

行政院
Executive Yuan

極端^{🌡️}高溫^{☀️}災害衝擊 對策研討會

大會手冊



主辦單位：
行政院
Executive Yuan

協辦單位：



交通部中央氣象局

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：

協辦單位： 交通部中央氣象局



目錄

議程表	3
-----------	---

上午場

專家學者 氣候變遷場次	4
1 全球氣候變遷分析及高溫監控預警	5
2 氣候變遷因應法調適專章與推動	25
3 氣候變遷高溫潛勢評估	48

下午場A

專家學者 高溫衝擊場次	68
1 校園高溫衝擊之調適措施	69
2 長期高溫對傳染病之衝擊及防治對策	86
3 脆弱族群熱傷害預警與因應之數位串連	99
4 勞工戶外作業因應措施	115

下午場B

專家學者 數位優化場次	130
1 農糧作物因應高溫乾旱之調適策略	131
2 國有林地火災事件分析與林火風險評估簡介	139
3 穩定電力供給	158

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



極端高溫災害衝擊對策研討會議程表

日期：112年5月22日 (星期一)

地點：張榮發基金會10樓會議廳 (臺北市中山區中山南路11號)

時間	議程	主講人	
09:00~09:20	報到 (1001會議廳)		
09:20~09:25	行政院災害防救辦公室吳主任武泰及交通部中央氣象局鄭局長明典致詞		
09:25~09:30	合影		
09:30~10:20	全球氣候變遷分析及高溫監控預警	交通部中央氣象局呂國臣主任	
10:20~11:00	氣候變遷因應法調適專章與推動	環境部氣候變遷署籌備處葉信君代理組長	
11:00~11:10	休息		
11:10~11:5	氣候變遷高溫潛勢評估	國家災害防救科技中心陳永明組長	
11:50~12:20	綜合座談 與談人： 交通部中央氣象局鄭明典局長主持 環境部氣候變遷署籌備處黃偉鳴副主任 國家災害防救科技中心陳永明組長 中央研究院許晃雄特聘研究員 臺北大學葉佳宗副教授 國家環境醫學研究所陳保中所長		
12:20~13:30	午餐時間		
場次A 高溫衝擊(1002會議室)		場次B 數位優化(1003會議室)	
時間	議程	時間	議程
13:30~13:55	校園高溫衝擊之調適措施 主講人：教育部連杉利科長	13:30~14:10	農糧作物因應高溫乾旱之調適策略 主講人：本院農業委員會農糧署林鈴娜組長
13:55~14:20	長期高溫對傳染病之衝擊及防治對策 主講人：衛生福利部疾病管制署李佳琳副主任		14:10~14:50
14:20~14:50	脆弱族群熱傷害預警與因應之數位串連 主講人：衛生福利部國民健康署羅素英組長	14:50~15:10	
15:10~15:35	勞工戶外作業因應措施 主講人：勞動部職業安全衛生署葉沛杰簡任視察	15:10~15:35	穩定電力供給 主講人：台灣電力公司葉文松副處長
15:35~16:05	綜合座談 與談人： 衛生福利部國民健康署賈淑麗副署長主持 教育部廖雙慶專門委員 勞動部職業安全衛生署葉沛杰簡任視察 朝陽科技大學張華南助理副校長 高雄醫學大學陳昭文副教授 長榮大學吳佩芝副校長 中央研究院詹大千研究員 陽明交通大學陳美蓮教授	15:35~16:05	綜合座談 與談人： 本院農業委員會農糧署陳啓榮主任秘書主持 本院農業委員會林務局黃群修組長 經濟部國營事業委員會吳國卿組長 臺灣大學張靜貞教授 中興大學柳婉郁教授 屏東科技大學陳朝圳名譽教授 台灣電力公司藍宏偉前副總經理
16:05~	賦歸		

極端高溫災害衝擊對策研討會

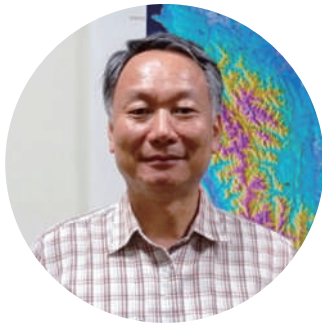
主辦單位：

協辦單位： 交通部中央氣象局



極端高溫災害衝擊對策研討會專家學者

氣候變遷場次(張榮發1001會議室)



主持人
鄭明典
交通部中央氣象局
局長



專家學者
許晃雄
中央研究院環境變遷研究中心
特聘研究員兼專題中心執行長



專家學者
葉佳宗
臺北大學
都市計劃研究所副教授



專家學者
陳保中
國家環境醫學研究所
所長



部會代表
黃偉鳴
環境部氣候變遷署籌備處
副主任



部會代表
陳永明
國家災害防救科技中心
氣候變遷組組長

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：

協辦單位： 交通部中央氣象局



上午場

1

全球氣候變遷分析及高溫監控預警

交通部中央氣象局呂國臣主任

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：

協辦單位： 交通部中央氣象局



 中央氣象局
Central Weather Bureau

全球氣候變遷分析及高溫監控預警

交通部中央氣象局

 中央氣象局
Central Weather Bureau

1

全球氣候變遷分析

極端[!]高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

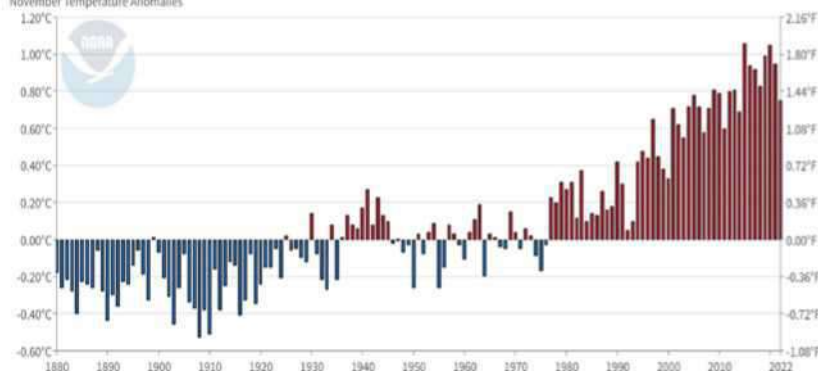
協辦單位：交通部中央氣象局



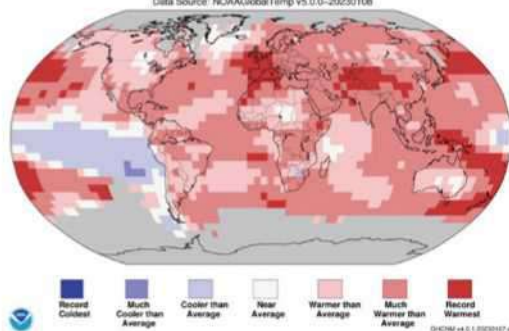
中央氣象局
Central Weather Bureau

2022年全球氣溫史上第6暖

Global Land and Ocean
November Temperature Anomalies



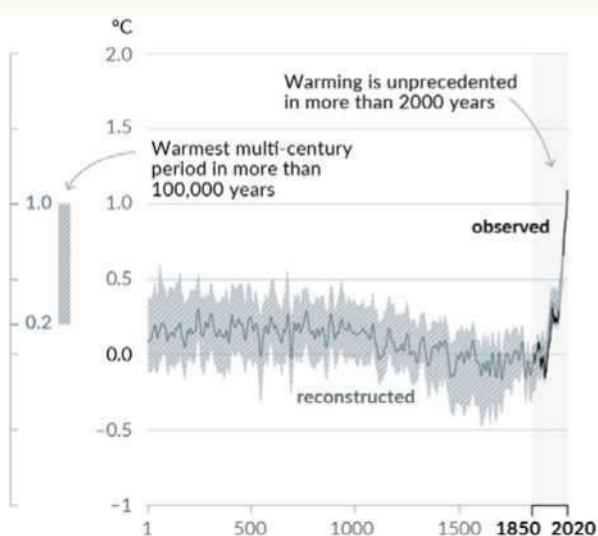
Land & Ocean Temperature Percentiles Jan-Dec 2022
NOAA's National Centers for Environmental Information
Data Source: NOAA GlobalTemp v5.0.0-20230108



3

人類活動造成過去2000年 前所未有的增暖

中央氣象局
Central Weather Bureau



電腦模擬



[IPCC AR6 WGI SPM.pdf](#)

4

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局

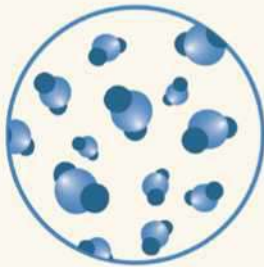


全球暖化的現象

中央氣象局
Central Weather Bureau

二氧化碳濃度高

CO₂
concentration



Highest
in at least
2 million years

海平面上升快

Sea level
rise



Fastest rates
in at least
3000 years

北極海冰減少

Arctic sea ice
area



Lowest level
in at least
1000 years

冰河退卻

Glaciers
retreat



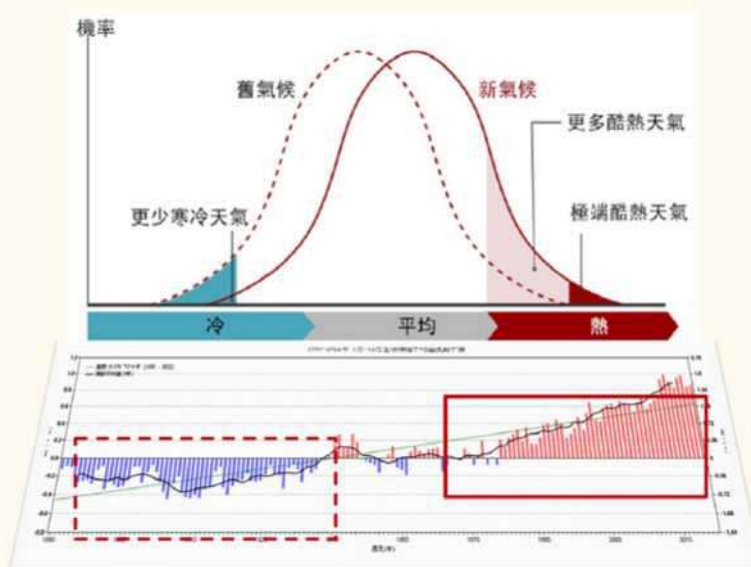
Unprecedented
in at least
2000 years

5

氣候逐漸變暖有這麼嚴重？

中央氣象局
Central Weather Bureau

小小的改變



大大的不同

6

<https://www.thenewslens.com/article/170234>

極端 高溫 災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



中央氣象局
Central Weather Bureau

全球暖化造成的影響：極端天氣增加！

熱浪更多更強



Extreme heat
More frequent
More intense

暴雨更多更強



Heavy rainfall
More frequent
More intense

乾旱增加



Drought
Increase in some regions

野火更多



Fire weather
More frequent

海洋暖化酸化

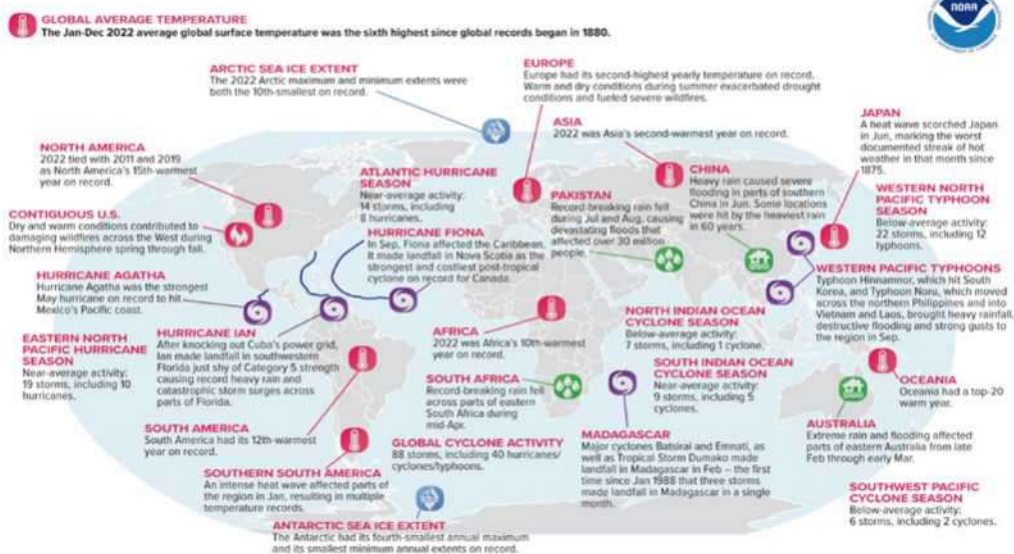


Ocean
Warming
Acidifying
Losing oxygen

7

中央氣象局
Central Weather Bureau

2022年全球重大氣候異常事件



8

<https://www.noaa.gov/news/2022-was-worlds-6th-warmest-year-on-record>

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



中央氣象局
Central Weather Bureau

2022年熱浪襲歐洲 西、法6月熱破攝氏40度

這次的熱浪是1947年以來法國記錄到的最早的熱浪



<https://thepipanews.com/extreme-heat-waves-in-western-european-countries-the-pipa-news/>



9

中央氣象局
Central Weather Bureau

全球暖化的現象



歐洲連日炎熱、乾旱引發林火，地中海沿岸林火熊熊，高溫已在葡萄牙和西班牙導致1000多人死亡



乾旱造成多瑙河等歐洲主要大河水位下降，對航運，農作物，魚類，電力等造成影響



10

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



中央氣象局
Central Weather Bureau

2

臺灣現況

夏天漸長

白天晚上變熱

都市 郊區 皆熱

夏天漸長

極端熱

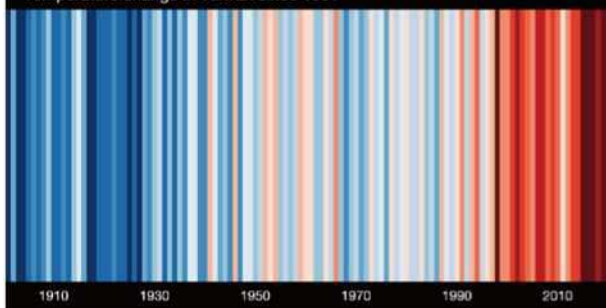
極端熱日數長

??

??

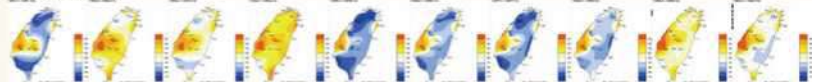
臺灣也在暖化!

Temperature change in Taiwan since 1901

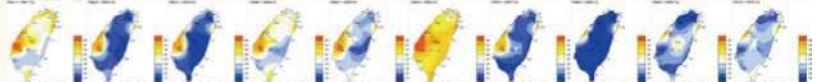


<https://showyourstripes.info/s/globe>

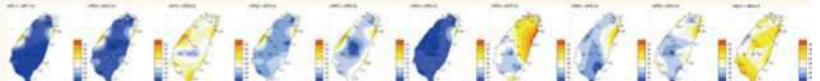
1951-1960



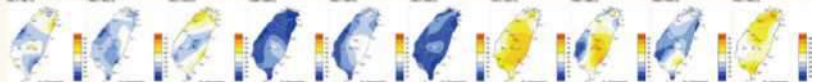
1961-1970



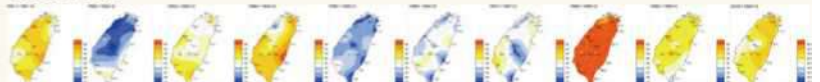
1971-1980



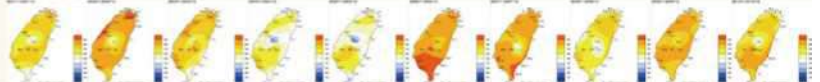
1981-1990



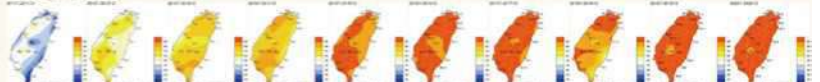
1991-2000



2001-2010



2011-2020



極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

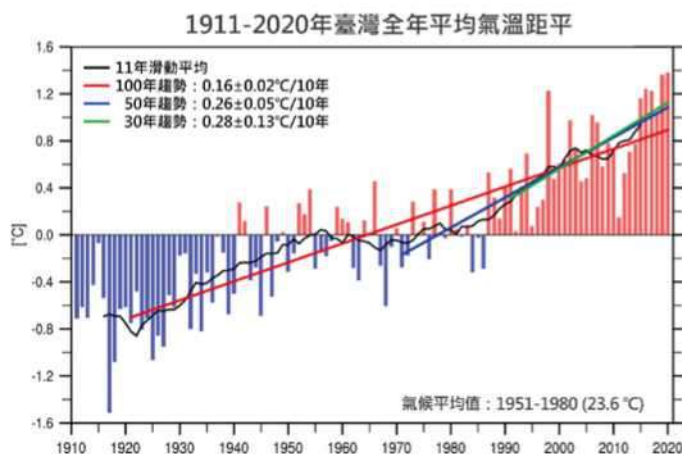
協辦單位：交通部中央氣象局



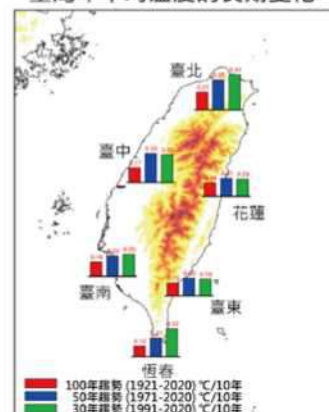
中央氣象局
Central Weather Bureau

年平均氣溫

根據中央氣象局測站觀測資料，臺灣全年平均氣溫在過去110年(1911-2020年)上升約 **1.6°C**，且近50年、近30年**增溫有加速**的趨勢。(基期:23.55°C)



臺灣年平均溫度的長期變化

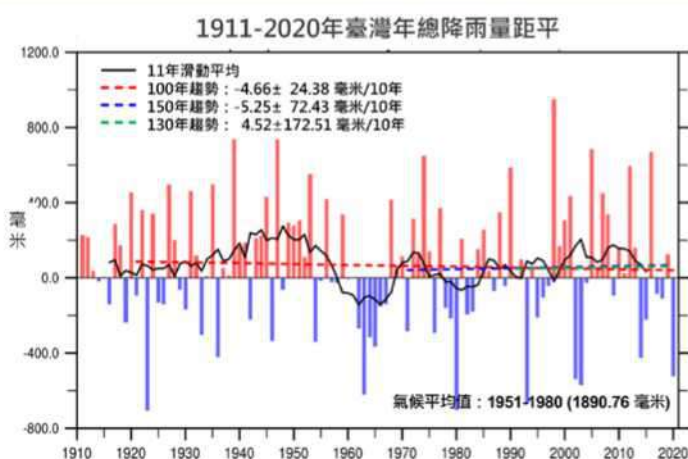


13

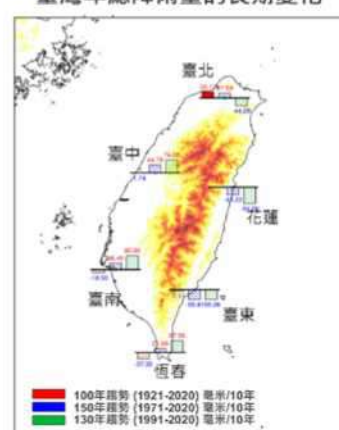
中央氣象局
Central Weather Bureau

年總降雨量

臺灣百年的年總降雨量趨勢變化不明顯，但是在1961-2020年間，**少雨年發生次數**明顯比1960年以前**增加**。(基期:1891mm)



