



第八章 結論與建議

8.1 結論

本計畫依據臺中市政府環境保護局公告「臺中市農地污染控制場址適當措施改善計畫-大里、烏日、大甲等 3 區農地污染改善工作」，農地分別於烏日區溪尾北段、大里區夏田東、西段、國中段及大甲區順帆段共 21 筆地號 9 個坵塊，總農地面積約 1.8866 公頃。

對於土壤中重金屬濃度超過食用作物農地管制標準之農地坵塊，藉由耕犁、排客土之改善工法進行土壤污染改善，其中採耕犁法有 5 筆坵塊；執行排客土工法有 4 筆坵塊。

統計至 107 年 09 月 28 日止已完成之內容包含：

- (1) 21 筆地號資料收集與現勘，皆完成污染細密調查。
- (2) 烏日區土壤離場處置計畫書已於 107 年 6 月 8 日由宜蘭環保局核定；大甲區土壤離場處置計畫書已於 107 年 6 月 7 日由環保局核定。
- (3) 3 行政區完成每半年除草 1 次作業。
- (4) 21 筆地號完成 TCLP 採樣檢測作業，皆未超過事業廢棄物標準。
- (5) 肥力分析完成大里、烏日、大甲區共 9 坵塊採樣及分析，經驗證後，大里區 3 坵塊肥力均於標準內，毋須額外施加肥料；另烏日及大甲區 6 坵塊其肥力指標鉀及有機質均低於標準值，將由本計畫提供肥料供農民自行施灑。
- (6) 21 筆地號完成改善前高程量測作業。
- (7) 污染改善完成 1.8866 公頃(9 坵塊)，已全數通過自行驗證及外部驗證。
- (8) 本計畫執行排土量為 1,036 噸；客土量為 1,036 方。
- (9) 地力回復作業(田埂重建、表土推移整平壓實犁底層回復)完成 1.8866 公頃(9 坵塊)。

8.2 建議

針對本次計畫執行成果，本團隊彙整計畫過程中執行之經驗，提出下列幾點建議供環保局或後續相關計畫作為執行方向之參考：

1. 計畫執行之期程：

本計畫作業期程結束為十月底，有農民反映此時已過第二期作(7月~11月)耕種之時日，離隔年第一期耕作(2月~6月)之時日會產生耕種空窗期，這期間農地亦無法執行耕種作業，慎怕雜草滋長叢生、被隨意棄置廢棄物、外來污染源造成二次污染等不確定因素，影響改善成效，因此建議未來針對農地污染改善規畫期程可研擬出更適宜之時日，並且將除草經費增加納入考量，立即讓農民恢復耕種，還地於民。另受不可歸責事由及不可抗力因素包含天候影響等因素影響施工改善進度，因天候影響目前無法有效解決，建議計畫啟動時間點可於雨季開始，原因為計畫前期文書作業甚多，如正值雨季恰可利用此段時日辦理各項文書作業，待計畫中、後期現場作業啟動時漸入乾季，恰可避開雨季，以利相關作業時間進行。

2. 細密調查執行：

本計畫於細密調查時發現因過去調查資料較少，導致現況(含污染濃度、礫石層等)與預期有所落差，使得排、客土量比契約原規劃需求量大，建議可於計畫發包前增加細密調查次數，將實際與預期之污染情形差距拉至最小，提高改善作業效率。

3. 排土作業及離場控管：

針對污染土離場之控管，排土車輛司機將以本公司事先規劃之道路或替代道路行駛，每臺車輛亦裝設GPS謹慎控管清運路線以順利將污染土送往最終處置機構處理，運送過程中車輛亦覆蓋防塵網，避免污染土飛散造成二次污染。另排土作業因涉及廠商、機關層面等眾多因素，建議待市場機制穩定後，再啟動相關計畫。

4. 耕犁法作業：

針對土壤結塊部分，建議將改善深度增加，並加強挖土機混拌動作，減少土壤濃度不均勻之風險，並盡量選擇於氣候晴朗且農地土壤乾燥情況下施工，提高混拌效果，另針對開挖深度較深之區域以機具進行逐層壓實，加強土壤之結構硬度，避免日後地力回復、農機試走時有陷車之疑慮。

5. 農民說明會：

本案採逐戶拜訪方式親自向農民解說污染改善方式及期程，能更加瞭解農民需求。本計畫三地區之農民反應皆熱絡且配合度高，與舉辦說明會相較之下效果更具成效，更能避免農民聚眾提出不理性之環保訴求，未來建議環保局針對少戶數農民可採逐戶拜訪方式，使農地污染改善工程能如期進行且順利落幕。

