

تعبیر و تفسیر

تصاویر هوایی و ماهواره‌های

(قسمت شانزدهم)

نوشته : Lilesand, Kiefer
برگردان : مهندس حمید مالمیریان

نوعاً ۳۰ تا ۴۵ درصد هستند (حداکثر ۶۰ درصد). طول شن ریشه‌ها اغلب در امتداد جهت حرکت یخ قرار دارند. بعضی از شن ریشه‌ها نسبتاً مستقیم هستند در صورتی که بعضی دیگر خمیدگی‌هایی نظیر جویبار پریپیچ و خم دارند. هنگامی که آنها ممکن است شاخه شاخه شوند، تشکیل نوارهایی از شن ریشه در یک الگوی درختی می‌دهند. شن ریشه‌ها ممکن است «جویبارهای پایین دست» را به دلتاها متصل سازند. آنها ممکن است یک الگوی بافته مانند تشکیل داده یا به «تپه‌های کوچک» دسته‌بندی شوند. شن ریشه‌ها می‌توانند تغییرات زیادی در ارتفاع قله داشته باشند و ممکن است خاکه‌ها یا بستر سنگی تپه‌ها را قطع کنند. شن ریشه‌ها اساساً از شن و ماسه متوزق با بافت‌های مواد اصلی شن همراه با ماسه ترکیب یافته‌اند. خاکهای ایجاد شده بر روی شن ریشه‌ها معمولاً بطور فزاینده‌ای به علت موقعیت توپوگرافی و درشت‌بافتی مواد اصلی زهکشی هستند.

شن ریشه‌ها منابع عالی شن و ماسه برای پروژه‌های ساختمانی هستند. در حقیقت، بسیاری از شن ریشه‌های نزدیک مناطق شهری بعنوان مواد ساختمانی تقریباً به طور کامل استخراج شده‌اند. از طرف دیگر، به علت وضعیت خطی و جنگلی، شن ریشه‌ها می‌توانند موقعیت‌های عالی را برای پیاده‌روی در معابر باریک جنگلی فراهم نمایند.

چگونگی اراضی ناشی از «رسوبات مطبق موجود در یخ»

رسوبات مطبق موجود در یخ از موادی که بخشی از آن بوسیله آب (به لحاظ اندازه دانه‌ها) رسوب نموده و بصورت نامنظم مطبق گردیده، در کنار یخ در حال ذوب تشکیل یافته است. رسوب گذاری می‌تواند بر روی، در مقابل، یا در زیر منطقه نهایی دورریز رودخانه یخ اتفاق بیفتد و احتمالاً ممکن است غیر منظم و انفرادی باشد. یخ احتمال دارد از زیر رسوبات جمع شده در تماس با یخ ذوب شود یا از موقعیت نگهدارنده کنار آنها، که منجر به ریزش، فرونشستن، یا لغزش می‌گردد. اصول چگونگی اراضی ناشی از این فرآیند شن ریشه‌ها و تپه‌های کوچک متشکله از سنگ و خاک (متعلق به دوران یخبندان) می‌باشند.

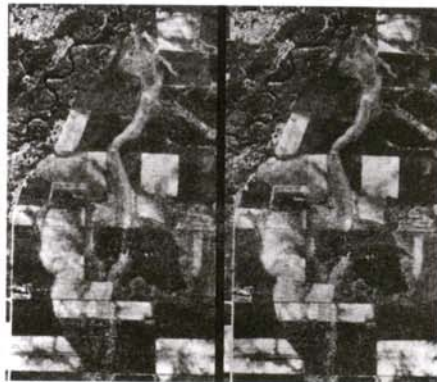
شن ریشه‌ها (پشته‌های باریک و طولی که از رسوب سنگ ریزه یا شن در ضمن جریان یخ‌رود ایجاد می‌گردند)، رشته‌های مارپیچ طولی رسوبی مطبق ناشی از جویبارهای جاری بر روی یا در زیر و یا در میان یخچال می‌باشند.