臺灣年總降雨量的長期變化



14

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

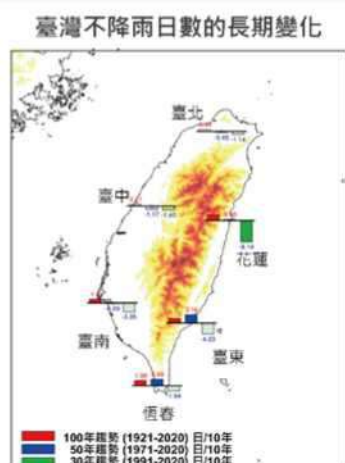
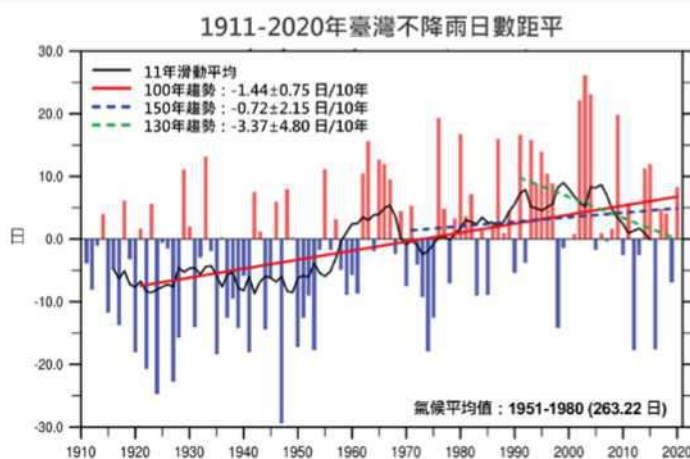
協辦單位：交通部中央氣象局



中央氣象局
Central Weather Bureau

不降雨日數

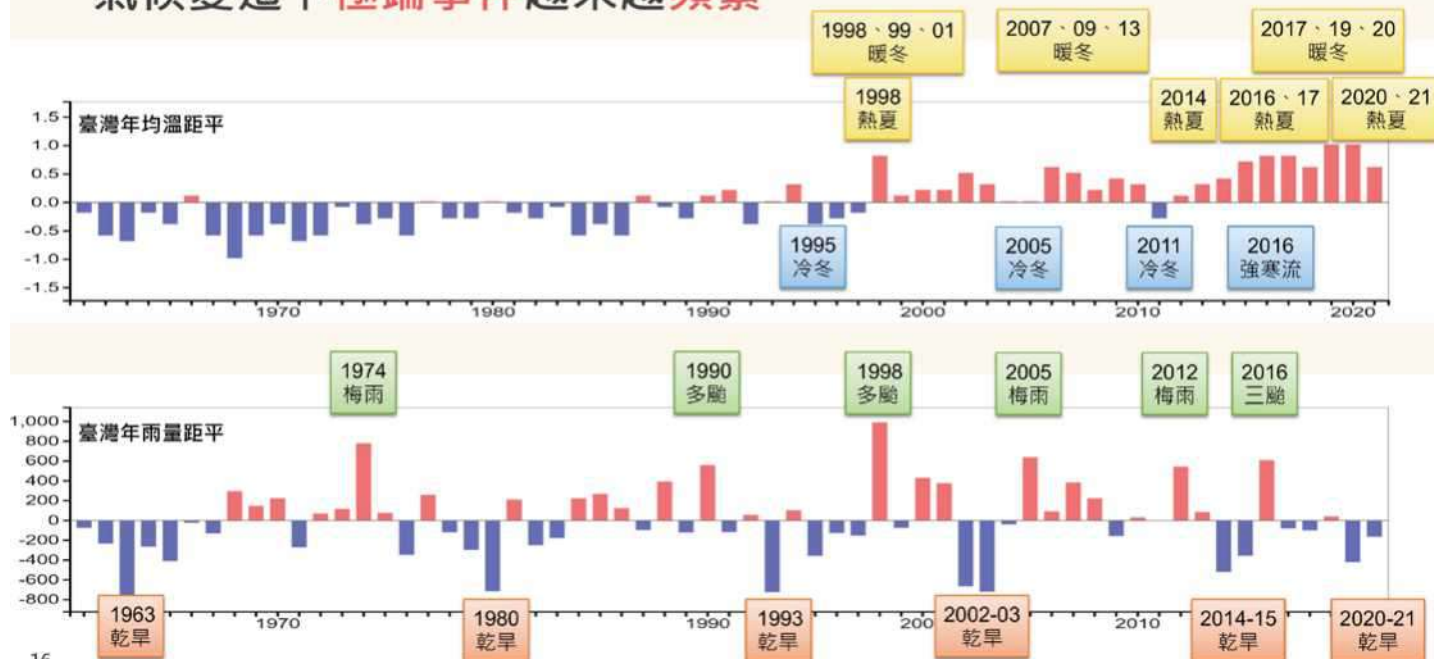
臺灣百年的不降雨日數(降雨量1mm以下)趨勢變化明顯，百年增加約**14.4日**，但近30年則是下降的趨勢。(基期: 263日)



15

氣候變遷下極端事件越來越頻繁

中央氣象局
Central Weather Bureau



16

極端[!]高溫災害衝擊對策研討會

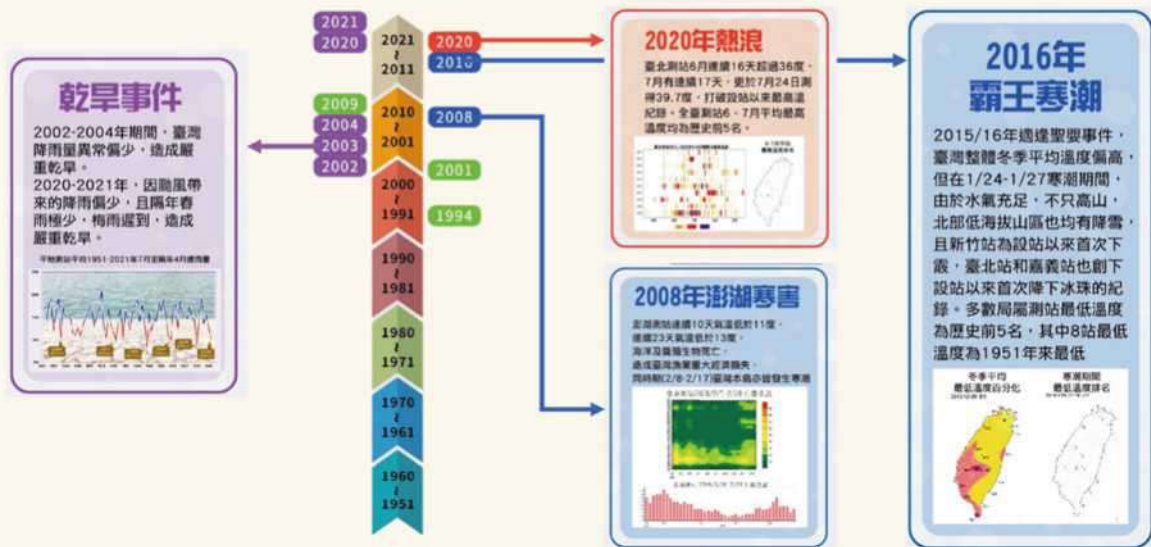
主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



臺灣極端事件大事紀

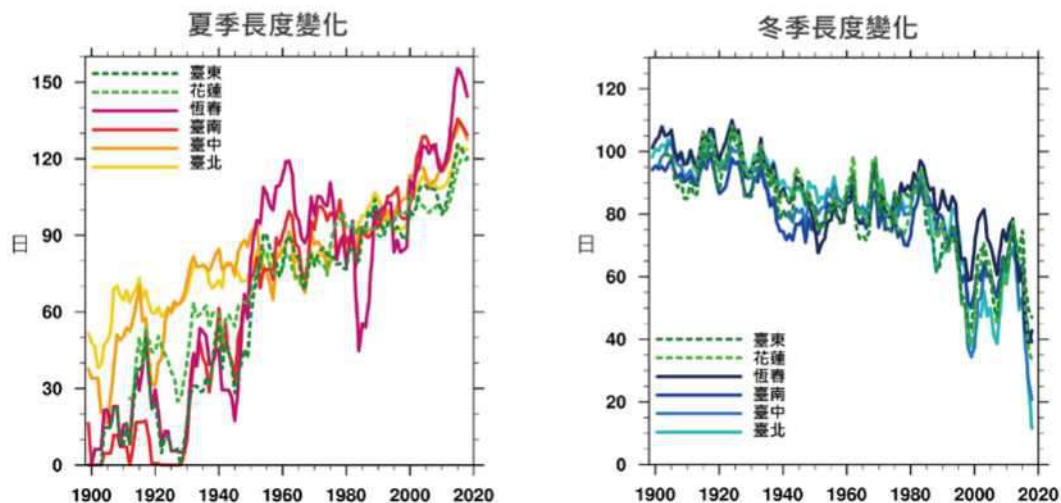
在全球暖化的背景下，臺灣極端事件發生更為頻繁又劇烈，且多集中在近20-30年間



17

夏冬季日數變遷

21世紀初夏季長度增加到約120-150天，冬季縮短為約70天。近年來，冬季更縮短至約20-40天



註：季節是以1961-1990年平均的90天長度來定義

18

極端高溫災害衝擊對策研討會

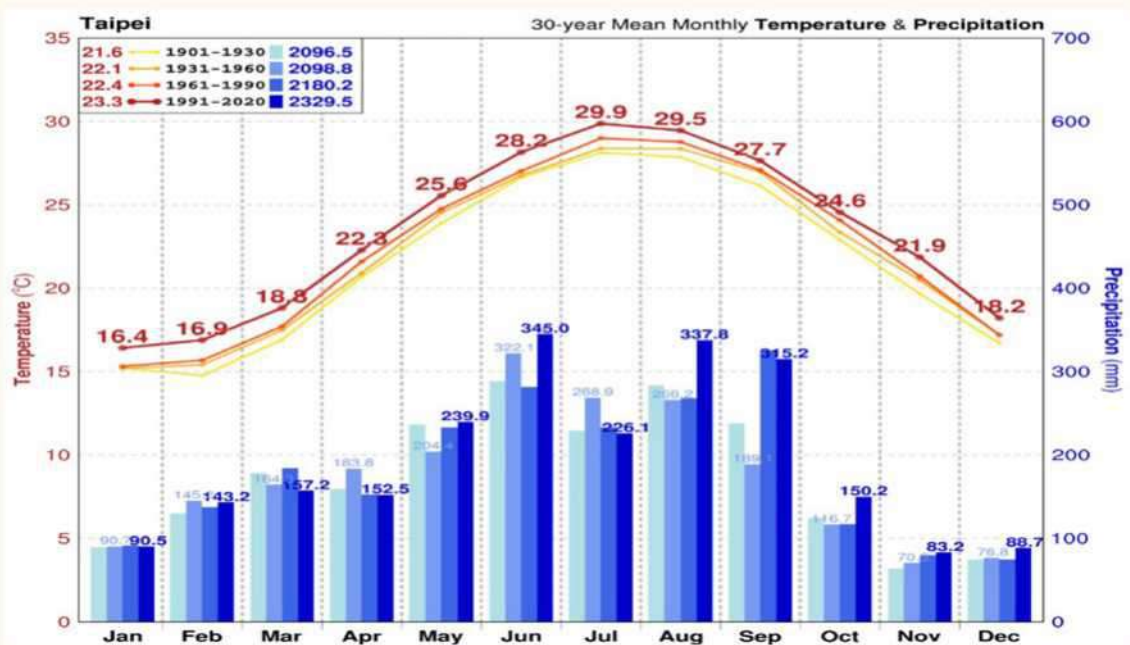
主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



中央氣象局
Central Weather Bureau

以臺北為例，近百年年均溫增加1.7度



19

中央氣象局
Central Weather Bureau

臺北高溫日數 近30年來有增加趨勢



20

極端高溫災害衝擊對策研討會

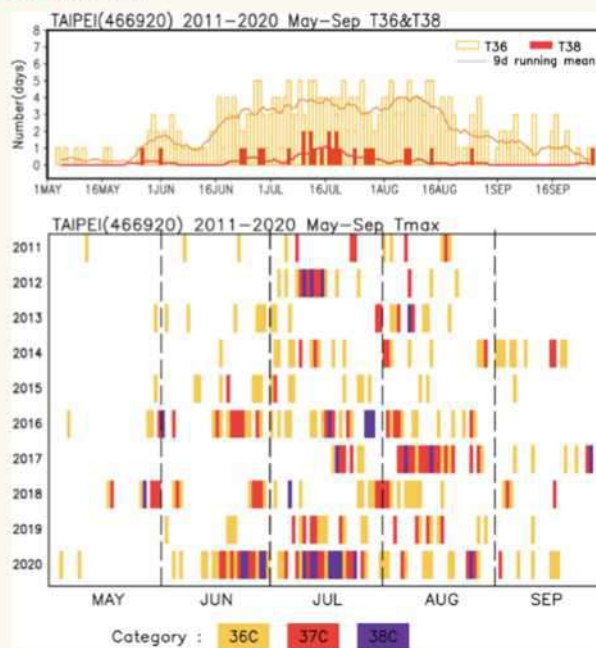
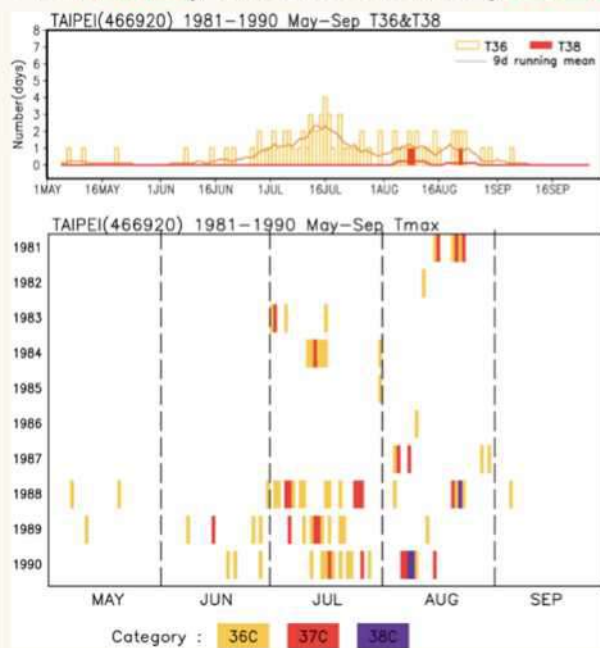
主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



中央氣象局
Central Weather Bureau

臺北高溫(日高溫達36度以上)日數增加顯著



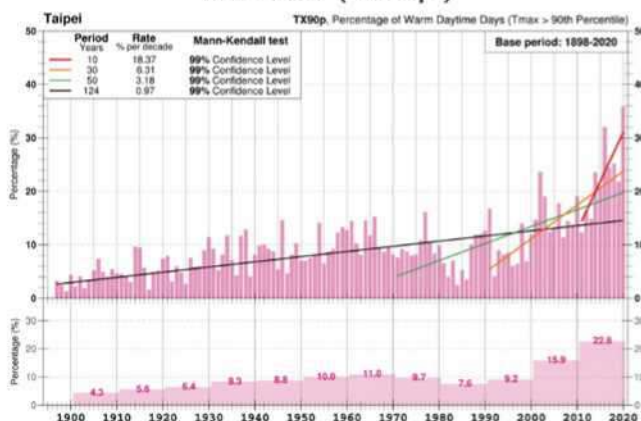
21

中央氣象局
Central Weather Bureau

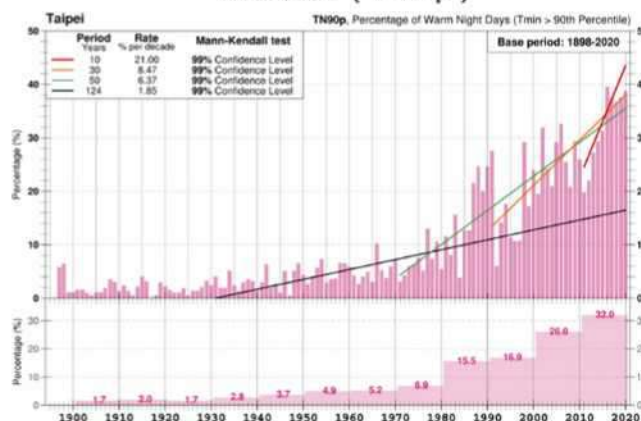
臺北的暖晝日數和暖夜日數都明顯增加

對人體健康和能源使用造成衝擊

暖晝日數 (TX90p)



暖夜日數 (TN90p)



22

極端高溫災害衝擊對策研討會

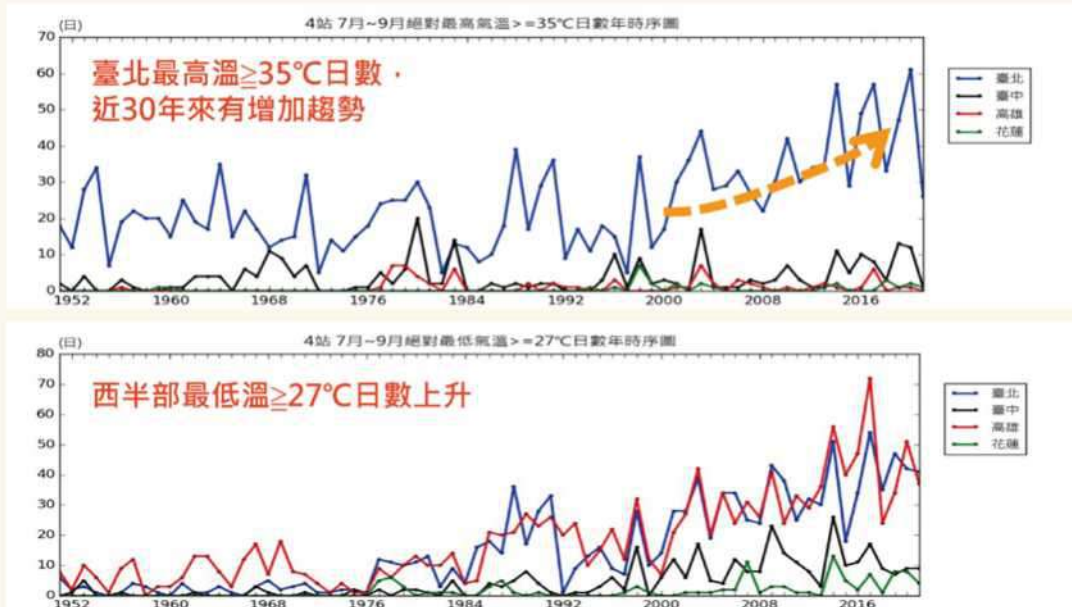
主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



