太原市“2023年度山西省科学技术奖”拟提名项目（12项）

**科学技术进步奖（11项）**

| **序号** | **项目名称** | **项目简介** | **推广应用情况** | **主要知识产权证明目录** | **主要完成单位** | **主要**  **完成人** | **提名意见** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 银屑病患者基因错义突变与间充质干细胞免疫调控机理及转化医学系列研究 | 银屑病是一种由遗传、环境、免疫因素共同参与的慢性复发性炎症性皮肤病，基因与免疫因素在银屑病的发病与转归中具有重要意义。该项目受2项国家自然科学基金系列资助，从间充质干细胞和基因突变入手，通过对患病不一致单卵双胞胎和散发银屑病患者的系列研究，证实了de novo突变和错义突变在银屑病发病中的重要作用，并筛选出与银屑病发病和转归密切相关的突变基因和TCR表达模式，为银屑病病情评估提供了评价指标；通过系列研究间充质干细胞对角质形成细胞、血管内皮细胞、T细胞的作用，充实了银屑病干细胞研究成果，为研究银屑病治疗新靶点提供了理论依据。  获得国家发明专利1项，先后在国内外权威期刊发表学术论文37篇，其中在国际权威期刊发表30篇。研究成果对于指导银屑病等免疫性皮肤病的研究及治疗具有重要意义，研究成果在空军军医大学第一医院（西京医院）等大型医院进行了广泛应用，产生很好的社会效益。空军军医大学第一医院（西京医院）王刚教授、海军军医大学第二附属医院（上海长征医院）廖万清院士等给予了该项目较高的评价，认为该项目达到了国际先进水平。 | 研究结果为银屑病发病与转归评估提供了新的实验室评价指标，为银屑病治疗提供了新的靶点，对皮肤病学、遗传学、免疫学等的研究均具有较大的帮助，项目获得的发明专利广泛应用于心脑血管疾病、皮肤组织创伤愈合等的研究中。2001年皮肤科门诊量为2.07万，之后每年以10-15%的速度递增，近年达28万，其中银屑病患者占总门诊量的10%以上，病人来自全省及周边省市，甚至东北三省、海南省等远方省市；2022年门诊治疗银屑病患者近1.5万例，住院收治500余例，取得了很好的治疗效果。 | **国家基金结题报告：**  1.《MiR-155对真皮间充质干细胞的影响及其在银屑病发病过程中的作用》（81602768），起止时间：2017.01-2019.12  2.《单卵双胞胎银屑病患者de novo突变的细胞模型验证及T细胞功能/表观遗传研究》（81773336），起止时间：2018.01-2021.12  **发明专利：**  1.一种诱导人间充质干细胞向血管内皮细胞分化的方法ZL201810206452.3  **学术论文：**  1.Jiao J, Zhao X, Hou R, Wang Y, Chang W, Liang N, Liu Y, Xing J, Cao Y, Li X, Zhang K. Comparison of two commonly used methods for stimulating T cells. Biotechnol Lett. 2019; 41(12):1361-1371.  2.Li J, Lin H, Hou R, Shen J, Li X, Xing J, He F, Wu X, Zhao X, Sun L, Fan X, Niu X, Liu Y, Liu R, An P, Qu T, Chang W, Wang Q, Zhou L, Li J, Wang Z, Jiao J, Wang Y, Wang G, Liang N, Liang J, Liang Y, Hou H, Shi Y, Yang X, Li J, Dang E, Yin G, Yang X, Zhang G, Gao Q, Fang X, Li X, Zhang K. Multi-omics study in monozygotic twins confirm the contribution of de novo mutation to psoriasis. J Autoimmun. 2020; 106:102349.  3.Xing J, Zhao X, Li X, Wang Y, Li J, Hou R, Niu X, Yin G, Li X, Zhang K. Variation at ACOT12 and CT62 locus represents susceptibility to psoriasis in Han population. Mol Genet Genomic Med. 2020; 8(2):e1098.  4.Li J, Xing J, Lu F, Chang W, Liang N, Li J, Wang Y, Li X, Zhao X, Hou R, Man M, Yin G, Li X, Zhang K. Psoriatic Dermal-derived Mesenchymal Stem Cells Reduce Keratinocyte Junctions, and Increase Glycolysis. Acta Derm Venereol. 2020; 100(8):adv00122.  5.Li X, Zhao X, Xing J, J Li, F He, R Hou, Q Wang, G Yin, X Li, K Zhang. Different epigenome regulation and transcriptome expression of CD4+ and CD8+ T cells from monozygotic twins discordant for psoriasis. Australas J Dermatol. 2020; 61(4)：e388-e394.  6.Wang Y, Liang Y, Li J, R Hou, J Li, N Liang, J Xing, J Jiao, W Chang, X Li, K Zhang. Expression and functional regulation of gap junction protein connexin 43 in dermal mesenchymal stem cells from psoriasis patients. Acta Histochem. 2020; 122(4):151550.  7.Li X, Li J, Lu F, Y Cao, J Xing, J Li, R Hou, G Yin, K Zhang. Role of SPRED1 in keratinocyte proliferation in psoriasis. J Dermatol. 2020; 47(7):735-742.  8.Wang J, Zhou L, Hou H, Li J, Zhao X, Li J, Li J, Niu X, Hou R, Zhang K. IL-17A is involved in the hyperplasia of blood vessels in local lesions of psoriasis by inhibiting autophagy. J Cosmet Dermatol. 2023 Aug 27. doi: 10.1111/jocd.15975. Epub ahead of print. PMID: 37635345.  9.Li J, Li X, He F, X Zhao, R Hou, H Lin, J Shen, X Wu, Q Liao, J Xing, G Yin, X Li, K Zhang. Cross-sectional study reveals that HLA-C\*07:02 is a potential biomarker of early onset/lesion severity of psoriasis. Exp Dermatol. 2020; 29:639-646.  10.An P, Xing J, Peng A, Zhao X, Chang W, Liang N, Cao Y, Li J, Li J, Hou R, Li X, Zhang K. The regulation of dermal mesenchymal stem cells on keratinocytes apoptosis. Cell Tissue Bank. 2021; 22(1):57-56.  11.Hou H, Li J, Zhou L, Liang J, Wang J, Li J, Hou R, Li J, Yang X, Zhang K. An effective method of isolating microvascular endothelial cells from the human dermis. Cell Biol Int. 2020; 44(12):2588-2597.  12.Zhou L, Wang J, Liang J, Hou H, Li J, Li J, Cao Y, Li J, Zhang K. Psoriatic mesenchymal stem cells stimulate the angiogenesis of human umbilical vein endothelial cells in vitro. Microvasc Res. 2021; 136:104151.  