



انتشارات دانشگاه لرستان

۲۰۸

جتهای پلاسمایی غیر تعادلی فشار اتمسفر

نویسندگان:

شین پی لو

استفان رویتر

مونیر لاروسی

داوی لیو

ترجمه

آزاده برجسته

عضو هیأت علمی دانشگاه لرستان

زهره دهقانی

عضو هیأت علمی پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای

عنوان و نام پدیدآور	جث‌های پلاسمایی غیر تعادلی فشار اتمسفر/ نویسندگان [شین پی لو ... و دیگران]؛ ترجمه آزاده
مشخصات نشر	برجسته، زهره دهقانی محمودآبادی؛ ویراستار ادبی مریم یاراحمدی
فروست	خرم‌آباد، دانشگاه لرستان، ۱۴۰۱
مشخصات ظاهری	انتشارات، دانشگاه لرستان، ۲۰۸
شابک	۴۷۴ ص
وضعیت فهرست‌نویسی	فیا
یادداشت	عنوان اصلی: Nonequilibrium Atmospheric Pressure Plasma Jets
یادداشت	diagnostics, and medical applications, [2019].fundamentals,
موضوع	کتاب‌نامه
	جث‌های پلاسمایی
	Plasma jets
	سرطان -- درمان -- تحقیق
	Cancer -- Treatment -- Research
شناسه افزوده	لو، شین پی
شناسه افزوده	لو، شین پی
شناسه افزوده	برجسته، آزاده، ۱۳۶۴، مترجم
شناسه افزوده	دهقانی، زهره، ۱۳۶۲، مترجم
شناسه افزوده	دانشگاه لرستان، انتشارات
رده‌بندی کنگره	TP ۱۵۹
رده‌بندی دیویی	۵۳۰ / ۴۴
شماره کتاب‌شناسی ملی	۸۸۲۸۶۴۰۴



انتشارات دانشگاه لرستان

جث‌های پلاسمایی غیر تعادلی فشار اتمسفر

تألیف:

شین پی لو، استفان رویتر

مونیر لاروسی، داوی لیو

ترجمه

دکتر آزاده برجسته (عضو هیأت علمی دانشگاه لرستان)

دکتر زهره دهقانی (عضو هیأت علمی پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای)

ویراستار ادبی: دکتر مریم یاراحمدی

شمارگان: ۵۰۰ نسخه، نوبت چاپ: اول ۱۴۰۱

آمور رایانه‌ای و طرح جلد: سهیمه اسدزاده

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۹۶۷-۴۷-۱

بها: ۱۶۰۰۰۰ تومان

فهرست

صفحه	عنوان
۱۱	پیشگفتار
۱۳	مقدمه
بخش اول	
مقدمه	
۱۷	فصل اول: مفاهیم اساسی جت‌های پلاسمایی فشار اتمسفری غیر تعادلی
۱۷	۱-۱- پلاسمای تعادلی و غیر تعادلی در فشار اتمسفر
۱۷	۱-۱-۱- تعریف پلاسما
۱۹	۱-۱-۲- پلاسمای فشار اتمسفری تعادلی و غیر تعادلی
۲۱	۲-۱- جت‌های پلاسمایی فشار اتمسفر- جت‌های پلاسمایی تعادلی و غیر تعادلی
۲۵	۳-۱- کاربردهای جت‌های پلاسمایی فشار اتمسفری غیر تعادلی در پزشکی
۲۵	فصل دوم: پلاسمای فشار اتمسفر غیر تعادلی
۲۵	۱-۲- منابع پلاسمای فشار اتمسفر غیر تعادلی
۲۵	۱-۱-۲- تخلیه کرونا
۲۷	۲-۱-۲- تخلیه الکتریکی با مانع دی الکتریک
۳۲	۳-۱-۲- تخلیه الکتریکی با مانع مقاومتی
۳۴	۴-۱-۲- تخلیه با مانع مقاومت - خازنی
۳۶	۲-۲- جت‌های پلاسمای فشار اتمسفر غیر تعادلی
۳۷	۱-۲-۲- منابع جت پلاسمای فشار اتمسفر غیر تعادلی
۴۷	۲-۲-۲- پویایی جت‌های پلاسمای غیر تعادلی با فشار اتمسفر
۴۹	مراجع بخش اول
بخش دوم	
فیزیک جت‌های پلاسمایی غیر تعادلی در فشار اتمسفر	
فصل سوم: پدیده‌های فیزیکی اساسی و مدل‌های تئوری جت‌های پلاسمایی فشار	
۵۷	اتم‌سفری غیر تعادلی
۵۷	۱-۳- توصیف تئوری جت‌های پلاسمایی فشار اتمسفری غیر تعادلی
۵۹	۲-۳- تقریب‌های مدل دینامیکی و ساختار ستون‌های هادی

