



راهنمای

سیستم آسرناسانی با جریان تعلی

نویسنده: تیمور علی جردن

مترجمان:

دکتر منصوره دهقان

(عضو هیات علمی دانشکده بهداشت دانشکده علوم پزشکی اراک)

دکتر امیر حسین محوی

(عضو هیات علمی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران)

دکتر علیرضا عسگری

مهندس پیام محمدی



انتشارات آوای قلم

سرشناسه: جردن، تامس دی. Jordan, Thomas D.

عنوان و نام پدیدآور: راهنمای سیستم‌های آبرسانی با جریان ثقلی / نویسنده: توماس دی جردن؛ مترجمان: امیرحسین محوی، منصوره دهقانی، علیرضا عسگری، پیام محمدی.

مشخصات نشر: تهران: آوای قلم، ۱۳۹۲ - مشخصات ظاهری: ۲۸۶ ص: مصور، جدول، نمودار.

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۸۲۶-۹۲-۶

وضعیت فهرست نویسی: فیا

یادداشت: عنوان اصلی: A handbook of gravity-flow water systems for small communities, 1980.

موضوع: آب، منابع - مهندسی شناسه افزوده: محوی، امیرحسین، ۱۳۳۴ - مترجم

شناسه افزوده: دهقانی، منصوره، مترجم شناسه افزوده: عسگری، علیرضا، ۱۳۶۰ - مترجم

شناسه افزوده: محمدی، پیام، ۱۳۶۷، مترجم

کتابشناسی: ۱۳۹۲ ج ۴۰۵/۲ ک ۴۳ TC رده بندی دیویی: ۶۲۸/۷۲

شماره کتابشناسی ملی: ۳۴۲۲۵۵۹

نام کتاب اصلی:

A HANDBOOK OF GRAVITY-FLOW WATER SYSTEMS

نام کتاب راهنما: سیستم‌های آبرسانی با جریان ثقلی

مترجمان: دکتر منصوره دهقانی / طراحی روی جلد: مهندس مهدی خانی

دکتر امیرحسین محوی / ریختن و نگارگری: پاییز ۹۳

دکتر علیرضا عسگری / نوبت چاپ: اول

مهندس پیام محمدی / طراحی جلد: ۵۰۰ جلد

ناشر: انتشارات آوای قلم / قیمت: ۱۷۰۰۰۰ ریال

حروفچینی و صفحه‌آرایی: انتشارات خانیران / شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۸۲۶-۹۲-۶

آدرس: تهران - میدان انقلاب - خیابان کارگر شمالی - ابتدای خیابان تربت - کوچه باغ نو - کوچه داوود آبادی شرقی - بلاک ۴

شماره تماس واحد فروش: ۶۶۵۷۱۸۷۱ - ۶۶۱۲۰۴۲۹ همراه: ۹۱۲۱۹۹۹۱۲۰ / فکس: ۶۶۹۵۰۷۷۲

شماره تماس واحد تولید: ۶۶۵۹۱۵۰۴ / تلفکس: ۶۶۵۹۱۵۰۵

فروشگاه اینترنتی: www.khaniranshop.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
۱۲	مقدمه ناشر
۱۳	مقدمه نویسنده
۱۴	مقدمه به جهان

فصل اول: مقدمه

۱۶	۱-۱ توصیف سیستم
۱۷	۲-۱ مشکلات اساسی
۱۸	۳-۱ سازمان این کتاب

فصل دوم: ارزیابی استانی بودن پروژه

۲۰	۱-۲ مقدمه
۲۰	۲-۲ بررسی جمعیت
۲۱	۳-۲ تحرک و انگیزه در روستا
۲۲	۴-۲ منابع آب رایج
۲۲	۵-۲ بررسی منبع
۲۴	۶-۲ تکنیک‌های اندازه‌گیری جریان
۲۷	۷-۲ آبدهی مطمئن
۲۸	۸-۲ کیفیت آب
۲۸	۹-۲ توسعه منبع
۲۸	۱۰-۲ حق آب
۲۹	۱۱-۲ مصالح، نیروی کار و پشتیبانی‌های محلی

فصل سوم: نقش برداری عوارض زمین

۳۲	۱-۳ مقدمه.....
۳۲	۲-۳ نقشه برداری با تئودولیت.....
۳۲	۳-۳ نقشه برداری با ارتفاع سنج بارومتریک.....
۳۳	۴-۳ نقشه برداری با تراز یاب ابنی (Abney).....
۳۳	۵-۳ توصیف.....
۳۴	۶-۳ هدده ابنی.....
۳۴	۷-۳ تنظیم ابنی (Abney).....
۳۷	۸-۳ نقشه برداری با ابنی.....
۳۸	۹-۳ روش های خرابی.....
۴۱	۱۰-۳ دقت نقشه برداری و دقت.....

