关于导向钻（拖拉管）管道铺设工艺用于排水工程的研究

刘建国[1]，唐建国[2]
（1. 嘉兴市城市发展投资集团有限公司，浙江 314000； 2. 上海市排水管理处，上海 200001）

摘　要：在城市道路上和交叉口埋设地下管线越来越困难。拖拉管工艺的出现，避免了道路的开挖和对其它地下管线的损坏，同时降低了地下管线施工时对交通、环境的影响得到，但是，这一新工艺的出现应有其背景和适用范围，对重力流的雨、污水管因排水坡度要求严格而能否应用值得探讨，本文介绍了拖拉管工艺的特点，分析了在排水管道工程中应用存在的问题。

关键词：拖拉管工艺铺设管道对雨；污水管排水功能带来的负面影响

1 导向钻（拖拉管）管道铺设过程简介

用导向钻机安装管道的方法称之为导向钻穿越法（拖拉管）。这是一种非开挖地面就可以在地下快速铺装管道的方法。

导向钻进的过程是受三维控制的，通过钻杆的旋转和一个特殊设计的楔形钻头来完成导向孔的曲线钻进（如图 1）。



图 1　楔形钻头

其施工过程为：



图 2　楔型钻头钻进

① 钻导向孔

启动钻机后根据设定的钻进路径和定位仪的指示向前推进旋转的钻头，需要改变方向时，只需将钻头朝向设定钻进的方向，由钻机向前推进到一定距离即可，达到设计的偏转角度后，即可再旋转钻进。一般只有在需要纠正方向时才停止旋转。旋转钻进后，成孔的轴线为三维蛇形曲线，如图 2 所示。

② 扩孔与回拖

当钻孔时由钻机驱动装着楔形钻头的钻杆从地面钻入，再按预定的方向抵达目的地后，卸下钻头换上适当尺寸的特殊类型的回扩器（如图 3 所示）。

回扩器快速旋转并通过回扩器上的多排高压泥浆喷嘴冲刷孔壁，使之能够在拉回钻杆的同时将钻



图 3　回扩器

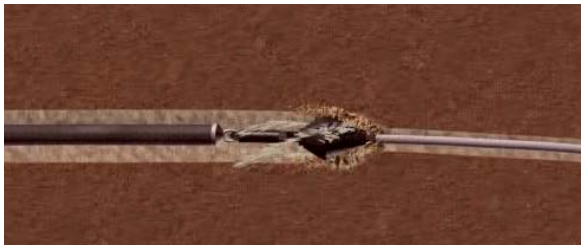


图 4　被铺管线回拖

孔扩大到所需直径（有时可能需要进行多次扩孔），同时或随后将需要铺装的管线进行回拖（图 4）。

回拖管线时产品管线在扩好孔的孔中是处于悬浮状态，管壁四周与孔洞之间由泥浆润滑，这样

即减少了回拖阻力，又保护了管线在回拖时防腐层的磨损。经过钻机多次预扩孔，最终成孔直径一般是管径的 1.5 ~ 1.7 倍（距离越长扩孔越大、管径越大扩孔也越大），所以不会损伤防腐层。可安装管道的直径最大可达 1 m。

③ 适用管材

适用管材不仅有 PE 管、PVC 管，另外钢管也可以使用该法来铺装。

2 导向钻（拖拉管）工艺在市政工程的应用

近年嘉兴市区基础设施建设及道路改造迅猛，为了避免道路开挖、避免对地下既有管线的损坏及环境和交通影响，自去年开始拖拉雨、污水管及通讯管在道路及交叉口已多次应用。在主干道路及道路交叉口被拖拉的雨、污水管总长已达 2.16 km，管径 630 ~ 400 mm，埋深 2 ~ 7 m。

其造价（不含井）钻孔拖拉 600 ~ 800 元/m，PE 管材（以管径 630 mm 为例）700 ~ 800 元/m。

3 导向钻（拖拉管）工艺用于市政工程存在的问题及建议

拖拉管技术的应用确实便捷。道路避免开挖、施工方便、工期快、交通、环境影响小等，但是雨、污水管与通讯管不同，其管径，通讯管线细小，雨、污水管粗大，其功能，雨、污水管排放液体，受标高和坡度的控制，要求严格。

目前，被拖拉的雨、污水管都是重力管。雨、污水是在管道的设计流水坡度下，依靠重力由高向低自行流淌排放。规范规定管底标高设计与施工误差管径 1000 mm 以内的不大于 10 mm。

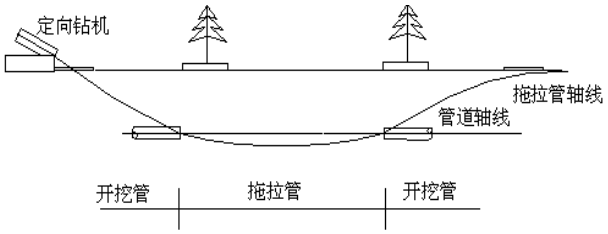


图 5　设定的钻进线

研究拖拉管的工艺和实际操作，由于钻杆和被拖拉的产品管具有一定的刚度，被拖拉的产品管从地面到地下以及钻杆的退出其轨迹是一条平滑的弧线，因此，被设定的钻进线是一条弧线（如图 5）。

因此，道路交叉口两端距离短，拖拉管线成型后是一条弧线（长距离的拖拉管成型后是一条三维的蛇形曲线）。由于扩孔器自重大，在重力作用下或几次冲扩孔，轴线必然下沉，更加加大了其弧度，地质情况的变化泥浆的冲力难以掌握。在交叉口，距离越小弧度越大，埋深越大弧度越大。

问题 1

弧线的两端与开挖管的两端相接，弧线对雨、污水的排放日后就产生了沉积、堵塞，难以清理。

问题 2

由于被拖拉的产品管是悬浮于孔道内的，泥浆不会被置换。其间隙之大，久而久之，泥浆会渗透固结，孔道会坍塌变形，管轴也会随之改变，所以管轴及管底标高将是与原设计完全不同的管轴与标高，最终将造成管道的排放不畅、沉积、堵塞，路面也可能随之沉陷。

问题 3

拖拉完工的雨、污水管其轴线、坡度、管内底标高除暴露的出、入口以外均无法掌握，也没有验收标准，按排水工程也难以验收。

因此，拖拉管能否在城市道路雨、污水管中进行应用值得探讨。