



有關 PFAS、PFOA 和 PFOS 的常見問題

隨著人們對某些供水中存在一類稱為 PFAS 的化學物質越來越關注，南加州大都會水務局持續確保該地區有安全的飲用水供應。2013 年以來，大都會水務局一直檢測其供水中是否存在 PFAS。在美國最受關注的 PFAS 有兩種，即全氟辛酸 (PFOA) 和全氟辛烷磺酸 (PFOS)，但在大都會水務局引入或處理的供水中，並未檢測到這兩種物質。大都會水務局最近在其供水中檢測到低濃度的全氟己酸 (PFHxA)，該物質不是劇毒或致癌物質，目前不受加州或聯邦層面的監管。在大都會水務局供水中並未檢測到其他 PFAS。但在該地區一些地下水井中，已檢測到 PFOA 和 PFOS。大都會水務局正在與其成員機構開展合作，以瞭解 PFAS 對該地區供水有何影響，從而確保南加州的供水繼續安全可靠。

什麼是 PFAS？

- 全氟烷基物質 (PFAS) 是廣泛用於耐熱、抗油、防汙和防水產品的一類化學物質。
- 含 PFAS 的產品包括：不粘鍋、速食包裝和披薩盒、防汙和防水織物（包括服裝和地毯）及其他 Scotchgard、Gore-Tex 和 Teflon 品牌名下產品。它們亦用於滅火泡沫（機場和軍事基地主要地下水污染源）。
- PFAS 在上世紀 40 年代發明問世，後從 50、60 年代開始廣泛應用。目前，共有 7,800 多種 PFAS。
- PFAS 在環境和人體中的穩定性極強，也就是說它們不會分解，並可隨著時間的推移而積累。因此，一些科學家稱之為「永久性化學物質」。
- 隨著新技術的發展進步，化學家現可檢測到含量極低的 PFAS（兆分之一單位 (ppt)），籍此發現越來越多 PFAS 的存在。它們廣泛存在於土壤、空氣、地下水、廢水排放和掩埋場。而經檢測發現，它們也存在於 95% 受檢者的血液中。

什麼是 PFOA 和 PFOS?他們是否有害？

- 雖然有數千種 PFAS，但在美國最受關注、最常用、研究最多、監管最嚴的 PFAS 卻只有兩種，即全氟辛酸 (PFOA) 和全氟辛烷磺酸 (PFOS)。
- 在美國，從 21 世紀初開始自行淘汰使用 PFOA 和 PFOS，但在其他國家/地區製造的產品中仍在使用。儘管如此，許多其他種類的 PFAS 仍在美國繼續使用。
- PFOA 是可能的人類致癌物，根據有限的證據，國際癌症研究機構認為它可導致睪丸癌和腎癌。
- 若人體透過進食或飲水攝入 PFAS，這些 PFAS 可在體內積累。PFAS 長期存留在體內積累，含量越來越高，最終可能達到對人造成不良健康影響的水準。
- 研究發現，以下病症與體內高濃度 PFOA 和 PFOS 有關：
 - 妊娠高血壓綜合征/先兆子癇
 - 肝損傷
 - 高膽固醇
 - 甲狀腺疾病
 - 對疫苗的反應降低
 - 生殖力減弱
 - 出生體重降低
- 此外，亦有研究發現，氣喘風險增加也與體內高濃度 PFOA 和 PFOS 有關。

透過何種途徑接觸 PFOA、PFOS 和其他 PFAS？它們是否存在於水中？

- 人可透過多種途徑接觸 PFOA 和 PFOS，包括含有這些化學物質的消費品、與這些化學物質接觸的食品以及受這些化學物質影響的飲用水等途徑。
- 地下水受 PFOA 和 PFOS 影響問題愈加引人關注。
- 這些化學物質來自工廠製成品，廣泛存在於製造廠、掩埋場和消防訓練場地或其附近（用於滅火泡沫），例如機場和軍事基地。由於不易也不能由環境分解，而且在全球消費品中廣泛使用，這些化學物質有時會在這些地點附近積累，透過徑流和廢水進入水循環，進而使其在廢水排放和地下水中的含量升高。
- 在大都會水源和經過處理的水中，均未檢測到 PFOA 和 PFOS。
- 而在大都會水務局一些成員機構的地下水源，已檢測到 PFOA 和 PFOS。

