

軍事機關推動環保工作之採購策略研討 -以辦理土壤及地下水污染整治為例

楊啟仁少校、曾俊然中校

提要

- 一、我國自民國 76 年(西元 1987 年)成立環保署(現為環境部)後，逐步建立土壤及地下水污染防治機制。軍事營區因長期使用油品、重金屬等可能肇生油品、重金屬及揮發性有機物等污染。環境部自 84 年起針對高污染風險的軍事場址進行調查，發現多種污染問題。國防部自 95 年開始推動「軍事營區土壤及地下水污染防治計畫」，但因人員專業不足、交接不善等因素，常導致整治進度延宕。
- 二、本研究旨在深入剖析軍事機關在辦理污染整治案件時，如何選擇合適的採購策略，確保計畫順利執行並達成環境復育目標。研究流程首先分析招標文件，從中歸納關鍵要素，並建立檢核表，以提供實務單位參考運用，進而提高招標與執行效率。研究團隊分析了 108 年至 112 年間的案例，從中歸納影響採購策略的評估準則，計有需求單位、採購屬性、金額、工期及工法等 5 項關鍵因素。除了比較公開招標、限制性招標及決標原則外，並依採購金額級距作為劃分，同時依據前述研究結果，提出一份採購策略檢核表，可協助國軍單位提升採購效率，並確保環保目標的達成。
- 三、面對土壤及地下水污染整治的多樣性與複雜性，採購策略的選擇需因應不同情境調整，以確保專案的順利執行與資源的最佳運用。本研究亦探討採購策略與各項因素的關聯性，期能為國軍提供實務參考，以提升政府採購效能，同時最大化污染整治效益。

關鍵字：土壤及地下水污染整治、政府採購法、採購策略、軍事營區土壤及地下水污染防治、環保工作

前言

自 19 世紀工業革命以來，工業化快速推動全球經濟，但同時也加劇了環境污染問題，對生態系統構成了嚴峻挑戰。特別是 20 世紀 60 年代環保運動興起後，各國政府開始重視環境保護，陸續制定相關政策與法規，以降低污染並推動永續發展。為回應此趨勢，我國行政院自民國 76 年西元 1987 年成立環境保護署（現為環境部，逐步建立土壤與地下水污染防治機制，並於 89 年 2 月正式施行《土壤及地下水污染整治法》，展開污染場址的調查與整治工作，特別是針對油品洩漏對地下水環境的嚴重影響，環保機關積極推動監測與防治措施。

軍事營區由於長期使用油品、重金屬及揮發性有機物，具有較高的污染風險。自 84 年起，環境部針對高污染潛勢的軍事場址展開調查，結果顯示部分營區因設施老舊或管理疏失導致污染物累積，對國軍官兵及周邊居民的健康構成潛在威脅。為響應國家環保政策，國防

部自 95 年起推動「軍事營區土壤及地下水污染防治計畫」，並建立污染管理資訊系統，以加強污染監測、整治及管理效能¹。然而，土壤及地下水污染整治工作涉及高度專業知識，執行過程中常因人員專業不足或交接不完善而導致進度延誤、污染範圍擴大，進而影響環境復育成效。

本研究旨在探討軍事機關於污染整治案件中如何選擇最適切的採購策略，以確保計畫順利推進並實現環境復育目標。根據政府採購法，招標方式包括公開招標、選擇性招標與限制性招標，決標原則包括最低標與最有利標等類型²。因此，本研究將針對土壤及地下水污染整治案件之招標文件進行分析，歸納出「需求單位」、「採購屬性」、「採購金額」、「施作工期」、「施作工法」以及「採購策略」等關鍵要素，進而建立檢核表，作為實務單位採購決策的參考工具。期望透過此研究，縮短申購準備時間，提升招標與執行效率，並確保環境復育工作依法依規順利完成。

¹ 劉明軒，〈國軍土壤及地下水污染場址管理資訊系統使用滿意度研究〉，開南大學資訊學院碩士論文，西元 2018 年，頁 1-60。

² 行政院公共工程委員會，《政府採購法令彙編》（臺北：行政院公共工程委員會，西元 2022 年 2 月），頁 8、26。

軍事場址污染調查評估及 整治

國內軍事營區因其特殊性，可能產生油品、重金屬及揮發性有機物等污染。這些場址包括油料儲存設施、發電機維修廠、彈藥處理場、兵工廠、空軍與海軍基地及靶場等。環境部自民國 84 年(西元 1995 年)起針對高污染風險的軍事場址進行調查，確實發現多種污染問題³。

過去，由於軍事營區的機敏性質，污染處理多依賴民眾舉報或應急應變計畫，缺乏全面性普查。然而，美國環保署的數據顯示，美國至少有 985 處軍事場址存在土壤與地下水污染問題，涵蓋軍事基地、兵工廠與油庫等⁴。因此，推測我國軍事營區亦存在類似污染風險，亟需進一步調查與處理。

有鑑於軍事營區使用已久，設施老舊與管理疏漏可能導致污染，環境部自民國 95 年起推動軍事場址調查計畫，鎖定高污染風險區域進行土壤與地下水污染調查，確保環境問

題獲得妥善管理。此外，環境部亦督促國防部及所屬單位推動污染整治，以降低環境影響並確保公共健康⁵。

這些調查與整治工作的目標是確保軍事營區符合環境法規，並避免對周邊社區與環境造成不良影響。截至 112 年 12 月，軍事場址已公告 80 處，解管 70 處，較 111 年增加 2 處，仍有 10 處待解管⁶，如表 1、2 所示。

目前，環境部與國防部積極合作推動污染整治，軍方自主管理土地，並透過國防部要求各軍司令部對高污染風險場址實施污染預防措施與定期監測，以掌握土壤與地下水污染狀況，確保軍事活動與環境保護並行。

