

翼城车站立交桥施工方案的设计与实施

中铁十五局四处 董志

摘要 翼城车站立交桥为3孔框架式公铁立交桥,横穿车站东咽喉区。在方案设计中,采用永临结合的站场过渡施工技术和边坡支护技术,较好地解决了施工与运营的矛盾。

关键词 站场过渡 边坡支护 施工技术

1 工程概况

翼城车站立交桥位于侯(马)月(山)线翼城铁路车站东咽喉区,中心里程为EK35+385,是一座跨度为1孔5.5m+1孔9.0m+1孔5.5m的3孔框架式公铁立交桥,跨度22m,横向宽度为16.9m,穿越设计3股道(既有2股道),如图1、2。

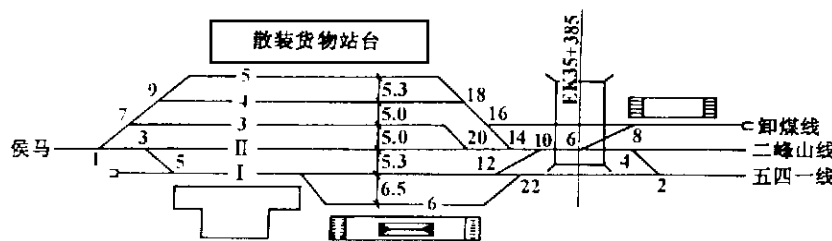


图1 既有站场平面图(单位:m)

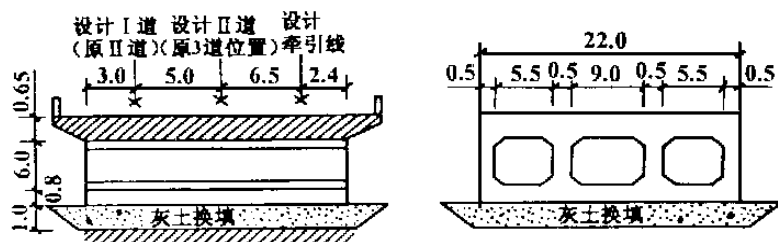


图2 立交桥示意图(单位:m)

翼城车站是二峰山支线最大的中间站,由于当地生铁和煤炭的产量和外运量较大,车站运输能力相对不足;同时该站又是五四一专用线与铁路的交接站。侯月线利用二峰山支线侯马北至翼城段,翼城站在按设计规模改建的同时,又要承担侯月线西段铁路物资的中转任务,运能相当紧张。因此,运营单位和建设单位要求在不影响货运能力的情况下进行立交桥的修建和站场改造施工。由于桥址的地质为II级湿陷性黄土砂粘土,地基不能满足设计要求,需采用灰土换填处理,因此只能采用明挖基坑的施工方法。

2 施工方案的选定

在对翼城车站的运营情况和既有设备进行调查的基础上,确定了3种建桥方案。经过技术经济比选,决定采用便线绕行方案。利用五四一线行车方案是便线绕行方案的优化设计,除具备便线方案的优点外,还具有不需拆迁房屋、新增过渡工程量较少以及行车条件改善等优点。而且,修建立交桥右半边(侯月右线一侧)可与站场改造同时施工。在修建立交桥左侧时,将新建货场以及货场牵出线建好,同时设计的6、8道也按设计标准施工完毕,达到开通要求。桥左半边完工后,接通桥上线路,将东咽喉区的二峰山线、五四一线利用渡线道岔与侯月左线相接,

利用侯月左线行车,开通新货场、货场牵出线以及新建6、8两道,原有3、4、5道可部分使用。由于将货运业务转移至新货场,使车站运能紧张状况得以缓解,新建6、8两道的开通可作为铁路中转物资(如轨道、桥梁)的存放场,使车站的运输能力在改造中逐步提高。因为东咽喉区接发列车对数较少,虽然采用便线方案减少了东咽喉区的平行作业能力,仍对车站的运能影响不大。

