

安徽实验动物信息

ANHUI LABORATORY ANIMAL INFORMATION

2025 年第 1 期总 61 期

安徽省实验动物学会

2025 年 1 月 17 日

目 录

新年寄语..... 1

[会议活动]

关于召开华东地区第十七届实验动物科学学术交流会的通知（第一轮）..... 2

中国实验动物学会 2025 年国际出访交流计划..... 5

[综合资讯]

书讯：《医学实验动物学》（第 2 版）教材出版..... 10

写在《实验动物管理条例》发布实施三十周年系列篇之三十五——斑马鱼在药物研发中的应用现状与展望..... 12

责任编辑：孙嵩 周宁 严尚学

电话：0551-65165122

地址：合肥市梅山路 81 号

邮编：230031

E-mail: song.sun@ihm.ac.cn, 632333919@qq.com, 522679648@qq.com

新年寄语

岁序更替，华章日新。走过很不平凡的 2024 年，我们迎来充满希望的 2025 年。值此辞旧迎新之际，学会秘书处向广大会员、学会历届领导，向关心和支持学会发展的各级领导和社会各界人士，致以诚挚的问候和衷心的祝福！

2024 年是新中国成立 75 周年，也是实现“十四五”规划目标任务的关键一年。安徽省实验动物学会以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大精神，坚持服务高质量发展、培育新质生产力，拼搏进取，稳中求进，有序推动学会各项工作开展，圆满完成了主管部门部署的工作任务，并推动、指导及参与了安徽省实验动物地方标准的研制、首次发布工作。在此，感谢与实验动物学会风雨同行的全体从业人员，是你们的孜孜不倦和付出，培养和壮大了我省实验动物产业，为我省生物医药研发、检验和教学等提供了坚实有力的支撑，为建设健康中国，增进人民健康福祉做出了应有的贡献。

展望 2025，我们将满怀希望，充满信心，进一步拓展创新学会的工作，更好的服务于学会同仁。梦虽遥，追则能达；愿虽艰，持则可圆！我们将打点行装、抖擞精神，继续奔赴充满光荣和梦想的远征！

(安徽省实验动物秘书处)

业界动态

关于召开华东地区第十七届实验动物科学学术交流会的通知（第一轮）

摘要：经大会组委会商定，由上海市实验动物学会主办的华东地区第十七届实验动物科学学术交流会将于 2025 年 4 月 16-19 日在上海市举行，届时将邀请多位实验动物及相关行业知名专家作学术讲座，并就实验动物研究领域的最新进展及成果进行广泛交流和深入探讨。

各有关单位：华东地区实验动物科学学术交流会华东地区实验动物科技工作者的盛会，经过数代人 30 多年的努力，已经成功举办过十六届，对华东地区及中国实验动物科学的发展做出了卓越贡献，已成为中国实验动物行业的盛事。经大会组委会商定，由上海市实验动物学会主办的华东地区第十七届实验动物科学学术交流会将于 2025 年 4 月 16-19 日在上海市举行，届时将邀请多位实验动物及相关行业知名专家作学术讲座，并就实验动物研究领域的最新进展及成果进行广泛交流和深入探讨。现将会议相关事宜通知如下：