政府採購法

一、立法沿革

過去，我國政府採購制度主要依據《審計法》及相關法規進行，工程採購與特製物品採購則依《機關設施維護工程和特製物品採購審查條例》辦理，

³ 同註 1。

⁴ 行政院環境保護署。《105 年度土壤及地下水污染整治年報》(臺北：行政院環境保護署，2017 年)。

⁵ 行政院環境部。《軍事場址土壤及地下水污染調查評估及整治技術手冊》(臺北：行政院環境部，2022 年)。

⁶ 行政院環境部。《112 年度土壤及地下水污染整治年報》(臺北：行政院環境部，2024 年)。

表1 歷年公告列管之場址數統計表

年度	農地	工廠	加油站	其他	軍事場址	非法棄置	儲槽	總計	歷年累計
截至 102 年	4,566	359	223	138	56	45	9	5,396	5,396
103	230	61	8	17	8	1	1	326	5,722
104	817	71	24	19	0	4	3	938	6,660
105	383	74	11	28	7	5	2	510	7,170
106	1,109	70	9	20	3	2	0	1,213	8,383
107	194	90	8	9	3	1	4	309	8,692
108	13	46	2	3	2	1	3	70	8,762
109	60	51	4	11	0	0	2	128	8,890
110	107	42	5	4	1	0	2	161	9,051
111	9	35	0	6	0	1	0	51	9,102
112	27	25	0	3	0	3	3	61	9,163
總計	7,515	924	294	258	80	63	29	9,163	-

資料來源：112年度土壤及地下水污染整治年報(行政院環境部，2024)。

表2 歷年公告解列之場址數統計表

年度	農地	工廠	加油站	其他	軍事場址	非法棄置	儲槽	總計	歷年累計
截至 102 年	2,019	167	106	35	20	20	8	2,375	2,375
103	484	38	30	12	13	5	0	582	2,957
104	377	36	17	18	10	7	0	465	3,422
105	256	48	20	12	9	1	1	347	3,769
106	506	50	22	14	7	3	1	603	4,372
107	847	64	24	7	2	7	0	951	5,323
108	847	94	14	16	3	2	2	978	6,301
109	1,078	56	13	6	2	0	1	1,156	7,457
110	881	41	7	6	1	1	2	939	8,396
111	96	36	6	20	1	1	1	161	8,557
112	96	43	8	11	2	0	3	163	8,720
總計	7,487	673	267	157	70	47	19	8,720	-

資料來源：112年度土壤及地下水污染整治年報(行政院環境部，2024)。

勞務採購則由行政命令規範⁷。 際社會認為我國政府採購制度
加入世界貿易組織(WTO)時，國 不夠健全，因此要求簽署《政府

⁷ 蘇南、李海東，〈兩岸政府採購招標投標法制比較及實務研究〉，財產法暨經濟法，第 40 期，西元 2014 年，頁 61-130。

採購協定》(GPA)，並完成相關立法⁸。

為提升採購透明度與競爭性，政府制定《政府採購法》，並於民國 87 年(西元 1998 年)5 月 27 日正式施行。此法歷經多次修訂，至今共八章 114 條，涵蓋招標、決標、履約管理、驗收、爭議處理等面向⁹。

二、設計理念

(一)公開透明：依第 19 條規定，超過公告金額的採購案須公開招標，並透過政府採購公報及電子採購網發布資訊，以防不當行為¹⁰。

(二)資訊與商情資料庫：過去工程單價等資訊不完善，導致決策與實務脫節，且標案公告不透明易引發履約爭議。新法設立價格及商情資料庫，提供標案參考¹¹。

(三)公平合理原則：第 6 條要求採購應維護公共利益，禁止限制競爭與差別待遇，並設置

異議、申訴及調解機制¹²。

(四)興利與防弊：除防弊措施外，亦引入替代方案、最有利標、協商機制，提升彈性與效率¹³。

三、法規架構

本法分八章 114 條，法規架構如圖 1，本研究聚焦於「招標」及「決標」階段，探討採購策略選擇如何提升執行品質與效益。

土壤及地下水污染整治法

一、立法沿革

環保署於民國 87 年提出「土壤污染整治法」草案，送交行政院及立法院審議。經學者與立委建議，考量土壤與地下水污染的不可分割性，最終更名為《土壤及地下水污染整治法》，並於 89 年 1 月 13 日三讀通過，2 月 2 日正式施行¹⁴。隨著實施後出現責任主體不足、污染場址列管與整治基金等問題，政府於 96 年提出修

⁸ 羅昌發，《政府採購法與政府採購協定論析》(臺北：元照出版公司，西元 2008 年)。

⁹ 邱銓城，《政府採購法》(臺北：文笙書局股份有限公司，西元 2004 年)。

¹⁰ 曹志仁，〈從美國聯邦採購規則論我國政府採購法之爭議處理制度〉，國立政治大學法律學研究所碩士論文，西元 2002 年，頁 1-190。

¹¹ 洪明端、謝鎮財、林志棟，〈淺談政府採購法與公共工程(一)〉《現代營建》，第 231 期，西元 1999 年，頁 86-89。

¹² 邱滄霖，〈我國政府採購法異議及申訴制度之研究-以比較「政府採購協定」及各國政府採購爭端解決機制為核心〉，國立政治大學法學院碩士在職專班碩士論文，西元 2013 年，頁 1-183。

¹³ 黃國源，〈兩岸政府採購法之比較研究〉，中國文化大學法律學研究所在職專班碩士論文，西元 2008 年，頁 1-290。

¹⁴ 行政院環境保護署。《98 年度土壤及地下水污染整治年報》(臺北：行政院環境保護署，西元 2009 年)。



正草案，99年2月3日經總統公布施行¹⁵。

二、設計理念

(一)污染整治為核心目標：避免與其他環保法規重疊，污染預防仍回歸現行法規¹⁶。

(二)資訊公開與民眾參與：法條第12、22、23、26條明定公告制度，確保資訊透明¹⁷。

(三)雙門檻制度：土污法第

12條規定了場址土壤或地下水污染的管理程序，如圖2所示。當污染逾管制標準且有明確來源時，主管機關公告為「控制場址」，若危害國民健康，則報請中央審核並公告為「整治場址」。

