



新闻动态

当前位置 > 首页 > 新闻动态 > 科研动态

- 综合新闻
- 头条新闻
- 科技前沿
- 科研动态
- 媒体关注
- 图片新闻
- 通知公告
- 图片展示
- 视频

成都生物所整合评价了全球路域工程边坡恢复的生态效果

发表日期: 2021-01-07

作者: 庞学勇

文章来源:



打印 文本大小 大 中 小

大型工程建设导致的边坡退化是最为严重的人为干扰类型之一，工程建设形成的边坡基质裸露，由于治理技术不当和恢复不及时，导致土壤侵蚀增加、生境破碎和植物群落等改变，影响道路安全、威胁生物多样性和生态系统服务功能等。因此，在工程建设前对边坡恢复技术进行评价和优化，对于避免将来灾害事件发生十分关键，特别是对敏感和脆弱的生态系统。然而，各种边坡恢复技术的具体效果往往受多种生态因子影响相互混淆，而且对其影响的可靠评价很少。因此，对全球路域工程边坡恢复研究进行整合分析，定量评估边坡修复技术的生态效果，并探索生态恢复技术对恢复效果的潜在机制，可为重大工程建设的生态恢复决策提供参考。

针对上述问题，中科院成都生物所地表过程与生态系统管理项目组博士研究生王敏在庞学勇研究员的指导下，从69项关于边坡生态恢复研究中提取了1168个观察数据，这些研究分布在全球13个国家和69个地点（图1），跨越了包括热带季风、高原和沙漠在内的各种气候区。将路域工程边坡生态恢复主要分为五种类型（图2），即控制侵蚀、种子喷播、基质改良、物种筛选和综合技术，并对五种主要恢复技术的优缺点和主要适用的类型，以及成本等进行了综合比较。边坡恢复技术总体上提高了恢复效果，但恢复率随时间和空间的不同而不同（图3）。退化参照组中，综合技术(63.10%)和物种选择(62.09%)对边坡恢复的影响大于水土流失控制(44.82%)、喷种(43.55%)和基质改良技术(12.96%)。植被状况、土壤质量和物种多样性与恢复时间呈负相关（图4），说明修复初期的恢复效果可能不稳定。我们的研究结果突出了生物多样性对恢复成功的重要性，但物种多样性与降水之间的负相关关系突出了恢复过程中生物多样性丧失的潜在风险。最后，生物多样性与生态服务之间的正相关分析表明，恢复行动应侧重于改善土壤质量，而不是快速恢复植被。总体而言，本研究为重大工程建设的边坡生态恢复决策可提供参考，并确保未来边坡修复工作的有效性和可持续性，可为正在建设的川藏铁路边坡生态恢复提供技术参考。

该成果以“Evaluating ecological effects of roadside slope restoration techniques: A global meta-analysis”为题发表于Journal of Environmental Management。该工作得到中科院前沿重点部署项目等支持。

[原文链接](#)

