

第二章 控制計畫執行架構

2.1 整體工作流程

為達成計畫訂定之污染改善目標，即將土壤中重金屬(鉻、銅、鎳、鋅)濃度降至農作物食用作物監測標準以下。核定之改善方案所需完成之工作項目大致上可分為以下幾個主要部份，說明如下：

一、污染場址改善工程

依核准之控制計畫書內容，污染場址改善工法為翻轉稀釋法或翻轉稀釋搭配排土客土工法來達成改善目標。改善作業整體流程圖如圖 2.1-1 及 2.1-2，包含之細項作業主要有規劃及前置作業、現場施工作業、驗證作業、復原及解除列管作業，各項作業將於後續章節詳細介紹。

二、污染防治

污染防治規劃主要遵循「空氣污染防制法」、「水污染防治法」、「噪音管制法」及其他環境相關法規擬定，施工期間為維護施工區及施工區附近環境清潔，減少鄰近居民因本工程施工而引起之不便，並避免土方或其他廢棄物清運時污染道路。

三、環境監測

為避免本計畫污染改善施工期間造成二次污染或影響附近居民環境品質，故需進行施工期間之環境監測。本計畫估計污染改善施工期程約 16 個月，並規劃於施工期間以每季一次之頻率進行空氣品質及噪音振動監測。

四、緊急應變

若有意外狀況發生時，將實際狀況依通報程序通知各相關單位及人員。應變負責人在接獲報告後，立即瞭解現場狀況、災變範圍與可能波及區域，同時評估對人員及環境可能造成之影響，以決定是否通知場址鄰近人員與環保局、消警等單位，並協助災區之疏散。



圖 2.1-1 整理污染改善作業流程

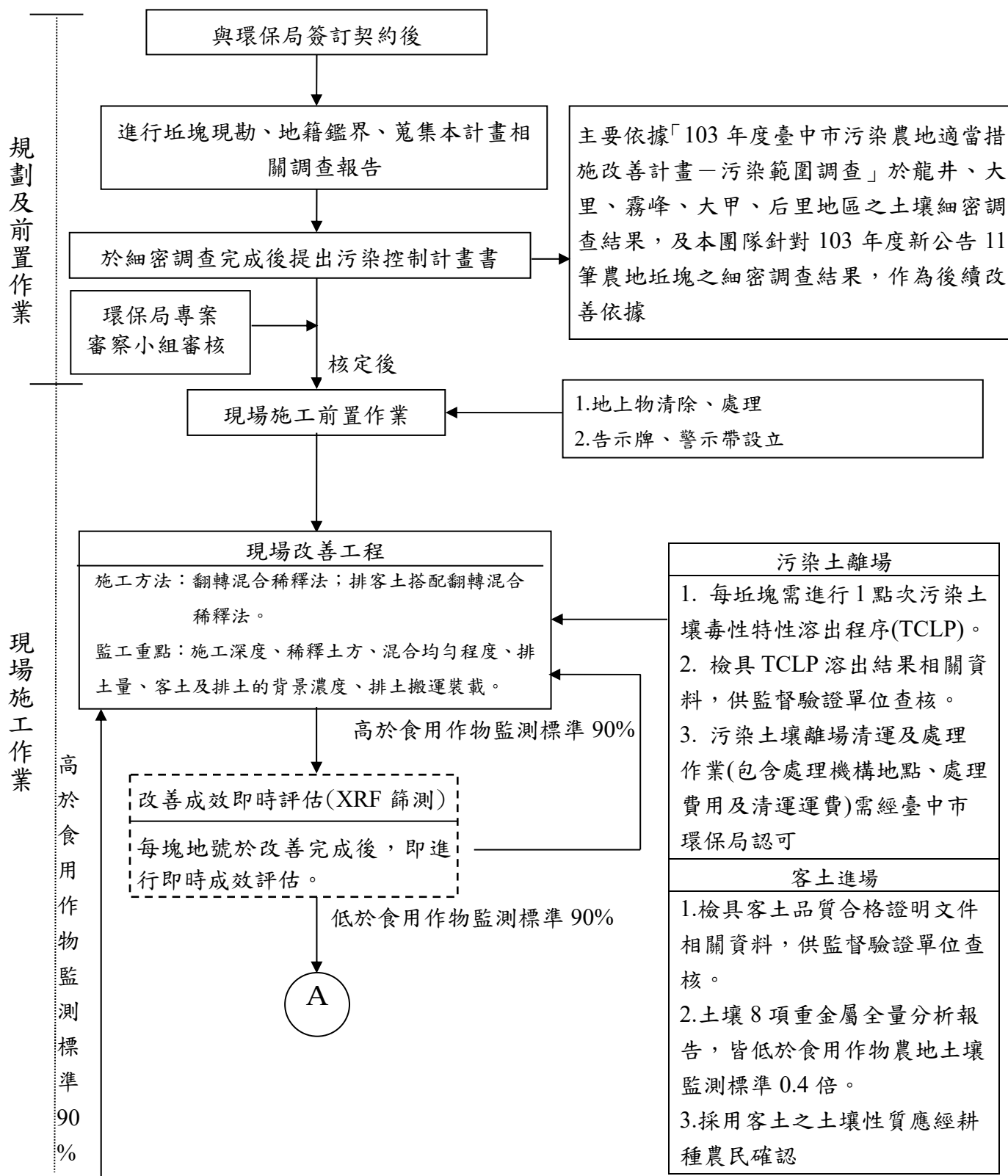


圖 2.1-2 整體工作流程說明(1/2)

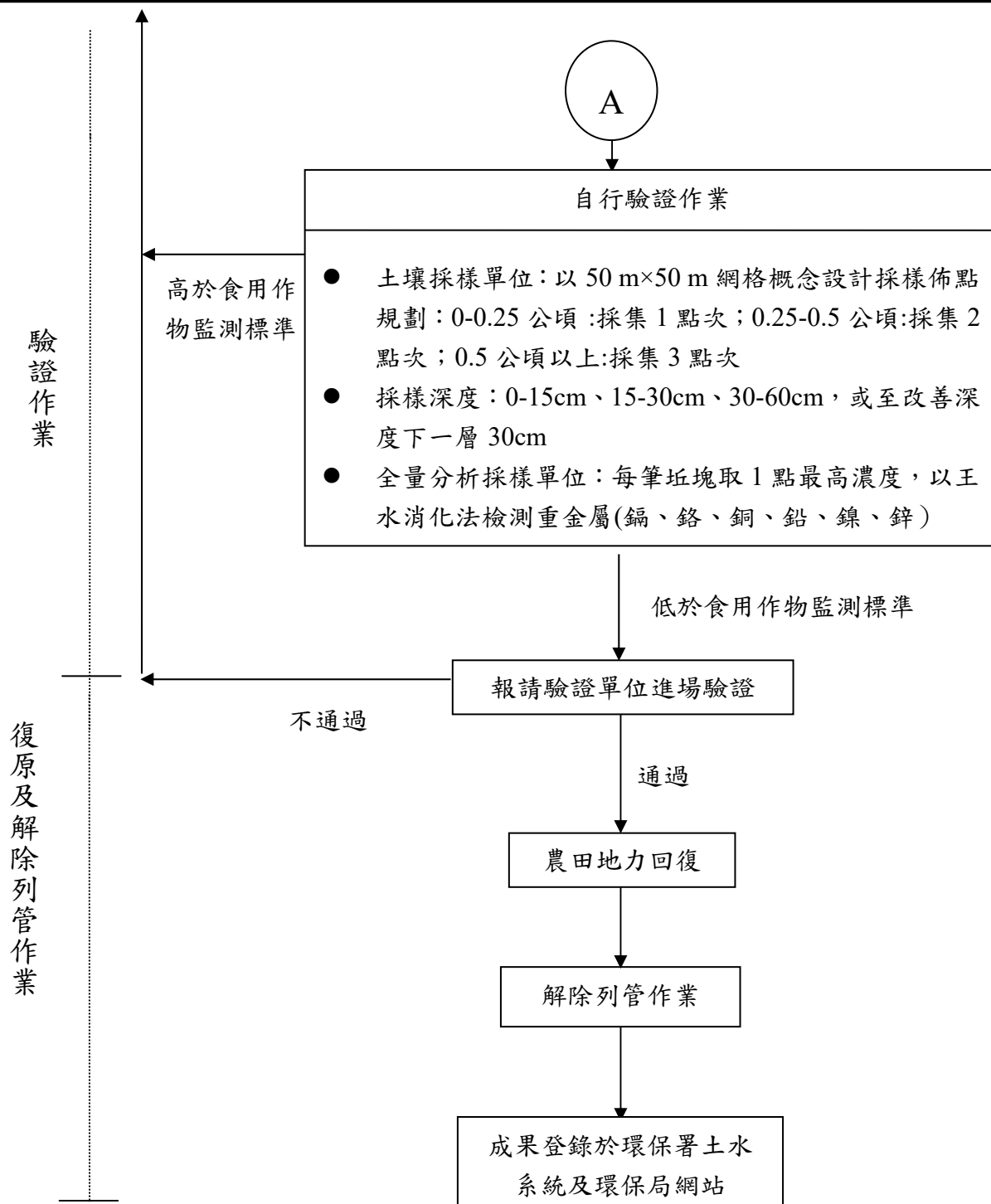


圖 2.1-2 整體工作流程說明(2/2)

