
**大規模崩塌及野溪治理導入淨零碳排與
韌性坡地措施示範區推動計畫**
**Demonstration Project for Implementing
Net-Zero Carbon Emissions and Resilient
Slope Measures in Large-Scale Landslide
and Stream Management**

執行單位：逢甲大學

執行期間：114 年 1 月 18 日至 114 年 12 月 20 日

計畫主持人：葉美伶 副教授

共同主持人：朱正永 教授

農業部農村發展及水土保持署南投分署 編印

中華民國 114 年 12 月

(本報告書內容及建議純屬執行單位意見，僅供本分署施政參考)

大規模崩塌及野溪治理導入淨零碳排與韌性坡地措施示範區推動計畫

摘要

本計畫旨在延續農業部農村發展及水土保持署南投分署（南投分署）的施政重點，以配合農業部設定的 2040 年達成淨零排放目標，並響應聯合國永續發展目標。本計畫聚焦於南投分署轄區內的兩大核心示範區：九份二山大規模崩塌潛勢區（淨零碳排示範區）和種瓜坑野溪復育工程基地（韌性坡地措施推動示範區）。核心目標是將抽象的政策目標（淨零碳排與韌性坡地措施）轉化為公民社會可以理解的具體內容，藉此展示執行績效，並作為環境教育之場域。

在淨零碳排推動方面，九份二山示範區依循「減量」、「增匯」、「循環」及「綠趨勢」四大主軸議題進行。計畫規劃至少 1 處自用綠能電力來源開發，例如建議在石門觀景台及傾斜屋周邊市集等既有合法屋頂上建置屋頂型太陽能光電，以達成電力自發自用。此外，本計畫盤點並更新九份二山全區老舊的導覽指示牌和解說牌，並編製九份二山示範區介紹解說影片，內容涵蓋地理環境、治山防災、災後重建及淨零碳排等主題，並製作中、英、日三種版本以利國際交流。國際化技術交流則持續協助南投分署與日本栗原市栗駒山麓地質公園維繫姊妹園區關係，並規劃辦理防災保育暨淨零排放交流工作坊，包括合作備忘錄（MOU）的續約事項。

在環境教育場域規劃與韌性坡地措施推動方面，本計畫提出九份二山地區環境教育設施場所認證之初步計畫書建議內容，並建置至少 1 式教具或教材，例如「地動山搖乒乓滾」、「防災背包」及「大地

密碼」等互動式教具。此外，以「種瓜坑野溪復育工程」基地為範圍，規劃韌性坡地措施示範區，設置全區解說牌、引導指示牌，並規劃建置實體互動教具如「韌性坡地模型」，模擬野溪復育前後差異。在專業人員培訓上，本計畫辦理導覽增能訓練課程至少 10 小時（已規劃 11 小時），培訓 23 位專業導覽人員。此外，亦協助南投分署人員取得環境教育人員認證，並協助 4 位南投分署人員參加 ISO 14060 系列碳管理專業人員認證培訓課程。

關鍵字：921 國家地震紀念地、九份二山、大規模崩塌、淨零碳排、韌性坡地、環境教育

Demonstration Project for Implementing Net-Zero Carbon Emissions and Resilient Slope Measures in Large-Scale Landslide and Stream Management

Abstract

The project supports the Nantou Branch of the Agricultural Rural Development and Water Conservation Agency (ARDSWC) by aligning its focus with the Ministry of Agriculture's (MOA) commitment to achieving net-zero emissions by 2040 and furthering the UN Sustainable Development Goals. The project utilizes two primary demonstration sites: the Jiufenerhshan Large-Scale Landslide Potential Area (Net-Zero Demonstration Area) and the Zungguakang Stream Restoration Project (Resilient Slope Measures Demonstration Area). The central objective is to transform abstract policy goals into tangible, understandable content for civil society, thereby demonstrating implementation effectiveness and serving as a crucial environmental education venue.

For the net-zero implementation at Jiufenerhshan, the plan adheres to four main themes: Reduction, Sequestration, Circulation, and Green Trends. Project planning includes developing at least one source for self-sufficient green power, specifically proposing rooftop solar photovoltaic systems on existing legal structures such as the Stone Gate Observation Deck and the Slanted House market area, achieving self-generated, self-consumed power. Deliverables also encompass inventorying and updating all outdated guidance and interpretive signs throughout Jiufenerhshan. An introductory video is being produced, covering the site's unique geographical environment, disaster management, post-disaster reconstruction, and net-zero efforts, to be provided in Chinese, English, and Japanese versions. International collaboration is ongoing, assisting the

Nantou Branch in liaison with the Kurikoma Geopark in Japan, including planning for exchange workshops and the renewal of the Sister Geopark Memorandum of Understanding (MOU).

In the realm of environmental education and resilient slope measures, the project outlines preliminary plan recommendations for the Jiufenerhshan site to pursue Environmental Education Facility certification. Interactive teaching aids, such as the "Earthquake Shaking Ping-Pong Roll" and "Earth's Code", are being developed. The Zungguakang Stream Restoration Project serves as the resilient slope demonstration base, where comprehensive guide signs and interpretive panels are planned. An innovative teaching tool, the "Resilient Slope Model", is also planned to simulate stream conditions before and after restoration. Finally, the project ensures professional capacity building, including organizing guide enhancement training (11 hours planned) for 23 guides, assisting Nantou Branch personnel in obtaining Environmental Education Personnel certification (with 5 staff members certified), and training 4 staff members in the ISO 14060 series carbon management training courses.

Keywords: 921 Earthquake National Memorial Site, Jiufenershan, Large-Scale Landslide, Net-Zero Carbon Emissions, Resilient Slope Measures, Environmental Education.

目次

摘要.....	I
Abstract.....	III
目次.....	V
表次.....	VII
圖次.....	IX
第一章 前言.....	1-1
第一節計畫緣起及目的	1-1
第二節計畫整體架構	1-2
第三節計畫工作項目	1-5
第二章 九份二山大規模崩塌潛勢區淨零碳排示範區推動之執行.2-1	
第一節自用綠能電力來源開發規劃	2-1
第二節導覽解說設施及更新擴充	2-22
第三節國際化技術交流	2-46
第四節環境教育場域規劃與推動	2-54
第三章 規劃韌性坡地措施推動示範區.....	3-1
第一節規劃韌性坡地措施示範區	3-1
第二節「種瓜坑野溪復育工程」環境教育場域初步規劃	3-7
第三節辦理韌性坡地措施及淨零碳排示範區相關宣展	3-20
第四章 示範區專業導覽人員培訓	4-1
第一節導覽增能訓練課程	4-1
第二節環境教育人員認證	4-4
第三節碳管理課程教育訓練	4-8
第五章 專案管控	5-1
第一節計畫查核點與交付項目	5-1

第二節 計畫工作進度	5-4
第六章 結論與建議	6-1
第一節 結論	6-1
第二節 建議	6-3
參考文獻.....	參-1
 附錄一、各期審查意見及回覆.....	附錄一-1
附錄二、九份二山地震園區相關防災教學資源盤點表.....	附錄二-1
附錄三、九份二山指示牌、解說牌更新對照彙總表.....	附錄三-1
附錄四、九份二山環境教育設施場所認證申請書初稿.....	附錄四-1
附錄五、種瓜坑溪指示牌、解說牌更新對照彙總表.....	附錄五-1
附錄六、環境教育導覽增能訓練課程簽到表.....	附錄六-1
附錄七、九份二山環境教育教學活動觀課紀錄表.....	附錄七-1

表次

表 1-1、本計畫 108 至 113 年各年重要成果列表	1-3
表 2-1、九份二山園區公共設施年用電量估算比較表	2-8
表 2-2、12.5 kW 太陽光電系統分散配置自發自用覆蓋比例比較表	2-9
表 2-3、九份二山綠電規劃方案土地所有權權屬彙整表	2-12
表 2-4、九份二山地震紀念地園區重要景點	2-22
表 2-5、九份二山地震園區相關教學資源盤點表	2-26
表 2-6、九份二山園區指路牌更新及建置規劃建議盤點表	2-33
表 2-7、九份二山園區解說牌更新及建置規劃建議盤點表	2-37
表 2-8、九份二山園區其他設施環境規劃建議盤點表	2-40
表 2-9、九份二山示範區介紹解說影片連結	2-45
表 2-10、臺日姊妹園區交流歷程	2-46
表 2-11、臺灣代表團成員名單	2-48
表 2-12、2025 台日交流參訪行程	2-51
表 2-13、九份二山環境教育符合認證資格評量表	2-55
表 3-1、種瓜坑野溪復育園區環境教育符合認證資格評量表	3-8
表 3-2、種瓜坑溪課程方案彙總表	3-15
表 4-1、導覽增能訓練建議課程內容	4-1
表 4-2、環境教育人員認證方式	4-4
表 4-3、南投分署環境教育人員認證申請名單及進度	4-6
表 4-4、ISO 14068-1：2023 碳中和標準建置與管理培訓課程列表	4-8
表 4-5、ISO 14068-1:2023 碳中和標準建置與管理培訓課程參訓人員	4-9
表 5-1、工作檢核點及各期報告書交付項目列表	5-1
表 5-2、計畫工作項目及執行現況說明綜整表	5-2

表 5-3、工作時程進度表	5-4
---------------------	-----

圖次

圖 1-1、計畫整體架構流程圖	1-4
圖 2-1、九份二山石門觀景台公廁、休憩涼亭現況.....	2-5
圖 2-2、石門觀景台綠電自發自用循環圖	2-5
圖 2-3、九份二山傾斜屋旁農村市集現況	2-6
圖 2-4、傾斜屋周邊市集綠電自發自用循環圖	2-7
圖 2-5、九份二山傾斜屋旁公廁現況	2-7
圖 2-6、屋頂型太陽能光電設施示意圖	2-11
圖 2-7、社區說明會示意圖	2-15
圖 2-8、太陽光電工程項目預計執行期程	2-17
圖 2-9、九份二山地震紀念地園區重要景點分布圖	2-24
圖 2-10、九份二山園區摺頁	2-25
圖 2-11、九份二山防災暨保育治理環境教育成果集	2-25
圖 2-12、九份二山震爆點告示牌更新成果圖	2-39
圖 2-13、影片製作流程	2-44
圖 2-14、九份二山介紹影片成果圖	2-45
圖 2-15、臺日版本 MOU 內容	2-49
圖 2-16、2025 台日交流成果	2-52
圖 2-17、菲律賓火山地震局參訪成果圖	2-53
圖 2-18、奧地利維也納大學地形系統與風險研究團隊參訪成果圖...	2-53
圖 2-19、環境教育設施場所必備之四大要素	2-54
圖 2-20、九份二山地動山搖乒乓滾教具設計圖	2-59
圖 2-21、防災背包教具設計圖	2-60
圖 2-22、大地密碼教具設計圖	2-61

圖 2-23、教材教案試教活動成果.....	2-63
圖 3-1、種瓜坑野溪復育工程現況圖	3-2
圖 3-2、九份二山及種瓜坑野溪復育工程緩衝綠帶認養暨植樹成果圖	3-2
圖 3-3、種瓜坑野溪復育工程解說設施位置圖	3-3
圖 3-4、種瓜坑野溪入園須知設計及成果圖	3-4
圖 3-5、種瓜坑野溪復育園區解說設施導覽設計及成果圖.....	3-5
圖 3-6、種瓜坑溪引導指示牌位置圖	3-5
圖 3-7、種瓜坑野溪實體模型成果圖	3-6
圖 3-8、環境教育設施場所認證流程圖	3-10
圖 3-9、種瓜坑野溪園區室內教學場域現況圖	3-13
圖 3-10、導入課程：臺灣第一的復育場域—從過去到現在教學示範	3-16
圖 3-11、先驅樹種 BABY 搶救標記大賽教學示範	3-16
圖 3-12、幸運之友帶來好運兆教學示範	3-17
圖 3-13、豎耳察觀．聽聲辨鳥教學示範.....	3-17
圖 3-14、外來入侵種別跑，看我的厲害教學示範.....	3-18
圖 3-15、從淨零碳排到碳吸存，樹木調查跟我來教學示範.....	3-18
圖 3-16、韌性坡地措施及淨零碳排示範區相關宣展成果圖.....	3-21
圖 4-1、環境教育教學技巧與互動引導課程辦理成果圖	4-2
圖 4-2、戶外風險管理與緊急救援課程辦理成果圖	4-3
圖 4-3、環境教育人員認證申請流程圖	4-5
圖 4-4、核心課程研習成果圖	4-7
圖 4-5、ISO 14068-1:2023 碳中和標準建置與管理培訓課程成果圖.....	4-9

第一章 前言

第一節 計畫緣起及目的

農業部農村發展及水土保持署南投分署（以下簡稱南投分署）為第一個自主辦理國際交流業務之分署，108 年起以南投縣國姓鄉九份二山地震園區，與日本栗原市栗駒山麓地質公園簽訂姊妹園區，交流內容包含水土保持技術、保育治理工程到農村再生社區經營管理，為一成功之環境保育國際化永續推廣典範，成為南投分署環境保育國際化亮點場域，作為未來國際交流之參訪重點。

南投分署為使「水土保持淨零排放政策」能夠有效率的推動與實施，112 年起規劃以九份二山為淨零排放示範場域，針對「減量」、「增匯」、「循環」及「綠趨勢」等 4 大主軸議題，進行各區位之盤點作業並推動相關行動計畫之擬定。

本計畫延續 113 年度南投分署轄區環境保育國際化區域淨零排放示範場域規劃成果，為配合農業部在 2040 年要完成淨零排放目標，並配合聯合國永續發展目標，南投分署於九份二山及種瓜坑野溪等 2 示範區陸續投入資源，除達成治山防災需求外，同時執行多項淨零碳排與韌性坡地措施，目前已有相當成效。

本計畫期望將執行的成果，由抽象政策目標在示範區內轉化為公民社會可以理解的具體內容於前開示範區中呈現，藉以展示執行績效，並可作為推動環境教育之場域。

第二節 計畫整體架構

南投分署 108 年度針對九份二山就資源盤點、國際交流、土地管理及社區參與等面向，已完成園區土地使用空間再定位與活化策略規劃，資源盤點部分完成園區設施盤點及修繕更新；國際交流部分與日本栗駒山麓地質公園簽訂姊妹園區；土地管理部分針對園區涉及之土地法規研析擬定園區空間定位策略；社區參與部分辦理社區座談會廣納民眾意見。109 年資源盤點部分完成環境教育設施場所認證申請評估；國際交流部分受疫情影響，以線上會議方式持續辦理姊妹園區雙方國際交流工作坊；土地管理部分針對園區空間細部設計規劃製圖；社區參與部分輔導社區產業行銷發展策略，並辦理相關活化推廣活動。

110 年在資源盤點部分彙整環境教育推動成果，並辦理環境教育體驗活動，並評估資訊展示與防災推動場域及研擬防災推動場域經營管理模式；國際交流部分持續與姊妹園區合作交流，規劃臺日保育治理交流成果展；土地管理部分針對園區防災暨保育治理成果亮點進行 3D 展示及紀念碑場域再造；社區參與部分持續輔導在地社區，辦理產業行銷暨防災教育宣導活動，提升九份二山能見度。111 年更以九份二山歷年規劃操作模式為範本，新增轄區環境保育國際化永續推廣項目，將成功模式得以複製擴散至雲林古坑華山及嘉義梅山幼葉林地區，針對各區防災暨保育治理環境推動場域精進，並執行保育治理國際技術交流、輔導園區自主防災社區並研擬活化地方特色。

112 年持續針對南投分署轄區國際化環境保育亮點場域進行推動與精進，另配合「水土保持淨零排放政策」，規劃以九份二

山為淨零排放示範場域，針對「減量」、「增匯」、「循環」及「綠趨勢」等 4 大主軸議題，研提淨零排放示範場域構想，以強化淨零排放示範場域量能。113 年透過蒐集國內外農漁村淨零排放等綠能相關實際案例、綠電潛力場域訪視及辦理民眾說明會，實際推動淨零排放具體作為；盤查並媒合有意願與分署共同推動綠能之企業，針對企業 ESG 投入淨零排放示範場域綠能發展之作法進行雙方溝通，提升再生能源發展 ESG 效益；針對南投分署淨零排放示範場域進行實際推動之執行；持續與日本栗駒山麓地質公園之姊妹園區維繫相關合作及交流事項，六年執行成果備受肯定，本計畫各年重要成果列表如表 1-1 所示。

表 1-1、本計畫 108 至 113 年各年重要成果列表

年度	主要成果
108 年	設施盤點與修繕更新；簽署姊妹園區；土地法規研析與空間再定位；辦理社區座談
109 年	完成環教設施認證評估；線上國際交流；空間設計規劃；社區行銷與推廣活動
110 年	環教體驗活動與成果彙整；資訊展示與防災管理模式；臺日成果展；3D 展示與場域再造；防災宣導
111 年	複製模式至華山社區、瑞里社區；精進防災治理場域；推動國際技術交流與地方活化
112 年	推動具國際能見度場域；提出九份二山淨零排放四大主軸構想（減量、增匯、循環、綠趨勢）
113 年	蒐集綠能案例與說明會；企業 ESG 媒合參與；示範場域建置；持續臺日交流

本計畫依工作項目訂定整體架構，延續 108 至 113 年度執行成果，針對九份二山大規模崩塌潛勢區淨零碳排示範區進行自用綠能電力來源開發規劃、導覽解說設施及更新擴充、國際化技術交流及環境教育場域規劃與推動；以「種瓜坑野溪復育工程」之基地為範圍規劃韌性坡地措施推動示範區，並協助辦理韌性坡地措施及淨零碳排示範區相關宣展；並進行示範區專業導覽人員培訓，本計畫架構流程如圖 1-1 所示。

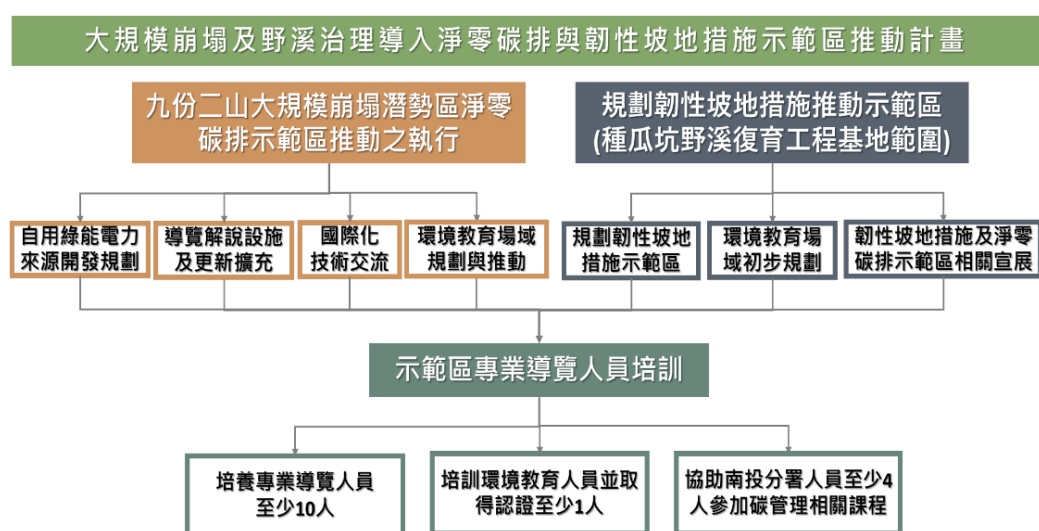


圖 1-1、計畫整體架構流程圖

第三節 計畫工作項目

依據本年度計畫重點執行面向羅列工作內容如下項目：

一、九份二山大規模崩塌潛勢區淨零碳排示範區推動之執行

(一) 自用綠能電力來源開發規劃

- 1.針對九份二山地區進行綠能電力至少 1 處開發規劃執行工作，以提供九份二山地區大規模崩塌潛勢監測設備或植生澆灌系統等自用綠能電力來源開發規劃。
- 2.提出執行規劃報告，包含現行綠能案場遭遇各項問題中，反饋出未來建置場域應注意事項或需解決問題(如發電類型、適法性、用地、水權及水利構造物、生態影響、民眾意見等)、預估預算、預估期程、分析及回饋後續操作建議，並提出遭遇各項問題之解決方案及執行成效分析。

(二) 導覽解說設施及更新擴充

- 1.盤點九份二山全區教宣資源，更新舊有導覽指示牌，並針對場域、工程或設施尚無解說設施者，新增相關解說設施(含設計、製作及設置)。
- 2.以九份二山之地理環境、治山防災作為、災後重建歷程及淨零碳排等為主題規劃，編製示範區介紹解說影片，需有中、英、日版本。

(三) 國際化技術交流

- 1.協助南投分署與日本栗駒山麓地質公園之姊妹園區相關聯繫及行政事項，規劃辦理防災保育暨淨零排放交流工作訪 1 場次，包含締結姊妹園區合作備忘錄續約內容協

商與辦理簽約相關事項、續約意願確認、續約內容擬定及續約儀式安排，並統籌相關聯繫、交流互訪及合作等事宜。(如因特殊因素無法實行實地交流，經南投分署同意後可轉為線上或其他交流方式辦理。)

