



133

摄影/陆穗斌

“逆作法”施工技术在城市市政建设工程中的应用

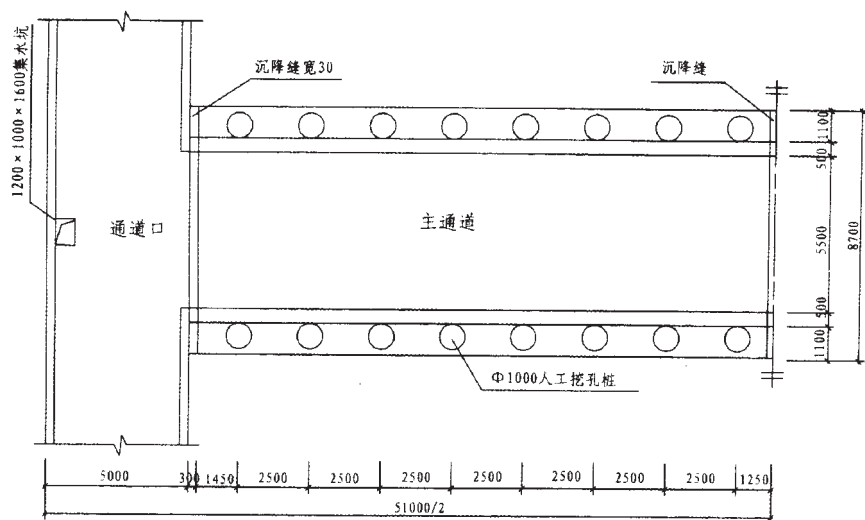
席超波 陈建平

1 概述：

“逆作法”施工是一种比较先进的深基坑围护技术。基本思路是：使常规的临时性支护结构变成永久地下结构的一部分，利用地下室自身结构层梁板做围护结构内水平支撑，省掉妨碍施工的临时性内支撑或“侵占”他人“地盘”的注浆锚杆，从而达到既节省资金又加快施工进度目的。目前国内深基坑采用“逆作法”施工的围护结构有地下连续墙、密排桩、钢板桩等，而使用最多的为地下连续墙。工程

实践证明：利用地下连续墙和中间支撑桩进行“逆作法”施工，对于市区建筑密度大，邻近建筑物及周围环境对沉降变形敏感，施工场地狭窄，施工工期紧，软土地基大面积，三层或多于三层的地下室结构施工是十分有效的。

“逆作法”施工用于城市市政道路工程的地下通道建设，对加快施工进度，尤其是缩短交通恢复时间及地下管线保护同样十分有效。长沙市319国道城区段改造工程中K1+258.04及K2+438.00处两个人行地道工程利用



主通道平面图

“逆作法”施工技术,收到明显效果。

2 工程概况:

319 国道城区段改造工程(伍家岭~浏阳河段)两个地下通道分别建在国防科大北大门(K1+258.04)和麦德龙商场(K2+438.00)处,主要用于城市人行交通。该工程为“H”型平面,由主通道、出口通道两部分组成,主通道中心线与 319 国道中轴线垂直(见主通道平面图)。

地下通道工程采用钢筋砼结构,筏板基础;地道长 51m,分别在两边通道口及主通道中部设置 3 条沉降缝,缝宽 30mm;主通道净宽 5.5m,净高 2.85m,顶板距路面 1.8m;主通道的底板、侧墙及顶板均为 500mm 厚(见主通道剖面图)。地道主体结构采用 C30 防水砼,抗渗等级 S6,地道外侧迎水面做 1.5mm 厚三元乙丙橡胶(EPPM)油性防水层。

319 国道城区段是长沙市的一条城市主干路,外地车辆从城市北面进入市区的主要交通要道;东接京珠高速,西连湘江二桥,交通流量大;路面以下 2m 范围内地下管线较多。确

定施工方案时,交通分流、分幅施工及确保道路交通不中断是必须考虑的前提条件,施工工期,尤其是半幅道路恢复交通的时间和管线保护措施是选择施工方案的重点。通过多方案比较,决定采用“逆作法”施工方案,这样半幅道路恢复交通的时间最短,土方开挖工作面小,交通影响小,且达到尽可能保护好现有地下管线的目的。

