生物多樣性 TNFD
BIODIVERSITY TNFD

蘇澳太白山礦區_白頭翁鳥巢(原生種青剛櫟)

04

4.1 專欄 和平生態方舟計畫	55
4.2 TNFD試行成員–台灣首家參與之大型製造業	57
4.3 守護礦區原生種	58
4.4 工業生態港珊瑚復育計畫	60
4.5 推動環境教育	61
4.6 世界級植物保種基地	62

目標 | TARGETS

2022績效 | PERFORMANCE HIGHLIGHTS

和平 | 蘇澳礦區
植物原生種比例 **88.88%**

保種中心

植物保育(含瀕危)
累計 **34,154** 種
| 累計至2023年3月31日

供學術與醫藥研究
逾 **6,200** 株 | 60科植物
| 累計自2008年至2023年3月31日

和平港生態方塊珊瑚復育計畫

已復育 **288** 株

珊瑚幼苗存活率 **100%**

復育面積增加近3倍

TNFD Taskforce on Nature-related Financial Disclosures

台灣首家 製造業
加入TNFD Pilot Program

BUSINESS FOR NATURE
MAKE IT MANDATORY

Nature is Everyone's Business
CALL TO ACTION SIGNATORY

自然與生物多樣性
Taiwan Nature Positive Initiative 倡議平台

4.1 / 專欄 和平生態方舟計畫

「萬物的生命，一直都是環環相扣，唇齒相依，相互依賴，才能生存下去。是細菌、真菌、動物、植物還有生態系中的萬物生命互相依存。全球有多達95%的食物是從土壤中生長出來，地球上有60%的生物物種是在地底下發現的，自然環境中一立方公尺的土壤裡，有千億個細菌、上億個原生生物、數百萬條線蟲，數十萬隻蹣類，以及昆蟲、蜘蛛與蚯蚓的家。土地更是最重要的固碳源。」

~台泥張安平董事長

土壤是陸域上最大的碳庫，但人類卻對其不甚理解

在地球各大生態環境之中，土壤是許多動植物賴以生存的棲地，為數眾多的生物，在陸域上形成複雜的互動關係；另外，土壤是陸域生態環境中最大的碳庫，土壤會將大氣中的二氧化碳轉為固體儲存在土壤中，其碳存量是全球地表植被的兩倍。

土壤對人類與大自然的重要性不言而喻，但目前我們尚無法有效估算其變化的幅度，對土壤的碳循環相關機制也缺乏系統性的認識與評估，土壤的生態環境及生物多樣性的衝擊情況也無法有效評價。

呼應COP15 台泥土壤研究「和平生態方舟計畫」啟動

台泥認為，對土壤的精細化研究應更加重視，並進行長期性研究，累積長期觀察與監控數據，以作為土壤生物多樣性研究的關鍵資料；因此，台泥決定於2022年積極展開全球唯一土壤物種研究「和平生態方舟計畫」十年期長期計畫。

「和平生態方舟計畫」由台泥長期投注之植物保種中心執行長李家維教授擔任計畫主持人，呼應聯合國《生物多樣性公約》締約方第15次大會(COP15)通過的全球生物多樣性框架(GBF)目標2「生態系復育」、目標4「受脅物種管理行動」與目標6「防止外來物種入侵」，希望可阻止生態環境的崩潰與生物多樣性的損失，以實際行動呼應聯合國生物多樣性公約，實踐「與自然和諧相處」核心願景。

台泥邀請土壤研究專家王巧萍博士、國立臺灣大學(以下簡稱台大)生態學與演化生物學研究所張智涵教授團隊一同參與「和平生態方舟計畫」創新生態系模擬、土壤長期監測研究及專才培養等工作，包含礦區土壤取樣化驗、土壤與現地植物相互影響及土壤在物質循環裡所扮演對生態系統功能(ecosystem function) 的關鍵重要性研究。