2.2 污染場址改善工程

依據圖 2.1-1 整體改善工作流程主要有規劃及前置作業、現場施工作業、驗證作業、復原及解除列管作業，詳細作業內容說明如下各小節：

2.2.1 規劃及前置作業

依整體工作流程規劃，首先進行相關規劃及前置作業，以作為後續施工規劃及改善作業之依據。工作項目主要包含基本資料蒐集、現勘、地籍清查、提送污染控制計畫書、細密調查作業、高程確認、農民地主宣導、通知以及地上物清除等。

一、地籍資料清查、高程量測及農民地主通知

初步將先依據「103 年度臺中市土壤及地下水污染及查證工作計畫」中之調查資料以及自行蒐集之污染坵塊相關地籍資料作為參考，另外土壤改善前高程確認，本團隊規劃於作業進行前先通知相關之農民地主並會同監督單位，進行三方確認，並詳細記錄量測之數據，以作為後續改善作業完成後之回復依據，但若農民地主因故無法配合，本團隊也將做到事前通知，事後補充測量結果給農民地主，善盡告知之責。

二、除草整地作業

另外因待改善之污染農地皆公告已久，農地荒廢多時，雜草叢生，且於契約中亦規定須每半年進行一次除草作業，因此本團隊針對此情形，規劃於施工前先行以怪手或是淺耕迴轉犁進行地上物之清除、整地作業(部分坵塊因個別因素無法以淺耕迴轉犁作業，則選擇以小型怪手進行)。

三、細密調查作業

本團隊針對 103 年度新公告之 11 筆坵塊進行細密調查，實際規劃低濃度以 20 m × 20 m 網格佈點，高濃度則以 10 m × 10 m 網格佈點，以 20 公分為一層，預計至少採 3 層，再以 XRF 進行篩測，本計畫實際執行 83 點次 249 個樣品(已大於合約量需求量 33 點次，99 個樣品)，並再從中挑選 25 個樣品送標準實驗室進行全量分析，期望藉此更詳細的掌握污染物濃度分佈情形，有利於後續污染改善作業之規劃。

2.2.2 污染改善作業

現場施作之流程如圖 2.2.2-1，順序為現場前置作業，污染農地施工、機具進場施作，改善工作施工完成，改善成效即時評估(於施工完成後，即自行以 XRF 篩測，確認改善範圍內之濃度需皆小於監測標準)，機具撤離及場地復原，詳細填寫每日工作日誌。現場施工工法概念說明如下：

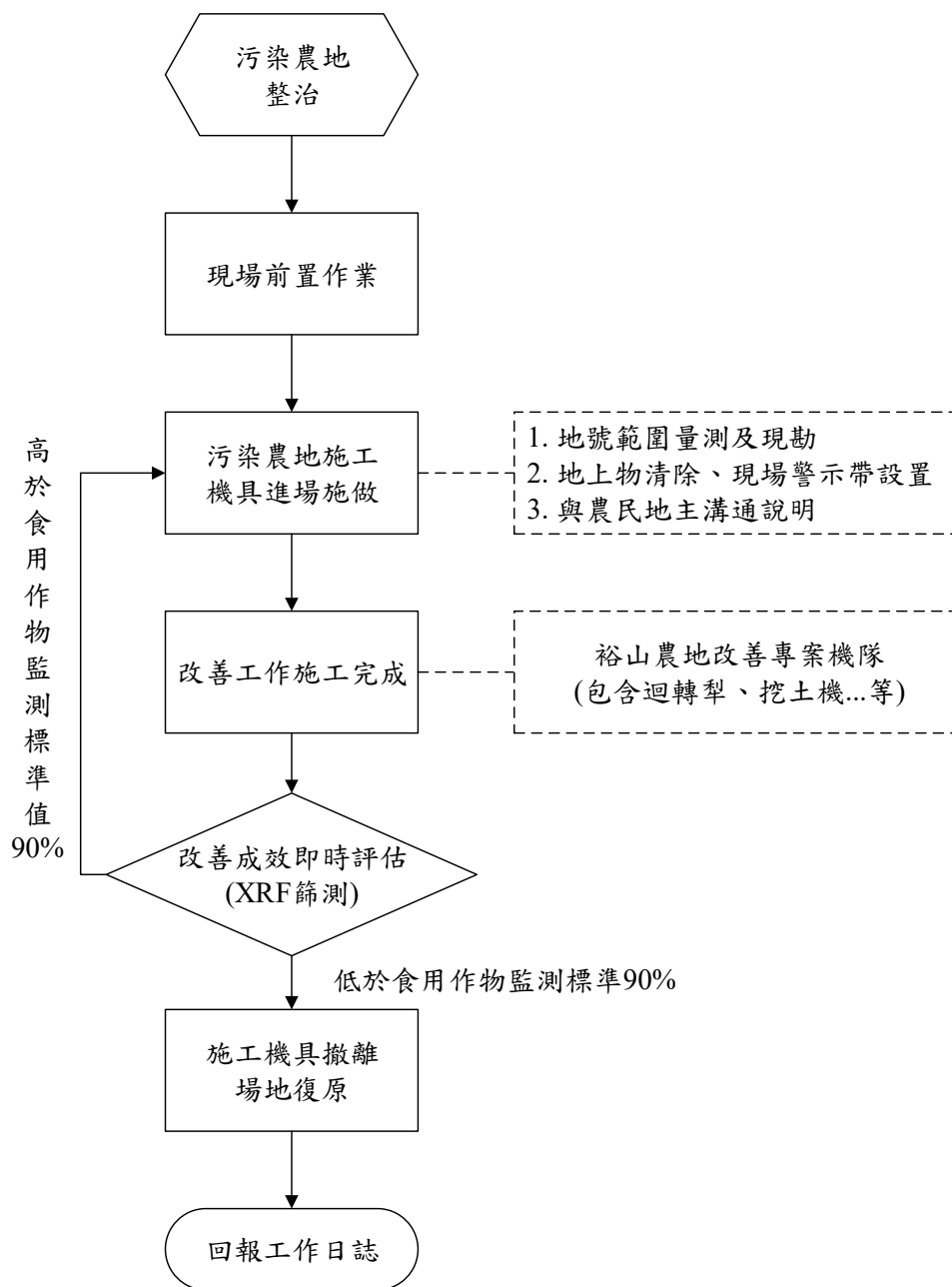


圖 2.2.2-1 農地污染改善現場施作流程圖

一、翻轉混合稀釋工法

翻轉混合稀釋法之工程概念，即計算污染土方量稀釋倍數後與未受污染之土方（須考量背景濃度）充份混合攪拌至濃度低於符合本計畫之改善標準，即食用作物農地之土壤重金屬污染監測標準之下。

(一)稀釋土方量計算原則

由於農地土壤表土經常以機械翻犁，故水田表土較為蓬鬆而表土下之土壤則經常較密實，故計算稀釋土方量時應特別注意土壤總體密度之現地情況，依此計算可求得合理之混合稀釋土方量，稀釋土方量之計算說明如下：

1.污染範圍土壤重金屬含量計算

$$W_1 \text{ (mg)} = A_1 \times H_1 \times C_1 \times D_1 \times 10^3$$

A.污染範圍土壤重金屬含量： $W_1 \text{ (mg)}$

B.污染面積： $A_1 \text{ (m}^2\text{)}$

C.污染深度： $H_1 \text{ (m)}$

D.污染濃度： $C_1 \text{ (mg/kg)}$

E.土方密度： $D_1 \text{ (g/cm}^3\text{)}$

註：以上參數皆可由調查分析中求得

2.稀釋土方背景含量計算

$$W_2 \text{ (mg)} = A_2 \times H_2 \times C_2 \times D_2 \times 10^3$$

A.稀釋土方重金屬背景含量： $W_2 \text{ (mg)}$

B.稀釋土方鋪於場址面積為 $A_2 \text{ (m}^2\text{)}$

C.稀釋土方鋪於場址厚度為 $H_2 \text{ (m)}$

D.稀釋土方背景濃度： $C_2 \text{ (mg/kg)}$

E.土方密度： $D_2 \text{ (g/cm}^3\text{)}$

註：以上參數皆可由調查分析中求得

3.稀釋土方量之計算

$$\frac{W_1 + W_2}{A_1 \times H_1 \times D_1 \times 10^3 + A_2 \times H_2 \times D_2 \times 10^3} = S(\text{改善目標})$$

$$A_1 \times H_1 \times D_1 \times 10^3 + A_2 \times H_2 \times D_2 \times 10^3$$

由此一元一次方程式可求得理論稀釋土方量 (m^3)

假設稀釋土方與污染範圍土壤總體密度相同且稀釋土方鋪於場址面積為土壤污染範圍，可簡化上述方程式為

$$\frac{H_1 \times C_1 + H_2 \times C_2}{H_1 + H_2} = S(\text{改善目標})$$

4. 實際稀釋土方量計算

計算土方量時將依實際調查所得之數據，但考慮檢測或施工時之誤差及範圍，將乘上工程施作安全係數 1.2 倍(仍須小於農地土壤監測標準以下)估算土方量。

二、排土客土工法及規劃

排土客土法之工程概念，即依照調查結果所劃定之污染範圍與深度進行土方之移除，並依計算之土方量，規劃現場施工作業及後續整地回填所須之各項工作。

(一) 排土範圍及順序規劃

排土範圍依據本計畫合約優先參考「臺中市農地污染控制場址適當措施改善計畫-龍井、大里等 4 區農地改善-污染改善工作」建議規劃之排客土坵塊，然實際施工及排土量仍以本團隊改善過程現場即時成效評估篩測結果彈性調整。

