



PFAS 和飲用水

PFAS 是什麼？

含氟表面活性劑 (PFAS) 是一組抗熱、防水和防油的合成有機化學物質，已廣泛用於消費產品、工業產品以及緊急火災應變。現已有超過 12,000 種 PFAS 化合物被用作表面塗層、保護劑和表面活性劑。產量最高的兩種 PFAS 是全氟辛酸 (PFOA) 和全氟辛烷磺酸 (PFOS)。

PFOA 用於消費品製造，例如鐵氟龍（即聚四氟乙烯）。PFOS 是思高潔（織物保護劑）和多種防污劑的關鍵成分。在美國，PFOA 和 PFOS 在 2000 年代初已被淘汰，但這種物質不易分解，且能在環境中持久留存。此外，國際上仍有生產 PFOA 和 PFOS，而這兩種物質亦可進口美國，用以製造消費產品，例如地毯、服裝、包裝、家用紡織品和不沾廚具。

人們如何接觸到 PFAS？

人們可能會透過食品接觸到 PFAS，而食品遭到 PFAS 污染的原因可能是用於種植食品作物的土壤或水受到污染、食品包裝中含有 PFAS 或食品加工過程中使用的設備受到污染。此外，一些食品（如魚類、肉類、蛋和葉類蔬菜）可能因生物累積和作物吸收而含有 PFAS (State Water Resources Control Board [SWRCB], 2019)。人們可能還會因經過商業化處理的產品而接觸到 PFAS；這些產品經過 PFAS 處理，具有不沾、防污或防水的特性。另外，有些工廠生產含有 PFAS 的產品，在這類工廠工作的人員可能會在某些職業環境中或受污染的空氣中接觸到這些化合物 (EPA, 2018)。

大部分飲用水供水體系中的 PFAS 污染均為局部，並且與工業生產或廢物處理設施有關。已知的 PFAS 污染源包括：之前生產 PFAS 化合物的工業設施下方的地下水和地表水，以及使用含有 PFAS 的消防泡沫的地點（如機場、軍事基地或煉油廠）附近的地下水。

如何減少潛在的 PFAS 接觸？

三藩市水利局 (SFPUC) 對三藩市飲用水的測試未有檢測到任何 PFAS 化合物。若測試方法有所改進，三藩市水利局 (SFPUC) 會繼續進行 PFAS 測試。在 2012 至 2013 年，當局監測了 6 種 PFAS 化合物。在 2019 年和 2020 年，當局使用了經更新的分析方法監測 PFAS 污染物 (United States Environmental Protection Agency [EPA] Method 537.1)。

根據有毒物質和疾病登記局 (ATSDR) 的規定，如果飲用水中的 PFAS 含量超過 EPA 終身健康建議，則應使用替代水源以供飲用和準備食品。根據 ATSDR 準則，避免接觸 PFAS 的其他方法包括：檢查消費產品標籤上的 PFAS 標註，以及查看您捕魚水體的健康警示。

如果飲用水中發現 PFAS，是否有可去除 PFAS 的處理方法？

根據 EPA 的建議，如果飲用水中發現 PFAS，可透過活性炭、離子交換和反滲透等多種技術去除。處理廠的公用事業設施或者單個建築物或家庭的供水系統客戶可以採用這些處理方法（請瀏覽 EPA 網頁：<https://www.epa.gov/pfas>）。

SFPUC 對三藩市飲用水供應進行 PFAS 監測

自 2012 年以來，SFPUC 一直積極主動地對其飲用水供應系統進行 PFAS 監測。當局已完成四輪監測，其中包括：

- 2012 年 SFPUC 在新出現污染物 (CEC) 篩選評估中對 6 種 PFAS 進行初步監測。
- 2013 年 EPA 就 6 種 PFAS 提出非管制污染物監測規則 3 (UCMR 3)。
- 2019 年採用新的改進方法 (EPA Method 537.1) 對 18 種 PFAS 進行第一輪自願監測。
- 2020 年對 25 種 PFAS 進行第二輪自願監測。

監測時所有 PFAS 檢測結果均低於檢測限值。最新的 PFAS 檢測結果可在此處的 SFPUC 2022 CEC 最終報告中查看：https://www.sfpuc.org/sites/default/files/documents/SFPUC_2022_Final_Report_CECs.pdf。SFPUC 將繼續開展 PFAS 監測，並計劃監測 29 種 PFAS，以此作為非管制污染物監測規則 5 (UCMR 5) 的一部分。

PFAS 會造成哪些風險？

研究表明，PFAS 可在體內累積且長時間留存，PFAS 接觸變多可能會對健康產生不利影響。疾病控制及預防中心 (CDC) 表示，PFAS 可能會導致嬰兒和兒童的生育能力下降、荷爾蒙變化、膽固醇升高、免疫系統反應減弱、癌症風險增加以及生長和學習遲緩。在幾次全國性調查中，幾乎所有接受測試的人的血液中都發現了 PFOA 和 PFOS。然而，CDC 發現，自 1999 年以來，美國居民血液中的 PFOA 和 PFOS 含量穩步下降 (CDC, 2019)。

聯邦和州監管機構如何應對飲用水中的 PFAS？

2022 年 6 月，EPA 發佈了中期終生健康建議 (LHA)，建議 PFOA 為萬億分之 0.004 (ppt)，PFOS 為 0.02 ppt，並發佈了最終 LHA，建議全氟丁磺酸 (PFBS) 為 2,000 ppt，六氟環氧丙烷二聚酸 (GenX) 為 10 ppt。EPA 仍在制定 PFAS 的最大污染物濃度 (MCL)。

加州沒有針對 PFAS 的 MCL，但加州已規定 PFOA 通告濃度為 5.1 ppt、PFOS 為 6.5 ppt、PFBS 為 500 ppt、全氟己烷磺酸 (PFHxS) 為 3 ppt。根據《加州健康與安全法規》第 116455 條規定，如果超出通告濃度，則需要通知供水區域的管理機構。

2021 年，加州 EPA 的環境衛生危害評估室 (OEHHA) 提出了 PFOA 為 0.007 ppt 和 PFOS 為 1 ppt 的公共衛生目標 (PHG)。PHG 並非監管標準，不可強制執行。然而，SWRCB 能以 PHG 為基礎，在考慮技術和經濟可行性後制定相應的飲用水標準。您可在[此處](https://oehha.ca.gov/water/report/perfluorooctanoic-acid-pfoa-and-perfluorooctane-sulfonic-acid-pfos-drinking-water)查看 PHG 的進展和發展：

<https://oehha.ca.gov/water/report/perfluorooctanoic-acid-pfoa-and-perfluorooctane-sulfonic-acid-pfos-drinking-water>

消費者資源：規例/健康

- CDC and ATSDR. 2022. PFAS and Your Health
<https://www.atsdr.cdc.gov/pfas/index.html>
- SWRCB. 2022. PFAS.
<https://www.waterboards.ca.gov/pfas/>
- EPA. 2022. PFAS Explained.
<https://www.epa.gov/pfas/basic-information-pfas>

我們致力維持優良水質：我們訓練有素的化學家、技術人員和檢查人員日復一日，貫徹始終地監測我們整個系統的水質。若需更多資訊和資料，請瀏覽 [sfpu.org/waterquality](https://www.sfpuc.org/waterquality)。如有關於飲用水的問題，請致電 311 查詢。您也可以瀏覽 [sf311.org](https://www.sf311.org)。