

# 河道抛石挤淤法清淤对其边坡稳定性的影响

敖亮

中国市政工程西北设计研究院有限公司深圳分公司

**摘要:** 抛石挤淤是河道清淤比较有效、经济的方法,同时其所形成的块石层也能对现状河道两岸的边坡起到加固的作用。本文以深圳市宝安区大空港河道治理工程——灶下涌河道整治工程实例,对抛石挤淤前后现状河道边坡稳定性进行计算对比,分析抛石挤淤法对边坡稳定性的影响。

**关键词:** 河道清淤; 抛石挤淤; 边坡稳定; 反压码

## 一、引言

河道综合整治工程包含水质改善及景观提升等,河床因长期积水会形成一层较厚的淤泥,清淤是水质改善必要的一环。由于现状河道边坡长期受河水浸泡,从工程安全角度考虑,在整治过程中,河道边坡的稳定性应达到规范要求。因河道工程范围都是比较广且地质较差,采用一般的支护方式时工期较长、工程造价较高、对周边环境影响较大,现状河道采用抛石挤淤时,清淤效果明显、工程造价较低,同时增大河道边坡坡脚处抛石量,边坡稳定性也能得到提升。

## 二、抛石挤淤与反压码法边坡支护

淤泥是一种流塑~软塑的土层,主要呈现含水量高、压缩性高及强度极低等性质,若处理不当,对河道基础及边坡存在极大的危害性,且因淤泥所产生的气味及其所含的一些有毒物质,河道整治时应清理床底淤泥。

淤泥是一种近似流体的土层,不同物体会因其不同于淤泥的重度,其位置在淤泥中会重新分布,重度大的物体会下沉,利用这个原理,抛石挤淤法地基处理应运而生。通过抛填较大粒径的片石或块石,可强行置换出有限厚度内的淤泥,所形成的块石层亦可提高床底地基承载力、减小沉降量。

大量的计算及工程经验表明,边坡失稳主要原因是其滑动面处的抗滑力不足以抵抗下滑力。以圆弧滑动面为例,边坡稳定的抗滑弯矩主要来自于滑动面的摩擦力、黏聚力及边坡坡脚处土体自重提供的有利弯矩。

常用的边坡滑塌治理方式有抗滑桩、挡墙支护、锚喷法、坡率法、反压码法等,其作用性能及经济性各有不同。在河道抛石挤淤清淤时考虑在边坡坡脚处增大抛石量,形成反压码,是一种经济有效且操作简单的边坡加固方式。

## 三、工程概况

灶下涌河道位于广东省深圳市宝安区福永街道,属于大空港片区水环境综合整治项目。河道整治全长598.72m,整治内容主要为防洪排涝、改善水质、提升景观等。工程区属海河冲积平原或冲积平原地貌,地面较平坦,场区勘察深度内岩土层为:第四系人工填土层(Q4ml):①-1杂填土;①-2素填土;第四系冲海积层(Q4mal):②-1河床淤泥层;②-2淤泥;②-3粘土;②-4淤泥质土;②-5细(粉);砂②-6中粗砂;残积土层(Qe1):③残积土;奥陶系早世南香山组花岗岩( $\eta\gamma O1$ ):④-1全风化混合花岗岩;④-2强风化混合花岗岩。

由地勘资料分析得知,河道基础位于②-1河床淤泥层及②-2淤泥层,具有较高的压缩性和弱透水性,承载力低,易产生沉降破坏,不能选作基础持力层,为了边坡的稳定,需对基础的淤泥层进行加固处理。

因河道岸坡较缓,且河道内无混凝土承重结构,基础处理选用抛石挤淤方法。

## 四、计算分析

### (一) 模型建立及计算

依据《堤防工程设计规范》,本工程边坡设计边坡等级为2级,在设计洪水工况下抗滑设计安全系数不小于1.25。边坡稳

定性计算采用理正岩土工程计算分析软件中边坡稳定分析模块。对比分析选取的经典横断面为Z0+100,河道及边坡底部淤泥层厚度约为5.29m~1.9m,底部残积土层为持力层,设计坡比1:2.5,河道横断面详见图3.1,抛石挤淤最大厚度为2.9m,抛石施工后的横断面详见图3.2。土层物理学指标参照本工程地质勘察报告,抛石所形成的块石层物理学指标如下:天然密度2.20g/cm<sup>3</sup>,摩擦角35°,凝聚力0 kPa,地基承载力特征值240kPa。

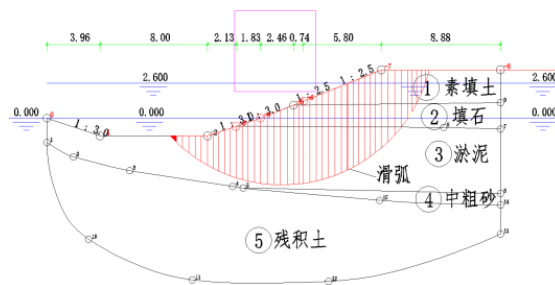


图1 抛石挤淤处理前河道横断面及滑弧

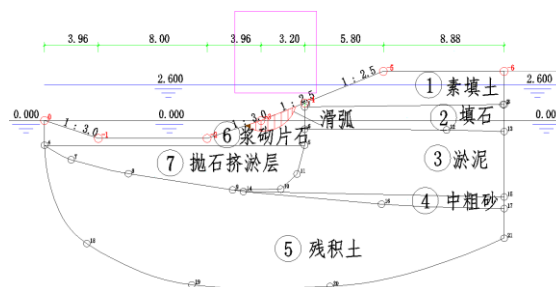


图2 抛石挤淤法处理后横断面及滑弧

### (二) 计算结果分析

现状土层中淤泥较厚,圆弧滑动面接近底部残积土层。通过计算分析,在设计边坡坡率下抛石挤淤前河道边坡总的下滑力为213KN,总的抗滑力为157KN,边坡稳定安全系数为0.74,边坡稳定性不满足规范要求。

抛石挤淤后,边坡滑动面左侧坡脚处部分淤泥被物理性指标较好的块石置换,形成坡脚反压码。抛石挤淤后河道边坡总的下滑力为11KN,总的抗滑力为14KN,稳定安全系数为1.33。计算分析表明淤泥被抛石层挤出置换后,边坡稳定性显著提高。

## 五、结语

抛石挤淤是河道清淤常用的方式,通过增大河道边坡坡脚处的抛石量,亦可对边坡起到稳定加固作用。灶下涌河道抛石挤淤的运用是河道清淤与边坡支护的一次完美结合,不仅能达到有效的清淤与边坡支护目的,而且能大大缩短工期、减少经济的投入。

## 参考文献

[1] 卞晶石. 抛石挤淤加固技术研究, 2014.  
 [2] 《工程地质手册》编委会. 工程地质手册(第五版).  
 [3] 陈富强, 杨光华, 刘惠康, 张玉成, 姜燕. 抛石反压法在某软土填方边坡中的成功应用1000-4548(2013)S2-0749-04.  
 [4] 《堤防工程设计规范》GB50286-2013.