

防洪渠水土保持的植被选择与配置策略

刘雨

巴州天宝水利工程设计有限公司库尔勒分公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i12.7509

[摘要] 本文探讨了防洪渠水土保持中植被的选择与配置策略，旨在通过科学合理的植被种植，提高防洪渠的土壤保持能力和水流管理能力。通过分析不同植被的根系结构、生长特性及其对水土的保持作用，提出了基于生态互补、根系发达、耐水淹等原则的植被选择与配置方案。实践表明，该策略能有效减缓水流速度，减少水土流失，提升防洪渠的整体稳定性和生态价值。

[关键词] 防洪渠；水土保持；植被选择；配置策略；根系结构

Vegetation selection and configuration strategy for soil and water conservation in flood control canal

Liu Yu

Bazhou Tianbao Water Conservancy Engineering Design Co., LTD., Korla Branch

[Abstract] This paper discusses the selection and allocation strategy of vegetation in soil and water conservation of flood control canal, aiming to improve the soil conservation ability and water flow management ability of flood control canal through scientific and reasonable vegetation planting. By analyzing the root structure, growth characteristics of different vegetation and their effect on water and soil conservation, the vegetation selection and configuration scheme based on the principles of ecological complementarity, developed root system and water flooding resistance is proposed. The practice shows that this strategy can effectively slow down the flow speed, reduce soil erosion, and improve the overall stability and ecological value of flood control channel.

[Key words] flood control canal; soil and water conservation; vegetation selection; configuration strategy; root system structure

防洪渠是水利工程中的一个重要环节，它担负着引流、蓄水以及防洪的多种职能。但受长期水流冲刷、降雨侵蚀等因素影响，防洪渠边坡及底部易出现水土流失现象，造成渠道结构受损，防洪能力下降。为有效控制水土流失，促进防洪渠稳定耐久运行，植被选择配置策略具有重要意义。科学合理地进行植被种植既可以延缓水流速度、减少冲刷力，又可以通过根系固土作用提高土壤抗侵蚀能力。为此，文章旨在对防洪渠水土保持植被选择及配置策略进行探究，以供参考和借鉴。

一、防洪渠水土保持的植被选择的方法

(一) 根系发育良好

防洪渠保持水土时，选择根系发达的植被是关键。根系发育良好的植被，在巩固防洪渠坡面土壤、防治水土流失等方面起着无可取代的重要作用。

一是发达的根系能深入到土壤内，像无数“锚”似的把土壤牢牢地固定在一起。比如有些深根性的植物，比如柳树的根系就能扎到地下几米乃至十几米深处。在防洪渠坡面遇到降雨冲刷或者水流侵蚀等情况下，这些深在土层中的根系可以有效地抵御土壤受冲刷的外力作用，维持坡面土壤结构的完整性。甚至当坡面土体遭受到某种干扰时，例如由于洪水漫溢而造成坡面部分土体松散时，发达的根系仍可依靠较强的固土能力，保持土壤相对平稳，避免发生大面积坍塌、滑坡等灾害，以确保防洪渠安全运行。

二是根系生长后会紧密地结合到土壤颗粒上，从而构成一个错综复杂的根系网络。该网络在提高土壤抗剪强度的同时也改善其物理性质。例如根系穿插将使得土壤孔隙度更趋于合理，提高土壤通气性、透水性，利于雨水渗入土壤并贮存，减少地表径流。且地表径流减少则意味着坡面土壤所受冲刷力减

弱，水土流失风险进一步缓解。就槐树而言，其根系交错分布于土壤之中，伴随着根系的生长和发育，将带动周边土壤更加紧实和充满活力，从而为防洪渠坡面创造了较为稳定和健康的土壤环境^[1]。

