

2025 年中华医学科技奖候选项目/候选人
公示内容

推荐奖种	医学科学技术奖（非基础医学类）								
项目名称	心脏骤停高效复苏救治技术创新与应用								
推荐单位/科学家	浙江大学								
项目简介	心脏骤停是全球面临的重大卫生问题。西方发达国家发病率为 88.8/10 万人，出院存活率为 9.3%；我国发病率达 97.1/10 万人，而出院存活率仅有国外的 1/9（1.15%）。心脏骤停救治的关键在于及时发现与公众复苏、尽快实施专业的高质量复苏、加强复苏后心脑等多器官保护。然而，我国心脏骤停后的医疗救治在院前急救、院内抢救、复苏后 ICU 救治的 3 个主要环节存在救治能力不足、衔接不够紧密、地区间发展不平衡的问题，迫切需要借助创新的体系、技术和设备来提高救治水平。 项目组自 2014 年以来，针对上述心脏骤停救治链中的关键问题，开展了系列理论与体系、技术与设备的创新研发，取得多项突破性成就，包括：（1）建成我国高水平心肺复苏新型体系的标杆。国内率先正式提出“复苏中心”理念，发布首部建设纲要并建成省域的分级复苏中心；建立融合 5G 和无人机技术的国内示范性智慧复苏急救体系，是医疗领域唯一连续 4 届获工信部“绽放杯”5G 应用大赛奖的项目。（2）完成胸外心脏按压机的国产化升级替代，全球率先实现复苏质量无创精准监测设备的产业化。研发成功全球唯一采用第三代技术的 MCC 系列胸外心脏按压机，按压效果和适用性优于进口产品，国内市场占有率连续多年第一（37%）并出口欧亚非 14 国；生产全球首款贴片式超声血流监护仪，突破实时无创精准监测复苏质量的重大难题；开发国内首个单机型胸腔按压反馈仪和心肺复苏仿真实训系统，明显改善心肺复苏培训效果，显著提升施救人员复苏能力。（3）国内率先研究并应用系列改善心肺复苏和脏器保护效能的新技术，包括复苏性主动脉球囊阻断、胸外按压同步通气、新型快速治疗性低温、体外膜肺氧合、瞳孔仪与超声监测复苏结局/脏器损伤并发症等。 项目组获医疗器械注册证 9 个，上市产品近 3 年销售额达 2 亿元；国家发明专利 14 件，实用新型专利 4 件，外观设计专利 3 件，软件著作权 3 个；制定专家共识和团体标准共 2 项；发表学术论文 38 篇（含 SCI 收录 14 篇）。相关成果受到 Wanchun Tang、Sharp W 等国际著名学者的高度评价，并被中华医学会用作我国复苏中心建设的重要参考。 本项目成果具有很好的科学意义和临床价值，经多种形式在国内千余家医院推广应用，产品销往亚非欧 14 国医院使用，并在 G20 杭州峰会、世界互联网大会、第 19 届杭州亚运会等重要活动的医疗应急保障、重大突发事件的紧急医学救援中发挥了重要价值，对提升我国心脏骤停的救治水平起到很好的促进作用。								
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姓名）	检索数据库	他引总次数	通讯作者单位是否含国外单位
1	无人机在县域医共体急救体系中应用的初步研究	中华急诊医学杂志	2019,28(10):1237-1241;2019-10	0	张旻海,王慧,庾航,余育晖,陈江,章笑安,敖新华,李强,张茂	张茂	中国科学引文数据库（CSC	5	否

							D)		
2	基于 5G 技术院前-院内急诊医疗服务平台建设的研	中华急诊医学杂志	2019, 28(10) : 1223-1227;2019-10	0	葛芳民, 李强, 林高兴, 倪亦琪, 张旻海, 王理, 王旭, 吴春双, 李倩, 张茂	张茂	中国科学引文数据库 (CSCD)	15	否
3	结合 5G 和人工智能技术构建新一代智慧化 ICU 单元的探索	中华急诊医学杂志	2021, 30(10): 1269-1273; 2021-10	0	黄晓霞, 李瑶, 陈昊天, 唐佳迎, 王旭, 李强, 葛芳民, 陈冬, 褚永华, 叶建平, 吴岚岚, 吕帅锋, 张茂	张茂	中国科学引文数据库 (CSCD)	4	否
4	Automated pupillometry helps monitor the efficacy of cardiopulmonary resuscitation and predict return of spontaneous circulation	AMERICAN JOURNAL OF EMERGENCY MEDICINE	2021,49: 360-366; 2021-09	2.7	师琳, 徐杰丰, 王建刚, 张旻海, 刘飞, Zafar Ullah Khan, 刘少云, 周文, 钱安瑜, 张军根, 张茂	张茂	Web of Science	3	否
5	The effects of the duration of aortic balloon occlusion on outcomes of traumatic cardiac arrest in a porcine model	Shock	2019,52(3): E12-E21; 2019-09	2.7	徐杰丰, 沈鹏, 高玉芝, 夏森林, 刘少云, 李子龙, 周光居; 许永安; 张茂	张茂	Web of Science	4	否
6	A new method using surface landmarks to locate resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta based on a retrospective CTA study	EUROPEAN JOURNAL OF TRAUMA AND EMERGENCY SURGERY	2022;48(3):1945-1953; 2022-06	1.9	翁丹雷, 钱安瑜, 周琦晶, 徐杰丰, 徐善祥, 张茂	张茂, 徐善祥	Web of Science	5	否
7	The combination	Frontiers In	2022,9; 2022-12	3.1	徐杰丰, Zafar	张茂	Web of	0	否

