

• 受理编号: SX20254XXX

陕西省科学技术进步奖提名书

(2025年度)

专业评审组: 成果登记号: (字段限定)

一、项目基本情况

奖励类别: (☒ 技术开发 ☐ 技术推广 ☐ 社会公益)

项目名称	项目名称	生物矿化精准调控关键技术体系创新及其在口腔缺损修复中的应用			
	公布名 (专用项目)				
主要完成人		牛丽娜、焦凯、顾俊婷、秦雯、叶涛、陈吉华、慕昭、闫舰飞、万美辰、罗慧闻、赵耀、牛雯、姚俊峰、陈辉、仇志烨			
主要完成单位		中国人民解放军空军军医大学			
是否国家秘密技术项目		<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 (在系统勾选)			
项目密级			定密日期		
保密期限 (年)			定密机构 (盖章)		
学科分类	1	口腔医学		代码	
所属国民经济行业		医疗			
所属陕西省重点发展领域		医疗卫生			
任务来源		<input checked="" type="checkbox"/> 国家计划 <input checked="" type="checkbox"/> 国家基金 <input checked="" type="checkbox"/> 部委计划 <input type="checkbox"/> 省级计划 <input type="checkbox"/> 省市基金 <input type="checkbox"/> 委厅局和设区市级计划 <input type="checkbox"/> 其他企业 <input type="checkbox"/> 国际合作 <input type="checkbox"/> 自选 <input type="checkbox"/> 其他			
具体计划、基金的名称和编号: 1. 教育部创新团队发展计划-牙颌缺损修复材料研究与功能化改进 IRT13052,IRT_17R17 2. 国科金优秀青年基金项目-仿生矿化与硬组织再生修复 81722015 3. 国家高技术研究发展计划/863 计划-诱导骨原位再生的纤维内钙/硅杂化仿生骨支架的研制及应用基础研究 2015AA020942 4. 国家 973 计划前期专项-仿生矿化促进缺损硬组织自身修复及其机制研究 2012CB526704 5. 国科金面上项目-可交联聚合型抗菌单体的合成、筛选及其用于修复材料抗菌改性的基础研究 81070861					
已呈交的科技报告编号:					
授权发明专利 (项)		23		授权的其他知识产权 (项)	12
项目起止时间:		起始: 2011 年 1 月 1 日		完成: 2022 年 1 月 1 日	

陕西省科学技术奖励委员会工作办公室制

二、提名意见（适用于单位提名）

提 名 者	陕西省卫生健康委员会		
通讯地址	西安市莲湖路 112 号	邮政编码	710003
联 系 人	陕西省卫生健康委员会	联系电话	15353590865
电子邮箱	sxxcykj2014@126.com	传 真	029-89620667
<p>提名意见： 该项目研究内容真实可靠，研究成果创新性强、解决该专业领域难题、社会效益显著，推广前景好，总体水平高。提名该项目为陕西省科技进步奖一等奖。</p>			
<p>声明： 本单位遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，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。如产生争议，保证积极调查处理。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。</p>			
法人代表签名：		单位（盖章）	
年 月 日		年 月 日	
提名项目奖励等级意向（由项目组填写）			
一等奖	√		
二等奖			
三等奖			
<p>说明： 省科学技术进步奖一、二、三等奖项目，实行按等级标准提名、独立评审表决的机制。提名单者应严格依据省科学技术奖的标准条件，说明提名项目的贡献程度及等级建议。“提名一等奖”评审落选项目不再降格参评二等奖，“提名二等奖”的评审落选项目不再降格参评三等奖。项目组与提名单位沟通后，做出提名等级意见；提名项目正式提交后，提名等级建议不得变更。请在相应栏打“√”进行选择，并由第一完成人签字确认。</p> <p>软科学标准计量科普类项目请勾选“二等奖”或者“三等奖”。</p>			
第一完成人签字：			
年 月 日			

三、项目简介

口颌系统缺损发生率高、危害大，严重影响患者身心健康。我国在这些缺损的修复上，每年要消耗数十亿的医疗资源。但口颌系统缺损修复中仍存在着两大临床难题：①现有硬组织修复材料及技术存在缺陷，导致硬组织修复效果不佳，遗留缺损与畸形；②口颌面部肌腱、肌肉等软组织在修复过程中发生异位骨化，导致张口受限、咀嚼障碍等，影响功能恢复，但目前尚缺少有效防治策略。无论是硬组织修复不足还是软组织异位骨化，其本质均为钙磷矿物质形成紊乱，即生物矿化失调。然而目前国际上有关生物矿化机制的研究仍存在诸多空白。因此，揭示生物矿化调控机制，形成生物矿化精准调控技术，建立针对性治疗策略不仅是国际医学研究前沿，也是提升口颌系统缺损修复的关键，具有重要的科学价值和临床意义。

本项目所属学科为口腔医学，任务来源于国家 863 计划、国家自然科学基金、教育部科技创新团队等课题，历时 11 年，全面解析了生物矿物形成机制，并构建了骨组织修复新材料技术体系，提出了异位骨化防治新策略，实现了口颌系统修复过程中生物矿化事件的精准调控，显著提升口颌缺损修复效果。

1. 本项目的科技创新

(1)系统研究了生物矿物发生发展的演变过程,揭示了各环节的关键调控靶点,更新了现有矿化理论体系,使得口颌系统修复有“理”可循。①**矿化起始阶段**: 揭示了钙磷离子在液液相分离的作用下形成液相矿化前体，正是这种液相性质是硬组织精密结构形成的前提和关键，这一发现不仅回答了生物矿物起源的核心问题，也为精准调控生物矿化过程提供了关键靶点；②**矿物转运阶段**: 针对矿物胞内转化机制的研究空白，系统阐明线粒体自噬在矿化前体转运过程中的核心作用，为干预组织矿化速度提供新方案；③**矿物沉积阶段**: 国际首次提出并证实了渗透压-电荷双平衡诱导矿化前体在胶原纤维内部沉积的新理论，实现了传统矿物沉积理论的补充与更正，开辟了仿生矿化材料合成的新方向。基于上述研究，我们提出了涵盖生物矿化全过程的矿化新机制，为精准调控组织修复过程中的矿化事件奠定了理论基础。上述研究发表在 *Adv Mater*、*Adv Funct Mater* 等期刊上，并获得 *Material Views China* 等专题报道。被传统矿化理论的提出者 Sommerdijk 教授评价为近 30 年来矿化领域的重要创新发现。相关理论被国内外学者广泛证实并写入权威综述和英文专著。

(2)构建了骨组织矿化修复新技术,并形成了颌面骨缺损修复材料体系,使得骨缺损修复有“技”可施。①形成了通用型仿生矿化合成新技术，实现了生物材料与骨组织的**结构仿生**，解决了体外精准模拟硬组织纤维内矿化模式的国际难题，同时该技术显著缩短材料矿化时间，大力推进了该类材料的应用转化；②构建自矿化修复技术，实现了骨修复材料在体内自发由软变硬的**过程仿生**，解决现有材料无法动态匹配缺损区基质强度的临床痛点；③在此基础上研发了骨粉、骨膜、块状骨等系列结构功能一体化骨修复材料，与同类材料相比，具有生物活性强、骨整合能力佳、不良反应低等优势，显著提升骨修复效果。相关研究发表在 *Adv Mater*, *Bioact Mater* 等期刊上，授权专利 23 项，获批医疗器械注册证 3 项；累计应用病例约 30 万例，有效修复多种类型复杂骨缺损。

(3) 首次揭示炎症环境下细胞外核酸诱导病理性钙化形成的新机制，为抑制病理性钙化灶形成提供了新靶点，使得异位骨化防治有“策”可依。①本项目创新揭示了炎症环境中的细胞外核酸是诱导矿物异常沉积的始动因素，开辟了病理性钙化疾病研究的全新方向；相关理论受发表在 *Science* 等多个期刊文献佐证，获得国家自然科学基金委网站等专题报导，被认为是领域内 TOP 5% 的创新性发现；②提出并验证了以“清除细胞外核酸”为核心的异位骨化防治新理念，通过核酸酶等清除局部核酸，有效抑制肌肉、肌腱等软组织异位骨化发生，相关软组织修复材料获批医疗器械注册证 1 项，累计应用病例 7 万余例；③进一步，针对颞下颌关节重建术后，组织黏连钙化的问题，创新了清除核酸联合骶位矫正的治疗策略，显著降低关节术后组织钙化发生率，获批医疗器械注册证 2 项，累计应用病例 10 万余例，进一步证实了以清除细胞外核酸为核心的异位骨化防治新策略的可行性与有效性。相关研究授权国际发明专利 3 项，以封面文章形式发表在 *Nat Biomed Eng* 以及 *Adv Sci* 等期刊上。

2. 本项目的科学价值与临床意义

因生物矿化失调导致的骨愈合不足与软组织异位骨化，是导致口颌面缺损修复继发畸形的重要因素，给患者带来多种健康不良影响。因此，精准调控口颌系统修复过程中的生物矿化行为，是改善组织修复效果的关键。针对该临床挑战，本项目以改善口颌系统缺损修复效果为出发点，以揭示生物矿化机制为切入点，取得如下进展：①系统研究了生物矿物发生发展的演变过程，形成了覆盖矿物起始、转运、沉积全阶段的生物矿化新理论，为精准调控生物矿化奠定了理论基础；②形成骨修复矿化新技术及骨粉、骨膜、骨块等全类别骨修复材料，为骨缺损修复提供了坚实的材料技术支撑；③揭示核酸参与异位骨化形成的新机制，形成了以抑制病灶局部细胞外核酸聚积为核心的病理性钙化靶向防治新方案，为降低修复过程中异位骨化发生率提供新策略。通过上述研究，综合提高了口颌系统缺损的修复效果。

