

# 地道桥引道基坑支护工程施工

马振富, 杜立君

(沈阳市市政建设工程公司, 辽宁沈阳 110021)

**摘 要:** 主要介绍沈阳市克俭地道桥天山路引道工程中, 为保护临近建筑物和地下管线而采用的支护方法及施工主要工艺。对于基坑深度在 5~7.6 m 的支护方案, 采用螺旋钻孔压灌超流态混凝土桩与预应力锚杆共同作用的支护方法是十分安全和可靠的。

**关键词:** 地道桥; 引道; 基坑支护; 钢管桩; 钢筋混凝土灌注桩; 锚杆; 施工; 沈阳市

**中图分类号:** U448.17 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-7716(2006)01-0088-02

## 1 工程概况

克俭地区位于沈阳市皇姑区南部, 占地 23.5 hm<sup>2</sup>, 四周基本被铁路包围。该地原来是一个破旧的棚户区, 人口密集, 出行不便, 沈阳市政府为了改善人民生活环境和提高生活质量, 在拆迁原棚户区后, 新建了标准的住宅楼群和各种配套工程。克俭地道桥就是为了改善出行条件而新建的市政工程, 天山路则是引道工程的一部分。天山路道路标准横断面是 4 m(人行道与非机动车道)+14 m(机动车道)+4 m(人行道与非机动车道)=22 m, 引道采用 U 型钢筋混凝土结构形式, 引道基坑最低处为地下 7.60 m。该地区的工程地质自上而下依次为填筑土、粗砂、砾砂, 地下水位距地表 7.50~9.80 m, 含水层为粗砂或砾砂层, 属孔隙潜水, 大气降水补给, 土的最大冻结深度 1.20 m。

根据克俭地道工程地形, 位于天山路引道北侧有 3 栋 7 层居民楼, 距引道边线仅 4~9 m, 且现场探明, 在 4~9 m 宽度内布置有煤气、自来水、电信等各种管线。按照常规开槽施工方法, 需动迁各种管线并且危及居民楼的安全, 显然不可行。为了确保引道工程顺利施工, 保证居民楼安全和各种管线的正常运行, 经研究决定采用支护方案进行施工。

## 2 支护方案

根据引道基坑深度不同, 采用不同的支护方案。

收稿日期: 2005-09-28

作者简介: 马振富(1941-), 男, 辽宁沈阳人, 高级工程师, 总工程师, 从事市政道桥工程技术管理工作。

(1) 基坑深度在 2~4.2 m 时, 采用钢管桩支护, 管径 159 mm, 壁厚 6.5 mm 的无缝钢管, 桩间距 400 mm, 桩长分别为 4.5、6.0、8.5 m。

(2) 基坑深度在 4.2~5 m, 采用螺旋钻孔压灌超流态混凝土桩, 直径 600 mm, 桩间距 1.20 m, 混凝土强度 C20, 桩长 10 m, 钢筋骨架长 8 m, 主筋为 9Φ16, 保护层厚度 50 mm。

(3) 基坑深度在 5~7.6 m, 采用螺旋钻孔压灌超流态混凝土桩与预应力锚杆共同作用的支护方法, 只是桩长为 12 m, 钢筋骨架长 10 m, 其他标准同上述。预应力锚杆杆长 12 m, 锚固段长 7 m、自由段 5 m, 锚杆间距 2.4 m。钢管支护桩和超流态混凝土支护桩桩间土采用喷射细石混凝土进行加固, 混凝土强度为 C15, 厚度 50 mm。

## 3 支护施工

(1) 钢管桩悬臂支护采用打桩机打入法, 要求定位准确, 地下无障碍物, 确保施工安全、快速。

(2) 钻孔压注超流态混凝土桩施工采用螺旋钻孔机, 一次成孔 Φ600 mm, 灌注混凝土后压入钢筋骨架完成。

钻孔机械在桩点就位后, 施钻前要认真校正桩点的位置, 并利用钻机的电子调平和垂直校正装置, 校正钻杆的垂直度, 使得钻杆垂直, 同时钻机的四个支撑要保证稳固地落在坚实的地面上, 不得发生倾斜现象, 钻进过程要缓慢进尺, 人工配合及时清渣, 钻杆进尺到位后要超钻 0.3 m, 以备压浆提钻过程中能有效保证成桩的设计长度和桩底标高。当钻孔钻至设计桩深后, 钻在原高程旋转 3~4 圈停转, 待

