

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

IN THE NAME OF ALLAH



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان پژوهش‌های
علمی و صنعتی ایران

طرح‌های برگزیده

اولین جشنواره نوآوری و فناوری خوارزمی
سی و ششمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی
بیست و چهارمین جشنواره جوان خوارزمی

اسفند ۱۴۰۱



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان پژوهش‌های
علمی و صنعتی ایران

طرح‌های برگزیده

اولین

جشنواره نوآوری و فناوری خوارزمی



طرح‌های برگزیده

اولین جشنواره نوآوری و فناوری خوارزمی
سی‌وششمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی
بیست و چهارمین جشنواره جوان خوارزمی

شبیه سازی و اجرای شبکه های عصبی مصنوعی پرسرعت و کم مصرف

مجری | شقایق وحدت

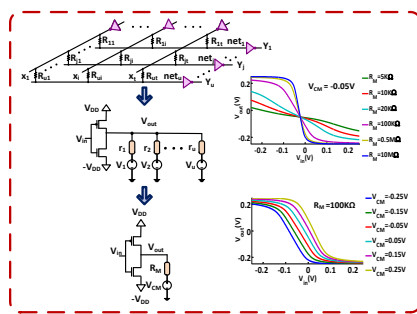


اساتید راهنما | علی افضلی کوشا- مهدی کمال

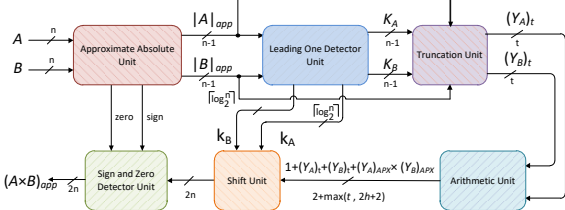
موسسه های همکار | دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر-دانشگاه تهران

چکیده طرح

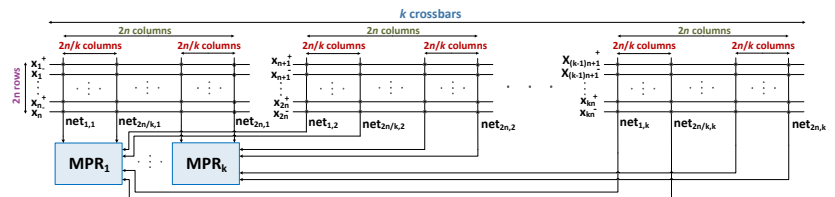
امروزه از هوش مصنوعی در بخش های گوناگونی همچون سلامت، حمل و نقل، اینترنت اشیا، کشاورزی و همچنین صنایع استفاده می شود. به کارگیری هوش مصنوعی در سیستم های نهفته (Embedded Systems) و ماشین های خودران و یا گوشی های تلفن همراه که دارای محدودیت شارژ باتری و نیازمند سرعت محاسبات بالا هستند، طراحی شبکه های عصبی با مصرف توان اندک و سرعت بالا را به یکی از چالش های داغ پژوهش دنیا تبدیل کرده است. عمده عملیات صورت گرفته در شبکه های عصبی، محاسبات ضرب ماتریسی است که کنترل توان مصرفی و سرعت این عملیات، تأثیر به سزایی در عملکرد کلی سامانه خواهد داشت. عملیات ضرب ماتریسی به همراه توابع فعال سازی را می توان به دو صورت آنالوگ و دیجیتال پیاده سازی نمود که در این طرح، برای هر دو حالت راهکارهایی ارائه شده است و کارایی آن ها با استفاده از شبیه سازی نرم افزاری بررسی شده است. در پیاده سازی آنالوگ، از ادوات نوظهور حافظه (ممریستورها) برای پیاده سازی وزن های شبکه و انجام عملیات ضرب ماتریسی استفاده شده است و راهکارهایی برای مدل سازی مداری و آموزش شبکه خارج از تراشه و همچنین افزایش قابلیت اطمینان سامانه در برابر نویز ارائه شده است. از ایده محاسبات تقریبی برای ارائه ساختارهای تقریبی ضرب کننده و تقسیم کننده دیجیتال با توان مصرفی بسیار اندک و سرعت بالا استفاده شده است که پیاده سازی عملیات ضرب ماتریسی و همچنین توابع فعال سازی با انرژی مصرفی بسیار اندک را میسر می سازد.



- (۱) مدل سازی ریاضی عملکرد شبکه
- (۲) کاهش حساسیت دقت شبکه به نویز در حین آموزش
- (۳) افزایش دقت مدل سازی شبکه و کاهش زمان آموزش



شماتیکی از ضرب کننده تقریبی دیجیتال پیشنهادی



شماتیکی از پیاده سازی آنالوگ پیشنهادی برای شبکه های عصبی مصنوعی

طراحی و ساخت کاتالیزورهای نانو حفره برای الکتروسنتز پیش ماده های شیمیایی

مجری | صابر علیزاده

استاد راهنما | داود نعمت الهی

موسسه همکار | دانشگاه بوعلی سینا



به موازات پیشرفت روزافزون علم شیمی و پررنگ تر شدن نقش آن در عرصه های مختلف زندگی، نیاز همگانی به فرآیندهای قابل پذیرش از سوی قوانین محیط زیست برای به حداقل رساندن تبعات منفی ناشی از به کارگیری فناوری های شیمیایی نیز در حال افزایش است. برای حصول این منظور، حرکت در مسیر تغییر مفاهیم سنتی بهره وری فرآیندها به الگویی جدید، از طریق سهم نمودن مفاهیم اقتصادی و با تمرکز بیشتر بر روی بازده شیمیایی، ضروری به نظر می رسد. با افزایش چالش های پیش روی محققان در زمینه اقتصاد، انرژی و محیط زیست، نقش کاتالیزورها در پاسخ دهی به تعدادی از این چالش ها از طریق ارتقای بهره وری فرآیندهای شیمیایی، بیشتر از پیش به چشم می خورد.

