

کنتورهای آب

(مبانی کارکرد، انواع، نحوه انتخاب، مدیریت داده)

گردآوری و ترجمه:

دکتر محمدرضا وصالی ناصح

عضو هیأت علمی گروه مهندسی عمران دانشگاه اراک

دکتر حامد صفی خانی

عضو هیأت علمی گروه مهندسی مکانیک دانشگاه اراک



انتشارات دانشگاه اراک

سرشناسه	: وصالی ناصح، محمدرضا، ۱۳۶۱-، گردآورنده، مترجم-
عنوان و نام پدیدآور	: کنتورهای آب (مبانی کارکرد، انواع، نحوه انتخاب، مدیریت داده)/گردآوری و ترجمه محمدرضا وصالی ناصح، حامد صفی خانی؛
مشخصات نشر	: اراک: دانشگاه اراک، انتشارات، ۱۴۰۱.
مشخصات ظاهری	: ۱۶۶ ص: مصور (رنگی)، جدول، نمودار (رنگی).
فروست	: انتشارات دانشگاه اراک؛ شماره انتشار ۲۰۵/۱۵.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۷۷۳۱-۹۳-۲
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه
موضوع	: آب — کنتورها
موضوع	: Water-meters
موضوع	: آب — مصرف — اندازه گیری — نمونه پژوهی
موضوع	: Water consumption -- Measurement -- Case studies
شناسه افزوده	: صفی خانی، حامد، ۱۳۶۵-، گردآورنده، مترجم
شناسه افزوده	: دانشگاه اراک. انتشارات. Arak University Press
رده بندی کنگره	: TD۴۹۹
رده بندی دیویی	: ۶۲۸/۱۴۴
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۹۲۳۷۰۰
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیپا

این کتاب مشمول قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان است. تکثیر کتاب به هر روش اعم از فتوکپی، ریسوگرافی، تهیه فایل های لوح فشرده، بازنویسی در وبلاگ ها، سایت ها، مجله ها و کتاب، بدون اجازه کتبی ناشر مجاز نیست و موجب پیگرد قانونی می شود و تمامی حقوق برای ناشر محفوظ است.

عنوان: کنتورهای آب (مبانی کارکرد، انواع، نحوه انتخاب، مدیریت داده)

گردآوری و ترجمه: محمدرضا وصالی ناصح و حامد صفی خانی

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: ۱۴۰۱

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

ناشر: انتشارات دانشگاه اراک

چاپ و صحافی: انتشارات دانشگاه اراک

«مسئولیت صحت مطالب کتاب با مؤلفان است»

قیمت: ۹۰۰۰۰ ریال

اراک، میدان بسیج، بلوار کربلا، دانشگاه اراک، ساختمان کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد، طبقه دوم، اتاق شماره ۲، انتشارات دانشگاه اراک

پست الکترونیک: press@araku.ac.ir - تارنما: <https://press.araku.ac.ir>



فهرست مطالب

فصل اول - مقدمه

- ۱-۱ چرا این کتاب؟..... ۱
- ۲-۱ لزوم اندازه‌گیری آب ۲
- ۱-۲-۱ عدالت ۲
- ۲-۲-۱ راندمان آب و تلفات ۲
- ۳-۲-۱ مزایای اقتصادی ۳
- ۴-۲-۱ مدیریت سیستم ۳
- ۵-۲-۱ چه کسانی باید این کتاب را بخوانند؟ ۴
- ۶-۲-۱ فصل‌بندی کتاب ۵

فصل دوم - اصول اولیه کنترهای آب

- ۱-۲ مقدمه ۷
- ۲-۲ کنترل آب و اجزای آن ۷
- ۱-۲-۲ حسگر ۸
- ۲-۲-۲ ترنسدمیوسر ۱۰
- ۳-۲-۲ شمارنده ۱۰
- ۴-۲-۲ نمایشگر ۱۱
- ۵-۲-۲ محفظه خشک و تر ۱۲
- ۶-۲-۲ اجزای اضافی در کنورها ۱۳
- ۳-۲ دقت کنترل ۱۳
- ۱-۳-۲ مثالی برای محاسبه دقت کنترل ۱۴
- ۴-۲ منحنی‌های خطای کنترل ۱۴
- ۵-۲ الزامات دقت ۱۶
- ۶-۲ کلاس‌های کنورها ۱۸
- ۱-۶-۲ روش قدیمی ۱۸
- ۲-۶-۲ مثالی برای الزامات دقت در روش قدیم ۱۹
- ۴-۶-۲ روش جدید ۲۰

د □ کنتورهای آب (مبانی کارکرد، انواع، نحوه انتخاب، مدیریت داده)

