



環境部環境管理署

112 年度土壤及地下水污染整治基金補助研究與模場試驗專案

土壤及地下水污染整治對周邊不動產價格與 土地開發再利用效益影響之研究-以新竹縣與 桃園市為例

期末報告（定稿）

主辦單位：  環境部環境管理署

專案執行單位：中國文化大學土地資源學系

專案主持人：李家儂 教授

專案執行期間：112 年 12 月 15 日起至

113 年 11 月 29 日止

中華民國 113 年 12 月 印製





專案基本資料表

專案性質		☐ 實驗性質 ☒ 非實驗性質		專案類別(單選)		☒ 先導型 ☐ 研究型 ☐ 模場型	
研究主題		☐ 調查 ☐ 整治 ☒ 其他(政策類)					
申請機構系所		中國文化大學土地資源學系					
機構地址		11114台北市陽明山華岡路55號					
專案主持人		李家儂		職等 / 職稱		教授兼系主任	
協同主持人		謝翊楷		職等 / 職稱		助理教授	
專案名稱	中文	土壤及地下水污染整治對周邊不動產價格與土地開發再利用效益影響之研究 -以新竹縣與桃園市為例					
	英文	Soil and groundwater pollution remediation, real estate prices, land development and reuse, benefit analysis					
	關鍵字	土壤及地下水污染整治、不動產價格、土地開發再利用、效益分析					
執行期程		自民國 112 年 12 月 15 日起 至民國 113 年 11 月 29 日止					
專案主持人		姓名：李家儂		Email：ljn@ulive.pccu.edu.tw		專線：(02)28610511#31401 手機：0918827616	
專兼任人員		姓名：謝翊楷		Email：hyk2673@gmail.com		專線：(02)28610511#31401 手機：0989202673	
經費分析總表 (僅模場試驗專案需填寫兩年度金額)	專案預估經費		第一年金額	第二年金額	編列說明		
	1.	人事費用	352,750	0	(1~5項相加之50%為限)		
	2.	設備使用含維護費	0	0	(與計畫實驗相關)		
	3.	耗材與主要費用	10,000	0	(與計畫主體相關)		
	4.	其它研究相關費用	0	0	(含差旅與租賃費用)		
	5.	行政管理費	62,250	0	(1~5項相加之15%為限)		
	6.	自籌款	0	0	(自行籌備款項)		
	申請補助金額(1~5項)		425,000	0	總金額：425,000		
	計畫總金額(1~6項)		425,000	0	總金額：425,000		

日期: 113/3/20





土壤及地下水污染整治基金補助研究與模場試驗專案

112年度專案成果績效自評表

成果績效自評表：「計畫總預估數」應與計畫審查核定值相符，請

執行單位依實際達成之量化成果填寫於欄位中。

(一) 學術面

目標達成程度 項目		申請 預估 數	期中 達成 數	期末 達成 數	結案後半 年 達成率	備註 (說明未達成原因或學術產出發表名稱)
A 學術 產出 及 活 動	1.國內投稿 (篇數)	(1)論文	1	0	0	本研究雖尚未發表，但已取得具發表潛力的初步成果，現正優化分析與框架，計劃投稿至具影響力的學術論文，預期將為相關領域帶來新見解。
		(2)研討會論文	1	0	1	投稿至中華民國都市計劃學會聯合年會研討會
	2.國外投稿 (篇數)	(1)期刊論文	1	0	0	本研究雖尚未發表，但已取得具發表潛力的初步成果，現正優化分析與框架，計劃投稿至具影響力的學術期刊，預期將為相關領域帶來新見解。
		(2)國際研討會論文 發表	1	0	0	本研究雖尚未發表，但已取得具發表潛力的初步成果，現正優化分析與框架，計劃投稿至具影響力的學術期刊，預期將為相關領域帶來新見解。
	3.報告 (篇數)	(1)技術報告	0	0	0	
		(2)研究報告	1	0	0	
	4.專著 (本數)		0	0	0	
	5.辦理學術 會議(場數)	(1)研討/說明會	0	0	0	
		(2)成果發表會	0	0	0	
		(3)論壇	0	0	0	
	6.研發改良 技術(項數)	(1)已開發技術	0	0	0	
		(2)技術平台	0	0	0	



目標達成程度 項目			申請 預估 數	期中 達成 數	期末 達成 數	結案後半 年 達成率	備註 (說明未達成原因或學術產出發表名 稱)
	7.技術獎項(項數)						
B 人才 培育	8..研發人員 (人數)	(1)碩士	0	0	0		
		(2)博士	0	0	0		
	9.研究團隊 (個數)	(1)跨領域團隊	0	0	0		
		(2)跨機構團隊	0	0	0		
		(3)形成研究中心	0	0	0		
		(4)形成實驗室	0	0	0		
10.其他指標 (請自行命名)		-	-	-	-	-	



(二) 產業面

目標達成程度				申請 預估數	期中 達成數	期末 達成數	結案後半 年 達成率	備註 (說明未達成 原因或專利、 技術轉移相關 詳細資料)
項目								
A智慧 財產 權	1.專利 (件數)	已 核 准	發明	0	0	0		
			新型/設計	0	0	0		
			合計	0	0	0		
		申 請 中	發明	0	0	0		
			新型/設計	0	0	0		
			合計	0	0	0		
B研發 技術 轉移	2.先期技術 成果移轉	件數		0	0	0		
		授權金(仟元)		0	0	0		
		衍生利益金 (仟元)		0	0	0		
	3.技術移轉 (專利)	件數		0	0	0		
		授權金(仟元)		0	0	0		
		衍生利益金 (仟元)		0	0	0		
	4.技術移轉 (應用技 術)	件數		0	0	0		
		授權金(仟元)		0	0	0		
		衍生利益金 (仟元)		0	0	0		
	5.可移轉 產業技術	(1)技術(件數)		0	0	0		
		(2)品種/系 (件數)		0	0	0		
	C 產學 研合 作	6.促成合作 研究	件數		0	0	0	
金額(仟元)			0	0	0			
7.促成投資		件數		0	0	0		
		投資金額 (仟元)		0	0	0		
8.促成取得 業界科專		件數		0	0	0		
		業界投資金額 (仟元)		0	0	0		
9.其他指標 (請自行命名)		-		-	-	-	-	-



(三) 政策面

目標達成程度			申請預 估數	期中 達成數	期末 達成數	結案後半 年 達成率	備註 (說明未達成 原因或其他詳 細資料)
項目							
A 服務 便民	1.技術服務	次數	0	0	0		
		收 入 (仟 元)	0	0	0		
	2.諮詢服務	次數	0	0	0		
		收 入 (仟 元)	0	0	0		
B 政策 推動	3.協助政府推 動(件數)	(1)政策	1	0	1		請見本案成 果報告書
		(2)法規	1	0	1		請見本案成 果報告書
C 技術 效益	4.整治技術提升(%)		0	0	0		
	5.整治成本降低(%)		0	0	0		
	6.提升能源效率(%)		0	0	0		
7.其他指標 (請自行命名)							

三、請依前述學術面、產業面、政策面等預期量化成果，具體敘明研究成果對本署政策推動之助益。(200字為限)

學術面(如國內外研討會、期刊投稿件數、或人才培育碩博士生說明)
1.投稿國內或國外期刊1篇(SCI、SSCI、TSSCI)、參與國際研討會發表論文 2.培育1名博士研究人員。
產業面(如合作研發產業、申請專利、洽談技術移轉廠商件數說明)
本研究屬政策類評估。
政策面(如整治費用降低、特定污染物整治效益提升、或提供政府作為監測/管 準、污染查核、場址管理等政策及法規研訂之參考)



行政院環境保護署

「土壤及地下水污染整治基金補助研究與模場試驗專案」

☐構想書 ☒申請計畫書 ☐期中報告
☐修正計畫書 ☐期末報告 審查意見回覆對照表

計畫年度	112年度	計畫類型	☒ 先導型 ☐ 研究型 ☐ 模場型
計畫類別	☐ 調查 ☐ 整治 ☒ 其他	主持人：李家儂 NO：P3	
計畫名稱	土壤及地下水污染整治對周邊不動產價格與土地開發再利用效益影響之研究-以新竹縣與桃園市為例		
審查意見		執行單位回覆	
委員一 1. 請補充前次審查意見回覆對照表。 2. P.85 依本案研究經費編列內容，人事費用392,150 元，已超過本計畫申請補助經費(500,000)元之 50%，人事費用應以本計畫申請補助經費 50%為限，請修正。 3. 本案需分析因素眾多，包含整治方法、污染項目、原本場地用途及該土地地目…等，如何確認其因果關係，為本案困難點。		1. 遵照委員意見，已附上前次審查意見回覆對照表。 2. 由於本計畫為先導型政策類研究，無設備使用或貴重儀器、消耗性器材等經費需求，惟本計畫執行經費多用於研究人力，故人事費用編列超過 50%上限。本計畫經費需求已於申請計畫書內敘明原因，後續將再於公文中敘明超過原因。 3. 感謝委員提供之寶貴意見，關於本計畫可能遭遇之困難，已於申請計畫書中說明，經由一系列具科學性分析方法的運用，如特徵價格法、條件評價法、成對交易案例分析等，等透過資料間各係數的統計分析，有助於了解各影響因素之因果關係。	
委員二 1. 藉由國內外相關文獻收集，搭配敘述性偏好問卷設計，估計各種情境與條件下，民眾對於再開發後的願付價格進行調查，藉以確認污染整治與再開發後所能產生的租稅增額等經濟效益。問卷設計與對查樣本的選擇將決定性的影響評估結果，應說明相關的確認機制。		感謝委員提供寶貴之意見，關於問卷設計與調查抽樣，本研究將參考相關文獻的假設條件進行初步設定，輔以案例的現況調查，以掌握當地實際情況，於問卷設計完成後將進行試訪，如有問題即刻進行修正。經過反覆確認與修正後，方才進行問卷調查。其次，本研究問卷調查之對象，界定於30歲以上之當地居民，係因其具有一定之	



	購屋能力，而使願付價格結果更具真實性。又問卷調查將以周邊土地所有權人為重點調查對象。在進行問卷調查時，採隨機方式抽樣，並以達到大樣本數為基準。最後，為確保問卷調查的有效性，將於問卷調查前舉辦訪員訓練，向訪員說明研究目的、各種問題意涵、說明訪員對受訪者必須提供的適當訊息與內容；並將必須提供受訪者的訊息製作成說明卡，以相同的文字與圖片提供客觀的訊息與受訪者，如此可避免訪員可能產生的錯誤引導。
委員三 1. 本計畫為少數以財務及土地利用為主軸的研究計畫，具有其重要性。 2. 建議計畫中能彙整本計畫及歷年計畫成果，針對土壤及地下水污染場址土地再利用，綜整提出對於政策面、經濟面、環境面、及社會面之建議。	1. 感謝委員對於本計畫之肯定。 2. 感謝委員提供寶貴之建議，本計畫後續將綜整研究成果，分別就政策面、經濟面、環境面、及社會面等，以提出土壤及地下水污染場址土地再利用之相關建議。
委員四 1. 主持人近三年已發表 6 篇 SCI 期刊，其代表作更獲得 Thomas Telford 期刊系統 ICE 系列數百篇論文中之年度最佳論文獎。又近三年主持人及協同主持人獲補助研究計畫與本研究相關，足以勝任本專案計畫。 2. 本計畫預估之成果績效貢獻包括學術產出國內外期刊、國內外研討會各一篇及研究報告、成果發表會 1 場、協助政府推動政策及法規各 1 件。 3. 本計畫旨於探討土壤及地下水污染整治對周邊不動產價格與土地開發再利用效益影響，並以新竹縣與桃園市地區為例。且污染場址土地對健康危害、土地使用限制、稅收減少等相關影響，似皆可透過不動產價格減損的評估予以反映，並進行量化分析。 4. 研究方法及步驟說明詳盡，亦針對內外相關執行情形進行評析。 5. 本計畫為期一年已有說明具體預期成果效	感謝委員對於本計畫之肯定。



益貢獻。 6. 本研究透過特徵價格法、成對交易案例分析及條件評價法，估計整治前、後與再開發的不動產價格變化，並確認影響範圍與時機。而後評估再開發後可獲得的租稅增額收益，作為未來評估整治計畫可行性與提供民間投資誘因的參考，最後依實證分析結果提出相關制度建立與法令、配套修訂之建議。	
委員五 1. 建議應針對本計畫可提供主管機關在政策決策上有助益之問題進行研究。	1. 感謝委員提供寶貴之建議，本計畫後續將依研究成果，針對可提供主管機關在政策決策上有助益之問題進行詳加說明。
委員六 1. 建議優先探討目前停滯(未整治)場址，以利於褐地再利用與土地活化。	1. 感謝委員提供寶貴之建議，本計畫執行後續於挑選案例研究地區，將參酌委員意見，優先以未整治場址進行實證研究。
委員七 1. 新竹縣與桃園市涵蓋不同的污染型態場址，是足以代表整個台灣的污染場址，本計畫的成果值得期待。	感謝委員對於本計畫之肯定。
委員八 1. 計畫主持人及本計畫執行團隊的學術研究能力佳，足以勝任本計畫。主持人及本計畫執行團隊近五年的研究績效佳。 2. 本計畫對國內土壤及地下水污染場址土地利用的推動有貢獻(計畫書中說明：“…提供污染整治土地納入不動產與土地開發再利用之參考，以及…納入不動產效益影響，預期對污染整治及基金運作上有正面的助益…”)。 3. 本計畫書撰寫具體完整，計畫書中已經說明本計畫的執行方式。 4. 計畫書所述的構想具可行性，且具有實務應用價值。 5. 計畫執行期限合理，也已經說明預期的研究成果。 6. 計畫經費編列合理。	感謝委員對於本計畫之肯定。
委員九 1. 人事費編列超過申請總經費 50%，已於申請計畫書內敘明原因，原則同意，請於後續修正稿及定稿來文說明段敘明超過原因。	1. 遵照委員之意見，將於後續公文敘明本計畫經費編列超過上限原則之原因。 2. 遵照委員之意見，本計畫之耗材費(碳粉匣、印刷、A4 紙等)已修正列於行政管理費。



2. 耗材費:碳粉匣應歸在行政管理費，請修正。	3. 本計畫無須編列其他研究相關費用。
3. 其他研究相關費用:請確認是否無須編列。	

環境部環境管理署

「土壤及地下水污染整治基金補助研究與模場試驗專案」

☐構想書 ☐申請計畫書☐進度報告
☐修正計畫書☒成果報告 審查意見回覆對照表

計畫年度	112年度	計畫類型	☒ 先導型 ☐ 研究型 ☐ 模場型
計畫類別	☐ 調查 ☐ 整治 ☒ 其他	主持人：李家儂 NO：A7	
計畫名稱	土壤及地下水污染整治對周邊不動產價格與土地開發再利用效益影響之研究-以新竹縣與桃園市為例		
審查意見		執行單位回覆	
委員一 4. 本計劃研究成果，具有參考價值。 5. 後續建議有機會可以找到解除列管場址，再經過開發成不同用途，如此可以進一步比較儀前後土地的一個價值，也許這會更有案例說服力。		感謝委員之肯定。本計畫後續仍會進行深化研究，並參酌委員的建議以解除列管場址進行實例分析，比較前後土地的價格及環境發展之差異。	
委員二 2. 研究動機與背景闡述清晰度：建議增強對研究背景的清晰闡述，使讀者更易理解選擇新竹縣與桃園市的理由，並更全面的介紹地下水污染對不動產價格的影響範疇。研究背景中可再詳述污染場址類型及範圍，以凸顯研究的重要性和特殊性。 3. 研究方法的設計與描述：雖然文中提到使用特徵價格法、成對交易案例分析及條件評價法，但方法的選擇和應用步驟描述較為簡略。建議增加對各方法的理論基礎說		感謝委員寶貴之意見，本研究已加強補充研究背景與動機之闡述說明，並於文獻回顧說明污染整治再開發對不動產價格之影響，請詳見成果報告第35-38頁，以及新增研究方法的公式與理論基礎說明，請詳見成果報告第12-13頁。數據來源部分，本研究使用官方數據庫、問卷調查及市場交易案例作為基礎。交易數據來自政府實價登錄資料庫，問卷則針對桃園及新竹污染場址周邊居民進行調查，樣本數已達統計學上的代表性標準，並標明數據收集時間範圍，以提升數據透明度與可信度。在案例選擇方面，本研究依據污染範圍、人口密度及污染程	



明，並明確解釋為何選擇這些方法來衡量不動產價格變化。此舉可提升研究的透明度及方法嚴謹性。 4. 數據來源的詳細性：本文應提供更詳細的數據來源，例如數據是否來自官方數據庫、問卷調查或市場交易案例。若數據具有代表性且樣本量充足，可提升研究結論的可信度。建議在數據來源處明確說明各數據的收集方式和時間範圍。 5. 案例研究與分析的選擇依據：針對選定的研究案例（新竹與桃園污染場址），需要清楚說明選取這些案例的依據，並確保其具有代表性。建議加入對案例選擇標準的細化，如人口密度、污染程度等，以增加研究結果的廣泛應用性。 6. 結論與政策建議的可行性：在結論與政策建議部分，建議加入更多對政策建議可行性的討論，尤其是針對台灣的具體情況，如法規限制、經濟環境等。針對提出的財務誘因與制度建議，進一步討論其在當地施行的潛在挑戰和實施步驟。 7. 文獻回顧的廣度與深度：文獻回顧部分雖提到國內外相關研究，但深度有待提升。建議擴展對國外成功案例的分析，包括其他國家在污染整治後再開發的制度支持、技術應用等，並進行比較以突出研究的創新性和填補的學術空白。 8. 建議加入更多對政策建議可行性的討論，尤其是針對台灣的具體情況，如法規限制、經濟環境等。	度等因素，選擇桃園與新竹場址作為研究案例。桃園場址具有大規模污染特徵，新竹場址則反映較小範圍且經濟潛力較高的情境，兩者具備代表性，可涵蓋不同類型污染場址的特質，進一步強化研究結果的廣泛應用性。針對政策建議可行性，本研究已結合台灣現行法規與經濟環境，深入探討租稅增額基金等制度的可行性，並提出逐步推行的政策修訂方案，評估地方政府在執行過程中可能面臨的挑戰與應對策略，確保政策建議的實施效果。文獻回顧部分，本研究不僅涵蓋國內外污染整治案例，還分析美國與歐盟在棕地再開發中的成功經驗，包括技術應用與制度支持，並透過國際比較，強調本研究在填補學術空白及政策應用上的創新性。
委員三 3. 本計畫期末報告格式明顯與其他計畫有所差異，例如：計畫各階段審查意見對照表、基本資料表與自評表，均欠缺，應補正。 4. 報告中第二章文獻探討中，引用國內學者早期(2006、2012、2013)的國外研究整理文	感謝審查委員的寶貴意見，我們已仔細檢視報告內容並針對各項回饋進行改進，針對格式部分已注意到計畫各階段審查意見對照表、基本資料表與自評表的欠缺，後續將依標準格式進行補正，確保報告完整性。感謝您對本研究問卷設計的關注，問卷內容已完整附錄於報告書中，請詳見成果報告第82頁。問卷設計圍繞中油桃園煉油廠土壤及地下水



獻，對於過去 10 年間國外文獻，均未引用，文獻討論明顯有所不足。 5. 報告第四章以桃園、新竹三個污染場址附近不動產交易案件分析，由於觀察樣本數過少，而且並未進行適當的迴歸控制變數處理，甚至以控制組與對照組方式來分析，研究的嚴謹性明顯不足。 6. 報告第五章進行問卷調查與願付價格分析，報告中並未將問卷列出，問卷調查設計的嚴謹度不詳，另外，在分析中亦未進行模型估算分析，與學術上使用此一研究方法的分析方式，有相當程度不同，嚴謹度待加強。 7. 報告第六章的租稅分析，並沒有以現況的稅收情況做探討，而試算部份，僅以幾個參數做簡單分析，而且未就參數改變做模擬分析，試算結果參考價值有限。	污染整治與再開發，旨在評估居民對污染整治後願付價格（WTP）及再開發偏好的看法。整體結構首先蒐集受訪者的基本資料，包括性別、年齡、教育程度、職業及月所得等，以便進行社經特徵與願付價格的交叉分析。且了解受訪者對桃煉廠污染事件的認知及其對周邊房價影響的看法，從而評估其認知程度對願付價格的影響。最後，問卷中設計了具體的房價與再開發類型情境，旨在調查受訪者在不同情境下的願付價格與偏好，從而確保數據的實用性與真實性。問卷設計前經過預試驗，並根據回饋調整問題表述與結構，確保數據的可靠性與問卷的可操作性，還設有多重交叉檢核機制，避免矛盾或不合理回答。
委員四 7. 研究成果未發表之論文，篇名及欲投稿期刊，請說明。 8. 缺章節及圖表目錄。 9. 圖表應力求清晰易讀，如圖 1、20、25、27、30 等；圖表若分頁，宜有銜接標示說明，如表 1。 10. 行距、字體應一致，如 P.53。 11. Google map 上宜標註污染場址位置，如圖 21、26 等。 12. P.74，本研究模型，宜有符號(參數)說明。 13. 問卷內容、原始數據可以附件呈現。 14. 新竹場址為何未進行 CVM 調查? 15. Chap 7.結論與建議宜分開撰寫，如 7-1 結論、7-2 建議等。 16. 本研究未進行新竹 CVM 調查，故無法比較桃園之調查結果，亦難以解析場址特徵對周邊不動產價值之影響。	感謝審查委員的細心審閱與寶貴建議，我們已針對各項回饋進行檢視並擬定改進方向。首先，已補充研究成果未發表之論文於計畫成果自評表。此外，針對缺失的章節與圖表目錄已予以補正，確保報告架構完整。圖表部分，我們已加強圖1、20、25、27、30等的清晰度來提昇解讀程度。同時，將統一行距與字體，特別針對第53頁等頁面進行格式修正。針對Google Map的圖21、26等，將補充標註污染場址位置，增強地圖的精確性與可讀性。模型部分，將於第74頁補充符號與參數說明，提升模型解釋力。問卷內容及原始數據將以附件形式呈現，以增強數據透明度與可追溯性。新竹場址為何未進行CVM調查原因如下述，新竹場址的污染整治與再開發規模較桃煉廠小，知名度及社會關注度相對較低，難以有效吸引足夠樣本數進行CVM調查，這可能影響結果的代表性與信效度。其次，新竹場址周邊不動產市場的交易案例相對有限，若進行CVM調查，樣本數不足可能導致分析結果偏差，無法準確反映污染整治對房價的影響。此外，由於資源與時間有限，研究集中於代表性更強、影響範圍更廣的



	桃煉廠場址，以提高調查效率與數據分析深度，從而獲得更具政策參考價值的研究成果。於第七章將結論與建議分為7-1結論與7-2建議，以強化論述結構，請詳見成果報告第100-105頁。
委員五 2. 建請於計畫成果中補充前次意見審查回復對照表。 3. 請問研究範圍就桃園市、新竹縣中污染場址進行挑選後，擇定三處場址針對周邊不動產交易案例進行特徵價格法分析，為何至願付價格實證分析(問卷階段)及租稅增額僅就桃煉廠場址進行調查? 4. 可否補充說明調查問卷有 5 份無效，是什麼原因? 5. 有關「租稅增額財源(Tax Increment Financing,TIF)」納入土污基金運作制度之探討，由於地價稅為地方稅，若作為特種基金之收入來源，是否有考量財政收支劃分法或土地稅法之相關規定，若如文中 P.99 建議「修訂土壤及地下水污染整治基金保管及收支運用辦法，將租稅增額的來源及用途規範於基金當中，並授予相關制度操作的法源依據。」是否與財稅法令相關規定有相悖之處。 6. 建議 TIF 納入土壤及地下水污染整治基金保管及收支運用辦法一節，該如何繼續設計後續制度發展，是否有具體工作建議?對於國公有污染場址與私有污染場址是否均適用? 7. 本計畫提及環保署部分，配合組織改造，請修正相關文字為環境部。	感謝審查委員的細心審閱與寶貴建議，已將計畫成果報告書中補充前次意見審查回復對照表。本研究選擇桃煉廠場址作為願付價格實證分析與租稅增額研究的對象，主要基於其高度知名度、範圍廣大及政策代表性。桃煉廠是桃園市內具指標性的污染整治案例，受社會高度關注，具備反映整治後區域發展趨勢的代表性與廣泛參考價值。其大範圍整治計畫對周邊不動產市場與經濟發展具深遠影響，能提供更具有普遍性與精準性的實證數據。本次問卷調查中共有 5 份問卷被判定為無效，主要原因可歸納為以下幾點。首先，有部分問卷填答資料不完整，尤其是關鍵欄位如願付價格或場址偏好選項未填寫，導致無法進行完整且準確的分析。其次，部分問卷中出現矛盾回答，例如受訪者在初期表示「瞭解污染事件」，但後續情境問題中卻顯示對污染影響完全不考慮，這樣的矛盾使得問卷結果難以有效反映真實意圖。此外，有少數問卷填寫不合理數據，如填入極端或不合常理的願付價格，或直接未填寫具體金額，造成統計分析偏差風險。



研究成果中英文摘要

一、 中文摘要

在土壤及地下水污染場址完成整治後，理論上土地應恢復其原有使用功能，周邊不動產價格也應回到正常水平。然而，以桃園中壢過嶺加油站污染案件為例，即便整治完成，場址仍可能受到污名效應的影響，價格回升可能需要一段時間。現有文獻多聚焦於個別污染土地的價值評估，較少深入討論整治與再開發後對周邊不動產價格的影響範圍、程度及時間點。此外，實務上，污染場址的整治工作進展緩慢，主要原因在於整治成本高昂且效益不確定。因此，若能準確評估污染整治後的經濟效益，並透過再開發計畫進一步增強這些效益，不僅有助於提升整治計畫的財務可行性，還能加速推動國內污染場址整治，並有效優化資源與經費的分配。

本研究透過特徵價格法、成對交易案例分析及條件評價法，估計整治前、後與再開發的不動產價格變化，並試圖釐清其影響範圍與時機。經實證分析結果，顯示特徵價格法將受到交易案例之限制，以致污染整治效益之評估有其困難性。是故建議透過條件評價法，以消費者之觀點，進行污染場址對周邊不動產價格之影響分析，藉以實證整治與再開發假設市場之願付價格。實證結果顯示桃



園場址進行污染整治後，受訪者平均願付價格為每坪 33.23 萬元，僅略高於現況（每坪 30.22 萬元），約 10%之增幅，但如結合相關再開發計畫，如百貨商場、體育場、公園綠地等開發型態，其願付價格將提升至每坪 37.36 萬元，較目前現況房價增加 33.6%。顯示污染整治結合再開發 對於房價之影響較為顯著，而未來 30 年期間將可產生 24.17 億元的地價稅增額估計數，可藉以挹注土污基金，並提高民間參與誘因。最後，建議修訂土污基金保管及收支辦法，以建立租稅增額挹注基金制度。



二、 英文摘要

After soil and groundwater contamination sites are remediated, the land is theoretically expected to regain its original use, and the surrounding property prices should return to normal levels. However, based on the case of the Zhongli Guoling gas station contamination in Taoyuan, even after remediation is completed, the site may still be affected by stigma effects, and the price recovery may take some time. Existing literature mainly focuses on the valuation of individual contaminated lands, with little attention paid to the extent, scope, and timing of price impacts on surrounding properties following remediation and redevelopment. Additionally, in practice, the progress of remediation work for contaminated sites has been slow, primarily due to high remediation costs and the uncertain benefits.