2.協助轄內國際交流、外單位及外賓等業務參訪作業，依本年度實際業務需求支援視訊、實體會議、外賓接待、合作協議簽訂及交流所需之軟硬體設備，並協助籌備、紀錄以及相關文件翻譯(含潤稿)、撰擬及諮詢等工作。

(四)環境教育場域規劃與推動：依環境教育設施場所認證及管理辦法提出初步之九份二山地區計畫書建議內容，並建置示範區教具或教材至少 1 式，以利後續申請環境教育設施場所認證之參考。

二、規劃韌性坡地措施推動示範區

(一)以「種瓜坑野溪復育工程」之基地為範圍，規劃韌性坡地措施示範區，並設置全區導覽解說牌、引導指示牌及建置教具。

(二)「種瓜坑野溪復育工程」環境教育場域初步規劃：盤點場域相關資源，依環境部國家環境研究院公告之環境教育設施場所認證相關規範內容，依照示範區現況進行相關可行性評估，提出配合環境教育場域認證需求建議之場域軟、硬體設施改善方案、環境教育課程方案並規劃教具或教材至少 1 式。

(三)協助辦理韌性坡地措施及淨零碳排示範區相關宣展。

三、示範區專業導覽人員培訓

- (一) 以示範區及環教課程為主題，辦理導覽增能訓練至少 10 小時，培養專業導覽人員至少 10 人。
- (二) 協助南投培訓環境教育人員並取得認證至少 1 人。
- (三) 協助南投分署人員至少 4 人參加碳管理相關課程，課程內容須經分署同意後辦理。

四、其他相關配合事項

- (一) 依據契約工項內容及相關工項統籌報告書，並製作成果海報（含中、英文各至少 1 幅）。
- (二) 計畫期間需提供各相關單位聯繫協調、紀錄彙整、排程管控、協助撰寫計畫相關新聞稿及相關說明資料等。
- (三) 本計畫所召開之相關審查、會議或會勘等事宜，其所需之專家出席費、交通費、誤餐費、資料處理或相關費用等，皆由受託廠商支付，協助本項業務執行。

第二章 九份二山大規模崩塌潛勢區淨零碳排示範區 推動之執行

第一節 自用綠能電力來源開發規劃

一、九份二山大規模崩塌潛勢區淨零碳排示範區現況說明

九份二山地震紀念園區位於南投縣國姓鄉，具備特殊地形地貌及地震歷史背景，自 921 地震後形成大規模崩塌地形，經多年治理後，現已規劃為地震紀念園區，園區內設有土石流觀測站、傾斜屋、大規模崩塌區等教育展示設施，透過水土保持治理及環境教育推廣，逐步發展為兼具教育、地景觀察及環境保育意義之多功能場域。

南投分署 112 年起規劃以九份二山為淨零排放示範場域，針對「減量」、「增匯」、「循環」及「綠趨勢」等 4 大主軸議題，進行各區位之盤點作業並推動相關行動計畫之擬定，旨在透過具體措施，全面減少溫室氣體排放，增加碳匯，推動農業循環經濟，並發展綠色趨勢，以達成農業部門 2040 年淨零排放的目標。近年來積極與企業、社區合作，將四大領域下的行動計劃落實於農村地區，不僅可藉此推廣淨零排放理念與目標，亦可協助社區進行多元轉型。

- (一) 減量：減少農業生產過程中的溫室氣體排放，例如降低化學肥料施用、改善畜牧場管理、推廣低碳農業技術等。
- (二) 增匯：增加農業生態系統碳匯能力，例如植樹造林、推廣森林經營、營造濕地生態等。

(三) 循環：建立農業循環經濟系統，將農業剩餘資材進行再利用，以此降低廢棄物產生，如推廣有機農業、發展農業副產品再利用技術等。

(四) 綠趨勢：推動農業朝向綠色發展，例如發展綠色運輸、推廣綠色能源、發展綠色產品等。

綠色能源系統在九份二山內現況尚無實際的案例，且現況部分場域仍有設施老舊、效能不足等問題，將透過本計畫進行系統性盤點、評估與規劃，以導入適宜性之綠能設備達自用電力供應及減碳效益，並強化此區域環境教育與綠能示範功能。

二、九份二山示範區自用綠能電力來源開發規劃

本計畫將針對九份二山地區規劃至少 1 處綠能電力執行工作，以此提供九份二山地區大規模崩塌潛勢監測設備或植生澆灌系統等自用綠能電力來源開發規劃與執行規劃報告，包含綠色能源案場可能遭遇之問題，以此做為未來建置場域應注意事項或需解決問題（如適宜性、建置用地、生態影響、民眾意見等），並預估預算及建置期程，同時分析問題之解決方案及執行成效。

九份二山地震園區已於 112、113 年針對綠色能源發展潛力邀請專家及廠商進行評估，原訂於梳子霸建置小水力發電案場，利用水流高低落差進行發電，然經廠商至現場勘查後，因當地水流流量較不穩定，建議不投入小水利發電設施至梳子壩，另尋其他地區，目前於堰塞湖停車場旁建置示範型水力發電澆灌設備，供應堰塞湖步道周遭植生澆灌使用；而針對太陽能發電案場，經專業廠商評估後有發展之潛力，經現地調查發現，九份二山地震紀念園區內各景點附近皆擁有既有建物（如公廁、涼亭、市集等），

並針對各建物周邊進行初步的現地訪查，規劃可於既有建物暨合法屋頂上建置太陽能板，同時進行屋頂結構評估、支架與建材強化，確認建物結構安全並進行結構補強，另因以低強度開發為主，僅利用既有合法屋頂進行發電，因此初估發電量每月約 250kW，若考量躉售予台電，傳輸至饋線之費用及傳輸過程產生之消耗能量，成本效益低，因此建議可自發自用，將照射太陽所產生之電力提供予附近設備使用，如公廁或市集照明、自動澆灌系統等就近使用，打造綠能環境園區。

惟上述初估數值僅為概略推估，本計畫已依南投地區日照條件、模組效率、系統損耗及年衰減率等參數，重新檢討各候選場址之裝置容量及發電量，以使推估結果更符合現地條件與實際用電需求，相關內容詳述於後續發電量推估及效益分析段落中。

為使園區內各公共設施之用電需求評估具備明確依據，本計畫另依公共設施常見設備配置，採用「設備功率×使用時間」方式進行年用電量推估，作為光電自發自用規劃之基礎參考。相關推估係屬規劃階段之合理估算，實際用電量仍應以後續電表實測結果為準。

公共設施年用電量計算公式如下：

$$\text{年用電量 (kWh/年)} = \sum [\text{設備額定功率 (kW)} \times \text{每日使用時數 (hr/日)} \times \text{年使用日數 (日/年)}]$$

設備額定功率係依同類型公共設施常見配置或實際設備規格設定；每日使用時數與年使用日數，則依設施性質加以區分估算。

本計畫公共設施用電量推估範圍主要包含公共廁所、觀景平台及屋頂型市集等設施，其用電設備以照明、抽風設備及小型用電設備為主，未納入空調、熱水或其他高功率用電設備，屬偏保守之估算方式。另需說明者，公共設施用電量與實際設備數量及使用行為關聯性較高，與屋頂面積僅具間接關係，故本案係以設備盤點及使用情境作為主要推估基礎。

後續光電發電量之推估與容量配置，係以上述年用電量估算結果為基準，並依「就近自發自用」原則規劃，以降低輸電損耗並提升示範效益；其餘未能由光電供應之用電需求，仍由既有電力系統補足，以確保園區公共設施之穩定運作。

本計畫規劃九份二山示範區自用綠能電力來源開發規劃內容如下：

(一) 石門觀景台屋頂太陽能建置規劃

石門觀景台位於九份二山地震紀念園區內，可於此處眺望北坑溪的上游與韭菜湖溪的梳子壩，不同於地震當年的狀況，農村水保署經過多年來的整治維護及防災措施，現如今已然復育，成為民眾休憩、欣賞山林的好地點。

石門觀景台內設施包含露天停車場、公共廁所、休憩涼亭等以供民眾使用，經現場勘查後建議可利用既有閒置且合法之屋頂（如涼亭、公廁等），導入太陽光電等綠能設施，藉由太陽能板發電產生之電力，就近提供給公共廁所、周邊路燈、自動澆灌系統使用。石門觀景台現況照片如圖 2-1、綠電自發自用循環規劃圖如圖 2-2 所示。

石門觀景台所在位置日照條件良好，周邊高大遮蔽物較少，涼亭及公廁屋頂具一定面積，經初步估算可配置符合本計畫自發自用目標之太陽光電系統，並經結構安全評估與必要補強後，具備實際建置之可行性。



圖 2-1、九份二山石門觀景台公廁、休憩涼亭現況

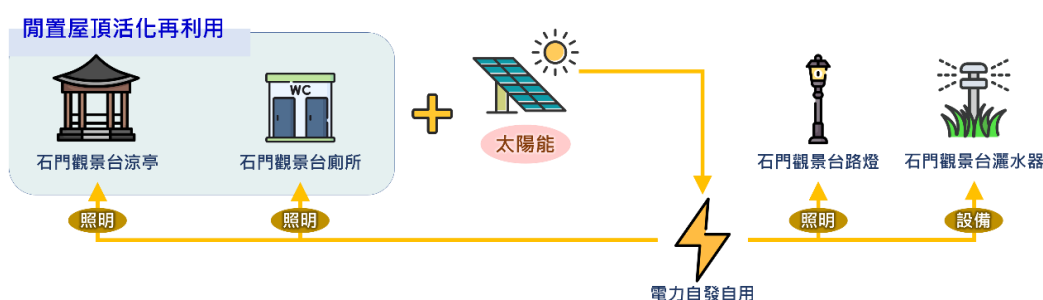


圖 2-2、石門觀景台綠電自發自用循環圖

石門觀景台內現有震翔監測工程有限公司之大規模崩塌地監測儀器，以及一處土石流觀測站，透過雨量計、鋼索檢知器、地聲檢知器、紅外線攝影機及超音波水位計等監測設備，即時觀測氣象及蒐集土石流發生情況，並藉由加強周邊地區土石流防災疏散避難演練，提升社區自主防災應變能量、降低災害造成的傷害。

考量石門觀景台設置大規模崩塌監測設備共計 13 組，依設備規格推估，單組監測設備每月用電量約為 5.76 kWh，合計年用電量約 900 kWh。納入該監測設備後，石門觀景台整體年用電需

求由原估約 1,200 kWh，調整為約 2,100 kWh，後續光電自發自用配置與覆蓋比例分析亦依此數值進行檢討。

未來將串聯新導入之太陽能發電設備，規劃、打造兼具防災及綠色能源等多元面向之場域，並結合 921 地震歷史，招募周邊地區居民進行環境教育解說員培訓課程，同時規劃一套特色遊程，串聯九份二山地震園區與地方特色，打造兼具防災、綠能、永續等多面向之環境教育場域。

(二) 傾斜屋周邊攤商屋頂太陽能建置規劃

九份二山國家地震紀念地入口處有一座傾斜屋，為當年九二一大地震遺留下來的遺跡，一旁有一處市集，每逢假日附近社區居民會將自產之農產品或自創美食在此進行販售。經現場勘查市集前方為廣場（平時可提供停車），因此周邊遮蔽物較少，現況照片如下圖 2-3 所示，適合於既有市集屋頂建置太陽能板，並將收集之能源就近提供給附近市集攤販、周邊路燈及附近公廁照明使用，同時亦可藉由規劃設計時確認屋頂、支架結構強度，並針對其進行補強。



圖 2-3、九份二山傾斜屋旁農村市集現況

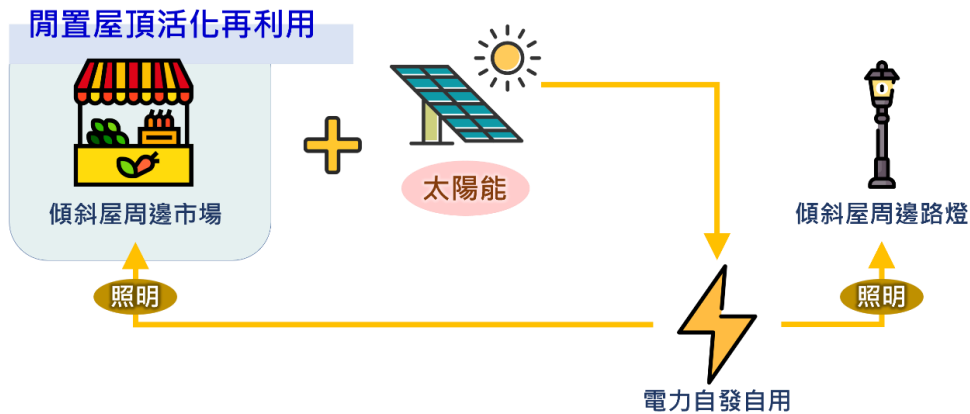


圖 2-4、傾斜屋周邊市集綠電自發自用循環圖

另位於傾斜屋、市集對面有一處公廁(現況照片如下圖 2-5)，經現場走訪後因公廁周邊林相較為密集，加上位於緩坡旁，若導入屋頂型太陽能板，未來需定期派工作人員至現場進行樹木雜支修剪，以確保日照量吸收，但因公廁屋頂面積不大，發電量本身較不高，初步評估後認為適宜性較不高(發電量小、營運成本高)，建議此處可暫緩考量。



圖 2-5、九份二山傾斜屋旁公廁現況

為使發電量估算具明確依據，本計畫採用下列公式與參數進行推估：

$$\text{年發電量 (kWh)} = \text{裝置容量 (kW)} \times \text{年平均日照量 (kWh/kW/yr)} \times \text{系統效率} \times (1 - \text{年衰減率})$$

本案主要參考之保守參數如下：

- 裝置容量：約 2.5 kW（依屋頂可用面積與結構條件評估）。
- 年平均日照量：約 1,350 - 1,550 kWh/kW/yr（南投地區）。
- 系統效率（含逆變器及線損）：約 80 - 85 %。
- 年衰減率：約 0.5 - 0.7 %。
- 使用年限：20 - 25 年。

以裝置容量 2.5 kW 為例：

年發電量 $\div 2.5 \times 1,450 \times 0.82 \div 2,973$ kWh/年，約略相當於每月可穩定供應約 250 kWh（度）之綠電。

為進一步說明本計畫之太陽光電系統於園區內各公共設施之實際應用情形，並評估其自發自用之可行性，本計畫依公共設施常見設備配置與使用情境，進行各設施年用電量之概略估算，作為光電容量配置與分期建置規劃之評估依據。相關數值係屬規劃階段之合理推估，實際用電仍應以後續電表實測結果為準。爰依公共設施用電需求推估結果，彙整各設施用電量與光電供電覆蓋比例，說明如下。

表 2-1、九份二山園區公共設施年用電量估算比較表

公共設施	屋頂面積 (m ²)	年用電量 (kWh/年)	說明
傾斜屋公廁	30.00	約 1,000	照明、抽風設備為主
堰塞湖公廁	40.85	約 1,500	照明、抽風設備為主
石門觀景台屋頂	309.41	約 2,100	夜間照明、監測設備約 900 (13

公共設施	屋頂面積 (m ²)	年用電量 (kWh/年)	說明
			組×5.76 kWh/月×12 月) 為主
傾斜屋周 邊市集	155.66	約 2,500	假日使用、照明 及小型用電
合計	535.92	約 7,100	-

註：表列用電量係依公共設施常見設備配置與使用情境進行推估，作為自發自用規劃階段之參考依據。

表 2-2、12.5 kW 太陽光電系統分散配置自發自用覆蓋比例比較表

公共設施	年用電量 (kWh/年)	配置容量 (kW)	年供電量 (kWh/年)	覆蓋比例
傾斜屋 公廁	約 1,000	0.5	595	約 60%
堰塞湖 公廁	約 1,500	0.9	1,070	約 71%
石門觀景 台屋頂	約 2,100	0.8	951	約 45%
傾斜屋周 邊市集	約 2,500	0.3	357	約 14%
合計	約 7,100	2.5	2,973	約 42%

註：本案以各區域就近自發自用為原則，光電主要支應基本公共設施用電，其餘未能由光電供應之用電需求，仍由既有電力系統補足，以確保設施穩定運作。

本計畫之光電設置以各區域就近自發自用為原則，優先支應公共廁所及防災監測等關鍵設施用電，非以全面供應園區所有用電為目標。其餘未能由光電支應之用電需求，仍由既有電力系統補足，以確保公共設施穩定運作與整體系統韌性，有利於未來實際建置時作為容量配置之參考。

三、規劃執行報告書

近年來隨著九份二山地區復育工作不斷地進行，使該地區已恢復 921 地震前原本的生機，本年度將評估引進綠色能源、環境教育示範場域之可行性，以此進一步推動九份二山地震教育園區未來發展多元性及可持續發展性。本項規劃執行報告書將依據太陽能發電技術，與廠商討論進行詳細規劃，包含計畫執行期程、技術整合、成效分析等，透過詳盡的調查及適宜性規劃，研擬一套符合環境保護與能源需求之綠能解決方案，藉此改善該區域能源結構（自發自用）、促進生態保護（綠色能源），強化九份二山環境教育與觀光資源價值。

（一）綠色能源發展基礎評估

「淨零碳排」一詞出自於 2015 年第 21 屆聯合國氣候變遷締約國大會（COP21）通過之《巴黎協定》中，目標是為減緩氣候變遷帶來的風險與影響，全球各國積極倡議、承諾 2050 年達到淨零碳排，包含減少溫室氣體排放、提升能源使用效率、推廣綠色能源等方法，以此實踐碳排放量與吸收量之平衡。

其中針對發展綠色能源，包含太陽能、小水力、風力等發電方式，運用大自然中原本的力量產生動力，進而轉成熱能或電能供人類使用，以此提升我國能源自主及發展韌性。

為確保綠色能源產業設置基地對周遭環境之影響力、適宜性，評估期間應針對周邊自然環境資源、既有設施現況、土地所有權權屬等相關項目，以此規劃出最適宜之綠色能源建置方案。

1. 太陽能源發電規劃

太陽光電為我國能源轉型關鍵發展策略之一，其中以「屋頂型」為主要推動方式，需建置在既有的合法屋頂上，在評估建置可行性及設計建置方式時，可同時確認建物結構的安全性，協助強化屋頂防漏水等結構安全，經過專業科學驗證，屋頂型太陽能可有效降低頂樓溫度，且屋頂型太陽能可就近將收集到的電力供自家使用，在日常維運方面可定期使用清水進行沖洗，以確保太陽能吸收能量，並安排專業廠商定期進行檢查，確認設備運作狀態，保障其永續發展性。



平鋪式



棚架式

圖 2-6、屋頂型太陽能光電設施示意圖

(1) 周邊自然環境資源盤點

九份二山境內之原生植物多為初期物種演替所組成，依據農村水保署南投分署 107 年委託農業部生物多樣性研究所進行生態調查，盤點地震紀念園區內植物相共計 745 種，以及多元生態物種，如鳥類 91 種、哺乳類 36 種、兩棲類 21 種、爬蟲類 40 種、昆蟲類 268 種、魚蝦蟹類 26 種、及無脊椎動物 204 種。

(2) 既有設施現況

經過 1999 年九二一大地震，農村水保署為穩定此地區的情況，投入大量的生態復育工程（如植生綠化等）、水土保持工程（如建置梳子壩、溢洪道等），同時即時確認地質穩定性、水位現況，建置土石流監測系統及崩塌地監測系統，做為防災預警的參考。

在觀光經營方面，於每一處重要地標及景點位置設置導覽解說牌、指路牌，並結合周邊社區資源，規劃一日小旅行遊程，帶動九份二山地震園區及社區之發展。

(3) 土地所有權權屬

針對建置太陽能案場，已於 113、114 年邀請專業廠商共同至現地進行勘查，初步確認適合設置的地點（以既有合法設施為主，如園區內的涼亭、公廁、市集屋頂），且因九份二山地震紀念園區已於 2019 年完成徵收，土地權屬已規由農村水保署管理，初步規劃建置太陽能發電案場土地所有權皆屬農村水保署擁有，詳如表 2-3 所示。

表 2-3、九份二山綠電規劃方案土地所有權權屬彙整表

方案	地段號	使用分區	使用地類別	土地權屬	航測圖
石門觀景台屋頂	南投縣國姓鄉南港村埔里所廣源段 50 地號	森林區 林業用地	林業用地	國有 100%	

方案	地段號	使用分區	使用地類別	土地權屬	航測圖
堰塞湖公廁	南投縣國姓鄉南港村埔里所廣源段 265-1 地號	森林區 林業用地	林業用地	國有 100%	
傾斜屋周邊市集	南投縣國姓鄉南港村埔里所北山坑段 3658 地號	森林區 林業用地	林業用地	國有 100%	
傾斜屋周邊公廁	南投縣國姓鄉南港村埔里所北山坑段 2881 地號	山坡地 保育區	農牧用地	國有 100%	

