



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104692532 B

(45)授权公告日 2017. 11. 14

(21)申请号 201410839271.6

审查员 杨子

(22)申请日 2014.12.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104692532 A

(43)申请公布日 2015.06.10

(73)专利权人 中国矿业大学

地址 221008 江苏省徐州市大学路1号

(72)发明人 董雯红 许吉仁 卞正富 李钢

赵华 常江

(74)专利代理机构 徐州市淮海专利事务所

32205

代理人 华德明

(51) Int. Cl.

G02F 3/32(2006.01)

E02B 3/02(2006.01)

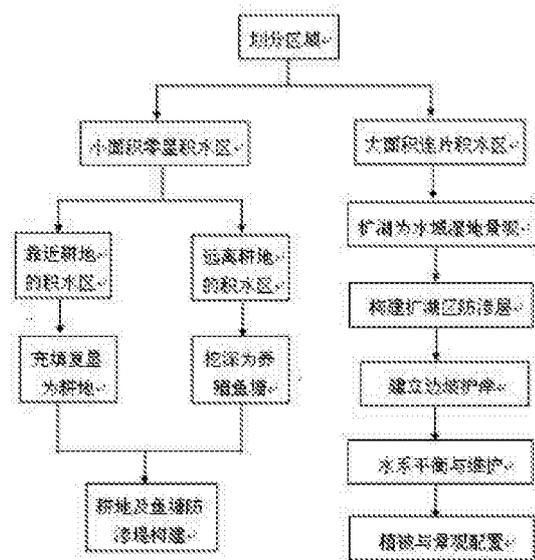
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种高潜水位煤矿区积水次生湿地景观构建方法

(57)摘要

本发明公开了一种高潜水位煤矿区积水次生湿地景观构建方法,该方法步骤包括:划分煤矿区小面积零星积水区和大面积连片积水区域、小面积零星积水区域和面积连片积水区域构建方法、构建污染防渗堤、构建扩湖区防渗层、建立边坡护岸、水系平衡和维护和植被与景观配置。本发明可以从区域尺度上对小面积零星积水区和面积连片积水区两种类型的高潜水位煤矿区积水次生湿地景观进行构建,这不仅可以通过局部小气候调节、水分调节、净化水源、改善水体、保护生物多样性等来提高生态效益,还可以通过提供农副产品和提高周边土地价值来提高经济效益,从而进一步的提高生态系统的服务价值。



1. 一种高潜水位煤矿区积水次生湿地景观构建方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 划分区域:参照高潜水位煤矿塌陷积水区的形状、土壤类型、地层结构、稳沉程度、积水深浅的不同情况,来划分煤矿区小面积零星积水区域和面积连片积水区域;

(2) 小面积零星积水区域构建方法:针对靠近耕地的小面积零星积水区域,采用充填复垦方式作为耕地,与周围耕地形成面积连片耕地区域;针对远离耕地的小面积零星积水区域,采用深挖掘方式作为养殖水塘;大面积连片积水区域构建方法:将大面积连片积水区域扩湖为水域湿地景观;

(3) 构建污染防渗堤:在深挖为鱼塘和垫浅为耕地的小面积零星积水区域构建污染防渗堤,防止鱼塘和耕地受到煤矿区周边污水污染;

(4) 构建扩湖区防渗层:对扩湖区进行土工膜防渗处理;所述土工膜防渗处理步骤是:首先,疏排湖内积水、清除淤泥和腐质土层;然后,铺上下部支持层后进行基底压实;而后结合人工防渗材料,组成复合防渗基底;最后铺上上部保护层后进行整体碾压;所述人工防渗材料为土工膜防渗层,所述土工膜防渗层为在下部支持层上依次往上铺设一层100g的无纺布做隔离层、2mm厚的HDPE防渗膜和一层100g的无纺布做隔离层;

