附件2：

威海市科技局

提名申报2020年度山东省科学技术奖

提名公示

一、自然科学奖

**项目名称：**随机切换系统的稳定性与滑模控制

**提名者及提名意见：**

提名者：威海市科学技术局

提名意见：该项目丰富了随机系统的稳定性方法和理论体系，拓展了正切换系统和非线性切换的稳定性理论，在马尔科夫跳变系统滑模控制理论上有所突破。重要科学发现如下：

1.基于H∞非脆弱观测方法和转移速率反馈矩阵设计了不确定马尔科夫跳变中立型随机系统的滑模控制器，首次解决了转移速率不确知的时滞马尔科夫跳变系统的鲁棒滑模控制器设计难题；2.提出了双正李雅普诺夫函数方法，给出了切换正系统任意切换下的平均驻留时间方法，建立了非线性离散广义切换系统的输入-状态稳定性新准则，设计了受限约束的非线性切换系统的输出跟踪控制；3. 首次给出了转移速率不确知的马尔科夫跳变随机广义系统的容许性新判据，揭示了随机广义马尔科夫跳变系统的容许性与模式依赖状态反馈的关系，给出了不确定离散广义系统的滑模控制器设计。

支撑该项目的代表性论文8篇，有4篇发表在IEEE TAC、Automatica等自动控制领域权威期刊，其余4篇发表在国际主流学术期刊，总他引877余次，其中SCI他引718余次；ESI高被引5篇。成果被多位院士、IEEE/IFAC/IET/IMA Fellow及长江学者等知名专家正面引用。

提名该项目为山东省自然科学奖 二 等奖。

**项目简介：**

自动化和信息化技术的迅速发展使得控制系统的结构越来越复杂，控制精度的要求越来越高。马尔科夫跳变系统和一般切换系统的动态性能分析和控制综合是电子信息、智慧装备等民用领域和航空航天等国防领域需要解决的科学问题，也是自动控制理论与应用领域的研究前沿。传统的控制策略难以有效处理随机、切换、奇异摄动、时滞和不确定等复杂特征，而滑模控制作为典型的非线性控制策略，能够较好地实现鲁棒性能和工程应用指标需求，开展相关研究具有十分重要的理论意义和应用价值。

本项目在多项国家自然科学基金等项目的持续资助下，在随机系统的稳定性分析、切换系统的稳定性分析和滑模控制策略等理论方面取得突破，通过严格分析与证明丰富和完善了随机系统的稳定性方法和理论体系，改进了正切换系统的稳定性理论，在马尔科夫跳变等相关系统的滑模控制理论取得突破。本项目的重要科学发现如下：

一、基于H∞非脆弱观测方法和转移速率反馈矩阵设计了不确定马尔科夫切换中立型随机系统的滑模控制器，首次设计了转移速率不确知的时滞马尔科夫跳变系统的鲁棒滑模控制器，首次解决了马尔科夫跳变随机系统的滑模可达性和切换面设计问题。

二、首先提出了双正李雅普诺夫函数方法，给出了线性切换正系统和时滞切换正系统任意切换下的平均驻留时间切换信号设计方法，基于平均驻留时间方法和离散迭代方法建立了非线性离散广义切换系统的输入-状态稳定性新准则，基于障碍Lyapunov函数设计了受限约束的非线性切换系统的输出跟踪控制，其创新性研究思想和方法引起了广泛的同行关注。

三、基于Lyapunov-Krasovskii方法构建状态转移速率矩阵，给出了转移速率不确知的马尔科夫跳变随机广义系统的容许性新判据，揭示了随机广义马尔科夫系统的容许性与模式依赖状态反馈的关系，给出了不确定离散广义系统的滑模控制器设计新结果。

支撑该成果的8篇代表性论文，有4篇发表在IEEE TAC、Automatica等本领域顶级期刊，其余4篇发表在国际主流学术期刊，总他引800余次，其中SCI他引700余次；ESI高被引5篇。引文来自IEEE TAC、Automatica等自动控制领域权威学术刊物，成果被英国皇家工程院、欧洲科学院、韩国科学技术院、中国工程院、南非科学院等机构院士、30多位IEEE/IFAC/IET/IMA Fellow及长江学者等知名专家正面引用，相关成果被同行学者评价为“拓展了方法”“作出了贡献”“首次提出”“实用方案”等。部分成果应用到飞行器姿态控制，效果良好。完成人中1人是全球高被引学者，1人是国家优秀青年基金获得者，1人获得“泰山学者青年专家”称号。

**客观评价：**

项目完成人的同行评价

项目出版中英文学术专著各1部，发表论文80余篇，其中SCI收录60余篇。与本项目相关的研究成果，申请发明专利12余项，已经授权7项，具有较好的应用价值。支撑该成果的8篇代表性论文发表在IEEE Transactions on Automatic Control (1篇)、Automatica (3篇)、Systems & Control Letters (1篇)、Nonlinear Analysis: Hybrid Systems (1篇)、Information Sciences (1篇)和International Journal of Robust and Nonlinear Control (1篇)等国际权威或主流期刊。论文被IEEE Transactions on Automatic Control、Automatica等自动控制领域权威期刊他引800余次，其中SCI他引700余次；ESI高被引论文5篇。本项目的相关研究得到了多项国家自然科学基金、国防基础科研和总装预研的支持，相关成果被控制领域多位院士、IEEE Fellow、长江学者在内的专家学者，涵盖了美国、英国、法国、德国、日本、韩国、巴西、澳大利亚、中国等30多个国家和地区的著名大学、研究机构等正面引用。8篇代表性论著的评价如下：

第一作者和通讯作者的代表性论文评价

(1) 2018年，他引论文[1]评价完成人发表在Automatica的论文[代1]：“Singular MJSs are widely used to describe the economic systems, circuits systems, and robot systems.Some resent works on the MJSs and singular MJSs can be found in[代1]”(马尔科夫跳变随机广义系统被广泛应用于经济系统、电路系统和机器人系统，在[代1]中研究了一些马尔科夫跳变随机系统和马尔科夫跳变随机广义系统)。旁证：附件9.

(2) 2016年，他引论文[2]评价完成人论文[代2]“On the other hand, it has been shown that switched systems may not be asymptotically stable under arbitrary switching, but may enjoy this property for some classes of switching signals, such as those satisfying specific time-domain restrictions [代2]. These considerations motivate the investigation of the disturbance decoupling problem carried out in this work, where exponential stability of the closed-loop dynamics is achieved for all switching signals with a sufficiently large dwell-time …”(另一方面，切换系统的渐近稳定性已被证明可能在任意切换下不能被保证，但是可以在某些切换信号下达到稳定，例如在[代2]中提出的那些特殊的具有时域限制的切换信号。这些因素启发了本论文中扰动解耦问题的研究，其中闭环系统的指数稳定性是通过具有长驻留时间切换信号达到的…)。旁证：附件10。

(3) 2018年，他引论文[3]中评价完成人发表在IEEE Transactions on Automatic Control的论文[代3]：“It is worth noting that in these results, the elements of TPs are still measured to be known. In the above-mentioned literature, precisely estimating the bounds of TPs is hard. To deal with this situation, the partially unknown case is considered in [代3]”(值得注意的是，一般文献结论是基于转移概率的元素确知情形。精确估计转移概率界限非常困难，基于此问题，[代3]考虑了转移概率部分未知情形)。旁证：附件11。

(4) 2017年，他引论文[4]发表论文评价完成人的论文[代4]：“Sliding mode observers (SMOs)[6], developed from sliding mode principles [代4], can robustly estimate states independently of the unknown inputs.”(滑模观测器[6]设计思想主要来源于[代4]中的滑模原理，能够独立地估计未知输入的状态)。旁证：附件12。

(5) 2019年，他引论文[5]评价完成人在国际期刊Information Sciences发表的论文[代5]：“Sufficient Lyapunov conditions for the input-to-state stability of discrete-time switching systems are available in the literature [代5]”(文献 [代5]给出了离散切换系统输入-状态稳定的Lyapunov充分条件)。旁证：附件13。

(6) 2016年，他引论文[6]评价完成人在国际期刊System & Control Letters发表的论文[代6]：“[代6] et al are devoted to the problem of Lyapunov asymptotic stabilization of strict-feedback form switched systems with unknown switching signal” ([代6]等研究了具有未知切换信号严格反馈形式的切换系统的Lyapunov渐近镇定问题)。旁证：附件14。

(7) 2019年，他引论文[7]评价完成人发表在国际期刊Automatica的论文[代7]：“In [代7], the sliding mode control of uncertain discrete singular systems involving time-varying delays and external disturbances was investigated.”([代7]研究了含时变时滞和外部扰动的不确定离散广义系统的滑模控制)。旁证：附件15。

(8) 2015年，他引论文[8]评价完成人在国际期刊International Journal of Robust and Nonlinear Control发表的论文[代8]：“Considerable efforts have been devoted to the analysis and synthesis of positive systems, one can refer to [代8] et al and the references therein. (在正系统分析和综合领域做出了相当大的贡献，可以参考[代8]等文献)。旁证：附件16。

支持本项目研究的基金结题报告

国家自然科学基金面上项目(No.: 61473097)-Markovian跳变广义随机切换系统的稳定性及滑模控制与应用研究，按国家自然科学基金委有关规定，已经顺利结题。旁证：附件20。

国家自然科学基金青年项目(No.: 61203123)-基于切换信号融合方法的线性切换系统异步镇定问题研究，按国家自然科学基金委有关规定，已经顺利结题。旁证：附件21。

省自然科学基金项目(No.: 2012GXNSFBA053003)-脉冲时滞随机神经网络的稳定性分析与应用研究，按有关规定，已经顺利结题。旁证：附件22。

**代表性论文专著目录：**

[1] Yonggui Kao, Jing Xie, Changhong Wang, Hamid Reza Karimi. A sliding mode approach to H∞ non-fragile observer-based control design for uncertain Markovian neutral-type stochastic systems. Automatica, 2015, 52: 218-226.

[2] Xudong Zhao, Lixian Zhang, Peng Shi, Ming Liu. Stability of switched positive linear systems with average dwell time switching. Automatica, 2012, 48: 1132-1137.

[3] Yonggui Kao, Jing Xie, Changhong Wang. Stabilization of singular Markovian jump systems with generally uncertain transition rates. IEEE Transactions on Automatic Control, 2014, 59(9): 2604-2610.

[4] Yonggui Kao, Jing Xie, Lixian Zhang, Hamid Reza Karimi. A sliding mode approach to robust stabilisation of Markovian jump linear time-delay systems with generally incomplete transition rates. Nonlinear Analysis: Hybrid Systems, 2015, 17: 70-80.

[5] Yunlong Liu, Yonggui Kao, Hamid Reza Karimi, Zairui Gao. Input-to-state stability for discrete-time nonlinear switched singular systems. Information Sciences, 2016, 358: 18-28.

[6] Ben Niu, Jun Zhao. Barrier Lyapunov functions for the output tracking control of constrained nonlinear switched systems.Systems & Control Letters, 2013, 62: 963-971.

[7] Yueqiao Han, Yonggui Kao, Cunchen Gao. Robust sliding mode control for uncertain discrete singular systems with time-varying delays and external disturbances. Automatica, 2017, 75: 210-216.

[8] Xudong Zhao, Lixian Zhang, Peng Shi. Stability of a class of switched positive linear time-delay systems. International Journal of Robust and Nonlinear Control, 2013, 23: 578-589.

**主要完成人情况：**

(1) 考永贵，排名1，行政职务：无，技术职称：教授，工作单位：哈尔滨工业大学(威海)，完成单位：哈尔滨工业大学(威海)。

对本项目主要学术贡献：

本人对《重要科学发现》中所列第一、二、三项发现均做出了创造性贡献。基于转移速率反馈矩阵设计了不确定马尔科夫切换中立型随机系统的H∞非脆弱滑模观测器和转移速率不确知的时滞马尔科夫跳变系统的鲁棒滑模控制器，解决了马尔科夫跳变随机系统的滑模可达性和切换流形设计问题；建立了转移速率不确知的马尔科夫跳变随机广义系统的容许性新判据，丰富和完善了随机系统的稳定性方法和理论体系；设计了不确定离散广义系统的滑模控制器；建立了非线性离散广义切换系统的输入-状态稳定性新准则，具有重要的理论意义和应用价值。旁证：第一作者论文3篇，第二作者论文2篇，通讯作者论文4篇，见附件1、3、4、5、7。

（2）赵旭东，排名2，行政职务：无，技术职称：教授，工作单位：大连理工大学，完成单位：中国石油大学(华东)。

对本项目主要学术贡献：

本人对《重要科学发现》中所列第二项发现做出了创造性贡献。首次提出了双正同类多项式型李雅普诺夫函数，给出了线性切换正系统和时滞切换正系统任意切换下的平均驻留时间切换信号设计方法。基于提出的双正同类多项式型李雅普诺夫函数方法，显著改进了线性时滞切换正系统的稳定性条件，其保守性随李雅普诺夫函数阶数增加而下降，为开展线性切换正系统具有较低保守性的控制综合设计方法奠定了理论基础，其创新性研究思想和方法引起了同行的关注和广泛引用。旁证：第一作者论文2篇，通讯作者论文2篇，见附件2和8。

（3）刘云龙，排名3，行政职务：无，技术职称：副教授，工作单位：潍坊学院，完成单位：潍坊学院。

对本项目主要学术贡献：

本人对《重要科学发现》中所列第二项发现做出了主要贡献。基于受限等价理论和离散迭代方法，根据切换子系统是否稳定分为所有子系统均满足指数稳定和仅有部分子系统满足指数稳定的两类情形，利用平均驻留时间方法，分别设计切换信号，建立了非线性切换离散广义系统的输入-状态稳定的新准则。该方法无需构造Lyapunov函数，不用限定控制器的具体结构，在一定程度上实现了控制器的“任意设计”，有效地节省了控制器的设计成本。旁证：第一作者论文1篇，通讯作者论文1篇，见附件5。

（4）牛奔，排名4，行政职务：无，技术职称：教授，工作单位：山东师范大学，完成单位：东北大学。

对本项目主要学术贡献：

本人对《重要科学发现》中所列第二项发现做出了主要贡献。基于障碍Lyapunov函数解决了受限约束的非线性切换系统的输出跟踪控制问题：当障碍Lyapunov函数的参数接近于限定值时，其函数值将趋于无穷大，确保了控制系统满足相应的约束条件，设计了输出反馈控制器，实现了系统信号的渐近输出跟踪，并保持闭环信号有界；进一步基于非对称型的障碍Lyapunov函数设计了受限时变输出跟踪控制器，具有较好的应用价值。旁证：第一作者论文1篇，通讯作者论文1篇，见附件6。

（5）韩月乔，排名5，行政职务：无，技术职称：讲师，工作单位：中国海洋大学，完成单位：中国海洋大学。

对本项目主要学术贡献：

本人对《重要科学发现》中所列第三项发现做出了主要贡献。基于L-K泛函方法和自由加权矩阵给出了时滞不确定离散广义系统的一个时滞相关充分条件，保证系统是正则、因果和稳定的，基于滑模控制策略设计了自适应滑模控制律，使得系统轨迹在有限时间内能够趋近平衡状态，解决了具有外部扰动的时变时滞不确定离散广义系统的滑模控制问题，相比已有的结果，结论更具一般性，为设计新型的实用控制器提供了理论支撑。旁证：第一作者论文1篇，通讯作者论文1篇，见附件7。

完成人合作关系说明：

在项目实施过程中全体完成人相互合作。第一完成人考永贵与第二完成人赵旭东、第四完成人牛奔在切换系统方向通过Springer出版社合作出版学术专著1部，合作发表其他论文多篇。考永贵与第三完成人刘云龙在切换广义系统方向领域合作发表代表性论文1篇，其他论文多篇；考永贵与第五完成人韩月乔在不确定广义系统方向合作发表代表性论文1篇，其他论文多篇；科学发现2由完成人考永贵、赵旭东、刘云龙和牛奔共同完成；科学发现3由完成人考永贵和韩月乔共同完成。

二、技术发明奖

**项目名称：**海洋活性蛋白（肽）分级质控、多元应用及高质产品开发关键技术

**提名者及提名意见：**

提名者：威海市科学技术局

提名意见：“海洋活性蛋白（肽）分级质控、多元应用及高质产品开发产业化关键技术”项目是好当家集团有限公司、中国科学院烟台海岸带研究所、上海海洋大学联合攻关取得的产学研科技成果。

项目针对我国海洋动物活性蛋白利用产业亟需解决的重大技术问题，经过8年的攻关，在原料制备关键技术、质量控制技术和高质产品多元化开发方面取得了重要突破。

（1）原料制备来源广：利用海产品加工过程中的鱼皮、鱼骨、海参漂烫液等下脚料，重点突破了海洋动物完整大分子胶原蛋白制备技术、梯级肽多级酶解制备技术、特殊活性蛋白制备技术；（2）质量控制方面：分析大分子胶原蛋白、梯级肽的结构和功能特性，建立了全程质控技术体系和产品质量评价体系；（3）新型产品开发方面：合理设计，分别在医疗化妆品和食品等领域开发高质产品10项。

项目开发至今，共获得核心技术发明专利10项，在医疗、化妆品和食品三个领域实现了10款产品的产业化。核心技术在5家海洋生物活性蛋白龙头企业产业化推广应用后，新增产值2亿元、利润0.2亿元、新增税收0.2亿元，取得了显著的经济效益。

通过本项目的实施，进一步丰富并拓展了海洋源活性蛋白的应用技术领域，实现了产业化推广。海洋动物蛋白（肽）多元化产品开发，生产线的建立，有效带动了当地渔村转型和上下游企业的新旧动能转换，推动了海洋动物产品在健康领域的应用；同时有效降低了海产品加工企业固体、液体废弃物的排放，具有良好的生态效益。该成果为提高我国海洋生物活性蛋白的产品质量和国际竞争力提供了重要的技术支撑，成果创新性突出，处于国内领先、国际先进水平。

威海市科学技术局拟提名该项目为山东省技术发明二等奖。

**项目简介：**

本项目是在国家海洋行业公益项目“几种海洋功能蛋白规模化生产及高值化产品研制关键技术及产业化”、山东省科技发展计划项目“海参加工副产物高值化利用关键技术及产业化研究”和山东省重大科技专项项目“海珍品精深加工技术研究及产业化开发”支持下完成的，符合《国家中长期科学和技术发展规划纲要》的优先主题“开发海洋生物资源保护和高效利用技术”。

山东省每年海参产值130亿，海参加工处理的第一步产生的漂烫液和海参肠等废弃物，并没有得到充分利用，尤其在目前的环保压力下，如何突破海参加工废弃物的综合利用，已经成为我省海参产业发展的瓶颈。另一方面，山东省海洋鱼类加工产生的鱼皮鱼骨废弃物，目前大部分仅作为低值鱼粉和肥料的原料，虽然鱼皮和鱼骨已经被开发为胶原蛋白肽，但是由于分子量没有分级，作为功能食品往往效果不稳定，影响消费者信心，而另一方面，大分子鱼胶原蛋白具有成本低吸收快等特点，在医用材料领域的应用尚未得到有效开发。

基于以上产业瓶颈，本项目首先突破了海洋动物胶原蛋白大分子完整制备技术和梯级肽多级酶解制备技术，建立了从鱼皮提取制备大分子胶原蛋白和从多种原料制备梯级肽关键技术；然后建立了全程质控技术体系和产品质量评价体系，确保整个生产工艺各环节样品的理化、功效特性稳定，同时申报各级标准确立行业规范；最后，依托所获的梯级肽，开发功能性食品和化妆品，获得良好的经济效益，依托大分子胶原蛋白，在医疗化妆品领域开发了用于创面修复敷料和凝胶等高值化的医疗产品医用材料。

项目实施以来，共获得核心技术发明专利10项，海参漂烫液和多种海洋鱼类加工废弃物（鱼皮鱼骨鱼鳞）获得利用，建立产品质量标准和质控体系2个，新增产值2亿元、利润0.2亿元、新增税收0.2亿元，真正实现了变废为宝和多元化产品产业化，获得了良好的经济、社会和生态效益，有效带动了上下游企业的转型升级。

**客观评价：**

1.查新检索和科技咨询结论

中国科学院上海科技查新咨询中心的查新报告（检索报告编号：201921C0700957）指出“海洋生物胶原蛋白产业化关键技术创立及其应用，研究课题具有新颖性，未见完全相同的相关研究报道”。科技水平咨询报告（检索报告编号：20190957）指出：“海洋生物胶原蛋白产业化关键技术创立及其应用，该项目研究处于国内领先水平”。

2. 同行评价

项目研究成果论文，被美国、意大利和墨西哥等国家的多位学者引用，并在《Biomacromolecules》和《Journal of Food》等杂志发表相关文章；美国学者Brisa Peña引用海洋生物胶原蛋白分子完整性的研究结果，提出了海洋生物胶原蛋白作为心脏组织工程材料的潜在应用价值；波兰尼古拉哥白尼大学的Kozlowska博士发表在《International Journal of Biological Macromolecules》杂志的论文引用了本项目关于鲨鱼酶溶性胶原蛋白的研究结论；韩国国立庆尚大学的Jin-Soo Kim教授借鉴项目的研究方法，用于虹鳟鱼胶原蛋白的研究，取得了重要的研究成果。

3. 国内外同类研究和同类技术的综合比较

5项技术中，第4项中使用ε值对胶原蛋白（肽）原料筛选、生产过程进行控制以及第2项技术属于国内外首创，第1项、第3项、第4项属于组合创新。

**表1 项目开发前后国内外技术水平综合比较表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 项目开发前技术状况 | 项目开发后技术水平和状况 |
| 国内水平 | 国外水平 |
| 1 | 稀碱脱脂/低温酶解/乙醇凝聚方法制备胶原蛋白（梯级肽）新技术 | 酸法、酶法、盐法；回收率65%，纯度90% | 酸法、酶法、盐法、中和法 | 组合创新方法，回收率高于80%，纯度高于95% |
| 2 | 利用海参漂烫液提取糖蛋白技术 | 无 | 无 | 提取的糖蛋白，蛋白含量＞50%，糖含量＜10% |
| 3 | 海洋动物胶原蛋白品质特性评价指标体系 | 质量测分子量、粘度、等电点、氨基酸 | 测分子量、粘度、等电点、表面形态、红外光谱 | 6项产品指标，评价客观、系统、有效 |
| 4 | 过程评价体系（综合指数ε值） | 过程无控制标准 | 过程无控制标准 | 综合指数ε值筛选原料准确、高效，过程质量评价精准 |
| 5 | 海参副产物质量评价体系 | 仅限海参肠、居维氏管、呼吸树等脏器的研究 | 无 | 对海参漂烫液、海参肠、参花、体腔液营养活性物质进行了全面的研究与分析 |

4.项目鉴定意见和科研项目验收意见

2010年，上海海洋大学专家对“海洋生物胶原蛋白生化特性与分离技术”鉴定时，一致认为该技术在国内水产加工副产物利用方面处于先进水平。

2015年，山东科技计划项目评审专家在“海参加工副产物高值化利用关键技术及产业化”项目验收时，形成验收意见：（1）项目对海参加工副产物营养活性物质的生理、药理活性进行了分析，数据全面、准确；（2）通过海参漂烫液醇法脱盐等关键技术分离提取的蛋白聚糖达到指标要求；（3）生产车间和生产线配套齐全，开发海参口服液等新产品7个，年处理海参漂烫液1000吨，海参肠200吨，生产口服液500万瓶，软胶囊1亿粒。

2015年，项目使用海参漂烫液脱盐关键技术提取的活性物质依托山东省分析测试中心进行了检测（检测报告编号：SFW151733），蛋白含量49.7%，总糖含量10.8%。

2018年，上海市药学会海洋药物专业委员会专家通过验收，意见指出“低温分离纯化技术制备的海洋生物胶原蛋白，可作为生产医用生物材料的原料”。

2019年，上海市食品学会专家对“稀碱脱脂/低温酶解/乙醇凝聚方法制备海洋生物胶原蛋白制备新技术”评审，给出意见：（1）获得的胶原蛋白可被用于食品、化妆品和医疗用品的原料；（2）建立的海洋生物胶原蛋白产品评价体系，客观、全面、有效；（3）创建的海洋生物胶原蛋白综合指数及其估算方法，可用于此类产品的原料筛选和生产过程的质量控制。

5.其他媒体报道

2018年2月被“中国科学技术成果”杂志以“医学组织工程材料海洋生物胶原蛋白评价技术”为题报道了项目的部分研究成果。

**应用情况：**

好当家集团有限公司与中国科学院烟台海岸带研究所、上海海洋大学、山东省科学院生物研究所、威海海洋职业学院多年来合作开展海洋生物胶原蛋白（肽）的研究技术开发与应用，形成了“海洋活性蛋白（肽）分级质控、多元应用及高质产品开发关键技术”科技成果。该成果在北京渔经生物技术有限责任公司、山东人和集团广合水产有限公司、好当家集团有限公司等多家单位应用于原料控制、品质管理和产品创新，2016年至2018年新增产值269733万元，新增利润25982万元，新增税收超过4639万元。

表2 海洋生物胶原蛋白产业化关键技术创立及其应用表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 应用单位 | 关键技术应用情况 | 经济效益（2016年-2018年，万元） |
| 新增产值 | 新增利润 | 新增税收 |
| 1 | 北京渔经生物技术有限责任公司 | 品质特性评价指标体系，综合指数技术 | 33780 | 4660 | 2400 |
| 2 | 威海万盈水产有限公司 | 制备新技术，品质特性评价指标体系，综合指数技术 | 41920 | 4640 | 460 |
| 3 | 山东人和集团广合水产有限公司 | 41838 | 4493 | 477 |
| 4 | 荣成市广惠水产有限公司 | 33275 | 3249 | 397 |
| 5 | 好当家集团有限公司 | 制备新技术，品质特性评价指标体系，综合指数技术 | 118920 | 8940 | 905 |
| 6 | 合计 | 269733 | 25982 | 4639 |

**主要知识产权和标准规范等目录：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家（地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号（标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| 发明 | 一种水产鱼皮胶原蛋白纳吸棉及其制备方法 | 中国 | ZL201410231873.3 | 2015-08-12 | 国家知识产权局 | 中国科学院烟台海岸带研究所 | 闫鸣艳;史文军;秦松;张朝晖;崔红利 | 有效 |
| 发明 | 一种水产胶原自组装形成纤维的方法 | 中国 | ZL201410229105.4 | 2016.4.6 | 国家知识产权局 | 中国科学院烟台海岸带研究所 | 闫鸣艳 秦松 李杰 | 有效 |
| 发明 | 深海鱼皮胶原肽紧肤抗衰老面膜及制备方法 | 中国 | ZL200910230201.X | 2012.01.04 | 国家知识产权局 | 中国科学院烟台海岸带研究所 | 闫鸣艳, 刘冰, 衣悦涛, 冯大伟, 郭占勇, 李佳霖, 秦松 | 有效 |
| 发明 | 一种海产胶原蛋白肽饮料及其制备方法 | 中国 | ZL201010279402.1 | 2014.02.14 | 国家知识产权局 | 好当家集团有限公司 | 张绵松，刘昌衡，唐聚德，夏雪奎，孙永军等 | 有效 |
| 发明 | 海洋鱼皮胶原蛋白保湿抗衰老化妆品及其制备方法 | 中国 | ZL201010553485.9 |  | 国家知识产权局 | 上海海洋大学 | 吴文惠, 石雨琦, 冷静, 金佳妮, 陈志华, 黄思慧 | 有效 |
| 发明 | 利用海参漂烫液制取海参糖蛋白的方法 | 中国 | ZL2011103847228 | 2013.04.17 | 国家知识产权局 | 好当家集团有限公司 | 袁文鹏，胡炜，孙永军，王志伟，刘昌衡等 | 有效 |
| 发明 | 一种利用海参制备ACE抑制肽的方法 | 中国 | ZL2011103847232 | 2014.04.16 | 国家知识产权局 | 好当家集团有限公司 | 袁文鹏，孙永军，胡炜，刘昌衡等 | 有效 |
| 发明 | 一种益生菌发酵海参加工废液制备海鲜调味料的方法 | 中国 | ZL2015109865321 | 2019.07.16 | 国家知识产权局 | 好当家集团有限公司 | 赵博，刘昌衡，赵佩佩，孙永军，贾爱荣，袁文鹏，鞠文明等 | 有效 |
| 发明 | 一种机械法提取硫酸软骨素 | 中国 | ZL2014106838648 | 2017.01.25 | 国家知识产权局 | 威海海洋职业学院 | 王本新，李银塔，刘建松 | 有效 |
| 发明 | 一种海肠味精的制备方法 | 中国 | ZL2014106835993 | 2016.06.08 | 国家知识产权局 | 威海海洋职业学院 | 王本新，李银塔，贠超 | 有效 |

 **主要完成人情况：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 排名 | 行政职务 | 技术职称 | 工作单位 | 主要贡献 |
| 秦松 | 1 | 主任 | 高级研究员 | 中国科学院烟台海岸带研究所 | 对本项目的主要学术贡献：作为项目的总负责人，对《主要知识产权》所列的第1、2、3项发明均作出了创造性的贡献，作为发明专利的主要完成人，对海洋动物胶原蛋白和梯级肽在医学和化妆品领域的应用进行了系统的研究，面膜制备技术以排他性许可方式进行了专利转化。 |
| 孙永军 | 2 | 副总 | 高级工程师 | 好当家集团有限公司 | 对本项目的主要学术贡献：作为项目转化单位的总负责人，对《主要知识产权》所列的第4、6、7、8项发明均作出了创造性的贡献，作为发明专利的主要完成人，系统性的开发了胶原蛋白肽口服液、海参糖蛋白、海参ACE抑制肽、海鲜调味品等产品，作为主要销售负责人，将上述产品推向市场后，2016-2018年共新增销售额2亿元。 |
| 袁文鹏 | 3 | 副主任 | 副研究员 | 山东省科学院生物研究所 | 对本项目的主要学术贡献：作为海参废弃物处理项目负责人，对《主要知识产权》所列的第4、6、7、8项发明均作出了创造性的贡献，作为发明专利的主要完成人，在国内外首创了利用浓缩-醇沉-离心-沉淀干燥-脱盐等简单步骤去除海参漂烫液盐分和重金属，获取糖蛋白的技术。 |
| 李银塔 | 4 | 主任 | 副教授 | 威海海洋职业学院 | 对本项目的主要学术贡献：作为鱼骨废弃物处理负责人，对《主要知识产权》所列的第9、10项发明均作出了创造性的贡献，作为发明专利的主要完成人，系统分析了多种海洋鱼类骨骼成分，建立了整套硫酸软骨素提取工艺。 |
| 吴文惠 | 5 | 主任 | 教授 | 上海海洋大学 | 对本项目的主要学术贡献：作为质量检测和过程控制主要负责人，对《主要知识产权》所列的第4项发明作出了主要贡献，作为发明专利的主要完成人，对梯级肽复配配比调试、复配工艺开发等方面进行了设计开发，并在国内外首创了BPUMCG胶原蛋白质量评价体系和综合指数ε值筛选原料和控制生产过程，成果经中国科学院上海科技查新咨询中心鉴定在国内处于领先水平。 |
| 鞠文明 | 6 | 处长 | 助理工程师 | 好当家集团有限公司 | 对本项目的主要学术贡献：作为项目转化协调人，对《主要知识产权》所列的第8项发明作出了创造性贡献，作为发明专利的主要完成人，参与开发海鲜调味品配方、工艺的设计开发，协助完成海参副产物及海参漂烫液提取糖蛋白工艺的设计和开发，并推动多款功能性食品上市销售。 |

**完成单位及主要贡献：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 单位名称 | 排名 | 创新推广贡献 |
| 好当家集团有限公司 | 1 | 主要贡献：对《主要知识产权》所列的第4、6、7、8项发明均作出了创造性的贡献，并利用项目实施突破的关键技术，系统性的开发了胶原蛋白肽口服液、海参糖蛋白、海参ACE抑制肽、海鲜调味品、海参固元膏等产品，将其推向市场后，在2016-2018年共新增销售额2亿元。 |
| 中国科学院烟台海岸带研究所 | 2 | 主要贡献：对《主要知识产权》所列的第1、2、3项发明均作出了创造性的贡献，对海洋动物胶原蛋白和梯级肽分级规模化制备技术进行了突破，并对获得的胶原蛋白和梯级肽进行了理化性能、生物安全性、功能性测试，突破了规模化生产技术2项，制定了海洋鱼类I型胶原蛋白国家标准1个，获得国家医疗器械批文2个，开发了鱼胶原蛋白基医用材料产品6个，化妆品2个，其中，两项以排他性许可方式进行了专利转化。 |
| 山东科学院生物研究所 | 3 | 主要贡献：对《主要知识产权》所列的第4、6、7、8项发明均作出了创造性的贡献，组织团队在国内外首创了利用浓缩-醇沉-离心-沉淀干燥-脱盐等方法从海参漂烫液中提取糖蛋白的技术；并将此技术输出至好当家公司开发了一系列功能性食品，产生了巨大的经济效益和生态效益。 |
| 上海海洋大学 | 4 | 主要贡献：对《主要知识产权》所列的第4项发明作出了主要贡献，组织团队对梯级肽复配配比调试、复配工艺开发等方面进行了设计开发，在国内外首创了BPUMCG胶原蛋白质量评价体系和综合指数ε值筛选原料和控制生产过程，并将该技术在渔经生物、广合水产、万盈水产、好当家等多家公司推广应用，共计增加营收收入约15亿元。 |
| 威海海洋职业学院 | 5 | 主要贡献：对《主要知识产权》所列的第9、10项发明均作出了创造性的贡献，组织团队开发了从鱼骨当中提取硫酸软骨素的关键技术，并根据其特性，开发了一系列功能性食品，协助好当家公司获得了多个食品批文。 |

**完成人合作关系说明：**

项目完成人秦松（第一完成人）来自于中国科学院烟台海岸带研究所，孙永军（第二完成人）、鞠文明（第六完成人）来自于好当家集团有限公司，袁文鹏（第三完成人）来自山东省科学院生物研究所，李银塔（第四完成人）来自威海海洋职业学院，吴文惠（第五完成人）来自上海海洋大学。

好当家集团有限公司孙永军总经理与秦松研究员自2012年起开始从事海洋生物胶原蛋白产业化关键技术的研究，共同参与了海洋公益项目《几种海洋功能蛋白规模化生产及高值化产品研制关键技术及产业化》（秦松为项目负责人，孙永军参与）；并与吴文惠教授共同开发了利用鱼皮、鱼鳞生产医用级大分子鱼胶原蛋白的关键技术。袁文鹏与李银塔、鞠文明为主要合作关系，共同协助项目牵头单位好当家集团有限公司孙永军总经理共同完成了《海参加工副产物高值化利用关键技术及产业化研究》和《海珍品精深加工技术研究及产业化开发》等项目，并获得肽类、海参及其副产物、产品发明专利6项。

三、科技进步奖

**（一）项目名称：**系列海水淡化关键用泵节能与稳定运行核心技术及推广应用

**提名者及提名意见：**

提名者：威海市科学技术局

提名意见：海水淡化已成为现阶段解决我国沿海和海岛地区水资源短缺问题的重要途径。系列海水淡化高压泵节能与稳定运行关键技术及推广应用，是我国发展海水淡化产业的需要。项目经过长达7年的自主创新和持续攻关，成功突破了大型膜法海水淡化高压泵和高压增压泵设计、制造等关键技术，研制出具有自主知识产权的高性能系列产品。在产品的节能设计、结构设计等方面取得了重大创新。建立了海水淡化泵设计平台；开发了系列海水淡化泵宽域高效水力模型；发明了一种新型轴向吸入多级高压泵结构，并以此为基本型对高压泵结构进行模块化设计，满足了不同海水淡化产水规模和工艺流程的接口需求；解决了新型轴向吸入式高压泵的液体润滑轴承、轴向力平衡等关键技术难点，开发出系列高效节能海水淡化高压泵产品；解决了高压增压泵入口高压带来的轴头力大、高压机械密封等关键技术难点，开发出系列高效节能海水淡化高压增压泵品。针对大型及特殊要求零件的冷、热加工，优化制造工艺，形成批量化生产能力；制定产品行业标准；产品在实际工程中应用，实现了海水淡化泵产业化。

项目综合性能达到国际先进水平。效率指标达到国际领先水平。

获国家发明专利8件，软件著作权8项，制定并实施行业标准2项，发表论文35篇。

项目成果有效降低了海水淡化的设备投资和运行成本，积极推动了我国海水淡化产业的发展。项目成果在多个企业应用，取得了显著的经济效益和社会效益。

提名该项目为山东省科学技术进步奖 二 等奖。

**项目简介：**

水资源危机已成为仅次于“全球气候变暖”的第二大环境问题。海水淡化作为水资源的开源增量技术，是开发利用海洋资源解决水资源短缺的重要途径，是保障经济社会可持续发展的战略所需。山东省作为农业、工业、人口大省，水资源严重制约其发展，海水淡化已列入《山东省水安全保障总体规划》。进入“十二五”以来，我国海水淡化已朝规模大型化、系统节能化和环境友好化趋势发展，与之配套的核心动力设备——海水淡化高压泵与增压泵在项目开展前主要依赖进口，导致海水淡化设备投资成本过高，严重制约了我国海水淡化产业的发展。因此，进行系列海水淡化关键用泵节能与稳定运行核心技术及推广应用，对突破海水淡化关键技术，实现国产化，替代进口，具有十分重要的意义。

主要技术内容：

（1）建立了海水淡化泵设计平台，实现水力模型的自动建模和性能预测，开发出海水淡化泵结构、水力及轴向力平衡装置设计软件。

（2）发明了一种新型轴向吸入多级高压泵结构，并以此为基本型对高压泵结构进行模块化设计，满足不同海水淡化产水规模和工艺流程接口需求，增强了与国外产品互换性。

（3）开发了系列海水淡化泵宽域高效水力模型，针对海水淡化高压泵必须适应变工况运行这一情况（海水淡化流程操作压力大小随海水水温和含盐量等因素的变化而变化、操作压力变化范围在 4.5MPa-6.0MPa 之间），研发系列宽域高效水力模型，保证了泵的高运行效率。

（4）开发了系列海水淡化高压泵产品，针对新型轴向吸入式高压泵结构的关键技术难点——液体润滑轴承、轴向力平衡等，在海水淡化高压泵滑动轴承试验装置上，对不同参数的滑动轴承瞬态和稳态特性进行研究，优化设计轴向力自动平衡装置，对高压泵转子系统的稳定性进行研究。开发出系列高效节能海水高压泵产品。

（5）开发了系列海水高压增压泵产品，针对高压增压泵产品的关键技术难点——高压引起的轴头力、高压机械密封等，从叶轮结构、轴系优化、提高轴承承载能力等方面优化了高压增压泵的重载结构；对螺旋槽机械密封的性能进行数值模拟分析和优化设计。开发出系列高效节能海水淡化高压增压泵产品。

（6）实现了海水淡化泵产业化，针对大型及特殊要求零件的冷、热加工，优化制造工艺；形成批量化生产能力；制定产品行业标准；产品在实际工程中应用。

本项目研发的0.5万吨/日、1万吨/日、1.5万吨/日海水淡化高压泵效率分别达到83.2％、81.2％、83.7％。本项目研发的0.5万吨/日、1万吨/日、1.5万吨/日海水淡化增压泵效率分别达到83.4％、85.2％、86.4％。本项目海水淡化高压泵和增压泵效率指标达到国际领先水平。

项目获国家发明专利8件，软件著作权8项，实用新型专利4件，制定并实施行业标准2项，发表论文35篇，其中SCI/EI收录18篇。

项目成果应用企业近三年新增销售收入10.16亿元，实现利润2.14亿元；水务企业应用项目产品的产水电耗明显低于进口产品，节能效果十分明显，取得了显著的经济和社会效益。

项目成果有效降低了海水淡化的设备投资和运行成本，推动了我国海水淡化产业的发展。

**客观评价：**

（1）高压泵产品检测报告（编号K（2016）1210、K（2016）1211、K（2016）1212）。检测结果：Q=220m³/h，H=620m，η=83.2%；Q=450m³/h，H=600m，η=81.2%；Q=650m³/h，H=600m，η=83.7%。

（2）增压泵产品检测报告（编号K（2016）1213、K（2016）1214、K（2016）1215）。检测结果：Q=675m³/h，H=48m，η=85.2%；Q=975m³/h，H=47m，η=86.4%；Q=330m³/h，H=40m，η=83.4%。

（3）国家科技支撑计划课题“海水淡化装置高效节能高压泵、增压泵研发及产业化 （2014BAB08B01）”验收意见：研制了轴向吸入形式的系列海水淡化多级高压泵产品，运行效率超过了考核指标；研发了能够承受入口高压的重型轴承体结构，研制出系列海水淡化增压泵产品，运行效率超过了考核指标；高压泵和增压泵分别在舟山中电建水务有限公司和大唐黄岛发电有限责任公司海水淡化示范工程运行考核，运行稳定、可靠，能耗低于同工位的进口产品。

