



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104472176 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201410724957.0

(22)申请日 2014.12.03

(73)专利权人 华侨大学

地址 362000 福建省泉州市丰泽区城东

专利权人 重庆大学

(72)发明人 孙荣 李修明 邓伟琼 颜文涛

(74)专利代理机构 厦门市首创君合专利事务所
有限公司 35204

代理人 张松亭

(51)Int.Cl.

A01G 1/00(2006.01)

E02B 3/12(2006.01)

审查员 栾德琴

权利要求书2页 说明书4页

(54)发明名称

山地河流河岸植被生态恢复的构建方法

(57)摘要

本发明公开了一种山地河流河岸植被生态恢复的构建方法:包括如下步骤:(1)沉水植被恢复:在项目区域,分散种植耐冲刷能力较强的眼子菜科、水鳖科沉水植物;(2)河道巨石、漂石植被恢复:在项目区域河道中的巨石、漂石等区域种植耐冲刷能力较强湿地植物;(3)滨水植物恢复:在项目区的河岸常水位与2年一遇洪水位之间,种植耐冲刷、深根系挺水植物和湿生植物;(4)河岸植被恢复:在项目区的2年一遇洪水位与20年一遇洪水位之间,种植胡桃科、桦木科等的耐水淹乔木,灌木,地被种植深根系的禾本科、莎草科草本植物。本发明有效地解决了河岸水土流失、河流自净能力弱、生物多样性锐减等生态问题,为河岸和河道的自然恢复与重建提供了可行而有效的生态修复措施。

1. 一种山地河流河岸植被生态恢复的构建方法,其步骤是:

A. 河岸生境调查:对河岸区域的包括底质、河岸地形和地貌、河流水文在内的情况进行详细调查,确定需要筛选的植物物种的生态特征;

B. 植物物种筛选:根据河岸带底质和包括土壤因子、河岸地形地貌、河流水文因子在内的生境因子,以及包括区域气候气象在内的大尺度环境因子,确定适生的植物物种,保证河岸植物的本地化、多样化;

C. 在河道中种植沉水植物:在建设项目区,分散种植抗冲击、耐急流的沉水植物,恢复与重建沉水植被;所述的沉水植物包括眼子菜科、水鳖科中至少一种;

D. 在河道巨石、漂石上种植湿生植物:在高出水面的巨石、漂石背后种植深根系、耐水淹的天南星科、灯芯草科中的一种或二种的组合,恢复与重建河道中巨石、漂石植物群落;

E. 在河岸滨水区域种植滨水植物:在常水位与2年一遇洪水位之间的滨岸带种植耐冲刷、耐水淹、深根系的挺水植物与湿地植物,所述的挺水植物与湿地植物包括灯芯草科、莎草科、天南星科植物中的至少一种,恢复与重建滨岸带的挺水植物群落,恢复山地河流抗冲刷能力,改善河流水质,为植物繁殖体和动物提供多种栖息环境;

F. 在河岸带恢复河岸乔木、灌木和草本植物:在河岸带按照2年一遇洪水位至20年一遇洪水位的顺序种植灌木-乔木,并用禾本科或莎草科草本植物全覆盖地被层;所述灌木包括蔷薇科、金缕梅科、荨麻科、桦木科中的至少一种,乔木包括胡桃科、桦木科、杉科中的至少一种;

G. 河岸植被的管理维护:山地河流在大洪水过后的砾石、漂石对沉水植物、河道植物、滨岸植物的冲刷、破坏之后,及时进行恢复、补栽。

2. 根据权利要求1所述的山地河流河岸植被生态恢复的构建方法,其特征是:步骤C中,包括菹草、龙须燕子草、苦草中的至少一种。

3. 根据权利要求1所述的山地河流河岸植被生态恢复的构建方法,其特征是:步骤D中,种植的植物包括灯芯草、石菖蒲、溪水苔草中的至少一种。

4. 根据权利要求1所述的山地河流河岸植被生态恢复的构建方法,其特征是:步骤E种植的植物包括溪水苔草、灯芯草、石菖蒲;根据河道水位,植物构建搭配,形成以下滨岸植物群落:灯芯草群落、溪水苔草群落、石菖蒲群落、灯芯草和溪水苔草群落、灯芯草和石菖蒲群落、溪水苔草和石菖蒲群落。

