衛生福利部
國民健康署
Health Promotion Administration,
Ministry of Health and Welfare

醫院如何於推動健康促進工作時呼應氣候行動實務手冊

目錄

署長序 ····· 3

前言 ····· 4

第一章　氣候變遷與因應策略 ····· 5

氣候變遷對健康之影響 ····· 5

國際因應趨勢 ····· 6

世界衛生組織（WHO） ····· 8

健康無害組織（HCWH） ····· 10

淨零碳排 Race to Zero ····· 11

氣候變遷在台灣 ····· 12

健康影響評估與政策 ····· 12

健康醫院認證 ····· 13

第二章　醫院推動氣候行動之實務 ····· 14

領導與治理 ····· 15

減緩（Mitigation） ····· 16

溫室氣體盤查 ····· 16

溫室氣體減量方法 ····· 19

調適（Adaptation） ····· 30

調適評估 ····· 33

調適行動規劃 ····· 33

第三章 案例參考 ····· 35

氣候變遷減緩案例 ····· 35

溫室氣體盤查與追蹤 ····· 35

推動溫室氣體減量工作 ····· 36

氣候變遷調適案例 ····· 43

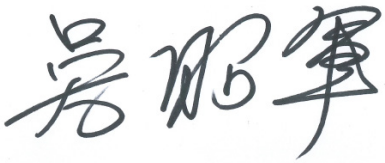
▌衝擊與風險評估 ····· 43
▌制定並執行調適行動計畫 ····· 46
第四章　操作工具指引 ····· 50
醫院調適行動檢核表 ····· 52
參考文獻 ····· 57

署長序

我們只有一個地球，但臺灣平地全年平均氣溫在過去的一百多年間，已上升約1.3℃，且近年有增溫與增加發生極端高溫日數的趨勢。世界衛生組織（WHO）指出，氣候變遷不僅會引發糧食危機，增加傳染性疾病發生，更會對人類的生心理健康造成負面影響，因此，WHO 呼籲各國重視健康公平性議題同時，也提出氣候變遷相關因應政策。

醫院在提供健康及醫療服務時，會使用耗電的醫療設備、水資源及藥品等， 產生可觀的碳排放量，所以非常需要邀請醫院夥伴們一起來共同參與如何減少碳排放，提升能源使用效率。為鼓勵醫院在推動健康促進工作同時亦能重視氣候變遷議題，本署參考國際發展趨勢及健康醫院認證條文編製本手冊， 期望透過國內外實務推動架構、經驗與案例分享，協助醫院第一線工作人員評估醫院自身處境與條件，採行相關減緩及調適措施，呼應氣候行動。

環境健康，人才會更健康！期許醫院與我們共同為永續健康環境盡一份力。



署長　吳昭軍

前言

醫院以捍衛人類健康為宗旨，但因使用許多耗電的醫療設備反而成為排碳量大戶之一。同時，為因應極端氣候和複合型災害對環境與國人健康之影響，醫院亟需預作準備並投入氣候行動之行列。

由於氣候行動橫跨醫院各單位，須展現醫院領導階層對氣候行動之支持，並產生組織文化的長期改變，促使醫院員工和醫療部門的廣泛參與，以建構環境友善之公共政策，協助醫院完成因應氣候變遷之準備工作，降低氣候衝擊影響，維持醫療量能。建議醫院執行重點如下：

01 以醫院院長或副院長為核心，於院內成立包含不同部門之氣候行動專責小組，進行氣候行動之決策與落實。

02 訂定醫院分年度溫室氣體減量目標與行動方案。

03 擬定醫院氣候變遷調適行動方案。

氣候行動專責小組建議必須包含 1. 組織目的、2. 組織定義、3. 活動內容規劃、4. 督導部門職責、5. 巡查督導規劃、6. 異常處理機制、7. 獎勵與鼓勵機制等，必須在不影響醫療品質下完成氣候行動之制定與落實，亦須由上而下將高階主管納入推動小組，需兼顧各基層組織之全員參與及共同努力。由高層主管主持並追蹤該季之推動成效，必要時建立督導部門，由推動小組內所成立之督導部門客觀的進行進度追蹤與成效考評，為了落實績效考評，必須建立異常處理機制與獎勵制度，將每月擬完成之節能行動措施進行異常管理，納入年度考評及獎勵制度，以帶動醫院各階層員工共同執行。

第一章　氣候變遷與因應策略

氣候變遷對健康之影響

WHO 針對氣候變遷與健康的特別報告 (COP26 Special Report on Climate Change and Health) 中[1]，直接點出對於氣候造成最少危害的人群，卻由於經濟較弱勢、衛生條件較差、缺乏預警系統等因素，在面對氣候極端事件與變遷時，往往受到最大的衝擊。過去 50 年左右的時間裡，氣候變遷更加深社會在健康、經濟、發展的不平等。

氣候變遷對於人類健康造成多層次的風險，首先極端高溫、暴雨、颱風…極端氣候事件的發生，造成人們死傷；醫療體系在極端氣候事件發生時，大量的傷病患者，考驗設備與人員的效率。若極端氣候事件對醫療設施造成破壞，醫療量能更加堪慮，以上情形都直接對人們的健康帶來風險。

若將時間尺度稍微擴大，氣候事件的發生，對人們的心理健康也可能造成影響，而且經常被忽略；而氣候變遷也影響糧食生產系統，若沒有充足且可負擔的糧食，將對人們的健康造成負面影響；溫室效應帶來的高溫及降雨帶來的淹水，使得部分地區的疾病傳染風險增加。

國際因應趨勢

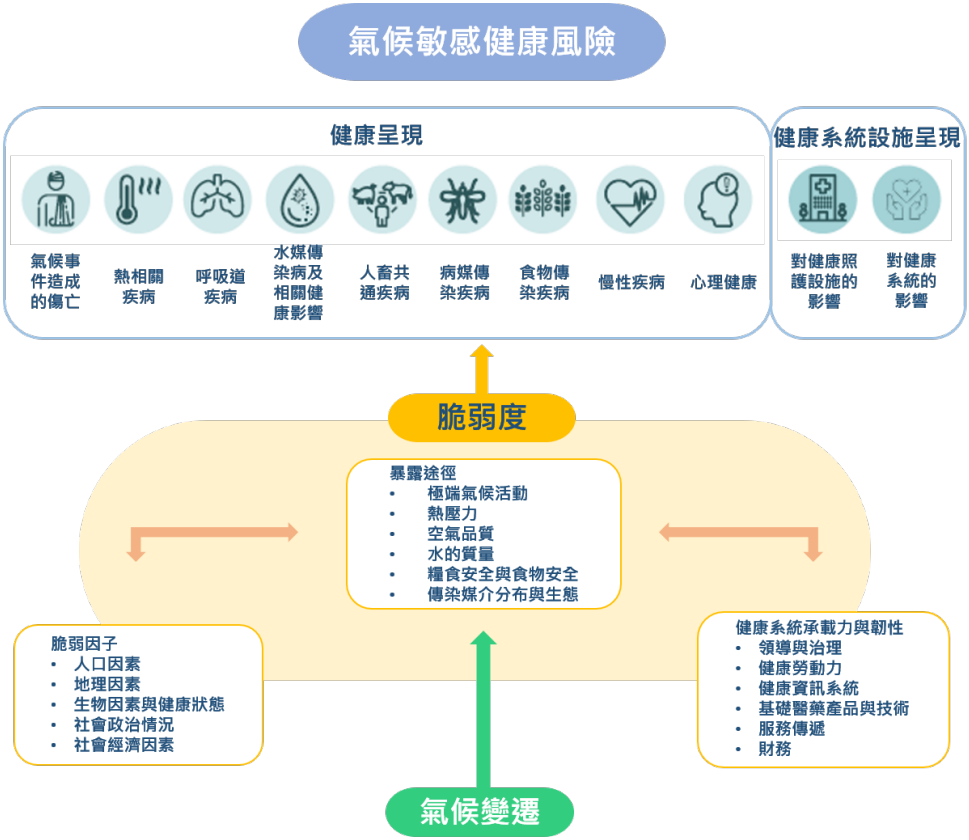
聯合國政府間氣候變遷專門委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）於 2021 年 8 月 9 日公布氣候變遷第六次評估報告（IPCC AR6）[2]。報告中指出人類行為對大氣、海洋及陸地暖化的影響是無庸置疑的。而持續的全球暖化將進一步增強全球水循環，使得氣候系統急遽變遷，氣候事件發生的頻率與強度也因此增加。

若要控制人為全球暖化在一定程度內，則需要抑制二氧化碳等溫室氣體的排放量，如此才能達到減緩暖化效應，並改善空氣品質的效果。國際能源署（IEA）在 2021 年，發表了「2050 淨零：全球能源部門路徑圖」（Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector）的報告[3]，是針對全球能源系統達到淨零排放的預測路徑分析，希望協助各國政府更明確制定出減碳相關期程和行動。

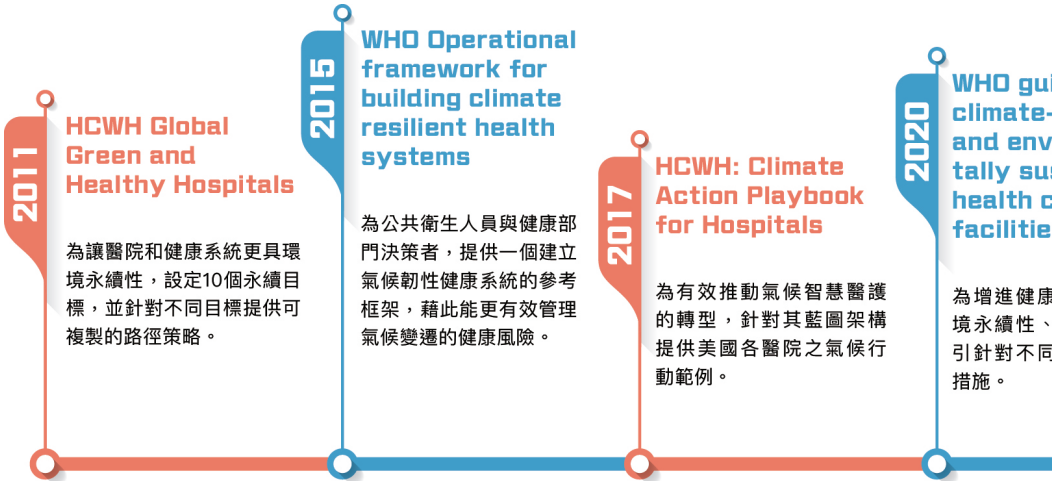
為了促使各國政府正視氣候變遷現象及氣候變遷對健康之影響，WHO 從 2015 年起陸續針對健康醫療領域的氣候議題公布多個指引與架構。WHO 主要採取制定通則式指引與架構，協助衛生部門增進其對於氣候變遷議題的認知，並掌握環境永續、氣候韌性之輪廓；其他跨國組織如 Health Care Without Harm（簡稱 HCWH）則透過一系列的計畫，針對氣候行動，提出更明確的路徑和策略，供衛生部門及醫事人員參考。

