重庆市沙坪坝区科学技术局

关于2022年度重庆市科学技术奖

提名的公示

根据《重庆市科学技术奖励办法实施细则》（〔2020〕129号）精神及《关于2022年度重庆市科学技术奖提名工作的通知》要求，沙坪坝区拟提名6项成果申报2022年重庆市科学技术奖，现对相关信息进行公示。

任何单位和个人如对公示内容有异议，可在2023年4月10日前向沙坪坝区科技局提出异议书面材料，逾期不予受理。提出异议的单位或者个人应当表明真实身份，并提供必要的证明文件。以单位名义提出异议的，应当加盖本单位公章。个人提出异议的，应当在书面异议材料上签署真实姓名。提出异议的单位或者个人请提供联系方式。

联系人：曹梦琪 联系电话：023-65368127

地 址：中国(重庆)自由贸易试验区沙坪坝企业创新服务中心A栋6楼

附件：1. 2022年度重庆市科学技术奖沙坪坝区提名名单

2. 非理想电网下基于扩展瞬时功率理论的PWM整流

器模型预测控制项目公示信息

3. 汽车智能座舱仿生开发验证关键技术及应用项目公示信息

4. 邻近既有线高水压大型溶洞群隧道建造技术项目公示信息

5. 麻醉、精神类药品创新技术（缓控释、多层片综合

应用）制造项目公示信息

6. SEP200高性能一体化电驱动总成项目公示信息

7. 高效节能环保智能固碱成套装置研发关键技术及应用项目公示信息

重庆市沙坪坝区科学技术局

2023年4月3日

（此件公开发布）

附件1

2022年度重庆市科学技术奖

沙坪坝区提名名单

一、重庆市自然科学奖一等奖（1项）

1. 非理想电网下基于扩展瞬时功率理论的PWM整流器模型预测控制

二、科技进步二等奖（4项）

1. 汽车智能座舱仿生开发验证关键技术及应用

2. 邻近既有线高水压大型溶洞群隧道建造技术

3. 麻醉、精神类药品创新技术（缓控释、多层片综合应用）

制造

4. SEP200高性能一体化电驱动总成

二、科技进步三等奖(1项)

1. 高效节能环保智能固碱成套装置研发关键技术及应用

附件2

非理想电网下基于扩展瞬时功率理论的PWM整流器模型预测控制项目公示信息

一、项目名称

非理想电网下基于扩展瞬时功率理论的PWM整流器模型预测控制

二、提 名 者

重庆市沙坪坝区科学技术局

三、提名类别

重庆市自然科学奖

四、提名等级

一等奖

五、项目简介

“双碳”目标下PWM整流器作为电网和新能源之间的接口其重要性不言而喻，但实际电网通常不平衡甚至含低次谐波，如何在满足功率控制要求的同时又不影响并网电流质量成为PWM整流器控制中的难点。目前普遍采用的传统瞬时功率理论+矢量控制的框架不可避免地存在正负序分解、复杂滤波器设计、旋转坐标变换、调节器整定等环节，增加了系统的复杂度和调试难度。本项目从新型功率理论和新型模型预测控制的角度出发，从根本上突破了传统控制方案的局限性，从而为非理想电网条件下的PWM整流器控制提供了一种新型可靠的低成本解决方案。项目主要科学发现如下：

1. 针对传统瞬时功率理论在不平衡电网下的不足，在国际上首次将扩展功率理论和预测控制相结合，提出一系列无需旋转坐标变换和正负序分解的新型功率控制方法，仅需将传统无功更换为扩展无功即可有效减小电流谐波和有功脉动，进一步在原始功率参考值增加电感功率补偿可减小母线电压波动达75%。该方法无需更改控制结构、正负序分解和参数调试，为非理想电网下的PWM整流器控制提供了新型简洁的解决方案。

