



انتقال رسوب

مجموعه کتاب‌های مهندسی دریا - شماره ۸

زو لیو

ترجمه

دکتر وحید چگینی

مؤسسه ملی اقیانوس‌شناسی
پژوهشکده فناوری و مهندسی دریا



Sediment Transport

Zhou Liu

سرشناسه: لیو، جیو Liu, Zhou

عنوان و نام پدیدآور: انتقال رسوب/زو لیو: ترجمه وحید چگینی.
مشخصات نشر: تهران: نوربخش: مؤسسه ملی اقیانوس‌شناسی،
انجمن علوم و فنون دریایی ایران، ۱۳۹۰.

مشخصات ظاهری: ۱۱۲ص: جدول، نمودار.

فروست: مجموعه کتاب‌های مهندسی دریا؛ شماره ۸.

شابک: 978-964-8902-83-9

وضعیت فهرست‌نویسی: فیپا

یادداشت: عنوان به انگلیسی: Sediment Transport

یادداشت: کتابخانه

موضوع: رسوب - انتقال

شناسه افزوده: چگینی، وحید؛ مترجم

شناسه افزوده: مؤسسه ملی اقیانوس‌شناسی

شناسه افزوده: انجمن علوم و فنون دریایی ایران

رده‌بندی کنگره: ۱۳۸۹ الف۹/۲۸ TC۱۷۵

رده‌بندی دیویی: ۳۵۳/۵۵۱

شماره کتابشناسی ملی: ۲۱۷۲۵۲۳

انتقال رسوب

مترجم: دکتر وحید چگینی

ناشر: انتشارات نوربخش

ناشر همکار: مؤسسه ملی اقیانوس‌شناسی

حروفچینی و صفحه‌آرایی: طیبه سروری

فاطمه صالحی

اسکن تصاویر: مرضیه یوسفی، فاطمه خاکسار

طرح روی جلد: مرضیه مزینانی

چاپ اول: ۱۳۹۰

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

لیتوگرافی: ایران اسکنر

چاپ: الوان

صحافی: دیدآور

بها: ۳۰۰۰۰ ریال

حق چاپ برای مؤسسه ملی اقیانوس‌شناسی

محفوظ است.

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۸۹۰۲-۸۳-۹

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

پیش‌گفتار الف

مقدمه ب

فصل اول: جریان یکنواخت ماندگار در آبراهه‌های باز

- ۱-۱- انواع جریان ۱
- ۲-۱- نظریه طول اختلاط پراگندگی ۵
- ۳-۱- تنش برشی سیال و سرعت اصطکاکی ۷
- ۴-۱- طبقه‌بندی لایه‌ی جریان ۹
- ۵-۱- توزیع سرعت ۱۲
- ۶-۱- ضریب شیزی ۱۶
- ۷-۱- ضرایب مقاومت، برخاست و اصطکاک ۱۹
- ۸-۱- تمرین ۲۲
- ۹-۱- فهرست واژه‌های فصل اول ۲۴

فصل دوم: انتقال رسوب در آبراهه‌های باز

- ۱-۲- خواص رسوب ۲۵
- ۲-۲- آستانه‌ی حرکت رسوب ۳۱
- ۳-۲- دیسه‌های بستر، زبری بستر و تنش برشی مؤثر ۳۵
- ۴-۲- طریقه‌های انتقال رسوب ۴۰
- ۵-۲- فرمول‌های انتقال بار بستر ۴۱
- ۶-۲- بار معلق ۴۴
- ۷-۲- انتقال رسوب کل ۵۰
- ۸-۲- تمرین ۵۱
- ۹-۲- فهرست واژه‌های فصل دوم ۵۱

فصل سوم: لایه‌ی مرزی موج

- ۱-۳- مفهوم لایه‌ی مرزی ۵۳
- ۲-۳- لایه‌ی مرزی موج خطی بر روی بستر هموار ۵۵

۵۷.....	۳-۳- ضخامت لایه‌ی مرزی موج
۵۹.....	۴-۳- ضریب اصطکاک موج
۶۲.....	۵-۳- مکانیسم انتقال رسوب در نواحی ساحلی
۶۴.....	۶-۳- لایه‌ی مرزی امواج نامنظم
۶۴.....	۷-۳- لایه‌ی مرزی موج و جریان براساس مدل فردسو
۷۱.....	۸-۳- لایه‌ی مرزی موج و جریان براساس مدل بایکر
۷۳.....	۹-۳- تمرین
۷۴.....	۱۰-۳- فهرست واژه‌های فصل سوم

فصل چهارم: انتقال عمود بر ساحل رسوب و نرخ ساحل

۷۵.....	۱-۴- اندازه‌ی رسوب و رده‌بندی آن بر روی سواحل
۷۷.....	۲-۴- آستانه‌ی حرکت رسوب تحت گش موج
۷۹.....	۳-۴- ژرفای انتهایی
۸۰.....	۴-۴- شکل و زبری بستر
۸۳.....	۵-۴- طبقه‌بندی ساحل
۸۶.....	۶-۴- کناره‌ها و سدهای ماسه‌ای موازی ساحل
۸۹.....	۷-۴- نیمرخ متعادل ساحل
۸۹.....	۸-۴- پیش‌یاب‌های فرسایش و برافزایش
۹۰.....	۹-۴- عقب‌نشینی خط ساحلی به‌دلیل بالا آمدن تراز دریا
۹۱.....	۱۰-۴- تمرین
۹۲.....	۱۱-۴- فهرست واژه‌های فصل چهارم

