



# 混凝土联锁块软体排施工中 撕排现象的解决方法

雷雪婷<sup>1</sup>, 耿嘉良<sup>1</sup>, 程铁军<sup>2</sup>, 袁达全<sup>1</sup>

(1. 长江航道规划设计研究院, 湖北 武汉 430011; 2. 长江航道局, 湖北 武汉 430010)

**摘要:** 以长江下游口岸直水道航道治理落成洲守护工程为例, 通过分析对护滩带工程施工中混凝土联锁块软体排撕排时的施工条件, 在核算当时排体纵向抗拉强度的基础上, 结合撕排过程及现象, 分析了混凝土联锁块软体排施工时出现撕排的原因, 对处理思路及处理方法进行探讨, 推荐了通过增加横向活动加筋条进行处理的方法。

**关键词:** 混凝土联锁块软体排; 撕排; 处理方法

中图分类号: TV 861

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2012)11-0191-03

## Countermeasures for tearing of soft mattress of concrete interlocking blocks during construction

LEI Xue-ting<sup>1</sup>, GENG Jia-liang<sup>1</sup>, CHENG Tie-jun<sup>2</sup>, YUAN Da-quan<sup>1</sup>

(1. Changjiang Waterway Planning, Design and Research Institute, Wuhan 430011, China;

2. Changjiang Waterway Bureau, Wuhan 430010, China)

**Abstract:** Taking Luochengzhou protection engineering in the straight reach of the Yangtze River as an example, this paper probes into the reasons for the tearing of soft mattress of concrete interlocking blocks during construction based on the analysis of the construction condition and the check of the longitudinal tensile strength, and according to the course and phenomenon of tearing, investigates the treatment ideas and methods, and recommends the method for increasing horizontally-moved reinforced bars.

**Key words:** soft mattress of concrete interlocking blocks; soft mattress tearing; treatment method

混凝土联锁块软体排是护滩、护底结构中应用较多的一种构件, 主要用于冲刷严重部位的河床防护, 在已建工程中的应用效果较好, 在长江中下游及长江口的航道整治中, 应用非常广泛, 但施工过程中撕排现象时有发生, 影响施工进度, 造成了一定的经济损失。目前, 长江下游口岸直水道落成洲守护工程也发生了这种现象, 本文以该工程为例, 介绍在混凝土联锁块软体排施工中碰到的撕排现象, 在分析其原因的基础上, 对混凝土联锁块软体排撕排的解决方法进行了探讨。

### 1 工程概况

口岸直水道落成洲守护工程以落成洲洲头低滩为主航道的右边界, 受主流右偏的影响, 洲头持续后退, 现其头部基本为主流顶冲区域, 为此, 采用混凝土联锁块软体排其上抛石进行守护。工程平面布置见图1<sup>[1]</sup>。

