

# 生态河道防渗结构及施工方法

江 骄

苏州市河道管理处 江苏苏州 215128

**摘 要:** 为了克服现有技术的缺陷而提供一种生态河道的防渗结构及其施工方法, 它的结构稳定性好, 防渗蓄水效果好, 使用寿命长, 工艺简单, 施工便捷, 成本较低, 并且能营造良好的生态环境。

**关键词:** 生态河道; 防渗结构; 施工方法

## Anti seepage structure and construction method of ecological river

Jiao Jiang

Suzhou River Management Office, Suzhou, Jiangsu, 215128

**Abstract:** in order to overcome the defects of the existing technology, an anti-seepage structure and its construction method for ecological rivers are provided. It has good structural stability, good anti-seepage and water storage effect, long service life, simple process, convenient construction, low cost, and can create a good ecological environment.

**Keywords:** ecological river; Impervious structure; Construction method

### 前言:

由于有些地区的河道长期处于枯水状态, 这主要是因为河道在施工过程中, 河道渗漏问题一直未得到有效解决。因此亟需有效的河道防渗技术提高河道的运行效率, 同时能更好地利用水资源, 最大限度地发挥河道的作用。目前常见的河道防渗措施包括: 土料防渗, 混凝土防渗, 砌石防渗。传统的河道防渗措施已无法满足河道治理的需要, 因此, 亟需开发一种能够营造良好生态环境, 并在后期河道蓄水后水流湍急对河道底部和边坡造成冲刷的河道防渗结构。

### 一、技术方案

(一) 一种生态河道的防渗结构, 包括河底防渗结构和边坡防渗结构。

河底防渗结构的层面结构与边坡防渗结构的层面结构相同并包括自下而上依次设置的粗砂垫层、复合土工膜、细粒土垫层、土工布、雷诺护垫层和种植土层。其中:

1、粗砂垫层铺设在河道的土体表面上, 粗砂垫层的

厚度为 8 ~ 12cm;

2、复合土工膜铺设在粗砂垫层的上表面, 复合土工膜的两端一一对应地嵌入开设在河道的两侧边坡顶面上的锚固槽内, 并通过在锚固槽内回填满细粒土后压实;

3、细粒土垫层铺设在所述复合土工膜的上表面, 细粒土垫层的厚度为 20 ~ 40cm;

4、土工布铺设在细粒土垫层的上表面, 土工布的两端一一对应地嵌入河道的两侧边坡顶面上的细粒土垫层内;

5、雷诺护垫层铺筑在所述土工布的上表面, 该雷诺护垫层由多个呈长方体的雷诺护垫单元组装而成; 每个雷诺护垫单元包括雷诺护垫本体、填充料和盖板, 雷诺护垫本体由底板、两块一一对应地垂直连接在底板的两端的端板、两块一一对应地垂直连接在底板的两侧的边板和若干与端板平行地连接在两块边板之间的隔板构成; 所述填充料为块石、软石和混凝土块; 所述盖板与雷诺护垫本体的顶部采用钢丝绑扎连接;

6、种植土层铺设在所述雷诺护垫层的上表面, 种植土层的厚度为 15 ~ 30cm, 种植土层上栽种水生植物。

(二) 生态河道的防渗结构的施工方法, 包括以下步骤:

1、先对原有河道进行表土清理, 再通过土方开挖和土方回填对河道进行塑形, 然后在河道的两侧边坡顶面

**作者简介:** 江骄, 1991年2月生, 女, 汉族, 籍贯: 安徽省安庆市, 工程师, 学历: 硕士研究生, 研究方向: 水利工程管理。

上各自沿河道的水流方向开设一道锚固槽；

2、在塑形后的河道土体上铺设8~12cm厚的粗砂垫层；

3、在粗砂垫层的上表面铺设复合土工膜，将卷状的复合土工膜从两侧边坡顶端往边坡底部滚动铺设，再滚动铺设河底部分；复合土工膜的两端一一对应地嵌入两岸边坡顶面上的锚固槽内，再向锚固槽内回填满细粒土后压实；当复合土工膜的长度不够时，在河底采用热熔拼接，每道拼接缝的重叠长度为1.5m~2m，并确保与相邻的拼接缝错缝；

4、在复合土工膜铺设厚度为20~40cm细粒土，再采用压路机碾压压实；

5、在细粒土垫层的上表面铺设土工布，土工布的两端一一对应地嵌入河道的两侧边坡顶面上的细粒土垫层内，并压实；

6、在土工布的上表面铺筑雷诺护垫层，先摆放雷诺护垫本体，位于河底的雷诺护垫本体以隔板与水流方向垂直的方式摆放，位于两侧边坡的雷诺护垫本体以隔板与水流方向平行的方式摆放；将相邻的雷诺护垫本体采用钢丝绑扎连接，再向每个雷诺护垫本体内装填填充料，填充料要分层装填，填充料的顶面高出雷诺护垫本体的顶面2~6cm，然后将盖板与雷诺护垫本体的端板、边板和隔板均通过钢丝绑扎连接；

