

دانش فنی اجرای کانال‌های انتقال آب

با نگاهی به پروژه قطعه دوم انتقال آب جالوس

گردآورنده:

محمدرضا فولادی

قرارگاه سازندگی خاتم الانبیاء (ص) - گروه تخصصی کربلا

معاونت برنامه‌ریزی و سیستم‌ها

مؤسسه عمران نینوا

انتشارات گروه تخصصی کربلا

با همکاری جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر

سرسنانه
عنوان و نام پدیدآور

مشخصات نشر

مشخصات ظاهری

شابک

وضعیت فهرست نویسی

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

شناسه اف

شناسه اف

شناسه اف

شناسه اف

شناسه اف

شناسه اف

رده‌بندی کنگره

رده‌بندی دیویی

شماره کتابشناسی ملی

فولادی، محمدرضا، ۱۳۶۵ -

دانش فنی اجرای کانال‌های انتقال آب با نگاهی به پروژه قطعه دوم انتقال آب چالوس؛
محمدرضا فولادی؛ (برای) قرارگاه سازندگی خاتم الانبیا(ص)، گروه تخصصی کربلا، معاونت
برنامه‌ریزی و سیستم‌ها و موسسه عمران نینوا.

تهران: سپاه پاسداران انقلاب اسلامی، قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء (ص)، گروه
تخصصی کربلا: جهاددانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر، انتشارات، ۱۳۹۵.

۱۸۴ ص: مصور، جدول، نمودار.

۱۱۰۰۰۰ ریال: 3-7-94337-600-978: ISBN

فپا

کانال‌ها - ایران - رود چالوس - طرح و ساختمان

Canals - Iran - Chalus River - Design and construction

سازه‌های هیدرولیکی - ایران - رود چالوس - طرح و ساختمان

Hydraulic structures - Iran - Chalus River - Design and construction

کانال چالوس

Chalus Canal (Iran)

سپاه پاسداران انقلاب اسلامی، قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء (ص)، گروه تخصصی کربلا

جهاددانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر

سپاه پاسداران انقلاب اسلامی، قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء (ص)، گروه تخصصی کربلا.

معاونت برنامه‌ریزی و سیستم‌ها

سپاه پاسداران انقلاب اسلامی، قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء (ص)، قرب کربلا.

موسسه عمران نینوا

TCY۰۸/۹۱۳۹۵

۶۲۷۱۱۳

۴۴۴۶



واحد صنعتی امیرکبیر



قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء
گروه تخصصی کربلا

دانش فنی اجرای کانال‌های انتقال آب

با نگاهی به پروژه قطعه دوم انتقال آب چالوس

گردآورنده: محمدرضا فولادی

ناشر

نوبت چاپ

سال چاپ

قطع

شمارگان

قیمت

طراح

ویراستار

چاپخانه

گروه تخصصی کربلا

اول

۱۳۹۵

وزیری

۱۰۰۰ نسخه

۱۱۰۰۰۰ ریال

آرزو انصاری

حسن ولیان

اصیل

ISBN: 978-600-94337-7-3

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۴۳۳۷-۷-۳

آدرس: تهران، میدان آرژانتین، خیابان شهید احمد قصبیر، کوچه چهارم، پلاک ۱۳ کدپستی: ۱۵۱۴۶۴۷۵۱۱

E-mail: km@qorbkarbala.ir

تلفن: ۸۸ ۵۳۳ ۷۷۴

نمایشگاه و فروشگاه دائمی: تهران، خیابان حافظ، رویروی سمیه، جنب دانشگاه صنعتی امیرکبیر،

انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر تلفن: ۹۸۱ ۹۵۰ ۹۸۲۱۶۶ + تلفکس: ۹۸۲ ۹۵۰ ۹۸۲۱۶۶ +

پیشگفتار

در عصری که دانشمندان و نظریه‌پردازان آن را عصر فناوری اطلاعات و ارتباطات نامیده‌اند، رشد دانش بشری آنچنان شتاب فزاینده‌ای گرفته است که لحظه‌ای غفلت، موجب عقب ماندگی جبران‌ناپذیری برای هر ملت خواهد شد. البته این موضوع قابل ذکر است که دانش همیشه برای افراد ارزشمند بوده است و فرهنگ‌های قوی و متمدن در جوامعی آمده که علم و دانش در آنها از جایگاه والایی برخوردار بوده است و این اصل همچنان به عنوان کلید اصلی گنجینه ثروت‌های یک جامعه باقی مانده است. در دنیای امروز یا باید ملتی مصرف و تحت سلطه بود و یا با تلاش و کوشش همه‌جانبه و فراگیر، قله‌های موفقیت را فتح کرد و با عزمی استوار به تحولات جهان و نظام سلطه رقابت کرد.

