

اصول مهندسی آب: از منبع تا مصرف

قسمت دوم:

پمپ و پمپاژ، انتقال و توزیع شهری، آبرسانی ساختمانی و نیاز آبی

ترجمه و تالیف:

دکتر محسن سعدانی (عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی)

دکترفهیمه تیمـوری (عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد)

دکتر محمـد حسـن احرامپوش (عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد)

دکتر افشین ابراهیمی (عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان)

مهندس مهدی گل‌بینی (کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی اصفهان)



انتشارات آوای قلم

عنوان و نام پدیدآور: اصول مهندسی آب؛ از منبع تا مصرف قسمت دوم: پمپ و پمپاژ، انتقال و توزیع شـهری آبرسـانی ساختمانی ، نیاز آبی/ ترجمه و تالیف محسن سعدانی...[و دیگران].
مشخصات نشر: تهران: آوای قلم، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری: ۲۴۸ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۶۵۲-۰۱-۷
وضعیت فهرست نویسی: فیپا
یادداشت: ترجمه و تالیف محسن سعدانی، فهیمه تیموری، محمدحسن احرامپوش، افشین ابراهیمی، مهدی گل‌بینی.
یادداشت: کتابنامه.
عنوان دیگر: پمپ و پمپاژ، انتقال و توزیع شهری آبرسانی ساختمانی ، نیاز آبی.
موضوع: آب – مهندسی
موضوع: Hydraulic engineering
موضوع: آب-- ایران—مهندسی
موضوع: Hydraulic engineering -- Iran
موضوع: آب، منابع – مهندسی
موضوع: Water-supply engineering
موضوع: آب‌بخشی – ایران
موضوع: -- Iran -- DistributionWater
موضوع: آب -- ایران – مصرف
موضوع: Water consumption -- Iran
موضوع: آب‌رسانی شهری—ایران
موضوع: Municipal water supply-- Iran
شناسه افزوده: سعدانی، محسن، ۱۳۶۱-
رده‌بندی کنگره: TC۱۴۵
رده‌بندی دیویی: ۶۲۷
شماره کتابشناسی ملی: ۷۵۶۵۵۴۴

نام کتاب: اصول مهندسی آب: از منبع تا مصرف

قسمت دوم: پمپ و پمپاژ، انتقال و توزیع شهری، آبرسانی ساختمانی و نیاز آبی

ترجمه و تالیف: دکتر محسن سعدانی
دکتر فهیمه تیموری- دکتـر محمدحسـن احرامپـوش
دکتر افشین ابراهیمی- مهدی گل‌بینی
ناشر: انتشارات آوای قلم
صفحه‌آرایی: انتشارات خانیران
طراحی روی جلد: انتشارات آوای قلم (مهران خانی)
تاریخ نشر: ۱۴۰۰
نوبت چاپ: اول
شمارگان: ۲۰۰ جلد
قیمت: ۶۹۰۰۰ تومان
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۶۵۲-۰۱-۷

آدرس: تهران ـ میدان انقلاب ـ خیابان کارگر شمالی ـ ابتدای خیابان نصرت ـ کوچه باغ نو ـ کوچه داوود آبادی شرقی ـ پلاک ۴- زنگ دوم
شماره تماس: ۶۶۵۹۱۵۰۴ **تلفکس:** ۶۶۵۹۱۵۰۵