本計畫有部分坵塊因位置關係在施工過程中，有必須借道之需求，且污染改善工法包含翻轉稀釋及排土客土工法，因此在施工順序上除需考量需借道之坵塊狀況(如附近農地之稻作時間)，亦需考量到進行排土客土作業時，需盡量將污染土方集中處理，以節省時間之考量。為達成計畫契約中規定之時間及契約金額(第一期需完成 40%、第二期需完成 30%，第三期需完成 30%)。初步規劃分三期完成需排客土地號之改善作業，第一階段改善施工區塊共計 37 塊(總面積約 5.59 公頃，其中需排客土坵塊 6 塊，估計排土量約 1,595.1m³，排土天數約 14 天；第二階段(配合稻作期程針對需借道坵塊約 11 塊)改善施工區塊共計 11 塊，總計面積約 1.88 公頃，其中需排客土坵塊 5 塊，估計排土量約 1,491.2m³，排土天數約 11 天；第三階段改善施工區塊共計 12 塊，總計面積約 1.90 公頃，其中需排客土坵塊 5 塊，估計排土量約 804m³，排土天數約 10 天，上述規劃仍可依地主配合意願、排客土方問題及實際改善進度需要等各種主客觀因素進行適當之調整。本污染控制計畫依照排定之排土期程以及合作之清運業者可提供之車輛初步計算，估算整體排土天數共需時 35 天，排土期程約 3~3.5 個月(實際期程將再視現場施工狀況調整)。

(二) 污染土壤代碼

本計畫範圍主要公告污染物參考事業廢棄物申報及管理資訊系統中，污染土壤 S 類代碼中屬重金屬鉻污染者代碼為 S-0103；重金屬鎳污染者代碼為 S-0106；屬重金屬鋅污染者代碼為 S-0108，另本團隊針對需排土之坵塊，已挑選細密調查結果最高濃度

之樣品，送至 SGS 進行 TCLP 分析作業，TCLP 分析結果為 S01 類，詳附錄一。

(三)原坵塊暫置方式規劃

若無法以集中暫置方式或不方便搬移暫置之坵塊，將於原坵塊暫置如圖 2.2.2-1。



圖 2.2.2-1 原坵塊暫置規劃

(四)排土集中暫置規劃

經由本團隊針對此次計畫範圍內之改善區域進行現勘之結果發現，部分排土坵塊分佈位置零散，且周邊通道窄小，大型清運車輛無法進入，故先以原坵塊暫置方式，屆時於排土離場作業前，為縮短改善排土施工作業期程，降低對附近農地耕作之影響，因此規劃挑選本次污染改善坵塊中面積較大，且周邊道路足以讓大型清運車輛進出之坵塊(坵塊編號 J514，夏田西段 262 地號)，先以小型車輛將須排土清運之污染土方集中至暫置，之後再統一安排清運車輛清運至處理廠，相關初步規劃暫置區及路線如圖 2.2.2-2 所示，相關集中暫置區情形如圖 2.2.2-3。而集中暫置方式之選定須注意如下：

1. 需明確界定排土範圍，設立告示牌。
2. 暫置土堆底部鋪設帆布，土堆再以防塵網覆蓋。
3. 施作排水水路，避免雨季來臨造成二次污染。
4. 最高堆置不超過 1.5 m。
5. 進行挖填作業及污染土搬運過程中，時常加以灑水，另外搬運過程中車斗鋪蓋防塵網，以減少粒狀物之飛揚。
6. 每日控管排土暫置量。



圖 2.2.2-2 規劃暫置區及路線



圖 2.2.2-3 集中暫置區方式規劃

(五)排土土方量出處與處理程序

目前農地使用排客土法時，將依據新公告之作業辦法，將土壤離場處理之申報及管理搭配廢棄物清理法體系進行管理。各方式做法如下：

1. 離場至公民營處理機構：依控制或整治計畫書，提出具 S 類代碼許可之公民營處理機構，並依核定內容離場處理。
2. 離場至再利用機構（磚、水泥、生物復育）：於控制或整治計畫書提出具 S 類代碼許可之再利用機構，並依核定內容離場處理。

本計畫規劃將污染土壤離場至宜蘭幸福水泥東澳廠(以下稱幸福水泥)。幸福水泥為環保署核可處理 S 代碼污染土之乙級處理機構(許可證字號 102 宜縣廢處字第 0005 號，如圖 2.2.2-6 所示)，相關規劃排土清運路線如圖 2.2.2-8 所示，主要以熱處理方式將污染土壤(S01 類)當作水泥替代原料進行摻配製成水泥，將污染土壤再生資源化，另相關幸福水泥合作同意書如圖 2.2.2-10 所示。

另新增排土去處，於 106 年 4 月 14 日提出離場處置計畫書變更，離場至大倉實業股份有限公司(以下稱大倉公司)，大倉公司為環保署核可之乙級廢棄物處理場，主要以掩埋處理 S01 類(許可證字號高市環局廢管字第 10537685100 號，如圖 2.2.2-7 相關規劃排土清運路線如圖 2.2.2-9 所示)。

本計畫配合監督單位於每台車第一次搬運時，先量測載運車輛之車斗體積計算排土量，並派一名人員至地磅站紀錄，每台清運車只有第一趟需先過磅，確認無超載後，同一台清運車輛即不再過磅，以運載至大倉公司之磅單重量作為依規定進行土壤離場網路申報之依據。

104 宜縣廢字第 0005 號之 1

附表：許可處理廢棄物之種類、數量及處理方式

項目	廢棄物種類及代碼	許可量(公噸/每月)	處理方式
一般事業 廢棄物	廢塑膠	D-02	30
	廢鐵屑	D-08	90
	有機污泥	D-0901	1,140
	無機污泥	D-0902	16,840
	非有害污泥	D-0903	1,050
	污泥混合物	D-0909	2,000
	爐渣	D-1101	4,980
	焚化爐底渣	D-1103	3,000
	一般性廢灰或底渣混合 物	D-1199	3,000
	廢油含廢食用油	D-17, 含 D-1705	870
	其他一般廢事業廢棄物	D-24	900
	含砷污染土壤	S-0101	污染土壤合計每月
	含鎘污染土壤	S-0102	4,500
	含鉻污染土壤	S-0103	全部處理量合計
	含銅污染土壤	S-0104	38,400
	含汞污染土壤	S-0105	
	含鎳污染土壤	S-0106	
	含鉛污染土壤	S-0107	
	含銻污染土壤	S-0108	
含揮發性有機物污染土 壤	S-0109		
含半揮發性有機物污染土 壤	S-0110		
含總石油碳氫化合物污 染土壤	S-0111		
含農藥污染土壤	S-0112		
含多氯聯苯污染土壤	S-0113		
含戴奧辛污染土壤	S-0114		
含其他污染物污染土壤	S-0199		
以下空白			

熱處理

與正本相符

宜蘭縣政府廢棄物處理許可證

104 宜縣廢字第 0005 號之 1

茲據幸福水泥股份有限公司東澳廠
申請廢棄物清除許可證，經核與公營廢棄物清除處理機
構許可管理辦法之規定相符，核予此證。許可事項如下：

機構名稱：幸福水泥股份有限公司東澳廠
機構地址：宜蘭縣南澳鄉東岳村蘇花路三段 101 號
負責人姓名：陳雨傳 身分證字號：Y100112925
負責人住址：台北市中山區松江里 5 鄰松江路 237 號 15 樓
處理技術人員：林明欽 級別：甲 證號：(90)環署創證字第 HA320091 號
潘國輝 級別：甲 證號：(90)環署創證字第 HA320084 號
處理機構級別：乙級 許可期限：民國 106 年 6 月 10 日
場(廠)地點：宜蘭縣南澳鄉東岳村蘇花路三段 101 號
許可處理項目：☒一般廢棄物 ☒一般事業廢棄物 ☐有害事業廢棄物
許可處理廢棄物之種類、數量及處理方式：(詳附表，計 1 頁，附表不得與許可證分開使用)
其他事項：1. 廠區配置(詳附錄一，計 3 頁)
2. 處理方式之處理流程(詳附錄二，計 2 頁)
3. 資源化產品流向及衍生廢棄物清除處理流向說明(詳附錄三，計 2 頁)
4. 緊急應變處理方式(詳附錄四，計 3 頁)
5. 其他

與正本相符

縣長 林聰賢

中華民國 104 年 1 月 3 日
(申請變更)

圖 2.2.2-6 廢棄物處理許可證(幸福水泥股份有限公司東澳廠)

高雄市政府環境保護局廢棄物處理許可證
高市環局廢管字第 10537685100 號

茲據大倉實業股份有限公司
申請廢棄物處理許可基本資料變更，經核與公民營廢棄物清除處理機構許可管理辦法之規定相符，核予升證。許可事項如下：

機構名稱：大倉實業股份有限公司
機構地址：高雄市岡山區仁壽里民族路15號1樓
負責人姓名：陶正倫 身分證字號：V100591470
負責人住址：高雄市新興區崇治里4鄰民生二路36號20樓之1
處理技術人員：1.蕭廷章 級別：甲 證號：(99)環署訓證字第 HA310599 號
2.單子齊 級別：甲 證號：(92)環署訓證字第 HA401227 號
處理機構級別：乙級 許可期限：至108年5月25日
場(廠)地點：高雄市岡山區挖子段1398、1398-229、1398-230、1398-232、1398-234、1398-237、1398-238、1455、1456、1459-3、1472、1472-3、1491、1491-2共14筆地號
許可處理項目：■一般廢棄物 ■一般事業廢棄物
許可處理廢棄物之種類、數量及處理方式(詳附表，計1頁)
其他事項：1.廠區配置(詳附錄一，計2頁)
2.處理方式之處理流程(詳附錄二，計2頁)
3.資源化產品流向及衍生三，計2頁)
4.緊急應變處理方式(詳附錄三，計2頁)
5.其他：

