

2026年度陕西省科学技术奖提名项目公示材料

一、项目名称

牙周复合体精密仿生重建再生微环境技术体系的创新与应用

二、提名者及提名意见

提名者：陕西省卫生健康委员会

提名意见：

拟提名该项目为陕西省科学技术进步奖。

三、项目简介

该项目瞄准国际前沿，针对牙周微环境中牙周组织再生这一难题，从“免疫微环境调控”和“复合体精密仿生”两个方面，阐释了牙周组织再生所处的免疫微环境中干细胞与巨噬细胞相互作用的机制机理，创建利用生物材料重塑免疫再生微环境促进牙周再生的新方法，建立牙周复合体精密仿生的新策略。项目从免疫微环境调控的角度出发：发现细胞命运调控新机制，创建免疫微环境调控新技术，创建牙周复合体精密仿生新策略，为实现牙周组织结构性和功能性再生奠定基础，为组织工程和再生医学领域复杂结构和功能的组织器官再生提供参考和借鉴。

四、客观评价

1. 国际同行对本项目相关工作的评价

与现有科学研究相比，该项目首次建立揭示了炎性因子所致牙周膜干细胞成骨分化、成牙骨质分化损伤的机理，并建立针对性调控策略，为确保干细胞在牙周缺损区域正常发挥再生功效奠定基础。

系列研究结果，在 *Chemical Engineering Journal* 等重要期刊上，

发表论文 SCI 论文 3 篇。研究成果先后被国际学者在权威杂志引用。目前，研究者正致力研究成果，与英国伯明翰大学牙学院、澳大利亚格里菲斯大学建立了良好协作。

与现有科学研究相比，该项目首次系统总结了巨噬细胞-干细胞相互作用、相互影响的一般规律和分子机理；建立了外泌体定点长效递送、微量元素或维生素类药复合等新方法，达到了精准调控巨噬细胞-干细胞协同作用，促进牙周组织再生的目的。

围绕多细胞协同调控的策略和方法，共发表 SCI 论文 3 篇。研究成果先后被国际学者在 *Drud Disc Today*、*Prog Polym Sci*、*Chem Rev*、*Prog Mater Sci*、*NPG Asia Mater* 等权威杂志引用。

与现有科学研究相比，该项目建立牙周复合组织精密仿生技术，实现牙周复合体中牙槽骨-牙周膜-牙骨质的仿生制造；阐释了复合体支架体内细胞募集、命运调节和组织再生的机理，在大动物体内实现了牙周复合组织的协同再生，在临床取得良好疗效。

2. 国内著名口腔医院对本项目的评价

该项目建立的系列新技术，在多家国内著名专科口腔医院推广应用，取得良好临床疗效。

五、应用情况

1. 新技术临床应用单位

该项目建立的系列新技术，在多家专科口腔医院推广应用，取得良好社会和经济效益。

2. 论著被引用情况

该项目共发表 SCI 论文 8 篇，所有结果均在国内完成。影响因子大于 10 的论文 5 篇，单篇最高 24.505。

3. 国内外交流

主办丝绸之路口腔医学学术会议牙周病学学术会议（2016-2026年，西安）；主办中华口腔医学会牙周病学专委会第 16 次学术会议（2024 年，西安）；国际会议专题演讲 12 次；国内大型学术会议特邀演讲 27 次。

六、主要知识产权和标准规范等目录

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
1	论文	A 3D-printed molybdenum-containing scaffold exerts dual pro-osteogenic and anti-osteoclastogenic effects to facilitate alveolar bone repair	中国	2022: 14:45	2022 年	Int J Oral Sci	空军军医大学	Beimin Tian,Xuan Li,Jiujiu Zhang, Meng Zhang, Dian Gan, Daokun Deng, Lijuan Sun, Xiaotao He, Chengtie Wu, Faming Chen
2	论文	Harnessing Mechanical Stress with Viscoelastic Biomaterials for Periodontal Ligament Regeneration	中国	2024;11(18):e2309562	2024 年	Adv Sci	空军军医大学	Zhang JJ, Li X, Tian Y, Zou JK, Gan D, Deng DK, Jiao C, Yin Y, Tian BM, Wu RX, Chen FM, He XT
3	论文	Mitochondria-targeted delivery of zinc-coordinated resveratrol nanoparticles rescues the osteogenic potential of periodontal ligament stem cells compromised by inflammation for periodontal wound healing	中国	2025; 503:158296	2025 年	Chemical Engineering Journal	空军军医大学	Tan YJ, Li X, Zhang WJ, Cao YM, Zou JK, Jing L, Gan D, Chen YZ, Xu M, An Y, Chen FM, He XT, Tian BM

