

园林绿化工程中坡面结构的施工及灌溉技术优化

邱玉桥

山东绿美生态环境工程集团有限公司

摘要：园林绿化工程在城市建设中占据着重要地位，而坡面结构作为绿化工程的重要组成部分，其施工质量和灌溉方式直接影响着工程的生态效益和可持续发展性。然而，传统的坡面结构施工及灌溉技术存在诸多问题，如对水资源的浪费和过度依赖，以及人工监测和补水方式的低效性等。本文通过合理利用雨水资源、智能监测土壤湿度和智能补水系统的建立，来优化园林绿化工程中坡面结构的施工及灌溉技术，以实现生态环境的改善和资源的可持续利用。

关键词：园林绿化工程；坡面结构施工；灌溉技术；优化

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.17.114

一、传统坡面绿化工程存在的问题与不足

传统的坡面绿化工程常常采用人工浇水方式，存在着水资源浪费的问题，由于缺乏有效的水资源管理机制，往往难以实现合理的用水计划和用水节约，导致水资源的浪费和过度消耗。传统坡面绿化工程对于土壤和水资源的保护效果有限，在施工和养护过程中，常常存在土壤侵蚀、水土流失等问题，严重影响了生态环境的稳定性和可持续性。传统坡面绿化工程依赖于人工的监测和养护，劳动量大、成本高，需要大量的人力资源进行绿地的管理和维护，而且效率低下，不利于长期的可持续发展。传统的坡面绿化工程在抗灾能力方面存在不足，面对自然灾害如暴雨、泥石流等，常常无法有效地减缓水流速度，导致边坡的岩石风化剥落、碎落，增加了自然灾害的发生和对城市安全的威胁。传统坡面绿化工程未能有效利用地面雨水和自然资源，导致雨水流失和地表径流，造成了水资源和能源的浪费，不利于资源的循环利用和可持续利用。

二、坡面结构施工技术

（一）坡面结构概述

坡面结构的基础构建是坡面工程的基础，其稳固性和承载能力直接影响整个工程的安全性和持久性，基础构建通常包括砼基础的浇筑、土工格栅的铺设以及砼顶盖的封顶等步骤。为了减少坡面受到自然因素侵蚀的影响，坡面结构通常会采取一系列的防护措施，如土工格栅、防护墙、护坡垫层等，以增强坡面的稳定性和抗风化能力。坡面结构的绿化设计是整个工程的重要组成部分，其不仅能美化环境，提高景观品质，还能增加植被覆盖，减少土壤侵蚀和水土流失，绿化设计通常包括植物种植、绿化覆盖层的选择和布局等。为了有效排除坡

面上的积水和降低地表径流的影响，坡面结构通常需要配备完善的排水系统，包括排水沟、排水管道、雨水收集设施等，以保证坡面的排水畅通和稳定性。

（二）施工前准备

放线定位是坡面结构施工的首要步骤，在进行放线定位之前，需要使用全站仪和水平仪等精密测量工具对施工现场进行测量。通过测量，确定坡面的倾斜度或者垂直面的位置，并结合工程要求和设计图纸，确定施工的位置、高度和方向，利用标志杆或标线进行标记，以便后续施工时参考和定位。

在进行坡面结构施工之前，必须对施工现场进行彻底的清理和排水工作，以确保施工环境整洁和施工质量。清理坡面表层的杂物和积土如树木、树根、腐殖土、有机土和垃圾等，保持坡面清洁，对排水沟和排水管道进行清理和疏通，确保排水系统畅通无阻，预防暴雨时的水流积聚和坡面土壤侵蚀。如果施工现场存在水段，必须先疏通排干积水，并做好雨季排水工作，防止施工期间因雨水积聚导致施工质量受影响，同时，对土壤进行松土和平整，为后续的基础施工和绿化工作做好准备。

（三）原土方基础施工

一是，基础底部浇筑砼基底。在进行基础底部的浇筑之前，需要对施工现场进行清理，并确保基础底部的平整和稳固。根据设计的需要，采用混凝土搅拌机对混凝土原材料进行搅拌，保证其质量及比例符合标准，然后将其浇注到地基底部的模板内，并通过振实和压实，一定要保证水泥的散布和防止气泡的产生。在混凝土浇筑完成后，使用水泥砂浆对接缝进行密封和养护，保证基础底部的密实性和耐久性。

