

灣區地區氣候行動計畫公眾審查措施

什麼是「灣區地區氣候行動計畫」？

灣區地區氣候行動計畫(BARCAP)是在美國環境保護署(EPA)氣候保護減量補助(CPRG)計畫的支持下制定的一項地區級計畫，旨在推動灣區實現碳中和。

BARCAP著重於透過區域規模的行動和協作來減少溫室氣體排放(GHG)，並解決各市縣很難自行解決的問題。其目的在於補充而非重複州、縣、市層級的氣候規劃工作，方法是彌補差距、應對共同挑戰，以及建立、擴展和加速本區域已在進行的氣候解決方案。

空氣管理區正與廣泛的灣區區域機構、地方政府、社區組織、社區能源供應商和技術專家一起協調BARCAP的發展。BARCAP將由這些豐富的機構和組織共同實施，這些機構和組織各自擁有獨特的專業知識和權力來實施不同的行動。因此，空氣管理區將是 BARCAP 的眾多實施者之一。

BARCAP 涵蓋 Alameda 縣、Contra Costa 縣、Marin 縣、Napa 縣、舊金山市和縣、San Mateo 縣以及 Sonoma 縣和 Solano 縣的南部地區，這些地區都在空氣管理區的管轄範圍之內。聖塔克拉拉縣被EPA視為CPRG計畫鄰近但獨立規劃區的一部分，並已獲得自己的規劃補助金。在此過程中，空氣管理區的工作人員正與聖塔克拉拉縣的工作人員密切協調。

BARCAP 措施的重點是在地方和區域政府擁有實施權的領域內減少溫室氣體排放，包括以下領域：建築、電力、交通、廢棄物以及自然和工作用地。目前的州法律禁止地方空氣管理區管制州上限與交易法規所涵蓋的排放源的二氧化碳排放。這包括該地區的許多工業設施，包括煉油廠。事實上，灣區 98% 的工業部門溫室氣體排放都在 Cap and Trade 法規的涵蓋範圍內。空氣管理區可以，而且也確實在管制工業的其他溫室氣體排放，例如甲烷。因此，BARCAP 將氣候行動的重點放在非工業部門。

如何閱讀措施文件

措施文件包括針對特定行業的章節。每一部分都包括介紹性文字，定義了該行業，並提供了一些有用的背景設定資訊，如主要排放源和該行業的 BARCAP 重點，隨後是描述措施的表格。

表格中的每項措施包括

- 措施標題和描述
- 溫室氣體減量 - 減量的定性描述（低、中、高），或者如果該措施的減量未量化，因為該措施被視為對實現其他措施的減量具有支持作用

類別	排放範圍 (代表性年度溫室氣體減量 ²) M 大 都市運輸委員會 O2e
支持	未量化
低	< 0.5 M 大都市運輸委員會 O2e
中	0.5 - 5 M 大都市運輸委員會 O2e
高	> 5 M 大都市運輸委員會 O2e

- 潛在共同效益 - 除了溫室氣體減量之外
- 潛在指標 - 追蹤措施和行動實施進度的潛在方法
- 實施行動 - 實施措施不同部分的一個或多個行動
- 實施者 - 行動的實施者分為「領導實施者」和「支持實施者」，前者將協調或管理行動的整體實施，而後者將參與行動的實施，但不擔當領導角色（對於某些行動，領導或支持實施者是已知的，對於其他仍在進行實施討論的行動，則列出了建議的實施者）。在本文件中，所有實施者都被標示為「建議」，但有幾個實施者已確認參與實施，而空氣污染區正在努力確認其他實施者。
- 時間範圍 - 每項行動都可以在短期、中期或長期內開始（即使行動的全面實施可能需要較長的時間）
 - 短期 = 全部或部分行動可在計畫定案後兩年內開始實施
 - 中期 = 全部或部分行動可在 2-5 年內開始實施
 - 長期 = 全部或部分行動可在五年後開始實施

措施是如何制定的

措施草案是在過去一年半的時間內制定的，其中參考了各種外展和參與活動，包括

- 與社區服務組織合作制定設計原則，以指導措施的制定（見下文）
- 在前線社區舉辦四場研討會，與社區組織共同開發和領導
- 兩場公開研討會（第三場公開研討會預定於 2025 年 7 月 22 日舉行）
- 全區公眾調查
- 與當地政府舉行會議

¹ICF 為草案措施制定了這些定性溫室氣體減量估算。BARCAP 最終文件將提供每項措施更詳細的量化和完整的方法說明。

²具有代表性的年度溫室氣體減量是分析期（2025-2050 年）內各項措施的平均年度（每年）排放量變化。

- 與各行業的技術專家和潛在實施者開會

一套九項「設計原則」指導測量開發。這些原則於 2023 年與社區服務組織合作首次制定，並根據地方政府和區域機構直接從其社區聽取的意見而提供資訊。空氣管理區根據前線社區研討會的反饋意見，進一步完善了設計原則。

九項措施發展設計原則	
氣候公平 ：為前線社區提供直接、有意義、理想且有保證的利益，尤其側重於黑人、原住民和少數族裔 (BIPOC) 社區。	健康與安全 ：改善生活和/或工作條件（如室內外空氣品質、綠地安全、交通安全和行人安全），特別是在前線社區。
合作 ：以現有的工作為基礎，並加以整合，以擴大影響，而不是引入重複的工作。	住房與社區穩定 ：透過增加健康、有彈性的住房，並提供負擔得起的電力及方便的交通選擇，協助人們（尤其是租屋者及低收入屋主）安居樂業。考慮社區如何使用及連結空間。
協調 ：在地方政府和社區組織之間建立合作和同儕工作關係，透過文化相關、多語言、可信賴的信使提供的外展服務，接觸前線社區和其他弱勢群體，包括新移民、原住民社區和青少年，並與社區成員協商，在縣內和縣間建立社區能力並賦予社區領導權。	高品質工作與當地創業 ：在前線社區創造長期的、高品質的、可維持家庭的高速就業機會，以及其他通往經濟主權的途徑。
資金 ：增加前線社區和其他主要利益相關者（包括運營和維護）獲得重要融資和資金機制的機會，並確定可為前線社區提供持續利益的替代融資機制。	復原力 ：通過近期和長期氣候條件的變化，建立特別是前線社區的適應能力，提高應對氣候相關緊急情況的準備程度。
真正的可負擔性及可得性 ：增加住房和交通的可及性，以及綠地等其他社區福利，降低或不增加成本（如住房、交通、能源），並考慮擴大和改善可及性和負擔能力的方案。	

如何使用您的反饋意見

措施草案將在 2025 年 7 月 28

日前公開，供公眾審閱和反饋。在此過程中提供的所有反饋意見將由空氣管理區工作人員審查，並與 BARCAP

的諮詢工作組分享³措施草案可能會進行修改，以反映公眾反饋，包括由空氣管理區酌情決定的實施行動、潛在實施者、追蹤度量等。

BARCAP 文件將於 2025 年 12 月 1 日前提交給 EPA。

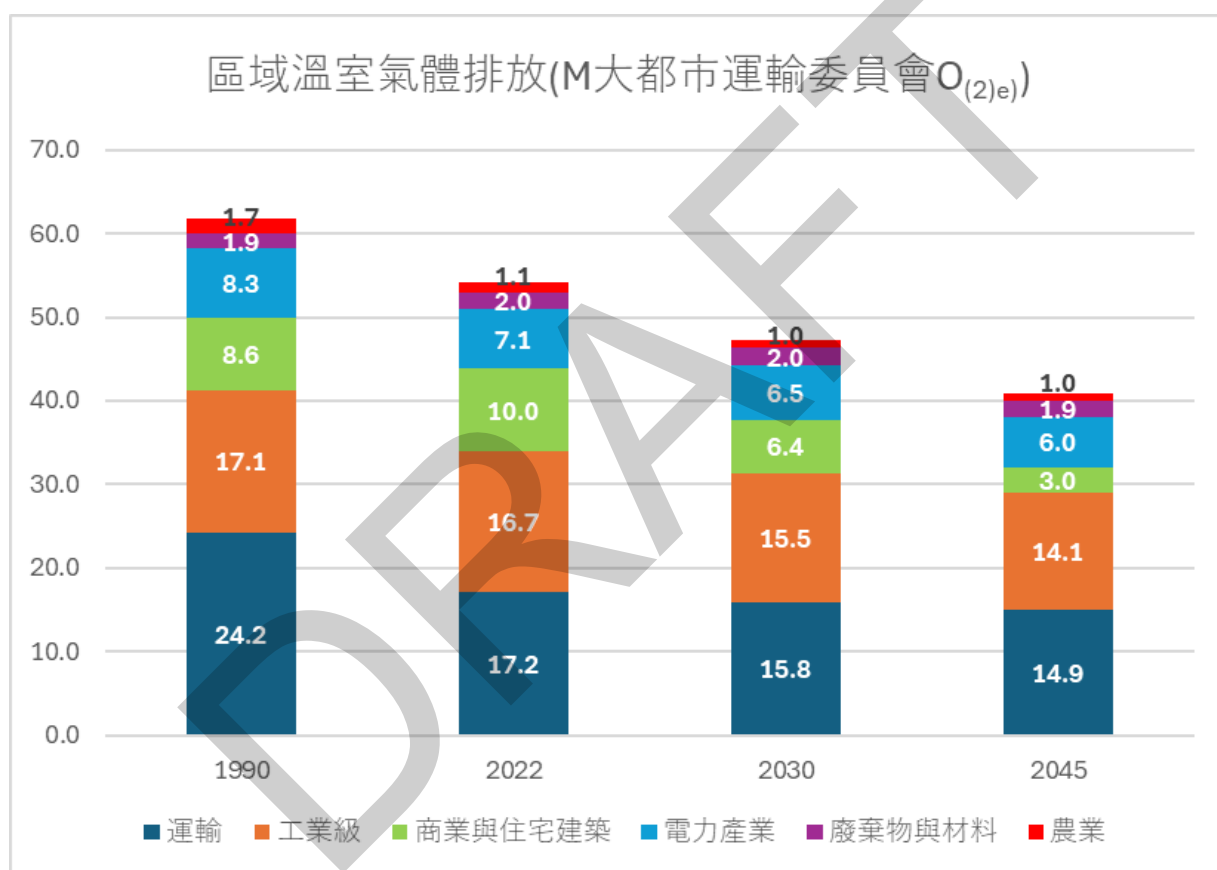
DRAFT

³諮詢工作組由來自地區機構（灣區地區協作組、灣區政府協會的灣區可再生能源網絡 [灣區區域能源網絡] 和大都會交通委員會）、規劃區內各縣、奧克蘭市以及幾個社區服務組織和社區組織的工作人員組成。

建築領域措施草案

建築領域概述

灣區空氣管理區 2025 年溫室氣體 (GHG) 清單⁴ 中的商業和住宅部門包括住宅、商業企業、辦公空間、商業場所、禮拜場所和聚會、娛樂場所等的直接排放，不包括歸類為農業和工業活動的排放。該行業的溫室氣體排放包括用於取暖、製冷和烹飪的化石燃料燃燒、設備的製冷劑洩漏、草坪和花園設備等。



2022 年，BARCAP 地區商業和住宅行業的溫室氣體排放量佔總排放量的 18%（1000 萬公噸二氧化碳當量（M 大都市運輸委員會 O_{(2)e}）），其中住宅和商業燃燒天然瓦斯的排放量最大，分別約佔該行業總排放量的 42% 和 23%。BARCAP 區域內這一領域的溫室氣體排放量在 1990 年至 2022 年間有所增加，但預計在未來二十年內將顯著減少 - 主要是由於州和區域政策推動建築物過

⁴將於 2025 年夏季發佈

渡到不使用天然瓦斯⁵，到 2045 年僅佔該地區總排放量的 7%⁵（300 萬 M 大都市運輸委員會 O₂e）。

上世紀建造的加州建築（包括大多數灣區住宅）主要依賴天然瓦斯進行空間和水加熱，這兩種加在一起構成了該部門的絕大部分溫室氣體排放。對 BARCAP 而言，建築領域的溫室氣體排放著重於燃燒燃料所產生的溫室氣體排放，⁶，以提供主要服務，如空間加熱、水加熱、烹飪和洗衣，主要是在住宅建築中。隨著該州可再生電力供應量持續增加，[到 2045 年實現 100% 的目標](#)，天然瓦斯將佔建築排放的更大比例。將瓦斯用具轉換為清潔、高效的電力替代品（如熱泵）通常被稱為建築去碳化或建築電氣化。

行業目標：透過支持公平實施現有法規、整合和利用計畫來減少排放，同時改善最需要者的住房條件，以及支持成功、訓練有素且多元化的勞動力成長，加速向人人享有健康、零排放住宅的過渡。

[加州空氣資源局 2022 年實現碳中和的範圍界定計畫（範圍界定計畫）方案](#)對建築行業的反映了紐森州長制定的政策目標以下：

- 到 2030 年部署 600 萬台熱泵（水和空間加熱）
- 到 2030 年為 300 萬戶家庭提供熱泵（到 2035 年為 700 萬戶家庭提供熱泵）
- 將 50% 的投資用於低收入和弱勢社區

