

新沭河堤防防渗处理开槽施工的几点体会

仇锦先

(扬州大学水利学院, 江苏 扬州 225009)

摘要:结合新沭河堤防防渗处理工程开槽施工中遇到的实际情况, 分别对垂直铺塑技术开槽前工作面的平整压实、开槽中泥浆密度的严格控制和中途停铺的妥善处理、开槽后的铺膜回填等三个阶段作了阐述, 并提出了相应的控制、预防和处理的技术方案, 从而有效地控制了槽壁的稳定和膜底高程。

关键词:垂直铺塑; 防渗处理; 机械开槽; 泥浆浓度; 膜底高程; 槽壁稳定

中图分类号:TV543+.8

文献标识码:B

文章编号:1006-7647(2002)04-0046-03

新沭河自石梁河水库泄洪闸至入海口, 全长45 km, 位于江苏省连云港市赣榆县、东海县、云台区内。新沭河是建国初期兴建的“整沂导沭”工程, 是一条新开辟的行洪河道, 而且全部是筑堤束水漫滩行洪, 对分泄沭河洪水, 调度沂河洪水, 减轻骆马湖地区的洪水压力, 发挥了重要作用。

近年来, 根据新沭河大堤的工程地质勘察报告分析, 发现大堤堤基及堤身土质多沙, 透水性强, 存在渗流问题; 河道比降陡、流速急、弯道多, 且土质多沙, 冲淤变化大, 存在河床稳定问题; 此外还有防汛道路不足、部分病险涵闸需要加固等问题。2000年, 由江苏省水利勘测设计研究院设计, 对新沭河按近期20年一遇标准设计流量 $5000\text{ m}^3/\text{s}$ 进行了消险加固, 此次大堤加固以防渗处理为主, 主要采用机械开槽垂直铺塑防渗方案。

垂直铺塑技术^[1,2]是利用专用的开槽机械, 在堤身或堤基纵向开出一定宽度的沟槽, 并在槽内置入设计厚度的塑膜, 再用土回填沟槽, 从而形成以塑膜为主体的防渗帷幕, 起到防渗加固的作用。垂直铺塑施工主要有五道工序: 一是测定开槽轴线; 二是平整压实工作面; 三是机械开槽; 四是垂直铺膜; 五是沟槽土方回填。其中, 机械开槽是整个施工过程中的关键工序, 开槽的质量或成功与否, 直接影响到垂直铺膜的质量和施工进度。本文针对新沭河堤防防渗处理工程开槽施工中遇到的实际情况, 浅谈几点体会。

选取有代表性的N6号标段为例。该段为堤身结合堤基机械垂直铺膜工程, 由山东省水利工程总公司泰安灌浆公司承建施工。目前, 开槽机械主要有链条式开槽机和往复式开槽机两种, 根据该段的地质

质条件和铺膜的设计要求, 经过方案比选, 采用了WJC型往复式锯槽机开槽。

1 开槽前工作面原状土不宜大面积破坏

众所周知, 在锯槽机就位正式发动开槽之前, 要对工作段场地适当加以平整压实, 并对开槽轴线和地面高程进行复测, 符合设计要求并经监理工程师核实后方可开工。但在场地平整时, 不宜在工作面进行大面积开挖原状土。例如, 为达到设计膜顶高程, 施工单位往往采用推土机铲除表层原状土, 这种做法是很不安全的。在该标段堤基膜顶高程复测时, 由于农田耕作原因, 发现原地面高程超出设计膜顶高程50 cm左右, 局部段甚至达到70 cm, 此时就不宜采取降低原地面高程至设计膜顶高程的方法, 这一方面会增加土方开挖工作量, 更重要的是, 由于原状土的铲除, 地基承载能力将明显下降, 同时地下水位会相对升高, 再加上机械施工过程中的强烈震动, 很容易造成槽壁超载性坍塌。如果遇到这种情况, 施工单位应及时上报工程处或监理处, 申请设计变更。为保证膜底高程, 应加大开槽深度和改变塑膜规格。