「和平生態方舟計畫」的三大工作主軸、預期效益及初步成果

工作主軸	全球首座半封閉生態系實驗基地	土壤長期監測研究	獎學金機制 培育土壤專才
預期效益	移除實驗基地外來種，引入千種珍貴物種、演練重建生態模型，積極復育當地生態物種，尋求未來地球生態解方。	於實驗基地進行土壤生物多樣性監測與碳分解實驗，並針對礦區生態系復育及成土特性分析。達成礦區土壤生態最適化恢復，累積土壤長期研究數據（如土壤動物研究、土壤微生物研究、物理及化學分析等數據）及土壤碳匯、森林碳匯等研究資訊。	藉由提供獎學金，培養社會與學術界土壤環境與生物多樣性人才，並增加社會大眾對於土壤及生物多樣性重要性的認知。
工作成果	◤ 和平廠礦區場域設置「天網型–方舟計畫」，場域面積約1.45公頃； ◤ 再利用礦山廢棄油槽做為水櫃，將礦區1號豎井B段坑道回收水過濾後引流，澆灌方舟計畫之植物。截至2023年3月已回收74噸； ◤ 已移植173種植物，包含台灣白及、台灣捲瓣蘭、擬台灣萬代蘭、雅美萬代蘭等蘭科783株，以及鳳梨科186株與夾竹桃科198株。	◤ 針對基地大型殘材分解進行長期監測，利用枯枝倒木增加棲地異質性、觀測不同木材品質之分解常數、調查土壤養分與動物組成、測量不同分解階段之微生物相與估算土壤及森林整體碳匯數據； ◤ 專家團隊已對礦區及方舟計畫場域進行土壤取樣，並指導台泥員工後續追蹤及執行。	

「和平生態方舟計畫」未來發展方向

未來「和平生態方舟計畫」之實驗基地將依照其地理微環境與試驗規劃，繼續引入至少1,000種植物，並持續觀察與演練植物返回野地演化過程。此外，實驗基地未來也將朝向環境教育基地發展，結合台泥DAKA園區與再生資源利用中心，預計將成為東部最具特色的環境教育與休閒場域。

無論土壤生物多樣性或者碳匯數據，這些資訊的長期監測數據過去很少人投入研究，台泥期望透過「和平生態方舟計畫」的研究與推動，累積可供未來相關生態永續應用所需的數據，維持和恢復當地生態方式，減少人類與原生物種的衝突，並長期支持生態研究進程，共同守護這塊土地的生物多樣性。

4.2 / TNFD 試行成員–台灣首家參與之大型製造業

生物多樣性政策

台泥承諾不會在世界遺產區域和國際自然保護聯盟(IUCN)I–IV類保護區進行探勘與開採，若需在全球或國家重要生物多樣性地區開展業務工作時，將遵循在地法規，依照迴避、縮小、減輕、補償原則，預防及降低開發行為對自然的影響，並依循GCCA礦場復原與生物多樣性管理永續指南，執行生物多樣性管理計畫(Biodiversity Management Plan, BMP)。台泥延伸價值鏈夥伴，關注供應商在生物多樣性上的環境衝擊管理，並與其討論與分享生物多樣性相關資訊。

台泥依循聯合國生物多樣性公約第15次締約方大會(COP15)的重大決議－昆明–蒙特婁全球生物多樣性框架(GBF)的23個目標，作為台泥生物多樣性管理的遵循方向，結合自然為本解方(NbS)的方式，以自然友好的行動方案同時緩解氣候變遷，持續對大自然創造正面的影響。