(二) 生态互补性

防洪渠水土保持植被选择生态互补原则的目的是通过对不同植被的合理匹配，使防洪渠生态系统内部诸要素互相促进、协同作用，以取得较好的水土保持成效。

从植物和植物的相互关系看，不同植物生长特性和资源利用上是有区别的，合理调配可达到优势互补。如豆科植物和非豆科植物配植是普遍的生态互补模式。豆科植物的固氮能力强，能把空气中氮气变成能被植物所吸收和利用的氮素，使土壤肥力增加。当豆科植物与非豆科的植物，例如杨树等进行混合种植时，豆科植物为非豆科植物提供了大量的氮源，从而有助于它们的生长和发育；而且非豆科植物能给豆科植物一些遮荫环境，以免它们在夏天高温下被过度暴晒而影响生长^[2]。这种相互依存关系使这两种植物能在防洪渠坡面一起很好地生长，既提高植被覆盖率又促进整体植被群落稳定，从而提高水土保持能力。

植物和动物间亦有生态互补关系。某些植物的花朵和果实为昆虫、鸟类等生物提供了丰富的食物，因此吸引了它们在防洪渠的周围生活和繁殖。比如种一些开花的灌木，比如枸杞，它的花可以吸引蜜蜂和其他昆虫来传粉，果可以给鸟吃。而且这些生物在取食、栖息期间，也通过活动来协助植物种子的扩散，有利于植被自然更新与蔓延。同时动物的排泄物和其他有机物又是自然肥料，可供给植被生长所需营养，进一步提高防洪渠周围土壤肥力，构成良性循环的生态系统，利于继续保持

水土。另外从植被和微生物之间关系的角度来分析生态互补也是非常重要的。很多植物根系都能分泌出某些有机物质来,能吸引某种微生物围绕着它们的根系聚集。如一些草本植物根系所分泌出的糖类物质能吸引根瘤菌和其他有益微生物,使根瘤菌和植物根系之间产生共生关系,有利于植物对氮素和其他营养元素的较好吸收。而且微生物对土壤中有机物进行分解时也会释放更多的营养供植物吸收,也改善了土壤结构与通气性。该植物和微生物相互作用使防洪渠坡面植被在较适宜的土壤环境下生长并较好地起到水土保持作用。

(三) 耐水淹能力强

防洪渠是防洪排涝最主要的基础设施之一,洪水期周围环境将面临着不同的淹水状况。所以,防洪渠保持水土时选用耐水淹植被,是确保植被生存和继续保持水土的关键。耐水淹植被有其特定的生理结构与适应机制,使得能在水淹条件下能正常生长或者至少能保持部分存活。第一,该类植被根系一般通气组织良好。洪水泛滥淹没根部后,通气组织可确保根部仍能得到充足氧气以维持其正常呼吸作用。以芦苇为例,芦苇是典型的耐水淹植物之一,其根系内通气管道发达,甚至当长期处于水淹状态时,可以通过通气管道向根内输送空气,这使得根系不在缺氧情况下发生腐烂,进而确保植株整体成活。

再者,耐水淹植被对水淹消退也有很强的恢复能力。当洪水退去时,这些植被能很快地调节其生理状态,恢复其正常生长过程。它们能加速叶片生长,提高光合作用强度,从而补充水淹过程中所耗用的能量与养分,使叶片迅速恢复正常生长。比如说,当水杉遭受洪水的侵袭后,随着被淹区域的水位下降,它会迅速地长出新的枝叶,重新焕发活力,并在防洪渠的周围继续发挥其水土保持的功能。选择耐水淹植被,对防洪渠水土保持具有重要意义。它们既可以在洪水期生存,避免水淹造成植被大量枯死造成水土流失加重的问题,又可以在水淹后快速复壮,继续助力防洪渠水土保持。

二、防洪渠水土保持的植被配置策略

(一) 分层配置

分层配置作为防洪渠水土保持植被配置的一种主要策略,通过根据不同植被生长特性及生态功能对防洪渠坡面不同高度或者水平进行合理布置,以达到较优的水土保持效果^[3]。

防洪渠坡面最下段一般选用部分低矮草本植物配置,草本植物生长快,根系浅密。以狗牙根为例,这类草本植物根系虽不很深,但其分布却异常稠密,能在短期内覆盖坡面底层土壤。降雨条件下,狗牙根及其他草本植物密集的根系能有效截留坡面径流泥沙,降低泥沙向坡下冲刷的概率,发挥水土保持的初步效果。同时草本植物生长周期短,能对环境变化做出快速反应,在坡面土壤条件比较恶劣的初期阶段就会很快生根发芽,并为以后其他植被生长打下基础^[4]。