5. 根据权利要求1所述的山地河流河岸植被生态恢复的构建方法,其特征是:步骤F所述的河岸带植被恢复从2年一遇洪水位至20年一遇洪水位之间,依次种植深根系、耐冲刷和快速生长的两排灌木,高0.8~1.2m高,冠幅直径1.3~1.6m的灌木群落,灌木包括蔷薇科、荨麻科、桦木科在内的植物,形成火棘群落、水麻群落、水团花群落、中华蚊母群落、小叶黄杨群落,以及前述几种植物的2至5种组合,形成行距100cm,株距80cm的河岸灌丛群落;在灌木群落远离河道的外侧,构建高1.5~2.0m,胸径3~5cm的深根系、耐水淹乔木层,包括杉科、胡桃科、桦木科的植物,形成枫杨群落、水桦群落、池杉群落,以及前述三种植物的2至3种植物组合,形成行距150cm,株距100cm的河岸乔木群落;在乔木和灌木的下方遍植禾本科或莎草科的深根系草本,采用播种的方式进行种植,在项目区域土地整理后,并种植完乔木和灌木后,按照500g/20m²的标准种植。

6. 根据权利要求5所述的山地河流河岸植被生态恢复的构建方法,其特征是:在项目区

域土地整理后,并种植完乔木和灌木后,深根系草本按照400g-600g/20m²的标准种植。

7.根据权利要求1所述的山地河流河岸植被生态恢复的构建方法,其特征是:
河岸植被种植完成后,第一季度注意外来物种的入侵问题。

山地河流河岸植被生态恢复的构建方法

技术领域

[0001] 本发明属于生态恢复工程技术领域,具体涉及一种山地河流河岸植被的最优化构建方法,特别适合于退化河岸带生态系统恢复与重建。利用多层次、多类型植被构建恢复生物多样性,削减污染物,恢复健康稳定的河流生态系统。

背景技术

[0002] 近年来随着人口的激增和工农业生产的发展,包括河岸带在内的湿地生态系统由于受到人类活动的干扰而发生严重退化;因此,退化生态系统的恢复与恢复生态学已成为国际生态学研究领域的热点。国外学者在试验的基础上进行了大量的研究,而我国河岸带及其退化生态系统重建理论与实践研究均较为薄弱。河岸植被缓冲带系统是一个非常复杂的系统,包括缓冲带的大小尺度、带内植物的组成、土壤类型、地貌、水文、微气候等,都是需要考虑的因素,因此,设计河岸植被缓冲带是一个十分复杂的过程。

[0003] 通常而言,山地河流是指源于山地和位于山地地区的河流。其河床通常由一段陡坡和一段缓坡加上深潭相间连接而成,呈一系列阶梯状。综合国内外的相关研究,我们认为山地河流应该是河流纵坡降 $>0.5\%$,水深与床沙粒径之比在10以下,水道分枝比在3~4之间;水道相对平均高差大于150m;具有浅滩-深潭交替出现的河流形态为山地河流。一般而言,山地河流具有坡降大、流速快、冲刷强、巨石或漂石多、河道形态变化迅速的特征,因此其河道、河岸植被的恢复具有与平原河流截然不同的方法与措施。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种山地河流河岸植被生态恢复的构建方法,方法简单易行,操作简便。

[0005] 为了达到上述的目的,本发明采用以下技术措施:

[0006] 一种山地河流河岸植被生态恢复的构建方法,其步骤是:

[0007] A. 河岸生境调查:对河岸区域的底质、河岸地形和地貌、河流水文等情况进行详细调查,确定需要筛选的植物物种的生态特征;

