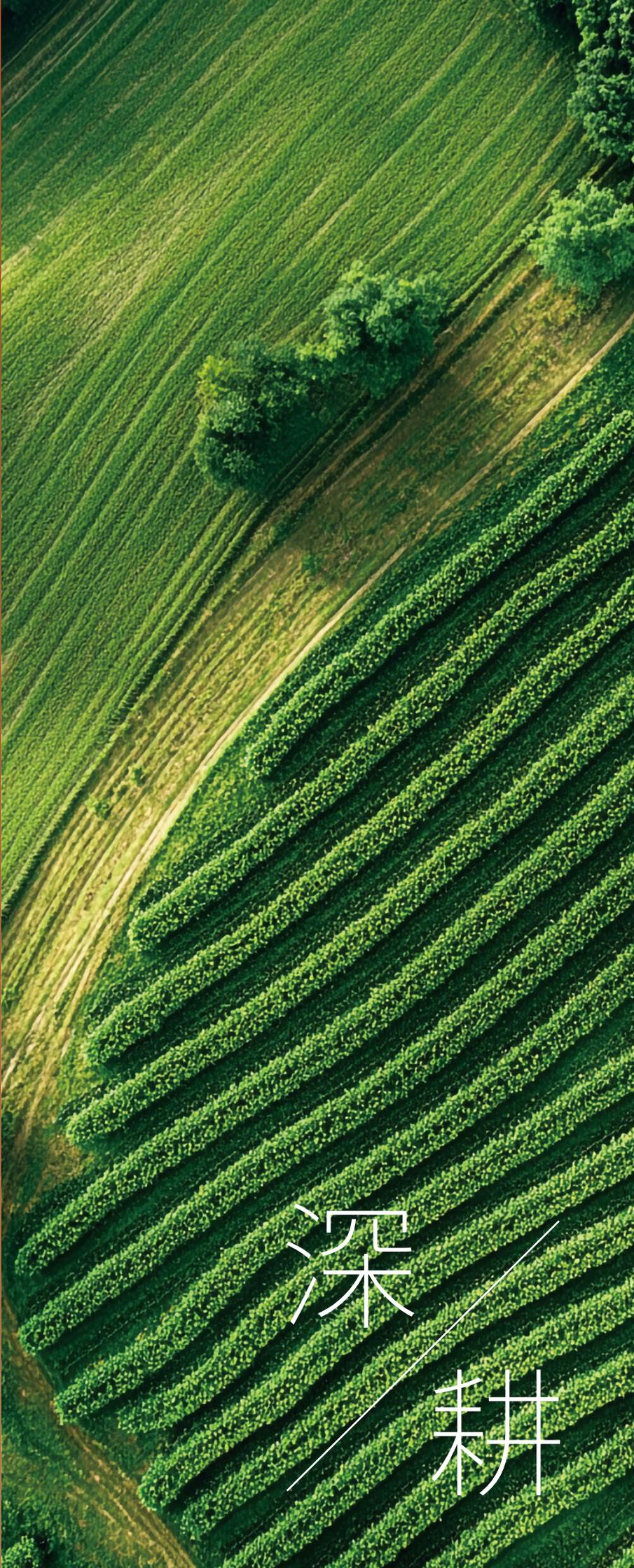


03

深耕綠色技術 引領永續未來

- 3.1 創新技術研發
- 3.2 環境永續技術服務
- 3.3 永續供應鏈管理



深
耕

03

深耕綠色技術引領永續未來

核心願景與承諾

裕山深耕土壤及地下水污染整治技術已30餘年，為了成為環工界的佼佼者，我們透過持續提升團隊的專業技術、致力於提供最高標準的專案品質。我們始終秉持符合客戶要求為核心，提供客戶最優質、創新的服務是我們的承諾。我們不僅關注客戶的期待，更致力於與供應商建立良好的合作關係，透過與供應商合作打造完整的整治供應鏈。

2024年五大成果與績效

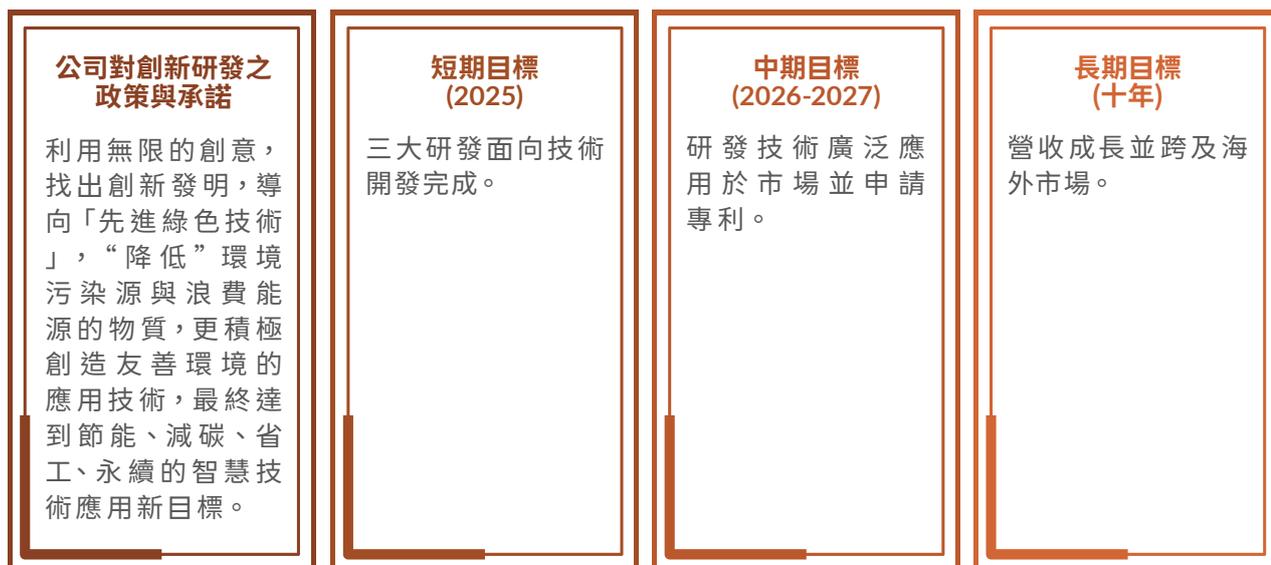


3.1 創新技術研發

重大主題：創新研發



策略目標



3.1.1 研發循環制度

本公司設有研發中心，致力於提升現行整治方法的效能，我們擁有國內唯一導入OIP及LIF採樣認證工法的「採樣認證實驗室」與「生物快篩實驗室」，能正確透過大數據統計解析，快速檢測分析比對，透視空間污染分布，讓後續整治時能更精準處理污染土壤，並取得行政院環保署之「環境檢驗測定機構許可證」。



