



保護游泳池工作人員免受化學傷害與疾病



california
work-related asthma
prevention program



2018年8月

保護游泳池工作人員免受化學傷害與疾病

游 泳池的化學物質有助於讓游泳池保持清潔與安全。但是，用以清潔游泳池或消毒游泳池的化學物質可能很危險。根據疾病管制與預防中心的資料顯示，在美國，每年因為游泳池化學物質傷害進入急診室的次數多達 5200 次。

加州公共衛生部追蹤了工作人員因游泳池化學物質而生病或受傷的病例，發現許多從事不同游泳池相關工作的人員都曾在工作時受傷或生病。常見問題包含眼睛損傷、呼吸困難（例如哮喘）以及皮膚灼傷。這些傷害可能發生在救生員、游泳教練、維護人員、

泳具零售與送貨人員、管理員以及在游泳池附近工作的其他人員身上。工作人員在執行任務的過程中接觸化學物質，例如將化學物質加入游泳池或化學物質加料系統中、運輸化學物質以及在洩漏後進行清理。游泳池附近的空氣中也會發現游泳池的化學物質與消毒副產物，尤其是室內游泳池。

游泳池運營者與管理員可以利用本指南來學習如何預防游泳池化學物質造成的傷害與疾病。



為什麼游泳池要使用化學物質？

游泳池的化學物質可殺死引起疾病的細菌、避免藻類生長、保護游泳池設備以及讓水質保持清潔並適合游泳。熱水池、水上樂園與其他水上娛樂場所也會使用該等化學物質。有關加利福尼亞州對於公共游泳池消毒的規定，請參閱第 10 頁的「其他資源」。

游泳池使用什麼類型的化學物質？

- **消毒劑**可避免水中滋生細菌與藻類。例如次氯酸鈉（漂白水）、溴與氯氣。
- **鹼度與 pH 調節劑**可保持 7.4 至 7.6 的 pH 值，維持眼睛的舒適，並有效利用游離氯。例如苛性鈉（氫氧化鈉）、鹽酸（氫氯酸）與碳酸氫鈉。
- **鈣硬度調節劑**可保持游泳池水的「硬度」，避免腐蝕游泳池壁與結垢。例如氯化鈣與磷酸鈉。
- **其他：**包含助濾劑與氯穩定劑。例如氰尿酸。





照片：救生員記錄游泳池化學物質測試的結果。

游泳池化學物質如何進入您的身體並造成傷害？

吸入

人們可能會因為吸入以下物質而生病：

- 游泳池的化學蒸汽與氣體
- 當游泳池的不相容化學物質混合時有可能產生的有毒氣體
- 消毒副產物產生的蒸汽，當游泳池的化學物質接觸游泳者的汗水、尿液、皮膚細胞、乳液與肥皂殘留物發生反應時會產生這些蒸汽

吸入蒸汽或氣體可能引起：咳嗽、流鼻涕、喉嚨痛、喘氣、胸悶、呼吸急促、哮喘、頭痛與噁心。當蒸汽或氣體的濃度很高時，肺部可能會嚴重受損，極少數的情況下可能導致死亡。

個案分析

氯洩漏導致兒童被送往急診室

添加游泳池化學物質的水幫浦出現故障，突然向游泳池加入次氯酸鈉（漂白水），包含救生員與兒童在內的 30 人在公共游泳池暴露於氯。受害者出現呼吸急促、眼睛灼熱與喉嚨發炎症狀。十七名兒童在醫院接受治療，一名兒童在醫院過夜。

個案分析

化學物質處理不當導致救生員送醫

一名沒有受過游泳池化學物質處理訓練的救生員不當地在含有鹽酸的自動加料機中添加了次氯酸鈉。這導致氯氣的形成。她開始咳嗽、呼吸急促、劇烈頭痛、噁心。她住院一天，直到兩週後才恢復工作。

