

	2021
推荐奖种	医学科学技术奖
项目名称	错合畸形舒适高效矫治的机制研究及临床应用
推荐单位	推荐单位：四川大学 推荐意见： 舒适美观、精准高效的正畸治疗一直是现代口腔正畸学发展的方向和难题。项目组历经 17 年，在 28 项国家自然科学基金、省部级基金等课题支持下，深入解析牙移动疼痛调控机制和影响因素，探寻有效镇痛靶点和干预措施；研发和应用精准高效个性化矫治器，结合加速牙移动技术缩短正畸疗程；构建《隐形矫治风险评估量表》进行矫治难度分级和预测，优化并推广隐形矫治技术，创建了舒适高效矫治的临床新模式。项目取得成果：1) 发明三叉神经节病毒转染技术，建立牙移动疼痛动物行为学评价体系，首次将功能磁共振和心理干预引入牙移动疼痛研究。2) 研发和应用精准高效个性化矫治器，结合加速牙移动技术缩短疗程。3) 构建《隐形矫治风险评估量表》，优化隐形矫治技术，创建舒适高效矫治临床新模式。项目成果取得较高经济和社会效益。19 篇英文代表作在 Web of Science 核心合集中他引 454 次，1 篇中文代表作在万方数据知识服务平台数据库中他引 17 次；共获授权专利 21 项，其中发明专利 5 项，实用新型专利 15 项，软件著作权 1 项；研发技术成果已实现成果转化并进行产品生产销售，取得可观经济效益；在全国 30 余家医院推广应用，推动了我国正畸专业的发展和学科的整体提升。第一完成人作为中华口腔医学会正畸专委会常委、四川省口腔医学会口腔镇静镇痛专委会主任委员，四川省口腔医学会正畸专委会副主任委员，隐适美亚太区专委会成员多次受邀在国内外学术会议上发言，并举办专业培训逾百场，培训医生达 5000 余人次。 该项目以基础和临床研究成果为依据，新产品开发成果为依托，临床技术革新成果为导向，创建了舒适高效矫治的临床新模式，全面突破现代正畸的发展屏障，推动了我国口腔正畸学的发展。 我单位认真审核项目填报各项内容，确保材料真实有效，经公示无异议，同意推荐其申报 2021 年中华医学科技奖
项目简介	牙颌畸形，作为口腔三大疾病之一，在我国人群中的患病率高达 86%，可导致多种口腔功能障碍、破坏颜貌美观，甚至引发心理精神疾患，降低生存质量。传统正畸治疗因牙移动疼痛、疗程长（平均约 2.5 年）、矫治器异物感强且美观性差，影响了患者寻求矫治的积极性。舒适美观、精准高效的正畸治疗一直是现代口腔正畸学发展的方向和难题。为突破这一瓶颈，本项目通过深入研究牙移动疼痛调控机制和临床影响因素，为舒适化正畸治疗提供科学依据；研发精准高效个性化唇、舌侧矫治器，结合加速牙移动技术缩短疗程；构建《隐形矫治风险评估量表》，优化隐形矫治技术，创建舒适高效矫治的临床新模式。 1. 发明三叉神经节病毒转染技术，建立牙移动疼痛动物行为学评价体系，首次将功能磁共振和心理干预引入牙移动疼痛研究：通过三叉神经节定点注射将经过基因修饰的慢病毒悬液注射至三叉神经节窝，实现了目的基因的稳定转染；采用指向性颜面整饰行为和表情分析作为大鼠牙移动疼痛的行为学指标，构建了牙移动疼痛动物

