

广东医学科技奖申报公示信息

1.推荐奖种	医学科技奖
2.项目名称	仿生化人体硬组织修复/替代材料研发及产业化
3.推荐单位	南方医科大学
4.推荐意见	<p>该项目针对现有临床所使用的硬组织缺损修复材料成骨速度慢、界面结合不佳等问题，提出仿生活性成分改性利用和仿生微纳结构构建的思路，实现修复材料与硬组织的界面融合和促进再生，形成活性促成骨材料、亲水牙种植体、梯度功能氧化锆、仿生界面假体等一系列仿生化人体硬组织修复/替代材料，获得良好临床应用效果及经济效益。我单位认真审核项目填报各项内容，确保材料真实有效，同意推荐其申报第六届广东医学科技奖一等奖。</p>
5.项目简介	<p>骨骼、关节、牙齿作为人体力学支撑和功能实现的主要载体，其缺损会严重影响生活质量，甚至威胁生命健康。目前，临床所使用的硬组织缺损修复材料，其设计理念停留于最基本的“生物安全、强度够用、仅实现单纯的功能替代”层面。而本项目从组织再生的分子机制和结构解析出发，通过仿生活性成分改性利用和仿生微纳结构构建，实现修复材料与硬组织的界面融合和促进再生。项目组以“仿生”为研发核心，改良修复材料组成及界面结构，实现从微观结构仿生到宏观功能效果达成。本项目为骨缺损修复材料、牙种植体、牙冠修复材料、人工假体等硬组织修复/替代材料的改良创新，提供充分的理论支持及方向指引，并进一步促进技术转化及相关产品开发，如活性促成骨材料、亲水牙种植体、梯度功能氧化锆、仿生界面假体等。本项目共获20余项国家专利，发表50余篇高质量SCI论文，其中20篇代表性论文影响因子总计206.9，共计被引2761次。本项目以骨缺损快速修复为始点，通过仿生思路构建促成骨材料，为后期硬组织替代植入材料提供充分的前期保障；以最终良好功能恢复为终点，通过植入物改性及硬组织替代材料改良设计，最终实现骨骼、关节、牙齿的仿生化人体硬组织修复/替代。项目完成多项技术成果转化，推出多个成熟产品。相关产品已在全国推广使用，获得较高经济及社会效益。第一完成人先后入选国家百千万人才工程、国家有突出贡献中青年专家、全球顶尖前十名科学家排行榜，被评为广东省“最美科技工作者”，具有较高学术影响力。</p>
6.客观评价	<p>本项目组以“仿生”为研发核心，以功能化多维度仿生的研发思路，提出改良修复材料组成及界面结构的关键技术，为骨缺损修复材料、牙种植体、牙冠修复材料、人工假体等硬组织修复/替代材料研发及改良创新，提供充分的理论支持及方向指引，并进一步促进技术转化及相关产品开发。从理论基础、设计研发、临床效果等层面都处于国内外领先水平。理论基础层面：本项目在 <i>Advanced Materials</i>、<i>Bioactive Materials</i>、<i>Chemical Engineering Journal</i> 等国际权威杂志上发表高水平学术论文 50 余篇，代表性论文影响因子总计 206.9，受同行引用 2761 次（包含 2 篇 ESI 高被引论文）。设计研发层面：基于相关基础研究形成技术突破创新，助力亲水牙种植体、梯度功能氧化锆、仿生界面假体等产品研发，获得了国家发明专利及实用新型专利 20 余项。相关专利技术由企业产业转化，推出性能优良、设计科学、临床使用效果良好的硬组织修复/替代材料。且产品在尺寸精度、成品率、包装消毒等方面均达到国家标准。临床效果层面：NT 种植体系统临床使用后显示，其植入牙槽骨内与牙槽骨产生骨结合后具有较强的固位性和稳定性，手术简单，成功率高，愈合时间短，使用寿命长，具有高咀嚼功能，修复后外形可与自然牙相媲美，价格较国外产品具有更高经济性价比。魅影功能型/美学型氧化锆临床使用后显示，其具备优秀的机械性能，较强抗破裂性及破裂后强韧的固化性能，可用于后牙多单位烤瓷桥修复。色泽及透光性自然仿真，其美学修复满意程度达到 99%。仿生界面假体临床使用后显示，假体使用后日常生活活动能力评分、肢体功能评分均达标，置换后假体稳固，匹配度良好。</p>
7.推广情况	<p>“NT种植体系统”“魅影功能型/美学型氧化锆”、“仿生新型截骨段骨干假体”及“仿生新型关节假体”等已于南京医科大学附属口腔医院、郑州大学第一附属医院、湖北省肿瘤医院、宜昌市第一人民医院、遵义医科大学附属医院等公立医院，及通策医疗、泰康拜博口腔、美奥口腔等私营医疗机构推广应用，用户试用报告均显示使用效果良好。同时，部分产品也已进入欧美及东南亚市场。</p>

8.知识产权	专利 1. 一种复合冷冻凝胶及其制备方法和应用 专利授权号：ZL202010680732.5
	专利2. 一种种植牙系统 专利授权号：ZL201920549940.4
	专利3. 一种种植体表面亲水性的处理方法 专利授权号：ZL201910177923.7
	专利4. 一种不用预烧结的氧化锆陶瓷牙科修复体瓷块及其制造方法 专利授权号：ZL200810013064.X
	专利5. 用于牙科氧化锆陶瓷制品的着色溶液及使用方法（欧洲专利） 专利授权号：EP2850043
	专利6. 一种义齿SLM 3D打印方法 专利授权号：ZL201710200618.6