در طرح حاضر سعی بر آن بوده تا از الکتروسنتز به عنوان فناوری سبز برای طراحی و ساخت کاتالیزورهای آلی-معدنی نانو حفره و بکارگیری این مواد در سنتز پیش ماده های دارویی در شرایط سبز بهره برده شود. لذا از روش های نوین الکتروسنتز برای طراحی و ساخت نانو ساختارهای هیبریدی آلی-معدنی با ویژگی های الکتروکاتالیزوری استفاده شده است. در ادامه از نانوکاتالیزورهای سنتز شده و الکترودهای اصلاح شده بوسیله این ساختارهای میکرو حفره و مزو حفره برای سنتز انواع آلدهیدها و کتون ها، مشتقات پیریدینی، و ترکیبات آکریل آمیدی به عنوان حد واسط ها و پیش ماده های با اهمیت در چرخه سنتز مواد دارویی، استفاده شده است. همچنین طراحی و ساخت راکتور الکتروشیمیایی تجهیز شده با الکترودهای اصلاح شده برای سنتز این پیش ماده های دارویی در مقیاس بالا از دستاوردهای این طرح است.



سامانه فشارشکن با قابلیت تولید برق

مجری | مجتبی طحانی

همکاران | روشنگر فهیمی هنزایی، شیوا رضائی، مجید نجف پور آهنگر، سید حامد صالحی و سلمان صارمیان

موسسه همکار | دانشگاه تهران، شرکت آب و فاضلاب استان تهران، شرکت دانش بنیان طراحان انرژی هوشمند آینده ساز



چکیده طرح |

در خطوط آب شهری این فرصت وجود دارد تا از اختلاف ارتفاع و فشار موجود در خط لوله برای تولید انرژی بهره برداری شود. در حال حاضر فشار اضافی به کمک شیرهای فشار شکن تقلیل می یابد. ایده نوآورانه طرح آن است که آب با فشار بالا بمنظور تقلیل فشار به یک توربین هدایت شود. در این فناوری (سامانه فشارشکن) با جایگزینی توربین به جای شیر فشار شکن، ضمن تثبیت تقلیل فشار در پایین دست، از انرژی هیدرودینامیکی آب، انرژی الکتریکی نیز تولید می شود. سامانه فشارشکن شبکه آب رسانی را هوشمند تر، پایدار تر و منعطف تر می نماید. این سامانه تنظیم پایدار فشار خروجی را فراهم نموده و به کاهش نشتی آب ناشی از فشار بیش از حد در سامانه توزیع کمک می کند.



راه اندازی خط تعمیر و آزمون موتور توربو فن CFM56 در سلول آزمایش

سازمان مجری | شرکت صنایع هواپیمایی ایران

مجری | عبدالعلی حیدرزاده



هدف اجرای این طرح رفع نیاز تعمیراتی خطوط هوایی، در راستای خودکفایی و همچنین صرفه جویی اقتصادی و ایجاد اشتغال دانش بنیان می باشد.

مراحل طرح:

- طراحی، ساخت و تامین ابزار مخصوص مورد نیاز دی مونتاژ، مونتاژ موتور و تعمیر قطعات موتور
- طراحی و ساخت و تامین ابزارآلات و تجهیزات مورد نیاز برای ایجاد توانمندی آزمایش موتور
- تهیه دستورالعمل فنی آزمایش
- ایجاد فرایند تعمیرات قطعات موتور با اخذ مجوز لازم از هواپیمایی کشوری
- طراحی و ساخت دستگاه بالانس استاتیکی و دینامیکی قطعات دوار موتور با همکاری شرکت دانش بنیان داخلی
- اخذ گواهینامه ها، استانداردها و تاییدیه های محصول نهایی از مراجع ذیصلاح داخلی و خارجی





وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان پژوهش‌های
علمی و صنعتی ایران

