

第二章 控制計畫執行架構

2.1 整體工作流程

本品保規劃書於 108 年 7 月 12 日經環檢所審核通過(核備公文請參閱附件一),另控制計畫於 108 年 9 月 17 日經環保局審查通過(控制計畫歷次審查意見請參閱附件一),整體工作內容及執行方法包含前置作業、細密調查工作、污染改善工法執行、地力回復、驗證及相關行政支援與配合事項等。農地土壤污染細密調查之目的主要為確認土壤污染程度及分布,並用於評估後續改善工法之規劃參考依據,尤其針對耕犁工法甚為重要。在執行細密調查並掌握各坵塊的污染現況後,將依規劃流程執行各項改善作業,有關本計畫整體執行工作流程如圖 2.1-1。

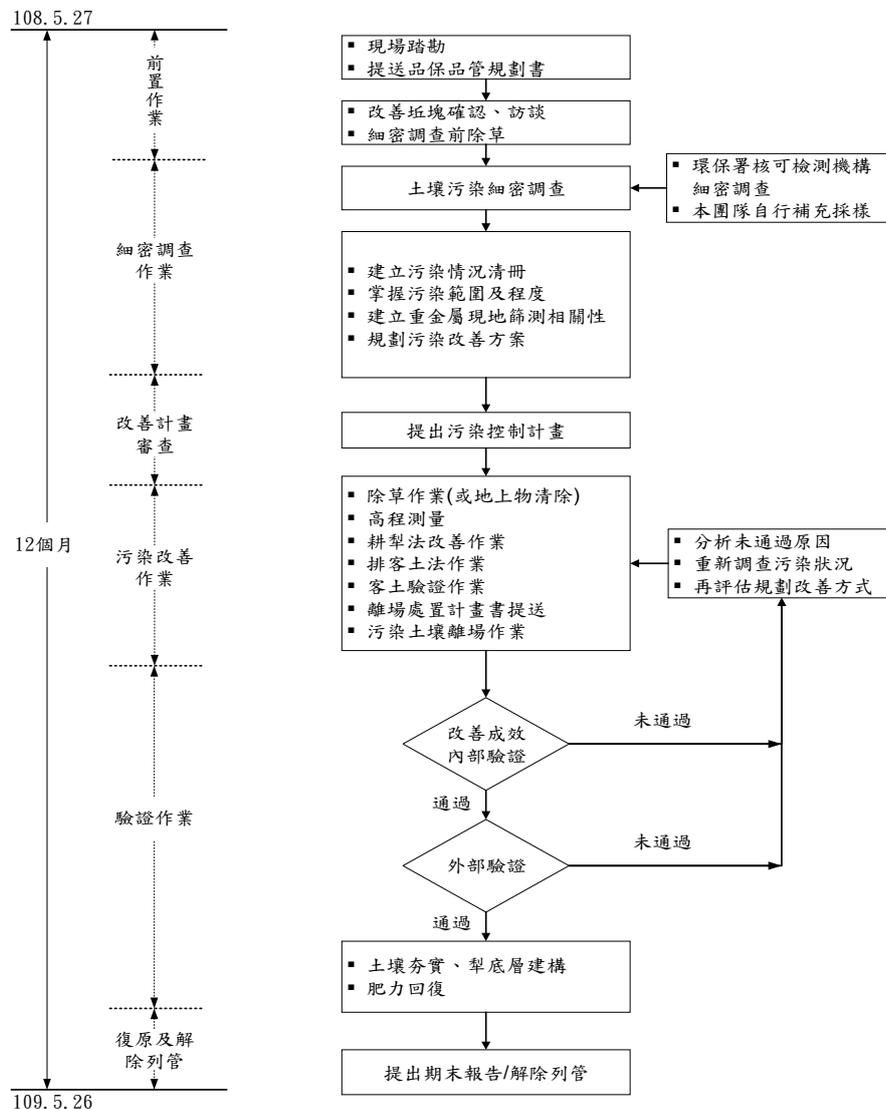


圖 2.1-1 本計畫整體執行工作流程圖

2.2 前置作業

一、訪談

在執行細密調查前，須掌握改善坵塊的現況及灌溉進排水相對位置，同時必須讓農民充分瞭解本計畫作業方式及內容，因此本團隊在細密調查前已執行農民的訪談及溝通，並簽署改善作業同意書（如附件二），圖 2.2-1 為訪談照片。



圖 2.2-1 農民訪談照片

二、除草

由於農地一經污染列管後，即必須停耕，因此列管的坵塊均雜草叢生，為維護人員安全及順利執行採樣作業，因此本團隊已於 108 年 7 月 1 日及 2 日分別針對南屯區及大甲區利用迴轉犁進行調查前的除草，圖 2.2-2 為除草照片。



拍攝日期：108 年 7 月。

圖 2.2-2 細密調查前除草照片

2.3 土壤污染細密調查規劃

本次細密調查，南屯、大甲區依契約內容預計共需採樣 69 點，且每坵塊至少 2 點次（每 400 平方公尺至少採一點），採樣每樣次預計採樣深度 60 公分或預累計採樣深度 4,140 公分，約每 20 公分（可依現場實際狀況調整）篩測 1 樣次進行 X 光螢光光譜分析儀（X-Ray Fluorescence, XRF）分析預計 207 樣次，其中 19 樣次（每坵塊至少 1 樣次）進行六種土壤重金屬污染物（鉛、鋅、鉻、銅、鎳、鎘）全量分析，以進一步瞭解污染改善之土壤總量及範圍。

一、佈點規劃

為正確且客觀地進行農地土壤污染調查，主要規劃以網格法為佈點架構，並同時考量農地土壤污染傳輸型態及灌排的進出水口，來評估規劃採樣位置。並以坵塊面積大小區分為大型坵塊及小型坵塊。而當坵塊呈現不規則形或契約內細密調查點數不足以呈現污染現況或經調查後有必要再進行額外確認時，將以自行補充調查的方式進行補足確認，主要的細密調查則委託「佳美檢驗

科技股份有限公司」(以下簡稱佳美公司，環署檢字第 025 號)執行。表 2.3-1 為佈點原則彙整說明。

依上述佈點原則，細密調查共規劃 69 個採樣點，表 2.3-2 為細密調查點數彙整，圖 2.3-1 為本計畫調查佈點位置示意圖。

表 2.3-1 土壤污染調查佈點原則說明彙整表

面積分類	採樣分類	執行單位	分析方式	坵塊調查區域	採樣位置	說明
大坵塊 ≥800m ²	細密調查	佳美公司	XRF+全量分析	網格法	20m×20m 網格內採樣點位置移至離田埂適當位置處	採集分析靠近田埂或邊界處的污染濃度，可推估出整個坵塊的污染分佈趨勢
				進水口	網格內若有進水口，則採樣點移至接近進水口適當位置處	依經驗及農地污染傳輸型態，進水口為污染濃度較高區域，須確認污染程度
	自行補充調查	本團隊	XRF	坵塊中	1. 細密調查不足處 2. 明顯可視污染物 3. 需額外補充了解	針對較大調查空白區採樣，以加強補足污染推估更接近現況
小坵塊 <800m ²	細密調查	佳美公司	XRF+全量分析	進水口	於坵塊進水口適當位置處佈點	依經驗及農地污染傳輸型態，進水口為污染濃度較高區域，因此必須確認污染程度
				出水口	於出水口或坵塊距離進水口較遠端佈點	因較小坵塊，於進水口端及另一端進行採樣分析，應可掌握整體污染分佈
	自行補充調查	本團隊	XRF	坵塊中	1. 細密調查不足處 2. 明顯可視污染物 3. 需額外補充了解	無

表 2.3-2 原規劃細密調查各坵塊採樣點數(未含補充調查)

序	地區	地段	坵塊編號	地號		面積(m ²)	採樣點數
1	南屯區	埔興段	B0142	626(部分)	42.92	84.9	1
				634(部分)	41.98		1
2			B0153	1466	477	477	2
3			B0154	635-1(部分)	332.17	1,333.3	1
				635-2	542		1
				635-3(部分)	459.18		1
4			B0156	633	1207	1,207	3
5			B0158	1513	247	247	2
6			B0159	1512(部分)	178.28	178.28	2
7			B0172	1555	1,466	1,626	3
				1555-1	160		1
8			B0173	1552	2,235	2,235	5
9			B0174	1553	2,603	2,611	5
				1553-1	8		1
10			B0175	1588	975	1,551.58	2
				1588-1(部分)	576.58		1
11			B0176	1579-1(部分)	52.23	1,745.61	1
				1586(部分)	1,693.38		3
12			B0177	1578(部分)	1,019.35	1,019.35	2
13	B0178	1578(部分)	1,776.65	1,776.65	4		
14	B0179	1579	1,830	1,830	4		
15	B0180	1566	2,589.27	2,589.27	6		
16	B0181	1577	2,022	2,022	4		
17	大甲區	福安段	DF004-B	1221(部分)	2,062.56	2,062.56	5
18			DF005	1222	2,751.71	2,751.71	6
19			DF001-B	996(部分)	414.41	414.41	2
合計						27,762.62	69

