

# 城乡供水项目水土保持方案编制要点

李艳平

郴州市水电建设公司，湖南郴州，423000；

**摘要：**城乡供水项目属于线型加局部的点型工程项目，管道等线型区域穿越地形地貌及土地利用现状多样，防治难度较大；水厂等点型区域土石方开挖量较大，涉及边坡等较多，水土流失隐患较大。本文分析了工程特点、项目组成及相应的水土保持问题，并提出了水土流失防治的相关措施。

**关键词：**城乡供水工程；水土流失；防治；措施

**DOI：**10.69979/3060-8767.26.02.025

## 1 城乡供水工程建设背景

部分供水水厂区建厂较早，现有处理工艺设施较简陋，投产年限较长，设备老化，需对厂区进行升级改造。但部分水厂因位置限制，或者取水点位于河道下游，水质难以保证，为了保证居民用水安全，水厂的问题急需进一步解决。

城区配套管网建设时间较早，管网升级改造工程未全部完成，许多区域由于管径偏小导致流量偏小，压力不足；现有供水管网的管材大部分为铸铁管和 UPVC 管，大都使用年限过久，管道老化严重，爆管频发，影响水质水压。

部分偏远水务集团目前尚未完成各个数据采集平台上数据的整合，不能将调度系统、地理信息系统、营业收费系统、办公自动化系统等数据相互共享，未开发建立水力模拟系统及科学调度系统、水务智能系统等二次应用系统。必须尽快进行信息化工程建设，提高供水管理服务信息。信息化建设是促进和带动水务现代化、提升水务行业社会管理和公共服务能力、保障水务可持续发展的必然选择。需进一步增加信息采集，完善水质在线检测系统，通过对各类关键数据的实时监视和智能分析，再提供分类、分级预警，且利用短信、光、警报声等通知相关负责人，同时给予相应的处理结果辅助决策建议，以更加精细和动态的方式管理水务运营系统的整个生产、管理和服务流程，使之更加数字化、智能化、规范化，从而达到“智慧”的状态。

## 2 城乡供水工程特点

城乡供水项目属于线型工程加局部的点型工程项目，属于较为复杂的水土保持项目。线型工程布局跨度较大、呈线状分布，管道敷设过程中会扰动和破坏地表植被，造成土地裸露，加重管道沿线的土壤侵蚀和水土流失，影响区域生态环境的可持续发展<sup>[1]</sup>；边坡工程和

基础工程土石方量较大，一般有弃方；交通运输等施工条件相对较差，需设置施工便道；征占地面积较大，需要临时占地、临时设施较多，一般会涉及到拆迁。点型工程呈点状分布，一般设有封闭围挡措施，对周边影响较小；交通、给排水条件相对较好，主体一般设计有绿化排水措施；根据选址及竖向设计，部分项目能够达到土石方平衡，部分项目存在大量的借方或弃方。

## 3 城乡供水工程项目组成

城乡供水项目一般主要由取水工程、净水水厂、配水管线等组成。

取水工程主要是利用管道将水源从河道引接至水厂，主要分为取水头部，取水泵站及输水管。取水头部一般置于河道水流深槽，一般采用两侧进水方式，进水窗口设拦污格栅。原水自流管一般有两根，基本采用钢管，水流通过原水自流管进入到取水头部。取水泵站基本建设于河岸边，设置取水泵房、配电间及值班室，一般吸水井与泵房合建，设置多台水泵，互为备用。

净水水厂主要设置有（1）办公生活区：主要用于厂区建成后工作人员日常办公的区域，区域的单体建构物主要包括食堂、综合楼等，一般周边设置有绿化种植，与生产区相隔开，尽可能减少生产区对其产生的影响，形成一个独立、干净的办公区域。（2）生产区，主要包括常规处理区，深度处理区、污泥处理区等。其中常规处理区是核心处理区域，主要单体包括预处理池、格栅预臭氧接触池、絮凝沉淀池、气水反冲洗滤池及反冲洗泵房、清水池及吸水井、送水泵房等。深度处理区单体主要为后臭氧接触池、生物活性炭滤池和臭氧制备车间。污泥处理区的单体主要包括浓缩池、贮泥池、污泥脱水机房等，生产过程中产生的污泥经此区域处理后运输至厂外。（3）厂区内自用水管接自清水池的出水总管，呈环状布置，部分自用水管兼作消防水管。厂区

内雨水结合道路竖向标高和地形地势,通过明沟级管线外排接入厂外排水沟渠或市政雨水管道。污水经厂区化粪池处理后进入市政污水管道。反冲洗废水排入回收水池,反冲洗废水回用至前端,排泥水排入排泥池,经浓缩脱水处理后泥饼外运。(4)厂区路网按功能分区和建筑物、构筑物使用要求联络城环状,以满足消防及运输要求。(5)进厂道路起点一般接现有市政道路,终点接水厂,根据需求设置相应的宽度或者车道。