随坡面高度增大,可于中间水平配置部分灌木类植物,灌木类草本植物根系发达,并有一定高度。例如紫穗槐是普遍适用于中间层次栽植的灌木,其根系可以深入到土壤深处,对坡面土壤起进一步巩固的作用。且灌木枝叶较茂盛,降雨时,枝叶可拦截部分雨水,减少雨水直接冲刷坡面土壤。另外灌木的出现也给某些昆虫、鸟类及其他动物以栖息觅食之地,使防洪渠周围生态系统得以充实,有利于生态平衡,并间接利于水土保持。

通过对不同种类植被进行分层配置,由草本植物初步固土截流、灌木进一步固土截流雨水、乔木深层固土大量截流雨水,各等级植被互相配合,构成水土保持综合系统,防洪渠坡面水土保持能力大大加强^[5]。

(二) 混合种植

混合种植作为防洪渠水土保持植被配置的另一种重要策略,通过对不同类型植被按一定的配比与方式进行混种,充分发挥不同植被优势,达到协同增效、增强水土保持整体成效的目的。

不同植被的生长特性是有区别的,混合种植能使其互相取长补短,如速生植物与慢生植物的混种,速生杨等速生植物在栽植初期就能快速生长并很快覆盖坡面,对水土保持具有初步效果,缩短了坡面土壤与外界环境的接触时间,减小了水土流失危险。但速生杨根系会比较浅薄,对土壤的长期稳固会有一定限制。而松树等慢生植物虽生长缓慢,但其发达的根系可以扎进坚实土壤。把速生杨与松树混植,速生杨早期起到快速覆盖、初步固土作用,而松树通过发达的根系继续巩固后期土壤,二者互相配合,达到由近期向远期水土保持的效果^[6]。

新疆南疆地区光照资源非常丰富,但是也有部分光照差异状况。根据现有的数据资料,塔里木盆地的某些地方每年的日照时间可以达到大约 3000 小时。但在某些靠近山脉的绿洲边缘地带,由于地势和高大的植被的遮挡,部分地区的日照时间可能会缩短 30%-40%。南疆地区的植被中,胡杨和其他喜欢阳光的乔木在充足的阳光下能够健康成长,这对于水土保持和防止风沙起到了至关重要的作用。同时有些阴坡或者林下也有像新疆紫草这样耐阴的植物。研究表明,在局部光照受影响的区域(约占研究区域的 20%),若采用喜光的胡杨与耐阴的新疆紫草等混合种植模式,与单独种植相比,植被的覆盖率可以增加大约 25%,土壤的侵蚀量可以减少大约 30%,这极大地提高了水土保持的能力,更有助于修复和稳定当地的脆弱生态环境。再者混合种植对生态多样性也具有促进作用,不同类型植被吸引了不同动物、昆虫等栖息繁衍。比如把开花植物与非开花植物混栽,像桃花这样的开花植物,春天开花时吸引蜜蜂、蝴蝶等昆虫来传粉,它们的活动也吸引鸟类及其他动物来取食。而竹子等非开花植物则给某些小型哺乳动物以栖息之地。通过混合种植使防洪渠周围生态系统得到丰富并形成多样化生物群落,该生态多样性有助于保持生态平衡,进而较好地达到水土保持目的。

通过对不同类型植被进行混合种植,发挥其生长特性、资源利用及生态多样性优势,达到协同增效的目的,从而为防洪渠水土保持工作提供更加强大的支持。

(三) 空间布局

防洪渠水土保持植被空间分布策略对优化植被配置、增强水土保持效果具有关键作用。合理空间布局需考虑防洪渠地形地貌、水流走向及周围环境,才能使植被和环境协调共生,最大限度发挥水土保持功能。

