
Piscina d'aigua salada

Autor:

Data de publicació: 01-07-2022

Una Piscina d'aigua salada té un procés de cloració salina que utilitza sal dissolta (1000–36.000 ppm o 1–36 g/L) per a la cloració de piscines i banyeres d'hidromassatge. [1] El generador de clor (també conegut com a pila de sal, generador de sal, clorador salí o SWG) utilitza electròlisi en presència de sal dissolta per produir clor gas o les seves formes dissoltes, àcid hipoclorós i hipoclorit sòdic, que ja s'utilitzen habitualment com a agents higienitzants a les piscines. L'hidrogen també es produeix com a subproducte.

Diferències amb la cloració de piscines tradicional

La presència de clor a les piscines tradicionals es pot descriure com una combinació de clor lliure disponible (FAC) i clor disponible combinat (CAC). [2] Mentre que el FAC es compon del clor lliure disponible per desinfectar l'aigua, el CAC inclou cloramines, que es formen per la reacció de la FAC amb amines (introduïdes a la piscina per transpiració humana, saliva, moc, orina i altres productes biològics, i per insectes i altres plagues). [3] Les cloramines són responsables de l'"olor de clor" de les piscines, així com de la irritació de la pell i els ulls. Aquests problemes són el resultat d'uns nivells insuficients de clor lliure disponible, i indiquen una piscina que ha de quedar "impactada" per l'addició de 5-10 vegades la quantitat normal de clor. [2] En piscines d'aigua salada, [4] el generador utilitza electròlisi per produir contínuament clor lliure. Com a tal, una piscina d'aigua salada o banyera d'hidromassatge no està realment lliure de clor; simplement utilitza sal afegida i un generador de clor en lloc d'addició directa de clor. També crema cloramines de la mateixa manera que el xoc tradicional (oxidant). Igual que passa amb les piscines tradicionalment clorades, les piscines d'aigua salada s'han de controlar per mantenir una química adequada de l'aigua. Els baixos nivells de clor poden ser causats per una sal insuficient, una configuració incorrecta (baixa) de generació de clor a la unitat SWG, una demanda de clor superior a la normal, un estabilitzador baix, exposició solar, una velocitat insuficient de la bomba o problemes mecànics amb el generador de clor. El recompte de sal es pot reduir a causa de l'esquitxada, el rentat de fons i la dilució mitjançant l'aigua de pluja. [5]

Una piscina clorada d'aigua salada a The Villages, Florida.

Problemes de salut

La investigació ha demostrat que, com que les piscines d'aigua salada encara utilitzen la higienització del clor, generen els mateixos subproductes de desinfecció (DBPs) presents a les piscines tradicionals. [6] De màxima preocupació són els haloketones i els trihalometans (THMs) d'aquells que la forma predominant és bromoforme. [6] S'han trobat nivells molt alts de bromoforme —fins a 1,3 mg per litre, o 13 vegades els valors orientatius de l'Organització Mundial de la Salut— en algunes piscines públiques d'aigua salada. [6][7]

Els fabricants han estat produint generadors de clor d'aigua salada als Estats Units des de principis de la dècada de 1980, i van aparèixer per primera vegada comercialment a Nova Zelanda a principis de la dècada de 1970 (l'Aquatech IG4500). [8]

Operació

La cèl·lula cloradora està formada per plaques paral·leles de titani recobertes de ruteni i de vegades d'iridi. Els models més antics fan ús de plaques perforades (o mallades) en lloc de plaques sòlides. L'electròlisi atrau naturalment el calci i altres minerals a les plaques. Així, depenent de la química de l'aigua i de la magnitud d'ús, la cèl·lula requerirà una neteja periòdica en una solució àcida suau (1 part HCl a 15 parts d'aigua) que eliminarà l'acumulació de cristalls compostos de calci, com el carbonat de calci o el nitrat de calci. L'acumulació excessiva pot reduir l'eficàcia de la cèl·lula. Executar el clorador durant llargs períodes amb una sal insuficient a la piscina pot despullar el recobriment de la cèl·lula, cosa que requereix un costós reemplaçament, així com utilitzar un rentat àcid massa fort.

Les piscines d'aigua salada també poden requerir estabilitzador (àcid cianúric) per ajudar a evitar que els raigs UV del sol descomponguin el clor lliure a la piscina. Els nivells habituals són de 20-50 ppm. També requereixen que el pH es mantingui entre 7,2 i 7,8, sent el clor més efectiu si el pH es manté més a prop de 7,2. Els nivells mitjans de sal solen estar en el rang de 3000-5000 ppm, molt menys que l'oceà, que té nivells de sal d'unes 35.000 ppm. [9] A les piscines, normalment s'aboca sal per la part inferior i s'escombra amb el raspall de la piscina fins que es dissol; si es permet la salmorra concentrada al sistema d'aigua de retorn, pot provocar un mal funcionament de la cèl·lula cloradora a causa de la sobreconductivitat.

La cloració salina produeix un excés d'ions hidroxil, i això requereix l'addició freqüent d'àcid clorhídric (HCl, també conegut com a àcid muriàtic) per neutralitzar l'alcalinitat. La química inicial del clor és la següent.

$4\text{NaCl} \rightarrow 4\text{Na}^+ + 4\text{Cl}^-$ La sal es dissol en aigua.

$4\text{Na}^+ + 4\text{Cl}^- \rightarrow 4\text{Na} + 2\text{Cl}_2$ Per electròlisi.