一、会议主题

共绘实验动物新篇章，赋能生物医药大发展

二、主办、协办单位

1、主办单位：上海市实验动物学会

2、协办单位：江苏省实验动物协会、浙江省实验动物行业协会、安徽省实验动物学会、山东省实验动物学会、江

西省实验动物学会、福建省实验动物学会

3、特别支持单位：上海实验动物研究中心、上海开纯洁净室技术工程有限公司

三、组织机构（排名不分先后）

1、组织委员会：吴宝金、苏金华、王 华、赵国强、张 洁、柯贤福、周正宇

2、学术委员会：丁玉强、郑和平、严尚学、王可洲、喻松仁、陈民利、朱顺星

3、华东地区各省市联络人员：见附件 1

四、会议时间

2025 年 4 月 16 日-19 日

五、会议地点

上海市闵行区白金汉爵大酒店（上海市闵行区沪闵路 1577 号）

六、参会人员

诚邀华东六省一市及其他省市从事实验动物相关领域科研、教学、管理的广大科技工作者及产业届的同仁参会。

七、会议内容与安排

会议将邀请知名专家作学术讲座，交流我国尤其是华东地区实验动物科学的发展与创新成果，展示实验动物相关的最新产品。4 月 16 日下午报到，4 月 17 日大会报告，4 月 18 日分会场报告，4 月 19 日上午组织参观，4 月 19 日下午离会。具体会议议程另行通知。

八、会议征文

组委会热忱欢迎各省市的实验动物科技工作者积极投稿并参与大会交流。征文内容及格式详见附件 2

九、会议注册与缴费

1、会议注册费 1200 元（含资料费、会议费）。

2、在校学生凭有效证件，注册费 800 元。

3、收款单位：上海市实验动物学会

开户行：上海市建行重庆南路支行

银行账号：31050176370000000017

请在汇款附言处注明：姓名+手机号码+会议费，并保留缴费凭证，以便核对。

4、参会人员可选择线上及现场缴费方式，具体操作方式将在第二轮通知中详细说明。

十、会议食宿

食宿由会务组统一安排，费用自理。会议住宿统一安排在上海市闵行区白金汉爵大酒店（上海市闵行区沪闵路 1577 号），大床房价格为 500/间/天，双床标准间的价格为 550/间/天。

十一、会议招商

欢迎业内企事业单位参展，合作共赢，借此机会提升公司品牌与知名度。会议招商公告见附件 3。

十二、参会回执

为便于安排食宿，敬请参会人员于 2025 年 3 月 31 日前在线报名，报名链接：

<http://www.sh-slasea.org.cn/public/index.php/meeting/detail/11>；或扫描下面的二维码报名：



（转自《中国实验动物信息网》）

中国实验动物学会 2025 年国际出访交流计划

为加强我国实验动物科技工作者与国际同行之间的学术交流，了解国外实验动物科技的最新动态，学习先进国家的经验和技术，中国实验动物学会 2025 年计划继续组织国内相关专家参加美国、日本等国家召开的学术会议。为确保出访交流活动顺利进行，现发布 2025 年中国实验动物学会出访计划，并统计有意向参加的人员信息。正式报名通知将适时发布，敬请关注并踊跃报名参加。

一、出访安排（按时间排序）

1、日本

会议名称：第 72 届日本实验动物学会年会

会议主题：从基础研究到临床应用，支撑未来的力量

会议日期：2025 年 5 月 21 日（星期三）至 5 月 23 日（星期五）

会议地点：日本名古屋国际展示场（Port Messe Nagoya）

大会主席：长尾静子博士（藤田医科大学 病态模型先端医学研究中心主任）

特邀嘉宾：

1) 长船健二教授，医学博士

京都大学 iPS 细胞研究所（CiRA）副所长，他利用 iPS 细胞诱导的肾细胞类器官和疾病模型动物从事治疗方法开发；

2) 末松诚教授，医学博士

首任 AMED 理事长、现任实验医学与生命科学中心（CIEM）所长（即实验动物中央研究所，2024 年 4 月更名为生命科学实验医学中心，CIEM）。

会议内容：专题研讨会、实验动物科学讲座、口头报告、海报展示、午餐研讨会、设备展览等。

—特别演讲（2 个主题）

—研讨会（约 8 个主题）

—实验动物科学讲座（3 个主题）

—优秀研究奖应征演讲（口头报告、海报展示）

—一般演讲（口头报告约 80 个、海报展示约 120 个）

—午餐讲座（约 10 个会场）

背景：此次会议是日本实验动物学会时隔 23 年再次在东海地区举办，东海地区交通便利，历史文化丰富，适合学术交流与文化体验结合。

2. 希腊

会议名称：第 16 届欧洲实验动物科学联合会（FELASA）大会

会议主题：降低动物研究的严重性

会议日期：2025 年 6 月 2 日（星期一）至 6 月 5 日（星期四）

会议地点：希腊雅典

会议主题解读：大会将围绕降低实验动物在科学研究中所受痛苦和不适的理念，特别是欧盟指令 2010/63/EU 的规定，倡导动物福利与“3R”原则的应用，提升实验动物福利和研究质量。本次大会将通过讲座和研讨会聚焦当前现状，并为动物实验设计的未来发展提供展望。