- 大都會水務局最近在其供水中檢測到低濃度的全氟己酸 (PFHxA)，該物質不屬於有毒或致癌物質，目前不受加州或聯邦政府的監管。在大都會水務局供水中並未檢測到其他 PFAS。
- 在加州各地的一些地下水井中，已檢測到九種類型不同濃度的 PFAS。
- 雖然需要從源頭解決這些化學物質問題，但這些化學物質最終進入地下水的可能性也是關注重點。受這些化學物質影響的地下水處理流程正在制定。

在大都會水務局供水中發現的 PFAS, PFHxA, 是什麼?

- PFHxA 是一種常見的 PFAS，一般認為是製造其他 PFAS 過程中無意間產生的一種雜質。它也是潤滑油、食品包裝塗料和家居用品的一種分解產物。
- PFHxA 不屬於有毒或致癌物質。
- 根據可用健康影響資料，加州目前並未監管 PFHxA 的存在，美國環境保護署也未對其進行監管。
- 大都會水務局水源和處理水的水樣中已檢測到 PFHxA，其平均濃度在 <2 到 6 兆分之一 (ppt) 之間。
- 目前，還沒有一個州設定飲用水 PFHxA 標準。密西根州正考慮將 PFHxA 的最大污染濃度 (MCL) 設定為 400,000 ppt。該州已確定，部分人在飲用 PFHxA 含量超過該 MCL 的飲用水後可能會出現肝臟和腎臟問題。

大都會水務局和其他水務機構如何監測其供水中的 PFAS ?

- 大都會水務局定期檢測其水源和處理水中的 PFAS。
- 目前的科學水平可檢測到 45 種不同的 PFAS。隨著檢測方法的改進，大都會水務局將擴大所檢測的 PFAS 數量。
- 加州水資源控制委員會 (SWRCB) 下設飲用水部門 (DDW) 已開始要求監測機場、掩埋場、消防訓練中心、生產設施以及可能受到 PFAS 影響的其他地點附近的地下水。全州數百口水井正在接受監測。SWRCB 很快也會對廢水處理廠發佈相似監測命令。
- 大都會水務局的設施還未接到此類監測命令，但我們將繼續自願監測以瞭解哪種 PFAS 可能影響我們的系統。

政府在做什麼來保護我們不受 PFOA 和 PFOS 影響 ?

- 在全美，美國環保署 (EPA) 已發佈飲用水健康忠告，將 PFOA 和 PFOS 的單項或總濃度標準設為兆分之 70 單位 (ppt)。如果超過此濃度，EPA 建議水務機構評定污染，