夏季高溫日數愈來愈多

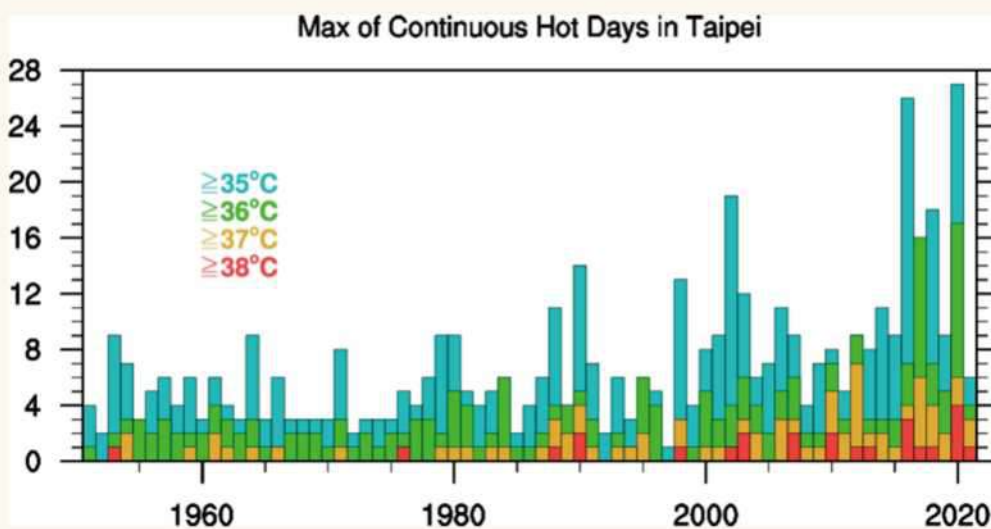
中央氣象局
Central Weather Bureau



23

臺北連續高溫日數亦愈來愈多

中央氣象局
Central Weather Bureau



24

極端[!]高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



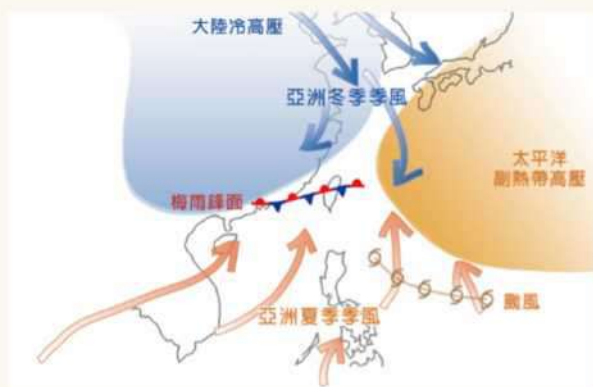
3

高溫監控與預警 (短、中、長期)

中央氣象局
Central Weather Bureau

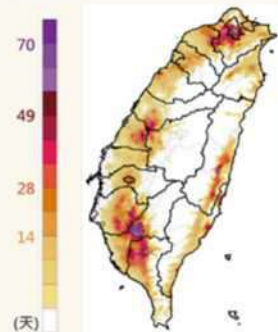
極端高溫事件的即時監測

中央氣象局
Central Weather Bureau



臺灣夏季受太平洋高壓籠罩、暖區移入、颱風靠近或西南風影響時常有局部極端高溫發生。

臺灣高溫頻率分佈圖



2014-2022年氣溫達35°C之平均天數

常發生高溫之區域：

- 臺北盆地
- 中南部、宜蘭近山區
- 花東縱谷

極端[!]高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



107年起，極端[!]高溫燈號示警

中央氣象局
Central Weather Bureau



27

高溫資訊燈號分級

107/06/15 開始發布

中央氣象局
Central Weather Bureau



黃燈

減少戶外活動及勞動，**避免**劇烈運動、注意防曬、多補充水份、慎防熱傷害。
室內保持通風及涼爽，**適時**採取人體或環境降溫的方法，如搨風或利用冰袋降溫等。
適時關懷老人、小孩、慢性病人、肥胖、服用藥物、弱勢族群、戶外工作或運動者。
減少長時間處在高溫環境。



橙燈

避免非必要的戶外活動、勞動及運動，注意防曬、多補充水份、慎防熱傷害。
室內保持通風及涼爽，**建議**採取人體或環境降溫的方法，如搨風或利用冰袋降溫等。
關懷老人、小孩、慢性病人、肥胖、服用藥物、弱勢族群、戶外工作或運動者，**遠離**高溫環境。



紅燈

避免戶外活動，若必要外出時請注意防曬、多補充水份、慎防熱傷害。
進入室內，採取人體或環境降溫的方法，如搨風或利用冰袋降溫等。
關懷並妥善安置老人、小孩、慢性病人、肥胖、服用藥物、弱勢族群、戶外工作或運動者，**遠離**高溫環境。

28

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



月長期天氣展望

每週提供未來第1、2週及1-4週的溫度、雨量機率預報

模式預報、校驗、海氣環流等資料

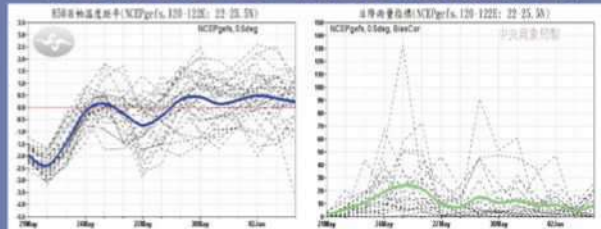


平均氣溫與雨量機率預報 (單位：%)

氣溫預報	第1週 (5月21日-5月27日)	第2週 (5月28日-6月3日)	第1-4週 (5月21日-6月17日)	雨量預報	第1週 (5月21日-5月27日)	第2週 (5月28日-6月3日)	第1-4週 (5月21日-6月17日)
	偏低 正常 偏高	偏低 正常 偏高	偏低 正常 偏高		偏少 正常 偏多	偏少 正常 偏多	偏少 正常 偏多
北部	60 : 40 : 0	30 : 50 : 20	30 : 50 : 20	北部	0 : 40 : 60	10 : 50 : 40	20 : 50 : 30
中部	40 : 50 : 10	30 : 50 : 20	30 : 50 : 20	中部	0 : 40 : 60	10 : 50 : 40	20 : 50 : 30
南部	40 : 50 : 10	30 : 50 : 20	30 : 50 : 20	南部	0 : 40 : 60	10 : 50 : 40	20 : 50 : 30
東部	40 : 50 : 10	30 : 50 : 20	30 : 50 : 20	東部	10 : 50 : 40	20 : 50 : 30	20 : 50 : 30

§ 北部、中部、南部及東部分別以臺北、臺中、臺南及花蓮為參考氣象站

系集模式對溫度、雨量指標的預測趨勢



29

季長期天氣展望

每月發布未來一季(第1至第3個月)臺灣4區的逐月溫度及雨量類別機率預報

內容概要

①未來3個月的長期天氣展望：

統整過去一個月臺灣溫度雨量現況，彙整動力及統計模式預報資訊，說明逐月預報結論

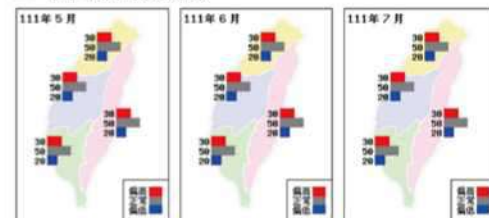
②未來3個月的氣溫/雨量預報：

預報相對於氣候平均狀態屬於偏低/正常/偏高等各類別的機率，搭配對應之氣候正常值範圍及類別機率預報分布圖

一、未來3個月的長期天氣展望

就氣候上而言，5月到6月是臺灣的梅雨季節，其中以5月中旬至6月中旬之強降水機會較高。鋒面影響期間常伴隨雷雨，並有出現局部性大雨或豪雨的機會。7月是夏季的開始，太平洋高壓是影響臺灣的主要環流系統之一；太平洋高壓影響期間，天氣晴朗炎熱，偶有午後雷陣雨發生。同時，7月也是西北太平洋颱風開始活躍的月份，平均有3.7個颱風生成，0.7個颱風侵襲臺灣。

二、未來3個月的氣溫預報



由歷年逐月觀測值的大小排序，依序取 30%、40%、30% 的範圍定義為：低於氣候正常(偏低)、在正常範圍內(正常)、高於氣候正常(偏高)。例如：5 月份的正常氣溫在 25.2~25.9℃ 之間。

氣溫機率預報(單位：%)

地區\月份	5月	6月	7月
	偏低 正常 偏高	偏低 正常 偏高	偏低 正常 偏高
北部	20 : 50 : 30	20 : 50 : 30	20 : 50 : 30
中部	20 : 50 : 30	20 : 50 : 30	20 : 50 : 30
南部	20 : 50 : 30	20 : 50 : 30	20 : 50 : 30
東部	20 : 50 : 30	20 : 50 : 30	20 : 50 : 30

30

▲1993/12/31首次發行 ▲1998/12/31改制為機率預報 ▲2009/2/28發行彩色版，自動化產製

極端高溫災害衝擊對策研討會

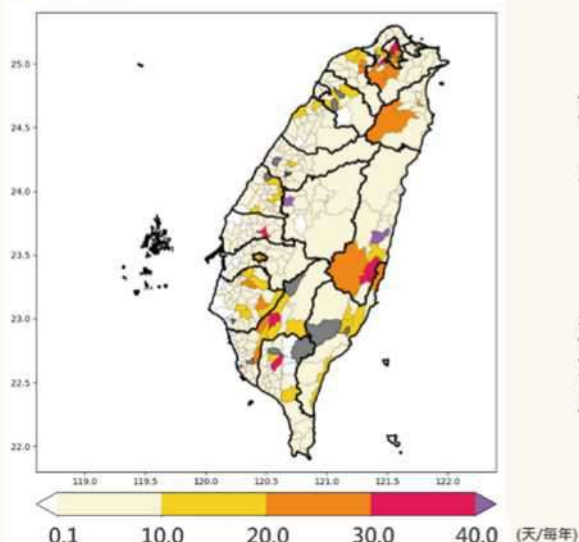
主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



近年各鄉鎮高溫燈號發生頻率

●●● 高溫燈號年平均日數



地點	高溫燈號日數
南投縣南投市	50.3
花蓮縣光復鄉	47
臺北市中正區	42
臺北市士林區	38.9
屏東縣內埔鄉	38.3
連江縣南竿鄉	0.7
金門縣金城鎮	9
澎湖縣望安鄉	0.6

前5名

澎金馬

臺灣高溫常發生的區域：

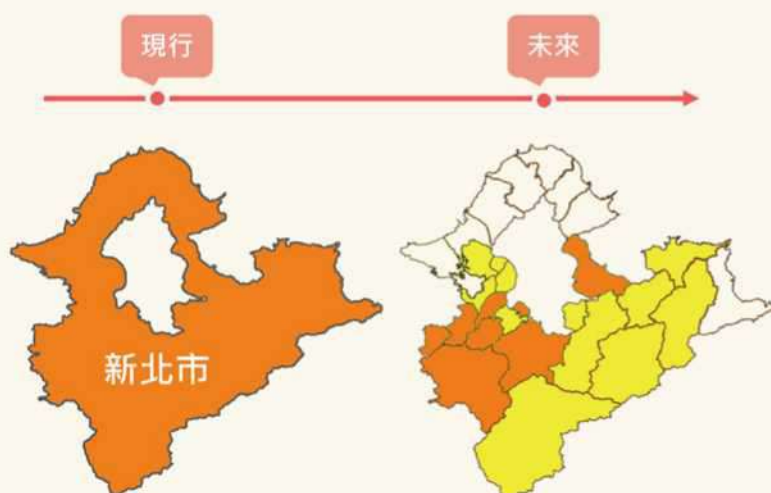
- 臺北盆地
- 中南部、宜蘭近山區
- 花東縱谷

31

*統計時間:2016-2022年;有顏色的區塊為氣象站資料統計結果,灰色區塊代表鄉鎮區沒有氣象站資料

今年夏季實施 鄉鎮尺度高溫預警燈號

新北市高溫資訊預警為例



提供更細緻鄉鎮市區燈號資訊供參考

32

中央氣象局
Central Weather Bureau

紅色燈號		黃色燈號	
地區	燈號	地區	燈號
板橋區	紅色燈號	泰山區	黃色燈號
三鶯區	黃色燈號	林口區	黃色燈號
中和區	黃色燈號	深坑區	黃色燈號
永和區	黃色燈號	石碇區	黃色燈號
新莊區	黃色燈號	坪林區	黃色燈號
新埔區	黃色燈號	三芝區	黃色燈號
樹林區	黃色燈號	石門區	黃色燈號
鶯歌區	黃色燈號	八里區	黃色燈號
三峽區	黃色燈號	平溪區	黃色燈號
淡水區	黃色燈號	雙溪區	黃色燈號
汐止區	黃色燈號	萬里區	黃色燈號
瑞芳區	黃色燈號	金山區	黃色燈號
土城區	黃色燈號	萬里區	黃色燈號
蘆洲區	黃色燈號	烏來區	黃色燈號
五股區	黃色燈號		

極端[!]高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



氣象局國健署中研院三方合作



個人化的天氣訊息、健康小叮嚀、即時預警、疾病衛教、就近醫療資訊等服務，降低國人因天候影響造成健康上的傷害。



4

未來精進作為

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



全國鄉鎮自動氣象站



增加測站網密度，
推進全國鄉鎮自動氣象站

- 分期規劃增設鄉鎮市區自動氣象站，將既有自動雨量站升級為具監測多項氣象要素功能的自動氣象站達486站。
- 跨域合作，與高公局及公路總局合作，建構公路氣象站網，以及與農委會合作，建構農漁業專區之農業氣象站。

35

中央氣象局
Central Weather Bureau

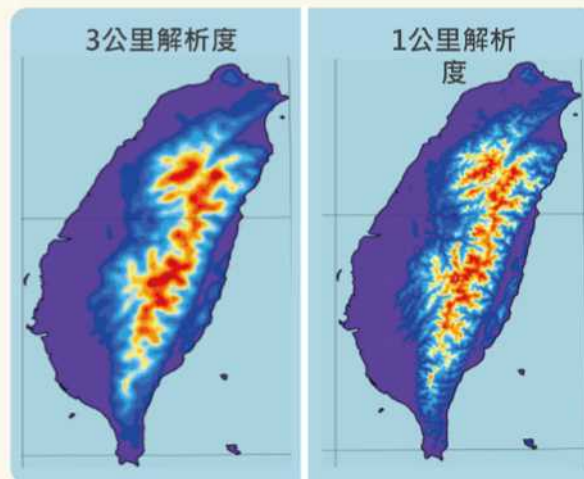
強化預報系統及預報技術

提升超級電腦運算效能，延長區域預報模式及系集預報系統預報時間，
提升模式解析度，有利研判及提前防災決策。



2021~2023年建置高速運算電腦系統

主要用途：提供數值天氣預報模式作業、以及研究發展使用



精細解析度對複雜地形的臺灣非常重要

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



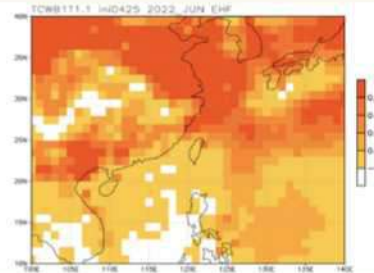
中央氣象局
Central Weather Bureau

開發高溫季內至季節尺度預報產品，發展多元化預報服務

跨領域單位可依據極端高溫預報資訊提早準備因高溫受害的預防策略

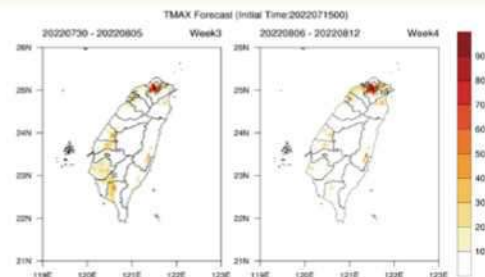
月季尺度預報產品

發展夏季東亞地區網格點逐月極端高溫預報，暖色方塊代表有異常高溫發生，顏色越深，高溫強度越強。



週尺度預報產品

開發每日滾動更新之第3至4週最高溫度預報，暖色方塊代表未來第3週或第4週內發生單日最高溫高於36度的機率值，顏色越深代表當週發生36度高溫的機率高。



37

中央氣象局
Central Weather Bureau

推動氣象跨領域合作

合作單位	合作內容
教育部	「氣象環境教育合作意向書(108~113年)」，校園氣象App，即時推播天氣警戒及客製校園氣象資訊
行政院 環境保護署	「環境品質監測及預報作業技術合作協議(111~116年)」，促進氣象在空氣品質與環境資訊整合運用
經濟部水利署、 中研院環變中心	「氣象水利防減災與氣候變遷合作協議(108~113年)」，氣候資訊應用、水旱災應變等方面加強合作
行政院 農業委員會	「建構因應氣候變遷之韌性農業體系研究計畫(110~112年)」 「農業水資源精準管理科技決策支援體系之建構計畫(111~114年)」 「農漁健康環境形塑計畫 (II)-極端天氣預警與精緻多元服務及應用」(111年)，強化農漁領域應用服務
台電等綠能業者	「太陽能電網整合的創新天氣和電力預測計畫(110年起)」，拓展氣象資訊在綠能應用服務

38

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：

協辦單位： 交通部中央氣象局



上午場

2

氣候變遷因應法調適專章與推動

環境部氣候變遷署籌備處葉信君代理組長

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：

協辦單位： 交通部中央氣象局



行政院環境保護署
Environmental Protection Administration
Executive Yuan, R.O.C. (Taiwan)

氣候變遷因應法調適專章與推動

環境部氣候變遷署籌備處

112年5月22日



全民綠生活

簡報大綱

- ♠ 法案修正歷程
- ♠ 修正重點說明
- ♠ 氣候法調適專章說明
- ♠ 調適行動計畫推動

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



接軌國際氣候行動



• 我國 2010 年提出「國家適當減緩行動」(NAMAs)：
2020 年溫室氣體排放總量較BAU減少30%

• 我國 2015 年通過「溫室氣體減量及管理法」：設定 2050 年排放量較基準年 2005 年減量 50%
• 我國 2015 年提出「國家自定預期貢獻」(INDC) 2030 年溫室氣體排放量總量較BAU減少 50%，相當於 2005 年排放量再減 20%