	专利7. 骨小梁结构和应用其的假体 专利授权号：ZL201822025068.1
	专利8. 一种表面3D打印结构及应用其的股骨柄和髓针假体 专利授权号：ZL202020296798.X
	专利9. 截骨段骨干假体 专利授权号：ZL201821514752.X
	专利10. 一种可吸收骨科植入镁合金及其制备方法 专利授权号：ZL201810173358.2
9.代表性论文	论文1. Electrochemically derived nanographene oxide activates endothelial tip cells and promotes angiogenesis by binding endogenous lysophosphatidic acid 期刊/年卷：Bioactive Materials 2022, 9: 92-104
	论文2. Icariin activates autophagy to trigger TGFβ1 upregulation and promote angiogenesis in EA.hy926 human vascular endothelial cells 期刊/年卷：Bioengineering 2022, 13 (1) : 164-177
	论文3. Insights into the angiogenic effects of nanomaterials: mechanisms involved and potential applications 期刊/年卷：Journal of Nanobiotechnology 2020, 18: 9
	论文4. Effects of carbon-based nanomaterials on vascular endothelia under physiological and pathological conditions: interactions, mechanisms and potential therapeutic applications 期刊/年卷：Journal of Controlled Release 2021, 330: 945-962
	论文5. Oxidation of Reduced Graphene Oxide via Cellular Redox Signaling Modulates Actin-Mediated Neurotransmission 期刊/年卷：ACS Nano 2020, 14: 3059-3074
	论文 6. Periosteum structure/function-mimicking bioactive scaffolds with piezoelectric/chem/nano signals for critical-sized bone regeneration 期刊/年卷：Chemical Engineering Journal 2020, 402: 126203
	论文7. Key Role of Microtubule and Its Acetylation in a Zinc Oxide Nanoparticle-Mediated Lysosome-Autophagy System 期刊/年卷：Small 2019, 15 (25) : e1901073
	论文8. Understanding the interactions between inorganic-based nanomaterials and biological membranes 期刊/年卷：Advanced Drug Delivery Reviews 2021, 175: 113820
	论文9. Self-assembly chitosan/gelatin composite coating on icariin-modified TiO <sub>2</sub> nanotubes for the regulation of osteoblast bioactivity 期刊/年卷：Materials and Design 2016, 92: 471-479
	论文 10. The mTOR/ULK1 signaling pathway mediates the autophagy-promoting and osteogenic effects of dicalcium silicate nanoparticles 期刊/年卷：Journal of Nanobiotechnology 2020, 18: 119
	论文 11. Amorphous Calcium Phosphate NPs Mediate the Macrophage Response and Modulate BMSC Osteogenesis 期刊/年卷：Inflammation, 2021, 44 (1) : 278-296
