

附件 1

新型实用智能治沙机械关键装备研发 揭榜挂帅项目指南

一、立项需求

当前，我国大力推进机械化治沙，沙障铺设机、流沙地灌木快速栽苗装置、沙障铺设灌木栽植一体机等治沙机械装备已初步应用于“三北”工程建设主战场，提高了治沙效率。但是，治沙机械装备功能单一、智能化不足、效率不高，难以适应复杂的流沙地形等问题，制约了治沙工程建设效率和整体治理效果，成为当前工程治沙的关键短板。主要问题：一是传统网格式沙障铺设装备功能单一，现有设备多为单向作业，难以适应松软、起伏的沙丘，特别是大坡度区域（ $>20^{\circ}$ ）；二是草方格沙障等固沙材料制备与铺设效率偏低，缺乏一次性成型或铺设与植物播种（栽植）一体化的实用智能设备；三是沙生植物种植与抚育装备在复杂沙漠地形适应性较差，缺乏适应沙区环境的智能化、精准化种植抚育装备，在草地建植、复壮改良及合理利用等环节，缺少适应性强、效率高的专用设备；四是系统化联合作业装备管理与监测能力缺失，作业过程和效果难以实现智能化、精准化监控与评估。因此，亟需加大科技攻关，研发和集成一批实用性强、高性能、智能化的防沙治沙专用机械装备，构建机械治沙专业技术服务体系，为“三北”工程建设提供关键技术装备支撑。

二、攻关任务

（一）固沙材料连续智能制备装备研制

研究内容：针对传统固沙材料（稻草、秸秆、沙柳、芦苇等）和新型固沙材料（菌草、木竹材等）特性，研发软质、半软质和硬质固沙材料的连续化帘状或板状沙障制备生产装备。

考核指标：

- 1.新型软质、半软质和硬质固沙材料帘状或板状单元的实用智能沙障制备生产装备各 1 套,连续化帘状沙障生产线各 1 条；
- 2.单机生产效率较现有半机械化设备提高 10 倍以上；
- 3.机械应用推广 30 台（套）以上；
- 4.获得机械装备鉴定成果 3 项以上。

（二）实用智能化体系化沙障铺设装备研制

研究内容：探究沙丘（地）特征、传统材料/新型材料沙障结构与铺设装备结构、动力等之间的关系，研发适宜不同沙丘（地）地形的智能行走系统，针对传统材料（稻草、秸秆、沙柳、芦苇等）沙障铺设，研发适应性强的智能化沙障铺设及铺设与扦插一体化装备，能够适应平坡、缓坡、陡坡及 20° 以上复杂沙丘（地）地形，具备环境感知、自主导航、精准定位等功能；针对新型材料（菌草、木竹材等）沙障机械化铺设需求，研发高效铺设机械，具备自动进料、纵横双向同步作业、整体插沙、连续铺设等功能。

考核指标：

- 1.传统材料沙障智能化高效铺设装备 2 套以上（其中至少 1 种适应 20° 以上坡度作业），沙障铺设和扦插一体化作业装备 1

套；新型材料帘状/板状沙障高效铺设装备 2 套以上；

2.传统材料铺设装备综合作业效率比人工提高 20 倍以上，
新型材料铺设装备效率比人工提高 10 倍以上；

3.机械应用推广 30 台（套）以上；

4.应用示范面积 3 万亩以上；

5.获得机械装备鉴定成果 2 项以上。

（三）生态修复植被建植、抚育与修复装备研制

研究内容：围绕沙漠和草原生态恢复需求，针对生态修复植物种植、草地建植复壮及沙生植物抚育等关键环节，集成研发具备高精度定位导航、变量作业、精准定位与避障能力的智能化穴播机和精准插植机器人；研发能够进行线性精量播种和自适应仿形毯式移栽的草原专用建植机械，以及实现低生态扰动下草地亚表层切根处理的草本植物复壮更新专用机械；研发具备自驱动、高通过性、地形感知与仿形控制功能的沙柳、柠条等沙生植物切割、收集、粉碎联合作业装备。

考核指标：

1.智能化穴播机 1 套、精准插植机器人 1 套、草原专用建植和复壮更新专用机械 2 套、沙生植物切割收集粉碎联合作业装备 1 套；

2.作业效率均比人工提高 10 倍以上；

3.机械应用推广 30 台（套）以上；

4.应用示范面积 2 万亩以上；

5.获得机械装备鉴定成果 3 项以上。

（四）防沙治沙装备“林机云”研制

研究内容：针对防沙治沙装备分散化、调度效率低、服务标准缺失及技术支撑薄弱等问题，研发适用于荒漠环境的多模态治沙装备信息与沙障铺设作业数据的采集传输模块，具备装备状态、作业位置、环境参数等功能；集成开发支持省市县多层级的治沙装备资源共享调度、多机协同路径规划与效能评价技术体系；研发制定机械化防沙治沙技术规程，支撑防沙治沙机械化服务体系建设。

考核指标：

1.建立主要防沙治沙机械装备及作业数据库 1 个，开发防沙治沙装备智慧调度系统软件 1 套，具备装备监管、作业规划、效能评估等核心功能，实现 100 台（套）以上治沙装备的在线监管与动态调度，并开发移动终端 App；

2.在“三北”工程重点省区内蒙古、新疆、宁夏、青海、甘肃等，建立机械化治沙服务技术体系 5 套以上；

3.制定机械化防沙治沙技术规程 1 项以上。

三、执行期限

研发时限为 2 年，项目实施中期考核机制。

四、经费概算

中央财政经费 1000 万元，申报团队需自筹经费配套，配套经费与中央财政经费比例不低于 1:1，经费不低于 1000 万元。

五、组织实施方式

（一）项目采用“科企”模式，充分发挥企业科技创新主体

作用，鼓励有科技创新能力的机械装备制造企业参与。

（二）强化应用导向，加强科技创新和“三北”工程项目结合，明确应用场景，推进工程项目机械化，提升工作效率和质量。