2. 针对传统有限状态集模型预测控制存在的稳态脉动大、变开关频率和计算量大等问题，突破了传统模型预测控制在每个控制周期只发一个电压矢量的理论局限，提出了多矢量模型预测直接功率控制以及基于复功率负共轭的低复杂度双矢量模型预测控制，有效降低了稳态脉动并固定了开关频率，把最优矢量的计算次数从7次减小为2次，同时简化了最优矢量的作用时间，显著提高了多矢量模型预测控制的实用价值。

3. 针对PWM整流器控制受内部电感参数变化和外部电网电压测量扰动导致的性能恶化和可靠性降低等问题，提出基于离散时间功率扰动观测器和基于改进梯度校正法在线辨识电感的鲁棒预测功率控制方法，显著提高了系统对电感参数变化的鲁棒性。提出一种基于变速滑模趋近律的滑模观测器和基于二阶广义积分器的虚拟磁链估计方法，无需电网电压传感器的使用，在降低成本的同时提高了系统的可靠性。

基于以上研究成果，项目组获得2项国家自然科学基金（优秀结题1项）、1项北京市科技新星计划项目和1项重庆市自然科学基金重点项目，发表学术论文77篇，5篇代表作他引626次，单篇最高他引218次，获授权国家发明专利12项，出版译著1部。核心技术转让给广东南海能元电气有限公司、重庆新华电实业公司等企业，应用于不间断电源、有源滤波器等产品，取得显著社会经济效益。

六、主要完成人及完成单位

主要完成人：张永昌、张颖超、杨海涛、王泽庭、聂金铜

主要完成单位：中国人民解放军陆军工程大学通信士官学校、华北电力大学、北方工业大学

七、代表性论文专著目录

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 代表性论文目录 | 序号 | 论文名称 | 刊名 | 作者 |
| 1 | Model Predictive Direct Power Control of PWM Rectifiers Under Unbalanced Network Conditions | IEEE Transactions on Industrial Electronics | Zhang,Yongchang;Qu,Changqi |
| 2 | Direct Power Control of a Pulse Width Modulation Rectifier Using Space Vector Modulation Under Unbalanced Grid Voltages | IEEE Transactions on Power Electronics | Zhang,Yongchang;Qu, Changqi |
| 3 | Model Predictive Direct Power  Control of a PWM Rectifier With Duty Cycle Optimization | IEEE Transactions on Power Electronics | Zhang,Yongchang;Xie,Wei;  Li,Zhengxi;Zhang,Yingchao |
| 4 | Performance Improvement of Two-Vectors-Based Model Predictive Control of PWM Rectifier | IEEE Transactions on Power Electronics | Zhang,Yongchang;Peng,Yubin; Yang, Haitao |
| 5 | Direct Power Control of PWM Rectifiers With Online Inductance Identification Under Unbalanced and Distorted Network Conditions | IEEE Transactions on Power Electronics | Zhang, Yongchang; Jiao, Jian; Liu, Jie |

附件3

汽车智能座舱仿生开发验证关键技术及应用

项目公示信息

一、项目名称

汽车智能座舱仿生开发验证关键技术及应用

二、提 名 者

重庆市沙坪坝区科学技术局

三、提名类别

重庆市科技进步奖

四、提名等级

二等奖

五、项目简介

智能座舱作为智能汽车人机交互与辅助驾驶的载体，已成为汽车智能化发展的核心方向。项目团队系统研究了汽车智能座舱仿生开发验证关键技术，并开发了相关系列装备。项目具体创新点如下：

（1）创建了汽车驾驶员视/听/触/嗅觉生物参数及驾驶状态生理特征的表达方法，突破了智能座舱多模人机交互主客观量化测评技术。

（2）提出了基于深度学习的智能座舱视觉要素评价策略，突破了座舱无线网络通信的高带宽、低延时、多点传输的关键技术难题，研发了全栈自主知识产权座舱无线网络通信技术，实现了对光学/电子间接视野装置及座舱显示性能的智能化高效验证和工程应用。

（3）基于光学、力学、声学的驾驶员感官生物参数高保真模拟方法，突破了人体生物特征量化和能力仿生的关键技术难题，研发了真人的眼球范围、视野角度、发声及语音识别、触控手势、呼吸嗅觉等方面的模拟技术及装备。