▲ 環境檢驗測定機構許可證

為強化研發進度控管與品質管理，公司於2024年制定「裕山研發循環制度」，建構一套完善且高效率的研發流程，無論是研發設計規劃、分析試驗、原型製作，抑或功能測試，皆可於內部一站式研發完成，展現我們在整合資源與技術開發上的關鍵優勢，亦有助於加速研發進程、提升產品品質與競爭力。





研究發展策略除改良現行整治方法提升整治效能與導入開發新進階功能的設備之外，更進一步聚焦於土壤與地下水整治技術，以及循環經濟之廢轉能的應用。故裕山以廢棄物處理技術、土壤復育技術、生物藥劑降解技術三大研發面向作為主軸，訂出管理方針與開發進度如下：

三大研發面向管理方針

研發面向	短期目標 (2025)	中期目標 (2026-2027)	長期目標 (十年)
廢棄物處理技術	MBHT應用於生活垃圾乾燥方法與反應器建置	<ul style="list-style-type: none"> 提升MBHT應用於生活垃圾乾燥方法之效能 協助各燃煤鍋爐客戶解決使用SRF顧慮 	與廢棄物清除業者供協議合作投資MBT廠
土壤復育技術	<ul style="list-style-type: none"> 好氧生物藥劑製作技術 CMS水洗耐磨耗元件製作 現地電熱技術開發 	<ul style="list-style-type: none"> 好氧生物藥劑製作技術改善 CMS水洗單元之空穴效應功能強化 輔助熱傳介質開發 	<ul style="list-style-type: none"> 開發輔酶藥劑 提升高濃度污染土之降解能力 精進CMS水洗油污染土壤清洗之效能 電熱耐熱性及抗氧化性能提升
生物藥劑降解技術	生物藥劑製作，達到自然降解污染物	生物藥劑製作改善與提供效能	將技術延伸至國外市場

三大研發面向開發進度

研發面向	專案項目	項目KPI	開發進度
廢棄物處理技術	MBHT乾燥技術開發	熱效應與生物發酵將生活垃圾於6小時內含水率由50%降低至30%。	→ 已完成
土壤復育技術	油污染土壤生物降解技術開發	處理8,000 ppm油污土於4個星期降解至800 ppm濃度。	→ 已完成
	CMS水洗關鍵元件技術開發	<ul style="list-style-type: none"> 水洗污染土濃度由5,000 mg/kg提升至8,000 mg/kg。 清洗時間由25分鐘降低至15分鐘。 	→ 規劃中
	現地土壤熱脫附整治技術開發	<ul style="list-style-type: none"> 電熱耐熱溫度由500°C提升至700°C。 電熱系統連續操作耐用時程達1,800小時。 	→ 已完成
生物藥劑降解技術	臭氧微氣泡應用於水中有機物降解與環境異味降解技術開發	<ul style="list-style-type: none"> 提高降解濃度1.2倍硫醇類VOC於一小時內下降30%。 微氣泡粒徑小於140 um的比例提升10%。 	→ 已完成

歷年研究發展專利與費用

公司已依據《商標法》、《專利法》、《著作權法》、《營業秘密法》設置「智慧財產權之取得/維護及運用作業」，截至2024年已取得30多項技術專利。



2024年申請通過專利

專利名稱 土壤水洗脫污設備與土壤水洗脫污方法	成效 <ul style="list-style-type: none"> • 主要用於土壤整治水洗工法。 • 提供後續標案時，利於設備整場輸出。
專利名稱 基於微波技術的物料乾燥設備系統及並聯式物料乾燥設備系統	成效 <ul style="list-style-type: none"> • 主要用於廢棄物處理。 • 針對現有處理流程中加上專利技術，以解決現場人員操作技術瓶頸。
專利名稱 染色輔助螢光影像偵測現地環境氯苯之調查技術專利	成效 <ul style="list-style-type: none"> • 主要用於土壤整治背景調查技術。 • 提供現場污染調查人員，新型方式更好的辨識污染性質及流佈。

裕山2024年研發費用36,374仟元，占營業額1.50%，為近三年最高，我們每年將提撥年度營業額的1.5~2.5%作為次年度的研發預算，用於環保科技人才的培育、新產品/技術的開發、專利的申請與維護以及研發設備的更新與保養等。



單位：新台幣/仟元

定遠營區土壤及地下水控制場址改善補充調查案--[澎湖]

裕山於2023年承接此案，主要協助國防部定遠營區之土壤地下水改善作業，此案因玄武岩地質緣故，使用現有的污染整治技術無法執行，我們透過公司特有的一站式研發技術，在現地完成熱脫附模場及現地生物強化模場試驗，此舉增加油品降解的整治效益，減少資源浪費，現已順利結案。



▲ 電熱模廠設備



▲ 生物模廠



3.1.2 優秀研發團隊

本公司擁有優秀研發團隊，研發人員均具多年實務經驗之相關領域實力，並積極招募研發人才，顯見每年研發人員人數與學歷均有所提升。為強化公司自身整治研發能力，我們積極透過教育訓練強化研究人員的技術（2024年共計43人參與教育訓練，參與總時數175小時），以有效提升公司的核心競爭力。