2021 年 10 月聯合國氣候變遷綱要公約第 26 次締約方會議前，World Health Organization（簡稱 WHO）發表的特別報告中[4]則進一步指出，有越來越多研究顯示，人們的健康和氣候有著不可忽略的密切相關。減緩溫室效應不只是正確觀念，更是對人類健康有益、讓世界更加永續的做法。氣候變遷帶來糧食安全、傳染性疾病相關的威脅，不只對人們的身心造成負面影響，更增加健康照護系統與機構的負荷。

WHO 建議各國優先將健康與正義 (health and equality) 議題，納入氣候變遷和永續發展相關政策，並進一步提出在氣候風險上建立健康韌性、善用氣候行動可帶來的健康利益、將自然資源視為健康的基礎，善加保護與復原、推廣健康永續且具韌性的食物系統等 10 項呼籲[5]，讓政府作為依循的參考。



氣候變遷直接 / 間接對健康造成的風險，也受到環境、社會、公共決策的影響
（來源：COP26 Special Report on Climate Change and Health）



2011–2021 年氣候健康相關的國際政策發展脈絡

世界衛生組織（WHO）

WHO 為協助各國衛生及健康照護系統，提升因應氣候變遷衝擊之能力，陸續針對氣候變遷發布指引與架構，希望讓各國政府與民眾能夠更重視氣候變遷之於健康的重要性。2015 發布「WHO's Operational framework for building climate resilient health systems」此架構主要供公共衛生人員及健康相關部門決策者使用，藉此能夠更有效預測、準備與管理氣候相關的健康風險[6]。

2020 年公布了「WHO Guidance For Climate-Resilient And Environmentally Sustainable Health Care Facilities」（以下簡稱 2020 指引）[7]。該框架的宗旨在於提高醫療機構設施，於不穩定且持續變化的氣候下，能夠保護改善其社區健康的能力，並通過優化資源使用與減少廢棄物排放，使健康設施具有環境永續性。

為加強醫療院所的氣候韌性和環境永續性，環境衛生部門應與其他領域決策單位保持密切溝通與聯繫，如此才有助於跨部門行動的推動與執行。WHO 於 2020 年公布的指引中，亦表示其發展架構僅提供參考，並鼓勵醫療機構自行發展出合適的行動措施與指標內容。

idance for
resilient
ironmen-
stainable
are
s

照護機構的環
氣候韌性，指
面向提供干預

2021

WHO Compendium of WHO and other UN guidance on health and environment

為政策制定者，將WHO及聯合國組織公布之不同健康及環境指引進行系統性彙整。

2021

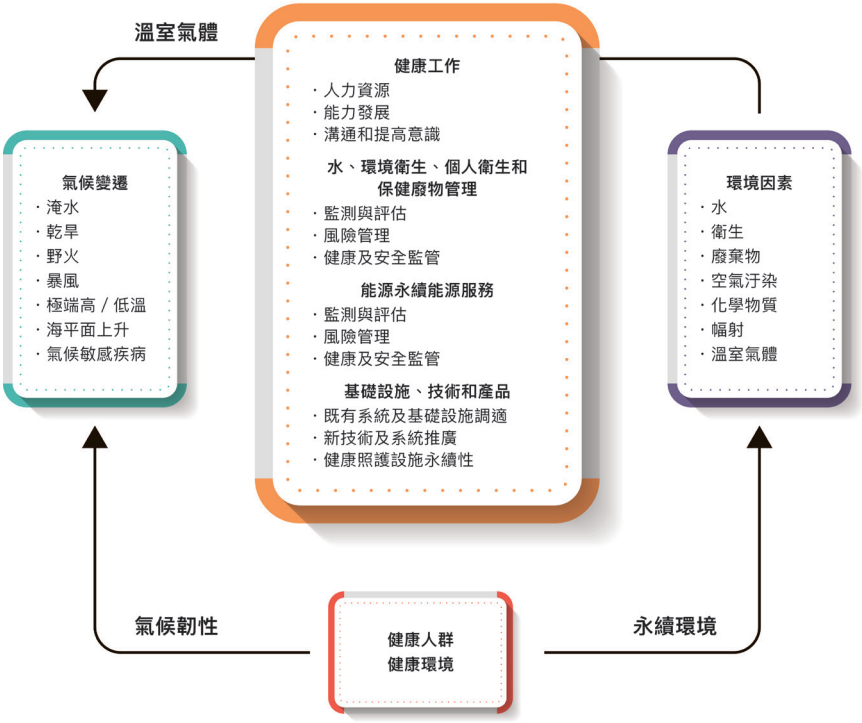
IEA: Net Zero by 2050

為鼓勵各國更積極投入減碳行動，報告中提供明確的路徑圖、階段里程碑，並呈現出減碳能為社會帶來龐大就業機會、經濟效益。

2021

COP26 special report on climate change and health: the health argument for climate action

配合26屆聯合國氣候變遷大會，WHO為再次強調氣候與健康關係，以10項呼籲為主軸發表特別報告。



氣候韌性和環境永續醫療照護設施框架
(來源：WHO Guidance For Climate–Resilient And Environmentally Sustainable Health Care Facilities)

健康無害組織（HCWH）

相對於 WHO 的框架，健康無害組織 (Health Care Without Harm, HCWH) 作為國際非政府組織，透過綠色與健康醫院網絡 (Global Green and Healthy Hospitals, GGHH) 專案，明確訂出 10 項永續目標[8]，讓醫療機構可以視自身條件，設定幾個階段性的目標及因應行動，持續評估調整後，再研擬下一步行動，使負擔及所需成本不會那麼高。

領導	優先重視環境健康
化學	將有害的化學物質替換為更安全的替代品
廢棄物	減少並安全地處理醫療院所產生之廢棄物
能源	生產並運用具效率、乾淨、再生之能源
水	減少用水、供應飲用水
交通運輸	改善病患及員工的交通策略
食物	採購並提供永續生產的健康食物
藥物	安全管理和處理藥品
建築	支持綠色健康醫院的設計和建造
採購	購買更安全、永續之產品及材料

GGHH 的 10 個永續目標（來源：GGHH Agenda and its Sustainability Goals）

HCWH 也於 2014 年組成美國衛生保健氣候委員會 (Health Care Climate Council, HCCC)，藉由推動衛生健康政策、氣候解決方案，為促使全球醫療體系逐漸轉型為氣候智慧型醫療保健，進一步發布「Climate Action Playbook for Hospitals」[9]，在 9 個主題架構下，蒐集並彙整美國各地醫院的具體行動經驗，希望使更多有意投入氣候智慧轉型的醫療機構設施，能夠有跡可循。

Climate Action Playbook 中提供各醫院執行的氣候行動案例

淨零碳排 Race to Zero

另外為響應 IEA 提出的 2050 淨零排放目標，聯合國也發起的 Race To Zero 運動[10]。Race To Zero 是一項全球性的氣候行動，吸引國家政府以外，全球關注氣候變遷議題的城市、企業、投資者、教育機構組成跨國聯盟。成員們均承諾在 2050 年以前達到淨零排放的目標，也將減碳工作實際納入其決策過程與行動。在第一階段中，全球已有 40 多個醫事組織，代表 3000 多家的醫院加入行列。在台灣的大林慈濟醫院便是其中參與的成員。

欲參加 Race To Zero 的夥伴，除了需對 2030 碳排減半的目標做出承諾，在申請資料中也需提交具體的短、中、長期計畫與措施，並每年針對其執行階段成果、具體碳排數據，發布相關報告。

而參與其中的Health Care Without Harm，為了讓更多有意透過減碳工作，增進氣候韌性與健康公平的全球醫療院所，在執行減碳工作能更有跡可循，也特別出版了減碳路徑圖[11]提供各醫院執行溫室氣體減量工作參考使用。

加入 Race To Zero

HCWH 健康機構減碳路徑圖

氣候變遷在台灣

健康影響評估與政策

科技部「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」，針對 AR6 第一工作小組所公布最新科學重要陳述與發現，進行摘要說明整理。

推估臺灣未來的降雨量，可能呈現極端化，在全球暖化最劣情境 (SSP5–8.5) 下，21 世紀中之年平均氣溫可能上升超過 1.8℃；另外隨著暖化趨勢，臺灣整體的季節變遷趨勢將更為明顯，夏季將越來越長，冬季越來越短。而高溫與季節長度改變，對農業生產、生態環境、能源使用帶來衝擊。人體健康部分，也會造成呼吸道及心血管相關疾病之死亡率及就醫風險增加。

另外多雨、少雨指標都有增加的趨勢；未來侵臺颱風個數雖有減少的趨勢，但強颱比例與平均颱風降雨強度也呈現增加趨勢。極端降雨衍生之淹水、土石流可能會沖毀或掩埋相關的公共及醫療設施，亦可能造成供電系統毀損。極端降雨也會影響天然水源的濁度，讓營養鹽、大腸桿菌、病原體和重金屬濃度增加。海平上升將造成海水倒灌、海岸侵蝕及國土流失，若加上颱風暴潮影響，對人身安全將造成更立即的損害。

衛福部亦曾於 2014、2018 年出版「因應氣候變遷之健康衝擊政策白皮書」[12]，說明氣候變遷可能造成的各種影響，並擬定措施及因應策略。身為第一線提供醫療照護服務的機構設施，也應正視氣候變遷之於健康可能造成的影響，並積極將氣候變遷議題納入日常營運項目與發展，發展出可執行之氣候行動，積極因應，創造醫療永續的未來。

國民健康署亦自 2017 年起規劃精簡評核基準並模組化四類認證項目，擬訂健康醫院認證基準，推動健康醫院認證整合，並於 2020 年因應氣候變遷，參考國內外相關規範充實標準 8、氣候行動之內容，以與國際接軌。

健康醫院認證

為整合、精簡醫院各項評鑑、認證，國民健康署於 2017 年推動「健康醫院認證」整合。以健康促進醫院認證（Health Promoting Hospitals, HPH）為基礎，融入高齡友善健康照護機構認證（Age-friendly Hospitals, AFH）、無菸醫院認證（Tobacco-free Hospitals）及低碳醫院（Environment-friendly Hospitals）等精神。

2020 年起，因應人口高齡化、氣候變遷等議題，亦將高齡友善、以人為中心、氣候行動之相關精神，納入認證標準內容，推出「健康醫院認證」。其中與氣候變遷因應息息相關的標準 8 氣候行動認證標準共分兩大項：溫室氣體管理與減量、氣候變遷調適相關計畫。前項評定內容為溫室氣體、節電、節水、醫療廢棄物減量、綠色採購等計畫目標、施行內容與成果展現；後項標準著重於因氣候變遷導致天然災害的緊急應變措施及脆弱族群安置辦法。

