

2014年第十八屆營建工程與管理學術研討會

高速鐵路苗栗車站特定區下水道系統開發效益 之研究

廖勝凱(Sheng-Kai Liao)

中華大學營建管理所碩士在職專班研究生

張清榮(Qing-Rong Zhang)

中華大學營建管理所助理教授

黃璫雯(Li-Wen Huang)

亞新工程顧問股份有限公司工程師

摘要

台灣高鐵自 2000 年動工興建至 2007 年營運通車，給台灣帶來南北交通運輸極大便利。其各特定區之完成，則已逐漸引進人潮及商機，帶動土地增值及產業開發，但經都市計劃之新城市，與原有環境必經一番破壞與妥協，而如何在環境與人類生活空間之間找到一平衡點，營造人與生物共生之棲息環境，則需建造一個以均衡發展生活空間。高鐵苗栗車站特定區區內存在有地下水補注區、地表水源維護區、北勢溪洪泛區、後龍溪及北勢溪畔環境保育區等特殊的環境限制因素，故本研究以下水道工程為範圍，藉由統包專案之整體規劃、設計及施工，以在兼顧結構安全、景觀生態及排水需求及不影響通洪斷面的前提下，做河道斷面變化及平面配置調整，以近自然方式執行本案例。

關鍵字：高鐵特區、滯洪沉砂設施、箱涵、灌溉渠道

The Development Benefit of Special District Sewer System of Miaoli High Speed Railway Station

Abstract

ABSTRACT. The operation of Taiwan High Speed Rail (THSR) in 2007 and the development of terminal districts had gradually prospered the new planning town. Certainly, the development of the new towns and rural planning had come along with soil conservation, irrigation, and storm drainage and make impact on agriculture. This study is focused on integration for regional flood control, redesign the irrigation channel existed and drainage system in terminal district around THSR-Miaoli station. The new towns and rural planning development, coordinating surface runoff drainage

and irrigation canals with multi-functional culvert, had successful integrated the agricultural irrigation, various facilities existed and the transportation system. Moreover, by the turnkey model to organize structural safety, ecological landscape and without affecting hydraulic circulation, the change of river section and adjustment for the transportation layout, the project had successfully executed by natural way and sustainable management.

Keywords: Terminal District, Watershed Delineation, Flood Detention and Sediment Structure Box Culvert, irrigation channel.

一、前言

「高鐵車站特定區」簡稱為「特定區」，係為配合高速鐵路之興建，並帶動車站與地方發展需要，於車站周圍所劃定之都市計畫區。特定區中除了設有高鐵車站專用區、產業專用區外，亦規劃有住宅、商業等使用分區，並配合劃設充足便捷的交通、廣闊的公園、方便的購物及龐大的就業機會。目前高速鐵路沿線設站的桃園、新竹、苗栗、臺中、雲林、嘉義、臺南等五個地區之特定區皆已完成。

二、研究地區概況

特定區開發面積廣大，基地屬平原地區，本案例為落實統包專案之可行性，整體考量社區發展民生問題及後續高鐵車站營運準備，本文以整體開發基地之區域防洪、既有灌溉水圳路維持及雨水下水道系統分析如下：

2.1 區域防洪措施

2.1.1 整地配合措施：

依據台灣高速鐵路公司「高速鐵路苗栗、彰化與雲林車站及汐止基地淹水防洪之研究總報告」分析，基地南界後龍溪已依經濟部水利署「後龍溪治理基本計畫」(1996)完成堤防工程，其防洪標準採100年重現期距外加1.5m出水高，若遭遇200年重現期距降雨亦無溢頂潰堤的可能，因此，基地南界後龍溪水位對本特定區並無影響；此外就基地100年與200年重現期距區域淹水模擬顯示，北勢溪河道兩旁、後龍溪堤防及東南側後龍圳支線與後龍溪堤防間低窪地區有較大淹水情形，本工程以開發整地工程將其局部填高，同時配合滯洪沉砂設施設置將逕流集中於滯洪沈砂池中，達到防洪效果。