3. 本项目应用效益

本项目在 *Nat Biomed Eng*、*Adv Mater* 等期刊上发表论文 246 篇，累计引用 9858 次，单篇最高引用 558 次；其中封面文章 6 篇，ESI 高被引 5 篇；相关研究被 F1000 推荐，写入 7 部外文专著；3 名主要完成人多年入选全球前 2% 顶尖科学家榜单，1 人连续 5 年入选爱思唯尔高被引学者。项目获全国发明展览会金奖、陕西省创新创业大赛一等奖等奖项。共授权国际专利 5 项，国内专利 30 项，已转化 12 项。获批医疗器械注册证 6 项，形成系列产品生产线；相关产品和技术在全国 33 家单位推广应用，共应用病例近 50 万例，显著改善颌面骨修复效果，并降低术后异位骨化发生率，产生经济效益 11.114 亿元。

依托本项目，团队培养研究生 87 名，获全军及陕西省优秀研究生论文 10 篇；项目主要完成人获国科金杰青、优青项目，教育部长江学者、青年长江，青年拔尖人才、IADR 百年新兴领袖奖等；获评教育部科技创新团队、三秦学者创全国一流团队等，彰显了团队在该领域的领先地位与业内辐射效应。

四、主要科技创新

1. 主要科技创新（限 5 页）

口颌系统由骨等硬组织以及肌肉、肌腱等软组织组成，二者相互协调，共同发挥咀嚼、发音等基本功能。口颌面部因位置突出，易受创伤，结合肿瘤、老龄化等因素影响，口颌系统缺损发病率高、危害大。不仅影响患者的咀嚼等生理功能，还会对患者的心理和全身健康产生不良影响。在口颌系统修复过程中存在两大临床难题：①现有硬组织缺损修复效果有限，材料与机体整合不佳，常遗留缺损或畸形，且我国 85% 的硬组织修复材料仍依赖进口，呈卡脖子现状；②颌面严重创伤、关节区手术等常伴发肌肉、肌腱等软组织异位骨化形成，造成患者下颌运动障碍、开口受限等，影响功能恢复。二者的本质均为钙磷矿物质的形成紊乱，即生物矿化失调。因此，**精准调控组织修复过程中的生物矿化事件，是实现口颌系统高效修复的关键**。然而，目前国际上有关生物矿化机制的研究仍存在诸多空白，缺少精准调控靶点，导致常因矿化失调影响组织修复效果。因此，揭示生物矿化机制，构建精准调控技术体系，形成针对性治疗策略不仅是国际医学研究前沿，也是提升口颌系统缺损修复效果的核心难点，具有重要的科学价值和临床意义。

本项目所属学科为口腔医学，任务来源于国家 863 计划、国家自然科学基金、教育部科技创新团队等课题，历时 11 年，全面解析了生物矿物形成机制，并构建了骨组织修复新材料技术体系，提出了异位骨化防治新策略，实现了口颌系统修复过程中生物矿化事件的精准调控，显著提升口颌缺损修复效果。主要科技创新如下：

（1）系统研究了生物矿物发生发展的演变过程，揭示了各环节的关键调控靶点，更新了现有矿化理论体系，使得口颌系统修复有“理”可循。[所属学科为口腔医学，支撑材料为主要知识产权 3、6、7、8]

①矿物起始阶段-系统解析液相矿化前体形成机制，为精准调控生物矿化过程提供了关键靶点：以钙磷元素为主要成分的矿化前体的形成是生物矿化的第一步，也是生物矿化的基础。传统理论认为单纯增加钙离子和磷酸氢根离子浓度就能加速生物矿物的形成，然而按照这种方式所形成的矿物在结构和功能上都与天然生物矿物迥然不同。本项目动态追踪钙磷离子沉积结晶演变过程，发现高分子量非胶原蛋白类似物在适宜的钙离子浓度下会与钙磷离子自组装，通过液-液相分离，形成无定型磷酸钙液相矿化前体（图 1）。揭示了“钙离子/磷酸氢根离子---磷酸三钙分子---矿化预成核簇---无定型磷酸钙矿化前体”的变化过程，其中钙离子与非胶原蛋白类似物的浓度配比是调控液-液相分离过程的关键(*Adv Sci. 2018*)。

②矿物转运阶段-阐明线粒体自噬在矿化前体转运中的关键作用，为干预组织矿化速度提供新方案：矿化前体形成后，通过细胞内转运并释放到细胞外基质中是生物矿化的第二步。大量研究表明线粒体可能参与了矿化前体的转运，但具体转运形式和机制一直不明确。基于此，本项目系统研究了成骨相关细胞内矿化前体的转运过程，发现钙磷元素首先在线粒体内聚集，逐步形成无定型矿化前体，通过线粒体自噬的方式在细胞内转运至溶酶体并进行传递，随后通过胞吐释放至细胞外并在胶原内沉积（图 2）。该研究成果回答了矿物在细胞内如何转运的问题，阐明线粒

体自噬是矿化前体转运阶段的重要调控靶点(*Sci Adv.* 2019)。

③**矿物沉积阶段-首创“渗透压-电荷双平衡”的矿物沉积新理论**，开辟了仿生矿化材料合成的新方向：统矿化理论认为，矿物沉积过程在于具有负电荷的矿化前体与正电荷胶原间通过相反电荷产生的库伦引力。但本项目发现，具有正电荷属性的矿化前体也可诱导胶原发生纤维内矿化，与库伦引力矿化理论相悖。基于此，本项目首次提出并系统论证了“渗透压-电荷双平衡诱导胶原纤维内矿化”的新理论（图3）。以此为基础，更新了仿生矿化合成技术，被认为在生物矿化机制研究领域中具有里程碑式的重要作用，为生物矿化机制的揭示提供了强有力的理论支撑(*Adv Funct Mater.* 2016，封面文章)。

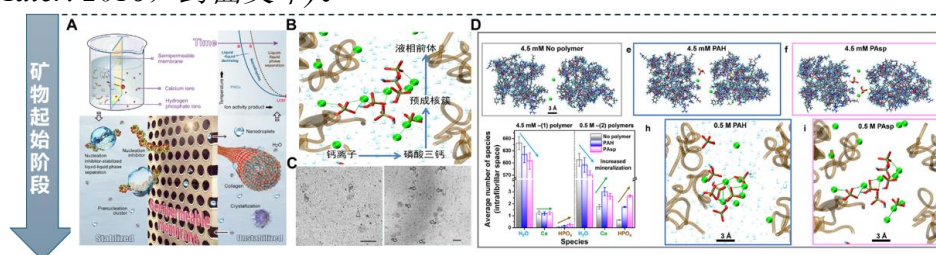


图1. 矿物起始阶段液相矿化前体形成。A. 钙磷离子通过液液相分离机制形成液相矿化前体参与胶原矿化机制示意图；B. C. 钙磷离子-磷酸三钙分子-矿化预成核簇-无定型矿化前体形成过程；D. 非胶原蛋白类似物是调控液相矿化前体形成的关键。

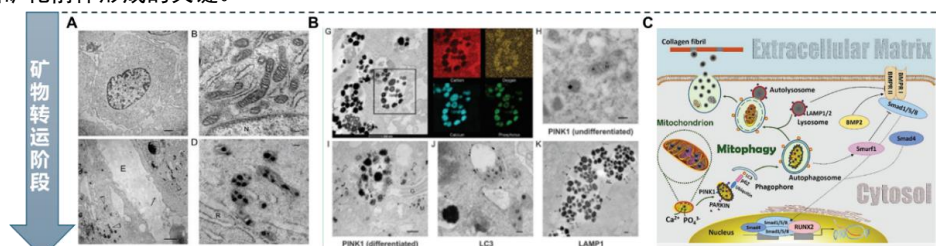


图2. 矿物胞内转运机制。A. 液相矿化前体包裹于线粒体内；B. 线粒体泛素化启动自噬；C. 液相矿化前体胞内转运机制示意图。

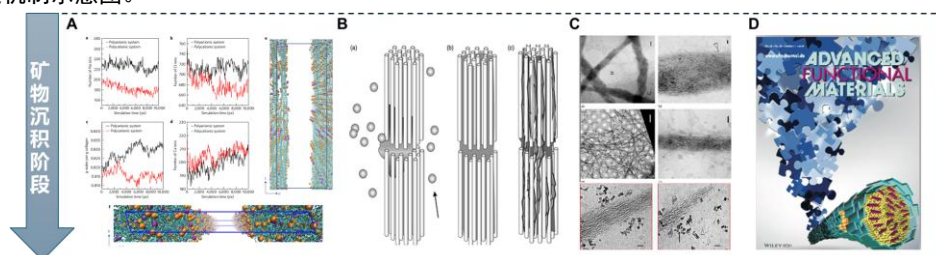


图3 矿物沉积机制。A. 渗透压-电荷双平衡分子模拟；B. 矿化前体以液体的形式进入胶原内部；D. 封面文章发表 (*Adv Funct Mater*, 2016)。

基于上述研究，我们形成了形成了涵盖范围更广、体系更完整、认知更准确的生物矿化新学说，为精准调控矿化技术的更新奠定了坚实的理论基础。相关研究发表在 *Adv Mater*, *Adv Funct Mater* 等期刊上，被传统矿化理论的提出者 Sommerdijk 教授评价为近 30 年来矿化领域的重要创新发现 (*Nat Rev*, 2020; 19, 391-396)。研究成果受 *Material Views China* 等专题报道。5 篇论文入选 ESI 高被引论文，归入该学术领域中前 1%-之列，并有 6 篇文章入选口腔高价值论文 TOP100。团队成员获树兰医学青年奖，并受邀在第 16 届国际矿化研究大会中做大会报告。

(2) 构建了骨组织矿化修复新技术，并形成了颌面骨缺损修复材料体系，使得骨缺损修复有“技”可施。[所属学科为口腔医学，支撑材料为主要知识产权 2、

7、8、10]

