七二、為建置文化資產預防性風險管理機制，允宜廣獲文化資產所在地之氣象觀測資訊及優化監測數據傳輸質量，並擇要設置室內保存環境監測設備，以利提升文化資產預防性防災能力

行政院112年7月6日核定「歷史與文化資產維護發展(第五期)計畫」，計畫期程113至118年度，總經費196.69億元，中央公務預算負擔159.44億元，其中115年度預算案編列19億7,818萬8千元(含文化部主管7億9,020萬元、一般性補助款11億8,798萬8千元)。又近年為因應氣候變遷等環境因素，文化部辦理文化資產之外觀形貌和微環境氣象等科學調查記錄，維運及擴增環境監測設備，監測文化資產周邊及室內環境，長期記錄文化資產所在地之微氣象基礎資料，以建置預防性風險管理機制並提升文化資產維護及應變能力。經查：

(一)近年文資局陸續建置綜合氣象站及影像監控等文化資產監測系統

依1992年《聯合國氣候變遷綱要公約》(United Nations Framework Convention on Climate Change,UNFCCC)提出極端天氣與劇烈溫度變化對於文化資產造成災害之應變方案中，「監測」(monitoring)為預防性保存重要工具之一。為延長文化資產壽命及預防其潛在威脅，文化部文化資產局(以下簡稱文資局)以預防性保存維護為核心理念，陸續於國定與重要文化資產場域架設微型氣象站，包含綜合氣象站、三維超音波風向風速計及影像監控系統：

1.綜合氣象站：主要係蒐集文化資產所在地區周邊環境大尺度氣象或小尺度微氣象之長期氣候數據(如風向、風速、雨量、溫度、溼度、氣壓、紫外線、日射等)，作為擬定保存、維護與修復方案之參據。

2. 三維超音波風向風速計：主要係利用超音波偵測氣流移動速率以蒐集文化資產所在地 3D 風向風速資訊，提供後續文化資產保存環境解析與對策數值工程模擬分析基礎參數，據以研提日常管理維護方案。

3. 影像監控系統：藉由查看影像即時掌握文化資產現地狀況，或透過定時影像紀錄，以比對監測數據。

(二)為提升文化資產預防性防災能力，允宜加速普及微型氣象站或尋求技術方案，以獲取氣象觀測資訊

我國國定及重要文化資產等計 125 處(包含國定古蹟 112 處、國定考古遺址 11 處、重要聚落建築群 1 處、重要文化景觀 1 處)，迄 114 年 7 月底文資局已建置 55 個綜合氣象站(其監測範圍可涵蓋 86 處國定文化資產)、22 個三維超音波風向風速計及 46 臺影像監控系統，爰可精確監測現地氣象資訊之文化資產計 104 處(含前述建置綜合氣象站可涵蓋範圍之 86 處及運用交通部中央氣象署氣象站之 18 處)，其餘觀音白沙岬燈塔等 21 處尚未設置微型氣象站(詳表 1)。

據文資局表示，有關尚未設置微型氣象站之 21 處文化資產據點中，該局預計 114 年度於國定古蹟觀音白沙岬燈塔及聖王廟等 2 處架設綜合氣象站，餘 19 處國定文化資產尚未設置之原因，主要係部分文化資產因地處偏遠(如魯凱族好茶舊社、萬山岩雕群考古遺址、亮島島尾考古遺址等)致電力、資料傳輸及設備維護困難，或部分地點與鄰近測站氣候環境類似等，或部分地點之文化資產所有權或管理人拒絕協助(如馬興陳宅等)。允宜積極協調文化資產相關利害關係人或尋求文化資產周邊居民協助，並評估運用相關技術方案介接各部會臨近文化資產之氣象觀測資訊，以利即時掌握文化資產氣象風險狀況並提升預防

性防災能力。

表 1　迄 114 年 7 月底待建置微型氣象站監測設備之文化資產

編號	待建置微型氣象站監測設備之文化資產名稱	文化資產類型
1	觀音白沙岬燈塔	國定古蹟
2	聖王廟	國定古蹟
3	鵝鑾鼻燈塔	國定古蹟
4	台灣煉瓦會社打狗工場	國定古蹟
5	四草礮臺(鎮海城)	國定古蹟
6	蔣中正宋美齡士林官邸	國定古蹟
7	二沙灣砲台	國定古蹟
8	空軍總司令部(原臺灣總督府工業研究所)	國定古蹟
9	開元寺	國定古蹟
10	鳳山龍山寺	國定古蹟
11	鄆山寺(汀州會館)	國定古蹟
12	鄭用錫墓	國定古蹟
13	馬公風櫃尾荷蘭城堡	國定古蹟
14	阿里山林業暨鐵道文化景觀(暫不架設)	重要文化景觀
15	亮島島尾考古遺址(暫不架設)	國定考古遺址
16	東椗島燈塔(暫不架設)	國定古蹟
17	萬山岩雕群考古遺址(暫不架設)	國定考古遺址
18	魯凱族好茶舊社(暫不架設)	國定古蹟
19	金廣福公館	國定古蹟
20	槓子寮砲台(因故先予撤除)	國定古蹟
21	馬興陳宅(因故先予撤除)	國定古蹟