（4）山东省自主创新及成果转化专项“高效耐腐蚀高压泵、增压泵研发及产业化（2014ZZCX06301）”验收意见：通过采用自主研发的海水自润滑动压轴承、双平衡鼓轴向力自动平衡装置，提高了泵运行可靠性；通过CFD流体数值模拟和试验验证，优化了高压泵的总体结构，提高了泵的运行效率；研发了能够承受入口高压的重型轴承体结构，研制出系列海水淡化增压泵产品；项目产品高压泵和增压泵在舟山中电建水务有限公司海水淡化示范工程运行考核超过二年，运行稳定、可靠，能耗低于同工位的进口产品。

（5）“高效节能海水淡化高压多级离心泵”新产品新技术鉴定验收证书（编号：鲁经信技鉴字（2014）第506号）。经山东省经济和信息化委员会组织专家委员会鉴定验收：该产品的整体技术达到了国内领先水平。

（6）“高效节能海水淡化高压增压泵”新产品新技术鉴定验收证书（编号：鲁经信技鉴字（2014）第507号）。经山东省经济和信息化委员会组织专家委员会鉴定验收：该产品的整体技术达到了国内领先水平。

（7）科技查新报告(国内查新，报告编号: 201906310091) 威海市科学技术情报研究所依照用户的委托及国家科技部、山东省科技厅关于科技查新咨询工作的有关文件规定，得到查新结论摘要为：采用流体三元理论反问题设计方法进行水力设计，采用流体软件进行仿真计算和优化设计，运用有限元分析软件对产品进行静力分析、动力分析，保证产品的可靠性、稳定性。经检索国内未见有与课题研究内容相同的文献报道。

（8）科技查新报告(国内外查新，报告编号:2019C0900458)安徽省科学技术情报研究所依照用户的委托在国内外所检数据库范围内，有关海水淡化高压泵与增压泵发明，有一些相关的产品、专利设计等报道，经过检出的文献进行阅读、分析、比对，得到查新结论摘要为：1）轴向吸入大型多级离心泵结构高压泵，轴支撑跨距短，只有一套机械密封，平衡装置的泄漏量低；2）全内置海水润滑轴承支撑多级离心泵转子，海水润滑轴承兼做平衡鼓；3）系列高效水力模型，使节段式海水淡化高压泵具有高效率（对比Q=220m³/h，H=620m，η=83.2％；Q=450m³/h，H=600m，η=81.2％；Q=650m³/h，H=600m，η=83.7％）；使入口高压的增压泵具有高效率（对比Q=330m³/h，H=40m，η=83.4％；Q=375m³/h，H=48m，η=85.2％；Q=975m³/h，H=47m，η=86.4％）。经检索国内外数据库范围内，有关海水淡化用高压泵与增压泵方面，未见与泵项目研制产品结构相同的报道，也未见有达到本项目所述产品性能的报道。

（9）舟山中电建水务有限公司出具的用户使用报告显示：HSB220/620-150/125海水淡化高压泵现场运行效率比同样运行情况下的德国进口产品（泵型号：125-09.1）高5％，节能效果显著。产品运行稳定，各项指标正常，完全满足六横十万吨海水淡化工程反渗透装置对高压泵的使用要求。

（10）大唐黄岛发电有限责任公司出具的用户使用意见显示：HSB450/600-200/150海水淡化高压泵和HSB675/48-250/200反渗透海水淡化增压泵与原泵组相比，运行平稳，噪音低，运行数据对比显示，高压泵运行电流能耗比原泵组低4.5％，增压泵机组电流能耗比原泵组第3％，高压泵和增压泵机组节能效果明显。

**应用情况：**

山东双轮股份有限公司于2014年完成了首台国产化样机的制作，并于同年6月在舟山六横十万吨级海水淡化示范工程中得到应用，能耗低于进口产品。整体技术成果于2017年12月由山东双轮股份有限公司完成系列高效节能海水淡化高压泵与增压泵产品生产，并推广应用，取得了良好的经济效益和社会效益。

项目系列产品主要应用单位包括海水淡化工程公司、水务企业，项目关键技术成果还应用于多家企业相关产品开发及技术升级中，取得了显著的经济效益和社会效益。

海水淡化产业是战略新兴产业，系列高效节能的海水淡化高压泵与增压泵具有广阔的市场前景。同时，随着我国对泵类设备节能更高的要求，本项目技术在锅炉给水泵、电站循环水泵等大型多级离心泵上，都具有良好的应用前景。项目完成单位山东双轮股份有限公司和其他应用单位近三年累计新增销售额10.16亿元，新增利润2.14亿元。

**主要知识产权和标准规范等目录：**

| 序号 | 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家（地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号（标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 发明专利 | 反渗透海水淡化多级高压泵 | 中国 | 201510601983.9 | 2016-11-16 | 2292365 | 山东双轮股份有限公司、江苏大学 | 王家斌；袁寿其；姚洪谦；叶晓琰；胡敬宁；李彩红；薛艳萍；李秀鹏 | 有效 |
| 2 | 发明专利 | 带限位导向的多级泵 | 中国 | 201310635723.4 | 2016-08-24 | 2213288 | 山东双轮股份有限公司 | 孟凡玉；王家斌 | 有效 |
| 3 | 发明专利 | 反渗透海水淡化增压泵 | 中国 | 201510602018.3 | 2016-08-17 | 2188080 | 山东双轮股份有限公司、江苏大学 | 王家斌；袁寿其；姚洪谦；叶晓琰；胡敬宁；李彩红；薛艳萍；李秀鹏 | 有效 |
| 4 | 发明专利 | 高压泵转子轴向力平衡装置 | 中国 | 201310673976.0 | 2017-10-27 | 2671470 | 江苏大学 | 胡敬宁；叶晓琰；张德胜；施卫东 | 有效 |
| 5 | 发明专利 | 一种基于数据样本的离心泵无过载设计方法 | 中国 | 201510071112.0 | 2016-08-17 | 2170796 | 江苏大学 | 王文杰；裴吉；袁寿其；张金凤；陈佳；孟凡 | 有效 |
| 6 | 发明专利 | 水润滑轴承综合试验台 | 中国 | 201410038846.4 | 2016-02-17 | 1957486 | 江苏大学 | 叶晓琰；张德胜；胡敬宁；施卫东 | 有效 |
| 7 | 发明专利 | 干、湿转子水润滑轴承试验台 | 中国 | 201410039826.9 | 2016-03-30 | 2006018 | 江苏大学 | 叶晓琰；张德胜；胡敬宁；汪靖 | 有效 |
| 8 | 发明专利 | 一种泵用含硼低合金耐磨钢 | 中国 | 201110324456.X | 2016-05-04 | 2057263 | 山东双轮股份有限公司 | 刘军；邹英杰；张启良 | 有效 |
| 9 | 实用新型专利 | 耐磨平衡盘 | 中国 | 201420798753.7 | 2015-04-29 | 4277457 | 山东双轮股份有限公司 | 李彩红；钟英东；黄新伟；李秀鹏；薛艳萍；程腾；马继龙 | 有效 |
| 10 | 实用新型专利 | 入口高压泵用机封轴套 | 中国 | 201420798680.1 | 2015-04-29 | 4279407 | 山东双轮股份有限公司 | 李彩红；钟英东；李秀鹏；黄新伟；程腾；薛艳萍；马继龙 | 有效 |

**主要完成人情况：**

第一位：王家斌

技术职称：工程技术应用研究员

行政职务：总工程师

工作单位：山东双轮股份有限公司

对本项目技术创造性贡献：

项目总负责人，国家科技支撑计划课题责（2014BAB08B01），山东省自主创新及成果转化项目负责人（2014ZZCX06301），负责产品总体开发方案设计，编制 “产品总体设计方案”，确定产品开发路线；负责所有图纸审核；组织产品样机试制及试验；主要承担了系列海水淡化高压泵、增压泵高效水力模型的制造工艺方案确定，保证达到设计要求。为主参与了2项行业标准的制定。对应创新点（1）、（2）、（3）、（5）。

第二位：叶晓琰

技术职称：研究员

行政职务：无

工作单位：江苏大学

对本项目技术创造性贡献：

提出项目总的研究思路，负责新型海水淡化高压泵总体方案优化设计，对高压泵结构创新、轴向力平衡装置结构优化、水润滑轴承在大型海水淡化高压泵中的应用研究及行业标准的制订做出创造性贡献。对应创新点（1）、（2）、（3）、（5）

第三位：王文杰

技术职称：助理研究员

行政职务：无

工作单位：江苏大学

对本项目技术创造性贡献：

负责海水淡化泵的压力脉动及流固耦合问题研究，对其内部非定常流动特性进行了数值模拟，并实现了双向流固耦合求解及流动载荷作用下的可靠性分析；利用CFD手段，建立了离心泵设计目标与设计变量之间的数学关系，优化了泵水力模型。负责海水淡化泵设计平台建设，设计高效水力模型，对海水淡化泵设计平台、高效水力模型研究做出创造性贡献。对应创新点（1）、（2）、（3）、（4）。

第四位：刘军

技术职称：工程师

行政职务：技术中心办主任

工作单位：山东双轮股份有限公司

对本项目技术创造性贡献：

参与平衡装置不同配对材料及不同运转间隙的试验研究，开展摩擦副材料的试验优选。负责材料的铸造工艺、铸件热处理工艺和补焊工艺研究，对系列产品图纸进行工艺性审查，之地产品制造工艺。对应创新点（1）、（2）、（5）。

第五位：裴吉

技术职称：副研究员

行政职务：办公室主任

工作单位：江苏大学

对本项目技术创造性贡献：

参与海水淡化泵设计平台建设，对多组水力模型进行数值模拟，完善了海水淡化泵的数值计算方法，准确预测泵的性能。对高压泵转子动力学特性进行了分析和计算，研究了转子系统稳定性和可靠性。对海水淡化泵设计平台建设、高效水力模型开发中泵内部流场优化做出创造性贡献。对应创新点（3）、（4）。

第六位：李秀鹏

技术职称：高级工程师

行政职务：无

工作单位：山东双轮股份有限公司

对本项目技术创造性贡献：

开发了系列海水淡化高压泵、增压泵产品通用件设计，优化设计了高压增压泵的重载结构，对产品图纸进行标准化审查，制定产品企业标准，参与了增压泵轴头力平衡、高压机械密封研究。负责产品出厂调试，现场运行维护。对应创新点（2）、（5）。

**主要完成单位及创新推广贡献：**

第一位：山东双轮股份有限公司

对本项目贡献：

山东双轮股份有限公司作为项目牵头单位，主持了国家科技支撑计划“海水淡化装置高效节能高压泵、增压泵研发及产业化（2014BAB08B00）”和山东省自主创新及成果转化专项“高效耐腐蚀高压泵、增压泵研发及产业化（2014ZZCX06301）”。主要贡献有：（1）掌握高效水力模型设计方法，突破高效节能的水力模型设计、制造关键技术，产品效率比国外同类产品提高2%～4%以上；掌握流场内部分析、消除流场内部流动缺陷技术，优化大型耐海水腐蚀泵水力部件的铸造、热处理及补焊工艺，保证样机试制成功率达到98%以上；在项目实施过程中起草海水淡化高压泵、增压泵行业标准，将专用技术、专利融合到标准中，使中国泵行业逐步与国际接轨，海水淡化高压泵技术达到国内领先水平，并拥有自己的核心技术。（2）负责产品的试制、生产、试验、用户使用以及产品定型后的批量生产及产业化工作，根据项目的技术要求，解决了海水淡化高压泵、增压泵产品制造过程中的一些关键技术难题，如激光快速成形技术、液体润滑轴承的耐磨、平衡装置的配对材料优选等问题，负责产品售后与保养等；（3）为满足研究与开发要求，依据有关标准建立了大型高、低压水泵综合试验台，为项目的试验与验证提供了保障。

目前，本公司生产的海水淡化高压泵、增压泵被广泛应用于海水淡化、海水循环水等领域，高效水力模型等技术也用于公司的其他相关产品，近三年实现销售收入6.26亿多元，取得了巨大的经济效益和社会效益，同时带动了山东省相关产业发展。。

第二位：江苏大学

对本项目贡献：

江苏大学作为项目参与单位，参加了国家科技支撑计划“海水淡化装置高效节能高压泵、增压泵研发及产业化（2014BAB08B00）”。创新地总结和提出了高效率多级节段式高压泵的设计方法，建立了海水淡化泵设计平台；开发了系列海水淡化泵宽域高效水力模型；发明了一种新型轴向吸入多级高压泵结构，并以此为基本型对高压泵结构进行模块化设计，满足了不同海水淡化产水规模和工艺流程的接口需求；解决了新型轴向吸入式高压泵的液体润滑轴承、轴向力平衡等关键技术难点，开发出系列高效节能海水淡化高压泵产品；解决了高压增压泵入口高压带来的轴头力大、高压机械密封等关键技术难点，开发出系列高效节能海水淡化高压增压泵品。研制的样机在实际工程中应用，能耗低于进口产品。

江苏大学自2006年以来，在国家科技支撑计划项目的支持下，使国产化海水淡化高压泵和高压增压泵产品从无到有，取得了一系列成果，牵头制定了产品行业标准，已于2017年4月12日发布，2018年1月1日实施。

项目研究成果达到国际先进水平。效率指标达到国际领先水平。通过成果转化，实现了海水淡化泵产业化，取得了很好的经济和社会效益，推动了行业的发展和技术进步。

**完成人合作关系说明：**

合作项目名称：系列海水淡化高压泵节能与稳定运行关键技术及推广应用

项目合作单位：山东双轮股份有限公司、江苏大学

合作起止时间：2010年1月至2017年12月

山东双轮股份有限公司和江苏大学自1998年开始进行产学研合作，为了更进一步深入合作，2011年双方共同成立了“山东双轮江苏大学流体机械研究中心”，该中心设在江苏大学流体机械工程技术研究中心。2010年1月双方开始合作开展“系列海水淡化高压泵节能与稳定运行关键技术”。研究工作，2014年共同承担了“十二五”国家科技支撑计划课题“海水淡化装置高效节能高压泵、增压泵研发及产业化”，课题研发经费3257万元，其中财政专项资金557万元。

山东双轮股份有限公司以王家斌、刘军、李秀鹏等研发人员为骨干力量，江苏大学以叶晓琰、王文杰、裴吉等研发人员为骨干力量，共同在如下几个方面开展研究：

（1）根据海水淡化装置的特殊要求，开展新型海水淡化用多级高压泵结构技术研究；液体动压轴承在大型海水淡化高压泵应用研究；新型超硬材料在轴向力自动平衡装置应用研究。

（2）掌握国际上最先进的三元理论反问题水泵设计方法，突破高效节能的水力模型设计关键技术，产品效率比国外同类产品。

（3）开展旋转流体机械流场内部分析研究，掌握流场内部分析、消除流场内部流动缺陷技术，保证样机试制成功率。

（4）耐海水腐蚀材料铸造工艺、铸件热处理工艺和补焊工艺的完善研究。

**（二）项目名称：**高效、低噪、高可靠性大型轴流风机叶轮关键技术研发及产业化

**提名者及提名意见：**

提名者：威海市科技局

提名意见：威海克莱特风机项目团队攻克了大型轴流通风机主要存在易断裂、低效率、噪声高三大技术瓶颈，研发新型双铰接结构，实现了叶轮根部零弯矩，彻底解决了业内存在的叶根断裂的安全性问题，安全系数提升 2.5 倍，有效保障了冷却塔机组安全可靠运行；实现大型轴流通风机轻量化设计，安装快捷，使现场高空安装效率提升 50%以上，大大降低材料成本；在国内首次采用襟翼结构设计，通过叶根襟翼结构减小叶根反流损失，通过增加翼型后拖，提高叶轮气动效率提高5%；通过对叶片前缘增加优化机构的引导冲角，噪声降低3dB以上。

该项目获得 4 项发明专利授权，2 项实用新型专利授权，发表 2 篇科技论文，制订了3项行业标准，该项目实现了军品技术高昂成本向民品技术低成本的转化，是大型轴流风机行业新一代升级产品，便于业内的广泛推广，起到产业化示范作用，2017年至2019年实现了 10943万元的直接销售收入。

**项目简介：**

作为冷却塔、空冷器的核心部件大型轴流风机的高可靠性、高效率运行对整个工作组至关重要，现有的大型轴流通风机主要存在易断裂、低效率、噪声高三大技术瓶颈，国内外暂无有效的解决方案。该项目在国内首次将直升机技术的旋翼受力原理应用于大型（直径7米以上）轴流叶轮的结构设计中，研发新型双铰接结构，实现了叶轮根部零弯矩，彻底解决了业内存在的叶根断裂的安全性问题，安全系数提升 2.5 倍，有效保障了冷却塔机组安全可靠运行；实现大型轴流通风机轻量化设计，安装快捷，使现场高空安装效率提升 50%以上，大大降低材料成本；在国内首次采用襟翼结构设计，通过叶根襟翼结构减小叶根反流损失，通过增加翼型后拖，提高叶轮气动效率提高5%；通过对叶片前缘增加优化机构的引导冲角，噪声降低3dB以上，该项目实现了军品技术高昂成本向民品技术低成本的转化，是大型轴流风机行业新一代升级产品，便于业内的广泛推广，起到产业化示范作用。

**客观评价：**

1、行业标准：围绕此技术编制了 3 项行业标准《冷却塔轴流通风机》（JB/T9099-2014）及《电站空冷风机》（JB/T13232-2017）、《空冷式热交换器》（NBT 47007-2018）

2、试验报告：“冷却塔轴流风机（双铰接零弯矩结构）”项目经国家机械工业风机产品质量监督检测中心、沈阳鼓风机研究所（有限公司）风机检验实验室，所检产品性能检验合格。

3、专利：该项目获得 4项发明专利（一种叶片与轮毂复合铰接的轴流叶轮、大型轴流叶轮、低噪声高效轴流风机叶轮、具有齿形前缘叶片的大型轴流叶轮）和2项实用新型专利：

4、在风机协会核心期刊《风机技术》发表论文：《双铰接零弯矩结构大型轴流叶轮》、《后拖式机翼型叶片气动性能的分析研究》2篇。

5、产品应用评价：

国内冷却塔行业龙头企业斯必克（广州）冷却技术有限公司：通过改进、简化应用于大型轴流叶轮的铰接结构，实现了军品技术向民品领域的低成本转化，并对风机结构进行简化，安装简单、快捷，效率提高 10%。而且风机具有整体重量轻、成本低的优点，双铰接结构的风机投入使用至今，未出现叶轮断裂而影响冷却塔设施的安全问题，保障了塔组的高可靠性运行；

烟台荏原空调设备有限公司：公司于 2011 年 6 月使用的克莱特公司生产的双铰接零弯矩结构大型轴流叶轮，该风机结构新颖，通过改进风机的叶片与轮毂的连接方式，有效的解决了冷却塔行业风机叶轮断裂的技术难题，从而也增加了冷却塔的安全性、可靠性，满足我公司冷却塔机组的配套需求；

6、科技成果鉴定意见：经中国空气动力研究与发展中心沈礼敏少将、沈阳鼓风机研究所朱艳丽高工等组成的专家委员会一致认为：项目整体技术填补国内空白，达到国际先进水平。鉴定意见如下：

双铰接零弯矩结构大型轴流叶轮属自主研发，拥有发明专利 2 项，主要创新点：1. 国内首次应用直升机旋翼铰接技术研发的双铰接零弯矩结构大型轴流叶轮，解决了大型轴流风机叶片根部易断裂的难题，自动适应不同工况，始终保持叶根零弯矩，延长了使用寿命；2. 复合铰接器上设有垂直轴孔和水平轴孔，轮毂的双耳接头与垂直轴孔铰接，叶片接头与水平轴孔铰接，消除了叶轮根部弯矩，提高风机的安全性、可靠性。

**应用情况：**

高效、低噪、高可靠性大型轴流风机叶轮是行业内新一代升级换代产品，现已批量供货给世界五百强企业、国内冷却塔行业的龙头企业 SPX、BAC 公司并替代了其国外进口项目；配套给空冷器行业日本跨国公司烟台荏原空调设备有限公司、湖南元亨冷暖设备有限等公司，带动了产业的发展。该产品2017年到2019年实现销售收入10943万元，实现利润 1600万元，新增税收 900万元，实现了出口创汇400万美元。该产品彻底解决了业内存在的叶根断裂的安全性问题，有效保障了冷却塔机组安全可靠运行，并且大大降低了成本低，完全符合国家产业政策方向，具有良好的市场发展前景。

**主要知识产权和标准规范等目录：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家（地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号（标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| 发明专利 | 一种叶片与轮毂复合铰接的轴流叶轮 | 中国 | ZL201110282216.8 | 2013.9.18 | ZL201110282216.8 | 威海克莱特菲尔风机股份有限公司 | 盛才良、王新、盛军岭 | 有效 |
| 发明专利 | 大型轴流叶轮 | 中国 | ZL201210478093.X | 2014-10-8 | ZL201210478093.X | 威海克莱特菲尔风机股份有限公司 | 盛才良；王新；王明坤；徐超 | 有效 |
| 发明专利 | 具有齿形前缘叶片的大型轴流叶轮 | 中国 | ZL201210478079.X | 2015-4-29 | ZL201210478079.X | 威海克莱特菲尔风机股份有限公司 | 盛才良;徐超;孔宪良;赵龙武 | 有效 |
| 发明专利 | 低噪声高效轴流风机叶轮 | 中国 | ZL201210478072.8 | 2016-4-27 | ZL201210478072.8 | 威海克莱特菲尔风机股份有限公司 | 盛才良、孔宪良、赵龙武、徐超 | 有效 |
| 行业标准 | 冷却塔轴流通风机 | 中国 | JB/T 9099-2014 | 2014.5.6 | JB/T 9099-2014 | 威海克莱特菲尔风机股份有限公司 | 王新 | 有效 |
| 行业标准 | 电站空冷风机 | 中国 | JB/T13232-2017 | 2017.4.12 | JB/T13232-2017 | 威海克莱特菲尔风机股份有限公司 | 王新 | 有效 |
| 行业标准 | 空冷式热交换器 | 中国 | NBT 47007-2018 | 2018.12.25 | NBT 47007-2018 | 威海克莱特菲尔风机股份有限公司 | 王新 | 有效 |

**主要完成人情况：**

第一位王新，行政职务：副总经理，技术职称：高级工程师，工作单位、完成单位：威海克莱特菲尔风机股份有限公司。对项目的贡献：本人对“四、主要科技创新”所列第1项创新点做出了创造性贡献，提出了新型复合铰接结构轴流叶轮方案，并进行了机械强度论证；主持完成了新型双层盘结构大型轴流叶轮的轻量化设计方案。

第二位徐超，行政职务：技术部经理，技术职称：中级工程师，工作单位、完成单位：威海克莱特菲尔风机股份有限公司。对项目的贡献：本人对“四、主要科技创新”中第 1创新点中提出采用新型叶片固定安装结构，将产生裂纹的局布应力降低，提高拉挤叶片根部的结构可靠性方案，并进行了机械强度论证；对主要科技创新中第 2创新点中先进的机翼型中空宽叶片进行了气动计算方案验证；对主要科技创新中第 3创新点中参考直升机技术的旋翼受力原理及机翼襟翼（后拖）结构提出应用至民用到大型轴流叶轮上方案，通过叶根襟翼结构减小叶根反流损失。

第三位赵龙武，行政职务：技术总监，技术职称：中级工程师，工作单位、完成单位：威海克莱特菲尔风机股份有限公司。对项目的贡献：本人对“四、主要科技创新” 对主要科技创新第1创新点进行模拟计算及性能测试；对主要科技创新第2创新点机翼型中空宽叶片气动性能进行模拟计算；对主要科技创新第3创新点通过模拟计算选取优异的翼型，验证叶根襟翼结构减小叶根反流损失。

第四位孔宪良，行政职务：工艺部经理，技术职称：初级工程师，工作单位、完成单位：威海克莱特菲尔风机股份有限公司。对项目的贡献：本人对“四、主要科技创新” 对主要科技创新第第 2创新点中先进的机翼型中空宽叶片进行工艺设计及验证；对主要科技创新第 3创新点中实现机翼襟翼（后拖）结构进行工艺设计，实现叶根襟翼结构减小叶根反流损失方案策划。

第五位盛军岭，行政职务：总经理，技术职称：中级工程师，工作单位、完成单位：威海克莱特菲尔风机股份有限公司。对项目的贡献：本人对“四、主要科技创新”对主要科技创新第 1创新点中对旋翼铰接结构进行试验、验证，消除原有结构中对叶片损害最严重的弯曲应力，实现叶根零弯矩。

**主要完成单位及创新推广贡献：**

威海克莱特菲尔风机股份有限公司

1、为保证此项目的成功研发，公司投入研发经费602 万元，依托省技术中心立项，购置了焊接机器人、建成了国内首座1：1比例的大型轴流风机测试平台、AMCA 实验室、金相实验室，测试中心通过了国家级实验室认可；

2、在产品的研制过程中，获得4项发明专利，2项实用新型专利授权；

3、在产品研制过程 ，把科技成果转化和产业化开发及提高经济效益作为重点，通过优化资源配置、强化技术，建成了产业化示范基地；

4、该项目产品自2015年投产至今已批量生产，现已供货给国内冷却塔行业的龙头企业配套给冷却行业湖南元亨、荏原等大型公司，现已经推广到北京、广州、山东等多个省市，市场占有率达到30%，三年实现销售收入10943万元。

**完成合作关系说明：**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 合作方式 | 合作者 | 合作时间 | 合作成果 |
| 1 | 专利 | 王新/1盛军岭/5 | 2011.9.10-2013.9.18 | 一种叶片与轮毂复合铰接的轴流叶轮 |
| 2 | 专利 | 王新/1徐超/2 | 2012.11.22-2014.10.8 | 大型轴流叶轮 |
| 3 | 专利 | 孔宪良/4赵龙武/3 徐超/2 | 2012.11.22-2015.4.29 | 低噪声高效轴流风机叶轮 |
| 4 | 专利 | 徐超/2 孔宪良/4赵龙武/3 | 2012.11.22-2016.4.27 | 具有齿形前缘叶片的大型轴流叶轮 |

**（三）项目名称：**金融票据智能鉴伪处理设备关键技术研发与产业化

**提名者及提名意见：**

提名者：威海市科技局

提名意见: 该项目针对我国银行传统票据业务半人工鉴伪处理方式效率低、安全性差等痛点问题，创新性研发金融票据智能鉴伪处理设备，在我国首次实现了金融票据鉴伪处理自动化、智能化解决方案,填补了国内金融票据鉴伪技术空白。本项目深入系统研究票据防伪特征信息在多种光谱激发下的显现规律，首次发现荧光纤维丝红蓝互换等防伪信息变化特征，并采用自主研发专用传感器，研发独特采集时序流程及控制技术，实现票据防伪、变造特征信息的全面、高速采集，填补此领域国内空白；首次将人工智能技术用于票据鉴伪识别领域，创新性研发基于机器学习的票据多种防伪特征的综合鉴伪算法和基于全卷积神经网络的票据异常信息监测技术，使假票无处遁形，票据鉴伪识别技术处于国内领军地位；攻克复杂种类及状态下的票据高速稳定传输、压箱、分类、暂存的技术难关，在国内首次研发成功满足银行无人化业务需求的票据处理机构并实现量产化，并以其出色的稳定性和可靠性成为业内标杆产品。

本项目形成了完整的自主知识产权，已经获得授权发明专利8项，计算机软件著作权1项，采用新北洋主持制定的行业标准1项。

该项目核心技术所形成的的产品-金融票据智能鉴伪处理设备在银行无人终端产品上转化应用，2017年独家中标建设银行总行STM项目，示范作用显著，产销规模不断扩大，市场位次不断提升。截止2019年9月实现产品销售额3.63亿元，利润2.53亿元，税收0.21亿元，经济效益显著。该项目对加速银行网点从“交易处理型”向以效能为导向的“服务营销型”转变；降低银行运营成本，提高服务水平，促进国家“提质增效”等政策落实具有重要意义。提名该项目为山东省科学技术进步奖二等奖。

**项目简介：**

随着我国经济的快速发展，银行票据业务量巨大，其中纸质票据仍然是票据业务的主要应用形式，目前传统的人工和半人工的纸质票据处理方式已经无法适应信息时代下票据业务对效率和安全的要求。票据鉴伪及处理的自动化和智能化已经成为银行业务中亟待解决的重要课题。

金融票据智能鉴伪处理设备关键技术研发与产业化项目针对我国银行传统票据业务半人工鉴伪处理方式效率低、安全性差等痛点问题，创新性研发金融票据鉴伪处理设备，实现票据打印、签发、鉴伪、识别、兑付、回收等业务的自动化、智能化。在项目的研发过程中首次发现荧光纤维丝红蓝互换等防伪信息变化特征，并采用自主研发专用传感器，研发独特采集时序流程及控制技术；突破了基于机器学习的票据多种防伪特征的综合鉴伪算法和基于全卷积神经网络的票据异常信息监测技术；攻克复杂种类及状态下的票据高速稳定传输、压箱、分类、暂存的技术难关等多项关键核心技术的研制开发等工作。目前，本项目已经获得授权发明专利8项，计算机软件著作权1项，采用新北洋主持制定的行业标准1项。产品技术性能达到国内领先水平。产品研制成功后，得以迅速推广应用，独家中标建行总行智慧柜员机（STM）招标项目,取得良好的实施示范效果。截止2019年9月金融票据智能鉴伪处理设备实现销售额3.63亿元，利润2.53亿元，税收0.21亿元。本项目实现银行票据处理的自助化和智能化，在满足银行提质增效及消费升级需求的同时，极大减少票据风险事件发生几率，保护国家和人民财产免受损失。同时该产品具有完全自主知识产权，核心技术自主可控，保障我国金融安全。经济和社会效益显著。

**客观评价：**

1、技术检测报告：金融票据智能鉴伪处理设备检测报告

检测报告由国家办公设备及耗材质量监督检验中心出具，分别对金融票据智能鉴伪处理设备外观和结构、扫描单元、扫描方式、支持光源类型、分辨率、最大扫描范围、支持介质类型、单张扫描速度、票据处理、票据清分、鉴别技术、单张鉴别时间、误辩率、票号误识率、鉴伪类型、OCR识别、打印速度、接口、振动共19个项目进行了检测，检测结论为：“经检验:所检项目均符合规定的要求。”

2、鉴定意见：金融票据智能鉴伪处理设备

中科合创（北京）科技成果评价中心对金融票据智能鉴伪处理设备进行了科技成果评价，并出具了科技成果评价报告。评价专家组一致认为：“该项目首次为我国银行业提供了票据鉴伪处理自动化、智能化解决方案，替代传统的人工、半人工票据业务处理模式，促进了银行票据处理业务智能化进程。该项目整体技术达到国内领先水平”。

3、查新报告：金融票据智能鉴伪处理设备

经省级科技查新咨询单位-山东省科学院情报研究所对金融票据智能鉴伪处理设备内容进行查新，查新结论：“经检索，除该查新课题委托单位该依据该查新课题内容申请的专利外，国内未见有与该查新课题研究内容相同的文献报道”。

4、防伪技术评审证书: 山东新北洋票据鉴别系统

中国防伪行业协会对新北洋票据鉴别系统进行了评审，并出具了防伪技术评审证书，评审意见：“中国防伪行业协会经评审，山东新北洋票据鉴别系统防伪技术产品评审合格。”

5、用户使用意见:

（1）湖南长城信息金融设备有限责任公司用户使用报告

湖南长城信息金融设备有限责任公司是国内具有影响力的金融信息技术解决方案提供商和相关设备供应商。公司金融自助设备市场保有量25万台，销售规模近50亿元。公司经使用认为：产品技术性能指标达到国内领先水平，给用户带来全新的体验，用户反馈效果好。

（2）恒银金融科技股份有限公司用户使用报告

恒银金融科技股份有限公司2017年成功上市，成为主板市场第一家专注于金融自助设备及智慧银行解决方案的上市公司，公司目前是国内最大的金融自助设备研发、产业化、运营服务基地。公司经使用认为：产品识别率高，处理速度快，介质适用性强，操作简便，客户反馈一直不错。同时大大缩短业务办理时间，降低人工成本，促进了银行票据处理业务智能化进程。

（3）深圳市证通电子股份有限公司用户使用报告

深圳市证通电子股份有限公司2017年成功上市，目前已成为全球最大的金融支付信息安全产品产业基地。公司经使用认为：产品一次扫描可同时输出最多22幅完整票据防伪特性信息图像，实现了票据防伪特征信息的高速、高质量采集，使假票无处遁形，极大提高票据业务的安全，同时产品容量大，介质适用范围，在使用过程中的市场反馈很好。

（4）浪潮金融信息技术有限公司用户使用报告

公司经使用认为: 产品符合国家对金融票据安全的需求，实现企业独立自主创新，目前国内暂无相同功能的同类竞品，尚为国内首创，市场前景广阔。

（5）北京中软融通科技有限公司用户使用报告

公司经使用认为:金融自助设备核心模块（技术）领域首次根据我国银行业需求实现了核心模块的原创性自主研发生产，有效推动金融行业自动化进程，因此自推广运用以来受到了的极大关注和欢迎。

6、专家意见：

（1）清华大学电子工程系副教授刘长松专家评价意见

山东新北洋信息技术股份有限公司自主研制的金融票据智能鉴伪处理设备研发基于机器学习和多种防伪特征的综合鉴伪算法，实现高准确率、高效的防伪特征信息鉴别；使用全卷积神经网络和循环神经网络对票据进行检测，进一步强化神经网络的建模能力，大幅提升变造位置的检出率及复杂背景下字符识别率。整体水平达到国内领先水平，为金融票据业务的无人化奠定了基础。

（2）山东大学软件学院尹义龙教授专家意见

山东新北洋信息技术股份有限公司自主研制的金融票据智能鉴伪处理设备采用接触式图像传感器技术采集票据多光谱防伪特征图像，通过一次扫描即可获得22幅防伪特征图像，采用专用的基于机器学习的鉴伪算法，判断票据真伪。同时，通过上亿级别的样本库对鉴伪、识别算法进行充分训练，不断提升票据鉴伪、识别性能，使票据综合鉴伪识别技术水平达到国内领先水平。

首创银行票据鉴伪处理技术，减少票据恶性诈骗案发生，保护国家和人民财产免受损失，同时实现了我国核心模块自主可控。

7、省级科技计划立项证明：山东省首台（套）技术装备项目

2018年，嵌入式金融票据处理设备被山东省工业和信息化厅列入了山东省首台（套）技术装备项目。

8、省级项目获奖证书：山东省企业技术创新奖优秀新产品一等奖

2017年，山东新北洋自主研发的嵌入式票据鉴伪模块荣获山东省企业技术创新奖优秀新产品一等奖。

**应用情况：**

金融行业是我国信息化、数字化技术应用的前沿，也是信息技术应用最活跃的行业之一，其信息化进程始终走在各行业的前列。从2013 年起，我国超过美国成为世界最大金融自助服务设备市场，为我国金融科技的发展提供了源源不断的动力，新技术研究和应用突飞猛进。

金融票据智能鉴伪处理设备关键技术研发与产业化项目是针对我国银行传统票据业务半人工鉴伪处理方式效率低、安全性低等问题而研制开发的，在研发过程中首次发现荧光纤维丝红蓝互换等防伪信息变化特征，并采用自主研发专用传感器，研发独特采集时序流程及控制技术；首次将人工智能技术用于票据鉴伪识别领域，创新性研发基于机器学习的票据多种防伪特征的综合鉴伪算法和基于全卷积神经网络的票据异常信息监测技术；攻克复杂种类及状态下的票据高速稳定传输、压箱、分类、暂存的技术难关，票据鉴伪识别技术处于国内领军地位，填补国内空白。该项目在银行无人终端产品上转化应用，为银行业无人化票据鉴伪提供解决方案，并以其出色的稳定性和可靠性成为业内标杆产品。

金融票据智能鉴伪处理设备关键技术研发与产业化项目核心技术主要应用对象为山东新北洋信息技术股份有限公司，山东新北洋成立于2002 年12 月6 日，注册资本6.66 亿元，公司拥有国家级企业技术中心、国家地方联合工程实验室、山东省热打印及特种扫描设备工程技术研究中心、山东省工业设计中心和中国合格评定国家认可委员会（CNAS）认定的检测实验室。截至2018 年底公司累计获得授权专利973 项，其中发明专利270 项（含国际发明63 项）。在产品服务方面，山东新北洋在北京、上海、广州、成都、深圳等国内主要大中城市拥有区域性客户服务中心及授权经销维修站等服务机构，能够快速响应并及时地为用户提供全方位的售前、售后服务，客户满意度度高。

新北洋多年来致力于将专用打印、扫描领先技术与金融业务进行高效融合，已掌握了CIS 图像扫描、MICR 识别、OCR 识别等核心技术，基于上述核心关键技术优势公司已相继成功开发并推向金融市场的如硬币清分机、支票打码机、硬纸币兑换一体机、纸币循环机等智慧金融产品，产品技术性能达到国际同类产品先进水平，为银行业提供满足无人化大趋势的场景化解决方案。

本项目的核心研究成果是金融票据智能鉴伪设备，山东新北洋通过应用本项目技术的产品，2017年作为核心模块独家中标建设银行总行STM项目，迅速在全国23个省，4个直辖市，5个自治区得以推广使用。STM项目是建总行“新一代”系统运用大数据技术构建出轻型化客户交易渠道，通过该产品的应用取得了良好的实施示范效果，2018年该产品又中标农业银行总行STM项目。该产品自上市应用以来摆脱了传统金融票据处理模式上的客户填单，取号，排队，办理等繁琐流程，客户只需要轻触屏幕，便可办理所需业务，鉴别技术≥9种，单张鉴别时间≤10秒，误判率≤1%，极大的缩短了客户办理时间，提高了客户满意。

随着建总行、农总行STM的良好的示范效果，公司已与浦发、华夏等股份制银行；北京、上海、山东等省农信银行及全国数十家地方性银行建立合作关系，同时公司与全球最大的金融支付信息安全产品产业基地-深圳市证通电子股份有限公司、国内最大的金融自助设备研发、产业化、运营服务基地-恒银金融科技股份有限公司、国内顶尖的影响力的金融信息技术解决方案提供商和相关设备供应商-湖南长城信息金融设备有限责任公司等国内知名企业建立长期良好的合作关系，进一步加快产品的推广应用。

该项目的应用标志着我国在金融设备核心技术领域已经从技术模仿、技术跟随阶段进入了技术创新和技术引领阶段，实现了从中国制造到中国创造的跨越。金融票据智能鉴伪处理设备对打破国外企业在金融设备核心模块市场的主导地位，加速银行网点从“交易处理型”向以效能为导向的“服务营销型”转变；降低银行运营成本，提高服务水平，保证金融设备行业健康稳定发展、保证金融行业信息安全、推动金融行业信息化智能化进程、促进金融行业新旧动能转换都具有重要意义。

**主要应用单位情况表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **单位名称** | **应用的技术** | **应用对象及规模** | **应用起止时间** | **单位联系人/电话** |
| 1 | 山东新北洋信息技术股份有限公司 | 金融票据智能鉴伪处理设备关键技术 | 银行票据鉴伪建行等国有四大银行，浦发、华夏等股份制银行北京、上海、山东等省农信银行及全国数十家地方性银行 | 2016年至今 | 丁兆艳/0631-5675888 |