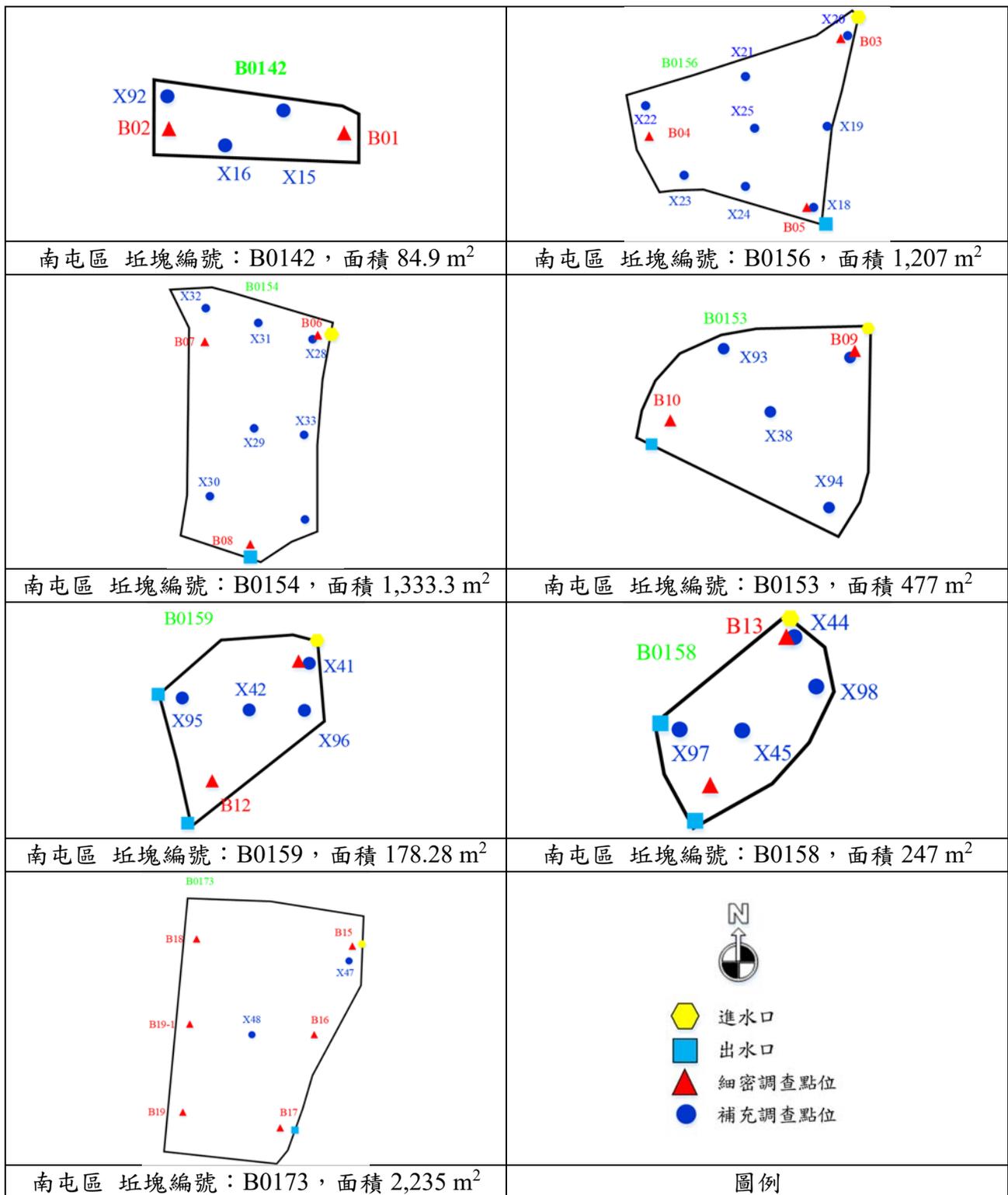


圖 2.3-1 本計畫土壤污染調查佈點位置示意圖(1/3)

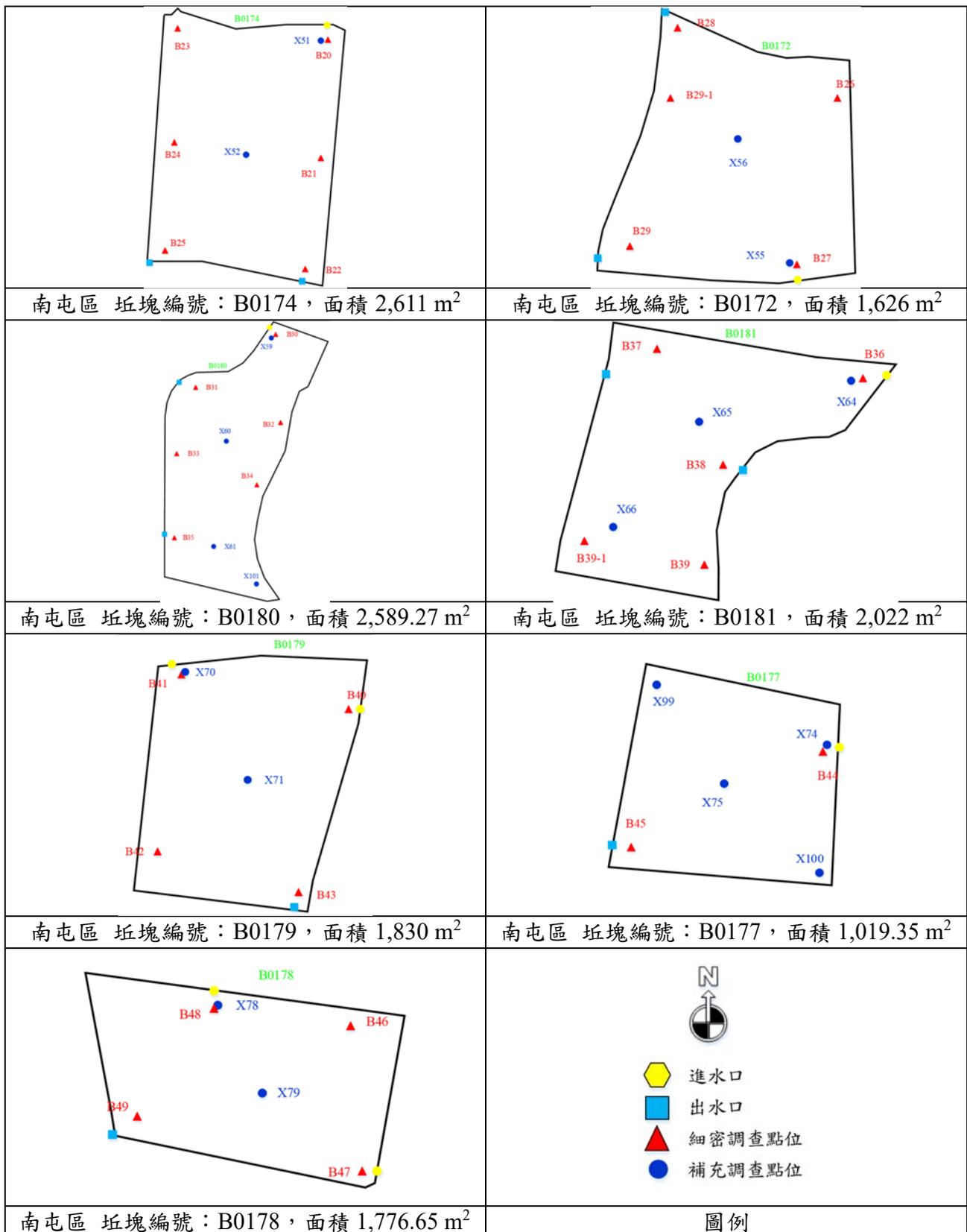


圖 2.3-1 本計畫土壤污染調查佈點位置示意圖(2/3)

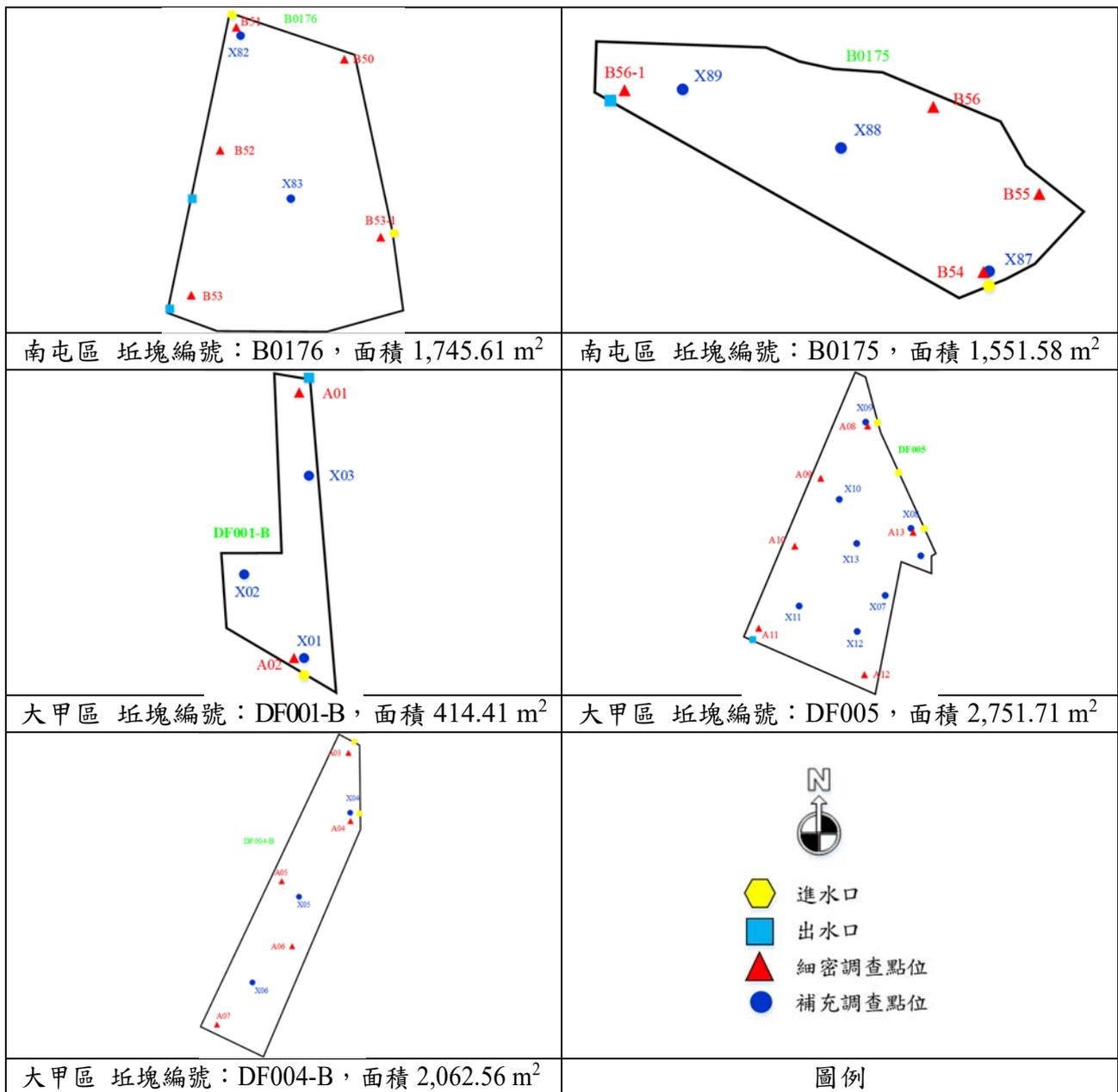


圖 2.3-1 本計畫土壤污染調查佈點位置示意圖(3/3)

二、採樣深度規劃

細密調查採樣深度規劃為 0~20 公分、20~40 公分及 40~60 公分三段，以 Auger 進行手動採樣。依地質與土壤查詢結果，南屯區土壤特性為老沖積土，土層厚度約 90~150 公分；而大甲區土層厚度約 30~40 公分，且當地礫石較多。由於大甲區依契約規劃以排客土法為主，南屯區則主要為耕犁法，因此本團隊規劃若大甲區無法採樣至 60 公分，則將不足的採樣深度移至南屯區並以增加採樣點數的方式，來符合契約規定的「累計採樣深度 4,140 公

分」。本計畫之土壤採樣作業依據行政院環境保護署公告之「土壤採樣方法」(NIEA S102.63B) 進行。

三、土壤污染分析項目

依歷年的調查結果，南屯區以重金屬鉻及銅的污染為主，大甲區則為重金屬鋅。因此重金屬全量分析項目將以鉛、鋅、鉻、銅、鎳、鎘進行分析。本計畫各項土壤重金屬檢驗方法係依據行政院環境保護署公告之最新檢驗方法執行樣品檢驗分析工作。

