

过街地道盖挖法施工方案研究

姜福香 岳渠德 王玉田

(青岛建筑工程学院土木工程学院, 青岛 266033)

摘 要:针对过街地道施工中,常常无法中断交通的实际要求,以青岛市某过街地道为例,探索了盖挖法施工的方案及其临时结构的设计.研究表明,盖挖法不失为一种经济而适用的地道施工方法.

关键词:地下通道,施工,盖挖法

中图分类号:U412.37⁴3.1

随着城市人口的增多和车辆交通的迅猛发展,尤其是城市快速路的出现,城市交通系统中需要越来越多的过街地道作为解决行人过街问题的主要途径.由于地道施工时,上部道路已经存在,并发挥着它在交通系统中的作用,所以,应尽量使地道的施工不影响整个系统的运营.盖挖法就是我们为满足此要求而提出的一种切实可行的方法.

1 工程概况

该地下通道位于青岛市某主要交通干道上,采用单孔箱形框架式结构,通道总长度为 10m,箱形框架总宽度 3.7m,净宽 3.0m,侧墙厚度分别为 0.35m,总高度 3.55m,净高 2.8m,顶板厚度 0.35m,底板厚度 0.4m,采用钢筋混凝土结构.其断面尺寸及所处地段的地质情况如图 1 所示.

可见,该工程有两个明显的特点:一是地下水位高;二是覆盖层薄.

鉴于该地下通道处于市区繁华地段,交通流量较大,在施工过程中,不允许长时间中断交通,所以,必须采取合理的施工方法以确保在安全顺利施工的同时,相关道路的交通能够畅通无阻.

2 施工方案比选

现有地下通道工程的施工方法可归纳为三大类,即明挖法、暗挖法和顶进法^[5].

明挖法虽然施工难度最小,经济效益最好,但必然要掘路挖坑,中断交通,显然不能满足本工程的要求.

后两种方法,都可达到不中断交通的目的.其中,顶进法在地下通道中,尤其是既有线路下地道桥的施

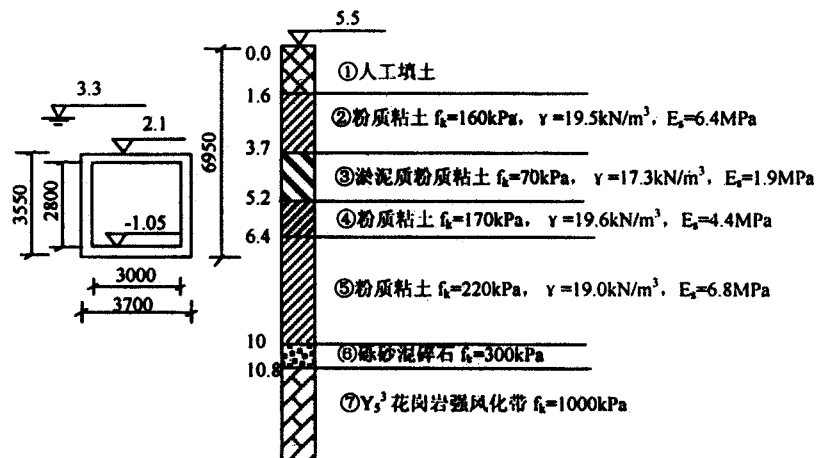


图 1 过街地道断面与地质概况

工中采用较多,国内外工程界也积累了不少的施工经验。而该地区具有厚实的粘土层,由地质情况来看,比较适合采用此法。但由图1可见,本通道覆盖层仅3.4m,若采用顶进法施工,顶进过程中强大的摩阻力势必给薄弱的覆盖层带来较大的威胁。另外,该处地下水位在箱体顶面以上1.1m,而降水工作也是顶进施工法中较难解决的问题,施工中可能存在潜在的前方塌方的危险。再者道路地下管线较多,位置不明,为保护管线,也不宜采用顶进法。