**主要知识产权和标准规范等目录：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家（地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号（标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| 发明专利 | 数字图像数据的获取方法及装置 | 中国 | ZL201410330979.9 | 2018/3/30 | 第2861731号 | 新北洋荣鑫山东新北洋 | 1.高晓燕；2.徐志刚；3.姜晓军；4.孙存强；5.马飞；6.陈大相 | 有效 |
| 发明专利 | 票据图像获取方法及票据图像获取装置、系统 | 中国 | ZL201610436960.1 | 2019/11/22 | 第3607969号 | 山东新北洋 | 1.于转龙；2.朱先刚；3.李洪明；4.刘茂林；5.姜晓军 | 有效 |
| 发明专利 | 磁数据读取装置及磁数据读取方法 | 中国 | ZL201410337152.0 | 2018/6/12 | 第2957427号 | 山东新北洋 | 1.许春凯；2.王权黎；3.刘丙庆；4.董述恂；5.孙路 | 有效 |
| 发明专利 | 出纸模块的识别方法、出纸模块、打印机以及打印系统 | 中国 | Z201210090946.2 | 2016/12/14 | 第2314310号 | 山东新北洋 | 1.王春涛2.向开谊；3.王鑫平；4.刘丙庆；5.许加波 | 有效 |
| 发明专利 | 票据的鉴别方法、装置和系统 | 中国 | ZL201410767480.4 | 2018/7/3 | 第2983426号 | 新北洋荣鑫山东新北洋 | 1.王永键；2.姜晓军；3.李洪明；4.韩冬梅；5.徐志刚 | 有效 |
| 发明专利 | 汇票处理设备及汇票处理方法 | 中国 | ZL201410230740.4 | 2018/2/2 | 第2803490号 | 新北洋荣鑫山东新北洋 | 1.徐志刚；2.王锋；3.姜晓军；4.陈大相；5.高晓燕；6.孙存强；7.徐庆帮；8.马飞 | 有效 |
| 发明专利 | 汇票处理设备、容纸机构及汇票上纸方法 | 中国 | ZL201410230395.4 | 2017/11/14 | 第2698538号 | 山东新北洋新北洋荣鑫 | 1.徐庆帮2.陈大相；3.闫丽霞；4.姜晓军 | 有效 |
| 发明专利 | 一种金融票据打印机及其控制方法 | 中国 | ZL201610079335.6 | 2018/12/28 | 第3196558号 | 山东新北洋 | 1.许逢博；2.齐国伟；3.宋振华；4.王春涛 | 有效 |
| 软件著作权 | 新北洋嵌入式票据扫描仪鉴伪控制软件V1.0 | 中国 | 2019SR0047251 | 2018/11/8 | 软著登字第3468008号 | 山东新北洋 |  | 有效 |
| 行业标准 | 接触式图像传感器通用规范 | 中国 | SJ/T 11539-2015 | 2015/10/10 | 工业和信息化部 | 山东新北洋威海华菱光电 | 丛强滋、董述恂、张文波、王春涛、刘振翔等 | 有效 |

**主要完成人情况：**

第一位：姓名：王春涛，行政职务：总工程师，技术职称：高级工程师，工作单位：山东新北洋信息技术股份有限公司，完成单位：山东新北洋信息技术股份有限公司，贡献：对该项目《主要科技创新》栏中所列创新点1首次发现荧光纤维丝红蓝互换等防伪信息变化特征，并采用自主研发专用传感器，研发独特采集时序流程及控制技术，做出创造性贡献，旁证：发明专利-出纸模块的识别方法、出纸模块、打印机以及打印系统。

对创新点3攻克复杂种类及状态下的票据高速稳定传输、压箱、分类、暂存的技术难关做出创造性贡献，旁证：发明专利-一种金融票据打印机及其控制方法。

第二位：姓名：刘丙庆，行政职务：技术总监，技术职称：工程师，工作单位：山东新北洋信息技术股份有限公司，完成单位：山东新北洋信息技术股份有限公司，贡献：对该项目《主要科技创新》栏中所列创新点1首次发现荧光纤维丝红蓝互换等防伪信息变化特征，并采用自主研发专用传感器，研发独特采集时序流程及控制技术，做出创造性贡献，旁证：发明专利-磁数据读取装置及磁数据读取方法，发明专利-出纸模块的识别方法、出纸模块、打印机以及打印系统。

第三位：姓名：姜晓军，行政职务：金融行业助理总监，技术职称：工程师，工作单位：山东新北洋信息技术股份有限公司，完成单位：山东新北洋信息技术股份有限公司，贡献：对该项目《主要科技创新》栏中所列创新点1首次发现荧光纤维丝红蓝互换等防伪信息变化特征，并采用自主研发专用传感器，研发独特采集时序流程及控制技术，做出创造性贡献，旁证：发明专利-数字图像数据的获取方法及装置，发明专利-票据图像获取方法及票据图像获取装置、系统。

对创新点2研发基于机器学习的票据多种防伪特征的综合鉴伪算法和基于全卷积神经网络的票据异常信息监测技术做出创造性贡献，旁证：发明专利-票据的鉴别方法、装置和系统。

对创新点3攻克复杂种类及状态下的票据高速稳定传输、压箱、分类、暂存的技术难关做出创造性贡献，旁证：发明专利-汇票处理设备及汇票处理方法，发明专利-汇票处理设备、容纸机构及汇票上纸方法。

第四位：姓名：朱先刚，行政职务：架构师，技术职称：高级工程师，工作单位：山东新北洋信息技术股份有限公司，完成单位：山东新北洋信息技术股份有限公司，贡献：对该项目《主要科技创新》栏中所列创新点1首次发现荧光纤维丝红蓝互换等防伪信息变化特征，并采用自主研发专用传感器，研发独特采集时序流程及控制技术，做出创造性贡献，旁证：发明专利-票据图像获取方法及票据图像获取装置、系统。

第五位：姓名：徐志刚，行政职务：副总经理，技术职称：工程师，工作单位：山东新北洋信息技术股份有限公司，完成单位：山东新北洋信息技术股份有限公司，贡献：对该项目《主要科技创新》栏中所列创新点1首次发现荧光纤维丝红蓝互换等防伪信息变化特征，并采用自主研发专用传感器，研发独特采集时序流程及控制技术，做出创造性贡献，旁证：发明专利-数字图像数据的获取方法及装置。

对创新点2研发基于机器学习的票据多种防伪特征的综合鉴伪算法和基于全卷积神经网络的票据异常信息监测技术做出创造性贡献，旁证：发明专利-票据的鉴别方法、装置和系统。

对创新点3攻克复杂种类及状态下的票据高速稳定传输、压箱、分类、暂存的技术难关做出创造性贡献，旁证：发明专利-汇票处理设备及汇票处理方法。

第六位：姓名：徐庆帮，行政职务：技术总监，技术职称：工程师，工作单位：山东新北洋信息技术股份有限公司，完成单位：山东新北洋信息技术股份有限公司，贡献：对该项目《主要科技创新》栏中所列创新点3攻克复杂种类及状态下的票据高速稳定传输、压箱、分类、暂存的技术难关做出创造性贡献，旁证：发明专利-汇票处理设备及汇票处理方法，发明专利-汇票处理设备、容纸机构及汇票上纸方法。

第七位：姓名：高晓燕，行政职务：无，技术职称：工程师，工作单位：山东新北洋信息技术股份有限公司，完成单位：山东新北洋信息技术股份有限公司，贡献：对该项目《主要科技创新》栏中所列创新点1首次发现荧光纤维丝红蓝互换等防伪信息变化特征，并采用自主研发专用传感器，研发独特采集时序流程及控制技术，做出创造性贡献，旁证：发明专利-数字图像数据的获取方法及装置。

对创新点3攻克复杂种类及状态下的票据高速稳定传输、压箱、分类、暂存的技术难关做出创造性贡献，旁证：发明专利-汇票处理设备及汇票处理方法。

第八位：姓名：于转龙，行政职务：架构师，技术职称：高级工程师，工作单位：山东新北洋信息技术股份有限公司，完成单位：山东新北洋信息技术股份有限公司，贡献：对该项目《主要科技创新》栏中所列创新点1首次发现荧光纤维丝红蓝互换等防伪信息变化特征，并采用自主研发专用传感器，研发独特采集时序流程及控制技术，做出创造性贡献，旁证：发明专利-票据图像获取方法及票据图像获取装置、系统。

第九位：姓名：许逢博，行政职务：结构研究室主任，技术职称：工程师，工作单位：山东新北洋信息技术股份有限公司，完成单位：山东新北洋信息技术股份有限公司，贡献：对该项目《主要科技创新》栏中所列创新点3攻克复杂种类及状态下的票据高速稳定传输、压箱、分类、暂存的技术难关做出创造性贡献，旁证：发明专利-一种金融票据打印机及其控制方法。

**主要完成单位及创新推广贡献：**

第一完成单位：山东新北洋信息技术股份有限公司

创新推广贡献：山东新北洋信息技术股份有限公司依托于国家企业技术中心等创新平台及多年来已掌握的CIS 图像扫描、MICR 识别、OCR 识别等核心技术并相继成功开发并推向市场的智慧金融产品的基础上，成立了以公司总工程师王春涛同志为项目总负责人，由公司副总、行业总监、技术总监、架构师、研究室主任组成的结构研发、电气研发、软件研发、项目管理、测试研制等共计20余人的金融票据智能鉴伪处理设备项目组。在项目的研发过程中首次发现荧光纤维丝红蓝互换等防伪信息变化特征，并采用自主研发专用传感器，研发独特采集时序流程及控制技术；突破了基于机器学习的票据多种防伪特征的综合鉴伪算法和基于全卷积神经网络的票据异常信息监测技术；攻克复杂种类及状态下的票据高速稳定传输、压箱、分类、暂存的技术难关等多项关键核心技术的研制开发等工作，实施了拥有自主知识产权的“金融票据智能鉴伪处理设备”项目的样机试制、中试及产业化生产工作。目前，本项目已经获得授权发明专利8项，计算机软件著作权1项，采用新北洋主持制定的行业标准1项。作为国内首创票据智能化票据鉴伪处理设备，产品技术性能达到国内领先水平。

截止2019年9月金融票据智能鉴伪处理设备实现销售额3.63亿元，利润2.53亿元，税收0.21亿元，产品独家中标建设银行总行STM项目，取得较好的实施示范效果。同时公司与农行等国有银行；浦发、华夏等股份制银行；北京、上海、山东等省农信银行及全国数十家地方性银行建立合作关系，进一步加快产品的推广应用。金融票据智能鉴伪处理设备首创银行票据鉴伪处理技术，杜绝票据恶意诈骗案发生，保护国家和人民财产免受损失，保证金融设备行业健康稳定发展、保证金融行业信息安全；加速银行网点从“交易处理型”向以效能为导向的“服务营销型”转变，降低银行运营成本，提高服务水平，推动金融行业信息化智能化进程、促进金融行业新旧动能转换都具有重要意义。

**完成人合作关系说明：**

金融票据智能鉴伪处理设备关键技术研发与产业化项目在研发过程中王春涛、刘丙庆、姜晓军、朱先刚、徐志刚、徐庆帮、高晓燕、于转龙、许逢博为主要完成人员，自2014年至2017年上述九位主要完成人参与并对本项目做出重要贡献，说明如下：

姜晓军、徐志刚、高晓燕共同对数字图像数据的获取进行创新研究，合作完成了“数字图像数据的获取方法及装置”发明专利的申请，并获得授权。

姜晓军、朱先刚、于转龙共同对票据图像获取方法和装置进行创新研究，合作完成了“票据图像获取方法及票据图像获取装置、系统”发明专利的申请，并获得授权。

王春涛、刘丙庆共同对出纸模块进行创新研究，合作完成了“出纸模块的识别方法、出纸模块、打印机以及打印系统”发明专利的申请，并获得授权。

  姜晓军、徐志刚共同对票据鉴别进行创新研究，合作完成了“票据的鉴别方法、装置和系统”发明专利的申请，并获得授权。

姜晓军、徐志刚、徐庆帮、高晓燕共同对汇票处理进行创新研究，合作完成了“汇票处理设备及汇票处理方法”发明专利的申请，并获得授权。

姜晓军、徐庆帮共同对汇票处理及容纸机构进行创新研究，合作完成了“汇票处理设备、容纸机构及汇票上纸方法”发明专利的申请，并获得授权。

王春涛、许逢博共同对金融票据打印及控制方法进行创新研究，合作完成了“一种金融票据打印机及其控制方法”发明专利的申请，并获得授权。

完成人合作关系情况汇总表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 合作方式 | 合作者 | 合作时间 | 合作成果 |
| 1 | 共同专利 | 姜晓军/第三名徐志刚/第五名高晓燕/第七名 | 2014.4-2017．12 | 数字图像数据的获取方法及装置 |
| 2 | 共同专利 | 姜晓军/第三名朱先刚/第四名于转龙/第八名 | 2014.4-2017．12 | 票据图像获取方法及票据图像获取装置、系统 |
| 3 | 共同专利 | 王春涛/第一名刘丙庆/第二名 | 2014.4-2017．12 | 出纸模块的识别方法、出纸模块、打印机以及打印系统 |
| 4 | 共同专利 | 姜晓军/第三名徐志刚/第五名 | 2014.4-2017．12 | 票据的鉴别方法、装置和系统 |
| 5 | 共同专利 | 姜晓军/第三名徐志刚/第五名徐庆帮/第六名高晓燕/第七名 | 2014.4-2017．12 | 汇票处理设备及汇票处理方法 |
| 6 | 共同专利 | 姜晓军/第三名徐庆帮/第六名 | 2014.4-2017．12 | 汇票处理设备、容纸机构及汇票上纸方法 |
| 7 | 共同专利 | 王春涛/第一名许逢博/第九名 | 2014.4-2017．12 | 一种金融票据打印机及其控制方法 |

**（四）项目名称：**国产大丝束碳纤增强风电叶片碳梁快速稳定化制备关键技术及产业化

**提名者及提名意见：**

提名者：威海市科学技术局

提名意见：该项目通过开发大丝束碳纤维原丝制备技术、超长尺寸风电叶片拉挤碳梁快速稳定拉挤成型技术和变形控制技术、碳梁拉挤成型用模具和工装的设计与制造技术、拉挤用高强度、高韧性环氧树脂体系及碳梁性能数值仿真分析及质量一致性控制保证技术，形成了大丝束碳纤维增强环氧树脂基风电叶片碳梁产业化制备技术。用此技术生产的碳梁产品质量稳定，产品性能与美国同类产品相比，各项力学性能平均提升约18%。通过本项目的研发，形成授权发明专利1项，授权其他知识产权11项。

项目的完成，不仅研发了国产大丝束碳纤维，为后续国产碳纤维的工业化、大批量应用打下了坚实的基础，更为重要的是，本项目率先将国产大丝束碳纤维成功批量应用于风电叶片用碳梁产品，为国产碳纤维的下游应用打开了一个巨大的应用市场，大大促进了国产碳纤维的研发和应用，对国产碳纤维及复合材料行业的发展起到了极大的引领作用。

项目的实施为企业和地方带来了较好的经济效益，2017、2018年和2019年前三季度合计新增销售额约12.9亿元，合计新增利润约2.7亿元。同时，该项目的实施为国产碳纤维的下游应用打开了一个巨大的应用市场，大大促进了国产碳纤维的研发和应用，对国产碳纤维及复合材料行业的发展起到了极大的引领作用。

项目的实施是推进供给侧结构性改革，培育战略性新兴产业，加快新旧动能转换的重要举措。项目的落地实施，有助于推动山东省和威海市的新旧动能转换，培育新的经济增长点，助力地方经济的高质量发展。

**项目简介：**

本项目通过开发大丝束碳纤维原丝制备技术、超长尺寸风电叶片拉挤碳梁快速稳定拉挤成型技术和变形控制技术、碳梁拉挤成型用模具和工装的设计与制造技术等关键技术，形成了大丝束碳纤维增强环氧树脂基风电叶片碳梁产业化制备技术。通过本项目的研发，形成授权发明专利1项，授权其他知识产权11项。经济效益方面，2017、2018年和2019年前三季度合计新增销售额约12.9亿元，合计新增利润约2.7亿元。

采用国产大丝束碳纤维增强环氧树脂制备的风电叶片碳梁产品具有轻质、高强（≥1600 MPa）、高模（≥158 GPa）等特点，主要应用于3MW以上的大型风机叶片中的梁帽位置，能够充分发挥碳纤维高模轻质的特点，可以提高叶片刚性及降低叶片重量，提高叶片抗疲劳性能，提升风能利用效率。

本项目的完成，不仅研发了国产大丝束碳纤维，为后续国产碳纤维的工业化、大批量应用打下了坚实的基础，更为重要的是，本项目率先将国产大丝束碳纤维成功批量应用于风电叶片用碳梁产品，为国产碳纤维的下游应用打开了一个巨大的应用市场，大大促进了国产碳纤维的研发和应用，对国产碳纤维及复合材料行业的发展起到了极大的引领作用，同时项目的实施也有助于推动山东省和威海市的新旧动能转换，培育新的经济增长点，助力地方经济的高质量发展。

**客观评价：**

1、标准

威海拓展有限公司是国内碳纤维领域的龙头企业，接受了中国建筑材料联合会提出的建议，联合北京化工大学、沈阳飞机设计研究所、中复神鹰碳纤维有限公司、中国化学纤维工业协会共同完成了《聚丙烯腈基碳纤维》（标准号：GB/T 26752-2011）国家标准的编写。

基于该国家标准的制定，拓展公司在碳纤维技术方面得到了各大相关院校、研究所、协会以及国家的认可。2012年拓展公司开启了国产大丝束碳纤维的研发，历时两年成功研发出了适合碳梁生产的原材料--大丝束碳纤维，并于2017年初用于碳梁产品的研发生产。

2、技术检测报告

风电叶片主结构碳梁是一种碳纤维复合材料，为了对碳梁研发结果进行一个全面的权威性的客观评价，2017年1月我司委托中国飞机强度研究所力学性能评定与测试中心对我司生产的碳梁进行了性能检测。中国飞机强度研究所（623所）是中国航空业唯一的飞机强度研究中心与地面强度验证试验基地，主要技术研究方向包括飞机结构抗疲劳断裂及可靠性设计技术、复合材料结构强度等，拥有国内领先的试验技术和先进的实验设备以及CNAS第三方检测资质。

检测结果如下：

①0°拉伸模量为166GPa（项目要求≧158 GPa）；

② 0°压缩模量为150 GPa（项目要求≧138 GPa）；

③ 0°弯曲模量为148 GPa（项目要求为≧140 GPa）；

④ 层间剪切强度为73.6 GPa（项目要求为≧52 MPa）。

结论：623所测试得到的碳梁力学性能均能够满足项目技术要求。

3、项目验收

①威海光威复合材料股份有限公司抓住世界风电行业发展机遇，依托复材产品生产技术及经验、碳纤维可以自产、风电叶片预浸料可以生产并拥有自主知识产权等优势，引进天津工业大学张国利教授等人的技术支持，在公司全体技术员的努力下，攻关了《碳纤维拉挤碳板主结构材料制备关键共性技术及工艺研究》项目，并且填补了国内在此领域的空白。

2018年11月，项目通过山东半岛（威海）国家自主创新示范区发展建设项目评审，综合绩效评价意见为优秀，具体评价结论如下：本项目从大型风电叶片用碳纤维增强材料、环氧树脂基体、脱模布等几个方面展开研究，解决了碳纤维拉挤碳板的表观及脱模布的贴覆问题；解决了拉挤过程中脱模布边缘与产品容易脱离，造成包覆不良，有翘白边、干纱的问题。经过对工艺、设备的调试，可实现0.5m/min的拉挤速度，形成了50万米/年的产能。

②《碳纤维低成本制备关键技术研究及其复合材料产业化应用》项目本着高效、低成本的要求，基于干喷湿纺、大丝束生产的两种途径突破高效低成本的预氧化碳化产业化关键技术，研制出性能达标的低成本碳纤维，完善其复合材料性能，显著降低国产碳纤维的生产成本，为其在风机叶片典型试验件-拉挤板的产业化应用提供基础，实现碳纤维的国产化自主保障，进而更好的保障航天、航空、重大基础设施、轨道交通、压力容器制造、高端体育休闲用品等其他领域的需求。

2019年1月，项目通过山东省重点产业关键技术创新工程项目评审，综合绩效评价意见为优秀，具体评价结论如下：项目突破了大釜聚合工艺技术、高效凝固技术、高效水洗技术等关键技术问题，原丝纺速提高到300米/分钟，开发了低成本碳纤维，项目产品主要技术指标达到国内领先水平。

4、科技奖励

①2018年12月，《高模量风电主结构碳梁的研发及应用》获山东省职工优秀技术创新成果三等奖，获奖人包括林凤森、李光友、刘昌波、王文义、曲晓东、王龙、李丰选、殷娇娇、张洪池、邹佩君。

②2019年11月，《国产大丝束碳纤维增强风电叶片碳梁快速稳定化拉挤制备关键技术及产业化》项目获中国复合材料学会科学技术奖二等奖。

5、用户应用评价

该项目生产的产品风电叶片主结构碳梁已应用于维斯塔斯叶片工厂生产叶片，自2016年7月以来年供货量逐年增长，迄今为止供货产品超千万米，为维斯塔斯叶片产能提升做出了巨大贡献，维斯塔斯叶片厂对光威提供的产品给予高度的评价，并于2018年6月的维斯塔斯供应商大会上对光威授予“效益提升最佳贡献奖”，这是对光威生产的产品给予最大的肯定。

**应用情况：**

2012年开始威海拓展纤维公司通过开发国产大丝束碳纤维原丝制备技术，突破了大釜聚合工艺技术的优化、高效凝固技术的研究、高效水洗技术的研究、高效上油技术的研究、配套油剂研制、高效干燥技术的研究、高倍牵伸技术的研究、在线毛丝清理技术的研究、预氧化径向结构均质结构控制技术、低温碳化处理过程中焦油瞬时排放技术、大丝束和干湿法碳纤维表面处理技术、大丝束和干湿法碳纤维上浆剂的处理、千吨线低成本碳纤维产业化稳定批产技术等十余项关键技术。自2016年光威复材使用拓展大丝束24K碳纤维进行碳梁产品研发，截止目前，共计使用24K碳纤维约600吨，生产碳梁产品约120万米。

2015年12月，威海光威复合材料有限公司依托碳纤维、预浸料及复材制品方面多年的生产技术及研发经验，与天津工业大学开展技术合作，先后突破了超长尺寸风电叶片拉挤碳梁快速稳定拉挤成型技术和变形控制技术、碳梁拉挤成型用模具和工装的设计与制造技术等关键技术，并解决了脱模布残留、打磨后干纱、直线度超差、纤维弯曲、铺放不随形、铺放搭接等系列问题，并于2016年8月开始碳梁产品的稳定批量生产。2017年1月使用拓展大丝束碳纤维生产研发碳梁，所用的24K碳纤维能满足碳梁拉挤生产的工艺要求，所生产的碳梁经性能测试，所有指标满足项目技术要求，为光威能源新材料有限公司碳梁产品的批量生产以及推广提供了强大的技术支持。

威海光威能源新材料有限公司依托光威复材的丰富技术研发经验，不断完善生产，积极开发新产品，目前主要从事风电叶片主结构碳梁的生产，拥有拉挤生产线50余条，碳梁产品年产能可达750万米。2018年12月光威能源新材料公司用吉林精功生产的25K碳纤维批量生产碳梁，所用的碳纤维能满足碳梁生产的工艺要求，所生产的碳梁经性能测试，所有指标满足项目技术要求。截至2019年9月，碳梁生产共使用包括威海拓展和吉林精功在内的国产大丝束碳纤维约1070吨，极大带动了国产碳纤维的研发和应用。光威碳梁生产工厂建立了全面的质量管理体系，根据客户要求实施了规划化生产管理，生产数据显示：生产的碳梁产品质量稳定，产品经Vestas及其叶片代工厂TPI开始批量使用至今，未出现可靠性及安全性问题。

**主要知识产权和标准规范等目录：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家（地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号（标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| 发明 | 制备大丝束碳纤维的预氧化方法 | 中国 | ZL 201610517888.5 | 2018-11-30 | 3167026 | 威海拓展纤维有限公司 | 张月义、丛宗杰、李松峰、曹明海、王文义 | 有效专利 |
| 实用新型 | 可定位的拉挤模具及其定位装置 | 中国 | ZL 201621368338.3 | 2017-07-25 | 6328658 | 威海光威能源新材料有限公司 | 林凤森、李光友、王文义、刘昌波、吴帅、段贵宝、曲晓东、王龙 | 有效专利 |
| 实用新型 | 拉挤成型用树脂循环式浸胶装置 | 中国 | ZL 201621368332.6 | 2017-07-25 | 6330076 | 威海光威能源新材料有限公司 | 王文义、林凤森、李光友、李丰选、杨佳成、刘昌波、曲晓东、王龙 | 有效专利 |
| 实用新型 | 拉挤用阶梯型预成型模架 | 中国 | ZL 201621368407.0 | 2017-07-25 | 6327061 | 威海光威能源新材料有限公司 | 李光友、刘昌波、林凤森、杨佳成、殷娇娇、李丰选 | 有效专利 |
| 实用新型 | 卸卷用托架 | 中国 | ZL 201621368389.6 | 2017-07-25 | 6330038 | 威海光威能源新材料有限公司 | 刘昌波、韩克谦、王文义、王龙、曲晓东、邹佩君、李丰选 | 有效专利 |
| 实用新型 | 控制树脂量的挤胶装置 | 中国 | ZL 201621368390.9 | 2017-07-28 | 6333154 | 威海光威能源新材料有限公司 | 李光友、林凤森、王文义、刘昌波、韩克谦、李丰选、丛庆 | 有效专利 |
| 实用新型 | 拉挤模具入口树脂收集装置 | 中国 | ZL 201821253970.2 | 2019-04-10 | 8669688 | 威海光威能源新材料有限公司 | 李光友、殷飞、林凤森、王龙、殷娇娇 | 有效专利 |
| 实用新型 | 拉挤成型用分离式浸胶装置  | 中国 | ZL 201920339628.2 | 2019-11-19 | 9613262 | 威海光威能源新材料有限公司 | 倪亭、林凤森、殷娇娇、曲晓东、王龙 | 有效专利 |
| 论文 | 高性能碳纤维/环氧树脂复合材料板的制备及其性能表征研究 | 中国 | --- | 2019-4-1 | --- | 威海光威复合材料股份有限公司 | 丛庆、林凤森、李光友、曲晓东、王龙、李丰选 | 《化工新型材料》发表 |
| 论文 | 填料对拉挤碳板工艺及横向拉伸性能影响的研究 | 中国 | --- | 2019-4-1 | --- | 威海光威复合材料股份有限公司 | 殷娇娇、林凤森、李光友、李丰选 | 《化工新型材料》发表 |

**主要完成人情况：**

1.林凤森 排名：1

行政职务：总工程师 技术职称：高级工程师

工作单位、完成单位：威海光威复合材料股份有限公司

对本项目技术创造性贡献：

主要参与超长尺寸风电叶片拉挤碳梁快速稳定拉挤成型技术和变形控制技术和高可靠性碳梁拉挤成型用模具和工装的设计与制造技术的研发。形成专利6项，分别是《可定位的拉挤模具及其定位装置》、《拉挤成型用树脂循环式浸胶装置》、《拉挤用阶梯型预成型模架》等。形成论文2篇，分别是《高性能碳纤维/环氧树脂复合材料板的制备及其性能表征研究》、《填料对拉挤碳板工艺及横向拉伸性能影响的研究》。

2. 王文义 排名：2

行政职务：常务副总经理 技术职称：高级工程师

工作单位、完成单位：威海光威复合材料股份有限公司

对本项目技术创造性贡献：

主要参与本项目国产大丝束碳纤维原丝制备技术的研发，形成专利5项，分别是《制备大丝束碳纤维的预氧化方法》、《可定位的拉挤模具及其定位装置》、《拉挤成型用树脂循环式浸胶装置》、《卸卷用托架》、《控制树脂量的挤胶装置》。

3. 李光友 排名：3

行政职务：技术研发部部长 技术职称：高级工程师

工作单位、完成单位：威海光威复合材料股份有限公司

对本项目技术创造性贡献：

主要参与超长尺寸风电叶片拉挤碳梁快速稳定拉挤成型技术和变形控制技术和高可靠性碳梁拉挤成型用模具和工装的设计与制造技术的研发。形成专利5项，分别是《可定位的拉挤模具及其定位装置》、《拉挤成型用树脂循环式浸胶装置》、《拉挤用阶梯型预成型模架》、《控制树脂量的挤胶装置》、《拉挤模具入口树脂收集装置》。形成论文《高性能碳纤维/环氧树脂复合材料板的制备及其性能表征研究》。

4. 丛宗杰 排名：4

行政职务：总经理 技术职称：高级工程师

工作单位、完成单位：威海拓展纤维有限公司

对本项目技术创造性贡献：

主要参与本项目国产大丝束碳纤维原丝制备技术的研发，通过干湿法纺丝制备技术顺利突破了GQ3522碳纤维原丝（24K/48K大丝束）的制备技术及相应的预氧化、碳化技术，实现了碳纤维的高效低成本生产。形成发明专利《制备大丝束碳纤维的预氧化方法》。

5. 曲晓东 排名：5

行政职务：总经理 技术职称：高级工程师

工作单位、完成单位：威海光威能源新材料有限公司

对本项目技术创造性贡献：

主要参与超长尺寸风电叶片拉挤碳梁快速稳定拉挤成型技术和变形控制技术和高可靠性碳梁拉挤成型用模具和工装的设计与制造技术的研发，形成专利4项，分别是《可定位的拉挤模具及其定位装置》、《拉挤成型用树脂循环式浸胶装置》、《卸卷用托架》、《拉挤成型用分离式浸胶装置》。

6. 张月义 排名：6

行政职务：副总工程师 技术职称：工程师

工作单位、完成单位：威海拓展纤维有限公司

对本项目技术创造性贡献：

主要参与本项目国产大丝束碳纤维原丝制备技术的研发，通过干湿法纺丝制备技术顺利突破了GQ3522碳纤维原丝（24K/48K大丝束）的制备技术及相应的预氧化、碳化技术，实现了碳纤维的高效低成本生产。形成发明专利《制备大丝束碳纤维的预氧化方法》。

7. 李丰选 排名：7

行政职务：技术员 技术职称：工程师

工作单位、完成单位：威海光威复合材料股份有限公司

对本项目技术创造性贡献：

主要参与超长尺寸风电叶片拉挤碳梁快速稳定拉挤成型技术和变形控制技术和高可靠性碳梁拉挤成型用模具和工装的设计与制造技术的研发。形成专利4项，分别是《拉挤成型用树脂循环式浸胶装置》、《拉挤用阶梯型预成型模架》、《控制树脂量的挤胶装置》、《拉挤模具入口树脂收集装置》。形成论文2篇，分别是《高性能碳纤维/环氧树脂复合材料板的制备及其性能表征研究》、《填料对拉挤碳板工艺及横向拉伸性能影响的研究》。

8. 殷娇娇 排名：8

行政职务：工艺科长 技术职称：助理工程师

工作单位、完成单位：威海光威能源新材料有限公司

对本项目技术创造性贡献：

主要参与高可靠性碳梁拉挤成型用模具和工装的设计与制造技术的研发，形成专利2项，分别是《拉挤用阶梯型预成型模架》、《拉挤成型用分离式浸胶装置》。形成论文《填料对拉挤碳板工艺及横向拉伸性能影响的研究》。

9. 邹佩君 排名：9

行政职务：质量科长 技术职称：助理工程师

工作单位、完成单位：威海光威能源新材料有限公司

对本项目技术创造性贡献：

主要参与超长尺寸风电叶片拉挤碳梁快速稳定拉挤成型技术和变形控制技术的研发，形成专利《卸卷用托架》。

**主要完成单位及创新推广贡献：**

1.威海光威复合材料股份有限公司（以下简称复材公司）成立于1992年，是一家拥有完整复合材料产业链的省级高新技术企业和国家火炬计划重点高新技术企业。公司主要从事高性能碳纤维、织物、预浸料、各类复合材料制品及装备的研发生产销售。2015年，公司总资产达到18.39亿元，营业收入5.43亿元，利税2.05亿元，利润1.8亿元，公司员工1000余人，其中科技研发人员200余人。依托公司/子公司建有博士后科研工作站、山东省碳纤维及制品工程技术研究中心、国际科技合作基地等科研平台。公司先后承担了国家和省市级科研、产业化项目70余项，突破多项关键技术；拥有专利65项（发明专利占一半），形成了具有自主知识产权的技术体系。

光威复材公司对本项目科技创新和应用推广的贡献主要是在碳梁产品研发过程，主要科技创新包括：（1）常温粘度低且适用期长、高温快速反应的碳梁拉挤用高强度、高韧性环氧树脂技术；（2）碳梁性能数值仿真分析及质量一致性控制保证技术。

发表论文两篇，分别是《高性能碳纤维/环氧树脂复合材料板的制备及其性能表征研究》和《填料对拉挤碳板工艺及横向拉伸性能影响的研究》。

2.威海光威能源新材料有限公司（以下简称光威能源公司）成立于2018年3月，是威海光威复合材料股份有限公司的全资子公司。公司主要从事高性能碳纤维复合材料制品的研发、生产、销售等。

光威能源公司成立至今约2年，公司总资产达到45104.64万元，营业收入31716.55万元，净利润2227.54万元，利税294.17万元，公司员工187人，其中科技研发人员22人。依托光威复材的丰富技术研发经验，不断完善生产，积极开发新产品，目前主要从事风电叶片主结构碳梁的生产，拥有拉挤生产线50余条，碳梁产品年产能可达750万米。

光威能源公司对本项目科技创新和应用推广的贡献主要是在碳梁产品研发过程，主要科技创新包括：（1）超长尺寸风电叶片拉挤碳梁快速稳定拉挤成型技术和变形控制技术；（2）高可靠性碳梁拉挤成型用模具和工装的设计与制造技术。

形成授权实用新型专利7项，分别为《可定位的拉挤模具及其定位装置》、《拉挤成型用树脂循环式浸胶装置》、《拉挤用阶梯型预成型模架》、《卸卷托架》、《控制树脂量的挤胶装置》、《拉挤模具入口树脂收集装置》、《拉挤成型用分离式浸胶装置》。

3.威海拓展纤维有限公司是威海光威复合材料股份有限公司的全资子公司，是专门从事碳纤维及其织物研发与生产的军工高新技术企业。为碳梁产品研发提供合适的大丝束低成本碳纤维原材料，拓展公司进行了碳纤维高效低成本技术的研究，碳纤维成本降低效果显著，为拓展公司碳纤维产品进入民用市场打下了重要基础。公司拥有碳纤维制备及工程化国家工程实验室、山东省碳纤维技术创新中心、山东省碳纤维及制品工程技术研究中心、山东省碳纤维制备及应用技术企业重点实验室等科研平台。承担国家发改委产业化示范工程4项，国家“863”项目3项总参及总装、国防科工委重大专项各1项，省市重大科技攻关专项40余项，申请授权专利40多项，作为起草单位制订了《聚丙烯腈基碳纤维》国家标准。

拓展公司对本项目科技创新和应用推广的贡献主要是通过干湿法纺丝制备技术顺利突破了GQ3522碳纤维原丝（24K/48K大丝束）的制备技术及相应的预氧化、碳化技术，实现了碳纤维的高效低成本生产，为本产品研发提供了适宜的原材料支持。另外还突破了在线毛丝清理技术的研究、预氧化径向结构均质结构控制技术、大丝束和干湿法碳纤维表面处理技术、大丝束和干湿法碳纤维上浆剂的处理、千吨线低成本碳纤维产业化稳定批产技术等十余项关键技术。

形成授权发明专利1项，为《制备大丝束碳纤维的预氧化方法》。

**完成人合作关系说明：**

本项目由威海光威复合材料股份有限公司林凤森、王文义、李光友、李丰选，威海拓展纤维有限公司丛宗杰、张月义，威海能源新材料有限公司曲晓东、殷娇娇、邹佩君共同完成。

2012.1-2017.11,项目第2完成人王文义与第4完成人丛宗杰、第6完成人张月义合作完成发明专利《制备大丝束碳纤维的预氧化方法》；

2015.9-2018.12，项目第1完成人林凤森与第2完成人王文义、第3完成人李光友、第5完成人曲晓东合作完成了实用新型专利《可定位的拉挤模具及其定位装置》；

2015.9-2018.12，项目第1完成人林凤森与第2完成人王文义、第3完成人李光友、第5完成人曲晓东、第7完成人李丰选合作完成了实用新型专利《拉挤成型用树脂循环式浸胶装置》；

2016.2-2018.12，项目第1完成人林凤森与第3完成人李光友、第7完成人李丰选、第8完成人殷娇娇合作完成了实用新型专利《拉挤用阶梯型预成型模架》；

2015.9-2018.12，项目第2完成人王文义和第5完成人曲晓东、第7完成人李丰选、项目第9完成人邹佩君合作完成了实用新型专利《卸卷用托架》；

2014.9-2018.12，项目第1完成人林凤森与第2完成人王文义、第3完成人李光友、第7完成人李丰选合作完成了实用新型专利《控制树脂量的挤胶装置》；

2016.2-2018.12，项目第1完成人林凤森与第3完成人李光友、第8完成人殷娇娇合作完成了实用新型专利《拉挤模具入口树脂收集装置》；

2015.9-2018.12，项目第1完成人林凤森与第5完成人曲晓东、第8完成人殷娇娇合作完成了实用新型专利《拉挤成型用分离式胶槽浸胶装置》；

2015.9-2018.12，项目第1完成人林凤森与第3完成人李光友、第5完成人曲晓东、第7完成人李丰选合作完成了论文《高性能碳纤维/环氧树脂复合材料板的制备及其性能表征研究》；

2016.2-2018.12，项目第1完成人林凤森与第3完成人李光友、第7完成人李丰选、第8完成人殷娇娇合作完成了论文《填料对拉挤碳板工艺及横向拉伸性能影响的研究》。

**（五）项目名称：**纳米可控高通量血液透析膜制备及其滤器产业化

**提名者及提名意见：**

提名者：威海市科学技术局

提名意见：为解决高通量血透耗材依赖进口，无法满足国内治疗需求日益增长的现状，以牟倡骏博士为带头人的血液净化领域专业团队，成功突破纳米可控纺丝技术、膜材亲水改性技术、热辐射封膜及封口胶真空脱泡等膜组装工艺优化技术，研制出对β2微球蛋白等中大分子具备清除能力的高通量血透析器（β2微球蛋白筛选≥0.8），通过与德国费森尤斯同类产品FX80空心纤维透析器临床试验比对，其安全性和有效性均得到确认，并成功获得注册证。

本项目技术主要应用于威海威高血液净化制品有限公司的高通量血液透析器产业化生产。同时，公司利用自身发达的销售网络以及资深的市场营销团队，将产品推广覆盖至全国30多个省份。目前，高通量透析器的国内市场占有率已达28%，排名市场首位。仅近三年已为公司带来销售收入73,449.04万元，实现利润23,794.45万元，实现税收13,061.34万元。

建议等级：推荐科技进步奖三等奖。

**项目简介：**

据《中国慢性肾病流行病学调查》中数据推算，目前中国ESRD患者数已达300万以上，而据CNRDS的统计，2018年中国血液透析患者已经达到了60万人，国内血透产品缺口巨大。2014年，公司积极响应国家科技支撑计划号召，成功突破膜材亲水改性技术、纺丝制膜纳米可控技术、热辐射封膜及封口胶真空脱泡等组装工艺技术，成功研制具备对中大分子清除能力的高通量血透析器，克服高通量血透耗材依赖进口与治疗需求极不相符的问题。通过与德国费森尤斯同类产品FX80空心纤维透析器临床试验比对，其安全性和有效性均得到确认。

项目获得发明专利授权6项，实用新型专利3项，并在《血液净化学》、《膜科学技术》等国内行业核心期刊发表专业论文4篇。同时，与行业标委会老师一起起草制定行业标准YY 0053-2016，并引领整个血透行业技术发展。

产业化应用以来，产品迅速填补国内空白，为慢性肾脏病患者提供了更佳透析治疗效果。目前，高通量透析器的国内市场占有率已达28%，排名市场首位，仅近三年已为公司带来销售收入73,449.04万元，实现利润23,794.45万元，实现税收13,061.34万元。

**客观评价：**

1、专利：项目所授权发明专利6项、实用新型专利3项

①发明专利6项

《一种聚砜空心纤维透析膜及其制造方法》；《全自动血液透析膜水超测试仪及其测试方法》；《透析器接头及其加工方法》；《一种聚丙烯材质外壳的血液透析器及其制造方法》；《透析器超滤性能测试液》；《一种透析液用水中内毒素过滤膜及其制造方法》

②实用新型专利3项

《一种透析器性能评价系统》；《一种中空纤维自动包裹装置》；《纤维束自动切割装置》

2、注册证

本项目空心纤维透析器经国家食品药品监督管理总局审查，符合医疗器械产品市场准入规定，并取得中华人民共和国医疗器械注册证，注册号编号：国食药监械（准）字2014第3451066；国械注准20173451595。

3、用户试用报告

①上海交通大学医院附属新华医院使用情况：

价格较低，有效地节约了治疗成本；治疗过程中使用正常，无破膜，无残凝血；患者透析治疗效果比较充分，不适症状得到缓解。

②上海市第六人民医院使用情况：

使用过程中拆装简便；对中大分子毒素清除能力优良；患者用后反馈较舒适，无不良反应。

4、验收报告

中国医疗器械行业协会由国务院国有资产监督管理委员会主管，是由全国范围内从事医疗器械生产、经营、科研开发、产品检测及教育培训的单位或个人在自愿的基础上联合组成的行业性、非营利性的社会团体。

2017年5月，中医疗器械行业协会在北京召开“十二五”国家科技支撑计划“心脑血管疾病诊疗器械和血液净化产品开发”项目验收会议，由国家食品药品监督管理局原司长卜琦成、中国医学科学院试验动物研究所处长万燕平等行业专家组成的专家组对我公司承担的“高性能血液透析器新产品研发”项目进行验收。