Therefore, if the economic benefits of post-remediation can be accurately assessed and enhanced through redevelopment projects, this would not only improve the financial feasibility of remediation plans but also accelerate the remediation of contaminated sites in Taiwan. Furthermore, it would help optimize the allocation of resources and funding.



This study utilizes the hedonic pricing method, paired transaction analysis, and contingent valuation method to estimate property price changes before and after remediation, as well as during redevelopment, to clarify the scope and timing of their impacts. The empirical analysis shows that the hedonic pricing method is limited by the number of transactions, making it difficult to assess the benefits of remediation. Therefore, it is recommended to use the contingent valuation method to analyze the impact of contaminated sites on surrounding property prices from the consumer's perspective, and to empirically test the market's willingness to pay for remediation and redevelopment.

The results indicate that, after remediation of the Taoyuan site, the average willingness to pay for the property was NT\$332,300 per ping, only slightly higher than the current price of NT\$302,200 per ping, representing an increase of about 10%. However, if combined with related redevelopment projects, such as shopping malls, stadiums, and green parks, the willingness to pay would rise to NT\$373,600 per ping, representing a 33.6% increase over the current price. This suggests that remediation combined with redevelopment has a significant impact on property prices, and over the next 30 years, it is



estimated that an additional NT\$2.417 billion in land tax revenue could be generated. This additional revenue could be used to support the Soil and Groundwater Remediation Fund and incentivize private sector participation. Finally, it is recommended to amend the Soil and Groundwater Remediation Fund management and expenditure regulations to establish a tax increment financing mechanism for the fund.



目錄

第一章 緒論.....	1
一、前言.....	1
二、研究目的.....	7
三、研究範圍的界定.....	8
四、研究方法與過程.....	11
第二章 文獻探討.....	17
一、土壤及地下水污染對不動產價格之影響.....	17
二、污染整治之效益及其對周邊不動產價值之影響.....	27
三、污染整治再開發之效益及對周邊不動產價值之影響.....	33
第三章 案例調查分析與評估.....	38
一、國外案例分析.....	38
二、國內現況.....	53
三、國內案例之調查與分析.....	55
第四章 交易案例之價格分析.....	74
一、特徵價格模型建立與變數、資料來源說明.....	74
二、特徵價格實證分析.....	75
三、小結.....	79



第五章 願付價格實證分析·····	80
一、研究設計·····	80
二、問卷分析·····	83
三、綜合分析·····	90
第六章 租稅增額納入土污基金運用制度之探討·····	93
一、污染整治與再開發後所產生之租稅增額估計數·····	93
二、租稅增額納入土污基金運作之制度探討·····	98
第七章 結論與建議·····	100
一、結論·····	100
二、建議·····	103



圖目錄

圖1 空間研究範圍示意圖	10
圖2 研究時間範圍示意圖	11
圖3 研究流程圖	15
圖4 工作進度甘特圖	16
圖5 整治前後之受訪者心理認知風險變化調查	24
圖6 污染整治前後之土地市場價值變化示意圖	25
圖7 土壤及地下水整治相關效益示意圖	29
圖8 污染整治土地分類圖	36
圖9 The Atlantic Steel TAD 範圍示意圖1	40
圖10 The Atlantic Steel TAD 範圍示意圖2	41
圖11 亞特蘭大鋼鐵工業區再發展計畫示意圖	42
圖12 LONDON LANDING 案例區位圖	46
圖13 LONDON LANDING 開發後現況圖1	47
圖14 LONDON LANDING 開發後現況圖2	48
圖15 英國 2012 奧林匹克園區場址	49
圖16 英國 2012 奧林匹克園區區位圖	51
圖17 英國 2012 奧林匹克園區場址	52
圖18 桃煉廠場址	56
圖19 桃煉廠場址照	59
圖20 桃煉廠周邊都市計畫土地使用分區圖示意圖	60
圖21 桃煉廠污染場址航照圖	61
圖22 桃煉廠周邊交通運輸示意圖	62
圖23 南港輪胎股份有限公司新豐廠區位圖示意圖	64
圖24 南港輪胎股份有限公司新豐廠場址現況圖	64
圖25 南港輪胎股份有限公司新豐廠週邊都市計畫土地使用分區圖	65
圖26 南港輪胎新豐廠航照圖	66
圖27 南港輪胎新豐廠周邊地形圖	67
圖28 君朋加油站場址現況圖	68
圖29 君朋加油站區位圖示意圖	68
圖30 君朋加油站周邊使用分區圖	69
圖31 君朋加油站周邊航照圖	70
圖32 願付價格問卷	82
圖33 發放問卷調查桃煉廠周遭居民圖	83
圖34 問卷調查年齡圓餅圖	84
圖35 問卷調查教育程度圓餅圖	85
圖36 問卷調查個人月所得圓餅圖	86



表目錄

表1 以成本法為污染土地估價方法之相關文獻彙整表·····	21
表2 污染土地本身價值減損之相關文獻彙整表·····	22
表3 污染土地對周邊不動產造成價值減損之相關文獻彙整表·····	26
表4 土壤及地下水污染整治之可行的效益評估方法·····	30
表5 亞特蘭大鋼鐵工業區再發展計畫成本項與出資者彙整表·····	43
表6 The Atlantic Steel TAD 開發前後評定價值比較表·····	44
表7 The Atlantic Steel TAD 基金收支狀況彙整表·····	45
表8 各國棕地誘因措施·····	53
表9 污染場址類型統計表·····	54
表10 2024 年 8 月全國六大類污染場址數統計表·····	54
表11 2024 年 8 月全國各縣市污染場址數統計·····	54
表12 污染場址案例相關資料彙整表·····	72
表13 2024 年污染場址案例周邊現況調查資料彙整表·····	73
表14 變數說明表·····	75
表15 桃煉廠污染場址周邊交易案例敘述統計表·····	76
表16 桃煉廠污染場址之特徵價格分析結果·····	76
表17 南港輪胎新豐廠污染場址周邊交易案例敘述統計表·····	77
表18 南港輪胎新豐廠污染場址之特徵價格分析結果·····	77
表19 君朋加油站污染場址周邊交易案例敘述統計表·····	78
表20 君朋加油站污染場址之特徵價格分析結果·····	78
表21 桃煉廠污染場址再開發類型統計·····	89
表22 地價稅增額估算表·····	97





第一章 緒論

一、前言

地下水污染不僅對環境構成持續的生態威脅，還直接影響到土地的使用和房地產的價值，進而對當地的經濟與社會發展產生多層面的影響。隨著污染物，如工業廢水、農業化學品、生活污水等不斷滲透至地下含水層，水質逐漸被破壞，污染的土地無法正常使用，進一步使當地房地產價格下跌。這些影響不僅限於污染土地本身，還通過外溢效應，對鄰近地區的不動產市場、經濟活力和公共服務產生深遠影響。本文將深入探討地下水污染對土地價值、經濟與社會的影響，並提出如何通過科學治理與政策措施，實現污染土地的再利用與經濟效益的平衡。

地下水污染對土地價值的影響通常是顯著且持久的。當一塊土地受到污染，其價值會立即下降，因為該土地的用途受到限制，無法正常開發或利用。尤其在工業、農業和住宅地區，土地價值與水質息息相關。若水源被污染，不僅無法作為飲用水，農作物也會因水質變差而無法健康生長，進一步抑制土地的開發潛力。此外，污染還可能對土地周邊的環境品質產生負面影響，例如產生異味、污染土壤，甚至對周圍居民的健康構成威脅。這些問題最終導致當地房地產市場的衰退，房地產價格大幅下降，影響地方經濟和財政收



入。

研究表明，土地污染會導致兩類價值減損：第一類是針對污染土地本身的價值損失，第二類是對鄰近土地造成的外溢效應。由於地下水污染屬於一種負面外部性，其影響往往超出污染地塊，波及到周邊區域的不動產市場。例如，在台灣桃園市過嶺加油站洩漏事件中，地下水受到油氣洩漏的污染，即使在事件發生後進行了整治，鄰近區域的房地產價格仍出現了7.5%的下降。這種污染帶來的「污名效應」，即使土地恢復至原有狀態，市場心理的影響仍然持續存在，難以迅速回升。

地下水污染所產生的外部效果，特別是對鄰近土地的不利影響，反映了土地污染問題的複雜性。外部效果指的是當污染行為影響到其他未直接參與該污染行為的土地或個體，進而造成財產價值的減損。這些影響通常包括土地使用效用的減少、生活環境的惡化及居民健康風險的增加，最終導致當地房地產市場的萎縮與發展潛力的下降。

舉例來說，當一塊土地受到污染，除了對該地塊造成直接的損害外，周邊區域的居民和企業也會受到潛在的健康威脅，這種情況下，居民可能會選擇搬遷或不再進行當地房地產的投資。此外，土地的利用限制，如禁止開發、土地閒置等問題，會進一步限制周邊



土地的使用，這些現象最終表現在房地產市場的價格波動上。依據特徵價格理論，污染會降低土地的使用效用，進而使市場價格下降。這些污染影響的間接性和廣泛性使得其治理更加複雜。

污名效應是指即使在污染事件整治後，土地仍會受到過去污染記錄的影響，導致其市場價值無法迅速回升。這種現象在眾多地下水污染案例中都能觀察到。桃園市過嶺加油站事件便是典型案例，即使在整治完成後，由於市場對土地污染的歷史存有擔憂，該區房價仍持續受到影響。

有些研究指出，污名效應會隨著時間的推移逐漸減弱，但在某些情況下，這種心理影響可能持續數十年甚至更久。這是因為一旦土地的污染記錄被公開，市場對該土地的信任便難以恢復，潛在的買家和投資者往往更願意選擇無污染的地塊進行投資。儘管整治技術可以解決實質性的污染問題，但心理上的負面影響卻無法通過技術手段輕易消除。因此，如何通過適當的政策引導和市場推廣來恢復這些土地的市場價值，仍是政府和房地產市場面臨的挑戰。

地下水污染的治理與土地再利用之間有著緊密的聯繫。土地的污染整治不僅是一項環境保護措施，更是一項經濟投資。通過有效的整治措施，不僅可以恢復土地的使用價值，還可以促進當地經濟發展。整治後的土地若能成功再利用，將能夠帶來房地產價值的回



升，增加地方稅收，並促進當地基礎設施和公共服務的提升。

目前台灣的污染土地整治與再利用的速度較為緩慢。許多受到污染的土地由於整治成本高、技術難度大，長期處於閒置狀態。這不僅浪費了寶貴的土地資源，也增加了地方政府的財政負擔。土地閒置導致地方稅收減少，影響了公共服務的供應質量。因此，政府需要積極引導和激勵私部門參與整治和再開發計劃，通過政策支持和經濟激勵來推動土地的有效再利用。

在此背景下，經濟誘因的提供顯得尤為重要。政府可以通過補貼、稅收優惠或土地開發權交易等方式，吸引私人企業參與污染土地的整治與再開發。同時，政府還應設立相應的法律框架，確保整治工作能夠順利推進，並最大化土地再利用的經濟效益。透過這些措施，不僅可以解決環境問題，還能促進當地的經濟發展，提升土地價值，為地方社區創造更多就業機會和財政收入。

針對地下水污染問題，台灣政府已經設立了專門的管理措施，並根據污染的嚴重程度將場址分為「污染控制場址」與「污染整治場址」。這些場址多集中於工業發展集中的地區，尤其是桃園、高雄等重工業城市。根據行政院環境保護署的統計，目前全國超過2600處場址被列為污染控制場址，這些地區的污染物大多包括重金屬、有機化合物及其他工業化學物質。



雖然政府對這些場址實施了管理，但整治工作的進展相對較慢。這主要是由於整治過程中需要考慮的因素繁多，包括技術挑戰、資金短缺以及土地所有權問題等。此外，整治工作與土地再利用之間缺乏明確的政策指引，導致許多土地即使完成整治，仍然無法迅速進入市場進行再開發。

為解決這些問題，政府應採取更加積極的政策措施，促進污染土地的再利用。首先，應加強與私部門的合作，通過經濟激勵來吸引更多企業參與土地整治工作。其次，應完善相關法律法規，為土地再利用提供清晰的政策指導，減少行政阻礙。政府還應持續推動污染土地整治的同時，應促進土地的再利用，提升其經濟效益，並降低政府的財政負擔。這一過程中，經濟誘因的提供至關重要。政府可以通過補貼、減稅、土地開發權交易等多種方式，吸引私部門的積極參與，並在法律層面提供支持，確保整治工作與土地開發有效結合。

整治後的土地若能進行成功再利用，將能顯著提升當地的房地產價值和基礎設施發展潛力，進而增加地方稅收，促進地方經濟繁榮。以台灣現有的污染土地管理制度為例，目前超過 2600 個場址被列管為污染控制場址，這些土地多位於工業化密集地區，重金屬和



有機化合物是常見污染源。雖然整治工作取得了一定的進展，但受限於高昂的整治成本、技術挑戰及相關政策不足，這些場址的再開發速度依然緩慢。

完善的法規和政策將成為推動整治工作的關鍵。例如，可以設立明確的土地再開發規範，為開發者提供明晰的政策指引，減少行政阻礙。具體而言，政府應考慮引入滾動式管理，根據整治進度和土地利用需求，靈活調整政策，從而實現土地的最大化效益。滾動式管理意味著土地的開發和使用將根據不同階段的污染程度、整治進展和市場需求進行靈活管理，這將有助於確保土地價值逐步回升，並使其能夠快速重新進入市場。

政府應積極推動污染土地的公開透明化，讓市場對整治後的土地有更多信心。污染整治成功後，若能讓公眾了解土地已經恢復至安全的狀態，將有助於消除污名效應，提升土地的市場價值。這不僅可以加速土地再利用進程，還可以提升當地的投資吸引力和開發潛力。

地下水污染的整治與土地再利用之間有著緊密的聯繫，成功的整治工作不僅可以改善環境，還能促進當地經濟的可持續發展。然而，要實現這一目標，政府、企業和社區需要攜手合作，通過政策



支持、經濟誘因及法規完善，確保整治與再開發工作順利進行，並促進土地的價值回升。這樣，才能真正實現環境保護與經濟發展的雙贏局面。

二、研究目的

基於上述的背景與動機，本專案的研究目標旨在探討污染場址的整治與再開發對周邊不動產的影響，並實證整治和再開發所帶來的效益。同時，我們希望通過建立財務機制和誘因措施，激發民間積極參與污染整治的意願。以下是本計畫的研究目的：

1. 收集與土壤及地下水污染相關的文獻，分析其在價值和收益上的影響，並整理出污染模式、影響程度及評估方法，為後續的情境設定和實證分析奠定基礎。
2. 整理國外棕地再開發的案例，綜合分析其發展背景、場址特徵、再開發主體、過程、方法、配套措施及法律規範，並探討其對於國內的可行性，進而提出相應的法律和制度修訂建議。



3. 利用特徵價格法、成對交易案例分析及願付價格法，評估污染整治前後對不動產價格的影響，通過實證分析確定不同類型污染場址的影響程度、範圍及時間。
4. 通過設計敘述性偏好問卷，估算在不同情境和條件下，民眾對再開發後願意支付的價格，從而確認污染整治與再開發所帶來的稅收增益等經濟效益。
5. 參考美國的稅收增額融資（Tax Increment Financing, TIF）制度，探討污染整治配合土地再開發所帶來的不動產增值與稅收增益的經濟效益回收機制，評估其作為土壤及地下水污染整治基金的收入來源或棕地再開發資金的可行性。

三、研究範圍的界定

本研究所探討的土壤與地下水污染，依據《土壤及地下水污染整治法》第2條的定義，土壤主要是指陸地上生物生長或棲息的地殼表面的疏鬆天然介質，而地下水則是指存在於地面以下的流動或靜止水。當物質、生物或能量進入這些系統，並導致其品質變化，從而影響其正常用途或對國民健康及生活環境造成潛在威脅時，即可稱之為土壤和地下水污染。



（一）空間範圍

根據美國專業估價實務通用規範（USPAP），不動產的污染影響被劃分為幾種類型，包括污染源土地、非污染源土地、鄰接土地及鄰近土地。污染源土地是指直接造成污染或曾經造成污染的地點；非污染源土地則是受到污染源影響的地區，卻不是造成污染的原始地點。鄰接土地雖然實際上未受到污染，但與污染源土地擁有共同的地產邊界；而鄰近土地則未受實際污染，且不是鄰接污染源土地，但距離污染源相對較近。由於不動產存在外部性，而污染通常會帶來負面的外部性，因此即便鄰接土地和鄰近土地未受污染，依然可能因為污染的負外部性而導致其價值受損（引自陳振惟，2006:5）。

本研究的空間範圍如圖 1 所示，主要針對國內受到土壤和地下水污染並經行政院環保署列管的污染場址，並關注這些場址特定範圍內的相關不動產。這些特定範圍包括鄰近可能受污染影響的區域（污染管制區），以及距離污染土地 500 公尺半徑內，可能受到污染影響的不動產。

污染場址類型涵蓋農地、加油站、大型儲油槽、非法棄置場及工廠等。根據相關資料統計，農地污染場址占比較大，其次是工廠，再來是加油站，而其他類型場址則相對較少。考量到污染場址



周邊必須具備一定的發展規模，才能獲得相關資料進行實證分析，本研究將重點針對與都市發展密切相關的「工廠」與「加油站」的污染場址，選擇具代表性的案例。選擇的原則包括周邊的發展程度、人口密度、污染狀況及污名程度等。接著，通過問卷調查和交易案例的收集，確認具有進一步分析所需的基礎資料，並採用各種研究方法來評估污染整治前後的房地產價格變化，進而實證該地區稅收的變化，並提出相應的財務誘因機制和相關法令的修訂建議。

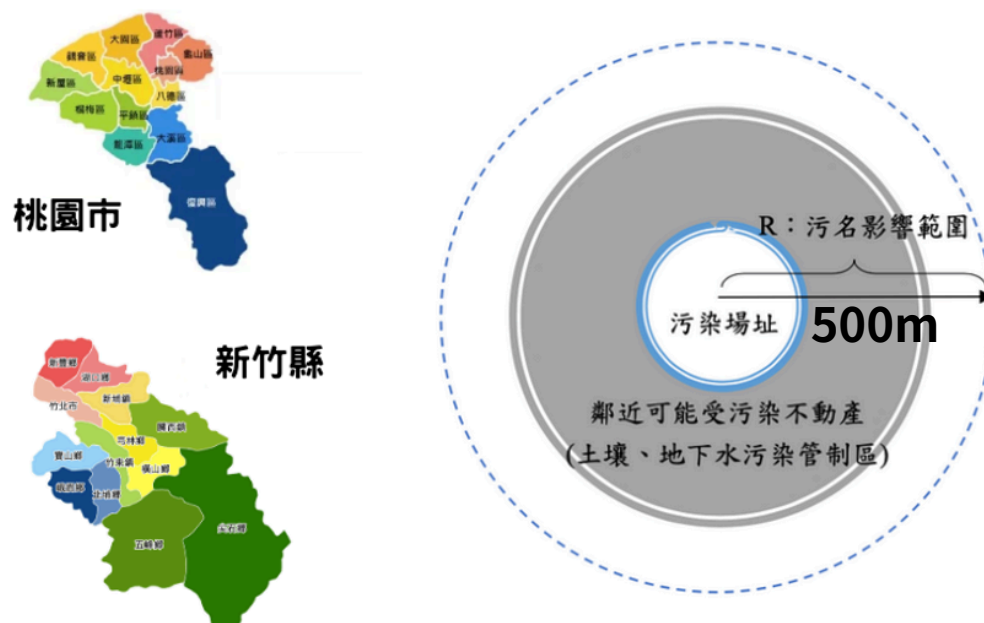


圖 1 空間研究範圍示意圖

資料來源：本研究繪製



（二）時間範圍

本研究的时间範圍分為三個關鍵時點：污染發生、整治進行以及再開發完成（如圖 2 所示）。通過收集污染場址在整治前後的周邊房價數據，並設定相關條件，進行整治後再開發階段的房價調查，藉此評估這三個階段中的不動產價格與稅收變化情況。

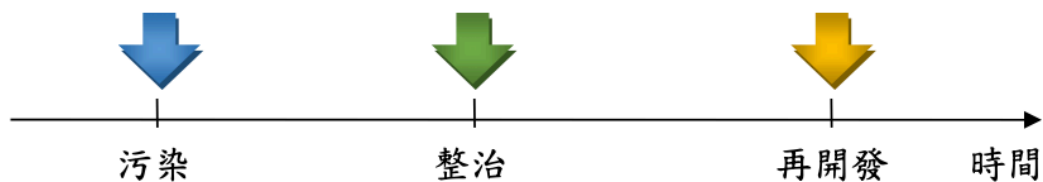


圖 2 研究時間範圍界定示意圖

資料來源：本研究繪製

四、研究方法與過程

（一）研究方法

1. 文獻分析法

為了瞭解污染整治和再開發對不動產價格及租稅的影響，本研究綜合整理了與不動產價格、土壤及地下水污染、污染整治必要性以及棕地再開發相關的文獻。這些文獻來源包括期刊、專書、新聞報導及網站，作為後續對整治前後以及再開發後不動產價格和稅收影響進行評估的基礎。



2. 國內外案例比較分析

通過分析國外棕地再開發的成功案例，本研究總結了成功的關鍵條件，包括周邊環境、污染情況、再開發制度、方法、參與主體以及融資機制等，並比較了國內相關制度與案例的差異，藉此評估引入國外制度的可行性。

3. 特徵價格模型建置與分析

由於污染場址不具備市場性，本研究將運用兩種估價方法來分析污染整治對不動產價格的影響：一是顯示性偏好估計法（以特徵價格法為代表），二是敘述性偏好估計法（條件評價法）。研究將利用特徵價格迴歸模型，通過分析不同範圍內的特徵，實證污染和整治對不動產價格的邊際影響，並進行統計檢驗。

1. 線性模型(Reciprocal Model)：

$$Y_i = B_0 + B_1X_i + B_2X_i + \cdots + B_nX_i + \varepsilon_i$$

2. 半對數模型(Semilogarithmic Model)：

$$\ln Y_i = B_0 + B_1X_i + B_2X_i + \cdots + B_nX_i + \varepsilon_i$$

3. 反半對數模型(Inverse semilogarithmic Model)：

$$Y_i = B_0 + B_1\ln X_i + B_2\ln X_i + \cdots + B_n\ln X_i + \varepsilon_i$$

4. 雙對數模型(Logarithmic or double logarithmic Model)：

$$\ln Y_i = B_0 + B_1\ln X_i + B_2\ln X_i + \cdots + B_n\ln X_i + \varepsilon_i$$



