

臺北市政府創意提案會報提案表

提案類別	☒ 創意點子獎：精進組 ☐ 市政金頭腦獎
提案年度	102 年度
提案單位	☐ 個人提案 ☒ 團隊提案（臺北市政府工務局大地工程處審查管理科）
提案人員	主要提案人：邱亭瑋 貢獻度：40% 參與提案人：林裕益 貢獻度：10%、陳聖義 貢獻度：10%、 梁成兆 貢獻度：10%、藍士堯 貢獻度：15%、 黃文池 貢獻度：15%
提案範圍	有關各機關業務推動方法、作業流程及執行技術之改進革新事項。
提案名稱	坡地管理再進化，多元監控無死角
提案緣起	臺北市山坡地幅員遼闊，以往坡地巡查管理，僅由本處編制 16 位水土保持查報員（俗稱巡山員）分區巡查，人力巡查面臨的巡查死角及通報時效長等問題，都促使本處朝結合及整合新科技，發展更全面的坡地管理精進模式，以符合本市山坡地高密度利用需求。 一、坡地違規開發危機： 臺北市多山且屬盆地地形，山坡地面積 15,004 公頃，占全市面積 55%，坡地與平地間缺乏緩衝帶，且隨著人口增加，平地面積有限的情況下，亦加速都市周邊山坡地的開發利用需求，山坡地地質環境較脆弱，如有人為不當的開發利用，易導致山崩、地滑及土石流等災害，影響市民生活安全。 二、巡查人力不足及人身安全威脅： 本市山坡地巡查工作，以往僅由 16 名巡山員分區每日以機車及步行巡查，平均每人負責約 940 公頃巡查區域，每日巡查里程常超過 100 公里以上，另車輛無法到達處，須以步行巡查，如此巡山員也常遭遇蛇咬、野狗攻擊；況且除自然因素外，巡山員蒐證取締工作，有時會遭遇到不理性且缺乏山坡地保育觀念的違規人，需面對暴力威脅，甚至曾遇過違規濫墾者拔刀相向。 三、坡地巡查死角，現行管理機制檢討 巡山員平均需花 2 週才能完成全區域巡查工作，且部分地區因地形限制或人為管制因素，存在無法到達或進入的巡查死角，既存條件限制下，亟需創新技術協助巡查任務，以達全面且即時的監控。 除人力巡查外，行政院農委會水土保持局每 2 個月定期通

	報本市衛星影像變異點，本處接獲通知後請巡山員至現場進行查證工作，惟經過近 1 年的查證結果，水保局通報案件大都是本處已列管追蹤的合法申請工程。 四、激發創意思考，坡地管理再進化 處理水保局通報案件過程中，同仁們一直想如何改善衛星通報案件的正確率及時效，讓衛星影像判釋成為幫助山坡地管理的有利技術，而非只是額外增加巡查負擔。 隨著衛星及無人飛機系統的發展及精進，及現行管理機制，無法全面有效即時監控下，本處即興起何不自行辦理衛星影像變異分析，學習水保局經驗，並針對臺北市都會區山坡地特性及需求，提昇衛星判釋頻率及精度，建立專屬的判釋模式，排除列管合法工程及農耕範圍等非屬違規情況，並結合既有巡山員管理機制，整合各項既有技術，建立標準作業流程，精進坡地管理模式。
實 施 方 法、過程及投入成本	一、實施方法及過程 為遏止山坡地違規濫墾濫伐，提昇查報取締效能，抑止僥倖違規心態，本處即運用高精度衛星遙測技術，以電腦自動偵測地表植生變異點，篩選出變異點後再交由巡山員現場查證，此外搭配無人飛行載具(UAV)航拍，克服人員無法到達地點輔助現地查證，建立首創「山坡地多元尺度監測機制」(Multi-stage Monitoring Mechanism) (如附圖 1)，即運用不同高度之太空衛星、高空航照、低空 UAV 及地面人員，互相搭配監控山坡地，遏止違規濫墾濫伐情事，避免巡查死角。 實際實施方法及過程，說明如下： (一)運用高精度衛星遙測技術，篩選變異點 在巡查人力的限制下，思考如何與衛星影像判釋技術結合運用，減少僅由人力巡查的死角及長通報時間的限制。 1. 定期衛星影像拍攝及變異分析 透過我國自主擁有的第 1 枚遙測衛星「福爾摩沙衛星二號」，所拍攝的 2 公尺像元高解析度影像，利用坡地違規開發及崩塌往往造成地表植生減少(變異)的特性，以每月 1 次高頻率監控方式，比較當月與上個月衛星影像(如遇影像雲覆率較高時，則採用去年同期影像進行比對)，經電腦程式自動偵測地表植生變異點，並與航空照片進行比對，針對疑似違規之變異點位，再派遣巡山員至現場查證，可有效運用有限人力及減少巡查死角。(如附圖 2) 此外，為降低氣候因素影響影像品質，取得低雲覆率的優良影像，特與國家實驗研究院太空中心合作，將臺北市山坡地優先排定拍攝排程，以提高衛星影像變異分析品質。