四、全量分析樣品篩選

依規劃每個採樣點共有 3 組樣品（每 20 公分一段，採 60 公分），累計 69 個採樣點共有 207 個樣品，規劃將樣品全數進行前處理後再以 XRF 進行篩測，並於每坵塊中挑選最高濃度樣品進行全量分析，合計 19 組，最高濃度計算採土壤污染超標指數總和，公式如下：

$$\sum \frac{\text{各污染物篩測結果}}{\text{各污染物管制標準}}$$

2.4 污染改善

2.4.1 污染改善目標

根據契約內容藉由排土、客土及耕犁等改善工法進行污染改善，將重金屬濃度降至食用作物農地管制標準八成以下，並依土污法規定解除列管，達成恢復農地農用、還地於民及土地永續利用之目標。本控制計畫場址各項污染物應符合契約內容標準，如表 2.4-1 所示。

表 2.4-1 本計畫污染控制目標

污染標的物	鉻	鎳	銅	鋅	鎘	鉛
土壤管制標準	250	200	400	2,000	20	2,000
食用作物農地管制標準	--	--	200	600	5	500
計畫目標	200	160	160	480	4	400

註：1.表中鉻及鎳採用土壤污染管制標準，銅、鋅、鎘及鉛採用食用作物農地管制標準。2.濃度單位：mg/kg。

2.4.2 污染改善作業規劃說明

依據本計畫招標公告資料內「臺中市農地污染控制場址適當措施改善計畫-南屯、大甲等2區農地污染改善工作」所規劃污染改善方式，並依照依施工規範及方式配合整體坵塊狀況訂定適用之施工工法及品質要求等，以利施工進行。明確之工作規範使各項施工項目，能循著施工準則以達到施工品質(圖 2.4-1 為污染改善作業流程圖)。

本計畫所規劃實施的改善方法為「排土客土法」及「耕犁工法」或兩者互相搭配等3種方式，「排土客土法」是將受污染之土壤以符合標準之客土予以替換，「耕犁工法」係將污染土壤與乾淨土壤相互混合以達稀釋之作用。本工作團隊依據過去調查結果，將坵塊以管制標準之污染倍數區分為高污染區及低污染區，坵塊內之高污染區為需要排土的區域，而低污染區及相對乾淨土壤視為坵塊本身可作為稀釋之土方量，依據污染分區之各污染濃度、深度、土層厚度、礫石層深度、土壤背景濃度及工程安全係數等數據來預估需要稀釋之土方量、可稀釋土方量及需排客土量，進而評估各坵塊適用之污染改善工法。若坵塊內稀釋土方量充裕，則採用耕犁工法；若不足之坵塊則可搭配排客土法相互執行。

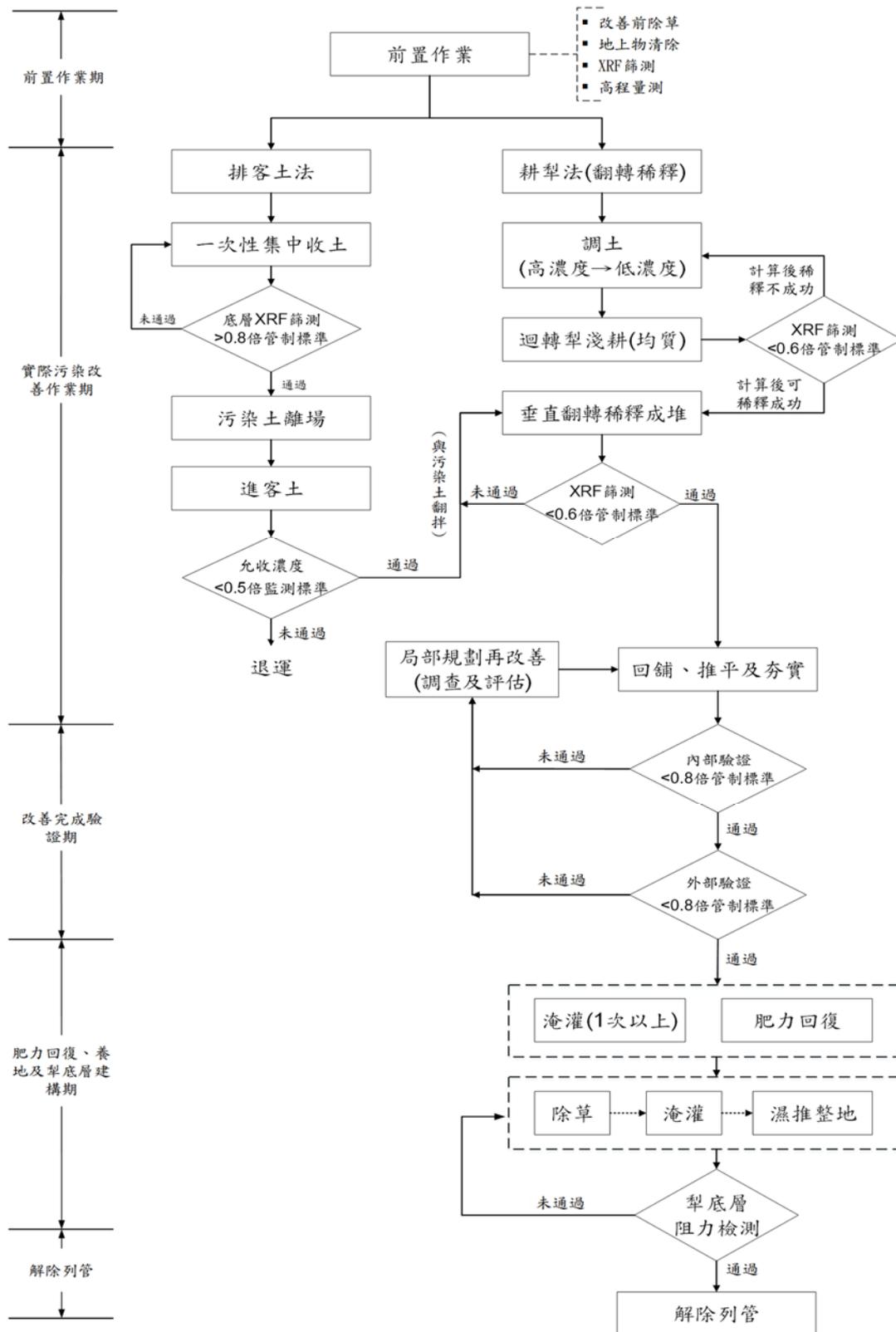


圖 2.4-1 本計畫改善作業流程圖

經本團隊評估南屯區及大甲區可行的改善工法如下：

一、南屯區：

南屯區因土層較厚，可稀釋土方量較足，因此南屯區主要以耕犁法為改善方式；南屯區共有 16 筆坵塊，其中 3 筆坵塊因重金屬銅的污染濃度較高，因此將改以排客土法+耕犁法併行的方式執行。

二、大甲區：

大甲區因土層厚度不足，依原契約規劃以排客土法為主，但經細密調查後計算結果，預估南屯區及大甲區合計的排土量將大於原契約預估數量達 606 公噸，因此為適時減量並以符合改善目標的最大原則下，大甲區將重新修正規劃為排客土法+耕犁法併用的方式執行。

2.4.3 改善前置作業

- 一、除草（或地上物清除）：改善前的除草除了能整地外，亦能利用淺耕的形式，將表層 0~20 公分的土壤進行一次均質化，隨後再進行一次表層 XRF 篩測，以更新並覆核細密調查結果，並依此評估及調整改善規劃，此方式有利於後續的污染改善作業。
- 二、高程測量作業：為確認農地污染改善後，各坵塊能回復到原有的高程水準及進排水的順暢，本計畫規劃針對改善所有坵塊進行高程測量，實施時間為改善工程施作前，原則上將於坵塊附近適當位置（道路或水泥田埂）設定基準點進行坵塊測量，除小型坵塊外，其餘坵塊將至少測量 5 點，圖 2.4-2 為坵塊測量位置示意圖，表 2.4-2 為各坵塊測量點數規劃。本團隊規劃改善前後高程測量誤差平均應在 10 公分以內。

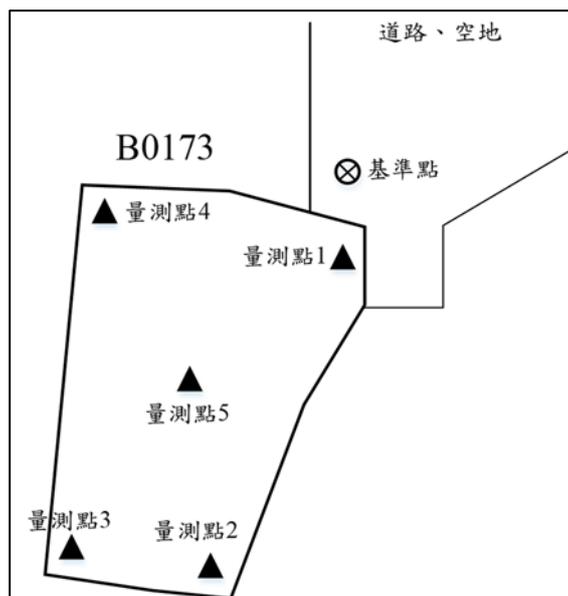


圖 2.4-2 改善坵塊高程測量位置示意圖

表 2.4-2 本計畫規劃各坵塊高程測量點數彙整表

地區	地段	序	坵塊編號	面積(m ²)	測量點數
南屯區	埔興段	1	B0142	84.9	2
		2	B0153	477	5
		3	B0154	1,333.3	5
		4	B0156	1,207	5
		5	B0158	247	2
		6	B0159	178.28	2
		7	B0172	1,626	5
		8	B0173	2,235	5
		9	B0174	2,611	5
		10	B0175	1,551.58	5
		11	B0176	1,745.61	5
		12	B0177	1,019.35	5
		13	B0178	1,776.65	5
		14	B0179	1,830	5
		15	B0180	2,589.27	6
		16	B0181	2,022	5
大甲區	福安段	17	DF004-B	2,062.56	6
		18	DF005	2,751.71	6
		19	DF001-B	414.41	5
合計					89

2.5 耕犁法

2.5.1 耕犁法規劃說明

一、翻拌方式說明

國內農地土壤污染改善常用的耕犁法即是翻轉混合稀釋法的工程概念，將污染土方與相對乾淨土方（須考量背景濃度）利用挖土機或迴轉犁，充份混合攪拌至濃度低於符合本計畫之改善目標（0.8 倍農地管制標準），常用的方式有水平翻拌、垂直翻拌及利用回填客土翻拌等 3 種方式進行稀釋：

(一) 水平翻拌

一般農地遭受重金屬污染，其污染的擴散型態通常受灌溉模式影響最大，亦即越接近入水口的區域其污染濃度越高與深度越深，距離越遠則相對逐漸降低，因此可藉由此種模式，再經細密調查結果，來確認坵塊中相對下游的區域是否能利用於翻拌稀釋，來降低整體污染濃度。

翻拌稀釋規劃採取將坵塊內高濃度區域土壤平均調至低濃度區域，再利用淺耕迴轉犁進行均質化，此作業將能有效執行並增加耕犁法的翻拌效益（實際方式仍依照現場狀況進行調整）。