13.Li J, Hou H, Zhou L, Wang J, Liang J, Li J, Hou R, Niu X, Yin G, Li X, Zhang K. Increased angiogenesis and migration of dermal microvascular endothelial cells from patients with psoriasis. Exp Dermatol. 2021; 30(7):973-981  14.Chang W, Liang N, Cao Y, Xing J, Li J, Li J, Zhao X, Li J, Niu X, Hou R, Yin G, Zhang K. The effects of human dermal-derived mesenchymal stem cells on the keratinocyte proliferation and apoptosis in psoriasis. Exp Dermatol. 2021; 30(7):943-950.  15.Zhao X, Xing J, Li J, Hou R, Niu X, Liu R, Jiao J, Yang X, Li J, Liang J, Zhou L, Wang Q, Chang W, Yin G, Li X, Zhang K. Dysregulated Dermal Mesenchymal Stem Cell Proliferation and Differentiation Interfered by Glucose Metabolism in Psoriasis. Int J Stem Cells. 2021; 14(1):85-93.  16.Liang N, Chang W, Peng A, Cao Y, Li J, Wang Y, Jiao J, Zhang K. Dermal Mesenchymal Stem Cells from Psoriatic Lesions Stimulate HaCaT Cell Proliferation, Differentiation, and Migration via Activating the PI3K/AKT Signaling Pathway. Dermatology. 2022; 238(2):283-291.  17.Zhao X, Jiao J, Li X, Hou R, Li J, Niu X, Liu R, Yang X, Li J, Liang J, Zhou L, Wang Q, Chang W, Wang F, Yin G, Li X, Zhang K. Immunomodulatory effect of psoriasis-derived dermal mesenchymal stem cells on TH1/TH17 cells. Eur J Dermatol. 2021; 31(3):318-325.  18.Cao Y, Liang NN, Chang WJ, Li JQ, Jiao JJ, Hou RX, Li J, Zhang KM. Role of psoriatic keratinocytes in the metabolic reprogramming of dermal mesenchymal stem cells. Int J Dermatol. 2022;61(3):337-345.  19.Li J, Liu Y, Cao Y, Wang J, Zhao X, Jiao J, Li J, Zhang K, Yin G. Inhibition of miR-155 Attenuates CD14+ Monocyte-Mediated Inflammatory Response and Oxidative Stress in Psoriasis Through TLR4/MyD88/NF-κB Signaling Pathway. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2022; 15:193-201.  20.Liu Y, Zhao X, Li J, Zhou L, Chang W, Li J, Hou R, Li J, Yin G, Li X, Zhang K. MicroRNA-155 effects on the biological characteristics of dermal mesenchymal stem cells. Journal of Dermatological Science. 2022; S0923-1811(22)00031-7.  21.Wang Q, Wang C, Zhao X, Li X, Li J, Hou R, Yin G, Zhang K. MicroRNA-31 overexpression may aggravate the formation of psoriasis-like lesions by STAT3/p53 pathway. Indian Journal of Dermatology. 2021; 66(6):598-603.  22.Xing J, Wang Y, Zhao X, Li J, Hou R, Niu X, Yin G, Li X, Zhang K. Variants in PRKCE and KLC1, Potential Regulators of Type I Psoriasis. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2022; 15:1237-1245.  23.Jiao J, Zhao X, Wang Y, Liang N, Li J, Yang X, Xing J, Zhou L, Li J, Hou R, Li X, Zhang K. Normal mesenchymal stem cells can improve the abnormal function of T cells in psoriasis via upregulating transforming growth factor-βreceptor. J Dermatol. 2022; 49(10):988-997.  24.Liu R, Zhang L, Zhao X, Liu J, Chang W, Zhou L, Zhang K. circRNA: Regulatory factors and potential therapeutic targets in inflammatory dermatoses. J Cell Mol Med. 2022; 26(16):4389-4400.  25.Li X, Xing J, Wang F, Li J, Li J, Hou R, Zhang K. The mRNA Expression Profile of Psoriatic Lesion Distinct from Non-Lesion. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2022; 15:2035-2043.  26.Peng A, Lu F, Xing J, Dou Y, Yao Y, Li J, Li J, Hou R, Zhang K, Yin G. Psoriatic Dermal-Derived Mesenchymal Stem Cells Induced C3 Expression in Keratinocytes. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2022; 15:1489-1497.  27.Hou H, Li J, Wang J, Zhou L, Li J, Liang J, Yin G, Li X, Cheng Y, Zhang K. ITGA9 Inhibits Proliferation and Migration of Dermal Microvascular Endothelial Cells in Psoriasis. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2022; 15:2795-2806.  28.Wang F, Hou R, Li J, Zhao X, Wang Q, Zhang K, Li X. Psoriatic Serum Induce an Abnormal Inflammatory Phenotype and a Decreased Immunosuppressive Function of Mesenchymal Stem Cells. Int J Stem Cells. 2022;15(2):155-163.  29.Zhou L, Wang J, Hou H, Li J, Li J, Liang J, Li J, Niu X, Hou R, Zhang K. Autophagy Inhibits Inflammation via Down-Regulation of p38 MAPK/mTOR Signaling Cascade in Endothelial Cells. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2023; 16 :859-860  30.Liang H, Li J, Zhang K. Pathogenic role of S100 proteins in psoriasis. Front Immunol. 