طرح‌های برگزیده **سی‌وششمین** جشنواره بین‌المللی خوارزمی



واحد سیار مراقبت هوایی

سازمان مجری | شرکت صنایع مخابرات صایران

نماینده | محمدرضا ظهیری بیدهندی

موسسه همکار | شرکت فرودگاه‌ها و ناوبری هوایی ایران



چکیده طرح |

استفاده از واحد مراقبت سیار در موارد اضطراری یا در شرایطی که امکان تأسیس برج مراقبت ثابت وجود ندارد، یکی از نیازمندی‌های اساسی شرکت فرودگاه‌های کشوری می‌باشد. یکی از چالش‌های ساخت سایت‌های ارتباطی، تداخلات رادیویی ایجاد شده ناشی از فاصله‌ی کم رادیوها و آنتن‌های مختلف در آنهاست و طبیعتاً واحد مراقبت سیار هم از این قاعده مستثنی نیست. بنابراین اهمیت بررسی دقیق شرایط تداخلات و مشکلات ناشی از همجواری در واحد مراقبت سیار بسیار بالاست. در این طرح سعی شده است ابتدا با مطالعه دقیق انواع تداخلات رادیویی و چگونگی تأثیرات آنها، استانداردهای بین‌المللی موجود در زمینه‌ی برج مراقبت، و بررسی دقیق اطلاعات مربوط به شرکت‌های سازنده واحد مراقبت در سطح جهان، اطلاعات اولیه‌ی لازم فراهم شده و دسته‌بندی گردد. سپس با در نظر گرفتن درخواست شرکت فرودگاه‌ها و ناوبری هوایی ایران، مولفه‌های مختلف رادیوهای قابل استفاده، و طراحی آنتن‌ها و تأمین ایزولاسیون بیشینه میان آنها و مجموعه رادیویی در نرم افزار EMIT شبیه‌سازی شده است. در نهایت با توجه به مشاهدات انجام شده در نرم افزار، بررسی دقیق تداخلات و تحلیل نمودارها، می‌توان تعیین کرد که با چه راه حلی دستیابی به شرایط مطلوب که مطابق با استاندارد باشد میسر است. همچنین انواع فیلترهای قابل استفاده برای این کاربرد ارائه شده و برخی از آنها به اضافه حذف‌کننده تداخلگر RF در نرم افزار مدل شده و نتایج حاصل از آنها مورد بررسی قرار گرفته است.



بهینه‌سازی طراحی و ساخت شیشه‌های کابین هواپیماهای پهن‌پیکر

سازمان مجری | شرکت صایران- صنعت بشیر

نماینده | سیدمهداد کاتب



چکیده طرح |

شیشه‌های جلویی هواپیماهای مسافربری به دلیل شرایط بسیار سخت پروازی توأم با نیازهای اپتیکی برای دید خلبان و کمک خلبان به عنوان یک قطعه‌ی هوایی حساس در هواپیما و به منظور تأمین ایمنی و تداوم در صلاحیت پروازی و همچنین الزامات نگه‌داری و تعمیرات مناسب، باید طبق الزامات و مقررات ملی (سازمان هواپیمایی کشوری جمهوری اسلامی ایران-CAA.IRI) و بین‌المللی هوانوردی (ICAO) طراحی، ساخت و نصب و نگه‌داری شوند. لذا پس از طرح نیاز ناوگان مسافربری کشور (فوکره ۱۰۰، بوئینگ ۷۳۷، بوئینگ MD)، تأمین این شیشه‌ها با مشکلاتی نظیر تأمین از منابع معتبر، معطلی هواپیما تا زمان تأمین، عدم وجود خدمات پس از فروش این قطعه و... همراه بود. طراحی و ساخت این شیشه‌ها با در نظر گرفتن ایجاد بهبود در عملکرد آن‌ها در دستور کار قرار گرفت.

برای این منظور، لازم بود تأییدیه‌های تشکیلات طراحی (DOA) Design Organisation Approval و تشکیلات تولید (STC) Supplemental Type Certificate از مراجع ذی‌صلاح قانونی کشور اخذ گردند، از سال ۱۳۸۹ به بعد دریافت این تأییدیه‌ها و گواهی‌نامه‌ها آغاز و استمرار یافت. لذا به منظور بهبود در عمر کاری ایمن و افزایش طول عمر مفید و تأمین بهینه‌ی نیازهای ناوگان مسافربری کشوری و ایجاد بستر صادراتی، اقدامات ذیل انجام شد:

۱. طراحی میان‌لایه‌ی پلیمری بهینه‌سازی شده؛
۲. طراحی اجزای فلزی با توجه به استانداردهای هوایی به روز؛
۳. طراحی لایه گرمکن نانویی گرمایشی با توجه به توزیع ضخامت متناسب با هندسه‌ی شیشه و اجرای آن؛
۴. طراحی مواد نواررسانا و فرآیند اجرای آن؛
۵. بهینه‌سازی حسگر حرارت از سیمی به سرامیکی؛
۶. طراحی هندسه یکپارچه با هدف مسدود کردن مسیر نفوذ رطوبت.



میکروبیوم خاک‌های سطحی در نمونه‌های جهانی خاک

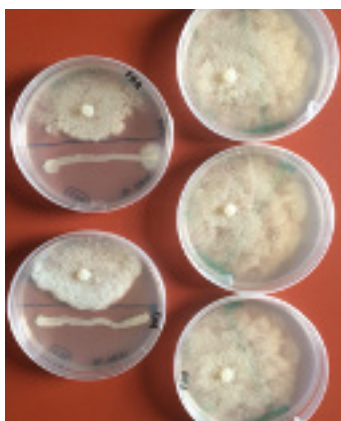
پژوهشگر | محمد بهرام - ایرانی مقیم سوئد

زمینه تخصصی | میکروبیولوژی

موسسه علمی | دانشگاه علوم کشاورزی سوئد



چکیده طرح



با این که میکروب‌ها دارای اهمیت حیاتی در برقراری چرخه‌های کربن و غذا هستند، تنوع و توزیع آن‌ها در سطح دنیا هنوز به مقدار زیاد ناشناخته باقی مانده است. پیشرفت‌های اخیر که در تکنیک‌های پر بازده توالی‌یابی ژنی ایجاد شده ما را قادر می‌سازد که بتوانیم میلیون‌ها ژن و هزاران جمعیت میکروبی را تنها از روی یک نمونه شناسایی نماییم. ما با بهینه‌سازی و استفاده از این روش‌ها به جنبه‌های مختلفی از مسایل زیست جغرافیایی میکروب‌های خاک پی بردیم. این تحقیقات منجر به ایجاد نگرش‌های جدید به سمت توزیع جهانی میکروب‌های خاک شد که عبارتند از:

- میکروب‌های خاک یک شیب عرضی کلی نشان می‌دهند که در آن در نواحی معتدل، باکتری‌ها برخلاف بسیاری از موجودات دیگر دارای بالاترین تنوع در بین تمام انواع زیست بوم‌های اصلی می‌باشند.
- ترکیب جمعیتی باکتری‌ها و قارچ‌ها و پتانسیل عمل آن‌ها قویا تحت تاثیر عوامل خاک و آب و هوا قرار می‌گیرد. به طوری که با فهم بهتر این که میکروب‌های خاک چگونه به تغییرات آب و هوایی واکنش نشان می‌دهند، می‌توان گام‌های مهمی برای ایجاد راهکارهای مناسب برای حفظ و ذخیره اکوسیستم‌های خاک برداشت.

زندگی نامه

دکتر محمد بهرام دانشیار دانشگاه علوم کشاورزی سوئد و دانشگاه تارتو (استونیا) می‌باشد. او مدرک دکترای خود را از دانشگاه تارتو دریافت کرده و دوره پسا دکترا را در دانشگاه اوبسالا سوئد گذرانده است. تحقیقات اخیر ایشان بیشتر بر روی شناخت عملکرد و تنوع جمعیت میکروبی مرتبط با خاک و گیاهان متمرکز می‌باشد. این تحقیقات می‌تواند اطلاعاتی را برای پیش بینی پاسخ‌ها و رخداد‌های آینده نسبت به تغییرات جهانی از جمله در مورد استعداد تغییرات عملی و مرزهای گسترده گیاهان و موجودات همزیست با آن‌ها در اختیار ما قرار دهد. دکتر بهرام تاکنون بیش از ۱۰۰ مقاله چاپ کرده است و در رویدادهای علمی مختلفی برای ارائه تحقیقات خویش در حوزه میکروب‌های خاک دعوت شده است. او جوایز و امتیازات مختلف ملی و بین‌المللی از جمله از دانشگاه SLU (سوئد) دریافت کرده است.

طراحی و ساخت فازهای متفاوت و مطالعه خواص وابسته به فاز ترکیب‌های نانو ساختار

کشور | جمهوری خلق چین

پژوهشگر | هوآ ژانگ

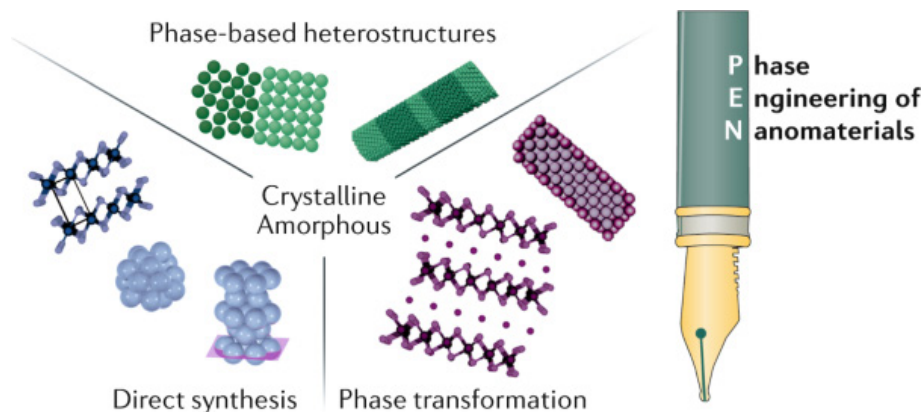


زمینه تخصصی | نانوفناوری

موسسه علمی | دانشگاه سیتی هنگ کنگ

چکیده طرح |

تحقیقات ما بر مهندسی فاز نانومواد (PEN)، یعنی طراحی منطقی و سنتز نانومواد جدید با فازهای غیرمتعارف برای بررسی خواص فیزیکوشیمیایی وابسته به فاز و کاربردهای آن در طراحی و ساخت کاتالیزورهای جدید، دستگاه‌های الکترونیکی (اپتو-) الکترونیکی و انرژی پاک متمرکز است. تحقیق در مورد PEN نه تنها در مطالعات بنیادی، بلکه در کاربردهای عملی آینده بسیار مهم است. به عنوان مثال، ما با موفقیت نانوساختارهای جدیدی از فلز طلا به صورت نانوصفحه $H-Au_2$ با شبکه بلوری تفاوت (hcp)، نانوروبان $H-Au_4$ ، و نانومیله‌های فلزی هتروفاز $H4/fcc$ and $fcc/2H/fcc$ را برای اولین بار در دنیا ساخته‌ایم. همچنین نانوساختارهای نامتعارف طلا و نانو ذرات $H-Pd_2$ و نانوصفحات آلیاژی Rh و Pd ، $PdCu$ ، Rh و Pd ، هتروفاز آمورف/کریستالی ذکر شده در بالا را برای کاربردهای مختلف تهیه کرده‌ایم. علاوه بر این، دی‌کالکوئیدهای فلزات واسطه گروه VI شامل ترکیبات $MoS_2xSe_2(1-x)$ ، $WS_2xSe_2(1-x)$ ، MoS_2 ، $MoSe_2$ ، WS_2 ، WSe_2 ، نیز ساخته شده‌اند. افزون بر آن، لیتیم دار کردن ترکیبات در واکنش‌های الکتروشیمیایی بررسی شده است و نشان داده شده است که لیتیم باعث آمورف شدن ساختار ترکیب $Pd_3P_2S_8$ می‌شود.