州和地方政府的政策和投資通過「達到」建築規範、財務獎勵計畫和公眾教育工作等活動支持這些目標，這些活動在最近幾年中都得到了大幅擴展，推動了創新和市場轉型。在 2023 年，灣區空氣管理區採用了[規則 9-4 和 9-6](#)（「用具規則」），分階段要求消除空間和熱水器中的氮氧化物⁷（或稱「NO_x」，排放到大氣中會惡化空氣品質，損害公眾健康）。雖然這些規定建立了空氣污染物的限制以保護公眾健康，但它們也可透過使用無排放的電力來取代天然瓦斯，從而大幅減少溫室氣體排放。該規則不要求使用電力設備，但預計許多業主會選擇高效的電熱泵技術來滿足法規要求。如果每個人都選擇電力設備，在全面實施時（即規則涵蓋的所有氮氧化物排放設備都已更換為零氮氧化物時），設備規則可將建築行業的天然瓦斯排放量從 2022 年的水平減少 69%。

值得注意的是，能源效率 (EE) 是各州和地方在過去數十年中為減少建築業排放所做努力的主要部分，目前已由灣區區域能源網路（灣區區域能源網絡）管理的計畫加以處理。因此，儘管 BARCAP 並未明確將其列為獨立措施，但能源效率已被認定為支持實現行業目標的關鍵工具，而且 BARCAP 旨在採取高度策略性和針對性的方法，使傳統上未得到充分服務的灣區人口受益（見下文措施 B-2 和支持行動）。

⁵這包括溫室氣體減排的共同效益

⁷當 NO_x 釋放到大氣中時，會與空氣中的其他化學物質發生反應，形成微細顆粒物質 (PM_{2.5}) 和臭氧 (O₃)，這兩種物質都會嚴重導致空氣品質變差，並可能引起和加重哮喘等呼吸道疾病。

BARCAP 公眾調查結果顯示，該地區相對強烈支持將建築從瓦斯轉換為全電力（在氣候行動的 13 個潛在重點領域中排名第五）。

參與 BARCAP 參與過程的該地區前線社區成員關注到實施用具規則的相關成本將如何影響租房者，並認為在尋找熟練的零 NOx 用具承包商方面存在挑戰，成員們也表示支持簡化零 NOx 用具的許可程序、增加多語言承包商培訓的可用性，以及擴大將建築健康和 safety 改造與電氣化升級相結合的努力。

因此，BARCAP 著重於三個主要領域：

- 1) 解決實施區域零 NOx 裝置規則的主要挑戰
- 2) 將房屋維修、能源效率和風化服務與建築減碳獎勵措施相結合，以支援低收入家庭
- 3) 通過將雇主與多樣化、訓練有素的人員聯繫起來，發展建築低碳化工作隊伍

措施 B-1：通過應對關鍵機遇和挑戰，支持空氣管理區零 NOx 建築用具規則的實施

通過應對空氣管理區用具規則實施中的關鍵挑戰，支持該地區建築物向健康、零 NOx 供水和空間供熱的公平且可負擔的過渡，該規則將於 2027 年對小型瓦斯住宅熱水器生效，並於 2029 年對瓦斯爐生效。除了 BARCAP 利害關係人的參與之外，空氣管理區的實工作小組也提供了行動資訊。

2045 年溫室氣體減量：低

潛在的共同效益：減少空氣污染暴露風險、氣候復原能力、創造就業機會、降低能源成本、改善住房品質、加強社區參與

潛在衡量指標：

提供新的外展活動和/或資訊資源，以推進任何行動，特別是在負擔過重的社區。例如：在活動中展示、發送線上通訊、或在行業聚會中介紹電器規則和/或分享有關支援策略的資源，例如低功率電器選擇、SB 282/許可證簡化方法。

對零 NOx 家電採用標準法規或簡化許可的司法管轄區數目。

行動	實施者	開始實施的時間表
B-1.1: 充分利用合作夥伴關係，並與主要供應鏈實體協調，共同制定一套活動，以提高對零 NOx 家電的認識和採用，從而支持高水平的合規性和設備性能。 活動範例可包括 • 通過分銷網路協調和提供一致的外展和行銷活動，介紹零 NOx 設備的優點、產品和服務；	建議的領導執行者： 地區機構 建議支持實施者 CA Heat Pump Partnership (加州熱泵合作夥伴關係)、能	短期

• 推廣統一/一致的承包商培訓和銷售工具（與措施 B-3 一致並支持措施 B-3）； • 支持在分銷中心提供非設備改造材料，如管道套件/終端、隔熱柔性管道、格柵、百葉門、外殼等；以及 • 收集和分享有關承包商安裝的數據（型號、UEF 等級、電壓等），以幫助經銷商調整庫存，使其最符合當地住房存量，並為獎勵計畫的設計提供資訊。	源解決方案的貿易盟友管理計畫	
B-1.2:支持政策制定工作，並推廣最佳實踐，以簡化熱泵安裝的許可，並促進灣區司法管轄區的電氣化準備。 與 灣區區域能源網絡 和社區選擇整合者等區域合作夥伴協調當地支持性政策的制定和實施。收集和傳播規範語言，以支援當地的規範更新，著重於讓建築物為未來的電氣設備做好準備。	建議的主要實施者： 空氣管理區 建議的支援實施者： 灣區區域能源網絡、社區選擇整合者、舊金山灣區規劃與城市研究協會、Sonoma 縣交通和氣候管理局以及其他地方政府。	短期
B-1.3:透過多國語言的溝通，推廣並提高對低功耗電器選項和其他面板優化策略的認知，以幫助人們避免不必要的電力服務升級 通過宣傳低功率電器選項（如 120 伏熱泵熱水器 (HPWH)）和面板優化策略（如電路分配器和/或可實時平衡家庭電力負載以充分利用現有服務容量的智能電面板）的知識和使用，幫助避免昂貴的面板升級，從而降低零 NOx 電器更換的前期成本。與主要合作夥伴合作，向一系列主要受眾傳播知識和最佳實踐。	建議的主要實施者： 空氣管理區 建議的支援執行者： 加州熱泵合作夥伴關係、舊金山灣區規劃與城市研究協會、Build It Green POWER 團體、社區選擇整合者、社區組織	短期
B-1.4:探索新的資金和融資機會，以擴大現有資金來源，進一步減輕財務負擔，特別是低收入建築業主和租戶的財務負擔 尋找新的資金來源和機制，包括具有強大消費者保護功能的、易用型融資方案，以解決前期成本障礙。	建議的主要實施者： 建議的支援實施者：	短期

	社區選擇整合者、灣區區域能源網絡、加州、專業貸款人	
B-1.5:針對低收入和負擔過重的房主和租戶，以及多戶家庭建築業主，開發和提供有關零氮氧化物建築設備規則的文化適應性和多語言資訊、外展和行銷活動。 開展建立意識的溝通活動，以確保灣區的利害關係人瞭解即將實施的零 NOx 家電規定的合規日期。與主要組織和社區合作夥伴合作，充分利用他們的網路，確保廣泛的接觸面。	建議的主要執行者： 空氣管理區 建議的支援實施者： 灣區區域能源網絡、當地政府、建立脫碳聯盟、加州熱泵合作夥伴關係、社區組織	短期
B-1.6 擴大與負擔得起的多戶家庭住房業主（契約限制和自然發生的）的接觸，以解決與零氮氧化物電器規則相關的技術、財務和社區挑戰，並共同開發解決方案，以確保業主獲得所需的資源和支援，從而使居民和業主受益於向清潔電器的過渡。 與主要機構和其他合作夥伴合作，與經濟住屋業主密切聯繫，以增加對過渡到健康零 NOx 家電的機會和限制的共同瞭解。	建議的主要執行者： 空氣管理區 建議的支援執行者： 灣區區域能源網絡、當地政府、經濟實惠住房提供者、社區組織	短期
B-1.7 為選擇自行安裝熱泵熱水器的業主（即 DIY 業主）提供最佳作業方式的教育。 提供有用的指導，以促進有技術能力和動機自行安裝零 Nox 設備的業主安全、正確地進行安裝，從而提高設備達到預期性能的可能性。	建議的主要實施者： 空氣管理區 建議的支援實施者： Sonoma 縣交通和氣候管理局及其他地方政府	短期
B-1.8 與西北部能源效率聯盟 (NEEA) 及其他機構合作，支持開發和試用分體式熱泵熱水器，以解決第 9-6 條中空間有限的安裝挑戰。 與該地區的主要合作夥伴合作，通過試點項目、績效報告以及分享經驗教訓的推廣和教育活動，支持市場採用新型小型 HPWH 設計。	建議的主要執行者： 空氣管理區 建議的支援實施者： 社區選擇整合者、TECH Clean CA、建築物所有者、其他	短期

措施 B-2：將電氣化獎勵措施與針對低收入和前線社區的房屋維修、天氣適應服務和其他非能源計畫相結合，推進減碳和公共健康目標

將現有計畫中的資金、服務和其他援助結合在一起並加以擴大，進行包括能源效率、電氣化以及房屋維修和修復的整體建築改造。將改造重點放在該地區的低收入和前線社區。本措施建基於空氣管理區的「健康家園」灣區行動，以及 CPRG 優先氣候行動計畫（稱為「灣區清潔家園行動」或「BACHI」）中首次闡明的以建築物為重點的計畫概念。此措施的實施高度依賴於尋求並取得其他資金來源（根據 B-2.1）。灣區區域能源網絡和空氣管理區致力於與其他主要組織合作，帶領這一探索，如下所述。

2045 年溫室氣體減量：低

潛在的共同效益：減少污染暴露、氣候復原能力、降低能源成本、改善住房品質、增強社區參與

潛在衡量標準：# 接受整治和 EE 升級的住宅數量、電氣化和接受太陽能的住宅數量

行動	實施者	開始實施的時間表
B-2.1: 為住宅維修、公共衛生、能源效率和去碳化計畫探索新的資金和融資機會，以增加現有資源。 找出新的、附加的財務資源，以支持現有計畫的規劃、整合和執行，從而為前線社區帶來積極的健康和氣候成果，並改善住房條件。	建議的領導執行者： 灣區區域能源網絡 建議的支援實施者： 空氣管理區、社區選擇整合者、PG&E	短期/持續
B-2.2: 通過協調使用所有資本和計畫選項的努力，使家庭減碳改造更可負擔、更易獲得 結合現有資源（資金、技術協助、外展），以確保那些參與能力最弱但受益最多的人能夠獲得建築物減碳的好處。	建議的主要執行者： 灣區區域能源網絡 建議的支援實施者： 社區選擇整合者和市政電力公司	短期/持續
B-2.3: 與 PG&E 合作規劃停用⁸的理想地點，與各縣合作協調並進行外聯活動	建議的主要實施者： 灣區區域能源網絡, PG&E 建議的支援實施者：	短期

⁸在此背景下，停用是指將天然瓦斯輸送系統的某一區段完全停止為特定的最終用戶和客戶服務的過程。這將消除未來對系統維護和升級的昂貴投資，以及與瓦斯基基礎設施相關的危害，從而可將其分配用於建築物的去碳化。

推進早期階段規劃工作，試行目標鄰里規模的天然瓦斯配電系統停用，以擴大建築電氣化，並抵消未來在溫室氣體和資本密集型瓦斯基基礎設施上的投資。	索諾瑪縣交通與氣候管理局及其他地方政府	
B-2.4: 試行小型 BACHI 改裝計畫，結合房屋維修、能源效益和去碳化服務及獎勵。 與 Rebuilding Together 和 Habitat for Humanity 合作，充分利用計畫資源（資金、技術協助、外展），為 2-3 個郡內的低收入和前線社區實施整體房屋改造。	建議的領導執行者： 灣區區域能源網絡, 重建在一起 建議的支援執行者： 灣區人類棲身地、能源負擔能力協會、Sonoma 郡交通與氣候管理局及其他地方政府、社區選擇聚合廠商、PG&E	中期計畫
B-2.5: 基於從試驗中吸取的經驗教訓 (B-2.4)，爭取資金將小型 BACHI 試驗改造計畫擴展到灣區所有縣，重點是與可負擔住房計畫和業主合作，以確定地點和項目機會。 使用從初步試點經驗（來自 B-2.4）中獲得的教訓來調整和擴展工作至灣區其他縣，並強調與不同類型的可負擔住房地點（契約限制和自然發生）合作和提供支援。	建議的領導執行者： 灣區區域能源網絡, 重建在一起 建議的支援執行者： 灣區人類棲身地、能源負擔能力協會、索諾瑪郡交通與氣候管理局及其他地方政府、社區選擇整合者、PG&E	長期

措施 B-3：支持合作和夥伴關係，以確保建築減碳工作團隊的成功、技能和多樣性，足以有效地為整個地區提供服務，並具有文化適應能力

支持向健康、無排放建築的過渡，確保有一支訓練有素、充足的承包商團隊，他們具備安裝高效電熱泵所需的新技能和知識。儘管獎勵措施的公共資金已為該領域的早期採用者奠定了基礎，但建築脫碳承包商基礎仍需大幅擴大，以有效實施零氮氧化物用具規則，並實現州、區域和地方的建築脫碳目標，特別是考慮到從瓦斯用具到電力用具的過渡，以及現職工人的老化。這些行動旨在通過創造具有吸引力和可持續性的商業環境，突出當今的熱泵承包商，增加他們的總數量，並專注於培養下一代工人，以反映灣區多元化和多語言的社區，從而支持上述成果。