2023; 14:1191645.  31.侯慧，李娇，梁见楠，周玲，梁艳阳，侯瑞霞，李俊琴，张开明. 嘌呤霉素介导的人真皮微血管内皮细胞的分离纯化培养与鉴定. 中国皮肤性病学杂志，2019,33（11）:1255-1259.  32.梁男男，常文娟，张开明. 银屑病皮损间充质干细胞对人角质形成细胞增殖及凋亡的影响,实用皮肤病学杂志，2020，13（04）：205-208.  33.邢建晓，刘燕敏，李小芳，李娇，侯慧，李娟，李俊琴，张开明.银屑病患者皮损间充质干细胞的培养鉴定及其表达HES1和CXCL6的研究,中华皮肤科杂志，2020，53（12）：1004-1007.  34.曹越，梁男男，梁艳阳，李俊琴，张开明. 寻常性银屑病患者皮损角质形成细胞的能量代谢水平.中国皮肤性病学杂志，2021,35（4）：477-480.  35.刘燕敏，赵新程，李俊琴，张开明.银屑病患者外周血淋巴细胞亚群的变化.基础医学与临床, 2021, 41(3):415-418.  36.王芳，刘瑞风，潘宏，孟媛.银屑病患者皮损间充质干细胞生物学特性研究.临床皮肤科杂志, 2021,50(10):589-594.  37.王方迪，侯瑞霞，李俊琴，李新华.间充质干细胞对T细胞免疫调节机制的研究进展.中国免疫学杂志, 2021, 37(22):2715-2721. | 太原市中心医院 | 张开明、尹国华、李新华、李俊琴、唱文娟、程月爱、侯瑞霞、刘瑞风、曲 彤、李 娇 | 山西省科学技术进步奖 |
| 2 | 抗G蛋白偶联受体自身抗体在子痫前期中的作用及机制 | 子痫前期（PE）是严重的妊娠期特发疾病，发病率约5-10%，是母婴发病率及死亡率较高的主要原因。研究表明抗G蛋白偶联受体自身抗体尤其血管紧张素II-1型受体自身抗体（AT1-AA）参与子痫前期的发生发展，但具体机制不清。该项目受2项国家自然科学基金系列资助，从临床的病理表现出发，探讨抗G蛋白偶联受体自身抗体对PE患者的作用。  该项目建立了抗体的SA-ELISA检测方法，制定了抗体阳性的判断标准，以此为基础研制了不同G-蛋白偶联受体抗体检测试剂盒，并在临床中实验性投入使用。可以正确测定患者和实验动物血清抗体水平；试剂盒检出抗体阳性患者病情重、预后差，采用针对性治疗可以改善预后。 | 该项目的研究成果在太原市中心医院、市人民医院、市第二人民医院等医院妇产科、实验室得到应用，根据本项目研究结果，在临床上对子痫前期患者AT1-AA检测，并对AT1-AA阳性患者，尤其醛固酮分泌异常、胎盘血管功能失稳态的患者临床治疗提供了新的思路，具有良好的社会效益。 | **国家基金结题报告：**  1.《抗血管紧张素II-1型受体自身抗体抑制大鼠醛固酮分泌的机制研究》（81471478）起止时间：2015.01-2018.12  2.《血管紧张素II-1型受体自身抗体致子痫前期胎盘血管功能失稳态的分子机制研究》（91539205）起止时间：2016.01-2019.12  **发明专利：**  1.一种环肽及其制备方法和用途ZL201810052284.7  **实用新型专利：**  1.气动双推式乳化器ZL201820930039.7  **论著：**  1.朱进霞主编，医学生理学，高等教育出版社，2015.9，参编，ISBN 978-7-04-0043831-4，2017年获得第十届校级优秀教材一等奖。  2.刘慧荣主编，医学生理学，首医自编，2016.12，参编。  3.王雯主编，病理生理学在线课程，人民卫生出版社，2019.4，参编，ISBN 978-7-117-27086-1。  4.裴建明等主编，心血管生理学基础与临床（第3版），高等教育出版社，2020.4，参编，ISBN 978-7-04-053761-1。  5.李利生、王伟主编，医学机能学实验，北京大学医学出版社，2021.11，参编，ISBN 978-7-5659-2516-0。  **学术论文：**  1.Zhang X, Zhang S, Wang M, Chen H, Liu H. Advances in the allostery of angiotensin II type 1 receptor. Cell Biosci. 2023 Jun 17;13(1):110.  2.Li Y, Tian Y, Shi S, Hou X, Hao H, Ma M, Ning N, Yuan Y, Wang X, Liu H, Wang L. Epac1 participates in β1-adrenoreceptor autoantibody-mediated decreased autophagic flux in cardiomyocytes. Biochim Biophys Acta Mol Cell Res.2023 Oct;1870(7):119512.  3.Hao Chen, Suli Zhang, Ruiqi Hou, Huirong Liu H. Gi-protein-coupled β1-adrenergic receptor: re-understanding the selectivity of β1-adrenergic receptor to G protein. ABBS.2022 Aug 25;54(8):1043-1048.  4.Wu Y, Fan X, Yu H, Liu J, Duan Y, Zhang S, Yan L, Du Y, Liu H. Macrophage polarization is involved in liver fibrosis induced by β1-adrenoceptor autoantibody. Acta Biochim Biophys Sin (Shanghai). 2022 Aug 25;54(8):1100-1112.  5.Chen H, Zhang S, Zhang X, Liu H. QR code model: a new possibility for GPCR phosphorylation recognition. Cell Commun Signal. 2022 Mar 2;20(1):23.  6.Wang M, Yin X, Li S, Zhang X, Yi M, He C, Li X, Wang W, Zhang S, Liu H. Large-Conductance Calcium-Activated Potassium Channel Opener, NS1619, Protects Against Mesenteric Artery Remodeling Induced by Agonistic Autoantibodies Against the Angiotensin II Type 1 Receptor. J Am Heart Assoc. 2022 Feb 15;11(4):e024046.  7.Chen H, Cao N, Wang L, Wu Y, Wei H, Li Y, Zhang Y, Zhang S, Liu H. Biased activation of β2-AR/Gi/GRK2 signal pathway attenuated β1-AR sustained activation induced by β1-adrenergic receptor autoantibody. Cell Death Discov. 2021 Nov 8;7(1):340.  8.He C, Li X, Wang M, Zhang S, Liu H. Deletion of BK channels decreased skeletal and cardiac muscle function but increased smooth muscle contraction in rats. Biochem Biophys Res Commun. 2021 Sep 17;570:8-14.  9.Zhao Y, Bai Y, Li Y, Dong Y, Guo Y, Wang W, Liu H. Disturbance of myocardial metabolism participates in autoantibodies against β1-adrenoceptor-induced cardiac dysfunction. Clin Exp Pharmacol Physiol. 2021 Jun;48(6):846-854.  10.Bai L, Wang M, Zhang S, Yue M, Guo Y, Wang P, Liu H. AT1-receptor autoantibody exposure in utero contributes to cardiac dysfunction and increased glycolysis in fetal mice. Acta Biochim Biophys Sin (Shanghai). 2020 Dec 29;52(12):1373-1381.  11.Liu F, Yang G, Guo R, Xue L, Wang L, Guo J, Yang X. Increased levels of angiotensin II type 1 receptor autoantibodies in female infertility. Syst Biol Reprod Med. 2021 Apr;67(2):160-167.  