项目共获得授权发明专利15项、实用新型专利15项、软件著作权36项。成果应用于国内检测机构、车辆企业、零部件企业二十余家，近三年直接经济效益六十余亿元，并孵化了重庆市新型研发机构、重庆英才创新创业示范团队，成果有效减少了安全事故的发生，经济和社会效益显著。

六、主要完成人及完成单位

主要完成人：漆奇、董轩、刘延、郑智宇、毕腾飞、张世琦、周炜、王锐、韩立波、李阳

主要完成单位：重庆渝微电子技术研究院有限公司；交通运输部公路科学研究所；中国汽车工程研究院股份有限公司；中汽研汽车检验中心（天津）有限公司；鹰驾科技（深圳）有限公司；东风商用车有限公司

七、主要知识产权目录

项目研究所形成的知识产权目录

| **序号** | **知识产权名称** | **类别** | **授权日期** | **专利号/登记号** | **状态** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 一种360度全景环视设备成像质量评估方法 | 发明专利 | 2022.11.08 | ZL[202110614387.X](https://www.ip.top/patentDetail?q=5c1a028c70940368929820e4) | 已发布 |
| 2 | 一种铰接车全景环视图像拼接方法及装置 | 发明专利 | 2022.03.08 | ZL202111455918.1 | 已发布 |
| 3 | 一种汽车智能驾舱性能评测仿真机器人 | 发明专利 | 2022.09.20 | ZL202210244133.8 | 已发布 |
| 4 | 机动车的全景视频监测方法及系统 | 发明专利 | 2022.05.17 | ZL201710857928.5 | 已发布 |
| 5 | 一种360度全景环视拼接图像分析评价方法 | 发明专利 | 2020.09.22 | ZL202211156487.3 | 已发布 |
| 6 | 一种防污型车载摄像头装置 | 发明专利 | 2020.10.27 | ZL202210146537.3 | 已发布 |
| 7 | 一种机动车后装360度全景无线安全辅助管理系统 | 发明专利 | 2020.09.15 | ZL202210958032.7 | 已发布 |
| 8 | 一种基于AI图像识别行为智能监测分析管理系统 | 发明专利 | 2020.09.08 | ZL202210913747.0 | 已发布 |
| 9 | 一种基于棋盘格自动标定方法与系统 | 发明专利 | 2021.04.02 | ZL202111244164.5 | 已发布 |
| 10 | 一种基于无线传输技术的360度全景行车记录仪系统 | 发明专利 | 2020.01.10 | ZL202210677785.0 | 已发布 |

附件4

邻近既有线高水压大型溶洞群隧道建造技术

项目公示信息

一、项目名称

邻近既有线高水压大型溶洞群隧道建造技术

二、提 名 者

重庆市沙坪坝区科学技术局

三、提名类别

重庆市科技进步奖

四、提名等级

二等奖

五、项目简介

随着我国“西部大开发”战略的不断推进，大量铁路、公路隧道建设不可避免的会穿越西南的岩溶地区，尤其是岩溶发育强烈的山区，且岩溶隧道占比高。针对岩溶区隧道工程中存在的邻近既有线穿越高压富水溶洞群灾害预测、衬砌抗水压能力设计方法、结构施工缝防水薄弱和安全施工技术四大突出问题，开展了邻近既有线高水压大型溶洞群隧道建造技术研究，取得的创新成果如下：

1.建立了高压富水溶洞群突水突泥灾害三维DDA-SPH耦合数值计算方法及预测模型，揭示了岩溶隧道涌水突泥产生机理及灾害影响范围，提出了岩溶隧道防突安全厚度计算方法，发展了动水条件下注浆结石体力学参数试验方法和加固范围检测技术，证明了防突厚度计算公式及预测模型的有效性。