6. 農民關注重點：

本團隊於家戶拜訪農民時發現，農民對於自有農地被污染且列管之情事深感無奈，提出主要污染源頭若未徹底改善，改善工程將只是治標不治本之例行作業，對此建議可加強鄰近農地之工廠、家戶之訪查，遏止位居上游可疑排放源持續發生。

7. 污染改善工程之標準作業流程：

本團隊匯集本計畫執行及國內相關農地改善計畫經驗，初步撰寫適合農地污染改善工程之標準作業流程如附錄十三，提供 貴局日後相關整治工程進行時作為參考方針。

另關於本計畫之預定及實際進度及各項查核工作內容，詳見表 8.2-1 及 8.2-2。

表 8.2-1 預定進度查核表

月份 工作項目	106 年			107 年									
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月
決標日(106.10.30)	⊕												
1.品保品管規劃書提送													
2.污染控制計畫書													
3.施工說明													
4.排客土													
5.污染改善現場工作													
6.自主驗證及申請驗證													
7.地力回復													
8.提送期中報告									⊕				
9.提送期末報告												⊕	
查核點	預計完成時間			查核點內容說明									
品保品管規劃書	決標日起 10 日內			經環保署審核通過後開始執行補充調查工作									
污染控制計畫書	決標次日起 4 個月內			經土推小組審核通過後開始執行污染改善工作									
期中報告書	決標日起 8 個月內			累計完成 50%契約金額工作量									
污染改善作業期末報告	決標日起 11 個月內			提送污染改善期末報告									

表 8.2-2 實際進度查核表

契約預定期末進度累積百分比(%)		100%			實際執行進度(%)	100%	
工作內容項目	實際執行情形 (達成目標/契約目標)	差異分析(打 v)			落後原因	困難檢討 及對策	預計改善 完成日期
		符合	落後	超前			
資料彙整、現勘及 提送品保品管規 劃書	100% (1 式/1 式)	V			-	-	-
提送污染控制計 畫書	100% (1 式/1 式)	V			-	-	-
污染範圍調查- 土壤採樣	100% (99 樣次/48 樣次)	V			-	-	-
污染範圍調查- 土壤重金屬 XRF 篩 測分析	100% (275 樣次/163 樣次)	V			-	-	-
污染範圍調查- 土壤六種重金屬 分析	100% (33 樣次/9 樣次)	V			-	-	-
耕犁工法(怪手等租 賃費)	100% (1.8866 公頃/1.8866 公頃)	V			-	-	-
地力回復作業- 田埂水路回復	100% (1.8866 公頃/1.8866 公頃)	V			-	-	-
地力回復作業- 表土推移整平壓 實犁底層回復	100% (1.8866 公頃/1.8866 公頃)	V			-	-	-
地力回復作業- 噴灑水車	100% (1.8866 公頃/1.8866 公頃)	V			-	-	-
地力回復作業- 肥力添加	100% (1.8866 公頃/1.8866 公頃)	V			-	-	-
自行驗證- 土壤採樣	100% (9 樣次/9 樣次)	V			-	-	-

契約預定期中進度累積百分比(%)		100%			實際執行進度(%)	100%	
工作內容項目	實際執行情形 (達成目標/契約目標)	差異分析(打 v)			落後原因	困難檢討 及對策	預計改善 完成日期
		符合	落後	超前			
自行驗證- XRF 篩測分析	100% (51 樣次/27 樣次)	V			-	-	-
自行驗證-重金屬 全量分析(鉻、鎳、 銅、鋅、鉛、鎘)	100% (9 樣次/9 樣次)	V			-	-	-
土壤開挖及搬運	100% (796 m ³ /772 m ³)	V			-	-	-
排土處理費(含往 再利用廠、處理機 構、磚窯廠等運費)	100% (1,036 噸/1,004 噸)	V			-	-	-
客土回填(鬆土)	100% (1,036m ³ /1,004m ³)	V			-	-	-
排土TCLP檢測	100% (9 樣次/9 樣次)	V			-	-	-
客土抽驗重金屬 檢測費(鉻、鎳、 銅、鋅、鉛、鎘、 砷、汞)	100% (4 樣次/4 樣次)	V			-	-	-
計畫主持人	100% (6 人月/6 人月)	V			-	-	-
計畫工程師	100% (12 人月/12 人月)	V			-	-	-
公假與特別休 假、保險費、年終 獎金及退休金等 費用	100% (1 式/1 式)	V			-	-	-