2.1.2 北勢溪整治：

本研究未包含北勢溪之區內排水治理工程，區內北勢溪在未整治前部分河段通洪面積明顯不足，因此須配合本研究一併整治，因應機關辦理「北勢溪整建工程」，則以兼顧結構安全、景觀生態及排水需求下，以近自然方式擬定整治斷面(詳圖1)。此外，將配合基地各區段之景觀需求及親水性做整體考量，在不影響通洪斷面的前提下，做河道斷面變化及平面配置調整，以提供住民更豐富，更多樣化的遊憩空間。

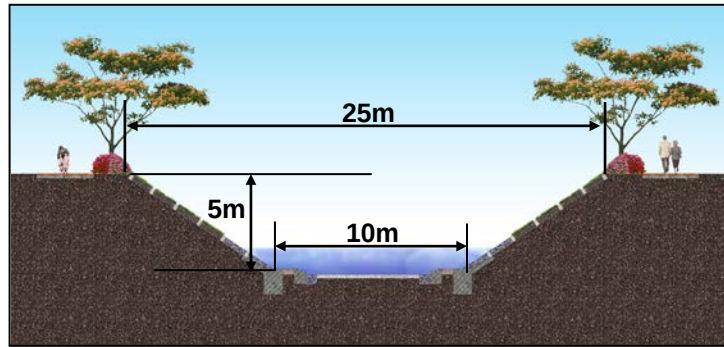


圖 1 北勢溪河川標準斷面圖

2.2 既有灌溉圳路維持：

本研究區內之土地使用現況多屬農業用地，灌排圳路縱橫交錯，與計畫區相關聯的數條主要水路大致呈現東西流向，其中北勢溪自東向西攔腰而過，將基地分成南、北兩個區域，而其位於基地南側處之上方先後有台鐵以五孔箱涵及高鐵以橋樑方式跨越。另北勢溪北方有後龍圳幹線(詳圖 2)、南方有後龍圳支線(詳圖 3)兩條中大型灌溉水路蜿蜒並行。此外，位於基地北方的灌溉水路明德水庫幹線(詳圖 4)則有隔離區外地表逕流進入基地內的功能；而主要河川後龍溪則為基地南界的屏障，其在基地範圍內的北岸堤防與護岸，皆由水利主管機關訂定的治理計畫完成興建。



圖2後龍圳幹線現況圖

圖3後龍圳支線現況圖

圖4明德水庫幹線現況圖

區內水圳分布廣，北勢溪為區內主要水域資源，灌溉水路維繫著區域內、外農田灌溉生計，也是區內動物主要棲息地，故保留既有水路以為區內生態綠廊之主幹。經本案例審慎規劃評估，藉由設計與施工結合，將區內既有灌溉圳路，配合區內開發以後龍圳幹線及後龍圳支線予以改道，以明渠及箱涵型式配合灌溉水頭需求銜接上、下游既有圳路，維持其灌溉功能。(詳圖 5)。

