

WHO GUIDANCE FOR CLIMATE-RESILIENT AND ENVIRONMENTALLY SUSTAINABLE HEALTH CARE FACILITIES

醫療機構的氣候韌性與環境永續：
世界衛生組織指引

周麗芳 等譯



WHO GUIDANCE FOR CLIMATE-RESILIENT AND ENVIRONMENTALLY SUSTAINABLE HEALTH CARE FACILITIES

醫療機構的氣候韌性與環境永續：
世界衛生組織指引

周麗芳 等譯



WHO GUIDANCE FOR CLIMATE-RESILIENT AND ENVIRONMENTALLY SUSTAINABLE HEALTH CARE FACILITIES

醫療機構的氣候韌性與環境永續：世界衛生組織指引

ISBN 978-92-4-001222-6 (電子版本)

ISBN 978-92-4-001223-3 (印刷版本)

© 世界衛生組織 2020

保留部分權利。本作品可由創用 **CC** 姓名標示 - 非商業性 - 相同方式分享 3.0 授權條款取得 (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo>)。

依據該授權條款，您可以出於非商業目的複製，重新發佈和改編該作品，但前提是該作品被適當引用，如以下所示。該作品的任何使用不應當暗示世界衛生組織支持任何特定的組織、產品或服務。對於世界衛生組織標誌的使用並不被允許。倘若您改編該作品，您需要使您的作品授權許可在相同或同等的創用 **CC** 授權條款之下。倘若您創建該作品的翻譯，您應該加上以下聲明以及所建議之引述：「此份翻譯並不是由世界衛生組織 (WHO) 所創建。世界衛生組織並不負責此份翻譯的內容或正確性。原始的英文版本應當為具有約束力且真實的版本。」

根據授權條款而產生的爭議有關之任何調解，都應該按照世界知識產權組織的調解規則進行 (<http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules/>)。

建議引用。醫療機構的氣候韌性與環境永續：世界衛生組織指引。日內瓦：世界衛生組織；2020。授權條款：CC BY-NC-SA 3.0 IGO。

出版品預行編目 (CIP) 資料。CIP 資料可於 <http://apps.who.int/iris> 取得。

銷售、權利及授權許可。購買 WHO 的出版物，請見 <http://apps.who.int/bookorders>。提交商業使用申請要求以及詢問權利及授權許可，請見 <http://www.who.int/about/licensing>。

第三方資料。如果您想要重複使用來自該作品中屬於第三方的資料，例如表格、圖表或圖片，決定此重複使用是否需要許可以及獲得版權擁有者的許可是您的責任。由於侵犯該作品中任何第三方所擁有的部分而導致的索賠風險由使用者自行承擔。

一般免責聲明。本出版物中所使用的名稱以及資料的呈現並不代表 WHO 對於有關任何國家、領土、城市或地區或其當局之法律立場，或有關於其國境疆界和邊界之劃分的任何意見表達。地圖上的虛線和破折號線代表可能尚未達到完整協議之大約的邊界線。

對特定公司或某些製造商之產品的提及並不代表它們受到 WHO 的認可或推薦且優於其他未提及的相似類型公司及產品。錯誤與疏忽除外，專利產品的名稱以開頭大寫字母區分。

WHO 已經採取所有合理預防措施以驗證包含在本出版物中的資訊。然而，已出版的資料以不帶有任何無論是明示或隱含之保證的形式被發布。對此資料的解釋與使用的責任由讀者負責。在任何情況下，WHO 都不會對因其使用所引起之損害負起責任。

由 Inis Communication 編輯、設計與排版



推薦序

全球暖化與氣候變遷日益嚴峻，2015 年聯合國第 21 屆氣候峰會 (COP21) 於法國巴黎召開，簽署歷史性的《巴黎協定》，要求各國設定長期氣候目標，大幅減少全球溫室氣體排放，並控制本世紀全球氣溫上升在 1.5°C 到 2°C 以內。

氣候變遷係當前人類面臨的最大健康威脅。氣候變遷影響健康與衝擊醫療體系，主要經由極端氣候事件、熱負荷、空氣品質、用水、食物安全、病媒分布與生態改變等路徑。極端氣候誘發酷熱相關疾病、呼吸疾病、水相關傳播疾病、人畜共通傳染病、蟲媒傳染病、慢性非傳染病、營養不良與食物傳染病等，也會影響心理健康，進而衝擊醫療體系營運模式。

醫療體系是高耗能與高碳排的行業。根據健康無害組織 (HCWH) 於 2019 年發布調查，全球醫療部門每年碳排放量高達 20 億噸二氧化碳當量，約佔全球淨排放量的 4.4%，相當於 514 座燃煤發電廠一年的總排放量。如將全球醫療部門視為一個國家，它將是世界第五大碳排放國。而臺灣醫療部門碳排放占國家碳排放總量的 4.6%，比各國平均值略高；又臺灣醫院大用戶的能源消費占全國非生產性能源大用戶的 16.7%，高居行業別第一。如何帶動醫療體系進行永續低碳轉型，實為當前重要課題。

環顧國際永續發展趨勢，聯合國氣候峰會對醫療體系最具影響有二：COP26 與 COP28。COP26 是醫療體系實踐氣候行動的重要里程碑，COP26 於 2021 年在英國格拉斯哥召開。聯合國首次將醫療體系納入氣候變遷的工作計畫，強調前瞻的醫療體系不僅要抵禦大流行與其他突發事件，更要承擔氣候變遷所導致的健康風險，各國醫療體系可藉由減少溫室氣體排放，為全球氣候危機做出積極貢獻。COP26 的醫療倡議聚焦在建構「具氣候韌性及永續低碳的醫療體系 (Climate Resilient and Sustainable Low Carbon Health Systems)」，呼籲各國進行兩大承諾：承諾一、建構具氣候韌性的醫療體系，承諾二、建構永續低碳的醫療體系。

其次，COP28 於 2023 年在阿拉伯聯合大公國杜拜舉辦。聯合國呼籲：氣候危機，就是健康危機！COP28 首度於議程中規劃「健康日 (Health Day)」，並發布《氣候與健康宣言 (Declaration of Climate and Health)》，聚焦五大關鍵議題：1. 展現氣候變遷對人類健康的影響證據與影響途徑。2. 推廣氣候行動的健康論點與減緩措施的健康效益。3. 重視醫療體系氣候調適能力的需求、障礙與最佳實踐。4. 確認與擴大調適措施，因應氣候變遷對人類健康的衝擊。5. 在健康與救濟、恢復與和平的基礎上採取行動。

感謝周麗芳教授長期關心臺灣醫療體系與永續發展，帶領研究團隊翻譯「WHO guidance for climate resilient and environmentally sustainable health care facilities (醫療機構的氣候韌性與環境永續：世界衛生組織指引)」。臺灣高品質的防疫、醫療水準享譽國際，自 2019 年起連續勇奪國際 Health Care Index 評比第一名，傲視全球，且不吝於支援世界各國弱勢國家。Taiwan can help, and Taiwan is helping! 我們要一起發揮臺灣人的智慧、友善關係，廣為拓展國際醫療外交。面對氣候變遷與淨零排放，臺灣醫療體系更當強化氣候韌性，扮演國際環境永續醫療體系的先行者。

衛生福利部 部長 邱春源

目錄

推薦序

致謝	iv
縮寫	v
執行摘要	vi
第 1 章 導論	1
1.1 氣候韌性與環境永續醫療機構的公共衛生原則	4
1.2 氣候韌性與環境永續醫療機構的投資方案	10
第 2 章 背景	13
2.1 提供安全且高品質醫療照護的基本要求	13
2.2 政策內容	17
第 3 章 醫療機構的氣候韌性與環境永續視角	21
3.1 架構目標與目的	21
3.2 醫療機構增加氣候韌性	22
3.3 醫療機構增加環境永續	25
3.4 行動架構	26
3.5 醫療機構增加氣候韌性與環境永續的建議程序及步驟	27
第 4 章 醫療機構建立氣候韌性與環境永續的干預措施	31
4.1 醫護人員的干預措施	32
4.2 水、衛生與醫療廢棄物的干預措施	40
4.3 能源的干預措施	48
4.4 基礎設施、科技與產品的干預措施	54
第 5 章 結論	65
附錄 A 響應全球行動與任務	66
參考文獻	71

此份翻譯並不是由世界衛生組織 (WHO) 所創建。世界衛生組織並不負責此份翻譯的內容或正確性。原始的英文版本應當為具有約束力且真實的版本。

致謝

該氣候韌性與環境永續醫療機構的指引代表來自世界衛生組織 (WHO) 內部和外部幾位專家的工作與貢獻。WHO 也感謝加拿大衛生部、挪威以及英國國際發展部 (the United Kingdom Department for International Development, DfID)，因為它們為建立本指引提供財務及技術協助。

本報告的主要作者與編輯者為 Carlos Corvalan、Elena Villalobos Prats、Aderita Sena 以及 Diarmid Campbell-Lendrum。

WHO 感謝來自健康無害組織 (Health Care Without Harm, HCWH) 的貢獻，此組織準備目前本文的初稿。來自健康無害組織的作者為 Josh Karliner、Antonella Risso、Susan Wilburn、Scott Slotterback、Megha Rathi 和 Ruth Stringer。

WHO 也對以下作者表示感謝，他們為目前本文做出寶貴的貢獻：Peter Berry、Sally Edwards、Paddy Enright、Arabella Hayter、Guy Howard、Jaz Lapitan、Maggie Montgomery、Annette Pruss-Ustun、Linda Varungu 以及 Salvatore Vinci。

最後，WHO 向以下的審核者表達感謝：Heather Adair-Rohani、Charlotta Brask、Matthias Braubach、Jonathan Drewry、Kersten Gutschmidt、Nasir Hassan、Alex von Hildebrand、Qudsia Huda、Dorota Jarosinsk、Vladimir Kendrovski、Nargiza Khodjaeva、Rokho Kim、Togos Lkhasuren、Boni Magtibay、Marina Maiero、Robert Marten、Frank Pega、Maria del Rosario Perez、Adrienne Rashford、Jetri Regmi、Nathalie Roebbel、Oliver Schmoll、Paula Virginia Vasconcelos Lopes、Carolyn Vickers 以及 Sonam Yangchen。

縮寫

AMR	antimicrobial resistance	抗生素抗藥性
ARV	antiretroviral	抗反轉錄病毒
COVID-19	coronavirus disease of 2019	2019 新型冠狀病毒
DNA	deoxyribonucleic acid	去氧核糖核酸
GHGs	greenhouse gases	溫室氣體
HCWH	Health Care Without Harm	健康無害組織
HIV/AIDS	human immunodeficiency virus infection/acquired immune deficiency syndrome	人類免疫缺乏病毒感染症/後天免疫缺乏症候群
HSI	Hospital Safety Index	醫院安全指標
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	聯合國政府間氣候變遷專門委員會
Lao PDR	People's Democratic Republic	寮人民民主共和國
MERS-CoV	Middle East Respiratory Syndrome coronavirus	中東呼吸症候群冠狀病毒
NDCs	Nationally Determined Contributions	國家自定貢獻
NRGH	Nanaimo Regional General Hospital	納奈莫地區綜合醫院
PAHO	Pan American Health Organization	泛美衛生組織
PHC	primary health care	初級醫療照護
POP	persistent organic pollutants	持久性有機污染物
SAICM	Strategic Approach to International Chemicals Management	國際化學品管理策略方針
SARS	severe acute respiratory syndrome	嚴重急性呼吸道症候群
SDGs	Sustainable Development Goals	永續發展目標
UHC	universal health coverage	全民健保覆蓋
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	聯合國氣候變化綱要公約
UNGA	United Nations General Assembly	聯合國大會
UNICEF	United Nations Children's Fund	聯合國兒童基金會
V&A	vulnerability and adaptation	脆弱度與調適
WASH	water, sanitation and hygiene	水、公共衛生和個人衛生
WASH FIT	Water and Sanitation for Health Facility Improvement Tool	醫療機構的水和衛生改善工具
WHA	World Health Assembly	世界衛生大會
WHO	World Health Organization	世界衛生組織

執行摘要

本指引的目的在於，提升醫療機構在一個不穩定和不斷變化的氣候下，保護和改善他們目標社群健康的能力；透過優化資源使用並大幅減少向環境中排放廢棄物，賦予醫療機構能力使其變得環境永續。氣候韌性與環境永續的醫療機構，透過協助減少機構成本，確保更好的負擔能力，有助於提供高品質的照護以及服務的可近性。因此，他們是全民健保覆蓋 (Universal Health Coverage, UHC) 的重要組成要素。

本文旨在：

- 引導在醫療環境工作的專業人員認識並且為氣候變遷所造成之額外的健康風險做有效的準備。
- 強化能力得以有效進行對氣候相關疾病的監視；監控、預測、管理並適應與氣候變遷相關的健康風險。
- 引導醫療機構的主管與健康決策部門 (其中包含水與衛生、能源、交通、食物、都市計劃、環境) 合作，並透過韌性方案為氣候變遷所造成之額外的健康風險做準備，並且在提供這些服務方面，推動環境永續實踐方法。
- 提供工具協助醫療機構的主管評估他們對氣候變遷威脅的韌性，並對於資源合理使用的環境永續性 (尤其是水、能源和永續採購方面)，以及對危害物質 (生物性、化學性、放射性) 釋放到機構周圍環境的評估。
- 推動行動以確保醫療機構持續不斷與逐漸被增強，並且持續對改善健康方面具有高效率且積極響應，以及致力於減少當地不平等和脆弱度的環境。

本指引以《世界衛生組織建立氣候韌性醫療體系的運作架構》(WHO's Operational framework for building climate resilient health systems) 為基礎 (1)，透過重點關注於醫療機構，尤其在提升他們氣候韌性的機會方面，同時採取步驟以實踐環境永續。此指引詳細說明有關於四項基本要求的資訊，這些基本要求是為了能在氣候變遷背景下，提供安全且高品質的照護。

- (i) 醫護人員：有足夠經專門技術訓練的人力資源，他們有合宜工作條件，並具備專業知識能力以應對環境挑戰。
- (ii) 水、公共衛生、個人衛生與醫療廢棄物管理：水、公共衛生與醫療廢棄物的永續與安全管理。
- (iii) 能源：永續能源。
- (iv) 基礎設施、科技與產品：合適的基礎設施、科技、產品與程序，包含使醫療機構能進行有效率運作的所有營運業務。

本指引透過基於上述四個廣泛領域的架構實施，並提供一系列所建議的干預措施。第一章討論公共衛生的原則，以及對於氣候韌性與環境永續醫療機構的投資案例。第二章提供政策內容以及背景資訊，資訊內容關於醫療機構能夠提供安全且高品質的醫療照護，以及醫療照護之基準或基本相關要求，並且韌性與環境永續應當建立在這樣的醫療照護上。第三章介紹主要概念、目標、目的和所提議的架構，此架構旨在強化氣候韌性與環境永續干預措施的實施。第四章提及本文中的干預措施，這些措施被歸納為 24 個表格，並且與此架構中四個廣泛領域有關。

本文做為一份指引，必須能調整、適應於地方的實際情況和需求。從醫療機構和不斷變化情境的知識、經驗和教訓（好比公共衛生緊急事件所帶來的經驗，例如：2019 年的冠狀病毒疫情 COVID-19）方面的新進展顯示：本指引必須以具有彈性的方式做使用，並做為一個改善營運的範例，而非只有預期行動的處方箋。不論規模大或小，所有的醫療機構都能透過此指引促進他們的營運，同時也解決主要的環境問題。此外，即使醫療機構在有關氣候韌性和環境永續方面，皆能發揮極具影響力的作用，在更高的層面（例如國家或區域性的層面）仍是有一些改善措施需要實施。



章節 1

1 導論

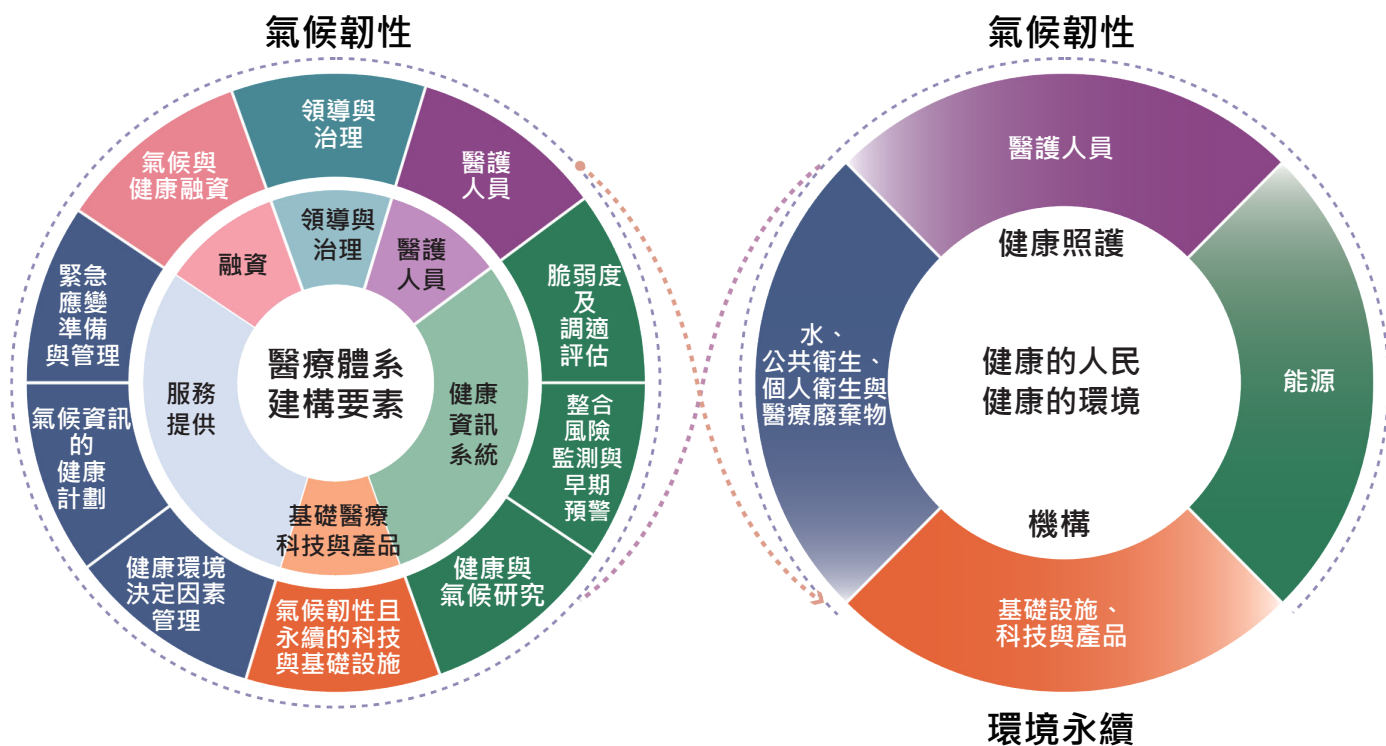
隨著氣候持續變化，醫療體系與機構（其中包括醫院、診所和社區照護中心）面臨的風險不斷增加，因而降低醫療專業人員保護人民免於遭受一系列氣候危害的能力。醫療機構應是面對氣候變遷影響的第一道，也是最後一道防線，因為它們可能承擔排放大量溫室氣體 (GHGs) 的責任，並且由於它們為遭受極端天氣和其他長期氣候傷害的人民提供所需的服務和照護。醫療機構也可能產生大量環境廢棄物和污染物（溫室氣體和其他污染物），這些廢棄物和污染物可能具有傳染性、毒性或放射性，因此對個人和社區的健康構成威脅。

醫療機構為病人提供醫療服務，規模從小型醫療照護診所到大型醫院不等。醫療機構容易受到氣候變遷和其他環境壓力的影響，且對環境造成負面影響，進而影響健康。它們可能缺乏良好的運作基礎設施和訓練有素的醫護人力，且容易缺乏供應能源、水、衛生和廢棄物管理服務，改善這些問題刻不容緩，也是建立韌性和促進環境永續的關鍵。

本指引的目的是提高醫療機構在不穩定和不斷變化的氣候之下，保護和改善目標社群健康的能力；透過優化資源利用並大幅減少向環境中排放廢棄物，使醫療機構變得環境永續。本指引以《世界衛生組織建立氣候韌性醫療體系的運作架構》（世界衛生組織運作架構，WHO Operational Framework）為基礎；(1) 透過重點關注醫療機構，特別是在於加強其氣候韌性的機會，同時採取步驟實現其環境永續性。氣候韌性與環境永續的醫療機構有助於提供高品質的照護和服務的可近性，並且透過幫助降低機構成本，也有助於提高負擔能力。因此，他們是全民健保覆蓋 (Universal Health Coverage, UHC) 的重要組成部分。

為強化醫療體系氣候韌性所設計的組成要素也與醫療機構相關（參見圖 1）。《世界衛生組織運作架構》的所有方框和組成要素（例如：氣候變遷與健康資訊系統、融資以及領導與治理）都與機構相關，而且本指引在特定與醫護人員、氣候韌性與永續科技和設施，以及對健康的環境決定因素之管理等要素的應用上，提供更進一步的資訊。本文的使用者應當將整個具氣候韌性的醫療體系架構銘記在心，面對制定醫療機構的氣候韌性，和環境永續的改善方法之際，可能也會強化其他要素（例如：在監控下整合天氣 / 氣候資訊），並且，在國家或地區層面影響重要利害關係人實施相關的改善方法（例如：與水、公共衛生和個人衛生相關的 (water, sanitation and hygiene, WASH) 政策、能源或基礎設施選址政策）。

圖 1. 醫療機構的氣候韌性與環境永續



本文強調四項提供安全且高品質醫療照護的基本要求。



醫護人員：

有足夠經專門技術訓練的人力資源，他們有合宜工作條件，並具備專業知識能力以因應環境挑戰。



水、公共衛生、個人衛生與醫療廢棄物管理：

水、公共衛生與醫療廢棄物的永續與安全管理。



能源：

永續能源。



基礎設施、科技與產品：

合適的基礎設施、科技、產品與程序，包含使醫療機構能進行有效率運作的所有營運業務。

目標族群

本文特別針對醫療機構經理以及一般醫護人員，並試圖包含所有規模的醫療機構 (從小型基層醫療照護單位到三級醫院)，並且涵蓋各種資源及建設的水準。這表示在本文中所包含的主題，以及所提議的干預方法，並不一定必須與每一個醫療機構相關。基於這個原因，這一系列的干預方法能如所列舉出的使用、依所要求的進行修改，亦或是按照所提出之模型補充新的干預方法。

儘管著重於醫療體系，尤其是特別注意醫療機構，本文認同：強化氣候韌性和環境永續的有效干預方法通常取決於良好的跨部門行動。對於取得水和能源的管道、建設、建築、翻新、醫療廢棄物的處置和清除、環境標準、供應鏈與資訊，以及監管來說更是如此。許多行動將會被各部門和醫療機構以外的決策者採納實施，如此一來，醫療行業的主管將需要發揮影響力、通知並要求機構實踐地方、國家政府以及政策制定者的干預措施 (例如改善醫療機構 WASH 標準的議題)。

如何使用這份指引

在決定實行干預措施之前，許多使用者就能從閱讀本文而得到益處。第一章討論公共衛生的原則，以及對於氣候韌性與環境永續醫療機構的投資案例。這是了解如何執行本方法的關鍵。第二章提供政策內容以及背景資訊，資訊內容關乎醫療機構能夠提供安全且高品質的醫療照護，以及醫療照護之基準或基本相關要求，並且，韌性與環境永續應當建立在這樣的醫療照護上。第三章介紹主要概念、目標、目的和所提議的架構，此架構旨在強化氣候韌性和環境永續之干預措施的實施。第四章提及本文中的干預措施，這些措施被歸納為 24 個表格，並且與此架構中四個廣泛領域有關。可以使用所提供的範例並添加額外的干預措施。

1.1 氣候韌性與環境永續醫療機構的公共衛生原則

醫療機構以及更為廣泛的醫療行業即使遭受氣候相關之衝擊與壓力的嚴重影響，仍有機會大幅減少全球溫室氣體排放。因此，機構不僅能透過在應對極端氣候事件與長期壓力方面，建立韌性以保護人們的健康，也能透過減少並最終徹底消除他們營運所釋放的環境汙染物等方式，來應對日益增長的氣候緊急情況。方框 1 提供在醫療機構中主要風險領域的示例。

方框 1. 在醫療機構中與健康環境決定因素相關的氣候韌性與環境永續

水資源：在許多發展中國家提供的醫療照護服務，仍然受到市政供水系統、水和廢水處理設施不足或缺乏情況的困擾，並且在這些乾旱易發地區的供水服務還因為氣候變遷而惡化。醫療機構必須確保擁有充足的安全水源，以提供高品質的醫療服務。手部衛生、飲用水和烹飪、淋浴和沐浴，以及各種一般和專業醫療處理，都需要仰賴可靠的安全水源（需要注意的是某些醫療用途，如腎臟透析，可能需要比公共供水系統提供更優良的水質）。此外，水資源對於保持醫療環境的清潔至關重要，包括清理房間、床鋪、地板、廁所、床單和洗衣等。對於醫療照護而言，水資源也是至關重要的，因為它使病人能夠保持充足水分，自我清潔，從而降低感染風險。