(5) 建立边坡护岸:在坡底设置木桩驳岸,木桩就地采用示范区内清理出来的木材,且木桩内侧设置碎石笼返滤层,碎石笼内侧与土坡结合部设置一层土工布,从而保证在不破坏自然水陆生态系统完整性的基础上,避免边坡水土流失,并采取利用脱水植物纤维和一定强度的麻绳编制而成的防侵蚀被的一次性植被护岸措施;或者采取以水生植物、湿生植物和陆生植物为护岸主体并配植景观植物的植物护岸措施;

(6) 水系平衡和维护:根据高潜水位煤矿区积水湿地实际情况,分析可供水源、水源损失以及周边是否有河流或大型水库作为调节湿地水量的有益补充;所述的可供水源包括大气降水、矿井水和周边达标工业废水;所述的水源损失为蒸发或地下径流渗漏;

(7) 植被与景观配置:通过采煤沉陷区数十年自然选择、长期试种和引种培育相结合的煤矿区积水湿地适生植物品种的综合筛选,筛选出具有生态适应性和植物观赏性的适生植物品种;在兼顾景观效应及生态效应的基础上,建立湿地植物配置模式;综合考虑本地乡土物种和引进外来物种相结合,筛选适应能力强、抗逆性强、管理粗放的植物,以减少管理成本,建立节约型园林,使生态系统更加稳定;调查区域内植物物种组成和草本层采用1m×1m样方进行调查,测定灌丛和草本样地的盖度、多度、频度,估计生物量,同时调查样地内外的植物生长情况。

2. 根据权利要求1所述的构建方法,其特征在于,所述步骤(3)中构建污染防渗堤是通过填充物的堆积与粘土围堰形成的,并加高加厚围堤,从而使鱼塘、耕地与污水得到分离。

3. 根据权利要求1所述的构建方法,其特征在于,所述的下部支持层厚度为300~500mm,分层铺碎石、中砂和细沙,碾压至相对密度达到93%以上。

4. 根据权利要求1所述的构建方法,其特征在于,所述的上部保护层分层铺黄土、粉细沙和砂卵石,并分层碾压。

5. 根据权利要求1所述的构建方法,其特征在于,所述步骤(5)中的脱水植物纤维为麦草、秸秆和芦苇中的一种或几种,所述的防侵蚀被的规格为长2m、宽1m、厚0.2m。

6. 根据权利要求1所述的构建方法,其特征在于,所述步骤(7)中所述的湿地植物配置模式为水体植物配置、湖中岛屿植物配置和堤岸植物配置中的一种。

## 一种高潜水位煤矿区积水次生湿地景观构建方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于生态景观技术领域,具体涉及一种景观构建方法,特别涉及一种高潜水位煤矿区积水次生湿地景观构建方法。

### 背景技术

[0002] 煤炭开采是导致土地破坏的主要原因之一,据不完全统计,截止到2013年底,由于采煤造成的塌陷土地面积已达156万公顷,并且每年仍以3.3万到4.7万公顷的速度递增,其中居民区周边沉陷土地面积约60余万公顷,严重影响人类居住环境。高潜水位煤矿区主要分布在我国东部的平原区,由于地下潜水位较高,煤矿开采后地表会沉陷、积水,从而形成了独特的水、陆复合的矿区生态环境。

[0003] 湿地是地球生态环境的一个重要组成部分,是一种独特的生态系统,与人类的生存、繁衍、发展息息相关,它还具有调节气候、控制土壤侵蚀、降解污染物、美化环境等多种功能。与沼泽地、泥炭地、湖泊、河流、海滩和盐沼等原生态湿地不同,由于煤矿区周边有矿业生产和生活区域,高潜水位煤矿区积水次生湿地除了上述功能之外,逐渐具有服务功能,景观构建后可成为居民休闲娱乐的场所。由于煤矿开采的长时序性和复杂性,以及地质条件构造的差异性,高潜水位煤矿区积水区域呈现出零星积水区和大面积连片积水区两种类型。

