

平顶直墙密贴下穿地铁车站施工技术

任伟明¹ 张存根²

1 北京城建设计发展集团股份有限公司, 北京 100044

2 中交公路规划设计院有限公司, 北京 100044

[摘要] 该文以武汉地铁7号线新河街站~螃蟹岬站区间下穿运营2号线螃蟹岬站工程为背景。论述了7号线区间下穿运营2号线螃蟹岬站的设计方案比选, 详细讲述了平顶直墙密贴下穿地铁车站工程存在的风险、设计方案、处理措施以及平顶直墙暗挖设计中的控制要点, 为该工法在我国的应用提供借鉴和参考。

[关键词] 平顶直墙; 密贴下穿; 工程风险

DOI: 10.33142/ec.v4i2.3301

中图分类号: U231.3

文献标识码: A

Construction Technology of Flat Top and Straight Wall Close Fitting Underpass Subway Station

REN Weiming¹, ZHANG Cungen²

1 Beijing Urban Construction Design & Development Group Co., Ltd., Beijing, 100044, China

2 CCCC Highway Consultants Co., Ltd., Beijing, 100044, China

Abstract: This paper takes the section from Xinhejie Station to Pangxiejia Station of Wuhan Metro Line 7 as the background of running Pangxiejia Station of Line 2. This paper discusses the comparison and selection of the design schemes for the section of line 7 underpass operation line 2 Pangxiejia Station, and describes in detail the risks, design scheme, treatment measures and control points in the design of the flat top straight wall close to underpass subway station, so as to provide reference for the application of this construction method in China.

Keywords: flat top and straight wall; close fitting and underpass; engineering risk

1 工程概况

武汉新建地铁7号线新河街站~螃蟹岬站区间从新河街站出发沿友谊大道敷设, 下穿运营2号线螃蟹岬站后接入7号线螃蟹岬站, 区间总长: 右线747.9m、左线697.4m, 采用盾构+暗挖工法。2号线螃蟹岬站东西向布置, 与7号线斜交, 为地下两层岛式车站, 已投入运营, 车站围护结构为钻孔灌注桩+桩间旋喷桩, 2号线螃蟹岬站为地下两层车站, 车站围护采用 $\Phi 1m@1.3m$ 围护桩, 其设计时未考虑对7号线施工的预留, 7号线区间隧道下穿通过时需截除影响穿越的部分钻孔桩。下穿2号线车站的暗挖段长36m。

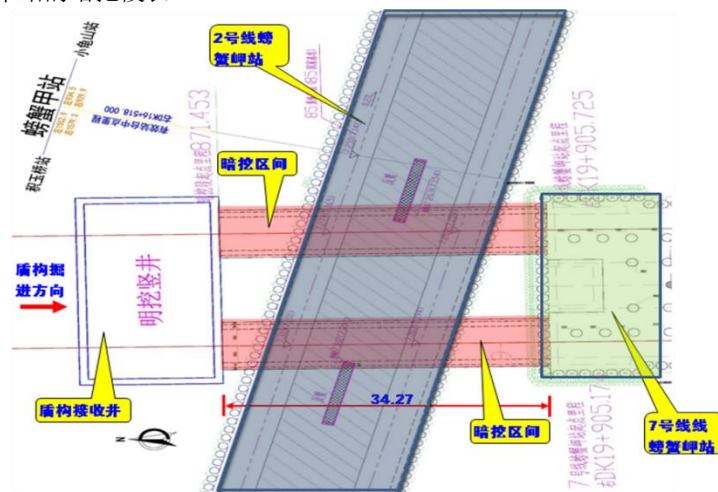


图1 工程平面

(1) 暗挖断面初支 350 厚, 二衬顶板 750、侧墙及底板 800 厚。

(2) 暗挖标准段掌子面开挖尺寸为 $8.98 \times 9.24\text{m}$ (宽 \times 高); 暗挖外扩段掌子面尺寸为 $9.6 \times 9.55\text{m}$ (宽 \times 高)。为满足构件尺寸及盾构拖拉通过限界, 现有线路需下沉 200mm。

(3) 盾体进暗挖二衬结构后, 机械拖拉通过, 下设拖拉支架, 机壳下预留 410 空间。

(4) 二衬顶板上方设 $\Phi 42@5000\text{mm}$ (纵向) 注浆管, 充填密实初支与二衬空隙。

(5) 开挖导洞侧面设置 $\Phi 42$ 超前小导管, 环纵向距 $0.3\text{m} \times 1.5\text{m}$, $L=3.5\text{m}$, 环向外插角 $15^\circ \sim 25^\circ$ 。

