



نمک زدایی آب دریا

تهیه کننده:

انجمن امور آب آمریکا (AWWA)

مترجم:

مهندس نادیا جفایی



انتشارات آوای قلم

عنوان و نام پدیدآور: نمک‌زدایی آب دریا/ اگرو و ترا... [و دیگران]؛ تهیه‌کننده [صحیح: ناشر]
انجمن امور آب آمریکا؛ مترجم نادیا جفایی.

مشخصات نشر: تهران: آوای قلم، ۱۴۰۲. مشخصات ظاهری: ۱۴۴ ص.

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۸۲۶۱-۰۵-۸. وضعیت فهرست نویسی: فیبا

یادداشت: عنوان اصلی: Desalination of seawater : AWWA manual M61,c2011.

موضوع: آب‌های شور -- نمک‌زدایی Saline water conversion

شناسه افزوده: وترا، گرگ

شناسه افزوده: Wetterau, Greg

شناسه افزوده: جفایی، نادیا، ۱۳۷۷-، مترجم

شناسه افزوده: انجمن امور آبی آمریکا

شناسه افزوده: American Water Works Association

رده بندی کنگره: ۲/TD۴۷۹:

رده بندی دیویی: ۱۶۷/۶۲۸:

شماره کتابشناسی ملی: ۹۵۳۶۸۷۸:

نام کتاب اصلی: Desalination of Seawater تهیه‌کننده: انجمن امور آب آمریکا (AWWA)

نمک‌زدایی آب دریا

مترجم:	مهندس نادیا جفایی	نوبت چاپ:	اول - ۱۴۰۲
تهیه‌کننده:	انجمن امور آب آمریکا (AWWA)	شمارگان:	۱۰۰ جلد
ناشر:	انتشارات آوای قلم	شابک:	۹۷۸-۶۲۲-۸۲۶۱-۰۵-۸
صفحه‌آرایی:	فاطمه دشتی رحمت آبادی	قیمت:	۱۴۰۰۰۰ تومان
طراحی جلد:	مهران خانی		



با اسکن QR روبرو به آخرین فهرست کتب انتشارات دسترسی داشته باشید

شماره تماس: ۰۶۶۵۹۱۵۰۴-۶۶۵۹۱۵۰۵ همراه: ۰۹۲۱۲۰۵۷۷۵۱

فروشگاه کتاب چاپی و الکترونیکی:

www.avapublisher.com

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است.
متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۳	فصل اول: بررسی اجمالی نمک‌زدایی آب دریا
۱۴	۱-۱- معرفی
۱۵	۲-۱- بررسی اجمالی فن‌آوری‌های نمک‌زدایی
۱۶	۳-۱- جداسازی غشایی
۱۹	۱-۳-۱- نانو فیلتراسیون (NF)
۲۰	۲-۳-۱- الکترودیالیز / الکترودیالیز معکوس
۲۰	۴-۱- تبخیر حرارتی
۲۱	۱-۴-۱- تقطیر چندمرحله‌ای فلاش (MSF)
۲۲	۲-۴-۱- تقطیر چند اثر (MED)
۲۳	۳-۴-۱- فشرده‌سازی بخار (VC)
۲۴	۵-۱- فرآیندهای جدید نمک‌زدایی در توسعه
۲۴	۱-۵-۱- اسمز جلو
۲۶	۲-۵-۱- تقطیر غشایی
۲۷	۳-۵-۱- یخ‌زدگی/ذوب شدن
۲۷	۴-۵-۱- دیونیزاسیون خازنی (CDI)
۲۸	۵-۵-۱- نمک‌زدایی فوق بحرانی (SCD)
۲۹	فصل دوم: کیفیت آب
۳۰	۱-۲- کیفیت آب منبع
۳۲	۲-۲- کیفیت آب محصول
۳۲	۳-۲- ملاحظات بهداشتی
۳۲	۱-۳-۲- محتوای معدنی آب محصول
۳۴	۲-۳-۲- کیفیت آب سیستم توزیع
۳۶	۴-۲- پایداری آب محصول
۳۷	۵-۲- نگرانی‌های آبیاری و استفاده صنعتی
۳۷	۱-۵-۲- آبیاری و استفاده در کشاورزی
۳۸	۲-۵-۲- استفاده صنعتی
۳۹	۶-۲- نگرانی‌های کلی زیبایی‌شناختی

