

国家自然科学基金资助项目批准通知

（预算制项目）

张选泽 先生/女士：

根据《国家自然科学基金条例》、相关项目管理办法规定和专家评审意见，国家自然科学基金委员会（以下简称自然科学基金委）决定资助您申请的项目。项目批准号：42571339，项目名称：北方旱区典型人工林生态固碳与产水服务的权衡与协同研究—以塞罕坝为例，直接费用：51.00万元，项目起止年月：2026年01月至2029年12月，有关项目的评审意见及修改意见附后。

请您尽快登录科学基金网络信息系统（<https://grants.nsfc.gov.cn>），**认真阅读《国家自然科学基金资助项目计划书填报说明》并按要求填写《国家自然科学基金资助项目计划书》（以下简称计划书）**。对于有修改意见的项目，请您按修改意见及时调整计划书相关内容；如您对修改意见有异议，须在电子版计划书报送截止日期前向相关科学处提出。

请您将电子版计划书通过科学基金网络信息系统（<https://grants.nsfc.gov.cn>）提交，由依托单位审核后提交至自然科学基金委。自然科学基金委审核未通过者，将退回的电子版计划书修改后再行提交；审核通过者，打印纸质版计划书（一式两份，双面打印）并在项目负责人承诺栏签字，由依托单位科研、财务管理等部门审核、签章并在承诺栏加盖依托单位公章，且将申请书纸质签字盖章页订在其中一份计划书之后，一并报送至自然科学基金委项目材料接收工作组。纸质版计划书应当保证与审核通过的电子版计划书内容一致。**自然科学基金委将对申请书纸质签字盖章页进行审核，对存在问题的，允许依托单位进行一次修改或补齐。**

向自然科学基金委提交电子版计划书、报送纸质版计划书并补交申请书纸质签字盖章页截止时间节点如下：

1. **2025年9月5日16点**：提交电子版计划书的截止时间；
2. **2025年9月12日16点**：提交修改后电子版计划书的截止时间；
3. **2025年9月23日**：报送纸质版计划书（一式两份，其中一份包含申请书纸质签字盖章页）的截止时间。
4. **2025年10月9日**：报送修改后的申请书纸质签字盖章页的截止时间。

请按照以上规定及时提交电子版计划书，并报送纸质版计划书和申请书纸质签字盖章页，逾期不报计划书或申请书纸质签字盖章页且未说明理由的，视为自动放弃接受资助；未按要求修改或逾期提交申请书纸质签字盖章页者，将视情况给予暂缓拨付经费等处理。

附件：项目评审意见及修改意见表

国家自然科学基金委员会

2025年8月27日

附件：项目评审意见及修改意见表

项目批准号	42571339	项目负责人	张选泽	申请代码1	D0112
项目名称	北方旱区典型人工林生态固碳与产水服务的权衡与协同研究—以塞罕坝为例				
资助类别	面上项目		亚类说明		
附注说明					
依托单位	中国科学院地理科学与资源研究所				
直接费用	51.00 万元		起止年月	2026年01月 至 2029年12月	
通讯评审意见： <1>具体评价意见： 一、请评述该申请项目是否面向经济社会发展需要或国家需求背后的基础科学问题。请详细阐述判断理由。 项目聚焦人工林成长阶段的“林水关系矛盾问题”，从生态系统服务视角解析北方旱区典型人工林在生态固碳和产水服务之间的权衡与协同关系，对旱区生态系统碳汇能力提升及人工林可持续发展均具有理论和实践指导价值。 二、请评述申请项目所提出的科学问题的创新性与预期成果的科学价值。 项目针对当前气孔导度模型存在的未考虑土壤水分胁迫的影响和反馈问题，提出引入土壤水分胁迫来改进人工林植被气孔导度与碳水耦合关系的算法，并基于高分辨率遥感反演解析人工林固碳和产水功能的权衡与协同关系，在研究方法方面具有改进和创新。 三、请评述该申请项目的研究基础与可行性；如有可能，请对完善研究方案提出建议。 项目申请人前期研究基础扎实，在国际著名期刊及本领域顶级期刊发表论文多篇，研究方案设计合理、可行，上一个国家自然科学基金青年项目（C类）完成度较高，发表了一系列高水平论文，侧面体现出申请人的研究能力。 四、其他建议 无 <2>具体评价意见： 一、请评述该申请项目是否面向经济社会发展需要或国家需求背后的基础科学问题。请详细阐述判断理由。 该项目紧密对接国家“双碳”战略与北方生态安全屏障建设需求，聚焦于北方旱区典型人工林生态系统中固碳与产水服务的权衡与协同机制，回应了当前人工林可持续经营背后的核心基础科学问题。通过揭示不同林龄结构和林分密度下的碳水耦合关系，项目有望为人工林生态系统服务功能的优化供给、林水关系协调以及生态治理政策制定提供关键理论支撑和决策依据，具有显著的战略意义与科学价值。综合来看，该申请项目是面向经济社会发展需要背后基础科学问题。 二、请评述申请项目所提出的科学问题的创新性与预期成果的科学价值。 该申请项目在构建人工林碳水关系耦合机制分析框架的基础上，首先揭示林龄结构与林分密度对人工林生态固碳与产水服务的影响，其次识别干旱胁迫下人工林生态系统的适应性响应路径。特别是在高时空分辨率尺度下解析固碳与产水服务权衡关系的设计，具有明显的创新性。整体来看，该申请项目的预期成果具备较高的科学价值和实践意义。 三、请评述该申请项目的研究基础与可行性；如有可能，请对完善研究方案提出建议。 1. 申请人长期从事陆地生态系统碳循环、碳水耦合循环及生态水文相关研究，成果较为突出，能够较好完成此项目。 2. 研究方案融合了样地调查和野外观测、水文过程模拟、遥感反演等技术，针对性破解北方旱区人工林碳水耦合机制与服务功能协同演化的过程与机理。总体来看，研究方案合理可行。					

