

2026 年中华医学科技奖候选项目/候选人
公示内容

推荐奖种	青年科技奖（非基础医学类）									
项目名称	个性化钛网的数智体系构建及骨再生临床应用									
推荐单位/科学家	四川大学									
项目简介	口腔颌面部骨缺损是种植牙修复的主要障碍，全球约 30%的牙缺失患者因骨量不足无法直接接受种植治疗。传统自体骨移植与引导骨再生技术存在供区创伤大、并发症多、再生空间塌陷、血管化不足及效果不可控等问题，难以满足临床对微创、高效、可预期骨增量策略的迫切需求。针对这一重大临床挑战，项目团队历经十余年系统攻关，在多项国家级及省部级项目支持下展开系统研究，取得如下创新成果： 一、系统揭示骨再生空间稳定性、干细胞干性、早期血管化是新骨形成的重要基础，为口腔骨再生临床技术提供坚实理论依据。团队首次构建了涵盖创伤、代谢性疾病、医源性损伤、炎症及自身免疫病等六大类、覆盖广泛临床场景的骨缺损动物模型体系。基于此，原创性地提出并证实“骨再生空间稳定性、干细胞干性维持、早期血管化”是新骨形成的三大核心要素。研究发现，利用生物支架有效维持再生空间可使成骨速度提高 2 倍；通过促进早期血管化，可使新骨形成速度提升至 4.5 倍；并阐明了多种病理状态下干细胞干性受损的分子机制，证实利用生长因子可有效逆转抑制，使成骨效果改善 80~95%。 二、攻克临床转化技术难点，构建“虚拟患者-数字设计-3D 打印”一体化体系，创新实现个性化钛网引导骨再生的临床突破。基于前述理论，团队率先提出以“最终修复为导向”的骨增量新理念，并创建了“种植体位置实时可见”的虚拟患者系统，集成口内扫描、CBCT 与面部数据，实现骨缺损的精准量化评估与再生目标的可视化预演。在此理论框架下，团队建立了全球领先的个性化钛网数字化设计流程，依托激光选区熔化 3D 打印技术，成功将设计转化为高精度、高强度的个性化钛网实体。该一体化体系彻底解决了传统技术依赖经验、效果不可控的难题，临床证实骨增量效果较常规方法提升一半，使大量复杂骨缺损患者免于自体骨移植。 三、融合静态导板与混合现实动态导航技术的骨增量定位解决方案，实现口腔骨再生效果的精准、微创、可预期。为确保虚拟设计在术中高保真复现，团队开发了国内首创的牙支持式 3D 打印钛网定位导板，将术中钛网的平均三维偏差控制在 0.42mm，骨增量准确率达 91.67%。此外，团队全球首创适用于复杂骨缺损的 MR/AR 动态导航辅助钛网就位流程。通过头戴设备可直接看到虚拟钛网与真实术区的叠加影像，实现实时三维动态校正。该技术在角度和位置精度上较传统方法提升 3 倍。 10 篇代表性论文发表于 Advanced Materials、Advanced Functional Materials 等高水平期刊，授权国家发明专利 10 项，被中外院士等专家正面评述和引用 849 次。获 2025 年 IADR 杰出科学家奖（内地首位女性）、Wiley 新锐科学家奖、14 次全国种植病例大赛金奖、第三届中国西部巾帼科技创新大赛金奖、2021 年教育部自然科学二等奖（2/6）。相关技术在 50 余家三甲医院及 400 余家医疗机构推广应用，惠及患者超十万人，培训医师超 1 万人。									
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	检索数据库	他引总次数	通讯作者单位是否含国外单	

						姓名)			位
1	A lysosome-activated tetrahedral nanobox for encapsulated siRNA delivery	Advanced Materials	2022, 34(46), 2201731	26.8	高阳、陈兴宇、田陶然、张陶、高邵静雅、张晓琳、姚阳雪、林云锋、蔡潇潇	蔡潇潇	SCI-E	83	否
2	A transdermal drug delivery system based on nucleic acid nanomaterials for skin photodamage treatment	Advanced Functional Materials	2023, 202303580	19	谢雨、何家俊、李松航、陈星宇、张天旭、赵宇轩、林云锋、蔡潇潇	蔡潇潇	SCI-E	23	否
3	The Protective Effect of Tetrahedral Framework Nucleic Acids on Periodontium under Inflammatory Conditions	Bioactive Materials	2021, 6(6), 1676-1688	20.3	周蜜、高邵静雅、张晓琳、张天旭、张田陶然、李松航、林云锋、蔡潇潇	蔡潇潇	SCI-E	50	否
4	Myelosuppression Alleviation and Hematopoietic Regeneration by Tetrahedral-Framework Nucleic-Acid Nanostructures Functionalized with Osteogenic Growth Peptide	Advanced Science	2022, 9(27), e2202058	14.1	张天旭、周蜜、肖德炫、刘志强、姜玥莹、冯茂耕 林云锋、蔡潇潇	蔡潇潇	SCI-E	36	否
5	Effects of tetrahedral framework nucleic acid/wogonin complexes on osteoarthritis	Bone Research	2020, 10(8), 6	15	石思容、陈阳、田陶然、李松航、林世宇、张雨欣、邵晓茹、张陶、林云锋、蔡潇潇	蔡潇潇	SCI-E	71	否