زندگی نامه |

پروفسور هوآ ژانگ مدارک لیسانس و فوق لیسانس خود را در دانشگاه نانجینگ به ترتیب در سال‌های ۱۹۹۲ و ۱۹۹۵ دریافت کرد. دکترای خود را در دانشگاه پکن در سال ۱۹۹۸ به پایان رساند. پس از انجام تحقیقات پسادکتری در سال ۲۰۰۶ به دانشگاه فناوری نانیانگ پیوست. در سال ۲۰۱۹ به دانشگاه سیتی هنگ کنگ نقل مکان کرد و اکنون پروفسور هرمان هو کرسی نانومواد است. در فهرست "محققان با استناد بالا" (۲۰۱۴-۲۰۲۲) و "در لیست محققان دارای بیش از ۱۵ مقاله‌ی داغ" (Clarivate Analytics/Thomson Reuters, 2014-2015) قرار دارد. افتخارات او عبارتند از: عضو خارجی آکادمی علوم اروپا، جایزه دانشمند بین‌المللی معاونت دانشگاه (دانشگاه ولونگونگ) و جایزه ویژه قدردانی شورای فرهنگی جهانی (WCC).

طراحی و سنتز مواد متخلخل نانو برای ذخیره انرژی الکتروشیمی

کشور | جمهوری خلق چین

پژوهشگر | زیانگ ون لو

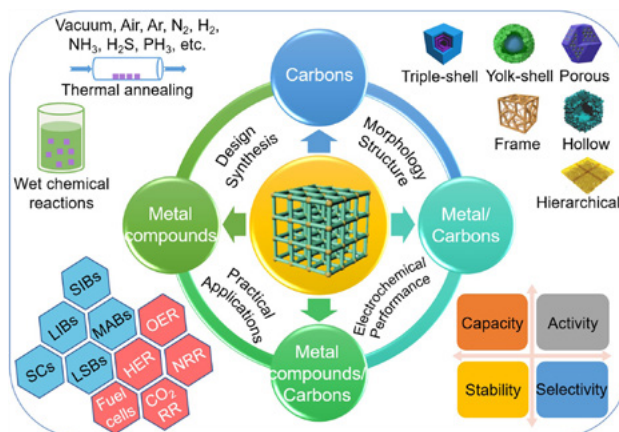


زمینه تخصصی | شیمی- مواد

موسسه علمی | دانشگاه سیتی هنگ کنگ

چکیده طرح

پژوهش‌های پروفیسور لو بر طراحی و سنتز مواد جدید نانو ساختار برای فناوری‌های مختلف ذخیره سازی و تبدیل انرژی الکتروشیمیایی، از جمله باتری‌های قابل شارژ، ابرخازن‌ها، سلول‌های سوختی، الکتروکاتالیست‌ها و (فوتو)الکتروکاتالیست‌ها متمرکز است. تحقیقات ایشان متدولوژی و درک جدیدی را برای طراحی کلی و سنتز کارآمد مواد الکترواکتیو با معماری‌های پیشرفته و ترکیبات / اجزای دلخواه، ارائه می‌دهد. این دست‌آورد با به کارگیری بینش عمیق به دست آمده توسط ایشان در خصوص ارتباط میان انتقال بار / جرم و ساختارهای نانومقیاس، ترکیبات / اجزاء با ترکیبی از مدل‌سازی نظری، محاسبات مربوط به ساختار الکترونیکی، بهینه‌سازی هندسه و فناوری‌های الکتروشیمیایی امکان‌پذیر است. ایشان در زمینه سنتز ساختارهای توخالی پیچیده تبحر دارند. این ساختارهای توخالی شامل اکسیدهای فلزی، سولفیدها و فسفیدها هستند که خواص الکتروشیمیایی استثنایی را برای باتری‌ها، ابرخازن‌ها و الکتروکاتالیست‌ها از خود نشان می‌دهند.



زندگی نامه

پروفیسور لو مدرک کارشناسی خود را در سال ۲۰۰۲ از دانشگاه ملی سنگاپور و همچنین مدرک دکترای خود را در سال ۲۰۰۸ از دانشگاه کرنل دریافت کرد. وی پیش از این که در سال ۲۰۲۳ به عنوان استاد به دانشگاه سیتی هنگ کنگ نقل مکان کند، استاد تمام و استاد کرسی چنگ تسانگ من (Cheng Tsang Man) در زمینه انرژی در دانشگاه فنی نانیانگ سنگاپور بود. او در حال حاضر به عنوان دبیر مجله‌های Science Advances و Journal of Materials Chemistry A فعالیت می‌کند. همچنین ایشان در سال ۲۰۲۲ به عنوان عضو آکادمی ملی علوم سنگاپور و آکادمی مهندسی سنگاپور انتخاب شد. زمینه تحقیقاتی اصلی ایشان سنتز مواد نانو ساختار برای کاربردهای انرژی است. وی بیش از ۳۸۰ مقاله علمی منتشر کرده است. او به مدت ۹ سال متوالی در سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۲ در حوزه‌های مختلف به عنوان محقق با استناد بالا از طرف تامسون رویترز/کلاریویت آنالیتیکس (Thomson Reuters/Clarivate Analytics) معرفی شده‌اند.