• 蔡總統 2021 年宣示 2050 淨零轉型目標

• 我國 2022 年公布國「2050 淨零排放路徑」
• 立法院 2023.1.10 通過溫管法修正為「氣候變遷因應法」

BAU: 照既有的政策，沒有增加新的政策措施 Business As Usual

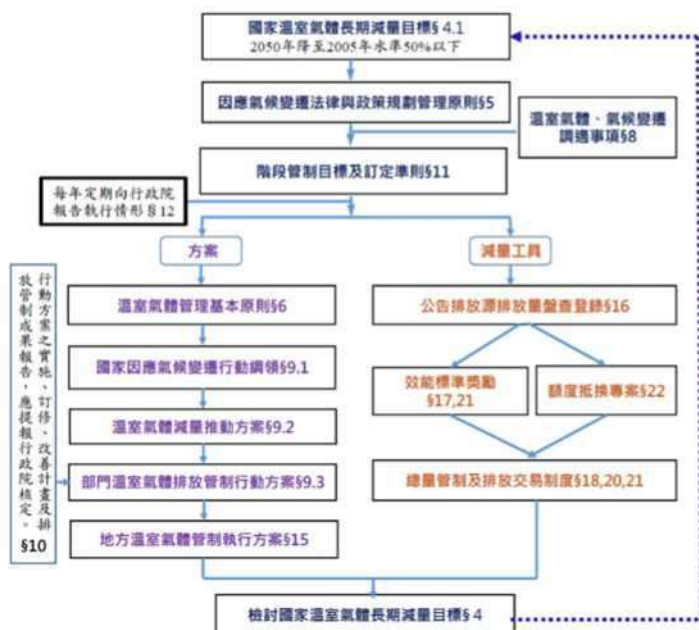
NAMAs: 國家適當減緩行動 Nationally Appropriate Mitigation Actions

INDC: 國家自定預期貢獻 Intended Nationally Determined Contributions

3

溫室氣體減量及管理法 (104.7.1) → 氣候變遷因應法 (112.2.14)

➤ 104.7.1 制定公布「溫室氣體減量及管理法」



➤ 修正緣由：共同面對氣候挑戰 刻不容緩

- 全球氣候變遷情勢嚴峻，世紀末溫升控制 1.5°C 以下，2050 淨零排碳
- 國際碳邊境調整機制與供應鏈減碳要求

➤ 112.1.10 立法院三讀通過更名為「氣候變遷因應法」，全文 63 條。

➤ 112.2.15 總統公布施行

4

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



溫管法修正歷程



簡報大綱

- ♠ 法案修正歷程
- ♠ 修正重點說明
- ♠ 氣候法調適專章說明
- ♠ 調適行動計畫推動

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



修正重點說明

- 修正** ➢ 效能標準
- 新增** ➢ 新設或變更應增量抵換
- 新增** ➢ 禁止或限制高溫暖化潛勢溫室氣體及相關產品
- 修正** ➢ 自願減量
- 新增** ➢ 徵收碳費
- 新增** ➢ 產品碳足跡管理及標示
- 修正** ➢ 總量管制及排放交易
- 新增** ➢ 事業捕捉二氧化碳後之利用、封存



- 新增** ➢ 永續會協調分工或整合跨部會業務、定明中央有關機關權責
- 修正** ➢ 擬定行動綱領、國家減量計畫、地方執行方案
- 新增** ➢ 各地方政府增設氣候變遷因應推動會
- 新增** ➢ 推動氣候變遷調適能力建構事項、擬定國家調適行動計畫
- 新增** ➢ 進行氣候變遷風險科學評估、定期公開氣候變遷科學報告
- 新增** ➢ 各中央目的事業主管機關公正轉型行動方案、國家公正轉型行動計畫

- 監督政府公開之各項計畫、方案及成果報告
- 選購低碳產品、低碳飲食
- 減少私人運具使用、搭乘大眾運輸工具
- 節約能源、使用節能家電
- 學習、傳播氣候新知

7

2050淨零入法 部會權責確立



從政策宣示，
提升到法律規範，
展現落實決心

國家長期減量目標為139年溫室氣體
淨零排放

各級政府與國民、事業、團體共同推動溫室氣體減量、發展負排放技術及促進國際合作

5年一期研訂階段管制目標逐步落實



8

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



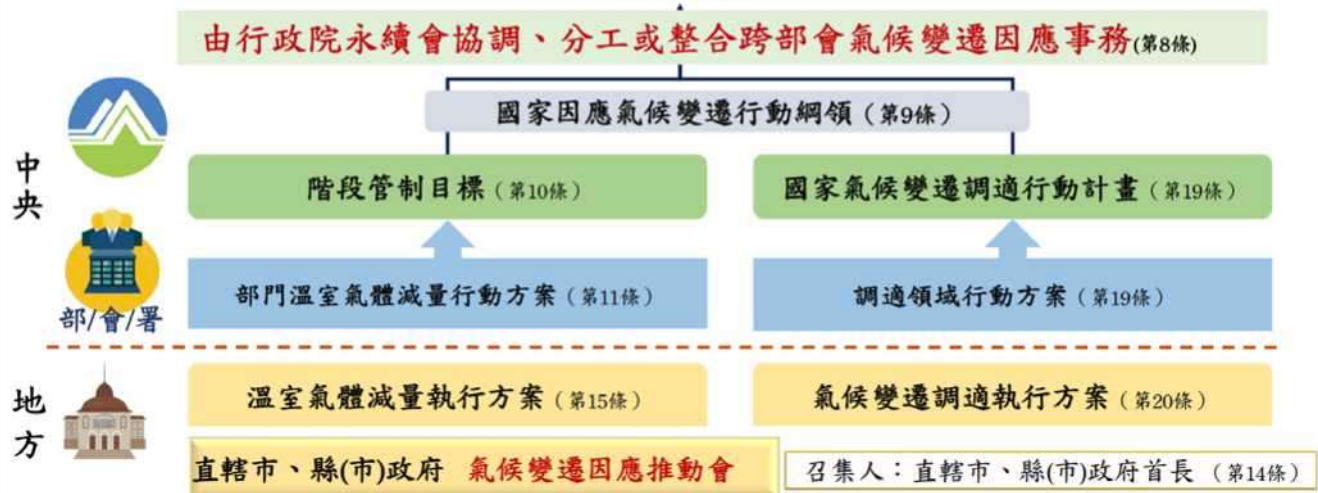
強化氣候治理 報告公開全民監督

強化5年一期國家溫室氣體階段
管制目標及方案之執行與管考



行政院
Executive Yuan

氣候變遷調適行動計畫與
方案入法



9

增加氣候調適 建構韌性臺灣

〔因地制宜規劃 落實調適行動〕

設置地方氣候變遷因應推動會(第14條)
建立中央與地方治理及協商機制(第17條)
研提調適執行方案並公開成果(第20條)



〔調適接軌科研 研擬調適計畫〕

推動氣候變遷調適基礎能力建構(第17條)
定期公開本土科學報告，輔導進行風險評估，
規劃預警監測(第18條)
各領域研提調適行動、目標並公開成果(第19條)

〔推廣調適概念 融入全民生活〕

強化氣候變遷調適科普教育(第17條)
建立全民參與管道與機制(第19、20條)
推廣以社區及原住民族為本調適帶動民眾(第17條)
強化脆弱群體因應氣候變遷衝擊能力(第17條)

10

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：

協辦單位： 交通部中央氣象局



各章修正重點



11

簡報大綱

- ♠ 法案修正歷程
- ♠ 修正重點說明
- ♠ 氣候法調適專章說明
- ♠ 調適行動計畫推動

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



總則

政府相關法律及政策之規劃管理原則(§5)

- 為呼應巴黎協定，增訂政府須兼顧原住民族權益、跨世代衡平及脆弱群體扶助。
- 規劃管理原則新增應基於基礎科學研究、分析及情境推估下訂定；強化調適、原住民族參與等。
- 為因應氣候變遷，政府相關法律及政策之規劃管理原則如下：
 - 一、參酌國內外最新氣候變遷科學研究、分析及情境推估。
 - 二、為確保國家能源安全，應擬定逐步降低化石燃料依賴之中長期策略，訂定再生能源中長期目標，逐步落實非核家園願景。
 - 三、秉持使用者付費之環境正義原則，溫室氣體排放額度之核配應逐步從免費核配到拍賣或配售方式規劃。
 - 四、依二氧化碳當量，推動溫室氣體排放之稅費機制，以因應氣候變遷，並落實中立原則，促進社會公益。
 - 五、積極協助傳統產業節能減碳或轉型，發展綠色技術及綠色產業，創造就業機會及綠色成長。
 - 六、提高資源及能源使用效率，促進資源循環使用以減少環境污染及溫室氣體排放。
 - 七、納入因應氣候變遷風險因子，提高氣候變遷調適能力，降低脆弱度及強化韌性，確保國家永續發展。
 - 八、為推動自然碳匯，政府應與原住民族共同推動及管理原住民族地區內之自然碳匯，該區域內新增碳匯之相關權益應與原住民族共享，涉及原住民族土地開發、利用或限制，應與當地原住民族諮商，並取得其同意。

13

總則

相關計畫或方案基本原則(§6)

- 參酌巴黎協定，增訂公正轉型、致力於碳匯、碳捕捉再利用與封存、再生能源、資源循環等減量及調適之科學技術研究發展、綠色金融、中央地方協力、公私合作及能力建構等原則。
- 因應氣候變遷相關計畫或方案，其基本原則如下：
 - 一、國家減量目標及期程之訂定，應履行聯合國氣候變化綱要公約之共同但有差異之國際責任，同時兼顧我國環境、經濟及社會之永續發展。
 - 二、部門階段管制目標之訂定，應考量成本效益，並確保儘可能以最低成本達到溫室氣體減量成效。
 - 三、積極採取預防措施，進行預測、避免或減少引起氣候變遷之肇因，以緩解其不利影響，並協助公正轉型。
 - 四、致力氣候變遷科學及溫室氣體減量技術之研究發展。
 - 五、建構綠色金融機制及推動措施，促成投資及產業追求永續發展之良性循環。
 - 六、提升中央地方協力及公私合作，並推動因應氣候變遷之教育宣傳及專業人員能力建構。
 - 七、積極加強國際合作，以維護產業發展之國際競爭力。

14

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



政府機關權責

權責事項分工(§8)

➤ 明定各目的事業主管機關之權責分工

□ 其他減緩及調適事項

- ✓ 綠色金融及減量之誘因機制：由金管會、環保署主辦；經濟部、財政部協辦。
- ✓ 減量對整體經濟影響評估及因應：由國發會主辦；經濟部協辦。
- ✓ 總量管制交易制度之建立及國際合作減量機制：由環保署主辦；經濟部、金管會、外交部協辦。
- ✓ 減量科技之研發及推動：由國科員會主辦；經濟部協辦。
- ✓ 相關公約法律之研析及國際會議之參與：由環保署主辦；各中央目的事業主管機關協辦。
- ✓ 氣候變遷調適之研擬：由環保署、國發會主辦；各中央目的事業主管機關協辦。
- ✓ 調適及減量之教育宣導：由教育部、環保署主辦；各中央目的事業主管機關協辦。
- ✓ 公正轉型之推動：由國發會主辦；各中央目的事業主管機關協辦。
- ✓ 原住民族調適及減量：由原民員會主辦；各中央目的事業主管機關協辦。
- ✓ **其他氣候變遷調適及溫室氣體減量事項：由永續會協調指定之。**

15

政府機關權責

國家因應氣候變遷行動綱領訂定(§9)

- 考量減量推動方案與減量行動方案內容重疊性高，為提升行政效率，**爰刪除推動方案擬訂規定，簡化行政流程**，並予以公開，以利民眾參與。
- 行動綱領為氣候變遷調適及溫室氣體減量之重要施政方針，彈性檢討年限縮短為四年。

刪除減量推動方案

檢討年限自五年
縮短至四年



16

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局

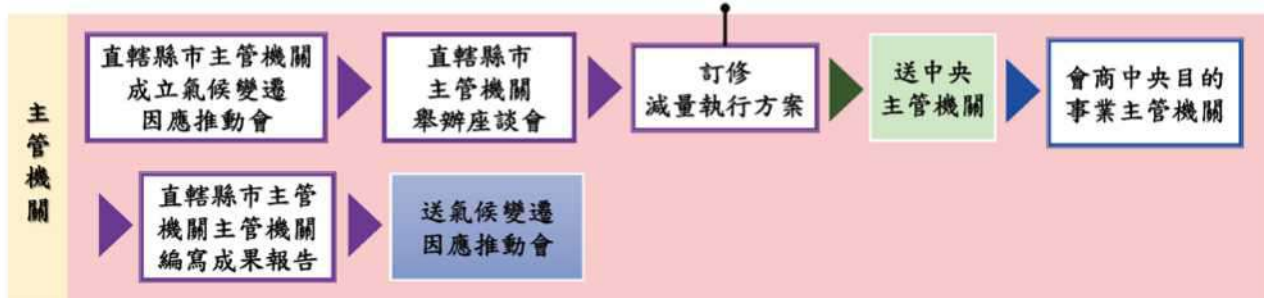


政府機關權責

直轄市、縣（市）氣候變遷因應事項(§ 14&15)

- ▶ 鑑於氣候變遷事務性質為跨局處業務，非僅涉環保事務，爰新增地方機關設直轄市、縣（市）氣候變遷因應推動會。
- ▶ 增訂減量執行方案之訂修、成果報告應踐行公眾參與程序後送地方氣候變遷因應推動會及對外公開規定。

減量執行方案之具體內容於本法施行細則中明文補充



17

第三章 氣候變遷調適

總則

政府機關權責

氣候變遷調適

減量對策

教育宣導與獎勵

罰則及附則

- ◎ 推動調適能力建構事項
- ◎ 氣候變遷科學研究發展、氣候變遷風險評估
- ◎ 擬訂國家氣候變遷調適行動計畫
- ◎ 訂定直轄市、縣（市）氣候變遷調適執行方案

18

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



氣候變遷調適

調適能力建構之事項(§ 17)

訂定政府應推動氣候變遷調適能力建構事項，國民、事業、團體應致力參與



- ✓ 以科學為基礎，評估氣候變遷風險。
- ✓ 強化因應氣候變遷調適能力，提升氣候韌性。
- ✓ 確保調適推動得以回應國家永續發展目標。
- ✓ 建立各級政府間氣候變遷調適治理及協商機制。
- ✓ 建構綠色金融機制及推動措施。
- ✓ 研發、推動氣候變遷調適衍生產品及商機。
- ✓ 強化氣候變遷調適之教育、人才培育及公民意識提升。
- ✓ 強化脆弱群體因應氣候變遷衝擊之能力。
- ✓ 融入綜合性與以社區及原住民族為本之氣候變遷調適政策及措施。
- ✓ 其他氣候變遷調適能力建構事項。

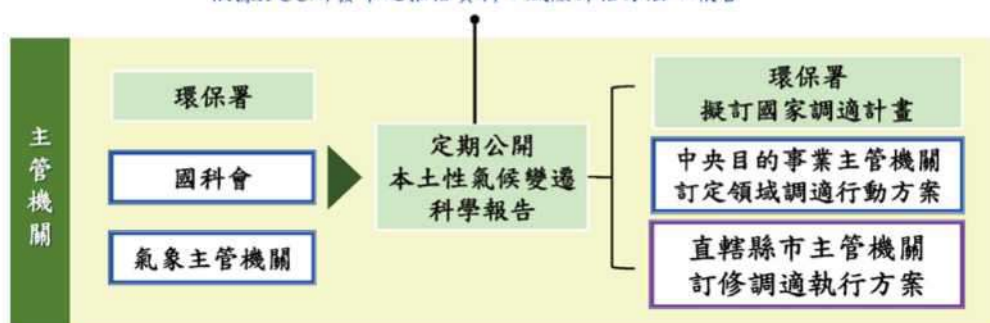
19

氣候變遷調適

定期公開氣候變遷科學報告(§ 18)

- ▶ 明定環保署、國科會及氣象主管機關應配合IPCC之推估資料、風險評估方法、報告等，定期公開本土性氣候變遷科學報告。
- ▶ 輔導各級政府依科學報告進行氣候變遷風險評估、研擬、推動調適方案及策略之依據，以及規劃預警監測。

依據IPCC所發布之推估資料、風險評估方法、報告



20

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局

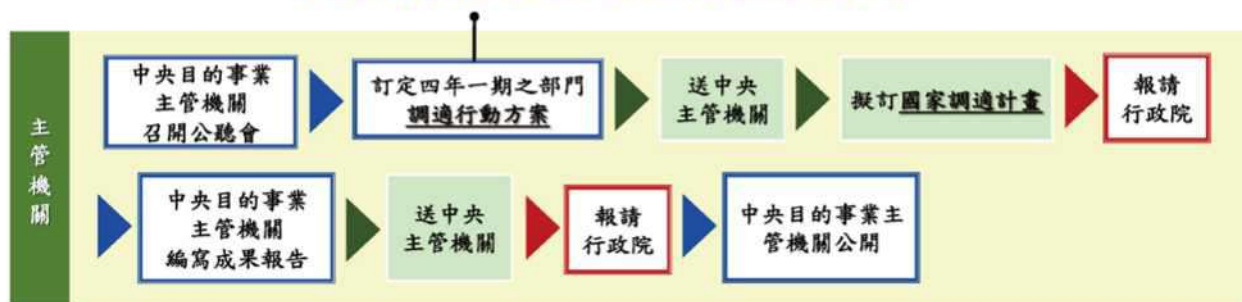


氣候變遷調適

調適行動方案及國家調適計畫之訂定 (§ 19)

- 新增納入八大易受氣候變遷衝擊領域之中央目的事業主管機關應擬訂該領域調適行動方案及訂定目標，並規範踐行民眾參與程序規定。
- 由中央主管機關整合調適行動方案，擬訂國家調適計畫。

易受氣候變遷衝擊之領域另於本法施行細則或行動綱領明定



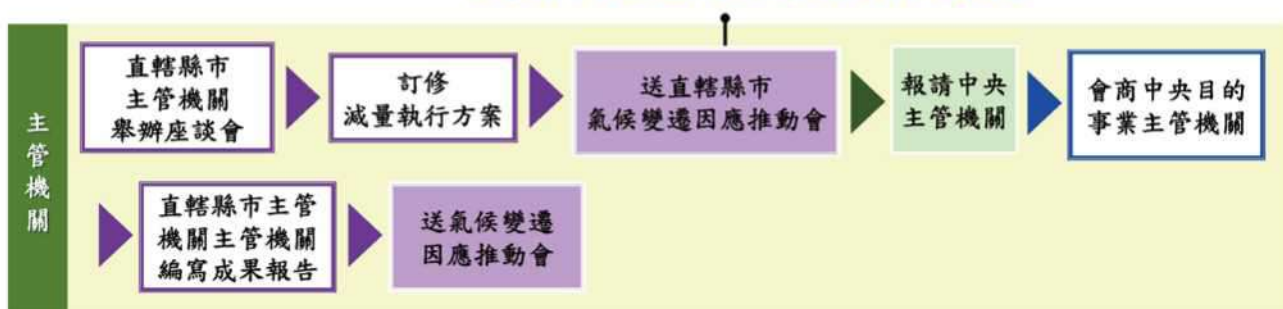
21

氣候變遷調適

訂修氣候變遷調適執行方案 (§ 20)

- 直轄市、縣（市）主管機關依行動綱領、國家調適計畫及調適行動方案訂修調適執行方案，並增訂調適執行方案之訂定或修正，應踐行公眾參與程序後送地方氣候變遷因應推動會及對外公開規定。
- 調適執行方案之具體內容另於本法施行細則明文補充

