

# 2025 年度国家自然科学基金

## 林草科学联合基金项目指南

林草科学联合基金由国家自然科学基金委员会和国家林业和草原局共同设立，旨在深入贯彻习近平总书记关于加强基础研究的系列重要指示批示精神，落实党中央、国务院决策部署，加快突破林草科技创新发展中的前沿问题、理论问题和短板问题，夯实林草科技发展基础，支持围绕林草领域的基础理论和关键核心技术方法问题开展重大基础性、前瞻性和创新性研究，促进相关领域科学可持续发展和自主创新能力不断提升。

本年度林草科学联合基金以重点支持项目的形式予以资助，资助期限均为 4 年，项目的直接费用平均资助强度约为 260 万元/项。

### 一、主要研究领域和方向

#### (一) 林草种业领域。

1. 林木复杂性状基因组人工智能选择（申请代码 1 选择 C16 的下属代码）

针对林木性状复杂、数据量庞杂，选择困难问题，研究林木基因型-环境型-多组学耦合的复杂性状基因组信息挖掘，生长过程的动态全基因组选择算法和人工智能预测；研究主要树种亲本-组合-子代重要性状多级智能选择程序，构建多性状模块化基因组选择育种大模型，为实现林木复杂性状改良效果精准预测提供理论和技术支持。

2. 主要珍贵树种心材形成分子机制与调控（申请代码 1 选择 C16 的下属代码）

针对我国主要珍贵树种心材形成机制不清问题,研究降香黄檀、檀香、柚木、楠木、楸树等我国主要珍贵树种心材颜色、纹理等特色经济性性状形成的分子机制,挖掘验证关键的调控因子、基因和代谢通路,构建分子和表观调控网络;揭示关键基因的“时-空表达模式”,鉴定影响关键基因表达和生物学功能的遗传位点和外源因子;解析关键基因的调控机制,为高品质珍贵树种育种和培育提供理论依据。

### 3. 城市重要绿化树种花粉致敏源产生机理与调控分子机制(申请代码 1 选择 C16 的下属代码)

针对城市重要绿化树种花粉低致敏树种精准育种需要,研究重要城市绿化树种花粉致敏源发育过程,揭示其生理生化和分子调控机制;鉴定调控花粉致敏源起始发育关键基因,阐明关键调控基因的组织时空表达模式及其对树木生长的影响;挖掘阻断花粉致敏源产生的基因编辑靶点,为城市低致敏绿化树种品种培育提供理论依据。

### 4. 主要生态草种关键抗逆性状形成与调控机制(申请代码 1 选择 C22 的下属代码)

为揭示主要生态草种抗非生物逆境的分子机制,挖掘野牛草、披碱草、冰草等主要生态草种关键抗逆性状形成的重要调控基因或位点,解析主要生态草种抗逆性状形成的分子调控网络;挖掘验证主要生态草种特异的耐逆境代谢途径以及信号转导通路;揭示主要生态草种适应寒冷、干旱、贫瘠等非生物逆境的分子机制,为高抗逆生态草种选育提供理论和技术依据。

### 5. 主要人工用材林树种早期选择理论基础与重要性状动态预测(申请代码 1 选择 C16 的下属代码)

针对我国主要人工用材林树种传统育种周期长，迫切需要构建精准的早期育种技术体系，研究松、杉、杨、桉等主要人工林树种重要性状高通量表型鉴定及相关调控基因的动态作用模式；阐明基因加性、显性和上位性效应、基因与环境互作等对早期选择模型精度的影响机制；构建多年生林木重要性状动态早期高效选择模型，为实现林木不同发育时期产量和生长表现的精准预测提供理论和技术支持。

## （二）“三北”工程与生态保护修复领域。

6. “三北”典型林木适应环境胁迫的遗传基础（申请代码 1 选择 C16 的下属代码）

针对“三北”典型林木对干旱、盐碱等环境胁迫机理不明等问题，研究该地区杨树、柳树、松树、榆树等典型乡土树木响应干旱、盐碱等胁迫的形态、生理变化规律；挖掘调控耐干旱、耐盐碱等优良抗逆性状的关键基因或位点，构建基因调控网络，揭示其分子机制；探究关键基因在育种群体中的演化规律，阐明不同等位基因与环境变化的互作关系，明确优异等位基因的遗传效应，为乡土林木抗逆性状设计与改良提供支撑。

