



مدیریت چرخه آب

نمونه عددی از مصرف مجدد پساب و کنترل ایمنی

تألیف:

شیائوچانگ سی. وانگ، چرنگ بو ژانگ، شیائویان ما، لی لو

ترجمه:

فریبا استوار

(عضو هیات علمی پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی)

لیلا سپهوند

(کارشناس ارشد مدیریت محیط زیست)

انتشارات پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی

۱۳۹۷

عنوان و نام پدیدآور	: مدیریت چرخه آب: نمونه جدیدی از مصرف مجدد پساب و کنترل ایمنی/تالیف شیانوچانگ سی، ... [و دیگران]: ترجمه فریبا استوار، لیلا سپهوند.
مشخصات نشر	: رشت: جهاد دانشگاهی، پژوهشکده محیط زیست، 1397.
مشخصات ظاهری	: 140 ص.
شابک	: 180000 ریال، 978-622-95582-9-4
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیفا
یادداشت	عنوان اصلی: Water Cycle Management : a New Paradigm of Wastewater Reuse and Safety Control, 2015
یادداشت	: تالیف شیانوچانگ سی، وانگ، چونگمیاو ژانگ، شیانویان ما، لی لو.
عنوان دیگر	: کتابنامه
موضوع	: نمونه جدیدی از مصرف مجدد پساب و کنترل ایمنی.
موضوع	: آب -- استفاده مجدد
موضوع	: Water reuse
موضوع	: فاضلاب -- تصفیه زیستی
موضوع	: Sewage -- Purification -- Biological treatment
موضوع	: حفاظت محیط زیست
موضوع	: Environmental protection
شناسه افزوده :	: وانگ شیانوچانگ سی.
شناسه افزوده	: Wang, Shianochang
شناسه افزوده	: استوار، فریبا، مترجم
شناسه افزوده	: سپهوند، لیلا، مترجم
شناسه افزوده	: جهاد دانشگاهی، پژوهشکده محیط زیست
رده‌بندی کنگره	: TD429/M 1397
رده‌بندی دیویی	: 628/162
شماره کتابشناسی ملی	: 5613257

نام کتاب	: مدیریت چرخه آب، نمونه جدیدی از مصرف مجدد پساب و کنترل ایمنی
تألیف	: فریبا استوار، لیلا سپهوند
ویراستار فنی و صفحه آرا	: ساجده مدنی
مدیر اجرایی	: شمیم مقدمی
ناشر	: پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی
چاپ	: اول
قیمت	: ۱۸۰۰۰ ریال
شمارگان	: ۱۰۰۰
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۹۵۵۸۲-۹-۴



پیش‌گفتار

با رشد جمعیت و شهرنشینی در بسیاری از کشورها و مناطق دنیا، کمبود آب به مشکلی جدی تبدیل شده است. شکی نیست که پساب باید به عنوان منبع دیده شود و بازیابی و مصرف مجدد آن در مقیاس‌های متفاوت، تقریباً در همه جا مورد استفاده قرار گیرد. با وجود این که مصرف یا عدم مصرف پساب دیگر مطرح نیست؛ یقیناً سوالات زیادی درباره چگونگی بازیابی و استفاده کارآمد و ایمن از آب وجود دارد. از لحاظ تکنولوژیکی می‌توان همه آلاینده‌ها را از پساب حذف کرد و آن را برای هر هدف کاربردی دیگر مناسب گردانید، اما در بیشتر شهرها سیستم‌های آب و فاضلاب به صورت معمول هستند و طراحی آن‌ها به گونه‌ای نیست که آب بازیابی شده پس از تولید، بتواند به صورت منبع آب «طبیعی یا معمولی» به سیستم موجود وارد شود. در بیشتر موارد، امکانات تولید، توزیع و تأمین آب بازیابی‌شده از بخش‌های «غیرمعمول» در سیستم موجود به حساب می‌آید و همچنین بازهی بهره‌برداری از آب بازیابی‌شده بسیار پایین است. طراحی سیستم‌های آب و فاضلاب حتی در شهرها و شهرک‌های که به تازگی توسعه یافته‌اند؛ هنوز رویکرد معمول را دنبال می‌نند.

در سال‌های اخیر، مهندسان و مهندسی‌ن در زمینه سیستم‌های مدرن آب و فاضلاب که از سیستم‌های بیشتر از یک منبع آب بهره‌مند می‌باشند، نسبت به زمانی که جمعیت دنیا کمتر از یک هفتم جمعیت فعلی بود و منابع طبیعی در جمله آب، فراوان بود؛ تجدید نظر کرده‌اند. باید برای استفاده کارآمد از آب و حداکثرسازی منبع آب قابل بازیابی، در جستجوی تغییر باشیم. نه فقط تغییراتی در زمینه نوآوری تکنولوژی بلکه تغییراتی در روش طراحی سیستم‌ها نیز وارد شوند.

