

# 拟推荐 2026 年中华医学科技奖候选项目/候选人 公示内容

推荐奖种	医学科学技术奖（非基础医学类）
项目名称	脊柱退变性疾病精准诊疗关键技术的创新与推广应用
推荐单位/科学家	姜保国、曾木圣、张英泽
项目简介	<p>项目聚焦脊柱退变疾病传统诊疗模式精准化不足、手术创伤大、恢复周期长等关键难题，在国家及省部级 40 余项课题（总经费超 5000 万元）支持下，历时十余年攻关，创新性构建覆盖“早期预警、智能诊断、阶梯治疗、功能康复”的全周期精准防控与诊疗体系，实现从“被动治疗”到“主动健康管理”的范式转变。</p> <p>一、理论创新：开创“内环境稳态窗口”新学说，引领再生治疗方向</p> <p>提出“脊柱内环境稳态窗口”理论，系统揭示“力学-代谢-炎症-神经”交互作用及内环境失衡机制，实现多项突破：①发现脊柱退变最佳干预窗口：首次通过 T1<math>\rho</math>-MRI 定义人类椎间盘退变疾病“快速退变期”（T1<math>\rho</math>80-110ms），并验证其为逆转退变的最佳干预窗口；②首创分子分型理论：提出“代谢型椎间盘退变”等分型，通过国际多中心研究证实精氨酸、甲状旁腺激素（PTH）等治疗效果，将髓核信号恢复有效率从 48%提升至 79%；③创立精准手术理论体系：建立“结构与功能双重调控的阶梯式精准手术”体系，融合机器人、生物材料与细胞/外泌体疗法，推动脊柱外科从“形态修复”向“功能治愈”跨越。</p> <p>二、技术与设备创新：突破精准微创诊疗瓶颈，研发系列核心装备</p> <p>围绕手术精准与安全难题，在关键技术及材料装备上实现自主创新：①技术突破：开发国际首款 AI 椎间盘退变智能量化评价、内镜下纤维环精准缝合等新技术 16 项，实现个体化精准防控干预；②材料突破：研发首款羟基磷灰石涂层多孔钛合金椎间融合器，显著降低应力遮挡，将椎间融合率提高至 97.10%；开发首款去细胞同种异体神经修复材料，达到自体神经移植修复水平；③装备研发：研发新型全脊柱双通道微创手术系统及首款集成末端力反馈的智能脊柱机器人，实现了脊柱术前规划及精准减压操作，神经损伤风险 &lt; 1%，显著提高手术安全性。</p> <p>三、体系创新：构建全周期防控诊疗新范式</p> <p>构建了可复制推广的“防-筛-诊-治-康”一体化防控体系：①早期防控体系：依托 AI 诊断与早筛平台，构建筛查网络，区域示范超 1000 万人，早期防治有效率提升 31%；②分级诊疗网络：牵头组建“脊柱退变性疾病智能防控研究与示范联盟”，将精准微创技术标准化，开展培训超 2 万人次，推广至全国 50 余家医疗机构；③全链条转化模式：创立“基础研究-临床验证-产品转化”协同创新体系，成功研发多款创新性修复材料，实现从机制发现到产品转化的高效贯通。</p> <p>团队在 Nature 等期刊发表 300 余篇论文（中科院一区 54 篇），授权专利 97 项，实现多项成果转化，取得医疗器械注册证 4 项，转化金额超亿元，制定指南/标准 10 余项。第一完成人依托本项目基础，获“国之名医”等荣誉，并牵头获批国家重点研发计划等项目。项目成果在省内外广泛 50 余家医疗机构推广应用，脊柱退变疾病发生率平均降低 15%，缩短住院时间 20%，社会效益显著。本项目为应对老龄化社会的脊柱健康挑战提供了可复制推广的“中国方案”。</p>

## 代表性论文目录

序号	论文名称	刊名	年,卷(期)及页码	影响因子	全部作者(国内作者须填写中文姓名)	通讯作者(含共同,国内作者须填写中文姓名)	检索数据库	他引总次数	通讯作者单位是否含国外单位
1	Single Impact	Spine	2021,	3.5	孙振刚、郑新	魏富鑫	SCIE	31	否

