

低放射性廢棄物最終處置計畫書 (修訂二版)

台灣電力股份有限公司

核能後端營運處

103 年 8 月

摘 要

「低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例」(簡稱場址設置條例)於 95 年 5 月 24 日經 總統公布施行，明定行政院原子能委員會(簡稱原能會)為主管機關，經濟部為主辦機關，應成立處置設施場址選擇小組(簡稱選址小組)，執行選址工作。台電公司為國內產生低放射性廢棄物最大宗來源者，經濟部經會商主管機關後指定台電公司為選址作業者，應依條例規定提供選址小組有關處置設施選址之資料，並執行場址調查、安全分析、公眾溝通及土地取得等工作。

經濟部依場址設置條例規定辦理選址作業，原規劃於 98 年 12 月底前核定公告「建議候選場址」，惟因澎湖縣政府於 98 年 9 月 15 日公告將望安鄉東吉嶼大部分私有土地一併納入為「澎湖南海玄武岩自然保留區」，並經該管主管機關行政院農業委員會於 98 年 9 月 23 日核備。依「文化資產保存法」規定，該保留區禁止改變或破壞其自然狀態，造成僅存 1 處「台東縣達仁鄉」場址之情況，嗣經經濟部函請原能會釋明應核定公告 2 處以上「建議候選場址」，方符合「場址設置條例」規定，致未能依原訂規劃期程於 98 年 12 月底前辦理核定及公告作業。經濟部於 99 年 1 月 26 日召開選址小組第 12 次委員會議，研商補足「建議候選場址」之處理方案，經委員決議將選址作業退回至潛在場址篩選階段重新辦理。因此台電公司依據「放射性物料管理法」於 96 年陳報主管機關核備之「低放射性廢棄物最終處置計畫書」(修訂版)所定計畫時程，須配合經濟部選址作業進度重新檢討修訂，爰提出本計畫書修訂二版。

低放射性廢棄物最終處置計畫係屬於長期性工作，從場址選擇開始到處置場運轉、封閉、監管及(或)免於監管，需歷經數十或數百年之久，因此最終處置計畫可依其階段性目標與任務概分成四個階段：「處置場選址階段」、「處置場建造階段」、「處置場運轉階段」與「處置場封閉監管階段」。本計畫書乃針對「處置場選址階段」各相關作業編撰說明，「處置場建造階段」、「處置場運轉階段」與「處置場封閉監管階段」之計畫書則另依法規規定於申請執照與許可時提出。

「處置場選址階段」各相關作業流程從場址選擇開始，一般係先從可能場址進行調查試驗及環境影響評估等相關工作，並完成「投資可行性研究」及「環境影響評估書」陳報政府有關主管機關審查核定後確定場址。為能順利在各可能場址所在地進行調查試驗與環境影響評估作業，台電公司須在各可能場址所在地進行民眾溝通，並與地方機關協商各項配合事宜。另依條例規定經地方公

民投票同意始得核定為候選場址，並在通過環境影響評估審查後陳報行政院核定場址，因此在地方公民投票順利通過情況下，自地方公民投票日起至行政院核定處置設施場址為止，所需時程最短約需 3 年。

處置場場址在政府核定前，台電公司除平行辦理土地取得有關工作外，並將平行進行處置場之細部設計及安全分析，其結果經主管機關依法舉辦聽證、審查相關資料與文件同意後，俾本計畫通過環境影響評估並奉行政院核定開發即可獲主管機關核發建造執照，及早開工興建，處置場施工完成後須先進行試運轉，並經主管機關審查相關資料與文件後核發運轉執照，才能正式營運接收低放射性廢棄物。由於處置方式須配合核定場址之特性而定，實際執行期程將於場址核定後或適當時機再行檢討訂定，目前暫估為 5 年，因此預估場址核定後 5 年開始啟用。

台電公司現有三座核能電廠與興建中的龍門電廠其所產生的低放射性廢棄物(包含核電廠運轉 40 年及除役拆廠所產生的低放射性廢棄物)，以及原能會核能研究所與其他同位素應用界等所產生的低放射性廢棄物，預估至民國 138 年止(即龍門電廠原規劃停止運轉時程)，全國產生低放射性廢棄物數量共約 100 萬桶(核電廠約為 93 萬桶，核研所及其他單位約為 7 萬桶，每桶約 200 公升)。處置場接收全部之低放射性廢棄物，至民國 163 年(預計處置場封閉)各核種之總活度為 1.91×10^4 居里。

處置場接收低放射性廢棄物達到預訂處置容量後，即依放射性物料管理法及其施行細則規定擬訂封閉計畫及監管計畫，報請主管機關核准後實施封閉與監管作業。封閉作業包括將處置場覆土及綠化等。依國際上之經驗，如採用淺地層處置方式，處置場封閉後，尚須進行處置場之監管作業，以符合處置場之長期安全要求。換言之，低放射性廢棄物最終處置場在營運期間，可藉由人為控管方式確保處置場外圍環境免受放射性污染；處置場封閉與監管期間，則主要藉由工程與天然障壁阻絕放射性核種造成環境污染。

本計畫書撰寫之目的在藉由事先核准的規劃，以作為台電公司遵循的準據外；並作為安全管制主管機關監督低放射性廢棄物最終處置計畫的推動進度之基礎，以確保低放射性廢棄物之安全營運。

目 錄

1. 前言.....	1-1
2. 法規依據.....	2-1
3. 低放射性廢棄物種類與數量預估.....	3-1
4. 處置場選址程序.....	4-1
5. 場址精查與細部設計.....	5-1
6. 處置場施工.....	6-1
7. 處置場運轉與封閉監管.....	7-1
8. 港灣規劃.....	8-1
9. 時程規劃.....	9-1
10. 替代/應變方案.....	10-1
11. 計畫管理.....	11-1
12. 民眾溝通.....	12-1
13. 參考資料.....	13-1

圖 目 錄

圖 4.1	低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例流程.....	4-11
圖 4.2	場址設置條例選址流程與先前調查工作銜接關係圖.....	4-12
圖 4.3	低放射性廢棄物最終處置設施場址選定程序(設置條例立法前)...	4-13
圖 4.4	場址設置條例選址流程與先前調查工作銜接關係圖.....	4-14
圖 5.1	制定接收標準工作流程.....	5-7
圖 9.1	低放射性廢棄物最終處置場開發計畫預訂時程圖.....	9-9
圖 10.1	核電廠除役工作時程規劃.....	10-14
圖 10.2	集中式貯存設施之預估期程.....	10-15
圖 11.1	選址作業督導會報架構.....	11-5
圖 12.1	溝通工作流程圖.....	12-15

表 目 錄

表 4.1	低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例規定之辦理事項預估時程……	4-15
表 4.2	場址設置條例與獎勵要點之各階段場址名稱與定義對照說明……	4-16
表 10.1	核電廠現有貯存設施貯存容量及預估至電廠運轉年限尚餘貯存容量……	10-13
表 11.1	場址調查相關工作各部門分工表……	11-6
表 11.2	溝通宣導工作各組織分工表……	11-6

1. 前言

台電公司自民國 67 年開始利用核能發電，迄今共有核能一、二、三廠 6 部核能機組，目前所產生的低放射性廢棄物均暫存放在核能電廠廢棄物倉庫與蘭嶼貯存場，各核能電廠(含興建中之龍門電廠)內之低放射性廢棄物貯存倉庫容量均足以提供電廠規劃營運期間之需求。隨著原子能民生應用的日益普遍，國內醫、農、工、學術及研究等機構亦產生一些低放射性廢棄物，目前均集中暫存於核能研究所。

台電公司核能電廠所產生的低放射性廢棄物包括運轉廢棄物及拆廠廢棄物；運轉廢棄物指核能電廠運轉期間由操作、維護及除污等所產生之受污染的衣物、工具及廢棄的零組件、設備、樹脂等，屬於半衰期較短之放射性廢棄物。拆廠廢棄物係指核能電廠運轉壽命結束後予以拆除所產生的廢棄物，包括反應器壓力鋼槽及其內部結構物、混凝土生物屏蔽、廠房內受污染管路及混凝土結構物及拆廠除污作業所產生之受污染衣物、工具及廢棄的零組件、設備、樹脂等，亦屬低放射性廢棄物。

低放射性廢棄物問題的解決之道在於興建永久處置場將廢棄物埋藏於地下，藉多重防護圍阻設施與放射性強度隨時間增加而遞減之特性，安全地隔離放射性廢棄物於人類生活環境之外，此種處置方式已獲國際原子能總署之認可與推薦，目前營運中及已封閉的處置場計有 80 處以上，分屬約 34 個國家，顯見安全地處置放射性廢棄物在技術上並無困難。

低放射性廢棄物最終處置場的設計，世界各國皆採「多重障壁」的概念，也就是利用多項的防護措施，隔絕放射性廢棄物於人類生活環境之外。這些多重障壁包括放射性廢棄物固化體、廢棄物包封容器、阻水填充材料、排水材料與設施及天然地質屏障等。

「放射性物料管理法」(簡稱物管法)於 91 年 12 月 25 日立法公布施行。放射性物料包括核子原料、核子燃料及放射性廢棄物。放射性廢棄物的產生，除核能發電外還包括應用同位素的醫、農、工、學術及研究等機構，與民眾的生活息息相關。物管法立法施行的目的在確保民眾避免受到放射性的危害，因此在安全管理方面，務必確保放射性廢棄物從產生以後，自處理、貯存、運輸，以致最終處置的每一環節都不出差錯。

「放射性物料管理法」第 29 條規定：放射性廢棄物之處理、運送、貯存及最終處置，應由放射性廢棄物產生者自行或委託具有國內、外放射性廢棄物最終處置技術能力或設施之業者處置其廢棄物；產生者應負責減少放射性廢棄物之產生量及其體積。其最終處置計畫應依計畫時程，切實推動。「放射性物料管理法施行細則」第 36 條規定：低放射性廢棄物產生者或負責執行低放射性廢棄物最終處置者，應於本法施行後一年內，提報低放射性廢棄物最終處置計畫，經主管機關核定後，切實依計畫時程執行；每年二月及八月底前，應向主管機關提報上半年之執行成果。台電公司遵照前述規定，於民國 92 年 12 月陳報低放射性廢棄物最終處置計畫，經主管機關原能會核備後據以執行，並按時於每年二月及八月提報半年執行成果。

行政院為展現於國內執行低放射性廢棄物處置之決心，研訂「低放射性廢棄物最終處置設施場址選定條例」草案，於 91 年 12 月 11 日送請立法院審議，歷經第 5、6 兩屆立法委員審議，在 95 年 4 月 28 日完成三讀將條例名稱明定為「低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例」（簡稱場址設置條例），總統於同年 5 月 24 日公布施行。

場址設置條例指定行政院原能會為主管機關，經濟部為主辦機關，而由於台電公司為國內產生低放射性廢棄物最大宗來源者，經濟部乃依據條例第 6 條經會商主管機關後於 95 年 7 月 11 日指定台電公司為條例規定之選址作業。另條例規定經濟部應成立處置設施場址選擇小組（簡稱選址小組），執行選址工作。台電公司將依據條例之規定及遵照主辦機關經濟部之指示與選址小組之決議辦理最終處置場選址之調查工作。

本計畫書撰寫之目的在藉由事先核准的規劃，以作為台電公司遵循的準據；並作為主管機關監督低放射性廢棄物最終處置計畫的推動進度之基礎，以確保低放射性廢棄物之安全營運。

台電公司低放射性廢棄物最終處置計畫之規劃依據放射性物料管理法暨其施行細則、低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例等相關法規編撰本計畫書。第 1 章前言說明台電公司在推動低放射性廢棄物最終處置計畫所扮演的角色及說明撰寫本計畫書之緣由、依據與說明本計畫書之功能。第 2 章為執行本計畫所依據之主要相關法規，第 3 章則說明低放射性

廢棄物種類與數量預估，第 4 章敘述處置場的選址與核定程序。第 5~7 章則概述處置場之場址精查與細部設計、處置場施工、及處置場運轉與封閉監管等作業，第 8 章亦略述處置場運輸碼頭之港灣規劃，第 9 章則依現階段之規劃說明本計畫時程規劃，第 10 章為本計畫之替代/應變方案，第 11 章為現階段之計畫管理，第 12 章為民眾溝通。

2. 法規依據

民國 91 年 12 月 25 日公布之「放射性物料管理法」為處理放射性廢棄物之基本法與規定。依照物料管理法第 29 條：放射性廢棄物之處理、運送、貯存及最終處置，應由放射性廢棄物產生者自行或委託具有國內、外放射性廢棄物最終處置技術能力或設施之業者處置其廢棄物；產生者應負責減少放射性廢棄物之產生量及其體積。其最終處置計畫應依計畫時程，切實推動。

另行政院為展現推動低放射性廢棄物最終處置之決心，積極推動最終處置場選址條例，經立法院三讀通過及 總統於民國 95 年 5 月 24 日公布施行之「低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例」(簡稱場址設置條例)，明定最終處置設施場址之選址程序，台電公司亦將遵循辦理。

台電公司將依循法規規定辦理低放射性廢棄物處置設施場址選擇、施工、運轉、封閉、監管等各項工作，茲列舉主要相關法規名稱如下：

1. 游離輻射防護法(民國 91 年 1 月)
2. 放射性物料管理法 (民國 91 年 12 月)
3. 放射性物料管理法施行細則 (民國 98 年 4 月修正發布)
4. 低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則 (民國 99 年 11 月修正發布)
5. 放射性廢棄物處理貯存最終處置設施建造執照申請審核辦法(民國 98 年 4 月修正發布)
6. 低放射性廢棄物最終處置設施安全分析報告導則 (民國 93 年 10 月)
7. 低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例 (民國 95 年 5 月)
8. 低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準 (民國 95 年 11 月)
9. 環境影響評估法 (民國 92 年 1 月)
- 10.開發行為環境影響評估作業準則(民國 100 年 10 月修正發布)
- 11.環境影響評估法施行細則 (民國 94 年 6 月)
- 12.開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準 (民國 101 年 1 月修

正發布)

13.經濟部所屬事業固定資產投資專案計畫編審要點 (民國 89 年 7 月)

3. 低放射性廢棄物種類與數量預估

我國低放射性廢棄物產生單位及來源，包括台電公司(現有核一、二、三廠及興建中的龍門電廠)、核能研究所及其接收全國醫、農、工、學、研同位素應用業界之低放射性廢棄物。低放射性廢棄物主要是來自電廠運轉期間受污染的衣物、水處理殘渣、工具及廢棄的零組件、設備、樹脂等。這些低放射性廢棄物經處理、壓縮及固化裝桶後，目前均貯存在核能電廠的廢棄物倉庫及蘭嶼貯存場。核能電廠以外小產源所產生之廢棄物，係由核能研究所負責接收處理，其服務的對象包括有醫院、工廠、學校、研究機構等共三百多個單位，所接收的廢棄物包括廢射源、廢液、及受污染之鉛罐、過濾器、壓克力、保麗龍及廢紙等。

低放射性廢棄物內所含放射性核種以鈷-60 為大宗及少量的銫-137，故經 300 年後，絕大部份的放射性將自然消失。低放射性廢棄物因其放射性較低，半衰期較短，可採淺地層掩埋處置或坑道處置。

低放射性廢棄物最終處置場在營運期間，可藉由人為控管方式確保處置場外圍環境免受放射性污染。處置場封閉與監管期間，則主要藉由工程障壁阻絕及延緩放射性核種外釋。因此在評估處置場對環境影響時，將以處置場封閉後場內所有放射性核種活度為計算基礎。台電公司委託中興工程顧問公司完成之「低放射性廢棄物型態及特性分析更新報告(E 版)」顯示各廢棄物產生單位歷年所產生廢棄物之核種活度，核一、二、三廠及核研所所產出放射性廢棄物活度的估算首先需就各廢棄物產生單位之廢棄物源，依不同廢棄物產生年度取樣批次，分別建立基準核種（Co-60、Cs-137 或 Ce144 等）之電腦資料庫，較難量測核種之濃度則由各廢棄物源中基準核種和難測核種間的比例關係值（比例因數）推算，及進一步計算各廢棄物源所含核種年平均活度及總活度。龍門電廠因尚未運轉，在評估其運轉廢棄物時則參考設計概念相似、且機組功率也相差不大之核二廠年平均活度產值為基準，再乘以龍門電廠與核二廠之反應機組功率的比值評估龍門電廠運轉廢棄物總活度。考慮廢棄物經過不同時間之衰變效應，若均推算至低放射性廢棄物最終處置場所規劃預計關場之年度（暫以民國 163 年估計），則核一、二、三廠等 3 座現有核能電廠在 40 年運轉壽期所產生之運轉廢棄物所含各核種之總活度，為 5.80×10^3 居里，而龍門電廠之運轉廢棄物所含各核種之總活度估算為 4.15×10^2 居里。

核能研究所之運轉廢棄物及其接收全國同位素應用界所產生之低放射性廢棄物所含各核種之總活度，為 1.03×10^3 居里。此外，參考美國核管會所出版之 NUREG/CR-0130 及 NUREG/CR-0672 兩份研究報告，估算核一、二、三及龍門電廠等 8 部機組除役所產生除役廢棄物所含各核種之總活度，合計為 1.18×10^4 居里。核能研究所及清華大學之研究或教學用反應器除役產生之除役廢棄物所含各核種之總活度乃根據其所提供之資料估算而得，合計為 6.78×10^1 居里。綜合上述，台電現有三座核能電廠與興建中的龍門電廠，以及核能研究所與全國同位素應用界等所產生的運轉廢棄物及除役廢棄物所含各核種之總活度，其計算至民國 163 年之總活度為 1.91×10^4 居里。

廢棄物分類評估方面，從核二廠及核三廠運轉廢棄物的核種分析資料中進行分類數量的評估，結果可發現所有產生的運轉廢棄物當中 A 類廢棄物佔絕大部分，而其他類廢棄物所佔的比率非常的低。

廢棄物數量估算方面，假設核一、二、三及龍門電廠之運轉壽期皆為 40 年，以及處置場接收核研所及其他業界之低放射性廢棄物至民國 138 年止(龍門電廠原規劃停止運轉時程)，則我國四座核能電廠 8 部機組、核研所與其他業界所產生的運轉廢棄物及除役廢棄物共約 100 萬桶（核電廠約為 93 萬桶，核研所及其他單位約為 7 萬桶）。由於龍門電廠建廠時程延後，其運轉期程亦相對向後延伸數年，預估處置場可能增加之廢棄物數量為其他業界在民國 138 年以後數年間所產生者，由於數量不多，以及考慮未來電廠除役技術與廢棄物減容技術提升，整體廢棄物數量與前述預估值應相差不大。

4. 處置場址選址程序

場址選擇係開發最終處置場首先面臨的重要工作，過去台電公司曾採取評選、徵選或徵評選並行等方式辦理場址選擇工作。現階段則依據民國 95 年 5 月 24 日公布施行之「低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例」（簡稱場址設置條例）所定之選址程序辦理。選址過程一般先以排除式篩選方式選出數處可能場址，經過初步調查評估後再篩選出數個候選場址或建議候選場址，經確定為候選場址後，再針對候選場址進行詳細之地質調查及環境影響評估等相關工作，以確定場址條件符合「低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則」有關場址之規定，並完成「投資可行性研究」及「環境影響評估書」陳報政府主管機關審查俾以核定場址。

台電公司自民國 81 年開始執行低放射性廢棄物最終處置計畫，並依原能會對低放射性廢棄物處置場址之相關規範辦理場址選擇及相關工作，雖曾評選出優先調查候選場址並完成投資可行性研究與環境影響評估報告，惟因外在環境之侷限，迄無具體成果，而原能會有鑑於政府推動非核家園之政策，為澈底解決低放射性廢棄物問題，須加速推動低放射性廢棄物之最終處置，乃研擬「低放射性廢棄物最終處置設施場址選定條例」（簡稱選址條例）草案，於民國 91 年 12 月送請立法院審議，期於立法後，相關機關能據以推動低放射性廢棄物最終處置設施選址工作。

立法院經過第 5、6 兩屆立法委員審議於民國 95 年 4 月 28 日三讀通過「低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例」，同年 5 月 24 日經總統公布施行。場址設置條例將公民投票同意之機制納入為處置場評選之必要程序，並有自願設置為處置場址之相關規定，以及規定在場址設置條例施行前，依放射性物料管理法等相關法規執行低放射性廢棄物最終處置計畫之選址工作，依該條例規定可接續辦理。

本章分四節說明場址設置條例內容與選址作業程序、條例施行前台電公司辦理之選址工作、依據條例辦理選址作業之規劃與接續辦理之說明。

4.1 處置設施場址設置條例

原能會為妥善管理放射性廢棄物，維護民眾健康與環境品質，及追求國家永續發展，儘早達成非核家園之目標，須加速推動低放射性廢棄物最終處置，以澈底解決低放射性廢棄物問題，緣整合國內推動低放射性廢棄物最終處置之政策理念及經驗，並參酌美、日、歐等國作法，考量低放射性廢棄物最終處置設施選址之迫切需要與制定法律之必要，期藉由法定程序之規定使選址工作能達到技術專業化、資訊透明化之要求；並藉著回饋制度之建立，給予場址所在地方合理之回饋，期使最終處置選址工作得以順利推動，乃研擬「低放射性廢棄物最終處置設施場址選定條例草案」送請立法院審議，期於立法後，相關機關能據以推動低放射性廢棄物最終處置設施選址工作。條例草案經立法院審議三讀通過，明定為「低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例」，並於民國 95 年 5 月 24 日由 總統公布施行。

