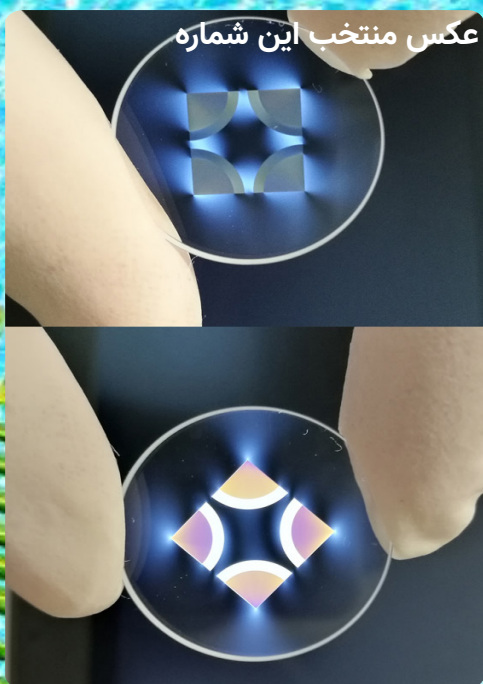




Optics and Photonics Society of
Iran (OPSI) Newsletter

در این شماره می‌خوانید:

- ۲ | پرتاب بازتابنده لیزری ۵۰ سال پس از ماموریت آپولو
- ۳ | فرانسه برای محافظت از ماهواره‌های خود یگان فضایی تشکیل می‌دهد
- ۴ | میکروبات‌ها نوید درمان تومورها را می‌دهند
- ۶ | لیزرهای کارا و ایمن برای چشم انسان تولید می‌شوند
- ۷ | اولین پلیس روباتیک ترافیک در چین رونمایی شد
- ۸ | عوارض عدم آشنایی دندانپزشک با کاربرد لیزر سوختگی لثه
- ۹ | سومین نمایشگاه بین‌المللی لیزر و فوتونیک ایران
- ۱۰ | معرفی کتاب
- ۱۱ | عکس برتر این شماره

□ **شناسنامه نشریه :**

سال پنجم، شماره پنجم، مرداد ۱۳۹۸

Year 5 - No 5 - Agu 2019

□ **صاحب امتیاز :**

انجمن علمی اپتیک و فوتونیک ایران

□ **مدیر مسئول :** سیده مهری حمیدی

سنگدهی (عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی)

□ **گرافیکست، صفحه آرا و تهیه خبر:** سعید

فزائی

پرتاب بازتابنده لیزری ۵۰ سال پس از ماموریت آپولو

isna.ir

رصدخانه «لیک» (Lick) و فضانوردان «آپولو ۱۱» بود، انجام شد.

در آن زمان، تلسکوپ «شین» (Shane) واقع در رصدخانه «لیک» دومین تلسکوپ بزرگ دنیا بود. این تلسکوپ ۱۲۰ اینچی یک پرتو لیزر قدرتمند را به سمت ماه شلیک کرد و آن را پس گرفت.

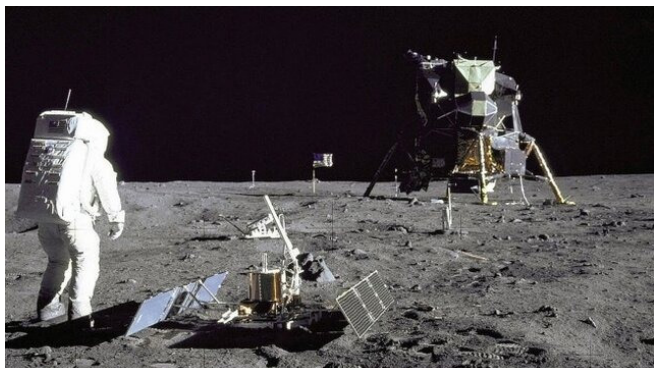
هنگامی که پالس لیزر به ماه رسید، نور آن در یک ناحیه با قطر حدود دو مایلی گسترش یافت. مدت زمان بین رفت و برگشت پالس‌های کوتاه نور برای محاسبه فاصله بین دو کره با دقت بی‌سابقه استفاده شد.

«الینور گیتس» ستاره شناس رصدخانه لیک گفت: این کار بزرگ فناوریانه برای شناسایی چنین سیگنال کوچکی بود.

مقدار نوری که از بازتابنده به تلسکوپ برگشت، تنها چند فوتون بود. هنگامی که یک پرتو لیزر به یک بازتابنده برخورد می‌کند، دانشمندان در رصدخانه از فیلتر حساس و تجهیزات تقویت کننده نور برای تشخیص هر سیگنال بازگشتی استفاده می‌کنند.

ناسا به مناسبت پرتاب موفقیت آمیز «چاندرایان ۲» به آرژانس فضایی هند تبریک گفت و در یک توییت نوشت: ما به حمایت از ماموریت شما با استفاده از شبکه عمیق فضایی خود افتخار می‌کنیم و منتظر نتایج کاوش‌های شما در مورد قطب جنوب ماه هستیم، جایی که ما در چند سال آینده فضانوردان خود را طی ماموریت «آرتمیس» به آن خواهیم فرستاد.

قرار است «چاندرایان ۲» در تاریخ ۷ سپتامبر روی نیمه جنوبی ماه فرود آید و از زمان پرتاب ۴۸ روز برای رسیدن به ماه سفر می‌کند.