12.Xiaoyun Wang\*, Xiangrong Liu, Xiaoqiang Wang, Liqing Wu, Suli Zhang, Huirong Liu\*. Identify the main molecular mechanism of AT1R non-desensitization. International Journal of Biomathematics. Vol. 13, No. 06, 2050052 (2020) ((August 2020).  13.Wang P, He C, Yue M, Wang T, Bai L, Wu Y, Liu D, Wang M, Sun Y, Li Y, Zhang S, Liu H. The AT1 receptor autoantibody causes hypoglycemia in fetal rats via promoting the STT3A-GLUT1-glucose uptake axis in liver. Mol Cell Endocrinol.2020 Dec 1;518:111022.  14.Sun Y, Li Y, Wang M, Yue M, Bai L, Bian J, Hao W, Sun J, Zhang S, Liu H. Increased AT2R expression is induced by AT1R autoantibody via two axes, Klf-5/IRF-1 and circErbB4/miR-29a-5p, to promote VSMC migration.Cell Death Dis. 2020 Jun 8;11(6):432.  15.Wang M, Yin X, Zhang S, Mao C, Cao N, Yang X, Bian J, Hao W, Fan Q, Liu H. Autoantibodies against AT1 Receptor Contribute to Vascular Aging and Endothelial Cell Senescence. Aging Dis. 2019 Oct 1;10(5):1012-1025.  16.Wang L, Ning N, Wang C, Hou X, Yuan Y, Ren Y, Sun C, Yan Z, Wang X, Liu H. Endoplasmic reticulum stress contributed to β1-adrenoceptor autoantibody-induced reduction of autophagy in cardiomyocytes. Acta Biochim Biophys Sin (Shanghai). 2019 Sep 6;51(10):1016-1025.  17.He C, Wang M, Yan Z, Zhang S, Liu H. Isolation and culture of vascular smooth muscle cells from rat placenta. J Cell Physiol. 2019 Jun;234(6):7675-7682.  18.Wang Z, Wu Y, Zhang S, Zhao Y, Yin X, Wang W, Ma X, Liu H. The role of NO-cGMP pathway inhibition in vascular endothelial-dependent smooth muscle relaxation disorder of AT1-AA positive rats: protective effects of adiponectin. Nitric Oxide. 2019 Jun 1;87:10-22.  19.Sun Y, Zhang S, Yue M, Li Y, Bi J, Liu H. Angiotensin II inhibits apoptosis of mouse aortic smooth muscle cells through regulating the circNRG-1/miR-193b-5p/NRG-1 axis. Cell Death Dis. 2019 May 1;10(5):362.  20.Du Y, Li X, Yu H, Yan L, Lau WB, Zhang S, Qin Y, Wang W, Ma X, Liu H, Fu M. Activation of T Lymphocytes as a Novel Mechanism in Beta1-Adrenergic Receptor Autoantibody-Induced Cardiac Remodeling. Cardiovasc Drugs Ther. 2019 Apr;33(2):149-161.  21 Bian J, Lei J, Yin X, Wang P, Wu Y, Yang X, Wang L, Zhang S, Liu H, Fu MLX. Limited AT1 Receptor Internalization Is a Novel Mechanism Underlying Sustained Vasoconstriction Induced by AT1 Receptor Autoantibody From Preeclampsia. J Am Heart Assoc. 2019 Mar 19;8(6):e011179.  22.Xu W, Wu Y, Wang L, Bai Y, Du Y, Li Y, Cao N, Zhao Y, Zhang Y, Liu H. Autoantibody against β1-adrenoceptor promotes the differentiation of natural regulatory T cells from activated CD4+ T cells by up-regulating AMPK-mediated fatty acid oxidation. Cell Death Dis. 2019 Feb 15;10(3):158.  23.Yin X, Zhang S, Zhou Z, Bian J, Wu Y, Wang P, Gong Y, Bai L, Hao W, Ma X, Liu H. Active immunization using hand-push emulsification method increases the operator's risk of transcutaneous immunization. Biochem Biophys Res Commun. 2018 Dec 2;506(4):970-975.  24.Zhang S, Wei M, Yue M, Wang P, Yin X, Wang L, Yang X, Liu H. Hyperinsulinemia precedes insulin resistance in offspring rats exposed to angiotensin II type 1 autoantibody in utero. Endocrine. 2018 Dec;62(3):588-601.  25.Cao N, Chen H, Bai Y, Yang X, Xu W, Hao W, Zhou Y, Chai J, Wu Y, Wang Z, Yin X, Wang L, Wang W, Liu H, Fu MLX. β2-adrenergic receptor autoantibodies alleviated myocardial damage induced by β1-adrenergic receptor autoantibodies in heart failure. Cardiovasc Res. 2018 Sep 1;114(11):1487-1498.  26.Wang X, Zhao M, Wang X, Li S, Cao N, Liu H. The Application of Dynamic Models to the Exploration of *β*1-AR Overactivation as a Cause of Heart Failure. Comput Math Methods Med. 2018 Jul 30;2018:1613290.  27.Wang P, Zhang S, Ren J, Yan L, Bai L, Wang  L, Wang P, Bian J, Yin X, Liu H. The  i nhibitory effect of BKCa channels induced  by autoantibodies against angiotensin II type 1 receptor is independent of AT1R. Acta Biochim Biophys Sin (Shanghai). 2018 Jun 1;50(6):560-566.  28.Bian J, Zhang S, Yi M, Yue M, Liu H. The mechanisms behind decreased internalization of angiotensin II type 1 receptor. Vascul Pharmacol. 