分钢板防变形措施。

(4) 构件运输前, 应向交通部门提供书面报告

运输时间和运输路线; 构件运输中, 前后必须有车辆引道及保护, 并提供沿途道路情况。

压注混凝土工序施工。

灌注超流态混凝土要保证混凝土的强度和控制混凝土的坍落度在 20~22 cm 之间。坍落度的大小直接影响桩的质量,如果坍落度小于 20 cm,会造成灌入混凝土后钢筋骨架较难压入混凝土中达到设计位置,坍落度过大,会使混凝土在压入过程中造成离析,使桩的质量下降或离析后桩的钢筋骨架压入到困难的现象。所以钻孔到位后,应立即进行流态混凝土的压入施工。施工方法是混凝土输送采用地泵输送,输送是利用钻杆的中心输送管从钻杆上方压入到钻孔的桩底部,随着混凝土的泵入,钻杆逆时针缓慢提钻,提钻的速度不宜过快,要与混凝土泵入的速度流量相匹配,这样,随着钻杆的提升,混凝土的压入逐渐使钻杆提出地面,混凝土充填孔内,混凝土桩形成。在钻杆提出地面的时候要保证桩口处上返的混凝土为新鲜的混凝土后,泵送混凝土停止。

混凝土桩注完成后,钻机移开桩点位置,利用钻机的吊具吊装起焊接成型的钢筋骨架,骨架下端的主筋全部向中心折入 30°角,这样有助于骨架在压入混凝土过程中减少阻力和起到引导作用,不至触碰孔壁。骨架的沉入要利用振动器进行,直至沉入到设计位置。

钻孔压灌入桩的施工,由于成桩速度较快,为保证钻孔成桩的质量,钻孔采用间钻的方法来避免桩之间的成桩干扰。成桩后,无须养生,但应在桩顶部位用 30 cm 厚的土覆盖保护。

#### 4 预应力锚杆及锚喷施工

桩的混凝土达到设计强度后,进行土方开挖。土方开挖采用分层开挖的方法,主要是为了配合锚杆预应力的施工。土方开挖过程中要对混凝土桩的表面和桩与桩之间的岩面配以人工清理修整,使之岩面圆顺平整,有利于锚喷的细石混凝土能够较好地与其相结合,避免出现凹凸现象。土方开挖到位后,要及时进行锚喷细石混凝土把岩面封固,锚喷的厚度 50 mm,是由多次喷注完成的。喷注前要先将岩面湿润后进行喷注,出现空鼓、开裂等现象应及时进行补喷。喷注情况见图 1。

预应力锚杆设在距地面下 3 m 位置上。锚杆采用 D50 地质钻杆,锚孔直径 80 mm,锚固段 7 m 长为花管以利注浆,钻杆钻进到位后,与槽钢连接起来,两个槽钢用连接板焊成整体,混凝土桩与槽钢之



图 1 锚喷细石混凝土施工

间用垫楔紧密相连,然后对锚杆注浆,浆液为 1:1 素水泥浆,并掺入早强剂,注浆压力为 1.5~2.0 MPa,3 d 后经试验达到设计的张拉应力要求后,对锚杆进行预应力张拉,每杆施加预应力为 200 kN,然后进行锚固,使混凝土桩与锚杆共同承受侧壁压力。土方开挖到设计标高后,喷注混凝土相应进行,整体支护工程完成。

钢筋混凝土 U 槽达到设计强度后,在桩与 U 槽侧墙间撼砂密实,可以将钢管支护桩拔出,以便再利用,节约投资。U 型钢钢筋混凝土槽施工见图 2。经过一年多的观察,天山路北侧居民楼房没有任何变化,各种地下管线运行正常。

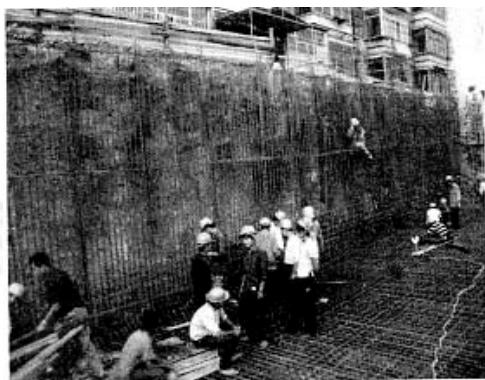


图 2 U 型钢钢筋混凝土槽施工

#### 5 结论

在城市建设工程实践中,常常会遇到需对工程周围建筑物和各种管线进行保护的情况,采用钢管桩和螺旋钻孔压灌超流态混凝土桩加锚杆的支护方法是十分安全和可靠的。克俭地道桥之天山路引道支护工程完成后,及时进行了 U 型钢钢筋混凝土的施工,提前完成了工期,受到有关各方的好评。