

2020年度北京市科学技术奖候选项目公示

1. **申报类别：**科学技术进步奖（社会公益类）
2. **项目名称：**城镇防沙理论与技术体系构建及其应用
3. **候选单位（含排序）：**北京师范大学，河北省科学院地理科学研究所，河北师范大学，中国科学院西北生态环境资源研究院，中央民族大学
4. **候选人（含排序）：**邹学勇，张春来，程宏，王仁德，郭中领，高尚玉，董光荣，吴晓旭，亢力强，常春平，严平，靳鹤龄，石莎，伍永秋，黄永梅
5. **项目简介：**

本项成果属于环境与资源领域。全球发生土壤风蚀的沙尘源地面积超过5000万平方公里，位于风沙区的城镇数量近万座。仅中国境内300多万平方公里的风沙区就有近1630座城市和建制镇，这些城镇集中位于“一带一路”陆路经济带。在欧美国家仅少数城镇受风沙危害，城镇防沙技术研发未受足够重视；广大的非洲、中亚和西亚国家境内受风沙危害的城镇数量众多，但受研发资金和科技水平限制，至今没有开展城镇防沙技术研发。构建城镇防沙理论，研发城镇防沙技术，开发具有可复制性的城镇防沙技术模式，是受风沙危害的广大发展中国家实现经济社会可持续发展的急迫需求。

本项成果在地表起沙起尘量估算→风力作用下定向传输到某一城市（镇）上空的沙尘量估算→城镇防沙单项和整体技术体系优化、技术模式构建及其应用→城镇防沙工程实施后的效益评估，这样一个完整的技术研发框架下，取得了以下技术创新：

（1）建立了分别适用于中国风沙区的耕地、沙地（漠）和草灌地的土壤风蚀模型（组），解决了国际上缺少针对沙地（漠）和草灌地的土壤风蚀模数计算问题；基于该模型（组）发展出可用于不同土地利用类型的地表起沙起尘量计算方法和技术，为定量评估区域性沙尘释放奠定了基础。

（2）以“3S”技术和风沙运动理论为支撑，在定量评估区域性沙尘释放强度的基础上，发展出了进入大气中的沙尘在风力作用下定向传输计算方法和技术，用于估算可能到达某一城市（镇）上空的沙尘量。该方法和技术为制定不同规模和重要性的城镇防沙工程目标，优化防沙技术体系提供了可靠保障。

（3）针对城镇防沙具有显著的区域性、复杂性和综合性，制定了不同规模和重要性的城镇对沙尘颗粒污染防治具体目标和工程设计原则，研发了区域风沙流场计算、工程单项技术参数优化、工程体系的功能模拟和整体优化等关键技术，构建了适用于不同生物气候区的具有可复制性的城镇防沙技术模式，弥补了国际上针对城镇风沙防治的空白。

（4）以京津风沙源等重大防沙工程为典型案例，研发了针对城市的重大防沙工程实施后的效益评估技术。

本项成果中的土壤风蚀模型（组）已应用于国务院领导的2010-2012年第一次全国水利普查土壤水蚀普查，是《全国水土流失动态监测规划（2018-2022年）》和《区域水土流失动态监测技术规定（试行）》（水利部 办水保[2018]189号）中的指定模型，推动了我国土壤风蚀监测的标准化。地表起沙起尘量和沙尘定向传输计算方法和技术，已应用于多个城镇防沙工程设计和京津风沙源工程治理效果评估。城镇防沙工程技术体系和模式在多个城镇得到大规模应用，取得了显著的环境改善效果，且未发现对资源环境和社会经济产生不良影响。

6. 成果材料(限15项):

- (1) 王仁德, 李庆, 常春平, 郭中领, 肖登攀, 刘超. 农田风蚀量预测模型及风蚀量预测方法. 发明专利号: ZL 2016 1 0617359.2
- (2) 邹学勇, 程宏, 张春来, 亢力强. 一种土壤风蚀圈内土壤风蚀量的测量方法. 发明专利号: ZL 2017 1 0046164.1
- (3) 邹学勇, 张春来, 程宏, 亢力强. 一种地块内土壤风蚀量的测量方法. 发明专利号: ZL 2017 1 0046163.7
- (4) 王仁德, 刘剑锋, 肖登攀, 栗志强, 郭风华, 蒋红军, 王瑞君, 孙雷刚. 农田土壤年风蚀量估算方法. 发明专利号: ZL 2013 1 0428343.3
- (5) 程宏, 刘辰琛, 王仁德, 邹学勇, 伍永秋, 高尚玉, 李继峰, 贺佳嘉, 刘博. 风沙跃移层沙粒的降落速度分布的测量装置以及测量方法. 发明专利号: ZL 2013 1 0234111.4
- (6) 程宏, 邹学勇, 贺佳嘉, 张春来, 伍永秋, 刘辰琛, 李继峰, 刘博, 亢力强, 高尚玉. 风沙测量装置以及利用该风沙测量装置的风沙测量方法. 发明专利号: ZL 2013 1 0560364.0
- (7) 程宏, 高尚玉, 邹学勇, 伍永秋, 张春来, 全占军, 刘辰琛, 贺佳嘉. 风沙蠕移层输沙量测量装置以及测量方法. 发明专利号: ZL 2012 1 0149421.1
- (8) 程宏, 邹学勇, 伍永秋, 高尚玉, 张春来, 刘辰琛, 贺佳嘉. 风沙蠕移层沙粒运动速度及其质量分布的测量装置以及测量方法. 发明专利号: ZL 2012 1 0149237.7
- (9) 郭中领, 常春平, 王仁德, 邹学勇. 一种自动连续称重式集沙仪. 发明专利号: ZL 2015 1 0352162.6
- (10) 郭中领, 常春平, 王仁德, 邹学勇. 风沙流中的沙尘含量检测装置. 实用新型专利号: ZL 2015 2 1016456.3
- (11) 邹学勇, 张春来, 程宏, 吴晓旭, 石莎. 2018. 城镇防沙理论与工程. 北京: 科学出版社.
- (12) 高尚玉, 张春来, 邹学勇, 伍永秋, 魏兴琥, 黄永梅, 石莎, 李汉东. 2012. 京津风沙源治理工程效益(第二版). 北京: 科学出版社.
- (13) 国务院第一次全国水利普查领导小组办公室. 2011. 第一次全国水利普查培训教材之六一水土保持情况普查(邹学勇撰写土壤风力侵蚀模型的内容). 北京: 中国水利水电出版社.
- (14) 邹学勇, 张春来, 吴晓旭, 石莎, 钱江, 王仁德. 城镇防沙的理论框架与技术模式. 中国沙漠, 30(1): 8-25.
- (15) Zhang C.-L., Zou X.-Y., Cheng H., Yang S., Pan X.-H., Liu Y.-Z., Dong G.-R. 2007. Engineering measures to control windblown sand in Shiquanhe Town, Tibet. Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, 95(1): 53-70.