6	Angiogenesis in a 3D model containing adipose tissue stem cells and endothelial cells is mediated by canonical Wnt signaling	Bone Research	2017; 5, 17048	15	蔡潇潇、谢静、姚洋、寸湘竹、林世宇、田陶然、朱波峰、林云锋	林云锋	SCI-E	48	否
7	Effects of Puerarin-Loaded Tetrahedral Framework Nucleic Acids on Osteonecrosis of the Femoral Head	Small	2023, 19(41), e2302326	12.1	赵宇轩、李松航、冯茂耕、张梅、刘志强、姚阳雪、张天旭、姜玥莹、林云锋、蔡潇潇	蔡潇潇	SCI-E	39	否
8	Bioswitchable Delivery of microRNA by Framework Nucleic Acids: Application to Bone Regeneration	Small	2021, 17(47), e2104359	12.1	李松航、刘育豪、田陶然、张陶、林世宇、周蜜、张晓琳、林云锋、蔡潇潇	蔡潇潇	SCI-E	67	否
9	Hard tissue stability after guided bone regeneration : a comparison between digital titanium mesh and resorbable membrane	International Journal of Oral Science	2021, 13(1), 37	12.2	李松航、赵君怡、谢雨、田陶然、张陶、蔡潇潇	蔡潇潇	SCI-E	50	否
10	Minimally invasive techniques for lateral maxillary sinus floor elevation: small lateral window and one-stage surgery-A 2-	International Journal of Oral Science	2023, 15(1), 28	12.2	高邵静雅、蒋尧、姚阳雪、李松航、蔡潇潇	蔡潇潇	SCI-E	6	否

	to 5-year retrospectiv e study							
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	中国发明专利	中国	ZL201810768169.X	2021-02-26	数字化镜像 CAD/CAM 临时牙的制作方法	蔡潇潇、周蜜、林 云锋、刘楠馨		
2	中国发明专利	中国	ZL202411043185.4	2025-12-05	一种种植体位置实时 可视的数字化骨增量 设计方法和系统	蔡潇潇、葛奕辰、 曾慧敏、李松航、 周蜜		
3	中国发明专利	中国	ZL202210504220.2	2023-04-07	一种用于骨髓损伤和/ 或抑制的复合物	林云锋、张天旭、 蔡潇潇、周蜜		
4	中国发明专利	中国	ZL202010562855.9	2022-09-16	一种抑制真菌生长的 药物	林云锋、张博文、 秦鑫、蔡潇潇		
5	中国发明专利	中国	ZL202210654534.0	2023-03-31	一种 DNA 四面体-槲皮 素复合物及其预防脓 毒症的用途	林云锋、刘志强、 蔡潇潇		
6	中国发明专利	中国	ZL202110488615.3	2022-09-02	DNA 四面体在制备预 防和治疗舍格伦综合 征的药物中的用途	林云锋、高邵静雅、 蔡潇潇		
7	中国发明专利	中国	ZL202210669619.6	2023-08-04	一种调节免疫的复合 物及其制备方法和用 途	林云锋、秦鑫、蔡 潇潇		
8	中国发明专利	中国	ZL201910782450.3	2023-04-28	DNA 四面体在制备促 进成肌细胞增殖的药 物中的用途	林云锋、高阳、蔡 潇潇		
9	中国发明专利	中国	ZL202311872898.7	2026-01-30	一种非顶点修饰的四 面体框架核酸复合物 及其制备方法和促进 血管形成用途	林云锋、葛奕辰、 姚阳雪、秦鑫、蔡 潇潇		
10	中国发明专利	中国	ZL202310455960.6	2024-06-14	DNA 四面体在制备预 防和/或治疗脱发的药 物中的用途	林云锋、严然、蔡 潇潇		
完成人情况表								
姓名		排名	完成单位	工作单位		职称		行政职务
蔡潇潇		1	四川大学华西口腔医院	四川大学华西口腔医院		教授,教授		修复系主任
对本项目的 贡献		作为本项目的第一完成人，主持多个国家级及省部级课题，对 3 个创新贡献点均做出了重要的贡献；科研工作主要从事口腔组织工程研究；临床工作主要从事口腔种植学与骨增量技术工作。参与并指导多项计划及基金任务来源申报，负责项目中各项课题的立项、总体设计及技术指导，并负责研究结果的专利申请及成果应用推广（附件 1-1~1-10，2-1~2-10）。						
姓名		排名	完成单位	工作单位		职称		行政职务
高阳		2	四川大学华西口腔医院	四川大学华西口腔医院		助理研究员,助理 研究员		无