فروشگاه کتاب چاپی و الکترونیکی: www.avapublisher.com

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

فهرست اجمالی قسمت اول و دوم

قسمت اول

فصل اول: منابع آب
فصل دوم: کیفیت آب
فصل سوم: مکانیک سیالات

قسمت دوم

فصل اول: پمپ و پمپاژ

فصل دوم: انتقال آب

فصل سوم: توزیع آب

فصل چهارم: آبرسانی ساختمان‌ها

فصل پنجم: نیاز آبی و کمیت آب مورد نیاز

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

مقدمه ناشر ۱۳
پیشگفتار ۱۴

فصل اول: پمپ و پمپاژ

۱ مقدمه ۱۸
۱-۱ ضرورت پمپاژ ۱۸
۱-۲ انواع و نحوه انتخاب پمپ‌ها ۱۸
۱-۲-۱- پمپ‌های جابجایی ۲۰
۱-۲-۲ پمپ‌های سانتریفیوژی ۲۳
۱-۲-۳ جت پمپها ۲۷
۱-۲-۴ پمپ‌های حبابی ۲۷
۱-۲-۵ پمپ‌های چاه ۲۸
۱-۳ نصب پمپ سانتریفیوژ ۳۱
۱-۴ مشخصات پمپ سانتریفیوژ ۳۲
۱-۵ سیستم‌های چند پمپی ۳۴
۱-۶ محدودیت‌های مکش؛ کاویتاسیون ۳۶
۱-۷ منحنی ارتفاع سیستم ۳۹
۱-۸ نقطهٔ بهره‌برداری یا محدوده‌ی بهره‌برداری یک پمپ ۴۰
۱-۹ انتخاب واحدهای پمپاژ ۴۲
۱-۱۰ ملزومات توان پمپ ۴۳
۱-۱۱ قطر اقتصادی لوله‌های اصلی پمپاژ ۴۵
رفرنس‌ها ۶۸

فصل دوم: انتقال آب

۲ مقدمه ۷۰
۲-۱ کلیاتی در رابطه با انتقال آب ۷۰
۲-۲ لوله‌ها ۷۱
۲-۲-۱ لوله‌های چدنی ۷۱

۲-۲-۲ لوله‌های آهن معمولی و آهن گالوانیزه ۷۵
۲-۲-۳ لوله‌های فولادی ۷۶
۲-۲-۴ لوله‌های بتنی سیمانی ۷۶
۲-۲-۵ لوله‌های آزبست سیمان ۷۸
۲-۲-۶ لوله‌های مسی و سربی ۸۰
۲-۲-۷ لوله‌های چوبی یا شیار چوبی ۸۰
۲-۲-۸ لوله‌های پلاستیکی ۸۲
۲-۳ تنش در لوله‌ها ۸۲
۲-۴ تنش در زانویی‌ها ۸۶
۲-۵ ضربهٔ آب و انتخاب روش حفاظت در برابر آن ۸۸
۲-۶ خوردگی در لوله‌ها ۹۶
۲-۷ متعلقات لوله ۱۰۰
۲-۸ افت فشار در داخل لوله‌ها ۱۰۵
رفرنس‌ها ۱۱۵

فصل سوم: توزیع آب

۳ مقدمه ۱۱۸
۳-۱ شبکهٔ توزیع ۱۱۸
۳-۲ روش‌های توزیع ۱۱۸
۳-۲-۱ سیستم ثقلی ۱۱۹
۳-۲-۲ سیستم ترکیبی پمپاژ- ثقلی ۱۱۹
۳-۲-۳ سیستم پمپاژ ۱۲۱
۳-۳ فشار در خط لولهٔ اصلی (شاه لوله) توزیع ۱۲۵
۳-۴ ضوابط تأمین نیازهای آتش‌نشانی ۱۲۷
۳-۵ سیستم‌های ذخیره آب ۱۳۲
۳-۵-۱ سیستم پیوسته ۱۳۲
۳-۵-۲ سیستم متناوب ۱۳۲
۳-۶ مخازن ذخیره و توزیع ۱۳۳
۳-۶-۱ انواع مخازن ذخیره‌سازی و توزیع ۱۳۴
۳-۶-۲ محل استقرار مخازن توزیع ۱۳۶
۳-۶-۳ ظرفیت مخزن توزیع و برآورد آن ۱۳۷

