

浅谈富水地区模袋法围堰施工技术

任旭立

(中国水利水电第四工程局有限公司 青海 西宁 810000)

[摘要]在富水区域河流较多地区施工中,施工场地临近河岸,施工单位需要依照水流条件、驳岸稳固等各种因素进行围堰施工,根据地质条件拟采用模袋法施工,以确保地铁车站的安全性及施工质量,防止涌水倒灌。

[关键词]围堰;模袋法;安全;质量

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.08.594

1、工程概况

地铁车站端头临近现状水域-湖则畝,水平距离不到4.0m,围堰施工采用“模袋法”施工。为保证该部位有足够的施工空间需填高局部水域,驳岸为天然驳岸,无基础。依据设计图纸及现场勘查、放样决定采用砂袋围堰+素土回填的施工工艺,总长度101.5m,回填面积约1386.6m²。堰体高度5.0m左右,底部河床标高0.8m,顶部标高5.8m。围堰内边距离车站主体地连墙22.8m,堰底距离盾构区间垂直净距5.5m。

2、周边环境建筑物及现场条件

在围堰南侧为既有洋江路4#桥,桥宽25m,长80m,基础采用灌注桩基础。桩长50.3m,桩径为1200mm-1500mm,桩底标高45.50m(黄海高程系),距离盾构右线边线距离1.5m-3.8m。洋江路为东西走向,双向四车道,道路南北两侧各有3.5m宽辅道。白天机动车及非机动车、行人流量较大。

3、施工主要工法

3.1清理岸坡淤泥、软弱层

设计河床清淤后标高0.8m(黄海高程系),但必须清理至无淤泥、无其他杂草树根为准。为保证砂袋围堰整体稳定,项目部清理河床至标高0.3m,且砂袋着床处平整、无斜坡。在围堰南北两端靠近岸坡时,亦用挖掘机将岸坡做成台阶状,宽度不小于1.0m,高度不超过0.3m,增加砂袋自身稳定性。

3.2砂袋砌筑(码砌)

3.2.1施工工艺

施工准备→测量放线→打设定位竹竿→砂袋定位下沉→砂泵均匀充灌砂料→检查砂袋形状→绑扎砂袋袖口→上一层砂袋施工→逐层砂袋施工→完成围堰。

3.2.2施工步骤

(1)对现状河床面进行测量,定出围堰位置范围,同时测量出设计围堰位置的河床面标高;

(2)对围堰位置进行场地初平和淤泥、树枝等杂物清除以利于砂袋的安放;

(3)利用低水位时放置底层砂袋,沿着砂袋四周以3m/根向河床插入 $\phi 50$ 、L=4m的钢管以定位砂袋,防止砂袋飘动;

(4)对砂袋进行充灌砂,充至砂袋容积的75%-85%,充完每一层后都要进行测量观测,看其是否有沉降,如果沉降较大需等其沉降稳定才可进行下道工序施工,如此逐层充灌填筑直到设计标高;

(5)砌筑沿上游开始向下游进行,分层码砌,砂袋应码放平顺,上下错缝,严禁出现通缝。砌筑高度5.0m(以现场实际为准),顶部宽度4.0m,坡度为迎水面1:1.5,背水面1:1.0。

3.2.3施工主要部位

围堰的渗漏主要有三个部位:堰体与原河床接触面;堰体与岸坡接触面;模袋与模袋之间。特别是前两个部位,是破坏

力最大也是最危险的地方。

(1)纤维袋(砂袋)防渗的主要措施:

纤维砂袋之间容易形成渗水通道,一方面不要将牛皮砂充填得太满,让纤维砂袋自身调整挤密;另一方面,也可在模袋之间塞填粘性土后,再覆盖上层砂袋。

在堰体迎水侧从堰顶铺设两层土工编织布至堰脚,并深入河床1.2m,编织布用小纤维袋砂包梅花状压面固定;在塑料编织布搭接处,则要用砂包密铺压实。

(2)砂袋防渗的局部处理:

堰体与岸坡连接处,需夯填粘土,嵌入岸堤,形成嵌入式防渗截水槽。外堰脚宜填土压脚,作为防渗体。基坑抽水设置积水坑,注意堰体脱水、渗水通道,避免集中渗水,形成管涌。

3.3模袋混凝土施工

3.3.1袋装砂理坡

在理坡前安排施工人员向小纤维袋内装砂,砂袋不宜过于饱满,装填60%左右为宜,这样,不仅方便施工人员的搬动和挪移,而且也有利于调整斜坡的平顺度,其坡面不平整度应小于10cm,按照测量施放的高程及坡度控制线进行坡度控制,其中控制线包括水平线和坡线,在理坡过程中严格按拉线进行操作,以保证坡度的平整和顺直。为了保护模袋后方的砂体,在理坡过后需进行土工布倒滤层的铺设。

3.3.2铺设混凝土模袋

(1)混凝土模袋的加工

混凝土模袋为一种新型土工织物,其基本结构为两层全丙纶高强机织布制作,外层具有透水性,两层机织布之间每隔20cm有1组拉筋(化纤绳)相连,拉筋的长度根据模袋混凝土设计厚度而定,不同的坡度、不同的材料指标其袋体的膨胀系数不同。混凝土模袋需要加工成长方形,其宽度根据护面具体长度确定,同时考虑3%富余量以备充灌时收缩量的储备;长度一般不小于5m,同时,根据混凝土的流动性,为了加快浇注速度,需要加充灌口,一般充灌口的布设为2m \times 2m,袖口长为40cm,直径30cm左右。

(2)铺放模袋

铺放作业是将卷好的模袋按设计位置在坡面上打开,在打开过程中应使模袋始终保持向下拉紧的状态,因此,操作者不但要向下滚动模袋卷,而且要随时向下拉紧模袋,另外,还应注意使模袋与已有模袋混凝土之间的搭接宽度始终保持在30cm。这样不仅保证了拼缝严密,而且保证了新铺模袋位置相对于已有模袋混凝土不发生偏斜,使模袋边线与堤轴线之间的垂直关系能很好地承袭下去。最先施工的一块模袋边线需用全站仪控制,具体作法是在设计里程位置用全站仪测放1根钢管作为模袋边线位置的参照物。模袋下的搭接土工布是缝衬在模袋上的,土工布的搭接也是在铺放过程中完成的,为保证搭接

可靠,每隔10m将模袋下衬的土工布与上一块模袋混凝土的搭接土工布缝在一起,这样有效避免了波浪扰动将搭接土工布扯出,尤其在潮差段极易发生这种情况。

3.3.3 模袋混凝土充灌

充灌混凝土工艺流程(用泵车泵送混凝土)混凝土搅拌机运至现场→泵车接管→泵软管插入模袋灌口内→绑扎固定→灌注→质量检验。

软管的管口应穿过灌口进入模袋内,以便泵压力直接作用于模袋内的混凝土,减小灌口承受的反作用力。充灌时,2人扶住泵软管,以防其有较大的摆动,同时掌握灌口混凝土压力,当该处混凝土压力持续上升时说明混凝土在模袋中流动减慢,此时应适当降低泵车的充灌速度,当发现模袋内混凝土流动受阻时,可采取用脚踏的方法进行疏导;如果灌口处混凝土压力已升得很高,或上升速度很快,应停止充灌,进行检查并采取措施,如脚踏疏导无效,可区别下列情况,分别进行处理。

3.3.4 充灌混凝土顺序

充灌混凝土的顺序采取自下而上逐排口逐仓充灌(每排3个灌口),每排的充灌顺序为:由模袋搭接的一侧开始向另一侧逐口充灌,采用这样的充灌顺序实际上是几条条模袋轮流交替充灌。

3.3.5 回填要求

围堰施工结束后开始围堰内回填,同样在施工前需要对河床岸坡淤泥、草根、树枝、生活垃圾等清理,减少渗漏发生。土方填筑应分层铺筑、整平和压实,每层辅料压实厚度宜控制在25-30cm,压实度不应小于0.91。在靠近围堰10m范围内不宜采用大型压实机械,为保证压实度可用小型夯实机械沿边角薄层夯实,夯实厚度控制在100mm以内。

3.3.6 压实度检测

实际干密度测定由施工员配合试验员在施工现场随机取样并送至实验室,取样数量依据相关试验规范、标准执行。最大干密度由试验员取标准土样在试验室加水,使其控制在最佳含水量,通过标准击实设备及方法完全夯实后测得最大干密度。利用上述公式计算压水系数,满足设计要求则该层土体压实合格,否则应分析原因,采取补救措施。

