

拟推荐 2024 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（基础医学类）
项目名称	金属离子依赖的细胞命运及器官损伤新理论
推荐单位 /科学家	顾晓松、丛斌、李校堃、贺林
推荐意见	1. 顾晓松：该成果围绕铁锌等人体必需金属离子的稳态调控网络以及失衡相关疾病防治新策略等进行系统攻关，取得系列重大科学发现：阐明了金属离子代谢调控基因的分子机制；揭示了金属离子稳态失衡引发心血管疾病、肝损伤以及癌症新规律；获得了靶向铁死亡防治肝重要脏器损伤的新证据。该成果在金属离子代谢与重大疾病防治领域获得系列创新发现，引领了国际金属离子代谢研究方向，为重大慢性病筛查和防控策略的制定奠定了理论基础。共发表论文逾百篇，累计影响因子过千，其中，8 篇代表性论文均发表在国际权威专业期刊，提升了中国科学家在国际学术舞台的学术地位。 我已认真审核项目填报各项内容，确保材料真实有效，经项目完成人所在单位公示无异议，推荐其申报 2024 年中华医学科技奖。 2. 丛斌：该成果针对全球尤其是我国居民高发疾病等重大医学及公共卫生学问题，围绕金属离子代谢平衡及紊乱调控的分子与遗传机制以及防治新策略开展系统研究，取得系列重大创新突破成果。主要包括：1. 完善了金属离子稳态代谢的调控分子网络；2. 揭示了铁稳态失衡引发人类重大慢病新规律即铁死亡；3. 在上述基础上进一步创建了靶向金属离子稳态失衡和铁死亡的疾病精准防治体系。代表性论文 Immunity、Blood、Hepatology、Circulation Research、PNAS 等均是国际优秀专业期刊。主编译专著《铁与人类健康》、《锌与人类健康》和《硒：分子生物学与人体健康》是研究金属离子代谢的重要资料。该成果在金属离子代谢与重大疾病防治领域获得系列创新发现，成果研究占据了国际前沿；其理论突破为我国重大慢性病筛查和防控策略制定奠定坚实基础。成果创新突出，社会影响力大；团队建设特色鲜明，奠定了我国科学家的国际学术引领地位。 我已认真审核项目填报各项内容，确保材料真实有效，经项目完成人所在单位公示无异议，推荐其申报 2024 年中华医学科技奖。 3. 李校堃：金属离子代谢及铁死亡对维持人类健康至关重要。该成果凝结了十余载科学发现，这些研究占据了金属离子稳态代谢及铁死亡研究领域世界前沿。其主要学术成果如下：（1）发现了多个金属离子稳态代谢调控新基因并阐明其致病机制；（2）揭示了金属离子稳态失衡致病新靶点及提供了靶向诊治相关疾病的新思路；（3）阐明了细胞铁死亡调控机制。这些成果在 Immunity、Blood、Hepatology、Circulation Research、PNAS 等国际优秀专业期刊或国内卓越期刊发表 121 篇研究论文和综述。论文被 New England Journal of Medicine、Nature、Cell 等国际顶尖期刊多次正面引用、高度评价或专文点评。 我已认真审核项目填报各项内容，确保材料真实有效，经项目完成人所在单位公示无异议，推荐其申报 2024 年中华医学科技奖。 4. 贺林：该成果围绕“金属离子稳态调控”获得系列重大原创突破：（1）丰富了人类对金属离子调控网络的认知；（2）揭示了金属离子稳态失衡引发心血管疾病等人类重大慢病的新规律；（3）探明了铁依赖的细胞死亡新机制；（4）发现和验证了锌锰代谢新基因。在 Immunity、Blood、Hepatology、PNAS、Circulation Research 等期刊发表论文百余篇；授权专利多件。成果不仅丰富了金属离子稳态代谢的基础理论，而且为“健康中国”及有效防治贫血、心血管疾病、肝损伤等代谢相关重大疾病提供重要科学依据。成果骨干团队在营养代谢

