

بسم الله الرحمن الرحيم

نانو الیاف الکتروریسی شده و کاربردهای آنها

ترجمه :

دکتر علی اکبر قره آقاجی

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

مهندس مهدی صدرجهانی

دانشجوی دکتری دانشگاه صنعتی امیرکبیر

پاییز ۱۳۹۱

عنوان و نام پدیدآور	: نانو الیاف الکترو رسی شده و کاربردهای آنها/ تألیف چن - هوون هس ... [و دیگران] : ترجمه علی اکبر فرحناقیان، مهدی صدرچشمی.
مصحف متر	: تهران : دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)، ۱۳۹۱.
مصحف ظاهری	: ۲۰۸ ص.
سال	: ۹۷۸-۹۶۴-۴۶۳-۹۶۵-۹ : ۹۷۸-۹۶۴-۴۶۳-۹۶۵-۹
وضع فهرست نویسی	: فبا
ماده وابسته	: عنوان اصلی: Electrospun nanofibres and their applications, 2008.
ماده دلت	: تألیف چن-هوون هس، یونگ لیو، لو فنگ مو، یو-کین یان. LA جو.
موضوع	: الیاف نساجی مصنوعی
موضوع	: پلیمرها - خواص الکتریکی
موضوع	: نانوفیاف
موضوع	: رسانندگی الکتریکی
موضوع	: مولداتایستانه
ساله افزوده	: هوو-چن-هوون
ساله افزوده	: He J-Kuen
ساله افزوده	: فرمالیسی علی اکبر، ۱۳۹۱، مترجم
ساله افزوده	: صدرچشمی، مهدی، مترجم
ساله افزوده	: دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)
رده مدی کتره	: TS1548/4/42 1 1 1 1
۵۰۰ سند، نویسی	: ۱۷/۷
سمانه شماری علی	: ۱۹۱۱۸۸



انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)



عنوان کتاب	: نانو الیاف الکترو رسی شده و کاربردهای آنها
ترجمه	: دکتر علی اکبر قره آقاجی - مهندس مهدی صدرچشمی
نشر	: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)
اینترگرانی چاپ و مبعانی	: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)
چاپ اول	: پاییز ۱۳۹۱
نیرلز	: ۱۰۰۰ نسخه
قیمت	: ۶۲۰۰ تومان
شلیک	: ۹۶۵-۹۶۴-۴۶۳-۹۶۸-۹۷۸
	تلفن مرکز پخش: ۶۶۴۹۸۸۶۸
	ISBN : 978-964-463-465-9

آدرس : خیابان ولیمسر، درویشی خیابان بزرگسهر، فروشگاه کتاب مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)

حق چاپ برای ناشر محفوظ است

این کتاب برای جلوگیری از انتشار غیر مجاز رمزگذاری شده است

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل ۱: آشنایی	۱
۱-۱- فناوری نانو چیست؟	۱
۱-۲- الکتروریسی چیست؟	۶
۱-۳- چه عواملی بر الکتروریسی تأثیرگذار است؟	۹
۱-۴- کاربردها	۱۱
۱-۵- زمینه‌های عمومی مورد علاقه در حیطه الکتروریسی	۱۲
منابع	۱۴
فصل ۲: مدل‌های ریاضی برای فرآیند الکتروریسی	۱۵
۲-۱- مدل یک بعدی	۱۶
۲-۲- مدل Spivak-Dzenis	۱۶
۲-۳- مدل Wan-Gua-Pan	۱۷
۲-۴- مدل یک بعدی اصلاح یافته	۱۸
۲-۵- مدل بقا بار اصلاح یافته	۲۰
۲-۶- مدل Renker	۲۳
۲-۷- تئوری E-infinity	۲۸
منابع	۳۳
فصل ۳: اندازه‌گیری به شیوه تناسب در الکتروریسی	۳۵
۳-۱- اندازه‌گیری تناسبی در طبیعت	۳۵
۳-۲- قوانین اندازه‌گیری به شیوه تناسب در الکتروریسی	۳۸
۳-۲-۱- رابطه بین شعاع جت الکتروریسی و فاصله محوری Z	۳۸
۳-۲-۲- مرحله اولیه برای جت پایدار و یکتوانش	۴۲

