

题目编号：SY-04

海水鱼 AI 智慧育种比赛方案

一、发榜单位

海南省种业实验室

二、题目名称

海水鱼 AI 智慧育种

三、题目介绍

针对海南重要的海水鱼种类（包括但不限于多种经济价值高的海水鱼类），通过集成人工智能（AI）技术与传统育种方法，开发高通量全基因组选择共性关键技术，并构建全方位的智能化养殖管理系统，以提升海南海水鱼种业的种质创新能力，打造具有核心竞争力的海水鱼育种基地。

（一）高通量基因型检测技术体系

1. 群体全基因组基因型信息库构建。系统采集海水鱼类的多群体基因型数据，利用高通量测序技术构建覆盖全基因组背景的标准化信息库，为后续精准育种提供多维度的遗传数据支撑。

2. 高效基因型检测算法开发。针对低测序覆盖深度的技术瓶颈，研发基因分型填充优化算法，显著提升基因型检测效率与准确性，降低测序成本，为规模化育种提供技术保障。

（二）AI 驱动的全基因组选择育种系统

1. 遗传效应精准评估。基于海水鱼生长速率、抗病性、体色等关键经济性状，进行位点的遗传效应评估，为全基因组选择提供明确的目标性状。

2. 多模态深度学习模型构建。整合基因组、表型和环境数据，开发多模态深度学习算法，优化育种值预测流程；优化种质溯源、亲缘关系分析。实现育种决策的智能化与高效化。

（三）养殖信息化管理系统集成

1. 海水鱼育种数据库建立。建立标准化的海水鱼育种数据库，实现海量育种数据的持久化存储和高效检索利用，为育种决策提供坚实的数据支撑。

2. 物联配套设备集成。集成物联配套设备，全方位监测养殖海水鱼的生物量、健康状况、环境参数、饲料投喂、疾病防治、成鱼收获等生产过程，实现生产养殖的数字化、信息化管理。

3. 模块化管理系统开发。（1）种质资源管理模块：实现海水鱼种质资源的数字化存储、归档和分类管理，提高资源利用效率；（2）表型管理模块：对海水鱼的表型性状进行定义、自定义、指定表型模板，并进行表型的计划采集和管理；（3）繁育管理模块：记录海水鱼繁育全流程的组配、家系繁育、扩繁等活动，确保繁育过程的可追溯性和准确性；（4）基地管理模块：统一管理育种基地的池塘、网箱、人员等资源，提高基地的整体运营效率；（5）生产管理模块：与生产管理系统对接，

有效管理生产过程中的投饵量、动保措施、死亡量、防疫等活动流程以及环境型数据，确保生产过程的顺利进行；（6）测试管理模块：对海水鱼的家系、品系、品种进行抗病、抗逆、生长、肌肉营养品质等综合性状进行测试评价，为育种决策提供科学依据。

本项目通过“基因检测-AI 育种-智慧管理”全链条创新，突破传统育种效率低、周期长的瓶颈，推动海水鱼种业向智能化、精准化转型。显著提升海南海水鱼新品种培育能力，降低养殖成本，促进产业绿色可持续发展，助力“南繁硅谷”战略实施与国家种业振兴。为海南海水鱼种业的创新发展提供有力支撑，推动海水鱼育种向智能化、精准化方向发展，提升海南海水鱼种业的整体竞争力和可持续发展能力。

四、参赛对象

本项目只设青年科技人才赛道。

参赛人员年龄为 40 周岁以下，即 1985 年 6 月 1 日（含）以后出生，在高等院校、科研院所、企业等各类创新主体中具有较高科研热情和较强科研能力的青年科技工作者。

