

雨水泥沙沉淀对城市防洪排涝及水土保持的影响与对策

杨钧博¹ 陈 涛²

1. 西安市三河一山生态管护中心 陕西 西安 710016

2. 陕西省交口抽渭灌溉中心 陕西 渭南 714000

摘要: 雨水泥沙沉淀对城市防洪排涝及水土保持构成了严峻挑战。泥沙淤积导致排水系统效能下降,增加了城市内涝风险;泥土流失破坏了土壤结构,影响了城市的水土保持能力。为应对这一问题,需采取综合对策。包括加强源头控制,减少雨水携带泥沙;优化改造排水系统,提高排水效率;升级维护防洪排涝设施,增强城市抗洪能力;以及实施水土保持与生态修复措施,恢复城市生态环境。

关键词: 雨水泥沙沉淀;城市防洪排涝;水土保持;对策

引言: 随着城市化进程的加快,雨水泥沙沉淀问题日益凸显,对城市防洪排涝及水土保持构成了严重威胁。泥沙淤积不仅降低了排水系统的流通能力,还加剧了城市内涝风险,影响了城市居民的正常生活。泥土流失也破坏了城市的土壤结构,降低了水土保持能力。因此深入研究雨水泥沙沉淀的影响,并提出有效的对策措施,对于保障城市防洪安全、促进城市可持续发展具有重要意义。

1 雨水泥沙沉淀形成机制与特征

雨水泥沙沉淀的形成机制与特征是一个涉及物理、化学及水文地质等多方面因素的复杂过程。形成机制:雨水中携带的固体颗粒,包括泥沙、尘埃等,在重力的作用下逐渐下沉。这是沉淀过程的基本驱动力。泥沙颗粒的大小、形状、密度等特性对沉淀速率有显著影响。一般而言,颗粒越大、密度越高,沉淀速率越快。雨水的流速、湍流程度等水流条件也会影响沉淀过程。在流速较慢、湍流程度较低的情况下,沉淀效果更佳。在某些情况下,雨水中的化学物质可能与泥沙颗粒发生反应,形成絮凝体,从而加速沉淀过程。例如,当雨水中含有适量的混凝剂时,可以与泥沙颗粒发生絮凝反应,形成较大的絮凝体并快速沉淀。特征:第一,分层现象。在沉淀过程中,由于不同颗粒的沉降速率不同,往往会出现分层现象。密度较大的颗粒会先沉淀到底部,形成较厚的沉积层;而密度较小的颗粒则会在上层继续悬浮或缓慢下沉^[1]。第二,沉淀效率。沉淀效率受到多种因素的影响,包括颗粒特性、水流条件、化学反应等。在实际应用中,需要根据具体情况选择合适的沉淀条件和设备,以提高沉淀效率。第三,环境影响。雨水泥沙沉淀对环境具有重要影响。一方面,它可以减少雨水中的悬浮物含量,提高水质;另一方面,如果沉淀物处理

不当,可能会对水体、土壤等环境造成污染。

2 雨水泥沙沉淀对城市防洪排涝的影响

雨水泥沙沉淀是城市防洪排涝过程中不可忽视的问题,其对城市排水系统、内涝风险以及防洪设施效能均产生了显著影响。

2.1 排水系统堵塞与效能降低

雨水泥沙沉淀首先直接影响的是城市的排水系统。在降雨过程中,雨水携带的大量泥沙和杂物随着水流进入排水管道。这些泥沙和杂物在管道内逐渐沉积,形成淤积层。随着时间的推移,淤积层越来越厚,严重堵塞了排水管道,降低了排水系统的流通能力。排水系统堵塞带来的问题是多方面的。一方面,堵塞的管道无法迅速排除雨水,导致雨水在路面和低洼地带积聚,形成积水。积水不仅影响了城市交通的正常运行,还可能对市民的出行和生活造成不便。另一方面,堵塞的排水系统增加了城市排水系统的负担,使得原本设计合理的排水系统在实际运行中效能大大降低。在暴雨等极端天气条件下,排水系统可能无法承受巨大的排水压力,导致城市排水系统瘫痪。排水系统堵塞还可能引发一系列连锁反应。例如,堵塞的管道可能导致雨水倒灌进入地下设施,如地下室、地铁车站等,造成严重的财产损失和安全隐患,长期堵塞的排水系统还可能滋生细菌、蚊虫等害虫,对城市居民的健康构成威胁。

2.2 城市内涝风险增加

雨水泥沙沉淀还显著增加了城市内涝的风险。如前所述,泥沙和杂物在排水管道内的沉积降低了排水系统的流通能力。当降雨量超过排水系统的承受能力时,雨水无法迅速排除,就会在路面和低洼地带积聚形成积水。积水深度过大时,就会演变成城市内涝。城市内涝不仅影响了城市交通的正常运行,还可能对市民的生命

