

生产建设项目水土保持植物措施中的 入侵物种及应对措施

裴承敏^{1,2}, 王俊明^{1,2}, 莫春梦^{1,2}

(1. 广西壮族自治区水利科学研究院, 广西 南宁 530023;

2. 广西水工程材料与结构重点实验室, 广西 南宁 530023)

[关键词] 入侵物种; 植物措施; 水土保持; 生产建设项目

[摘要] 植物措施是最普遍的水土流失治理措施, 也是最有效、最根本的保持水土方法。入侵植物是有害植物, 会对农业、林业、草原、湿地、淡水和海洋等不同生态系统造成危害与威胁。探究生产建设项目水土保持植物措施中的入侵物种及其应对措施, 可为今后水土保持植物措施中植物种的选择及抚育管理提供科学依据。通过查询文献和相关行业技术规范, 发现《水土保持工程设计规范》(GB 51018—2014) 附录“工程扰动土地主要适宜树(草)种表”中涉及入侵植物名录中的植物 28 种, 其中入侵植物 22 种(包括局部入侵植物 4 种、一般入侵植物 5 种、有待观察种 13 种), 建议排除种 4 种, 中国国产种 2 种。对于局部入侵植物, 建议在“工程扰动土地主要适宜树(草)种表”中删除此类植物; 对于一般入侵植物, 应尽量避免选择此类植物; 对于有待观察种, 在涉及多个自然区域的长距离线性工程中应避免选择此类植物; 对于建议排除种与中国国产种, 可以与乡土树(草)种等同选用。

[中图分类号] S157 [文献标识码] A DOI:10.3969/j.issn.1000-0941.2024.03.004

[引用格式] 裴承敏, 王俊明, 莫春梦. 生产建设项目水土保持植物措施中的入侵物种及应对措施[J]. 中国水土保持, 2024(3): 11-14.

水土保持植物措施是指在山地丘陵区以控制水土流失、保护和合理利用水土资源、改良土壤、维持和提高土地生产潜力为主要目的所进行的造林种草措施, 也称为水土保持林草措施^[1]。它与水土保持工程措施、水土保持农业措施共同组成了水土流失综合防治措施体系, 是水土流失治理中最常用的措施, 也是水土保持中最有效和最根本的方法^[2]。水土保持植物措施具有适应性强、容易实施、蓄水保土作用大、营造投资小、抗灾防护作用大等优点, 并具有一定的经济效益, 能促进林、牧、副业生产, 是防治水土流失、改善生态环境的根本性措施^[3]。

1 水土保持植物措施设计原则

水土保持植物措施应优先选择固土保水能力强、根系发达、抗逆性强的品种, 以实现水土流失治理的目的。在植物措施的选择上, 要求在植物的种植、管护及收获过程中不会对地表造成新的扰动, 不产生新的水土流失。因此, 以收获地下部分为目的的植物, 不宜作为水土保持植物^[4]。

1.1 功能性原则

功能性是指水土保持植物措施的设计首先应满足治理水土流失的需求。水土保持植物措施设计可运用多样化的生态修复手段, 治理原本水土流失严重的区

域, 或因生产建设项目的实施而新增的水土流失易发区域, 如自然状态下降雨多、植被盖度小、土层薄、坡面长、坡度大的区域, 在生产建设项目建设过程中产生的各类边坡、弃渣、无植被迹地, 以及其他造成植被损坏、地表裸露的区域。这些水土流失严重、易发的区域, 也是迫切需要治理的区域。

1.2 生态性原则

生态性是指在水土保持植物措施设计时要综合考虑项目区的气温、降雨、土壤等自然条件, 也要综合考虑项目区的坡向、坡度、坡长及沟壑的发育与分布状况等立地条件, 根据项目区的生态要素特点, 注重生物多样性, 采用以乡土树草种为主的多林种、多草种配置, 真正做到“因地制宜、适地适树(草)”。

1.3 经济性原则

经济性是指水土保持植物措施设计在重视功能性的同时, 也应综合考虑植物措施的生产功能, 优先选择种植投入低、推广易、管护要求低、经济价值高且可持续的植物。考虑水土保持植物措施的经济性, 应根据项目区的自然条件、当地经济状况、产业结构及发展方向, 确定水土保持植物措施的规模与特性, 并着力于提高土地生产力。