2.提出了邻近既有线穿越溶洞群释能控压、注浆预加固技术以及预留核心土“古”字形扩挖施工工法，解决了隧道穿越已扰动溶洞群的施工关键技术难题，降低了施工与运营风险。

3.提出了隧道衬砌结构抗水压能力的模型试验方法，研究了结构缝中埋止水带止水机理、主控因素和关键环节，优化了结构缝防水设计方法，研发了新型止水带，解决了抗水压衬砌结构缝防水能力薄弱难题。

4.针对富水溶洞段提出了“多级设防、分层抵抗”的综合防水设计理念。研究了不同水压下衬砌断面型式、厚度和配筋率等因素对结构安全性的影响，完善了抗水压衬砌结构设计方法。

本研究成果达到国际先进水平，在衬砌抗水压能力设计和穿越已扰动溶洞群的施工关键技术等方面达到国际领先水平。获得授权发明专利8项，实用新型专利13项，发表学术论文15篇（SCI/EI收录5篇），出版专著3部，标准2部、省部级工法2项。项目成果成功应用于新圆梁山隧道、黄家台隧道、白马山隧道、中梁山隧道、松山特长隧道、东天山特长隧道等工程，直接经济效益达2.275亿元，社会与经济效益显著，整体提升了我国隧道建设技术水平。

六、主要完成人及完成单位

主要完成人：李勇、陶伟明、黄明利、吴祖松、刘志国、姜波、陈中华、李海军、管强、王贺起

主要完成单位：中铁十一局集团第五工程有限公司、中铁二院重庆勘察设计研究院有限责任公司、中交中南工程局有限公司、重庆交通大学、北京交通大学、中铁十一局集团有限公司、中铁二院工程集团有限责任公司

七、主要知识产权目录

项目研究所形成的知识产权目录

| **序号** | **知识产权名称** | **类别** | **授权日期** | **专利号/登记号** | **状态** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 一种变形缝中埋止水带等尺寸极限耐水压的试验方法 | 发明专利 | 2020.9.22 | CN107576574B | 有效 |
| 2 | 隧道高压富水溶腔段支护抗渗结构及施工方法 | 发明专利 | 2019.11.29 | CN108894801B | 有效 |
| 3 | 既有隧道扩挖时穿越大型溶洞的辅助注浆平台及施工方法 | 发明专利 | 2019.9.24 | CN108843339B | 有效 |
| 4 | 一种高压富水软弱围岩山岭隧道的超前预注浆方法 | 发明专利 | 2019.11.22 | CN107762533B | 有效 |
| 5 | 岩石干湿循环溶蚀综合试验方法 | 发明专利 | 2021.6.25 | CN110231279B | 有效 |
| 6 | 腐蚀性地层中隧道全断面防水板铺挂结构 | 发明专利权 | 2020.2.11 | CN109209450B | 有效 |
| 7 | 一种用于变形缝的主被动一体止水的外贴式止水带结构 | 发明专利 | 2019.1.22 | CN106013258B | 有效 |
| 8 | 一种用于变形缝的主被动一体止水的中埋式止水带结构 | 发明专利 | 2018.9.18 | CN106049550B | 有效 |
| 9 | 邻近既有线穿越高压富水大体量充填型溶洞隧道综合施工工法 | 工法 | 2019.12.5 | 渝建质安【2019】34号 | 公布 |
| 10 | 穿越高水压大型溶洞群隧道扩挖修建技术研究 | 专著 | 2022.1.25 | ISBN 978-7-114-16297-8 | 出版 |