4、施工监测

4.1 施工监测目的与项目

砂袋作为分隔水体作用的堤防结构,其受力和影响具有很强的不可预见性和复杂性,围堰的位移和变形是影响工程安全的重要因素。因此,在施工过程中,必须制定详细的监测方案,并根据监测成果,及时反馈信息指导施工,以确保建筑物及作业人员的安全。

4.2 施工监测的主要内容

施工监测的主要项目有水位监测、围堰的水平和竖向位移监测、周边建(构)筑物的沉降和变形监测。

4.3 围堰监测

4.3.1 控制网布设

变形监测的基准点、工作基点选用现有四等控制网中靠近观测区的三角点和水准点,基准点必须建立在变形区以外稳定的基岩或坚实土基上,且有较好的通视条件。平面控制基准点、工作基点应具有强制归心标盘的混凝土标墩,垂直位移的基准点至少要布设一组,每组不少于3个固定点,应埋设不锈钢或铜质水准标心。

4.3.2 水位监测

水位监测可以利用施工放样时插入河床的控制点立杆作为水尺,在立杆上提前标号刻度,以便后期观测水位涨落幅度。

4.3.3 围堰结构变形监测

砂袋围堰结构变形监测包括水平位移量测和沉降量测,变形监测所得的位移量是两期观测值(坐标、高程)的变化量,因此只要控制点是稳定的,控制点的误差对监测点位移量的大小的影响很小,因此,四等网的精度满足施工变形监测基准点、工作基点的精度要求。

① 水平位移量测

水平监测点采用测边交会法进行观测,监测点棱镜安装采用强制归心装置,以利提高精度。变形点相对于工作点的点位误差控制在 $\leq \pm 2.0\text{mm}$,各监测点的水平位移量以两次测量的数据差计算并得出,水平位移量计算精确至mm。

② 沉降测量

选用莱卡DNA03电子精密水准仪,变形点的垂直中误差控制在 $\leq \pm 0.5\text{mm}$ 。为保证监测精度,各监测点的高程值由各工作水准基点组成一个闭合水准路线环,各监测点的沉降量是以两次测得各监测点的高程差计算得出,沉降量计算精确至mm。

4.3.4 围堰施工监测频率

监测频率需考虑实测数据的时效性和围堰施工工期的计划性,具体监测频率情况如下表,如若有重大险情,应加强监测频率,当监测值相对稳定时,可适当降低监测频率。

| 序号 | 监测项目 | | 监测频率 | | | 备注 |
|----|------------|------|-------|-------|-------|----|
| | | | 一般阶段 | 汛期阶段 | 抽水阶段 | |
| 1 | 水位监测 | | 1次/2d | 1次/1d | 1次/1d | |
| 2 | 砂袋围堰结构变形监测 | 水平监测 | 1次/2d | 1次/1d | 1次/1d | |
| 3 | | 沉降监测 | 1次/2d | 1次/1d | 1次/1d | |
| 4 | 沿湖路监测 | | 1次/2d | 1次/1d | 1次/1d | |

4.3.5 围堰施工监测分析

所有检测数据交由技术部负责详尽计算与科学分析,需进行的项目如下:

(1) 绘制围堰沉降位移-时间曲线(或散点图),在沉降-时间曲线趋平缓时进行回归分析,以推算最终位移和掌握位移变化规律。当位移-时间曲线出现反常的急聚变化现象,表明堰体呈不稳定状态,需及时停止填筑及碾压,必要时采取土方反压背水面钢板桩等必要的安全措施。

(2) 整理围堰位移变化值,分析成果是否正常变化,对于异常点,应认真分析原因,辨别真伪,绘制好围堰位移量与时间的关系曲线,若围堰整体变形超过30mm,需立即向现场工区经理汇报,采取切实有效的防护措施。

(3) 定期编写监测分析报告,为围堰施工阶段,特别是汛期阶段和抽水阶段提供全面有效的科学依据。

结束语

综上所述,河流围堰施工风险施工较大,模袋法施工适用于对围堰驳岸要求较高的施工项目,通过对施工工艺逐步改进,加强监测手段及频率,可保证围堰施工安全。

参考文献

- [1] 闫振哲. 分析模袋围堰施工技术. 《北京水务》, 2009. 06. 010
- [2] 丁晖东. 明挖隧道过河段模袋砂围堰施工技术研究. 《四川建材》, 2018. 02. 064