	领域获得系列原创重大突破，提升了国际学术影响力，占据了微量元素暨金属离子代谢研究的国际领域前沿。 我已认真审核项目填报各项内容，确保材料真实有效，经项目完成人所在单位公示无异议，推荐其申报 2024 年中华医学科技奖。									
项目简介	创新发现营养学是公共卫生体系建设和实现健康中国的核心战略。铁锌锰等金属离子缺乏或过载是人类面临的营养学难题，解析金属离子稳态维持的生理机制并创建靶向调控金属离子的精准疾病防控理论体系至关重要。在国家部委多项重点基金资助下，针对影响全球及我国居民健康的金属离子代谢这一重大医学及公共卫生学问题开展十余年科研攻关，在金属离子稳态调控新分子、致病新机制及防治新策略等领域获得重大突破。主要创新成果如下： 发现点一：创新了金属离子稳态代谢分子调控理论体系。国际上率先发现膜蛋白 FPN 和蛋白酶 STEAP3 是调控巨噬细胞铁稳态的关键分子，并报道了辅助性 T 细胞中铁离子水平通过调控促炎性细胞因子参与自身免疫疾病；发现了 FPN 和 SLC39A14 是肝实质细胞铁离子关键通道蛋白以及调控 FPN 蛋白降解的 E3 泛素连接酶 RNF217 等新基因；证实 SLC39A10 和 SLC39A14 分别是巨噬细胞锌转运蛋白和肝脏锰转运蛋白。 发现点二：阐明了铁死亡调控新机制及其病理生理意义。铁死亡是铁依赖的新型程序性细胞死亡方式，与诸多重大疾病密不可分。全球开创性阐明铁死亡是心脏疾病和铁过载诱发肝损伤的共性病理机制；率先发现 FTH、HMOX1 和 SLC7A11 等心脏铁死亡核心调控元件，并阐明了其分子机制；明确转铁蛋白、SLC39A14 和 TXNRD 等是调控肝脏铁死亡的关键基因。 发现点三：创建了靶向金属离子和铁死亡疾病精准防治体系。首创铁死亡共病病因防控技术体系；提出了靶点基因干预及铁死亡抑制剂、祛铁剂、线粒体抗氧化剂等手段防治重大疾病的新方案，助推 I 类祛铁新药 CN128 等多个具有自主知识产权的药物研发；发现了孕期缺锌诱发神经管发育迟缓，为脑营养提供了科学依据；揭示了补锌可有效防治 2 型糖尿病和妊娠期糖尿病，助推锌补充剂新药上市。 成果在 Blood、Immunity、Hepatology、PNAS、Circulation Research 和 STTT 等国际优秀专业期刊或国内卓越期刊发表 121 篇研究论文和综述，累计 IF 1286.8（IF > 10 分 41 篇），累计他引 12247 次。8 篇代表作论文总 IF 为 149.1，累计他引 2311 次，高被引论文 4 篇；其中热点论文最高单篇引用 1066 次。成果被 Nature 和 Cell 等国际顶尖期刊多次正面引用、高度评价或专文点评。获得国家发明专利 6 件，多项成果被纳入国际专家共识、临床指南及专业工具书。应邀为国际顶尖学术期刊 Nature Reviews Cardiology 等进行评论展望。主编译《铁与人类健康》（113 万字）、《锌与人类健康》（76 万字）和《硒：分子生物学与人体健康》（81 万字）三部专著，填补了我国微量元素领域中文专著和教科书空白。 本成果创新了金属离子维持人类健康及疾病防治理论，占据了国际金属元素代谢及铁死亡基础研究的前沿，引领了该领域基础研究及转化医学的发展方向，提升了我国在科学原创研究的全球影响力，为贫血、肝损伤、心血管疾病、糖尿病和恶性肿瘤等重大疾病诊治提供了重要科学依据和中国智慧。									
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	Ferroportin1 deficiency in mouse macrophages impairs iron homeostasis and inflammatory responses	Blood	2011 年 118(7)卷 1912-1922 页	20.3	张竹珍, 张帆, 安鹏, 郭鑫, 沈媛媛, 陶云龙, 吴谦, 张玉超, 于昱, 宁博, 聂广军, Mitchell D Knutson,	王福倮	Web of Science 核心合集	135	否	