綜整上述土地使用分區與權屬情形，九份二山示範區內各太陽能候選設置位置皆屬國有土地，且以林業用地及農牧用地為主，不涉及私人地權爭議，有利後續統一規劃與管理。

(4) 建築執照

根據《再生能源發展條例》，建置太陽能設施需取得相關建築執照，以確保建築合法性及安全性，但若符合《設置再生能源設施免請領雜項執照標準》特定條件者，需向建築主管機關備查，得以免辦理雜項執照。

- A. 設置於建築物屋頂或露臺，其高度自屋頂面或露臺起 4.5 公尺以下。
- B. 設置於屋頂突出物，其高度自屋頂突出物面起算 1.5 公尺以下。

依本案規劃，太陽光電設備將設置於既有涼亭、市集屋頂及公廁等建物屋頂，模組及支架高度均可控制於上述規定範圍內，故經向主管機關備查後，得免申請雜項執照，相關適法性均已事先檢核，符合法規要求。

(二) 辦理綠色能源社區說明會

為使相關九份二山地震園區導入太陽能等相關綠能設施時，可獲得周邊社區、住戶或鄉鎮公所、縣市政府之理解與支持，建議可邀請專家學者（如工研院、農村水保署等）至當地社區辦理說明會，不僅可透過相關會議讓居民更了解綠色能源相關知識、預計實施內容、預期效益及對社區可能造成的影響等，同時開放現場問答，協助居民解決疑問，同時在未來施工時也可考量居民的反饋，以透明化規劃設計狀況與預期進度，並規劃與周邊社區共同合作、促進社區參與、形成共識。

1. 中央研究院

中央研究院為國內綠色能源技術研究單位，專業技術成熟，且有多次推動多項再生能源社區案例之經驗，可將較艱深複雜的專業技術概念轉譯成民眾更好理解的內容，且近年積極投入創新淨零科技研發，可提供更適合且在地化的綠能方案。

2. 農村水保署

南投分署為九份二山地區治理與活化之主責機關，對當地歷史與現況最為熟悉，且農村水保署長期推動農村再生、韌性農村與淨零排放政策，以政策導入層面與社區建立溝通橋梁，創造防災、節能與地方創生的效益。



圖 2-7、社區說明會示意圖

(三) 計畫期程及預算評估

為明確綠色能源建置相關規劃階段執行目標，應於規劃書內明訂各項執行項目預計執行期程，包含基地現勘、規劃設計、施工監造、驗收及營運等，同時應考量現地地形、氣候條件等潛在影響因素，訂定出可量化的績效指標。預計規劃至正式營運須至少 10 個月以上，相關程序說明如下：

1. 環境評估、基地現勘

為確保設置場域周邊環境建置太陽能之適宜性，已於 113、114 年邀請專業廠商，共同至九份二山地震紀念園區評估建物適宜性、建置方式及後續施工方式，並於此階段評估建置費用。

2. 申請免雜項執照函

依據「設置再生能源設施免請領雜項執照標準」第五條第一項規定，設置太陽光電發電設備，符合下列條件之一者，得免依建築法規定申請雜項執照。

- (1) 設置於建築物屋頂或露臺，包含支撐架並得結合新設頂蓋，其高度自屋頂面或露臺面起算四點五公尺以下。

(2) 設置於屋頂突出物，包含支撐架並得結合新設頂蓋，其高度自屋頂突出物面起算一點五公尺以下。

(3) 設置於地面，其高度自地面起算四點五公尺以下。但經目的事業主管機關核准者，包含支撐架並得結合新設頂蓋，其高度自地面起算九公尺以下。

依本計畫規劃內容，九份二山示範區太陽光電設施均設置於既有合法建築物之屋頂空間（包含涼亭、公廁及市集屋頂等），屬「設置於建築物屋頂或露臺」之型態，且所設置之太陽光電模組及支撐架高度，均可控制於自屋頂面起算四點五公尺以下，符合前揭規定第（1）項所定免申請雜項執照之條件。

另本案未規劃地面型太陽光電設施，亦未涉及屋頂突出物高度超出法定限制之情形，後續將於設計階段檢附相關配置圖說，依規定向主管建築機關辦理備查，以確保整體設置程序之合法性與安全性。

3.向台電申請併聯審查同意函

併聯審查同意函是申請太陽能系統連接到電網的重要程序，以確保用電安全，提供之申請文件須包含太陽能系統配置圖、土地謄本、建物使用同意書等。

4.向能源局申請同意備案函

待取得併聯審查同意函後，須於1年內向能源局申請同意備案，以向能源局登記太陽能系統建置，申請文件須包含併聯審查意見書、太陽能板配置詳細規格、設置面積與容量等資訊。

5. 施工監造

取得上述各項同意函後，即可進行現場施工、併網作業，安裝必要的電流感測器、逆變器、太陽能模組和其他相關設備，待現場設備皆已施工完成後，再向台電報竣、安排掛表，將太陽能系統連接到當地的電網。

6. 申請竣工備查及設備登記

完成太陽能系統安裝後，向所在地主管建築機關申請太陽能系統的竣工查驗，掛表完取得完成併聯文後，需向能源局申請設備登記，能源局將派遣專員進行現場查驗，並核發設備登記文件。

執行項目	預定執行進度									
	第1個月	第2個月	第3個月	第4個月	第5個月	第6個月	第7個月	第8個月	第9個月	第10個月
環境評估 基地現勘										
規劃設計										
申請併聯審查 (台電)										
申請同意備案 (能源局)										
申請免請領 雜項執照函										
施工監造										
申請竣工備查 及設備登記										
正式營運										

圖 2-8、太陽光電工程項目預計執行期程

本計畫預計建置太陽光電屋頂面積約 505.92 m²，太陽能板約 250 片，建置成本約約 470 萬。

(四) 效益分析及未來展望

本計畫以九份二山地震教育園區內涼亭、公廁、攤販市集等既有設施之屋頂空間，導入太陽能光電設備，收集電力就近供各項公設使用，達到電力自發自用之目標，實現低碳、能源自主與教育推廣等多重效益。

1.能源自給與減碳效益

(1) 透過屋頂型太陽能，提供現地公共設施(如照明、監測設備)用電，降低對外部電網的依賴。

(2) 根據預估裝設容量與當地日照條件，每年產生的綠色能源，約可減少一定的碳排放量，具體支援「淨零排放示範區」目標。

本案能源自給程度之計算，係以下列公式為基礎：

能源自給率(%)=年發電量(kWh/年)÷年用電量(kWh/年)×100。

依前述太陽光電系統年發電量約 2,973 kWh (實務上可約略視為 3,000 kWh) 推算，對照園區公廁照明、監測設備、路燈及澆灌等年用電需求約 1,500 ~ 2,200 kWh，能源自給率約落在 135% ~ 200%，顯示在保守條件下仍可達成園區用電自發自用之目標，並具一定餘裕供後續擴充或新增設備使用。

(3) 依台電每度電約 0.5 公斤 CO₂e 排放係數估算，太陽光電每年約 3,000 kWh 之綠電，可減碳約 1.5 公噸 CO₂e，不僅支援「淨零排放示範區」目標，亦有助提升農業部門在淨零路徑上的示範性。

本案減碳效益之推估，係採用年減碳量(kgCO₂e)=年發電量(kWh/年)×排放係數(kgCO₂e/kWh)之公式，並以台電公告排放係數 0.5 kgCO₂e/kWh 為基準。若以年發電量約 2,973 ~ 3,000 kWh 計算，則每年可減少約 1,486

~ 1,500 kgCO₂e，折合約 1.5 公噸 CO₂e，相關數值可作為後續成效評估及年度管考指標之重要依據。

2.場域整合與環境教育效益

- (1) 將綠色能源與現地有關九二一地震之解說牌、觀測站結合，建構可視化教學場景，串聯防災、綠色能源等多元環境課程，搭配導覽活動、教學課程及設計互動展示，供不同族群體驗，達到環境教育之目的。
- (2) 九份二山地震教育園區原以「防災」與「歷史」為主要發展方向，展現震災遺址的教育意義與歷史記憶，透過本次融入「綠色能源」主題，不僅使園區發展更加多元，也結合環境永續理念，導入如生質能、太陽能等再生能源展示與教育內容，強化遊客對能源循環與環境保護的認識，同時藉由跨領域合作與國際參訪交流，期望提升園區的國際能見度，形塑具教育深度與永續價值的示範場域，成為結合防災教育與綠能實踐的特色基地。

3.社區共識與參與效益

- (1) 社區居民透過舉辦說明會與現地觀察活動，逐步了解綠色能源的原理與實際應用情形，並對再生能源的環境效益與永續價值有更深層的認識，此過程不僅提升居民對能源轉型的支持度，也讓大家對屋頂太陽能建置的方式、運作原理及經濟效益有更明確的概念，未來社區可望以此為基礎，推動綠能裝設與維運合作，擴大節能減碳的行動成效，打造在地綠能共榮的典範。

(2) 透過引導周邊社區居民參與綠色能源相關的日常系統維護、解說活動與導覽體驗，不僅能讓居民實際了解綠能設備的運作原理與管理方式，也能在過程中提升他們對環境永續與節能減碳的認同感，藉由親身參與維運與導覽，居民可逐步培養綠色能源意識，成為推廣綠能教育的重要夥伴，進而促進社區自主維護能力與環境教育能量的持續深化，形成兼具學習與實踐的永續社區模式。

(五) 綠能案場建置風險評估與因應策略

本計畫就工程面、法規面、生態景觀面、社區溝通與維運管理等面向，補充風險評估與對策如下：

1. 工程及結構安全風險

可能情形：既有屋頂結構不足以直接承載太陽能模組與支架荷重。

因應策略：委託專業結構技師辦理結構安全評估，必要時進行補強設計與施工，以確保結構安全無虞。

2. 法規與行政程序風險

可能情形：免雜項執照申請文件不足或併聯審查程序延宕。

因應策略：於規劃階段即先行檢視相關法規，與建築主管機關、台電公司及能源局充分溝通，預先備妥所需圖說與文件，縮短審查時程。

3.生態與景觀風險

可能情形：周邊樹木遮蔽影響發電效能，或設施外觀引起景觀疑慮。

因應策略：適度調整模組配置位置與角度，並規劃定期修枝維護；同時於設計階段納入景觀考量，選用與環境調性較為協調之構造形式與色彩。

4.社區溝通與民眾接受度風險

可能情形：居民對綠能設施有噪音、眩光或安全等疑慮。

因應策略：持續辦理說明會與座談，清楚說明設備特性、預期效益與安全性，並蒐集社區意見納入設計與管理規劃，強化在地參與與認同。

5.維運與管理風險

可能情形：設備缺乏定期維護導致發電效率下降或故障未即時排除。

因應策略：於契約中明訂維護頻率與保固內容，規劃例行巡檢、清洗及故障通報機制，並培訓園區管理人員具備基本檢視與通報能力，確保系統長期穩定運作。

透過上述風險評估與對策，本計畫除回應審查意見外，亦使九份二山綠能示範案場之規劃更具周延性與實務可行性，可作為後續實際建置與擴充應用之參考依據。

第二節 導覽解說設施及更新擴充

一、九份二山全區教宣資源盤點及更新

(一) 教宣資源盤點

九份二山於 1999 年發生 921 大地震後，崩塌面積廣達 195 公頃，形成其獨特的地形和自然景觀（如堰塞湖），經過農村水保署、相關專家學者長期投入許多資源進行復育（如生態復育、生態調查等），並於此設立九份二山國家地震紀念園區，同時完成該紀念地 260 公頃土地之徵收及撥用作業，不僅保留地震造成的遺跡，亦於近年建置多處解說牌，提供遊客閱讀、更了解當地發生的故事，以強化園區環境教育意涵。

九份二山屬於大規模崩塌地區，為確保可即時掌握大規模崩塌情況，於民國 91 年建置一處土石流觀測站，採用衛星傳輸架構進行通訊，將土石流監測資訊傳回土石流防災應變系統，以及時追蹤掌握土石流之發生及動態資料。九份二山地震紀念地園區重要景點如表 2-4 所示，分布如圖 2-9 所示。

表 2-4、九份二山地震紀念地園區重要景點

項目	內容簡述	照片
傾斜屋	因山體滑落在屋後堆起小山丘，地層擠壓山體變動使地坪龜裂、房屋傾斜，進到屋會感受到頭暈、腳步不穩等現象。	
震爆點	崩塌區頂端遠方有一處紅頂小屋，原址位於現朱姓人家小吃店後山坡，震後滑動數百公尺之遠。	

項目	內容簡述	照片
大規模崩塌區	崁斗山東南坡大規模順向坡滑動，大部分岩體均滑落至澀子坑溪、韭菜湖溪及粗坑溪，沿著龍南道路也可以看到巨石滾落痕跡。	
堰塞湖	因大量土石埋堵韭菜湖溪及澀仔坑溪，形成兩座堰塞湖，並有開設溢洪道減緩堰塞湖水位上升。	
原生植物園	為加速園區早日達成造林，發揮涵養水源、治山防災、及庇護野生動物功能，以生態綠化方式選用潛在優勢鄉土樹植，進行植被復育工作。	
地震紀念碑	為紀念地震罹難者及遭掩埋隻水鹿，而設置的紀念碑，並在周邊種植 39 株銀杏，有重生、延續與長生不老的意涵。	
土石流監測站	園區內有土石流監測系統及崩塌地監測系統，即時掌握土石流之發生，初步了解地表及地下變動情形，做為緊急應變之參考。	
溢洪道	為防止堰塞湖因水位升高而潰決，並且將原來的河道開設溢洪道，並完成梳子壩、河道降挖、透過性淺壩等緊急處理工程。	
石門觀景台	石門觀景臺有廣大的腹地，且設有完善的公共設施，如：涼亭、座椅、公廁等，適合當作舉辦活動與生態導覽解說的據點。	
明湖宮	明湖宮供奉土地公，地震時順著山坡向澀仔坑溪谷滑落千餘公尺，卻沒有傾倒損壞，被村民視為神蹟並加蓋宮廟祭拜。	



圖 2-9、九份二山地震紀念地園區重要景點分布圖

南投分署對於九份二山地震園區多年來已完成許多環境教育相關成果，製作園區景點解說牌、園區摺頁，過往計畫曾彙編二十周年紀念圖冊及環境教育成果集，收錄九份二山地震園區景點及地方推廣活動成果、防災環境教育資源，以及南投分署歷年九份二山環境教育教案成果等。





圖 2-10、九份二山園區摺頁



圖 2-11、九份二山防災暨保育治理環境教育成果集

本計畫針對署內教育資源進行盤點，挑選出適合九份二山國家地震園區的教案教材，依教材主題、類型和內容進行統整與分類，同時評估教案的適用對象。教材類型包括書籍、影音、文件及遊戲：書籍涵蓋繪本、漫畫、圖集及期刊；影音部分則有動畫和紀錄片；文件類則以教案為主。本計畫彙整成教學資源盤點表如表 2-5，詳細教學資源盤點表請參考附錄二。

本計畫已盤點九份二山園區內之各項教學資源，包含地震紀念設施、崩塌地景、野溪復育區、植樹緩衝林帶、鹿糞生質能設施、韌性坡地示範工程等，並依據場域特色進行課程設計與教學活動規劃，實際運用方式如下：

1.課程對應場域教學資源：

各課程模組皆對應具代表性之現地設施，例如「認識防災設施」課程於崩塌地及韌性坡地工程區現地講解；「淨零碳排示範行動」課程結合鹿糞生質能設施及綠能展示點介紹碳循環；「自然解方與生態復育」課程於種瓜坑野溪復育工程實地操作與觀察。

2.教具與教材整合應用：

教具設計以園區實景為素材，例如九份二山互動導覽板（乒乓球遊戲教具）與線上環景模組，協助學員於課前課後理解與複習課程內容，提升學習效果。

3.導覽動線與解說牌設計結合課程主題：

解說牌更新將與課程內容連結，明確標註教學重點及觀察點，便於導覽人員教學與學員辨識。

4.培訓導覽人員熟悉教學資源運用方式：

透過專業導覽人員訓練課程，建立導覽人員對場域教學資源的認識與教學操作能力，確保教學品質與環教場域推廣效益。

表 2-5、九份二山地震園區相關教學資源盤點表

主題	名稱	教材類型/種類 (出版年)	內容大綱
土石流 防災	小熊種樹	繪本:	透過繪本《小熊傑克》，學生了解土石流現象及其破壞：小熊因地點選擇不慎而遭遇土石流。課程結合故事，引導學生認識土石流成因，學習防災知識與因應措施，如向貓頭鷹博士請教安全策略，提升防護能力，並增強水土保持與環境保護的意識。
		1. 初版(2009)	
		2. 再版(2011、2015)	
		AR app(2020)	
		著色卡(2022)	

主題	名稱	教材類型/種類 (出版年)	內容大綱
	怕癢樹	繪本(2017)	水土保持和土石流防災的知識：坡地災害過程、樣貌、發生徵兆、緊急避難包準備、預防性撤離等
		紙劇場(2020)	
	土石流防災 30 秒 短片	動畫(2013)	土石流防災宣導，內容說明「紅色警戒」的意義，呼籲民眾於豪大雨期間嚴防土石流
	揮別重建區土石流陰霾	紀錄片(2013)	以 921 重建區域三個村落為例，介紹「崩塌山坡地植生復育」、「土石流源頭整治」和「農村綜合發展規劃」
	土石流防災疏散避難演練研習	紀錄片(2010)	影片介紹土石流與堰塞湖防災演練，內容涵蓋演習籌辦要領、警戒監測與撤離流程，並呈現從警訊發布到避難收容的完整步驟。透過模擬強化居民防災意識與實際應變能力。
	怪獸溪溪變形記	教案(2013)	藉由觀察瞭解土石流的危害及發生前兆、透過遊戲學習如何逃離土石流，並親身感受大自然的美好，體會保護環境的重要性
	山坡上的家	教案(2019)	以繪本《家在山那邊》為主軸，透過故事與實驗操作，讓學生了解梳子壩的功能、根的抓地力對土壤保持的影響，以及強降雨可能造成的重大災害
		【快速上手】精選教案包(2021)	
		教案（108 課綱版）(2021)	
	地圖中的土石秘密	教案(2014)	認識臺灣環境與土石流、了解土石流防災路線圖與潛勢溪流、土石流防災設計
	土石流防災我最行	教案(2015)	了解土石流成因與災害的定義、觀察與分析災害相關情境、時事討論、評析保護自我與他人之方法優劣、家庭防災卡與防災逃生包設置與準備的重要性
		【快速上手】精選教案包(2021)	
		教案（108 課綱版）(2021)	
	土石流防災大富翁	桌遊(2006)	透過遊戲來學習土石流相關知識，建立對自然的喜愛、興趣與責任感，學會運用網路資訊蒐集環境資料、提出改善周遭環境問題的措施
	PK 土石流	桌遊(2021)	以桌遊設計讓學生了解並熟練土石流的相關知識及其因應逃生的方法
	土石流桌遊卡片設計	桌遊(2014)	透過影片介紹，學生了解土石流危機及人為活動對水土保持的影響

主題	名稱	教材類型/種類 (出版年)	內容大綱
			以翻轉教育為主軸，透過卡片設計與遊戲，引導學生思考土石流成因及防範措施，理解人類活動需與自然平衡，提升國土保育與永續發展意識，覺知生活依賴資源永續利用與生態平衡，並關懷未來世代生存與永續發展
	小勇士出大任務:大戰土石流怪獸	網頁遊戲(2017 後)	這是透過數位遊戲讓小朋友們了解防災專員在面對土石流時會怎麼應對，使其更清楚防災專員的工作內容(通報紅色警戒/疏散居民/觀測紀錄雨量...)
大規模崩塌	山裡的炸彈客	角色頭套(2019)	《山裡的炸彈客》一書透過發生在水土山林的一宗奇案,帶領孩子初探大規模崩塌的威力,並跟著動物夥伴們一起抽絲剝繭找真凶,進而逐步深入知識領域,引導孩子自主觀察、思考、發現問題,將大規模崩塌知識和防減災觀念融入故事之中
		著色卡(2022)	
		紙劇場(2019)	
		英文繪本(2020)	
		動畫(2018)	
大規模崩塌	【小涵保你知】大規模崩塌警戒！	教案(2019)	認識大規模崩塌形成的原因以及崩塌的程度達到什麼標準才能稱之為大規模崩塌以及後續防範大規模崩塌的作法(多元尺度觀測/因地制宜制定警戒標準)
		【快速上手】精選教案包(2021)	
		教案（108 課綱版）(2021)	
大規模崩塌	九份二山崩塌地:聆聽大地的聲音	宣導短片(2015)	說明在九份二山發生大地震後，政府積極開設溢洪道、防砂壩等防災工作，並實施九份二山崩塌地觀測計畫，其中包含即時水文觀測、崩塌坡面長期觀測與分析模擬、地形變動長期監測三個方向，利用地層穩定觀測與模擬、地表位移觀測、空載光達三維雷射掃描、合成孔徑雷射干擾技術來掌握地形的變化
	水土保持及懶人包精選教材影片：大規模崩塌	宣導短片(2021)	介紹台灣因其地理與氣候因素結合引發的三種坡地災害(土石流/大規模崩塌/地滑)，並依序介紹這三種坡地災害的成因，以及政府單位應對這三種坡地災害的監測與預防方式，與提醒民眾可以多加注意電線桿倒塌等崩塌前兆
坡地		繪本(2018)	透過故事告訴大家過多的強風、雨水、砍伐樹木、濫用農藥等都會破壞土地健康，應先