گفته می‌شود آرژانس فضایی هند (ISRO) چند بازتابنده لیزری را با فضاییمای «چاندرایان ۲» که در حال عزیمت به ماه است و قصد فرود روی آن را دارد، همراه کرده و بدین ترتیب پس از ۵۰ سال، بازتابنده‌های جدید به کمک بازتابنده‌هایی می‌روند که آرمسترانگ و آلدرین طی ماموریت «آپولو ۱۱» روی سطح ماه گذاشتند.

به گزارش ایسنا و به نقل از تک‌تایمز، در سال ۱۹۶۹، فضانوردان ماموریت «آپولو ۱۱» تعدادی بازتابنده لیزری را بر روی ماه قرار دادند و اکنون نیز با وجود گذشت ۵ دهه هنوز کار می‌کنند.

با این وجود، آرژانس فضایی هند (ISRO) بازتابنده‌های جدیدی را همراه با فضاییمای «چاندرایان ۲» (۲-Chandrayaan) راهی کره ماه کرده است.

بازتابنده‌های لیزری که توسط ماموریت «آپولو ۱۱» روی سطح ماه قرار گرفت شامل ۱۰۰ منشور کوچک است که دانشمندان از روی زمین به سمت آنها پرتوهای لیزر شلیک می‌کنند تا فاصله دقیق ماه از زمین را اندازه‌گیری کنند.

این منشورها در آرایه‌ای از مکعب‌ها در یک صفحه آلومینیومی مربع ۱۸ اینچی قرار گرفته‌اند. سپس ماموریت‌های قمری «آپولو ۱۴ و ۱۵» تعداد بیشتری از این منشورها را به ماه بردند.

هدف اصلی استفاده از بازتابنده‌های لیزری اندازه‌گیری فاصله بین زمین و ماه است.

هفته گذشته (یکم مرداد) بود که فضاییمای «چاندرایان ۲» عازم ماه شد و اکنون بازتابنده لیزری جدید و ویژه‌ای که ناسا به آرژانس فضایی هند داده است، بر روی ماه‌نشین چاندرایان موسوم به «فرودگر ویکرام» (Vikram Lander) قرار دارد.

این دستگاه میکرو بازتابنده جدید تنها ۲۲ گرم وزن دارد و می‌تواند از مدار ماه دیده شود و شبیه به بازتابنده‌ای است که روی فرودگر مریخی «اینسایت» (InSight) مستقر شده است.

بازتابنده لیزری نوع خاصی از آینه است که همیشه می‌تواند یک پرتوی نور ورودی را به همان جهتی که از آن می‌آیند منعکس کند. این بازتابنده به هیچ منبع قدرتی نیاز ندارد.

اولین اندازه‌گیری دقیق فاصله ماه از زمین در تاریخ ۱ اوت ۱۹۶۹ در آزمایش برجسته‌ای که شامل ستاره‌شناسان

فرانسه برای محافظت از ماهواره‌های خود یگان فضایی تشکیل می‌دهد

snn.ir



خطر تهدید قرار گیرند، ما نیز دشمنانمان را کور می‌کنیم. ما ابزار لازم برای واکنش به چنین اقداماتی را داریم. این ابزار احتمالا ماهواره‌ها یا نانوماهواره‌های گشت زنی مجهز به لیزرهایی قدرتمند هستند.

از سوی دیگر کلنل «تری کاتانو» نیز توضیح داد از لیزرهایی دفاعی برای نابود کردن ماهواره‌های خطرناک استفاده می‌شود. سال گذشته فرانسه روسیه را متهم کرد ماهواره‌ای را در فاصله‌ای بسیار نزدیک به نمونه فرانسوی به فضا ارسال کرده تا درباره مخابرات نظامی این کشور جاسوسی کند.

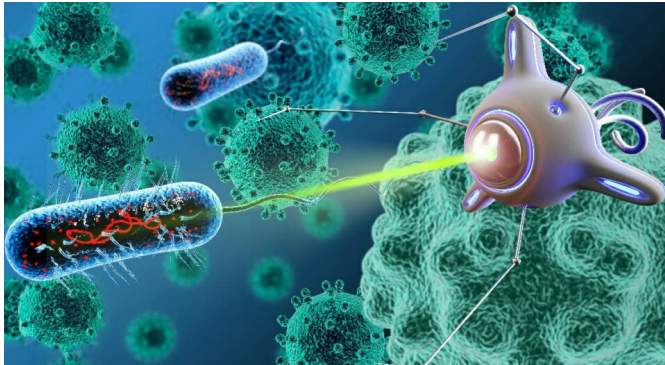
به گزارش گروه فناوری خبرگزاری دانشجو، چندماه پس از آنکه دونالد ترامپ رییس جمهور آمریکا اعلام کرد یگان فضایی تشکیل می‌دهد، امانوئل ماکرون رییس جمهور فرانسه نیز اعلام کرد یگان فضایی برای محافظت از ماهواره‌های خود در فضا تشکیل خواهد داد.

در همین راستا «فلورانس پارلی» وزیر نیروهای مسلح فرانسه، استراتژی فضایی این کشور را اعلام کرد که شامل استفاده از ماهواره‌ها به منظور از کارانداختن ماهواره‌های تهدید آمیز است.

