

附件二：「2024 年花蓮縣夢想起飛-第 11 屆青少年發明展」作品摘要說明表

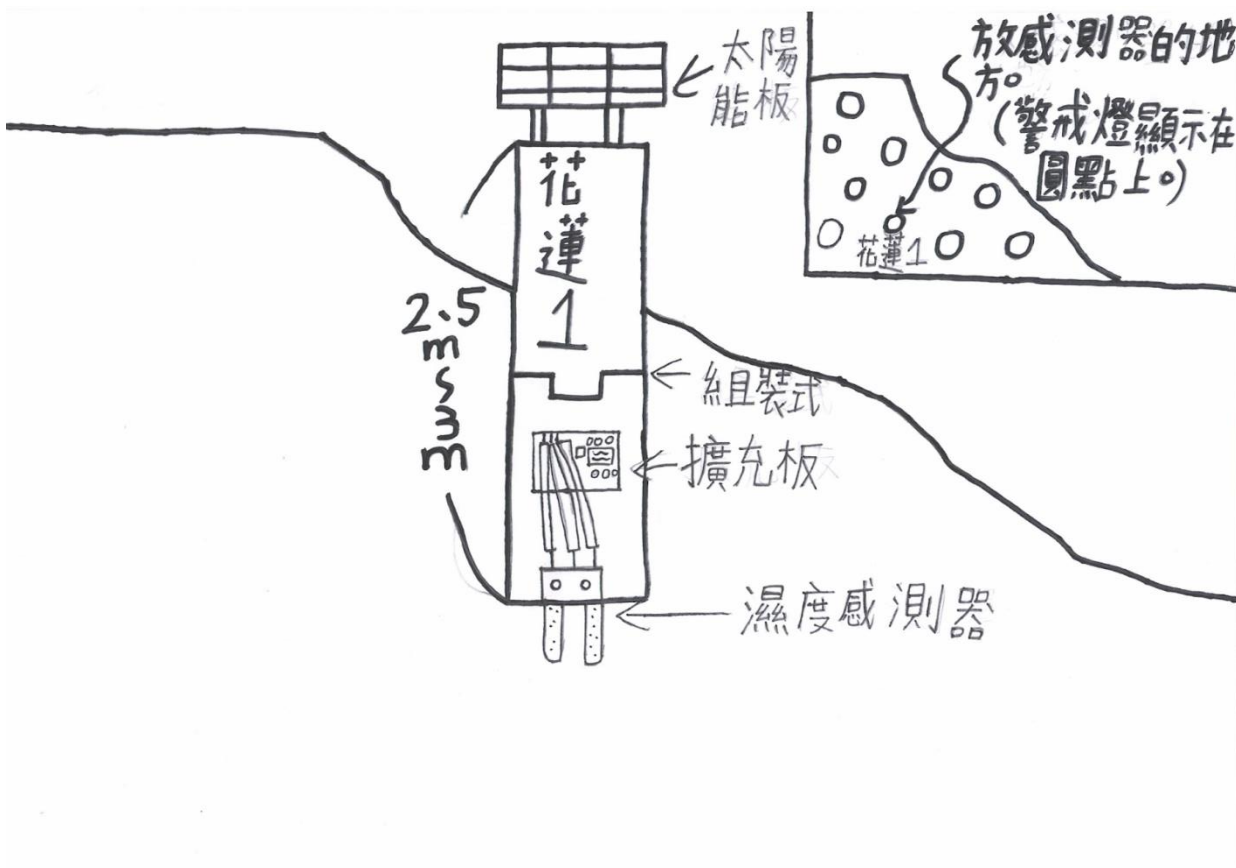
作品名稱	邊坡土石偵測器		作品編號	1131A1029 (此編號由官網系統自動產生)	
學級分組	☒ 國小組 ☐ 國中組				
參賽組別	☐ 國中 A 組 ☐ 國中 B 組 ☒ 國小 A 組 ☐ 國小 B 組 ☐ 國小 C 組 ☐ 創意構想組				
參賽類組	※作品類組於報名後不得更改之，請再次確認。 ☒ 災害應變 ☐ 運動育樂 ☐ 農糧技術 ☐ 綠能科技 ☐ 安全健康 ☐ 社會照顧 ☐ 教育 ☐ 高齡照護 ☐ 便利生活				
作品規格	長：23 cm	寬：20 cm	高：50 cm	重量：3 kg	
上限為長 90cm、寬 60cm、高度不限；重量上限為 10 公斤，若超過上述限制，可利用模型代替之					
摘要說明					
作品摘要說明 一、作品名稱：邊坡土石偵測器 「即時監測大範圍邊坡土石的含水狀態，並從地圖觀測出土石流易爆發的危險區域，提早疏散民眾，避免人員與財產的損失。」 「可做為大範圍的邊坡監測或是居家擋土牆的土石監測。」 二、作品設計/創作理念 花東地區常有土石流摧毀道路，干擾許多人的行程，甚至有些地區來不急疏散，導致土石沖入住宅區，造成許多人員傷亡，也有專家指出，許多民宅旁的擋土牆因排水口被堵塞，導致雨水無法及時排出，進而造成土石沖破擋土牆並沖毀民宅。 我們經過調查發現，由於成本過高，全台的土石流預警器約只有 300 多個，並且只裝設在高危險地區，這會導致許多不是高危險的地區遇到災害時疏散不夠及時。 所以我們打算做一個更便宜，且分布範圍更廣的偵測器，大量設置在邊坡地區，並將資料上傳雲端，方便人員即時監測整片區域的土石含水量分布，進而提早推算出發生土石流的地區。而此發明也可用於民宅的邊坡擋土牆偵測，民眾可以隨時監測擋土牆的含水量，當土石含水量太高時也能通知相關單位即時處理。 我們設計的邊坡土石偵測器為組裝式，可自由調整長度，用來偵測 2.5 公尺-3 公尺深度的土石，使用時將設備插入土中，設備尖端安裝濕度感測器，利用太陽能供電，並每 10 分鐘上傳感測資訊，以利人員監控土石含水量，並能及時預測土石流發生的位置與時間。					