研發人員學歷分佈



教育訓練

訓練課程	參與人次	上課時數	參與總時數
鋼鐵材料組織介紹	8	3	24
SRF製作及使用管理	17	3	51
熱處理基本介紹	9	3	27
熱處理方法	7	3	21
「污染場址完成整治技術證明」暨「技術有效性自我宣告證明」	1	2	2
甲級毒性及關注化學物質專業技術管理人員	1	50	50
合計	43	64	175

註：參與總時數：參與人次*上課時數 (小時)

雙向技術合作

裕山不以現有技術為滿足，積極尋求與國內學術界合作，並持續引進國外先進環保技術。透過技術深耕與資源整合，鞏固深耕國內市場，提升市場占有率，並布局海外地下水整治業務，邁向國際化發展。

合作單位	合作模式/研發項目	2024年執行績效
國立高雄師範大學	微氣泡土壤水洗技術強化 油污染土壤場址菌項分析及技術服務諮詢	完成廠址水洗土壤及後續生物復育之菌相判讀及變化趨勢。 以裕山現有場址進行地下水生物擴增及復育，完成污染及菌相變化之相關性，不同復育方式菌相變化及成效評估。
國立中興大學	裕山廠址地下水復育技術開發之自然衰減與生物擴增比較模廠試驗 現地淋洗總石油碳氫化合物污染土壤	以裕山現有場址進行地下水生物擴增及復育，完成判定擴增前後菌相變化及評估復育成效。 完成評估化學淋洗之最佳藥劑及比例，提供後續標案整治工法策略之一。
崑山科技大學	現地熱脫附實場強化污染脫附應用	以目前研發瓶頸之現地熱脫附為基礎，提供性能改良、專業技術教學。
中臺科技大學	臭氧微氣泡降解含乙醇胺廢水處理	已申請台灣、美國專利。

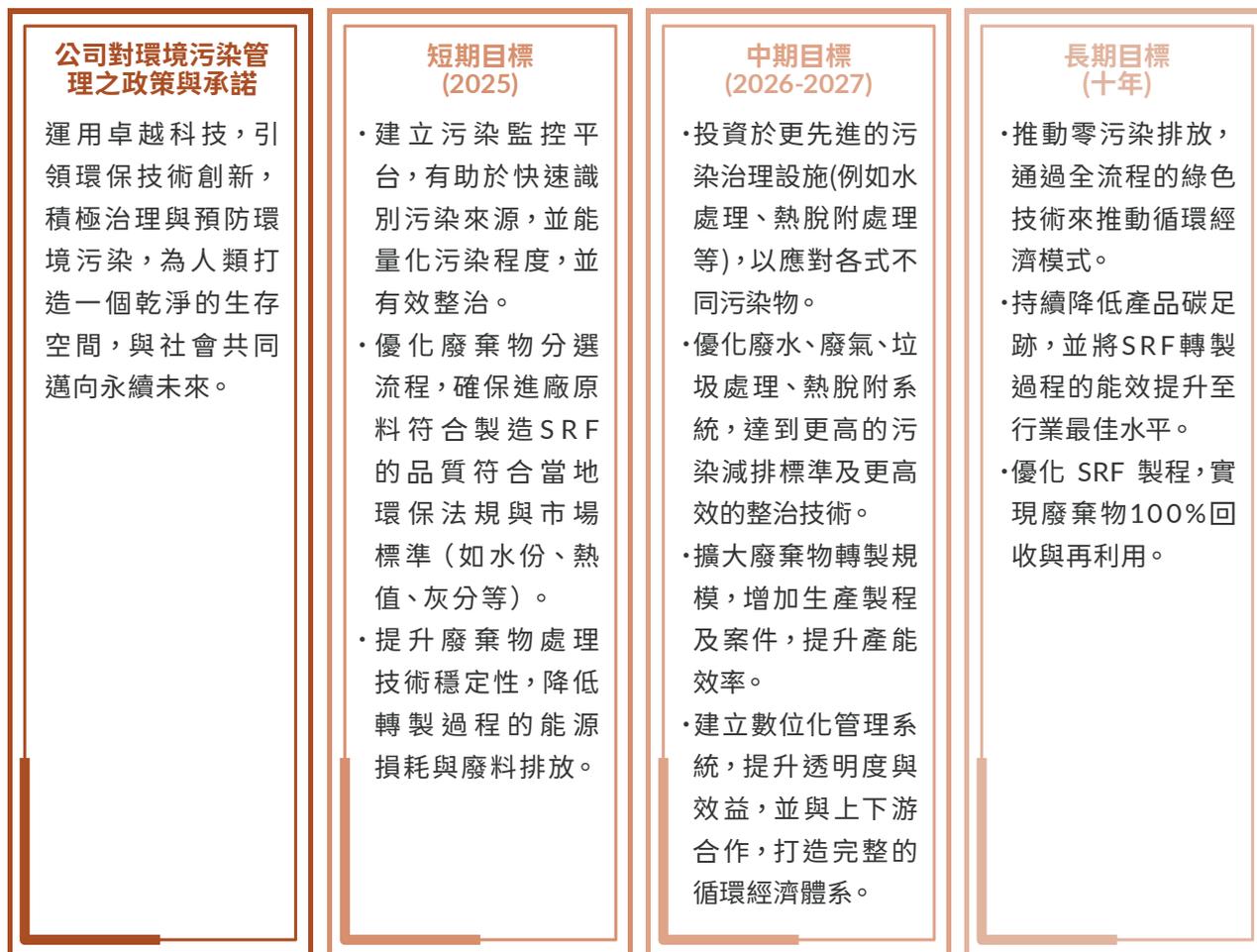
3.2 環境永續技術服務

3.2.1 綠色技術服務

重大主題：環境污染管理



策略目標



裕山於土壤及地下水污染整治、廢棄物清理及處理與污染防治設備中擁有關鍵綠色整治技術，憑藉著專業服務與經驗，攜手客戶一同減少環境衝擊，並兼顧經濟與社會面的效益，達到土地與地下水永續利用。