四、其他建议

1. 目前研究意义篇幅较少，建议适当拓展研究的理论与现实意义。
2. 建议在生态固碳与产水服务的权衡与协同分析中，避免单纯采用相关系数进行判断。由于生态系统服务间关系可能具有非线性或时滞特征，相关性分析可能低估或误判实际的耦合关系。

<3>具体评价意见：

一、请评述该申请项目是否面向经济社会发展需要或国家需求背后的基础科学问题。请详细阐述判断理由。

生态系统服务是地理学人地耦合研究的重点议题，重大生态工程对生态系统服务的影响评估则是当前生态系统服务研究的热点方向之一。因此，申请项目以塞罕坝人工林为例，聚焦固碳与产水两类服务的权衡与协同，发展遥感生态水文模型，阐释人工林碳水耦合机制，解析人工林生态固碳与产水服务权衡协同关系随林龄的演变规律，具有重要的理论与实践意义。

二、请评述申请项目所提出的科学问题的创新性与预期成果的科学价值。

申请项目提出基于土壤水分胁迫的人工林气孔导度与碳水耦合关系的改进算法，富有新意；有助于推动生态系统碳水权衡机理的新认知。

三、请评述该申请项目的研究基础与可行性；如有可能，请对完善研究方案提出建议。

申请人长期从事生态水文与生态系统服务研究，在生态系统碳水耦合等方面积累了丰富的理论与方法，在研究区域也积累了长期的基础数据。

四、其他建议

无

<4>具体评价意见：

一、请评述该申请项目是否面向经济社会发展需要或国家需求背后的基础科学问题。请详细阐述判断理由。

我国以“三北防护林”为代表的北方旱区人工林在防风固沙、水土保持、固碳等方面做出了重大贡献，为构筑我国北方生态屏障与实现“双碳”目标发挥着关键作用。但受限于生境脆弱、水资源短缺及气候变化等多重因素叠加影响，其可持续发展及碳汇功能稳定性仍面临挑战。本申请项目以北方旱区典型人工林固碳与产水服务的权衡与协同研究为题，试图厘清人工林固碳和森林产水的权衡或协同关系及演化规律，从而提升基于林水协调关系的人工林生态系统服务的科学认识。选题具有很好的现实与科学意义。

二、请评述申请项目所提出的科学问题的创新性与预期成果的科学价值。

本申请项目拟以塞罕坝典型人工林为研究对象，从生态系统服务视角研究人工林的“林水关系矛盾问题”，开展不同林龄结构的人工林碳水关系野外观测试验研究，解析人工林在水分胁迫下的适应性策略，发展能更准确表达人工林固碳水耦合过程的遥感生态水文模型，阐明区域尺度塞罕坝人工林碳水耦合机制；并基于高分辨率卫星遥感生态水文模型，开展塞罕坝人工林生态水文过程长期演变的遥感反演与特征分析，期待解析人工林生态固碳和产水服务的权衡与协同关系及其随林龄梯度的演变规律。研究预期成果能为我国北方旱区人工林可持续经营和高质量发展提供理论支撑。

三、请评述该申请项目的研究基础与可行性；如有可能，请对完善研究方案提出建议。

项目申请人具有好的前期研究基础及积累，项目申请书逻辑清晰，表达凝练，立项依据充分，内容设置合理，研究方案具体。不过项目预算中研究生人数与参加项目的研究生人数不相符。

四、其他建议

无

<5>具体评价意见：

一、请评述该申请项目是否面向经济社会发展需要或国家需求背后的基础科学问题。请详细阐述判断理由。

本研究以北方旱区典型人工林为研究对象，分析碳水耦合关系随时间和林分密度变化、对水分胁迫的适应性策略，进一步探讨固碳和产水生态系统服务的关系。北方旱区的人工林，是过去三十年中最大的生态工程之一，也是我国重要的生态屏障。在新形势下，同时肩负着固碳的责任。本研究直指人工林在旱区用水的问题，同时考虑其在未来情景下可能出现的产水、固碳关系，直面国家需求，复合社会经济发展需要。

二、请评述申请项目所提出的科学问题的创新性与预期成果的科学价值。 本研究从生态系统服务权衡的角度入手，聚焦人工林固碳作用和水分胁迫二者之间的关系，研究目标明确，内容设计合理，具有重要的科学意义和应用价值。 三、请评述该申请项目的研究基础与可行性；如有可能，请对完善研究方案提出建议。 申请人团队具有相关的研究基础，研究方案具体可行，预期项目能够顺利开展。对进一步完善提出以下建议。 1. 申请书中同时出现了“生态系统服务”和“生态系统服务功能”两个概念，建议具体说明二者的区别。 2. 申请书在研究背景中提到北方旱区人工林引发“林水矛盾”里的“水”，与研究方案中的生态系统服务里的“产水功能”，二者之间的区别和联系怎样，建议进一步明确。 四、其他建议 无 修改意见： 地球科学部 2025年8月27日
