

# Construction Method of Controlling Water Replacement in the Ecological Restoration of Tidal Lake Water Environment

Jingyun Zhu Dongya Sun Jianfei Liu

## Abstract

In the construction of ecological civilization, there are more and more river ecological restoration projects involved, which need to reduce the water level construction generally use flow interception and water pumping, but because of its unique nature, the tidal lake needs to take more measures to carry out ecological restoration construction.

## Keywords

tidal lake; water environment and ecological restoration; construction method

## 潮汐湖水环境生态修复中控水换填的施工方法

朱景云 孙东亚 刘建飞

南京明瑞建设集团有限公司, 中国 · 江苏 南京 211100

## 摘 要

在生态文明建设中, 涉及到的河道生态修复工程越来越多, 需要降低水位施工时一般采用截流、抽水的方式, 但潮汐湖因为它特有的这种性质需要采取更多的措施才能进行生态修复施工。

## 关键词

潮汐湖; 水环境生态修复; 施工方法

## 1 背景技术

潮汐湖是一种利用大海涨潮而纳水的天然的或人工湖, 受周围海水及地下水的影响潮汐湖水面可降低但不能排尽, 始终有水, 导致在水环境修复施工时无法直接进行驳岸、河底等施工。为了防止两岸水土流失需要砌筑挡土墙, 采用天然石、人工石(植草砖等)和混凝土结构等进行岸坡覆盖。湖底采用清淤、铺设砂卵石等进行修复。

## 2 具体技术方案

针对现有技术中存在的问题, 提供一种潮汐湖水环境生态修复中控水换填的施工方法, 本方法的部分实施例能够解决湿地、湖区、沼泽地等湿软地基环境下进行生态修复时水位控制和驳岸挡墙施工时地基处理的难题; 也可应用于一些河道的修复施工。这种处理方式操作简单, 实施方便, 施工时间短, 能够满足施工工期的要求; 采用现有设备、材料, 成本低, 对环境影响极小。

潮汐湖因为受海水影响里面水分盐分大、碱分高, 不

能直接进行混凝土施工, 否则强度达不到要求, 水灰比也无法严格控制。本工法就是通过堵漏、降排水、地基处理三个关键的措施将水位降低到施工允许范围内, 并将软土地基换填以达到施工要求。堵漏是指将连通湖与大海的人工涵管封堵, 从而阻止了大体量水分的涌入。降排水是通过集水坑加泥浆泵不间断排水, 将湖区渗入的水不断排出。地基处理是在驳岸挡墙施工时地基采用砂石进行换填, 将软土地基改变为符合施工要求的地基。对于生态修复不涉及植草砖、混凝土结构施工的可以不进行地基处理。

### 2.1 施工工艺流程及操作要点

施工工艺流程: 施工准备→涵管堵漏→降排水→施工便道铺筑→地基处理→驳岸挡墙施工及湖底处理。

### 2.2 操作要点

#### 2.2.1 施工准备

湖区一旦开工就要集中时间抢工, 所以施工准备的时间要充分, 人材机准备都要全面。模板提前制作完成, 浇筑所需要的混凝土提前算好方量、联系好厂家供应, 其他扣件、泥浆泵、电源、砂石料都准备到位。机械准备: 调派好专用机械, 如 220 挖机、40 装载机, 为开挖、铺路、材料运输等做好准备。木工、钢筋工、普工数量充足。一些不可预见因素如大暴雨、停电等应急措施和方案的完善。

【作者简介】朱景云(1985-), 女, 中国江苏南京人, 本科, 从事水利工程施工研究。

### 2.2.2 涵管堵漏

现有涵管是连通湖与大海的管道，是湖区雨水收集后或大海退潮时及时排水的通道，也是大海涨潮时湖里纳水的主要通道，故堵漏是止水的第一个关键。

①本工法采用大体积混凝土浇筑堵漏法，首先在湖区一侧管口附近一圈浇筑混凝土。首先整理好地形，清除突兀的石块及垃圾物，然后支模板加固钢管。浇筑混凝土的时机必须选择在一天退潮后水位最低时进行，在涨潮前完成整个浇筑施工。

②为了加速浇筑的时间模板支好后采用商品混凝土，期间用 2 台泥浆泵配合抽水，直接排入大海或者附近市政管道。混凝土浇筑高度为高于涵管 30cm 为宜。

浇筑后的混凝土养护后不要撤掉模板和钢管支架，以辅助加强固定已浇筑混凝土的稳定。在靠湖一侧可堆积一些石头或多打几道支撑加固以免大海涨潮时冲垮围护结构。

### 2.2.3 降排水

①抽水：在湖区较深的地方作为集水坑，或可根据现场条件开挖两处直径 6m、深 1m 的集水坑，让周围湖水不间断朝集水坑位置汇集。每个积水坑中安放 2 个 7.5KW 以上功率的泥浆泵，泥浆泵不分昼夜不间断排水。为了确保泥浆泵不被损坏，派专人值守，当水即将排干时及时关闭泥浆泵电源。