2 开槽过程中应进行技术控制

开槽过程中的技术控制, 是关键工序中的关键子工序。除了槽壁要求垂直(槽壁斜率不得大于0.4%)^[3]、前后期槽孔重合之外, 还应注意注浆、排渣、排水、支护等配合, 保证槽壁的稳定和铺塑的膜底高程。

2.1 槽中泥浆液面的控制

在开槽施工过程中, 切忌浆液溢出槽口而漫布

作者简介: 仇锦先(1971—), 男, 江苏盐城人, 讲师, 硕士, 主要从事水利水电工程的监理和教学工作。

于工作面,否则,易使上部槽壁处于上浸下泡的状态,再加上施工机械的震动影响,很容易造成槽壁浸湿性坍塌.当然,也不能过多地抽排槽中的泥浆,那样也会影响槽壁的稳定.在施工正常的情况下,槽中泥浆液面与地面之间的高差应控制在 30 cm 以内^[3].

2.2 槽中泥浆浓度的控制

这是一项很重要的控制技术,一方面,如果浓度过大,一是影响锯槽速度,二是已铺设的塑膜容易上浮,三是延长了回填土的密实期;另一方面,如果浓度过低,一是影响槽壁的稳定而容易塌槽,二是沉淀层形成较快而影响铺塑的膜底高程.鉴于上述原因,在开槽施工中对泥浆密度的控制显得尤为重要.泥浆密度的大小由地质条件、开槽深度等因素决定,一般控制在 $1.00 \sim 1.40 \text{ g/cm}^3$ 范围内.在施工中可采用泥浆密度计定时抽检,严格控制泥浆密度,还要随时检查槽壁的稳定性,发现问题,及时处理.

因堤身和堤基土层中均含有一定的粘土,在本标段开槽施工过程中,经现场施工表明,采用槽中自行造浆就已能满足固壁要求.若在施工中注入槽内的水和原地层的土形成的泥浆不能满足固壁要求,就必须另备粘性土进行槽外制浆,有些情况还需结合支撑护壁.另外,本工程针对堤身和堤基地质条件的不同,分别采用了不同的施工方案(见图 1 和图 2),使泥浆浓度得到了有效的控制,从而保证了开槽施工的顺利进行.

从图 1 和图 2 可以看出,这两种施工方案的主要区别有两处:第一,堤身开槽不断往槽中注水,而堤基开槽则不断往槽中注浆(由布设在往复杆上的喷嘴注入,如图 3 所示).除了地质条件差异因素之外,这主

要是由于堤身处于地下水位线以上,开槽中不断注水自行造浆的浓度已满足固壁要求,而堤基含有较高的地下水位层(在现场开挖泥浆池时发现,距地面 1 m 以下就出现渗流),如果继续采用注水方案,泥浆浓度就不能满足固壁要求,故采用不断注浆方案.

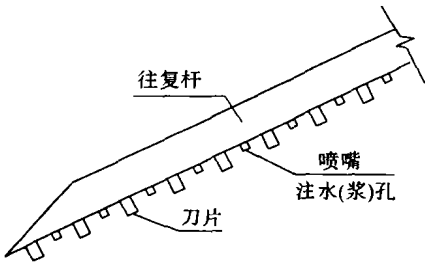


图 3 往复杆结构示意图

第二,堤身开槽中采用了吸沙泵.这主要因为堤身泥浆浓度相对较低,泥浆密度实测平均值为 1.10 g/cm^3 ,沉淀层形成较快,为保证膜底高程和防止铺塑杆底端被埋,应采用吸沙泵抽渣.而堤基泥浆浓度相对较高,泥浆密度实测平均值为 1.35 g/cm^3 ,大部分泥沙处于悬浮状态,可通过槽口开沟自排.同时,由于堤基地下水位较高,槽壁下部可能有流沙现象存在,如果继续采用吸沙泵,就有可能淘空槽壁下部的局部区域,从而影响槽壁的稳定.