綠色整治技術

領域	土壤及地下水污染整治業務	廢棄物清理及處理業務	污染防治設備業務
現況	土壤及地下水整治作業多以單一技術方式進行，整治規劃主要依賴事後的工程技術考量，較缺乏前期整合與技術組合的評估。	現行廢棄物的處理大多以焚化及掩埋的方式處理，並非為保護環境安全的方式，無法有效解決能源匱乏問題。	污染行為人或地方主管機關多傾向採用快速處理土壤及地下水污染的工法，可能會耗費較多的能源與資源，還可能產生二次污染。
綠色整治作法	採用現地、被動式及生物處理為主之整治系統，即儘可能減少採用離場處理為主之整治系統。	將生活垃圾中可利用資源產製成固體衍生性燃料(SRF)，可解決高熱值廢棄物，減少化石原料及燃料開採。	透過結合各種工法的整治列車概念，如：熱脫附+水洗+生物復育+翻轉稀釋等，可將污染改善方案最佳化。

綠色技術作法與整治效益

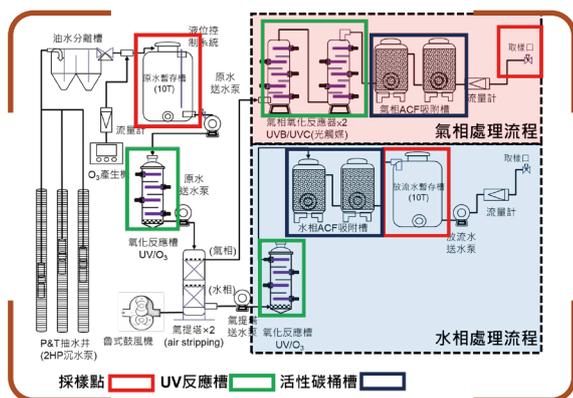
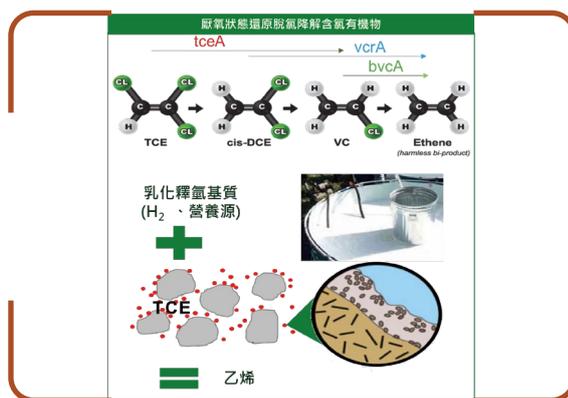
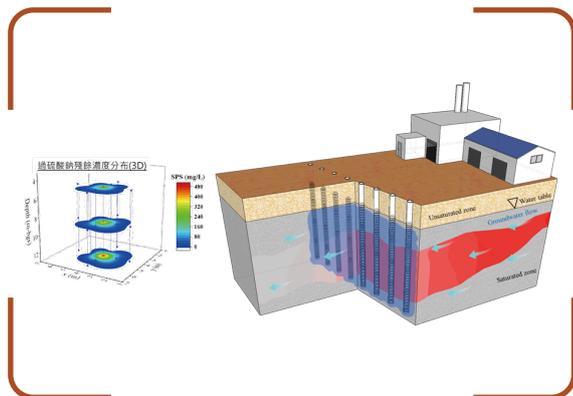
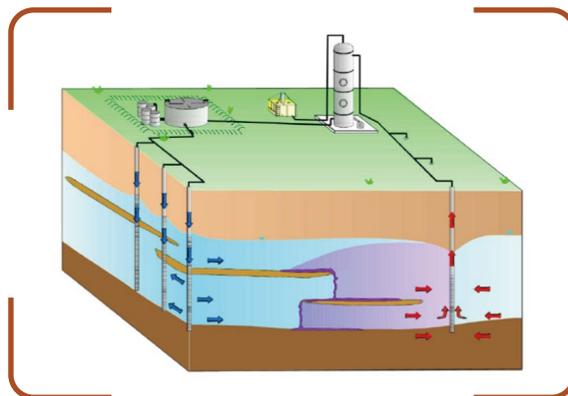
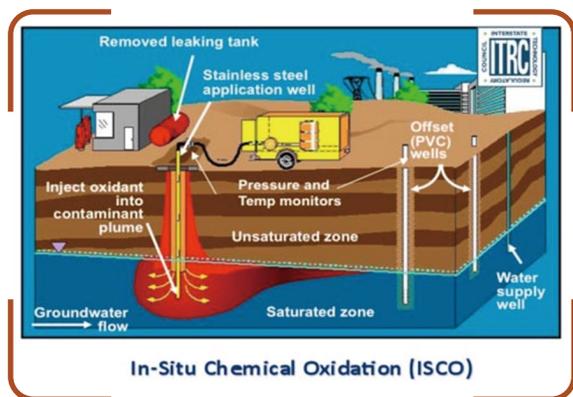
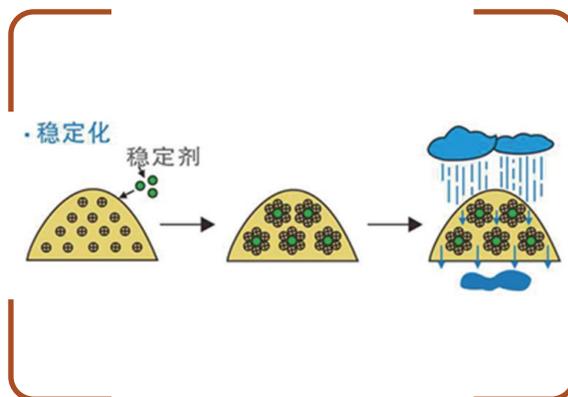
技術名稱	內容
土壤及地下水污染整治	抽出處理 → 透過抽取受污染的地下水並進行處理，可有效清除地下水中的污染物，並同時控制污染擴散。特別適用於無法大規模開挖或仍在運作中的場址，有助於穩定污染狀況、降低對周遭環境與社區的影響。
	加強式現地生物復育 → 透過添加在碳源等營養物質，活化土壤與地下水中的原生微生物，使其分解污染物並將其轉化為無害物質。此方法僅需人工添加或植入營養源，對環境破壞性低，且操作成本相對較低。
	氧化棒 → 藉由在污染邊界設置可更換的氧化棒，讓地下水流經時與氧化劑反應，分解污染物，有效抑制污染擴散。此方法具備環境破壞性低、維護簡易、成本相對低廉等優勢，尤其適用於無法進行大規模工程的場址。
	界面活性劑沖排 → 透過現地設立注藥井與抽除井(或循環井系統)，在井中加入不含壬基酚(環境賀爾蒙)、可生物分解之環保界面活性劑，提升污染物在地下水中的溶解度與移動性，再加以抽出處理。此技術具有高穩定性與生物相容性，可減少污染殘留與再吸附，對環境破壞性低。
	現地化學氧化 → 在不移動受污染土壤或污染物之情況下，將氧化劑導入地表下，促使污染物礦化或反應成對環境較無害之物質。其中，氧化劑之選擇可依污染物及灌注之目的調整，灌注之劑量與頻率會參考場址之污染物特性與濃度、土壤條件、地下水流速進行計算，並搭配實廠灌注後監測數據進行彈性調整。
	重金屬現地安定化 → 透過調整土壤的酸鹼值與化學性質，使重金屬固定於土壤中、不再溶出至地下水，進而降低其毒性與擴散風險。此技術比傳統抽出處理更有效，有助於降低污染改善期程。
水洗技術	→ 主要用於處理含油品污染土壤及重金屬污染土壤，可以有效分離污染物並回收乾淨土壤，用於現地回填再利用，減少廢棄物產生。同時，清洗所需的水經處理後可循環使用，整體過程環境衝擊小，具高度資源再利用效益。

