从规模扩张到 AI 融合：全国大学生生命科学竞赛（科学探究类）十年发展及其对创新人才培养的启示

杨光[1]，杜菲[1]，马旺[1,2*]
1. 南京师范大学食品与制药工程学院，江苏 南京 210023
2. 微生物改造技术全国重点实验室，江苏 南京 210023
DOI:10.61369/EIR.2026100047

摘　　要： 全国大学生生命科学竞赛（科学探究类）自2017年创办至2026年已举办十一届，是国内生命科学领域规模最大、覆盖面最广的大学生学科竞赛。本文基于竞赛委员会发布的历届获奖名单、竞赛说明文件及已有研究文献，从参赛高校、参赛队伍、参赛学生等维度系统梳理了竞赛十年的发展轨迹，并对历届获奖项目的研究方向及人工智能技术在参赛项目中的应用发展进行了归类分析。最后，本文就竞赛高质量发展提出了建议，以期为高校生命科学创新人才培养和学科竞赛组织提供参考。

关 键 词： 全国大学生生命科学竞赛；科学探究类；人工智能；创新人才培养

From Scale Expansion to AI Integration: Ten Years of Development of the National Undergraduate Life Science Competition (Scientific Inquiry Category) and Its Implications for the Cultivation of Innovative Talents

Yang Guang[1], Du Fei[1], Ma Wang[1,2*]
1.School of Food and Pharmaceutical Engineering, Nanjing Normal University, Nanjing, Jiangsu 210023
2.National Key Laboratory of Microbial Transformation Technology, Nanjing, Jiangsu 210023

Abstract: The National College Student Life Science Competition (Scientific Inquiry Category) has been held for eleven sessions from its inception in 2017 to 2026. It is the largest and most comprehensive college student subject competition in the field of life sciences in China. Based on the list of previous winners, competition description documents and existing research literature released by the competition committee, this article systematically sorts out the ten-year development trajectory of the competition from the dimensions of participating universities, participating teams, participating students, etc., and classifies and analyzes the research directions of previous award-winning projects and the application development of artificial intelligence technology in participating projects. Finally, this article puts forward suggestions for the high-quality development of competitions, with a view to providing reference for the cultivation of innovative talents in life sciences and the organization of subject competitions in colleges and universities.

Keywords: national college student life science competition; scientific inquiry category; artificial intelligence; training of innovative talents

引言

全国大学生生命科学竞赛（CULSC）于2017年在浙江省大学生生命科学竞赛的基础上设立，由教育部高等学校大学生物学课程教学指导委员会、生物科学类专业教学指导委员会、生物技术与生物工程类专业教学指导委员会、食品科学与工程类专业教学指导委员会、高等学校国家级实验教学示范中心联席会和《高校生物学教学研究（电子版）》杂志共同倡议，全国大学生生命科学竞赛委员会主办，每年举办一届，分科学探究类和创新创业类两个赛道[1-2]。竞赛坚持”兴趣驱动、科学探究、过程评价、能力提升”的方针，设置执行委员会、秘书处、评审委员会、监督和仲裁委员会，形成”网上报名—材料上传—网络评审—省级决赛—全国决赛”的多级赛制，评审环节实行量化评分、信息规避和论文查重，保证了竞赛的公平公正[3]。2021年3月，竞赛入选中国高等教育学会”全国普通高校大学生竞赛排行榜”，成为教育部官方认可的全国性学科竞赛，也是生命科学领域唯一入选的高水平大学生竞赛[2]。

资助：本研究得到国家自然科学基金（No.32502141），江苏省自然科学基金（BK20240595）和南京师范大学2025年度本科教育教学改革项目（2025NSDJG038）资助。
通讯作者：马旺。

 Copyright © This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

自2017年首届举办至2026年第十一届落幕，竞赛已走过十年历程。已有研究多聚焦竞赛早期的数据分析[1]、组织管理特色[3]、发展现状与提升路径[2]，或竞赛对实验教学、人才培养模式改革的促进作用[4-8]，尚缺乏覆盖十年完整周期的系统性总结。本文基于竞赛委员会发布的历届获奖名单及相关文献数据，从参赛规模、获奖结构、省际分布、研究方向和人工智能应用五个维度对竞赛十年发展进行系统回顾与分析，以期为竞赛的高质量发展和高校生命科学创新人才培养提供数据支撑与决策参考。