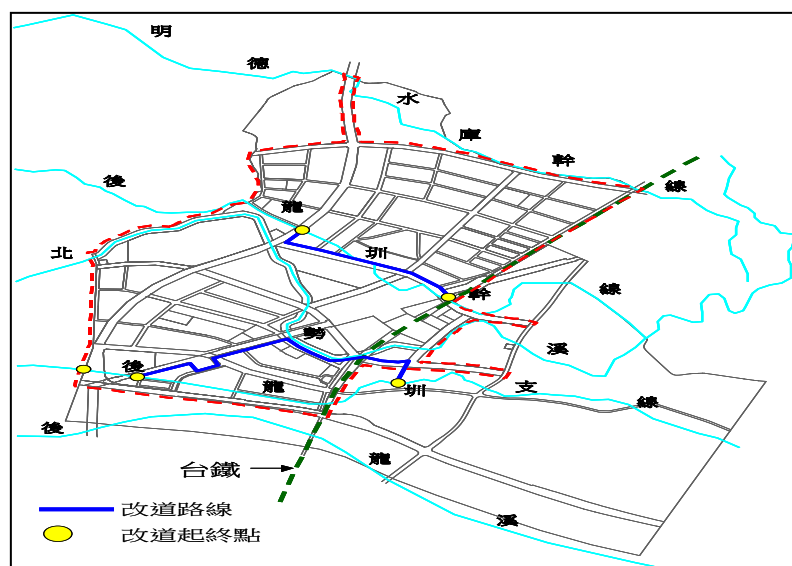


圖 5 灌溉水路改道示意圖

2.3 基地排水系統：

2.3.1 區域灌排水路：

區內之主要灌排水路分屬苗栗農田水利會大潭工作站及後龍工作站之管轄範圍，由北而南分別為明德水庫幹線、後龍圳幹線、北勢溪及後龍圳支線，上述水路均由東向西橫越基地，其中除明德水庫幹線水源係引自明德水庫外，其餘水路皆與後龍溪有密切關係。

表 1 區內主要灌排水路資料一覽表

名稱	長度 (km)	集水/灌溉 面積 (km ²)	計畫流量 (cms)	水源	功能	主管機關
明德水庫幹線	48.95	11.92	2.100	明德水庫	灌溉幹渠	苗栗農田水利會 大潭工作站
後龍圳幹線	29.34	8.87	2.850	後龍溪	灌溉幹渠	苗栗農田水利會 後龍工作站
北勢溪幹線	10.73	25.06	164.5~118.7	—	區域排水	苗栗縣政府 苗栗農田水利會
後龍圳支線	15.11	2.12	1.400	後龍溪	灌溉幹渠	苗栗農田水利會 後龍工作站
後龍溪	58.30	536.6	6340	—	主要河川	經濟部水利署第 二河川局

2.3.2 集水分區：

區內集水區依據整地坡向、排水路(北勢溪及後龍溪)、道路(縱貫鐵路、線道126)及滯洪池位置做劃分，大致可劃分為 N、M、S 三大排水分區，以各分區排水系統配合原地形地勢及整地坡向施作。(詳圖 6)