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان پژوهش‌های
علمی و صنعتی ایران

طرح‌های برگزیده **بیست و چهارمین** جشنواره جوان خوارزمی



دستگاه آزمون تقیّد و پایداری پروتز زانو

مجری | حسن نصیری خونساری

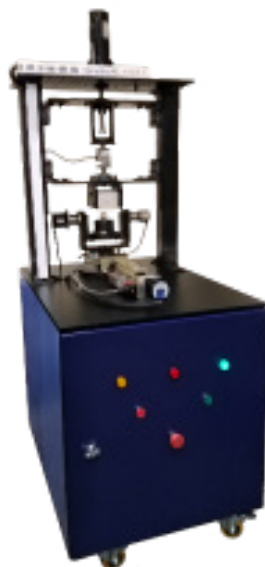
استاد راهنما | محمد دورعلی

موسسه‌های همکار | دانشگاه صنعتی شریف - مرکز موفقیان



چکیده طرح |

یکی از متداول‌ترین عمل‌های جایگزینی مفصل در دنیا عمل جایگزینی پروتز زانو است. در ایران، سالانه ۵۰۰۰ عمل جراحی تعویض مفصل انجام می‌شود. این عمل علاوه بر دشواری‌ها، هزینه‌های زیادی در بردارد نرخ روبه رشد آن باعث شده تا تلاش‌های زیادی برای بهبود عملکرد و عمر مفید پروتزها انجام گیرد. انتخاب پروتز برای بیماران باید متناسب با شرایط جسمانی هر شخص باشد تا پس از عمل بتواند به زندگی عادی خود برگردد. از جمله مسائل مهم برای بهبود عملکرد پروتزهای زانو، بحث پایداری و تقیّد پروتز است. تقیّد اصطلاحی است که مقاومت بین دو بخش پروتز زانو را در برابر جابجایی‌ها و چرخش‌ها، هنگام اعمال نیرو و گشتاور توصیف می‌کند. بسته به شرایط بیمار، پزشک باید پروتز با مشخصات مناسب را انتخاب کند؛ لذا وجود دستگاه آزمون استاندارد برای مقایسه عملکرد سینماتیکی پروتزهای مختلف ضروری است. در این طرح، الزامات طراحی دستگاه آزمون تقیّد پروتز زانو بر مبنای اطلاعات موجود در استاندارد ASTM F1223-20، ادبیات و نمونه‌های تجاری، مشخص شده و طراحی مفهومی و طراحی جزئی بر همین اساس انجام شد. قطعات و مکانیسم دستگاه به نحوی انتخاب شدند که ساخت‌پذیری و کاربردی باشند. با توجه به تحلیل ورودی-خروجی‌های مورد نیاز، طراحی تابلو برق دستگاه صورت گرفته، سپس فرآیند ساخت قطعات در کارگاه‌های صنعتی مختلف انجام شده، پس از فرآیندهای پایانی ساخت و پیاده‌سازی تابلو برق، در نهایت مجموعه مونتاژ شده است. بعد از کدنویسی PLC و کالیبراسیون سنسورها، رابط کاربری جامعی برای انجام آزمایش‌های مختلف در کامپیوتر طراحی شده که توسط آن می‌توان به دستگاه فرمان داد و داده‌های مورد نیاز را در قالب نمودارهای تقیّد در محیطی گرافیکی مشاهده کرد. در نهایت برای صّحّه‌سنجی دستگاه، آزمایش‌هایی طراحی و انجام شد که نتایج آن با حل تحلیلی مقایسه شد و عملکرد صحیح دستگاه در ترسیم نمودارهای نیرو-جابه‌جایی و گشتاور-دوران تایید شد. دستگاه به دست آمده یک سامانه اتوماسیون صنعتی و ابزار دقیق است که توانایی اندازه‌گیری تقیّد موجود در پروتزهای زانو را دارا است.