۳-۷ هیدرولیک لوله‌ها ۱۵۱
۳-۷-۲ افت‌های موضعی ۱۶۱
۳-۷-۳ قرارگیری لوله‌ها در حالت سری و موازی ۱۷۱
۳-۸ جانمایی شبکه آبرسانی ۱۸۲
۳-۸-۱ سیستم درختی یا شاخه‌ای یا بن‌بست ۱۸۲
۳-۸-۳- سیستم آبرسانی حلقوی یا چرخشی ۱۸۴
۳-۸-۴ سیستم شعاعی ۱۸۵
۳-۹ طراحی سیستم توزیع آب ۱۸۶
۳-۱۰ تجزیه و تحلیل فشار در شبکه آبرسانی ۱۸۹
۳-۱۰-۲ روش هاردی کراس ۱۹۴
۳-۱۱ ضوابط مربوط به دبی، سرعت، فشار و قطر لوله‌ها در شبکهٔ توزیع آب ۲۰۱
۳-۱۱-۱ دبی ۲۰۱
۳-۱۱-۲ فشار آب در شبکه ۲۰۱
۳-۱۱-۳- حداکثر و حداقل فشار مجاز ۲۰۱
۳-۱۱-۴ افت فشار در شبکهٔ شهری و روستایی ۲۰۲
۳-۱۱-۵ محدودیت‌های فنی فشار و سرعت ۲۰۲
۳-۱۱-۶ انتخاب قطر لوله ۲۰۴
۳-۱۲ ضوابط مربوط به جداسازی خطوط لوله آب، فاضلاب‌روها و مجاری آب‌های سطحی ۲۰۴
۳-۱۳ تقسیم‌بندی خاک‌ها از نظر خوردگی ۲۰۵
رفرنس‌ها ۲۰۸

فصل چهارم: آبرسانی ساختمان‌ها

۴ مقدمه ۲۱۰
۴-۱ جنس لوله‌های سرویس ۲۱۰
۴-۱-۱ لوله مسی ۲۱۰
۴-۱-۲ لوله‌های آهن گالوانیزه ۲۱۰
۴-۱-۳ لوله‌های سربی ۲۱۱
۴-۲ اتصال سرویس ۲۱۱
۴-۳ اندازه لوله‌های سرویس ۲۱۲
۴-۴ کنتور ۲۱۳
۴-۴-۱ کنتورهای گمانه‌ای ۲۱۴

۴-۵ شیرها ۲۱۵
۴-۵-۱ شیرهای کروی ۲۱۵
۴-۵-۲ شیرهای دروازه‌ای ۲۱۵
۴-۶ افت فشار درون لوله‌ها و اتصالات لوله ۲۱۶
رفرنس‌ها ۲۱۷

فصل پنجم: نیاز آبی و کمیت آب مورد نیاز

۵ مقدمه ۲۲۰
۵-۱ لزوم تعیین آب مورد نیاز در یک پروژه آبرسانی ۲۲۰
۵-۲ دوره طرح ۲۲۰
۵-۳ جمعیت و روش‌های برآورد آن ۲۲۱
۵-۴ فاکتورهای متاثرکننده رشد جمعیت ۲۳۰
۵-۵ تعیین جمعیت برای سال‌های بین سرشماری و پس از سرشماری ۲۳۰
۵-۶ نیاز آبی ۲۳۵
۵-۷ فاکتورهای متاثرکننده نرخ نیاز ۲۴۲
۵-۸ تغییرات در نرخ نیاز آبی ۲۴۳
رفرنس‌ها ۲۴۴
ضمیمه ۲۴۵
نمایه ۲۴۹