۶۰	۱-۲-۳- معادلات حاکم بر پلاسما
۶۲	۲-۲-۳- شیمی پلاسما
۶۲	۳-۲-۳- مدل فوتونیوئیراسیون
۶۷	فصل چهارم: پیشرفت‌های جدید در فیزیک دستگاه‌های جت پلاسمای اتمسفر نیتروزن
۶۷	۱-۴- مطالعه پدیده‌های بنیانی
۶۷	۱-۴-۱- رسانندگی کانال تاریک
۷۴	۴-۱-۲- الکترون‌های زمینه و یونش فوتونی
۹۸	۴-۱-۳- یونیزاسیون پنینگ و شکل دوتایی
۱۲۵	۴-۱-۴- قابلیت تکرار گلوله پلاسمایی
۱۴۱	۴-۲- اثر پارامترهای تخلیه
۱۴۱	۴-۲-۱- نرخ تکرار پالس
۱۴۶	۴-۲-۲- زمان خیزش ولتاژ پالسی
۱۵۱	۴-۲-۳- پهنای پالس
۱۵۵	۴-۲-۴- بلاریته ولتاژ (قطبش ولتاژ)
۱۶۳	۴-۲-۵- قطر، ثابت دی الکتریک و شکل نوک
۱۸۲	۴-۲-۶- نرخ شارش گاز
۱۸۶	۴-۲-۷- دامنه ولتاژ اعمالی
۱۸۷	۴-۲-۸- گاز شکل دهنده پلاسما
۱۹۱	۴-۲-۹- گاز محیط
۱۹۸	۴-۲-۱۰- عملیات تحت فشار متغیر
۲۰۳	۴-۳- اثرات فیزیکی دیگر
۲۰۳	۴-۳-۱- انتشار ستون پلاسما
۲۱۷	۴-۳-۲- برهم‌کنش ستون پلاسما
۲۲۲	۴-۳-۳- انتقال پلاسما از طریق دی الکتریک
۲۲۶	۴-۳-۴- ساخت جت‌های پلاسمایی
۲۴۹	۴-۳-۵- محیط فعال با دستگاه جت پلاسمایی در فشار اتمسفر N- گونه‌های واکنشی و اثرات بیولوژیکی
۲۷۲	مراجع بخش دوم