暗挖法最关键的问题是要做好支护,以防塌方。根据支护手段的不同,还可以分为很多方法,其中,最为典型的是“管棚法”^[1](地铁施工中常采用)。利用管棚同时可达到支护和隔水的目的,单就本工程的地质条件而言是可行的。但由于覆盖层很薄,不具备地铁施工中“不受地下既有管线影响”的有利条件(地铁埋置较深)。因此,打入管棚钢管时,有可能对地下管线造成不利的影响甚至破坏,从而给施工增加了难度。

笔者经过分析研究,提出了采用另一种施工方法——盖挖法。所谓盖挖法,就是在实行开挖之前首先设置便桥,这样就可以在不中断交通的情况下进行施工。该法从表面看属于暗挖法,但开挖的过程却具备了明挖法的优点,比顶进法技术难度低。而且,便桥作为临时结构,其所用钢材可以回收利用,与管棚法相比具有较高的经济效益。

3 盖挖法施工工艺

盖挖法施工如图2所示的程序进行。

第一步是架设便桥,这是该法施工的关键。施工时,首先在既有线路的两边侧位置挖孔,灌注边桩(过街地道两头每侧各一根,共四根),目的在于为主梁提供有力的支承体。待边桩达到一定的强度,便可利用交通流量较小的时间段,短期中断交通,在上部线路上挖槽架设主梁和纵梁,并铺设桥面板(可采用半边施工法)。

第二步是挖方建箱体。在进行全断面开挖之前,为了减小主梁跨径,保证上部结构受力合理,加强下部结构的支承能力,应首先沿中部进行部分开挖(中槽宽度应尽量窄,但同时要保证中柱施工方便),待中槽开挖至主梁跨中的位置,即进行横向开挖,直至预设中柱的位置。挖方的数量要确保有足够的

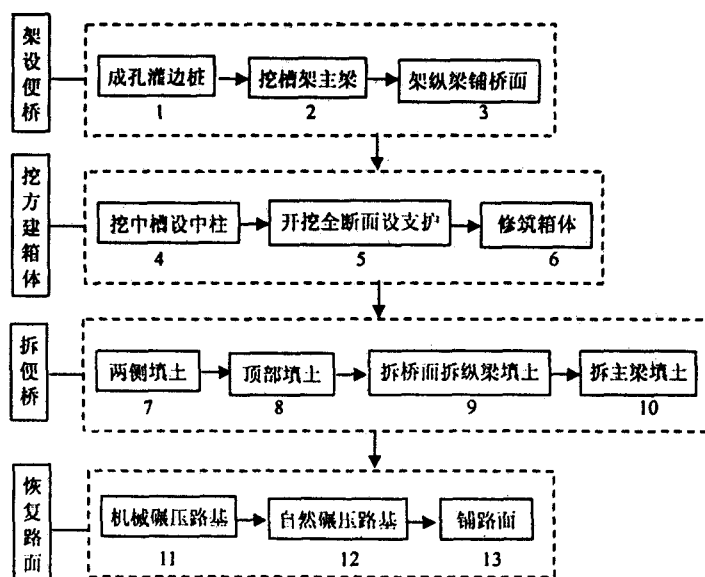
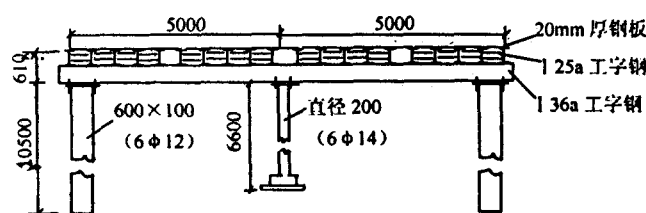
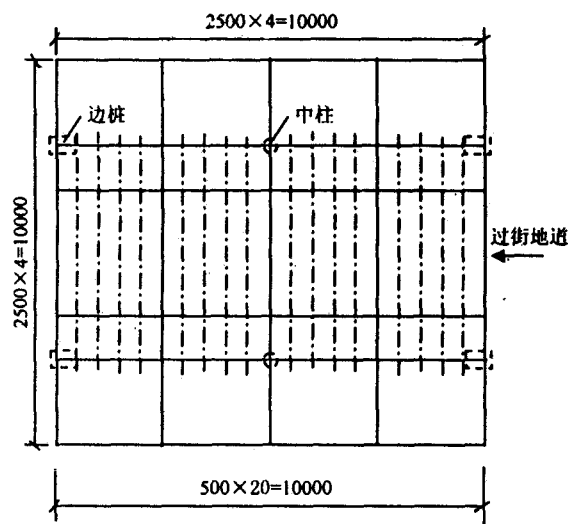