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول ۱-۱ مقایسهٔ پمپ‌های پیستونی و سانتریفیوژی..... ۲۶
جدول ۲-۱ سرعت مخصوص..... ۳۳
جدول ۱-۲ - الف- فشار تست هیدرواستاتیک برای لوله‌های به‌طور عمودی قالب‌گیری شده ۷۲
جدول ۱-۲- ب- فشار تست هیدرواستاتیک برای لوله‌های گریز از مرکز قالب‌بندی شده ۷۲
جدول ۲-۲ تقسیم‌بندی کلاس کاری لوله‌های بتنی..... ۷۷
جدول ۳-۲- مقادیر C ۸۴
جدول ۴-۲ مقادیر EP برای انواع متفاوتی از جنس‌های لوله ۹۰
جدول ۵-۲ راهنمای انتخاب روش‌های پیشگیری از ضربت قوچی آب ۹۵
جدول ۱-۳ سرعت به ازای قطرهای متفاوتی از لوله‌ها ۱۲۶
جدول ۲-۳ تعداد آتش‌سوزی‌های همزمان و زمان متوسط هر آتش‌سوزی بر حسب ۱۳۰
جدول ۳-۳ نیاز روزانه برای حداکثر روزانهٔ مصرف ۱۴۰
جدول ۴-۳ متوسط نیاز ساعتی..... ۱۴۱
جدول ۵-۳ (مثال ۴-۳) ۱۴۴
جدول ۶-۳ (مثال ۵-۳)..... ۱۴۵
جدول ۷-۳ (مثال ۶-۳)..... ۱۴۷
جدول ۸-۳. مثال (۷-۳)..... ۱۴۹
جدول ۹-۳ (مثال ۶-۴)..... ۱۵۰
جدول ۱۰-۳ مقادیر C در فرمول هیزن- ویلیام برای انواع لوله‌ها..... ۱۵۵
جدول ۱۱-۳ مقادیر K برای مقادیر C مختلف ۱۵۷
جدول ۱۲-۳ مقادیر مانینگ ۱۵۸
جدول ۱۳-۳ مقدار K برای انواع اتصالات ۱۶۱
جدول ۱۴-۳ طول معادل لوله ۱۶۲
جدول ۱۵-۳..... ۱۷۵
جدول ۱۶-۳..... ۱۷۸
جدول ۱۷-۳ مثال ۳-۱۵ ..... ۱۷۹
جدول ۱۸-۳ مثال ۳-۱۵ ..... ۱۸۱
جدول ۱۹-۳ طراحی لوله‌های چدنی برای شبکه آبرسانی ۱۸۷
جدول ۲۰-۳ فرمول طول یا قطر لولهٔ معادل در شرایط سری و موازی ۱۹۰
جدول ۲۱-۳ مقادیر K_1 برای$C = 10$ 0 ..... ۱۹۸

جدول ۲۲-۳ مثال روش هاردی- کراس ۱۹۹
جدول ۲۲-۳ مقادیر محاسبات (ادامه) ۲۰۰
جدول ۱-۴ رهنمود حداکثر قابل قبول و خوب جریان برای متعلقات لوله کشی ۲۱۳
جدول ۲-۴ قطر لولهٔ سرویس بر اساس تعداد ساکنین داخل منازل ۲۱۳
جدول ۳-۴ مقادیر جریان برای افت فشار (لوله‌های مسی و پلاستیکی) ۲۱۶
جدول ۴-۴ مقاومت اتصالات بر حسب طول معادل ۲۱۷
جدول ۱-۵ دوره‌های طرح برای مؤلفه‌های یا اجزاء پروژه ۲۲۱
جدول ۲-۵ دانسیته‌های جمعیتی متداول ۲۲۹
جدول ۳-۵ نیاز آبی برای مصارف خانگی ۲۳۶
جدول ۴-۵ نیاز آبی برای مصارف حیوانات خانگی ۲۳۶
جدول ۵-۵ سرانه آب برای نیازهای خانگی و غیر خانگی برحسب جمعیت تحت پوشش. ۲۳۷
جدول ۶-۵ آب مورد نیاز سازمان یا موسسه (مصارف عمومی) ۲۳۷
جدول ۷-۵ نیاز صنعت ۲۴۰

