

DOI:10.16799/j.cnki.esdqyfh.2023.12.033

# 城市道路工程管线预留沟设置探讨

张齐云,王 波,聂川尧  
(珠海市规划设计研究院,广东 珠海 519001)

**摘 要:**城市道路下有众多的市政管线服务于周边地块,市政管线通常需横穿道路敷设以满足道路两侧用户的供给需求。为了减少新建过路管线时对已建道路影响,城市道路建设时可以同步实施管线过路预留设施,其中工程管线预留沟为一种有效方式。通过分析和总结南方某城市工程管线预留沟多年的设置经验,从设置条件及布置间距等方面提出建议。

**关键词:** 管线预留沟,城市道路,设置间距

**中图分类号:** TU992.23      **文献标志码:** B      **文章编号:** 1009-7716(2023)12-0123-04

## 0 引 言

随着城市的发展,地下市政管线的种类和数量不断增加。尤其是多年来给水、电力、通信、燃气等非重力管线因投资主体不同造成各类管道建设与道路建设不同步,且增容、扩容频繁,难以避免从市政干管(线)引出支管(线)横穿道路与用户管(线)接驳。若直接开挖道路增设管道,会影响城市交通,而且开挖后修复的局部路段质量也难以保证。在城市道路建设同时合理预埋管线过路设施,可以避免或减少破路施工,工程管线预留沟为其中一种有效方式。工程管线预留沟在南方某城市设置有 30 多年的历史,对其它城市道路工程管线预留设施的设置有较强的借鉴意义。

## 1 南方某城市工程管线预留沟设置概况及主要存在问题

### 1.1 设置概况

从 20 世纪 90 年代起,该市城市道路建设一直坚持每 200 m 建设一条工程管线预留沟,供后期非重力管线穿越道路使用,并在 2015 年后以法规形式纳入了《某市城市规划技术标准与准则》。为了后期过路管线使用便利,该市管线预留沟设计采用浅沟形式:净空尺寸  $B\times H=1.0\text{ m}\times 0.7\text{ m}$ ,预留沟顶部盖板作为路面层结构层,管线预留沟贯穿道路红线,并在两侧人行道端部及中央绿化带设置检修井,见图 1。

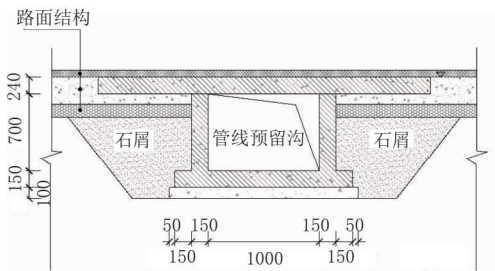


图 1 某市管线预留沟断面图(单位:mm)

### 1.2 工程管线预留沟使用现状

为了分析预留沟在目前市政建设条件下使用现状,按照不同道路等级及不同使用年限确定调查范围,共对该市市内 12 条道路共计 60 条现状管线预留沟进行调查分析。

#### 1.2.1 管线预留沟使用率

调研 1990 年至今建设的市政道路,统计 60 条管线预留沟中,沟体内部存在运行管线的有 42 条(70%),至今未敷设管线的有 18 条(30%)。根据调研预留沟总体使用率为 70%,维持在较高水平。建设 3~8 a 预留沟平均使用率约 59%,明显小于建设年限不小于 8 a 的预留沟使用效率。分析原因主要有以下两点:

(1)2015 年后该市将缆线管廊(含电力仓和通信仓)纳入城市道路同步建设,原先给水、雨水和污水仍然随城市道路同步建设。

(2)随着使用时间增长,周边开发地块不确定性管线对管线预留沟的使用增加,见表 1。

#### 1.2.2 工程管线预留沟内管线种类分布情况

在已敷设管线的 42 条管线预留沟中,管线种类大致可分为 4 种,分别为:给水、电力、通信、燃气,未

收稿日期: 2023-06-09  
作者简介: 张齐云(1980—),男,硕士,高级工程师,从事市政给排水管网设计和咨询工作。

表1 管线预留沟使用率与建设年限关系

| 建设年限   | 道路条数 | 预留沟条数 | 使用数量 | 使用效率 |
|--------|------|-------|------|------|
| 3~5 a  | 5 条  | 19 条  | 8 条  | 42%  |
| 5~8 a  | 4 条  | 20 条  | 15 条 | 75%  |
| 8 a 以上 | 3 条  | 21 条  | 19 条 | 90%  |