					Gregory J Anderson, 王福倮				
2	Iron drives T helper cell pathogenicity by promoting RNA-binding protein PCBP1-mediated proinflammatory cytokine production	Immunity	2018 年 49(1)卷 80-92 页	32.4	王志章, 殷玮婕, 朱莉珍, 李甲, 姚依昆, 陈菲菲, 孙蒙蒙, 张佳元, 沈南, Yan Song, 常兴	常兴	Web of Science 核心合集	84	否
3	RNF217 regulates iron homeostasis through its E3 ubiquitin ligase activity by modulating ferroportin degradation	Blood	2021 年 138 (8) 卷 689-705 页	20.3	蒋丽, 王佳明, 王凯, 王浩, 吴谦, 杨聪, 余盈盈, 倪普, 钟乐扬, 宋秭君, 谢恩军, 胡荣贵, 闵军霞, 王福倮	王福倮, 闵军霞	Web of Science 核心合集	41	否
4	Characterization of ferroptosis in murine models of hemochromatosis	Hepatology	2017 年 66(2)卷 449-465 页	13.5	王浩, 安鹏, 谢恩军, 吴谦, 方学贤, 高虹, 张竹珍, 李玉珠, 王旭东, 张佳颖, 李国丽, 杨磊, 刘伟, 闵军霞, 王福倮	王福倮, 闵军霞	Web of Science 核心合集	358	否
5	Ferroptosis as a target for protection against cardiomyopathy	Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America	2019 年 116(7)卷 2672-2680 页	11.1	方学贤, 王浩, 韩丹, 谢恩军, 杨翔, 魏家琦, 顾珊珊, 高峰, 朱娜立, 尹香菊, 程琪, 张盼, 戴玮, 陈静海, 杨福全, 杨黄恬, Andreas Linkermann, Wei Gu, 闵军霞, 王福倮	王福倮, 闵军霞, Wei Gu, Andreas Linkermann	Web of Science 核心合集	1066	是
6	Loss of cardiac ferritin H facilitates cardiomyopathy via Slc7a11-mediated	Circulation Research	2020 年 127(4)卷 486-501 页	20.1	方学贤, 蔡昭贤, 王浩, 韩丹, 程琪, 张盼, 高峰, 余盈盈, 宋秭君, 吴谦, 安鹏, 黄思聪, 潘剑威, 陈	王福倮, 闵军霞	Web of Science 核心合集	341	否

	ferroptosis				厚早, 陈静海, Andreas Linkermann, 闵军霞, 王福倮				
7	Hepatic transferrin plays a role in systemic iron homeostasis and liver ferroptosis	Blood	2020年136(6)卷726-739页	20.3	余盈盈, 蒋丽, 王浩, 沈哲, 程琪, 张盼, 王佳明, 吴谦, 方学贤, 段玲艳, 汪树芬, 王凯, 安鹏, 邵拓, Raymond T. Chung, 郑树森, 闵军霞, 王福倮	王福倮, 闵军霞, 郑树森	Web of Science 核心合集	248	否
8	Metal transporter Slc39a10 regulates susceptibility to inflammatory stimuli by controlling macrophage survival	Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America	2017年第114卷12940-5页	11.1	高虹, 赵璐, 王浩, 谢恩军, 王鑫慧, 吴谦, 余盈盈, 何旭艳季红斌, Lothar Rink, 闵军霞, 王福倮	王福倮, 闵军霞	Web of Science 核心合集	38	否

代表性引文目录

序号	被引代表性 论文序号	引文名称/作者	引文刊名	引文发表时间 (年 月 日)
1	1	A Red Carpet for Iron Metabolism/Martina Muckenthaler et al.	Cell	2017年01月26日
2	2	Metabolic Coordination of T Cell Quiescence and Activation/Chapman et al.	Nature Reviews Immunology	2020年01月01日
3	3	RNF217: Brokering Ferroportin Degradation/Nermi L. Parrow & Robert E. Fleming	Blood	2021年08月26日
4	4	Ferroptosis: A Regulated Cell Death Nexus Linking Metabolism, Redox Biology, and Disease/Brent Stockwell et al.	Cell	2017年10月05日
5	4	Ferroptosis Turns 10: Emerging Mechanisms, Physiological Functions, and Therapeutic Applications/Brent Stockwell	Cell	2022年07月07日
6	5	Broken Hearts: Iron Overload, Ferroptosis and Cardiomyopathy/Marcus	Cell Research	2019年04月29日