	模型和具有良好可靠性和可重复性的牙移动疼痛评价体系；证实了 P2X3、N/OFQ、CGRP、ASIC3 等蛋白对牙移动疼痛的调控作用；采用功能磁共振技术发现牙移动疼痛可引起人脑多功能区 ALFF 改变，疼痛程度与情绪、雌激素水平相关，进而证实认知行为疗法可有效缓解正畸疼痛。 2. 研发精准高效个性化矫治器，结合加速牙移动技术缩短疗程：发明了“迭代最近点算法”的图像融合技术，率先将牙列、牙根和颌骨模型结合进行数字化排牙和个性化矫治器设计，实现了矫治器的“量齿定制”；改进了个性化唇、舌侧矫治器的间接粘接技术，实现了矫治器的精准定位和疗效的精确控制；结合骨皮质切开术加速牙移动，缩短疗程。 3. 构建《隐形矫治风险评估量表》，优化隐形矫治技术，创建舒适高效矫治临床新模式：首次构建《隐形矫治风险评估量表》，根据隐形矫治器自身特点对病例进行难度分级和疗效预测，以利于选择病例，降低风险，提高矫治效率；通过 2000 余例患者临床经验积累，从 3D 诊断分析，矫治器设计到复诊监控，完善并优化了隐形矫治技术，撰写专著《隐适美正畸隐形矫治技术》（人民卫生出版社待出版）；通过选择合适病例，采用舒适性佳的隐形矫治器，运用成熟的治疗技术，配合认知行为疗法、骨皮质切开术等创建了舒适高效矫治的临床新模式。 项目成果取得较高经济和社会效益。19 篇英文代表作在 Web of Science 核心合集中他引 454 次，1 篇中文代表作在万方数据知识服务平台数据库中他引 17 次；获授权专利 21 项，其中发明专利 5 项，实用新型专利 15 项，软件著作权 1 项；自主研发矫治器已实现成果转化，取得可观经济效益；研究成果在全国 30 余家医院推广应用，推动了我国正畸专业的发展和整体提升。第一完成人作为中华口腔医学会正畸专委会常委、四川省口腔医学会口腔镇静镇痛专委会主任委员、正畸专委会副主任委员、隐适美亚太区顾问委员会成员多次受邀在国内外学术会议上发言，并举办专业培训逾百场，培训医生达 5000 余人次。 项目历经 17 年，在 28 项国家自然科学基金、省部级基金等课题支持下，以基础和临床研究成果为依据，新产品开发成果为依托，临床技术革新成果为导向，创建了舒适高效矫治的临床新模式，全面突破现代正畸的发展屏障，推动了我国口腔正畸学的发展。
--	--

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	发明人
1	中国实用新型专利	中国	ZL200920079076	2009-11-11	一种可调式托槽定位镊	王艳；赖文莉；赵志河；侯鲁川
2	中国发明专利	中国	ZL201610270881.8	2018-08-07	一种个性化舌侧托槽矫治器及其制作方法	叶年嵩；季洁；赵民；杨一民；李超；叶消暑
3	中国发明专利	中国	ZL2017102	201	一种正畸托槽间接粘接	叶年嵩；季

			07939.9	9-05-17	的方法	洁；赵民； 杨一民；李 超；叶消暑， 房兵
4	中国发明专利	中国	ZL2015103 73032.0	201 7- 10- 17	一种个性化舌侧直丝弓 自锁托槽矫治器的制作 方法	叶年嵩；季 洁；赵民； 李超；田栋； 叶消暑
5	中国实用新型专 利	中国	ZL2016203 68727.X	201 7- 04- 19	一种个性化舌侧托槽矫 治器	叶年嵩；季 洁；赵民； 杨一民；李 超；叶消暑
6	中国实用新型专 利	中国	ZL 2019 20161124.6	202 0- 01- 10	一种舌侧保持器	叶年嵩；赵 民；季洁； 李超；李欢 欢；朱成勇； 李侃；孙可 心；谢贞艳
7	中国实用新型专 利	中国	ZL 201720332 143.1	201 9- 04- 05	一种带定位夹的托槽	叶年嵩；季 洁；赵民； 杨一民；李 超；叶消暑； 房兵
8	中国实用新型专 利	中国	ZL2017203 33373.X	201 8- 09- 18	一种牙列模型	叶年嵩；季 洁；赵民； 杨一民；李 超；叶消暑； 房兵
9	中国实用新型专 利	中国	ZL 2017 20332141.2	201 9- 01- 04	一种用于正畸托槽间接 粘接的外层定位夹	叶年嵩；季 洁；赵民； 杨一民；李 超；叶消暑； 房兵
10	中国计算机软件 著作权	中国	2018SR096 790	201 8- 02- 07	TITOK 数字化正畸排牙 及矫治器设计软件 V1.0	无