7. “三北”地区典型人工林退化机制与高效修复（申请代码 1 选择 C16 的下属代码）

针对“三北”地区人工林退化机制不清晰，修复技术有待提升等问题，研究该区退化人工林空间分布格局精准定量技术，揭示人工林退化的动态特征与强度；解析林水关系、碳水耦合关系、林木与土壤微生物互作以及立地变化对林木生长的影响；阐明人工林退化生理生态学机制，明确诱导

林分退化的核心因素与关键事件，提出“三北”地区退化人工林高效修复技术。

8. “三北”地区草原地下关键过程与生态修复的互馈机制与调控途径  
(申请代码 1 选择 C03 的下属代码)

针对“三北”地区草原生态修复与地下过程机理不明，修复技术亟需提升等问题，发展根系深度与构型分布探测的新方法，研究“三北”地区草根系时空异质性及其内在机制；阐明生态修复不同演替阶段根系分布与周转特征、土壤微食物网变化及其介导的碳周转过程与响应机制；解析草原根系-土壤-微生物-有机碳动力学过程及其与生态修复的互馈机制；提出整合草原地上-地下过程的草原长效生态修复新策略及其调控途径。

9. 退化湿地多功能协同提升与稳定性维持机制(申请代码 1 选择 C03 的下属代码)

针对退化湿地多功能协同提升的迫切需求，揭示典型退化湿地水源涵养、水质净化、固碳增汇、生物多样性维持等多功能之间的互馈关系，揭示其对气候变化和人为活动的响应机理；阐明生物和环境因素等对多功能变化及协同提升的调控机制；明确湿地关键功能稳定性的维持机制，为退化湿地多功能恢复与生态服务价值提升提供科学支撑。

10. 典型荒漠生态系统结构、功能特征阈值和稳定性维持机制研究(申请代码 1 选择 C03 的下属代码)

针对我国主要干旱区生态系统结构、功能变化阈值不清等问题，研究我国半干旱、干旱和极端干旱区典型荒漠生态系统景观格局、关键结构与功能属性；阐明从半干旱到极端干旱区荒漠生态系统格局演变机制；揭示

荒漠生态系统结构、功能属性突变的阈值，提出区域荒漠生态系统稳定性维持/提升途径与对策。

11. 可降解型复合材料沙障防风固沙机制研究（申请代码 1 选择 C16 的下属代码）

针对沙障用可降解型复合材料防风固沙机制不清等问题，研究其可降解型木竹纤维、聚乳酸纤维复合材料制造原理；揭示沙障形态构造特征及不同组分之间的物化作用关系；阐释风沙、光、热多场耦合作用下复合材料沙障的防风固沙效应、稳定性及长效性机制；发展多参数协同的沙障经时老化降解及障体失稳预测方法。

12. 城市森林生物多样性形成与维持机制（申请代码 1 选择 C03 的下属代码）

针对城市生态系统中森林生物多样性形成和维持机制不明等问题，研究城市森林多尺度格局和结构特征，阐明城市森林中鸟类和昆虫等生物群落的时空变化规律；探索城市森林与生物群落（特别是本土生物群落）的生态链关系，揭示城市森林的格局-生物、群落-生物、植物-生物、生物与生物之间的关联及互作网络；评估城市森林对乡土和区域生物多样性的承载能力和制约因素。