依據場址設置條例所規定之選址程序可將選址作業劃分成以下不同之階段任務，其選址作業流程與程序整理如圖 4.1 與圖 4.2。

- 一、公告及核定選址計畫(第 5、6、7 條)
- 二、公告潛在場址及自願場址提出申請(第 6、8、10 條)
- 三、公告建議候選場址(第 6、9 條)
- 四、辦理地方性公民投票(第 11 條)
- 五、實施環境影響評估及審查(第 13 條)
- 六、核定場址(第 14 條)
- 七、土地取得(第 15、16、17 條)

另基於法律不溯既往與信賴保護原則，場址設置條例於第 20 條規定，本條例施行前，依放射性物料管理法等相關法規執行低放射性廢棄物最終處置計畫之選址工作，於本條例施行後，依本條例規定接續辦理，以加速國內低放射性廢棄物處置作業。

場址設置條例公布施行迄今 5 年，於執行過程中，實務上面臨規範未明確或窒礙難行之情況，如有關地方提出自願場址申請之規定，因時程限制及申請程序繁瑣，亦未能順利推展，以及主辦機關於 97 年 8 月公告三

處潛在場址，98 年 3 月公開建議候選場址遴選報告，建議台東縣達仁鄉南田村及澎湖縣望安鄉東吉嶼二處為建議候選場址。期間，因澎湖縣政府將望安鄉東吉嶼劃為澎湖南海玄武岩自然保留區，致主辦機關無法完成二處以上建議候選場址之核定。另現行規定就公民投票之程序及結果，準用公民投票法之規定辦理，而以國內以往公投案例不易跨過百分之五十投票率之高門檻，勢必難以完成選址作業程序。因此，主管機關乃配合地方制度法修正與直轄市改制、行政院組織改造，啟動場址設置條例修訂工作，期使選址作業得以順利推展。

4.2 場址設置條例立法施行前之選址作業

場址設置條例立法施行前，台電公司遵照「放射性物料管理法」暨其施行細則之規定辦理低放射性廢棄物最終處置相關工作，於民國 92 年 12 月 25 日向行政院原能會提報「低放射性廢棄物最終處置計畫」，並依據行政院原能會於民國 93 年 1 月 16 日核備在案之計畫時程辦理。同時，經濟部配合行政院原能會研訂之「低放射性廢棄物最終處置設施場址選定條例草案」於民國 91 年 12 月送請立法院審議之際，參照條例草案規定著手進行處置設施場址選擇委員會之規劃籌設事宜，並遵照「行政院非核家園推動委員會核廢料處理與社區參與小組」於民國 93 年 1 月 28 日會議結論「在選址條例未完成立法程序前，原則上仍由經濟部於適當時機籌組場址評選委員會」辦理，於民國 93 年 6 月 3 日將研擬完成之「低放射性廢棄物最終處置設施場址評選小組設置要點草案」及評選小組專家委員之機關(構)對照表函請行政院備查，並於民國 93 年 6 月 24 日公布「低放射性廢棄物最終處置設施場址評選小組設置要點」，於民國 93 年 7 月 15 日正式成立「低放射性廢棄物最終處置設施場址評選小組」(簡稱場址評選小組)。

場址評選小組在場址設置條例完成立法前之選址作業係參照該條例草案所訂之程序(如圖 4.3)辦理。場址評選小組於民國 93 年 8 月 4 日召開第 1 次會議，小組委員充分交換意見討論並確立小組運作方式，會後小組幕僚單位根據委員建議整理過去台電公司辦理最終處置場徵評選過程資料及相關法規，提供委員參考研閱，並草擬場址評選計畫供委員下次會議討論。

場址評選小組於民國 93 年 9 月 16 日召開第 2 次會議，修正通過評選

小組會議規範及初步同意場址評選計畫，並對台電公司初步完成之可能替代場址篩選報告要求重新整理後再送委員審查及安排現地勘查。台電公司於民國 93 年 9 月 27 日將重新整理後的可能替代場址篩選報告送交各委員審查，並配合小組委員時間於 10 月中安排兩梯次現地勘查候選區域及可能替代場址，且向委員說明未選用區域之篩除理由。

完成現地勘查後，場址評選小組於民國 93 年 11 月 25 日召開第 3 次會議，台電公司簡報初步規劃評選報告，經小組會議同意報告所提 4 個可能替代場址(調查場址)，並請台電公司依規劃時程及作業規定進行深入調查。

台電公司先完成各可能替代場址大部分地表相關調查工作，於開始現場鑽探調查時，正值 93 年底立法委員選舉，調查工作受到地方民意機關的關切，又因當地少數民意代表之反對，致使相關各級主管機關顧及民意代表對本計畫看法，態度保守並從嚴解釋法令(如水保法、森林法、原民法)，要求增辦申請手續，且新頒原住民族基本法有關法規尚未完備，相關申辦手續認定依據尚無明確規定，本公司仍尊重各級政府相關主管機關權責，配合辦理本島調查場址地質鑽探用地申請，主要申請項目有 6、8 及 9 號場址之原住民土地使用同意、8 及 9 號場址之林班地租用及 6、8 及 9 號場址之簡易水土保持申請等，須相關機關(原住民委員會及縣政府原民局、林務局及場址所在林管處、縣政府)同意，相關機關於審核時均審慎應對，本公司除以公文申覆外並與相關機關各級經辦部門溝通，期能化解疑慮，然地方相關機關以事涉敏感為由，對於申請案件推移轉陳中央機關裁示，公文往返耗時，故目前皆尚未完全獲相關主管機關核覆，以致現場調查工作未能有所進展。至於 7 號場址則因少數居民強力阻擾，村長因不耐持反對意見鄉親責怪，拒斥進駐場址調查態度堅定並拒絕所有溝通，為避免事端擴大，影響整體計畫進行，承攬技術服務顧問公司及其協力廠商被迫暫停該處調查工作，本公司則繼續與鄉親、地方意見領袖溝通協調，然目前村長及村民仍堅持拒斥工作人員進駐場址辦理調查及試驗，縣政府亦多次來函表示過去該縣議會曾決議反對設置，使現地調查及試驗工作受阻。

場址調查工作雖然受阻，本公司仍然持續努力與地方民眾、意見領袖及主管機關溝通協調，期間雖逢 94 年 12 月地方三合一選舉及 95 年 6 月

村(里)長選舉，本公司仍持續與新舊任地方首長、民代等保持密切關係，籲請支持低放最終處置計畫以期突破困境展開工作，並且依據場址設置條例立法前之場址評選小組第三次會議結論，為爭取地方民眾共同促成最終處置場選址作業，就場區規劃設計、回饋地方開發建設、提高就業繁榮地方作整體規劃，研擬地方繁榮計畫之先期規劃構想(簡稱地方繁榮計畫)並與地方意見領袖進行初步溝通。

綜合上述，台電公司依據放射性物料管理法執行之低放射性廢棄物最終處置計畫，已完成可能替代場址篩選報告與初步規劃評選報告，經提報經濟部場址評選小組同意就所提之 4 處替代場址進行深入調查評估。換言之，在場址設置條例公佈施行前，選址工作已進行至圖 4.3 中「台電公司進行可能潛在場址初步調查評估」工作(亦即在「選出候選場址」階段之前)。

在選址小組確認選址作業銜接方式前，台電公司持續進行該 4 處替代場址調查評估工作，並依據場址評選小組第 3 次會議結論「參考韓國及日本六所村設立低放射性廢棄物最終處置場之配套措施，就場區規劃設計、回饋地方開發建設、提高就業繁榮地方作整體規劃，形成完整配套措施，以吸引地方民眾共同促成最終處置場選址作業」，著手規劃「回饋地方整體規劃方案」，並於 95 年 2 月 20 日向場址評選小組簡報「可能替代場址深入調查執行工作報告」與「回饋地方整體規劃方案」。評選小組委員對於選址條例中將納入地方性公民投票之機制，建議台電公司注意溝通技巧，避免引起誤會與衝突發生。

4.3 依據場址設置條例辦理選址作業之規劃

場址設置條例立法公布施行後，主辦機關依據條例第 6 條規定經會商主管機關後於民國 95 年 7 月 11 日指定台電公司為選址作業者，並依條例第 5 條規定成立處置設施場址選擇小組(簡稱選址小組)執行選址工作。依條例規定選址作業者須提供選址小組有關處置設施選址之資料，並執行場址調查、安全分析、公眾溝通及土地取得等工作。

依據場址設置條例第 7 條規定，選址小組成立後 6 個月內應完成處置設施選址計畫提報主辦機關，經主辦機關將選址計畫刊登於政府公報並上

網公告 30 日與會商主管機關及相關機關，並參酌機關、個人、法人或團體所提意見後，於公告期間屆滿 2 個月內核定之。

場址設置條例第 8 條規定，於選址計畫經核定後 6 個月內，選址小組應提報主辦機關公告潛在場址。場址設置條例第 3 條對潛在場址之定義，是指依選址計畫經區域篩選及場址初步調查，所選出符合第 4 條規定之場址。場址設置條例第 4 條規定，處置設施場址，不得位於下列地區：

- 一、活動斷層或地質條件足以影響處置設施安全之地區。
- 二、地球化學條件不利於有效抑制放射性核種污染擴散，並足以影響處置設施安全之地區。
- 三、地表或地下水文條件足以影響處置設施安全之地區。
- 四、高人口密度之地區。
- 五、其他依法不得開發之地區。

而前述地區之範圍及認定標準，條例規定由主管機關會商相關機關，於場址設置條例施行後 6 個月內定之。

由於場址設置條例施行前，台電公司依據放射性物料管理法執行之低放射性廢棄物最終處置計畫，遵照原能會公布「低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則」所定之場址要求及規定(與前述場址設置條例第 4 條規定相同)辦理場址評選作業，已完成可能替代場址篩選報告與初步規劃評選報告，經提報經濟部場址評選小組審查同意就報告所提之 4 處替代場址進行深入調查評估，因該 4 處場址基本上符合場址設置條例第 4 條規定。因此，在選址計畫經核定後，選址小組將可依場址設置條例第 20 條規定，接續確認該 4 處場址之評估資料後，於場址設置條例規定時程內提報主辦機關公告潛在場址。

場址設置條例第 9 條規定，選址小組應於潛在場址公告之日起 6 個月內，向主辦機關提出建議候選場址遴選報告，並建議 2 個以上建議候選場址。主辦機關應於收到建議候選場址遴選報告 15 日內，將該報告公開上網並陳列或揭示於建議候選場址所在地之適當地點 30 日，並應逐項答復機關、個人或團體所提意見採納情形。因此，主辦機關經濟部公告潛在場址後，台電公司除繼續就該等場址進行相關評估工作外，尚需辦理公眾溝通與宣導工作，蒐集更完整資訊，提供選址小組於場址設置條例規定時程

內提出建議候選場址遴選報告，並建議 2 個以上建議候選場址。在建議候選場址遴選報告公告期限屆滿後一段期間，台電公司協助主辦機關彙整逐項答覆各界所提意見採納情形及辦理公告核定建議候選場址事宜，條例未規定所需時間，故暫以最少 1.5 個月估計。

另外，場址設置條例第 10 條規定，縣（市）政府自願於轄區內設置處置設施者，應經該縣（市）議會及鄉（鎮、市）民代表會議決通過，並經公告設置計畫及舉行聽證後於潛在場址公告之日起 4 個月內，以書面檢具相關資料，向主辦機關提出申請，經主辦機關交由選址小組審查符合場址設置條例第 4 條規定者，得核定為建議候選場址，並公告之。因此，若有自願提出申請者，經選址小組審查符合場址設置條例第 4 條規定者，主辦機關得優先核定為建議候選場址，並公告之。

場址設置條例第 11 條規定，建議候選場址之公告，應於期間屆滿後 30 日內該場址所在地縣（市）辦理地方性公民投票。依場址設置條例第 3 條規定，建議候選場址是指由選址計畫選出之潛在場址或縣(市)自願提出申請經審查通過者，遴選二個以上並經主辦機關核定及公告之場址。因此，在建議候選場址遴選報告經公告(辦理公告事宜與公告期間合計 1.5 個月)與答復意見(註：條例未規定意見處理期限)後，再經主辦機關核定建議候選場址後公告之，核定及公告時程(註：條例未規定辦理期限)預定約需 1.5 個月，期間建議候選場址所在地方政府開始籌辦公民投票作業，於公告期間屆滿後 1 個月內在該場址所在地縣(市)同日辦理地方性公民投票，經公民投票同意者，得為候選場址。建議候選場址經過地方性公民投票同意為候選場址，若有 2 個以上者，將由主辦機關決定之，其決定取捨或需洽商主管機關，條例未規定所需時間，故暫以 2 個月估計。

場址設置條例未明文規定若公告建議候選場址遴選報告之建議候選場址因不能預期之變化，喪失原本合格條件，未能選足 2 個以上建議候選場址時之作法，因此將由主辦機關召集選址小組討論決定後續選址作業；條例亦未明文規定若公民投票結果未能產生候選場址之作法，因此若因受不可抗力或司法程序干擾，或受場址所在地方政府拒絕配合辦理公民投票作業，致無法依既定時程辦理公民投票，或建議候選場址所在縣公民投票皆未達同意門檻時，主辦機關經濟部與場址選擇小組經評估仍有可努力空

間與作為者，即依選址程序重新作業。因場址設置條例對選址作業流程及時程規定，並未考慮若因故中斷或公投失敗時之空間，因此一旦發生上述情況時，選址作業須重新啟動，或於其他建議候選場址辦理公投，而原規劃時程必須順延。

場址設置條例規定候選場址之產生須經由地方性公民投票同意之機制為之，即屬於所謂的強制性公投，因此條例中特別規定此地方性公民投票不受公民投票法第 2 條之限制，即無須先通過連署等程序，但公聽會及投票程序，準用公民投票法之規定辦理。另外，為求投票之公平性，場址設置條例並規定公民投票應同日辦理，所需經費由主辦機關編列預算支應。

為凝聚地方贊成設置處置場之意願及提高投票率，台電公司將配合主辦機關在各建議候選場址進行溝通宣導，除加強宣導處置設施的安全與正確觀念外，並廣為宣導於場址評選階段即已進行之地方繁榮整體規劃方案，讓地方民眾了解設置處置設施，將會給地方帶來的好處。

場址設置條例第 12 條規定，為推動處置設施選址工作，主辦機關得由核能發電後端營運基金提撥經費作為回饋金，回饋金以行政院核定處置設施場址時之幣值計算，最高不得超過 50 億元。場址設置條例中並規定回饋金分配比率為處置設施場址所在鄉百分之四十、處置設施場址鄰近鄉合計不低於百分之三十，及處置設施場址所在縣百分之二十。另主辦機關須依場址設置條例規定另定回饋金相關使用辦法。

候選場址經主辦機關決定後，台電公司將據以進行環境影響調查與評估，依據場址設置條例第 13 條規定，處置設施之設置，對環境有重大影響之虞，經選址作業依環境影響評估法第七條第一項規定提出之環境影響說明書，應由主辦機關轉送環境保護主管機關備查後，依環境影響評估法第八條規定進行第二階段環境影響評估。台電公司辦理第一階段環境影響調查、範疇界定，辦理民眾參與表達意見及回應，與編製環境影響說明書，預估約需 15 個月。環境影響說明書經主辦機關轉送環保署備查後，台電公司將繼續辦理第二階段環境影響評估作業，加上轉送環保署報告之審查、修訂及定稿等作業時程，預估亦約需 15 個月完成。因此，兩階段環境影響評估作業所需全部時程約需 30 個月。台電公司在進行環境影響

評估期間，將同時進行投資可行性研究相關工作及辦理投資可行性研究報告陳報主管機關審查與核定等相關事宜。

場址設置條例第 14 條規定，選址作業者應於候選場址通過環境影響評估審查後 1 個月內，檢附環境影響評估相關資料，提報主辦機關核轉行政院核定為處置設施場址後，於處置設施場址所在地之縣（市）政府及鄉（鎮、市）公所公告之。因此，處置設施場址自環評審查通過起至少約需 1.5 個月完成核定之程序。

場址設置條例第 15、16 與 17 條規定為土地取得與利用之相關規定，處置設施場址奉核定與公告後，台電公司將處置設施場址用地範圍報請主辦機關依法辦理土地撥用(公有土地)或徵收(私有土地)。所需用地如涉及都市計畫變更者，主辦機關須協調都市計畫主管機關依都市計畫法第 27 條規定辦理迅行變更，如涉及非都市土地使用變更者，主辦機關應協調區域計畫主管機關依區域計畫法第 13 條規定辦理變更。

本節說明場址設置條例規定程序應办理流程，綜合歸納選址應辦事項與預估時程如表 4.1。

4.4 依據場址設置條例辦理選址之接續點

場址設置條例第 20 條規定，本條例施行前，依放射性物料管理法等相關法規執行低放射性廢棄物最終處置計畫之選址工作，於本條例施行後，依本條例規定接續辦理。因此，為儘早解決國內低放射性廢棄物處置問題，主辦機關經濟部將依場址設置條例規定完成相關程序後，接續場址設置條例施行前所進行之選址工作成果，繼續執行選址任務。

場址設置條例立法施行前，經濟部為順利推動低放射性廢棄物最終處置計畫候選場址調查評估作業，增進與場址周遭地方之和諧及福祉，獎勵地方協助推動相關工作，特訂定「核能發電後端營運基金低放射性廢棄物最終處置計畫場址調查評估獎勵要點」(簡稱獎勵要點)於民國 94 年 1 月 25 日公布施行。台電公司依據該獎勵要點於場址評選小組同意之 4 處替代場址進行溝通宣導，已獲得半數場址所在鄉公所正面回應，惟因時機尚未成

熟，以致依據獎勵要點撥付之第一階段獎勵金於場址設置條例完成立法前仍未能獲准撥付。如今因場址設置條例已完成立法通過，為使調查工作順利銜接與推動，經濟部已配合檢討修訂獎勵要點，於民國 98 年 3 月 4 日修正發布，俾使台電公司遵循辦理。

為便於釐清台電公司於場址設置條例前之調查工作進度與場址設置條例所規定選址程序間的關係，特將原獎勵要點中各調查階段之場址名稱定義與場址設置條例所定之場址名稱定義作對照說明，整理如表 4.2。台電公司於場址設置條例完成立法前已在 4 處替代場址進行初步現場探勘調查，其後續調查成果將提報評選小組評選出潛在場址。因此，台電公司依據場址設置條例第 20 條規定接續辦理選址作業，其銜接點即在選出潛在場址前之調查場址初步調查工作，即場址設置條例第 8 條之規定，選址小組應於選址計畫經主辦機關核定之日起 6 個月內，提報主辦機關公告潛在場址。圖 4.4 則將場址設置條例之選址流程與條例立法前規劃之流程並列說明，已進行之工作以點(虛)線方框表示，粗黑線方框所示之「各場址現地鑽探調查試驗工作」即為銜接點，虛線箭頭為依據場址設置條例選出一個候選場址之流程。

