

沙漠地区简易固沙方法的实践研究

安健¹, 程海锋^{1,2}, 刘子涵¹, 刘恺¹, 施浩²

1上海勘测设计研究院有限公司, 上海 200335

2河海大学 岩土力学与堤坝工程教育部重点实验室, 江苏 南京 210024

DOI: 10.61369/SSSD.2025080045

摘要: 在沙漠化日益严重的当下, 全球许多国家和地区都面临着严峻的沙漠化挑战, 沙漠化不仅影响了生态平衡, 也对当地居民的生活和发展带来了诸多不利影响。基于此, 本文就沙漠地区的固沙工作提出几点建议, 旨在通过一定的手段和措施, 减少风力对地表沙粒的搬运, 从而抑制沙漠化进程。

关键词: 沙漠地区; 简易固沙; 方法实践

Practical Research on Simple Sand Fixation Methods in Desert Areas

An Jian¹, Cheng Haifeng^{1,2}, Liu Zihan¹, Liu Kai¹, Shi Hao²

1. Shanghai Survey and Design Research Institute Co., Ltd., Shanghai 200335

2. Key Laboratory of Geotechnical Mechanics and Embankment Engineering of the Ministry of Education, Hohai University, Nanjing, Jiangsu 210024

Abstract: At present, with desertification becoming increasingly serious, many countries and regions around the world are facing severe desertification challenges. Desertification not only affects the ecological balance, but also brings many adverse effects on the life and development of local residents. Based on this, this paper puts forward several suggestions on sand fixation work in desert areas, aiming to reduce the transportation of surface sand particles by wind through certain means and measures, thereby inhibiting the process of desertification.

Keywords: desert areas; simple sand fixation; method practice

一、沙漠地区的沙漠化治理现状

在全球范围内, 沙漠化已经成为一个严重威胁人类生存环境和社会经济发展的重大生态问题。中国是世界上沙漠化土地面积较大、危害严重的国家之一, 沙漠化土地主要集中在西北、华北和东北西部地区, 其中以西北地区最为突出^[1]。据相关统计数据显示, 中国沙漠化土地总面积约为262.2万平方公里, 占国土陆地面积的27.4%。

沙漠化治理是一项系统工程, 经过多年努力, 我国在沙漠化治理方面取得了阶段性成果。在长期实践中, 探索出一系列行之有效的治理模式和技术措施。例如, “麦草方格”固沙法, 将麦草均匀地铺撒在流动沙丘表面, 用铁锹扎入沙中, 形成纵横交错的方格状草障, 有效阻止了风沙流动。同时, 还通过引水拉沙造田、封沙育林等手段, 增加植被覆盖度, 改善土壤结构, 提高土地生产力, 实现生态效益与经济效益双赢^[2]。一些地方采用飞播造林种草的方式, 利用飞机将种子撒向沙漠区域, 大大提高了作业效率, 降低了成本。

然而, 尽管取得了一定成绩, 但沙漠化治理仍然面临着诸多挑战。从整体上看, 全国沙漠化土地面积依然较大, 治理任务艰巨繁重。不同地区的自然条件差异显著, 导致治理难度各不相

同, 需要因地制宜制定策略。而且, 随着工业化、城镇化进程加快, 水资源短缺、过度开垦、超载放牧等问题仍然存在, 给沙漠化防治带来新的压力。因此, 须继续加大投入力度, 创新治理机制, 提升科技支撑能力, 动员全社会力量参与, 共同推进沙漠化治理事业向前发展。

二、沙漠地区固沙面临的困境

(一) 固沙认知较为浅薄

在沙漠地区, 管理人员的责任意识薄弱。部分管理人员缺乏足够的重视和紧迫感, 对自身在沙漠化防治中的角色定位模糊不清, 相关职能未能得到充分发挥, 不仅影响了政策执行力度, 也使得一些有效的固沙措施无法及时落地实施, 削弱了整个区域的生态环境保护能力^[3]。与此同时, 公众对于沙漠化的认识停留在表面层次。许多人并未意识到个人行为与环境变化之间存在着直接联系。这种错误观念的存在, 使得民众在面对政府组织的沙漠化治理活动时参与积极性普遍偏低, 阻碍了工作的顺利推进。

另外, 当前沙漠化治理工作中确实面临着资源投入有限、专业技术人才短缺以及跨部门协作机制不够健全等诸多挑战。一方面, 资金匮乏限制了先进设备引进和技术研发的速度; 另一方

面，由于缺乏足够数量的专业团队指导和支持，基层工作人员只能依赖传统经验行事，难以实现科学高效的管理目标^[4]。从更广泛的社会层面来看，媒体宣传力度不足，有关知识普及范围有限，未能引起更广泛群体的关注和支持。学校教育中关于生态保护特别是针对北方干旱半干旱地区特点的相关课程设置较少，青少年一代缺乏系统性了解渠道，不利于培养下一代正确的生态价值观。

