

شماره پنجم
۱۳۷۰/۳/۴

بینه سازی

نانو جاذب های ریز موج

نویسنده: بهزاد ترابی

انتشارات آموزش برتر



سرنامیه	ترابی، بهزاد، ۱۳۶۰ -
عنوان و نام پندآور	بهینه‌سازی نانو جاذب‌های برهموج / نویسنده بهزاد ترابی؛ ویراستار اراده محمدی
مستخلص منبر	بهراب : استعارات آموزشی بربر، ۱۳۹۵.
مستخلص ظاهری	۱۲۰ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	978-600-96867-1-1 : ۵۰۰۰۰ ریال
وصف فهرست یونسی	فما
یادداشت	کاساهه: ص: ۱۲۰.
موضوع	نانو جاذب‌ها
موضوع	Nanocomposites (Materials)
موضوع	امواج الکترومغناطیسی
موضوع	Electromagnetic waves
رده بندی شکره	TA۴۱۸/۹ /۵۲-۴ ۱۳۹۵
رده بندی دیس	۶۲۰/۵
شماره شناسایی ملی	۲۴۲۹۹۰۱

بهینه سازی نانو جاذب های ریز موج

تألیف: بهزاد ترابی

ناشر: آموزش برتر

لیتوگرافی: ساحل

چاپ: ساحل

قطع: وزیری

چاپ اول: ۱۳۹۵

تیراژ: ۲۰۰۰ نسخه

قیمت: ۴۰۰۰ تومان

آدرس: میدان انقلاب خیابان کارگر جنوبی پلاک ۹۱۶ طبقه دوم

۰۲۱ - ۶۶ ۶۸ ۱۲ ۶۸

شماره تماس: ۷۹۵ ۷۹۵ ۷۹۵ - ۰۹۱۲

@Amoozesh_Bartar

کانال تلگرام:

شماره تلگرام: ۷۹۵ ۷۹۵ ۷۹۵ - ۰۹۱۲

فهرست مطالب

۱۱	۱- فصل اول : مقدمه
۱۶	۲- فصل دوم: مفاهیم اساسی
۱۶	۱-۲- اختفاء از رادار و رادارگریزی
۱۹	۱-۱-۲- کاهش سطح مقطع راداری
۲۱	۲-۱-۲- ترکیبات جاذب امواج رادار
۲۲	۲-۱-۳- افتاء حرارتی
۲۳	۲-۲- نانو فناوری
۲۴	۲-۲-۱- عناصر پرده د نانو فناوری
۲۷	۲-۳- کامپوزیت
۲۸	۲-۳-۱- کامپوزیت های نان مغناطیسی
۳۴	۲-۳-۲- کامپوزیت های کربنی
۳۷	۲-۴- لایه نشانی
۳۸	۲-۴-۱- لایه نشانی تبخیری با باریکه الکترولیت
۴۱	۲-۴-۲- لایه نشانی تبخیر حرارتی مبتنی بر مقاومت الکتریکی
۴۴	۲-۴-۳- لایه نشانی به روش کندوپاش
۴۶	۲-۵- پارامترهای مهم الکترومغناطیسی
۴۸	۲-۵-۱- گذردهی الکتریکی و مغناطیسی
۵۰	۲-۵-۲- روش های اندازه گیری گذردهی امواج الکترومغناطیس
۵۲	۲-۵-۲-۱- تکنیک فضای آزاد
۵۷	۲-۵-۲-۲- روابط عمومی پارامترهای S با ضرایب گذردهی
۵۹	۲-۵-۲-۳- روابط ماده مغناطیسی
۶۰	۲-۶- هندسه فرکتالی
۶۳	۲-۶-۱- الگوهای رویش سلسله مراتبی
۶۵	۲-۷- فرآیند پخت
۶۹	۲-۸- روش طراحی آزمایش
۷۳	۲-۸-۱- روش طراحی کامپوزیت مرکزی