شن ریشه‌ها نوعاً دارای ارتفاعی معادل ۵ تا ۲۰ متر (حداکثر ۵۰ متر)، ۵۰ تا یکصد متر پهنا (حداکثر ۲۵۰ متر)، و یکصد متر تا چند کیلومتر طول (حداکثر ۲۵۰ کیلومتر با فضا‌های خالی کوتاه) می‌باشند. شیب‌های کناری

تشخیص عکسی شن ریشه‌ها

توپوگرافی: اندازه و شکل قبلاً شرح داده شد. زهکشی و فرسایش: کاهش زهکشی سطحی با مجراسازی به علت اندازه کوچک و بافت درشت مواد. تَن عکسی، رویش و کاربری زمین: تَن عکس بر روی شن ریشه‌ها نوعاً با تَن روی اراضی مجاور (معمولاً یخ‌زفت زمینی) به علت اختلافها در رویش (برای مثال، درختان روی شن ریشه‌ها در مقابل رویدنیها روی یخ‌زفت‌های زمینی؛ علف روی شن ریشه در مقابل گیاهان منظم کاشته شده روی یخ‌زفت زمینی)، گودالهای شن و ماسه مشترک (بخشهایی از شن ریشه ممکن است خارج شده باشد)، مخصوصاً نزدیک جاده‌هایی که شن ریشه‌ها را قطع می‌کنند، کنتراست دارد.

نگاره (۲-۵۶) بخشی از یک شن ریشه را در یک منطقه یخ‌زفت زمینی در آب و هوای مرطوب نشان می‌دهد. این شن ریشه دارای ۱۰ متر ارتفاع ۱۰۰ متر پهنا و ۲۷ کیلومتر دراز می‌باشد. (با فضای خالی کم). خاکهای شن ریشه‌ای لایه‌های ماسه و شن بخوبی زهکشی هستند. خاکهای یخ‌زفتی از مخلوط رسی نسبتاً زهکشی تا مخلوط ماسه بخوبی زهکشی می‌باشند. تقریباً یک سوم از بالای شکل به سمت پایین، یک منطقه از مواد معدنی با قابلیت زهکشی ضعیف و خاکهای آلی در هر دو طرف شن ریشه قرار دارد.



نگاره (۲-۵۶): «شن ریشه» در یک آب و هوای مرطوب، اوکوتوکانتی، ویسکانسین مقیاس ۱:۲۰۰۰۰۰

کامز (Kames) (در اینجا نشان داده نشده است) پشته‌های تپه مانند با شیارهایی از رسوبات مطبق موجود در یخ می‌باشند. بعضی از کامزها بوسیله رسوب‌گذاری در «یخ‌شکافت» و سایر درزها در بین یا بر روی سطح راکد یا تقریباً راکد یخ‌خورد تشکیل می‌شوند بطوری‌که بعداً بوسیله ذوب شدن یخ، خارج گردیده و تمامی یا نیمی از توده سنگ و خاک مطبق رسوب یافته آنرا باقی می‌گذارند که ما آنرا کامزهای منفرد می‌نامیم.

نوع دیگری از کامز ناشی از رسوب‌گذاری رسوبات پروانه‌ای شکل ساخته شده خارج از یخ، یا در داخل یخ یا بین دو قطعه یخ، که بعداً آب

می‌شود و فرو می‌ریزد، می‌باشد که تشکیل توده‌های عظیم غیر منظم رسوبات سنگ و خاک یخچالی را می‌دهد که «کام مرکب» نامیده می‌شوند. کام مرکب به تراسبهای کام، تیل فرسایشی و شن ریشه‌ها تقسیم می‌شود و همچنین بخشهای اصلی بعضی از یخ‌زفت‌های نهایی را تشکیل می‌دهند. کامزها اساساً از شن و ماسه متورق تشکیل یافته‌اند و بافت آنها نسبت به بافت شن ریشه‌ها مقداری ریز تر است. بافت‌های مواد اصلی تشکیل دهنده کام نوعاً عبارتند از: ماسه، شن ماسه‌ای و ماسه با شن بسیار زیاد. زهکشی خاک به دلیل موقعیت توپوگرافی برآمده و درشت بافت مواد اصلی، فزاینده است. کامزها منابع بسیار خوب ماسه و شن برای پروژه‌های ساختمانی می‌باشند. آنها می‌توانند همچنین موقعیت‌های عالی را برای توسعه اماکن تفریحی نظیر مسیرهای راهپیمایی و مناطق پل‌نیکو به علت توپوگرافی متغیرشان فراهم کنند.

