

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
E02B 3/12 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410065916.1

[45] 授权公告日 2007年2月7日

[11] 授权公告号 CN 1298934C

[22] 申请日 2004.12.27

[21] 申请号 200410065916.1

[73] 专利权人 河海大学

地址 210098 江苏省南京市鼓楼区西康路
1号

[72] 发明人 王超 王沛芳 侯俊

[56] 参考文献

JP2001090080A 2001.4.3

CN1540108A 2004.10.27

US6048139A 2000.4.11

RU2054081C 1996.2.10

JP10331127A 1998.12.15

审查员 王博

[74] 专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任公
司
代理人 孙鸥

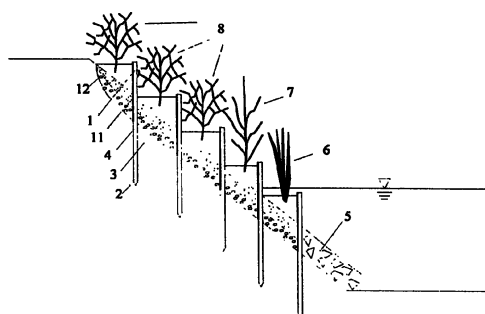
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

[54] 发明名称

景观型多级阶梯式人工湿地护坡成型方法

[57] 摘要

本发明涉及对以面源形式进入河道的污染物质具有截留净化效果的景观型多级阶梯式人工湿地护坡成型方法。采用无砂混凝土桩、板嵌插形成桩板构件，在河道岸坡上形成从岸坡至河床一排排由高至低的护坡系统，桩板临岸一侧设置植物种植区，内有填料，板临岸一面上设置土工布，使面源污染物从河岸向河道流经时，植物种植区内种植的植物吸收污染水中的富营养成份，填料表面生成生物膜吸附降解污染物，经过此级处理的污水继续下渗或溢流，进入第二排，依次逐级下去，最后污水得到较大程度的净化后流入河道。解决了自然式、硬质和生态型护坡的缺陷。结构简单，易于工业化生产，施工量小，节省用地，美化景观。



1. 景观型多级阶梯式人工湿地护坡成型方法，包括板、桩构成的板桩构件，打桩入岸坡地内，板面向河床设置，在板桩构件向坡一侧设置植物种植区，有植物及填料，板桩构件在岸坡上从高至低一排排设置。
2. 根据权利要求1所述的景观型多级阶梯式人工湿地护坡成型方法，在植物种植区内加入的填料包括卵砾石、粗砂、土壤。
3. 根据权利要求1所述的景观型多级阶梯式人工湿地护坡成型方法，其特征在于桩两侧有凹槽，板一侧嵌入桩的凹槽内，另一侧嵌入另一桩的凹槽内。
4. 根据权利要求1、3所述的景观型多级阶梯式人工湿地护坡成型方法，其特征在于板、桩采用无砂混凝土预制而成。
5. 根据权利要求1、3所述的景观型多级阶梯式人工湿地护坡成型方法，其特征在于在桩板构件的板的背水面上设置土工布。

景观型多级阶梯式人工湿地护坡成型方法

技术领域

本发明涉及一种环境保护型河道护坡设施，特别涉及对以面源形式进入河道的污染物质具有截留净化效果的景观型多级阶梯式人工湿地护坡系统成型方法。

背景技术

在本发明之前，现有的河道护坡技术有自然式护坡、硬质护坡和生态型护坡。

自然式护坡就是利用根系发达的植物，将其种植在河道的坡道上，使之固土防沙、防止水土流失，满足生态环境需要，保持自然景观效果，从而达到护固土目的。但这种自然式护坡方式存在着稳定性差的缺陷，易被雨水冲刷形成深沟，长期浸泡在水下或河道流速过大均会影响其稳定性，对以面源形式进入河道的污染物质的清除作用有限，且占地面积大。

硬质护坡通常是指在河边坡道上采用浆砌或干砌块石、现浇混凝土、预制混凝土块体等结构，尤其是在城市河道护岸工程中大都采用直立式混凝土挡土墙。这些结构占地较少，对于保持岸坡的稳定性、防止水土流失及防洪安全都有一定的作用，但也在不同程度上对岸坡的景观环境和生态产生了不良的影响：其所用材料（包括碱化骨料）的水化反应、炭化反应及各种添加剂（如早强剂、抗冻剂、膨胀剂等）

在水中发生的反应影响了水体质量；其对河道坡面采取的封闭形式使得植物和微生物难以在此生存繁衍，严重破坏了生物多样性，造成水体与陆地生态环境恶化，对以面源形式进入河道的污染物质难以清除，施工量较大，成本较高。

目前普遍采用的生态型护坡技术有多种方式，如采用土工材料复合种植基、铁丝网与碎石复合种植基、土工材料固土种植基、植被型生态混凝土、水泥生态种植基以及土壤固化剂等对河岸、边坡进行护坡，对稳定岸坡结构有较好效果，并且对岸坡景观进行了一定的改善，但是对截留面源入河污染物的作用非常有限，且有机胶结材料成本实在太高，当场进行施工且施工量也很大，推广使用受到了限制。