局長蔡孟裕

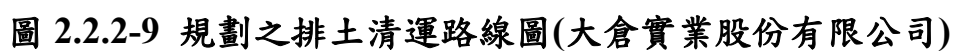
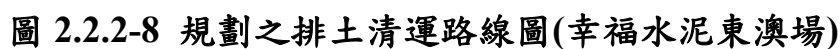
中華民國 103 年 8 月 1 日

高市環局廢管字第 10537685100 號

附表：許可處理廢棄物之種類、數量及處理方式

項目	種類及代碼	許可量(公噸/每月)	處理方式
一般廢棄物、一般事業廢棄物 (以下空白)	廢塑膠 D-02 廢橡膠 D-03 廢玻璃、陶瓷、磚、瓦(粉、塊、屑)及黏土廢棄物 D-04 土木及建築廢棄物 D-05 廢木材 D-07 廢纖維 D-08 污泥 D-09 非有害廢棄塵灰 D-10 灰渣 D-11 礦渣或爐石 D-12 廢金屬 D-13 非有害廢觸媒 D-14 廢皮革 D-16 一般垃圾 D-18 廢物品 D-19 一般性醫療廢棄物 D-21 其他一般事業廢棄物 D-24 非屬有害事業廢棄物認定標準之污染土壤 S-01 以下空白	每月 30,000 公噸以下 以下空白	X01 衛生掩埋法 備註： 一、場(廠)址地號：高雄市岡山區挖子段 1398、1398-229、1398-230、1398-232、1398-234、1398-237、1398-238、1455、1456、1459-3、1472、1472-3、1491、1491-2 等計 14 筆地號土地。 二、本許可證係依據公民營廢棄物清除處理許可管理辦法第 14 條之規定辦理展延核發。 三、核准內容如涉及其他主管機關法令規定，應申請許可時，仍應依法令規定申請。 三、掩埋場到達掩埋核准高度(尚未達沉陷穩定程序)，應立即停止廢棄物進場並報請本局註銷廢棄物處理許可證及進行申請書後續封場復育事宜。 以下空白

圖 2.2.2-7 廢棄物處理許可證(大倉實業股份有限公司)



合作協議書

本公司配合幸福水泥股份有限公司之東澳廠處理廠之處理能力，同意協助裕山環境工程股份有限公司，辦理「臺中市農地污染控制場址適當措施改善計畫-龍井、大里等4區農地改善-污染改善工作」污染土壤之處理工作。雙方並指定幸福水泥股份有限公司東澳廠為本案離場污染土壤之最終處理廠，合作期間，本公司同意裕山承攬的「臺中市農地污染控制場址適當措施改善計畫-龍井、大里等4區農地改善-污染改善工作」一案，有關離場污染土方，將安排於幸福水泥空污試車期間優先進場，本公司將竭盡所能，依法妥善處理相關之離場污染土壤。

此致

裕山環境工程股份有限公司

永續資源顧問有限公司

代表人：曾聰億

統一編號：27726126



中華民國 105 年 3 月 10 日

清除處理合作協議書

本公司同意協助永續資源顧問有限公司辦理「臺中市農地污染控制場址適當措施改善計畫-龍井、大里等四區農地改善工作」污染土壤之處理工作(地號如附件)，數量約 20000 公噸/批。惟該污染土壤尚需符合本公司水泥生產原料之要件。雙方並需於 105 年 12 月 31 日前簽立「一般事業廢棄物委託處理契約書」及「計價同意書」否則本合作案即中止。

又本公司亦可與其他公司同步進行本標的案合作，合先敘明。

此致

永續資源顧問有限公司

幸福水泥股份有限公司業務部



中華民國 105 年 03 月 28 日

編號：L-025

圖 2.2.2-10 幸福水泥合作同意書

(六)客土土方量來源與處理程序

依據契約規範內容：客土土方之來源須先進行重金屬含量 XRF 篩測分析，應採用已於細密調查過程建立與標準分析良好關係(R 值大於0.9)之相同 XRF 儀器進行篩測。確認客土土方品質符合需求後，將客土運至場址內，併同原有之土壤進行翻轉稀釋工作。因此本團隊規劃客土來源皆需購自合格之土資場且土壤性質與污染農地原先土壤性質近似，並於客土回填先取得農民同意，以利後續改善完成後能盡速回復利用。本團隊規劃將優先選用與台中土壤質地近似之客土來源，並提供本團隊使用第一批客土相關來源之廠商資料。

(七)整地回填

一般而言排土法施作後將改變原地貌高程，故污染土挖除後原址通常需再回填無污染土進行整平，因此排、客土法通常並同實施統稱為換土改善方法。回填作業所需注意之事項主要有兩部份，一為客土之來源須明確，其重金屬之含量必須嚴格監控，如有高於或接近監測標準 40%則禁止進場回填，另一注意事項為整地回復原高程，一般工程土方將盡量平衡，但各土壤密度不一回填後若有蓬鬆則需依據改善前量測之高程資料夯實至原地號高程。

本團隊雖已先規劃排土清除處理及客土相關合作業者，但仍會持續找尋更合適之合作業者。

2.2.3 污染改善施工機具

經由本團隊初步現勘之結果發現，目前污染場址幾乎都呈現荒廢、雜草叢生之現象，因此於改善施作前，皆會以合適之機具先進行地上物之清除，原則上先以原地翻耕為主，若是地上物無法原地翻耕，則以機具破碎再進行後續妥善處理(如圖 2.2.3-1)。

另依本團隊過往之相關整治經驗，於施作機具的選用上將以農用機具為優先考量，若因濃度過高等其它因素，才進一步以其它工程機具配合如挖土機，以達農田農用之原則。本計畫所使用之農機具以曳引機為主要動力來源，可旁載迴轉犁、三板犁或犁耙等機組，常用之農機具及施工情形如圖 2.2.3-2 所示，茲將農用機具之適用性以及優點闡述如下：

一、農民接受程度高

現今一般水田或種植面積較廣之田地大部份已機械化，平常農耕時已有農具進出，故以農機具進入施作將較其他工程用機具易受農民接受。

二、具有高度之機動性

由於須改善之地號於大部份位於大里區，故選用具有高度機動性之機具節省施工改善時間，使用曳引機為自走式，於一般路面行駛時速將可達 40 公里以上，故在改善區域範圍較近之地號可直接前往，免去載運之時間及成本，另在施作地號中可快速來回調度，對施工方法有相當大之方便性。

三、具有良好交換性

曳引機具組以曳引機為主體，可旁載迴轉犁、三板犁或犁耙等機組，可依工法實際需求進行更換，具良好交換性。

四、具良好之破碎及混拌功能

本計畫所使用之改善工法為土壤翻轉混合稀釋法及排土客土法，其中針對翻轉混合稀釋法之成敗關鍵因素為土壤破碎分散程度越細越好。此外污染與非污染土壤稀釋混合之均勻程度亦為重要關鍵，因此如何慎選機具達到破碎及混合稀釋為首重之任務。



圖 2.2.3-1 污染農地地上物清除作業示意圖



圖 2.2.3-2 本團隊翻轉稀釋及排客土使用機具範例

2.2.4 施工工法分類原則

進行現場改善整治時，所使用施工方法應以簡易且具有成效為主要考量，並且應考量現有之施工機具能否與施工方法密切配合，以發揮最大功效。本工作團隊為達到此目標，依據「103 年度臺中市污染農地適當措施改善計畫-污染範圍調查」之細密調查污染濃度高低及分佈範圍情形進行了解，再將所得之數據依稀釋土方量計算原則計算並配合現有施工機具深度，大致上即可規劃出各地號最完善之施工方法。於改善工程中首先以施工單位（即坵塊）進行垂直混合稀釋作業，垂直深度原則上依據「103 年度臺中市污染農地適當措施改善計畫—污染範圍調查」建議為主，若改善單位內垂直土方量經計算後不足，即以同坵塊內水平未受污染之農地土壤為次要之混合稀釋土方來源，若經由垂直及水平混合翻轉稀釋之工法仍無法將污染濃度降低至食用作物監測標準值，則需搭配排客土法，以完成改善之目標，相關改善工法如圖 2.2.4-1 及 2.2.4-2 所示，綜合以上工作本計畫現場施工改善作業之標準作業程序之流程圖 2.2.4-3 所示。