	论文 12. The antimicrobial activity of nanoparticles: present situation and prospects for the future

	<p>期刊/年卷: International Journal of Nanomedicine 2017, 12: 1227-1249</p> <p>论文13. GO-based antibacterial composites: Application and design strategies 期刊/年卷: Advanced Drug Delivery Reviews 2021, 178: 113967</p> <p>论文14. Nanoparticles for the Treatment of Oral Biofilms: Current State, Mechanisms, Influencing Factors, and Prospects 期刊/年卷: Advanced Healthcare Materials 2019, 8 (24) : 1901301</p> <p>论文15. Endothelial Barrier Dysfunction Induced by Zinc Oxide Nanoparticles In Vivo and In Vitro and Their Mechanism of Crossing the Endothelial Barrier 期刊/年卷: Journal of Biomedical Nanotechnology 2019, 15: 443-461</p> <p>论文16. Effects of small-grit grinding and glazing on mechanical behaviors and ageing resistance of a super-translucent dental zirconia 期刊/年卷: Journal of Dentistry 2017, 66: 23-31</p> <p>论文17. Shear Bond Strength Comparison between Conventional Dental Nano Zirconia Combinations and New Functionally Graded Nano Zirconia Combinations after Thermal-Mechanical Cycling 期刊/年卷: Acta Physica Polonica A 2014, 125 (2) : 24-28</p> <p>论文18 Investigation on the crystal structure and mechanical properties of the ternary compound Mg<sub>11-x</sub>Zn<sub>x</sub>Sr combined with experimental measurements and first-principles calculations 期刊/年卷: Journal of Magnesium and Alloys 2021, 10: 43</p> <p>论文19. Influence of layer number on microstructure, mechanical properties and wear behavior of the TiN/Ti multilayer coatings fabricated by high-power magnetron sputtering deposition 期刊/年卷: Journal of Manufacturing Processes 2021, 70: 529-542</p> <p>论文20. Optimizing mechanical property and cytocompatibility of the biodegradable Mg-Zn-Y-Nd alloy by hot extrusion and heat treatment 期刊/年卷: Journal of Materials Science &amp; Technology 2019, 35: 6-18</p>