主題	名稱	教材類型/種類 (出版年)	內容大綱
保護	土精靈， 怎麼 了？！	宣傳短片(2023)	搞清楚什麼原因導致土壤缺乏生機，需對症下藥，才能更好地守護大地的健康
水土保持	迷走仙境 Plus 召喚 山神	繪本(2018)	故事說明每個人都有心愛的東西，當其被奪走都會不開心，進而延伸到山林的花草樹木及溪流被破壞時，山林也會不開心並且出現土石流等天災反擊 藉由激發同理心，讓小朋友換位思考保育山林生態的重要性
		動畫(2020)	
	水土保持 圈圈樂	教案(2013)	以影片引起學習動機，搭配教師的簡報解說，使學生對於土石流具有基本的概念，並延伸水土保持的重要性；其次，再將水土保持的概念以簡單有趣的遊戲方式，使低年級學生在活動中保持學習興趣，同時習得知識。
		教案(108 課綱)(2021)	
	水保少女 Running 吧！【AR 擴增實境 互動書】	AR 實境互動書 (2018)	以 AR 擴增實境進行互動，將水土保持及土石流防災的重要性傳達給社會大眾，以期提升師生及民眾的防災認知，共同致力於加強災害的預警及應變能力
	龜兔不賽 跑 水保 挑戰趣	AR 實境互動書 (2018)	藉由家喻戶曉的童話故事，將水土保持局過去一直推廣的珍惜水土資源、促進土地合理利用及維護自然生態，學習與環境和諧共處的理念
		動畫(2020)	
	爺爺的魔 法書：保 護水和土	漫畫(2015)	1. 爺爺的魔法書：綠色耕種法 2. 爺爺的魔法書：溪流裡的祕密武器 3. 爺爺的魔法書：土地的守護神 4. 爺爺的魔法書：二郎神的眼睛
		著色卡(2022)	
		動畫(2019)	
	水土保持 我最行	教案(2017)	藉由繪本閱讀，了解大樹可以將土壤留住，也能增加與水的滲透，涵養土壤保護土壤，但也需要靠梳子壩等水土保持設施幫忙才能發揮更大功能。實地到校園不同區域如露營區、籃球場等，觀察下過雨後的地面有何不同，了解大樹對水土保持的功用。
水保教育園區	島嶼散步 —農村水 保生活誌 第 5 期 (水土保	期刊(2025)	講述東勢林場是全臺推廣水土保持的重點教育園區。從農地水土保持、坡地水土保持到野溪復育水土保持，整個教學園區宛如近代水土保持工法演進的縮影，堪稱臺灣水土保持工法戶外博物館。

主題	名稱	教材類型/種類 (出版年)	內容大綱
	持季刊) (36-38 頁)		
防災 構造 物	滴滴嗒嗒 的奇幻歷 險	繪本(2018)	認識水土保持的重要性，特別在易產生土石崩塌區及土石流區，建置多功能、多樣性的防災構造物是非常重要的，以保護人民的生命及財產安全
	小勇士出 大任務： 石頭妖怪 來了	網頁遊戲(2017 後)	透過數位遊戲了解防砂設施的各種類功能及其之間在上下游的排序(由高到低:高梳子柱→矮梳子柱→高防砂牆→矮防砂牆)
	防砂壩大 宇之會呼 吸的防砂 壩	漫畫(2025)	提供更生動有趣的方式向公眾介紹調整型防砂壩的原理與功能。通過模型展示及漫畫宣傳，公眾可更直概地了解調整型防砂壩如何應對不同的氣候挑戰，並學習其在防災及生態保護中的重要作用。其中故事提到的用鋼材取代傳統水泥的調節式攔沙壩，可輕易拆卸組裝，讓淤石排出又能阻擋大量砂石，兼顧實用永續且方便回收的特性，是個比傳統水泥攔沙壩更具減碳永續又便利的新型攔沙壩。
	農地永續 發展之水 土保持工 法_輪胎 擋土牆	宣導短片(2022)	輪胎擋土牆的製備，此影片不僅教育民眾可輕鬆製作擋土牆，保護邊坡及上方坡面的地形條件，更倡議了將廢棄輪胎再利用的環保理念，將變廢為寶的精神傳遞給大家。
	小勇士出 大任務： 潛入排水 溝	網頁遊戲(2017 後)	透過數位遊戲，了解各項排水設施的樣式及在耕地的設置位子，讓小朋友更理解各項排水設施的差異。遊戲中的排水設施包括：橫向排水溝、縱向排水溝、預鑄排水溝、砌石排水溝、土袋溝、砌石矮牆、消能池、農塘
水保 法規	我違規了 嗎？漫畫 在手，水 保知識跟 你走	漫畫(2018)	本書以實際案例為基礎，運用情境漫畫手法深入淺出地解析水土保持相關法規與正確應對方式，藉此和緩法條的嚴肅感，增添內容的活潑生動與趣味，兼具娛樂與教育功能透過生活化的表達方式，提高民眾對水土保持知識及相關法規的理解與接受度，進而促進正確的防災觀念與應用
水保	水保做好 沒煩惱，	紀錄片(2014)	呈現各種水土保持工程、水保教育宣導設施與農村再生社區實景

主題	名稱	教材類型/種類 (出版年)	內容大綱
宣導	農村幸福 樣樣好		
天災管理單位	112 年農業部農村發展與水土保持署年報(目錄:壹、重要施政措施與成果)	年報(2023)	農村水保署將 112 年度重要工作成果彙編成冊 重要施政措施與成果:推動整體性治山防災、坡地防災與應變、大規模崩塌防治與監測、推動農村再生、水土保持管理與監督、教育宣導與行銷、科技研發與資訊整合運用、國際交流
防災監控	小勇士出大任務：天眼監控網	網頁遊戲(2017 後)	使用監控道具，架設防災監控網，將監控設施各自放到畫面中正確的位置，其監控設施包括鋼索警報器、追蹤攝影機及警戒燈、野溪水位測量計、雨量筒等
論文集	《跨越·共和》921 地震 20 週年國際研討會論文集	圖集(2019)	探討台灣 921 地震、88 水災、日本阪神地震、311 地震和中國汶川地震之防災和社區重建之經驗。
圖文集	土石流社區自主防災點線面	圖集(2016)	介紹土石流防災的工作，運用教育社區的模式訓練居民自主防災的工作研擬防災策略的方式
生物圖鑑	九份二山生物資源解說圖鑑	圖集(2018)	介紹九份二山於震災後的治理工作與地理環境、生態保育等資訊： 1. 九份二山水土保持與生態旅遊特輯-震古鑠今 2. 九份二山生物資源解說圖鑑-哺乳類篇 3. 九份二山生物資源解說圖鑑-鳥篇 4. 九份二山生物資源解說圖鑑-兩棲篇 5. 九份二山生物資源解說圖鑑-爬蟲篇 6. 九份二山生物資源解說圖鑑-魚蝦蟹篇 7. 九份二山生物資源解說圖鑑-蝴蝶篇 8. 九份二山生物資源解說圖鑑-蜻蛉·甲蟲篇 9. 九份二山生物資源解說圖鑑-蜘蛛·蝸牛篇 10. 九份二山生物資源解說圖鑑-植物篇

主題	名稱	教材類型/種類 (出版年)	內容大綱
作品集	防災小尖兵 童言童畫集 - 全國中小學水土保持作文及漫畫比賽成果	圖集(2011)	防災小尖兵 童言童畫集 -全國中小學水土保持作文及漫畫比賽成果
災後重建	水土保持季刊第 27 期(6-9 頁)	期刊(2019)	災後 20 年，九份二山野生動植物終於重返家園 南港社區從灰燼中崛起，重現水鹿原鄉美名
	水土保持局六十週年紀念故事冊—關於那些山坡上的事 (32-33 頁)	圖文專書(2020)	說明在 921 大地震後，水保局在九份二山的堰塞湖下游建置梳子壩與潛壩興建工程。並且在震後半年進行人工播種及植生綠化工作，透過樹木美化環境、重建生態棲地，改變地景，並僱用在地人種植及維護，加速原生植物園區早日發展完整的生態，發揮水源涵養及野生動物庇護功能，重現九份二山生機。
	島嶼散步—農村水保生活誌 第 5 期（水土保持季刊）(28-31 頁)	漫畫(2025)	故事講述在 2024/04/03 大地震後，農水署依據 921 地震累積的經驗及歷年的規劃，提出了多個智慧防災的新措施。 包括： 1.颱風預警時間從 24 小時延伸至 48 小時 2.紅黃警戒有了是否應該撤離的資訊 3.警界通知除了中、英文，更新增了越南文、印尼文，讓新住民能即時讀懂警戒訊息

(二) 更新指示牌、解說牌

園區內已有建置相關導覽指示牌，因年限久遠現況多已斑駁不清、不知具體位置，為因應農村水保署組織改造，部分內容及署徽需進行更新，經 114 年 5 月 16 日現場勘查後，針對園區內重要地標、景點或設施之導覽指示牌進行更新及修正，同時新增未來生質能發電場解說（現況位於南港社區理事長私人養鹿場外

一處空地），提高區域整體串聯性及完整性。更新對照內容如附錄三所示。

為提升九份二山國家地震紀念地整體導覽動線清晰度與環境教育效益，執行團隊於 114 年 5 月 16 日進行現地全面勘查與盤點，針對全區現有解說指示牌進行系統性調查與記錄，初步發現，園區既有指路牌與景點解說牌多數設置時間久遠，部分設施已出現內容模糊、圖文褪色、結構鏽蝕或斑駁不清等情況，部分位置因地形變化或環境植被生長，導致指標位置不明確、辨識度不足，影響遊客參觀與教育效果。

配合農村水保署組織調整與標誌更新需求，預計全面更新現有老舊導覽設施內容與設計樣式，並優化標示清晰度與導覽動線指引，同時依據現地使用需求，規劃增設尚無指路牌之關鍵節點，九份二山園區指路牌更新及建置規劃建議如表 2-6 所示，完整規劃內容請參閱附錄二內容。

表 2-6、九份二山園區指路牌更新及建置規劃建議盤點表

項次	名稱/坐標	現況照片	更新建議
1	南港社區 N23° 57' 50" E120° 52' 19"		此指路牌現況良好，建議可稍清潔、加強固定。
2	九份二山 (中央) N23° 57' 50" E120° 52' 19"		此處指路牌為中央政府設立的牌子，現況已明顯斑駁且無人維護，建議向中央申請拆除，後續由農村水保署進行新設立與維護。

項次	名稱/坐標	現況照片	更新建議
3	傾斜屋 堰塞湖 (中央) N23° 57' 50" E120° 52' 19"		- 此處兩個指路牌為中央政府設立的牌子，現況已明顯斑駁且無人維護，建議向中央申請拆除。 - 堰塞湖(左側)指路牌因道路中斷，現況無法從此處前往，建議直接拆除，並於項次1 新設立指路牌與維護，從不同道路進入。
4	傾斜屋 N23° 57' 50" E120° 52' 19"		此處指路牌現況已被其他板子擋住，建議將它移至與項次1一樣的地方，並做清潔及固定，避免又再次被擋住。
5	生質能發電場 (私人) 23.963484 120.862271		現況位於霖園養鹿場外正在建置一處生質能發電場，建議未來可在路口處及基地前新建置指路牌、解說牌，強化九份二山周邊綠色能源示範場域串聯強度。
6	震爆點 A N23° 57' 38" E120° 50' 59"		位於傾斜屋旁有一新的震爆點指路牌，現況狀態良好，建議定期進行維護、清潔。
7	震爆點 B、C N23° 57' 37" E120° 50' 52"		位於震爆點交叉有一指路牌(應為中央設立)，前方路口處又有一個，然因周邊有過多招牌，導致視線容易混亂，建議將所以招牌進行整理，並僅保留一個震爆點指

項次	名稱/坐標	現況照片	更新建議
			路牌，同時定期進行 維護、清潔 。
8	石門觀景台 A N23° 57' 11" E120° 50' 27"		此處為前往石門觀景台的交叉入口之一，然指路牌現況已不見，建議設立一處新的指路牌。
9	石門觀景台 B N23° 56' 29" E120° 50' 10"		此處為前往石門觀景台的交叉入口之一，然指路牌現況上方已被貼滿其他廣告，建議定期進行整理、清潔。
10	石門觀景台 C N23° 56' 58" E120° 52' 4"		此處位於南港路上，現況指路牌因外在因素已轉向，建議應定期派人檢查狀況、加強固定，並考慮是否移至路口處。
11	褒雄宮 N23° 56' 57" E120° 52' 3"		現況指路牌因周邊環境無人維護，已被雜草擋住，建議定期進行整理、清潔。
12	石門觀景台 D N23° 57' 1" E120° 51' 58"		石門觀景台指路牌現況狀態良好，建議定期進行維護、清潔。

項次	名稱/坐標	現況照片	更新建議
13	石門觀景台 E N23° 57' 8" E120° 51' 25"		前往石門觀景台的路上有一交叉路口，雖上方有中央建置之指路牌，但現況已斑駁不清，建議可於此處建置一個新的指路牌。
14	石門觀景台 F N23° 56' 59" E120° 51' 27"		前往石門觀景台的路上有一交叉路口，雖現況已經有點被擋住，但狀態良好，建議定期進行維護、清潔。
15	石門觀景台 G N23° 56' 42" E120° 50' 51"		石門觀景台指路牌現況狀態良好，建議定期進行維護、清潔。
16	堰塞湖 A N23° 56' 50" E120° 51' 9"		堰塞湖指路牌雖現況被周邊雜草擋住，但狀態良好，建議定期進行維護、清潔。
17	堰塞湖 B N23° 56' 51" E120° 51' 8"		建議可於此路口設立一處堰塞湖指路牌。

此外，也針對具有解說潛力之地點提出新增解說牌設置建議，補強環教解說之完整性與主題串聯。解說內容將依據現地自然與人文脈絡設計，並考量受眾學習需求、語言多樣性與視覺識別性，強化場域作為防災教育及水土保持推廣場域之功能，九份二山園區解說牌更新及建置規劃建議如表 2-7 所示，震爆點告示牌更新成果如圖 2-12 所示，完整規劃內容及建置成果請參閱附錄三內容。

表 2-7、九份二山園區解說牌更新及建置規劃建議盤點表

項次	名稱/坐標	現況照片	更新建議
1	傾斜屋 N23° 57' 38" E120° 51' 0"		解說牌內容須更新，詳見下方傾斜屋解說牌內容。
2	九份二山地震園區地圖 N23° 57' 38" E120° 50' 59" N23° 56' 58" E120° 51' 17"	 	- 現況位於傾斜屋旁之九份二山地震園區地圖解說牌已損壞，建議可在上方新增生質能發電場後，再進行整體更新。而位於石門觀景台的解說牌現況完整，僅需新增生質能發電場。 - 農村發展及水土保持署 Logo 也須一併更新。
3	九份二山入口意象 23.960051 120.848790		九份二山入口意象左側兩面現況已斑駁、缺乏維護，加上內容文字尚未更新所屬機關名稱，建議將內容進行更新並重新建置。
4	堰塞湖及大規模崩塌 23.960017 120.848778		現況解說牌已髒污且毀損至無法辨識上方的文字，建議重新建置新的解說牌，同時考量設置地點是否需要更換，現況前方雜草叢生無人整理，看不清楚堰塞湖及大規模崩塌之景色。
5	震爆點東側 A N23° 57' 41" E120° 50' 54"		解說牌內容須更新，詳見下方震爆點東側 A 解說牌內容。

項次	名稱/坐標	現況照片	更新建議
6	震爆點東側 B N23° 57' 42" E120° 50' 55"		解說牌內容須更新，詳見下方震爆點東側 B 解說牌內容。
7	九份二山崩塌地及堰塞湖治理簡介 N23° 57' 44" E120° 50' 47"		解說牌內容須更新，詳見下方九份二山崩塌地及堰塞湖治理簡介解說牌內容。
8	震爆點 N23° 57' 44" E120° 50' 48"		- 原震爆點解說牌應位於此處，然在平台重新整修後解說牌已然不見，建議修正內容後，重新設立解說牌（直立式或貼在圍欄上）。 - 解說牌內容須更新，詳見下方震爆點解說牌內容。
9	大規模土石崩塌的震憾 N23° 57' 37" E120° 50' 50"		此處解說牌與其他解說牌無統一，且內容須更新（詳見下方大規模土石崩塌的震憾解說牌內容）。
10	巨石區 N23° 57' 36" E120° 50' 50"		原巨石區解說牌已不見，建議修正內容後，重新設立解說牌。
11	施設溢洪道防二次災害 N23° 56' 59" E120° 51' 18"		此處解說牌與其他解說牌無統一，且內容須更新（詳見下方施設溢洪道防二次災害解說牌內容）。

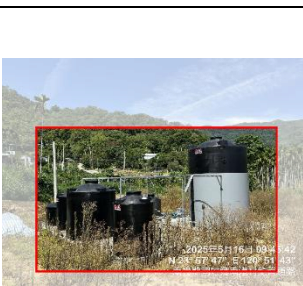
項次	名稱/坐標	現況照片	更新建議
12	溢洪道 N23° 57' 0" E120° 51' 18"		- 解說牌內容須更新，詳見下方溢洪道解說牌內容。 - 現況解說牌前方已經雜草叢生，建議評估新建置的位置。
13	九份二山地震紀念碑 N23° 56' 56" E120° 51' 4"		解說牌內容須更新，詳見下方九份二山地震紀念碑解說牌內容。
14	明湖宮 23.950279, 120.848503		解說牌內容須更新，詳見下方明湖宮解說牌內容。
15	生質能發電場 (私人) N23° 57' 47" E120° 51' 43"		現況位於霖園養鹿場外正在建置一處生質能發電場，建議未來可在路口處及基地前新建置指路牌、解說牌，強化九份二山周邊綠色能源示範場域串聯強度。



圖 2-12、九份二山震爆點告示牌更新成果圖

九份二山園區除導覽設施外，部分環境設施亦有損毀或維護不全之情形，建議針對園區內主要景點區域之公共設施建立定期巡查與維護制度，並強化園區日常環境清潔管理，以確保訪客參觀安全與提升整體觀瞻，進一步支撐園區作為環境教育場域之功能與形象，九份二山園區其他設施環境規劃建議如表 2-8 所示，完整規劃內容請參閱附錄三內容。

表 2-8、九份二山園區其他設施環境規劃建議盤點表

項次	名稱/坐標	現況照片	更新建議
1	禁行甲類大客車 (鄉公所) 23. 963985 120. 871969		此告示牌因路幅較為狹小，限制甲類大客車進入，現況已明顯斑駁、無人維護，且針對限制種類有其他意見，因此建議向鄉公所申請拆除並衡量其適宜性。
2	傾斜屋 高台年久失修 N23° 57' 38" E120° 51' 0"	  	傾斜屋旁的木頭高台現況因年久失修，不僅雜亂且有多處木頭已腐敗，若遊客沒有注意容易受傷，建議須進行維修補強及後續維護作業。

項次	名稱/坐標	現況照片	更新建議
3	大規模崩塌特定 水土保持區 23.960380 120.849661		此解說牌內容已更新，建議可稍清潔。
4	傾斜屋旁的指路 標 23.960380 120.849661		此指路牌上方字跡已斑駁，建議可稍清潔並修復上方的文字。
5	氣爆點 景觀區 N23° 57' 37" E120° 50' 55"		此指路牌上方文字為「氣爆點」，建請確認是否統一為震爆點。
6	入口意象旁 23.960017 120.848778		此指路牌下方無標註所屬單位，建議統一格式。
7	震爆點景觀區內 涼亭 N23° 57' 40" E120° 50' 56"		此涼亭位於震爆點景觀區內，現況環境髒亂、屋頂破洞，無任何可供人休息的空間，建議重建並定期進行清潔、維護。
8	震爆點景觀區內 指路牌 N23° 57' 41" E120° 50' 54"	 	此指路牌上方字跡已斑駁，建議可稍清潔並修復上方的文字。

項次	名稱/坐標	現況照片	更新建議
9	震爆點景觀區內 步道 23.961298 120.848345		此處現況環境無人維護，落葉與樹枝皆無人清理、步道木板已破裂，加上地勢較為陡峭，未來若作為環境教育場域，建議須定期派人維護，以保障遊客安全。
10	巨石觀景區指路牌 23.960101 120.847283		此指路牌上方字跡已斑駁，建議可稍清潔並修復上方的文字。
11	堰塞湖出口 N23° 56' 54" E120° 51' 7"		離開堰塞湖的交叉口有一出口指路牌，現況已被周邊的樹木擋住，建議定期進行維護、清潔。