三、作品效用與操作方式

(一)作品效用

以最簡單的方式，讓土石流監測更準確，並且涵蓋範圍更廣，可大量覆蓋東部邊坡地區(坡度 15 至 30 度，且土石鬆散之地區)。在網站上清楚呈現所有感測區的設置位置，並且呈現出每個感測器所偵測到的溼度數值，根據數值的不同，將危險程度分為警戒、接近警戒、正常，讓民眾有更充足的反應時間。也可用於民宅附近的擋土牆，當土壤濕度過高，代表可能排水孔堵住了，就可以通知相關單位進行處理或是緊急避難，減少財產損失。

(二)設計圖



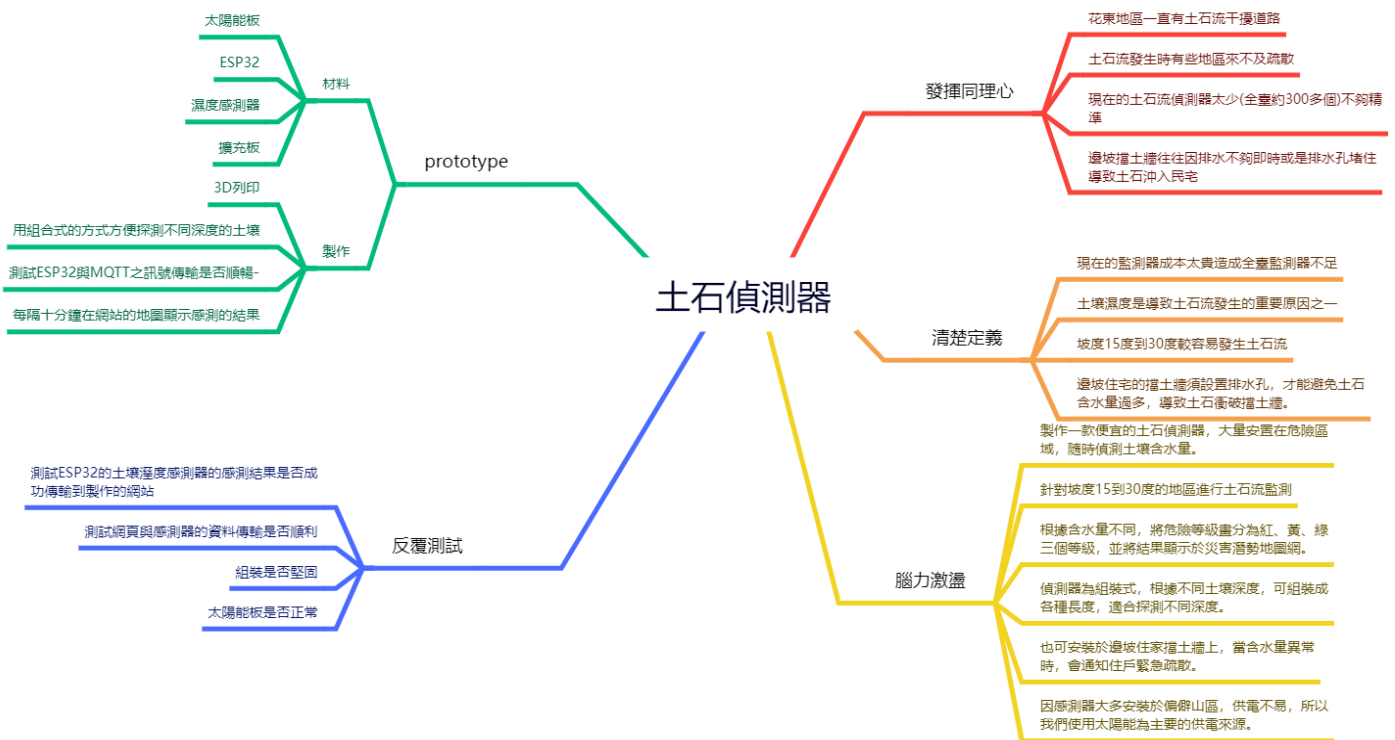
(三)操作方式

1. 根據土壤深度，將感測器組裝成適合的長度。
2. 太陽能供電的土石偵測器會自動感測濕度，並每 10 分鐘將資料回傳。
3. 根據感測到的數據，可將危險程度分成三級，並在網站上顯示，綠燈就是正常、黃燈代表接近警戒、是紅燈就代表警戒。
4. 民眾可以很直觀的在網站上看出哪些地區有危險。
5. 民眾也可安裝在自家附近的擋土牆，若含水量過高，就要通知相關單位進行處理。