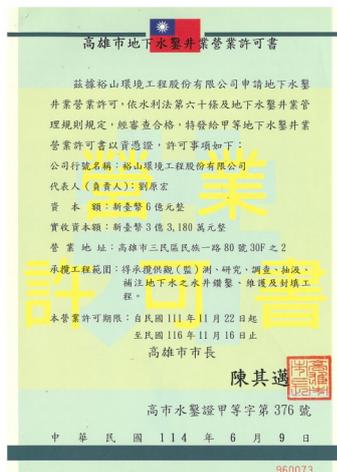
技術名稱
內容
熱脫附技術

→ 此技術透過設備加熱技術，將污染土中有機污染物分離並揮發。因應各種需求、不同類型之污染物皆具備高效的去除能力；相較於傳統的處理技術，熱脫附能夠在短時間內持續大量處理多餘污染土壤。

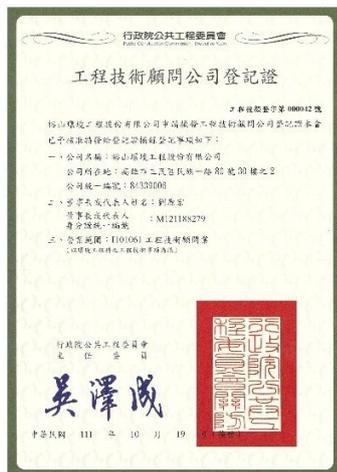
機械生物處理
MBT

→ 透過改良式機械生物處理系統，將生活垃圾(紙類、塑膠、廚餘)予以分類、乾化處理，並轉化為SRF。可有效減少垃圾掩埋與焚燒量，進而降低垃圾處理成本，兼顧廢棄物減量與再生能源推動之雙重效益。

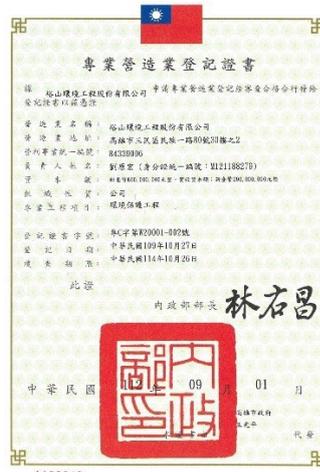

▲ 抽出處理

▲ 加強式現地生物復育

▲ 氧化棒

▲ 界面活性劑沖排

▲ 現地化學氧化

▲ 重金屬現地安定化



▲ 甲等地下水鑿井業營業許可證



▲ 工程技術顧問公司登記證



▲ 環境保護工程專業營造業登記證

3.2.2 優質永續環境工程績效

裕山以專業的污染整治與資源再生技術，持續實踐對環境保護與循環經濟的承諾。2024年公司成功推動多項具指標性的永續工程專案，展現卓越的環境改善成效，裕山將持續以創新技術，積極投入更多污染整治與循環資源利用工程，為推動台灣永續發展與全球環境保護盡一份心力。

水洗技術	工程名稱 高廠西區土壤地下水整治	量化實績 應用先進水洗技術，有效去除土壤與地下水中的TPH污染物，污染土整治量達30-40公噸/每小時，降低土地污染風險，提升土地再利用潛力。
	技術亮點 透過環境破壞性低、並結合循環經濟的技術方法，成功完成5,000m ³ 水循環使用，避免污染向外擴散。	
廢棄物能資源轉換	工程名稱 雲林MBT資源化專案	量化實績 以循環經濟為導向，建置資源再生處理系統，有效解決雲林每年約26,000公噸生活垃圾，減少廢棄物最終掩埋量，推動地方廢棄物管理邁向減量化與能源化雙重目標。
	技術亮點 透過改良式機械生物處理系統，將生活垃圾中有熱源的紙類、塑膠、廚餘...轉化為衍生性燃料SRF。除可減少垃圾掩埋與焚燒外，亦能減少資源與支持再生能源發展，透過降低垃圾處理成本亦能提升能源效率創造商業價值。	