個案分析

游泳池區通風不良 導致救生員哮喘惡化

一名患有哮喘的救生員在室內游泳池接觸了游泳池化學物質與消毒副產物。有一天，游泳池區通風不良，她的哮喘發作，因此被送往急診室。從那時起，她不得不每天服用哮喘藥物。在此事件發生之前，她僅需偶爾服用這些藥物。

個案分析

一次過度暴露可能 導致終身哮喘

健身房的一名工作人員錯誤地將鹽酸倒入次氯酸鈉加料機中，產生了一團氯氣。他的經理進入該區調查強烈的氣味。經理吸入氣體，立即開始咳嗽並喘氣。他現在患有哮喘，必須接受多種藥物治療。

泳池化學物質和工作相關哮喘

當游泳池中的氯混合游泳者的汗水、尿液與其他廢棄物時，游泳池中的化學物質與消毒副產物可能會讓在游泳池、熱水池與水上樂園周圍工作的人員出現哮喘。對於已經生病的工作人員與游泳者，也有可能引發哮喘症狀。

可能導致哮喘的游泳池化學物質包括消毒劑（例如漂白水（次氯酸鈉）與氯氣，以及 pH 調節劑（例如鹽酸（氫氯酸））。游泳池中可形成 100 多種不同的消毒副產物；其中一個例子是三氯胺，這種副產物也可能引起哮喘。這些副產物以「化合氯」進行測量。

如果哮喘是由工作中的某種因素引起或加重，則被認為與工作有關，例如在通風不良的室內游泳池中暴露於游泳池的化學物質。症狀可能在員工吸入游泳池化學物質或消毒副產物後立即顯現，也可能在下班後幾個小時才開始出現。出現持續性或週期性喘氣、胸悶、咳嗽、呼吸急促或呼吸困難的員工必須就診，並應告訴醫生工作中的暴露似乎增加或引起了症狀。

如需瞭解關於游泳池化學物質和工作相關哮喘的更多資訊，請造訪：www.cdph.ca.gov/wrappfactsheets。



照片：游泳教練與學生一起上課。



照片：游泳池化學物質標籤顯示該產品具有腐蝕性。

皮膚與眼睛接觸

游泳池中的化學物質可能會透過飛濺或溢出、用被污染的手接觸眼睛或在脫下濕手套或衣服時而沾到皮膚或眼睛。空氣中的氣體或蒸汽也會傷害眼睛。

皮膚或眼睛中的化學物質可能引起瘙癢、灼熱和／或發紅。

吞嚥（攝入）

游泳池化學物質可能會被誤食，例如裝有化學物質的瓶子被誤認為其他物質。

吞食游泳池的化學物質可能導致灼傷口腔、咽喉與胃；胃痙攣；噁心；嘔吐；甚至死亡。

個案分析

化學物質飛濺導致眼睛與皮膚灼傷

一名游泳池維護人員將氯片溶解在容器中。然後，他無意中將濃縮的溶液灑在自己身上。他沒有佩戴眼睛或臉部防護設備，因此眼睛與臉部遭受了痛苦的化學灼傷。

個案分析

喝下鼠尾草酸導致住院

一名工作人員以為裝有酸的瓶子裡是檸檬水，於是將其喝下。他立即感到喉嚨灼熱、胃部痙攣並開始嘔吐。他住院五天。

設計游泳池與化學物質儲存區

限制進入

- 鎖上化學物質儲存區與幫浦機房
- 為化學物質控制器設定鎖定機制以避免篡改

安裝安全檢查裝置以避免事故

- 安裝一個自動停用裝置，當再循環系統無流量時停用氯與酸的進料幫浦
- 安裝警報裝置，當再循環幫浦停機時，警告工作人員
- 安裝化學物質進料管線逆止閥，讓化學物質僅在一個方向上流動，避免吸入事件導致化學物質過量進料

避免事故成為災難

- 納入二級防護，例如混凝土防溢堤或防溢平台或托盤，以限制游泳池化學物質洩漏或溢出，並避免與任何其他物質混合
- 為水上工作人員與顧客提供功能正常、易於取得的安全淋浴、洗眼器與其他適當的化學安全設備
- 安裝適當的滅火設備