二、編製九份二山示範區介紹解說影片

本計畫規劃編製九份二山示範區介紹解說影片，內容將涵蓋九份二山的獨特地理環境、農村水保署在當地的治山防災措施、災後的重建歷程及未來朝向淨零碳排的努力，並配合國際交流、外國單位參訪等需求，製作中、英、日字幕版本，展現南投分署於九份二山示範區的成果及貢獻，希望能使觀眾能透過影片了解農村發展及水土保持的重要性。

(一) 影片整體規劃

影片以「吸引共鳴、視覺表現、加強印象」等三個核心理念貫穿，包含九份二山示範區的介紹，自然災害所造成的歷史創傷，經過農村水保署長期投入相關資源協助進行災害防治及自然復

育工程，使得環境生態平衡發展共生，讓九份二山獲得重生、永續價值。

影片將透過介紹地理環境、災後重建、治山防災、淨零碳排成果及客家文化等主題，不僅可讓觀賞者更加認識九份二山、更深刻地感受到九份二山與自然共生之展望，也可強化防災意識，達到九份二山作為環境教育場域之目標。

影片呈現方式將以旁白搭配空拍、實景、老照片，過去與現況的穿插帶領觀眾進入時空廊道，以歷史畫面比對來呈現水土保持工程及災後復原成果，並透過專業流暢剪輯技術，讓場景切換自然，使影片更加自然流暢。規劃時長約為 5 分鐘，將提供中文版、英文版和日文版字幕以滿足不同語言觀眾的需求。

(二) 工作流程

本計畫已於 114 年 4 月 22 日與專業攝影團隊進行工作會議，針對影片呈現方式、內容、目標受眾、想要傳達的訊息進行提案討論，藉由收集九份二山的背景資料、地理環境、災後歷史照片、治山防災相關成果或工程畫面等相關素材，進行腳本撰寫，最終再將將初稿影片提交給相關單位審核，再根據反饋進行修改與調整。相關製作期程如下：

- 1.已於 7 月 16 日至 18 日出機至九份二山現場進行實景拍攝
- 2.已於 8 月 28 日提供初步剪輯影片（ACopy）長板
- 3.已於 9 月 10 日提供初步剪輯影片（ACopy）短板
- 4.已於 10 月 16 日提供初步剪輯影片（ACopy）修正板
- 5.已於 10 月 23 日定剪

6.已於 11 月 13 日提供剪輯影片（BCopy）

7.已於 12 月 1 日完成交片

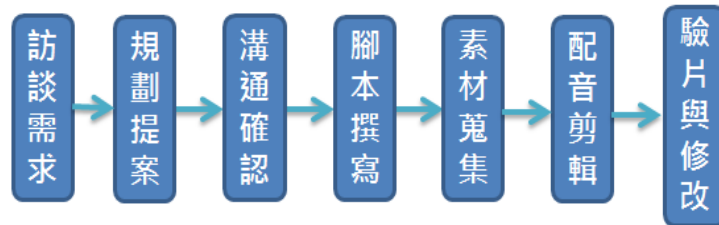


圖 2-13、影片製作流程

(三) 影片腳本綱要及成果

此影片的目的是為了讓觀眾可快速了解九份二山背景及發展現況，目前初步討論之腳本架構分為五個部分，分別為「開場、歷史、重建、永續、結尾」，有系統的製作流程可縮短製作時間，提升製片效率並適度進行內容調整及優化，影片成果畫面如圖 2-14 所示。

影片內容如下所示。

- 1.開場：以水鹿漫步開場，介紹九份二山的地理位置與背景，營造與自然共生的氛圍與特色環境，吸引觀眾。
- 2.歷史：介紹九份二山的地理環境與 921 地震的歷史，呈現災害對當地造成的影響與形成的特色景觀。
- 3.重建：聚焦農村水保署帶領當地社區，投入各項資源，展開重建計畫，協助執行治山防災措施與植被復育，對比過去與現在的成果。
- 4.永續：九份二山園區擁有綠色能源發展之潛力，透過動畫模擬太陽能或水力發電之成果，展望未來綠色能源之發展。

5.結尾：介紹周邊社區的特色文化，經過農村水保署長期努力與守護下，讓社區居民得以在此安居樂業、發展其特色課程與體驗活動，並邀請觀眾親自到九份二山參訪。



圖 2-14、九份二山介紹影片成果圖

影片成果以中文配音及中、英、日三種字幕版本交片，可供不同場合撥放使用，成果影片連結如表 2-9 所示。

表 2-9、九份二山示範區介紹解說影片連結

字幕版本	檔案連結	QRcode
中文	https://reurl.cc/Ab6l38	
英文	https://reurl.cc/k8MWnK	
日文	https://reurl.cc/0a4e4M	

第三節 國際化技術交流

南投國姓九份二山與日本栗原市栗駒山麓地質公園於108年締結為姊妹園區，並進行互訪交流水土保持技術及農村再生經驗；109年度全球受疫情影響，轉為以線上視訊方式進行交流，並將成果彙整籌辦台日交流成果展；110年日方於栗駒山麓地質公園遊客中心辦理九份二山特展，台方則因應新冠肺炎疫情，透過 Gather.Town 網站以線上方式辦理交流成果特展；111年度台方前往日本實地考察，辦理續約儀式延續國際交流，並參訪農村社區生質能設施及環教單位作為淨零碳排規劃之參考；112年完成臺日聯名商品開發，並於雙方園區活動展示，弘前大學鄒青穎教授帶領日方師生來臺進行防災交流活動；113年日方來臺拜會南投分署，參訪九份二山園區水保工程及防災設施，觀摩農村社區及在地產業體驗，多年來以多元方式維持彼此的合作關係，臺日姊妹園區交流歷程如表 2-10 所示。

表 2-10、臺日姊妹園區交流歷程

日期	摘要
2019	• 南投分署拜會日本栗駒山麓地質公園 • 栗駒山麓地質公園推進協議會來臺交流 • 簽訂臺日雙方姊妹園區合作備忘錄
2020	• 受全球疫情影響轉換以線上視訊方式延續臺日交流友好關係 • 臺方致贈防疫物品給日方
2021	• 疫情尚未趨緩採網路直播形式辦理線上會議 • 分享雙方園區因應疫情的經營管理措施 • 以線上展方式展出臺日交流成果

日期	摘要
2022	• 因應合作備忘錄期滿及疫情解封，南投分署赴日拜會栗原市新任市長佐藤智及續簽姊妹園區 MOU。 • 討論研發臺日聯名商品之細節
2023	• 完成臺日聯名商品開發，並於雙方園區活動展示。 • 鄒青穎教授率日方師生來臺進行防災交流活動
2024	• 日方來臺拜會南投分署，交流雙方園區現況及經營建設成果 • 參訪九份二山園區水保工程及防災設施 • 觀摩農村社區及在地產業體驗

為加強國際化技術交流、延續既有國際交流成果，本計畫持續協助南投分署與日本栗駒山麓地質公園之姊妹園區相關聯繫及行政事項，經與日方溝通，為配合日本栗駒山麓地質公園十周年活動，本年度訂於 11 月 27 日至 12 月 1 日受邀赴日進行臺日交流活動，並辦理防災暨保育治理技術交流工作坊 1 場次，統籌相關聯繫、交流互訪及合作等事宜。為確保交流順暢，提前擬定交流行程及相關交流事項。

一、參與人員安排與聯繫

為達到計畫之實質交流成效，本計畫安排相關交流事宜，並協助聯繫國內、外專家學者，可增加水保業界執行大規模崩塌的見解，透過實地防災園區及其周邊治理案例交流考察，討論及訂定雙方後續合作交流事項，以維繫與日本間的合作交流關係，本年度臺灣代表團成員名單如表 2-11 所示。

表 2-11、臺灣代表團成員名單

NO.	單位名稱	姓名/職稱
1	農業部農村發展及水土保持署南投分署	陳存凱 副分署長(簽約代表)
2	農業部農村發展及水土保持署花蓮分署	林宏鳴 分署長(見證人)
3	農業部農村發展及水土保持署南投分署	林可薇 副工程司
4	弘前大学	鄒青穎 副教授
5	逢甲大學地理資訊系統研究中心	葉美伶 副教授
6	逢甲大學地理資訊系統研究中心	楊玉德 專案經理

二、續約內容規劃

合作協議書簽訂三年有效期限於 114 年 12 月期滿，為延續台日雙方友好關係，應與日方建議辦理續約。除了續約原有合作備忘錄外，將針對雙方最新的合作意向與需求，進行協商與調整。對此，本計畫續約內容規劃如下：

(一) 契約內容之合作與交流項目

- 促進園區管理的經驗與保育工作經驗之交流
- 促進園區旅遊訊息之交換
- 促進雙方職員交流
- 促進雙方各種有益的科普教育及學術交流活動

(二) 契約之其他內容事項

- 對上述合作內容，雙方以平等、互惠為基礎，尊重雙方的各種制度和規則，根據雙方的情況協商處理。
- 在具體實施上述專案合作之前，雙方可以隨時提案及協商，並以書面記錄共識的施行細節。

- 關於職員及專家學者的互訪及交換，雙方可就旅費、生活費等相關衍生之經費協商，且以書面記錄同意該協商內容。
- 本備忘錄的內容，自雙方簽署之日起生效，有效期三年，但在雙方同意下，得進行修改、更新或終止。
- 本備忘錄正本一式，以中文及日文各繕兩份，由雙方代表簽署後各自保存。

本團隊已於 10 月 29 日與顧問鄒青穎博士確認 MOU 初稿內容，並與日方確認今年續約意願及簽訂事項，訂於 114 年 11 月 27 日至 12 月 1 日前往栗原市舉行臺日交流工作坊並簽屬 MOU 續約，日方提出簽訂代表為栗原市長佐藤智先生，臺方簽訂代表為南投分署陳存凱副分署長，並由花蓮分署林宏鳴分署長代表農村水保署作為見證人，臺日版本 MOU 內容如圖 2-15 所示。

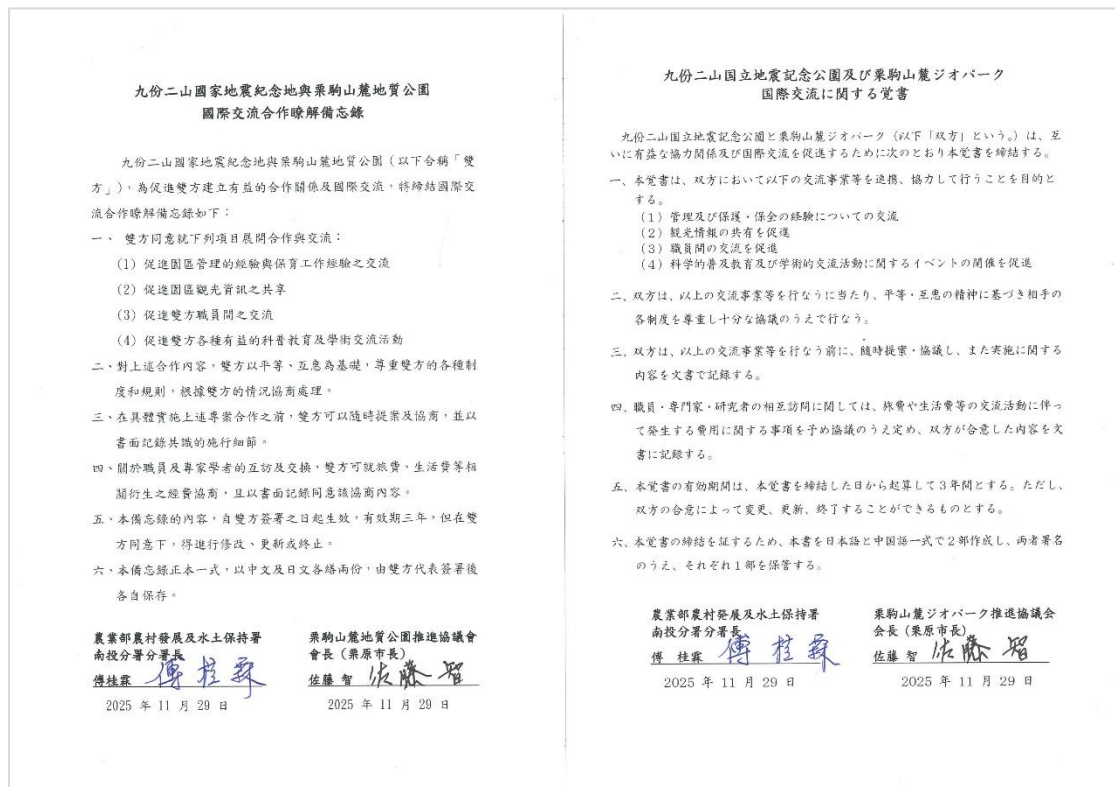


圖 2-15、臺日版本 MOU 內容

三、討論議題擬定

為達水保技術國際交流之目的，本計畫擬定防災暨保育治理技術交流工作坊之討論議題，並涵蓋水土保持、保育治理及農村再生等三大南投分署主要業務，議題擬定如下：

- (一) 水土保持創新技術交流分享
- (二) 保育治理亮點工程及技術交流分享
- (三) 農村再生產業行銷成果經驗交流分享
- (四) 臺日雙方產業合作交流相關事項討論
- (五) 淨零永續碳中和成果交流

四、參訪行程規劃及成果

今年度本計畫持續與日方聯繫溝通，南投分署於 2025 年 11 月 27 日至 12 月 1 日受邀赴日本宮城縣栗原市，參與「栗駒山麓地質公園認證十周年」系列活動，並與栗駒山麓地質公園推進協議會完成第二次國際交流備忘錄續約。

台日合作始於 2019 年，雙方以地景保育、防災教育與震災地景保存為核心交流主軸，即便在疫情期間也持續以線上方式保持互動。本次續約象徵雙方交流邁入新階段，未來將在景觀保全、學術研究、環境教育與觀光推廣等領域深化合作。

訪日期間，南投分署一行人參與地質公園十周年論壇活動，於活動中播放九份二山國家地震紀念地成果影片，向日本分享台灣震災場域保存與環境教育推動經驗。除此之外，團隊亦參訪栗駒山麓地質公園訪客中心、細倉礦山公園及地質公園步道，深入了解地方以災後復興推動環境教育的案例。

另外，本次交流也與仙台第三高等學校教師進行會議，探討未來高中生跨國環境教育合作模式，期望促成台日青年共同學習與永續行動。

整體而言，此行成功深化台日兩地在防災、教育與地景治理等領域的交流，為後續雙方的長期合作奠定重要基礎，本次交流參訪行程如表 2-12 所示，成果如圖 2-16 所示。

表 2-12、2025 台日交流參訪行程

日期	行程內容
11/27(四)	• 去程：台灣→仙台→栗原市
11/28(五)	• 參觀栗駒山麓地質公園遊客中心 • 與仙台第三高中交流活動 • 參訪細倉礦山公園
11/29(六)	• 栗駒山麓地質公園認證 10 週年紀念論壇 • MOU 續約簽訂
11/30(日)	• 栗駒山麓地質公園步道巡禮 • 栗原市周遭景點導覽
12/1(一)	• 回程：栗原市→仙台→台灣





圖 2-16、2025 台日交流成果

五、其他國際交流支援

本計畫亦依南投分署國際合作需求，針對轄內國際交流、外單位及外賓，本計畫將以全面性、系統化的方式，協助執行以下工作項目，以確保國際交流活動的順利推進，提升專業形象及實質效益：

- (一) 視訊及實體會議支援：協助支援視訊、實體會議，籌備實體會議場地與相關設備，包括硬體安裝、軟體設定及現場操作協助。
- (二) 外賓接待安排：制定接待計畫，包括外賓行程規劃、住宿與交通安排，準備介紹文宣等。
- (三) 交流活動籌備與紀錄：包括時間安排、人力分配與現場佈置，提供會議記錄及相關文件的翻譯與潤稿服務。

本計畫協助南投分署相關國際交流業務，包含國內外專家學者參訪團之接待、轄內社區體驗活動安排、實體或線上交流活動、合作備忘錄簽訂及各項軟、硬體設備支援。

截至期末階段本計畫共協助兩場次外單位參訪，4 月 17 日菲律賓火山地震局走訪本署與九份二山，實地導覽九份二山土石流

觀測站、堰塞湖溢洪道等防砂治理設施並介紹本署移動式土石流觀測車，本計畫協助相關交通接駁、導覽解說安排及行程聯繫工作，辦理成果如圖 2-17 所示。



圖 2-17、菲律賓火山地震局參訪成果圖

6 月 9 日奧地利維也納大學地形系統與風險研究團隊參訪本署及坡地災害治理現場，安排南投分署轄區九份二山為實地參訪地點，本計畫協助相關交通接駁、導覽解說安排及行程聯繫工作，辦理成果如圖 2-18 所示。



圖 2-18、奧地利維也納大學地形系統與風險研究團隊參訪成果圖

第四節 環境教育場域規劃與推動

一、九份二山申請環境教育設施場所認證初步建議

環境教育設施場所定義指整合環境教育專業人力、課程方案及經營管理，用以提供環境教育專業服務之具有豐富生態或人文與自然特色之空間、場域、裝置或設備。符合設施場所定義的自然人或法人，可申請設施場所認證。

九份二山園區為一處成為環境教育設施場所潛力之場域，南投分署已於 109 年針對環境教育設施場所認證相關規範進行瞭解，並就園區現況進行可行性評估，以環境教育設施場所必備之四大要素為場域特性、專業人力、課程方案、經營管理，場域特性包含對環境現況之了解，並界定環境資源與人文資源之環教特色主題；專業人力包含人力配置與其夥伴關係，就整體組織架構及其人員專業背景進行規劃；課程方案為發展落實環境教育之實際教學教案，並針對不同學習對象客製其對應教案；經營管理為整體服務流程、安全維護、場域管理、場域負荷及其財務進行規劃，環境教育設施場所之宗旨與營運目標如圖 2-19 所示，彙整九份二山環境教育符合認證資格評量如表 2-13 所示。。



圖 2-19、環境教育設施場所必備之四大要素

表 2-13、九份二山環境教育符合認證資格評量表

要素	內容	是	未定	否
場育特性	尊重生命、維護自然生態資源與特色，避免興建不必要的人工裝置、鋪設或設備	✓		
	具豐富環境教育內涵的教學施作點	✓		
專業人力	至少 1 名已取得認證的全職環境教育人員	✓		
	由志工、兼職或全職教學或行政人員組成的教育團隊	✓		
	人員能力持續成長計畫	✓		
課程方案	能結合環境資源和特色，讓學習者得以親身體驗	✓		
	明確教學目標	✓		
	針對教學對象	✓		
	具體的教學操作流程和內容	✓		
	回應教學目標的評量方式	✓		
經營管理	明確的環境教育目標、願景	✓		
	友善環境的環境承載力和安全性評估措施	✓		
	長遠及可持續的教育推廣行銷、財務管理及未來發展計畫	✓		

本計畫依現行環境教育設施場所認證及管理辦法，根據環境教育設施場所認證申請書規範應備文件中，以「南投分署」作為本次環境教育設施場所認證之申請單位，提出初步之九份二山地區申請環境教育設施場所認證之計畫書建議內容，其申請計畫書所列要項如下，詳細申請書初稿請參閱附錄四。

- (一) 單位簡介：農村水保署自創立以來致力於水土保持、治山防災等工作，民國 112 年升格後新增農村再生整體發展，秉持可持續發展之理念，透過環境教育和資源管理，促進農村地區的水土保持和生態平衡。南投分署作為管理南投縣、彰化縣、雲林縣、嘉義縣市之分支機構，負責監督、推動當地水土保持工作、治山防災或坡地保育工程，以及土石流防災應變、農村再生等作業，透過舉辦各式活動提高社區對環境保護之意識，同時支持農村地區的可持續發展性。

(二) 環境現況、自然或人文特色主題及內容說明：

- 1.地理環境：九份二山地震園區位於南投縣國姓鄉，園區內保存大量 1999 年 921 大地震造成的大規模地表斷層錯動後留存的遺跡（例如傾斜屋、震爆點等），是我國少數能清晰觀察活動斷層與地震災變地貌之區域。
- 2.交通系統：園區鄰近國道 6 號國姓交流道下，轉台 14 省道東行，至北山坑後右轉 147 縣道，經南港村長石口上山即可抵達；搭乘大眾運輸，則可於埔里搭乘南投客運往三合橋班車，於長石口下車。園區周邊亦有指標系統指引，適合一般民眾與校外教學團體造訪；唯九份二山唯甲乙類車輛管制區域，建議以九人座以下轎車或與南投分署預約接駁車服務。
- 3.歷史故事與教育意義：九份二山為 1999 年 921 大地震震央所在地，地震規模高達芮氏規模 7.3，造成全台重大災損，此地區也因中央山脈活斷層錯動，上升高度達數公尺，形成明顯的地形變化。災後政府與專家學者保留錯動地貌作為震災見證與地質教學場域，並建置土石流監測站，將此地規劃為「九份二山地震教育園區」，結合地震教育、災害認知、環境復育及防災應變，且未來園區內預計將導入綠色能源相關場域，透過現地觀察與導覽說明，民眾可深入了解當地的歷史故事、災害造成的影響、防災的重要性、居民互助的力量，以及綠色能源帶來的效益。