附件5

麻醉、精神类药品创新技术（缓控释、多层片综合应用）制造项目公示信息

一、项目名称

麻醉、精神类药品创新技术（缓控释、多层片综合应用）制造

二、提 名 者

重庆市沙坪坝区科学技术局

三、提名类别

新技术推广类

四、提名等级

二等奖

五、项目简介

1.项目背景：

麻精药品一般是指对中枢神经系统有镇静镇痛作用的药物，连续使用后易产生身体依赖性、能成瘾癖的药品。西南药业股份有限公司作为国家布局西南的麻精药品定点生产企业，生产有吗啡等管制药品。为此开发缓、控释、多层制剂技术应用麻精药品具有服用方便，经济，血药浓度稳定，毒副反应低，药物依赖性小及提升耐受性等优点；特别在癌痛病人临床用药过程中显示出良好的效果，减轻了患者的痛苦。同时西南药业联合重庆市食品药品检验检测研究院联合（国家麻精药品重点实验室）、重庆大学，应用国际先进的制剂检验技术进行“麻醉、精神类药品创新技术（缓控释、多层片综合应用）制造 ”的科技创新研究，达到国际领先的麻精口服制剂的科技水平。

2.项目主要技术内容及创新点：

1） 创新应用缓、控释技术开发麻精制剂：运用骨架缓释技术（熔融法分散法）开发了全国独家阿片类镇痛药：盐酸吗啡缓释片（美菲康）、盐酸曲马多缓释片（曲同康）；运用控释（渗透泵）技术开发24小时吗啡缓释片、羟考酮缓释片。

2） 缓释联合应用的多层压片制剂：研制出全国独家复方制剂的双层片制剂：洛芬待因缓释片，在临床上实现了服用快速镇痛、长效镇痛的融合效果，很好的实现中度镇痛效果，且成瘾性小。

3）联合重庆市食品药品检验检测研究院(国家麻精药品重点实验室）、重庆大学在麻精药品缓控释制剂检验检测，质量评价与标准研究等方面开展合作。运用太赫兹快检技术对样品破坏小，具有防止流弊的优点，开展了基于太赫兹快检技术的麻精药品安全监控技术研究，建立了基于太赫兹光谱技术的对麻精药品成分快速检测方法，实现对麻精药品快速、准确、灵敏的测定及质量研究。

3.知识产权：

西南药业已获得“一种吗啡渗透泵片的制备方法及其产品”、“一种洛芬待因复方制剂及其制备方法”、“一种布洛芬缓释微丸及其制备方法”、“高效液相色谱法测定盐酸羟考酮的方法”等发明专利授权。并取得新药盐酸羟考酮缓释片和24小时吗啡缓释片临床批件，盐酸右哌甲酯的立项批件。

4.应用推广及效益

西南药业股份有限公司运用缓控释、多层片技术建立了药物缓控释制剂重庆市企业重点实验室等多个研发平台，开发了包括：盐酸吗啡缓释片、洛芬待因缓释片、复方对乙酰氨基酚片Ⅱ（散列通）等品种在内多个麻精药品缓控释制剂和复方双层片制剂。2022年包括麻精药品在内的缓控释和复方双层片制剂销售额达8亿元，充分保障了人民的用药需求和安全，经济效益显著。

六、主要完成人及完成单位

主要完成人：鲜亚、蒋猛、曾令高、王建华、徐志谦、何军、齐云、邓明明、彭越、余春梅

主要完成单位：西南药业股份有限公司、重庆市食品药品检验检测研究院、重庆大学

七、主要知识产权目录

项目研究所形成的知识产权目录

| **序号** | **知识产权名称** | **类别** | **授权日期** | **专利号/登记号** | **状态** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 一种吗啡渗透泵片的制备方法及其产品 | 发明专利 | 2020-04-07 | 2018102138828 | 专利授权 |
| 2 | 高效液相色谱法测定盐酸羟考酮的方法 | 发明专利 | 2022-10-21 | 2021102059175 | 专利授权 |
| 3 | 一种洛芬待因复方制剂及其制备方法 | 发明专利 | 2018-06-29 | 2015109239953 | 专利授权 |
| 4 | 一种布洛芬缓释微丸及其制备方法 | 发明专利 | 2018-03-20 | 2015109247841 | 专利授权 |