二是，阶面或斜侧面铺设土工格栅。在基础底部浇筑砼基底后，根据设计要求，将土工格栅铺设在原土基础的阶面或斜侧面上。对土工格栅进行测量和切割，确保其尺寸和形状与基础表面相匹配，使用固定工具或者土工钉将土工格栅固定在基础表面上，确保其稳固牢固。在土工格栅铺设完成后进行检查和调整，确保其平整、紧密、无松动，以提供良好的支撑和防护效果。

三是，顶部浇筑砼顶盖。在土工格栅铺设完成后，进行砼顶盖的浇筑工作，在土工格栅上铺设隔离层，以防止混凝土与土工格栅的黏结。使用混凝土搅拌机将混凝土原料按照设计要求进行搅拌，并将搅拌好的混凝土倒入模板中，在混凝土浇筑过程中，为确保混凝土的密实性和均匀性，采取适当的振捣措施。在砼顶盖浇筑完

成后, 对其进行养护包括湿润养护和覆盖保护, 以确保混凝土的强度和耐久性。

四是, 预制盖件的安装。预制盖件是用于覆盖砼顶盖并与雨水收集模块相配合的关键部件, 在砼顶盖养护完成后, 进行预制盖件的安装。根据设计要求和预制盖件的尺寸, 将预制盖件放置在砼顶盖的相应位置上, 并确保与雨水收集模块相配合, 使用固定工具或者黏结材料将预制盖件固定在砼顶盖上, 确保其稳固可靠。在预制盖件安装完成后, 进行检查和调整, 确保其位置和连接方式正确, 以保证整体结构的稳定性和密封性。

(四) 雨水收集模块安装

首先是, 定位和填埋。根据设计要求和施工图纸, 在原土方基础内部确定雨水收集模块的位置, 使用测量工具准确测量并标记位置, 确保安装位置的准确性和一致性。然后, 进行填埋工作, 根据雨水收集模块的尺寸和形状, 挖掘适当大小的坑洞或沟槽, 在施工现场适当位置放置雨水收集模块, 确保其稳固并与周围土壤紧密接触。在安装完成后, 对周围土壤进行夯实, 使其紧密贴合雨水收集模块, 确保其稳定性和密封性。

其次是, 接入雨水收集管道。在雨水收集模块安装完成后, 需要进行雨水收集管道的接入工作。根据设计要求确定雨水收集管道的走向和布置位置, 在雨水收集模块的底部或侧面预留出适当的接口, 用于连接雨水收集管道, 确保接口的位置与管道布置方向相匹配。将雨水收集管道正确接入雨水收集模块的接口, 并采取必要的密封措施, 确保连接处密封性良好, 防止水流泄漏。对接口处进行检查和测试, 确认连接牢固无渗漏现象, 以保证雨水收集系统的正常运行。

(五) 护坡设计与施工

在进行护坡设计与施工时, 需要在坡面下方铺设砂砾垫层, 其作用是分散水流压力、加强排水和增强坡面稳定性。铺设砂砾垫层前, 需确保坡面清洁去除杂物和松土, 使坡面表面平整, 然后, 将砂砾均匀铺设在坡面下方, 厚度根据设计要求确定, 在铺设过程中注意砂砾的均匀性和密实度, 确保整个坡面垫层的质量和稳定性。

完成砂砾垫层铺设后, 进行坡面夯填工作, 夯填是指利用夯实机或人工夯实工具将土壤填充到坡面上, 以增强坡面的稳定性和承载能力。根据设计要求和施工图纸确定夯填的土壤种类和厚度, 然后, 将土壤均匀地倒在坡面上, 并利用夯实机或夯实工具进行夯实, 直至达到设计要求的厚度和密实度, 在夯填过程中, 需注意土壤的均匀性和夯实的均匀性, 确保坡面填土的质量和稳定性。

最后一步是进行砼顶盖的封顶工作, 砼顶盖是指在坡面顶部浇筑一层混凝土, 用于保护坡面、增强其稳定性和抗风化能力。在进行砼顶盖封顶之前, 需确保坡面

夯填工作完成, 并且土壤表面平整, 然后, 准备混凝土原料, 按照设计要求进行浇筑和抹平。在浇筑过程中, 需确保混凝土的质量和浇筑的均匀性, 避免出现空鼓和裂缝, 浇筑完成后, 对混凝土表面进行抹平和整理, 使其平整光滑。