(三) 營運目標：須以「完整建構環境教育課程，成為老少咸宜的環境學習中心」、「培育內部人員之環境教育能力與素養，並擴大夥伴關係」、「環境資源及硬體設施建構」、「經營管理」四大目標為主。

1.短期目標(第 1-2 年)：以建立基礎環境教育能量為優先，著重於課程雛形設計與基礎設施整備，初步建構以環境保護、防災、綠色能源為核心內容，同步培訓在地解說志工，提升環境教育專業知能，此外也透過完善解說設施、遊憩動線，提升參訪體驗。

2.中期目標(第 3-4 年)：深化與周邊社區、學校，或相關非營利組織及環教中心合作，透過發展跨領域融合課程(如防災教育、土地倫理、生態復原、淨零排放)，建置更多戶外教學場域與互動體驗設施。管理層面則逐步導入營運制度、來訪預約、滿意度評估等機制，建立具效率的服務流程與資源調度平台。

3.長期目標(第 5 年)：以發展兼具教育深度與遊憩功能的環境教育學習基地為目標，具備完整課程架構、專業解說團隊、永續經營機制及高度社區參與，未來將逐步拓展學術合作與災害教育政策倡議角色，成為中部地區具代表性的環境教育據點，進一步向全國乃至國際分享災害教育與環境復原的在地實踐經驗。

(四) 與保護環境連結之環境教育課程方案：九份二山地震園區以「災變現場即是最真實的教材」為核心理念，透過 921 地震震央地景保存，推動以防災教育為主軸，融合綠能永續、

水土保持及生態復育等議題，發展具地方特色的環境教育課程，透過不同教案，期望讓不同年齡層學習者親身體驗自然與人類互動的關係，培養環境素養與行動力，進而強化社區韌性與環境共好。初步規劃方案詳見附錄三。

(五) 環境教育專業人力配置及夥伴關係：南投分署相關團隊成員共 5 人已於 114 年取得環境教育人員認證，協助九份二山園區規劃環境教育教案、培訓在地導覽人員，並協助他們在未來取得相關證照，確保場域永續性。

(六) 服務流程規劃：相關活動因須配合不同年齡層、背景進行客製化，因此活動採事先預約制，同時安排專業人員進行對接，提供不同的客製化教學課程，並於平時在社群媒體上推廣課程資訊及參訪團體心得，擴大曝光度。

(七) 安全維護規劃：因應震後地景特殊性，園區以「動線友善、設施安全、應變迅速」為原則，針對不同年齡層設計適切參觀區域與導覽方式，並落實場域每日巡檢、緊急處理流程、急救設備設置與人員訓練，確保教學活動期間全體參與者之安全。

(八) 場域管理及環境負荷規劃：園區強調「友善、節能、安全、永續」四大原則，除日常巡檢與維護制度外，亦導入無障礙設施、節能減碳設備，透過預約參訪及人流控管機制，維持地景與生態承載穩定，打造環境友善的教育場域。

(九) 財務計畫：建立預約導覽收費制度，針對學校或團體預約導覽收取解說費用，同時與政府或企業進行合作，以支應教具消耗、講師費用及場域維護費用，強化永續經營。

二、建置示範區教具或教材

南投分署 109 年度以「防災教育」為主軸規劃設計 3 式環境教育課程方案，經現場示範教學後，透過環境教育教師提供之教學內容修改意見，本計畫完成九份二山環境教育教材方案，為提高教案教學的趣味性，加強學員學習意願，本計畫規劃設計配合教材方案之教具，提供環境教育教學人員現場教學使用，規劃方案說明如下：

(一) 地動山搖乒乓球滾

為提升環境教育活動的互動性與學習動機，規劃設計一款結合九份二山園區地圖的互動式教具，作為課程開場破冰活動使用。該教具為一面九份二山全區景點導覽圖板，圖面上標示如地震紀念碑、大規模崩塌觀景點、傾斜屋等關鍵地標，並於各景點位置設計乒乓球可滾入的孔洞。活動進行時，學員需合力操控地圖板四角，使乒乓球依指示目標滾入指定地點，藉此認識園區地景、促進團隊合作並建立主題情境，達到寓教於樂的環教學習成效，九份二山地動山搖乒乓球滾教具設計圖如圖 2-20 所示。

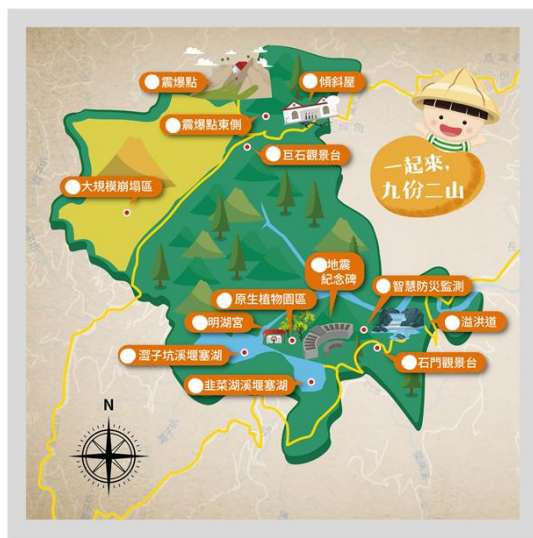


圖 2-20、九份二山地動山搖乒乓球滾教具設計圖

(二) 防災背包

近年來因受到極端氣候的影響，複合型災害發生機率已然攀升，而在災害來臨時若民眾無法安心居住於家園，平時就應於家中準備基本生存必需品之防災背包，以便在緊急狀況下，例如地震、颱風等災害發生時，能夠迅速撤離並維持基本生活所需。

因此此項活動將根據不同年齡層、不同災害情境來設計背景資訊，並將學者進行分組，透過小組之間討論哪些物品是必需品，而哪些是非必需品，藉此機會增加學員思考能力，並於活動最後各組別進行分享，同時亦可增加實際重量之物品在包包裡，讓學員現場體驗重量，增加感知能力。



圖 2-21、防災背包教具設計圖

(四) 韌性坡地模型

為使學員能以實作方式理解坡地防災工程之原理與功能，本計畫設計「韌性坡地模型」教具，模擬九份二山園區之地形環境與溢洪道構造。教具以透明壓克力製作坡面模型，並設計可替換的多種防砂壩板片，供學員於課程中操作與觀察。

活動中，教師將引導學員分組討論，評估不同防砂壩組合之優缺點，並選定三種壩型設計方案。隨後以彈珠、乒乓球及小石子模擬土石流的下滑過程，觀察各組設計對於攔截大型土砂、減緩能量及避免下游掏空之效果，進而比較不同防災措施的成效。

透過此教具，學員可在互動實驗中理解「韌性坡地」與「自然解方（Nature-based Solutions）」的概念，培養問題解決與團隊合作能力，並深化對水土保持工程與防災治理的認識，達到寓教於樂的環境教育學習目標。

三、教材教案試教活動

為驗證本年度所設計之環境教育教案之適切性與教學成效，本計畫於11月19日邀請南港國小學生於九份二山園區辦理試教活動。試教課程內容以九份二山地震災害歷程、防災設施認識及環境永續概念為主軸，結合室內簡報說明與戶外實地導覽教學，帶領學生走訪九份二山重要景點，透過現地觀察與教具互動引導，加深學生對地震災害威力、土石流防災及人地關係的理解。

試教過程中，講師依學生年齡與學習反應即時調整教學節奏，並搭配教具操作與提問互動，提升學習參與度。教學過程中，邀請專業環教老師進行教學活動觀課紀錄，提供教學回饋意見，作為後續教案內容調整、教學流程優化及未來環境教育場域正式

營運之重要參考依據，試教活動成果如圖 2-23 所示，教學活動觀課紀錄表請參閱附錄七。



圖 2-23、教材教案試教活動成果

第三章 規劃韌性坡地措施推動示範區

本計畫規劃以「種瓜坑野溪復育工程」之基地為範圍，規劃南投分署韌性坡地措施示範區，並設置全區導覽解說牌、引導指示牌及建置教具。盤點場域相關資源，依環境部國家環境研究院公告之環境教育設施場所認證相關規範內容，根據示範區現況進行相關可行性評估，提出配合環境教育場域認證需求建議之場域軟、硬體設施改善方案、環境教育課程方案並規劃教具或教材。

第一節 規劃韌性坡地措施示範區

位於南投縣國姓鄉的種瓜坑溪，過去是一條被混凝土護岸佔據的河川，高聳的護岸及固床工阻礙了生物的縱向及橫向通行，阻絕了種瓜坑溪兩岸居民的來往，並且既有護岸及固床工因年久失修導致磨損及淘空，且因土地利用型態改變，加上種瓜坑溪溪床坡度平緩，已經不需要如此高強度的構造物存在。

在農村水保署的努力下，利用創新思維進行改善，屏除傳統的固床工及護岸修復工法，採用既有固床工及護岸拆除，並營造成緩坡化的生態友善砌護坡以及木樁石樑固床工，暢通了河道縱向及橫向廊道，營造了天然的深潭及淺灘，並且恢復了河川自然的生命力，達到復野於溪及韌性滯洪的功效，因此獲工程會實地評審委員一致認同，榮獲行政院公共工程委員會第 24 屆公共工程金質獎水利工程類特優肯定，種瓜坑野溪復育工程現況如圖 3-1 所示。



圖 3-1、種瓜坑野溪復育工程現況圖

為提升防災意識並推動環境復育，南投分署與明基文教基金會於 113 年 9 月 21 日於九份二山舉辦植樹認養儀式，紀念 921 大地震 25 週年。基金會認養 0.6 公頃土地，種植 900 餘棵樹木，植樹範圍除九份二山園區，亦包含鄰近之「種瓜坑野溪復育工程」基地，強化災後環境修復與生態棲地建構。活動展現民間單位投入 ESG 行動的積極參與，透過企業員工與眷屬實地參與植樹行動，落實企業社會責任。水保署期盼透過與企業、公私單位的協力推動，打造以自然解方（NbS）為核心的緩衝綠帶，實現兼具防災與生態功能之韌性坡地空間，邁向 2040 農業部門淨零排放目標，並促進地方永續與生物多樣性保育。



圖 3-2、九份二山及種瓜坑野溪復育工程緩衝綠帶認養暨植樹成果圖

本計畫以種瓜坑野溪復育工程作為基地範圍，規劃南投分署韌性坡地措施示範區域，整合生態工法展示、導覽解說系統與環境教育功能，期能建立具示範性之多元學習場域。

為提升民眾對韌性坡地治理與野溪復育理念的理解與參與度，本計畫設置完整的園區導覽系統，包含導覽解說牌、引導指示牌及實體教具，以種瓜坑野溪復育成果為主軸，建立具教育性、引導性與故事性的學習場域，種瓜坑野溪復育工程解說設施位置圖如圖 3-3 所示。



圖 3-3、種瓜坑野溪復育工程解說設施位置圖

導覽解說牌依據空間動線與地景特色，設置入園須知一面，設置於園區入口處，內容包和園區注意及配合事項，成果如圖 3-4 所示。



圖 3-4、種瓜坑野溪入園須知設計及成果圖

另建置種瓜坑野溪復育園區地圖一面，設置於園區停車場處，內容包含「木樁石樑固床工」、「拋石坡面保護」、「嵌石固床工」等具代表性的工程工法，並輔以圖示與照片協助理解，另介紹在地人文故事，例如「烏龜高速公路」呈現生態連通成果、「破布子紀念樹」作為早期高護岸遺留的自然記憶，增添導覽過程的親近感與敘事性。

整體導覽解說牌皆採用中、英雙語設計，兼顧國內外參訪與國際交流需求，具備多語環教場域潛力，解說牌成果如圖 3-5 所示，詳細內容請參閱附錄五。



圖 3-5、種瓜坑野溪復育園區解說設施導覽設計及成果圖

種瓜坑溪位處偏遠，通往場域的道路多為狹窄山徑，且沿途岔路眾多，學員及訪客常有迷路情形。為確保未來環境教育活動的順利推動，規劃於重要轉折點及出入口設置引導指示牌，共規劃 11 個節點，串聯至場域核心位置，讓參與者能依循清晰導引標示，安全且便利地抵達目的地。此舉除可提升學員到場之便利性與安全性，也有助於強化場域之整體服務品質與教育推廣效益，種瓜坑溪引導指示牌位置如圖 3-6 所示，詳細規劃請參閱附錄五。



圖 3-6、種瓜坑溪引導指示牌位置圖

園區亦預計與周圍社區及學校商借室內教學空間，作為導覽活動的起始與延伸空間，提供靜態展示、環境課程與教具體驗使用。為增進學習互動性，建置實體仿真模型，提升參與互動體驗，

透過現場壩體模型的呈現，讓學員以俯視視角觀看種瓜坑野溪前後的環境變化、工程施工過程與復育成果，本實體模型透過觀察堤防、水土保持工程與水流，呈現種瓜坑野溪施工前後差異。施工前河道狹窄、水流急，親水受阻；施工後拆除右岸堤防、保留破布子樹，形成小型洪氾平原，水流減緩，動物與人類可親水，成果圖如圖 3-7 所示。

整體教學流程將涵蓋前導說明、實體模型教具體驗、實地對照與課後回饋等模組，結合實地環境，建立動靜態兼具的學習歷程。此創新設計亦呼應環境教育場域對「多元感官學習」與「韌性坡地認識」之要求，為示範區導覽系統注入更多元與創新的教學可能。

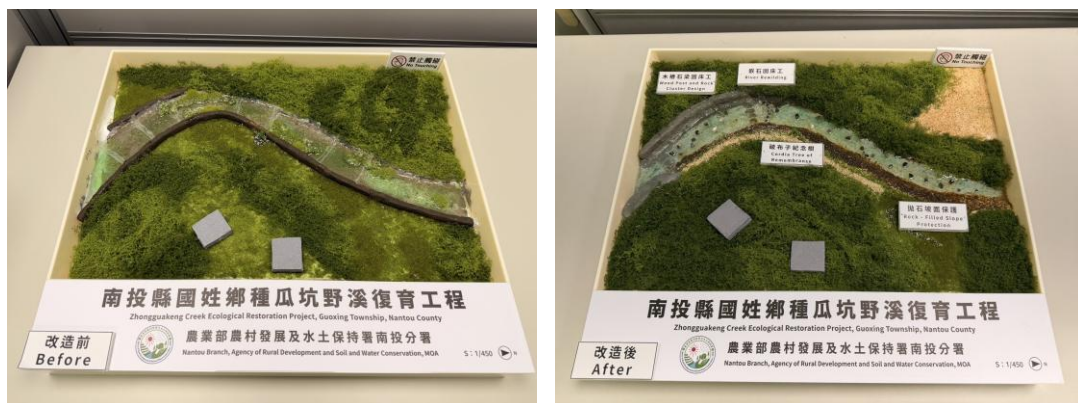


圖 3-7、種瓜坑野溪實體模型成果圖

第二節 「種瓜坑野溪復育工程」環境教育場域初步規劃

為推動環境教育，促進國民瞭解個人及社會與環境的相互依存關係，增進全民環境倫理與責任，進而維護環境生態平衡、尊重生命、促進社會正義，培養環境公民與環境學習社群，以達到永續發展，政府特制定「環境教育法」。

依據「環境教育法」第十四條「各級主管機關及中央目的事業主管機關應整合規劃具有特色之環境教育設施及資源，並優先運用閒置空間、建築物或輔導民間設置環境教育設施、場所，建立及提供完整環境教育專業服務、資訊與資源。」

該條文第一項中，各級主管機關及中央目的事業主管機關應整合規劃具有特色之環境教育設施及資源(如動物園、植物園、鳥園、國家森林遊樂區、自然教育中心、博物館、國家公園及自然保育區等)，並優先運用閒置空間、建築物或輔導民間設置環境教育設施、場所(如自然中心、生態農場、市民農園及展示館等)，建立及提供完整環境教育專業服務、資訊與資源。另依據該條文第三項中，中央主管機關應對第一項環境教育設施、場所辦理認證；其資格、認證、收費基準、評鑑、認證之有效期限、撤銷、廢止、管理及其他應遵行事項之辦法，由中央主管機關定之。

環境教育場域設置須依循環境部國家環境研究院所訂定「環境教育設施場所認證及管理辦法」來申請。其中第2條規定，本辦法所稱環境教育設施、場所（以下簡稱設施場所），指整合環境教育專業人力、課程方案及經營管理，用以提供環境教育專業服務之具有豐富自然或人文特色之空間、場域、裝置或設備。第3條規定，設施場所之設置，應尊重生命、維護生態、保護環境，

並與在地環境資源及特色結合，避免興建不必要之人工裝置、鋪設或設備。

種瓜坑野溪復育園區為一具成為環境教育設施場所潛力之場域，本計畫將協助南投分署針對環境教育設施場所認證相關規範進行瞭解，並就園區現況進行可行性評估，以環境教育設施場所必備之四大要素為場域特性、專業人力、課程方案、經營管理，場域特性包含對環境現況之了解，並界定環境資源與人文資源之環教特色主題。並提出教具與課程發展方向，作為未來申請認證與推動教育活動之基礎。彙整九份二山環境教育符合認證資格評量如表 3-1 所示，環境教育設施場所認證流程如圖 3-8 所示。

表 3-1、種瓜坑野溪復育園區環境教育符合認證資格評量表

要素	內容	是	未定	否
場域特性	尊重生命、維護自然生態資源與特色，避免興建不必要的人工裝置、鋪設或設備	✓		
	具豐富環境教育內涵的教學施作點	✓		
專業人力	至少 1 名已取得認證的全職環境教育人員	✓		
	由志工、兼職或全職教學或行政人員組成的教育團隊	✓		
	人員能力持續成長計畫	✓		
課程方案	能結合環境資源和特色，讓學習者得以親身體驗	✓		
	明確教學目標	✓		
	針對教學對象	✓		
	具體的教學操作流程和內容	✓		
	回應教學目標的評量方式	✓		
經營管理	明確的環境教育目標、願景	✓		
	友善環境的環境承載力和安全性評估措施	✓		
	長遠及可持續的教育推廣行銷、財務管理及未來發展計畫		✓	

(一) 營運目標：以「建立野溪治理與生態復育示範場域」、「打造可持續運作的環境教育與社區參與平台」、「形成永續營運的財務與管理模式」三大目標為主。

1.短期目標（第 1-2 年）：以場域基礎建置與教育能量培育為主，完成示範工程區動線優化、解說牌設置及導覽教材開發，並建立第一階段生態監測項目。同步啟動在地解說員培訓與學校合作，形成初步教育推廣體系。財務與管理面則以政府補助、企業 CSR 及試行導覽費為主要來源，建立基本維運架構與園區品牌識別。

2.中期目標（第 3-4 年）：深化野溪復育示範功能與教育推廣量能，擴增監測資料庫，形成可用於教案、研究與解說的系統化內容。辦理年度特色活動、增設主題課程，並強化社區參與，使園區成為地方環境教育核心。營運上導入多元收入來源，如活動收費、遊程合作、在地商家串聯，逐步提升自給能力，並完善園區管理制度。

3.長期目標（第 5 年）：建構具示範性與外部影響力的永續營運模式，完成長期生態監測成果彙整，建立可複製的野溪復育示範流程，並推動跨縣市與國際交流。園區在教育、研究、社區合作與財務面均達穩定運作，形成自我維運機制，成為結合生態復育、防災教育與地方創生的中部指標性環境教育基地。