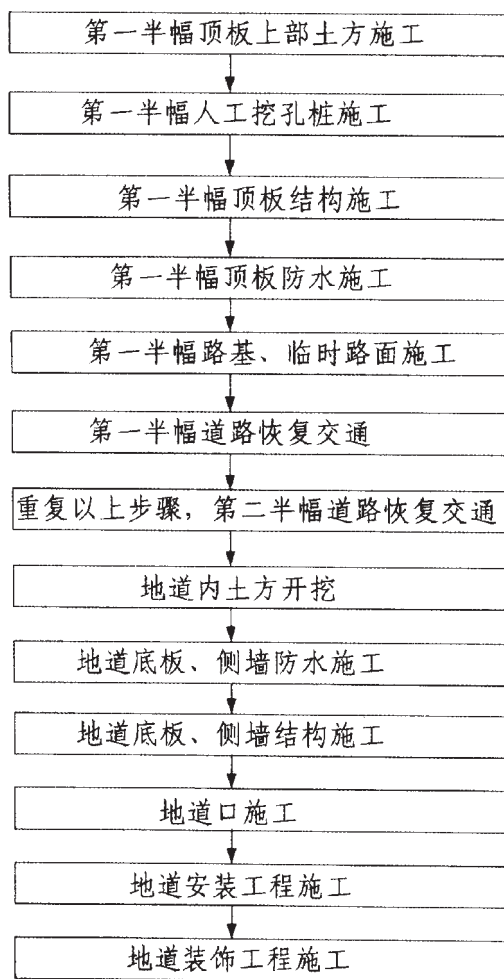
3 “逆作法”施工

3.1 施工程序:先开挖道路第一半幅地道顶板上 2m 厚土方,在地道两侧施工 $\phi 1000$ mm 人工挖孔桩,桩中心间距 2.5m,桩长 8.0m;再施工地道顶板结构。人工挖孔桩既作为地道顶板的临时支撑结构,又和顶板连为一体组成地道土方开挖时的基坑支护。考虑地道施工期间通车的需要,顶板按 7.5m 跨设计,顶板内掺砼早强剂。待顶板砼达到 5.0Mpa 后,开始施工地道顶板面柔性防水层及其保护层。然后进行顶板上部土方回填,路基施工,铺筑临时路面,第一半幅道路恢复通车。重复上述步骤进行地下通道第二半幅施工,交通全部恢复。待

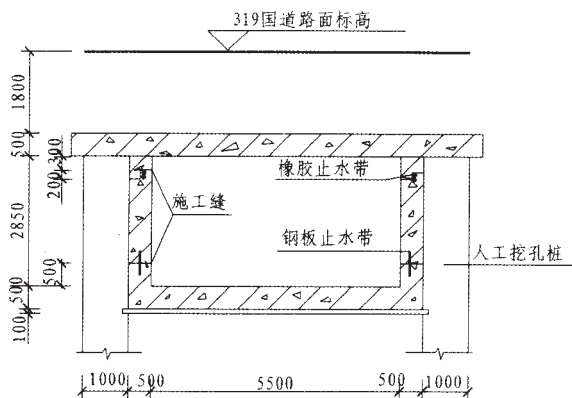
地道顶板砼达到设计强度后,开始进行地道内土方开挖,底板、侧墙施工。最后进行地道口施工,安装工程施工,装饰工程施工。“逆作法”施工工艺流程如下:

3.2 顶板施工:顶板砼结构采用地胎模施工,将顶板上部土方开挖平整后浇筑 C15 砼垫层 100mm 厚,其上抹 M10 水泥砂浆 30mm 厚,再在水泥砂浆面刷脱模剂(因垫层及水泥砂浆面层在地道土方开挖时均要凿除)。顶板四周砌 240 砖墙,内粉 1:2.5 水泥砂浆 30mm 厚。顶板与侧墙之间施工缝设在顶板下 500mm 处,采用“L”型退台施工缝(为方便侧墙砼浇筑),内设两条遇水膨胀橡胶止水条。开挖侧墙基槽约 1.0m 深,两侧砌 240 砖墙,内粉 1:2.5 水泥砂浆 30mm 厚。将侧墙预留钢筋连同顶板钢筋一起绑扎好,侧墙基槽内回填中砂至施工缝标高处,最后浇筑顶板砼。

3.3 土方开挖:地道顶板面以上土方用机械开挖,有管线处采用人工开挖,然后进行人工清底,修整边坡。顶板下土方待顶板砼达到设计强度后,采用人工开挖,主通道基坑两侧



“逆作法”施工工艺流程



主通道剖面图

设置排水沟,在隧道出口处设置集水井,用泵排出场外。

3.4 底板、侧墙施工:底板与侧墙之间施工缝设在底板上 500mm 处,采用钢板止水带。底板两侧设盲沟排水,做完底板垫层、卷材防水层及其保护层后,即施工底板、侧墙结构。侧墙与顶板之间施工缝处,设斜口溜槽,溜槽面高出施工缝标高 100mm,待侧墙砼达到 5.0MPa 后,凿除溜槽口多余砼,用 M10 水泥砂浆抹光。

3.5 防水施工:主体结构迎水面做一层 1.5mm 厚三元乙丙橡胶 (EPPM) 防水卷材。侧墙防水卷材先预留在底板上 500mm 施工缝处,侧墙外模采用 240 砖墙,内粉 1:2.5 水泥砂浆 30mm 厚,防水卷材在砖墙上施工。地道顶板、底板卷材防水设 60mm 厚 C20 细石砼保护层,侧墙采用 120 砖墙保护。

3.6 管线保护:土方开挖前,事先与各有关管线单位联系,确认管线种类、基本位置及深度。开挖出来后,根据管线性质,分别采用包裹、桁架支撑等措施,保证管线的正常使用。

4.1 采用“逆作法”施工,最大的优点是开挖工作面小,做到分幅施工,交通恢复时间短。本工程从土方开挖到恢复交通,每半幅路面分别施工 15 天,恢复交通的时间只需“大开挖”施工方案工期的 1/4-1/3,取得明显社会效益,达到预期效果。

4.2 开挖工作面小,管线保护容易且费用低。

4.3 与“大开挖”施工方案比较,工程总造价要高,总工期基本持平。

4.4 本工程“逆作法”施工的难点是顶板与侧墙之间的施工缝处及侧墙外包柔性防水层的施工。

4.5 若将本工程护壁桩改为地下连续墙,使地下连续墙既作施工过程中的护壁又作主体结构侧墙的一部分,工程总造价将会降低。在今后的工作中,我们将进一步探索与改进“逆作法”施工技术在城市市政建设中的应用。

作者单位:长沙市城市建设投资开发有限责任公司;

长沙市华楚建筑设计事务所