醫療廢棄物：估計全球有超過一半的人口可能面臨因未經適當處理的醫療廢棄物而引起的環境、職業或公共衛生威脅的風險 (2)。不當的醫療廢棄物管理可能源於多種原因，例如：對與醫療廢棄物相關的健康危害缺乏認知、在妥善管理廢棄物方面不足的培訓、基礎設施或能源不足，以及缺乏適當的法規或對現有法規執行不足 (3)。此外，使用化石燃料的車輛運輸醫療廢棄物、不足的焚化處理、不當的焚化技術或焚燒不適當原料都可能導致溫室氣體排放和污染物釋放到空氣中。

公共衛生與廢水處理：在某些情境之下，廢水可以在現場處理，以消除市政系統無法清除的化學物質。在許多國家，減少生物負荷並在市政系統中處理水是具有強制性的。然而，在缺乏此服務的鄉村地區或在市政府要求現場處理的城市中，這並非總是可行的。在這樣的情況下，有一系列可負擔的廢水處理技術可供使用。舉例來說，有一種在生物消化系統中產生，並可在設施中做為燃料使用的甲烷氣體能適用於污水處理，此技術可適用於發展中國家的小型到中型醫療機構。如果這些系統能夠運作良好並得到有效維護，將實現更具韌性的醫療照護服務提供 (4)。

化學物質：造成 2016 年估計約 160 萬人的死亡和 4,500 萬的失能校正人年 (disability-adjusted life-years)，是由於暴露在特定化學物質之下 (5)。在醫療機構中，化學物質無處不在並且被用於各種獨特的目的，例如用於癌症治療的化療，以及作為清潔和滅菌的消毒劑。此外，許多含汞的醫療設備，如溫度計，仍在使用中。透過處理正在使用的化學物質、並應對在醫療機構中潛在的暴露、與環境和健康相關的風險，醫療行業不僅能夠保護病人、工作人員以及周圍社區的健康，還有助於顯示出對於化學物質的管理。此外，「世界衛生組織的化學物質路徑圖」(WHO Chemicals road map) 為醫療行業，特別是醫療機構提供一個處理化學物質安全的架構 (6)。

輻射：在醫療療程中，整體暴露於輻射的人口中，直接暴露於游離輻射的病人，是人為活動來源的最大占比。每年全球進行超過 36 億次放射線檢查、3,700 萬次核醫學醫療療程，以及 750 萬次放射線治療療程。每年估計約有 700 萬名醫護人員，因其專業而暴露在輻射環境之下。儘管能提高醫療處理的安全性和效用的新醫療技術、應用和設備正在快速發展，但對這些技術進行不正確或不當的處理，可能導致對病人、醫護人員和大眾的潛在健康危害。超過一定劑量閾值，輻射會導致損害組織和器官，產生急性反應。即便是在較低劑量，亦或長時間的情況下，仍存在受到長期受損影響的風險，如癌症 (7)。因此，需要建立輻射安全政策，以識別出所能獲得的多重健康效益，同時解決健康風險並將此風險降到最低。

空氣品質：環境空氣污染主要由燃燒化石燃料引起，估計造成每年約 420 萬人死亡 (8)。對於健康的影響包括心臟、肺部和所有其他重要器官的損害，並且這些影響在氣候變遷的影響下變得更加嚴重 (9)。許多醫療機構透過使用現場化石燃料進行能源燃燒、醫療廢棄物焚燒、購買來自化石燃料來源的能源，以及購買使用化石燃料所生產和運輸的商品，加劇環境空氣污染。此外，醫療機構的車隊以及病人和工作人員的運輸系統也會產生由交通排放產生的霧霾，造成空氣品質惡化，對人類健康產生負面影響。為了減少空氣污染和相關溫室氣體排放，醫療機構可以實施交通規劃和採購策略，同時，轉換為更清潔的燃料和烹飪技術也能減少室內空氣污染。

食物：許多國家中的醫療機構是食品的主要消費者，因此可以透過他們的食物選擇來塑造與促進健康和永續性。在高收入和中低收入國家中，有越來越多的醫療機構，為了購買和提供食物給病人和工作人員，正在透過改變醫療服務菜單和做法，以減少其環境足跡並改善病人和工作人員的健康。這些改變包括：限制醫院餐飲中的肉類量、取消速食和垃圾食物、將食物廢棄物進行堆肥處理，以及就地生產自己的食物，並透過舉辦農產品市場推廣永續性，促進當地生產者向社區販賣健康的食品，進而促進社區的韌性。

氣候變遷對醫療機構的風險

氣候對醫療體系造成的威脅，對於個人及社區特別具有破壞性，尤其是當這些威脅使醫療機構受到影響的時候。氣候變遷能造成大型醫院和小型機構提供醫療照護服務方面的影響，同樣地，也在高收入和低收入的环境背景之下造成影響。表 1 提供氣候變遷與風險對醫療機構造成之預期健康影響的相關資訊。

表 1. 預期氣候變遷與風險對醫療機構造成的健康影響示例

	氣候變遷影響	健康風險	與健康相關的影響 (IPCC 評級)	對醫療機構的影響 (受影響區域)
直接影響	溫暖的晝夜晚天數增加；熱浪的頻率和強度增加；降雨量少的情況下火災風險增加	與過高氣溫相關的死亡率；熱衰竭和中暑的發生率增加；循環系統、心血管系統、呼吸系統和腎臟疾病加劇；特別在熱浪期間，有關由火災產生的臭氧和空氣污染所導致的過早死亡率增加	由於更強烈的熱浪和火災，受傷、生病和死亡的可能性大幅增加 (非常高)	基礎設施損壞；能源和用水增加；高溫和空氣污染對病人造成的威脅；社區中突然增加的中暑、氣喘和其他呼吸系統疾病病例超過機構的承受能力；對機構人員的心理健康影響 (醫護人員、能源、基礎設施、科技與產品)
透過自然系統傳遞的影響	較高的氣溫和濕度；變化和日益多變的降水；較高的海平面和淡水溫度	加速微生物生長、存活、持久性和傳播；疾病 (如霍亂、血吸蟲病) 的地理和季節分佈變化；生態變化、乾旱和氣溫上升導致的藻華、病原體增殖；極端事件導致供水系統中斷和污染；醫療照護實踐中供水不足或間歇性供水；水的品質和水量不足導致衛生惡化；洪水對供水和公共衛生基礎設施造成損害；透過氾濫對水源造成汙染	食媒性和水媒性疾病風險增加 (food- and waterborne diseases) (非常高)	食媒性和水媒性疾病的意外爆發；中暑；機構中缺水或水受到污染；基本用品和藥品供應中斷；沸水警告 (Boil Water Advisories) 的問題；食物供應中斷；醫療設備損壞 (水、公共衛生與醫療廢棄物；基礎設施、科技與產品)
	較高的氣溫和濕度；不斷變化且變化越來越大的降水量	寄生蟲繁衍增加和叮咬率增加；傳播季節延長；曾經流行的疾病重新出現；疾病傳播媒介的分佈和豐富度變化；病媒控制干預措施的效果降低	蟲媒傳染病 (vector-borne disease) 的風險增加 (中等)	蟲媒傳染病的意外爆發超出應對能力；需要加強對氣候敏感疾病的監測 (醫護人員、水、公共衛生與醫療廢棄物)
透過人為系統傳遞的影響	較高的氣溫和降水變化	熱帶地區食物產量下降；由於供應減少和價格上漲導致的食物供應減少；營養不良和傳染病的綜合影響；兒童發育遲緩和體重減輕的慢性影響	貧困地區食物生產減少導致營養不良的可能性增加 (高)	患有與營養不良有關，或是由於營養不良所惡化的疾病 (尤其是兒童) 的病人數量增加 (醫護人員)
	較高的氣溫和濕度	在室外且無保護的醫護人員被迫在生理上不安全的條件下工作，或者失去收入和生活來源的機會	對工作人員健康的影響包括喪失工作能力和生產力下降的風險 (高)	更高的氣溫對醫護人員和病人造成風險；對機構員工的心理健康影響；停電 (醫護人員；基礎設施、科技與產品)

來源：(1,10)

*IPCC: 聯合國政府間氣候變遷專門委員會 (Intergovernmental Panel on Climate Change)

許多自然危害的頻率及強度增加，造成醫療機構和他們社區所仰賴的基礎設施、支援系統與供應鏈面臨挑戰。舉例來說，海平面上升以及來自強度增加的颶風、氣旋、熱帶風暴的雨水和強風可能導致越來越廣泛且持久的洪水，這樣的洪水會破壞脆弱的基礎設施和交通運輸系統，同時，物質與食物的運送也可能導致危害性物質的釋放，以及造成環境汙染與健康風險 (11)。通常醫療機構並沒有被建造在實際運作上，足以應對這些危害以及其他氣候相關風險，例如：乾旱、極端氣溫、大火以及氣候敏感疾病的轉變模式。在某些國家，水資源匱乏和供應上的不可預測性正漸漸增加對醫療機構的影響，且阻礙他們提供基本手部清洗、衛生與感染預防控制的服務，這些對於機構應對疾病爆發而言特別重要。

所有與氣候變遷相關的風險，可能對醫療機構的功能運作造成直接的影響，並且造成對他們服務的需求增加。舉例來說，洪水會對醫院的機械設備造成嚴重的損害，同時污染可使用的水資源。持久的強風會破壞屋頂設施，並對建築物和電力傳輸線以及其他公共基礎設施，造成結構性損壞。做為緊急事件的第一線應對者，醫療人員在災害之前、在災害期間以及之後，應保護社區的健康，但其實他們在極端氣候事件的影響之下，同樣是脆弱的。

來自醫療機構運作的環境永續風險

當醫療機構沒有得到良好設計、裝置配備以及管理會產生對環境的負面影響，並影響到他們所致力於保護的醫護人員以及社區。氣候韌性的一項最低限度要求是取得可靠的能源來源和安全水源，但是有許多醫療機構甚至缺乏這些基本資源。由這個立場來看，環境永續代表：實施資源消耗優化的干預措施（例如水、能源、糧食），並減少溫室氣體排放和廢棄物排放（包含生物性、化學性、放射性廢棄物和廢水），同時包括採購有遵守環境永續原則的商品與服務。重要的是，永續措施需要依照它們的績效表現和功能而受到評估，因為照護品質應當是此措施最重要的標準。因此，應當考慮更加永續的商品、材料與服務，因為它們沒有危害到醫療照護的提供，也不會對醫護人員的健康與安全造成負面影響。表 2 列舉出非永續的環境實踐方法，在醫療機構上造成影響的示例。

醫療照護透過能源消耗（交通、電力、供熱與製冷），以及產品製造、採購、使用與丟棄，導致空氣汙染以及溫室氣體排放。直接排放的來源包括來自醫療機構所擁有之醫療照護設施，以及交通工具燃油直接排放的廢氣（被稱為範疇一的溫室氣體排放）。間接排放指的是：由機構所使用的能源，例如電力、蒸氣、製冷與供熱（範疇二的溫室氣體排放）。第三重要的排放來源，主要由醫療照護供應鏈透過製造、商品與服務的運輸和處置所產生，例如：藥品和其他化學物質、食物及農產品、醫療器材、醫院設備以及醫療機構所購買並使用的器具（範疇三的溫室氣體排放）(12)。有些適用於測量溫室氣體排放的工具，例如：溫室氣體盤查議定書（Greenhouse Gas Protocol）(13)，以及聯合國政府間氣候變遷專門委員會（IPCC）對國家溫室氣體盤查的準則 (14)。

表 2. 非環境永續實踐方法對醫療機構的影響示例

醫療機構營運的環境永續問題	對病人、醫護人員和更廣泛社區的健康風險	病人、醫護人員和更廣泛社區的健康影響	對醫療機構的影響 (受影響區域)
水	過度取水導致水資源短缺；用水效率低 (管線和管線系統破損) 導致水資源短缺；在有雨水收集設施的地方不使用雨水收集；不正確的儲水導致病媒孳生地增加；導致當地水源中病原體、養分或化學物質聚集	暴露於傳染病致病因子下；因供水減少，所以將未處理的廢水重新用於食品生產，而增加水媒性疾病和蟲媒傳染病的風險；因砷、鐵、錳、氟化物、磷濃度增加而導致受影響的可能性增加；肝損傷、神經系統中毒、癌症風險、心血管疾病風險增加	供水量下降導致依賴水資源的公共衛生系統和個人衛生功能下降 (抽水廁所、污水處理、治療、手部清洗、醫療療程)；食媒性、蟲媒性和水媒性傳染病的意外爆發；醫療療程和治療中斷；住院和對肝損傷、神經系統中毒、進行癌症複雜治療的可能性增加 (醫護人員；水、公共衛生和醫療廢棄物)
公共衛生	廁所數量不足和 / 或不衛生；破損且未修繕的下水道導致暴雨和洪水時淹水；清潔、洗衣和消毒的實行不足	由於環境污染增加，暴露於病原體和有害物質，而導致疾病的風險增加	取決於其工作環境背景和職業安全衛生水準，醫護人員可能會面臨額外風險；傳染病意外爆發 (醫護人員；水、公共衛生和醫療廢棄物)
醫療廢棄物；化學品和放射性危害物	在機構內或其附近未經處理或處理不完善的醫療廢棄物；暴露於多種危險化學品 (殺蟲劑、鉛、汞、銀、清潔產品) 和藥品；因不當處理和處置放射性廢棄物而發生事故；麻醉氣體和冷媒廢氣；未經處理的廢水用於農業灌溉；來自廢棄物傾倒的環境污染；露天燃燒和低溫焚燒產生戴奧辛 (dioxins) 和呋喃 (furans)	暴露於危險廢棄物 (生物、化學、放射性)；身體傷害 (化學燒傷)，增加非傳染性疾病 (呼吸系統、皮膚)；吸收、吸入或攝入化學物質導致中毒的風險增加；放射性中毒、組織損傷和 DNA 損傷的傷害；因吸收、吸入、攝入或注射病原體導致傳染病 (結核病、HIV/AIDS、肝炎、SARS) 的風險增加。	醫療廢棄物污染導致傳染病病例增加；對醫護人員的威脅增加並導致傳染病、身體傷害、中毒和生殖問題，進而引起心理壓力；與非傳染性疾病 (癌症、呼吸系統疾病) 相關的長期影響；複雜性治療的入院人數增加；工作人員缺席率增加 (醫護人員；基礎設施、科技與產品)

醫療機構營運的環境永續問題	對病人、醫護人員和更廣泛社區的健康風險	病人、醫護人員和更廣泛社區的健康影響	對醫療機構的影響 (受影響區域)
能源	以化石燃料為基礎的能源導致空氣污染和來自交通、醫療廢棄物焚燒、暖氣和其他由化石燃料供電的設備和操作過程造成的溫室氣體排放；電力不足或間歇性供電導致醫療設備和裝置 (疫苗和部分藥物的冷藏、消毒過程、診斷和治療設備) 的故障或失效。	空氣污染對醫護人員、病人和訪客的健康增加影響，包括呼吸系統和心血管疾病；因醫療電氣設備和設備停電而導致的感染性疾病和死亡風險增加。	病人、社區或工作人員的呼吸道疾病增加，進而導致超出機構的承受量；對工作人員的長期影響 (心血管疾病、癌症)；傳染病對醫護人員和病人的威脅增加 (醫護人員；能源)
採購和供應鏈	不充分、不安全和非永續的採購 (含汞的醫療設備和裝置、缺乏節能技術和再生能源製造、蒸汽設備、機械設備、冷媒、運輸、化學和放射性產品、藥品、食物、建築材料) 導致的危險廢棄物處置、空氣污染和溫室氣體排放；非永續的供應鏈產品和服務導致空氣、土壤和水污染，以及可能的食品污染；產品存放不安全	空氣污染對工作人員、病人和訪客的健康影響增加，包括呼吸系統和心血管疾病；來自受污染產品的水媒性和食媒性疾病增加；來自生物、化學、放射性危害對人類健康的風險增加，而這些危害導致化學中毒、傳染性疾病、癌症、心血管疾病和呼吸系統疾病	中毒、傳染病、癌症、急性和慢性呼吸道疾病、心血管疾病的可能性增加，超出醫療體系的能力並增加醫療費用 (醫護人員；基礎設施、科技與產品)

來源：(3,6,12,15-17)

*DNA：去氧核糖核酸 (deoxyribonucleic acid)； HIV/AIDS：人類免疫缺陷病毒 / 後天免疫缺乏症候群 (human immunodeficiency virus infection/acquired immune deficiency syndrome)；

*SARS：嚴重急性呼吸道症候群 (severe acute respiratory syndrome)

1.2 氣候韌性與環境永續醫療機構的投資方案

醫療機構需要採取能承受並抵擋日益增加之極端氣候事件與其他氣候相關危害的有效措施，這些危害例如：更高的氣溫、更為長時間的降水增加（造成洪水增加）、強烈但短暫的降雨（導致突發性洪水）、降水減少（影響收集雨水做為醫療機構供水系統的地區），以及更高強度的狂風和暴雨。氣候變遷產生出新興的環境問題，或使現有環境問題惡化，像是在乾旱期間造成地下水的污染增加，或是導致空氣污染增加。在許多國家中，來自新出現之傳染性疾病（例如：萊姆病 Lyme diseases 和西尼羅病毒 West Nile Virus）對人民與社區的風險也正逐漸增加。許多這些危害將對心理健康造成嚴重、急性且長期的影響（包含對醫護人員的心理健康影響），並給予醫療體系更大壓力。

因此，隨著氣候變遷對醫療機構造成嚴重影響的風險增加，並使醫療體系更加複雜、多樣且不可預期的相關需求增加，所有對醫療行業的新投資都應致力於對氣候變遷建立韌性的方面做出貢獻 (18)。

方框 2. 評估極端氣候事件的成本：印度喀拉拉邦和美國紐約

極端氣候事件可能透過多種方式增加醫療體系的成本。透過破壞醫療機構，包括其基礎設施和基本食物、藥品和其他設備的供應鏈，它們會增加本金、營運費用和其他成本。2018 年的洪水對印度喀拉拉邦的公共衛生體系產生了巨大的影響。在許多國家，備用電力通常設定為 72 小時，然而在當時的喀拉拉邦，醫院面臨三天到九天的停電，導致冷藏系統意外中斷。具報告指出，許多醫院損失整批原先所儲存的疫苗和其他依賴冷藏的基本醫療用品，以及對電腦設備的損害，有些醫院則是失去患者醫療紀錄 (19)。衛生福利部 (Directorate of Health Services) 估計政府醫院損失超過 1,500 萬美元 (20)。

在美國，根據聯邦緊急應變總署 (Federal Emergency Management Agency) 估算，一次極端氣候事件，可能導致一家醫院的基礎設施損失介於 60 萬美元到 20 億美元不等 (21)，且在試圖保持醫院營運的同時，由於維修而造成持續性的營運中斷。在 2012 年，颶風桑迪迫使 6 家醫院和 31 家養老院撤離超過 6,400 名病人，紐約大學 Langone 醫療中心亦是受損最嚴重的醫院之一，損失近 10 億美元，完全關閉兩個月，急診室長達一年半無法恢復正常運作 (22)。

在許多情境下，漸進式地建立韌性可以應對因氣候變遷而加劇的極端氣候事件和壓力。在偏遠且資源貧乏的環境之下，一次的極端氣候事件可能對於醫療機構來說，可能因過於強烈以致無法承受。此外，在新的據點重建一個機構，可能不是一個務實的主要干預方法。在這樣的情況之下，為了強化韌性，可以考慮投資於更具成本效益的替代方案（例如：暫時性基礎設施或是在能源中斷的情況下，利用太陽能板工具模組）。然而，假設一個新的機構被建立，其選址（意旨此機構具體設置在何處）應當是首要的考量及干預的部分。透過了解醫療機構對於極端氣候事件的脆弱度，並在氣候韌性上予以投資，能避免災難性的損害，且長期下來能節約金錢，並且有潛力能拯救生命。

有些干預措施需要前期投資，好比設置再生能源系統。這些投資能刺激經濟成長、創造新的就業機會、提升人類福祉、為氣候安全的未來做出貢獻，並且在中期產生經濟回報 (23)。逐漸地在一些國家，能源購電協議讓醫院相關機構在簽訂再生能源合約時，並不需要為資本投資提供初始資金 (24)。

許多建立韌性的行動能夠在地方層級進行並得到立即的財務回報，這主要是透過節省效能 (例如：在寒冷的氣候關上房門，並且關掉電燈與電腦)，並且使用新的高能源效率科技。這些行動需要足夠的培訓、教育、投入以及員工之間的歸屬感 (25)。而這些計劃的教育支出，可能在一一年之內獲得幫補 (26)。

方框 3. 透過無紙化包裝降低抗反轉錄病毒 (ARV) 一線治療的經濟成本

對一線 ARV 藥物轉為使用無紙化包裝 (在尚比亞的全球基金、玻利維亞和委內瑞拉的泛美衛生組織)，已證明可以降低採購和國內接收藥品的經濟成本。舉例來說，在委內瑞拉，將一份包含 200 瓶 ARV 藥物的訂單從「附帶有紙化」包裝轉換為「無紙化」包裝，將使製造成本節省 6.2 萬美元，運輸成本節省 9,150 美元。產品和數量保持不變，報價是透過空運的方式。

國有化成本 (nationalization cost) 約為 1.8 萬美元，其中包含物品通關費用，其費用計算單位是每趟飛行，而非以每個訂單計算。透過減少航班數量 (在這種情況下從 12 次減少到 3 次)，大幅減少了這些費用，但這僅代表總節約的一小部分。

單位成本節省將近 5%，在直接的財務節約中佔了大部分。然而，還存在許多未計量的可節約部分：

- 減少用於紙盒、單個盒子和傳單的紙張。
- 由於體積減少促使國內配送成本降低。
- 由於減少空間需求而導致的倉儲成本減少。此外，這項採購的實際成本，對環境有相當大的節約部分：
- 由於體積減少，因此減少了航班次數，讓二氧化碳的排放減少。
- 由於限制印刷，而使化學物質和能源的使用減少。

在這個例子中，對於一份包含 200 瓶藥瓶的訂單，能節省相當於 89,132 美元 (6.25%)，而所減少的二氧化碳排放為 2,193 噸 (15.75%)，相當於普通汽車行駛 875,754 公里。

註：貨運的總二氧化碳公斤數計算方式：行駛的總公噸公里 * 每公噸公里產生的二氧化碳公斤數 (例：當長途航班 >3,500 公里，計算方式為：總公噸公里 * 每公噸公里產生的二氧化碳公斤數 * 0.606)，然後 * 公里提升係數 (km uplift factor) (109%)。

* 資料來源：(80,81)



章節 2

2 背景

2.1 提供安全且高品質醫療照護的基本要求

醫護人員、醫療就業的全球行動計劃以及包容性經濟成長

一名經專門訓練的醫護人員對於加速全民健保覆蓋率，以及全球健康安全是必備的。然而，在 2023 年之前全球預計有 1,800 萬名的醫護人員短缺 (27)。「聯合國大會」(The United Nations General Assembly, UNGA) 建議各國政府在醫療和社會領域促進教育、技術以及投資創造合宜的工作，這些行業需認識到「這樣的行動不僅對於達到與健康相關之『永續發展目標』(Sustainable Development Goals, SDGs) 而言至關重要，同時透過這些目標產生利益，其中包含創造合宜的工作、減少青年失業率、提升女性經濟能力和參與及包容性成長」(27)。在 2017 年，「世界衛生大會」(World Health Assembly, WHA) 採納一項決議並實施聯合國大會的建議，認識到在所有情境之下，對於醫療及社會工作者以及醫護機構的保護與安全方面之需求大量增加，其中包含急性和長期性公共衛生緊急事件以及人道主義的情境，並且強調技能熟練且具動力的醫療和社會行業工作者，在建立堅強且具韌性的醫療體系方面不可或缺 (28)。

具氣候變遷脆弱度的國家顯示出特定的勞動力挑戰，這些挑戰需要醫護人力參與，並在醫療行業中實施對於氣候變遷的調適措施 (29)。世界衛生組織與國際勞工組織五年計劃的願景是「透過確保在強化過的醫療體系中，人們能平等地取得醫護人員協助的管道，加速全民健保覆蓋進展並且達成《2030 永續發展議程》的目標」(30)。解決因建立具氣候韌性且環境永續的醫療機構，導致所面臨的挑戰是對於此工作而言相當重要的部分。