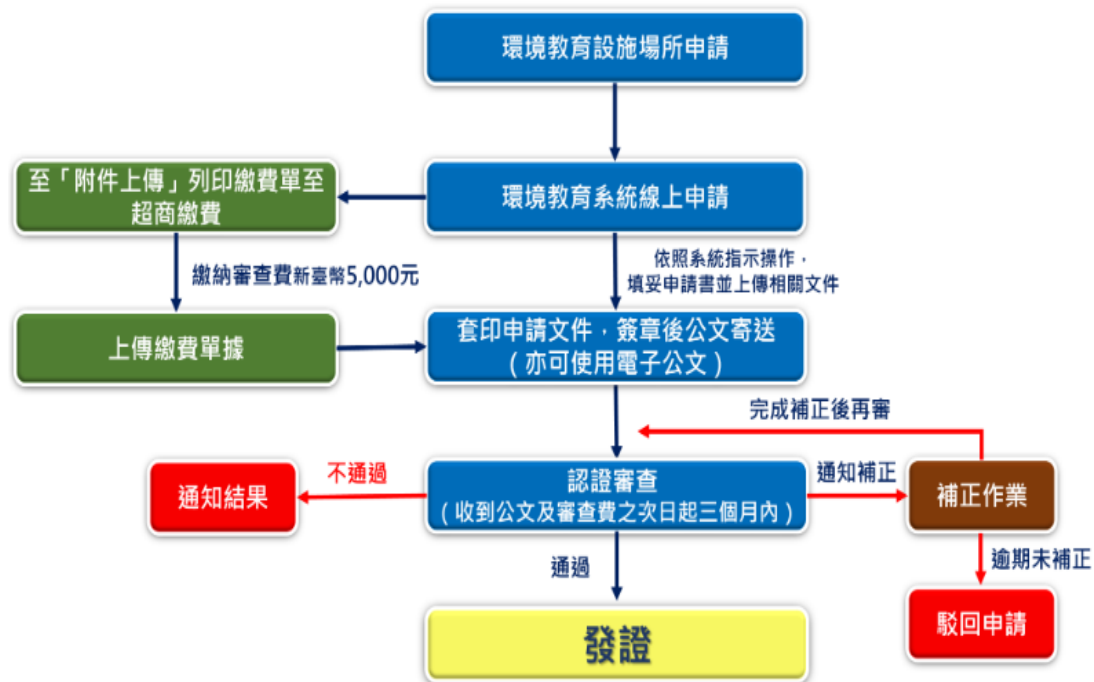


圖 3-8、環境教育設施場所認證流程圖

根據環境教育設施場所認證及管理辦法第四條之規定，申請設施場所認證者，應檢具下列文件，向中央主管機關申請內容如下所示：

(二) 申請書。

(三) 設施場所之所有權、管理權或使用權證明。

(四) 申請人依法須取得政府機關核准設立、登記者，其核准設立、登記證明。

(五) 設施場所依法須取得政府機關許可始得營運者，其營運許可證明。

(六) 環境現況、自然或人文特色主題及內容之說明。

(七) 環境教育專業人力配置說明，至少應配置一名依本法取得認證之環境教育人員。

(八) 與保護環境連結之環境教育課程方案。

(九) 經營管理規劃，應含能力、經歷、人員增能培力、安全維護、環境負荷、營運目標、財務計畫及配合國家政策之相關配套措施等。

(十) 近三年辦理環境教育相關證明。

(十一) 其他經中央主管機關指定之文件。

種瓜坑野溪復育園區為一具成為環境教育設施場所潛力之場域，具備下列潛力：

- 1.現地自然環境與野溪復育成果明確；
- 2.生態監測資料豐富，具持續追蹤能力；
- 3.可與防災、水保工程教育主題結合；
- 4.社區參與潛力高，具營運永續可能。

並依第 4 條申請流程，準備包含申請書、權屬證明、教育課程、人力配置、安全計畫、三年活動紀錄等十項文件。以「尊重生命、維護生態、保護環境」之核心理念，結合環境教育人力、課程設計與經營管理，以利未來園區申請環境教育設施場所認證。

二、環境資源盤點

在環境教育設施場所認證及管理辦法中，環境教育設施場所指整合環境教育專業人力、課程方案及經營管理，用以提供環境教育專業服務之具有豐富生態或人文與自然特色之空間、場域、裝置或設備，為此，本計畫初步盤點有關種瓜坑野溪相關資源如下。

(一) 自然環境

種瓜坑野溪位於南投縣國姓鄉北山村，是一條自然景觀優美的溪流，屬於南港溪流域子集水區，其具有豐富的生態資源和休閒旅遊價值。集水區平均坡度約 5.33%。

(二) 歷史災情及困境

歷經 921 大地震土砂鬆動及 2001 年桃芝颱風強降雨影響，河階地常遭受河道沖刷，造成居民土地流失。2001 年便實施橫向構造物、固床工、護岸工程，卻造成生態棲地與河床地形的阻隔，更由於年久失修、鋼筋外露，除了上淤下淘加劇之外，更衍生護岸基腳淘刷、護岸內水無法排出等新的困境。

(三) 生態環境

依據南投分署於 112 年 12 月，委託觀察家生態顧問有限公司於種瓜坑野溪進行生態調查工作，該次調查成果，陸域動物自動相機拍攝拍攝有到臺灣山羌、臺灣野豬、食蟹獐(其他應予保育類)、白鼻心、臺灣竹雞、藍腹鵲及鼬獾；水域生態調查共計捕捉到 6 科 11 種魚類，包括臺灣鬚鱨、粗首馬口鱨、臺灣白甲魚、何氏棘鮑、臺灣石鱚、明潭吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎、短臀瘋鱔、纓口臺鰍、中華鰍及雜交吳郭魚等，以及 2 科 3 種蝦蟹類，包括假鋸齒米蝦、鋸齒新米蝦及粗糙沼蝦等。所調查到之物種以臺灣特有種及原生種為主，外來種則有雜交吳郭魚及來自臺灣西南部及東部之入侵種何氏棘鮑。

(四) 交通系統

園區對外可由國道 3 號及 6 號銜接中卦巷進入，惟大眾運輸班次少，建議搭配社區接駁機制或戶外教學包車服務。

三、環境教育教學場域

環境教育教學場域主要以種瓜坑野溪園區戶外場域為主，為配合教學需求或與被方案，亦規劃室內教學場域，目前規劃與鄰近之北山國中合作，利用學校閒置教室及廣場為教學空間，作為導覽活動的起始與延伸空間，提供靜態展示、環境課程與教具體驗使用，種瓜坑野溪園區室內教學場域規劃現況如所示。



圖 3-9、種瓜坑野溪園區室內教學場域現況圖

四、環境教育課程方案並規劃教具或教材

申請環境教育設施、場所認證時應規劃多樣化的環境教育課程方案，以滿足不同需求的對象，而課程方案的內容應該要符合環境教育的精神，呼應環境教育的五大目標，並結合融入環境教育設施場所的環境現況及自然或人文特色主題與內容等在地因子，並設計相關應變的替代課程，

規劃種瓜坑野溪園區教育課程，課程主題以自然生態探索與環保意識為主題，增加參與者對自然生態的認識、培養環保意識與實踐能力，以及提升跨年齡層的合作與溝通能力，並規劃三階段的課程，分別為認識自然（適合兒童與家庭），透過互動故事時間、遊戲學習，以及簡單手作課程，激發兒童對大自然的興趣，並建構初步的環保意識；探索與行動（適合青少年與年輕人），透過戶外探索、生態工作坊，以及環保挑戰(如淨溪活動，減塑等活動)，增加參與者對生態知識的加值，培養其團隊合作的精神，

以及提高其實踐環境的能力；永續與影響力（適合成人與銀髮族），透過辦理專題講座、規劃實地參訪，以及行動計畫(如設計並執行小型社區環保計畫)，使參與者提升社會責任感，並在日常生活中推廣環保日常。三階段的課程將能讓不同年齡層在自然探索與環保意識方面各有所得，並透過還野於溪的方式更加認識野溪對環境的重要性，為永續未來共同努力。

透過解說牌製作，VR 教具（如 Cardboard 導覽），或是野溪模擬區規劃等方式，了解到將集水區內既有結構物。設置在地物種圖鑑及生態監測教案，有助民眾快速認識本區域的自然生物分布。擺放施工前後對照圖，結合還石於水、還地於河、還野於溪，營造生態廊道、韌性滯洪空間，恢復溪流自然流動和連通性，提高水域的生物多樣性，有助於自然生態系統的恢復。

本計畫於 7 月 24 日針對北山國中學生，辦理種瓜坑溪環境教育戶外教學活動，結合實地踏查與互動體驗，規劃設計一系列課程方案及教學活動，作為本場域環境教育推動之實務示範。課程方案以種瓜坑野溪復育園區為核心場域，結合園區野溪治理成果、生態復育歷程與在地故事，規劃以「災害與復育歷程」、「生態系統復原與生物多樣性」及「自然解方與淨零永續」為三大主軸，透過實地觀察、互動體驗與任務導向學習，引導學員於真實復育場域中理解人與自然的互動關係，培養防災意識、生態保育觀念與永續發展素養，詳細說明如下。為使前述環境教育課程架構與教學內容具體呈現，並利於後續作為環境教育設施場所認證、成果檢核及推動環境教育活動之依據，爰將本次種瓜坑野溪復育園區環境教育課程之主題架構、教學重點與學習目標彙整如表 3-2 所示。

表 3-2、種瓜坑溪課程方案彙總表

NO	課程名稱	課程簡介	授課對象	授課時數	操作地點
1	臺灣第一的復育場域—從過去到現在	透過「馬拉巴栗的故事」介紹地方產業發展與環境變遷，並以「種瓜坑野溪復育的故事」說明災後復原與生態重建歷程，引導學員認識自然解方（NbS）在防災與復育中的實際應用，建立對場域歷史與生態價值的整體理解。	國中（7-9年級）	0.5	1. 室內：南投縣國姓鄉北山國中 2. 室外：種瓜坑野溪復育園區解說區。
2	生態復育小尖兵出任務—先驅樹種baby 搶救標記大賽	引導學員於復育區內尋找並標記山黃麻、血桐等先驅樹種，觀察其生長特性與生態功能，說明先驅樹種在坡地穩定、促進林相更新及生態復育中的關鍵角色。	國中（7-9年級）	0.5	1. 室內：南投縣國姓鄉北山國中 2. 室外：種瓜坑野溪復育園區解說區。
3	生態復育小尖兵出任務—幸運之友帶來好運兆	透過動物圖卡引導學員認識復育區內可能出現的野生動物種類與習性，並於現地觀察動物足跡與生態線索，強化生物多樣性與棲地保育之觀念。	國中（7-9年級）	0.5	1. 室內：南投縣國姓鄉北山國中 2. 室外：種瓜坑野溪復育園區解說區。
4	生態復育小尖兵出任務—豎耳察觀聽聲辨鳥	在生態講師引導下，透過聆聽鳥類鳴叫與使用望遠鏡觀察常見鳥種（如白頭翁、紅嘴黑鵯等），培養學員以五感探索自然環境的能力，體驗「用耳朵看風景」的環境學習方式。	國中（7-9年級）	0.5	1. 室內：南投縣國姓鄉北山國中 2. 室外：種瓜坑野溪復育園區解說區。
5	生態復育小尖兵出任務—外來入侵種別跑，看我的厲害！	辨識並實際移除香澤蘭、小花蔓澤蘭等外來入侵植物，同時進行簡易棲地整理，說明外來種對生態系平衡的影響，培養行動參與與環境責任感。	國中（7-9年級）	0.5	1. 室內：南投縣國姓鄉北山國中 2. 室外：種瓜坑野溪復育園區解說區。
6	從淨零碳排到碳吸存，樹木調查跟我來	以復育區內先驅樹種為示範，進行樹木胸徑與樹高量測，說明碳吸存量的估算方式，引導學員認識森林在減碳、增匯及淨零碳排政策中的角色。	國中（7-9年級）	0.5	1. 室內：南投縣國姓鄉北山國中 2. 室外：種瓜坑野溪復育園區解說區。
課程時數總計 3 小時					

(一) 導入課程：臺灣第一的復育場域—從過去到現在

由講師以「臺灣第一、兩個在地的故事」為主題，帶領學員認識種瓜溪復育區的歷史脈絡與生態價值。課程以「馬拉巴栗的

故事」揭開序幕，說明地方產業與環境變遷的關係，並以「種瓜溪復育的故事」介紹該區從災後復原到生態重建的歷程，讓學員理解自然解方（Nature-based Solutions, NbS）在防災與復育中的實際應用。最後安排學員分組，發放實作工具，為後續的野外調查活動做準備。



圖 3-10、導入課程：臺灣第一的復育場域—從過去到現在教學示範

(二) 生態復育小尖兵出任務

1. 先驅樹種 baby 搶救標記大賽

透過尋找與標記「超人植物」—山黃麻與血桐，讓學員親身觀察先驅樹種在生態復育中的角色，並理解其在穩定坡地與促進林相更新上的重要功能。活動中學員分組合作完成植物標記，培養觀察力與團隊默契。



圖 3-11、先驅樹種 baby 搶救標記大賽教學示範

2. 幸運之友帶來好運兆

講師發放「動物圖卡護身符」，讓學員抽取圖卡並認識卡片上的動物種類與習性，藉此引導觀察復育區中的動物足跡與生態訊息，強化生物多樣性認識與棲地保育觀念。

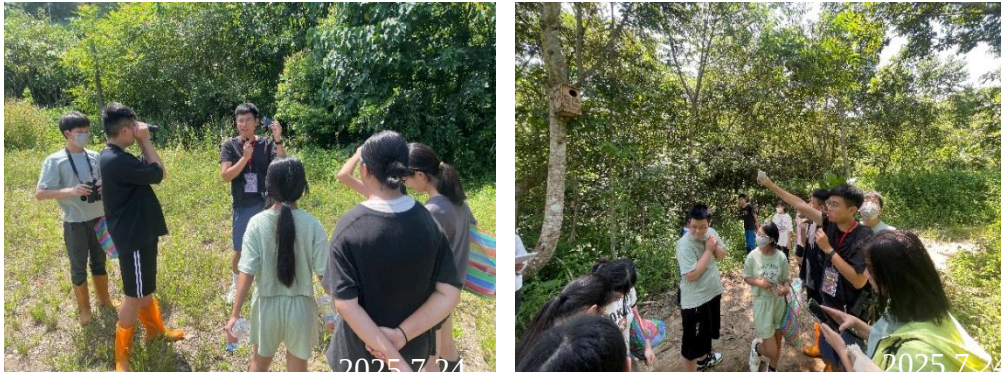


圖 3-12、幸運之友帶來好運兆教學示範

3. 豎耳察觀・聽聲辨鳥

由生態講師帶領進行鳥類聲音辨識活動，利用望遠鏡觀察與聆聽區內常見鳥種的鳴叫，如白頭翁、紅嘴黑鵯等，培養學員以五感認識自然環境，體驗「用耳朵看風景」的環境教育學習方式。



圖 3-13、豎耳察觀・聽聲辨鳥教學示範

4. 外來入侵種別跑，看我的厲害！

透過實際除害活動，讓學員辨識並清除外來入侵植物（如香澤蘭與小花蔓澤蘭），同時學習生態系失衡對環境造成的影響。

活動地點設於橄欖樹區，並同步進行簡易步道修繕，結合行動參與與棲地維護。



圖 3-14、外來入侵種別跑，看我的厲害教學示範

5.從淨零碳排到碳吸存，樹木調查跟我來

以橄欖樹旁先驅樹種為例，進行樹木調查示範與實作。講師介紹如何透過量測胸徑與樹高來估算碳吸存量，讓學員了解森林在「減碳、增匯」中的重要角色，並認識淨零碳排政策在生態教育場域的實踐方式。



圖 3-15、從淨零碳排到碳吸存，樹木調查跟我來教學示範

(三) 課程總結

整體活動結合環境教育、社區故事與自然觀察，引導學員以體驗方式學習九份二山與種瓜溪的復育成果。透過五感探索、動手參與與知識導入，學員不僅理解防災與復育的關聯性，更實踐生態永續的核心精神，成為推動在地環境教育的「小小守護者」。

五、培訓種瓜坑野溪園區場域解說人員

本計畫將訂定野溪導覽安全指引，規範裝備、行動範圍及緊急應變，並由導覽人員全程陪同，行前加強安全說明，確保活動安全進行。如有需要，亦可設置現場提示看板。

為提升場域導覽與教學品質，並建立永續經營基礎，本計畫建議針對園區在地社區人員及相關協力單位，辦理導覽與解說人員之初階培訓課程，課程內容包含：

- 1.野溪治理與防災工程原理
- 2.在地物種與生態系統介紹
- 3.導覽解說技巧與互動設計
- 4.場域安全指引與緊急應變流程
- 5.環境教育核心理念與實務案例

此外，已協助南投分署人員於 114 年 6 月 29 日完成環境教育人員核心課程研習並取得研習證明，作為後續配置具認證資格之環境教育人力之基礎。另於 114 年 10 月 23 日辦理第一場環境教育人員培訓增能課程，預計於 114 年 11 月 6 日辦理第二場環境教育人員培訓增能課程，逐步培養「在地環境解說員」團隊，強化社區參與度與場域教育服務能量。

種瓜坑野溪復育園區不僅展現水土保持與生態治理成果，更具備發展為中部山區代表性環境教育場域的潛力。建議後續持續強化教案設計、建立社區營運機制，並於申請前完成場域驗證、課程實測與行政文件準備，以順利取得認證資格，發揮教育推廣與示範場域功能。

第三節 辦理韌性坡地措施及淨零碳排示範區相關宣展

為強化南投分署韌性坡地措施及淨零碳排示範區之推動成效，並提升相關成果之能見度與擴散效益，本計畫依循歷年執行基礎，整合往年累積之推動經驗與本年度之具體成果，規劃辦理韌性坡地措施及淨零碳排示範區成果宣展活動。透過系統性成果彙整與視覺化呈現，使南投分署於治山防災、坡地治理、淨零碳排及環境教育等面向之推動成果，得以轉化為社會大眾、跨機關及專業人士可理解、可參考之示範案例。

本次宣展活動係依據南投分署需求，配合農村水保署辦理之「環境教育研習暨運動競賽活動」，於4月18日至4月19日，分別假嘉義耐斯王子大飯店及國立嘉義中正大學辦理成果展示。活動現場以成果展架方式進行展示，系統性呈現南投分署於九份二山及種瓜坑野溪等示範區推動韌性坡地措施與淨零碳排政策之整體架構、執行策略與階段成果，並安排具備專業背景之工作人員於現場進行說明與交流，提升宣展之互動性與教育意涵。

成果展示內容涵蓋韌性坡地治理措施之規劃理念與實際作為，包括自然解方（Nature-based Solutions, NbS）應用、坡地穩定與災害風險降低策略，以及結合工程措施與生態復育之整合成果；同時亦呈現淨零碳排示範區之推動脈絡，說明南投分署如何透過「減量」、「增匯」、「循環」及「綠趨勢」等主軸，逐步落實農業部門淨零排放政策目標，並將抽象政策轉化為具體可視的場域實踐。

此外，宣展內容亦納入示範區結合環境教育推動之成果，說明南投分署如何將韌性坡地及淨零碳排相關議題融入環境教育

課程設計、教具研發與導覽解說之中，藉由案例說明，使參與人員了解示範區不僅具備防災與治理功能，同時亦可作為推動環境教育與公民參與的重要平台。透過現場人員解說與交流，促進不同機關、學校及相關單位對分署業務內涵之理解，並提升後續合作與應用之可能性。整體而言，本次韌性坡地措施及淨零碳排示範區成果宣展活動，不僅有效展示南投分署多年推動成果，亦強化政策溝通與經驗分享功能，達到宣導、交流與擴散之多重目的。相關宣展成果照片彙整如圖 3-16 所示，可作為後續推動環境教育、跨機關交流及示範區精進發展之重要基礎。



圖 3-16、韌性坡地措施及淨零碳排示範區相關宣展成果圖

第四章 示範區專業導覽人員培訓

第一節 導覽增能訓練課程

為提升九份二山示範區環境教育推動效能，並培養具專業素養與導覽能力之解說人員，辦理至少 10 小時的專業導覽人員培訓課程。本課程以提升學員對環境教育實務操作、防災設施認知及教材應用技巧為核心，期能強化場域導覽服務品質，作為未來環教認證場域推動之人力基礎。

本計畫規劃 11 小時導覽增能訓練課程，內容涵蓋示範區的多元面向，導覽增能訓練建議課程內容彙整如所示。

表 4-1、導覽增能訓練建議課程內容

課程主題	課程說明	課程時數	講師	建議參與人員
認識九份二山防災設施及種瓜坑野溪復育工程	● 了解土石流發生原因 ● 強化防災知識 ● 認識種瓜坑野溪復育工程 ● 認識防災科技技術	2	防災監測廠商 農村水保署 南投分署	環境教育儲備講師 社區志工夥伴
環境教育教學技巧與互動引導	● 環境教育的基本教學法 ● 場域互動技巧 ● 解說人員角色扮演技巧	3	臺中教育大學 林素華 教授	環境教育儲備講師 社區志工夥伴
戶外風險管理與緊急救援	● 風險評估、安全計畫 ● 緊急事故應變流程 ● 基本、野外急救技巧	3	戶外安全推廣協會 吳瑋涵發起人	南投分署環教人員 環境教育儲備講師 社區志工夥伴
九份二山環境教育教材演示	● 環境教育教材方案介紹 ● 教具教學方式展演 ● 教材教學應用方式	3	揚林環境生態執行長 張芝琳 (環教人員)	南投分署環教人員 環境教育儲備講師 社區志工夥伴

本年度課程共培訓 23 位專業導覽人員，包含南投分署人員 8 名，及社區與外部志工夥伴 15 名，課程重點說明及辦理成果如下。

一、環境教育教學技巧與互動引導

本課程旨在培養導覽人員具備環境教育的教學設計思維與現場互動能力，透過教學法介紹、學習風格解析、場域引導技巧等單元，強化解說過程中引起學習動機、提升學習參與度的策略。課堂將透過模擬互動、角色扮演與分組討論，引導學員理解如何運用開放式問題、感官引導、問題導向學習（PBL）等方式，設計適合不同年齡層的解說流程，提升導覽教學的吸引力與教育效果。



圖 4-1、環境教育教學技巧與互動引導課程辦理成果圖

二、戶外風險管理與緊急救援

本課程培訓導覽人員與環境教育工作者具備基本的戶外風險辨識與緊急應變能力，提升場域教學時的安全保障。課程將透過案例解析、模擬演練，引導學員了解戶外活動常見的風險來源（如天氣變化、地形危險、動植物攻擊、學員身體狀況等），並學習事故發生時的初步處置流程，包括傷患評估、簡易包紮、搬