1.4 自然性原则

自然性是指在水土保持植物措施设计中, 通过植

物群落设计和地形起伏处理等方式,将水土流失治理融入项目区自然环境中,创造和谐、自然的新景观,达到自然与治理的和谐统一。

1.5 兼顾景观的原则

兼顾景观是指在不影响工程安全的前提下,水土保持植物措施设计应优先满足生态与景观的要求,将生物多样性与景观建设相结合,合理配置树(草)种。通过不同植物的合理搭配,构建合理的植物群落,使水土保持植物措施能够显现景观的层次性,达到与自然和谐的景观效果。

2 工程扰动区域的水土保持植物选择

在实施水土保持植物措施时,对有景观要求的要结合主体工程设计,做到生态要求与景观要求相结合,使主体工程建设达到既保持水土、改善生态,又美化环境的要求,同时应在不影响主体工程安全的前提下,尽可能增加林草覆盖面积。主要掌握以下几条原则:

1) 应统筹考虑、统一布局,将生态和景观要求相结合、工程措施与林草措施相结合。

2) 应按对水土资源的扰动程度和潜在危害程度,配置水土保持工程措施,因地制宜地布设林草措施。

3) 对生产建设项目建设过程中形成的挖填方高陡边坡、取土场与弃渣场产生的边坡、隧洞进出口边坡等不同类型的边坡,在保证安全稳定的前提下,应优先考虑植物措施或工程与植物相结合的措施。混凝土和砌石边坡等区域,有条件的也应进行绿化。

4) 总体布局应与生态和景观要求相结合,并应与周围自然景观协调统一。

5) 应满足项目区生产生活服务的功能要求。

为了促进生产建设项目工程扰动区域水土保持植物措施的实施,《水土保持工程设计规范》(GB 51018—2014)给出了“工程扰动土地主要适宜树(草)种表”,并提出“生产建设项目弃渣场、料场、采石场、高陡边坡和裸露地等工程扰动区域,应根据限制性立地因子选择适宜树(草)种”的要求。

水土保持植物措施要满足水土流失治理需求,主要用于治理原本水土流失严重的区域,或因生产建设项目的实施而新增的水土流失易发区域,这些区域通常土层较薄、立地条件较差,因此要求所选择的水土保持植物有较强的环境适应性,具备耐瘠薄、生长迅速、枝叶繁茂、根系发达、分蘖能力强等特性,而这些特性

通常也是入侵植物所具备的特性。

3 水土保持植物中涉及的入侵植物

入侵植物是指植物借助人为或自然力,从其原生地进入新的栖息地,在新的栖息地失去预防和控制,发生爆发性扩散,造成农林畜牧业减产、生物多样性下降、生态系统稳定性下降等危害的植物^[5]。入侵植物包括草本、藤本、灌木、藻类和部分有明显危害性的乔木等对农业、林业、草原、湿地、淡水和海洋等不同生态系统造成危害和威胁的植物^[6]。

参考《中国外来入侵植物志》^[7]、《中国外来入侵植物名录》^[8]和《中国入侵植物名录》^[9]等资料,根据外来入侵物种的生物学和生态学特征、起源的自然地理分布信息、入侵范围和造成的危害,可将中国的外来入侵物种分为以下 7 个等级^[10]:

1 级:恶性入侵植物。入侵范围超过一个自然地理区域,在国家层面已经对经济或生态环境造成巨大损失与严重影响。

2 级:严重入侵植物。至少在一个自然地理区域分布,在国家层面上对经济和生态环境造成较大损失或明显影响。

3 级:局部入侵植物。分布在一个或一个以上自然地理区域,造成局部危害,但尚未在国家层面造成大规模危害。

4 级:一般入侵植物。已经根据其生物学和生态学特性确定的,不论入侵范围广泛与否,危害不大或不明显,并且难以形成新的入侵发展趋势的物种。

5 级:有待观察种。主要是一些尚处于归化状态的物种,它们出现的时间短或是最新报道的,目前人们对此类物种的研究还不够充分,因而无法确定其未来发展趋势。

6 级:建议排除种。指虽有文献报道称其为入侵物种,但经过野外调查发现仅处于栽培状态或是在自然环境中偶有逃逸但尚未建立稳定种群的物种。

7 级:中国国产种。指虽然有报道称其为入侵物种,但经考证发现是原产于中国的物种。

将《水土保持工程设计规范》(GB 51018—2014)中“工程扰动土地主要适宜树(草)种表”推荐的水土保持植物,对照《中国外来入侵植物名录》^[8],可得知规范推荐的水土保持植物中涉及的入侵植物种,结果见表 1。