发现污水管、雨水管以及其它管线。沟内使用管线以电力、通信为多,少量敷设有给水、燃气管线。以单一管线为主,同时包含两种以及以上的分布率为 28%,见图 2。

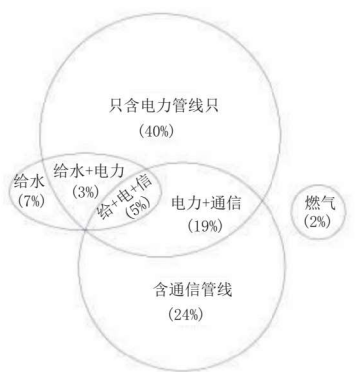


图2 预留沟使用管线种类分布图

预留沟内敷设的给水管管径 DN200~DN400,通信采用 DN100 排管,电力主要采用电缆直铺。

### 1.2.3 不同道路等级工程管线预留沟的使用率

调查范围 12 条道路按照等级划分为:5 条主干道、3 条次干道、4 条支路,每个等级的每条路调查预留沟数量不少于 4 个。根据调查结果,不同等级的道路中预留沟使用率基本持平,维持在 70%左右,见图 3。该结果表明预留沟的使用率和道路等级无相关性。

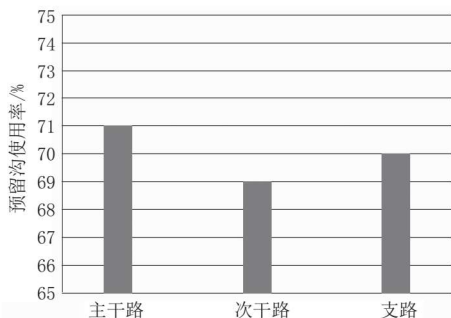


图3 道路等级与预留沟使用效率关系图

### 1.3 现状工程管线预留沟使用存在主要问题

工程管线预留沟为城市市政建设发挥了重要作用。但是随着市政管线随道路同步建设的种类改变,非开挖施工技术的普及,道路路网疏密理念的变化,城市道路红线宽度的调整及建筑红线退让道路距离等情况出现,工程管线预留沟维持市政道路 200 m 一条的建设条件发生变化。根据实际工程反馈情况

主要存在如下问题:

(1)工程管线预留沟应未区别不同市政道路情况区别设置;

(2)按照 200 m 一条间距设置,工程管线预留沟存在使用率偏低现象。

上述问题需要结合管线预留沟使用效率及各种管线后期实施影响因素等方面进行探讨。

## 2 设置管线预留沟道路条件分析

城市道路工程管线预留沟主要为后期新增不确定性非重力管线预留过路通道。市政常用非重力管线包括电力、通信、给水、燃气、中水、热力和冷水等。故工程管线预留沟的设置和城市道路已设置管线种类、后期明挖和非开挖条件、工程地质、街坊尺寸及道路路口间距等相关。

### 2.1 项目类型

#### (1)新建城市道路项目

对于新建项目,由于地块开发较城市道路建设具有滞后性,周边地块过路需求存在较大不确定性,建议同步建设管线预留沟。

#### (2)改建城市道路项目

改建项目两侧用地开发基本已成熟,后期新增管线过路需求较小,建议不新增设管线预留沟。

### 2.2 建筑退让道路红线间距的影响

城市道路完成后后期新增非重力管线多采用非开挖施工。其中以水平定向钻施工为最常用方式。在管道穿越过程中,水平定向钻技术广泛应用地下管道非开挖掘进技术<sup>[1]</sup>。建筑退让道路红线间距决定了后期是否有水平定向钻施工的条件。

#### 2.2.1 建筑退让道路红线距离

目前建筑退让道路红线间距没有行业统一标准,控制方法主要有四种<sup>[2]</sup>,南方某市主要按照道路等级确定建筑退距。根据其城市规划技术标准与准则(2021 版)6.4.2 中相关规定:快速路用地红线退让距离一般值 25 m,城市主干路退让距离一般值 10 m,城市次干路退让距离一般值 7 m,城市支路退让距离一般值 5 m。

#### 2.2.2 水平定向钻施工空间

以工程常用 DN300 给水 PE 管为例确定水平定向钻施工所需空间。管道在道路红线边入土埋深取  $H=2$  m,水平定向钻线位和道路中心线交角取  $30^\circ$ ,入土角度取  $15^\circ$ ,出土角度取  $15^\circ$ <sup>[3]</sup>,入土和出土外侧各预留 10 m 机械设施空间,见图 4 和图 5。