率先使用TNFD分析框架

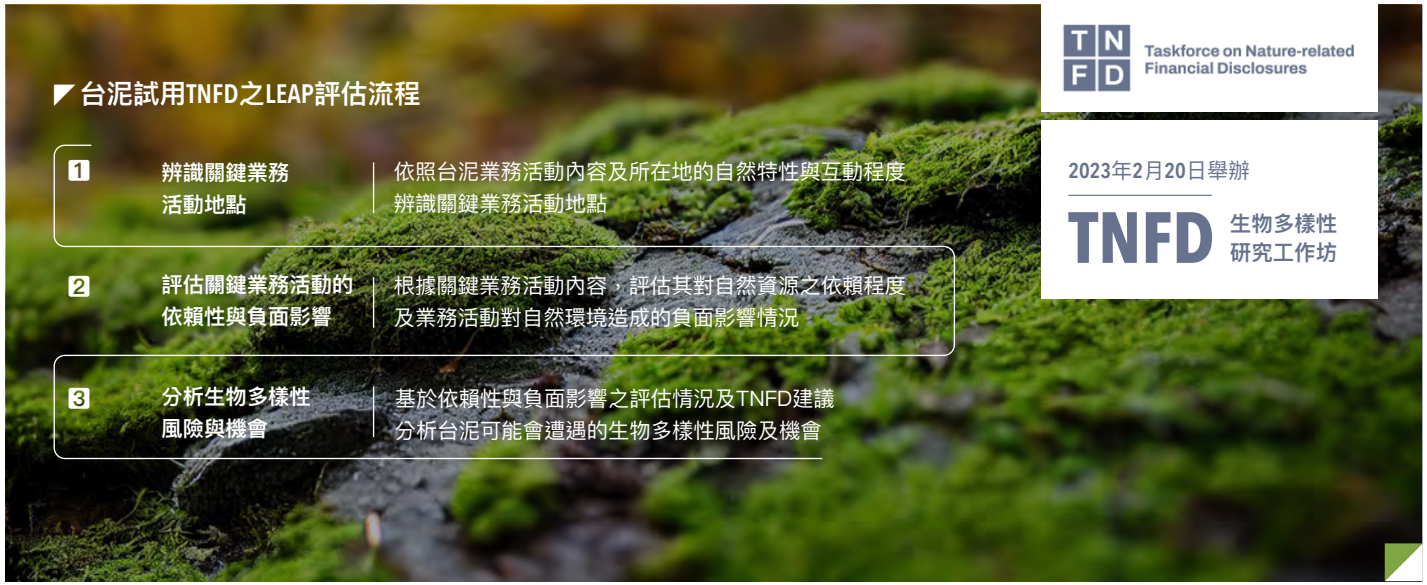
Taskforce on Nature–related Financial Disclosures (TNFD) 於2021年成立，目標是為企業和金融機構提供辨識、管理和揭露與自然相關之財務風險的框架。希望藉由此框架協助企業有效識別其生物多樣性風險與機會，正確且有效地投入資源積極影響自然環境。

台泥身為大自然的一份子，積極地減緩對自然環境的衝擊，正視公司潛在的自然風險，並開創「與自然和諧共存」的無限機會，成為台灣首家傳產製造業參與自然相關財務揭露TNFD試行計畫。在參與TNFD示範計畫及試行TNFD評估過程中，台泥多次請益台大生物多樣性中心主任邱祈榮教授，並與勤業眾信風險管理諮詢股份有限公司顧問團隊密切合作，深入討論公司對生物多樣性的影響以及自然相關風險，同時也探索自然友好的潛在機會。

響應國內外多項生物多樣性倡議

台泥簽署商業自然聯盟(Business For Nature) Call to Action與Make it Mandatory倡議，攜手1,100間國際企業共同呼籲政府訂定更具野心的政策以反轉自然損失。同時參與BSCD自然與生物多樣性倡議平台，串聯國內外自然議題合作網絡，共同為生物多樣性議題發聲。

在生物多樣性管理方面，台泥響應全球水泥及混凝土協會GCCA永續指南，並依循其指南制定生物多樣性管理計畫(Biodiversity Management Plan, BMP)，應用國際標準系統性管理礦區環境，結合台泥挹注之辜嚴倬雲植物保種中心(KBCC)的生態專業，攜手生物多樣性保育努力。



