

2022年度陕西省科学技术进步奖提名项目

一、项目名称

四预一体化干旱精准防御理论与关键技术

二、提名单位

陕西省教育厅

三、完成单位（含排序）

西安理工大学、中国水利水电科学研究院、黄河勘测规划设计研究院有限公司、长安大学、中国科学院地理科学与资源研究所

四、完成人（含排序）

黄强、黄生志、吕娟、王煜、屈艳萍、彭少明、白涛、赵静、张洪波、冷国勇、王浩

五、创新性成果

面向提升我国自然灾害防治能力的重大需求，针对变化环境下干旱防御关键科学问题，首次揭示干旱长链条传递机理与致灾机制，突破了干旱精准预报与预警的“卡脖子”难题，首创了“四预”一体化黄河流域干旱精准防御系统，取得了以下三方面创新性成果：

1、揭示了变化环境下气象干旱的形成机理，首次探明了气象干旱到农业、水文、地下水和生态干旱长链条传递规律与机理，厘清了变化环境下干旱对陆地生态系统和农业的致灾机制，为干旱精准预报和靶向调控提供了理论支撑。

2、基于机器学习和物理模型，结合分解与合成策略，耦合干旱长链条传递信息，研发了多种干旱预报模型，预估了未来我国多种干旱的时空演变，解析了不同程度地表水和地下水亏缺、粮食减产和生态受损的高时空分辨率

干旱触发阈值，填补旱情旱灾梯级预警的信息空白，研发了灌区旱灾危机预警系统，破解了干旱精准预警的“卡脖子”难题。

3、提出了历史特大干旱重演影响分析方法，预演了特大干旱胁迫下黄土高原粮食产量与植被的损失概率，提出了龙羊峡水库旱限水位控制方案，集成多年调节水库旱限水位控制策略，首创了“四预”一体化的黄河流域干旱精准防御系统，实现了业务化运行，为提升我国干旱防御能力提供了技术和方案支撑。