配水管线主要就是从水厂将处理后的水源通过配水管网(一般会配置检修阀门井、排气阀井、排泥阀井与湿井等建筑物)输送到设计需水区域。考虑到水压问题,部分项目中途需要二次加压,故需新增加压泵站,泵站一般设置加压泵房、管理用房、门卫室、仓库、补氯间、收费服务用房等,主要设备是变频泵。

## 4 城乡供水项目涉及的水土流失相关问题

### 4.1 水土流失类型及形式多样,防治困难

取水头部属于点型区域,主要涉及河道施工,可分为围堰施工及水下作业。围堰施工一般试用于水深较浅,水流缓慢的情况,占地面积相对较大,拆除过程中土石方可能随水流进入河道影响河道水质或者行洪。水下作业,扰动面积相对较小,但施工技术要求较高,挖出的土尽量由砂泵抽升到后部回填沟槽,尽量缩短沟槽晾槽时间,避免回填土的远距离搬运。

水厂区基本属于点型区域,一般位于城市边缘的高地,因此施工过程中涉及边坡开挖、基础施工、场地平整等土石方量较大,一般都需要配套建设建厂道路等,因此施工过程中若防护不当,在水力及重力侵蚀作用下,极容易形成边坡崩塌、滑坡等水土流失灾害。

工程区供水管网沿线跨越的地形地貌以及土地利用现状多样,使得工程建设中产生的水土流失类型形式多样,增加了防治难度。如平原和丘陵区主要的水土流失类型为水力侵蚀,水土流失主要形式为施工过程中裸露面的溅蚀、面蚀,开挖料的崩塌、滑塌、面蚀、沟蚀,弃渣的溅蚀、冲刷和崩塌等;山区的水土流失类型则包括风力侵蚀、重力侵蚀等,水土流失形式涉及爆破、消坡后形成斜坡产生的面蚀、沟蚀、落石、崩塌,填方段产生的面蚀、沟蚀等等<sup>[2]</sup>。

### 4.2 水土保持防治措施

#### 4.2.1 水土保持防治分区

水土保持防治分区主要根据项目组成及功能进行分区,一般分为取水口区、净水水厂区、配水管线区等三个一级分区;取水口区可分为取水头部、输水管线、

临时堆土区等三个二级分区,净水水厂区可分为构筑物区、道路及绿化区、施工生产生活区、临时堆土区、进场道路等二级分区,配水管线区分为管道作业带区、加压泵房区、施工便道等二级分区。

#### 4.2.2 水土保持措施设计

(1)取水口区取水头部属于点型工程,一般设于河底淹没或者半淹没的区域,施工过程中主要采用围堰进行施工,建议做好围堰的填筑与拆除工作,围堰填筑应有充分的土石方来源,尽量利用水厂区开挖产生的土石方,避免自行设置取土场进行围堰的填筑,围堰拆除的过程中应注意减少土石方进入到河道中影响河道水质或者行洪。若采用水下作业,则建议施工单位严格按照施工组织设计进行施工,避免预挖水下沟槽产生回淤弃土或者回填土工作量大,尽量采用综合作业船铺管,沟槽由水泵高压水冲挖,挖出的土由砂泵抽升到后部回填沟槽,使得沟槽晾槽时间减少至短,取消回填土的远距离搬运。取水头部主要是做好施工方案及施工组织,不再新增水土保持防护措施。

针对取水口输水管线区,建设前期需要进行表土剥离运送至空闲地段进行堆置防护,后期回填至管线区域进行植被恢复;建设后期对占用林地、草地、耕地等区域进行场地平整,占用耕地的区域进行复耕,占用林地、草地等区域栽植水土保持林草。针对临时堆土区域,施工过程中尽量将表土及一般土石方分开堆置,及时做好临时临时拦挡、覆盖、排水、沉沙等临时性防护措施;建设后期主要进行翻松平整,然后根据占用地类进行复耕或者栽植水土保持林草。

(2)针对水厂构筑物区,施工过程中应该做好基坑坡顶及坡底截水沟、沉砂池、集水井、临时抽排措施、基坑边坡临时覆盖等临时防护措施,及时将基坑雨水抽排至场内排水沟中,避免雨水直接冲刷裸露边坡造成崩塌、滑坡等水土流失灾害。针对道路及绿化区,建设前期应剥离表土运至临时堆土区进行堆置防护,后期回填至景观绿化区域进行覆土平整绿化;根据总平面及竖向设计,若场地存在边坡,应设置截洪沟、综合护坡、沉砂池等永久措施以及临时拦挡、覆盖、排水等临时防护措施,及时将边坡上游雨水直接排出项目区或者排入项目区排水体系中;后期根据水厂区排水设计图,及时铺设雨水管网、配套建设雨水检查井等,及时将雨水排至河道或者其他天然水系中。针对施工生产生活区,建设前期剥离表土运至临时堆土区进行堆置防护,后期回填至景观绿化区域进行平整绿化;施工过程中主要做好区域临时截排水体系。针对临时堆土区,建设前期剥离