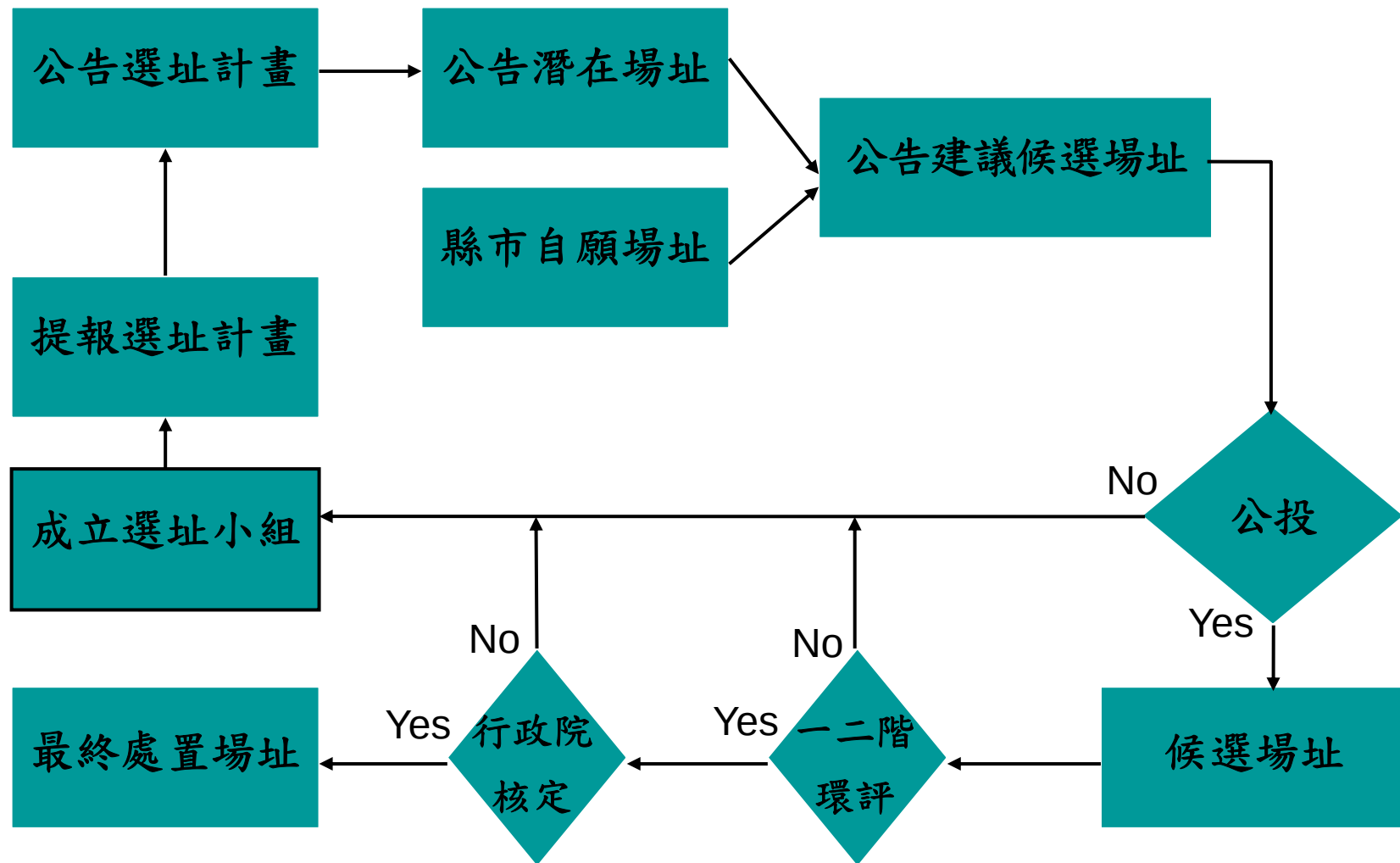


圖 4.1 低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例流程

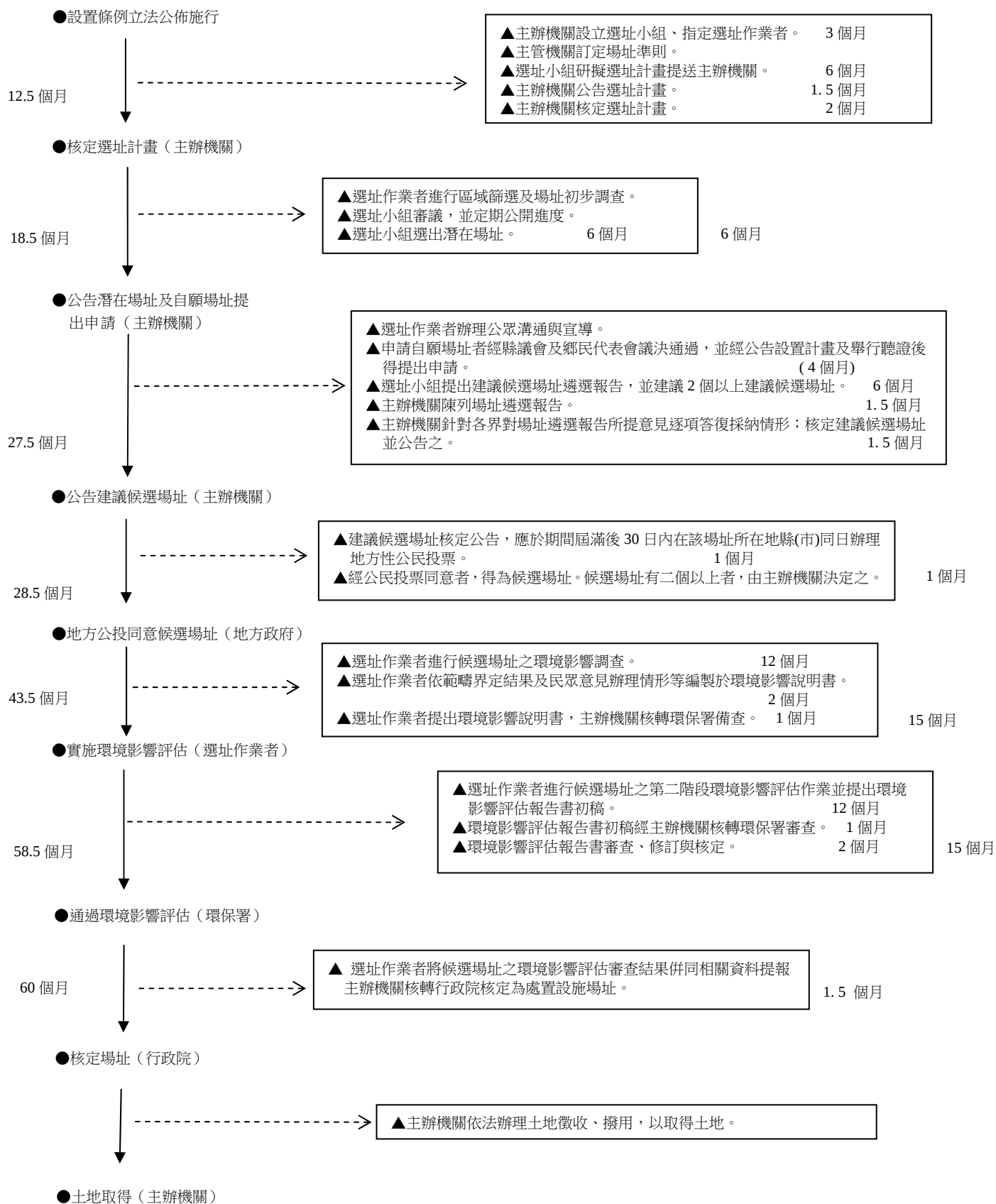


圖 4.2 低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例程序

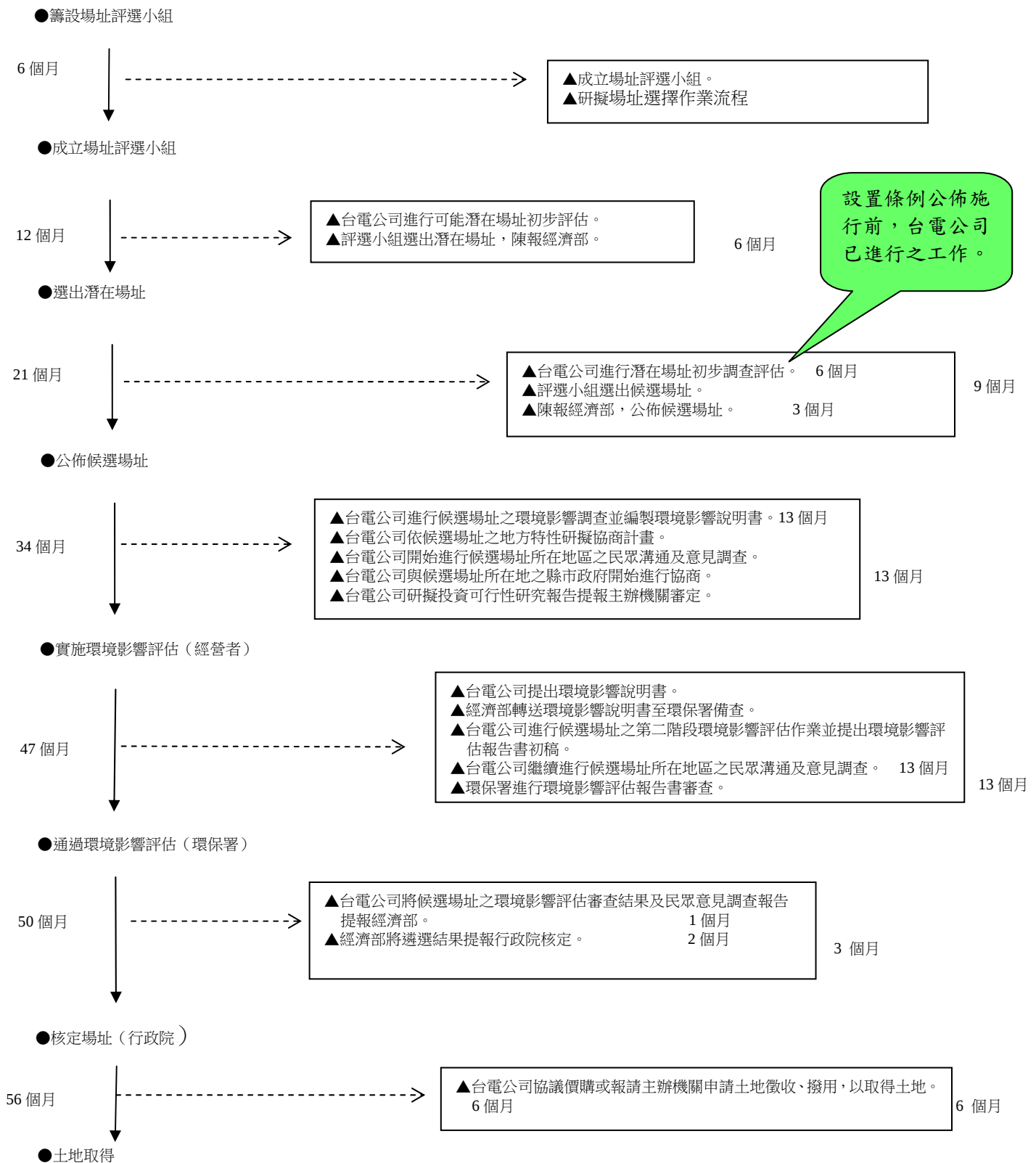


圖 4.3 低放射性廢棄物最終處置設施場址選定程序(設置條例立法前)

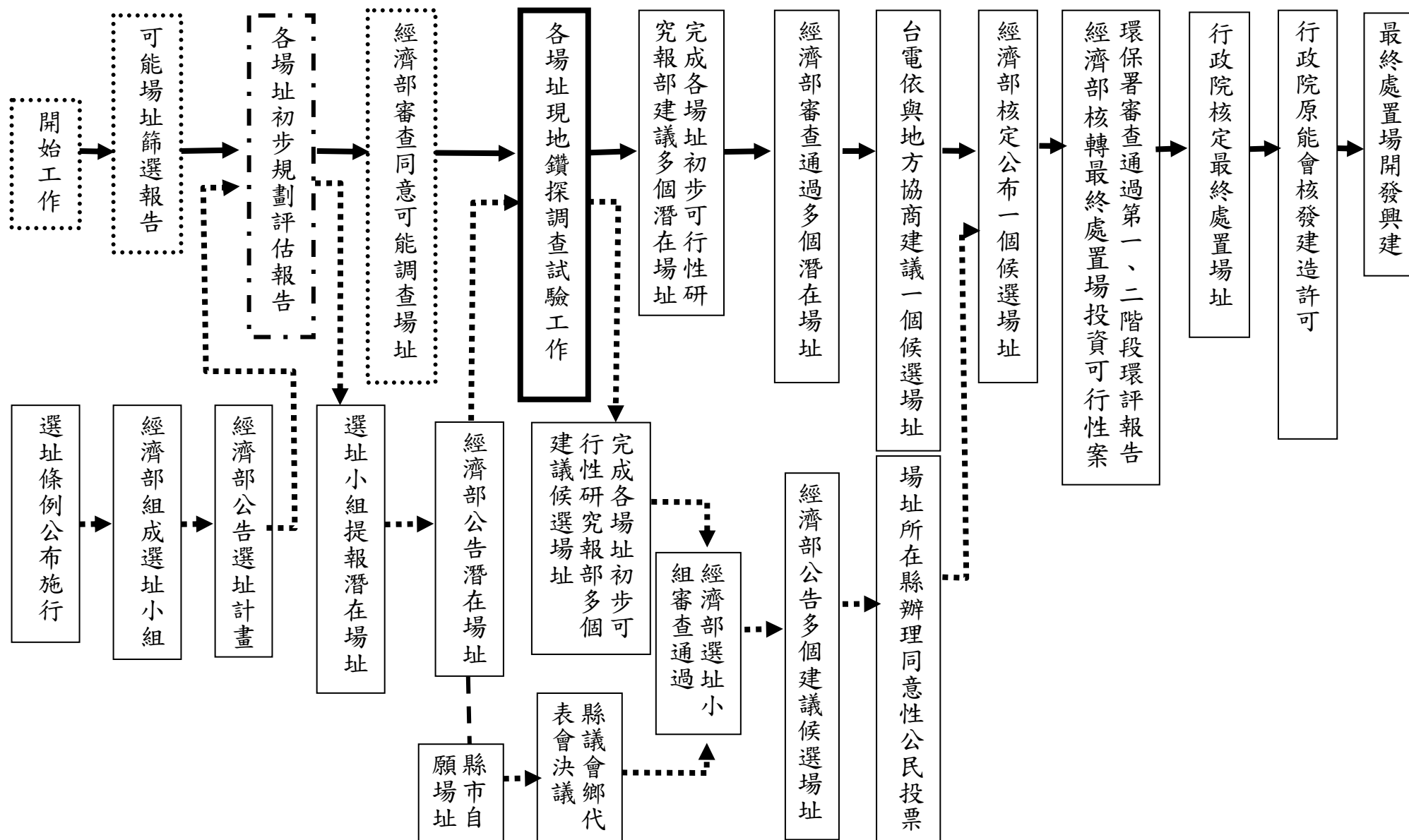


圖 4.4 場址設置條例選址流程與先前調查工作銜接關係圖

表 4.1 低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例規定之辦理事項預估時程表

法定單 項期間	法定累 計期間	辦理單位	辦 理 事 項
起始點		總統府	公布選址條例
(註 1)		經濟部 原能會	指定或選定處置設施選址作業者
3	3	經濟部	選址小組設置規定報院及成員遴聘
6	9	選址小組	處置設施選址計畫提報經濟部
0.5	9.5	經濟部	處置設施選址計畫刊登政府公報及上網 公告 30 日
1	10.5	經濟部	處置設施選址計畫公告期滿
2	12.5	經濟部	核定處置設施選址計畫
6	18.5	經濟部	提報主辦機關公告潛在場址
4	(註 2)	縣市政府	提出自願場址(非要徑作業)
6	24.5	選址小組	建議候選場址遴選報告(2 處以上建議候 選場址)提報經濟部
0.5	25	經濟部	建議候選場址遴選報告上網及公開揭示 30 日
1.5	26.5	經濟部	核定建議候選場址之公告(註 3)
1	27.5	建議候選場址所 在縣市	開始籌辦地方性公民投票(註 4)
1	28.5	建議候選場址所 在縣市	舉行地方性公民投票(註 5)
30	58.5	選址作業者 經濟部	進行候選場址第一及第二階段環境影響 評估
1	59.5	選址作業者	提報通過環境影響評估審查之候選場址
0.5	60	經濟部 行政院	候選場址陳報行政院核定

- 註：1. 經濟部經會商主管機關後於 95 年 7 月 11 日指定台電公司為選址作業者。
 2. 非要徑作業不需列入累計時程計算。
 3. 核定建議候選場址前，答復各界對建議候選場址遴選報告意見所需時間，條例未予規定，故未列入本表累計，僅累計公告及作業時間 1.5 個月(比照前項作業時程)。
 4. 以公投實務運作，最長約需 17 個月，此表暫依條例規定以 1 個月估計。
 5. 公民投票結果如須主辦機關決定，期間以 2 個月估計，暫未列入本表累計。

表 4.2 場址設置條例與獎勵要點之各階段場址名稱與定義對照說明

場址設置條例各階段場址名稱與定義	獎勵要點各階段場址名稱與定義	說明
	可能場址：指經台電公司依文件記錄資料評選，可能符合低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則第七條規定之場址。	為條例對潛在場址定義中所述的區域篩選結果。即為台電公司已完成之「可能替代場址篩選報告」所選出的 4 個可能替代場址。
	調查場址：指經台電公司依技術面及預期社會接受度考量，從可能場址中所評選出，將優先進行初步地質、環境等現場探勘調查工作之場址。	為條例對潛在場址定義中所述的場址初步調查對象。即為台電公司完成之「初步規劃評選報告」並提報場址評選小組第三次會議討論同意的 4 個調查場址。
潛在場址：指依選址計畫經區域篩選及場址初步調查，所選出符合第四條規定之場址。	潛在場址：指調查場址於完成初步現場探勘調查工作後，由台電公司報請低放射性廢棄物最終處置設施場址評選小組（以下簡稱評選小組）進行評選，評選結果符合低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則第七條規定之場址。	條例與獎勵要點對潛在場址的定義沒有衝突。按條例時程潛在場址最遲應在條例施行日起 18.5 個月後公告。
建議候選場址：指由選址計畫選出之潛在場址或縣(市)自願提出申請經審查通過者，遴選二個以上並經主辦機關核定及公告之場址。		建議候選場址為場址設置條例為辦理地方性公民投票所定之場址名稱。
候選場址：經當地縣（市）公民投票同意之建議候選場址。	候選場址：指由評選小組從各潛在場址中所評比建議並陳報經濟部核定，將進行低放射性廢棄物最終處置場環境影響評估及投資可行性研究之場址。	條例與獎勵要點所定義的候選場址最終只有一個，將進行環評與投資可行性研究。
處置設施場址(出現在第 14 條)	最終處置場址：指經行政院核定為低放射性廢棄物最終處置設施之場址。	兩者均指經行政院核定的場址。

5. 處置場場址精查與細部設計

為能儘早完成低放射性廢棄物最終處置場及營運目標，台電公司規劃於候選場址確定後開始進行場址精查與細部設計等工作，並依據原能會「放射性物料管理法」及其施行細則、「低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則」、「游離輻射防護安全標準」等相關法令，完成處置場「建造許可執照申請書」及所需文件並陳報政府主管機關審查。

場址精查分為現場調查、監測與室內試驗、分析兩部分，調查與監測項目將較先前的調查更為詳細，並視場址特性與需要做調整。場址調查項目包括：地形測量、地表地質精查、地質鑽探、平鈹載重試驗、孔內變形試驗、大地應力量測、孔內地物探測、孔內透水試驗、地下水擴散與追蹤試驗、地下水敏感性化學參數監測及地下水水質量測。試驗與分析項目包括：大地工程性質試驗、渣料特性試驗、岩石定年、地下水定年、岩石礦物化學分析、岩石放射性核種分配係數試驗、工程障壁之參數試驗、地震評估、海嘯危害度評估與港灣水工模型試驗。

細部設計將包括港灣區、處置區與輔助區內所有設施之設計，包括水土保持設施土木工程、建築工程、機電設備、輻射防護及監測系統等。

本階段工作尚包括安全評估，將配合場址精查與細部設計工作進行，並遵照主管機關規定編撰安全分析報告，以作為建造執照申請文件之一。

安全評估旨在評估處置場設計之任何潛在問題，以及分析場區關閉後的可能暴露途徑及潛在的事故劑量。本項作業步驟說明如下：

- (1) 將根據場址調查及環境調查之調查結果描述場址及其附近地區之特性。
- (2) 場內設施之結構分析與評估

將進行結構分析以確保滿足 10 CFR 61 所規定處置設施之長期穩定性。結構設計與基礎分析將考慮的自然事故有：

- A. 最大可能地震(MCE)強度
- B. 設計基準颱風及其所引起的飛射物
- C. 最大可能降雨量(PMP)及地震所引起的海嘯
- D. MCE 或場址地質條件所導致之土壤液化

E. 土壤承載力及長期沉陷量

將參考美國核管會 NUREG1199 決定 MCE、設計風力及 PMP。至於土壤承載力，邊坡穩定及沉陷量等評估將依個別設施需要採用場址調查資料並配合傳統地工分析計算，以確保處置設施之長期穩定。

(3)處置場之安全分析

處置場在接收放射性廢棄物進行最終處置前，必須依據交運文件清單登錄資料及抽檢運來之放射性廢棄物是否符合接收標準與相關法規之規定，登錄之資料將作為處置場安全分析之計算基礎。因此，本階段處置場安全分析將考量廢棄物接收標準之基本規範，以作為處置場安全分析所需參考之基本條件；而處置場之接收標準與處置場之場址特性、處置方式、處置容器、廢棄物型態等均有關聯，且須在處置設施細部設計與安全分析等工作時進行驗證或檢討修訂。接收標準之訂定，初期將先蒐集整理放射性廢棄物數量、型態與特性等資料，並參考國內相關法規與國外資料，初步研擬接收標準之基本規範；於處置場場址確定後，再依據調查所得之場址特性資料、規劃之處置方式、處置設施細部設計成果，修訂接收標準，最後經安全分析結果再檢討修正處置系統其他相關部分或/及接收標準中有關各核種比活度及總活度之限值等，如圖 5.1。

一般而言，低放射性廢料廢棄物最終處置設施乃是採用多層障壁以防止或阻絕放射性核種的移行。在放射性核種傳送到人類時，所經過的障壁通常可分為下列三群：

第一群：包括廢料廢棄物本身、廢料桶、回填(或灌漿)材料、處置設施結構體(地表處置為混凝土窖或混凝土庫、覆蓋系統及隔離襯系統；豎坑處置則為混凝土豎坑、覆蓋系統及隔離襯系統；坑道處置則為坑道內襯及支撐)，以及那些緊鄰處置設施而在處置設施建造時會受到擾動的岩石。