۴۳	۲-۱-۲-۳- ناپایداری جت ویسکوز
۴۴	۳-۱-۲-۳- وضعیت نهایی
۴۵	۲-۲-۳- رابطه تناسبی بین جریان الکتریکی و ولتاژ
۴۶	۲-۲-۳- رابطه تناسبی بین نرخ جریان محلول و جریان الکتریکی
۴۸	۲-۲-۳-۱- تأثیر غلظت محلول بر روی نانوالیاف الکتروریسی شده PAN
۵۱	۲-۲-۳-۵- قاعده تناسبی مابین وزن مولکولی متوسط پلیمری و قطر نانولیف
۵۴	۲-۲-۳-۶- تأثیر ولتاژ بر روی مورفولوژی و قطر نانوالیاف الکتروریسی شده
۵۷	۲-۲-۳-۷- بهبود قابلیت الکتروریسی با استفاده از سطح فعالهای غیر یونی
۶۱	۲-۲-۳-۱۰- تأثیر سطح فعال بر روی قابلیت الکتروریسی
۶۲	۳-۳-۳- قاعده تناسبی مربوط به اصطکاک ایستایی مواد لیفی شکل
۶۴	۳-۳-۱- اصطکاک جامد- جامد
۶۴	۲-۳-۳- اصطکاک ویسکوز برای جریان نیوتنی
۶۴	۳-۳-۳- اصطکاک برای مواد نرم
۶۴	۳-۳-۴- اصطکاک لیف با لیف
۶۶	۴-۳- اندازه‌گیری به روش تناسبی در زیست شناسی
۷۰	منابع
۷۳	فصل ۴: کاربرد فناوری ارتعاشی در الکتروریسی
۷۳	۴-۱- اثرات ویسکوزیته بر روی قطر الیاف الکتروریسی شده
۷۴	۴-۲- تأثیر ارتعاش بر روی ویسکوزیته
۷۵	۴-۳- کاربرد فناوری ارتعاشی در الکتروریسی پلیمر
۸۱	۴-۴- تأثیر ویسکوزیته محلول بر روی خواص مکانیکی الیاف الکتروریسی شده
۸۲	۴-۵- نانوالیاف پلی اکریلو نیتریل تقویت شده با نانولوله کربنی توسط الکتروریسی ارتعاشی
۸۷	منابع
۸۹	فصل ۵: الکتروریسی مغناطیسی: کنترل ناپایداری

۹۰	۱-۵- طول بحرانی جت مستقیم در الکتروریسی
۹۲	۲-۵- کنترل ناپایداری از طریق میدان مغناطیسی
۹۵	۳-۵- کنترل ناپایداری از طریق دما
۹۹	۴-۵- الکتروریسی سایر
۱۰۱	منابع
۱۰۳	فصل ۶: الکتروریسی حبابی: تولید زیست تقلیدی نانوالیاف الکتروریسی شده با توان عملیاتی بالا
۱۰۴	۱-۶- ریسندگی عنکبوت
۱۰۴	۱-۱-۶- لیف عنکبوت هوشمند
۱۰۶	۲-۱-۶- مدل ریاضی پراش الیاف ریسنده شاره از عنکبوت
۱۰۸	۲-۶- الکتروریسی نانوالیاف فیبروین آبشام
۱۰۹	۳-۶- پی بردن به راز موجود در فرایند ریسندگی عنکبوت
۱۱۵	۴-۶- الکتروریسی حبابی
۱۱۶	۱-۴-۶- آزمایش تجربی
۱۱۷	۲-۴-۶- مشاهده بصری الکتروریسی محلول پس از دمش هوا
۱۱۸	۳-۴-۶- مورفولوژی نانوالیاف
۱۱۹	۴-۴-۶- سیستم آزمایشگاهی و فرایند الکتروریسی
۱۲۱	منابع
۱۲۳	فصل ۷: کنترل تعداد و اندازه دانه‌ها در نانوالیاف الکتروریسی شده
۱۲۳	۱-۷- مشاهدات آزمایشگاهی
۱۲۳	۱-۱-۷- مواد
۱۲۴	۲-۱-۷- فرایند الکتروریسی
۱۲۴	۳-۱-۷- تعیین مشخصات
۱۲۴	۲-۷- تأثیرات حلالهای مختلف