专家组意见：课题成果各项技术指标均达到行业或国际标准要求，取得相关检测报告；很好地达到任务书规定的全部考核指标要求，予以该项目验收通过。

本项目已在科技成果登记。

5、行业标准

YY 0053-2016《血液透析及相关治疗 血液透析器、血液透析滤过器、血液滤过器和血液浓缩器》行业标准由威海威高血液净化制品有限公司牟倡骏起草，标准起草单位有威海威高血液净化制品有限公司、国家食品药品监督管理总局广州医疗器械质量监督检验中心。

本项目攻克了纺丝制膜纳米可控技术，由我公司起草YY 0053-2016行业标准，要求高通透析器在使用性能中白蛋白、菊粉和肌红蛋白或β2微球蛋白筛选系数应符合生产企业的规定；超滤率应符合生产厂规定的跨膜压和血液流速范围；在实验方法中对透析器筛选系数和超滤率试验用试验液进行规定。

6、检测报告

本公司所生产的空心纤维透析器E19H样品送至国家食品药品监督管理局广州医疗器械质量监督检验中心，依据威海威高血液净化制品有限公司发布的《空心纤维透析器》产品技术要求和生物学性能试验要求及方法进行型式检测和生物学评价试验。检测结果合格，并由国家食品药品监督管理局广州医疗器械质量监督检验中心出具型式检测报告和生物学评价试验报告。

7、临床试验

陆玮是此次项目临床试验主要研究者，担任上海交通大学医院附属新华医院主任医师，硕士研究生导师，肾脏风湿免疫科行政副主任、血液净化部主任。上海医学会肾脏病学分会会员，上海医学会肾脏病学分会血液净化学组成员，上海医师协会肾脏病学分会血管通路学组成员，上海市血液透析质量控制中心督察专家组成员，上海市医患纠纷人民调解专家咨询委员会成员。

本项目空心纤维透析器产品在上海交通大学医院附属新华医院、上海市第六人民医院、上海中医药大学附属岳阳中西医结合医院三家医院进行临床试验，并由主要研究者陆玮主任对比本项目型号空心纤维透析器与对照产品费森尤斯FX80空心纤维透析器作出结论：产品安全性和有效性得到确认，符合申报注册要求。

8、论文4篇

①在《中国血液净化》2018年5月第七卷第五期发表论文《影响β2微球蛋白清除的研究进展》；

②《膜科学与技术》2018年2月第38卷第一期发表论文《聚砜类血液透析膜材料和结构研究进展》；

③《生物产业技术》2012年3月发表论文《血液净化用聚砜膜透析器生产工艺的设计及全自动化生产线的建设》；

④《生物产业技术》2019年5月发表论文《人工透析的现状及展望》。

**应用情况：**

本项目成果主要应用于威海威高血液净化制品有限公司的高通量空心纤维透析器（HF系列）产业化。通过使用本项目输出的膜材改性、突破纺丝制膜纳米可控技术、热辐射封膜及封口胶真空脱泡等组装工艺技术，制作出高通空心纤维膜进而研发出高通量空心纤维血液透析器，于2014年6月24日取得了国家食品药品监督管理总局颁发的空心纤维透析器医疗器械注册证书（三类）。通过对产品持续不断创新改进，于2016年12月再次获批注册，并实现产业化，年产能达800万支。

实现产业化后，公司投资建成多家血液透析中心，打造血透行业产业链，并利用自身发达的销售网络以及资深的市场营销团队，将产品推广覆盖至全国30多个省份。此外，利用深圳国际业务中心，使产品逐步走向海外市场。目前，高通量透析器的国内市场占有率已达28%，排名市场首位，新品上市后，持续为公司带来直接经济效益，近三年的年度销售额累计73449.04万元；新增利润累计23794.45万元；新增税收累计13061.34万元。

**主要知识产权和标准规范等目录：**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 知识产权（标准）具体名称 | 知识产权（标准）类别 | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 国家（地区） | 发明专利（标准）有效状态 |
| 1 | 一种聚砜空心纤维透析膜及其制造方法 | 发明专利权 | ZL 2013 1 0249436.X | 2016/1/13 | 中国 | 有效 |
| 2 | 透析器超滤性能测试液 | 发明专利权 | ZL 2016 1 0163783.4 | 2018/7/6 | 中国 | 有效 |
| 3 | 一种透析液用水中内毒素过滤膜及其制造方法 | 发明专利权 | ZL2016 1 0765501.8 | 2019/5/21 | 中国 | 有效 |
| 4 | 全自动血液透析膜水超测试仪及测试方法 | 发明专利权 | ZL 2014 1 0662325.6 | 2016/8/17 | 中国 | 有效 |
| 5 | 一种聚丙烯材质外壳的血液透析器及其制造方法 | 发明专利权 | ZL 2013 1 0498059.3 | 2016/3/16 | 中国 | 有效 |
| 6 | 透析器接头及其加工方法 | 发明专利权 | ZL 2015 1 0521283.9 | 2018/12/25 | 中国 | 有效 |
| 7 | 一种透析性能评价系统 | 实用新型专利权 | ZL 2018 2 0824072.1 | 2019/3/12 | 中国 | 有效 |
| 8 | 纤维束自动切割装置 | 实用新型专利权 | ZL 2018 2 1103643.9 | 2019/1/29 | 中国 | 有效 |
| 9 | 影响β2微球蛋白清除的研究进展 | 论文 | 中国血液净化 | 2018/5/1 | 中国 | 有效 |
| 10 | 聚砜类血液透析膜材料和结构研究进展 | 论文 | 膜科学与技术 | 2018/2/1 | 中国 | 有效 |

**主要完成人情况：**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排名 | 姓名 | 行政职务 | 技术职称 | 工作单位 | 完成单位 | 对本项目的贡献 |
| 1 | 牟倡骏 | 总工程师 | 高级工程师 | 威海威高血液净化制品有限公司 | 威海威高血液净化制品有限公司 | 1. 本人对于“四、主要科技创新”所列第1项创新点，提出纳米可控纺丝技术整体方案，并进行论证。
2. 本人对于“四、主要科技创新”所列第2项创新点，提出膜材亲水改性技术整体方案，并进行论证。
3. 本人对于“四、主要科技创新”所列第3项创新点，提出膜组装工艺优化整体方案，并进行论证总结。
 |
| 2 | 于亚楠 | 副经理 | 工程师 | 威海威高血液净化制品有限公司 | 威海威高血液净化制品有限公司 | 1、本人对于“四、主要科技创新”所列第1项创新点做出了创造性贡献，提出了纳米可控纺丝技术下的产品性能评价整体方案，进行论证，为膜性能定标。2、本人对于“四、主要科技创新”所列第3项创新点做出了创造性贡献，提出了膜组装工艺优化方案下的产品性能评价整体方案，进行论证，为产品定标。 |
| 3 | 代朋 | 主管 | 工程师 | 威海威高血液净化制品有限公司 | 威海威高血液净化制品有限公司 | 1、本人对于“四、主要科技创新”所列第1项创新点做出了创造性贡献，提出了纳米可控技术的制膜配方及技术调整方案，并进行实验室的验证。2、对第2项创新点膜材亲水改性技术方案实施并进行了验证、论证。③本人对于“四、主要科技创新”所列第3、项创新点做出了创造性贡献，提出了与膜组装工艺优化方案匹配的制膜方案，并进行验证、论证。 |
| 4 | 曲佳伟 | 工程师 | 工程师 | 威海威高血液净化制品有限公司 | 威海威高血液净化制品有限公司 | 1、本人对于“四、主要科技创新”所列第1项创新点做出了创造性贡献，提出纳米可控技术纺丝产品进行β2大分子清除率的性能评价方法方案并进行论证。2、本人对于“四、主要科技创新”所列第2项创新点膜材亲水改性技术方案实施验证。3、本人对于“四、主要科技创新”所列第3项创新点做出了创造性贡献，对工艺优化后的高通量产品的透析性能建立评价方法并进行论证。 |
| 5 | 徐美瑜 | 副主管 | 工程师 | 威海威高血液净化制品有限公司 | 威海威高血液净化制品有限公司 | 1、本人对于“四、主要科技创新”所列第1项创新点做出了创造性贡献，针对纳米可控技术，进行放大试验验证。2、本人对于“四、主要科技创新”所列第3项创新点做出了创造性贡献，针对膜组装工艺优化验证方案，实施验证。 |
| 6 | 张洁敏 | 副主管 | 工程师 | 威海威高血液净化制品有限公司 | 威海威高血液净化制品有限公司 | 本人对于“四、主要科技创新”所列第3项创新点做出了创造性贡献，提出了组装工艺优化后的高通量膜的性能表征探索方案，并进行验证、论证。 |

**主要完成单位及创新推广贡献：**

本项目主要完成单位为威海威高血液净化制品有限公司，成立于2004年，注册资本19398万元。公司利用“山东省血液净化工程技术研究中心”、“山东省工程实验室”等省级创新平台资源，投资研发费用上千万，购置专业大型设备10余台，并组成近百人的血透领域专业研发团队，攻克纳米可控血液透析膜纺丝技术、膜材亲水改性技术，研制出高通量血液透析器产品，并实现产业化生产。项目实施过程中，获得发明专利授权6项，实用新型专利3项，并在《血液净化学》《膜科学技术》等国内知名核心期刊发表专业论文4篇。基于本项目的科研成果，公司作为唯一一家参与行业标准YY0053-2016起草制定的企业，引领血透行业技术发展。

公司不仅投资建成多家血液透析中心，打造血透行业产业链，同时利用自身发达的销售网络以及资深的市场营销团队，将产品推广至全国30多个省份。此外，利用深圳国际业务中心，使产品逐步走向海外市场。目前，高通量透析器的国内市场占有率已达28%，排名市场首位。

**完成人合作关系说明：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 合作方式 | 合作者 | 合作时间 | 合作成果 | 备注 |
| 1 | 共同专利 | 牟倡骏/1于亚楠/2代朋/3 | 2014.1-2019.11 | 全自动血液透析膜水超测试仪及测试方法 |  |
| 2 | 共同专利 | 牟倡骏/1于亚楠/2曲佳伟/5徐美瑜/6 | 2014.1-2019.11 | 一种透析性能评价系统 |  |
| 3 | 共同专利 | 牟倡骏/1于亚楠/2曲佳伟/5 | 2014.1-2019.11 | 透析液超滤性能测试液 |  |
| 4 | 共同专利 | 牟倡骏/1代朋/3曲佳伟/5 | 2014.1-2019.11 | 一种透析液用水中内毒素过滤膜及其制造方法 |  |
| 5 | 共同专利 | 牟倡骏/1于亚楠/2代朋/3张洁敏/4徐美瑜6 | 2014.1-2019.11 | 一种中空纤维自动包裹装置 |  |
| 6 | 共同专利 | 牟倡骏/1于亚楠/2代朋/3张洁敏/4徐美瑜6 | 2014.1-2019.11 | 纤维束自动切割装置 |  |
| 7 | 共同论文 | 牟倡骏/1于亚楠/2曲佳伟/5 | 2014.1-2019.11 | 影响β2微球蛋白清除的研究进展 |  |
| 8 | 共同论文 | 牟倡骏/1于亚楠/2代朋/3曲佳伟/5徐美瑜/6 | 2014.1-2019.11 | 人工透析的现状及展望 |  |

**（六）项目名称：**高功率窄线宽光纤激光器关键技术研发及产业化

**提名者及提名意见：**

提名者：威海市科技局

提名意见：海富光子项目团队解决了包括核心材料、工程化系统集成在内的高功率窄线宽光纤激光关键技术及产业化问题，开发出高功率窄线宽光纤激光器产品，获得3项发明专利授权，4项实用新型专利授权，发表3篇科技论文，实现了高功率窄线宽光纤激光器产业化，与国盾量子、天津津航技术物理研究所、激光与物质相互作用国家重点实验室、久远装备公司等企业及科研院所深度合作，推动了高功率窄线宽光纤激光器在量子通信、激光雷达、相干探测、激光定向能等领域的市场应用，实现了5237万元的直接销售收入。本项目得到了中科院院士、半导体激光器专家王立军院士的推荐，认为本项目的实施“提高了我国窄线宽光纤激光器的技术及产品水平”。

提名该项目为山东省科学技术进步奖二等奖。

**项目简介：**

高功率窄线宽激光器是量子通信、激光雷达、激光定向能打击等军民两用重大科学仪器/装备的关键核心部件，其核心技术长期受制于国外垄断，工程化和产业化水平亟待提高，规模化生产基本处于空白，导致相关重大科学仪器/装备中应用的窄线宽光纤激光器长期受制于国外进口限制，严重阻碍了重要国民经济和国防关键领域的自主发展，开发具有自主知识产权的产品级高性能高功率窄线宽光纤激光器具有重大战略意义和广阔市场需求。

本项目创造性的攻克了高功率窄线宽光纤激光器的若干关键技术工艺，成功开发了系列高功率窄线宽光纤激光器；建设了稀土掺杂激光玻璃光纤制备平台，研制出稀土高掺硅酸盐全玻璃光纤，通过优化激光玻璃组分及激光玻璃制造技术，制备出低噪声、高增益、稀土掺杂光纤，实现了高功率窄线宽光纤激光器核心材料的自主可控；同时创造性提出基于微谐振腔的自注入锁定技术、基于受激布里渊散射的线宽压缩等窄线宽光纤激光线宽压缩技术，研制出0.415kHz超窄线宽光纤激光器。

基于本项目的创新技术研制的单频光纤激光器产品、高功率窄线宽连续光纤激光器产品以及高功率脉冲光纤激光器产品目前已形成规模化生产及销售，产品已广泛应用于我国激光雷达、激光传感以及量子通信等应用领域，经受住了市场的考验，得到了广大客户的普遍认可。本项目的实施，推进了我国高功率窄线宽光纤激光器的自主创新，缩短了国内高性能光纤激光器与国际同类产品的差距，带动了国内光纤激光器行业的技术进步，进一步推动激光雷达、量子通信等行业的发展。

同时，基于本项目研究成果，由海富光子牵头承担的山东省重点研发计划项目“激光雷达用超窄线宽单频光纤激光器的研究”（2016JMRH0327）以优秀等级通过山东省科技厅验收。合作单位天津大学承担的国家自然科学基金重点项目“高性能新型单频光纤激光器的研究”通过国家自然科学基金委的验收。

**客观评价：**

1、技术检测报告：由北京光电技术研究所（被国家技术监督局批准为“国家激光器件监督检验中心"，同时也成为“机械工业部激光器件产品质量监督检验中心”）对量子通信用高性能窄线宽单频光纤激光器进行了现场检测，出具检测报告，检测结果为“量子通信用高性能单频光纤激光器的中心波长为1949.9635nm；线宽为1.89MHz；在0-40℃温度范围内单频性良好，无跳模现象，4路输出平均总功率为2.3W，功率不稳定度为2.92%；光束质量因子（M2，x，y两个方向）为1.177,1.147；偏振比为16.4dB”。

2、成果鉴定报告：2017年4月15日，中国高科技产业化研究会组织专家在山东威海对山东海富光子科技股份有限公司、济南量子技术研究院完成的“量子通信用单频光纤激光器”项目召开技术鉴定会。鉴定意见如下：“鉴定委员会认为该成果填补了国内空白，整体技术指标达到国际领先水平。”

3、验收意见：2019年10月12日，山东省科技厅组织由国家科技进步一等奖获得者迟宗涛教授作为组长的验收专家组，在威海市对“激光雷达用超窄线宽单频光纤激光器的研究”（2016JMRH0327）课题进行了现场验收。验收意见如下：“突破了饵高掺磷酸盐激光玻璃、玻璃预制棒及玻璃光纤制备技术，研制出高增益低损耗单模磷酸盐玻璃光纤；突破了高性能单频光纤激光器线宽压缩、噪声抑制及工程化系统集成等关键技术，开发出超窄线宽、超低噪声、单频光纤激光器整机产品。”

4、中科院院士、半导体激光专家、长春光机所研究员王立军院士推荐意见：“史伟教授团队牵头承担了国家自然科学基金重点项目及山东省重点研发计划项目，开展高功率窄线宽光纤激光器前沿技术研究。项目团队从核心材料、核心器件、关键技术突破到工程化系统集成开展高功率窄线宽光纤激光器的全链条核心技术研究，解决了稀土高掺保偏硅酸盐玻璃光纤、跳摸检测及调控、高功率窄线宽光纤激光器系统集成等产业化关键技术，开发出了多个波段高性能窄线宽光纤激光器，带动开发了系列高功率窄线宽光纤激光器产品，提高了我国窄线宽光纤激光器的技术及产品水平，实现了高功率光纤激光器产品在量子通信、激光雷达、激光定向能及激光智能制造等领域的应用。推荐此项目参选2020年山东省科技进步奖。”

5、产品奖励：核心成果“量子通信用高性能单频光纤激光器”成果获得中国光学工程学会科技创新奖之创新产品一等奖。

6、用户使用报告：

（1）科大国盾量子技术股份有限公司评价：“2016年5月至12月期间，我司在量子通信设备上使用了山东海富光子科技股份有限公司生产的高性能单频光纤激光器，应用结果表明此产品在技术指标方面能够满足我司需求。山东海富光子科技股份有限公司供应的单频光纤激光器，在输出功率、整机功耗、工作温度范围等重要性能方面都要优于国外同类产品。产品的技术支持、售后服务、交货周期等方面同国外行业竞争对手相比也均有明显优势。量子通信网的建成使用一方面加速了量子通信技术的发展速度，标志着我国量子信息研究水平跻身全球前列，另一方面带动并促进量子通信的产业化、规模化发展，为我国新型的通信技术作出巨大贡献。”

（2）激光于物质相互作用国家重点实验室评价：“激光与物质相互作用国家重点实验室在激光探测、雷达等装备上使用了山东海富光子科技股份有限公司生产的1550nm超窄线宽单频连续光纤激光器，此单频光纤激光器提供的超窄线宽单频激光提高了我们激光探测设备的探测距离及精度，满足我方需求。超窄线宽单频激光器是相关激光探测、激光雷达装备的核心部件，其性能一定程度上决定了激光探测装备的整体性能，海富光子研发并产业化了高性能单频光纤激光器，解决了我国在激光相干探测、遥感等领域的一个卡脖子核心部件问题，具有重大意义！”

（3）天津津航技术物理研究所评价：“我所自2018年起在激光雷达装备上使用了山东海富光子科技股份有限公司生产的窄线宽单频光纤激光器，应用结果表明此单频光纤激光器（功率、线宽、噪声等）满足我方需求，激光器工作稳定。海富光子自主研发、生产了高性能单频光纤激光器这一激光雷达的核心部件，解决了激光雷达的卡脖子问题，对于支撑我国高端激光雷达的发展具有重要意义！”

（4）哈尔滨工业大学用户评价：“本单位自2018年3月至2019年4月，在我单位船海光电装备研究所激光雷达系统中使用山东海富光子科技股份有限公司提供的1064nm/532nm高功率窄线宽纳秒脉冲光纤激光器作为光源，搭建了激光雷达系统，进行了性能测试，并出海进行了激光雷达探测实验，初步结果表明利用该高性能激光器作为相干探测光源，探测距离和探测灵敏度大大提升，陆地探测距离可达2km，水下探测距离超过30m，相比项目组之前使用的固体激光器光源，操作方便、结构紧凑，在样机的应用过程中，海富光子积极听取项目组意见反馈，服务高效及时，并配合完成了多次测试任务，预期可以满足项目使用需求。”

**应用情况：**

高功率窄线宽光纤激光器由于具有极窄的光谱线宽、高功率以及全光纤结构等特点使其在量子通信、激光雷达、光谱合成、相干合成、频率变换等方面有着重要的研究意义和使用价值。在众多科学仪器中被广泛使用，是一种应用前景广阔、非常有市场潜力的激光器。然而目前我国在窄线宽光纤激光器的工程及产业化水平还有待提升，导致相关重大科学仪器中应用的窄线宽光纤激光器长期受制于国外进口限制，严重阻碍了重要国民经济和国防关键领域的自主发展，开发具有自主知识产权的产品级窄线宽光纤激光器具有重大战略意义和广阔的市场潜力。

海富光子、天津大学基于国家自然科学基金重点项目及山东省重点研发计划项目，建设了具有国际先进、国内领先水平的前沿高端窄线宽高功率光纤激光器的研发及生产平台，研制出自主创新的高质量稀土高掺硅酸盐玻璃光纤，打破了国外对高性能窄线宽光纤激光器最核心材料的垄断；突破了跳模检测及闭环控制、功率强度检测及闭环调控、光纤焊接及焊点保护、工程化系统集成、非线性抑制、散热等高功率窄线宽光纤激光器的技术壁垒。

海富光子自主创新的高功率窄线宽光纤激光技术已在高功率光纤激光器产品的开发及生产中得到了应用，具体应用情况如下：

1、开发了量子通信用1950nm高功率单频光纤激光器产品，实现了规模化生产及销售，在科大国盾量子技术股份有限公司成功批量应用于我国第一条实用化量子通信干线（京沪干线）的铺设，突破了西方国家技术封锁，替代进口，具有重要的引领及辐射作用，鉴于中国量子通信产业的国际地位及市场前景，目前海富光子是我国量子通信设备用单频光纤激光器的唯一供应商，此高性能单频光纤激光器拥有广阔的市场前景，预计未来两年，该项目产品的带来的相关销售收入将突破亿元。

2、开发了1550nm窄线宽单频光纤激光器及高功率窄线宽脉冲光纤激光器产品，实现了批量生产及销售，产品成功应用到天津津航技术物理研究所、激光与物质相互作用国家重点实验室、哈尔滨工业大学等科研院所开发的激光雷达、相干探测等重大科学仪器/装备中，实现了对国外产品的替代。

3、开发了500W-3000W窄线宽单模连续光纤激光器产品，,实现了规模化生产及销售，产品已经广泛应用于我国激光定向能、先进制造等领域，行业遍布航空航天、海工装备等行业，经受住了市场的考验，与中电科集团、兵器集团、中船重工、久远装备公司等单位建立了长期合作关系，得到了广大客户的普遍认可。

**主要知识产权和标准规范等目录：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家（地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号（标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| 发明专利 | 用于高功率光纤激光器的磷酸盐硅酸盐全玻璃混杂光纤 | 中国 | ZL201410224165.7 | 2017.09.15 | 2611270 | 山东海富光子科技股份有限公司 | 史伟，姚治东 | 有效 |
| 发明专利 | 一种基于单光子探测的单频光纤激光器跳模检测系统 | 中国 | ZL201610263706.6 | 2019.02.22 | 3263731 | 天津大学 | 史伟，付士杰，史冠男，张海伟，姚建铨 | 有效 |
| 发明专利 | 一种基于光纤腐蚀的微盘谐振腔及其制作方法 | 中国 | ZL201410666890.3 | 2018.03.06 | 2836436 | 山东海富光子科技股份有限公司 | 史伟，张起航，房强，齐亮 | 有效 |
| 实用新型专利 | 以单频半导体激光器为种子源的单频光纤激光器 | 中国 | ZL201621003952.X | 2017.07.18 | 6317725 | 山东海富光子科技股份有限公司 | 房强，史伟，李锦辉 | 有效 |
| 实用新型专利 | 带有功率反馈机制的2um波段线偏振单频光纤激光器 | 中国 | ZL201621003975.0 | 2017.07.18 | 6317654 | 山东海富光子科技股份有限公司 | 史伟，房强，李锦辉 | 有效 |
| 实用新型专利 | 一种短腔结构单频930nm线偏振全光纤激光器 | 中国 | ZL201420684685.1 | 2015.04.01 | 4218133 | 山东海富光子科技股份有限公司 | 史伟，房强，许阳 | 有效 |
| 实用新型专利 | 一种高功率窄线宽线偏振光纤激光器 | 中国 | ZL201420684717.8 | 2015.04.01 | 4218104 | 山东海富光子科技股份有限公司 | 史伟，房强，许阳 | 有效 |
| 论文 | single frequency fiber laser at 1950 nm based on thulium-doped silica fiber | 美国 | Optics Letter | 2015.11.15 | [10.1364/OL.40.005283](https://doi.org/10.1364/OL.40.005283) | 天津大学，山东海富光子科技股份有限公司 | 付士杰，史伟，蔺际超，房强，盛泉，张海伟，姚建铨 | 有效 |
| 论文 | linewidth narrowed，linear polarized single frequency thulium doped fiber laser based on stimulated brillouin scattering effect | 美国 | IEEE Photonics Journal | 2017.08 | 10.1109/JPHOT.2017.2709906 | 天津大学 | 付士杰，史伟，张海伟，盛泉，史冠男，白晓磊，姚建铨 | 有效 |
| 论文 | single frequency distributed Bragg reflector Nd doped silica fiber laser at 930 nm | 美国 | Optics Letter | 2016.04.15 | 10.1364/OL.41.001829 | 山东海富光子科技股份有限公司，天津大学 | 房强，许阳，付士杰，史伟 | 有效 |

**主要完成人情况：**

第一位史伟，行政职务：董事长，技术职称：工程技术应用研究员，工作单位、完成单位：山东海富光子科技股份有限公司

完成人对项目的贡献和曾获得科学技术奖励情况：本人对该项目《主要科技创新》栏中所列的关键技术（1）、（2）、（3）项做出创造性贡献，其中对关键技术1贡献：研制了磷酸盐硅酸盐玻璃光纤；对关键技术2贡献：进行了跳模检测及闭环控制、功率强度检测及闭环控制等核心技术研究；对关键技术3贡献：研制了微谐振腔。

第二位房强，行政职务：副总经理，技术职称：高级工程师，工作单位、完成单位：山东海富光子科技股份有限公司

完成人对项目的贡献和曾获得科学技术奖励情况：本人对该项目《主要科技创新》栏中所列的关键技术（2）、（3）项做出创造性贡献，其中对关键技术2贡献：进行了功率强度检测及闭环控制、光纤高质量熔接及焊点保护等核心技术研究；对关键技术3贡献：研制了微谐振腔。

第五位许阳，行政职务：技术部经理，技术职称：工程师，工作单位、完成单位：山东海富光子科技股份有限公司

完成人对项目的贡献和曾获得科学技术奖励情况：本人对该项目《主要科技创新》栏中所列的关键技术（2）项做出创造性贡献：进行了光纤高质量熔接、单频激光器腔体设计等核心技术研究。

第六位李锦辉，行政职务：副总经理，技术职称：工程师，工作单位、完成单位：山东海富光子科技股份有限公司

完成人对项目的贡献和曾获得科学技术奖励情况：本人对该项目《主要科技创新》栏中所列的关键技术（2）项做出创造性贡献：进行了功率强度检测及闭环控制、窄线宽光纤激光器工程化系统集成技术研究等核心技术研究。

**主要完成单位及创新推广贡献：**

山东海富光子科技股份有限公司为本项目第一完成单位。

山东海富光子科技股份有限公司由国家“千人计划”特聘专家创办，公司致力于高端光纤激光器的研发及产业化，是国家级高新技术企业，设有省级院士工作站、山东省光纤激光工程实验室等6个省级创新平台。目前已申请专利80余项，授权40余项，5项专利技术填补国内空白、达到国际领先的水平。

针对高功率窄线宽光纤激光器，本单位完成了整体方案设计，创造性的攻克了高功率窄线宽光纤激光器的若干关键技术工艺，包括跳摸检测及闭环调控、功率强度检测及闭环调控、光纤焊接及焊点保护、工程化系统集成等，成功开发了系列高功率窄线宽光纤激光器。其中开发的量子通信用高性能单频光纤激光器在由中国高科技产业化研究会组织的鉴定会中，被鉴定为“填补了国内空白，整体技术指标达到国际领先水平”；研制出稀土高掺硅酸盐玻璃光纤，打破国外对高功率窄线宽光纤激光最核心材料的垄断；创造性提出基于微谐振腔的自注入锁定技术、基于受激布里渊散射的线宽压缩等窄线宽光纤激光线宽压缩技术，研制出0.415kHz超窄线宽光纤激光器。授权发明专利2项，实用新型专利4项，发表2篇论文。

海富光子自主创新的高功率窄线宽光纤激光技术已在高功率光纤激光器产品的开发及生产中得到了应用，基于此技术海富光子开发了填补国内空白的量子通信用高性能单频光纤激光器产品并形成销售、1550nm窄线宽单频光纤激光器产品并形成销售、2kW窄线宽单模连续光纤激光器产品并形成销售，基于此技术开发的500W-3kW窄线宽单模光纤激光器产品已实现规模化生产及销售，产品已经广泛应用于我国量子通信、激光雷达、相干探测、先进制造等领域，行业遍布航空航天、海工装备等行业，经受住了市场的考验，与国盾量子、久远装备公司、哈尔滨工业大学等单位建立了长期合作关系，得到了广大客户的普遍认可。截止目前激光器累计销售收入5237万元，新增利税1620万元。

**完成人合作关系说明：**

本项目完成人史伟、房强、许阳、李锦辉均为山东海富光子科技股份有限公司的核心技术成员，完成人付士杰、盛泉、姚建铨院士为天津大学教师，完成人在《高功率窄线宽光纤激光器关键技术研发及产业化》的项目研发过程中进行了长期紧密合作。

史伟和房强合作完成了1项发明专利：发明专利-一种基于光纤腐蚀的微盘谐振腔及其制作方法。

史伟，房强和许阳合作完成了2项实用新型专利：一种短腔结构单频930nm线偏振全光纤激光器，一种高功率窄线宽线偏振光纤激光器。

史伟，房强和李锦辉合作完成了2项实用新型专利：以单频半导体激光器为种子源的单频光纤激光器，带有功率反馈机制的2um波段线偏振单频光纤激光器。

史伟，付士杰和姚建铨合作完成了1项发明专利：一种基于单光子探测的单频光纤激光器跳模监测方法。

史伟，房强，付士杰，盛泉和姚建铨合作发表了1篇科技论文：single frequency fiber laser at 1950 nm based on thulium-doped silica fiber。

史伟，付士杰，盛泉和姚建铨合作发表了1篇科技论文：linewidth narrowed，linear polarized single frequency thulium doped fiber laser based on stimulated brillouin scattering effect。

史伟，房强，付士杰和许阳合作发表了1篇科技论文：single frequency distributed Bragg reflector Nd doped silica fiber laser at 930 nm。

**（七）项目名称：**传染病微粒子化学发光检测体系研发及产业化

**提名者及提名意见：**

提名者：威海市科学技术局

提名意见：该项目在国家重大专项等计划支持下，以研发新型化学发光检测体系为突破口，构建了敏感性和特异性高，携带污染率低和自动化程度高的新型Autolumis 3000全自动化学发光检测体系，并实现了产业化生产。科技创新主要包括：

（1）研发了新型整机温控装置、洗涤系统、微弱闪光信号精确测量的检测系统和配套的传染病相关微粒子化学发光试剂盒，提高了传染病检测的敏感性和特异性。

（2）研发了针管接触式和涌泉式内外壁自动清洗的新型加样系统，该系统杜绝了加样过程中飞溅损失和悬滴挂液现象，解决了加样过程的空加、赌针、气泡等难题，实现了加样针内外壁的高效清洗，解决了标本间和试剂间的携带污染难题。

（3）研发了新型样本管理系统和通讯系统。样本管理系统基于视频扫描技术，实现了自动进样、关联测试、自动稀释重测等功能。通讯系统基于自反馈的ETH-CAN通讯前端检测装置，实现了LIS系统和整机控制相结合，以及远程的数据共享和系统升级，将小型立式化学发光免疫分析仪的测速提升至300测试/小时。

该项目获授权发明专利6项，获医疗器械注册证8项，发表文章13篇。项目近三年累计销售销售额达1.2亿多元，新增利润8399万元，新增税收411万元。

截止2019年底，产品已推广至全国20个省和直辖市，用户达226家医院，行业覆盖率超过5%。

参照山东省科学技术奖授奖条件，推荐该项目申报2020年度山东省科学技术进步奖三等奖。

**项目简介：**

本研究是国家科技重大专项“全自动微粒子化学发光法测定艾滋病和病毒性肝炎等重大传染病研发技术平台的建设”（2009ZX10004-719），国家科技重大专项“超耐药菌流行病学和防治技术研究”（2013ZX10004217），中国博士后科学基金“Th1和Tfh细胞在创伤弧菌溶细胞素诱导免疫应答中作用机制”（2015M572711），山东省自然科学基金“幽门螺杆菌可塑区新发现的vir基因簇功能研究”（ZR2015HM072）资助项目。

课题研究属于临床医学领域，以新型传染病化学发光检测体系的研发为突破口，从加样、软件、洗涤和检测系统到配套试剂的研发及应用等为关键环节，构建了敏感性和特异性高，携带污染率低和自动化程度高的AutolumiS 3000全自动化学发光检测体系，并实现了产业化生产。

**客观评价：**

本研究设计合理，内容全面，技术资料、数据可靠，技术指标先进，研究成果具有极高的临床实用价值，进一步提高了传染病检测的敏感性和特异性，解决了检测过程中的携带污染问题，还提高了检测的自动化程度，本课题研究成果将作为临床传染病的检测及治疗提供重要依据，并在今后的传染病筛查、防控及治疗过程中得到广泛应用。项目发表学术论文13篇，其中SCI文章3篇。申请获得国家专利13项，获第五届全国临床检验装备展览会优秀检验学术论文奖。

**应用情况：**

依据项目成果研制的传染病相关诊断试剂盒已在全国20个省市226家医院推广应用，其高特异性和高灵敏性已得到同行普遍认可,是传染病检测的可靠方法，取得了较大的经济效益和显著的社会效益。

**主要知识产权和标准规范等目录：**

1.Vibrio vulnificus VvhA induces Th1 and Tfh cells to proliferate against *Vibrio vulnificus* in a mouse model of infection.（论文，10.2217/fmb-2017-0040.）;

2.The type IV secretion system in *Helicobacter pylori.*（论文，10.2217/fmb-2018-0038）；

3.Population structure and genetic diversity of *Vibrio parahaemolyticus* from a coastal area of China based on multi-locus sequence typing (MLST) scheme. （论文，10.1007/s10482-019-01252-0）；

4.全自动免疫分析仪检测丙型肝炎抗体的性能评价.（论文，10.3969/J.ISSN.1672-8270.2019.04.011）。

5.AutolumiS 3000型微粒子化学发光分析仪检测乙肝表面抗原的性能评价.（论文，10.3969/J.ISSN.1672-8270.2019.08.007）;

6.AutolumiS 3000型化学发光分析仪温度控制系统的结构和功能分析.（论文，10.3969/j.issn.1674-7151.2019.03.018）;

7.AutolumiS 3000型全自动微粒子化学发光分析仪加样系统的结构设计（论文，10.3969/J.ISSN.1672-8270.2019.11.050）;

8.AutolumiS 3000型全自动化学发光测定仪故障分析与维护保养（论文，10.3969/J.ISSN.1672-8270.2019.03.047）;

9.人类免疫缺陷病毒实验室检测方法研究进展（论文，10.3969/j.issn.1674-7151.2019.03.020）;

10.HCV抗体血清学检测联合HCV-RNA检测的应用价值:附2例病例分析（论文，10.3969/j.issn.1674-7151.2019.02.01）；

11.创伤弧菌致病性及其毒力因子研究进展（论文，10.13381/j.cnki.cjm.201712026）；

12.海洋性弧菌致病机制研究进展（论文，0.13329/j.cnki.zyyjk.2019.0261）；

13.微粒子化学发光法在HIV抗体筛查试验中的应用（论文，1006-6586（2019）22-0043-02）

14.丙型肝炎病毒抗体诊断试剂盒及其制备方法（发明专利，ZL201110009901.3）;

15.梅毒螺旋体抗体诊断试剂盒及其制备方法(发明专利，ZL200810160026.7);

16.全自动发光测定仪的样本仓（发明专利，ZL201611046538.1）;

17.乙肝病毒前S1抗原快速诊断试剂盒及其制备方法（发明专利，ZL201810160027.1）;

18.乙型肝炎病毒前S1抗原定量测定试剂盒及其制备方法（发明专利，ZL201410347050.7）;

19.一种胃蛋白酶原Ⅰ或Ⅱ测定试剂盒及其制备方法（发明专利，ZL201610330619.8）;

**主要完成人情况：**

1. 王明义，第一完成人，副主任，教授，威海市立医院。对项目贡献：对项目核心创新点（1）研发了新型的整机温控装置、超顺磁场三重磁分离技术的特殊洗涤系统和微弱闪光信号精确测量技术的检测系统，及配套的传染病相关的微粒子化学发光试剂盒（直接化学发光法），提高了检测系统的敏感性和特异性和创新点（2）研发应用了超顺磁场三重磁分离技术的特殊洗涤针系统，实现了免疫复合物颗粒磁的最佳分离效果，提高了检测的特异性和创新点（3）研发了新型样本管理系统和发光仪通讯模式的智能软件系统，提高了自动化程度中做出了重要贡献。

2. 姚继承，第二完成人，副总经理，中级工程师，威海威高生物科技有限公司。对项目贡献：对项目核心创新点（1）研发了新型的整机温控装置、超顺磁场三重磁分离技术的特殊洗涤系统和微弱闪光信号精确测量技术的检测系统，及配套的传染病相关的微粒子化学发光试剂盒（直接化学发光法），提高了检测系统的敏感性和特异性和创新点（2）研发应用了超顺磁场三重磁分离技术的特殊洗涤针系统，实现了免疫复合物颗粒磁的最佳分离效果，提高了检测的特异性和创新点（3）研发了新型样本管理系统和发光仪通讯模式的智能软件系统，提高了自动化程度中做出了重要贡献。

3. 耿建利，第三完成人，副院长，正高级，威海市立医院。对项目贡献*：*对项目核心创新点（1）研发了新型的整机温控装置、超顺磁场三重磁分离技术的特殊洗涤系统和微弱闪光信号精确测量技术的检测系统，及配套的传染病相关的微粒子化学发光试剂盒（直接化学发光法），提高了检测系统的敏感性和特异性和创新点（2）研发应用了超顺磁场三重磁分离技术的特殊洗涤针系统，实现了免疫复合物颗粒磁的最佳分离效果，提高了检测的特异性和创新点（3）研发了新型样本管理系统和发光仪通讯模式的智能软件系统，提高了自动化程度中做出了重要贡献。

4. 毕明君，第四完成人，主任，主任医师，威海威高生物科技有限公司。对项目贡献：对项目核心创新点（2）研发应用了超顺磁场三重磁分离技术的特殊洗涤针系统，实现了免疫复合物颗粒磁的最佳分离效果，提高了检测的特异性和创新点（3）研发了新型样本管理系统和发光仪通讯模式的智能软件系统，提高了自动化程度中做出了重要贡献。

5. 乔文革，第五完成人，副总经理，高级工程师，威海威高生物科技有限公司。对项目贡献：对项目核心创新点（1）研发了新型的整机温控装置、超顺磁场三重磁分离技术的特殊洗涤系统和微弱闪光信号精确测量技术的检测系统，及配套的传染病相关的微粒子化学发光试剂盒（直接化学发光法），提高了检测系统的敏感性和特异性中做出了重要贡献。

6. 赵海英，第六完成人，质量总监，高级工程师，威海威高生物科技有限公司。对项目贡献：对项目核心创新点（1）研发了新型的整机温控装置、超顺磁场三重磁分离技术的特殊洗涤系统和微弱闪光信号精确测量技术的检测系统，及配套的传染病相关的微粒子化学发光试剂盒（直接化学发光法），提高了检测系统的敏感性和特异性中做出了贡献。

**主要完成单位及创新推广贡献：**

威海市立医院作为项目的第一完成单位，提供了临床观察及实验用场所，并完成了资金、人员方面的支持工作。威海威高生物科技有限公司作为项目的第二完成单位，提供了设备研发和改进的场地，完成了资金、人员方面的支持工作。

**完成人合作关系说明：**

威海市立医院完成了AutolumiS 3000型全自动化学发光测定仪和配套的传染病相关检测试剂的优化和临床应用推广工作，包括设备硬件和软件优化建议，配套试剂参考区间的设置及试剂比对等。威海威高生物科技有限公司完成了仪器的制造和配套检测试剂的生产及销售。课题组成员对此无异议，无相关利益冲突。

为避免文章著作权和专利权属的争议，项目实施过程中文章的发表由威海市立医院为主导，专利的申请由威海威高生物科技有限公司完成。报奖前后，因文章使用和相关创新点等产生的争议，由威海市立医院负责协调解决；因专利使用和相关创新点等产生的争议，由威海威高生物科技有限公司负责协调解决。

**（八）项目名称：**无毒高稳定性增塑剂关键技术及产业化

**提名者及提名意见：**

提名者：威海市科学技术局

提名意见：我单位认真审阅了推荐书相关资料，相关栏目均符合山东省科学技术奖励的填写要求。

完成单位遵守《山东省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，以及山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的具体要求，承诺遵守评审工作纪律，所提供的提名材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极调查处理。