نوع اراضی یخ‌زفت (Outwash Landforms)

رسوبات یخ‌زفتی رسوب مطبق یخچالی ناشی از جویبارهای جاری شده از یخ‌خورد می‌باشند. هنگامی که یخ ذوب شده یخ‌خورد به صورت جویبارهایی از منطقه یخچال خارج می‌شود، لایه‌های شن و ماسه بر روی بسترهای جویبار نه‌نشین شده و تشکیل یخ‌زفت را می‌دهند. یخ‌زفت اساساً از ماسه و شن تشکیل یافته است. ذرات لای و رس از دشت یخ‌زفتی به صورت معلق تا پایین رود حمل می‌شوند و نهایتاً در دریاچه‌های یخچالی، در دشت‌های سیل گرفته ناشی از رودخانه، یا در اقیانوس، رسوب می‌یابند. رسوبات یخ‌زفتی نوعاً تشکیل سریهایی از پروانه‌ها را می‌دهند که از پایین یخ‌خورد پخش و (نهایتاً) اغلب به هم می‌پیوندند. خط‌الرأسهای هر یک از پروانه‌ها اغلب می‌تواند شناخته شود. جویبارهایی که رسوبات یخ‌زفتی را پخش و نه‌نشین می‌کنند، همین که به سوی پایین دست جریان می‌یابند، الگوی یافته‌ای را به خود می‌گیرند و آثار تابیدگی به روشنی بر روی عکس‌های هوایی امروزه قابل رؤیت است. (کانالهای جدا شده پنجه آبرفتی یک آتش‌فشان در نگاره (۲-۶۰) نشان داده شده است). قطعات بزرگ متعددی از یخ ممکن است در رودخانه حمل شوند و بر اثر آب شدن یخ، تشکیل دیک‌چالها را بدهند. رسوبات یخ‌زفتی که تشکیل دشت‌های وسیع و تقریباً هموار را می‌دهند دشت‌های یخ‌زفتی نامیده می‌شوند. رسوبات یخ‌زفتی که به دژه محدود می‌شوند، «ارضی دره‌ای» نامیده می‌شوند. رسوبات یخ‌زفتی با دیک‌چالهای گوناگون، «یخ‌زفت حفره‌دار» نامیده می‌شوند. دشت‌های یخ‌زفتی و دره‌ای اغلب بوسیله رودخانه‌هایی که از یخ‌زفت تراسی خارج می‌گردند فرسوده می‌شوند، همانطوری که در نگاره (۲-۴۲) نشان داده شده است. رسوبات یخ‌زفتی تقریباً به طور ایده‌آل برای توسعه شهر مناسب هستند، مگر برای مناطقی که دارای فرورفتگی فراوان باشند. عوارض تقریباً مسطح دارای هیچگونه محدودیتی برای توسعه نیستند. مواد ریزدانه عالیترین مقاومت نگهداری شالوده را فراهم می‌کنند و شرایط زهکشی برای توسعه مطلوب می‌باشد. در بعضی اراضی مربوط به مناطق دره‌ای سطح آب زیرزمینی ممکن است نزدیک سطح زمین باشد، و موجب بروز مشکلات

پراکنده اولیه توجه شود). مواد یخايرفتی دارای ۲۰ متر ضخامت روی بستر سنگی بوده و در برگیرنده ۶۰ تا ۷۰ درصد شن، ۲۵ تا ۳۵ درصد ماسه و یک تا ۵ درصد لای و رس می باشند. بین یک تا یک نیم متر پوشش ناشی از رسوب خاک رس (که از یک طرف به گل و از طرف دیگر به شن ریزه می رسد) بر روی یخايرفت وجود دارد بطوری که خاک به عنوان خاک با زهکشی خوب تا قابلیت زهکشی بسیار فزاینده (که مورد انتظار شن و ماسه متورق شده می باشد) طبقه بندی می شود. در نتیجه، این دشت یخايرفتی پوشیده از رسوب خاک رس یکی از بهترین مناطق کشاورزی در امریکا می باشد.