代表性论文目录

序号	论文名称	刊名	年,卷 (期)及	影响 因子	通讯作 者 (含	SCI 他引	他引 总次	通讯作者 单位是否
----	------	----	-------------	----------	-------------	-----------	----------	--------------

			页码		共同)	次数	数	含国外单位
1	A novel technique of delivering viral vectors to trigeminal ganglia in rats	EUROPEAN JOURNAL OF ORAL SCIENCES	2017; 125 (1) : 1-7	2.22	Lai, WL (Lai, Wenli) (赖文莉)	6	12	否
2	Current advances in orthodontic pain	INTERNATIONAL JOURNAL OF ORAL SCIENCE	2016 ; 8 (2) : 67-75	3.047	Lai, WL (Lai, Wenli) (赖文莉)	21	34	否
3	The effectiveness of oral appliances for obstructive sleep apnea syndrome: A meta-analysis	JOURNAL OF DENTISTRY	2015 ; 43 (12) : 1394-1402	3.242	Lai, WL (Lai, Wenli) (赖文莉)	18	18	否
4	Periodontal CGRP contributes to orofacial pain following experimental tooth movement in rats	NEUROPEPTIDES	2015 ; 52 : 31-37	2.411	Lai, WL (Lai, Wenli) (赖文莉)	12	22	否
5	The effectiveness of non-surgical maxillary expansion: a meta-analysis	EUROPEAN JOURNAL OF ORTHODONTICS	2014 ; 36 : 233-242	2.202	Lai, WL (Lai, Wenli) (赖文莉)	24	24	否
6	Evaluation of pain in rats through facial expression following experimental tooth movement	EUROPEAN JOURNAL OF ORAL SCIENCES	2014; 122: 121-124	2.22	Lai, WL (Lai, Wenli) (赖文莉)	22	34	否
7	Diagnostic accuracy of CBCT for tooth fractures: A meta-analysis	JOURNAL OF DENTISTRY	2014 ; 42 (3) : 240-248	3.242	Lai, WL (Lai, Wenli) (赖文莉)	23	23	否

8	Comparison of adverse effects between lingual and labial orthodontic treatment A systematic review	ANGLE ORTHODONTIST	2013 ; 83 (6) : 1066-1073	1.549	Lai, WL (Lai, Wenli) (赖文莉)	20	31	否
9	Interventions for accelerating orthodontic tooth movement A systematic review	ANGLE ORTHODONTIST	2013 ; 83 (1) : 164-171	1.549	Lai, WL (Lai, Wenli) (赖文莉)	77	77	否
10	Accuracy of in-vitro tooth volumetric measurements from cone-beam computed tomography	AMERICAN JOURNAL OF ORTHODONTICS AND DENTOFACIAL ORTHOPEDICS	2012 ; 142 (6) : 879-887	1.961	Lai, WL (Lai, Wenli) (赖文莉)	18	23	否
11	Cognitive Behavioral Therapy for Orthodontic Pain Control: A Randomized Trial	JOURNAL OF DENTAL RESEARCH	2012 ; 91(6): 580-585	4.914	Lai, WL (Lai, Wenli) (赖文莉) Y.F. Lin (林云锋)	20	23	否
12	Efficacy of botulinum toxins on bruxism: an evidence-based review	INTERNATIONAL DENTAL JOURNAL	2012 ; 62 (1) : 1-5	2.038	Hu Long(龙虎), Zhengyu Liao(廖正宇)	37	37	否
13	Sequence analysis of PAX9, MSX1 and AXIN2 genes in a Chinese oligodontia family	ARCHIVES OF ORAL BIOLOGY	2011 ; 56 (10) : 1027-1034	1.931	Lai, WL (Lai, Wenli) (赖文莉)	27	28	否