۳۹	۲-۶-۱- درجه حرارت
۴۰	۲-۶-۲- طعم و بو
۴۱	فصل سوم: رویکردهای تصفیه
۴۲	۳-۱- پیش فرآوری
۴۲	۳-۱-۱- کیفیت آب از پیش تصفیه شده
۴۳	۳-۱-۲- فن آوری های پیش تصفیه
۵۰	۳-۲- پارامترهای طراحی SWRO
۵۱	۳-۲-۱- شار RO
۵۱	۳-۲-۲- بازیابی
۵۲	۳-۲-۳- دمای آب تغذیه
۵۴	۳-۲-۴- نانوفیلتراسیون دو پاس
۵۴	۳-۳- ضد عفونی
۵۶	۳-۴- بعد از تصفیه
۵۷	۳-۵- بازیابی انرژی
۵۷	۳-۵-۱- دستگاه های بازیابی انرژی
۵۸	۳-۵-۲- مبدل های فشار
۶۲	۳-۵-۳- همکاری مقرون به صرفه نمک زدایی (ADC)
۶۲	۳-۵-۴- خلاصه
۶۳	۳-۶- خوردگی و مصالح ساختمانی
۶۳	۳-۶-۱- انواع خوردگی و کاهش آن
۶۶	۳-۶-۲- شیوه های عمومی کاهش خوردگی
۶۹	فصل چهارم: اثرات زیست محیطی و اقدامات کاهش دهنده
۷۰	۴-۱- معرفی
۷۱	۴-۲- منابع آب مصرفی
۷۹	۴-۳- ترشح غلیظ
۷۹	۴-۳-۱- مقدمه
۸۰	۴-۳-۲- مکانیسم های تأثیر کنسانتره بر محیط زیست
۸۱	۴-۳-۳- تحمل به شوری موجودات دریایی
۹۳	۴-۳-۴- استفاده مفید از کنسانتره
۹۳	۴-۴- مدیریت بقایای کارخانه آب شیرین کن
۹۷	۴-۵- انتشار گازهای گلخانه ای - اثرات و مدیریت

۹۸	۴-۵-۱- مدیریت انتشار گازهای گلخانه‌ای
۱۰۷	۴-۶- صدا، آلودگی هوا و ترافیک
۱۰۹	فصل پنجم: هزینه تصفیه
۱۱۰	۵-۱- معرفی
۱۱۰	۵-۲- جمع‌بندی هزینه‌های پروژه
۱۱۰	۵-۲-۱- هزینه‌های سرمایه
۱۱۲	۵-۲-۲- هزینه‌های عملیاتی و نگهداری
۱۱۲	۵-۳- هزینه‌های ساخت‌وساز
۱۱۳	۵-۴- برآورد هزینه‌های سرمایه‌ای
۱۱۳	۵-۴-۱- کیفیت آب منبع
۱۱۳	۵-۴-۲- اهداف کیفیت آب محصول
۱۱۴	۵-۴-۳- مصرف آب خام
۱۱۵	۵-۴-۴- ذخیره‌سازی و حمل‌ونقل محصول
۱۱۶	۵-۴-۵- دفع کنسانتره / آب نمک
۱۱۶	۵-۴-۶- توسعه سایت
۱۱۷	۵-۴-۷- هزینه‌های غیرمستقیم
۱۱۷	۵-۴-۸- کمک هزینه اضطراری
۱۱۸	۵-۵- برآورد هزینه‌های عملیاتی و نگهداری
۱۱۹	۵-۵-۱- هزینه‌های ثابت O&M
۱۲۰	۵-۵-۲- هزینه‌های متغیر O&M
۱۲۳	۵-۶- هزینه‌های تأمین مالی
۱۲۴	۵-۷- هزینه آب
۱۲۴	۵-۸- خلاصه
۱۲۹	فصل ششم: ایمنی و امنیت
۱۳۰	۶-۱- ایمنی
۱۳۰	۶-۱-۱- مقدمه
۱۳۰	۶-۱-۲- طراحی اجزای سیستم
۱۳۰	۶-۱-۳- محصولات و اجزاء
۱۳۱	۶-۱-۴- کتابچه راهنمای رویه کارخانجات با دسترسی آسان
۱۳۲	۶-۱-۵- ایستگاه‌های ایمنی
۱۳۲	۶-۱-۶- تجهیزات ایمنی

۱۳۲	۶-۱-۷- نقاط رابط
۱۳۳	۶-۱-۸- اجرا
۱۳۴	۶-۲- امنیت
۱۳۴	۶-۲-۱- تعهد به امنیت
۱۳۴	۶-۲-۲- ارزیابی ریسک
۱۳۵	۶-۲-۳- کنترل دسترسی و تشخیص نفوذ
۱۳۵	۶-۲-۴- اقدامات فیزیکی
۱۳۵	۶-۲-۵- سیاست‌ها و روندها
۱۳۶	۶-۲-۶- ارتباطات
۱۳۷	فهرست منابع