会议议题：

1) 展示伦理意识和责任感

探讨如何在动物研究中加强伦理意识和责任心，促进教育培训，提高对动物痛苦的认知和回应

2) 减轻实验严重程度

探讨如何在动物实验中确保最小化伤害的实验方案有效实施，识别和克服挑战。

3) 改善管理和福利

探讨如何在动物管理中提升其生存质量。

4) 培养关爱文化

围绕关爱文化的推广，包括对实验动物和管理人员的关爱，探讨领导力和沟通的作用。

5) 迈向更美好的未来

展望新技术在动物研究中的应用，推动新兴技术和发展理念的传播和推广。

同期亮点：2025 年国际实验动物医学会联合会（IACLAM）日

2025 年 6 月 1 日在希腊雅典将举行首届全球实验动物医师会议，为期一天的会议上，一组全球知名的演讲者将就实验动物医师界极具重要性的话题展开讨论。演讲主题包括：

—全球动物保护与立法趋势如何影响动物研究（Patricia Turner，加拿大）

—专科医师的培养：全球实验动物医师的教育和培训（Michele Bailey，加拿大）

—专科医师的培养：指定实验动物医师 eModule 24'（Ngairé Denisson，英国）

—技术进步和数据科学在动物健康与福利监测中的应用（André Bleich，德国）

—麻醉、镇痛和安乐死的趋势（Cholawat Pacharinsak 和 Patrick Sharp，美国）

—在临床前动物研究中实现实验动物医师与科学实践的协同（Cory Brayton，美国）

3. 美国

会议名称：第 76 届美国实验动物学会年会

会议日期：2025 年 11 月 9 日（星期日）至 11 月 13 日（星期四）

会议地点：美国加利福尼亚州 长滩

二、参加人员：

具有政治思想觉悟，遵守国家外事纪律，服从团队要求，从事实验动物科研、教学、管理的中国实验动物学会会员。

（如尚未加入中国实验动物学会，可与学会秘书处联系）

三、其他事项

1. 出访组织：

根据报名情况安排团员的住宿和交通以及学术会议、参观考察等。出访手续自行办理，学会协助提供必要的出访支持。

2. 出访时间：

出访 1 个国家为 5 天（含往返）。

四、意向报名

由于出访活动是否如期进行，涉及多种不确定因素。为更好地组织出访活动，保障出访活动顺利进行，中国实验动物学会现提前统计意向参加人员，请有意向参加的单位和个人于 2025 年 12 月 15 日前扫码填写统计信息，详情请咨询中国实验动物学会秘书处。



五、联系方式

联系人：赵梓含 中国实验动物学会秘书处

地址：北京市朝阳区潘家园南里 5 号（100021）

联系电话：010-67763674

邮箱：calas_secretariat@cnilas.org

中国实验动物学会

2024 年 11 月 18 日

（转自《中国实验动物信息网》）

综合资讯

书讯：《医学实验动物学》（第 2 版）教材出版

摘要：刘恩岐教授和空军军医大学师长宏教授、重庆医科大学谭冬梅教授共同主编的《医学实验动物学》（第 2 版）（ISBN 978-7-03-077568-9）经科学出版社正式再版问世。

