



# 微塑膠與飲用水

## 微塑膠是什麼？

國家水資源控制委員會 (SWRCB) 將微塑膠定義為由化學衍生塑膠製成，最少有三邊大於 1 納米且小於 5,000 微米的物質。SWRCB 近期採用了 [www.waterboards.ca.gov/board\\_decisions/adopted\\_orders/resolutions/2020/rs2020\\_0021.pdf](http://www.waterboards.ca.gov/board_decisions/adopted_orders/resolutions/2020/rs2020_0021.pdf) 中有關飲用水中微塑膠的定義。隨著更多研究和新資訊的出現，參考的微塑膠定義可能有變更。

## 水中微塑膠的來源是什麼？

水中微塑膠的已知來源包括：羊毛夾克等合成纖維中的微纖維、家用清潔產品中的塑膠微珠、汽車輪胎中的微纖維、油漆灰塵以及較大塑膠碎片的分解物。合成纖維中的微纖維在機洗過程中脫落，並原封不動地經過污水處理廠，最終進入位於廢水排放下游的供水系統。家用清潔產品中的塑膠微珠可能會被沖入排水管，進入污水處理廠的排放口，而汽車輪胎的磨損可能會被街道上的雨水徑流帶入水源。油漆灰塵和較大的塑膠碎片（如塑膠袋、泡沫包裝和其他一次性塑膠）在暴露於陽光和接觸水分時可能會隨著時間的推移分解成微米尺寸的顆粒，且可能會分散於空氣中並沉積到水中，或者可能會經過徑流或不當的固體廢物處理過程直接進入水體。

在美國，市級污水處理廠是微塑膠進入水體的重要源頭 (Pivokonsky et al 2019; Koelmans et al 2019)。能否將微塑膠從水體中去除取決於顆粒大小。污水處理過程可以去除超過 90% 的微塑膠，但若顆粒較小則去除效率較低 (Browne et al., 2011)。

1. 化學衍生塑膠：聚乙烯 (PE)、聚對苯二甲酸乙二酯 (PET)、聚丙烯 (PP)、聚氯乙烯 (PVC) 和聚苯乙烯 (PS)。

## 我可否檢測家中的水？

目前還不可以。SWRCB 於 2022 年 9 月採用標準方法檢測飲用水中的微塑膠。SWRCB 還正就公用事業服務制定要求，以此監測飲用水中的微塑膠，其中包括公開披露調查結果。

三藩市水利局 (SFPUC) 預計在 SWRCB 確定採樣方法後，於 2023 年對微塑膠進行自願監測。

## 我們的飲用水是否面臨微塑膠污染的風險？

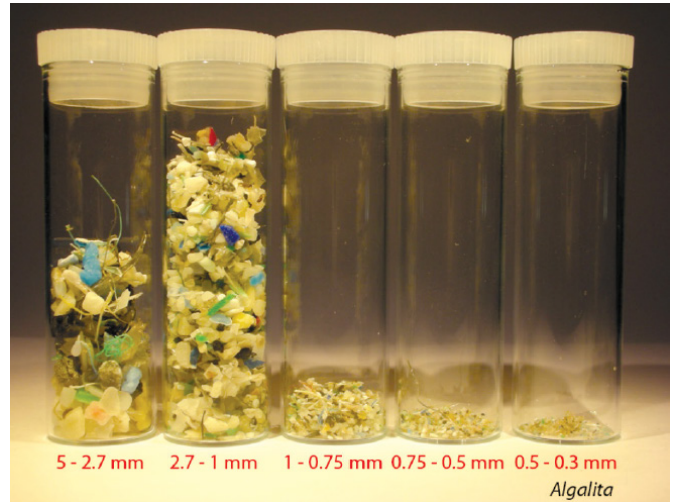
與受污水排放或城市徑流影響的水域相比，SFPUC 受保護的流域遭到微塑膠污染的風險明顯較低，因此 SFPUC 估計其水源或處理後的飲用水中微塑膠的含量不會很高。由於飲用水中微塑膠的監測方法尚未標準化，因此與飲用水中含微塑膠相關的研究很少 (Koelmans et al 2019)。三藩市水利局 (SFPUC) 尚未對其水源或處理後的水中微塑膠作監測。然而，測試和報告的標準要求得到 SWRCB 批准後，三藩市水利局 (SFPUC) 將進行微塑膠監測。



