

二仁溪河道廢棄物場址清理 第二期專案計畫

主辦機關：臺南市政府環境保護局
協辦機關：高雄市政府環境保護局

中華民國 114年7月

二仁溪河道廢棄物場址清理第二期專案計畫

目錄

目錄	I
表目錄	III
圖目錄	V
壹、計畫緣起	1
貳、計畫目標	4
一、目標說明	4
二、達成目標之限制	4
參、現行相關政策	7
一、事業廢棄物管理政策	7
二、事業廢棄物管理法令	7
肆、執行策略及方法	9
一、主要工作項目	9
二、分期（年）執行策略	30
三、執行步驟(方法)及分工	31
四、緊急應變措施	32
伍、期程與資源需求	33
一、計畫期程	33
二、經費來源及計算基準	33

三、經費需求(含分年經費)及與中程歲出概算額度配合情形...	33
陸、預期效果及影響	40
一、預期效果	40
二、計畫影響	40

表目錄

表 1	本計畫各工作項目分項目標衡量標準及評估基準表 -----	6
表 3-1	事業廢棄物管理相關法令 -----	8
表 4.3-1	水利署第六河川分署委託調查檢測數量統計表 -----	9
表 4.3-2	環境管理署委託調查檢測數量統計表 -----	10
表 4.3.1-1	A場址2次機關委託調查檢測數量比較表 -----	11
表 4.3.1-2	A場址廢棄物體積估算 -----	14
表 4.3.1-3	A場址廢棄物重量估算 -----	14
表 4.3.2-1	B場址2次機關委託調查檢測數量比較表 -----	16
表 4.3.2-2	B場址廢棄物體積估算 -----	18
表 4.3.2-3	B場址廢棄物重量估算 -----	19
表 4.3.3-1	C場址2次機關委託調查檢測數量比較表 -----	20
表 4.3.3-2	C場址廢棄物體積估算 -----	23
表 4.3.3-3	C場址廢棄物重量估算 -----	23
表 4.3.4-1	D場址2次機關委託調查檢測數量比較表 -----	24
表 4.3.4-2	D場址廢棄物體積估算 -----	27
表 4.3.4-3	D場址廢棄物重量估算 -----	27
表 4.3-3	各場址廢棄物離場處置方案體積估算 -----	28
表 4.3-4	各轄管場址廢棄物離場處置方案重量估算 -----	28
表 4.3-5	各場址開挖範圍說明 -----	28
表 4-1	本計畫分期(年)工作項目之執行策略 -----	30
表 5.3-1	本計畫年度工作項目經費需求表(千元) -----	34
表 5.3-2	場址A~D專案服務費（含機關行政事務費）概算表 -----	35
表 5.3-3	各場址清理經費概算表(千元) -----	35

圖目錄

圖 1 第二期實施計畫預定範圍圖(A、B、C、D場址)-----	6
圖 4.3.1-1 水利署第六河川分署委託調查A場址網格示意圖-----	11
圖 4.3.1-2 環境管理署委託調查A場址網格示意圖 -----	12
圖4.3.1-3 A場址有害事業廢棄物分布範圍評估 -----	13
圖4.3.1-4 A場址開挖範圍 -----	14
圖 4.3.2-1 水利署第六河川分署委託調查B場址網格示意圖-----	15
圖 4.3.2-2 環境管理署委託調查B場址網格示意圖-----	16
圖 4.3.2-3 B場址有害事業廢棄物分布範圍評估-----	17
圖4.3.2-4 B場址開挖範圍圖-----	19
圖4.3.3-1 水利署第六河川分署委託調查C場址網格示意圖-----	20
圖4.3.3-2 環境管理署委託調查C場址網格示意圖-----	21
圖4.3.3-3 C場址有害事業廢棄物分布範圍評估-----	22
圖4.3.3-4 C場址開挖範圍圖-----	23
圖4.3.4-1 水利署第六河川分署委託調查D場址網格示意圖-----	24
圖4.3.4-2 環境管理署委託調查D場址網格示意圖 -----	25
圖4.3.4-3 D場址有害事業廢棄物分布範圍評估 -----	26
圖4.3.4-4 D場址開挖範圍圖 -----	27
圖4-1 清理作業分工及流程圖 -----	31

壹、計畫緣起

二仁溪下游早期稱為二層行溪或二贊行溪，在民國70年代成為廢五金回收處理提煉工廠的聚集地。廢五金處理最初以臺南市灣裡地區為中心，其後逐漸擴大至臺南市仁德區及高雄市茄萣區、湖內區等處。所採之處理方法，多屬露天燃燒與土法酸洗方式，此方式雖可自廢五金中取得貴重金屬等，但露天焚燒方式產生空氣污染，所使用的化學藥劑廢水未經處理即直接排入二仁溪中，在河岸邊也棄置不少廢五金回收與提煉後所產生的廢棄物，衍生嚴重的環境污染問題。

76年8月22日行政院衛生署環境保護局升格為行政院環境保護署，112年8月22日行政院環境保護署又升格為環境部，於民國78年公告禁止廢五金進口，並自82年1月1日起全面禁止廢五金輸入。此外，為全面遏阻熔煉業非法操作，環境部於89年9月27日成立「二仁溪違法熔煉業污染整治專案小組」、89年10月2日將二仁溪流域列入「台灣地區河川流域及海洋經營管理方案第一期計畫」並成立二仁溪巡守隊。經過數十年努力，二仁溪整治已有明顯成效，民國91年原本全長65.2km均是嚴重污染河段，至民國109年嚴重污染長度比例已下降至24.1%。此外，經濟部水利署第六河川分署、臺南市政府及高雄市政府陸續清除棄置於二仁溪兩岸的廢棄物，包括高雄端的白砂崙堤段、葉厝甲堤段、圍子內堤段及臺南端的大甲堤段及南茆橋下河道、二仁溪橋下沙洲、永寧橋同安段等多處場址，總計清理超過18萬公噸的事業廢棄物。

106 年間依據立法委員關切案件，環境管理署南區管理中心(原環境督察總隊南區環境督察大隊)6月15日巡查二仁溪河灘地，於臺南側河岸南茆橋上游約400公尺發現裸露未清理之廢印刷電路板等廢棄物。經本局爭取土污基管會經費補助於107年4月進場調查，依據「臺南市二仁溪北岸南茆橋上游450公尺河灘地污染調查計畫調查成果報告書」場址主要為溶出毒性有害事業廢棄物（銅、鉛、鎘）及廢印刷電路板，需移除廢棄物體積5,520m³（有害5,280m³，一般240m³），重量約11,290公噸（有害10,900公噸，一般390公噸）。水利署第六河川分署(原第六河川局)續於109年委辦「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」辦理二仁溪中、下游污染調查工作，並據以提報「二仁溪河道廢棄物清理實施計畫第二期（草案）」，該計畫規劃清除範圍包括：二仁溪右岸二仁溪橋下南山段1012-35及36地號（A場址）；二仁溪右岸南茆橋上游450公尺（B場址）；二仁溪左岸

6號水門至7號水門（二行娘娘廟對岸）（C 場址）；及二仁溪左岸南茆橋下游 170公尺（D 場址）等4 處棄置廢棄物場址，將場址廢棄物區分為戴奧辛有害廢棄物、含重金屬有害廢棄物、廢印刷電路板、一般事業廢棄物（含污泥），推估挖掘數量達10萬3,400m³，預估處理廢棄物數量3 萬9,767公噸，總經費為14億4,880萬元，其中請環境部負擔部分為13億9,226萬元。

環境部(原環境保護署)依據前行政院吳政務委員澤成於108年5月23日召開之「二仁溪棄置廢棄物及環境改善研商會議」會議結論，補助臺南市政府完成2 處場址裸露廢棄物移除，由水利署第六河川分署(原第六河川局)負責2 處場址廢棄物現地挖移除工作。由於前述2處場址現地挖除工法並未能將廢棄物與泥沙土有效篩選分離，致有廢棄物數量擴增之虞；此外，在「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」中以樣品XRF 篩測值超過土壤污染管制標準即逕行判定為一般事業廢棄物(污泥)，與廢棄物清理法、土壤及地下水整治法規範相違。爰此，環境管理署 (原環境督察總隊)於111年9月委辦「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」，進行補充調查及研提場址廢棄物現地清除分類方案。規劃方案包括零方案、分階段局部清理（優先清理易流失電子廢棄物或高污染風險潛勢區域）、全面清理方案（主要清理有害事業廢棄物、電子廢棄物）等，若採行全面清理方案（現地篩選方式，位於行水區內），4處場址清理經費總計8億6,498萬元，若採行分階段局部清理方案（A 場址無局部清理方案），3處場址局部清理經費總計1億8,370萬元。另該計畫執行現地土壤及廢棄物樣品成分分析，觀察於地殼常見元素如Si、Al、Fe、Ca 的比例並繪製三元相圖，研判在廢棄物分佈區域即為廢棄物、土壤混雜分布，且並未獲得遭棄置污泥之證據，故將場址污染物重新區分為有害事業廢棄物、電子廢棄物、廢橡/塑膠、受污染泥砂土等。