迄今为止，几乎所有应用于人类临床的治疗方案在最初发展和测试时都离不开动物实验研究。医学动物实验在疾病防治、药物与医疗设备研发以及外科手术创新等方面不可或缺。动物实验不仅大大改善了人类和动物的健康，而且帮助人们更深入地了解生物学基础知识。目前，我国大多数农业、生物和医学院校均开设了实验动物科学相关课程，但不同院校的实验动物学课程体系相差较大，使用教材的内容和

质量也参差不齐。

为了给高等院校在读本科生及研究生们提供一本合适且实用的、包含先进技术的实验动物学教科书，2008 年西安交通大学刘恩岐教授、四川大学尹海林教授和南方医科大学顾为望教授等共同编写了《医学实验动物学》（第 1 版）。该教材经科学出版社出版后因需求量较大被重印了 9 次，产生了较大的社会影响。然而，随着生物医学的不断进步，动物实验技术日新月异，第 1 版教材的相关内容亟需更新以适应新的变化。此外，如何根据 3Rs 原则及动物福利伦理最新要求，更规范、更有效地开展动物实验研究，以提高相关结果的临床转化效率，也已成为生物医学教学及研究人员必须面对的一个基础问题。因此，2024 年 6 月，刘恩岐教授和空军军医大学师长宏教授、重庆医科大学谭冬梅教授共同主编的《医学实验动物学》（第 2 版）（ISBN 978-7-03-077568-9）经科学出版社正式再版问世。

本书以第 1 版《医学实验动物学》为基础，结合作者团队二十多年的实验动物学教学、动物实验研究和其他多本教材编写的诸多经验，并且充分征询了使用实验动物进行生物医学研究的师生们的广泛意见，经过较长时间的思考和总结后，对教材内容做了全面更新。新教材保持了第 1 版简明扼要的特色，突出理论教学、实验操作和技能培训，系统涵盖了实验动物学基本知识和最新的动物实验技术；同时，为了更好地开展教学工作，将第 1 版的 8 章内容扩展到 12 章，包括：实验动物在生物医学研究中的地位和作用、实验动物福利与伦理、常用实验动物种类及其生物学特性、实验动物遗传质量控制、实验动物微生物和寄生虫质量控制、实验动

物环境和营养控制、动物实验设计、人类疾病动物模型、基因修饰动物制作及应用、实验动物饲养和管理、实验动物麻醉和安乐死，以及动物实验技术等。

本书作为科学出版社推出的“十四五”普通高等教育研究生规划教材之一，不仅是生物医学相关专业本科生和研究生的标准教科书，也是从事动物实验研究、实验动物饲养及其他相关专业人士必备的参考书。欢迎对本书感兴趣的读者直接扫码获取更多信息。

如需购买请点击：<https://item.jd.com/14682546.html>

（转自《中国实验动物信息网》）

写在《实验动物管理条例》发布实施三十周年系列篇之三十五——斑马鱼在药物研发中的应用现状与展望

摘要：1988 年《实验动物管理条例》发布实施，在实验动物工作规范化、法制化管理，保障实验动物和动物实验的质量，推动我国科技发展和民生保障等方面发挥了重要作用。特别是在实验动物资源标准化、新品种/品系开发和动物模型创制方面，取得了令人瞩目的成果。为此，借“科技资讯”之窗，陆续推出我国实验动物专家在此领域所作的工作及取得的应用成果。

编者：资源增量是实验动物科技发展的核心任务，是实

验动物对生命科学研究提供支撑和服务的基础和保障。自上世纪 80 年代以来,我国老一辈实验动物科学家苦心孤诣,在实验动物资源研发工作中取得的多项开创新成果。

1988 年《实验动物管理条例》发布实施,在实验动物工作规范化、法制化管理,保障实验动物和动物实验的质量,推动我国科技发展和民生保障等方面发挥了重要作用。特别是在实验动物资源标准化、新品种/品系开发和动物模型创制方面,取得了令人瞩目的成果。