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل ۱-۱ پمپ رفت و برگشتی (الف: تک کنشی، ب: دو کنشی) ۲۱
شکل ۱-۲ عملیات پمپ رفت و برگشتی یا پیستونی دو پرتابه ۲۲
شکل ۱-۳ پمپ چرخ دنده‌ای ۲۳
شکل ۱-۴ پمپ حلزونی ۲۴
شکل ۱-۵ پمپ‌های دیفیوزری یا توربینی ۲۵
شکل ۱-۶ نمایی از یک جت پمپ ۲۷
شکل ۱-۷ جریان نموداری یک پمپ حبابی ۲۸
شکل ۱-۸ پمپهای دستی ۲۹
شکل ۱-۹ پمپ چاه دو ضربه‌ای ۳۰
شکل ۱-۱۰ نصب و پمپ سانتریفیوژ ۳۲
شکل ۱-۱۱ منحنی‌های مشخصه برای پمپ‌های سانتریفیوژ ۳۳
شکل ۱-۱۲ بهره‌برداری پمپ به‌صورت موازی ۳۴
شکل ۱-۱۳ منحنی‌های مشخصه برای پمپ‌های مشابه در حالت موازی ۳۵
شکل ۱-۱۴ بهره‌برداری پمپ‌ها در حالت سری ۳۵
شکل ۱-۱۵ تأثیر تغییر سرعت در مشخصهٔ پمپ ۳۶
شکل ۱-۱۶ شرایط ارتفاع پمپاژ در لولهٔ مکش ۳۷
شکل ۱-۱۷ خسارت ناشی از کاویتاسیون در یک پمپ عمودی: پره‌ها و زنگولهٔ مکش ۳۸
شکل ۱-۱۸ منحنی ارتفاع پمپاژ (هد پمپاژ) سیستم پمپاژ ۳۹
شکل ۱-۱۹ منحنی‌های ارتفاع سیستم ۴۰
شکل ۱-۲۰ نقطهٔ بهره‌برداری پمپ ۴۱
شکل ۱-۲۱ محدوده‌ی بهره‌برداری پمپ ۴۱
شکل ۱-۲۲ انتخاب واحدهای پمپاژ: (الف) پمپ‌ها در حالت سری، (ب) پمپ‌ها در حالت موازی ۴۲
شکل ۱-۲۳ قطر اقتصادی لوله ۴۶
شکل۱-۲۴ موقعیت دو مخزن، خط اصلی و خط انشعابی ۵۲
شکل ۱-۲۵ منحنی H-Q و η-Q ۵۴
شکل ۱-۲۶ منحنی Hm-Q و η-Q ۵۸
شکل ۱-۲۷ بهره‌برداری موازی پمپ‌ها ۶۱
شکل ۱-۲۸ ۲ پمپ در حالت سری ۶۲

شکل ۲۹-۱ پمپ با سرعت متغیر ۶۴
شکل ۱-۲ اتصال مفصلی (یا نر و ماده) ۷۳
شکل ۲-۲ اتصال فلنجی ۷۳
شکل ۳-۲ کوپلینگ‌ها ۷۴
شکل ۴-۲ اتصالات انبساطی ۷۴
شکل ۵-۲ اتصال ساده برای لوله‌های آزبست سیمان ۷۹
شکل ۶-۲ لوله‌های چوبی یا شیار چوبی ۸۱
شکل ۷-۲ نیروی به‌وجود آمده در زانویی ۸۶
شکل ۸-۲ روش نصب مستقیم چرخ لنگر بر روی الکتروموتور ۹۲
شکل ۹-۲ محل قرارگیری سرج تانک در مسیر پمپ تا مخزن ذخیره آب ۹۳
شکل ۱۰-۲محل استقرار و نصب مجرای کنارگذر برای کنترل ضربه آب ۹۴
شکل ۱۱-۲ مخزن تحت فشار همراه با لوله کنار گذر در ابتدای خط برای کنترل ضربه آب ۹۴
شکل ۱۲-۲ نحوه استقرار و نصب تانک ضربه‌گیر یک‌طرفه برای کنترل ضربه آب ۹۵
شکل ۱۳-۲ حفاظت کاتدیک ۹۸
شکل ۱۴-۲ پروفیل خط لوله (محل‌های قرارگیری یا نصب شیرهای دروازهای، ۱۰۱
شکل ۱۵-۲ شیر دروازه‌ای دیسک مضاعف (دو دیسکه) ۱۰۲
شکل ۱۶-۲ شیر تخلیهٔ هوا ۱۰۳
شکل ۱۷-۲ شیر رفلاکس ۱۰۳
شکل ۱۸-۲ شیر تقلیل فشار ۱۰۴
شکل ۱۹-۲ شیر ارتفاع ۱۰۵
شکل ۲۰-۲- الف) پلان یا جانمایی، ب) مقطع $X - X$ ۱۰۹
شکل ۱-۳ سیستم‌های توزیع: (الف) ثقلی، (ب) مرکب ثقلی- پمپاژ، (ج) پمپاژ ۱۲۰
شکل (۱-۳- الف) سیستم را که در آن H_e ارتفاع موثر مطلوب یا مورد نظر می‌باشد، ۱۲۰
شکل ۲-۳ شبکهٔ ثقلی ساده (نوع ۱) ۱۲۱
شکل ۳-۳ شبکهٔ ثقلی ساده (نوع ۲) ۱۲۲
شکل ۴-۳ شبکهٔ ثقلی مرکب ۱۲۳
شکل ۵-۳ شبکهٔ مرکب پمپاژ ثقلی ۱۲۳
شکل ۶-۳ شبکه با پمپاژ مستقیم ۱۲۴
شکل ۷-۳ پمپاژ مستقیم و کنترل توسط مخزن هوایی ۱۲۵
شکل ۸-۳ نمونه‌ای از مخزن هوایی ذخیره‌سازی و توزیع آب ۱۳۵
شکل ۹-۳ نمونه‌ای از لوله‌های ایستاده به‌کار رفته در ذخیره‌سازی و توزیع آب ۱۳۶

