

# 河道护岸预置空心砌块格宾生态挡墙施工方法

朱士举<sup>1</sup> 奚新凯<sup>2</sup>

1. 镇江市华源建设监理有限公司, 中国·江苏 镇江 212003

2. 江苏河海建设有限公司, 中国·江苏 镇江 212000

**摘要:** 河岸的坡脚位置容易受到河水冲刷, 而箱型结构的格宾石笼具有抗冲刷能力强、透水性好等特点, 因此格宾挡墙在河道护岸施工中应用广泛。在格宾挡墙施工中, 先在河岸坡脚处设置箱型结构的格宾笼, 然后往格宾笼内填充石料, 为实现格宾笼反滤功能, 格宾笼内每层石料颗粒大小会有不同, 格宾笼下垫层平铺大颗粒碎石料, 中层填充体积较小的碎石料, 然后顶层铺设大颗粒碎石, 碎石间空隙用碎石粒填充, 然后用振捣器对格宾笼进行振捣, 以使石料密实。

**关键词:** 格宾; 河道护岸; 施工方法

## Construction Method of Prefabricated Hollow Block Gabion Ecological Retaining Wall for River Bank Protection

Shiju Zhu<sup>1</sup> Xinkai Xi<sup>2</sup>

1. Zhenjiang Huayuan Construction Supervision Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu, 212003, China

2. Jiangsu Hehai Jianshe Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu, 212000, China

**Abstract:** The foot of the riverbank slope is prone to river erosion, and the box shaped gabion has strong anti erosion ability and good permeability. Therefore, gabion retaining walls are widely used in river bank protection construction. In the construction of gabion retaining walls, a box shaped gabion cage is first set up at the foot of the riverbank slope, and then stone is filled into the gabion cage. To achieve the filtration function of the gabion cage, the particle size of each layer of stone in the gabion cage will be different. The cushion layer under the gabion cage is paved with large particle crushed stone, the middle layer is filled with smaller volume crushed stone, and the top layer is laid with large particle crushed stone. The gaps between the crushed stones are filled with crushed stone particles, and then the gabion cage is vibrated with a vibrator to make the stone dense.

**Keywords:** gebin; river bank protection; construction methods

### 1 技术方案

为了在振捣施工中提高石料反滤效果, 提供一种河道护岸预置空心砌块格宾生态挡墙施工方法。

河道护岸预置空心砌块格宾生态挡墙施工方法, 包括以下步骤:

S1: 基槽开挖: 在河岸坡脚处开挖基槽;

S2: 布置格宾笼: 在基槽内布置格宾笼;

S3: 填充底层石料: 将大颗粒石料填至格宾笼底层;

S4: 底层石料振捣: 将振捣器安装在格宾笼处, 开启振捣器, 对底层的大颗粒石料进行振捣密实;

S5: 安装振摆装置: 振摆装置包括机架、振摆板、振摆网以及用于驱使振摆板往复摆动的动力机构, 将机架架设在格宾笼顶部, 并将振摆板中部铰接于机架顶部, 动力机构与振摆板相连, 然后将振摆网铺设在底层石料表面, 接着用连接绳将振摆网的两端与振摆板的两端一对一连接;

S6: 填充中层石料: 将小颗粒石料填至格宾笼中层, 并将振摆网覆盖;

S7: 中层石料振捣: 启动动力机构, 动力机构驱使振摆板小幅度往复摆动, 在连接绳的连接作用下, 振摆网往复横移, 同时将中层石料振捣密实;

S8: 填充顶层石料: 在大颗粒石料填至格宾笼顶层, 然后对箱体进行封盖;

S9: 箱体植被施工: 在格宾笼顶部以及相邻格宾笼之间的间隙处填满壤土, 并在格宾笼顶部壤土种植植被。

通过采用上述技术方案, 振捣器先单独对只铺有底层石料的格宾笼进行振捣工作, 重量轻, 便于底层石料振捣密实。另外, 利用振摆网对中层石料和底层石料分层, 通过动力机构驱使振摆板小幅度往复摆动, 振摆网在连接绳的连接作用下, 往复横移, 从而单独对中层石料进行振捣密实, 有利于提高振摆装置对中层石料的振捣效果, 减少出现各层不同颗粒大小的石料相互混合的情况, 有利于提高反滤效果<sup>[1]</sup>。