施工步骤: ①施工单排素桩、地面高喷加固暗挖端头洞门; ②从 7 号线螃蟹岬站截桩进洞, 9 层黏土混砾石碎石层及上下各 1 米范围, 随开挖从掌子面斜向前注浆加固及止水, CRD 法开挖, 每个断面开挖宽度约为 4.5m, 施做初支及中隔壁, 循环施工; ③截除既有线围护桩, 按步序开挖、支护至暗挖终点处, 掌子面喷素砼; ④二衬施工; ⑤盾构机掘进, 破素桩进入暗挖段内, 拖拉通过暗挖二衬结构至螃蟹岬盾构井吊出。

3 平顶直墙暗挖风险及设计

3.1 平顶直墙暗挖设计

平顶直墙暗挖隧道与传统拱形暗挖隧道施工方法相比, 有其自身技术特点:

平顶直墙暗挖隧道在土方开挖时期不利于形成土拱, 土体结构自稳能力差, 极易造成拱顶掉土或坍塌^[2]。

平顶直墙暗挖隧道在初期支护凿除二次衬砌砌筑过程中, 结构受力转换相对更为复杂, 更易发生沉降过大甚至冒顶坍塌等工程事故, 因此其设计思想与拱顶隧道有一定不同。

本工程暗挖设计如下:

设计基本原则: 应遵循“管超前、严注浆、短进尺、强支护、早封闭、勤测量”十八字方针, 尽量少扰动围岩, 短进尺, 尽快施作初期支护, 并使每步断面及早封闭, 采用信息化施工, 勤量测和反馈以指导施工。

初期支护参数

a 超前小导管: 小导管选用 $\Phi 42$ 的热轧无缝钢管, $t=3.5\text{mm}$, 长度 3.5m, 外插角 $5^\circ \sim 15^\circ$, 每两榀格栅打设一排。环向间距 0.3m。注浆浆液采用水泥浆, 水泥浆液水灰比为 1:1, 并根据围岩条件控制好注浆压 ($0.5 \sim 0.8\text{MPa}$), 浆液扩散半径 0.25m。

b 格栅钢架: 型钢均为 H270x350x12 双轴对称焊接工字钢, 每榀格栅钢架间距 0.5m。

隧道开挖前应对 (9) 黏土混砾石碎石层进行超前深孔注浆加固, 加固范围为掌子面两侧各 3m、(9) 黏土混砾石碎石层及其上下各 1m。注浆管采用 $\Phi 42$ 、3.25mm 热轧钢花管。注浆孔布置由工作面向开挖方向呈辐射状, 保证注浆充分, 不留死角, 浆液扩散半径 0.5m。

隧道采用 CRD 法分四个导洞, 各导洞大小均控制在 4m 以内, 且采用台阶法开挖。需一侧上下两导洞均初衬封闭后, 方能施作另外一侧导洞。各导洞开挖均需保留核心土 (纵向长度 2~3m, 高 1m); 左右导洞前后步距 $\leq 6\text{m}$ 。

施工步骤见下图:

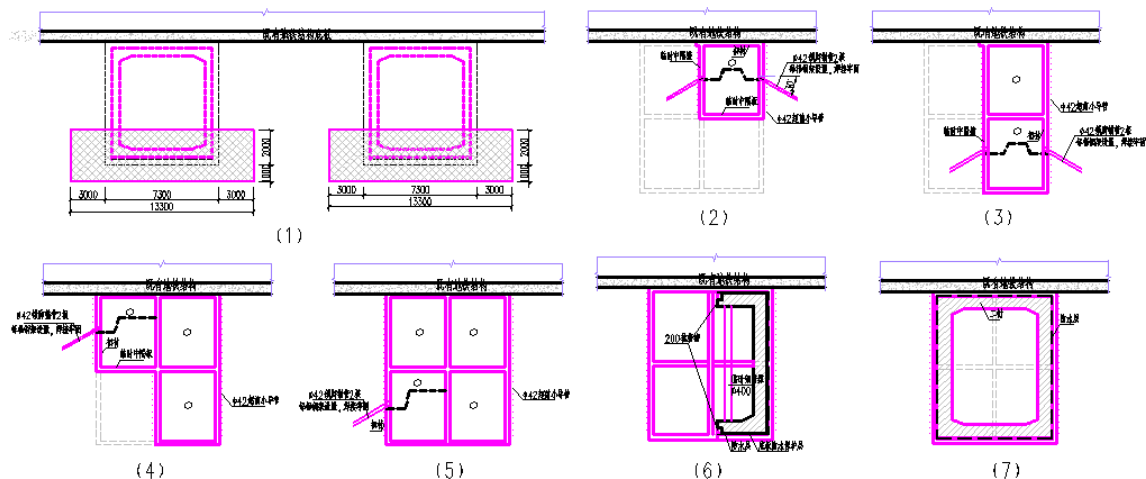


图 5 平顶直墙暗挖施工步序图

