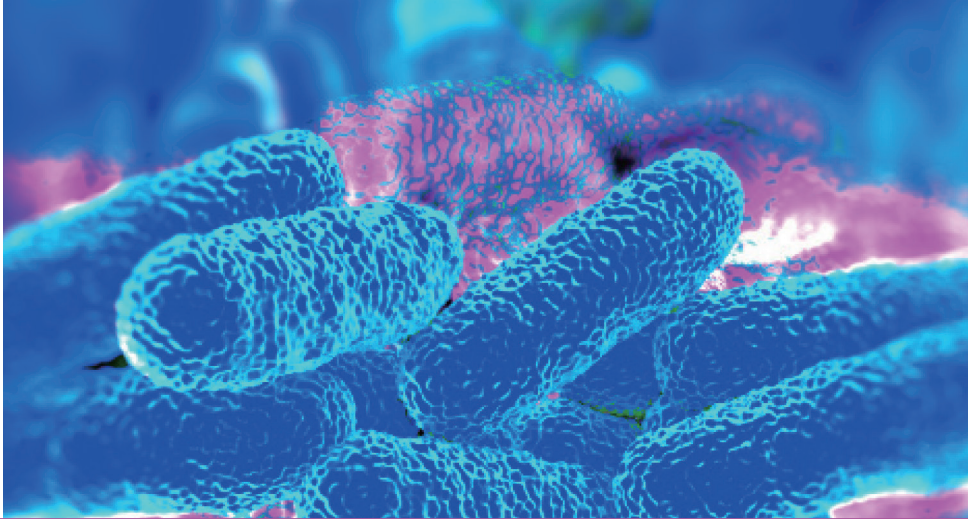


冷卻塔



議題：

- 從退伍軍人症 (Legionnaires) 病情爆發調查中學習
- 合作的力量：維持冷卻塔需要團隊合作
- 降低退伍軍人桿菌的生長風險

從退伍軍人症 (Legionnaires) 病情爆發調查中學習

死角、生物薄膜以及沉積物會使退伍軍人桿菌 (Legionella) 生長

2018年在 Washington Heights 下部的建築物冷卻塔系統造成退伍軍人症爆發，導致兩人死亡以及超過 50 人生病。紐約市衛生局的調查結果顯示，冷卻系統並不是每個角落都保持清潔。

妥善且持續的維護冷卻塔系統對於防止退伍軍人桿菌生長很重要，如果吸入退伍軍人桿菌就會導致退伍軍人症，這是一類嚴重的肺炎，對於某些已有潛在疾病的人來說可能會致死。

冷卻系統是複雜的：除了冷卻塔和凝汽器以外，也可能包含水盤、熱交換器、冷卻器、閥門、過濾系統、循環泵、等化器和管道系統。

所有冷卻塔系統的組件都必須保持清潔，因為退伍軍人桿菌可以在系統內的任何潮濕表面上生長。調查指出建築物持有者以及冷卻塔清潔工應該特別注意下列地方：

死角：死角是冷卻塔系統中沒有流動或低循環的部分，或者是一段長度大於內徑六倍並僅有低循環的管道。死角導致水滯留，形成一個完美的退伍軍人桿菌生長環境。所以必須移除或消毒死角。

生物膜以及沉積物：生物膜是一種會在潮濕表面上形成的黏液物質。沉積物由管道中的礦物堆積或腐爛的自然物質組成。生物膜和沉積物能夠在水管和其他冷卻

塔系統組件中生成。退伍軍人桿菌需要食物以及適當的環境才能生長，生物膜和沉積物則剛好滿足這兩個條件。當生物膜和沉積物出現，要以化學消毒劑消滅退伍軍人桿菌會變得很困難。

為了清除生物膜和沉積物，並防止其再次出現，建築物持有者以及冷卻塔清潔工必須檢查以及處置所有可能藏有生物膜和沉積物的冷卻塔系統組件，包括所有的潮濕表面。清理人員可能需要拆除某些組件才能妥善檢查它們。記得遵從製造商的建議。

更多資訊請造訪 [冷卻塔登錄以及維護 \(Cooling Tower Registration and Maintenance\)](#)。



合作的力量

維持冷卻塔需要團隊合作

要維護並預防退伍軍人桿菌生長，需要有強大的團隊。團隊中的每個人都需要清楚的溝通以及了解自己在團隊中扮演的角色和責任。

紐約市的冷卻塔法規 ([紐約市規範 \(Rules of the City of New York\)](#) 第 8 章第 24 節) 中規定，一個團隊至少需要有下列成員：

建築物持有者：指派負責操作和維護冷卻塔系統的人員，了解退伍軍人桿菌影響健康的風險，且當政府發出傳票，建築物持有者需承擔所有財務責任。

合格人員：水質管理、規劃和操作方面的專家，可以是紐約州許可的專業工程師、經過認證的工業衛生師、經過認證的水技術專家或具有兩年水質管理經驗的認證環境顧問。此人員建立維護計劃 (maintenance program and plan,

