

# 一种三角形钢筋笼挡土墙在工程中的应用

李小军 赵冬 邓钊予

中国水利水电第三工程局有限公司

DOI:10.12238/bd.v8i3.4144

**[摘要]** 针对常规长方体结构钢筋笼挡土墙制作时焊接工作量大,加工、运输、安装和块石回填施工效率低,缺乏与土体回填结构之间的锚固连接作用,并且随着使用时间的推移和恶劣环境的干扰,长方体钢筋笼块石挡土墙的稳定性和强度均会削减的现状,本文描述了一种三角形钢筋笼挡土墙实施方案。

**[关键词]** 三角形; 钢筋笼; 非焊接; 稳定; 高效

**中图分类号:** TN823+.16 **文献标识码:** A

## Application of triangular reinforced cage retaining wall in engineering

Xiaojun Li Dong Zhao Chaoyu Deng

Sinohydro Bureau 3 Co., LTD

**[Abstract]** In view of the heavy welding workload, low efficiency in processing, transportation, installation and block stone backfilling, and the lack of anchoring connection with soil backfill structure, and the fact that the stability and strength of rectangular reinforced cage block stone retaining wall will be reduced with the passage of time and the interference of harsh environment, this paper describes an implementation scheme of triangular reinforced cage retaining wall.

**[Key words]** Triangular reinforcing cage; Non-welding; Stability; high-efficiency

### 引言

在建筑工程施工中,钢筋笼通常用于塌方修复、土体加固、减小土方工程沉降量及增加承载力等,钢筋笼以其强度高、施工方便、大小灵活及运输方便的优势,在提高工程的稳定性和安全性方面具有不可替代的作用。在工程施工中,常规钢筋石笼挡土墙的钢筋笼为长方体结构,制作时焊接工作量大,加工、运输、安装和块石回填施工效率低,缺乏与土体回填结构之间的锚固连接作用。随着使用时间的推移和恶劣环境的干扰,长方体钢筋笼块石挡土墙的稳定性和强度均会削减。针对这一问题,本文优化了钢筋笼,描述了一种三角形钢筋笼挡土墙的应用。

### 1 三角形钢筋笼基本组成骨架

三角形钢筋笼挡土墙基本组成骨架为:三角骨架钢筋垂直段2-1、三角骨架钢筋水平段2-2、三角骨架钢筋斜边段2-3(三角骨架钢筋垂直段2-1、三角骨架钢筋水平段2-2和三角骨架钢筋斜边段2-3为一根通长钢筋弯制)、水平锚固筋2-4、水平主筋(分布筋2-5&2-6)、水平次筋(分布筋2-7)以及铅丝网2-8。三角骨架钢筋水平段2-2远离三角骨架钢筋垂直段2-1的一端和三角骨架钢筋斜边段2-3远离三角骨架钢筋垂直段2-1的一端均设置为弯钩结构,两个弯钩结构呈叠合设置,如图1所示。

### 2 三角形钢筋笼块石挡土墙具体实施流程

(1)加工弯制多个三角骨架钢筋:三角骨架钢筋包括三角骨

架钢筋垂直段2-1、水平段2-2和斜边段2-3,为一根通长钢筋,三角骨架钢筋水平段远离垂直段的一端和斜边段远离三角骨架钢筋垂直段的一端均设置为弯钩结构,两个弯钩结构呈叠合设置。

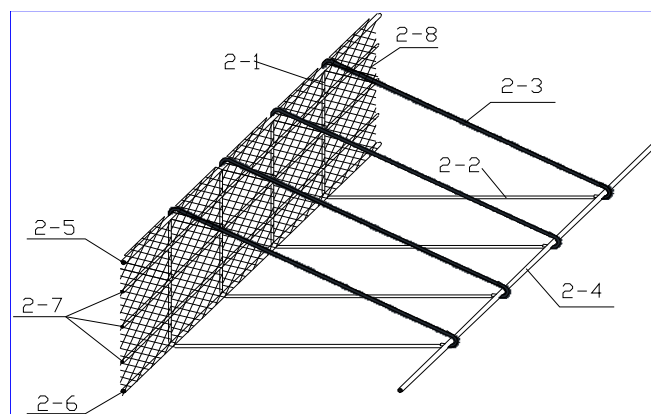


图1 三角形钢筋笼结构图

(2)绑扎第一层块石填土层的三角形钢筋笼:在基础地基本上平整待施工的第一层块石填土层的施工区域,根据待施工的第一层块石填土层的施工区域位置绑扎第一层块石填土层的三角形钢筋笼。