#### 1.1 混凝土联锁块软体排设计情况

混凝土联锁块软体排由排垫和混凝土压载体两大部分组成, 排体平面布置见图2。

##### 1) 排垫。

排垫位于混凝土联锁块的下方, 起反滤与抗

收稿日期: 2012-03-05

作者简介: 雷雪婷(1980—), 女, 工程师, 从事港口、航道科研与设计工作。

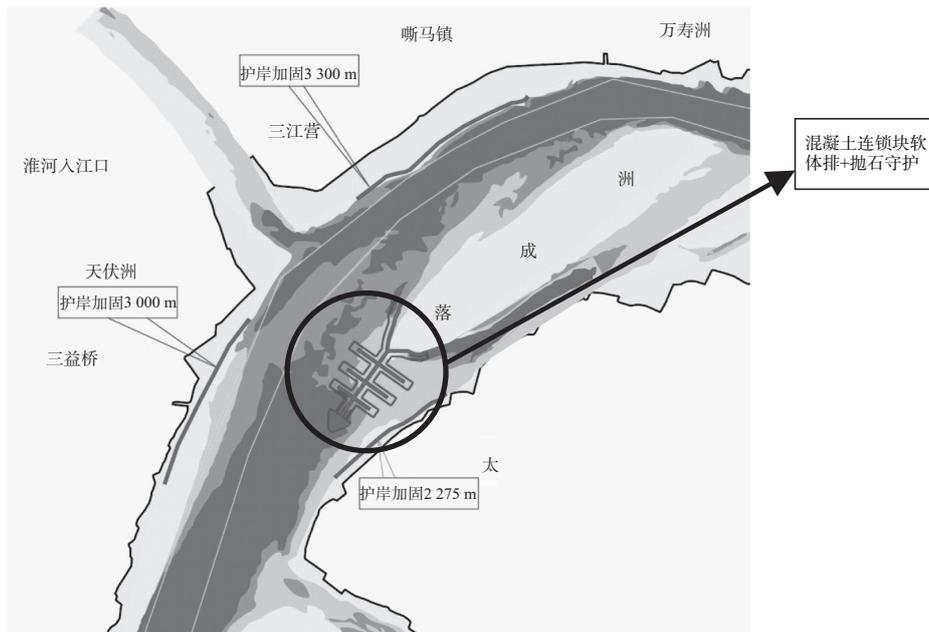


图1 航道治理落成洲守护工程平面布置

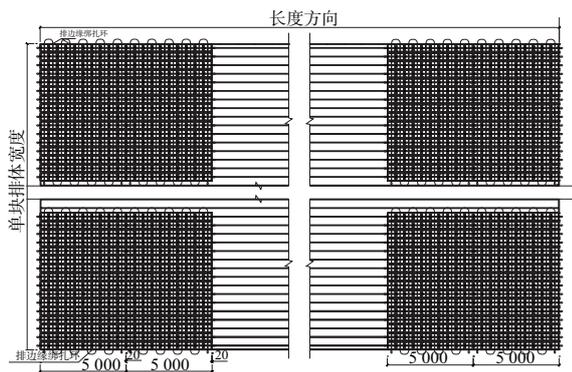


图2 排体平面布置

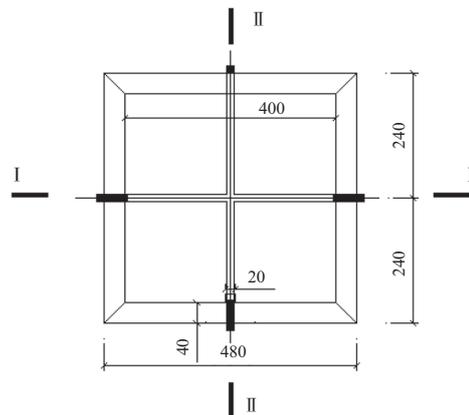


图3 单块混凝土块平面图

冲作用，由于混凝土连锁块较重，排布采用复合布结构形式，为550 g/m<sup>2</sup>复合布，由350 g/m<sup>2</sup>的长丝机织布复合一层200 g/m<sup>2</sup>的无纺布而成，排垫沿排宽方向每隔50 cm设有一根宽5 cm的纵向丙纶加筋条，用于固定系结条和增加排垫抗拉强度，其长度与排长相同。标准排体长度为50 m，宽度40 m。

### 2) 混凝土压载块体。

混凝土压载体：压载体为C20混凝土块体，平面形状呈现为正方形，压载体尺寸应用较多的为48 cm × 48 cm × 12 cm（长 × 宽 × 厚）。混凝土压载体预制串联成片，用驳船拖运至现场，成片吊安于铺排船软体排布上，并与之连接后沉河底，见图3~5。混凝土连锁块软体排结构现场照片见图6。

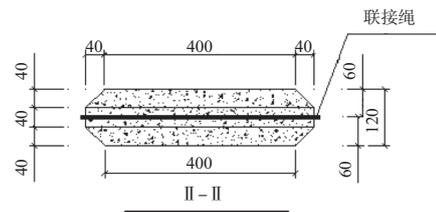
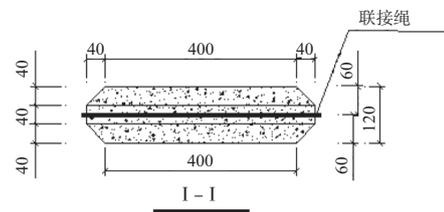