(二) 垂直翻拌

一般重金屬進入土壤後將被土壤吸附而不易遷移，故一般在無外力干擾下，常見表層土壤累積較高濃度之重金屬，且隨著深度加深其污染濃度逐漸降低，亦即越深層的土壤濃度相對較低，此為垂直翻拌設計概念。另由於農地經長期耕耘機或迴轉犁等重機具作業下，其底部呈現質地較硬且透水性較低的犁底層，因此即便長期在受污染灌溉水的浸漬下，也難以穿透犁底層，南屯區在經過本計畫細密調查後亦呈現此一現象，南屯區犁底層約在 20-30 公分處，厚度約 20 公分，犁底層下方土壤污染狀況相較輕微或不明顯，因此南屯區可藉由垂直翻拌來達到稀釋之目的。

(三) 客土翻拌

由於本計畫經費有限，而部分坵塊污染濃度過高且深度達 40 公分以上，

因此在無法全數污染土壤進行排土下，將採取部分較高濃度污染土壤排土離場，再利用相同數量的回填客土進行翻拌作業，此方式將能有效控制處理經費。

南屯區坵塊 B0156、B0154 及 B0153 因污染濃度高、污染深度深且土層厚度不足（南屯區平均約 80 公分處有礫石層），因此將考量採取此種翻拌方式進行稀釋。另大甲區因平均污染濃度接近管制標準，在改善經費有限下，亦將考量採取此種方式執行。

二、土方稀釋計算原則

本團隊將利用下列公式來計算翻拌稀釋後的土壤污染濃度。

$$\text{污染土壤重金屬含量 (mg)} = \text{污染面積 (m}^2\text{)} \times \text{污染深度 (m)} \times \text{土壤容積比 (t/m}^3\text{)} \times 10^3 \times \text{重金屬污染濃度 (mg/kg)}$$

$$\text{背景土壤重金屬含量 (mg)} = \text{污染面積 (m}^2\text{)} \times \text{污染深度 (m)} \times \text{土壤容積比 (t/m}^3\text{)} \times 10^3 \times \text{重金屬污染濃度 (mg/kg)}$$

$$\text{稀釋後土壤重金屬濃度 (mg/kg)} =$$

$$\frac{\text{污染土壤重金屬含量} + \text{背景土壤重金屬含量}}{(\text{污染土壤體積} + \text{背景土壤體積}) \times \text{土壤容積比} \times 10^3}$$

三、改善成效目標

本團隊為使現場作業能立即判定是否達到計畫要求的改善目標，因此規劃以 XRF 作為現場改善成果判定的參考工具。考量「驗證目標（農地管制標準 0.8 倍）」、改善時間及預算經費等因素下，本團隊設定「改善成效目標」為 XRF 篩測值低於 0.6 倍的農地管制標準（銅：120 ppm、鉻：150 ppm、鋅：360 ppm），為現場判定改善通過與否的依據。

四、南屯區耕犁法執行內容

為確認以細密調查結果直接將各坵塊進行翻拌稀釋是否能達到「改善成效目標」（XRF 篩測值為農地管制標準 0.6 倍），本團隊以每 20 公分為一層，並逐層累加土層厚度計算稀釋後濃度，進行可行性評估，如表 2.5-1 及 2.5-2。

表 2.5-1 南屯區各坵塊重金屬銅直接翻拌可行性評估表

指標污染物：銅						
序號	坵塊編號	翻拌稀釋土壤厚度(cm)				直接翻拌 可行性評估
		0~20	0~40	0~60	0~80	
		超過改善成效(120 ppm)倍數				
1	B0142	1.6	1.3	0.9	0.8	可通過
2	B0153	3.9	3.7	2.6	2.0	需部分離場
3	B0154	2.1	2.1	1.5	1.2	需部分離場
4	B0156	4.1	2.6	1.9	1.4	需部分離場
5	B0158	0.7	0.6	0.4	0.4	可通過
6	B0159	1.3	1.1	1.0	0.8	可通過
7	B0172	1.5	1.1	0.9	0.7	可通過
8	B0173	1.2	1.0	0.8	0.6	可通過
9	B0174	2.0	1.6	1.2	0.9	可通過
10	B0175	2.3	1.5	1.1	0.8	可通過
11	B0176	1.2	0.9	0.7	0.6	可通過
12	B0177	2.4	1.7	1.2	1.0	施作時確認
13	B0178	1.7	1.6	1.4	1.1	施作時確認
14	B0179	1.6	1.1	0.8	0.5	可通過
15	B0180	1.3	1.2	1.0	0.8	可通過
16	B0181	2.2	1.7	1.4	1.1	施作時確認

註：1.污染倍數計算分母為 120ppm(改善成效目標)，例如污染濃度為 320 ppm→污染倍數=320/120=2.7 倍。2.粗體灰底 **XXX** 表示超過改善成效目標。

表 2.5-2 南屯區 B0158 坵塊重金屬鉻直接翻拌可行性評估表

指標污染物：鉻						
序號	坵塊編號	翻拌稀釋土壤厚度(cm)				直接翻拌 可行性評估
		0~20	0~40	0~60	0~80	
		超過改善成效(150 ppm)倍數				
1	B0158	1.3	1.0	0.8	0.8	可通過

註：1.污染倍數計算分母為 150ppm(改善成效目標)，例如污染濃度為 320 ppm→污染倍數=320/150=2.1 倍。2.粗體灰底 **XXX** 表示超過改善成效目標。

- (一) 污染濃度相對輕微的坵塊 B0158，因同時具有重金屬鉻的污染，因此至少需翻拌稀釋達 60 公分才能達到「改善成效目標」。
- (二) 南屯區各坵塊（除排客土坵塊 B0153、B0154、B0156）平均翻拌稀釋深度可能至少須達 60 公分，實際翻拌深度將依現場 XRF 篩測結果決定。
- (三) 坵塊 B0177、B0178 及 B0181 部分採樣點污染濃度、深度均較高，需於改

善中隨時以 XRF 進行確認，以調整改善深度。

(四) 坵塊 B0153、B0154 及 B0156 為南屯區污染最為嚴重之坵塊群，本團隊拜訪農民時表示此坵塊群位於灌溉渠道上游（為早期污染工廠下游，該工廠早已停工歇業），直接受影響最大，由於此區土層厚度不足（南屯區平均約 80 公分處有礫石層），因此評估後此 3 筆坵塊將採部份離場，並利用回填之客土與現地剩餘污染土壤進行混合稀釋。此 3 筆坵塊預計挖除離場深度分別為：B0154 及 B0156 為 20 公分、B0153 為 40 公分（實際深度將依照開挖時 XRF 篩測結果決定），表 2.5-3 及 2.5-4 分別為開挖排土 20 公分及 40 公分的可行性評估彙整。

表 2.5-3 南屯區排土坵塊 20 cm 挖除後混合客土翻拌可行性評估表

指標污染物：銅						
坵塊編號	翻拌稀釋土壤厚度(cm)				挖除深度 (cm)	部分離場可行性評估
	0~20	0~40	0~60	0~80		
	超過改善成效(120 ppm)倍數					
B0153	0.5	2.0	1.5	1.2	20	需增加挖除深度
B0154	0.5	1.2	1.0	0.7	20	可通過
B0156	0.5	0.8	0.7	0.5	20	可通過

註：1. 污染倍數計算分母為 120ppm(改善成效目標)，例如污染濃度為 320 ppm→污染倍數=320/120≐2.7 倍。2. 0~20 cm 以客土銅允收濃度計算(60 ppm)。3. 粗體灰底 **XXX** 表示超過改善成效目標。

表 2.5-4 南屯區排土坵塊 40 cm 挖除後混合客土翻拌可行性評估表

指標污染物：銅					
坵塊編號	翻拌稀釋土壤厚度(cm)			挖除深度 (cm)	部分離場可行性評估
	0~20	0~40	0~60		
	超過改善成效(120 ppm)倍數				
B0153	0.5	0.5	0.5	40	可通過

註：1. 污染倍數計算分母為 120ppm(改善成效目標)，例如污染濃度為 320 ppm→污染倍數=320/120≐2.7 倍。2. 0~40 cm 以客土銅允收濃度計算(60 ppm)。3. 粗體灰底 **XXX** 表示超過改善成效目標。

五、大甲區耕犁法執行內容

由於大甲區坵塊 DF004-B 及 DF005 土層厚度約 40 公分，另 DF001-B 土層厚度僅約 20 公分，在土壤厚度不足下，原契約規畫採排客土法來執行大甲區的改善作業，惟經本計畫細密調查結果，大甲區平均污染濃度較低，因此

重新規劃採「排客土法+耕犁法」併行的方式執行，以降低離場處理數量。

為確認以細密調查結果直接將各坵塊進行翻拌稀釋是否能達到「改善成效目標」(XRF 篩測值為農地管制標準 0.6 倍)，本團隊以每 20 公分為一層，並逐層累加土層厚度計算稀釋後濃度，如表 2.5-5。

表 2.5-5 大甲區各坵塊重金屬鋅直接翻拌可行性評估表

指標污染物：鋅				
序號	坵塊編號	翻拌稀釋土壤厚度(cm)		直接翻拌可行性評估
		0~20	0~40	
		超過改善成效(360 ppm)倍數		
1	DF001-B	1.2	--	需離場(無法翻拌，需全數離場)
2	DF004-B	1.2	1.3	需部分離場
3	DF005	1.1	1.1	需部分離場

註：1.污染倍數計算分母為 360ppm(改善成效目標)，例如污染濃度為 400 ppm→污染倍數=400/360=1.1 倍。2.粗體灰底 **XXX** 表示超過改善成效目標。

- (一) 由評估表中顯示，大甲區若全數直接翻拌稀釋，將無法達到改善成效目標，因此須採取部分離場處理。
- (二) 坵塊 DF004-B 及 DF005 預計挖除離場深度預估為 40 公分、DF001-B 則為 20 公分。開挖範圍規劃依污染推估結果，超過農地管制標準 0.8 倍區域全數挖除（實際深度及範圍將依照開挖時 XRF 篩測結果決定）。
- (三) 坵塊 DF001-B 因土層厚度僅有 20 公分，因此僅能以排客土法執行。另 DF004-B 及 DF005 則利用回填之客土與現地污染土壤進行混合稀釋。

2.5.2 耕犁法細部作業說明

一、調土

依本團隊以往經驗做法，針對須執行耕犁法的坵塊，再計算所需翻拌土量後，將高濃度區域的土壤調往低濃度區域，其目的主要為降低高污染濃度的土方量。

二、迴轉犁淺耕

在完成調土作業後，再由迴轉犁時施淺耕一次，其目的主要為儘量將濃

度均質化，在完成淺耕後，須再執行一次 XRF 篩測，用以重複再次計算污染土壤濃度及整體土方量體是否足以達成稀釋目標。

三、實際耕犁法施作

耕犁法實施開挖時，常因土壤較為潮濕或結塊，而必須加以曝曬或粉碎，土塊的破碎程度將影響成效，因此若逢下雨期間，則可能延長作業時程。

在完成翻拌後的土堆，每堆將以隨機方式 2-3 點進行 XRF 篩測，用以確認改善成效，若 XRF 篩測結果大於 0.6 倍農地管制標準，則針對該土堆再繼續翻拌至符合成效目標為止。確認各翻拌土堆都符合目標值後，則進行回鋪、推平及夯實作業。