可能含有塑膠材料的消費產品

## 健康考量

目前尚不清楚接觸飲用水中的微塑膠是否會對人類健康產生任何影響。有些證據指出微塑膠的行為類似於天然粒子，可以吸附和運輸污染物，但對於攝入微塑膠粒子的影響以及塑膠中所含污染物是否會產生額外影響，則仍需要更多研究才能確定。微塑膠對健康的影響可能不同於納米粒子；納米粒子是比微塑膠小得多的粒子。如要仔細描述和了解攝入飲用水中微塑膠對人類健康的影響，仍需進行大量研究工作 (Lehner et al 2019, Koelmans et al 2017)。SWRCB 於 2020 年召開了 Microplastics Health Effects Workshop (微塑膠健康影響研討會)，以確定影響人類健康的微塑膠接觸量閾值。研討會得出的結論是需要進一步研究來確定以健康為宗旨的指導標準，以便進行監測。



來自漂浮生物網的塑膠尺寸分佈情況 (用拖網從水面採集樣本)。0.5 至 0.3 毫米之間的微塑膠可以通過現代過濾處理廠 (WRF, 2018)。

## 消費者資源：規例/健康

- Browne, M.A., P. Crump, S.J. Niven, E. Teuten, A. Tonkin, T. Galloway, and R. Thompson. 2011. "Accumulation of Microplastic on Shorelines Worldwide: Sources and Sinks." *Environ. Sci. Technol.*, 45(21):9175-9179.
- California Senate Bill 1422 (SB 1422)
- Kosuth M., Mason S.A., Wattenberg E.V. (2018). Anthropogenic contamination of tap water, beer, and sea salt. *PLoS ONE* 13:e0194970.10.1371/journal.pone.0194970
- Mason, S.A., D. Garneau, R. Sutton, Y. Chu, K. Ehmann, J. Barnes, P. Fink, D. Papazissimos, and D.L. Rogers. 2016. "Microplastic Pollution Is Widely Detected in US Municipal Wastewater Treatment Plant Effluent." *Environ. Pollut.*, 218:1045-1054
- Mato, Y.; Isobe, T.; Takada, H.; Kanehiro, H.; Ohtake, C.; Kamihuma, T. Plastic Resin Pellets as a Transport Medium for Toxic Chemicals in the Marine Environment. *Environmental Science and Technology* 2001, 318-324.
- McCormick, A., Hoellein, T.J., Mason, S.A, Schluep, J., Kelly, J.J. Microplastic is an abundant and distinct microbial habitat in an urban river. *Environmental Science & Technology* 2014, 11863-11871.
- Nanoplastic should be better understood. *Nature Nanotechnol* Volume 14, page 299 (2019) <https://www.nature.com/articles/s41565-019-0437-7>
- State Water Resources Control Board, Microplastics: [https://www.waterboards.ca.gov/drinking\\_water/certlic/drinkingwater/microplastics.html](https://www.waterboards.ca.gov/drinking_water/certlic/drinkingwater/microplastics.html)
- Teuten, E.L. et al. Transport and release of chemicals from plastics to the environment and to wildlife. *The Royal Society of Publishing* 2009, 2027-2045.
- Water Research Foundation (WRF). Microplastics in Water. 2020. [https://www.waterrf.org/sites/default/files/file/2020-02/Microplastics\\_Factsheet.pdf](https://www.waterrf.org/sites/default/files/file/2020-02/Microplastics_Factsheet.pdf)

**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 [sfpc.org/waterquality](https://sfpc.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://sf311.org)。