[0004] 过去常用的方法主要是采用充填复垦方式用作农用地或建设用地或者将各个积水区进行挖深成为养殖水域,而缺乏从区域尺度上进行的高潜水位煤矿区积水湿地的景观构建。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种高潜水位煤矿区积水次生湿地景观构建方法,该方法从区域尺度上对小面积零星积水区和大面积连片积水区两种类型的高潜水位煤矿区积水次生湿地景观进行构建,旨在解决高潜水位采煤沉陷积水区次生湿地的景观破碎问题,提高其生态系统服务价值,改善周边人居环境。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:一种高潜水位煤矿区积水次生湿地景观构建方法,包括以下步骤:

[0007] (1) 划分区域:参照高潜水位煤矿塌陷积水区的形状、土壤类型、地层结构、稳沉程度、积水深浅的不同情况,来划分煤矿区小面积零星积水区域和连片积水区域;

[0008] (2) 小面积零星积水区域构建方法:针对靠近耕地的小面积零星积水区域,采用充填复垦方式作为耕地,与周围耕地形成大面积连片耕地区域;针对远离耕地的小面积零星积水区域,采用深挖掘方式作为养殖水塘;大面积连片积水区域构建方法:将大面积连片积水区域扩湖为水域湿地景观;

[0009] (3) 构建污染防渗堤:在深挖为鱼塘和垫浅为耕地的小面积零星积水区域构建污染防渗堤,防止鱼塘和耕地受到煤矿区周边污水污染;

[0010] (4) 构建扩湖区防渗层:对扩湖区进行土工膜防渗处理;所述土工膜防渗处理步骤是:首先,疏排湖内积水、清除淤泥和腐质土层;然后,铺上下部支持层后进行基底压实;而后结合人工防渗材料,组成复合防渗基底;最后铺上上部保护层后进行整体碾压;所述人工防渗材料为土工膜防渗层,所述土工膜防渗层为在下部支持层上依次往上铺设一层100g的无纺布做隔离层、2mm厚的HDPE防渗膜和一层100g的无纺布做隔离层;

[0011] (5) 建立边坡护岸:在坡底设置木桩驳岸,木桩就地采用示范区内清理出来的木材,且木桩内侧设置碎石笼返滤层,碎石笼内侧与土坡结合部设置一层土工布,从而保证在不破坏自然水陆生态系统完整性的基础上,避免边坡水土流失,并采取利用脱水植物纤维和一定强度的麻绳编制而成的防侵蚀被的一次性植被护岸措施;或者采取以水生植物、湿生植物和陆生植物为护岸主体并配植景观植物的植物护岸措施;

[0012] (6) 水系平衡和维护:根据高潜水位煤矿区积水湿地实际情况,分析可供水源、水源损失以及周边是否有河流或大型水库作为调节湿地水量的有益补充;所述的可供水源包括大气降水、矿井水和周边达标工业废水;所述的水源损失为蒸发或地下径流渗漏;

[0013] (7) 植被与景观配置:通过采煤沉陷区数十年自然选择、长期试种和引种培育相结合的煤矿区积水湿地适生植物品种的综合筛选,筛选出具有生态适应性和植物观赏性的适生植物品种;在兼顾景观效应及生态效应的基础上,建立湿地植物配置模式;综合考虑本地乡土物种和引进外来物种相结合,筛选适应能力强、抗逆性强、管理粗放的植物,以减少管理成本,建立节约型园林,使生态系统更加稳定;调查区域内植物物种组成和草本层采用1m×1m样方进行调查,测定灌丛和草本样地的盖度、多度、频度,估计生物量,同时调查样地内外的植物生长情况。

[0014] 优选的,所述步骤(3)中构建污染防渗堤是通过填充物的堆积与粘土围堰形成的,并加高加厚围堤,从而使鱼塘、耕地与污水得到分离。

[0015] 优选的,所述的下部支持层厚度为300~500mm,分层铺碎石、中砂和细沙,碾压至相对密度达到93%以上;所述的上部保护层分层铺黄土、粉细沙和砂卵石,并分层碾压。

