

# 格宾石笼护坡在中小河流治理中的应用及造价分析

付燕燕

(广东省水利电力勘测设计研究院, 广东 广州 510635)

**摘要:** 通过格宾石笼护坡的特点及施工工序, 对其造价进行分析, 提出初步设计阶段节约造价的措施, 为中小河流治理格宾石笼护坡的选择提供依据和参考。

**关键词:** 中小河流治理; 格宾石笼; 造价分析

**中图分类号:** TV861; TU723.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1008-0112(2018)03-0066-03

为了确保河道的行洪安全, 传统的中小河流护岸工程设计主要采用浆砌石挡墙、混凝土挡墙等, 不仅造价高昂, 且破坏河流生态环境。《广东省山区中小河流治理工程设计指南(试行)》指出: “护岸工程可根据水流、潮汐、波浪的特性, 以及地形地质、施工条件和应用要求等, 选用坡式、墙式或其他形式护岸。护岸设计应充分利用当地材料, 在满足结构和防冲安全的基础上, 选择生态护岸, 满足促进生物多样性、提高水体自净能力、美化环境的要求”<sup>[1]</sup>。因此, 中小河流治理过程中, 在满足工程安全的要求下, 应尽可能的采用生态护岸形式, 在达到固脚护岸、提高河道抗冲刷能力的同时, 也提高了生态景观效果, 达到人水和谐的治理目的。

格宾石笼作为一种新型生态护坡结构, 普遍应用在广东省山区五市中小河流治理工程, 效果较好。

## 1 格宾石笼护坡的特点及施工工序

### 1.1 格宾石笼的结构形式

格宾石笼是由格宾网片组成网箱, 在网箱内填充块体材料而成的具有抗冲、护坡功能的新型材料结构形式<sup>[2]</sup>。结构形式如图1所示。

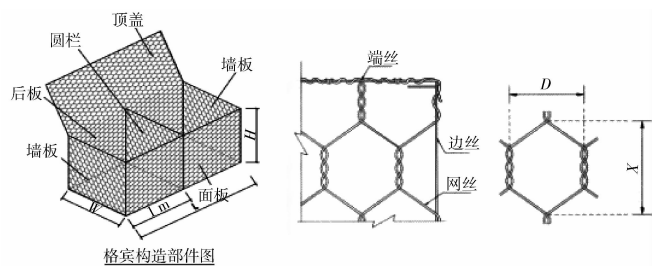


图1 格宾石笼结构形式示意

### 1.2 格宾石笼护坡的特点

传统的混凝土和浆砌石为刚性结构, 不能适应地基较大的变形, 生态不友好, 施工速度慢, 施工质量难以控制。比较而言, 格宾石笼结构具有如下优点:

1) 整体性好: 格宾石笼的蜂巢状网格为双绞结构, 连接非常紧密, 相邻双绞格网都采用绞合钢丝连接成一体, 整体结构稳定。

2) 适应变形能力强: 生态格网工艺以钢丝网箱为主体, 为柔性结构, 能很好的适应地基变形。

3) 具有较好的抗冲刷能力。

4) 施工简便, 成本较低: 格宾网工程可同时大规模人工机械一起施工, 施工效率是传统刚性结构的2~3倍, 能够节约人力成本。

5) 生态环保: 实现了水体与坡下土体间的自然对流交换功能, 达到生态平衡。坡上植绿可增添景观、绿化效果。

因此, 格宾石笼结构更适合用于中小河流护坡、护岸和护脚工程。

### 1.3 格宾石笼的施工工序

格宾石笼施工时首先要开挖基槽, 铺设土工布, 保证岸坡的基底土质及其密实度。然后铺设格宾网, 填充石料, 封盖箱体, 最后种植植被。

施工时应注意填充石笼网的石块应不小于石笼网的网孔, 否则石块太小容易从石笼网箱中掉出。石块一旦掉出, 石笼网箱就会很容易变形坍塌, 达不到防护效果。

## 2 格宾石笼护坡的造价分析

本文以广东省韶关市新丰县新丰江治理工程为例,

收稿日期: 2018-01-22; 修回日期: 2018-02-26

作者简介: 付燕燕(1982-), 女, 本科, 工程师, 从事水利水电工程造价管理及咨询工作。

对格宾石笼护坡造价进行分析。该工程在河道流速较慢、河道较平顺的河段采用格宾石笼护坡。护坡设计典型断面如图2所示。

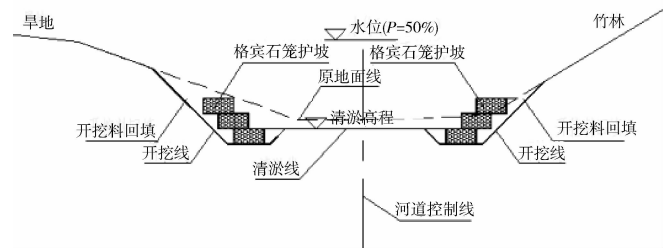


图2 护坡典型断面

### 2.1 格宾石笼规格

新丰江治理工程所采用的格宾石笼的规格尺寸如表1所示。

表1 格宾石笼规格尺寸

| 网孔<br>/mm           | 规格/m |     |    | 隔片数 | 网的用量<br>(即展开面积)<br>/m <sup>2</sup> | 填石<br>体积<br>/m <sup>3</sup> |
|---------------------|------|-----|----|-----|------------------------------------|-----------------------------|
|                     | 长L   | 宽W  | 高H |     |                                    |                             |
| 100 × 120<br>D(±5%) | 2    | 1   | 1  | 1   | 11                                 | 2                           |
| X(±10%)             | 2    | 1.5 | 1  | 1   | 14.5                               | 3                           |

### 2.2 格宾石笼护坡技术适应性分析及对比

考虑到当地生态环境协调,结合地形条件、过水断面以及施工因素分别对护坡类型进行分析比较。如表2所示。

表2 格宾石笼护坡技术适应性分析及对比

| 护坡型式    | 适应性分析及对比  |
|---------|---|
| 格宾石笼护坡  | 整体性好,具有较强的防冲刷能力,可水下施工,生态环保,适用于抗冲刷要求较高且有生态要求的河段                |
| 埋石混凝土挡墙 | 抗冲刷能力强,但本身自重大,对地基承载力要求高,需干地施工,无法生长植被。适用于水流流速大,岸坡崩塌严重的河段或迎流顶冲段 |
| 浆砌石挡墙   | 抗冲刷能力强,对施工质量要求较高,需要大量的石料,需干地施工,无法生长植被。适用于当地石料丰富、抗冲刷要求较高的河段    |

### 2.3 格宾石笼护坡造价分析及对比

根据广东省水利厅粤水基[2006]2号文发布的《广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定(试行)》及其配套定额,采用新丰县2016年第1季度材料价格对格宾石笼护坡、C20埋石混凝土挡墙(埋块石率20%)和M7.5浆砌石挡墙单价进行测算。规格为2m × 1m

× 1m的格宾笼单价为312.58元/m<sup>3</sup>,规格为2m × 1.5m × 1m的格宾笼单价为298.06元/m<sup>3</sup>,C20埋石混凝土挡墙(埋块石率20%)单价为497.36元/m<sup>3</sup>,M7.5浆砌石挡墙综合单价为332.48元/m<sup>3</sup>。

格宾石笼护坡的组价关键在于计算网的用量,网用量公式为: $L \times W \times 2 + L \times H \times 2 + W \times H \times (2 + 1)$ ,填石体积计算公式为: $L \times W \times H$ 。摊在石料/m<sup>3</sup>的网用量计算公式为: $[L \times W \times 2 + L \times H \times 2 + W \times H \times (2 + 1)] \times 1.02 / (L \times W \times H)$ 。1.02为网的损耗系数。