(四)污染整治基金：設立基金以確保污染整治財務來源，涵蓋初步評估、整治措施等¹⁸。

¹⁵ 許佑鴻，〈論我國土壤及地下水污染整治法之責任規範－以土地所有權人責任與污染行為人責任為中心〉，國立臺北大學法律學系碩士論文，西元2020，頁1-349。

¹⁶ 曾譯瑩，〈行政管制之預防與究責機制－以土壤及地下水污染整治法為例〉，東吳大學法律學系碩士論文，西元2022年，頁1-155。

¹⁷ 許銘志，〈土壤及地下水污染整治法中損害賠償責任制度之經濟分析〉，國立臺北大學自然資源與環境管理研究所碩士論文，西元2005年，1-118。

¹⁸ 羅元慎，〈土壤及地下水污染整治法制之檢討---以行政法上義務與責任之視角觀察〉，國立臺灣大學法律學研究所碩士論文，西元2006年，頁1-133。



圖2 雙門檻制度流程圖
資料來源：本研究自行調製。

(五)整治與土地利用平衡：原則上恢復土地用途，但如涉整體開發計畫，須依法律審批，並在解除列管後執行¹⁹。

(六)擴大污染責任範圍：涵蓋污染行為人及重大過失之土地關係人，污染行為人仍負最終

責任，非污染行為人可向污染者求償²⁰。

三、法規架構

土污法分八章 57 條，法規架構如圖 3，本研究將以整治案例為基礎，依據土污法要求進行探討，並介紹施作工法，以分析與歸納結論。



圖3 土壤及地下水污染整治法架構圖
資料來源：本研究自行調製。

¹⁹ 葉孟芬，〈有關土壤及地下水污染土地所有人責任之研究〉，中原大學財經法律研究所碩士論文，西元 2021 年，頁 1-189。

²⁰ 陳毓民，〈土壤及地下水污染整治法上關於土地所有人整治責任之研究〉，東海大學法律學系碩士論文，西元 2010 年，頁 1-174。

研究方法

本研究以政府電子採購網所列之採購案件為研究標的，透過關鍵字搜索方式，蒐集與「土壤及地下水污染整治」相關的採購案例作為研究對象。由於採購法於民國 108 年(西元 2019 年)進行大幅修正，因此本研究選定 109 年至 111 年為研究期間。透過政府電子採購網取得的相關案例，系統性蒐集其相關文件(如：招標公告、決標公告、招標文件、投標須知、契約範本及附加條款等)，進行深入分析，歸納出影響採購策略的評選標準，並最終彙整為檢核表，以供實務單位參考運用。本章節依序說明研究架構、案例分類及影響採購策略的關鍵變項。

一、採購案例蒐整方式

本研究透過政府電子採購網進行案例蒐集，使用關鍵字搜索方式，篩選與「土壤及地下水污染整治」相關的採購案件。考量採購法於 108 年進行大幅修正，本研究聚焦於 109 年至 111 年間的案例，並對獲得的案件進行分析，以歸納影響採購策略的評估準則。

二、採購案例分類

透過政府電子採購網蒐集的整治案例，統計 109 年至 111

年間共計 28 件案件。本研究運用內容分析法，篩選出可供分析的關鍵因素，包括「需求單位」、「採購屬性」、「採購金額」、「施作工期」、「施作工法」及「採購策略」等。

(一)需求單位分析：根據統計，辦理污染整治採購案件的需求單位可分為「政府機關」與「公營事業」兩類。其中，政府機關共 10 案(28%)，其中國防部辦理 7 案(25%)；公營事業共 18 案(72%)，其中台灣中油股份有限公司占 17 案(61%)，如圖 4。由此可見，政府與公營事業確實具有進行土壤及地下水污染整治採購的需求。

購案需求單位

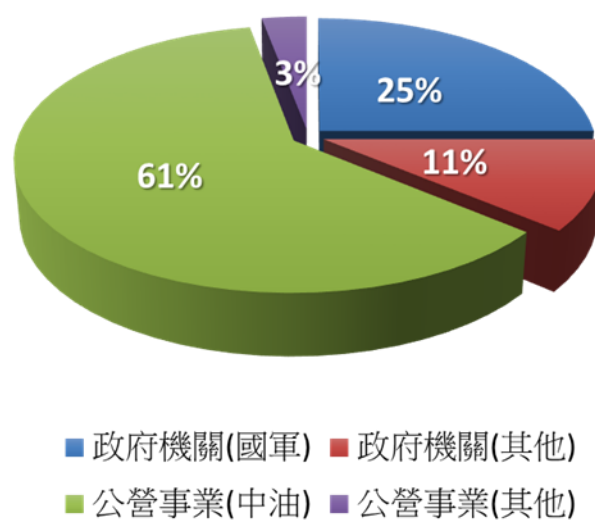


圖 4 需求單位分析圖
資料來源：本研究自行調製。

(二)採購屬性分析：依據《採購法》第七條，採購可分為「工程」、「財物」及「勞務」三類。

1.工程：指在地面上下新建、增建、改建、修建、拆除構造物與其所屬設備及改變自然環境之行為，包括建築、土木、水利、環境、交通、機械、電氣、化工及其他經主管機關認定之工程。

2.財物：指各種物品(生鮮農漁產品除外)、材料、設備、機具與其他動產、不動產、權利及其他經主管機關認定之財物。

3.勞務：指專業服務、技術服務、資訊服務、研究發展、營運管理、維修、訓練、勞力及其他經主管機關認定之勞務。

根據分析，土壤及地下水污染整治採購案件以「勞務案」

為主(22案，占79%)，「工程案」占少數(6案，占21%)，未見「財物案」。可見，如圖5所示，多數需求單位採取勞務方式進行整治作業。

(三)採購金額分析：依據《採購法施行細則》第六條，機關辦理採購時，需依採購金額區分為巨額採購、查核金額以上之採購、公告金額以上之採購或小額採購。因考量「工程案」及「勞務案」對於公告金額、查核金額及巨額採購之金額認定不同，故改以「150萬-1,000萬」、「1,000萬-1億」、「1億-5億」、「5億以上」等4個級距來做劃分，其中，「1,000萬-1億」級距14件數最多，占比50%，其次為「1億-5億」級距10件，占比36%。合計採購金額1億以上的案件共26件，如圖6所