3.2.3 專案品質管理

裕山將客戶溝通視為日常工作項目之一，藉此即時掌握客戶需求變化，及早調整資源配置與工程作業，快速回應不滿意情況，有效提升專案品質，確保成果符合客戶期待。公司將持續強化客戶意見回饋機制，逐步朝向制度化，提升整體服務品質與客戶滿意度。

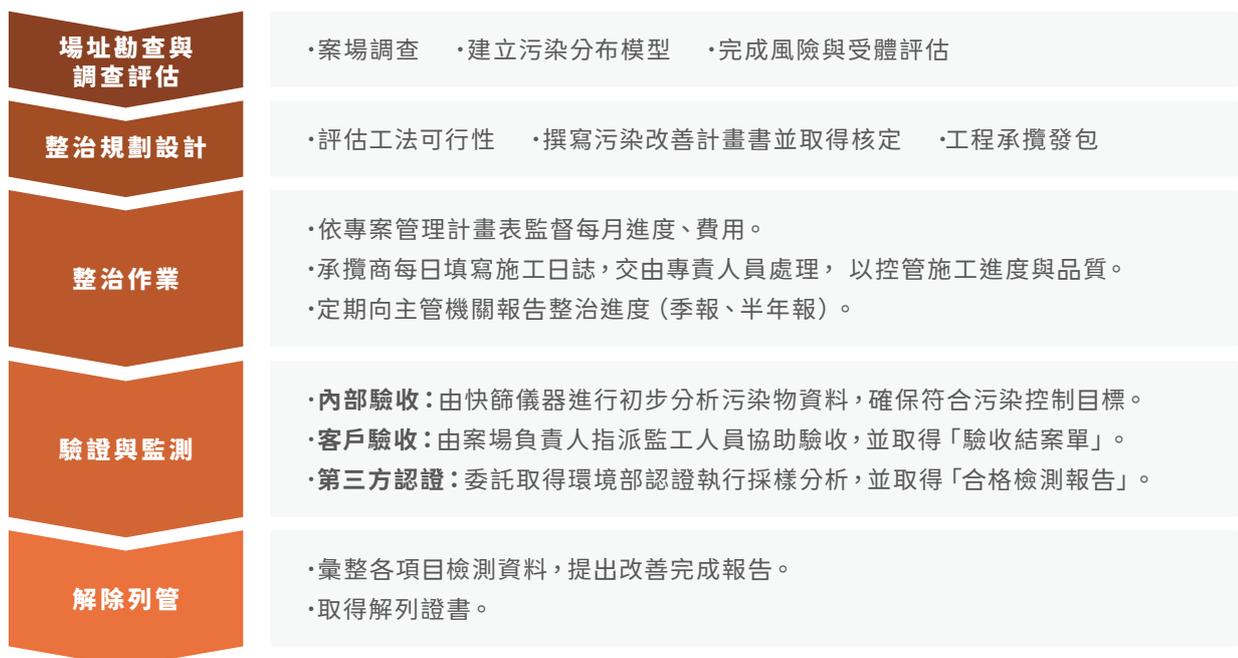
我們的目標是協助客戶取得污染場址之「解列證書」，在每個整治階段中，訂有明確的管理機制與品管檢核點，並依據各項契約所訂定之里程碑規範辦理，確保如期完成各階段工作項目，以妥善掌握所承接整治專案之執行狀況。2024年針對6大重點案場進行品管稽核，全數符合規定。

為提升施工品質與工程可控性，現場監督人員須具備相關品管及乙級勞工安全衛生證照，負責監督承攬商之施工作業，並要求定期執行設備維修與保養，降低施工風險，提升整體整治成效。

