

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104969749 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201510359131. 3

(22) 申请日 2015. 06. 25

(71) 申请人 中国科学院武汉植物园

地址 430074 湖北省武汉市洪山区鲁磨路中
国科学院武汉植物园

(72) 发明人 刘宏涛 宋利平 郝钰斌 袁玲

(74) 专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理
事务所（普通合伙） 11369

代理人 张云花

(51) Int. Cl.

A01G 1/00(2006. 01)

A01G 9/02(2006. 01)

C05G 1/00(2006. 01)

E02D 17/20(2006. 01)

权利要求书2页 说明书8页

(54) 发明名称

在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法

(57) 摘要

本发明一种在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法，包括以下步骤：1) 整理坡面；2) 构建格构框架：浇筑多个彼此相邻的格构框架，均回填种植基质，整平夯实，覆盖第一无纺布；3) 浇筑生态混凝土；4) 种植狗牙根：将狗牙根的匍匐茎剪切成狗牙根茎段；5) 养护；本发明采用抗逆性好，耐践踏、耐贫瘠、恢复能力强的狗牙根作为种植品种，存活率高，而且选用的是年龄至少为2年的狗牙根，20天后，狗牙根的覆盖率就达到80%，狗牙根茎段生长良好，不定根已经生成，节上腋芽开始形成地上枝，并开始分蘖新的匍匐茎，30天后，植被覆盖率达95%以上。采用本发明方法，能快速形成植被景观，改善边坡生态环境，实现边坡生态防护。

1. 一种在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 整理坡面;

2) 构建格构框架:在坡面上浇筑多个彼此相邻的格构框架,每个所述格构框架内回填种植基质,整平夯实,覆盖克重为 $12 \sim 15\text{g}/\text{m}^2$ 的第一无纺布,其中,所述种植基质由下往上依次为厚度为 $20 \sim 30\text{cm}$ 的营养土、厚度为 $1 \sim 2\text{cm}$ 的粗砂;

3) 浇筑生态混凝土:在所述第一无纺布表面覆盖厚度为 $4 \sim 6\text{cm}$ 的生态混凝土层,在所述生态混凝土层表面覆盖塑料薄膜,6 ~ 10 天后揭除所述塑料薄膜;

4) 种植狗牙根:

选择年龄至少为 2 年的狗牙根,将狗牙根的匍匐茎剪切成长度为 $5 \sim 8\text{cm}$ 的狗牙根茎段;

向水中加入保水剂搅拌混合,然后加入所述狗牙根茎段搅拌混合,再加入粘合剂搅拌混合,得喷播混合物,将其均匀喷播在生态混凝土层表面,并覆盖克重为 $12 \sim 15\text{g}/\text{m}^2$ 的第二无纺布,其中,所述水、保水剂、粘合剂、狗牙根茎段的添加量分别为每平方米生态混凝土层添加 $4 \sim 5\text{L}$ 、 $3 \sim 5\text{g}$ 、 $6 \sim 10\text{g}$ 、 $1000 \sim 1500\text{g}$;

5) 养护:种植后每天浇水一次,每次浇水的量为使得所述第二无纺布含水量为 $45 \sim 55\%$,待所述狗牙根茎段发芽后,每 $5 \sim 7$ 天喷施一次叶面肥,20 天后揭除所述第二无纺布。

2. 如权利要求 1 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法,其特征在于,每个所述格构框架均采用钢筋混凝土浇筑而成,其为长度 $3.5 \sim 6.5\text{m}$,宽度 $3 \sim 6\text{m}$ 的矩形结构,每个所述格构框架的深度为 $25 \sim 35\text{cm}$ 。

3. 如权利要求 1 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法,其特征在于,所述种植基质中,所述粗砂的粒径为 $1 \sim 3\text{mm}$,所述营养土的 pH 为 $6.0 \sim 7.5$,其中的有机质含量不小于 $20\text{g}/\text{kg}$,并且所述营养土中含有重量比为 $1 \sim 5\%$ 的氮磷钾复合肥。

4. 如权利要求 1 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法,其特征在于,所述营养土的夯实度为 $88 \sim 90\%$ 。

5. 如权利要求 1 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法,其特征在于,所述生态混凝土层经以下步骤制得:按重量份比例 $1500 \sim 1700 : 250 \sim 300 : 30 \sim 40 : 3 \sim 4.5 : 50 \sim 80$ 将碎石、水泥、二氧化硅微粉或粉煤灰、减水剂与水混合,搅拌浇筑,振捣整平,得所述生态混凝土层。