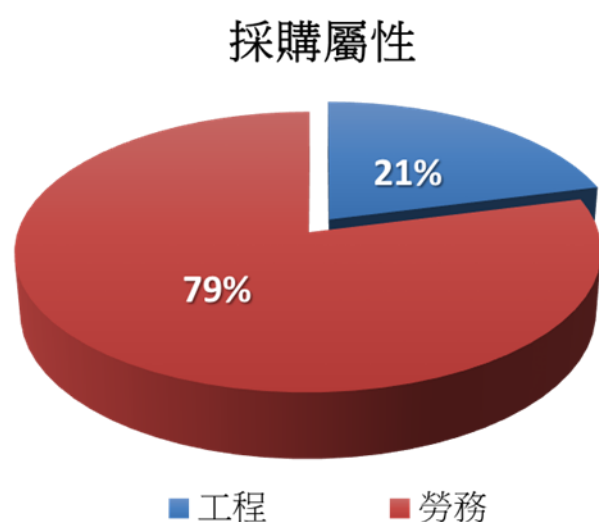


圖5 採購屬性分析圖
資料來源：本研究自行調製。

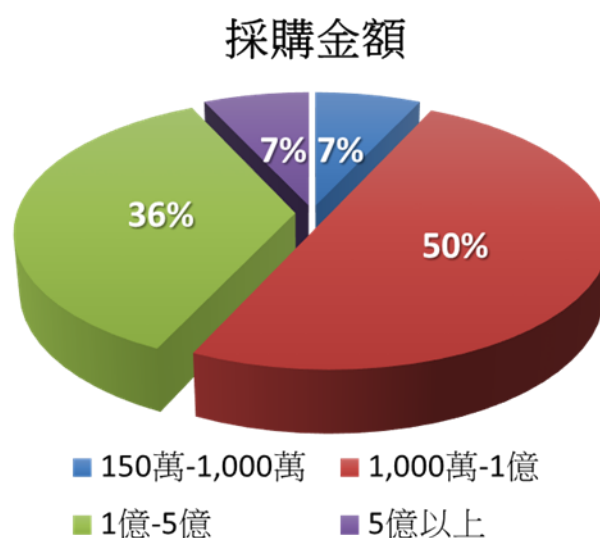


圖6 採購金額分析圖
資料來源：本研究自行調製。

示，顯示土壤及地下水污染整治案件的預算需求較高，因此需採取適當的採購策略，以確保公帑效益最大化。

(四)施作工期分析：根據《公共工程訂定工期參考原則》第二點：「對工期之定義為包括公共工程規劃設計階段之作業時程及工程開工之施工期間，其計算得分為日曆天、工作天及限期完工。」²¹

經統計，本研究將施作工期區分為「1年以下」、「1年-3年」、「3年-5年」、「5年以上」等四個級距，結果顯示大多數污染整治案件(54%)的工期落在「1年-3年」之間，如圖7所示，顯示污染整治多為跨年度執行案件，需較長時間完成。

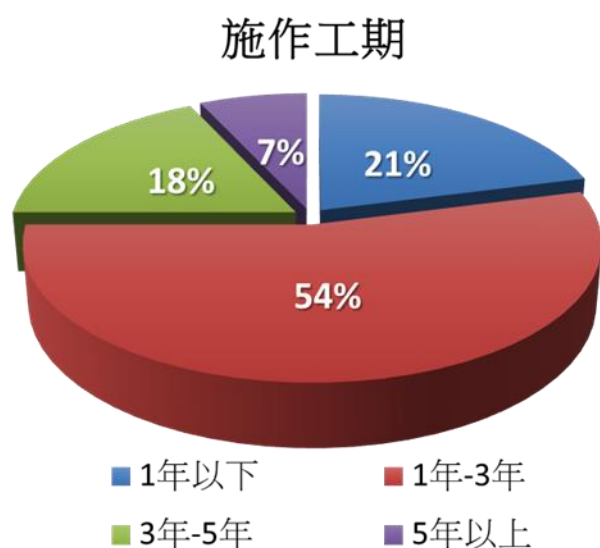


圖7 施作工期分析圖
資料來源：本研究自行調製。

(五)施作工法分析：本研究統計28件污染整治採購案件之施作工法，結果計物理處理方式10件、化學處理方式2件、生物處理方式3件、複合式整治方式(包含任兩者或三者皆有)13件(46%)，如圖8所示，從結果可見，污染整治案件多屬於複雜案件，需採用多種處理方式進行整治，單一方法難以完成整治工作。因此，在計畫申購階段應充分評估適合的整治方式，以確保整治成效。

三、購案分析比較

依據《採購法》第18條：「採購之招標方式，分為公開招標、選擇性招標及限制性招標」，公開招標為「以公告方式邀請不特定廠商投標」、選擇性

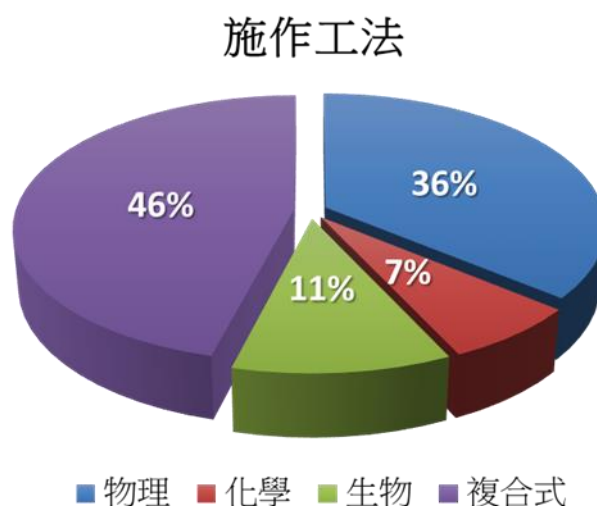


圖8 施作工法分析圖
資料來源：本研究自行調製。

²¹ 植根法律網，〈公共工程訂定工期參考原則〉，
<https://www.rootlaw.com.tw/LawArticle.aspx?LawID=A040340001022700-1080815>，2025年2月20日。

招標則為「以公告方式預先依一定資格條件辦理廠商資格審查後，再行邀請符合資格之廠商投標」，限制性招標則以「不經公告程序，邀請二家以上廠商比價或僅邀請一家廠商議價」，比較如表 3。