4. 條件評價法

條件評價法是一種敘述性偏好估計方法，通過問卷調查估算受訪者願意為非市場性財貨支付的價格。本研究運用此方法來評估民眾對於整治和再開發後不動產的願付價格，並將其與特徵價格法的結果進行對比，以驗證污染整治對房地產價格的影響。同時，透過問卷估算再開發後可能帶來的稅收增益。

5. 成對交易案例分析

成對交易案例分析是通過收集與受污染不動產類似的交易案例進行比較，評估其價格變化。本研究將選擇與待估受污染不動產相似的交易案例，綜合考慮污染程度、整治成本和用途限制等因素，進行比較分析，以瞭解污染對不動產價格的影響。

6. 制度建立與法令修正建議

本研究提出了「以財務誘因為導向的公私合作整治制度」的構想，利用預期效益來評估並運用整治和再開發計畫，通過政府提供的財務誘因（如再開發計畫、周邊設施改善等）來鼓勵民間主動進行整治。此外，針對相關法令如土壤及地下水污染整治辦法，提出修訂建議，以完善財務誘因機制。



（二）研究過程

本研究的工作流程首先說明了研究背景、起因及目的，隨後明確界定了研究範圍與內容。接著進行相關文獻的分析，並綜合探討整治後再開發的成功案例，以分析其可能帶來的經濟效益及成功的關鍵因素，進一步評估其在台灣應用的可行性，期望能提高整治後的效益。隨後，本研究會從國內已經列管的控制與污染場址中挑選合適案例，對不動產價格及租稅進行分析。在確定整治完成的案例後，將針對污染整治前、整治後及再開發三個階段，運用特徵價格法、成對交易案例分析及條件評價法等工具，並結合迴歸分析、案例比較與問卷調查，進行實證研究。此外，還將探討整治與再開發帶來的經濟效益，以及租稅增額與土壤污染整治基金結合的可行性。最後，基於研究分析結果，提出制度建立和法規修訂的相關建議，供未來政策實施參考。茲將本研究流程繪如下頁圖 3 所示：

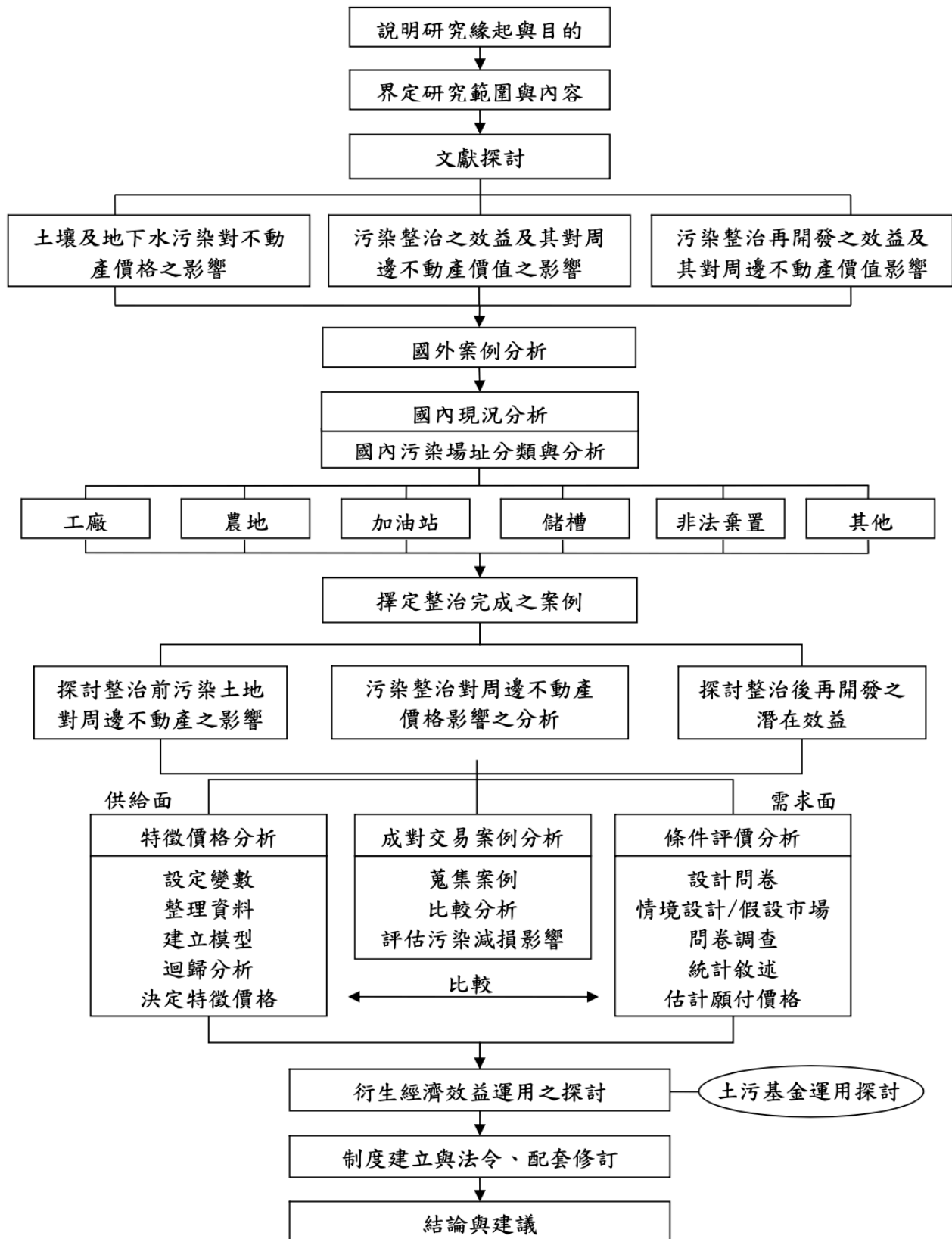


圖 3 研究流程圖



(三) 工作進度

茲將本研究工作進度繪如下圖 4 所示：

112 年/113 年/月 工作項目	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	備註
界定研究範圍與內容													
研析相關文獻													
案例分析與評估													
交易案例蒐集與分析													
污染整治前後之價格分析													
階段成果報告					*								
問卷設計與調查													
問卷統計分析													
決定願付價格													
探討租稅收益與基金運用													
制度建立與法令修訂建議													
期末報告											*		
結案報告												*	
工作進度估計百分比 （累積數）	5%	15%	35%	45%	50%	60%	70%	75%	85%	90%	95%	100%	
預定查核點	進度報告				繳交階段成果報告書 1 份及電子光碟。								
	期末				提交期末報告書 1 式8 份及電子光碟 1 分，並出席審查會議與研究成果發表會（關鍵性工作要項含問卷調查分析、條件評價法分析、租稅收益與基金收支探討、法令制度修訂建議等）								
說明：													
1、 工作項目請視專案性質及需要自行訂定。預定進度以粗線表示其起迄日期。													
2、 「工作進度百分比」欄係為配合管考作業所需，累積百分比請視工作性質就以下因素擇一估計訂定（1）工作天數，（2）經費之分配，（3）工作量之比重，（4）擬達成目標之具體數字。													
3、 「預定查核點」，請在條形圖上標明※符號，並在「預定查核點」欄具體註明關鍵性工作要項。													

圖4 工作進度甘特圖



第二章 文獻探討

工業活動、農業操作以及非法棄置等土地使用方式，都可能導致土壤和地下水的污染，進而對公眾健康產生威脅，並對生活環境、生態系統、土地利用及區域發展等方面造成負面影響。尤其是，污染不僅對被污染的土地本身造成影響，還會產生負面外部效應，進而影響周邊土地的價值，成為影響房地產價格的重要因素之一。然而，儘管土地污染問題相當嚴重，台灣對於污染土地價值的討論仍較為稀少（林子欽、陳振惟，2009：23）。特別是，污染整治能夠幫助恢復土地的使用價值，但有關整治後土地價值恢復的程度、範圍及時間點等問題，現有文獻的討論仍顯不足。

爰此，本研究首先將探討土壤及地下水污染對不動產價格影響的相關研究，接著延伸至污染整治後的效益及其對周邊房價的影響，最終再探討污染整治後的再開發效益，以及其對周邊地區房價的長期影響。

一、土壤及地下水污染對不動產價格之影響

由於土壤與地下水污染對人體健康、環境和生態系統構成潛在威脅，這些污染降低了土地的效用，並可能在不動產價格上有所反映。因此，本研究將深入探討土壤與地下水污染如何影響不動產的價值。



污染對不動產價格的影響主要體現在兩方面：一是因污染整治或污染本身產生的價值損失；二是鄰近地區因污染而帶來的污名效應，導致價值減損。需要特別關注的是，不動產的價值往往會受到其他不動產的影響，甚至相互影響。污名效應指的是即使土地經過整治，其價值仍可能受到污染的影響減少；或鄰近污染場址的存在會導致其價值下滑，這種無形的負面影響可能持續存在（Arizona Department of Revenue, 1998: 2）。將探討污染土地的價值減損、其對周邊不動產的影響以及政府稅收損失的情況如下：

（一）污染場址本身不動產價值之減損

有關於污染場址的價值減損，現有文獻多集中在對這些污染地塊的估價方法。林英彥（2004：390）提出了四種常見的估價方法：

1. 原價法

此方法首先估算在未受到污染情況下的正常土地價格，然後對土地的污染類型和嚴重程度進行質量和數量上的分析，並估算整治費用及心理因素對價格的影響。最後，從正常價格中扣除整治費用和心理減損額，得到土地的現值。專家應參與調查和估算。



2. 買賣實例比較法

當有類似污染土地的買賣實例時，可採用該方法進行比較。但由於這類案例較少，且污染程度、交易條件與目的可能存在差異，因此需要詳細分析和比較。

3. 收益還原法

通過計算受污染土地的總收益和總成本來求取純收益，然後進行收益還原。但需要注意的是，因為污染導致收益減少，還原利率也需考慮污染風險，最終結果通常會比正常土地價格低得多。

4. 開發法

假設土地進行開發後的價格，並扣除開發費用、利潤、利息等，再計算土地的現值。該方法特別需要注意整治費用及整治所需時間，還需考慮土地用途變更的可能性，專家應協助進行評估。

陳振惟（2006）回顧了國外文獻（如表 1），分析了污染土地價格影響的各種因素，以及美國在估價時常用的方法。由於台灣缺乏實際污染土地的交易數據，成本法和收益法目前被認為是較適合的



估價方法。根據《不動產估價技術規則》第 89 條，污染土地的估價應先計算其未受污染的正常價格，並扣除土壤或地下水污染所造成的價值減損，最終以此餘額作為該地的價值。然而，這種方法雖簡便，卻因扣除項目不明確而存在缺陷（何彥陞，2011）。

在文獻中，修復成本法用於評估污染土地價值時，主要考慮三個成本因素：恢復成本、延遲使用成本以及額外營運費用，並且還需要考慮污名效應對土地價值的影響（Rinaldi, 1991; Bell, 1998）。恢復成本指的是清理污染物並將土地恢復到可使用狀態的花費；延遲使用成本則是指在整治期間，土地的正常使用受到限制而造成的損失；額外營運費用則是指土地恢復使用後，為維持正常運營和支付稅賦所需的額外開支。至於污名損失，則是由於土地受到污染後，消費者對其環境風險和不確定性的心理抗拒，從而對土地價值產生的損失。

以污染土地的情境來看，當土地因污染導致價值減損並成為賠償訴訟的主題時，估價師通常會分別計算恢復所需的修復費用和污名效應帶來的價值下降（即技術性貶值與交易性貶值），以提供律師或法官參考判斷（林子欽、陳振惟，2009:38）。因此，污染土地



的價值減損估算至關重要，並且已有許多研究對此進行了深入討論。

表 1 以成本法為污染土地估價方法之相關文獻彙整表

作者(年代)	估算式
Rinalidi(1991)	受污染影響價值＝未受污染價值－恢復成本－延遲使用成本－額外的經營費用
Wilson(1994)	受污染影響價值＝未受污染影響價值－整治成本－限制使用導致之成本或者環境保護之義務成本－融資成本－無形市場因素
Arens(1997)	受污染影響價值＝未受污染影響價值－ { [恢復成本＋空置率的增加＋增加的融資成本＋增加的保險成本]＋[污名＋買方的不確定性＋買方的企業家利潤]}
Jackson(2003)	受污染影響減損價值＝未受污染影響價值－成本影響－使用上影響－風險影響

資料來源：引自陳振惟（2006：50）

另根據林子欽、陳振惟(2009)係針對 RCA 個別污染土地場址，以成本法估算土地價值，其推估方式如下，可供本研究案例之價格分析參考：

	未受污染影響價值	4,774,800,000
—	整治及監控成本	367,171,000
—	使用價值減損	409,982,664
—	污名	2,864,880,000
=	受污染影響價值	1,132,766,336

另外，一些文獻採用特徵價格法或其他方法（如個案研究法、情境分析法）（參見表 2），對污染土地價值減損進行實證分析。結果顯示，污染土地的價值損失通常相當顯著，減損幅度往往超過 10%，甚至高達 90%。有些研究更指出，農地的價值損失可達



166%。大多數研究將污染場址視為土地特徵的一部分來進行分析，而當研究周邊影響時，則將其作為外部環境因子來探討。

表 2 污染土地本身價值減損之相關文獻彙整表

作者	研究方法	污染類型	價值減損
Page and Rabinowitz (1993)	個案研究法	地下水污染	工業土地因為污染所造成的折價約為 10%-50%
Patchin(1994)	個案研究法	多種污染	價格減損最低為 20.9%，最高甚至達到 93.7%
Guntermann (1995)	特徵價格法	垃圾掩埋場	工業不動產價格下跌 51%
Bell (1998)	個案研究法	土壤污染	工業不動產所造成的銷售價格減損為 10%到 51%
Simons (1999)	特徵價格法	石油管道破裂	位在石油管道上的住宅房價於管道破裂後下跌 5.5%
Howland (2000)	多元迴歸分析法	土壤和地下水污染	環境污染造成之價格折損平均為 45%
Jackson(2002)	多元迴歸分析法	土壤和地下水污染	未整治的工業不動產價格減損約 27.8%~30.5%
李泳龍等人 (2002)	污染情境評估模式	操作不當滲漏	住宅區下跌 67%，農業區下跌 166%
李俊錡(2008)	土地開發分析法、比較法與污染情境評估模式	操作不當滲漏	住宅區跌價幅度高達 74%
林子欽和陳振惟 (2009)	成本法與艾伍德收益法	操作不當滲漏	污染土地價格減價達 76%

資料來源：邱建穎，2012：18



(二) 污染場址對周邊不動產價值之減損

1. 價值減損影響

周邊不動產的價值常受到污染土地的負面外部性影響，導致價值下跌。這種由於靠近污染土地而產生的心理影響，通常被稱為「污名效應」所帶來的價值減損。Patchin（1991）與 Mundy（1992）指出，污名效應的價格影響可被歸納為幾個主要因素：1. 清理成本、2. 隱蔽性、3. 風險性、4. 麻煩程度、5. 公眾責任、6. 土地使用限制、7. 不動產類型等。

爰此，應注意的是，當污染問題開始被廣泛認識時，不確定性會上升，隨之風險增大，導致不動產價值的減損更為明顯。當人們開始理解污染問題並且有可能的解決方案時，這種不確定性會下降，因此風險的評估會隨時間發生變化（陳振惟，2006:15）。

Jackson（2002: 92）通過問卷調查指出，不同時間點上，受訪者對污染風險的認知會有所不同（如下頁圖 5），許多受訪者認為經過整治後，土地的風險會回復到正常狀態。然而，文獻並未提及整治後需要多久才能達到此效果。因此，本研究將討論污染整治前、整治後及再開發三個時期的不動產價格變化，這是過去研究中較少探討的領域。

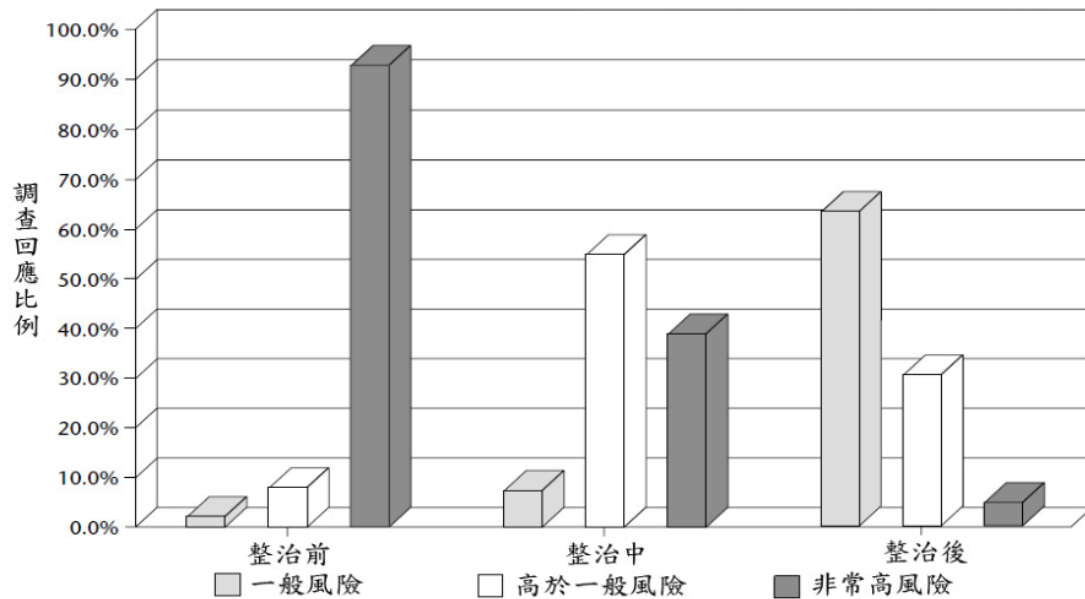


圖 5 整治前後之受訪者心理認知風險變化調查

資料來源：Jackson，2002: 92

本研究認為，不動產的價值會根據整治不同階段的時間點而發生變化，因此需要進行明確的說明。根據預期的價值變化，如下頁圖 6 所示，當土地遭遇污染時，會因整治成本增加、土地利用受限以及污名效應等因素，導致價值下降。然而，在污染整治後，土地的價值有望恢復至原先的水平。而若能結合全面的再開發計劃，促進城市經濟的發展，不動產的價值可能超過原本未受污染的狀態，這將有助於激勵私人開發商積極參與土地整治。

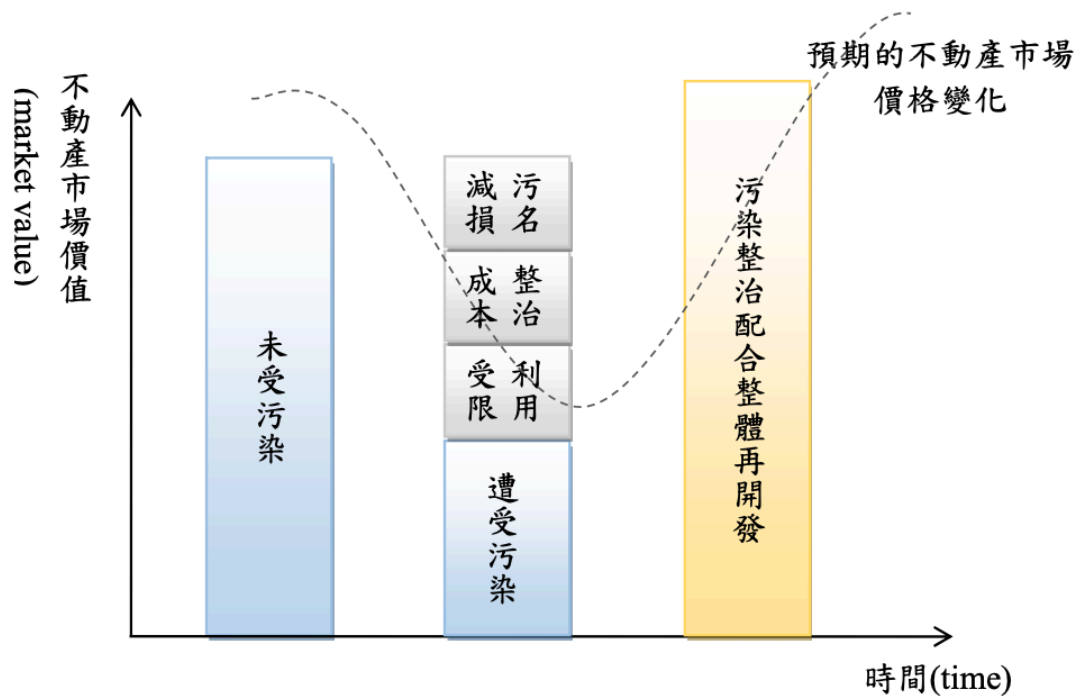


圖 6 污染整治前後之土地市場價值變化示意圖

資料來源：本研究繪製

2. 污染對周邊不動產價格影響之研究方法

下表整理了評估周邊不動產價值影響的相關研究，這些研究多採用特徵價格模型進行分析（參見下頁表 3），並總結出實證結果。結果顯示，土壤和地下水污染的場址對周邊不動產會造成超過 10% 的價值減損，儘管這一減損程度通常低於受污染土地本身的影響，但仍具有相當的跌幅。然而，值得注意的是，現有文獻在探討污染場址對周邊不動產的影響時，未進一步明確區分鄰近土地是否受污染影響，而僅集中討論污名效應的危害。因此，本研究將深入



探討空間影響的範圍和模式，以便更細緻地理解污染對周邊不動產價值的具體影響。

表 3 污染土地對周邊不動產造成價值減損之相關文獻彙整表

作者(年代)	研究方法	污染類型	價值減損
McClelland et al. (1990)	特徵價格模型	垃圾掩埋場	週遭地區房價每幢平均下跌 2000 美元。
Kohlhase (1991)	特徵價格模型	超級基金場址	距離危險場址越近，土地價格下跌越顯著。
Wise and Pfeifenberger (1994)	特徵價格模型	有毒廢棄物超級基金廠址	一開始周邊房價會下跌 10%。
Simons et al. (1997)	特徵價格模型	地下儲油槽洩漏	周遭房價平均減少 17.5%。
Simons et al. (1999)	特徵價格模型	地下儲油槽洩漏造成地下水污染	鄰近漏油之地下儲油槽的住宅，其價格較沒有鄰近漏油之地下儲油槽的類似住宅低 14.7%。
Dale et al. (1999)	特徵價格模型	煉製廠造成的土壤污染	污染整治之前，距離污染土地愈遠房價愈高。
Zabel and Guignet (2012)	特徵價格模型 雙重差分法 (difference-in-difference)	地下儲油槽洩漏 (leaking underground storage tanks, LUSTs)	一般污染場址並不顯著；但污染較嚴重而有名者，會導致周邊房價跌損 10% 以上。

資料來源：部分參考邱建穎，2012：19；本研究整理

根據 Jackson（2001, 2003）使用特徵價格法建立的多元迴歸模型，可以用來檢視污染的影響（如以下公式所示）。在模型中，不動產的環境狀況被視為自變數，環境影響的程度可通過該變數是否具有統計顯著性來判斷。作者提出的公式可以用來分析污染的影



響。本研究將參考特徵價格法的相關文獻，並根據具體案例的環境狀況，納入重要的特徵變數，以建立最適合的特徵價格模型。

$$\text{不動產價格} = f(\text{物理特徵、成交日期、區位、環境狀況})$$

（三）政府稅收損失

污染土地的價值下降，不僅會直接影響地價稅的稅基，還可能因為政府對這類土地的稅賦減免而導致稅收損失的情況（邱建穎，2012:20）。根據《土地稅減免規則》第12條規定，「因自然災害或技術原因無法使用的土地，地價稅或田賦可全免。」此外，根據財政部的函釋，當土地受到污染並經環保主管機關要求進行整治，且在整治期間該土地無法使用時，則可視為技術上無法使用，因而免徵地價稅。這意味著，污染土地在不使用的情況下，並不會產生額外的成本損失，容易導致這些土地的閒置，從而無法實現充分利用土地資源的政策目標。

二、污染整治之效益及其對周邊不動產價值之影響

（一）污染整治之效益

污染場址的整治效益主要體現在環境品質的改善，這些效益可以進一步區分為直接效益和間接效益，或是市場效益與非市場效



益。具體而言，整治可能帶來的改善可分為以下幾個方面（中華經濟研究院，2012：4-1）：

1. 土地價值變化

污染對土地的價值損失主要來自於其功能喪失的程度。土地通常被視為資本財，當遭受污染後，土地無法發揮原有功能，進而影響其市場價值。隨著污染的清理與風險消除，土地價值有機會恢復。