①形成了通用型仿生矿化合成新技术,解决了体外精准模拟硬组织纤维内矿化模式的国际难题,实现了生物材料与骨组织的结构仿生:羟基磷灰石在胶原纤维内部有序排列的纤维内矿化形式是骨组织结构功能的基础。实现胶原纤维的纤维内矿化,是改良骨修复材料性能的重要手段。基于此,课题组构建了以半透性胶原纤维、液相矿化前体、高分子量电解质为三要素的通用型仿生矿化合成技术体系,通过高分子量电解质模拟非胶原蛋白的调控作用,稳定并引导液相矿化前体在胶原纤维内定向渗透、沉积、晶化,攻克了在体外重现自然硬组织纤维内矿化模式的难题,实现生物材料的结构仿生。并基于该技术体系实现了各种不同类型的矿物在胶原内部定向沉积(图4)。该仿生矿化技术使矿化时间从3个月缩短至4天,大大提高了矿化材料的临床转化前景(*Adv Mater.* 2022, 封面文章)。

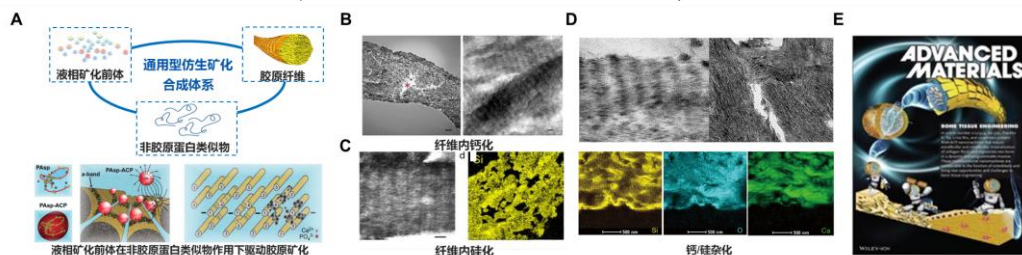


图4. 通用型仿生矿化技术构建。A. 通用型仿生矿化合成体系; B-D. 多种类型矿物在胶原内部定向沉积; E. 封面文章发表(*Adv Mater.* 2022)。

②构建自矿化修复技术,实现了骨修复材料在体内自发由软变硬的过程仿生,解决现有材料无法动态匹配缺损区基质强度的临床痛点:骨组织在再生过程中,经历了从软性胶原向硬性骨质的转变。然而现有骨修复材料多注重材料自身机械强度是否能够满足骨缺损区的支撑作用,而忽略了材料应该适应缺损区基质强度的动态变化特性,这也是现有材料骨修复效果不佳的原因之一。团队基于矿化理论,通过在胶原支架上交联引入非胶原蛋白类似物,在国际上首次建立了与体内骨组织一致的胶原/非胶原蛋白类似物复合模型,构建了自矿化修复技术,实现了骨修复材料在体内自发由软变硬,与骨基质的机械性能动态匹配(图5, *Acta Biomater.* 2021)。

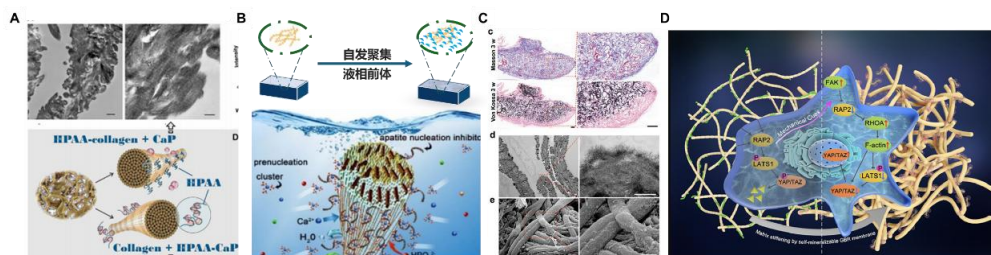


图5. 自矿化修复体系。A. 非胶原蛋白类似物-胶原模型构建; B, C. 胶原体内自发矿化机制及现象; D. 胶原自矿化机械性能变化进一步促进骨髓间充质干细胞成骨分化。

③研发了系列结构功能一体化骨修复材料,显著改善骨修复效果: a)针对牙周及种植术后软硬组织修复效果不佳的问题,本项目构建了自矿化引导骨再生胶原膜材料,实现了膜材料从被动屏障到主动成骨的功能转变,显著提升牙周及种植手术中引导骨再生的效果,将种植后修复周期缩短1周; b)针对牙槽骨再生中骨粉塑性难、生物活性不足的问题,团队构建了纤维内硅化骨粉材料。纤维内硅化的纳米结构赋予其极佳的弹性和可塑性,克服了骨粉材料塑形难的问题。同时通过活性硅

的释放促进线粒体自噬，进一步实现成骨-成血管-成神经的耦合，功能性优化骨增量修复效果；c)针对大面积颌骨缺损修复难的问题，本项目研发具有七级结构的仿生矿化骨块材料，强度和韧性均达到自然骨水平（图6），不良反应低，显著提升了骨整合效果，有效地解决了大面积颌骨替代修复的治疗难题。（*Biomaterials*. 2017; *Bioact Mater*. 2021）



图6. 骨缺损修复材料体系。

基于上述研究，构建骨组织矿化修复新技术，实现了生物材料与骨组织结构仿生、动态仿生，并形成全系列性能升级的骨修复新材料。相关研究以封面文章形式发表在 *Adv Mater* 等期刊，授权专利 23 项，获批医疗器械注册证 3 项；累计应用病例约 30 万例，有效修复多种复杂骨缺损。鉴于该部分研究的突出应用价值及市场潜力，获陕西省创新创业大赛一等奖（2019 年）及全国发明展览会金奖（2024 年）等。

（3）首次揭示炎症环境下细胞外核酸诱导病理性钙化形成的新机制，为抑制病理性钙化灶形成提供了新靶点，使得异位骨化防治有“策”可依。[所属学科为口腔医学，支撑材料为主要知识产权 1、4、5、9]

①创新揭示了炎症环境中的细胞外核酸是诱导矿物异常沉积的始动因素：异位骨化的疾病本质是矿物在细胞外基质中异常沉积。传统矿化理论认为，非胶原蛋白是调控整个生物矿化过程的关键因素，而团队在研究中意外发现，在异位骨化灶中可见大量细胞外核酸富集。这些核酸单纯依靠其理化性质，即可稳定液相矿化前体，直接启动病理性钙化形成（图7，*Adv Sci*. 2022，封面文章）。基于此，我们创新揭示了炎症环境中的细胞外核酸是诱导矿物异常沉积的始动因素，这一发现突破了对核酸功能的传统认知，开辟了异位骨化研究的全新方向。该理论受发表在 *Science* 等多个期刊文献佐证，获得国家自然科学基金委网站等专题报导，被认为是领域内 TOP 5% 的创新性发现。

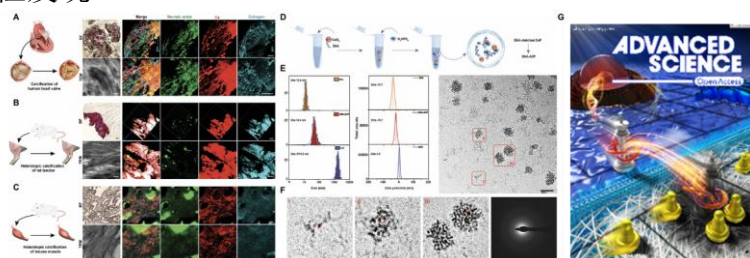


图7. 细胞外核酸直接异位骨化形成。A-C. 异位骨化病灶中存在大量细胞外核酸；D-F. 核酸凭借自身聚阴离子特性可稳定钙磷离子形成液相矿化前体；G. 封面文章发表（*Adv Sci*, 2022）。

②提出并验证了以“清除细胞外核酸”为核心的异位骨化防治新理念：在前期揭示异位骨化灶局部存在大量细胞外核酸的基础上，项目组进一步发现利用核酸酶清除局部核酸，可有效抑制异位骨化的形成，延缓病灶形成及发展速率。并在肌腱

钙化、肌肉钙化等多个模型中均验证了通过核酸酶抑制异位骨化形成的有效性（图 8，*Nat Biomed Eng.* 2024，封面文章）。基于此，形成相关创面敷料。获批医疗器械注册证 1 项，累计应用病例 7 万余例，有效预防口颌缺损修复手术创面的异常钙化。

③创新了清除核酸联合骺位矫正的治疗策略，显著降低关节术后组织钙化黏连发生率：研究发现，软骨细胞在异常力信号作用下，会发生由 HDAC6 介导的微管失稳态，使得含有矿物的 LC3+自噬囊泡与溶酶体结合受限，未被消化就直接释放到胞外，从而导致病灶异常钙化发生。这一发现揭示了机械力信号是促进核酸在病灶局部异常聚积的关键诱因（图 8，*Bioact Mater.* 2023，封面文章）。基于此，创新了清除核酸联合骺位矫正的治疗策略，在清除病灶局部核酸的同时，结合骺位重建矫正关节异常受力，将关节炎疼痛症状缓解 90%，并预防组织异位骨化发生。基于该部分研究，形成相关专家共识 2 项，授权国家发明专利 3 项，获批医疗器械注册证 2 项，累计应用病例 10 万余例。

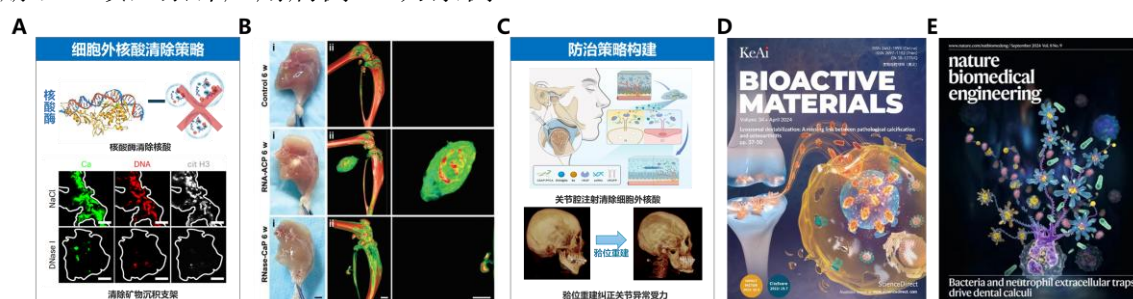


图 8. 异位骨化防治新策略总结。A. 清除细胞外核酸预防异位骨化形成理念；B. 核酸酶抑制异位骨化形成；C. 清除细胞外核酸联合骺位重建防治异位骨化新策略；D, E. 封面文章发表（*Bioact Mater.* 2023；*Nat Biomed Eng.* 2024）