許多目前存在且正在醫療機構中使用之具危害性的化學物質，對醫護人員、病人以及其他人員造成健康風險。環境服務的可取得性在於，推動並促進使用比目前化學物質更安全的替代品，對於有毒之醫療廢棄物的安全管理方面相當重要，同時，對於減少在醫療器材中 - 汞的使用，以及管理汞污染廢棄物來說亦為重要 (6,31,32)。為提升醫療行業所參與的「世界衛生組織化學物質路徑圖」，呼籲在醫療照護環境中對化學物質的風險管理方面採取行動 (6)。該路徑圖與醫護人員相關並要求他們採取行動，建立且實施與化學品相關憂慮的意識運動，並且建立實行安全的化學物質管理的最佳方法 (6)。

一個重要且使人關切的問題就是：需要保護醫護人員免於暴力、騷擾和歧視，並且隨時推廣安全的工作環境和條件 (33)。世界衛生組織一項調查發現，在 2014 和 2015 年期間，於 19 個國家中，在醫療照護緊急情況之下有 594 起攻擊事件，導致 959 名死亡以及 1,561 名人員受傷 (34)。而目前對於醫護人員最大的挑戰就是 COVID-19 疫情 (方框 4)。

方框 4. 公共衛生突發事件中的職業安全與健康：以 COVID-19 大流行為例

近幾十年以來，全球經歷一系列的災害和突發公共衛生事件，包括輻射事故（車諾比、福島）、化學事故（波帕爾有毒氣體洩漏事件、深水地平線漏油事件）、以及與天氣相關的緊急事故，其中包含洪水、乾旱、風暴、熱浪和野火，並且發生像是嚴重急性呼吸道症候群（SARS）、中東呼吸症候群冠狀病毒感染症（MERS-CoV）、伊波拉病毒等傳染性疾病爆發的緊急情況，最近更是發生由 SARS-CoV-2 所引起的 COVID-19 疾病，所有前述的事件都引發對傷害、慢性疾病和傳染性疾病的高風險，有時還會導致醫療和緊急應對人員的死亡。

醫護人員是應對 COVID-19 疫情爆發的第一線人員，因此暴露於易受疫情感染的危害與風險中。在感染 SARS CoV-2 的情況下，對於感染預防與控制、職業安全與健康、心理健康和對醫護人員的心理社會支持上所實施的措施不足，導致缺席率高，更加使得醫療人力資源不足。醫護人員感染 SARS CoV-2 的主要職業風險包括：較晚識別出別患者感染 COVID-19 疾病、在高風險部門工作、工作時間較長、未遵守感染預防和控制措施，例如：手部衛生習慣，以及缺乏或不當使用個人防護裝備。除了面對感染的風險外，醫護人員還面臨社會心理風險，這樣的風險在需求增加的緊急情況下會加劇。長時間工作、輪班工作、高工作量和和其他心理社會風險可能導致疲勞、職業倦怠、心理憂慮增加或心理健康下降，影響醫護人員的健康，以及所提供的護理品質和安全。

資料來源：(35,36)

提供更優質的水、公共衛生、個人衛生服務的全球行動以及最低限度的標準

永續的水、公共衛生和個人衛生（Water, Sanitation and Hygiene，WASH）以及廢棄物管理服務的取得性，支持所有民眾在全民健保覆蓋核心的品質、平等以及尊嚴，尤其在孕產婦的照護和初級照護情境中，經常缺乏這些相關的服務（37,38）。在醫療機構中水、公共衛生、個人衛生服務是提供高品質的照護和確保達成基本醫療承諾的基礎（30）。這也能在社區層面提升健康成果。當缺乏充足的公共衛生和安全的飲用水，使得由醫療照護所得到的腸胃感染的擴散增加，且導致不必要的疾病以及對抗生素的抗藥性。機構的衛生是預防院內感染的關鍵項目，並且對於在 COVID-19 以及其他像是霍亂的流行病的情境之下，控制其疫情爆發來說至關重要。無法提供良好的水、公共衛生、個人衛生服務，可能使醫療機構在疾病爆發時，成為傳染的發生點。因此，在醫療機構中，充足的水、公共衛生、個人衛生服務可以降低昂貴、難以治療、威脅生命且具抗生素抗藥性的感染風險與傳播。取得能源、水和衛生設施的管道也為醫護人員留用做出貢獻（39）。全球醫療機構中的水、公共衛生、個人衛生服務不符合標準，在每四家全球的醫療機構中就有一家沒有基本供水服務，而且每五家機構就有一家沒有公共衛生服務，分別影響到 20 億和 15 億人。在全球各地區，醫療機構中的水、公共衛生、個人衛生服務尚未達到世界衛生組織和國家標準，而世界衛生組織中的非洲地區則遭受最嚴重的影響（40）。

在 2018 年，為了在所有醫療機構中（包括在公營和私營部門的初級、二級和三級機構）提升充足的「水、公共衛生和個人衛生」（WASH）之重要性，並優先採取 WASH 行動的一項全球行動呼籲（Global Call to Action）由聯合國秘書長所發布，此行動呼籲認識到 WASH 在預防感染、拯救生命和改善照護品質方面扮演重要角色。所有聯合國組織、會員國和合作夥伴都被要求投資更多在這個重要的健康與福祉的要素上（40）。在 2019 年，194 個會員國一致地承諾：提供更好的領導力、投資，並呼籲在醫療機構中普及對 WASH 的提供，而且透過一項世界衛生大會決議（WHA72.7）進行追蹤（41）。世界衛生組織和聯合國兒童基金會（United Nations Children's Fund, UNICEF）正合作致力於支援各國實施此決議的全球性工作，並且分享工具、經驗和策略（42）。

方框 5. 寮人民民主共和國 (PDR) 安全、清潔和綠色醫療機構

2014 年在寮人民民主共和國進行的一項服務可用性和準備情況評估顯示：不到一半的健康中心和區級醫院擁有改善的供水和衛生服務。自那時起，衛生福利部（MoH）已優先制定政策策略、基本的醫療機構環境標準和醫療廢棄物管理法規。必須建立一個全國性的監測系統、提供系統性的營運資金支援、加強工作人員在機構中管理「水、公共衛生和個人衛生」（WASH）的運作和維護的能力，並制定更具「氣候智能」（climate smart）的標準等方面的需求都已經被識別出來。2016 年衛生福利部開始在兩個易受洪水和乾旱影響的省份實施《醫療機構的水和衛生改善工具》（Water and Sanitation for Health Facility Improvement Tool）（WASH FIT）（43），以確保醫療機構達到基礎設施的氣候智能標準，並致力於預防因環境暴露導致的環境加速退化，特別是來自洪水等氣候相關事件。

衛生福利部已在 46 個區和 7 家省醫院開始實施一套全面的綜合干預措施，透過提高建築物和其營運的韌性進而促進「安全、清潔和綠色」（Safe, Clean and Green），從而減緩其對環境的影響並減少污染。培訓、評估、改進和監控計劃是在具支持性的監督下制定的，以確保其得到遵守。提供綠色科技，例如：使用高壓滅菌器、將損壞的燈具更換為 LED 燈、使用具有熱反射功能的油漆，並提供水質測試設備。最後，進行對於 WASH 基礎設施的維修，包括：恢復洗手站、廁所、濾水器和水箱、銳器凹槽和廢棄物管理設施，以及建造蹲坑式廁所。而後，使用符合國家基於對醫療機構之基本環境衛生標準的「對醫療機構的安全、清潔、綠色和氣候韌性的水、公共衛生和個人衛生指標」（Safe, Clean, Green and Climate Resilient WASH for health care facility indicators）對醫院進行評分，並且能使醫院被視為安全、清潔和綠色的機構。擴大《醫療機構的水和衛生改善工具》的實施，確保更多的醫療機構擁有更永續的供水、衛生和手部衛生服務，在 COVID-19 大流行期間以及未來的情況下，有助於應對公共衛生緊急情況。

提供增加能源管道的全球行動，以及以最低限度取得能源的標準

對於社會經濟發展而言，取得充足、可靠、永續且可負擔的現代能源服務非常重要。能源、製冷以及供熱在醫療中的基本服務運作是必須的，其中包括：光線、冷藏、通風換氣、溝通、烹飪、清潔、洗衣以及電腦系統，並且對於醫療廢棄物的安全管理也是必要的。同時，對於像是急診手術、實驗室和診療設備等基本醫療器材的運作也需要安全管理（44）。然而，在低開發的國家中，許多醫療機構缺乏足夠的能源供應。一項對於 11 個撒哈拉以南非洲的國家的研究發現：大約每四家醫療機構中，就有一家無法取得電力供應，而且僅有三分之一的醫院有取得可靠的電力管道（45）。

一項對於 78 個中、低收入國家的醫療機構的研究顯示：59% 的機構缺乏可靠的能源服務 (46)。這些國家以及其他許多醫療機構，因發電產生的排放量微乎其微，進而優先的是需要盡快給予它們取得電力的管道。此外，也有許多未連接到電網供應的公共服務機構，其中包含醫療機構，位於貧困偏遠地區，而這些地區能源服務供應者無法提供服務。但離網型的太陽光電能源或其他形式的再生能源可以成為提供乾淨、具成本效益且可靠電力的機會 (47)。

醫療機構在有助於減少溫室氣體排放上發揮重要的作用。轉而使用離網型的再生能源，以及藉由改善交通與電力的效率，並減少資源的浪費就能達到這個目標。首先第一步就是測量能源的使用並且為最優化的使用設定目標。有幾個針對醫療照護行業活動所導致之全球或是國家溫室氣體排放的比例估計。占比最多的國家估計值是來自高收入國家，為大部分整體的排放須負起責任。在 2015 年，英國國民健保署報告指出醫療照護行業的排放代表英國公營部門排放的 39%。美國 2007 年的一項研究發現：整體排放中的 8% 與醫療照護相關，而一項 2013 年修正過後的研究將此比例增加至 9.8%(18)。在世界衛生組織的歐洲地區中的已開發國家估計有 5 至 15% 的碳排放來自醫療體系 (48)。全球計量模型顯示：醫療照護造成全球溫室氣體排放的 4.4%，而其中最大的占比來自美國、中國和歐盟。超過 70% 這些排放主要由醫療照護供應鏈透過製造、交通、和對於像是藥物和其他化學物質、食物和農產品、醫療器材、醫院設備和器具等物品和服務的丟棄而生成 (12)。這呼籲對低碳採購方面採取緊急行動。最近發起的「醫療與能源行動平台」(Health and Energy Platform of Action)，其目的是在醫療和能源行業之間強化政治與科技的合作以加速清潔能源的轉型，這對於未獲得能源服務的地區來說特別重要 (49)。

方框 6. 電力供應

在電網電力不穩定 (或不存在) 的區域，再生能源系統具備提供可靠且具有成本效益的電力給醫療機構的潛力。這類解決方案包括在陽光充足的國家運用太陽能發電系統、在風力豐富的地區採用風力發電，以及在有適合水力發電的地區使用小型水力發電系統，以向醫療機構和當地社區提供清潔能源 (50)。

然而，儘管再生能源系統有助於提升氣候韌性，氣候變遷所帶來的風險 (如極端氣候事件) 仍然是一項威脅。例如：強烈暴風可能對像是太陽能光電板等系統造成嚴重損害 (51)。氣候相關的威脅還包括與氣候變遷相關的各種風險，例如：暴風雨、洪水、和其他惡劣天氣事件，以及乾旱、熱浪和野火，這些事件都可能影響發電和電力供應 (52)。因此，在識別、選址、安裝和維護合適的再生能源來源方面，需要特別注意。

保護醫療機構基礎設施的全球行動

本文主要關注於能使一家醫療機構運作的基本系統和服務上。這包含結構性和非結構性的要素，像是機構的場所在它們結構和地點的強度方面 (例如氣候韌性方面)，以及它們對周圍環境與社區的影響，這些影響來自交通、產品與服務的採購實踐方案、機器和醫療器具以及其他設備 (例如環境永續方面)。《仙台減災綱領》(The Sendai Framework for Disaster Risk Reduction) 七個全球目標中的其中一個就是「在他們的醫療以及教育機構中，永續的減少對於重要基礎設施災難損失以及基本服務的中斷，其中也包含透過在 2030 年之前建立他們的韌性」(53)。

SDG 9(建立具韌性的基礎設施、推動具包容性且永續的工業並促進創新) 呼籲建立具品質、可靠、永續且具韌性的基礎設施，也對基礎設施進行升級和翻新改造工程，使它們變得永續並且具有增加的資源使用效率以及更進一步採用乾淨且對環境安全的科技和程序。

世界衛生組織的安全醫院行動 (WHO' s Safe Hospital Initiative)(54) 提供特別的指引以確保醫療基礎設施的安全、保障和功能性免於遭受來自一系列由危害產生的威脅，其中包含來自極端氣候事件的威脅。

方框 7. 醫院安全指數

一個「安全的醫院」是指其服務在緊急情況和災害發生之前、期間和之後的影響下，能以最大效能保持機構服務的正常運作 (54)。全球朝向安全醫院進展的一個關鍵元素是透過開發和應用「醫院安全指數」(Hospital Safety Index, HSI) 來實現的，這是一種快速、低成本的判斷工具，用於評估醫院在緊急情況和災害期間保持營運的可能性。HSI 提供有關醫院的強項和弱點的有用資訊，並指出改進醫院安全和災害風險管理能力所需的行動。HSI 給評估者的指引 (55) 提供逐步評分說明，解釋如何使用 151 項的檢查清單來為醫院的結構性安全、非結構性安全和功能能力進行評分，進而計算 HSI 分數。

總而言之，HSI 到目前為止一直是一個實用的全球工具。在世界衛生組織美洲地區 (其中超過 16,000 家醫院中有一半以上是位於拉丁美洲和加勒比地區的高災害風險區域)，HSI 已幫助醫療機構評估其安全性，從而避免成為災害的受害者。在摩爾多瓦共和國 (世界衛生組織歐洲地區)，所有政府醫院都已經使用 HSI 進行評估，因此，HSI 提供一種用於確定哪些醫院需要進一步投入資源的實用方法，提高其整體安全性及運作以強化醫療體系與災害風險管理。塞爾維亞已經使用 HSI 評估一家初級醫療照護中心的安全性，並且發現它在初級醫療照護層級上是一種有用的工具，因為大多數項目被認為對初級醫療照護中心和對醫院具有相同的關聯性。

2.2 政策內容

在響應具氣候韌性且環境永續的醫療體系和醫療機構的幾個全球和地域性任務中，《世界衛生組織的全球健康、環境和氣候變遷策略》(WHO Global Strategy on Health, Environment and Climate Change) 以及 2030 年永續發展議程特別具相關性。

在 2019 年，第 72 屆的世界衛生大會同意《世界衛生組織的全球健康、環境和氣候變遷策略》，此策略涵蓋健康與環境的所有方面，並且特別強調氣候變遷以及到 2030 年持續應對健康風險和挑戰。此策略有 12 項分為以下標題的目標：(i) 人民；(ii) 全民健保覆蓋；(iii) 空氣汙染；(iv) 氣候變遷；(v) 水、公共衛生和個人衛生；(vi) 化學的安全性；(vii) 輻射安全；(viii) 醫療照護環境；(ix) 工作場所；(x) 全球和地域的環境背景；(xi) 緊急事件以及；(xii) 治理。在醫療照護環境之下，其目標就是「所有醫療機構與服務變得環境永續：使用受安全管理的水與衛生服務以及清潔能源；以永續的方式持續管理他們的廢棄物和貨品採購；對於極端氣候事件具有韌性；並且有能力保護醫護人員的健康、安全與保障」(56)。實現所有其他的目標將會在醫療照護環境、機構以及整體醫療體系上造成影響。大會也同意在醫療機構中的 WASH 決議，以確保在其他行動中醫療機構有可靠且受安全管理的水供應、有可取得且受安全管理提供給員工和病人的廁所設施、手部衛生基礎設施以及安全的廢棄物管理系統。此大會也呼籲投資在充足且受過良好訓練的醫護人力上 (41)。

由所有聯合國會員國在 2015 年所採用的 2030 年永續發展議程，提供一個為所有人民和地球當前和未來的和平與繁榮的共同藍圖 (57)。此議程的中心系 17 項 SDGs，在全球的合作夥伴關係中，這是一個對所有已開發和開發中國家的緊急行動呼籲。SDGs 認知到：終止貧窮和其他的不足與缺乏，必須與促進健康和教育、減少不平等、並刺激經濟等相關策略之間相輔相成，而且同時所有這些策略也應對氣候變遷。促使醫療機構具備氣候韌性與環境永續，將致力於對與氣候變遷、永續消費、水和衛生、能源、就業、具韌性的基礎設施以及健康和福祉等相關的 SDGs 做出貢獻 (表 3)。

表 3. 選定對醫療機構具有影響的永續發展目標和具體目標

SDGs	目標	醫療機構相關領域
13. 採取緊急行動應對氣候變遷及其影響	13.1 加強所有國家對氣候相關災害和自然災害的韌性和調適能力	醫護人員；基礎設施、科技與產品
	13.2 將氣候變遷措施納入國家政策、策略和規劃	醫護人員；基礎設施、科技與產品
	13.3 在氣候變遷減緩、調適、減少影響和早期預警方面，改善教育、提高意識以及人民和機構的能力	醫護人員
12. 確保永續的消費和生產模式	12.4 根據已協商的國際架構，在 2020 年實現對於化學品和所有廢棄物在其生命周期內的環境安全管理，並大幅減少它們釋放到空氣、水和土壤中，以將對人類健康和環境的不利影響降到最低	水、衛生與醫療廢棄物；化學品管理
	12.5 到 2030 年，透過預防、減少、回收和重複使用，大幅減少廢棄物產生	水、衛生與醫療廢棄物；化學品管理
	12.7 根據符合國家政策和優先事項，推動永續的公共採購方案	基礎設施、科技與產品
6. 確保所有人可獲得並永續管理水和公共衛生	6.1 到 2030 年，實現全球所有人普遍且平等地獲得安全且可負擔的飲用水	水、衛生與醫療廢棄物
	6.3 到 2030 年，透過減少污染、消除和盡量減少有害化學品和材料的傾倒與排放，將全球未經處理的廢水比例減半，並大幅提高回收和安全的重複利用來改善水質	水、衛生與醫療廢棄物；化學品管理
	6.4 到 2030 年，大幅提升各個行業的用水效率，確保永續抽取和供應淡水以應對水資源短缺，並大幅減少受水資源短缺影響的人口數量	水、衛生與醫療廢棄物

SDGs	目標	醫療機構相關領域
7. 確保所有人都能夠獲得可負擔、可靠、永續和現代化的能源	7.1 到 2030 年，確保全球所有人都能夠獲得可負擔、可靠且現代化的能源服務	能源
	7.2 到 2030 年，大幅增加再生能源在全球能源結構中的比例	能源
	7.3 到 2030 年，將加倍改善全球能源效率的速度	能源
8. 促進持續、包容和永續的經濟增長，實現全面和具生產力的就業，為人們提供合宜的工作	8.8 保護勞工權利，並且為所有勞工，包括移民勞工，特別是女性移民和處於不穩定就業狀況中的人，促進安全並保障其工作環境	醫護人員
9. 建立強韌的基礎機構，推展包容和永續的工業化，並促進創新	9.4 到 2030 年，所有國家根據各自的能力採取行動，升級基礎機構、改造行業以使其永續發展，並提高資源使用效率，更廣泛地採用乾淨和環境安全的技術和工業流程	基礎設施、科技與產品； 化學品管理
3. 確保所有年齡段的健康生活和促進福祉	3.8 實現全民健保覆蓋，包括金融風險保障，獲得品質良好的基本醫療照護服務，以及所有人都能夠獲得安全、有效、品質良好且可負擔的基本藥品和疫苗	取得醫療機構的管道
	3.9 到 2030 年，大幅減少由於有害化學品以及空氣、水和土壤污染和放射性污染而導致的死亡和疾病數量	水、衛生與醫療廢棄物； 化學品管理

來源：(57)

其他相關的全球任務包括：全民健保覆蓋、初級醫療照護、聯合國氣候變化綱要公約 (UNFCCC) 的《巴黎協定》(The Paris Agreement)、《蒙特婁破壞臭氧層物質管制議定書的基加利修正案》(Kigali Amendment to the Montreal Protocol on substances that deplete the ozone layer)、《國際化學品管理策略方針》(Strategic Approach to International Chemicals Management · SAICM) 以及《2020 年以後化學物質和廢棄物的安全管理》(Sound Management of Chemicals and Waste Beyond 2020)、《持久性有機污染物斯德哥爾摩公約》(Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants)、《控制危險廢棄物跨國境轉移以及處置的巴塞爾公約》(Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal)、《國際貿易中對某些危險化學品和農藥採用事先知情同意程序的鹿特丹公約》(Rotterdam Convention on the Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade)、《水俣公約》(Minamata Convention on Mercury) 以及《仙台減災綱領》(Sendai Framework for Disaster Risk Reduction)(有關所有這些任務的細節請參見附錄 A)。



章節 3

3 醫療機構的氣候韌性與環境永續視角

3.1 架構目標與目的

目標

所提議架構的目的在於：在不穩定且不斷變化的氣候之下，增加醫療機構的氣候韌性，保護並改善他們社區的健康，同時優化資源使用，並且透過促進環境永續以大幅減少廢棄物的排放。

目的

本文旨在：

- 引導在醫療照護環境工作的專業人員，使他們瞭解並且為氣候變遷所造成之額外的健康風險做有效的準備。
- 監控、預測、管理並適應與氣候變遷相關的健康風險。
- 引導醫療機構的主管與健康決策部門(包含：水與衛生、能源、交通、食物、都市計劃、環境)合作，透過韌性方案為氣候變遷所造成之額外健康風險做準備，並且在提供這些服務方面，推動環境永續實踐方法。
- 提供工具協助醫療機構的主管評估他們面對氣候變遷威脅的韌性，並對於資源合理使用的環境永續性(尤其是水、能源和永續採購方面)，以及危害物質(生物性、化學性、放射性)散布到機構周圍環境再進一步評估。
- 推動行動以確保醫療機構持續不斷與逐漸增強，並且持續對改善健康方面具有高效率並積極響應，以及致力於減少當地環境的不平等和脆弱度。

方框 8. 關鍵定義

醫療體系包括所有公立和私人組織、機構和資源，其使命是改善、維護或恢復健康，並納入預防疾病、促進健康且致力於影響其他部門，以應對其政策中的健康問題 (58)。

醫療機構：提供病人直接的醫療處理流程，並且包含醫院和醫療照護診所。在緊急情況下，醫療機構包含：醫院、基層醫療照護中心、臨時隔離居住地、燒燙傷患者部門、供餐中心以及其他機構等 (59)。

韌性：是指在氣候變遷的背景之下，社會、經濟和環境系統應對危險事件、趨勢或干擾的能力，並且以能夠維持它們基本功能、身份和結構的方式來回應或重新組織，同時也保持調適、學習和轉變的能力 (60)。

醫療體系韌性：是指醫療行為者、機構和人口有準備和有效應對危機的能力，並在危機來臨時保持核心功能；同時透過在危機中學到的教訓以掌握資訊，以及視情況需要，具備能重新組織的能力 (61)。它具備吸收干擾、適應，並能提供所需服務應對能力 (62)。

氣候韌性醫療體系：能夠預見、應對、處理、從中恢復、並適應與氣候有關的衝擊和壓力，儘管在氣候不穩定的情況下，仍然能進一步持續改善人口健康 (1)。

環境永續醫療體系：改善、維護或恢復健康，同時將對環境的負面影響最小化，並利用機會來恢復和改善環境，以造福當前和未來世代的健康和福祉 (63)。

氣候韌性與環境永續醫療機構：能夠預見、應對、處理、從中恢復、並適應與氣候有關的衝擊和壓力，同時將對環境的負面影響最小化，並利用機會來恢復和改善環境，進而對目標族群帶來持續和永續的醫療照護，並保護未來世代的健康和福祉 (1,63)。