[0016] 优选的,所述步骤(5)中的脱水植物纤维为麦草、秸秆和芦苇中的一种或几种,所述的防侵蚀被的规格为长2m、宽1m、厚0.2m。

[0017] 优选的,所述步骤(7)中所述的湿地植物配置模式为水体植物配置、湖中岛屿植物配置和堤岸植物配置中的一种。

[0018] 本发明的有益效果是:本发明可以从区域尺度上对小面积零星积水区和大面积连片积水区两种类型的高潜水位煤矿区积水次生湿地景观进行构建,这不仅可以通过局部小气候调节、水分调节、净化水源、改善水体、保护生物多样性等来提高生态效益,还可以通过提供农副产品和提高周边土地价值来提高经济效益,从而进一步的提高生态系统的服务价值。

## 附图说明

[0019] 图1是本发明的方法流程图;

[0020] 图2是本发明步骤(3)中污染防渗堤的构建示意图;

[0021] 图3是本发明步骤(4)中扩湖区防渗层的构建工艺流程图;

[0022] 图4是本发明步骤(5)中植被护岸带示意图,其中:1、防侵蚀被,2、底土,3、楔子。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合实施例和附图对本发明作进一步描述。

[0024] 本实施例以徐州市九里湖次生湿地景观构建为例,九里湖位于徐州城市北部,由于地处高潜水位,由采煤塌陷积水区域改造而成。如图1所示,其湿地景观构建步骤如下:

[0025] (1) 根据《徐州九里湖湿地公园总体规划》,按照塌陷地治理与生态修复相结合的方法和坚持“宜农则农、宜林则林、宜水则水、宜建则建”的原则,针对塌陷积水区的形状、土壤类型、地层结构、稳沉程度、积水深浅等不同情况,划分出零星积水区和连片积水区。

[0026] (2) 将划分出的零星积水区按照规划要求和实际情况进行挖深垫浅复垦,其中充填复垦为农用地的开发为湿地公园中“农家乐”用地,挖深为鱼塘的作为公园内供休闲垂钓用地。

[0027] (3) 如图2所示,治理前:九里湖湿地采煤塌陷地水系紊乱,塌陷坑积水与造纸厂排污河道、排放的矿井水连成一体,地表水体污染严重,鱼塘、农田灌溉水源基本上都是污水,因此,农产品质量存在明显的隐患;治理后:通过粘土围堰防渗分别加高围堤使灌溉水源与污水得到了分离,从而使灌溉水质得到了逐步控制和改善。另外,防止废弃物回填造成新的污染的措施有:通过回填前对废弃物的矿物组成、化学组分、酸碱性等进行分析得出是否存在有毒有害物质;通过分块段挖沟分割和废弃物回填在相对较小的范围内(50m×100m),从而使污染源得到有效的控制;覆土,即有利于作物生长,同时也防止污染。

[0028] (4) 由于高潜水位采煤塌陷区大面积连片积水区域之内存在零星水域,之间被非水体阻隔,针对其水域面积小、分散封闭、跨越急倾斜、倾斜开采区等特点,从而导致正常湿地功能难以维持,因此,需要进行适合沉陷变形的湖面扩展、深度扩湖。通过对规划为大面积连片水域的现状水塘进行疏导、清挖以及整治,形成完整的湖塘,主要包括东南湖、西湖、东北湖三个湖区。

[0029] (5) 如图3所示,九里湖湿地扩湖防渗层构建。首先,疏水清淤,为施工做准备;然后平整湖底并将基底素土夯实,修整湖的形状。下部支持层在基底素土上依次往上铺设300mm厚碎石层、100mm厚的中粗砂层和50mm的细沙,该碎石层的作用是疏导地下水,防止湖水排干时地下水会顶起防渗层;土工膜防渗层为在细沙层上依次往上铺设一层100g的无纺布做隔离层、2mm厚的HDPE防渗膜和一层100g的无纺布做隔离层;上部保护层在隔离层上依次往上铺500mm厚的粘土压实、250mm厚的细砂和250mm厚的天然砂卵石,同时分层碾压,完成整个防渗层施工。

