

۱۵۴۹۵۸۴
۵۶/۱۱/۶

به نام خدا



انرژی های تجدیدپذیر

مؤلف

مهندس مرجان رحم دل

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی
ناشر ممنوع است. متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق
مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

انرژی های تجدیدپذیر

مؤلف : مهندس مرجان رحم دل

ناشر: مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

صفحه آری: فرشید عبدالمهدی

طرح روی جلد: داریوش سایه

چاپ: دانشجو

نوبت چاپ: اول

تاریخ نشر: ۱۳۹۶

تیراژ: ۱۰۰ جلد

قیمت: ۲۵۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۴-۷۹۷-۲

نشانی واحد فروش: تهران، میدان انقلاب،

خیابان کارگر جنوبی، روبروی پاساژ مهستان،

پلاک ۱۲۵۱

تلفن: ۲۲۰۸۵۱۱۱-۶۶۴۱۰۰۴۶

کد پستی: ۱۳۱۴۹۸۳۱۸۵

فروشگاههای اینترنتی:

www.mftbook.ir

www.mftshop.com

نشانی تلگرام: @mftbook

پست الکترونیکی: bookmarket@mftmail.com

سرشناسه: رحم دل، مرجان، ۱۳۶۱-

عنوان و نام پدید آور: انرژی های تجدیدپذیر / مؤلف: مرجان
رحم دل.

مشخصات نشر: تهران- دیباگران تهران- ۱۳۹۶

مشخصات ظاهری: ۲۰۲ ص. مصور.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۴-۷۹۷-۲

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

موضوع: انرژی های پایان پذیر

موضوع: Renewable energy sources

موضوع انرژی: استفاده بهینه

موضوع: Force and energy-optimal ratio

رده بندی کنگره: ۳۹۶ نف ۸۰۸/۳ TJ

رده بندی دیویی: ۶۲۰

شماره کتابشناسی ملی: ۵۰۱۰۲۰

نشانی اینستاگرام: Dibagaran_publishing

فهرست مطالب

فصل ۱..... ۱۱

انرژی تجدیدپذیر و ضرورت آن..... ۱۱

۱-۱-۱ باران آبی..... ۱۲

۱-۲-۱ تغییر آب و هوا جهان..... ۱۵

۱-۳-۱ بهبود سلامت جامعه..... ۱۷

۱-۴-۱ انرژی با قیمت پایدار..... ۱۸

۱-۵-۱ یک سیستم انرژی قابل اعتمادتر و انصاف..... ۱۸

۱-۶-۱ ایجاد شغل..... ۱۹

فصل ۲..... ۲۱

انرژی خورشیدی..... ۲۱

۲-۱-۱ آشنایی با نیمه هادی ها..... ۲۲

۲-۲-۱ اساس کار سلول های خورشیدی..... ۲۵

۲-۳-۱ سلول های خورشیدی سیلیکونی آمورف (A-Si)..... ۲۸

۲-۴-۱ سلول های خورشیدی چندگانه (MJ)..... ۳۲

- ۳۷..... ۲-۵- سلول خورشیدی بیوهیبریدی
- ۳۹..... ۲-۶- سلول های خورشیدی کادمیم تلوراید (CdTe)
- ۴۱..... ۲-۷- سلول PV متمرکز کننده (CPV)
- ۴۵..... ۲-۸- سلول های خورشیدی سلنید گالیم ایندیم مس
- ۴۷..... ۲-۹- سلول های خورشیدی حساس به رنگ (DSSC)
- ۴۹..... ۲-۱۰- سلول خورشیدی ژرمانیم آرسیند گالیم
- ۵۱..... ۲-۱۱- سلول های خورشیدی پروسکایت
- ۵۵..... ۲-۱۲- سلول های خورشیدی نقطه کوانتومی (QD)
- ۶۳..... ۲-۱۳- سلول های خورشیدی میکرومورف
- ۶۶..... ۲-۱۴- سلول های خورشیدی مونوکریستالی (MONO-Si)
- ۶۸..... ۲-۱۵- سلول های خورشیدی مرکز کننده لومینسنت (LSC)
- ۷۱..... ۲-۱۶- سلول های خورشیدی سیلیکون به یاه (BS)
- ۷۶..... ۲-۱۷- سلول های خورشیدی پلیمری
- ۷۸..... ۲-۱۸- سلول های خورشیدی نانوکریستالی
- ۸۰..... ۲-۱۹- سلول های خورشیدی پلی کریستالی
- ۸۱..... ۲-۲۰- اثر نانوسیالها بر بازده سلول خورشیدی