گروه تخصصی کربلا، واسطه به قرارگاه سازندگی خاتم الانبیا (ص) افتخار دارد که از سال ۱۳۶۸ با بیش از دو دهه فعالیت مؤثر و سید و احیار داشتن نیروی انسانی متعهد و توانمند و تجهیزات تخصصی و مدرن و با سرلوحه قرار دادن کیفیت، سرعت، کاهش قیمت تمام شده و رعایت استانداردهای ملی و بین‌المللی، بیش از صدها پروژه مهم عمرانی، صنعتی را در سطح کشور اجرا و به اتمام رسانده است. این گروه مهندسی با تکیه بر موفقیت‌های چشمگیر خود در اجرای پروژه‌های عمرانی و صنعتی بر خود لازم می‌داند تا تجارب به‌دست آمده، سرمایه‌ها و دارایی‌های بزرگ و معنوی خود را برای ارتقای سطح آگاهی مدیران اجرایی، کارشناسان و دانش‌پژوهان میهن اسلامی به‌دست‌رسان و به‌تدریج تقدیم نماید.

در همین راستا و با توجه به ضرورت ثبت و انتشار دانش‌های حاصل از مدیریت و اجرای پروژه‌های متنوع مهندسی در اختیار و بنا به تدبیر و دستور مدیر عامل محترم گروه تخصصی کربلا، حوزه مدیریت دانش به عنوان یکی از زیر مجموعه‌های معاونت برنامه‌ریزی و سیستم‌ها ایجاد و فعالیت گردید که تهیه کتب دانش فنی و اجرایی به عنوان بخشی از وظایف آن در حال پیگیری می‌باشد.

ان‌شاءالله که با این اقدامات بتوانیم نقشی مؤثر در خدمت به جامعه علمی و پژوهشی کشور عزیزمان ایفا نماییم و سهمی مفید در تولید انتشار دانش داشته باشیم.

معاونت برنامه‌ریزی و سیستم‌های گروه تخصصی کربلا

احسان پیرولی

مقدمه

خداوند سبحان را شاکریم که توفیق زیستن در نظام جمهوری اسلامی و مشارکت در عرصه سازندگی را به ما عنایت فرمود.

قطعاً توسعه کشور مرهون آراسته شدن فرزندان این ملت به زیور علم و دانش است؛ دانشی که فقط در کتابها باقی نمانده و در عمل نیز راهنما باشد. قرارگاه سازندگی خاتم الانبیا (ص) از جمله مجوعه‌هایی است که در عرصه سازندگی و آبادانی ایران عزیز اسلامی پیشتاز بوده و روندی رو به تعالی را طی نموده است و ضمن حفظ و ارتقای آمادگی رزمی و دفاعی خود توانسته است با اجرای صدها پروژه بزرگ ملی و استانی - رزه‌ها، مهارت‌های مختلف عمرانی و صنعتی، برگ‌های زرین فراوانی را به اوراق پرافتخار کتاب انقلاب اسلامی و سپاه به‌افزا، هم‌چنین با کسب رضایت کارفرمایان در حوزه‌های مختلف در راستای چشم‌انداز بیست ساله کشور و رسیدن به اهداف ۱۴۰۴ توانسته است به عنوان یک پیمانکار مجرب و ورزیده و توانمند، قابلیت اجرای پروژه‌های عظیم را به منصه ظهور رساند. مؤسسه عمران نینوا یکی از موسسات تابعه گروه تخصصی کربلا - قرارگاه سازندگی خاتم الانبیا (ص) به منظور مشارکت در پروژه‌های عمرانی دولت جمهوری اسلامی و به کارگیری توان مازاد موجود در ساد مشترک، از سال ۱۳۷۲ شروع به فعالیت نموده است. این مؤسسه دارای رتبه یک آب و رتبه یک راه رابری و همچنین گواهینامه‌های بین‌المللی ISO ۹۰۰۱: ۲۰۰۸ & OHSAS ۱۸۰۰۱: ۲۰۰۷ و ISO ۱۴۰۰۱: ۲۰۰۴ است. مدیریت یکپارچه (IMS) می‌باشد. این مؤسسه ضمن بهره‌گیری از کارشناسان مجرب، کارآمد و متخصص از امکانات گسترده‌ای برخوردار است که با مالکیت ۵۱۳ دستگاه انواع ماشین آلات عمرانی سنگین، نیمه سنگین و سبک و تجهیزات ویژه و تعهد به اجرای کامل الزامات قراردادهای با هدف افزایش رضایت‌مندی کارفرمایان به‌عنوان خط مشی کیفیتی موفق به ثبت پروژه‌های بزرگ و ملی شده است.