14	Survival Time Comparison between Hawley and Clear Overlay Retainers: A Randomized Trial	JOURNAL OF DENTAL RESEARCH	2011 ; 90(10) :1197-1201	4.914	Lai, WL (Lai, Wenli) (赖文莉)	26	28	否
15	Development of a behavior model of pain induced by experimental tooth movement in rats	EUROPEAN JOURNAL OF ORAL SCIENCES	2009; 117: 380–384	2.22	Lai, WL (Lai, Wenli) (赖文莉)	17	22	否
16	Behavioural responses and expression of P2X(3) receptor in trigeminal ganglion after experimental tooth movement in rats	ARCHIVES OF ORAL BIOLOGY	2009 ; 54 : 63 – 70	1.931	Lai, WL (Lai, Wenli) (赖文莉)	20	31	否
17	Coronectomy vs. Total Removal for Third Molar Extraction: A Systematic Review	Coronectomy vs. Total Removal for Third Molar Extraction: A Systematic Review	2012 Jul;91(7):659-65	4.914	Lai, WL (Lai, Wenli) (赖文莉)	54	54	否
18	Integration accuracy of laser-scanned dental models into maxillofacial cone beam computed tomography images of different voxel sizes with different segmentation threshold settings	ORAL SURGERY ORAL MEDICINE ORAL PATHOLOGY ORAL RADIOLOGY	2014 ; 117 (6) :780-786	1.601	Niansong Ye (叶年嵩)	9	14	否
19	Trigeminal	ANGLE	2009;	1.54	Lai, WL	3	11	否

	Expression of N-Methyl-D-Aspartate Receptor Subunit 1 and Behavior Responses to Experimental Tooth Movement in Rats	ORTHODONTIST	79:951-957	9	(Lai, Wenli) (赖文莉)			
20	浅谈无托槽隐形矫治技术减数矫治的临床体会	中华口腔医学杂志	2017; 52(9): 534-537.	0	赖文莉	17	17	否

主要完成人和主要完成单位情况

主要完成人情况	姓名：赖文莉 排名：1 职称：教授 行政职务：正畸科主任 工作单位：四川大学 对本项目的贡献：主持完成多项国家自然科学基金课题，创建牙移动疼痛动物行为学评价体系，发明三叉神经节病毒转染技术，深入解析牙移动疼痛调控机制；主持完成省部级基金课题，利用功能磁共振技术、脑电图分析研究牙移动疼痛影响因素，引入心理干预缓解牙移动疼痛；主导研发精准高效个性化的唇/舌侧矫治器及间接粘接技术并进行临床推广应用；构建《隐形矫治风险评估量表》用于指导医生对矫治难度进行分级和预测；优化并推广隐形矫治技术，创建舒适高效矫治的临床新模式（附件 8-（2-5）、附件 4-（1-20）、附件 1-1）。 姓名：赵志河 排名：2 职称：教授 行政职务：副院长 工作单位：四川大学 对本项目的贡献：首次建立并验证牙移动疼痛动物行为学评价体系；探索牙移动疼痛的外周调控机制，首次证明谷氨酸及其 NMDA 受体信号系统及外周 ATP/P2X3 信号轴在牙移动疼痛中的重要作用；参与指导牙移动疼痛大样本随机对照试验，验证认知行为疗法在正畸疼痛中的干预效果，建立一套专用于正畸疼痛管理的认知行为结构式干预流程；建立体外牙周膜细胞三维培养及应力加载模型，发现加速牙移动潜在调控靶点；发明脉冲电磁场牙齿正畸治疗仪，建立加速正畸牙移动的系统技术方案（附件 4-11、附件 4-(15-16)、附件 4-19）。 姓名：龙虎 排名：3 职称：副教授
---------	---