لازم است برای بازیابی و مصرف مجدد آب، یک چرخه آب جدید ایجاد کنیم. بنابراین مدیریت چرخه آب به موضوعی برای مطالعات تبدیل شده تا فواید بازیابی آب و کاربردهای آن، به روشی کارآمد و ایمن مدیریت شود. طی صحبت درباره چرخه آب باید توجه کنیم چه چیزی در چرخه طبیعی هیدرولوژیکی^۱ در مقیاس جهانی و یا مقیاس آبخیزدار، روی می‌دهد و تلاش کنیم اصول قابل استفاده را از نمونه طبیعی بگیریم. این مسئله ذهنیت اصلی این کتاب است که کار اخیر نویسندگان درباره بازیابی و مصرف مجدد آب، به‌ویژه در جنبه‌های طراحی، مدیریت و کنترل ایمنی را گزارش می‌کند.

این کتاب پنج فصل دارد. فصل اول نظرات اساسی نویسندگان در زمینه انتقال دانش از نمونه قدیمی به نمونه جدید طراحی سیستم آب و فاضلاب شهری را ارائه می‌کند که در آن سیستم آب بازیابی‌شده به عنوان منبع مهمی در نظر گرفته می‌شود و مفهوم مدیریت چرخه آب را دنبال می‌کند. این مفهوم در فصل دوم با توضیحات مفهومی و مدل‌های ریاضی مورد بحث قرار می‌گیرد. مسائل کنترل ایمنی مصرف مجدد آب در فصل سوم مورد بحث قرار می‌گیرند که بر کنترل ایمنی

اکولوژیکی^۱ و کنترل ایمنی بیماری‌زها^۲ در کاربردهای غیرآشامیدنی آب بازیابی شده تاکید می‌کنند. حالت کاربردی مدیریت چرخه آب که بازدهی مصرف مجدد آب شیرین و بازیابی‌شده را حداکثر می‌نماید؛ در فصل چهارم ارائه می‌شود. فصل پایانی خلاصه‌ای از چشم‌اندازهای آینده را ارائه می‌کند. هدف نویسنده‌ها در سراسر کتاب این است که تجربیات خود را با محققین و متخصصین آب در حوزه مصرف مجدد آب به اشتراک بگذارند.

نویسنده‌ها در فعالیت‌های کمیته ناظر شهرهای برنامه آینده^۳، انجمن بین‌المللی آب^۴ و مجموعه‌ای از کنفرانس‌ها و رویدادهای مرتبط شرکت کرده‌اند و انگیزه‌ها و مشوق‌هایی برای تحریر این کتاب به دست آوردند. بنیاد ملی علوم طبیعی چین^۵ با دو پروژه کلیدی بخشی از این کتاب را پشتیبانی کرده است (شماره‌های وام ۵۰۱۳۸۰۲۰، ۵۰۸۳۸۰۰۵).

نویسنده از دکتر مائولی زاکپاسو^۶، همکار تحقیقاتی فوق‌دکتر، دانشکده مهندسی محیط‌زیست و شهری، دانشگاه ماری و اکولوژی شیآن، بخاطر ویرایش دقیق کل کتاب، به‌ویژه از خانم فی کونگ^۷ برای کمک ارزشمندشان در کل فرایند تهیه کتاب تشکر می‌کنند.

شیائوچانگ سی. وانگ

چونگمیاو ژانگ

شیائویان ما

لی لو

1-Ecological

2-Pathogenic

3-Steering Committee of Cities of the Future Program

4-International Water Association (IWA)

5-National Natural Sciences Foundation of China

6-Dr. Mawuli Dzakpasu

7-Fei Cong

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول: مقدمه	1
چکیده	۱
۱-۱ مقدمه	۲
۲-۱ منابع	۷
فصل دوم: مفاهیم مدیریت چرخه آب برای طراحی سیستم مصرف مجدد آب	9
چکیده	۹
۱-۲ چرخه آب هیدرولوژیکی	۱۰
۱-۱-۲ چرخه هیدرولوژیکی جهانی	۱۰
۲-۱-۲ چرخه هیدروژیک حوزه آبخیز	۱۲
۳-۱-۲ عملکرد چرخه آب در یک	۱۴
۲-۲ چرخه آب شهری/ناحیه‌ای	۱۶
۱-۲-۲ اختلال انسانی در چرخه هیدرولوژیکی	۱۶
۲-۲-۲ سیستم آبرسانی شهری: الگوی	۱۹
۳-۲-۲ طراحی چرخه آب شهری یا ناحیه‌ای سالم	۲۱
۳-۲ مدل‌های مفهومی	۲۵
۱-۳-۲ مدل‌های چرخه آب شهری یا ناحیه‌ای با پساب	۲۵
۲-۳-۲ مدل‌های کمی	۲۷
۳-۳-۲ مدل‌های تعادل مواد	۳۱
۴-۲ منابع	۳۴
فصل سوم: کنترل ایمنی استفاده از آب بازیابی شده	37
چکیده	۳۷
۱-۳ خطرات مرتبط در استفاده از آب بازیابی شده	۳۸
۱-۱-۳ آلاینده‌های احتمالی موجود در آب بازیافت شده	۳۸
۲-۱-۳ خطرات اکولوژیکی و سلامت انسان در ارتباط با مصرف مجدد آب	۴۳
۱-۲-۱-۳ خطرات اکولوژیکی	۴۴
۲-۲-۱-۳ خطرات سلامتی انسان	۴۶
۳-۱-۳ روش‌های ارزیابی خطرات اکولوژیکی و سلامت انسان	۴۷
۲-۳ ارزیابی خطرات اکولوژیکی و کنترل ایمنی	۴۸