本研究分析 28 件採購案，其中公開招標 13 件、限制性招標 15 件，無選擇性招標案件，如圖 9 所示。

《採購法》第 52 條第 1 項規定決標原則包括：(一)訂有底價，最低標得標；(二)未訂底價，

最低標得標；(三)最有利標；(四)複數決標四大類(彙整比較如表 4)。

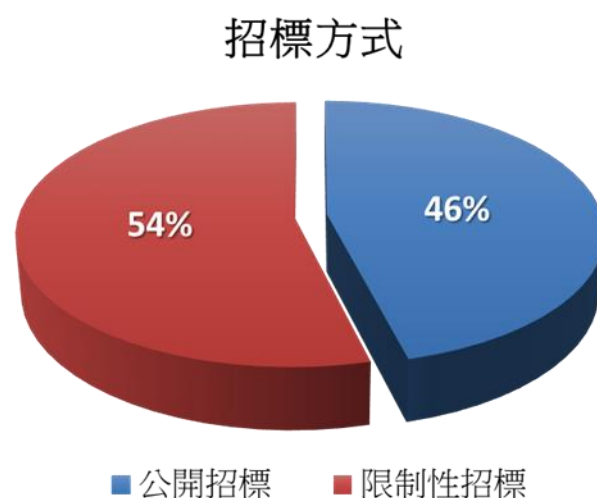


圖 9 招標方式分析圖
資料來源：本研究自行調製。

表 3 招標方式比較表

項目	公開招標	選擇性招標	限制性招標
招標程序	採購機關	採購機關依法公告，審查廠商資格後，邀請符合資格之廠商投標。	採購機關依法公告，審查廠商資格後，僅邀請符合資格之廠商投標。
資格條件	不得限制	可限定。	可限定，僅邀請符合資格條件之廠商投標。
廠商投標	所有廠商均可投標	符合資格條件之廠商均可投標。	僅邀請符合資格條件之廠商投標。
優點	競爭程度高，價格合理	可確保採購品質或服務之需要，或保障國家安全或利益。	可確保採購品質或服務之需要，或保障國家安全或利益，並具有時效性或急迫性。
缺點	可能無法確保採購品質或服務之需要	可能限制廠商投標之機會，降低競爭程度。	可能限制廠商投標之機會，降低競爭程度，並且可能因邀請知名單位公開而產生爭議。
適用範圍	所有採購項目	所有採購項目。	採購品質或服務之需要，例如採購專業或技術性較高之商品或服務；保障國家安全或利益，例如採購國防或軍事相關之商品或服務；其他經主管機關認定之情形，例如具有有效性或急迫性之採購。

資料來源：本研究自行整理。

表 4 決標原則比較表

	訂有底價 最低價	未訂有底價 最低價	最有利標	複數決標
適用 案件	無限制，通常為不複雜之案件。	訂定底價確有困難之忒書或複雜案件。	不適宜以最低標方式辦理之購案。	採購標得項數或數量繁多，無法由同一家廠商完全提供。
決標 條件	以合於招標文件規定，且在底價以內之最低標為得標廠商。	以合於招標文件規定，標價合理，且在預算數額以內之最低標為得標廠商。	應依招標文件規定之審查標準，就廠商投標文件有關標得作序或綜合性評選。	以合於招標文件規定之最低標或最有利標條件來決定。
優點	開標簡單，只要低於底價即可決標。	審查廠商報價後，再決定建議金額，決標價與底價不會差距過大，且可要求廠商詳列報價內容。	決標條件不以價格為唯一考量，可滿足採購標得多樣化的需求，確保獲得品質。	可節省購案件數，節約人力及經費。
缺點	廠商易低價搶標，影響交貨品質。	需成立評審委員會程序複雜。	需成立評選委員會且委員選定易引起爭議。	分約多，增加管理負擔。

資料來源：本研究自行整理。

本研究發現，訂有底價最低標 11 件，最有利標 2 件，準用最有利標 15 件，如圖 10 所示。

從採購策略分析，結果顯示「公開招標最低標」11 件、「公開招標最有利標」2 件、「限制性招標準用最有利標」15 件，如圖 11 所示。進一步

探討 28 件污染整治採購案，政府機關辦理 10 件、公營事業單位 18 件。政府機關部分，國防部 7 件、高雄市政府 2 件、桃園市政府 1 件，國防部案件均採公開招標，僅 1 件以最有利標決標，另 3 件為限制性招標並準用最有利標。

決標原則

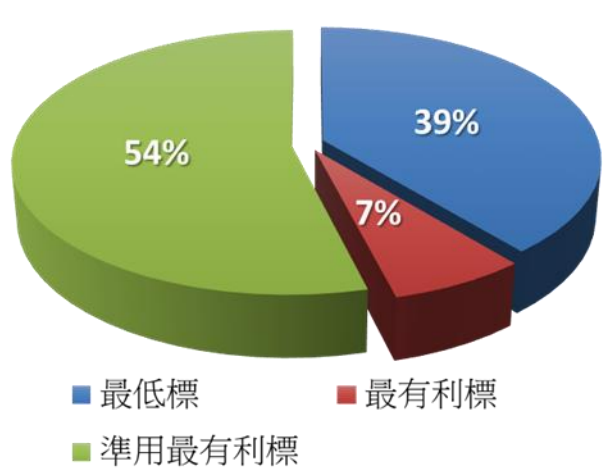


圖 10 決標原則分析圖
資料來源：本研究自行調製。

採購策略

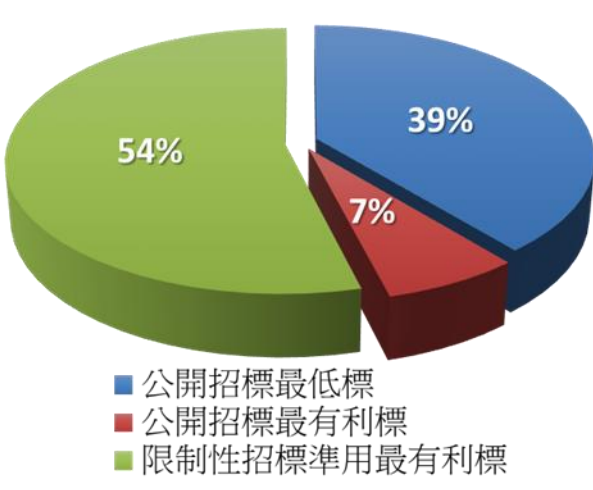


圖 11 採購策略分析圖
資料來源：本研究自行調製。

公營事業部分，台灣中油 17 件、台灣電力公司 1 件，其中 6 件採公開招標，12 件依《採購法》第 22 條第 1 項第 9 款辦理「限制性招標」。決標原則上，6 件為「最低標」決標，12 件則依《機關委託專業服務廠商評選及計費辦法》第 7 條第 2 款，採「準用最有利標」方式辦理決標。

