

生态学本硕博一体化培养框架及其构建路径

张庆 阿如汗 闫勇智

内蒙古大学生态与环境学院

DOI:10.32629/er.v9i8.7313

[摘要] 生态学具有研究对象层次多、野外调查与实验分析并重、数据类型复杂等特点，学生的研究能力需要经过较长时间的连续训练。当前本科、硕士和博士培养方案相对独立，容易出现培养目标衔接不足、课程内容重复、科研训练起步较晚以及教学科研资源分散等问题。本文结合生态学专业特点，提出以“本科夯实基础、硕士完成完整研究、博士开展原创研究”为主线的本硕博一体化培养框架，并从课程、科研训练和实践教学三个方面说明构建方法，提出导师指导、资源共享、阶段考核和学生分流等保障措施。

[关键词] 生态学；本硕博一体化；人才培养；科研训练；实践教学

中图分类号：G643 **文献标识码：**A

Integrated Training Framework and Construction Path for Undergraduate, Master and Doctoral Programs in Ecology

Qing Zhang, Aruhan, Yongzhi Yan

College of Ecology and Environment, Inner Mongolia University

Abstract: Ecology is characterized by multi-level research objects, equal emphasis on field investigation and experimental analysis, and complex data types, which require long-term continuous training for students to develop solid research capabilities. At present, the relatively independent training systems for undergraduates, masters and doctoral students easily lead to disconnection of training objectives, repetitive curriculum content, delayed scientific research participation, and fragmented teaching and research resources. Combined with the disciplinary characteristics of ecology, this paper constructs an integrated undergraduate-master-doctoral training framework oriented to hierarchical progressive cultivation: consolidating basic disciplinary knowledge at the undergraduate stage, completing standardized systematic research at the master stage, and carrying out original innovative research at the doctoral stage. It elaborates the construction paths from three dimensions of curriculum system, scientific research training and practical teaching, and proposes supporting mechanisms including tutor guidance, resource sharing, phased assessment and student diversion.

Keywords: ecology; integrated undergraduate-master-doctoral training; talent cultivation; scientific research training; practical teaching

引言

生态学以生物与环境关系为研究对象，研究尺度覆盖个体、种群、群落、生态系统和区域，具有尺度跨度大、野外研究周期长、方法交叉性强，以及与生态保护和社会服务联系紧密等特点。学生既要掌握生态学等基础理论，也要具备野外调查、数据分析、模型构建能力。随着遥感、组学、人工智能和大数据等技术不断融入生态学研究，按学历阶段分别设计的传统培养方案已难以系统覆盖生态学人才成长所需的知识链和能力链。

《教育强国建设规划纲要（2024—2035年）》提出完善拔尖创新人才发现和培养机制，加强创新能力培养^[1]。研究生教育改革相关文件也明确提出推进硕博贯通培养和培养

方案一体化设计^[2]。在此背景下，生态学人才培养需要由单一阶段的局部优化转向本科、硕士和博士全过程的系统设计，统筹培养目标、课程体系、科研训练、指导方式和评价标准^[3]。然而，现行培养体系在不同学历阶段之间仍缺少有效衔接，难以保证课程学习与科研训练的连续性。本硕博一体化的培养框架并非简单压缩学制或提前修读研究生课程，而是在保留各阶段培养要求的基础上，加强课程、科研、指导和评价的纵向衔接，使学生逐步完成从知识学习者、科研参与者到独立研究者的转变。

目前，部分高校在培养方案中仍存在几类问题：一是不同阶段的培养目标区分度不足，课程内容重复且衔接不够；二是科研训练起步较晚，学生缺少完整研究过程的锻炼；三

是实践教学多以短期集中实习为主，野外调查与数据分析之间衔接不足；四是野外台站、科研数据等资源缺少统筹，跨方向、跨学科训练机会有限；五是评价较多关注学分和成果数量。已有研究强调，本硕博一体化培养应注重系统设计和动态调整^[4]，生物学领域也已开始探索贯通课程体系的重构^[5]。然而，生态学涉及长期定位观测、野外实验和多学科数据分析，仍需在借鉴现有经验的基础上形成符合本学科特点的培养方案。基于此，本文围绕培养目标、阶段定位、课程体系、科研训练、实践教学和实施保障，提出生态学本硕博一体化培养的总休框架及构建路径。

