

# Analysis of Pipeline Avoidance and Treatment in Construction of Municipal Gravity Pipe Network

Ping Zhang

Sinohydro Seventh Engineering Bureau Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 611130, China

## Abstract

In the process of municipal pipeline network construction, the underground ground pipeline staggered complex, cannot avoid encounter the pipeline situation, the conflict between the pipeline and the new pipeline, and the pipeline cannot move, need to take measures to ensure that the damage of the pipeline situation of the new pipeline, through the construction process optimization design, solve the gravity pipe network in the current situation of the pipeline solution. According to the construction practice of gravity pipe network in the comprehensive improvement project of water environment of Bi River Basin in Xindu District, this paper mainly expounds the analysis and control and key points in the construction process of municipal gravity pipe network, so as to provide reference for similar projects.

## Keywords

municipal engineering; pipeline crossing; avoidance

## 市政重力管网施工过程中管道避让与处理分析

张萍

中国水利水电第七工程局有限公司, 中国·四川成都 611130

## 摘要

市政管网施工过程中, 在地下地上管道交错复杂, 无法避免遇到现状管道, 在现状管道与新建管道冲突时, 且现状管道无法迁改时, 需采取措施, 保证在不损坏现状管道情况下新建管道, 通过在施工过程中不断优化设计方案、解决遇不同情况下的重力管网遇现状管道解决措施。论文根据新都区毗河流域水环境综合整治工程中重力管网施工实践, 主要针对市政重力管网施工过程中管道垂直相交避让与处理分析管控及要点进行阐述, 为类似工程提供参考。

## 关键词

市政工程; 管道交叉; 避让

## 1 概述

本研究专注于新都区毗河流域水环境综合整治项目, 其核心内容包括四个主要方面: 截污治污系统、内源治理系统、生态建设系统以及景观提升系统。

截污治污系统的核心在于构建新的雨水和污水收集管网, 并对现有雨污分流系统进行改造。针对新都区各治理河道, 结合已有的污水处理设施及新都区总体规划, 对下河排水口进行源头雨污分流改造。此外, 新建规划的雨污水管网, 旨在解决特定区域水质恶化、异味散发以及污水直接排放、雨污混合排放、黑臭水体等环境问题。经过处理的污水将被输送至现有的污水处理厂, 而雨水则被引导至附近水体。

## 2 施工方案选择

鉴于本项目位于城市建成区, 施工时需进行地下管道的开挖, 其中涉及多种管道(如光缆、电缆、煤气、自来水、现状排水管等)。因此, 在开挖前必须查明这些管道的当前状况, 并采取保护性措施进行开挖。在某些情况下, 为了满足项目施工的需求, 还需对管道进行迁移或更改。

对于那些需要迁移或更改的现状管道, 必须与建设单位、规划单位以及管道管理单位共同商定管道拆迁和改移的方案。当基坑开挖影响到地面构筑物或房屋的安全, 或者这些构筑物可能对施工安全构成威胁时, 应对其进行临时加固。只有在经过检查、验收并确认符合要求后, 形成相应文件, 方可开始施工<sup>[1]</sup>。