2045 年溫室氣體減量：支持

潛在的共同效益：就業機會、工作訓練		
潛在衡量指標：# 活動數目（如專門的熱泵培訓、同儕輔導課程）		
行動	實施者	開始實施的時間表
B-3.1：強調並推廣擁有證書和資格（如<u>美國能源部能源技能認證</u>）的承包商，這些證書和資格表明他們擁有熱泵方面的技能和知識，並與獎勵計畫管理者和其他組織合作，向客戶傳達他們的價值主張。 提供方便的培訓，「滿足承包商的需求」，並將重點放在實現高品質的安裝上，這是成功過渡到零 NOx 設備的關鍵。與主要合作夥伴合作，強調透過培訓計畫獲得的承包商認證，向消費者推廣優質的安裝實踐。	建議的領先實施者： 州和地區組織 建議的支援實施者： 社區選擇整合者、Sonoma 縣交通和氣候管理局及其他地方政府、社區組織	短期
B-3.2：探索資金機會和合作夥伴關係，以擴大教育、培訓、業務增長和其他針對性支持少數族裔/婦女/弱勢企業 (MWDBE) 承包公司，使其積極參與建設脫碳計畫和專案機會。 促進與灣區實體的合作，以開發資源，增強少數族裔、婦女擁有和其他弱勢企業的能力，以增加他們在不斷增長的建築減碳領域中的機會和參與。	建議的領導執行者： 地區組織 建議的支援執行者 社區選擇聚合者、當地非營利勞動力培訓組織	短期
B-3.3：探索建立承包商指導計畫，利用業界表現優異的熱泵安裝商（「安裝量大的承包商」）的經驗和知識，與以瓦斯為中心的承包商分享資訊和技巧，向他們解釋商機，使他們對電熱泵技能提升和培訓機會感興趣。 努力開發和實施「師友式」計畫，利用同業之間的學習和資訊分享，激勵那些對轉用熱泵猶豫不決的承包商參與培訓和商機。承包商信任其他承包商，以獲得良好的行業建議。	建議的主要實施者： 地區組織 建議的支援實施者： TECH Clean CA、加州熱泵合作夥伴關係、社區選擇整合者、Sonoma 縣交通和氣候管理局及其他地方政府	短期
B-3.4：建立區域資訊分享網路/目錄，以提高承包企業的意識和機會，使其與培訓提供者和已表現出在該領域追求職業生涯的新工人建立聯繫。適當整合有關專案與資金機會、提案徵求、獎勵計畫更新的資訊 與區域內的主要合作夥伴合作，建立一個可存取的目錄，以增加透明度和存取資訊的能力的方式，列出區域	建議的領導執行者： 區域組織 建議的支援實施者： 訓練和教育提供者、產業協會/承包商網	中期計畫

建築減碳勞動力生態系統，以協助雇用、就業、訓練和專案機會。	路、製造商、社區組織	
-------------------------------	------------	--

DRAFT

自然與開墾土地部門措施草案

自然與開墾土地領域概述

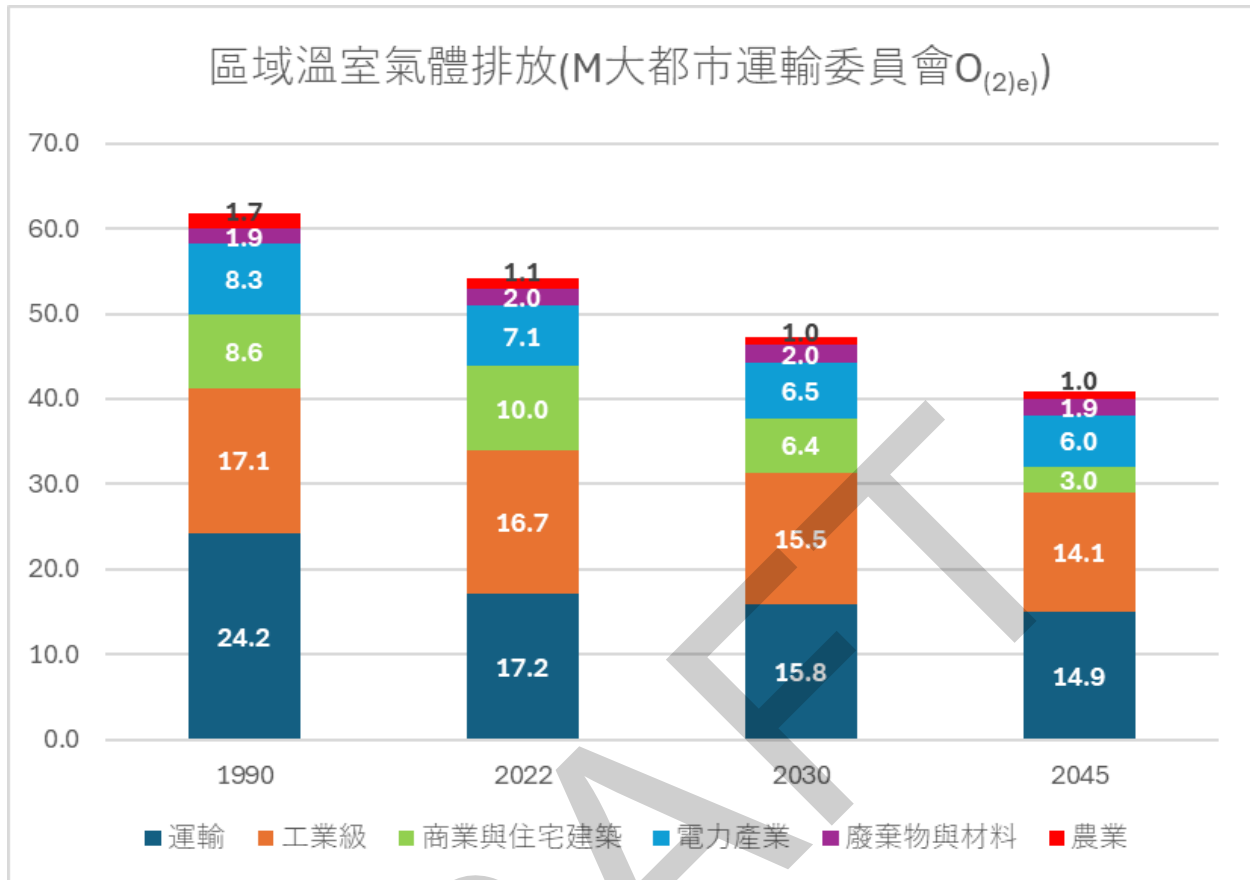
自然與作業用地 (NWL) 部門包括農業和林業用地（作業用地）以及濕地、森林和草原等自然生態系統（自然用地）中植物和土壤的碳儲量，以及農業設備和牲畜的溫室氣體 (GHG) 排放。⁹NWL 部門是獨一無二的，因為它是唯一一個除了是溫室氣體排放源之外，還有可能成為碳匯的部門。¹⁰除了碳封存之外，NWL 還為灣區社區提供了重要的益處，例如清潔的飲用水、糧食和纖維作物、為城市降溫並保護社區免受洪水侵襲的城市綠地，以及包括三角洲濕地和紅木森林在內的標誌性自然景觀。

2022 年，該地區植物和土壤的碳儲量超過 9,200 萬公噸 (M 大都市運輸委員會)，是整個地區年度溫室氣體排放總量的 6 倍多。¹¹森林 (50%)、已開發土地 (12%) 和草地/草本土 (11%) 是碳存量的三大主要來源。該地區的植物和土壤中含有大量的碳，這強調了保護和提高這些碳儲量對實現該地區氣候目標的重要性。

⁹雖然碳儲量和碳匯經常被交替使用，但 BARCAP 碳儲量清單中的碳儲量是指碳池或碳庫中的碳量，如土壤有機碳或森林生物量。碳匯，如腳注 2 所述，更具体地指碳的消滅過程，或碳從大氣中轉移到自然碳庫的過程。[密西根州立大學林學系](#)

¹⁰碳匯描述植物和土壤透過捕捉大氣中的二氧化碳來封存碳，並將其轉化成生物量和土壤有機物質，長期儲存於土壤中。當吸取的碳量多於這些自然碳循環所排放的碳量時，植物、海洋和土壤中的這些碳儲存庫就稱為碳匯，因為它們是淨吸收匯，而不是淨排放匯。[麻省理工學院氣候門戶網站](#)和聯合國

¹¹美國環境保護署的[溫室氣體當量計算器](#)被用來將 NWL 中持有的碳轉換為二氧化碳當量 (CO₂-e) 單位，以便進行此比較。



化石燃料驅動的農業設備和牲畜甲烷是農業部門的主要溫室氣體排放源，佔 2022 年區域溫室氣體排放量的 2% (110 萬公噸二氧化碳當量 (M 大都市運輸委員會 O_{(2)e}))。

自 1990 年以來，BARCAP 區域此行業的溫室氣體排放量有所下降，主要是由於畜牧業的萎縮，預計到 2045 年，此行業的溫室氣體排放量將佔區域溫室氣體排放量的 3% (1.0 百萬公噸 CO_{(2)e})。

如果目前全州的趨勢持續，預計到 2045 年，西北部地區將成為溫室氣體的淨排放源，主要是由於土地轉換以及乾旱和野火等氣候影響造成的植物和土壤碳存量損失。¹²這些趨勢可以在區域層面觀察到：該行業歷史區域排放的顯著峰值是由 2017 年和 2020 年的野火造成的，這兩年是加州歷史上最嚴重的野火年。

該行業的目標：保護並加強區域自然和工作土地中的 525 MMT 碳儲量，實現到 2045 年碳儲量損失不超過 4% 的州目標。催化土地管理方面的區域規模轉變，並實施以自然為基礎的解決方案，包括保護、野火管理、生態系統恢復、有利於氣候的農業，以及以環境正義為重點的城市綠化。¹³

¹²加州空氣資源局 (加州空氣資源委員會) 2022 年實現碳中和範圍界定計劃，[附錄 I：自然和工作用地技術支援文件](#)

¹³聯合國環境規劃署 (United Nations Environment Programme) (將基於自然的解決方案定義為「旨在保護、保存、恢復和可持續地管理自然或經修復的陸地、淡水、沿海和海洋生態系統的行動，可有效且適應性地解決社會、經濟和環境挑戰，同時提供人類福祉、生態系統服務、復原力和生物多樣性效益」)。

加利福尼亞州的氣候計畫越來越認識到西北部地區在氣候行動中的作用。加州空氣資源委員會 2022 年實現碳中和的範圍界定計畫（範圍界定計畫）首次包含了對西北部地區碳存量的核算和預測，並為基於自然的解決方案制定了雄心勃勃的全州目標，其中包括

- 到 2030 年保護 30% 的加州土地和水域
- 通過每年對 230 萬英畝的森林、灌木地和草地進行燃料處理來降低野火風險
- 將有機農業增加到所有耕地的 20%
- 恢復 60,000 英畝的三角洲濕地
- 將城市森林投資增加 200%

當然，即使這些目標得以實現，其結果也只是延緩但無法扭轉全州碳儲量的損失。預計到 2045 年，野火將導致碳儲量的大量損失，尤其是富碳森林。與此同時，該地區有許多長期實施以自然為基礎的解決方案者，甚至直到最近，他們可能還未將自己視為氣候行動的一部分。

BARCAP 調查結果顯示，該地區非常支持擴大和保護綠地及自然生態系統（在氣候行動的十三個潛在重點領域中排名第二）。

參與 BARCAP 參與過程的該地區前線社區成員表示支持創造食物種植空間、擴大可美化社區並減少城市熱量和洪水的城市綠地、恢復原住民土地所有權、接觸大自然，以及希望由社區主導土地管理。與此同時，這些成員也擔心，新的綠地可能會在無意間造成仕紳化與遷移、增加野火影響，以及減少水源供應。

因此，BARCAP 著重於加速實施以自然為基礎的解決方案，透過新的資金和對該地區豐富的實施者網路的技術援助，既能保護現有碳存量，又能增加碳固存。主要行動領域包括政策與資料創新、保護、降低野火風險、生態系統恢復、氣候有益農業，以及以環境正義為中心的城市綠化。

措施 NWL-1：通過區域資金和數據分析加速實施基於自然的解決方案

透過為土地管理者和其他實施者提供區域規模的碳數據分析技術援助以及長期資金和融資，加速基於自然的解決方案的實施。這將減少實施者之間對資金的競爭或進行重複數據分析的需求，從而更加專注於土地管理實踐的實地改造。		
<u>2045 年溫室氣體減量</u> ：支持		
<u>潛在的共同效益</u> ：減少重複工作和行政負擔、提高實施者能力、整合最佳可用科學和數據		
<u>潛在衡量指標</u> ：支持的數據專案數量、實施者對數據集的使用、分配給區域內新的基於自然解決方案實施專案的資金		
行動	實施者	開始實施的時間表

NWL 1.1：為 NWL 資料分析提供技術協助，以支援專案實施、結果追蹤及新興科學的融入 透過增強現有工具和資源，和/或提供技術援助及區域分析標準化方法，提高基於自然的解決方案實施者的能力，以滿足資料追蹤和清單需求，並減少整個區域的重複工作。 實施行動可能包括 • 獲得資金和/或提供專業知識，以提供長期的公共資料維護和技術協助； • 為空間和碳封存數據集以及與州分析和最新科學一致的追蹤度量建立公共圖書館，包括有關公平、公共健康和氣候影響的空間數據； • 提供技術援助，以進行標準化的西北部地區碳清單和土地覆蓋率隨時間的變化，包括分析公平性問題，以支持地方政府、資源保護區、社區組織和其他實施者實施基於自然的解決方案。	建議的領導實施者： 區域機構或組織 建議的支援實施者： 灣區綠色地圖、TOGETHER Bay Area、區域機構、舊金山河口研究所、舊金山灣聯合企業	短期
NWL1.2：通過專門支持區域規模的撥款撰寫和探索新出現的長期資金來源，增加對基於自然的解決方案的長期資助 透過取得區域規模的、具變革性的資金水平，來支持基於自然的解決方案的長期實施。實施行動可能包括 • 提供撥款撰寫協助，以支援多機構或組織聯盟 (包括公園部門、地方政府、空地、社區組織、非營利機構、資源保護區和部落) 實施以自然為基礎的解決方案； • 為基於自然的解決方案探索新的長期資金來源，包括第 4 號提案和其他州債、綠色銀行和市場機制； • 向主要的環境正義團體提供外展服務，以增加他們對新區域支援的認識和吸收。	建議的領導執行者： 區域機構或組織 建議支援執行者： 區域機構或組織、TOGETHER Bay Area	短期