۳ - فصل سوم: بخش تجربی

۷۷

۳-۱- تهیه واکنشگرها و محلول ها

۷۷

۳-۲- دستگاه ها

۷۸

۳-۳- ساخت نانولوله های کربنی با ساختار سلسله مراتبی

۸۰

۳-۴- سنتز نانوذرات استرونیوم فریت با ساختار فرکتالی

۸۲

۳-۵- ساخت کامپوزیت با استفاده از روش CCD

۸۵

۳-۶- تست جذب ماکروویو (RCS) از نمونه های کامپوزیت

۹۱

۴ - فصل چهارم: نتایج

۹۹

۴-۱- مشخصات نانولوله های سنتز شده

۹۹

۴-۱-۱- ساختار نانوذرات استرونیوم فریت و نانوکامپوزیت ها

۱۰۱

۴-۳- بررسی جذب امواج ماکروویو توسط نانوکامپوزیت ها

۱۰۶

مراجع

۱۱۷

مکیده

به دلیل آسیب پذیری هواپیماها و سایر ادوات نظامی مورد استفاده در نیروی هوایی در برابر سدهای پدافندی، یکی از بهترین و معقول ترین راه های حفاظت تجهیزات و نیروی انسانی در حال مأموریت، اختفاء و رادارگریزی ادوات نظامی از دید رادارهای دشمن می باشد و از همان اوایل پا به عرصه گذاشتن نیروی هوایی، مورد توجه صنایع نظامی و پژوهشگران بخش دفاعی قرار داشته است. در همین راستا، هدف از پروژه مورد ارائه، ساخت ترکیبات جاذب امواج رادار با کارایی بالا می باشد. در این تحقیق تلاش بر افزایش کارایی ماده جاذب با استفاده از ساختارهای فرکتالی مد نظر می باشد. بکارگیری هندسه فرکتالی در طراحی مواد جاذب باعث بهبود چشمگیر راندمان جاذب های امواج رادار گردیده و مزایای بهره برداری از نانو مواد را دوچندان می نماید.

در این مطالعه، پوشش کربنیز بر پایه رزین اپوکسی حاوی نانوذرات استرونیوم فریت گل شکل بارگذاری شده بر روی نانولوله کربنی چند دیواره با مورفولوژی سلسله مراتبی تهیه گردید. استرونیوم فریت، سنتز شده شامل ترکیب شیمیایی $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ می باشد که به روش Sol-Gel تهیه و با اتصال به سطح نانولوله های کربنی چند دیواره دندانهای باعث اصلاح سطحی این نانوذرات می گردد که نهایتاً توان مطلوبی در اتلاف بازتاب امواج الکترومغناطیسی در دامنه فرکانس های بالا آنالیز از خود نشان می دهد.

در این طرح جهت جلوگیری از اتلاف وقت و مواد شیمیایی ارزشمند، از شیوه طراحی آزمایش و بالاخص از متد قدرتمند طراحی کامپوزیت مرکزی برای تعیین شرایط بهینه پارامترهای مهم در ساخت نانوکامپوزیت استفاده شد. با استفاده از این تکنیک و با شناسایی صحیح عوامل قابل کنترل و مستقل مؤثر بر میزان اتلاف انعکاس امواج از سطح جاذب، اثرات آنها توأم بر روی همدیگر و بر روی محصول نهایی بررسی گردید تا بهترین شرایط بهینه سازی در سنتز نانوکامپوزیت اعمال گردد. این عمل باعث یافتن شرایط بهینه در حداقل زمان و با حداقل تعداد تلاش های عملی شده و مزایای چشمگیری نسبت به حالت بررسی تک پارامتری و اجتناب از آزمایشات برپایه آزمون و خطا گردید. نتیجه اعمال این

طراحی در تحقیق حاضر، منجر به تولید نانوکامپوزیتی شد که حاوی ۲ درصد نانولوله کربنی چند جداره، ۶ درصد ناودره استرونیوم فریت و با ضخامت ۳ میلی متر گردید که مقدار جذب میانگین $23/7 \text{ dB}$ - می باشد. این نمونه، بیشترین قابلیت را در جذب امواج رادار در میان تمام نمونه های ساخته شده عرضه نمود.

www.ketab.ir