3 方案的实施

由于本方案对修建立交桥具有明显的优点,而且运营及“三电”配合单位也认为该方案改动既有设备少,实施时对运营的影响也较小,因此,选择该方案作为建桥以及站场改造的设计方案。

因五四一专用线与侯月左线的线间距仅有10.3m,既要满足侯月左线通行所必须的桥宽,又要保证五四一的正常运行,经过认真比选,考虑到二峰山支线的牵引质量只有450t,该处地质情况又较好,决定将五四一线的路基左侧半宽定为2.5m,路基边坡定为1:0.75;同时对路基边坡进行土钉加固处理,坡脚处设置桩锚支护体系。

3.1 路基边坡的稳定性检算

采用Fellenius方法对路基边坡稳定性进行检算(见图3):

$$\text{稳定性系数 } K = \frac{\sum C l_i + \sum N_i \tan \phi}{\sum T_i} = 1.18 < 1.25$$

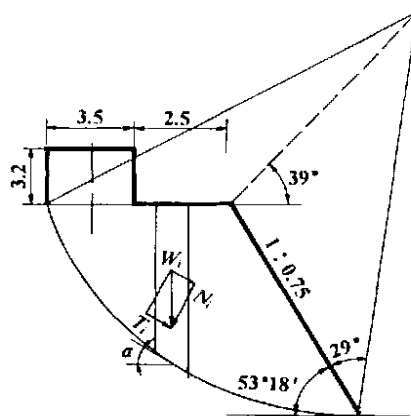


图3 路基边坡稳定性检算图(单位:m)

其中, C 为土的粘聚力, 30 kPa; L_i 为滑弧长度, m; $N_i = W_i \cos \alpha$; $W_i = \gamma \omega$, γ 为土的容重, 该地层为 16.8 kN/m³, ω 为分条的面积; ϕ 为土体的内摩擦角, 为 28°; $T_i = W_i \sin \alpha$

路基边坡的稳定性系数 K 小于规范规定值 1.25, 但大于

30 m 后张法预应力 T 梁施工技术

中铁十八局四处 翟广森

摘 要 介绍宣大高速公路洋河特大桥 30 m 后张法预应力混凝土 T 梁生产的工艺过程以及为改善梁体外观采用的振动工艺、压浆工艺。

关键词 预应力 T 梁 台座 振捣 施工工艺

宣化至大同高速公路洋河特大桥为双幅 60 孔 30 m 预应力混凝土 T 型连续梁桥,采用先简支后连续施工方法。全桥共计 720 片主梁,主梁预制数量多、任务重、工艺技术复杂,是本工程的重点环节。

主梁预制长度为 29.4 m (伸缩缝处梁长为 29.6 m),梁底宽 40 cm,腹板厚 18 cm,梁高 1.7 m,梁顶面宽 1.6 m,见图 1。预应力混凝土 T 型梁采用 C40 混凝土,孔道压浆为 C40 水泥浆,T 梁正弯矩采用 270 级 $\Phi 15$ 24 mm 钢绞线,OVM 15—6 和 OVM 15—7 两种锚具及配套锚垫板、螺旋圈。

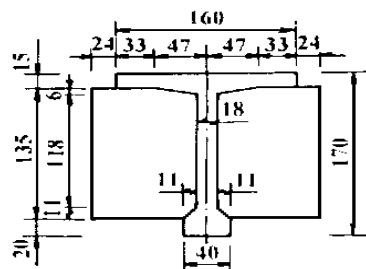


图 1 内梁跨中断面示意图(单位: cm)

1.25,但大于 1.15,又存在着列车荷载较小的有利因素,所以在边坡开挖的过程中不会出现问题,但是因为路基坡脚与桥地基处理相干扰,又要在端头留出一部分空间作为工作面,所以需在坡脚以内 1.5 m 处垂直下挖,因而必须对边坡进行加固处理。