4.3 / 守護礦區原生種

管理方針 台泥對自然相關的業務活動皆以高標準自我管理與要求，公司所屬礦區全數通過環評，如進行環境影響預測與評定、提出預防或減輕開發行為對環境影響之對策或替代方案，並依照承諾計畫針對礦山開採區域進行每季環境影響監測，亦對陸域生態進行動植物調查，紀錄物種豐富度指標。為追蹤礦區植生復育成果，每月調查樣區植物生長，此外亦執行生態復育計畫，促進當地生物多樣性回復。

不毀林承諾

為響應聯合國氣候變化綱要公約第26次締約方會議(COP26)決議禁止砍伐森林(ZERO DEFORESTATION)之精神，並回應聯合國持續發展目標SDG13氣候行動及SDG15陸域生態系，台泥制定不毀林承諾，並實踐以下礦區林地之管理方針：

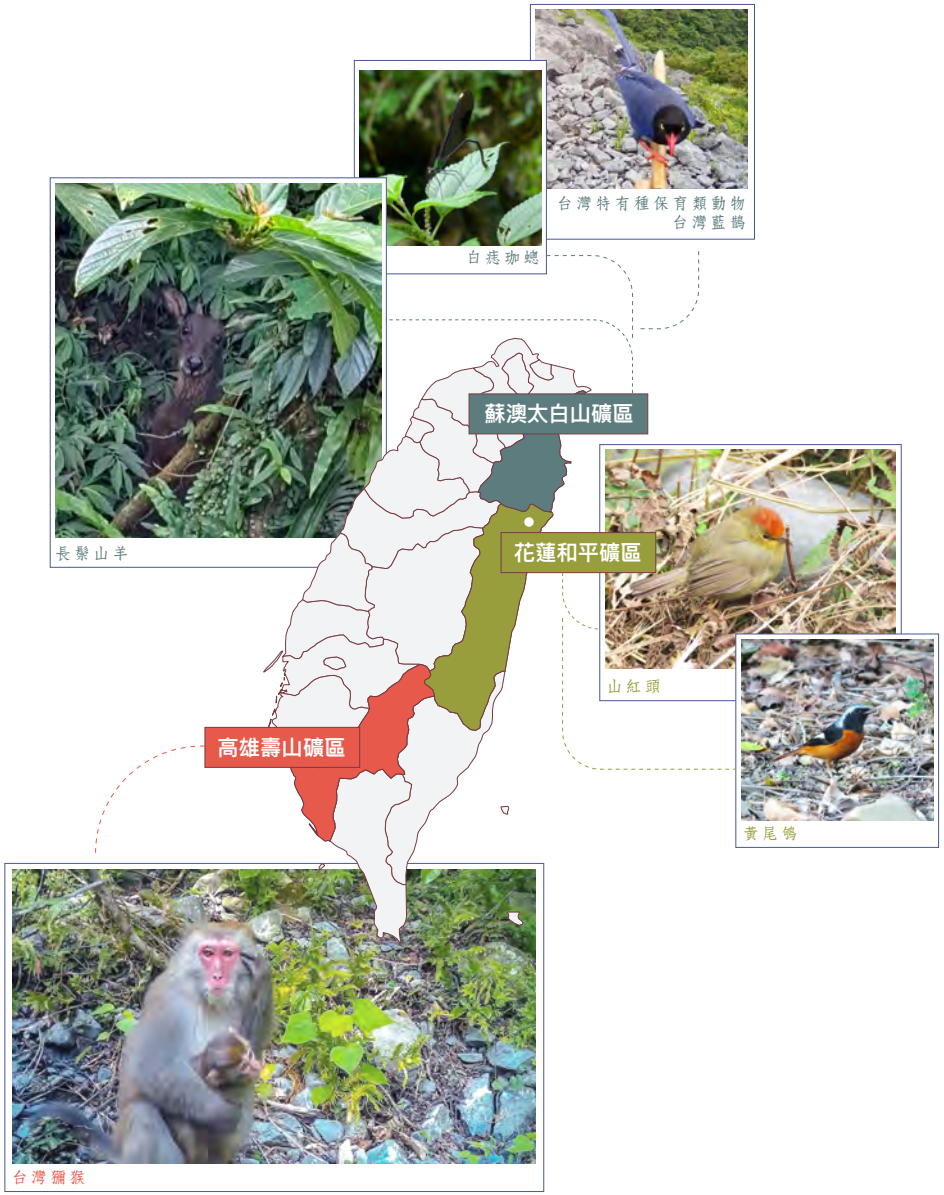
- 礦山選址地點100%不在國家保護區內
- 礦區開採區域外100%零砍伐
  並致力於礦區生態的回復與重建

UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE UK 2021
IN PARTNERSHIP WITH ITALY

植物復育與保育

台泥重視礦區復育與當地生物多樣性保育，一直以來皆以恢復石灰岩礦區原貌作為主要目標。保種中心在礦山復育演替的初期過程中，採用六大條件篩選出復育物種：

1. 在地原生種優先，適地適木
2. 善用土壤種子庫
3. 善用演替中期所預計消耗苗株
4. 陽性速生植物先期導入，以達綠化效果
5. 以原生種逐步演替外來速生樹種
6. 具後期經濟資源者優先



花蓮和平礦區

花蓮和平礦區2006年開始進行當地陸域生態調查，取得基礎資料後，2016年啟動長期復育計畫，並將範疇擴大至台泥所屬關係礦區，主要植生撫育植物為礦區原生台灣白及、長葉繡球、東方狗脊蕨、筆筒樹等，並開闢高山健化場進行育苗相關作業。和平廠苗圃2022年接手保種中心復育之2,000株台灣白及，並合作以珠芽繁殖法與實生法，培植超過3,000株礦區原生東方狗脊蕨與筆筒樹，保存於保種中心溫室。

2022年同時進行植生復育調查，最近一次調查情形地被植物平均覆蓋率為95%，喬木栽植密度平均為2,040株/公頃，平均成活率為98%。並進一步設置鳥類巢箱及生態池，加強鳥類復育、觀測與營造生物棲地，目前已記錄到多種特有種蛙類，豐富礦區生物多樣性。

蘇澳太白山礦區

蘇澳太白山礦區因氣候環境特殊，全年面臨輕颱強風吹襲，迎風面數十年無樹木回長，復育條件相當嚴苛。台泥蘇澳廠自2017年開始與宜蘭大學永續景觀研究室黃志偉教授合作，以不速成的生態系復育方法，首創太陽能微澆灌系統、精準灌溉，架設防風網抵禦破壞，並以65處雨撲滿回收雨水克服不易保水的喀斯特地形，與自然合作克服嚴峻的復育環境。

太白山礦區綠化面積累積達14.91公頃。現階段大喬木移植存活率高達71.81%，成果顯著。生態面共觀測到5種中大型哺乳動物、7種鳥類與11種蛙類，哺乳類以台灣長鬃山羊、台灣獼猴、鼬獾出現頻度最高，鳥類更觀測到稀少特殊的山鷸。為加速生物重返，再採取棲地再造補償，建立人工洞窟與巢箱，讓太白山的「原住民」再回來！除了關注原生種復育外，蘇澳太白山礦區也積極推行環境友善型農業研究，有效再利用礦區的土地，符合環境友善之外，亦可符合社會性效益。台泥秉持「尊重自然、順應自然」的理念，採用友善農法進行耕作栽培，零化肥、零農藥、零添加物，並利用作物互利共生關係的栽種方式，可同時防止病蟲害及雜草。目前計畫栽植種類包含果樹類、蔓性果樹、塊根與塊莖作物和水耕蔬菜，透過栽種植物或果樹等等，提供哺乳類動物食物來源，逐步重建原有生態系。