措施 NWL-2：通過土地保護、野火管理和生態系統恢復，防止西北部地區的碳損失

防止因開發和野火造成西北部地區所含碳量的損失，同時管理和恢復主要的富碳土地，以最大限度地固碳。根據 BARCAP 2022 年土地覆蓋分析，可能獲得特別關注的地理區域包括 Solano、Sonoma、Napa 和 Contra Costa 縣的濕地，以及 Marin、San Mateo、Alameda、Napa 和 Sonoma 縣的高火災風險森林、灌木、叢林和草地區域。

2045 年溫室氣體減量：可能性高

潛在的共同效益：生物多樣性、氣候復原能力、戶外使用、前線社區的管理機會、社區健康、氣候復原能力、綠色工作、使用服務和便利設施的機會

潛在指標：啟動的新專案數量、覆蓋的面積、提供的資金、支持實施的專案數量

行動	實施者	開始實施的時間表
NWL 2.1：2.1: 透過優先保育區 (PCA) 計畫，在區域範圍內支持土地保育工作 透過優先保育區計畫 (PCA) 保護灣區內的西北部地區，支持在區域範圍內實現加州的 30 x 30 目標。保護和/或增強的優先保育項目可參考新出現的區域碳存量和碳封存分析，如 2022 年碳存量 BARCAP 清單，以及 NWL 1.1 的潛在成果。	建議的領導實施者： 大都市運輸委員會 - 優先保護區域補助金計畫、三藩市河口夥伴關係	短期
NWL 2.2：透過新的資金和融資機制、勞動力發展和創新，在自然和工作用地以及荒地-城市界面 (WUI) 上增加燃料管理並降低野火風險。 通過對具有高火災風險的 NWL 進行處理，為國家增加燃料管理的目標做出貢獻。處理方法可能包括削木、文化和規定火種，以及有針對性的放牧。¹⁴增加燃料管理吸收的實施行動可能包括 - 探索新的資金和融資策略，以提高土地所有者管理燃料的積極性，包括開發火災風險木材市場和生物碳等氣候共同效益產品； - 識別和擴大燃料管理方面的創新和成功試點項目，如「盒子和燃燒」(box and burn) 處方火和熱解； - 提供新的獎勵措施和探索新的政策，以提高屋主對住宅加固措施的接受程度，包括「零區」措施，即通過管理易燃物質在距離建築物 5 英尺的	建議的領導執行者： 資源保護區 (RCD)、防火安全委員會、縣政府（長期規劃者）、加州森林與消防部、當地防火區 建議的支援實施者： 社區組織、部落、保護團、水利機構、當地政府	短期-中期

¹⁴實施這些策略 (包括透過熱解製造生物炭) 可能需要取得空氣管理區許可，或受限於空氣管理區規範 (例如：規範 5, 露天燃燒)。

範圍內建立防微粒區，從而降低 WUI 的著火風險；以及 透過工作訓練來填補燃料管理員的人力缺口，強調對原住民土地管理員和農業工人的潛在訓練。		
NWL 2.3 透過成本分攤和融資方面的創新，激勵管理大面積土地的私人土地所有者進行規模化燃料管理 通過創新的融資機制，允許在多地塊規模上重新考慮風險、集中成本和效益，從而克服激勵私人土地所有者對大面積土地上的燃料進行管理所面臨的挑戰。這可能包括當地政府提供的成本分攤補助，以及新興的保險機制。	建議的領導執行者： 資源保護區域、防火安全委員會、縣政府（長期規劃者）、加州森林與消防部、當地防火區 建議的支援實施者： 社區組織、部落、保護團、水利機構、當地政府	中期
NWL2.4：通過保護、恢復和增強潮汐沼澤棲息地，保護灣區濕地中的碳含量。 幫助實現 2022 年舊金山河口藍圖任務 10 的目標，以及灣地生態系統棲息地目標科學更新（2015 年）： - 在海灣恢復 23,000 英畝的潮汐沼澤，在三角洲恢復 5,500 英畝的潮汐沼澤，通過與不同的合作夥伴合作，並在專案設計中考慮氣候適應，實現這些目標 - 在舊金山灣加強 3,000 英畝的潮汐沼澤 - 透過各種機制保護 20,000 英畝的海灣土地，包括收購、有償所有權轉移或地役權 實施可能取決於可用資金。	建議的領導執行者： 非營利組織、政府機構、私人實體、舊金山灣聯合企業 建議的支援執行者： 三藩市河口夥伴關係、區域恢復資金提供者	短期
NWL 2.5：通過對藍碳通量和有益沉積物再利用的研究，為新興的藍碳科學做出貢獻¹⁵ 監測和研究藍碳通量（包括固碳和排放），為濕地恢復和管理提供資訊，支持舊金山河口合作組織 2022 年藍圖任務 7-2 和 7-5。	建議的領導實施者（通量）：州立機構、聯邦機構和大學 支持實施者（通量）：三角洲管理委員會	短期-中期

¹⁵美國國家海洋與大氣管理局將藍碳定義為「從大氣中吸收並儲存於海洋中的二氧化碳.....水下沉積物、沿海植被和土壤；DNA 和蛋白質等含碳分子；以及從鯨魚到浮游植物的海洋生物」。

研究並分享有關沉積物有益再利用於濕地恢復和適應的知識，以及這會如何影響碳封存。	建議的領導實施者(再利用)： 舊金山河口研究院／區域監測計畫、美國陸軍工兵團 建議的支援實施者（重複使用）： 長期管理策略實施者（聯邦）：長期管理策略實施者（聯邦機構、區域委員會、州水務機構）	
---	---	--

措施 NWL-3：通過管理和恢復農業及工作用地，加強碳封存並減少溫室氣體排放

通過擴大有益於氣候的農業和減少實施挑戰，增加農業用地的碳吸收，幫助實現州和地方政府的農業目標和目的。¹⁶探討可透過節能的永續水資源管理及整合農地上的可再生能源，增加跨領域效益及溫室氣體減量的領域。根據 BARCAP 2022 年土地覆蓋分析，可能獲得特別關注的地理區域包括 Contra Costa 的果園、Napa 和 Sonoma 的葡萄園、Marin、Sonoma 和 Solano 的牧場和乾草，以及 San Mateo、Contra Cost 和 Solano 的大田作物。 <u>2045 年溫室氣體減量：低</u> 潛在的共同效益：減少用水量、社區健康、土地使用、氣候適應力、綠色工作、適應力強的食品和纖維生產、可再生能源發電 潛在衡量指標：獲得協助的種植者數目、應用的耕地面積、提供的資金、支持實施的計畫數目、農地新增的可再生能源兆瓦數、農場實施的用水專案數目、節約用水量（美元、英畝英尺、百分比）		
行動	實施者	開始實施的時間表
NWL3.1：擴大有益氣候的農業規模，並推動廣泛採用可增加或維持地面和地下碳儲量的做法，實現勞動土地的氣候復原能力	建議的領導執行者：種植者和土地管理者、公共和私人土地所有者	短期

¹⁶氣候效益農業是碳循環協會(加州空氣資源委員會 on Cycle Institute) 和灣區資源保護區(Bay Area resource conservation districts, RCDs) 的實施夥伴所偏好的術語，也可交替描述為「碳農業」、「氣候智慧型農業」和「再生農業」。加州食品與農業部 2025 年的定義所闡述對再生農業的氣候有益農業，描述了一種植根於土壤健康、生物多樣性和生態系統恢復力原則的農業和牧業綜合方法，可改善目標結果。

實現對氣候有益的農業實踐的規模化採用，包括造林草場、籬笆、覆蓋作物、保護覆蓋、防風林帶、堆肥施用、河岸森林緩衝區和關鍵區域種植，為國家目標做出貢獻。 透過下列行動支持擴大採用範圍 • 增加技術援助，以支援土地管理者規劃、設計、實施及監控多效益氣候效益農業作法，特別著重確保小規模和弱勢生產者可獲得技術援助； • 加強地方和區域層級的教育與合作，以瞭解並克服採用的障礙； • 支持關鍵基礎設施的發展，以降低個別種植者／組織的成本，並擴大氣候效益措施的採用範圍，探索當地設備和基礎設施共享的機會，以及改善植物材料和其他供應品的獲取渠道，這些可能會透過實施 NWL 3.2 而獲得支持； • 通過支持試驗、研究和監測，加強在工作土地上的應用研究，以完善當地數據和氣候效益措施的有效性；以及 • 制定以公平為中心的新土地使用策略，以增加使用農地的機會，促進弱勢生產者、新農民和牧場主的環境公義成果。	建議的支援實施者：資源保護區域、碳循環研究所、農業局、加州大學合作推廣處	
NWL3.2：通過進行區域需求評估和「值得一推」的項目組合，提高當地實施者的能力 確保資金，並進行區域需求評估。實施行動可能包括 • 利用資源保護區區域中心所做的現有需求評估工作，找出員工和基礎設施（堆肥撒播設備、苗圃）現有位置的差距，以支持必要的投資； • 確定可在 5 年內實施的專案組合，包括可整合以實現規模經濟並利用資金的專案，尤其是多效益專案；以及 • 包括對部落、弱勢社群和小規模生產者的需求和機會的具體分析，這些分析應與這些實施者共同建立。	建議的領導執行者：資源保護區域(包括灣區和北海岸中心) 建議的支援實施者：碳循環學會、加州大學合作推廣 (UCCE)、農業局	短期

NWL 3.3：通過規劃工具包和培訓，支持將有益於氣候的農業整合到與氣候相關的計畫和政策中 透過製作有關氣候有利農業的氣候緩解、共同效益、復原力和適應影響的工具包，支持地方、縣和區域政府採用強大的農業氣候解決方案，作為未來氣候計畫和政策的一部分。實施行動可能包括 • 更新並完成碳循環協會與合作夥伴開發的現有工具包； • 向使用工具包的政府人員提供技術援助，為縣級氣候行動計畫更新提供資訊； • 與索諾瑪縣和索拉諾縣合作，確定更新農業和工作用地氣候行動計畫的章節和目標；以及 • 提倡在大都會交通委員會領導的「優先保護區計畫」及資金優先順序中，加強整合有利於氣候的（「再生」）農業。	建議的領導執行者：碳循環學會、縣政府（氣候、永續發展、規劃人員） 建議的支援執行者：資源保護區域、空氣管理區、加州大學合作延伸機構	短期
NWL 3.4：探索在農地上建立更多可再生能源 探索工作用地可容納和產生清潔能源的領域，包括農業太陽能、風力發電、儲存和地熱發電，從而為農業用地的可再生能源制定區域路線圖，為電力部門的措施 P-1 做出貢獻。 實施行動可能包括 • 規劃合適的地點，建立地點合適的標準（例如：是否有畜牧業及是否存在風力等可再生能源）； • 確定融資模式；以及 • 確定試點項目以及複製和擴展的機會。	建議的領導執行者：農民、牧場主和種植者、電力供應商 建議的支援執行者：資源保護區域、研究機構（Berkeley Food Institute）、社區組織、當地政府	中期目標
NWL 3.5：通過採用可持續水資源管理實踐，減少能源相關排放並增加地下水補給 通过推广最佳实践和技术援助，支持提高可持续水资源管理实践的采用率，为实现该地区的能效目标做出贡献。	建議的領導實施者：區域水資源機構、農民、牧場主和種植者、資源保護區域 建議的支援實施者：地下水可持續性機構、擁有地下水資源的地方政府、農業局	短期措施

實施行動可能包括 - 推廣氣候友好型灌溉和牲畜澆水措施，以提高用水效率，並在可能的情況下補給地下水，包括：太陽能灌溉設備、轉換為滴灌、冬季雨水收集、地下水補給盆地、增加土壤有機物質和耕作系統的靈活性，以最大限度地提高對氣候變化的適應能力；以及 - 透過灌溉評估、許可協助、獎勵計畫申請協助及整體運作規劃，支援農民及牧場主成功進行水資源管理，以提高用水效率、增加土壤碳含量及氣候效益。		
---	--	--

措施 NWL-4：在推進環境正義成果的同時，擴大並保持城市綠地

通過擴大和維護綠地，增加城市植物和土壤中的碳儲存量，從而減少洪水和酷熱的影響，建立糧食主權，美化並連接社區。透過新的區域資金、人員編制和技術協助資源來實現這些成果。確保前線社區能從都市綠地中獲益，並透過支持政策轉向社區主導的規劃，將環境正義和反遷移的方法植入都市綠化中，以避免意想不到的後果。根據 BARCAP 2022 年土地覆蓋分析和 LIDAC 社區地圖，可能獲得特別關注的地理區域包括第 617 號法案 (AB 617) 社區和缺乏城市天蓬的已開發地區。 <u>2045 年溫室氣體減量</u>：[即將推出] 可能性中等 <u>潛在共同效益</u>：當地食物生產、社區健康、氣候韌性、綠色工作、接近大自然、加強社區參與、改善住房品質、舒適性與安全性、生物多樣性 <u>潛在衡量指標</u>：城市樹冠增加百分比、投資於城市綠化的資金、# 新城市綠地、# 運營與維護的新計畫與支援		
行動	實施者	開始實施的時間表
NWL 4.1：通過新的區域資金和技術協助，擴大城市綠地並防止綠地流失，優先使用有益於前線社區的綠地	建議的領導實施者：區域機構、地方政府、社區組織、公園部門、公共工程、都市農場與花園	短期