2018 Apr;103-105:1-7.  29.Li Wang, Yang Li, Na Ning, Jin Wang, Zi Yan, Suli Zhang, Xiangying Jiao, Xiaohui Wang, Huirong Liu\*. Decreased autophagy induced by β1-adrenoceptor autoantibodies contributes to cardiomyocyte apoptosis. Cell Death & Disease. 2018 Mar 14;9(3):406.  30.Lei J, Zhang S, Wang P, Liao Y, Bian J, Yin X, Wu Y, Bai L, Wang F, Yang X, Liu H. Long-term presence of angiotensin II type 1 receptor autoantibody reduces aldosterone production by triggering Ca2+overload in H295R cells. Immunol Res. 2018 Feb;66(1):44-51.  31.Wang F, Guo RX, Li WX, Yu BF, Han B, Liu LX, Han DW. The role of intestinal endotoxemia in a rat model of aluminum neurotoxicity. Mol Med Rep. 2017 Aug;16(2):1878-1884.  32.Li Y, Tian J, Ma XR, Li RT, Zhang SL, Wang PL, Yin XC, Bian JW, Lei JH, Liu HR. Increase in G protein-coupled receptor autoantibodies with decline of cardiac function in hypercholesterolemic rats. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2017 Mar;21(5):1065-1073.  33.Zhao YH, Huang HX, Liu P, Du YH, Wang P, Wang W, Wu Y, Wang L, Ma CS, Liu HR. β1-Adrenoceptor autoantibodies increase the susceptibility to ventricular arrhythmias involving abnormal repolarization in guinea-pigs. Exp Physiol. 2017 Jan 1;102(1):25-33.  34.Lei J, Peng S, Samuel SB, Zhang S, Wu Y, Wang P, Li YF, Liu H. A simple and biosafe method for isolation of human umbilical vein endothelial cells. Anal Biochem. 2016 Sep 1;508:15-8.  35.Lv T, Du Y, Cao N, Zhang S, Gong Y, Bai Y, Wang W, Liu H. Proliferation in cardiac fibroblasts induced by β1-adrenoceptor autoantibody and the underlying mechanisms. Sci Rep. 2016 Aug 31;6:32430.  36.Gong Y, Xiong H, Du Y, Wu Y, Zhang S, Li X, Liu H. Autoantibodies against β1-adrenoceptor induce blood glucose enhancement and insulin insufficient via T lymphocytes. Immunol Res. 2016 Apr;64(2):584-93.  37.Lei J, Li Y, Zhang S, Wu Y, Wang P, Liu H. The Prognostic Role of Angiotensin II Type 1 Receptor Autoantibody in Non-Gravid Hypertension and Pre-eclampsia: A Meta-analysis and Our Studies. Medicine (Baltimore). 2016 Apr;95(17):e3494.  38.Wei M, Zhao C, Zhang S, Wang L, Liu H, Ma X. Preparation and Biological Activity of the Monoclonal Antibody against the Second Extracellular Loop of the Angiotensin II Type 1 Receptor. J Immunol Res. 2016;2016:1858252.  39.Zuo L, Du Y, Ma J, Wang K, Zhao Y, Bai F, Wu B, Ma X, Liu H. Pro-arrhythmic action of autoantibodies against the second extracellular loop of β1-adrenoceptor and its underlying molecular mechanisms. Int J Cardiol. 2015 Nov 1;198:251-8.  40.Wang L, Hao H, Wang J, Wang X, Zhang S, Du Y, Lv T, Zuo L, Li Y, Liu H. Decreased autophagy: a major factor for cardiomyocyte death induced by β1-adrenoceptor autoantibodies. Cell Death Dis. 2015 Aug 27;6(8):e1862.  41.Yang J, Li L, Shang JY, Cai L, Song L, Zhang SL, Li H, Li X, Lau WB, Ma XL, Liu HR. Angiotensin II type 1 receptor autoantibody as a novel regulator of aldosterone independent of preeclampsia. J Hypertens. 2015 May;33(5):1046-56.  42.Zhao Y, Huang H, Du Y, Li X, Lv T, Zhang S, Wei H, Shang J, Liu P, Liu H. β1-Adrenoceptor autoantibodies affect action potential duration and delayed rectifier potassium currents in guinea pigs. Cardiovasc Toxicol. 2015 Jan;15(1):1-9.  43.郭婷,杨晓丽,田珏,杨贵芳,刘芳,李雪敏.妊娠期高血压病病人RDW-CV、NLR、MLR、PLR与血栓弹力图的相关性分析[J].护理研究,2022,36(22):3963-3967.  44.陶彦,武烨,张苏丽,王鹏丽,毕竞,贺春雨,刘慧荣.血管紧张素Ⅱ-1型受体自身抗体生命早期暴露对子代大鼠脂代谢的影响[J].中华围产医学杂志,2022,25(03)：192-200.  45.杨晓丽,杨贵芳,李淑珍,程鑫,郭晶晶,张烁.内分泌疾病与女性不孕不育症的关系研究[J].中国妇幼保健,2019,34(02):387-389.  46.杨晓丽,秦小伟,王云燕,张慧芳,程鑫,张烁.促性腺激素释放激素激动剂长、短方案对高龄患者体外受精-胚胎移植的影响研究[J].生殖医学杂志,2019,28(04):416-419.  47.彭超男,张晓敏,杨贵芳,王云燕,杨晓丽,李淑珍.不同促甲状腺激素水平对不孕症患者行体外受精/卵泡浆内单精子注射-胚胎移植结局的影响[J].实用医学杂志,2019,35(24):3769-3772+3777.  48.王鹏丽，廖扬，雷敬辉，武烨，张苏丽\*，刘慧荣.低浓度血管紧张素II 1型受体自身抗体抑制人肾上腺皮质肿瘤细胞系醛固酮分泌. 中国科技论文在线. 2016.12；9（23）.  49.任杰，张烁，义建伟，张轩萍，王泽波，杨晓丽.子痫前期患者血清中血管紧张素II-1型受体自身抗体检测及其免疫学特征分析.文摘版：医药卫生, 2015.02, 2：95-104. | 1.太原市中心医院  2.首都医科大学 | 杨晓丽、张苏丽、杨贵芳、王 锋、  刘慧荣、任 杰、  郭瑞霞、张慧芳、王丽娟、李雪敏 | 山西省科学技术进步奖 |