國健署 健康醫院認證

第二章 醫院推動氣候行動之實務

氣候行動為一全面性之工作，須由醫院各單位一同協力合作，因此高階管理者的承諾推動相當重要，進而引導氣候行動之推行。氣候行動則可分為調適與減緩二大面向，由於醫院組織複雜且分工詳細，氣候行動之規劃及推動，若能由醫院之管理階層，考量其醫院發展特色及可掌握資源，協助建立行動架構，並協助跨部門分工，再由第一線實務工作人員就其專業，進一步制定出行動策略，將能事倍功半。

為增進「健康醫院標準 8」之於醫院推動實務工作的參照性、可落實性，同時為協助醫院在滿足患者之醫療品質及服務滿意度的營運目標時，能兼具氣候行動推動效益，本章節參照標準 8 認證內容及架構，並以 ISO 14064 之溫室氣體盤查與減量架構與 ISO 14090 之氣候變遷調適為流程原則，輔以醫院特殊作業型態特色，提供推動醫院氣候行動之步驟與方法參考。

領導與治理

氣候變遷下，越來越極端之天氣事件和複合型災害，醫院之營運亦須隨之改變。由於氣候行動橫跨醫院各單位，醫院領導階層須展現對氣候行動之支持，促使醫院員工和醫療部門的廣泛參與。

作為面向	具體內容
領導與治理	優先因應氣候風險、將氣候調適融入健康政策、建立合夥關係、制定保護健康和緊急事故的法規政策。
專業人員教育訓練	醫事人員的職前與在職訓練，新興傳染病的偵測與治療、推廣低碳生活方式。
健康促進	脆弱度與調適能力評估、向社區民眾宣導有關減少溫室氣體排放和氣候適應作為之益處（主動交通、蔬食、隔熱建築等），發展社區健康營造。
風險整合、監測與預警報	氣候風險評估，改善熱浪、傳染病等預警報系統。
健康與氣候研究	監測氣候相關的疾病症狀並加強氣象與健康資料之間的連結。
科技與設備	發展具永續性的醫療服務、採購環境友善的服務與醫材。
管理環境決定健康的因子	提升能源效用、廢棄物管理、減緩溫室氣體排放和環境污染。
氣候調適之健康計畫	優先對健康能產生共同受益之計畫和方案，提高應對氣候災害和緊急事故的能力。極端氣候發生期間提供實證基礎和實務導向的健康資訊。
災難防備	增強氣候災害（熱浪、颱風、水災等）的防災能力。
氣候與醫療照護融資	投資在健康監測系統和公共衛生的計畫以增強醫療體系的調適力。發展並創新模式，鼓勵發展環境友善的醫療服務。

醫療體系因應氣候變遷之作為表

參考資料：Integration of Social Epidemiology and Community–Engaged Interventions to Improve Health Equity[13]、Building Resilience against Climate Effects—A Novel Framework to Facilitate Climate Readiness in Public Health Agencies[14]

減緩 (Mitigation)

氣候變遷減緩為執行溫室氣體減量之相關工作，包含節約能源、廢棄物減量，以及執行綠色採購等相關工作，並以掌握自身溫室氣體排放情形之溫室氣體盤查為基礎，本章節呼應「健康醫院認證 –8.1 醫院推動溫室氣體管理與減量，以及環境管理相關作為」，分別說明各階段執行氣候變遷減緩工作之方法。

氣候變遷減緩參考架構

溫室氣體盤查

溫室氣體盤查多以營運控制作為計算的組織邊界，僅計算醫院營運範圍內之溫室氣體排放量。除尋求專業盤查服務 (ISO 14064 標準)，人力與經費有限的小型醫院也可參考以下資訊，透過數據蒐集及計算，自行完成簡易版的盤查作業。

1. 溫室氣體排放種類

溫室氣體排放可分為直接與間接溫室氣體排放，說明相關溫室氣體排放種類如下：

（1）直接排放：固定式設備（例如：鍋爐）使用之燃料（例如：石油、天然氣）、空調設備補充之冷媒、運輸設備（例如：醫院救護車、公務車）使用之燃料等。

（2）間接排放：主要為電力使用，包含醫院用電與運輸設備用電以及用水等，這些非直接使用燃料所產生之溫室氣體排放。

2. 數據蒐集來源

醫院可藉由會計系統蒐集每年度燃料與電力使用情形，建議收集數據如下：

（1）直接排放：
固定式與運輸設備燃料使用單據、空調設備保養冷媒補充單據。

（2）間接排放：
電費單據、水費單據。

3. 溫室氣體盤查方法

（1）自我盤查與追蹤：
醫院可依每年能源使用情形，建立自我盤查機制，由於上述數據蒐集結果會隨醫院之營運狀況進行調整，因此建議加入樓地板面積樓地板面積、總病床數、全年門診人次、全年急診人次及住院人日等調整因子，如此可得到每單位面積或每門診人次之能源使用情況，去除因為醫院營運提升而無法達成節能目標之偏差。
執行上述盤點工具時，必須注意下列名詞定義：

- 總病床數：係指開放總病床數。
- 全年門診人次：全年前往醫院經掛號後，實際就診各科別門診人次（含夜間門診及假日門診）之累計。

・全年急診人次：全年前往醫院急診處（室）就診人次之累計。

・住院人日：全年每日住院人數之累計，住院病人以有辦理住院手續者始列計。計算方式為算進不算出，惟當日住，出院者算 1 日住院人日。

完成上述能源及廢棄物盤點後，依據下列換算公式，將所有能源及廢棄物消耗量轉換成二氧化碳排放當量，公式如下列所示：

・減少 1 度電 (kWh) = 0.502 公斤二氧化碳當量

・減少 1 公升汽油 = 2.26 公斤二氧化碳當量

・減少 1 公升柴油 = 2.61 公斤二氧化碳當量

・減少 1 公升重油（燃料油、鍋爐油）= 3.11 公斤二氧化碳當量

・減少 1 立方公尺（度）天然氣 = 1.88 公斤二氧化碳當量

・減少 1 公斤液化石油氣 = 1.75 公斤二氧化碳當量

・減少 1 度水 = 0.152 公斤二氧化碳當量

換算公式係數可能因為年度不同而有所微調，以上為 110 年度之二氧化碳排放係數，各醫院在執行盤查工作時，建議仍須查閱環保署、能源局及台灣自來水公司相關網站，確定溫室氣體排放係數是否調整，各單位查詢網址如下。

行政院環境保護署國家溫室氣體登錄平台 – 盤查登錄資訊

經濟部能源局 – 便民服務

台灣自來水公司 – 抄錶計費

（2）ISO 14064–1

如各醫院需要進一步確認自身溫室氣體排放量，則建議可參考環保署之溫室氣體盤查登錄表單（詳見 第四章操作工具指引），並採用 ISO 14064–1 作為溫室氣體盤查方法，於完成溫室氣體盤查後，委由公正第三方進行查驗證，以取得認證。

項目	說明
直接溫室氣體排放 （範疇 1）	1. 固定點排放：化石燃料轉換能源產生的溫室氣體排放（燃料油、柴油、鍋爐用天然氣） 2. 移動點排放公務車（汽油、柴油）
間接溫室氣體排放 （範疇 2）	1. 來自於外購的電力、熱、蒸汽或其他化石燃料衍生能源產生之溫室氣體排放 2. 向台電購電（電力）
其他間接溫室氣體排放 （範疇 3）	有害廢棄物及一般廢棄物
總碳排量（含用水量）公噸 CO_2e/ 年	

14064–1 溫室氣體盤查範疇別

溫室氣體減量方法

掌握溫室氣體排放現況後，即須推動溫室氣體減量工作。本節參照健康醫院標準八之內容，分別說明醫院主要可操作之溫室氣體減量工作。

1. 節能管理

一般醫院能源使用包括電力、燃油、液化石油氣、天然氣、汽油、柴油，並以電力為最主要能耗，若是依能源熱值統計電能與熱能消費比計算，電能會超過 90% 以上，所以本章節將以節電為討論之對象。

醫院若要進行節能管理，可參考之路徑及做法包含：ISO50001 能源管理系統、節能標竿網、醫院節約能源應用手冊等。經濟部能源局為協助企業節能、提升能源使用效率，委託綠色生產力基金會針對提出申請且符合輔導資格之醫院提供輔導服務。以 ISO50001 能源管理系統認證為重要參照，針對醫院之能源使用及管理方式，進行檢視並提供具體建議。另外經濟部每年設置節能標竿獎，將優秀案例之具體節能過程及數據公開於能源標竿網；針對醫院，經濟部能源局也出版「醫院節約能源應用技術手冊」，除提供作法亦提供案例，供各醫院依其節能規劃，選擇不同面向參考。

具體分析醫院電力使用，則可區分空調、照明、冷凍冷藏、插座、送排風設備、給污水設備、電梯、其他等類型，參考經濟部能源局統計資料，一般醫院以空調耗電佔量最多 (48.5%)，其次為照明耗電 (20.4%)。又醫院夥伴反映電梯耗電雖不到 10%，但透過適當管理及設備更新，即能帶來立即節能效果，故本手冊將空調、照明與電梯列為醫院節電改善之重點。

台灣綠色生產力基金會
能源管理系統輔導服務

節能標竿網

醫院節約能源
應用技術手冊

(1) 照明系統

照明系統可透過設備更新、節能管理、配置達到節能效果，屬既有設備更新及改善之減緩作為。

· 更換高效率燈具

傳統燈管及燈泡，應替換為 LED 照明。而原 T8 燈具使用場所，建議可加速

汰換 T8 為 T5 燈管，會有立竿見影之節能效果，且回收年限快，約在 2 年以內。

- 燈光節能管理

  部分走道、大廳有充足日光照明處，可考慮進行迴路修改與增設雙切開關，於白日時關閉部分或全部燈具，利用管理方式進行節電。

- 燈具配置調整

  可量測醫院空間中各區域照度是否有過高情形，若有照度過高情形，則可透過減少燈具數量與重新配置，以降低照度並減少耗電。少用之空間，如廁所、樓梯則可改用感應式照明。

室內、作業或活動種類	照度準準值 (lux)
等候室	200
職員辦公室	500
病房 – 一般照明	100
檢查治療	1000
一般診療室	500
斷層掃描室	50
透析室	500
手術準備室及恢復室	500
加護病房 – 一般照明	100
解剖室、太平間	500

醫院重點空間照度參考
參考來源：CNS 台灣國家照度標準

（2）空調系統

醫院空調設備之採購及更新，屬既有設施更新的減緩措施。水泵與冷卻水塔可加裝變頻器進行節能控制，區域冰水泵變頻可依管末壓差與冰水出入溫差等進行控制，冷卻水泵可依冰機冷卻水溫差進行控制，冷卻水塔變頻可依濕球溫度加上趨近溫度進行控制，但須注意，所有水泵與冷卻水塔的變頻節能可能會造成冰機耗電上升，必須一起考慮協調控制。若是有汰換冰機之計畫，建議 300RT 以下可採購螺旋式變頻冰機，300RT 以上可採購離心式變頻冰機。