فصل چهارم: دوره طرح، جمعیت و نیازهای آبی

۴۴	۱-۴ مقدمه.....
۴۴	۲-۴ دوره طرح.....
۴۴	۳-۴ پیش بینی جمعیت.....
۴۶	۴-۴ نیاز آبی.....

فصل پنجم: انواع سیستم

۴۸	۱-۵ مقدمه.....
۴۸	۲-۵ سیستم های باز بدون شیر.....
۴۹	۳-۵ سیستم باز با شیر.....
۴۹	۴-۵ سیستم بسته با مخزن.....
۴۹	۵-۵ سیستم بسته با سرویس متناوب.....
۵۰	۶-۵ سیستم بسته با شیرهای شناور.....
۵۰	۷-۵ سیستم باز در مقابل سیستم بسته.....
۵۱	۸-۵ توسعه محدود.....
۵۲	۹-۵ فازبندی توسعه.....

فصل ششم: تئوری هیدرولیکی

۵۴	۱-۶ مقدمه
۵۴	۲-۶ انرژی
۵۵	۳-۶ هد: مقدار انرژی (ارتفاع نظیر فشاری)
۵۵	۴-۶ استاتیک سیالات: آب در حال سکون
۵۷	۵-۶ دینامیک سیالات: آب در حرکت
۵۷	۶-۶ خط انرژی هیدرولیکی (HGL)
۵۹	۷-۶ خطوط انرژی: انرژی تلف شده
۵۹	۸-۶ (شیرها): دستگاه های اصطکاک متغیر
۶۱	۹-۶ ایجاد کننده های فشار
۶۲	۱۰-۶ طول معادل
۶۳	۱۱-۶ رسم HGL
۶۵	۱۲-۶ پروفیل HGL مورد نیاز
۶۵	۱۳-۶ فشار باقیمانده: انرژی اضافی
۷۰	۱۴-۶ محدودیت های فشار حداکثر
۷۱	۱۵-۶ پروفیل LA شکل و لوله کشی چندگانه
۷۴	۱۶-۶ محدودیت های فشار حداقل
۷۵	۱۷-۶ محدودیت سرعت
۷۶	۱۸-۶ خلاصه

فصل هفتم: بلوک های هوا

۷۸	۱۷ مقدمه
۷۸	۲۷ مقدمه- موانع هوایی (Air-Blocks)
۸۰	۳-۷ تمرینات طراحی خط لوله: موانع هوایی
۸۰	۴-۷ شیرهای هوا
۸۱	۵-۷ راه های دیگر آزاد کردن هوا

فصل هشتم: طراحی خط انتقال

۸۴	۱-۸ مقدمه
۸۴	۲-۸ رسم خط انتقال لوله
۹۷	۳-۸ مثال طراحی: خطوط جمع‌آوری
۹۹	۴-۸ دستور کار جدول بندی شده

فصل نهم: طراحی سیستم برآورد

۱۰۴	۱-۹ مقدمه
۱۰۴	۲-۹ تکنیک طراحی
۱۰۵	۳-۹ بخش خط لوله
۱۰۵	۴-۹ بخش آبگیر
۱۰۵	۵-۹ بخش تانک ته‌نشینی
۱۰۷	۶-۹ بخش تانک فشار شکن
۱۰۷	۷-۹ بخش تانک ذخیره
۱۰۷	۸-۹ بخش شیر برداشت
۱۰۷	۹-۹ بخش اجزاء ویژه
۱۰۷	۱۰-۹ بخش لیست ابزار
۱۰۹	۱۱-۹ برآورد کل
۱۰۹	۱۲-۹ خلاصه

فصل دهم: ساخت خطوط لوله

۱۱۲	۱-۱۰ مقدمه
۱۱۲	۲-۱۰ سازماندهی پروژه
۱۱۳	۳-۱۰ کندن ترانشه
۱۱۵	۴-۱۰ قرار گرفتن لوله در داخل ترانشه
۱۱۶	۵-۱۰ جوش دادن لوله پلی اتیلن (HDPE)
۱۱۸	۶-۱۰ دوباره بر کردن ترانشه
۱۲۱	۷-۱۰ علامت‌گذاری مسیر لوله‌کشی