在地形地貌上,防洪渠所处地形可有平原、丘陵和山地之分。平原地区防洪渠因地形较平缓,植被空间分布可比较规则。如可沿防洪渠两岸呈带状展布,构成一个连续植被带。这种布置方式不仅有利于植被统一管理与维护,而且当洪水到来时还可以通过植被带起到缓冲与阻拦洪水的作用,降低洪水对附近农田、村落等造成的影响。丘陵或山地地区防洪渠地势起伏大,植被空间分布需依据地势高低波动进行调节。例如山坡可利用等高线栽植,沿等高线配置植被,从而可有效地防止坡面水土流失,由于等高线栽植可使雨水均匀地分布于坡面上,减小径流集中冲刷。

从水流方向来看,防洪渠水流方向为关键要素。植被空间分布要配合水流走向,才能更好地起到水土保持作用。举例来说,在防洪渠的上游区域,有可能种植如芦苇这样具有高度拦水能力的植物。这些植被在洪水即将来临时,能够先行拦截部分水流,从而减缓水流的速度,并减轻洪水对下游地区的冲击。

在防洪渠的下游区域,我们可以种植一些排水功能良好的植物,例如狗牙根,这样可以在洪水退去后迅速将积水排出,避免积水对坡面土壤造成浸泡和侵蚀。

周边环境对植被空间分布也有显著影响。若防洪渠四周为农田,则应考虑植被空间分布不影响作物生长。可在防洪渠和农田间设一定宽度隔离带,隔离带内种些既能起水土保持作用,又不与作物争夺营养和阳光的植物,例如苜蓿。若周围为村落,则植被空间布局应兼顾村民生活便利性与安全性。例如,我们可以考虑在村子附近的防洪渠段种植一些具有良好景观且无毒无害的植物,比如月季花等,这不仅可以美化环境,还可以起到一定的水土保持效果。

通过考虑地形地貌、水流走向及周围环境的合理空间分布,防洪渠水土保持植被能较好地适应周围环境,发挥其水土保持作用,在防洪渠周边生态保护、防洪减灾等方面多做贡献。这些植被的根系可以像无数的小爪子一样紧紧抓住土壤,减少坡面土壤被雨水冲刷的可能性,有效避免泥沙流入防洪渠。而且,它们还能减缓地表径流速度,使更多的雨水下渗,进一步稳定土壤结构。在洪水来临时,植被能够缓冲洪水对防洪渠的冲击,降低洪水对渠堤的侵蚀力度,保障防洪渠的完整性和防洪功能的正常发挥,因此在实际工作中要引起足够的重视。

结束语

防洪渠是确保人民生命财产安全最重要的水利设施之一,水土保持不可忽视。通过深入研究植被选择及配置策略并进行科学实践,不仅能有效增强防洪渠土壤保持能力及水流管理能

力,也可以进一步推动生态系统恢复和平衡,达到人与自然的和谐相处。在今后的发展过程中,由于科学技术不断进步以及人们环保意识不断提高,防洪渠水土保持也会迎来更多的新挑战与新机遇。

[参考文献]

- [1]靳宇蓉,王琦,高羽邦.陕南低山区排土场水土保持防洪排导措施配置模式[J].中国水土保持,2023(11):50-52.
 - [2]房蕾,姜宇.拉萨市防洪工程水土保持设计经验[J].水土保持应用技术,2023(03):44-45.
 - [3]李娜.防洪治理工程水土保持措施研究[J].河南水利与南水北调,2023,52(03):8-9.
 - [4]李岩.水土保持植物措施对碳汇的影响[J].水利规划与设计,2024(08):24-26+41.
 - [5]王甜,刘丽婷,周成钊,赖国桢,钟浔.基于环境模拟的尾矿边坡水土保持植物筛选研究[J].南方林业科学,2024,52(03):45-50+68.
 - [6]胡建忠.扎实推进新时代高效水土保持植物资源建设与开发工作[J].中国水土保持,2024(04):12-16+71.
- 作者简介:刘雨(1993年12月20日),民族:汉族,男,籍贯:新疆省焉耆县,身份证号:652826199312202615,学历:大专(建筑工程技术专业),职称:水利助理工程师,研究方向:防洪渠水土保持的植被选择与配置策略,防洪渠建设中的水土保持坡面防护设计方向。