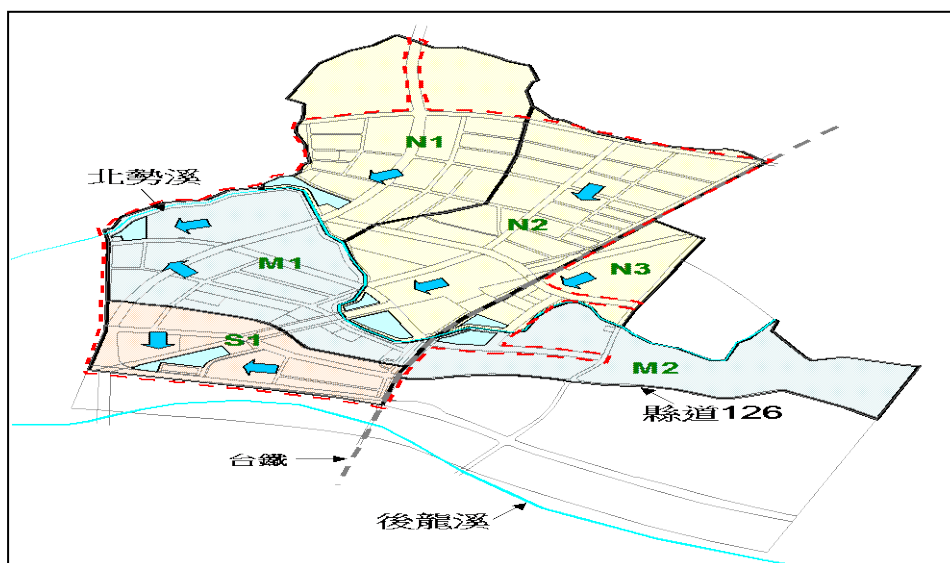


圖 6 排水分區示意圖

2.3.3 滯洪沉砂設施：

為有效降低因本案例開發後北勢溪及後龍溪逕流量負荷，區內各集水分區設置滯洪沉砂設施，依「非都市土地開發審議規範」規定，入流量採開發後 50 年一次降雨頻率計算，下游容許排放流量則以開發前區域排水路 10 年暴雨頻率流量為標準做規劃，同時結合區內排水系統以三角歷線法概估滯洪量以配置依合理之滯洪容量，經完善設計其配置位置及所需之容量。(詳圖 7、表 2)

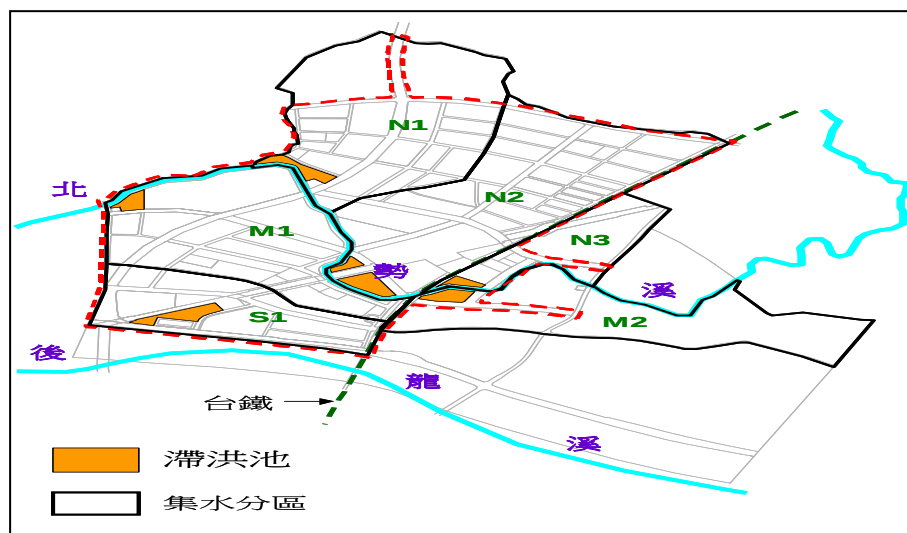


圖 7 滯洪沈砂池平面配置示意圖

表2滯洪沈砂池一覽表

排水分區	N1	N2	N3	M1	M2	S1
集水面積(ha)	63.4	81.3	22.9	55.5	42.7	35
滯洪沉砂池體積(m ³)	28700	41900	1090	18900	21900	17100

池深(m)	2.5	2.5	2.0	2.5	2.5	2.5
用地面積(ha)	11460	16750	54300	7560	8750	6830

2.3.4 排水幹線配置：

本案例排水幹線系統採 25 年一次之降雨強度做規劃，以採重力排水方式於道路下埋設箱涵，收集路面逕流沿區內之道路匯入各分區滯洪沉砂設施後排入北勢溪及後龍溪堤後排水系統，以有效排除區內地表逕流，此外，為避免區外與區內逕流交互影響，於區內邊界周圍，利用綠帶用地施築截流溝排除可能自區外匯入之逕流，基地排水區域排水幹線系統及截流溝平面配置。(詳圖 8)