图4 单块混凝土块立面图

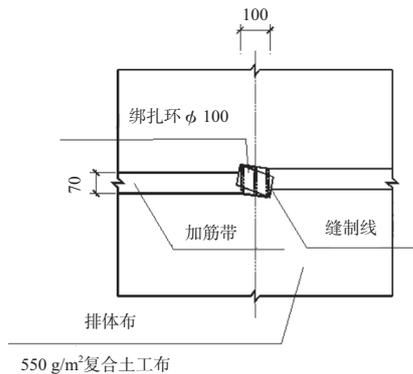


图5 绑扎环

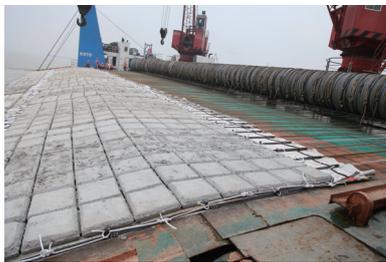


图6 混凝土连锁块软体排施工现场

### 1.2 混凝土连锁块软体排沉排施工步骤

把软体排布卷上卷筒, 在滑板上展开一段, 然后将连锁块吊上排布安放, 将连锁块与排布上的绑扎环进行绑扎, 最后连锁块与排体连成整体。在连锁片安放后, 松开卡排梁及滚筒, 利用连锁片自重使排体沿滑板徐徐沉入江底, 然后刹紧卡排梁及滚筒, 在铺排船上继续安放连锁片。并在控制滚筒及刹车的情况下, 开动锚机绞锚, 缓慢移动船位, 使安放好连锁片的软体排连续不断地沿滑板沉至江底。直至该幅连锁片余排铺设完毕。

### 1.3 撕排现象发生时的施工条件

工程所在河段属感潮河段, 潮型属非正规半日浅海潮, 一天中有两涨两落。每日涨潮历时约 3 h, 落潮历时约 8 h。撕排现象发生当日最大潮差为 1.2 m 左右, 撕排部位水深达 20 m, 当日实测水流流速最大为 1.5 m/s, 当日风速在 2.0 m/s 左右。

### 1.4 混凝土连锁块软体排纵向抗拉强度核算

根据 JTJ 239—2005《水运工程土工合成材料应用技术规范》, 软体排纵向抗拉强度应满足施工期和使用期的要求, 软体排抗拉安全系数可按下式计算:

$$K_{sm} = \frac{\sum T_{sm}}{\sum F_{sm}} \quad (1)$$

式中:  $K_{sm}$  为软体排纵向或横向抗拉安全系数, 宜取 3, 当考虑长期作用及蠕变时, 可取 4, 当有经验时, 可适当减小;  $\sum T_{sm}$  为加筋带和排布的纵向或横向极限抗拉强度 (kN/m);  $\sum F_{sm}$  为软体排纵向或横向承受的荷载 (kN/m)。

排体受力主要是施工期, 同时排体纵向受力是否满足要求也是排体顺利沉放的关键因素, 因此验算施工期的纵向抗拉强度。根据工程区域地形, 计算水深 20 m 和流速 1.5 m/s 时排体抗拉强度。计算结果, 混凝土连锁块软体排纵向承受荷载为 30 kN/m, 加筋带和排布的纵向抗拉强度为 130 kN/m,  $K_{sm} = 4.3$ , 抗拉强度满足规范要求。

### 1.5 撕排现象

根据撕排时现场观察, 撕排现象发生是从加筋条破坏开始的。先是排体上个别加筋条出现跳丝, 然后缝制线崩断, 整个加筋条超过极限负荷后呈丝絮状, 接下来是附近加筋条出现这种现象, 扩大波及整个排布, 最后排布出现撕裂。撕排时, 现场照片如图 7。



图7 混凝土连锁块软体排撕排时现场

### 1.6 撕排原因分析

根据经验, 撕排除与施工部位的水深、流速、排布质量、排体的质量有关外, 还与沉排过程中移船速度有关<sup>[2]</sup>, 从现场了解来看, 移船速度很慢, 符合施工工艺要求。又根据《水运工程土工合成材料应用技术规范》对抗拉强度进行了核算, 抗拉强度满足规范要求。而且从现场情况可以看出, 撕排发生主要从纵向加筋条破坏开始, 由局部破坏从而影响整体, 规范中抗拉强度计算是对排体整体抗拉强度进行验算, 难以分析局部具体受力情况, 因此推断, 撕排主要是施工时局部受力不均, 超出加筋条的抗拉负荷, 致使个别筋条出现破坏, 从而波及到整个排体。

(下转第 202 页)