第二群：地質圈(geosphere)，包括處置設施與生物圈(biosphere)間未受擾動的地質組成。

第三群：生物圈，包括泥土、湖、河流及海洋、大氣、植物及動物。

在分析評估這些障壁的有效性時，必須考慮到放射性核種可能經過的所有途徑。放射性核種經過第一群及第二群障壁到達生物圈(第三群)

的最重要天然途徑為地下水，通常稱此途徑為正常途徑(normal pathway)。現在科學界對於正常途徑的行為已相當瞭解。另一種可能的途徑是以氣體的形式經過地質圈而到達生物圈。主要氣體的來源是廢料桶蝕毀，有機廢料廢棄物因細菌的分解作用產生氣體，此氣體中有小部份具有放射性。在處置設施週圍的地質層中所含的任何天然已有的氣體亦應一併考慮。除了地下水及氣體途徑外，也有可能因有人入侵處置場，因掘井或挖礦破壞障壁的完整性，或由於自然的演變，造成土壤的侵蝕而破壞障壁的完整性。因此分析核種傳輸將有地下水途徑、氣體途徑、人類入侵(human intrusion)、天然入侵(natural intrusion) 等四種途徑。

因此，安全評估工作將參考廢料廢棄物的特性、場址及處置設施的設計特性、以及國外的相關資料以進行分析。分析的步驟如下：

(A)第一群障壁分析

此分析的主要目的乃是評估放射性核種經地下水及氣體進入地質圈的速率。以地下水途徑而言，將評估物理障壁的退化速率，放射性核種在地下水的溶解度，以及物理障壁對放射性核種的吸附情形。對於氣體途徑，則將分析氣體在處置設施內產生及移行速率。

(B)第二群障壁(地質圈)分析

此分析的主要目的乃在計算在移行期間未衰變的任何放射性核種進入地質圈的速率。地質圈障壁(即處置場與生物圈的地質組成)是阻隔放射性核種移行的一個最重要障壁。

(C)第三群障壁(生物圈)分析

此分析的目的乃是評估由地質圈進入生物圈的任何放射性核種對民眾所造成的個人及集體劑量。將考慮到人類所可能接受到的任何暴露途徑，以適當的電腦程式進行劑量分析，即可得到每一處置交替方案之安全性能評估。

本公司將依障壁材料組成，障壁形成路徑物理量，試驗及地球物理調查結果評估採用擴散、延散及吸附力等參數並和主管機關溝通本計畫所採用的分析模式、輻射暴露途徑、各種假設情節、以及所使用的模擬程式。

(4)準備安全分析報告

安全分析報告各章節所將包含之內容（參考物管局民國 93 年 10 月發布之「低放射性廢棄物最終處置設施安全分析報告導則」）：

第一章 概論

- 一、緣由及目的
- 二、專有名詞
- 三、引用法規及設計準則

第二章 設施之綜合概述

- 一、位置
- 二、處置方式
- 三、處置容量
- 四、處置場區之規劃與配置
- 五、廢棄物來源與特性

第三章 場址之特性描述

- 一、社會與經濟
- 二、地形與地貌
- 三、氣象
- 四、地質與地震
- 五、地表水
- 六、地下水
- 七、地球化學
- 八、天然資源
- 九、生態
- 十、輻射背景偵測
- 十一、大地工程特性
- 十二、交通狀況
- 十三、其他

第四章 處置設施之設計

- 一、設計目標與功能需求
- 二、建築設計
- 三、結構設計
- 四、土木設計

- 五、輻射安全設計
- 六、輔助設施或系統之設計
- 七、公用設施或系統之設計
- 八、設計圖說與細部資料

第五章 處置設施之建造

- 一、施工特性
- 二、施工計畫

第六章 處置設施之運轉

- 一、廢棄物接收
- 二、廢棄物處理與暫存
- 三、處置作業

第七章 安全設施之安全評估

- 一、輻射劑量評估
- 二、設備操作
- 三、闖入者防護
- 四、長期穩定性

第八章 處置設施之組織規劃、行政管理及人員訓練計畫

- 一、管理組織架構
- 二、人員編制
- 三、人員訓練
- 四、審查與稽核
- 五、管理程序

第九章 輻射防護作業與環境輻射監測計畫

- 一、輻射防護計畫
- 二、環境輻射偵測計畫

第十章 保安計畫、意外事件應變計畫及消防防護計畫

- 一、保安計畫
- 二、意外事件應變計畫
- 三、消防防護計畫

第十一章 處置設施之封閉及監管規劃

- 一、處置場區穩定規劃

二、封閉規劃

三、監管規劃

第十二章 品質保證計畫

一、品保政策與組織

二、品保方案

三、設計管制

四、工作說明書、程序書及圖件

五、文件管制

六、採購材料、設備及服務之管制

七、改正行動

八、品保紀錄

九、稽查

第十三章 參考文獻

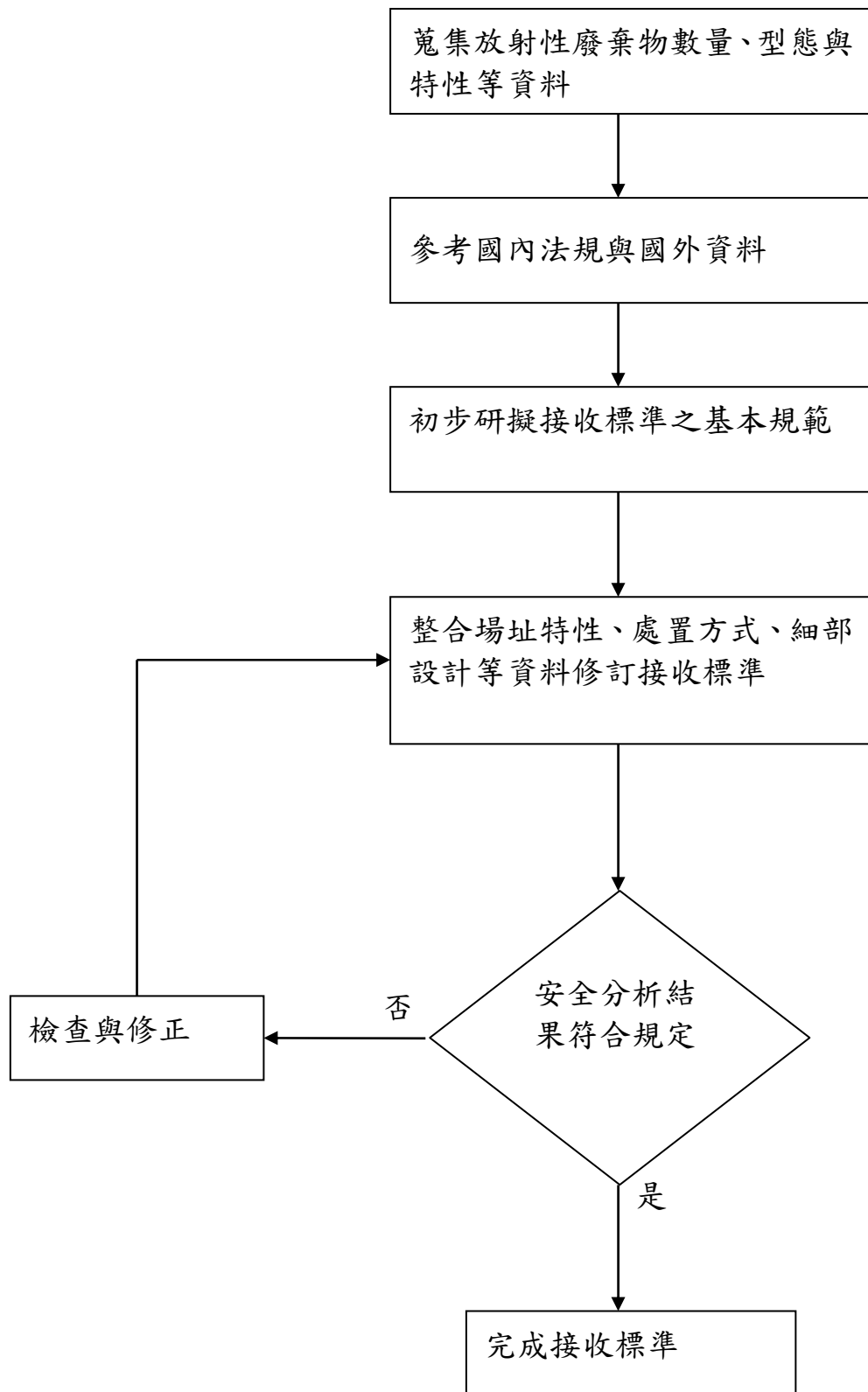


圖 5.1 制定接收標準工作流程

6. 處置場施工

處置場所需之設施用地包括處置區、港灣區與輔助區三部份。若以坑道處置或海床下處置方式，則處置區只有隧道洞口或假隧道部分露出地面，通行隧道、處置坑道等均在山脈內或陸地下及海域地下。若以地表處置方式規劃之場址則處置區需佔用場址大部分地表。

工程地點之能源、水源或許有限，甚至不足。因此未來處置場施工及營運期間，台電公司將建立自給自足的供應體系，同時也將評估使用最環保方式取得水源，包括建立集水蓄水池、海水淡化設施。

基於現有低放射性廢棄物最終處置之迫切需求，及未來核能電廠除役之大量低放射性廢棄物處置時程較遠，本計畫處置場設施將視處置方式採整體規劃，一次施工完成或分段施工方式進行，即處置區若採地下坑道方式，其開挖與襯砌支撐將一次興建完成，若採用淺地層掩埋方式將配合廢棄物處置時程分階段施工，輔助區及港灣區則在第一階段施工完成，因此第一期施工階段所需之人力較第二期施工階段為多，施工人力包括台電員工、承包商員工以及因特殊工程需求所延攬之國內外技術人員（不含顧問設計人員）。人力需求除台電公司編制人力及承包商外，亦將招募當地人員以創造就業機會。

處置場主要分成三個區域，亦即處置區、港灣區以及輔助區。因應各區施工工法的差異，其所使用的施工機具設備亦有所不同。以坑道處置方式之處置區為例，可能需使用超大型挖掘設備，如 TBM, Rock Header，則需向國內外廠商租購。

本計畫係採整體規劃，一次或分期施工，第一期施工預估為 5 年，採淺地層掩埋方式者，後期處置單元之施工將與處置營運時期重疊，後期施工工期將視該階段廢棄物處置需求規劃辦理。第一期施工概估排程為：

- (1) 場址前置作業預計 3 個月完成。
- (2) 港灣區工程預計 4 年完成。
- (3) 處置區工程預計 5 年完成。
- (4) 輔助設施工程預計 1 年 10 個月完成。

本計畫處置及相關設施於施工完成後，將依據放射性物料管理法施行

細則規定先報請核准進行機電設備試運轉，完成試運轉後，填具申請書，並檢附下列資料，向主管機關申請核發運轉執照，取得運轉執照後開始進行處置作業：

- (1) 最新版之安全分析報告。
- (2) 設施運轉技術規範。
- (3) 試運轉報告。
- (4) 意外事件應變計畫。
- (5) 其他經主管機關指定之資料。

7. 處置場運轉與封閉監管

依「放射性物料管理法」及其施行細則規定，處置場運轉、封閉與監管階段須分別提報「試運轉計畫」、「封閉計畫」與「監管計畫」，經主管機關審查同意後使得進行，本章僅先概述處置場運轉與封閉監管之概念。

處置場於取得運轉執照後，即開始接收低放射性廢棄物，並持續進行環境監測作業，預計第一期處置容量可接受核能電廠運轉及蘭嶼貯存場之除役廢棄物，約 30 萬桶，第二期配合自民國 110 年起核一、二及三廠陸續除役拆廠及第三期配合民國 140 年之龍門電廠之除役拆廠處置容量可接受除役廢棄物，約 70 萬桶，預計共接受 100 萬桶廢棄物。

低放射性廢棄物之運送將以海運為主，以電光一號運輸船為例，每航次可載運 576 桶廢棄物，若以 3 艘電光一號同等級之船隻運送，並預估每年可進行 36~48 航次的運輸，則每年運送量約為 2 萬 7 千桶。最終處置場之運轉人力，約 30 人，以台電公司編制人力負責處置場與專用碼頭之營運、監測及維護、廢棄物運輸及處置工程之經營管理。廢棄物之運輸將委由專業運輸公司辦理，處置工程發包後之施工監造則依工程會規定委由工程顧問公司辦理，部分外包人力則優先雇用當地人員。

處置場的營運期間將長達約 60 年，為確保處置場運轉作業順利，將編撰運轉維護手冊（含緊急應變措施與疏散計畫）及試運轉計畫併於申請處置場營運啟用許可時陳報主管機關核准後據以實施。於各項設備安裝測試完成後依試運轉計畫進行試運轉後，正式接受廢棄物進行處置，場內設備保養及修護將依相關程序書確實辦理，相關作業程序包括日常保養、定期保養、年度大修、設備更新與測試等。營運期間之營運管理，將經由各種程序與計畫之制定，來達到各項要求，主要之程序與計畫包括：管理程序、通報程序、記錄與品保程序、輻射防護計畫、緊急應變計畫與工業安全衛生計畫等。參考各國低放處置設施運轉經驗，設施可能採取多階段運轉來執行處置作業。為落實設施運轉安全，於設施開始運轉後，每十年定期對設施整體概況、設施結構及設備進行檢查與評估，並依相關法規提出運轉中的封閉作業規劃，經主管機關核准後進行。

處置場運轉期間將依放射性物料管理法及其施行細則規定定期陳報

每月之放射性廢棄物處理量報告、每季之環境輻射監測季報及每年之運轉、輻射防護及環境輻射監測年報。如有異常或緊急事件則於事件發現時起 2 小時內通報，並於 30 日內提出書面報告。

處置場接受放射性廢棄物達到預訂處置容量後，即依放射性物料管理法及其施行細則規定擬訂封閉計畫及監管計畫。

封閉計畫應載明下列事項：

- (1) 執行單位之組織。
- (2) 地表設施拆除與除污作業程序。
- (3) 開挖地區之回填作業。
- (4) 場址封閉後之穩定化作業。
- (5) 長期安全性評估。
- (6) 封閉後事故分析與應變作業。
- (7) 品質保證方案。
- (8) 其他經主管機關指定之事項。

監管計畫，應載明下列事項：

- (1) 執行單位之組織。
- (2) 場址保安作業。
- (3) 環境輻射監測作業。
- (4) 品質保證方案。
- (5) 紀錄及檔案管理。
- (6) 其他經主管機關指定之事項。

封閉計畫與監管計畫經報請主管機關核准後實施封閉與監管作業。封閉作業包括將處置場覆土及綠化等。處置場封閉後，尚須進行處置場之監管作業，以符合處置場之長期安全要求。

放射性廢棄物最終處置設施對一般人之個人年有效等效劑量低於 0.25 毫西弗者，得向主管機關申請核准其設施之土地再利用或免於監管。申請書須檢附經環境保護主管機關核准之環境影響評估資料及載明下列事項之輻射安全評估報告：

- (1) 最終處置設施及其鄰接區域之描述。
- (2) 運轉、封閉及監管期間之環境輻射監測資料。

- (3) 運轉、封閉及監管期間影響最終處置設施及其鄰接地區之自然
人文活動。
- (4) 土地再利用計畫。
- (5) 土地再利用之輻射安全評估。
- (6) 其他經主管機關指定之事項。

8. 港灣規劃

低放射性廢棄物運輸首要考量因素以輻射安全為重要考量，基於台灣地狹人稠與核能電廠均位於海岸附近的特性，運輸作業應以海運為主，除可避免對一般民眾及環境造成輻射影響外，亦能避免因交通管制造成社會大眾的不便。因此，處置場接收放射性廢棄物的運輸港灣應儘可能靠近處置場，以減少陸運的路程。此外，運輸港灣亦應儘可能建設為專用港灣，俾使運輸作業順利進行。

運輸港灣建設工作內容包括（一）基本資料蒐集與分析；（二）港灣建設問題分析；（三）港灣建設方案研擬；（四）港灣遮蔽數值分析；（五）港灣初步平面配置規劃等五項。茲分別說明如下：

- （一）基本資料蒐集與分析：工作內容包括氣象（颱風、季風、雨量等）、海象（潮汐、海流、波浪等）、地形及地質(海域與陸域)等資料蒐集與分析，旨在提供後續規劃所需。
- （二）港灣建設問題分析：係依據放射性廢棄物運輸之需求，並考量當地漁業及海上活動狀況，規劃港灣建設之規模。
- （三）港灣建設方案研擬：應考慮當地環境、港灣設施功能與目的、港池靜穩度之需求、地質條件、工程經費及陸上交通等因素，研擬港灣規劃佈置之原則。
- （四）港灣遮蔽數值分析：就前項完成之港灣規劃佈置之原則進行港灣遮蔽數值分析，分析結果若不能滿足需求，則重新檢討規劃佈置。
- （五）港灣初步平面配置規劃：港灣規劃佈置如滿足港灣遮蔽數值分析，則將據以進行港灣初步平面配置規劃與水工模型試驗，以作為後續細部設計之參考。

處置場所在地附近若已有既成港灣，則台電公司將與當地政府洽商另闢專用碼頭供低放射性廢棄物運輸使用，因此港灣建設之規劃工作須視洽商結果後進行規劃配置與水工模型試驗，完成港區整體開發計畫由地方政府陳報主管機關行政府農業委員會（漁業署）核准後共同開發擴建。俾能

擴建一座使地方政府、當地漁民與台電公司均能共存共榮的港灣。

放射性廢棄物運輸碼頭至處置場間之運輸道路，須儘量避免經過人口聚集地區；如須共用一般道路，則將考慮增加道路與橋樑之安全設計。運送廢棄物之貨櫃車隊前方將請警方引導，車隊後方亦有警車管制，運輸路線沿途各路口均須交通管制。

9. 時程規劃

立法院於 95 年 4 月 28 日三讀通過「低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例」(簡稱場址設置條例)，同年 5 月 24 日經 總統公布施行。場址設置條例明定行政院原能會為主管機關，經濟部為主辦機關。台電公司為國內產生低放射性廢棄物最大宗來源者，經濟部乃依據條例第 6 條經會商主管機關後指定台電公司為條例規定之選址作業者；另條例規定經濟部應成立處置設施場址選擇小組(簡稱選址小組)，執行選址工作。台電公司將依據設置條例之規定及遵照主辦機關經濟部之指示與選址小組之決議辦理最終處置場選址工作。

主辦機關經濟部依場址設置條例規定辦理選址作業，於 95 年 8 月 23 日成立選址小組，並於 96 年 3 月 21 日將選址計畫刊登於行政院政府公報並上網公告 1 個月，經會商主管機關及相關機關意見後，核定於 96 年 6 月 20 日生效。台電公司依據場址設置條例辦理可能潛在場址篩選與選址小組現勘作業，於 96 年 10 月 23 日提報「潛在場址篩選報告」予選址小組審查，作為委員票選潛在場址參考。選址小組於 97 年 8 月 19 日完成潛在場址票選作業，經濟部於 97 年 8 月 29 日公告潛在場址名單，公告後 4 個月的法定期限內，並無其他縣(市)政府提出自願設置場址之申請。後續選址小組於 98 年 2 月 20 日召開會議，討論台電公司提出之建議候選場址遴選報告修訂內容，並票選出 2 處建議候選場址提報經濟部。經濟部於 98 年 3 月 17 日辦理遴選報告上網及公開陳列 30 日，共收到各界意見 140 件。嗣後，經濟部於 98 年 11 月 12 日會商主管機關與相關機關之意見逐項答覆採納情形。經濟部原規劃於 98 年 12 月底前核定公告「建議候選場址」，惟因澎湖縣政府於 98 年 9 月 15 日公告將望安鄉東吉嶼大部分私有土地一併納入為「澎湖南海玄武岩自然保留區」，並經該管主管機關行政院農業委員會於 98 年 9 月 23 日核備。依「文化資產保存法」規定，該保留區禁止改變或破壞其自然狀態，造成僅存 1 處「台東縣達仁鄉」場址之情況，嗣經經濟部函請原能會釋明應核定公告 2 處以上「建議候選場址」，方符合「場址設置條例」規定，致未能依原訂規劃期程於 98 年 12 月底前辦理核定及公告作業。經濟部於 99 年 1 月 26 日召開選址小組第 12 次委員會議，研商補足「建議候選場址」之處理方案，經委員決議將選址作業退回至潛在場址篩選階段重新辦理。

主辦機關經濟部於 99 年 3 月 8 日與 5 月 31 日分別召開選址小組第 13、14 次會議，經檢視相關法規條文修訂及法規公告區域更動情形，排除澎湖縣望安鄉為符合資格場址，確認其餘可能潛在場址仍符合資格。後續於 99 年 9 月 1 日召開第 15 次會議，經出席委員三分之二以上之投票同意，票選出「台東縣達仁鄉」、「金門縣烏坵鄉」等二處潛在場址，經濟部於同年 9 月 10 日公告該二處潛在場址名單。