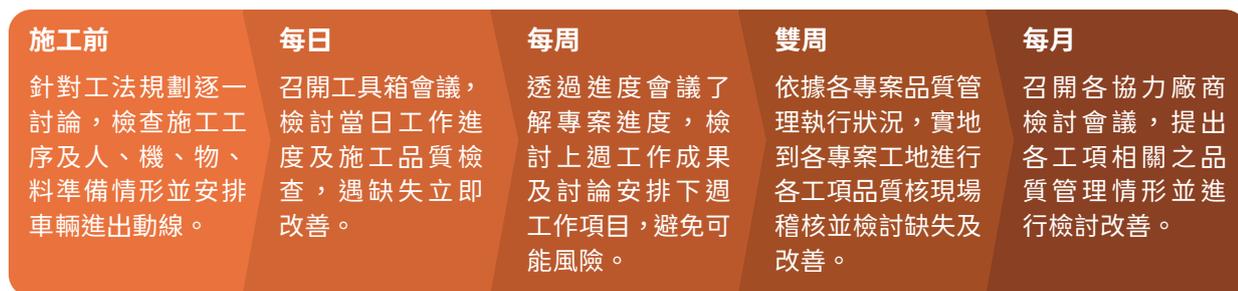




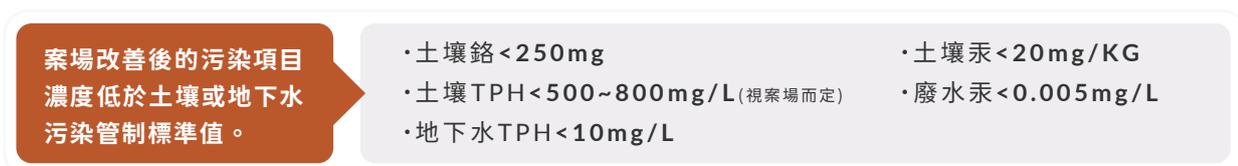
整治監督與控管



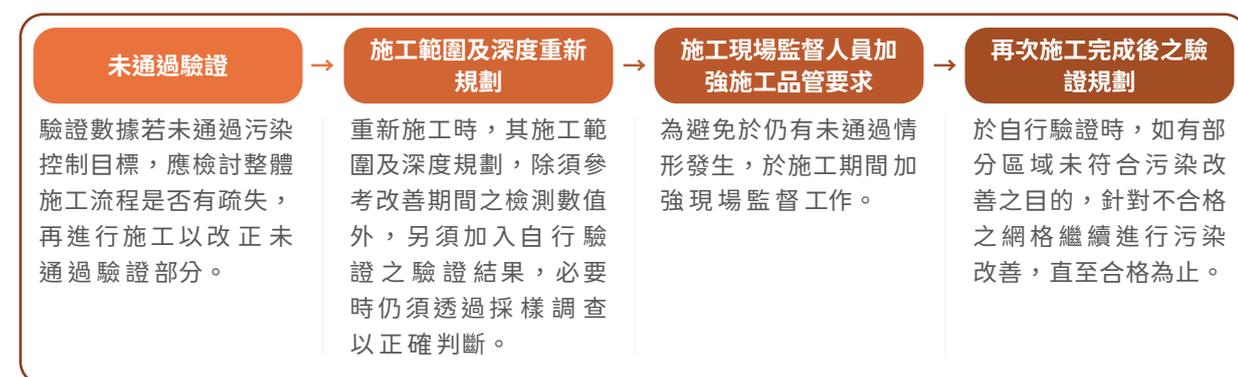
品管檢核



污染控制目標



未通過驗證改正流程



3.3 永續供應鏈管理

我們非常重視與供應商的合作關係，並期許供應商能成為與我們攜手邁向永續發展的夥伴，因此除了最基本的施工安全、交付品質外，亦以環境、社會、治理三大方向設定永續管理目標，並逐步制定供應鏈永續發展政策，作為供應商依循的方向。在供應鏈管理方面，本公司設有新供應商遴選、既有供應商評鑑機制、供應商實地稽核，並將永續發展列入前述的管理機制中，以確保供應商與我們保持穩定成長、正向的夥伴關係。

3.3.1 供應鏈概況

裕山的營運涵蓋污染整治、綠色技術設備與資源循環等領域，所涉供應商類型亦呈現具有多樣性。為有效管理多元且專業分工明確的供應鏈，裕山依據採購性質將供應商分類為：原物料供應商、勞務承攬商、設備供應商等類別。

2024供應商概況

 承攬/ 供應商	勞務承攬商	清運、工程承包、檢測	357 / 家	供應商占比	78.98%
	設備供應商	設備供應及維修	40 / 家	供應商占比	8.43%
	原物料供應商	LPG/LNG/水泥供應商及鋼板樁	13 / 家	供應商占比	12.59%
總計			410 / 家	供應商占比	100.00%

3.3.2 供應商管理政策

我們深知與供應商建立穩定且具責任的合作關係，對於推動企業永續發展至關重要。因此，本公司積極導入供應鏈永續管理機制，透過制度化的政策與設定永續管理目標，持續強化供應鏈的透明度與管理效率，確保供應商與我們的永續目標一致。

永續管理目標

環境面

1. 檢視與環境議題相關之負面重大事件或違法紀錄，包含但不限於有害物質超標、空氣污染排放、水污染排放、廢棄物未適當處置等。
2. 評估潛在與環境議題相關之負面衝擊因子，例如高碳排放、非在地採購提高能耗與資源浪費等。

社會面

1. 檢視與社會議題相關之負面重大事件或違法紀錄，例如違反勞工人權或職業安全等。
2. 評估潛在與社會議題相關之負面衝擊因子，例如低於生活工資等。

治理面

1. 檢視與治理議題相關之負面重大事件或違法紀錄，包含企業舞弊、賄賂或財報不實等。
2. 評估潛在與治理議題相關之負面衝擊因子，例如經營健全度不足。



3.3.3 供應商管理與評鑑

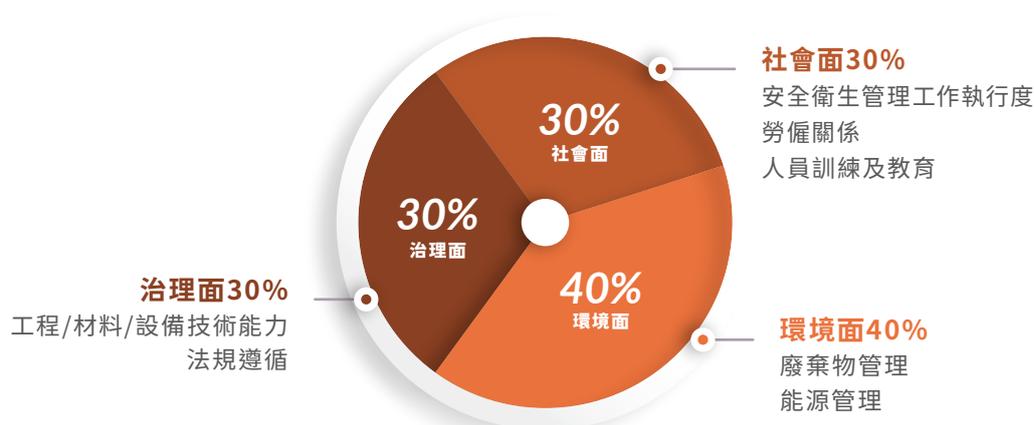
為強化供應鏈永續管理效能，我們透過新供應商遴選、既有供應商評鑑機制、供應商實地稽核共三項系統化的管理機制，確保所有供應商夥伴在合作過程中，均能符合本公司之供應商管理政策，並且避免與本公司之永續發展目標產生潛在衝突。



新供應商遴選面向及項目

新合作廠商在進入採購名單前，須通過基本資格審查及多項評選指標初審，包括：公司規模、財務穩定性、產品／服務品質、交期能力與價格合理性等。除基本條件外，公司也逐步納入ESG相關因子作為評分依據。