表土进行堆置防护,后期回填至景观绿化区域进行平整绿化;施工过程中主要做好堆土区域的临时拦挡、覆盖、排水、沉沙等临时性防护措施。针对进场道路区,施工过程中主要做好坡脚或者坡顶截排水沟、坡脚临时拦挡、坡面临时覆盖等临时性防护措施,后期做好边坡覆绿等植物措施。

(3) 针对配水管线区管道作业带区,对未占道路路面的管道区域,建设前期应进行表土剥离(与一般土方分开,表土位于一般土方下方或者表土位于开挖区域外侧),施工过程中应根据管道地形条件进行临时防护,后期回填至管道区域经场平后进行植被恢复或者复耕;占用道路路面的区域主要做好一般土方堆置过程中的临时防护措施,后期主要进行道路路面恢复。针对配水管线区加压泵房区,一般都选在较平缓区域,主体设计已经考虑了景观绿化区域场地平整、表土开挖及回填、外围截排水沟及沉砂池等工程措施,景观绿化等植物措施;方案一般新增表土堆置区临时拦挡、覆盖、排水、沉沙等临时性防护措施。针对配水管线区施工便道区,应做好上边坡截水沟、坡脚排水沟、填方边坡坡脚挡护等工程措施,做好施工过程中临时拦挡及覆盖等防护措施,做好后期边坡覆绿等植物措施。

#### 4.2.3 弃渣的合理处理

若项目存在弃方,首先,应开展弃渣综合利用调查,制定综合利用方案,明确综合利用途径、方向等,对综合利用涉及需要设置堆存场地的,应设置拦挡、截排水等有效的防护措施。弃渣通过公共资源交易平台转让的,应明确交易方式、市场消耗能力<sup>[2]</sup>。

项目场地附近若存在合法消纳场,建设单位或者土方施工单位可以跟消纳场签订弃渣协议,施工过程中产生弃渣及时运至消纳场进行堆置防护,可以避免弃渣造成的水土流失灾害。若附近存在建设项目(工期基本一致)需回填土方,则可与相邻建设项目达成土方运输协议,及时将本项目弃渣运至相邻项目进行回填。若项目周边不存在合法消纳场或者在建需回填土方项目,本项目建设单位应该选择合法的弃渣区域,弃渣场选址应经相关管理部门及土地权属单位(个人)确认,落实用地可行性。禁止在河湖管理范围(含水库淹没区)内设置;禁止在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置。下游一定范围内有敏感因素的,应进行论证且论证结论能够支撑选址合规要求。同时弃渣场要素信息应全面准确,弃渣堆置方案合理,恢复方向可行。4级及以上弃渣场应进行勘察<sup>[2]</sup>。应结合本项目的弃渣情况委托相关单位进行弃渣场设计,经过论证

报批后可以弃渣,施工过程中应要求施工单位严格按照弃渣场设计进行施工,确保弃渣场安全稳定,避免产生崩塌、滑坡、泥石流等水土流失灾害。

#### 4.2.4 借方的合理处理

若项目存在借方,应明确借方方案。项目场地附近若存在合法消纳场并且消纳场土石方能够满足场地回填需求,则建设单位或者土方施工单位可以跟消纳场签订购土协议,施工过程中可以及时从消纳场购买土方运至场地进行回填。若项目附近存在建设项目(工期基本一致)需要弃方,则可与相邻建设项目达成土方运输协议,及时从相邻项目运输土方到场地内进行回填。若项目周边不存在合法消纳场或者在建需外弃土方项目,建设项目应该选择合法的取土区域。取土位置应明确。禁止在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土场。涉及河湖管理范围的,应满足《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国河道管理条例》等相关法律法规要求<sup>[2]</sup>。同时应结合本项目的取土情况委托相关单位进行取土设计,经过论证报批后可以取土,取土过程中施工单位应严格按照取土场设计进行施工,确保弃土边坡安全稳定,避免产生崩塌、滑坡、泥石流等水土流失灾害。

### 5 结语

城乡供水项目属于线型、点型相结合的项目,经常伴随开挖回填边坡、取土与弃渣等,同时跨度较大,地形较为复杂,水土流失影响较大,因此防护难度相对较大。

方案编制过程中编制单位应多次进行实地踏勘并与建设单位、设计单位进行详细沟通,明确项目概况及建设特点,识别出项目水土流失重点区域、部位及水土保持防护重点与难点,制定切实可行的水土保持防护措施,以此指导施工。同时应给建设单位宣传水土保持相关知识,增强水土保持理念,由建设单位组织成立水土保持小组,业主、监理、施工单位等各司其职,执行、验收好水土保持方案的每一个环节,确保水土保持方案的功效能真正发挥出来<sup>[3]</sup>,有效控制水土流失,避免崩塌、滑坡等水土流失重大灾害。

#### 参考文献

- [1] 陈兰等输油管道工程特征及其水土流失防治措施[A], 2015, 32(03): 15-19.
- [2] 水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知(办水保[2023]177号)
- [3] 潘君燕浅析线型工程建设中涉及的水土保持问题[C], 陕西水利 2014 年科技专刊