## 附件6

SEP200高性能一体化电驱动总成项目公示信息

一、项目名称

SEP200高性能一体化电驱动总成

二、提 名 者

重庆市沙坪坝区科学技术局

三、提名类别

重庆市科技进步奖

四、提名等级

二等奖

五、项目简介

高性能电驱动力总成是决定纯电乘用车品质的关键核心技术，现有SUV乘用车纯电驱动系统功率偏弱，难以满足中高级SUV动力性要求。针对既要大功率、大扭矩输出，又要体积小、重量轻、效率高、噪声低的综合技术需求，本项目聚焦驱动电机、控制器、减速器等核心部件，重点突破高集成度电驱总成涉及的高效率宽调速范围的异步电机开发、一体化电驱动总成轻量化设计、新型油水复合冷却系统等三大关键技术，解决了电驱动力总成的效率、润滑、密封、散热、动力不足和NVH品质等问题。项目组经过数年技术攻关，取得了多项突破性创新成果，为高性能SUV的大功率高效电驱动总成提供了成套解决方案，实现了高性能一体化电驱动总成的大规模产业化应用，对推动我国和重庆纯电驱动SUV的跨越式发展具有里程碑意义。

六、主要完成人及完成单位

主要完成人：段伟、禄盛、余天兵、汪志刚、付家栋、邓聪颖、凌青海、唐江、李志华、唐小丽

主要完成单位：重庆金康动力新能源有限公司、赛力斯集团股份有限公司、重庆小康动力有限公司、重庆邮电大学

七、主要知识产权目录

项目研究所形成的知识产权目录

| **序号** | **知识产权名称** | **类别** | **授权日期** | **专利号/登记号** | **状态** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 电动汽车动力输出总成 | 发明专利 | 2017.11.07 | ZL201510960152.0 | 已授权 |
| 2 | Apparatus and method to centrifugally cast copper rotor assemblies for induction motor of electric vehicle (用于电动车辆感应电机的离心铸造铜转子组件的装置和方法) | 发明专利 | 2021.07.20 | US11070117 B2 | 已授权 |
| 3 | Power converter for electric vehicle drive systems (电动车辆驱动系统的功率转换器) | 发明专利 | 2020.09.22 | US10784793 B2 | 已授权 |
| 4 | Dual loop liquid cooling of integrated electric drivetrain (集成式电力传动系的双回路液体冷却) | 发明专利 | 2019.10.29 | US10457135 B2 | 已授权 |
| 5 | Electric vehicle inverter module capacitors (电动车逆变模块电容器) | 发明专利 | 2020.03.24 | US10600578 B2 | 已授权 |
| 6 | Inverter module of an electric vehicle  (电动车辆的逆变器模块) | 发明专利 | 2020.09.15 | US10778117 B2 | 已授权 |
| 7 | Inverter module having multiple half-bridge modules for a power converter of an electric vehicle (用于电动车辆的功率转换器的具有多个半桥模块的逆变器模块) | 发明专利 | 2020.09.15 | US10779445 B2 | 已授权 |
| 8 | Dynamic stability control for electric motor drives using stator flux oriented control (使用定子磁通定向控制的电机驱动的动态稳定性控制) | 发明专利 | 2021.09.14 | US11121654 B2 | 已授权 |
| 9 | Electric vehicle inverter module heat sink （电动车辆逆变器模块散热器） | 发明专利 | 2021.02.23 | US10932396 B2 | 已授权 |
| 10 | 电驱总成的测试系统、测试台、测试托盘及悬置装置 | 发明专利 | 2021.10.22 | ZL201910698169.1 | 已授权 |

## 附件7

高效节能环保智能固碱成套装置研发关键技术及应用项目公示信息

一、项目名称

高效节能环保智能固碱成套装置研发关键技术及应用

二、提 名 者

重庆市沙坪坝区科学技术局

三、提名类别

重庆市科技进步奖

四、提名等级

三等奖

五、项目简介

中国是全球烧碱产能最大的国家，占世界总产能45%，但固碱装备和工艺作为氯碱化工行业发展的核心，长期受技术垄断等“卡脖子”问题所困扰，国内企业无法实现烧碱成套装备国产化，依赖于进口，导致单台套设备高达上亿元，严重限制了国内氯碱行业的发展速度。为响应国内双碳目标和科技强国战略，抢夺国际市场份额，降低企业成本，开展了高效节能环保智能固碱成套装置研发关键技术及应用项目。成套装备部分采用国产其他装备，拉动了整个产业链的国产配套技术研发的提升，具有极大的产业链社会效益，成功将单台套成本降至3千万元以下，替代并赶超进口产品。主要科技成果如下：