2. 水質改善

無論是地表水還是地下水，污染會使其無法使用。衡量水質改善的效益主要有兩個角度：一是避免取得新水源的成本，二是基於使用者對不同水質的效用，評估他們願意支付的費用來避免水質惡化，這些支出反映出水質改善的價值（FWR, 1996; EA, 2000）。

3. 農業效益

土地和水源是農業生產的關鍵要素。當這些資源因污染無法正常使用，會導致農業生產減少。經過整治後，隨著土地和水源的恢復，農作物產量與品質提升，從而帶來市場價值的增加（Morris and Weatherhead, 1996; EA, 2000）。

4. 健康效益

土壤和地下水污染對人體健康的直接影響明顯，這也成為推動污染整治的重要原因之一。衡量整治對健康的改善，通常會根據不同污染程度下的健康風險，利用經濟效益模型估算其對應的健康效益。

5. 自然資源與環境效益

污染整治還能提高自然資源的使用價值和環境效益，例如環境舒適度的提升（amenity value）、選擇和贈與價值的增加，以及生態保育的非使用價值（conservation value）等。

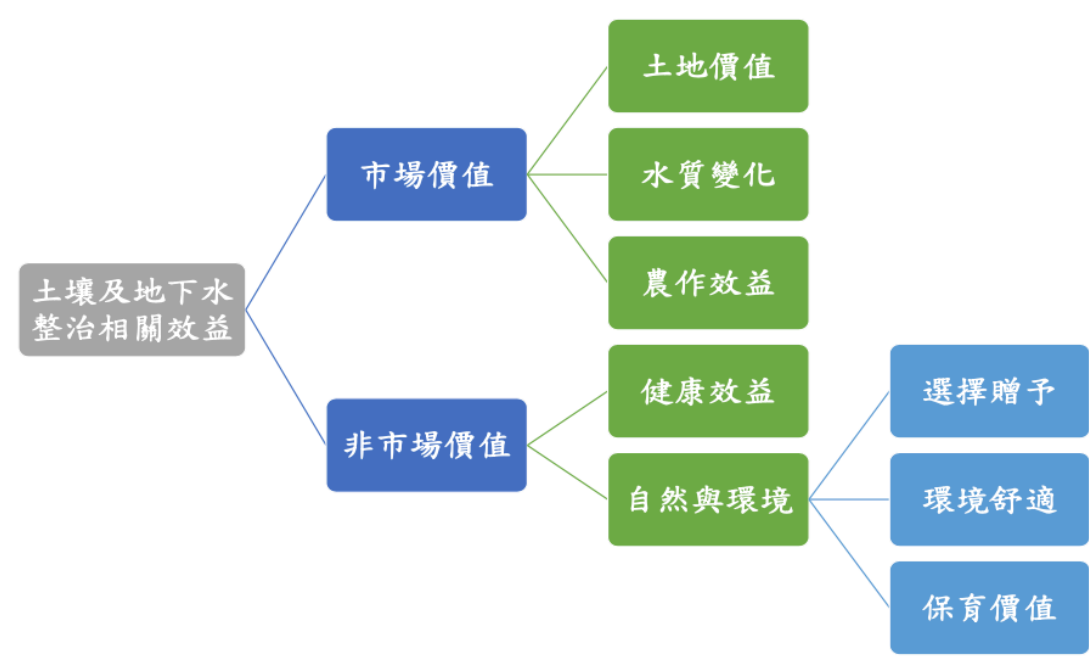


圖 7 土壤及地下水整治相關效益示意圖
資料來源：中華經濟研究院，2012：XXXVIII、4-4



除了中華經濟研究院所指出的污染整治效益之外，實際上，污染整治對土地價格的提升還將導致不動產相關稅收的增加。財產稅是一種流量概念，稅收的增長並非僅限於污染土地整治完成的當年，這種增長將持續存在。這種長期的稅收流量增加效益，可以通過現金流量的折現來量化。當污染土地完成整治後，政府的稅收增長可分為兩個主要部分：一是對污染土地重新徵稅；二是因污染整治使不動產價值回升，這一價值提升即為地方財產稅的稅基，因此政府每年都能因不動產價值上升而獲得比原來更多的財產稅收。將這些因污染整治而產生的額外稅收進行折現並加總，可以反映整治污染土地所帶來的政府稅收增加效益。

相關的效益評估方法已彙整在下表 4 中：

表 4 土壤及地下水污染整治之可行的效益評估方法

效益類型	效益評估方法
健康風險降低效益	衝擊路徑法(Impact Pathway Analysis, IPA)
土地價值變化效益	修復成本法 (cost-to-cure approach)、收益法 (income capitalization approach)、比較法 (paired sales analysis)
農作恢復種植效益	市場價值評估法(market value approach)
地下水水質改善效益	市場價值評估法(market value approach) 假設市場價值評估法(Contingent Valuation Method, CVM)

資料來源：中華經濟研究院，2012：4-5~4-21。

綜合前述，中華經濟研究院（2012:5-3）在對國內污染場址整治成本效益進行綜合分析時指出，現有針對土壤及地下水污染的社會



成本效益分析報告主要集中於選用污染理工法的預評估，尚未將成本效益分析應用於污染管制政策的事前評估及事後影響評估。此類研究中，不動產價值變化與租稅收益增加的經濟效益，對於財務計劃的評估具有重要意義，並能為政策制定提供明確的依據。因此，本研究將針對這一方面展開研究，以填補現有文獻中的空白。此外，中華經濟研究院在評估不動產價格變化的效益時，其污名損失僅以三種情境假設的不動產價值降低比例進行分析，而非基於實證數據（中華經濟研究院，2012:5-5）。因此，本研究將採用特徵價格法、成對案例分析及願付價格法來實證污名效應，為未來相關的成本效益分析研究提供參考。

(二) 污染整治對周邊不動產價格之影響

專注於污染整治後的經濟效益，完成污染土地整治不僅有助於提高受污染土地及其周邊不動產的價格，還能增強政府的稅收。此外，污染土地的重新開發利用也會促進當地的產業活動和就業機會（引自邱建穎，2012: 21-22）。最近，國外文獻開始探討污染整治是否有效提升房價，例如Gamper-Rabindran和Timmins（2013: 354）對有害廢棄物場址的整治進行的實證分析顯示，平均房價增值約為14.7%。芝加哥都會區規劃委員會（Chicago Metropolitan Agency for



Planning) 曾委託S.B. Friedman & Company (2009) 分析污染土地整治的效益，報告比較了六種類型、大小和區位不同的污染土地及其周邊土地整治前後的價格變化，結果發現，污染土地整治後的地價增長約為 1.3 至 8.3 倍，而周邊土地價格上漲則為 1.06 至 2.52 倍，顯示污染土地整治促進了整體土地價格的上升。

一些研究指出，污染土地對周邊住宅價格的負面影響通常是短期的，並可透過整治得以恢復。Kohlhase (1991) 利用特徵價格模型的研究結果顯示，距離污染場址越近，土地價格的下降越顯著；然而，隨著整治的完成或距離的增加，價格的下跌影響會減弱或消失，這表明污染的影響具有暫時性。同樣，Wise和Pfeifenberger (1994) 分析有毒廢棄物超級基金場址對周邊住宅價格的影響，結果顯示初期房價下降約 10%，但隨著整治的完成，這一影響會減少。Dale等人 (1999) 運用特徵價格模型指出，在污染整治之前，距離污染土地越遠，房價越高；而整治後，鄰近污染土地的房價則出現回升的趨勢。Kiel和McClain (1996) 則研究了焚化爐計劃對周邊住宅價格的影響，發現焚化爐計劃撤銷後，房價便有所回升。



三、污染整治再開發之效益及其對周邊不動產價值之影響

(一) 污染整治再開發政策

由於污染整治的費用龐大以及整治後土地價值的效益存在不確定性，這常常導致污染土地的閒置現象。然而，根據各國在工業區發展方面的經驗，廢棄和閒置的工商業用地可能引發以下問題（中興工程顧問，2006:3-53）：

1. 綠地迅速減少：由於土地資源有限，閒置或廢棄的城市用地會導致城市迅速擴張，進而造成綠地的迅速消耗。
2. 鄰近居民健康受到威脅：曾用於工商業的場址在廢棄後，可能因為之前使用的有害物質而殘留污染物，這些污染物會隨空氣、地下水或地表水的擴散而危害周圍居民的健康。
3. 經濟蕭條、高失業率與地方稅收減少：場址的廢棄會使原在該場址工作的附近居民失業，從而提高當地的失業率，並導致地方稅收的減少。
4. 公共設施的浪費：閒置的褐地通常位於城市中心地帶，這些地區擁有較為健全的公共設施，如道路、休閒設施和公共交通系統。如



果這些場址閒置，先前為建設這些公共設施所投入的資源將變得浪費，地方政府還需額外支出在城市邊緣建設必要的公共設施。

考慮到上述都市問題的存在，我們應積極尋求解決污染場址閒置的對策。根據 English Partnerships (2003: 23) 的觀點，政府可以利用規劃手段將污染土地轉變為更具價值的用途；同時，透過改善污染土地周邊基礎設施來提升整體環境，從而增加土地的再利用價值（林子欽、邱建穎，2013:125）。因此，土地價值的提升與否直接影響開發者進行整治工作的積極性。

從國外目前的污染整治政策來看，歐盟與美國的政策發展趨勢表明，土壤污染的環境問題不再僅僅著眼於單純的污染清除，而是通過政策創造誘因，使污染責任人、民眾與政府三方均能從污染整治中獲得實質和非實質的獎勵。顯然，歐美政策在土壤污染整治的目的上共同指向重新創造污染土地的價值（黃智，2009:8）。

綜合各國的棕地政策可見，各國在棕地開發政策上的主要目標是恢復城市內無污染或低度污染的廢棄及閒置土地的生產用途，以減少對綠地的開發，並同時刺激經濟、增加政府稅收，以解決都市發展的障礙（中興工程顧問，2006:3-54）。



（二） 污染整治再開發對不動產價格之影響

根據前述文獻的探討，污染土地對土地利用的影響最終反映在不動產價格上。如果污染土地持續閒置而不進行整治與再利用，不僅無法解決由污染所引發的問題，還會使整治後所能帶來的潛在效益無法實現。尤其是目前國內針對污染土地的相關法律規範多偏向於消極處罰，缺乏有效的制度設計來促進污染土地的整治和再利用（林子欽、邱建穎，2013:124）。

儘管整治工作具有必要性和潛在的可觀效益，但並非所有的污染土地都具備整治的經濟價值。根據整治成本與效益的關係，可以將污染土地分為三種類型：自行整治土地、邊際可行土地及放棄整治土地（邱建穎，2012）。在選擇案例時，需要考慮其本益性質：

1. 自行整治土地（整治效益>整治成本）

這類土地通常污染程度較輕、地理位置較好，因此其價值較高，污染行為人或相關方會願意進行整治。

2. 邊際可行土地（整治效益 $\leq$ 整治成本）

這些土地的污染程度較重、地理位置稍差，雖然有意願進行整治，但面臨一定的財務負擔。



3. 放棄整治土地（整治效益遠小於整治成本）

此類土地的污染程度相對嚴重、地理位置差且價值低，污染行為人或相關方對於整治的意願較低。

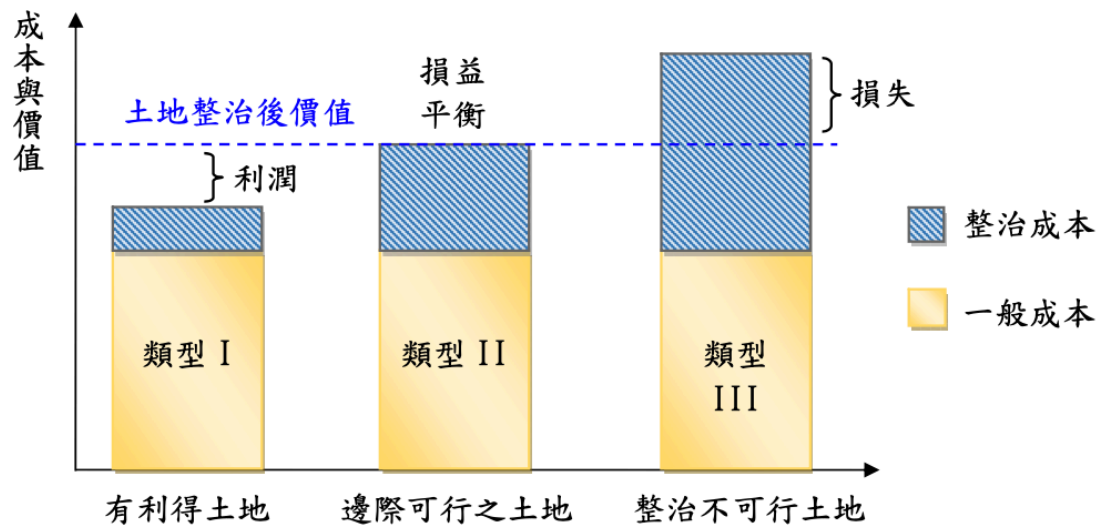


圖 8 污染整治土地分類圖

資料來源：邱建穎，2012：29

根據林子欽與邱建穎（2013:134）的分析，約 90% 的污染土地屬於自行整治或邊際可行土地，這些土地主要分佈在都市及非都市的加油站、工廠和儲槽。因此，從污染整治及再開發的角度出發，應積極避免這些污染場址的閒置，並尋求促進土地的再開發利用。透過再開發所帶來的經濟效益，可以吸引開發商的投資，因此，首先需要對再開發的潛力進行效益評估，這使得本研究具有重要的意義。



且林子欽與邱建穎（2013:128）透過問卷調查發現，多數受訪者傾向於積極使用該土地，並且在土地適合原有使用的情況下，會繼續以不變更使用分區的方式來進行原有用途，只有在土地使用分區缺乏開發價值或不適合原用途時，才會考慮申請變更。儘管如此，目前仍有許多污染場址閒置，這可能是因為整治後的效益不夠顯著，污染行為人或政府仍然將重心放在污染整治上，而沒有從創造土地價值和城市再發展的角度來進行考量。

在污染場址整治後的開發模式中，通常可以分為經濟性利用和非經濟性利用。經濟性利用旨在實現財務效益，例如創造就業機會、提高收入和增加稅收；而非經濟性利用則是將開發用於公園、綠地和公共開放空間等，以滿足公共需求，並可間接促進周邊地區的經濟發展。

從政府的角度看，除了考慮對經濟的直接影響外，還應將環境和公眾利益納入考量。在選擇開發方式時，應綜合考量場址的地理位置、周邊環境、交通基礎設施和公共設施等因素。此外，民眾對開發行為的接受度及其可能帶來的外部影響也必須納入評估範圍（中興工程顧問，2006:3-154）。



綜合上述，從開發者的角度來看，在評估污染土地的開發效益時，應首先對開發計劃的財務效益進行預測，並了解污染場址整治及相關獎勵機制對整體財務效益的影響。這不僅能幫助開發者判斷該計劃的可行性，也能使政府機關明白污染場址的潛在誘因，進而促進土地開發，加速場址整治，以改善整體環境。因此，對於污染整治前後及再開發後不動產價格影響的評估分析，成為一個相當重要的研究課題。

第三章 案例調查分析與評估

本章將首先參考國外整治與再開發的成功案例，以瞭解其所帶來的經濟效益。接著，針對國內污染場址進行深入探討和分類，並選定三個具有代表性的案例進行周邊環境的現況調查。這些調查將涵蓋場址及其周邊的發展現狀，包括土地使用情況、建成環境、交通運輸系統、公共設施以及不動產市場等方面。透過案例調查的分析與評估，將為後續的實證分析提供堅實的基礎。

一、國外案例分析

接下來將介紹國外污染整治及再開發的案例，並重點關注其所帶來的經濟與財務效益。這些案例將作為本研究評估污染整治與再開發效益的重要參考依據。透過對這些案例的深入分析，我們可以



更全面地理解整治再開發過程中所產生的各種效益，以及這些效益

對政策制定和實踐的影響：

（一）美國亞特蘭大鋼鐵工業區再發展計畫(Atlantic Steel Site
Redevelopment Project)

亞特蘭大站租稅分配區(The Atlantic Station Tax Allocation District, TAD, 即 TIF 實施地區)建立於 1999 年，係位於喬治亞州亞特蘭大市中心不遠處的閒置工業區(17th District)，共計約有 138 英畝（如下頁圖 9），其原屬亞特蘭大鋼鐵公司所有，長期以來無法吸引投資者進駐開發，以致土地資源閒置。直到 1999 年 The Atlantic Steel TAD 經立法通過成立，配合亞特蘭大鋼鐵工業區再發展計畫的核定，帶來了該地區再發展的契機。

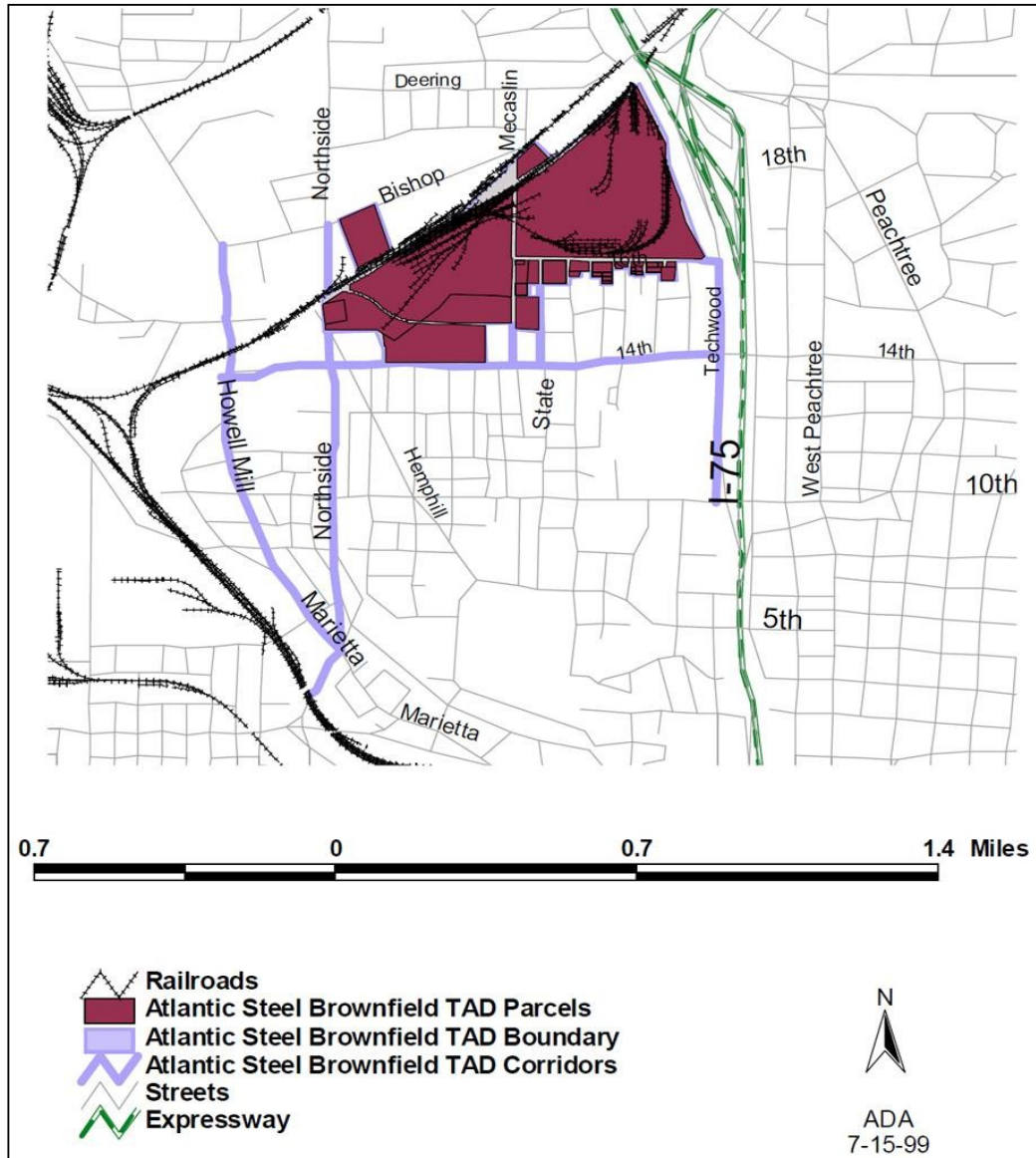


圖 9 The Atlantic Steel TAD 範圍示意圖 1

資料來源：Atlantic Steel Redevelopment Plan, 1999: 14



Atlantic Station TAD

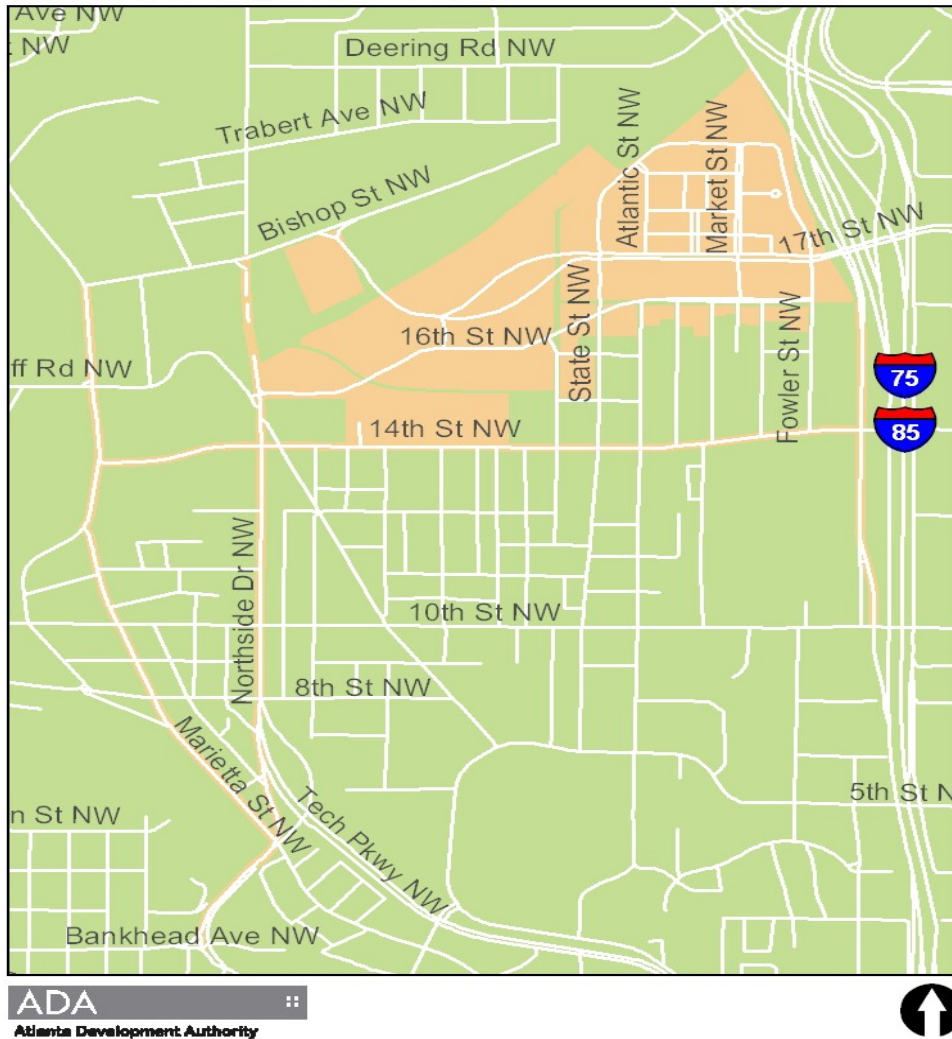


圖 10 The Atlantic Steel TAD 範圍示意圖 2

資料來源：Atlantic Development Authority, <http://www.investatlanta.com>,

取用日期 2023 年 12 月 29 日

亞特蘭大鋼鐵工業區再發展計畫，是高達 20 億美元的智慧型成長計畫（如上圖10），其由私部門投資者向公部門申請並合作進行當地投資開發，由政府部門提供建造與市中心聯通之橋樑，並以租稅增額做為融資擔保，進行各相關公共建設的投資，屬於棕地清理與再發展，即工業區再發展類型



(brownfields redevelopment)，其區內再發展計畫配置如圖 11。



圖 11 亞特蘭大鋼鐵工業區再發展計畫示意圖

資料來源：Milotti and Patumi，2008

亞特蘭大鋼鐵工業區再發展計畫總計畫經費，共計約 20 億美元，相關建設開發項目，如舊工業區土地清理、衛生與污水管線分離、減少污染排放、創造就業機會與經濟發展契機等。此外，亞特蘭大區也致力於水質污染的改善，與自來水與污水管線分離，並透過更有效率的土地使用，使每年水資源耗費減少 2 千萬立方英尺，對於周邊環境改善有相當之貢獻。地方政府透過 TAD 的劃設，協助環境清理與公共設施提供成本(分為三階段)，其用途與出資者如下頁表 5：