一、参赛规模的多维度发展分析

十年间，参赛高校从首届的263所增至第十一届的787所（约3.0倍），参赛队伍从1903支增至26093支（约13.7倍），参赛学生从约1.1万人增至104028人（约9.3倍），竞赛已发展成为国内生命科学领域规模最大、覆盖面最广、影响力最强的大学生学科竞赛。

2017年首届竞赛有28个省（自治区、直辖市）的263所高校报名；2018年第二届即实现大陆31个省（自治区、直辖市）全覆盖[2]。2017—2024年八届竞赛累计有723所高校参赛，平均每年新增约60所[2]。2023年第八届首次有澳门特别行政区高校组队参赛，2024年第九届首次有台湾地区高校组队参赛，竞赛覆盖范围扩展至港澳台地区。参赛高校类型涵盖”双一流”建设高校、地方本科院校和高职高专院校，体现竞赛的广泛包容性。

从增长节奏看，竞赛规模扩张呈现明显的三阶段特征（图1）：2017—2019年为起步探索期，参赛队伍稳定在2000—5000支区间（1903→4521→4797支）；2020—2021年为疫情调整与反弹期，第四届受疫情影响小幅回落至4619支，第六届快速反弹至7711支；2021年入选全国普通高校大学生竞赛排行榜后进入高速增长期，第七届8614支、第八届突破1.2万支、第九届超1.6万支、第十届超2.1万支，第十一届达26093支，近五年年均增速超过30%。每支参赛队伍由1-2名指导教师和不超过5名学生组成，近年来平均每队参赛学生约4人，规模结构保持稳定[3]。按此估算，十一届竞赛累计参赛学生约45万人次。

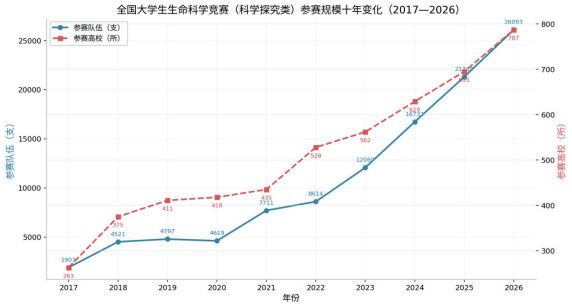

图1 全国大学生生命科学竞赛（科学探究类）规模十年趋势图

二、获奖规模与奖项结构分析

第七至十一届各等级奖项获奖队伍数及占参赛队伍数的比例见表1。获奖总数由2022年第七届的1272项增至2026年第十一届的4527项，增长约2.6倍，与参赛队伍增速（约3.0倍）基本同步；总获奖率由14.77%小幅升至17.35%，总体稳定在15%-17%区间，与文献[2]统计的2017-2024年平均获奖率15.7%±4.9%一致。其中，一等奖占参赛队伍的比例稳定在1.9%-2.7%（五届合计2.32%），二等奖约3.6%，三等奖约10.3%，说明竞赛在规模快速扩张的同时保持了评奖标准的相对稳定和奖项的含金量。

表1 第七至十一届获奖队伍数及占比（占参赛队伍数口径）

届次（年份）	参赛队伍	一等奖	占比	二等奖	占比	三等奖	占比	获奖合计	总获奖率
第七届（2022）	8614	229	2.66%	343	3.98%	700	8.13%	1272	14.77%
第八届（2023）	12069	225	1.86%	434	3.60%	1102	9.13%	1761	14.59%
第九届（2024）	16732	372	2.22%	578	3.45%	1744	10.42%	2694	16.10%
第十届（2025）	21304	494	2.32%	761	3.57%	2277	10.69%	3532	16.58%
第十一届（2026）	26093	651	2.49%	961	3.68%	2915	11.17%	4527	17.35%
五届合计	84812	1971	2.32%	3077	3.63%	8738	10.30%	13786	16.25%

从各等级奖项占获奖总数的比例看，一、二、三等奖在获奖总数中的占比约为14% ： 22% ： 64%，自第八届起该结构基本固定，呈稳定的金字塔结构。这一结构既保证了高等级奖项的稀缺性和激励作用，又通过较大比例的三等奖维持了参赛学生的获得感，有利于竞赛规模的可持续扩张。

省际分布呈现以下特征（图2）：

（1）梯队分化明显。浙江（1189支）遥遥领先，山东（1039支）次之，两省合计占四届获奖总数的17.9%；湖北、江苏、四川、云南、河南、安徽、吉林均在600-800支区间，构成第二梯队；前十省份合计占比约62%。