台電公司就公告之潛在場址辦理場址遴選作業資料蒐集與彙整，以社經、環境與工程技術等考量因素，分析說明評估結果，研擬建議候選場址遴選報告初稿，經選址小組於 100 年 2 月 25 日與 3 月 21 日召開之第 16、17 次委員會議，討論建議候選場址遴選報告初稿及修訂內容，並經出席委員三分之二以上之投票同意，票選出「台東縣達仁鄉」與「金門縣烏坵鄉」二處建議候選場址。選址小組將票選結果，併同建議候選場址遴選報告提報經濟部。經濟部於同年 3 月 29 日辦理建議候選場址遴選報告上網及公開陳列 30 日，期間共收集各界意見 13 件(76 項)。台電公司依據經濟部彙整各界意見函示，研擬意見答復初稿於 100 年 5 月函復國營會，續於 100 年 7 月遵照國營會函示，參照「核能電廠安全防護總體檢評估報告」內容，補充相關答復資料。經濟部依條例規定於 100 年 7 月發函就各界意見及答復初稿會商主管機關及相關機關，而至 101 年 2 月始完成會商機關之全部回復意見，經濟部彙整意見後於 101 年 3 月逐項答復意見採納情形。

鑒於選址過程實務上遭遇諸多困難與條例規範未臻完備，致選址作業未能按預期規劃時程辦理，台電公司於 96 年陳報主管機關核備之「低放射性廢棄物最終處置計畫書」(修訂版)所定計畫時程，須配合經濟部選址作業現況重新檢討修訂。參酌經濟部於 99 年 6 月函報行政院核轉監察院有關選址作業期程規劃之說明，於核定公告建議候選場址階段：以過去辦理建議候選場址遴選報告公開上網及陳列之經驗，由於各界意見內容可能包羅萬象，評估分析是否採納意見及後續處理方案等涉及各相關主管機關職權及法令規定，因此研擬答復內容，必須先與各主管機關會商協調，辦理過程相當繁複費時，故本階段之作業時程估需 5 個月。至於核定公告建議候選場址後，至完成場址選定，因尚須經過公投準備程序，在實務運作上需考量對選址最有利之公投辦理方式，單獨辦理或併同一般選舉辦理；如併同一般選舉辦理，究宜擇定何種選舉。另公投選務工作均須透過地方政

府(縣選委會)辦理，與地方政府間之溝通協調恐需花費較長時間，因此整體作業期程仍具有相當不確定性。

依據現階段辦理情況，主辦機關經濟部於 101 年 3 月逐項答復各界對於建議候選場址遴選報告意見之採納情形後，將於近期內核定公告「建議候選場址」。至於核定公告建議候選場址後，至完成場址選定階段，本章時程規劃暫不納入此階段排除不確定因素所需時間，謹遵照主管機關洽商中央選舉委員會及內政部，依公投法辦理公投作業時間最長僅需 17 個月之意見規劃期程，未來再視主辦機關辦理公投實際期程配合調整。

現行場址設置條例規定經地方公民投票同意始得核定為候選場址，並在通過環境影響評估審查後陳報行政院核定場址，因此若在地方公民投票順利通過情況下，自地方公民投票日起至行政院核定處置設施場址為止，所需時程最短約需 3 年。場址經行政院核定後，台電公司開始進行處置設施建造施工之相關作業，由於處置方式須配合核定場址之特性而定，實際執行期程將於適當時機或場址核定後再行檢討，目前暫依瑞典低放處置場(SFR)坑道處置之施工經驗(4.5 年)推估為 5 年，因此預估場址核定後 5 年完工啟用。本章時程規劃配合實務上選址作業重回潛在場址篩選階段辦理，最終處置計畫各主要工作與時程之規劃如圖 9.1。

台電公司規劃低放射性廢棄物最終處置計畫工作包括「候選場址選定」、「土地取得」、「公眾溝通」、「場址精查、細部設計與安全分析」、「建造執照及相關執照申請與審查」、「施工階段」及「申請核發運轉執照」等，其中「候選場址選定」至行政院核定場址與「土地取得」之時程係遵照「低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例」所定程序規劃，並於第 4 章詳細說明作業程序，本章就各項任務之規劃時程與實務作業過程依序說明如下：

一、核定選址計畫

自場址設置條例開始施行之日起 3 個月內，主辦機關經濟部應成立場址選擇小組（簡稱選址小組）辦理場址評選作業，台電公司須配合選址小組辦理相關事宜。選址小組成立後 6 個月內將處置設施選址計畫提送主辦機關。主辦機關辦理選址計畫公告事宜(於收到選址計畫

之日起 15 日內將選址計畫刊登於政府公報並上網公告 30 日)，為期 1.5 個月，並於公告結束後 2 個月內完成選址計畫之核定事宜(會商主管機關及相關機關，並參酌機關、個人、法人或團體所提意見)。主辦機關核定選址計畫於 96 年 6 月生效。

二、公告潛在場址

選址小組於選址計畫經核定後 6 個月內，提報潛在場址供主辦機關公告。辦理公告事宜比照選址計畫為期 1.5 個月，但非屬要徑任務。主辦機關前於 97 年 8 月公告潛在場址名單。另由於選址作業自 99 年 1 月經選址小組議決退回至潛在場址篩選階段重新辦理，主辦機關復於 99 年 9 月公告潛在場址名單。

三、公告及核定建議候選場址

選址小組於潛在場址公告後 6 個月內，向主辦機關提出建議候選場址遴選報告，並建議 2 個以上建議候選場址。主辦機關收到建議候選場址遴選報告 15 日內，將該報告公開上網並陳列或揭示於建議候選場址所在地之適當地點 30 日，並逐項答復機關、個人或團體所提意見採納情形後，再經主辦機關核定建議候選場址並公告之，核定及公告時程比照潛在場址公告事宜，最少約 1.5 個月。主辦機關前於 98 年 3 月將建議候選場址遴選報告上網及公開陳列。另由於選址作業自於 99 年 1 月經選址小組議決退回至潛在場址篩選階段重新辦理，主辦機關復於 99 年 6 月公告 2 處潛在場址，及於 100 年 3 月將建議候選場址遴選報告上網及公開陳列 30 日，期間共收集各界意見 13 件(76 項)。經濟部依條例規定於 100 年 7 月將各界意見及答復初稿會商主管機關及相關機關，而至 101 年 2 月始完成會商機關之全部回復意見，經濟部彙整意見後於 101 年 3 月逐項答復意見採納情形，後續將核定公告「建議候選場址」。

四、辦理地方性公民投票

地方性公民投票於建議候選場址公告期間屆滿後 30 日內辦理。選址主辦機關將洽商建議候選場址所在地方政府接受委託辦理選址公投，公民投票案經通過者，選舉委員會應於投票完畢 7 日內公告公民

投票結果。經公民投票同意者，得為候選場址，候選場址有 2 個以上者，由主辦機關決定之。公投準備程序在實務運作上，需考量對選址最有利之公投辦理方式，單獨辦理或併同一般選舉辦理；如併同一般選舉辦理，究宜擇定何種選舉。另公投選務工作均須透過地方政府(縣選委會)辦理，與地方政府間之溝通協調恐需花費較長時間，因此整體作業期程仍具有相當不確定性。本項時程規劃謹遵照主管機關洽商中央選舉委員會及內政部，依公投法辦理公投作業時間最長僅需 17 個月之意見規劃期程，未來再視主辦機關辦理公投實際期程配合調整。

五、實施環境調查與環境影響評估

台電公司於主辦機關決定候選場址後，除辦理投資可行性研究之相關工作外，依環境影響評估法辦理候選場址第一階段環境影響調查、範疇界定，辦理民眾參與表達意見及回應，與編製環境影響說明書，約需 15 個月。依據場址設置條例第 13 條規定，處置設施之設置，對環境有重大影響之虞，環境影響說明書送環境保護主管機關備查後，依環境影響評估法第 8 條規定進行第二階段環境影響評估。本計畫環境影響說明書經環保署備查後，台電公司將繼續辦理第二階段環境影響評估作業，調查工作與報告編撰加上由主辦機關轉送環保署進行報告之審查、修訂及定稿等作業時程，預估約需 15 個月完成。因此，兩階段環境影響評估作業所需全部時程約需 30 個月。

六、核定場址

候選場址通過環境影響評估審查後 1 個月內，台電公司檢附環境影響評估相關資料，提報主辦機關核轉行政院核定為處置設施場址後，於處置設施場址所在地之縣（市）政府及鄉（鎮、市）公所公告之。預估處置設施場址核定之行政程序最快 1.5 個月完成。

七、土地取得

處置設施場址奉核定與公告後，台電公司將處置設施場址用地範圍報請主辦機關依法辦理土地撥用(公有土地)或徵收(私有土地)。所需用地如涉及都市計畫變更者，主辦機關須協調都市計畫主管機關依都市計畫法第 27 條規定辦理迅行變更，如涉及非都市土地使用變更者，

主辦機關應協調區域計畫主管機關依區域計畫法第 13 條規定辦理變更。所需時程預估約 12 個月，於設施場址開工前取得所需土地。

八、場址精查、細部設計與安全分析

為能儘早完成低放射性廢棄物最終處置場及營運目標，本項任務須於候選場址核定後開始辦理，並配合主管機關依據場址設置條例規定於場址調查作業期間之檢查作業與檢送有關資料，並於各項相關作業前與作業中與主管機關溝通作業方式與初步成果，以利後續處置設施設置申請時之安全審查作業。同時亦開始進行「建造執照及相關執照申請文件準備」任務，於申請文件送審前完成。後續若有必要(如為坑道處置)，再配合施工階段之實際情況，進行檢討與修正。

安全分析工作將依據主管機關公布之最終處置設施安全分析報告導則辦理，其中有關廢棄物特性基本假設除依據蘭嶼貯存場與核電廠現有之放射性廢棄物為參考資料外，並須考量處置場接收標準所訂之基本規範，以作為處置場安全分析所需參考之基本條件。因此，接收標準之基本規範須在進行安全分析前完成，然後在安全分析過程中修訂接收標準中有關各核種比活度及總活度之限值後，才完成處置場接收標準。

九、建造許可及相關執照申請與審查

依據放射性物料管理法第 17 條規定最終處置設施之興建，應向主管機關提出申請，主管機關於收到申請後 30 日內，應將申請案公告展示 120 日。主管機關應舉行聽證。有關建造執照申請、應備文件及格式、審核程序及其他應遵行事項等，將依主管機關公布之相關規定辦理，預估審查時程為 12 個月。

本計畫之水土保持計畫、港灣開發計畫及一般構造物之建築執照、雜項構造物之建築執照等之申請與審查均將配合在各該項設施建築物之興建開工前辦理完成。

十、施工作業

為能儘早完成處置設施之開發興建，本階段施工發包作業可於行政院核定場址及投資計畫後開始辦理，於取得主管機關核發建造許可

後開工。處置場設施施工範圍包括處置區、輔助區與港灣區，各區作業期程須視場址特性與處置方式而定，預估全部施工期程至少約需 5 年。

十一、申請核發運轉執照

依據放射性物料管理法第 18 條規定，最終處置設施完成後，非經主管機關核准，並發給運轉執照，不得正式運轉。另依據放射性物料管理法施行細則第 26 條規定申請最終處置設施運轉執照者，應先檢附試運轉計畫，報經主管機關核准進行試運轉。完成試運轉後，應填具申請書向主管機關申請核發運轉執照，申請案之審查處理期間為期 6 個月。本階段期程含試運轉部分預估為 12 個月。

台電公司為能儘早啟用最終處置場，規劃於候選場址經核定後即開始進行土地取得前置調查準備工作，以及場址精查、細部設計與安全分析等工作，並於各項相關作業前與作業中與主管機關溝通作業方式與初步成果，俾主管機關瞭解查核，建立與主管機關之溝通平台適時解決問題，且於場址調查工作進行時也適時知會主管機關，俾其派員至現場了解工作執行情形，俾於主管機關審查建造執照相關文件時能順利進行。因此，規劃於行政院核定場址前一年即完成建造執照申請所需技術相關文件之準備，送主管機關審查，期間配合審查作業需要提供與補充相關資訊，且於主管機關作成審查結論前，檢送環境保護主管機關認可之環境影響評估相關資料，主管機關即可完成建造執照申請審查，並俟行政院核定場址後，核發建造執照供台電公司開始施工。

場址設置條例公布以前，台電公司辦理選址作業因無法源依據可供遵循，造成地方質疑本計畫選址之正當性，現依場址設置條例規定辦理，台電公司將切實辦理選址工作，作業期間若有不可抗力事件或地方公投未過，造成選址時程延宕時，將再重新檢討修訂時程，並敘明理由及改正措施陳報主管機關核定後執行。

本計畫屬性較為敏感，規劃時程與推動進度易受外在社會環境條件影響且不易掌控，以及施工階段可能遭遇之不確定因素無法預期，以上計畫期程均在期望有關事項都能順利執行條件下研訂。因此本計畫期程將配合

各執行任務進行時當時社會情勢反應等不可抗力因素及進一步調查成果調整修正並陳報主管機關行政院原能會核定後據以執行。

10. 替代/應變方案

國內核能發電及醫學、農業、工業、學術研究等各界在核能的應用上均會產生低放射性廢棄物。為妥善解決核能應用產生的低放射性廢棄物問題。政府於民國 77 年頒布「放射性廢料管理方針」，明訂放射性廢棄物處置策略為「放射性廢料之最終處置，採境內、境外並重原則，積極推動；不論境外是否可行，仍應在境內覓妥處置場址備用」。續於民國 95 年公布「低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例」(簡稱「場址設置條例」)，明定選址主辦機關為經濟部，並應成立選址小組執行處置設施之選址工作。而台電公司為國內產生低放射性廢棄物最大宗來源者，經濟部依據場址設置條例，經會商主管機關後指定台電公司為選址作業業者。

目前國內產生之低放射性廢棄物，除蘭嶼貯存場現有 100,277 桶外，其餘大部分低放射性廢棄物均安全存放在各核能電廠之放射性廢棄物貯存庫內（約 10 萬桶），且各核能電廠(含興建中之龍門電廠)均有足夠空間貯存該電廠運轉達 40 年所產生之低放射性廢棄物。

由於低放射性廢棄物最終處置場屬於鄰避設施，世界各國在尋找處置場地點時，也面臨許多挑戰。台電公司依據行政院發布之「放射性廢料管理方針」，平行於境內、境外尋找低放射性廢棄物最終處置場址。

「場址設置條例」公布施行後，台電公司在經濟部督導下，執行境內選址作業。低放射性廢棄物最終處置計畫從選址、施工至營運階段，期程規劃至少 10 年，由於最終處置設施之設置為一敏感議題，所規劃時程與推動進度易受外在社會環境影響，以及施工階段可能遭遇之不確定因素不易掌控，計畫推動過程有不可預期之變化，因此需規劃相關替代/應變方案。

依據前述「放射性廢料管理方針」明訂之策略，「放射性廢料之最終處置，採境內、境外並重原則，積極推動；不論境外是否可行，仍應在境內覓妥處置場址備用」，國內應有一處最終處置場。因此，若境外處置各方面條件均已成熟可行，則可作為境內處置之平行替代方案。若境內處置計畫無法按預定期程順利推動，以及境外處置亦未可行時，則規劃之應變方案包括在核能電廠增建貯存設施以因應電廠除役所需之貯存空間，或是興建集中貯存設施因應。

10.1 替代方案

台電公司於民國 84 至 86 年間，曾分別與北韓、俄羅斯接洽低放射性廢棄物運送該國。北韓案因雙方在推動上有所爭議，致使合約生效要件未完備而未生效。俄羅斯案則因該國環保法之限制，致合約無法履行。

民國 89 年，台電公司經由兩岸核能科技交流活動，與大陸中國核工業集團公司洽商核能技術合作事宜，雙方達成就台電公司低放射性廢棄物送大陸處置之共識，並簽定核能技術合作意向書。嗣後，因兩岸關係緊張而中止本議題之後續協商。民國 97 年兩岸關係逐漸和緩，民間交流活動亦漸趨回溫，兩岸政府於 101 年 6 月簽訂「海峽兩岸核電安全合作協議」，就核電安全、緊急應變通報等事項設置固定之聯絡窗口，也替未來各項核安問題之討論保留空間。

經濟部爰於 102 年 9 月 18 日邀集相關單位召開會議決議，台電公司 89 年與大陸中國核工業集團公司簽訂之合作意向書仍具效力。台電公司將依據政策指示與相關法令，在主管機關督導下，續與大陸中國核工業集團公司洽商合作事宜。

一、 境外處置推動考量事項

境外處置雖可提供放射性廢棄物處置更多之選擇機會，惟因其具有高國際政治社會敏感性，在推動上須審慎考量下列事項：

(一) 應符合國際相關規範：依據國際原子能總署（IAEA）所發布「放射性廢棄物跨國境運送施行法規」（第 11 條第 3 項）規定，放射性廢棄物接收國應在具備安全管理與處置放射性廢棄物所需之行政與技術能力及管制組織並符合國際安全標準時，始能接受他國之放射性廢棄物。以下摘譯相關內容：

1. 參與放射性廢棄物跨國境運送的每一國都應該採取適當的必要措施，來確保其運送方式符合國際的安全標準。
2. 放射性廢棄物的跨國境運送只能在依照他們各國各別的法律與法規，在事先得到運送、接受或轉送國的通知與同意下方可進行。
3. 參與放射性廢棄物跨國境運送之每一國應該有一個相關的管制機關，並採取適當的必要措施來管制此運送。

4. 接受國不應允許接受放射性廢棄物來加以管理或處置，除非它有行政與技術的能力及管制架構來管理與處置這些放射性廢棄物，並符合國際安全標準。

- (二) 應符合我國相關法規：如「低放射性廢棄物申請輸出作業須知」及「低放射性廢棄物輸入輸出過境轉口運送廢棄轉讓許可辦法」。此外，因涉及國際事務，在推動過程中，須讓外交部、經濟部、原能會等政府相關部會有充分之了解並事先取得必要之許可。
- (三) 應符合放射性廢棄物接受國法規：例如：該國法令未禁止輸入放射性廢棄物；且允許放射性廢棄物接收後永不退運。
- (四) 應事先徵得放射性廢棄物運送途經國家之諒解。
- (五) 境外處置案國際敏感性高，應考量放射性廢棄物接受國之政治、社會情勢。

二、 境外處置推動原則

依據前述應考量事項，境外處置之推動原則建議如下：

- (一) 對於已有處置設施且有意願接受台電低放射性廢棄物之國家，台電公司將先評估其可行性，確定放射性廢棄物接受國處置場址、技術、安全、經濟、國際政治之可行性且可符合上述國際、接受國、我國等相關法規之要求。如可行，於簽約後依相關規定進行運送計畫，將放射性廢棄物運往該接受國處置，並按實際放射性廢棄物數量計價支付接受國。
- (二) 對於尚無處置場但有意願接受台電放射性廢棄物者，因境外處置國際敏感性高，導致是否可順利推動之不確定性亦高，而台電為國營事業，礙於法令限制，難以事先投資方式在該國開發建造處置場，故原則上台電之參與方式為，台電作為該處置場之「潛在客戶」之一，俟接受國處置場啟用後，依相關規定進行運送計畫，將放射性廢棄物運往該接受國處置，並按實際放射性廢棄物數量計價支付接受國。

綜上，放射性廢棄物之跨國境運送已有相關規定及原則可為遵循，惟因涉及核能安全與環境保護議題，向為國際間關切之事項，具政治敏感性，故目前國際

社會對於低放射性廢棄物仍多採「自行處置」之態度，尚未有送至他國處置之先例。為顧及到我國的國際形勢，主動推展放射性廢棄物境外最終處置仍有其困難性，然考慮將低放射性廢棄物運送大陸地區處置亦為境外處置選項之一，鑒於「海峽兩岸核電安全合作協議」雙方設有不談及放射性廢棄物處置之前提，及台電公司與大陸簽訂之合作意向書仍具效力之情況下，台電公司將依據政府政策指示與主管機關之督導，在符合相關法令規定下，續與大陸中國核工業集團公司洽商合作事宜。

10.2 應變方案

考量境內處置或境外處置無法順利推展之情況可能發生，宜有其他應變方案因應。應變方案除了目前規劃暫存於各核能電廠，並視除役計畫需要規劃增建貯存倉庫外，另一應變方案則係行政院原子能委員會於 103 年 1 月 17 日函請選址主辦機關經濟部督導台電公司提出之集中式貯存設施規劃。

一、暫存於各核能電廠

(一) 運轉廢棄物之貯存

1. 現有核電廠貯存設施貯存容量與貯存現況說明

核一廠目前低放射性廢棄物貯存設施包括 1 號貯存庫、2 號貯存庫及壕溝。其中 1 號貯存庫容量為 23,390 桶；2 號貯存庫容量為 77,814 桶；壕溝貯存容量則為 2700 桶。因此核一廠低放射性廢棄物貯存設施總貯存容量為 103,904 桶。