化學物質的儲存

讓物品井井有條以避免混亂

- 保持化學物質儲存區的整潔
- 提供充足的照明，以便工作人員可以閱讀標籤
- 僅將化學物質儲存在帶有製造商標籤的原始容器中
- 標記用於稀釋或轉移化學物質的容器，以避免攝入或混合不當。切勿使用飲料容器盛裝游泳池化學物質



照片：標記清晰的化學物質儲存室。

- 禁止員工在化學物質附近存放或食用食物或飲料
- 頻繁、定期送交當時需要的數量以限制化學物質的儲存量

避免游泳池化學物質受熱並讓其遠離火焰

- 存放在陰涼乾燥處，避免陽光直射，遠離吸煙區、易燃材料與以燃料驅動的設備

避免化學物質相互混合或與其他物質混合

- 分開儲存每種游泳池化學物質，上下只能堆疊相同的化學物質
- 僅使用與游泳池化學物質相容的化學物質清潔儲存區、幫浦機房、游泳池邊、化學物質安全設備與周圍區域
- 保護儲存的游泳池化學物質避免受潮

避免游泳池化學傷害

制定明確的安全政策

- 制定有關化學物質儲存與處理、維護與維修的書面政策
- 針對儲存或使用游泳池化學物質的區域，確保能夠容易取得最新的安全資料表 (Safety Data Sheets, SDS) 與產品標籤
- 僅允許受過安全化學物質儲存與處理食務訓練的員工訂購、接收、儲存或以其他方式處理游泳池化學物質
- 確保所有工作人員都瞭解他們在化學物質處理、儲存與洩漏處置方面的職責
- 確保所有工作人員瞭解如何使用緊急淋浴與洗眼液以及如何獲得治療
- 追蹤使用了何種游泳池化學物質、使用時間以及用量
- 確保在儲存或使用游泳池化學物質的所有位置可以輕易獲得適當的個人防護設備。要求每次使用游泳池化學物質時都要使用適當的個人防護設備。
- 在添加化學物質時以及再循環系統未運行時關閉游泳池
- 打開或重新啟動游泳池幫浦時，游泳池需關閉或清場

個人防護設備

員工應根據安全資料表的建議穿戴個人防護設備 (personal protective equipment, PPE)，例如化學防濺眼鏡、手套、面罩、防護衣、橡膠靴或鞋子、呼吸器。



為水上設施工作人員提供游泳池化學物質相關訓練

- 在工作場所危害傷害與疾病預防計畫與危害交流訓練中包含游泳池化學危害
- 針對游泳池化學物質的安全與應變計劃程序訓練所有員工，包含緊急清理程序以及如何獲得治療。其中包含每年只工作數週或數月的季節性工作人員。
- 訓練所有處理化學物質的工作人員如何遵照產品標籤、安全地使用化學物質以及穿戴個人防護設備。確保工作人員始終遵守安全規範。
- 在游泳池操作員訓練中包含以下所有主題：
 - 每種游泳池化學物質對水化學以及監控電腦讀數或手動測試數字的影響
 - 安全化學物質儲存區與幫浦機房的佈局
 - 計算所需的游泳池化學物質的適當數量，並遵照標籤要求
 - 安全的化學物質儲存與處理規範
 - 正確使用個人防護設備
 - 設備預防性與安全維護的基礎知識
 - 暴露於游泳池化學物質後的急救
 - 在緊急情況下應該打電話給誰