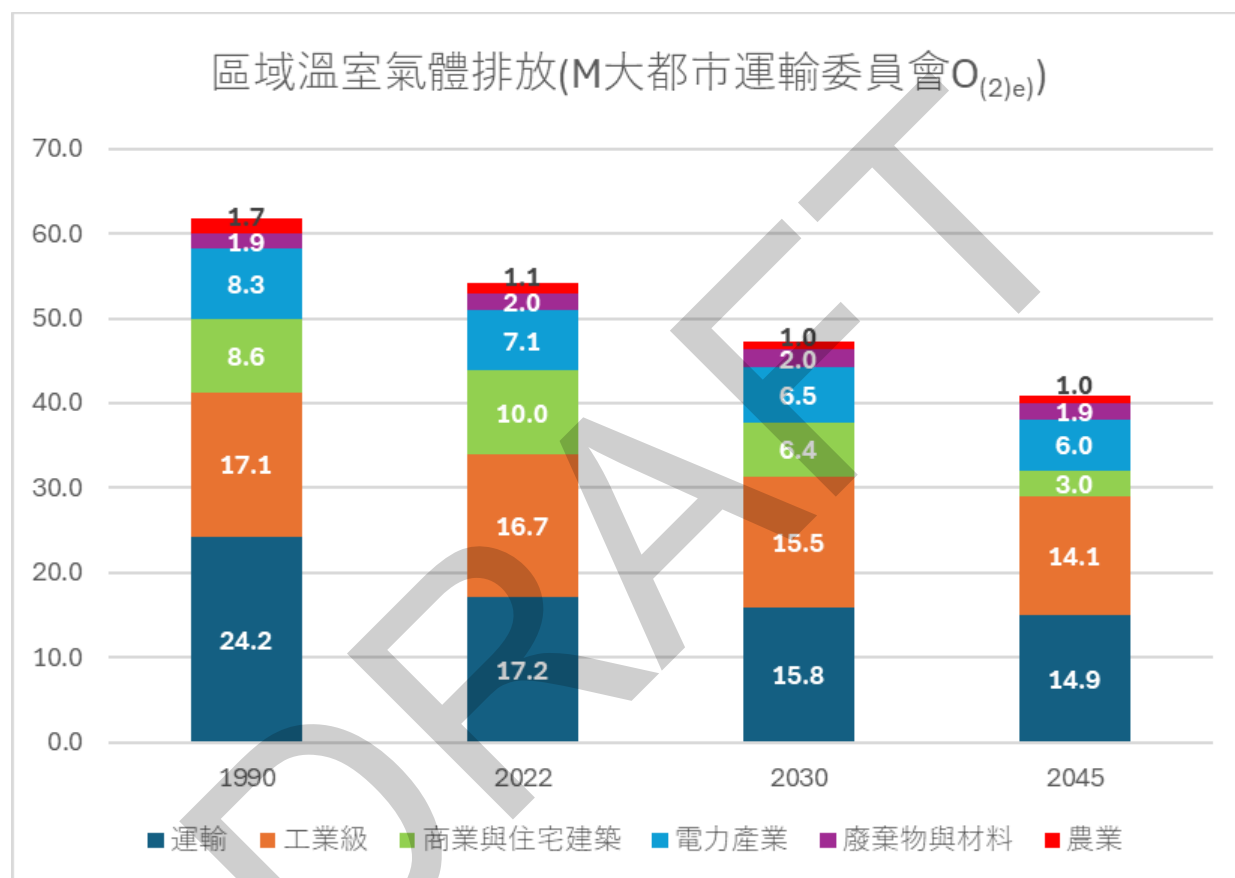
有助於實現州和地方在城市綠化和抗旱灌溉方面的區域投資目標。因空氣品質、環境公義或氣候復原效益而可能獲得特別關注的綠地，包括前紅線或綠化不足社區的公園和樹木、社區農場和花園、貨運走廊緩衝區，以及綠色雨水基礎設施。 實施行動可能包括 • 透過新的區域規模資金來源增加資金，例如第 4 號提案／州債券，以及利用 2025 年加州空氣管理局社區空氣保護社區綠化獎勵，該獎勵可提供給地方政府／實施者聯盟，以實施城市綠化； • 增加技術援助、資金以及對城市綠地的長期維護支援，方法是提供樹木清單，以及在區域範圍內向地方政府和其他實施者提供樹藝師的實踐支援； • 針對新興或難以實施的都市綠地，如貨運走廊綠色緩衝區和都市農業，確定、支援並擴大試驗計畫的規模； • 定期召集當地政府及其他實施者，以瞭解並克服實施「適樹適地」城市綠化的障礙，以便在未來提供迭代且具針對性的技術協助；以及 • 投入區域工作人員的時間和專業知識，通過提供政策資源、研究和案例研究支持，幫助地方政府將最佳實踐融入城市綠化，從而幫助實施者實現城市綠化目標。	建議的支援實施者：加州森林與消防部、灣區區域協作組織、水務機構、舊金山河口研究所 [都市自然計畫]	
NWL 4.2：通過政策創新、社區領導的規劃以及對第一線社區土地管理的支持，推進以環境正義為中心的城市綠化方法 實施方式可能包括為地方政府和其他執行者提供政策和規劃更新方面的區域支援，以及為前線社區領導的管理人員提供能力建設方面的支援，包括	建議的領導執行者：區域機構、地方政府（規劃）、社區組織 建議的支援實施者：社區成員、保護團、非營利機構、空氣管理區	短期

• 為地方政府和社區組織提供最佳實踐政策工具包，其中包括整個地區的新興專案、環境正義方法（包括案例研究）以及體現社區主導的規劃和公平城市綠化成果的地方範例，以避免意外的仕紳化後果； • 開發並分享空氣品質與都會綠化交叉方面的最佳實踐 - 透過探討資源以及有關都會綠化對社區健康和空氣品質益處的最佳可用研究，促進低揮發性有機化合物 (VOC) 排放的本土新樹木的種植，擴大薩克拉門托大都會空氣品質管理區正在進行的類似工作； • 透過鼓勵新的都會綠化專案在規劃階段及早加入前線社區成員和社區組織，以防止仕紳化、空間衝突以及都會綠化的其他意外傷害，提倡在都會綠化中轉向社區主導的規劃，探索與 AB 617 社區減排計畫的合作點； • 為當地規劃者提供財務與技術協助，以識別可信賴的信使與社區組織，並與之合作，提供多語言、文化相關的都市綠化外展服務；以及 • 尋求更多的技術和財務支持機會，通過教育計畫 和工作培訓，在前線社區中建立長期的土地管理能力，以實施城市綠化。		
--	--	--

電力產業措施草案

電力行業概述

電力行業包括 BARCAP 地區的發電及其相關溫室氣體 (GHG) 排放。



2022 年，該行業的溫室氣體排放量佔區域溫室氣體排放量的 13%（710 萬公噸二氧化碳當量 (M 大都市運輸委員會 O_{(2)e})），主要來自天然瓦斯發電廠和熱電聯產設施。BARCAP 地區此行業的溫室氣體排放量自 1990 年以來有所下降，預計到 2045 年將佔地區溫室氣體排放量的 15%（6.0 M 大都市運輸委員會 O_{(2)e}），其中三分之二以上來自熱電聯產（2022 年則超過一半）。¹⁷。

¹⁷灣區空氣管理局溫室氣體排放清單和預測草案，將於 2025 年夏季與方法文件一起發佈。預測是基於 CEC 的 2023 年 IEPR 對 PG&E 天然瓦斯發電廠的 Business as Usual 預測，以及加州空氣資源局的 2022 年 Scoping Plan for Achieving 加州空氣資源委員會 on Neutrality 對能源、工業和廢熱發電設施的情景預測。

此行業的目標：加速過渡至 100% 的清潔電力(包括區域內生產的電力和區域內消費的電力)，同時保持價格可負擔性並最小化費率影響，提高復原能力和可靠性，並惠及前線社區。

幾乎所有來自這一領域的溫室氣體排放都在加利福尼亞州的 Cap-and-Trade 計畫範圍之內，該計畫阻止地方空氣管理區管制這些排放源的二氧化碳 (CO₂) 排放。¹⁸該州還規定，到 2045 年，在加州出售的電力必須是 100% 的清潔能源，並設有中期里程碑。該地區的社區選擇整合者(社區選擇整合者 或社區選擇能源組織) 和公用事業公司的清潔能源目標甚至比州政府更加宏大。加州還制定了全州目標，到 2030 年將 7,000 兆瓦的用電量轉移到「非高峰時段」。

BARCAP 調查結果顯示，區域內對生產更多清潔能源的支持極為強烈（在氣候行動的 13 個重點領域中被列為首要策略）。

參與 BARCAP 參與過程的該地區前線社區成員對電費上漲和電網可靠性表示擔憂。他們也表示有興趣接受更多的教育和推廣，以增加他們對電費帳單的了解和減少電費帳單的機會。

因此，BARCAP 著重於支援該地區中小型清潔能源和儲存專案的區域努力，這些專案可加強電網的復原能力、支援當地就業、幫助現場或社區太陽能專案的用戶降低能源帳單，並加速清潔能源和儲存的交付，以減少該地區用電產生的溫室氣體。此外，該計畫還著重於努力公平地擴大消費者計畫，幫助客戶調整用電的時間和數量，並更廣泛地部署清潔備用電源和電網技術。這些策略有助於支持將新的清潔能源電力和儲存資源整合到區域電網中，以滿足該地區電氣化所帶來的日益增長的電力需求，並可能有助於對電費和溫室氣體施加下調壓力。

在 BARCAP 中，清潔能源被定義為零排放技術，即在不排放溫室氣體或有害空氣污染的情況下生產電力。由於燃燒會造成空氣污染，可再生天然瓦斯和生物柴油不被視為清潔能源。氫，視其產生和使用方式而定，可能會也可能不會被視為清潔能源。

措施 P-1：增加開發當地清潔能源和儲存項目（重點是 20 兆瓦以下的項目），包括用戶側和分散式能源資源

開發中小型的當地清潔能源和儲存專案，以幫助實現 2030 年 8.4 GW 和 2045 年 31.2 GW 的清潔能源發電和儲存區域目標¹⁹，並支持該區域公平且經濟實惠地過渡至清潔能源，以及幫助社區選擇整合者（或能源組織）和公用事業公司及早實現州目標。根據當地和區域的考慮因素，將項目集中在最能善用土地的地方（例如，棕地、屋頂、停車場、封蓋垃圾填埋場、未充分利用的地塊等）。

¹⁸根據州法律，空氣管理區不能強制要求州上限交易計劃所涵蓋的設施減少二氧化碳排放。該行業幾乎所有的溫室氣體排放都是 CO₂ 排放（99.5%），而該計劃涵蓋了電力行業 96% 的 CO₂ 排放。

¹⁹這些目標參考了現有的規劃流程和預測，以確保與已完成的分析和州法律保持一致。它們考慮了該地區公用事業規模的清潔能源和儲存資源以及較小的資源，例如客戶擁有的清潔能源和儲存資源。預測參考了加州獨立系統運營商 (CAISO) 的母線圖和加州能源委員會 IEPB 的配電發電預測（高）。臨時區域目標草案為 2035 年 13.8GW 和 2040 年 18.7GW。

清潔能源與儲存專案可能包括但不限於用戶側太陽能、社區太陽能、微電網、農業太陽能，以及併網電價。這些專案可能包括儲存，或儲存可能作為獨立專案部署。

2045 年溫室氣體減量：低

潛在的共同效益：降低能源帳單（對於現場或社區太陽能項目的用戶）、加強區域電網復原能力、創造就業潛力、增加/加快清潔能源和儲存的使用、減少對集中式發電和長距離輸電的依賴

潛在指標：該區域已安裝的清潔能源兆瓦數，其中部分用於當地確定的場址（來自 P-1），社區太陽能和/或棕地到光電（尤其是服務該區域的前線社區）的兆瓦數，可獲得清潔能源和儲能的低收入家庭百分比

行動	執行者	開始實施的時間表
P-1.1:P-1.1: 支持地方政府使用最先進的工具和參與流程，以確定該地區適合開發中小型清潔能源並獲得社區和企業支持的優先地點；確定在這些地點開發項目的貨幣和非貨幣獎勵措施 實施可能包括 - 協助地方政府在其管轄區內物色地點； - 為地方政府提供技術協助和協助（例如，特定的資料和工具，以及協助使用工具，以根據資源潛力、估計的互連容量和成本或經濟可行性來確定合適的地點）； - 確定項目開發的激勵措施（例如，加快許可、覆蓋、將項目納入饋入式電價、新的融資方式）； - 為當地政府開發包含案例研究、政策選項和模型的工具包；以及 - 支持社區參與（與社區組織合作）。 評估當地政府設施和財產，以及商業和工業場地（棕地、垃圾填埋場、大型商業屋頂、停車場、未充分利用的地段等）。優先考慮為前線社區服務的地點，包括低收入和中低收入社區、多戶家庭建築，以及重要的社區服務設施。在選址過程中，考慮潛在的氣候影響，如海平面上升或荒野與城市界面。	建議的領導執行者： 區域機構或組織，或當地政府 建議的支援執行者： 支援分析的技術顧問、當地政府、社區組織、社區選擇整合者、公用事業公司	中短期
P-1.2:為社區太陽能和「棕地到光電」（brownfield-to-brightfield）項目（特別是服務於多戶家庭租戶和前線社區的項目）制定路線圖，並確定在關鍵地點資助和試點項目的方案	建議的主要實施者： GRID Alternatives 建議支援實施者：	短期