发明内容

本发明的目的就在于克服上述各种河道护坡技术的各自缺陷，研制一种综合性效果佳的河道护坡技术。

本发明的技术方案是：

景观型多级阶梯式人工湿地护坡成型方法，包括板、桩构成的板桩构件，打桩入岸坡地内，板面向河床设置，在板桩构件向坡一侧设置植物种植区，植物种植区内装有填料及种植植物，板桩构件在岸坡上从高至低一排排设置。

其进一步的技术方案是：

景观型多级阶梯式人工湿地护坡成型方法，桩两侧有凹槽，板一侧嵌入桩的凹槽内，另一侧嵌入另一桩的凹槽内。

本发明的优点和效果在于能够稳定河道岸坡，同时具有良好的透

水性，降雨径流进入河道边坡后，以下渗和溢流的方式，经过系统的逐级处理后进入河道。卵砾石、粗砂和土壤等填料和植物根系表面生长了大量微生物并形成生物膜，当降雨径流携带大量污染物进入河道岸坡时，径流中的 SS（固体悬浮物）被填料包括卵砾石、粗砂和土壤及植物根系阻挡截留，有机质通过生物膜的吸附及同化、异化作用而得以清除；植物根系对氧的传递释放，使其周围微环境中依次出现好氧、缺氧和厌氧现象和交替环境，因而保证了径流水中的氮、磷不仅被植物及微生物作为营养成分直接吸收，而且还可以通过硝化、反硝化作用及微生物对磷的过量积累作用从径流中去除，达到截留污染物进入河道的目的和效果；河道中的水经过该岸坡时，通过上述过程也能得到相当程度的净化；然后，对填料进行定期更换和收割植物，最终把污染物从河道系统中彻底清除掉。

本发明种植了茭草、芦苇和灌木等植物，美化了河道岸坡，呈现出层层阶梯式绿色景观。可以在产业上进行大批量生产，形成预制件，基本避免现场施工的诸多不便和带来的不良影响，只要在现场河道岸坡上安装即可，节省了用地。

附图说明

图 1——本发明景观型多级阶梯式人工湿地护坡断面示意图。

图 2——桩板构件结构示意图。

图 3——桩板在河道岸坡上的平面分布图。

具体实施方式

如图 1、2、3 所示，在河道的岸坡 12（边坡）上按一定排列规

律打入混凝土桩 9，混凝土桩 9 的两侧有凹槽，混凝土板 10 的一侧嵌入，另一侧嵌入另一混凝土桩 9 的凹槽内，构成混凝土板桩构件 1，一直连接下去，形成从河道岸坡 12 底部（高于常水位）逐渐向上直至坡顶的排列；混凝土板 10 有两面，一面临水，一面临岸，混凝土板 10 采用无砂混凝土，具有良好的透水性；在混凝土板桩构件 1 中的混凝土板 10 背水（河床）的一面上设置土工布 11，阻止土、砂透过；在每一排混凝土板桩构件 1 面向岸坡的一侧单元即植物种植区，有植物和填料，填料包含卵砾石 2、粗砂 3 以及土壤 4；然后在每一排植物种植区内种植植物，从下至上可依次种植不同植物，本例中依次灌木 8、芦苇 7、茭草 6 等，形成不同植物的阶梯式景观效果，当然也可依次种植其他植物；在最下层的混凝土板桩构件 1 与河床之间的坡角堆设块石 5。形成了景观型多级阶梯式人工湿地护坡系统。

当面源污染物从河道两岸向河道流经时，首先遇到本发明所形成的结构，即面源污染物流入混凝土桩 9 与混凝土板 10 构成的混凝土板桩构件 1，从上向下先进入第一排混凝土板桩构件 1 的单元中，植物种植区内种植的灌木植物 8 吸收污染水中的富营养成分，填料包括卵砾石 2、粗砂 3 和土壤 4 表面生成生物膜吸附降解污染物；由于无砂混凝土板桩构件 1 具有良好的透水性，经过此级初步处理的污水继续下渗或溢流，进入第二排混凝土板桩构件 1 单元中，依次逐级下去，经过芦苇 7、茭草 6 吸收富营物质生长，经过多级的吸收、吸附和降解，最后污水得到较大程度的净化后流入河道，从而达到截留入河污染物质的目的。

种植的植物可以根据需要选择，并不仅局限于本发明的描述。通过及时、定期更换填料和收割植物，可以最终把污染物从河道中去除。

本发明的混凝土板桩构件 1 可以在工厂里预制生产，然后在现场安装即可，非常简单、方便。本发明中的板 10、桩 9 采用无砂混凝土制成，既坚固又具有透水性。

本发明在具体的实施过程中，取得了较好的效果。下面是本发明实施过程中的试验效果表。(单位: mg/L)