環境管理署續於112年補助本局辦理「二仁溪河道廢棄物清理試驗計畫」，以二仁溪右岸南茆橋上游450公尺（B 場址）為標的以驗證測試現地廢棄物分選效能。該計畫優先挖掘風險較高的區塊(總挖掘面積為375m²，挖掘體積為394m³)，分別以乾式、濕式分選單元程序進行測試，經驗證挖方可以通過粒徑分選，並搭配XRF、TCLP 及戴奧辛篩測檢測程序來達到廢棄物類別分選的需求，可達到後端廢棄物處理減量之目標，但分選後之其他雜質殘留率測試均未小於5WT%，需改善投料、濕式分選單元，並於投料前將廢棄物加以曝曬，並建議將選場所應設置於河川行水區外。該計畫將經分選分類及

檢測判定後之廢棄物清運離場處理，包括0.63公噸廢印刷電路板(E-0221)資源化處理、10.62公噸廢塑膠混合物(D-0299)焚化處理、51.94公噸戴奧辛有害事業廢棄物(C-0120)焚化處理及熱處理。受限於經費補助，另將388公噸廢棄物移運暫置於「城西掩埋場」鋼棚及貨櫃屋，本局於113年清理城西暫置廢棄物約18公噸，故目前暫置於城西掩埋場鋼棚及貨櫃屋之廢棄物剩餘數量約370公噸。

本計畫綜整水利署第六河川分署「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」109年污染調查結果及環境管理署「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」111年補充調查結果，以估算場址離場廢棄物數量；並參考本局「二仁溪河道廢棄物清理試驗計畫」113年現場驗證結果，規劃廢棄物清理方案及概算清理所需經費。

貳、計畫目標

一、目標說明

本計畫以清理二仁溪河道廢棄物為主，預計於114年開始進行前置作業，依二仁溪右岸二仁溪橋下南山段1012-35 及36 地號（A 場址）；二仁溪右岸南楚橋上游450 公尺（B 場址）及二仁溪左岸6 號水門至7 號水門（二行娘娘廟對岸）（C 場址）；二仁溪左岸南楚橋下游170公尺（D 場址）為標的(詳圖1)，針對河道上之廢棄物，將以乾式或濕式分選流程，透過分選設備之組合，將河道內廢棄物進行分類成電子廢棄物(含廢橡、塑膠)、廢印刷電路板、受污染泥砂土等不同類別進行清理，主要目標為以下事項：

- (一) 以分選設備之組合辦理廢棄物分選清理工作，以利節省清理費用。
- (二) 分選效能測試及廢棄物、受污染土壤檢驗，低於土壤污染管制標準之土壤、磚石等土方，回運現地利用。
- (三) 廢棄物及受污染土壤離場處理。
- (四) 施工期間環境監測計畫。
- (五) 配合相關行政作業及支援，提升計畫執行成效及品質。
- (六) 清理完成後，回復二仁溪水域、陸域生態，符合社會之期待。

二、達成目標之限制

(一) 不可抗拒之自然天候因素影響

本計畫廢棄物掩埋之位置，係位於河岸邊、易在汛期造成洪水氾濫之高灘地，同時清理廢棄物計畫係於河川高灘地作業屬室外露天作業，作業區易受雨季影響造成施工機具如怪手等施工不便，因此清理時間宜避開雨季及颱風季節，建議清理適宜時間為每年 11 月至次年 4 月間，視天候現況執行相關作業。

(二) 清理過程民眾抗爭

由於清除、處理原本掩埋於地下之廢棄物，清理過程可能引起周邊民眾鄰避效應心理，對於開挖過程及後續清運，認定恐會造成周邊環境污染，影響自身權益及健康而進行抗爭，因此民眾抗爭為本計畫可能遭遇困難之一。

(三) 法規限制

本計畫係在基於避免污染持續擴大影響民眾生活環境，政府採取措施進行該廢棄物清理工作符合社會公益，因此，行政機關在廢棄物清理法、水利法、土壤及地下水污染整治法等相關規定賦予行政裁量權下，給予政府相關部門執行本計畫係採取行政機關相互以行政協商，以主動積極負責方式消弭人民生活於危害環境中。

(四) 篩分暫存作業場地不易找尋

為利廢棄物清理，須仰賴中央及地方共同合作，為達到有效廢棄物減量、分類，降低處理費用及妥善處理廢棄物之目標，廢棄物經挖掘清除後，必須進行廢棄物之減量、分類，如篩分出營建廢棄物、廢印刷電路板等，爰暫擬定高雄市湖內區（地號：福安段965、965-9、965-10）等公有地為篩分場地點（面積約11,700 m²），另高雄市茄苳區白雲段（地號：1215、1218、1218-1、1255、1255-1）等公有地作為備選場所（面積約4000 m²）或其他公私有土地進行篩分作業。

(五) 廢棄物去化處理量能不足

國內廢棄物代清除處理業及資源再利用業處理量能不足，我國廢棄物隨意棄置事件層出不窮，除法令管理及民眾守法有待加強外，對於資源再生處理量能不足，更是管理制度上軌道之關鍵所在。因此，建立明確管理規範、扶植新興靜脈產業、拓展市場通路將列為首要工作。

(六) 施工對周邊生態環境的影響與應對措施

為減少施工對二仁溪周邊生態環境的影響，施工前將邀集南部科學園區管理局、臺灣濕地保護聯盟、臺南市野鳥學會、臺南市野生動物保育學會及荒野保護協會臺南分會等相關單位，透過意見交流，蒐集生態友善建議並研擬可行施工方案。

三、績效指標、衡量標準及目標值

本計畫考量各執行單位之人力資源及經費需求，設定執行目標值。經評估本計畫清理期程預計於117年完成，其中114年執行專案管理招標工作，115～117年進行篩分場設置、清理暫置城西掩埋場旁鋼棚及貨櫃屋中370公噸廢棄物及二仁溪四處場址廢棄物清理作業。

依各工作項目擬定分年量化工作指標及效益指標如表1。



圖 1 第二期實施計畫預定範圍圖(A、B、C、D場址)

表 1 本計畫各工作項目分項目標衡量標準及評估基準表

工作項目	衡量標準	單位	年度目標及評估基準值				合計
工作指標			114年	115年 (25%)	116年 (55%)	117年 (20%)	
廢棄物挖掘量	廢棄物挖掘量 (含紅磚、石塊)	公噸	0	5,500	12,100	4,488	22,088
廢棄物最終處理量	廢棄物最終處理量 (不含紅磚、石塊)	公噸	0	4,300	9,500	3,432	17,232

備註：廢棄物挖掘及最終處理量後續依實際開挖及廢棄物去化量能滾動檢討。

參、現行相關政策及方案之檢討

現行相關政策

一、事業廢棄物管理政策

事業廢棄物之管理係依民國 63 年公布之廢棄物清理法為主要法源，分別針對產源、清除與處理機構、再利用機構、境外輸出入機構及最終處置機構等進行各項事業廢棄物管制作業。其中在產源部分，強調產源應將廢棄物妥善清理視為企業經營不可或缺之一環，並要求一定規模以上之事業檢具事業廢棄物清理計畫書，藉以掌握事業廢棄物之產出特性、數量，及透過網路申報產出、貯存情形及遞送聯單等作業來掌握後續處理流向，另藉由指定事業設置廢棄物專業技術人員並負責相關廢棄物清理業務，以提升事業之廢棄物管理能力。

另推動能資源循環利用、發展創新技術與制度，落實源頭管理與加強資源回收。持續落實源頭管理，推廣消費性產品綠色設計，推動源頭減量，延長產品使用壽命，建構循環服務產業資訊媒合平臺，以及促進循環採購產品服務化新商業模式。提升資源回收效能，透過經濟誘因建立分級分類管理架構，推動生物質資源、有機化學資源、金屬及化學品資源及無機資源等四大物料資源循環，並建置資源循環管理平臺輔助推動，以及加強廢棄物轉製固體再生燃料（SRF）之製造及使用管理。落實廢棄物量能平衡及管理，針對市場上規模不足、需關注或特殊技術處理之廢棄物，規劃設置及完善各類資源化及處理設施，擴大去化量能平衡，同時強化事業廢棄物再利用管理。

有鑑於 e 化工具的使用便利性，環境部建置各類管理資訊系統，包含整合環境部空、水、廢、毒各許可資料的環境保護許可管理資訊系統(EMS)、登錄廢棄物非法棄置情形的廢棄物棄置案件管理系統(Waste Dumping Management System, WDMS)、彙整事業廢棄物清運軌跡相關資料的事業廢棄物清運機具即時監控系統(GPS)，與整合事業廢棄物申報及管理功能的事業廢棄物申報及管理資訊系統(IWR&MS)，另有積極且持續建置之清除理機構服務管理資訊系統等等，期以更優質且簡政便民之查詢服務並即時掌握業者事業廢棄物妥善的清理流向，提升管理效能。