讓工作人員盡可能避免暴露於引起或加重哮喘的環境

- 針對工作相關哮喘教育工作人員，包含原因與症狀
- 制定游泳池規則，減少所需的消毒劑數量，避免產生消毒副產物。例如，鼓勵在游泳前使用浴室，並要求游泳者在進入游泳池之前先淋浴。
- 確保游泳池、化學物質儲存室與幫浦機房有足夠的通風
- 使用最有效的處理技術、過濾和氧化方法，盡可能減少對游泳池化學物質的需求
- 遵照產品標籤，確保使用正確數量的游泳池化學物質。要求定期測試，將化學物質與 pH 保持在建議的水準。
- 保持化合氯（包含三氯胺）的含量低於當地衛生機構建議的最大限量
- 在折點加氯過程中（「氯化」池水）讓工作人員遠離。添加衝擊性化學物質期間與之後，讓室內游泳池的新鮮空氣（室外）通風保持在最大程度。朝游泳池表面吹風可以幫助清除形成的氣體。
- 使用補充或替代處理方法，例如紫外線（ultraviolet, UV）或鹹水游泳池。（注：鹹水游泳池系統仍會產生氯，但需要使用的散裝濃縮化學物質較少。）UV將有助於保持較低的化合氯含量。

制定緊急響應計畫

- 制定緊急響應計畫，包含：
 - 洩漏清理程序
 - 暴露後應遵守的程序
 - 明確的指揮鏈與候補人員名單，包含聯絡資訊
 - 疏散計畫
 - 警告顧客、員工與緊急響應人員的溝通計畫
- 在化學物質儲存區、幫浦機房與游泳池區附近安裝具有最新緊急電話號碼的電話
- 進行定期緊急響應演習，演練響應噴濺或化學物質洩漏的情景



照片：救生員坐在救生站。

如果發生事故

- 啟動緊急響應計畫
- 致電 9-1-1 尋求緊急醫療救治
- 致電毒物控制中心，電話為 800-222-1222，以尋求管理化學物質暴露的協助
- 識別所涉的化學物質／產品，並準備好標籤與 SDS

針對接觸眼睛、皮膚或衣服的化學物質

- 立即將受害者從污染源中移出
- 快速除去受污染的衣服與鞋子
- 用洗眼器或緊急淋浴器沖洗眼睛或皮膚至少 15 分鐘或遵照 SDS 的指示
- 尋求醫療護理

針對吞食游泳池化學物質

- 致電毒物控制中心，電話：800-222-1222
- 不要催吐受害者
- 除非毒物控制中心指示，否則不要讓受害者喝任何東西

針對吸入蒸汽與氣體或呼吸道症狀

- 將受害者轉移到新鮮空氣處並尋求醫療協助
- 如果呼吸停止，請進行 CPR

如果接受治療

- 始終將所涉游泳池化學物質的名稱、標籤與 SDS 提供給醫療人員



其他資源

疾病控制與預防中心 (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) 網頁上的《標準水上衛生法典》(Model Aquatic Health Code) 與其他健康游泳資源：

<https://www.cdc.gov/mahc/index.html>

www.cdc.gov/healthywater/swimming/pools/preventing-pool-chemical-injuries.html

www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/swimming.html

加利福尼亞法規 (California Code of Regulations, CCR) 公共游泳池消毒要求可在 22 CCR 第 65529 條中找到：[https://govt.westlaw.com/calregs/Document/IA66BDDEE3F5049318A33F8C-B202AA97B?transitionType=Default&contextData=\(sc.Default\)&bhcp=1](https://govt.westlaw.com/calregs/Document/IA66BDDEE3F5049318A33F8C-B202AA97B?transitionType=Default&contextData=(sc.Default)&bhcp=1)

加州公共衛生部職業健康處「游泳池化學物質安全」(Pool Chemical Safety) 主題頁：
<http://www.cdph.ca.gov/poolchemicals>

職業農藥疾病預防計畫 (Occupational Pesticide Illness Prevention Program, OPIPP) 追蹤並調查工作相關農藥疾病病例，並為雇主與工作人員提供預防建議。OPIPP 網站：

<https://cdph.ca.gov/OPIPP>

工作相關哮喘預防計畫 (Work-Related Asthma Prevention Program, WRAPP) 追蹤有關加州哮喘工作人員的資訊。該計畫可幫助工作人員避免因工作而患上哮喘。WRAPP 網站：

<https://cdph.ca.gov/wrapp>

要聯絡這兩個計畫之一，請致電 1-800-970-6680 (加州來電免費)

要獲得本手冊的其他格式副本，請致電 (510) 620-5757 聯絡我們。
加州電話轉接服務：711。至少需要 10 天來協調其他形式的服務。

POOL CHEMICAL SAFETY BE SAFE AT WORK!

