

## 非开挖工程方案

### 1、非开挖工程的特点

与其它技术相比，非开挖技术起步较晚。但是值得注意的是在最近 20 多年中，非开挖技术无论在理论上，还是在施工工艺方面，都有了突飞猛进的发展。非开挖技术是极为重要的一种都市铺设管道的施工手段，采用非开挖技术铺设管道具有若干得天独厚的优势。

非开挖技术在国外已广泛使用，在国内也逐渐普及。不开挖地面，就能穿越公路、铁路、河流，甚至能在建筑物底下穿过，是一种能安全有效地进行环境保护的施工方法。

非开挖技术不开挖地面，故而被铺设管道的上部土层未经扰动，管道的管节端不易产生段差变形，其管道寿命亦大于开挖法埋管。

采用房下非开挖技术能节约一大笔征地拆迁费用，减少动迁用房，缩短管线长度，有很大经济效益。

### 2、非开挖方法

#### 2.1 技术准备

##### 2.1.1 地下现状管线勘查

根据工程所能提供的工程现场地下管网资料，对现场地下管网进行复查，准确掌握地下各种管线和其他基础设施的分布及埋深，为导向孔轨迹提供准确的设计依据

##### 2.1.2 地形地貌测量

根据市政管理部门审批的路由，按施工区域地形及路线定出钻孔轴线，沿轴线的地表走向标定地面有效标定点的距离和方位以及各个标定点的地面标高（或高差），为导向孔施工时地面跟踪监测提供准确依据。

##### 2.1.3 现场地质勘查

掌握钻孔工作区地层特征，为成孔工艺提供钻探参数。 2.1.4 设计理论导向参数表  
画出设计敷管路由图及设计敷管轨迹断面图，将以上勘测结果反映在图上，制订工艺方案。

### 3、施工场地准备

#### 3.1 施工场地

文明施工，施工区域要安装防护围栏，施工机械、机具和材料要按规范安装和堆放，需占用道路或人行道的区域应设置明显的施工安全标识，引导车辆和行人合理分流，夜间要设立反光标识和警示灯，施工区域分为机械作业区和下管作业区。

#### 3.2 作业工作坑

根据施工工艺要求开挖入射作业坑及下管作业坑，同时做好作业坑的支护和降水工作。

#### 3.3 机械进场及安装

施工机械进场就位需调用汽车和吊车，通常要临时占用道路；吊装现场须设好临时路障

等安全设施；钻机、动力站和施工器具就位要充分利用现有场地空间，合理布局；安装钻机的地基必须坚实、平整，对松软地基必须进行加固后才能安装钻机，钻机安装在入射点处，调整钻机倾角为设计入射角后固定钻机；连接动力站，连接泵站。

### 3.4 导航仪器标定

将探头装入导向钻探头盒中，将导向钻头放置在不受其他信号干扰的场地内，打开导航仪，检查导航仪工作情况并进行标定。

## 4、 施工步骤

### 4.1 导向孔施工

施工准备：将导向钻头安装连接，检查探头发射的各个参数是否正常，探头电池容量是否足够。

开孔：为保证入射角的准确和稳定，开孔时须保持连续钻进至少 2.5m，同时宜采用低钻速、小泵量、慢进尺。

造斜钻进：调整钻头工具面向角至需要角度，钻机顶进形成造斜段，导航仪跟踪监控钻头仰角的变化，根据不同的土层，顶进结合钻进，勿使仰角的变化超过钻杆的最小曲率半径。

保直钻进：钻机匀速回转钻进，给进速度尽量快，使导向孔直线段更平直。

设计导向钻进参数表。

### 4.2 回拉扩孔

孔径设计：根据敷设管道的直径和根数计算需要成孔的最小直径，既不能过大，也不可过小，成孔直径过大，敷设管道周围土层坍塌易造成路面下陷，成孔直径过小，会使拉管阻力增大，引起脱管或管道变形。

4.3 分级扩孔：各级扩孔分别为一级 $\phi 200\text{mm}$ 、二级 $\phi 250\text{mm}$ 、三级 $\phi 300\text{mm}$ 、四级 $\phi 400\text{mm}$ 、五级 $\phi 500\text{mm}$ 等。根据设计的成孔直径，由小到大分级扩孔，直至扩到工艺要求的孔径。

4.4 孔壁加固：扩孔的同时通过扩孔钻头向孔中注入泥浆，泥浆的浓度根据不同的土层条件来配制。泥浆渗透到孔壁中，通过扩孔钻头的挤压和磨擦，起到对孔壁的维护和稳定作用。

4.5 回拉敷管：拉管过程中的回拉力要克服管道与孔壁摩擦力，成孔的质量与导向孔的曲线形状以及扩孔工艺有着密切关系，正常情况下敷设 PVC 或 PE 管的回拉力不应超过 5kN，拉力过大会造成管材断裂或变形。