成立一個由代表社區利益的社區組織、開發商、物業所有者（特別是棕地或工業用地）、可再生能源融資公司、當地政府和社區選擇整合者組成的工作小組，專注於確定解決方案，以推進和加速該地區的社區太陽能和/或棕地到棕地專案。將特別強調有利於前線社區和多戶家庭租戶的專案。審查這些專案的現有資金和融資選項。從路線圖中確定試行專案的選項。	社區組織、社區選擇整合者、公用事業公司、當地政府	
P-1.3: 為地方政府確定和推廣最佳實踐，以簡化清潔能源和儲能專案的許可程序 為用戶側及中小型清潔能源和/或儲存項目開發最佳實踐。由地方政府和開發商組成的工作小組將提供開發資訊，並進行技術和政策分析。最初的重點可能是分享電池儲存的最佳實踐，以鼓勵整個地區的許可更加一致。(該州已簡化了屋頂太陽能的許可程序。) 確定支持地方政府更新許可程序的機制。	建議的主要執行者： 地區機構 建議的支援執行者： 地方政府、項目開發商	短期
P-1.4: 監控並探討如何解決用戶側和電網側小型清潔能源和儲能專案的主要資金和融資缺口，使前線社區、低收入和中低收入家庭、小型企業和社區組織受益。 進行差距分析或召集工作小組，以評估當地清潔能源和儲存專案的現有資金和融資是否足夠。監控已識別差距的子集。以創新方式部署現有資金和融資，以幫助縮小差距，包括透過提高對這些計畫的認知和可及性（通過與社區選擇整合者、公用事業公司、社區組織及其他機構協調），並可能幫助解決建築就緒問題。探索新的資金或融資機制，包括公私合作或新型融資方式，並考慮對納稅人的影響。	建議的領導執行者： 區域機構或組織 建議的支援實施者： 社區選擇整合者、公用事業公司、社區組織、區域機構	短期

措施 P-2：公平地擴展客戶計畫，更廣泛地部署電力系統和電網技術

擴大用戶計畫，部署電網技術和清潔備用電源，以提高電力輸送的靈活性、效率、可靠性和經濟性，同時與州目標和計畫保持一致，並減少碳排放。(消費者方案包括需求彈性解決方案，²⁰，如需

²⁰需求/負載彈性解決方案幫助用電客戶調整用電的時間和數量，以匹配電力供應。它們可以幫助「將他們（客戶）的能源使用轉移到電力較便宜和清潔的時候，並在電網承受壓力或運行污染發電廠時使用較少的能源」（加州能源委員會）。

求側管理、虛擬發電廠、²¹ 和車輛到一切，²²，技術和資源的範例包括可脫離電網的太陽能+電池項目、區域地熱加熱和製冷，以及電網增強技術。²³ 確保前線社區（包括低收入和中低收入家庭以及多戶家庭租戶）可使用這些計畫、技術和資源，並從中直接獲益。（註：使用住宅電池（P-1 中鼓勵使用）可提供寶貴的復原效益並支持此措施）。

2045 年溫室氣體減量：支持

潛在的共同效益：新的清潔能源電力和存儲資源能夠整合到電網中，以滿足電氣化日益增長的電力需求，電費的潛在下調壓力並降低客戶成本，提高電網的復原能力和可靠性，增加消費者計畫和可靠、復原能力強的清潔備用電力的可及性

潛在指標：# 擁有清潔備用電源的重要公共設施和/或關鍵社區設施的數量、參與需求彈性計畫和虛擬發電廠的數量（尤其是低收入家庭和前線社區）、獲得有關彈性能源資源和需求彈性選項資訊的地方政府數量、

行動	執行者	開始實施的時間表
P-2.1: 與當地政府緊急應變計畫協調，增加具有可靠清潔備用電源的重要公共設施以及具有清潔彈性能源資源（如太陽能+儲能、微網）的重要社區設施的數量。（在某些情況下，太陽能+儲能混合²⁴，視最終用途而定）。 支援當地政府與社區組織辨識並取得資金與融資，以支付主要設施專案的前期成本及/或營運與維護費用。將此支援與當地政府的緊急應變計畫和網路協調。收集和分享成功採購、開發和融資的案例研究。在短期內，某些設施可能需要混合系統來完全滿足其可靠性或復原性需求。探索彈性能源資源在學校提供的重要機會，以教育年輕人關於清潔能源資源和清潔能源工作的知識。	建議的領先實施者： 社區選擇聚合者、公用事業公司、灣區區域能源網絡 建議支援實施者： 縣緊急行動人員、公共設施人員、社區組織	短期

²¹ 虛擬發電廠是一種基於軟體的分散式能源資源管理，例如屋頂太陽能、蓄電池、電動車充電器和電器（包括智慧型溫控器、智慧型熱水器、智慧型插頭），其作用是自動產生、儲存和使用能源，以支援電網並降低消費者的成本。

²² Vehicle-to-everything 也稱為雙向電動車充電，可讓車主使用電動車電池中儲存的能源為家庭、電網和其他裝置供電。

²³ 電網增強技術透過感測器、電流控制裝置和分析工具，最大化現有系統的電力傳輸（[能源部定義](#)）。它們可以減少對新輸電基礎設施的需求，並使清潔、可再生的電力加入電網。

²⁴ 其目標是儘量利用可再生能源生產日常和彈性能源，並在陽光、風力或其他間歇性能源或電池儲存不足時，為關鍵任務提供一些按需發電。混合系統指的是在太陽能加上電池儲存的同時，包含非太陽能或以儲存為基礎的資源（也可能包含其他可再生能源，如微水力、微風力等）。如果單靠太陽能+儲能無法滿足設施恢復能力所需的電量或電力持續時間，則可能需要這些系統。

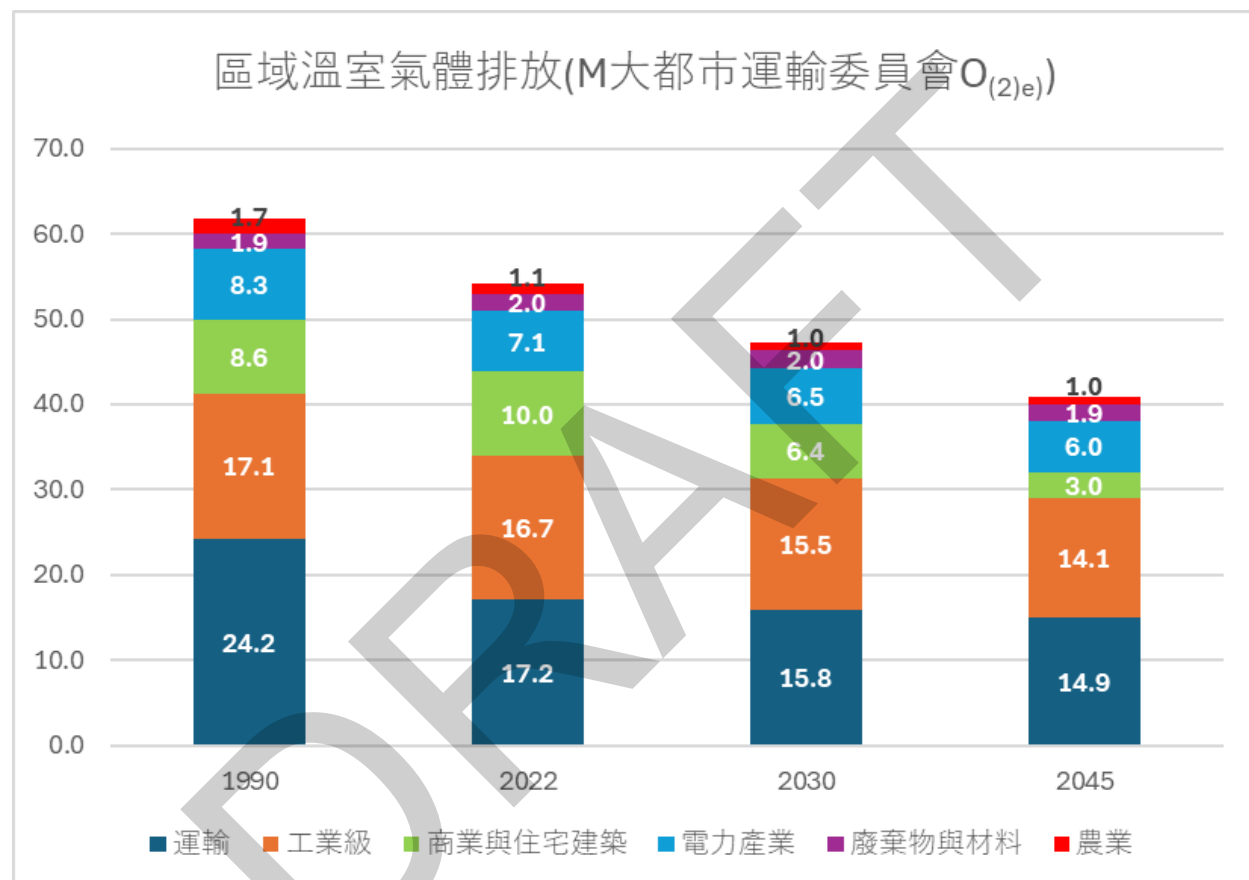
P-2.2:以公平的方式在整個地區加速擴大不同負載彈性解決方案的規模，以提高電網可靠性、幫助控制成本，並與州負載轉移目標保持一致，以轉移用電方式 在近期（0-2 年）內：電力供應商透過以下方式擴大需求彈性解決方案的規模 • 分享最佳實踐、數據以及從試點和現有計畫中汲取的經驗教訓； • 探索新的激勵措施和電價； • 改善和協調客戶推廣和教育工作，以提高客戶註冊率（包括與社區組織合作，進行多語言和文化相關的推廣和教育）；以及 • 在其他服務地區擴大試點。 中期（2-5 年）： • 確保資金和融資，並與社區組織和區域機構合作進行外展，以支持虛擬發電廠和其他重要負載彈性解決方案的公平擴展，特別是前線社區的低收入和中低收入家庭，以及為這些社區提供服務的重要公共設施；以及 • 為商業和工業客戶擴大負載彈性解決方案的規模。	建議的領先實施者： 社區選擇聚合者、公用事業 建議的支援實施者： 灣區區域能源網絡、社區組織	短期 - 中期
P-2.3:對輸配電線路進行現代化，以提高效率和可靠性（例如，電網增強技術、重新導線²⁵）。 利用技術更新輸配電線路，以提高其效率（從而提高將更多清潔能源引入該地區的能力）和可靠性。利用現有的補助金和貸款來支持此行動。	建議的主要執行者： PG&E	待定

²⁵重導是指用更新、更高效的導體取代現有的舊電線導體，這可增加其可傳輸的電量。

運輸業措施草案

運輸業概述

運輸行業包括公路車輛（如輕型汽車和重型卡車）和非公路移動源（如機車、船舶和飛機）。非公路設備（如草坪和花園設備、建築設備和農業拖拉機）的溫室氣體 (GHG) 排放包含在其他部門的清單中。



2022 年，BARCAP 地區運輸行業的溫室氣體排放量佔總排放量的 32%（1720 萬公噸二氧化碳當量（M 大都市運輸委員會 O_{(2)e}）），主要來自車輛燃料燃燒，其中乘用車、輕型卡車、重型車輛和中型車輛的排放量最大，分別約佔該行業總排放量的 31%、22%、18% 和 13%。自 1990 年以來，BARCAP 區域此行業的溫室氣體排放量有所下降，預計到 2045 年，此行業的溫室氣體排放量約佔區域溫室氣體排放量的 36% (14.9 M 大都市運輸委員會 O_{(2)e})，其中乘用車、輕型卡車、重型車輛和中型車輛仍分別是最大的排放源。²⁶

²⁶Bay Area Air District 溫室氣體排放清單與預測草案，將於 2025 年夏季與方法文件一同發表。

此行業的目標：通過增加資金、實行政策、為零排氣車輛及其充電和燃料基礎設施提供技術支持，以及制定政策要求在貨物運輸中擴大使用零排放車輛，加速運輸行業的去碳化。

根據加州空氣資源委員會的 [2022 年實現碳中和範圍界定計畫](#)（範圍界定計畫），減少溫室氣體排放的交通解決方案可分為三類：車輛行駛里程、燃料和技術。

- 車輛行駛里程 (VMT) 是指車輛行駛距離的度量。
- 燃料是指用於為車輛和設備提供動力的能源。
- 技術指的是車輛以及相關的充電或加油基礎設施

減少人們每天從家到工作、學校或主要服務地點的駕駛里程，從而管理交通能源的總需求，對於更可持續、零碳及多模式交通的未來至關重要。土地使用、公交、自行車和行人政策可減少車輛行駛里程，並減少溫室氣體、其他標準污染物和有毒空氣污染物的排放。此外，永續土地使用政策也有助於避免土地干擾，以免造成自然環境碳封存的損失。

