**北方生态安全屏障提质增效的关键技术与应用**

**（科技攻关奖）**

**（中国科学院沈阳应用生态研究所）**

**1、推荐意见**（不超过300字）

北方生态屏障是国家生态安全的基石，该项目聚焦北方生态屏障建设科技制高点和国家重大战略需求，取得如下突破性成果：1）创建了“天-空-塔-地”一体化生态效应评估理论与技术体系，甄别重大生态工程建设存在问题及成因；2）突破了北方生态安全屏障多功能（防风固沙-保护农田-维持生物多样性-涵养水源-增加碳汇）提升的技术瓶颈，提高了区域生态系统质量和稳定性；3）创新了北方生态安全屏障功能提升与经济发展协同提质增效技术，解决了区域生态保护、修复与经济发展之间的矛盾。相关技术在北方生态屏障区大面积推广应用，全面支撑三北工程等重大生态工程建设，为国家生态安全建设做出了突出贡献。我单位推荐该项目为2024年度中国科学院杰出成就奖（科技攻关奖）候选者。

**2、主要发明专利列表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **发明专利名称** | **国家****（地区）** | **授权号** | **授权日期** | **发明人** | **发明专利有效状态** |
| 1 | Computer system for screening plants for cold riparian zones | 荷兰 | 2031360 | 2023年10月6日 | 于帅，苗纯萍，**何兴元**，陈玮，黄彦青，张粤，徐胜， 苏道岩 | 有效 |
| 2 | 一种食用菌营养增效助剂及其制备方法和应用 | 中国 | ZL202111573345.2 | 2023年3月24日 | **于景华**，江崇文，原树生，江志鹏 | 有效 |

**3、其他知识产权和标准等列表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **类型** | **名称** | **著录信息** | **全部完成人** |
| 1 | 专著 | 防护林生态学（专著，被选为中国科学院大学研究生教材） | 科学出版社2023年3月1日1-488页 | **朱教君** |
| 2 | 研究报告 | 中国北方生态安全屏障建设研究报告 | 中国科学院资源环境领域系列研究报告2023年9月27日1-113页 | **朱教君**，王绪高，郑晓，宗文君 |
| 3 | 论文 | Mycorrhizal type regulates trade-offs between plant and soil carbon in forests | Nature Climate Change2024年14卷91-97页 | **Yang Kai**#, Zhang Qian#, **Zhu Jiaojun**\*, Wang Qiqi, Gao Tian, Wang G. Geoff |
| 4 | 论文 | General reversal of N-decomposition relationship during long-term decomposition in boreal and temperate forests | PNAS2024年20卷 e2401398121页 | **Tao Sun\***, Lili Dong, Yunyu Zhang, Stephan Hättenschwiler, William H. Schlesinger\*, **Jiaojun Zhu\***, Björn Berg, E. Carol Adair, Yunting Fang, Sarah E. Hobbie |
| 5 | 论文 | Assessing the ecological effects of the World’s Largest Forestry Eco-engineering: Three-North Protective Forest Program within the initially scheduled range from 1978 to 2022 | Science China-life Sciences**2024年Doi**:10.1007/s11427-024-2705-4 | **Zheng Xiao**, **Zhu Jiaojun\***, Wang G. Geoff, **Yan Qiaoling, Sun Tao, Song Lining**, Gao Tian, Sun Yirong, Li Xiufen, **Yang Kai**, Zhang Jinxin, **Yu Lizhong**, Qi Ke, Zhao Lanlin, Lu Deliang, Lu Zhanyuan\* |

**4、成员贡献情况**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **排序** | **姓名** | **工作单位** | **主要贡献** |
| 1 | 朱教君 | 中国科学院沈阳应用生态研究所 | 创立了防护林学“构建-经营-评价”总体学科框架，引领国际防护林学发展；创建了天-空-塔-地一体化的北方生态安全屏障带生态功能监测与评估理论技术体系；创新森林保育、功能提升与资源高效利用理论与技术。 |
| 2 | 郑 晓 | 中国科学院沈阳应用生态研究所 | 建立了中-高分辨率遥感影像在防护林数量与质量的尺度转换方法，精确估算45年北方生态安全屏障的建设成效；研发了高精度气温、降水量、干燥度指数、地下水遥感监测方法，提出了不同防护林类型的构建策略。 |
| 3 | 何兴元 | 中国科学院沈阳应用生态研究所 | 创新了东北森林带功能提升与经济发展相协调的提质增效技术体系，评估了东北重要生态区、重大生态工程区成效、问题与对策。 |
| 4 | 杨 凯 | 中国科学院沈阳应用生态研究所 | 明确了北方生态安全屏障区固碳功能形成的菌根树种调控机制，发现了外生菌根和丛枝菌根介导的植物生物量和土壤碳积累间存在权衡关系，从理论和技术层面推进树种菌根类型调控北方生态屏障碳汇的实践应用。 |
| 5 | 宋立宁 | 中国科学院沈阳应用生态研究所 | 探明了典型防护林树种根系空间分布特征的年龄效应，辨识了典型固沙林水分利用来源动态,精准量化了典型固沙林水量平衡过程,确定了根-冠耦合的耗水规律，创建了基于根-冠耗水的防风固沙林结构优化经营技术。 |
| 6 | 于立忠 | 中国科学院沈阳应用生态研究所 | 创建了北方生态安全屏障区森林生态功能增效与林区经济发展双赢模式，集成创建林下参、山野菜等林下资源高效利用技术。 |
| 7 | 王绪高 | 中国科学院沈阳应用生态研究所 | 揭示了维持森林群落多样性的跨营养级生物驱动机理以及菌根类型优势度新机制，明确了生物多样性对森林生态屏障功能的作用机理，创立基于生物多样性维持的森林生态屏障功能提升技术。 |
| 8 | 闫巧玲 | 中国科学院沈阳应用生态研究所 | 基于林分/林窗结构对种子更新与萌蘖更新权衡、“林窗依赖种”早期更新的影响程度，提出“人工诱导更新”、“林窗更新”等生态屏障提质技术；提出兼顾产量与品质的林下植物资源最佳采收利用和人工培育技术。 |
| 9 | 于景华 | 中国科学院沈阳应用生态研究所 | 研发了植物源助剂系列产品并应用于林下资源虫害防治，减少化学农药使用量达90%，提高林菌产量150%以上，支撑了森林食品的绿色供给；研发景观型、木本粮油型、饲用型等乔灌草复合生态经济林构建模式9套。 |
| 10 | 孙 涛 | 中国科学院沈阳应用生态研究所 | 创建了结构与功能恢复异步性的驱动原理和凋落物-菌根真菌介导的土壤碳固持机制，提出了中度择伐经营、人工林混交和“凋落物管理+菌剂研发”的森林碳汇提升技术，为实现北方屏障带固碳增汇提供了技术支撑。 |