

彩色質點影像測速法於植生渠道流場之試驗研究

研究生：黃于軒

指導教授：葉克家

國立交通大學土木工程研究所

摘要

水流流經植生渠道時，植株之反應有直立、擺動及倒伏等三種現象，本研究著重在植株直立情況下，探討不同植生密度對流速變化之影響。本研究採用圓柱狀之聚稀系樹脂為植生模型，其直徑為 0.65cm 高 3cm，共設計 7 組實驗案例，以特徵體積比(m')來代表植生排列密度，其定義為單位水體積中含有植株體積之比值，流量控制在 70(l/min)~90(l/min)，上游水深控制在 5cm。

由於水流受到植株擾動，其流場變化瞬息萬變，若使用單點之量測法量測，對於植生渠道流場之流速變化缺乏整體、有效的了解。因此本文利用非侵入式彩色質點影像測速法(color particle image velocimetry, CPIV)，進行植生渠道流場之垂直二維流場量測，CPIV 法係以 Argon 雷射為光源，利用多彩聲光調變器(PCAOM)將雷射光源區分為藍、綠相間隔光源，射至旋轉八面鏡後形成光頁，並由彩色攝影機(CCD)擷取植生流場之流場影像，進行質問窗(interrogation window)設定與影像分析，以獲得流場流速向量分佈，並利用中央差分的方式得到流場中之渦度分佈值。

經由 CPIV 法對植生渠道流場進行量測後，可發現渦度值較強之區域，集中在水體與氣體交界處、渠道底床處及近植株處。此外，分析在植株頂端以上流場平均及最大流速變化以及最大流速距水面下距離與特徵體積比(m')間均為指數迴歸關係式，且均具有高相關係數。