شکل ۱۰-۳ تأثیر محل استقرار بر مخازن توزیع ۱۳۷
شکل ۱۱-۳ روش هیدروگراف ذخیره متعادل‌سازی (مثال ۱-۳) ۱۳۹
شکل ۱۲-۳ روش منحنی جرمی ذخیره متعادل‌سازی (مثال ۱-۳ را مشاهده کنید.)..... ۱۴۰
شکل ۱۳-۳ (مثال ۲-۳)..... ۱۴۶
شکل ۱۴-۳ (مثال ۶-۳)..... ۱۴۸
شکل ۱۵-۳ نموگرام برای فرمول هیزن- ویلیام(C=100)..... ۱۵۶
شکل ۱۶-۳ نموگرام برای فرمول هیزن- ویلیام (C=100)..... ۱۵۷
شکل ۱۷-۳ دیاگرام مودی ۱۶۰
شکل ۱۸-۳ مثال (۱۰-۳)..... ۱۶۶
شکل ۱۹-۳ قرارگیری لوله‌ها در حالت موازی ۱۷۱
شکل ۲۰-۳ مثال ۱۰-۳..... ۱۷۲
شکل ۲۱-۳ مثال ۱۲-۳..... ۱۷۴
شکل ۲۲-۳..... ۱۷۶
شکل ۲۳-۳ مثال ۳-۱۴ ..... ۱۷۷
شکل ۲۴-۳ مثال۳-۱۴ ..... ۱۷۸
شکل ۲۵-۳ مثال ۳-۱۵. ..... ۱۷۹
شکل ۲۶-۳..... ۱۸۱
شکل ۲۷-۳ سیستم آبرسانی شاخه‌ای (یا درختی) و یا بن بست ۱۸۲
شکل ۲۸-۳ سیستم آبرسانی مشبک یا شبکه‌بندی..... ۱۸۴
شکل ۲۹-۳ سیستم حلقوی یا چرخشی ۱۸۵
شکل ۳۰-۳ سیستم شعاعی..... ۱۸۶
شکل ۳۱-۳ لولهٔ معادل ۱۹۰
شکل ۳۲-۳ مثال برای روش بالانس افت فشار. با تصحیح جریان ۱۹۵
شکل ۳۳-۳ مثال برای روش بالانس جریان با تصحیح افت فشار ۱۹۷
شکل ۱-۴ اتصال سرویس ۲۱۲
شکل ۲-۴ کنتور جابجایی..... ۲۱۴
شکل ۳-۴ شیر کروی (الف) و دروازهای (ب)..... ۲۱۵
شکل ۱-۵- افزایش در جمعیت با زمان: منحنی لجستیک ۲۲۵
شکل ۲-۵ روش مقایسه گرافیکی..... ۲۲۸
شکل ۳-۵ تغییرات مصرف در طول روز..... ۲۴۳

تقدیم به

انسانهایی که

به فردایی بهتر

می اندیشند.

مقدمه 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، تقربش 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 به خصوص آقایان دکتر محسن سعدانی، دکتر محمدحسن احرامپوش، دکتر افشین ابراهیمی و مهدی گل بینی و خانم دکتر فهیمه تیموری (ترجمه و تألیف) و مهندس علی‌محمد خانی (مدیر فروش) سپاسگزاری نموده و موفقیت روزافزونشان را آرزومندم.