2.3 中途可预见停铺时的膜底高程控制

在机械开槽施工过程中,一般都是连续作业的,但发生某些可以预见的停铺情况时,例如接膜缝合,设备检修等,就会被迫提起铺塑杆而暂停铺膜.在此期间,槽内便会形成一定的沉淀层(图 4),当再次下杆继续铺膜时,图中 L 段的膜底高程就会受到一定程度的影响,这种质量隐患很容易被施工单位所忽视.

对这种情况,可以从三个方面加以预防解决:第

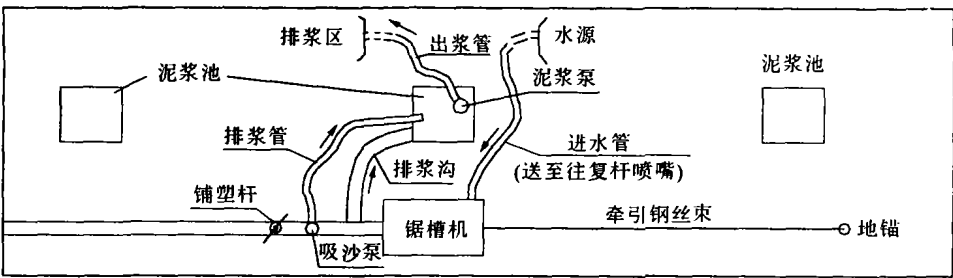


图 1 堤身机械开槽施工平面布置示意图

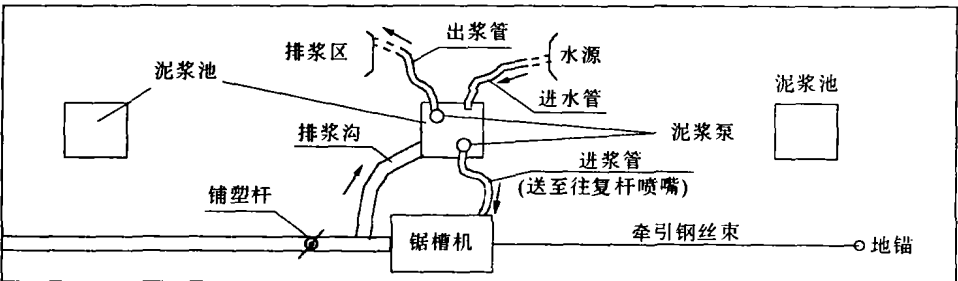


图 2 堤基机械开槽施工平面布置示意图

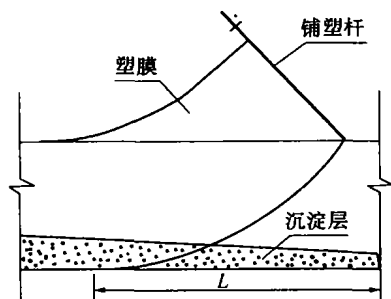


图4 槽中沉淀层形成示意图

一,临近停铺前应做好充分准备,尽量缩短停铺时间;第二,临近停铺前适当提高泥浆浓度,减缓停铺期间泥沙的沉降;第三,临近停铺前预留沉淀层,这要预先做好以下几个量的估算和控制:一是 L 段的长度和起始位置,这主要根据铺膜深度、机械开槽速度和临近时间等条件换算而得.二是在一定范围内适当超深的相对深度,建议施工单位根据现场试验实测数据,预先画出沉淀层随时间变化的关系曲线,再根据预计停铺所需的时间,便可确定超深的相对深度.

以该工程的堤基铺膜为例,当时根据两种不同的泥浆密度 (1.30 g/cm^3 和 1.40 g/cm^3) 分别画出了两条沉淀层随时间变化的关系曲线 C_1 , C_2 (沉淀层是在槽中通过测绳在停铺状态下近似测得),如图5所示.如果预计接缝缝合需停铺约 20 min,当时的泥浆密度为 1.40 g/cm^3 ,就可以根据已知曲线 C_2 ,很容易确定临近停铺前 L 段适当超深 35 cm 左右.