表 5 亞特蘭大鋼鐵工業區再發展計畫成本項與出資者彙整表

第一階段（2002）	成本	出資者
道路與相關設備	\$30,000,000	TAD
環境整建	\$25,000,000	TAD
掩埋	\$25,000,000	TAD
路權	\$50,000,000	開發者
停車場	\$30,000,000	TAD
橋樑	\$50,000,000	州政府/聯邦政府
第一階段總計	\$210,000,000	
第一階段TAD出資	\$110,000,000	
第二階段（2005）		
道路與相關設備	\$15,000,000	TAD
停車場	\$15,000,000	TAD
第二階段總計	\$30,000,000	
第二階段TAD出資	\$30,000,000	
第三階段		
道路與相關設備	\$15,000,000	TAD
停車場	\$15,000,000	TAD
第三階段總計	\$30,000,000	
第三階段TAD出資	\$30,000,000	
Atlantic Steel Project 之 TAD 出資總計=\$170,000,000		

資料來源：Atlantic Steel Redevelopment Plan, 1999: 28

The Atlantic Steel TAD 基年，設定為計畫核定當年 1999 年(10 月 4 日)，其計畫年期最長不超過 25 年，至 2024 年 12 月 31 日。而 TAD 於計畫前後之評定價值如下頁表 6，顯示財產增值顯著，對於租稅增額的回收有相當大的助益。



表 6 The Atlantic Steel TAD 開發前後評定價值比較表

	現況(1999)	第一階段	第二階段	第三階段
開發前評斷價值		7, 466, 140	214, 852, 000	326, 300, 000
開發後評斷價值	7, 466, 140	214, 852, 000	326, 300, 000	598, 850, 000
評定價值增額	7, 466, 140	207, 385, 860	111, 448, 000	272, 550, 000
漲幅比	0. 00%	2777. 69%	51, 87%	83. 53%

資料來源：Atlantic Steel Redevelopment Plan, 1999: 32

該計畫的相關建設經費來源，包含政府提供的公共設施預算 2.7 億美元，當中亞特蘭大市政府，同意提撥水資源與污水道基金約 1.97 千萬美元、2001 年透過 TIF 債券發行所獲的 4.54 千萬美元¹²，以及 2006 年 TIF 債券所獲的 1 億 6 千 6 百萬美元。而州政府、聯邦環境保護協會與交通運輸部門則補助約 38 百萬美元。租稅增額與其他相關收入，皆納入亞特蘭大站租稅增額分配區基金(Atlantic Station Tax Allocation District Fund)，進行專款專用，其 2001 至 2011 年的基金收支狀況如表 18，顯示自 2007 年後平均每年可獲得之租稅增額較為穩定，約為 1~2 千萬美元，且目前僅兩年度有收益不足支付成本的情況，總的來說目前總收益約高於支出 4 千萬美元。

就該案例實施成效而言，現今亞特蘭大區已成為發展相當活絡的地區。亞特蘭大市成功的利用 TIF 債券，完成了老化工業區的再發展，使其成為可及性佳、混合使用與行人友善的都市地區。該計畫共創造 2.9 百萬平方英尺的混合使用單元，包含各種住宅單元、



零售業、IKEA、辦公大樓與旅館，且各出租率皆相當高，促成相當顯著的經濟效益。

此外，計畫主要特色是將上級環境執行與經濟效率做結合，而這個由私部門所制訂的計畫是一種由下而上(bottom-up)程序所完成的，值得國內污染整治再開發推動的借鏡。

表 7 The Atlantic Steel TAD 基金收支狀況彙整表

年期	每年 租稅增額	財源 (包含租稅增額、債券 收入、暫時借款等其他)	用途 (包含執行成本、 償還借款、發展成 本等其他)	收支結餘
2001.01- 2002.12	\$3,792,349.37	\$81,257,415.37	64,756,003.11	16,501,412.26
2003.01- 2005.12	15,008,613.78	16,525,894.65	19,700,170.58	(3,174,275.93)
2006.01	81,583.44	167,241,924.05	159,228,560.56	8,013,363.49
2007.01	10,778,346.94	11,863,324.24	13,991,140.44	(2,127,816.20)
2008.01	14,191,942.02	102,535,415.04	100,422,524.06	2,112,890.98
2009.01	16,427,203.91	17,012,175.71	15,869,291.56	1,142,884.15
2010.01	20,375,324.49	20,836,923.17	17,301,821.60	3,535,101.57
2011.01	18,337,581.83	18,784,185.85	11,369,361.77	7,414,824.08
2011.12	15,619,954.34	15,837,833.34	7,808,568.49	8,029,264.85
總計	114,612,900.12	451,895,091.42	410,447,442.17	41,447,649.25

資料來源：Atlantic Station Tax Allocation District Fund Financial

Statements and Supplementary Information, 2011

(二) 加拿大：LONDON LANDING

此案例為位於加拿大不列顛哥倫比亞里士滿市(Richmond, British Columbia, Canada)為 London Landing Development Corporation



(LLDC)的新住宅開發項目，計畫面積 4.3 公頃（10.6 英畝）距離里士滿市中心 15 分鐘車程。整治再開發計畫開始於 2002 年，目前已完成 5 至 6 個階段的住宅開發。



圖 12 LONDON LANDING 案例區位圖

資料來源：Google 地圖，取用日期：2023 年 12 月 29 日

LONDON LANDING 以菲沙河(Fraser River)及保護區之農業土地為界，過去為混合工業區，以混合類的製造業為主，包含石油罐的製造、液壓剪壓機製造、工業倉儲以及西洋杉圍籬的買賣。而後逐漸變為閒置與廢棄的工業用地，有污染程度較不嚴重的土壤及地下水污染，其污染物質主要為廢棄物、重金屬與石油等。由於過去將這些污染物質集中儲放，因而降低後續整治的複雜度與困難度。



該計畫開發後，所獲得的經濟與相關利益如下：

1. 開發前土地預估價值為\$8,000,000 加拿大元，開發後目前評估開發價值至少為\$80,000,000 加拿大元。
2. 透過開發建立完善道路系統，發展為完整的社區，擁有超過 600 個住宅單位與 900 平方公尺的商業空間。
3. 預估將提供超過 1,000 人的生活空間，享有鄰近工作地點與公共服務、便利設施。
4. 增加 0.4 公頃的公共空間。
5. 將10%的土地面積留設為公共使用，以保持新城市的觀念。



圖13 LONDON LANDING 開發後現況圖 1

資料來源：Canada Mortgage and Housing Corporation，

http://www.cmhc.ca/en/inpr/su/sucopl/sucopl_004.cfm，取用日期：2023年12月29日



圖 14 LONDON LANDING 開發後現況圖 2

資料來源：Canada Mortgage and Housing Corporation，
http://www.cmhc.ca/en/inpr/su/sucopl/sucopl_004.cfm，取用日期：2023年12月29日

（五）英國：2012 奧林匹克園區（Olympic Park）

英國的 2012 奧林匹克園區（Olympic Park）為目前世界上最大的污染整治場址，同時也是整治及開發工作同時進行之特殊案例。其位於倫敦市區東邊，屬於較貧困落後的區域，被稱為Lower Lea Valley（下利亞谷區）Lea River（利亞河）貫穿其中，兩岸都是工廠，在 4 百年前是重工業區，眾多化工廠與煉油廠造成了嚴重的污染，其中 75%的土地有石油、油品、重金屬（砷/銅）污染。直到 19 世紀，政府多用大量土壤掩蓋過去的污染。

2005 年 7 月英國申辦奧運成功後，即決定在此興建 2012



London's Olympic Park（倫敦奧林匹克公園）同時併同當地都市整體開發計畫，預計將帶來 3,300 多個住宅、新商圈、學校、公園與新市鎮開發工程工作機會。整個運動公園及附屬公共設施面積約 600 英畝（約為 240 公頃），建設基地範圍包括斯特拉特福德垃圾場、廢棄工廠及貧民住宅等地區。



圖 15 英國 2012 奧林匹克園區場址

資料來源：楊鎧行，2010

負責 2012 年奧運會場館建設的機構為 Olympic Delivery Authority（奧運實現局）該局在申辦奧運成功後隨即開始進行第一階段之規劃工作，並與當地居民溝通補償等事宜，2007 年 7 月開始進行相關工程，期程進度包括：工廠及住宅拆除工作、掩埋場垃圾分類篩選及污染整治與興建各種運動設施等工作，預計將清除 140 多



萬噸被污染的土壤。

主要運用的整治改善措施為土壤淋洗法（約有 5 套）每套設施每週可處理約 $2,000\text{m}^3$ 的污染土壤；另外有大型含油污染生物復育設施，以生物復育等方式進行污染土壤的整治，其工法為將污染土開挖後，先進行土方篩試，再於on-site 的設施進行生物處理，完成改善之土方採insitu 的方式送回現場回填再利用。因倫敦掩埋場有入場的使用限制，故僅規劃約20%之污染土壤進行離場處理，大部分則以現地污染改善進行整治工作。此外，整治工程也包括處理縱貫場址的River Lea 的水質，提供野生生物新的綠色走廊及良好的運輸水道，大幅增加未來場址的經濟效益。

由三家公司組成的整治團隊（CLM）負責所有整治工程，共計已完成 $750,000\text{m}^3$ 土壤淋洗，另積極運用生物復育方法持續提昇該場址之生態穩定性。目前預計持續進行的生物 整治（Biomemediation）土壤量為 $30,000\text{m}^3$ ，顯示出英國此次在整治工法上積極展現綠色整治的概念與企圖心。預計在 3 年的工期內，完成 231 個地上建築物、建立 31 座新橋等具體且量化之發展目標。其重要資訊摘錄如下：

1. 整體減少 50% 碳排放量
2. 在土地整治與再利用過程中減少 20%的碳排放量
3. 環保設計使飲用水的使用量減少 40%



4. 創造 45 公頃的永續使用居住地
5. 使廢棄物的運用能創造最大商機
6. 90%的須移除材料應被再使用或再利用
7. 將多數材料定義為資源物並且使用環保與具社會責任應使用之專業材料
8. 建築材料的運送中應有 50% 透過水路或車軌等環保方式運送
9. 運用綠色建築專業創造永續使用的場地

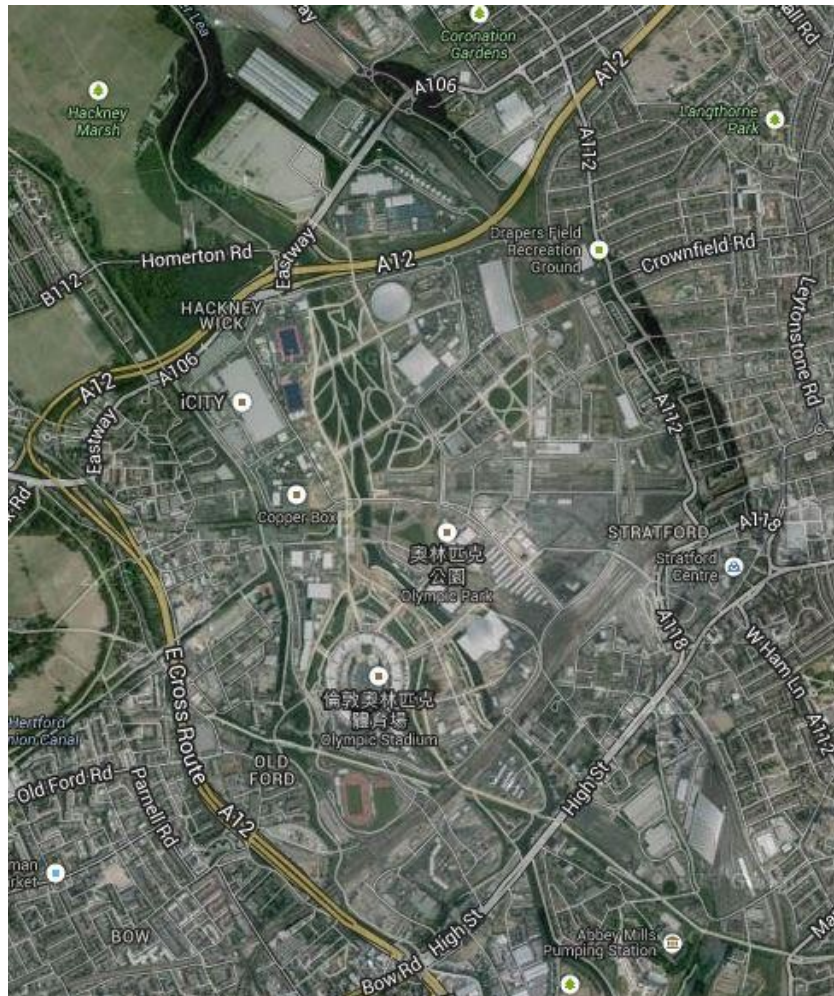


圖 16 英國 2012 奧林匹克園區區位圖

資料來源：Google 地圖，取用日期：2023 年 12 月 29 日



圖 17 英國 2012 奧林匹克園區場址

資料來源：楊鎰行，2010

綜合上述各案例，可瞭解透過棕地再開發，將創造可觀的不動產相關收益，其中，最重要的關鍵為地方政府的相關政策與都市規劃，以及民間開發者的配合投資。倘若缺乏民間開發業者的投資開發，則地方政府缺乏足夠資源進行，都市再發展將無法實現。因此，政府提供足夠誘因以吸引開發業者是棕地再開發成功的關鍵要素之一，而其中，完善的財務機制是相當重要的，而此也牽涉到不動產價值與租稅增額的運用。本計畫將各國棕地誘因措施彙整如下表 8，提供後續制度建立與法令修訂之參考：



表8 各國棕地誘因措施

國家	誘因
美國	1. 整治低利貸款 2. 整治費用賦稅減免 3. 優先提供必要公共建設
日本	1. 整治低利貸款 2. 減稅優惠
英國	1. 整治低利貸款 2. 整治費用賦稅減免 3. 掩埋場稅賦減免除
歐盟	1. 整治低利貸款 2. 掩埋場稅賦減免除

資料來源：中興工程顧問（2006：3-56）。

二、國內現況

目前我國根據污染嚴重程度，將場址區分為「污染控制場址」和「污染整治場址」兩類，並制定不同的處理計畫。污染控制場址是指土壤或地下水污染源已明確且超過法定標準的場址；污染整治場址則是指在這些污染場址中，因對國民健康及生活環境造成嚴重威脅，經由中央主管機關審查後公佈的場址。根據行政院環境部環境管理署土壤及地下水污染整治基金管理會的統計資料（見下表 9），目前全國有256處控制場址、99處整治場址，以及29處地下水限制區，共計384處。

表 9 污染場址類型統計表

類型	公告	解除	總計
控制場址	256	7751	8007
整治場址	99	45	144
地下水限制地區	29	29	58
總計	384	7825	8209

資料來源：土壤及地下水污染整治網，2024.08.09

污染場址類型共分為六大類，分別是農地、工廠、加油站、非法棄置場址、儲槽與其他，曾經列管之場址總數共計 8,209 件。各類型統計結果如下：



表 10 2024 年 8 月全國六大類污染場址數統計表

污染場址類型	場址數	排序
農地	7362	1
工廠	443	2
加油站	175	3
其他	175	3
非法棄置場址	36	5
儲槽	18	6
統計	8209	-

資料來源：土壤及地下水污染整治網，2024.08.09

表 11 2024 年 8 月全國各縣市污染場址數統計

縣市	場址數	農地	工廠	加油站	其他	非法棄置場址	儲槽
臺北市	2	-	-	-	1	-	1
新北市	49	5	34	3	7	-	-
基隆市	3	-	1	-	-	-	2
宜蘭縣	2	-	2	-	-	-	-
桃園市	52	2	41	-	7	2	-
新竹縣	10	-	9	-	1	-	-
新竹市	3	-	1	-	2	-	-
苗栗縣	21	-	12	-	7	2	-
台中市	48	-	21	4	18	1	4
彰化縣	49	15	33	1	-	-	-
南投縣	2	-	1	1	-	-	-
雲林縣	7	-	4	1	2	-	-
嘉義市	4	-	2	-	2	-	-
嘉義縣	9	-	5	-	4	-	-
台南市	56	-	20	3	30	3	-
高雄市	53	-	30	8	13	2	-
屏東縣	10	-	2	1	2	5	-
花蓮縣	1	-	-	-	1	-	-
台東縣	-	-	-	-	-	-	-
澎湖縣	2	2	-	1	-	-	1



金門縣	1	1	-	-	1	-	-
連江縣	-	-	-	-	-	-	-
統計	384	22	218	23	98	15	8

資料來源：土壤及地下水污染整治網，2024.08.09

從上表 11 之各縣市污染場址統計結果觀察，以台南市所列管之污染場址數最多，其中以其他污染為主。其次為高雄市跟桃園市，其皆以工廠污染較為嚴重。而農地污染較為嚴重的縣市為彰化縣。根據相關文獻分析，認為應先以具自行整治或邊際可行之土地優先考量，從整治效益的觀點推動污染整治工作。

三、國內案例之調查與分析

為瞭解位於不同地區之污染場址對周邊不動產市場價格與租稅收益的影響是否存在差異，本研究依據國內污染場址之型態與空間分布情形，而分別選擇桃園市、新竹縣中污染場址進行挑選，主要針對污染情形多且位於都市計畫區內而周邊發展較佳的「工廠」作為案例對象。經合適案例篩選後，茲就本研究所擇定三個案例之調查分析說明如下：

（一）台灣中油股份有限公司煉製事業部桃園煉油廠（桃園市）

台灣中油股份有限公司煉製事業部桃園煉油廠（以下簡稱中油桃煉場）為台灣中油公司其中一個最主要的石油煉製廠，廠區的主要位置位於桃園市龜山區南上里，詳細地址為桃園市龜山區民生北路一段50號，整個廠區的總面積大約為 480 公頃。台灣中油公司為



了配合國家經濟發展的需求，並滿足國內對於油品的需要，早在 1970 年就開始進行籌備和計劃，並且於 1977 年 6 月正式開始投產運作，主要是負責供應台灣北部地區所需的各類油品。至目前為止，桃園煉油廠的日煉製原油產能大約是 20 萬桶，整體員工數量約有 1200 人左右。



圖18 桃煉廠場址

資料來源:Google Map, 2024

在 1998 年 5 月 10 日，該煉油廠發生了一場火災，這是首次的重大事故。之後，於 2003 年 1 月 22 日，第二重油脫硫工場再次發生火警。2009 年 7 月 17 日，廠區又發生燃油噴出意外，波及到附近的民宅，造成不小的影響。2014 年 5 月 21 日，豪大雨導致工業廢水未經處理直接逕流，對周邊環境造成污染。2018 年 1 月 29 日清晨 6 時 40 分，第二柴油加氫脫硫工場發生管線破裂



並引發爆炸和火災，雖然無人員傷亡，但該事故暴露了安全管理的漏洞，最終導致監察院提出糾正案。同年 10 月上旬，由於輕質摻配料品質不良，導致95無鉛汽油銅片測試結果不合格。中油隨後承諾，如果車主因使用不良油品而造成車輛損害，將從寬認定並進行賠償，並補償因抽換油導致停業的加盟加油站。

中油桃園煉油廠因為計畫將部分廠區出租給國光電力公司，在 2020 年環評前進行自主檢測，發現龜山區油廠段11地號土地的重金屬含量超標，並依規定向桃園市環保局通報。環保局進行調查後確認油廠段 8-3 、 11 及 12 號土地均存在污染，並於今年 3 月依法對中油罰款 10 萬元，要求中油提出改善方案。

桃園煉油廠計劃將 5.5 公頃的土地出租給國光電力發展汽電事業，因土地移轉需先確定土地狀況，中油於 2020 年進行自主調查，發現油廠段 11 地號的重金屬濃度超標，並依法通報桃園市環保局。環保局在 2023 年和 2024 年進行土壤和地下水污染調查，確認油廠段 8-3 、 11 及 12 號土地均受到污染，總污染面積達 55291 平方公尺。

環保局認為，該污染土地位於煉油廠內，普通民眾無法隨意進入，推測污染應由中油所致。該區域曾於 1997 年作為建廠的剩餘土方放置區，可能因此造成重金屬污染。此外，該地區也曾放置過



報廢車輛，防護措施不完善可能導致機油或潤滑油滲漏，進而造成石油碳氫化合物污染。

環保局依據《土壤及地下水污染整治法》對中油罰款 10 萬元，並公告煉油廠的 3 筆土地為污染控制場址，限制相關人為活動。目前中油已提交改善計劃，預計在明年 10 月完成整治。

1. 場址現況

中油桃煉廠場址位於桃園市之東北區，污染整治場址範圍包括桃園市龜山區油廠段 134、136、137、138、139、140、141、142、143、144、145、146、147等13筆地號。整個廠區約佔地面積 480 公頃。

環保局指出，該場址檢測出污染土地的重金屬鋅濃度最高達 14,100 mg/kg，超過標準值 2,000 mg/kg的7倍，而總石油碳氫化合物的濃度達 10,800 mg/kg，是標準值的 10.8 倍。重金屬鎳和砷的最高含量分別為 633 mg/kg和 78.9 mg/kg，均超過標準值，分別是 3.1 倍和 1.3 倍。環保局還說明，中油於自主檢測中發現油廠段 11 地號的重金屬鋅濃度為 2,250 mg/kg，僅超過標準值一些，但重金屬鎳的濃度則高達 1380 mg/kg，是標準值的 5.5 倍。



圖19 桃煉廠場址照

資料來源：Google Map, 2022

2. 土地使用

從中油桃煉廠周邊 500 公尺範圍之土地使用示意圖，顯示中油煉油廠周邊以《林口特定區計畫(桃園市部分)》所劃分之特種工業區為主，且毗鄰一《南崁都市計畫(高速公路南側地區)細部計畫》所畫住宅區，而西南邊約 500 至 1000 公尺處則為商業區，污染場址北邊及南邊皆為保育區（如圖 20）。而根據《林口特定區計畫(桃園市部分)》特種工業區之建蔽率不得大於 60 %，容積率不得大於 160 %。

民生北路一段與春日路兩側之土地使用以 3 至 4 層樓之住宅使用為主，一樓則多為鄰里商業混合使用。而北面南上路多為工業區，做工業使用者多為鐵皮搭建之定著物。

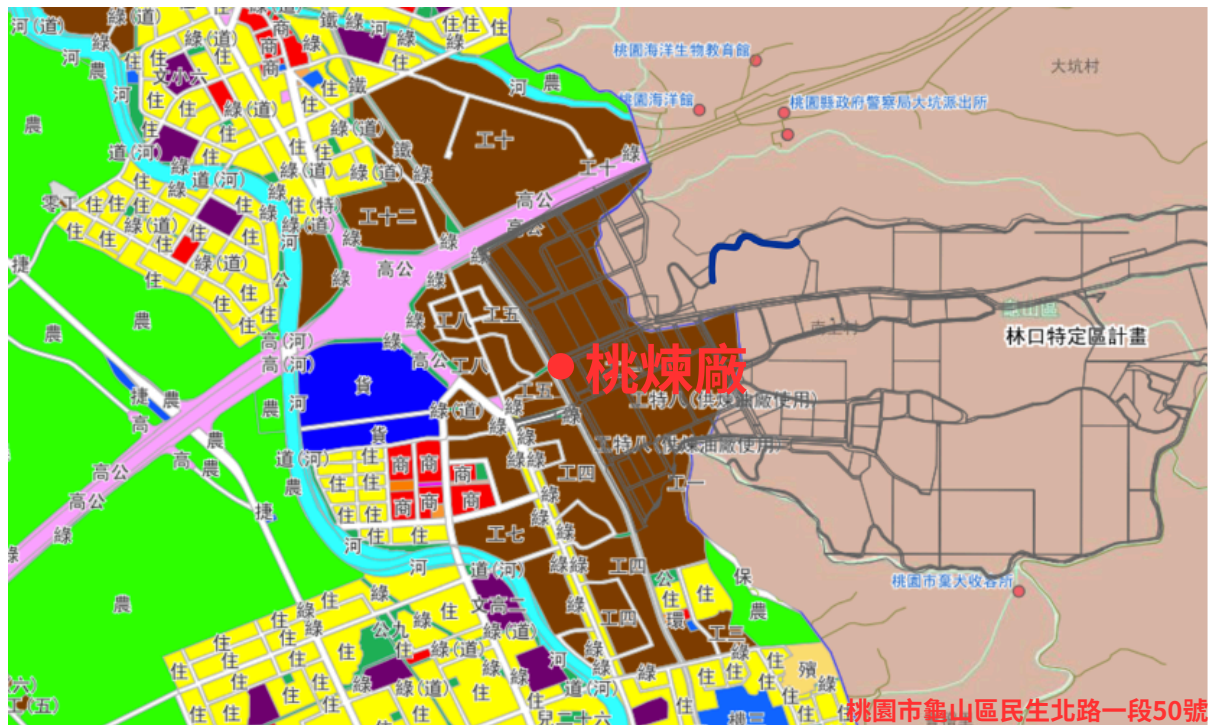


圖20 桃煉廠周邊都市計畫土地使用分區圖示意圖

資料來源：桃園市政府都市發展局，2024

3. 建成環境

中油桃園煉油廠所在的土地屬於特種工業區。周遭廠房多為涉及化工、煉油等特定高污染廠房。周邊 500 公尺範圍內建物主要沿著春日路發展（如圖 21），位於春日路兩側之第二種住宅區多為 3 至 4 樓之公寓（無電梯）且形成新舊建物夾雜之情形。