单价测算结果见表3。

表3 格宾石笼护坡与埋石混凝土挡墙、浆砌石挡墙单价对比元/m<sup>3</sup>

| 编号    | 名称        | 格宾石笼护坡       |                | C20埋石混凝土挡墙 | M7.5浆砌石挡墙 |
|-------|-----------|--------------|----------------|------------|-----------|
|       |           | 2m × 1m × 1m | 2m × 1.5m × 1m |            |           |
| 1     | 直接工程费     | 211.57       | 198.38         | 253.88     | 191.27    |
| 1.1   | 直接费       | 206.03       | 192.84         | 235.73     | 180.95    |
| 1.1.1 | 人工费       | 24.76        | 24.76          | 38.48      | 77.23     |
| 1.1.2 | 材料费       | 164.39       | 151.2          | 162.17     | 100.62    |
| 1.1.3 | 机械费       | 16.88        | 16.88          | 3.66       | 3.1       |
| 1.1.4 | 其他        | 0            | 0              | 31.42      | 0         |
| 1.2   | 其他直接费     | 1.65         | 1.65           | 4.01       | 3.08      |
| 1.3   | 现场经费      | 3.89         | 3.89           | 14.14      | 7.24      |
| 2     | 间接费       | 5.65         | 5.65           | 11.42      | 10.52     |
| 3     | 企业利润      | 7.59         | 7.59           | 18.57      | 14.13     |
| 4     | 主要材料价差    | 56.9         | 56.9           | 114.65     | 83.61     |
| 5     | 未计价装置性材料费 | 0            | 0              | 0          | 0         |
| 6     | 税金        | 30.98        | 29.54          | 43.84      | 32.95     |
| 7     | 模板        | 0            | 0              | 55         | 0         |
|       | 合计        | 312.58       | 298.06         | 497.36     | 332.48    |

从造价组成上看,格宾石笼护坡的人工费大大低于其他两种结构,节约了人力成本。总造价也低于其他两种护坡结构。

不同规格的格宾石笼造价也不一样,其中材料费对单价影响最大,材料费的构成主要是石料和丝网笼,丝网笼以实际使用面积乘以1.02损耗系数计算,故笼子的尺寸对单价影响较大,在填石体积一定的情况下,网的用量越少,单价越便宜,反之则越贵。

### 3 初步设计阶段节约造价的措施

格宾石笼在中小河流护岸治理中应用广泛,在新丰江治理工程中,护岸治理长度为32.12 km,采用格宾石笼护岸达28.25 km,对工程总投资的影响较大。在初步设计阶段,建议采取以下措施以节约造价。

1) 推行限额设计。广东省水利厅、广东省财政厅联合印发《关于加强山区五市中小河流项目和资金管理的意见》,明确治理项目的投资按照治理河长,以县为单位原则上年度治理项目控制在平均200万元/km以内<sup>[4]</sup>。初步设计概算应严格控制在投资控制线以内,要求设计人员优化设计,使技术和经济紧密结合。

2) 进行设计方案比选,设计人员在选择格宾笼规格时应结合现场实际情况,进行多方案比选,以实现最优组合,节约工程投资。

3) 充分利用河道内现有的石料,利用挖掘机收集装笼,可有效节约投资。

### 4 结语

格宾石笼以其经济合理、便于施工、适应性强、生态环保等优点,在防洪安全、生态环境保护等工程

建设中具有不可替代的重要作用。顺应了国家大力提倡的“绿水青山就是金山银山”环保理念。目前,广东省山区五市中小河流治理工程已陆续通过验收,治理效果达到了河畅岸固、生态美观的目的,工程结算控制在预算范围之内。

实际应用中,应根据不同的地形、地质等条件,选用合适的格宾石笼规格尺寸,合理利用当地材料,以节约工程投资。

#### 参考文献:

- [1] 广东省水利水电科学研究院. 广东省山区中小河流治理工程设计指南(试行)[R]. 广州:广东省水利水电科学研究院,2015.
- [2] 广东省水利厅. 广东省中小河流治理工程格宾石笼应用技术要求(试行):粤水建管[2015]67号[A]. 2015.
- [3] 广东省水利厅. 广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定(试行)及其配套定额:粤水基[2006]2号[A]. 2006.
- [4] 广东省水利厅,广东省财政厅. 关于加强山区五市中小河流项目和资金管理的意见:粤水建管[2015]77号[A]. 2015.

(本文责任编辑 王瑞兰)

## Application and Cost Analysis of the Gabion Mesh Cage Slope in Small and Medium River Management

FU Yanyan

(Guangdong Hydropower Planning&Design Institute, Guangzhou 510635, China)

**Abstract:** The characteristics and construction process of gabion mesh cage slope are introduced, and its cost are analyzed, and the measures to save the cost during the preliminary design stage are put forward, which provides some basis and references for the selection of gabion mesh cage slope in small and medium river management.

**Keywords:** small and medium river management; gabion mesh cage; cost analysis