在2024年度，裕山共遴選20家新供應商，並全數通過遴選。為強化未來永續採購的可量化性，公司預計自2025年起，逐步要求新供應商主動提供綠色採購申報金額，作為短期永續目標之一。

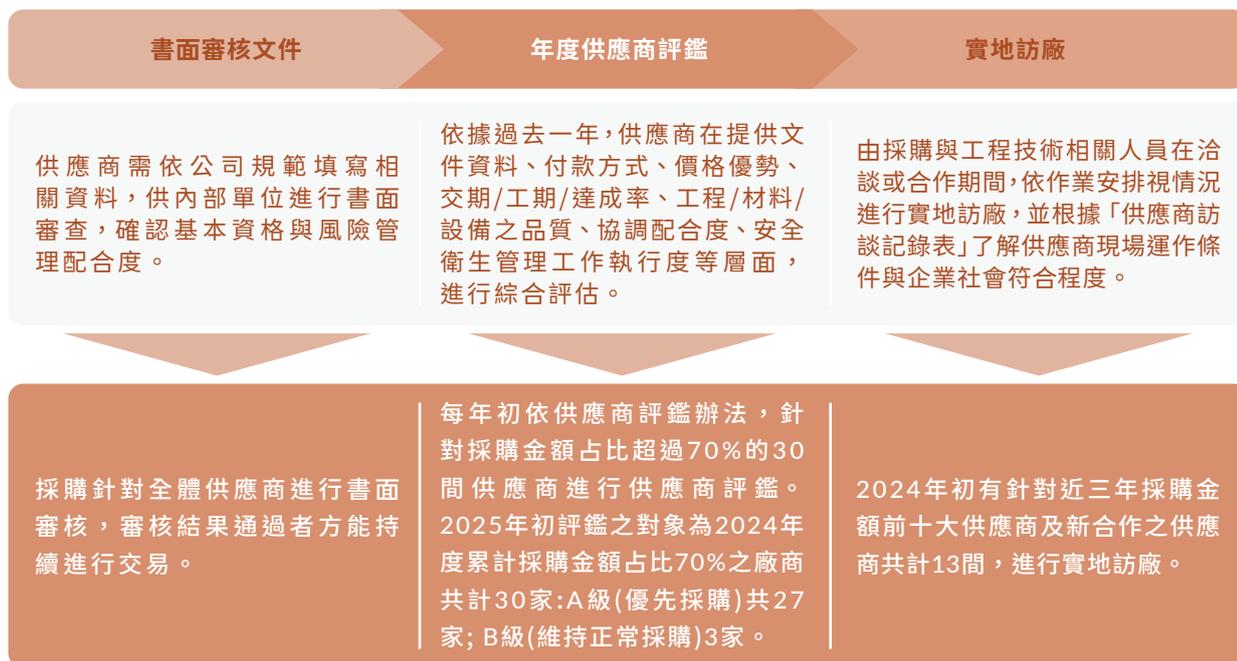


2024年新供應商遴選結果



既有供應商評鑑流程

為強化既有供應商之持續績效與永續風險控管，每年依照裕山「供應商評鑑辦法」對合作廠商進行績效評分，評鑑流程如下：



2024年既有供應商評鑑結果



承攬商管理

裕山為確保污染整治及資源再生等工程之品質、安全與合規性，建立完整的承攬商管理制度。於工程承攬廠商之遴選方面，本公司依據《政府採購法》相關規定，採公開、公正之評選機制，綜合考量廠商之技術能力、履約經驗及是否符合環保與職安衛規範等條件，優先選用國內合格承攬商，並於簽約前進行完整文件審查。

為落實施工現場之安全管理與風險防範，裕山於承攬商進場前，均透過「危害預防告知書」，由專責單位向承攬廠商說明施工流程、可能風險與防護規定，並要求施工人員完成教育訓練與合格審查。施工期間，我們持續督導工地現場作業，透過巡檢、會議與異常通報機制，即時掌握承攬商之作業風險，確保工安防護措施落實執行。

3.3.4 永續採購

除了基礎的環境整治業務外，我們認為採購亦為公司營運重要的一環，因此在採購策略上，我們不僅關注產品與服務對環境、社會的影響，亦深信透過前瞻性的永續採購策略，可有效提升整體供應鏈的競爭力，同時為企業創造正向的環境與社會影響力，實踐與全球永續發展趨勢接軌的承諾。

綠色採購

因應全球環保趨勢與淨零排放目標，裕山積極響應綠色消費與綠色辦公理念，將綠色採購視為落實環境永續的重要實踐工具。不論進行國內或國外採購時，我們皆會以有節能標章、環保標章、經濟部能源效率一級或二級標示、綠建材標章、FSC及PEFC等綠色產品為優先採購標的，致力於降低營運活動對環境的影響，2024年綠色採購金額高達700萬元，並獲高雄市政府環保局頒發綠色採購感謝狀肯定，本公司亦訂定每年綠色採購金額每年提高5%之目標，持續落實綠色採購政策。



在綠色採購方面，除了從自身採購做起，我們亦規劃自2025年起，要求供應商填報「綠色採購申報金額」，擴大永續採購覆蓋範圍，建立可量化追蹤的綠色採購管理機制。未來亦將持續以行動支持廢棄物轉化為能源，推動潔淨家園，落實企業永續發展承諾。



在地採購

本公司主要營業項目為環境工程，占營收比重約95.37%，因此我們的主要採購項目為工程承包、整治廢棄物清運、以及整治設備。為了表達裕山對永續發展的理念，包含提升當地經濟發展及減少運輸過程造成的碳排放，將對環境造成的衝擊降到最低。我們所有重要營運據點採購項目均優先以在地採購為主，除非國內無產製之設備或技術，方由國外引進。



註：
在地採購係指採購的物料或設備由臺灣廠商設計、製造及組裝，或是上述部分流程由臺灣廠商進行亦可，不包含僅臺灣廠商代理進銷貨之廠商。