	行政职务：无 工作单位：四川大学 对本项目的贡献：开展高效正畸治疗，论文发表在正畸学权威杂志《ANGLE ORTHODONTIST》，被国际知名教授 Nanda 和 Kapila 引用，被美国正畸协会列为美国正畸从业考试参考文献。临床试验发现女性雌激素水平对牙移动疼痛有影响，根据月经周期调整复诊时间可实现舒适化正畸治疗，成果发表在《Oral Diseases》。构建“隐形矫治难度风险评估系统”对隐形矫治难度进行客观准确评估，成果已写入待出版的《隐适美正畸隐形矫治技术》专业书。研究牙移动疼痛机制，建立三叉神经节病毒转染动物模型，实现基因表达精确调控，成果发表在《EJOS》（附件 4-（1-9）、附件 4-（17-18）、附件 8-1、附件 8-（4-5））。 姓名：王艳 排名：4 职称：副主任医师 行政职务：无 工作单位：四川大学 对本项目的贡献：参与牙移动疼痛调控的机制研究，主持一项国家自然科学基金课题，参与两项国家自然科学基金课题；探讨三叉神经节疼痛相关受体参与牙移动疼痛调控的分子机制；发现钛镍丝作为初始弓丝引起的牙移动疼痛与不锈钢丝无显著差异，在 2012 年被评为 10 大最感兴趣项目之一，被编入美国《循证正畸学，第二版》；参与设计《隐形矫治风险评估量表》用于指导临床；优化推广隐形矫治技术，参与撰写待出版的《隐适美正畸隐形矫治技术》（附件 8-1、附件 8-（3-4）、附件 4-2、附件 4-4、附件 4-（7-9）、附件 4-12、附件 4-（16-17）、附件 4-19）。 姓名：叶年嵩 排名：5 职称：医师 行政职务：临床技术总监 工作单位：上海精功齿科技术有限公司 对本项目的贡献：共同申请国家自然科学基金项目，开发全脸数字化模型建立技术；主导研发数字化排牙和矫治器设计软件并获得软件著作权；研发托槽间接粘接技术并获得多项国家发明和实用新型专利；研发个性化弓丝制作技术并获得国家发明专利受理；开发基于数字化设计技术和 3D 打印技术的个性化托槽系统，并已成功应用于临床。相关产品已获得多项国家发明和实用新型专利，于 2016 年获得国家食品药品监督管理局二类医疗器械注册证，并在全国和世界的口腔展会推广，已在多家医疗单位推广使用，累积产值近 500 万元（附件 8-3、附件 1-（2-10）、附件 2-1、附件 4-（5-8）、附件 4-11）。 姓名：简繁 排名：6 职称：讲师 行政职务：无
--	---

	工作单位：四川大学 对本项目的贡献：参与国家自然科学基金项目，主要成果包括建立实验性牙移动模型和表情评估疼痛感受，孤啡肽及其受体通过 P2X3 及 NMDA 受体参与牙移动疼痛作用机制，CGRP 介导的三叉神经节神经元与卫星胶质细胞交互作用在牙移动疼痛中的调控机制，三叉神经节酸感离子通道对牙移动疼痛调控机制，以牙移动疼痛模型为基础为颌面部炎症性疼痛的基础机制研究及临床药物开发提供重要理论基础。参与舒适美观隐形矫治技术的研究及临床（附件 8-（3-5）、附件 4-（2-4）、附件 4-7、附件 4-8、附件 4-10、附件 4-11、附件 4-13、附件 4-15）。 姓名：杨秩 排名：7 职称：副主任医师 行政职务：无 工作单位：上海交通大学附属第九人民医院 对本项目的贡献：参与国家自然科学基金项目，建立镍钛拉簧大鼠牙移动模型，实现牙移动精准高效加力。首次建立并验证大鼠牙移动疼痛反应动物评价体系，表明指向性颜面整饰行为可以作为大鼠实验性牙移动疼痛的行为学评价指标。在上述动物疼痛模型基础上，探索牙移动疼痛的外周调控机制，聚焦在中枢神经系统中具有重要调控作用谷氨酸及其 NMDA 受体信号系统及外周 ATP/P2X3 信号轴，首次证明二者在牙移动疼痛中的重要作用，为牙移动疼痛提供新的外周分子靶标（附件 8-2、附件 4-13、附件 4-（15-16）、附件 4-19）。 姓名：王璟 排名：8 职称：副主任医师 行政职务：无 工作单位：同济大学附属第十人民医院 对本项目的贡献：通过大样本随机对照试验(RCT)验证了认知行为疗法（CBT）在正畸疼痛控制中的干预效果，建立了一套专用于正畸疼痛管理的认知行为结构式干预流程，相关研究成果 2012 年发表在齿科权威期刊《Journal of Dental Research》；应用 EEG 监测及网络特征分析探讨 CBT 控制正畸疼痛的可能机制，为优化临床策略提供研究基础和理论依据；将个性化脑波音乐与 CBT 干预结合作为一种安全有效、可行性高、操作简便的控制正畸牙移动疼痛的方法，为患者提供有效、安全、个性化的治疗服务（附件 4-10、附件 4-11、附件 4-13、附件 4-15、附件 4-19）。 姓名：孙洁 排名：9 职称：主治医师 行政职务：正畸支部副书记 工作单位：南方医科大学口腔医院（广东省口腔医院） 对本项目的贡献：参与正畸疼痛的临床研究，从高级中枢-大脑入手，率先将功能磁共振成像技术引入正畸疼痛的中枢研究中，明确了正畸疼痛刺激激活的中枢作用位
--	---

