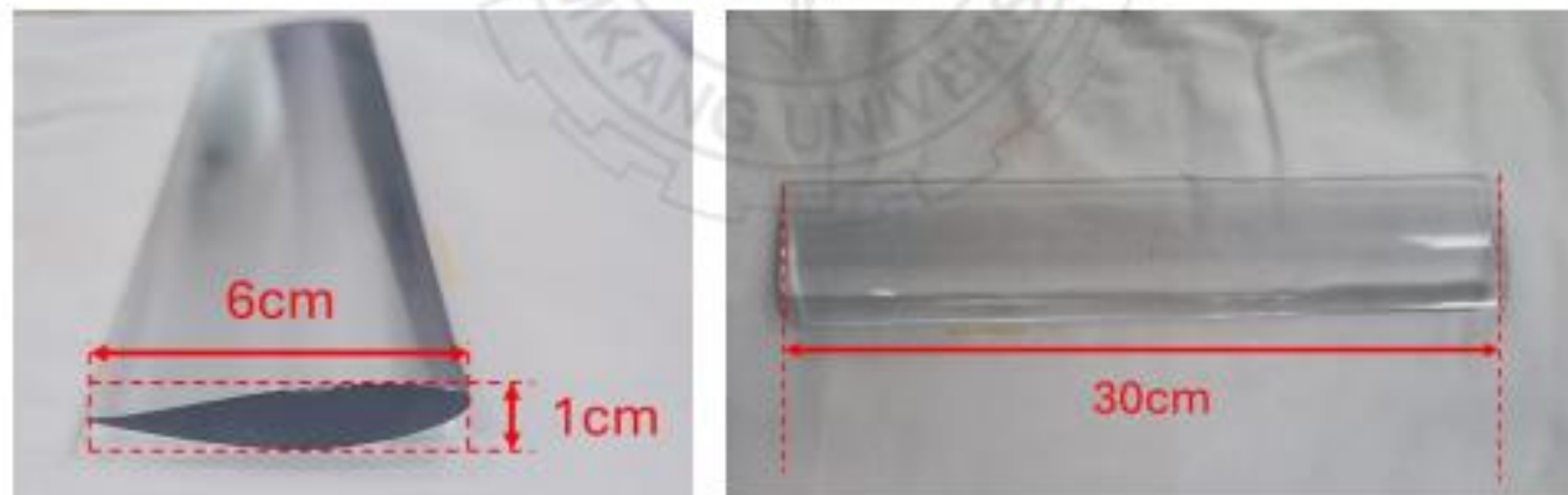
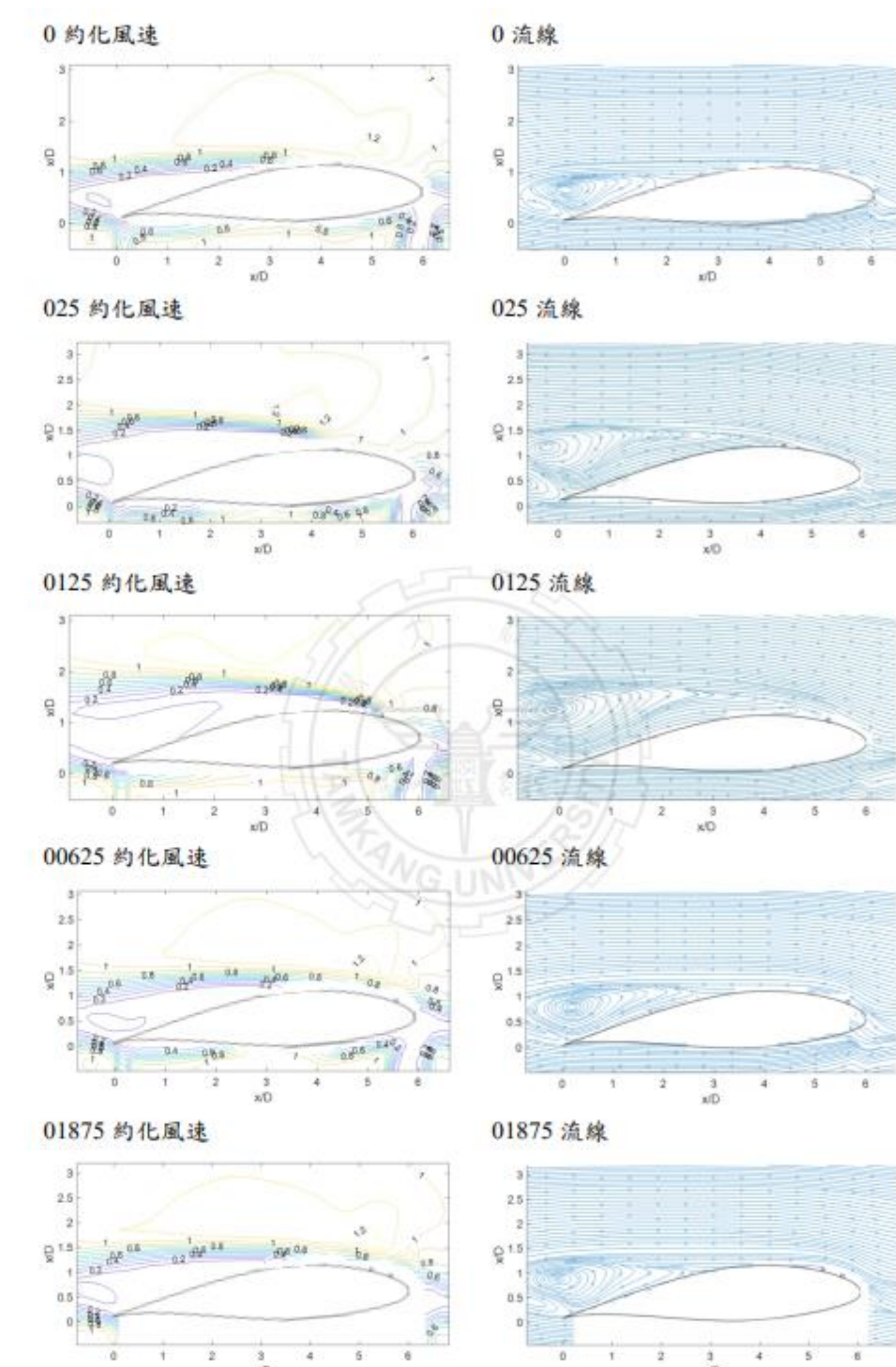


圖 3-3 NACA64 翼型斷面模型圖



實驗使用 3D 列印製作之 NACA64 翼型模型，並在前緣不同位置加裝擾動元素，模擬高雷諾數下的紊流附著效應。研究目的在比較不同攻角與擾動配置下的流場差異，分析其對升力係數與流場穩定性的影響，藉此找出能有效延遲分離、提升升力的最佳配置。

PIV 結果顯示，擾動元素會改變翼型表面的流線結構與紊流強度。當攻角增加時，擾動可使氣流在上表面延遲分離，形成較穩定的附著流；同時，雷諾應力分布顯示紊流能量集中於前緣區域，代表動量交換增強。此現象證明擾動元素可有效改善低雷諾數翼型的氣動性能。



低雷諾數翼型流場觀測與氣動效能提升研究