۲۰	۷-۲ سایر الزامات
۲۱	۱-۷-۲ مصالح (جنس)
۲۱	۲-۷-۲ جریان و کیفیت آب
۲۱	۳-۷-۲ شرایط بهره‌برداری
۲۲	۴-۷-۲ فشار
۲۲	۵-۷-۲ مهر و موم و درج علائم

فصل سوم- طبقه‌بندی کنتورها

۲۵	۱-۳ مقدمه
۲۵	۲-۳ طبقه‌بندی کنتورهای آب
۲۷	۳-۳ کنتورهای پیستون دوار (حجمی)
۲۷	۱-۳-۳ مکانیسم
۲۸	۲-۳-۳ مشخصات
۲۹	۳-۳-۳ کاربرد و نصب
۳۰	۴-۳ کنتورهای تک‌افشانه
۳۰	۱-۴-۳ مکانیسم
۳۰	۲-۴-۳ مشخصات
۳۲	۳-۴-۳ کاربرد و نصب
۳۲	۵-۳ کنتورهای چندافشانه
۳۲	۱-۵-۳ مکانیسم
۳۳	۲-۵-۳ مشخصات
۳۴	۳-۵-۳ کاربرد و نصب
۳۵	۶-۳ کنتورهای ولتمن
۳۵	۱-۶-۳ مکانیسم
۳۶	۲-۶-۳ مشخصات
۳۸	۳-۶-۳ کاربرد و نصب
۴۰	۷-۳ کنتورهای ترکیبی
۴۰	۱-۷-۳ مکانیسم
۴۱	۲-۷-۳ مشخصات
۴۳	۳-۷-۳ کاربرد و نصب
۴۳	۸-۳ کنتورهای الکترومغناطیسی
۴۳	۱-۸-۳ مکانیسم

۴۴.....	۲-۸-۳ مشخصات
۴۵.....	۳-۸-۳ کاربرد و نصب
۴۶.....	۹-۳ کنتورهای آلتراسونیک
۴۶.....	۱-۹-۳ مکانیسم
۴۷.....	۲-۹-۳ مشخصات
۴۹.....	۳-۹-۳ کاربرد و نصب
۵۰.....	۴-۹-۳ مقایسه

فصل چهارم- انتخاب کنتورها

۵۳.....	۱-۴ مقدمه
۵۴.....	۲-۴ کاربرد کنتور
۵۵.....	۱-۲-۴ کنتورها باید کجا نصب شوند؟
۵۷.....	۲-۲-۴ کنتورهای مصرف کنندگان
۵۹.....	۳-۲-۴ کنتورهای انتقال عمده
۵۹.....	۴-۲-۴ کنتورهای مدیریتی
۵۹.....	۳-۴ الزامات قانونی و سیاسی
۶۰.....	۱-۳-۴ الزامات قانونی
۶۲.....	۲-۳-۴ الزامات سیاستی
۶۴.....	۴-۴ محدوده جریان و شرایط عملیاتی
۶۴.....	۱-۴-۴ محدوده جریان
۶۸.....	۲-۴-۴ شرایط عملیاتی
۷۱.....	۵-۴ ملاحظات اقتصادی
۷۱.....	۱-۵-۴ هزینه‌ها و مزایای مالی کنتورهای آب
۷۳.....	۲-۵-۴ روش‌های آنالیز کارایی کنتور

فصل پنجم- عملیات و نگهداری کنتورها

۷۵.....	۱-۵ مقدمه
۷۷.....	۲-۵ نصب
۸۰.....	۳-۵ نگهداری
۸۱.....	۴-۵ تست کنتور
۸۱.....	۱-۴-۵ روش تست
۸۳.....	۲-۴-۵ کنتورهای بزرگ

و □ کنتورهای آب (مبانی کارکرد، انواع، نحوه انتخاب، مدیریت داده)

۵-۴-۳ کنتورهای کوچک و خانگی	۸۴
۵-۵ آنالیز	۸۴

فصل ششم - قرائت کنتور و مدیریت داده‌ها

۶-۱ مقدمه	۸۹
۶-۲ بانک اطلاعاتی قرائت کنتور	۹۰
۶-۳ قرائت کنتور	۹۰
۶-۳-۱ کنتورهای مصرف‌کنندگان	۹۰
۶-۳-۲ کنتورهای حجمی	۹۴
۶-۴ صحت‌سنجی و تحلیل داده	۹۵