为此,借“科技资讯”之窗,陆续推出我国实验动物专家在此领域所作的工作及取得的应用成果。

斑马鱼在药物研发中的应用现状与展望

张 勇

一、斑马鱼的生物学特征及优势

斑马鱼是一种原产于南亚地区的小型热带淡水鱼,成鱼体长只有 3 厘米左右。斑马鱼发育速度快,受精后 3 天左右主要组织器官发育已经完成,5 天左右开口进食,约 3 个月达到性成熟,寿命可达 2 年以上^[1]。斑马鱼是体外受精发育而且胚体透明,组织器官的发育和变化、血流、心跳等都可以在显微镜下直接进行观察。

跟哺乳动物相比,斑马鱼具有饲养密度高(100 m²可养殖 2-3 万尾成年斑马鱼、养殖成本低(小鼠的 1/10)、实验通量高(可在 96 孔板中进行高通量分析)、所需要的样品量少(100mg 以内)、便于活体观察透明、实验周期短(大部分实验 5 天以内可以完成)、繁殖能力强(每队亲本一次

可繁殖 200 枚左右胚胎)^[2]。斑马鱼也更符合动物福利保护的要求。欧盟 2003 年颁布法令,要求从 2013 年起在欧盟禁止开展化妆品动物实验^[3],而在 2010 年欧盟颁布的法令中明确指出,对于可以自由进食之前的斑马鱼(受精后 5 天以内)胚胎和幼鱼的使用不受欧盟有关动物实验禁令的限制^[4]。

此外,不少低毒中药或保健食品因哺乳动物胃容量的限制,给样剂量有限,常常在实验周期内难以发现受试样品的功效或毒性。斑马鱼实验通常是将药物直接溶解到养鱼水中,斑马鱼可以持续从养鱼水中摄取药物,从而能够在较短时间内观察到受试样品无法在哺乳动物上观察到功效或毒性。目前,在中药、天然药物、保健食品以及功能性食品的研究开发当中,斑马鱼的使用越来越广泛。

二、国际上斑马鱼的应用现状与发展趋势

斑马鱼作为一种脊椎类模式动物在二十世纪九十年代开始进入新药研发领域,现已在欧美国家广泛应用于人类疾病模型研究、新药筛选、药物毒性与安全性评价,应用领域覆盖了肿瘤、心脑血管疾病、神经系统疾病、代谢系统疾病以及抗炎与免疫系统疾病等几乎所有的人类疾病领域^[2, 5-8]。

肿瘤领域。众多的研究成果表明斑马鱼模型在癌症发病机理研究和抗癌药筛选方面具有自身独特的优势^[9, 10],Stoileto 等人用斑马鱼研究清晰地揭示了肿瘤细胞通过血管向远端转移的机制^[11]。斑马鱼模型目前已被广泛应用于筛选抑制血管形成的靶向抗癌药^[12, 13],斑马鱼人类肿瘤移植模型也被大量用于抗肿瘤药物功效评价^[14, 15]。

心血管疾病领域。研究发现，斑马鱼心脏功能和心电图与人的高度相似性，斑马鱼模型在筛选和评价心律不齐药物方面的结果具有很好的特异性和可靠性^[16-18]。斑马鱼在研究心衰和筛选治疗心衰药物方面同样具有很大的价值^[19]，笔者所在的研究团队分别用特非那定^[20]和维拉帕米^[21]建立了两种不同机制的斑马鱼心衰模型，并且评价了芪苈强心胶囊、参麦注射液、厄贝沙坦、沙库巴曲缬沙坦钠片（LCZ696）等八种已上市心衰治疗药物，发现斑马鱼实验结果与临床结果具有很好的一致性。斑马鱼也被广泛用于血栓形成研究以及抗血栓药物筛选^[22, 23]，通过苯肼诱发的红细胞损伤性血栓模型和通过花生四烯酸诱发的血小板聚集性血栓模型在已上市的抗血栓中药和化药的药效评价中都表现出了很好的相关性^[24-26]。