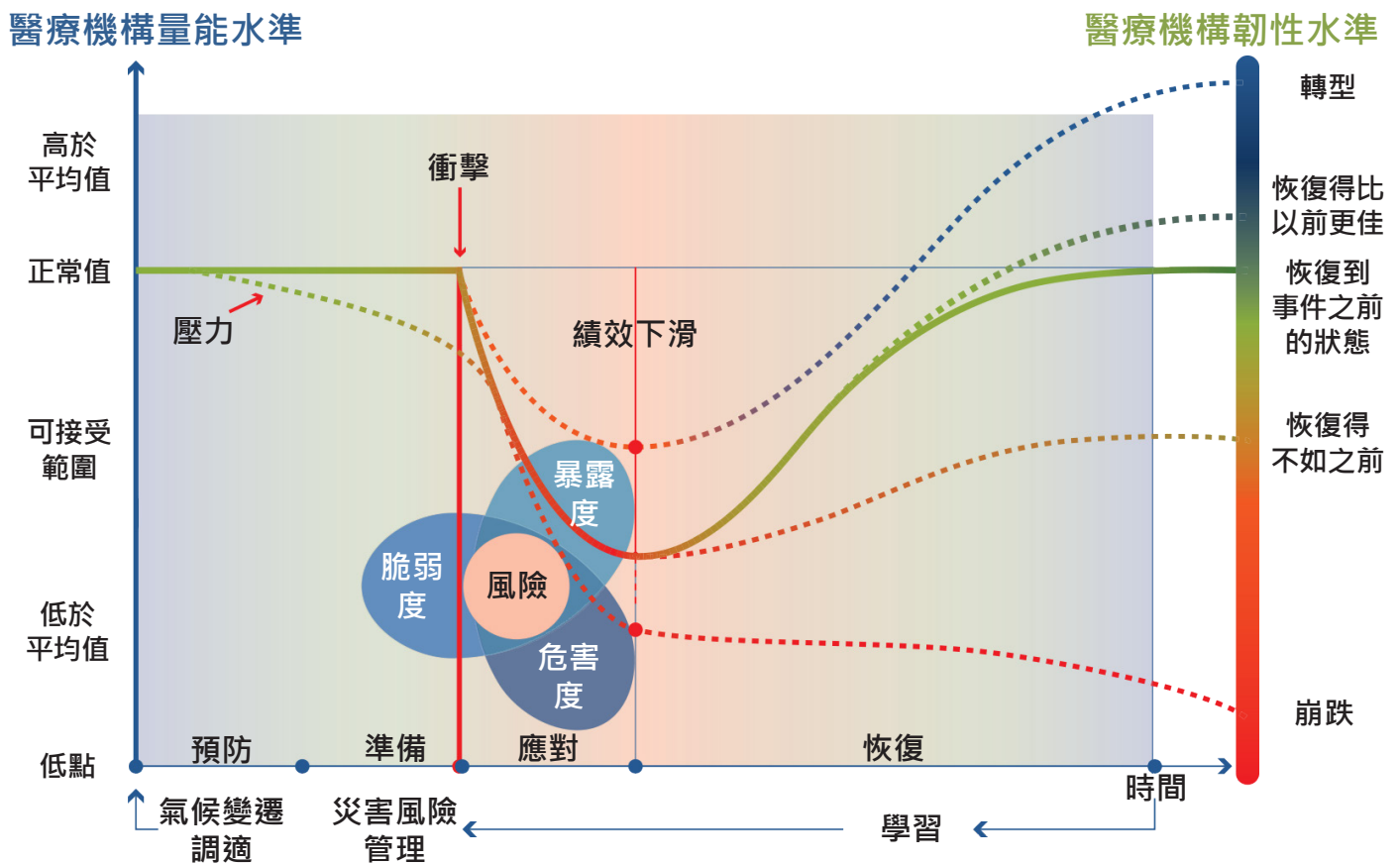
3.2 醫療機構增加氣候韌性

什麼是氣候韌性？

在本指引的上下文內容之中，**具氣候韌性的醫療機構**是指那些能預測、應對、解決、從中恢復、並適應氣候相關衝擊與壓力的機構，所以儘管氣候不穩定 (1)，也能為他們的目標族群帶來持續且永續的醫療照護。

圖 2 說明影響醫療機構氣候韌性的重要動態趨勢。建立於將危害度、脆弱度和暴露度之功能當作風險的概念之上 (60,64)(以三角形表示，且如同聯合國政府間氣候變遷專門委員會 IPCC 所定義)，此圖描述危害度如何以突發性事件的形式 (例如：暴風雨或突發的洪水之類的一個衝擊)，或是以緩慢發生事件的形式 (例如：乾旱、海平面上升、或是一個氣候相關疾病之大量案例的一項壓力)，降低醫療機構的表現績效和能力水平 (左側軸線)。而且透過在機構主要要素影響的結合 (例如：增加醫護人員的脆弱度，或是增加來自 WASH 和醫療廢棄物、能源或基礎設施的暴露度)，相對應地增加了風險。韌性的水平 (右側軸線) 將定義：機構是否能恢復到事件發生前的狀態、恢復到不如之前的狀態、或是恢復並獲得比事件發生之前更佳的韌性水平。圖 2 同時強調：預防、準備、應對與恢復的風險管理步驟 (65)。

圖 2. 醫療機構的氣候韌性



來源：(50,64,66)

方框 9. 識別氣候變遷的脆弱因子和調適措施的壓力測試

在醫療機構層面建立氣候韌性，需要瞭解當前和預測的氣候條件、醫療體系需求（如人口增長、人口結構變化），以及預期醫療體系效能（如：醫護人員、融資、採用技術、與社區合作夥伴和利害關係人的聯繫）。壓力測試是一種工具，允許衛生當局在桌面模擬 (table-top simulation) 中建立並使用基於證據的氣候情境，透過未來情境，辨別可能造成氣候變遷影響的脆弱因子和有效的調適措施。舉例來說，根據現有可用的氣候數據、在相似管轄區中的氣候影響經驗，以及氣候和健康研究專家的意見，制定描述洪水事件的情境。結合醫療機構利害關係人對關於機構特徵和能力的瞭解（例如：醫護人員的突發湧入作業能量 (surge capacity)、機構的海拔高度和主要運輸網路、設施結構的狀態。若是進出受限時，可用藥物和主要資源的庫存），可以建立對機構的脆弱度與調適需求的了解。進行基於情境的壓力測試，是與醫療機構內外的重要利害關係人建立合作夥伴關係的機會（例如：為了應對緊急情況），這可用於持續建立氣候韌性，並在應對未來事件時加以利用。

來源：(67)

在醫療機構建立韌性的主要干預措施包括：強化醫護人員，例如：培訓、溝通，並透過監控、評估與管理，優化對食物、水、衛生與醫療廢棄物處理服務的取得管道、改善能源的取得管道與可靠性（例如：備用系統、替代能源、緊急情況計劃）、以及基礎設施與科技的調適（例如：建築物翻新、採用新的系統與技術、運作的永續性）。《世界衛生組織運作架構》，在特定情境之下，提供為強化醫療機構的氣候韌性所能納入考量的額外領域，像是：強化醫療資訊系統。氣候變遷、健康脆弱度與調適的評估 (68) 可以提供必要的資訊，並且提供利害關係人合作關係，用以在這些活動中提供幫助。

方框 10. 將 COVID-19 疫情整合到熱負荷計劃

除了應對一般人口所面臨與氣候變遷相關的健康風險之外（如熱負荷），醫護人員和機構還必須確保調適措施（例如熱負荷計劃），以全面的方式整合當前相關的計劃和應對方法，而不是只將氣候變遷和健康視為垂直方案。

在極端氣候事件中，COVID-19 大流行擴大一般民眾和醫護人員的健康風險。例如，在炎熱天氣中，有一些族群（如老年人、患有既有健康問題的人，居住在擁擠或品質差的住房中）容易受到 COVID-19 疫情以及熱負荷的影響，這可能加重醫療機構的負擔。由於使用可能阻擋冷卻的個人防護裝備，醫護人員也可能暴露在熱負荷的影響之下，然而，保護醫護人員免受感染和熱負荷的影響至關重要。因此，與熱負荷安全和 COVID-19 疾病預防相關的醫療服務和系統，應當考量的關鍵問題包括：

- 醫療和公共衛生工作者，優先且專注於 COVID-19 疫情準備和應對活動，但這些活動可能影響醫療服務及醫療體系預防和管理熱負荷的能力。
- 在 COVID-19 大流行期間，大眾尋求醫療照護的恐懼可能導致與高溫相關的可預防性死亡。
- 熱負荷可能呈現與早期 COVID-19 疾病症狀相似的一系列症狀。

考慮到來自熱負荷和 COVID-19 疾病的複合風險，將兩者納入提高認知的溝通中至關重要，並應加強決策者之間的協調。社區和醫療服務應當藉由適當地整合潛在的 COVID-19 大流行準備和應對措施（例如：物理隔離），更新且審查溝通與熱負荷行動計劃，並根據情況的演變定期修改這些計劃。在這種前所未有的情況下，策略和合作性的行動可以明顯增強社區和醫療體系的韌性，因而在 COVID-19 大流行期間，能預防因炎熱天氣所導致的可避免疾病和死亡。

來源：(69)

3.3 醫療機構增加環境永續

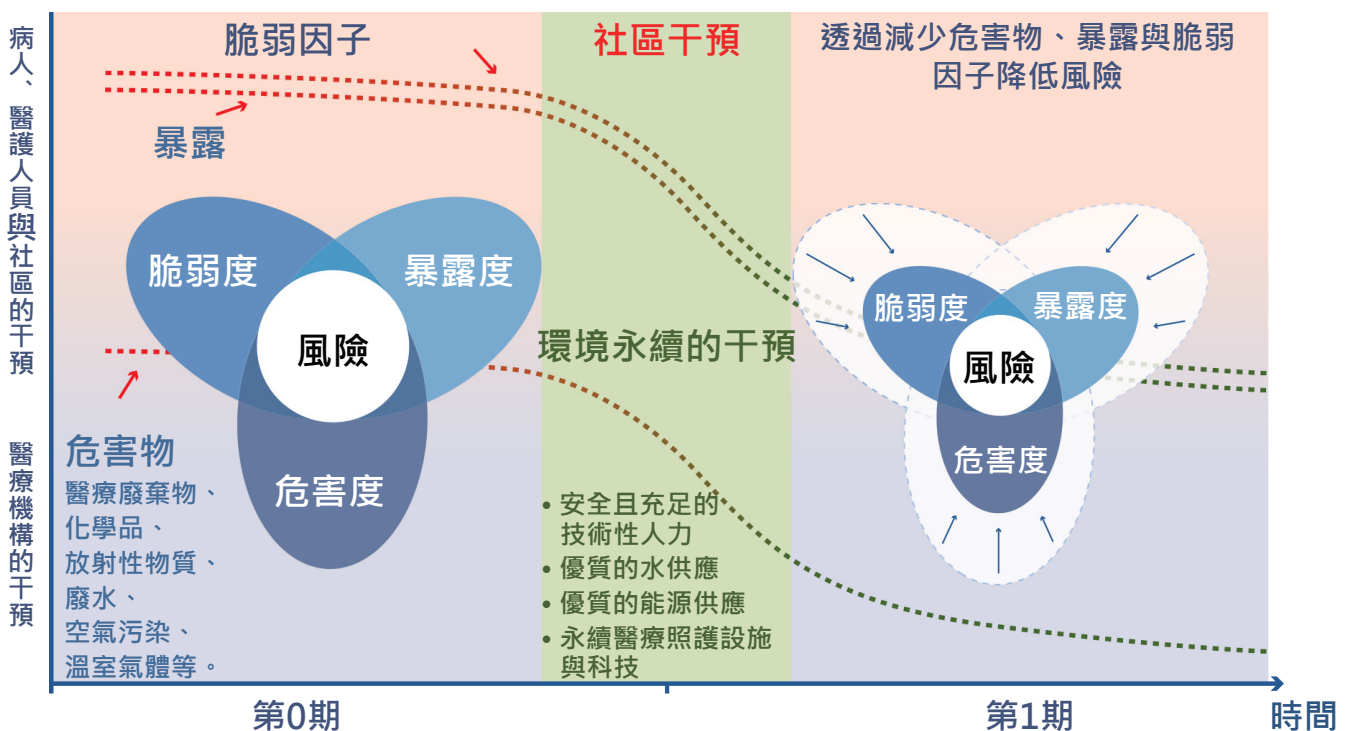
什麼是環境永續？

環境永續有幾個定義。在這篇指引的前後文當中，**環境永續醫療機構**就是指那些能提升、維持、或是恢復健康，同時能將對環境的負面影響降到最低，並且利用機會復原並改善環境的機構(63)。

根據由聯合國政府間氣候變遷專門委員會(60,64)所定義的風險概念：環境永續旨在減少來自醫療機構營運造成的危害物(例如：醫療廢棄物)，同時致力於減少(在醫療機構內外的)暴露與脆弱因子(圖3)。聯合國政府間氣候變遷專門委員會堅定不移地指出：在短期之內最有效的醫療健康脆弱度減少措施，就是實施並改善基本公共衛生措施的計劃方案，這些措施包含像是：淨水與公共衛生的供應、確保包含疫苗及兒童醫療服務的基本醫療照護、增加災害準備和應對的效能，並且減少貧窮(60)。

機構也需要優化他們對於自然資源的使用，特別是水和能源，確保能維持一個不會讓使用量過低以至於無法保持良好運作，也不會讓使用量太高而浪費且過度耗費資源的平衡。因此，在低資源情境下的許多醫療機構，他們的目標旨在增加取得能使用的水和能源管道。從較高風險(參見在圖3左側的圖表)轉移到(參見在圖3右側的圖表)較低風險的情形之下，是環境永續干預措施的關鍵。對環境永續造成威脅的危害例子包含：生物性危害物(流行病、害蟲)以及人造危害(化學、放射性、生物性廢棄物、水和能源供應中斷、空氣汙染、糧食和水汙染、不充足的醫護人員)。減少危害度的干預措施大多數發生在醫療機構中(參見在圖3下半部的圖表)，然而減少脆弱度和暴露度的干預措施大多數發生在病人、醫護人員以及更廣泛的社區方面(參見在圖3上半部的圖表)。

圖 3. 醫療機構的環境永續



方框 11. 荷蘭永續醫療的綠色政綱

永續醫療的「綠色政綱」(Green Deal) 旨在減少醫療行業對環境的負面影響。醫療機構、政府當局和企業共同合作，確保醫療照護造福人民、社會和地球，不會造成更多的污染或健康問題。超過 200 個單位，包括醫療照護提供者和一系列營利和非營利組織，已簽署這項綠色政綱。儘管每個單位都有自己的目標，但它們都有助於實現以下四個目標：

(i) 到 2030 年減少 49% 的碳排放 (與 1990 年相比)，並在 2050 年實現碳中和 - 透過追求節能建築、交通和採購、使用可再生能源，以及減少醫院和其他照護機構的能源使用量，以符合《國家氣候協議》(National Climate Agreement) 中設定的目標。

(ii) 循環醫療照護 - 使用更少的原料並大幅減少廢棄物。例如：用於回收醫療材料的試驗性項目 (像是：一次性塑膠，失禁材料)，減少食物浪費和制定永續採購指南。

(iii) 減少地表水中的藥物殘留 - 包括一系列旨在合理使用藥物並減少浪費的措施；例如：針對未使用的藥物進行妥善處置的努力，或者進行試驗性行動 (pilot actions)，比如說：為接受顯影劑治療的病人使用尿液收集袋。

(iv) 為醫護人員和病人創造健康的環境 - 意味著在照護中心和醫院提供良好的生活和工作環境，改善病人和工作人員的健康與福祉。這些行動旨在收集知識並建立合作網路。例如：建立最佳實踐方法以及合作夥伴有效干預措施的資料庫，並且推動領導層在醫療機構建立一個促進永續營養的網路。

「荷蘭衛生、福利和體育部」(Netherlands Ministry of Health, Welfare and Sport) 的「永續照護專案團隊」(The Sustainable Care project team) 透過電子報、組織活動分享知識和優良案例，以及建立合作網路，鼓勵、支持和促進合作夥伴克服實現永續發展的障礙。

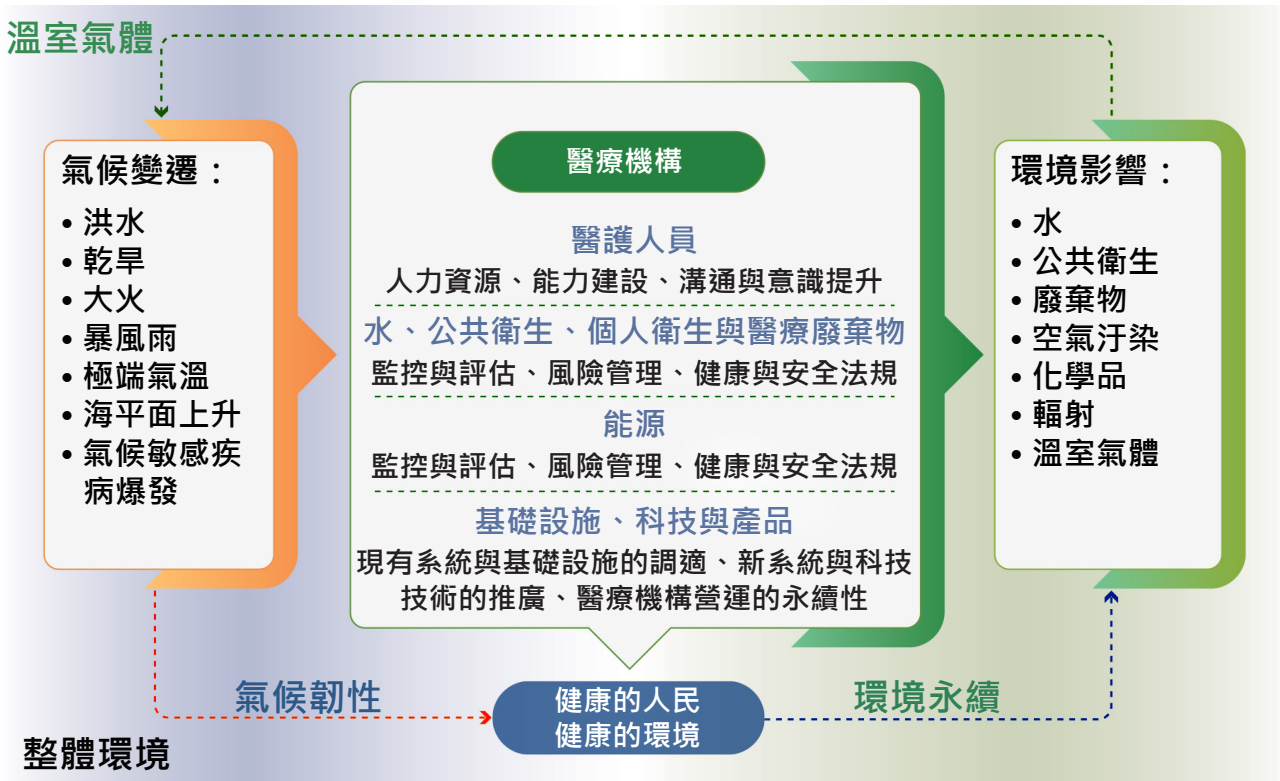
來源：(70)

3.4 行動架構

具氣候韌性和環境永續的醫療機構可被定義為：那些有能力採取行動來預防、應對、解決、從氣候相關衝擊和壓力中復原和調適，同時將對環境的負面影響降到最低，並且利用機會復原並改善環境的機構。如此一來，就能將持續且永續的醫療照護帶給他們的目標群眾，並且保護未來世代的健康與福祉 (1,63)。

正如圖 4 所描述，能夠提供安全且高品質照顧的四項基本要求，是對於此行動架構的關鍵，而每一項要求之下都有三個目標 (1)。這些目標特別著重於醫療機構，並且擴展工作行動的範圍以涵蓋環境永續。一系列醫療行業決策制定者能使用，以提升氣候韌性與環境永續的具潛力的干預措施，將會在下一個部份進行討論。

圖 4. 建立氣候韌性與環境永續醫療機構的架構



許多必需的干預措施都具有關聯性，藉此它們能應對並達到多重目標，這些目標並不能清楚地歸類為任何一個類別。舉例來說，一個應對當前乾旱問題的氣候韌性干預措施可能是在雨季時收集雨水，並且將雨水儲存在容器中以供之後使用。一個環境永續干預措施，可能是確保容器有被妥當密封好，這樣一來，容器不會成為蚊子孳生的場所並導致登革熱爆發。最佳的行動是一起處理建立氣候韌性與環境永續方面的工作，以達到協同作用以及提升資源效率。

3.5 醫療機構增加氣候韌性與環境永續的建議程序及步驟

由於此處所提出的干預措施是提供給個別的醫療機構，因此可能適用於一家機構的措施，卻不一定適用於其他機構。干預措施並不能用於在各機構之間做比較，因此，儘管醫療機構可以在程序中建立一個指標，但並不見得會提出相關指標。如此一來，即使沒有明定對於實施這些所建議之干預措施的程序，但取決於醫療機構的規模、對所關注之主要領域的辨別、以及機構的能力，有一些常見的方法能被調整以做使用，而圖 5 描述了這些步驟。

圖 5. 醫療機構增加氣候韌性與環境永續的程序與步驟



1. 籌組並培訓多部門的營運工作團隊

許多程序將會需要能給予實質支持的高級管理層來展開，並且透過機構經理集結一個工作團隊，以評估醫療機構的基準情況以及需求。在程序的早期就需要具有員工意識、關鍵的非醫療行業參與以及社區參與。許多的干預措施僅能在有地方和國家政府的參與以支持之下才有可能實施，並且在任何可能的情形之下，醫療機構以外的政策制訂者應當參與評估事宜。

2. 建立基準

按照氣候韌性與環境永續的當前情況，由團隊決定一個基準。這個團隊會釐清評估的範圍，例如：包含在本指引當中工作的所有領域，或者僅是一個優先的關注事項（好比：具氣候韌性的 WASH 行動）。此團隊也會決定是否應該將額外的考量要點加入到評估中，以決定醫療機構的基準情況。在本指引當中的第四章部分所包含的清單列表可適用於進行基準評估。

為了更加了解基準情況以及當前與未來醫療機構面對氣候變遷的脆弱因子，機構能考慮使用世界衛生組織所建議的方法執行氣候變遷與健康脆弱度與調適 (V&A) 的評估 (71)。脆弱度與調適評估的結果也將能告知機構可用於改善干預措施的優先事項。

同樣地，為了認識並按照環境永續評估醫療機構的基準情況，鼓勵這些機構評估他們的氣候或是環境足跡。這將會為邁向環境永續的改善方面，提供監控和衡量的基準。

方框 12. 評估醫療機構的脆弱因子和調適方案

評估氣候脆弱因子並識別和評估調適方案的系統性方法，可以幫助醫療機構和醫療支援基礎設施在特定規劃領域或基礎設施資產內，以及在整個醫療體系中建立氣候韌性。在地方、區域或國家層面完成氣候變遷和健康脆弱度與調適 (V&A) 評估，除了認識極端氣候事件或其他氣候危害對醫療機構的影響之外，還可以深入了解氣候變遷當前和預期的健康影響，所有這些影響都可能增加對醫療機構和醫療支援基礎設施的需求。V&A 評估可以採取不同的形式，並根據醫療體系或相關醫療機構的特定需求以及數據、時間和資源的可用性進行調整。完成 V&A 評估的過程有助於識別和建立一個由主要利害關係人組成的聯盟，以幫助推動永續和氣候韌性建設。目前也已經為醫療照護主管開發工具，得以對特定醫療機構的氣候變遷影響進行脆弱度評估 – 智慧醫院工具模組 (泛美衛生組織 PAHO/世界衛生組織)，永續和氣候韌性醫療機構工具模組 (美國衛生及公共服務部) 和醫療機構氣候變遷韌性工具模組 (加拿大綠色醫療照護聯盟)。

加拿大的納奈莫地區綜合醫院 (Canada's Nanaimo Regional General Hospital, NRGH) 應用公共基礎設施工程和脆弱度委員會的協議 (Public Infrastructure Engineering and Vulnerability Committee protocol)，來評估其醫院基礎設施對氣候變遷的脆弱度，並在基礎設施更新或未來發展方面提供資訊進行決策。這導致關鍵脆弱因子的識別和氣候風險矩陣的創建，使決策者能夠將氣候考量納入醫療機構資本投資的優先事項中。這項倡議行動的成果激發負責 NRGH 的健康管理機構 Island Health，將氣候考量納入所有醫療機構翻新或建設的計劃中。

來源：(68,71–79)

3. 定義並優先列出長短期干預措施

只要正確的認識氣候變遷對於醫療機構的環境或氣候足跡方面的影響，此團隊將會使用這個資訊加上醫療機構的基準情況，以決定並設定需要用來強化氣候韌性和環境永續之干預措施的優先順序。優先順序會由不同的考量要點排序而決定，例如：可用的財務資源和干預措施的時限。

4. 制定並實施改善計劃

改善干預措施的評估和優先順序，將會伴隨著一個改善計劃的建立。由於許多醫療機構僅能使用有限的資源同時處理所有問題，因此這個計劃應當依照緊急程度的順序列舉出所建議的行動。同樣地，此計劃應當為所建議之干預措施的實施、主要參與實施措施的行動者、以及其他潛在的相關利害關係人制定細節。所有利害關係人 (像是國家監管機構) 的角色與職責等，應當在改善計劃中做適當的闡述。

5. 監控並評估改善成效

隨著時間實施並監控這個計劃以評估來自基準情況的轉變，並且決定任何對應改善計劃需要變動的地方。依照團隊認為基於情況的需要性，這項評估將會反覆進行。



章節 4




4 醫療機構建立氣候韌性與環境永續的干預措施

此部分列舉出歸納為 24 個表格的干預措施，這些表格劃分為醫護人員；水、公共衛生與醫療廢棄物；能源；基礎設施、科技與產品。這些項目的每一項也被細分為有氣候韌性和環境永續的 3 個目標。