②明沟排水：即便是较高地段仍然会有很多水从湖底、湖壁不间断渗出，故沿施工段外围挖一道明沟，将渗水集中汇集到集水坑后用水泵排出<sup>[1]</sup>。

③刻槽排水：在基础垫层浇筑施工时部分地段因地形等原因无法采用明沟排水时，可在垫层上层刻几道小槽集中导流排出。

### 2.2.4 施工便道铺筑

因为湖区内要施工，所以必须要有机械行走的条件。因为湖底沉积了很厚的泥浆，水分又不能完全排干，故一直

处于一种湿软的状态，这种条件下挖机等进入后会被陷入到泥浆里。

①湖区外施工便道施工：施工便道的位置根据施工区段的位置进行规划，湖区外侧道路直接根据现有地形及土质情况筑路、压实<sup>[2]</sup>。

②湖区内施工便道施工：在驳岸修筑时在植草砖等材料铺设前进行挡墙施工，沿施工线施工便道采取抛石、垫土的方式进行铺筑，道路宽度 2.5m，下层材料采用直径 60cm~100cm 的石头，中层材料采用 20~40cm 的石头，上层及间隙中采用三合土或级配碎石填筑，这样的临时道路比较结实。

### 2.2.5 地基处理

在驳岸挡墙施工时湖区湿软的地基不符合施工规范要求，必须经过处理。本工法中采用换填的方式进行处理，将地基处原土开挖 50~80cm 深全部清除，然后用黄砂分层填筑。浅水区确保 50cm 厚度的砂垫层，深水区确保 80cm 厚度的砂垫层。回填后的黄砂用机械压实，待沉降密实后进行基础及后续的施工<sup>[3]</sup>。

### 2.2.6 驳岸挡墙施工及湖底处理

①驳岸挡墙施工：在驳岸生态修复中，主要是固沙固土，通过植草砖等铺装防止岸边随雨水冲刷而流失现象。首先是在换填处理的地基上浇筑垫层，然后进行挡墙砌筑，高程根据设计要求。最后进行植草砖等铺装材料的施工，从挡墙位置开始向高处铺筑。

②湖底处理：主要是依据勘察报告及设计要求挖除污染发臭的淤泥，铲除杂草及铺设砂卵石等，从而增大湖区容积、清洁湖底，为鱼类等动植物的生长创造条件。

## 3 材料与设备

本工法需要的材料见表 1。

表 1 材料与设备表

序号	材料名称	型号规格	单位	数量	用途
1	黄砂		m <sup>3</sup>	90	地基换填
2	石头	60-100cm	m <sup>3</sup>	50	施工便道下层铺设
3	石头	20-40cm	m <sup>3</sup>	30	施工便道中层铺设
4	级配碎石	2cm、4cm、6cm	m <sup>3</sup>	30	施工便道上层铺设
5	砼	C20	m <sup>3</sup>	15	涵管堵漏
6	钢管	6m	根	25	模板支护
7	扣件		个	100	模板支护
8	模板	1.8m×0.9m	块	10	模板支护

## 4 质量控制

### 4.1 工程质量控制标准

《建筑地基处理技术规范》JGJ79-2012；  
《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46-2005；  
设计图纸要求。

### 4.2 质量保证措施

①涵管堵漏时模板支护必须牢固，混凝土浇筑振捣严实，浇筑厚度确保管口顶部以上 30cm，浇筑后洒水养护。

②泥浆泵数量必须足够，可多备 2 台以上备用，确保施工时水位始终保持在施工允许的范围。

③夜间抽水时需要专人值守，灵活控制 4 台泥浆泵的开关，以免设备被损坏。

④施工便道每铺设一段必须用挖机来回压实，必要时可采用小型压路机压实。

⑤施工准备阶段必须要充分，一旦正式施工，要集中施工，将工期控制到最短，中途不能停歇。

⑥临时发电机也要准备到位，在临时停电等无法正常供电时备用。

## 5 安全措施

水区施工首要确保安全用电施工，线路全部架空，漏电保护、电箱接地要到位，专职电工每天多次视察。

临时道路必须压实后才可以通车。

施工区拉警示带，防止闲人进入施工场地。

施工前对工人、机械司机进行充分全面的安全技术交底，关键点必须派人旁站监督。

## 6 环保措施

排出的水必须经过相关单位许可才可直接排放到市政管道或其他水域。若排水不符合排放要求必须进行沉淀处理后进行排放。

施工废料做到落手清，特别是水系中遗落的钢筋头、模板、石块等废料需要及时清除。

施工现场控制好扬尘，天气干燥时每天不定时洒水降尘。

## 7 有益效果

①采用了最简单的施工方法，采用换填方式进行地基处理，相对桩基或其他地基处理方法施工方便、成本低；

②本工法的使用除了驳岸挡墙施工外使得一些小型园林小品、构筑物在水中建设时在地基处理方式上多了一种选择，为施工提供了方便；

③本工法施工简单，所需工期短，从而确保了整个湖区的施工工期，人力、电及水泵等材料的投入上都比较节约，从而最大限度降低了成本。

### 参考文献

- [1] 佚名.建筑电气技术实务手册[M].济南:山东科学技术出版社,2007.
- [2] 阳光.地铁工程施工危险源辨识研究[M].武汉:华中科技大学,2009.
- [3] 孙立忠.大体积混凝土施工方法[J].中小企业管理与科技,2010(16):6.