پارلی در این باره گفت: اگر ماهواره‌های ما در معرض

میکروب‌ها نوید درمان تومورها را می‌دهند

snn.ir



نیست و باید دارو را نیز به آن نقطه برسانند. در همین راستا وانگ و گائو راهکارهایی ارائه داده‌اند. آن‌ها ابتدا لایه‌ای از دارو را بین کره و لایه پاریلنی تزریق و جاسازی کردند. سپس برای اینکه میکروب‌ها در فضای اسیدی معده سالم بمانند، آن‌ها را با موم پارافین پوشاندند.

در این مرحله، کره‌ها قادر به حمل دارو بودند، اما هنوز توانایی لازم برای رسیدن به نقطه مورد نظر بدن را نداشتند. از همین رو وانگ و گائو از روش توموگرافی یا تصویربرداری (سه‌بعدی) کامپیوتری فتوآکوستیک (PACT) استفاده کردند که این روش ابداعی وانگ است و در آن پالس‌های نور لیزر مادون قرمز به کار می‌رود. در این روش، نور مادون قرمز داخل بافت بدن تابیده می‌شود و توسط مولکول‌های هموگلوبین حاوی اکسیژن در سلول‌های قرمز خون جذب می‌شود و همین امر موجب می‌شود که مولکول‌ها به صورت مافوق صوت به ارتعاش درآیند. این لرزش‌های اولتراسونیک توسط سنسورهایی که روی پوست فشار می‌آورند، جمع‌آوری می‌شوند. از اطلاعات به دست آمده از این سنسورها برای ایجاد تصاویر ساختارهای داخل بدن استفاده می‌شود.

پیش از این، وانگ در تحقیقات قبلی خود نشان داد که می‌توان از تغییرات PACT برای شناسایی تومور پستان یا حتی سلول‌های سرطانی مجزا استفاده کرد. اما با کمک میکروب‌ها این روش دو کار را انجام خواهد داد؛ یکی تصویربرداری است. محققان با استفاده از PACT می‌توانند تومورها را در دستگاه گوارش پیدا کنند و همچنین محل میکروب‌ها را که در تصاویر PACT کاملاً مشخص هستند، ردیابی کنند. زمانی که میکروب‌ها در مجاورت تومور قرار می‌گیرد،

در علم پزشکی مهم‌ترین مسئله کشف و درمان بیماری‌ها در درون بدن است که رسیدن به آن کار آسانی نیست، اما با این حال فناوری نانو کمک شایانی در این زمینه کرده است.

میکروب‌ها نوید درمان تومورها را می‌دهند به گزارش خبرنگار گروه فناوری خبرگزاری دانشجو، معمولاً درمان‌ها منجر به جراحی یا شیمی‌درمانی می‌شوند تا بتوانند قسمتی از بدن را که دچار مشکل شده، هدف بگیرد و درمان کند. در همین راستا دو نفر از دانشمندان بخش مهندسی و علوم کاربردی دانشگاه کل‌تک آمریکا در حال کار روی نوعی درمان جدید هستند که در آن از میکروب‌ها برای رساندن دارو به قسمت خاصی از بدن استفاده می‌شود. این روبات‌های ریز از خارج از بدن نظارت و کنترل می‌شوند تا بتوانند درون بدن به نقطه خاص بروند.

لیهونگ وانگ، پروفیسور مهندسی پزشکی و مهندسی الکترونیک دانشگاه کل‌تک در این مورد می‌گوید: مفهوم میکروب‌ها بسیار جالب توجه است، زیرا شما می‌توانید این ماشین‌های ریز را دقیقاً به همان قسمتی از بدن که نیاز دارید برسانید. این ماشین‌های ریز هم می‌توانند دارو را به آن قسمت از بدن برسانند و هم می‌توانند جراحی‌های ریز از پیش طراحی شده را انجام دهند.

این میکروب‌ها نتیجه تحقیق مشترک وانگ و وی گائو، استادیار مهندسی پزشکی این دانشگاه است و برای درمان تومورهای دستگاه گوارشی طراحی شده‌اند. این میکروب‌ها از یک کره میکروسکوپی از جنس فلز منیزیم تشکیل شده‌اند که روی آن با یک لایه‌های بسیار نازک طلا و پاریلن پوشیده شده است.

پاریلن نوعی پلیمر است که در مقابل هضم مقاومت می‌کند و در نتیجه در بدن تجزیه نمی‌شود. این لایه‌ها بخش‌هایی از کره را نپوشانده‌اند و دقیقاً شبیه به یک سنجف‌ش هستند. آن بخشی از کره که با روکش پوشیده نشده است، فلز منیزیم با مایع درون دستگاه گوارش واکنش نشان می‌دهد و حباب‌های کوچکی را تولید می‌کند. جریان حباب‌های ایجاد شده شبیه به یک جت عمل می‌کنند و کره را به سمت جلو سوق می‌دهند تا در نهایت آن را به بافت مورد نظر برسانند. میکروب‌های کره‌ای منیزیمی به خودی خود می‌توانند خود را به نقطه مورد نظر در بدن برسانند، اما این کافی

الماس داشته باشد، الیاف الماس در حوزه‌هایی نظیر حسگری، محاسبات با ادوات نانومقیاس و مخابرات استفاده می‌شود، همچنین می‌توان از این الیاف در ساخت نمایشگر نشر میدان و برس‌های الماس استفاده کرد.