核二廠目前低放射性廢棄物貯存設施包括 1 號貯存庫、2 號貯存庫、3 號貯存庫、廠房暫存區及壕溝。其中 1 號貯存庫容量為 12,000 桶；2 號貯存庫容量為 40,000 桶；3 號貯存庫容量為 39,133 桶；廠房暫存區貯存容量為 288 桶；壕溝貯存容量則為 4,000 桶。因此核二廠低放射性廢棄物貯存設施總貯存容量為 95,421 桶。

核三廠目前低放射性廢棄物貯存設施包括貯存庫及 1、2、3、4 號貯存區。其中貯存庫容量為 30,000 桶；1、2、3、4 號貯存區總貯存容量為 10,600 桶。因此核三廠低放射性廢棄物貯存設施總貯存容量為 40,600 桶。

現有核電廠低放射性廢棄物貯存容量與貯存貯存現況，詳如表 10.1 所示。另依據各核能電廠近 5 年低放射性廢棄物產量，計算其年平均產量分別為，核一廠約 1,162 桶、核二廠約 1,474 桶、核三廠約 224 桶，依此推估各廠達運轉年限(40 年)時，貯存設施尚有餘裕之容量，亦同時顯示於表 10.1。

2. 現有核電廠貯存設施之運轉年限說明

依據「放射性物料管理法施行細則」第 27 條，放射性廢棄物貯存設施核發運轉執照之有效期間最長為 40 年。

由於核一、二及三廠現有的貯存設施，均是在電廠開始運轉之後才啟用，以電廠運轉壽命 40 年計，則這些貯存設施均是在電廠除役之後才會屆滿運轉執照有效期。其中核一廠 1 及 2 號貯存庫，分別於民國 87 年及 96 年啟用，則運轉執照有效期分別於民國 127 年及 116^{*}年屆滿；核二廠 1、2 及 3 號貯存庫，分別於民國 72 年、85 年及 95 年啟用，則運轉執照有效期分別於民國 112 年、125 年及 115^{*}年屆滿；核三廠貯存庫於民國 100 年取得運轉執照，則運轉執照有效期於民國 120^{*}年屆滿。

因此，核電廠現有貯存設施不論貯存容量及運轉壽命均能符合核電廠運轉 40 年之所需。

另依據「放射性廢棄物貯存及其設施安全管理規則」第 17 條規定：經營者應每十年執行貯存設施再評估，並將再評估報告載明下列事項，報請主管機關核備：

- (1) 綜合概述。
- (2) 設施結構檢查及評估。
- (3) 吊卸設備檢查及評估。
- (4) 廢棄物貯存狀況評估。
- (5) 貯存作業評估。
- (6) 輻射影響評估。

- (7) 十年來異常事件經驗回饋。
- (8) 除役初步規劃。
- (9) 其他經主管機關指定之事項。

目前台電公司均依上述規定，針對電廠貯存設施每十年提送再評估報告，以確保貯存設施運轉安全。

除每十年提送再評估報告外，台電公司針對這些貯存設施均會依程序書定期進行設施及設備保養及維護，貯存庫廢棄物桶貯存區之溫度和濕度均採中央式空調設計，以控制廢棄物桶貯存的空氣環境，貯存庫並設有監控系統(如 CCTV)以確保貯存廢棄物桶之完整和環境安全。為降低工作人員劑量，貯存庫廢棄物的運貯也盡量採用遠端遙控方式進行。此外，核一、二、三廠分別設置有廠內與廠外之輻射偵測設備實施連續偵測，其結果顯示對廠界外劑量均在歷年背景變動範圍內，故這些貯存設施均未對廠外造成輻射影響。

參考國外核能電廠運轉 40 年後再延壽及荷蘭的長期安全貯存設施經驗可知，這些貯存庫的鋼筋混凝土結構，在電廠除役前之規劃準備階段，視當時低放射性廢棄物最終處置計畫之執行狀況，須適時啟動延壽評估。

低放射性廢棄物貯存設施之延壽評估，可依據「放射性物料管理法」第 18 條規定，及參考「放射性廢棄物處理貯存及其設施安全管理規則」第十七條及第十八條規定辦理，以確認其使用壽命年限可達 60 年甚或 100 年。貯存庫的延壽評估內容將至少包括：

- (1) 設施結構檢查及評估，包括水文水理分析、邊坡穩定分析與評估、結構物耐震分析、耐震詳細評估、耐震評估成果、建築物地質及結構安全綜合評估等。
- (2) 吊卸設備檢查及評估，包括吊卸設備、消防安全設備等。
- (3) 廢棄物貯存狀況評估。
- (4) 輻射影響評估，包括直接輻射劑量計算、向天輻射劑量計算、貯存

期間之年劑量評估等。

(5) 十年來異常事件經驗回饋等。

3. 長期安全貯存

依據前節所述，低放射性廢棄物可以安全貯存 40 年以上，而荷蘭在 1984 年決定將低放射性廢棄物及高放射性廢棄物至少先貯存 100 年，再考量以深層地質處置為其營運策略。荷蘭認為此種策略至少有下列 6 種正面效應：

- (1) 民眾對長期貯存之接受性高。一般民眾認為進行實質管制比採取深地層處置(利用分析模式來證明其安全性)較有信心。
- (2) 有 100 年的期間可讓後端營運基金滋息達到廢棄物處置所需費用之規模。
- (3) 在 100 年期間，國際上或區域上對於放射性廢棄物可能找到共同的解決方法。未來藉由國際或區域合作將更有經濟效益，同時可得到更高的安全標準及更可靠的管制措施。
- (4) 在 100 年期間，部份會產生熱量的高放射性廢棄物將已冷卻至無需再冷卻之程度。
- (5) 在 100 年期間，有大量的低放射性廢棄物將衰減至輻射背景值以下之程度。
- (6) 在 100 多年前，人類甚至還不知道有放射性存在。而在 100 年後，對於放射性廢棄物將有可能會出現突破性的處理技術或營運方法。

目前荷蘭已將全國所產生的放射性廢棄物貯存在放射性廢棄物管理機構(COVRA)所興建的集中式貯存設施。由荷蘭的案例可知，採取貯存方式亦具有可達到 100 年安全貯存的功能。

(二) 除役廢棄物之貯存

1. 除役法規說明

依據我國「核子反應器設施管制法」第 21 條之規定：核子反應器

設施之除役應採取拆除之方式；第 23 條則規定，應於核子反應器設施預定永久停止運轉之 3 年前提出除役計畫。另依據「核子反應器設施管制法施行細則」第 16 條：核子反應器設施之除役，於取得主管機關核發之除役許可後 25 年內完成。拆除或移出之放射性污染設備、結構或物質，應貯存於主管機關核准之設施。此外，依據「核子反應器設施除役許可申請審核辦法」第 3 條第 7 項之規定，除役計畫書之內容應載明除役廢棄物處理、運送、貯存及最終處置規劃等。

2. 除役工作時程規劃

台電公司依據前述法規之要求，已規劃如圖 10.1 所示之除役工作時程，包括除役的前置工作階段，如廠址歷史及特性調查、除役策略及作業研究、除役工作規劃、除役計畫與環境影響評估報告準備、陳報、核准等，約 7 年。因此我國各核能電廠除役拆廠之前期準備作業，在永久停機前 7 年就須開始進行。

整個除役作業時程規劃為下列 5 個階段，包括：

- (1) 除役計畫準備與核准階段。
- (2) 停機過渡階段。
- (3) 除役執行階段。
- (4) 廠址環境輻射偵測階段。
- (5) 廠址復原階段。

3. 相關貯存庫規劃說明

依前述的除役作業說明，在停機過渡階段才會開始產生除役低放射性廢棄物，其來源主要為設備及設施除污作業所產生，其量不大。在除役拆廠執行階段，為低放射性廢棄物產生最大量的階段。廠址環境輻射偵測階段及廠址復原階段所產生的廢棄物量應屬較少。針對各階段所產生的廢棄物量，除役法規要求在除役計畫書中應載明其廢棄物處理、運送、貯存及最終處置規劃等。因此，未來在除役計畫書內將會有較詳細的除役廢棄物數量估算及產生時程，以及規劃除役廢棄

物的處理、貯存與處置。

以核一廠為例，目前核一廠 1 號機及 2 號機的運轉執照有效期將分別於 107 年 12 月與 108 年 7 月屆滿，依照我國相關法規規定，台電公司必須於 104 年 12 月前提報「核一廠除役計畫」併同其他申請文件向原能會申請除役許可。台電公司目前正進行相關作業，例如廢棄物的更精確估算等，依台電公司 101 年 2 月定稿之「核一廠放射性廢棄物數量評估」報告，除役產生之廢棄物桶數最大值(指廢棄物不做任何處理)為 110,856 桶、最小值(指減容後數量，金屬以鎔鑄法、可燃廢棄物以熱處理法，其減容比為 1/3~1/10)為 14,986 桶、合理中間值為 18,064 桶。其中最大值是作為倉貯量之規劃，而最小值則是作為減容設施採購參考，中間值則是做為最終處置場規劃用。

台電公司將依法規要求，在除役計畫書內對整個低放射性廢棄物處理、貯存與處置做完整的規劃。

二、集中式貯存設施規劃

台電公司核能電廠產生之低放射性廢棄物，於最終處置場啟用前，係暫存於各核能電廠與蘭嶼貯存場，唯考量最終處置計畫與替代方案期程的不確定性，及未來核能電廠陸續除役後，可能造成不易集中管理之情況，而規劃以集中式貯存設施作為另一項應變方案的選擇。

「集中式貯存設施」為放射性物料管理方式之一，世界各核能先進國家亦不乏有採行此策略者，例如，荷蘭在 1984 年決定將放射性廢棄物(包括高放射性廢棄物及低放射性廢棄物)貯存至少 100 年，再進行深層地質處置；瑞士因舉行兩次低放處置場選址公投均告失敗，至今仍未選定場址，然瑞士聯邦政府自 2001 年即開始運轉集中式貯存設施，並規劃於 2030 年最終處置場得以營運；另美國為解決用過核子燃料最終處置計畫所面臨的困境，提出集中式乾式貯存設施之構想，以暫時接收各核能電廠之用過核子燃料。此類國際經驗，亦可供國內放射性廢棄物處理策略之參考。

例如，荷蘭國會於 1984 年通過「放射性廢棄物政策書(Radioactive Waste Policy Paper)」，包括應成立放射性廢棄物專責營運機構，並且確立放射性廢棄物的處理與處置方針，在往後 50 至 100 年裡所有的放射性廢棄物均將貯存在單一

的地表貯存設施，在貯存期間應致力於深層地質處置之研究，且不排除與其他國家合作處置設施的開發與營運。荷蘭政府認為長期貯存策略之正面效應至少有 6 點(詳如前述「長期安全貯存」)，國內若以集中式貯存設施做為最終處置之應變方案，亦可將長期貯存之可能性納入規劃評估。

荷蘭放射性廢棄物之管理機構為 COVRA，該機構之中、低放射性廢棄物集中處理與暫存場，位於荷蘭西南方 Vissingen-Oost 工業區。除了廢樹脂在電廠內處理外，其他中、低放射性廢棄物都送到 COVRA 處理、貯存。固態的可壓縮廢棄物先以 100 公升的鐵桶盛裝，再以超高壓縮機壓縮，然後將壓成餅狀的廢棄物放入 200 公升的鐵桶內並灌入混凝土及封蓋後，堆置於溫濕度均維持恆定的廠房，廠房均為模組式建築物，可貯存中、低放射性廢棄物至少 100 年。

集中式貯存設施所需工程技術相較於處置設施稍為單純，唯仍需符合相關法令與規章之要求辦理，初步規劃興建集中式貯存設施之初期開發面積少於 1 公頃，依法不需辦理環評，若將來仍有需要辦理環評，再將環評所需期程(兩階段共需約 3 年)列入，並視未來實際作業情況調整全部工作期程。目前規劃全部工作期程如圖 10.2 所示，暫估約需 8 年，各項應執行之工作項目與預估時程，臚列如下：

- (1) 場址調查(含發包作業)：1.5 年
- (2) 投資可行性報告政府核准與土地取得：1.5 年
- (3) 貯存設施工程發包：1 年(與土地取得平行辦理)
- (4) 細部設計與建造執照申請文件準備：1 年
- (5) 建造執照申請(含安全分析報告審查)：1 年
- (6) 貯存場施工(含相關附屬設施工程)：2 年
- (7) 試運轉與運轉執照申請：1 年

考量推動本方案涉及層面與範圍廣泛，故有必要先進行規劃評估，評估範疇包括策略面、社會面、環境面與技術面之相關議題，如：安全性、必要性、適法性、民意接受性、土地需求、經濟效益及與最終處置之銜接等。規劃評估結果，將於 105 年陳報經濟部同意後，啟動集中式貯存方案。唯無論是否進行集中式貯

存設施方案，最終處置設施選址作業仍須依法持續進行。

表 10.1 核電廠現有貯存設施貯存容量及預估至電廠運轉年限尚餘貯存容量

電廠(機組運轉年限至)	核能一廠 (107,108)	核能二廠 (110,112)	核能三廠 (113,114)
總貯存容量(桶)	103,904	95,421	40,600
103 年 6 月底止貯存量(桶)	44,687	51,327	8,427
預估 103 年 7 月至電廠運轉年限產生量(桶)	5,810	12,529	2,464
預估至電廠運轉年限尚餘貯存容量(桶)	53,407	31,565	29,709

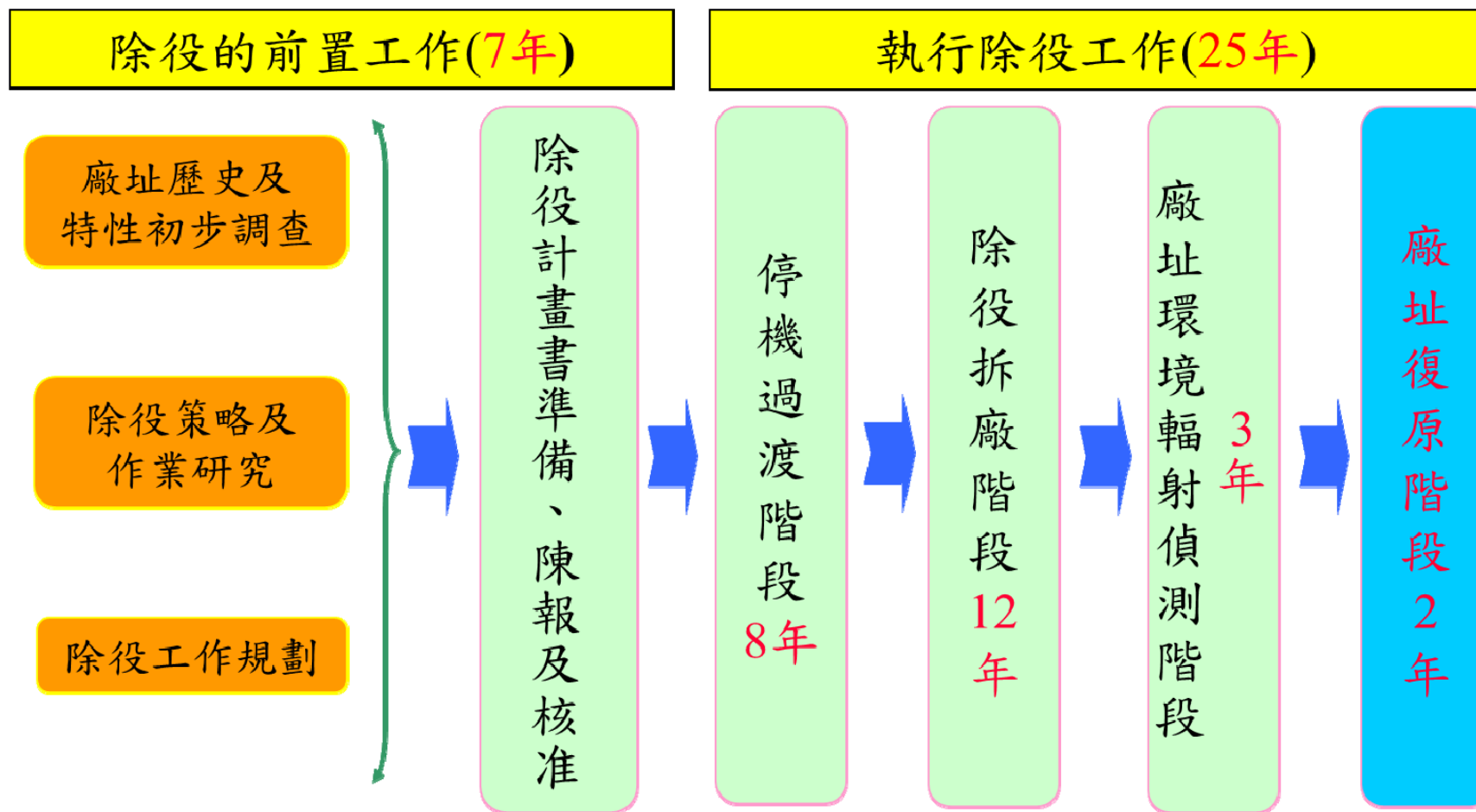


圖 10.1 核電廠除役工作時程規劃

項次	工 作 項 目	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年
1	場址調查(含發包作業)	■	■							
2	投資可行性報告政府核准與土地取得		■	■	■					
3	貯存設施工程發包			■	■					
4	細部設計與建造執照申請文件準備				■	■				
5	建造執照申請(含安全分析報告審查)					■	■			
6	貯存場施工(含相關附屬設施工程)						■	■	■	
7	試運轉與運轉執照申請								■	■
8	貯存設施啟用									⇒

圖 10.2 集中式貯存設施之預估期程

11. 計畫管理

低放射性廢棄物最終處置計畫係屬於長期性工作，從場址選擇開始到處置場運轉、封閉、監管及(或)免於監管，需歷經數十或數百年之久，為便於計畫規劃、執行與管理，將最終處置計畫分成「處置場選址溝通」、「處置場建造」、「處置場運轉」與「處置場封閉監管」等 4 個階段，本章僅先就「處置場選址溝通階段」之計畫管理分項說明如後，後續各階段將視選址結果與規劃設計成果於申請相關執照與許可時，依法規規定提出安全分析報告或計畫書中說明。

一、組織架構與管理

「處置場選址溝通階段」將依據立法院三讀通過之場址設置條例所規定程序辦理，該條例為尊重民意將公民投票之機制納入為處置場評選之必要程序。台電公司為能達成公民投票同意設置之目標，以董事長為召集人成立「督導會報」(組織架構如圖 11.1)，成員則為負責各項不同業務(包括核能、工安環保、公眾溝通、各區營業處及財務會計等)之副總經理及專業總工程師，其目的除了提供策略分析規劃陳報國營會外，對內則指揮督導執行溝通宣導工作，並追蹤各階段計畫目標進度及檢討應變措施。「督導會報」下設「督導組」，執行下列工作：

(一) 輿情分析

1. 蒐集媒體、區處及公關傳播公司等情資並確認正確性。
2. 分析檢討溝通宣導通路、方式以及情勢之演變。
3. 評估宣導溝通成效、支持度消長及宣導溝通之改進方向。
4. 掌握各場址所在縣內各村里選址公投支持/反對選舉人數。

(二) 策略規劃

1. 依輿情分析綜合研判，研議規劃宣導步調及回饋策略。
2. 依輿情分析結果，調整宣導活動，溝通方向及補強方式。
3. 研議關鍵衝擊效應宣導溝通方案，必要時協同參與執行。
4. 依輿情分析綜合研判，提供策略分析規劃供長官決策參考。

(三) 公共關係

1. 立法院、相關部會、縣政府與縣議會等關係之建立與聯繫。
2. 場址所在縣政府、縣議會、鄉公所、鄉代表會及環保與原住民族社團、地方社團組織之聯繫與人脈資料庫之建檔。

3. 協同公關傳播公司對地方重點人物、重要社團組織建立熱線關係，提供諮詢與指導。

(四) 資訊新聞

1. 媒體記者(中央及地方)公共關係之建立與聯繫。
2. 根據輿情分析、各階層角色與立場擬新聞稿供公布之參考。
3. 參與公關傳播公司因應公投各類傳媒(平面、電視、網路)宣導廣告文宣之創意啟發及定稿會審工作。

此外，督導組並負責辦理考核公關傳播公司執行場址所在縣民眾全面性溝通宣導工作，及督導在各區處成立之地方溝通宣導小組就其所在縣進行之溝通宣導工作，包括：

1. 結合區處資源與人脈關係辦理縣政府、議會、鄉公所、鄉代會、社團、社區、農會、漁會、工會等團體及其意見領袖等之溝通宣導工作。
2. 協助及參與公關傳播公司宣導活動。

選址公投前由核後端處主導進行之潛在場址調查評估與選址公投同意後之候選場址精查、細部設計、土地取得準備工作與建造執照申請等工作，核安處、核技處、營建處、開發處及財務處等單位依其執掌配合支援協助辦理。環境影響評估則由工環處依環評法等相關法規辦理，核後端處配合提供相關資料。各部門與任務分工如表 11.1。