شکل اراضی یخچالی دریاچه ای

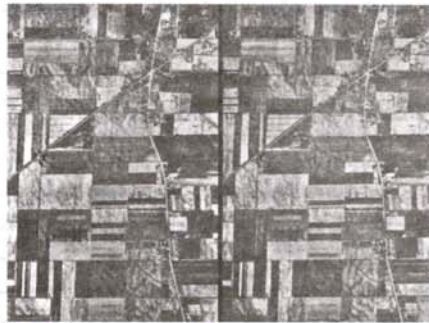
همانطوری که در نگاره (۲- ۵۲) نشان داده شده است، دریاچه های یخچالی زودگذر می توانند در حاشیه یخچود تشکیل گردند. رسوبات ته نشین شده در آب دریاچه های نسبتاً راکد، «رسوبات یخچودی بستر دریاچه» نامیده می شوند. مواد رسوب یافته در رشته های خطی مشخص در خطوط ساحلی دریاچه، «رشته های ساحلی» نامیده می شوند. جانی که رودخانه ها به دریاچه می ریزند، دلناها ممکن است تشکیل شوند. در مناطق رسوب گرفته ماسه ای نزدیک ساحل دریاچه، باد ممکن است بعداً مواد خشک را به تپه های شنی تبدیل کند. «رسوبات یخچودی بستر دریاچه» با اندازه های متغیر وسیعی می توانند در مناطق یخچالی یافت شوند. شاید وسیع ترین مناطق رسوبات یخچودی بستر دریاچه ای، منطقه یخچالی «گریتلایکس» باشد جانی که دریاچه های یخچالی در امتداد حبه جلویی یخ با بیش از ۲۰۰۰ کیلومتر طول از بالای «سنت لورنس» تا «اسکاجون» وجود دارد. یکی از دریاچه ها، دریاچه یخچالی «آگاسیز» می باشد که رسوبات رادریک منطقه ای به وسعت ۵۰۰۰۰۰ کیلومتر مربع برجا گذاشته است.

«رسوبات یخچالی بستر دریاچه» اساساً از محصولات ریزافت فرسایشی یخچود (لای و رس) تشکیل می گردند. نزدیک خطوط ساحلی دریاچه، بعضی از مناطق ماسه ای، جانی که امواج، رسوبات را ته نشین کرده اند، مواد ریزافت تر را از آبهای عمیق تر دور ساخته و یک پوشش از مواد ماسه ای را در مناطق کم عمق آب پخش می کنند، می تواند یافت شوند. رسوبات آب عمیق نوعاً لایه های متناوبی از رس لای دار و رس هستند. فرض شده است که هر جفت لایه بیان گر یک سال رسوب گذاری با رس لای دار رسوب یافته در طول تابستان و رس رسوب یافته در شرایط آرام تر زمستانی هنگامی که آب سطحی یخ بسته است می باشد. ضخامت این لایه ها متغیر است اما بندرت بیش از ۵ سانتی متر است خاک های بستر دریاچه نوعاً دارای یک سطح آب زیرزمینی فصلی هستند و دارای زهکشی ضعیف و تا بسیار ضعیف می باشند. اگرچه توپوگرافی بستر دریاچه یخچالی برای توسعه شهری مطلوب است، خاک و شرایط زهکشی محدودیتهای جدی را برای احداث ساختمان و جاده و استفاده از مخازن سپتیک ایجاد می کند. مناطق بستر دریاچه یخچالی معمولاً در کاربری کشاورزی هستند. جانی که مجرای خروج (آب) هم می باشد زهکش های سفالین و آبگذرها به منظور بهبود زهکش برای اهداف کشاورزی ایجاد می شود.