فهرست تصاویر

صفحه	عنوان
۱۵	شکل ۱-۱- رشد جهانی تأسیسات نمک‌زدایی
۱۷	شکل ۲-۱- مفهوم اساسی اسمز و اسمز معکوس
۲۲	شکل ۳-۱- تقطیر فلاش چندمرحله‌ای
۲۳	شکل ۴-۱- تقطیر چند اثره
۲۴	شکل ۵-۱- فشرده‌سازی بخار
۲۵	شکل ۶-۱- شماتیک فرآیند نمک‌زدایی اسمز جلو
۳۰	شکل ۱-۲- شوری سطح دریا (اطلس جهانی اقیانوس ۲۰۰۱)
۳۵	شکل ۲-۲- پیچک بوستون با سوزاندن نوک از کلرید
۳۵	شکل ۳-۲- سمیت بور روی کافور (Cinnamomumcamphora)
۵۳	شکل ۱-۳- تأثیر پیش‌بینی‌شده بازیابی بر مصرف برق برای SWRO
۵۳	شکل ۲-۳- پیش‌بینی نیاز فشار تغذیه SWRO به عنوان تابعی از دمای آب ورودی برای نرخ شار مختلف و نوع عنصر
۵۳	شکل ۳-۳- تأثیر دما بر بور نفوذی SWRO
۵۸	شکل ۴-۳- ژنراتورهای چرخ پلتون در تامپا بی SWRO
۵۹	شکل ۵-۳- توربوشارژر هیدرولیک در یک سیستم RO
۵۹	شکل ۶-۳- دستگاه توربوشارژر ERI TM (توربین فشار پایین)
۵۹	شکل ۷-۳- نمودار جریان دستگاه بازیابی انرژی ERI TM PX TM
۶۰	شکل ۸-۳- نصب دستگاه مبدل فشار PX TM در سند سیتی، کالیفرنیا
۶۱	شکل ۹-۳- نمودار جریان مبدل فشار کاری دوگانه
۶۱	شکل ۱۰-۳- نصب دستگاه بازیابی انرژی Flowserve DWEER
۶۱	شکل ۱۱-۳- طرح طراحی سه مرکز
۶۵	شکل ۱۲-۳- مقاومت در برابر خوردگی شکاف (تاد و اولدفیلد ۱۹۹۱)
۷۳	شکل ۱-۴- MGD ۳/۸ چاه ساحلی یک کارخانه بزرگ نمک‌زدایی آب دریا
۷۳	شکل ۲-۴- سیستم ورودی چاه ساحلی (بالا تر از اتمام)
۷۴	شکل ۳-۴- سیستم آگیر چاه ساحلی (در پایان درجه)
۷۵	شکل ۴-۴- سیستم ورودی چاه ساحلی (تکمیل دوگانه)
۸۳	شکل ۵-۴- تخلیه منطقه جزر و مدی (خشکی) کارخانه اسکلون SWRO، اسرائیل

- شکل ۴-۶- پیکربندی تخلیه کارخانه Perth SWRO..... ۸۵
- شکل ۴-۷- منطقه اختلاط کارخانه آب شیرین کن پرت ۸۵
- شکل ۴-۸- پخش کننده تخلیه کارخانه نمک زدایی پرت - آزمایش رنگ رودامین ۸۶
- شکل ۴-۹- MGD ۵/۵ کارخانه نمک زدایی آب دریا سانتا باربارا، کالیفرنیا..... ۸۸
- شکل ۴-۱۰- مفهوم کولوکیشن برای کارخانه نمک زدایی آب دریا کارلزباد ۸۹
- شکل ۴-۱۱- محل قرارگیری کارخانه نمک زدایی آب دریا خلیج تامپا ۹۰
- شکل ۴-۱۲- کارخانه MGD Carboneras SWRO ۳۲ در اسپانیا..... ۹۱
- شکل ۴-۱۳- پروژه نمک زدایی آب دریا کارلزباد ۱۰۰
- شکل ۵-۱- هزینه ساخت RO آب دریا ۱۱۴
- شکل ۵-۲- هزینه RO آب دریا ۱۲۳