上接第155页

的相互作用至关重要。土体水平位移过大可能引发基坑坍塌和结构变形,而混凝土与土壤的相互作用则影响桩体与土体的结合强度,关乎坝体稳定性和防渗性能。为确保施工安全,必须严格控制土体水平位移。通过周期性位移监测,可及时捕捉位移变化趋势,预测潜在风险,并采取相应补救措施,从而保障工程顺利进行。预处理手段包括打设导向墙或采用土压平衡技术等,在不增加施工难度的前提下有效减小土体位移。

混凝土与土壤的相互作用在施工前期即可通过充分的地质勘察和原材料选择进行优化。高品质的原材料和合理的混凝土配比能确保混凝土与桩基的良好结合,增强桩基的整体强度和耐久性。施工过程中应严格控制混凝土的灌注速度和振捣工艺,防止因不均匀沉降导致桩体开裂或混凝土浇筑不密实,进而影响桩体质量。

通过合理的监测、预处理以及施工工艺优化,可有效控制土体水平位移,并加强混凝土与土壤的结合,提高SMW工法桩的施工质量,确保水闸工程的稳定性和可靠性。

3.3 质量控制方法及其实施,包括原材料检测施工监测土压试验渗透试验和验收检查等

为了确保水闸SMW工法桩施工质量,采取了多种质量控制方法及其实施步骤。原材料检测是关键环节,需对水泥、砂石等原材料进行严格检验,确保其符合国家和行业标准。施工监测主要包括对施工全过程的监督和记录,通过实时监测数据及时调整施工工艺,保障施工质量。土压试验用于确认桩体承载力,通过加载试验评估土体的稳定性和承受压力的能力,确保桩基的安全性。渗透试验检测混凝土与土壤之间的相互作用和密实度,预防渗漏问题的发生。验收检查阶段,进行全面的结构检测和质量评估,确保所有施工环节均符合设计要求和工程标准。通过这些严格的质量控制措施,确保水闸SMW工法桩施

工质量达到预期要求,为水利工程的安全运行提供保障。

结束语

本文聚焦于水闸SMW工法桩的施工过程与质量控制,通过深入研究提出了一系列技术对策和建议。首先,强调施工前需进行详尽的地质勘察,精准选择原材料和施工设备,科学设计桩体及施工顺序,以适应水闸的特殊施工环境和地质条件。在质量控制方面,详细探讨了桩体质量、围护结构稳定性、土体水平位移及混凝土与土壤相互作用等关键环节,并提出了原材料检测、施工监测、土压试验、渗透试验及验收检查等有效措施,以确保工程达到设计要求与质量标准,为水闸建设提供坚实的技术支撑。尽管研究具有实用性,但在特殊地理条件和极端气候下的施工技术,以及施工设备更新等问题上还需进一步研究。未来的研究可结合具体工程案例,将理论与实际应用结合,提高施工技术和质量管理水平,为我国水利工程建设提供更强的技术支持和理论保障。通过进一步研究和实践,SMW工法桩施工技术和质量管理必将为我国水利工程建设提供更强有力的支撑,推动其持续发展。

[参考文献]

- [1]龚欢.浅谈水闸基坑SMW工法桩围护结构施工及质量控制[J].城市道桥与防洪,2021,(06):214-216.
- [2]李德志,陈捷,何春胜.SMW工法桩施工质量控制[J].云南建筑,2019,0(04):144-146.
- [3]刘永军.浅谈SMW工法桩施工技术质量控制[J].装饰装修天地,2020,(11):212-213.
- [4]纪鹏.探讨SMW工法桩施工技术质量控制[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022,(09).
- [5]王璐.浅析SMW工法桩施工监理质量控制[J].房地产导刊,2019,(18):138-139.