	Injury of Vertebral Endplates Without Structural Disruption, Initiates Disc Degeneration Through Piezo1 Mediated Inflammation and Metabolism Dysfunction.		47(5):E203-E213.		峰、黎松波、曾宝珠、杨家明、凌泽民、刘希哲、魏富鑫				
2	The Optimal Timing of Hydrogel Injection for Treatment of Intervertebral Disc Degeneration: Quantitative Analysis Based on T1p MR Imaging.	Spine	2020, 45(22):E1451-E1459.	3.5	刘志国、黎建文、Minghsien Hu、汪校帅、陈宁宁、崔尚斌、黎松波、刘瀚忠、陈国良、潘希敏、孙海兴、刘少喻、魏富鑫	魏富鑫	SCIE	4	否
3	Adjacent segment degeneration after single-segment PLIF: the risk factor for degeneration and its impact on clinical outcomes.	European Spine Journal	2011, 20(11):1946-50.	2.7	陈柏龄、魏富鑫、Kazumas a Ueyama、谢登辉、Akio Sannohe、刘少喻	陈柏龄	SCIE	49	否
4	Inadequate spinal cord expansion in intraoperative ultrasound after decompression may predict neurological recovery of degenerative cervical myelopathy.	European Radiology	2021 Nov;31(11):8478-8487.	4.7	陈国良、魏富鑫、施靓宇、李家春、王显翔、王猛、吴华川、徐作峰、刘希哲、刘少喻	徐作峰、刘希哲	SCIE	10	否
5	A novel method of making hinges using a newly	Orthopaedic Surgery	2022 Dec;14(12):3349-3357.	2.1	陈宁宁、蔚兰哲、刘希哲、陈国良、李砚润、邹学农、	魏富鑫	SCIE	1	否

	designed sharp rongeur to accurately predict the laminar open-angle in French-door cervical expansive laminoplasty.				何达成、杨家明、崔尚斌、王乐、刘少喻、魏富鑫				
6	Bioinformatics Analysis Integrating Metabolomics of M6A RNA Microarray in Intervertebral Disc Degeneration.	Epigenomics	2020,12(16):1419-1441.	2.6	汪校帅、陈宁宁、杜泽锋、凌泽民、张鹏辉、杨家明、Mohammed Khaleel、Anthony N Khoury、黎建文、黎松波、黄浩扬、周新伟、韩悦殷、魏富鑫	魏富鑫	SCIE	28	否
7	Fabrication of a Polylactide-Glycolide/Poly-ε-Caprolactone/Dextran/Plastrum Testudinis Extract Composite Anti-Inflammation Nanofiber Membrane via Electrospinning for Annulus Fibrosus Regeneration.	Journal of Biomedical Nanotechnology	2021,17(5):873-888.	2.9	汪校帅、杨家明、丁仁杰、刘希哲、江晓兵、杨志坚、凌泽民、胡天雪、魏富鑫	魏富鑫	SCIE	10	否
8	Transplanting neurofibromatosis-1 gene knockout neural stem cells improve functional recovery in rats with spinal cord injury by enhancing the mTORC2 pathway.	Experimental and Molecular Medicine	2022, 54:1766-1777.	12.9	陈国良、李先龙、朱洪章、吴华川、何达成、施靓宇、魏富鑫、刘希哲、陈宁宁、刘少喻	魏富鑫、刘希哲、陈宁宁	SCIE	13	否

9	Single-cell RNA sequencing reveals a distinct profile of bone immune microenvironment and decreased osteoclast differentiation in type 2 diabetic mice.	Genes & Diseases	2023 Oct 17;11(6):101145.	9.4	吴紫媚、侯峤丹、迟恒、刘继鸿、梅熠昕、陈婷婷、杨堃坤、郑静娜、徐静、魏富鑫、王林	徐静、魏富鑫、王林	SCIE	6	否
10	Intensity of Intraoperative Spinal Cord Hyperechogenicity as a Novel Potential Predictive Indicator of Neurological Recovery for Degenerative Cervical Myelopathy.	Korean Journal of Radiology	2021, 22(7):1163-1171.	5.3	陈国良、魏富鑫、李家春、施靓宇、张伟、王显翔、徐作峰、刘希哲、邹学农、刘少喻	刘希哲	SCIE	3	否