优选的, S5 中, 振摆网包括若干根相互平行的振摆杆以及若干根用于连接相邻振摆杆的绳索。

通过采用上述技术方案, 用振摆杆和绳索连接成振摆

网，利用振摆杆的摆动来提高振摆网的振动效果，有利于提高中层石料的密实效果。

优选的，S5 中，振摆网可拆分成两部分，其中位于振摆网中部的两根相邻振摆杆均设置有连接块，连接块开设有连接孔，在对中层石料进行振捣操作前，先将两根振摆杆的连接块的连接孔对齐，然后用一根穿杆依次穿过所有连接孔，从而完成振摆网两部分的组装操作；在中层石料振捣操作结束后，从格宾笼外将穿杆抽出，完成振摆网两部分的分离操作，然后再将振摆网两部分分别从石料中抽出。

通过采用上述技术方案，将振摆网一分为二，可便于在振捣操作结束后从石料中取出振摆网，有利于振摆网的重复使用。另外，用穿杆连接块的方式对振摆网两部分进行解锁，以便于从格宾笼外部完成操作。

优选的，振摆杆外周面套接有连接环，绳索通过与连接环相连来实现对相邻振摆杆的连接目的；S5 中，在中层石料振捣操作结束后，从格宾笼外将振摆杆抽出，振摆杆与连接环分离，然后再将连接绳、连接环以及绳索一并从石料中抽出。

由于钢性的振摆杆在密实的石料中难以抽出，通过采用上述技术方案，先将钢性的振摆杆从石料中逐一抽出，从而将振摆网的刚性构件和柔性构件进行分离，以便于将连接绳、连接环以及绳索这些柔性构件从石料中抽出。

优选的，机架两侧分别设置有竖杆，竖杆向下延伸至格宾笼内部，竖杆下端部设置有横杆，横杆与振摆杆平行，S5 中，在将振摆网铺在底层石料表面后，振摆网两侧的连接绳分别绕过两根横杆后再与振摆板连接。

通过采用上述技术方案，横杆起到导向和限位作用，将振摆网的活动范围限制在同一个水平面上，有利于提高振摆装置对中层石料的振捣效果。

优选的，动力机构包括电机、与电机输出轴同轴连接的凸轮以及滑动连接于凸轮外周面的滑块，滑块与振摆板连接。

通过采用上述技术方案，在电机的驱动下，凸轮转动，同时在滑块的连接作用下，振摆板进行小幅度上下摆动，有利于实现振摆网周期性运动。

优选的，在 S8 填充顶层石料之前，先在格宾笼顶层位置固定空心砌块，空心砌块的外壁开设有通孔，通孔与空心砌块的空腔连通。

通过采用上述技术方案，汛期泥沙等营养基质得以沉积于空心砌块的孔洞和石缝中，进而能促进河道自然植物的生长，并且为鱼、虾、泥鳅等小动物提供足够的栖息空间，在保护堤岸的同时恢复生态平衡<sup>[2]</sup>。