2.6 排客土法

2.6.1 排客土法規劃說明

一、南屯區

依據前述耕犁法中，南屯區尚有 3 筆坵塊需部分離場才能達到「改善成效目標」，因此依照表 2.5-3 及表 2.5-4 評估結果，南屯區共需排土離場坵塊共有 B0153、B0154 及 B0156，均採全坵塊開挖（如圖 2.6-1），數量約 909 公噸，有關南屯區各深度開挖離場數量說明如下：

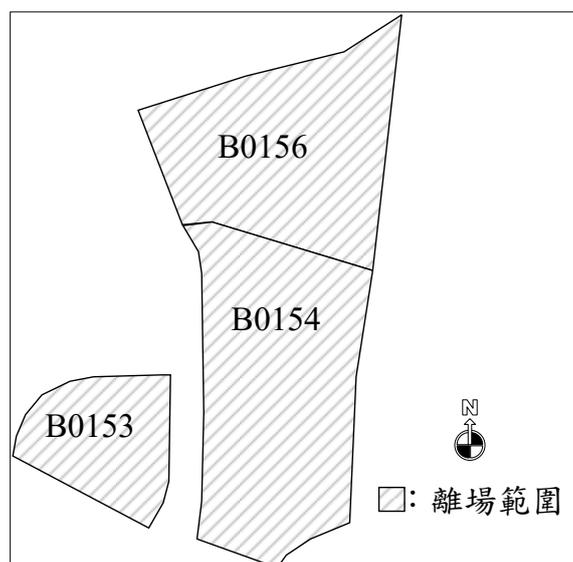


圖 2.6-1 南屯區排土坵塊離場範圍示意圖

(一) 開挖離場深度 20 公分

依表 2.5-3 評估結果，南屯區需開挖 20 公分作為排土離場的坵塊共有 B0153 及 B0156 兩個坵塊，將採逐層挖除方式，並在開挖底部進行 XRF 篩測，若篩測結果超過「改善成效目標」或計算與離場等數量客土（客土允收標準為 0.5 倍農地監測標準）混合稀釋後仍無法通過下，則繼續開挖至符合目標值為止，統計這兩筆坵塊共需離場約 661 公噸（如表 2.6-1）。

表 2.6-1 南屯區開挖 20 cm 排土離場數量彙整表

南屯區埔興段				
坵塊編號	開挖深度(cm)	開挖面積(m ²)	體積(m ³)	重量(噸)
B0154	0~20	1,333.3	266.7	347
B0156		1,207	241.4	314
合計			508.1	661

註：1.以重金屬銅改善成效目標(銅農地管制標準 0.6 倍=120 ppm)為排土依據。
2.土壤容積比以 1.3(t/m³)計算。

(二) 開挖離場深度 40 公分

依表 2.5-4 評估結果，南屯區需開挖 40 公分作為排土離場的坵塊僅有坵塊 B0153，將採逐層挖除方式，並在 20 公分及 40 公分開挖底部進行 XRF 篩測，若篩測結果超過「改善成效目標」或計算與離場等數量客土（客土允收標準為 0.5 倍農地監測標準）混合稀釋後仍無法通過下，則繼續開挖至符合目標值為止，統計共需離場約 248 公噸（請參閱表 2.6-2）。

表 2.6-2 南屯區開挖 40 cm 排土離場數量彙整表

南屯區埔興段				
坵塊編號	開挖深度(cm)	開挖面積(m ²)	體積(m ³)	重量(噸)
B0153	0~20	477	95.4	124
	20~40	477	95.4	124
合計			190.8	248

註：1.以重金屬銅改善成效目標(銅農地管制標準 0.6 倍=120 ppm)為排土依據。
2.土壤容積比以 1.3(t/m³)計算。

(三) 總計南屯區預估需排土數量約 661+248=909 公噸

二、大甲區

本計畫依土壤地質型態及歷年污染調查結果，原已設定大甲區可利用土層厚度不足而規劃以排客土法進行改善。在細密調查後，大甲區 DF004-B 及 DF005 坵塊土壤厚度平均約 40 公分，DF001-B 土壤厚度平均約 20 公分。

經本計畫細密調查結果，大甲區平均污染濃度較低，因此除重新規劃採「排客土法+耕犁法」併行的方式執行外，亦提高排土最低濃度設定，由「改善成效目標（0.6 倍農地管制標準/360 ppm）」提高到「驗證目標（0.8 倍農地管制標準/480 ppm）」，在符合計畫改善目標的原則下，減少排土數量。惟現場以 XRF 篩測值作為成效判定下，以 0.8 倍農地管制標準為排土最低濃度設定，仍存在一定程度的風險。

以超過 0.8 倍農地管制標準為排土設定下，大甲區需排土離場數量約 691 公噸，有關大甲區各坵塊離場數量說明如下：

(一) 坵塊編號：DF001-B

本坵塊依據細密調查結果，土壤厚度約 20 公分，以 XRF 篩測值大於 0.8 倍農地管制標準（重金屬鋅：480 ppm）」區域為排土離場區，總計排土數量約 49.92 公噸，圖 2.6-2 為排土開挖區域示意圖，表 2.6-3 為量體計算表。

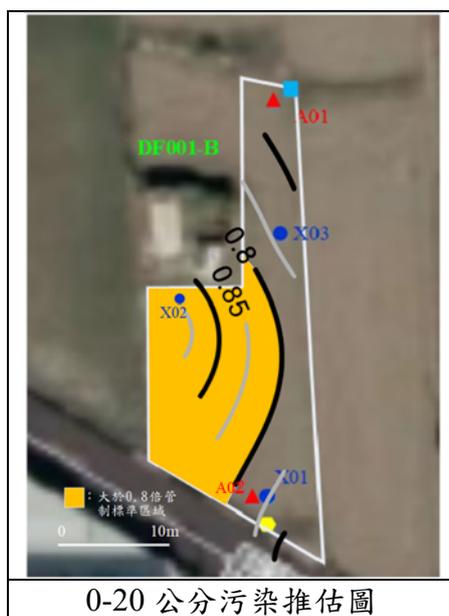


圖 2.6-2 大甲區坵塊 DF001-B 排土區域示意圖

表 2.6-3 大甲區坵塊 DF001-B 排土量體計算彙整表

坵塊編號：DF001-B 平均土層厚度：20 公分 預計離場深度：20 公分			
深度(cm)	超過 0.8 倍農地管制標準面積(m ²)	預估離場體積(m ³)	預估離場重量(t)
0-20	192	192×0.2=38.4	38.4×1.3=49.92

註：依契約，土壤容積比以 1.3(t/m³)計算。

(二) 坵塊編號：DF004-B

本坵塊依據細密調查結果，土壤厚度約 40 公分，以 XRF 篩測值大於 0.8 倍農地管制標準（重金屬鋅：480 ppm）」區域為排土離場區，總計排土數量約 377.52 公噸，圖 2.6-3 為排土開挖區域示意圖，表 2.6-4 為量體計算表。

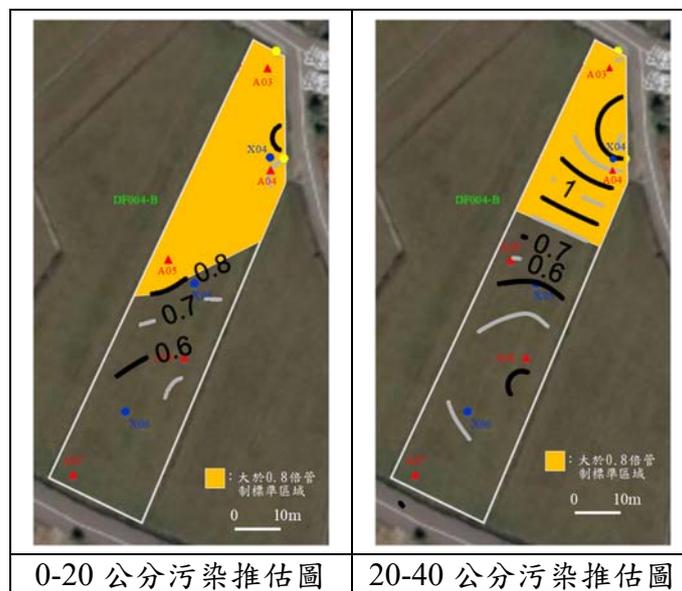


圖 2.6-3 大甲區坵塊 DF004-B 排土區域示意圖

表 2.6-4 大甲區坵塊 DF004-B 排土量體計算彙整表

坵塊編號：DF004-B 平均土層厚度：40 公分 預計離場深度：40 公分			
深度(cm)	超過 0.8 倍農地管制標準面積(m ²)	預估離場體積(m ³)	預估離場重量(t)
0-20	822	822×0.2=164.4	164.4×1.3=213.72
20-40	630	630×0.2=126	126×1.3=163.8
合計		290.4	377.52

註：依契約，土壤容積比以 1.3(t/m³)計算。

(三) 坵塊編號：DF005

本坵塊依據細密調查結果，土壤厚度約 40 公分，以 XRF 篩測值大於 0.8 倍農地管制標準（重金屬鋅：480 ppm）」區域為排土離場區，由於 0~40 污染區域重疊且呈現零星塊狀，因此合併以 0~40 公分計算總計排土數量約 263.64 公噸，圖 2.6-4 為排土開挖區域示意圖，表 2.6-5 為量體計算表。