告知消費者並限制接觸。此外，針對 PFOA 和 PFOS 相關風險的整治、監測、研究、執法和溝通工作，EPA 已制定行動計畫。

- 在加州，飲用水部門 (DDW) 要求在一些高影響地區監測 PFOA 和 PFOS，並為這些化學物質設定通知和響應濃度。
 - 最近，DDW 將 PFOA 和 PFOS 的通知濃度分別將至 5.1 ppt 和 6.5 ppt。如果超過此濃度：
 - 批發水務機構必須通知主管部門及其下游直接供水系統；
 - 零售機構必須通知其主管部門，以及轄區包括飲用水供應區域的任何地方機構（即市級和/或縣級）主管部門；且
 - DDW 要求接到監測命令的水務機構透過消費者信心報告通知客戶。
 - DDW 最近將 PFOA 和 PFOS 的響應濃度分別降至 10 ppt 和 40 ppt。如果超過該濃度：
 - 批發水務機構必須通知主管部門以及直接接受該供水的供水系統；
 - 零售水務機構必須通知其主管部門以及管轄權涵蓋其飲用水供應區域的任何地方水務機構（即市和/或縣）的主管部門；以及
 - 根據州委員會的要求監測 PFAS 的水務機構必須停用受影響的飲用水源或通知公眾。
- 無論是在全美還是在加州，水中 PFAS 監管越來越嚴：
 - EPA 正在推進相關流程，為 PFOA 和 PFOS 確立最大污染物濃度 (MCL)。MCL 是透過公用自來水系統輸送的飲用水允許的最大污染物濃度，並包括一套執行機制。
 - SWRCB 已發起針對 PFOA 和 PFOS 制定公共健康目標和最大污染濃度的流程。未來可能對其他 PFAS 化學物質採取相似行動。
 - 加州立法機關和美國國會都在考慮增加多項 PFAS 檢測和接觸相關立法。

能否從水中消除 PFOA 和 PFOS ？

- 如果水務機構在其供水中檢測到 PFOA 或 PFOS 濃度超標，則可：
 - 停止供水；
 - 摻入其他不受影響的供水；或
 - 使用活性炭、逆滲透或離子交換方法處理供水。
- 為處理對引入水的任何需求增加，大都會水務局已做好準備，可解決一部分因本地供水受影響而可能停水的潛在問題。

家用水處理裝置能否消除 PFOA、PFOS 和其他 PFAS ？

- 針對多種逆滲透和顆粒活性炭裝置對消除 PFAS 的有效性，EPA 已開展多項研究。有關這些研究的摘要，請造訪 www.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/aws2.1131。
- 作為測試和認證產品以保護並改善人類健康的獨立認證組織，美國國家衛生基金會已對可濾除 PFOA 和 PFOS 的過濾器開展多項研究。有關可減少 PFOA 和 PFOS 的 [NSF 認證產品清單](http://www.nsf.org/certified-products-systems)，請造訪網站 ([www.nsf.org/certified-products-systems](mailto:info@nsf.org)) 查看水和廢水部分，或透過電子郵件 (info@nsf.org) 或電話 (1.800.673.8010) 與其聯絡。
- 有關用於消除 PFAS 的家用水處理裝置的摘要，另請造訪新罕布夏州環境服務部網站：www4.des.state.nh.us/nh-pfas-investigation/?page_id=171。

我看到一份報告稱，在我家附近一口井中檢測到高濃度 PFOA。為什麼我還沒收到通知？

- 水務機構可能已經停止受影響的水源供水，摻入其他供水以降低化學物質濃度，或處理受污染的水以消除化學物質。
- 若要瞭解您的飲用水中是否有 PFAS，請聯絡您的供水商。請查看近期的水費帳單獲取聯絡資訊

可在何處瞭解更多資訊？

- 加州水資源控制委員會：
 - <https://www.waterboards.ca.gov/pfas/>
 - https://www.waterboards.ca.gov/drinking_water/certlic/drinkingwater/documents/pfos_and_pfoa/pfas_ab756_factsheet.pdf
- EPA：www.epa.gov/pfas
- 橘郡水務局：<https://www.ocwd.com/what-we-do/water-quality/pfoapfos/>
- PFAS 和飲用水州立循環基金：https://www.epa.gov/sites/production/files/2019-03/documents/pfas_fact_sheet_and_case_studies_final.pdf
- 加州水務機構協會：[Guide to compliance with AB756](http://www.cawwa.org/Guide-to-compliance-with-AB756)
- 美國水廠協會：[https://www.awwa.org/Portals/0/AWWA/ETS/Resources/15683PFAS_web.pdf](http://www.awwa.org/Portals/0/AWWA/ETS/Resources/15683PFAS_web.pdf)