[0008] B. 植物物种筛选:根据河岸带底质和土壤因子、河岸地形地貌、河流水文因子等生境因子,以及区域气候气象等大尺度环境因子,确定适生的植物物种,保证河岸植物的本地化、多样化;

[0009] C. 在河道中种植沉水植物:在建设项目区,分散种植抗冲击、耐急流的沉水植物,如眼子菜科、水鳖科中的一种至三种的任意组合,恢复与重建沉水植被;

[0010] D. 在河道巨石、漂石上种植湿生植物:在项目区中,高出水面的巨石、漂石背后种植深根系、耐水淹的天南星科、灯芯草科中的一种或二种的组合,恢复与重建河道中巨石、漂石植物群落;

[0011] E. 在河岸滨水区域种植滨水植物:在常水位与2年一遇洪水位之间的滨岸带种植耐冲刷、耐水淹、深根系的挺水植物与湿地植物,如灯芯草科、莎草科、天南星科植物的一种

或二至四种的任意组合,恢复与重建滨岸带的挺水植物群落,恢复山地河流抗冲刷能力,改善河流水质,为植物繁殖体和动物提供多种栖息环境;

[0012] F.在河岸带恢复河岸乔木、灌木和草本植物:在河岸带按照2年一遇洪水位至20年一遇洪水位的顺序种植灌木-乔木,并用禾本科或莎草科草本植物全覆盖地被层。灌木由蔷薇科、金缕梅科、荨麻科、桦木科等的一种或二至五种中的任意组合,乔木由胡桃科、桦木科、杉科等耐水淹、耐冲刷的一种或二至三种的任意组合。该河岸带既能降低区域地表径流,又能削减流经河岸带的污染物;

[0013] G.河岸植被的管理维护:山地河流尤其注意在大洪水过后的砾石、漂石等对沉水植物、河道植物、滨岸植物的冲刷、破坏,及时进行恢复、补栽。

[0014] 其中,本发明所述的山地河流指那些发源于山地或位于山地的河流,本发明所应用的河岸带介于河流常水位与20年一遇洪水位之间。

[0015] 其中,步骤C所述的沉水植物优选自菹草、龙须燕子草、苦草等中的至少一种。

[0016] 其中,步骤D种植的植物为耐水淹、耐冲刷的灯芯草、天南星科、莎草科植物,优选为灯芯草、石菖蒲、溪水苔草等中的至少一种;

[0017] 其中,步骤E种植深根系、耐冲刷、耐水淹的灯芯草科、莎草科、天南星科植物,优选自溪水苔草、灯芯草、石菖蒲等中的至少一种,并种植在黏土土质地带。根据河道水位,植物构建搭配,形成以下滨岸植物群落:灯芯草群落、溪水苔草群落、石菖蒲群落、灯芯草和溪水苔草群落、灯芯草和石菖蒲群落、溪水苔草和石菖蒲群落,该类植物群落属于典型的湿生植物群落。

[0018] 其中,步骤F所述的河岸带植被恢复从2年一遇洪水位至20年一遇洪水位之间,依次种植深根系、耐冲刷和快速生长的两排灌木,高0.8~1.2m高,冠幅直径1.3~1.6m的灌木群落,譬如蔷薇科、荨麻科、桦木科等植物,形成火棘群落、水麻群落、水团花群落、中华蚊母群落、小叶黄杨群落,以及前述几种植物的2至5种组合,形成行距100cm,株距80cm的河岸灌丛群落;在灌木群落远离河道的外侧,构建高1.5~2.0m,胸径3~5cm的深根系、耐水淹乔木层,譬如杉科、胡桃科、桦木科等植物,形成枫杨群落、水桦群落、池杉群落,以及前述三种植物的2至3种植物组合,形成行距150cm,株距100cm的河岸乔木群落;在乔木和灌木的下方遍植禾本科或莎草科的深根系草本,如狗牙根,采用播种的方式进行种植,在项目区域土地整理后,并种植完乔木和灌木后,按照500g/20m²的标准种植。