(四)傑出特性與創意特質

1. 可以大範圍監測土石含水量並即時回傳資料。
2. 使用太陽能供電，以達到環保和供電，並可安裝在一些供電不易的地區。
3. 民眾可以很直觀的在網站上看出哪些地區有危險。
4. 安裝方式簡單，且方便攜帶。

五、心智圖



六、創作歷程

1. 製作材料:ESP32、擴充板、土壤濕度感測器、太陽能板、3D 列印 PLA 材質、杜邦線
2. 製作歷程：



組裝測試，根據土壤高度的(2.5m 到 3m)不同來製作組裝式的外殼，比較方便攜帶和調整高度。

測試太陽能板和主體的組裝



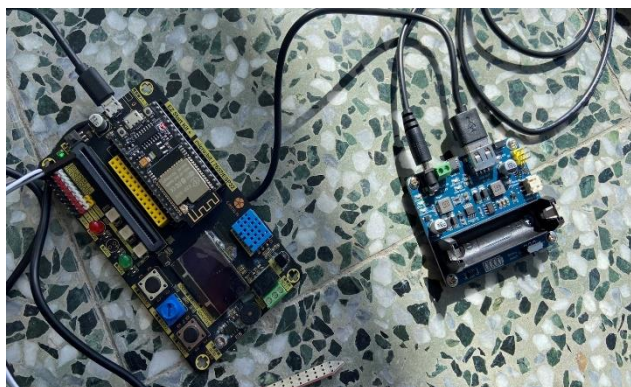
測試土壤溼度感測器和主體的組裝



測試太陽能板和 ESP32 之間的連接並充電。



結果: 太陽能板的電成功到擴充版裡。



七. 其他考量因素

1. 還可安裝在擋土牆附近，當排水孔堵住，代表土壤濕度太高，就可以派人修理。
2. 我們想用更多段式的組裝，可以依照情境決定多長。
3. 未來希望用衛星訊號當作傳輸訊息的方法。