	of chest compression synchronized ventilation and aortic balloon occlusion improve the outcomes of cardiopulmonary resuscitation in swine	Medicine			Ullah Kha, 张旻海, 王建国, 周梅亚, 郑忠骏, 陈启江, 周光居, 张茂		Science		
8	Faster hypothermia induced by esophageal cooling improves early markers of cardiac and neurological injury after cardiac arrest in swine	Journal of The American Heart Association	2018,7(21); 2018-11	5.0	徐杰丰, 金晓红, 陈启江, 吴春双, 李子龙, 周光居, 许永安, 钱安瑜, 李雨林, 张茂	张茂	Web of Science	3	否
9	Early initiation of continuous renal replacement therapy induces fast hypothermia and improves post-cardiac arrest syndrome in a porcine model	Shock	2019;52(4):456-467; 2019-10	2.7	徐杰丰, 陈启江, 金晓红, 吴春双, 李子龙, 周光居, 许永安, 钱安瑜, 李雨林, 张茂	张茂	Web of Science	4	否
10	Effect of mild hypothermia on lung injury after cardiac arrest in swine based on lung ultrasound	BMC PULMONARY MEDICINE	2019;19(1):198; 2019-11	2.6	吴春双, 徐杰丰, 金晓红, 陈启江, 李子龙, 张茂	张茂	Web of Science	4	否

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	ZL201510616005.1	2017-07-11	一种机械式胸外按压装置	徐海山;陆鉴良;章军辉
2	中国发明专利	中国	ZL201710131561.9	2023-12-08	一种多功能胸外按压装置及其使用方法	孙东军;陆鉴良;章军辉;俞斌;徐海山
3	中国发明专利	中国	ZL201710124973.X	2023-08-15	一种心肺复苏用回弹释放机构	孙东军;陆鉴良;章军辉;俞斌;徐海山
4	中国发明专利	中国	ZL202211479824.2	2023-03-10	利用双晶元组确定血流速度的方法和多普勒血流检测装置	丁衍;孙东军;何润宝;张跃春
5	中国发明专利	中国	ZL20181006412.4	2021-09-17	基于压力传感器的心肺复苏胸外按参数检测和反馈方法	章军辉;陆鉴良;徐海山;周春华
6	中国发明专利	中国	ZL201711467603.2	2021-01-15	一种基于大数据的多功能人工胸外按压指导反馈系统	章军辉;徐海山;周春华;陆鉴良
7	中国发明专利	中国	ZL202010105991.5	2022-02-08	一种心肺复苏培训仿真交互型模拟方法	孔伟方;章军辉;徐海山;俞斌
8	中国发明专利	中国	ZL202210237900.2	2023-04-07	一种应用于心肺复苏功能的实训方法及系统	孔伟方;章军辉;俞斌;阮义牛;陈友根
9	中国发明专利	中国	ZL202210780622.5	2022-10-28	基于移动终端程序的心肺复苏评价方法、系统及考核方法	孔伟方;章军辉;陈阳;俞斌
10	中国发明专利	中国	ZL201910264647.8	2022-04-22	一种磁悬浮离心血泵	李华;徐东宇;靳明