### 知识产权证明目录

序号	类别	国别	授权号	授权时间	知识产权具体名称	全部发明人
1	中国实用新型专利	中国	ZL202321598378.7	2024-04-16	脊椎内镜手术用挡水装置	魏富鑫; 严来定; 高瑜; 何达成; 陈宁宁; 张鹏辉
2	中国实用新型专利	中国	ZL202322621267.X	2024-08-06	一种测量脊柱椎弓根深度的器械	魏富鑫; 吴华川; 陈宁宁; 张鹏辉; 申军
3	中国发明专利	中国	ZL202410899262.X	2024-12-24	一种机械臂光路跟踪控制方法、装置、设备及存储介质	魏富鑫; 彭键清; 陈宁宁; 余鹏; 张鹏辉
4	中国发明专利	中国	ZL202411130784.X	2025-10-14	一种精氨酸聚酯酰胺聚合物及其制备方法和应用	魏富鑫; 吴钧; 凌泽民; 郭启伦; 仝彤; 李砚润; 许琰
5	中国发明专利	中国	ZL202410997464.8	2025-05-06	基于多模态问答大模型的持镜机器人控制方法及系统	彭键清; 魏富鑫; 杨梓杰; 陈宁宁; 余鹏; 张鹏辉
6	中国实用新型专利	中国	ZL202320183778.5	2023-06-13	一种医用螺钉	魏金亮; 王东; 魏富鑫
7	中国实用新型专利	中国	ZL202021905978.X	2021-08-06	一种骨科用钢钉结构	陈旭、魏富鑫; 万俊明; 刘君
8	中国实用新型专	中国	ZL202120094141.X	2022-02-11	一种骨伤科用充气式	陈旭、魏富鑫; 万

	利				固定夹板装置	俊明；陈国良
9	中国实用新型专利	中国	ZL202021812320.4	2022-01-14	一种骨科废弃石膏回收装置	陈旭、魏富鑫；万俊明；不公开姓名
10	中国计算机软件著作权	中国	2026SR049630	2026-03-26	智能抢救车智能教学系统 V1.0	中山大学附属第七医院（深圳）

### 完成人情况表

姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
魏富鑫	1	中山大学附属第七医院（深圳）	中山大学附属第七医院（深圳）	教授,主任医师	副院长、骨医学中心学科带头人
对本项目的贡献	组织团队在脊柱退变疾病基础研究-技术创新-材料装备研发方面取得多项突破，通过多组学解析脊柱退变内环境稳态失衡机制，发现最佳干预治疗时间窗；创新研发多项精准微创诊疗新技术并进行临床应用与推广；作为临床专家，指导并参与多项材料装备研发，授权多项专利并成功转化落地，构建了脊柱退变疾病全周期精准防控与诊疗体系，将早期防治有效率提升 31%；是本项目“技术发明或科技创新”第一至三项主要完成人，是所有代表性论文通讯/共同通讯/共同第一作者，是代表性专利第 1-9 项发明人(第 1-4 项第一发明人)。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
相宏飞	2	青岛大学附属医院	青岛大学附属医院	主任医师	科室副主任
对本项目的贡献	在国际上创新性开展针对背根神经节（DRG）的功能多肽治疗，将磁性纳米靶向技术及摩擦纳米发电机技术引入骨科及神经电刺激领域，创新性实现磁靶向缓释镇痛，发现其在促进药物递送等方面重要作用。在“技术与设备创新”方面，首创新型全脊柱双通道微创手术系统及术中纳米纺丝修补材料，获得多项省部级奖励，参与编写多部著作及指南，为规范脊柱退行性疾病诊疗做出巨大贡献。对本项目“开展精准诊疗关键设备创新”，构建“原发研创双通道新型微创脊柱手术系统”，做出重要贡献。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
周治宇	3	中山大学附属第七医院（深圳）	中山大学附属第七医院（深圳）	研究员	无
对本项目的贡献	构建椎间盘类器官力学模型，制备特定力学性能片层材料，与水凝胶共同构建椎间盘组织工程复合体，为椎间盘退行性疾病治疗提供创新技术路径。基于自然腰椎间盘退变恒河猴模型，定量识别 438 个跨物种稳定特征，为椎间盘类器官转化研究和退行性疾病研究提供坚实基础。针对髓核类器官构建力学和功能需求，合成不同功能化天然高分子生物墨水，实现自修复特性和良好干细胞培养活性。对本项目开创“脊柱退变性疾病内环境稳态与结构重塑”理论，构建“动态力学培养支撑的椎间盘类器官模型”，做出重要贡献。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
王东	4	中山大学附属第七医院（深圳）	中山大学附属第七医院（深圳）	主任医师	科室副主任
对本项目的贡献	通过构建长节段神经缺损动物模型，证明自体 BMSCs 与去细胞同种异体神经复合修复长段神经缺损，可取得优于单纯去细胞异体神经移植效果。开创“BMSCs 体内诱导分化为类雪旺细胞”新理论，奠定 BMSCs 作为组织工程化神经种子细胞用于周围神经损伤再生修复科学基础；参与研发“去细胞同种异体神经修复材料”，获批医疗器械注册证 1 张，疗效达到自体神经移植效果；对本项目构建“干细胞-免疫微环境-结构支架”多维协同神经损伤精准修复新体系以及国际首创神经损伤个性化修复技术，均做出重要贡献，是专利 6 的第二发明人。				

姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
李冀豫	5	中山大学	中山大学	研究员	无
对本项目的贡献	创新性地应用湿热管理协同设计，结合柔性电子技术，实现脊柱退行性病变的生理、生化信号检测，显著提升传感器件的抗干扰性与长期稳定性；为脊柱退行性病变的动态演变监测、精准诊疗决策及预后评估提供连续数据支撑与可穿戴感知技术基础。联合中山大学附属第七医院，就脊柱退行性病变感知监测相关方向，申报并获批国家重点研发计划项目，并共同建立团体标准《基于电子皮肤的实时健康检测系统技术规范》，对本项目“开展系列脊柱退变疾病精准诊疗、监测关键新技术”，构建“集成可穿戴电子设备”疾病全流程监测技术，均做出重要贡献。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
陈宁宁	6	中山大学附属第七医院（深圳）	中山大学附属第七医院（深圳）	副主任医师	无
对本项目的贡献	对本项目主要贡献：长期致力于脊柱退变疾病精准诊疗关键新技术的基础与临床研究，并在脊柱内镜手术干预方面开展了系统的临床探索。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
伍苏华	7	维度（西安）生物医疗科技有限公司	维度（西安）生物医疗科技有限公司	主治医师	总经理
对本项目的贡献	联合项目第一完成人共同完成“羟基磷灰石涂层多孔钛合金椎间融合器”（WedoCage™）研发与产业化转化，为本项目“技术与设备创新”提供技术突破与产品支撑。针对传统椎间融合器骨整合缓慢、假关节形成率高的临床痛点，创新性将选择性激光熔化增材制造技术与仿生羟基磷灰石涂层技术深度融合。通过构建“桁架-微孔”多级孔隙结构，使产品与椎体松质骨生理模量高度匹配，显著降低应力遮挡，将术后6个月椎间融合有效率提高至97.1%，对本项目自主研发3D打印个性化修复关键新技术做出重要贡献。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
孙晓威	8	武汉联影智融医疗科技有限公司	武汉联影智融医疗科技有限公司	副主任医师	临床产品经理
对本项目的贡献	作为骨干，联合中山大学附属第七医院建立“联合创新中心”，并在智能脊柱手术机器人、影像融合手术规划等智能手术设备器械方面进行联合研究。以企业方为核心，申报相关发明专利46项，授权29项，获得III类医疗器械注册证2项、II类医疗器械注册证1项，相关产品在多家医疗机构进行临床验证并推广应用，与项目第一完成单位合作申报的《智能脊柱手术机器人》成功入围国家工信部人工智能医疗器械揭榜挂帅项目。对本项目“技术与设备创新”中智能脊柱机器人研发及“体系构建”相关智能诊疗设备支撑方面，做出重要贡献。				
完成单位情况表					
单位名称	中山大学附属第七医院（深圳）			排名	1
对本项目的贡献	依托国家临床重点专科、广东省骨科学重点实验室等平台，主导项目全链条研究、技术研发、临床验证与推广应用工作，引领脊柱退变疾病精准诊疗体系创新及构建：1）解析脊柱退变机制并攻克该疾病早期筛查及干预最佳时间窗，破解早期防控瓶颈，开发系列智能筛查设备并推广示范；2）开发羟基磷灰石涂层3D打印椎间融合器、去细胞神经修复材料等多款新材料，填补多项技术空白，相关研究获广东省科技进步一等奖、二等奖等多个奖项；3）联合其他参与单位共同研发智能脊柱机器人、新型双通道脊柱内镜操作系统等多款新设备，开展多项国家级新技术并进行推广示范；4）主导构建了脊柱退变疾病全周期精准防控与诊疗体系，				