1 生态学本硕博一体化培养的总休框架

1.1 一体化培养的总休目标与框架

生态学本硕博一体化培养面向生态文明建设、生物多样性

性保护、气候变化应对和区域绿色发展需要，培养具有扎实生态学基础、完整科研能力、创新意识和社会责任感的高层次人才。

总休框架以研究能力递进为主线，将本科、硕士和博士三个阶段统筹为连续深入的培养过程。课程学习、科研训练和实践教学贯穿三个培养阶段。同时，通过分阶段导师指导、教学科研资源共享、阶段考核和动态分流，及时调整学生的课程安排、研究任务和发展路径，形成纵向阶段递进、横向环节协同的生态学本硕博一体化培养体系。

1.2 本科、硕士与博士阶段培养

本科、硕士和博士阶段应按照“基础学习—研究实践—原创研究”的顺序逐步提高培养要求（图1）。

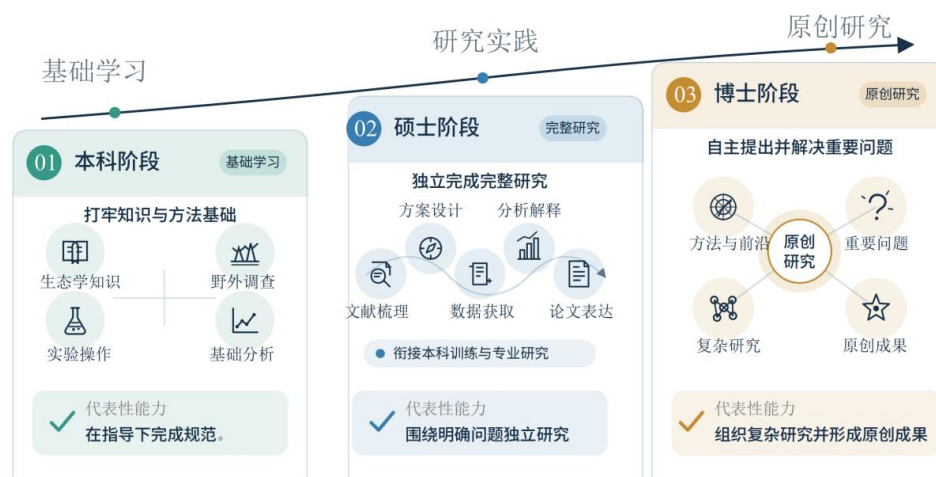


图1 生态学本硕博一体化培养阶段

本科阶段以知识学习和规范训练为主。学生应掌握生态学基础理论以及野外调查、实验操作和基础数据分析方法，并在教师指导下完成课程实验、野外实习和初步科研任务，为后续专业研究奠定基础。硕士阶段以完整研究训练为主。学生应围绕明确的生态学问题，独立完成文献梳理、方案设计、数据获取、统计分析、结果解释和论文写作，形成较为完整的科研能力。博士阶段以原创研究为主。学生应掌握学科前沿和系统研究方法，自主提出重要问题，组织长期观测、野外实验或多源数据综合研究，形成原创性成果，并具备跨学科协作和科研组织能力。

2 生态学本硕博一体化培养框架的构建路径

一体化培养围绕课程学习、科研训练和实践教学进行系统重构，分别形成前后衔接的课程链、科研链和实践链。通过课程内容前后衔接、科研任务逐步深入和实践环节连续开展，形成课程学习、科研训练与实践应用相互支撑的培养体系。

2.1 构建层次清晰、前后衔接的课程体系

课程体系应先明确每个阶段需要解决的问题。本科阶段设置数学、化学、生物学、地理学和计算机基础课程，并通

过普通生态学、种群生态学、群落生态学和生态系统生态学建立专业知识结构；方法课程主要包括生物统计、实验设计基础、地理信息系统、遥感入门以及R或Python基础。课程作业应尽量使用真实生态数据，使学生理解统计方法与生态问题之间的关系。

硕士阶段应在本科基础上学习高级实验设计、多元统计、生态模型和科学写作，重点是把方法用于具体研究。博士阶段以学科前沿研讨、复杂模型、长期观测设计、交叉方法和项目组织为主，课程内容可随研究问题更新。博士课程数量不必过多，每门课程都服务于前沿判断或复杂研究。