完成人情况表					
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
张茂	1	浙江大学医学院附属第二医院	浙江大学医学院附属第二医院	主任医师	副院长
对本项目的贡献	本人在主要科技创新点 1-3，主要贡献为：国内率先提出复苏中心理念并制定专家共识，建成 5G 智慧复苏急救体系；国内率先应用按压反馈装置指导胸外按压高质量实施，以及确证颈血流监测能预测复苏结局；国内率先开发应用复苏性主动脉球囊阻断、胸外按压同步通气等技术改善复苏效能，国内最早开展体外心肺复苏技术，并开发复苏后器官保护的新型降温技术及能量代谢复苏策略，以及应用组织氧和超声监测技术评估复苏后脏器损伤与并发症；以第一/通讯作者发表论文 35 篇（含代表性论文 1-10），制定团体标准 1 项。本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为 40%。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
徐杰丰	2	浙江大学医学院附属第二医院	浙江大学医学院附属第二医院	副主任医师	无
对本项目的贡献	本人在主要科技创新点 2 和 3，主要贡献为:参与开展颈血流状态预测复苏结局的确证实验:参与开展复苏性主动脉球囊阻断、胸外按压同步通气等技术改善复苏效能的研究，以及新型降温技术和能量代谢复苏策略产生复苏后器官保护的效能评价、组织氧和超声监测技术评估复苏后脏器损伤的价值等研究。以第一/通讯作者发表论文 9 篇(含代表性论文 4-10)。本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为 35%。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务

徐善祥	3	浙江大学医学院附属第二医院	浙江大学医学院附属第二医院	主任医师	科室副主任 (主持工作)
对本项目的贡献	本人在主要科技创新点 1、3，主要贡献为:开展复苏中心和 5G 智慧复苏急救体系的建设及实践:参与建立紧急情况下 REBOA 的体表盲法定位技术:国内最早应用体外膜肺氧合技术实施体外心肺复苏治疗，并开展复苏后器官保护的新型降温技术应用和能量代谢复苏策略研究。以第一/通讯作者发表论文 2 篇、前三作者发表论文 3 篇。本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为 30%。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
章军辉	4	苏州尚领医疗科技有限公司	苏州尚领医疗科技有限公司	其他	总经理
对本项目的贡献	本人在主要科技创新点 2，主要贡献为:主导研发全球第三代 3D 式机械胸外按压技术，开发出适于院前、院内等多场景应用的 MCC 系列胸外心脏按压机，已在全国上千家医院或急救中心应用，并出口到部分欧洲和亚洲国家;成功研发出国内首个单机型胸腔按压反馈仪((PalmCPR)用于胸外按压质量监测及反馈指导，以及国内首个仿真交互型心肺复苏实训系统用于监测与指导施救人员的心肺复苏技能培训和维护。授权发明专利 9 件(含代表性专利 1-3，5-9)，获批医疗器械注册证 8 个。本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为 30%。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
周光居	5	浙江大学医学院附属第二医院	浙江大学医学院附属第二医院	主任医师	主任助理
对本项目的贡献	本人在主要科技创新点 1-3，主要贡献为:参与国内复苏中心建设的临床实践;参与应用按压反馈装置指导胸外按压高质量实施;参与复苏性主动脉球囊阻断、胸外按压同步通气等技术改善复苏效能的研究及临床应用实践;国内最早应用体外膜肺氧合技术开展体外心肺复苏治疗;参与复苏后器官保护的新型降温技术研究及临床实践。以通讯作者发表论文 2 篇、其它作者发表论文 9 篇(含代表性论文 4、6、7、8)，摄制音像制品 1 项。本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为 25%。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
钟会明	6	浙江大学医学院附属第二医院	浙江大学医学院附属第二医院	副主任医师	科室副主任
对本项目的贡献	本人在主要科技创新点 1、3，主要贡献为:参与复苏中心建设的实践工作:参与应用体外膜肺氧合技术开展体外心肺复苏治疗;参与复苏后器官保护的新型降温技术研究及临床实践:参与开发应用复苏后器官保护的代谢复苏策略，且负责创伤性心脏骤停能量代谢复苏的研究工作。本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为 20%。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
丁衍	7	苏州晟智医疗科技有限公司	苏州晟智医疗科技有限公司	工程师	研发总监
对本项目的贡献	本人在主要科技创新点 2，主要贡献为:主导研发出全球首个贴片式超声血流监护仪，成功地用于复苏期间血流动力学的无创实时精准监测。授权国家发明专利 4 件和软件著作权 2 部(含代表性专利 4)，获批医疗器械注册证 1 个。本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为 25%。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
李华	8	浙江师范大学	浙江师范大学	教授	无
对本项目的贡献	本人在主要科技创新点 3，主要贡献为:国内率先研发体外膜肺氧合机(ECMO)，攻克多项卡脖子技术，相关主机成功通过质量检测，并经动物实验验证为安全有效，已开展临床试验:还主导研发了复苏期间瞳孔量化				