| 3 | 皮肤间充质干细胞来源的EDIL3在银屑病患者血管形成中的作用机制 | 银屑病（psoriasis）是一种慢性复发性炎症性皮肤病，其基本损害为红色丘疹或斑块，上覆多层银白色鳞屑，其具体发病机制目前尚不清楚，但主要与遗传背景、感染、免疫紊乱、内分泌异常以及精神因素有关。该项目从银屑病患者皮损真皮处分离出真皮间充质干细胞（dermal mesenchymal stem cells, DMSC），并对DMSC中与炎症及血管形成相关基因、炎症因子等生物学特性进行了分析，发现患者来源的DMSC中一些与血管形成及内皮细胞（endothelial cells, EC）分化相关的基因表达异常。进一步探究了银屑病皮损DMSCs来源的EDIL3对内皮细胞功能的影响,并探索其影响内皮细胞生物学功能改变的潜在分子机制,为银屑病血管新生的组织学异常提供理论依据，同时为今后银屑病治疗提供新的靶点。 | 自2021年1月起至今分别于太原市第二人民医院、太原市第一人民医院、小店区人民医院、临汾市中心医院及山西省太原市太钢总医院进行推广应用。综合应用结果显示上述系列研究不仅为银屑病研究提供了新依据，而且为其他免疫性皮肤病的基础与临床研究提供了新思路。 | **国家基金结题报告：**  1.《不同表达状态的EDIL3介导的皮肤间充质干细胞在银屑病血管新生中的作用及机理》（81803146）起止时间：2019.01-2021.12.  **学术论文：**  1.Niu X, Li X, Feng Z, Han Q, Li J, Liu Y, Zhang K. EDIL3 and VEGF Synergistically Affect Angiogenesis in Endothelial Cells. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2023 ;16: 1269-1277.  2.Niu X, Han Q, Li X, Li J, Liu Y, Li Y, Wu Y, Zhang K. EDIL3 influenced the αvβ3-FAK/MEK/ERK axis of endothelial cells in psoriasis. J Cell Mol Med. 2022; 26 (20):5202-5212.  3.Niu X, Han Q, Li X, Li J, Liu Y, Li Y, Wu Y. Del-1 in Psoriasis Induced the Expression of αvβ3 and α5β1 in Endothelial Cells. Curr Mol Med. 2022; 22(5):442-448.  4.Niu X, Han Q, Liu Y, Li J, Hou R, Li J, Zhang K. Psoriasis-associated angiogenesis is mediated by EDIL3. Microvasc Res. 2020; 132:104056.  5.Niu X, Li J, Zhao X, Wang Q, Wang G, Hou R, Li X, An P, Yin G, Zhang K. Dermal mesenchymal stem cells: a resource of migration-associated function in psoriasis? Stem Cell Res Ther. 2019; 10(1):54.  6.Han Q, Niu X, Hou R, Li J, Liu Y, Li X, Li J, Li Y, Zhang K, Wu Y. Dermal mesenchymal stem cells promoted adhesion and migration of endothelial cells by integrin in psoriasis. Cell Biol Int. 2021; 45(2):358-367.  7.牛旭平,韩齐心,张开明.银屑病皮肤间充质干细胞可通过αvβ3整合素受体调节内皮细胞功能.中国药物与临床, 2021, 21(6):4.  8.韩齐心, 牛旭平, 刘佳, 齐瑞群, 吴严. 间充质干细胞及其外泌体与th17/treg对银屑病发病机制的研究进展. 中华皮肤科杂志, 2020，53(2), 4. | 太原市中心医院 | 牛旭平、  韩齐心、  周 玲、  赵新程、  刘燕敏、  王 强、  李 娟、  侯 慧 | 山西省科学技术进步奖 |
| 4 | 多模态影像示踪的载IL-10仿生纳米材料在动脉硬化靶向治疗中的研究 | 动脉硬化（AS）是引起心血管疾病（CVD）事件的重要原因，白介素10（IL10）可有效抑制斑块内炎症，起到稳定、缩小斑块的作用。由于IL10的半衰期短，易被清除，影响动脉硬化斑块的精准诊断，尤其是斑块内炎症的判断，目前仍是临床面临的难题之一。  针对以上问题，研发了T1-T2双模态Fe3O4/Gd2O3-DHCA纳米立方体磁共振分子影像对比剂，可通过双重信号变化更精准诊断疾病，弥补了目前临床上磁共振诊断仅产生阳性信号的钆对比剂的不足；研发了巨噬细胞膜包裹的β-环糊精联合Fe3O4载IL10的纳米材料，对动脉硬化斑块显示出良好的靶向示踪和治疗效果，弥补了目前临床上游离IL10治疗过程中反复给药，吸收率低的缺点，提高了蛋白类药物的生物利用度、药物缓释能力、免疫逃逸能力和靶向性；研发了微创血管内超高分辨成像技术，利用0.014英寸的磁共振成像导丝观察动脉血管壁显示出0.2 mm×0.2mm×2mm的超高分辨率，可清晰显示中小动脉壁的斑块信息，利用自制的多模态磁性靶向纳米材料可对血管部位进行良好的示踪及诊疗。 | 该项目开发的双模态分子影像对比剂和载IL-10的仿生磁性靶向纳米材料应用于太原理工大学生物医学领域的研究工作中，并对其科研工作起到良好的技术支撑。  该研究成果“高分辨磁共振斑块成像”应用于上海市第一人民医院、哈尔滨医科大学附属第四医院、浙江省丽水市中心医院、太原市妇幼保健院和太原市小店区人民医院等各级医疗机构。该技术的应用对于动脉粥样硬化疾病诊断的敏感性和特异性得到有效的提升，治疗效果取得良好的成效。 | **国家基金结题报告：**  1.国家自然科学基金资助项目“血管内多模态X线-磁共振杂交导航/射频加热增强冠状动脉粥样硬化基因治疗的基础研究”结题报告，2021年2月，太原市中心医院，孟延锋。  **学术论文**：  1.Miao Qin, Yueyou Peng, Mengjie Xu, Hui Yan, Yizhu Cheng, Xiumei Zhang, Di Huang, Weiyi Chen and Yanfeng Meng\*. Uniform Fe3O4/Gd2O3-DHCA nanocubes for dual-mode magnetic resonance imaging. Beilstein Journal of Nanotechnolgy, 2020, 11: 1000-1009.  2.Tianfeng Shi, Kunkun Liu, Tingting Liu, Ningning Song, Weibin Dai, Donglian Du, Xiaoqiong Li, Yueyou Peng\*, Yanfeng Meng\*. Macrophage membrane‑coated biomimetic magnetic nanoparticle loaded with interleukin 10 as potential candidate towards anti-atherosclerotic therapy: characterization and in vitro studies. Journal of Nanopartical Research. 2023, 25(9):183.  3.Yanfeng Meng, Zhiguang Mo\*, Jinying Hao, Yueyou Peng, Hui Yan, Jingbo Mu, Dengfeng Ma，Xiaoliang Zhang，Ye Li\*. High-resolution intravascular magnetic resonance imaging of the coronary artery wall at 3.0 Tesla: toward evaluation of atherosclerotic plaque vulnerability. Quantitative Imaging in Medcine and Surgery. 2021, 11(11) :4522-4529.  4.Tianfeng Shi, Kunkun Liu, Yueyou Peng, Weibin Dai, Donglian Du, Xiaoqiong Li, Tingting Liu, Ningning Song, Yanfeng Meng\*. Research progress on the therapeutic effects of nanoparticles loaded with drugs against atherosclerosis. Cardiovascular drugs and therapy 2023 May 13.  5.秦苗，徐梦洁，黄棣，魏延，孟延锋\*，陈维毅. 氧化铁纳米颗粒在磁共振成像中的应用.化学进展, 2020, 32(9), 1264-1273. | 太原市中心医院 | 孟延锋、彭跃有、代卫斌、石甜凤、秦 苗 | 山西省科学技术进步奖 |