۸۵..... فصل ۳

۸۵..... هیدروژن

۸۷..... ۳-۱- روش های تولید هیدروژن

۱۱۱..... ۳-۲- روش های ذخیره هیدروژن

۳-۳- هیدروژن جامد..... ۱۲۷

۳-۴- کاربرد انرژی هیدروژنی..... ۱۳۷

فصل ۴..... ۱۴۷

انرژی زمین گرمایی..... ۱۴۷

۴-۱- استفا، مس تقیم از انرژی زمینگرمایی..... ۱۵۰

۴-۲- استفاده از پمپ حرارتی..... ۱۵۰

۴-۳- تبدیل انرژی زمین گرمایی به الکتریسیته..... ۱۵۵

۴-۴- اثرات زیست محیطی..... ۱۵۹

۴-۵- آینده انرژی زمین گرمایی..... ۱۶۲

فصل ۵..... ۱۶۳

انرژی جزر و مدی..... ۱۶۳

۵-۱- توربین..... ۱۶۴

۵-۲- سدهای جزر و مدی..... ۱۶۸

۵-۳- اثرات زیست محیطی..... ۱۷۰

۵-۴- مزایای انرژی جزر و مدی..... ۱۷۱

فصل ۶..... ۱۷۳

انرژی باد..... ۱۷۳

۱-۶- توربین های بادی کوچک..... ۱۸۰

۲-۶- هزینه های جاری و پیشبینی های هزینه..... ۱۸۱

۳-۶- پتا: جیل کاهش هزینه..... ۱۸۲

۴-۶- پتا: سیل و موانع..... ۱۸۳

۵-۶- مزایای زیست محیطی..... ۱۸۴

۶-۶- توربینهای بادی جدید..... ۱۸۷

فصل ۷..... ۱۹۳

انرژی تجدیدپذیر در ایران..... ۱۹۳

۱-۷- وضع کنونی انرژی تجدیدپذیر در ایران..... ۱۹۴

۲-۷- پتانسیل خفته انرژی تجدیدپذیر در ایران..... ۲۰۲

پیشگفتار

انرژی‌های پاک یا تجدیدپذیر به آن دسته از انرژی‌هایی گفته می‌شود که آلودگی تولید نکرده و مواد زایدی مانند پسماندها از تولید این انرژی‌ها به جای نمی‌ماند. به دیگر سخن این انرژی‌ها با محیط زیست سازگار هستند و به آلودگی آسیبی نمی‌رسانند و قابل بازگشت به محیط زیست می‌باشند.

انرژی تجدیدپذیر رویکردی جدید در انرژی‌هایی است که برای زندگی مدرن بشر مورد استفاده قرار می‌گیرد. تمام تحقیقاتی که محققان در این زمینه انجام داده‌اند این تکنولوژی هنوز جوان بوده و نیاز به بررسی‌ها و توسعه بیشتر دارد. توسعه این تکنولوژی نیاز به همکاری و تلفیق الکترونیک، شیمی و علم مواد دارد تا در کنار هم به نتایج تازه‌تر و بالاتر و اثرات زیستی کمتر و هزینه‌های پایین‌تر نائل آیند.

امروزه با توجه به مشکلات کمبود منابع انرژی و مشکلات زیست محیطی ناشی از فعالیت‌های بشر نیاز روزافزون به منابع جایگزین بیشتر احساس می‌شود. سبک زندگی نوین بشر و علاوه بر آن نامهربانی ما با زمینمان و محدود بودن منابع زمینی استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر را اجتناب‌ناپذیر می‌گرداند. منابع و کتب فراوانی از جمله به زبان فارسی در حیطه انرژی تجدیدپذیر وجود دارد. در این کتاب سعی شده است که به مطالب به صورت ساده و کلی در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر انواع آن پرداخته شود تا خواننده یک دید کلی در این زمینه پیدا کند. بدیهی است که این مبحث گسترده بوده و این همه در این مختصر نمی‌گنجد.

در این کتاب از مقالات و کتاب‌ها و سایت‌های علمی مربوطه استفاده شده است. این کتاب شامل هفت بخش می‌باشد که به ترتیب ضرورت انرژی تجدیدپذیر، انرژی خورشیدی، انرژی هیدروژنی، انرژی زمین‌گرمایی، انرژی جزر و مدی، انرژی بادی و در انتها مروری بر انرژی‌های تجدیدپذیر در ایران

می‌باشد. بعد از بررسی اینکه چرا نیاز به انرژی تجدیدپذیر وجود دارد به انرژی خورشیدی پرداخته شده است، چراکه انرژی خورشیدی بزرگترین و در دسترس‌ترین منبع انرژی پاک محسوب می‌شود.

در انتها لازم می‌دانم از انتشارات دیباگران تهران به دلیل فراهم کردن چاپ و نشر کتاب قدردانی کنم.

www.ketab.ir