

汶水溪及頭汴坑溪集水區土砂控制測量與監測

計畫編號：SWCB-104-119

執行單位：峰騰測繪股份有限公司

計畫主持人：峰騰測繪股份有限公司 吳孟姍經理

協同主持人：研邦科技有限公司 蔡易達經理

(本報告書內容及建議純屬執行單位意見，僅供本局施政參考)

摘要

本計畫辦理汶水溪及頭汴坑溪野溪調查與地形監測工作，包含基本資料蒐集、集水區河床質調查、大斷面樁埋設施測與地形測量、集水區環境情資蒐集及影像處理、土砂生產分析與探討等。

104 年度主要降雨時期為 5 月 20 日至 8 月底，期間包括昌鴻、蓮花、蘇迪勒颱風入境，9 月份則至月底 27~29 日有隨杜鵑颱風而致之降雨。汶水溪馬都安站資料統計，降雨強度以昌鴻、杜鵑颱風較高，分別為 5.3mm/hr、6.0mm/hr。頭汴坑溪中竹林站資料統計，降雨強度以蘇迪勒、杜鵑颱風較高，分別為 2.9 mm/hr、3.3 mm/hr。

本計畫 UAV 航測、地形測量、斷面測量於汛期前(104 年 5 月)執行，並於主要降雨時期後(104 年 9 月)執行第二次 UAV 航測、地形測量，第二次斷面測量則於 104 年 10 月執行。土砂分析由 UAV 航測匹配之 DSM 計算前後期溪床變化、前後斷面測量比對、正射影像判釋坡面崩塌地並計算其面積與體積等三種比對與分析方式進行。

以下成果分為汶水溪及頭汴坑溪兩測區說明：

一、 汶水溪

(一)調查成果

汶水溪監測範圍自龍安橋至虎山橋，斷面共計 3 條，埋設斷面

樁 6 支，河道長度 1.053 公里。河床值調查汶水溪平均粒徑約為 20.55 ~76.07mm。推求計畫區內各採樣孔計算粗糙係數，汶水溪粗糙係數介於 0.020~0.032。採用無人飛行載具(UAV)共拍攝 0.62 平方公里，產製 8cm 解析度正射影像、網格大小為 0.5m×0.5m 之 DSM。

(二) 汛期前後比對與土砂分析

汶水溪 Area01(第 01~02 號斷面)及右岸支流馬凹溪皆以沖刷為主，單位沖淤淨變化量每平方米沖淤變化量為-0.1 公尺；Area02(第 02~03 號斷面)則以淤積為主，單位沖淤淨變化量每平方米沖淤變化量為+0.13 公尺。依斷面測量結果，第 2 號斷面(馬凹溪口)以沖蝕為主，沖淤淨變化量為-5.00 立方公尺，沖蝕位置於左岸，無結構物，因上游方向十公尺處設有一擋土牆，本處未來恐為淘刷加劇。

二、 頭汴坑溪

(一) 調查成果

頭汴坑溪監測範圍自內城橋至行駱橋往上游約 500 公尺處林班地交界之無名路，河道共長 12.074 公里。辦理測量斷面 23 條，共計埋設斷面樁 44 支。河床值調查頭汴坑平均粒徑約為 17.22~174.40mm，粗糙係數介於 0.022~0.043。無人飛行載具(UAV)航拍共拍攝 17.65 平方公里，產製 15cm 解析度正射影像、網格大小為 0.5m×0.5m 之 DSM。

(二) 汛期前後比對與土砂分析

頭汴坑主流溪床每網格高程變化皆在+/-0.2 公尺以內，以淤積為主，單位變化量 0.13(米/平方米)。僅 Area07(第 14~17 號斷面)及 Area11(第 19~20 號斷面)以沖刷為主。兩側之支流皆以土砂沖刷為主，

為主流之土砂生產源；依斷面測量結果，沖蝕量最高者為第 7 號斷面(中埔二橋)，該斷面變化量為-14.14 立方公尺，此河段應於日後加強觀察。第 2 號斷面沖蝕位置鄰近左岸(凹岸)，設有混凝土堤，但流速快若經長期掏刷，此處堤防基礎恐不穩固，建議列為觀察位址。

而兩岸崩塌地於汛後面積變化不大，9 月份正射影像發現一塊新生之崩塌地 TL11，位於第 17 號斷面上游 500 公尺(7k+500)處右岸，依實測 DSM 計算土砂生產量為 3032.23 立方公尺。主流兩岸汛後依實測 DSM 計算土砂生產量共為 21555.72 立方公尺。

三、 建議事項

1. 本計畫集水區溪床監測方法建議：應用 UAV 航測產製 DSM 及傳統斷面測量於河道監測，各有優缺。建議未來以 UAV 航測取得全區溪床高程，進而分析計算量體；不足處如野溪最上游林木茂密處方以斷面測量成果估算量體，或其它遮蔽處才改採傳統測量方式補足。重要代表性斷面位置，如跨渠構造物、溪流彎延處、重要河防結構處、主支流交會處，以傳統斷面施行，兩者相互搭配方能取得可信度高、完整並節省人力耗時之作法。。

2. 斷面樁埋設，水保局轄下河段由於常位處野溪中、上游，兩岸河防結構或道路等適於埋設固定斷面樁位址，許多位址隨土砂災害等汛後樁位有異位之可能，上游兩岸多天然崖壁，僅能以虛樁標示。故建議未來水保局執行相關計畫可減少斷面樁埋設數量，斷面樁埋設於重要監測位址，如輸砂來源之支流口。

關鍵詞: 無人飛行載具航測、數值地表模型、土砂量、野溪地形監測