۱۲۷.....	۳-۷- اثرات غلظت پلیمر
۱۲۹.....	۴-۷- اثرات نمک افزودنی
۱۳۱.....	منابع
۱۳۳.....	فصل ۸: میکروکره‌های الکتروریسی شده نانو تخلخلی
۱۳۴.....	۸-۱-۱- کره‌های نانو تخلخلی الکتروریسی شده همراه با داروی سستی چینی
۱۳۴.....	۸-۱-۱-۱- مواد آزمایشگاهی
۱۳۵.....	۸-۱-۲- وسایل و ابزار لازم
۱۳۵.....	۸-۱-۳- فرآیند الکتروریسی
۱۳۵.....	۸-۱-۴- طیف بینی مادون قرمز (IR)
۱۳۷.....	۸-۱-۵- آنالیز SEM
۱۳۹.....	۸-۲- پدیده انبساط در حین الکتروریسی
۱۴۱.....	۸-۳- تهیه تک لیف نانو تخلخلی از طریق الکتروریسی
۱۴۲.....	۸-۳-۱- مواد آزمایشگاهی
۱۴۲.....	۸-۳-۲- وسایل و ابزار لازم
۱۴۲.....	۸-۳-۳- فرآیند الکتروریسی
۱۴۴.....	۸-۴- میکروکره‌های نانو متخلخل
۱۴۴.....	۸-۴-۱- مواد آزمایشگاهی
۱۴۵.....	۸-۴-۲- فرآیند الکتروریسی
۱۴۵.....	۸-۵- الیاف میکرو کامپوزیتی بدست آمده بوسیله الکتروریسی
۱۴۶.....	منابع
۱۴۷.....	فصل ۹: سلسله مراتب حرکتی در فرآیند الکتروریسی و تئوری E-infinity در فناوری نانو
۱۴۷.....	۹-۱- نانو فناوری E-infinity
۱۴۹.....	۹-۲- کاربرد تئوری E-infinity در الکتروریسی

۱۵۰.....	۹-۲-۱- بعد Hausdorff برای سلسله مراتب حرکت
۱۵۱.....	۹-۲-۲- پژوهش آزمایشگاهی
۱۵۴.....	۹-۳- ابرنانولوله‌های کربنی: روش E-infinity
۱۵۶.....	منابع
۱۵۷.....	فصل ۱۰ مکانیک در علم نانو سازه‌های لیفی
۱۵۷.....	۱۰-۱- ریسندگی جریان گردابی و مدل سیکلونی (گردبادی)
۱۵۹.....	۱۰-۲- جریان دو فازي حرکت نخ در هوای با سرعت بالا و مدل قضی میکرو
۱۶۲.....	۱۰-۳- مدل ریاضی برای حرکت نخ در لوله
۱۶۵.....	۱۰-۴- نانو هیدرودینامیک
۱۶۹.....	۱۰-۵- فرمولاسیون مقاومت جدید برای نانولوله‌های کربنی
۱۷۱.....	۱۰-۶- مدل اختلاف تفاضلی برای فناوری نانو
۱۷۲.....	منابع
۱۷۳.....	فصل ۱۱: دینامیک غیرخطی در ریسندگی نخ
۱۷۵.....	۱۱-۱- نقطه همگرایی
۱۷۶.....	۱۱-۲- مدل دینامیک خطی
۱۸۱.....	۱۱-۳- مدل دینامیک غیرخطی
۱۸۵.....	۱۱-۴- شرایط کاری پایدار برای ریسندگی نخ سه رشته‌ای
۱۸۹.....	۱۱-۵- ریسندگی سایر- نانو
۱۸۹.....	منابع
۱۹۱.....	کلمات اختصار
۱۹۳.....	واژه نامه

پیش گفتار

اساس فناوری نانو بر مبنای این واقعیت پایه گذاری شده است که خواص مواد با کاهش مقیاس آنها تا محدوده نانومتر به طور چشمگیری دستخوش تغییر می شود. زمانیکه مواد به ساختارهایی کوچکتر که یک و یا چند بعد آنها مانند طول، عرض و یا ضخامت در محدوده نانومتر و یا حتی کمتر از آن قرار دارد، تقسیم شوند، خصوصياتی را بدست می آورند که با ویژگی های عمومی مواد تفاوت های زیادی دارد. نانوفناوری در سال های اخیر بعنوان یکی از زمینه های پژوهشی - کاربردی پیشرفته و سطح دنیا مطرح گردیده و در میان مواد مبتنی بر فناوری نانو، سازه های نانو لیفی با توجه به نسبت سطح به حجم بالا جایگاه ویژه ای را در حوزه های مختلف سازه های لیفی پیشرفته، پزشکی، صنایع فیلتراسیون، صنایع نظامی و ... بخود اختصاص داده است. تحقیقات بر روی سازه های نانو لیفی در دانشگاه های مختلف شکل گرفته و در یک گام فراتر، صنایع مبتنی بر سازه های نانولیفی شروع به فعالیت نموده اند. ترجمه حاضر تلاشی برای همگامی با این حرکت علمی فراگیر با هدف فراهم نمودن اطلاعات پایه و تخصصی روی مبنای و فناوری تولید الیاف نانو می باشد. این کتاب اطلاعات پایه و تخصصی را برای مخاطبان در مقاطع تحصیلی مختلف اعم از کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در رشته های مختلف مهندسی و صنایع مرتبط با سازه های نانو لیفی در بر دارد.

علی اکبر قره آقاجی - مهدی صدرجهانی

بهار سال ۱۳۹۱