该项目以环保无毒高稳定性增塑剂的关键技术研究及产业化为研究主线。自主设计出全新的增塑剂分子结构，经过实验室合成、分析检测和定型，进而对其大规模工业化实施工艺优化和设备的系统研发，成功地研制并投产了一套年产十万吨级的完整产业化技术，实现了由原材料到产成品整条生产路线的全方面绿色环保，取得了完整的自主知识产权。可为我国高分子材料行业环保无毒材料研发、产品高端化、应用技术创新等提供新一代的增塑剂，为国产增塑剂与国际接轨提供强有力支撑，对提升我国橡塑行业技术水平、保障人民生命安全有重要作用。项目实施过程中取得了如下创新成果：

1、首创柠檬酸与复配高低碳醇酯化制备新型柠檬酸酯型增塑剂，分子结构设计中不含苯、环状等动物体内不易排泄和代谢的有毒有害官能团，从根本上解决了现有邻苯类增塑剂毒性难题，改善了柠檬酸低碳醇酯类的挥发性大、不耐迁移、不耐高温、增塑效果差等问题，为环保柠檬酸酯增塑剂在我国增塑剂市场的推广起到明显作用。2、开发了新型多组分固体超强酸催化体系，采用吸附材料将催化剂吸附在其多孔表面，具有催化活性高、可过滤回收、循环使用等特点，能够改善均相催化剂生产增塑剂对环境污染大、产品杂质多、质量参差不齐等问题，大幅度降低生产成本、减少废水排放。3、通过自行设计和选型配套研发出了成套的生产和检控装备系统。与行业内通用的釜式反应系统相比，该系统有效克服了酯化反应时间长、能耗高等难题，明显提高产品收率和纯度，有效降低成本，节能环保。

项目共获国家发明专利授权4项；主要产品WT98增塑剂经山东省科学技术厅组织专家进行科技成果鉴定（鉴定证书编号：鲁科成鉴字[2013]第423号），WT98无毒高稳定性增塑剂处于国际领先水平；经科学技术部、环境保护部、商务部、国家质量监督检验检疫总局批准认定为国家重点新产品；项目系列产品WT系列环保卫生安全型增塑剂经中国技术市场协会批准获得中国技术市场金桥奖。

**项目简介：**

国家高度重视新材料产业的发展，先后将其列入国家高新技术产业、重点战略性新兴产业和《中国制造2025》十大重点领域。增塑剂是世界产量和消费量最大的高分子材料助剂，我国增塑剂生产与消费量位居世界首位。而我国主要的增塑剂品种仍为邻苯二甲酸酯类传统产品，此类增塑剂早被国内外学术研究和临床验证为具有潜在的致癌、致畸等危害，已被很多国家禁用。

本项目在重点产业振兴和技术改造中央专项的支持下，以环保无毒高稳定性增塑剂的关键技术研究及产业化为研究主线。自主设计出全新的增塑剂分子结构，经过实验室合成、分析检测和定型，进而对其大规模工业化实施工艺优化和设备的系统研发，成功地研制并投产了一套年产十万吨级的完整产业化技术，实现了由原材料到产成品整条生产路线的全方面绿色环保。本项目的投产可为我国医疗、食品和儿童玩具等产业环保无毒材料研发、产品高端化、应用技术创新等提供增塑剂原料支撑，为国产增塑剂产品的品种及质量与国际接轨提供强有力保障，对提升我国增塑剂行业技术水平、保障人民生命安全有重要意义。主要创新点如下：

1、首创柠檬酸与复配高低碳醇共酯化制备新型柠檬酸酯增塑剂。设计出分子结构中不含苯和碳六环结构等容易对人体造成毒害的增塑剂，从根本上解决了现有邻苯类增塑剂有毒有害的难题，改善了柠檬酸低碳醇酯类增塑剂挥发性大、不耐迁移、不耐高温、增塑效果差等问题，为环保柠檬酸酯增塑剂在我国增塑剂市场的推广起到明显作用。

2、自主研发出了全套的制备工艺，并开发了与之相协同的新型多组分固体超强酸催化体系。用多孔吸附材料将催化剂吸附在多孔表面中，制备出兼具催化活性高、可过滤回收和循环使用的催化体系，显著改善了均相催化剂环境污染大、产品杂质多、质量参差不齐等问题，大幅度降低生产成本、减少废水排放。

3、通过自行设计和选型配套研发出了全系统的合成、分离、提纯、输送、循环、计量和自动控制的成套生产装备。与行业内通用的釜式反应系统相比，自主研发的全自动“双塔循环反应系统”成功解决了传统酯化反应时间长、能耗高等问题，明显提高产品收率和纯度，有效降低成本，节能环保。

针对目前市面上普遍使用的邻苯类、对苯类和低碳醇柠檬酸酯类主增塑剂的缺陷，本项目研发的具有自主知识产权的新型柠檬酸酯增塑剂具有不含苯类、环状结构及其它有毒有害结构、相容性好、增塑效率高、不迁移、对环境无污染等综合优势。

本项目以山东万图高分子材料股份有限公司为主要完成单位，突破了环保增塑剂研发和生产中的多项关键技术，实现了原料-生产-产品全方面的绿色环保。获授权发明专利4项，中国技术市场金桥奖1项，国家重点新产品1项。

**客观评价：**

1、科技成果

本项目共获得授权专利4项，其中发明专利4项。

2、科技奖励

项目主要产品WT98增塑剂经科学技术部、环境保护部、商务部、国家质量监督检验检疫总局批准认定为国家重点新产品。项目系列产品WT系列环保卫生安全型增塑剂经中国技术市场协会批准获得中国技术市场金桥奖。

3、技术水平

项目主要产品WT98增塑剂经山东省科学技术厅组织专家进行科技成果鉴定（鉴定证书编号：鲁科成鉴字[2013]第423号），WT98无毒高稳定性增塑剂处于国际领先水平。

4、第三方检测

本项目产品经苏州大学、REACH、RoHS检测，技术性能指标达到国内领先水平。

5、省级以上项目

（1）重点产业振兴和技术改造中央专项“WT98环保卫生安全型增塑剂技术改造项目”。

（2）国家2014年中小企业发展专项“WT系列无毒高稳定性增塑剂”，项目编号14C26213702077。

（3）山东省自主创新成果转化重大专项“新型高效无毒柠檬酸酯增塑剂绿色制造”，项目编号2012ZHZX1A0206。

（4）山东省自主创新及成果转化专项“无毒高稳定性增塑剂关键技术研究及产业化”项目编号2014ZZCX01104。

**应用情况：**

项目关键技术应用至完成单位年产10万吨的环保增塑剂生产线中，公司销售收入大幅度提高，近三年实现销售收入20834.85万元。

应用项目关键技术生产的WT系列环保卫生安全型增塑剂以来源广泛的纯天然、可再生植物为主要原料，制备出稳定的柔性结构环保增塑剂。已形成一整套成熟的产业化技术和装备体系，实现了稳定规模生产，可同时满足医疗器械、医用手套、出口客户等高端市场，以及儿童玩具、食品包装等其他不同行业的需求。目前公司已成功开拓了医疗输液袋、输血袋、医用手套、儿童玩具、食品级软管等行业市场，发展了河北、山东、江苏、台湾、广东等省内外客户800多家，尤其在一次性PVC医疗手套、环保壁纸等行业的市场份额可达50%以上。

**主要知识产权和标准规范等目录：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家（地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号（标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| 发明专利 | 柠檬酸三棕榈酯的制备方法 | 中国 | ZL201210096665.8 | 2013.3.6 | 1143724 | 山东万图高分子材料股份有限公司 | 周昌林；王春娥；雷景新；闫建强 | 有效 |
| 发明专利 | 非苯类复配增塑剂及其在制备聚氯乙烯基料中的应用 | 中国 | ZL201210096195.5 | 2013.7.3 | 1226321 | 山东万图高分子材料股份有限公司 | 周昌林；王春娥；雷景新；闫建强 | 有效 |
| 发明专利 | 增塑剂及其制备方法 | 中国 | ZL201310047975.5 | 2014.12.10 | 1538059 | 山东万图高分子材料股份有限公司 | 周昌林；王春娥；雷景新；闫建强 | 有效 |
| 发明专利 | 一种用于制备硬质或半硬质制品的非苯类增塑剂增塑的聚氯乙烯基料颗粒的制备方法 | 中国 | ZL201210101133.9 | 2013.4.24 | 1184200 | 山东万图高分子材料股份有限公司 | 周昌林；王春娥；雷景新；闫建强 | 有效 |

**主要完成人情况：**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 合作方式 | 合作者 | 合作时间 | 合作成果 | 证明材料 | 备注 |
| 01 | 共同知识产权 | 雷景新 | 2011.1-2021.12 | 柠檬酸三棕榈酯的制备方法、非苯类复配增塑剂及其在制备聚氯乙烯基料中的应用、增塑剂及其制备方法、一种用于制备硬质或半硬质制品的非苯类增塑剂增塑的聚氯乙烯基料颗粒的制备方法 |  |  |
| 02 | 共同知识产权 | 闫建强 | 2010.9-至今 | 柠檬酸三棕榈酯的制备方法、非苯类复配增塑剂及其在制备聚氯乙烯基料中的应用、增塑剂及其制备方法、一种用于制备硬质或半硬质制品的非苯类增塑剂增塑的聚氯乙烯基料颗粒的制备方法 |  |  |
| 03 | 共同立项 | 周洁 | 2013.8-至今 | 2014年山东省自主创新及成果转化专项验收证书 |  |  |
| 04 | 共同立项 | 蒋伟 | 2012.2-至今 | 2014年山东省自主创新及成果转化专项验收证书 |  |  |
| 05 | 共同立项 | 乔风臣 | 2013.8-至今 | 2014年山东省自主创新及成果转化专项验收证书 |  |  |
| 06 | 共同知识产权 | 周昌林 | 2012.3-2019.12 | 柠檬酸三棕榈酯的制备方法、非苯类复配增塑剂及其在制备聚氯乙烯基料中的应用、增塑剂及其制备方法、一种用于制备硬质或半硬质制品的非苯类增塑剂增塑的聚氯乙烯基料颗粒的制备方法 |  |  |

**主要完成单位及创新推广贡献：**

山东万图高分子材料股份有限公司创建于2010年9月，是一家集科工贸及产学研为一体的技术密集型高新技术企业。先后通过了ISO9001质量体系、ISO14001环境体系以及OHSAS18001职业健康与安全体系认证，将过程控制机制和可追溯机制贯彻落实到生产和管理的各部门及生产过程的各环节，全面实行标准化管理。

项目产品为医用高分子材料、玩具、地毯等产业提供高附加值原材料，大幅度提升相关企业的技术水平和产品档次，壮大新材料产业集群，增强产业核心竞争力，打破目前国内使用的环保增塑剂完全依赖进口的被动局面。

项目环保增塑剂产品对改善人类健康、环境的可持续发展都起到了巨大的推动作用。项目对产生的各类污染物都采取了切实可行的治理措施，生产过程中无有毒废物排放，符合国家节能环保要求。可直接和间接解决近百个就业岗位，为增塑剂行业蓬勃发展带来良好的社会效益。

公司通过前期组织进行的市场调研，基于潜在的巨大市场决定与四川大学合作启动该项目，并设立专款转账用于项目的研究。在项目的研究过程中，公司联合各高校专家组成专家委员会，对项目进行专业指导，辅助项目组成员完成项目开发。公司所有部门对项目顺利进行提供全力辅助，包括物资的采购、生产线的装备等都给予了及时安排。

公司改变传统工厂“重销售、轻服务、无二次研发”的思想，创新性地实行“销售+应用服务+再研发”的多元营销模式，为客户提供一条龙服务。根据客户特性需求，研发人员帮助客户进行增塑剂应用工艺开发及产品服务，同时，根据具体应用，对已有产品进行二次研发，优化产品结构，形成多品种、区别化功能的“一对一”产品应用方案，为不同领域提供特供产品，让产品适应市场，而不是市场适应产品。

**完成人合作关系说明：**

由四川大学高分子材料工程国家重点实验室教授、博士生导师雷景新为项目负责人申报的2020年山东省科学技术进步奖项目“无毒高稳定性增塑剂关键技术及产业化”分别由2个单位中的6人共同参与完成，分别为山东万图高分子材料股份有限公司（闫建强、周洁、蒋伟、乔风臣），四川大学（雷景新、周昌林）。项目组成员相互协作共同完成本项目的研究工作，现说明如下：

1.雷景新为项目负责人，全面负责项目方案的设计、论证以及制定，监督指导实验、生产的实施。雷景新是高分子材料工程国家重点实验室(四川大学)博士生导师，四川大学高分子与特种功能材料“985”创新平台学术骨干，国际高分子材料协会、国际复合材料界面分会主席。长期从事高分子材料领域的教学与研究，在国内外学术期刊和会议上发表论文100余篇，其中SCI、EI文献收录论文60余篇，论文被SCI他引数百次，3次获部级科技进步奖。为“无毒高稳定性增塑剂关键技术及产业化”项目第一完成人。

2.闫建强为山东万图高分子材料股份有限公司董事长兼总经理，负责项目方案在完成单位的实施，对本项目的进展及推动做出巨大贡献，为“无毒高稳定性增塑剂关键技术及产业化”项目第二完成人。

3.周洁为山东万图高分子材料股份有限公司研究院主任，参与项目设计及实验研究方案制定，协助负责项目完成单位间的协调、组织管理，进行实验技术指导。为“无毒高稳定性增塑剂关键技术及产业化”项目第三完成人。

4.蒋伟为山东万图高分子材料股份有限公司技术部经理，协助项目期间实验研究、材料整理，进行数据分析，参与项目产业化的完成。为“无毒高稳定性增塑剂关键技术及产业化”项目第四完成人。

5.乔风臣为山东万图高分子材料股份有限公司应用技术部主任，辅助项目在主要完成单位的产业化实施，负责项目产品在下游行业的实际应用。为“无毒高稳定性增塑剂关键技术及产业化”项目第五完成人。

6.周昌林为雷景新教授负责的高分子材料工程国家重点实验室(四川大学)成员，对项目的实验操作及项目实施提供指导。为“无毒高稳定性增塑剂关键技术及产业化”项目第六完成人。

项目在实施过程中，项目组成员各有分工，相互沟通合作，共同完成方案制定、实验研究、数据分析、产业化等。项目完成单位与项目主要完成人在研究成果中的排名在项目过程中均不存在争议。

**（九）项目名称：**腰椎失稳性疾病中西医结合治疗技术体系的创建及应用推广

**提名者及提名意见：**

提名者：威海市科学技术局

提名意见：我单位认真审阅了该项目推荐书及其附件材料，确认真实有效，相关栏目符合填写要求。按照要求，我单位及完成人所在单位均进行了公示，确认完成人排序无异议。该项目系列研究创建了“强筋束骨法”治疗腰椎失稳性疾病规范化治疗方法，深化了对中医“筋骨理论”的科学认识，解决了脊柱稳定性研究的关键科学问题，所形成的学术思想和临床规范化方案为提升该类疾病疗效做出了重大贡献，已跻身国际研究前沿领域，学科带动和辐射作用明显，临床疗效显著、并发症少、医疗费用低，临床规范化方案在河南洛阳正骨医院、甘肃省中医院等国内知名三甲医院139家推广应用，每年治疗患者10万余例，经济与社会效益显著。已发表论文109篇，其中被SCI收录11篇，影响因子35.69，被国内外学术界正面引用1865次；获授权发明专利5项。主办国际性学术会9次、国内学术会议28次，学员来自21个省市1200多家医院。培养研究生29名、进修学员1600多名。获得中国中西医结合学会科学技术一等奖2项。对照山东省科学技术奖授奖条件，推荐该项目申报2016年度山东省科学技术进步奖二等奖。

**项目简介：**

属于中医中药学（中西医结合学）、社会公益项目。

人类从爬行进化到直立行走，容易导致腰椎失稳并产生腰背痛。该类疾病患病率高达20%以上，且复发率高、致残率高、治疗费用高、危害性大，成为国内外关注的医学难题。本项目传承中医筋骨理论与实践，结合西医现代科学技术，在国家中医药管理局中医临床诊疗技术项目以及山东省科技发展计划、山东中医药科技发展计划等多个项目的支持下，历经20余年研究和创新实践，将中医筋骨理论与现代技术有机结合，坚持继承与创新相结合，创建了腰椎失稳性疾病中西医结合治疗体系，显著提高了疗效，取得以下创新性成果：1、建立了“筋骨失衡（动静力失衡）”动物模型、生物力学模型、规范化评价技术，客观、有效地阐明了“筋骨并重”生物学、生物力学机制，形成了治疗腰椎失稳的新策略—“筋骨并重、内外兼顾、动静平衡”，证明了恢复腰椎平衡的临床指导价值。2、针对峡部裂性腰椎失稳，创建了“应力滑移率”指标，客观有效的指导手术与非手术方案的选择，降低手术率30%，改变了该类疾病过度强调手术治疗的传统观念。3、针对胸腰椎陈旧骨折后凸失稳，创建了后路有限截骨矫形固定新术式，术中不切除横突，无需椎旁肌肉剥离，不显露椎前结构，避免了损伤前方大血管的风险，具有简单可靠、创伤小、出血少、并发症少的优点，避免了前路手术导致的肠粘连、心肺损伤，经椎弓根行小楔形截骨，彻底完成 360°环形减压，有利于神经功能的恢复，切实解决了截骨难度高、风险大等难题。4、针对退变性脊柱侧弯失稳，提出脊柱侧凸宽长比值，应用该比值方便有效地确定责任节段，通过短节段矫形固定责任节段，既有效矫正了侧弯失稳，又避免了长节段矫形固定的缺点。5、针对腰椎失稳的解剖结构以及“动静结合”原则，研发出“充气式脊柱弹性固定牵引器”，达到了“强筋束骨”的目的，解决了腰椎失稳术后早期下地的难题。6、针对腰椎失稳的特点，按照国人的解剖数据，研发了符合中国国情的腰椎失稳内固定器械，解决了腰椎失稳传统内固定器械结构复杂、操作不便、易松动等问题。7、手术联合中药疏通督脉，充分体现了手术神经减压与中医辨证治疗的创新思想：经过基础和临床研究，对比研究治疗前后腰椎影像学、督脉瘀阻症候积分和神经功能JOA评分等指标，结果显示：术前腰椎失稳压迫神经，引起督脉瘀阻症状；神经减压术后，督脉瘀阻症状缓解，督脉瘀阻症候积分较术前明显提高。证明了手术治疗腰椎失稳，神经减压，术后采用中药辨证治疗督脉瘀阻，优于单纯手术治疗的临床效果。以上系列研究创建了腰椎失稳性疾病中西医结合治疗技术体系，临床疗效显著、并发症少、医疗费用低，深化了对中医“筋骨理论”的科学认识。临床规范化方案在中国中医科学院望京医院等国内知名的139家医院推广应用，每年治疗患者10万余例。已发表论文109篇，其中被SCI收录11篇，影响因子35.69，被国内外学术界正面引用1865次；获授权发明专利4项。主办国际性学术会9次、国内学术会议28次，学员来自21个省市1200多家医院。培养研究生29名、进修学员1600多名。“充气弹性脊柱固定牵引系统治疗胸腰椎骨折”技术被列为国家级科技成果重点推广计划（1996），2010年被国家中医药管理局收入《22个专业95个病种中医诊疗方案/临床路径》，做为国家标准在全国推广应用。“腰椎峡部裂并滑脱症中的应力滑移率诊断技术”被国家中医药管理局列为第三批中医药临床适宜技术推广计划项目在全国推广。该系列研究解决了腰椎稳定性的关键科学问题，所形成的学术思想和临床规范化方案为提升该类疾病疗效做出了重大贡献，已跻身国际研究前沿领域，学科带动和辐射作用明显，经济与社会效益显著。

**客观评价：**

1. Spine主编 James N. Weinstein评价（附件16）：Paraspinal muscles and dorsal ligaments were removed. The biomechanical imbalance created resulted biochemical and histological changes which were studied with light microscopy, EM, immunostaining, ELISA, PCR and in situ hybridization（通过分离大鼠背部肌肉与韧带，采用光学显微镜、透射电镜、免疫染色、ELISA、PCR和原位杂交方法，从生物化学和组织学改变方面证明脊柱生物力学失衡）。

2. 2015年12月30日，山东省中医药管理局组织相关专家对山东省文登整骨医院联合上海中医药大学脊柱病研究所、山东省文登市整骨科技开发有限公司完成的山东省中医药发展计划项目“筋骨并重、辨病诊治腰椎失稳性疾病（项目编号：2011-291）”进行了技术鉴定（附件17-21）。专家审查了相关技术资料，形成鉴定意见如下：( 1)、提供的资料齐全完整，数据翔实可靠，符合鉴定要求。(2)、本课题基于中医骨伤科筋骨并重的基础理论与现代医学相结合，将脊柱骨关节静力系统与肌肉动力系统、骨关节（骨）与韧带、关节囊、肌肉（筋）系统的对立统一关系，运用到脊柱失稳（骨折、滑脱、退行性变）的临床研究中，具有中医特色鲜明、符合现代生物力学和生物学特性。(3)、从中医的角度对腰椎疾患造成的失稳进行了细致深入的研究，把局部解剖、超微结构及生物力学的基础研究与临床应用相结合，提出了腰椎应力滑移率的概念和测定方法，对指导该病的临床治疗具有很好的临床指导意义，“应力滑移率”理论填补了腰椎滑脱症无创定量诊治的空白，规范了滑脱性腰椎失稳的治疗、方便的诊断腰椎失稳性疾病、选择治疗方法、预测手术复位程度，使30%的患者避免了手术治疗，减轻了患者的痛苦，节省了医疗资源；创新性的设计了新的腰椎后路手术方法，对保护腰椎后部动、静力稳定结构具有很好的效果；把传统中医夹板固定的基础应用弹性支具以及新型内固定方法器械的设计方面具有较大的创新性，充气弹性脊柱固定牵引系统，解决了腰椎屈曲型骨折难以外固定及早期下地后难以维持复位的问题，解决了脊柱术后患者的“围手术期”卧床时间长的难题；自主研发的符合中国国情的腰椎内固定器械，解决腰椎内固定器械结构复杂、复位操作不便、易松动、价格昂贵等问题。为临床治疗此类疾病提供了可靠的理论及实践依据，并在国内多家三甲医院应用证实具有较大的社会效益。专家委员会一致认为，本课题是多年针对腰椎失稳疾病的系列研究，以创新性、实用性、系统性和深入性为突出优势，达到同类研究的国际先进水平。

3. 2015年12月6日，受山东省科技厅委托，威海市科技局组织专家对山东省文登整骨医院承担的山东省科技发展计划项目“短节段矫形固定治疗退变性脊柱侧弯失稳的基础研究与临床应用”（项目编号：2012YD19004）进行了验收（附件22-24）。验收专家组听取了项目组汇报，审查了相关资料，经质询、讨论，形成验收意见如下：1、项目资料齐全规范，数据翔实可靠，符合验收要求。2、项目在对临床数据提取并研究的基础上，结合脊柱侧弯产生的根源及临床表现，设计了一种简单且有效的影像学评价方式，为短节段矫形固定治疗退变性脊柱侧弯失稳的临床应用提供良好的评价参数，通过127例临床应用研究经2年以上随诊观察证实该术式治疗短节段矫形固定治疗退变性脊柱侧弯是安全的、有效的。3、短节段矫形固定治疗退变性脊柱侧弯的临床应用的创新性主要体现在3方面：①在国内外首创提出并测量计算退变性腰椎侧弯失稳患者的腰椎侧凸宽长比值。②通过短节段矫形固定治疗退变性脊柱侧弯失稳，既矫正了患者侧弯失稳避免了长节段矫形固定的缺点,又可避免短节段手术方式导致的病情进展。③应用侧凸宽长比值的原理，方便有效地确定退变性腰椎侧弯失稳患者的责任椎体。4、本研究使大量退变性腰椎侧弯失稳患者可以依靠该技术获得良好的手术矫形效果,减轻了患者身心痛苦，恢复患者的劳动能力，减少了长节段手术带来的高风险和高额的治疗费用，赢得了良好的社会效益和经济效益。专家组认为项目组完成了项目任务书规定的各项任务指标，一致同意通过验收。

4.科技查新报告（201906310097）（附件 34-35） 查新机构：威海市科学技术情报研究院（省级科技查新咨询单位） 依照用户的委托及国家科技部、山东省科技厅关于科技查新咨询工作的有关文件规定，在现有的检索领 域内共检索出密切相关文献 16 篇，相关文献 17 篇。经分析对比，结论如下： 该委托单位进行了筋骨并重辨病诊治腰椎失稳性疾病的基础研究与临床应用。本项目传承中医筋骨理论 与实践，历经多年潜心研究和创新实践，将中医筋骨理论与现代生物学、临床医学、模式动物学、物理 学等有机地结合，对腰椎失稳性疾病进行了系统研究。密切相关文献 1 至 16 为委托单位自身研究成果。 上述文献除委托单位自身研究成果外，有关腰椎失稳性疾病的研究内容未见报道。

5.国内外重要科技奖励（附件37-38）：“脊柱退行性病变病理与病症结合动物模型的研究”2010年获中国中西医结合学会科学技术奖一等奖；“中西医结合诊疗腰椎失稳性疾病的基础研究与临床应用”2012年获中国中西医结合学会科学技术奖一等奖。

**应用情况：**

（1）实现了技术超越，已获授权发明专利5项。“充气弹性脊柱固定牵引系统治疗胸腰椎骨折”技术被国家科委列为国家级科技成果重点推广计划（1996）；2010年被国家中医药管理局收入《22个专业95个病种中医诊疗方案/临床路径》在全国推广应用；“恢复脊柱平衡”学术见解纳入WHO传统医学脊柱病治疗指南（2007）；“腰椎不稳诊疗指南”纳入中华中医药学会中医骨伤科常见病诊疗指南（2008），并成为中医临床路径腰椎失稳疾病诊断依据。

（2）突破了中医疗效难以重复和临床难以推广的瓶颈，常年有东南亚、欧美等20多个国家和地区以及国内20多个省市患者就诊。

（3）临床规范化方案己在河南洛阳正骨医院、甘肃省中医院等全国知名的三甲医院共1139家推广应用，每年应用该技术治疗患者30余万例。

（4）培养研究生29名、进修学员（1年以上）1600多名。主办国际性学术交流会9次、国内学术会议28次，学员来自21个省市的1120多家医院，向全国1000多家医院推广了该系列技术。

（5）发表论文109篇，其中发表SCI收录论文11篇（在Spine发表6篇），被国内外学术界正面引用1865次。

（6）解决了脊柱稳定性研究的关键科学问题，所形成的学术思想和临床规范化方案为提升该类疾病疗效做出了重大贡献，并已跻身到国际研究前沿领域，学科带动和辐射作用明显，经济与社会效益显著。

（7）获得中国中西医结合学会科学技术奖一等奖2项。

**主要知识产权和标准规范等目录：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家（地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号（标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| 发明专利 | 可调高度锚出式椎间融合器 | 中国 | ZL201610265714.1 | 2018年2月23日 | 证书号第2823312号 | 山东省文登整骨医院 | 姜传杰；杨凯；杨永军；吴瑞 | 有效 |
| 发明专利 | 一种正骨伸筋的中药制剂 | 中国 | ZL201310670364.6 | 2015年12月02日 | 证书号第1803400号 | 山东省文登整骨医院 | 杨少辉；许红霞；于晓静 | 有效 |
| 发明专利 | 一种用于骨折愈合的中药制剂 | 中国 | ZL201310667420.0 | 2016年07月20日 | 证书号第2148323号 | 山东省文登整骨医院 | 杨少辉；吕清华；许红霞 | 有效 |

**主要完成人情况：**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排名 | 姓名 | 性别 | 工作单位 | 技术职称 | 专业专长 | 主要贡献 |
| 1 | 杨永军 | 男 | 山东省文登整骨医院 | 正高级 | 中医骨伤科 | 本项目的决策、设计和主持实施者，主要创新点2-5的主要贡献者，负责项目总体设计、临床实施、资料收集与整理以及规范化技术方案的推广应用等方面的工作；在实践中验证课题结论和数据的可靠性。为本项目的顺利完成起到了决定性作用，旁证材料见附件（11、12、13、14、15、17-24、38），在代表性论文、临床研究、获奖成果等方面都得到体现。。 |
| 2 | 周纪平 | 男 | 山东省文登整骨医院 | 副高级 | 骨科 | 本项目的主要实施者，主要创新点2-5的主要贡献者，负责项目临床实施、资料收集与整理以及规范化技术方案的推广应用等方面的工作；在实践中验证课题结论和数据的可靠性。为本项目的顺利完成起到了关键作用，旁证材料见附件（1,11-14，17-24,38），在代表性论文、授权专利、临床研究、获奖成果等方面都得到体现。 |
| 3 | 谭远超 | 男 | 山东省文登整骨医院 | 正高级 | 中医骨伤科 | 本项目的主要实施者，主要创新点2-5的主要贡献者，负责项目临床实施、资料收集与整理以及规范化技术方案的推广应用等方面的工作；在实践中验证课题结论和数据的可靠性。为本项目的顺利完成起到了关键作用，旁证材料见附件（5,13、14、15、38），在代表性论文、授权专利、临床研究、获奖成果等方面都得到体现。 |
| 4 | 姜传杰 | 男 | 山东省文登整骨医院 | 副主任医师 | 中医骨伤科 | 本项目的主要实施者，主要创新点4-5的主要贡献者，负责项目临床实施、资料收集与整理以及规范化技术方案的推广应用等方面的工作；在实践中验证课题结论和数据的可靠性。为本项目的顺利完成起到了关键作用，旁证材料见附件（11、12、14），在代表性论文、临床研究等方面都得到体现。 |
| 5 | 姚树强 | 男 | 山东省文登整骨医院 | 副主任医师 | 中医骨伤科 | 本项目的主要实施者，主要创新点2-5的主要贡献者，负责项目临床实施、资料收集与整理以及规范化技术方案的推广应用等方面的工作；在实践中验证课题结论和数据的可靠性。为本项目的顺利完成起到了关键作用，旁证材料见附件（11、12、14），在代表性论文、临床研究、获奖成果等方面都得到体现。 |
| 6 | 杨少辉 | 女 | 山东省文登整骨医院 | 副主任药师 | 药学 | 本项目的主要实施者，主要创新点7的主要贡献者，负责项目临床实施、资料收集与整理以及规范化技术方案的推广应用等方面的工作；在实践中验证课题结论和数据的可靠性。为本项目的顺利完成起到了关键作用，旁证材料见附件（11、12、14），在代表性论文、临床研究、专利等方面都得到体现。 |
| 7 | 徐展望 | 男 | 山东中医药大学附属医院 | 主任医师 | 中医骨伤科 | 本项目主要创新点2的主要贡献者，系统的进行了手术治疗“腰椎滑脱症”临床研究。旁证材料见附件（2-4,6-10,32,33，35），在代表性论文、获奖成果等方面都得到体现。 |
| 8 | 王拥军 | 男 | 上海中医药大学附属龙华医院 | 正高级 | 中医骨伤科 | 本项目的主要实施者，主要创新点1-2的主要贡献者，泰山学者骨干成员，国家“973”计划项目首席科学家，对项目的各项工作进行具体指导，系统的进行了“恢复脊柱平衡”治疗脊柱失稳的基础与临床规范化研究，并作为国家重点学科、国家中医临床研究基地的主要推广项目；指导建立了腰椎失稳、动静力失衡等病理与病证结合动物模型和规范化检测方法，得到国际学术界认可。为本项目的顺利完成起到了关键作用，旁证材料见附件（2-4，6-9，16，32，33，37），在代表性论文、授权专利、临床研究、获奖成果等方面都得到体现。 |
| 9 | 李世强 | 男 | 山东省文登市整骨科技开发有限公司 | 高级工程师 | 工艺设计 | 本项目的主要实施者，主要创新点5的主要贡献者，负责弧轨自锁椎弓根矫形固定系统的设计、制造以及医疗器械注册证书的申请、组织批量生产、资料收集与整理以及规范化技术方案的推广应用等方面的工作；在实践中验证创新点5结论和数据的可靠性。为本项目的顺利完成起到了关键作用，旁证材料见附件（25、26），在医疗器械注册审批、器械生产制造等方面都得到体现。 |

**主要完成单位及创新推广贡献：**

主要完成单位：山东省文登整骨医院

该单位是本项目的设计、决策和主持实施单位。本项目的技术创新、技术关键问题的解决完全由该单位完成。该单位自始至终负责本项目的临床观察、随访、推广应用、资料总结和论文撰写工作，为本项目的完成起到了决定性的作用。医院为全国中医骨伤专科治疗中心、全国骨伤科重点学科建设单位、泰山学者岗位（骨外科）。

在项目基础和临床研究过程中，医院提供了项目组研究所需用的实验和技术平台，投入了大量人力、物力和财力，给予了项目组全方位的支持。医院致力于推动脊柱外科的国内外学术交流和学术推广，每年举办3 次以上与国外同行的对等学术交流活动，每年安排接受50 名以上参观学习的专家，每年举办国家级继续教育新技术培训班，推广课题组的新技术。

提供足够的门诊设置和脊柱外科床位安排，统筹协调手术麻醉等相关科室的配合和支持，满足脊柱外科学科发展要求，并帮助解决脊柱疾病患者住院难的问题。为每年举办的国家级脊柱继续教育学习班和各项学术推广、交流活动提供必要的资金、场地、人员等支持。为脊柱外科引进配置了价值近千万元的脊柱术中神经电生理监护设备、脊柱矫形器械、全脊柱数字X 线拍摄系统等。建立了国内第一家脊柱脊髓疾病治疗网，建立了推广交流应用该科研成果的新平台。

**完成人合作关系说明：**

上海中药大学附属龙华医院王拥军教授2006年被聘为山东省文登整骨医院“泰山学者（骨外科）岗位核心团队成员”后带领科研团队唐德志博士、梁倩倩博士、唐占英等与山东省文登整骨医院杨永军的科研团队进行了合作，参与完成了“腰椎失稳性疾病中西医结合治疗技术体系的创建及应用推广”项目中的基础研究与临床应用部分，尤其对该项目中创新点一起到关键作用，通过共同努力，建立了“筋骨失衡（动静力失衡）”动物模型、生物力学模型以及规范化评价技术，客观地阐明了“强筋束骨法”生物学、生物力学机制，证明了恢复腰椎平衡的科学性和临床指导价值，形成了治疗腰椎失稳的新策略——“筋骨并重、内外兼顾、动静平衡”， 形成了国际学术界对腰椎失稳的新认识。连续在国际脊柱病方面最高级别杂志Spine发表6篇论文，2010年获得中国中西医结合学会科学技术奖一等奖，获得授权发明专利2项，实用新型发明专利1项。

山东省文登市整骨科技开发有限公司为国内开展骨科内置入物较早的公司之一，在生物医用材料、生物仿生材料等交叉学科领域走在国内前沿。该公司参与了山东省文登整骨医院杨永军主持的“腰椎失稳性疾病中西医结合治疗技术体系的创建及应用推广”项目中的基础研究部分，尤其是按照该项目要求，通过该公司实现生产的“充气式脊柱弹性固定牵引器”，解决了腰椎屈曲压缩骨折难以有效外固定的难题以及早下地与持续复位的矛盾，较传统方法减少卧床时间60天。另外该项目设计研制的弧轨自锁椎弓根矫形固定系统（Arc-track self-locking pedicle orthopeadics fixation system，ALPF），也是通过该公司的大力支持才得以实现，通过该公司积极运作，申请到了医疗器械注册证，使得该科研成果能够批量生产，解决了腰椎失稳内固定器械结构复杂、复位操作不便、易松动、价格昂贵等问题，造福更多的患者。

**（十）项目名称：**骨质疏松性colles骨折的三阶梯治疗关键技术及临床应用

**提名者及提名意见：**

提名者：威海市科学技术局

提名意见：我单位认真审阅了该项目推荐书及其附件材料，确认真实有效，相关栏目符合填写要求。按照要求，我单位及完成人所在单位均进行了公示，确认完成人排序无异议。该项目整理、挖掘、提高了传统中医骨伤科理论，结合解剖学、药物学、材料力学，历经十余年潜心研究与创新实践，对骨质疏松性colles骨折，形成了一整套阶梯化治疗方案，三阶梯疗法逐步推进、环环相扣，涵盖了以下五项关键技术（中医优势技术）：1.牵屈复位技术2.半管形石膏固定技术3.改良的经皮穿针技术4.新型外支架固定技术5.中药专利组方辨证论治技术。项目启动至今，在全国数十家医疗中心进行推广应用；项目组研发的相关专利外固定支架自2015年起由泰州市五研医疗科技开发有限公司进行批量生产，取得相关医疗器械证件2个，开展外固定手术上千例，取得了良好的社会与经济效益；主持制定中华中医药学会“桡骨远端骨折”诊疗指南1项；在国家级核心期刊发表论文24篇，被他人引用235次；主编著作3部；获得国家发明专利4项，实用新型专利3项。获得中华中医药学会科学技术奖三等奖1项、中华中医药学会学术著作三等奖1项、中国中医研究院科学技术进步奖三等奖1项。在国内外大型学术会议上做主题演讲30余次，培养研究生20余名、本科生150余名，进修医生70余名。对照山东省科学技术奖授奖条件，推荐该项目申报2020年度山东省科学技术进步奖三等奖。

**项目简介：**

本项目属于中医骨伤科领域，主要内容：

Colles骨折是临床常见病，随着人口日益老龄化，骨质疏松性colles骨折发病率越来越高，产生巨额的医疗费用，成为一个显著的社会问题。其治疗方法众多，但仍存在较大争议。我们在中医骨伤科“筋骨并重”原则指导下，发展了中医手法整复、经皮穿针、内外固定技术，并根据骨质疏松性colles骨折断端稳定性不同，提出三阶梯治疗方案进行治疗，同时结合抗骨质疏松中药辨证用药，以达到标本兼治的目的。既可以达到最好的治疗效果，也可以尽量减少因一味追求手术治疗而导致并发症的增多及医疗费用的增加，体现了“阶梯化、个性化、内外兼治、药械共治”的治疗理念。

（1）首创骨质疏松性colles骨折的三阶梯治疗方案，对骨松性colles骨折，采用阶梯化治疗。①首选第一阶梯治疗——“牵屈复位半管形石膏固定”，整复固定后即刻、复位后第3天、复位后第7天，拍摄X线片；若拍片显示骨折复位效果好，则终止于第一阶梯。②若发现复位丢失，则进入第二阶梯治疗——“牵屈复位经皮穿针固定术”，术毕即刻检查骨折稳定性及骨折对位情况，若复位固定可靠，则终止于第二阶梯治疗。③若穿针固定后，断端复位效果差或仍不稳定，则进入第三阶梯治疗——“牵屈复位经皮穿针外支架固定”。

（2）发展了传统中医整骨手法，创新了“牵屈复位”法单人、无创整复骨质疏松性colles骨折。

（3）发明了骨质疏松性桡骨远端骨折的半管型石膏固定技术，一名医生即可全程完成，不需反复调整，固定可靠，价格低廉。

（4）改进传统闭合复位经皮穿针内固定技术，采用经尺骨远端向桡骨远端穿针支撑固定技术进行固定。微创且固定可靠，操作简便，学习曲线短，易于推广。

（5）对骨骼局部稳定性差，即使利用克氏针内固定也难以有效复位、固定的骨质疏松性colles骨折，根据“制器以正之”之古训及骨质疏松性colles骨折的特点，研发生产了适应本阶梯治疗所需腕关节外固定支架及配套部件，并结合“金针拨骨”技术，“用辅手法之所不逮”，从而达到有效的复位固定效果。

（6）骨质疏松性colles骨折的中医辨证治疗。骨质疏松性colles从根本上属本虚标实，其中肝肾亏虚为本，血瘀气滞为标，针对以上情况，我们在自行研发的中药专利组方的基础上，加用补益肝肾强筋壮骨中药骨碎补、淫羊藿，并以此为基本方进行中医分期辨证施治，以达到标本兼治的功效。

项目启动以来，主持制定中华中医药学会“桡骨远端骨折”诊疗指南1项；在国家级核心期刊发表论文24篇，被他人引用235次；主编著作3部；获得国家发明专利4项，实用新型专利3项。获得中华中医药学会科学技术奖三等奖1项、中华中医药学会学术著作三等奖1项、中国中医研究院科学技术进步奖三等奖1项。在国内外大型学术会议上做主题演讲30余次，培养研究生20余名、本科生150余名，进修医生70余名。对照山东省科学技术奖授奖条件，推荐该项目申报2020年度山东省科学技术进步奖三等奖。

**客观评价：**

2018年04月25日，威海市科技局组织有关专家对文登整骨医院承担的威海市科技发展计划项目“中医骨伤科优势病种治疗技术规范化研究”进行了验收，验收证书指出：该项目制定了相应的操作规范，解决了四肢骨折切开复位创伤大、并发症多、骨折愈合慢甚至不愈合、治疗费用高等弊端，提高了传统中医闭合复位治疗骨折的成功率。