二、事業廢棄物管理法令

環境部及經濟部有關事業廢棄物管理相關法令整理如表3-1。

表3-1 事業廢棄物管理相關法令

法令類別	法規名稱
法規命令	1. 廢棄物清理法(106 年06 月14 日修正) 2. 廢棄物清理法施行細則 (108 年11月6 日修正) 3. 有害事業廢棄物認定標準 (109 年2 月21 日修正) 4. 事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準 (112 年11月1日修正) 5. 事業自行清除處理事業廢棄物許可管理辦法 (110 年9月3 日修正) 6. 公民營廢棄物清除處理機構許可管理辦法 (113 年5月17日修正) 7. 事業廢棄物輸入輸出管理辦法 (107 年3 月31 日修正) 8. 廢棄物清理專業技術人員管理辦法 (111 年11 月29日修正) 9. 事業廢棄物清理計畫書審查管理辦法(113 年4 月18 日修正) 10. 經濟部事業廢棄物再利用管理辦法(112 年10月30日修正) 11. 經濟部事業廢棄物再利用產品環境監測管理辦法(107 年10 月29 日訂定)
公告	1. 指定廢棄物清理法第二條第一項第二款之事業 (106 年5 月11 日修正) 2. 應檢具事業廢棄物清理計畫書之事業 (107 年11 月27 日修正) 3. 應以網路傳輸方式申報廢棄物之產出、貯存、清除、處理、再利用、輸出及輸入情形之事業 (107 年11 月27 日修正) 4. 以網路傳輸方式申報廢棄物之產出、貯存、清除、處理、再利用、輸出及輸入情形之申報格式、項目、內容及頻率(112 年11 月30日修正) 5. 應裝置即時追蹤系統之清運機具及其規定 (107 年8 月17 日修正) 6. 禁止輸入之事業廢棄物及一般廢棄物種類 (103 年12 月05 日修正) 7. 屬產業用料需求之事業廢棄物(112 年11 月8日修正)
行政規則	1. 核釋應檢具事業廢棄物清理計畫書之事業，其製程產出物之認定辦理原則 (100 年5 月9 日訂定) 2. 從事事業廢棄物再利用涉及違法清除處理及再利用認定原則 (91 年12 月25 日訂定) 3. 從事事業廢棄物廠(場)內自行再利用及自行處理認定原則 (110年1 月8 日修正)

資料來源：環境部主管法規查詢系統(<https://oaout.epa.gov.tw/law/>)、經濟部產業發展署法令規章(<https://www.ida.gov.tw/external/ctrl?PRO=document.rwdDocTitleView&id=881&t=0>)

肆、執行策略及方法

一、主要工作項目

(一) 專案管理

本計畫涉及環保專業，執行時採專案管理負責規劃及監督，其中包含廢棄物有害性檢測及處理成效抽驗(廢棄物有害性分類檢測、廢棄物開挖分類檢測、環境品質檢測等)。

(二) 廢棄物數量概算、挖掘、篩選暫置地點及去化方案評估

1. 場址廢棄物數量概算
2. 廢棄物挖掘、篩選暫置地點評估
3. 廢棄物去化方案評估

(三) 廢棄物數量概算

水利署第六河川分署(原第六河川局)於109年委辦「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」辦理二仁溪中、下游污染調查工作，包括：二仁溪右岸二仁溪橋下南山段1012-35及36地號（A場址）；二仁溪右岸南茆橋上游450公尺（B場址）；二仁溪左岸6號水門至7號水門（二行娘娘廟對岸）（C場址）（以上屬臺南市範圍）；二仁溪左岸南茆橋下游170公尺（D場址）（屬高雄市範圍）等4處棄置廢棄物場址。本次場址污染調查方式係以網格法佈置點位，進行開挖採樣，每1公尺深度採集1件樣品進行XRF篩測，再挑選樣品執行廢棄物TCLP重金屬、廢棄物戴奧辛、土壤重金屬總量、土壤TPH快篩等檢測項目，各場址執行數量彙整如表4.3-1。

表4.3-1、水利署第六河川分署委託調查檢測數量統計表

場址編號	場址	網格數	XRF	廢棄物TCLP重金屬	廢棄物戴奧辛	土壤重金屬	土壤TPH
A	二仁溪橋下南山段1012-35及36地號	9	27	1	1	1	3
B	南茆橋上游450公尺	77	231	11	4	11	38
C	左岸6號水門至7號水門（二行娘娘廟對岸）	68	204	2 ^(註2)	-	-	-
D	南茆橋下游170公尺處	9	27	2 ^(註2)	-	-	-

註1：資料來源：「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」期末報告（109年10月）

註2：資料來源：「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」廢棄物調查結果（110年1月）

環境管理署於111年9月委辦「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」，係以前述水利署第六河川分署委託調查結果為基礎(使用相同的調查網格以相互比較及補充)，進行補充式調查，各場址執行數量彙整如表4.3-2。該計畫補充調查檢測項目規劃之目的，包括：(1)樣品以1公分篩網篩除電子廢棄物，以確認篩除剩餘土方之污染特性；(2)提高廢棄物TCLP重金屬及廢棄物戴奧辛的樣品件數，以提高樣品代表性；(3)採集廢棄物層下方土壤或場址周邊土壤執行重金屬總量分析，而非以廢棄物層內樣品執行重金屬總量分析；(4)配合XRF篩測併同執行PID，以現場獲悉是否存在有機污染物；(5)執行廢棄物濕基物理組成分析，以瞭解廢棄物層中不同類別廢棄物所佔比例；(6)執行廢棄物三成份分析，以瞭解(廢棄物層)篩除土方後其他廢棄物類別是否具可燃性，以規劃後續廢棄物處置及清除分類方案。

表4.3-2、環境管理署委託調查檢測數量統計表

編號	場址	補充調查點位	XRF /PID	廢棄物 TCLP 重金屬	廢棄物 戴奧辛	土壤 重金屬	廢棄物 濕基物理組成 分析	廢棄物 三成份 分析
A	二仁溪橋下 南山段1012- 35及36地號	3	13	6	3	1	6	2
B	南荳橋上游 450公尺	11	41	12	6	4	15	2
C	左岸6號水門 至7號水門 (二行娘娘 廟對岸)	6	15	6	3	3	4	2
D	南荳橋下游 170公尺處	8	22	6	3	3	7	2

註1：資料來源：「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」成果報告（112年6月）

註2：廢棄物XRF元素分析以攜帶式X-射線螢光光譜儀（FPXRF）執行，廢棄物PID篩測以光離子化偵測器（Photo Ionization Detector，PID）執行

另該計畫執行現地土壤及廢棄物樣品成分分析，以觀察於地殼常見元素如Si、Al、Fe、Ca的比例，並繪製三元相圖。土壤樣品的Si、Al、Fe、Ca佔比在87.8 %～91.1 %之間，而廢棄物樣品的佔比則在78.6 %～89.8 %之間，顯示廢棄物樣品與土壤樣品之主成分佔比接近，部分難以區分，研判在廢棄物分佈區域即為廢棄物、土壤混雜分布，並未獲得遭棄置污泥之證據。故將場址污染物重新區分為有害事業廢棄

物、電子廢棄物、廢橡/塑膠、受污染泥砂土等。此外，參考「臺南市二仁溪北岸南茆橋上游450公尺河灘地污染調查計畫調查成果報告書」針對B場址廢棄物進行簡易之比重試驗結果(風乾後比重)，作為廢棄物比重計算之依據，以電子廢棄物比重 $2,500 \text{ kg/m}^3$ 、泥砂土比重 $1,200 \text{ kg/m}^3$ 、橡/塑膠比重 950 kg/m^3 、紅磚/石塊比重 $2,000 \text{ kg/m}^3$ 進行重量計算。

1. A場址廢棄物數量概算

「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」於109年執行A場址（二仁溪右岸二仁溪橋下南山段1012-35及36地號）調查，調查網格數共9個(A01~A09，如圖4.3.1-1)，網格長20m × 寬10m，開挖深度3m。「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」於111年執行A場址補充調查，沿用水利署第六河川分署調查網格，共調查3個網格(如圖4.3.1-2)，開挖深度3m。2次機關委託調查檢測數量統計詳表4.3.1-1。

表4.3.1-1、A場址2次機關委託調查檢測數量比較表

委辦機關	調查網格數	XRF	廢棄物TCLP 重金屬	廢棄物 戴奧辛	土壤 重金屬
水利署第六河川分署	9	27	1	1	1
環境部環境管理署	3	13	6	3	1

註1：資料來源：「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」期末報告（109年10月）及「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」廢棄物調查結果（110年1月）及「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」成果報告（112年6月）

註2：本表僅呈現2次機關委託調查之共同檢測項目。



資料來源：「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」期末報告

圖4.3.1-1、水利署第六河川分署委託調查A場址網格示意圖



資料來源：「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」成果報告，調查網格A01~A03等同水利署第六河川分署調查網格A04~A06

圖4.3.1-2、環境管理署委託調查A場址網格示意圖

A場址主要為營建廢棄物和電子廢棄物，開挖深度達3公尺時疑似為既有堤防，無法繼續下挖。依據環境管理署和水利署第六河川分署委託調查計畫之XRF篩測結果，以 $Cd > 100 \text{ ppm}$ 、 $Cu > 2,000 \text{ ppm}$ 、 $Pb > 1,000 \text{ ppm}$ 之評估標準，共同評估有害事業廢棄物的分布網格，並繪製分布圖如圖4.3.1-3。倘若XRF篩測值中的Cd、Cu和Pb超過前揭之評估標準時，將該網格列為超過有害事業廢棄物標準區域，並標示受污染重金屬；此外，當戴奧辛檢測值超過管制標準時，將該網格標示Dioxins。此外，依據環境管理署「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」之濕基物理組成檢測結果估算各類別廢棄物所佔數量。

表4.3.1-2、A場址廢棄物體積估算

採行方案	橡、塑膠	電子廢棄物	紅磚、石塊	有害事業廢棄物	受污染土	總和
	單位：m ³					
離場分類處置	450	504	1,386	2,493	567	5,400

表4.3.1-3、A場址廢棄物重量估算

採行方案	橡、塑膠	電子廢棄物	紅磚、石塊	有害事業廢棄物	受污染土	總和
	單位：公噸					
離場分類處置	428	1,260	2,772	2,992	680	8,132