综上，本项目以改善口颌系统缺损修复效果为落脚点，以揭示生物矿化机制为切入点，取得如下进展：①系统研究了生物矿物发生发展的演变过程，形成了覆盖矿物起始、转运、沉积全阶段的生物矿化新理论，为精准调控生物矿化奠定了理论基础；②形成骨修复矿化新技术及骨粉、骨膜、骨块等全类别骨修复材料，为骨缺损修复提供了坚实的材料技术支撑；③揭示核酸参与异位骨化形成的新机制，形成了以抑制病灶局部细胞外核酸聚积为核心的病理性钙化靶向防治新方案，为降低修复过程中异位骨化发生率提供新策略。通过上述研究，综合提高了口颌系统缺损的修复效果，实现了从基础到应用的源头创新。

本项目在 *Nat Biomed Eng*、*Adv Mater* 等期刊上发表论文 246 篇，累计引用 9858 次，单篇最高引用 558 次；其中封面文章 6 篇，ESI 高被引 5 篇；相关研究被 F1000 推荐，被评价为领域 TOP 5% 的创新性发现，写入 7 部外文专著；3 名主要完成人多年入选全球前 2% 顶尖科学家榜单，1 人连续 5 年入选爱思唯尔高被引学者。项目获全国发明展览会金奖、陕西省创新创业大赛一等奖等奖项。共授权国际专利 5 项，国内专利 30 项，已转化 12 项。获批医疗器械注册证 6 项，形成系列产品生产线；相关产品和技术在全国 33 家单位推广应用，共应用病例近 50 万例，显著改善骨修复效果，并降低异位骨化发生率，产生经济效益 11.114 亿元。

2. 科技局限性（限 1 页）

项目深入揭示了生物矿化机制，形成了涵盖矿物形成、转运、结晶全流程的生物矿化新理论。并以此为基础指导设计了多种骨组织矿化修复技术与材料，有效改善骨修复效果；同时揭示了细胞外核酸诱导异位骨化新机制，并形成了异位骨化疾病防治新策略，具有突出科学价值及临床意义。但本项目仍旧存在一定局限性：

1) 所研发的骨修复材料仍有部分处在临床前研究阶段，在临床上的应用还需进一步推进。

2) 本研究目前所制备的自矿化骨块尺寸仍存在一定局限，为充分发挥其性能潜力并满足实际应用需求，后续工作的重点之一是探索并优化大块材料制备工艺，以期获得尺寸更大、结构完整性良好的自矿化骨块材料。

3) 目前对细胞外核酸诱导异位骨化机制的验证与应用主要集中在骨关节炎、创面钙化等疾病，在动脉粥样硬化、肾结石等其他病理性钙化疾病中的普适性仍需进一步验证，这也是本团队后续将集中攻关的研究方向。

四、主要科技创新（保密要点）

（仅限专用项目填写，限 1 页）

<p>1. 保密要点</p>
<p>2. 相关保密行政管理部门审核意见</p> <p>部门（盖章）</p>

五、客观评价

1. 科技查新结论

2025 年 8 月，针对“生物矿化精准调控关键技术体系创新及其在口颌缺损修复中的应用”项目的查新要点，利用国内外数据库，经教育部科技查新工作站查证，中外文文献未见与本项目创新点的研究内容完全相同的文献报道。

结论：国内外未见与本课题创新点相同的研究报道。

2. 国内外相关技术比较

与国内外同类研究、技术相比，本项目特色主要体现在以下部分：

1) 生物矿化机制的丰富与更新

①在矿化起始阶段，传统理论认为单纯增加钙离子和磷酸氢根离子浓度就能加速生物矿物的形成，但所形成的矿物在结构和功能上都与天然生物矿物相差甚远。本项目动态追踪钙磷矿化前体的起始和演变过程，揭示了“钙离子/磷酸氢根离子-磷酸三钙分子-矿化预成核簇-无定型磷酸钙矿化前体”的变化过程，对液相矿化前体是如何形成的问题做出了更详细准确的解答。

②在矿化转运阶段，本项目首次探明了矿化前体激活线粒体泛素化，通过自噬途径转移至溶酶体，再胞吐至细胞外的过程，填补传统理论中对矿化前体细胞内转运机制的认知空白。

③在矿化沉积阶段，传统基于库伦引力的仿生矿化理论无法解释诸多矿化现象。本项目国际首次提出渗透压-电荷双平衡诱导胶原纤维内矿化的新理论，该成果在生物矿化机制研究领域中具有里程碑式的重要作用，打开了仿生矿化材料构建的新领域。

2) 骨修复矿化材料技术体系升级

①本项目构建了通用型仿生矿化合成技术体系，将传统技术中的材料仿生矿化时间从 3 个月缩短到了 4 天，大幅提高了矿化稳定性；此外，基于该技术突破了仿生钙化与硅化系统不兼容的问题，在国际上首次实现了两种矿物质在同一胶原分子内的有序沉积，同时实现了新型骨再生材料的快速矿化合成和结构高度仿生。

②常规骨修复材料性能均一，无法匹配骨再生修复过程中的基质动态变化，基于此，项目形成了自矿化修复技术，可诱导生物材料在体内自发由软变硬，实现与骨组织修复的动态适配。

③所形成的系列骨修复材料同现有材料相比具有具有生物活性强、骨整合能力佳、不良反应低等优势。具体表现为：自矿化屏障膜可实现屏障膜功能从被动屏障向主动成骨转变，且屏障发挥时间同现有材料相比显著延长；硅化骨粉可塑性显著升高，且生物活性强，与机体整合效果更佳；仿生矿化骨块材料强度和韧性均达到自然骨水平，且免疫原性低、不良反应少。

3) 异位骨化防治新策略构建

①首次揭示炎症环境下细胞外核酸诱导病理性钙化形成的新机制，突破了对核酸功能的传统认知，开辟了异位骨化研究的全新方向。相关研究被认为是领域内 TOP 5% 的创新性发现。

②形成了可清除局部核酸的关节内注射剂同常规透明质酸注射液相比关节润滑效果更好、且可通过其中的原儿茶酸类化合物清除细胞外核酸，使得关节炎疼痛症状缓解 90%；所形成骶位重建矫正关节异常受力关键技术，可有效辅助改善正颌等手术效果，并预防、延缓颞下颌关节炎发展。

③构建可抑制 NETs 形成的相关创面敷料，同常规创面保护剂相比，可有效预防口腔手术创面的异常钙化，改善修复效果。

3. 学术性评价

本项目研究成果受 Material Views China、Advanced Science News、国家自然科学基金委、科技日报等多家媒体专题报道。相关研究获 F1000 推荐，其中 6 项研究入选口腔高价值论文 TOP100，5 项研究入选 ESI 高被引论文，归入该学术领域中前 1%之列。针对主要科技的部分学术评价如下：

1) 针对科技创新 1-生物矿化机制研究

①国际材料化学和生物材料领域著名学者 Peter Fratzl 教授发表在 Science 的文章《Mineralization generates megapascal contractile stresses in collagen fibrils》(Science. 2022 Apr; 376:188-192)评价团队的研究成果有助于深入揭示矿化组织形成机制，对相应领域的发展具有深远意义。

②生物矿化领域顶尖学者、全球 TOP 100 化学家、德国康斯坦茨大学 Helmut Cölfen 教授发表在 Chemical Review 上的综述《Exploring the Potential of Nonclassical Crystallization Pathways to Advance Cementitious Materials》(Chem Rev. 2024 Jun; 124(12):7538-7618.)一文，评价团队关于液相矿化前体的研究为矿物的非经典成核理论提供了有力支撑。

2) 针对科技创新 2-骨修复矿化技术

美国两院院士、WOS 高被引学者、哈佛大学的 David Mooney 教授，在 Nature Reviews 的综述《Macroscale biomaterials strategies for local immunomodulation》(Nat Rev. Mater. 2019 Apr; 4:379-397)中多次引用团队工作，评价团队研究对骨修复材料体系构建具有重要指导意义。

3) 针对科技创新 3-异位骨化防治新策略

①英国阿伯丁大学 Cosimo De Bari 教授，在 Osteoarthritis and Cartilage 上发表骨关节炎教科书式综述《Osteoarthritis year in review 2023: Biology》(Osteoarthritis Cartilage. 2024 Feb;32(2):148-158.)，详细阐述了团队关于骨关节炎中因机械力信号诱发微管失稳态导致囊泡自噬紊乱，促进细胞外基质矿物沉积的研究，并评价该工作是骨关节炎的年度进展热点之一。

②国家自然科学基金委专题报导了团队围绕细胞外核酸诱导异位骨化形成这一新发现为核心的系列工作，并评价相关研究果为多种病理性钙化疾病的治疗及预防提供了新靶点。

4. 相关奖励情况

1) 2022 年陕西省科技工作者创新创业大赛一等奖。

2) 2024 年全国发明展览会金奖，证书编号：3201035。

六、应用情况和效益

1. 应用情况（限 2 页）

本项目以生物矿化机制研究为切入点，旨在通过构建精准调控矿化技术实现口腔颌缺损修复的疗效突破，已通过系列应用成功验证该技术的有效性与优越性。项目相关成果共获批医疗器械注册证 6 项，在全国 33 家单位推广应用，累计应用病例近 50 万例，显著改善口腔颌系统缺损修复效果，共产生经济效益 11.114 亿元。