7、在雷诺护垫层的上表面铺设种植土层；

8、在种植土层的上表面种植水生植物，水生植物采用荷花、黑藻、微齿眼子菜、金鱼藻、穗花狐尾藻、矮型苦草和大茨藻中的一种或多种。

## 二、附图说明

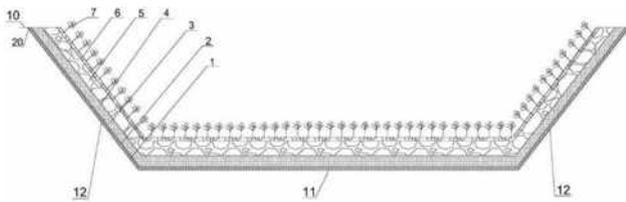


图1 生态河道的防渗结构的横断面图

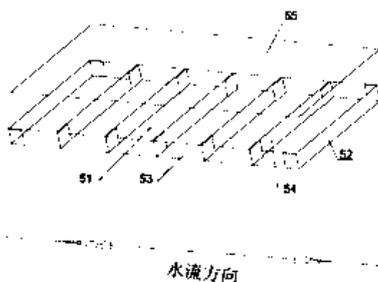


图2 生态河道的防渗结构中位于河底的雷诺护垫的摆放示意图

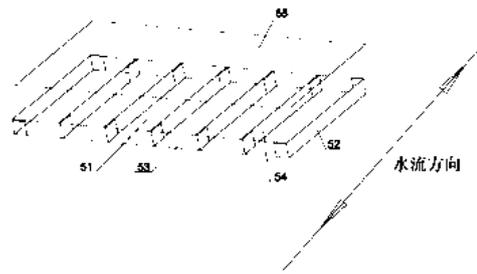


图3 生态河道的防渗结构中位于边坡的雷诺护垫的摆放示意图

## 三、具体实施方式

请参阅图1至图3，生态河道的防渗结构，包括河底防渗结构11和边坡防渗结构12。

河底防渗结构11的层面结构与边坡防渗结构12的层面结构相同并包括自下而上依次设置的粗砂垫层1、复合土工膜2、细粒土垫层3、土工布4、雷诺护垫层5和种植土层6；其中：

粗砂垫层1铺设在河道的土体表面上，粗砂垫层1的厚度为8~12cm；粗砂垫层1采用的粗砂细度模数为3.7~3.1，含泥量≤6%；

复合土工膜2为三层结构，即两层涤纶土工布与中间的聚乙烯土工膜紧密粘合在一起，两层涤纶土工布的规格均为200g/m<sup>2</sup>，聚乙烯土工膜的厚度为0.6mm；复合土工膜2铺设在粗砂垫层1的上表面，复合土工膜2的两端一一对应地嵌入开设在河道的两侧边坡顶面10上的锚固槽20内，并通过在锚固槽20内回填满细粒土压实；锚固槽20的横截面呈边长为50cm的正方形；

细粒土垫层3铺设在复合土工膜2的上表面，细粒土垫层3的厚度为20~40cm；细粒土垫层3采用的细粒土的粒径≤3cm，其中小于5mm的颗粒含量≥50%，小于0.075mm的颗粒含量≥15%，小于0.005mm颗粒含量≥8%；细粒土层3采用20T的压路机碾压压实，压实度≥0.95，使细粒土层的渗透系数≤1×10<sup>-5</sup>cm/s。

土工布4的规格为300g/m<sup>2</sup>，土工布4铺设在细粒土垫层3的上表面，土工布4的两端一一对应地嵌入河道的两侧边坡顶面10上的细粒土垫层3内压实；

雷诺护垫层5铺筑在土工布4的上表面，该雷诺护垫层5由多个呈长方体的雷诺护垫单元组装而成，每个雷诺护垫单元的尺寸规格为长×宽×高=6m×2m×0.3m；雷诺护垫单元采用表面覆盖PVC的锌-5%铝-混合稀土合金的镀锌钢丝编织而成；每个雷诺护垫单元包括雷诺护垫本体、填充料和盖板55，雷诺护垫本体由底板51、两块一一对应地垂直连接在底板51的两端的端板52、两块一一对应地垂直连接在底板51的两侧的边板53和五块