پیش از این، از روش‌های مختلفی برای تبدیل کربن غیرالماسی به الماس استفاده می‌شد، این روش‌ها اثربخش نبوده چرا که نیازمند دما و فشار بالایی بودند که این کار منجر به افزایش هزینه و محدود شدن کارایی می‌شد.

جاگدیش نارایان و جان فان اساتید دپارتمان مهندسی و علم مواد دانشگاه ایالتی کارولینای شمالی از محققان این پروژه هستند. نارایان گفت: گداختن کربن با لیزر پالسی و سپس سرد کردن آن با یاقوت، شیشه یا پلاستیک، دو کشف مهم هستند. بدون سرد کردن شما نمی‌توانید کربن را به الماس تبدیل کنید.

این گروه تحقیقاتی دریافته‌اند که برای ممانعت از تبخیر کربن نیاز به زیرلایه‌ای است که بتواند جریان گرما را محدود کند تا کربن دچار تغییر فاز نشود، علاوه بر این، گرمای لیزر تنها ۱۰۰ نانوثانیه می‌تواند کربن را به دمای ۴ هزار درجه کلوین، ۳۷۲۷ درجه سانتی‌گراد، برساند.

نتایج یافته‌های این گروه در قالب مقاله‌ای با عنوان *Direct conversion of carbon nanofibers and nanotubes into diamond nanofibers and subsequent growth of large-size diamonds* در نشریه *Nanoscale* به چاپ رسیده است.

یک پرتوی لیزر مادون قرمز با قدرت زیاد و مداوم آن‌ها را فعال می‌کند. از آنجا که میکرووبات‌ها نور مادون قرمز را به شدت جذب می‌کنند، خیلی زود گرم می‌شوند و موم اطراف کپسول آب می‌شود. در نتیجه داروی داخل کپسول وارد مایعات دستگاه گوارش می‌شود. در این مرحله جت حباب فعال می‌شوند و میکرووبات‌ها شروع به چرخش می‌کنند.

این جت حباب قابل فرمان نیستند و در نتیجه همه میکرووبات‌ها را به منطقه هدف هدایت نمی‌کنند، ولی بیشتر آن‌ها به هدف نمی‌رسند. میکرووبات‌ها زمانی که به هدف می‌رسند به سطح آن می‌چسبند و شروع به آزاد کردن دارو می‌کنند.

گائو در این مورد می‌گوید: این میکروموتورها می‌توانند به مخاط دستگاه گوارش نفوذ کنند و مدت طولانی در آنجا بمانند، این امر باعث اثرگذاری بیشتر دارو می‌شود. علاوه بر این، منیزیمی که در ساخت کره به کار رفته، زیست سازگار و زیست تخریب‌پذیر است.

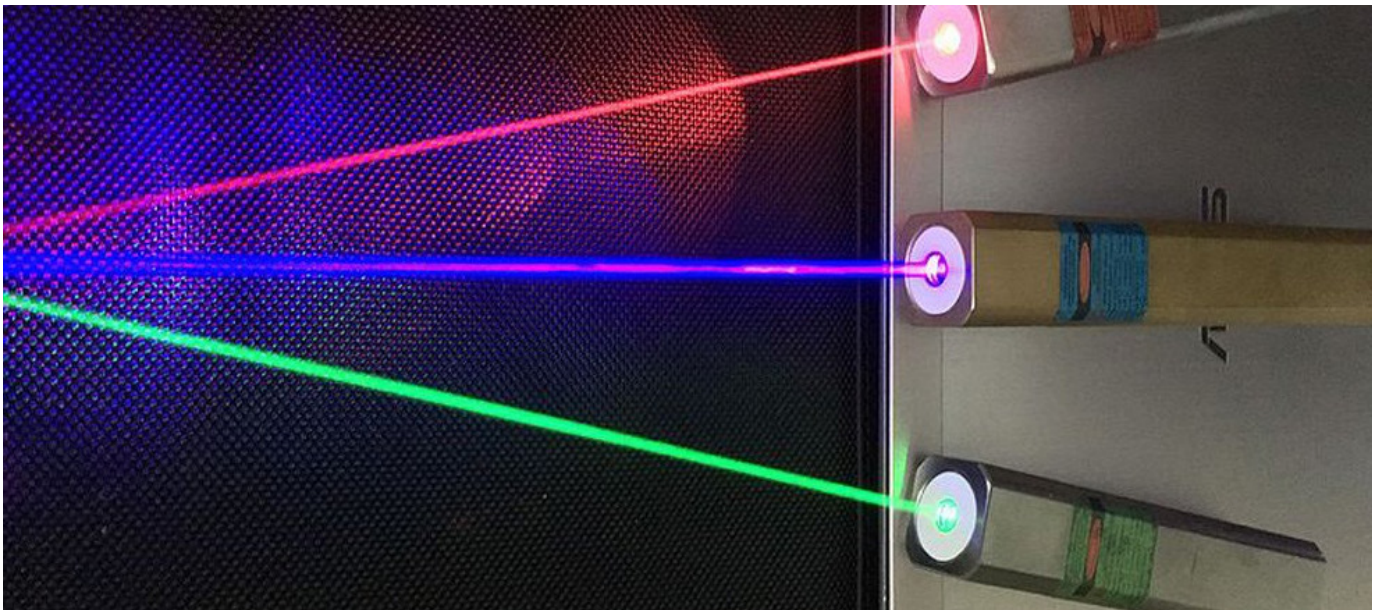
وی می‌افزاید: بعد از انجام این آزمایش، گام بعدی ما ارزیابی میزان اثرگذاری دارویی است که توسط این میکرووبات‌ها به بافت هدف رسیده است. محققان دانشگاه ایالتی کارولینای شمالی روش جدیدی ارائه کردند که با استفاده از آن می‌توان به صورت مستقیم الیاف کربنی و نانولوله‌های کربنی را به الیاف الماس تبدیل کرد، این کار با استفاده از لیزر پالسی انجام می‌شود.