	区域示范超 1000 万人，推广至全国 50 余家单位，实现从“被动治疗”向“主动健康管理”转变的新型防控范式。本单位与合作单位无知识产权、成果排名等权属争议。本单位为项目高效实施、技术突破及临床转化提供坚实支撑。		
单位名称	青岛大学附属医院	排名	2
对本项目的贡献	<p>本单位作为核心参与单位，开展下述工作：1）与项目第一完成单位共同开展新型微创手术系统研发及多中心临床研究，显著提升了手术视野清晰度与操作灵活性，打破了国外同类产品在中高端脊柱微创器械领域长期形成的技术垄断，已获得多项国家医疗器械注册证；2）首创了脊柱 C-arm Free UBE 技术并进行推广示范，并联合项目其他完成单位，系统制定了 C-arm Free UBE 技术的操作规范与培训标准，形成了一套完整的教学体系。近年来，该技术已在全国范围内开展专题培训班、技术演示及手术观摩等培训活动共计 41 次；3）联合项目其他单位开展多项临床研究，参编《胸椎外科学》、参与制定《中国人群骨质疏松症风险管理公众指南（2024）》，夯实理论与行业规范基础，为脊柱退变疾病的全周期精准防控与诊疗体系的构建提供了部分技术支撑。本单位与合作单位无知识产权、成果排名等权属争议，为项目成果规模化推广应用提供坚实基础。</p>		
单位名称	中山大学	排名	3
对本项目的贡献	<p>围绕脊柱退变性疾病早期筛查、连续感知与长期稳定监测难题，团队在项目第一完成单位组织下协同攻关，在关键材料设计与柔性感知器件研发上实现创新突破：（1）提出液体在三维空间内自发运输机制及表面张力调控技术，构建实现 7 天精准连续监测的体表传感器（发表于 Nature）；（2）提出基于被动辐射制冷原理的柔性电子热管理封装，有效提升柔性电子在户外环境中抗干扰能力（Sci Adv，获 2023 年日内瓦国际发明金奖）；（3）突破结构-电路异质异构集成技术，通过微纳流体操控与柔性电路集成，显著提升生理、生化信号检测精度与稳定性，推动脊柱疾病诊疗向全流程连续评估延伸。本单位与合作单位无知识产权、成果排名等权属争议。完成人联合项目第一完成单位围绕项目相关方向申报深圳市医科院重点研发项目，参与制定《基于电子皮肤的实时健康检测系统技术规范》，为疾病动态演变监测、精准诊疗及预后评估提供关键技术支撑。</p>		
单位名称	维度（西安）生物医疗科技有限公司	排名	4
对本项目的贡献	<p>本单位深度参与魏富鑫教授领衔的脊柱退变性疾病精准防控与诊疗体系构建工作，在推动基础研究成果向临床产品转化、实现高端医疗器械国产化替代方面发挥关键产业化支撑作用。依托自身在增材制造骨科植入物领域的核心技术储备与产业化能力，与魏富鑫教授团队建立长期稳定医工合作机制，重点围绕羟基磷灰石涂层多孔钛合金椎间融合器研发与临床转化开展联合攻关，形成具有自主知识产权的原创性成果。在技术转化层面，本单位充分发挥企业创新主体作用，借鉴魏富鑫团队的“钙基生物材料制备方法”专利技术（ZL202210250331.5），依托 SLM 增材制造平台，针对传统椎间融合器涂层骨整合性能不足临床痛点，成功开发出全球首个获批上市生物活性涂层多孔钛椎间融合器（国械注准 20233131348），填补该领域国内外空白。本单位与合作单位无知识产权、成果排名等权属争议。</p>		
单位名称	武汉联影智融医疗科技有限公司	排名	5
对本项目的贡献	<p>联合项目第一完成单位建立“联合创新中心”，在智能脊柱手术机器人，影像融合手术规划、超声骨刀等智能手术器械设备方面开展联合研究，获批 III 类医疗器械注册证 2 项，II 类医疗器械注册证 1 项，在包括项目第一完成单位等多家临床机构开展临床验证及推广应用；与项目第一完成单位合作申报《智能脊柱手术机器人》项目成功入围国家工信部人工智能医疗器械揭榜挂帅项目。该款智能脊柱手术机器人是全球唯一可显示末端导引结构受力情况的机器人，通过在机械臂末端加载矢量力学传感器，控制引导器末端受力，显著提高</p>		

<p>定位精准度。同时，该款机器人应用大量 AI 智能算法，可自动分割脊柱椎体并可通过 2-3D 配准与术中 X-线图像进行椎体单节段配准，显著提升机器人手术规划和注册效率，得到业界广泛认可。本单位与合作单位无知识产权、成果排名等权属争议。本单位为该项目脊柱退变疾病精准诊疗策略的构建及推广应用提供坚实基础。</p>
--