（三）集体林改与经济林领域。

13. 油茶产量性状杂种优势遗传机理与新种质创制（申请代码 1 选择 C16 的下属代码）

针对油茶高产种质缺乏的现实需求，构建适于杂种优势研究的油茶子代群体，揭示亲本和杂交子代群体产量性状的遗传规律；挖掘控制产量性

状的杂种优势关键基因，构建精细化调控网络；解析油茶杂种优势形成的机制，创制高产强优势杂交油茶新种质。

14. 木本油料树种光合产物转运调控与种子产量形成机制（申请代码 1 选择 C16 的下属代码）

针对木本油料产量形成的关键生物学机制不清问题，研究木本油料树种种子内糖分转运关键作用位点，挖掘影响糖分运输、代谢及种子发育的关键调控因子；揭示糖信号调控胚胎发育的分子机制；明确主要木本油料树种胚胎发育的细胞学特征，解析胚-胚乳互作调控种子形态建成的分子机理；构建激素信号调控种子发育与油脂合成的分子调控网络。

15. 土壤微生物调控经济林树种抗盐碱胁迫能力的分子机制（申请代码 1 选择 C16 的下属代码）

针对盐碱地经济林产量形成的关键土壤生物学机制的认识瓶颈，筛选盐碱条件下促生效果显著的土壤微生物菌种和菌群；阐明土壤微生物提高核桃、沙棘等经济林树种抗盐胁迫能力的主要生理机制；挖掘核桃、沙棘等经济林树种响应功能菌种或菌群的信号通路，鉴定提高核桃、沙棘等经济林树种抗盐碱胁迫的关键功能基因及其调控机制，研究其转录调控途径。

16. 药食同源经济林树种特色次生代谢物形成的分子机制（申请代码 1 选择 C16 的下属代码）

基于药食同源经济林物质形成机制等关键基础科学问题，分析重要药食同源经济林树种特色代谢物在不同组织和发育阶段的累积规律；筛选类黄酮、黄酮、三萜酸、生物碱等重要功能活性代谢物合成和调控的关键功

能基因；鉴定重要代谢物的功能基因，阐明完整生物合成通路，并进一步构建特色代谢物合成和积累的分子调控网络。

17. 竹材薄壁细胞代塑性状结构解译与界面协调增效机制（申请代码 1 选择 C16 的下属代码）

为破解竹材高质化利用的关键生物物理机制，创新竹材薄壁细胞细胞壁靶向改性、定向软化与精准解离方法，开展薄壁细胞多壁层复杂组分与异质结构解译，表面仿生自清洁和光催化自修复功能层原位构筑，高强韧界面复合、超轻薄耐冲击型结构设计、高耐候仿生矿化策略，薄壁细胞与竹纤维界面性能及再结合机理以及关键组分替代塑料薄膜和低分子量树脂稳效合成规律的研究。

（四）国家公园与野生动植物保护领域。

18. 国家公园生态系统原真性影响机制与提升路径（申请代码 1 选择 C03 的下属代码）

基于生物多样性形成与维持规律等科学问题，构建国家公园生态系统原真性评估指标体系；揭示典型区域生态系统原真性的现状与演变规律；明确影响生态系统原真性的自然与人为因素；提出国家公园生态系统原真性维持与提升路径。

19. 大熊猫种群衰退与复建机制研究（申请代码 1 选择 C03 的下属代码）

基于大熊猫野外种群形成过程与生存机制等问题，结合环境、植被、人类影响等多方面因素，阐明大熊猫种群衰退的现状、模式与机制；识别

影响其衰退程度的关键因子；识别导致大熊猫物种致危的关键性状；提出恢复区域性种群复建方案。

## 20. 珍稀濒危野生动物对栖息地破碎化胁迫的响应与适应（申请代码 1 选择 C03 的下属代码）

围绕大熊猫、金丝猴、长臂猿和东北虎豹等野生动物的濒危和衰退等问题，从演化与适应过程研究珍稀濒危动物对栖息地破碎化胁迫的响应及其机理，并通过致危风险分析，揭示珍稀濒危野生动物因栖息地破碎化而致危的机制，提出栖息地恢复与珍稀濒危野生动物的保护与管理对策。

## 21. 濒危野生动物与伴生物种共存机制（申请代码 1 选择 C03 的下属代码）

基于食物链形成和生物多样性维持等科学问题，阐明国家公园或自然保护区内大熊猫、金丝猴、长臂猿、东北虎豹和穿山甲等我国珍稀濒危野生动物与主要伴生物种间相互关系，揭示珍稀濒危野生动物与伴生物种共存机制，提出我国国家公园或自然保护区濒危野生动物保护与管理对策。