二、人力規劃

選址作業者執行溝通宣導工作除了按組織分工進行外，各組織工作之橫向聯繫亦相當重要。因此，將各組織與工作間之關聯整理如表 11.2，俾各組織間能相互配合與協調，順利達成溝通宣導工作。選址公投前之溝通人力需求規劃，在督導組約 13 人，各區處共約 39 人。另外委託公關傳播公司進行宣導溝通工作，於潛在場址所在縣分別招標委託有選舉實務經驗之公關傳播公司，仿選戰方式藉群眾宣導活動、媒體廣告宣導活動(有線電視、電台、報紙、傳單)、地毯式登門拜會、睦鄰大型活動(園遊會或晚會)、民意調查、記者會以及佈椿(服務據點)方式，動員可用資源進行一系列溝通宣導以贏得公投選址之成功。

核後端處目前人力約 60 人，由計畫管理組、工程技術組、核能技術組、安全管制組與策劃組等相關人力及核安處、核技處、營建處、開發處、工環處及財務處等單位，依據任務需要指派相關人力配合辦理處置設施場址投資

可行性研究相關業務，場址調查評估等技術性工作則委由工程顧問公司及其下包各團隊協力辦理。

處置場建造、運轉與封閉監管等階段，台電公司將視未來組織狀況，於處置場施工階段前成立本計畫施工經營單位，依照本公司相關工程品保方案及規定施工監造，預估施工期間監造人力需求約 200 人。核後端處除依計畫推動時程趕辦現有貯存中廢棄物桶分類資料庫建立備供處置，進行各處貯存設施附近現有運輸專用碼頭設施改善，先期籌劃接收處置營運機制等等，仍持續參與處置場開發興建至啟用營運全程作業，並辦理編撰陳報運轉維護手冊試運轉計畫書等工作，並於處置場運轉階段前成立運轉單位接管處置場營運工作，運轉人力預估在 30 人左右，由台電公司編制人力與外包人力組成，將視營運期間當時工作負荷彈性調整，以安全處置為優先考量目標。處置場封閉作業將於未來再視營運情形及政策因素規劃封閉時程與相關作業資源。

三、計畫管制查核點

本計畫執行進度之控管，除台電公司內部績效指標及對委辦之顧問公司、公關傳播公司進行進度控管外，另將依目的事業主管機關之督導與追蹤指示事項積極推動辦理，並且依物料管理法規定每年 2 月及 8 月向主管機關陳報計畫執行進度，以及遵照場址設置條例規定按季公開場址調查進度等相關資料。鑒於場址設置條例規定處置設施選址主辦機關為經濟部，本公司遵照條例規定程序與主辦機關要求辦理選址作業。候選場址確定後，本公司可管控之計畫查核點說明如下。

- (1) 投資可行性研究報告提送經濟部：依據場址設置條例規定，候選場址通過環評審查後 1 個月內，主辦機關核轉相關資料送請行政院核定處置設施場址。因此，投資可行性研究報告須於環評審查前(預估環評審查約 8 個月)提送經濟部。
- (2) 環境影響說明書提送環保署：本計畫將於經公投同意之候選場址奉核定後，依據環評法規定辦理兩階段環境影響評估工作。第一階段環評作業於完成環境調查與辦理公開說明會後，向環保主管機關提出環境影響說明書。
- (3) 環境影響評估報告書初稿提送目的事業主管機關：第二階段完成之環境影響評估書初稿送請目的事業主管機關據以舉辦現勘與公聽會並做成

紀錄後，併評估書初稿送環保署審查。

- (4) 建造執照申請文件提送主管機關：依據主管機關公布之「放射性廢棄物處理貯存最終處置設施建造執照申請審核辦法」規定，審查申請文件期程約 1 年。因此，台電公司將於預定施工前 1 年完成相關申請文件後提送主管機關審查。
- (5) 試運轉執照申請文件提送主管機關：依據「放射性物料管理法施行細則」第 26 條規定申請最終處置設施運轉執照之審查期程為 6 個月，試運轉含申請之期程亦預估為 6 個月，則本項任務預定於處置設施啟用前 1 年開始執行。

四、品質作業

另為有效落實執行場址調查及各項申照文件之品質作業，台電公司已建立低放處置規劃階段之專案品保計畫，於 98 年 11 月 30 日陳報原能會物管局備查，經物管局送請專家學者提供意見，並於 99 年 4 月 28 日召開評論會議討論後，物管局於 5 月 18 日將意見函送台電公司，台電公司已依各委員評論意見修正內容，於 8 月 26 日函復物管局，後續在依據物管局復評意見修正後，於 100 年 3 月 30 日獲物管局同意備查。「低放射性廢棄物最終處置計畫(規劃階段)專案品質保證計畫」詳見附錄 A。

五、經費需求

低放射性廢棄物最終處置計畫以小坵處置場方案評估，處置設施建造、運轉與封閉所需之費用(壽年成本)以民國 90 年 1 月固定價位計算約需新台幣 300 億元。「核能發電後端營運基金」，自民國 76 年開始逐年按照核能發電量提列後端營運費用，至民國 101 年 2 月止約已累積新台幣 2,173 億元。基金具有隨所需後端營運總費用調整提撥分攤率之機制，因此本開發計畫無長期財務顧慮。

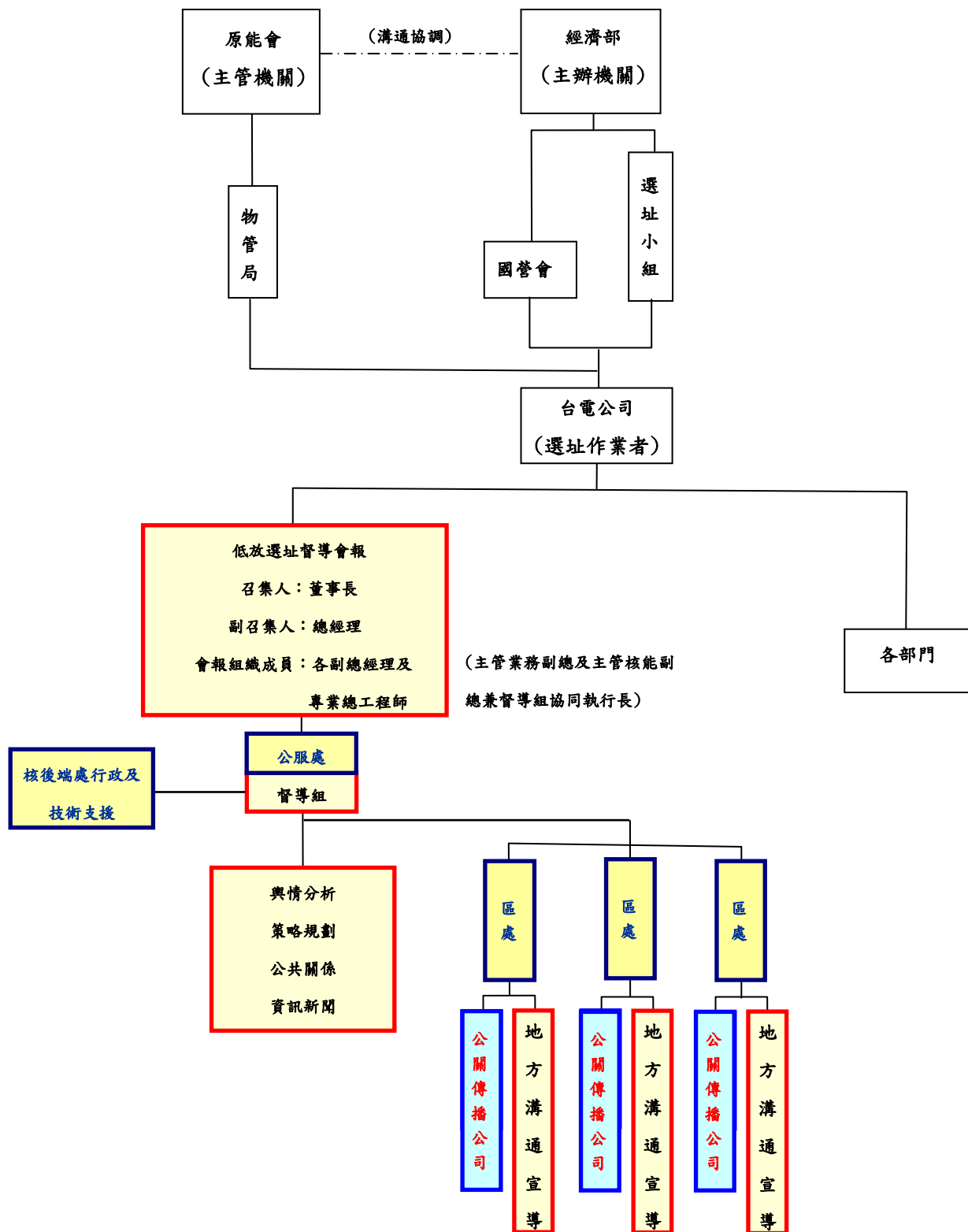


圖11.1 選址作業督導會報架構

表 11.1 場址設置相關工作各部門分工表

	營建處	工環處	開發處	財務處	核技處	核安處	後端處
1. 調查試驗工作	協辦	協辦	協辦	—	協辦	協辦	主辦
2. 投資可行性研究	協辦	協辦	協辦	協辦	協辦	協辦	主辦
3. 環境影響評估	協辦	主辦	協辦	—	—	—	協辦
4. 土地取得	—	—	協辦	主辦	—	—	協辦
5. 建造執照申請	協辦	—	—	協辦	協辦	協辦	主辦

表 11.2 溝通宣導工作各組織分工表

工作內容	督導會報	公服處 督導組	區處溝 通小組	核後端處
與院部研究政策性優惠措施等決策；重要策略研商；公司內部橫向聯繫因應及執行命令下達	主辦	協辦		協辦
提供策略分析規劃供決策參考；協同公關傳播公司建立宣導組織及運作機制；地方民情與支持度分析；公投宣導策略與執行方案制訂；宣導工作成效評估與修訂		主辦	協辦	協辦
中央政府相關部會及立法院之溝通	協辦	主辦	協辦	協辦
縣政府、議會、鄉公所、鄉代會、社團、漁會、工會、意見領袖等之溝通宣導	協辦	協辦	主辦	協辦
以場址所在縣民眾主要為對象仿選舉全面性溝通宣導		協辦	主辦	協辦
行政工作及技術支援		協辦	協辦	主辦

註：公關傳播公司之招標、簽約、執行、督導及考核由公服處主辦。

12. 民眾溝通

低放射性廢棄物最終處置計畫所涉及的社會溝通工作，應採取開放、誠實及負責的態度，如果就溝通的實務工作角度來說，就是要把下列四個層次之工作做好。

- 一、民眾資訊。
- 二、民眾教育。
- 三、民眾關係。
- 四、民眾參與。

但因諸如時間、經費等資源的限制，以及社會大眾對低放射性廢棄物最終處置工作的關切度急劇升高，為期能因應處置場的特有環境、當時之社會政經環境以及所採用處置技術之特性作有效溝通，本節僅就及社會溝通工作策略及流程作原則性規範，未來再視實際需要研擬執行計畫據以執行。

12.1 作好溝通工作的新方向

依據國內、外在社會溝通方面所累積的經驗，在充份民主化的社會中，必須以新的觀念來推動各項溝通工作，重點說明如下：

一、積極建立公開且值得信賴的形象

要講求資訊公開(且及時)，並提供「判斷標準」，協助民眾建立自我合理判斷的能力。也要儘可能地擴大民眾參與決策，避免黑箱作業導致情感性的反彈。另外，更要堅守資訊傳遞的持續性及一致性。

二、實施全方位的公關(溝通)

社會溝通不止是少數負責溝通業務者的責任，要體認所有員工都是民眾資訊的來源，都是公關的尖兵，也才是最有效的溝通網路。溝通須長期進行，也要有適當的資源支持，唯有全公司內部理念的一致，並藉著有效的內部溝通來取得管理階層的承諾，才能確保對外溝通的成功。溝通必須應用適當的媒介，才能事半功倍，是以各階層員工均須施以必要之訓練，強化溝通技術。

三、要運用策略聯盟來塑造一個新的外在環境

有於以往各界對台電公司不講求溝通的刻板印像，以及本公司背負太多的不合理決策責任，台電公司在各方面的溝通活動，其效果都未能充份發揮。後端營運社會溝通工作是一項新的工作，必須記取所獲教訓，重新塑造一個理性而多助的外在環境，才能得到公平的評價及和預期的效果。作法上要藉重公正的中介團體並鼓勵具有公信力的第三者(如學術團體)來傳達訊息。

四、相關資訊的交換要迅速

現在是一個資訊爆炸的時代，誰能迅速而充份的掌握資訊，便能掌握訊息傳播的先機，進而避免錯誤觀念或態度的形成。在這方面的作法為：

- (1) 建立組織內不同單位之資訊交換機能。
- (2) 參與國外資訊交換中心之運作。
- (3) 定義傳送的資訊型態，增進資使訊應用的效率。

12.2 溝通計畫的工作流程

一個低放射性廢棄物最終處置溝通計畫的成形與其他專案計畫是相同，基本上都需經過「問題界定」、「資訊蒐集」、「調查分析」、「可能方案研擬」、「方案評估」等等步驟，然後計畫才會定案付諸執行，接續的重點就在於成效的追蹤與評估，以及經驗的回饋。有了這項基本瞭解後，我們可以配合一般社會溝通的實務作法，把低放射性廢棄物最終處置溝通計畫的工作流程圖整理如圖 12.1，未來執行時便可以據以引用。

12.3 溝通計畫的參考

由於本章前述內容均在於提供溝通計畫規劃的架構，未來在實際執行時一定有很多見仁見智的討論空間，規劃的內容與實際需要也或有差距，因此為了提升未來溝通計畫的效益，以下簡略歸納一些可供參酌並納入溝通計畫的資訊。

一、低放射性廢棄物最終處置溝通計畫面臨問題的向度

- (1) 在政治方面的問題
 - (A) 各級政府對低放射性廢棄物處置之各種決策應負的責任。
 - (B) 縣政府與地方行政機關在低放射性廢棄物處置問題扮演之角色。
 - (C) 政府組織及制度如何長期確保低放射性廢棄物處置之安全問題。

- (D) 異議團體扮演的角色。
- (2) 在立法方面的問題
 - (A) 如何研擬低放射性廢棄物處理法案，以建立計畫的立法基礎。
 - (B) 貯存場或處置場衝擊損失賠償法律之制定。
 - (C) 貯存場或低放射性廢棄物處置場組織建構之管理及辦法。
- (3) 倫理與哲學方面的問題
 - (A) 長期不確定性。
 - (B) 不同代之間之公平性與地理上之公平性。
- (4) 社會經濟方面的問題
 - (A) 對貯存場或處置場附近社會之經濟、人口、公共設施、財政及社會衝擊。
 - (B) 減輕社會衝擊之辦法。
 - (C) 民眾參與及社會發展。
- (5) 在科技方面的問題
 - (A) 低放射性廢棄物貯存或處置方式之決定。
 - (B) 良好處置地質之決定。
 - (C) 低放射性廢棄物包封與運輸。
 - (D) 貯存場或處置場之設計與建造。

二、值得向國外學習的社會溝通策略

- (1)必須利用眾多資源及經費於公眾資訊之上，以增進與社會大眾的關係，獲取更多的接受與支持。
- (2)單向的溝通成效有限，必須採用雙向溝通的方式，對民眾的質疑必須迅速回覆，並提供面對面的接觸，及利用多媒體之傳播，以提高社會溝通的效果。
- (3)因為民主化潮流之所趨及民眾對環境問題的關心日益殷切，低放射性廢棄物最終處置溝通計畫各種決策必須考量及實施適度民眾參與。
- (4)民眾對低放射性廢棄物營運及低放射性廢棄物最終處置之反對聲浪日益高張，這種反對阻力必須利用社會溝通作有效的化解，消除有組織的反對團體之形成，並防止與地方政府或政治勢力之結合，避免遭遇更強烈之阻力。
- (5)加強後端營運之安全性，提高民眾的信心，民眾參與也是建立民眾信心的一種辦法。另外要強調小團體及地方性之溝通，以發揮更佳的效果。

果。

- (6)要利用各種社會溝通的活動，深入瞭解民眾的意見，並尊重民意及地方領袖的看法，使其能影響實際之決策。
- (7)支持客觀中立的協調及仲裁團體之成立，以作為社會溝通有效之仲介團體，處理民眾與後端營運組織之間之紛爭。
- (8)建立公平合理的補償制度，以賠償民眾之損失。以經濟誘導的方式補助地方財源及公共設施的建設，是爭取地方接受的有效途徑之一。
- (9)社會溝通計畫應列為優先的重點工作，因為如果沒有獲得民眾的接受，則低放射性廢棄物營運的計畫就無法繼續推動。對於低放射性廢棄物貯存及處置場之選址也應強調可接受的場址或願意接納的地區，而不必一定要取得最佳的場址。
- (10)社會溝通應採取開放、誠實及負責的態度，根據循序漸進的步驟，首先使社會充分瞭解低放射性廢棄物處置計畫，其次重視民眾的意見及檢討問題的關鍵，然後提供民眾參與的機會，並能實際影響決策，以取得民眾的同意與共識。

三、國外常用的溝通媒介與運用經驗

(1) 廣告

配合社會溝通活動所進行的廣告活動，可以採定期、配合重大突發事件、配合後端營運重大工作完成等時機執行。使用的媒體有電視、全國性報紙、雜誌、專業性雜誌、電台、核能資訊中心、以及資訊網路。而採取的方式則為：

- (A) 購買報章雜誌版面，刊登彩色廣告或卡通畫。
- (B) 購買電視時段播放廣告、錄影帶。
- (C) 購買無線電台時段播放座談會之錄音帶。

在我國的廣告活動，可加強與科學性雜誌協商，以類似投稿等非廣告方式刊登一系列學術性專文，介紹廢棄物運輸船、焚化爐等設施，尤其是針對兒童之科學性雜誌，以爭取下一代之認同。另外也可以在商業或與企管方面之雜誌刊登後端基金之計算方式。至於媒體則可考慮增加有線電視、公共場所展示電視、衛星電視、電影之公益廣告時間及商業化電子看板。

(2) 安排參觀訪問活動

由於實際參觀是讓民眾獲得核能基本資訊的最有效方式，而親自

與核能設施人員溝通及實際接觸核能設施會讓參觀者留下深刻之印象，並增加其對未來若有核能事件發生時之自我判斷能力，故各國莫不重視參觀訪問活動的辦理。

以主動邀請、透過旅行社將參觀行程納入、透過廣告接受申請、現場接受申請等方式，邀請低放射性廢棄物設施所在地民眾、新聞界、民意代表及其助理、學生、公民團體、婦女團體、一般民眾及反對團體，參觀例如減容中心、貯存場、中期貯存設施、未來之低放射性廢棄物處置場甚至國外類似之低放射性廢棄物營運設施。在這些參觀訪問活動的安排上，須特別注意：

- (A) 避免增加對參觀者之限制及不便(例如穿防護衣)。
- (B) 安排示範作業，但不能影響正常作業。
- (C) 安排實際作業員工與參觀者交談。
- (D) 需安排參與溝通之作業員工接受與溝通相關之訓練

(3) 出版

各國發行的出版品，包括宣導小冊、定期刊物、新聞函、專稿、內部溝通資料、報告及訓練教材。分發方式則有：

- (A) 配合廣告，接受一般民眾函索。
- (B) 贈送各地圖書館、學校及學術機構。
- (C) 定期函送核能設施所在之民眾。
- (D) 配合重大突發事件及發展製作專稿分發。

(4) 研討會及座談會

係為提供某些特定主題之基本資料或為建立負責公眾溝通人員與各階層人員間之私人情誼，維持溝通管道而舉行。邀請的對象包括新聞界、民意代表及其助理、學校、公民團體、低放射性廢棄物設施所在地意見領袖、教師、醫師、婦女團體及宗教領袖。實務上每一次以一特定的主題針對某一類的對象安排研討會或座談會，而有時也視對象安排參觀國內外核能設施。

(5) 民意調查

民意調查的目的在於瞭解各種層次民眾所關心的問題、找出最有效之資訊、查考各種溝通方式之成效或是評估計畫。執行的方式可以是：

- (A) 定期作全國性普查。

- (B) 定期針對低放射性廢棄物設施所在地作調查。
- (C) 重大突發事件後作全國性及區域性調查，其結果再與定期性調查作對照分析。
- (D) 對上述各社會溝通方式及效果作意見調查。
- (6) 其他
 - 除了前述的各種方式外，以下的作法也廣為各國採用，其為：
 - (A) 成立公民顧問委員會。
 - (B) 簽訂環境管理契約。
 - (C) 回饋地方，提供補償誘因
 - (D) 共榮共存。例如在當地蓋員工宿舍。