۱۲۲	۸-۱۰ اتصال (جوش) دوباره لوله زیر خاک
۱۲۳	۹-۱۰ اتصالات HDPE که در محل ساخته می شود
۱۲۳	۱۰-۱۰ لوله آهنی گالوانیزه
۱۲۴	۱۱-۱۰ مسائل ویژه
۱۲۶	۱۲-۱۰ ملاحظات مهم

فصل یازدهم: آبگیرها

۱۳۰	۱۱-۱۱ مقدمه
۱۳۰	۲-۱۱ مکان قرارگیری آبگیر
۱۳۱	۳-۱۱ کندن رمپ پی و ساخت و ساز آبگیر
۱۳۲	۴-۱۱ جمع آوری
۱۳۳	۵-۱۱ اشغال گیری از آبگیر
۱۳۴	۶-۱۱ ته نشینی
۱۳۵	۷-۱۱ لوله های سرویس
۱۳۷	۸-۱۱ شیرهای کنترل و شیرهای هوا
۱۳۷	۹-۱۱ پوشاندن سقف آبگیر
۱۳۸	۱۰-۱۱ روش های حفاظت
۱۳۹	۱۱-۱۱ منابع آب چندگانه
۱۴۰	۱۲-۱۱ آبگیر رودخانه ای
۱۴۴	۱۳-۱۱ مثال های طراحی

فصل دوازدهم: حوضچه های ته نشینی

۱۴۸	۱-۱۲ مقدمه
۱۴۸	۲-۱۲ سرعت ته نشینی
۱۴۹	۳-۱۲ زمان ماند
۱۴۹	۴-۱۲ ظرفیت
۱۵۱	۵-۱۲ مشخصات حوضچه ته نشینی

فصل سیزدهم: حوضچه‌های فشار شکن

۱۳-۱	مقدمه	۱۵۶
۱۳-۲	انواع حوضچه‌های فشار شکن	۱۵۶
۱۳-۳	تانک فشار شکن سنگی (ماسونری)	۱۵۶
۱۳-۴	تانک‌های پلی اتیلین سخت (HDPE)	۱۵۹

فصل چهاردهم: مخازن ذخیره

۱۴-۱	مقدمه	۱۶۲
۱۴-۲	ضرورت نیاز به تعیین به تانک ذخیره	۱۶۲
۱۴-۳	شکل تانک ذخیره	۱۶۶
۱۴-۴	طراحی دیواره تانک ذخیره	۱۶۸
۱۴-۵	لوله‌های مورد استفاده در مخازن ذخیره	۱۶۹
۱۴-۶	مرحله ساخت مخازن ذخیره	۱۷۲
۱۴-۷	مثال طراحی یک تانک ذخیره	۱۷۶

فصل پانزدهم: شیرهای برداشت عمومی

۱۵-۱	مقدمه	۱۸۴
۱۵-۲	محل و موقعیت شیرهای برداشت آب	۱۸۴
۱۵-۳	میزان جریان در شیرهای برداشت آب	۱۸۵
۱۵-۴	فشار باقیمانده در شیرهای برداشت آب	۱۸۵

فصل شانزدهم: محفظه‌های شیر آب

۱۶-۱	مقدمه	۱۹۴
۱۶-۲	مشخصات طراحی	۱۹۴
۱۶-۳	محفظه‌های شیر آب از نوع سنگی	۱۹۴
۱۶-۴	محفظه‌های شیر آب از نوع بتن مسلح	۱۹۵

۱۹۶	۵-۱۶ محفظه‌های شیر آب از نوع آهن-گالوانیزه
۱۹۷	۶-۱۶ محفظه‌های شیر آب از نوع پلی اتیلنی سخت (IIDP)
۱۹۸	۷-۱۶ شیرهای از نوع تنظیم شونده متناوب
۱۹۹	۸-۱۶ محفظه‌های شیر آب از نوع پیوسته

فصل نهم: کیفیت آب

۲۰۲	۱-۱۷ مقدمه
۲۰۲	۲-۱۷ پلترایون شنی کند
۲۰۳	۳-۱۷ هرملی
۲۰۳	۴-۱۷ سایر منابع

فصل دهم: تلمبه‌های سیدروکیکی

۲۰۶	۱-۱۸ مقدمه
۲۰۶	۲-۱۸ توصیف
۲۰۷	۳-۱۸ محاسبه داده‌ها
۲۰۸	۴-۱۸ ملاحظات تکنیکی
۲۰۸	۵-۱۸ آرایش‌های ویژه