日期	项目	COD	NH ₄ -N	NO ₃ -N	TN	TP	SS
2004年 7月8日	进水 水质	96.30	12.15	8.96	37.56	1.67	295
	出水 水质	17.33	3.00	3.25	7.85	0.24	31
	去除率	82.0%	75.3%	63.7%	81.3%	85.4%	89.5%
2004年 8月16 日	进水 水质	83.40	18.34	9.80	40.25	1.73	243
	出水 水质	12.59	3.98	3.64	7.85	0.23	19
	去除率	84.9%	78.3%	62.9%	80.5%	86.8%	92.2%

由此可见，本发明对污染物质的去除率非常高，经过处理后进入河道的水质满足《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)中的一级排放标准，符合河道水环境质量要求。

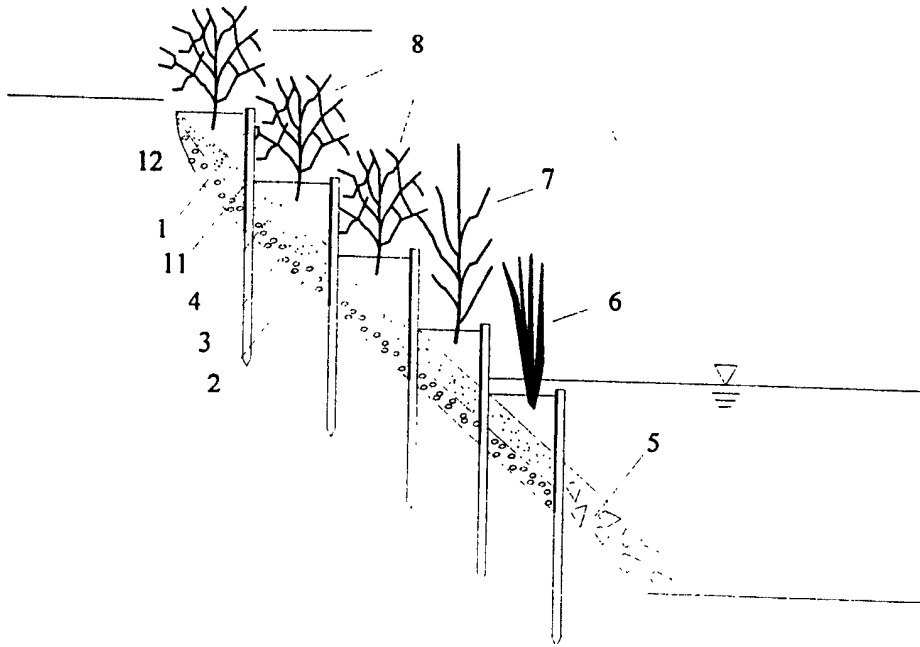


图 1

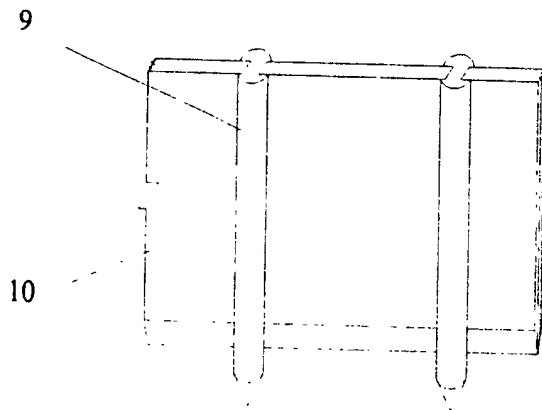


图 2

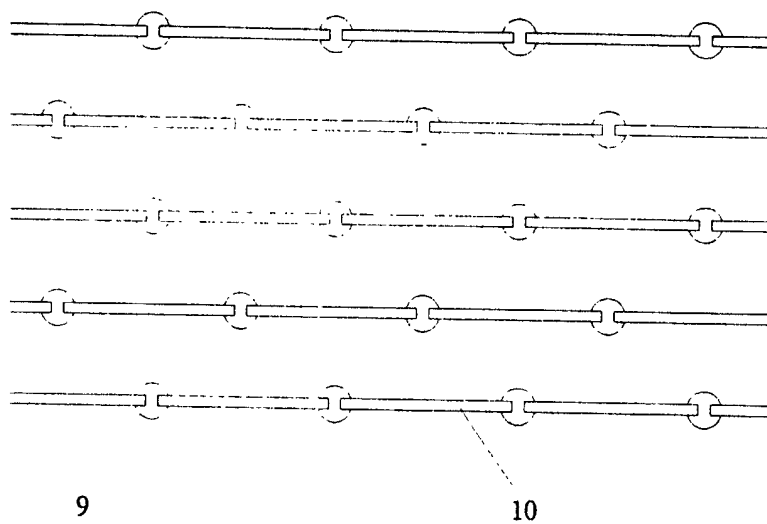


图 3