فهرست جداول

عنوان

صفحه

جدول ۱-۱- تأسیسات عملیاتی نمک‌زدایی آب دریا در ایالات متحده	۱۵
جدول ۱-۲- کیفیت معدنی آب دریا در مقایسه با آب‌های منبع ملی	۳۱
جدول ۲-۲- الزامات کاهش پاتوژن برای آب‌های سطحی	۳۵
جدول ۱-۳- اجزای پیش تصفیه RO آب دریا برای منابع آب سطحی	۴۵
جدول ۲-۳- پیشرفت‌های تصفیه RO آب دریا برای منابع آب سطحی	۴۷
جدول ۳-۳- فهرست جزئی از تأسیسات پیش تصفیه در کارخانه‌های SWRO از سال ۱۹۹۵	۴۹
جدول ۴-۳- اعتبار حذف لاگ برای فرآیندهای تصفیه‌ی بالقوه	۵۵
جدول ۵-۳- دستگاه‌های بازیابی انرژی (ERD): مزایا و معایب	۶۳
جدول ۶-۳- سری گالوانیک برای آلیاژها در جریان آب دریا با سرعت ۴ متر بر ثانیه و ۲۴ درجه سانتی‌گراد	۶۵
جدول ۱-۴- فن‌آوری‌های کاهش برخورد/حباب بالقوه	۷۸
جدول ۲-۴- روش‌های دفع کنسانتره برای نمک‌زدایی موجود در ایالات متحده (شامل RO، NF و SWRO شور)	۸۳
جدول ۳-۴- باقیمانده از فرآیندهای نمک‌زدایی آب دریا	۹۵
جدول ۴-۴- مقایسه جریان‌های زباله از محیط‌های دانه‌ای و پیش تصفیه غشایی	۹۷
جدول ۵-۴- پروژه نمک‌زدایی خالص انتشار گازهای گلخانه‌ای تعادل صفر	۱۰۶
جدول ۶-۴- هزینه‌های واحد جایگزین‌های کاهش ردپای کربن	۱۰۶
جدول ۱-۵- نمونه هزینه جایگزین‌های مصرف آب دریا	۱۲۵
جدول ۲-۵- نمونه هزینه سرمایه‌نیروگاه RO آب دریا	۱۲۶
جدول ۳-۵- هزینه عملیات و تعمیر و نگهداری سالانه فناوری تصفیه: SWRO	۱۲۷
جدول ۴-۵- هزینه سالانه آب با فناوری تصفیه: SWRO (با نیروگاه)	۱۲۷

تقدیم به

انسان‌هایی که

به فردایی بهتر

می‌اندیشند.

پیش‌گفتار ناشر

سپاس بی‌کران پروردگار را که به انسان قدرت اندیشیدن بخشید، قدرتی که در مقایسه با سایر موجودات باعث شده است که انسان هرگز به امکانات محدود خود اکتفا نکند. مکاتب الهی، انسان را موجودی کمال‌طلب و پویا می‌دانند که جهت‌گیری او به سوی خالقش می‌باشد. از جمله راه‌های تقرب به خداوند علم است، علمی که زیبایی عقل است. علمی که در دریای بی‌کران آن، هر ذره نشانی از آفریدگار است و هر چه علم انسان افزون گردد، تقریبش بیشتر می‌شود. از این روست که به علم‌اندوزی و دانش‌آموزی توجهی بی‌نظیر مبذول گردیده است؛ اما علم‌آموزی به ابزاری نیاز دارد که مهم‌ترین آن کتاب است و انتشار نتیجه مطالعات پژوهشگران و اندیشمندان پاسخگوی این نیاز خواهد بود. جهت تحقق این امر و گام برداشتن در جهت ارتقای پایه‌های علم و دانش و رشد و شکوفایی استعدادها، انتشار کتاب را یکی از اهداف خود قرار داده و انتظار داریم با حمایت‌های معنوی هم‌وطنان گرامی بتوانیم گام‌های مؤثر و ارزشمندی را برداریم. گرچه تلاش خواهد شد در حد دانش و تجربه اندکمان کارهایی بدون اشکال تقدیم حضورتان گردد، ولی اذعان داریم که راهنمایی‌های شما عزیزان می‌تواند ما را در ارتقای کیفی کتاب راهگشا باشد لذا همیشه منتظر پیشنهادات و راهنمایی‌های شما خواهیم بود.

در پایان از همه عزیزانی که در مراحل مختلف تهیه، تدوین و چاپ کتاب از همفکری و همکاری آن‌ها برخوردار بوده‌ام به‌خصوص خانم مهندس نادیا جفایی (مترجم) و مهندس علی محمد خانی (مدیر فروش) سپاسگزاری نموده و موفقیت روزافزونشان را آرزومندم.

دکتر مهدی خانی

مدیرمسئول انتشارات آوای قلم