綜合而言，政府機關與公營事業在污染整治採購案件的招標與決標模式不同，顯示各機關依其需求與適用法規選擇最合適的採購策略，以確保採購效益與品質。

分析與討論

隨著全球工業與經濟的迅速發展，各國不僅面臨環境污染問題，還須積極應對全球暖化及極端氣候帶來的挑戰。在此過程中，污染氣體、水源及廢棄物對環境的影響往往未受充分重視，而這些污染最終沉積於土壤與地下水中，對人類健康構成潛在威脅。

鑑於此，我國政府於 112 年 5 月 24 日依據總統令正式公布「環境部組織法」，將行政院環

境保護署升格為環境部，其目標從「自然資源經營管理」轉向「積極因應全球環境變遷，推動臺灣轉型」。同時，環境部增設氣候變遷署、資源循環署、化學物質管理署及環境管理署等四個三級機關，並成立國家環境研究院。其中，環境管理署由原環保署環境督察總隊與土壤及地下水污染整治基金管理會合併成立，專責推動區域環境治理、強化執法效能、管理廢棄物、改善環境衛生，並確保土壤與地下水資源的永續利用²²。

自 89 年《土壤及地下水污染整治法》施行以來，政府於 90 年成立專責單位「土壤及地下水污染整治基金管理會」，該單位在過去 20 餘年間，持續依據法規與環境變遷調整業務架構與管理制度。其工作範圍涵蓋土壤與地下水污染的監測與評估、鼓勵企業自主調查、推動污染場址整治，並發展土地再利用及風險評估技術。透過與學術界及產業界的緊密合作，政府不斷檢討政策推動與污染管理策略，確保我國在污染預防與整治方面持續進步，提升污染整治效能²³。

²² 同註 5。

²³ 行政院環境部。《大生迴生：土壤及地下水污染整治基金管理會 20 年紀實》（臺北：行政院環境部，2021 年）。

本研究團隊擁有超過十年的政府採購經驗，並持有政府採購進階證照，深刻理解環境治理與採購策略的關聯性。面對日益複雜的環境議題，採購人員須具備前瞻性，以確保污染整治相關採購能夠如期、如質、如預算完成，進而提升環境保護成效。本研究針對 109 至 111 年間的土壤及地下水污染整治採購案件進行深入分析，透過電子採購網的歷史招標文件，整理關鍵資訊，並探討「需求單位」、「採購屬性」、「採購金額」、「施作工期」及「施作工法」等因素之關聯性。

最終，本研究提出一套專為土壤及地下水污染整治採購案件設計的採購策略檢核表，此檢核表可作為承辦人員撰寫採購計畫的重要參考工具。期望透過系統化檢視機制，協助相關單位達成如期、如質且符合預算的污染整治目標，提高採購效益與管理品質。

一、「需求單位」與「採購策略」分析

針對 109 至 111 年間的 28 件土壤及地下水污染整治採購案件，本研究透過需求單位類別分析，以掌握各類單位在此類採購案中的分布情況。依據統計分析結果，需求單位可分

為政府機關與公營事業兩大類，其採購策略特性如下：

(一)政府機關

1.政府機關辦理的污染整治採購案共計 10 件，其中國防部承辦 7 案，高雄市政府 2 案，桃園市政府 1 案。

2.國防部案件由後勤補給單位負責，均採公開招標，其中僅 1 件採「最有利標」，其餘皆以「最低標」決標。

3.高雄市與桃園市政府的 3 件案件，則皆採「限制性招標」，並以「準用最有利標」方式辦理。

(二)公營事業

1.公營事業單位承辦 18 件案件，台灣中油股份有限公司負責 17 案，台灣電力公司負責 1 案。

2.其中，6 件採公開招標，12 件則依據《採購法》第 22 條第 1 項第 9 款規定，採限制性招標。

3.在決標原則方面，6 件採「最低標」，其餘 12 件則採「準用最有利標」。

綜合分析：整體而言，多數污染整治案件由後勤補給單位負責，且主要採用「限制性招標」與「準用最有利標」策略。此現象顯示特定需求單位根據專業需求與情境，靈活運用採

購策略，以提升採購效益並促進污染整治目標達成。

二、「採購屬性」與「採購策略」分析

根據統計分析，28 件採購案可依採購屬性區分為工程案與勞務案，其採購策略如表 5。

綜合分析：多數污染整治案以勞務方式執行，並採限制性招標及準用最有利標。此策略可確保高專業性技術案件的品質與效益。

三、「採購金額」與「採購策略」分析

依據採購金額區分四個區間，觀察不同金額案件的採購策略：

(一)150 萬-1,000 萬(4 件)：招標方式上，公開招標與採購法第 22 條 1 項 9 款限制性招標各佔 1 件。在決標原則上，3 件採最低標決標，1 件準用最有利標決標。

(二)1,000 萬-1 億(15 件)：7 件採公開招標，8 件採限制性招

標(22 條 1 項 9 款)。在決標原則方面，7 件採最低標，8 件準用最有利標。

(三)1 億-5 億(7 件)：3 件採公開招標，4 件採限制性招標(22 條 1 項 9 款)。在決標原則方面，1 件採最低標，2 件採最有利標，4 件準用最有利標。

(四)5 億以上(2 件)：招標方式均採限制性招標(22 條 1 項 9 款)，決標原則均採準用最有利標。

綜合分析：隨著採購金額增加，公開招標比例下降，而限制性招標與準用最有利標比例上升。此現象顯示，技術含量較高的高金額專案更需透過適當採購策略確保品質與效益。

四、「施作工期」與「採購策略」分析

從施作工期的角度探討土壤及地下水污染整治的採購案件，可將其大致區分為四個時程區間：「1 年以下」、「1 至 3 年」、「3 至 5 年」及「5 年以

表 5 「採購屬性」與「採購策略」分析表

類別	案數總數	招標方式	決標原則
工程案	6 件	6 件 均 採 公 開 招 標	4 件 以 「 最 低 標 」 決 標 2 件 採 「 最 有 利 標 」
勞務案	22 件	7 件 採 公 開 招 標 15 件 採 限 制 性 招 標 (22 條 1 項 9 款)	7 件 以 「 最 低 標 」 決 標 15 件 則 採 「 準 用 最 有 利 標 」