圖 2.2.4-1 混合翻轉稀釋施工工法流程



圖 2.2.4-2 翻轉稀釋法搭配局部排客土法之工法流程

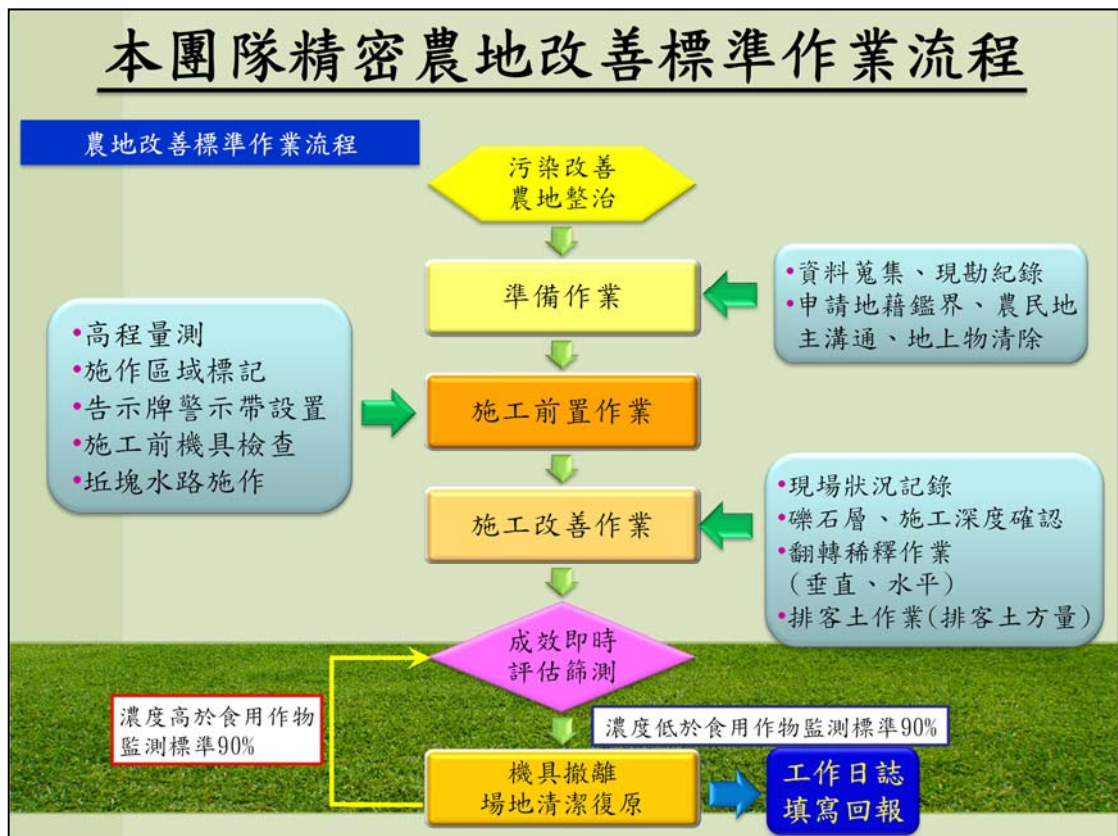


圖 2.2.4-3 本計畫現場施工改善作業之標準作業程序之流程圖(1/2)



圖 2.2.4-3 本計畫現場施工改善作業之標準作業程序之流程圖(2/2)

2.2.5 施工流程規劃

本計畫污染改善工法涉及翻轉稀釋及排土客土法，初步仍先將參考「臺中市大里(霧峰)等地區污染農地污染改善前細密調查計畫」之資料作為施工規劃之依據，後續依補充調查結果進行修正，將所得之數據依據稀釋土方量計算原則計算，並選用適合之施工機具，即可規劃出各地號最完善之施工方法(各坵塊改善污染順序及改善工法 2.2.5-1)。

2.2.6 施工順序規劃

本計畫原有 61 筆(9.5307 公頃)污染坵塊，其中 1 筆坵塊地主自行改善完成且解除列管(詳見府授環水字第 1040154096 號)，故總計待污染改善坵塊為 60 筆(9.3721 公頃)，並經污染改善計畫書核定篩選 43 筆(6.7942 公頃)翻轉稀釋坵塊，及 17 筆排土坵塊(面積 2.5779)，另考量本計畫因坵塊數眾多且改善範圍較廣，另有部分坵塊因位置關係在施工過程中，有必須借道之需求，且污染改善工法包含翻轉稀釋及排土客土工法，因此在施工順序上除需考量需借道之坵塊狀況(如附近農地之稻作時間)，亦需考量到進行排土客土作業時，需盡量將污染土方集中處理，避免因污染土方量不足造成清運之成本提高。依據前述之幾項重點規劃施工順序，由最外圍區域先行規劃改善，再以翻轉稀釋之坵塊為主，將須進行排客土之坵塊納入最後執行，施工順序如下:大里區詹厝園段、霧峰區吳厝段、后里區月眉段、龍井區、龍井區田水段、大甲區福安段、依序進行改善此。其執行順序劃分如表 2.2.5-1 所示。上述規劃仍以地主配合意願、排客土方問題及實際改善進度需要等各種主客觀因素進行適當之調整。

表 2.2.5-1 各坵塊污染改善順序及改善工法(1/2)

序	地區	地段	地號	面積 (m ²)	王水全量濃度				改善工法	預估 排土量	礫石層參考 深度
					銅	鉻	鋅	鎳			
1	大里區	詹厝園段	138-4	2294	76.2	<u>268</u>	<u>288</u>	<u>229</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
2	大里區	詹厝園段	138-3	1088	57.9	<u>234</u>	200	<u>215</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
3	大里區	詹厝園段	138-2	768	83	<u>320</u>	<u>324</u>	<u>237</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
4	大里區	詹厝園段	138	1446	65	<u>268</u>	219	<u>275</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
5	大里區	詹厝園段	134-3	1076	73	<u>288</u>	<u>284</u>	<u>281</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
6	大里區	詹厝園段	31-1、31-2、32、 124-1、135	776	90	<u>400</u>	<u>385</u>	<u>336</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
7	大里區	詹厝園段	39	834	90	<u>368</u>	<u>336</u>	<u>329</u>	翻轉稀釋法		170 以上
8	大里區	詹厝園段	38、39	641	54	113	<u>263</u>	<u>236</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
9	大里區	詹厝園段	92-1	843	60	<u>220</u>	190	<u>257</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
10	大里區	詹厝園段	96-1、96-4	2675	47.9	181	201	<u>201</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
11	大里區	詹厝園段	30-3、30-19	553	116	<u>432</u>	<u>339</u>	<u>293</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
12	大里區	詹厝園段	30-5	1057	78	<u>359</u>	<u>356</u>	<u>284</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
13	大里區	詹厝園段	114-1、114-2	809	86.7	<u>301</u>	<u>433</u>	<u>265</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
14	大里區	詹厝園段	234-1	2037	72.4	<u>263</u>	<u>293</u>	<u>227</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
15	大里區	詹厝園段	30-4、30-10	1344	84.3	<u>352</u>	<u>281</u>	<u>247</u>	翻轉稀釋法	-	100~170
16	大里區	詹厝園段	130-2	3873	91	<u>361</u>	<u>417</u>	<u>323</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
17	大里區	詹厝園段	234-1、234-3	2970	<u>136</u>	<u>590</u>	<u>386</u>	<u>315</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
18	大里區	詹厝園段	205-4、205-5	688	80	<u>288</u>	128	<u>245</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
19	大里區	詹厝園段	37	1069	73	<u>292</u>	<u>266</u>	<u>288</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
20	大里區	詹厝園段	241、241-30、241-32、 241-33	1450	72	<u>238</u>	209	<u>242</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
21	霧峰區	吳厝段	43-35	760	104	<u>493</u>	<u>269</u>	<u>258</u>	翻轉稀釋法		170 以上
22	大里區	詹厝園段	174-1、174-3	1665	49.5	186	155	<u>206</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
23	大里區	詹厝園段	248	1796	90	<u>260</u>	<u>270</u>	<u>252</u>	翻轉稀釋法		100~170
24	霧峰區	吳厝段	43-36	2298	102	<u>360</u>	237	<u>293</u>	翻轉稀釋法		170 以上
25	霧峰區	吳厝段	43-82	2327	<u>211</u>	<u>765</u>	<u>405</u>	<u>335</u>	翻轉稀釋法		120~170
26	霧峰區	吳厝段	43-73	1671	97	<u>340</u>	<u>310</u>	<u>266</u>	翻轉稀釋法		170 以上
27	大里區	詹厝園段	249、249-13	2828	112	<u>396</u>	<u>336</u>	<u>355</u>	翻轉稀釋法		90~100
28	大里區	詹厝園段	241-30、241-31、 241-32、241-33	1674	60.9	188	208	<u>203</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
29	大里區	詹厝園段	89	1225	59	<u>271</u>	<u>269</u>	<u>222</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
30	大里區	詹厝園段	85-3、87、89	962	44	153	181	<u>226</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
31	霧峰區	五福北段	1240(部分)	899.15	87.3	<u>226</u>	161	<u>226</u>	翻轉稀釋法		60 以上
32	大里區	夏田東段	944(部分)、943(部 分)、無地號土地	344.95	70	<u>214</u>	197	<u>154</u>	翻轉稀釋法		60 以上
33	霧峰區	吳厝段	43-30、43-75	3014	<u>124</u>	<u>407</u>	247	<u>256</u>	翻轉稀釋法		90~100

表 2.2.5-1 各坵塊改善農地污染順序及改善工法(2/2)