1) 基于科技创新 1-生物矿化机制研究

项目全面揭示液相矿化前体在生物矿化过程中起始-转运-沉积的机制，相关理论受 2500 余篇文献佐证，显著推进了仿生矿化领域的更新发展。尤其本项目中揭示的渗透压-电荷双平衡理论，为现有仿生矿化合成技术的更新发展指明了正确方向，被传统矿化理论的提出者 Sommerdijk 教授评价为近 30 年来矿化领域的重要创新发现。基于该部分研究对矿化研究领域的突出贡献，项目组受邀为 *Advanced Materials* 期刊撰写了长篇综述，系统分析了生物体有机质诱导矿化的具体机制及其应用价值。

2) 基于科技创新 2-骨修复矿化技术

项目以前期揭示的生物矿化机制为引导，构建了通用型仿生矿化技术、自矿化修复技术，实现了生物材料与组织的结构仿生以及过程仿生。并基于该技术，形成了骨粉、骨膜、骨块等多类别骨修复材料。相关技术及材料已与博纳格科技（北京）有限公司、奥精医疗科技股份有限公司进行转化合作，并在首都医科大学附属北京口腔医院、西安交通大学附属口腔医院等单位推广应用。累计应用 30 万余例，显著改善骨修复效果，有效应对多种类型复杂骨缺损。同时该仿生矿化技术进一步指导矿化材料领域的发展，富布赖特高级学者、澳大利亚悉尼大学 Hala Zreiqat 教授，在 *Advanced Materials* 上发表的最新研究《*Bioinspired Nanoscale 3D Printing of Calcium Phosphates Using Bone Prenucleation Clusters*》（*Adv Mater.* 2025 Apr;37(13):e2413626.），高度评价了团队自矿化修复技术中所构建的胶原/非胶原蛋白类似物复合模型的先进性，并以此模型为指导，构建了新型矿物 3D 打印技术。

3) 基于科技创新 3-异位骨化防治新策略

本项目创新揭示细胞外核酸诱导异位骨化形成的新机制，该理论受发表在 *Science* 等多个期刊文献佐证（*Science*. 2021;374:eabl5450），并获得国家自然科学基金委网站等专题报导，被认为是领域内 TOP 5% 的创新性发现。该理论进一步指导形成可清除核酸的关节内注射剂、以及骺位重建矫正关节异常受力技术、抑制软组织钙化的创面敷料等，有效防治异位骨化相关疾病。基于该成果形成骨关节炎防治的专家共识 2 项，对应技术与正雅齿科科技有限公司、博纳格科技（北京）有限公司进行转化合作，并在中南大学湘雅口腔医院等单位应用推广 17 万余例，显著改善口腔颌系统术后恢复效果，预防病理性钙化形成。基于该部分研究重要的科学价值，团队受邀为 *ACS Biomaterials Science & Engineering* 撰写综述文章，系统阐述了口腔颌面部各类病理性钙化疾病的机制及阻断策略。

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/ 固定电话
1	空军军医大学第三附属医院	口腔系统生物矿化精准调控关键技术体系创新与应用	口腔系统缺损患者 1820 余例	2022 年 1 月 1 日至今	牛丽娜 /029-84776005
2	首都医科大学附属北京口腔医院	口腔系统生物矿化精准调控关键技术体系创新与应用	口腔系统骨缺损患者 1190 余例	2023 年 7 月 1 日至今	高虹/010-57099284
3	西安交通大学附属口腔医院	口腔系统生物矿化精准调控关键技术体系创新与应用	口腔系统缺损患者 330 余例	2023 年 5 月 1 日至今	张松梓 /029-84277322
4	空军 986 医院	口腔系统生物矿化精准调控关键技术体系创新与应用	口腔系统缺损患者 370 余例	2023 年 4 月 1 日至今	王琰/029-84756500
5	吉林大学口腔医院	口腔系统生物矿化精准调控关键技术体系创新与应用	口腔系统缺损患者 490 余例	2022 年 6 月 1 日至今	李娜 /0431-85579335
6	山西医科大学口腔医院	口腔系统生物矿化精准调控关键技术体系创新与应用	口腔系统骨缺损患者 640 余例	2022 年 5 月 1 日至今	王兴/0351-4690307
7	中国医科大学附属口腔医院	口腔系统生物矿化精准调控关键技术体系创新与应用	口腔系统骨缺损患者 770 余例	2023 年 5 月 1 日至今	杨晓东 /029-31329999
8	正雅齿科科技有限公司	口腔系统生物矿化精准调控关键技术体系创新与应用	矿化材料销售总值 10.13 亿元 口腔系统骨缺损患者 10 万例	2022 年 6 月 1 日至今	姚峻峰 /021-50798880
9	博纳格科技（天津）有限公司	口腔系统生物矿化精准调控关键技术体系创新与应用	矿化材料销售总值 210 万元 口腔系统骨缺损患者 17 万例	2022 年 7 月 1 日至今	陈辉/022-82112828
10	奥精医疗科技股份有限公司	口腔系统生物矿化精准调控关键技术体系创新与应用	矿化材料销售总值 8400 万元 口腔系统骨缺损患者 40 万例	2022 年 5 月 20 日至今	仇志烨 /010-56330935

2. 经济效益和社会效益（限 2 页）

1) 经济效益:

本项目团队长期聚焦口颌系统缺损修复，重点关注修复过程中的生物矿化事件。系统研究了生物矿物发生发展的演变过程，揭示了调控矿化各环节的关键调控靶点，形成了涵盖矿化全过程的仿生矿化新理论，基于此理论构建了多项生物矿化精准调控新技术，形成系列骨修复材料，研发出多种临床切实可行口颌系统修复改善策略。

项目相关研究已与正雅齿科科技有限公司、奥精医疗科技股份有限公司、博纳格科技（北京）有限公司进行转化并应用，形成骨粉、骨膜、骨块等多种类别的骨修复材料，以及改善创面修复的创面敷料产品、骠位重建技术等，用于改善颌面缺损骨修复效果，并有效抑制异位骨化形成。基于上述转化成果，近三年应用所产生效益共 11.114 亿元，累计利润达 6.342 亿元。

2) 社会效益

①社会影响力

本项目所形成的生物矿化进准调控技术目前已在西安交通大学口腔医院多家省内外单位进行推广应用。相关产品及技术累计应用近 50 万例，综合提高了我省乃至全国在口颌系统组织缺损修复中的科技创新能力，进一步提高我国在仿生领域中的研究地位。

②人才培养

项目团队培养研究生 87 名，获全军及陕西省优秀研究生论文 10 篇。团队中培养的研究生都具有开阔的全球视野以及活跃的创新素养，毕业博士研究生 60%以上获批国家自然科学基金，留校研究生中 90%以上获批国家自然科学基金。形成了一支锐意进取、创新争先的骨干力量。

项目主要完成人获国科金杰青、优青项目，教育部长江学者、青年长江学者，青年拔尖人才、IADR 百年新兴领袖奖等；获评教育部科技创新团队、三秦学者创全国一流团队、陕西省科技创新团队等，团队中 3 人入选全球前 2%顶尖科学家，1 人连续 5 年入选爱思唯尔高被引学者。彰显了团队在该领域研究中的领先地位，并在业内已形成辐射效应。

③学术影响

研究成果在 Nat Biomed Eng、Adv Mater 等期刊上发表论文 246 篇，累计引用 9858 次，单篇最高引用 558 次；其中封面文章 6 篇，ESI 高被引 5 篇；相关研究被 F1000 推荐，被评价为领域 TOP 5%的创新性发现，写入 7 部外文专著。同时研究成果被写入第 8 版《口腔修复学》国家规划教材、《矿化医学》和《口腔修复临床病例解读》等，形成了矿化医学与口腔医学的交叉学科，引领矿化研究的发展。

自 2004 年以来，本项目团队在生物矿化国际研讨会、世界牙科研究协会年会等高等级国际会议上特邀报告 23 次，国际、国内学术会议上学术交流 170 余次。主办国际矿化研究专题研讨会 8 次，彰显团队在该领域的国际影响力。

七、主要知识产权和标准规范等目录（限 10 条）

序号	知识产权类别	论文名称	国家(地区)	期 卷 页 码	发表日期	期刊名称	单位	论文作者
1	论文	Bacteria-mediated resistance of neutrophil extracellular traps to enzymatic degradation drives the formation of dental calculi	中国	8(9):1177-1190	2024.3.15	Nature Biomedical Engineering (封面文章)	空军军医大学	万美辰#, 焦凯#, 朱轶娜#, 万千千, 张一鹏, 牛龙章, 雷晨, 宋婧涵, 卢伟诚, 任朝阳, Tay FR, 牛丽娜*
2	论文	Multifunctional Nanomachinery for Enhancement of Bone Healing	中国	2022;34(9):e2107924	2022.1.13	Advanced Materials (封面文章)	空军军医大学	沈敏娟#, 王晨语#, 郝东晓, 郝茹辛, 朱亦菲, 韩潇潇, Tonggu Lige 陈吉华, 焦凯*, Tay Franklin R.*, 牛丽娜*
3	论文	Biomimetic Self-Maturation Mineralization System for Enamel Repair	中国	36(16):e2311659	2024.1.15	Advanced Materials	空军军医大学	雷晨#, 王凯燕#, 马雨轩#, 郝东晓, 朱轶娜, 万千千, 张江山, Tay FR*, 慕昭*, 牛丽娜*
4	论文	Extracellular DNA: A missing link in the pathogenesis of ectopic mineraliza	中国	9(5):e2103693	2021.12.23	Advanced Science (封面文章)	空军军医大学	沈敏娟#, 焦凯#, 王晨语#, Ehrlich H, 万美辰, 郝

		tion						东晓, 李婧, 万千千, Tonggu L, 闫舰 飞, 王 凯燕, 马雨轩, 陈吉华, Tay FR, 牛丽娜*
5	论文	Lysosomal destabiliz ation: A missing link between pathologic al calcificati on and osteoarthr itis	中国	34:37-50	2023.12.1 4	Bioactive Materials (封面文 章)	空军军 医大学	叶涛#, 王晨语 #, 闫舰 飞#, 秦 紫瑄, 覃 文聘, 马 雨轩, 万 千千, 卢 伟诚, 张 勉, Tay FR*, 焦 凯*, 牛 丽娜*
序号	知识产权 类别	知识产权 具体名称	国家 (地区)	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人
6	国际发明 专利	核酸-磷 酸钙纳米 颗粒复合 物及其在 生物矿化 中的应用	日本	特许第 7453334 号	2024.3.11	特願 2022-5052 51	中国人民 解放军第 四军医大 学	牛丽娜; 陈吉华; 焦凯; 沈敏娟; 马雨轩; 闫舰飞; 万千千; 李婧
7	发明专利 (已转化)	一种自矿 化胶原膜 、制备方 法与应用	中国	ZL2020 1089259 9.X	2022.7.8	CN112206 359B	中国人民 解放军第 四军医大 学	牛丽娜; 焦凯; 李婧
8	发明专利 (已转化)	一种聚阴 离子改性 纤维内仿 生矿化材 料、制备 方法及应用	中国	ZL2017 1124191 6.6	2017.11.3 0	CN10806 6816B	博纳格 科技 (天津)有 限公司	牛丽娜; 宋群; 焦凯; 陈吉华; 郑智明
9	发明专利 (已转化)	一种刺激 舌神经的 生物电流 发生设备	中国	ZL2020 1118969 8.8	2023.3.24	CN112295 105B	中国人民 解放军第 四军医大	焦凯; 牛丽娜; 闫舰飞