2. 變異點自動過濾判釋程式

針對臺北市違規案件特性，更發展出本市專用的衛星影像變異點自動篩選空間分析條件：**(1)**回溯 **99** 及 **100** 年已知違規案件的特徵，建立的違規場址影像象徵及違規熱區。**(2)**主動過濾合法申請、農業輔導及植物季節性變異等案件。作為自動過濾判釋程式基礎條件，該程式也可隨著巡山員至現場查證結果修正，更增加巡查同仁對本案的參與感。

3. 資料建檔列管

為有效管理衛星變異點資訊，了解植生變異及違規熱區趨勢，爰將經程式自動判釋之變異點匯入衛星變異點通報系統，並連結至地理圖臺上，方便巡山員即時得知變異點的相對位置及週遭環境資訊，並於現勘後將查證結果建檔管理，記錄於系統中，建立長期監控數據。

(二)低空無人飛行載具(UAV)，克服阻撓(隔)保障安全

1. 拍攝地點選定

當巡山員遭阻撓(隔)無法進入查證的違規案址，或無法到達現場的崩塌災區，或衛星影像受限雲霧遮蔽，無法取得良好影像時，即是利用 **UAV** 進行無人空拍最好的時機，可避免違規蒐證時之衝突及攀爬危險陡坡之意外發生，保障巡山員執勤安全。本處曾運用於南港、文山兩區阻撓巡山員進入的違規案址空拍，成功取得違規照片，得以進行舉發查報工作，保衛山坡地安全。(如附圖 3～附圖 4)

2. 航拍規劃及空域申請

無人飛行載具可依不同任務需求選擇適當機型搭載相機(或攝影機)航拍，需配合氣候預報，視當日天氣狀況機動出勤，並因涉及飛航安全，須於拍攝前先行向交通部民航局申請飛航空域許可後，才能執行任務。

3. 空拍照片理整及建檔

本處目前已進行 **5** 次空拍作業，並透過影像正射、鑲嵌及調色處理技術，將空拍照片融合，提供大面積高解析度細緻照片，並建立空拍照片資料庫，有效紀錄違規場址及崩塌災區不同時期的狀況，作為長期監控管理的依據。

(三)地面巡山員搭配現地查證系統，提高查證效率

1. 雲端科技，即時回報

為提高坡地巡查管理效能，本處 **16** 名巡山員每日分區巡查及制止坡地違規外，全國首創運用雲端科技輔助巡山人力，建置衛星變異點通報及現地查證系統。

變異通報系統可將衛星影像判釋為違規之變異點位，自動傳送至巡山員隨身之行動設備(平板電腦或智慧手機)，現場查

證相片及表單透過手機即可直接回傳辦公室建檔，大幅縮短作業時間、提高查證效率。(如附圖 5)

2. 全員參與，判釋技術不斷精進

結合衛星變異點通報及現地查證系統，傳送變異點圖資(衛星影像、地籍、地形、路線圖等)，即時通報巡山員現地查證及制止違規，現地查證資料可立即回傳辦公室建檔，並將詳細紀錄現場狀況，回饋至變異點自動判釋程式。累積之查證案例進行誤判原因分析，用以改進影像判釋技術，使監測機制不斷學習精進。

3. 巡山員服務轉型，工作內容多元化

巡山員以往主要辦理查緝違規開挖山坡地之任務，因應衛星及 UAV(無人載具航拍)遙測技術，藉由教育訓練，學習 GPS 操作及衛星遙測基本知能。亦因多元尺度監測機制，促使坡地管理朝多元化增服務邁進，全面提供農地水土保持輔導服務、農業整坡申請諮詢、水保法規宣導等服務，以及坡地勘災，水保施工抽查業務。(如附圖 6)

(四)管理模式整合，建立 SOP 標準作業流程

整合衛星遙測、無人飛行載具及巡山員現地勘查，將 3 種技術取長補短，所有案件皆無遺漏，並建立多元監控機制標準作業流程。(如附圖 7)

二、投入成本：

(一)時間及經費

建立多元尺度監測機制，辦理臺北市衛星影像變異分析專案，共花費 3 年(100-102 年)投入經費約 500 萬元，相較於人力巡查成本(16 人*3 萬*12 月*3 年=1728 萬)花費僅約 1/3。

年度	100 年	101 年	102 年
投入經費	108 萬 (建立自動過濾判釋程式)	142 萬 (計畫執行及精進)	243 萬 (建立資料庫及 APP 傳輸)