شالوده سازی گردد. جانی که مخازن سپتیک تخلیه فاضلاب محلی ساخته می شود، خطر بالقوه آلودگی آب آشامیدنی به علت طبیعت زهکشی مواد یخايرفتی وجود دارد. زمین نسبتاً مسطح توسعه های شدید و تراکم فرعی را میسر می سازد. توسعه های فرعی کم تراکم می توانند در نزدیکی یخ ژفت کنارین و همراه با توسعه کم تراکم تفریحی قرار گیرد. نگاره (۲- ۵۷) بخشی از دشت وسیع یخايرفتی را در دست بسالای یخ ژفت پایانه ای یخچال دوره یسکونسین در جنوب و یسکونسین نشان می دهد. بطور کلی مناطق سمت چپ جاده که به صورت عمودی در شکل امتداد دارند. یک دشت یخايرفتی با ۲۵٪ شیب از پایین به بالا در این شکل می باشند. به طور کلی مناطق سمت راست جاده حد نهای و وسعت یخ ژفت پایانه ای می باشد.

تشخیص عکس هوایی رسوبات یخايرفتی

توپوگرافی: تقریباً شیب خروجی از منبع مواد، دارای سطح یکنواختی می باشد. کانالهای پراکنده اولیه به صورت سریهای به هم تابیده حفره های کوچک باقی می مانند (کمتر از نیم متر عمق). دیگ چالهای گوناگون در حالت یخ ژفت های پُر حفره. دشت های یخايرفتی به صورت سریهایی از پروانه های یکپارچه بر روی موزائیک عکس ظاهر می شوند. اراضی دره ای بوسله دیواره های دژه محدود می شوند. تراسهای یخايرفتی پرتگاههای مصنوعی تندی را بالای رودخانه ها تشکیل می دهند. زهکشی و فرسایش: زهکشی داخلی سریع است و تعدادی جویبارهای سطحی با گودال های زهکش وجود دارد. کانالهای پراکنده اولیه یک اثر قدیمی می باشند که به الگوهای زهکشی امروزی ربطی ندارند. شن عکسی: بطور کلی دارای شن عکسی روشن هستند و کانالهای پراکنده اولیه بنظر تیره تر می رسند و شن لکه لکه قابل تمیز بهم تابیده یاشیبه به گرم را در ذهن تداعی می کنند. رویش و کاربری زمین: در مناطق که دارای بارندگی کافی هستند نوعاً اراضی، کشاورزی می باشند مگر آنکه آن مناطق دارای گودالهای بسیاری باشند.



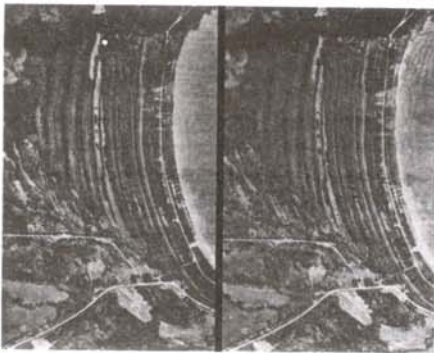
نگاره (۲- ۵۷): دشت رسوبی در یک آب و هوای مرطوب، راکد کانتی، ویسکانسین، مقیاس ۱:۴۰۰۰۰

آب ذوب شده یخچود که این دشت یخايرفتی را تشکیل می دهند از پایین به سمت بالای این شکل جریان دارند. (الگوی به هم تابیده کانالهای

ضعیف هستند و دارای ۷۵ سانتی متر لایه رس لای دار بر روی لایه رس دریاچه و سطح آب فصلی بین ۹۰ تا ۱۵۰ سانتی متر از سطح زمین می باشند.