2018年08月25日，威海市文登区科技局组织有关专家对文登整骨医院承担的文登区科技发展计划项目“单人复位半管型石膏固定骨伤Ι号方内服治疗colles骨折临床研究”进行了结题验收。验收证书认为：课题发展了传统中医整骨手法，创新了“前屈复位法”整复骨质疏松性老年colles骨折。半管型石膏固定，弥补了常用外固定方式的不足，桡背侧“半管型”石膏，与患肢的粘附性好，不易滑动，克服了小夹板固定“需要频繁调整松紧度”以及掌背侧石膏夹固定“容易发生滑移、失效”的缺点。该技术操作简单，不易干扰骨折端复位后的位置，固定效果更佳可靠。单人复位半管型石膏固定骨伤Ι号内服治疗colles骨折，疗效好、创伤小、费用低，具有良好的经济和社会效益。

该项目组共获得国家发明专利4项，实用新型专利3项。在国家级核心期刊发表论文24篇，被他人引用235次。研发的新型腕部外固定支架，自2015年起由泰州市五研医疗科技开发有限公司投入生产，取得相关医疗器械证件2个，开展外固定手术上千例，取得了良好的经济效益和社会效益。

**应用情况：**

项目组研发的特色中医技术— “改良闭合复位穿针内固定技术”，由于其良好的治疗效果，低廉的医疗费用，早在2014年即被山东省作为中医优势病种在全省推广应用，在山东省物价局、山东省人力资源和社会保障厅、山东省卫生厅2014年联合开展中医优势病种收费方式改革试点工作中，威海市被确定为试点城市（鲁价格二发〔2013〕115号）。作为主要推广单位的我院，多次举办省级培训表进行推广应用，同时受威海市卫生局委托承担了对威海市所有二级以上医疗机构骨科主治医师以上职称人员的技术培训任务（威卫中[2014]，3号），共培训相关技术骨干数百名，受到国家中医药管理局、山东省政府、山东省卫生厅、山东省中医药管理局等主要领导的高度重视，多次前来我院进行考察、参观，给予了高度评价。

项目组研发的相关专利外固定支架自2015年起由泰州市五研医疗科技开发有限公司进行批量生产，取得相关医疗器械证件2个，开展外固定手术上千例，取得了良好的社会与经济效益。

项目启动至今，在全国数十家医疗中心进行推广应用；主持制定中华中医药学会“桡骨远端骨折”诊疗指南1项；在国家级核心期刊发表论文24篇，被他人引用235次；主编著作3部；获得国家发明专利4项，实用新型专利3项。获得中华中医药学会科学技术奖三等奖1项、中华中医药学会学术著作三等奖1项、中国中医研究院科学技术进步奖三等奖1项。在国内外大型学术会议上做主题演讲30余次，培养研究生20余名、本科生150余名，进修医生70余名。

**主要知识产权和标准规范等目录：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家（地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号（标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| 发明专利 | 用于早期治疗骨与关节损伤的中药汤剂 | 中国 | ZL 2013 1 0272920.4 | 2014年11月05日 | 证书号第1512404号 | 山东省文登整骨医院 | 聂伟志 | 有效 |
| 发明专利 | 一种组合式关节活动器 | 中国 | ZL2015 1 0046118.2 | 2017年02月08日 | 证书号第2371154号 | 山东省文登整骨医院 | 成永忠 | 有效 |
| 发明专利 | 组合式腕关节三维牵引固定架 | 中国 | ZL2011 1 0178065.1 | 2013年07月17日 | 证书号第1236297号 | 山东省文登整骨医院 | 温建民 | 有效 |

**主要完成人情况：**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排名 | 姓名 | 性别 | 工作单位 | 技术职称 | 专业专长 | 主要贡献 |
| 1 | 聂伟志 | 男 | 山东省文登整骨医院 | 正高级 | 中医骨伤科 | 负责课题设计、实施，对全部创新点做出了决定性贡献，创造了“骨质疏松性桡骨远端骨折的三阶梯治疗”，发明了 “用于早期治疗骨及关节损伤的中药汤剂”，以第一作者撰写课题相关论文6篇委托山东省科学院情报所进行了评奖查新，主持相关课题通过了验收。本人在项目中的工作量占本人工作总量的75%。 |
| 2 | 隋显玉 | 女 | 山东省文登整骨医院 | 副高级 | 中医护理 | 负责资料搜集、病例整理，对创新点一、二、三均做出了突出贡献，参与发明了 “用于早期治疗骨及关节损伤的中药汤剂”及“一种骨质疏松治疗康复器材”。 在项目中的工作量占本人工作总量的70%。主要支撑材料：发明专利1项，实用新型专利1项，参与撰写论文5篇 |
| 3 | 成永忠 | 男 | 中国中医科学院望京医院  | 正高级 | 中医骨伤科 | 负责项目临床实施、资料收集与整理以及规范化技术方案的推广应用等方面的工作；特别在外固定支架治疗桡骨远端骨折的试验及临床研究，外固定支架的研发生产方面贡献突出。在项目中的工作量占本人工作总量的60%。主要支撑材料：发明专利3项，实用新型专利2项，撰写论文5篇 |
| 4 | 张峻玮 | 男 | 山东省文登整骨医院 | 主治医师 | 中医骨伤科 | 负责临床资料、数据搜集整理、论文撰写及课题验收、报奖查新等课题全过程，特别对骨质疏松性colles骨折的中医药辨证论治方面贡献突出。以第一作者发表课题相关论文二篇。本人在项目中的工作量占本人工作总量的65%。主要支撑材料：第一作者论文2篇，验收证书1份，查新报告1份。 |
| 5 | 孙磊 | 男 | 山东省文登整骨医院 | 副主任医师 | 中医骨伤科 | 负责临床资料、数据搜集整理、论文撰写。以第一作者发表课题相关论文1篇。本人在项目中的工作量占本人工作总量的60%。主要支撑材料：第一作者论文1篇。 |
| 6 | 温建民 | 男 | 中国中医科学院望京医院 | 主任医师 | 中医骨伤科 | 负责项目临床实施、资料收集与整理以及规范化技术方案的推广应用等方面的工作；特别在外固定支架研发生产、专利申报及中医辨证治疗方面贡献突出。在项目中的工作量占本人工作总量的50%。主要支撑材料：发明专利2项，撰写论文6篇 |

**主要完成单位及创新推广贡献：**

主要完成单位：山东省文登整骨医院

山东省文登整骨医院，为“全国中医骨伤专科医疗中心”、“全国十五、十一五、十二五重点专科建设单位”、“全国重点学科建设单位”。作为该课题第一完成单位，负责课题的总体技术方案的制定、技术内容分析、可行性研究、技术路线的确定，为课题的进行提供场地、人员及必要的资金资助。发展了传统中医整骨手法，利用“牵屈复位法”整复骨质疏松性桡骨远端骨折,并根据骨质疏松性桡骨远端骨折稳定性不同，选择针对性的固定方法。同时对骨质疏松性桡骨远端骨折进行中药辨证加减治疗，在国家发明专利“用于早期治疗骨及关节损伤的中药汤剂”的基础上，加用补益肝肾、强筋壮骨中药骨碎补、淫羊藿等，并以此为基本方，辨证加减应用，以达到标本兼治的目的。课题开展以来，负责该项目的管理、督促与协调；落实有关项目管理、财务管理等各项规定；督促项目负责人按项目内容实施，并按有关规定及时报送相关材料；不断对上述课题相关技术进行优化，并多次组织培训班进行培训，并在全国、全省进行临床应用推广。

**完成人合作关系说明：**

中国中医科学院望京医院成永忠教授，和山东省文登整骨医院聂伟志教授多年来在中医微创治疗四肢骨与关节损伤方面进行了广泛的研究和合作，两人发挥山东省文登整骨医院的临床技术人才优势集合中国中医研究院望京医院的理论及实验优势，在多个领域进行了共同工作。中国中医科学院望京医院主要负责课题中外固定支架治疗骨质疏松性桡骨远端骨折的相关理论、临床研究，负责外固定支架的研发、专利申报及医疗器械注册证的审批。为项目的进行提供了场地、人员和配套科研基金；对研究计划实施所需的人力、物力和时间等方面给予支持；项目执行中的管理、督促与协调；落实有关项目管理、财务管理等各项规定；督促相关课题参与人员按项目内容实施项目，并按有关规定及时报送相关材料。

**（十一）项目名称：**痴呆和轻度认知功能障碍的早期诊断、干预研究与临床应用

**提名者及提名意见：**

提名者：威海市科学技术局

提名意见：我单位认真审阅了该项目提名书及其附件材料，确认真实有效，相关栏目符合填写要求。根据项目科技创新、技术经济指标、促进行业科技进步作用、应用情况、完成人情况，并参照山东省科学技术进步奖申报和提名基本条件，提名理由和建议等级如下：

1.本项目创新点、技术经济指标、促进行业科技进步作用：

（1）本研究第一部分阐明了部分重要功能蛋白和MicroRNA在阿尔茨海默病发病过程中的作用和机制；发现了有助于AD 早期诊断的新的生物和影像标志物；探索了阿尔茨海默病治疗的新方法。

（2）调查了早期PD患者中认知障碍的发生率和临床特征；为PD相关性认知功能障碍早期诊断和干预提供生物标志物；探索了帕金森病合并认知功能障碍的治疗方法。

（3）发现了糖尿病及高血压病合并认知功能障碍的早期诊断标志物。

2.应用情况说明：

（1）胞二磷胆碱、肌酸联合辅酶Q10等可以帕金森病患者认知功能障碍的进展，降低其血浆磷脂水平，具有神经保护作用；血浆磷脂对PD认知功能损害有很好的预测价值；胆碱酯酶抑制剂卡巴拉汀可延缓PD患者的认知功能下降，降低跌倒发生率；为PD合并认知功能障碍的早期诊断、早期干预提供依据

（2）磁共振功能成像技术对AD及AD合并抑郁症的诊断具有较好的临床应用价值；经颅磁刺激对轻度AD有治疗价值，通过对AD患者顶叶及后颞叶区域进行高频重复经颅磁刺激（rTMS）治疗，能够显著改善轻度AD患者的记忆及语言功能；为AD的早期诊断、早期干预提供依据

（3） 本项目在锦州医科大学第三附属医院等多家医院推广应用，在AD及轻度认知功能障碍的早期预警、早期诊断、早期预防、早期治疗方面具有临床指导意义，值得临床推广应用。

3.完成人情况：张金彪 孙海荣 商秀丽 沈腾群 孙超 李芳 李振光 刘新武 赵俊武

4.提名理由和建议等级：

该研究成果调查了早期PD患者中认知障碍的发生率和临床特征；评价痴呆对共患疾病病程及预后的影响；阐明了部分重要功能蛋白和MicroRNA在阿尔茨海默病（AD）发病过程中的作用和机制；发现了有助于AD 及轻度认知功能障碍早期诊断的新的生物和影像学标志物；探索了阿尔茨海默病及轻度认知功能障碍治疗的新方法。本项目为痴呆及轻度认知功能障碍等重大疾病的早期诊断、早期干预提供了有意义的理论和临床依据。建议提名为科技进步奖二等奖。

**项目简介：**

本研究是国家自然科学基金“SP100磷酸化endophilin-I调节血脑屏障通透性的机制与应用”（81100243），辽宁省科技厅计划项目“轻中度血管性痴呆的神经心理学评估”（2012225019），威海市科技发展计划项目“帕金森病轻度认知障碍的生化改变及干预研究”（2012GNS044-02）、“2型糖尿病合并认知功能障碍患者血管病变的研究”（2013GNS044-05）等资助。

课题研究属于临床医学领域，为阿尔茨海默病及轻度认知功能障碍等的早期诊断、早期干预提供了有意义的理论和临床依据。从本研究成果在本地区以及全国其他医院推广应用情况看，临床指导意义重大，可产生显著的社会效益。

**客观评价：**

本研究设计合理，内容全面，技术资料、数据可靠，技术指标先进，研究成果具有极高的临床实用价值，通过流行病学调查，评价痴呆对共患疾病病程及预后影响，进一步充实了Endophilin-1（Endo1）等部分重要功能蛋白和MicroRNA-107参与阿尔茨海默病的发病的相关机制，发现了痴呆及轻度认知功能障碍的早期诊断标志物，探索了痴呆及认知功能障碍的干预方法，本项目紧跟痴呆及轻度认知障碍等老年重大慢性疾病的发病机制和临床防治进行系统的研究和推广应用，为阿尔茨海默病及轻度认知功能障碍等的早期诊断、早期干预提供了有意义的理论和临床依据。从本研究成果在本地区以及全国其他医院推广应用情况看，临床指导意义重大，可产生显著的社会效益。本项目发表相关学术论文35篇，其中SCI收录26篇（IF：91.251，共被引用274 次），单篇IF 较高的文章分别发表在Alzheimer’s & Dementia（IF 12.74）、Annals of Neurology（IF 9.496）和Molecular Neurobiology（IF 5.735）等上。获得国家发明专利2项；主编专著1部；获山东省医学科技奖1项，威海市科学技术一等奖2 项、二等奖2项。综上，本课题达到了国际领先水平。

**应用情况：**

锦州医科大学第三附属医院等多家医院推广应用，发现胞二磷胆碱、肌酸联合辅酶Q10等可以帕金森病患者认知功能障碍的进展，降低其血浆磷脂水平，具有神经保护作用；血浆磷脂对PD认知功能损害有很好的预测价值；胆碱酯酶抑制剂卡巴拉汀可延缓PD患者的认知功能下降，降低跌倒发生率；经颅磁刺激对轻度AD有治疗价值，通过对AD患者顶叶及后颞叶区域进行高频重复经颅磁刺激（rTMS）治疗，能够显著改善轻度AD患者的记忆及语言功能；磁共振功能成像技术对AD及AD合并抑郁症的诊断具有较好的临床应用价值，本项目在AD及轻度认知功能障碍的早期预警、早期诊断、早期预防、早期治疗方面具有临床指导意义，值得临床推广应用。

**主要知识产权和标准规范等目录：**

**1.**治疗帕金森病的中药汤剂（发明专利，ZL201310074761.7），发明人：李振光；于占彩。

2.治疗帕金森病认知障碍的中药汤剂（发明专利，ZL201310074740.5），发明人：于占彩；李振光。

**主要完成人情况：**

1. 张金彪，威海市立医院，神经内科学/实验诊断学。作为项目的负责人，参与了项目的设计、组织和具体实施。对本项目核心创新点（1）、（2）、（3）做出贡献：（1）发现了有助于AD 早期诊断的新的生物和影像标志物；探索了阿尔茨海默病治疗的新方法；（2）发现为PD相关性认知功能障碍早期诊断和干预提供生物标志物；探索了帕金森病合并认知功能障碍的治疗方法。（3）发现糖尿病及高血压病合并认知障碍具有早期诊断标志物；首次发现糖尿病和并体位性低血压患者有短暂性的、姿势相关的认知功能障碍。

2. 孙海荣，威海市立医院，神经内科学。1、对项目的创新点（2）、（3）做出了贡献，发现帕金森病（PD）患者血浆磷脂水平与认知障碍具有相关性，血浆磷脂水平可作为新的生物标记物用于帕金森病相关性认知功能损害的预警，发现胞二磷胆碱、肌酸联合辅酶Q10可延缓帕金森病轻度认知障碍患者认知功能下降速率，并能降低其血浆磷脂含量，具有神经保护作用。

3. 商秀丽，中国医科大学附属第一医院，神经内科学/医学影像学。对项目的创新点（1）、（2）做出了贡献，发现MircroRNA-107的过表达能够通过靶向Endophilin-1来阻止β淀粉样蛋白诱导的血脑屏障破坏和内皮细胞功能障碍。首次研究发现：Glaucocalyxin B通过在体内和体外修饰TLR /NF-κB和Nrf2 / HO-1途径抑制脂多糖诱导的PD症状。

4. 沈腾群，威海市立医院，神经内科学/统计学。完成本项目相关的统计工作，对项目的创新点（3）做出了贡献，发现脑微出血是高血压病合并轻度认知功能障碍的独立危险因素。首次发现糖尿病和并体位性低血压患者在立位时执行功能、记忆力、视觉空间、信息处理速度及注意力出现短暂的受损，较直接的证实了在糖尿病患者中体位性低血压影响认知功能。

5. 孙超，威海市立医院，神经内科学。对项目创新点（2）做出了贡献，参与发现胞二磷胆碱、肌酸联合辅酶Q10 可延缓帕金森病轻度认知障碍患者认知功能下降速率，并能降低其血浆磷脂含量，具有神经保护作用。

6. 李芳，锦州医科大学附属第一医院，神经内科学。对项目创新点（1）、（3）做出贡献：明确了大于60岁住院患者中痴呆患者的比例，评价痴呆对共患疾病病程及预后的影响；发现肾脏损伤标志物对糖尿病合并认知障碍具有早期诊断价值。

7. 李振光，威海市立医院，神经内科学。对项目创新点（2）做出贡献，发现胞二磷胆碱、肌酸联合辅酶Q10 可延缓帕金森病轻度认知障碍患者认知功能下降速率，并能降低其血浆磷脂含量，具有神经保护作用；获国家发明专利2项；参与了成果推广应用。

8. 刘新武，威海市立医院，医学影像学。对项目的创新点（3）做出了贡献，发现脑微出血是高血压病合并轻度认知功能障碍的独立危险因素；参与了成果推广应用。

9. 赵俊武，威海市立医院，神经内科学。对项目的创新点（3）做出了贡献发现对AD患者顶叶及后颞叶区域进行高频重复经颅磁刺激（rTMS）治疗，能够显著改善轻度AD患者的记忆及语言功能。

**主要完成单位及创新推广贡献：**

本单位作为本项目的第一完成单位，提供了临床观察及实验用场所，并完成了资金、人员方面的支持工作。

**完成人合作关系说明：**

威海市立医院设计并完成了本课题。中国医科大学附属第一医院和锦州医科大学附属第一医院完成了课题的基础研究部分内容以及部分临床流行病学研究内容。本课题组所有成员进行了相关的指标检测。课题组成员对此无异议，无相关利益冲突。

### （十二）项目名称：特色儿童药关键技术体系构建及规模产业化

### 提名者及提名意见：

提名者：威海市科学技术局

提名意见：儿童用药属于国家鼓励研发创制、加快申报审评的重要品种，现有产业化技术体系存在着如下技术瓶颈：1、关键药用辅料调控技术落后，使用大量低端辅料、功能辅料匮乏、质量稳定性差，难以满足儿童用药在口感、吸收等方面的特殊需求；2、高端儿童用药剂型制备技术存在专利技术壁垒，传统制备工艺无法持续生产出质量稳定的产品；3、现有产业化装备及质量控制体系难以满足高端儿童制剂的稳定规模化生产需求。本项目在国家新药创制重大专项等支持下，通过产学研合作方式突破三大技术瓶颈，构建了特色儿童用药在关键辅料调控、制剂制备、产业化装备及质量控制中的关键技术体系，实现了多个儿童用药品种的规模产业化。

项目累计申请发明专利18项，授权11项，获药品生产批件5项，儿童药物临床试验批件2张，主要产品通过澳大利亚TGA质量认证。该项目整体技术达到国际先进水平，成功应用到维生素AD滴剂等特色儿童药品产业化中，已在全国近3000家二甲以上医院得到应用。近三年累计销售额28.30亿元，利税16.40亿元，其中维生素AD滴剂国内重点城市医院用药销售占比达53.73%，多年位居全国第一位。

项目符合山东省科技进步奖申报条件。

**项目简介：**

该项目属于医药工程与技术开发领域。

据统计，我国儿童患病人数约占总患病人数的20％，且儿童发病率呈逐年上升趋势。与发达国家相比，我国儿童用药品种严重匮乏，现有儿童用药剂量多依靠经验式调整，缺乏科学合理的处方设计，药品质量与安全难以保障，国内市场长期被进口药垄断且价格昂贵，难以满足日益增长的市场需求。因而对高端儿童制剂的研发和生产提出了重大需求。

儿童用药属于国家鼓励研发创制、加快申报审评的重要品种，其中口服制剂由于其服用安全性、顺应性的优势是儿童用药的首选剂型，由于产品研发周期长、技术壁垒高、临床数据少等问题导致我国儿童专属药品种类及规格少，要实现国产高端儿童用药品种的产业化应用，需攻克三大产业化关键技术难题：1、突破制约关键药用辅料在调控质量、口感、矫味等方面的技术瓶颈；2、创新高端儿童用药剂型制备技术，突破国外专利技术封锁；3、解决现有制剂产业化装备及质量控制体系自动化程度低、能耗大，过程缺乏有效控制的难题。

该项目在国家新药创制重大专项等支持下，通过产学研合作方式攻克三大产业化关键技术瓶颈，实现了高端特色儿童用药品种的规模产业化，创新成果如下：

1.发明了抗氧化软胶囊制备的功能辅料组合体系，解决了软胶囊囊皮易氧化、溶出慢的技术难题，有效保障了制剂产品质量；开发了用于泡腾剂的药用高分子材料新体系，避免了产品易吸潮、效期短、溶液易沉淀的缺陷，实现了制剂产品批次间的稳定高效产业化；发明了口服溶液剂的高强矫味包合物调控技术，在不影响药效的前提下解决了溶液口感苦涩的难题，有效保障了儿童用药过程的依从性。

2.开发了维生素AD滴剂全新组合物与制备工艺，解决了溶出度低、剂量控制不便的难题，有效避免了产品二次污染，保障了儿童用药的安全性与便捷性；创新了碳酸钙D3咀嚼片制剂处方与直接压片工艺，避免了常规湿法工艺导致的砂砾感，突破了国外专利技术，实现了硬度适宜、口感良好的儿童专用产品的稳定规模化生产；发明了西甲硅油全新的乳化剂体系及制备工艺，打破了疏水性强引起的乳化困难的瓶颈，实现了颗粒分布均匀、稳定性高的乳剂规模产业化。

3.开发了全新物料调配装备技术，解决了物料稀释过程稳定性下降的难题，保障了产品的质量稳定性和可靠性；发明了新型高效药粉干燥系统，避免了物料损失、粉尘及溶剂污染，实现了安全、绿色的干燥过程，生产效率大幅提升；发明了高效检测药物成分的分析技术体系，解决了痕量关键组分检测准确度低的难题，保障了制剂产品的质量与安全，为儿童制剂的规模产业化提供了重要支撑。

围绕该项目关键技术创新，申请发明专利18项，授权11项，获药品生产批件5项，儿童药物临床试验批件2张，主要产品通过澳大利亚TGA质量认证。该项目整体技术达到国际先进水平，成功应用到维生素AD滴剂等特色儿童药品产业化中，已在全国近3000家二甲以上医院得到应用。近三年累计销售额28.30亿元，利税16.40亿元，其中维生素AD滴剂国内重点城市医院用药销售占比达53.73%，多年位居全国第一位。

### 客观评价：

一、鉴定验收评价

1、威海市医药医疗器械行业协会组织专家对“儿童药优秀产品伊可新生产及质量研究”项目进行总体评价，评价认为：“该成果根据0-3岁儿童的营养需求，对维生素AD滴剂产品进行全面的升级革新，在生产工艺和质量稳定性方面进行多项技术创新。项目总体技术水平达到国际先进，具有较强的国际竞争力。”

2、威海市医药医疗器械行业协会组织专家对山东省技术创新项目“儿童专用钙补充剂体系构建及产业化”项目进行了综合评价，评价意见：“成果创新点如下：（1）首创全国独家品种--复方碳酸钙泡腾颗粒。（2）创新软胶囊囊皮组方，提高了产品稳定性。（3）创新关键成份检测方法，有效控制钙补充剂的质量和疗效。（4）创新和优化产品制备。（5）首创新型高效药粉干燥罐；开发软胶囊制药干燥系统节能新工艺，生产效率提高一倍。

3、山东省科技情报研究所对“复方碳酸钙泡腾颗粒的制备及其质控方法”进行了科技查新检索，检索结论：相关研究“国内外未见有研究采用泊洛沙姆作为稳定材料的复方碳酸钙泡腾颗粒的制备及其质控方法的文献报道”。

4、山东省科技情报研究所对“维生素D胶囊型滴剂制备及其含量测定方法”进行了科技查新检索，检索结论：“除密切相关文献（查新委托单位已有发明专利）外，国内外未见有研究与本查新项目内容相同的维生素D胶囊型滴剂制备及其含量检测方法的文献报道”。

二、行业评价

维生素AD滴剂获2016年-2018年化学制药行业儿童用药优秀产品品牌（附件35）；

复方碳酸钙泡腾颗粒获2016中国化学制药行业儿童用药优秀产品品牌（附件35）；

2017年度、2018年度中国非处方药协会维生素AD滴剂（胶囊型）综合统计排名化学药儿科第一名（附件36）；

辣妈帮，伊可新维生素AD滴剂获2018宝宝营养品口碑奖（附件40）；

育儿网，伊可新获2018年度年度人气药品营养品奖（附件40）；

金树网，伊可新获2017年度创新科技典范品牌金树奖（附件40）；

辣妈帮，伊可新获2017年度最具值得信赖品牌奖（附件40）；

系列儿童药2016获全国医药行业质量领先品牌，全国质量信得过产品（附件40）；

妈妈网，伊可新入选2016中国母婴口碑榜-妈妈最爱奖（附件40）；

中国药店，伊可新获2015-2016中国药店推荐率最高品牌（附件40）。

三、临床应用评价

1、新疆福海县妇幼保健院、新疆福海中医院复方碳酸钙泡腾颗粒加维生素AD治疗小儿佝偻病96例临床观察，总有效率达到95.83%。

2、番禺大石医院复方碳酸钙泡腾颗粒对佝偻病治疗44例，总有效率90.91%。

四、机构检测检验评价

复方碳酸钙泡腾颗粒：2017年12月委托山东省食品药品检验研究院对其包装为30袋/盒的产品进行全检，检验数量5盒，检验依据国家药品食品监督管理局标准（试行）YBH08972004-2016Z，检验结论“符合规定”。检验报告见附件28。

维生素AD滴剂：规格为每粒含维生素A 1500单位 维D3 500单位，2018年9月委托山东省食品药品检验研究院对其包装为30粒/盒的产品进行全检，检验数量15盒，检验依据《中国药典》2015版第二部，检验结论“符合规定”。 检验报告见附件28。

维生素AD滴剂：规格为每粒含维生素A 2000单位 维D3 700单位，2018年9月委托山东省食品药品检验研究院对其包装为20粒/盒的产品进行全检，检验数量23盒，检验依据《中国药典》2015版第二部及药典业发（2000）第251号，检验结论“符合规定”。 检验报告见附件28。

维生素D滴剂：规格为每粒含维生素D3 400单位，2015年3月委托山东省食品药品检验研究院对其包装为10粒/板 3板/盒的产品进行注册检验全检，检验数量三个批次各18盒，检验依据山东达因海洋制药股份有限公司提供的质量标准，检验结论“符合规定”。 检验报告见附件28。

五、奖励情况

2017年11月，威海市人民政府，儿童专用钙补充剂体系构建及产业化项目获科学技术奖一等。（附件37）

2018年10月，山东省技术创新奖评定委员会，儿童药优秀产品伊可新生产及质量研究获优秀成果一等奖；

2017年8月，山东省药学会，儿童口服制剂矫味掩味关键技术构建及应用

2016年9月，山东省药学会，复方碳酸钙泡腾颗粒工艺质量研究获科学技术二等奖

### 应用情况：

本项目特色儿童药维生素AD滴剂、复方碳酸钙泡腾颗粒等近3年累计实现销售收入28.30亿元，利税16.40亿元。据中国医药工业信息中心统计数据，2016-2018年度，山东达因海洋生物制药股份有限公司生产的维生素AD滴剂（伊可新）国内重点城市医院用药销售占比均为第一，分别为50.90%、56.96%和53.73%。企业也因此成功入选第三批山东省制造业单项冠军企业。

山东达因海洋生物制药股份有限公司创新的特色儿童药剂量控制技术、软胶囊囊皮制备工艺及矫味掩味技术体系等推广应用于企业特色儿童生产及产业化，结果证明能够有效解决儿童药物规格定量不准、依性性差、生产效率低等儿童药共性技术难点，并可降低生产成本20%，产成品率及质量综合指标显著提升。

山东达因海洋生物制药股份有限公司特色儿童药维生素AD滴剂、复方碳酸钙泡腾颗粒以良好的安全性、治疗和预防效果均被收录入首次出版的《中国国家处方集（儿童版）》，并在全国近3000家二级甲等及以上医院得到应用，应用单位、临床患者、社会各界对产品的临床安全性及有效性给予了高度评价。

### **主要知识产权和标准规范等目录：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **知识产权名称** | **知识产权类别** | **发明人** | **知识产权人** | **知识产权号** | **取得日期** | **国（区）别** | **发明专利****有效状态** | **证明材料** |
| 1 | 软胶囊囊皮组合物，由其制备的软胶囊以及制备它们的方法 | 发明专利 | 何淑旺；陈伟；刘长涛；王凤英 | 山东达因海洋生物制药股份有限公司 | Zl200910247125.3 | 2012-05-25 | 中国 | 有效 | 附件1 |
| 2 | 一种维生素D胶囊型滴剂及其制备方法 | 发明专利 | 何淑旺；景亚军；胡醒；廉云飞 | 山东达因海洋生物制药股份有限公司 | ZL201410373562.0 | 2018-04-17 | 中国 | 有效 | 附件2 |
| 3 | 含组合抗氧化剂的软胶囊皮组合物，由其制备的囊皮，软胶囊及制备它们的方法 | 发明专利 | 刘长涛；王建村；陈伟 | 山东达因海洋生物制药股份有限公司 | Zl200910260000.4 | 2012-07-25 | 中国 | 有效 | 附件3 |
| 4 | 一种碳酸钙泡腾剂及其制备方法 | 发明专利 | 何淑旺；王凤英；谢春文 | 山东达因海洋生物制药股份有限公司 | ZL200910260102.6 | 2013-01-02 | 中国 | 有效 | 附件4 |
| 5 | 一种含盐酸氨溴索的口服溶液及其制备方法 | 发明专利 | 何淑旺；解春文；于秀丽；陈伟；史大勇 | 山东达因海洋生物制药股份有限公司 | ZL201010177940.X | 2013-06-05 | 中国 | 有效 | 附件5 |
| 6 | 一种用于儿童补钙的碳酸钙D3咀嚼片及其制备方法 | 发明专利 | 吴学萍；何淑旺；刘长涛；王凤英；王英新；李树英；王文笙 | 山东达因海洋生物制药股份有限公司 | ZL201611247541.X | 2019-08-30 | 中国 | 有效 | 附件6 |
| 7 | 一种西甲硅油固体自乳化制剂及其制备工艺 | 发明专利 | 翟光喜; 孙丽敏；汪洋 | 山东大学 | ZL201610217783.8 | 2019-03-29 | 中国 | 有效 | 附件7 |
| 8 | 一种检测维生素D滴剂中维生素D含量的方法 | 发明专利 | 陶元景；胡醒；解春文；王凤英 | 山东达因海洋生物制药股份有限公司 | ZL201410387198.3 | 2017-11-10 | 中国 | 有效 | 附件8 |
| 9 | 一种药粉干燥罐 | 实用新型专利 | 王龙江;李用珍;蔡锟;杨金龙;高丽芬;王金钊;董红军;周君君;宋钦艳 | 山东达因海洋生物制药股份有限公司 | ZL201620187310.3 | 2016-8-17 | 中国 | 有效 | 附件9 |
| 10 | 一种有机溶媒回收净化装置 | 实用新型专利 | 宋龙;王龙江;李树英;秦小洁 | 山东达因海洋生物制药股份有限公司 | ZL201721709567.1 | 2018-7-27 | 中国 | 有效 | 附件10 |

支撑技术创新点的主要论文专著目录

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **论文专著名称** | **发表刊物（出版社）** | **发表（出版）时间** | **作者（按刊物发表顺序）** | **证明材料** |
| 11 | 基于仿生味觉系统的药物处方开发 | 中国新药杂志 | 2017-04-12 | 杨杰，梁林，李树英，何淑旺；王文笙 | 附件16 |
| 12 | 火焰原子吸收分光光度法测定维生素D3咀嚼片（Ⅱ）中钙含量 | 食品与药品 | 2017-01-20 | 王凤英、刘长涛、何淑旺、王英新、吴学萍、李树英 | 附件19 |
|  | HPLC同时测定丙戊酸钠口服溶液中丙戊酸钠及防腐剂的含量 | 中国现代应用药学 | 2017-05-22 | 李树英，王英新，刘玲，吴学萍，王文笙 | 附件18 |
| 13 | 复方碳酸钙泡腾维生素D含量测定方法改进 | 药学研究 | 2017-07-15 | 马莉、王英新、王龙江、陶元景 | 附件17 |
| 14 | Eudragit\_NE30D对药物释放稳定性的影响因素探讨 | 中国新药杂志 | 2017-06-01 | 刘长涛，李树英，何淑旺，王文笙，史大勇，兰颐 | 附件14 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

###

### 主要完成人情况：

何淑旺、翟光喜、杨杰、王龙江、刘长涛、解春文、李树英、陶元景、王文笙。

完成人情况表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 何淑旺 | 性别 | 男 | 排名 | 1 |
| 出生年月 | 1971年12月 | 出生地 | 山东 | 民族 | 汉 |
| 身份证号 | 372923197112293858 | 党派 | 九三学社 | 国籍 | 中国 |
| 行政职务 | 总经理 | 归国人员 | 否 | 归国时间 | - |
| 工作单位 | 山东达因海洋生物制药股份有限公司 | 所在地 | 山东威海 | 办公电话 | 0637/7606266 |
| 家庭地址 | 山东省荣成市富源南路18号 | 住宅电话 |  |
| 通讯地址 | 山东省荣成市富源南路18号 | 邮政编码 | 264300 |
| 电子信箱 | heshuwang@dynemed.com | 移动电话 | 13521916648 |
| 毕业学校 | 中国药科大学 | 毕业时间 | 1997年7月 | 文化程度 | 研究生 |
| 技术职称 | 高级工程师 | 专业、专长 | 新药研发技术 | 最高学位 | 硕士 |
| 曾获省级以上科技奖励情况 | 2016年山东省药学会科学技术二等奖2018年山东省企业技术创新一等奖 |
| 参加本项目起止时间 | 自2007年1月至 2017年12月 |
| 对本项目主要学术贡献：（限300字） |
| 作为项目总负责人，对特色儿童药品产业化研发与应用起到决定性作用。开发了特色儿童口服制剂全新组合物与制备工艺体系，创新了儿童用药口服剂型关键高分子辅料的筛选方法，并对关键生产装备及质量控制技术进行了创新与改进，保证了特色儿童药品关键技术研究及产业化的顺利实施。对创新点1、2、3 做出了创造性贡献。支持本人贡献的旁证材料：ZL200910247125.3（附件）；ZL201410373562.0（附件）；ZL200910260102.6（附件）；ZL201010177940.X（附件）； ZL201611247541.X（附件）；论文（附件）。{论文有3篇}本人在该项目中投入的工作量占本人总工作量的80%。 |
| **声明**：本人遵守《威海市科学技术奖励办法》的有关规定和威海市科学技术奖励评审委员会办公室对推荐工作的要求，保证所提交材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。该项目是本人本年度被推荐的唯一项目。如有虚假，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。本人签名： 年 月 日 | **声明**：本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。单位（盖章）年月日 |

完成人情况表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 翟光喜 | 性别 | 男 | 排名 | 2 |
| 出生年月 | 1967年12月 | 出生地 | 山东 | 民族 | 汉 |
| 身份证号 | 370105196712081119 | 党派 | 九三学社 | 国籍 | 中国 |
| 行政职务 | 制剂研究室主任 | 归国人员 | 否 | 归国时间 | - |
| 工作单位 | 山东大学 | 所在地 | 山东济南 | 办公电话 | 0531-88380211 |
| 家庭地址 | 济南市市中区舜玉小区 | 住宅电话 |  |
| 通讯地址 | 济南市历下区文化西路44号 | 邮政编码 | 250012 |
| 电子信箱 | Yaoji3110@163.com | 移动电话 | 15966617218 |
| 毕业学校 | 沈阳药科大学 | 毕业时间 | 2003年9月 | 文化程度 | 研究生 |
| 技术职称 | 教授 | 专业、专长 | 药物制剂 | 最高学位 | 博士 |
| 曾获省级以上科技奖励情况 | 2015年山东省科技进步一等奖；2015年度全国高校科学研究优秀成果科技进步二等奖；山东省高校自然科学优秀成果三等奖。 |
| 参加本项目起止时间 | 自2013年1月至 2017年12月 |
| 对本项目主要学术贡献：（限300字） |
| 作为项目主要技术负责人，对特色儿童药品的剂型创新与矫味设计起到决定性作用。开发了用于婴幼儿全新自乳化固体制剂的处方与制备工艺，打破了疏水性强引起的乳化困难的瓶颈，解决了传统液体制剂稳定性差、运输不便的缺陷；创新了儿童药品矫味设计方案，解决了药品口感苦涩的难题，有效保障了儿童用药过程的依从性。对创新点1、2做出了创造性贡献。支持本人贡献的旁证材料：ZL201610217738.3（附件）；论文（附件）。{论文有1篇}本人在该项目中投入的工作量占本人总工作量的50%。 |
| **声明**：本人遵守《威海市科学技术奖励办法》的有关规定和威海市科学技术奖励评审委员会办公室对推荐工作的要求，保证所提交材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。该项目是本人本年度被推荐的唯一项目。如有虚假，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。本人签名： 年 月 日 | **声明**：本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。单位（盖章）年月日 |

完成人情况表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 杨杰 | 性别 | 女 | 排名 | 3 |
| 出生年月 | 1961年12月 | 出生地 | 北京市 | 民族 | 汉族 |
| 身份证号 | 110101196112172101 | 党派 | 九三学社 | 国籍 | 中国 |
| 行政职务 | 总裁 | 归国人员 | 否 | 归国时间 |  |
| 工作单位 | 山东达因海洋生物制药股份有限公司 | 所在地 | 北京 | 办公电话 | 010-85869619 |
| 家庭地址 | 北京市东城区安外上龙西里 | 住宅电话 |  |
| 通讯地址 | 北京市朝阳区朝阳公园南路六里屯4号楼 | 邮政编码 | 110026 |
| 电子信箱 | yangjie@dynemed.com | 移动电话 | 13901125040 |
| 毕业学校 | 比利时联合商学院 | 毕业时间 | 2011年6月 | 文化程度 | 博士研究生 |
| 技术职称 | 主治医师 | 专业、专长 | 儿童药物技术 | 最高学位 | 博士 |
| 曾获省级以上科技奖励情况 | 山东省企业技术创新一等奖 |
| 参加本项目起止时间 | 自2007年1月至2017年12月 |
| 对本项目主要学术贡献：（限300字） |
| 作为项目主要负责人，对特色儿童药品的处方设计与辅料筛选起到决定性作用。开发了口服溶液剂的高强矫味包合物调控技术，在不影响药效的前提下解决了溶液口感苦涩的难题，有效保障了儿童用药过程的依从性；创新了维生素AD滴剂处方与制备工艺，解决了溶出度低、剂量控制不便的难题，保障了儿童用药的安全性与便捷性。对创新点1、2做出了创造性贡献。支持本人贡献的旁证材料：论文（附件）。{论文有1篇}本人在该项目技术研发中投入的工作量占本人总工作量的40%。 |
| **声明**：本人遵守《威海市科学技术奖励办法》的有关规定和威海市科学技术奖励评审委员会办公室对推荐工作的要求，保证所提交材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。该项目是本人本年度被推荐的唯一项目。如有虚假，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。本人签名： 年 月 日 | **声明**：本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。单位（盖章）年月日 |

完成人情况表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 王龙江 | 性别 | 男 | 排名 | 4 |
| 出生年月 | 1968年3月 | 出生地 | 山东 | 民族 | 汉 |
| 身份证号 | 370633196803065619 | 党派 | 中共 | 国籍 | 中国 |
| 行政职务 | 总经理 | 归国人员 | 否 | 归国时间 | - |
| 工作单位 | 山东达因海洋生物制药股份有限公司 | 所在地 | 山东威海 | 办公电话 | 06317606278 |
| 家庭地址 | 山东省荣成市富源南路18号 | 住宅电话 |  |
| 通讯地址 | 山东省荣成市富源南路18号 | 邮政编码 | 264300 |
| 电子信箱 | wanglongjiang@dynemed.com | 移动电话 | 13869095976 |
| 毕业学校 | 烟台大学 | 毕业时间 | 1992年7月 | 文化程度 | 本科 |
| 技术职称 | 高级工程师 | 专业、专长 | 制药技术 | 最高学位 | 学士 |
| 曾获省级以上科技奖励情况 | 2017年山东省药学会科学技术二等奖 |
| 参加本项目起止时间 | 自2007年1月至 2017年12月  |
| 对本项目主要学术贡献：（限300字） |
| 作为项目重要技术人员，发明了儿童用药关键生产装备，避免了物料损失、粉尘及溶剂污染，实现了安全、绿色的干燥过程，生产效率大幅提升。主持生产线建设及改造维生素AD滴剂产品和复方碳酸钙泡腾颗粒生产线一次性通过TGA国际质量体系认证，并获得最高的A1级。对创新点3做出了突出贡献。支持本人贡献的旁证材料：ZL201620187310.3（附件）；ZL201721709567.1（附件）。本人在该项目中投入的工作量占本人总工作量的60%。 |
| **声明**：本人遵守《威海市科学技术奖励办法》的有关规定和威海市科学技术奖励评审委员会办公室对推荐工作的要求，保证所提交材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。该项目是本人本年度被推荐的唯一项目。如有虚假，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。本人签名： 年 月 日 | **声明**：本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。单位（盖章）年月日 |

