



سنجش از دور حرارتی

www.ketab.ir

تألیف و گردآوری:

حمید رسولی

(دانشجوی کارشناسی ارشد سنجش از دور و GIS)

سعید سلمانی

(کارشناسی ارشد سنجش از دور و GIS)

سرشناسه	معلمانی، سمید، ۱۳۶۶ - گردآورنده
عنوان و نام پدیدآور	سنجش از دور حرارتی / تألیف و گردآوری سمید سلمان، حمید رسولی.
مشخصات نشر	تبریز: انتشارات پژوهش های دانشگاه، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	۱۸۰ ص: جدول، نمودار.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۸۷۰۳-۵۲-۵
وضعیت فهرست نویسی	فیا
موضوع	زمین شناسی -- سنجش از راه دور
موضوع	Geology -- Remote sensing
موضوع	عکسی مادون قرمز
موضوع	Infrared photography
موضوع	آنالیز حرارتی در زمین شناسی
موضوع	Thermal analysis in earth sciences
شناخته افزوده	رسولی، حمید، ۱۳۷۱ - گردآورنده
رده بندی کنگره	۱۳۹۶ س.اس. QE۲۶۲
رده بندی دیویی	۵۵۱
شماره کتابشناسی ملی	۲۶۸۰۷۲۲

عنوان کتاب : ----- سنجش از دور حرارتی

تألیف : ----- سمید سلمان - حمید رسولی

ناشر : ----- انتشارات پژوهش های دانشگاه

طراح روی جلد : ----- نعیمه مناف زاده

صفحه آرای : ----- نعیمه مناف زاده

چاپ و صحافی : ----- مدیران

تیراژ : ----- ۱۰۰۰ جلد

نوبت چاپ : ----- اول/ ۱۳۹۶

شابک : ----- ۹۷۸-۶۰۰-۸۷۰۳-۵۲-۵

قیمت : ----- ۱۵۰۰۰ تومان



مشرقی تهران، دانشگاه

انتشارات پژوهش های دانشگاه

عضو رسمی انجمن ناشران دانشگاهی در شمالغرب کشور



انجمن ناشران دانشگاهی شمال غرب کشور

آدرس دفتر مرکزی : آذربایجان شرقی، تبریز، آبرسان، مجتمع تجاری بلور، روبروی کلانتری، داخل حیاط (ضلع شرقی)، پلاک ۳۹
تلفن های تماس بخش مدیریت : ۰۹۱۴۶۱۴۳۴۶۱/۰۴۱۳۳۴۶۱۱۶
بخش امور فنی : ۰۹۱۴۵۰۱۹۸۵۰/۰۴۱۳۳۴۵۰۲۴۸
دفتر اهر : شهرستان اهر - میدان معلم - روبروی درایی - انتشارات پژوهش های دانشگاه/ دفتر اهر
مرکز بخش : آذربایجان شرقی، تبریز، خیابان امام، روبروی سه راه طالقانی، انتشارات شایسته
تلفن : ۰۹۳۰۸۱۴۸۴۸۶
تلفن : ۰۴۱-۳۵۵۶۱۹۶۱

www.Pajohesh-daneshgah.ir / Info@pajohesh-daneshgah.ir www.Unpb.org / Info@unpb.org

طبق قانون حمایت از حقوق ناشران و مولفان هر شخص حقیقی و حقوقی که تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر و مولف، نشر یا عرضه یا تکثیر یا تجدید چاپ نماید مورد پیگیری جدی قانونی خواهد گرفت و مطابق با جرایم قوانین اسلامی برخورد خواهد شد.