1、研发了智能结片机和柔性转鼓设备及成套技术，设备成本相比现有的镍材转鼓降低40%以上，解决了转鼓开裂和变形的问题，增强了转鼓的抗疲劳腐蚀能力，延长了结片机约1-2年的使用寿命。采用刀片与转鼓间隙自动调整技术，保证成品率≥99%，无易损件及无故障连续运行时间≥8000h，实现了结片机的智能化和长周期稳定运行。

2、研发了具有中心分离管的锥形降膜管技术，通过结构上技术创新，降低了冲刷腐蚀，单支降膜管产量达0.8t（折百NaOH)/h，能源消耗降低2%，使用寿命延长到6~8年。

3、研发了熔盐系统势能回收技术，解决了熔盐系统耗能高、管线振动大的问题，提高了设备运行稳定性，同时实现了节能降碳。以10万吨/年的固碱装置为例，回收势能可节约标准煤426.6吨，即每年可减少天然气约84万元。

4、研发了一键启停、智能运行的液碱蒸发系统，实现装备系统的远程控制，使得烧碱蒸发工艺系统更加便捷、智能、稳定、安全，降低了人员劳动强度，提高了装置智能化运行水平。

5、开发了片碱全自动包装生产线及成套技术，采用耐腐蚀性产品，可有效应对现场恶劣环境，并解决了原来半自动包装机人工成本高、强度大、包装精度差、工作人员长期职业健康和难以招人的问题，实现了片碱包装全自动化。

项目成果取得授权发明专利10项，实用新型专利86项，4篇论文，技术和产品具有完全自主知识产权，总体技术水平经专家评价达到“国际领先水平”。本项目完成了市场推广应用，国内新增市场占有率达到80%，国际新增市场达到60%。经客户长期使用，设备运行稳定，为氯碱化工行业和配套产业的发展带来了巨大的经济和社会效益。

六、主要完成人及完成单位

主要完成人：张健、邢德政、兰海、陈历平、伍义华、龚振中

主要完成单位：重庆博张机电设备有限公司、重庆交通大学、重庆博张智能装备有限公司

七、主要知识产权目录

项目研究所形成的知识产权目录

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **知识产权**名称 | **类别** | **授权日期** | **专利号**/登记号 | **状态** |
| 1 | 刀架结构、刀片结构、刀片机构以及转鼓结构 | 发明 | 20211112 | ZL201910479233.7 | 授权、有效 |
| 2 | 进刀调节机构、刮刀结构以及结片机 | 发明 | 20220510 | ZL201910479099.0 | 授权、有效 |
| 3 | 一种测量控制方法及结片机 | 发明 | 20220621 | ZL202110864610.6 | 授权、有效 |
| 4 | 智能片碱机刀片自动调节系统 | 实用新型 | 20220506 | ZL202123011850.6 | 授权、有效 |
| 5 | 一种转鼓装置 | 实用新型 | 20220104 | ZL202121756552.7 | 授权、有效 |
| 6 | 一种降膜管 | 实用新型 | 20160727 | ZL201620179317.0 | 授权、有效 |
| 7 | 熔盐势能回收系统 | 实用新型 | 20220412 | ZL202122936215.2 | 授权、有效 |
| 8 | 一种熔盐系统 | 实用新型 | 20220527 | ZL202122623244.3 | 授权、有效 |
| 9 | 一种片碱包装机 | 实用新型 | 20200428 | ZL201921301653.8 | 授权、有效 |
| 10 | 一种物料装袋装置及片碱包装机 | 实用新型 | 20200424 | ZL201921302531.0 | 授权、有效 |