### 2.1 管道避让原则

城区路面下地下管道复杂, 施工时遇见地下隐蔽管道与本工程施工新建管道交叉存在高程冲突时, 需合理进行避让, 避让原则与方法如下。

【作者简介】张萍(1992-), 男, 中国四川眉山人, 本科, 工程师, 从事市政工程水环境治理研究。

### 2.1.1 避让一般原则

①施工时必须依照设计图纸和相关标准,严格遵循设计要求。

②小管道应让位于大管道:因为小管道易于弯曲且成本较低。

③分支管道应避让主干管道:分支管道管径较小,重要性和影响范围不及主干管道,具体原因参考第一条。

④无压管道应让位于有压管道(重力流管道应让位于压力流管道):改变无压管道(或重力流管道)的坡度和流向会对流动产生较大影响。

⑤给水管道应让位于排水管道:除上述第三条原因外,排水管道通常管径较大,且含有较多杂质。

⑥常温管道应让位于高温或低温管道(冷水管应让位于热水管、非保温管道应让位于保温管道):高温管道需考虑排气,低温管道需考虑防结露保温。

⑦低压管道应让位于高压管道:高压管道成本高,且对强度要求更高。

⑧气体管道应让位于水管道:水流动时动力消耗较大。

⑨金属管道应让位于非金属管道:金属管道易于弯曲、切割和连接。

⑩一般管道应让位于通风管道:通风管道体积大,弯曲困难。

⑪阀门数量少的管道应让位于阀门数量多的管道:考虑到安装、操作和维护的便利性。

⑫施工难度小的管道应避让施工难度大的管道:这是为了减少安装难度。

⑬工程量小的管道应让位于工程量大的管道:这是为了减少安装工程量。

⑭技术要求低的管道应让位于技术要求高的管道:这是为了降低技术难度。

⑮检修次数少且方便的管道应让位于检修次数多且不便的管道:这是从后期维护角度考虑。

⑯非主要管道应避让主要管道:这是基于功能重要性考虑。

⑰临时管道应避让永久管道:这是基于管道使用寿命考虑。

⑱新建管道应避让已建管道:这是为了减少造价、工程量和施工难度。

⑲应与相关管道(线)管理部门联系,获取同意和协助。

### 2.1.2 特殊情况避让方案

若遇管道交叉应考虑对现状管道进行改迁或保护性穿越,具体形式如下:双(多)孔法、暗渠法、倒虹管法、检查井法。

## 2.2 管道避让施工

### 2.2.1 管道避让分析

市政管网工程施工过程中,由于部分管道修建年代较

早,部分地下管道的平面位置、管道埋深等数据与现场实际管道位置相差较大,造成新建管网在施工过程中常常遇到与现状管道平面交叉、高程冲突等问题。

新建管道遇现状管道时,采用避让的一般原则处理,在现状管道无法迁改情况下,需采用特殊情况的管道避让方案。在现状管道下方新建管道时,由于需对现状管道进行保护,因此在现状管道通过探坑确定位置后,现状管道周边1m范围内需采用人工开挖,且因现状管道下方无法采用压实机械对回填材料进行压实,因此现状管道下部至沟槽底需采用贫混凝土或低标号混凝土进行满包封回填(见图1),回填宽度及高度均超过管道边0.3m,现状管道上部0.5m范围内不得采用大型压实机械<sup>[2]</sup>。

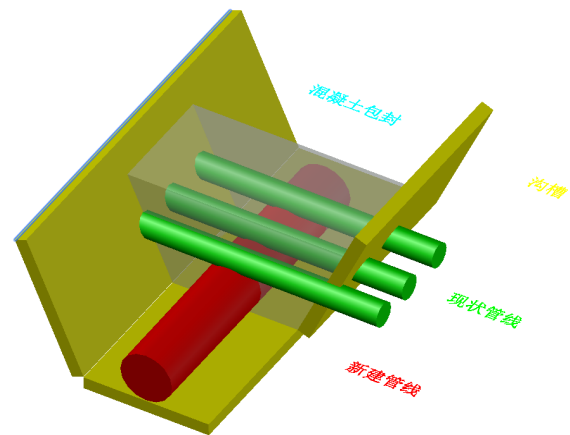


图1 现状管道交叉

新建管道与现状管线冲突一般可分为两种,新建管道与现状管线平行、新建管道与现状管道垂直相交,论文主要针对本工程在新建管道与现状管线垂直相交施工过程中所遇到的现状管道及解决办法,详细描述在特殊情况避让方案施工。

### 2.2.2 双(多)孔法

在保持管底设计标高不变的前提下,可以使用较小直径的双孔或多孔管道来替换原有的排水管道,以此来降低管顶的标高,确保其他管道能够从新管道上方穿过。替代的孔数不应超过四个,且管道直径需大于300mm。替代所用的管材应与原管道直径相匹配,如果条件允许,也可以选择小一号的管径进行替代。

双管法管道与原管道材料相同,其施工方式也相同。没有新的施工工艺,该方法成本最低,施工进度快。

但是在检查井溜槽施工需注意由单溜槽变双溜槽的衔接问题,且溜槽容易将杂物堆积对井室造成拥堵,因此该方法不适用于污水管道及容易堆积杂物的雨水管道。

双(多)孔法中管道避让原则是降低管道上部结构标高,以确保与现状管道在高程上不冲突,因此只适用于新建管道顶部与现状管道冲突情况(冲突较小),且采用双(多)孔法时不会发生二次冲突情况。

双(多)孔法溜槽形状见图2。

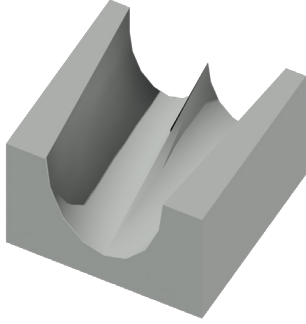


图2双(多)孔法溜槽形状

### 2.2.3 暗渠法

施工过程中,通过现场浇筑来构建矩形钢筋混凝土暗渠。根据交叉管道占用的过水面积大小以及排水管道的流量和流速,来决定暗渠顶板的高度和横截面的扩展尺寸,确保其他管道不会直接穿过,并且满足排水管道的水力条件。