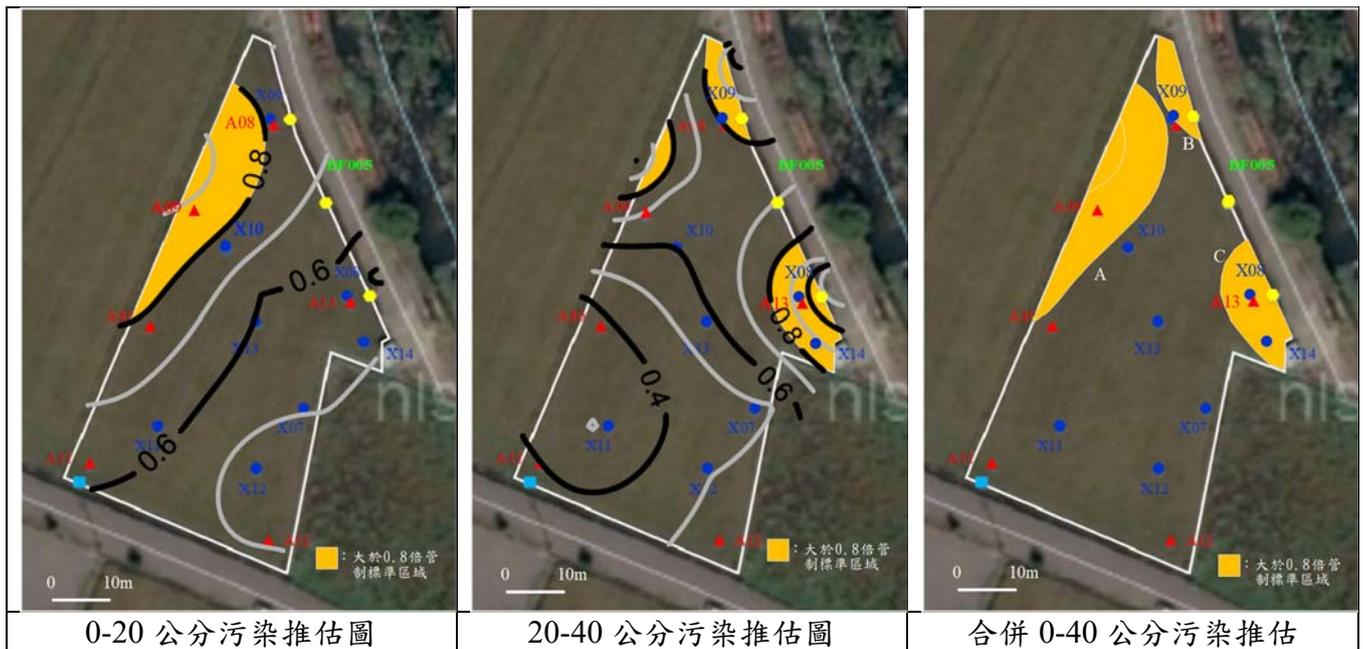


圖 2.6-4 大甲區坵塊 DF005 排土區域示意圖

表 2.6-5 大甲區坵塊 DF005 排土量體計算彙整表

坵塊編號：DF005 平均土層厚度：40 公分 預計離場深度：40 公分				
深度(cm)	區域	超過 0.8 倍農地管制標準面積(m ²)	預估離場體積(m ³)	預估離場重量(t)
0~40	A	304	304×0.4=121.6	121.6×1.3=158.08
	B	63	63×0.4=25.2	25.2×1.3=32.76
	C	140	140×0.4=56	56×1.3=72.8
合計			202.8	263.64

註：依契約，土壤容積比以 1.3(t/m³)計算。

統計大甲區共需約離場 49.92+377.52+263.64=691 公噸，實際離場數量將依開挖結果及過磅資料決定。

本計畫目前預估南屯區及大甲區合計排土量體約 1,600 公噸(表 2.6-6)，最終實際數量將依開挖結果及過磅資料決定。

表 2.6-6 本計畫預估排土及客土數量彙整表

區域	坵塊編號	排土數量(噸)	客土數量(噸)
南屯區	B0153	248	248
	B0154	347	347
	B0156	314	314
大甲區	DF001-B	49.92	49.92
	DF004-B	377.52	377.52
	DF005	263.64	263.64
合計		1,600	1,600

註：合計總量四捨五入至整數位。

三、排土坵塊污染土壤暫置區

本計畫規劃經剷除後的污染土壤將暫置於原坵塊上，原則上將於確認可離場前才實施剷除集中作業，以避免污染土堆長時間堆置所可能造成的二次污染，同時亦將採取一次性離場的方式，在短時間內連續清運，以縮短清運天數，減少道路交通不便時間。

另考量因應各種狀況，本團隊於 108 年 10 月 29 日提出新增「集中暫置」方式，亦即南屯區及大甲區各僅保留一筆坵塊做為污染土壤暫置區（詳細暫置位置請參閱附件三），最終執行方式將依照整體離場進度選擇，本次新增集中暫置方式已於 108 年 10 月 31 日經環保局同意(請參考附件三)。有關各排土坵塊污染土壤暫存位置如圖 2.6-5 所示。

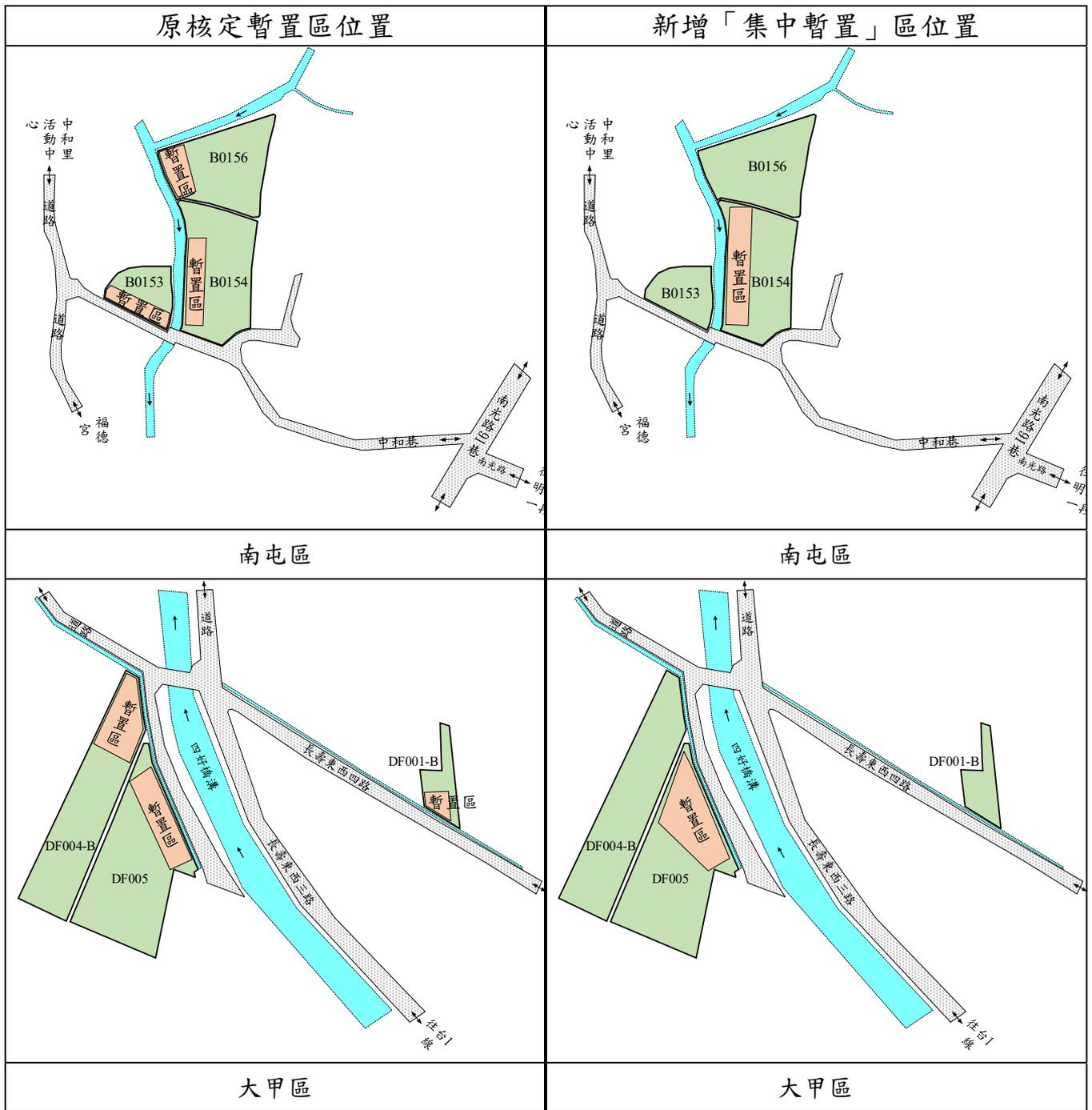


圖 2.6-5 本計畫排土坵塊污染土壤暫置區位置示意圖

2.6.2 排客土細部作業說明

一、集中收土

前置作業除草後的全坵塊 XRF 篩測，將有助於污染土壤剷除深度的準確預估。主要做法以挖土機進行污染坵塊的集中收土，並逐步收調往該坵塊方便污染土上車處。

二、排土區底層 XRF 篩測

在完成坵塊污染土的集中後，即執行剷除底層的土壤 XRF 篩測，用以確認是否剷除乾淨，並以「改善成效目標」，做為是否繼續開挖之依據。

三、排土作業

集中後污染土壤，待離場處置計畫書通過後即可進行離場作業，原則上污染土壤將僅暫置於集中暫置區，並視清運車輛安排及土方數量，採一次性分批離場作業，離場作業時，現場將實施交通管制，若清運過程中有土塊掉落，現場將立即清掃或撿拾，必要時以灑水車清洗，避免影響道路安全。

2.6.3 離場污染土壤處理

有關離場土壤處理機構本公司已與「明春窯業股份有限公司」(以下簡稱明春公司)共同提出個案再利用申請意願書，明春公司目前針對重金屬污染土壤鎘、銅、鉛、鋅已於 108 年 2 月 14 日通過環保署再利用試驗計畫審查再利用方式為製成紅磚，另重金屬鉻及鎳已於 108 年 6 月 26 日通過環保署再利用試驗計畫審查(相關資料請參閱附件四)。本計畫污染土壤規劃全數委由明春公司處理。

另為確保污染土壤能如期離場，本團隊亦規劃處理機構備案，若最終明春公司無法收受本計畫污染土壤或無法全數處理，則將委託具有 S 代碼許可之處理或再利用機構，且依申報規定進行清運處理作業。目前具有重金屬 S 代碼且可處理本計畫污染土壤類別的許可合法處理及再利用機構有大倉實業股份有限公司、大寧股份有限公司、中聯資源股份有限公司及台灣鋼聯股份有限公司等，表 2.6-7 為處理機構名單。

表 2.6-7 污染土壤處理機構名單

廠址位置	機構名稱	處理類型	收受項目	處理量	處理方式
高雄市	大倉實業股份有限公司	乙級處理機構	As、Cd、Cr、Cu、Hg、Ni、Pb、Zn 污染土壤	30,000 噸/月	掩埋處理
	大寧股份有限公司	乙級處理機構		30,000 噸/月	掩埋處理
	中聯資源股份有限公司	甲級處理機構		2,970 噸/月	固化處理
彰化縣	台灣鋼聯股份有限公司	再利用機構	Cd、Cr、Cu、Ni、Pb、Zn 污染土壤	6,640.2 噸/月	替代製程矽砂副原料

為掌握及確保清運過程中一切合法，將委託至少取得乙級清除機構執照的清運車輛執行載運。污染土壤將於取得臺中市環保局離場處置計畫書審查通過後執行，並由廢棄物申報及管理資訊系統中申報管制聯單，由排土端（本計畫）、清除端及收受處理端三方簽名確認，清運全程 GPS 記錄管理，最後由處理廠（或再利用廠）過磅確認實際離場數量，並待處理廠（或再利用廠）處理完成該批土壤後，出具妥善處理證明。有關處置計畫書將於離場前提出審查。

2.6.4 客土規劃說明

目前規劃南屯區及大甲區均有坵塊需進行離場，因此客土來源將依地緣關係就近取得，以減少運輸成本，主要以砂石場洗選後的乾淨粉砂土為主（並由農民同意），為避免因回填不乾淨客土而造成二次污染，本團隊訂定客土允收標準為 0.5 倍的農地監測標準，回填數量將相同於離場數量。

為確認客土品質，本團隊採取 2 階段品質控管，說明如下：

- 一、重金屬全量分析：將至客土源直接針對客土以每 300 立方公尺抽驗 1 點進行 8 項重金屬全量分析，允收標準為低於 0.5 倍農地監測標準（如表 2.6-8）。
- 二、現場 XRF 篩測：為確保進場客土品質保有抽驗時的水準，本團隊針對進場的每車次進行 XRF 篩測（每車 2 點），並「低於 0.5 倍土壤污染監測標準值」才准予回填。