| 5 | 城市地铁车站与大型立交桥立体平行共建关键技术 | 该项目对地铁站隧道与大型立交桥立体近接平行共建力学行为、复杂环境下基坑降水对车站桥桩的影响、盾构掘进施工对近接摩擦性桩基的扰动影响、地铁车辆运行振动对站桥隧共建结构工程振动响应及基于BIM技术的站桥隧共建工程智慧化工地等关键技术进行了深入研究。建立了地铁车站与大型立交桥立体近接三维精细化模型，揭示了站桥近接施工结构与周边环境糯合受力变形规律，形成了一套确保结构安全与质量的站桥近接施工关键技术体系，对施工的关键技术的决策起到指导作用:分析盾构隧道近距离侧穿桥梁受力变形，合理制定盾构姿态和各种参数以及柏关的加固措施，保证了地面沉降<3mm，远小于控制值；采用了BIM技术，建立了站桥近接工程信息化管理平台，实现了施工过程数宇化、可视化的信息化管理，保证了工程安全和质量。 | 该成果应用于太原地铁2号线西涧河站与改建尖草坪桥、太原地铁2号线北大街站与解放北路改造工程跨线桥、太原地铁2号线缉虎营站与与解放北路改造工程跨线桥、太原地铁矿小区间与北中环跨线桥、太原地铁小西区间与解放北路主线桥、太原地铁府缉区间与解放北路主线桥、太原地铁缉北区间与解放北路主线桥工程。  同时，成果应用于成都地铁3号线与武候大道改建工程跨线桥、成都地铁1号线人南立交桥匝道工程、成都地铁2号线羊西线匝道改造、成都地铁3号线川陕立桥匝道工程、成都地铁4号线光华路匝道互通立交工程。北京地铁昌南线区间与市政桥梁工程。 | **发明专利：**  1.基于模拟接头模型的盾构隧道内力计算方法ZL201911138713.3  2.一种盾构隧道管片设计参数优化方法ZL201911109969.1  3.一种可制作多形式榫头的盾构隧道管片模具ZL201810832888.3  4.利用BIM实现钢桁拱桥梁工程统计的方法及装置ZL201510123013.2  5.一种隧道不规则裂隙注浆设备ZL202111276988.0  6.适用于上下叠落地铁区间的C型联络通道结构及施工方法ZL201810870914.1  7.砂卵石漂石层超前成孔工法ZL201010151732.2  8.一种水平钻孔的施工方法ZL200710050509.7  **实用新型专利：**  1.穿墙管部位防水层铺设结构ZL201821969587.7  2.一种止水带定位夹持装置ZL202222055270.5  3.一种明挖区间施工用衬砌台车ZL201922292439.7  **软件著作权：**  1.BIM项目管控平台，登记号2016SR158916  **行业标准：**  1.城市轨道交通工程盾构管片预埋槽道应用技术标准DBJ04/T409-2020  **学术论文：**  1.Qixiang Yan, Minghui Sun, Chaofan Yao, Hongyue Liu, Wang Wu, Jingchuan Duan. A method for detecting and pretreating boulders during shield tunneling in granite strata.  2.Qixiang Yan, Haojia Zhong, Chuan Zhang, Zechang Zhao, Yanxin Wen, Ping Wang. Novel numerical model to simulate water seepage through segmental gasketed joints of underwater sheild tunnels considering the superimposed seepage squeezing effect.  3.Qixiang Yan, Wang Wu, Haojia Zhong, Zechang Zhao, Chuan Zhang. Temporal and spatial variation of temperature and displacement fileds throughout cross-passage artificial ground freezing.  4.杨峥.液化地层对太原地铁区间隧道抗震性能影响分析.  5.董长明，邓厚雄，牛建明，李键伟.改建尖草坪桥（钢箱梁）施工关键技术探讨.  6.李海锐，刘莹，李占林.浅析临近危旧建筑的明挖地铁车站施工技术 | 1.太原轨道交通集团有限公司  2.中铁隆工程集团有限责任公司  3.西南交通大学  4.中国铁路设计集团有限公司  5.四川国软科技集团有限公司  6.成都云隆科技有限公司 | 丁 睿、梁 波、刘 莹、董长明、杨 峥、晏启祥、资斌全、李河山、董光坤、刘士林 | 山西省科学技术进步奖 |
| 6 | 特种精密异型插齿刀关键技术研究及应用 | 该项目研发带修缘凸角和倒角的插齿刀设计软件，包括直齿和斜齿两种，并扩展到链轮、同步带轮、矩形花键及滚插刀等异型插齿刀的研发设计。形成精密异型插齿刀系列产品，可生产加工带凸角、带修缘、带倒角齿形的剃前插齿刀，非渐开线齿轮插齿刀、链轮插齿刀、带轮插齿刀、摆线插齿刀、谐波插齿刀、硬齿面插齿刀等异型插齿刀新产品。工艺制造通过数控化、高精度的设备，缩短制造周期，大幅度提高精度等级，使齿轮刀具实现大的跨越和发展。  项目成果获授权实用新型专利2件、登记国家软件著作权4件，发表论文5篇。 | 应用于常州世界伟业链轮有限公司、浙江中益机械有限公司、石家庄凯普特动力传输机械有限责任公司在出口链轮加工。在内蒙古第一机械集团股份有限公司第四分公司、十堰同创传动技术有限公司、永业科技(唐山)有限公司、第一拖拉机股份有限公司、安阳桦炜齿轮有限责任公司、山东国众机械科技有限公司加工汽车、农机、工程机械等高精度齿轮及高精度内齿圈中应用。 | **实用新型专利**：  1.一种新型双切式滚刀ZL202223608957.3  2.滚插加工模拟实验教学装置ZL202320777069.X  **软件著作权：**  1.插齿刀齿形设计系统V1.0  软著登字第7119341号  2.齿轮齿形修形及检验参数计算系统V1.0  软著登字第7253891号  3.齿轮刀具数据分析及加工软件V1.0  软著登字第5881312号  4.齿轮刀具数据采集信息分析管理系统V1.0  软著登字第5832927号 | 1.太原工具厂有限责任公司  2.太原理工大学 | 王建中、  王永红、  张红燕、  商姣刚、  范建权、  王时英 | 山西省科学技术进步奖 |
| 7 | 路用水性环氧树脂复合材料开发及应用研究 | 通过聚合物改性增加了环氧树脂的柔性以及对基材的粘结强度，提高了环氧树脂整体的耐磨损，抗老化性能，开发了路面水性环氧封层材料和路面水性环氧彩色封层材料。封层材料粘度较小，流动渗透性好，与路面粘结性强，操作过程易于控制，且无毒无味，对环境无污染，对人体无伤害，封层后固化层具有耐水、耐候、耐溶剂、耐盐蚀、抗剥离、抗滑、耐磨等良好性能，可完全防止雨水对路基的进一步损坏，对路基起到了极佳的保护作用，路面安全美观，行车舒适。可机械化施工，效率高，质量统一，单台车每车次作业面积5000～7000㎡。该技术可应用于城市道路、高速公路的美化及养护。  在路用水性环氧树脂材料的系统开发与应用方面达到了国际先进水平。 | 路面水性环氧封层已应用于包括山西省忻保高速、祁临高速福建浦城国道、福建建瓯国道、太原市太太路等多个项目，累计施工面积约35万㎡；路面水性环氧彩色封层已应用于太原植物园、太原市双塔寺公园、汾阳文湖景区等内部景观道路美化，太原汾河自行车道彩色化，深圳市南山区沿山路美化等多个项目，累计施工面积约33万㎡。  施工后路面的整体抗水损能力和抗滑性能大大提高，且施工过程无溶剂挥发，环保效益良好，受到了客户的一致好评。 | **发明专利：**  1.一种用于道路的抗滑封层复合材料及其制备方法 ZL201810834252.2  **学术论文：**  1.陈峰阳、张海舰、张井亮、杨子俊、高俊亮、姚亮、李万捷.水性环氧树脂改性乳化沥青的研究及应用.  **企业标准：**  1.公路路面水性彩色防滑面层材料Q/140108TYLB006-2020  2.公路路面水性环氧沥青面层技术规程Q/140108TYLB007-2020 | 太原市路邦科技有限公司 | 王改敬、  陈峰阳、  张海舰、  张井亮、  杨子俊、  姚 亮、  高俊亮、  丛国清 | 山西省科学技术进步奖 |
| 8 | 道路长寿命低碳净味柔性铺装多彩导视罩面系统开发与标准化应用 | 项目制备的彩色高分子稀浆混合料，经过国家建筑材料测试中心权威系统检测，性能优于国内外同类彩色沥青和高聚物类路面彩色防滑涂料产品。采用水性低碳工艺每吨可节约1.25×105-1.45×105kJ能量，彩色级配骨料中工业固废和天然彩石边角废料占比约65%，实现变废为宝，大幅降低碳排放。  研究成果通过山西省住建厅科技成果鉴定，入选了山西省发改委、山西省科技厅、山西省工信厅、山西省财政厅和山西转型综改示范区共同发布的《2021年创新产品和服务推荐清单》。 | 已经在海南、安徽、黑龙江等全国二十多个省市使用，累计240万平米，累计产值达2.4亿元，上缴利税达4500万。  2019年在第二届全国青年运动会、“环太原”国际公路自行车赛和创建全国文明城市中提升了城市品质形象，在雄安新区荣乌和京德高速公路服务区彩色路面导视系统应用，成为全国公路服务区提质升级示范性项目。 | **发明专利：**  1.（1→3）-β-D-葡聚糖作为乳液稳定剂的用途 ZL200980116405.9  2.一种热反射型高分子复合改性彩色乳化沥青及其混合料 ZL201310665692.7  3.一种免烧废渣砖及其制备方法ZL201711458393.0  4.一种高性能彩色胶结料及其制备方法ZL202010750561.9  5.一种人造彩砂及其制备方法ZL201610124342.3  **实用新型专利：**  1.一种可流动树脂混合料刮涂工具ZL201720081009.9  2.干混砂浆生产线颜料添加装置ZL201720081010.1  **软件著作权：**  1.彩色沥青沥青生产过程自动控制系统V1.0  软著登字第5344141号  2.彩色沥青脱硫监控系统V1.0  软著登字第5345411号  3.彩色沥青生产过程温度控制系统V1.0  软著登字第5350322号  4.高粘乳化沥青生产工艺管理系统V1.  软著登字第5344620号 | 1.喜跃发国际环保新材料股份有限公司  2.山西大学  3.山西喜跃发道路建设养护集团有限公司 | 赵永飞、  刘晓斌、  高宏宇、  金 芳、  宋振华、  王 飞、  苏慧敏、  石够云 | 山西省科学技术进步奖 |