另外最新的空調技術為磁浮式冰水主機，主要是利用磁力控制將轉子穩定懸浮，使主軸不與軸承接觸亦不需要潤滑油即能達到高速無摩擦的效果，相較於傳統螺旋式冰水機，磁浮離心式冰水機在體積與重量上均大幅縮減，運轉噪音也低於 75 分貝，全年省電約 30–40%。

空調箱 AHU（Air Handling Unit）則建議風機可加變頻器，外氣風門採自動控制， 利用室內環境溫度與二氧化碳濃度（非回風處）進行外氣風門、風機變頻、冰水閥開度等綜合性控制。

（3）電梯系統

醫院的電梯或電扶梯也是常規設備，在使用管理上，可利用夜間或假日停掉部分的電梯，即可帶來馬上的節能效果。在設備更新部分，則可汰換為變頻式機組、外加電力回升裝置、使用直流變頻馬達及電子式控制系統。

2. 綠色運輸

醫院之運輸包含醫院接駁的服務、運輸工具，以及病患及員工交通方式……，綠色運輸為既有設備之改善，可發展降低成本及周邊污染的運輸與服務供應策略，減量行動如下。

（1）提供大眾運輸交通工具 (避免病患需自行開車)。

（2）提供替代方案，透過遠距醫療、提供電子郵件或電話等諮詢溝通管道，減少不必要就診。

(3) 鼓勵員工、病人和訪客儘可能步行、使用接駁車、大眾運輸或自行車等。
(4) 藉由電動或適當的生物燃料技術等，優化醫院車隊的能源效率。
(5) 盡量向本地的供應商採購，以減少運輸，或向採用高效率、低耗能運輸的供應商採購。
(6) 提供優先停車權與路權給共乘或環境友善車輛，例如：環境友善車輛專用車位。
(7) 制訂院區內不得怠速不熄火之政策。
(8) 將使用環境友善車輛政策，納入採購或供應商評比項目。

3. 綠色採購

醫院在營運及提供醫療服務過程中，需仰賴大量的設備、耗材，因此在採購上，應盡量選擇具環保節能標章、友善生產之設備。

- 環保節能標章商品：在使用過程中，耗費較少能源。
- 友善生產之設備：商品的原料取得、製造、運送過程中，對環境產生較少的污染。

政府為鼓勵企業組織落實綠色採購的精神，也訂定了綠色採購法，當中制定了明確的評核機制，也提供指定採購項目，供醫院在內等組織企業參考。醫院落實綠色採購過程中，因成本有限，建議可制定階段性目標，增加綠色採購之品項及數量。另外環保署制訂的綠色採購法因通則適用各領域之單位，目前當中指定之 49 個項目[15]，並未包含醫療設備及耗材，建議醫院將綠色、友善之精神，擴充於更廣泛的採購作業中。

行政院環保署 民間企業及
團體綠色採購申報平臺

4. 廢棄物管理

現階段醫療機構之醫療廢棄物減廢方式尚著重於管末處理，於廢棄物產生後才進行分類、資源回收的工作，雖然可回收相當多的資源物、減少處理費用，但廢棄物已經產出，對環境就已經有所影響。環保觀念首重減少用量、愛惜資源，其次才是資源回收再生，因此，我們可以從源頭減量、使用管理、資源回收三個方式來推動。

(1) 源頭管理

減廢時機	減廢作法	執行單位
藥品及器材包裝	採購時盡量選擇較少包裝或無包裝的藥品或試劑	採購部門
	選擇可回收或易於回收之包裝	
藥品及器材材質	以其他材質取代 PVC 材質物品	
	考慮選購濃縮性的藥品或試劑	
	病床中之床單、牙科用之牙托等，儘量不要使用可丟式產品	

（2）使用管理

減廢時機	減廢作法	執行單位
藥品管理	檢討藥品、試劑貯存方法，提升有效期限	總務部門
	用先進先出的方式取用藥品	
器材管理	醫療器材應依照廠商指示方法使用，延長設備之壽命	
	對於維修後仍可再用的設備應儘量修復、重複使用	
	對於不再使用的設備不要輕易丟棄，可出售或捐出供需要的相關機構使用	
物品管理	使用數位式 X 光片系統，取代傳統 X 光片系統	行政人員 醫護人員
	使用電子病歷	
	紙張雙面使用	
	儘量使用 A4 用紙	
	行政系統電子化，減少紙張之使用量、並可降低人力資源之派遣	
	教育宣導電子化	
	推動環保餐具，要求院內同仁自行攜帶環保餐具	
	提供扁平的紙杯取代一般的紙杯	
	員工自備杯具	

減廢時機	減廢作法	執行單位
同一病人用品重複使用	藥杯：病人住院時，即給病人小藥杯，護理人員每日只需要將藥品倒入病人自己的藥杯中，藥杯就能重複使用	醫護人員 感控人員
	灌食袋：需要連續灌食的病人使用的灌食袋，可在每次灌食完進行清洗乾燥後重複使用	
	盥洗用具：接受腸造廔術的病人，手術後進行肛門訓練時所使用的盥洗用具可重複使用	
	協助病人呼吸及氧氣給予會使用到的鼻套管、鼻導管、面罩、蛇形管及噴霧治療用具，清洗滅菌後則可重複使用	
不同病人用品消毒或滅菌後考慮重複使用	換藥時所用的彎盆及鑷子宜使用不銹鋼製品，以便滅菌後可以重複使用，不宜使用可丟式換藥組	醫護人員 感控人員
	牙科病人所用的水杯、牙托、壓舌板等，應儘量採用金屬製品，以利在消毒後重複使用	
	考量使用重複使用之被服，降低丟棄式被服之數量	
	外科開刀房除刀片外之開刀工具（如刀柄、金屬物等），經消毒後即可重複使用	

（3）資源回收

醫院進行資源回收工作，可減少污染防治設施投資及操作成本，並可改善醫院的社會形象，因此醫療院所應該將醫療廢棄物中可資源回收的物品儘量回收，可回收項目如表所示。

類別	範例項目
廢紙類	報紙、批價紙、影印紙、瓦楞紙箱、紙杯
廢玻璃類	點滴瓶、藥瓶、飲料容器、食品罐頭空罐
廢金屬類	藥罐、飲料罐、食品罐頭空罐、機械器具及滅菌處理後之廢金屬
廢塑膠類	點滴瓶、塑膠瓶罐、塑膠杯、寶特瓶、食品罐頭空罐
石膏模	石膏屑、塊、粉
廢棄尖銳器具	滅菌後的針灸針、注射針頭、注射筒、輸液導管、手術刀具 (縫合針、手術刀)、載玻片、蓋玻片、破裂玻璃器皿
廢攝影膠片（卷）	X 光膠片、以 PET 為片基材質的廢攝影膠片
廢顯 / 定影液	廢顯 / 定影液
廢牙冠	滅菌後的廢牙冠
醫療用廢塑膠	點滴輸注液容器、輸液導管、經滅菌後不含針頭之廢針筒、廢藥水桶

衛福部公告醫療院所可再利用種類

5. 水資源管理

水資源管理，除進行設備改善外，亦須進行員工宣導，由用水行為改變以提升節約用水效率，建議操作方式可參考下表。

類別	範例項目
浴廁	1. 使用兩段式出水及符合省水標章之衛生器具。 2. 除特殊單位外，其餘安裝自動感應出水水龍頭並加裝節水器。
監控	1. 每日定時巡視供儲水情形，並抄表紀錄。 2. 中控室可監視供水幫浦運轉情形，有異常警訊立即處置。
系統	1. 院內各供水幫浦定時維護保養檢測，並不定時派員巡視抽查。 2. 除醫療儀器使用外，已採減壓供水方式減少用水量。
宣導及管制	1. 加強宣導節約用水，並於各出水水龍頭張貼告示貼紙。 2. 請駐警人員加強勸導及防範外界人士進入私自取水之機制。

衛福部公告醫療院所可再利用種類

6. 低碳食物規劃

對醫院健康照護系統，以教育及宣導方式提倡具營養性、社會公平性和生態永續性的健康飲食習慣和做法，可以減少醫院的環境足跡，減量行動如下。

(1) 修改醫院菜單（如：減少肉類及加工食品），並支持採購當地、當季生產的健康食物。

(2) 與當地農民、社區的組織和食物供應商合作，增加本地食材、有機生產或農產運銷公司安全的蔬菜水果食物供應。

(3) 減少廚餘並有效利用。例如將廚餘做成堆肥或是動物飼料，亦可將烹飪的廢油轉換成生物燃料。

(4) 吃多少、煮多少，達到零廚餘的目標。

7. 綠建築規劃

針對醫院之綠建築規劃，屬新創投資之減緩行動，所需成本較高。相較於其他類型之建築，「醫院建築」的規劃設計算是相當複雜，建築物必須全年無休，24 小時不停運轉，需要在有限的空間中兼顧醫護人員、訪客、病患等使用者的需求，又要達到節能減碳及永續發展。

「綠建築標章」是我國綠建築認證的標準，將永續環保概念融入建築設計，使建築物在整體生命週期中，從規劃設計、施工、使用、維護到廢棄拆除的過程，均達到省能源、省資源、低污染及低廢棄物之目標。

綠建築標章評估系統可分為四大指標群、九大指標，在指標群部分分別為生態、節能、減廢、健康，其中生態指標群中包含生物多樣性指標、綠化量指標、基地保水指標；節能指標群包含日常節能指標；減廢指標群包含二氧化碳減量指標、廢棄物減量指標；健康指標群包含室內環境指標、水資源指標、污水垃圾指標，可藉由各項指標進行評估，逐一檢視、檢討建築物自規劃設計、施工營建、完工後日常使用、修繕改建、以至建築物不敷使用拆除廢棄，每個階段可能消耗的能源及資源、以及造成的環境衝擊，依循著各項指標導入因地制宜、可行的設計技術，盡量減少對環境衝擊與負荷，維持地球環境之容受與自然平衡能力，以期能達永續發展。

調適（Adaptation）

氣候變遷調適為進行因應氣候變遷的調整行動，包含醫院建築物和營運的各項工作，大致可分為短期緊急醫療行為，以及因應不易改變之區位和潛在風險而做的長期調適。然而調適並不像減緩工作有標準可以量化，實踐起來較不容易。本章節呼應「健康醫院認證 –8.2 醫院推動氣候變遷調適計畫，及相關因應措施」，以讓醫院瞭解氣候變遷調適之基礎定義，並提供降低氣候風險與提升調適能力之參考方法。