[0030] (6) 九里湖湿地边坡护岸的建立。如图4所示,由于九里区采煤塌陷地属于稳沉区,可采取一次性植被护岸措施。由于扩湖后水域面积增大,主体湖面为3.5平方公里,风浪较大,考虑到残余变形和风浪冲刷以及湿地景观需要,因此在坡底设置木桩驳岸,木桩就地采用示范区内清理出来的木材,且木桩内侧设置碎石笼返滤层,碎石笼内侧与土坡结合部设置一层土工布,从而保证在不破坏自然水陆生态系统完整性的基础上,避免边坡水土流失,同时考虑到水位动态影响,在边坡底部铺设可降解防侵蚀被。

[0031] (7) 九里湖湿地水平衡和维系。九里湖湿地按照表面流式人工湿地模式进行规划,区域内多年平均降水量为845.2mm,多年平均蒸发量为1082.9mm,由于降水量和蒸发量在年内不同月份部分极不平均,导致年内不同月份九里湖湿地可供水量变化。在耗水量较大的

非汛期,应结合原有的煤矿区与小流域之间的骨干沟河进行动态调控,并且可以通过开采地下水和外调水进行补给;在遇到洪水年份,通过骨干排水系统就行排水,从而确保湿地水量相对平衡。

[0032] (8)九里湖湿地植被与景观配置。九里区采煤塌陷地由于其复杂的地质采矿条件,因此存在多煤层、重复采动、稳沉时间长等特点;从地表变形破坏程度上分析,有沉陷裂缝区、沉陷积水区、季节性积水区等。因此,综合考虑本地乡土物种和引进外来物种相结合,筛选适应能力强、抗逆性强、管理粗放的植物,以减少管理成本,建立节约型园林,使生态系统更加稳定。

[0033] 调查区域内植物物种组成和草本层采用1m×1m样方进行调查,测定灌丛和草本样地的盖度、多度、频度,估计生物量等,同时调查样地内外的植物生长情况。采用样方法对采煤塌陷区植物内植物物种组成、盖度、多度等指标进行调查,同时调查样地内外的植物生长情况。

[0034] 结论结果为:塌陷区内草本植物主要以禾本科为主,优势物种有芦苇(10%)、白茅(70%)、节节草(2%)、狗牙根(5%)等,其它物种还有鸢尾、马齿苋、一年蓬、鬼针草、苍耳、蒲公英、黑心菊、小旱稗、马唐、狗尾草、小麦、雀麦、早熟禾、细叶结缕草、蛇莓、荠菜等。调查区域内草本植物主要分为三层,第一层以芦苇为主,第二层以白茅、狗尾草等为主,第三层以狗牙根为主。因此九里湖湿地水体植物配置根据不同的水质、水深配置挺水植物(芦苇、香蒲、千屈菜)、浮水植物(荷花、睡莲)和沉水植物(各类水草),地被植物配置凤尾兰、百车轴草等。