序	地區	地段	地號	面積 (m ²)	王水全量濃度				建議工法	預估 排土量	礫石層參考 深度
					銅	鉻	鋅	鎳			
34	大里區	詹厝園段	48	735	89.6	<u>278</u>	<u>317</u>	<u>208</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
35	大里區	夏田西段	763(部分)	1767.59	49	169	241	<u>190</u>	翻轉稀釋法		60 以上
36	大里區	夏田東段	866	984.58	53.8	<u>205</u>	<u>274</u>	<u>199</u>	翻轉稀釋法		60 以上
37	大里區	夏田東段	860(部分)	878.8	64.2	<u>223</u>	<u>296</u>	<u>204</u>	翻轉稀釋法		60 以上
38	大里區	詹厝園段	234	2278	102	<u>443</u>	<u>362</u>	<u>236</u>	排土客土+ 翻轉稀釋法	274.4	20~45
39	大里區	夏田東段	631	2146.6	<u>262</u>	130	185	<u>175</u>	排土客土+ 翻轉稀釋法	239	60 以上
40	大里區	詹厝園段	259、259-1、260、260-1	2474	71	162	144	<u>179</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
41	大里區	詹厝園段	209、237	1902	92	<u>338</u>	<u>287</u>	<u>269</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
42	大里區	夏田西段	890(部分)	1747.82	94	<u>257</u>	210	<u>242</u>	排土客土+ 翻轉稀釋法	134	40~60
43	大里區	詹厝園段	176-20	1187	<u>124</u>	<u>309</u>	<u>270</u>	<u>217</u>	排土客土+ 翻轉稀釋法	285	40~60
44	大里區	夏田西段	878(部分)、1001(部分)	1688.13	78.1	<u>247</u>	229	<u>214</u>	排土客土+ 翻轉稀釋法	128	40~60
45	大里區	夏田西段	262	2903.64	38.1	111	79.1	113	排土客土+ 翻轉稀釋法	86	40~60
46	大里區	夏田西段	330(部分)	785.23	81.4	<u>245</u>	302	<u>205</u>	排土客土+ 翻轉稀釋法	53	40~60
47	大里區	詹厝園段	234	2423	71	<u>301</u>	<u>298</u>	<u>221</u>	翻轉稀釋法	-	30~40
48	大里區	詹厝園段	83-1、83-8	839	64.8	<u>253</u>	<u>292</u>	<u>208</u>	排土客土+ 翻轉稀釋法	107.8	30~60
49	大里區	詹厝園段	124-1	1564	77	<u>271</u>	<u>265</u>	<u>275</u>	排土客土+ 翻轉稀釋法	207.8	20~120
50	大里區	詹厝園段	172-14、172-40	1199	87	<u>443</u>	144	<u>212</u>	排土客土+ 翻轉稀釋法	209.8	20~98
51	大里區	詹厝園段	172-12	1497	<u>307</u>	<u>1097</u>	<u>480</u>	<u>629</u>	排土客土+ 翻轉稀釋法	464.4	30~40
52	大里區	詹厝園段	176-119	325	47	43	212	79	翻轉稀釋法	-	20~40
53	大里區	詹厝園段	176-117	1205	<u>130</u>	<u>724</u>	172	<u>319</u>	排土客土+ 翻轉稀釋法	393.5	15~120
54	大里區	詹厝園段	172-6	806	<u>183</u>	<u>581</u>	<u>295</u>	<u>309</u>	排土客土+ 翻轉稀釋法	197.2	20~48
55	大里區	詹厝園段	176-16、176-71	779	<u>206</u>	<u>732</u>	<u>265</u>	<u>317</u>	排土客土+ 翻轉稀釋法	294.1	107~110
56	大里區	詹厝園段	174、174-1、174-2	1809	75.3	<u>269</u>	133	<u>229</u>	排土客土+ 翻轉稀釋法	221.8	30~95
57	大里區	詹厝園段	259、259-1、260、260-1	2474	71	162	144	<u>179</u>	翻轉稀釋法	-	170 以上
58	龍井區	田水段	743-2、743-3、743-4、 743-5、744、744-1、 744-2	2575	<u>358</u>	34	<u>855</u>	81	翻轉稀釋	164	150 以上
59	大甲區	福安段	996	770	52	84	<u>2235</u>	80	排土客土+ 翻轉稀釋法	430.5	30~45
60	后里區	月眉段	86(部分)	2600	<u>193</u>	<u>245</u>	105	20.5	翻轉稀釋法		40 以上

備註:1.大里區詹厝園段 256-40 地號，地主已自行改善完成，並解除列管(詳見府授環水字第 1040154096 號)。

2.龍井區田水段變更施工工法為排客土法。

2.2.7 農地改善完成後續作業

依據招標契約內容規定，完成土壤污染改善工作後，由驗證單位進行土壤肥力驗證工作，污染改善單位將據此計算肥力添加量，提送環保局及監督驗證單位審核通過後，進行肥力回復工作，為確保耕耘機等農業機具能順利於該農地進行農耕作業，污染改善單位提送土壤夯實度執行目標及方式，經環保局及監督驗證單位審查核定後據以實施於已驗證通過之農地，必須確認耕耘機或插秧機能順利耕作且不會陷入農地才算驗收合格。

一、整治後土壤肥力變化情形

依本工作團隊過去於土壤整治前後土壤肥力調查結果得知，整治後土壤有機質、總氮、總磷及總鉀量均下降，若要以總量進行復原實際執行上將遭遇相當大之困難，按行政院農業委員會農業試驗所（以下簡稱農試所）農地土壤重金屬污染農地整治後之土壤地力回復改善工程中「翻土稀釋整治法適用標準作業程序」所述，建議農田地力回復改善計畫目標設定不宜以最理想的土壤狀態當為標準，係考量不易達成或需投資相當龐大經費才能達到設定的目標，並易引發肥料施用過剩造成浪費、肥傷、土壤酸化及流失之肥份造成二次污染公害之問題。

二、肥力回復

施工後地力調查及驗證作業，依據前述之契約內容規定，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，確保改善完成後之農地能盡速回復原有之功能，經監督驗證通過後，立即規劃進行。

有關肥力添加作業，主要依照農民意見執行(大部分農民表示自行添加，因整治完後添加肥力，只會加速雜草生長，屆時耕種前再予以施肥即可)，另外於完成污染改善作業並通過監督驗證時，協助施種一次綠肥(配合農民意願)。肥料目前建議台肥公司所出產一號有機肥料(或其他類似有機肥料)、氯化鉀及過磷酸鈣等，另外亦會詢問農民較常使用之肥料做為添加之依據。

三、聲底層重建

本計畫若該筆地號原為水田耕作區域，則需進行聲底層重建工作，將改善整治區之農地土壤回填、夯實及輾壓機壓密，並參考農委會農試所擬訂之「翻土稀釋法地力回復之標準作業程序」草案之標準，以進行聲底層之重建，如圖 2.2.7-1 所示。

四、地力回復作業之目標與實施原則

為協助受污染農地回復耕作，規劃為改善完成後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(如表 2.2.7-1)，有關犁底層重建作業程序如圖 2.2.7-1。

有關肥力驗證工作，主要由監督單位進行採樣分析，且由污染改善單位計算肥力添加量，提送 環保局及監督驗證單位審核通過後，進行肥力回復工作，另為了確保耕耘機等農業機具能順利於該農地進行農耕作業，污染改善單位提送土壤夯實度執行目標及方式，經 環保局及監督驗證單位審查核定後據以實施於已驗證通過之農地，必須確認耕耘機或插秧機能順利耕作且不會陷入農地才算驗收合格。



圖 2.2.7-1 犁底層回復參考作業程序

表 2.2.7-1 農田土壤地力回復之參考標準

表土 pH 值	水田至少 5.5 以上（酸性）、旱田至少 6.0 以上；鹼性土應低於 7.8。
有機質	水田至少 1% 以上，旱田至少 1.5% 以上。
有效性磷、鉀	水田磷素至少 20 mg/Kg（孟立克 3 號抽出）；水田土壤鉀飽和度 2%，旱田土壤鉀飽和度 5%。
耕土層厚度	水田至少 18 公分以上，旱田 22 公分以上。
耕土層石礫量	水、旱田耕土層縱切面直徑大於 7.5 公分之礫石佔有面積量水田不超過 2%，旱田不超過 5%，果樹園不超過 30%。鐵錳網紋（Plinthite）經曝曬後成鐵塊亦歸類為石礫。
犁底層硬度	在 1.45-1.55 g/cm ³ 之間，厚度至少 10 公分，旱田及果樹園則可以不用構建新犁底層。
作物產量	達到政府單位最近三年公佈之該鄉鎮市的平均產量紀錄 80% 以上為標準。

2.2.8 施工期間場址污染防治計畫

一、空氣污染防治

本計畫場址屬於農地土壤重金屬污染，污染土壤改善工程施工期間將有各種機具於場址內進行施作，因此可能產生懸浮微粒等污染物，對本計畫場址附近空氣品質將產生若干程度之影響；另各項工程之施工及施工車輛進出等因素，均可能引起施工地區及所經路線塵土上揚，故於施工期間應採適當之維護及預防措施，以降低污染情形，其維護及預防措施如下所述。

- (一)選用狀況良好之施工機具及運輸車輛，並做好定期、不定期保養維護及抽驗工作，以減少污染物之排放量。
- (二)採取以分區整地、施工方式，並避免在強風時作業。
- (三)機具、車輛選用高品質之燃料，如低硫柴油等，以減低污染物之排放。
- (四)運輸路線避免穿越人口稠密區域，如無法避免，則應加強行駛規範，避開尖峰時段或降低車速，以減少掀揚塵土，並定期清掃運輸道路、施工道路之路面，及經常灑水。於各路段豎立車速警示牌，施工區內：限速 15 km/hr；施工區周圍道路：限速 25 km/hr。
- (六)挖填作業中對挖填面以灑水為主，時常加以灑水，每日至少 2 次，尤其是在晴天與風速較大之時，以減少粒狀物之飛揚。
- (七)控制計畫執行期間定期進行空氣品質監測，若有空氣品質不良之情形產生，則將進一步加強各項環保措施之執行。

二、水污染防治

污染土壤改善工程施工期間主要水污染來源主要為施工用水、施工廢水及地路面排水之改變，故於污染土壤改善工程施工期間應採適當之維護及預防措施，以降低影響情形，其維護及預防措施如下所述。

- (一)妥善規劃並執行管理，使本計畫場址置放之廢棄物及施工機具等，經由適當之貯放與管理方式，並蓋上防塵布，避免因降雨或人為不當使用，而造成可能之污染。
- (二)各施工機具之廢油須密封於收集桶，再外運適當地點處理之。

三、噪音污染防治

污染土壤改善工程施工期間之噪音來源包括施工機具及施工車輛，其噪音防制將就噪音源減音方面進行，並將其列於污染改善計畫規範中，經由有效行政管理而落實，其噪音源減音要點如下。