三、坡面灌溉优化技术

(一) 灌溉系统

坡面灌溉系统是指用于在坡地或倾斜地形上进行灌溉的系统, 其设计旨在有效利用水资源、提高灌溉效率, 并确保植物在斜坡上的充分生长。供水系统是灌溉系统的核心部分, 负责提供灌溉所需的水源, 其包括水泵、管道、水箱、水源等设备和构件, 用于将水从水源输送到灌溉区域。灌溉管网是供水系统的延伸, 用于将供水输送到具体的灌溉区域, 其包括主干管道、支管、滴灌管道等, 根据需要进行布置和连接, 以确保水源能够覆盖整个坡面区域。灌溉设施包括喷淋头、滴灌器、喷水管等, 其作用是将水分均匀地分布在植物根部, 并针对不同的灌溉要求及植被种类, 选用适当的灌水器。该控制系统是用来对灌溉系统的操作和水量进行控制的, 从而达到了一种自动、智能化的灌溉管理。它由控制器、传感器、执行器等组成, 能够对土壤湿度、气候状况和作物需水量等参数进行调整和控制。水源管理是灌溉系统的重要环节, 包括水资源的获取、利用和管理, 通过科学合理地规划水资源利用方案, 采取节水措施和水资源循环利用技术, 以提高水资源利用效率和减少水资源浪费。

(二) 远程监测技术在灌溉中的应用

远程监测技术在灌溉中的应用能够极大地提高灌溉系统的管理效率和水资源利用效率, 同时降低了人力成本和运营成本。远程监测技术可以通过土壤湿度传感器实时监测土壤湿度情况, 监测系统可以提供准确的土壤湿度数据, 帮助灌溉管理者了解植物根系区域的水分情况, 从而精确控制灌溉水量, 远程监测技术能够利用土壤水分传感器对土壤进行实时监控, 并能为土壤管理人员及时掌握植物根系的水分状况, 实现精准滴灌。避免过量灌溉或缺水情况的发生。远程监测技术可以实时监测气象条件如温度、湿度、风速、降雨等信息, 这些数据可以帮助灌溉系统根据实际气象情况进行调整, 调整灌溉计划, 以适应不同的气候条件, 减少水资源的浪费和灌溉的过度。

基于远程监测技术, 可以实现对灌溉系统的远程控制, 灌溉管理者可以通过远程控制器或智能手机应用程序监控和调整灌溉系统的运行状态, 包括开启或关闭灌溉设备、调整灌溉时间和水量等参数, 从而实现对灌溉系统的实时监控和灵活控制。通过远程监测技术, 还能对灌溉系统进行故障警告和进行远程维修管理。利用该监测系统, 能够对整个灌区设施的工作状况进行监控,

当出现不正常的状况,或者是发生异常事情,都能够在第一时间发出报警,并且将发生的问题都记录下来,方便管理者远程排查问题和进行维修,保障灌溉系统的稳定运行。

(三) 土壤湿度检测与智能补水

土壤湿度检测与智能补水是现代灌溉系统中常见的技术,其原理是通过传感器监测土壤湿度,并根据实时数据智能调节灌溉系统,以实现节水、高效的灌溉管理。使用土壤湿度传感器或土壤湿度测量仪器,实时监测土壤中的水分含量,传感器通常埋入土壤中,测量土壤的电导率、电容或阻抗等参数,从而间接反映土壤湿度情况。通过传感器采集的数据,可以了解土壤水分含量的变化情况,为智能灌溉提供实时的数据支持。

基于土壤湿度数据,通过智能控制系统对灌溉系统进行调节,实现智能补水。在土壤水分低于设定的数值时,该装置会自动开启灌水装置,并在土壤水分到达预定值后停止灌水,防止超量灌溉。控制系统可以根据不同的植物需水量、气候条件和土壤类型等因素,智能地调整灌溉量和频率,以达到节水、高效的灌溉管理目的。通过实时监测土壤湿度,灌溉系统能够根据实际需求进行精准补水,避免了灌溉带来的水资源浪费。智能补水系统无须人工干预,提高了灌溉管理的效率和便利性,也可以确保植物在适宜的水分环境下生长,避免了因水分过多或过少导致的植物生长不良或死亡。通过土壤湿度数据的实时监测和记录,为灌溉管理者提供科学依据和决策支持,有助于优化灌溉方案和改进管理策略。