发榜单位及同发榜单位有相关隶属关系单位的青年不得参加本单位选题比赛。

参赛对象可以团队或个人形式参赛，每个团队不超过 10 人，每件作品可由不超过 3 名指导教师进行指导。可以跨专业、跨学校、跨单位、跨地域组队，但同一团队所有成

员均应符合本赛道相关年龄、身份要求。每件作品只可由 1 所高等院校、科研院所或企业等作为参赛主体提交申报。

五、答题要求

（一）研究报告 1 份

1. 内容要求。（1）基因型检测技术与育种模型研发部分。详细描述多群体全基因组信息库的构建过程，包括海水鱼种类选择、样本收集、测序方法、数据分析流程等；阐述高效基因型检测算法的研发过程，包括算法原理、实验设计、结果验证等；介绍多模态深度学习算法在育种值计算中的应用，包括算法选择、模型训练、性能评估等；（2）养殖信息化管理系统集成部分。说明海水鱼育种数据库的建立过程，包括数据结构设计、数据录入规范、数据检索与利用方式等；描述物联配套设备的集成情况，包括设备选型、安装调试、数据采集与传输等；详细介绍模块化管理系统的开发过程，包括各模块的功能设计、实现方法、操作流程等；（3）基于人工智能的全基因组选择育种部分。分析遗传效应评估的过程和结果，包括目标性状的选择、位点遗传效应的计算方法、评估结果的应用等；阐述全基因组选择与杂交育种工作的开展情况，包括育种策略的制定、AI 技术的融合方式、育种效率和准确性的提升效果等。

2. 结果分析。（1）根据实验数据及结果，附图表说明技术突破点，如基因型检测效率的提升、育种准确性的提高、信息化管理系统的应用效果等；（2）计算成本与效率，对比传统育

种方法与 AI 育种系统的优劣；（3）总结出海南海水鱼 AI 育种系统的最优配置和操作流程。

3. 学术规范。研究报告书写需符合学术规范，引用文献注明来源；实验数据需具备可重复验证性，提供详细的实验方法和数据分析过程。

原始实验记录及证明材料。（1）原始实验记录复印件 1 份：提供完整的实验记录本扫描件，包括日期、操作人、数据等，确保实验过程的可追溯性；（2）图像证据（原图）：包含高清的海水鱼养殖过程中的关键时刻图片，如种质资源数字化存储的截图、表型性状采集的图片、繁育过程的记录照片等，不少于 20 张；（3）异常现象记录图片：如疾病发生、环境异常等，以展示系统的监测和应对能力。

六、作品评选标准

（一）评选维度及权重

1. 技术创新性(60%)
2. 数据完整性(20%)
3. 实验方法设计(20%)

（二）等级评定标准

擂主奖：符合特等奖评定标准，择优选取。

特等奖(综合评分 ≥ 95 分)：

（1）技术创新性：突破 2 项以上关键技术瓶颈，如高效基因型检测算法的研发、多模态深度学习算法在育种中的应用等；

全基因组选择育种技术取得显著进展，育种效率和准确性明显提高；养殖信息化管理系统实现全方位、智能化的养殖管理，显著提升养殖效率。

（2）数据完整性：提交的研究报告内容详实，数据准确可靠，图表清晰明了；原始实验记录完整真实，包括日期、操作人、数据等，确保实验过程的可追溯性；提供的图像证据清晰、突出重点、展示规范，充分展示系统的应用效果。

（3）实验方法设计：实验方法设计科学严谨，具备可重复性和可操作性；数据分析流程合理，算法原理清晰，实验结果得到充分验证。

一等奖(85-94 分):

（1）技术创新性：突破 1-2 项关键技术瓶颈，如基因型检测算法的优化、养殖信息化管理系统的部分创新等；全基因组选择育种技术取得一定进展，育种效率和准确性有所提高。

（2）数据完整性及实验方法设评定标准同上。

二等奖(75-84 分):

（1）技术创新性：在某一关键技术领域取得创新，如基因型检测技术的改进、养殖信息化管理系统的初步应用等；全基因组选择育种技术有所尝试，育种效率和准确性有一定提升。

（2）数据完整性及实验方法设评定标准同上。

三等奖(60-74 分):

（1）技术创新性：在某一技术领域有所尝试或改进，如基

因型检测算法的初步应用、养殖信息化管理系统的部分功能模块开发等；全基因组选择育种技术有所涉及，但育种效率和准确性的提升效果有限。

（2）数据完整性及实验方法设评定标准同上。

七、作品提交时间

2025 年 5 月—8 月，各参赛团队选择榜单中的题目开展研发攻关，各高校、企业、科研机构等组织协调机构应组织青年科技工作者参赛，安排专业人员给予指导，为参赛团队提供支持保障。