大都會交通委員會 (大都市運輸委員會) 的可持續社區戰略「灣區計畫」，著重於透過統一灣區的交通、住房和土地使用決策，減少該地區的车辆行駛里程，以實現溫室氣體減排目標，並滿足 SB 375 的要求 (Steinburg, 2008)。由於大都市運輸委員會的「灣區計畫」著重於車輛行駛里程減少策略，包括主動交通（騎自行車和步行基礎設施），因此這些策略未包含在 BARCAP 中。

該州的重點是確保有充足的零碳替代燃料供應和分銷基礎設施，以滿足未來零排放車輛的需求。電力和氫氣目前是零排放車輛的主要燃料，兩者都必須使用低碳技術和原料生產，以盡量減少上游排放。向零排放車輛的過渡不會一蹴可及，州政府預期傳統車隊的傳統車輛仍會在道路上行駛一段時間。因此，除了建立零碳燃料的生產和分銷基礎設施之外，該州還計畫在此過渡期間繼續支持低碳液體燃料，並為零排放車輛技術較難的部門（如航空、機車和船舶應用）提供支持。該州正努力通過投資於低碳和零碳燃料的生產和分銷，以及通過低碳燃料標準來實現這一目標。

該州的行政命令 N-79-20 要求到 2035 年，新輕型車輛的零排放車輛銷售率達到 100%；為中型和重型車隊過渡到零排放設定目標：在可行的情況下，拖運卡車到 2035 年，公共汽車和重型長途卡車到 2045 年；在可行的情況下，新非道路車輛和設備的銷售率到 2035 年達到 100%。範圍界定計畫反映了這些目標，加州空氣資源委員會制定了一系列法規來實現行政命令的目標，作為幫助部署零排放車輛的主要機制。具體而言，對於輕型電動車，該州已設定了到 2030 年銷售 500 萬輛電動車的目標，而空氣管理區已設定了到 2050 年灣區 90% 的車輛為零排放的目標。²⁷

²⁷2017 年灣區清潔空氣計劃，灣區空氣管理區，2017 年

實現這些目標的關鍵在於部署足夠的充電和燃料基礎設施，以支持這些零排放車輛，並注重公平性，以確保低收入家庭和前線社區能夠負擔得起向零排放車輛的過渡，以及這些社區從過渡的空氣品質共同效益中獲益最大。

儘管機車、船舶和飛機等非道路移動污染源已列入該行業的清單，但這些污染源屬於州政府或聯邦政府的監管範圍，因此未明確列入 BARCAP 的措施中。

BARCAP 調查結果顯示，區域內對主動運輸的強烈支持（在氣候行動的十三個潛在重點領域中排名第三）。在調查受訪者中，向電動車過渡的支持度相對較低。

參與 BARCAP 參與過程的該地區前線社區成員對電動汽車充電的可靠性和可及性、電動汽車的成本、續航焦慮和零件失竊表示擔憂。此外，儘管他們對擴大交通、騎單車和步行的便利性很感興趣，但對單車安全也有疑慮。擴建道路的計畫與電子商務的發展，也會導致貨物運輸的車輛行駛里程增加。

因此，**BARCAP 的重點是**通過政策和計畫加速車輛和設備的去碳化，鼓勵零排放車輛，並部署充電和燃料基礎設施以支持這些車輛，包括用於貨物運輸的車輛和設備。

措施 T-1：加速輕型電動車的採用

透過擴大電動車的獎勵措施、協調電動車充電地點的規劃和電動車充電器的安裝以滿足整個區域的預期需求，以及擴大對低收入居民、前線社區和當地政府採用電動車的支援，支持加速輕型電動車 (EV) 的採用。 <u>2045 年溫室氣體減量</u>：低 <u>潛在的共同效益</u>：減少空氣污染暴露風險、健康效益、減少成本負擔、增加獲得服務的機會、創造就業機會 <u>潛在衡量標準</u>：區域內註冊的輕型電動車百分比、安裝的 2 級和直流快速充電器數量（總數和前線社區）。		
行動	實施者	開始實施的時間表
T-1.1: 擴大購買或租賃電動車的激勵措施 包括電動代步車（電動自行車、電動滑板車等）和二手電動車，特別是在前線社區和低收入居民，以降低購買電動車的前期成本。	建議的主要實施者： 空氣管理區 建議的支援實施者：	中期

	空氣管理區、社區選擇整合者、大都市運輸委員會	
T- 1.2:提供金錢和非金錢獎勵，在戰略地點部署電動車充電站，幫助填補現有充電網絡的缺口 包括在充電荒漠和主要通勤路線上重點部署直流快速充電和多戶充電，以加速電動車的採用和使用，並幫助減少里程焦慮和提供更大的可及性，特別是在前線社區。行動可能包括 ● 探討市政府或社區選擇整合者提供非貨幣獎勵的可行性，例如補貼或降低租賃費率、提供就緒基礎設施補貼，以及保證公有公用事業服務區域的電力可用性； ● 為有興趣設立公共或工作場所充電站的多戶家庭物業和小型企業/非營利機構提供規劃/技術援助或直接安裝計畫的資金保障； ● 確保持續維護的資金，以維持充電器的可用性和可操作性； ● 為多戶家庭物業的低成本 1 級充電提供資金保障； ● 探討在資助公共充電站時加入充電器運行時間要求，以提高可用性、性能和可及性；以及 ● 與社區合作，確認可信賴的機構，以定位低成本、面向社區的電動車充電。	建議的領先實施者： 地區機構 建議的支援實施者： 空氣管理區、社區選擇整合者、加州空氣資源委員會、CEC、縣運輸機構、當地政府、公用事業機構	中期
T- 1.3:與社區組織合作，為低收入家庭和小型企業/非營利機構提供社區外展、認知和技術協助，協助他們掌握激勵措施。 行動可能包括 ● 擴大計畫，直接協助低收入家庭、可負擔住房開發商和社區組織申請資金和撰寫補助金； ● 支援小型商家、運輸網路公司駕駛員（例如 Uber、Lyft）等輕型車隊的電氣化；支援充電器安裝地點的主辦單位，例如社區中心、教堂等；	建議的領導執行者： 地區組織 建議的支援實施者： 空氣管理區、大都市運輸委員會、社區選擇整合者、社區組織	短期/中期

● 確保社區外展和支援活動具有文化相關性和多語言性；包括有關電動車運營和維護成本比較、電動車安全問題、盜竊問題和續航焦慮等資訊；以及 ● 努力更好地了解移民社區對獎勵支持的需求，包括提交所需的文件如何對他們的生活造成負面影響。		
T- 1.4:擴大支持地方政府制定和實施有助於加速向電動車過渡的政策，如區域劃分和建築規範更新、許可證簡化、停車和路邊政策等 包括地方政府的方法，可能涉及加強當地對新開發項目或停車設施的要求，以包括電動車充電基礎設施；簡化和加快充電器安裝的許可程序，以減少延誤和成本；指定電動車充電區，優先使用充電器的公共道路權，或實施優先停車政策。	建議的領先實施者： 區域機構 建議支持實施者： 大都市運輸委員會、當地政府、社區組織	短期／中期

措施 T-2：加速中型和重型車輛及設備的低碳化

通過擴大獎勵措施、協調部署電動車充電器和燃料基礎設施，加速中型和重型車輛及設備的採用，以滿足整個地區的預期需求，同時兼顧低收入和前線社區的需求。 <u>2045 年溫室氣體減量：低</u> <u>潛在的共同效益：</u>減少空氣污染暴露風險、健康效益、創造就業機會 <u>潛在衡量指標：</u>更換和/或購買的零排放中型和重型車輛數量、部署的充電和加油中心數量		
行動	實施者	開始實施的時間表
T- 2.1:擴大對購買中型和重型零排放車輛和設備的獎勵和貸款援助 行動可能包括 ● 針對海運和空運港口設備電氣化的激勵措施； ● 創建一個簡化的優惠券激勵計畫，使小型重型卡車車隊電氣化；以及 ● 提高在前線社區運營的舊式和骯髒的重型柴油車輛和設備運營商的參與。	建議的主要實施者： 空氣管理區 建議的支援實施者： 社區選擇整合者	中期計畫

T-2.2:鼓勵大型車隊（如市政、公交或企業車隊）成為充電和清潔燃料加氣中心的主要租戶 在同一社區/物流中心內的多個車隊之間共享充電，從而提高充電/加油中心的經濟可行性。在區域內開展工作，以確定在區域內運營但可能經常在特定社區停車/加油的車隊，並與其聯繫，為此項工作提供資訊。	建議的領先實施者： 區域機構 建議的支援實施者： 大都市運輸委員會、社區選擇整合者、縣、當地政府、港口、私人車隊	中期
---	--	-----------

措施 T-3：加速貨物運輸的去碳化

試行和實行政策，加速貨物運輸和貨物交付的去碳化，減少因電子商務增加而產生的排放。 <u>2045 年溫室氣體減量</u>：中等 <u>潛在的共同效益</u>：減少空氣污染暴露風險、健康效益 <u>潛在衡量標準</u>：部署的試點數量、倉庫政策的制定和推廣		
行動	實施者	開始實施的時間表
T-3.1:試行加快向零排放貨物最後一英里配送過渡的政策，以確定可行性和最佳實踐 行動可能包括 - 在前線社區和城市中心試點零排放遞送區和/或零排放裝載區，以促進和推廣使用零排放遞送卡車或電動貨物自行車進行最後一英里的貨物遞送； - 試辦城市微型樞紐，以鼓勵使用零排放車或電子貨物自行車進行最後一英里的零排放送貨 (微型樞紐是具有策略性位置的小型設施，配備基本的儲存設施和裝貨碼頭，作為貨物整合與配送的中介點)；以及	建議的領導執行者：區域機構、當地政府 建議的支援實施者：空氣管理區、大都市運輸委員會、縣	中期

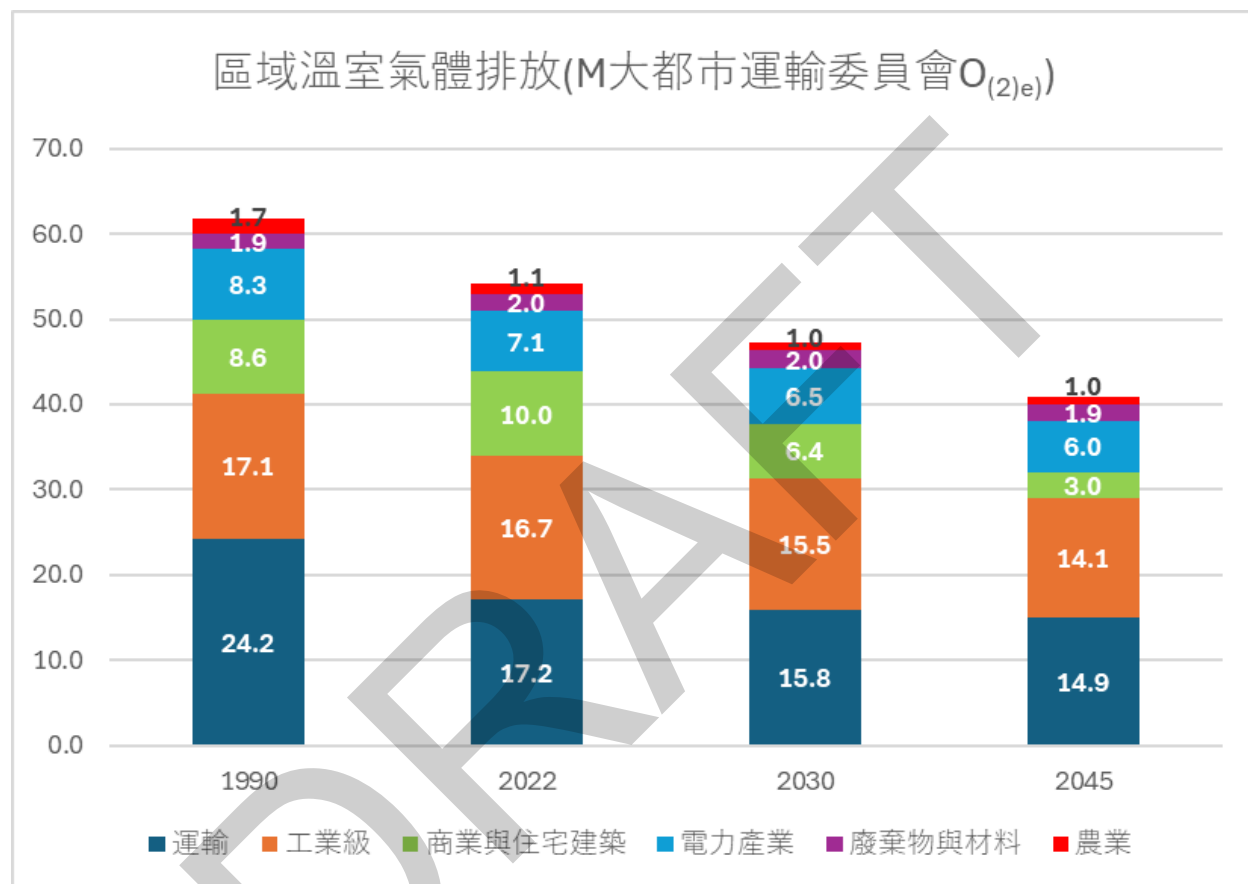
根據試點經驗，開發並推廣最佳實踐和技術援助，以更廣泛地增加城市配送中心和零排放交付區的部署。		
T- 3.2:探索監管和非監管方法，以鼓勵或強制在吸引卡車的企業中使用零排放卡車和非道路移動設備。 行動可能包括 - 為地方政府制定並推廣要求在新建或擴建的倉庫中使用零排放卡車和零排放非道路移動作業的政策範本；以及 - 探索制定與南海岸空氣品質管理區的「減少排放的倉庫行動和投資 (WAIRE) 規則計畫」⁽²⁸⁾ 類似的磁源規則，以處理倉庫產生的 NO_x 和柴油微粒物質。 操作可以包括零排放運輸冷凍裝置、叉車等。對於任何監管方法，請考慮分階段過渡至符合規定，以允許提早符合規定的營運商保持所有獎勵來源的資格。	建議的主要實施者： 空氣管理區 建議的支援實施者： 地方政府、港口、私人車隊	中期