图2 施工流程图



(a) 便桥纵断面图



(b) 便桥平面图

图3 便桥结构示意图

空间进行中柱的施工,中柱采用支模浇筑完成.在中柱还没有达到设计要求的强度之前,只能继续进行部分开挖.当中柱达到要求的强度之后,便可放心大胆地进行全断面开挖了.开挖中的支护措施如图 4 所示.全部开挖完毕,支模浇筑箱体.

第三步是拆便桥.当箱体混凝土达到一定的强度,即拆除模板,回填箱体两侧及其顶部.随着回填工作的进行,顶部的工作空间越来越小,就要考虑拆除便桥.为了在该阶段仍然不中断交通,桥面和纵梁的拆除可分段进行(如图 3,每段 2.5m 范围),每拆除一段,马上填土压实.所有纵梁和桥面板拆除后,再选择交通量较小的时段,拆除两根主梁并填实.拆除的主、纵梁及桥面板还可重复利用.

最后,便可铺设路面,恢复正常通车了.

4 便桥结构设计

由以上施工工艺可以看出,盖挖法施工中,临时结构——便桥的设计至关重要,它关系到施工的安全性和可行性,也是交通畅通的保证.

由于组成便桥的各个部分作为基本构件,与一般结构的设计大同小异,可参照有关规范^[2-3]进行.所以,此处重点介绍设计中所考虑的荷载及各部分的受力图式.

4.1 便桥的组成

便桥由上、下两部分组成,上部结构采用工字钢作为横桥向的主梁(I 36a)和顺桥向的纵梁(I 25a),钢板(20mm 厚)作为临时的桥面板^[6].下部结构则采用现浇的钢筋混凝土边桩和中柱,桩、柱在构造和功能上类似于公路桥梁中的桩柱式桥墩,各部分之间采用栓接连接.

4.2 设计荷载

参考现行的《公路桥涵设计通用规范》中关于设计荷载的规定,并考虑到施工现场限制重车通行的实际情况,设计计算时,采用如图 5 所示的汽车荷载,同时考虑冲击的影响(冲击系数 $\mu = 0.3$)^[4].

4.3 结构设计计算图式

4.3.1 纵梁计算图式 由于每 5 根纵梁之间由钢板牢靠地焊接在一起(见图 2),为简化计算,可以认为汽车行驶在便桥上时,其荷载由 5 根纵梁平均分配.同时承受其本身及上部钢板的恒载.计算跨中最大弯矩时的图式如图 6 所示.

4.3.2 主梁计算图式 由于中柱的存在,主梁实际上是一两跨连续梁.但跨径不大的两跨连续梁(此处为 5m),负弯矩不会很大,又由于工字形的钢梁,同时具有承受正负弯矩的能力.所以,为简化计算,主梁设计时,我们偏安全地取边桩支点与中柱中心之间的主梁长度,作为主梁的计算跨径.