فصل هفتم - مدیریت جامع کنتورهای آب: جمع‌بندی

۷-۱ مقدمه	۹۷
۷-۲ برنامه‌ریزی استراتژیک	۹۸
۷-۲-۱ استراتژی اندازه‌گیری	۹۹
۷-۲-۲ طراحی تعرفه آب	۱۰۵
۷-۳ مدیریت اطلاعات	۱۰۶
۷-۴ مدیریت دارایی	۱۰۷
۷-۵ مدیریت آب	۱۰۸
۷-۵-۱ بالانس آب شهری	۱۰۸
۷-۵-۲ مدیریت تقاضای آب	۱۱۰
۷-۵-۳ مدیریت آب بدون درآمد	۱۱۰
۷-۶ اجرای سیستم جامع مدیریت اندازه‌گیری آب	۱۱۲

فصل هشتم - مدیریت جامع کنتورهای آب شهر اراک

۸-۱ مقدمه	۱۱۹
۸-۲ تعیین اندازه نمونه	۱۲۰
۸-۲-۱ هدف پژوهش	۱۲۰
۸-۲-۲ شیوه سنجش هدف	۱۲۰
۸-۲-۳ اندازه جامعه آماری	۱۲۱
۸-۲-۴ پراکندگی مقادیر مشخصه	۱۲۱
۸-۲-۵ میزان دقت	۱۲۱

فهرست مطالب □ ز

۱۲۱.....	۶-۲-۸ ضریب اطمینان
۱۲۱.....	۷-۲-۸ توان آزمون
۱۲۲.....	۸-۲-۸ هزینه (دشواری) نمونه‌گیری
۱۲۲.....	۹-۲-۸ روابط مورد استفاده برای تعیین اندازه نمونه
۱۲۴.....	۱۰-۲-۸ نتیجه‌گیری
۱۲۴.....	۳-۸ آمار توصیفی داده‌های مشترکان مورد بررسی
۱۳۵.....	۴-۸ نتایج تحلیل آماری
۱۳۵.....	۱-۴-۸ مقدمه
۱۳۶.....	۲-۴-۸ نتایج تحلیل آماری
۱۳۸.....	۳-۴-۸ جمع‌بندی
۱۳۹.....	۵-۸ تست کنتورها
۱۳۹.....	۱-۵-۸ مقدمه
۱۴۱.....	۲-۵-۸ اطلاعات کلی کنتورهای تست شده
۱۴۶.....	۳-۵-۸ نتایج تست کنتورها
۱۵۶.....	۴-۵-۸ عملکرد کنتورها با توجه به برند تجاری
۱۶۰.....	۵-۵-۸ عملکرد کنتورها با توجه به قطر کنتور

پیشگفتار مؤلفان

تأمین آب سالم و بهداشتی در کشور عزیز ما ایران اسلامی همواره دغدغه مهمی بوده است و با توجه تجربه چندهزارساله در حفر قنات و روش‌های مهندسی تأمین آب، در دهه‌های اخیر نیز ایران جزء کشورهای پیشرو در احداث شبکه‌های انتقال و توزیع آب بوده است به‌طوری‌که احداث اولین شبکه توزیع آب در ایران به سال ۱۳۰۲ در شهر بیرجند برمی‌گردد. گرچه آب در ایران هنوز ارزش اقتصادی خود را پیدا نکرده است اما اندازه‌گیری حجم آب مصرفی همواره یکی از مهم‌ترین مسائل مدیران بخش آب از یک طرف و مصرف‌کنندگان آب از طرف دیگر بوده است. کنتررها در انواع مختلف، مهم‌ترین وسیله اندازه‌گیری جریان آب در شبکه‌های انتقال و توزیع محسوب می‌شوند. آنچه ما را به تدوین این کتاب انگیزه‌مند کرد این بود که در جریان انجام پروژه تحقیقاتی "بررسی، تعیین و تدوین مدل و مشخصات بهینه نوع کنتررهای مشترکان در شهر اراک" که فی‌مابین دانشگاه اراک و شرکت آب و فاضلاب استان مرکزی منعقد گردید متوجه شدیم که کتابی که به‌صورت جامع جنبه‌های مختلف مهندسی و مدیریت کنتررهای آب را بررسی کرده باشد به زبان فارسی وجود ندارد؛ لذا پس از جستجو در منابع به کتاب Integrated Water Meter Management رسیدیم که باتوجه‌به اینکه مربوط به اجرای پروژه‌ای واقعی در کشور آفریقای جنوبی است با شرایط کشور ما تطابق زیادی دارد؛ لذا حدود ۷۰ درصد متن کتاب حاضر ترجمه کتاب مذکور به‌عنوان مرجع اصلی است و در ۳۰ درصد دیگر نیز سعی گردیده است که در بخش‌های مناسب، از تجربیات پروژه تحقیقاتی انجام شده توسط مؤلفین در شرکت آب و فاضلاب استان مرکزی و همچنین تجربیات افراد متخصص در زمینه کنتررهای آب استفاده گردد تا برای استفاده خوانندگان مفیدتر واقع شود. درواقع سعی شده تا رویکرد کتاب بیشتر کاربردی باشد تا بتواند هم‌جهت اجرای پروژه‌های مشابه سایر استان‌ها مورد استفاده قرار گیرد و هم به‌صورت کلی جهت مدیریت جامع و بهینه کنتررهای آب مورد استفاده دست‌اندرکاران مربوطه قرار گیرد. در متن کتاب سعی شده است که عبارات و اصطلاحات تخصصی متناسب با استاندارد ۱۹۹۱ ایران در نظر گرفته شود. لازم به ذکر است باتوجه‌به اینکه مسئولیت آبرسانی در اکثر کشورها ازجمله آفریقای جنوبی به عهده شهرداری‌ها بوده اما در ایران به عهده شرکت‌های آب و فاضلاب است، در متن کتاب، کلمه "شهرداری" که ترجمه municipality است می‌تواند توسط خواننده همان "شرکت آب و فاضلاب" در نظر گرفته شود. در پایان ضمن تشکر از تیم تحقیق پروژه آقایان دکتر محمدرضا حسینی‌نسب و مهندس سجاد نوروزی از دانشگاه اراک و تیم نظارت پروژه آقایان مهندس مهران مامقانی‌نژاد، مهندس علیرضا جوکار و مهندس علی غیاث‌آبادی فراهانی از شرکت آب و فاضلاب استان