اجرای پروژه‌های مختلف کوله‌باری از تجربه را در این مجموعه گرد آورده است که جا دارد با برنامه‌ریزی منظم نسبت به انتشار آنها اقدام گردد.

کتاب حاضر که به چکیده‌ای از تجربیات مؤسسه عمران نینوا در امر کانال‌سازی اشاره دارد، گام کوچکی در راستای اشتراک‌گذاری دانش کانال‌سازی می‌باشد که امید است مورد توجه قرار گیرد.

مدیرعامل مؤسسه عمران نینوا

رضا بابایی

فهرست

۱۷	فصل ۱: کلیات
۱۷	معرفی کانال انتقال آب چالوس
۱۸	مشخصات کانال
۱۸	موقعیت - رافیایی پروژه
۱۹	اقلیم و مشخصات آب و هوایی پروژه
۱۹	اثرات اقتصادی طرح
۲۰	سابقه کارهای انجام شده
۲۱	کاربرد و اهداف پروژه
۲۲	بخش ها و آیتم های اصلی پروژه
۲۳	فصل ۲: اصول مدیریت و برنامه ریزی در پروژه های عمرانی
۲۳	پروژه
۲۴	انواع پروژه
۲۴	ویژگی های پروژه
۲۵	محدودیت های پروژه
۲۵	دوره زمانی یک پروژه
۲۶	هزینه پروژه
۲۷	روش مهندسی ارزش
۲۸	تعاریف مهندسی ارزش
۲۸	مراحل مختلف مهندسی ارزش
۲۹	ویژگی های یک پیشنهاد مهندسی ارزش
۲۹	زمان های مناسب برای استفاده از مهندسی ارزش
۲۹	تغییرات اعمال شده به روش مهندسی ارزش در پروژه کانال انتقال آب چالوس (قطعه دوم)
۲۹	نتایج اعمال تغییرات

۳۱	تاریخچه مدیریت پروژه
۳۳	برنامه‌ریزی و کنترل پروژه
۳۳	ورودی‌های سیستم برنامه‌ریزی و کنترل پروژه
۳۴	نمونه برنامه‌ریزی‌های انجام گرفته در این طرح
۳۵	فصل ۳: ماشین‌آلات
۳۵	معرفی ماشین‌آلات پروژه
۳۶	بل‌وزر
۳۸	لودر
۳۹	بل‌هو لودر (سا، بک‌هو)
۴۰	گریدر
۴۱	بیل مکانیکی
۴۲	غلطک
۴۳	کمپرسی
۴۴	تراک میکسر
۴۶	بچینگ
۴۷	پمپ بتن
۴۸	جرثقیل
۴۹	سیلو سیمان
۵۰	چکش پیکور
۵۰	بوک
۵۱	مزایای استفاده از سیستم بوک
۵۳	سنگ‌شکن
۵۴	انواع سنگ‌شکن‌ها
۵۴	ماسه‌شور
۵۴	سایدبوم
۵۵	هزینه‌های تهیه، به‌کارگیری و نگهداری ماشین‌آلات
۵۶	انواع سیاست‌ها و روش‌های نگهداری و تعمیرات
۵۶	نمونه فعالیت‌های صورت گرفته در کارگاه