（2）中西部和东北省份增长势头强劲。山东（103→433支，增长3.2倍）、新疆（22→112支，增长4.1倍）、云南（85→284支）、辽宁（25→147支）、黑龙江（36→124支）等省份增速显著高于平均水平。据文献[2]统计，2017-2024年各省报名项目数占比的标准差已从7.96%降至2.19%，省际差距正在收敛，竞赛的均衡化发展态势明显。

（3）区域差异仍然客观存在。青海、西藏、宁夏三省区四届合计不足200支；港澳台高校自2023年起加入，规模尚小，竞赛

Copyright © This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

在边远地区和境外高校中的辐射力仍有提升空间。

（4）一等奖分布与总量格局基本一致。浙江（168项）、山东（148项）、湖北（108项）、江苏（107项）、四川（103项）居前五位；上海（18.0%）、重庆（18.6%）、北京（15.0%）的一等奖占比高于全国平均（14.0%），获奖质量突出。

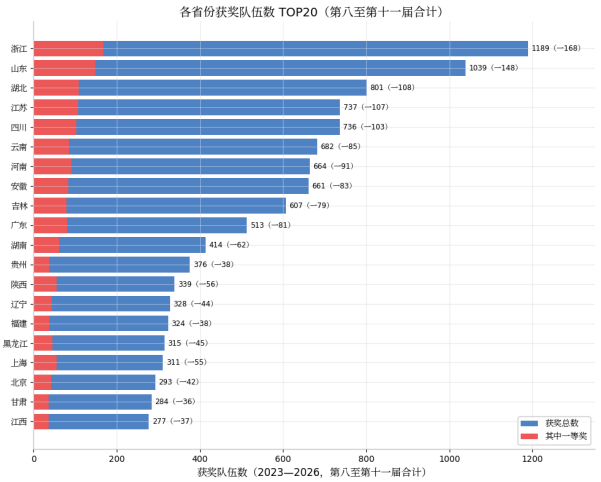

图2 各省份获奖队伍数 TOP20（第八至第十一届合计）

三、获奖项目研究方向分析

竞赛报名项目涵盖科学研究类22个学科类别和野外实习类4个类别，分布不均：微生物学、生物化学与分子生物学参赛项目最多，占比均超过10%；植物学与植物生理学、食品科学与工程、基础医学、生态学占5%–10%；其余类别均在5%以下。各学科获奖比例平均为15.7%±4.9%，其中细胞与发育生物学（23.15%）、合成生物学（22.67%）、动物医学类（20.99%）获奖率较高，水产类（8.18%）偏低。

进一步对第八至十一届1736个一等奖项目归类，微生物学与发酵（24.9%）、医学与疾病机制（20.3%）、分子机制与遗传发育等基础方向（17.1%）、植物科学与农业（15.2%）四大方向合计占比约77%，构成竞赛研究的主体；生物工程与前沿技术（12.8%）次之；生态环境与生物多样性（4.7%）、动物科学与水产（3.8%）、食品科学（1.6%）占比较低。

四、人工智能在竞赛中的应用发展

对第八至十一届获奖项目名称按两个口径统计：核心AI口径指项目名称明确使用机器学习、深度学习、神经网络、人工智能、随机森林、图像识别等AI算法；广义口径另计入分子对接、虚拟筛选、网络药理学、分子动力学、生物信息学等计算模拟与数据驱动方法。

以第十一届获奖项目为例，AI的应用场景主要集中于六个方向：（1）蛋白质与酶工程：AI辅助酶分子改造成为最亮眼的方向，如”利用机器学习指导的环氧水解酶SIEH1多位点突变设计与区域选择性提升”“基于结构导向与AI辅助设计的烯烃水合酶改造研究”“面向多重耐药肺炎克雷伯菌防控的新型噬菌体裂解酶AI辅助挖掘、设计与验证”等均获一等奖，AI已深度介入酶的定向进化和理性设计流程；（2）医学影像与智能诊断：乳腺癌病理切片深度学习分析、骨髓异常早幼粒细胞智能识别、基于RTMPose算法的青少年脊柱－骨盆参数自动评估、多模态神经影像辅助抑郁症诊断等；（3）AI药物发现：AI筛选抗菌肽与抗炎肽、机器学习辅助FLT3抑制剂设计、虚拟筛选与分子对接联用挖掘天然产物先导物等；（4）智慧农业与生态监测：田间杂草发生预测、入侵植物扩散预测、小麦与番茄病害智能识别、基于近红外光谱与深度学习的中药材地理来源鉴别、哺乳动物物种智能鉴定等；（5）食品与发酵工业：机器学习优化白酒黄水、贡菜等发酵工艺，电子鼻结合机器学习的风味品质解析等；（6）多组学与精准医学：WGCNA联合机器学习挖掘肿瘤预后标志物、单细胞图谱构建、多模态组学驱动的人工智能疗效预测等。