2025 年 8 月 15 日前，各参赛团队通过大赛申报系统提交作品，具体要求详见作品提交方式。

2025 年 8 月底前，由大赛组委会会同发榜单位共同完成初审，确定入围终审擂台赛的晋级作品和团队。

2025 年 9 月，发榜单位安排专门团队提供帮助和指导，各晋级团队完善作品，冲刺攻关参加终审擂台赛，角逐“擂主”。

八、参赛报名及作品提交方式

（一）报名方式

（1）参赛选手登录“挑战杯”官网 2025.tiaozhanbei.net，在“揭榜挂帅”擂台赛报名入口注册账号，登录大赛申报系统在线填写报名信息。报名信息提交后，下载打印系统生成的报名表。

（2）申报人在报名表对应位置加盖所在单位公章。

（3）将盖章版报名表扫描件上传至报名系统，等待系统审

核。请参赛选手注意查看审核状态，如审核不通过，需重新提交。

（4）系统开放报名时间为 2025 年 5 月 30 日—6 月 30 日，逾期后系统将自动关闭报名功能。

（二）作品提交方式

申报作品统一打包压缩提交至大赛申报系统，压缩包命名方式为：申报人所在单位-申报人姓名-作品名称-联系电话（例如：XX 大学-张 XX-XX 方案-手机号）。

九、赛事保障

1. 实验材料保障

提供经济海水鱼材料(包括但不限于石斑鱼、金鲳等主养品种)。

2. 专家智囊保障

由海南省种业实验室项目科研团队提供技术指导。

十、设奖情况及奖励措施

（一）依据入围终审擂台赛作品数量比例设置奖项数量：

1. 擂主奖：1 个（擂主从特等奖中产生）；
2. 特等奖：5 个；
3. 一等奖：20%；
4. 二等奖：30%；
5. 三等奖：40%。

（二）奖励措施

1. 擂主奖：奖金 10 万元；
2. 特等奖：奖金 1 万元；
3. 一等奖：优先提供实习岗位；
4. 二等奖：优先提供校企联合培养通道；
5. 三等奖：纪念品 1 份。

（三）奖金发放方式

比赛结束后，单位比赛专班工作人员与获奖团队取得联系，填写奖金申请表，待获奖团队提供银行卡详细信息后 1 个季度内，将奖金一次性发放至获奖团队提供的银行卡中。

十一、比赛专班联系方式

（一）专家指导团队

顾问专家：夏老师，联系电话：13637691088

顾问专家：曾老师，联系电话：17662505401

负责比赛期间技术指导保障。

（二）赛事服务团队

联络专员：卢老师，联系电话：0898-37365801；13657278559

联络专员：郭老师，联系电话：0898-37365801；19862233326

负责比赛期间组织服务及后期相关赛务协调联络。

（三）联系时间

比赛期间工作日（上午 10:00-11:30；下午 16:00-17:30）

附：发榜单位简介

海南省种业实验室（原海南省崖州湾种子实验室）于 2023 年 12 月 8 日正式揭牌成立，是海南省人民政府利用国有资产依法依规举办并登记设立的、从事科研活动的事业单位性质的新型研发机构。实验室的成立旨在支持海南自由贸易港建设，支撑国家“南繁硅谷”战略和海南种业发展，重点围绕热带水产和热带果蔬两大领域，开展精准育种和高效农业技术的创新与转化，推动热带高效农业新型研发平台的建设。

实验室拥有先进的科研设施，包括精准育种技术中心、国家野生稻资源圃、冯家湾设施渔业中试研究基地、基因组测序平台及遗传转化平台等。此外，实验室还联合华大基因、未米科技共建了高通量测序和遗传转化公共服务平台，为科研效率的提升提供了有力保障。

在团队组建方面，实验室已引进 8 个院士创新团队和多个重点团队，形成了覆盖基础研究、技术开发与产业转化的全链条创新体系。通过“揭榜挂帅”等创新科研机制，实验室汇聚了国内外优秀人才，共同攻克种业领域的关键核心技术。

自成立以，实验室积极参与国家级和省级科研项目，累计承担国家自然科学基金及博士后项目 25 项、省部级科研项目 146 项。同时，实验室还取得了丰硕的科研成果，包括获批国家发明专利 10 项，发表学术论文 381 篇，为海南热带高效农业发展和国家种业振兴战略提供了重要科技支撑。