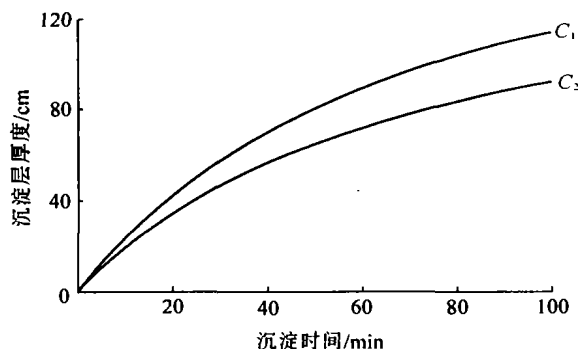


图5 沉淀层随时间变化曲线

2.4 中途不可预见停铺的预防与处理

在开槽施工过程中,还可能遇到一些不可预见的特殊情况,如机械故障、碰到石块、严重漏浆、塌槽埋杆等,此时,必须针对实际情况,因地制宜,及时采取相应的有效措施,才能保证工程的质量和进度.现列出一些预防和处理上述特殊情况的措施^[4,5]:

a. 开槽前应加密槽壁土体,提高其内摩擦角和抗剪强度.

b. 保证固壁泥浆的质量,切忌片面追求节省而降低泥浆标准.

c. 若因机械故障而停铺的沟槽长时间搁置时,应

采取必要的护壁措施(如加支撑等),或用粘土回填.

d. 开槽中遇到疏松、易坍塌地层时(如粉细沙等),应向该部位投加适量粘土或增加泥浆粘度等.

e. 若是槽壁浅部坍塌,可就地加入水泥、水玻璃等,与槽内泥浆及坍塌物混合成固化灰浆,凝固后重新开槽.

f. 若开槽时遇到严重漏浆时,应立即中断开槽,停止泥浆循环,并迅速向槽内注入合格泥浆,保持浆面高度,必要时向泥浆中添加水泥、粘土、堵漏剂等.

g. 若遇到深层石块(浅层石块可人工挖除)、塌壁埋杆等情况时,经监理工程师认定,确实无法继续进行垂直铺膜施工,承包商应做好标记留作难工段处理(采用其他防渗处理方法,如灌浆法、深层搅拌法等);或采用轴线平移错位搭接法,错位搭接长度及轴线间距应由设计单位确定.

3 开槽完毕后应及时铺膜回填

这主要由以下因素决定:一是防止沉淀层的形成而影响膜底高程;二是防止铺膜前或回填前塌槽事故的发生;三是防止回填前局部段已铺塑膜上浮.因此,开槽完毕后必须及时铺膜回填,既可保证膜底高程,又能防止塌槽事故的发生.

4 结 语

本次新沐河堤防防渗处理包括南、北大堤近 45 km 的堤段,于 2000 年 3 月开工,年底竣工并通过省有关部门的验收.本文针对该工程遇到的实际情况,总结了开槽施工的几点经验,对从事防渗处理工程的建设者来说,具有一定的参考价值.因为从某种意义上来说,任何一种施工技术或方案,都需要不断探索,不断总结,不断实践,才能不断得到提高和完善,从而在施工中做到因地制宜,防患于未然.这不仅可以避免不必要的工程损失,加快工程进度,而且也能提高施工单位的声誉,并从根本上保证工程的质量.

参考文献:

- [1] 黄国水,王纯.垂直铺塑施工沟槽的临时支护[J].江西水利科技,2001(1):45~46.
- [2] 刘丽君,叶家田.垂直铺膜防渗技术在防渗加固工程中的应用[J].江苏水利,1997(1):33~35.
- [3] 水利部国际合作与科技司.堤防工程技术标准汇编[S].北京:中国水利水电出版社,1999.
- [4] 董哲仁.堤防除险加固实用技术[M].北京:中国水利水电出版社,1998.119~128.
- [5] 高钟璞.大坝基础防渗墙[M].北京:中国电力出版社,2000.212~214.

(收稿日期:2001-05-23 编辑:熊水斌)