در این پروژه محققان از پالس‌های نانوثانیه لیزر برای گداختن کربن استفاده کردند، این روش می‌تواند کاربردهای وسیعی در ساخت الیاف کربنی حاوی



لیزرهای کارا و ایمن برای چشم انسان تولید می‌شوند

snn.ir



الیاف بهبود یابند. محققان با استفاده از یک اتاق کار شیشه‌هایی که قرار است تبدیل به الیاف شود را با یک مشعل حالت می‌دهند و سپس دوغاب حاوی نانوذرات را به آن اضافه می‌کنند. با این کار یون‌های خاک نادر وارد ساختار شیشه شده و شیشه به صورت یک رشته بسیار نازک درمی‌آید. برای این کار شیشه داخل کوره‌ای قرار داده شده و کشیده می‌شود تا به نازکی موی انسان درآید.

براساس اظهارات کولین بیکر از محققان این پروژه، نانوذرات تقویت‌کننده نه تنها ایمنی چشم را افزایش می‌دهند بلکه یون‌های خاک نادر را از سیلیکا جدا می‌کنند. همچنین نانوذرات موجب جدا ماندن ذرات خاک نادر از هم می‌شوند. معمولاً چسبیدن ذرات به هم از کارایی لیزر کم می‌کند.

تابش لیزر در طول موج یک میکرون موجب آسیب به چشم می‌شود در حالی این لیزر تقویت شده با نانوذرات پراش کمتری داشته و آسیب آن نیز کاهش می‌یابد. این گروه تحقیقاتی در حال ثبت پتنت مربوط به این فناوری هستند.

تقویت الیاف با نانوذرات منجر به ساخت لیزری شده که کارایی بالایی داشته و در عین حال آسیب کمتری به چشم می‌زند.

به گزارش گروه فناوری خبرگزاری دانشجو؛ محققان آزمایشگاه تحقیقات دریایی با استفاده از نانوذرات موفق به ساخت لیزر الیافی شدند که کارایی بالایی داشته و برای چشم انسان ایمن‌تر است. هسته این لیزر، الیاف سیلیکا بوده که با استفاده از یون‌های خاک نادر هولمیوم تقویت شده است. با کمک تقویت این ساختار، محققان می‌توانند به ۸۵ درصد از کارایی در طول موج دو میکرون برسند، محدوده‌ای که برای چشم انسان بسیار ایمن‌تر از طول موج یک میکرون است.

ذرات نانوپودر تقویت‌کننده در این پروژه ابعادی کمتر از ۲۰ نانومتر دارند. جس سانگرا از محققان این پروژه می‌گوید: «راهکار مورد استفاده در این پروژه بسیار هوشمندانه است، یون‌های هولمیوم در نانوپودر لوتتیا یا اکسید لانتانیوم و یا فلورید لانتانیوم حل شده تا بلورهای مناسبی ایجاد شوند.»

این گروه تحقیقاتی موفق شدند تا این نانوپودرها را درون الیاف سیلیکا قرار دهند تا با این کار خواص این

اولین پلیس روباتیک ترافیک در چین رونمایی شد

ion.ir



خاطی را شناسایی کرده و از رفتار غیرقانونی آنها عکس گرفته و اطلاعات و داده های ثبت شده را به اداره پلیس و راهنمایی و رانندگی این منطقه ارسال می کند. روبات های هشدار دهنده تصادف نیز در کنار جاده های و بزرگراه ها مستقر شده و اطلاعات و داده های مرتبط با تصادفات را به پلیس های در حال گذر از منطقه ارسال می کنند.

تعدادی از پلیس های روباتیک نیز در ایستگاه های مدیریت وسایل نقلیه مستقر شده و ضمن پاسخگویی به سؤالات رانندگان، آن ها را به بخش ها و پیشخوان های مربوطه هدایت می کنند.

«لی هوی» یک مقام ارشد در دفتر امنیت عمومی هاندان گفت که این روبات ها عملکردهای بیشتری در زمینه مدیریت وسیله نقلیه و مدیریت ترافیک خواهند داشت و در زمانی کوتاه وظایف بیشتری را برعهده خواهند گرفت.

اولین پلیس روباتیک ترافیک در چین رونمایی شد. این افسر پلیس به کمک هوش مصنوعی گشت های جاده ای را به نحو احسن انجام داده و داده ها و اطلاعات مرتبط با ترافیک و تصادفات را از طریق محاسبات ابری و ناوبری مبتنی بر لیزر به اداره راهنمایی و رانندگی چین ارسال می کند.

اواخر هفته گذشته دسته ای از پلیس های روباتیک با کارکردهای مختلف از جمله گشت های جاده ای، هشدار تصادفات و ترافیک در استان هاندان واقع در چین رونمایی شد.