۸..... مقدمه

اهمیت و تاریخچه سنجش از دور حرارتی

۹..... ۱-۱- تعریف سنجش از دور

۱۲..... ۱-۳- تاریخچه سنجش از دور

۱۳..... ۱-۳- انواع سنجش از دور

۱۵..... ۱-۴- سنجش از دور حرارتی

۱۵..... ۱-۴-۱ مقدمه

۱۵..... ۱-۴-۲ تعریف سنجش از دور حرارتی

۱۶..... ۱-۴-۳ تاریخچه سنجش از دور حرارتی

۱۹..... ۱-۴-۴ اهمیت سنجش از دور حرارتی

فرآیندها و ویژگی‌های حرارت

۲۱..... ۲-۱ مقدمه

۲۲..... ۲-۲ انرژی و مبانی تابش

۲۴..... ۲-۳ تابش خورشیدی

۲۵..... ۲-۴ تابش خورشید و زمین

۲۷	۲-۵ گرمای تابشی و جنبشی
۲۸	۲-۶ انتقال حرارت و روش های آن
۳۰	۲-۷ عوامل موثر بر دمای تابشی
۳۱	۲-۸ روزنه های اتمسفری مادون قرمز حرارتی
۳۳	۲-۹ قوانین تشعشع حرارتی
۳۴	۲-۱۰ منبع انرژی الکترومغناطیس
۳۶	۲-۱۱ تعامل انرژی با سطح اشیاء زمین
۳۸	۲-۱۱-۱ انعکاس آینه ای (SPECULAR REFLECTION)
۳۸	۲-۱۱-۲ انعکاس شبه آینه ای (QUASI SPECULAR REFLECTION)
۳۹	۲-۱۱-۳ انعکاس لامبرتی (DIFFUSE REFLECTION)
۳۹	۲-۱۱-۴ انعکاس شبه لامبرتی (QUASI DIFFUSE REFLECTION)
۴۰	۲-۱۲ توان تشعشعی
۴۲	۲-۱۲-۱ کاربرد های توان تشعشعی

خواص حرارتی و بیلان انرژی مواد و رفتار های تابشی

۴۳	۳-۱ مقدمه
۴۳	۳-۲ خواص حرارتی زمین
۴۴	۳-۳ هدایت گرمایی
۴۵	۳-۴ ضریب هدایت گرمایی - ضریب انتقال حرارت
۴۶	۳-۵ ضریب پخش حرارت
۴۶	۳-۶ ظرفیت حرارتی
۴۷	۳-۷ گرمای ویژه
۴۸	۳-۸ پخشیدگی حرارت
۴۸	۳-۹ اینرسی حرارتی
۵۰	۳-۱۰ تغییرات انرژی حرارتی
۵۰	۳-۱۱ تغییرات دمای سطح زمین
۵۲	۳-۱۲ رفتار حرارتی شهر
۵۵	۳-۱۳ تصاویر شبانه سنجنده های حرارتی

سنجنده های مادون قرمز حرارتی

۵۷	۴-۱ مقدمه
۵۸	۴-۲ سنجنده ها حرارتی
۵۹	۴-۲-۱ توان تفکیک مکانی
۶۰	۴-۲-۲ توان تفکیک رادیومتریکی

۶۲	۳-۴-۳ توان تفکیک طیفی
۶۲	۳-۴-۳ سنجنده‌های حرارتی فضایی
۶۴	۳-۴-۱ ماهواره‌های سری LANDSAT
۷۰	۳-۴-۲ سنجنده AVHRR
۷۱	۳-۴-۳ سنجنده MODIS
۷۶	۳-۴-۴ سنجنده ASTER
۷۸	۴-۴ سنجنده‌های حرارتی

روش‌های بارز سازی و تفسیر تصاویر مادون قرمز حرارتی

۸۳	۵-۱ مقدمه
۸۳	۵-۲ بارز سازی تصویر
۸۴	۵-۳ هیستوگرام و افزایش کنتراست تصاویر
۸۶	۵-۴ فیلتر
۸۷	۵-۴-۱ فیلتر پایین گذر
۸۷	۵-۴-۲ فیلتر بالا گذر
۸۷	۵-۴-۳ فیلترهای میان گذر
۸۸	۵-۵ تفریق تصاویر
۸۹	۵-۶ تقسیم تصاویر
۹۰	۵-۷ ضرب تصاویر
۹۱	۵-۷ ایجاد تصاویر رنگی
۹۲	۵-۸ تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی
۹۵	۵-۹ تفسیر تصاویر مادون قرمز حرارتی
۹۶	۵-۹-۱ آب
۹۸	۵-۹-۲ آسفالت و سنگفرش خیابان
۹۸	۵-۹-۳ سطوح فلزی
۹۹	۵-۹-۴ پوشش گیاهی
۱۰۱	۵-۹-۵ آتش سوزی
۱۰۲	۵-۹-۶ مناطق مسکونی
۱۰۳	۵-۹-۷ ابرها
۱۰۵	۵-۹-۸ پدیده‌های پوشیده شده
۱۰۵	۵-۹-۹ دود
۱۰۵	۵-۹-۱۰ برف
۱۰۶	۵-۹-۱۱ خاک