調適執行方案之具體內容於本法施行細則中明文補充



22

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



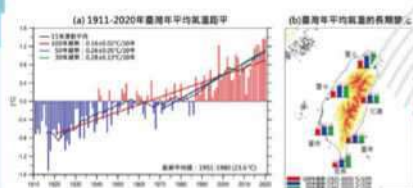
簡報大綱

- ♠ 法案修正歷程
- ♠ 修正重點說明
- ♠ 氣候法調適專章說明
- ♠ 調適行動計畫推動

臺灣氣候變遷趨勢

資料來源：國科會「IPCC氣候變遷第六次評估報告之科學重點摘錄與臺灣氣候變遷評析更新報告」2021

- 高溫：年均溫於1911-2020年上升約 1.6°C ；呈加速趨勢。

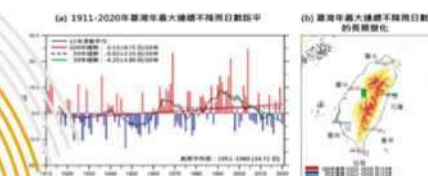


- 海平面上升：據IPCCAR6：升溫 2°C 海平面上升約0.5m；升溫 4°C 海平面上升約1.2m

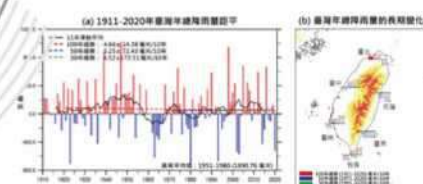


圖 2-11 - 臺南地區海平面上升變化趨勢圖

- 枯旱：1961-2020年間少雨年發生次數明顯增加。



- 暴雨：強度與頻率均呈現明顯增加趨勢。



極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



國家氣候變遷調適行動方案 (107-111年)



行政院

環保署

災害	國科會、經濟部、交通部、農委會、文化部
水資源	經濟部、交通部、環保署、農委會
海洋及海岸	內政部、海委會、交通部、文化部、農委會
農業生產及生物多樣性	農委會、海委會、經濟部
維生基礎設施	交通部、工程會、通傳會、經濟部
土地利用	內政部、國發會、交通部、經濟部、農委會
能源供給及產業	經濟部
健康	衛福部、勞動部、環保署
能力建構	環保署、國發會、財政部、國科會、教育部、金管會、原民會、衛福部、經濟部、各機關

25

我國氣候變遷調適行動方案(107-111年)成果



26

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



相關調適行動計畫執行成果

發展氣候智慧農業科技

利用種原進行相關的耐抗極端氣候逆境選拔研究，篩選出具有良好耐抗逆境品系且能夠適應臺灣環境之新品種

種原保存計畫

- ◆ 種原保存設施之維護
種子種原保存

99,720 份

農
漁

2,947 份

水產遺傳資源(DNA)
保存與資料建置

- ◆ 培育耐抗逆境品種，進行石斑魚不同種雜交研究
- ◆ 累積繁殖淡水魚苗 70 萬尾以上，提供魚苗配售推廣利用



農業及生物多樣性

農委員-農業試驗所

- ◆ 作物種原資料庫及查詢應用程式之更新維護

96,947 筆種原基本資料

41,320 筆 27,455 筆

種原特性資料 種原影像資料

110年度瀏覽已超過 20,564 人次

畜 1,380 份

牧草種原保存

14,375 筆

畜牧遺傳資源(DNA)凍存

27

相關調適行動計畫執行成果



低溫特報 紅橙黃

- 氣溫連續24小時低於6度
- 最低溫低於10度且連續24小時氣溫低於12度
- 或最低溫低於6度
- 最低溫低於10度
- ✓ 當平地(≤200m)氣溫達到上述狀況時發布
- ✓ 馬祖地區標準為上述門檻減4度

高低溫弱勢訪視關懷

依氣候預報之高溫燈號、低溫特報
啟動民生物資發放機制

弱勢族群(街友、獨居老人、低收、中低收入戶等)



極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



熱傷害防治-APP熱傷害預警(分級分眾主動推播)



不同預警等級提醒預防熱傷害

健康領域 衛生福利部

關心者設定(自己或家人)

縣市、地區、戶外工作、慢性病患者



另透過多元管道預防熱傷害(設置衛教專區、警廣合作廣播、發布新聞稿，透過250個單位宣導轉轄下單位及依其可觸及民眾加強宣道)

29

建置高氣溫戶外作業熱危害預防行動資訊網

健康領域

勞動部-職業安全衛生署

查詢區域熱危害風險等級

首頁 / 熱危害風險等級查詢計算



查詢鄰近醫療機構資訊



- 可線上確認指定位置的熱危害風險等級功能。
- 同時查閱應採取的管理措施。
- 查詢指定位置的鄰近醫療機構資訊。

- 實施監督檢查
以勞工從事戶外作業熱危害
高風險事業單位或營造工地
等為重點查核對象

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



調適方案執行現況

管考與成果

1. 中央目的事業主管機關將前一年調適成果送環保署彙整
2. 跨部會召開專家成果審查討論會
3. 提永續會報告
4. 彙整撰擬國家年度成果摘要，上網公布



109年4月出版國家氣候變遷調適行動方案年度成果摘要 (PDF)

107年各領域成果報告如下：

1. 災害領域成果 (PDF)
2. 維生基礎設施領域成果 (PDF)
3. 水資源領域成果 (PDF)
4. 土地利用領域成果 (PDF)
5. 海洋及海岸領域成果 (PDF)
6. 能源供給及產業領域成果 (PDF)
7. 農業生態及生物多樣性領域成果 (PDF)
8. 健康領域成果 (PDF)

110年1月出版國家氣候變遷調適行動方案年度成果摘要 (PDF)

108年各領域成果報告如下：

1. 災害領域成果 (PDF)
2. 維生基礎設施領域成果 (PDF)
3. 水資源領域成果 (PDF)
4. 土地利用領域成果 (PDF)
5. 海洋及海岸領域成果 (PDF)
6. 能源供給及產業領域成果 (PDF)
7. 農業生態及生物多樣性領域成果 (PDF)
8. 健康領域成果 (PDF)
9. 能力建構成果報告 (PDF)

111年4月出版國家氣候變遷調適行動方案年度成果摘要 (PDF)

109年各領域成果報告如下：

1. 災害領域成果 (PDF)
2. 維生基礎設施領域成果 (PDF)
3. 水資源領域成果 (PDF)
4. 土地利用領域成果 (PDF)
5. 海洋及海岸領域成果 (PDF)
6. 能源供給及產業領域成果 (PDF)
7. 農業生態及生物多樣性領域成果 (PDF)
8. 健康領域成果 (PDF)
9. 能力建構成果報告 (PDF)

111年12月出版國家氣候變遷調適行動方案年度成果摘要 (PDF)

110年各領域成果報告如下：

1. 災害領域成果 (PDF)
2. 維生基礎設施領域成果 (PDF)
3. 水資源領域成果 (PDF)
4. 土地利用領域成果 (PDF)
5. 海洋及海岸領域成果 (PDF)
6. 能源供給及產業領域成果 (PDF)
7. 農業生態及生物多樣性領域成果 (PDF)
8. 健康領域成果 (PDF)
9. 能力建構成果報告 (PDF)

調適方案執行現況

問題盤點

專家委員
審查意見

各部會反
應之意見

民間團體
意見

1

八大領域行動計畫重複

⇒ 召開會議協調，區隔不同計畫之性質

2

防災與調適議題之釐清

⇒ 召開會議討論，強化長期調適與政策規劃

3

跨領域平台建立

⇒ 召開跨部會會議說明、協調、討論

4

未來風險進行推估：缺乏共同情境及調適框架

⇒ 環保署與國科會共同研擬，跨部會建立協調應用

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



調適行動方案(112-116年)草案

研擬過程

領域及調適框架 跨部會協調

111/04/29 部會研商會議
111/05/25 第二次部會協商會議
111/06/28 函文各部會確認共識
111/07/19 災防辦災害領域研商

科研協調

111/08/02 健康領域部會協商
111/08/03 能源、農業、維生基礎領域部會協商
111/08/10 土地利用、海洋海岸、水資源領域部會協商

專家諮詢

111/08/11 專家成果審查討論會(一)
111/08/16 專家成果審查討論會(二)
111/09/23 國發會專家研商會議
111/11/09 能力建構領域研商

永續會報告 方案報院

氣候行動
工作分組

111/03/25

111/04/20

溫管法修正草案
行政院核定提報立法院審議

氣候行動
工作分組

111/09/08

第54次
工作會議

111/11/04

111/12/05

112/01/10

02/15

氣候變遷因應法
立法院三讀 總統公布

33

調適行動方案(112-116年)草案

領域別

願景

制定因應氣候變遷策略，提高調適能力、加強回復力並降低氣候變遷衝擊所帶來的脆弱度，確保國家永續發展。

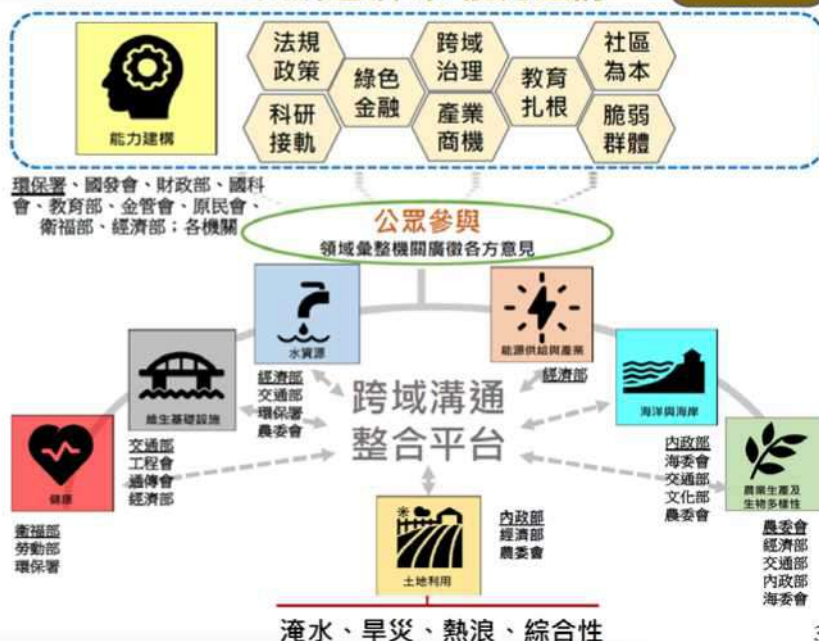
目標

在永續發展目標下，各調適領域落實科學研發成果應用於調適目標策略之研擬並強化調適與減緩兼顧之氣候行動。

領域別精進

- 原第二期「災害領域」整併至其他相關領域廣續推動
- 參考永續會委員意見，規劃跨領域溝通整合平台

7大調適領域+能力建構



34

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



調適行動方案(112-116年)草案

能力
建構

氣候變遷因應法#17

調適行動方案(112-116年)草案之對應

1.強化科學基礎

■ 能力建構、水資源、土地利用、海岸及海洋、能源供給及產業、健康領域於策略項目定訂風險辨識

2.提升氣候韌性

■ 融入本期願景及目標(含各領域)

3.回應永續發展

■ 已列表對應檢視「永續發展目標」

4.跨域治理協調

■ 能力建構領域納入跨域平台、科研平台、土地利用領域之城鄉治理

5.建構綠色金融

■ 能力建構領域之培育綠色金融人才、農業生產及生物多樣性領域之降低氣候財務風險

6.調適產品商機

■ 能力建構領域之推動新興產業及衍生商品及商機；能源供給及產業、農業生產及生物多樣性領域之產業創新

7.教育扎根推動

■ 能力建構領域之強化氣候變遷全民教育、公民意識提升；能源供給及產業領域之強化製造業及中小企業調適教育宣導、人才培育

8.脆弱族群強化

■ 能力建構領域之強化脆弱群體調適能力

9.社區為本調適

■ 能力建構領域之推動地方氣候變遷調適執行方案；土地利用領域之城鄉地區導入多元調適策略

35

調適行動方案(112-116年)草案

科研
接軌

氣候變遷因應法#18

國家情境設定

111.4.29部會研商會議

「國家調適應用情境」原則優先採
「固定暖化情境設定：西元2021-2040年升溫1.5°C、西元2041-2060年升溫2°C

- 本期方案科學資訊參考國科會(原科技部)最新報告
- 後續將依國科會「台灣氣候變遷科學報告2023」進行修正



工業革命
1850~1900

現況/基期
1995~2014

短期
2021~2040

中期
2041~2060

0°C

1.0°C

1.5°C

2°C

3°C~4°C
減碳失敗

2°C
巴黎協議

1.5°C
淨零排放

長期
(2081~2100)

36

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



調適行動方案(112-116年)草案

氣候變遷因應法#18

調適框架

科研
接軌

依據實務經驗檢討調適構面，可將調適過程分為二個階段：

➤ 第一階段：辨識氣候風險與調適缺口

- 使用氣候變遷推估資料進行風險評估

➤ 第二階段：調適規劃與行動

- 若經辨識無調適缺口，第二階段可不予執行
- 現有已執行或規劃之調適行動計畫，建議需依據第一階段風險評估結果滾動修正

二階段、六構面之氣候調適框架



37

調適行動方案(112-116年)草案



維生基礎設施

強化跨部門整合與運輸系統耐受力/回復力

目標	策略	措施	框架		辦理單位
			風險評估	規劃執行	
強化維生基礎設施建設能力	整合國土防洪治水韌性調適能力	落實國土防洪治水韌性之整合作業指引		✓	工程會
	強化公共工程應變能力	督導辦理公共工程防汛整備作業		✓	
提升維生基礎設施因應氣候變遷之調適能力	強化運輸系統調適能力	強化運輸系統預警應變力	✓		交通部
		提升運輸系統耐受力/回復力	✓	✓	
		增進運輸系統決策支援力	✓	✓	

38

38

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



調適行動方案(112-116年)草案



水資源

因應氣候變遷最新情境，強化既有調適作為

目標	策略	措施	框架		辦理單位
			風險評估	規劃執行	
確保供水穩定，促進民生產業永續發展	開源	考量未來氣候情境開發多元水源，維持各區供水無虞	✓	✓	經濟部水利署、內政部
	節流	因應乾旱衝擊精進落實節水作為，減輕水源開發負擔	✓	✓	經濟部水利署
強化供水韌性，有效應對極端枯旱氣候	調度	評估水源供需潛能佈設聯通管線，提升整體調度能力	✓	✓	經濟部水利署、臺北市府、台灣自來水公司
	備援	分析未來枯旱風險建置備援系統，及時供應常態運用	✓	✓	經濟部水利署、金門縣政府、連江縣政府、澎湖縣政府、台灣自來水公司
完善供水環境，致力邁向水源循環永續	管理	推動細緻經理與分散式管理措施，維繫水源質優量足	✓	✓	經濟部水利署、農業委員會林務局、農業委員會水土保持局、環保署

39

39

調適行動方案(112-116年)草案



海岸及海洋

風險評估納入政策考量，兼顧防災與自然生態的調適

目標	策略	措施	框架		辦理單位
			風險評估	規劃執行	
建構適宜預防設施或機制，降低海岸災害	強化海岸調適能力	因應氣候變遷將風險分析納入海岸計畫檢討	✓		內政部營建署
		以自然為本(NbS)作法維繫海岸動態平衡		✓	
提升海岸災害及海洋變遷監測及預警	強化監測預警機制	完善海水位監測、預警與分析	✓		交通部中央氣象局
	海洋環境保育與調查	因應氣候變遷規劃、建構與管理保護區	✓		農委會漁業署
		海洋破匯生態系統監測及復育	✓	✓	海洋保育署

40

40

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



調適行動方案(112-116年)草案



能源供給及產業

建立風險評估共聚與調適管理機制，強化能源與產業調適能力

目標	策略	措施	框架		辦理單位
			風險評估	規劃執行	
提升能源產業氣候風險辨識能力與推動調適策略	調適能力建構	建立調適管理機制	✓	✓	經濟部能源局
	風險辨識與調適推動	精進氣候變遷風險評估工具	✓		
		建置氣候變遷調適策略規劃工具		✓	
完善製造業氣候風險管理	建構製造部門氣候變遷調適能力	推動製造業氣候變遷調適暨TCFD示範專案	✓	✓	經濟部工業局
	強化製造部門氣候變遷調適教育、宣導及人才培育	推動製造部門氣候變遷調適相關教育、訓練及宣導			
		推動製造部門氣候變遷調適推廣服務			
	推動產業創新	提升製造部門資源使用效率或技術發展		✓	
提升中小企業之氣候風險意識及機會辨識能力	強化中小企業氣候變遷調適教育、宣導及人才培育	推動中小企業氣候變遷調適相關教育、訓練及宣導	41 ✓		經濟部中小企業處

41

調適行動方案(112-116年)草案



兼顧短期農業災害管理、產業發展與長期自然生態調適、品種選育及種原保存之全方位調適

農業生產及生物多樣性

目標	策略	措施	措施		辦理單位
			風險評估	規劃執行	
增進生態系統因應氣候變遷之服務量能	打造堅實農業生產基礎	增強農業生態系統資源調適規劃	✓	✓	農委會
		強化管理農業水資源	✓	✓	
	強化自然生態系統調適	監測管理保護區域，加速維護生物多樣性	✓	✓	農委會、經濟部、環保署、交通部、內政部、海委會
		加強種原保存	✓	✓	
提升農業氣候風險管理能力	穩定極端氣候事件下之農業生產供應	強化氣候脆弱品項之生產及倉貯監測管理	✓	✓	農委會
	精進因應氣候變遷之災害預警及應變體系	推廣農業氣象預測及宣導調適資訊應用	✓	✓	
		建構因應極端氣候農業災害預警及應變體系	✓	✓	
	降低氣候財務風險，保障農營收入	強化極端氣候事件災害救助體系		✓	
		精進農業保險體系	✓	✓	
發展氣候變遷下多元農業機會	發掘兼具調適與減碳之新興農業服務、策略規劃與機制	發掘氣候相關之新興農業服務機會		✓	農委會、交通部
	升級韌性農業經營模式	調整農業經營模式，穩定氣候變遷下品質與供應	✓	✓	農委會、經濟部
	研發氣候變遷相關策略、風險評估、品種及技術	厚植氣候智能農業調適科技	✓	✓	農委會
		強化農林漁畜之調適技術、策略開發暨風險評估選育抗逆境品種	42 ✓	✓	