学院可组织本科和研究生任课教师共同制作课程关系表，列明课程的先修要求、核心内容、方法难度和对应能力。相邻阶段重复的统计概念、仪器原理和写作规范只保留必要复习，把更多时间用于案例分析和方法运用。优秀本科生可按规定提前选修部分研究生课程，已达到要求的内容可以认定学分；专业基础或定量能力不足的研究生则应补修相应课程。

2.2 建立贯穿本硕博全过程的科研训练体系

科研训练以研究任务和学术自主性的递进为核心。科研

训练应从本科阶段开始，但任务要由简单到复杂。本科低年级可开展自然观察、物种识别、基础实验和经典数据复现，让学生学习记录、整理和核查数据；本科高年级可通过课程研究、实验室轮转、大学生创新项目和毕业论文，完成一个范围较小的研究任务。把真实研究问题纳入课程，有利于更多学生接触完整的科学实践，而不是只让少数学生在课外进入实验室。

硕士阶段应把科研训练组织为一个完整研究单元。学生首先完成文献梳理、科学问题凝练和研究方案设计，随后开展调查实验、数据质量控制和阶段汇报，最后完成综合分析、机制解释和论文写作。博士阶段应从“完成给定任务”转向“提出和组织研究”。学生需要比较不同理论解释，确定关键证据，安排多种方法之间的关系，并根据初步结果调整研究方案。博士生可以参与团队项目，但学位研究必须有清楚的独立问题和贡献。对于长期生态研究，可将同一平台的数据按难度分为本科基础任务、硕士研究单元和博士综合课题，使不同阶段共享平台但不重复劳动。

2.3 完善分阶段、连续性的实践教学体系

实践教学以真实生态场景中的调查、实验和数据分析能

力为重点，分为认知实习、方法实习、研究实习、综合实践四个层次。本科低年级通过草原、湿地或山地的认知实习理解生态系统差异；本科高年级重点学习样方布设、采样规范、仪器操作和基础数据分析；硕士生根据研究问题设计调查与实验；博士生参与长期、多地点或多因素研究，并学习野外组织、风险管理和质量控制。

每项实践任务都应尽量包含“提出问题—设计取样—现场记录—样品处理—实验测定—数据分析—结果汇报”的完整过程。学生不能只在野外完成采样，也不能只在实验室操作仪器而不了解样品来源。野外实践教学改革的最新案例表明，把固定样地、研究问题和综合考核结合起来，能够提高实践的研究性和完整性^[6]。

实践内容还应利用区域生态特点。草原地区可围绕放牧、干旱和草地恢复开展训练，湿地地区可结合水文、生物多样性与碳循环，山地地区可组织海拔梯度调查。不同阶段可以在同一野外台站开展任务，但本科生侧重规范操作，硕士生侧重问题检验，博士生侧重机制解释与研究组织。

课程、科研训练和实践教学应共同服务于阶段培养目标。

整体构建路径如图2所示。



图2 生态学本硕博一体化培养框架的构建路径

3 生态学本硕博一体化培养的实施保障

3.1 完善分阶段导师指导与导师组协同机制

导师配置应与学生所处阶段相适应。本科一、二年级由学业导师帮助学生理解专业方向、选择课程和建立学习方法；本科三、四年级通过实验室开放日、教师项目介绍和师生双向选择确定科研导师。科研导师指导文献阅读、调查实验和毕业论文。硕士阶段以主导师负责研究主线，同时根据需要

安排统计分析、实验技术或野外平台教师协助指导。博士阶段可设置由主导师、相关方向教师 and 平台专家组成的导师委员会，分别在研究计划、资格考核、中期检查和论文完成阶段提出意见。导师组不削弱主导师责任，每名学生仍需有明确的第一责任导师。

学院明确导师指导的基本频次和记录方式。学业导师每学期至少检查一次课程与发展计划，科研导师定期讨论原始

数据和分析过程,导师组在关键节点形成书面意见。当研究问题或技术路线发生明显变化时,允许调整协助指导教师,避免学生因单一导师的知识边界而中断研究。

3.2 推进教学与科研资源开放共享

学院可建立统一的资源目录,将野外台站、长期样地、实验室、仪器平台和生态数据列入其中,说明可承担的课程、开放时间、预约方式、安全要求和数据权限。本科生完成安全与仪器培训后可以在教师指导下预约基础项目,研究生根据课题需要使用专业平台,减少教学资源与科研资源相互分离。