本指引深知醫療機構和醫療行業高級主管將需要與醫療行業以外的決策制定者進行溝通與交流，以在所提議的一些氣候韌性和環境永續之措施實施方面進行合作。可能需要地方或是國家政府以及其他行業協助的干預措施在表格中以 * 標示。醫療照護行業高級主管有可能無法一次就完成這些所有措施，而且很有可能並不是所有的醫療機構具備所需的能力和資源用於進行這些措施。再者，由於所有這些措施有可能無法在短時間之內全部完成，將此架構做為具協助性且持續的改善方法來利用可能是更好的方式。因此，為一個特定的醫療機構識別所需要且優先的干預措施將會取決於當地的情境。

這裡所提出的干預列表並不會涵蓋每一個所被需要的行動。然而，此列表提供一系列全面的干預措施，而這些措施將在短期和長期之內大幅增加氣候韌性和環境永續。透過將來自此架構及干預措施的資訊整合到醫療機構計劃制定過程中，醫療機構員工能得到助益，而且藉此使對資源的利用變得更有效率並且最大化。

所列出的干預措施可以如以下方式評分：

-  表示低效能、或不可行的活動、或無法達成
-  表示中效能、或進行中的活動、或未達成
-  表示高效能、或已達成的活動、或已達成且經過測試

4.1 醫護人員的干預措施

醫護人員在醫療機構的氣候韌性與環境永續建立上具有關鍵的作用。醫護人員是確保干預措施對他們自身的職責角色及活動方面有發揮效果的主要行動者，並確保此架構中的其他要素也具有效果。由於建立氣候韌性與環境永續對於醫護人員來說是相較之下比較新的方法，建立意識、培訓並賦予醫護人員能力是成功實施干預措施的關鍵要求。在許多已經受到缺少員工和資源短缺壓力的情境之下，建立氣候韌性與環境永續需要作為對醫療照護工作的支持，以及對員工、病人和社區的健康與安全上的幫助。

實施此要素的目標

人力資源：醫療機構有數量充足的醫護人員，具有健康且安全的工作條件、具備應對來自氣候變遷健康風險的能力，同時也有確保環境永續行動的意識和賦權 (empowerment)。

能力建設：目標在於使醫護人員能應對氣候風險，並且將來自醫療機構營運的環境威脅降到最低的培訓、資訊和知識管理。

溝通與意識提升：在醫護人員、病人、訪客、目標社群以及其他行業之間溝通、協調以及增加與氣候韌性和環境永續相關的意識。

4.1.1 氣候韌性的干預措施

醫護人員可能受到兩個導致氣候變遷的主要機制所影響。第一個與極端氣候事件在其頻率和強度上的變化有關，並且與更長期的氣候變化相關，這樣的氣候變化可能影響到機構和醫護人員抵達機構的能力。第二個是透過氣候敏感疾病轉變的模式，而醫護人員可能無法及時做出應對。因此，一項關鍵的要求就是要有數量充足、具有技能且具備資訊的醫護人員。這在許多國家中是一項限制，並且需要迫切的關注和重視。另一項關鍵的要求就是確保醫護人員的健康與安全，透過識別職業危害以預防並控制 (氣候相關或非氣候相關的) 暴露度。

醫護人員包含護理師和醫師以及其他醫療專業人員，也包含執行不同職業活動的員工，例如：行政、接待櫃台、放射治療、維護、總務雜物、食物供應、實驗室工作技術人員和專業技師、清潔和洗衣服務、以及醫院看護人員、營養師、廢棄物管理人員、救護車助理和技術人員、運輸司機等。因此工作場所風險有所不同，而那些與病人沒有直接接觸的人員也有可能暴露於生物性、化學性、放射性、或身體自然的汙染原，並且易受到人因性和社會心理危害 (17)。所以在醫療行業努力達到永續、健康且安全的工作條件，對於促進病人和社區福祉，以及減少參與醫療照護活動之工作人員的風險來說，都具有相當的重要性。這些干預措施建立整體的韌性，特別是醫護人員的氣候韌性。

干預表格 4.1.1A - 人力資源：確保醫療機構擁有足夠數量的醫護工作者，並提供健康安全的工作條件，有能力應對來自氣候變遷的健康風險，以及具備意識和能力以確保環境永續行動。

(醫護人員 - 氣候韌性)

干預措施(達成程度) <input type="checkbox"/> 低：不可行，無法達成 <input type="checkbox"/> 中：進行中，不完整 <input type="checkbox"/> 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
評估可能在緊急情況下發生的潛在工作場所危害，並規劃措施來減少這些危害	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫護人員和當地社區共同努力，改善醫療機構環境安全免受氣候相關影響造成的威脅*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在所有醫療機構中，建立職業安全與健康管理的系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在氣候相關災害或緊急情況下，為確保每個醫療機構部門的營運充足性，而確認所需要的最低醫護人員數量	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
根據醫療機構和衛福部的政策，建立能在緊急情況下迅速為醫護人員(如志願醫務人員)提供必要資格證書的系統*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
根據員工需求，建立災後員工恢復協助方案	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
建立多門學科的心理社會支援團隊，為員工、員工家屬和病人提供支援(例如在緊急情況和災害發生時)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
設立應對氣候相關緊急情況的早期預警系統*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
設立人員運輸應變計劃以應對緊急情況*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
建立災害風險減少計劃，用於醫護人員管理預防、準備、反應和從極端氣候事件恢復(如暴風雨、海平面上升、熱負荷、洪水、乾旱、颶風)的措施	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
建立極端事件期間或之後的疏散應變計劃*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
與其他部門或機構建立互助與援助協議(例如：移轉病人、共用資源和物資)，以在極端氣候事件或災害的反應和恢復過程中獲得醫療支援(包含醫護人員)*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
清楚地定義安全措施，以確保安全有效率的醫院疏散*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫護人員能夠評估與氣候相關危害有關的潛在健康影響和設施損失	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預表格 4.1.1B - 能力建設：針對醫療人員進行培訓、資訊和知識管理，以應對由醫療機構營運引起的氣候風險和環境威脅。

(醫護人員 - 氣候韌性)

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
透過預防和教育計劃，增加員工和社區的健康行動，以實施用於減輕與氣候相關危害有關的疾病負擔措施*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫護人員參與社區教育計劃，協助當地社區減少氣候風險*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫護人員接受培訓，透過水、公共衛生和個人衛生措施，以應對氣候變遷對健康的風險，以及化學和能源相關的危害	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
建立緊急災害應變運作委員會或醫院緊急事故指揮小組，包括負責與氣候有關的緊急情況*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
建立用於監控與氣候危害相關的受傷和疾病的系統，包含監控醫護人員和脆弱的病人(如老年人、行動不便者、嬰兒、重症患者)的健康情況	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
制定計劃，用於洪水易發地區在洪水期間重新設置醫院設備、藥物和醫療裝置，或將設備永久性遷移到較高樓層*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
提高員工在發生災難或緊急危機時，提供安全且可靠的感染預防和控制服務的能力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療機構人員接受培訓，以辨別由氣候變遷和氣候相關事件加劇的健康威脅，以減少與呼吸道和心血管疾病、營養不良、心理健康問題相關的病癥	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在氣候相關事件或爆發後，為有可能增加臨床需求潛力的地區提供培訓和演練，以確保足夠的人員能力和技能*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
對醫護人員進行早期預警系統、應急計劃以及災害預備、應對和恢復管理方面的培訓(包括演習、模擬)，以應對氣候變遷風險，並處理氣候相關疾病爆發、傳染病和流行病造成的任何緊急情況*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預措施(達成程度) <input type="checkbox"/> 低：不可行，無法達成 <input type="checkbox"/> 中：進行中，不完整 <input type="checkbox"/> 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫護人員接受培訓，及時偵測員工中的創傷後壓力症候群，以採取即時行動	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療機構人員負責接受關鍵系統的緊急準備和應對培訓，並在緊急情況下進行有效溝通	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫護人員接受準備、反應和從極端氣候相關緊急情況中恢復的培訓和演習*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫護人員接受氣候相關疾病的監測系統培訓和演習	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
機構人員接受培訓，以在緊急情況下保護他們自身的健康和 safety	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫護人員能夠根據當地條件和災難規模，在天氣相關緊急情況和災害中實施安全的水管理*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫護人員培訓到具有適當標準的程度，以在常規和緊急/災害情況下，保持正常水準的水質安全控制、供水以及醫療機構的替代來源*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
制定在緊急情況和災害應變期間的水系統供應計劃(例如：氯、過濾器或其他水處理技術、快速水質檢測工具)*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
增加醫護人員對廢棄物流程的組成，以及與醫療照護危害相關廢棄物知識的認識，以更好地在氣候相關緊急情況中監控和控制*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫護人員培訓到具有適當標準的程度，以在常規和緊急/災害情況下，保持正常水準的化學安全，以及醫療機構廢棄物管理系統的安全水準	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫護人員培訓到具有適當標準的程度，以在常規和緊急/災害情況下，保持正常水準的電力供應安全性和醫療機構替代能源(如發電機)的安全水準	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預表格 4.1.1C – 溝通與意識提升：在醫護人員、病人、訪客、目標社區之間進行溝通、協調並提高有關氣候韌性和環境永續的意識，同時也與其他部門進行溝通。

(醫護人員 - 氣候韌性)

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
確定有學習及提升有關氣候變遷、其影響及永續實踐的共同效益之意識的機會	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫護人員認識到兒童發展的方法以及與營養有關的社會成果，並且避免由於氣候變遷對水資源供應、食物生產和傳染病影響所導致的神經發育遲緩與受損	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
持續提高醫療機構員工、病人、訪客和社區對於氣候相關危害之健康風險和有效醫療保護措施的意識	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫護人員參與社區醫療計劃，以利於在特定氣候風險期間改善社區醫療(例如：在高空氣污染或熱浪期間，為氣喘病人提供家庭照護以減少健康脆弱因子)*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在一天中較涼爽的時段安排室外工作，並在炎熱的日子減少體力需求	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在炎熱的日子或熱浪期間規劃團體活動時，考量室內外溫度	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療機構員工協助組織和參與社區災難計劃委員會*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
針對目標族群(如病人、員工、公眾)起草關鍵資訊，為最有可能的極端氣候災難情境做準備*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
當有關氣候風險的新知識可以取得時，更新緊急計劃	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
展開有關有害化學物質的意識宣導活動，並建立安全化學品管理的最佳實踐方法	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

來源：(6,19,54,55,74,75,82-86)

* 需要地方或國家政府，或其他部門支持的行動

4.1.2 環境永續的干預措施

許多來自醫療機構的環境影響涉及與 WASH、廢棄物 (包含生物性、化學性、放射性危害物)、能源和採購方法有關的議題方面。然而，這些環境影響有一部分受到醫護人員所能做或是所不能做的事所調節。因此，透過他們的行動，醫護人員在確保環境永續的實踐方法上負有重大的責任。舉例來說，醫療廢棄物高度仰賴醫護人員的行動。來自生物性、化學性、放射性來源若是未得到足夠的管理與處置，這些來源的影響將會對醫護人員，以及同樣地對病人、訪客以及周圍的社區造成影響，因此這是一個特別容易接受醫護人員行動的領域。然而，甚至一名具備良好相關資訊的醫護人員，也可能無法在全方位領域上實施全面所需要的行動。舉例來說，水資源和能源來源可能並不是仰賴於醫療機構或他們的員工。同樣地，採購可能不是集中進行，並缺乏來自特定醫療機構的協商或投入。這顯示出在本文中所提議的許多干預措施需要在各層面上執行，而不是醫療機構自身進行，並且可能仰賴當地的環境情況，其中包含醫療體系、地方政府以及國家政策的行動。

干預表格 4.1.2A - 人力資源：醫療機構擁有數量充足的醫護人員，並提供健康安全的工作條件，有能力應對來自氣候變遷的健康風險，以及具備意識和賦權 (empowerment)，以確保環境永續行動。

(醫護人員 - 環境永續)

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
	■	■	■	
透過實踐環境永續，確保在弱勢情況下醫護人員受到保護	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫護人員實施措施，消除因醫療機構內的環境危害，而導致弱勢族群的疾病負擔	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
識別以環境友善的方式改善工作實踐的機會，並整合倡議行動	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
為了感染預防和控制，培訓醫護人員，以實施環境永續的干預措施；並且對抗抗生素抗藥性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
確保在極端氣候事件發生後，能夠快速進行清理和恢復，以避免室內空氣品質衍生問題(例如：與洪水相關的霉菌生長)*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在安全的情況下，醫療機構員工和病人的飲用經過過濾的自來水*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
培訓醫療機構的員工評估其用水情況，以實施潛在的節約措施	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療機構的員工應監測和評估浴室、洗衣設施、廚房等處的滴漏、洩漏和不必要的水流，以進行即時的維修*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預表格 4.1.2B - 能力建設：針對醫護人員的培訓、資訊和知識管理，以應對由醫療機構營運所引起的氣候風險和環境威脅。

(醫護人員 - 環境永續)

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
為醫療機構員工和社區，提供有關「導致疾病負擔環境因素」的教育和培訓	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
為醫療機構員工和社區，提供有關「公共環境衛生與疾病之間關係預防」的教育和培訓	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
為醫療機構員工和社區，提供有關「如何評估和選擇環境永續產品和服務」的教育和培訓*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
提供取得環境資訊和培訓的管道，其中包括優先順序設定方法和有效的採購方式*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
培訓醫護人員管理化學品和醫療廢棄物	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
建立和實施有關化學物質議題的意識宣導活動，並且在醫療行業內，建立安全化學物質管理的最佳實踐方法	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預表格 4.1.2C - 溝通與意識提升：在醫護人員、病人、訪客、目標社區之間進行溝通、協調並提高有關氣候韌性和環境永續的意識，同時也與其他部門進行溝通。

(醫護人員 - 環境永續)

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
增加對於節約用水的認識	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療機構工作人員了解如何管理廢水的安全以對抗抗生素抗藥性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫護人員回收所有不同種類無害的廢棄物(無污染的紙張、塑膠、玻璃、金屬)*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
提高有關藥品及其處理對環境影響的知識	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫護人員了解正確的設備和系統運作，與所達成節約能源的相關好處*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫護人員盡可能使用樓梯和斜坡，以減少電梯使用並促進體力活動	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

來源：(17,74,75,87)

* 需要地方或國家政府，或其他部門支持的行動

4.2 水、衛生與醫療廢棄物的干預措施

水、衛生以及環境、化學及醫療廢棄物管理服務的可取得性，對於在醫療機構中的照護品質和感染預防與控制上至關重要。近幾年來，在這個領域有達成重要的進展和承諾。世界衛生組織、聯合國兒童基金會、會員國和合作夥伴現在正積極響應這項重要的健康和福祉組成要素 (40)。世界衛生組織和聯合國兒童基金會建立醫療機構的水和衛生改善工具 (Water and Sanitation for Health Facility Improvement Tool, WASH FIT)，這是一項基於風險的工具，此工具透過品質提升程序，將風險列為優先事項並進行改善以解決這些問題 (43)。如下方概述所提出的干預措施，這些行動對氣候韌性與環境永續來說是關鍵。「世界衛生組織的化學物質路徑圖」(6) 要求採取行動，在醫療機構中預防並減緩化學的健康風險。

實施此要素的目標

監控與評估：有關水、衛生、化學物質使用和醫療廢棄物管理的資訊有助於在推動行動時考量到氣候韌性與環境永續。

風險管理：透過在應對危害度、識別及減少暴露度與脆弱度方面，納入對氣候韌性與環境永續的評估，強化醫療機構的能力以管理對於工作人員、病人及所服務的社區所面對的水、衛生、化學物質和醫療廢棄物風險。

健康與安全法規：將氣候變異 (climate variability) 和變遷以及環境永續納入考量以實施水、衛生、化學物質安全和醫療廢棄物法規。

4.2.1 氣候韌性的干預措施

在較低度開發地區的許多醫療機構，特別是在天然水資源匱乏的地區，缺乏品質良好的水資源或不規律的供水管道是主要的問題，而這也可能造成對於公共衛生和個人衛生的影響。此問題正因氣候變異和變遷越來越惡化，並且可能導致更長時間的缺水，或是短期過多的水量 (乾旱隨之而來的豪雨及暴洪)。洪水也可能對衛生系統造成負面影響，並且使廢水溢出。不論是水資源變得可取得或是在乾旱期間，民眾能採取不同的行動以克服水資源短缺，像是儲水或是取得較低品質的水。海平面上升也可能在沿海含水層增加海水鹽度，進而影響水質並且使下水道系統遭受洪水。實現對水資源的優化使用代表：醫療機構可能需要節約用水，而同時其他人需要增加用水。此措施需要謹慎的考量以確保在一個地區的行動並不會在其他地區造成影響。

干預表格 4.2.1A - 監控與評估：有關水、衛生、化學品和醫療廢棄物管理的資訊需要考量氣候韌性和環境永續，以促進行動。

(水、衛生與醫療廢棄物 - 氣候韌性)

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
檢驗配水系統的所有零件(包括儲水槽、閘門、管道和連接處)的安全條件和正常功能運作，以及水的消毒情況*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
定期檢查水管連接處是否出現劣化跡象*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
應建立監控機制，以驗證是否符合國家標準，其中監控項目包含：水和衛生設施的運作和維護*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
制定具有氣候韌性的水源安全計劃	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
定期(包括在緊急情況下)監控水質供應	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在緊急情況下定期監控水的供應，以確保在整個事件持續期間供水充足，並且在需要的情況下，確保具有建立條約能指引供水分配	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
辨別出目前或歷史上氣候相關危險事件，這些事件對衛生廢棄物(例如：坑式廁所溢出使飲用水源受到汙染)收集、處理、再利用或處理，所造成重大健康風險的知名事件*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
監控下水道溢出，在洪水季節之前，提前修復抽水機	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預表格 4.2.1B - 風險管理：藉由在應對危害度、識別及減少暴露度與脆弱度時，納入氣候韌性和環境永續評估，加強醫療機構的能力以管理對於工作人員、病人和所服務社區的水、衛生、化學品和醫療廢棄物風險。

(水、衛生與醫療廢棄物 - 氣候韌性)

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
制定長期乾旱管理計劃，包含確定可用的替代安全水源*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療機構節約和管理用水，以減少用水量	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
供水服務不受季節性或與氣候變遷相關的極端氣候影響*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
實施WASH氣候風險管理計劃*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
改善醫護人員對於「如何與何時提供水的相關資訊」的培訓與支援	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
避免蚊子孳生地，提供安全的儲水環境*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在醫療照護環境中，水不受到儲存、分配和處理過程的污染*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
廚房有供應充足的潔淨飲用水*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
儲水槽有適當的遮蓋以防止接觸或污染	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
安裝水供應管道的止回閥，以防止回流*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療機構中的水儲存需要足夠應對機構在極端氣候事件時的需求*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
暴雨之雨水安全管理(避免在設施附近產生積水，或影響附近的住戶)*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
特別是在洪水相關災害後，醫療機構的飲用水以殘留消毒劑進行處理，以確保微生物安全性達到飲用或使用的水準	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
水貯存槽不位於易受洪水影響的地區，以減少污染風險	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
支撐並固定塑膠的水儲存槽，以抵抗強風	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
採用自然洪水滲透措施，以減少設施遭受洪水風險	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
	■	■	■	
醫療機構的衛生設施因氣候變遷所造成之風險，應進行評估和制定地圖，以利於辨別何處可能因洪水、水源匱乏、土石流、海平面上升而中斷服務*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在洪水季節前提前安排廁所清空，以避免溢出	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在化糞池和管道上安裝密封蓋和止回閥，以防止回流	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
下水道和化糞池的通風口應高於預期的洪水線	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在需要的情況下，評估因氣候相關危害產生的廢棄物問題，以建立安全程序和專門處理方法*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在極端氣候事件中，適當管理醫療廢棄物運輸(包含醫療機構的危險廢棄物)*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預表格 4.2.1C - 健康與安全法規：在實施水、衛生、化學品和醫療廢棄物規定時，要考慮氣候變異和變化，以及環境永續。

(水、衛生、化學安全和醫療廢棄物 - 氣候韌性)

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
	■	■	■	
提供適當品質的水用於進行醫療活動，同時也供應給弱勢病人(特定程序應滿足嚴格標準，並進行額外處理或來源取得，例如：有關微生物和化學污染物方面，其中包含藍綠藻毒素，以及常用於飲用水處理的氯和鋁)*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在降雨充足且規律的地方，或在可能收集水源的情況下，安裝雨水收集設備(進行安全儲存)，並定期檢查是否損壞	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
與公共衛生管理或其他負責部門合作，以減少機構資產及周圍地區(例如：水池)的蟲媒孳生場所*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療機構的廢水處理不會有污染當地可供使用飲用水的可能性*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
醫療機構能夠在氣候相關災害期間，為病人和醫護人員提供乾淨的水*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
隨時可用的災害應對和恢復計劃，以提供水系統充足的供應(例如：氯、過濾器或其他水處理技術、快速水質檢測工具)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
建立長期水收集系統，以確保在極端氣候事件期間能夠獲得水源(例如：在雨季捕捉雨水，並將水儲存在水箱中供旱季使用)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
確保在短期和長期的緊急情況下，有效且即時提供安全水源*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
改善儲存區域，存放因應醫療機構需求增加而產生的額外廢棄物(例如：疫情爆發或氣候相關事件影響之下)*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
建造能夠抵禦氣候事件和緊急情況的廢棄物坑*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在氣候相關緊急情況或災害期間，確保醫療機構的廢棄物處理是安全的	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
設計更能夠抵擋氣候危害且在各種氣候條件下能夠運作的衛生技術，此技術能夠在各種氣候條件下運作，確保在服務鏈的某一部分出現故障時，不會導致整個服務失效*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

來源：(17,55,74,75,84,88)

需要地方或國家政府，或其他部門支持的行動

4.2.2 環境永續的干預措施

在所有國家和情境當中，管理水、衛生、化學危害物和具危害性的醫療廢棄物是一家醫療機構環境永續的重要要素。根據世界衛生組織，在醫療照護活動所產生的廢棄物總量當中有 15% 被視為是有害的，並且可能具傳染性、有毒或是具有輻射。這些問題包含：對注射器缺乏適當處置、醫療廢棄物的露天焚燒和焚化並伴隨著懸浮微粒排放（並在一些情況中有戴奧辛、呔喃以及有毒金屬）、意外將藥物釋放到環境中、或是其中含有抗藥性微生物的化學性和生物性危害物(89)。主要的行動領域包括：透過在整個醫療機構中使用更安全的化學物質、材料、產品與程序，替換有害化學物質以改善病人、醫療機構員工、社區以及環境的健康與安全。剩下（大約 75–90%）由醫療機構所產生的廢棄物被視為是無害的，而這正是推動妥善分類和回收的關鍵。在醫療機構中也有消除非必要之一次性使用塑膠的需求，並選擇有助於減少毒性且有重複使用和 / 或回收機會的塑膠材料。而另一個問題就是輻射安全，在醫療過程中病人直接暴露於游離輻射之下構成在整體人口輻射暴露中最大的人為活動暴露來源。因此，行動方案關注於在醫療機構中提升游離輻射的使用安全與品質。

抗生素抗藥性 (Antimicrobial resistance, AMR) 是全球公共衛生的一個主要問題，也是一個食物安全議題。當病原體變得對抗生素有抗藥性時，它們能造成更嚴重的人類健康風險並導致潛在治療失敗的結果，失去治療選擇方案並且增加疾病的可能性與嚴重性。與抗生素抗藥性相關的問題，其本質與在任何環境中對抗生素的使用 (其中包含人類與非人類使用) 有關聯，並且也與醫療機構的廢水處理有關。

干預表格 4.2.2A - 監控與評估：有關水、衛生、化學品和醫療廢棄物管理的資訊需要考量氣候韌性和環境永續，以促進行動。

(水、衛生、化學品和醫療廢棄物 - 環境永續)

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
	低	中	高	
測量水在何處以及如何使用，並檢查潛在節水和重複利用的領域	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在員工培訓時，特別是在新進員工入職培訓期間，實施措施以節約和保存水源	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
監測與水質和衛生條件不足相關的疾病	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
將廢棄物問題和危害進行分類和評估，以建立分類收集	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
實施和監控廢棄物減量計劃，包括對所有員工的廢棄物管理培訓	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預表格 4.2.2B - 風險管理：藉由在應對危害度、識別及減少暴露度與脆弱度時，納入氣候韌性和環境永續評估，加強醫療機構的能力以管理對於工作人員、病人和所服務社區的水、衛生與醫療廢棄物風險。

(水、衛生、化學安全和醫療廢棄物 - 環境永續)