42

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



調適行動方案(112-116年)草案

進行健康與環境之氣候風險辨識，
強化脆弱群體調適能力與降低環境品質衝擊

健康

目標	策略	措施	措施		辦理單位
			風險評估	規劃執行	
強化氣候變遷之緊急醫療、防疫系統及勞工健康保護	加強熱疾病危害預防措施之監督檢查與宣導	加強熱危害預防措施	✓	✓	勞動部職安署
	強化緊急醫療應變能力	辦理災害緊急醫療應變教育訓練與演練	✓	✓	衛福部醫事司
	擴大疾病評估資料庫之匯併	匯併疾病資料庫建立登革熱風險警示功能	✓	✓	衛福部疾管署
提升民眾調適能力	建置極端溫度的預警及調適識能機制	依不同預警值啟動脆弱族群關懷服務及協助民眾面對極端溫度之調適能力建構	✓	✓	衛福部社工司 衛福部國健署
確保氣候變遷下之環境品質	推動因應氣候變遷之環境長期監測、風險辨識及污染控管	辦理因應氣候變遷相關之環境品質長期監測、評估與調適規劃	✓	✓	環保署
		辨識氣候變遷情境下之環保設施風險與調適規劃	✓	✓	
	研析氣候變遷下有害生物衍生環境影響及調適規劃	推估氣候變遷對病媒蚊分布及遷移之影響，辨識調適缺口	✓	✓	環保署 衛福部疾管署
		因應氣候變遷之環境用藥抗藥分析及永續環境用藥對策	✓	✓	環保署

43

43

調適行動方案(112-116年)草案

- 以風險評估為基礎、考量自然為本、生態系統與多元調適、檢討國土空間規劃
- 策略措施完整涵蓋調適框架核心精神(能力建構、風險辨識、調適推動)

土地利用

目標	議題	策略	措施	框架		辦理單位
				風險評估	規劃執行	
降低氣候變遷衝擊，促進國土利用合理配置	淹水	建構風險評估基礎	辦理國土計畫氣候變遷風險評估分析	✓	✓	內政部
			辦理農地脆弱度評估，指認調適熱點區位	✓	✓	農委會
		因應極端降雨趨勢，城鄉地區導入多元調適策略	推動鄉村地區整體規劃納入以自然為本的調適策略	✓	✓	內政部
			落實都市計畫土地使用有關防洪、排水及滯洪等檢討		✓	
			鼓勵都市更新案件之基地保水相關設計		✓	
			推動低衝擊開發規劃應用		✓	
			推動建築物及社區智慧雨水貯集調控系統		✓	經濟部
			加強流域承洪韌性，並整合環境及生態改善		✓	
	乾旱	提升水資源儲蓄能力，降低乾旱衝擊	對應優先調適地區之供水系統，規劃建置水資源回收中心及再生水廠		✓	內政部
			落實建築節約能源設計及法制規範		✓	
	熱浪	因應極端高溫趨勢，提升建成環境調適能力	推廣綠建築標準		✓	
			鼓勵公園綠化、調適都市微氣候		✓	
			辦理都市熱島及都市風廊之應用性研究		✓	
			保育國家公園生態環境	✓	✓	
	綜合性	因應部門計畫強化氣候變遷調適能力需求，檢討國土空間規劃或土地使用管制	保育濕地生態環境		✓	
			參考農地脆弱度評估成果，辦理鄉村地區整體規劃		✓	
			配合開發多元水源需求，辦理土地使用分區檢討變更	44	✓	

44

44

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：

協辦單位： 交通部中央氣象局



上午場

3

氣候變遷高溫潛勢評估

國家災害防救科技中心陳永明組長

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：

協辦單位： 交通部中央氣象局



行政法人 國家災害防救科技中心
National Science and Technology Center
for Disaster Reduction

氣候變遷高溫潛勢評估

陳永明

國家災害防救科技中心

2023.5.22

簡報大綱



- IPCC AR6 的氣候變遷趨勢評估
- 國家氣候變遷調適應用情境
- 台灣氣候變遷之高溫趨勢評估

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：

協辦單位： 交通部中央氣象局



與下階段調適行動方案規劃具關聯之重點

IPCC AR6報告摘述



第六次評估報告內容與發布時程



第1工作小組 WGI

Working Group

物理科學基礎

- 全球氣候現況
- 未來氣候變遷推估及影響

2021年8月9日公布



第2工作小組 WGII

衝擊、調適與脆弱度

- 各領域、區域之氣候變遷衝擊
- 調適治理與氣候韌性發展

2022年2月28日公布



第3工作小組 WGIII

氣候變遷減緩

- 全球溫室氣體排放現況與路徑
- 各排放部門趨勢及關鍵議題

2022年4月4日公布



工作小組聯席撰寫

綜合總結報告

2023年3月20日公布

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



國科會配合報告公布，提出最新科學資訊



2021年8月10日

IPCC「氣候物理科學」重點摘錄
與台灣氣候變遷趨勢



2022年3月1日

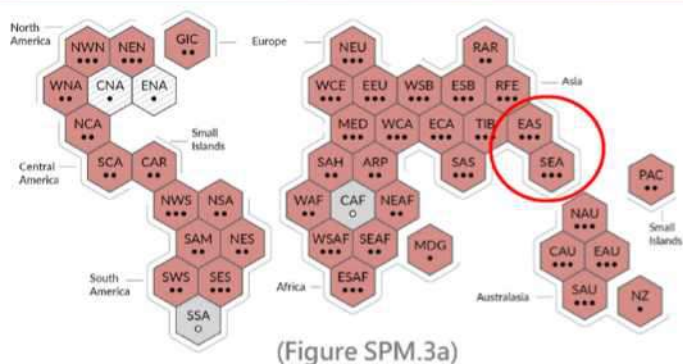
IPCC「衝擊、調適與脆弱度」重點摘錄
與台灣氣候變遷衝擊



詳細報告：國科會TCCIP網站 (<https://tccip.ncdr.nat.gov.tw>)

5

極端事件受人為氣候變遷影響



(Figure SPM.3a)

IPCC AR6 WGI 將全球劃分為45個參考區域



人類貢獻觀測到的變化之
信心程度

- 高
- 中
- 低，因為一致性不足
- 低，因為缺乏證據

極端高溫事件

- 極端高溫事件更加**頻繁且強烈**
(極端寒冷事件更不頻繁且減弱)
- 高信心程度**東亞(EAS)、東南亞(SEA)**地區極端**高溫增加**
- **海洋熱浪**事件自1980以來**增加約一倍**

7 6

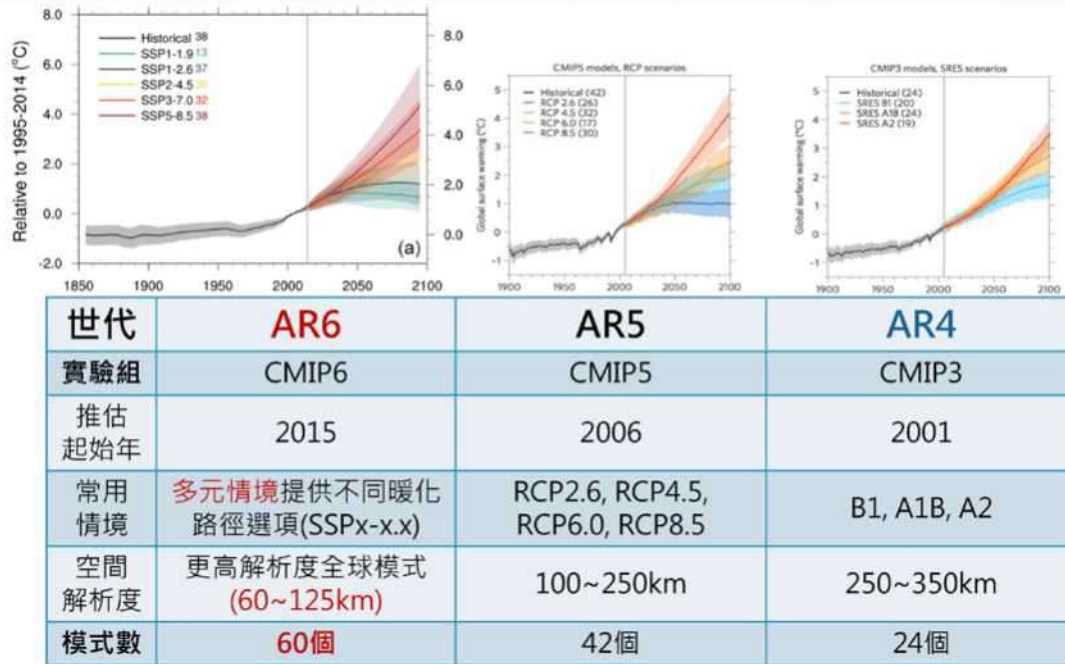
極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局

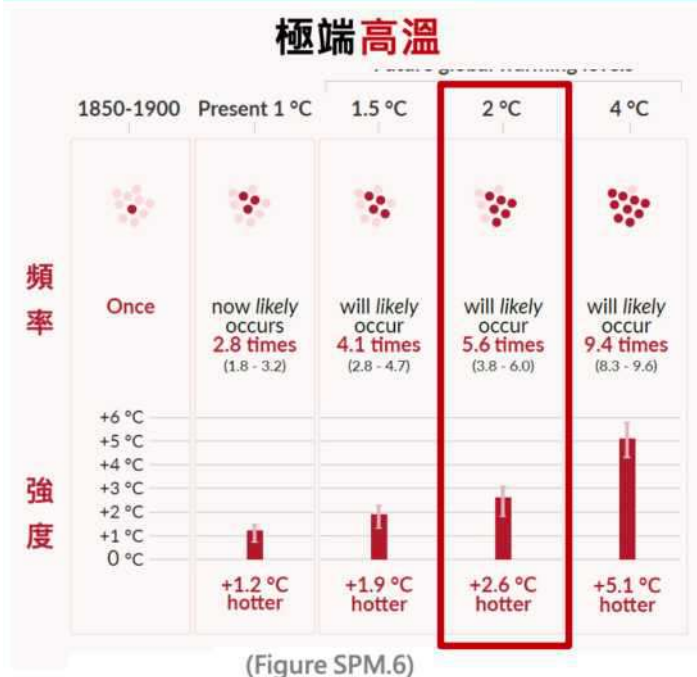


可能的未來氣候：氣候變遷推估



7

極端高溫事件頻率與強度增加



➤ 全球升溫每增加0.5°C，就會明顯提升極端炎熱事件的強度和頻率，包括熱浪和強降雨，以及部分地區的農業與生態乾旱

➤ 以極端高溫在增溫2°C情境下為例：
10年重現期的熱浪發生頻率會增為5.6倍、強度上更熱2.6°C

8

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



亞洲區域劃分



區域調適氣候資訊



亞洲概況

- 溫度：極端高溫事件將會增加、冷事件減少(高信心)
- 降水：極端降水、平均降水、洪水事件將會增加(中信心)
- 風場：地面風速下降，但推估有很大的不確定性(高信心)；
熱帶氣旋的數量減少但強度增加(中信心)
- 冰雪：推估亞洲的積雪和冰川將繼續減少，永久凍土將繼續融化(高信心)
- 海岸與海洋：推估海平面上升造成沿岸地區洪水增加、海岸線倒退；
海洋熱浪增加(高信心)

9

9

氣候變遷將導致複合&連動性風險



- 人為氣候變遷(更頻繁且更高強度的極端事件)將導致廣泛的負面衝擊
- 對氣候變遷的脆弱度因區域而異，全球約四至五成人口(33-36億)生活於潛在高脆弱的环境
- 未來風險因升溫幅度而異，且取決於短期內減緩及調適作為。未來所面臨衝擊將數倍提升
- 氣候變遷衝擊&風險將變得**更複雜且難管理**，且會衍生跨領域、跨區域的**複合連動風險**
- 升溫如**超過1.5°C**，依據程度與延時，將釋放額外溫室氣體，且部份衝擊已無法逆轉

複合性&連動性的氣候風險：

從區域性問題延伸到全球困境 (以高溫為例)



摘自2月28日IPCC WGII 記者會簡報

10

極端高溫災害衝擊對策研討會

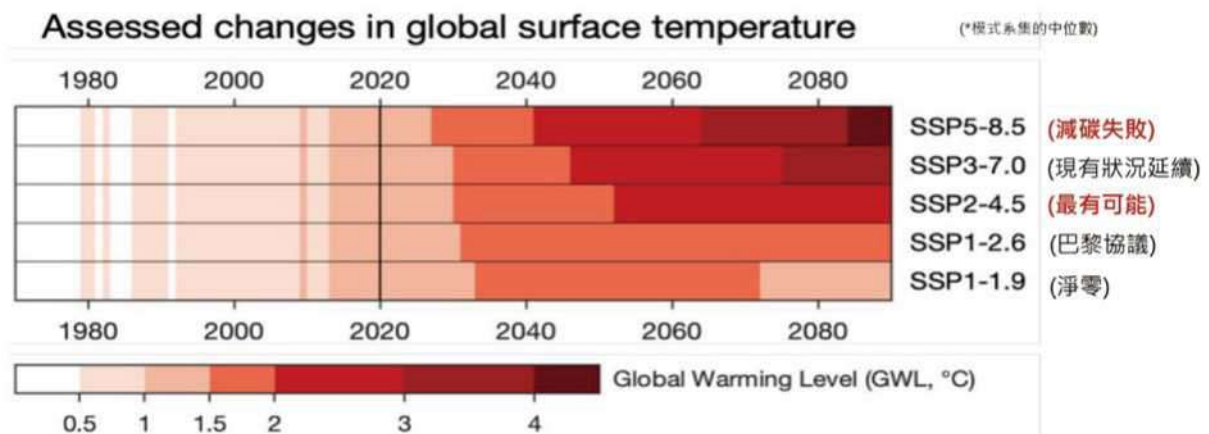
主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



國家氣候變遷調適應用情境

溫室排放情境 & 固定增溫情境



摘自WGI技術摘要圖T5.6

12

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



氣候變遷因應法：調適專章

2023.2.15 公告
NCOR

中央主管機關 與 中央科技主管機關

- 氣候變遷科學及衝擊調適研究發展
- 與氣象主管機關研析掌握氣候變遷趨勢
- 綜整氣候情境設定、氣候變遷科學及衝擊資訊
- 定期公開氣候變遷科學報告

中央主管機關

- 訂定氣候變遷風險評估作業準則

氣候變遷因應法 第十八條

各級政府

- 中央主管機關與中央科技主管機關應輔導各級政府使用前項氣候變遷科學報告，進行氣候變遷風險評估

- 中央目的事業主管機關擬訂權責領域調適行動方案

氣候變遷因應法 第十九條

- 中央主管機關整合擬訂國家氣候變遷調適行動計畫

- 地方政府訂修地方氣候變遷調適執行方案

氣候變遷因應法 第二十條

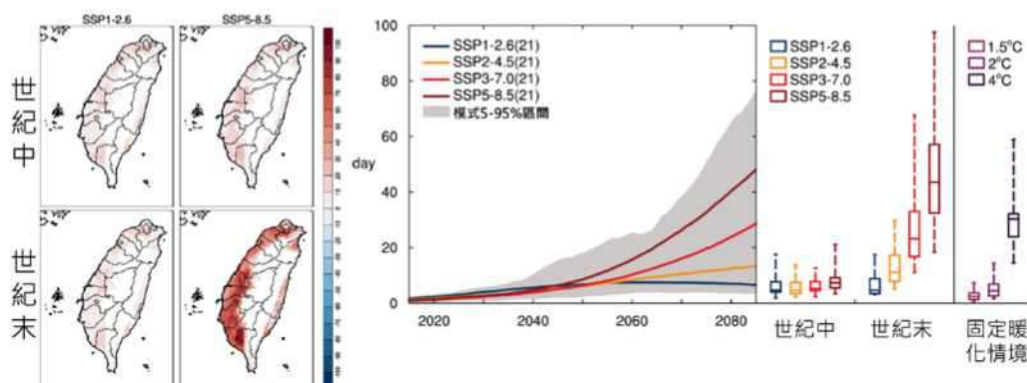
13

減碳是否成功取決全球，在地調適無法避免



- 未來極端高溫事件中，超過36°C日數增加
- 最劣情境(SSP5-8.5)下，21世紀中、末臺灣可能增加幅度約9日、48日
- 減碳情境(SSP1-2.6)下，21世紀中、末臺灣可能增加幅度各約7日

臺灣高溫36°C日數未來推估



14

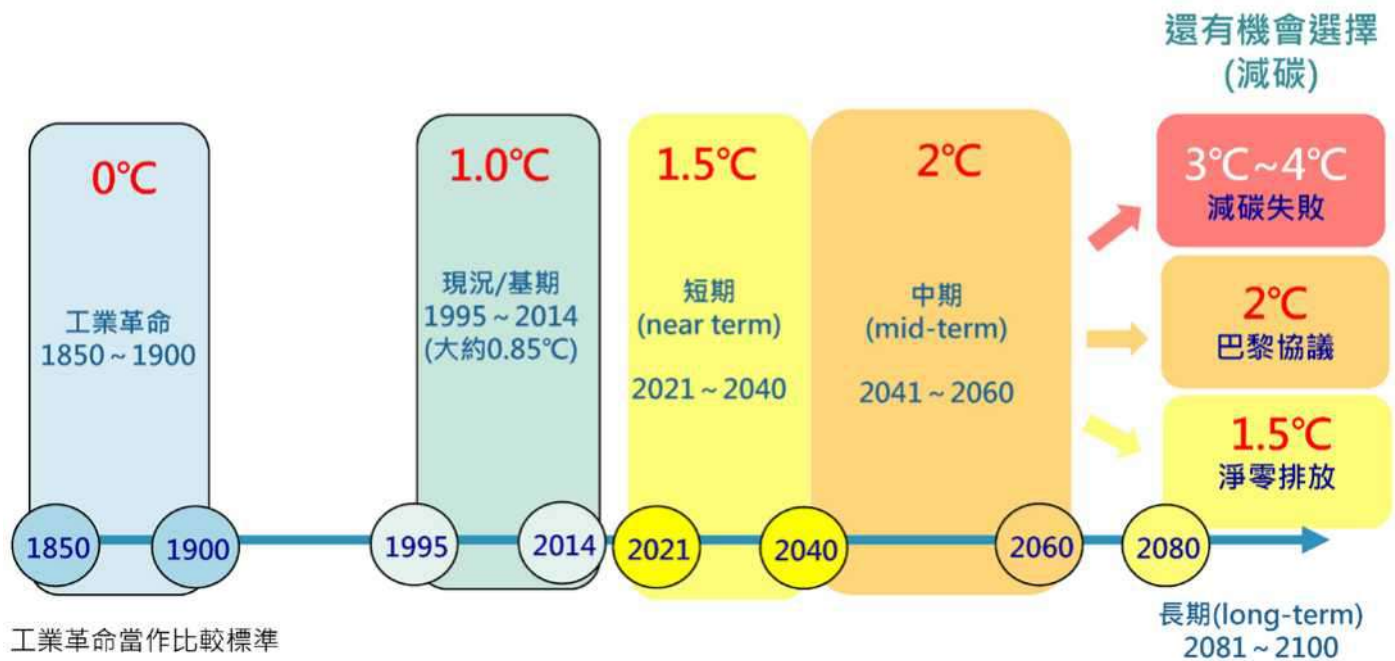
極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