運技巧與通報流程，為場域解說與教學活動建立更完善的風險應對能力。



圖 4-2、戶外風險管理與緊急救援課程辦理成果圖

三、認識九份二山防災設施及種瓜坑野溪復育工程

此課程以實地案例導向，透過邀請各項防災設施維運廠商進行專業講解，例如分享土石流防災監測設施建置原因、運作原理、帶來的影響力等，介紹九份二山區內之主要防災設施與水土保持工法，及種瓜坑野溪復育工程，講師以圖片、簡報與影片輔助解說設施原理與背景脈絡，協助學員建立正確的防災知識，並強化未來導覽時的科普傳遞能力。課程並輔以情境式導覽模擬，幫助學員學會如何將艱澀專業知識轉化為一般民眾能理解的故事與語言。

四、九份二山環境教育教材演示

本課程聚焦於九份二山專屬環境教育教材的內容與操作方式，包含九份二山景點滾球互動板教具、線上環景導覽模組等教學工具。課程中，講師將展示教材使用情境、說明設計理念與教案結構，並邀請學員實際操作、練習講解，以掌握教具的教學節奏與互動方式。此外，也將分享未來可延伸發展之教材設計方向，鼓勵學員創新應用於不同教學對象或課程主題中。

第二節 環境教育人員認證

本計畫將協助南投分署完成至少 1 名環境教育人員的培訓與認證，強化環保教育專業能力，促進分署內外部環境教育推動。

為鼓勵更多人投入環境教育工作，提升全民環境素養，政府制定《環境教育人員認證及管理辦法》，確保環教人員具備專業知識與技能。以下將介紹台灣現行的環境教育人員認證規範與申請流程。

一、認證方式

環境教育人員認證分為「行政人員」與「教學人員」，行政人員主要從事環境教育之規劃、推廣等行政事項，教學人員則從事環境解說、示範及展演等，兩者申請條件略有不同。認證方式分為六種，條件如表 4-2。

表 4-2、環境教育人員認證方式

認證類型	條件
學歷認證	1.公立或立案私立大學畢業，完成相關領域課程 24 學分，其中核心科目 6 學分以上。 2.教學人員需完成專業領域課程 18 學分以上。
經歷認證	曾從事環境教育工作，達到相關工作時數或年資要求，包含正式任職、志願服務等形式。
專長認證	擁有環境相關領域著作，有助於環境教育推廣。
推薦認證	1.從事環境教育工作 20 年以上，具有重大貢獻或榮譽。 2.傑出貢獻者，如傳承傳統環境教育技能或獲國家相關獎項。
考試認證	修畢相關領域課程 14 學分，且具有一年以上環境教育經驗，筆試及口試合格。
訓練認證	完成核發機關或環境教育機構的培訓課程 100 小時以上並合格。

二、申請辦法

(一) 申請條件確認

依據個人背景，確認是否符合學歷、經歷、專長、推薦、考試或訓練認證的條件。

(二) 準備申請文件

- 1.學歷認證：需提供學歷證明及相關課程修畢證明。
- 2.經歷認證：需提供工作年資證明及參與研習時數證明。
- 3.專長認證：需提供著作或相關成果資料。
- 4.推薦認證：需附推薦文件及相關貢獻證明。
- 5.考試認證：需參加筆試及口試（行政人員僅筆試）。
- 6.訓練認證：需提交核發機關或機構的結訓證明及成績合格資料。

(三) 申請與審核

向環境部或指定單位提交申請，經審核通過後核發認證證書。

(四) 持續進修與續證

認證有效期為 5 年，期滿前需辦理換證，已認證人員需參加在職進修並定期續證，確保專業能力維持。



圖 4-3、環境教育人員認證申請流程圖

三、環境教育人員認證申請成果

經本計畫評估，由於南投分署同仁大多為水土保持、土木、水利相關科系畢業，因此本計畫建議以「學歷認證」管道進行申請，以環境教育 30 小時核心課程搭配原科系環境教育相關學分即可申請，本計畫協助分署人員修習環境教育核心課程 30 學分，並協助後續環境教育人員申請作業，目前分署共 11 位同仁有意願申請環境教育人員認證，其中 5 人已完成核心課程 30 小時學分，並成功取得環境教育人員認證；6 人預計參與 115 年度平日班核心課程研習，南投分署環境教育人員認證申請名單及進度如表 4-3 所示，核心課程研習成果如圖 4-4 所示。

表 4-3、南投分署環境教育人員認證申請名單及進度

序號	姓名	申請進度
1	林○薇	已取得環境教育人員認證。
2	廖○穎	已取得環境教育人員認證。
3	戴○晴	已取得環境教育人員認證。
4	阮○碩	已取得環境教育人員認證。
5	蔡○諭	已取得環境教育人員認證。
6	嚴○偉	預計參與 115 年度平日班核心課程研習。
7	方○雅	預計參與 115 年度平日班核心課程研習。
8	嚴○嘉	預計參與 115 年度平日班核心課程研習。
9	李○修	預計參與 115 年度平日班核心課程研習。
10	楊○瑄	預計參與 115 年度平日班核心課程研習。
11	李○穎	預計參與 115 年度平日班核心課程研習。



圖 4-4、核心課程研習成果圖

第三節 碳管理課程教育訓練

近年來全球面臨著氣候變遷與淨零碳排的挑戰，農村水保署作為負責農村發展與水土保持的重要機構，為因應此趨勢積極推動碳管理人才培育計畫。本計畫協助南投分署人員 4 人參加碳管理相關課程，使其具備相關技能，以提升水土保持工程的減碳成效，並為達成淨零碳排目標做出貢獻。

本計畫經南投分署同意後擇定安排 ISO 14068-1：2023 碳中和標準建置與管理培訓課程，藉此提高南投分署同仁人員對農村水保署之工程減碳能力，使能學習溫室氣體盤查及工程碳足跡的盤查與實務之碳管理理念。透過教育訓練，協助南投分署工程碳排管理相關人員，藉由專業技術移除碳排放量，或是透過碳交易的方式抵換內部產生的溫室氣體，達成實際上的碳中和，讓同仁更加深入瞭解碳中和管理計畫的核心架構與原則，使署內工程之碳管理具有公信力，課程內容如表 4-4。

表 4-4、ISO 14068-1：2023 碳中和標準建置與管理培訓課程列表

時間	課程大綱
第一日	• 碳中和國際趨勢 • 溫室氣體盤查標準簡介、淨零碳排與碳中和的差異、碳中和導入效益 • ISO 14068-1：2023 範圍、用語與定義與原則 • 碳中和承諾、主體與邊界的選擇
第二日	• 溫室氣體排放與溫室氣體排放量化 • 碳中和管理計畫 • 減少溫室氣體排放和提高溫室氣體去除能力、抵換 • 碳中和報告、聲明 • 供應鏈碳中和、內部碳定價 • ISO 14064-3 適用範圍、引用標準、用語與定義、原則 • 查證 / 確證適用之要求說明
第三日	• 確證作業執行 • 查證及確證工作人員能力及資質 (ISO 14066) • 模擬試題 • 正式學習評量測驗

本次課程南投分署共 4 人參與，並均通過課程評量測驗，參訓名單如表 4-5，課程辦理成果如圖 4-5。

表 4-5、ISO 14068-1:2023 碳中和標準建置與管理培訓課程參訓人員

序號	姓名	職稱
1	蔡○源	正工程司
2	林○薇	副工程司
3	蘇○哲	工程員
4	楊○瑄	工程員



圖 4-5、ISO 14068-1:2023 碳中和標準建置與管理培訓課程成果圖

第五章 專案管控

專案管理是指對完成專案目標所需執行的任務，及分派執行這些任務所需的資源管理，其主要目的為確保專案能順利執行。本計畫規劃完善之專案管理方案，以確實掌控專案之進度，並指定經驗豐富的專案經理進行專案管理工作等。

第一節 計畫查核點與交付項目

本計畫依據契約要求訂定工作檢核點及各期報告書交付項目如表 5-1 計畫交付項目列表列示，據以交付工作產出成果，計畫交付項目級活動辦理綜整表如表 5-2 所示。

表 5-1、工作檢核點及各期報告書交付項目列表

項次	交付項目	交付期限
一	工作執行計畫書(期初報告)13 份	契約簽訂後 20 日內 (不含例假日) 已於 2 月 21 日交付
二	期中報告 12 份	已於 7 月 11 日交付
三	期末報告 12 份	114 年 11 月 4 日前
四	成果報告書 5 份	114 年 12 月 20 日前
五	成果光碟 5 份，可攜式電子儲存媒體 10 份。	

表 5-2、計畫工作項目及執行現況說明綜整表

項次	計畫工作項目	執行現況說明
一	九份二山大規模崩塌潛勢區淨零碳排示範區推動之執行	
1	針對九份二山地區進行綠能電力至少 1 處開發規劃執行工作	九份二山地區綠能電力方案已完成。
2	提出自用綠能電力來源開發規劃執行規劃報告	自用綠能電力來源開發規劃執行規劃報告已完成。
3	九份二山地區導覽解說設施及更新擴充	已完成九份二山地區導覽解說設施更新擴充。
4	編製九份二山示範區介紹解說影片(中、英、日字幕版本)	已完成九份二山示範區介紹解說影片(中、英、日字幕版本)。
5	規劃辦理防災保育暨淨零排放交流工作訪 1 場次	已完成台日交流工作訪及 MOU 續約內容。
6	協助轄內國際交流、外單位及外賓等業務參訪作業	本年度已完成協助 2 場次外單位參訪。
7	依環境教育設施場所認證及管理辦法提出初步之九份二山地區計畫書建議內容	已完成教宣資源盤點及環境教育設施場所認證計畫書。
8	建置示範區教具或教材至少 1 式	已完成示範區教具或教材建置。
二	規劃韌性坡地措施推動示範區	
1	規劃韌性坡地措施示範區，並設置全區導覽解說牌、引導指示牌	已完成韌性坡地措施示範區導覽解說牌、引導指示牌。
2	規劃建置韌性坡地措施示範區教具 1 式	已完成韌性坡地措施示範區教具建置。
3	「種瓜坑野溪復育工程」環境教育場域初步規劃	已完成環境教育場域初步規劃。
4	「種瓜坑野溪復育工程」環境教育場域環境教育課程方案並規劃教具或教材	已完成環境教育場域環境教育課程方案教材規劃。
5	辦理韌性坡地措施及淨零碳排示範區相關宣展	已完成韌性坡地措施及淨零碳排示範區相關宣展。
三	示範區專業導覽人員培訓	
1	以示範區及環教課程為主題辦理導覽增能訓練至少 10 小時，培養專業導覽人員至少 10 人。	已完成導覽增能訓練課程。
2	協助南投分署培訓環境教育人員並取得認證至少 1 人	分署 5 人已完成環境教育人員認證。
3	協助南投分署人員至少 4 人參	分署 4 人已完成碳管理相關訓練課程。

項次	計畫工作項目	執行現況說明
	加碳管理相關課程	
四	其他相關配合事項	
1	計畫成果海報(中文)	計畫期間配合辦理。
2	計畫成果海報(英文)	計畫期間配合辦理。
3	提供及協助撰寫計畫相關新聞稿及相關行銷推廣說明資料	計畫期間配合辦理。

第二節 計畫工作進度

本計畫作業期程原為自決標次日起至 114 年 12 月 10 日止，經契約變更展延至 114 年 12 月 20 日止，本計畫所包括各項工作項目與預定進度，將依循表 5-3 據以執行及管控，確保各項目如期如質完成。

表 5-3、工作時程進度表

工作項目與內容	114 年											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. 九份二山大規模崩塌潛勢區淨零碳排示範區推動之執行												
1.1 自用綠能電力來源開發規劃	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
1.2 導覽解說設施及更新擴充	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
1.3 國際化技術交流			■	■	■	■	■	■	■	■	■	
1.4 環境教育場域規劃與推動		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
2. 規劃韌性坡地措施推動示範區												
2.1 韌性坡地措施示範區解說引導指示牌及教具建置	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
2.2 環境教育場域初步規劃		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
2.3 韌性坡地措施及淨零碳排示範區相關宣展	■	■	■	■								
3. 示範區專業導覽人員培訓												
3.1 以示範區及環教課程為主題培養專業導覽人員		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
3.2 協助南投分署培訓環境教育人員並取得認證		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
3.3 協助南投分署人員參加碳管理相關課程		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
4. 其他相關配合事項												
4.1 成果報告書及海報產出											■	■
4.2 提供各相關單位聯繫協調、紀錄彙整、排程管控、協助撰寫計畫相關新聞稿及相關說明資料	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
工作執行計畫書		●										
期中報告書							●					
期末報告書											●	
成果報告書												●
累積進度百分比及查核點	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100

第六章 結論與建議

本計畫延續南投分署在九份二山與種瓜坑野溪示範區的基礎，成功將抽象的淨零碳排政策目標與韌性坡地措施，轉化為具體的示範區執行成果，並透過環境教育與國際交流，擴大其社會影響力與國際能見度。

第一節 結論

本計畫在「淨零碳排與韌性坡地措施示範區推動」上，已達成以下重要成果：

一、淨零碳排示範區推動與綠能規劃

計畫已完成九份二山地區自用綠能電力來源的開發規劃，鎖定在既有的合法屋頂（如石門觀景台公廁/涼亭、傾斜屋旁市集）建置屋頂型太陽能光電設施。初步評估發電量約每月 250kW，建議採取自發自用模式，供應給附近的照明、公廁或自動澆灌系統使用，以達成電力自給與減碳效益。此舉有助於將園區發展方向從「防災與歷史」融入「綠色能源」主題，強化其永續價值。此外，也透過舉辦社區說明會，促進在地居民對綠色能源原理和應用的理解與支持。

二、韌性坡地措施與環境復育

本計畫以「種瓜坑野溪復育工程」為基礎，規劃建置韌性坡地措施之環境教育示範場域，將工程治理成果轉化為可供教學與導覽使用之環境教育資源。透過設置解說牌說明生態友善砌護坡、木樁石樑固床工等韌性坡地措施之防災與生態效益，並結合實體模型教具，提升學習互動性與理解度；同時依場域特色發展環境教育教案，作為未來課程推動與導覽解說之教學依據，強化場域之教育功能與示範效益。

三、環境教育設施規劃與教材建置

計畫針對九份二山地震園區，依據《環境教育設施場所認證及管理辦法》，提出初步的認證計畫書建議內容。內容涵蓋地理環境、歷史教育意義、營運目標（如完整建構課程、培育專業人力、硬體設施建構）與財務規劃等四大面向。為提升教學趣味性，已開發至少三式教具或教材，包括結合園區地圖的**「地動山搖乒乓滾」、強化防災意識的「防災背包」，以及促進團隊合作與記憶的「大地密碼」**。此外，種瓜坑野溪示範區也完成導覽解說牌、引導指示牌的規劃，並設計了韌性坡地模型等互動教具。

四、專業人員培訓與能力建構

計畫成功培育了 23 位專業導覽人員（包含南投分署人員及社區志工），提供 11 小時的導覽增能訓練，內容涵蓋環境教育教學技巧、戶外風險管理與防災設施介紹。在環境教育人員認證方面，已協助 5 位南投分署同仁取得環境教育人員認證。在淨零碳排專業能力方面，協助 4 位分署人員參加 ISO 14060 系列溫室氣體專業人員認證培訓課程，以提升水土保持工程的碳管理和減碳成效。

五、國際交流與能見度提升

南投分署持續維繫與日本栗原市栗駒山麓地質公園的姊妹園區友好關係，規劃赴日參加十週年紀念論壇並辦理合作備忘錄（MOU）續約儀式。同時，成功協助接待來自菲律賓火山地震局和奧地利維也納大學地形系統與風險研究團隊的外賓參訪。為擴大宣傳，亦已編製完成中、英、日三種語言版本的九份二山示範區介紹解說影片。

第二節 建議

鑑於本計畫已奠定九份二山及種瓜坑野溪示範區的基礎，未來建議朝以下方向持續深化與擴展：

一、實踐綠能建置與監測

應依據規劃執行報告書，積極推動九份二山石門觀景台及傾斜屋周邊市集屋頂型太陽能光電設施的實際建置。應持續與在地社區溝通，並依循《設置再生能源設施免請領雜項執照標準》等法規，完成免雜項執照申請、併聯審查同意函等行政程序。未來應建立綠能發電量的可視化監測與展示系統，將發電量與減碳效益結合環境教育，形成閉環展示。

二、加速環境教育設施場所認證

以本計畫產出的初步計畫書為基礎，應加速九份二山和種瓜坑野溪復育工程示範區的環境教育設施場所認證申請流程。特別是應確保在認證申請文件提交前，達成至少 1 名具備認證資格的全職環境教育人員配置，並完善服務流程、安全維護、環境負荷等管理細節。同時，應將已規劃的教具和課程方案進行實地驗證與試教，以符合認證對課程品質的要求。

三、強化在地導覽與碳管理專業人才梯隊

持續辦理導覽增能訓練課程，特別是針對韌性坡地措施和淨零碳排等專業主題。協助其餘 6 位有意願的南投分署同仁參與 115 年度的核心課程研習，以全面提升分署內環境教育專業人員的覆蓋率；針對探管理課程教育訓練，建議未來可考量環境部的綠能人才培訓課程，以增加南投分署同仁在淨零永續之多元能

力；此外建議可與南投縣政府現有環境教育推廣單位合作，共同推動在地化環境教育。

四、擴大示範區模式複製與國際影響力

持續利用九份二山與種瓜坑溪的成功經驗，透過國內外宣展活動（如已辦理的韌性坡地及淨零碳排示範區宣展）進行推廣。應充分運用已製作的中英日三語介紹影片及姊妹園區合作關係，將示範區模式推廣至其他潛在大規模崩塌或野溪治理區域。特別是應將九份二山在防災、綠能、生態復育和社區參與等多面向整合的成果，形塑為國際交流的典範基地。

參考文獻

1. 農業部農村發展及水土保持署南投分署，113 年度彰投雲嘉淨零排放示範區推動暨環境保育國際化計畫，2024。
2. 農業部農村發展及水土保持署南投分署，南投分局轄區環境保育國際化暨淨零排放推動計畫，2023。
3. 農業部農村發展及水土保持署。農漁村能源自主場域推動指南，2023。
4. 行政院農業委員會水土保持局南投分局 2022。南投分局轄區環境保育國際化永續推廣擴散計畫，2022。
5. 行政院農業委員會水土保持局南投分局，110 年度嘉義縣幼葉林、瀨頭、樣仔寮等處潛在大規模崩塌調查監測計畫，2021。
6. 行政院農業委員會水土保持局南投分局，地牛翻身 水鹿亂撞，2021。
7. 南港村褒雄宮管理委員會，褒雄宮誌，2021。
8. 行政院農業委員會水土保持局南投分局，九份二山國家地震紀念地環境保育治理永續推廣暨應用整合計畫，2021。
9. 行政院農業委員會水土保持局，六級產業模式整合體驗式行銷對提升農村社區產業經營之研究-以國姓鄉南港村農村再生社區為例，2020。
10. 行政院農業委員會水土保持局，九份二山的歷史痕跡與自然演變，2020。
11. 行政院農業委員會水土保持局南投分局，九份二山國家地震紀念地土地使用空間活化精進及策略擬定，2020。

12. 行政院農業委員會水土保持局南投分局，九份二山國家地震紀念地土地使用空間再定位與活化策略規劃，2019。
13. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，九份二山生物多樣性調查及監測之成果，2018。
14. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，九份二山生物多樣性調查及監測之成果，2018。
15. 蘇苗彬、張光宗、陳柔妃、何學承、黃祥慶，九份二山的歷史痕跡與自然演變。行政院農業委員會水土保持局，2016。
16. 行政院農業委員會水土保持局，九二一地震國家紀念地—九份二山整體規劃及建設事業計畫書，2011。
17. 農業部，農業部，<https://www.moa.gov.tw/>
18. 土石流及大規模崩塌防災資訊網，農業部農村發展及水土保持署，<https://246.ardswc.gov.tw/>
19. 農業部農村發展及水土保持署全球資訊網，農業部農村發展及水土保持署，<https://www.ardswc.gov.tw/Home/>
20. 農業部農村發展及水土保持署歷史影像平臺，農業部農村發展及水土保持署，<https://photo.ardswc.gov.tw/Repository/Database>
21. 栗駒山麓國家地質公園。栗原市役所。
<https://www.kuriharacity.jp/geopark/>
22. 雲林縣政府全球資訊網。雲林縣政府。<https://www.yunlin.gov.tw/>
23. 雲林縣古坑鄉公所全球資訊網。古坑鄉公所。
<https://gukeng.yunlin.gov.tw/>
24. 華山休閒農業區官方網站。華山休閒農業區。
<https://www.hara.land/>

25. 嘉義縣梅山鄉公所。嘉義縣梅山鄉公所。
<https://meishan.cyhg.gov.tw/>
26. Data Specification on *Area Management/Restriction/Regulation Zones and Reporting Units* – Technical Guidelines, Europe Commission, 2013.