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
	低	中	高	
透過標誌和通知，強化有關用水的訊息，以推廣節約用水	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
提高病人和訪客對關乎節約用水的意識，包含在病房和訪客洗手間內設置標誌和通知	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
提供飲用自來水的情況下，消除塑膠瓶裝水*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
餐具使用後立即清洗(減少用水和能源)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預措施(達成程度) ■低：不可行，無法達成 ■中：進行中，不完整 ■高：已完成，已達成	行動階段			觀察
	■	■	■	
透過使用現場處理(例如：化糞池而後接續排水坑)，或送往運行良好的下水道系統來安全處理廢水*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
建立各種非危險性廢棄物的回收方案*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
根據危害建立不同類型廢棄物的分類收集*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
逐步淘汰焚燒醫療廢棄物的方式：有多種非燃燒技術可用於安全消毒、中和或包裝廢棄物(如高壓滅菌)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
廢棄物處理系統包含：收集潛在具傳染性廢棄物、鋒利物品、化學品、藥品、非危險性廢棄物的分類垃圾箱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
含有有害化學物質的清潔產品，例如：在某些肥皂、消毒劑和殺蟲劑中發現的有害化學物質，這些產品應依照全球化學品調和分類系統(Globally Harmonized Classification System)清楚標示出來	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
減少使用含汞的醫療器材，並採取措施管理汞洩漏和汞污染之廢棄物*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
改善化學廢棄物在分別且耐化學腐蝕的容器中的包裝、標示與識別(例如：不混合不同類型的有害化學廢棄物)*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
改善低水平放射性廢棄物的包裝和識別，在明確標有國際放射性標誌以及「放射性廢棄物」文字標示的容器中，可以收集這些廢棄物*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
改善放射性廢棄物的包裝、識別和儲存，應儲存於防止輻射擴散的容器中(儲存在鉛防護屏後)*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預表格 4.2.2C – 健康與安全法規：實施水、衛生、化學安全和醫療廢棄物法規時，考慮氣候變異和變遷以及環境永續。

(水、衛生、化學安全和醫療廢棄物 - 環境永續)

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
制定並宣傳節約用水政策	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
所收集的雨水或灰水，在可能的情況下，能安全地用於沖洗廁所、清潔室外人行道區域、為植物澆水	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
建立監測系統，以便早期偵測並控制與醫護相關的感染	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在疫情爆發、流行病和大流行期間，於進入醫療機構前和照護過程中有提供手部衛生設備(水、肥皂和酒精洗手液)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
所有廁所的五公尺範圍內均提供手部衛生設備(水、肥皂和酒精洗手液)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療機構透過預處理，將危險廢水和液體廢棄物安全地處置到衛生系統中(例如：油和油脂、腐蝕性廢棄物和其他廢棄物，並取決於濃度等級)*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療機構安全地處理可能具有傳染性的危險廢水和液體廢棄物*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
借鑒世界衛生組織和其他機構的相關指引，例如：根據多邊環境協議所採用的指引，促進使用更安全的替代品以及安全的醫療廢棄物管理*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

來源：(6,17,18,41,55,74,89-91)

* 需要地方或國家政府或其他部門支持的行動

4.3 能源的干預措施

在醫療機構取得電力的管道對於達到全民健保覆蓋和一些 SDG 目標方面至關重要，這些目標包含改善孕產婦健康、減少兒童死亡並且預防疾病。許多醫療機構，特別是在鄉村地區的機構，缺乏可靠、可負擔的電力供應。可負擔的電力供應以提供能源給像是：照明、溝通、冷藏、診斷的基本服務以及醫療服務所需的醫療器具 (44,47)。除此之外，低效率的能源科技使用，例如：缺乏效率的設備和裝置，將導致燃料浪費與支出並且增加空氣污染。

實施此要素的目標

監控與評估：有關能源服務的資訊應當在推動行動時用於考量氣候韌性與環境永續。

風險管理：透過包含對氣候韌性與環境永續在應對危害度、識別及減少暴露度與脆弱度方面的評估，強化醫療機構的能力以管理對於工作人員、病人及所服務的社區所面對的能源相關風險。

健康與安全法規：將氣候變異和變遷以及環境永續納入考量，以實施能源使用與提供管道的法規。

4.3.1 氣候韌性的干預措施

氣候變遷在許多方面以及在所有類型的醫療機構中，都能對能源提供管道造成影響。儘管許多醫療機構缺乏規律的電力管道（不論是來自電網或是在地發電），氣候變遷還能更進一步使這樣的管道受到限制。像是暴風雨的極端氣候事件可能破壞傳輸電線和太陽能板；洪水可能影響發電機或是電池儲能；熱浪可能增加在都市中供應能源給冷氣的電力使用，導致限電或停電。大多數這些問題皆能以良好的計劃克服，這些計劃會使越來越多的資源變得可供使用 (51,52)。

然而，一家醫療機構可以減少其溫室氣體，並且面對電網中斷和電力不可靠方面變得更具有韌性。當併網型 (on-grid) 能源無法取得或不可靠時，醫療機構可以建立並使用離網型系統。太陽能可以透過光電電池被用於加熱水或產生電力（此處所產生的電力能被儲存於電池中）。區域供熱系統可以在整個城市和建築物產生效能，同時閉路循環或低焓地熱能源能提供一個低碳供熱替代方法。能源也可以透過其他再生來源在現場產生，例如：風力、生物質或是水力發電。醫療機構的環境背景與規模以及能源資源的可取得性，能影響到最適當的永續能源解決方案的選擇。

再生能源可以使用中心化以及去中心化的方法而被有效使用。由於再生能源是清潔能源，使用這些方法的情況下，再生能源能有助於環境永續。再生能源能藉由去中心化方法在已經與電網連接的地區（例如在都市地區的機構），以及利用去中心化方法在沒有與電網連接的地區（例如在鄉村地區）在現場做有效使用。去中心化的再生能源系統在氣候韌性方面扮演重要的角色，例如：在極端氣候事件期間假設國家電網遭受破壞，或是由於燃油供應鏈的問題使現場柴油發電機發生問題等情況。

干預表格 4.3.1A – 監控與評估：有關能源服務的資訊應考量氣候韌性和環境永續，以促進行動。

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
評估能源需求、再生能源的可用性和替代來源	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
評估建築物中最大的熱量損失地點(例如：屋頂，尤其是平坦的屋頂)，並且添加或升級隔熱以及防風*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
即使很少使用，仍需定期檢查緊急備用發電機	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
再生能源(例如：太陽能)足夠為冰箱等電器設備供電	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
評估所有暖氣、通風和空調管道通路，確保它們狀況良好並得到設施建築物結構的充分支撐	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
評估備用能源或再生能源基礎設施的位置，能否承受極端氣候事件(如：強風、冰雹、洪水)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
緊急備用能源應至少涵蓋所有關鍵服務區域和設備	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預表格 4.3.1B – 風險管理：透過在應對危害度、識別及減少暴露度與脆弱度時，納入對氣候韌性和環境永續的評估，強化醫療機構的能力以管理對於工作人員、病人和所服務社區的能源相關風險。

(能源 - 氣候韌性)

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
為管理間歇性能源供應或系統故障而制定計劃*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
制定維護計劃，以利處理本身為容易預防的能源問題	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
建立能過濾室內和周圍環境空氣污染物的機制	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
建立汽電共生系統以取得能源效率	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預措施(達成程度) 低：不可行，無法達成 中：進行中，不完整 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
能源系統可以應付大多數極端氣候事件*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
穩壓器可用於保護設備免受(使用發電機時所造成的)電壓頻率波動、或電壓突波(例如因電網中的電力傳輸問題)而造成的電氣損壞	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預表格 4.3.1C – 健康與安全法規：實施能源使用和能源取得的法規時，考量氣候變異和變遷以及環境永續。

(能源 - 氣候韌性)

干預措施(達成程度) 低：不可行，無法達成 中：進行中，不完整 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
更新建築物隔熱和窗戶以符合能源法規	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
若市政電網或內部正常電力系統發生故障，緊急發電機可用於提供所需的電力*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
可用於建築物基礎設施(例如：電力、供熱和制冷)的關鍵備用能源供應*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
太陽能熱水器可滿足醫療機構的熱水需求	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在洪水易發的地區，充分改善備用能源設備，並在易有強風發生的地區設立此備用能源設備	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
如果主電源在極端氣候事件期間發生故障時，可以使用充足的備用能源	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在氣候相關災害或緊急情況下，提供充足的照明、通訊、冷凍和滅菌設備	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

來源：(8,47,55,74,87,92)

* 需要地方或國家政府或其他部門支持的行動

4.3.2 環境永續的干預措施

大多數由能源消耗產生的環境與公共衛生危害是來自化石燃料燃燒，像是石油、煤和燃料氣體。由化石燃料燃燒產生的溫室氣體排放和空氣汙染，是全球氣候變遷和地方健康問題的主要造成者。藉由增加能源效率並且轉型為清潔且再生能源的來源，使醫療行業能減少溫室氣體排放，並有助於保護大眾健康免受氣候變遷與空氣汙染的影響。間接地，這些轉變能隨之帶來健康與經濟的共同效益，這樣的效益來自於減少慢性疾病的醫院住院與治療上（例如：氣喘、來自提煉、精煉和燃燒石油、煤和燃料氣體的汙染所導致的肺部和心臟疾病）。

醫療機構可以推動能源節約和效率、以及實施再生能源策略與採購、減少溫室氣體排放並節省財務資源，同時維護或提升照護品質。要求展開行動的主要領域包含：

- 建立特性：建築物的品質與其特性透過牆壁與窗戶隔熱的品質，被動式冷卻與遮陽選項的使用、以及其地點和對氣候和天氣的暴露度，影響能源需求。
- 能源效率：電力照明裝置能消耗掉一大部分的電力能源，而且取決於來源可以導致內部熱負荷。有效率的裝置以及蓄熱隔熱 (thermal insulation) 能帶來能源效率。
- 交通運輸：是空氣汙染及溫室氣體排放的主要來源，而醫療行業（具有其救護車車隊、醫院交通器具及運輸器具，以及員工及病人的交通行程）是一個交通密集型的行業。
- 食物：在各種醫療照護情境中購買、準備且提供的食物，造成醫療行業的溫室氣體排放。
- 藥品：這些藥品是由使用大量能源且釋放大量溫室氣體的機構所製造。在選擇和開藥方時，可能可以考量使用那些在製造中帶來最低環境影響的藥品。

干預表格 4.3.2A – 監控與評估：有關能源服務的資訊應考慮氣候韌性和環境永續，以促進行動。

(能源 - 環境永續)

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
評估醫療機構的能源使用和實踐方法 (例如：電網電力的百分比、使用的燃油和液化石油氣的百分比)*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
改善醫護人員在能源取得和績效方面的培訓及能力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
評估醫療機構，以決定如何以及在何處可以減少能源使用，或是決定在能源匱乏地區增加能源使用	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
監控空調的使用情況，並根據溫度條件減少使用	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預表格 4.3.2B – 風險管理：透過在應對危害、識別及減少暴露與風險因子方面，納入對氣候韌性與環境永續的評估，強化醫療機構的能力，以管理對於工作人員、病人及所服務之社區的能源相關風險。

(能源 - 環境永續)

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
優先採用引入成本最低和/或帶來最大節約的能源來源和節能措施	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
安裝節能照明(例如發光二極體(LED))	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
盡可能使用自然光	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
打開窗戶(依據需要安裝蚊帳)並利用自然氣流和光線	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
添加在場感測器開關(occupancy sensor switch)，用於經常無人佔用的空間中的照明	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
用節能型號替換舊空調、冰箱和其他電器以及醫療設備	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
提高醫療機構車隊的能源效率，並鼓勵員工、病人和訪客盡可能步行或使用共乘、大眾運輸工具或自行車*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
透過使用再生能源，包括：太陽能(光電)發電、風能、水力發電和生質燃料，減少醫療機構的化石燃料消耗*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在可行的情況下，將柴油發電機轉為使用生質燃料	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
安裝節能吊扇	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
塞住空調設備的漏風處	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
冷凍庫和冰箱根據需要定期除霜	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
整個醫療機構的建築物和窗戶均配備蓄熱與隔熱*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預表格 4.3.2C – 健康與安全法規：實施能源使用和能源取得的法規時，考量氣候變異和變遷以及環境永續。

(能源 - 環境永續)

干預措施(達成程度) <input type="checkbox"/> 低：不可行，無法達成 <input type="checkbox"/> 中：進行中，不完整 <input type="checkbox"/> 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
建立教育和意識活動，使所有員工參與減少能源使用	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
以具有激勵的方式，建立節約能源使用之良好實踐系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
建立節約能源文化，藉由關掉辦公室的燈、電腦和其他設備，不使用時拔掉電子設備的插頭	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
制定降低能源使用的策略	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
(在不影響建築物結構完整性的情況下)可最大限度提高自然通風特性的設計，例如：高天花板、大窗戶和天窗	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
制定能源管理計劃來衡量能源消耗*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
優化現場再生能源的使用	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
利用再生能源為節能照明提供能源	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在各部門實施永續節能計劃	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
安裝配有電池儲能的現場太陽能光電系統，作為主要或備用電力來源	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
為離網型太陽能光電發電系統提供適當的維護與檢修*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
安裝自行車存放設施，以支持員工使用自行車	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
協商員工的公共運輸折扣*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

來源：(8,17,47,74,87,91,92)

* 需要地方或國家政府或其他部門支持的行動

4.4 基礎設施、科技與產品的干預措施

有結構性和非結構性的組成要素 (55)：結構性的組成要素是指那些形成承重的建築物系統，像是：柱子、梁柱、牆壁、地板、地基。醫療機構的結構性措施包含建造來抵擋洪水、暴風雨、強風或海平面上升的建築。非結構性的組成要素是指那些對醫療機構功能運作具重要性的建築。這些包含：建築的構成元素、往返於醫療機構的緊急入口與出口通道路線、關鍵系統（例如：電力、供水、廢棄物管理、防火）、醫療、實驗室和辦公室設備（不論是固定或移動式）、使用於分析和治療的器材用品 (55)，以及近期在全球有重要進展的新興科技技術（例如數位醫療，其中包括疾病爆發追蹤）。非結構性的措施現在也包含：意識提升、培訓與教育 (93)，而本指引在醫護人員方面對此有所闡述。

實施此要素的目標

現有系統與基礎設施的調適：在醫療機構的建造和翻新改造中實施建築法規以確保氣候韌性和環境永續。

新系統與科技技術的推廣：採取能提供氣候韌性、環境永續並且能加強醫療服務提供的新技術和程序。

醫療機構營運的永續性：採用並購買低環境影響的技術、流程及產品以提升氣候韌性和環境永續。

4.4.1 氣候韌性的干預措施

當結構性和非結構性的要素以及措施完全發揮其作用，這將有助於醫療機構在衝擊與壓力期間和之後，維持運作並保護他們社區的健康。這些要素也包括建築材料，而這些材料不應當造成職業或環境危害。相關措施包含對醫療機構之基本環境服務的氣候韌性，例如：水和公共衛生服務、化學安全以及電力和能源服務，而這些服務可能受到氣候變異和變遷的危害 (1)。由於這些服務的重要性，水和衛生、化學安全以及能源服務會分別做描述。

干預表格 4.4.1A – 現有系統與基礎設施的調適：在醫療機構的建設和翻新中實施建築法規，以確保氣候韌性和環境永續。

(基礎設施、科技和產品 - 氣候韌性)

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
	低	中	高	
在醫療機構、社區和地方當局之間建立夥伴關係，以減少周邊社區的氣候脆弱度*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
評估可能使醫療機構的結構與非結構元素面臨危險的危害	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
	■	■	■	
繪製醫療機構暴露於所有類型危害和各種事件風險(例如：生物、化學、地質、水文氣象、科技、社會)的地圖*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
根據醫療機構預計，在極端氣候事件緊急情況和災害情況下，提供醫療照護的地理區域和人口，繪製醫療機構的服務區域*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
定期檢查建築物的內部和外部是否有老化跡象，例如：石膏破裂、裂縫或結構性構件下沉，並且確認原因	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療機構擁有充足的自然通風，以保護其免於疾病媒介	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
新醫療機構的選址依照評估，避免高風險的沿海地區或容易遭受颶風、風暴、洪水或水湧破壞的地區，並且包括與氣候變遷相關的海平面上升*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療機構為應對極端氣候事件而建造或翻新，以確保其韌性、安全性和持續營運*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
對醫療機構設施的結構和非結構元素的狀況和安全性進行評估，而這些機構設施元素的狀況是由於先前暴露於自然和其他危害所造成的*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
新基礎設施建設考量一系列與氣候相關的風險情境，例如：乾旱、洪水、持久性降雨、暴風雨、強風、熱浪和海平面上升*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療機構的建設和翻新遵循專家的建議，其建議結合地形、洪水歷史和當地氣候*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
評估醫療機構的結構以及出口通道沿線的樹木，如果它們在與氣候相關的緊急情況或災害期間倒下，將會阻礙交通*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
查核醫療機構出口和疏散路線是否具有明確標示且無障礙物，以便緊急疏散*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療機構大樓以防火且無毒材料建造*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
評估發生洪水時，關鍵服務和設備所在位置的安全性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
	■	■	■	
玻璃窗經過層壓或其他保護，以預防在災難期間有破碎的威脅	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
玻璃牆、玻璃門和窗戶可抵擋200-250公里/小時的基本風速*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
窗戶有防風及防曬裝置而且防漏	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
電動門可手動打開，以便在停電的情況下能夠離開	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
受備用裝置安全保護的電力系統，以隨時滿足機構至少三天的需求*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
以備份裝置(透過雲端、衛星)安全保護資訊和電信系統，能隨時滿足機構的需求*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
以備用裝置安全保護暖氣、通風和空調系統，以隨時滿足機構至少三天的需求	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
建築物上安裝反光白色屋頂以減少熱影響	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
屋頂材料完全且牢固地緊固、焊接、鉚接或黏合	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
屋頂排水系統有充足的效能，並且受到妥善維護	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
屋頂防漏且隔熱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
改良的安全屋頂設計可承受在高強度熱帶風暴易發地區 175-250公里/小時的風速*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
供水系統具有足夠的儲備，並有備用安排，可以隨時滿足機構至少三天的需求*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
分配足夠的資源，用於減緩和預防極端氣候事件的氣候變遷影響	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
透過備用安排，安全確保有足夠數量和品質的設備和用品(室內設施、醫療和實驗室設備及用品)，以滿足機構至少三天的需求*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
提供可用於新計劃改進的資金*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預表格 4.4.1B – 推廣新系統和新科技：採用能夠提供氣候韌性、環境永續和加強醫療服務提供的新科技和流程。

(基礎設施、科技和產品 - 氣候韌性)

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
為及早採取行動應對極端氣候事件，開發國家和地方的早期預警系統*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療機構從極端氣候事件早期預警系統獲得警報資訊，以確保及時採取行動*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
制定計劃，以在緊急情況和災難情況下，運作和維護關鍵系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
準備並定期更新氣候危害脆弱度分析(包括極端氣候風險對基礎設施的影響)*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
繪製整個醫療機構極端氣候事件(當前與未來之)強度和可能性的地圖*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
識別並繪製醫療機構對於氣候相關影響、緊急情況和災害方面的脆弱因子和風險地圖	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
識別醫療機構內可用於應對任何氣候相關的緊急情況和災害的能力與資源	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫護人員接受訓練，以應對由氣候相關事件，或環境相關事件中出現的新傳染病威脅，包含災後個案管理和適當的感染預防與控制	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
利用氣候資訊為早期健康干預措施提供資訊，以強化健康資訊系統*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
確保能及時維護和修理基本服務所需設備的機制存在*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
建築設計響應當地危害評估*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
安裝用於監測室內溫度、冷卻現有建築物和空間、阻擋陽光直射、在極熱情況下增加空氣流動的裝置和設備	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
提供可靠且永續的主要和備用通訊系統(例如：衛星電話、行動裝置、固定電話、網路連線、無線電呼叫器、雙向無線電對講機、未列出的號碼)，包括存取更新的聯絡人清單以進行緊急操作*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
	■	■	■	
建立機制，以識別並且納入氣候相關影響對糧食供應造成的新風險*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療機構使用經過驗證的智慧材料和應用、感測器、低功耗電子設備和類似的醫療照護科技(例如：遠距醫療、遙感探測系統)*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預表格 4.4.1C – 醫療機構營運的永續性：採用和採購低環境影響的科技技術、流程和產品，以增強氣候韌性和環境永續。

(基礎設施、科技和產品 - 氣候韌性)

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
	■	■	■	
(目前和潛在)與氣候相關的災害被分類為高(表示災害發生的可能性高或高強度災害，或兩者兼而有之)、中(中度災害的可能性高)和低(發生可能性低或災害強度低)*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
急診室有足夠的突發湧入作業能量(surge capacity)，以管理與氣候相關的緊急情況和災難(例如極端高溫事件)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
所有員工都知道並瞭解，旨在保護基本服務的災害風險減少計劃	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療機構的健康應急計劃可用於準備和應變，並有明確的預算線	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
採取行動以提高工作生產力與財務回報，否則這些回報將因氣候敏感的健康影響而損失	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
有可用的藥品能滿足激增需求，以確保醫療機構能夠在緊急情況或災難中，持續提供基本和專業服務*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
根據國家指導方針儲存必需品和藥品，並確保及時使用，避免因過期而造成損失*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
取得抗生素、抗寄生蟲和抗病毒藥物，可用於應對因氣候變遷而加劇的病媒或水媒傳染病的急性爆發	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
	■	■	■	
使用最有可能的極端氣候事件情境以估算必需品和藥品的消耗量(例如：每週使用量)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
更新每月開發並維護的所有設備的庫存，包括短缺警報和交付機制	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
極端氣候事件的緊急標準作業程序包括：如何以及在何處疏散醫療機構、將採取什麼災難復原步驟來恢復一定水準的服務，以及如何找到家屬和當時下班的員工*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
定期更新與氣候相關的災害計劃，並定期培訓員工使他們知道如何實施此計劃	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
預測最可能發生的災害事件對水、食物和能源供應的影響*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
建立集中緊急運輸系統，用於在緊急情況或災難時轉移重症病人	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
特別是在洪水易發地區，安全保存病人醫療記錄	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
為醫療機構的食物供應服務建立協議，以應對極端氣候事件(例如緊急菜單)和食源性疾病爆發(衛生、消毒、隔離)，並從中恢復*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
透過與不同供應商的多項協議以及與其他醫療機構的合作協議，確保獲得重要的備用食物來源*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在緊急情況期間，對食物資源進行監測，以確保整個事件期間有充足的供應，並且確制定協議來指導有限的食物供應配給*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
食品服務人員採取適當且衛生的食品處理和儲存方式	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
確認在醫療機構內用於存放和儲備額外供應物的空間，並且考量到易於進出、安全性、溫度、通風、曝光和濕度水平	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
提供可以安全取得重要備用用品和資源的管道(醫療設備、實驗室和治療用品、個人防護設備、技術專家、替代能源供應)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
與供應商建立緊急協議(例如諒解備忘錄、互助協議)，以確保在資源短缺時，能採購並且及時提供設備、用品和其他資源*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
	■	■	■	
驗證有採取措施以在洪水時保護緊急電源、藥品和病人記錄等重要物資	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
適當的備用安排以提供重要的資源命脈，包括水、電力和氧氣*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
保護發電機外殼或動力室免於極端氣候事件，並可根據需要進行移動	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
緊急發電機具有量能，能夠滿足醫療機構的優先需求	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
確保需要冷藏的必需品的冷鏈(cold chain)不間斷*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
疫苗冰箱具有足夠的保存時間，可在長時間停電時保持疫苗冷藏	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
充足的安全用水供應(例如：氯、過濾器或其他水處理科技、快速水質檢測工具、水質監測記錄表)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
確定替代水源能使醫療設施隨時維持運作(例如：深井、當地自來水供應服務、行動儲水箱)*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
建立向醫療機構員工、病人和訪客告知空氣污染建議和警告的機制*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

來源：(8,18,19,30,54,55,74,75,81–85,88,94–98)

* 需要地方或國家政府或其他部門支持的行動

4.4.2 環境永續的干預措施

為了環境永續必須採用低環境影響的技術、流程及產品，而一項關鍵的要素就是採購商品與服務。永續採購的計劃方案旨在減少碳排放以及化學汙染，並且透過識別對人類健康和環境造成較少有害影響的環境永續商品與服務，以保護自然資源。醫療行業消耗大量的自然以及經過加工的資源，而這些資源是透過行業的供應鏈所獲得、製造並輸送。醫療照護商品與服務，例如：藥品及化學物質、食物及農產品、醫療器具、醫院設備及器材裝置的製造、運輸和處理全都導致此行業的環境足跡，其中包含產生廢棄物、化學汙染與溫室氣體排放。

干預表格 4.4.2A – 現有基礎設施的調適：在醫療設施的建設和翻新中實施建築法規，以確保氣候韌性和環境永續。

(基礎設施、科技和產品 - 環境永續)