优选的，相邻格宾笼的空心砌块之间通过连接管连通。

通过采用上述技术方案，有利于为鱼、虾、泥鳅等小动物提供足够的活动空间。

## 2 附图说明

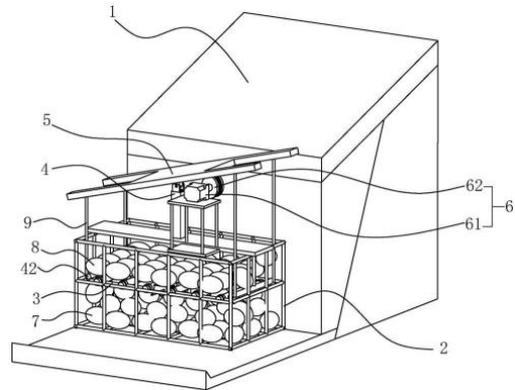


图 1 河道护岸预置空心砌块格宾生态挡墙格宾笼中层石料振捣状态示意图

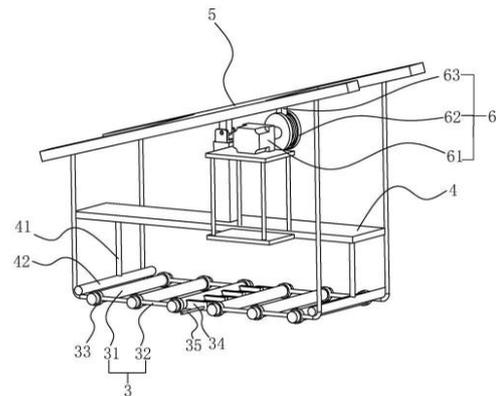


图 2 河道护岸预置空心砌块格宾生态挡墙振摆装置的结构示意图

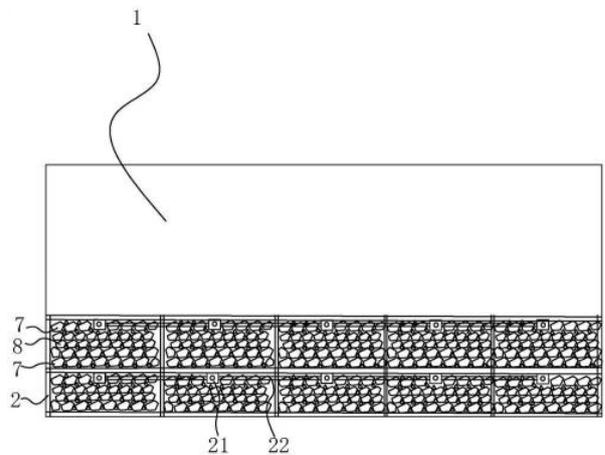


图 3 河道护岸预置空心砌块格宾生态挡墙空心砌块的布置图

- 1—河岸；2—格宾笼；21—空心砌块；22—连接管；3—振摆网；
- 31—振摆杆；32—绳索；33—连接环；34—连接块；35—穿杆；
- 4—机架；41—竖杆；42—横杆；5—振摆板；6—动力机构；61—电机；
- 62—凸轮；63—滑块；7—大颗粒石料；8—小颗粒石料；9—连接绳。

### 3 具体实施方式

结合附图 1 至图 3 作进一步详细说明。

实施例公开一种河道护岸预置空心砌块 21 格宾生态挡墙施工方法, 参照图 1 和图 2, 包括以下步骤:

S1: 基槽开挖: 在河岸 1 坡脚处开挖基槽。

S2: 布置格宾笼 2: 在基槽内布置格宾笼 2。

S3: 填充底层石料: 将大颗粒石料 7 填至格宾笼 2 底层。

S4: 底层石料振捣: 将振捣器安装在格宾笼 2 处, 开启振捣器, 对底层的大颗粒石料 7 进行振捣密实。

S5: 安装振摆装置: 振摆装置包括机架 4、振摆板 5、振摆网 3 以及动力机构 6。将机架 4 架设在格宾笼 2 顶部, 并将振摆板 5 中部铰接于机架 4 顶部, 振摆杆 31 左右两端能够进行上下摆动。

动力机构 6 包括电机 61、凸轮 62 和滑块 63, 电机 61 安装固定在机架 4 上, 电机 61 输出轴与凸轮 62 同轴固定连接。滑块 63 固定在振摆板 5 下端, 滑块 63 远离振摆板 5 的一端滑动连接于凸轮 62 外周面, 滑块 63 通过圆杆与凸轮 62 外周面的滑槽连接, 从而提高滑块 63 灵活性, 以实现振摆板 5 的上下摆动目的。