全球未來40年升溫狀態幾乎確認



15



台灣氣候變遷高溫趨勢評估

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

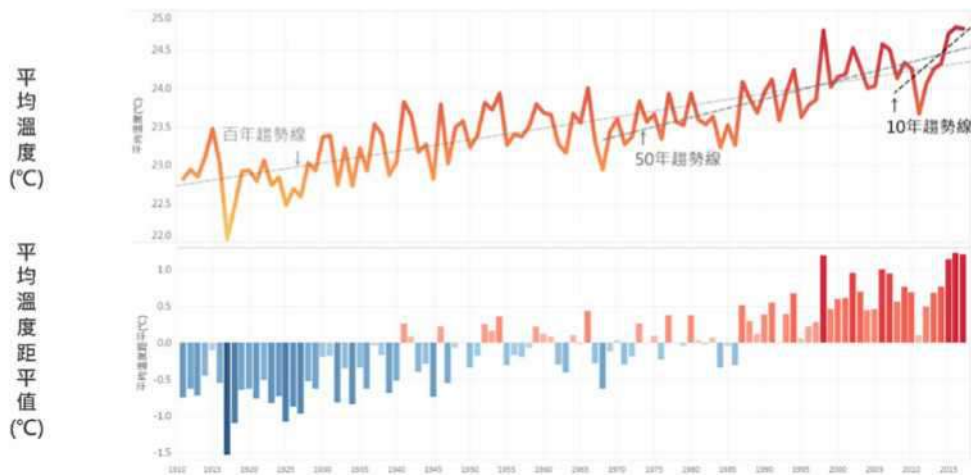
協辦單位：交通部中央氣象局



臺灣溫度過去百年增溫顯著



- 呈現年代變化、階段性上升、**近年增溫加速**
 - 臺灣平地溫度**增加1.3°C** (1900-2012年)
 - **近50年、近10年增溫加速**



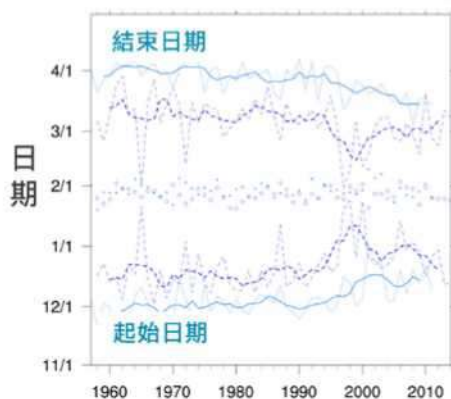
臺灣過去50多年季節變化明顯



- 過去50多年(1957~2006年)，臺灣**季節**已明顯改變：
夏季增長，冬季縮短
 - 夏季提早開始、延後結束，已**增加至少27.8天**
 - 冬季延後開始、提早結束，已**減少至少29.7天**

冬季改變

夏季改變



極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

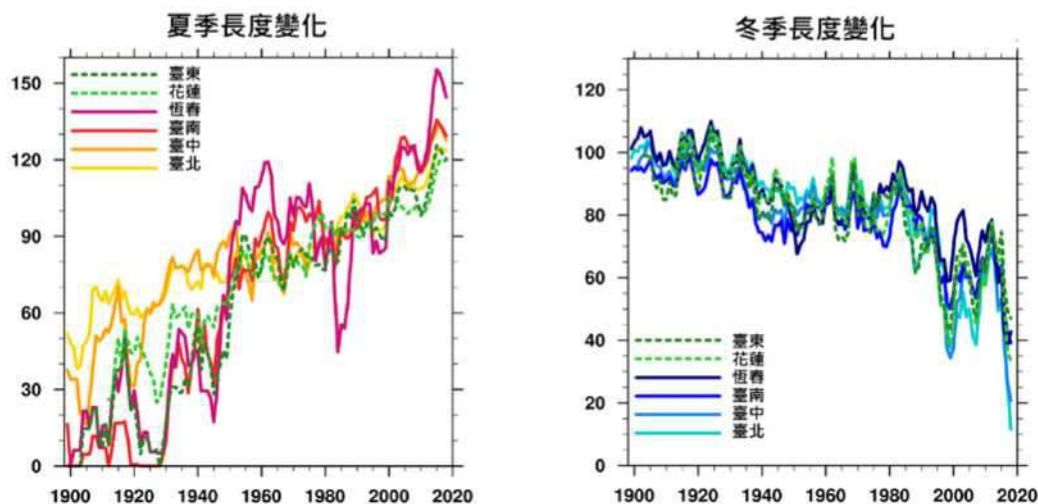
協辦單位：交通部中央氣象局



夏冬季日數變遷



- 夏季增長到21世紀初約120-150天，冬季縮短為約70天，近年來，冬季更縮短至約20-40天。



註：季節定義是以1961-1990年的90天的長度來定義

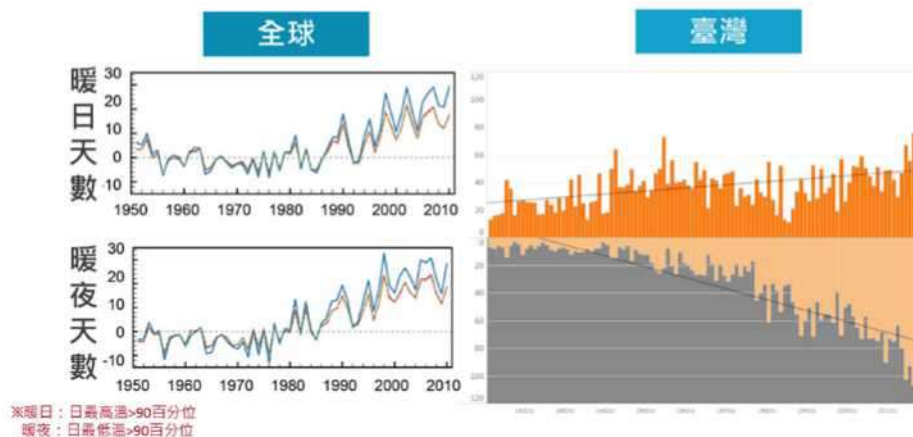
中研院：許晃雄

19

全球與臺灣極端溫度頻率皆改變



- 過去60多年以來，全球與臺灣暖日及暖夜※發生機率增加→天數增加
- 暖夜變化最大



20

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

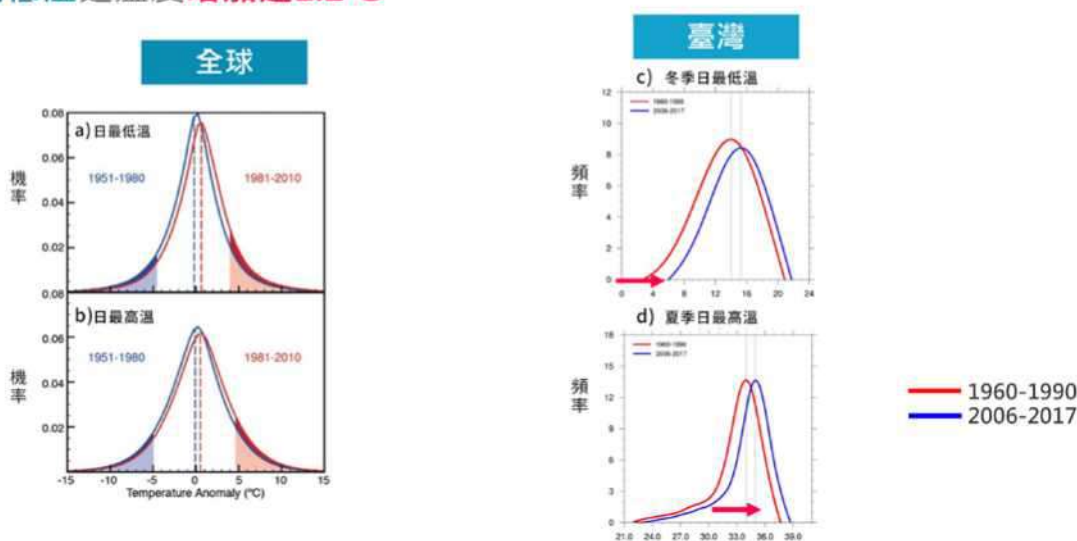
協辦單位：交通部中央氣象局



全球與臺灣極端溫度頻率皆改變



- 過去50多年以來，全球與臺灣極端溫度頻率有改變的趨勢
 - 極端高溫之溫度增加近 1°C
 - 極端低溫之溫度增加近 1.2°C

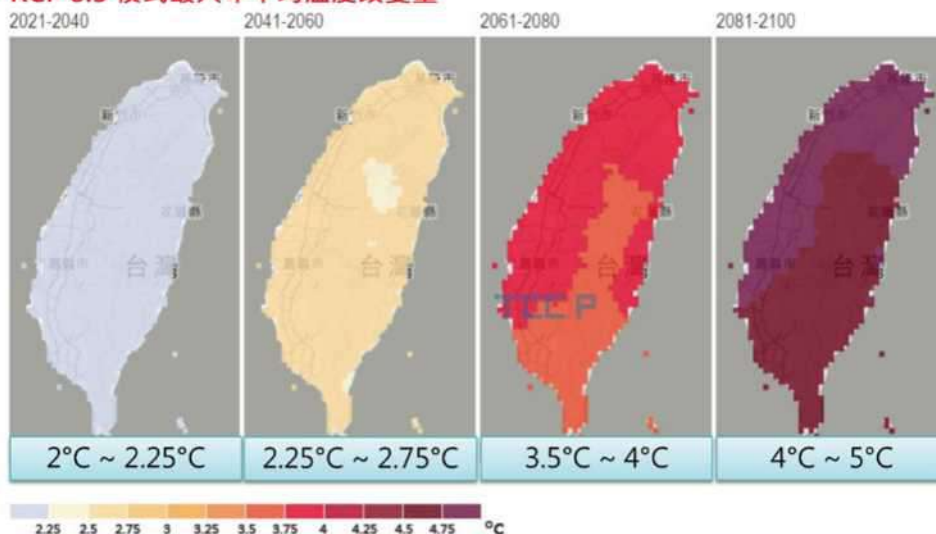


21

未來百年溫度推估(空間分佈)



RCP 8.5 模式最大年平均溫度改變量



最劣情境下, 溫度逐年增加
北部增溫的狀況又比南部嚴重

22

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

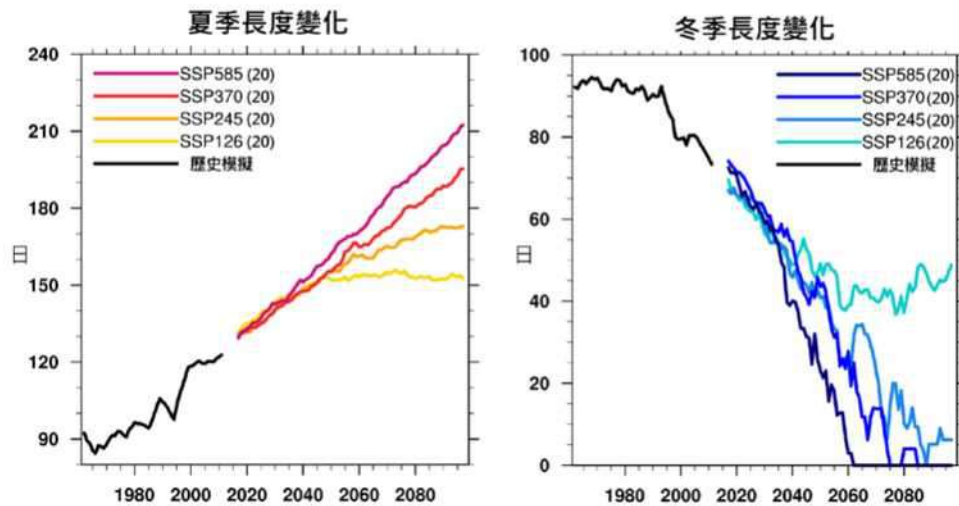
協辦單位：交通部中央氣象局



季節長度未來推估



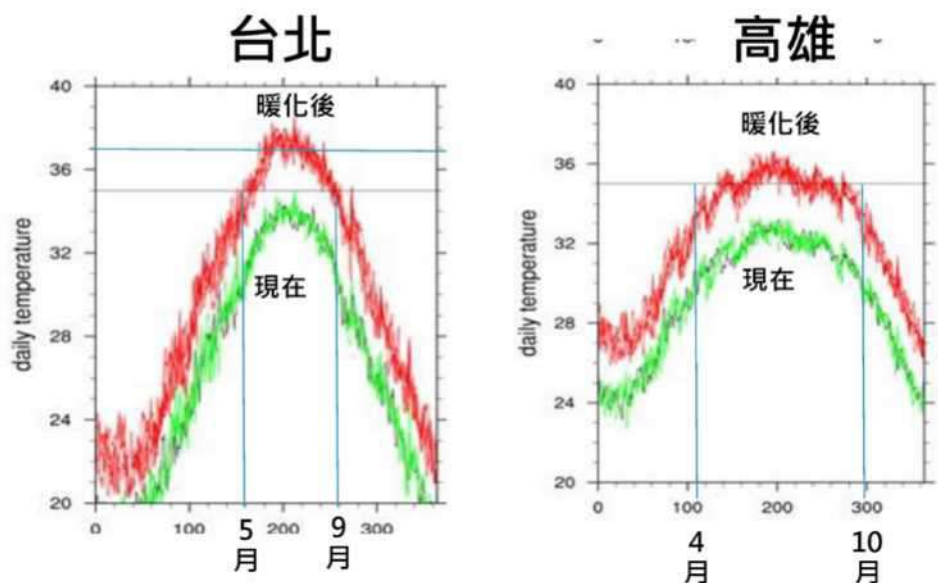
- 未來推估臺灣的夏季長度從目前約130天增長為155-210天，冬季長度從目前約70天減少為0-50天。最劣情境下變遷明顯，理想減緩情境下之變遷相對緩和。



中研院：許晃雄

23

台灣越來越像熱帶國家



24

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



高溫指標



高溫指標依據：

➢ 於 107 年 6 月 15 日發布「高溫資訊」

燈號	高溫資訊內容
黃色燈號 36°C以上	- 減少戶外活動及勞動，避免劇烈運動、注意防曬、多補充水份，慎防熱傷害。 - 室內保持通風及涼爽，適時採取人體或環境降溫的方法，如搨風或利用冰袋降溫等。 - 適時關懷老人、小孩、慢性病人、肥胖、服用藥物、弱勢族群、戶外工作或運動者，減少長時間處在高溫環境。
橙色燈號 36°C連續3日 或38°C以上	- 避免非必要的戶外活動、勞動及運動，注意防曬、多補充水份，慎防熱傷害。 - 室內保持通風及涼爽，建議採取人體或環境降溫的方法，如搨風或利用冰袋降溫等。 - 關懷老人、小孩、慢性病人、肥胖、服用藥物者、弱勢族群、戶外工作或運動者，遠離高溫環境。
紅色燈號 38°C連續3日	- 避免戶外活動，若必要外出時請注意防曬、多補充水份，慎防熱傷害。 - 進入室內，採取人體或環境降溫的方法，如搨風或利用冰袋降溫等。 - 關懷並妥善安置老人、小孩、慢性病人、肥胖、服用藥物、弱勢族群、戶外工作或運動者，遠離高溫環境。

定義高溫指標：

1. 日最高溫 $\geq 36^{\circ}\text{C}$ 日數 (單位：天/年)
2. 日最高溫 $\geq 36^{\circ}\text{C}$ 連續3天以上日數 (單位：天/年)
3. 日最高溫 $\geq 38^{\circ}\text{C}$ 日數 (單位：天/年)
4. 日最高溫 $\geq 38^{\circ}\text{C}$ 連續3天以上日數 (單位：天/年)

日最高溫 $\geq 36^{\circ}\text{C}$ 日數



➢ 全球暖化程度
(相對於工業革命前)

觀測
(1995-2014)

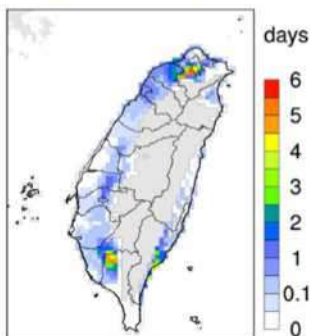


1.5°C

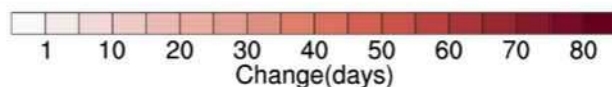
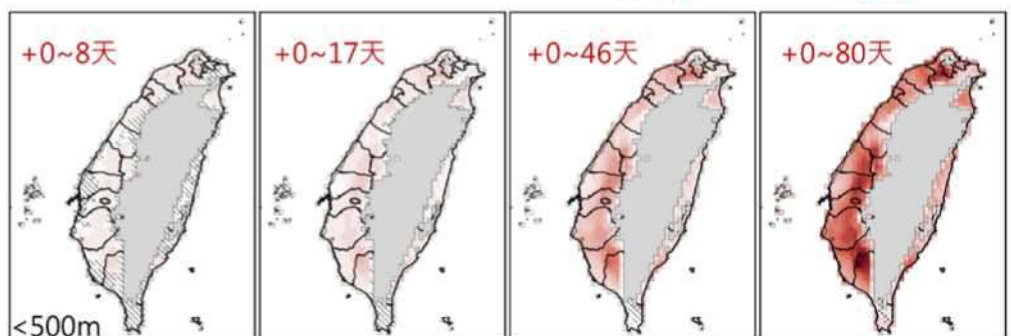
2.0°C

3.0°C

4.0°C



*500M以下平地



無顯著變化
顯著變化但低一致性

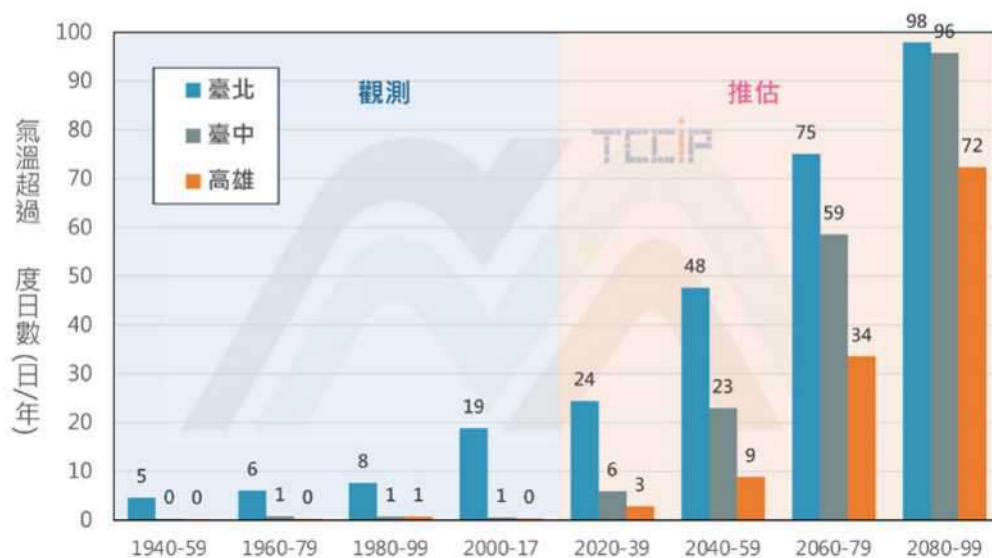
極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