表1 “工程扰动土地主要适宜树(草)种表”中涉及的入侵植物

区域或植被类型区	耐旱	耐水湿	耐盐碱	沙化(北方和沿海地区)、石漠化(西南地区)
东北	紫花苜蓿(4级)		火炬树(4级)、紫穗槐(6级)、羊草(3级)、紫花苜蓿(4级)、野豌豆(6级)	草木樨(4级)
三北	野牛草(5级)、紫花苜蓿(4级)、紫羊茅(7级)		紫穗槐(6级)、四翅滨藜(5级)、苏丹草(5级)	草木樨(4级)
黄河流域			四翅滨藜(5级)	刺槐(4级)、草木樨(4级)
北方	刺槐(4级)		四翅滨藜(5级)、紫穗槐(6级)	紫穗槐(6级)、草木樨(4级)
长江流域	多变小冠花(5级)		双穗雀稗(3级)、香根草(4级)、芦竹(7级)、杂三叶草(5级)	
南方	山毛豆(5级)、百喜草(5级)、糖蜜草(5级)、五叶地锦(5级)	木麻黄(6级)、大叶桉(5级)、铺地藜(3级)	苇状羊茅(5级)、苏丹草(5级)	象草(3级)、香根草(4级)、五叶地锦(5级)
热带	大叶相思(6级)、木豆(5级)、百喜草(5级)、糖蜜草(5级)、五叶地锦(5级)		木麻黄(6级)	直干桉(5级)

经统计,《水土保持工程设计规范》(GB 51018—2014)附录的“工程扰动土地主要适宜树(草)种表”中涉及入侵植物名录中的植物28种,其中入侵植物22种(包括局部入侵植物4种、一般入侵植物5种、有待观察种13种)、建议排除种4种、中国国产种2种,详情如下:

局部入侵植物(4种):羊草、铺地藜、双穗雀稗、象草。

一般入侵植物(5种):火炬树、刺槐、紫花苜蓿、草木樨、香根草。

有待观察种(13种):大叶桉、直干桉、木豆、野牛草、四翅滨藜、苏丹草、多变小冠花、杂三叶草、山毛豆、百喜草、糖蜜草、五叶地锦、苇状羊茅。

建议排除种(4种):紫穗槐、大叶相思、木麻黄、野豌豆。

中国国产种(2种):紫羊茅、芦竹。

4 水土保持植物中入侵植物的应对措施

生态系统的健康受到外来生物入侵的严重威胁,被认为是导致全球生物多样性下降的一个重要因素,仅次于破坏生境的因素^[11]。外来植物入侵不仅是一个值得高度重视的全球化现象,而且是我国生态、经济、社会的一个重要威胁^[12]。利用现行的物理、化学和生物方法控制外来入侵植物后总是出现反复暴发现象,成为外来植物入侵的防控难点^[13]。不恰当地引入外来物种是造成外来物种泛滥成灾的最主要原因^[14],因此避免人为地引入外来物种是防止入侵植物的最简单、最有效的方法。

《水土保持工程设计规范》(GB 51018—2014)附录的“工程扰动土地主要适宜树(草)种表”中共计涉及22种入侵植物,绝大多数为一般入侵种与有待观察种,其危害较为轻微或者目前还没有形成明显的危害,但按照水土保持植物选择中的生态性原则,应采用以乡土树(草)种为主的多林种、多草种配置,真正做到“因地制宜、适地适树(草)”,这就要求在水土保持植物的选择上应尽量避免选择入侵植物。

结合水土保持植物选择的一般性原则,对《水土保持工程设计规范》(GB 51018—2014)附录的“工程扰动土地主要适宜树(草)种表”中涉及的入侵植物提出不同的应对措施:

1)对于3级局部入侵植物,已有研究资料证实其在一个或一个以上自然地理区域分布并造成局部危害,虽然没有造成国家层面的大规模危害,但其危害性已经显现,因此建议在“工程扰动土地主要适宜树(草)种表”中删除此类植物。

2)对于4级一般入侵植物,现有研究资料显示其危害不大或不明显,且难以形成新的入侵发展趋势,但应优先选择乡土树(草)种,并尽可能避免选择此类植物,这是基于水土保持植物选择的生态性原则。

3)对于有待观察种,目前尚未深入了解,所以未来的发展趋势还不能确定。“工程扰动土地主要适宜树(草)种表”中此类植物数量较多,基于生态性与保护生物多样性的原则,需审慎对待此类植物,原则上优先选择乡土树(草)种。若确有需要,则在有专职管护人员的小范围点式工程中,可以选择此类植物,但在涉及多个自然区域的长距离线性工程中应避免选择此类