بخش سوم

سیستم‌های تشخیصی پلاسمای فشار اتمسفر

۲۸۱	فصل پنجم: مقدمه‌ای بر مشخصه‌یابی پلاسما
-----	---

۲۸۱	۱-۵- ویژگی‌های اساسی مربوط به تشخیص پلازماها
۲۸۳	۵-۲- اصول طیف‌سنجی پلازما
۲۸۳	۵-۲-۱- برهم‌کنش نور و ذرات
۲۸۷	۵-۲-۲- فرونشانی
۲۸۷	۵-۲-۳- شکل‌های خطوط طیفی و پهن‌شدگی آنها
۲۹۳	۵-۳- طیف‌سنجی انتشار نوری
۲۹۳	۵-۳-۱- طیف‌سنجی مولکولی
۲۹۵	۵-۴- طیف‌سنجی جذب
۲۹۵	۵-۴-۱- جذب اتمی و مولکولی
۲۹۶	۵-۴-۲- قانون بیر - لامبر
۲۹۷	۵-۴-۳- قدرت نوسانگر: چگالی اتمی
۲۹۸	۵-۴-۴- قدرت خط: چگالی مولکولی
۳۰۰	۵-۴-۵- سطح مقطع جذب مؤثر: چگالی مولکولی
۳۰۰	۵-۵- روش‌های پراکندگی
۳۰۱	۵-۵-۱- پراکندگی ریلی
۳۰۳	۵-۵-۲- پراکندگی رامان و نامسون
۳۰۵	۵-۶- روش‌های فلورسانس
۳۰۶	۵-۶-۱- جذب فلورسانس القایی لیزری تک فوتونی
۳۰۹	۵-۶-۲- فلورسانس ناشی از لیزر جذب دو فوتونی
۳۱۳	فصل ششم: تشخیص هسته پلازما
۳۱۳	۶-۱- تشخیص الکتریکی
۳۱۳	۶-۱-۱- اندازه‌گیری در تخلیه‌های کیلوهرتری
۳۱۶	۶-۱-۲- تخلیه‌های RF
۳۱۸	۶-۱-۳- تخلیه‌های با پالس کوتاه
۳۲۰	۶-۲- دینامیک پلازما- تصویربرداری سریع
۳۲۴	۶-۳- خواص الکترون
۳۲۵	۶-۳-۱- روش‌های پراکندگی
۳۲۹	۶-۳-۲- خواص الکترون از طریق طیف‌سنجی انتشار نور
۳۳۷	۶-۳-۳- روش‌های اندازه‌گیری چگالی الکترون بر اساس ضریب شکست پلازما
۳۴۱	۶-۴- حالت پایه و برانگیخته ذرات اتمی، مولکولی و یونی
۳۴۱	۶-۴-۱- جذب
۳۴۵	۶-۴-۲- روش‌های پراکندگی و فلورسانس لیزری

۳۴۷	۶-۴-۳- چگالی‌های اتمی و مولکولی از طیف‌سنجی نشر ایتیکی
۳۵۰	۶-۵- اتلاف انرژی در ناحیه پلاسمای هسته
۳۵۷	فصل هفتم: مشخصه‌یابی پساب پلازما (از جت) از میدان نزدیک تا میدان دور
۳۵۷	۷-۱- مشخصه‌یابی میدان جریان
۳۶۱	۷-۱-۱- سرعت‌سنجی تصویربرداری ذره‌ای
۳۶۱	۷-۱-۲- طیف‌سنجی جذبی
۳۶۴	۷-۲-۲- جذب چندگذری و روش‌های تقویت شده حفره
۳۶۸	۷-۲-۳- طیف‌سنجی جرمی پرتو مولکولی
۳۷۱	۷-۲-۴- طیف فلورسانس القایی لیزری
۳۷۸	۷-۲-۵- طیف‌سنجی نشر ایتیکی کالبره شده
۳۷۹	۷-۳-۳- دمای گاز
۳۷۹	۷-۳-۱- شلین
۳۸۰	۷-۳-۲- انحراف شلین لیزری
۳۸۲	۷-۳-۳- طیف‌سنجی مولکولی برای تعیین دما
۳۸۴	۷-۳-۴- پراکندگی ریلی
۳۸۴	۷-۴-۴- ذرات باردار
۳۸۵	۷-۴-۱- طیف‌سنجی جرمی پرتو مولکولی
۳۸۸	۷-۴-۲- بارهای سطحی
۳۹۰	۷-۵- اندازه‌گیری‌های میدان الکتریکی
۳۹۳	۷-۶- اتلاف انرژی در پساب جت پلاسمایی و انتقال انرژی به میدان دور حالت گازی
۳۹۷	۷-۶-۱- طیف‌سنجی جذب چندگذری
۴۰۱	فصل هشتم: از پلازما تا مایع
۴۰۱	۸-۱- تشخیص مایعات
۴۰۱	۸-۱-۱- روش‌های بر اساس رنگ
۴۰۷	۸-۱-۲- رادیکال‌ها در گاز و مایع
۴۰۹	۸-۱-۳- تشخیص فصل مشترک مایع پلازما
۴۱۱	۸-۲-۱- تابش UV
۴۱۵	۸-۲-۲- اثرات جریان
۴۱۶	۸-۲-۳- ذرات فعال
۴۲۵	مراجع بخش سوم