資料來源：本研究自行整理。

上」，各區間的具體分析如下：

(一)1年以下：工期短於1年的採購案件共有6件，其中5件採用公開招標，另1件則採限制性招標(依據政府採購法第22條第1項第9款)。決標原則方面，5件採最低標，1件則準用最有利標。

(二)1至3年：工期介於1年至3年間的案件共15件，其中8件以公開招標方式進行，7件採用限制性招標(政府採購法第22條第1項第9款)。在決標原則方面，6件採最低標，2件採最有利標，另有7件準用最有利標。

(三)3至5年：此區間內的5件採購案件均採限制性招標(政府採購法第22條第1項第9款)，並且所有案件的決標原則皆為準用最有利標。

(四)5年以上：施作工期超過5年的案件共有2件，皆採限制性招標(政府採購法第22條第1項第9款)，決標原則則同樣採準用最有利標。

綜合分析：根據109年至111年間的數據統計，多數污染整治採購案件的工期落於「1至3年」區間。在採購策略上，隨著工期延長，公開招標的比例逐漸下降，而限制性

招標(採購法第22條第1項第9款)的運用比例則呈上升趨勢。同時，在決標原則方面，準用最有利標的比例亦隨著工期增加而提高。

由此可見，工期較短的案件通常適合公開招標並以最低標決標，以提升採購效率；而工期較長的案件則傾向採取限制性招標及準用最有利標，以確保施工品質及整治效果。

整體而言，工期長短對於採購策略的選定具有重要影響。針對中長期污染整治計畫，採用限制性招標及最有利標決標方式，有助於確保技術水準與服務品質，進一步提升政府採購效能並最大化整治效益。

五、「施作工法」與「採購策略」分析

本研究涵蓋109年至111年間共28件污染整治採購案件，依據處理方式的不同，可將施作工法歸類為四大類，包括物理處理、化學處理、生物處理及複合式整治(結合兩種或以上方法)。各類處理方式的採購策略分析如下：

(一)物理處理方式：採用物理處理方式的案件共有10件，其中7件採公開招標，3件採限制性招標(採購法第22條第1項

第9款)。決標原則方面，6件採最低標，1件採最有利標，3件準用最有利標。

(二)化學處理方式：涉及化學處理方式的案件共2件，均採公開招標，並皆以最低標決標。

(三)生物處理方式：生物處理方式的案件計有3件，其中2件採公開招標，1件採限制性招標(採購法第22條第1項第9款)。決標原則方面，2件採最低標，1件準用最有利標。

(四)複合式整治方式：涉及複合式整治方式(兩種或以上技術並行)的案件共13件，其中2件採公開招標，11件採限制性招標(採購法第22條第1項第9款)。決標原則方面，1件採最低標，1件採最有利標，11件準用最有利標。

綜合分析：根據109年至111年間的數據統計，複合式整治方式在污染整治採購案件中占較大比例。在採購策略方面，針對單一處理方式(如僅採用物理、化學或生物處理)的案件，通常傾向公開招標並以最低標決標；而針對需要結合多種處理技術的複合型案件，則大多採用限制性招標(採購法第22條第1項第9款)，並以準用最

有利標進行決標。

由此可見，當污染整治案件的技術複雜度較高或涉及多重處理技術時，機關更傾向於採取限制性招標及準用最有利標，以確保承包商具備足夠的技術能力及履約品質，從而提高整治工作的成功率與環境效益。

結論

本研究針對109至111年間的土壤及地下水污染整治採購案件進行深入探討，透過對政府電子採購網歷史招標文件的整理與分析，從「需求單位」、「採購屬性」、「採購金額」、「施作工期」及「施作工法」等多個層面進行綜合評估，並探討不同案件所採取的採購策略之關聯性。最終，我們提出了一份針對土壤及地下水污染整治採購案件的採購策略檢核表，以供相關從業人員參考，提升採購決策的科學性與實務可行性。

一、案例分析結果

研究結果顯示，在「需求單位」與「採購屬性」方面，多數案件傾向於採取「限制性招標(採購法第22條第1項第9款)」及「準用最有利標」的方式進行

採購。在「採購金額」與「施作工期」的層面，當採購金額較低或施作工期較短時，通常偏好「公開招標及最低標」；反之，當採購金額或工期較長時，則較常採用「限制性招標及準用最有利標」的策略。在「施作工法」方面，若工程僅涉及單一處理方式(如物理、化學或生物處理之一)，則採取公開招標並以最低標決標的機率較高；然而，當案件涉及複合式處理技術(兩種或以上的處理方式組合)，則更傾向於選用「限制性招標(第22條第1項第9款)」及「準用最有利標」。

這些分析結果顯示，面對

土壤及地下水污染整治的多樣性與複雜性，採購策略的選擇需因應不同情境調整，以確保專案的順利執行與資源的最佳運用。

二、污染整治採購案件選定檢核表

本研究在綜合分析後發現，「需求單位」與「採購屬性」雖有助於理解採購模式的選擇，但對於制定具體的採購檢核表幫助有限，因此未納入檢討範圍。本研究聚焦於「採購金額」、「施作工期」及「施作工法」三大面向，據此設計檢核表，以協助採購人員在不同情境下選擇最適當的採購策略。表6呈

表6 土壤及地下水污染整治購案採購策略選定檢核表

土 壤 及 地 下 水 污 染 整 治 購 案 採 購 策 略 選 定 檢 核 表				
購 案 名 稱				
項次	探討層面			
1	採購金額			
	150萬-1,000萬	1,000萬-1億	1億-5億	5億以上
2	施作工期			
	1年以下	1年-3年	3年-5年	5年以上
3	施作工法			
	單項 (物理/化學/生物擇一)		複合式 (任兩者或三者併行)	
採購 策略 選定	公開招標 最低標		限制性招標 準用最有利標	
附註	3項要素其中2項以上在左側，建議採行公開招標最低標 3項要素其中2項以上在右側，則建議採行限制性招標準用最有利標方式辦理。			