(一)施工機具

- 1.使用性能良好、低噪音之施工機具或施工方法。
- 2.定期維修保養施工機具，並汰換過舊及噪音過大之機具。
- 3.避免同一地點過多施工機具同時施工，以降低合成噪音之強度，並儘可能減少空車之怠轉時間。
- 4.避免夜間趕工。

(二)施工車輛

- 1.施工車輛行經噪音敏感點附近，需減低行車速率並禁止亂鳴喇叭。
- 2.限制施工卡車之載重及車速，嚴禁超載及超速。
- 3.若有必要，則檢討施工道路，使施工車輛儘可能避開噪音敏感點以將噪音影響減至最低。

四、振動污染防治

污染土壤改善工程施工期間所產生之振動對鄰近地區並不致於造成嚴重影響，若能配合噪音減輕及防制對策，且加強監測管理切實施行，則振動之影響將可降至最低程度，施工期間應確實執行以下措施：

(一)施工期間應檢視運輸道路，避免行徑凹凸不平路面，增加振動量產生。

(二)於適當位置實施噪音及振動監測，以了解噪音及振動擴散情形。

五、其他環境污染防治

(一)工地出入口設置交通指揮人員，指揮進出車輛安全及維持交通順暢。

(二)工區內：

- 1.施工區範圍內設置安全圍籬或警示帶，並隨時維護。
- 2.在施工區內所有供車輛行駛之通路保持良好排水且無積水之狀態。

(三)工區外避免堆置施工材料、機具或廢棄物。

2.2.9 改善期間場址環境監測計畫

為避免本計畫污染改善施工期間造成二次污染或影響附近居民環境品質，故需進行施工期間之環境監測，本監測目的包括以下三點：

- 一、追蹤本工程對環境的實際影響，及評估工地以實施之污染防治對策或環境管理計畫之執行成效。
- 二、監測結果與現行環保法令規定標準相比較，由監測評估有發生對環境產生不良影響之虞或事實者，可提供即時因應對策及補救措施，作為施工改進之依據，以使負面之影響減至最低。
- 三、建立施工環境品質資料檔案，作為現場專案經理執行環境管理決策之參考，監測結果定期陳報環保主管機關備查。

有關環境監測之監測項目、內容、頻率及地點規劃詳表 2.2.9-1。

表 2.2.9-1 施工期間環境監測規劃監測項目

監測類別	可能影響因素	監測頻率	監測地點	監測項目
空氣品質	場址內開挖區	施工期間每季一次，每次連續 24 小時	依現場風向於場址下風處一點	TSP
噪音振動	場址內開挖區	施工期間每季一次，每次連續 24 小時	場址入口處	L_{max} 、 L_{eq} 、 L_n 、 $L_{早}$ 、 $L_{晚}$

2.2.10 場址安全衛生管理

一、場址危害性評估及管理

本計畫對於改善工程進行時之場址安全危害評估，於整治前對於改善工程進行時應作統籌管理，而現場管理應由分組組長負責執行現場施工安全及品管安全衛生組之組長將負責執行現場安全衛生之檢查與管理，並簽署施工危害告知單（如表 2.2.10-1）。經過現場整治前之評估場址的危害性之後在進行整治作業，針對現場危害性評估後之所要交待之事項說明告知並要求現場工作人員配合各項需求。

本計畫之控制場址於作業時間，場址將區分為施工隔離區、及非工作區等二種區域，並設立場址出入口、告示牌及警示帶。

- (一) 場址出入口：本計畫改善作業時將利用大型機具施工，故場址需有足夠空間以利施工機械車輛進出，若無法進入時則考慮設置便道或引道。
- (二) 告示牌及警示帶：為維護作業安全，本計畫將於處理區四周設置警示帶，並豎立告示牌。警示帶將設置於鄰接道路、非施工人員容易進入之地點，告示牌則設立於場址出入口等明顯地點。

表 2.2.10-1 施工危害告知單

臺中市政府環境保護局 臺中市土壤（農地）污染控制場址危害告知單	
本場所指範圍係指公告為土壤（農地）污染控制場址之農地範圍。依據職業安全衛生法第二十六條規定，本場已告知下列衛生注意事項，進入本場區之人員請於進場前熟讀並遵守下列安全衛生注意事項。	
1. 進入場區進行各項作業及參訪之人員，應依照場方之指揮及其他安全衛生規定事項進行。 2. 機具施工範圍非工作人員，禁止進入。 3. 進入機具施工範圍請確實並正確配戴安全帽及其他必要之安全配備。 4. 請按工作性質配戴口罩、手套，及戴反光帽、穿斑馬衣，著安全鞋等安全配備。 5. 嚴禁機械車輛及人員靠近道路邊坡，避免發生墜落危險。 6. 嚴禁人員攀爬施工機械及車輛，避免發生墜落危害，若為進入本場施工之單位，因施工之必要，需攀爬機械車輛，請先報備本場之人員並依照勞工安全相關法令之規定，配戴必要之安全配備。 7. 勞工作業時穿著長袖、長褲、安全鞋等，防範蚊蟲、蜂類及蛇類咬傷。 8. 本工程施工機具進出行進時，應注意路面、車輛及人員之安全。 9. 車輛進入工區時，應謹慎駕駛，必要時並應設置指揮工。 10. 機具車輛運輸路線避免穿越人口稠密區域，如無法避免，則應加強行駛規範，避開尖峰時段或降低車速，以減少掀揚塵土，並定期清掃運輸道路、施工道路之路面，及經常灑水。於各路段豎立車速警示牌，施工區內：限速 15 km/hr；施工區周圍道路：限速 25 km/hr。 11. 勞工於工區行走時，應避免跑步，並注意行駛中之車輛。 12. 車輛機械接受管制所需必要之停車處所，不得影響工作場所外道路交通。 13. 交管人員需穿著反光背心，戴安全帽，持指揮棒。 14. 工地開挖，如不慎挖破瓦斯管路致洩氣時，應即電請瓦斯公司處理，並設置警戒，嚴禁一切煙火。 15. 夜間或雨天作業，須加設警告燈號。 16. 非本場工作人員，請勿操作本場各項機械設備。 17. 進入場區不得亂丟垃圾、亂砍地上作物或任意挖掘等行為，若為施工作業造成應於施工完成後回復原有舊觀。 18. 挖填作業中對挖填面以灑水為主，時常加以灑水，每日至少 2 次，尤其是在晴天與風速較大之時，以減少粒狀物之飛揚。 19. 選用狀況良好之施工機具及運輸車輛，並做好定期、不定期保養維護及抽驗工作，以減少污染物之排放量。 20. 工區外避免堆置施工材料、機具或廢棄物。	
入場單位與人員確認	以上事項，願承諾確實遵行，以維護個人安全健康，若有疏失，願自行負責，與場方無關。 進場單位：_____ 進場時間：_____ 進場人員簽章：_____ 現場管理人員簽章：_____

二、人員防護裝備

本計畫實施整治作業時需具備之個人防護器具，(1)口罩；(2)安全鞋；(3)安全手套；其實施整治作業時之個人安全說明如下：

- (一)由於施工時機具難免產生揚塵，為顧及施工人員健康，故施工之人員一律需佩帶口罩。
- (二)為防止施工現場中有玻璃、鐵釘或其它尖銳物等隱藏性之危害，造成施工人員手足切割或刺穿，故施工人員應佩帶安全手套及安全鞋，進入施工現場之人員嚴加禁止打赤腳。

三、警示帶架設及標示

現場作業管理警示線(帶)架設及標示說明如下：

- (一)告示牌及警示帶之設立：豎立禁止進入之告示牌及於施工四週設立警示帶，以警告閒雜人等進入施工場地，確保現場施工安全。
- (二)急救箱位置：如施工期間發生輕微意外可先行做簡單醫療處理之用，將對於急救箱位置放置於行動工務車上以利隨時準備之用。
- (三)機械之管理標示：經施工前對於車輛機具之檢查、修理或調整有導致危害作業人員之虞時，應停止運轉並掛立標示機具須進行修復暫停使用。圖 1.3.4-1 為機具每日保養工作。
- (四)於場址明顯處設立於施工期間禁止作業人員飲酒，以避免不必要之意外發生。
- (五)機具明顯處設置作業人員如離開車輛機具時應隨手熄火標語，以免造成車輛機具自行滑走，導致意外發生。

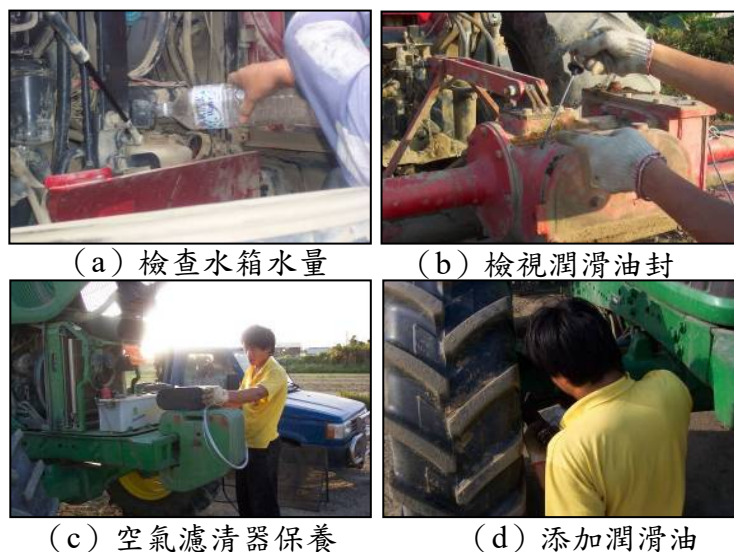


圖 2.2.10-1 機具每日保養工作

四、場址環境維護

場址環境維護之要求如下：

- (一)於施工期間作業人員所產生之垃圾，如便當盒、飲料罐、寶特瓶等各類垃圾，需集中放置並於當日停工後處理完畢。
- (二)對於車輛機具之漏油問題需加以注意，以避免發生車輛漏油導致土壤受到二次污染。
- (三)人員與機具離開施工隔離區前需經除污後，才能進入非工作區以避免將污染物帶出場區。
- (四)若機具進出人員進行灑水動作避免過多揚塵造成空氣污染。