圖21 桃煉廠污染場址航照圖

資料來源：Google Map, 2024

4. 交通運輸

中油桃園煉油廠場址位於民生北路一段 55 巷旁，其周邊主要聯絡道路為春日路，該道路寬度 23 公尺，設中央分隔 4 車道，兩側並未設有人行道，為前往南崁之主要聯絡道，目前車流量大，且號誌系統繁多。北面之東西聯絡次要道路為五股楊梅高架與中山高速公路，為往中壢與林口之主要聯絡道。

5. 公共設施

中油桃園煉油廠周邊公共設施數量不多，鄰場址旁有經國環保公



園，設有休閒步道、遊憩區，為環保局列管之社區鄰里公園（如圖22）。南面則有一經國國中（ 1.3 公里）、西北有光明國小（ 1.3 公里），北面則有南崁高中（ 2 公里）。對於就近影響不動產價格之公共設施服務因素較為缺乏。



圖22 桃煉廠周邊交通運輸示意圖

資料來源：Google Map, 2024

6. 不動產市場

依據內政部不動產交易實價查詢服務網之查詢結果，中油桃園煉油廠場址周邊 500 公尺範圍內自 112 年 4 月至 113 年 6 月，共計有 27 筆交易案例，其均價扣除車位、透天厝、農舍、工廠及



倉庫後，約 30.22 萬元/坪。經交易價格分析後，將作為願付價格之參考值。

（二）南港輪胎股份有限公司新豐廠（新竹縣）

1.場址現況

新竹縣南港輪胎新豐廠係位於新竹縣新豐鄉員山村新興路399號，其位於湖口鄉（如圖 23）。本場址面積為 166,778 平方公尺，目前為南港輪胎股份有限公司所有。

該場址係環境部環境管理署於113年間派員至本場址進行土壤及地下水污染查證工作，檢測出土壤(J10213) 處中總石油碳氫化合物濃度為 1,410 (mg/Kg)，已超過土壤污染物管制標準 1,000 (mg/Kg)。

敬惠工業股份有限公司廠區係位於新豐都市計畫所劃設之乙種工業區，目前該場址現況使用為製造與銷售轎車胎、輕型卡車胎，場址周圍由石磚所圍，場址內部建築物皆為工廠（如圖 24）。



圖23 南港輪胎股份有限公司新豐廠區位圖示意圖

資料來源：Google Map, 2024



圖24 南港輪胎股份有限公司新豐廠場址現況圖

資料來源：Google Map, 2024

2. 土地使用

以南港輪胎新豐廠為圓心之半徑五百公尺範圍內，其周邊土地使用以乙種工業區為主，東南側則為一般農業區，北側則為農業區（如圖 25）。西南為住宅區為主。其中，其建蔽率不得大於60%、容積率不得大於180%；工業區其建蔽率不得大於70%、容積



率不得大於210%。

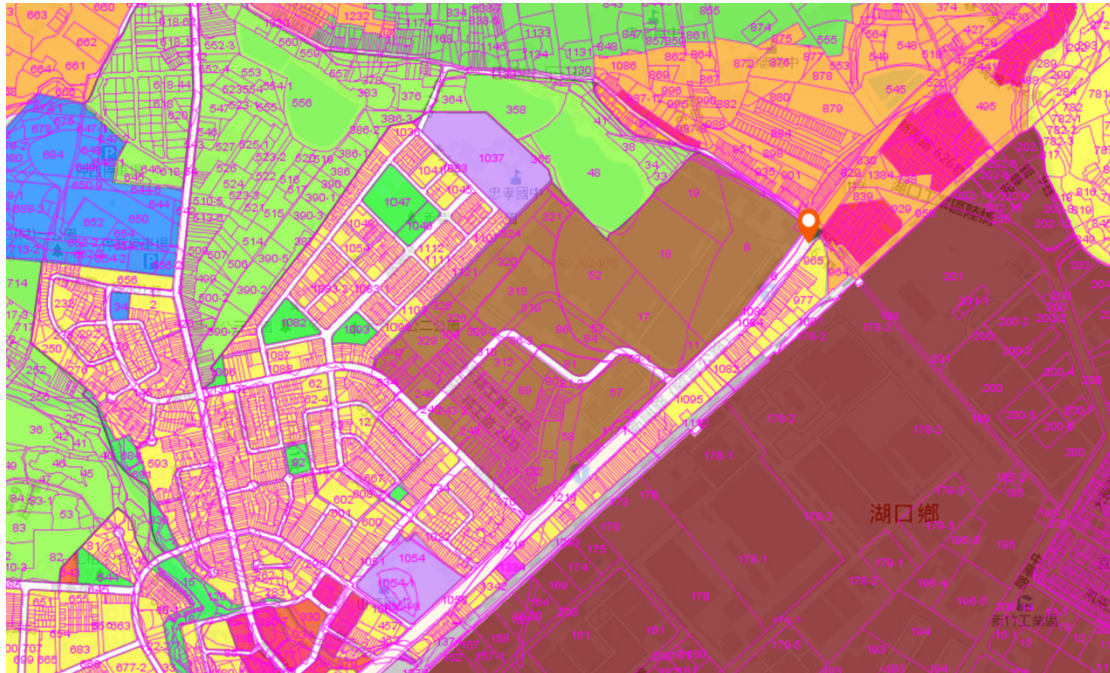


圖25 南港輪胎股份有限公司新豐廠週邊都市計畫土地使用分區圖

資料來源：全國土地使用分區資料查詢系統，2024

3.建成環境

就污染場址周邊之整體建成環境而言，目前以東北側新興路兩側非都市計畫區之住宅區較為密集。繼由該區周邊之地形圖（如圖27）更可明確看出周邊建成環境約佔 50 至 60%，對於不動產價格或租稅增額之影響主要以東北面住宅區及臨路兩側為主。

4.交通運輸

南港輪胎新豐廠位於新興路與忠信街之交叉口。其中，新興路為台1線（縱貫公路），是雙向雙線車道加一機車道，且有設置人行步道。於大眾運輸方面，其鄰近新豐火車站，約距離1公里，而東南



側之住宅區距離新豐火車站較近，附近之交易案例可能受到車站便利性之影響較大。

5.公共設施

本污染場址鄰近新豐火車站（1 公里），而位於孝六街上有忠孝國中（420 公尺），以及新豐公園（630 公尺）、員山社區活動中心（700 公尺），具有教育、休憩、活動之功能（如圖 26、27）。機關則位於中華路上有經濟部新竹產業服務中心（870 公尺）。



圖26 南港輪胎新豐廠航照圖

資料來源：Google Map, 2024



圖27 南港輪胎新豐廠周邊地形圖

資料來源：內政部國土測繪圖資服務雲，2005

6.不動產市場

依不動產交易實價查詢結果，南港輪胎新豐廠周邊約 500 公尺範圍，於 112 年 4 月至 113 年 6 月間，其透天厝實際交易案例共有 44 筆，平均單價為 21.53 萬元 / 坪。但由於市郊交易案例較為缺乏，而難以進行特徵價格分析。

（三）君朋加油站（新竹縣）

1.場址現況

君朋加油站位於新竹縣湖口鄉中勢村中平路一段280號，約為湖口鄉的中間偏北處（如圖29），其場址地號為中勢段0008地號，場址面積計有1,005 平方公尺。目前為君朋加油站有限公司之君朋加油站進行營運中（如下頁圖28）。



圖28 君朋加油站場址現況圖

資料來源：Google Map, 2023

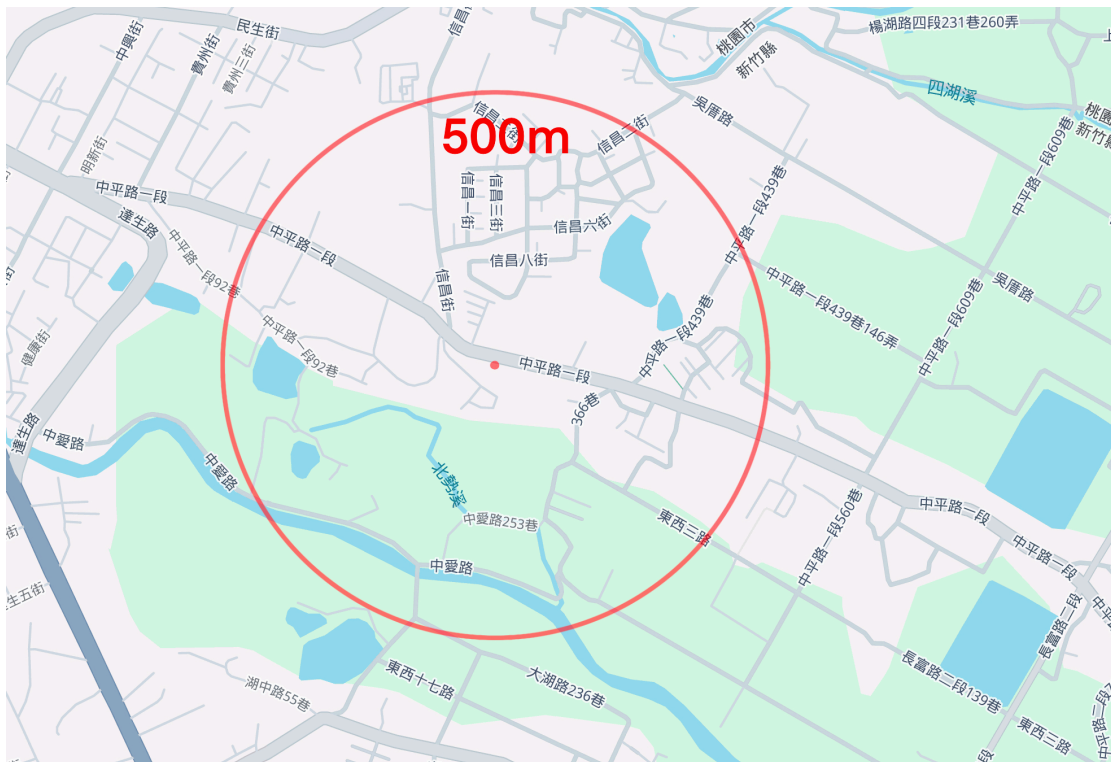


圖29 君朋加油站區位圖示意圖

資料來源：Google Map, 2024

該場址於2010年8月5日被同時公告為控制場址與污染管制區，
以土壤受到總石油碳氫化合物為主（最高濃度2300mg/Kg），已超過



土壤污染物管制標準1,000(mg/Kg)。該場址已於2014年9月3日整治完成而解除列管。

2. 土地使用

以君朋加油站為圓心之半徑五百公尺範圍內，其周邊土地使用以農業區為主，西側為湖口都市計畫範圍之農業區使用，東南側則為特定農業區，其主要使用地類別為農牧用地，北側為鄉村區，其主要以乙種建築用地為主（如圖30），建蔽率不得大於60%、容積率不得大於240%。

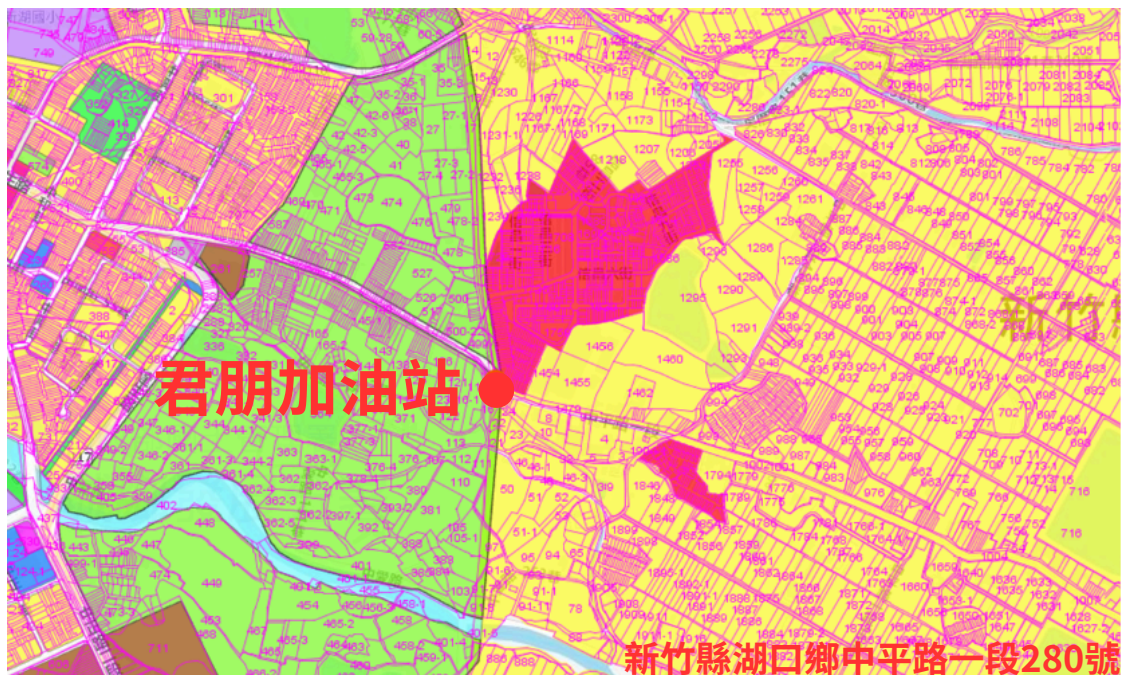


圖30 君朋加油站周邊使用分區圖

資料來源：全國土地使用分區資料查詢系統，2024



3.建成環境

君朋加油站場址基地位於特定農業區內，就污染場址周邊之整體建成環境而言，目前以北側非都市土地使用分區之鄉村區較為密集，其餘主要分布於臨主要道路。繼由該區周邊之航照圖(如圖 31)更可明確看出周邊建成環境約佔 30 至 40%，其餘多為空地。因此，對於不動產價格或租稅增額之影響主要以北面住宅區及臨路兩側為主。

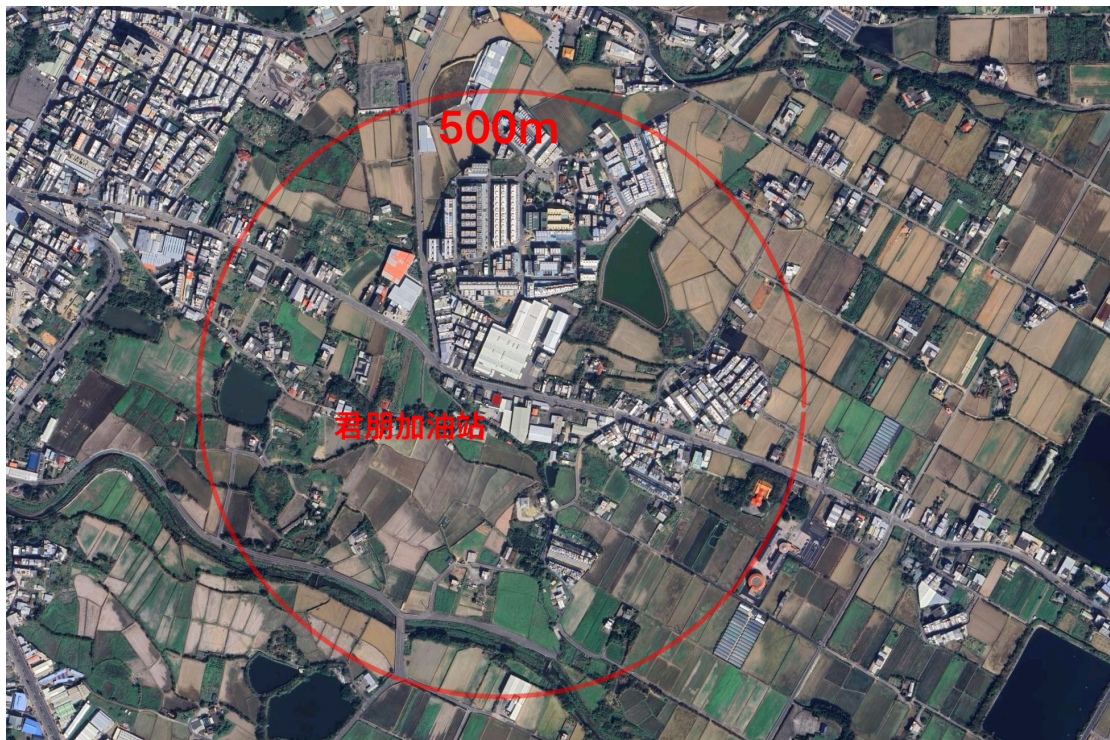


圖31 君朋加油站周邊航照圖

資料來源：Google Map, 2024

4.交通運輸

君朋加油站位於中平路一段，即竹 8 鄉道。於大眾運輸方面，其鄰近湖口火車站，約距離1.45公里，而西側沿著中平路一段之兩側



住宅距離湖口火車站較勁，附近之交易案例可能受到車站便利性之影響較大。停車場則大多分佈在湖口火車站附近。

5.公共設施

場址周遭公共設施包含在西面1公里處有湖口衛生所、警察分駐所等機關用地，金融服務則有農會、郵局。因君朋加油站併未劃分至湖口都市計畫區中，離市區之公共設施服務之距離較遠，是故都市生活機能稍差。

6.不動產市場

依據不動產實際交易價格資訊網之查詢結果，君朋加油站場址周邊 500 公尺 範圍內自 112 年 4 月至 113 年 6 月，共計有 89 筆交易案例，平均單價為 22.57 萬元 / 坪。

茲將上述三個案例之場址資料彙整如下表 12 所示，以及周邊調查概況整理比較如表 13：



表 12 污染場址案例相關資料彙整表

案例	桃煉廠	南港輪胎新豐廠	君朋加油站
場址型態	工廠	工廠	加油站
場址地址	桃園市龜山區民生北路一段 50 號	新竹縣新豐鄉新興路 399 號	新竹縣湖口鄉中勢村中平路一段280號
污染場址地號	桃園市龜山區油廠段 134 等 13 筆地號	新竹縣新豐鄉忠信段 0008 等 31 筆地號	新竹縣湖口鄉中勢段 0008 地號
污染場址面積 (M ²)	243,417	166,778	1,005
場址列管狀態	公告為整治場址	公告為控制場址	公告解除控制場址
公告為控制場址日期	2023/4/14	2024/1/25	2010/8/5
公告解除控制場址日期	無	無	2014/9/3
公告為整治場址日期	2023/7/18	無	無
公告解除整治場址日期	無	無	無
土壤/地下水污染物	總石油碳氫化合物/總石油碳氫化合物	總石油碳氫化合物/無	總石油碳氫化合物/無
污染情形	污染範圍包括本場址及周界外 500 公尺範圍內區域（民生北路一段與春日路周邊）。	113年間進行查證，檢測出土壤(J10213)處中總石油碳氫化合物濃度為1,410 (mg/Kg)，已超過土壤污染物管制標準 1,000 (mg/Kg)。	
場址現況概述	為台灣中油股份有限公司所有，所設置煉製事業部桃園煉油廠，負責供應台灣北部地區所需的各類油品	為南港輪胎股份有限公司所有，製造與銷售轎車胎、輕型卡車胎	為君朋加油站有限公司之君朋加油站進行營運中
改善整治進度	執行整治計畫中	審查控制計畫中	完成整治並解除列管

資料來源：環境部環境管理署-土壤及地下水污染整治網，2024/08



表 13 2024 年污染場址案例周邊現況調查資料彙整表

案例現況	桃煉廠	南港輪胎新豐廠	君朋加油站
區位	市區	郊區	市郊
土地使用	以特種工業區為主 (建蔽率 60%、容積率 160%)；毗鄰一住宅區(建蔽率 60%、容積率 200%)	以乙種工業區為主 (建蔽率 70%、容積率 210%)；毗鄰一住宅區(建蔽率 60%、容積率 180%)	以乙種建築用地為主(建蔽率 60%、容積率 240%)
建成環境	發展密度約 6 至 7 成(扣除公共設施)	發展密度約 5 至 6 成(扣除公共設施)	發展密度約 3 至 4 成(扣除公共設施)
交通運輸	臨省道(台 4 線)	臨省道(台 1 線)	竹 8 鄉道
公共設施	經國環保公園 光明國小 經國國中 南崁高中	新豐火車站 員山社區活動中心 經濟部新竹產業服務中心 新豐公園 忠孝國中	湖口衛生所 農會、郵局、警察局
不動產市場	公寓平均單價 30.22 萬元/坪	公寓平均單價 21.53 萬元/坪	透天厝平均單價 22.57 萬元/坪

資料來源：環境部環境管理署-土壤及地下水污染整治網，2024/08



第四章 交易案例之價格分析

根據上述三個污染場址的案例，本研究針對周邊不動產交易案例進行特徵價格法分析，以期釐清污染事件的發生是否對不動產的實際交易價格決策產生影響。

一、特徵價格模型建立與變數、資料來源說明

本研究的特徵價格模型函數形式參考相關文獻(Sirmans et al., 2005; Zient et al., 2008)，主要採用半對數模型（semilog），但根據變數情況進行適當調整。為減少資料的異質性，應變數（不動產價格）取自然對數。自變數的選取則參考文獻中的關鍵房價特徵變數，包括建物樓地板面積、屋齡、建物類型、所在樓層及臨路寬度等。此外，為分析污染整治對價格的影響範圍，模型中納入整治影響範圍變數（CONDIST）。本研究模型的建構如下：

$$PRICE = \text{CONTANT} + \beta_1 AGE + \beta_2 BAREA + \beta_3 BUILDING + \beta_4 FLOOR + \beta_5 ZONING + \beta_6 LAREA + \beta_7 CONDIST$$

透過特徵價格模型的迴歸分析，本研究得以評估污染整治土地與不動產價格之間的距離關係，進而確認污染整治對周邊房價的影響範圍。由於資料限制，本研究僅進行橫斷面數據分析。變數的詳細說明如表 14 所示：



表14 變數說明表

編號	變數名	變數說明（單位）	預期符號
X1	AGE	屋齡（年）	—
X2	BAREA	建物移轉面積（坪）	+
X3	BUILDING	建材：鋼筋混凝土=1；其他=0	+
X4	FLOOR1	是否位於1樓：是=1；否=0	+
X5	AFLOOR	總樓層數（層）	+
X6	ZONING	使用分區：住宅區=1；其他=0	—
X7	LAREA	土地移轉面積（坪）	+
X8	CONDIST	污染場址與買賣實例之直線距離（公尺）	+
Y1	PRICE	房地產總價（萬元/戶）	

本研究的實際交易案例來源於內政部 2024 年不動產交易實價查詢服務網，範圍涵蓋 112 年 4 月至 113 年 6 月的交易資料，採用橫斷面數據進行特徵價格迴歸分析，以實證評估污染場址對周邊不動產價格的距離影響。

二、特徵價格實證分析

1. 台灣中油股份有限公司煉製事業部桃園煉油廠

桃煉廠交易案例缺乏，經篩選適當案例僅 27 筆，顯示特徵價格法運用受限。但仍進行特徵價格迴歸模型分析，其敘述統計結果如下表 15：



表 15 桃煉廠污染場址周邊交易案例敘述統計表

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PRICE	27	700	21500	2566.07	4239.399
AGE	27	4	51	16.59	17.064
BAREA	27	27.463975	987.635275	96.75036759	1.90014136E2
BUILDING	27	0	1	.89	.320
FLOOR1	27	0	1	.33	.480
ZONING	27	0	1	.56	.506
LAREA	27	11.24	1479.42	122.2626	296.82807
CONDIST	27	220	470	353.33	68.920
Valid N (listwise)	27				

根據實際交易案例，進行特徵價格分析，其實證結果如下表 16。當中以建物移轉面積、建材、是否位於 1 樓與土地移轉面積等四個變數。與污染場址距離雖符合預期影響符號，但除土地移轉面積與污染場址距離外皆具顯著性。

表 16 桃煉廠污染場址之特徵價格分析結果

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-1575.218	1422.011		-1.108	.282
	AGE	5.486	19.799	.022	.277	.785
	BAREA	12.020	6.796	.539	1.769	.093
	BUILDING	1459.649	453.725	.110	3.217	.005
	FLOOR1	1082.123	399.183	.123	2.711	.014
	ZONING	404.745	250.163	.048	1.618	.122
	LAREA	5.786	4.155	.405	1.392	.180
	CONDIST	.840	2.337	.014	.360	.723

a. Dependent Variable: PRICE



2. 新竹南港輪胎股份有限公司新豐廠

南港輪胎新豐廠周邊實際交易案例計 44 筆，其敘述統計結果如下表 17：

表 17 南港輪胎新豐廠污染場址周邊交易案例敘述統計表

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PRICE	44	320	2080	1143.48	508.736
AGE	44	8	50	23.86	13.706
BAREA	44	21.205250	92.362325	54.57072500	2.17655380E1
BUILDING	44	0	1	.77	.424
FLOOR1	44	0	1	.75	.438
ZONING	44	0	1	.84	.370
LAREA	44	4.939825	42.274375	20.53686250	8.870721954
CONDIST	44	50	495	301.93	123.845
Valid N (listwise)	44				