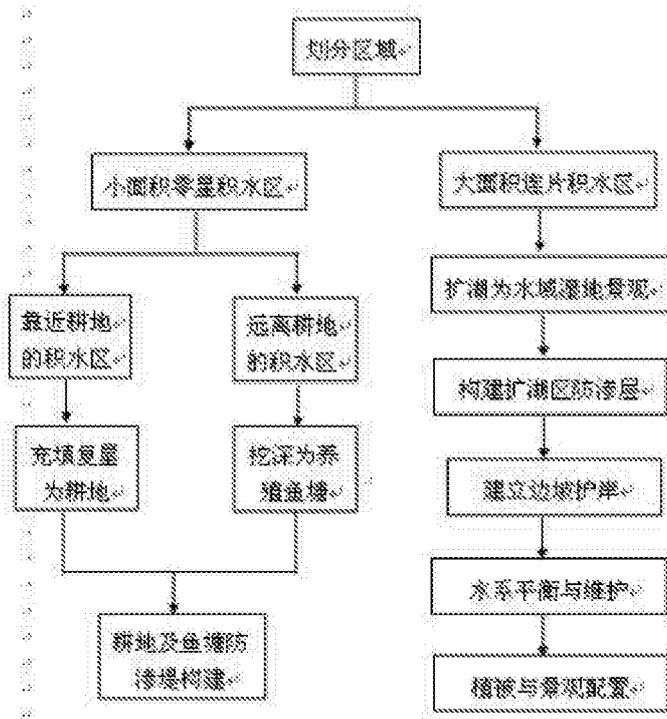


图1

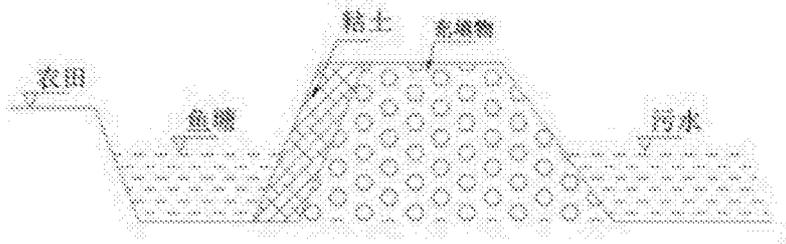


图2

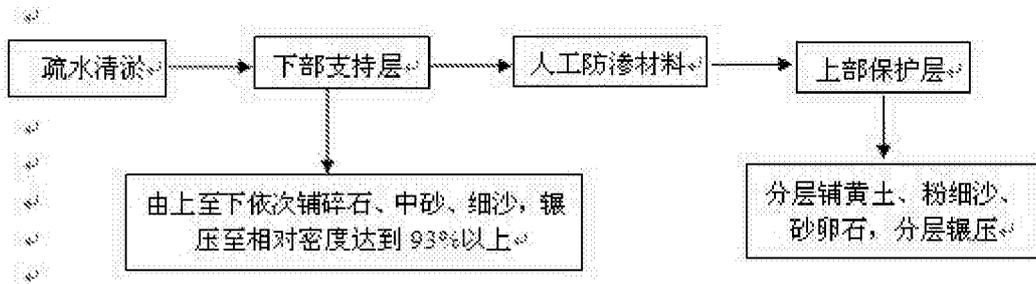


图3

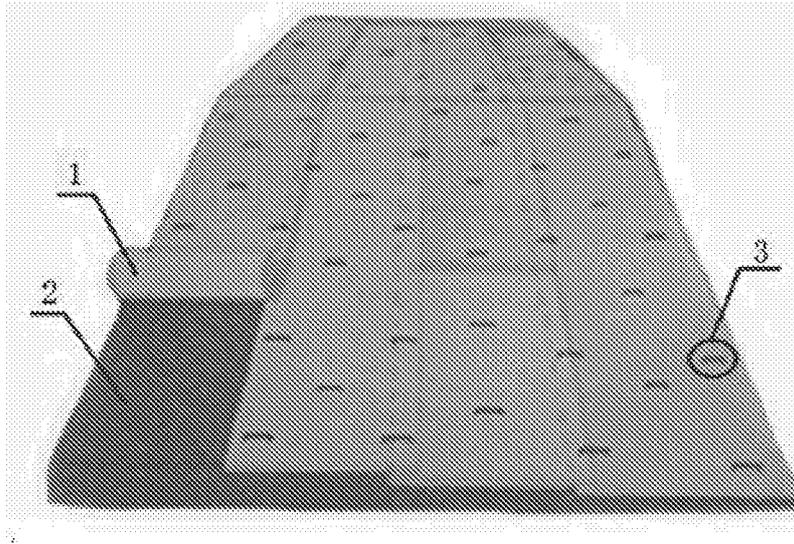


图4