參考 ISO14090 針對氣候變遷調適提供相關原則、需求與指引，氣候變遷調適主要可分為衝擊評估、風險評估、制定調適計畫及執行調適計畫等四階段。

氣候變遷調適評估參考架構

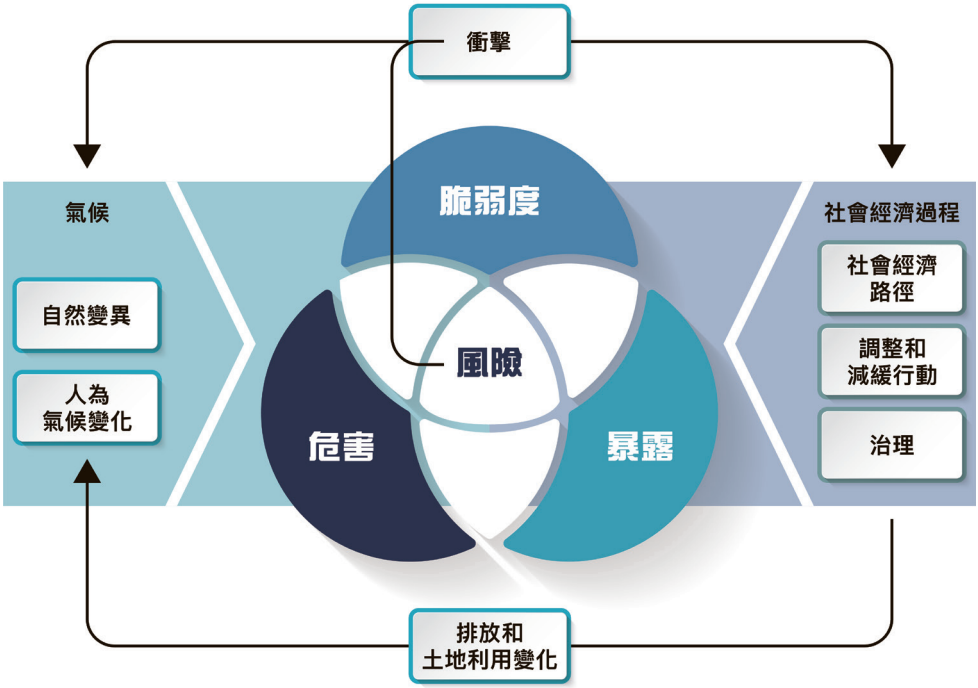
調適評估

1. 衝擊評估：

衝擊評估係指氣候變遷造成之溫度、雨量、海平面上升和極端事件對醫療院所服務作為、營運、設施可能造成的衝擊，可藉由研析科技部之國家氣候變遷科學報告進行評估，瞭解未來氣候變遷趨勢、氣候事件，對院所及其提供的服務系統，可能造成的具體影響。

2. 風險評估：

IPCC AR5 定義風險為暴露度（exposure）、脆弱度（vulnerability）和危害度（hazard）的函數，除更明確定義風險與其組成要素外，並強調社會經濟過程與土地利用變化的反饋，在評估上多採用兩兩相乘之矩陣進行評估。



IPCC AR5 氣候風險定義（來源：同舟共濟 臺灣氣候變遷調適平台）
* 風險＝F（脆弱度，暴露，危害）

- 危害度：可能發生的自然或人為物理事件或趨勢，或物理影響。例如氣候變遷造成之溫度、雨量、海平面上升和極端事件變化趨勢。
- 暴露度：對於人類生命、生計、物種或生態系統、環境服務與資源、基礎建設、經濟、社會與文化資產有可能遭受不利影響的位置與設置。例如醫院位處低窪地區遭受豪雨之淹水風險較高。
- 脆弱度：脆弱度 =F（敏感度，調適能力），容易受到負面影響的傾向（propensity）與本質（predisposition）。例如高齡的（調適能力差）的心血管患者（敏感度高）受溫度變化影響較為顯著。衛生福利部「因應氣候變遷之健康衝擊政策白皮書」針對氣候變遷脆弱族群則定義為兒童及少年、身心障礙者及高齡者。
- 敏感度：系統或是物種受到氣候變遷或是變異影響之程度，其影響有可能為直接或是間歇性的影響。例如各種慢性疾病患者，其本身受溫度變化影響即較為顯著。
- 調適能力：個人、組織、區域及社會上所具有調適氣候變遷衝擊所需具備的能力。包含減少氣候變遷衝擊的能力、可利用的資源等。例如高齡者與幼兒對於溫度變化的適應能力較差，可能較易受溫度變化影響。

目前國內外多採用風險矩陣圖之方式進行氣候風險之評估，以新北市政府評估戶外勞工熱疾病患病風險為例，其以極端高溫為危害度評比項目，考量戶外勞動人口則需適當的休息與遮陽，避免長期暴露於陽光下帶來的熱傷害，因此以新北市人口數分布及建築物分布進行交叉分析，人口集中區建築物密度高，應具備足夠遮陽空間，屬低暴露度，而郊區建築物密度較低，但考量其具自然遮陽物如樹林，屬中暴露度地區，輔以醫療院所分布範圍作為調適能力，進行氣候風險之評估，以利後續決策參考使用。

災害潛勢分析		危害評比		
		低	中	高
暴露評比	高	中	中高	高
	中	中低	中	中高
	低	低	中低	中

脆弱度分析		衝擊潛勢評比		
		低	中	高
調適能力評比	高	中	中高	高
	中	中低	中	中高
	低	低	中低	中

風險分析		災害潛勢評比				
		低	中低	中	中高	高
脆弱度評比	高	中	中	中高	高	高
	中高	中	中	中	中高	高
	中	中低	中	中	中	中高
	中低	低	中低	中	中	中
	低	低	低	中低	中	中

風險評估矩陣

調適行動規劃

1. 短期緊急災害應變措施：考量氣候變遷調適與災害應變緊密相關，建議可於災害應變相關規劃中納入氣候變遷之因子，降低極端天氣事件衝擊影響之程度，相關建議如右表所示。

醫院緊急災害應變融合氣候行動醫院緊急災害應變	醫院緊急災害應變＋氣候行動
災害、風險和脆弱分析	災害、風險和脆弱分析＋氣候變遷數據評估
災害減緩	災害減緩考量氣候相關因子（如：都市熱島效應）
模擬演練	模擬演練加上氣候極端事件
監測	監測新興氣候敏感疾病
應對和復原	氣候風險相關同仁教育訓練
提升防災計畫能力	氣候與健康研究、數據

醫院緊急災害應變融合氣候行動

2. 因應長期風險之調適作為：

調適行動之目的為降低氣候風險與提升調適能力，2014 年加拿大衛生部發表 Health Care Facilities Resilient to Climate Change Impacts[16]，提供分級與分項指標予各級醫院進行自我盤點，瞭解是否已落實調適行動。本指引已將 Health Care Facilities Resilient to Climate Change Impacts 轉化為醫院調適行動檢核表 (如附件 醫院調適行動檢核表)，以供各醫院評估使用。

若要參考上述指標進行醫院自我盤查評估，首先在「一般韌性指標」部分，應全數符合其基本條件；接著各醫院再根據其初步評估之結果，並衡量醫院發展特色及資源，選擇欲增進韌性之具體面向 (如：極端天氣、疾病傳染、空氣污染……)，以落實各項氣候變遷調適行動。

第三章　案例參考

氣候變遷減緩案例

溫室氣體盤查與追蹤

1. 經濟部能源局備查

亞東醫院將年度溫室氣體（GHGs）盤查及減量工作彙整、紀錄，上傳至經濟部能源局網站備查。執行節能減碳專案後，依各能耗系統逐一檢視並提出改善措施，包含降低資源耗用、系統汰換或建置，106–108 年有逐步減量之趨勢。

經濟部能源局 非生產性質行業 能源查核網絡申報系統

2. 明確區分碳排放範疇

大林慈濟醫院設置健康促進醫院管理委員會暨環境管理委員會，負責規劃執行醫院環境友善及環保節能相關議題。

溫室氣體盤查作業中，依據 ISO14064–1，依能源使用及方式進行分類盤查，並於每季委員會議檢討、改善，有助於後續減量措施之落實。

3. 第三方公正單位驗證

童綜合醫院於 106 年通過法國標準協會（AFNOR）驗證，推動溫室氣體盤查作業，降低溫室氣體排放。

4. 相關部會輔導

永和耕莘醫院針對其能源管理，申請台灣綠色生產例基金會輔導，此輔導計畫由經濟部能源局之能源研究發展基金資助 – 委請『財團法人台灣綠色生產力基金會』，針對醫院節約能源服務做個案輔導。

推動溫室氣體減量工作

1. 照明系統

高雄醫學大學附設中和醫院逐步汰換傳統式日光燈及燈泡，改以 LED 日光燈、崁燈及燈泡替代。

- 第一階段：以 24 小時點亮不會關閉的區域為優先更換，例如各樓層電梯廳、樓梯間等。
- 第二階段：以點燈時間超過 16 小時以上的公共區域與高耗能的投射燈為優先，例如掛號批價大廳、一樓公共走道、招牌照明燈、戶外景觀燈。
- 第三階段：以點燈時間超過 16 小時以上的科室單位內走廊為優先，包含體檢中心檢查區，各單位內走廊。

另如遇科室單位整修工程施工時，在設計階段時將燈具更改為 LED 燈具，目標將全院傳統耗能的燈具全數更換。截至 2020 年，共拆除各式傳統燈具 1480 盞，更換 LED 燈具 1405 盞，可節省電力 75Kw/hrs，平均節電比例 82.1%（每小時）。

位置	樓層	舊有燈具			節能燈具			節能百分比
		形式	數量	耗電量	形式	數量	耗電量	
病理部走廊	9F	BB27W	108	2916	12W_LED	66	792	72.8%
合計								

更換節能燈具記錄表 範例

2. 空調系統

台南醫院因用電量佔最大比例為空調用電，自民國 102 年起以空調為優先項目進行改善。

- 整合全院空調系統，執行各棟大樓冰水管路連結，動力中心成為全院空調供應中心。
- 導入 800 噸大型高效率離心式冰水主機二台，將主機群從 11 台縮減為 4 台，夏季尖峰 7 台主機運轉減少為 2 台完成後，統計 103 年與 101 年比較，每年減少空調用電 1,262,000 度，排碳量每年減少 789 公噸。106–109 年亦陸續實施之空調硬體改善作業，具體作為包含：1200 噸冷卻水更新、導入高效率冰水泵 5 台、箱型冷氣機汰換為冰水式空調箱、使用 10 年以上分離式冷氣機更換為冰水式小型冷風機、計畫性冰水配管減少箱型分離式冷機的使用數量。

3. 電梯系統

（1）高雄醫學大學附設中和醫院全院共 21 台電梯，分期由舊型機械式繼電器系統，更換為直流變頻馬達及電子式控制系統，經更新後每台電梯可節省電力 35%。

（2）高雄長庚醫院之電梯設備老舊，因效率逐漸降低，將舊設備改用變頻式機組後可節省用電外，亦外加電力回升裝置，可降低維護成本，提升使用效率，降低能源耗用。

4. 綠色運輸

高雄醫學大學附設中和醫院為降低交通運輸所排放之溫室氣體，設置捷運後站免費接駁車（每日 25 班）：平均每日服務約 512 人次，提供病友及員工免費搭乘，配合大眾運輸，具體減少交通工具排碳量。另在高醫體系不同醫院間亦提供免費交通車（每日 21 班）：減少停車位需求和減輕病友、員工交通費、停車費之負擔，平均每日服務約 667 人次。