<b>10.完成人情况</b>	<p>完成人1. 邵龙泉 (教授/主任医师, 工作单位: 南方医科大学口腔医院, 完成单位: 南方医科大学口腔医院。作为本项目的总负责人, 负责项目的整体设计和实施; 带领团队研发革新人体硬组织修复\替代材料成分及界面结构, 为提高材料临床应用效果提供新策略。是代表性论著1-17、19、20的通讯作者, 是代表性专利1的发明人。)</p> <p>完成人2. 钱晓锦 (正高级经济师, 工作单位: 江苏创英医疗器械有限公司, 完成单位: 江苏创英医疗器械有限公司。协助种植体表面结构的整体设计和实施, 参与种植体产品的研发生产及销售, 是代表性专利2、3的发明人。)</p> <p>完成人3. 盛立远 (研究员, 工作单位: 北京大学深圳研究院, 完成单位: 北京大学深圳研究院。协助项目的整体设计和实施, 负责种植体材料改性及表面多级凹坑设计, 是代表性论著18、20的通讯作者, 是代表性专利10的发明人。)</p> <p>完成人4. 许奎雪 (正高级工程师, 工作单位: 北京市春立正达医疗器械股份有限公司, 完成单位: 北京市春立正达医疗器械股份有限公司。协助假体界面结构的整体设计和实施, 参与假体产品的研发生产及销售, 是代表性专利7、8的发明人。)</p> <p>完成人5. 吴琚蓉 (主治医师, 工作单位: 南方医科大学口腔医院, 完成单位: 南方医科大学口腔医院。参与仿生促成骨成分基础理论研究工作, 协助新型骨替代材料研发; 参与界面结构仿生基础理论研究工作, 协助种植体表面结构的整体设计, 是代表性论文1、3-5、7、8、13、15的主要作者)</p> <p>完成人6. 闫卓群 (中级工程师, 工作单位: 深圳爱尔创口腔技术有限公司, 完成单位: 深圳爱尔创口腔技术有限公司。参与氧化锆材料功能分层仿生技术转化, 协助美学型及功能型多层渐变融合氧化锆的设计、产品生产及推广销售。)</p> <p>完成人7. 高峰 (无职称, 工作单位: 深圳市家鸿口腔医疗股份有限公司, 完成单位: 深圳市家鸿口腔医疗股份有限公司。协助牙体组织修复材料整体设计和实施, 参与相关产品的研发生产及销售, 是代表性专利6的发明人。)</p> <p>完成人8. 张艳丽 (副研究员, 工作单位: 南方医科大学口腔医院, 完成单位: 南方医科大学口腔医院。参与仿生促成骨成分基础理论研究工作, 协助新型骨替代材料</p>

	<p>研发；是代表性论文1-5、8、9、13、15的主要作者。)</p> <p>完成人9. 刘文静（副主任医师，工作单位：南方医科大学口腔医院，完成单位：南方医科大学口腔医院。参与仿生促成骨成分基础理论研究工作，协助新型骨替代材料研发；是代表性论文1、3、4的主要作者。)</p> <p>完成人10. 赵夫健（副教授，工作单位：南方医科大学口腔医院，完成单位：南方医科大学口腔医院。参与仿生促成骨成分基础理论研究工作，协助新型骨替代材料研发；是代表性论文6的主要作者。)</p> <p>完成人11. 胡琛（副主任医师，工作单位：南方医科大学口腔医院，完成单位：南方医科大学口腔医院。参与仿生促成骨成分基础理论研究工作，协助新型骨替代材料研发；是代表性论文4、12-14的主要作者。)</p> <p>完成人12. 康译元（副研究员，工作单位：南方医科大学口腔医院，完成单位：南方医科大学口腔医院。参与仿生促成骨成分基础理论研究工作，协助新型骨替代材料研发；是代表性论文4、5、7、8、20的主要作者。是代表性专利1的发明人。)</p> <p>完成人13. 刘嘉（副研究员，工作单位：南方医科大学口腔医院，完成单位：南方医科大学口腔医院。参与仿生促成骨成分基础理论研究工作，协助新型骨替代材料研发；是代表性论文1、3-8的主要作者。是代表性专利1的发明人。)</p>
<p><b>11.完成单位情况</b></p>	<p>单位1. 南方医科大学口腔医院（项目主要负责单位及第一完成单位，承担十三五重点研发计划，为仿生化人体硬组织修复\替代材料研发提供相关技术的研究平台、场地及政策支持，协助公司进行产品研发、升级及转化，对科技创新中所列1-4项创新点均做出突出贡献。是代表性论文1-17、19、20的通讯作者单位，代表性专利1的专利权人单位。)</p> <p>单位2. 江苏创英医疗器械有限公司（是“十三五国家重点研发计划”的承担单位，完成“种植体表面多级凹坑设计”的应用转化，负责“NT种植体系统”产品的专利申报、成果转化、规范化规模化生产加工，对创新点2有突出贡献。是代表性专利2、3的专利权人单位。)</p> <p>单位3. 深圳爱尔创口腔技术有限公司（主要协助南方医科大学口腔医院完成“功能分层仿生”技术转化，根据前牙及后牙特点，针对性开发了美学型及功能型多层渐变融合氧化锆，负责产品小试、中试产品制造及最终产品定型，及后期销售。是代表性专利4、5的专利权人单位。)</p> <p>单位4. 北京市春立正达医疗器械股份有限公司（主要协助南方医科大学口腔医院完成骨缺损及关节假体界面结构的整体设计，负责产品小试、中试产品制造及最终产品定型，负责假体产品的研发生产及销售，对创新点4有突出贡献。是代表性专利7、8、9的专利权人单位。)</p> <p>单位5. 北京大学深圳研究院（为本项目提供金属材料改性、制备等工作提供技术研究平台、场地及政策支持，对科技创新中所列2、4项创新点均做出突出贡献，协助项目的整体设计和实施。是代表性论文18的通讯作者单位，是代表性专利10的专利权人单位。)</p> <p>单位6. 深圳市家鸿口腔医疗股份有限公司（负责牙体组织修复材料整体设计和实施提供厂房及资金，主导相关产品的销售，对科技创新中所列第2、3项创新点均做出一定贡献。是代表性专利6的专利权人单位。)</p>