資料來源：本研究自行整理。

現了本研究所提出的檢核表，後續將透過實際案例驗證其可行性，以供未來污染整治案件採購決策之參考。

三、檢核表運用範例

為驗證本檢核表之可行性，本研究至政府電子採購網搜尋「○○煉油廠C區土壤及地下水污染整治工作」等三案作為範例，分析狀況如下：

(一)○○營區土壤及地下水污染2期改善統包工程：此案自112年開始執行工期3年，採購金額為新臺幣5億7,500萬元，施作工法採複合式工法執行(物理性熱脫附處理、翻轉稀釋法及化學性離場固化法)，基本資料如表7。本案如運用上述檢核表實施採購策略之選擇，可以歸納出因採購金額5億7,500萬元，工期為3年，施作工法採複合式工法執行(物理+化學)，原案採限制性招標準用最有利標執行，若採用本檢核表，亦建議採限制性招標準用最有利標

較為適合(結果如表8)。

(二)○○分庫土壤及地下水污染整治工程：此案自105年開始執行工期8年，採購金額為新臺幣9,100萬餘元，施作工法採複合式工法執行(物理性土方離場及化學性藥劑處理)，基本資料如表9。本案如運用上述檢核表實施採購策略之選擇，可以歸納出因採購金額為9,100萬765元、施作工期逾5年(8年)且施作工法為複合式(物理+化學)，原案採公開招標最有利標執行，經檢核表檢核後建議採限制性招標準用最有利標較為適合(結果如表10)。

本研究選取兩個實際案例作為驗證依據。第一個案例屬112年度之採購案，其所採行的採購策略與本研究所建議之檢核表內容相符，顯示該檢核表具實務應用的可行性。相較之下，第二個案例則為105年度進行之採購案件，當時共有三家廠商參與投標，最終以新臺

表7 土壤及地下水污染整治購案採購策略選定檢核表

	需求單位	採購屬性	採購金額	施作工期	施作工法
○○營區土壤及地下水污染2期改善統包工程	政府機關	工程	575,000,000	3年	物理性 (熱脫附處理) (翻轉稀釋法)
					化學性 (離場固化)

資料來源：本研究自行整理。

表8 ○○營區土壤及地下水污染2期改善統包工程檢核表

土 壤 及 地 下 水 污 染 整 治 購 案 採 購 策 略 選 定 檢 核 表				
購 案 名 稱		〇〇營區土壤及地下水污染2期改善統包工程		
項次	探討層面			
1	採購金額			
	150萬-1,000萬	1,000萬-1億	1億-5億	5億以上
				V
2	施作工期			
	1年以下	1年-3年	3年-5年	5年以上
			V	
3	施作工法			
	單項 (物理/化學/生物擇一)		複合式 (任兩者或三者併行)	
			V	
採購策略選定	公開招標 最低標		限制性招標 準用最有利標	
附註	3項要素其中2項以上在左側，建議採行公開招標最低標 3項要素其中2項以上在右側，則建議採行限制性招標準用最有利標方式辦理。			

資料來源：本研究自行整理。

表9 土壤及地下水污染整治購案採購策略選定檢核表

	需求 單位	採購 屬性	採購 金額	施作 工期	施作 工法
00分庫土 壤及地下 水污染整 治工程	政府 機關	工程	91,000,765	8年	物理性 (熱脫附處理) (翻轉稀釋法)
					化學性 (離場固化)

資料來源：本研究自行整理。

幣 4,737 萬元決標。該案至今已執行逾七年，期間控制計畫書曾四度修正，然而總石油碳

氫化合物的污染濃度仍未符合管制標準(10 毫克/公升)，導致宜蘭縣環保局處以 20 萬元罰

表10 ○○分庫土壤及地下水污染整治工程檢核表

土 壤 及 地 下 水 污 染 整 治 購 案 採 購 策 略 選 定 檢 核 表				
購 案 名 稱		〇 〇 分 庫 土 壤 及 地 下 水 污 染 整 治 工 程		
項次	探討層面			
1	採購金額			
	150萬-1,000萬	1,000萬-1億	1億-5億	5億以上
		V		
2	施作工期			
	1年以下	1年-3年	3年-5年	5年以上
				V
3	施作工法			
	單項 (物理/化學/生物擇一)		複合式 (任兩者或三者併行)	
			V	
採購 策略 選定	公開招標 最低標		限制性招標 準用最有利標	
附註	3項要素其中2項以上在左側，建議採行公開招標最低標 3項要素其中2項以上在右側，則建議採行限制性招標準用最有利標方式辦理。			

資料來源：本研究自行整理。

緩。根據目前情況推估，該案在預定工期內仍難以達成預期的環保要求。

此一對比結果顯示，妥善選定採購策略並甄選具備良好履約能力之廠商，對於整體案場的執行成效具決定性影響。故本研究建議未來負責相關採購業務之承辦人員，能善加運用本檢核表作為規劃與審慎評估的工具，以提升案件之執行效率與成果品質。

建議

基於本研究結果，提出以下建議以供未來政策制定及後續研究參考：

一、選擇適切的採購策略

土壤及地下水污染整治案件涉及多重變數，包括污染範圍、場址特性、所需經費、執行期程及整治技術等，因此採購策略的選擇至關重要。本研究發現，部分機構如台灣中油股

份有限公司較常採取「限制性招標(第22條第1項第9款)」及「準用最有利標」，而國防部則較多使用「公開招標及最低標」。因此，建議國軍單位承辦人員可參考本研究所提出的檢核表，以提高採購效益，確保案件如期、如質、如預算地完成。

二、加強人員教育與專業培訓

採購法規與土污整治技術皆具有高度專業性，若承辦人員對法規與技術不夠熟悉，可能導致作業錯誤或違規情事。因此，建議各單位應強化人員培訓，並鼓勵承辦人員取得相關專業證照，以提升採購作業的專業性，確保污染整治專案得以順利推動。

三、未來研究方向

本研究聚焦於土壤及地下水污染整治採購策略，未來可擴展至其他類型污染整治專案，如污染調查研究、採樣檢測等。此外，可進一步運用量化分析方法，設計權重評分系統，以建立更精確的採購決策機制，提升檢核表的適用性。

土壤與地下水保護關係到環境永續發展與公共健康，因此，應透過多元宣導與教育提升大眾環境意識，並鼓勵產、官、學界合作，共同推動污染整

治技術發展與專業人才培育。作為政府採購專業人員，我們應致力於提升採購效能，確保資源最佳運用，並共同守護環境永續發展，為未來世代提供更安全與健康的生活環境。