（二）沙漠化治理水平较低

在一些沙漠地区，对于沙漠化现象的监测能力明显不足。由于缺乏先进的监测设备和技术支持，部分地区只能依靠传统的、粗略的方式进行监测，这使得沙漠化的发展趋势、速度以及影响范围等关键信息无法被精准掌握。没有准确的数据作为支撑，治理工作就如同无头苍蝇，难以找准方向，更无法制定出科学合理的治理方案^[5]。

许多沙漠地区长期依赖于一种或者少数几种治理手段，如单纯地种植耐旱植物或者机械设置沙障等。虽然这些方法在一定程度上能够起到一定的固沙作用，但面对复杂多变的沙漠环境时就显得捉襟见肘了。不同的沙漠区域有着各自独特的地理条件、气候特征和生态状况，单一的治理方法难以满足多样性的需求^[6]。沙漠化是一个复杂的生态系统退化过程，涉及到自然因素和人为因素的相互作用。如果不能从根源上改善生态环境，提高土地的自我修复能力，只是简单地采用表面化的治理方式，那么即便短期内取得了一些成绩，随着时间推移，仍然会面临沙漠化的反复威胁。

（三）固沙技术较为落后

当前，在沙漠地区，传统的人工作业补播方式是较为常见的固沙手段之一，工人需徒步进入沙漠腹地，按照一定间距，将草籽或植物种子一粒粒地播撒于沙丘表面。这一过程不仅耗费大量人力、物力，而且由于作业人员体力消耗快，单位时间内能够完成的补播面积有限，效率极为低下。在大规模的沙漠治理工程中，若依赖这种方式进行固沙，难以在规定期限内达到预期的治理范围，延误最佳的治理时机，使得沙漠化进一步蔓延^[7]。

从播撒均匀度来看，传统固沙技术也存在明显缺陷。由于风沙天气频繁，人工作业时，风速变化莫测，容易导致种子被风吹散，无法准确落在预定位置。而且，人工操作过程中难以精确控制每平方米的播种量，造成局部区域种子过密或过疏。种子过密会加剧幼苗之间的竞争压力，使它们在争夺水分、养分和光照方面相互制约，不利于植株健康生长；而种子过疏则浪费了宝贵的种植空间，减少了植被覆盖度，削弱了固沙的效果，无法有效固定流沙，沙丘仍然处于不稳定状态。

在沙漠环境中，土壤贫瘠、结构疏松，单纯依靠补播种子很难保证植物成活率。如果在补播同时加入适量的有机肥料、保水剂等土壤改良物质，有助于改善土壤理化性质，提高种子萌发率和幼苗存活率。但传统的人工补播方式难以实现这一点，因为添加这些物质需要更加精细的操作流程和技术支持，而传统技术不具备这样的能力，这也在一定程度上限制了固沙效果的提升。

三、沙漠地区简易固沙的方法实践

（一）牢固树立沙漠化治理意识

当人们意识到沙漠化带来的诸多负面影响时，就会更加主动地参与到治理活动中来。例如，在一些沙漠边缘村落，居民们开始改变传统的生活和生产方式。以往过度放牧导致草地植被破坏严重，加剧了土地沙漠化进程^[8]。现在，通过宣传和教育活动，村民们了解到合理控制牲畜数量、轮牧休牧对于保护草地植被的重要性，从而自觉调整放牧策略，这种意识转变不仅有助于缓解当地生态压力，也为后续更多治理措施的实施奠定了良好基础。

对于企业而言，增强沙漠化治理意识意味着将环保理念融入生产经营过程中。在沙漠地区开展项目建设时，充分考虑生态环境承载力，优先选择绿色施工工艺和技术。同时，企业要积极参与植树造林、草方格铺设等公益活动，为改善区域环境质量贡献力量。

政府部门在树立沙漠化治理意识方面发挥着关键引领作用。一方面，加强政策法规建设，制定和完善相关法律法规，明确禁止一切破坏生态环境的行为；另一方面，加大对沙漠化治理的资金投入和技术支持。例如，设立专项资金用于扶持科研机构开展防风固沙新材料研发、引进国外先进治沙经验等项目^[9]。

随着全球化进程加快，各国之间联系日益紧密，沙漠化问题不再局限于某一特定区域，而是成为全人类面临的共同挑战。因此，不同国家和地区之间应该加强交流与合作，分享成功经验和有效做法。通过举办国际会议、建立多边合作机制等方式，共同探讨如何应对气候变化背景下日益严峻的沙漠化形势，携手推动全球生态文明建设向前发展。

（二）综合开展沙漠化治理工作

从生态系统的整体性出发，考虑沙漠化区域内部各要素间的相互作用关系，通过植树造林来改善地表覆盖状况，降低风速，减少土壤侵蚀^[10]。首先，选择适宜当地环境生长的植物种类至关重要。如梭梭树，其根系发达，具有很强的耐旱性和适应性，在固定流沙方面效果显著。在种植过程中，可以采取网格状布局，有效增加植被覆盖面积，形成较为稳固的空间结构，阻挡风沙侵袭。除了梭梭树，还有柽柳等植物也被广泛应用到沙漠化治理当中，这些植物不仅自身能够适应恶劣的生存条件，还能改良土壤性质，提高土壤肥力，为其他生物提供栖息地，促进整个生态系统逐步恢复生机。