(四) 雨水收集与再利用

雨水收集与再利用是一种环保且可持续的水资源管理方法,特别适用于城市绿化、农业灌溉和工业生产等领域。该系统主要由屋面排水系统、地面排水系统以及集雨设施组成,经过一个良好的系统规划,可以对其进行高效的收集和储存,以便以后的重复使用。雨水收集后需要进行储存,通常采用水箱、水塔等设施,这些设施需要具备一定的容量和防漏性能,以确保储存的雨水不会损失或污染。收集的雨水会含有各种污染物,如尘土、树叶等,因此需要进行预处理和过滤,以提高水质,收集的雨水可以用于不同的用途,如农田灌溉、城市绿化、建筑物冲洗、工业生产等,根据不同的需求和水质要求,可以采用不同的再利用途径。雨水收集与再利用可以有效地减少对地下水和自来水的依赖,降低城市供水压力,减少雨水径流对城市排水系统的冲击,提高城市水资源利用效率,达到节水的目的。

(五) 外部补水系统设计与应用

外部补水系统设计与应用是指在雨水收集不足或无法满足需求时,通过外部补水手段来为系统提供额外的水源。在设计外部补水系统之前,需要评估雨水收集系

统的实际产水量和需水量,以确定是否需要外部补水以及补水量的大小。外部补水可以利用多种水源如地下水、自来水、河流水等,根据当地的水资源情况和技术条件,选择适合的补水水源。设计补水系统需要考虑补水水源的输水管道、泵站、水质处理设施等,根据补水水源的位置和输送距离,确定管道的材质、直径和布置方式,并设计相应的泵站和过滤设备,确保补水系统的稳定运行和水质安全。根据雨水收集系统的布局 and 需要补水的区域,设计合理的管网布置方案,并进行管道连接和安装工作,确保补水管网与雨水收集系统相连通,水源能够顺利输送到需要补水的区域。

对于外部补水水源,会存在水质不佳的情况,需要进行水质处理和监控,设计相应的水质处理设施如过滤器、消毒设备等,确保补水水质符合要求,不会影响系统运行和植物生长。建立补水系统的监测与调控机制,实时监测补水水源的水量和水质,根据实际情况调整补水系统的运行参数,保证系统的正常运行和水资源的合理利用。设计和应用一个稳定可靠的外部补水系统,为雨水收集系统提供额外的水源,满足植物生长和土壤保水需求,实现水资源的合理利用和可持续发展。

四、结论

综上所述,本文提出的综合坡面灌溉优化技术方案,结合远程监测技术、智能补水算法、雨水收集与再利用系统以及外部补水系统设计,实现了对坡面绿化工程的智能化管理和可持续发展。该技术方案在提高水资源利用效率、节约水资源、改善城市生态环境等方面具有重要意义,对于城市园林绿化工程的可持续发展和水资源管理具有积极推动作用。

参考文献

- [1] 张小彬. 园林工程中坡面绿化施工原则及技术分析[J]. 新农业, 2023, (24): 36-37.
- [2] 罗英涛. 园林工程坡面绿化施工技术[J]. 居舍, 2023, (30): 130-133.
- [3] 孙新. 园林工程给排水设计技术要点[J]. 现代园艺, 2023, 46(17): 83-85.
- [4] 麻青兰. 风景园林施工坡面绿化问题及对策研究[J]. 大众标准化, 2023, (12): 103-105.
- [5] 尹书珍. 园林工程坡面绿化施工技术要点分析[J]. 现代园艺, 2022, 45(03): 184-185.
- [6] 刘爱敏. 园林坡面绿化施工技术分析[J]. 现代园艺, 2021, 44(04): 185-186.
- [7] 徐慧敏. 园林绿化中滴灌节水技术的运用及成效[J]. 农村实用技术, 2020, (12): 134-135.
- [8] 马晓宇. 园林工程的坡面绿化施工解析探究实践[J]. 现代园艺, 2020, 43(18): 185-186.
- [9] 刘婷. 市政园林工程坡面绿化施工技术要点探究[J]. 种子科技, 2020, 38(08): 49+51.