$4\text{Na} + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Na}^+ + 4\text{OH}^- + 2\text{H}_2$ Reacció de sodi metàl·lic amb aigua.

$2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HClO} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^-$ Hidròlisi de clor aquós gas.

$2\text{HClO} \rightarrow \text{HClO} + \text{ClO}^- + \text{H}^+$ Dissociació de l'àcid hipoclorós a pH 7,5 i 25C.

$4\text{NaCl} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Na}^+ + \text{HClO} + \text{ClO}^- + \text{OH}^- + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2$ Net de tot l'anterior.

Addició d'àcid clorhídric per restaurar el pH a 7,5

$\text{HCl} + 4\text{Na}^+ + \text{HClO} + \text{ClO}^- + \text{OH}^- + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{HClO} + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} + 4\text{Na}^+ + 3\text{Cl}^- + 2\text{H}_2$.

$4\text{NaCl} + \text{HCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO} + \text{ClO}^- + 4\text{Na}^+ + 3\text{Cl}^- + 2\text{H}_2$ Net dels dos últims.

Beneficis i desavantatges

Els beneficis dels sistemes de sal a les piscines són la comoditat i el lliurament constant de desinfectant a base de clor pur. La reducció de cloramines irritants enfront dels mètodes tradicionals de cloració i l'efecte "suavitant" de l'electròlisi reduint els minerals alcalins dissolts a l'aigua també es perceben com a beneficis. Per a algunes persones que tenen sensibilitats al clor, aquests sistemes poden ser menys ofensius. Les piscines d'aigua salada són més barates de mantenir durant tot l'any,[10] ja que la sal és significativament més barata que els clors comercials.

Els desavantatges són el cost inicial del sistema, el manteniment i el cost de les cèl·lules de substitució. La sal és corrosiva i danyarà alguns metalls i alguna pedra mal segellada. No obstant això, com que la concentració salina ideal d'una piscina clorada amb sal és molt baixa (<3.500ppm, el líndar per a la percepció humana de la sal pel gust; l'aigua de mar és aproximadament deu vegades aquesta concentració), els danys solen produir-se a causa d'una química de la piscina mal mantinguda o d'un manteniment inadequat de la cèl·lula electrolítica. Els fabricants d'equips de piscines normalment no garanteixen els productes d'acer inoxidable danyats per les piscines salines. L'acumulació de calci i altres precipitats alcalins es produirà de forma natural a la placa del càtode i, de vegades, a la mateixa piscina com a "escalat". És necessari un manteniment regular de la cèl·lula; si no ho feu, es reduirà l'eficàcia de la cèl·lula. Certs dissenys de cloradors salins utilitzen un mètode de "polaritat inversa" que canviarà regularment els rols dels dos elèctrodes entre l'ànode i el càtode, fent que aquesta acumulació de calci es dissolgui de l'elèctrode acumulador. Aquests sistemes redueixen però no eliminen la necessitat de netejar la cèl·lula electrolítica i l'aparició d'escala de calci

a l'aigua.

A mesura que es generi clor, el pH augmentarà fent que el clor sigui menys efectiu. Molts sistemes amb automatització química poden detectar el pH creixent i introduir automàticament CO₂ o àcid clorhídric per tal de tornar el pH al nivell objectiu.

Els sistemes d'automatització també gestionaran els nivells de desinfectant mitjançant el monitoratge dels nivells de PRL o redox de l'aigua. Això permet generar només la quantitat de clor necessària en funció de la demanda.

Es pot utilitzar bromur de sodi en lloc de clorur de sodi, que produeix una piscina de brom. Els beneficis i els inconvenients són els mateixos que els d'un sistema salí. No cal utilitzar un àcid a base de clorur per equilibrar el pH. A més, el brom només és eficaç com a desinfectant, no com a oxidant, deixant la necessitat d'afegir un "xoc" com el peròxid d'hidrogen o qualsevol xoc a base de clor per cremar residus inorgànics i alliberar broms combinats. Aquest pas addicional no és necessari en un sistema de clorur de sodi, ja que el clor és eficaç tant com a desinfectant com a oxidant. Un usuari només necessitaria "super clorar" o augmentar la producció de clor de la cèl·lula de tant en tant. Normalment seria menys d'una vegada a la setmana o després de fortes càrregues de banyistes.

Referències

- ^ Woodhurst, Kevin. "Generadors de clor: Una piscina d'aigua salada és sovint la piscina preferida". [Consulta: 19 febrer 2013].
- ^ Jump up to:un b David Short, Fran J. Donegan (2012). Piscines i Spas: Planificació, Disseny, Manteniment, Paisatgisme. Upper Saddle River, NJ: Propietari creatiu. Pàg 239. ISBN 978-1-58011-391-5.
- ^ "Control de cloramines en Piscines Cobertes". NSW Salut del govern. 3 de desembre de 2012. [Consulta: 20 febrer 2013].
- ^ "Els 10 millors cloradors d'aigua salada"
- ^ "Clorador d'aigua salada". dimarts, 8 octubre 2019
- ^ Jump up to:un b c Clark, John R. Piscina d'aigua salada 101. Publicacions PWPH. pàg. PT3.
- ^ Fageda et al 1980 Nitrats, clorats i trihalometans a l'aigua de piscines, Am J Salut Pública 70(1): p79-82
- ^ "Piscines d'aigua salada".
- ^ Salinitat - Sals dissoltes, Mesura de la salinitat, windows2universe.org.
- ^ "La Guia Completa de la Piscina de Sal". A càrrec de Rossi. 27/09/2021. [Consulta: 15-07-2022].