表 2.6-8 本計畫客土允收標準表

項目	砷	鎘	鉻	銅	汞	鎳	鉛	鋅
濃度(mg/kg)	15	1.25	87.5	60	1	65	150	130

2.7 地力回復

地力回復包含犁底層的建構及肥力的復原，在執行改善過程中的開挖，容易破壞土壤層與犁底層的結構，而耕犁法的翻拌稀釋作用或排土則造成耕土層肥力流失。因此在整治過後，須執行地力回復作業，以加速農地回復到改善前之耕作條件。

一、犁底層建構

由於犁底層의建構須依序進行循環式回復工作，通常耗費多時，依本團隊經驗，至少須 1 次以上的淹灌，利用水的重量使土壤更加密實，待曬乾後，再次進場淹灌並以推土機濕推方式試走及拖平整地並確認進、排水是否順暢流，以避免復耕時農用機具發生沉陷。

犁底層是否建構完成須仰賴阻力穿刺計來做為認定標準，依本團隊執行經驗，可設定阻力值為 21 kg/cm^2 作為認定標準。本團隊為有效執行改善工作，自行購買穿刺阻力計，除可掌握犁底層回復狀態，亦可隨時進行修正與改善。

二、肥力回復

在自然耕作中必然從土壤中取走大量的養分，土壤中的養分就會愈來愈少，土壤肥力就會逐步下降，而嚴重影響作物的生長。經過污染改善後的土壤更是容易發生肥力不足的現象，通常須藉由人為肥料添加或長期自然修復下才能回復至適合耕種的肥份。

本計畫為能確保污染改善範圍內之農地能儘速回復原有之功能，設定肥力回復目標如下（表 2.7-1 為肥力回復建議參考值）：

- (一) 土壤肥力應至少調整、回復至改善前狀態或達到行政院農業委員會農糧署（2005）十二縣市農地控制場址地力回復計畫統計之土壤養分適宜量等級。
- (二) 土壤性質分析應包含 pH 值（1:1）、導電度、有機質、有效性磷、交換性鉀、交換性鈣、交換性鎂、交換性鈉等

表 2.7-1 農地土壤肥力回復建議參考標準

土壤性質	單位	水田	旱田
pH 值(1:1)	-	≥5.5	≥6.0
耕土層厚度	cm	≥18	≥22
有機質	%	≥1.0	≥1.5
有效性磷 Bray No.1	mg/kg	≥10	≥15
有效性磷 Mehlich's No.3	mg/kg	≥20	≥55
交換性鉀	mg/kg	≥80	≥100

依契約內容規定，本團隊建議以土系為調查背景肥力之分類標準並依據契約內容規定之原則計算肥力添加量後，送環保局及相關計劃監督單位審核通過後，再進行肥力回復工作。

有關肥力添加作業，主要依照農民意見執行，本團隊已於計畫執行初期進行調查，統計結果肥力之添加方式以「本計畫購買肥料及施灑」為主（如表 2.7-2）。肥料之選用將於施作前詢問農民較常使用之肥料做為添加之依據。

表 2.7-2 肥力添加方式調查結果

作業方式	數量
本計畫購買肥料及施灑	11
本計畫購買肥料由農民自行施灑	8
本計畫補償肥料購買由農民自行施灑	0
合計	19

2.8 改善完成之驗證方式

2.8.1 自行驗證

自行驗證之目的係在確認本計畫污染改善成效是否已達到改善目標，故將自行進行土壤採樣檢測，即委託佳美公司進行自行驗證工作，以確認所有改善成效均達成驗證目標，本計畫土壤自行驗證檢測鉻、鎳、銅、鋅、鉛及鎘之六項重金屬，其土壤重金屬驗證目標為低於食用作物農地之管制標準值的 0.8 倍，如表 2.8-1 所示。

表 2.8-1 自行驗證標準值

管制項目	食用作物污染管制標準 (mg/kg)	食用作物污染管制標準 0.8 倍(mg/kg)
鉻	250	200
鎳	200	160
銅	200	160
鋅	600	480
鉛	500	400
鎘	5	4

註：因鉻及鎳無食用作物污染管制標準，故採以土壤污染管制標準為依據。

2.8.2 驗證方式

本計畫南屯、大甲等兩區農地污染改善共 19 個坵塊，原則上每個坵塊各 1 組採樣點位，共 19 組採樣點位，採樣深度以 0~20 公分、20~40 公分、40~60 公分為主，但污染改善深度超過 60 公分時，則採樣深度至少需達到改善深度（依現況調整）。依契約規劃 XRF 篩測數量為 57 點次，重金屬全量分析 19 組，現場每組採樣點位均以 XRF 進行篩測作業，並挑選濃度最高的樣品進行重金屬全量分析，若有驗證未通過之坵塊，本團隊將立即檢討原因並重新加強改善後，再次辦理自行驗證工作至合格為止。表 2.8-2 為自行驗證採樣點數及分析方法彙整、圖 2.8-1 及 2.8-2 為自行驗證採樣佈點示意圖。

表 2.8-2 本計畫自行驗證採樣點數及分析方法彙整表

序	地區	地段	坵塊編號	自行驗證點數	分析項目及方法
1	南屯區	埔興段	B0142	1	分析項目： 鉻、鎳、銅、鋅、鉛、鎘 採樣方法： NIEA S102.63B 檢驗方法： NIEA S301.61B NIEA M104.02C
2			B0153	1	
3			B0154	1	
4			B0156	1	
5			B0158	1	
6			B0159	1	
7			B0172	1	
8			B0173	1	
9			B0174	1	
10			B0175	1	
11			B0176	1	
12			B0177	1	
13			B0178	1	
14			B0179	1	
15			B0180	1	
16			B0181	1	
17	大甲區	福安段	DF004-B	1	
18			DF005	1	
19			DF001-B	1	
合計				19	--



圖 2.8-1 南屯區自行驗證採樣佈點示意圖(1/2)

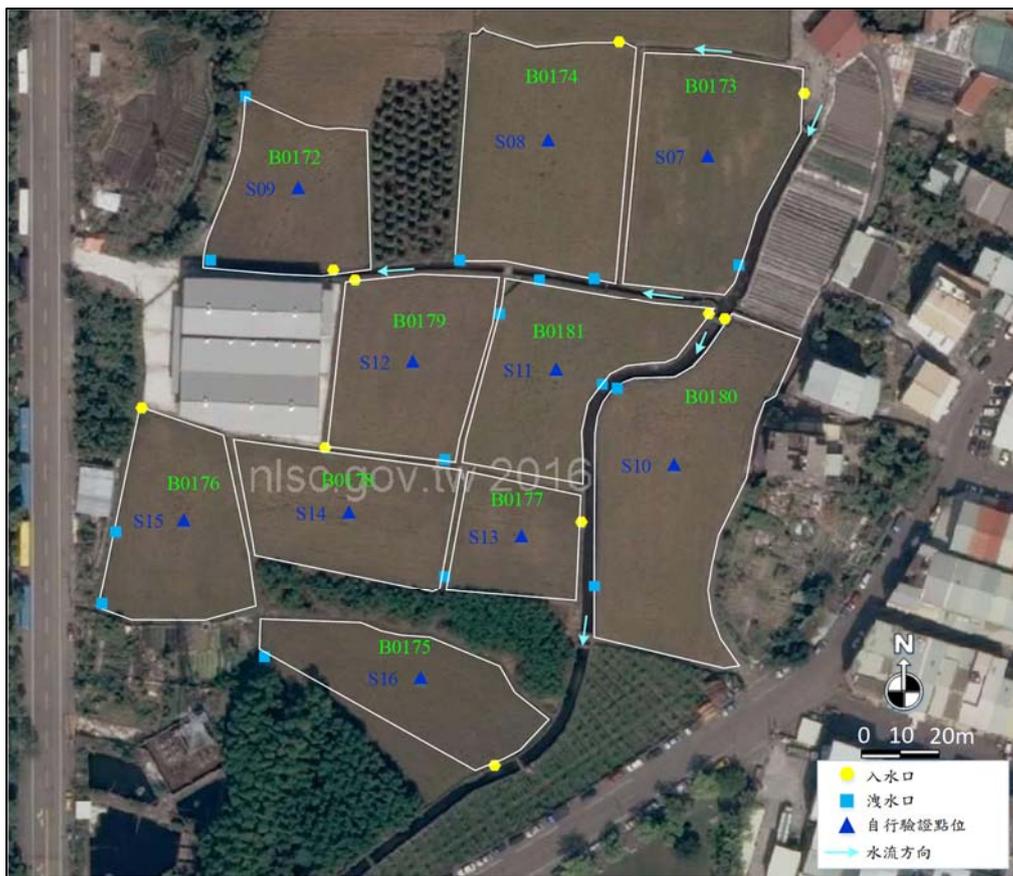


圖 2.8-1 南屯區自行驗證採樣佈點示意圖(2/2)



圖 2.8-2 大甲區自行驗證採樣佈點示意圖

2.8.3 改善措施

本團隊將針對未通過驗證之地號進行修正措施，藉以作為第二次施工時之依據。改善措施所需考量重點為未通過之原因、依照驗證結果重新規畫施工範圍及深度、再次施工時現場監督人員須加強品管等要求。

若自行驗證作業未通過，則應持續改善、再次辦理自行驗證直到通過驗證為止（第一次驗證不通過需辦理第二次以上複驗）。

驗證未通過時，將重新篩測及規劃再次改善作業，再次改善後的復驗，複驗時除取原未通過之採樣點外，應至少再新增一點以上之採樣點作為確認；第二次驗證一點驗證不合格，則一點為原點，並應自污染地號範圍內重新佈點兩點以上，上述複驗深度應參考原驗證未通過採樣點之深度，或現場改善工作之深度進行複驗。

2.9 污染監測方式

2.9.1 場址環境監測

本計畫污染改善工程以排土法及翻轉稀釋法進行，整體改善工期約為1個月～2個月，改善施工期短，改善區域集中且附近少有毗鄰住戶，污染改善期間對周遭環境影響不大，故目前尚無規劃。本計畫為避免實際施工時，仍可能對環境造成影響，故評估並擬定相關污染防治對策，以使負面影響減至最低，說明如下：

一、空氣污染防治

本計畫以排土法及翻轉稀釋法進行，施工期間若有風勢造成揚塵發生時，將進行灑水措施或降低開挖量能，以減少揚塵發生機率，若仍無法有效降低揚塵，必要時暫停作業，待風勢稍緩後，再繼續執行改善工作。

二、噪音振動污染防治

施工期間將針對相關重機具設備進行定期保養，減少因施工機具運作時所產生的噪音，重機具操作時，減少不必要之高速運轉或空轉，於施工時應

緩慢確實，減少不必要的碰撞或擠壓，另也避免重機具行走及運送次數，以降低噪音及振動對周圍環境的影響。

2.9.2 場址污染監測計畫

本計畫污染改善過程中，為確認土壤開挖深度及翻轉稀釋後之土壤重金屬濃度，是否達到預期成效，現場皆以 XRF 進行即時監測，若經篩測結果仍未符合，則將持續開挖或重新進行混合稀釋作業，直至達到改善目標。