## 22. 候鸟迁飞通道及协同保护机制研究（申请代码 1 选择 C03 的下属代码）

基于候鸟迁徙规律和生存机制等问题，选取代表性珍稀濒危鸟类，开展候鸟时空动态监测，揭示候鸟迁飞时空规律，精准界定途经我国的迁飞通道；探究候鸟的分布、行为模式与迁飞通道网络连通性、稳定性偶联关系；阐明候鸟迁飞通道重要迁徙节点及其稳定性对珍稀濒危鸟类的协同保护作用机制；绘制迁飞通道及重点区域，发现保护盲区，提出构建迁飞通道协同保护机制。

23. 迁地保护植物对环境变化的应对机制(申请代码 1 选择 C03 的下属代码)

围绕迁地保护植物对环境变化后的主动适应和生态策略调节机制, 选择代表性迁地保护植物类群, 研究生物和非生物环境在迁地保护种群和野生种群间的变化, 探索动植物互动方式和植物-微生物共生模式的变化特征, 探究迁地保护植物生长、存活和繁殖等生活史阶段对新生境的适应性。

24. 珍稀濒危与极小种群植物的遗传多样性形成和适应机制(申请代码 1 选择 C03 的下属代码)

针对重要的珍稀濒危与极小种群植物的生存和维持机制, 研究遗传多样性与种群衰退遗传基础及影响因素; 探究其对气候变化的遗传适应机制和适应策略, 提出原生地恢复与濒危旗舰或小种群植物保护与管理对策。

(五) 林草灾害与智慧林业领域。

25. 松材线虫致病扩散的分子机理与微生态调控(申请代码 1 选择 C16 的下属代码)

针对松材线虫微生态调控和主动防御等科学问题, 研究松材线虫入侵地与原产地之间遗传、表观遗传、共生微生物群落等差异性, 探明入侵适应性进化分子特征; 明确松材线虫变寄主松树转换压力为繁殖动力的效应蛋白与免疫受体互作模式; 解析媒介昆虫携带松材线虫扩散的生态过程, 揭示共生免疫与发育的生态与分子操纵机理。

26. 林草周期性有害生物发育节律形成的驱动机制与生物调控(申请代码 1 选择 C16 的下属代码)

针对林草周期性有害生物的发育和生物主动防御等问题，研究栗山天牛、松毛虫、松叶蜂等周期性和非周期性有害生物种群的行为、生理、生化、遗传差异；解析天敌发育周期、寄主植物抗性差异、极端气候事件等对有害生物种群过渡周期性形成的驱动机制；阐明有害生物种群周期性发育节律形成的多因素联合调控机制。

27. 气候变化下森林火灾的引燃和蔓延扩散机制及智能预警（申请代码 1 选择 C16 的下属代码）

针对森林雷击火快速响应和预警方法等问题，定量研究不同区域气候变化下雷电等天然火源数量和特性、极端天气频率和程度、可燃物燃烧性等因素变化规律；明晰火灾时空分布特性，探明天然火源引燃森林可燃物机理，解析多环境因子耦合作用下初发阴燃火转明火蔓延扩散机制；探究气候变化下天然火源火灾频发引燃机理和蔓延扩散驱动机制，实现森林雷击火智能预警预测。

28. 基于人工智能的森林资源精准监测机理与模型构建（申请代码 1 选择 C16 的下属代码）

针对森林资源年度出数及森林质量精准监测等问题，以无人机平台为主研究森林蓄积量、生物量和碳储量与关键林分因子相容性的关系及其作用规律，提出含度量误差的非线性混合效应模型及其参数估计方法；明晰随机效应与度量误差对航空数表精度的影响机理；构建森林蓄积量、生物量和碳储量全周期相容性航空数表理论与方法体系。