	点，旨在部分阐明正畸疼痛的中枢调控机制，为今后正畸疼痛机制的研究提供一个全新的手段，并为最终开发能应用于临床正畸的有效疼痛控制方法奠定理论和实验基础；首次对正畸治疗结束患者的保持器损坏率进行统计分析，为临床制定保持阶段的治疗方案提供了可靠的指导，也为隐形矫治器的临床使用提供了有益的借鉴；相关研究成果于 2012 年发表于口腔医学权威杂志《JOURNAL OF DENTAL RESEARCH》等（附件 4-14）。 姓名：廖丽娜 排名：10 职称：主治医师 行政职务：无 工作单位：柏悦口腔 对本项目的贡献：将动物表情分析引入正畸学研究领域以观察并量化疼痛，以研究正畸疼痛与相关分子生物学水平改变的关系，为揭示正畸疼痛的具体机制提供方法。相关成果发表在《European Journal of Oral Sciences》；参与《P2X3 受体相关 miRNAs 对牙移动疼痛的调控机制研究》、《牙移动疼痛中 CGRP 介导的三叉神经节神经元和卫星胶质细胞间相互作用的机制研究》等国家自然科学基金的研究工作并作为共同作者参与多篇代表作撰写；在微博及微信平台发表关于口腔正畸科普，阅读量可观，影响力较大（附件 4-1、附件 4-2、附件 4-（4-10）、附件 4-12、附件 4-17、附件 8-1、附件 8-4、附件 10-3）。 姓名：李晓龙 排名：11 职称：主治医师 行政职务：无 工作单位：四川大学 对本项目的贡献：参与到个性化矫治器的发明及应用：包括设计并发明了一种新型的个性化牵引阻生上前牙的铸造式支架辅助支抗装置，该装置可直接加力牵引阻生牙，便于临床施加矫治力，提高了阻生牙牵引效率，缩短治疗疗程及患者矫正期间的不适感，从而提高患者对正畸治疗的接受度。参与到了隐形矫治技术的应用及推广：完成十多例复杂病例的隐形正畸治疗，发表 1 篇相关文献，并提出了利用隐形矫治技术改善后牙锁合的方法，推动完善了隐形矫治技术。参加一项正畸牙移动疼痛机制的研究：一项国家自然科学基金“三叉神经节酸敏感离子通道 ASIC3 对大鼠牙移动疼痛的调控机制”（附件 8-5）。 姓名：周杨 排名：12 职称：主治医师 行政职务：无 工作单位：成都高新卓健门诊有限公司 对本项目的贡献：参与错合畸形舒适高效矫治的相关临床研究，探讨临床上常见的快速扩弓和慢速扩弓的疗效差别，对不同错合畸形采用哪种扩弓方式更高效有指导意义。研究成果发表在《European Journal of Orthodontics》。参与多项国家自然
--	--