2.10 清理或污染防治

2.10.1 污染防治措施

本計畫為污染農地改善工程，為避免施工期間對周遭環境造成二次污染問題，故擬定適當之防治措施，以避免周圍環境污染，相關說明如下：

一、空氣污染防治

本計畫改善工法為排客土法及翻轉稀釋法，改善施工期間將參考「空氣污染防制法」及「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」等相關法規，相關防治措施如下：

- (一) 施工期間針對具有粉塵逸散性之砂石、土壤，必要時將進行灑水或覆蓋防塵布。
- (二) 工地內車行之路徑，必要時將鋪設鋼板，以減少揚塵。
- (三) 選用良好施工機具及運輸車輛，並進行定期保養，以減少污染物之排放量。
- (四) 運輸土壤或廢棄物將以防塵布或其他不透氣覆蓋物捆紮牢靠，且邊緣應延伸覆蓋至車斗上緣以下至少 15 公分。
- (五) 作業期間若有環境品質惡化，將減少作業並進行灑水，必要時暫停作業。

二、水污染防治

施工期間主要水污染來源為施工用水、施工廢水或路面排水，故污染改善期間將採適當之防治措施，以降低環境影響情形，相關防治措施如下：

- (一) 施工機具之廢油須密封於收集桶中，並妥善處理。
- (二) 施工期間所產生的廢棄物或工程機具，應適當貯存管理，必要時蓋上防塵布或不透水帆布，避免大雨或其他因素，造成環境污染。

三、噪音及振動污染防治

污染改善期間，主要噪音及振動來源為施工機具開挖、翻轉稀釋及進出車輛等作業產生，故本計畫將採適當之防治措施，以降低對環境的影響，相關防治措施如下：

- (一) 分區開挖，並減少同一時間多種機具同時施工，以減少噪音量。
- (二) 使用性能良好、低噪音之施工機具或方法。
- (三) 施工車輛行經噪音敏感區時，須減低行車速率。
- (四) 施工期間應檢視運輸道路，避免行經凹凸不平路面。
- (五) 定期維護、檢修並保持機具在良好的操作條件。
- (六) 排定工作時間為日間，並避開午間人員休息時間作業。

四、廢棄物污染防治

本計畫主要針對農地進行污染改善作業，場址內僅有雜草，或是農民於休耕時所種植之田菁，將一併拌入翻土作為後續肥力之用。若有樹叢等大型樹枝等，必須於清除後委託合格代處理業者妥善處理。地上廢棄物若可搜尋堆置者，則將請物主進行移除；若為具爭議性之污染物（如油品或明顯非農地之廢棄物等），則將另行通報環保局，請其協助。

另若執行改善作業期間，開挖發現廢棄物時，亦通報環保局並協助地主依照廢棄物清理法相關規定辦理清除處理。

五、其他環境污染防治

- (一) 施工期間路面因運輸車輛或機具行走，造成土塊散落，應立即進行路面掃除清理，必要時進行灑水車清除。

- (二) 施工區域內之施工材料、機具或廢棄物，應妥善放置或處理。
- (三) 施工範圍內設立之告示牌、警示帶或警示錐，應定期維護。

2.10.2 民眾陳情與通報

由於農地污染改善主要亦重型機具進行作業，雖規劃適當防治措施，但仍可能因影響附近居民生活而造成不便。本計畫於執行初期即與當地里長、農民及相關聚會場所進行充分良好互動，並留下本團隊緊急通報專線，可立即處理因改善作業所產生的環境影響事件，同時施工期間本團隊工程師將隨時在現場進行監控，與民眾保持聯繫與溝通，以避免影響民眾生活。

2.11 場址安全衛生管理

本計畫針對現場作業時危害的預防及應變措施，於工作執行前，擬定安全衛生管理計畫及制訂緊急應變計畫，並進行相關的教育訓練與宣導，以減少危害發生的機率。本計畫施工作業相關程序皆依「職業安全衛生管理辦法」等相關規定執行，以防止職業災害發生。

2.11.1 安全衛生管理計畫

一、各級人員及職掌架構

(一) 計畫主持人

- 1.計畫之執行與協調。
- 2.研擬及修改安全與衛生計畫。
- 3.管理及運作。
- 4.專案調查小組之組成與運作。
- 5.安全衛生計畫之制定與執行。

(二) 專案經理

- 1.工作計畫之執行。
- 2.現場管制規劃。
- 3.運作紀錄規劃。
- 4.代理計畫主持人。
- 5.研擬個人防護設備用具。

(三) 工地負責人

- 1.現場人員進出管制。
- 2.現場工作之安全考量。
- 3.安全防護設備檢視、

維修及保存。4.緊急應變聯絡者。5.現場緊急急救之協調與執行。

(四) 現場工作人員

- 1.遵守現場安全與衛生計畫之規定。
- 2.依工作計畫書之規定執行其所負責之工作。
- 3.切勿單獨工作。
- 4.服從工地負責人及安全衛生管理員之糾正。
- 5.若有安全疑慮應向工地負責人報告與安全衛生管理員討論。

二、現場安全工作守則

(一) 個人防護

- 1.避免用手直接觸摸污染物，並於現場備有足夠量之清水用以沖洗。
- 2.切實遵行著裝規定（應以D級防護裝備為主，如：安全帽、口罩、工作手套、安全鞋或雨鞋及工作服）。
- 3.禁止在工作區域內用餐、喝酒及抽煙。
- 4.休息時應補充足夠水份。

(二) 工地防污

- 1.用過的受污染設備要集中管理並進行適當除污作業。
- 2.開挖作業為避免二次污染，必要時應於回填復原前，以鋼板或不透水布覆蓋開挖區。
- 3.作業人員及機具離開施工區域前，需作除污動作，避免將污染物帶出施工範圍以外。

(三) 工安管理

- 1.場址應設置職業安全衛生宣導。
- 2.施工期間，必要時應於施工範圍設立告示牌、警示帶或警示錐，以防止非工作人員進入，確保現場施工安全。

(四) 基本衛生公告

- 1.工地內禁止使用含耳機之隨身聽型收音機或手機聆聽音樂。
- 2.作業區內禁止飲食及吸煙。
- 3.施工單位應負責維護工作範圍的清潔事宜，廢棄物應放置於指定位置內作業區內禁止飲食及吸煙。
- 4.每日作業完成收工前，應將作業場所清理乾淨，不得存留破布，紙張及油漬，以防止火災發生。

(五) 職業安全及衛生守則

- 1.計畫執行單位所有人員均配戴安全防護器具方可進行施工。
- 2.對於任

何發生在工地與四周的意外事故，作業人員應馬上報告計畫管理人。3.計畫執行單位應要求所屬作業人員嚴格遵行安全作業規定。

2.11.2 緊急應變計畫

緊急應變計畫目的在於建立一套天然災害或施工過程疏忽或意外所引起的緊急事故之應變能力適當的程序，以減低因意外事件造成人員健康或環境危害，並在最短時間內協助進行緊急事故處理，說明如下：

一、緊急應變組織及職掌

(一) 應變負責人

工地內禁止使用含耳機之隨身聽型收音機或手機聆聽音樂。負全部之責任，可依工作時數相互輪替，主要工作為負責緊急事故應變措施標準作業程序訂定、人員訓練及分配，現場事故判定與管理等（於事故發生後 2 小時內完成通報）。

(二) 急救組

負責急救設備之準備、保管與定位，同時緊急事故發生後需執行必要的急救措施，並於現場配置滅火器、醫護箱。

(三) 聯絡組

負責彙整各地警察、消防與醫療等救護單位聯絡電話及地址，並規劃行車路線，協調救護、運送傷患等工作。

(四) 管制組

負責緊急事故發生後，現場工作人員集合與清點，並實施現場管制與隔離，必要時通知疏散附近居民。

二、緊急應變通報處理

現場發生緊急事故時，負責人員應將實際狀況依通報程序通知相關單位及人員，緊急應變通報流程如圖 2.11-1 所示，本計畫緊急應變人員聯繫資料如表 2.11-1，場址鄰近緊急應變事故聯絡單位地址及電話如表 2.11-2。

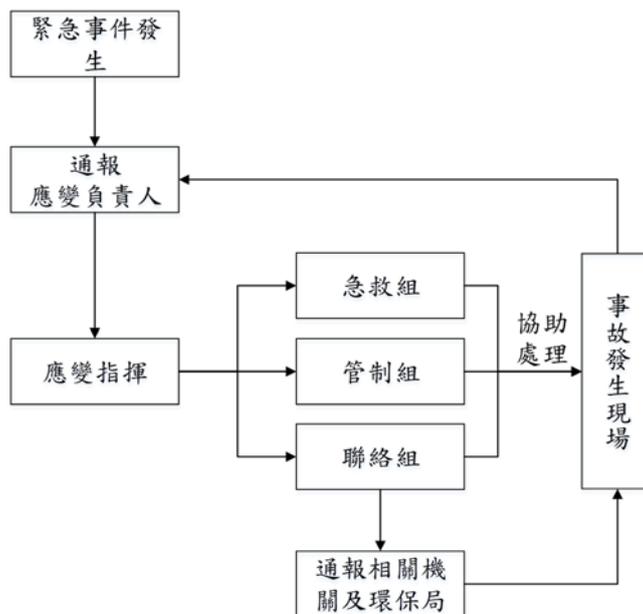


圖 2.11-1 本計畫緊急應變通報流程

表 2.11-1 本計畫緊急應變人員聯繫表

應變組織職務	原工作職務	姓名	連絡電話
應變負責人	工地負責人	林家泯/卓志星	0911151552
急救組	工作人員	潘友錫	04-7882060
管制組	安衛管理員	陳威森	04-7882060
運送人員	工作人員	楊勝安	04-7882060
支援人員	工作人員	蔡松江	04-7882060

表 2.11-2 本場址鄰近緊急應變事故聯絡單位及電話

機關名稱	地址	電話
烏日林新醫院	臺中市烏日區榮和路 168 號	04-23388766
林新醫院	臺中市南屯區惠中路三段 36 號	04-22586688
光田綜合醫院大甲院區	臺中市大甲區經國路 321 號	04-26885599
臺中市政府警察局	臺中市西屯區文心路二段 588 號	04-23289100
臺中市政府警察局第四分局	臺中市南屯區向心南路 811 號	04-23892110
臺中市警察局烏日分局	臺中市烏日區中山路二段 309 號	04-23381448
臺中市政府警察局大甲分局	臺中市大甲區文武路 1 號	04-26872039
臺中市政府消防局	臺中市南屯區文心南九路 119 號	04-23811119
臺中市消防局第三大隊烏日分隊	臺中市烏日區新興路 312 號	04-23381078
臺中市環保局	臺中市西區民權路 99 號	04-22276011
臺中市政府	臺中市西屯區臺灣大道三段 99 號	04-22289111
聯誠環境工程股份有限公司	彰化縣花壇鄉成功街 178 號	04-7882060