فصل نوزدهم: سیمان، بتن و بتانی

۲۱۲	۱-۱۹ مقدمه
۲۱۲	۲-۱۹ واژه‌ها و تعاریف
۲۱۳	۳-۱۹ سیمان
۲۱۵	۴-۱۹ آب
۲۱۶	۵-۱۹ ماسه
۲۱۷	۶-۱۹ متراکم‌کننده‌ها
۲۱۸	۷-۱۹ تسلیح نمودن میل (Rebar)
۲۲۰	۸-۱۹ اختلاط سیمان

۲۲۱	۹-۱۹ ملات
۲۲۲	۱۰-۱۹ بتایی
۲۲۵	۱۱-۱۹ بتن
۲۲۷	۱۲-۱۹ اندود کردن (plastering)
۲۲۸	۱۳-۱۹ قالب‌های کف
۲۲۹	۱۴ ۱۹ قالب‌های سقف
۲۳۲	۱۵ ۱۹ پوشش‌های قالبی کوچک (small slab covers)
۲۳۳	۱۶ ۱۹ تانک‌های فروسیمان
۲۳۴	۱۷ ۱۹ تئوریات عایق در برابر آب
۲۳۴	۱۸ ۱۹ سن کاری در آب و هوای سرد

فصل بیستم: تکنولوژی کاربردی

۲۳۸	۱-۲۰ مقدمه
۲۳۸	۲ ۲۰ اِگیرهای مشبک شده
۲۳۸	۳ ۲۰ اتصال IIDP و لوله GI
۲۳۹	۴-۲۰ پیچ‌های کار شده درونی در بنایی (IMBEDDED BOLT)
۲۴۰	۵ ۲۰ تیرهای افقی لنگری برای بنایی (ANCHORING BEAMS)
۲۴۱	۶ ۲۰ بستن و محکم کردن پوشش‌های CGS
۲۴۲	۷ ۲۰ اتصال پیچ‌های چفت و بستن به تیرهای افقی
۲۴۲	۸ ۲۰ پایه‌ها برای دریچه‌های هوا

پوستا

۲۴۶		A پوست
۲۵۵		B پوست
۲۶۵		C پوست
۲۶۷		D پوست
۲۷۸		E پوست
۲۸۲		F پوست
۲۸۴		G پوست

www.ketab.ir

تقدیم به

انسان‌هایی که

به فردایی بهتر

می‌اندیشند.

مقدمه ناشر

سیاس 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 موجب کمال طلب و بویا 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 آفریدار است و هر چه علم انسان افزون گردد، تقریبش بیشتر می‌شود. از این روست که به علم‌اندوزی و دانش‌آموزی وجهی نظیر می‌پذول گردیده است. اما علم‌آموزی به ابزاری نیاز دارد که مهمترین آن کتاب است و ادوات و تجهیزات پژوهشگران و اندیشمندان، پاسخگوی این نیاز خواهد بود.

جهت تحقق این امر و تمام برداشتن در جهت ارتقای پایه‌های علم و دانش و رشد و شکوفایی استعدادها انتشار کتاب روشی از انبساط خود قرار داده و انتظار داریم با حمایت‌های معنوی هموطنان گرامی بتوانیم گام‌های مؤثر و روشمندی را برداریم. گرچه تلاش خواهد شد در حد دانش و تجربه اندکمان کارهایی بدون اشکال تقدیر حضرتان را در، بی‌ادعان داریم که راهنمایی‌های شما عزیزان می‌تواند ما را در ارتقای کیفی کتاب راهگشا باشد. همیشه منتظر پیشنهادات و راهنمایی‌های شما خواهیم بود.

در پایان از همه عزیزانی که در مراحل مختلف تهیه و تدوین و چاپ کتاب از همفکری و همکاری آنها برخوردار بوده‌ام به خصوص سرکار خانم دکتر منصور دهقانی، آقایان دکتر امیرحسین محوی، دکتر علیرضا عسگری، مهندس پیام محمدی (مترجمان) و آقایان مهندس علی محمد خانی (مدیر فروش) سپاسگزاری نموده و موفقیت روزافزونشان را آرزو مندم.