高雄壽山礦區

因應1992年採礦權中止，台泥高雄廠於1993年展開復育工作，並與國家公園管理局合作，於高雄廠礦區西北側平台試種血桐、無患子、光臘樹、七里香等原生種植物，取代外來種銀合歡。復育後的壽山礦區生態蓬勃，蛇類、山豬、猴子及野鳥等野生動物棲息於此，已是高雄市民登山的熱門地點。

除復育工作外，高雄廠也是台灣水泥業發源地，日治時期建造的百年石灰窯與紅磚樓，已被高雄市政府列為歷史建築，台泥亦投注經費進行重建，預計成為兼具歷史、人文，與生態觀光功能的場域。2022年高雄廠與高雄市文化局合作辦理紅樓、石灰立窯古蹟與滯洪池參訪活動，並由公司顧問林文福協助導覽解說。預計配合高雄市府規劃發展。

4.4 / 工業生態港珊瑚復育計畫

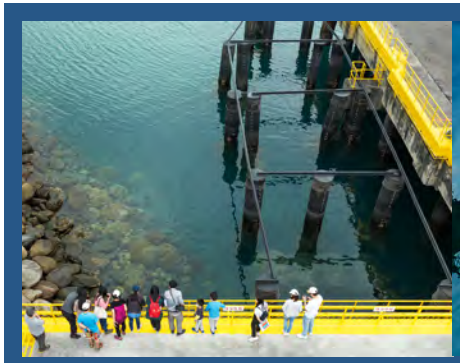
和平港2019年、2021年連續取得歐盟生態港認證(PERS)，水質經海保署認證為甲級海域，與澎湖海域相當，打破以往大眾對於工業港口高污染、高排放的印象。此外，工業港安全設施與嚴謹的環境管理特性，反而提供和平港珊瑚及海洋生態一個良好的生存環境，成為珊瑚產卵、生長的家園，並吸引更多海洋生物的加入。同時，台泥也運用自身產業資源，利用水泥製成的生態方塊，提供珊瑚生長必要的堅硬基底，幫助海洋生物建造家園，創建更豐富的海洋生態。

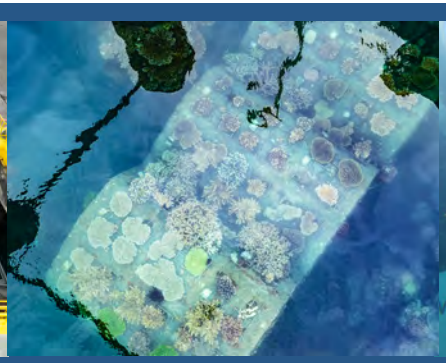
生態方塊珊瑚營造計畫

十多年前，和平港陸續於港區發現珊瑚，自2015年開始水下生物大普查，2020年投入珊瑚種類及底棲生物調查，從中發現原生珊瑚出現斷肢，並於2021年與台灣山海天使環境保育協會合作，啟動生態方塊珊瑚營造計畫，將因自然因素或港區浪潮沖斷的珊瑚，重新移植到港內生態方塊上，至今投入近千萬元。目前和平港共復育288株珊瑚，整體復育率達89%。

除原先移植的珊瑚，生態營造團隊也在生態方塊上發現數株珊瑚幼苗，包含4顆保育類硨磲貝，每年成長速度超出平均，以及3種過往未曾在東部紀錄的新珊瑚。目前生態方塊的「居民」種類最多的是造礁王––軸孔珊瑚25種，其次為繩紋珊瑚9種，整體復育面積已達起始的三倍，佔生態方塊38%，形成繽紛的生態。

2023年3月與國立台北海洋科技大學團隊合作進行魚貝類生態調查，鑑別優勢生物，以及研擬下一階段生態營造工作。珊瑚礁是海洋生物的城堡，和平港有許多在岸邊肉眼可見的珊瑚、熱帶魚穿梭其中。同仁自豪地說：「這就是我們的，和平大堡礁。」