29. 林草湿荒综合监测理论与方法研究（申请代码 1 选择 C03 的下属代码）

针对林草湿荒综合监测的精度和有效方法等问题，研究森林、草原、湿地和荒漠天空地综合监测机理，构建样地调查与监测图斑结合、天空地立体化综合监测网络；研究多层次、多尺度空间抽样与估计方法，基于人工智能、大数据和遥感机理模型研究林草湿荒全要素提取、数据更新方法，构建科学数据库；形成林草生态综合监测理论方法体系，实现林草湿荒数据协同和年度动态变化监测。

### 30. 长江中上游生态屏障区森林固碳增汇与多功能稳定性维持机制 (申请代码 1 选择 C03 的下属代码)

针对长江中上游生态屏障区森林碳汇与多功能协同策略及理论方法等问题，研究长江中上游生态屏障区森林固碳增汇与水源涵养、水土保持等多种功能协同提升的潜力阈值，揭示气候变化、生境调整、结构调控、植被更新等对生态系统碳汇及功能多样性、稳定性和持续性的影响，阐明固碳增汇与多功能稳定性维持机制。

## 二、申请要求

### (一) 申请人条件。

申请人应当具备以下条件：

1. 具有承担基础研究课题或者其他从事基础研究的经历；
2. 具有高级专业技术职务（职称）。

在站博士后研究人员、正在攻读研究生学位以及无工作单位或者所在单位不是依托单位的人员不得作为申请人进行申请。

### (二) 限项申请规定。

执行《2025 年度国家自然科学基金项目指南》“申请规定”中限项申请规定的相关要求。

### **三、申请注意事项**

申请人和依托单位应当认真阅读并执行本项目指南、《2025 年度国家自然科学基金项目指南》和《关于 2025 年度国家自然科学基金项目申请与结题等有关事项的通告》中相关要求。

1. 本联合基金项目采取无纸化申请。申请书提交时间为 2025 年 7 月 31 日至 8 月 5 日 16 时。

2. 本联合基金面向全国, 公平竞争。对于合作研究项目, 应当在申请书中明确合作各方的合作内容、主要分工等。合作研究单位的数量不得超过 2 个(依托单位+合作单位 1+合作单位 2), 资助期限为 4 年。鼓励申报单位与林草领域科研院校联合申报。

3. 申请人同年只能申请 1 项林草科学联合基金项目。

4. 申请人登录国家自然科学基金网络信息系统(简称信息系统), 采用在线方式撰写申请书。没有信息系统账号的申请人请向依托单位基金管理联系人申请开户。

5. 申请书中的资助类别选择“联合基金项目”, 亚类说明选择“重点支持项目”, “附注说明”选择“林草科学联合基金”; “申请代码 1”应按照本联合基金项目指南要求选择, “申请代码 2”根据项目研究领域自主选择相应的申请代码; “领域信息”根据项目研究领域选择相应的领域名称, 如“林草种业领域”; “主要研究方向”根据项目研究方向选择相应的方向名称, 如“1.林木复杂性状基因组人工智能选择”。

6. 申请项目应当符合本项目指南的资助范围与要求。申请人按照项目申请书的撰写提纲撰写申请书。如果申请人已经承担与本联合基金项目相关的国家其他科技计划项目，应当在申请书正文的“研究基础与工作条件”部分论述申请项目与其他相关项目的区别与联系。

7. 资助项目取得的研究成果，包括发表论文、专著、研究报告、软件、专利、获奖及成果报道等，应当注明得到国家自然科学基金林草科学联合基金项目资助和项目批准号或做有关说明。国家自然科学基金委员会与国家林业和草原局共同促进项目数据共享和研究成果的推广和应用。

8. 依托单位应当按照要求完成依托单位承诺函、组织申请以及审核申请材料等工作。在 2025 年 8 月 5 日 16 时前通过信息系统逐项确认提交本单位电子申请书及附件材料。

#### **四、联系方式**

国家自然科学基金委员会生命科学部

联系人:刘晓娜 朱孟娟

电话:010-62327193, 62326916

国家林业和草原局科技司

联系人:李兴 刘庆新

电话:010-84238843