五、異常及緊急應變計畫

本計畫所含之污染控制場址於改善工程進行前預先制定異常及緊急應變計畫，期能使改善工程進行時，若有意外事故發生，能降低對人員及週遭環境造成的衝擊。

為使場址在發生突發事件時，工作人員能於第一時間依緊急應變計畫之標準作業程序迅速搶救，以適時掌握並控制意外事故不使其擴大，所有參與緊急應變之工作人員均應熟悉其內容，同時負責人也可依實際情況舉行定期或無預警式練習，以提高人員的熟悉程度。茲就本計畫所訂定之緊急應變計畫主要內容說明如下：

一、異常及緊急應變組織

由於緊急事故可能源自於場內操作所致或自然災害造成，為減低因應意外事件造成對人員健康或環境之危害及處理緊急事故，本計畫編制一應變小組，小組中除設應變負責人一人外尚有通報聯絡及救災組組長一人及組員二人、安全管制及醫療組組長一人及組員一人，故於施工現場人數至少有六人，對於緊急事件發生時將有足夠人力可應變處理。應變負責人及各組所需執行之任務分配如下：

- (一)應變負責人(負責人：莊順)：對現場緊急事故判定與管理以瞭解災害之發展狀況，指揮應變計畫之執行，達成減低災害之安全衛生損失程度，以及於緊急事故發生時通知負責人，並可臨時指派支援人員協助各項救災事宜。
- (二)通報聯絡及救災組(組長：蔣項成)：接獲災害通報時，發出廣播或警報，並依序通知下列人員及單位(救災組、應變負責人、安全管制組、鄰近消防隊及醫療單位)。

負責執行現場搶救災變及阻止災情擴大等工作，並將災情及控制情形通知應變負責人。

- (三)安全管制及醫療組(組長：陳柏諺)：負責封鎖災區與場內、外之交通管制、引導場外救災單位至災區救災、引導場內員工及附近居民疏散並與醫療機構連絡，處理傷患後送及醫療支援事宜

二、緊急應變通報方式與處理流程

若有意外狀況發生時，將實際狀況依通報程序通知各相關單位及人員，通報程序及相關處理流程如圖 2.2.10-2。應變負責人在接獲報告後，立即瞭解現場狀況、災變範圍與可能波及區域，同時評估對人員及環境可能造成之影響，以決定是否通知場址鄰近人員與環保局、消警等單位，並協助災區之疏散，改善區域附近緊急應變連絡單位資料及本公司緊急應變連絡人資料，如表 2.2.10-2 及表 2.2.10-3。通知相關單位及人員之訊息時，應包括下列資料：

- (一)發生災害原因地點及災變狀況。
- (二)逃生方向及風向。
- (三)事故所衍生之危害。
- (四)所需之救災器材設備。
- (五)救災之類別、數量與處理方法。
- (六)人員傷害之特性。

三、環保及醫療等單位聯絡電話

緊急應變計畫事前應建立鄰近醫療、警察、消防等單位之聯繫電話，並附上與場址相對位置，以利通報人員方便聯絡，並縮短事件處理時間。

四、急救設備

急救設備應包括緊急沖洗設備、洗眼設備、急救箱、滅火器與車輛，施工單位應於工作開始前明確規定各項急救設備放置位置，教導人員簡易操作程序，並將簡單操作程序張貼於各裝備上。

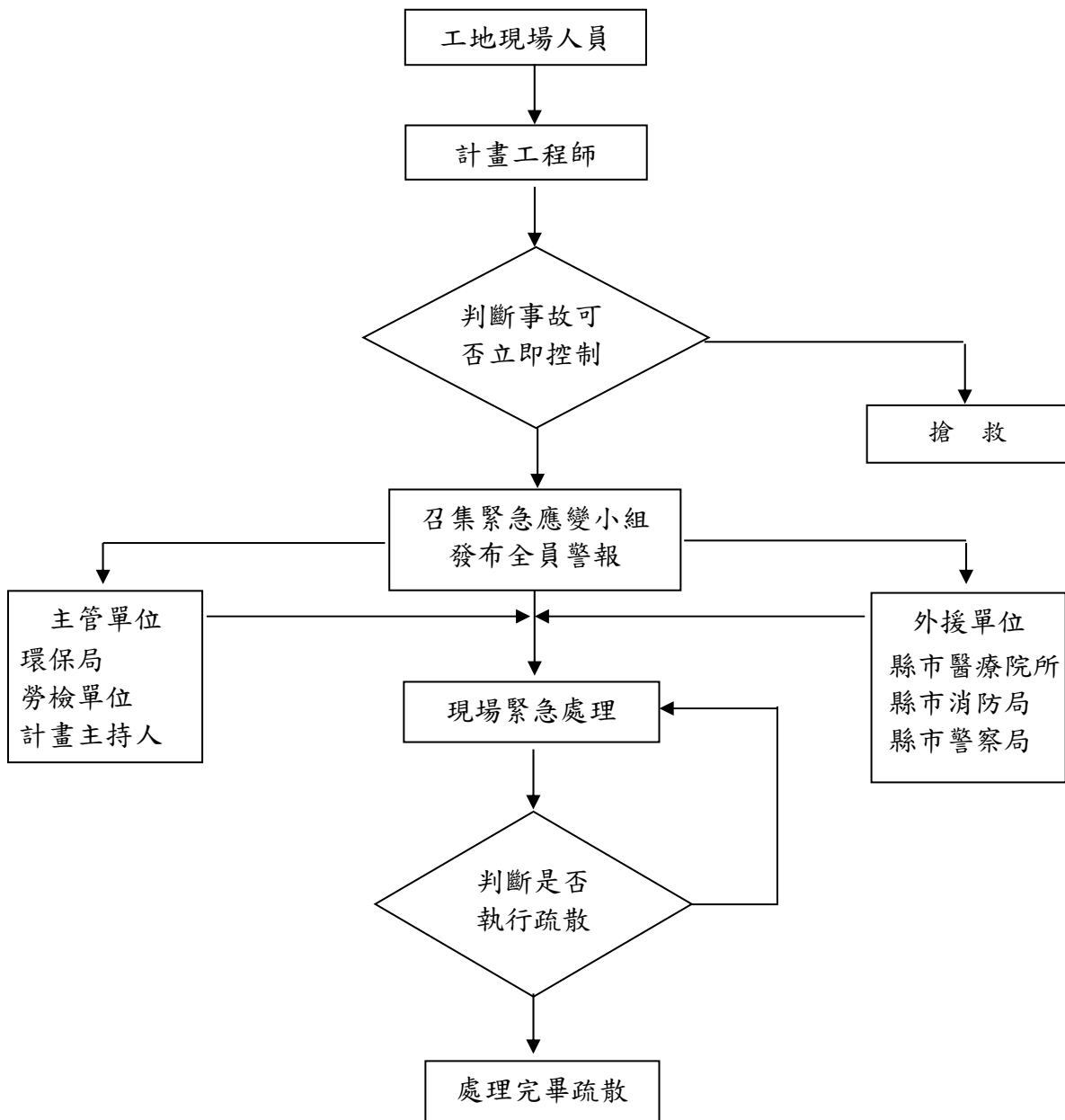


圖 2.2.10-2 緊急通報程序與處理流程

表 2.2.10-2 緊急應變單位連絡資料

單位	地址	連絡電話
臺中市環保局	台中市西區民權路 99 號	(04)2227-6011
臺中市警察局 大里分駐所	台中市大里區新興路 5 號	(04)2406-0634
臺中市警察局 五光派出所	台中市烏日區五光路 281 號	(04)2338-1960
仁愛醫療財團法人大 里仁愛醫院	台中市大里區東榮路 483 號	(04)2481-9900
臺中市大里區 區公所	臺中市大里區大新街 36 號	(04)2406-3979
台中市警察局 大甲區	臺中市大甲區文武路 1 號	(04)2687-2039
台中市大甲區 區公所	台中市大甲區民權路 52 號	(04)2687-2101
台中市大甲區 大甲里綜合醫院	台中市大甲區 2 號	(04)2686-2288
台中市龍井區 區公所	臺中市龍井區沙田路四段 247 號	(04)2635-2411
台中市警察局 龍井區	臺中市龍井區竹坑里沙田路 4 段 245 號	(04)2635-3054
台中市龍井區 崇佑診所	台中市龍井區新興路 45-2 號	(04)2632-1081
台中市后里區 大甲分局月眉派出所	台中市后里區三月路 19 號	(04)8556-2384
李綜合醫療社團 大甲李綜合醫院	台中市大甲區八德街 2 號	(04)2486-2288

表 2.2.10-3 本公司緊急應變連絡資料

單位	地址	連絡電話
計畫主持人 莊順	台中市西屯區福雅路 318 號 2F	(04)2468-6248 0911-190228
計畫工程師 蔣頊成	台中市西屯區福雅路 318 號 2F	(04)2468-6248 0988-284999