²⁸WAIRE 計劃是一項間接源規則，用於監管倉庫設施，以減少貨物運輸行業的排放。更多資訊：
<https://www.aqmd.gov/home/rules-compliance/compliance/waire-program>

廢棄物與材料領域措施草案

廢棄物與材料領域概述

廢棄物和材料領域包括 BARCAP 地區消耗和丟棄的食物、貨物和建築材料。



2022 年，該地區廢棄物管理設施中材料分解產生的溫室氣體 (GHG) 排放量佔地區溫室氣體排放量的 4% (200 萬公噸二氧化碳當量 (M 大都市運輸委員會 O_{(2)e}))，其中以垃圾填埋場的排放量最大。自 1990 年以來，該行業的溫室氣體排放量一直保持相對穩定，預計 2045 年的排放量約為區域排放量的 5% (廢物排放量為 190 萬公噸二氧化碳當量 (M 大都市運輸委員會 O_{(2)e}))，總排放量為 4095 萬公噸二氧化碳當量 (M 大都市運輸委員會 O_{(2)e})²⁹，垃圾填埋仍然是排放量最大的行業。在本區域內消耗的材料生產所產生的溫室氣體排放不包括在 BARCAP 溫室氣體清單中，因為它們

²⁹灣區空氣管理區溫室氣體排放清單和預測草案，將於 2025 年夏季與方法文件一起發佈。預測是基於加州空氣資源局 2022 年實現碳中和的範圍界定計劃中有機廢棄物的情況。

主要發生在本區域之外，但它們可能比垃圾填埋場排放高出十倍。³⁰ 因此，該領域的措施旨在通過更好地使用材料，減少與區內消耗材料的整個生命週期（從生產到廢棄）相關的溫室氣體排放。

該行業的目標：將進入垃圾填埋場的有機丟棄物減少 75%，同時減少材料整個生命週期的溫室氣體排放，並改善社區健康。

加州減少廢棄物相關排放的主要策略是《短期氣候污染物法案》（參議院法案 1383），其目的是減少 75% 的有機棄置物進入垃圾填埋場，並回收 20% 目前浪費的可食用糧食來養活人們。SB 1383 主要在地方層面實施。眾議院第 2446 號法案設定了到 2035 年將建築材料的內含碳量（與製造、運輸和安裝相關的排放）降低 40% 的目標。食物、其他有機物和建築材料共同構成了該地區消耗和浪費的大部分。改善這些材料的使用方式有可能在材料類型中實現最大的減排，並有可能通過食品安全、健康住宅和就業機會改善人們的生活。

BARCAP 調查結果顯示，該地區支持減少廢物、回收利用和堆肥（近 30% 的受訪者將其列為 13 個氣候行動潛在重點領域的前五位）。同樣，近 30% 的受訪者將通過減少糧食浪費和加強糧食安全來強化當地糧食生產和消費列為潛在重點領域的前五大策略。

參與 BARCAP 參與過程的該地區前線社區成員表達了獲得健康、價格合理的食物和建築的重要性。他們強調社區組織在填補食物系統的缺口，以及加強他們在社區中種植、分發和堆肥食物的能力方面扮演著重要的角色。健康影響是一個重要的關注點，尤其是與塑膠、建築材料中的毒素，以及廢棄物管理設施造成的不公平空氣污染負擔有關。

因此，BARCAP 將重點放在支援以社區為基礎的食物回收、生產、配送和堆肥計畫的區域努力上，以解決食物不安全問題，並減少在垃圾填埋場分解的有機物數量。它也著重於增加使用低碳、無毒建築材料的努力。最後，它針對適當的廢棄物分類和處理，以減少送往垃圾填埋場的有機物數量，並管理垃圾填埋場、堆肥設施和廢水處理設施，以盡量減少其溫室氣體排放。

措施 W-1：實現食物可及性和清潔堆肥

支持地方政府和食物回收組織更有效地實現其食物回收和堆肥目標，並克服實施障礙，以實現參議院法案 1383 的目標，即減少 75% 的填埋有機丟棄物，並回收 20% 的可食用食物。

2045 年溫室氣體減量：低

³⁰美國環保署。2020b.廢物減量模型 (WARM) 中使用的溫室氣體排放和能源因素的文件：管理實踐章節。WARM 第 15 版。 <https://www.epa.gov/warm/documentationchapters-greenhouse-gas-emission-energy-and-economic-factors-used-waste-reduction>。

潛在的共同效益：改善社區健康、通過增加獲得食物的機會降低成本負擔、減少暴露於廢物處理設施附近的排放物、創造食物回收工作、新的綠地和社區花園

潛在衡量標準：回收餵飽人類的食物磅數

行動	實施者	開始實施的時間表
W-1.1:建立資金和資產共享機制，支持可食用食品回收行動 擴大可食用食物回收能力，並為產生剩餘可食用食物的企業和機構提供培訓，使其至少達到 SB 1383 中的最低可食用食物回收要求，並將食物提供給經歷食物不安全問題的人們。實施此行動的步驟包括 • 根據實際服務成本的資料，評估食物回收的資金需求； • 尋求持續且專門的資金來源，可能由該地區最大的廚餘產生者支付； • 設計可讓具有有效且公平的食物分配模式的食物回收組織獲得資金； • 加強區域和當地的食物回收組織網路，使其能夠集體尋求資金；以及 • 支持這些網路為共享資產（如清潔空氣車輛、食品加工和儲存設施及設備以及軟件）制定互惠互利的安排。	建議的領導執行者： 縣 建議的支援執行者： 食品回收組織	中期
W-1.2:協調區域努力，改善有機丟棄物的分類，包括減少有機物流中的常見污染物 協調各縣的共同努力，盡量減少工作重複，並與當地政府和廢物運輸商分享最佳實踐，包括以下策略 • 翻譯資訊材料，並針對多戶家庭、小型母嬰店、少數族裔擁有的企業和餐廳，以及多租戶商業物業進行推廣； • 通過地區一致的信息傳播、獎勵措施和政策，推動可重複使用的餐具和其他替代品，從而減少一次性餐具和塑料；	建議的領導實施者： 縣 建議的支援實施者： 廢物運輸商	中期

- 在廢物運輸商協議中納入可實時監控和反饋正確分類的新技術的使用（如卡車和垃圾箱中的攝像頭、丟棄物流的人工智能分析）；以及 - 接收來自自然和工作土地堆肥使用者的反饋，以改善策略，減少污染。		
W-1.3:增加該地區對食物和商品消費的生命週期和健康影響以及社區規模解決方案機會的瞭解 在區域和地方政府分發給社區的廢棄物相關訊息和其他訊息中，包含有關材料的生命週期、健康和社區影響的資訊。與學校合作，教育青少年有關健康、氣候素養和社區規模創業的知識。需要強調的影響和效益包括 - 生命週期的環境影響，包括在該地區生產食物和其他消費品所造成的氣候污染； - 健康問題，包括有毒化學物質、微塑膠和日期標籤；以及 - 社區規模的食品生產、配送、回收、拾取和堆肥所帶來的社區適應力、食品安全和經濟效益。	建議的領導執行者： 區域機構或當地政府 建議的支援實施者： 學校、食品生產者、食品回收組織、社區堆肥者、衛生機構	中期

措施 W-2：推動低碳建築材料和再利用

減少與建築材料相關的廢棄物和溫室氣體排放，以符合第 2446 號眾議院法案的目標，即到 2035 年將內含碳量減少 40%，方法是擴大加州綠色建築法規和經濟發展措施，以推進拆解³¹和再利用、材料效率以及碳蓄存、低碳和健康建築材料的普及。灣區解構工作組召開的一系列會議為行動提供了資訊。³²。

2045 年溫室氣體減量：支持

³¹解構是有系統地拆解結構或其部分，以最大限度地搶救材料進行再利用，而不是搶救材料進行再循環、能源回收或將材料送往垃圾填埋場。

³²灣區解構工作小組 (Bay Area Deconstruction Working Group) 由政府、建築業及非營利機構代表組成，將於 2024 年秋季討論增加回收材料使用量的策略。該小組由三藩市環境部、EPA 第 9 區召集，並由 StopWaste 提供支援。有關資訊可在 StopWaste 的網站上找到：<https://www.stopwaste.org/at-work/built-environment/construction-demolition-debris/bay-area-deconstruction-workgroup>。

潛在的共同效益：透過人工拆卸建築物，減少接觸含有石棉、鉛等有害健康的拆卸塵埃；減少接觸建築材料所釋放的有害健康的毒素；改善住房品質；創造就業機會（供應鏈和拆卸）；如果現有建築物經過改造以提供更多住房單位，則可避免流離失所。

潛在指標：轉售商回收的舊建築材料噸數、與加州空氣資源委員會測量的基線相比，二氧化碳當量減少公噸。

行動	實施者	開始實施的時間表
W-2.1: 支持州和地方政府實施和擴大加州綠色建築 (CALGreen) 含碳量規範要求 與州法規制定委員會和地方政府合作，修訂建築法規（例如，採用 CALGreen 層級、特定材料要求或擴展至更多項目類型），以鼓勵節能建築設計和低碳材料選擇、解構調查以及使用回收材料。通過支持法規的實施來提高其有效性。此行動包括提供 - 在法規制定過程中提供意見和資訊； - 當地達成法規採用的範本和理由； - 為當地建築官員和設計團隊提供培訓資源（例如由州機構或建築協會開發的資源）；以及 - 協調各司法管轄區以實現區域一致性，從而使跨區域施工的建築團隊更容易遵守規範。	建議的領導執行者： 區域機構或縣 建議的支援執行者： 地方政府建築部門、 建築行業協會	中期
W-2.2: 與建築團隊和供應商合作，增加低碳建築材料和實踐的可用性和採用增加項目團隊對再利用和低碳實踐的採用，並通過以下方式增加該地區低碳材料的可用性： - 透過現有網路和產業協會進行資訊分享和教育； - 公眾認可，加快拆建或追求 TRUE 或零碳等認證的專案的許可速度； - 確定灣區應優先關注的材料和產品； - 經濟發展，包括勞動力訓練、創業支援、實體基礎設施，例如製造、研究與原型設計空間，以及儲存回收材料；以及 - 與農村經濟發展機構合作，並在自然和工作土地上採取措施，以獲得可再生的木材和農業建築材料。	建議的領導執行者： 區域機構、縣或產業 網絡 建議的支援實施者： 地方政府、產業協會、 經濟發展機構、 高等教育機構	中期目標

W-2.3:為該地區現有建築物尋找機會 評估該地區現有建築物中有多少空置空間和可再利用材料。彙集經濟、土地使用、可回收材料評估、建築類型與樓齡等資訊，建立區域瞭解，使該區域能夠 - 確定改造使用率低的商業和超大住宅的機會，以容納更多住房單位或社區經濟發展（例如，在空置零售空間中開設臨時商店） - 確認可儲存及處理回收建築材料的商業地點 - 當建築物拆卸或改建時，針對材料進行拆解和回收。	建議的領導執行者： 區域機構或縣 建議的支援執行者： 區域政府、地方政府、拆解評估人員和承包商、學術機構	中期
---	--	-----------

措施 W-3：減少廢棄物管理設施的甲烷排放

通過擴大或修訂現有的空氣管理區規則或制定新規則來減少甲烷排放，以處理包括垃圾填埋場、堆肥設施和廢水處理設施等排放源。 <u>2045 年溫室氣體減量：</u>低 <u>潛在的共同效益：</u>待定 <u>潛在衡量指標：</u>待定		
行動	實施者	開始實施的時間表
W-3.1:探索修訂空氣管理區的法規，以減少垃圾填埋場的排放 確定是否需要更新空氣管理區的第 8-34 條規則，以減少來自垃圾填埋場的甲烷和非甲烷揮發性有機化合物，這取決於州的規則制定方向。該州目前已制定了《垃圾填埋場甲烷法規》，並正繼續探索更新，以進一步減少排放，作為氣候變化範圍界定計畫過程的一部分。	建議的主要實施者： 空氣管理區	
W-3.2:探索減少廢水處理設施排放的政策選項	建議的主要實施者： 空氣管理區	

審查目前對廢水處理設施溫室氣體排放的理解，並探索減少廢水處理設施和厭氧消化系統甲烷和其他排放的選擇方案。根據研究結果，確定是否需要制定規則，並啟動該過程。		
W-3.3:探索制定規則，以盡量減少來自有機廢物處理設施（包括大型堆肥設施）的甲烷、揮發性和有毒有機化合物以及氣味物質的排放。 審查減少排放的監管機制。對設施經營者和受影響社區進行外展。為設施制定具體要求。根據調查結果，確定是否需要制定規則，並啟動該程序。	建議的主要實施者： 空氣管理區	