5. 綠色採購計畫

（1）高雄醫學大學附設中和醫院公開招標徵求環保標章之產品，並針對綠色採購金額及獎項，訂定短、中長期目標。

（2）高雄市立小港醫院（委託財團法人私立高雄醫學大學經營）則訂定綠色採購作業，重點包括採購比例、採購項目、採購金額及整體表現等項目，並在採購管理分類中將採購品項分為：行政用品、工程類材料、設備能源。

（3）臺北榮民總醫院員山分院於入口網站首頁，建置行政院環境保護署綠色生活資訊網 banner 橫幅連結，以擴大宣導教育院內同仁積極參與綠色採購 / 綠色消費活動。

6. 廢棄物管理

（1）新北市立聯合醫院針對廢棄物管理，採取多層次之措施，透過減量、分類、處理等環節層層把關，降低廢棄物所產生之碳排放：

- 新北市立聯合醫院將院內廢棄物分為六類：生物醫療廢棄物、一般醫療廢棄物混合物、一般生活廢棄物、生物醫療廢棄物再利用、廢玻璃、無害廢棄物回收。
- 每月檢討廢棄物產量，並透過每月單位垃圾分類稽核及宣導以達醫療廢棄物減量措施。
- 每月對單位進行垃圾分類稽核，並針對異常單位進行宣導及改善。
- 每月不定時至事業廢棄物即時監控平台確認車輛路徑，確保廢棄正確處理流向及三聯單的確認。
- 每月院內行政主管會議、每季職安委員會中報告並檢討廢棄物重量及相關分析。

新北市立聯合醫院透過廢棄物即時監控平台確保廢棄物流向

五、院內垃圾分類查核

已完成複查 OK

項目	缺失	10月份	11月份	12月份
生物醫療廢棄物	未加蓋			A8病房、重區急診
生物醫療廢棄物	未標示			加護病房
生物醫療廢棄物再利用	未標示			C8病房
生物醫療廢棄物再利用	分類未確實		板區急診	A8病房 C8病房
一般生活廢棄物	未標示			臨床病理科

新北市立聯合醫院每月檢討廢棄物處理情形

（2）三軍總醫院為節省醫院生物醫療廢棄物清除處理費用之支出、減少廢棄物處理耗用之能源、降低戴奧辛的產出、提昇環境空氣品質、創造廢棄物再利用價值，透過以下措施：

- 增加拋棄式導管、中心靜脈導管、蛇型管、氧氣鼻導管、氣管內管等衛生福利部再利用許可項目。
- 委託合格再利用廠商辦理醫療用廢塑膠〈破碎針筒、尖銳物收集盒、洗腎桶〉再利用作業。

於 105–108 年間，累計醫療事業廢棄物再利用量 119 達 415 公斤，節省清除處理費用 2,320,155 元。

7. 水資源管理

柳營奇美醫院以近三年數據設定閾值，訂定每年減節水 1% 之目標。馬桶沖廁及澆灌使用中水回收，每年回收 7 萬噸以上，占全院 1/3 自來水用水量。

8. 低碳飲食

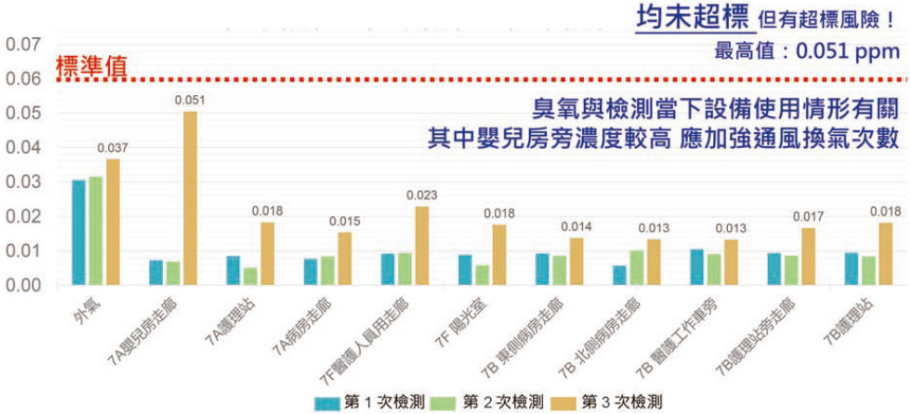
大林慈濟院區全面提供素食及使用環保餐具。同仁自備餐具用餐，院區不提供免洗餐具及塑膠吸管，並採用低碳飲食全面提供蔬食，為減碳盡一份力。

9. 綠建築規劃

高雄市立小港醫院（委託財團法人私立高雄醫學大學經營）於 2020 年起新建第二醫療大樓，特別與社團法人台灣建築醫學學會合作健康環境建築標章認證[17]，著眼於醫療環境中最為重要的四項指標進行檢測，包含空氣品質、建材與設備、噪音及光共四大類。高雄市立小港醫院（委託財團法人私立高雄醫學大學經營）也陸續將綠建築指標導入本院 OT 內部整修及 BOT 新建新急重症醫療大樓，藉此強化室內環境品質及安全檢測。在設備方面，具體效益舉例如下：

· 影像醫學科空調系統改善
總節能量：28,883.4 度 / 年；總節能效益金額：86,650.2 元 / 年。
· 空氣壓縮機及空氣過濾設備改善工程
總節能量：13,210.9 度 / 年；總節能效益金額：30,884.4 元 / 年。
· 檢驗科空調主機工事
總節能量：21169.2 度 / 年；總節能效益金額：63,507.6 元 / 年。

空氣檢測 - 檢測數據對比分析 (臭氧 O_3)



高雄市立小港醫院（委託財團法人私立高雄醫學大學經營）取得健康環境認證之空氣檢測對比分析表（2019）

關於「健康環境認證」

為提升醫療院所室內環境品質及安全，台灣建築醫學學會可提供「健康環境認證」服務。
認證內容包含：
· 建築環境健診（室內空氣品質、音環境、光環境、電磁波、輻射）
· 建築結構與裝修健診（建材與設備）

社團法人台灣建築醫學學會
健康環境認證

氣候變遷調適案例

衝擊與風險評估

1. ISO31000

亞東醫院依據 ISO 31000 2018 風險管理架構，以「災害脆弱度分析（Hazard Vulnerability Analysis，簡稱 HVA）」進行各類災害、氣候變遷及醫院附近地理環境重要的危害（如淹水、坡地災害、土壤液化等災害潛勢，或鄰近操作危害物質工廠、核能電廠等）之風險鑑別。

危機事件	108 年	107 年	106 年	105 年	升降	權責單位	緊急應變計畫
水災 風災	34%	24%	35%	23%	9%	職安暨總務處	P17810–05–012 水災及防颱應變計劃

HVA 風險鑑別彙整表 節錄

2. 參考近年風險發生機率，辨識其威脅程度

高雄榮民總醫院院內組成風險管理委員會，成員任務分工含：溝通、資源與資產之取得與管理、安全與保全、員工任務指派、基礎設施營運與維護、臨床服務與相關支援功能等六大功能，以確保各項減災預防、準備與緊急應變與復原之措施，能順利執行。

風險管理及危機處理計畫中，首先運用風險分析工具分析風險事件，參考近 4 年風險發生機率，辨識出不同災害之風險高低即威脅程度，並列出災害可能造成之科技、人為、物質危害，並訂定相關因應作為。

風險類別（天然災害）	天然災害	科技危害	人為危害	危害物質	因應作為
高風險	· 颱風 · 水災 · 地震（非氣候變遷造成） · 新興傳染病	· 火災 · 醫用氣體故障 · 資訊安全	· 大量傷患 · 暴力事件		制定風險計劃進行演練與教育訓練
次級風險	· 雷擊 · 旱災等 25 件風險事件	· 供水故障 · 電力系統故障 · 空調故障 · 電梯故障 · 重要醫療設備故障 · 電器安全	· 群聚感染 · 食物中毒 · 物資短缺 · 醫療爭議個資外洩等	毒化物外洩 輻射外洩	訂定相關處理流程，以因應突發狀況

高雄榮民總醫院 風險管理及危機處理表（摘錄）

3. 訂定危機管理緊急應變計畫

柳營奇美醫院訂定並持續修正符合需求之『危機管理暨緊急應變計畫』，針對不同災害類型，應變內容包含：平時預防、災害前準備、發現災害第一時間反應、災情通報、啟動機制條件、應變流程、災害應變處理、工作職責、復原期災後處理等項目。危機管理暨緊急應變計畫內容可參照下表：

災害類型	平時預防	緊急通報	應變機制
風災 水災	訂定各單位平時因應災害須辦理預防工作，如工務室：設備檢修養及特定單位之巡視。總務室區各種排水溝渠清理使其通暢期清理排水溝。	依災害影響程度進行通報： 1. 上班時間：總務室主任、工務室值班人員及單位主管。 2. 非上班時間：例假日、夜班護理長及工務室值班人員，例假日、夜班護長並向行政值班主管回報。 3. 行政值班主管或總務主任通報院長／副院長。	1. 訂定災害啟動時機。 2. 各單內於災害啟動時之應變內容如總務室：交通車調度、各單位出勤人員安置、工務室：啟動防災措施如防水閘門關閉、將戶外設備電源預備關閉。 3. 依狀況必要時請示啟動指揮中心。
旱災	因應臨時停水狀況，本院儲備約三天用水，工務室每日巡檢與定期保養本院供水系統並隨時掌握水利署水情資訊掌握停、限水措施時間點。	1. 與自來水公司確認停水相關資訊如影響醫療作業應呈報行政副院長。 2. 廣播節約用水。 3. 必要時啟動聯絡院外支援機制優先供水。	1. 發送停水或限水單位（區域）公告，利用大廳跑馬燈宣導員工及民眾節約用水。 2. 短時間無法供水時，聯絡運水車廠商等院外支援機制緊急送水供醫院人員及設備使用；洗腎室：已停水二天則應準備啟動隔日需洗腎之緊急應變計劃。

高雄榮民總醫院 風險管理及危機處理表（摘錄）

4. 國家關鍵基礎設施防護訪評演習

衛福部桃園醫院於 108 年參與行政院國土安全辦公室「國家關鍵基礎設施防護訪評演習（CIP 演習）」，全院已對於氣候變遷風險實施災害脆弱度分析，據以提升風險辨識並優化緊急管理計畫之修訂，同時讓第一線醫護人員與 HICS 之溝通協調與指揮運作更為熟悉，提升全院整體災害應變能量。

制定並執行調適行動計畫

依據災害防救法，衛生福利部為生物病原災害之主管機關，考量氣候變遷已大幅影響各種災害之規模，超出過去防災應變經驗，因此中央災害防救委員會於 2018 年版之災害防救基本計畫，已納入氣候變遷概念，將之融入各項災防工作中，據以作好準備，強化相關應變機制之規劃，達到防災與減災之目的。