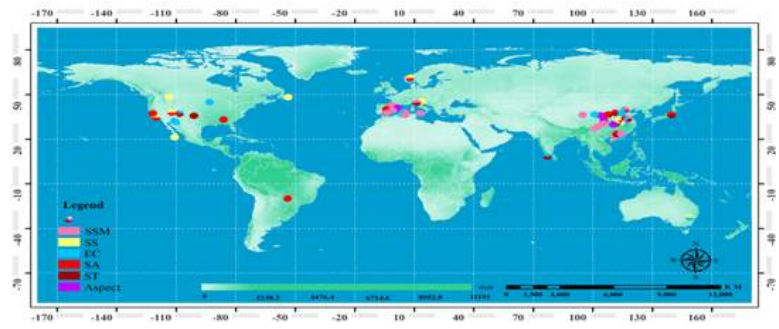


图1 全球路域边坡恢复技术研究分布点

<p>a) Erosion control</p>	<p>Techniques including 3D earthwork mesh cushion, erosion control mat, vegetation bag, mulch, sodded strip, etc.</p> <p>• Advantage Easy application; cost-efficient; long-lasting effects regulating the soil micro-environment; buffers soil temperature changes and rain erosion; increases the surface roughness; preserves soil and water and seeds</p> <p>• Disadvantage Obstruction to the germination and penetration of seedlings</p>	<p>Ref. ID</p> <p>3, 4, 9, 10, 11, 21, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 61, 63, 66, 73</p>
<p>b) Substrate amelioration</p>	<p>Techniques: tillage, racking, grading, backfilling, topsoiling, substrate amendments</p> <p>• Advantage Immediately improves soil structure and nutri-</p> <p>• Disadvantage Prone to runoff when applied alone; requires implementation with other techniques.</p>	<p>Ref. ID</p> <p>5, 8, 13, 14, 16, 22, 30, 33, 35, 37, 39, 40, 41, 42, 46, 48, 49, 50, 59, 61, 62, 65, 66, 69, 71, 79</p>
<p>c) Seeds spraying method</p>	<p>Techniques: external soil spray, hydroseeding, thick-layer base material spraying, vegetation-growing concrete spraying</p> <p>• Advantage Rapid establishment; enhanced soil erosion control capacity; cost-effective and easy application; wide range of applications with high seedling effectiveness; customized seed mixture</p> <p>• Disadvantage Lack of sustainability; difficult to control the sprayed base thickness</p>	<p>Ref. ID</p> <p>1, 6, 7, 13, 16, 18, 22, 25, 26, 28, 43, 47, 52, 53, 54, 55, 59, 68, 69, 83</p>
<p>d) Species selection</p>	<p>Techniques: indigenous or mixed VS commercial seeds; exotic or standard seeds; mixed species VS single species; Tree-compatible species; nurse plants; legume species introduction; vetcher grass planting</p> <p>• Advantage Ecological pollutants extraction; improves the soil quality and landscape effect; strong adaptability to the deteriorating environment; developed roots and fast tillering contribute to sustainability</p> <p>• Disadvantage High materials and maintenance cost; potential for ecological invasion</p>	<p>Ref. ID</p> <p>2, 8, 12, 15, 22, 23, 24, 28, 29, 33, 36, 38, 41, 45, 48, 49, 51, 64, 79, 82</p>
<p>e) Synthetic method</p>	<p>Techniques: biological and engineering combined techniques (e.g., substrate amelioration + erosion control technique)</p> <p>• Advantage Various techniques combined to complement each other and achieve synergistic effects</p> <p>• Disadvantage High construction and maintenance cost</p>	<p>Ref. ID</p> <p>9, 12, 16, 21, 25, 28, 32, 35, 37, 40, 43, 47, 62, 65, 71</p>

图2 各边坡恢复技术类型及优缺点

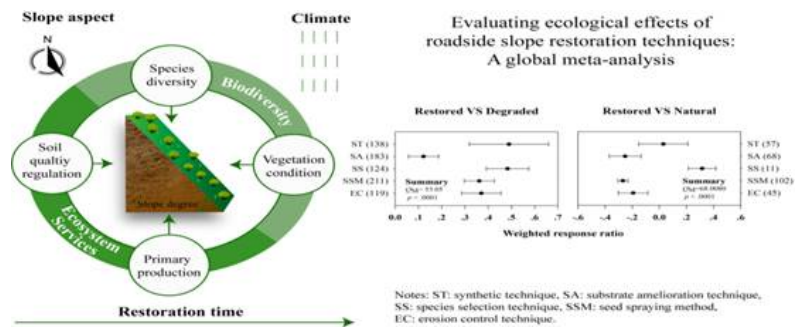


图3 各边坡恢复技术的综合效果

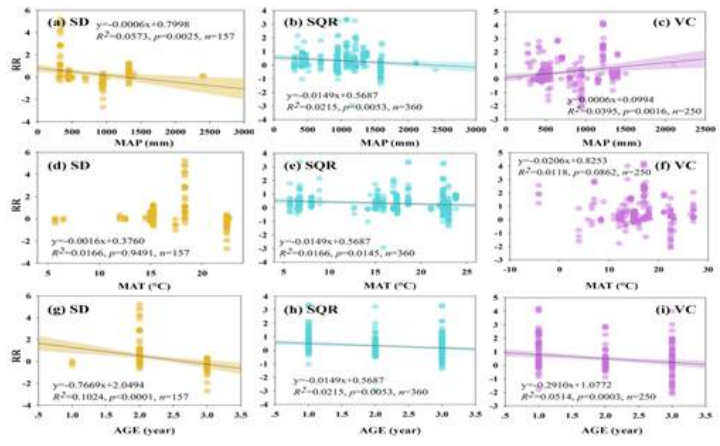


图4 边坡恢复效果与年均温、降水和恢复年龄的关系



电话: 028-82890289 传真: 028-82890288 Email: swsb@cib.ac.cn
 邮政编码: 610041 地址: 中国四川省成都市人民南路四段九号
 中国科学院成都生物研究所 版权所有
 蜀ICP备05005370号-1