فصل پنجم: انتقال کرانه راستای رسوب

۹۳.....	۱-۵- فرمول CERC
۹۷.....	۲-۵- روش بایکر برای ترکیب موج و جریان
۱۰۳.....	۳-۵- فهرست واژه‌ها فصل پنجم
۱۰۳.....	فهرست مراجع فصل پنجم

پیش‌گفتار مؤلف

انتقال رسوب یکی از پدیده‌های قابل توجه در رودخانه‌ها، نواحی ساحلی و دریاها است که به صورت انتقال بارهای شسته، بستر و معلق صورت می‌گیرد. این پدیده در رودخانه‌ها تابعی از مشخصات جریان، رسوب و آب، و همچنین زبری، شیب و برخی خصوصیات دیگر بستر رودخانه است. انتقال رسوب در نواحی ساحلی تابعی از مشخصات امواج (مانند امواج ناشی از باد، جزرومد، امواج لیه‌ای و غیره)، خصوصیات ساحل، ویژگی‌های رسوب، زبری و شیب بستر و مشخصات آب دریا است. انتقال رسوب در سواحل به دو صورت کرانه‌راستا و عمود بر کرانه صورت می‌گیرد.

این پدیده در ساماندهی رودخانه‌ها، طراحی بنادر و سازه‌های ساحلی، مطالعه‌ی کشتن‌ها و مصب‌ها و بررسی تغییر شکل خط ساحلی اهمیت دارد. هدف کتاب حاضر توصیف مبانی هیدرودینامیک و مکانیسم انتقال رسوب به زبانی ساده است.

البته با وجود ارزنده بودن مطالب ارائه شده از سوی مؤلف اصلی کتاب، شاید ترجمه‌ی آن خالی از اشکال نباشد. بنابراین از صاحب نظران و دانش‌پژوهان گرامی تقاضا دارد از ارائه راهنمایی‌های ارزشمند و نظرات اصلاحی به مترجم دریغ نفرمایند.

مترجم بر خود فرض می‌داند که از زحمات خانم‌ها طیبہ سوری و فاطمه صالحی برای حروفچینی و صفحه‌بندی، خانم‌ها مرضیه یوسفی و فاطمه خاکسار برای اسکن شکل‌ها و خانم مرضیه مزینانی برای طراحی روی جلد کتاب و خانم‌ها مرضیه مزینانی و فائزه طاهری و آقای مهدی فارسی عباس‌آبادی برای پیگیری امور نشر اثر تشکر و قدردانی نماید.

بخشی از هزینه‌های چاپ این کتاب توسط انجمن علوم و فنون دریایی ایران تأمین شده است. بنابراین نگارنده از همکاری اعضای محترم هیأت مدیره انجمن و به خصوص رئیس محترم آن، جناب آقای دکتر محمدرضا بنازاده ماهانی سپاسگزار است.

وحید چگینی

زمستان ۱۳۸۹

مقدمه

پدیده‌های جریان و انتقال رسوب در رابطه با چند موضوع مهندسی یعنی فرسایش حول سازه‌ها، پشت‌ریزی آبراهه‌های لایروبی شده و تغییر ریخت‌شناختی نزدیک ساحل اهمیت دارند.

هدف کتاب حاضر توصیف مبانی هیدرودینامیک و ساز و کار بنیادی انتقال رسوب است. خواننده‌ی این کتاب باید از زمینه‌ی لازم در درس‌های نظریه‌های موج و مکانیک شارها برخوردار باشد.

فصل اول به مباحث بنیادی مکانیک شارها با تأکیدی بر تنش برشی بستر ناشی از جریان‌ها می‌پردازد، در حالی که در فصل سوم نظریه لایه‌ی مرزی موج مورد بحث قرار می‌گیرد. این دو فصل با نگاه انتقال رسوب نگاشته شده‌اند. فصل‌های دوم، چهارم و پنجم به ترتیب به انتقال رسوب در رودخانه‌ها^۱ و انتقال رسوب عمود بر ساحل و موازی ساحل اختصاص یافته است.

هدف کتاب حاضر ارائه‌ی گستره‌ی ادبیات این موضوع بسیار گسترده نبوده، بلکه تلاش شده است تا اطلاعات مهم از دیدگاه مهندسی جمع‌آوری گردد.

یکی از موانع مطالعه‌ی رسوبگذاری، اثر مقیاس در آزمایش‌های مدلی است. در صورتی که نتایج آزمایش‌های کوچک‌مقیاس و بزرگ‌مقیاس و بررسی‌های میدانی در دسترس باشند، همواره به نتایج بررسی‌های میدانی مراجعه شده است.

۱- رودخانه‌ها آبراهه‌های طبیعی هستند که خشکی را به اقیانوس‌ها، دریاها و دریاچه‌ها متصل می‌کنند. رودخانه‌ها به طور سالانه حدود ۲۵ هزار کیلومتر مکعب آب تازه و $10^6 \times 20$ تا $10^6 \times 22$ تن رسوب جامد و محلول به اقیانوس‌ها و دریا‌های جهان وارد می‌کنند. آب تازه‌ای که به داخل اقیانوس وارد می‌شود، بخش عمده‌ای از تبخیر آب از سطح آن را جبران می‌کند. در حالی که بقیه‌ی تبخیر به وسیله آب‌های زیر زمینی و یخ‌های ذوب شده جبران می‌گردد. بنابراین رودخانه‌ها می‌توانند نقش عمده‌ای در تعیین خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و زمین‌شناختی کشتندان‌ها و نواحی ساحلی ایفا کنند (مترجم).