与端板52平行地连接在两块边板53之间的隔板54构成；填充料采用粒径为10~20cm的块石、软石和混凝土块，填充率70~95%；盖板55与雷诺护垫本体的端板52顶部、边板53顶部和隔板54顶部均通过钢丝绑扎连接，钢丝的间距为20~30cm；河底防渗结构11中的雷诺护垫本体以隔板54与水流方向垂直的方式摆放；边坡防渗结构12中的雷诺护垫本体以隔板54与水流方向平行的方式摆放；

种植土层6铺设在雷诺护垫层6的上表面，种植土层6的厚度为15~30cm，种植土层6采用质量百分比为细粒土45~75%、粪便20~35%、有机肥料10~20%的混合物；种植土层6上栽种水生植物7，水生植物7采用荷花、黑藻、微齿眼子菜、金鱼藻、穗花狐尾藻、矮型苦草和大茨藻中的一种或多种。

生态河道的防渗结构的施工方法，包括以下步骤：

步骤一，先对原有河道进行表土清理，再通过土方开挖和土方回填对河道进行塑形，然后在河道的两侧边坡顶面10上各自沿河道的水流方向开设一道锚固槽20；锚固槽20的横截面呈边长为50cm的正方形；

步骤二，在塑形后的河道土体上铺设厚度为8~12cm的粗砂垫层1；粗砂垫层1的厚度最好为10cm；

步骤三，在粗砂垫层1的上表面铺设复合土工膜2，将卷状的复合土工膜2从两侧边坡顶端往边坡底部滚动铺设，再滚动铺设河底部分；复合土工膜2的两端一一对应地嵌入两岸边坡顶面10上的锚固槽20内，再在锚固槽20内回填满细粒土后压实；当复合土工膜的长度不够时，在河底采用热熔拼接，每道拼接缝的重叠长度为1.5m~2m，并要确保与相邻的拼接缝错缝；

步骤四，在复合土工膜2铺设细粒土垫3，再采用20T的压路机碾压压实，形成厚度为20~40cm的细粒土层3，细粒土垫层3的厚度最好为35cm；

步骤五，在细粒土垫层3的上表面铺设土工布4，土工布4的铺设方法与复合土工膜2的铺设方法相同，土工布4的两端一一对应地嵌入河道的两侧边坡顶面10上的细粒土垫层3内，并压实；

步骤六，在土工布4的上表面铺筑雷诺护垫层5，先

摆放雷诺护垫本体，位于河底的雷诺护垫本体以隔板54与水流方向垂直的方式摆放，位于两侧边坡的雷诺护垫本体以隔板54与水流方向平行的方式摆放；将相邻的雷诺护垫本体采用钢丝绑扎连接，再向每个雷诺护垫本体内装填填充料，填充料为块石、软石和混凝土块，填充料的粒径为15cm，填充料要分层装填，填充率为85%，填充料的顶面高出雷诺护垫本体的顶面2~6cm，最好为4cm，然后将盖板55与雷诺护垫本体的端板52、边板53和隔板54均通过钢丝绑扎连接；

步骤七，在雷诺护垫层5的上表面铺设厚度为15~30cm的种植土层6，种植土层6的厚度最好为20cm；种植土层6采用质量百分比为细粒土45~75%、粪便20~35%、有机肥料10~20%的混合物；

步骤八，在种植土层6的上表面种植水生植物7，水生植物7采用荷花、黑藻、微齿眼子菜、金鱼藻、穗花狐尾藻、矮型苦草和大茨藻中的一种或多种。

#### 四、结束语

采用复合土工膜、细粒土和土工布等多层防渗材料进行阻水，并将复合土工膜两端分别嵌入锚固槽，确保复合土工膜与细粒土垫层紧密连接，土工布的两端分别延伸至细粒土垫层内，且在土工布上部铺筑雷诺护垫层，提升防渗结构强度和防渗效果，整个防渗结构的稳定性好，使用寿命长，防渗蓄水效果稳定，并且工艺简单，施工便捷，材料成本、机械成本和劳务成本均较低。

雷诺护垫层的布置，能够减轻后期河道蓄水后，水流湍急对河道底部和边坡造成冲刷破坏。

种植土是利用现有的细粒土，加入适量的粪便和有机肥料进行改良，使水生植物的生长效果好，不仅实现了资源化利用，还能营造良好的生态环境。

#### 参考文献：

- [1]张平,戴成根,王正.水利工程中河道堤岸防护工程施工技术分析[J].工程建设与设计,2022(05):85-87.
- [2]隋树涛.河道生态护岸及措施应用[J].黑龙江水利科技,2012,40(08):264-265.
- [3]曲媛媛,王爱杰,何甜甜.浅谈河道生态护岸[J].水利科技与经济,2009,15(07):619-620.