

# 研究城市管网工程水土流失特点及防治重点

庞旭成

广西纳海交通设计咨询有限公司

**摘要:**随着我国城市化进程的逐步加速,市政管网建设项目日益增多,在建设过程中极易引起水土流失。为了切实有效地防治城市管网工程建设引起的水土流失,文章以“南宁市良凤江供水工程”为例,详细地分析了城市管网工程施工中的施工工艺、水土流失影响因素、水土流失特点及危害,并从源头控制、施工中的实施措施等角度,提出相应的水土流失防控重点及对策,为城市管网建设水土流失防治提供借鉴。

**关键词:**城市管网工程;水土流失;防治重点

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.23.082



图1 顶管施工

城市管网工程是城市发展的重要组成部分,它涵盖了地下综合供水、排水、燃气、电力、通信等多种基础设施,为城市居民提供了便捷的服务,并且对于改善居民的生活质量起着至关重要的作用。在管网工程施工过程中,扰动土地、土方堆放、基坑施工等环节都会对土壤结构、植被和水土流失造成破坏<sup>[1]</sup>。尽管市政供水系统的结构呈线性,但其中仍有一些点状结构,而且随着时间的推移,水土流失的形式也会发生变化,从面状到线状,再到点状,使得水土流失的防治变得更加困难。因此,本文将重点研究这类工程的水土流失特征、防治重点以及有效的防治措施。

## 一、主要施工工艺水土流失影响因素

### (一) 顶管施工

顶管施工是一种埋地管线的非开挖铺设方式。该项目采用了泥浆平衡方法,利用泥浆的水压来计算土壤和地下水的压力<sup>[2]</sup>,如图1所示。首先,我们需要开始进行建设,然后把管子送进钻孔。使用液压支撑,把压缩的管子稳定地插进地下,并通过泥浆的形态把管子周围的淤积物排除。在顶管施工工作井地面上方,设置施工场地、材料堆场等。由于压占地表、平整场地,由于土方堆放和顶管基坑开挖的活动,原有的地表被严重破坏,导致大片地面被暴露出来。而采用管道施工的基坑,则包括顶管井、骑马井以及其他井下工程。桩基施工、基坑开挖、土方回填等将改变原有的地面地形,进而形成基坑边坡。在顶管工程完成后,进行路基、路面的修复、土地的整治和绿化等工作,使土体变得疏松,使其可蚀性提高,从而使水土流失更加严重。

### (二) 开槽埋管施工

挖沟埋设管道是一种在明沟中铺设管道的施工方法。一般情况下,钢板桩用于支撑和垂直开挖。沟渠底部的宽度由管道的直径决定。管道施工时,在设计施工图时,施工区域应沿管沟和管道两侧依次布置,以管沟

开挖轴线两端的中心线为工作区域的中心,以管槽开挖轴线两侧的管侧为施工材料的临时堆放点,如施工管道设备组件和各种辅助和施工设备、设备、材料和组件。另一侧可作为沟渠开挖土方工程临时堆垛处。土方应在距沟边0.5米处进行堆砌,堆砌高度不超过2.5米,施工后可进行回填。覆盖管道顶部的土壤平均厚度为1.5 m,开槽埋设管道的施工面积占用并压平地面,基槽开挖、临时堆土等过程,都会导致水土流失加剧。

### (三) 箱涵修复施工

在箱涵维修中,老井的施工过程中,由于在老井周围设置了工区和材料区,对老井表面造成了一定的冲击,造成了较大的裸露表面。

### (四) 泵站施工

泵站工程,施工步骤有:首先,需要对地表做好夯实,然后开始桩基浇筑,接着开始地下土、基槽的开挖,最后开始临时施工堆土,并完成土地回填工程,最后完善基础面层。泵站施工中地表夯实、基坑开挖及土方堆放过程都有可能造成水土流失的发生。

### (五) 跨河施工

一般来说,河道工程通常不在汛期进行,它的施工内容包括:建造堤坝、地基处理、土方挖掘、堤坝改造、堤坝通道和绿化、堤坝拆除等。在这些工程中,桩基、护岸、河道的挖掘、填充和临时堆积等都会对工程建设区域的水土流失产生一定的影响。

## 二、水土流失特点

### (一) 建设区域广,扰动区域分散

造成城市水土流失的原因有很多,但主要的就是城市基础设施建设、房屋建设等建设项目。城镇化进程中,大量的基建工程将引起原有的地貌形态发生变化,地表植被遭到严重破坏,从而产生严重水土流失。由于水土流失造成的水污染和对铁路、公路、高压线路等的

破坏,使城市的生态环境受到了极大的影响,成了城市现代化建设的瓶颈。管网工程的范围非常广泛,它们的地质、土壤、地形、气候、植被等因素的不同,使得它们的表层土体具有不同的抗侵蚀和抗冲击性能。这些工程的影响范围涉及井口、开槽埋管、箱涵修复、泵站、河道、临时堆土区以及施工生产居住区,使得它们的影响更加显著,该地区土壤侵蚀源较多,且各干扰单元分布分散,不连续,导致土壤侵蚀的范围较广。