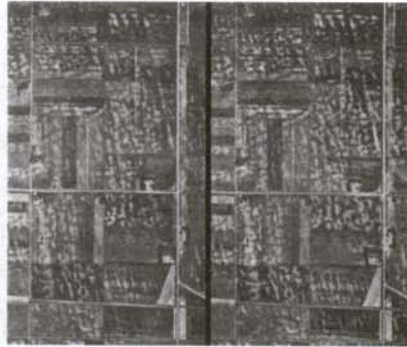
تشخیص عکس هوایی رشته های ساحلی

توپوگرافی: بزرگی هر یک از رشته ها به تنهایی می تواند به ۵ تا ۱۰ متر در ارتفاع، ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ متر در پهنا، و چندین کیلومتر طول برسد. سریهایی از رشته های کوچک باقیمانده ناشی از آبهای فروکش کرده نوعاً دارای ۱ تا ۲ متر ارتفاع، کمتر از یکصد متر پهنا و طول متغیر هستند. رشته های ساحلی دارای سطح مقطعی غیر متقارن با شیب تند و نرم سوی دریاچه و دارای شیب ملایم و غیر منظم در سوی دیگر نسبت به دریاچه می باشند. زهکشی و فرسایش: به علت بافت درشت خاک به لحاظ داخلی خوب زهکش هستند. تعداد کمی آبگذر در حالت وجود رشته های منفرد بزرگ، مناطق بالایی شیب که مجاور رشته ساحلی هستند، هنگامی که رشته ساحلی به عنوان یک سد کوچک مانع زهکشی، فعالیت می کند. ممکن است مرطوب باشند. رودخانه های موقت ممکن است رشته ها را قطع کنند مقداری آب از میان قاعده رشته جریان می یابد و ممکن است بلافاصله در جلوی رشته، یک منطقه تالابی از خود باقی بگذارد. در حالت وجود سریهایی از رشته ها، مناطق بین رشته ها به علت بالا بودن سطح آب زیرزمینی و یا هم سطح بودن، سطح آب زیرزمینی با سطح زمین، اغلب خیلی مرطوب هستند. تَن عکسی، رویش و کاربری زمین: اغلب با خاکهایی که نسبت به طرفین رشته ساحلی کمتر زهکش هستند دارای کنتراست است.



نگاره (۲-۵۹): سواحل رشته ای در یک آب و هوای مرطوب، دورکانتی، ویسکانسین، مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰

«رشته های ساحلی» اغلب، اگر چه نه همیشه، در حاشیه بستر دریاچه های پنجگالی وجود دارند، جایی که بوسیله فعالیت موج شکل گرفته اند. رشته های بزرگ ساحلی به علت رسوب گذاری مستمر و تجمع آن در ساحل، مربوط به بالا آمدن سطح آب و پیشروی خطوط ساحلی در خشکی می گردند. سریهایی از رشته های کوچک بطور متداولتر به خطوط ساحلی در حال پسروی مربوط



نگاره (۲-۵۸): بستره دریاچه پنجگالی، والش کانتی، داکوتای شمالی، مقیاس ۱:۳۶,۴۰۰

نگاره (۲-۵۸) بستر دریاچه پنجگالی را در یک منطقه ای که به طور متوسط در سال ۴۷ سانتی متر بارندگی دریافت می کند نشان می دهد. گیاه اصلی یونجه می باشد. به تَن لکه لکه خطی غیر یکسان توجه کنید. منشأ این خطوط بخوبی فهمیده نشده است. بررسی خاک شناسی USDA-SCS از این مناطق وجود یک الگوی غیر منظم از لایه ها به ارتفاع ۱۰ تا ۲۰ سانتی متر را که بوسیله مناطق تقریباً فرورفته جدا شده اند را تشخیص داده است، لکن مناطق پست تر و مرتفع تر در یک واحد نقشه خاکشناسی گنجانده شده اند.

تشخیص عکس هوایی بستره های دریاچه پنجگالی

توپوگرافی: بسیار صاف یا ناهمواری کمتر از ۰/۵ متر در ارتفاع. زهکشی: فقدان وجود زهکش سطحی به طور کلی علیرغم زهکشی بسیار ضعیف داخلی و این به علت توپوگرافی صاف، فقدان مجرای خروج زهکش و سطح بالای آب زیرزمینی می باشد. رودخانه هایی که از بالای حاشیه بستر دریاچه ناشی می شوند ممکن است در عرض بستر دریاچه مسیر پیچیده ای را طی کنند، لکن اغلب، شبکه زهکش سطحی متصل شده به این جویبارها بندرت وجود دارد. زهکش مصنوعی در مناطق کشاورزی متداول است. زهکش های سفالین دفن شده و یک شبکه ای از کانالهای روباز ممکن است در عکس هوایی دیده شود.