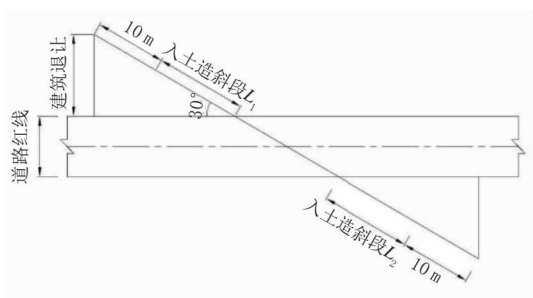


图 4 水平定向钻穿越道路平面示意图

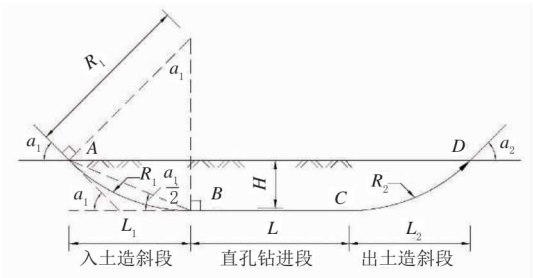


图 5 水平定向钻穿越道路剖面示意图

建筑退距  $L = \text{Max}[(10 + L_1)/2, (10 + L_2)/2]$  (1)

$$L_1 = \frac{H}{\tan \frac{\alpha_1}{2}} \quad (2)$$

$$L_2 = \frac{H}{\tan \frac{\alpha_2}{2}} \quad (3)$$

式(1)中: $L_1$ 为入土造斜段水平长度,m; $L_2$ 为出土造斜段水平长度,m。

式(2)中: $H$ 为管道在道路红线边入土埋深,m; $\alpha_1$ 为入土角。

式(3)中: $H$ 为管道在道路红线边入土埋深,m; $\alpha_2$ 为入土角。

通过计算建筑退距  $L$  为 12.5 m。故建筑退距不小于 12.5 m 道路,后期均可以采用水平定向钻施工保障非重力管线过路需求,可不设置管线过路预留沟。

2.3 道路等级

(1)城市快速路

根据《城市道路工程设计规范(2016 年版)》(CJJ 37—2012)15.2.3 “各类管线应按规划要求预埋过街管道,过街管道规模宜适当并留有发展余地。重要交叉口宜设置过街共用管沟。在建成后的快速路、主干路下实施过街管道时,宜采用非开挖施工。”[4]和《城市道路路基设计规范》(CJJ 94—2013)3.0.7 “快速路的机动车道内严禁设置管道检查井”[5],由于快速路行车速度快、路面等级高、路面较宽,快速路设置管线预留沟不仅会影响道路行车舒适度和安全,而且不利后期管线实施。同时快速路建筑退距通

常较大(不小于 12.5 m),后期有实施非开挖的空间。

故快速路不建议设置工程管线预留沟。

(2)其他道路

根据前述分析,当道路红线建筑退距不小于 12.5 m 时可不设置工程管线预留沟。

2.4 工程地质

在建成区新建或改建非重力管道较多采用水平定向钻施工,水平定向钻可行性和地质有较大关联。经验丰富的水平定向钻施工方采用合适的施工机具可以较容易完的地层主要包括(1类地质):中硬—硬质黏土和淤泥、中—致密砂层、风化岩层或强胶结地层;困难极大地层主要包括(2类地质):松散—密实砂砾层、松散—密实卵石层、含有大量孤石、飘石或障碍物的土层;其余土层(3类地质)属于可行但有难度[3]。当工程地质为 2 类和 3 类地质时采用定向钻施工难度大,建议城市道路同步建设管线预留沟。

3 工程管线预留沟设置间距探讨

管线预留沟为解决后期不确定性管线过路需求,设置间距和周边街坊尺寸、使用效率、道路交叉口间距等有关。

3.1 街坊间距

管线预留沟主要为周边地块服务,因此地块的尺度直接影响了管线预留沟设置间距。适宜的住区街坊规模和尺寸应该是既能满足居民多样的需求、布置合理的活动空间,同时又不会对城市交通产生不良影响。根据专项研究,适宜的高层住区街坊规模的范围限定在 3~6 hm<sup>2</sup> 左右,街坊尺寸在 150~250 m 之间[6]。管线预留沟宜设置在两个街坊中间,可以同时为两个街坊服务;故管线预留沟设置间距宜为两个街坊尺寸 300~500 m。