پیش‌گفتار

امروزه پلاسمای اتمسفری سرد (CAP) یا غیر حرارتی می‌تواند کاربردهای زیادی در فناوری زیست‌پزشکی داشته باشد. این پلاسما می‌تواند به‌طور بالقوه، جراحی کم‌تهاجمی را عرضه کند که در آن سلول خاص بدون تأثیر بر کل بافت، مورد هدف قرار می‌گیرد. این نوع پلاسما بدون این‌که بر زنده ماندن سلول، مرگ سلول قابل کنترل، مهاجرت سلول اصلاح شده و غیره تأثیر بگذارد، می‌تواند سبب ایجاد اثرهای مختلفی از جمله جدا شدن سلول شود. به همین ترتیب، درمان با پلاسما مزایایی را به همراه دارد که هرگز در پیشرفته‌ترین جراحی لیزر مورد توجه قرار نگرفته است. با توجه به تعداد بی‌شماری از کاربردهای آن در علوم پزشکی، درک سازوکارهای تنظیم و تولید پلاسما از اهمیت زیادی برخوردار است.

تنوع در تأثیرات مختلف پلاسما را می‌توان با ترکیب شیمیایی پیچیده آن و تغییرات در نحوه تولید این نوع پلاسما توضیح داد. پلاسمای سرد را می‌توان ترکیبی از انواع ذرات اکسیژنی فعال (ROS)، ذرات نیتروژن دار و اکسیژنی (RNS)، ذرات باردار، میدان الکتریکی، فوتون‌های UV و غیره توصیف کرد. به‌طور کلی، تشکیل پلاسمای سرد را می‌توان به روش‌های مستقیم و غیر مستقیم طبقه‌بندی کرد. پلاسمای مستقیم، از هدف (مانند بافت زنده یا اندام) به‌عنوان یکی از الکترودها استفاده می‌کند و بنابراین، هدف مستقیماً در فرایندهای تخلیه فعال پلاسما شرکت می‌کند. مقداری جریان ممکن است به‌صورت جریان رسانی کوچک، جریان جابه‌جایی یا هر دو، از میان بافت زنده عبور کند. از طرف دیگر، پلاسمای غیرمستقیم بین دو الکتروود تولید می‌شود و سپس به منطقه مورد استفاده در جریان گاز منتقل می‌شود.

تنوع زیادی در پیکربندی‌های مختلف منابع پلاسمای غیرمستقیم بسته به اندازه، نوع گاز و توان مصرفی وجود دارد. تمرکز اصلی این کتاب بر روی جت‌های پلاسمایی فشار اتمسفری غیر تعادلی ($N-APPJ$) است که می‌تواند به‌عنوان منبع پلاسمایی غیرمستقیم طبقه‌بندی شود. این جت‌ها، دستگاه‌های جذابی هستند که غنی از فیزیک و شیمی پلاسما هستند. برای این منظور، این کتاب توصیف جامعی از چند رویکرد تجربی و نظری را ارائه می‌دهد که به شما امکان می‌دهد تا سازوکار عملکرد جت‌های پلاسمایی فشار اتمسفری غیر تعادلی را بهتر درک کنید. این کتاب، نه تنها به‌عنوان یک کتاب مرجع بلکه به‌عنوان کتاب درسی اولیه یا تکمیلی برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی مفید خواهد بود.