1. 短期緊急災害應變措施

（1）與對外單位建立聯繫、支援機制

衛生福利部桃園醫院因應災害，與外部單位簽有災難緊急應變相互支援協定書或合作備忘錄，包含桃園市政府消防局、陸軍第三地區支援指揮部補給油料庫中壢補給分庫、桃園市後備指揮部等。各單位緊急聯絡窗口皆有聯繫，並於桌上演練時藉由各種設定之情境，充分討論外部相關支援單位應變啟動機制。

（2）緊急災害應變演練

輔仁大學附設醫院因應不同災害，並期實施緊急災害應變演練及教育：

- 實施消防疏散訓練。
- 邀請消防隊到院實施地震防災宣導及訓練。
- 為確保發電機堪用及維持操作人員訓練成效，每周五下午為確保發電機堪用及維持操作人員訓練成效，每周五下午 3 時實時實施發電機無施發電機無載操作，每月第 4 週載實施全載操作訓練周實施全載操作訓練。
- 每年每年汛期前對防颱設備作業人員實施訓練汛期前對防颱設備作業人員實施訓練。

輔大醫院 汛期前實施防颱準備

輔大醫院因應天災進行柴油緊急運補訓練

（3）跨國離岸緊急醫療服務

2004 年南亞海嘯在印尼造成重大災害，HOPE 組織聯繫遠在美國的麻省總醫院（MGH），希望其團隊能協助印尼當地的醫療恢復工作[18]。MGH 首先招募 69 位有意願的工作者組成團隊，這些人多有國際救援、軍隊醫療服務相關經驗，包含了院內的醫師、護理師、社工。

在出發前往印尼之前，MGH 必須和來自其他組織單位的志願者一起受訓，訓練內容包含：海軍（船上）醫院的運作、傳染疾病風險、心理壓力排解……。這些事前受訓，讓志願工作者能有較好的心理素質，也比較能想像任務將如何被執行。在醫療服務部分，船上配置了相似於團隊在美國使用的器材設備，以降低操作風險，並確保醫療品質。

雖然這樣跨國協助應對災害的形式，對美國政府和參與的非營利組織來說，可能增加不少負擔，但的確對當地遭受重創的醫療體系帶來支持，救援、治療了許多災民，也增進了國家政府之前的情誼。

2. 因應長期風險之調適作為

(1) 針對氣候健康脆弱族群進行宣導預防與制定機制

（1–1）因應特定氣候健康威脅制定醫療 SOP

三軍總醫院因應極端高溫越加頻繁之氣候變遷現況，三軍總醫院院特別設置「中暑防治中心」，並制定處理 SOP：

- 於夏季高風險季節定期舉辦中暑防治講習，加強官兵、醫護人員及民眾相關防護概念與現場緊急處置。
- 每日皆有中暑防治醫護小組排班，一旦有病患發生中暑案件，未到院前，即可電話線上指導病人降溫並持續追蹤病況。
- 待病患一到院，總機啟動中暑防治醫護小組，由腎臟科專科醫師領導，成員 10 分鐘內於急診室集合。
- 病患送至輻傷中心內中暑降溫病房立即開始降溫處置，視病況後續聯繫各有關專科醫療人員及勤務人員投入進行治療工作。

（1–2）因地制宜強化救護量

安泰醫院因地制宜的教學模式來強化緊急救護量。如：茂林國家風景區屬於高屏山麓，山區健行及溪流生態旅遊深受遊客所喜愛，因山區地形及天候條件，常因此發生中暑、熱衰竭之情形；墾丁國家風景區屬於海域戲水光觀聖地，常發生溺水需即時救護，提供海域綜合教學等。

因應狹長遼闊的屏東地區，在面對極端氣候造成之災害時，往往錯失第一時間的黃金救援時間。故安泰醫院也積極推廣社區救護，尤其地處偏鄉山地部落，實際深入社區營造安全的救護網絡，讓需要救護的民眾可在第一時間得到救援的時間，減緩傷害的產生。

（1–3）針對高風險災害、脆弱族群進行衛生教育

童綜合醫院將三高族群定義為高溫之下的脆弱族群，至鄰近社區辦理三高預防及熱危害衛教，並於網絡媒體宣導熱危害之預防。另參與經濟部水利署「水患社區斗抵里關懷」，針對水災辦理防災教育訓練及健康促進活動。

（2）降低高風險災害可能之衝擊

（2–1）提升物資及能源儲備量

輔仁大學附設醫院為因應氣候變遷可能發生缺藥、斷水、 斷電等情事，提升其物資及能源儲備量之具體措施如下：

- 藥品－藥庫平時對於「災害處理急救藥品」之囤儲先行設定固定安全量儲備可供應院內 1 個月耗用 ，而其他藥品品項之囤儲亦可供應院內 1 個月耗用；若藥庫藥品供應時，可臨時向廠商緊急採購，廠商依「藥品採購合約」需於 5 個日曆天將相關藥品送到供院內運用。
- 衛材－依據前述法規備有戰備物資，另有關全院常用性衛材約 487 項，除各護理站備有使用量外，並於外倉儲備 10.5 天庫存周轉量，以供應變所需使用；若藥庫藥品供應不足時，可臨時向廠商緊急採購，廠商依「衛材採購合約」需於 5 個日曆天將相關藥品送到供院內運用。
- 用水－自來水總蓄水量為 1389.6M^3，依照目前開設病床數 667 床，及每床使用量 300 公升為計算基準，可供 6.9 日之用水需求使用。另有申請臨時用水（地下水）「F1053296 號證」可延長供水時間。
- 用電－發電機柴油存量 10 公秉、鍋爐（天然氣 / 柴油兩用）柴油儲槽 10 公秉，遇緊急狀況可轉換供應發電機使用。以 110 年用電量 18,486,400 度計算可供發電機全負載 40 小時運轉供電，依需求負載調配可延長運轉時數。另依據「柴油供應合約」供應商須於 5 小時內將柴油送到，以供院內所需。
- 醫療氣體－設有液氧槽壹座容量 20,000 公斤，110 年液氧日用量 1097.3 公斤，另有 80 支 6M^3 氧氣鋼瓶備援，如液氧槽故障或遇緊急需求時液氧供應商在接獲醫院電話通知 2 小時內提供移動式液氧 175L 小液罐（含管路銜接）緊急供應。另醫用氣體鋼瓶供應商依合約於 3 小時內緊急供應所需氧氣鋼瓶。

（2–2）預防災害之建築設計

為因應颶風侵襲可能造成的嚴重死傷，以及淹水損害醫院建築設備，位於波士頓的 Spaulding Rehabilitation Hospital[19] 將海平面上升的議題納入設計。其一樓的地板高於地面 30 英寸，且將病人照護的功能都設置在二樓以上的樓層，如此一來便不怕淹水；為方便逃生、空氣循環，其窗戶也都是可打開的。

第四章 操作工具指引

氣候變遷趨勢

台灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台
https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/

氣候變遷知識

科技部 台灣氣候調適科技服務
http://sdl.ae.ntu.edu.tw/TaiCATS/news.php?type=1

環保署 臺灣氣候變遷調適平台
https://adapt.epa.gov.tw/

教育部 防減災及氣候變遷調適教育資訊網
https://disaster.moe.edu.tw/WebMoeInfo/

中研院 環境變遷研究中心
https://www.rcec.sinica.edu.tw/

主婦聯盟環保護基金會
https://www.huf.org.tw/

參考資料與工具

國家災害防救科技中心 災害潛勢地圖網站
https://dmap.ncdr.nat.gov.tw/

參考資料與工具

行政院農業委員會
水土保持局

水土保持局 土石流災害防治網
https://246.swcb.gov.tw/

經濟部水利署
Water Resources Agency, Ministry of Economic Affairs

水利署 防災資訊網
https://fhy.wra.gov.tw/fhy/

行政院環境保護署
國家溫室氣體登錄平台

環保署 國家溫室氣體登錄平台
https://ghgregistry.epa.gov.tw/Tool/tools.aspx?Type=1

財團法人
台灣綠色生產力基金會
Taiwan Green Productivity Foundation

台灣綠色生產力基金會 服務業能源服務網
https://www.ecct.org.tw/services/energy_management

民間企業及團體
綠色採購申報平臺

民間企業及團體綠色採購申報平臺
https://greenliving.epa.gov.tw/GreenLife/PurChaseRpt/login.aspx

標竿案例

節能標竿網
https://top.energypark.org.tw/topfirm

服務業節能服務網

醫院節能技術應用手冊
https://www.ecct.org.tw/Knowledge/knowledge_more?id=6be20251a9604a3c853816ec95476b0b

醫院調適行動檢核表

一、一般韌性指標（建議需全數符合）	
	1. 透過量化實施新的或改進的措施，來應對風險的收益和成本，評估醫療機構適執行氣候變遷調適的成本效益
	2. 利用機會學習並增加對氣候變遷及其影響的關注，並了解永續實踐的共同利益
	3. 建立和增強氣候變遷知識能力，因其與衛生保健機構關注的危害有關
	4. 確保充分領導和分配員工角色和職責，以努力提高韌性
	5. 透過夥伴關係和確保相互支持，建立氣候變遷調適能力
二、緊急管理和加強醫療保健服務（挑選欲執行項目，符合 3 點以上）	
一般	
	1. 評估工作人員、患者和訪客的健康風險與氣候相關的關注危害，包括評估現有控制措施的有效性
	2. 制定計畫，指定設施將如何在緊急情況下管理員工相關問題（例如：當員工在工作中受到影響時，當員工無法上班時）
	3. 確保獲得關鍵備用補給和資源（醫療設備、治療用品、所需專家、替代能源供應）
	4. 確保急診室有足夠的應急能力，以有效管理與氣候相關的緊急情況和災害（例如，極端高溫事件）
	5. 確保的分配資源以減輕和預防極端天氣 / 氣候事件對氣候變遷的影響
	6. 作為應急計畫的一部分，採用事件管理系統、快速需求評估和實施事件響應計畫，以應對更嚴重和更頻繁的與氣候相關的緊急情況
	7. 確保與外部機構和利益相關者建立協調和溝通機制
	8. 提高衛生保健機構工作人員、患者、訪客和社區對氣候相關危害和有效健康保護措施對健康風險的認識