完成人情况表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 刘长涛 | 性别 | 男 | 排名 | 5 |
| 出生年月 | 1973年7月 | 出生地 | 山东 | 民族 | 汉 |
| 身份证号 | 370728197307282410 | 党派 | 群众 | 国籍 | 中国 |
| 行政职务 | 技术中心副总监 | 归国人员 | 否 | 归国时间 |  |
| 工作单位 | 山东达因海洋生物制药股份有限公司 | 所在地 | 山东威海 | 办公电话 | 0631-7606298 |
| 家庭地址 | 山东省荣成市富源南路18号 | 住宅电话 |  |
| 通讯地址 | 山东省荣成市富源南路18号 | 邮政编码 | 264300 |
| 电子信箱 | liuchangtao@dynemed.com | 移动电话 | 13181892039 |
| 毕业学校 | 烟台大学 | 毕业时间 | 1996年07月 | 文化程度 | 本科 |
| 技术职称 | 高级工程师 | 专业、专长 | 制药技术 | 最高学位 | 学士 |
| 曾获省级以上科技奖励情况 | 2017年山东省药学会科学技术二等奖2016年山东省药学会科学技术二等奖 |
| 参加本项目起止时间 | 自2007年1月至 2017年12月 |
| 对本项目主要学术贡献：（限300字） |
| 作为项目重要技术人员，创新了软胶囊制备的功能辅料组合体系，解决了胶囊囊皮易氧化、溶出慢的技术难题，有效保障了制剂产品质量；开发了高效检测药物成分的分析技术，解决了痕量组分检测准确度低的难题。对创新点1、3做出了突出贡献。支持本人贡献的旁证材料：ZL200910247125.3（附件）；ZL200910260000.4（附件）；ZL201611247541.X（附件）；论文（附件）。{论文有2篇}本人在该项目中投入的工作量占本人总工作量的50%。 |
| **声明**：本人遵守《威海市科学技术奖励办法》的有关规定和威海市科学技术奖励评审委员会办公室对推荐工作的要求，保证所提交材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。该项目是本人本年度被推荐的唯一项目。如有虚假，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。本人签名： 年 月 日 | **声明**：本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。单位（盖章）年月日 |

完成人情况表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 解春文 | 性别 | 男 | 排名 | 6 |
| 出生年月 | 1973年12月 | 出生地 | 山东 | 民族 | 汉 |
| 身份证号 | 110105197312065431 | 党派 | 无 | 国籍 | 中国 |
| 行政职务 | 课题负责人 | 归国人员 | 否 | 归国时间 | - |
| 工作单位 | 山东达因海洋生物制药股份有限公司 | 所在地 | 山东荣成 | 办公电话 | 0631-7606282 |
| 家庭地址 | 山东省荣成市德润西区9号楼 | 住宅电话 |  |
| 通讯地址 | 山东省荣成市富源南路18号 | 邮政编码 | 264300 |
| 电子信箱 | xiechunwen@dynemed.com | 移动电话 | 13563119610 |
| 毕业学校 | 北京化工大学 | 毕业时间 | 1997-07 | 文化程度 | 研究生 |
| 技术职称 | 高级工程师 | 专业、专长 | 儿童药物研发 | 最高学位 | 硕士 |
| 曾获省级以上科技奖励情况 | 2017年山东省药学会科学技术二等奖2016年山东省药学会科学技术二等奖2017年山东省企业技术创新一等奖 |
| 参加本项目起止时间 | 自2007年1月至2017年12月 |
| 对本项目主要学术贡献：（限300字） |
| 作为项目重要技术人员，创新了儿童药品功能辅料调控技术及分析检测方法，解决了产品质量不稳定、口感差等难题，保障了儿童用药安全性与依从性；开发了痕量药物成分的分析技术，解决了检测准确度低的难题。对创新点1、3做出了突出贡献。支持本人贡献的旁证材料：ZL200910260102.6（附件）；ZL201010177940.X（附件）；ZL201410387198.3（附件）。本人在该项目技术研发中投入的工作量占本人总工作量的60%。 |
| **声明**：本人遵守《威海市科学技术奖励办法》的有关规定和威海市科学技术奖励评审委员会办公室对推荐工作的要求，保证所提交材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。该项目是本人本年度被推荐的唯一项目。如有虚假，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。本人签名： 年 月 日 | **声明**：本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。单位（盖章）年月日 |

完成人情况表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 李树英 | 性别 | 男 | 排名 | 7 |
| 出生年月 | 1981年10月 | 出生地 | 山东 | 民族 | 汉族 |
| 身份证号 | 370829198110130612 | 党派 | 无 | 国籍 | 中国 |
| 行政职务 | 技术中心副总监 | 归国人员 | 否 | 归国时间 |  |
| 工作单位 | 山东达因海洋生物制药股份有限公司 | 所在地 | 山东威海 | 办公电话 | 0631-7606291 |
| 家庭地址 | 山东省荣成市富源南路18号 | 住宅电话 |  |
| 通讯地址 | 山东省荣成市富源南路18号 | 邮政编码 | 264300 |
| 电子信箱 | lishuying@dynemed.com | 移动电话 | 18669352647 |
| 毕业学校 | 中国药科大学 | 毕业时间 | 2008年7月 | 文化程度 | 研究生 |
| 技术职称 | 高级工程师 | 专业、专长 | 制药技术 | 最高学位 | 硕士 |
| 曾获省级以上科技奖励情况 | 2017年山东省药学会科学技术二等奖2016年山东省药学会科学技术二等奖2017年山东省企业技术创新一等奖 |
| 参加本项目起止时间 | 自2014年1月至2017年12月 |
| 对本项目主要学术贡献：（限300字） |
| 项目的重要技术人员，对维生素D3咀嚼片的处方及制备工艺、分析方法进行了深入研究，为产品的顺利产业化奠定了基础；对关键生产设备创新也起到了重要作用。对创新点2、3做出了重要贡献。支持本人贡献的旁证材料：ZL201611247541.X（附件）；ZL201721709567.1（附件）；论文（附件）。{论文有3篇}本人在该项目技术研发中投入的工作量占本人总工作量的40%。 |
| **声明**：本人遵守《威海市科学技术奖励办法》的有关规定和威海市科学技术奖励评审委员会办公室对推荐工作的要求，保证所提交材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。该项目是本人本年度被推荐的唯一项目。如有虚假，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。本人签名： 年 月 日 | **声明**：本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。单位（盖章）年月日 |

完成人情况表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 陶元景 | 性别 | 男 | 排名 | 8 |
| 出生年月 | 1985年11月 | 出生地 | 山东 | 民族 | 汉族 |
| 身份证号 | 370781198511284014 | 党派 | 无 | 国 籍 | 中国 |
| 行政职务 | 总经理助理 | 归国人员 | 否 | 归国时间 |  |
| 工作单位 | 山东达因海洋生物制药股份有限公司 | 所在地 | 山东威海 | 办公电话 | 0631-7606266 |
| 家庭地址 | 山东省荣成市富源南路18号 | 住宅电话 |  |
| 通讯地址 | 山东省荣成市富源南路18号 | 邮政编码 | 264300 |
| 电子信箱 | Taoyuanjing@dynemed.com | 移动电话 | 13361176385 |
| 毕业学校 | 中国药科大学 | 毕业时间 | 2011年7月 | 文化程度 | 研究生 |
| 技术职称 | 工程师 | 专业、专长 | 制药技术 | 最高学位 | 硕士 |
| 曾获省级以上科技奖励情况 | 无 |
| 参加本项目起止时间 | 自2013年4月至2017年12月 |
| 对本项目主要学术贡献：（限300字） |
| 项目的重要技术人员，实现了维生素D含量测定方法改进，提高了产品检测和生产效率。对创新点3做出了重要贡献。支持本人贡献的旁证材料：ZL201410387198.3（附件）。本人在该项目技术研发中投入的工作量占本人总工作量的40%。 |
| **声明**：本人遵守《威海市科学技术奖励办法》的有关规定和威海市科学技术奖励评审委员会办公室对推荐工作的要求，保证所提交材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。该项目是本人本年度被推荐的唯一项目。如有虚假，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。本人签名： 年 月 日 | **声明**：本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。单位（盖章）年 月 日 |

完成人情况表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 王文笙 | 性别 | 男 | 排名 | 9 |
| 出生年月 | 1969年04月 | 出生地 | 山东济宁 | 民族 | 汉族 |
| 身份证号 | 31010419690426561x | 党派 | 中共党员 | 国籍 | 中国 |
| 行政职务 | 技术总监 | 归国人员 | 否 | 归国时间 | - |
| 工作单位 | 山东达因海洋生物制药股份有限公司 | 所在地 | 山东威海 | 办公电话 | 0631-7606299 |
| 家庭地址 | 山东省荣成市富源南路18号 | 住宅电话 |  |
| 通讯地址 | 山东省荣成市富源南路18号 | 邮政编码 | 264300 |
| 电子信箱 | wangwensheng@dynemed.com | 移动电话 | 15662326189 |
| 毕业学校 | 华东化工学院 | 毕业时间 | 1992年7月 | 文化程度 | 本科 |
| 技术职称 | 工程技术应用研究员 | 专业、专长 | 化学制药技术 | 最高学位 | 学士 |
| 曾获省级以上科技奖励情况 | 2017年山东省药学会科学技术二等奖2014年山东省企业技术创新奖 |
| 参加本项目起止时间 | 自2016年4月至2017年12月 |
| 对本项目主要学术贡献：（限300字） |
| 项目的重要技术人员，对儿童药品处方设计与制备工艺做出了重要贡献，解决了湿法工艺导致的砂砾感问题。对创新点2做出了重要贡献。支持本人贡献的旁证材料：ZL201611247541.X（附件）；论文（附件）。{论文有1篇}本人在该项目技术研发中投入的工作量占本人总工作量的50%。 |
| **声明**：本人遵守《威海市科学技术奖励办法》的有关规定和威海市科学技术奖励评审委员会办公室对推荐工作的要求，保证所提交材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。该项目是本人本年度被推荐的唯一项目。如有虚假，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。本人签名： 年 月 日 | **声明**：本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。单位（盖章）年月日 |

### 主要完成单位及创新推广贡献：

第一完成单位：山东达因海洋生物制药股份有限公司

山东达因海洋生物制药股份有限公司是中国医药企业管理协会儿童专业委员会首届主任委员单位、高新技术企业、国家综合性新药研发大平台(山东)产业化示范企业。企业长期专注于儿童健康领域，积极推动和倡导“量身定制儿童药物”理念，产品涵盖儿童药品、食品、用品领域，形成了以“儿童保健和治疗”为核心的儿童健康产业格局。

公司建有国内首个儿童用药研发中心，近三年研发投入总额12376万元，占企业销售收入的比例达到4.21%。公司拥有山东省儿童药物工程技术研究中心、山东省儿童药物制剂工程实验室、山东省企业技术中心、山东省博士后创新实践基地等省级科研平台；公司现有员工1448人，其中研发人员172人，占企业员工11.88%，研发团队80%具有硕士以上学历或中级以上职称。从2007年起，公司在研儿童药品70余个，涉及到儿童常见病、多发病及部分罕见病治疗药物的研究，全部为儿童专用规格和剂型，先后承担国家十三五新药创制科技重大专项等省级以上项目近20项。近三年，申请专利23项，其中发明专利16项，获得发明专利授权13项。

公司坚持“创新成就品牌，专业运作市场”，打造出了一支专业化素质高、执行力强、遍及全国的优秀营销团队，在儿科专业用药领域取得了良好的口碑和覆盖率，在儿童用药市场树立了良好的品牌形象，深受行业的信任与消费者的认可。2008年伊可新®获得中国驰名商标，2015年，伊可新®以15.25亿品牌价值位居儿童维生素矿物质补充用药品牌首位。2017年公司旗下明星产品 “伊可新”（维生素AD滴剂胶囊型）年销量突破10亿元、连续18年位居同类产品市场前列。自2013年起，达因药业连续多年荣获“中国化学制药行业工业企业综合实力百强”称号。2018年，企业实现销售收入8.9亿，上缴税金2.96亿元，上缴税金进入威海地区纳税前50强第8强。

本项目为企业多年科技创新积累及耕耘的集成，项目的研发及成果转化，极大提升了企业的行业知名度，对缓解我国儿童药物不足，起到了重要作用，也取得了良好的经济效益和社会效益。

第二完成单位：山东大学

山东大学（Shandong University），简称山大（SDU），由中华人民共和国教育部直属，中央直管副部级建制，位列“双一流”、“211工程”、“985工程”，入选“2011计划”、“珠峰计划”、“111计划”、“卓越工程师教育培养计划”、“卓越医生教育培养计划”，是一所综合性全国重点大学。

山东大学药学院前身为始建于 1920 年的齐鲁大学药科，是我国最早成立的高等药学专业院校之一。历经1952年和1955 年全国高等院校调整后于 1971 年重建。1997年12月升格为山东医科大学药学院。2000年7月，原山东大学、山东医科大学、山东工业大学三校合并组建新的山东大学，更名为山东大学药学院。经过多年的发展，学院的综合实力已跻身于国内同类院校的先进行列，在中国药学领域享有较高的声誉。学院现有教职工97人，其中教授32人、副教授18人。现有国家杰出青年基金获得者2人、教育部教学指导委员会委员3人、山东省“泰山学者”3人、教育部新世纪优秀人才3人、山东省有突出贡献的中青年专家1人、山东省医药卫生中青年重点科技人才4人，形成了一支结构较为合理的教师队伍和高层次的学术研究梯队。

山东大学与山东达因海洋生物制药股份有限公司有多年合作关系。学院药剂室主任翟光喜教授为企业首席科学家。参与儿童药关键技术体系构建，组建专家队伍，进行市场调研和新药查询研究，为项目的立项及开展奠定基础；参与了研发关键技术的创新和攻关，解决了研发中的实际问题，丰富了儿童药产品技术体系。

### 合作人完成关系说明：

儿童用药属于国家鼓励研发创制、加快申报审评的重要品种，其中口服制剂由于其服用安全性、有效性的优势仍是儿童用药的首选剂型。本项目实施以来，成立了以何淑旺、翟光喜、杨杰等为骨干的课题小组，以“量身定制儿童药物”为研发理念，通过产学研合作方式突破三大技术瓶颈，构建了特色儿童用药在关键辅料调控、制剂制备、产业化装备及质量控制中的关键技术体系，实现了多个儿童用药品种的规模产业化。

何淑旺（第1位）是成果关键技术完成人。主持软胶囊囊皮技术创新，解决了影响维生素AD滴剂（胶囊型）产品质量的关键技术难题。创新一种碳酸钙泡腾剂制备方法，可有效提高产品质量和稳定性，延长产品的有效期，降低成本，为钙补充剂复方碳酸钙泡腾颗粒产品的商业化奠定基础。翟光喜（第2位）作为企业首席科学家，主持对儿童药物剂型进行了系统研究，解决了儿童用西甲硅油乳化等关键技术问题。杨杰（第3位）在儿童药政策培育、发展规划设计及产品应用推广等方面起到了重要作用。提出掩味技术应作为儿童药物开发重要策略和有效手段观念，并发表了《基于仿生味觉系统的药物处方开发》，对儿童药物开发起到了重要指导意义。王龙江（第4位）负责项目的产业化方案设计和总体实施，对关键设备及工艺进行创造革新，生产效率成倍提高，实现了规模产业化。刘长涛（第5位）负责软胶囊囊皮技术创新，解决了维生素AD滴剂（胶囊型）产品长期存放后出现的口感咀嚼性降低、崩解及溶出时间延长等问题起到了决定性作用。解春文（第6位）参与了本项目系列产品维生素AD滴剂（胶囊型）的具体创新工作，是项目技术方案实施的重要完成人。李树英（第7位）参与了本项目掩味技术的创新工作，是项目技术方案实施的主要完成人。陶元景（第8位）在项目关键质量控制因素维生素D检测方面等方面起到了重要作用。王文笙（第9位），负责项目的总体研发管理，对提高加快项目的研发的产业化进程起了了重要作用。

**（十三）项目名称：**叠层细筛精准分级回收选煤厂煤泥技术研发与应用
 **提名者及提名意见：**

提名者：威海市科学技术局

提名意见：我单位认真审阅了该项目提名书材料，确认提名材料真实有效，确认完成人、完成单位排序无异议，确认相关栏目符合填写要求。按照要求，项目完成单位已对该项目的拟提名情况进行了公示，公示期间无异议。

本项目针对选煤厂粗煤泥分选回收利用中存在的分选精度低、分级效率低、粗精煤灰分高等难点问题，开发了高效精细分级设备——叠层高频振动细筛和大直径分级浓缩旋流器，并应用于粗煤泥传统分级分选工艺流程中，创造出“1+1+1+1”等新型粗煤泥分级分选工艺流程；研制成功了煤泥重介质分选机并开发了煤泥三产品重介质洗选新工艺，实现了粗煤泥两段分选，提高粗煤泥的分选效率和精煤回收率，选用叠层高频振动细筛作为煤泥回收系统，对煤泥重介质分选机分选下限粒度进行有效回收。

该成果授权专利8项，其中发明专利2项；形成行业标准2项；获得中国煤炭工业协会科学技术奖”1项、山东省节能奖1项；通过中国煤炭工业协会鉴定达到了国际先进水平；已推广应用到国内100余家洗煤厂，近三年实现直接销售收入8896余万元，利润1280余万元，税收856万元。推广应用后，仅平顶山天安煤业天宏选煤厂等3家用户单位统计，近三年新增销售收入18532万元，新增利润5896万元。大大提高了粗煤泥的分选效率和粗精煤回收率，提高了煤炭资源综合利用率，促进了洁净煤技术的发展，经济社会效益显著。

根据本项目科技创新、技术经济指标等，参照山东省科学技术进步奖授奖条件，提名该项目为山东省科学技术进步奖三等奖。

**项目简介：**（一）项目背景

我国煤炭灰分、硫分高、细粒多、可选性差。从煤炭是我国主要能源和我国高硫难选煤多的煤质特点来考虑，必须开展洁净煤技术研究才能实现煤炭高效和洁净利用。由于采煤机械化程度的提高以及洗煤厂原煤的破碎，入选原煤粗煤泥的含量也逐渐增多。至2018年，全国运行选煤厂2300余座，原煤入洗率超过80%，入洗煤炭超过20亿吨，数据显示，2018年全国原煤产量36.8亿吨，同比增长4.5%。2018年全国煤炭进口2.81亿吨，同比增长3.9%；出口493.4万吨，同比下降39%；净进口2.76亿吨，同比增长5.2%，为近四年来最高水平。2018年全国铁路累计煤炭运输量完成23.81亿吨，同比增长10.3%。主要港口发运煤炭8.1亿吨，同比增长7.5%。根据煤炭洗选工程设计规范GB50359-2005，煤炭原生煤泥取15%，次生煤泥取8%，≥0.1mm粒度级粗煤泥约占煤泥的60%。若粗煤泥得不到有效分选，不仅浪费煤炭资源，而且将加剧环境污染，因此研究粗煤泥分选设备和工艺成为煤炭脱硫降灰及洁净煤技术的重要发展方向。

针对我国选煤工艺的特点，本项目针对我国选煤工艺的特点，本项目开发出一系列适合我国煤质特点的粗煤泥分选设备和工艺，解决了传统粗煤泥回收工艺存在的只回收不分选，分选精度低、分级效率低、粗精煤灰分偏高等问题，提高了粗煤泥的分选效率和精煤回收率，大大提高了煤炭资源综合利用率，促进洁净煤技术的发展。

（二）主要科技创新

创新点和关键技术1：开发了高效精细分级设备——叠层高频振动细筛和大直径分级浓缩旋流器，将此两种设备成功的应用于粗煤泥传统分级分选工艺流程中，并在传统的粗煤泥分级分选工艺流程的基础上，创造出“1+1”、“1+1+1”、“1+1+1+1”等新型粗煤泥分级分选工艺流程，取得了理想的使用效果。

1.1成功研制开发了粗煤泥精细分级叠层细筛，该设备具有脱泥效率高，处理能力大，占地面积小，能耗低，运行平稳可靠的特点。采用纳米技术及枝接化学官能团的手段，对柔性聚氨酯筛网进行改进，成功的开发出一款开孔率高，使用寿命长，更换方便更适合叠层细筛适用的柔性耐磨聚氨酯筛网。

粗煤泥精细分级叠层细筛可实现0.074-0.4mm粒度级煤泥的高效分级，分级效率可以达到80%以上，可适用于粗煤泥直接回收工艺：如跳汰筛下水直接回收、精煤磁尾直接回收等；也可适用于粗煤泥分选后回收工艺：如粗煤泥流化床分选工艺、粗煤泥螺旋分选工艺等，能够实现粗精煤泥产率最大化，市场应用前景广阔。

1.2研发了具有螺旋进料体的大直径煤泥水分级旋流器，通过螺旋下选线进料结构巧妙构建顺旋离心场、使颗粒在进料管内进行瞬时径向排位，从而实现对特定尺寸范围微细颗粒的实时精准高效分离，有效减少粗细颗粒混杂，显著提高煤泥水分级旋流器的分离效率。

1.3粗煤泥精细分级叠层细筛、大直径分级浓缩旋流器即可单独组建粗煤泥不分选直接回收工艺：“1+1”（大直径分级旋流器+叠层细筛）粗煤泥分级回收工艺，脱除跳汰筛下水、精煤磁尾中的高灰细泥，也可以配合配合自主开发的流化床分选机、螺旋分选机等高效分选设备，组建“1+1+1”（大直径分级旋流器+高效粗煤泥分选机+叠层细筛） 和“1+1+1+1” （大直径分级旋流器+高效粗煤泥分选机+分级浓缩旋流器+叠层细筛）粗煤泥分级分选工艺，对粗煤泥进行高效分选和分级。

 “1+1”、“1+1+1”、“1+1+1+1”粗煤泥分级分选工艺流程的特点是可以直接得到灰分合格的精煤，其后续脱水工艺可以根据选煤厂实际情况，或者选择进煤泥离心机或者直接和浮选精煤混合，进入加压过滤设备。粗精煤泥和浮精混合脱水，可以有效的改善加压过滤机入料的粒度组成，提升加压过滤机台时效率，降低产品水分。目前，上述工艺已经成功的应用在神华集团、山西焦煤集团、山东能源集团、平煤集团等企业所属选煤厂。

创新点和关键技术2：研制成功了煤泥重介质分选机，在此基础上开发了煤泥三产品重介质洗选新工艺。通过设置独立煤泥重介系统和介质回收系统、细粒级煤泥回收系统，采用新型适用范围宽、指标可控可调的煤泥三产品重介质分选机实现粗煤泥两段分选，提高粗煤泥的分选效率和精煤回收率，选用叠层高频振动细筛作为煤泥回收系统，对煤泥重介质分选机分选下限粒度进行有效回收。

2.1自主研发出一种新型煤泥重介质分选机：1）两段圆筒圆锥结构串联，平行布置，压力损失小；2）采用在线可调式溢流管结构，分选指标可控可调；3）内衬高铝陶瓷“交叉错位”粘贴，陶瓷寿命达到10000小时以上；4) 独立煤泥重介系统及“弧形脱介+磁选”回收介质系统，采用PLC远程集中控制，灵活方便。

2.2开发了一种新型煤泥三产品重介质洗选新工艺，实现块煤重介选（分选下限6mm～2mm）+粉煤泥重介选（分选范围6(2)mm～0.15（0.074）mmm）组成的高效重介质分级分选新工艺+细粒级煤泥高效回收（根据粉煤重介的分选下限0.15（0.074）mmm对煤泥进行回收，分级效率达到80%以上）；这种新设备和新工艺分选精度高、适应性强、自控程度高，主要应用于煤炭洗选作业粗煤泥的分级与回收。通过设置独立煤泥重介系统和介质回收系统，采用新型适用范围宽、指标可控可调的煤泥三产品重介质分选机实现粗煤泥两段分选，提高粗煤泥的分选效率和精煤回收率。

煤泥重介质洗选新工艺及关键设备在满足精煤产品质量的前提下，以精煤产率最大化为原则，解决了现有难选、极难选煤泥分选工艺产品灰分高、回收率低、质量不稳定的缺陷及难以在线调节的弊端，对炼焦煤选煤厂，尤其是主洗设备为重介旋流器的，采用此工艺可减少精煤损失，提高粉煤泥分选精度，技术经济效益显著，目前相关工艺与设备已成功应用于神华神东、山东能源、淄博矿业集团等推广应用。

**客观评价：**

1.科技成果鉴定结论

1.1“粗煤泥精细分级降灰叠层细筛开发与应用” 经过科技成果鉴定：针对传统粗煤泥分级设备及工艺存在的分级效率低、粗精煤灰分偏高等难点问题，研制成功粗煤泥精细分级叠层细筛及“5个1”等粗煤泥精细分级降灰和浮选精煤掺粗脱水新工艺。

鉴定结论：项目成果在选煤厂粗煤泥回收环节具有广阔的推广应用前景，达到了国际先进水平。

1.2“煤泥重介质洗选新工艺及关键设备”经过科技成果鉴定：煤泥重介质洗选新工艺基于煤泥重介质三产品分选机，采用独立煤泥重介系统，产品指标可控可调。新工艺可用于易选至难选等多种可选性粗煤泥的分选。新工艺用低密度介质实现高密度分选，降低了介质消耗，达到并优于计划任务书的要求。煤泥重介质分选机采用两段双锥结构串联，分选精度高，TSMC600型号可实现30万吨粗煤泥重介单系统工艺；分选机内衬高铝陶瓷采用“交叉错位”粘贴方式，设备使用寿命10000h以上。使用表明，煤泥重介质洗选新工艺及设备处理能力大，分选效率高，能量消耗低，可靠性强，经济和社会效益显著。

鉴定结论：该工艺和产品填补了国内空白，整体技术达到国内领先水平。

2.煤炭工业协会科技进步奖二等奖证书、山东省节能奖证书

“粗煤泥精细分级降灰叠层细筛开发与应用”获得“2019中国煤炭工业协会科学技术奖”二等奖1项。

“煤泥重介洗选新工艺及关键设备” 获得2014年度“山东省节能奖”。

**应用情况：**

该项目成果在全国100余家选煤厂应用，已累计推广100多台套，整体技术达到国内领先水平，在精准分级回收选煤厂煤泥领域起到了示范作用，形成了具有自主知识产权的关键技术和装备，突破了传统煤泥回收技术与设备回收率低、产品灰分高、质量不稳定的难题。

近三年实现直接销售收入8896余万元，新增利润1280余万元，新增税收856万元。推广应用后，仅平顶山天安煤业天宏选煤厂等3家用户单位统计，近三年新增销售收入18532万元，新增利润5896万元。大大提高了粗煤泥的分选效率和粗精煤回收率，提高了煤炭资源综合利用率，促进了洁净煤技术的发展，经济社会效益显著。

**主要知识产权和标准规范目录：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家（地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号（标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| 发明专利 | 一种粗煤泥重介分选工艺及系统 | 中国 | ZL201410115824.3 | 2018.08.21 | 第3042404号 | 威海市海王旋流器有限公司 | 葛家君；孙吉鹏；王书礼；西作海；潘保东；崔学奇 | 有效专利 |
| 发明专利 | 模具用聚氨酯弹性体及其制法 | 中国 | ZL201210217908.9 | 2017.08.15 | 第2586086号 | 威海市海王旋流器有限公司 | 刘强、王书礼、孙吉鹏、谷庆勇 | 有效专利 |
| 行业标准 | 水力旋流器 | 中国 | JB/T 9035—2015 | 2016.03.01 | 51708-2015 | 威海市海王旋流器有限公司 | 王书礼、崔学奇、孙吉鹏、国洪猛 | 有效标准 |
| 行业标准 | 聚氨酯水力旋流器 | 中国 | JB/T 12802-2016 | 2016.09.01 | 55072-2016 | 威海市海王旋流器有限公司 | 王书礼、崔学奇、孙吉鹏、国洪猛 | 有效标准 |
| 实用新型专利 | 一种可在线调节二段分选密度的三产品重介质旋流器 | 中国 | ZL201420018598.2 | 2014.06.11 | 第3618038号 | 威海市海王旋流器有限公司 | 崔学奇；王书礼；孙吉鹏；西作海；葛家君；公绪文 | 有效专利 |
| 实用新型专利 | 一种重介质旋流器 | 中国 | ZL201520778659.X | 2016.03.16 | 第5059988号 | 威海市海王旋流器有限公司 | 西作海；马军飞；崔学奇；张学银；葛家君 | 有效专利 |
| 实用新型专利 | 一种煤泥分选机入料井 | 中国 | ZL201520556769.1 | 2016.01.20 | 第4966856号 | 威海市海王旋流器有限公司 | 西作海、崔学奇、张白玉、孙本超、张光伟、潘保东 | 有效专利 |
| 实用新型专利 | 一种均匀布料装置 | 中国 | ZL201420142686.3 | 2014.7.20 | 第3719459号 | 威海市海王旋流器有限公司 | 孙玉伟、王书礼、孙吉鹏、国洪猛、张鹏飞、崔学奇 | 有效专利 |

**主要完成人情况：**

第一位：崔学奇，工作单位：威海市海王旋流器有限公司，行政职务：总工，技术职称：研究员，对本项目技术创造性贡献：对本项目创新点1、2做出创造性贡献。旁证材料：1.行业标准2项：《水力旋流器》（JB/T 9035-2015）行业标准，2/4；《聚氨酯水力旋流器》（JB/T12802-2016）行业标准，2/4；2.发明专利1项（一种粗煤泥重介分选工艺及系统，ZL201410115824.3，6/6），实用新型专利4项（一种可在线调节二段分选密度的三产品重介质旋流器，ZL201420018598.2，1/6；一种重介质旋流器，ZL201520778659.X，3/5；一种煤泥分选机入料井，ZL201520556769.1，2/6；一种均匀布料装置，ZL201420142686.3，6/6）；3.科学技术成果鉴定证书（粗煤泥精细分级降灰叠层细筛开发与应用）。

第二位：王书礼，工作单位：威海市海王旋流器有限公司，行政职务：总经理，技术职称：研究员，对本项目技术创造性贡献：对本项目创新点1、2、做出创造性贡献。旁证材料：1.行业标准2项：《水力旋流器》（JB/T 9035-2015）行业标准，1/4；《聚氨酯水力旋流器》（JB/T12802-2016）行业标准，1/4；2.获得发明专利2项（一种粗煤泥重介分选工艺及系统，ZL201410115824.3，3/6；模具用聚氨酯弹性体及其制法，ZL201210217908.9，2/4），实用新型专利3项（一种可在线调节二段分选密度的三产品重介质旋流器，ZL201420018598.2，2/6；一种均匀布料装置，ZL201420142686.3，3/6）。

第三位：孙吉鹏，工作单位：威海市海王旋流器有限公司，行政职务：董事长，技术职称：高级工程师，对本项目技术创造性贡献：对本项目创新点 1、2做出创造性贡献。旁证材料：1.行业标准2项：《水力旋流器》（JB/T 9035-2015）行业标准，3/4；《聚氨酯水力旋流器》（JB/T12802-2016）行业标准，3/4；2.获得发明专利2项（一种粗煤泥重介分选工艺及系统，ZL201410115824.3，2/6；模具用聚氨酯弹性体及其制法，ZL201210217908.9，3/4），实用新型专利2项（一种可在线调节二段分选密度的三产品重介质旋流器，ZL201420018598.2，3/6；一种均匀布料装置，ZL201420142686.3，3/6）；3.科学技术成果鉴定证书（粗煤泥精细分级降灰叠层细筛开发与应用）。

第四位：张星，工作单位：威海市海王旋流器有限公司，技术职称：工程师，对本项目技术创造性贡献：对本项目创新点1做出创造性贡献。旁证材料： 1.科学技术成果鉴定证书（粗煤泥精细分级降灰叠层细筛开发与应用）。

第五位：葛家君，工作单位：威海市海王旋流器有限公司，行政职务：市场部副总经理，技术职称：工程师，对本项目技术创造性贡献：对本项目创新点1、2做出创造性贡献。旁证材料：1.获得发明专利2项（一种粗煤泥重介分选工艺及系统，ZL201410115824.3，1/6），实用新型专利3项（一种可在线调节二段分选密度的三产品重介质旋流器，ZL201420018598.2，5/6；一种重介质旋流器，ZL201520778659.X，5/5）；2.科学技术成果鉴定证书（粗煤泥精细分级降灰叠层细筛开发与应用）。

第六位：张光伟，工作单位：威海市海王旋流器有限公司，技术职称：工程师，对本项目技术创造性贡献：对本项目创新点1做出创造性贡献。旁证材料：1.获得实用新型专利1项（一种煤泥分选机入料井，ZL201520556769.1，5/6）；2.科学技术成果鉴定证书（粗煤泥精细分级降灰叠层细筛开发与应用）。

**主要完成单位及创新推广贡献：**

威海市海王旋流器有限公司是本项目完成单位，负责本项目技术创新点1、2关键技术研发、以及成果的转化、推广应用。项目技术授权专利8项，其中发明专利2项；形成行业标准2项；获得中国煤炭工业协会科学技术奖”二等奖1项、山东省节能奖1项；“粗煤泥精细分级降灰叠层细筛开发与应用”通过中国煤炭工业协会鉴定，达到国际先进水平；“煤泥重介质洗选新工艺及关键设备”通过科技成果鉴定，填补了国内空白，整体技术达到国内领先水平。该成果已推广应用到国内100余家洗煤厂，近三年实现直接销售收入8896余万元，新增利润1280余万元，新增税收856万元。推广应用后，仅平顶山天安煤业天宏选煤厂等3家用户单位统计，近三年新增销售收入18532万元，新增利润5896万元。大大提高了粗煤泥的分选效率和粗精煤回收率，提高了煤炭资源综合利用率，促进了洁净煤技术的发展，经济社会效益显著。

**完成人合作关系说明：**

威海市海王旋流器有限公司 “叠层细筛精准分级回收选煤厂煤泥技术研发与应用”项目主要完成人及排序：崔学奇、王书礼、孙吉鹏、张星、葛家君、张光伟。

项目完成人工作单位为威海市海王旋流器有限公司，各完成人分工协作，项目技术授权专利8项，其中发明专利2项；形成行业标准2项；1项成果通过中国煤炭工业协会鉴定，达到国际先进水平。

证明材料：

1.发明专利：“一种粗煤泥重介分选工艺及系统”ZL201410115824.3，发明人：葛家君、孙吉鹏、王书礼、西作海、潘保东、崔学奇。

2.发明专利：“模具用聚氨酯弹性体及其制法”，ZL201210217908.9，发明人：刘强、 王书礼、孙吉鹏、谷庆勇。

3.修订行业标准：水力旋流器，B/T 9035-2015，起草人：王书礼、崔学奇、孙吉鹏、国洪猛。

4.制定行业标准：聚氨酯水力旋流器，JB/T 12802-2018，起草人：王书礼、崔学奇、孙吉鹏、国洪猛。

5.实用新型专利：“一种可在线调节二段分选密度的三产品重介质旋流器”，ZL201420018598.2，发明人：崔学奇、王书礼、孙吉鹏、西作海、葛家君、公绪文。

6.实用新型专利：“一种重介质旋流器”，ZL201520778659.X，发明人：西作海、马军飞、崔学奇、张学银、葛家君。

7.实用新型专利：“一种煤泥分选机入料井”，ZL201520556769.1，发明人：西作海、崔学奇、张白玉、孙本超、张光伟、潘保东。

8.实用新型专利：“一种均匀布料装置”，ZL201420142686.3，发明人：孙玉伟、王书礼、孙吉鹏、国洪猛、张鹏飞、崔学奇。

9.通过中国煤炭工业协会成果鉴定：“粗煤泥精细分级降灰叠层细筛开发与应用”，主要研制人员名单：朱永亮、张星、阎志刚、葛家君、宋宝强、张光伟、闫秋凤、孙玉伟、廖祥国、蒋春忠、霍红亮、孙伟、郜二鹏、刘强、郭冬梅、崔学奇、赵强、冯海涛、孙明。

  **（十四）项目名称 ：**预制钢丝网架复合保温免拆模板（PSI)现浇混凝土墙体保温系统。

# 提名者及提名意见：

    提名者：威海市科学技术局。

#     提名意见： 该项目产品于2018年经住房和城乡建设部科技发展促进中心专家委员会认定为国内领先水平。该产品为工厂化生产的装配部品，由钢丝网架保温板，50mm厚轻质混凝土复合而成，具有免拆模板和保温功能。该产品经工程应用，证明构造合理，技术先进，经济效益和社会效益显著，在钢丝网架板设计及轻质混凝土制作等方面有创新性，提名推荐省级科技进步奖三等奖。

# 项目简介 ：

由我公司自主研制开发的“预制钢丝网架复合保温免拆模板（PSI)现浇混凝土墙体保温系统”适用于抗震设防裂度为8度及8度以下地区民用与工业建筑的剪力墙、框架剪力墙及框架结构的混凝土部分。

本产品主要特点有:

（1）工厂化生产的预制部品，产品质量有保障。PSI板全部采用工厂化制作，并可根据工地需要定制切割尺寸，可有效避免因施工现场操作工人素质参差不齐造成，施工现场偷工减料，工地二次切割损耗严重等现象，从而保证了工程施工质量。

（2）结构牢靠，抗压强。PSI板内侧满喷的界面砂浆保证了PSI板与主体混凝土紧密粘接；每平方米PSI板不少于60~70根不锈钢斜插腹丝浇筑于混凝土主体中，通过计算和拉拔试验确定每根斜插腹丝可承受600N的拉力，保证了PSI板与主体结构的有效拉结，可以达到与结构构件的无缝粘结，在结构振幅下和负风压作用下，可以随结构同步变形而不分离。

（3）施工便捷，强度高。创造性的设置了预制轻质混凝土保护层，施工便捷，可操作性，轻质混凝土层即是保温板的保护层，且与钢丝网片整体浇筑，为PSI板提供了很好的刚度，方便了运输及安装，另外轻质混凝土保护层在工厂预制且强度等级能达到C10，可减少内应力对墙面的影响，从而避免空鼓、开裂等质量通病问题。

（4）具有良好的力学性能和保温性能。PSI板采用网架结构设计，抗弯荷载大于2000N，保温厚度可以调整，能够达到建筑节能75%的标准要求。

（5）具有良好的防火性能。PSI板中的挤塑板外侧预制了50mm厚混凝土无机保护层，内侧满喷界面砂浆做保护层，消除了有机保温材料在运输和施工过程中与明火直接接触易发生火灾的隐患；建筑工程竣工后，保温层外侧保护层厚度达50mm，符合GB50016-2014《建筑设计防火规范》6.7.3条无空腔保温结构体的要求，并通过山东省消防产品质量监督监测站检测，PSI系统的耐火极限到达3小时，符合GB50016-2014《建筑设计防火规范》表5.1.2耐火极限的要求。

（6）缩短施工周期，降低工程造价。PSI叠合墙板现浇混凝土保温体系将外墙保温与主体结构同时施工，完成主体混凝土浇筑的同时保温层施工也随之完成，减少了施工工序和模板用量。高层建筑能缩短工期一个月以上，可以节约大量人工费及脚手架费用，降低了工程综合造价。

# 客观评价：

2018年3月13日，住房和城乡建设部科技发展促进中心在北京主持召开了由山东隆济时节能科技股份有限公司自主研发的“预制钢丝网架复合保温免拆模板（PSI）现浇混凝土墙体保温系统”科技成果评估会。评估委托会专家行程评估意见如下：

1、该产品是由PSI板与建筑结构混凝土整体浇筑，外侧抹玻纤网增强抗裂砂浆及饰面层组成。具有整体性好，保温、防火性能优良，施工便捷等特点。

2、PSI板为工厂化生产的装配部品，由钢丝网架保温板、50mm厚轻质混凝土复合而成，其中腹丝为不锈钢丝，具备免拆模板和保温功能。

3.该系统符合《建筑设计防火规范》GB 50016-2014第6.7.3条的规定，适用于工业与民用建筑。

4.经检测、产品主要性能指标复合企业标准要求。

5.该系统经工程应用，证明构造合理，技术先进，经济效益和社会效益显著，具有较好的市场推广前景。

该系统在钢丝网架板设计及轻质混凝土制作等方面具有创新性，达到国内领先水平。

**应用情况 ：**

该产品属于节能环保产品，大大的改善了冷热桥的产生，以及开裂应力，具有抗裂防火的性能，满足外墙外保温系统性能的要求。

该产品在威海市试点工程应用已近三年，迄今没有产生任何产品质量问题 。

# 主要知识产权和标准规范：

该产品申请发明专利一项：一种复合保温叠合板（授权专利号：ZL2013 1 0184155.0）、外观专利两项：PSI钢丝网架复合保温板（1）（授权专利号：ZL 2016 3 0589472.5）、PSI钢丝网架复合保温板（2）（授权专利号：ZL 2016 3 0589793.7）