فرسایش: به علت توپوگرافی هموار و سطح و فقدان یک شبکه زهکشی سطحی مجتمع، تعداد کمی آبگذر وجود دارد بعضی از آبگذرهای ریزبافت ممکن است در حال نفوذ در داخل رودخانه های بزرگ دیده شوند. بویژه چنانچه جویبارها در اثر فرسایش عمیق شده باشند. تَن عکسی. دارای تَن تیره تر نسبت به اطراف و دارای مواد زهکش بهتر. اغلب یک تَن لکه لکه خطی غیر منظم قابل توجه، با مناطق دارای تَن روشنتر کمی خشک تر و مرتفع تر و مناطق دارای تَن تیره تر کمی پست تر و مرطوب تر.

رویش و کاربری زمین: نوعاً در جاهاییکه شرایط اقلیمی مطلوب است کشاورزی هستند. خاکهای بستر دریاچه در این شکل به لحاظ زهکشی بسیار

ادامه مطلب از صفحه ۵۲ (معرفی کتاب)

فصل ۸) این فصل مربوط به اصول و روشهای بارزسازی و کاربردهای عملی آن می‌باشد که در این راستا تصاویر رنگی مرکب و کاذب و مقایسه آنها، روشهای بسط تصاویر، فیلترگذاری، نسبت‌گیری طیفی، شاخصهای پوشش گیاهی و طراحی شاخصهای پوشش گیاهی بحث شده است.

فصل ۹) خاک عرصه مهم و گسترده‌ای است که هر کاربر فناوری سنجش ازدور باید اطلاعاتی درمورد آن داشته باشد تا بتواند از عهده طبقه‌بندی‌ها برآید. بنابراین در این فصل درباره سنجش ازدور و خاک، نقشه خاک، محدودیت تهیه نقشه خاک توسط داده‌های ماهواره، رنگ خاک، تغییر رنگ خاکهای هیگروسکوپیک، پوششهای نمکی، فرایند تهیه نقشه خاک و ارزیابی نقشه خاک و طبقه‌بندی آن، ترازایی، سنگفرشا و جلای بیابانی بحث شده است.

فصل ۱۰) در این فصل ضمن بررسی ماهیت متفاوت سنجش ازدور حرارتی و داده‌های انعکاسی و قدرت تفکیک مکانی متفاوت آنها به مباحث حرارت و انرژی الکترومغناطیسی، عوامل مؤثر بر دما و توان تشعشعی، ویژگیهای سنجش ازدور حرارتی و کاربرد آنها بحث شده است. علاوه بر آن اهمیت سنجش ازدور حرارتی در مسائل مربوط به زلزله، کیفیت هوا، هواشناسی، آب، دمای سطح دریاها، خاک و روشهای اصلاح توان تشعشعی مورد ارزیابی و تحلیل قرار گرفته است.

فصل ۱۱) این فصل که مربوط به طبقه‌بندی اطلاعات ماهواره‌ای می‌باشد از مباحث مهم و کاربردی این کتاب بشمار می‌رود. به همین دلیل به طور تقریباً مفصل، روشهای مختلف طبقه‌بندی به ویژه طبقه‌بندی نظارت شده ارائه شده است. با توجه به کاربرد مهم این قسمت جواب مهم طبقه‌بندی از قبیل پردازشهای اولیه، انتخاب کلاسهای تعلیمی، عملیات میدانی و مشکلات آن، مکان یابی، طراحی نمونه‌برداری، تفکیک‌پذیری طیفی کلاسهای تعلیمی و خلاصه‌های روشهای طبقه‌بندی بحث شده است. ضمناً روشهای پس از طبقه‌بندی و ارزیابی آنها و روشهای تشخیص تغییرات در دوره‌های مختلف زمانی مورد توجه این فصل قرار گرفته است.