۴۸	۱-۲-۳ شناسایی خطرات
۴۸	۱-۱-۲-۳ مواد شیمیایی معدنی و خطرات احتمالی آن‌ها
۵۰	۲-۱-۲-۳ مواد شیمیایی آلی ناچیز و خطرات احتمالی آن‌ها
۵۲	۲-۲-۳ ابزار ارزیابی خطرات بوم‌شناسی: با استفاده از زیست‌سنج‌ها
۵۲	۱-۲-۲-۳ فواید به کارگیری زیست‌سنج‌ها در ارزیابی خطرات
۵۴	۲-۲-۲-۳ ارگانسیم‌ها و تعاملات آن‌ها در اکوسیستم آبی
۵۵	۲-۲-۳ روش‌های زیست‌سنجی برای ارزیابی سمیت اکولوژیکی
۵۸	۴-۲-۲-۳ رابطه غلظت-پاسخ و ارزیابی سمیت
۶۱	۳-۲-۳ زیست‌سنجی برای کنترل ایمنی مصرف مجدد آب
۶۱	۱-۳-۲-۳ زیست‌سنجی با استفاده از باکتری‌های نورافشان
۶۳	۲-۳-۲-۳ مقایسه سموم کهنه‌های ارزیابی‌شده با روش‌های مختلف
۶۵	۳-۳-۲-۳ تغییر سمیت دول‌شکی در فرایندهای تصفیه و بازیابی آب
۶۸	۳-۳ ارزیابی خطرات بیماری‌زایی و کنترل ایمنی
۶۸	۱-۳-۳ شناسایی خطرات: عوامل و عوارض اثرات زیان‌آور آن‌ها بر سلامتی انسان
۶۸	۱-۱-۳-۳ مشخصات باکتری‌ها و ویروس‌های بیماری‌زای رایج
۷۴	۲-۱-۳-۳ روش‌های تغلیظ و شناسایی عوامل بیماری‌زا در نمونه‌های آبی
۷۶	۳-۱-۳-۳ غیرفعال‌سازی یا حذف عوامل بیماری‌زا در تصفیه و بازیابی پساب
۷۸	۲-۳-۳ شاخص‌های مدفوعی مرتبط با بیماری‌زاهای
۷۸	۱-۲-۳-۳ شاخص‌های مدفوعی رایج و محدودیت‌های آن‌ها
۷۹	۲-۲-۳-۳ شاخص‌های مدفوعی جایگزین
۸۱	۳-۲-۳-۳ ردیابی منبع میکروبی
۸۲	۳-۳-۳ ارزیابی ریسک و مقایسه برای مصرف مجدد آب
۸۲	۱-۳-۳-۳ شیوع بیماری آبی مرتبط با مصرف آب
۸۳	۲-۳-۳-۳ طرح کلی ارزیابی خطرات بیماری‌زاهای
۸۴	۳-۳-۳-۳ ارزیابی در معرض قرارگیری
۸۵	۴-۳-۳-۳ آنالیز و تحلیل دُز-پاسخ
۸۶	۵-۳-۳-۳ محاسبه خطرات و شرایط کنترل ایمنی
۹۱	۴-۳ منابع
109	فصل چهارم: نمونه واقعی مصرف مجدد آب از طریق چرخه آب
۱۰۹	چکیده
۱۱۰	۱-۴ توصیف نمونه موردی

۱۱۰	۱-۱-۴ پیش‌زمینه پروژه
۱۱۲	۲-۱-۴ طرح کلی پروژه
۱۱۴	۲-۴ طراحی و اجرای سیستم
۱۱۴	۱-۲-۴ تقاضا و دسترسی به آب
۱۱۷	۲-۲-۴ طراحی سیستم
۱۱۹	۳-۲-۴ انتخاب فرایند مناسب برای تصفیه یا بازیابی آب
۱۲۳	۴-۲-۴ دریاچه محوطه‌سازی شده در چرخه آب
۱۲۴	۳-۴ اثرات مصرف مجدد آب از طریق چرخه آب
۱۲۴	۱-۳-۴ تقویت جمع آب
۱۲۶	۲-۳-۴ جنس‌های کیفیت آب
۱۳۱	۳-۳-۴ منافع اجتماعی زیست‌محیطی
۱۳۲	۴-۴ منابع
133	فصل پنجم: چشم‌انداز آینده
۱۳۳	چکیده
۱۳۴	۱-۵ چشم‌اندازهای آینده
۱۳۸	۲-۵ منابع