註：參考「臺南市二仁溪北岸南茆橋上游450公尺河灘地污染調查計畫調查成果報告書」比重試驗結果，電子廢棄物比重2,500 kg/m³、泥砂土比重1,200 kg/m³、橡/塑膠比重950 kg/m³、紅磚/石塊比重2,000 kg/m³進行重量計算。

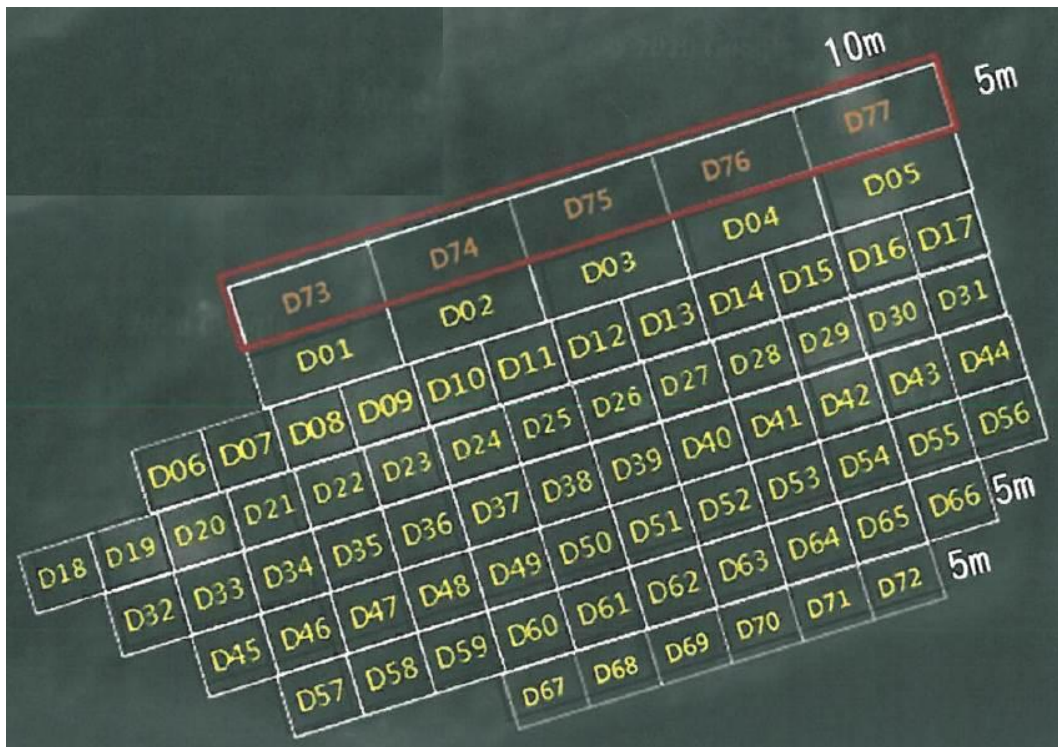


圖4.3.1-4、A場址開挖範圍

2. B場址廢棄物數量概算

「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」於109年執行B場址（二仁溪右岸南楚橋上游450公尺）調查，調查網格數共 77 個 (D01~D77，如圖 4.3.2-1)，分別為長 5m × 寬 5m(D06~D72及長 10m × 寬 5m(D01~D05及D73~DB77)，開挖深度 3m。

「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」於111年執行B場址補充調查，沿用水利署第六河川分署調查網格，共調查10個水利署網格、開挖深度 3m 及 1 個水利署未調查網格 (如圖 4.3.2-2)，開挖深度 1m。2 次機關委託調查檢測數量統計詳表 4.3.2-1。



資料來源：「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」廢棄物調查結果（110年1月）

圖 4.3.2-1、水利署第六河川分署委託調查B場址網格示意圖



資料來源：「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」成果報告，調查網格B01~B06及B08~B10等同水利署第六河川分署調查網格D41、D36、D26、D49、D52、D61及D75、D77、D16

圖4.3.2-2、環境管理署委託調查B場址網格示意圖

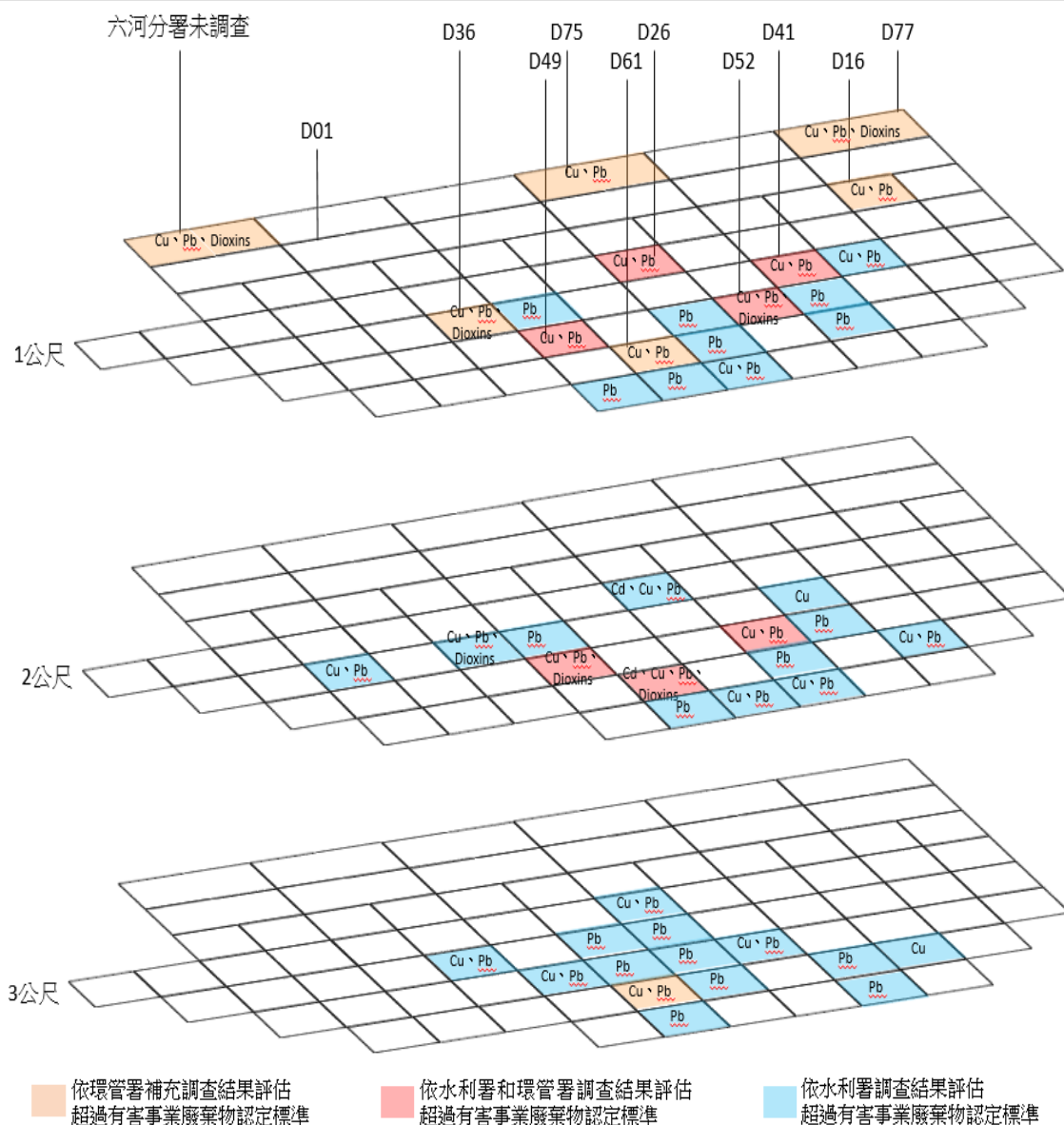
表4.3.2-1、B場址2次機關委託調查檢測數量比較表

委辦機關	調查網格數	XRF	廢棄物TCLP重金屬	廢棄物戴奧辛	土壤重金屬
水利署第六河川分署	77	231	11	4	11
環境部環境管理署	11	41	12	6	4

註1：資料來源：「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」期末報告（109年10月）及「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」廢棄物調查結果（110年1月）及「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」成果報告（112年6月）

註2：本表僅呈現2次機關委託調查之共同檢測項目。

B場址於環境管理署辦理場址補充調查時，D67~D72網格已由水利署第六河川分署設置拋石以避免河灘地沖刷流失。依據環境管理署和水利署第六河川分署委託調查計畫之XRF篩測結果，以Cd>100 ppm、Cu>2,000 ppm、Pb>1,000 ppm之評估標準，共同評估有害事業廢棄物的分布網格，並繪製分布圖如圖4.3.2-3。倘若XRF篩測值中的Cd、Cu和Pb超過前揭之評估標準時，將該網格列為超過有害事業廢棄物標準區域，並標示受污染重金屬；此外，當戴奧辛檢測值超過管制標準時，將該網格標示Dioxins。此外，依據環境管理署「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」之濕基物理組成檢測結果估算各類別廢棄物所佔數量。



註：依據2機關委託調查的XRF篩測結果，當 $Cd > 100$ ppm、 $Pb > 1,000$ ppm、 $Cu > 2,000$ ppm時，即評估為有害事業廢棄物，並標示受污染重金屬。當戴奧辛檢測值超過管制標準時，標示Dioxins。