سامانه اندازه‌گیری غلظت رسوب و بار عبوری در شناورهای لایروب

همکار | جلیل تقی زاده طامه

مجری | نازیلا طربی

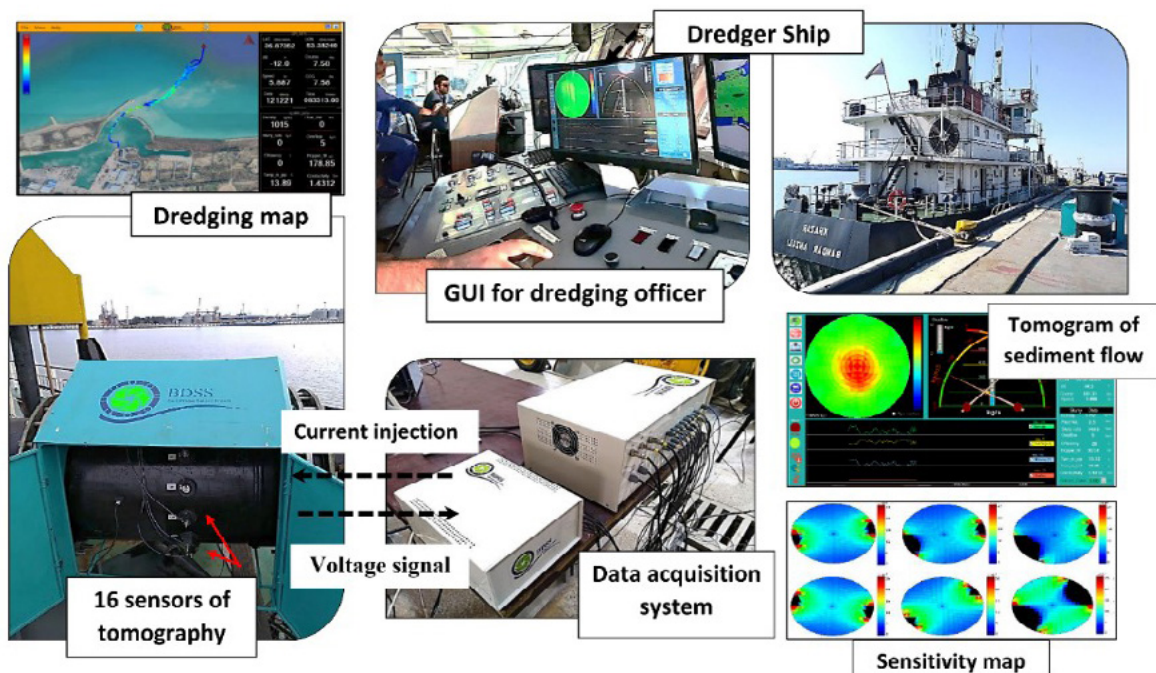
استاد راهنما | حسین موسی زاده

موسسه های همکار | دانشگاه تهران - سازمان بنادر و دریانوردی



چکیده طرح |

جریان حامل فاز جامد- مایع و فناوری پایش آن در بسیاری از صنایع مانند انتقال مواد معدنی، مواد شیمیایی، مواد غذایی و غیره، مورد استفاده قرار می‌گیرد. یکی از صنایعی که نیاز فراوانی به اندازه‌گیری غیرنفوذی غلظت و چگالی جریان سیال دوفازی به صورت برخط دارد، فرایند لایروبی کانال‌ها و بنادر است. با توجه به محدودیت‌هایی در سایر روش‌های مرسوم اندازه‌گیری چگالی و غلظت، در این طرح به ساخت دستگاه غیرنفوذی مبتنی بر توموگرافی امپدانس الکتریکی برای اندازه‌گیری غلظت رسوب و بار عبوری در مقیاس لایروبی مبادرت شد. در این سامانه پس از دریافت سیگنال از حسگرهای توموگرافی ساخته شده و استخراج اطلاعات آن، توسط الگوریتم بازسازی تصویر بهینه‌سازی شده و با حل مسئله حاکم، اطلاعات توزیع ذرات مواد جامد در مقطع فانتوم مورد نظر به دست آمده و غلظت و چگالی به طور برخط تعیین شده و عبور مواد از مقطع لوله در قالب تصویر دوبعدی (توموگرام) نمایش داده می‌شود.



ساخت جوهر نانو ذرات کالکوپیریت مورد استفاده در سلول‌های خورشیدی

مجری | روح اله خسروشاهی

استاد راهنما | نیما تقوی نیا- مجتبی باقرزاده

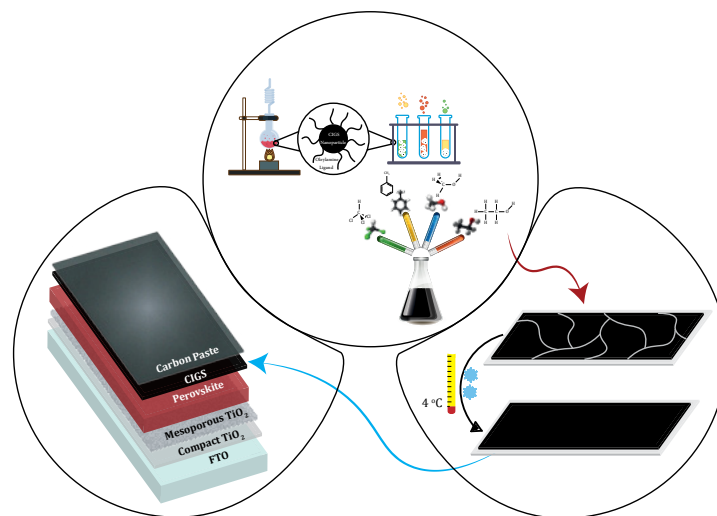
موسسه‌های همکار | دانشگاه صنعتی شریف - شرکت دانش بنیان شریف سولار