安装完动力机构 6 后, 将振摆网 3 铺设在底层石料表面, 接着用连接绳 9 将振摆网 3 的两端与振摆板 5 的两端一对一连接。具体的, 振摆网 3 包括若干根相互平行的振摆杆 31 以及若干根用于连接相邻振摆杆 31 的绳索 32。振摆杆 31 外周面套接有连接环 33, 绳索 32 通过与连接环 33 相连来实现对相邻振摆杆 31 的连接目的。

另外, 振摆网 3 可拆分成两部分, 其中位于振摆网 3 中部的两根相邻振摆杆 31 均设置有连接块 34, 连接块 34 开设有连接孔, 在对中层石料进行振捣操作前, 先将两根振摆杆 31 的连接块 34 的连接孔对齐, 然后用一根穿杆 35 依次穿过所有连接孔, 从而完成振摆网 3 两部分的组装操作。

机架 4 两侧分别设置有竖杆 41, 竖杆 41 向下延伸至格宾笼 2 内部, 竖杆 41 下端部设置有横杆 42, 横杆 42 与振摆杆 31 平行。在将振摆网 3 铺在底层石料表面后, 振摆网 3 两侧的连接绳 9 分别绕过两根横杆 42 后再与振摆板 5 连接。

S6: 填充中层石料: 将小颗粒石料 8 填至格宾笼 2 中层, 并将振摆网 3 覆盖。

S7: 中层石料振捣: 启动动力机构 6 的电机 61, 在电机 61 的驱动下, 凸轮 62 转动, 同时在滑块 63 的连接作用下, 振摆板 5 进行小幅度上下摆动。振摆网 3 在连接绳 9 的连接作用下往复横移, 同时将中层石料振捣密实。

另外, 中层石料也可分多层进行振捣, 每完成一层中层石料振捣, 便对振摆网 3 进行拆卸, 通过从格宾笼 2 外将振摆杆 31 以及穿杆 35 抽出, 振摆杆 31 与连接环 33 分离, 穿杆 35 与连接块 34 分离, 然后再将连接绳 9、连接环 33 以及绳索 32 这些柔性构件从石料中一并从中层石料中抽出。然后更换合适长度的竖杆 41, 并安装在机架 4, 继续重新组装振摆网 3, 以进行下一层石料振捣操作。

S8: 填充顶层石料: 参照图 3, 在填充顶层石料之前, 先在格宾笼 2 顶层位置固定空心砌块 21, 空心砌块 21 的外壁开设有通孔, 通孔与空心砌块 21 的空腔连通, 相邻格宾笼 2 的空心砌块 21 之间通过连接管 22 连通, 使得汛期泥沙等营养基质得以沉积于空心砌块 21 的孔洞和石缝中, 进而能促进河道自然植物的生长, 并且为鱼、虾、泥鳅等小动物提供足够的栖息空间, 在保护堤岸的同时恢复生态平衡<sup>[1]</sup>。

在安装完空心砌块 21 和连接管 22 后, 再将大颗粒石料 7 填至格宾笼 2 顶层, 然后对箱体进行封盖。

S9: 箱体植被施工: 在格宾笼 2 顶部以及相邻格宾笼 2 之间的间隙处填满壤土, 并在格宾笼 2 顶部壤土种植植被。

### 4 有益效果

通过用振捣器对格宾笼振捣, 使格宾笼内的石料整体振动, 容易出现各层不同颗粒大小的石料相互混合的情况, 使得反滤效果下降。另外, 格宾笼内的石料总重量较重, 振捣器对石料的振动效果较差, 同样会造成反滤效果下降, 因此仍有改进空间。

#### 参考文献:

- [1] 崔童. 潜龙河治理工程岸坡防护型式的比选[J]. 河北水利, 2022(6):2.
- [2] 王永, 王宏, 濮留丰. 河道治理及水体生态修复治理系统[J]. 水利工程与设计, 2023(9).
- [3] 张志学. 格宾石笼在叶尔羌河防洪工程中的应用[J]. 水科学与工程技术, 2017(2).