圖4.3.2-3、B場址有害事業廢棄物分布範圍評估

B場址環境管理署「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」共計匡列38個調查網格規劃為開挖區域(如圖4.3.2-4)，面積共 $1,125m^2$ ，並依據現地分類減量方案計算場址各類別廢棄物數量，估算各類別廢棄物及受污染土體積共 $2,453m^3$ (紅磚、石塊不離場)。但另依臺南市環保局「二仁溪河道廢棄物清理試驗計畫」現場驗證結果，建議後續採行離場分類處置方案，則離場數量(總挖方)將因此增加至 $3,334m^3$ 。此外，「二仁溪河道廢棄物清理試驗計畫」已執行B07、D75、D77、D36、D26、D52、D67、D68、D69、D16、D41及D42等12個網格挖掘工作，總挖掘體積為 $394 m^3$ ，扣除試驗計畫已挖掘

網格深度範圍之數量後，重新估算採行離場分類處置方案之離場數量(總挖方)為2,940m³。

B場址廢棄物估算體積如表4.3.2-2，並採用「臺南市二仁溪北岸南楚橋上游450公尺河灘地污染調查計畫調查成果報告書」比重試驗結果，估算B場址廢棄物重量如表4.3.2-3。此外，依據臺南市環保局「二仁溪河道廢棄物清理試驗計畫」清理成果，已執行0.63公噸廢印刷電路板(E-0221)資源化處理、10.62公噸廢塑膠混合物(D-0299)焚化處理、51.94公噸戴奧辛有害事業廢棄物(C-0120)焚化處理/熱處理及現地篩分減量磚礫石約28.4 m³。

表4.3.2-2、B場址廢棄物體積估算

採行方案	橡、塑膠	電子廢棄物	紅磚、石塊	有害事業廢棄物	受污染土	總和
	單位：m ³					
1.現地分類減量	89	208	122	1,047	1,110	2,576
2.離場分類處置	88	163	96	758	1,835	2,940

註1：現地分類減量方案所估算數量係「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」成果，故涵蓋「二仁溪河道廢棄物清理試驗計畫」已執行數量。

註2：離場分類處置方案所估算數量係於執行「二仁溪河道廢棄物清理試驗計畫」後所重新估算場址現地數量，故不包括「二仁溪河道廢棄物清理試驗計畫」移置城西掩埋場旁鋼棚及貨櫃屋中暫置數量。

表4.3.2-3、B場址及城西暫置廢棄物重量估算表

採行方案	橡、塑膠	電子廢棄物	紅磚、石塊	有害事業廢棄物	受污染土	總和
	單位：公噸					
1.現地分類減量	84	519	245	1,256	1,332	3,436
2.離場分類處置	83	406	192	909	2,202	3,792
3.城西暫置	0	0	0	370	-	370
小計(2+3)	83	406	192	1,279	2,202	4,162

註1：參考「臺南市二仁溪北岸南茆橋上游450公尺河灘地污染調查計畫調查成果報告書」比重試驗結果，電子廢棄物比重 $2,500 \text{ kg/m}^3$ 、泥砂土比重 $1,200 \text{ kg/m}^3$ 、橡/塑膠比重 950 kg/m^3 、紅磚/石塊比重 $2,000 \text{ kg/m}^3$ 進行重量計算。

註2：離場分類處置方案所估算數量係於執行「二仁溪河道廢棄物清理試驗計畫」後所重新估算場址現地數量，故不包括「二仁溪河道廢棄物清理試驗計畫」移置城西掩埋場旁鋼棚及貨櫃屋中暫置數量。

註3：城西掩埋場旁鋼棚及貨櫃屋中暫置重量係依據「二仁溪河道廢棄物清理試驗計畫」成果報告估算，包括：(1)戴奧辛有害事業廢棄物(C-0120) 131個太空包共113.82公噸；(2)濕式分選後剩餘物160個太空包共155.03公噸；(3) D16、D41及D42等3個網格101個太空包共101.15公噸。



圖4.3.2-4、B場址開挖範圍圖

3. C場址廢棄物數量概算

「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」於109年執行C場址（二仁溪左岸6號至7號水門（二行娘娘廟對岸））調查，調查網格數共68個(A01~A40/B01~B18/C01~C10，如圖4.3.3-1)，網格長20m×寬20m，開挖深度3m。「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」於111年執行C場址補充調查，沿用水利署第六河川分署調查網格，共調查3個網格(如圖4.3.3-2)，開挖深度1m或3m。2次機關委託調查檢測數量統計詳表4.3-1。

表4.3.3-1、C場址2次機關委託調查檢測數量比較表

委辦機關	調查網格數	XRF	廢棄物 TCLP重金 屬	廢棄物戴 奧辛	土壤 重金屬
水利署第六河川分署	68	204	2	0	0
環境部環境管理署	6	15	6	3	3

註1：資料來源：「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」期末報告（109年10月）及「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」廢棄物調查結果（110年1月）及「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」成果報告（112年6月）。



資料來源：「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」期末報告

圖4.3.3-1、水利署第六河川分署委託調查C場址網格示意圖

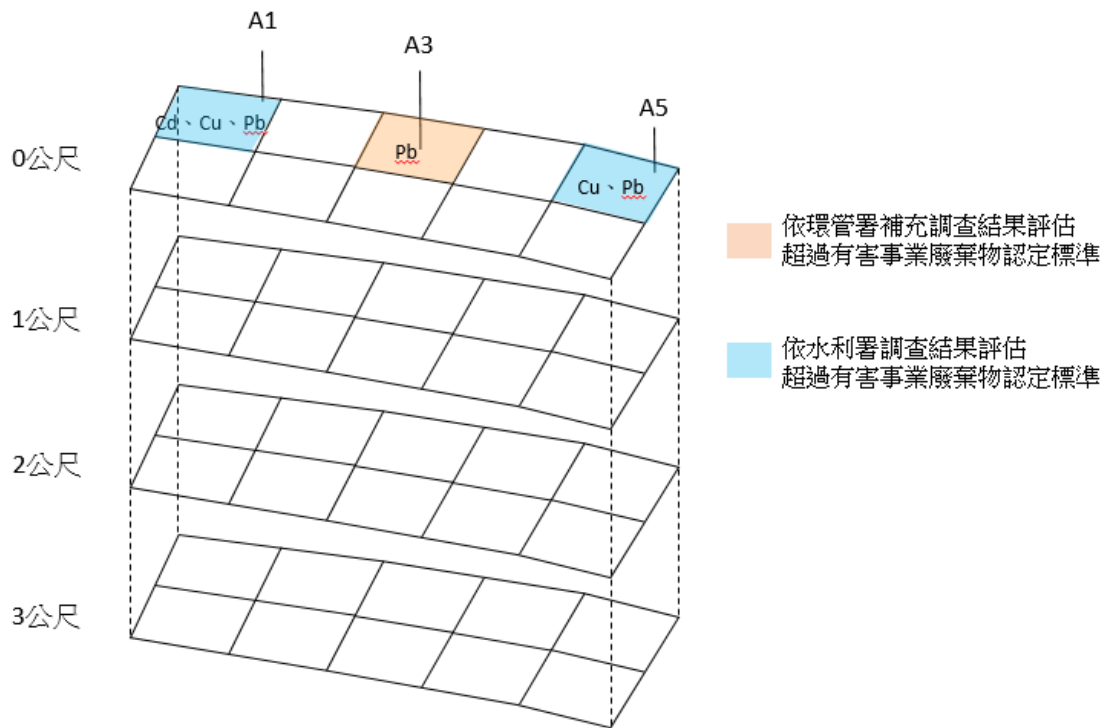


資料來源：「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」成果報告，調查網格等同水利署第六河川分署調查網格A01、A03、A05

圖4.3.3-2、環境管理署委託調查C場址網格示意圖

依據「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」期末報告及廢棄物調查結果，場址調查網格B01~B18及C01~C10均未執行執行廢棄物TCLP重金屬、廢棄物戴奧辛等檢測項目，而2件廢棄物TCLP重金屬樣品分別位於網格A01(0~1m)及A05(0~1m)。此外，「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」補充調查採樣方式，係篩除1公分以上電子廢棄物(如印刷電路板等)後再進行檢驗分析。

依據環境管理署和水利署第六河川分署委託調查計畫之XRF篩測結果，以Cd>100 ppm、Cu>700 ppm、Pb>1,000 ppm之評估標準(相較其他場址，C場址之XRF篩測值明顯較低)，共同評估有害事業廢棄物的分布網格，並繪製分布圖如圖4.3.3-3。倘若XRF篩測值中的Cd、Cu和Pb超過前揭之評估標準時，將該網格列為超過有害事業廢棄物標準區域，並標示受污染重金屬；此外，當戴奧辛檢測值超過管制標準時，將該網格標示Dioxins。此外，依據環境管理署「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」之濕基物理組成檢測結果估算各類別廢棄物所佔數量。



註：依據2機關委託調查的XRF篩測結果，當Cd>100 ppm、Pb>1,000 ppm、Cu>700 ppm時，即評估為有害事業廢棄物，並標示受污染重金屬。當戴奧辛檢測值超過管制標準時，標示Dioxins。