	9. 開發用於監測氣候相關危害造成的傷害和疾病的系統，包括在發生與氣候相關的緊急情況或災難時監測弱勢患者（例如：老年人、無法移動的患者、嬰兒、重症監護患者）的健康結果
極端天氣	
	1. 在極端天氣事件或自然災害的影響和恢復過程中，與其他機構建立互助 / 援助協議（互助、轉移患者、共享資源和用品）
	2. 確保極端天氣事件應急計畫與社區計畫一致，並根據氣候和脆弱性如何影響風險的新資訊定期更新
	3. 提供心理急救，以解決緊急情況和災難對患者、醫療機構工作人員和訪客的心理健康影響
	4. 開發針對極端天氣諮詢和警告採取行動的系統，以降低健康風險
	5. 對與極端天氣和氣候事件相關的氣候變遷影響響應和恢復協議進行持續評估，以確定可以改進的內容
	6. 提供有關極端天氣相關緊急情況的準備、響應和恢復的培訓和練習，包括備用應急電源的測試
食源性疾病和爆發	
	1. 制定及時診斷、治療和報告食源性疾病暴發的協議，包括與氣候相關的疾病
	2. 為醫療機構的食品服務制定協議，以應對極端天氣事件（例如，緊急菜單）和食源性疾病（衛生、消毒、隔離）
	3. 確保在緊急情況或爆發期間能夠識別患者身份，以將食物直接送到患者手中
	4. 確保負責監督食品服務的員工了解與氣候相關的新風險，並將其納入規劃和準備過程
	5. 儲存足夠的後備食品供應，以在緊急情況或爆發期間提供足夠的食物
	6. 開發一個系統，以對水源傳播污染的建議和警告採取行動
	7. 確保廚房有足夠的食物儲存、溫度控制措施，並在緊急情況下保持健全
	8. 透過與不同供應商簽訂的備忘錄，以及與其他醫療保健機構的合作協議，使食品服務供應商多樣化，並確保獲得必要的備用食品來源

	9. 在緊急情況下監控糧食資源，以確保在極端氣候事件發生期間供應充足，並確保制定協議，以指導有限糧食供應的配給
	10. 實施與食品服務人員定期溝通和確定替代食品生產區的計畫
	11. 確保食品服務人員採用適當的儲存和衛生的食品處理和烹飪方法，並最大限度地減少食品準備和消費之間的時間
	12. 即使在未來氣候變遷條件下，提高對與食品系統相關的食品法律以及從源頭到交付的潛在污染風險的認識，建立機制來識別並納入氣候變遷下的食品供應及風險
食源性疾病和爆發	
	1. 確保感染控制措施到位（篩查、疫苗接種、衛生、隔離、使用個人防護設備、消毒、通知工作人員、患者和訪客、廢物管理）並定期觀察
	2. 制定疫情管理計劃，由於氣候變遷和傳染疾病相關，也需評估其相關準備、應對和恢復草案
	3. 辦理教育訓練以增加對新出現的傳染病風險的認識，包括氣候風險的潛在影響
	4. 確保感染控制實踐和緩解措施，融入建築設計、場所、暖通空調和過濾器維護（例：通風系統）
	5. 防止現有建築物和場所發生感染（洗手、安全供水、通風、隔離室和患者流動設計，以最大限度地減少感染傳播）
	6. 根據衛生立法的規定報告傳染病
	7. 確保獲得必要的治療和用品，以管理傳染病爆發，包括人畜共患病和媒介傳播疾病
	8. 與公共衛生部門和其他部門合作，以減少設施財產上的媒介繁殖場所（例如：水池）
	9. 建立及時診斷、治療和報告傳染病爆發的協議，包括人畜共患和媒介傳播疾病
	10. 將傳染病監測和預警系統與公共衛生單位連結起來
	11. 培訓醫療衛生保健人員如何應對新的健康威脅、災後病例管理和適當的感染控制

空氣污染	
	1. 實施將空氣污染建議和警告（例如煙霧、野火煙霧）通知醫療機構工作人員、患者和訪客的策略
	2. 在可能的情況下，支持在家工作和遠程醫療政策，以減少員工接觸空氣污染物的機會
	3. 確保從極端天氣事件中快速清理和恢復，以避免室內空氣品質問題（例如：與洪水相關的黴菌生長）
	4. 為盡量減少煙霧事件或空氣品質不良期間增加的健康負擔，應採取計畫或協議，包括：採取措施確保弱勢員工和患者盡量減少外出時間
水傳播疾病和爆發	
	1. 確保獲得必要的補給供水，以應對與水有關的緊急情況並從中恢復
	2. 確保在短期和長期的緊急情況下，有效和及時地提供安全用水
	3. 制定及時診斷、治療和報告水傳播疾病病例的協議
	4. 建立淨化水的協議（例如：沸水建議和後續指導）
	5. 確保廚房有足夠的清潔和飲用水供應
	6. 在緊急情況下監控水資源，以確保在事件期間有充足的供應，透過制定協議指導有限供應的配給
	7. 維護並定期清潔儲水分配系統
三、 氣候防護和綠化操作（非強制項目，可依實際狀況選擇）	
	1. 對能源使用和降低能源消耗的成本效益措施進行評估
	2. 透過各種可持續實踐，為適應氣候變遷或減緩溫室氣體排放做出貢獻，包括：能源使用監測、能源多樣化、綠色交通工具，以及安裝節能的供暖、通風和空調系統
	3. 採用能適應氣候變遷的醫療保健設施和設計
	4. 採用過濾室內和環境空氣污染物的機制，包括建立綠色空間

	5. 透過設施運營，最大限度地減少有害空氣污染物的釋放
	6. 實施廢棄物管理機制，從產生、分離、收集、運輸、儲存、處理到醫療設備、用品的最終處置
	7. 支持減少食品接觸污染的廢物管理實踐
	8. 考慮食品永續實踐，例如：監測餐廳和供應商的溫室氣體排放，以及社區食品安全指標
	9. 支持提高衛生保健機構工作人員、患者和訪客，對主動交通、減少空氣污染的措施和適當的廢物管理實踐，所產生的共同利益的認識的相關措施
	10. 制定節水目標與策略
	11. 定期監測水資源的使用
	12. 透過過永續產品和供應品的採購，為氣候變遷調適和減緩作出貢獻，提高對永續糧食系統備案的認識，以及氣候變遷、溫室氣體減緩和調適的協同效益
	13. 透過與食品系統社區合作夥伴和當地供應商建立夥伴關係，支持社區糧食安全（包括：食品安全和減少對食品長途運輸的依賴），落實醫療機構在地飲食，減少食物碳足跡

參考文獻

[1] COP26 special report on climate change and health: the health argument for climate action, World Health Organization, October 2021.

[2] 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，科技部、中央研究院環境變遷研究中心、交通部中央氣象局、臺灣師範大學地球科學系、國家災害防救科技中心，2021 年 8 月 10 日。

[3] Net Zero by 2050, IEA Website, https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050, accessed 21 October, 2021.

[4] COP26 special report on climate change and health: the health argument for climate action, World Health Organization, October 2021.

[5] WHO's 10 calls for climate action to assure sustained recovery from COVID-19, World Health Organization Website, 11 October 2021, https://reurl.cc/n5qMZX, accessed 21 October 2021.

[6] Operational framework for building climate resilient health systems. World Health Organization, World Health Organization, June 2015.

[7] WHO guidance for climate-resilient and environmentally sustainable health care facilities, World Health Organization, 2020.

[8] GGHH Agenda and its Sustainability Goals, Global Green and Healthy Hospitals Website, https://www.greenhospitals.net/sustainability-goals/, accessed 21 October 2021.

[9] CLIMATE ACTION: A Playbook for Hospitals, Health Care Climate Council Website, https://climatecouncil.noharm.org/, accessed 21 October 2021.

[10] Race To Zero Campaign, United Nations Climate Change, https://unfccc.int/climate-action/race-to-zero-campaign#eq-4, accessed 21 October 2021.

[11] Global Road Map for Health Care Decarbonization, Health Care Without Harm Website, https://healthcareclimateaction.org/roadmap, accessed 21 October 2021.

[12] 因應氣候變遷之健康衝擊政策白皮書，衛生福利部，2018 年 5 月。

[13] Wallerstein, N. B., Yen, I. H., & Syme, S. L. (2011). Integration of social epidemiology and community-engaged interventions to improve health equity. American journal of public health, 101(5), 822-830.

[14] Marinucci, G. D., Luber, G., Uejio, C. K., Saha, S., & Hess, J. J. (2014). Building resilience against climate effects—a novel framework to facilitate climate readiness

in public health agencies. International journal of environmental research and public health, 11(6), 6433–6458.

[15] 綠色生活資訊網，行政院環境保護署，取自 https://greenliving.epa.gov.tw/newPublic/GreenPurchase/Government，瀏覽日期：2021 年 12 月 9 日。

[16] Paterson, J., Berry, P., Ebi, K., & Varangu, L. (2014). Health care facilities resilient to climate change impacts. International journal of environmental research and public health, 11(12), 13097–13116.

[17] 綠建築標章，財團法人台灣建築中心，取自：http://gb.tabc.org.tw/，瀏覽日期：2021 年 10 月 21 日。

[18] Wong, W., Brandt, L., & Keenan, M. E. (2006). Massachusetts General hospital participation in operation unified assistance for tsunami relief in Banda Aceh, Indonesia. Military medicine, 171(suppl_1), 37–39.

[19] Balbus, J., Berry, P., Brettle, M., Jagnarine–Azan, S., Soares, A., Ugarte, C., ... & Prats, E. V. (2016). Enhancing the sustainability and climate resiliency of health care facilities: a comparison of initiatives and toolkits. Revista Panamericana de Salud Pública, 40, 174–180.

筆記頁

書名：醫院如何於推動健康促進工作時呼應氣候行動實務手冊
編著：衛生福利部國民健康署
吳昭軍、魏璽倫、賈淑麗、吳建遠、周燕玉、鍾遠芳、鄞智鈞
編輯設計：巴傑股份有限公司
出版機關：衛生福利部國民健康署
地址：10341台北市大同區塔城街36號
網址：https://www.hpa.gov.tw/
電話：(02)2522-0888
出版年月：111年4月
版（刷）次：第一版
其他類型版本說明：本書（電子版本）登載於國民健康署網站
ISBN：978-626-7137-02-4
誌謝：特別感謝醫療財團法人徐元智先生醫藥基金會亞東紀念醫院、三軍總醫院、天主教耕莘醫療財團法人耕莘醫院、天主教輔仁大學附設醫院、安泰醫療社團法人安泰醫院、佛教慈濟醫療財團法人大林慈濟醫院、奇美醫療財團法人柳營奇美醫院、長庚醫療財團法人高雄長庚紀念醫院、財團法人私立高雄醫學大學附設中和紀念醫院、高雄市立小港醫院（委託財團法人私立高雄醫學大學經營）、高雄榮民總醫院、童綜合醫療社團法人童綜合醫院、新北市立聯合醫院、臺北榮民總醫院員山分院、衛生福利部桃園醫院、衛生福利部臺南醫院（醫院按筆畫排序）分享相關推動案例，並協助校正本書內容。

著作財產權人：衛生福利部國民健康署
本書保留所有權利。欲利用本書全部或部分內容者，須徵求著作財產權人衛生福利部國民健康署同意或書面授權。
請洽衛生福利部國民健康署（電話：02-2522-0888）。
@all right reserved. Any forms of using or quotation, part or all should be Authorized by copyright holder Health Promotion Administration, Ministry of Health and Welfare, R.O.C. (TEL:886-2-25220888)

衛生福利部
國民健康署
Health Promotion Administration,
Ministry of Health and Welfare

本經費由國民健康署
運用菸品健康福利捐支應

ISBN 978-626-7137-02-4
9 786267 137024 >