**POOL CHEMICALS
CAN HARM YOU IF
YOU BREATHE THEM
IN, GET THEM IN
YOUR EYES OR ON
YOUR SKIN, OR IF
YOU SWALLOW THEM.**

IF YOU USE POOL CHEMICALS FOR YOUR JOB

Do not handle pool chemicals until you have adequate training.

Read and understand the Safety Data Sheet (SDS) and label for each chemical you use so you know what you are working with, possible health effects from exposure, and how to protect yourself.

Use appropriate personal protective equipment, such as chemical splash goggles, face shield, rubber boots or shoes, gloves, chemical resistant apron, etc.

STORE AND USE POOL CHEMICALS SAFELY

Store chemicals as recommended by the manufacturer; prevent them from mixing or getting wet.

Read and follow product label directions.

Use chemicals in the original, labeled container. Never transfer pool chemicals into food or drink containers.

Never pre-dissolve solid chemicals or add water to liquid chemicals.

Never mix chlorine products with each other, with acid, or with any other chemicals.

Respond to pool chemical spills immediately, but only if you are trained to do so.

BE PREPARED FOR EMERGENCIES

Know what to do if you are exposed to chemicals.

Be familiar with your Emergency Response Plan and make sure you know what to do if people are sick from pool chemicals.

**IN AN EMERGENCY,
CALL 9-1-1 AND/OR THE
POISON CONTROL CENTER
AT 800-222-1222**

For more information about the safe use of pool chemicals, visit www.cdph.ca.gov/poolchemicals.

! Tell your supervisor if you get chemicals on you, if you breathe them in, or if you have symptoms from chemical exposure. Symptoms can include skin burning or rash, eye pain, cough, runny nose, sore throat, wheezing, chest tightness, shortness of breath, asthma, **●** headache and nausea. If you have symptoms you should be sent to see a doctor.

游泳池化學物質安全在工作時保持安全！

如果您吸入游泳池的化學物質，使其進入眼睛或皮膚或吞食，可能會對您造成傷害。

如果您在工作中使用游泳池化學物質

在接受足夠的訓練之前，請勿處理化學物質。

閱讀並瞭解所用每種化學物質的安全資料表 (Safety Data Sheet, SDS) 與標籤，以便瞭解您正在使用的化學物質、暴露對健康可能造成的影響以及如何自我保護。

使用適當的個人防護設備，例如化學防護眼鏡、面罩、橡膠靴或鞋子、手套、耐化學圍裙等。

安全地儲存和使用游泳池化學物質

按照製造商的建議儲存化學物質；避免混合或弄濕。

閱讀並遵照產品標籤上的說明。

使用帶有標籤的原始容器中的化學物質。切勿將游泳池化學物質轉移到食物或飲料容器中。

切勿預先溶解固體化學物質或在液體化學物質中加水。

切勿將氯產品、酸或任何其他化學物質混合。

立即採取措施應對化學物質洩漏事故，前提是您必須接受過相關訓練。

為緊急情況做好準備

瞭解當您接觸化學物質後應怎樣做。

熟悉您的緊急響應計畫，確保您瞭解當人們因游泳池化學物質生病時該怎樣做。

在緊急情況下，請致電 9-1-1 和 / 或毒藥控制中心，電話為 800-222-1222

有關安全使用游泳池化學物質的更多資訊，請造訪 www.cdph.ca.gov/poolchemicals。

! 如果您身上沾有化學物質、將化學物質吸入體內或出現化學物質暴露的症狀，請告知您的主管。症狀包含皮膚灼熱或皮疹、眼睛痛、咳嗽、流鼻涕、喉嚨痛、喘氣、胸悶、呼吸急促、哮喘、頭痛與噁心。如果您有症狀，應立即就醫。