竞赛中AI应用的路径呈现”生物信息学分析→分子对接/网络药理学→机器学习/深度学习→AI驱动全流程设计”的升级脉络；早期AI项目多集中在三等奖，2026年起一等奖显著增多，说明AI项目的完成度和创新性日益获得评审认可；AI与实验验证深度融合，“AI预测+湿实验验证”成为主流研究范式，纯算法类项目较少，符合竞赛以实验探究为核心的定位。

五、讨论与建议

回顾十年历程，竞赛实现了规模与质量的同步提升：参赛高校增长约2倍、参赛队伍增长约12.7倍、参赛学生增长约8.3倍，而一等奖比例长期稳定在2%–3%、总获奖率稳定在15%–17%，金字塔形奖项结构日益成熟。竞赛的快速发展得益于三个方面：一是官方认可带来的品牌效应，2021年入选全国普通高校大学生竞赛排行榜成为规模跃升的关键节点；二是规范严谨的赛事组织体系，多级赛制与量化评审保障了竞赛公信力[3]；三是”以赛促教、以赛促学、以赛促创”育人理念的广泛认同，多所高校依托竞赛构建创新人才培养模式并取得实效[4–8]。

然而，省际与校际差异仍然明显。尽管省际差距趋于收敛，但边远省份获奖规模仍然偏小，前十省份集中了约62%的获奖项目，竞赛资源与指导力量的区域均衡配置仍需加强。学科结构有待优化。微生物学、医学等热门方向持续走强，而生态学、野外实习、水产等方向参与度偏低，与国家生物多样性保护、海洋强国等战略需求尚不匹配[2]。AI应用带来新挑战。AI相关项目的爆发式增长对评审专家的结构、评价标准以及学术规范提出了新要求。

六、结束语

全国大学生生命科学竞赛（科学探究类）历经十年发展，已从一项区域性竞赛成长为覆盖全国31个省（自治区、直辖市）并延伸至港澳台地区、年参赛学生超10万人的国家级品牌赛事。十年间，竞赛规模实现跨越式增长，评奖体系保持稳定规范，省

 Copyright © This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

际差距趋于收敛，研究方向紧扣生命科学前沿与国家重大战略需求，人工智能等新技术的融入为竞赛注入了新的活力。面向未来，竞赛应继续坚持”兴趣驱动、科学探究、过程评价、能力提升”的方针，在促进区域均衡、优化学科结构、规范 AI 应用等方面持续发力，为建设高质量高等教育体系、培养生命科学拔尖创新人才发挥更大作用。

参考文献

[1] 李刚，胡晓梅，胡启文 . 全国大学生生命科学竞赛数据分析与展望 [J]. 生物工程学报 ,2020,36(11):2494-2500.

[2] 霍颖异，王莉，赵云鹏，等 . 全国大学生生命科学竞赛 (科学探究类) 的发展现状及提升路径探析 [J]. 高校生物学教学研究 (电子版),2024,14(5):3-9.

[3] 霍颖异，陈璨，龚莺，等 . 全国大学生生命科学竞赛助力高校生命科学人才培养 [J]. 生物工程学报 ,2022,38(5):2026-2032.

[4] 崔瑾，吴敏，霍颖异，等 . 基于全国大学生生命科学竞赛的植物学开放创新实验教学改革研究 [J]. 大学教育 ,2025(11):1-5.

[5] 石水琴 . 生命科学竞赛对生物类课程实验教学促进研究 [J]. 教育教学论坛 ,2022(20):161-164.

[6] 韦人月，唐永立，晏磊，等 . 依托 " 生命科学竞赛 " 促进生物技术专业教学改革 [J]. 现代畜牧科技 ,2023(4):132-135.

[7] 宾石玉，宾泉，邱涛涛，等 . 基于生命科学竞赛的大学生创新创业能力培养模式探讨 [J/OL]. 现代畜牧科技 .(网络首发 ,2026-02-04).

[8] 吴夏芫，郭艳云，胡玉静，等 . 依托全国大学生生命科学竞赛的生物科学创新人才培养模式研究与实践 [J]. 化工时刊 ,2026,40(2).

Copyright © This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License