财产安全构成严重威胁。在内涝严重的地区，车辆无法通行，居民出行困难；积水可能淹没房屋、商店等建筑，造成财产损失。内涝还可能引发一系列次生灾害，如电气火灾、溺水等，对城市居民的生命安全构成严重威胁。雨水泥沙沉淀导致的城市内涝问题还呈现出一定的区域性和季节性特征。在降雨集中的季节和地区，内涝问题尤为突出。这要求城市管理部门必须采取有针对性的措施来应对雨水泥沙沉淀带来的内涝风险。

2.3 防洪设施效能受损

雨水泥沙沉淀还对城市的防洪设施效能造成了严重损害。城市的防洪设施，如防洪堤、排水泵站等，是抵御洪水侵袭的重要屏障。然而这些设施在长期运行过程中，也难免受到雨水泥沙沉淀的影响。泥沙和杂物在防洪设施内的沉积可能导致设施堵塞、损坏或效能降低。例如，防洪堤上的排水孔可能被泥沙堵塞，影响堤防的排水功能；排水泵站内的设备可能因泥沙沉积而损坏或运行效率降低。这些问题的解决需要投入大量的人力、物力和财力进行维修和更换，给城市管理部门带来了沉重的负担^[2]。防洪设施效能受损还可能削弱城市对洪水的抵御能力，在洪水来袭时，效能受损的防洪设施可能无法发挥应有的作用，导致洪水对城市造成更大的破坏。

3 雨水泥沙沉淀对城市水土保持的影响

雨水泥沙沉淀是城市环境中一个不可忽视的现象，它对城市的水土保持产生了深远的影响，尤其带来了一系列问题。

3.1 土壤侵蚀与退化

雨水泥沙沉淀加剧了城市的土壤侵蚀与退化问题。在降雨过程中，雨水冲刷着地表，携带大量泥沙流入城市排水系统或直接沉积在路面和低洼地带。这一过程不仅导致土壤表层的流失，还破坏土壤的结构和肥力。土壤侵蚀使得原本肥沃的土地变得贫瘠，影响城市绿地的生长和发育。土壤退化还降低土地的保水能力和抗风蚀能力，使得城市在面临干旱或大风天气时更加脆弱。长期下来，土壤侵蚀与退化将严重影响城市的水土保持和生态环境。

3.2 水质污染与生态破坏

雨水泥沙沉淀还带来了水质污染与生态破坏的问题。泥沙中可能含有各种污染物，如重金属、有机污染物等，这些污染物随着雨水流入城市水体，如河流、湖泊等，导致水质恶化。水质污染不仅影响城市居民的用水安全，还破坏水生生态系统的平衡。污染物可能毒害水生生物，破坏它们的栖息地，导致生物多样性减少。水质污染还可能引发一系列环境问题，如富营养化、藻

类爆发等，进一步加剧生态破坏。

3.3 水土保持措施效能减弱

雨水泥沙沉淀还使得城市的水土保持措施效能减弱。为了防止土壤侵蚀和水质污染，城市通常会采取一系列水土保持措施，如植树造林、建设绿地等，雨水泥沙沉淀可能堵塞这些措施的排水系统，降低它们的保水能力和净化功能。例如，绿地中的植被可能因泥沙沉积而生长不良，甚至死亡；植树造林区域的土壤可能因泥沙冲刷而流失，导致树木根系暴露，影响树木的稳定性。这些问题的解决需要投入大量的人力、物力和财力进行维护和修复，降低了水土保持措施的效能和可持续性。

4 应对雨水泥沙沉淀影响的策略与措施

雨水泥沙沉淀是城市环境中一个普遍存在的问题，对城市的排水系统、防洪排涝设施、水质以及生态环境都产生了深远的影响。为了有效应对这一问题，需要采取一系列策略与措施，从源头控制、排水系统优化、防洪排涝设施升级以及水土保持与生态修复等多个方面入手，全面提升城市的水土保持和防洪排涝能力。

4.1 源头控制措施

源头控制是应对雨水泥沙沉淀的首要策略。通过减少雨水携带的泥沙量，可以从根本上减轻排水系统和防洪排涝设施的压力，降低水质污染和生态破坏的风险。应加强城市建设过程中的水土保持管理，在建筑施工、道路铺设等工程中，应严格执行水土保持方案，采取必要的防护措施，如设置沉沙池、拦沙坝等，确保施工过程中的泥沙得到有效控制。同时加强对施工场地的监管，防止泥沙随雨流失进入城市排水系统。应推广绿色屋顶和透水铺装等雨水源头控制措施，绿色屋顶通过种植植被来吸收和滞留雨水，减少雨水径流和泥沙携带量^[3]。透水铺装则允许雨水通过铺装材料渗透到地下，同样可以减少雨水径流和泥沙流失。这些措施不仅有助于减少雨水泥沙沉淀，还能提高城市的生态环境质量和居民的生活舒适度。还应加强对城市裸露土地的管理，对于暂时无法开发的裸露土地，应采取覆盖、绿化等措施，防止泥土被雨水冲刷进入排水系统。应加强对城市绿地的维护和管理，确保植被生长良好，有效拦截和吸收雨水中的泥沙。