							学	
10	发明专利 (已转化)	一种聚磷酸盐改性 胶原材料 及其应用	中国	ZL 2021 1159184 3.X	2023.10.7	CN114561 026B	中国人民解放 军第四 军医大 学	焦凯; 牛丽娜; 顾俊婷; 万千千; 万美辰; 雷晨; 宋婧涵

承诺：上述知识产权无争议且为本项目独有，未曾在往年国家科学技术奖励项目、往年其他省部级（政府）科学技术奖励项目和本年度其他陕西省科学技术奖提名项目中作为支撑材料出现。用于提名陕西省科学技术奖的情况，已征得未列入项目主要完成人和主要完成单位的权利人（专利指发明人）的同意，有关知情证明材料均存档备查。

第一完成人签名：

八、主要完成人情况表

姓 名	牛丽娜	性别	女	排 名	1	国 籍	中国
出生年月	1983 年 10 月			出 生 地	河南辉县	民 族	汉族
身份证号	410782198310155442			归国人员	否	归国时间	
技术职称	教授/主任医师			最高学历	博士研究生	最高学位	博士
毕业学校	空军军医大学			毕业时间	2022-07-01	所学专业	口腔医学
电子邮箱	niulina831013@126.com			办公电话	84772427	移动电话	15114838176
通讯地址	陕西省西安市新城区长乐西路 145 号					邮政编码	710032
工作单位	空军军医大学					行政职务	院长
二级单位	第三附属医院					党 派	中国共产党
完成单位	空军军医大学					所 在 地	陕西西安
						单位性质	高等院校
参加本项目的起止时间		2011 年 1 月 1 日 至 2022 年 1 月 1 日					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>作为项目负责人提出了本研究的整理计划，负责项目的整体实施，为项目的核心工作做出了创造性贡献，具体如下：1 国际首次提出并证实了渗透压-电荷双平衡诱导矿化前体在胶原纤维内部沉积的新理论，实现了传统矿物沉积理论的补充与更正，开辟了仿生矿化材料合成的新方向；2 构建了骨组织矿化修复新技术，并形成了全类别颌面骨缺损修复材料体系，使得骨缺损修复有“技”可施；3 首次揭示核酸诱导病理性钙化形成的新机制，为干预病理性钙化形成提供了新靶点，使得异位钙化防治有“策”可依。参与完成科技创新一、二、三部分。见附件 1-1-2、1-1-3、2-2-1、2-2-2、2-2-3、2-2-4、2-2-5、2-2-6、2-2-7、2-2-22、2-2-23、2-2-24。</p>							
<p>曾获科技奖励情况：</p> <p>2024 年 全国发明展览会金奖（排名第 1）；</p> <p>2024 年 中国医疗器械创新创业大赛 三等奖（排名第 1）；</p> <p>2022 年 陕西省科技工作者创新创业大赛一等奖（排名第 1）；</p>							
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守陕西省密法》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，保证积极配合调查处理工作。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。承诺该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</p> <p style="text-align: center;">本人签名：</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>					<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家密法》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。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p style="text-align: center;">单位（盖章）</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>		

姓 名	焦凯	性别	男	排 名	2	国 籍	中国
出生年月	1982 年 10 月			出 生 地	陕西西安	民 族	汉族
身份证号	610103198210101219			归国人员	否	归国时间	
技术职称	主任医师、教授			最高学历	博士研究生	最高学位	博士
毕业学校	空军军医大学			毕业时间	2012.07	所学专业	口腔医学
电子邮箱	kjiao1@163.com			办公电话	84777375	移动电话	13571941770
通讯地址	陕西省西安市长乐西路 145 号					邮政编码	710038
工作单位	空军军医大学					行政职务	科室主任
二级单位	第二附属医院					党 派	中国共产党
完成单位	空军军医大学					所 在 地	陕西西安
						单位性质	高等院校
参加本项目的起止时间		2012 年 1 月 1 日 至 2022 年 1 月 1 日					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>1 发现在异位钙化灶中富含细胞外核酸，其直接启动异常矿物沉积；</p> <p>2 揭示骨关节炎中，机械力信号是促进核酸在病灶局部异常聚积的关键诱因；</p> <p>主要参与完成科技创新第三部分，见附件 1-1-2, 1-1-3, 2-2-1, 2-2-2, 2-2-3, 2-2-4, 2-2-5, 2-2-6, 2-2-7, 2-2-22, 2-2-23, 2-2-24</p>							
<p>曾获科技奖励情况：</p> <p>2024 年 全国发明展览会金奖（排名第 2）</p>							
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，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，保证积极配合调查处理工作。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。承诺该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</p> <p style="text-align: right;">本人签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>					<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家密法》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。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p style="text-align: right;">单位（盖章）</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>		

姓 名	顾俊婷	性别	女	排 名	3	国 籍	中国						
出生年月	1996 年 5 月			出 生 地	辽宁瓦房店	民 族	汉族						
身份证号	210281199605131249			归国人员	否	归国时间							
技术职称	主治医师、讲师			最高学历	博士研究生	最高学位	博士						
毕业学校	空军军医大学			毕业时间	2022.06	所学专业	口腔医学						
电子邮箱	15094031504@163.com			办公电话	84776126	移动电话	15094031504						
通讯地址	陕西省西安市新城区长乐西路 145 号					邮政编码	710032						
工作单位	空军军医大学					行政职务	无						
二级单位	第三附属医院					党 派	中国共产党						
完成单位	空军军医大学					所 在 地	陕西西安						
						单位性质	高等院校						
参加本项目的起止时间		2018 年 1 月 1 日 至 2022 年 1 月 1 日											
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>1 参与形成通用型仿生矿化技术，缩短矿化材料构建时间</p> <p>2 构建自矿化膜材料，改善材料与机体整合效果；</p> <p>3 参与研发具有七级结构的仿生矿化骨块材料，强度和韧性均达到自然骨水平。</p> <p>主要参与完成科技创新第二部分，见附件 2-2-7，2-2-22，2-2-23，2-2-24。</p>													
<p>曾获科技奖励情况：</p> <p>2024 年全国发明展览会金奖（排名第 5）</p>													
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，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，保证积极配合调查处理工作。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。承诺该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</p> <p>本人签名：</p> <p>年 月 日</p>					<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家密法》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。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p>单位（盖章）</p> <p>年 月 日</p>								

姓 名	秦雯	性别	女	排 名	4	国 籍	中国						
出生年月	1998.05			出 生 地	陕西西安	民 族	汉						
身份证号	610115199805013525			归国人员	否	归国时间							
技术职称	主治医师/讲师			最高学历	博士研究生	最高学位	博士						
毕业学校	空军军医大学			毕业时间	2024.06	所学专业	口腔临床医学						
电子邮箱	qinwen98@fmmu.edu.cn			办公电话		移动电话	15929978411						
通讯地址	陕西省西安市新城区长乐西路 145 号					邮政编码	710032						
工作单位	空军军医大学					行政职务	无						
二级单位	第三附属医院					党 派	中共党员						
完成单位	空军军医大学					所 在 地	陕西西安						
						单位性质	高等院校						
参加本项目的起止时间		2018 年 6 月 30 日至 2022 年 1 月 1 日											
对本项目技术创造性贡献： 1. 参与研发具有七级结构的仿生矿化骨块材料，强度和韧性均达到自然骨水平。 2 参与骨缺损修复材料体系的转化推广； 主要参与完成科技创新第二部分，见附件 2-2-13，2-2-23，2-2-24													
曾获科技奖励情况： 2024 年 中国医疗器械创新创业大赛 三等奖（排名第 8）； 2022 年 陕西省科技工作者创新创业大赛一等奖（排名第 9）；													
声明： 本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守陕西省密法》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，保证积极配合调查处理工作。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。承诺该项目是本人本年度被提名的唯一项目。					完成单位声明： 本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家密法》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。								
本人签名： <div style="text-align: right;">年 月 日</div>					工作单位声明： 本单位对该完成人被提名无异议。 <div style="text-align: right;">单位（盖章） 年 月 日</div>								