圖4.3.3-3、C場址有害事業廢棄物分布範圍評估

C場址環境管理署「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」共計匡列7個調查網格規劃為開挖區域(如圖4.3.3-4)，面積共2,800m²，開挖深度1m，並依據現地分類減量方案計算場址各類別廢棄物數量，估算各類別廢棄物及受污染土體積共1,600m³。但另依臺南市環保局「二仁溪河道廢棄物清理試驗計畫」現場驗證結果，建議後續採行離場分類處置方案，則離場數量(總挖方)將因此增加至2,800m³，增加數量主要為伴隨離場之泥砂土。C場址廢棄物估算體積如表4.3.3-2，並採用「臺南市二仁溪北岸南茆橋上游450公尺河灘地污染調查計畫調查成果報告書」比重試驗結果，估算C場址廢棄物重量如表4.3.3-3。

表4.3.3-2、C場址廢棄物體積估算

採行方案	橡、塑膠	電子廢棄物	紅磚、石塊	有害事業廢棄物	受污染土	總和
	單位：m ³					
1.現地分類減量	-	104	-	320	1,176	1,600
2.離場分類處置	-	104	-	320	2,376	2,800

註1：現地分類減量方案所估算數量係「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」成果。

表4.3.3-3、C場址廢棄物重量估算

採行方案	橡、塑膠	電子廢棄物	紅磚、石塊	有害事業廢棄物	受污染土	總和
	單位：公噸					
1.現地分類減量	-	260	-	384	1,411	2,055
2.離場分類處置	-	260	-	384	2,851	3,495

註1：參考「臺南市二仁溪北岸南茆橋上游450公尺河灘地污染調查計畫調查成果報告書」比重試驗結果，電子廢棄物比重2,500 kg/m³、泥砂土比重1,200 kg/m³、橡/塑膠比重950 kg/m³、紅磚/石塊比重2,000 kg/m³進行重量計算。



圖4.3.3-4、C場址開挖範圍圖

4.D 場址廢棄物數量概算

「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」於 109 年執行 D 場址（二仁溪左岸南楚橋下游 170 公尺）調查，調查網格數共 9 個(H1~H9，如圖 4.3.4-1)，網格分別為長 20m × 寬 20m、寬 25m(H5~H6)、寬 30m(H7~H8)，開挖深度 3m。「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」於 111 年執行 D 場址補充調查，沿用水利署第六河川分署調查網格，共調查 4 個網格(如圖 4.3.4-2)，開挖深度 3m。2 次機關委託調查檢測數量統計詳表 4.3.4-1。

表 4.3.4-1、D 場址 2 次機關委託調查檢測數量比較表

委辦機關	調查網格數	XRF	廢棄物 TCLP 重金 屬	廢棄物戴奧 辛	土壤 重金屬
水利署第六河川分署	9	27	2	0	0
環境部環境管理署	4	22	6	3	3

註 1：資料來源：「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」期末報告（109 年 10 月）及「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」廢棄物調查結果（110 年 1 月）及「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」成果報告（112 年 6 月）。



資料來源：「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」期末報告

圖 4.3.4-1、水利署第六河川分署委託調查 D 場址網格示意圖

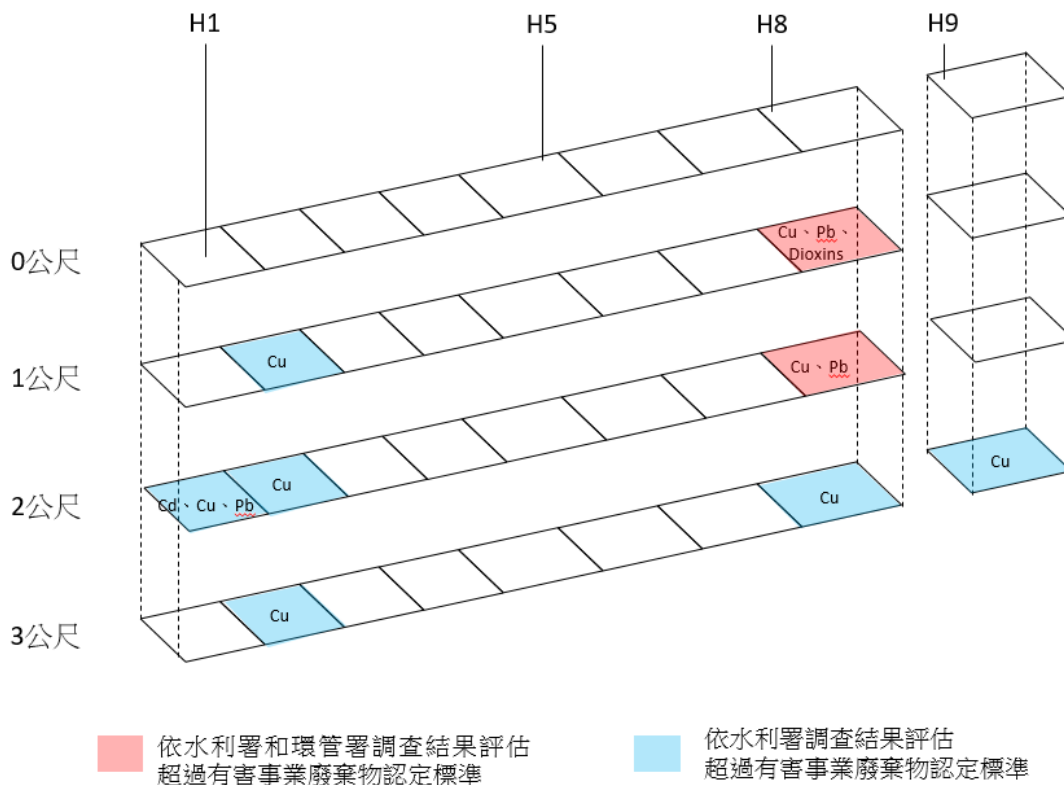


資料來源：「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」成果報告，調查網格等同水利署第六河川分署調查網格 H1、H5、H8、H9

圖 4.3.4-2、環境管理署委託調查 D 場址網格示意圖

依據「二仁溪河口至二層行橋段廢棄物評估調查及檢測委託技術服務計畫」期末報告及廢棄物調查結果，場址調查網格均未執行執行廢棄物戴奧辛、土壤重金屬等檢測項目，而 2 件廢棄物 TCLP 重金屬樣品分別位於網格 H2(1~2m)及 H8(1~2m)。此外，「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」補充調查採樣方式，係篩除 1 公分以上電子廢棄物(如印刷電路板等)後再進行檢驗分析。

依據環境管理署和水利署第六河川分署委託調查計畫之 XRF 篩測結果，以 $Cd > 100 \text{ ppm}$ 、 $Cu > 2,000 \text{ ppm}$ 、 $Pb > 1,000 \text{ ppm}$ 之評估標準，共同評估有害事業廢棄物的分布網格，並繪製分布圖如圖 4.3.4-3。倘若 XRF 篩測值中的 Cd、Cu 和 Pb 超過前揭之評估標準時，將該網格列為超過有害事業廢棄物標準區域，並標示受污染重金屬；此外，當戴奧辛檢測值超過管制標準時，將該網格標示 Dioxins。此外，依據環境管理署「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」之濕基物理組成檢測結果估算各類別廢棄物所佔數量。



註：依據2機關委託調查的XRF篩測結果，當Cd>100 ppm、Pb>1,000 ppm、Cu>2,000 ppm時，即評估為有害事業廢棄物，並標示受污染重金屬。當戴奧辛檢測值超過管制標準時，標示Dioxins。

圖 4.3.4-3、D 場址有害事業廢棄物分布範圍評估

D 場址環境管理署「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」共計匡列 4 個調查網格規劃為開挖區域(如圖 4.3.4-4)，面積共 1,800m²，開挖深度 3m，並依據現地分類減量方案計算場址各類別廢棄物數量，估算各類別廢棄物及受污染土體積共 3,800m³。但另依臺南市環保局「二仁溪河道廢棄物清理試驗計畫」現場驗證結果，建議後續採行離場分類處置方案，則離場數量(總挖方)將因此增加至 4,600m³，並有可能造成有害事業廢棄物污染擴大致數量增加。D 場址廢棄物估算體積如表 4.3.4-2，並採用「臺南市二仁溪北岸南茆橋上游 450 公尺河灘地污染調查計畫調查成果報告書」比重試驗結果，估算 D 場址廢棄物重量如表 4.3.4-3。

表 4.3.4-2、D 場址廢棄物體積估算

採行方案	橡、塑膠	電子廢棄物	紅磚、石塊	有害事業廢棄物	受污染土	總和
	單位：m ³					
1.現地分類減量	108	44	770	924	1,954	3,800
2.離場分類處置	140	44	946	2,570	900	4,600

註1：現地分類減量方案所估算數量係「二仁溪河道廢棄物場址之環境調查及清理方案評估專案計畫」成果。

表 4.3.4-3、D 場址廢棄物重量估算

採行方案	橡、塑膠	電子廢棄物	紅磚、石塊	有害事業廢棄物	受污染土	總和
	單位：公噸					
1.現地分類減量	103	110	1,540	1,109	2,345	5,207
2.離場分類處置	133	110	1,892	3,084	1,080	6,299

註1：參考「臺南市二仁溪北岸南楚橋上游450公尺河灘地污染調查計畫調查成果報告書」比重試驗結果，電子廢棄物比重2,500 kg/m³、泥砂土比重1,200 kg/m³、橡/塑膠比重950 kg/m³、紅磚/石塊比重2,000 kg/m³進行重量計算。