4.2 排水系统优化与改造

排水系统的优化与改造是应对雨水泥沙沉淀的重要措施。通过提高排水系统的流通能力和净化功能，可以有效减少雨水中的泥沙对城市环境和防洪排涝设施的影响。一方面，应对现有的排水系统进行全面梳理和评估，找出存在的堵塞、淤积等问题，并进行有针对性的

清理和疏通。应加强对排水系统的日常维护和管理,确保管道畅通无阻,提高排水效率。另一方面,应对排水系统进行优化改造,在设计中应充分考虑雨水的径流特性和泥沙携带量,合理确定管道的管径、坡度和排水口的位置,确保雨水能够迅速排除,减少泥沙沉积。另外,还可以在排水系统中设置沉沙池、截流井等设施,对雨水中的泥沙进行预处理,减轻后续处理设施的负担。同时应推广使用先进的排水技术和设备。例如,可以采用智能排水系统,通过传感器实时监测雨水流量和泥沙含量,自动调整排水策略,提高排水系统的适应性和灵活性。还可以引入雨水花园、生态滤池等生态排水设施,利用自然生态系统的净化功能来处理雨水中的泥沙和污染物。

4.3 防洪排涝设施升级与维护

防洪排涝设施的升级与维护,是应对雨水泥沙沉淀影响的关键环节。在城市化进程中,随着极端天气事件的频发,提高防洪排涝设施的可靠性和耐久性显得尤为重要。这不仅关乎城市在面临暴雨等极端天气条件时的应对能力,更直接关系到城市居民的生命财产安全。因此,对现有的防洪排涝设施进行全面细致的检查和评估,不放过任何一个可能存在的隐患和不足。针对发现的问题,要进行有针对性的修复和加固,确保设施在关键时刻能够发挥应有的作用。同时加强对防洪排涝设施的日常维护和管理也至关重要。只有确保设施完好可用,才能提高城市的防洪排涝能力,减少雨水泥沙沉淀带来的负面影响。另外,还应根据城市的发展规划和防洪排涝需求,对防洪排涝设施进行升级改造。要合理确定设施的规模、布局 and 标准,提高设施的泄洪能力和排水效率。例如,可以通过扩建排水渠道、增设排水泵站等设施,来增强城市的排水能力,更好地应对未来的挑战。最后,还应加强对防洪排涝设施的监测和预警,确保设施的安全运行,为城市的防洪排涝工作提供有力保障。

4.4 水土保持与生态修复措施

水土保持与生态修复是应对雨水泥沙沉淀的长远之计。通过恢复和改善城市的生态环境,可以增强城市的水土保持能力,减少雨水中的泥沙含量,提高城市的水质和生态环境质量^[4]。一方面,应加强对城市绿地的建设和管理,通过植树造林、建设公园绿地等方式,增加城市的绿地面积,提高植被覆盖率。应加强对绿地的维护和管理,确保植被生长良好,有效拦截和吸收雨水中的泥沙。另一方面,应推广使用生态护坡、生态堤防等生态修复技术。这些技术利用植物根系的固土作用来稳定边坡和堤防,防止泥土被雨水冲刷进入水体。植物还可以吸收和净化雨水中的污染物,提高水质。还应加强对城市水体的保护和治理,通过清淤疏浚、生态补水等方式,改善水体的水质和生态环境。同时应加强对水体周边的监管和管理,防止污染物和泥沙进入水体,保护水体的清洁和美丽。

结束语

雨水泥沙沉淀对城市防洪排涝及水土保持产生显著影响,泥沙淤积堵塞排水管道,降低排水效率,增加城市内涝风险。泥土流失破坏土壤结构,削弱水土保持能力。为应对此问题,需采取综合对策:加强雨水源头控制,减少泥沙携带;定期清理排水系统,保持管道畅通;加强防洪设施建设与维护,提高抗洪能力;同时实施水土保持措施,恢复土壤植被,增强城市生态环境稳定性。

参考文献

- [1]韩朋利,王静静,田飞飞.城市防洪及雨洪利用工程技术探析[J].江西建材,2020,(03):90+92.
- [2]杨英英.拉马河(铁岭县段)水土流失预测及评价[J].黑龙江水利科技,2023,51(12):172-174.
- [3]李明.基于大数据的城市防洪排涝系统优化研究[J].环境科学与技术,2021,44(3):342-349.
- [4]张晓峰.遥感技术在城市防洪排涝系统中的应用研究[J].地理信息科学,2020,27(4):512-519.