(二)人力

多元尺度監測機制係利用既有巡山員與新技術結合，並無新增人力成本，反而因新監控機制的建立，節省巡查人力，促進坡地管理朝多元化增服務邁進，提供更全面多元的服務。

實際執行
(未來預期)成效

一、外部效益-多元服務、積極作為、保衛坡地安全

(一)人力有效運用，提供多元化服務

自辦衛星影像變異分析，並建立專屬的判釋模式，與巡山員互相搭配，降低巡查人力負擔，並將人力做更有效率的運用，巡山員節省下的時間用以提供民眾更多元的服務，如民眾水土保持案件輔導逐年提升至平均每年 500 多件，並榮獲本府「101

年度政府服務品質獎」服務規劃機關優等獎，深獲外界肯定(如附圖 8～附圖 9)。

年度	98 年	99 年	100 年	101 年
水土保持輔導件數	423 件	358 件	547 件	549 件

(二) 「山坡地保育利用管理工作績效考核」評比全國第 1 名

臺北市政府創紀錄，連續 3 年蟬聯行政院農委會辦理「山坡地保育利用管理工作績效考核」評比全國第 1 名，獲此殊榮的主因是各評審委員一致肯定臺北市政府持續推動各項服務創新作為，如：結合無人載具(UVA)技術建構多元尺度監測機制、建立衛星查證 SOP 提昇坡地管理效能等諸多開創作為。(如附圖 10～附圖 11)

(三) 媒體報導，積極行銷

首創山坡地多元尺度監測機制，經本處積極行銷，已有媒體報導計 15 則(如附件 2)，並接受大愛電視臺及頭家看臺北節目專訪，亦參與各類研討會發表計 8 次，將成果分享與推廣各界參考。(如下表)

項次	日期	媒體專訪
1	101. 1. 4	大愛電視臺-小人物大英雄
2	102. 6. 1	頭家看臺北節目專訪

項次	日期	地點	研討會名稱
1	100. 8.26	臺北	2011 都會區坡地管理及組織提昇研討會
2	100.12. 7	臺中	中華水土保持學會 100 年度年會暨水土保持研討會
3	100.12.12	臺北	100 年度地理資訊系統應用發展研討會
4	101.12.15	臺中	中華水土保持學會 101 年度年會暨水土保持研討會
5	102. 1. 3	彰化	第四屆水保技術研討會
6	102. 6.28	臺北	2013 安全城市－水土保持管理研討會
7	102. 7.26	南京	第三屆搖感、環境與交通運輸工程國際研討會
8	102.10.12	臺中	第九屆海峽兩岸山坡地災害與環境保育研討會

(四) 遏止違規僥倖違規心態，降低災害風險

運用多元尺度監測機制，以不同高度監控坡地違規，避免坡地巡查死角，違規濫墾無所遁形，建立天羅地網的監控機制，遏止違規人僥倖違規心態，減少因不當開發造成之坡地災害，降低災害發生風險，保衛市民安全。

二、內部效益-違規案件下降、即時巡查、判釋技術再精進

(一)坡地違規案件下降，違規濫墾無所遁形

以往坡地違規案每年約 **120** 件，自 **100** 年施行山坡地多元尺度監測機制，近年已降至每年約 **25** 件，違規大幅下降，顯見坡地管理成效(如附圖 9)。

年度	98 年	99 年	100 年	101 年
水土保持 違規件數	104 件	65 件	50 件	24 件

(二)坡地即時巡查

以往坡地巡查平均需花 **2** 週才能完成全區域巡查工作，且存在無法到達或進入的巡查死角。創新多元尺度監測機制，透過遙測任務以臺灣需求為主的「福衛二號」，衛星每日再訪頻率與適時性獨特設計，臺北市山坡地全區巡查可縮短到 **1** 日即可完成。

(三)衛星影像變異正確率提昇

透過系統交叉變異點，再指派巡山員現地查證，查證違規屬實即時制止，有效率運用有限人力。且經現場查證，回饋誤判原因及改進判釋技術後，衛星影像判釋植生變異之正確率由 **64%**提高為 **86%**，藉由案例不斷回饋並修正變異程式參數，正確率將再提昇。

(四)附加價值

1.行動辦公室，公文無紙化

利用衛星影像變異通報及現地查證系統，巡山員執勤日報表，透過線上陳核機制，坡地巡查管理業務已達成行動辦公室及公文無紙化目標，初估 **16** 位巡查員每日巡查日報表線上化，每年共可節省 **3,840** 張紙(**16 人*20 天*12 月=3,840 張**)。(如附件 3)

2.衛星協助監控其他專案

衛星影像除了協助判釋違規案件外，亦輔助監控本處轄管 **1057** 筆市有土地利用現況，如發現有占用情形，即派員會勘處理並列管追蹤。另配合陽明山國家公園管理處「陽明山地區違規營業餐廳改善措施計畫」，完成每年 **4** 次聯合稽查及 **381** 家次清查工作。

相關附件

附件 1：附圖 1～附圖 11

附件 2：媒體正面報導

附件 3：山坡地水土保持查報人員線上執勤日報表

聯絡窗口

姓名：邱亭瑋

電話：27593001 分機 3729

Email：ge-10618@mail.taipei.gov.tw