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
醫療設施建設或整修計劃中包含環境永續標準*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
奠基於低碳方法設計和建造的新醫療機構	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
可用於能源節約干預措施的資訊和營運資金*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療用氣體和化學品安全儲存在通風良好的區域	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療機構配置空氣污染過濾器以改善室內空氣品質	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
建造或翻新考量具有外牆的走廊，最大限度地利用日光和自然通風*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
實施建築物翻新以減少能源浪費*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
安裝太陽能熱水器	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
安裝混合系統(包括：再生能源、電池和備用發電機)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預表格 4.4.2B – 推廣新科技技術：採用能夠提供氣候韌性、環境永續並加強醫療服務提供的
新技術和流程。

(基礎設施、科技和產品 - 環境永續)

干預措施(達成程度) <input type="checkbox"/> 低：不可行，無法達成 <input type="checkbox"/> 中：進行中，不完整 <input type="checkbox"/> 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
根據與設施相關的因素(例如：設施規模、 照護水準、預算、營運成本、資源可用性 和地理位置)選擇能源系統*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
評估和檢查醫療設備以確保其節能	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
根據能源可用性和功率，使用適當的科技 設備(例如：胸部放射成像和核磁共振造影 機需要大量功率才能運作)*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在可行的情況下，將過大的空調和通風系 統替換為較小的節能型號	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
與地方政府建立合作關係，以安裝離網型 能源供應系統*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
對醫療與其他設備進行庫存盤點，以了解 並確定設施能源需求的估計值	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
評估可用於為設施供電的再生能源技術	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
改良離網型太陽能光電發電系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
安裝清潔和再生能源(例如：太陽能電板、 風力渦輪機和生質燃料)用於照明、產生熱 能、抽水和加熱水	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在醫療機構停車場安裝太陽能照明設備	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
以更省水或更節能的醫療設備型號替代原 設備*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在可能或需要更換的情況下，將洗碗機和 洗衣機更換為具有省水功能的機器*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
將含汞溫度計和血壓測量裝置替換為可負 擔、經過驗證且不含汞的替代設備*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

干預表格 4.4.2C – 醫療機構營運的永續性：採用和採購低環境影響的科技技術、流程和產品，以增強氣候韌性和環境永續。

(基礎設施、科技和產品 - 環境永續)

干預措施(達成程度) ■ 低：不可行，無法達成 ■ 中：進行中，不完整 ■ 高：已完成，已達成	行動階段			觀察
	■	■	■	
對於醫療機構中使用的所有類型的產品、設備和醫療器材，實施明確的環境永續採購政策聲明或協議*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療機構員工接受有成效且具效率的採購實務培訓	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
鼓勵醫療機構員工使用自行車、公共交通工具和共乘，以盡量減少交通排放	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在可能的情況下，盡可能從當地供應商購買設備和用品*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
購買設備和用品時，優先考慮環境友善產品(例如：精簡的包裝、可重複使用且可回收的產品、避免危險化學品和不可分解塑膠)*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療機構購買節能產品(醫療設備、交通工具、電腦)*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療機構推動在地和永續糧食生產*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療機構服務的菜單和實行方法上的改變，包括在適當情形下，限制飲食中的肉類和乳製品含量	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
設立院內的菜園，作為在餐飲服務營運中引入新鮮食品的方法	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在可能的情況下，醫療機構將食物廚餘堆肥	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
醫療機構種植本土樹木和植物以獲得健康共同效益，例如：在極端炎熱事件期間，為病人、員工和訪客提供自然遮蔭	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
在乾旱易發地區，醫療機構周圍植有抗旱植物	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
建造和管理醫療機構的廢水排水系統，以避免醫療照護環境或周圍環境受到污染*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
地板清潔護理產品不含鋅、重金屬、鄰苯二甲酸鹽、乙二醇醚和氨	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

來源：(6,8,17,18,47,74,75,83,88,90–92,94,99–102)

* 需要地方或國家政府或其他部門支持的行動



章節 5

5 結論

醫療機構受到氣候變遷，也受到周圍環境的影響。相對應來說，在他們的營運中醫療機構產生導致氣候變遷的溫室氣體，而且透過他們的排放和非永續的實踐方法，他們可能導致「環境退化」(environmental degradation)。本指引旨在確保醫療機構持續保持氣候韌性和環境永續。本文奠基於醫療機構最少需要滿足四項提供安全且高品質照護要求的前提之下——(i) 具備技術且掌握資訊的工作人員、(ii) 充足的水、衛生和廢棄物處理服務、(iii) 能源服務以及 (iv) 安全、具功能性且永續的基礎設施，並且包括科技技術與產品。同時，醫療機構需要考量如何將這四項基本要求強化以變得具備氣候韌性，以及他們如何能為環境永續做出貢獻。

值得特別注意的是本指引需要適應當地實際情況和需求。在來自一些醫療機構和不斷變化情境的知識、經驗和教訓（好比公共衛生緊急事件所帶來的經驗，例如：2019 年的冠狀病毒疫情 COVID-19) 方面的新進展顯示：本指引必須以具彈性的方式做使用，並作為一個改善營運的範例，而非一個只有預期行動的處方箋。不論規模大或小，所有的醫療機構都能促進他們的營運，同時也解決主要的環境問題。

附錄 A 響應全球行動與任務

十多年來，世界衛生組織一直參與向各國提供技術性支持，旨在增強其醫療體系的氣候韌性。在 2008 年 5 月，第 61 屆的世界衛生大會通過一項決議 (WHA61.19)，此決議同意秘書處與各國合作，以應對氣候變遷對健康所增加的挑戰。具體上，此決議意識到需要「協助會員國評估在他們的國家中氣候變遷對健康與醫療體系可能造成的影響」。在有關解決直接性和間接性氣候變遷對健康的影響方面，此決議也認知到：強化醫療體系以應對逐漸的變化與突發的衝擊是基本的優先事項 (103)。在一年之後所推動的世界衛生組織 2014–2019 工作計劃 (WHO 2014–2019 workplan) 提出四項目標，而其中一項特別用於應對醫療體系：強化醫療體系以解決氣候變遷所造成的健康威脅，包含與極端氣候事件和海平面上升有關的緊急情況 (104)。此外，此工作計劃也有下列關於醫療機構的優先目標：確保面對氣候變遷風險的韌性；環境服務的提供 (包括：取得電力、乾淨的水與衛生的管道以及廢棄物管理)；以及減少來自醫療行業營運的溫室氣體排放 (104)。

世界衛生組織的經驗已經引起相關指引的建立，而這些指引是為了適用於具氣候韌性醫療體系之工作的所有領域上。這些領域可分類成為 10 項《世界衛生組織運作架構》的要素 (1)：(i) 領導與治理；(ii) 醫護人員；(iii) 脆弱度、能力及調適評估；(iv) 整合風險監控與早期預警；(v) 健康與氣候研究；(vi) 氣候韌性且永續的科技與基礎設施；(vii) 健康的環境決定因素管理；(viii) 氣候資訊的健康計劃；(ix) 緊急應變準備與管理；(x) 氣候與健康融資。

「建立醫療體系的環境永續，並且減少他們對環境的影響」被視為地區環境與健康之優先事項中的其中一項，而且這在 2017 年，經過世界衛生組織歐洲地區辦事處的 53 個會員國所同意。具體上，此優先事項提出：「在不損害醫療體系促進、恢復或維護健康首要使命的情況下，利用能源與資源使用的效率，對醫療產品和化學物質，在其整個生命週期進行安全管理，並透過安全管理廢棄物和廢水，以減少污染。」(105)

泛美衛生組織第 55 屆的指揮委員會 (泛美衛生組織 PAHO/ 世界衛生組織 WHO) 批准 2016–2019 的一項災害風險減少行動計劃，並且有特別稱為「安全及智慧醫院」行動之策略戰線。此行動計劃透過涉及與結構性安全、以及非結構性、組織性、功能性的要素等相關的調適與減緩措施，以應對氣候變遷 (106)。

世界衛生組織在全球健康、環境和氣候變遷的策略

此策略有 6 個目標，若是實踐這些目標，將會推動氣候韌性和環境永續醫療機構的發展。相應來說，在醫療機構方面進行適當的行動，將有助於實行這個策略。

世界衛生組織在全球健康、環境和氣候變遷的策略：策略目標； 氣候韌性、環境永續與醫療機構的關係

策略目標

建立氣候韌性與環境永續的醫療機構

初級預防：在2030年永續發展議程(2030 Agenda for Sustainable Development)中擴大對健康影響因素的行動，以保護並改善健康

此目標呼籲：大規模擴增初級預防，並將預防性的環境健康行動整合至全民健保覆蓋範圍內。

此目標呼籲：大規模擴增初級預防，並將預防性的環境健康行動整合至全民健保覆蓋範圍內。

此目標指出：就健康風險驅動因素所做的決定，應該在關鍵領域中，明確地以實現和保護良好健康作為目標，這些領域包含：能源、交通、住房、勞動力、產業、食物系統和農業、水和公共衛生，以及都市規劃。醫療行業被列為一門關鍵行業，因為它依賴所有前述的這些行業來保證其正常運作，包括其醫療機構。

加強醫療行業：加強醫療行業的領導、治理和協調作用

直接解決醫療行業的迫切需求，以確保在醫療機構中，提供基本環境服務的這個目標，能維護健康並建立環境永續。具體而言，該策略指出：在「中、低收入國家，有必要解決醫療機構在安全管理水、公共衛生和個人衛生實行，以及可靠能源供應方面的嚴重短缺，並確保它們面對極端氣候事件和其他緊急情況時，具有韌性。醫療行業還需要在採購政策和服務、廢棄物管理和能源相關選擇方面以身作則，以限制對健康、環境和氣候變遷的任何負面影響」。

建立支持：建立治理機制，以及政治和社會支持

此目標呼籲制定以證據為基礎的指引，以支持國家和國家以下層面的各級有效行動，包括為主要利害關係人提供指導健康行動的工具，並且也包含為醫療機構準備行動的工具。此外，它也為確保充足的資金分配並且影響投資，提出充分的理由。這包括對建立氣候韌性醫療體系(含醫療機構)的成本以及效益進行評估，並提供項目相關證明以供給資金。

加強證據和溝通：產生基於風險和解決方案的證據，並且有效率地將該訊息傳達出去以指導選擇和投資

此目標呼籲制定以證據為基礎的指引，以支持國家和國家以下層面的各級有效行動，包括為主要利害關係人提供指導健康行動的工具，並且也包含為醫療機構準備行動的工具。此外，它也為確保充足的資金分配並且影響投資，提出充分的理由。這包括對建立氣候韌性醫療系統(含醫療機構)的成本以及效益進行評估，並提供項目相關證明以供給資金。

監控：透過監控朝向SDGs的進展以指導行動

所有的SDGs都與建立氣候韌性和環境永續醫療體系有直接或間接相關的目標。

來源：(107)

全民健保覆蓋 (Universal Health Coverage, UHC)

全民健保覆蓋顯示：所有人民和社區可以使用他們所需要的促進性、預防性、具療效的、復健性、緩解性的醫療服務，而這些服務需要具備能發揮其效果的充足品質，同時也需要確保使用這些服務不會讓使用者暴露於財務困境中。全民健保覆蓋貫穿所有與健康相關的SDGs，並且帶來更良好健康的希望，為世界上極其貧窮的人民給予保護。因此，全民健保覆蓋已經在許多國家成為健康改革改革的主要目標，以及世界衛生組織的一項優先目標(108)。

氣候變遷可能會因負面的健康影響後果以及醫療體系中斷，對全民健保覆蓋的實現造成威脅與危害。相反來說，氣候變遷與全民健保覆蓋的議程能相互強化，由於這些議程都致力於促進健康以及達到健康公平 (health equity)。舉例來說，全民健保覆蓋計劃能致力於促進對氣候變遷的認識，並且將醫療行業中溫室氣體的減緩措施結合進來，同時，實施將氣候韌性列為優先事項的調適計劃 (109)。

有關全民健保覆蓋方面的高層級會議意識到對醫療體系的需求：「這些醫療體系是強健的、具韌性、具功能性、具良好治理、有應對力、負責的、整合的、基於社區的、以人為中心的，亦有能力提供高品質服務的系統，並且這些服務由具備能力的醫護人力、充足的醫療基礎設施、使服務具可能性的法律和監管架構、以及充足且永續的融資所支持」。此會議也特別注意到氣候變遷、自然災害、極端氣候事件以及其他健康的環境決定因素所造成的負面影響，並更進一步了解到：具韌性的醫療體系對於保護所有人民的健康不可或缺 (110)。

初級醫療照護 (Primary Health Care · PHC)

各地區的所有人民在他們的社區中，都應當得到正確的照護。這是初級醫療照護的基本前提，並且能應付一個人一輩子所需要的大部分醫療需求。這包含以人為中心而非以疾病為中心的身體、心理和社會福祉。初級醫療照護是一個全社會性的 (whole-of-society) 方法，其中包括：促進健康、疾病預防、治療、復健和緩和照護。

初級醫療照護方法包含 3 項要素：

- (i) 在人民的一生中滿足他們的醫療需求；
- (ii) 透過多部門的政策與行動應對更廣泛的健康決定因素；並且
- (iii) 賦予個人、家庭及社區能力，使其足以負責他們自身的健康。

透過在社區中提供照護以及藉由社區以提供照護，初級醫療照護不僅應對個人和家庭的醫療需求，也處理更廣泛的公共衛生問題以及特定人口的需求 (111)。初級醫療照護的原則首先是在 1978 年的阿拉木圖宣言 (Declaration of Alma-Ata) 提出概要，並在 40 年之後的 2018 年 10 月在阿斯塔納宣言 (Declaration of Astana) 由全球的領導者們正式批准生效 (112)。基於低碳具氣候韌性策略的醫療照護，例如：再生能源以及具能源效率的醫療器材，能增加取得初級醫療照護的管道，並且有助於實現初級醫療照護。在這方面，初級醫療照護能成為增進氣候保護、社區氣候韌性與低碳發展的堅強動力。初級醫療照護環境的醫護人員也必須創立具氣候韌性的公共衛生緊急狀況應變系統，以提供可靠的基本醫療服務給受到極端氣候事件影響的人民。

聯合國氣候變化綱要公約的巴黎協定 (Paris Agreement of the United Nations Framework Convention on Climate Change)

巴黎協定在 2016 年 11 月生效並制定全球氣候工作方面的新路徑圖。此協定建立在 1992 年聯合國氣候變化綱要公約的基礎上，並且為首次使所有國家參與共同工作以展開充滿抱負的努力行動，對抗氣候變遷以及適應其影響，並加強支援以協助開發中國家進行此行動。此協定的中心目標在於，透過在這個世紀之間保持全球氣溫上升在工業化之前水平的 2°C 以下，並更進一步努力限制升溫低於 1.5°C，強化全球面對氣候變遷威脅的應對。這將需要所有國家中的醫療機構、系統和政府部門不僅努力達到韌性，也需在 2050 年內或之前實現淨零排放。此外，此協定也致力於加強各國應對氣候變遷影響的能力 (113)。

基於「共同但不一樣的責任以及有鑑於不同國情之個別能力」的原則，那些需要負起最大的排放責任的國家必須採取最多行動。然而，所有國家都能對他們在巴黎協定中的「國家自定貢獻」(Nationally Determined Contributions, NDCs) 方面做出貢獻，同時，滿足全民健保覆蓋的全球健康目標，並且致力於達到 SDGs。

巴黎協定要求所有締約國透過國家自定貢獻盡其最大的努力，並在後續年間加強這些努力。這包含要求：所有締約國定期報告他們的排放以及實工作。各國可以透過制定健康包容以及健康促進的氣候目標與政策，強化他們的國家自定貢獻。將對於公共衛生的考量納入國家自定貢獻當中，能夠提供增進動力的機會，例如：透過考量氣候行動的社會共同效益，或藉由優先採取調適行動，創建具氣候韌性的醫療體系 (114)。

蒙特婁破壞臭氧層物質管制議定書的基加利修正案 (Kigali Amendment to Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer)

基加利修正案於 2019 年 1 月 1 日經 65 個國家批准後正式生效。聯合國環境規劃署 (The UN Environment Programme) 指出：這將會有助於減少氫氟烴和潛在的溫室氣體產生及消耗，進而能避免全球暖化在本世紀上升到達 0.4° C(115)。依據此修正案，所有國家將在之後 30 年之間，需逐步減少超過 80% 的氫氟烴，並且以更加環境友善的替代品替代它們 (116)。

水俣公約 (Minamata Convention on Mercury) (2017)

此公約為一項保護人類健康與環境，免於因汞而產生負面影響的全球協議。這使人們注意到一種全球無所不在且自然形成的金屬，此金屬廣泛使用於日常用品，並從各種不同的來源釋放到大氣層、土壤和水中。此公約主要強調要點包括：禁止新的汞礦、逐步淘汰現有汞礦、排放至空氣以及釋放到土地和水中的控制措施、對於手工且小規模黃金採礦之非正規部門的法規規定、並且逐步淘汰在大量產品中對汞的使用，包含如溫度計和血壓計等含汞醫療器材 (117)。溫度計和血壓計是包括在受此公約第 4 條管制的範圍中，範圍涵蓋管制非電子醫療器材項目之更廣泛的分類，並且依據其 2020 年的逐步淘汰日期，締約方不得在 2020 年之後為了在醫療照護環境中的定期使用，而購買含汞溫度計或血壓計，而且應當以不含汞替代品取而代之 (118)。此公約也提出 9 項措施以逐步減少牙科汞合金的使用，而這是按其重量大約有 50% 是由汞元素所製成的 (119)。

國際化學品管理策略方針 (Strategic Approach to International Chemicals Management, SAICM)

於 2006 年所採用的國際化學品管理策略方針，是一項促進全世界化學安全的政策架構。SAICM 的整體目標是，達成化學品在其整個生命周期的安全管理，如此一來，化學品能以最大程度地減少對環境和人類健康上嚴重負面影響的方式，被製造和使用 (120)。在 2017 年 5 月，「世界衛生組織的化學物質路徑圖」得到批准，增進醫療行業對 SAICM 的參與。此路徑圖認知到：醫療行業在對化學品的安全管理方面，其具體行動不是發揮領頭的作用就是展現重要的輔助作用，並了解到多行業之間合作的需求。在路徑圖中與醫療機構直接相關的行動包含：為醫療照護環境提供指引，以推動並促進更安全替代品的使用，以及醫療廢棄物的安全管理；為了醫護人員建立並實施有關化學物質問題的意識運動，並且在醫療行業中建立安全化學物質管理的最佳方法，亦包含管理在醫療照護環境中的職業、病人、社區及環境影響 (6)。

持久性有機污染物斯德哥爾摩公約 (Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants)

這是一項全球協議，而此協議是為了保護人類健康和環境，免於受到在環境中能長期保持完好之化學物質的危害，而這些化學物質在地理上廣泛分佈、在人類和野生生物的脂肪組織中累積，並且在人類健康或在環境上造成有害的影響。暴露於持久性有機污染物 (Persistent Organic Pollutants, POPs) 之下可能導致嚴重的健康影響，例如：特定的癌症、先天缺陷、功能失調的免疫和生殖系統、更加容易受到中樞神經和周邊神經系統疾病和損害的影響。有鑑於它們遠距的遷移，沒有任何政府可以單獨採取行動來保護其市民和環境免於持久性有機污染物。在 2004 年正式生效的斯德哥爾摩公約與醫療機構相關，因為許多在醫療照護環境中所使用的產品，範圍涵蓋從殺蟲劑、清潔劑到含有 POPs 的塑膠或是當燃燒時產生 POPs 的塑膠，例如戴奧辛 (121)。

控制危險廢棄物跨國境轉移以及處置的巴塞爾公約 (Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal)

此公約的建立是為了保護人們和環境，免受全球危險廢棄物之不適當管理的負面影響。這是處理危險廢棄物材料最全面的全球協議，這包括它們從製造、輸送到最終使用和處置的整個生命週期 (122)。

國際貿易中對特定危險化學品和農藥採用事先知情同意程序的鹿特丹公約 (Rotterdam Convention on the Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade)

鹿特丹公約為締約方提供抵擋有害化學物質的第一道防線。它促進國際間保護人類健康與環境的努力，並且使各國決定它們是否想要進口在公約中所列出的有害化學物質和農藥 (123)。

2015-2030 仙台減災綱領 (Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030)

在聯合國第三屆世界減災會議所採取的仙台減災綱領，是旨在使社區面對災害能更安全且更具有韌性的路徑圖。它提出四個優先行動領域，與減少對醫療機構的風險高度相關：(i) 認識災害風險，此領域與醫療機構的相關性是在於呼籲：進行定期評估、基準線決定、資訊管理，以及建立災害風險服務，此服務提供數據和科學資訊予決策制定者使用。(ii) 強化災害風險治理以管理災害風險：確認角色及職責，並在災害風險管理中提升協調，以確保對災害風險之多重危害與多行業的認識，並且能夠在地方層面造福醫療機構。醫療機構能從參與地方災害風險減少策略及計劃的準備中得到益處。(iii) 投資於為了韌性的減災。此綱領強調：建立「從起頭開始更好」(better from the start) 之關鍵基礎設施的需求，並且關乎確保工作場所以及醫療體系的韌性。(iv) 增進有效應變的災害準備，並且「重建美好」(Build Back Better)。仙台綱領呼籲：關鍵基礎設施功能的保護，以及持續提供服務，這與醫療機構極為相關。「重建美好」的呼籲意指在恢復、修復、重建措施中的災害風險減少措施 (53)。

參考文獻

1. Operational Framework for building climate resilient health systems. Geneva: World Health Organization; 2015 (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/189951/9789241565073_eng.pdf, accessed 27 July 2020).
2. Harhay MO, Halpern SD, Harhay JS, Olliaro PL. Health care waste management: a neglected and growing public health problem worldwide. *Trop Med Int Health*. 2009;14(11):1414–17.
3. Chartier Y, Emmanuel J, Pieper U, Prüss A, Rushbrook P, Stringer R, et al. (eds). Safe management of wastes from health-care activities. 2nd edn. Geneva: World Health Organization; 2014 (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85349/9789241548564_eng.pdf, accessed 13 July 2020).
4. Guenther R, Vernon W. Global lessons in healthcare. *Healthcare Design Magazine*, October 1, 2010 (<https://www.healthcaredesignmagazine.com/architecture/global-lessons-healthcare/>, accessed 14 June 2020).
5. Public health impact of chemicals: knowns and unknowns; and Data addendum for 2016. World Health Organization [website] (<https://www.who.int/ipcs/publications/chemicals-public-health-impact/en/>, accessed 27 July 2020).
6. WHO Chemicals road map. Road map to enhance health sector engagement in the Strategic Approach to International Chemicals Management towards the 2020 goal and beyond. Geneva: World Health Organization; 2017 (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/273137/WHO-FWC-PHE-EPE-17.03-eng.pdf>, accessed 27 July 2020).
7. Ionizing radiation, health effects and protective measures. April 2016. World Health Organization [website] (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ionizing-radiation-health-effects-and-protective-measures>, accessed 27 July 2020).
8. Ambient air pollution: health impacts. World Health Organization [website] (<https://www.who.int/airpollution/ambient/health-impacts/en/>, accessed 4 August 2020).
9. Watts N, Amann M, Arnell N, Ayeb-Karlsson S, Belesova K, Boykoff M, et al. The 2019 report of The Lancet Countdown on health and climate change: ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate. *Lancet*. 2019;394(10211):P1836–78.
10. Smith KR, Woodward A, Campbell-Lendrum D, Chadee DD, Honda Y, Liu Q, et al. Human health: impacts, adaptation, and co-benefits. In: AR5 Climate Change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: Global and sectoral aspects contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field CB, Barros VR, Dokken DJ, Mach KJ, Mastrandrea MD, Bilir TE, et al. (eds.)]. Cambridge and New York: Cambridge University Press; 2014; pp. 709–754 (https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap11_FINAL.pdf, accessed 15 July 2020).
11. Chemical releases caused by natural hazard events and disasters: information for public health authorities. Geneva: World Health Organization; 2018 (<https://www.who.int/ipcs/publications/natech/en/>, accessed 27 July 2020).
12. Health care's climate footprint: How the health sector contributes to the global climate crisis and opportunities for action. Health Care Without Harm and Arup; 2019 (https://noharm-global.org/sites/default/files/documents-files/5961/HealthCaresClimateFootprint_092319.pdf, accessed 14 July 2020).
13. We set the standards to measure and manage emissions. Greenhouse gas protocol [website] (<https://ghgprotocol.org>, accessed 27 July 2020).