生態方塊

生態方塊存在多種型式，例如水泥礁、廢棄鋼管、廢棄艦艇等，但仍需要使用水泥提供固定作用，依照團隊經驗，水泥礁仍是最穩定、耐久且最穩固的材質。水泥堆疊方便、具可雕塑性，可以依據生物習性創造不同孔洞，增加棲地多樣性；成型後表面具有微孔隙，正好提供藻類附著。結合台泥企業團低碳水泥核心事業，和平港採用台泥卜特蘭II型水泥，作為斷肢珊瑚的基座，在地自行打造低碳台泥識別「循環符號」生態方塊。生態營造團隊也淺鑿生態方塊周邊，最大化表面粗糙程度，利於藻類依附，間接增加魚類或其他動物的食物來源，營造完整的生態寓所。

4.5 / 推動環境教育

管理方針 生物多樣性的推動，有賴於所有人共同參與，為增進公眾對環境保護和永續發展的認識和理解，台泥悉力於推動環境教育，提升員工和公眾的環保意識，鼓勵員工與社會大眾一起採取環保行動，為自然永續發展共盡一份心力。

環境教育滿意度超過9成

台泥和平生態工業港於2022年2月22日取得環境教育設施場所認證，是台灣第一個港埠型環教場所。目前認證課程有「大船入港」、「海港的房客」、「港口保衛隊」，至2022年共382人參與，課程滿意度達90%。未來將規劃陸生寄居蟹、友善釣魚及環境教育到校服務等課程，持續擴大環境教育主題的豐富度。

與學界合作舉辦科普列車活動

台泥受國立東華大學邀請參與科普列車活動，課程主軸分為「和平大堡礁」、「救救地方寄居蟹」、「珊瑚大盲猜」共吸引280人參與。

為使大眾能更易理解珊瑚生態方塊營造，以及珊瑚復育、水域維護的觀念，考量水下生態呈現不易，台泥將透過拍攝影片提升視覺化的體驗，真實呈現和平港推動生物多樣性的過程。

因科普列車的成功經驗，台泥持續與國立東華大學合作，共同參與國科會環島列車計畫，將環境教育課程帶到港外，除了呈現和平港通過歐盟認證生態港的各項環境管理作為，同時也可介紹港內復育成功的珊瑚和豐富的魚類等生態，完整傳達守護海洋、海洋教育的理念，鼓勵更多人投入海洋保育。

此外，台泥與國立東華大學環境暨海洋學院簽定服務學習協議，攜手培育環境教育人才，為自然永續人才發展加薪添火。

4.6 / 世界級植物保種基地

管理方針 深層考量生態平衡與重建，持續進行復育管理，並參與國際間植物保育工作，致力於培育台灣瀕危物種，以維護生態環境與生物多樣性。

種子魔法學院

保種中心與臺北市立動物園、農委會林務局於2023年3月12日植樹節舉辦「種子魔法學院」活動，攜手推廣環境保護與生態教育。

保種中心首先捐獻臺灣原生物種，包含臺灣捲瓣蘭、屏東豆蘭等15種瀕危植物，共逾150株予臺北市，並已規劃與臺北市立動物園進行長達一年的合作，透過「種子魔法學院」帶領民眾與學童共同認識瀕危植物、關心生態環境，一同守護台灣生物多樣性。