对本项目的贡献	参与多个国家级及省部级课题的申请、立项及研究工作，参与多个国家级及省部级课题的申请及研究工作，对创新贡献 1、2 均做出了重要的贡献。主要从事骨再生相关微环境调控的研究、干细胞精细调控研究、患者颌骨骨弓轮廓对骨再生手术效果的影响。本完成人主要的研究成果为 1 篇代表性论文和 1 个共同知识产权（附件 1-1、2-8）。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
严然	3	四川大学华西口腔医院	四川大学华西口腔医院	医师,医师	无
对本项目的贡献	加入课题组至今，参与多个国家级及省部级课题的申请及研究工作，对技术发明点 1、2 和 3 均做出了重要的贡献。主要参与框架核酸对干细胞生物学行为的调控研究，探索其在组织再生与修复中的应用潜力。本完成人主要的研究成果为 1 个共同知识产权（附件 2-10）。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
李松航	4	四川大学华西口腔医院	四川大学华西口腔医院	副研究员,副研究员	无
对本项目的贡献	参与多个国家级及省部级课题的申请及研究工作，本人在基础与临床方面针对口腔医学领域骨组织再生的问题进行了详尽探索，在基础研究领域开发了基于框架核酸的 RNA 药物用于促进骨组织相关再生，在临床领域研发相关钛网支架材料用于保障牙槽骨中相关的骨组织再生。本完成人主要的研究成果为 3 篇代表性论文（附件 1-2、1-8、1-9）				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
周蜜	5	四川大学华西口腔医院	四川大学华西口腔医院	副研究员,副研究员	无
对本项目的贡献	参与多个国家级及省部级课题的申请及研究工作。参与基础研究中与骨再生和干细胞成骨/成牙分化的研究。主持构建基于 tFNA 的新型中药小分子递送系统，并建立免疫微环境调控平台。重点开发了一种多肽修饰的 tFNA 载药系统（Ac-PGP-tFNA, APT），该系统通过搭载中药小分子药物黄芩苷，实现对中性粒细胞的精准靶向识别与内化。本完成人主要的研究成果为 1 篇代表性论文和 2 个共同知识产权（附件 1-3、2-1、2-2）。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
高邵静雅	6	四川大学华西口腔医院	四川大学华西口腔医院	副教授,副教授	无
对本项目的贡献	参与多个国家级及省部级课题的申请及研究工作。对本项目主要科技创新的贡献：围绕骨修复关键科学问题，参与人在骨组织再生基础理论、钛网仿生设计与临床转化方面取得系统性创新：探索成骨相关的免疫微环境，显著提升骨整合性能；参与建立了个性化骨缺损修复临床方案，实现植入成功率与骨愈合速度双提升，推动了骨再生技术进步。本完成人主要的研究成果为 2 篇代表性论文和 1 个共同知识产权（附件 1-3、1-10、2-6）。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
张天旭	7	四川大学华西口腔医院	四川大学华西口腔医院	医师,医师	无
对本项目的贡献	参与多个国家级及省部级课题的申请及研究工作，构建基于四面体框架核酸 tFNAs 的多肽类药物递送系统，将成骨生长肽（OGP）与 tFNAs 成功结合，形成多肽-核酸纳米复合物 OGP-tFNAs，并将其用于化疗所致骨髓损伤及造血抑制的保护。研究结果表明，该复合物可被骨髓基质细胞大量摄取，同时可延长 tFNAs 的体内代谢时间。本完成人主要的研究成果为 1 篇代表性论文和 1 个共同知识产权（附件 1-4、2-3）。				
完成单位情况表					
单位名称	四川大学华西口腔医院			排名	1

对本项目的 贡献	作为本项目的第一完成单位，四川大学华西口腔医院始终坚持以国家重大口腔健康需求为导向，充分发挥国家级科研平台、高水平人才团队和临床资源优势，在项目实施全过程中提供了全方位、系统性支撑，具体体现在以下五个方面： 1、人才支持：医院依托“双一流”建设高校四川大学的学科优势，是一支由国家级青年人才、国家自然科学基金优秀青年科学基金获得者领衔的人才队伍。 2、经费支持：医院高度重视原创性科研工作，积极组织并推荐本项目团队申报重大科研项目。 3、技术支持：依托医院在口腔颌面再生医学、生物材料开发、数字化诊疗等领域的深厚积累。 4、平台支持：医院拥有口腔疾病国家临床医学研究中心、口腔疾病防治全国重点实验室（原口腔疾病研究国家重点实验室）、国家口腔医学中心等多个国家级平台。 5. 应用推广支持：初步形成覆盖西南、辐射全国的推广应用网络，社会效益显著。
-------------	--