姓 名	叶涛	性别	男	排 名	5	国 籍	中国						
出生年月	1992 年 3 月			出 生 地	北京平谷	民 族	汉族						
身份证号	110226199203143919			归国人员	否	归国时间							
技术职称	主治医师、讲师			最高学历	博士研究生	最高学位	博士						
毕业学校	空军军医大学			毕业时间	2024.06	所学专业	口腔医学						
电子邮箱	yetaofmmu@foxmail.com			办公电话	84776197	移动电话	18591910024						
通讯地址	陕西省西安市新城区长乐西路 145 号					邮政编码	710032						
工作单位	空军军医大学					行政职务	科室主任						
二级单位	第三附属医院					党 派	中国共产党						
完成单位	空军军医大学					所 在 地	陕西西安						
						单位性质	高等院校						
参加本项目的起止时间		2019 年 1 月 1 日 至 2022 年 1 月 1 日											
对本项目技术创造性贡献： 1 阐明病理性钙化启动、加重颞下颌关节骨关节炎的致病机制； 2 参与构建预防和治疗颞下颌关节炎的矫正技术。 主要参与完成科技创新第三部分，见附件 2-2-2，2-2-24													
曾获科技奖励情况： 2024 年 中国医疗器械创新创业大赛一等奖（排名第 4）													
声明： 本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守陕西省密法》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，保证积极配合调查处理工作。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。承诺该项目是本人本年度被提名的唯一项目。					完成单位声明： 本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家密法》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。								
本人签名：					工作单位声明： 本单位对该完成人被提名无异议。								
年 月 日					单位（盖章）								
年 月 日					年 月 日								

姓 名	陈吉华	性别	男	排 名	6	国 籍	中国
出生年月	1964 年 6 月			出 生 地	湖北十堰	民 族	汉族
身份证号	610102196406199515			归国人员	是	归国时间	1997 年 3 月 1 日
技术职称	主任医师、教授			最高学历	博士研究生	最高学位	博士
毕业学校	空军军医大学			毕业时间	1991.07	所学专业	口腔医学
电子邮箱	jhchen@fmmu.edu.cn			办公电话	84776345	移动电话	13991390388
通讯地址	陕西省西安市新城区长乐西路 145 号					邮政编码	710032
工作单位	空军军医大学					行政职务	无
二级单位	第三附属医院					党 派	中国共产党
完成单位	空军军医大学					所 在 地	陕西西安
						单位性质	高等院校
参加本项目的起止时间		2012 年 1 月 1 日 至 2022 年 1 月 1 日					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>1 参与渗透压-电荷双平衡诱导矿化前体在胶原纤维内部沉积的新理论的构建，实现了传统矿物沉积理论的补充与更正，开辟了仿生矿化材料合成的新方向；2 构建了骨组织矿化修复新技术，并形成了全类别颌面骨缺损修复材料体系；主要参与完成科技创新第二部分，见附件 2-2-1，2-2-3，2-2-5，2-2-22。</p>							
<p>曾获科技奖励情况：</p>							
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，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，保证积极配合调查处理工作。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。承诺该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家密法》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。</p>			
<p>本人签名：</p> <p>年 月 日</p>				<p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p>单位（盖章）</p> <p>年 月 日</p>			

姓 名	慕昭	性别	男	排 名	7	国 籍	中国
出生年月	1994 年 1 月			出 生 地	甘肃庆阳	民 族	汉族
身份证号	622827199401104137			归国人员	无	归国时间	无
技术职称	教授			最高学历	研究生	最高学位	博士
毕业学校	浙江大学			毕业时间	2021-09	所学专业	化学
电子邮箱	zhaomu1994@126.com			办公电话	无	移动电话	13235813153
通讯地址	陕西省西安市新城区长乐西路 145 号					邮政编码	710000
工作单位	空军军医大学					行政职务	无
二级单位	第三附属医院					党 派	民主同盟会会员
完成单位	空军军医大学					所 在 地	陕西西安
						单位性质	高等院校
参加本项目的起止时间		2021 年 12 月 1 日 至 2022 年 1 月 1 日					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>揭示动态结构水通道对无机颗粒中离子扩散能力的调控作用，实现了无机颗粒在常温环境下的压力诱导融合，克服传统高温烧结制备无机块体材料的不足，为实现牙体硬组织的无机缝合修复奠定了理论基础。主要参与完成科技创新第二部分。见附件 1-1-3，2-2-23。</p>							
曾获科技奖励情况：							
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，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。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。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。承诺该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</p> <p>本人签名：</p> <p>年 月 日</p>					<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，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。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p>单位（盖章）</p> <p>年 月 日</p>		

姓 名	闫舰飞	性别	男	排 名	7	国 籍	中国						
出生年月	1996 年 9 月			出 生 地	陕西西安	民 族	汉族						
身份证号	140107199609194514			归国人员	否	归国时间							
技术职称	主治医师、讲师			最高学历	博士研究生	最高学位	博士						
毕业学校	空军军医大学			毕业时间	2024.06	所学专业	口腔医学						
电子邮箱	2415066075@qq.com			办公电话	84777378	移动电话	13333437094						
通讯地址	陕西省西安市新城区长乐西路 169 号					邮政编码	710032						
工作单位	空军军医大学					行政职务	无						
二级单位	第三附属医院					党 派	中国共产党						
完成单位	空军军医大学					所 在 地	陕西西安						
						单位性质	高等院校						
参加本项目的起止时间		2018 年 1 月 1 日 至 2022 年 1 月 1 日											
对本项目技术创造性贡献： 1 发现了在矿物转运阶段，核酸稳定的矿化前体包裹于 LC3+自噬囊泡； 2 揭示了机械力信号是促进核酸在病灶局部异常聚积的关键诱因； 主要参与完成科技创新第三部分，见附件 2-2-1，2-2-2，2-2-3，2-2-6，2-2-22。													
曾获科技奖励情况： 2024 年 全国发明展览会金奖（排名第 8）													
声明： 本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，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，保证积极配合调查处理工作。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。承诺该项目是本人本年度被提名的唯一项目。					完成单位声明： 本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家密法》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。								
本人签名：					工作单位声明： 本单位对该完成人被提名无异议。								
年 月 日					单位（盖章）								
年 月 日					年 月 日								

姓 名	万美辰	性别	女	排 名	8	国 籍	中国						
出生年月	1996.11			出 生 地	新疆石河子	民 族	汉						
身份证号	659001199611254840			归国人员	否	归国时间	无						
技术职称	医师			最高学历	博士研究生	最高学位	学士						
毕业学校	西安交通大学			毕业时间	2020.06	所学专业	口腔临床医学						
电子邮箱	wmc1125@163.com			办公电话	无	移动电话	15319451379						
通讯地址	陕西省西安市新城区长乐西路 169 号空军军医大学					邮政编码	710032						
工作单位	空军军医大学					行政职务	无						
二级单位	第三附属医院					党 派	中共党员						
完成单位	空军军医大学					所 在 地	陕西西安						
						单位性质							
参加本项目的起止时间		2019 年 6 月 30 日至 2022 年 1 月 1 日											
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>发现在异位骨化灶中富含细胞外核酸，这些核酸可稳定液相矿化前体，直接启动异位成骨，提出并验证了通过核酸酶抑制异位骨化形成的全新策略。主要参与完成科技创新第三部分，见附件 1-1-2, 2-2-1, 2-2-7, 2-2-22, 2-2-24。</p>													
<p>曾获科技奖励情况：</p> <p>2024 年 全国发明展览会金奖（排名第 10）；</p> <p>2024 年 中国医疗器械创新创业大赛 三等奖（排名第 9）；</p>													
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守陕西省密法》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，保证积极配合调查处理工作。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。承诺该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</p> <p>本人签名：</p> <p>年 月 日</p>					<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家密法》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。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p>单位（盖章）</p> <p>年 月 日</p>								

姓 名	罗慧闻	性别	男	排 名	10	国 籍	中国
出生年月	1994 年 9 月			出 生 地	陕西榆林	民 族	汉族
身份证号	612701199409170613			归国人员	否	归国时间	
技术职称	主治医师、讲师			最高学历	博士研究生	最高学位	博士
毕业学校	空军军医大学			毕业时间	2024.06	所学专业	口腔医学
电子邮箱	846781787@qq.com			办公电话	84776126	移动电话	17691070260
通讯地址	陕西省西安市新城区长乐西路 145 号					邮政编码	710032
工作单位	空军军医大学					行政职务	无
二级单位	第三附属医院					党 派	中国共产党
完成单位	空军军医大学					所 在 地	陕西西安
						单位性质	高等院校
参加本项目的起止时间		2020 年 1 月 1 日 至 2022 年 1 月 1 日					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>1 参与研发具有天然仿生结构的仿生矿化骨块材料，强度和韧性均达到自然骨水平</p> <p>2 参与骨缺损修复材料体系的转化推广；</p> <p>主要参与完成科技创新第二部分，见附件 2-2-13。</p>							
<p>曾获科技奖励情况：</p> <p>2023 年 陕西省科技工作者创新创业大赛三等奖（排名第 4）</p>							
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，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，保证积极配合调查处理工作。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。承诺该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</p> <p>本人签名：</p> <p>年 月 日</p>					<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家密法》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。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p>单位（盖章）</p> <p>年 月 日</p>		

姓 名	赵耀	性别	男	排 名	11	国 籍	中国
出生年月	1992 年 2 月			出 生 地	陕西西安	民 族	汉族
身份证号	610124199202022752			归国人员	否	归国时间	
技术职称	助理研究员			最高学历	博士研究生	最高学位	博士
毕业学校	四川大学			毕业时间	2022-07-01	所学专业	生物医学工程
电子邮箱	1056314642@qq.com			办公电话	84772427	移动电话	18192587092
通讯地址	陕西省西安市新城区长乐西路 145 号					邮政编码	710032
工作单位	空军军医大学					行政职务	无
二级单位	第三附属医院					党 派	中国共产党
完成单位	空军军医大学					所 在 地	陕西西安
						单位性质	高等院校
参加本项目的起止时间	2020 年 1 月 1 日 至 2022 年 1 月 1 日						
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>针对颌骨大面积缺损修复难的问题，本项目通过仿生设计策略，利用仿生矿化及冷冻干燥技术构建了具有类骨微纳结构及矿化组成的骨块材料，其强度和韧性均达到自然骨水平，显著提升了骨修复效果，有效地解决了大面积颌骨替代修复的治疗难题。主要参与完成科技创新第二部分。见附件 2-2-14。</p>							
<p>曾获科技奖励情况：</p>							
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，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，保证积极配合调查处理工作。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。承诺该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</p> <p>本人签名：</p> <p>年 月 日</p>						<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家密法》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。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p>单位（盖章）</p> <p>年 月 日</p>	