台泥投入植物保種議題逾十五年

辜嚴倬雲植物保種中心2007年1月在台泥企業團支持下成立，由國立清華大學(以下簡稱清大)侯金堆講座李家維教授擔任執行長，台泥企業團長期投入經費與人力，推動營運。

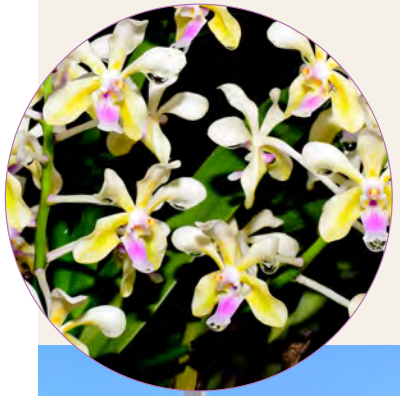
保種中心的使命為保育全世界熱帶及亞熱帶植物，以永續地球上最豐富的生物多樣性；並以異地活體保存，學術研究為本，透過國際學術交流，參與世界熱帶植物保育計劃，期能晉升為世界級的植物保種基地。

特有種昆蟲繁殖計畫

保種中心和臺北市立動物園共同合作「特有種昆蟲繁殖計畫」，針對蘭嶼特有種昆蟲進行繁殖復育計畫。目前已有數種蘭嶼昆蟲繼代繁殖成功，包含大圓斑球背象鼻蟲、蘭嶼筒胸蝽、蘭嶼大葉螽蟴、所羅門葉螽、八重山蠍、和無尾鞭蠍等。保種中心透過與臺北市立動物園共同進行此計畫，將繁殖成功的特有種昆蟲野放當地，為當地環境的基因多樣性，持續提供穩定野放數量。

蘭嶼原生種回家

蘭嶼及小蘭嶼具有獨特的自然環境，多年來因氣候變遷、外來客與外來種帶來的環境威脅，影響在地生物極其明顯，尤其小蘭嶼歷經多年作為軍方靶場，又經歷大火燒島，研究及復育工作充滿挑戰。為復育蘭嶼及小蘭嶼的瀕臨滅絕的物種，保種中心與國立自然科學博物館、國立自然科學博物館文教基金會、台北市立動物園、特有生物保育中心、海洋生物博物館與林業試驗所等單位展開合作；以蘭嶼作為工作基地，除了挑選蘭嶼特有的蘭嶼白及、紅花石斛、管唇蘭、雅美萬代蘭優先復育之外，也持續進行其他原生物種的引種與繁殖，以保存種源並為未來累積更多材料。在保種中心的努力之下，現已成功復育1萬株種苗送至蘭嶼，並將逾3,000株透過台電公司交由學校、機構或在地鄉親認養，讓這些瀕危植物結合在地社群的力量重返蘭嶼生長。



一度被認為已絕種的屏東特有種「武威山烏皮茶」，經過保種中心與國立自然科學博物館的努力，至今已成功復育出3,500多株幼苗。2023年母親節前夕於屏東縣瑪家鄉遊客中心種下60株，也象徵重回母親懷抱。

抗旱小米研究
擬申請聯合國全球重要農業遺產系統

小米，具有耐旱、生長期短之特性，被視為是救荒食物，在氣候變遷影響下更受到關注。保種中心自2019年起與成大實驗室、花蓮文創團體將台灣部落之小米種源進行分析與液態氮保存，2023年中山大學與保種中心合作，深入小米採集保存、分類研究及推廣原生小米種源。目前以原民小米來說，台灣有400多個部落，百年來至少超過300個部落不再種植小米，種植粟作的種原消失率達75%以上，這項計畫也將申請聯合國全球重要農業遺產系統之一。

天然藥物研究增進人類福祉

保種中心與高雄醫學大學在2014年開始合作，由保種中心提供植物樣本，高雄醫學大學天然藥物研究所進行萃取與藥庫建置，目前藥庫植物來自於83種科別，共920種植物種類。在研究結果中，已發現豬籠草科與芭蕉科植物具有對抗B型肝炎病毒、流行性感冒病毒及抗癌的生物活性，以上發現已發表部分成果，專利與後續研究工作仍持續進行中。未來保種中心將繼續與清大共同進行生態保育研究，並提供高雄醫學大學藥物上植物材料，期能與學界共同開發更多對人類有益的天然藥物。