我公司依托该产品，先后参与制定了河北省工程建筑协会标准/PSI钢丝网架复合保温板应用技术规程（编号：T/HBECX001-2018）、河北省工程建设协会标准设计图集/PSI钢丝网架复合保温板建筑构造（编号：JXBZT001-2018）、山东省工程建设标准/预制钢丝网架保温板现浇混凝土无空腔复合墙体保温系统应用技术规程（编号：DB37/T5147-2019）。

 **主要完成人情况：**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **姓名** | **职务** | **技术职称** | **工作单位** | **完成单位** | **对成果创造性贡献** |
| 1 | 孙娥 | 董事长 | 工程师 | 山东隆济时节能科技股份有限公司 | 山东隆济时节能科技股份有限公司 | 主要组织者和负责人 |
| 2 | 王永刚 | 技术总工 | 高级工程师 | 威海盛德实业有限公司 | 山东隆济时节能科技股份有限公司 | 理论提出和设计方案 |
| 3 | 王新忠 | 技术总工 | 高级工程师 | 威海市规划设计院 | 山东隆济时节能科技股份有限公司 | 计算论证和完善 |
| 4 | 于华兰 | 技术总工 | 工程师 | 山东隆济时节能科技股份有限公司 | 山东隆济时节能科技股份有限公司 | 方案完善和应用改进 |
| 5 | 戚玮彬 | 总经理 | 工程师 | 山东隆济时节能科技股份有限公司 | 山东隆济时节能科技股份有限公司 | 技术论证和完善 |
| 6 | 刘建威 | 技术总工 | 工程师 | 山东隆济时节能科技股份有限公司 | 山东隆济时节能科技股份有限公司 | 技术论证和完善 |
| 7  | 董程昊 | 技术经理 | 助理工程师 | 山东隆济时节能科技股份有限公司 | 山东隆济时节能科技股份有限公司 | 技术论证和完善 |
| 8 | 孙铭淑 | 销售总监 |  | 山东隆济时节能科技股份有限公司 | 山东隆济时节能科技股份有限公司 | 技术论证和完善 |

# 主要完成单位及创新推广贡献 ：

该项目产品由山东隆济时节能科技股份有限独立自主研发。

建筑外墙是建筑的主要组成部分，其构造以及所使用的材料影响着建筑能耗指标和室内居住舒适度。在住宅建筑中，围护结构能耗：外墙约占到 34%，楼梯间隔墙约 11%。发展高质量复合保温外墙板是实现住宅产业化和推广节能建筑的重要途径。一些发达国家的墙板墙体材料的生产在其国家墙体材料总产量中所占比例已高达 60%，而我国仅占 3%。目前国内钢筋混凝土工程施工中，现浇系统仍处于主导地位，这一系统在国内发展成熟，并得到广泛认可和使用。

鉴于上述背景，我们自主研发了预制钢丝网架复合保温免拆模板（PSI)现浇混凝土墙体保温系统。采用该系统，可满足建筑节能和结构一体化要求、符合新版《建筑设计防火规范》中无空腔结构体的要求，节省了建筑模板、减少了现场湿作业，提高了建筑预制率。同时该系统也解决了目前市场上装配式外墙板施工难度大，节点处理困难，施工成本高等问题。

# 完成人合作关系说明：

项目完成人孙娥、于华兰、戚玮彬、刘建威、董程昊、孙铭淑均为山东隆济时节能科技股份有限公司工作人员。

第二完成人王永刚在威海盛德实业有限公司工作，是我公司技术顾问，负责本项目理论提出和方案设计。

第三完成人王新忠在威海市规划设计院工作，是我公司技术顾问，负责本项目计算论证和完善。

我单位作为奖励牵头申报单位郑重承诺申报材料真实有效，其中作为证明材料使用的知识产权、论文论著的相关权利人都已知情、同意，且未在获得省奖项目中使用过。

**（十五）项目名称：**无磷多功能多元共聚物阻垢分散剂

**提名者及提名意见单位：**

提名者：威海市科学技术局

 提名意见：该项目产品与2013年科技成果鉴定会专家委员会认定为国际先进水平，通过近几年市场推广客户现场应用证明，具有极高阻垢分散性能，无三废污染物，完全达到项目认定结果，该项目属于科技新材料领域节能环保创新项目，该产品符合新兴产业鼓励类项目，提名推荐省级科技奖。

**项目简介：**

威海翔宇环保科技股份有限公司自2011 年底开始开发无磷多功能多元共聚物，公司研发人员在南京工业大学理学院的合作下，依托南京工业大学的先进资源和公司技术研究中心这个平台，创新工作，经过近2 年的时间，完成了产品实验室小试及性能检测、中试装置放大、应用试验等工作，目前已形成年产2000吨工业化生产能力。

 该"无麟多功能多元共聚物阻垢分散剂的研制"项目为威海市2012 年科技发展计划项目，项目编号为2012GGX013 ，项目起止时间: 2011年9 月-2013 年6 月。

本项目开发的产品是一种用于苛刻水质条件(L曰: 2.9-3.1) 下对碳酸钙、磷酸钙具有优良阻垢分散性能、良好分散氧化铁能力的多功能多元共聚物。2016年6月经科技局组织专家成果鉴定该项目产品性能达到国际先进水平，项目己完成科技成果登记。

**客观评价：**

该无麟多功能多元共聚物项目产品，通过检测机构对产品性能的检测，同时与国外知名品牌药剂进行了对比实验，证明该无麟多功能多元共聚物是一种性能优异的多功能阻垢分散剂。

 2013 年11 月9 日 威海市科技局在威海组织召开了对该产品的成果鉴定会，项目专家委员会一致评价本项目产品

 1、该项目通过羧酸单体、磺酸单体和酯基单体为原料，通过调节聚合物链上羧酸密度合成出高性能无磷多功能多元阻垢分散剂。

 2、该项目产品工艺路线合理，产品性能稳定，生产过程无三废排放，用户使用效果良好，具有显著的社会经济效益。

3、该产品性能达到了国际先进水平。

**应用情况：**

该项目产品已稳定应用客户现场，如威海中玻科技、海阳龙凤热电、山东华能电厂、滨化集团等，在满足客户需求基础上，为客户节约成本，增大产能，创造了极大的社会经济效益。

**主要知识产权和标准规范等目录：**

依托项目成果，已获得授权发明专利1 件，

发明专利名称：一种无磷共聚物阻垢分散剂及其制备方法

专利号：ZL 2012 1 0192763.1

公司已形企业标准1项：

水处理 马来酸基多元共聚物 Q/1001WXH 007-2017,已在企业标准信息平台登记备案。

**主要完成人情况：**

公司研发负责人李洪社先生是该项目组织领导人，也是该项目主要完成人，高级工程师，本科学历，高分子化学专业；

南京工业大学教授唐永明博士生导师负责对项目方案指导；

公司研发中心喻果，副总经理，负责该项目实施，本科学历，环境工程专业；

公司研发中心徐飞，技术中心副主任，负责项目实施执行，本科学历，环境工程专业；

研发中心孙晓丹，技术员，负责项目实施整理，本科学历，环境工程专业；

公司生产中心姜东明，生产主任，负责产品小试、大试，专科学历，化工专业；

**主要完成单位及创新推广贡献：**

该项目是威海翔宇环保科技股份有限公司在与南京工业大学的合作下，依托南京工业大学的先进资源和威海翔宇科技企业研究中心这个平台，经过两年时间研究开发。该产品具有多功能性、不含磷的创新特点，生产过程不会产生三废的污染物，对环境无污染，具有较高附加值科技产品。

目前产品己在化工、热电、钢铁等行业水处理客户的循环水和反渗透系统成功应用，替代了原用的国外纳尔科、通用贝迪品牌产品，使用效果完全达到国外公司水平，属于国际先进水平。目前该项目己建成年产2000 吨无磷多功能多元共聚物产业化规模，该项目已累计实现销售收入5000万元，新增利税1170万元以上，节约各项成本675万元以上。

**完成人合作关系说明：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 行政职务 | 技术职称 | 专业 | 工作单位 | 对项目主要贡献 |
| 李洪社 | 总经理 | 高工 | 高分子化学 | 威海翔宇环保科技股份有限公司 | 项目牵头组织，方案制定 |
| 唐永明 | 副校长 | 教授 | 化学研究 | 南京工业大学理学院 | 方案指导、组织优化 |
| 喻果 | 副总经理 | 工程师 | 环境工程 | 威海翔宇环保科技股份有限公司 | 项目实施跟进 |
| 徐飞 | 技术中心经理 | 工程师 | 环境工程 | 威海翔宇环保科技股份有限公司 | 项目具体执行小试测试 |
| 姜东明 | 生产主任 | 助工 | 新材料 | 威海翔宇环保科技股份有限公司 | 生产中试大试 |
| 孙晓丹 | 技术员 | 助工 | 化学工程 | 威海翔宇环保科技股份有限公司 | 项目文件资料整理筛选 |

该项目完成人单位是威海翔宇环保科技股份有限公司，各完成人分工协作，共同开发出项目产品，形成企业标准1项，获得发明授权专利1项，成果鉴定达到国际先进水平。

**（十六）项目名称：**GB/T 30197-2018《工程机械轮胎作业能力测试方法》国家标准研究与应用

**提名者及提名意见：**

提名者：威海市科学技术局

提名意见：项目突破了TKPH值通过轮胎实际矿山使用测得，受环境温度、测试场地、测试成本限制的传统方法，规范并提供了一种通过将轮胎在室内转鼓上模拟试验得出的轮胎TKPH值的试验方法，进行工程机械轮胎的创新研发，对行业的发展起到了积极深远的意义。参照山东省科学技术进步奖授奖条件，项目符合技术标准创新奖评选条件，同意推荐申报山东省科学技术进步奖一等奖。

**项目简介：**

工程机械轮胎是矿山的第二大消耗品，国内外越来越多的工程机械轮胎制造商和矿山终端客户使用TKPH（Ton Kilometer per Hour）做为评价工程机械轮胎作业能力指标，以确保在轮胎能力范围内使用轮胎。围绕工程机械轮胎制造商和矿山终端客户对发挥轮胎最佳性能的TKPH值的迫切需求，根据2011年第二批国家标准制修订计划，公司进行室内测试转鼓法测定TKPH值研究、大量的试验数据积累、测试方法的摸索和总结，起草了国家标准GB/T 30197《工程机械轮胎作业能力测试方法转鼓法》，该标准填补国内空白。

项目突破了以下关键技术：TKPH值传统方法通过轮胎实际矿山使用测得，受限环境温度、测试场地、测试成本；影响轮胎TKPH值的不同轮胎胶料配方等生热、强度性能的论证；影响轮胎TKPH值的轮胎花纹设计的生热性能论证；影响轮胎TKPH值的轮胎硫化技术的开发，规范并提供了一种通过将轮胎在室内转鼓上模拟试验得出的轮胎TKPH值的试验方法，进行工程机械轮胎的创新研发，对行业的发展起到了积极深远的意义。整体技术达到国际先进水平。

项目起止时间：2016年4月至2017年12月

**客观评价：**

（1）项目经山东省企业技术创新促进会验收评价“项目产品部分性能达到国际领先水平、整体技术达到国际先进水平”

（2）产品经三角轮胎股份有限公司中心实验室检验，按照GB/T 30197《工程机械轮胎作业能力测试方法转鼓法》进行工程机械轮胎TKPH值测定，应用的工程机械轮胎TKPH值测定理想，达到设计要求。

（3）工程机械轮胎作业能力测试方法实际效果评价:选定21.00R35、18.00R33两个规格各三种类型测试的TKPH值与矿山实际使用的TKPH值进行对比，结果表明使用转鼓法测试TKPH值与矿山实际使用测得的TKPH值接近，能够以此TKPH值作为产品分类的依据并满足客户要求，反应此轮胎的实际作业能力。

**应用情况：**

公司通过该项目研究，开发的产品经国内外矿山实际装车验证和认可并已开始进行批量使用。2017年至今年累计销售额12亿元，利税1.9亿元。同时应用GB/T 30197-2018开发工程机械轮胎，提高产品安全性，大幅降低研发和测试成本。

该技术标准在国内工程机械轮胎行业得到广泛应用，越来越多的工程机械轮胎制造商使用TKPH值衡量工程胎作业能力进行轮胎选型。项目为我国工程机械轮胎选型和配套提供了丰富的产品资源，促进了工程机械轮胎产品的技术升级和性能提高。

**主要知识产权和标准规范等目录：**

项目获得授权发明专利2项、外观设计专利4项，申报并受理发明专利2项、外观专利1项，起草国家标准1项，发表论文3篇，获全国石油和化学工业优秀标准项目称号、中国石化联合会科技进步三等奖称号。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **知识产权名称** | **知识产权类别** | **发明人** | **知识产权人** | **知识产权号** | **取得日期** | **状态** |
| 1 | 工程机械轮胎作业能力测试方法 转鼓法 | 国家标准 | 梁金招、刘亮亮 |  | GB/T 30197 | 2013-12-31 | 有效 |
| 2 | 巨型工程子午轮胎复合子口护胶橡胶组合物 | 发明专利 | 董秀玲、孙宝兴、刘亮亮、刘华、谷宁、高培娜 | 三角轮胎股份有限公司 | ZL201610580853.6 | 2017-10-31 | 有效 |
| 3 | 巨型工程子午线轮胎硫化方法 | 发明专利 | 丁玉华、单国玲、王波、刘谦、郑乾、张浩、姜在胜、刘利民、高利、刘华 | ZL2012101315211 | 2014-9-17 | 有效 |
| 4 | 公路型工程轮胎复合胎面橡胶组合物 | 发明专利 | 董秀玲、孙宝兴、姜在胜、张元赞、周 勇、王会、孙洪沙 | CN201711076709.X | 2017-11-6 | 已受理 |
| 5 | 巨型工程子午胎气密层用橡胶橡胶组合物及其制备方法 | 发明专利 | 刘娟、高利、周勇、孙宝兴、刘华 | CN201711318772.X | 2018-3-23 | 已受理 |
| 6 | 含有间苯二甲酰肼的子午胎胎面橡胶组合物及其制备方法 | 发明专利 | 刘娟、高利、刘亮亮、曲淼、张恩华 | CN201811241876.X | 2019-1-22 | 已受理 |
| 5 | 轮胎（47） | 外观设计专利 | 梁金招、孙洪沙、孟庆伟、魏亚楠、高明 | ZL201430059325.8 | 2014-7-9 | 有效 |

**主要完成人情况：**

完成人名单及排序：周鹏程、刘亮亮、郑乾、孙洪沙、刘娟、谷宁、田放

前三位完成人情况如下：

（1）周鹏程，高级工程师，三角轮胎股份有限公司工业设计中心执行副总经理，对本项目的贡献：

全面负责项目方案策划、技术路线制定以及组织实施工作，具体负责产品设计、工艺路线、测试方案等技术审核，以及项目测试验证与推广应用等工作，对该项目各个创新点具有指导性意义。

（2）刘亮亮，高级工程师，三角轮胎股份有限公司工业设计中心工程胎及巨胎技术带头人。对本项目贡献：

全面负责产品开发的组织实施工作，核心专利技术发明人之一，负责设备选型、设备工艺技术参数的确定工作，负责产品技术图纸、工艺技术文件的审核工作，产品与技术推广工作；对该项目各个创新点具有指导性意义。设计巨型工程子午轮胎复合子口护胶橡胶组合物获发明专利1项；起草国家标准GB/T 30197-2018《工程机械轮胎作业能力测试方法转鼓法》，获得了全国石油和化学工业科技进步奖；发表了相关论文《最大工作负荷》和《低生热型矿用工程子午线轮胎胎面胶的配方优化》。

（3）郑乾，高级工程师，三角轮胎股份有限公司工业设计中心工程胎及巨胎技术带头人。对本项目贡献：

负责产品开发的组织实施工作，核心专利技术发明人之一，负责设备选型、设备工艺技术参数的确定工作，负责产品技术图纸、工艺技术文件的审核工作，产品与技术推广工作；对该项目各个创新点具有指导性意义；参与设计的巨型工程子午线轮胎硫化方法获发明专利1项。

**主要完成单位及创新推广贡献：**

三角轮胎股份有限公司是国家高新技术企业，建立了完善的科研创新体系，建有国家级技术开发中心、国家工程实验室、国家级工业设计中心、博士后科研工作站等研发平台，在美国阿克隆建立北美技术中心。同时，公司作为中国轮胎产业技术创新战略联盟理事长单位，是中国子午胎技术的先行者和领导者，以及国家标准和行业标准的主要制订者，并多次代表中国轮胎行业参与国际标准制定讨论。

公司始终专注于轮胎科技创新，致力于研发、设计、制造和销售适于全球不同地域、不同消费者、不同使用要求的道路和非道路轮胎产品。公司自主研发的“巨型工程子午胎成套生产技术与设备开发”项目获国家科技进步一等奖，是国内橡胶行业获得的最高奖项。

良好的公司信誉和品牌声誉、强大的公司实力和市场网络、先进的产品技术和稳定的产品质量赢得了世界500强企业的依赖，目前卡特比勒、约翰迪尔、沃尔沃公司等都在大量采购三角工程子午胎产品并与三角轮胎股份有限公司签订长期供货合同，通过配套拉动国际替换胎市场的拓展，从而为项目—GB/T30197-2018《工程机械轮胎作业能力测试方法转鼓法》的推广应用起了关键性的作用，大大推动了该测试方法实际应用，具有良好的经济效益和重要的社会效益。

**完成人合作关系说明：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **合作方式** | **合作者/项目排名** | **合作时间** | **合作成果** | **证明材料** | **备注** |
|  | 周鹏程/1 | 201702-201712 |  | 关于周鹏程对项目贡献情况的说明 | 全面负责项目方案策划、技术路线制定以及组织实施工作，具体负责产品设计、工艺路线、测试方案等技术审核，以及项目测试验证与推广应用等工作，对该项目各个创新点具有指导性意义。 |
| 共同专利共同论文共同国标 | 刘亮亮/2 | 201604-201712 | 产品：工程机械轮胎E系列子午胎产品配方：胎面、子口配方 | 巨型工程子午轮胎复合子口护胶橡胶组合物《低生热型矿用工程子午线轮胎胎面胶的配方优化》《工程机械轮胎作业能力测试方法转鼓法》 | 发明专利论文国家标准 |
| 共同专利 | 郑乾/3 | 201604-201712 | 产品：巨型工程机械轮胎 | 巨型工程子午线轮胎硫化方法 | 发明专利 |
| 共同专利共同项目 | 孙洪沙/4 | 201604-201712 | TB596雪地胎 | 轮胎(47)《移动式起重机用95系列TB586花纹工程子午胎的研制开发》 | 外观设计专利验收项目 |
| 共同专利 | 董秀玲/4 | 201604-201712 | 产品配方：胎面、子口配方 | 巨型工程子午轮胎复合子口护胶橡胶组合物《低生热型矿用工程子午线轮胎胎面胶的配方优化》 | 发明专利 |
| 共同论文 | 刘娟/5 | 201604-201712 | 产品配方：缓冲层胶配方 | 《矿用工程机械轮胎缓冲层胶的配方优化》 | 论文 |
| 共同专利 | 谷宁/6 | 201604-201712 | 产品配方：胎面、子口配方 | 巨型工程子午轮胎复合子口护胶橡胶组合物 | 发明专利 |
| 共同项目 | 田放 | 201604-201712 | TB596雪地胎 | 《雪地胎系列及矿卡专用花纹工程子午胎产品的开发》 | 验收项目 |

**（十七）项目名称：**大型苹果汁节能减排加工及原料保鲜技术

**提名者及提名意见：**

提名者：威海市科学技术局

提名意见：本项目创新浓缩苹果汁加工节能、降耗、减排、提质的系统优化以及原料节能保鲜技术，发明新工艺、新装备和新材料，拉动产业化技术优化升级，实现节电、节水、节煤、原料节能保鲜减损和系统优化降耗等新技术突破。重要科学发现如下：

本项目课题组经过近十几年的联合攻关，首创原料节能保鲜技术，实现苹果采后损失率＜4%，损失减少14.2%、节电85.6%；实现吨浓缩果汁耗电降到123.53度，总节电率78.2%；耗水降到6.96吨，节水52.5%；耗煤降到0.34吨，节煤54.1%。特别是本项目联合国内5家企业，成功胜诉美国浓缩果蔬汁反倾销案，果蔬汁出口关税为"零税率"，标志本项目技术先进，成本低、质量高，居国际领先水平。

支撑该项目的代表性成果包括：完成国家、省部级课题9项，取得省级鉴定成果6项，其中国际先进水平5项，授权国际、国内专利28件，其中授权美国发明专利1件，国内发明专利6件，国内实用新型专利21件，制修订国家行业地方标准8项，发表SCI/EI收录论文32篇，培养博士/硕士研究生12人。多项技术填补了国内外空白，整体技术处于国际领先，为我国浓缩果蔬汁产业的发展提供了重要科技支撑，提高了我国在该领域的国际竞争力。

威海市科学技术局同意提名该项目为山东省科学技术进步奖二等奖。

**项目简介：**

我国是苹果汁生产和出口第一大国，产量和出口量约占世界70%，但果蔬深加工是“高耗水、高能耗、高排放、高污染”的“四高”资源型产业，制约着企业效益和市场竞争力。

本项目创新浓缩苹果汁加工节能、降耗、减排、提质的系统优化以及原料节能保鲜技术，发明新工艺、新装备和新材料，拉动产业化技术优化升级，实现节电、节水、节煤、原料节能保鲜减损和系统优化降耗等新技术突破。

1.加工技术。（1）创新苹果汁破碎、灭菌、压榨、过滤、浓缩等加工关键节点技术，实现大型生产线成套设备技改优化升级，总耗电由传统技术565.8度/t降为123.5度/t，节电率高达78.2%，其中工艺创新节电21.2%、设备改造节电57.6%。（2）创新冷凝、反渗透、树脂清洗3大环节7项循环水多重利用技术，总耗水由14.64t/t降为6.96t/t，节水减排高达52.5%。（3）创新四效冷凝水、锅炉循环水和冷水烟道预热3大供热系统优化技术，耗煤量由0.74t/t降为0.34t/t，节煤降耗高达54.1%。

2.保鲜技术。（1）发明浓缩苹果汁原料次级果实“1-MCP（1-甲基环丙烯）衰老拮抗+MAP（自发气调小包装）+简易设施”的简约保鲜链提质减损新技术，研创田间1-MCP+MAP+改良地沟/土窑洞/通风库/简易冷库的简约保鲜工程技术，适用于不同产区，充分利用自然冷源通风降温，苹果好果率由传统81.8%提升为96%，节电85.6%，解决了原料常温贮运品控难题。（2）创新苹果高氧介导阻断多酚氧化及醌聚合防褐变分子调控理论，发明切分苹果及鲜榨汁绿色防褐变技术，切分苹果4℃ 90天零褐变，比国内外现有技术提高7.5倍，为鲜榨汁产业化生产提供了优质原料。

3.系统技术集成。集成上述原料保鲜链代谢组学、高氧介导等基础理论和田间简约设施原生态保鲜技术、装备创新5项核心技术，开发高效环保型浓缩苹果汁生产线13条，近年累计生产浓缩苹果汁61.79万吨，产品出口32国家，技术推广全国15个省110多家企业。

自1999年以来，完成国家、省部级课题9项，取得省级鉴定成果6项，其中国际先进水平5项，授权国际、国内专利29件，其中授权美国发明专利1件，国内发明专利7件，国内实用新型专利21件，制修订国家行业地方标准8项，发表SCI/EI收录论文32篇，培养博士/硕士研究生12人。

2002年作为主诉企业胜诉美国反倾销案，6家复审企业税率均为零，未复审企业税率为51.74%。发挥了大国央企担当作用，拉动我国苹果汁产销量为世界第一大国。

**客观评价：**

1. 国家认定机构的第三方查新报告。天津市农业信息研究所查新结论：国内外未见完成果蔬汁成套设备生产线改造装备迭代升级，突破苹果汁破碎、灭菌、压榨、过滤、浓缩等加工关键节点技术，实现技术创新节电21.2%、节水52.5%，节煤54.1%，突破酶解、脱色、沉淀、分离等关键工艺优化技术，研制出复合酶、活性炭新配方，结合装备升级改造，实现辅料降耗达22.3%，为我国果蔬汁加工产业节能减排提供了技术保障。
2. 主要课题验收意见。北京市科学技术委员会组织有关专家对科技计划课题—鲜榨果浆“最少加工”工艺与副产物利用关键技术研究与产业化项目进行了验收（附件32），验收委员会一致认为：课题针对苹果浆等鲜榨果浆建立了减菌洗涤、低温打浆、低温灭酶杀菌工艺，开发了4种鲜榨果浆产品，原料利用率高于85%，Vc等主要营养成分保留率高于70%，产品保质期均可达90天以上。建立了干燥模型，确定了最佳工艺参数。专家组一致同意通过验收。
3. 主要成果的鉴定意见。专家鉴定成果12项，其中国际先进8项。果蔬汁加工节水产业化技术，津20100782，国际先进；果蔬汁加工节电产业化技术，津20100783，国际先进；果蔬汁加工节煤产业化技术，津20100789，国内领先；果蔬汁加工系统优化降耗产业化技术开发，津20100785，国内领先；果蔬汁加工原料减损与节能保鲜产业化技术，津20100784，国内领先；苹果渣羧甲基纤维素钠制备技术研究，供销鉴字[2009]第02号，国际先进；果蔬新型保鲜剂与专用保鲜膜研究，国际先进，津20092000；果蔬无公害多功能保鲜膜产业化开发，津20110946国际先进。
4. 制修订相关标准8项。制定国家、行业标准7项，分别为：加工用苹果分级GB/T 23616-2009、水果和蔬菜气调贮藏技术规范GB/T 23244-2009、苹果冷藏技术GB/T 8559-2008、新鲜水果和蔬菜词汇GB/T 23351-2009/ISO 756:1998、鲜苹果GB/T 10651-2008、饮料通则GB/T 10789-2015、浓缩苹果汁GB/T18963-2012，行业标准为：苹果采收与贮运技术规范NY/T983-2015。制定地方标准1项，分别为：果汁生产质量安全控制 DB37/T 909-2007。
5. 代表性第三方检测报告。浓缩苹果汁及其他果蔬汁的加工均已实现产业化生产。经第三方权威机构各种检测报告共11份。浓缩苹果汁（报告编号：LR381533），诺安实力可商品检验（青岛）有限公司鉴定，色值76.7，菌落总数＜10CFU/mL，嗜热嗜酸菌未检出；浓缩苹果汁（报告编号：LR314341-SP-1），诺安实力可商品检验（青岛）有限公司鉴定，总碳水化合物69.1g/100g，添加糖小于0.1g/100g，浊度0.3%；均符合国家相关标准。
6. 同行评价。2019年6月，在北京举办以“强化科技创新、服务美好生活”为主题的中国轻工业百强企业高峰论坛。该论坛是中国轻工行业的卓著品牌，具有极高权威性和广泛影响力。会上发布了“2018年度中国轻工业百强企业”及“中国轻工业食品行业五十强企业”等荣誉榜单。国投中鲁作为A股主板上市公司，凭借优秀的品牌形象和行业地位，荣获“中国轻工业百强企业”和“中国轻工业食品行业五十强企业”两大奖项，是浓缩果汁行业唯一获奖企业。
7. 获得的荣誉奖励。2019年1月，出口型苹果和红薯浓缩汁清洁加工技术获得国投集团第二届科技成果二等奖；2011年1月，果蔬汁加工产业节能降耗技术获得天津市科学技术进步奖二等奖；2006年，国投中鲁果汁股份有限公司被国家商务部评为“最具市场竞争力品牌”；2005年9月，浓缩苹果汁被授予中国名牌产品；2003年9月被中国饮料工业协会评为“中国饮料业浓缩苹果汁最佳企业”。

**应用情况：**

自1998年以来，乳山中诚果汁饮料有限公司、国投中鲁果汁股份有限公司与天津科技大学、中华全国供销总社济南果品研究院、北京市农林科学院等单位产学研合作，率先开展果蔬汁高效精深加工技术的研发与推广。截止到2019年10月，本项目技术已在全国15个省110多家企业应用，取得了显著的经济效益、社会效益和生态效益。

近3年，主要完成单位及主要应用单位累计获得经济效益105.12亿元人民币，2017-2019年累计出口创汇3.52亿美元、税收3.19亿元，社会效益62.85亿元。

**主要知识产权和标准规范等目录：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家 | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号（标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| 发明专利 |  inflatable wall material cold storage house using the same and air conditioned storehouse using the same  | 美国 | US13494987 | 2018-08-14 | US010047519B2 | 天津捷盛东辉保鲜科技有限公司 | 李喜宏；姜云斌；邢亚阁；陆书来；刘秀峰；李伟丽；邵重晓；刘海东 | 有效 |
| 发明专利 | 一种处理超滤罐底物专用真空转鼓过滤机及超滤罐底物处理方法 | 中国 | ZL201310481799.6 | 2015-7-29 | 第1739145号 | 国投中鲁果汁股份有限公司 | 王思新；冷传祝；孙雅君；李喜宏；李瑶瑶；姜南；徐宁洲；杨亚旭 | 有效 |
| 发明专利 | 切分苹果超长期气调保鲜方法 | 中国 | ZL201310744018.8 | 2015-11-25 | 第1853869号 | 国投中鲁果汁股份有限公司 | 李琪；王思新；冷传祝；李喜宏；李瑶瑶 | 有效 |
| 发明专利 | 鲜切苹果高氧保鲜方法 | 中国 | ZL201310746192.6 | 2015-11-25 | 第1846670号 | 国投中鲁果汁股份有限公司 | 李琪；王思新；冷传祝；李喜宏；李瑶瑶 | 有效 |
| 发明专利 | 一种红富士苹果专用保鲜膜 | 中国 | ZL201010502309.2 | 2012-9-26 | 第1051378号 | 中华全国供销合作总社济南果品研究院 | 吕萍；冯建华；徐新明；季向阳；班兆军；郁网庆 | 有效 |
| 发明专利 | 微孔保鲜膜 | 中国 | ZL200810153857.1 | 2010-11-10 | 第699172号 | 天津农科食品生物科技有限公司；李喜宏 | 李喜宏；张兴亮；陈嘉；李仲群；李伟丽；梁宁 | 有效 |
| 发明专利 | 防雾气调保鲜膜 | 中国 | ZL200810153858.6 | 2011-5-4 | 第773773号 | 天津农科食品生物科技有限公司；李喜宏 | 李喜宏；陈杨；孙榕；黄姝；张培培；李伟丽 | 有效 |
| 发明专利 | 食品料理机 | 中国 | ZL201510162274.5 | 2018-1-23 | 第2788822号 | 北京市农林科学院 | 张超；赵晓燕；马越 | 有效 |
| 国家标准 | 浓缩苹果汁 | 中国 | GB/T18963-2012 | 2012-06-29 | 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局/中国国家标准化管理委员会 | 中国饮料工业协会技术工作委员会；国投中鲁果汁股份有限公司；烟台北方安德利果汁股份有限公司；陕西海升果业发展股份有限公司；陕西恒兴果汁饮料有限公司；陕西师范大学食品学院；中华人民共和国陕西出入境检验检疫局；中华全国供销合作社济南果品研究院 | 冷传祝；曲昆生；余清谋；杜宏强；仇农学；乐爱山；朱风涛；李羽楠 | 有效 |
| 国家标准 | 加工用苹果分级 | 中国 | GB/T 23616-2009 | 2009-04-27 | 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局/中国国家标准化管理委员会 | 中国标准化研究院；中华全国供销合作社济南果品研究院 | 刘俊华；朱风涛；刘文；杨丽；解维域；丁辰；席兴军；张瑶 | 有效 |

**主要完成人情况：**

冷传祝、张继明、李喜宏、初乐、赵晓燕、姜南、宋新飞、辛刚、金晶

**主要完成单位及创新推广贡献：**

本项目主要完成单位为乳山中诚果汁饮料有限公司、国投中鲁果汁股份有限公司、中华全国供销合作总社济南果品研究院、天津科技大学、北京市农林科学院、天津农科食品生物科技有限公司、天津捷盛东辉保鲜科技有限公司，率先完成国内大型果蔬汁加工产业全面节能减排技术改造，集成创新上述3大基础理论、7项核心技术，开发高效环保型浓缩苹果汁生产线13条，近年累计生产浓缩苹果汁61.79万吨，产品出口32国家，技术推广全国110多家企业。

**完成人合作关系说明：**

冷传祝，国投中鲁果汁股份有限公司研发部经理，在本项目中是技术总负责人，指导项目组其他研发人员的分工与合作。

**（十八）项目名称：**应用液固两项发酵技术生产海珍品生物活性饵料及微生态制剂

**提名者及提名意见：**

提名者：威海市科学技术局

提名意见：该项目创新性采用液固两相发酵技术，通过优化菌种配比、高浓度接种、全自动控制等关键技术集成，首次实现海珍品生物活性饲料的规模化生产。生产性应用表明，该饲料在改善养殖环境、降低海珍品养殖发病率、提升养殖效益等方面具有显著效果。

该项目通过发酵米糠、酒糟、果渣等低值农业副产品，替代部分海藻等高值原料，有效利用资源，降低海珍品养殖生产成本。

该项目已获得相关授权发明专利14项，备案企业标准6项。

 经威海市科技局组织的专家鉴定委员会鉴定认为：该项目研发的海珍品生物活性饲料填补了国内空白，整体技术达到国内领先水平。同意申报2020年度山东省科学技术进步奖三等奖。

**项目简介：**

1.本项目是威海金牌生物科技股份有限公司自主确立的研发项目。

2.本项技术可广泛应用于农、林、牧、渔业，其代表性产品有生物活性饵料和微生态制剂。生物活性饵料主要用于海参、鲍鱼等海珍品的生态养殖，微生态制剂可广泛应用于改善养殖生态环境，比如调整养殖生物肠道、水体微生物区系和酶系组成。

本项目的技术原理是：以豆粕、麸皮、酒糟、果渣、海带渣、海藻等为原料，通过采用液态和固态发酵，严格控制溶解氧、温度和培养基组分，实现兼性的好氧发酵，充分利用不同微生物的不同的代谢方式来提高发酵效果。通过完善液固两项发酵技术，建立液态深层发酵和固态发酵联动生产线。

3、本项目性能技术指标有：①、生物活性饵料：粗蛋白≥12.0%；粗脂肪≤5.0%；粗纤维≤10.0%；粗灰分≤50.0%；钙含量1.0-5.0%；总磷≥0.5%；有效活菌数（cfu/g) ≥100000。②、微生态制剂：有效活菌数（cfu/ml) ≥5.0×100000000霉菌杂菌数（个 /ml) ≤3.0×1000000；杂菌率≤10.0%；pH值4.0-8.5(多产品取值范围）。

4、传统配合饲料生产技术可用原料来源范围窄，数量少，不易去除原料中的抗营养因子，而发酵技术可扩大饲料原料来源，破坏原料中的抗营养因子，使饲料营养成分更全面，更易消化吸收，对水质污染小，有利于实现生态养殖和可持续发展。

**客观评价：**

项目技术的创新性主要体现在以下三点：

（1）原料创新：目前海珍品饵料仍以海带为主要成分，而本项目以工农业、海藻工业的副产品为主，如豆粕、米糠、麸皮、酒糟、淀粉、果渣、海带渣等，添加少量藻类后，通过微生物发酵，可提高有机物的营养价值，增加适口性，降低海珍品养殖生产成本。

（2）微生物菌剂创新：海参、鲍鱼是一种狭盐性海洋动物，适合生存、生长于海水或接近海水盐分的水体中，目前，市场销售的众多微生态制剂在海水中很难发挥出微生物应有的作用。本项目所研发生产的微生态菌剂是适应了海水环境的陆地细菌，可以在海珍品肠道内存活、生长及代谢，改善海珍品肠道内的微生态环境，提高海珍品的生长速率和抗病能力。

（3）发酵工艺创新：液态和固态发酵是饲料生产过程中常用的生产工艺，分好氧与厌氧两种方式。该项目将分别采用液态发酵生产微生态菌剂，固态发酵生产海珍品饵料，通过严格控制菌剂配比、溶解氧、温度、水分含量等条件，在液态发酵和固态发酵过程中实现兼性的好氧发酵，充分利用微生物在厌氧和好氧条件下不同的代谢方式来提高发酵水平。

**应用情况：**

生物活性饲料产品年销售收入3000万元以上，市场使用反馈效果良好。

**主要知识产权和标准规范等目录：**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 授权时间 | 专利名称 | 类别 | 专利号 | 专利权人 | 专利发明者 |
| 1 | 2014年6月11日 | 成参用颗粒配合饲料 | 发明专利 | CN201110177787.5 | 威海金牌生物科技股份有限公司 | 程贵良;周万友 |
| 2 | 2014年4月16日 | 幼鲍通用型膨化配合饲料 | 发明专利 | CN201110220181.5 | 威海金牌生物科技股份有限公司 | 程贵良;周万友 |
| 3 | 2014年7月16日 | 成鲍通用型膨化配合饲料及其制备方法 | 发明专利 | CN201110130750.7 | 威海金牌生物科技股份有限公司 | 程贵良;周万友 |
| 4 | 2014年4月16日 | 成参用配合饲料 | 发明专利 | CN201110177764.4 | 威海金牌生物科技股份有限公司 | 程贵良;周万友 |
| 5 | 2014年5月21日 | 稚鲍通用型膨化配合饲料 | 发明专利 | CN201110220184.9 | 威海金牌生物科技股份有限公司 | 程贵良;周万友 |
| 6 | 2014年8月6日 | 稚参通用型配合饲料 | 发明专利 | CN201110284344.6 | 威海金牌生物科技股份有限公司 | 程贵良;周万友 |
| 7 | 2014年4月9日 | 笼养鲍鱼养成饲料 | 发明专利 | CN201210123923.7 | 威海金牌生物科技股份有限公司 | 伏桂华;周万友;程贵良 |
| 8 | 2012年11月21日 | 幼参用高效配合饲料 | 发明专利 | CN201110082842.2 | 威海金牌生物科技股份有限公司 | 周万友;伏桂华;程贵良 |
| 9 | 2015年9月9日 | 发酵型稚幼参用饵料的生产方法 | 发明专利 | CN201210460550.2 | 威海金牌生物科技股份有限公司 | 王光玉;陈雷;刘文军;李利华;刘斌 |
| 10 | 2016年7月6日 | 复合微生物酶制剂及其制备方法 | 发明专利 | CN201410374761.3 | 威海金牌生物科技股份有限公司 | 齐金权 |
| 11 | 2016年8月17日 | 复合微生态制剂及其制备方法 | 发明专利 | CN201410375356.3 | 威海金牌生物科技股份有限公司 | 耿建;王燕;李贵杰;夏冰 |
| 12 | 2016年7月6日 | 复合菌液发酵豆粕的方法 | 发明专利 | CN201410375339.X | 威海金牌生物科技股份有限公司 | 李贵杰;王燕;张群峰;耿建 |

**主要完成人情况：**

1.王雷，研究员，技术负责人。

2.周万友，畜牧师，营养配方研发员。

3.王燕，工程师，微生物研发员。

4. 卓德昶，畜牧师，病理研究员。

5.王立军，工程师，工艺研发员。

6.曲洪霞，畜牧师，微生物研发员。

7.高飞，畜牧师，微生物研发员。

8.李雪芹，化验室主任，化验分析员。

**主要完成单位及创新推广贡献：**

主要完成单位威海金牌生物科技有限公司，创新推广贡献是该项目创新性采用液固两相发酵技术，通过优化菌种配比、高浓度接种、全自动控制等关键技术集成，首次实现海珍品生物活性饲料的规模化生产。生产性应用表明，该饲料在改善养殖环境、降低海珍品养殖发病率、提升养殖效益等方面具有显著效果；该项目通过发酵米糠、酒糟、果渣等低值农业副产品，替代部分海藻等高值原料，有效利用资源，降低海珍品养殖生产成本；该项目已申请相关发明专利11项，备案企业标准6项； 该项目研发的海珍品生物活性饲料填补了国内空白，整体技术达到国内领先水平。

**完成人合作关系说明：**

王雷研究员，兼职威海金牌生物科技有限公司工程实验室主任，在本项目中是技术总负责人，指导项目组其他研发人员的分工与合作。