植物。

4)对于建议排除种与中国国产种,可以与乡土树(草)种等同选用,不做更多要求。

5 结论

通过对生产建设项目水土保持植物措施中的入侵物种进行分析,针对不同入侵物种提出了不同的应对措施,主要结论如下:

1)入侵植物是有害植物,可对农业、林业、草原、湿地、淡水和海洋等不同生态系统造成危害与威胁。

2)《水土保持工程设计规范》(GB 51018—2014)附录的“工程扰动土地主要适宜树(草)种表”中涉及入侵植物名录中的植物共有 28 种,其中入侵植物 22 种(包括局部入侵植物 4 种、一般入侵植物 5 种、有待观察种 13 种),建议排除种 4 种,中国国产种 2 种。

3)对于局部入侵植物,建议在“工程扰动土地主要适宜树(草)种表”中删除此类植物;对于一般入侵植物,应尽量避免选择此类植物;对于有待观察种,在涉及多个自然区域的长距离线性工程中应避免选择此类植物;对于建议排除种与中国国产种,可以与乡土树(草)种等同选用。

[参考文献]

- [1] 张超波. 水土保持植物措施原理[M]. 北京:知识产权出版社,2015:123.
- [2] 水利部沙棘开发管理中心(水利部水土保持植物开发管理中心). 生产建设项目水土保持植物措施实用手册[M]. 北京:中国水利水电出版社,2021:6.
- [3] 鲁向晖. 水土保持与荒漠化防治概论[M]. 南昌:江西科学技术出版社,2018:426.
- [4] 胡建忠. 全国高效水土保持植物资源配置与开发利用[M]. 北京:中国水利水电出版社,2016:242.

- [5] 曾宪锋. 华南归化植物暨入侵植物[M]. 北京:科学出版社,2018:308.
- [6] 林秦文,肖翠,马金双. 中国外来植物数据集[J]. 生物多样性,2022,30(5):110-117.
- [7] 闫小玲,严靖,王樟华,等. 中国外来入侵植物志[M]. 上海:上海交通大学出版社,2020:12.
- [8] 马金双,李惠茹. 中国外来入侵植物名录[M]. 北京:高等教育出版社,2018:300.
- [9] 马金双. 中国入侵植物名录[M]. 北京:高等教育出版社,2013:2-176.
- [10] 闫小玲,刘全儒,寿海洋,等. 中国外来入侵植物的等级划分与地理分布格局分析[J]. 生物多样性,2014,22(5):667-676.
- [11] 侯清晨,冯燕楼,周玉洁,等. 植物入侵机制的主要假说[J]. 应用生态学报,2022,33(11):3105-3115.
- [12] 唐龙,周庆诗,王卿,等. 植物种间的有利作用及其对外来种入侵过程的影响[J]. 江苏农业科学,2021,49(1):33-36.
- [13] 廖慧璇,周婷,陈宝明,等. 外来入侵植物的生态控制[J]. 中山大学学报(自然科学版),2021,60(4):1-11.
- [14] 闫小玲,寿海洋,马金双. 中国外来入侵植物研究现状及存在的问题[J]. 植物分类与资源学报,2012,34(3):287-313.

收稿日期:2023-02-28

基金项目:广西自然科学基金项目(2020GXNSFBA297035;2023GXNSFBA026306)

第一作者:裴承敏(1994—),男,广西合浦人,工程师,硕士,主要从事水土保持研究。

通信作者:王俊明(1979—),男,山西朔州人,正高级工程师,博士,主要从事水土保持研究。

E-mail:380297437@qq.com

(责任编辑 徐素霞)

《中国水土保持》杂志新版官网正式上线

为适应水土保持宣传新形势、新要求,打造权威信息发布、网上收稿审稿的专业平台,拓宽网站服务功能,2023 年,编辑部对官方网站进行了改版升级。日前,新版网站(<http://www.swcczz.cn>)面向公众正式上线。

新版官网兼容 PC 端、移动端等,既可以使用电脑浏览,也可以通过移动设备进行查看。官网提供了作者投稿、专家审稿、编辑办公的快捷通道,读者可以直观了解杂志概况、投稿指南、期刊订阅、编委会组成等

内容,并可通过多种方式与编辑部进行沟通交流。

官网上线后,将成为水保杂志的宣传窗口和功能平台,更好地贯彻水土保持方针政策,宣传水土保持治理成就,交流水土保持工作经验,介绍水土保持治理典型,推广水土保持先进技术,报道水土保持科技成果,探讨水土保持监测方法,传递水土保持动态信息,传播水土保持科学知识。

下一步,编辑部将持续完善网站功能、改进界面设计,为全国水土保持战线广大读者提供更好的服务。