4	论文	Building capacity for macrophage modulation and stem cell recruitment in high-stiffness hydrogels for complex periodontal regeneration: Experimental studies in vitro and in rats	中国	2019; 88: 162-180	2019 年	Acta Biomater	空军军医大学	He XT, Li X, Xia Y, Yin Y, Wu RX, Sun HH, Chen FM
5	论文	Poresize-mediated macrophage M1-to-M2 transition influences new vessel formation within the compartment of a scaffold	中国	2019. doi.org/10.1016/j.apmt.2019.100466	2019 年	Appl Mater Today	空军军医大学	Yin Y, He XT, Wang J, Wu RX, Xu XY, Hong YL, Tian BM, Chen FM
6	论文	SLC30A4-AS1 Mediates the Senescence of Periodontal Ligament Stem Cells in Inflammatory Environments via the Alternative Splicing of TP53BP1	中国	2024:e13778	2024 年	Cell Prolif	空军军医大学	Xu M, Gan D, Zhang XY, He XT, Wu RX, Yin Y, Jin R, Li L, Tan YJ, Chen FM, Li X, Tian BM
7	论文	Long non-coding RNA AC018926.2 regulates palmitic acid exposure-compromised osteogenic potential of periodontal ligament stem cells via the ITGA2/FAK/AKT pathway	中国	2023:e13411	2023 年	Cell Prolif	空军军医大学	Qu HL, Sun LJ, Li X, Liu F, Sun HH, He XT, Gan D, Yin Y, Tian BM, Chen FM, Wu RX
8	论文	M2 Macrophages Enhance the Cementoblastic Differentiation of Periodontal	中国	2019;37(12): 1567-1580	2019 年	Stem Cells	空军军医大学	Li X, He XT, Kong DQ, Xu XY, Wu RX, Sun LJ, Tian BM, Chen FM

		Ligament Stem Cells via the Akt and JNK Pathways						
9	发明专利	一种具有口腔牙周炎症靶向和炎性中和功能的复合仿生纳米材料及其制备方法与应用	中国	ZL 2024 1 0720128.9	2025 年 06 月 24 日	第 8025760 号	空军军医大学	陈发明;殷园;李琳;轩耀威;李思瑶
10	发明专利	一种基于生物素-亲和素系统的耦合外泌体的水凝胶的制备方法和应用	中国	ZL 2023 1 0327414.4	2024 年 08 月 23 日	第 7318558 号	空军军医大学	贺小涛;邓道坤;李璇;张玖久;田蓓敏;陈发明

七、主要完成人情况

姓名	排名	行政职务	技术职称	工作单位	完成单位	对本项目贡献
田蓓敏	1	科室副主任	副教授/副主任医师	中国人民解放军空军军医大学	中国人民解放军空军军医大学	项目负责人，负责项目的立项，完成全部创新点
贺小涛	2	无	副教授/副主任医师	中国人民解放军空军军医大学	中国人民解放军空军军医大学	负责项目的具体组织与实施
李璇	3	无	副教授/副主任医师	中国人民解放军空军军医大学	中国人民解放军空军军医大学	负责项目免疫微环境调控部分的基础研究。
殷园	4	无	讲师/主治医师	中国人民解放军空军军医大学	中国人民解放军空军军医大学	参与项目实施与材料研发
曲红蕾	5	无	讲师/主治医师	中国人民解放军空军军医大学	中国人民解放军空军军医大学	参与项目实施与临床应用
徐玖	6	无	讲师	中国人民解放军空军军医大学	中国人民解放军空军军医大学	参与项目实施
谭裕洁	7	无	主治医师	中国人民解放军空军军医大学	中国人民解放军空军军医大学	参与项目实施
王嘉	8	无	讲师/主治医师	中国人民解放军空军军医大学	中国人民解放军空军军医大学	参与项目实施
吴瑞鑫	9	无	副教授/副主任医师	中国人民解放军空军军医大学	中国人民解放军空军军医大学	参与项目实施
孙丽娟	10	无	讲师/主治医师	中国人民解放军空军军医大学	中国人民解放军空军军医大学	参与项目实施与临床应用
张玖久	11	无	医师	中国人民解放军空军军医大学	中国人民解放军空军军医大学	参与项目实施
甘典	12	无	助教/医师	中国人民解放军空军军医大学	中国人民解放军空军军医大学	参与项目实施

				医大学	学	
张曦予	13	无	主治医师	中国人民解放军空军军医大学	中国人民解放军空军军医大学	参与项目实施与临床应用
陈发明	14	科室主任	教授/主任医师	中国人民解放军空军军医大学	中国人民解放军空军军医大学	负责项目整体设计与指导

八、主要完成单位及创新推广贡献

中国人民解放军空军军医大学，负责所有创新点的推广应用，对全部创新点均有实质贡献。

九、完成人合作关系说明

该项目由空军军医大学田蓓敏副教授牵头完成。田蓓敏副教授是空军军医大学口腔医学院牙周病科副主任、教育部长江学者青年学者，与项目第二完成人贺小涛副教授 2026 年教育部长江学者青年学者，二人入选保持长期密切合作，构建了牙周复合体仿生制造技术，实现了牙周缺损的修复与再生。项目其它成员李璇，殷园，曲红蕾，徐玫，谭裕洁，王嘉，吴瑞鑫，孙丽娟，张玖久，甘典，张曦予均为空军军医大学口腔医学院牙周病科医师和研究人员，属于田蓓敏副教授所在团队共同研究成员，所有项目组成员均为本项目的顺利完成做出实质贡献。项目组陈发明教授是空军军医大学口腔医学院牙周病科专家组成员，长期对本项目进行技术指导和监督，为本项目的顺利完成提供了重要技术保障。