	监测的瞳孔自动量化监测仪，已获得国内首个样机。获得授权发明专利 1 件、实用新型专利 3 件、外观设计专利 3 件和软件著作权 1 个，研制产品样机 2 个，摄制音像制品 1 项。本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为 25%。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
李强	9	浙江大学医学院附属第二医院	浙江大学医学院附属第二医院	主任医师	无
对本项目的贡献	本人在主要科技创新点 1，主要贡献为:国内率先探索建立 5G 技术覆盖院前-院内多场景与载体的高效急救体系，已建成国内首个多维度 5G 智慧急救指挥平台，并实现 5G 技术覆盖急救救护车/公交救护车/复苏单元/ICU/病房，还建成 5G 赋能的国内首个无人机急救物流系统(包括城市无人机送血系统、车载无人机等)，有效提升心脏骤停救治全程的高效联通与响应能力。以第一作者发表论文 4 篇，以及参与发表此处代表性论文 1-3。本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为 20%。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
钱安瑜	10	浙江大学医学院附属第二医院	浙江大学医学院附属第二医院	副主任医师	无
对本项目的贡献	本人在主要科技创新点 2、3,主要贡献为: 参与开展颈血流状态预测心肺复苏效能与结局的研究; 参与建立 REBOA 的体表盲法定位技术;以及参与组织氧监测技术评估复苏后脑损伤、复苏后器官保护的新型降温技术应用效果及亚低温保护机制研究。以第一作者发表论文 1 篇、其它作者发表论文 11 篇(含代表性论文 5、7、8、9)。本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的百分比为 15%。				
完成单位情况表					
单位名称	浙江大学医学院附属第二医院			排名	1
对本项目的贡献	项目完成单位十分重视急诊医学科的建设与发展，大力支持该学科开展以心肺复苏为主的急危重症临床、科研、教学、平台等各方面提升工作，并在人、财、物等学科发展要素上实行较大的政策倾斜。在项目完成单位的多方支持下，该学科已成功打造涵盖细胞-小鼠-大鼠-猪的全系列复苏实验模型，并形成以院前智慧复苏急救、高质量复苏及精准监测、复苏后器官损伤机制及保护策略等为代表的研究主题和特色优势，并建立了院内高效复苏的救治生存链，且将相关复苏创新理论、体系、技术等成果在国内多家医院进行推广应用，有效地推动了我国心脏骤停救治水平的提升，产生良好的社会效益。因而，项目完成单位对本成果的科技创新和推广应用产生了重要的支撑作用。				
单位名称	苏州尚领医疗科技有限公司			排名	2
对本项目的贡献	项目完成单位是国内机械胸外心脏按压设备的龙头企业，长期致力于心肺复苏新技术新产品的研发应用，已建成国内行业最强的心肺复苏设备工程技术研究中心，拥有胸外按压机为主的复苏设备研发专利体系、设计开发体系、生产品保体系、供应链质控体系、产品注册体系、市场营销体系，整体复苏研发技术已达到国际领先水平，且开创了全球领先的 3D 按压技术并产业化，完成全国装机 > 5000 台，近 3 年国内市场占有率 37%(排名第 1)，取得中国大陆/台湾、欧盟/马来西亚等多国医疗器械注册证。因而，项目完成单位对本成果的科技创新和推广应用产生了重要的支撑作用。				
单位名称	苏州晟智医疗科技有限公司			排名	3
对本项目的贡献	项目完成单位是一家聚焦于血流动力学监测和复苏循环管理的新兴医疗企业，重点攻克无创、动态、便捷的血流监测和循环管理技术，近 5 年来以超声血流监测为切入点，投入大量人力、物力与经费开发贴片式颈部超声血流监护技术，已围绕该主题申请/授权各类专利 30 余项，并成功研发出全球首个 UCM 超声血流监护系统，该系统已获批中国医疗器械注册证，另外研制出该系统衍生的新型样机 2 个，相关产品已在 100 余家				

	医院进行临床应用。因而，项目完成单位对本成果的科技创新和推广应用产生了重要的支撑作用。		
单位名称	浙江师范大学	排名	4
对本项目的 贡献	项目完成单位十分重视国家“卡脖子”问题的科研攻关，非常支持对本项目团队聚焦于体外膜肺氧合(ECMO)技术及产品的国产化展开科研攻关，已在场地、设施、人员、经费等多方面给予团队支持。在项目完成单位的多方支持下，项目团队已攻克 ECMO 主机的多项卡脖子技术，并成功通过政府部门的官方质量检测，且利用大动物猪模型完成 ECMO 主机运行安全与有效的实验研究，正开展临床患者的试验研究。因而，项目完成单位对本成果的科技创新和推广应用产生了重要的支撑作用。		