(3)三角形钢筋笼包括多个呈平行设置的三角骨架钢筋、设

置在多个三角骨架钢筋外端内侧的拦网和设置在多个三角骨架钢筋内端内侧的水平锚固筋2-4;拦网包括设置在三角骨架钢筋竖直段顶部的第一水平主筋2-5和设置在三角骨架钢筋竖直段底部的第二水平主筋2-6,第一水平主筋和第二水平主筋之间等间距设置有多个水平次筋2-7,第一水平主筋、第二水平主筋和多个水平次筋内侧安装有铅丝网2-8。

(4) 多个三角骨架钢筋的弯钩结构均与水平锚固筋拉结配合。

(5) 同步填筑第一层块石填土层的块石填层和土体回填层:在三角形钢筋笼靠近外侧的一端填筑块石填层,同时在本层墙体剩余空间内填筑土体回填层。块石填层和土体回填层等高,其宽度小于三角骨架钢筋水平段的长度。

(6) 整平第一层块石填土层:整平块石填层和土体回填层的顶面,完成第一层块石填土层的施工。

(7) 让位(约20cm)绑扎上一层块石填土层的三角形钢筋笼:在上层块石填土层待施工区域位置绑扎上一层块石填土层的三角形钢筋笼,上一层块石填土层的三角形钢筋笼的位置较下一层的位置向内让位第一距离(约20cm),第一距离小于下一层块石填土层的中块石填层的宽度。

(8) 同步填筑上一层块石填土层的块石填层和土体回填层。

(9) 整平上一层块石填土层。

(10) 多次重复,直至三角形钢筋笼块石挡土墙的设计高程,三角形钢筋笼块石挡土墙呈台阶结构。

三角形钢筋笼挡土墙实施流程如图2所示。

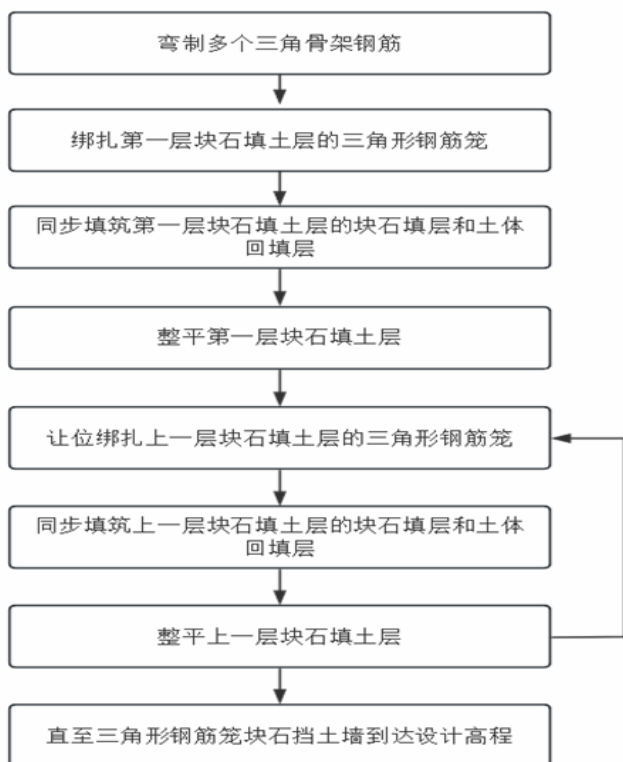


图2 三角形钢筋笼挡土墙实施流程图

### 3 三角形钢筋笼经济效益

某海外水利工程中,采石场内运输道路、采石场弃渣场坡脚防护、砂石系统半成品料堆平台、成品料堆平台、边坡开挖出渣道路、渣场坡脚及大坝主体混凝土入仓道路路基均应用了该三角形钢筋笼块石挡土墙<sup>[1]</sup>。以砂石系统成品料堆平台坡脚防护为例,三角形钢筋笼挡土墙的应用在设计之初,就考虑了在不影响整体结构稳定和工程用途的前提下,较常规长方体钢筋笼减少了钢筋的使用量,节省了材料消耗,同时摒弃了常规钢筋笼焊接加工方式,加快了施工进度,可根据现场实际施工情况,随时调整钢筋笼加固的范围尺寸和需求量,避免造成浪费。实际应用中,对缩短工期和节约成本发挥了重要作用,并产生了可观的经济效益:

工期:原方案采用长方体钢筋笼块石挡土墙计划施工工期为45天,实际方案改为三角形钢筋笼块石挡土墙,施工工期仅12天,较原方案工期提前33天。

施工成本:

(1) 原方案长方体钢筋笼块石挡土墙施工成本为642640.09元(其中:中方管理人员2人,681.82元/人·天,现场外籍民工20人,97.56元/人·天,人工费用为149168.51元;电焊机167.02元/台·天,设备费用为9353.12元;挖机2177.34元/台·天,自卸车2088.76元/台·天,机械费用为25419.44元;钢筋4.74元/千克·米,材料费用为458699.02元)。

(2) 三角形钢筋笼块石挡土墙方案施工成本为101910.60元(其中:中方管理人员1人,681.82元/人·天,现场外籍民工15人,97.56元/人·天,人工费用为25742.79元;挖机2177.34元/台·天,自卸车2088.76元/台·天,机械费用为25419.44元;钢筋4.74元/千克·米,材料费用为50748.37元)。

(3) 直接经济效益:642640.09-101910.60=54.07万元。

### 4 三角形钢筋笼适用范围及注意事项

三角形钢筋笼挡土墙使用时属于重力式柔性结构,对基础的要求不高,可以适用于各种地基条件。

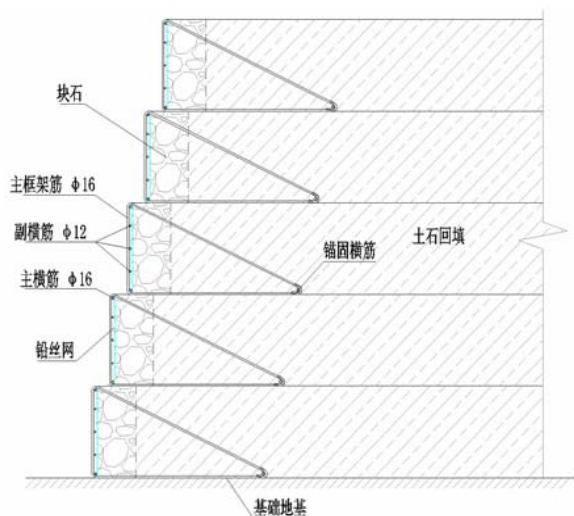


图3 三角形钢筋笼挡土墙应用效果图

三角形钢筋笼为直角三角形结构,其中三角骨架钢筋采用一根通长钢筋弯制加工,所有交叉点的固定全部采用铅丝绑扎固定,无需任何焊接作业,现场即可快速完成加工组装<sup>[2]</sup>。

直角三角形钢筋笼靠近外侧的一端填筑有块石填层,本层墙体剩余空间均填筑土体回填层,块石填层的宽度小于直角三角形钢筋笼的另一个直角侧面的宽度,三角形钢筋笼一端伸入至土体回填层,并利用回填土石和块石的自重满足钢筋笼块石挡墙的整体稳定;每层台阶结构的台阶宽度(约20cm)小于块石填层的宽度,避免非顶层的土体回填层的土体外露,如图3所示。

## 5 结论

本文描述了一种三角形钢筋笼挡土墙,其三角骨架钢筋为一根通长钢筋弯制,交叉点固定全部采用铅丝绑扎连接,不需任何焊接作业,从根本上解决了现有长方体的钢筋笼焊接工作量大的问题;采用的三角形钢筋笼挡土墙的整体稳定是利用三角

形钢筋笼一端伸入至土体回填层,并利用回填土石和块石的自重满足钢筋笼块石挡墙的整体稳定,解决了与土体回填结构之间缺乏锚固连接及长方体钢筋笼块石挡土墙随着使用时间的推移和恶劣环境的干扰,稳定性和强度降低的问题;采用的三角形钢筋笼结构简单易加工,钢筋加工厂按照要求加工钢筋后拉至现场组装一层回填一层,解决了钢筋笼加工、运输、安装和块石回填施工效率低的问题,便于推广应用。

## [参考文献]

[1]中国水利水电第三工程局有限公司.一种三角形钢筋笼块石挡土墙施工方法:CN202310446406.1[P].2023-06-30.

[2]中国水利水电第三工程局有限公司.一种块石挡土墙结构:CN202320957135.1[P].2023-09-22.

[3]郑丽.河道生态治理中自嵌式生态砖挡土墙的应用[J].地下水,2021,43(3):289-290,292.