به گفته اداره امنیت عمومی هاندان واقع در هبی شمالی، این روبات ها به هوش مصنوعی، محاسبات ابری و همچنین ناوبری گسترده تجهیز شده اند. روبات های گشت جاده ای دارای لباسی زرد رنگ و کلاهی سفید بوده و تمامی اعمال رانندگان را به کمک هوش مصنوعی زیر نظر می گیرد. این سیستم رانندگان

عوارض عدم آشنایی دندانپزشک با کاربرد لیزر سوختگی لثه

baztab.ir

لیزر در دندانپزشکی مزایای مختلفی دارد. به طور مثال با استفاده از این روش می‌توان کاهش حساسیت دندان را شاهد باشیم همچنین برداشت بدرنگی‌های لثه جهت زیبایی بیشتر و حتی درمان آفت های دهانی از دیگر کاربردهای لیزر در دندانپزشکی است.

وی تاکید کرد: لیزر در جراحی های دندانپزشکی نیز بسیار کاربرد دارد و هر چند که قیمت دستگاه ها هنوز بسیار بالا است ولی استفاده از این روش در جراحی لثه آسیب کمتر به لثه و ترمیم سریعتر آن را به همراه خواهد داشت، همچنین استفاده از بی حسی کمتر و کاهش درد و خونریزی از مزایای دیگر لیزر در دندانپزشکی به شمار می رود.

دبیر علمی دومین کنگره دندانپزشکی نقش جهان، خاطرنشان کرد:

در صورت عدم آشنایی کامل دندانپزشک با لیزر می‌تواند آسیب به عصب دندان، سوختگی لثه و حتی عوارض شدیدتر را برای بیمار به همراه داشته باشد لذا آشنایی کامل دندانپزشکان در این زمینه حائز اهمیت است البته دوره های

متنوع آموزشی در حال حاضر در سطح کشور برگزار می‌شود و مراکز متعدد درمانی جهت درمان های دندانپزشکی از لیزر استفاده می‌کنند.

دومین کنگره دندانپزشکی نقش جهان با حضور اساتید و صاحب نظران برجسته در حوزه دندانپزشکی ۳۰ مرداد تا اول شهریور ۹۸ در اصفهان برگزار می‌شود.

دبیر علمی دومین کنگره دندانپزشکی نقش جهان، توضیحاتی در مورد کاربردهای لیزر در درمان های دندانپزشکی را ارائه داد.

میثم مهابادی، در آستانه برگزاری این کنگره درباره کاربرد لیزر در درمان های دندانپزشکی، گفت: امروزه استفاده از لیزر کاربردهای متنوعی در درمان های دندانپزشکی دارد و استفاده از این روش می‌تواند سبب کاهش درد و التیام سریع تر پس از درمان شود.

وی افزود: از لیزر می‌توان جهت پیشگیری از پوسیدگی دندان استفاده نمود که مقاومت به پوسیدگی از طریق ذوب کریستال مینایی در شیار دندان ایجاد می‌شود و این مسئله کاهش نفوذپذیری میکروب به دندان و مقاومت در مقابل پوسیدگی را به همراه خواهد داشت

همچنین با فرآیندی ساده در پیشگیری از پوسیدگی دندان می‌توان اقدامات موثر را با استفاده از لیزر انجام داد.



دبیر علمی دومین کنگره دندانپزشکی نقش جهان ادامه داد: همچنین با استفاده از لیزر می‌توان در

تسریع سفید کردن دندان ها اقدام کرد و تحقیقات زیادی در مورد لیزر جهت تراش دندان ها به جای توربین پر سرعت انجام گرفته که می‌تواند در آینده منجر به ارائه روش کاربردی تراش دندان بدون نیاز به بی‌حسی و تحمل صدای ناشی از توربین دندانپزشکی شود.

مهابادی اظهار داشت: اگر چه استفاده از لیزر می‌تواند زمان بر و پرهزینه باشد ولی به طور کلی استفاده از