۵۷	ایمنی ماشین آلات راه سازی و ساختمانی
۵۹	فصل ۴: اجرای سازه های هیدرولیکی
۵۹	تاریخچه احداث کانال
۶۰	شبکه آبرسانی
۶۱	انواع سازه های انتقال آب
۶۶	معرفی ژئوتکنیکی طرح
۶۸	آزمایش های ژئوتکنیکی پروژه
۶۹	شرایط است الرضی کانال
۷۲	آبیم ها - مختلف عملیات خاکی
۷۳	پی کی و خردبرداری
۷۵	رگلاژ، تسطیح و کمکت
۷۶	بکفیل
۷۷	خاکریزی جاده سرویس
۷۸	احداث دایک انحراف آب
۸۰	تعویض بستر
۸۰	دیوار حائل
۸۱	انواع دیوار حائل
۸۲	ملاحظات اجرایی
۸۴	نکات قابل ملاحظه در طراحی هیدرولیکی کانال ها
۴۸	شیب طولی S_0 (Longitudal Slope)
۴۸	شیب جانبی کانال m (Side Slope)
۵۸	ارتفاع آزاد F_0 (Freeboard)
۸۵	بهترین مقطع هیدرولیکی (The best hydraulic section)
۸۵	حداقل سرعت مجاز
۸۵	عایق بندی یا تعویض خاک در بسترهای دارای گچ
۸۶	سازه های هیدرولیکی پروژه
۸۶	باکس
۸۷	دستک

۸۸	منهول
۸۹	دال پیش‌ساخته
۹۰	فلوم
۹۱	زیرگذر یا کالورت (culvert)
۹۵	روگذر (Super Passage)
۹۶	آبگیر
۹۶	آبگیری از رودخانه
۹۷	آب
۹۸	سپون معکوس (وارونه)
۱۰۱	سند بلافاصله
۱۰۴	تجهیزات و رومکان کال
۱۰۵	حوضچه آب مادر
۱۰۵	فلوم پایه‌دار (نهر پایه‌دار یا پل کانال)
۱۰۹	سرریز
۱۱۰	ترانزیشن
۱۱۱	مگر کانال
۱۱۲	تعدیل پانل‌ها
۱۱۳	اجرای باکس
۱۱۶	اجرای فلوم
۱۱۸	دال پیش‌ساخته
۱۱۹	اجرای زیرگذر یا کالورت
۱۲۲	اجرای روگذر
۱۲۳	اجرای رواناب
۱۲۴	اجرای آبگیر
۱۲۶	اجرای سرریز
۱۲۸	اجرای دایک
۱۳۰	اجرای کانال دوزنقه (این سازه بعد از تغییر مقادیر به باکس و فلوم تبدیل شد)
۱۳۰	اجرای فلوم پایه‌دار یا پل کانال

۱۳۲	اجرای سیفون معکوس یا وارونه
۱۳۸	عملیات بتن ریزی
۱۳۸	سیمان
۱۳۹	مصالح سنگی بتن
۱۴۰	آب
۱۴۱	بتن
۱۴۱	طرح اختلاط بتن
۱۴۱	افزودنی های بتن
۱۴۲	عیب کیفیت و مقاومت بتن
۱۴۳	ساخت بتن
۱۴۴	حمل و نقل و انبار کردن سیمان
۱۴۴	حمل و نقل و آب کردن سنگانه ها
۱۴۴	حمل بتن
۱۴۴	اصول بتن ریزی صحیح
۱۴۵	اسلامپ بتن
۱۴۷	فصل ۵: مشکلات و موانع کاری
۱۴۷	عدم استملاک خطی و به موقع مسیر کانال
۱۴۷	مشکلات در تأمین مواد و مصالح
۱۴۸	پراکندگی بیش از حد جبهه های کاری به دلیل آزادسازی غیرخوب مسیر
۱۴۹	معارضین اجتماعی و مسکونی بودن مسیر اجرای پروژه
۱۴۹	بارندگی های زیاد و سیلاب های متعدد فصلی
۱۵۱	رعایت موارد زیست محیطی با توجه به شرایط خاص منطقه
۱۵۱	مشکلات تردد از جاده های روستایی و شهری
۱۵۲	عرض کم باند استملاک و جاده سرویس
۱۵۴	شیب تند ترانشه ها و رانش های مکرر خاک بالادست
۱۵۶	وجود موانع طبیعی و تأسیساتی در مسیر کانال
۱۵۹	فصل ۶: عکس های منتخب پروژه
۱۸۳	منابع