

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مقدمه ای بر سدهای قوسی

تألیف: دکتر علی هوشمند آیینی

(استادیار گروه عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودبار)

پاییز ۱۳۹۷

شابک : 978-622-02-0155-7

شماره کتابشناسی ملی : ۵۴۵۷۲۲۷

عنوان و نام پدیدآور : مقدمه‌ای بر سدهای قوسی / تالیف علی هوشمند آیینی.

مشخصات نشر : گرگان: انتشارات نوروزی، ۱۳۹۷.

مشخصات ظاهری : ۱۶۶ص.

موضوع : سدهای قوسی

موضوع : Arch dams

موضوع : سدهای بتنی

موضوع : Concrete dams

رده بندتر - یو.یو : ۸۲/۶۲۷

رده بندی کنکره : ۵۹۴م۷ ۱۳۹۷۵۴۷TC

سرشناسه : رشنمندی آیینی، علی، ۱۳۶۲ -

وضعیت فهرست نویسی : فا

مقدمه ای بر سدهای قوسی

تالیف: دکتر علی هوشمند آیینی

صفحه آرا و طراح جلد: بهاره عزت نبار

نوبت چاپ: اول- ۱۳۹۷

مشخصات ظاهری: ۱۶۶ ص

قطع: وزیری

شمارگان: ۱۰۰۰

شماره شابک: ۷-۱۵۵-۰۲-۰۶۲۲-۹۷۸

چاپ و نشر: نوروزی-۰۱۷۳۲۲۴۲۲۵۸

قیمت: ۲۰۰۰۰ تومان

حق چاپ برای نویسنده محفوظ می باشد.



نشانی: گلستان، گرگان، خیابان شهید بهشتی، بازار رضا(ع). ۰۱۷-۳۲۲۴۲۲۵۸

دورنگار: ۰۱۷-۳۲۲۲۰۰۴۷ آدرس الکترونیکی: Entesharate.noruzi@gmail

سایت انتشارات: www.Entesharate-noruzi.com

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
..... پیشگفتار	۷
..... فصل اول: کلیات	۹
..... ۱-۱- مقدمه	۹
..... ۲-۱ تاریخچه سدهای قوسی	۱۱
..... ۲-۲-۱ سدهای قوسی رومیان	۱۱
..... ۳-۲-۱ سدهای قوسی ایرانی	۱۵
..... ۴-۲-۱ سدهای قوسی بناییدار آغاز قرن ۱۹	۲۱
..... ۳-۱ طبقه بندی سدهای قوسی	۳۱
..... ۱-۳-۱ سدهای قوسی تک انحنایی (سدهای یک قوسی)	۳۲
..... ۱-۱-۳-۱ سد قوسی با شعاع ثابت	۳۳
..... ۲-۱-۳-۱ سد قوسی با شعاع متغیر	۳۴
..... ۳-۱-۳-۱ سد قوسی با زاویه ثابت	۳۵
..... ۲-۳-۱ سدهای قوسی دوانحنایی (سدهای دو قوسی)	۳۷
..... ۳-۳-۱ سد قوسی وزنی	۳۸
..... ۴-۳-۱ سد قوسی مرکب	۴۱
..... ۵-۳-۱ سدهای چند قوسی	۴۱
..... ۴-۱ شرایط توپوگرافی و ژئولوژیکی برای انواع مختلف سدهای قوسی	۴۲
..... فصل دوم: طرح اولیه سدهای قوسی	۴۷
..... ۱-۲- مقدمه	۴۷
..... ۲-۲ طرح اولیه سدهای قوسی	۴۸
..... فصل سوم: ملاحظات فونداسیون و مصالح مصرفی در طراحی سدهای قوسی	۶۱
..... ۱-۳- مقدمه	۶۱
..... ۱-۱-۳ مقاومت برشی در سطح مشترک فونداسیون و بستر	۶۱

۶۲	۲-۳ ضریب تغییر مکان فونداسیون
۶۴	۳-۳ فرسایش پذیری سنگ فونداسیون
۷۳	۴-۳ فرسایش پایین دست سدهای قوسی
۷۸	۵-۳ خصوصیات مصالح در ساخت سدهای قوسی
۸۱	۶-۳ خصوصیات گرمایی بتن
۸۳	۷-۳ بازرسی عینی از بتن
۸۴	۸-۳ نمونه برداری و مغزه برداری از بتن
۸۴	۹-۳ مواد دمای
۸۵	۱۰-۳ مقاومتها در بتن
۸۷	۱۱-۳ مواد افزودنی در بتن و سازه های سد سازی
۸۸	۱۲-۳ محاسبات پس سازه های قوسی
۹۱	فصل چهارم: بارگذاری و تحلیل ایستایی و دینامیکی سدهای قوسی
۹۱	۱-۴ بارگذاری
۹۱	۲-۴ بار مرده
۹۲	۳-۴ بارگذاری هیدرولیکی
۹۴	۴-۴ بار رسوب
۹۵	۵-۴ بار یخ
۹۵	۱-۵-۴ بار استاتیکی
۹۶	۲-۵-۴ بار ضربه ای یخ
۹۶	۳-۵-۴ بار هیدرولیکی ناشی از سرریز
۹۶	۷-۴ بارگذاری دمای
۹۶	۱-۷-۴ دمای هوا
۹۸	۲-۷-۴ دمای آب مخزن
۹۹	۳-۷-۴ تابش خورشید
۹۹	۴-۷-۴ دمای بتن
۱۰۱	۸-۴ بار زلزله