神经系统疾病领域。斑马鱼很早就被用于癫痫研究和抗癫痫药物筛选^[27-29]，用斑马鱼癫痫模型对已上市的 13 种抗癫痫进行的药效评价实验发现，除了扑米酮之外，其它 12 种药物在斑马鱼模型上都有明显的抗癫痫作用^[27]。此外，斑马鱼在阿尔兹海默症领域也有较多的研究，包括对乙酰胆碱系统、Tau 蛋白磷酸化以及 β 淀粉样蛋白对斑马鱼脑部神经和行为学的影响^[30-33]，也用斑马鱼阿尔兹海默症模型进行了药物筛选和评价研究^[34]。斑马鱼也用于神经生长与保护^[35-37]、帕金森症^[38]、多发性硬化^[39]以及焦虑和认知障碍研究^[40]。

代谢性疾病领域。研究发现斑马鱼对血糖的调控机制与哺乳动物相似^[41]，已上市的几种 II 型糖尿病治疗药物都能显著降低斑马鱼高模型的血糖^[42]。同时，斑马鱼也被用于研究胰腺 β 细胞再生的机制并用于筛选促进胰腺 β 细胞再生的

化合物^[43]。斑马鱼在脂肪代谢方面的研究比糖代谢方面的研究更多^[44]，斑马鱼被用于研究促进体内脂肪代谢进而开发减肥药物的研究^[45]、用于筛选食物脂肪吸收抑制剂^[46]、用于筛选和评价能够降低体内胆固醇水平的药物^[47, 48]。

毒性评价方面。斑马鱼模型可以快捷、高效、直观地评价药物的心血管毒性、肝脏毒性、发育毒性、肾毒性和神经毒性等多个主要组织和器官毒性。斑马鱼对药物心血管毒性的预测准确性可以高达 95%以上^[16, 50, 51]，对药物肝毒性的预测准确性可以达到 85%左右^[52-54]，对发育毒性的预测准确性可以达到 80%以上^[55, 56]。已有的大部分斑马鱼药物毒性与安全性评价模型的预测准确率已达到了“良好”（good）（75-85%）或优秀（excellent）（85%）的水平^[57]。斑马鱼药物毒性评价技术的应用完善了整个临床前药物毒性与安全性评价体系，可以加快临床前毒性评价的速度，降低临床前毒性评价的费用，提高新药研发成功率。

斑马鱼高通量、自动化药物筛选也在不断创新和发展，无论是斑马鱼高通量病理切片方法的研究^[58]、行为学自动分析设备的开发^[59]、自动化拍照设备的改进^[60]，还是基于斑马鱼体内荧光报告蛋白信号的自动化分析设备的开发^[61]，都将极大地推动斑马鱼模型在药物筛选与研发阶段的更广泛应用。

2009 年欧洲的一家斑马鱼药物筛选技术服务公司 Biobide（www.biobide.es）获得了美国食品与药品管理局（FDA）和欧洲药品评估局（EMA）的 GLP 认证，标志着斑马鱼药物毒理学与安全性评价模型已经得到了欧美国家政

府的正式认可。美国 FDA 也在其官网上刊文介绍斑马鱼在药物安全性评价方面的积极作用和价值（<https://www.fda.gov/forconsumers/consumerupdates/ucm343940>）。

三、斑马鱼技术在我国药物研发中的应用现状

斑马鱼在我国用于药物研发的时间相对较晚，大概开始于 2006 年前后，而且主要是以对中药材为主的天然药物活性成分的研究为主。这主要跟我国药物研发的现状和特色有关，由于我们化药研发起步较晚，我国的绝大部分化药企业没有自己的药物筛选候选化合物库，而国外大型医药企业通常拥有多达上百万小分子化合物库，这决定了我国化药研发领域对斑马鱼模型需求相对较少。

包括中医在内的民族药在我国有几千年的使用历史，积累和形成了包括中医理论、藏医理论在内的大量宝贵的天然药用资源使用经验和理论，这为我们用斑马鱼进行天然药用资源提供了得天独厚的机会。跟国外科学家通常是以从天然药物资源中分析单体活性成分为目的不同，我国的天然药用资源开发在中医理论的指导下，更加注重多种功效成分的协同作用，而基于生物整体反应的药效评价正是斑马鱼的突出优势。

