

文章编号:1009-6825(2004)06-0059-02

薄壁空心墩滑模施工工艺及应用

杨小晶

摘要:针对某高速公路工程地质概况,确定了采用液压滑升钢模板的施工方,并对其滑模工艺、施工技术等作了介绍,提出了相应的技术保证措施。

关键词:滑模,施工工艺,钢模板

中图分类号:TU755.2⁺2

文献标识码:A

1 工程简介

大同路桥总公司长邯第四项目部承建的长邯高速公路第九合同段(B标段),共有北桂花西大桥、坑东、坑西三座大桥,桥梁上部及装配式部分预应力混凝土连续箱梁,箱梁采用单箱单独预制、简支安装、现浇连续接头的先简支后连续的结构体系。桥梁下部采用薄壁空心墩,钻孔桩基础,桩径150 cm,桥台采用桩柱式台。三座大桥均于黎城黄土盆地,黄土冲沟较发育,呈“V”形,下切深度为40 m左右,其中坑东大桥为47 m深。

2 下部施工方案选择

由于三座大桥均位于“V”形深沟内,且地表下5 m左右均有地下水,地质为黄土层夹有卵石,经对比钻机性能,选用150型正循环回旋钻机钻孔,而薄壁空心墩在确定施工方案时,因施工场地狭小,采用传统的拼装式模板:单柱或桁架,既不安全又不经济,且高空作业中模板组装困难,不仅不安全因素多,而桁架施工需要购买和租赁大量的钢材,经对比分析,决定采用目前国内使用较多的液压滑升钢模板。

3 滑模工艺简介

一般滑模是由钢模板围圈,支承杆(亦称爬杆、顶杆)、千斤顶、顶架、操作平台和吊装等组成。改进后的模板装置则由以下三部分组成:

1) 滑模系统:由内外全钢模及提升架组成,内外均使用定型大钢模板(1 200 × 2 400、900 × 2 400),围圈附着在钢模板上联成一个整体。模板中间采用螺栓连接,提升架采用“开”字形提升架,模板锥度为外模垂直,内模2‰。

2) 提升系统:由液压控制台、千斤顶、油路及支承杆组成,控制台采用HY36型,千斤顶采用QYD-60型,支承杆采用φ48 × 3.5钢管,接头采用φ38无缝钢管,L=300 mm。油路为三级并联,液压控制台设置在操作平台中部。

3) 操作平台系统:采用外挑架、内平台及内外吊架组成。外挑架采用钢管联接为空间桁架形式,以增加整体刚度。内平台用槽钢联结,外挑架、内外挑架及二层绑扎钢筋均铺5 cm厚木板,外设防护杆,挂安全网。

细石混凝土保护层。

2 经济效益分析

以长春市东润商务综合楼为例,该工程总建筑面积为21 672 m²,占地面积为1 800 m²,地下结构东西长47.8 m,南北宽37.8 m,施工场地外侧皆为主要街道,施工现场极为狭小,而且施工工期紧。该工程槽底标高-8.4 m,地下水位-5.2 m,原基坑支护方案为拉锚护坡桩。考虑到工期紧,场地窄小等因素,且采用原施工方案无法满足工期要求,经研究,决定采用土钉支护方案。

在地下防水施工中,用土钉支护面作外墙外模,采用上述合理有效的地下室防水施工方法和措施。

经分析表明,该施工方案可减少土方挖填量,少占施工用地,节省支模用工,并可明显缩短施工工期。施工完成后,经检测,各

项主要技术指标均达到设计要求,满足了工程需要,同时,取得了可观的经济和社会效益。

3 结语

综上所述,用土钉支护面作地下室外墙外模施工,可以简化施工工序,并且施工方法简单,便于操作,防水效果及质量均能够得到保证。尤其在施工现场狭小,工期紧张条件下,实施该方案可以获得很好的社会效益和经济效益。

参考文献:

- [1] 建筑施工手册(第二版)[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 1999.
- [2] 现行建筑施工规范大全[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2002.

Waterproofing construction technology of soil nailed wall moreover used as external wall of basement

SUN Li

(The 13th Engineering Bureau of China Railway, Changchun 130031, China)

Abstract: In this paper according to the soil nailed wall construction which is also used as external wall of basement from technical principle, operation skill and construction measures the construction technologies are introduced. Economic analysis shows that this method is simple with good waterproof effect and satisfied quality.

Key words: soil nailed wall, external wall, external mold, underground waterproofing

收稿日期:2003-12-31

作者简介:杨小晶(1972-),男,1993年毕业于山西交通学校道桥专业,工程师,山西远方路桥集团有限责任公司,山西大同 037006

4 滑模装置组装

1) 组装顺序:施工放样、绑扎变截面钢筋后,其组装顺序如下:拼装外模板→安装外提升架腿→安装外模板→安装外挑架及钢管联接→铺外平台→安装千斤顶及油路,调试液压系统→插支承杆→调平后设限位卡→组装完成后按设计要求及组装质量标准全面检查后,开始浇筑变截面混凝土→滑升到变截面混凝土完毕后停滑→安提升架内腿及安装内模→铺设内平台→继续滑升。

2) 薄壁空心墩滑升顺序:模板内1 200 mm混凝土,分三次浇筑,每次400 mm混凝土18 m³,浇筑时间2 h,三层约6 h完成,浇筑后滑升,第一个行程试滑后停机检查滑升系统是否正常。正常后继续滑升到300 mm高度再浇筑混凝土,到1 500 mm变截面浇筑完毕,开始空滑900 mm,开始组装内模及安装提升架内腿铺操作平台,然后继续滑升,滑模步骤每300 mm高一个循环工序。如此反复滑升到设计牛腿标高。注意滑升前要涂刷隔离剂。