根據特徵價格分析結果，雖屋齡、建物移轉面積、建材、是否位於 1 樓、土地移轉面積與污染場址距離符合預期影響符號，但不具顯著性，係因污染場址距離受交易案例資料數量缺乏之限制。

表 18 南港輪胎新豐廠污染場址之特徵價格分析結果

Coefficients ^a					
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	
		B	Std. Error	Beta	
1	(Constant)	292.420	280.034		1.044
	AGE	-18.264	5.748	-.492	-3.178
	BAREA	9.317	4.546	.399	2.050
	BUILDING	163.189	178.440	.136	.915
	FLOOR1	221.256	174.034	.191	1.271
	ZONING	112.025	112.576	.081	.995
	LAREA	17.900	10.629	.312	1.684
	CONDIST	.081	.311	.020	.262

a. Dependent Variable: PRICE



3. 新竹君朋加油站

君朋加油站周邊實際交易案例計 89 筆，其敘述統計結果如下表

19：

表19 君朋加油站污染場址周邊交易案例敘述統計表

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PRICE	89	500	105888	2427.72	11098.361
AGE	89	0	47	5.73	11.197
BAREA	89	28.0236	3314.0478	91.724084	345.6597416
BUILDING	89	0	1	.94	.232
FLOOR1	89	1	1	1.00	.000
ZONING	89	0	1	.92	.271
LAREA	89	17.4089	5779.1173	89.087406	610.0261386
CONDIST	89	80	480	371.97	80.572
Valid N (listwise)	89				

根據台南敬惠工業廠區之特徵價格實證分析結果（表 20 ），其中以屋齡、建物移轉面積與土地移轉面積等三個變數具有顯著性。但因場址周邊主要為農業區，周邊實際交易案例皆位於北面住宅區，以致污染場址距離之影響方向與本研究預期不符。

表 20 君朋加油站污染場址之特徵價格分析結果

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	425.257	683.748		.622	.536
	AGE	-17.027	9.333	-.017	-1.824	.072
	BAREA	20.813	2.353	.648	8.845	.000
	BUILDING	-431.280	404.589	-.009	-1.066	.290
	ZONING	62.557	225.426	.002	.278	.782
	LAREA	6.413	1.334	.352	4.807	.000
	CONDIST	-.083	.417	.000	-.199	.843

a. Dependent Variable: PRICE



三、小結

根據上述特徵價格分析結果，顯示該方法受限於污染場址周邊案例的數量及類型，導致評估污染整治對周邊不動產價格的實際影響具有一定困難性。因此，後續將採用條件評價法，從消費者（即周邊居民）的角度進行問卷調查，評估其對污染整治及再開發的願付價格（Willingness to Pay, WTP），以實證污染整治及再開發對周邊不動產價格與租稅增額收益的影響。



第五章 願付價格實證分析

由於特徵價格法在資料取得方面存在限制，使得該方法在研究應用上受到局限，難以準確確定土壤及地下水污染對周邊不動產價格的影響及其程度。為了更直接了解不動產市場中消費者對於周邊房價的認知，本研究採用了條件評價法（Contingent Valuation Method, CVM），透過問卷調查的方式，直接詢問消費者在污染場址整治與再開發後，對周邊不動產的願意支付價格（Willingness to Pay, WTP）。此方法有助於明確污染整治與再開發對不動產市場及隨之而來的租稅增額之影響。

一、研究設計

本研究旨在探討土壤與地下水污染整治及再開發對周邊不動產價格的影響，透過條件評價法（CVM）問卷調查，直接了解消費者對污染場址整治及再開發的看法與評價。CVM的詢價方式主要分為兩類：一是開放式詢價，直接詢問受訪者願意支付的價格，未提供任何提示資訊；二是封閉式詢價，亦稱投票式詢價法，詢問受訪者是否願意支付特定金額。由於本研究採用問卷調查形式，無法讓受訪者多次出價，並希望獲得其最初的價格認知，因此選用開放式詢價方式進行。為避免受訪者因對周邊房價缺乏清晰了解而導致出價



過度分散，本研究提供了周邊實際交易價格的平均單價資訊，幫助受訪者在合理範圍內出價，進一步獲取消費者的願付價格（WTP）。

（一）抽樣設計

問卷抽樣對象主要針對桃煉廠周邊住戶及現居桃園縣的居民，因這些居民對於周邊環境較為熟悉，較有利於提供合理的價格評估。抽樣方式為在桃煉廠場址附近，包括民生北路一段、春日路等區域，隨機發放問卷。調查過程中，未對受訪者的性別與年齡設定特定條件，盡可能連續地詢問路過行人，或前往住戶、商家進行問卷填答。問卷調查主要於平日白天進行，如受訪者有疑問，則提供簡要說明調查目的。然而，為分析受訪者對桃煉廠污染事件認知差異對出價的影響，避免影響其願付價格，調查過程中不特別解釋桃煉廠污染的具體情況。

（二）問卷內容設計

本研究問卷的目的在於了解民眾（潛在購屋者）對於污染場址整治後，尤其是配合再開發計畫後的購屋意願及其願意支付的單價，以作為分析整治後房價漲幅的依據。問卷內容分為三個主要部分，如圖32。第一部分為基本資料，旨在了解不同消費者群體對相關不動產價格的認知與看法，涵蓋性別、年齡、教育程度、職業及



月收入，從而分析不同屬性的消費者其願付價格（Willingness to Pay, WTP）是否存在差異。第二部分則探討受訪者對污染事件的認知程度，確認其是否了解該污染事件及其對周邊房價的潛在影響。第三部分為假設情境題，用以調查受訪者對污染整治後房價變化的預期，並了解其對未來再開發計畫的看法及願付價格。此部分以開放式詢價方式進行，讓受訪者自行填寫願意支付的價格。

您好：

本人為社區住戶，目前正從事環境部環境管理署委託「土壤及地下水污染整治與再開發對周邊不動產價格與租稅收益影響之探討」的研究，希望藉由問卷調查，了解您對土壤及地下水污染場址的想法與評價。您的意見對本研究相當重要，更對未來環境政策推動有重要參考價值，所以竭誠需要您的寶貴意見。填答結果僅供學術研究使用，亦不公開。十分抱歉佔用您的時間，感謝您的熱心協助，並致上萬分謝意。

本次調查的污染場址對象為「台灣中油股份有限公司煉製事業部桃園煉油廠（以下簡稱桃煉廠）」位於桃園市龜山區民生北路一段 50 號，基地面積為 480 公頃。中油桃園煉油廠計劃將 5.5 公頃的土地出租給國光電力發展汽電事業，因土地移轉需先確定土地狀況，中油於 2020 年進行自主調查，發現油廠段 11 地號的重金屬濃度超標，並依法通報桃園市環保局。環保局在 2023 年和 2024 年進行土壤和地下水污染調查，確認油廠段 8-3、11 及 12 號土地均受到污染，總污染面積達 55291 平方公尺。因而桃園縣政府於 2023 年公告桃煉廠為地下水污染整治場址，目前仍持續進行污染整治計畫中。



中國文化大學 李家儂教授

LJN@ulive.pccu.edu.tw
02-2861-0511#31434

中國文化大學 林奕丞研究助理
B2207589@ulive.pccu.edu.tw

第一部分 基本資料

1. 請問您的性別為：☐男 ☐女；年齡為_____歲

2. 請問您的教育程度為：

☐中小學 ☐高中職 ☐大專(含五專、技術學院) ☐碩士 ☐博士

3. 請問您的職業為：

☐學生 ☐軍公教 ☐商 ☐工 ☐農 ☐服務業 ☐其他_____

4. 請問您的平均個人月所得為：

☐1 萬以下 ☐1~3 萬 ☐3~6 萬 ☐6~9 萬 ☐9 萬元以上

第二部分 汙染事件認知

1. 請問您是否瞭解中油桃園煉油廠土壤及地下水污染事件？

☐瞭解 ☐不瞭解

2. 請問您覺得中油桃園煉油廠土壤及地下水污染是否對周邊房價會有所影響？

☐有 ☐沒有

第三部分 假設情境

1. 經調查中油桃園煉油廠周邊平均房價約為每坪 30.22 萬元，假設今污染整治完成，請問您願意每坪額外支付多少金額來購置周邊住宅？（註：桃園市 113 年平均單價為 33.5 萬元）

新台幣_____元

2. 假設中油桃園煉油廠場址污染整治完成，而且將該土地進行重新再開發(約 145.2 萬坪)，請問開發為以下何種類型，您會願意以更高價錢購置周邊住宅？

☐住宅 ☐辦公大樓 ☐百貨商場 ☐市場 ☐工業園區 ☐體育場

☐公園綠地 ☐公家機關 ☐中小學 ☐大學 ☐醫院 ☐停車場

☐金融機構 ☐其他_____

3. 承上題，場址再開發後，請問您願意每坪多花多少錢來購置周邊住宅？（註：中油桃園煉油廠周邊平均房價約為每坪 30.22 萬元；桃園市平均單價為 33.5 萬元）

新台幣_____元

圖32 願付價格問卷



二、問卷分析結果

本次問卷調查期間為一個月，共計發放 350 份問卷，有效問卷份數為 345 份，問卷有效率為 98.57%。茲就問卷調查結果分析說明如下：



圖 33 發放問卷調查桃煉廠周遭居民圖

（一）問卷信度分析

一般認為如果問卷信度係數在 0.9 以上，表示問卷具有可靠性；如信度係數在 0.8~0.9 之間，則可以接受；如信度係數在 0.7~0.8 之間，表示問卷部分選項需要修正；如信度係數在 0.7 以下，表示有些選項需要刪除。本研究利用 SPSS 分析市場情境之消費者願附



價格，得出該構面的 Cronbach' s Alpha 值達 0.927，顯示問卷具有穩定性和可靠性。

（二）基本資料統計

1. 性別

本次受訪對象 243 位為男性，佔所有受訪者的 70.4%；有 102 位為女性，佔 29.6%。

2. 年齡

受訪者當中，20-29 歲有 33 人，佔 9.6%，30-39 歲有 117 人，佔 33.9%，40-49 歲有 108 人，佔 31.3%，50-59 歲有 72 人，佔 20.9%，60-69 歲有 9 人，佔 2.6%，70 歲以上有 6 人，佔 1.7%。平均年齡約為 42 歲，如下圖 34：

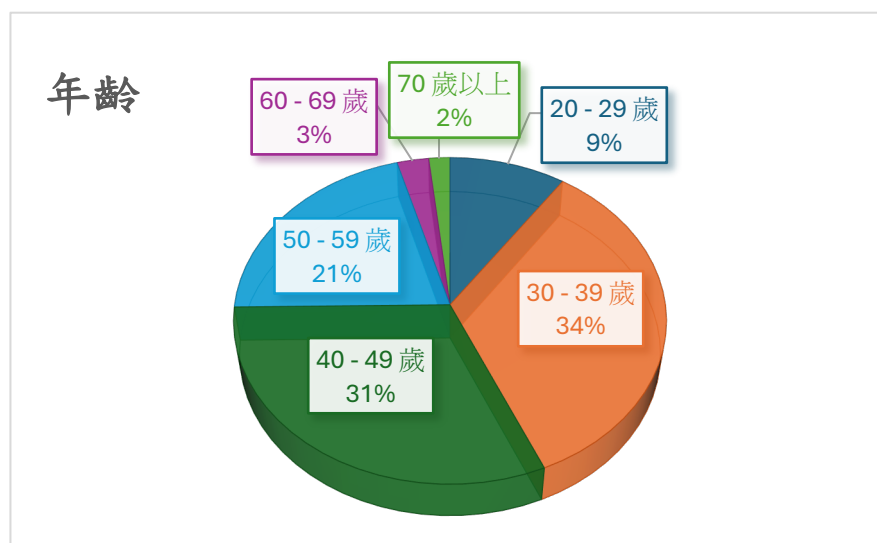


圖 34 問卷調查年齡圓餅圖



3. 教育程度

受訪者之教育程度以大專者為多，共 249 位，佔 72.2%；碩士程度者次之，共 78 人，約佔 22.6%；高中職者則為 15 人，約佔 4.3%；博士程度者 3 人，佔 0.9%，而無中小學之教育程度者，如下圖 35：

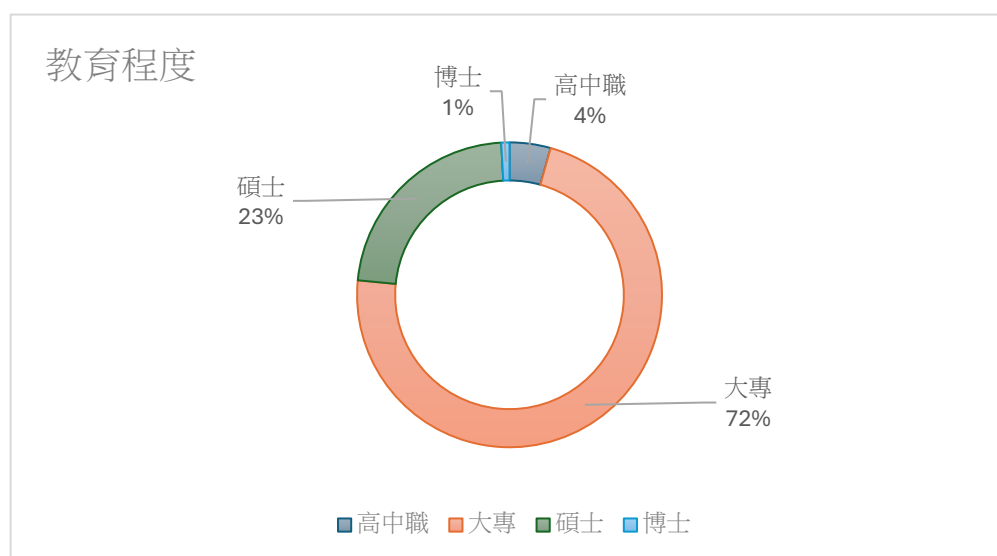


圖 35 問卷調查教育程度圓餅圖

4. 職業

受訪者職業為學生者有 9 人，佔 2.6%；軍公教者 42 人，佔 12.2%；商業 42 人，計 12.2%；工業 60 人，佔 17.4%；農牧漁業 3 人，佔 0.9%；服務業 72 人，佔 20.9%；科技業 42 人，佔 12.2%；其他職業者，如醫師、藥劑師、自由業等，75 人，約佔 21.7%。



5.個人月所得

個人月所得 1~3 萬以下者為 9 人，佔所有受訪者的 2.6%；

3~6 萬者共 156 人，佔 45.2%； 6~9 萬者 120 人，佔 34.8%； 9

萬以上者有 60 人，計 17.4%，而無 1 萬以下者，如下圖 36：

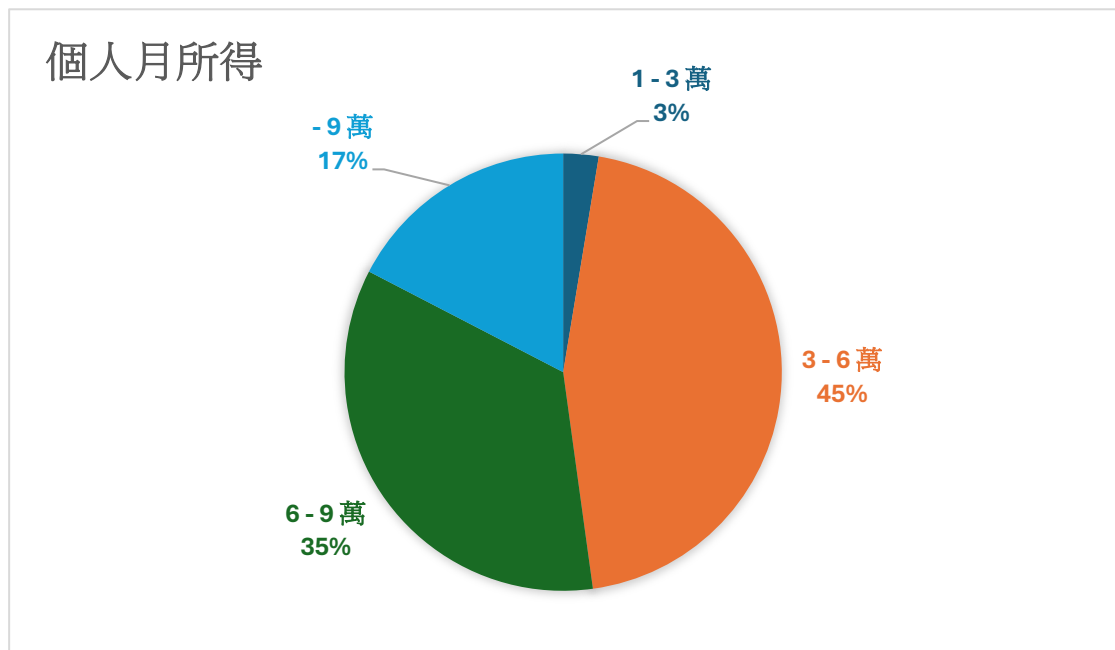


圖 36 問卷調查個人月所得圓餅圖



(三) 桃煉廠污染事件認知

1. 是否瞭解桃煉廠污染事件

根據問卷調查結果，瞭解桃煉廠污染事件者共 249 人，不瞭解者為 96 人，顯示居住於場址周邊或經過場址之受訪對象，對該污染事件概略有一定程度之瞭解，而有助於其更精確的評價其願付價格。

2. 桃煉廠土壤及地下水污染是否對周邊房價造成影響

就問卷調查結果而言，345 位當中有 318 位受訪者，認為桃煉廠土壤及地下水污染會對周邊房價產生影響，其比例約佔 92.2%；而認為不會有影響者，則有 27 位，比例僅 7.8%，顯示大多數受訪者認為桃煉廠土壤及地下水污染會對周邊房價產生影響，與本研究之預期相符。

(四) 污染整治對不動產價格之影響

為瞭解污染整治對周邊不動產價格之影響，本研究透過此開放式詢價方式，請受訪者填其心中之願付價格，藉此與目前市場交易價格做比較與區隔。但為使民眾對於周邊房價有所瞭解，以利斟酌訂定其願付價格，故問卷於題目當中提供桃煉廠場址周邊平均房價



（每坪 30.22 萬元），以及桃園縣 113 年平均單價（ 33.5 萬元）

資訊，提供受訪者作為願付價格決定參考。

根據問卷調查結果，桃煉廠污染場址經整治完成後，消費者願意支付之單價為每坪 33.23 萬元，與目前周邊 30.22 萬元，願意額外支付 3.01 萬元，大約為 9.9%之漲幅。其中，出價最高者為 44 萬元，共有 3 人（佔 0.9%）； 41-45 萬元者有 12 人（佔 3.5%）； 36-40 萬元者共 78 人（佔 22.6%）；出價 31-35 萬元者為 186 人（佔 53.9%）；而出價低於 30 萬元者為 69 人（佔 20.0%）。

（五）污染整治再開發之型態

倘若未來污染場址再開發為何種型態，受訪者願意以較高金額購置周邊住宅，本研究係列舉 14 種可能性，提供受訪者勾選，其調查結果如下表所示，顯示受訪者其偏好之再開發型態，最高者為公園綠地，百貨商場次之，體育場第三，而辦公大樓、停車場第四，住宅、金融機構再次之。另勾選其他者，為不論開發何種型態，皆不願意購買其周邊住宅，顯示土污事件影響其購屋選擇。



表 21 桃煉廠污染場址再開發類型統計

開發型態	次數	開發型態	次數
住宅	39	公家機構	9
辦公大樓	60	中小學	6
百貨商場	84	大學	3
市場	27	醫院	9
工業園區	21	停車場	60
體育場	81	金融機構	15
公園綠地	270	其他	6

（六）污染整治再開發對不動產價格之影響

問卷調查統計結果，44 萬元以上者共 9 人（2.6%），出價最高者為 48 萬元；41-45 萬元者有 72 人（佔 20.9%）；36-40 萬元者共 144 人（佔 41.7%）；出價 31-35 萬元者為 108 人（佔 31.3%）；而出價低於 30 萬元者為 12 人（佔 3.5%）。平均來看，未來如桃煉廠場址進行整治結合再開發後，受訪者平均願付價格將從僅有污染整治的 33.23 萬元，提升至 37.36 萬元，較目前現況房價增加 23.6%。



三、綜合分析

藉由上述調查統計結果，可瞭解受訪者之基本資料統計結果、污染事件認知與其願付價格。根據問卷信度分析結果，Cronbach's Alpha 值達 0.927，顯示問卷具有穩定性和可靠性。以下將進一步做統計推導與交叉分析，已深入探討調查之結果：

（一）污染整治對周邊房價將有影響並以現況作為參考值

實際上，污染場址外觀常同一般閒置土地，如未對周邊發生重大污染事件有所瞭解，將可能無法在周邊交易價格反應出來，如同本研究所進行之特徵價格分析結果。然而，如從消費者之購屋心理層面討論，如其對於污染事件有相當之認知，則勢必會對其願付價格有所影響。如問卷調查結果當中，不瞭解桃煉廠污染事件者，96人當中僅有15人認為對房價沒有影響，顯示受訪者僅就污染事件即認為污染整治會對周邊房價產生影響，符合本研究之預期假設，而整治之後如能解決安全疑慮，則其認為可回復至周邊房價水準。總的來看，受訪者之願付價格會以周邊房價作為參考，整治完成後大致與現況周邊價格相同。



（二）受訪者願付價格與其月所得有關

受訪者月所得 6 萬以上者，於污染整治後其平均願付價格為每坪 33.53 萬元，而污染整治結合再開發後則其願付價格將上升至 37.52 萬元；相較之下受訪者月所得 6 萬以下者，其污染整治後願付價格較低，為 32.96 萬元，略高於目前房價，而污染整治再開發則升至 37.20 萬元，其調整空間較大，但房價在整治前後價格平均皆略低於所得 6 萬以上者。

（三）污染整治缺乏發展誘因及仍有疑慮

根據問卷的綜合交叉分析結果，顯示在污染整治完成後，仍有 69 位受訪者表示不願意支付任何金額購買周邊住宅，表明污染整治對其購房決策並未產生誘因。其中，另有 12 位受訪者在桃煉廠場址再開發後依然不願意購置周邊住宅，且對再開發的形式不關心，這可能反映出他們對污染整治與再開發效果抱有疑慮，認為即便整治完成，健康安全風險仍然存在，因此不考慮在該地區置產。這強調了未來應如何有效確認並宣導污染整治的安全性，以促進污染場址的有效利用和周邊城市發展。此外，值得注意的是，不願支付金額購置桃煉廠周邊住宅的受訪者以女性居多，這可能顯示女性對污染事件的關注程度更高。



（四）污染整治再開發偏好百貨商場、公園綠地及體育場

從願意支付超過 40 萬元購置再開發後住宅的受訪者偏好開發型態的觀察結果顯示，受青睞的類型以百貨商場、體育場和公園綠地為主，尤其是公園綠地最受歡迎。整體而言，所有受訪者對這三種開發型態的偏好較為集中，顯示他們傾向於滿足休閒與購物需求的生活導向開發模式。此外，大部分受訪者表示不願意將污染場址再開發為工業園區。

（五）污染整治結合再開發對房價影響更為顯著

根據問卷調查結果，污染整治後受訪者平均願付價格為 33.23 萬元，僅略高於現況（30.22 萬元），約 10% 之增幅，但如今結合相關再開發計畫，將場址開發為百貨商場、體育場、公園綠地等開發型態，其願付價格將提升至 37.36 萬元，較目前現況房價增加 23.6%。顯示污染整治結合再開發對於房價之影響較為顯著，亦有助於提升該地區整體土地利用程度，以及促進地區發展。



第六章 租稅增額納入土污基金運用制度之探討

根據上述實證分析結果，顯示土壤與地下水污染對周邊房價具有影響，而污染整治後，房價有望恢復至周邊區域的正常水平。若進一步結合再開發，則房價可能再度提升。在此基礎上，結合行政院國家發展委員會目前推動的「跨域增值公共建設財務規劃方案」中，將外部效益內部化的概念應用於房價回升所帶動的地價增長，所產生的土地稅收增額，可能作為推動計畫的財源，以達到更有效的資源配置。因此，接下來將進行土地稅收增額的估算，並探討如何將此稅收納入基金運用制度，提出相關建議。