| 9 | 一种基于回风换热的乏风源热泵井筒防冻系统 | 多热源联网供热模式，通过提取矿井回风、空压机（制氮空压机）、瓦斯抽采泵站冷却水余热作为主要热源，采用直接换热和热泵提取相结合方式最大限度满足工业场地采暖季井筒防冻、建筑供暖需求，完全替代原有燃煤热水锅炉和燃煤热风炉。 | 应用于晋能控股塔山煤矿二风井原有燃煤锅炉供热改造，符合塔山矿主通风机结构、工业广场布局、乏风温度、大供风热负荷的需要。采暖季同比节省标煤量3013.38吨，同时减排大量的二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物等。该项目的成功实施，为同类型矿井燃煤锅炉更新改造，实现“减污降碳协同增效”，提供了典型示范。 | **发明专利：**  1.一种基于乏风源热泵的井筒防冻系统  ZL201611062912.7  **实用新型专利：**  1.一种基于回风换热的乏风源热泵井筒防冻系统  ZL201820362248.6  2.一种基于回风余热梯度利用的乏风源热泵井筒防冻系统 ZL201921727437.X  3.一种基于直接换热式热能回收的井筒防冻系统  ZL202020251084.7  4.一种回风余热梯度利用的井筒防冻系统  ZL202020251494.1  **软件著作权：**  1.文龙中美乏风余热利用供热系统自动控制软件V1.0  软著登字第7812967号 | 山西文龙中美环能科技股份有限公司 | [江 河](http://183.201.195.165:11188/cgtj2018/apply/subviewpeople.jspa?id=902823118acee2d4018b1cbbfb480391&mainDataId=902823118acee2d4018b0d0cd5eb3c07&pageid=10&frompage=edit)、  胡文青、  林功旺、  牛亚慧、  江俏锁、  韦华中、  丁午青、  茹小峰 | 山西省科学技术进步奖 |
| 10 | 医用个性化手术导板 | 该导板根据影像学重建规划设计，以精准医疗、临床需求、简化手术方案为目的设计出符合病理要求的手术定位导航模板，使手术达到术前可依、术中可控、术后可溯。累计投入1000多万，通过建设5G远程控制中心，在各个医院投入设备，通过中心实现数据传送与打印，减少物流时间，快速应用临床。提高基层医院解决疑难杂症手术的能力，解决基层医院无导航困境，促进分级诊疗、精准医疗发展。已完成国家二类器械注册，获得生产证。 | 该公司“3D打印导航导板”，于2016年率先开始在山西省内进行临床研究与应用，曾获中国创新创业大赛山西赛区二等奖，已在省内多家医疗机构应用1020例，成功率达99%，精度达2mm。目前已经在山西白求恩医院、山西医科大学第一医院、晋中市第一人民医院、山西医科大学第二医院西院等省内10多家家医疗机构投入使用。 | **实用新型专利：**  1.一种脑内病变的手术定位装置ZL201921801502.9  2.一种单通道小脑合并脑干出血定位装置ZL202222019923.4  **软件著作权：**  1.CT和MRI图像处理软件V1.0  软著登字第2018SR1089401号  2.基于3D打印医疗应用软件V1.0  软著登字第2018SR1088558号 | 1.山西雅韵雕医疗科技有限公司  2.山西白求恩医院（山西医学科学院）  3.山西增材制造研究院有限公司  4.山西省检验检测中心医疗器械检验技术研究所 | 罗 伟、刘震洋、刘奇才、郝亚暾、张志清 | 山西省科学技术进步奖 |
| 11 | 玉米优质抗病品种“青卓918”的选育与应用 | 玉米优质品种“青卓918”为由自选系X4835为母本、自选系X3508为父本组配而成的杂交种，出苗齐、全、均、壮；种子正常发芽率在95%以上，比国标一级玉米种子（85%）高10%；果穗苞叶薄、苞叶松、层数少，大小均匀，易于机收；机收果穗漏穗率仅为0.1%，秸秆田间粉碎率100%；容重741克/升、粗蛋白8.70%、粗脂肪3.85%、粗淀粉76.32%；感丝黑穗病、穗腐病，中抗大斑病、茎腐病、矮花叶病。  2015年参加山西省春播早熟区区域试验，8个试点全部增产，每公顷平均产量12490.5kg,比对照大丰30增产13.5%；2016年—2017参加山西省春播早熟区区域试验，比对照大丰30增产13.3%,，增产点次均为100%，具有广泛适应性。青卓918的选育丰富了我国单粒精播机收型玉米种质，改变了传统玉米种植模式，提高了单产和效率，于2018年通过山西省农作物品种审定委员会审定，并在生产上推广应用。2020年通过内蒙古自治区农作物审定委员会引种认定。 | “玉米优质品种“青卓918”2020—2022年青卓918累计推广面积1703万亩，新增玉米61656万公斤，新增产值92482万元，对促进我省乃至全国同类生态区玉米精播机收型玉米新品种的大面积推广，品种更新换代，农民增产增效以及产业化和集约化的发展起到了积极的促进作用。 | **新品种：**  1.“青卓918”2018年5月通过山西省农作物品种审定委员会审定，审定编号：晋审玉20180011。  2.“青卓918”2020年3月通过内蒙古自治区农作物审定委员会引种认定，审定编号：蒙引玉2020100。  **学术论文：**  1.徐青松，徐劲松，骈跃斌，赵明.精播机收型玉米新品种青卓918号的选育及应用研究.  2.徐青松，徐劲松.引种美国玉米杂交种的分析与思考.  3.徐青松，徐劲松.玉米不同亲缘类型自交系抗旱研究.  4.徐青松，徐劲松，张红梅，李欣，申媚贤，王志宏.不同中晚熟玉米品种机械粒收适宜收获期研究. | 山西青卓玉米种子研究所 | 徐青松  徐劲松  杨 敏  路 文  骈跃斌  郑国宏  张红梅  徐瑞洋 | 山西省科学技术进步奖 |

**企业技术创新奖（1项）**

| **序号** | **企业名称** | **企业简介** | **企业创新发展情况及推广应用情况** | **主要知识产权证明目录** | **提名意见** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 山西稼祺农业科技有限公司 | 山西稼祺农业科技有限公司是一家致力于藜麦育种研发、种植推广、生产加工、市场运营为一体的全产业链运营公司的企业，是我国最早进行藜麦商业化种植的企业。目前拥有藜麦种质资源3200份，表型鉴定基地2个，标准化育种基地4个，育种基地面积150亩，已经实现了规模化生产藜麦原粮，是山西省第一家规模化种植藜麦的企业。公司具有高新技术企业资质，通过了粮食加工品生产经营许可。企业产品有藜麦米、藜麦面、藜麦手工挂面、藜麦酒等，主要应用于科研育种、农田种植、烘焙原料、家庭食用等方面。  2021年9月15日,山西省农业厅组织有关专家组成专家组对公司培育的“稼祺100(晋认藜202002)”进行了示范田现场实打实收测产，籽粒亩产为251.02公斤。这是全省也是全国首个公示的藜麦产量，是山西省乃至全国藜麦产业发展的一个标志。该公司推出的藜麦米被评为山西省首届饭店业职业技能大赛暨第六届全国饭店业职业技能大赛选拔赛“推荐产品”，公司被朔州市平鲁区人民政府授予“脱贫攻坚先进集体”、公司被静乐县人民政府授予“新兴产业开发先进集体”。 | 该公司选育的“稼祺100”已于2012年开始在山西静乐县开展藜麦大规模商业化种植，与静乐县农业农村局签订了“稼祺100”种子采购合同：2021年签订20000袋250g/袋种子协议，种植面积约4万亩；2022年签订28000袋350g/袋种子协议，种植面积约5万亩。  该公司重点研发藜麦产品的加工工艺，建立加工车间，面积约10000平米，购买加工设备，总价值约800万元，顺利打造了“稼祺藜麦”品牌，设计了营销方案，完成了线上和线下销售网络的搭建，目前年销售藜麦350吨，2019年实现销售收入2000万元，较上年增长30%，产业链中能够带动就业人数300余人，是山西省扶持和带动农户实现藜麦种植地域产业化、打造藜麦品牌的带头企业。 | **发明专利：**  1.一种藜麦人工精准杂交方法  ZL201910133468.0  **实用新型专利：**  1.藜麦清洗加工中的快速脱水设备  ZL202021969517.9  2.一种藜麦低温烘干系统  ZL202021813408.8  3.一种藜麦加工过程中的去皂苷系统  ZL202021813410.5  4.用于藜麦的快速清洗设备  ZL202021549833.0  **新品种：**  1.“稼祺100”2021年1月通过山西省农作物品种审定委员会审定，认定编号：晋认藜202002  2.“稼祺早熟藜1号”2022年11月通过山西省农作物品种审定委员会审定，认定编号：晋认杂粮202219。 | 山西省企业技术创新奖 |