3.2 使用效率

根据管线预留沟现状分析,管线预留沟总体(目前为 200 m 一道)使用效率为(70%);道路建设年限不小于 8 a 使用率约为 94%,不小于 5a 使用率约为 75%,不小于 3 a 使用率约为 40%。综合 3~8 a 预留沟使用效率为 58%,该使用效率为该市将缆线管廊与市政道路同步建设后的直接反馈。为了减少新的建设条件下预留沟空置,提高使用效率,预留沟设置间距较现状间距可进行调增,可以按照调增一倍为 400 m 间距设置。

3.3 道路交叉口间距影响

交叉口管线过路需求相对更多,预留沟位置宜

布置在道路交口路段<sup>[4]</sup>。同时为了提高预留沟效率,更好服务周边地块,两个交叉口中间桩号宜布置管线预留沟。目前国内对于合理的交叉口间距存在着分歧较大的两种观点:一、减小路网间距,加大路网密度。二、加大路网间距,减小路网密度。按照观点二干路网间距宜为 800~1 200 m<sup>[7]</sup>,管线预留沟间距宜为交叉口间距的 1/2,约 400~600 m。

综合以上多方面分析,建议管线预留沟间距宜为 400~500 m,宜布置在道路交叉口附近和路段中间位置。

#### 4 研究效果

根据研究建议,快速路及建筑退距不小于 12.5 m 的市政道路可以不设置管线预留沟,同时市政道路管线预留沟设置间距可以扩大到规定的 2 倍。按照南方某市 2023 年 1 月信息价测算,红线宽度为 24 m 市政道路一条管线预留沟投资约 7.5 万元,1 km 长度市政道路可以减少 3 条管线预留沟,节约投资约 22.5 万,经济效益明显。

#### 5 结 语

城市道路工程管线预留沟是减少道路后期反复开挖的有效方式之一。工程管线预留沟的设置与项

目性质、建筑退距、街坊尺寸及交叉口间距等有关。通过对南方某市管线预留沟的现状分析,总结了管线预留沟设置要点,可供相关城市设计参考。

(1)新建城市道路可设管线预留沟,改造道路不宜增设管线预留沟。

(2)快速路可不设管线预留沟,建筑退让间距不小于 12.5 m 的城市道路可不设管线预留沟。

(3)管线预留沟宜设置在交叉口附近和路段中间位置,设置间距建议 400~500 m。

(4)新建城市道路地质为 3.4 节 2 类或 3 类土层时,后期采用非开挖方式建设管线困难,建议增设管线预留沟。

#### 参考文献:

- [1] 张华军.浅谈市政给水管道水平定向钻的施工技术[J].科技创新与应用,2017(16):186.
- [2] 江剑英.建筑退让道路红线间距控制及规划管控[J].城市规划学刊,2019(4):81-86.
- [3] CECS382—2014,水平定向钻法管道穿越工程技术规程[S].
- [4] CJJ37—2012,城市道路工程设计规范(2016 版)[S].
- [5] CJJ194—2013,城市道路路基设计规范(2016 版)[S].
- [6] 金松霖.城市住区街坊尺寸与布局研究——以深圳市为例[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2018.
- [7] 李志.平面交叉口间距对道路交通的影响[J].山西建筑,2014(26):157-158.

~~~~~  
(上接第 122 页)

未来管理部门实施类似特色项目的建言,同时为特色井盖赋予的智慧化功能还可以将其化身为管网水力信息收集“触点”,成为排水行业大数据数据库构建的基础一环,进而成为行业监管的有力抓手。本研究是本市市政特色井盖研发的先行先试之举,试点成功后可为本市其他区域类似设施以及本市其他市政基础设施特色井盖的研发提供参考与借鉴。

#### 参考文献:

- [1] 王丽英.我国城市基础设施建设与运营管理研究[D].天津:天津财经大学,2008.
- [2] 杨志明.城市排水检查井盖选用技巧的相关研究[J].住宅与房地产,2018(36):210.
- [3] 董浩宇,毕力格巴图.中外城市文化艺术井盖的设计特征及差异[J].工业设计,2022(5):68-70.
- [4] 上海市人民政府.上海城市总体规划(2017-2035 年)[R].上海,2018.
- [5] 詹晓婷.长沙市公园绿地中井盖的应用研究[D].长沙:中南林业科技大学,2015.