سومین نمایشگاه بین المللی لیزرو فوتونیک ایران

۱۸ تا ۲۱ آبان ماه ۹۸

محل دائمی نمایشگاه های بین المللی تهران

واگذاری غرفه ها به استارتاپ ها و شرکت های دانش بنیان با شرایط ویژه با ۷۰٪ تخفیف

www.iranphotonics.com



لیزرهای فیبر تک فرکانس

Single-Frequency Fiber Lasers

انتشارات: Wiley-VCH

نویسندگان: Zhongmin Yang

Can Li

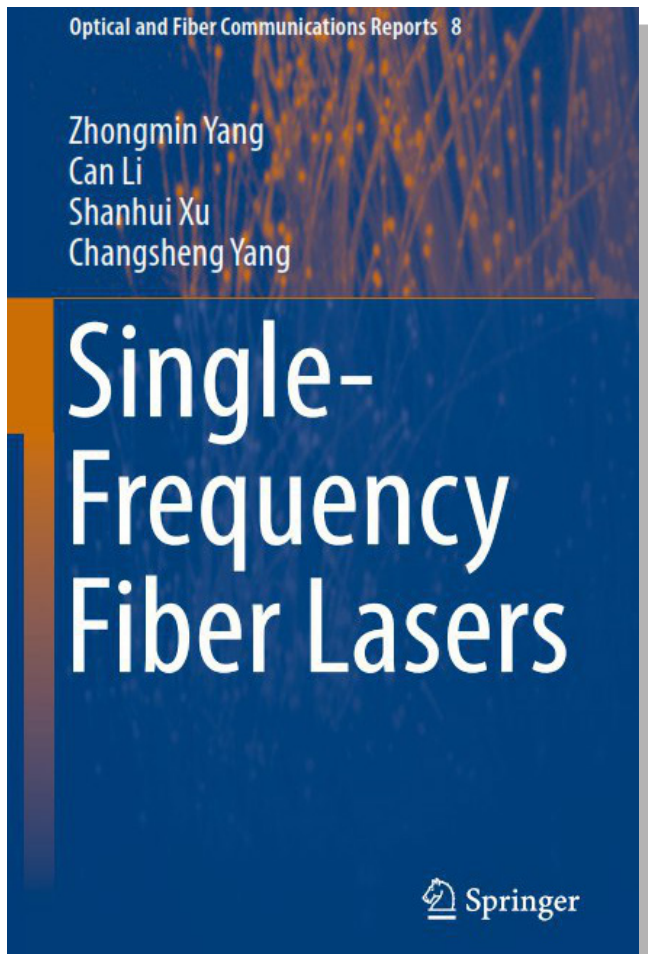
Shanhui Xu

Changsheng Yang

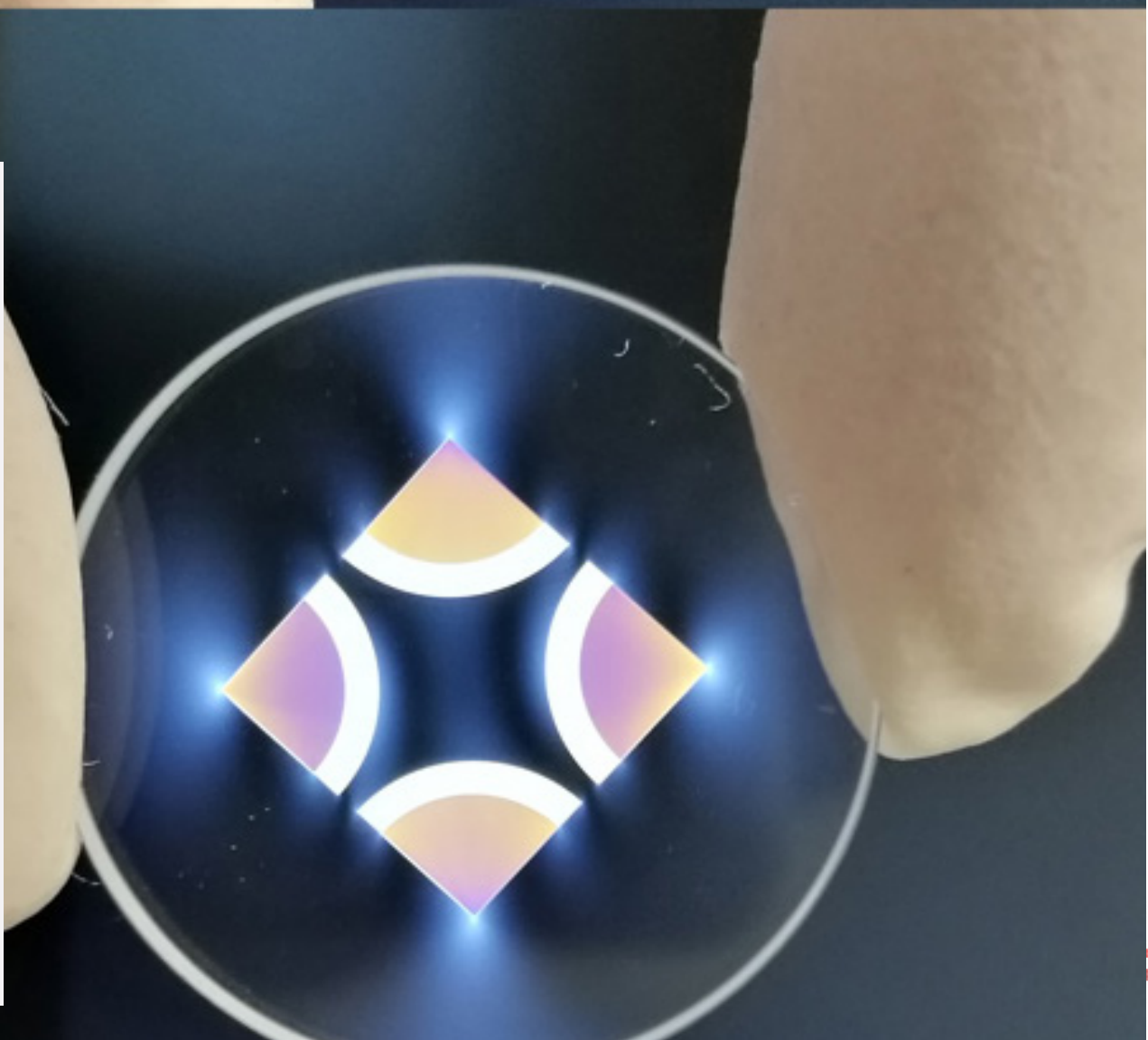
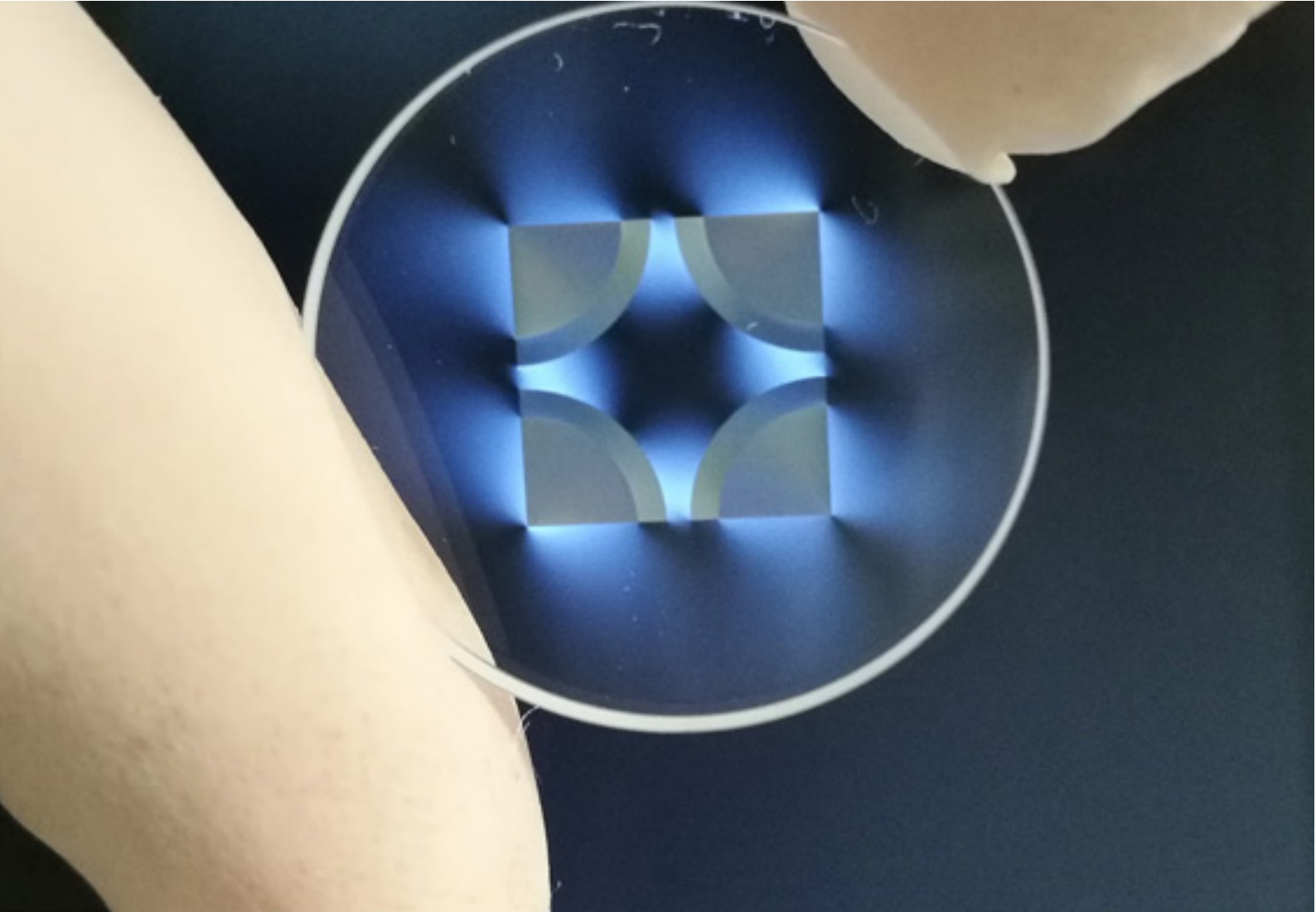
سال انتشار: ۲۰۱۹