### (二) 土石方开挖量大

为了确保城市管网的顺利实施,我们将采取多种措施,包括定向钻、顶管、大规模的开挖<sup>[3]</sup>。市政管网工程中,由于基坑数目多,开挖土方数量多,造成了大量的临时性堆土和废弃土方(渣土),这些土方沿着市政公路进行输送,其作用区域广,同时,由于建设周期较长,堆积土方极易造成损失。

### (三) 水土流失影响因素多

由于施工技术的不同,每个项目在建设期间,在自然恢复期间,都会遭受到各种人类活动的影响。结果表明,不同的因子对水土流失的贡献是不同的。原有地表形态和土结的地表植物将受到一定的影响,使地表土壤的抗侵蚀和冲刷能力降低。在降雨和地表径流的冲刷作用下,裸露表面将出现溅蚀、面蚀或沟蚀,使治理区域扩大。

## 三、水土流失防治重点

### (一) 严格控制工程占地

为了确保管网工程的安全和可持续发展,我们必须对其选址进行精细化和严格的审查,并且必须遵守相关的规范和限制性要求。我们还必须对管线工程与水土保持之间的制约因素进行详细的分析和评估,并且要尽量地避让,不能避免的,要进行优化。由于管网工程的临时性用地较大,所以,临时性用地除了要满足节地、降低干扰的原则外,还要满足建设的需要。在主体工程的红线内,工程的内容要严格遵循红线,在临时占地方面,为了确保泵站工程的顺利进行,必须确认所需的临时建筑物、管线和其他建筑物的位置是否完好,并且确认所需的建筑物是否符合相关的技术和安全条件。同时,还需确认所需的建筑物是否能够得到妥善的利用,以确保其能够按照相应的行业标准进行建造。为了确保施工的顺利完成,我们必须科学规划和合理利用临时用地,确保每个用地的范围都足够大,以便满足水土保持的需求。同时,我们还必须遵守相关规范,严格执行临时用地的审批和使用,以确保每个用地都得到妥善利用,避免造成严重的环境污染。

### (二) 实施土方合理调配

通过实际观察、收集数据、研究和评估,我们可以更好地了解每一块工程区的环境和需求。我们会使用GPS定位系统和其他技术手段,来精确定位每一块工程区的位置和面积。经过主体结构的建造后,所有的临时

用地都必须立即被清理恢复。如果这些用地是用于绿化的,那么必须根据规划的要求,清理场地,并重新播撒新的草坪和景观绿化。原来是裸露的土地,为了防止水土流失发生,必须播种草种<sup>[4]</sup>。对表土进行合理保护,合理利用,并采取植被措施减少土壤侵蚀。由于本工程的基坑众多,需要进行的挖掘和填埋的土方数量较大,如果土石料的分布不均匀,就可能造成更高的取(弃)土量,进而影响到建筑物的安全性,并且可能影响到建筑物的长期稳定性,这与水土保持的原则是相悖的。为了确保建筑物的安全性,我们建议按照不同的施工阶段和土方的运送路线进行操作,并且尽可能地利用本工程的挖掘和填埋资源,进行土方的调配。在开挖、回填顺序不能完全衔接时,可利用临时堆土场进行土方循环,以达到节约土地资源的目的。

### (三) 落实水土保持措施

市政供水系统建设过程中,鉴于水土保持的复杂性,应采取一系列措施来确保施工的安全和可靠,以及采用最新的技术和管理手段,以最大限度地降低水土流失的风险。此外,应当结合当前的技术发展趋势,采取一系列的措施,以确保施工的安全和可靠,从而实现可持续发展,保护和提升未来的城市生态环境。

#### (1) 顶管施工

在顶管工程的建设中,应在施工现场周边加设围挡,80%的临时铺装区域应采用水泥铺装,以确保运输及安全,同时也能避免地表径流对地面的冲刷、侵蚀。在工地入口和出口处,分别设有洗车平台和三层沉淀池,用来清洗进入工地的车辆所携带的土壤。在施工现场四周,应建立临时的泥浆池或泥浆箱,用于对桩基础和顶管所生成的钻渣浆进行暂时的沉淀和贮存。最初的沉降通过淤泥槽或淤泥槽后,在基坑开挖过程中,应对基坑周边进行布设。为了减少地表径流对基坑的冲刷,我们建议在市区的项目周围建立临时堆土场,这样可以有效地减少对基坑的影响。由于这些项目通常位于市中心,并且靠近公路,因此不太适合在基坑旁布置临时堆土。为了方便土方的外运,我们建议在施工期间建立密目网临时苫盖,以保护长期裸露的区域。

#### (2) 开槽埋管施工

在开槽埋管施工中,当沟挖完后,将全部土方临时储存并堆积在沟边,对临时堆土区域采用密眼网苫盖。为防止降雨侵蚀造成土壤侵蚀,应选择非雨季进行沟槽埋管,并采取分段法。开槽后,应迅速进行下一道工序,尽量减少沟槽开挖、回填和临时堆土的时间<sup>[5]</sup>。开槽埋管施工如图2所示:



图2 开槽埋管施工

### (3) 泵站施工

为了保证施工的安全，我们必须在泵站的附近建造安装隔离墙。同时，我们还必须确保施工区域的土壤不会发生裂缝和渗透。此外，我们还必须建造一条施工排水管，并且在施工通道的两端各建造一个清洁的小型污水处理系统。最后，我们还必须建造一个清洁的停放空间，并且建造一个清洁的污水处理系统，要设置集土坑，在施工场地内长期裸露或临时堆土区域。为了改进雨水的利用，我们将采取多种措施，包括铺装透水材料、植草沟和建造雨水花园，来改进泵站的结构，增强雨水的输送能力，并降低水土流失的风险。

### (4) 河道工程

在河道开挖过程中，根据河道周边现有的排水情况，在河道开挖过程中，在开挖过程中，根据河流周围的排水情况，在河流中铺设临时排水管和沉砂池，将河流与河流隔开，减少开挖对河流的影响。如图3所示：



图3 河道工程

### (5) 临时堆土工程

本工程位于市区，由于用地条件限制，在某些区域内不能建设大型堆土场，故可将该区域内的一般土石暂存于堆土区内，或委托具有相应资质的第三方运输公司运输至政府指定的填埋场地内，隔离一般土石和表土，并在堆土区四周设置编织袋，用编织袋将其覆盖，同时在排水沟线以外的区域内设置临时护坡，达到一定的保护作用<sup>[6]</sup>。

## (四) 进行科学、全面的规划、综合治理

城市水土保持最大的特征就是综合性，这一特征是建立在对水土资源进行保护和合理利用的基础上，从而达到对生态环境的改善，为经济发展提供良好的前提。要实现“三位一体”的一体化，必须进行工业结构的合理调整和科学的规划。要坚持“预防为主，综合规划，综合治理，因地制宜，加强管理，注重效益”的原则，对已有的土壤侵蚀区域进行整体规划和阶段性治理。在对其进行开发和使用时，应将其与保护有机地结合起来。加速城镇的水土保持基础设施建设，城镇的水土保持不管是生物措施、工程措施，或者是美化环境措施，都要比乡村的小流域治理要有更多的投资，在相同的单

位面积上，投资的金额是很大的，所以无论是从各项工程的设计标准，还是对质量的要求，都要更高一些，因此，从工程自身的成本构成上来说，也会有很大的提升。要实现这一目标，需要政府增加资金，需要构建多元化的投资渠道，需要构建多元化的投资体制。为营造良好的生态环境，提升城市的品位，实现城市的可持续发展，必须加强城市的生态保护工作。

## 四、结语

在城市管网建设中，其水土流失的主要特征是：土石方挖填量大，占地面积大，水土流失是一个复杂的问题，它会影响到许多不同的因素，包括河流和土壤。这种流失可能会导致水体汇入，并对人类的生产、生活和生态环境造成影响。为了防止这种情况的发生，我们应该从三个方面入手：合理利用土地、保护土壤资源和进行土方合理配置。另外，在具体施工中要明确每项施工项目的损失特点。为了更好地维护环境，我们应该根据实际情况制定适当的预防措施，并加强施工人员的环境保护知识，提高他们的环境管护技术。同时，我们还应该利用各种临时设备，如排洪沟、清洁区、污水处理厂、垃圾填埋场、遮阳棚等，来实现环境的稳定。同时，继续加强水土保持管理，加强水土保持监测监督，有效遏制此类建设项目造成的水土流失。

## 参考文献

- [1]王峰利, 宋松柏. 地铁项目水土流失特点及水土保持临时措施探讨[J]. 亚热带水土保持, 2017, 23(4): 56-58.
- [2]应恩宇, 付涛, 张纯权. 深圳城市河道综合整治工程水土流失及防治研究--以布吉河(龙岗段)河道综合整治工程为例J. 南昌工程学院学报, 2017, 13(6): 52-5
- [3]樊劲. 基于“天地一体化”监管的长沙市生产建设项目水土流失特征分析[D]. 导师: 王忠诚. 中南林业科技大学, 2021.
- [4]王娟, 刘晓林, 金平伟, 史燕东, 周瑞鹏, 吴镇宇, 张楚然, 黄海容. 云南省九大高原湖泊流域水土流失空间特征及影响因子分析[J]. 人民珠江, 2022, 43(12): 19-27.
- [5]陈浩. 类比法在高速公路建设工程水土流失预测中的应用[J]. 黑龙江水利科技, 2022, 50(11): 139-141+173.
- [6]王淑媛, 李晓丹, 刘学录, 孙静, 孙治芳, 韩雨, 徐一恒. 黄河流域甘肃段主要一级支流水土流失与社会经济发展的关系研究[J]. 甘肃农业大学学报, 2022, 57(05): 202-208.

作者简介: 庞旭成, 1988.09, 男, 汉族, 广西壮族自治区玉林市人, 现职称: 工程师, 毕业学校: 西北农林科技大学, 学历: 本科, 专业: 水土保持与荒漠化防治。