一、污染整治與再開發後所產生之租稅增額估計數

根據財政部制定的「租稅增額財源機制作業流程及分工」，租稅增額財源（Tax Increment Financing, 以下簡稱 TIF）機制，係透過公共投資所引發特定區域內、於一定期間內特定稅目的稅收增額，用以補足計畫所需經費，這是一種將外部效益內部化的具體措施。目前國內主要將該機制應用於公共建設計畫中，作為自償性財源的來源。然而，借鑑美國推動 TIF 的經驗，許多污染整治結合周邊土地綜合開發的案例，尤其是在棕地（Brownfield）再開發計畫中，通過與周邊土地的協同開發，使實施 TIF 範圍內的財產增值更



加顯著，並將稅收增額部分作為項目的財源之一，即提前運用未來的收益來支持當前的地區再發展。實證結果顯示，污染整治與再開發結合的模式，對於周邊不動產價格的提升效果，遠高於單純的污染整治措施。

以下估算未來如配合再開發可獲之租稅增額估計數：

(一)基本參數設定

1. TIF 範圍：桃煉廠場址周邊 500 公尺，假設以開發公園綠地，可步行距離約為 5 至 6 分鐘。
2. TIF 計畫年期：自民國 112 年至 141 年，共計 30 年。
3. TIF 計畫基年：民國 112 年。

(二)地價稅增額估計數

1.計算公式

(1) 實施期間第 n 年之地價稅額估計數

$$= (\text{實施地區第 } n-1 \text{ 年之全部申報地價總額}) \times (1 + \text{實施地區第 } n \text{ 年公告地價預估成長率}) \times \text{基年前 3 年實施地區平均稅率}$$

(2) 實施地區該期間地價稅總額估計數



=實施第 1 年之地價稅額估計數+實施第 2 年之地價稅額估計數
+.....+實施最後 1 年之地價稅額估計數

(3) 地價稅租稅增額估計數

=實施地區該期間地價稅總額估計數-（實施地區基年之地價稅額×
實施年數）

2. 參數設定

(1) 實施地區第 n-1 年之全部申報地價總額：根據依其歷年公告地價資料，推估實施地區基年（民國 112 年）的申報地價總額約為 22,180 百萬元，以該總額為基礎進行未來實施期間各年申報地價總額之推估。

(2) 實施地區第 n 年公告地價預估成長率:公告地價預估成長率分為初期、中期與後期三個階段進行設定，其原因為地價初期影響較大，而後漸小，且一般經濟發展趨勢多為初期升高，而後逐漸趨緩。因此，本計畫設定三個階段已呈現地價成長趨緩的現象，以符合實際情形。該三個時期的成長率設定依據，係依願付價格之價格



漲幅分別設定初期每三年調漲 30%（遞減）、中期 5%、後為 3%。

（3）基年前 3 年實施地區平均稅率=基年前 3 年實施地區地價稅額÷基年前 3 年實施地區申報地價(歷史資料)=6‰

3.估計結果

因此，初估 30 年所產生之地價稅增額估計數總額為 24.17 億元（民國 112 年幣值）。分年現金流量分析結果如表 22 所示。



表 22 地價稅增額估算表

單位：萬元

年期	第 n-1 年申報地價總額	預估變更使用公有土地第 n-1 年度申報地價	第 n 年預估公告地價成長率	實施地區前 3 年平均稅率	第 n 年度變更使用公有土地申報地價	變更使用公有土地平均稅率	第 n 年地價稅額估計數	基年凍結地價稅	地價稅增額
	a	b	c	d	e	f	$g=(a-b)*(1+c)*d+e*f$	h	i=g-h
112	2,218,052.64			0.6%		1%	13,308.32	13,308.32	-
113	2,218,052.64			0.6%		1%	13,308.32	13,308.32	-
114	2,218,052.64		30%	0.6%		1%	17,300.81	13,308.32	3,992.49
115	2,883,468.43			0.6%		1%	17,300.81	13,308.32	3,992.49
116	2,883,468.43			0.6%		1%	17,300.81	13,308.32	3,992.49
117	2,883,468.43		10%	0.6%		1%	19,303.89	13,308.32	5,722.58
118	3,171,815.28			0.6%		1%	19,303.89	13,308.32	5,722.58
119	3,171,815.28			0.6%		1%	19,303.89	13,308.32	5,722.58
120	3,171,815.28		5%	0.6%		1%	19,982.44	13,308.32	6,674.12
121	3,330,406.04			0.6%		1%	19,982.44	13,308.32	6,674.12
122	3,330,406.04			0.6%		1%	19,982.44	13,308.32	6,674.12
123	3,330,406.04		5%	0.6%		1%	20,981.56	13,308.32	7,673.24
124	3,496,926.34			0.6%		1%	20,981.56	13,308.32	7,673.24
125	3,496,926.34			0.6%		1%	20,981.56	13,308.32	7,673.24
126	3,496,926.34		5%	0.6%		1%	22,030.64	13,308.32	8,722.32
127	3,671,772.66			0.6%		1%	22,030.64	13,308.32	8,722.32
128	3,671,772.66			0.6%		1%	22,030.64	13,308.32	8,722.32
129	3,671,772.66		5%	0.6%		1%	23,132.17	13,308.32	9,823.85
130	3,855,361.29			0.6%		1%	23,132.17	13,308.32	9,823.85
131	3,855,361.29			0.6%		1%	23,132.17	13,308.32	9,823.85
132	3,855,361.29		3%	0.6%		1%	23,826.13	13,308.32	10,517.82
133	3,971,022.13			0.6%		1%	23,826.13	13,308.32	10,517.82
134	3,971,022.13			0.6%		1%	23,826.13	13,308.32	10,517.82
135	3,971,022.13		3%	0.6%		1%	24,540.92	13,308.32	11,232.60
136	4,090,152.79			0.6%		1%	24,540.92	13,308.32	11,232.60
137	4,090,152.79			0.6%		1%	24,540.92	13,308.32	11,232.60
138	4,090,152.79		3%	0.6%		1%	25,277.14	13,308.32	11,968.83
139	4,212,857.38			0.6%		1%	25,277.14	13,308.32	11,968.83
140	4,212,857.38			0.6%		1%	25,277.14	13,308.32	11,968.83
141	4,212,857.38		3%	0.6%		1%	26,035.46	13,308.32	12,727.14
合計	104,705,504.94						640,960.17	399,249.48	241,710.70



二、租稅增額納入土污基金運作之制度探討

根據對污染整治與再開發的願付價格分析結果，顯示民眾對於污染整治與再開發後帶來的房價增長有相對清晰的認識，這不僅反映了市場對整治後地區的信心提升，也促使周邊房價上揚，進而帶動土地價值上升與土地稅收增額。根據外部效益內部化的原則，這些租稅增額是由污染整治與再開發計畫所創造的經濟效益，應考慮將其回收，並投入污染整治基金，支持後續整治工作的資金需求。這樣的自償機制不僅能夠強化基金運作的可持續性，還能促進地方發展與整治工作的跨領域綜合評估與協同規劃。

在台灣，這樣的自償性融資機制已逐步體現在租稅增額融資制度（TIF）中。TIF的核心是透過公共建設或區域再開發，帶動周邊土地價值和租稅收入的增長，並以此作為資金來源，支持進一步的區域開發。根據台灣現行制度，適用於TIF的稅目包括地價稅、房屋稅、土地增值稅等，這些租稅增額隨著開發的推進逐年累積，成為資金回流和再投資的主要來源。在台灣，TIF已經在大眾捷運沿線的土地開發項目中進行試點，並評估其在大規模再開發計劃中的應用前景。這樣的制度設計，為地方政府提供了一個有效的財務工具，以支持長期的整治和開發計劃。



延伸來看，土地稅收的增額並非瞬間產生，而是隨著污染整治與再開發的推進逐步累積。透過建立穩健的基金管理機制，將逐年增長的租稅收入持續注入基金，並有效分配和再投資於整治項目，將有助於確保長期的整治推進以及相關基礎設施的升級。尤其是再開發項目可帶動區域基礎設施和公共設施的優化，例如交通改善或公共空間的提升，這些舉措能夠進一步增強該區域的市場吸引力，促進經濟發展並提升土地價值，最終實現財政收益與社會效益的雙重提升。

在這樣的背景下，針對污染場址再開發後的土地稅收增額，建議未來可以更靈活運用這些資源，不僅僅投入到污染整治本身，也可以結合區域發展需求，投資於相關的公共設施和基礎建設項目，以促進該區域的長期發展。同時，這些租稅增額還可成為地方政府推動區域發展的重要財源，進一步鞏固地方經濟的發展潛力。

針對這一運作機制，為利於未來作業，建議修訂土壤及地下水污染整治基金保管及收支運用辦法，將租稅增額的來源及用途規範於基金當中，並授予相關制度操作的法源依據。另外，根據《地方



制度法》第十四條規定：「直轄市、縣(市)、鄉(鎮、市)為地方自治團體，依本法辦理自治事項，並執行上級政府委辦事項。」依據

《地方制度法》第十八條與第十九條規定，直轄市稅捐與縣(市)稅捐屬於地方自治事項，且依據《地方制度法》第二十七條規定：「直轄市政府、縣(市)政府、鄉(鎮、市)公所就其自治事項，得依其法定職權或基於法律、自治條例之授權，訂定自治規則。」因此，租稅增額的分配屬於地方自治事項。為符合外部效益內部化的原則，建議除了制定TIF執行專法外，亦可考慮修訂地方稅法通則，或由地方政府制定自治條例，明確將租稅增額納入財源，作為推動機制的依據。

第七章 結論與建議

一、結論

本研究透過特徵價格法、條件評價法及租稅增額基金運用，探討土壤及地下水污染整治與再開發對周邊不動產價格及租稅收益的影響。經綜合分析，獲得以下結論：

(一) 特徵價格法應用局限性：數據不足與資訊透明度低

本研究透過污染場址周邊的實際交易價格進行特徵價格分析，但因交易案例數量少且類型單一，難以全面反映污染整治對不動產價格



的影響。污染場址的外觀與一般閒置土地相似，若交易雙方未深入了解污染狀況，交易價格無法真實反映整治效益。此外，污染場址周邊房價受多重因素影響，例如地段、周邊設施、社區環境等，這些因素在現有資料中未完全體現，使特徵價格模型存在應用局限性。因此，僅依靠特徵價格法難以全面評估污染整治對房價的真實影響。未來研究需結合其他方法，如條件評價法進行問卷調查，以補足數據不足之缺陷，提高分析精準度，從而更準確反映污染整治對不動產市場的影響。

（二）污染整治與再開發對不動產價格具有顯著正向影響

透過條件評價法調查發現，桃煉廠完成污染整治後，受訪者平均願付價格達 33.23 萬元/坪，高於現況 30.22 萬元/坪，表明整治有助於提升房價。若整治後結合再開發計畫，願付價格將進一步提升至 37.36 萬元/坪，較現況增幅約 23.6%。此結果顯示污染整治與再開發不僅提升土地利用效率，也促進經濟發展並吸引私部門投資。房價增幅反映市場對整治成效的肯定，亦顯示整治後的土地可為區域發展帶來正向效益。因此，污染整治與再開發相輔相成，不僅解決環境問題，還能提升經濟價值，進一步吸引外部資金投入並推動地區發展。



（三）居民偏好生活需求導向型再開發，提升生活機能是關鍵

問卷調查結果顯示，百貨商場、公園綠地及體育場等生活功能導向型開發最受居民青睞。此類型開發不僅滿足日常需求，還能提升生活品質與吸引人潮。與此同時，增加公共設施與綠地空間，進一步提高區域整體競爭力，並帶動周邊房價上升。相較之下，受訪者對開發工業園區態度較為保留，顯示生活品質的重要性。因此，未來的再開發策略應優先考慮居民需求導向，透過結合生活功能與環境品質的開發模式，不僅提升居民滿意度，也能帶動地區經濟發展，為長期區域振興奠定基礎。

（四）健康與安全風險疑慮仍存，市場信心有待提升

雖然整體數據顯示污染整治對不動產市場具有正向影響，但部分居民對健康與安全風險仍存疑慮。調查中，69 位受訪者拒絕支付任何費用購置整治後周邊住宅，另有 12 位受訪者對再開發形式不關心且無購買意願。這顯示部分居民對整治成效信心不足，認為整治後仍存在潛在健康風險。此現象凸顯未來需加強健康與安全資訊的透明度及風險宣導，透過政府與專業機構的合作，加強對整治過程的監控與宣導，增強市場信心，進一步促進污染場址的有效利用及周邊都市的活化發展。



（五）租稅增額基金機制可形成財務自償循環，支撐長期發展

污染場址整治與再開發可帶來顯著租稅增額。本研究推估 30 年間可累積 24.17 億元租稅增額，若透過基金機制進行合理配置，將形成財務自償的良性循環。建議將租稅增額逐年注入「土壤及地下水污染整治基金」，用於支持整治初期的資金需求及後期公共設施建設。此模式不僅確保長期資金供應，還可提高整治與再開發的持續性，進一步吸引私部門資金投入，形成穩定的財務支持系統。同時，建議修訂相關法規，明確租稅增額的來源與用途，提供法源依據，確保基金運作的合法性與長期效益。

二、建議

（一）採用多元評估方法，提升污染整治效益評估的準確性

在未來研究中，建議結合特徵價格法與條件評價法，以克服單一方法的局限性。透過條件評價法進行問卷調查，可從消費者角度了解污染整治對不動產價格的影響，補充特徵價格法因交易案例不足而導致的精準度欠缺。此外，應引入時間序列與空間分析等技術，從多維度進行整體評估。這種方法不僅提高數據準確性，也能提供政策制定者更全面的參考依據，促進政策效益的有效落實。



（二）優先推動生活需求導向型再開發計畫，提升居民生活品質與區域吸引力

未來再開發計畫應優先考慮居民的生活需求，特別是百貨商場、公園綠地及體育場等生活機能型態的開發，滿足居民日常需求的同時，也提升區域生活品質，吸引更多外來人口與資金流入。這不僅能提高房價，還可促進當地經濟整體發展。此外，建議在開發過程中積極引入更多公共設施與綠色空間，進一步提升區域吸引力，為居民提供優質生活環境，並增強地區的整體競爭力，實現社會與經濟效益的雙贏。

（三）加強健康與安全風險的宣導，消除居民疑慮，提升市場信心

為有效消除居民對污染整治的疑慮，建議政府與相關單位進一步強化健康與安全風險的宣導，公開整治過程中的關鍵數據與風險評估結果。此外，可設立專門的風險管理機制，針對潛在健康風險進行長期監測與預警，並定期向公眾報告整治進展與環境品質狀況。透過提高資訊透明度與加強安全保障，逐步消除市場疑慮，進一步提高不動產市場的活絡程度，吸引更多居民與投資者參與。

（四）建立租稅增額基金的長期運作機制，支持區域發展與公共建設



建議修訂《土壤及地下水污染整治基金保管及收支運用辦法》，明確規範租稅增額的來源與用途，並透過基金機制進行長期運作。此機制可有效支持整治與再開發的資金需求，同時促進區域公共設施的持續建設與改善，提升居民生活品質。此外，將租稅增額合理分配至各項再開發項目，不僅能提高資金使用效率，還可吸引更多私部門資金進入，實現區域發展與財務自償的良性循環。

（五）持續監測政策效果並適時調整，確保整治與再開發效益的長期穩定

為確保整治與再開發計畫的長期成功，建議政府建立完善的政策監測機制，定期評估政策實施效果，並根據市場需求及居民反饋適時調整相關政策。這不僅能及時應對政策實施過程中的問題，還可確保政策的靈活性與持續有效性，進一步提升居民對政策的支持度與參與度，為區域的長遠發展提供穩定基礎。



參考文獻

一、期刊、專書

中華經濟研究院(溫麗琪主持) (2012)，土壤及地下水污染整治費徵收制度檢討暨調整、規劃計畫，台北:行政院環境保護署編印。

中興工程顧問股份有限公司(何國華主持) (2006)，土壤及地下水污染整治場址土地開發利用執行措施建置計畫，台北:行政院環保署編印。

何彥陞 (2011)，估算土地價值時未注意其污染狀況所承擔之風險，行政院環保署授課講義。

李泳龍、黃宗誠、陳定國 (2002)，污染土地估價方法之研究—以台鹼安順廠污染區域為例，2002 年第二屆全國災害危機處理學術研討會論文集: 1-267～1-281。

李俊錡 (2008)，受污染土地估價之研究，長榮大學土地管理與開發研究所碩士論文，台南。

杜宇璇、宋豐荃、曾禹瑄、葛仲寧、陳奉瑤 (2013)，台灣特徵價格模型之回顧分析，土地問題研究季刊，第 12 卷，第 2 期，頁 44-57。



林子欽、邱建穎 (2013)，污染土地再利用的幾個想法，台灣環境與土地法學雜誌，1(5):123-138。

林子欽、陳振惟 (2009)，受污染工業土地之風險、污名與價值:美國經驗的啟示，住宅學報，18(2):23-44

林威州 (2010)，加油站土壤及地下水污染整治工程實例探討，中興工程季刊，106:45-51。

林英彥 (2006)，不動產估價，11 版，台北:文笙。

林祖嘉、馬毓駿 (2012)，貝氏多層次模型在台灣不動產市場估價之應用——以 台北市住宅建物為例，住宅學報，21(1):1-18。

邱建穎 (2012)，促進污染土地再利用之探討，國立政治大學地政學系碩士論文:台北。

高仁川 (2022)，如何建構我國土壤及地下水污染整治法上的和解協議制度——以美國「全面性環境應變補償及責任法」的經驗為借鏡，興大法學，第 31 期，頁 39 - 105。

徐鈺婷 (2012)，以污染整治觀點探討受污染土地價值評定之研究，逢甲大學土地管理學系碩士論文:台中。



翁淑貞 (1992)，台北都會區空氣污染對住宅價格影響之研究，國立中興大學都市計畫研究所碩士論文:台北。

陳志豪 (2013)，瑕疵不動產價值減損之評估，國立政治大學地政學系碩士論文:台北。

陳峻明 (2012)，土壤及地下水污染防治工作推動成果及未來發展，2012 年 兩岸土壤及地下水環境保護法規制度學術研討會:台北，2012 年 10 月 5 日至 6 日。

陳振惟 (2006)，從國外經驗探討台灣受污染不動產之估價，國立臺北大學不動產與城鄉環境學系碩士論文:台北。

曾明遜 (1992)，不寧適設施對住宅價格影響之研究-以垃圾處理廠為個案，國立中興大學都市計畫研究所碩士論文:台北。

黃智 (2009)，污染土地的永續利用，中興工程季刊，103:7-12。

楊宗憲、蘇偉慧 (2011)，迎毗設施與鄰避設施對住宅價格影響之研究，住宅學報，20(2):62-81。 楊鎧行，2008，英國污染場址再開發及整治技術考察報告，行政院環境保護署。

楊振峰 (2024)，土壤及地下水概論，新北：新文京。



楊鎧行 (2010)，英國整治成功場址之參訪暨輔導民間團體簽訂合作協定考察 報告，行政院環境保護署。

廖仲仁 (1994)，機場噪音對住宅價格之影響-以台北松山機場附近住宅為例，國立台灣大學建築與城鄉研究所碩士論文:台北。

蘇偉強、劉庭如、黃斐、陳奉瑤 (2013)，特徵價格法應用的差異分析，土地問題研究季刊，第 12 卷，第 3 期。

都市計劃學會(李家儂主持) (2013)，都會型河川整治工程納入租稅增額融通制度之可行性評估-以新北市中港大排及高雄市鳳山溪為例，行政院環保署委託。

Bartsch, C. (2003), Community Involvement in Brownfield Redevelopment, Northeast-Midwest Institute.

Bell, R. (1998), The Impact of Detrimental Conditions on Property Values, The Appraisal Journal, 66(4): 380-391.

Bosque, A. (2011), Comparative economic valuation of groundwater remediation costs and benefits: Towards a more comprehensive approach, Unpublished doctoral dissertation, School of Science and Technology of the Universidad del Turabo, Gurabo, Puerto Rico.



Braden, J. B., D. Won, L. O. Taylor, N. Mays, A. Cangelosi, A. A.

Patunru (2008), Economic Benefits of Remediating the Sheboygan

River, Wisconsin Area of Concern, *J. Great Lakes Res.*, 34: 649-660.

Campanella, J. A. (1984), Valuing partial losses in Contamination Cases,

The Appraisal Journal, 52(2): 301-304.

Chalmers, J. A. and S. A. Roehr (1993), Issues in the valuation of

contaminated property, *The Appraisal Journal*, 61: 128-141.

Dennison, M. S. (1997), *Brownfields Redevelopment: Programs and*

Strategies for Rehabilitating Contaminated Real Estate, Rockville,

Maryland: Government Institutes.

Dixon, T. (2007), *The Property Development Industry and Sustainable*

Urban Brownfield Regeneration in England: An Analysis of Case

Studies in Thames Gateway and Greater Manchester, *Urban Studies*,

44(12): 2379-2400.

English Partnership (2003), *Towards a National Brownfield Strategy*,

The National Regeneration Agency.



Gamper-Rabindran, S. and C. Timmins (2013), Does Cleanup of Hazardous Waste Sites Raise Housing Values? Evidence of Spatially Localized Benefits, *Journal of Environment Economics and Management*, 65: 345-360.

Hall, R.W. (1994), The causes of loss in value: A case study of a contaminated property, *Real Estate Issues*, 19(1): 23-27.

Hardisty, P. E. and E. Ozdemiroglu (1999), Costs and Benefits Associated with Remediation of Contaminated Groundwater: A Review of the Issues, Almondsbury, Bristol, UK: Environment Agency.

Havranek, T. J. (1999), *Modern Project Management Techniques for the Environmental Remediation Industry*, Boca Raton, Fla.: St. Lucie Press.

Jackson, T. O. (2002), The analysis of environmental case studies, *The Appraisal Journal*, 70(1): 86-95.

Jackson, T. O. (2003), Methods and techniques for contaminated property valuation, *The Appraisal Journal*, 71(4): 311-320.



Blocher J. and Morgan J. Q. (2008), Questions About Tax Increment Financing in North Carolina, UNC School of Government Community and Economic Development Bulletin, 5: 1-15.

Johnson, (2002), Tax Increment Financing, Indiana University: School of Public and Environmental Affairs, National Association of Realtors.

Klacik, J. D. and S. Nunn (2001), A primer on Tax Increment Financing, in Johnson and Man eds., Tax Increment Financing and Economic Development, Albany, NY: State University of New York Press.

Leigh, N. G. (2000), Promoting More Equitable Brownfield Redevelopment: Promising Approaches for Land Banks and Other Community Land Development Entities, Lincoln Institute of Land Policy Working Paper.

Luoa, Q., P. Catneyb, and D. Lerner (2009), Risk-based management of contaminated land in the UK: Lessons for China? Journal of Environmental Management, 90(2): 1123-1134.

Mundy, B. (1992), Stigma and Value, The Appraisal Journal, 60(1): 7-13.



Page, G. W. and H. Rabinowitz (1993), “Groundwater contamination: Its effects on property values and cities,” *Journal of the American Planning Association*, 59(4): 473-482

Patchin, P. J. (1988), *Valuation of Contaminated Properties*, *The Appraisal Journal*, 56(1): 7-16.

Postle, M., T. Fenn, A. Grosso and J. Steeds (1999), *Cost-Benefit Analysis for Remediation of Land Contamination*, Almondsbury, Bristol, UK: Environment Agency.

Ridker, R. G. and J. A. Henning (1967), *The Determinants of Residential Property Values with Special Reference to Air Pollution*, *The Review of Economics and Statistics*, 49(2): 246-257

Rosen, S. (1974), *Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition*, *The Journal of Political Economy*, 82(1): 34-55.

Sirmans, G.S., D.A. Macpherson and E.N. Zietz (2005), *The Composition of Hedonic Pricing Models*, *Journal of Real Estate Literature*, 13(1): 3-43.



Sunding, D. and S. Buck (2012), Economic Impacts of Remediating the Portland Harbor Superfund Site, the Brattle Group.

Swartjes, F.A., M. Rutgers, J.P.A. Lijzen, P.J.C.M. Janssen, P.F. Otte, A. Wintersen, E. Brand, L. Posthuma (2012), State of the art of contaminated site management in The Netherlands: Policy framework and risk assessment tools, Science of The Total Environment, 427-428: 1-10.

Zabel, J. E. and D. Guignet (2012), A Hedonic Analysis of the Impact of LUST Sites on House Price, Resource and Energy Economics, 34: 549-564.



二、網站資料

內政部國土測繪中心國土測繪圖資服務雲，

<https://maps.nlsc.gov.tw/>，取用日期：2024 年 8 月 12 日。

內政部國土管理署城鄉發展分署全國土地使用分區資料查詢系統，

<https://luz.tcd.gov.tw/web/>，取用日期：2024 年 7 月 16 日。

行政院環境部環境管理署土壤及地下水污染整治網，

<https://sgw.moenv.gov.tw/public>，取用日期：2024 年 8 月 19 日。