在暗渠中穿过的现状管线需进行保护,通常采用两个半圆形的钢套管保护现状管线,如果暗渠宽度过大,需在套管中间加吊装支撑。

本方法与双(多)孔法相同,在不改变管内底标高情况下,可以解决新建管道与现状管道高程冲突问题。其施工工艺较双(多)孔法复杂,成本也较高,当暗渠法在检查井中与上下游管道可衔接较好,可适用于污水管道及容易堆积的雨水管道。

如果暗渠中有现状管线穿过,需考虑杂物在现状管网的堆积,因此暗渠法同样不适用于新建管道与现状管道的高程冲突严重的情况。

双(多)孔法溜槽形状见图3。

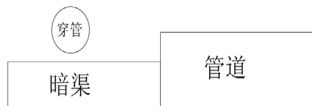


图3双(多)孔法溜槽形状

### 2.2.4 倒虹管法

在排水管道与其他管道存在严重的高程冲突,无法直接按照原定高程穿越,且需保持与现有管线的安全距离,同时双(多)孔法和暗渠法均不适用的情况下,可考虑采用倒虹管法。

在铺设过程中,应尽可能使倒虹管与障碍管道的轴线垂直,并确保上行、下行斜管与水平管的交角小于 $30^\circ$ 。鉴于该方法可能导致淤塞,建议在倒虹管的上下游分别建造进、出水井。进水井应配备事故排出口,并在其前的检查井中设置沉泥槽。此外,若倒虹管内设计流速无法达到 $0.9\text{m/s}$ ,则在建成使用后应定期进行冲洗,冲洗流速不得低于 $1.2\text{m/s}$ 。

倒虹管法见图4、图5。

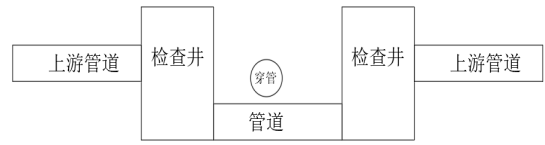


图4倒虹管法(一)

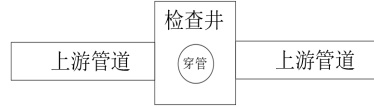


图5倒虹管法(二)

### 2.2.5 检查井法

在新建管道与其他管道不可避免地发生交叉时,若穿越管道的管径较小,可采用检查井法进行处理。

新建管道在断开后,通过检查井进行连接,而其他管道则通过加装套管或其他保护措施后,按照原有的高程从井内穿过。在管道穿越过程中,检查井的位置可以适当调整,避免将其置于井的中心位置,以便于后续的检修和清淤工作。同时,检查井的尺寸亦可进行适当调整,在设计允许的范围内,根据规范选择合适的尺寸<sup>[1]</sup>。

此方法可适用于现状管线管径较小,不具有危险性的一般管道,如自来水、弱电等(均需加防护套管),当遇到燃气、强电等危险性较大的管道,不能采用检查井法,以免人员进入检查井清淤、清理时对作业人员造成伤害。

### 2.2.6 多种组合

顶管施工时,遇现状管道与新建管道冲突时,由于顶管一般深度较深,且管径较大,上述单一避让方法无法有效解决,因此需采用多种方法组合。

双(多)孔法与倒虹管法组合,双(多)孔法中管道管径与原单管管径相同,采用倒虹结构每根管道加一闸门。每隔一段时间可将阀门关闭,使管道带压,再次开启阀门时,可冲洗管道。当一根管道淤堵时,可开放另一管道,减少管道在使用过程中由于倒虹结构特性缺陷所造成的管道无法排水。

## 3 结语

在实际施工过程中,所遇到的现状管线问题各不相同,管线避让方案常常是多个结合,在不同的施工方法中选取最优、最经济的施工方法。

### 参考文献

- [1] 孙达.市政施工中地下管线施工技术[J].四川建材,2023,49(1):93-94.
- [2] 徐涛.城市市政给排水管网施工质量分析[J].水上安全,2024(14):97-99.
- [3] 郭润强.城市市政给排水管网优化技术措施[J].科技与创新,2024(1):97-99.