教师科研项目可以转化为不同难度的教学任务。例如,将长期观测数据用于本科统计作业,将一个明确的子问题交给硕士生独立研究,将多源数据整合和机制分析交给博士生。同时,资源共享不局限于校内。高校可与科研院所、自然保护区、生态环境管理部门和监测机构共建实践基地,安排联合课程、短期访学和技术训练。

3.3 健全阶段考核与学生分流机制

本硕博一体化培养必须保留阶段考核,不能把进入培养计划等同于自动升学。学生可通过普通考试、推免、硕博连读或直博等方式进入下一阶段,但都应达到相应要求。评价材料应随阶段变化。本科阶段使用课程作品、调查记录、实验报告、研究日志和毕业论文;硕士阶段增加研究方案、原始数据、分析代码、阶段报告和研究论文;博士阶段增加资格考核材料、项目方案、原创论文、学位论文和学术交流记录。已有本硕博贯通培养研究提出,多元考核应同时关注知识基础、科研过程、创新潜力和综合表现^[7]。

考核由学生自评、导师评价和阶段考核委员会评价共同完成。委员会不只查看最终论文,还要抽查原始记录、数据质量和分析过程,并把结果反馈到课程补修、研究任务和导师配置中。对研究进展暂时不足的学生,可设置限期改进和再次考核,避免一次评价决定全部发展。

学生分流提供清楚的后续安排。选择就业或不再继续学术研究的学生,可以转向生态监测、自然保护区、环境管理或其他培养方向,已经完成且达到要求的课程和科研训练应予认定;后期表现出研究潜力的学生,也应有补充进入机会。既保证培养质量,也避免把一体化培养变成过早选拔和单一路径。

4 结语

生态学本硕博一体化培养的关键不是把三个学历阶段

简单连接起来,而是围绕学生研究能力的形成,明确本科、硕士和博士的不同任务,并统一安排课程、科研训练和实践教学。本科阶段打牢知识与方法基础,硕士阶段完成完整研究,博士阶段开展原创研究;导师、平台、考核和分流机制则保证培养过程能够持续运行。该框架既保留各阶段的独立要求,也为不同升学和发展路径提供衔接,有助于发挥生态学野外实践、长期观测和多学科方法结合的优势。

[参考文献]

[1]中共中央,国务院.教育强国建设规划纲要(2024—2035年)[EB/OL].(2025-01-19)[2026-07-29].https://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/moe_1777/moe_1778/202501/t20250119_1176193.html.

[2]教育部,国家发展改革委,财政部.关于加快新时代研究生教育改革发展的意见[EB/OL].(2020-09-21)[2026-07-29].https://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/s7065/202009/t20200921_489271.html.

[3]木肖玉,徐源廷,刘丹,等.“科教融汇、产教融合”的高分子材料类“本硕博”贯通式拔尖创新人才培养模式的探索与实践[J].高分子通报,2024,37(11):1670-5.

[4]黄明福,王军政,肖文英.新工科背景下“本硕博一体化”培养模式研究[J].北京理工大学学报(社会科学版),2019,21(6):171-6.

[5]范玉莹.生物学拔尖创新人才培养导向下的本硕博贯通课程体系重构[J].高校生物学教学研究(电子版),2023,13(6):17-21.

[6]杜宁,贺同利,吴盼,等.生态学专业“高阶性、创新性、综合性”野外实践教学模式探索——以山东大学为例[J].高校生物学教学研究(电子版),2025,15(1):3-8.

[7]黄生俊,宋国鹏,王锐,等.本硕博贯通式人才培养多元考核机制研究[J].高等教育研究学报,2021,44(4):5-12.

作者简介:

张庆(1981.11-),男,汉族,山东泰安人,博士,教授,主要开展生态学教学和科学研究。

基金项目:

生态学本硕博贯通培养中课程思政分层递进模式研究与实践,内蒙古自治区研究生教育教学改革项目,该项目获得内蒙古自治区研究生教育教学改革项目“生态学本硕博贯通培养中课程思政分层递进模式研究与实践”资助。