[0019] 其中,前述的步骤中,在项目区域土地整理后,并种植完乔木和灌木后,深根系草本按照400g-600g/20m²的标准种植。优选为500g/20m²的标准种植。

[0020] 其中,河岸植被种植完成后,第一季度要注意外来物种的入侵问题。

[0021] 本发明选用的植物,从具有乡土性强(具有典型的地域特征,适应本地的气候,土壤,水质,易成长,成活率高,以体现本土性和大众化的绿化效果和生态效益)、性价比高(所选植物相对而言价格低、固土能力高)、景观性强(所选植物叶形、叶色等的季节性、观赏性和层次感强)、固土性(所选植被起到保持水土、稳定边坡的作用)等多方面综合予以考虑,同时也考虑河岸带生态恢复完工后的后期养护管理的方便与经济。

[0022] 通过资料的收集、现场调研、实地考察以及实验室实验的基础上,根据河岸地形地貌、河岸底质与土壤、区域气候等,总结归纳出一套完整的河岸植被构建体系,包括沉水植被恢复、河道植被恢复、滨岸植被恢复、河岸植被恢复四种植被构建技术,相互协调搭配而

成为一套合理有效的生态修复工程措施。

[0023] 本发明的构建方法,方法简单易行,操作简便,植物种类均为本地,实现了从河道到河岸的优化配置,多层次针对性的进行山地河流河岸植被生态恢复与重建。可以快速提高受毁坏的河道及河岸带生物多样性和生态多样性,促进河岸生态系统的监控稳定发展。有效的解决了河流水质污染严重,河岸外来入侵物种严重,河岸生物多样性低等生态问题,为河岸的自然恢复与重建提供了可行而高效的生态修复措施。

[0024] 本发明与现有技术比较,具有以下优点和效果:

[0025] (1)沉水植物、河道植物、滨岸植物和河岸植物均选择深根系、耐冲刷、净污能力强的本地物种,对恢复山地河流生物多样性具有显著效果;

[0026] (2)该发明所涉及的河岸植被生态恢复方法,主要有河岸带植被,但不限于河岸,还包括河床、河道、滨岸带,对河岸带生态修复效果明显且是全方位的;

[0027] (3)沉水植被恢复、河道植被恢复、滨岸植被恢复、河岸植被恢复中的植被选择与搭配,分别经过实地考察以及配置实验,均为适合带修复河流的最优植被配置;

[0028] (4)该技术所选择的植被均为本地种,便于养护管理,管护期间不耗费大量的精力或增加养护成本,能显著提高河岸带的污染物净化能力,削减经过河岸带的初期地表径流,不会对生态环境有不利影响;

[0029] (5)本发明的河岸植被生态恢复技术,基于自然河道治理,利用生态修复的方法,达到显著成效的同时,美化了生态环境,增加山地河流河岸带的审美度,促进生态和谐,具有生态、社会和经济效益。

具体实施方式

[0030] 伏牛溪概况:

[0031] 伏牛溪位于重庆市大渡口区,全长7.2km,流域面积16.0km²,河道坡降16.78‰,多年平均流量为0.245m³/s。流域内由不均匀面状水体(红领巾水库、口袋沟水库、黄桷堡水库、太阳湾水库)及宽窄不一线状水体(溪沟、河流)构成。由于受沿岸生活污水、工业废水排放的影响,水质影响较为严重。2013年,大渡口区取消伏牛溪水域功能类别。

[0032] 恢复前的状况:

[0033] 本发明实际应用河段为一圆弧形河道及河岸带,河道平均宽度3m,平均水深0.6m,平均流速2.65m³/s,该河岸带内侧长70m,外侧长130m,河岸带平均宽度20m,坡度平均为30°。河道中砾石、块石林立,无沉水植物、挺水植物生长,河道边缘由于长期冲刷,仅有少量的禾本科植物生长,植被覆盖度低于50%,河岸带由于降雨和地表径流冲刷,植被覆盖度低于50%,植物以蓼科(菹草)、菊科(小白酒草)及豆科(葛)为主。恢复技术:为解决该河段面临的水流冲刷严重、生物多样性低等问题,申请人于2013年1月份开始介入进行河岸植被的恢复,具体恢复措施如下:

[0034] 在该河道内交错种植面积150m²的菹草和龙须眼子菜,形成水下沉水植物森林;

[0035] 在河道内巨石、漂石背后及边缘种植高0.5m的石菖蒲、灯芯草20m²;

[0036] 在河道边缘的滨水带交错种植胸径3cm的水桦100株,3排,行距1.5m,株距1m,每排35株;胸径5cm的枫杨30株,3排,行距1.5m,株距7m,每排10株;形成紧邻河岸的乔木带。在乔木带远离河道一侧种植三排高1.0m的灌木,行距1.5m,株距1m,交错种植火棘和中华蚊母各

130株；

[0037] 在乔木带、灌木带以及剩余的宽5m的河岸区域,通过播种的方式种植狗牙根,按照30m²/斤的量进行播种,共播种狗牙根种子20斤。

[0038] 至2014年8月,本发明应用区域已经恢复1年,根据2014年8月10日~13日的现场调查,恢复效果如下:

[0039] 技术应用区植物物种丰富度由15种提高至35种,Shannon-Wiener多样性指数由0.675提高至1.452;

[0040] 植被覆盖度由原先的不到50%提高到目前的90%;

[0041] 植物群落由原先的3个草本群落提高至目前的12个,包括1个乔木群落,1个灌木群落,2个水生植物群落,6个草本植物群落,其中草本群落中有3个为自然萌生群落,分别为白茅群落(自生)、香蒲群落(自生)和溪水苔草群落(自生);

[0042] 技术应用区的外来入侵种空心莲子草、水葫芦、小白酒草从技术应用区内消失,本地物种白茅、香蒲、溪水苔草出现在技术示范区,并形成典型的植物群落;

[0043] 根据水质监测指标,经过本区域的地表径流,其流速削减38.5%,地表径流中颗粒物减少46.8%,TP去除率35.6%,TN去除率5.8%,COD去除率15.8%,较好的减轻了入河地表径流的污染物含量和泥沙量。

[0044] 本实施例解决了以伏牛溪为代表的山地河流河岸的生态系统破坏,生物多样性减低,地表水污染等问题。在利用多种陆生、水生植被的最优搭配对伏牛溪河道进行有效的生物多样性恢复以及地表水净化。与此相辅相成,恢复河岸带的植被,为河岸植物、陆栖动物等提供生境,提高了河岸带对初期地表径流的净化能力,降低了初期地表径流流速,成为改善河岸生态系统的重要工程措施。

[0045] 在河岸带植被恢复过程中,缓冲带植被组成尽量以当地树种为主,考虑拟构建地段的具体生态条件和要求,正确搭配乔木、灌木以及地被的比例。通过大量实地调查,可以知道不同植被类型组成的缓冲带其作用也不尽相同。这样,就可以根据场地特性和使用要求选择合适的植被搭配类型。山地河流河岸带由于考虑其特殊的河流地貌形态和水文形态,其构建的植被与植物群落应该比平原河流河岸带具有更高的耐冲刷性、更深的植物根系、更强的耐水淹能力,本技发明建的山地河流河岸植被生态恢复技术充分考虑到山地河流的特征,选择的植物既具有提高区域生物多样性、削减初期地表径流流速和污染物,又能抵抗山区洪水淹没与冲刷,改善河岸及河道区域景观的特点。

[0046] 植物种类均为本地,实现了从河道到河岸的优化配置,多层次针对性的进行山地河流河岸植被生态恢复与重建。本项目的成功实施明显提高了伏牛溪河道及河岸带生物多样性和生态多样性,促进了河岸生态系统的监控稳定发展。有效的解决了伏牛溪河流水质污染严重,河岸外来入侵物种严重,河岸生物多样性低等生态问题,为河岸的自然恢复与重建提供了可行而高效的生态修复措施。