		Conrad et al.		
7	5	Plasticity of Ether Lipids Promotes Ferroptosis Susceptibility and Evasion/Yilong Zou et al.	Nature	2020 年 09 月 16 日
8	7	Iron Turns to Wild When the Transferrin is Away/Wentian Yang	Blood	2020 年 08 月 06 日

完成人情况表

姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
王福倬	1	浙江大学	浙江大学	教授	所长
对本项目的贡献	(1) 负责提出了本项目的学术思想, 制定了总体研究方案, 对本项目科学发现点 1、2、3 均有创造性贡献。 (2) 是代表论文 1、3-8 的通讯作者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
闵军霞	2	浙江大学	浙江大学	教授	无
对本项目的贡献	(1) 主要负责铁死亡在心脏肝脏重要疾病中的病理生理作用及调控机制, 对本项目科学发现点 1, 2 和 3 均有创造性贡献。 (2) 是代表性论文 3-8 的共同通讯作者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
方学贤	3	浙江大学	杭州师范大学	副教授	无
对本项目的贡献	(1) 主要负责铁死亡在心脏损伤中的病理生理作用并制备了系列研究工具, 对本项目科学发现点 2 和 3 有创造性贡献。 (2) 是代表性论文 5 和 6 的第一作者, 代表性论文 4 和 7 共同作者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
常兴	4	中国科学院上海营养与健康研究所	西湖大学	教授	无
对本项目的贡献	(1) 主要负责铁离子调控细胞因子 mRNA 稳定性及免疫耐受的分子机制研究, 对本项目科学发现点 1 有创造性贡献。 (2) 是代表性论文 2 的通讯作者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
王鑫慧	5	浙江大学	浙江大学	副教授	无
对本项目的贡献	(1) 主要负责锌元素的转运机制、锌代谢异常的致病机制以及锌相关的营养流行病学研究, 对本项目科学发现点 1 和 3 具有贡献; (2) 是代表性论文 8 的共同作者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
余盈盈	6	浙江大学	浙江大学	助理研究员	无
对本项目的贡献	(1) 主要负责肝脏铁死亡相关研究, 对本项目科学发现点 3 具有贡献; (2) 是代表性论文 7 的第一作者, 代表性论文 3、6、8 的共同作者。				

姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
王浩	7	浙江大学	郑州大学	副教授	无
对本项目的贡献	(1) 主要负责铁过载相关肝损伤及铁死亡研究，对本项目科学发现点 2 和 3 具有贡献； (2) 是代表性论文 4 的第一作者，代表性论文 3，5-8 的共同作者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
张竹珍	8	中国科学院上海营养与健康研究所	武汉大学	教授	无
对本项目的贡献	(1) 主要负责巨噬细胞和肝细胞铁代谢调控研究，对本项目科学发现点 1 具有贡献； (2) 是代表性论文 1 和 3 的第一作者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
蒋丽	9	浙江大学	杭州师范大学	副教授	无
对本项目的贡献	(1) 负责铁代谢的表观遗传调控研究，对本项目科学发现点 1 具有贡献； (2) 是代表性论文 3 和 7 的第一作者。				
姓名	排名	完成单位	工作单位	职称	行政职务
高虹	10	浙江大学	武汉大学	教授	无
对本项目的贡献	(1) 负责锌锰离子代谢调控研究，对本项目科学发现点 1 具有贡献； (2) 是代表性论文 8 的第一作者。				
完成单位情况表					
单位名称	浙江大学			排名	1
对本项目的贡献	作为本项目的第一完成单位，浙江大学在提供场地设备、组建团队、配套经费等方面给予了大力支持，帮助协调执行过程中出现的各种问题，为本项目的顺利实施作出了突出贡献。				
单位名称	中国科学院上海营养与健康研究所			排名	2
对本项目的贡献	项目完成人常兴教授曾为中国科学院上海营养与健康研究所研究员。中国科学院上海营养与健康研究所作为主要完成单位之一，提供了必要的实验条件，产出了重要成果（代表性论文 2），为本项目的顺利实施作出了重要贡献。				