در این طرح، دستیابی به فناوری ساخت و لایه نشانی جوهرهای نانوذره از ترکیبات کالکوژنی و در ادامه استفاده از آن‌ها در ساخت سلول‌های خورشیدی لایه نازک (CIS)/CuInGaS₂ (CIGS) و پروسکایتی مورد توجه قرار گرفته است. در گام اول، سنتز ترکیبات خانواده CIGS با نسبت In/Ga متغیر با استفاده از حلال اولئیل آمین بررسی شد. بر روی نانوذرات سنتز شده، آنالیزهای XRD، DLS، UV-Vis، ICP، PL، SEM، EDX و TEM انجام و سپس پایداری جوهر ساخته شده از نانوذرات CIS و CIGS در حلال‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت و با استفاده از یک روش جدید، یعنی طیف سنجی UV-Vis در زمان، پایداری طولانی مدت جوهرها بررسی و بهترین گزینه برای پایداری بیشتر که همان جوهر CIS/CIGS در حلال کلروفرم بود، انتخاب شده است. در ادامه، دستیابی به فناوری لایه نشانی جوهر نانوذره برای تشکیل لایه‌ای بدون عیب در دستور کار قرار گرفته و روش‌های مختلف لایه نشانی شیمیایی بررسی شده است. در این بین، روش لایه نشانی چرخشی بهترین پاسخ را داشت؛ که البته این مهم با ایده‌ی خنک‌سازی جوهر نانوذره کلروفرمی حاصل می‌شود. در ساخت سلول‌های خورشیدی پروسکایتی، لایه‌ی CIS/CIGS به عنوان لایه HTL و جایگزین ترکیب Spiro-OMETAD مورد استفاده قرار گرفته است. ساختار کلی سلول‌های پروسکایتی به صورت زیر است:

FTO/TiO₂ Block/TiO₂ Meso/Perovskite/CIS or CIGS/Contact (Au, Carbon)

با توجه به این ساختار، دو دسته مختلف سلول در این بخش استفاده شده است. لایه نشانی طلا به روش تبخیری و لایه نشانی خمیر کربن به عنوان اتصال نهایی سلول که در هر دو حالت، بازدهی بالای ۱۶٪ و مشابه با ساختار مرسوم که در آن از Spiro-OMETAD به عنوان HTL استفاده می‌شود به دست آمد. این جوهر برای جایگزینی لایه Spiro-OMETAD در سلول‌های خورشیدی لایه نازک پروسکایت برای اولین بار در ایران و جهان مورد استفاده قرار گرفت و هم‌اکنون جوهر پایدار CIS/CIGS به عنوان یک محصول تجاری برای استفاده در سلول‌های خورشیدی پروسکایتی به فروش می‌رسد.



حسگرهای فوتوالکتروشیمیایی برای پایش برخی گونه‌های زیستی

مجری | خیبر دشتیان

استاد راهنما | مهراورنگ قایدی- شاکر حاجتی

موسسه همکار | دانشگاه یاسوج



چکیده طرح

سنجش فوتوالکتروشیمیایی (PEC)، یک روش تجزیه‌ای تازه پدید آمده و به سرعت در حال توسعه با استفاده از مواد فعال نوری است، که توسط یک منبع نور خارجی برای تولید سیگنال برانگیخته می‌شوند. این روش به عنوان یک روش تشخیصی نوآورانه‌ی در حال ظهور، نقش مهمی در پیشرفت روش‌های تجزیه‌ای ایفا کرده است و فرصت‌های جدیدی را برای ارائه برنامه‌های کاربردی گسترده در تشخیص زودهنگام بیماری‌ها، نظارت بر محیط زیست و تشخیص ایمنی مواد غذایی ایجاد کرده است. تاکنون، روش PEC به دلیل مزایایی از قبیل: سیگنال زمینه کم، عملکرد آسان، ابزار در دسترس و ارزان قیمت و حساسیت بالا مورد توجه ویژه‌ای قرار دارد و توسعه مستمر نانوفناوری نشاط جدیدی را به این حوزه تزریق کرده است. در ساخت پلتفرم سنجش PEC، نیاز به یک فوتوالکتروود حساس و انتخاب پذیر مناسبی است، که در طرح حاضر با ادغام نیمه هادی‌هایی با ظرفیت جذب نور قوی، بهره‌وری تبدیل فوتوالکتریک بالا، جداسازی مؤثر حامل‌های بار و پایداری نور مطلوب به عنوان عوامل حساس ساز و پلیمرهای قالب مولکولی بر پایه پلیمرهای پای کانونی با فعالیت نوری مطلوب به عنوان عوامل انتخاب پذیر رویکرد جدیدی برای تشخیص دوپامین و L-فنیل آلانین به ترتیب به عنوان زیست نشانگرهای بیماری‌های دیابت (L-تیروزین)، پارکینسون (دوپامین) و فنیل کتونریا (L-فنیل آلانین)، ارائه شده است. در طرح حاضر، با استفاده از اتصال ناهمگون نیمه هادی‌های دارای شکاف انرژی پایین، ساختاری خاص و کارا برای افزایش هرچه بیشتر طول عمر حامل‌های بار طراحی شده است. همچنین با ادغام پلیمرهای قالب مولکولی اتصالات انتخاب پذیر و مسیره‌های انتقال الکترون جدیدی برای افزایش میزان انتقال بار ایجاد شده است. حد تشخیص پایین، محدوده خطی مناسب، پایداری مطلوب الکتروودی، تکرارپذیری و انتخاب‌پذیری عالی از دیگر خصوصیات حسگرهای تهیه شده است. از جمله کاربردهای این طرح می‌توان به پایش برخی گونه‌های زیستی اشاره کرد.