۹-۴	ترکیب‌های بارگذاری	۱۰۱
۱-۹-۴	ترکیبات بارگذاری عادی	۱۰۱
۲-۹-۴	ترکیبات بارگذاری غیرعادی	۱۰۲
۳-۹-۴	ترکیبات بارگذاری فوق‌العاده	۱۰۳
۱۰-۴	ترکیبات بارگذاری استاتیکی و دینامیکی	۱۰۳
۱۱-۴	روش آنالیز سدهای قوسی	۱۰۴
۱۲-۴	آنالیز استاتیکی	۱۰۵
۱-۱۲-۴	مدل کردن سد	۱۰۵
۲-۱۲-۴	روش بارآزمون	۱۱۱
۳-۱۲-۴	اثر ضریب فشار در تنش‌های سد	۱۱۱
۱۳-۴	آنالیز دینامیکی	۱۱۴
۱-۱۳-۴	اندرکنش سد و مخزن	۱۱۸
۱۲۱	فصل پنجم: گسیختگی و ابزار دقیق در سدای قوسی	
۱-۵	مقدمه	۱۲۱
۲-۵	طبقه‌بندی علل شکست سدها	۱۲۲
۳-۵	تاریخ شکست سدهای قوسی	۱۲۴
۱-۳-۵	سد ویجونت	۱۲۵
۲-۳-۵	سد مالپاست	۱۳۰
۳-۳-۵	سد زربینو	۱۳۲
۴-۵	ابزار دقیق در سدهای قوسی	۱۳۳
۱-۴-۵	ابزارهای اندازه‌گیری برای رفتارسنجی سدها	۱۳۴
۲-۴-۵	آرایش ایستگاه‌های ابزار دقیق	۱۳۵
۵-۵	واکنش‌های شیمیایی زیان‌آور	۱۴۵
۱۴۹	فصل ششم: توسعه، بازسازی و ملاحظات زیست محیطی در سدهای قوسی	
۱-۶	مقدمه	۱۴۹
۲-۶	برنامه ساخت	۱۴۹

- ۳-۶ اصلاحات در مطالعات اولیه ۱۵۱
- ۴-۶ اصلاح در ارتفاع سد ۱۵۲
- ۵-۶ بازرسی سدهای بتنی قوسی ۱۵۴
- ۶-۶ رسوب در سدهای قوسی ۱۵۵
- ۷-۶ ملاحظات زیست محیطی ۱۵۹
- ۱-۷-۶ ملاحظات حیات وحش و ماهیان ۱۵۹
- منابع و مآخذ ۱۶۵

www.ketab.ir

پیشگفتار

صنعت سدسازی در ایران، یکی از صنایع مهم کشور محسوب می‌شود. ایرانیان به دلیل کمبود آب از دیرباز به این صنعت توجه خاصی داشتند. تاریخ سدسازی در ایران، قدمتی طولانی دارد. بر اساس شواهد موجود ایرانیان از پیشگامان مهار آب و بهره‌برداری بهینه از منابع آبی از طریق ساخت انواع تاسیسات آبی از جمله سد بوده‌اند. به عنوان مثال سد کیت در طبرستان رکورددار بلندترین سد قوسی جهان می‌باشد و امروزه نیز بعد از گذشت ۷۰ سال هنوز پابرجا می‌باشد. مهم‌ترین عاملی که ضرورت احداث سد را در کشور پهناور ایران با شرایط آب و هوایی گرم و خشک ایجاد و توجیه‌پذیر می‌نماید، افزایش جمعیت، درافتن سطح بهداشت، محدودیت منابع آب شیرین، برداشت بیش از حد آب‌های زیرزمینی و بالا سره هجوم جبهه‌های آب شور به شیرین و ... می‌باشد.

بر این اساس و به دلیل کمبود منابع موجود در زمینه طراحی سدهای قوسی این نیاز احساس شد که مجموعه آثار گوناگونی شود. در کتاب حاضر در فصل اول و دوم کلیات، تاریخچه و طرح اولیه سدهای قوسی بیان شده است. در ادامه در فصل سوم ملاحظات فونداسیون در سدهای قوسی به عنوان یک پارامتر بسیار تاثیرگذار در طراحی و مشخصات مصالح مصرفی مورد بررسی قرار می‌گیرد. در فصل چهارم بارگذاری و آنالیز استاتیکی و دینامیکی در سدهای قوسی را در فصل پنجم گسیختگی و تجربیات تلخ درخصوص شکست سدهای قوسی مورد بررسی قرار گرفته است. در پایان در فصل ششم توسعه، بازسازی و ملاحظات زیست محیطی در سدهای قوسی توضیح داده شده است.

به طور یقین این اثر همانند هر اثر دیگری خالی از ایراد و اشکال نخواهد بود. بنابر این از کلیه دانشجویان، اساتید و کارشناسان درخواست می‌شود نظرات و پیشنهادات سازنده خود را به مولف کتاب ارائه نمایند تا در چاپ‌های بعدی کتاب کاملتری در اختیار علاقمندان قرار گیرد.

علی هوشمند آیینی

پاییز ۱۳۹۷

Email: Ali_hooshmand1983@yahoo.com