姓 名	牛雯	性别	女	排 名	12	国 籍	中国
出生年月	1993 年 2 月			出 生 地	甘肃天水	民 族	汉族
身份证号	620503199302238026			归国人员	否	归国时间	
技术职称	讲师			最高学历	博士研究生	最高学位	博士
毕业学校	西安交通大学			毕业时间	2021.06	所学专业	材料科学与工程
电子邮箱	niuwen93@163.com			办公电话	84776172	移动电话	13893141982
通讯地址	陕西省西安市新城区长乐西路 145 号					邮政编码	710032
工作单位	中国人民解放军空军军医大学					行政职务	无
二级单位	第三附属医院					党 派	中共党员
完成单位	中国人民解放军空军军医大学					所 在 地	陕西西安
						单位性质	高等院校
参加本项目的起止时间		2020 年 7 月 1 日至 2022 年 1 月 1 日					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>1. 参与研发通用型仿生矿化合成技术；</p> <p>2. 构建骨粉、块状骨等颌面骨缺损修复材料，参与相关产品的推广和应用；</p> <p>主要参与完成科技创新第二部分，见附件 2-2-15。</p>							
<p>曾获科技奖励情况：</p>							
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守陕西省密法》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，保证积极配合调查处理工作。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。承诺该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</p> <p>本人签名：</p> <p>年 月 日</p>					<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家密法》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。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p>单位（盖章）</p> <p>年 月 日</p>		

姓 名	姚峻峰	性 别	男	排 名	13	国 籍	中国
出生年月	1975-09-10			出 生 地	四川成都	民 族	汉
身份证号	510104197509100673			归国人员	否	归国时间	无
技术职称	无			最高学历	研究生	最高学位	硕士
毕业学校	英国赫尔大学			毕业时间	2003-01-31	所学专业	工商管理
电子邮箱	yaojf@smartee.cn			办公电话	021-50798880	移动电话	13917976707
通讯地址	上海市浦东新区盛夏路 565 弄 27 号集贤中心					邮政编码	201210
工作单位	正雅齿科科技（上海）有限公司					行政职务	总经理
二级单位	无					党 派	中国致公党
完成单位	正雅齿科科技（上海）有限公司					所 在 地	上海浦东新区
						单位性质	民营企业
参加本项目的起止时间		2018 年 8 月 20 日至 2022 年 1 月 1 日					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>完成人主要负责颌位重建技术预防并逆转颞下颌关节炎的应用和推广，对应主要科技创新 3，见附件 2-1-5，2-1-8、2-1-11。</p>							
<p>曾获科技奖励情况：</p> <p>2020 年 上海市浦东新区科学技术奖三等奖（排名第 1）</p> <p>2024 年 上海市科学技术奖一等奖（排名第 11）</p>							
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守陕西省密法》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，保证积极配合调查处理工作。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。承诺该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</p> <p>本人签名：</p> <p>年 月 日</p>					<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家密法》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。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p>单位（盖章）</p> <p>年 月 日</p>		

姓 名	陈辉	性别	男	排 名	14	国 籍	中国
出生年月	1978.10			出 生 地	江苏	民 族	汉
身份证号	321102197810280071			归国人员	否	归国时间	无
技术职称	工程师			最高学历	硕士研究生	最高学位	硕士
毕业学校	清华大学			毕业时间	2019.07	所学专业	工商管理硕士
电子邮箱	ch928@vip.163.com			办公电话	022-82112828	移动电话	13801301862
通讯地址	天津市武清开发区和畅路 6 号 11 号厂房 203 室 301700					邮政编码	301700
工作单位	博纳格科技（天津）有限公司					行政职务	无
二级单位	无					党 派	中共党员
完成单位	博纳格科技（天津）有限公司					所 在 地	天津武清
						单位性质	
参加本项目的起止时间		2016 年 6 月 30 日至 2022 年 1 月 1 日					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>完成人基于核酸诱导病理性矿化的新机制，开发“牙周塞治剂”，并负责相关产品的转化和应用推广，对应主要科技创新 3。获得医疗器械注册证 1 项。见必备附件 1-3、2-1-4、2-1-7 和 2-1-10。</p>							
<p>曾获科技奖励情况：</p>							
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，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，保证积极配合调查处理工作。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。承诺该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家密法》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。</p>			
<p>本人签名：</p> <p>年 月 日</p>				<p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p>单位（盖章）</p> <p>年 月 日</p>			

姓 名	仇志烨	性别	男	排 名	15	国 籍	中						
出生年月	1984 年 12 月			出 生 地	江西	民 族	汉						
身份证号	360103198412151730			归国人员	否	归国时间	无						
技术职称	研究员			最高学历	研究生	最高学位	博士						
毕业学校	华中科技大学			毕业时间	2012-06-30	所学专业	生物医学工程						
电子邮箱	qiuzy@allgensmed.com			办公电话	010-56330935	移动电话	13810297872						
通讯地址	北京市大兴区永旺西路 26 号中关村医疗器械园 2 号楼					邮政编码	102609						
工作单位	奥精医疗科技股份有限公司					行政职务	无						
二级单位	无					党 派	群众						
完成单位	奥精医疗科技股份有限公司					所 在 地	北京						
						单位性质	民营企业						
参加本项目的起止时间		2018 年 6 月 30 日至 2022 年 1 月 1 日											
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>完成人主要负责系列仿生矿化材料（骨粉、骨膜、块状骨）相关产品的转化和应用推广，对应主要科技创新 2。获得医疗器械注册证 2 项。见必备附件 1-3、2-1-3、2-1-6 和 2-1-9。</p>													
<p>曾获科技奖励情况：</p> <p>2023 年 日内瓦国际发明奖（排名第 6）</p>													
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守陕西省密法》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，保证积极配合调查处理工作。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。承诺该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</p> <p style="text-align: center;">本人签名：</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>					<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家密法》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。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p style="text-align: center;">单位（盖章）</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>								

九、主要完成单位情况表

单位名称	中国人民解放军空军军医大学				
排 名	1	法定代表人	张思兵	所 在 地	陕西西安
单位性质	高等院校	传 真	84710110	邮政编码	710032
通讯地址	陕西省西安市新城区长乐西路 145 号				
联 系 人	王静	单位电话	84710432	移动电话	15249220922
电子邮箱	kybog@fmmu.edu.cn				
<p>对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：</p> <p>空军军医大学是本项目的主要发起单位，负责行政管理、组织实施该成果项目，包括相关课题、基金的申报、执行、中期检查、评估、结题验收、经费管理，并组织行政管理、后勤保障人员协作，协调研究人员在项目执行过程中的配备和保障，提供公共设施保障(包括仪器设备、水电气暖)等。同时强化知识产权保护，提供整体支持体系，保证本成果的实施和完成。</p> <p>中国人民解放军空军军医大学主持本项目大部分工作，主要贡献是科技创新 1、2、3。如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 系统研究了生物矿物发生发展的演变过程，揭示了各环节的关键调控靶点，更新了现有矿化理论体系； 2. 构建了骨组织矿化修复新技术，并形成了全类别颌面骨缺损修复材料体系； 3. 首次揭示核酸诱导病理性钙化形成的新机制，为干预病理性钙化形成提供了新靶点。 					
<p>声明：本单位同意完成单位排名，遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，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，保证积极配合调查处理工作。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。</p>					
法定代表人签名：			单位（盖章）		
年 月 日			年 月 日		

单位名称	正雅齿科科技（上海）有限公司				
排 名	2	法定代表人	姚峻峰	所 在 地	上海市浦东新区
单位性质	民营企业	传 真	无	邮政编码	201210
通讯地址	上海市浦东新区盛夏路 565 弄集贤中心 F 栋				
联 系 人	倪新亮	单位电话	021-50798880	移动电话	18215516776
电子邮箱	nixinliang@smartee.cn				
<p>对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：</p> <p>项目第二完成单位正雅齿科科技（上海）有限公司为本项目的开发、应用和推广过程中提供场地、人员、技术等支持保障条件。</p>					
<p>声明：本单位同意完成单位排名，遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，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，保证积极配合调查处理工作。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。</p> <p>法定代表人签名：_____ 单位（盖章）_____</p> <p>_____ 年 月 日 _____ 年 月 日</p>					

单位名称	博纳格科技（天津）有限公司				
排 名	3	法定代表人	陈辉	所 在 地	天津市武清开发区和畅路 6 号 11 号厂房
单位性质	社会组织机构	传 真	无	邮政编码	301700
通讯地址	天津市武清开发区和畅路 6 号 11 号厂房				
联 系 人	陈辉	单位电话	022-82112828	移动电话	13801301862
电子邮箱	ch928@vip.163.com				
<p>对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：</p> <p>项目第三完成单位博纳格科技（天津）有限公司主要负责基于核酸诱导病理性矿化机制的“牙周塞治剂”相关产品的转化和应用推广，提供技术、人员、场地等支持保障条件，对应主要科技创新 3。</p>					
<p>声明：本单位同意完成单位排名，遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，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，保证积极配合调查处理工作。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。</p> <p>法定代表人签名：_____ 单位（盖章）_____</p> <p>_____年 月 日 _____年 月 日</p>					

单位名称	奥精医疗科技股份有限公司				
排 名	4	法定代表人	仇志烨	所 在 地	北京
单位性质	企业	传 真	01056330931	邮政编码	102609
通讯地址	北京市大兴区永旺西路 26 号院中关村医疗器械园 2 号楼				
联 系 人	吴晶晶	单位电话	010-56330931	移动电话	13120023987
电子邮箱	wujingjing@allgensmed.com				
<p>对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：</p> <p>项目第四完成单位奥精医疗科技股份有限公司为系列仿生矿化材料（骨粉、骨膜、块状骨）相关产品的开发、应用和推广过程中提供技术、人员、场地等支持保障条件，主要对应主要科技创新 2。</p>					
<p>声明：本单位同意完成单位排名，遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，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，保证积极配合调查处理工作。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。</p> <p>法定代表人签名：_____ 单位（盖章）_____</p> <p>_____ 年 月 日 _____ 年 月 日</p>					