	科学基金课题的研究，发现不同剂量辣椒素均可在牙移动疼痛高峰阶段发挥镇痛作用，但辣椒素对大鼠三叉神经节和三叉神经脊束核尾侧亚核两个层面的 CGRP 表达水平的影响不完全一致（附件 8-5、附件 4-1、附件 4-（4-10）、附件 4-14、附件 4-17）。 姓名：朱亚芬 排名：13 职称：主治医师 行政职务：无 工作单位：浙江大学医学院附属口腔医院 对本项目的贡献：研究正畸牙移动疼痛的调控机制，发现静磁场能减轻小鼠疼痛水平并且降低三叉神经节内 P2X3 受体表达；作为项目参与人参加一项国家自然科学基金面上项目：牙移动疼痛中 CGRP 介导的三叉神经节神经元和卫星胶质细胞间相互作用的机制研究，发现 CGRP 基因甲基化水平在牙移动疼痛时无明显降低，DNA 甲基转移酶在牙移动疼痛中发挥重要作用，DNA 甲基转移酶抑制剂可减轻疼痛，其作用可能与细胞因子降低等有关（附件 4-3、附件 8-4）。 姓名：杨鑫 排名：14 职称：主治医师 行政职务：无 工作单位：上海交通大学医学院附属新华医院 对本项目的贡献：进行牙移动疼痛的临床研究，利用功能磁共振技术揭示牙移动疼痛的脑影像表征，发现大脑前扣带回在疼痛预期阶段起重要作用，为正畸疼痛干预奠定理论基础。参与国家自然科学基金课题的研究，从细胞分子学角度进一步了解牙移动疼痛的调控机制；并以共同作者身份发表论文：《A novel technique of delivering viral vectors to trigeminal ganglia in rats》、《Current advances in orthodontic pain》等（附件 8-1、附件 8-4、附件 4-1、附件 4-2、附件 4-5、附件 4-8、附件 4-10、附件 4-18）。
主要完成单位情况	单位名称：四川大学 排名：1 对本项目的贡献：本项目的全部研究均在四川大学完成，项目完成人均为四川大学教职员工或在校学生，四川大学对在项目研究、研制、开发、投产、应用和推广过程中的贡献如下： 1. 错合畸形舒适高效矫治的机制研究及临床应用研究依托于四川大学口腔疾病研究国家重点实验室进行；同时该国家重点实验室为错合畸形舒适高效矫治的机制研究提供了良好的平台，为项目组人才培养和团队建设提供了人力、财力、物力方面的支持。 2. 错合畸形舒适高效矫治的临床应用研究，依托于四川大学华西口腔医院正畸科，在国家、省部级等多个项目的支持下，在全国范围内进行推广，推动了错合畸形舒适高效矫治技术在国内的规范化应用。 3. 四川大学作为综合性大学，发挥多学科交叉的优势，针对错合畸形舒适高效矫治

	的难点，充分利用四川大学的综合性大学研发设备优势，利用口内扫描技术、CBCT 扫描技术、面部立体拍照技术进行数字化扫描，将口内扫描获得的牙列模型，与 CBCT 扫描获得牙根、牙槽骨模型以及面部扫描获得面部软组织模型，通过“迭代最近点算法”进行配准完成图像融合，模拟正畸治疗，并将模拟结果转化为具有专利、软著等知识产权依托的具体产品：定制式正畸托槽，为错合畸形舒适高效矫治技术的推广应用奠定基础。 4.通过四川大学的学校资源，利用国内外学术会议、科普、临床新技术项目等形式，推广错合畸形舒适高效矫治新技术。 单位名称：上海精功齿科技术有限公司 排名：2 对本项目的贡献：本项目定制式托槽部分研究由四川大学和上海精功齿科技术有限公司共同完成，项目完成人为四川大学教职员工或在校学生以及上海精功齿科技术有限公司员工，上海精功齿科技术有限公司在项目研究、研制、开发、投产、应用和推广过程中的贡献如下： 1.上海精功齿科技术有限公司作为一家具有二类定制式医疗器械生产加工资质的企业，联合四川大学在口腔正畸研发和临床应用上的优势，针对错合畸形舒适高效矫治的难点，利用口内扫描技术、CBCT 扫描技术、面部立体拍照技术进行数字化扫描，将口内扫描获得的牙列模型，与 CBCT 扫描获得牙根、牙槽骨模型以及面部扫描获得面部软组织模型，通过“迭代最近点算法”进行配准完成图像融合，建立“全脸数字化模型”进行模拟正畸治疗，并开发出了一款数字化正畸排牙及矫治器设计软件，获得了计算机软件著作权登记。 2. 结合我公司十多年来在定制式正畸矫治器生产制造上的经验和技術，通过计算机辅助设计和制造技术、3D 打印技术、精密铸造技术，根据数字化排牙软件模拟的治疗结果，设计并制作出了一款定制式正畸托槽，通过前期临床测试和应用，可以实现精准正畸治疗，缩短正畸疗程、提高正畸治疗疗效，为错合畸形舒适高效矫治技术的推广应用奠定基础。本产品已获得国家二类医疗器械注册证，并已在国际和国内的展览会上亮相上市，在全国多家三甲医院和口腔诊所得应用。
--	--