3.2 路基边坡加固处理措施

边坡加固采用土钉和桩—锚联合支护体系。见图 4。

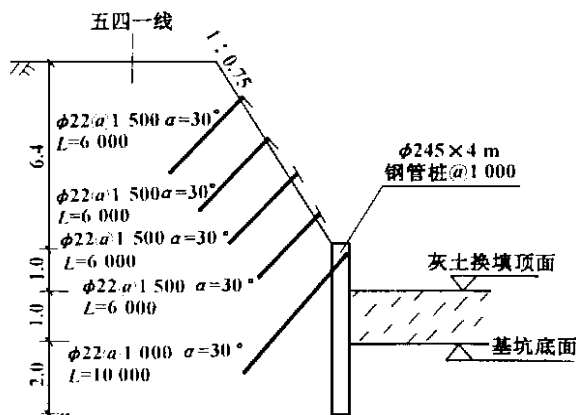


图 4 路基边坡加固断面示意图(单位: m)

路基边坡设置 $\Phi 22$ 锚杆,长 6 m,间距 1.5 m,倾角为 30° ,呈梅花形布置,锚固段平均为 3 m,其抗拔力 $K N = \pi D L \sigma_t$,约为 62 kN,坡面防护采用挂 $\Phi 6$ 钢筋网 $@200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$,喷 C20 混凝土 10 cm 厚。坡脚设置直径为 245 mm、长度为 4 m 的无缝钢管桩,其中悬臂端长 2 m,入土深度为 2 m,纵向间距 1 m。在打入钢管后填充 C20 钢筋混凝土,以增大其刚度。在钢管桩顶端通长焊接 I25 工字钢纵梁作为腰梁,并沿纵梁设置 $\Phi 22$ 长 10 m 的锚杆,间距 1 m,使悬臂桩变为简支结构,有效减少土体变形。每根锚杆的有效锚固长度为 8 m,极限承载力为 165 kN,经计算支护结构的抗滑和抗倾覆系数均满足规范要求。尤其是在开挖坡脚时及时完成桥基坑灰土换填后,桩的支护高度由 2 m

减为 1 m,使得支护结构的安全系数大大提高。

3.3 施工工艺

土钉支护的施工工艺如下:挖土 → 修坡 → 钻孔 → 安放锚杆 → 注浆 → 绑扎面层钢筋 → 喷射混凝土 → 养护 → 张拉 → 锁紧。

基坑要分层开挖,挖完一层后应立即进行土钉施工,避免土坡暴露时间过长。成孔采用潜孔钻机或地质钻机钻孔。锚杆安设时应在钢筋端部加装塑料套管做成非锚固段。注浆采用压力注水泥砂浆,掺入适量的减水剂,对较长土钉首先采用孔底注浆,注满后再封口用压力注浆。用泵入法注浆,浆液从孔底开始置换出孔内的水和沉渣,直至浆液返出孔口时,边拔出注浆管边补浆至全孔注满浆液为止。张拉和锁定待孔内固结 7 ~ 10 d 后即可进行。张拉设备选用穿心式千斤顶,锚杆加荷均采用 $\alpha \rightarrow 0.25\alpha \rightarrow \alpha \rightarrow 0.5\alpha \dots \alpha$ 循环加荷方法施加预应力后,予以锁紧。

3.4 监测

为确保支护体系的安全与稳定,首先要进行土钉的抗拔试验,确定锚杆的极限抗拔力,经过对 4 根锚杆的拉拔试验,都超过了计算值,满足结构安全要求。其次要对边坡进行水平位移和沉降观测,根据变形情况随时调整支护强度。经过施工期 3 个月的观测没有出现路基下沉。因基坑灰土回填较为及时,结构可靠度提高,桩顶处的水平位移也在 10 mm 以内。

4 结语

翼城车站立交桥于 1993 年 4 月开工,7 月完成左半边施工,10 月底全桥建成,站场改造工程也因此顺利实施。在立交桥左半边近 4 个月的施工期内经过了一个雨季,路基相当稳定,保证了运营和施工的正常进行。该方案比运营和设计单位核定的原方案节省施工费用 120 万元,且使翼城站改建工程提前 6 个月竣工,取得了良好的社会效益和经济效益。

(来稿日期 2000-10-23)