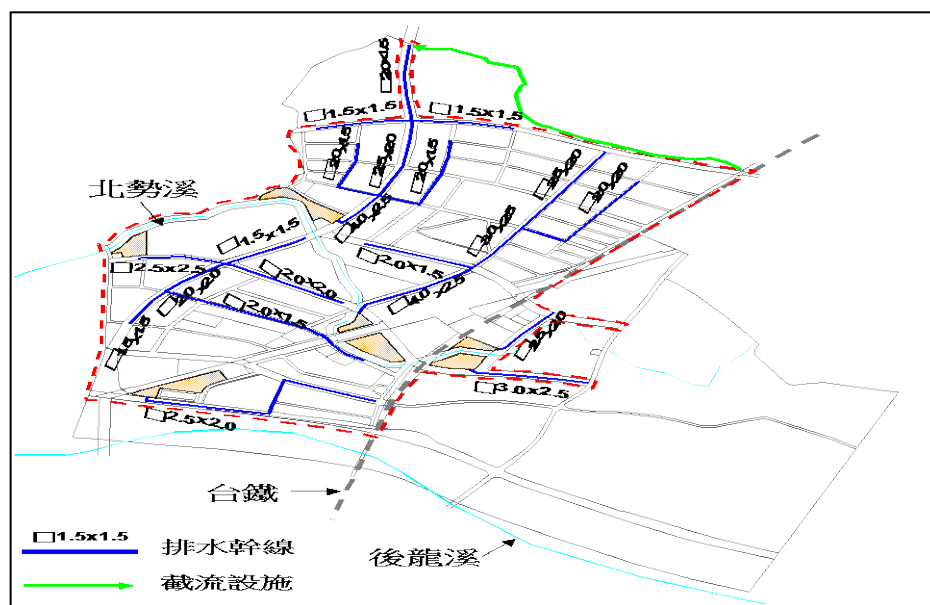


圖 8 排水系統配置示意圖

三、結論

本案例下水道系統之工程規劃階段，除需考量相關都市計畫(如後龍都市計畫與擴大苗栗都市計畫等)對基地鄰近地區的發展規劃外，其他如台鐵縱貫線鐵路、高速鐵路、灌溉排水系統與河川治理工程等外在因素，皆對雨水下水道系統的排水分區劃分與排水設施配置影響重大，以下為本研究於特定區內之灌排水系統，經由專業的規劃評估與優質統包商之設計與施工之配合，所產生整體開發之效益如後：

1. 雨下水道系統依整地後的地形地勢走向，採用重力方式收集自然排除的原則設置，以減少工程經費與日後維護費用。
2. 排水分區的劃分以維持現有排水狀況為原則，並以主要道路或河川渠道為天然區隔劃設排水分區，以減少集水分區面積。
3. 區內產生的地表逕流以區內的雨水下水道系統收集後排放。

4. 區內未參與區段徵收區域的地表逕流與區外經由既有排水設施進入區內的地表逕流，經規劃整合後，統一排放入新設置之雨水下水道系統。
5. 特定區開發後，地形地貌改變、地表逕流增加、匯流時間減短，可降低對下游鄰近區域的衝擊及避免下游水患加劇，在區內適當的低窪處設置滯洪沉砂設施以防止產生水患問題。
6. 區內的地表逕流由雨水下水道系統分開收集後就近排入鄰近的滯洪沉砂設施內滯留調節，滯洪沉砂設施的排放量，經本研究整體開發完成後，則對下游區域既有排水路的不超過原有容量。
7. 本案例開發後原有的農業用地消失已無灌溉需求，但為維持基地下游灌區的灌溉需求，區內既有的灌溉幹、支線圳路則適當地改道，確保下游灌區的需水量。

參考文獻

1. 苗栗縣政府，「擬定高速鐵路苗栗車站特定區主要計畫案」，2007。
2. 苗栗縣政府，「北勢溪排水系統整治及環境營造規劃期中報告」。
3. 交通部運輸研究所，「台灣西部走廊高速鐵路可行性研究報告」，1991。
4. 行政院，國土綜合發展計畫，1996。
5. 苗栗縣政府，苗栗縣綜合發展全面修訂計畫，2002。