ی □ کنتورهای آب (مبانی کارکرد، انواع، نحوه انتخاب، مدیریت داده)

مرکزی، امید می‌رود که این کتاب ضمن استفاده آموزشی برای دانشجویان رشته‌های مهندسی عمران، مهندسی مکانیک، تأسیسات و ...، برای مدیران و کارشناسان مرتبط در شرکت‌های آب و فاضلاب در جهت مدیریت و خدمت‌رسانی بهتر در زمینه آبرسانی مورد استفاده قرار گیرد و مسلماً از نظرات و پیشنهادهای خوانندگان جهت اصلاح و غنی‌تر شدن آن استقبال می‌گردد (ارتباط از طریق ایمیل).

دکتر محمدرضا وصالی ناصح (m-vesalinaseh@araku.ac.ir)

دکتر حامد صفی‌خانی (h-safikhani@araku.ac.ir)

مقدمه مؤلف مرجع اصلی کتاب

بدون شک تأمین آب تمیز و سالم مهم‌ترین خدمتی است که باید برای مردم انجام شود. آفریقای جنوبی در رفع نابرابری‌های گذشته در تأمین آب گام‌های بلندی برداشته است، اما متأسفانه توجه صرف به تأمین آب برای تعداد بیشتری از مردم باعث شده تا سیستم‌های توزیع آب مورد غفلت واقع شوند که در نتیجه باعث بروز مشکلاتی مانند بالارفتن میزان هدررفت آب و آب بدون درآمد، ضعف سیستم صورت‌حساب و کاهش درآمد شهرداری‌ها گردیده است. اینکه با حداقل هزینه ممکن بتوان آب اندازه‌گیری شده را به حداکثر رساند هدف بسیار مهمی است که برای دستیابی به آن انتخاب صحیح کنتورها و مدیریت و نگهداری آن‌ها بسیار مهم است.

در حال حاضر عدم مدیریت صحیح کنتورهای آب و اطلاعات آن‌ها منجر به افزایش سطح تلفات آب و کاهش درآمد برای شهرداری‌ها می‌شود. علاوه بر این فقدان اطلاعات مناسب باعث شده است که اقدامات ابتکاری برای حفاظت و مدیریت تقاضای آب به‌خوبی انجام نشود.

این کتاب همه جوانب مربوط به کنتورهای آب و اندازه‌گیری آب را در شهرداری‌ها مورد بررسی قرار می‌دهد. این بررسی شامل مباحث تئوریک کنتورها، انواع کنتورها، الزامات قانونی مربوط به اندازه‌گیری جریان آب، بهترین دستورالعمل‌های عملی و همچنین جنبه‌های عملی مدیریت کنتورهای آب می‌باشد. پیش‌بینی می‌شود این کتاب به‌عنوان یک ابزار ارزشمند و آموزشی برای مدیران بخش آب، کارکنان بخش فنی مهندسی و عملیات و نگهداری، مأموران قرائت کنتور و همچنین دانشجویان و پژوهشگران مورد استفاده قرار گیرد؛ بنابراین این کتاب برای من باعث افتخار است که از این کتاب جدید و عالی در زمینه اندازه‌گیری آب، حمایت و تأیید گردد. آرزوی من این است که این کتاب باعث تغییر مثبت در زمینه مدیریت آب و ارائه خدمات آبرسانی هم در آفریقای جنوبی و هم در سایر نقاط دنیا بشود.

JE VAN ZYL