علی محمد خانی

مدیر مسئول انتشارات آوای قلم

مقدمه نویسنده

این کتاب را منما با هدف جمع‌آوری کلیه اطلاعات، نظریه‌ها و تمرین‌های مورد نیاز برای بررسی، طراحی و ساخت سیستم‌های آب آشامیدنی با جریان ثقلی برای جوامع روستایی به رشته تحریر در آمده است. هر چند که این کتاب در اصل برای ساخت چنین سیستم‌هایی در نیال نوشته شده است ولیکن اکثر اصول مورد بحث را می‌توان در سایر نقاط دیگر دنیا بکار بست. کوشش شده است که اطلاعات این کتاب به نحوی سازمان‌دهی شود که دسترسی به مطالب آن به سرعت انجام گیرد. هم چنین مطالب کتاب به طریقی بیی شده که کلیه خوانندگان اعم از آنهایی که زمینه مهندسی دارند و یا ندارند به سرعت به سرعت آن را درک نمایند.

تاکید این کتاب را منما بر پایه مطالب به صورتی است که به جای ارایه طراحی‌های استاندارد نشان داده نمی‌شود. اصول اساسی طراحی را از طریق حل مثال‌های کلی و متعدد در زمینه ساخت سیستم‌های موفق بیان نماید. علت این امر این است که ابعاد سیستم‌ها بر آن است که استفاده از طراحی‌های استاندارد در بعضی مناطق در حال توسعه همیشه میسر نیست. لیکن کسانی که با اصول کلی طراحی آشنایی دارند می‌توانند با اندک تغییری از آن به آسانی در سایر موقعیت‌های دیگر استفاده نمایند.

از ابتدای پیدایش تمدن‌های بشری، بشر همواره به دنبال فراهم آوردن رفاه و آسایش در زندگی خویش بوده است. در ابتدا تمدن‌ها الزاماً در کنار منابع آب در دسترس بنا شدند. به مرور زمان کار به آنجا رسید که بشر به دلایل گوناگون تصمیم به لوله‌کشی آب به کاشانه خود نمود و خانه‌ها در نواحی نسبتاً دورتری از منابع آب بنا شدند. بنا به گواهی تاریخ اولین لوله‌کشی‌های آب، ۵۵۰۰ سال قبل در مصر با استفاده از لوله‌های مسی صورت گرفته است. از ابتدای پیدایش پدیده انتقال آب از طریق لوله‌ها، چالش عمده چگونگی انتقال آب و تامین انرژی آن بود. از همین‌رو، انتقال آب با استفاده از اختراع اسراع میان منبع تامین و محل مصرف روش فراگیر بود؛ به عبارت دیگر روش آب‌رسانی ثقلی بسیار مورد توجه بود. این قضیه تا اختراع دیگ بخار و پیدایش انقلاب صنعتی صدق می‌کرد. اما تا قرن حاضر رویکرد استفاده از پمپ و پمپاژ برای تامین آب در مصارف گوناگون بشر، مشکلاتی را به همراه خود داشته است. این مشکلات شامل: انرژی‌بری و نیاز به سوخت‌های فسیلی، هزینه‌های تعمیر و نگهداری پمپ‌ها و منابع تامین انرژی آنها، نیاز به نیروی خیره و ماهر در تعمیر و نگهداری و غیره می‌باشد. بنابراین، برگشتن اصول انتقال و توزیع آب از طریق نیروی ثقلی و محدود کردن روزافزون استفاده از پمپ و پمپاژ کاری مفیدی نیست.

تاکید اصلی کتاب حاضر بر روی استفاده از روش‌های گوناگون برای انتقال ثقلی آب است؛ با این حال این کتاب در برگیرنده مباحث مربوط به انتقال آب همچون مدیریت پروژه، نقشه‌برداری، جمعیت و نیاز آبی، تئوری‌های هیدرولیکی و کلیات جزئیات و مفاهیم در رابطه با طراحی خطوط انتقال آب به روش ثقلی است. این کتاب یک راهنمای کامل و جامع در رابطه با قضیه مذکور است و پاسخگوی نیاز مطالعاتی دانشجویان، اساتید و دست‌اندرکاران طرح‌های آبی است. گروه مترجمان مطالعه این کتاب را برای کلیه دانشجویان رشته مهندسی و دانشجوهای تحصیلات تکمیلی و پیمانکاران طرح‌های انتقال آب کشور و دوست‌داران علم توصیه می‌کند. امید است که برگردان فارسی این کتاب بتواند کمکی در جهت پیشرفت در عرصه علمی و عملی کشور عزیزمان باشد. در پایان، گروه مترجمان پذیرای هرگونه انتقاد، پیشنهاد و نظر در رابطه با این کتاب بوده تا به یاری خداوند تعالی آن را به نفع و سود استفاده قرار گیرد.