氣溫超過36度日數推估



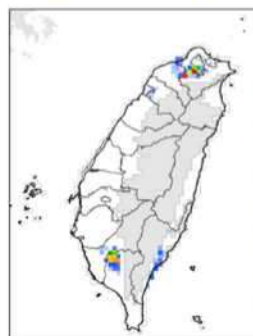
27

日最高溫 $\geq 36^{\circ}\text{C}$ 連續3天以上日數



➤ 全球暖化程度
(相對於工業革命前)

觀測
(1995-2014)



*500M以下平地

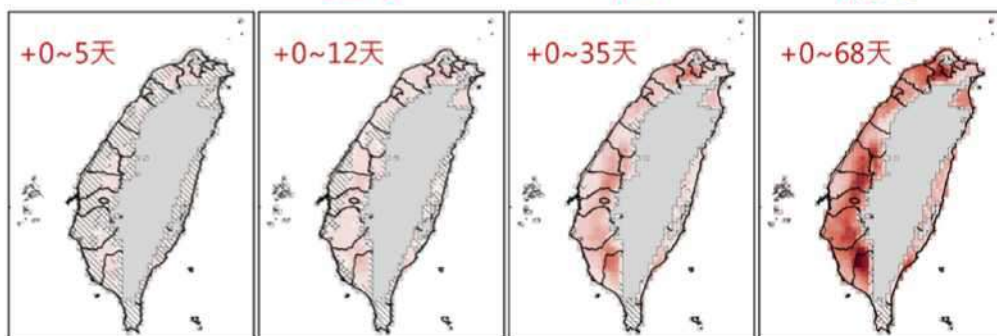


1.5°C

2.0°C

3.0°C

4.0°C



無顯著變化
顯著變化但低一致性

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局

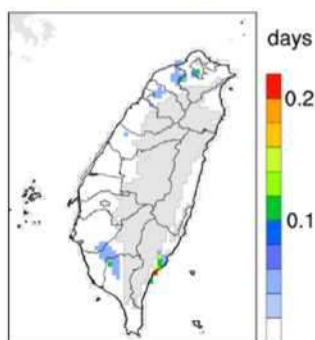


日最高溫 $\geq 38^{\circ}\text{C}$ 日數



➤ 全球暖化程度
(相對於工業革命前)

觀測
(1995-2014)



*500M以下平地

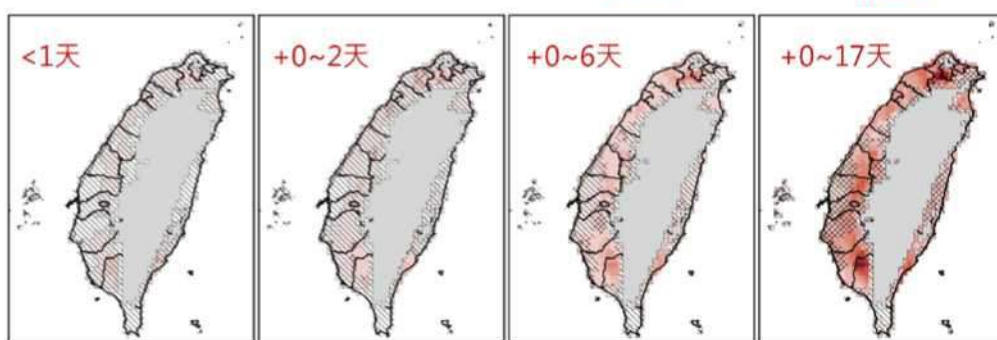


1.5°C

2.0°C

3.0°C

4.0°C



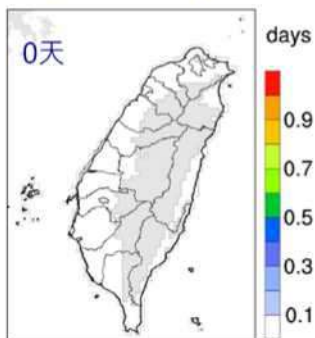
無顯著變化
顯著變化但低一致性

日最高溫 $\geq 38^{\circ}\text{C}$ 連續3天以上日數



➤ 全球暖化程度
(相對於工業革命前)

觀測
(1995-2014)



*500M以下平地

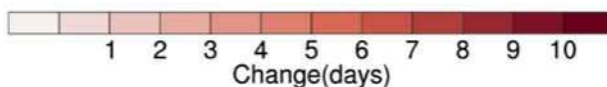
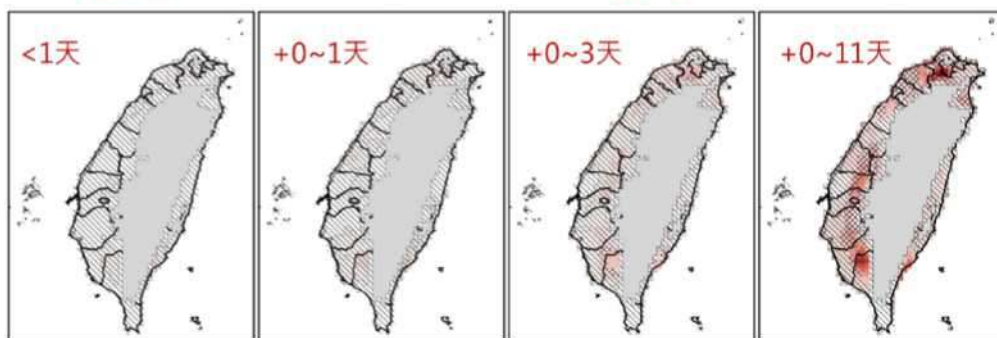


1.5°C

2.0°C

3.0°C

4.0°C



無顯著變化
顯著變化但低一致性

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局

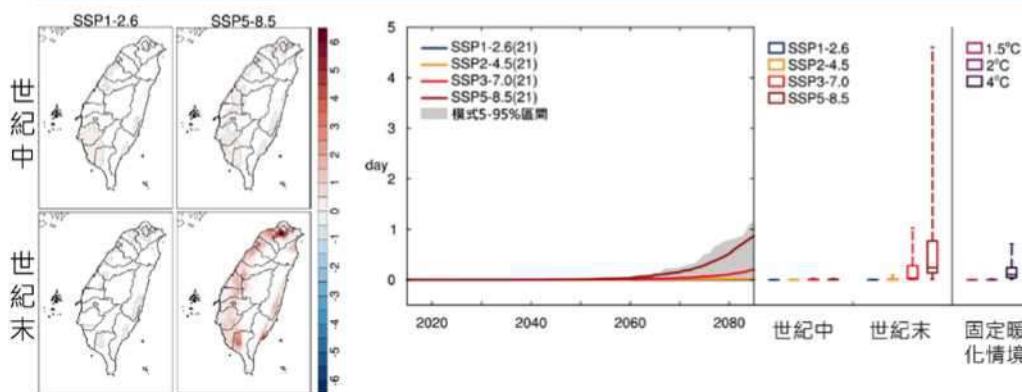


臺灣高溫40°C日數變化



- 未來極端高溫事件中，超過40°C日數增加幅度不大
- 最劣情境(SSP5-8.5)下，21世紀中、末臺灣可能增加幅度約0.07日、0.87日
- 減碳情境(SSP1-2.6)下，21世紀中、末臺灣超過40度日數幾乎不會增加

臺灣高溫40°C日數未來推估



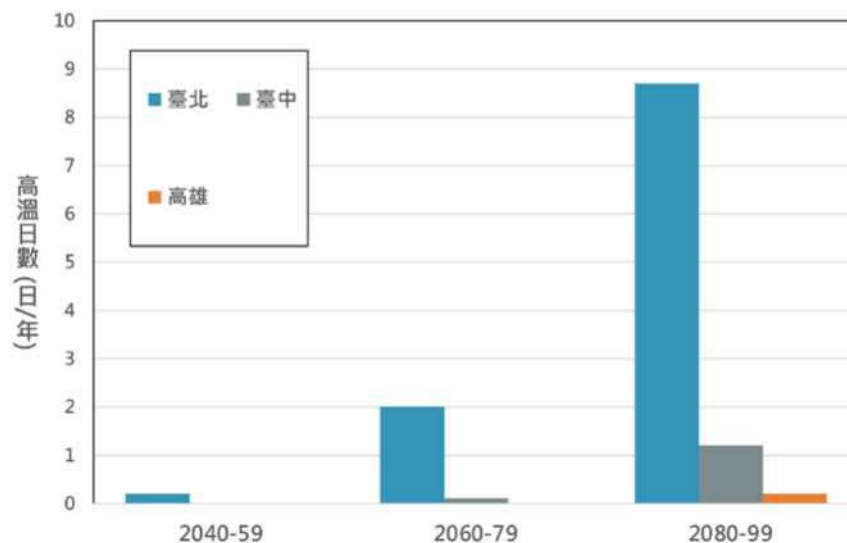
- 高溫超過40°C日數較少，主要發生在世紀末最劣情境末下的台北盆地；全臺不確定性高

31

氣溫超過40度日數推估



高溫超過40度日數



32

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局

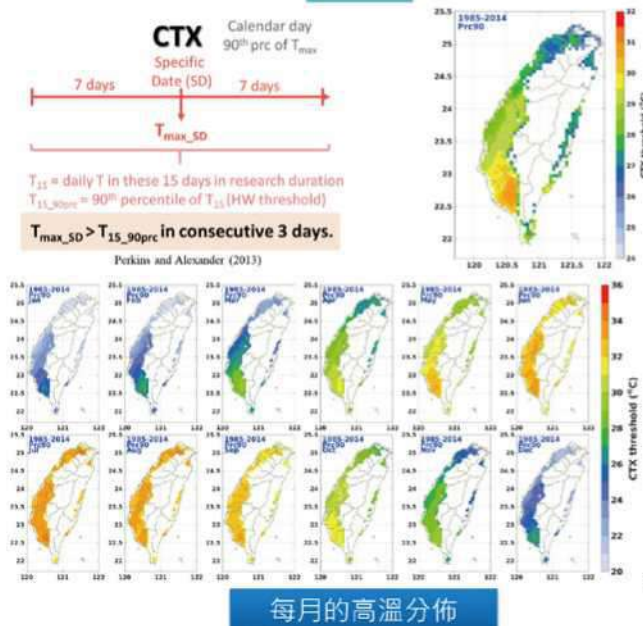


「連續高溫」變遷趨勢

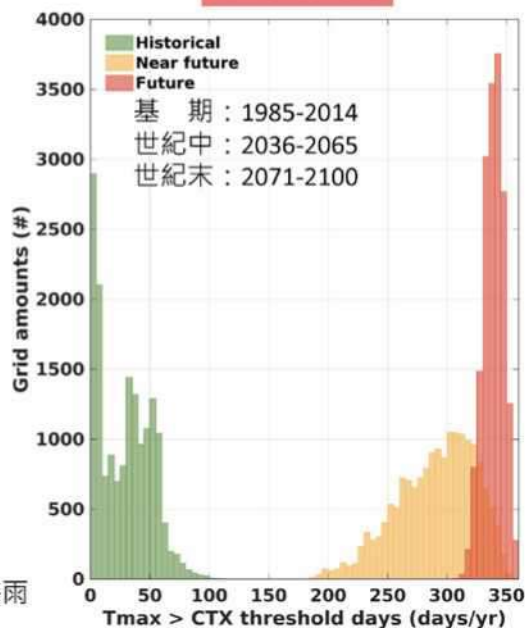


現況

未來推估



中研院：李時雨



33

WBGT 綜合溫度熱指數/暑熱壓力指數(wet bulb globe temp.)



國際上泛用預防勞工熱危害之指標，評估氣溫、濕度與輻射熱對人體之影響

原始國際標準 (美軍)

$32.2 \leq \text{WBGT}$
 $31.1 \leq \text{WBGT} < 32.2$
 $29.4 \leq \text{WBGT} < 31.1$

勞動部：高溫作業勞工休息
時間標準規範(中度工作)

$\text{WBGT} \geq 28$ (連續工作)
 $\text{WBGT} \geq 29.4$ (25%休+75%作業)
 $\text{WBGT} \geq 31.1$ (50%休+50%作業)
 $\text{WBGT} \geq 32.6$ (75%休+25%作業)

$\text{WBGT}(^{\circ}\text{C}) = 0.7T_w + 0.2T_g + 0.1T_d$ (戶外有日曬)
 $\text{WBGT}(^{\circ}\text{C}) = 0.7T_w + 0.3T_g$ (戶外無日曬/室內)

- T_w = 自然濕球溫度(反映汗水是否容易揮發)
- T_g = 黑球溫度(反映太陽輻射的效應)
- T_d = 乾球溫度(反映單純空氣的效應)

改自氣象局WBGT警示標準

$\text{WBGT} \geq 32$ (注意)
 $\text{WBGT} \geq 34$ (警戒)
 $\text{WBGT} \geq 36$ (危險及以上)

中研院：李時雨

<https://health99.hpa.gov.tw/article/18229>
 高溫作業勞工工作時間標準

34

極端高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



WBGT 預警燈號之氣候變遷推估

以7月為例

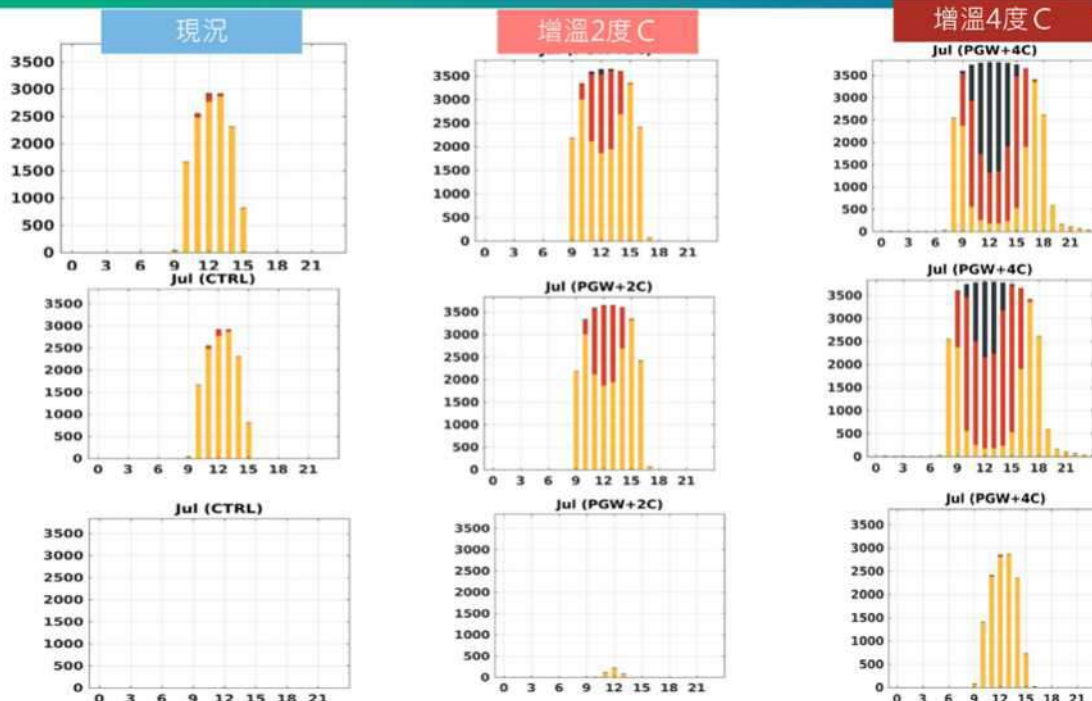


(高度<300 m)

國際

勞動部

氣象局



中研院：
李時雨

35

極端高溫調適應用 I：國土規劃



極端[!]高溫災害衝擊對策研討會

主辦單位：行政院

協辦單位：交通部中央氣象局



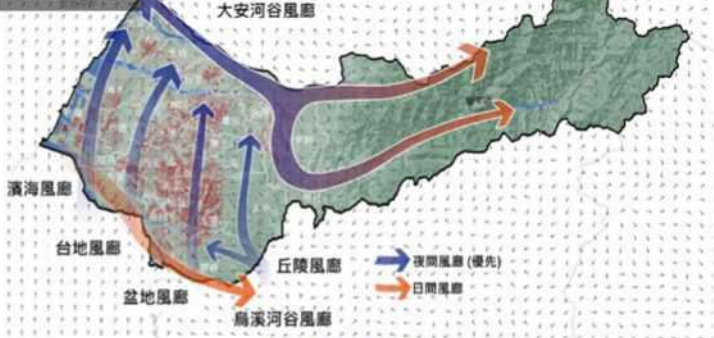
極端高溫調適應用 II：都市規劃指引制定



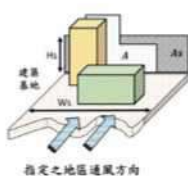
風廊路徑



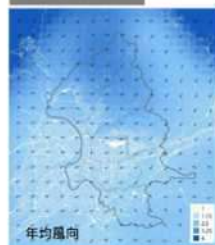
都市風廊



都更建議



氣流系統



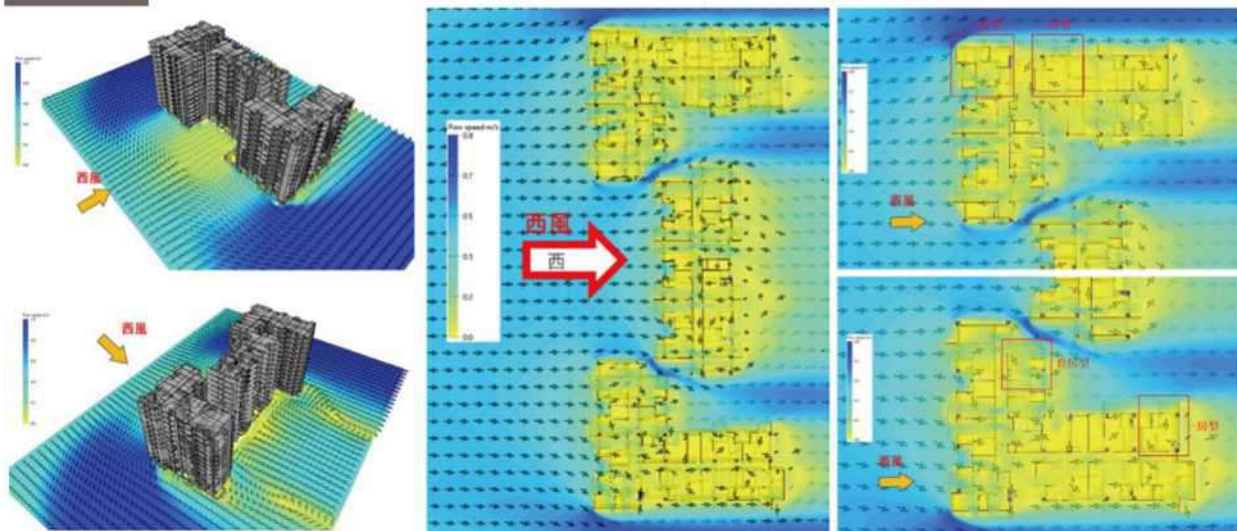
成大建築：林子平

37

極端高溫調適應用 III：建築設計調整



建築模擬



成大建築：林子平

38