圖 4.3.4-4、D 場址開挖範圍圖

因場址均位於河川區域高灘地，A 及 D 場址位於出海口，周邊無可供使用腹地；B 場址位於南楚橋上游約 450 公尺，周邊腹地狹小，且基於橋樑維護及防洪要求，只可適用小型移動式設備進場；C 場址接鄰文賢濕地，如需使用將破壞現行濕地植被生態。故參考臺南市環保局「二仁溪河道廢棄物清理試驗計畫」113 年現地分選驗證結果，採行廢棄物離場處置方案，依第二章所估算之廢棄物體積、重量及範圍如表 4.3-3、表 4.3-4 及表 4.3-5，以做為清理經費估算之準據。

表 4.3-3、各場址廢棄物離場處置方案體積估算

場址	橡、塑膠	電子廢棄物	紅磚、石塊	有害事業廢棄物	受污染土	總和
	單位：m ³					
A場址	450	504	1,386	2,493	567	5,400
B場址	88	163	96	758	1,835	2,940
C場址	-	104	-	320	2,376	2,800
D場址	140	44	946	2,570	900	4,600
小計	678	815	2,428	6,141	5,678	15,740

表 4.3-4、各場址廢棄物離場處置方案重量估算

場址	橡、塑膠	電子廢棄物	紅磚、石塊	有害事業廢棄物	受污染土	總和
	單位：公噸					
A場址	428	1,260	2,772	2,992	680	8,132
B場址	83	406	192	909	2,202	3,792
城西掩埋場旁鋼棚及貨櫃屋	-	-	-	370	-	370
C場址	-	260	-	384	2,851	3,495
D場址	133	110	1,892	3,084	1,080	6,299
小計	644	2,036	4,856	7,739	6,813	22,088

表 4.3-5、各場址開挖範圍說明

位置	開挖面積 (m ²)	開挖體積 (m ³)	說明
A場址	1,800	5,400	9個網格全部開挖，深度為3m
B場址	975	2,940	扣除「二仁溪河道廢棄物清理試驗計畫」已完成清除網格，共開挖35個網格，深度3m
城西掩埋場旁鋼棚及貨櫃屋	-	392包太空袋	暫置戴奧辛有害事業廢棄物131包，濕式分選剩餘物160包，D16、D41及D42等3個網格共101包
C場址	2,800	2,800	清理鄰河岸7個網格，開挖深度1m
D場址	1,800	4,600	開挖4個網格，開挖深度2-3m

(四) 廢棄物清理規劃

1. 基於河川區域及鄰近周邊無適當之分選場址，採行廢棄物離場處置方案，廢棄物離場經分選後檢測無污染之土壤回運至A、B、C、D場址再利用，另場址內紅磚、石塊等將清除處理，惟各場址清除石塊後，若涉及河道及河堤之水利安全，需由經濟部水利署第六河川分署進行安全性之確認。
2. 廢棄物分選場所暫擬定高雄市湖內區（地號：福安段965、965-9、965-10）等公有地為篩分場地（面積約11,700 m²），另高雄市茄苳區白雲段（地號：1215、1218、1218-1、1255、1255-1）等公有地作為備選場所（面積約4000 m²），依篩分場地理位置與二仁溪4處場址據以計算運距及相關費用，並於篩分場建置固定式地磅、洗車台、沈砂池、導水溝、圍籬及鋼棚等相關設備。
3. 開挖區域挖方經怪手簡單分類挑選排除大型石塊外，以包裝(有害事業廢棄物、電子廢棄物、廢橡塑膠等棄置區)或散裝運送(疑似受污染土及其他)。
4. 因開挖深度低於河川水位面，除施設圍堰鋼板樁及卻水以避免廢棄物流失(A、B及D場址鋼板樁長度9公尺，C場址鋼板樁長度6公尺)，將利用現地有限空間腹地進行挖方翻曬，以儘可能降低含水率，並避免於運路徑中衍生二次污染。
5. 參考「二仁溪河道廢棄物清理試驗計畫」乾式、濕式分選流程，並採行建議事項。維持分選設計目標至小於3公分，濕式分選應增加停留時間、沉澱池效能、液固比等，並增加電子廢棄物、廢橡塑膠沾附泥沙清理單元，將雜質殘留率降至5%，以達成資源物重回循環體系之目標。
6. 城西垃圾掩埋場旁鋼棚及貨櫃屋中暫置370公噸廢棄物，併入B場址專案經費估算。
7. 本計畫鄰近橋梁、堤防之場址，於清理作業前，將邀集二仁溪主管機關經濟部水利署第六河川分署、轄管單位交通部公路局及臺南市政府工務局、水利局等相關單位進行協商討論，確保工程之安全。
8. 廢棄物於分選前應進行曝曬降低廢棄物含水率，以利於後續分選、篩測及降低廢棄物處理重量，降低處理經費；如2處場址同時進行開挖作業，恐涉及分選場曝曬區暫置空間周轉率不足，如廢棄物堆置太高不易降低廢棄物含水率，易導致後續分選、篩測及清理作業延宕，倘分選場空間許可，將儘可能列入2處場址同時作業。
9. 參考「二仁溪河道廢棄物清理試驗計畫」廢棄物經分選後之砂土，經檢測後皆超過土壤污染管制標準，以此評估本計畫分選後之砂土，有極高概率於檢測後超過土壤污染管制標準，故將採全數離場處理，倘分選後之砂土、磚石經檢測後低於土壤污染管制標準，依據公共工程及公有建築工程營建剩餘土石方交換利用作業要點，四、為加強營建剩餘土石方之妥善處理，優先順序1.挖填平衡。2.土方交換。3.運送至收容

處理場所。另第六河川分署同意低於土壤污染管制標準之土方回運至計畫場址進行回填，故優先考慮回運至本計畫場址進行回填作業。

(五) 廢棄物最終處理

1. 含重金屬有害事業廢棄物清理。
2. 廢印刷電路板清理。
3. 含戴奧辛廢棄物清理。
4. 一般可燃事業廢棄物清理。
5. 一般不可燃事業廢棄物清理。

有害廢棄物大多屬「有害事業廢棄物認定標準」之毒性溶出有害事業廢棄物(TCLP)，將依法規採固化中間處理後以衛生掩埋作最終處置；部分屬廢印刷電路版廢棄物將依環保機關許可廠商之處理方式處理，並建議以再利用優先考量。

二、分期（年）執行策略

本計畫期程預計4年(114至117年)分年辦理，其中114年辦理先期作業，各年度工作項目之執行策略如下(如表4-1)：

表4-1 本計畫分期(年)工作項目之執行策略

工作項目		114	115	116	117
廢棄物挖掘清理	專案管理：地方政府辦理廢棄物挖掘及清理前置作業、規劃招標	●	●	●	●
	廢棄物篩分場設置、管理及各場址進場前置作業		●	●	●
	廢棄物分選及檢測作業		●	●	●
	A場址廢棄物挖掘及清理			●	●
	B場址廢棄物挖掘及清理		●	●	
	C場址廢棄物挖掘及清理		●	●	
	D場址廢棄物挖掘及清理			●	●
	城西掩埋場暫置廢棄物清理		●		
	各場址清理完成驗證及場地復原作業		●	●	●

三、執行步驟(方法)及分工

本計畫場址廢棄物經調查數量與有害特性檢測後，廢棄物將依據「有害事業廢棄物認定標準」進行分類，廢棄物清理依據「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」辦理。

依廢棄物清理執行步驟如下說明：

- (一) 專案管理，委由具廢棄物清理經驗機關或廠商執行。
- (二) 規範設計，委由具廢棄物清理經驗機關或廠商執行。
- (三) 廢棄物挖掘、篩分及分類包裝暫存作業，委由具廢棄物清理經驗機關或廠商執行。
- (四) 有害事業廢棄物清理作業將依廢棄物類別委由取得許可之處理廠商執行。
- (五) 一般事業廢棄物清理作業將依廢棄物類別委由取得許可之處理廠商執行。
- (六) 經乾溼分選後送檢測低於土壤污染管制標準之土壤回運至A、B、C、D場址再利用。

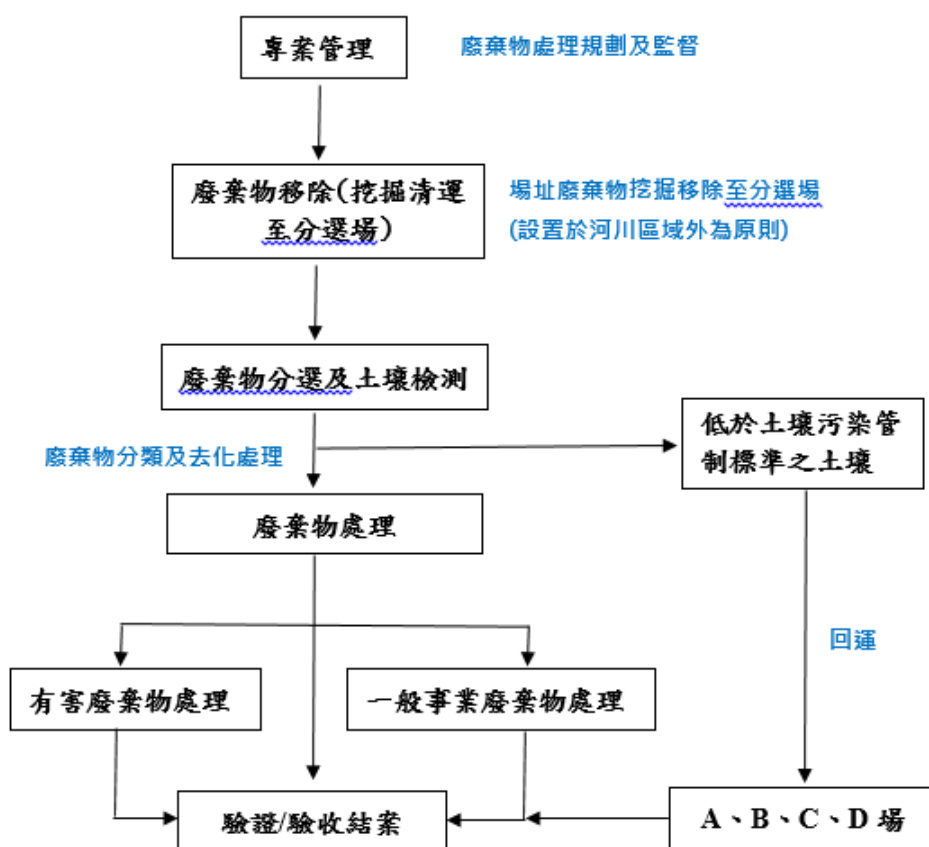


圖 4-1、清理作業分工及流程圖

四、緊急應變措施

本計畫執行期間可能受到氣候異常影響，如極端降雨、颱風、汛期、高溫等因素，影響清理進度與安全。為確保施工順利進行，特制定氣候異常監測頻率與應變機制，以減少氣候變遷的衝擊。