MPP)，執行水系統風險評估並檢查確保水處理系統運作正常。

負責人：負責每日檢查、維護和任務執行，包含匯報任何不正常的系統狀況給合格人員。所有負責人都必須經過合格人員訓練。

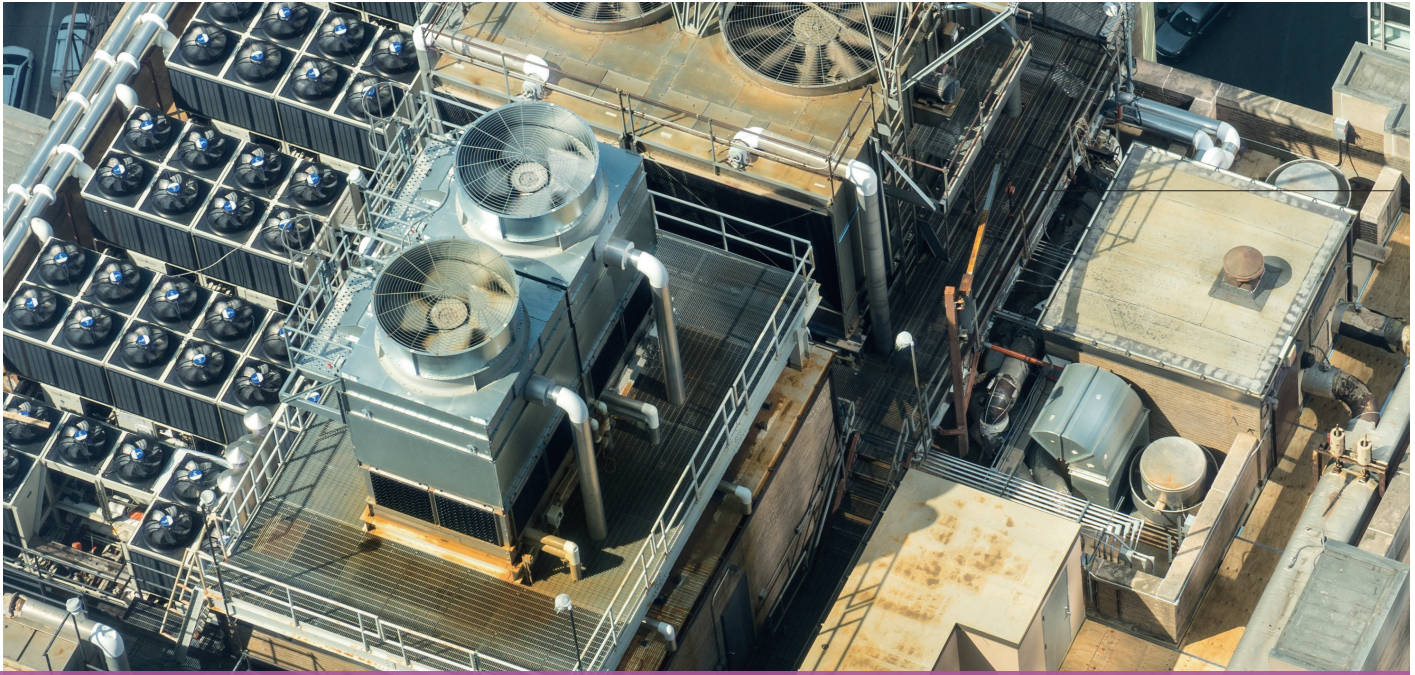
殺菌劑施藥人員：由紐約州環境保護署 ([New York State Department of Environmental Conservation](#)) 核准為 7G 類施藥的商業農藥施藥人員或技術人員。

實驗室：由紐約市衛生環境實驗室批准計畫 (New York State Department of Health Environmental Laboratory Approval Program, ELAP) 核准可以進行退伍軍人桿菌培養測試。

建築物持有者也能聘用第三方供應商 — 顧問、服務公司或管理公司加入這個團隊。建築物持

有者必須確保這些供應商經 MPP 核准，並且了解自己的角色和責任，能夠與其它團隊成員清楚的溝通。

更多訊息，請閱讀 [打造你的冷卻塔系統管理及維護團隊 \(Building Your Cooling Tower System's Management and Maintenance Team\)](#) 以及完成 [責任和資源清單 \(Responsibilities and Resource Checklist\)](#) 來決定您的團隊組成。如想查看西班牙文、簡體中文、繁體中文和越南文版本的資料，請造訪 [冷卻塔：維護計畫 \(Cooling Towers: Maintenance Program and Plan\)](#) 並下拉找到其它資源 ([Additional Resources](#))。



降低退伍軍人桿菌的生長風險

為了降低退伍軍人桿菌的生長風險以及其它類型的細菌於冷卻塔系統中繁殖，建築物持有者和合格人員必須：

- 確保水處理確實落實，包括持續使用化學殘留劑控制細菌生長。
- 親自多次檢查水處理自動控制程序。
- 定期檢視並更新管理計畫和執行紀錄。

除此之外，建築物持有者或合格人員必須確保每一個人都有執行清潔以及消毒：

- 按照製造商的建議清潔每件設備以確保所有零件都是清潔的。某些系統組件可能需要被拆解才能被妥善清潔。
- 檢查所有冷卻塔系統的潮濕

表面都經過處理。

- 目視檢查並解決冷卻塔系統所有組件中的污垢、生鏽和碎屑跡象，包括：
 - 冷卻塔以及凝汽器
 - 水盤
 - 熱交換器
 - 冷卻器
 - 閥門
 - 過濾系統
 - 循環泵
 - 等化器
 - 管道系統
 - 季節性流通管線
 - 死角（比較少或沒有水流的區域）



為了預防退伍軍人桿菌生長，您必須全面監測、維持、清潔以及將整個冷卻塔系統殺菌，而非只是清潔冷卻塔本身。更多關於如何降低退伍軍人桿菌造成的風險，請閱讀我們的[冷卻塔合規指南 \(Cooling Tower Compliance Guidance\)](#)。