فصل ۱۲) از آنجایی که ارزش و قابلیت استفاده هر نقشه پدست آمده از اطلاعات ماهواره به میزان صحت و دقت آن بستگی دارد بنابراین یک فصل به ضرورت بررسی منابع خطا، راههای مهار آن، ارزیابی روشهای طبقه‌بندی تصاویر و صحت آنها بحث گردیده است.

فصل ۱۳) در این مبحث به جنبه‌های تلیقی اطلاعات سنجش ازدور و سایر فنون و علوم مانند (GIS)، اینترنت و زمین آمار پرداخته شده است.

فصل ۱۴) به منظور دستیابی به اهداف توسعه در این فصل تلاش شده است تا با استفاده از مطالب فصلهای گذشته به بحث و بررسی پیرامون کاربردهای مهم سنجش ازدور پرداخته شود. از اینرو کاربردهای این فناوری در علوم زمین، منابع طبیعی، کشاورزی، هیدرولوژی، محیط زیست، هواشناسی، زمین‌شناسی، خاکشناسی، بحث گردیده و ضمناً کاربردهای ویژه و مطالعات انجام شده از میکروژئومورفولوژی، ژئوبوتانی، بیابان زایی و تخمین دما مورد توجه قرار گرفته است.

هستند. خاکهای رشته ساحلی نوعاً به صورت فرایندهای شن و ماسه زهکش می‌باشند. رشته‌های ساحلی اغلب منابع مهم مواد ساختمانی در مناطق بستر دریاچه یخچالی می‌باشند. همچنین، رشته‌های ساحلی دارای مقاومت جنوبی جهت ایجاد شالوده فراهم می‌کنند و در مواردیکه احداث ساختمان بر روی خاکهای بستر دریاچه موجب مشکلات جدی می‌شود، می‌تواند بعنوان محل مناسبی برای مسیرهای حمل و نقل در نظر گرفته شود. نگاره (۲-۵۹) سربهایی بیش از چندین جفت از رشته‌های کوچک ساحلی را در امتداد دریاچه میشگان نشان می‌دهد. این رشته‌ها ماسه‌های بوده و کمتر از ۲ متر ارتفاع دارند و اکثراً پوشیده از درخت (کاج و صنوبر) هستند. سطح آب زیرزمینی حفره‌های قرار گرفته بین دو رشته، در اغلب سال، هم‌تراز سطح زمین و یا نزدیک به سطح زمین می‌باشد و اساساً دارای رویش باتلاقی هستند (غلف و زین‌های زرد). خاکها در مناطق بین دو رشته به شدت دارای (مواد آلی هستند) (اکثرآکود گیاهی). سمت راست نگاره، جایی که رسوبات قدیمی تر هستند، درختان و بوته‌زارهای بسیاری (سیاه کاج، درخت زبان‌گنجشک و درخت بید) بر روی خاکهای آلی مرطوب در حال رویش هستند. رأس صاف تپه در بخش بالایی سمت راست نگاره، که بیش از ۲۰ متر نسبت به عوارض پیرامونی ارتفاع دارد، بستره افقی دولومیت با یک لایه (کمتر از یک متر ضخامت) مخلوط ماسه‌همراه‌بارس و لای نازک بخری زهکشی می‌باشد.

پانوش

1) Ice - Contact stratified drift

2) eskers

3) Kames

4) Kames

5) Crevasses

نیروی عظیم ناشی از حرکت یخ‌رود موجب می‌شود که یخ‌رود تغییر شکل داده و ترک‌های عظیمی در یخ ایجاد شود که به این ترکها «یخ‌شکافت» می‌گویند. (مترجم) یخ‌شکافت‌ها می‌توانند جنبه‌های بسیار مفید آموزشی داشته باشند.

6) Kame Complexes

7) outwash plains

8) vally trains

9) pitted outwash

10) glacial lakebed deposits

11) beach ridges

12) Great lakes

13) St. Lawrence

14) Saskatchewan

15) Agassiz

16) Beach ridges