14. 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for national greenhouse gas inventories. Intergovernmental Panel on Climate Change; 2019 (<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>, accessed 14 July 2020).
15. Towards environmentally sustainable health systems in Europe. A review of the evidence. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2016 (http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0012/321015/Towards-environmentally-sustainable-HS-Europe.pdf, accessed 27 July 2020).
16. Climate-resilient water safety plans: managing health risks associated with climate variability and change. Geneva: World Health Organization; 2017 (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/258722/9789241512794-eng.pdf>, accessed 27 July 2020).
17. HealthWISE Action Manual. Work improvement in health services. Geneva: International Labour Office; 2014 (https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/instructionalmaterial/wcms_237276.pdf, accessed 14 July 2020).
18. Climate-smart healthcare: low-carbon and resilience strategies for the health sector (English). Investing in climate change and health series. Washington D.C.: World Bank Group; 2017 (<http://documents1.worldbank.org/curated/en/322251495434571418/pdf/113572-WP-PUBLIC-FINAL-WBG-Climate-smart-Healthcare-002.pdf>, accessed 27 July 2020).
19. Sambath V. Building climate resilient health systems. Assessment of response of health system to Kerala floods of August 2018. The Health Energy Initiative, Doctors for Care, Climate Action Network South Asia, Community Environmental Monitoring; 2019 (http://www.healthyenergyinitiative.org/wp-content/uploads/2019/03/Kerala-Study_Final-for-web-March-2019-.pdf, accessed 15 July 2020).
20. Nair P. Kerala floods: Health directorate estimates Rs 110 crore loss | Kochi News – Times of India, Aug 29, 2018 (<https://timesofindia.indiatimes.com/city/kochi/kerala-floodshealth-directorate-estimates-rs-110-crore-loss/articleshow/65596649.cms>, accessed 14 July 2020).
21. Thomas WM. Code Grey: Protecting hospitals from severe weather. Earthzine, June 28, 2011 (<https://earthzine.org/code-grey-protecting-hospitals-from-severe-weather-2/>, accessed 15 July 2020).
22. Seltnerich N. Safe from the storm: Creating climate-resilient health care facilities. Environ Health Perspect. 2018;126(10) (<https://doi.org/10.1289/EHP3810>, accessed 15 July 2020).
23. Renewable energy benefits: Measuring the economics. Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency; 2016 (https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2016/IRENA_Measuring-the-Economics_2016.pdf, accessed 14 July 2020).
24. Financial mechanisms and financial frameworks for renewables in developing countries. Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency; 2012 (<http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA%20report%20-%20Financial%20Mechanisms%20for%20Developing%20Countries.pdf>, accessed 14 July 2020).
25. Hospitals: Healthy budgets through energy efficiency. London: The Carbon Trust; 2010 (<https://www.thenbs.com/PublicationIndex/documents/details?Pub=CARBONTRUST&DocID=302817>, accessed 27 July 2020).
26. Changing energy behaviours in the NHS: Operation TLC. London: Barts Health NHS Trust; 2013 (<http://www.sduhealth.org.uk/news/214/barts-health-nhs-trust-saves-100000-with-a-bit-of-tlc/>, accessed 14 July 2020).
27. Human resources for development. United Nations General Assembly. Seventy-second session; 2017 (<https://undocs.org/A/C.2/72/L.64>, accessed 15 July 2020).

28. Human resources for health and implementation of the outcomes of the United Nations' High-Level Commission on Health Employment and Economic Growth. Seventieth World Health Assembly WHA70.6. Geneva: World Health Organization; 2017 (http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA70/A70_R6-en.pdf, accessed 27 July 2020).
29. Global strategy on human resources for health: workforce 2030. Geneva: World Health Organization; 2016 (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/250368/9789241511131-eng.pdf>, accessed 15 July 2020).
30. "Working for Health": Five-year action plan for health employment and inclusive economic growth (2017–21). Geneva: World Health organization; 2018 (<https://www.who.int/hrh/com-heeg/action-plan-annexes/en/>, accessed 27 July 2020).
31. Public health impacts of exposure to mercury and mercury compounds: the role of WHO and ministries of public health in the implementation of the Minamata Convention. Sixty-seventh World Health Assembly. Geneva: World Health Organization; 2014 (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/162849/A67_R11-en.pdf, accessed 15 July 2020).
32. Strategic planning for implementation of the health-related articles of the Minamata Convention on Mercury. Geneva: World Health Organization; 2019 (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/329449/9789241516846-eng.pdf>, accessed 27 July 2020).
33. Political Declaration of the High-level Meeting on Universal Health Coverage: "Universal health coverage: moving together to build a healthier world". United Nations; 2019 (<https://www.un.org/pga/73/wp-content/uploads/sites/53/2019/07/FINAL-draft-UHC-Political-Declaration.pdf>, accessed 15 July 2020).
34. Attacks on health care. Report on attacks on health care in emergencies. Geneva: World Health Organization; 2016 (<https://www.who.int/hac/techguidance/attacksreport.pdf>, accessed 27 July 2020).
35. WHO calls for healthy, safe and decent working conditions for all health workers, amidst COVID-19 pandemic. World Health Organization [website]; 2020 (<https://www.who.int/news-room/detail/28-04-2020-who-calls-for-healthy-safe-and-decent-working-conditions-for-all-health-workers-amidst-covid-19-pandemic>, accessed 27 July 2020).
36. Occupational safety and health in public health emergencies: A manual for protecting health workers and responders. Geneva: World Health Organization and International Labour Organization; 2018 (<https://www.who.int/publications/i/item/occupational-safety-and-health-in-public-health-emergencies>, accessed 27 July 2020).
37. Benova L, Cumming O, Campbell OM. Systematic review and meta-analysis: association between water and sanitation environment and maternal mortality. *Trop Med Int Health*. 2014;19(4):368–87.
38. Velleman Y, Mason E, Graham W, Benova L, Chopra M, Campbell OMR, et al. From joint thinking to joint action: a call to action on improving water, sanitation, and hygiene for maternal and newborn health. *PLoS Med*. 2014;11(12):e1001771.
39. Bouzid M, Cumming O, Hunter PR. What is the impact of water, sanitation and hygiene in healthcare facilities on care seeking behaviour and patient satisfaction? A systematic review of the evidence from low-income and middle-income countries. *BMJ Glob Health*. 2018;3:e000648.
40. Water, sanitation and hygiene in health care facilities: practical steps to achieve universal access to quality care. Geneva: World Health Organization; 2019 (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/311618/9789241515511-eng.pdf>, accessed 27 July 2020).
41. Water, sanitation and hygiene in health care facilities. Seventy-second World Health Assembly WHA72.7. Geneva: World Health Organization; 2019 (https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA72/A72_R7-en.pdf accessed 27 July 2020).
42. WASH in health care facilities [website]. (www.washinhcf.org, accessed 27 July 2020).

43. Water and Sanitation for Health Facility Improvement Tool (WASH FIT). A practical guide for improving quality of care through water, sanitation and hygiene in health care facilities. Geneva: World Health Organization; 2017. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254910/9789241511698-eng.pdf>, accessed 27 July 2020).
44. Access to modern energy services for health facilities in resource-constrained settings A review of status, significance, challenges and measurement. Geneva: World Health Organization; 2014 (2015 reprint with changes) (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/156847/9789241507646_eng.pdf, accessed 27 July 2020).
45. Adair-Rohani, Zukor K, Bonjour S, Wilburn S, Kuesel AC, Hebert R, et al. Limited electricity access in health facilities of sub-Saharan Africa: a systematic review of data on electricity access, sources, and reliability. *Glob Health Sci Pract.* 2013;1(2):249–61.
46. Cronk R, Bartram J. Environmental conditions in health care facilities in low- and middle-income countries: Coverage and inequalities. *Int J Hyg Environ Health.* 2018;221(3):409–422.
47. Lasting impact – Sustainable off-grid solar delivery models to power health and education. UN Foundation and SEforALL; 2019 (https://www.seforall.org/system/files/2019-04/Powering-Health_042019.pdf, accessed 15 July 2020).
48. Health central to climate change action. Fact sheet. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2015 (http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0020/295202/Factsheet3-health-central-climate-change-action.pdf, accessed 27 July 2020).
49. Stakeholder meeting on building the health and energy platform of action. Geneva, 11–12 September 2019. World Health Organization [website] (<https://www.who.int/airpollution/news/health-and-energy-platform-of-action/en/>, accessed 27 July 2020).
50. Air quality and health. Energy access and resilience. World Health Organization [website] (<https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/air-quality-and-health/health-care-activities/health-impacts>, accessed 4 August 2020).
51. Burgess C, Goodman J. Solar under storm: select best practices for resilient ground-mount PV systems with hurricane exposure. Boulder: Rocky Mountain Institute; 2018 (https://rmi.org/wp-content/uploads/2018/06/Islands_SolarUnderStorm_Report_digitalJune122018.pdf, accessed 13 July 2020).
52. Stout S, Lee N, Cox S, Elsworth J, Leish, J. Power sector resilience planning guidebook. A self-guided reference for practitioners. Washington D.C.: U.S. Department of Energy's National Renewable Energy Laboratory and United States Agency for International Development; 2019 (<https://www.nrel.gov/docs/fy19osti/73489.pdf>, accessed 15 July 2020).
53. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030. Geneva: United Nations Office for Disaster Risk Reduction; 2015 (<https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030>, accessed 15 July 2020).
54. Safe hospitals in emergencies and disasters: structural, non-structural and functional indicators. Geneva: World Health Organization; 2010 (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/207689/9789290614784_eng.pdf, accessed 15 July 2020).
55. Hospital safety index: guide for evaluators. Second ed. Safe Hospitals Initiative. Geneva: World Health Organization and Pan American Health Organization; 2015 (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/258966/9789241548984-eng.pdf>, accessed 27 July 2020).

56. WHO global strategy on health, environment and climate change: the transformation needed to improve lives and well-being sustainably through healthy environments. Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331959/9789240000377-eng.pdf>, accessed 24 June 2020).
57. Sustainable Development Goals. United Nations. Department of Economic and Social Affairs [website] (<https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300>, accessed 15 July 2020).
58. The Tallinn Charter: health systems for health and wealth. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2008 (http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/88613/E91438.pdf, accessed 15 July 2020).
59. Environmental health in emergencies. Health-care facilities. World Health Organization [website] (https://www.who.int/environmental_health_emergencies/services/en/, accessed 27 July 2020).
60. Summary for policymakers. In: Climate change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: Global and sectoral aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field CB, Barros VR, Dokken DJ, Mach KJ, Mastrandrea MD, Bilir TE, et al. (eds.)]. Cambridge and New York: Cambridge University Press; 2014 (https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar5_wgII_spm_en.pdf, accessed 14 July 2020).
61. Kruk ME, Myers M, Varpilah ST, Dahn BT. What is a resilient health system? Lessons from Ebola. *Lancet*. 2015;385(9980):1910–2. [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(15\)60755-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(15)60755-3/fulltext)
62. Kutzin J, Sparkes SP. Health systems strengthening, universal health coverage, health security and resilience. *Bull World Health Organ*. 2016;94:2.
63. Environmentally sustainable health systems: a strategic document. Geneva: World Health Organization; 2017 (https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/341239/ESHS_Revised_WHO_web.pdf, accessed 28 July 2020).
64. Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field CB, Barros V, Stocker TF, Qin D, Dokken DJ, Ebi KL, et al. (eds.)]. Cambridge and New York: Cambridge University Press; 2012 (https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SREX_Full_Report-1.pdf, accessed 14 July 2020).
65. Health Emergency and Disaster Risk Management Framework. Geneva: World Health Organization; 2019 (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/326106/9789241516181-eng.pdf>, accessed 27 July 2020).
66. Cimellaro GP, Reinhorn AM, Bruneau M. Framework for analytical quantification of disaster resilience. *Eng Struct*. 2010;32:3639–49.
67. Ebi KL, Berry P, Hayes K, Boyer C, Sellers S, Enright PM, et al. Stress testing the capacity of health systems to manage climate change-related shocks and stresses. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(11):2370.
68. Protecting health from climate change: vulnerability and adaptation assessment. Geneva: World Health Organization; 2013 (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/104200/9789241564687_eng.pdf, accessed 15 July 2020).
69. Technical brief: Protecting health from hot weather during the COVID-19 pandemic. Geneva: Global Heat Health Information Network; 2020 (<http://www.ghhin.org/assets/technical-brief-COVID-and-Heat-finalv2.pdf>, accessed 14 June 2020).
70. More sustainability in the care sector. The Hague: Government of the Netherlands; 2020 (<https://www.government.nl/topics/sustainable-healthcare/more-sustainability-in-the-care-sector>, accessed 14 June 2020).

71. Balbus J, Berry P, Brettle M, Jagnarine-Azan S, Soares A, Ugarte C, et al. Enhancing the sustainability and climate resiliency of health care facilities: a comparison of initiatives and toolkits. *Rev Panam Salud Pública*. 2016;40(3):174–180.
72. Berry P, Enright PM, Shumake-Guillemot J, Villalobos Prats E, Campbell-Lendrum, D. Assessing health vulnerabilities and adaptation to climate change: A review of international progress. *Int J Environ Res Public Health*, 2018;15(12):2626.
73. Nanaimo Regional General Hospital: Assessing climate risks & opportunities. Ministry of Environment and Climate Change Strategy, British Columbia. (https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/climate-change/cng/resources/case-studies/casestudy_nanaimo-gen-hospital.pdf, accessed 14 June 2020).
74. Smart Hospitals Toolkit. PAHO Health Emergencies [website]. Washington DC: Regional Office for the Americas; 2017 (https://www.paho.org/disasters/index.php?option=com_content&view=article&id=1742:smart-hospitals-toolkit&Itemid=1248&lang=en, accessed 14 July 2020).
75. Paterson J, Berry P, Ebi K, Varangu L. Health care facilities resilient to climate change impacts. *Int J Environ Res Public Health*. 2014;11(12):13097–116.
76. Poitras A. The effects of climate change on hospitals. [website] (<https://climatedata.ca/case-study/the-effects-of-climate-change-on-hospitals/>, accessed 14 July 2020).
77. PIEVC Engineering Protocol. Public Infrastructure Engineering Vulnerability Committee (PIEVC) [website] (<https://pievc.ca/protocol>, accessed 14 July 2020).
78. NRGH climate change vulnerability assessment report. Victoria: RDH Building Science Inc.; 2018 (<https://www.egbc.ca/getmedia/c8863c8e-69cc-4957-932f-51034f5fd65f/NRGH-PIEVC-Climate-Change-Vulnerability-Assessment-Report.pdf.aspx>, accessed 15 July 2020).
79. Sustainable and Climate-Resilient Health Care Facilities Toolkit. U.S. Climate Resilience Toolkit [website] (<https://toolkit.climate.gov/tool/sustainable-and-climate-resilient-health-care-facilities-toolkit>, accessed 15 July 2020).
80. Carbon emissions of air freight compared to other modes of transport [website] (<https://www.airportwatch.org.uk/air-freight/carbon-emissions-of-air-freight-compared-to-other-modes-of-transport/>, accessed 27 July 2020).
81. Greenhouse Gas Equivalencies Calculator. United Nations Environmental Protection Agency [website]. (<https://www.epa.gov/energy/greenhouse-gas-equivalencies-calculator>, accessed 27 July 2020).
82. Hospital emergency response checklist: An all-hazards tool for hospital administrators and emergency managers. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe; 2011 (http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0020/148214/e95978.pdf, accessed 15 July 2020). WHO/EURO, 2011.
83. Climate risks and community vulnerabilities assessment. Department of Health and Human Services. Sustainable and Climate Resilient Health Care Facility Initiative – Element 1 Resources. <https://toolkit.climate.gov/sites/default/files/SCRHCFI%20Resource%20Sheet%201%20081415.pdf>, accessed 15 July 2020).
84. Discussion paper: Climate, sanitation and health. Draft. Geneva: World Health Organization; 2019 (https://www.who.int/water_sanitation_health/sanitation-waste/sanitation/sanitation-and-climate-change20190813.pdf, accessed 27 July 2020).
85. Guenther R, Balbus J. Primary protection: enhancing health care resilience for a changing climate. A best practices document under the HHS Sustainable and Climate Resilient Health Care Facilities Initiative. Washington DC: U.S. Department of Health and Human Services; 2014 (<https://toolkit.climate.gov/sites/default/files/SCRHCFI%20Best%20Practices%20Report%20final%202014%20Web.pdf>, accessed 14 July 2020).

86. Health Care Facility Climate Change Resiliency Checklist. March, 2013 (Updated 2017).The Canadian Coalition for Green Health Care & Nova Scotia Department of Environment and Health Canada; 2017 (https://www.crhnet.ca/sites/default/files/library/CCGHC.NS_.2013.HealthCareFacilityResiliencyChecklist.pdf, accessed 13 July 2020).
87. Implement energy efficiency and clean, renewable energy generation. Global Green and Healthy Hospitals. Health Care Without Harm; 2014.
88. Water, sanitation and hygiene in health care facilities: Status in low- and middle-income countries and way forward. Geneva: World Health Organization; 2015 (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/154588/9789241508476_eng.pdf, accessed 27 July 2020).
89. Health care waste. Key facts. [website] World Health Organization; 2018 (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>, accessed 27 July 2020).
90. Adams J, Bartram J, Chartier Y (eds). Essential environmental health standards in health care. Geneva: World Health Organization; 2008 (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43767/9789241547239_eng.pdf, accessed 15 July 2020).
91. Healthy Hospitals, Healthy Planet, Healthy People – Addressing climate change in health care settings. A discussion draft. Geneva: World Health Organization and Health Care Without Harm; 2009. https://www.who.int/globalchange/publications/climatefootprint_report.pdf, accessed 15 July 2020).
92. Powering Health: Electrification options for rural health centers. Washington D.C.: United States Agency International Development. <http://www.poweringhealth.org/Pubs/PNADJ557.pdf>, accessed 15 July 2020).
93. Structural and non-structural measures. Geneva: United Nations Office for Disaster Risk Reduction [website]; 2015 (<https://www.undrr.org/terminology/structural-and-non-structural-measures>, accessed 15 July 2020).
94. Healthy environments for healthier populations: Why do they matter, and what can we do? Geneva: World Health Organization; 2019 (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/325877/WHO-CED-PHE-DO-19.01-eng.pdf>, accessed 27 July 2020).
95. Health facility energy needs assessment – Ghana Country Summary Report. African Solar Design and United Nations Foundations; 2015 (<http://energyaccess.org/wp-content/uploads/2016/01/UNF-Health-Clinic-Electrification-Ghana-Country-Summary-Report.pdf>, accessed 13 July 2020).
96. Health facility energy needs assessment – Uganda Country Summary Report. African Solar Design and United Nations Foundations; 2015 (<https://poweringhc.org/wp-content/uploads/2018/04/Uganda-Country-Summary-Report-Final-Draft-090115.pdf>, accessed 13 July 2020).
97. Safe hospitals in emergencies and disasters: structural, non-structural and functional indicators. Geneva: World Health Organization; 2010. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/207689/9789290614784_eng.pdf, accessed 27 July 2020).
98. Guidelines on non-structural safety in health facilities. Kathmandu: Ministry of Health of Nepal and World Health Organization Nepal; 2004 (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/205185/B0610.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, accessed 15 July 2020).
99. Mercury and health. Fact-sheets [website]. World Health Organization; 2017 (<https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/mercury-and-health>, accessed 27 July 2020).
100. Ramji A, Patnaik S, Mani S, Dholakia H. Powering Primary Healthcare through Solar in India: Lessons from Chattisgarh. New Delhi: Council on Energy, Environment and Water and Oxfam India; 2017 (https://www.ceew.in/sites/default/files/CEEW-Powering-Primary-Healthcare-through-Solar-in-India-30Aug17_0.pdf, accessed 15 July 2020).

101. Buildings – Guidance Document for Members: Support green and healthy hospital design and construction. Global Green and Healthy Hospitals. Health Care Without Harm; 2014/2015 (<https://www.greenhospitals.net/guidance-documents/#Buildings>, accessed 27 July 2020).
102. Health facility energy needs assessment – Malawi Country Summary Report. African Solar Design and United Nations Foundations; 2015 (<https://poweringhc.org/wp-content/uploads/2018/04/Malawi-Country-Summary-Report.pdf>, accessed 13 July 2020).
103. World Health Assembly Resolution 61.19. Climate change and health. Geneva: World Health Organization; 2008 (https://www.who.int/globalchange/A61_R19_en.pdf, accessed 15 July 2020).
104. WHO Workplan on Climate Change and Health. Aims and objectives: 2014–2019. Geneva: World Health Organization; 2014 (https://www.who.int/globalchange/health_policy/climate-change-and-health-workplan-2014-2019.pdf, accessed 15 July 2020).
105. Annex 1. Compendium of possible actions to advance the implementation of the Ostrava Declaration. Sixth Ministerial Conference on Environment and Health. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2017 (http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/341945/Annex1_13June.pdf, accessed 27 July 2020).
106. Plan of action for disaster risk reduction 2016–2021. 55th Directing Council, Washington D.C.: Regional Office for the Americas; 2016 (<https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2016/CD55-17-e.pdf>, accessed 14 July 2020).
107. Health, environment and climate change. Draft WHO global strategy on health, environment and climate change: the transformation needed to improve lives and well-being sustainably through healthy environments. Seventy-Second World Health Assembly. A72/15. Geneva: World Health Organization; 2019 (https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA72/A72_15-en.pdf, accessed 27 July 2020).
108. Universal health coverage. Health topics. World Health Organization [website] (https://www.who.int/health-topics/universal-health-coverage#tab=tab_1, accessed 27 July 2020).
109. Salas RN, Jha AK. Climate change threatens the achievement of effective universal healthcare. *BMJ* 2019;366: l5302.
110. Political Declaration of the High-level Meeting on Universal Health Coverage “Universal health coverage: moving together to build a healthier world. Geneva: United Nations; 2019 (<https://www.un.org/pga/73/wp-content/uploads/sites/53/2019/07/FINAL-draft-UHC-Political-Declaration.pdf>, accessed 27 July 2020).
111. Primary health care. World Health Organization [website] (https://www.who.int/health-topics/primary-health-care#tab=tab_1, accessed 27 July 2020).
112. Declaration of Astana. Global Conference on Primary Health Care, 25–26 October 2018. Geneva: World Health Organization; 2019 (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/328123/WHO-HIS-SDS-2018.61-eng.pdf>, accessed 26 July 2020).
113. Paris Agreement. Geneva: United Nations; 2015 (https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf, accessed 27 July 2020).
114. WHO Review: Health in the Nationally Determined Contributions. WHO analysis and recommendations on health-promoting Nationally Determined Contributions (NDCs) to the Paris Agreement. Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://www.who.int/publications-detail/who-review-health-in-the-ndcs>, accessed 27 July 2020).
115. Kigali Amendment Enters into Force, Bringing Promise of Reduced Global Warming. International Institute for Sustainable Development [website]; 2019 (<https://sdg.iisd.org/news/kigali-amendment-enters-into-force-bringing-promise-of-reduced-global-warming/>, accessed 27 July 2020).

116. The Montreal Protocol on substances that deplete the ozone layer. UN Environment Programme [website] (<https://ozone.unep.org/treaties/montreal-protocol#nolink>, accessed 27 July 2020).
117. Minamata Convention on Mercury. Text and annexes. UN Environment Programme [website]. (<http://www.mercuryconvention.org/Convention/Text>, accessed 27 July 2020).
118. Developing national strategies for phasing out mercury-containing thermometers and sphygmomanometers in health care, including in the context of the Minamata Convention on Mercury: key considerations and step-by-step guidance. Geneva: World Health Organization; 2015 (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259448/9789241508339-eng.pdf>, accessed 26 July 2020).
119. Fisher J, Varenne B, Narveaez D, Vickers C. The Minamata Convention and the phase down of dental amalgam. *Bull World Health Organ.* 2018; 96:436–8.
120. Strategic Approach to International Chemicals Management. Overview. [website] (<http://www.saicm.org/About/SAICMOverview>, accessed 27 July 2020).
121. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Overview. [website] (<http://www.pops.int/TheConvention/Overview/tabid/3351/Default.aspx>, accessed 27 July 2020).
122. The Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal. [website] (<http://www.basel.int/TheConvention/Overview/tabid/1271/Default.aspx>, accessed 27 July 2020).
123. Rotterdam Convention on the Prior Informed Consent Procedure for certain hazardous Chemicals and Pesticides in international trade. [website] (<http://www.pic.int/TheConvention/Overview/tabid/1044/language/en-US/Default.aspx>, accessed 27 July 2020).

筆記

A series of horizontal dotted lines for writing notes.

國家圖書館出版品預行編目資料

醫療機構的氣候韌性與環境永續：世界衛生組織指引 / 周麗芳 等譯
臺北市：國立政治大學綠色能源財經研究中心, 民113,05
ISBN 978-626-7147-47-4 (平裝)

書名：醫療機構的氣候韌性與環境永續：世界衛生組織指引

指導：衛生福利部

出版：國立政治大學綠色能源財經研究中心
周麗芳
國立政治大學綠色能源財經研究中心主任
國立政治大學財政學系教授
臺灣永續能源研究基金會秘書長

翻譯：周麗芳、陳蕙心、邱映昀

編輯：杜沛玟、鄧心柔、黃淮苡

地址：臺北市文山區指南路二段64號
國立政治大學綠色能源財經研究中心

電話：(02) 2937-8545

初版：2024年5月

電子書：<http://green.nccu.edu.tw/green/index.php/home>