(一)氣候異常預警監測：

每日參考中央氣象局發布之天氣預報，包括溫度、降雨量、風速、颱風預警等。

(二)應變措施：

1. 暴雨影響：啟動防洪排水機制，確保工地安全。
2. 颱風應變：提前48小時完成設備加固，並於颱風登陸前暫停施工，確保人員與設備安全。
3. 高溫防護：安排彈性工時，並提供適當的休息時間與降溫設施。

(三)防汛機制：

1. 密切注意天氣概況及颱風動態以期事先防範，颱風來襲前加強自動檢查工作及材料機具固定措施。
2. 事先救災編組，定期演練以增加救災技巧。
3. 豪大雨或颱風來臨前之準備(1)豪大雨或颱風來臨前應巡視各作業場所，視察各施工機具、電氣設備等各項設施是否牢靠、安全。(2)檢視各工作場附近水溝、排水道是否有因施工廢土、廢料阻塞，可能引起水患之情形。(3)在下大雨或平均風速達七級或最大陣風達十一級以上時，即應停止一切室外作業以策安全。(4)豪大雨或颱風來臨前各救災機具、人員均應定位待命完畢。(5)電氣設備損壞者，應予拆除或修補，勿使搖晃、纏繞，必要時應予以斷電。
4. 發布豪大雨或海上颱風警報後所採取之措施(1)通知緊急救災小組進入戒備狀態。(2)加強固定措施及清理雜物避免因強風及洪水飛散(3)隨時注意豪大雨及颱風動態，並檢查防颱及防汛設施。

(四)應變與撤離計畫：

1. 在重大降雨事件發生前，確保人員與設備撤離至安全區域。
2. 制定工地人員緊急撤離路線，並確保所有工作人員熟悉撤離程序。
3. 颱風或強降雨過後，立即進行現場安全檢查，確認施工區域無積水與土壤鬆動問題，確保安全後方可復工。

透過完善的氣候異常監測頻率與應變機制，本計畫將有效降低極端天候對施工執行的影響，確保施工進度、安全性。

伍、期程與資源需求

一、計畫期程

本計畫之期程為114至117年，共4年辦理，其中114年為先期作業。

二、經費來源及計算基準

(一) 經費來源

本計畫所需經費初估約1,304,320千元，爭取由中央(環境部)專案預算籌措辦理。本計畫工作項目經費需求表5.3-1。

(二) 計算基準

1. 本計畫專業管理多以檢驗分析為主，係依政府採購法第22條第1項第9款採機關委託專業服務方式辦理。如表5.3-2。
2. 廢棄物清理單價參考環境部「清除處理機構服務管理資訊系統」登載各類廢棄物處理費用、環境部環境管理署委辦計畫經費編列基準及國家環境研究院認證檢驗機構提供之檢測費用。
3. 總經費不變下，各項經費可依實際執行情形辦理流用。

三、經費需求(含分年經費)及與中程歲出概算額度配合情形

(一) 經費需求(含分年經費)

本計畫包括臺南市政府辦理二仁溪河道高灘地A、B、C、D 4處事業廢棄物清理費用，經費需求說明如下：

二仁溪河道高灘地4處場址，其中B場址經費包括「二仁溪河道廢棄物清理試驗計畫」暫置於城西掩埋場旁鋼棚及貨櫃屋中共370公噸之分選、篩測檢測、委外處理等經費，並規劃設置1處3,000m²之廢棄物暫存棚架經費，各類別廢棄物清理經費說明，主要為戴奧辛有害事業廢棄物委外處理費用。4處場址清理總經費約1,235,794千元，專案管理經費（含機關行政事務費約3,500千元）計68,526千元，總經費共約1,304,320千元，依計畫執行現況滾動式檢討，總經費不變下各項經費可互相勻支。如表5.3-3。

1. 第1年辦理專案管理招標及清理計畫招標作業。
2. 第2~4年辦理篩分場地前置作業、城西暫置392包太空袋(約370公噸)及清理二仁溪河道高灘地4處場址B、C、D、A場址廢棄物挖除、分選、檢測及廢棄物處理作業。

表5.3-1、本計畫年度工作項目經費需求表(千元)

工作項目		分年經費需求（千元）				
		114年	115年	116年	117年	小計
業務督 導管理	專案管理：地方政府辦理廢棄物挖掘及清理前置作業、規劃招標	5,630	8,445	30,965	11,260	56,300
	管理及利潤	563	845	3,096	1,126	5,630
	營業稅	310	464	1,703	619	3,096
	辦理廢棄物挖掘及清理相關作業行政事務費(含空污費)	300	1,500	1,200	500	3,500
廢棄物 挖掘及 清理	廢棄物篩分場設置及各場址進場前置作業	0	11,804	25,969	9,443	47,216
	各場址廢棄物挖掘及清理	0	205,239	451,526	164,191	820,956
	廢棄物分選、檢測作業	0	32,201	70,843	25,761	128,805
	城西掩埋場暫置廢棄物清理	0	25,000	0	0	25,000
	各場址清理完成驗證及場地復原作業	0	4,203	9,249	3,363	16,815
	環境保護費及安全衛生管理費	0	8,353	16,727	6,082	31,162
	管理及利潤	0	28,679	57,431	20,884	106,994
	營業稅	0	15,773	31,587	11,486	58,846
小計		6,803	342,506	700,296	254,715	1,304,320

註：將配合實際需要進行滾動檢討調整因應，各項經費可互相流用，以利計畫遂行。

表5.3-2場址A~D專案服務費（含機關行政事務費）概算表

項次	項 目	單位	數量	單價(千元)	複價(千元)
一	基本工作(人事費用)	式	1	15,953	15,953
二	廢棄物清理監督驗證查核(廢棄物TCLP、戴奧辛、八項重金屬)	式	1	24,735	24,735
三	周界環境品質監測	式	1	1,380	1,380
四	應變必要措施及陳情案件處理	式	1	5,000	5,000
五	其他直接必要費用(一般事務費、辦公室租賃、網頁建置、租用稽查車輛、說明會及監督會議、河川巡守及溼地營造、成果影片紀錄等)	式	1	9,232	9,232
六	管理費(一~五合計10%)	式	1	5,630	5,630
七	營業稅(一~六合計5%)	式	1	3,096	3,096
八	機關行政事務費(含空污費)	式	1	3,500	3,500
總 價					68,526

表5.3-3各場址清理經費概算表(千元)

場址	A場址	B場址	C場址	D場址
小計	462,576	374,013	73,675	325,530
總計	1,235,794			

場址A~D專案服務費（含機關行政事務費）+清理經費=68,526+1,235,794=1,304,320千元。

陸、預期效果及影響

一、預期效果

- (一)廢棄物清除完畢，使社會大眾罹病風險降低或令受污染土地之價值因整治而回復，皆是整治後所帶來的效益。
- (二)增進場所綠美化空間，提供仁德、湖內及附近鄉鎮居民休閒遊憩之場所，增進當地居民之生活品質。
- (三)延續河川生態之保育及維護，讓河川活起來，留給後代美好的生活空間。
- (四)促使民眾關心河川整治，提供管道讓地方居民有參與機會，使其更了解河川之利，進而愛護河川，親近河川，使河川之維護整潔工作成為全民之活動。
- (五)廢棄物清除完畢，可恢復河川水道排洪斷面確保河防安全，以減少洪災威脅，保障居民生命財產安全外；並能避免河川沿岸廢棄物滲出污染水體，減少河面漂浮廢棄物，以改善河川水體水質，提昇水體用途，進而改善沿岸環境品質提高土地利用價值可使臨近地區土地價值提高。
- (六)廢棄物清除完畢後，在土地利用、景觀休憩、社區營造、生態、教育、水質改善等方面具有相當效益及正面的影響。
- (七)可避免二仁溪周邊河道土地持續受到棄置廢棄物溶出而污染土壤與河流，改善當地空氣中之惡臭以避免當地居民健康之嚴重危害，並改善二仁溪重金屬污染及水質改善。

二、計畫影響

第二期實施計畫實施完成後，除可避免二仁溪排水持續受到非法棄置廢棄物潛在污染外，有助於水質之改善，並可參酌第一期完成後發展作為生態棲地模式，營造宜居樂活的水環境。