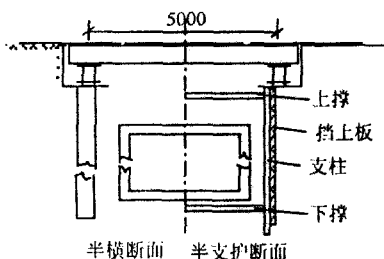


图 4 横断面

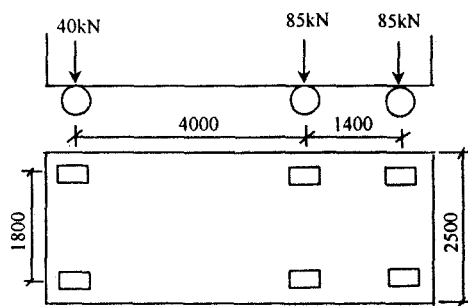


图 5 汽车荷载

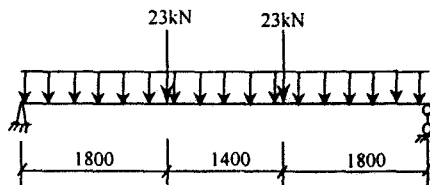


图 6 纵梁受力图式

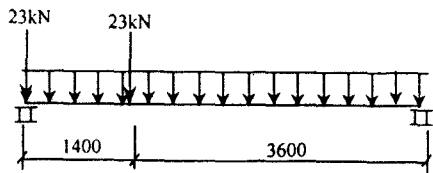


图 7 纵梁最大支反

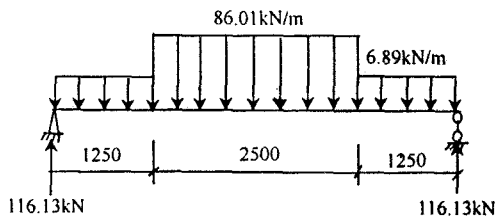


图 8 主梁受力图式

主梁所受荷载,除自身的重量外,还有纵梁传递下来的支反力.该支反力的最大值由图 7 计算而得.考

虑到纵梁采用工字形梁,下翼缘的间隙不大,传到主梁上的局部均布支反力,可近似地简化为在五根纵梁宽度范围内均匀分布。从而得到主梁的最不利荷载图式如图 8 所示。

4.3.3 边桩受力计算 边桩主要承受主梁传递的支反力,最大支点剪力计算图式见图 9。

4.3.4 中柱受力计算 中柱作为连续梁的中间支点,也同样要承受主梁传递下来的支反力,其最不利荷载计算图式见图 10(作用两行汽车)。

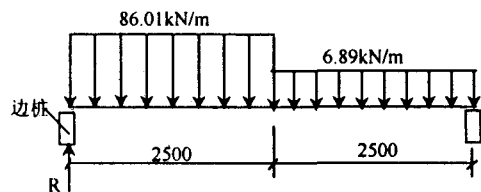


图 9 边桩最大支反力

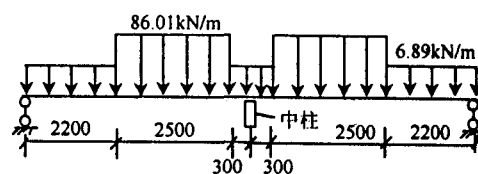


图 10 中柱荷载计算图式

5 结 语

用盖挖法施工,能够很好地解决不中断交通的实际问题;并且施工方法简单,易于实现,不需要复杂的机械设备,便于推广应用;便桥材料可回收利用,节约资金,减少浪费,提供了有利的保障;与管棚法相比,它还可以降低对地下环境的干扰和破坏。

参 考 文 献

- [1] 刘鹤松. 大坪车站隧道超长管棚施工技术. 铁道标准设计, 2002(12): 46-47.
- [2] JTJ024—85 公路桥涵地基与基础设计规范. 北京: 人民交通出版社, 1985
- [3] JTJ025—86 公路桥涵钢结构及木结构设计规范. 北京: 人民交通出版社, 1986
- [4] JTJ 021—89 公路桥涵设计通用规范. 北京: 人民交通出版社, 1989
- [5] 裴伯永. 桥梁工程. 北京: 中国铁道出版社, 2000
- [6] 凌治平. 基础工程. 北京: 人民交通出版社, 1990

Research on the Underpass Construction Project of Covered-over Digging Method

Jiang Fu-xiang, Yue Qu-de and Wang Yu-tian

(Qingdao Institute of Architectural and Engineering, Qingdao 266033)

Abstract: In the course of the construction of the underpass, the traffic cannot be broken. This paper introduces as an example the construction project of the covered-over digging method and the design of its temporary structure of an underpass in Qingdao. This research indicates that the covered-over digging method is an economical and practical way.

Key words: subway, construction, covered-over digging method

作者简介: 姜福香, 女, 34 岁, 讲师