四、由國外經驗所歸納的有效溝通技巧例舉

- (1) 藉著設定自己的主題以及發掘問題的方式，積極地提供大眾(意見領袖們)有關的資訊。
- (2) 進行適當的研究：
 - (A) 要瞭解聽眾之組成分子、各種層次聽眾所關心的問題、其相對的態度與反應等。
 - (B) 找出最有效的資訊。
 - (C) 查考宣傳前後的差異。
 - (D) 評估計畫。
- (3) 保護資訊公布的連續性以及一致性，且其重覆性也是重要的。
- (4) 善用已有的溝通管道，在充分的信任下進行溝通。
- (5) 與國家及地方上的領袖建立私人情誼，並獲取他們的信賴—儘早提供他們一些新聞媒體會報導的消息。
- (6) 即使是非常輕微的小事故也要立即通知新聞媒體—不要隱匿消息，更不要表現出有所保留的樣子。
- (7) 及早通知醫生、老師以及宗教領袖。
- (8) 及早通知婦女以及婦女團體。
- (9) 定期地與當地居民溝通 (如使用新聞函件)。
- (10) 用私人溝通的方式來傳達訊息，要給民眾一個「判斷的標準」，讓他們自己去衡量所獲得的資訊。而所傳達的訊息也要與民眾切身有關。
- (11) 成立展示中心並廣為週知，積極鼓勵大批人員前來參觀展示。即

使知道中心存在的民眾不來參觀，也會有正面的影響。

- (12) 要使電廠員工能隨時保有最新的有關資訊，並賦予他們溝通的責任。事實上，他們將是我們最好的溝通大使。
- (13) 要經常反覆地對工業界的發言人，施以口才及應用傳播媒體的專業訓練。即使是導遊，也是像其他行業一樣，只有經由不斷的訓練及練習才能培養出專家。
- (14) 鼓勵具有公信力的圈外人來傳達訊息。
- (15) 要持續性地為核能設施所在地創造一些福利，例如：報稅、優先雇用當地人、設立公共設施等，來改善其生活品質。
- (16) 溝通的目的主要是為了要讓民眾瞭解我們對後端營運工作必盡的責任，至於要民眾去「喜愛」它，則是不必要的，也不理性的。這種情況對其他的重要設施，如：填土、水處理廠、精製廠、監獄...等也是一樣的。
- (17) 只對反對者的指控作反應。
- (18) 要儘量避免與反對者作公開的辯論。
- (19) 不要直接在傳播媒體上反駁一些負面的文章。較好的作法是提供一些正確的消息，給這些刊物或新聞從業人員，作為未來報導時的參考。
- (20) 不要將注意力一直放在那些積極的反對者身上，他們通常是不會被說服的，因為他們通常都有一些層面較廣泛的社會企圖。

五、目前我國社會溝通工作所面臨的問題

- (1) 政府及事業單位形象之問題。
- (2) 居民抗爭及環保運動。
- (3) 核能廢棄物與核電廠問題互相糾結。
- (4) 人才及技術能力不足。
- (5) 泛政治化的社會現象。
- (6) 消費者付費觀念尚未建立。
- (7) 公平性問題。
- (8) 溝通觀念及做法亟待建立。
- (9) 與各級人士，例如民代及其助理溝通待加強。
- (10) 決策品質及過程有待改善。

12.4 影響低放射性廢棄物最終處置場址選址工作的關鍵因素

影響選址工作的關鍵因素主要為「利害關係人對於目標和價值沒有相同的認知」、「場址所在地民眾傾向於維持現狀」以及「民眾缺乏信心」，說明如下：

一、利害關係人對於目標和價值沒有相同的認知

本項因素如居民對「是否該發展(其本身)不能完全控制的技術」所持價值關有甚大歧異；而對設立處置設施，居民關心「場址週遭之土地價值」、設施使用者強調「處置低放射性廢棄物所帶來的經濟性利益」、主管機關關注「設施的安全性是否符合法規」、設施建造者則期待「設施能在符合法令要求下有效益地運轉」，所有利害關係人之價值目標均不相同。

二、場址所在地民眾傾向於維持現狀。

對於設施興建，雖有不同方案可供選擇，總有維持現狀的心態存在。主要在於維持現狀可以避免所帶來的額外風險或損失會大於相對的獲益。因此，民眾會對負面的影響更為關心，連帶地對於所採取的防範的以及減抑的方法給予不當而較低的評價，也就影響到其對回饋措施的接受程度。

三、民眾缺乏信心。

民眾對科能家能否正確地評斷風險缺乏信心，所以產生鄰比效應。愈來愈多的外行人相信，新技術所伴隨的風險還不能充份了解，因此專家並不可靠。這種情形更由一些號稱安全的設施所發生的健康危害事件被有心人士予以渲染後而更為誇張。要化解這種不信任，就要儘可能消除居民對於設施安全性的疑慮。

12.5 低放射性廢棄物最終處置場址選址工作的重要信條

參考國外案例所提供之經驗，選址工作應注意的重要信條，條列如下：

1. 努力了解各個團體的價值觀、關切的事項、潛在的需求和要求。
2. 在過程中需要對地方有深入的了解，也要面對強烈的公開辯論。
3. 要讓大家了解設施是需要的，也要讓相關團體都了解什麼也不作的後果是什麼，包括目前及未來。
4. 選擇最可以解決問題的答案，列出包括不採取行動的各種選址替代方

案並用非技術語言向民眾說明，只有地方了解該地是技術和風險考量下的最適選擇，他們才會自願。

5. 民眾缺乏信心的主因其實在於地方民眾並不支持興建處置設施，因此在選址過程中要承認以往的缺失並避免作不能履行的宣示或承諾，同時如能有類似設施的成功營運經驗，將有助建立信任。
6. 保證設施會符合嚴格的安全標準。強調安全不可妥協，一定要符合健康、安全和環境的標準。地方居民應有權提出可經由減抑手段，如設計修改、人員訓練等達到的額外標準。同時監測程序應允許居民參與。
7. 經由徵求場址的自願程序來尋求可接受場址，因此要鼓勵自願，也要說明自願過程中的互動不是絕對不變的承諾。
8. 要充份說明潛在的回饋好處。但為免落入「賄賂」之責，可：
 - (1) 在公開程序中說明設施的需要性並指明其可能影響。
 - (2) 公開保證所選的場址符合技術和環境的基本要求。
 - (3) 公開承諾回饋方案的好處是社區內所有人共享，而不只是幾個人。
 - (4) 如經民意決定，更可確立自願之法定效力。
9. 要完整地回應及處理處置設施帶來的負面因素，例如可採用不同型式的補償或利益分享協議，以降低對經濟面的負面影響。或是提供房地產價格保障，提供就業機會，保證事故發生時公用設施之持續可用（如供水系統）。而對萬一發生任何傷害時之額外補償一定要書面載明。
10. 溝通協商過程中，為化解彼此歧見，須探索議題構架和協議內容的不同方案。
11. 如訂定務實的選址限期並確實實施是有益的。
12. 時時保有多重選擇。
13. 要注意地理上的公平性問題。

12.6 低放射性廢棄物最終處置場址選址工作的溝通重點

1. 廢棄物特性之說明。
2. 設施興建是必要的。
3. 場址適合設在當地的理由。
4. 設施對環境影響是輕微的。
5. 回饋方案可以改善生活。
6. 評選之程序與办理流程。

12.7 推動地方公投同意之溝通作業

處置設施場址設置條例於民國 95 年 5 月公布施行，該條例將公民投票同意之機制納入為處置場評選之必要程序，台電公司經選址主辦機關經濟部會商主管機關原能會後被指定為選址作業者，應執行場址調查及公眾溝通等工作。台電公司將依條例規定程序辦理選址工作，並為達成選址公投同意之任務，在總處成立督導會報，並成立督導組作為規劃溝通宣導策略與督導考核宣導成效等之幕僚組織，在區營業處則組成地方溝通宣導小組，負責各所在縣配合規劃督導考核當地區營業處進行溝通宣導工作，另一方面為補公司人力網絡之不足，將請公開招標受委聘之公關傳播公司，以仿選舉動員宣導活動之方式，辦理全面性民眾溝通宣導工作，其在地方之工作將與區營業處取得協調合作，並將接受區營業處受發包公關傳播公司之公眾服務處委託之督導考核。核能後端營運處做為計畫規劃執行單位，除負責計畫之推動執行、預算編列與工作進度管制考核，以及各場址調查評估、可行性研究與公眾溝通兩項工作成果彙整分析評估外，仍負責本宣導工作策略性組織之行政與技術支援，負整個計畫推動成敗責任。

台電公司作為選址作業者，在其內部成立「低放選址督導會報」，以董事長為召集人，成員包括核能、工安環保、公眾溝通、各區營業處及財務會計等負責各項不同業務之副總經理及專業總工程師，其目的除了提供策略分析規劃陳報國營會外，對內則指揮督導執行溝通宣導工作，以達成地方公民投票同意場址設置之任務，並追蹤各階段計畫目標進度及檢討應變措施。

在「低放選址督導會報」下由專責溝通單位設立督導組做為督導會報之幕僚組織，其主要工作在掌握先機以因應場址公投、提供策略分析規劃供長官決策參考、協同公關傳播公司研擬建立宣導組織及運作機制、完成地方民情與支持度調查、制訂公投宣導策略與執行方案以及督導相關工作之執行。為能有效達成工作目標，依工作性質之不同分成 4 個功能分別執行：

一、輿情分析

- (一) 蒐集媒體、區處及公關傳播公司等情資並確認正確性。
- (二) 分析檢討溝通宣導通路、方式以及情勢之演變。
- (三) 評估宣導溝通成效、支持度消長及宣導溝通之改進方向。

(四) 掌握各場址所在縣內各村里選址公投支持/反對選舉人數。

二、策略規劃

(一) 依輿情分析綜合研判，研議規劃宣導步調及回饋策略。

(二) 依輿情分析結果，調整宣導活動，溝通方向及補強方式。

(三) 研議關鍵衝擊效應宣導溝通方案，必要時協同參與執行。

(四) 依輿情分析綜合研判，提供策略分析規劃供長官決策參考。

三、公共關係

(一) 立法院、相關部會、縣（市）政府與縣（市）議會等關係之建立與聯繫。

(二) 場址所在縣（市）政府、縣（市）議會、鄉（鎮、市）公所、鄉（鎮、市）代表會及環保與原住民族社團、地方社團組織之聯繫與人脈資料庫之建檔。

(三) 協同公關傳播公司對地方重點人物、重要社團組織建立熱線關係，提供諮詢與指導。

四、資訊新聞

(一) 媒體記者(中央及地方)公共關係之建立與聯繫。

(二) 根據輿情分析、各階層角色與立場擬新聞稿供公布之參考。

(三) 參與公關傳播公司因應公投各類傳媒(平面、廣播、電視、網路)宣導廣告文宣之創意啟發及定稿會審工作。

此外，督導組並負責辦理考核公關傳播公司執行場址所在縣民眾全面性溝通宣導工作，及督導在各區處成立之地方溝通宣導小組就其所在縣進行之溝通宣導工作，包括：

一、結合區處資源與人脈關係辦理縣政府、議會、鄉公所、鄉代會、社團、社區、農會、漁會、工會等團體及其意見領袖等之溝通宣導工作。

二、協助及參與公關傳播公司宣導活動。

選址作業者執行溝通宣導工作除了按組織分工進行外，各組織工作之橫向聯繫亦相當重要，俾各組織間能相互配合與協調，順利達成溝通宣導工作。至於委外公關傳播公司進行宣導溝通工作，在各場址所在縣分別招標委託有選舉實務經驗之公關傳播公司，仿選舉之民眾宣導活動、媒體廣告宣導活動(有線電視、電台、報紙、傳單)、地毯式登門拜會、睦鄰大型活動(園遊會或晚會)、民意調查、記者會以及佈署宣傳據點方式，動員可

用資源進行一系列溝通宣導以贏得公投選址之成功。

為達成地方性公民投票獲得同意通過，台電公司將以下列行動計畫在各可能場址進行溝通工作：

一、讓政策有正當性

在人們日常生活中，有許多情況是依賴他人來幫助我們瞭解事情的真相，因此如何創造有利於經濟部公告建議候選場址的氣氛，讓政策有正當性，變成首要的課題。可採取的行動方案包括：

- (一) 播下支持的種子，尋找培養「台灣的土田浩(當年日本六所村長)」，使其成為該地區低放公投主要的支持力量。
- (二) 透過議題操作，塑造我國已到了設置低放廢棄物最終處置設施的關鍵時刻，促成民眾認知未來低放廢棄物集中處置應比多地分開貯存的管理現狀，將會更安全更有效。
- (三) 邀請世界級的專家或日韓相關專業人士來台，舉辦研討會或公聽會。
- (四) 採取預售屋銷售模式描繪美麗新願景，依比例製作最終處置設施模型及配置說明文宣，具體且完整詮釋最終處置設施，結合影音3D立體動畫，模擬建築設施實際完工後地形地貌情況，讓潛在場址縣(市)民眾可實際參與體驗，降低其安全性疑慮及風險認知。
- (五) 發展參與式民主，讓最有權利說話者說話。重視區域群聚、部落特殊性、差異性，發展運用契合溝通方式，特別注意原住民族基本權益保障及促進，每事徵詢社區部落會議，尊重個別群體意見表述與主張，取得協調配合共創各蒙其利機會。

二、促進潛在場址縣(市)競爭

借鏡韓國選址公投經驗，透過適當的回饋及符合當地需求的政策優惠提供的行動誘因，設計公投市場經濟的競爭條件，以增強替代性，促進多個潛在場址縣(市)競爭。另可幫助潛在場址縣(市)規劃有益的激勵措施，主動參與潛在場址地方社區活動，例如參與當地歷史古蹟修復、建設學校公眾建築或地方休閒步道、辦理青少年圓夢及弱勢關懷急難救助活動、與當地大學建教合作並資助教育訓練，讓低放廢棄物最終處置設施成為地球科學或環保的示範場所…等，增進居

民認同感，避免事不干己的疏離感，發展從眾行為（Conformity），希望能促成潛在場址縣市競爭，營造出雙贏的策略。

三、建置選址組織及作業者協同運作組織

選址作業者將依設置條例相關法令規範，遵循主管機關行政院原能會及主辦機關經濟部的指示及選址小組之決議，辦理最終處置場選址有關工作，並建置合作分工及協同運作的組織。另針對公眾溝通部份，期透過工作描述、成員專業訓練及自我認知培養，建構由公服處、潛在場址縣(市)區營業處及輔以公關公司整合而成的行動組織，希建立一條鞭的管理原則，發揮公眾溝通成效，主要工作包含下列六大項：

- (一) 政策溝通-民調/輿情
- (二) 組織動員-宗教/社團
- (三) 議題管理-新聞/危處
- (四) 行政管理-文書/採購
- (五) 活動事件-公關/贊助
- (六) 廣告宣傳-全國/區域

四、建立組織動員資料庫

公服處專責組織將結合經濟部現有業務體系網，逐步拓建潛在場址縣（市）組織動員資料庫，並善用地方節慶活動的補助、國內外參訪活動的安排，廣結善緣與地方政治人物建立良好關係及支持人脈。

五、善用民調輿情

建構結構化的民調輿情資訊系統，透過質化的定性研究定義問題發展假設，並利用周期性且主題內容前後一致的問卷調查，比較地方民意支持度的變化，不僅是地方輿情資訊的呈現，更是具體的策略建議。

六、動態議題管理

依條例預定進程及議題發展生命週期特性，避免攻擊、批評、擔心或抱怨等負面新聞，強化政策溝通及議題管理。擬定議題管理策略，成立議題管理會議，讓相關組織討論相關的重要議題與因應對策，避免因輿論媒體負面的新聞報導而影響政策溝通及組織動員的成效。

七、處置設施場址環境景觀

透過地質地下水文條件、環境安全及景觀設施的主動妥適說明，避免環境保護團體或民眾的質疑或批評。

八、處置設施的長期安全性保障

安全不但是承諾，更需要建立機制提供統計管理數字供民眾檢視。未來營運期間，處置設施經營者-台電公司將分析可能事故的肇因，採取預防措施以避免發生；並定期提出營運狀況及環境輻射監測報告送主管機關審核，民眾可隨時上網查閱環境輻射即時監測資訊。處置設施貯滿的封閉計畫包括長期安全評估與品質保證方案等，經主管機關同意後才能施行，以保障處置設施對環境與民眾的安全無虞。

處置設施營運前將參照日本於六所村設置低放射性廢棄物最終處置設施時與當地簽訂安全協定之作法，以獲得地方的支持與信賴。其安全協定內容包括：安全確保及環保、事先瞭解有關設施之增設、放射性物質釋出之管制、放射性液體廢棄物及固態廢棄物之管制、環境輻射之監測、監測評估會議之運作、平時之報告、異常時之聯絡、進廠調查、要求採取措施、損害之賠償、因謠言所產生之損失有關之對策、對居民之公關與公眾共識、有關業主之責任、對各項調查之協助、違反時之措施、細則、協定之修改及疑義事項處理。並且協助地方政府成立核能環保組織，成員包括學術單位、環保團體與民間專業團體等人士，協助辦理聯誼、訓練與溝通等事宜。

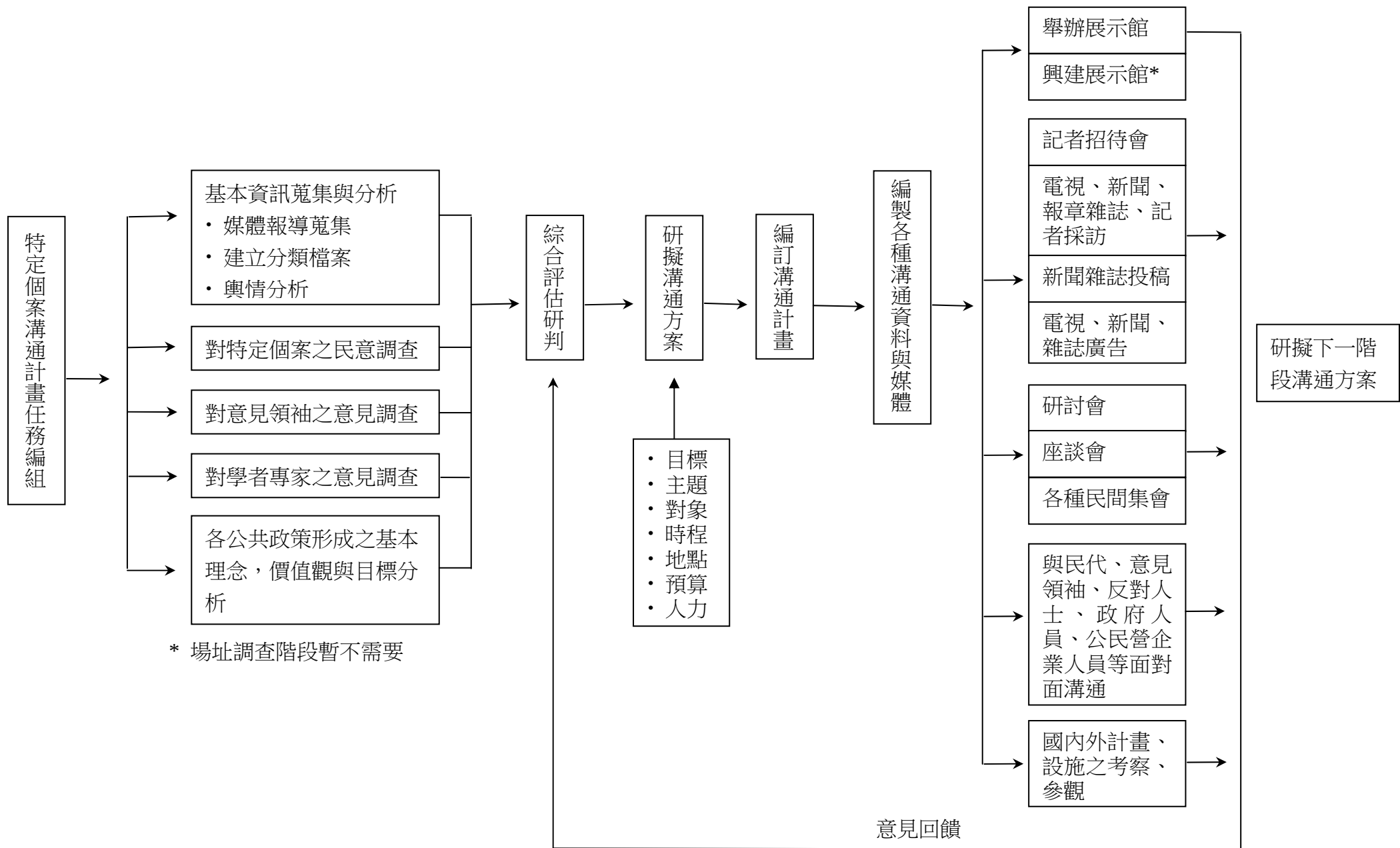


圖 12.1 溝 通 工 作 流 程

13. 參考資料

1. 低放射性廢棄物型態及特性分析更新報告(E 版)
2. 低放射性廢棄物數量預估更新報告(E 版)
3. 低放射性廢料最終處置計畫第一階段顧問服務（第一次工作變更）建議書
4. 核三廠十年換照計畫書
5. 低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例
6. 行政院原能會網頁資料
7. 放射性物料管理法
8. 放射性物料管理法施行細則
9. 低放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則
10. 低放射性廢棄物最終處置設施安全分析報告導則
11. 放射性廢棄物處理貯存最終處置設施建造執照申請審核辦法
12. 低放射性廢棄物最終處置設施場址選址計畫
13. 低放射性廢棄物最終處置設施場址禁置地區之範圍及認定標準