قیمت: ۹۶ یورو

تعداد صفحات: ۱۷۰



این کتاب، مروری بر فناوری های لیزرهای فیبر تک فرکانس ارائه می دهد. توسعه لیزرهای فیبر تک فرکانسی یکی از مهمترین دستاوردها در زمینه فوتونیک لیزری طی دو دهه گذشته است. با توجه به خواسته های مهم منابع لیزر با عملکرد تک فرکانس بسیار پایدار، پهنای باند باریک، سر و صدای کم، مقیاس پذیر تا توان خروجی بالا، ساختار جمع و جور و استحکام، لیزرهای فیبر از زمان معرفی آن به جامعه لیزری تک فرکانس مورد مطالعه قرار گرفته اند. و آنها هنوز هم به طور مداوم اقدام به ظهور فن آوری ها و برنامه های جدید می کنند. این کتاب به طور سیستماتیک فناوری های لیزر فیبر با فرکانس تک فرکانس را از اصول اساسی تا پیشرفت را نشان می دهد. جزئیات کاربردهای انتخابی لیزرهای فیبر تک فرکانسی نیز آورده شده و مورد بحث قرار گرفته است. خواننده دانش خوبی از وضعیت فعلی در این زمینه مهم کسب خواهد کرد.



تتاخير فضايي متغير در نور قطبي مقطعي
(چپ / راست - نمونه چرخش ۴۵ درجه)

امتياز تصوير: Titas Gertus, Andrius Michailovas and
Orestas Alinas