說　　明：1.目前經初步評估後，阿里山林業暨鐵道文化景觀、亮島島尾考古遺址、東椗島燈塔、萬山岩雕群考古遺址、魯凱族好茶舊社等 5 處，或場域範圍大、或屬軍事基地、或通訊差致無法回傳監測數據等因素，暫不架設微型氣象站監測設備，未來將持續適時評估並滾動檢討調整。

2.原設置於槓子寮砲台之微型氣象站監測設備係以太陽能板供電，惟其所在地基隆多雨造成電力不足致氣象站無法正常運作，爰先予撤除。

3.馬興陳宅因其所有權人未予同意設置微型氣象站，爰先予撤除。

資料來源：文資局提供。

(三)允宜改善綜合氣象站資料接收率，以優化監測數據傳輸質量

文資局建置之綜合氣象站係採一體化感測模組設計，其感測器可同步量測風速、風向、氣溫、濕度、氣壓、雨量、光照強度、紫外線指數、露點溫度及日照時數等多項氣象參數，並配有實體顯示主機，可即時顯示各項氣象數據。又資料由感測模組傳送至資料接收裝置，依其架構分為兩種類型：DAVIS 一代

設備具備資料接收與即時顯示功能，DAVIS 二代設備則支援資料接收並可透過網路即時上傳至雲端平台，方便遠端監控與資料整合應用。為提升資料接受率，文資局於 113 年 11 月底前已將綜合氣象站全數更換為二代設備，惟迄 114 年 7 月底前述 55 處綜合氣象站監測設備中，資料接收率逾 90%者計 41 處，介於 70%至 90%間者計 10 處，該局對於尚有 4 處資料接收率低於 70%之說明及改進措施如下：

1. 原日本海軍鳳山無線電信所：因應現場工程，電力中斷，未來將評估變更設備位置以提高接收率。
2. 虛江嘯臥碣群：因太陽能板遭嚴重遮蔽致供電不足，將評估並協調適用市電之可行性。
3. 湖西拱北砲臺：因澎湖湖西鄉現地環境之網路傳輸限制及太陽能板供電不足，將評估變更設備位置以提高接收率。
4. 西嶼東臺：因澎湖西嶼夏季颱風及冬季多陰雨，致太陽能板供電偶無法正常運作。

是以，文化部允宜評估文化資產現地實況，持續優化並穩定供電及網路傳輸設備，以有效提升資訊傳輸質量。

(四)為利古蹟妥善保存，允宜積極協調管理單位或所有權人同意設置室內保存環境監測設備，避免其因嚴重受損致修復不易

文資局為掌握環境變化對文化資產之影響，辦理文化資產室內保存環境資訊蒐集及維運計畫，透過設置感測器等室內保存環境監測設備，蒐集並累積古蹟保存環境長期性基礎資料，以輔助管理單位日常管理維護與保存修復工作推動，避免嚴重受損時才進行全面性修復[1]。又設置室內保存環境監測設備之文化資產類型以寺廟、書院、宅第、祠堂等優先辦理，其中計畫

[1] 參據 112 年度中央政府總決算審核報告(第 2 冊丙-683 頁)。

性室內環境監測係按「以木造建築群室內環境差異多」、「建築群內空氣流通障礙明顯」、「木構造，或有部分為木結構者」、「磚石造、水泥造，有劣化現象者」等情況依序辦理。

該局評估規劃須設置室內保存環境監測設備之國定古蹟計有蘆洲李宅等 15 處，迄 114 年 7 月底已完成蘆洲李宅、北港朝天宮、鹿港龍山寺、艋舺龍山寺、澎湖天后宮、李騰芳古宅等 6 處室內保存環境監測設備，尚有霧峰林家、馬興陳宅(益源大厝)、麥寮拱範宮、開元寺、南鯤鯓代天府、瓊林蔡氏祠堂、嘉義城隍廟、大龍峒保安宮、進士第(鄭用錫宅第)等 9 處國定古蹟待設置。據該局表示，因各國定古蹟內部結構、空間狀況均不相同，需視現況評估室內溫溼度感測器安裝數量並獲管理單位同意後始得架設。為利古蹟妥善保存，允宜持續與文化資產管理單位溝通協調，謀求共識後儘速安裝架設室內保存環境監測設備，避免後續嚴重受損致修復不易。

綜上，為完善文化資產預防性風險管理機制，允宜與文化資產管理單位或所有權人溝通協調謀求共識，依實需建置微型氣象站、古蹟室內保存環境監測設備及運用技術輔助方案，並完善供電及網路設備，以有效提升文化資產預防性防災能力。

（分機：1941 方淑玄）