3) 滑升状态检查控制:滑升过程中,遵循“薄层浇灌,均衡提升,减少停顿”的原则,其他各工序作业均应在限定时间内完成,不得以停滑或减缓滑速来迁就其他作业。每项滑升300 mm千斤顶用限位器卡平一次,用平台水平控制水平偏差,滑升标高由专人负责,每滑1.5 m用水平抄平一次,以确保标高准确无误。滑升时,当垂直度超过3 mm时应采取纠偏措施。

4) 滑模停滑措施:滑模滑升时,因停电等特殊原因需要采取停滑措施。a. 混凝土浇筑至同一水平面;b. 每h提升一个行程,直至混凝土初凝并与模板脱离。但混凝土在模板内的剩余量不小于模板全高的12%;c. 继续滑升时,按施工缝处理。

5) 滑模施工时,对混凝土拌和、灌注、振捣及养生的要求:滑模宜灌注低流动或半干硬性混凝土,坍落度控制在6 cm~8 cm,混凝土浇筑时应分层均匀对称浇筑,每一个浇灌层的混凝土表面应在同一水平面上,并应有计划均匀对地交换浇灌方向,分层浇灌厚度为300 mm,各层浇筑的间隔时间应不大于混凝土的凝结时间,当间隔时间超过时,对接茬处理按施工缝处理,振捣器插入前一层混凝土内深度不宜超过50 mm,振捣器不得直接接触支承杆、钢筋和模板,在滑升过程中,不得振捣混凝土,且混凝土出模强度必须控制在0.2 MPa~0.4 MPa,以防止变形,混凝土脱模8 h后可养生,涂养护剂或水养均可。

5 施工技术措施

5.1 预防偏扭的措施

1) 认真校正千斤顶水平及支承杆的垂直度,防止支承杆导向滑升偏移。

2) 滑升时千斤顶要同步上升保持平台水平状态,根据滑升升差,全面调整滑升系统,每300 mm高整体调平一次。

3) 平台上荷载要均匀分布,不得堆压物品。

4) 严格按现场指挥顺序浇筑混凝土。

5.2 发生偏移后的校正措施

1) 平台倾斜法:将倾斜一侧的千斤顶限位卡逐步提高,提升后使平台倾斜,并在倾斜状态下滑升,使偏差逐步缩小,注意平台倾斜度不得大于平台长度的1%。

2) 外力纠偏法:对平台施加一外力使平台向偏移方面的反方向移动,达到纠偏目的。

3) 加垫千斤法:把千斤顶倾斜,使倾斜一侧的千斤顶底座抬高,利用千斤顶导向作用纠偏。

5.3 标高的测量及控制

顶标高控制在支承杆上,每隔300 mm用水平仪测一次,各千斤顶标高偏差最大不得超过30 mm,两个提升架千斤顶高差不得大于20 mm,超过时即需进行及时调整,如此循环控制,尺往上引到相对应的两角的竖筋上为止。

6 安全保证措施

1) 支平台板。平台板要经常检查,补洞修理;严格控制操作平台堆载在1.0 kN/m²以内,钢筋和支承杆随用随吊,操作平台挑架和吊架边缘设防护栏杆(高度不低于1.2 m),栏杆外侧和吊脚手架设置兜底满挂密目安全网封闭,并与防护栏杆绑扎牢固,平台及吊架上的铺板必须严密、平整、防滑、无探头板、固定可靠,并不得随意挪动。

2) 供电及防火。操作平台上采用铁制配电箱、三相五线制供电,供给油泵、控制台、电焊机、混凝土振捣及平台照明用电,滑模施工用电要认真执行施工现场临时用电安全技术规范;夜间施工平台上部照明为碘钨灯,安装高度3 m以上,闸箱内配有漏电保护器,中下部照明用36 V低压灯泡,橡皮绝缘线敷设;平台上的供电均采用橡胶电缆,所有电路尽量安装在隐蔽处,对无法隐蔽的应用防护措施,防止机械损伤;液压控制台旁设置两个干粉灭火器,在平台上使用明火或进行电(气)焊时,必须采取防火措施,并经过有关安全员确认后再进行工作。

3) 每次浇混凝土前,对设施全面检查。平台是否有钢筋挂卡滑升模板,应清除一切影响正常滑升的东西;限位卡应定位在要求高度,两个固定螺丝必须拧紧;各千斤顶油路是否畅通,针形阀应按当时滑升的需要开关;电源供电是否正常;检查输送泵管头是否牢固。

4) 对支承杆要求。同一结构截面内,支承杆接头的数量不应大于总数量的25%,其位置应均匀分布;接头套管与支承杆焊接牢固;滑升过程中,应随时检查支承杆工作状态,当出现弯曲、倾斜等失稳情况时,应及时查明原因,采取有效的加固措施;垂直向上吊运钢筋时,避免撞击支承杆。

5) 上人跑道。在滑模桥墩侧面搭设“之”字形钢管上人跑道,随滑升逐层向上搭设四道扶墙。并注意钢管、竖杆、横杆按脚手架要求搭设;周边用密目网封闭;保证夜间有足够照明。

6) 滑模设备拆除。滑模装置拆除时,本着先组装后拆除,后组装先拆除的原则,严格按照安全规程进行操作。尤其拆模时,要求施工人员必须系好安全带。

Slip-form construction technology of thin-wall voided pier and its application

YANG Xiao-jing

(Shanxi Yuanfang Road and Bridge Co. Ltd., Datong 037006, China)

Abstract: According to engineering geological situations of expressway the construction plan adopting hydraulic climbing steel form is determined. Paper introduces the slip-form technology, construction skill and related technical assurance measures.

Key words: slip-form, construction technology, sheet steel form