早期，我国药物研发领域的科研工作者对斑马鱼的使用主要集中在天然产物的毒性和安全性评价领域，而且所做的工作相对比较简单，以简单的死亡率观察、心脏毒性、明显的形态学观察以及病理观察为主，研究成果主要发表在国内期刊^[62-65]。2010 年前后，有一些国内的科研团队开始用斑马

鱼进行发育毒性和神经毒性那个的研究，成果也在国外期刊发表^[66,67]。同时，也开始有科研团队开始将斑马鱼应用于功效评价，早期的功效评价以抗血管形成活性为主^[68-71]。从 2012 年之后，国内用斑马鱼进行药物研发的团队明显增多，而且更多的研究方向集中在了功效评价和活性物质筛选上，功效评价的范围也从抗血管形成扩展到了促血管形成^[71,72]、抗炎^[73,74]、抗骨质疏松^[75]、行为学研究^[76]、抗血栓^[77]以及中药代谢研究^[78]等领域。此外，斑马鱼在中药生物学质量控制方法方面也已经进行了一些有益的探索^[36,79]。

随着国家“重大新药创制”科技重大专项资助项目从十二五开始对斑马鱼药物研究技术进行资助以来，国内有越来越多的单位开始筹建斑马鱼药物研发实验室，特别是在中药和天然药物研发领域。“重大新药创制”专项的支持对于推动斑马鱼在我国药物研发领域的应用起到了非常重要的作用，专项支持不仅给更多单位筹建 斑马鱼实验室提供了经费支持，也从国家层面推动了斑马鱼药物研发技术在国内的认可、接受与应用。国内已经涌现出了像杭州环特生物科技股份有限公司、山东省医学科学院、广东省人类疾病斑马鱼模型与新药筛选重点实验室等一批在国内外具有一定学术影响力和产业服务能力的斑马鱼技术平台。目前，我国已经有多个创新药物项目将斑马鱼数据用于中国新药临床试验申报，并已有 2 个项目获得了临床批件。

四、展望

目前，国际上化学药物开发已经逐步并可能完全转向基于靶向设计的药物研发思路，斑马鱼在化学药物研发的应用

预计不会出现非常大的增长；随着斑马鱼毒性替代模型的深入推广和应用，斑马鱼在化学药物早期安全性评价中使用应该会有所增加。

从长期来看，多组分、多靶点的多组分药物开发会成为一个趋势，这里既包括人为选择化学单体药物进行组合，也包括从天然药物筛选、发现多组分活性成分。而对于多组分药物而言，体外筛选的结果预测性有限，哺乳动物的时间和费用成本太高，斑马鱼模型能够发挥更大作用。

此外，随着国家对中医药产业的重视，中医药行业提升自身水平，加强对中药产品质量控制正在逐步成为业内共识。而目前基于化学成分检测的质量控制体系并不能完全反映出中药产品的质量好坏与稳定性，生物活性测定方法具有整体可控、药效相关等技术优势，作为符合中医药特点的适用质量控制方法已成为中药质量控制和评价的重要发展方向之一，《中国药典》2020 年版编制大纲指出：“重点开展基于中医临床疗效的生物效价和测定方法研究，探索建立以形态、显微、化学成分和生物效应相结合的能整体体现中药疗效的标准体系”。

考虑到中药成分的多样性和作用机制的复杂性，体外生物学实验结果的可靠性有限，而哺乳动物实验并不适合用于大批次的常规检测，相信斑马鱼在中药质量控制体系中能够有自己用武之地。

参考文献详见：国家实验动物专家委员会简报 2018 年第 55 期

(转自《中国实验动物信息网》)

报：省民政厅、省科协、省科技厅

送：理事会、常务理事会、党委、监事会