۵-۱۰ زمان مطلوب کسب داده‌های حرارتی ۱۰۸

الگوریتم SEBAL یا توازن انرژی سطح زمین

۶-۱ پیش گفتار ۱۱۱

۶-۲ مقدمه ۱۱۲

۶-۳ مفاهیم ۱۱۳

۶-۴ اهداف ۱۱۳

۶-۵ چه کسانی می‌توانند از این الگوریتم بهره‌مند شوند؟ ۱۱۴

۶-۶ مبانی پایه و تئوری‌های مدل SEBAL ۱۱۴

۶-۷ اجرای مدل SEBAL ۱۲۰

۶-۸ معادله بودجه انرژی سطح ۱۳۲

۶-۸-۱ تابش حرارتی خاک (C) ۱۳۳

۶-۸-۲ شار حرارتی منسوس (T_s) ۱۳۴

۶-۱۰ شار گرمای نهان (E_a)، تبخیر و تعرق لحظه‌ای (ET_{INS}) و نسبت تبخیر و تعرق مرجع (ET_{rf}) ۱۴۳

۶-۱۱ تبخیر و تعرق ۲۴ ساعته (T_{ev}) ۱۴۴

۶-۱۲ تبخیر و تعرق فصلی (E_{SEASONAL}) ۱۴۷

کاربرد سنجش از دور حرارتی

۷-۱ مقدمه ۱۵۱

۷-۱-۱ زلزله ۱۵۳

۷-۱-۲ جزایر حرارتی و مسائل شهری ۱۵۴

۷-۱-۳ آتش‌فشان ۱۵۶

۷-۱-۴ هواشناسی ۱۵۷

۷-۱-۵ تشخیص آتش‌سوزی ۱۵۹

۷-۱-۶ کیفیت هوا ۱۶۱

۷-۱-۷ کیفیت آب ۱۶۲

۷-۱-۸ گیاهی دریایی ۱۶۴

۷-۱-۹ زمین‌شناختی حرارتی ۱۶۵

۷-۱-۱۰ آلودگی‌های نفتی ۱۶۵

۷-۱-۱۱ مطالعات یخچال‌ها ۱۶۷

۷-۱-۱۲ خشک‌سالی ۱۶۷

۷-۱-۱۳ اتلاف گرما ۱۶۸

۷-۱-۱۴ ماهیگیری ۱۶۹

۷-۱-۱۵ کشاورزی ۱۷۰

- ۱۷۰ مدیریت پسماندهای هسته‌ای ۱۶-۱-۷
- ۱۷۱ بهداشت و کنترل بیماریها ۱۷-۱-۷
- ۱۷۱ زمین شناسی سیارات ۱۸-۱-۷
- ۱۷۲ کاربری اراضی و پوشش سطح زمین ۱۹-۱-۷
- ۱۷۲ امنیت مرزی ۲۰-۱-۷
- ۱۷۲ جنگلداری ۲۱-۱-۷
- ۱۷۲ پزشکی ۲۲-۱-۷
- ۱۷۴ منابع

www.ketab.ir

مقدمه

کتاب حاضر مجموعه قریب به سه سال تحقیق و بررسی منابع داخلی و خارجی مرجع در زمینه سنجش از دور حرارتی است که کوشیده ایم تا حد امکان نیاز دانشجویان و علاقه مندان به مبحث نوپا و در حال رشد سنجش از دور حرارتی شامل مبانی، اصول و کاربردها را به صورت مختصر و مفید فراهم نماییم.

مباحث این کتاب علاوه بر پوشش سرفصل دروس سنجش از دور حرارتی رشته GIS and RS، مباحث امتحانی کنکور کارشناسی ارشد و دکتری این رشته را نیز پوشش داده اند، مطالعه این کتاب جهت درک نیز یکی فرآیندهای طبیعی به علاقه مندان علوم زمین توصیه می گردد.

از تمامی اساتید و همکاران گروه سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی دانشگاه تبریز و دانشگاه آیداهو ایالات متحده ما را در تکمیل این مجموعه راهنمایی و یاری نمودند کمال تشکر و قدر دانی را می نمایم.

خواهشمندیم جهت بهبود مطالب موجود، نقایص نظرات و پیشنهادات خود را با صندوق پست الکترونیک زیر در میان بگذارید:

Said.salmani@yahoo.com

Hamid-rasouli۹۴@ms.tabrizu.ac.ir