مهدی خانی

مدیر مسئول انتشارات آوای قلم

پیشگفتار

انسان و دیگر موجودات زنـده بدون آب قـادر به ادامه حیات نیستند و چه نیکو گفته شده است که:

و من الماء کل شیء حی

آب مهمترین ماده حیات و آبادانی است. این ماده سرآغاز حیات و جزء اصـلی تمـام موجـودات زنده است. در تمدن بشری آب اهمیت ویژه‌ای دارد. در ایران باستان آب را یکی از چهار رکـن اســاسی (آب، خاک، باد، آتش) می‌دانستنـد و در قرآن کریـم۵۶ آیه در مورد پیدایش و اهمیـت آب و وابسـتگی حیات به این ماده ارزشمند آورده شده است. تا بیست سال پیش مهمترین سرمایه ملی کشورها انـرژی بود، اما در آینده‌ای نه چندان دور آب را با نفت معاوضه خواهنـد کرد. برای آنکه ایـن تفکـر از آینـده، زیاد دور از ذهن نباشد، کافـی است که بـه ایـن نکتـه توجـه کنیـم کـه بـرای انـرژی، بـه جـز نفـت جایگزین‌های نه چندان ارزان‌تر در دسترس بشر است. اما جایگزینی برای آب فعلا وجود ندارد و امروزه تاکیـد بر صرفه‌جویی و استفـاده بهینه و بازیابی منابع آبی است. اگر کسی از فضا به زمین نگاه کند، آن را یک سیاره آبی رنگ و پر از آب خواهد دید.

تصفیه آب برای مصرف بشر دارای سـابقه‌ای بسـیار طـولانی و قـدیمی اسـت. بیکـر Baker بـه منابعی اشاره می‌کند که بر طبق آن، تاریخ تصفیه آب به دو هزار سال پیش از مـیلاد مـی‌رسـد. اسـناد پزشکی زمان‌های قدیم بیان‌گر آن است که بین پاکیزگی آب و سـلامتی بشـر ارتبـاطی مشـاهده شـده است. بقراط که پدر پزشکی جدید شمرده می‌شود می‌گوید: هر کس که می‌خواهد به نحوی شایسته در پزشکی به بررسی و تحقیق بپردازد، باید آب مورد مصرف ساکنین یک ناحیه را مورد توجـه قـرار دهـد، زیرا آب در سلامت انسان‌ها بسیار نقش دارد. فهم مبانی علمـی در زمینـه منـابع آب و نحـوه تـامین و تصفیه آب سبب بهتر شدن فرایندها و توسعه جامع‌تر وسائل و افزایش کل راندمان راهبردی تصفیه آب گردیده است.

مجموعه حاضر مطابق با آخرین سرفصل‌های آموزشی رشته‌های دانشـگاهی بـه‌ویـژه مهندسـی بهداشت محیط و محیط زیست تهیه و تنظیم شده است. در این زمینه کمتر کتب جامعی از نقطه مبدا (انتخاب منبع) تا نقطه مصرف می‌توان یافت نمود. همچنین مباحث مربوط به توزیـع آب در سـاختمان به‌ندرت در کتاب‌های علمی مورد بحث قرار گرفته است. لذا هدف از تهیه و گردآوری کتاب حاضـر ایـن است که این مجموعه حاوی منابع سودمندی است که افرادی که مایلند موضوعات را عمیق‌تـر مطالعـه کنند نیز می‌توانند به این منابع رجوع کنند. همچنین همه مطالـب بـه‌صـورت خلاصـه نوشـته شـده و علیرغم سخت بودن مطالب، به سادگی و به‌صورت پیوسته توضیح داده شده است.

در کتاب پیش رو به ارائه مهم‌ترین موضوعات مرتبط بـا آب (انتخـاب منبـع تـا نحـوه انتقـال و مصرف آب سالم) پرداخته شده است. جلد اول شـامل موضـوعاتی در زمینـه انتخـاب منبـع آب، نحـوه تأمین، مکانیک سیالات و هیدولیک، و پمپ و پمپاژ می‌باشد.

در جلد دوم مطالب مربوط به انتقال و توزیع آب، آبرسانی، و نیاز آبی مصرف‌کننده مـورد بحـث قرار گرفته است. در پایان لازم است از افرادی که در ترجمه و چاپ کتـاب بـه نحـوی یـاری رسـاندند، تشکر شود.

گروه ترجمه و تالیف