除了生物措施外，工程措施同样不可忽视。其中，设置草方格沙障就是一种常见而有效的工程手段。用麦草或者稻草编织成大小均匀、排列整齐的方格状沙障，铺设于流动沙丘表面。草方格沙障能削弱近地面层风力，截留降水，促使水分下渗并保存在沙层内，有利于种子萌发和幼苗生长。随着时间推移，草方格中的植物逐渐发育壮大，最终实现自然植被更替，达到长期固沙的目的。再者，合理的土地利用规划对于沙漠化治理也起着至关重要的作用。依据沙漠化地区的地形地貌特征、气候条件等因素，科学划分功能区，确定不同区域的土地用途。比如，将水源涵养林建设放在靠近河流或地下水位较高处；把农牧业生产活动限制

在承载力范围之内，避免过度开垦、放牧造成新的土地退化。

（三）积极推广沙漠化治理新技术

1. 无人机飞播技术

传统的人工播种方式效率低下且难以覆盖广阔而复杂的沙漠地形，无人机则可以不受地形限制地进行大面积播种作业。无人机能够按照预设程序准确飞行到指定位置，将草籽或树种均匀撒下。例如，在一些大型沙漠治理项目中，无人机可以在短时间内完成数百亩甚至上千亩土地的播种任务。而且，通过搭载不同类型的喷洒设备，还可以对已播撒种子进行后续养护，如喷洒保水剂等，以提高种子发芽率和幼苗成活率。

2.AI 识别精准探测技术

借助卫星遥感图像、无人机航拍影像以及地面监测数据，结合深度学习算法构建的 AI 模型，可以实现对沙漠化区域的高精度动态监测。对于植被覆盖度低、风蚀严重的地段，AI 系统能快

速定位并分析出最适合采取何种治理措施。它能够区分不同类型的沙丘地貌，判断哪些地方适合种植耐旱植物，哪些地方需要先进行物理固沙。同时，这一技术也应用于对已治理区域效果评估上，通过对比不同时期的数据，直观反映植被生长情况、土壤湿度变化等关键指标，从而为调整优化治理方案提供科学依据。

四、结语

综上所述，沙漠化治理意识的树立对于推动固沙工作的开展至关重要。一方面，政府和社会各界应加强对公众关于沙漠化危害性的宣传教育；另一方面，鼓励和支持科研机构加大对固沙技术研发投入力度，提高民众参与度。未来，随着科技不断进步以及社会各界共同努力，相信沙漠化治理将取得更加显著成效，实现人与自然和谐共生的美好愿景。

参考文献

- [1] 范蓉, 仇蕊, 吴永胜. 我国防沙治沙技术回顾与展望 [J]. 内蒙古水利, 2023(7):12-13.
- [2] 孙晓燕, 叶柏兴, 王海龙, 陈龙. 3D 打印沙漠砂混凝土的可行性研究 [J]. 新型建筑材料, 2021, 48(5):38-41.
- [3] 赵永泉, 邹志和. 几项重点技术在草原沙化治理中的作用和地位 [J]. 农业与技术, 2021, 41(15):126-128.
- [4] 黄海广, 张胜男, 袁立敏, 杨制国, 高海燕. 化学固沙材料对风蚀和土壤环境恢复的研究进展 [J]. 防护林科技, 2022(3):72-76.
- [5] 张耀宇, 王文明, 蔡炎皓, 李露, 孟军. 外加剂对沙漠砂混凝土 3D 打印性能的影响 [J]. 混凝土与水泥制品, 2022(9):1-6.
- [6] 张政, 向前胜, 张登山, 王丽. 高寒沙区几种机械沙障措施对土壤粒度特征的影响 [J]. 青海农林科技, 2022(3):18-25.
- [7] 王楠, 许文文, 赵燕翘, 赵洋. 荒漠蓝藻规模化培养试验 [J]. 中国沙漠, 2022, 42(4):181-189.
- [8] 许文文, 赵燕翘, 王楠, 赵洋. 人工生物土壤结皮对草本植物群落组成与多样性的影响 [J]. 中国沙漠, 2022, 42(5):204-211.
- [9] 牟帅, 胡磊, 尹应武, 张文军, 彭云贵, 刘泽涵, 郑文德. 柠条沙柳生物基磺酸钙盐的保水固沙和生态修复性能研究 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2022, 47(11):105-114.
- [10] 王楠, 赵燕翘, 许文文, 孙靖尧, 李承义, 赵洋. 两种荒漠蓝藻生长特征及其对培养水体微环境的影响 [J]. 中国沙漠, 2023, 43(1):66-74.