6. 如权利要求 1 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法,其特征在于,所述步骤 4) 中的将其均匀喷播在生态混凝土层表面的过程中,喷播步骤采用的是喷播机。

7. 根据权利要求 1 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法,其特征在于,所述的叶面肥含 $0.3 \sim 0.5\text{wt\%}$ 尿素、 $0.04 \sim 0.10\text{wt\%}$ KH_2PO_4 、 $0.05 \sim 0.10\text{wt\%}$ KNO_3 。

8. 根据权利要求 7 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法,其特征在于,所述叶面肥经以下步骤制得:

A、按重量份取 $6 \sim 8$ 份风干鸟粪便、 $3 \sim 5$ 份蛇粪便、 $5 \sim 6$ 份风干鱼头、 $5 \sim 8$ 份新鲜虾壳、 $2 \sim 5$ 份风干葡萄皮、 $4 \sim 6$ 份风干苹果皮、 $3 \sim 5$ 份桃子核以及 $3 \sim 4$ 份风干猪腿骨混合,加入磁化水至混合物含水量为 42%,置于密封发酵罐中,抽取其中的空气至密封发酵罐的真空度为 0.01MPa ,向其中通入米醋蒸汽,直至密封发酵罐的真空度达到 0.04MPa , 35°C 下发酵 4 天,得发酵产物,将所述发酵产物真空抽滤,分别得第一滤液与第一滤渣;

B、将所述第一滤液与超临界二氧化碳按质量比1：5混合，投入超临界萃取罐，萃取压力为16.4MPa，萃取温度为39℃，收集萃取液；

C、将所述第一滤渣置于高压锅中，加水至淹没所述第一滤渣，并投入2～2.4份粒径为7mm的活性炭，所述活性炭表面包覆一层透水膜，再包覆一层麻布袋，130℃熬煮2.5h，冷却至室温，过滤得第二滤液；

D、将所述萃取液与所述第二滤液混合，得液体肥料，向其中投入尿素、KH₂PO₄以及KNO₃，搅拌，得所述叶面肥，其中，所述尿素、KH₂PO₄以及KNO₃的添加量分别为所述叶面肥重量的0.3～0.5%、0.04～0.10%、以及0.05～0.10%。

在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法

技术领域

[0001] 本发明属于边坡上快速种植狗牙根的方法领域，具体涉及一种在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法。

背景技术

[0002] 随着我国社会经济的快速发展，城市建设、水电、交通、矿山、港口码头和国防等工程建设造成生态环境破坏。由于工程土石填挖，形成大量土石裸露边坡，破坏了既有植被，对当地生态环境影响较大。此类边坡依靠自然植被恢复困难，经自然恢复演替到草、灌丛植物群落至少需要 20 年，大量的工程创面亟待通过人工生态修复治理。

[0003] 以往通常采用单纯的工程防护，如浆（干）砌片石、喷锚防护等，这些工程措施都导致原有植被破坏、水土流失、滑坡、边坡失稳等一系列生态环境和工程问题。因此，在工程建设中需合理利用资源。

[0004] 边坡的生态防护是用活的植物或植物和非生命材料相结合的方式，代替纯工程防护，起到稳定边坡和防止侵蚀的作用。但植物生长有个过程，在植物播种和生长初期，并不能抗冲刷，找到一种在边坡上种植植物的方法，对于边坡的生态防护和绿化具有重要的意义。

发明内容

[0005] 本发明的一个目的是能够提供一种在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法，采用抗逆性好，耐践踏、耐贫瘠、恢复能力强的狗牙根作为种植品种，可以较快的适应边坡环境，存活率高，而且这里选用的是年龄至少为 2 年的狗牙根，20 天后，狗牙根的覆盖率就达到 80%，狗牙根茎段生长良好，不定根已经生成，节上腋芽开始形成地上枝，并开始分蘖新的匍匐茎，30 天后，植被覆盖率达 95% 后上，此时便可以起到固定边坡、防止水土流失的作用，比传统采用撒播种子的方法效率提高很多，传统撒播种子，需要 7 ~ 10 天才开始发芽，60 天后才可以达到植被覆盖率为 90%，起到固定边坡的效果。

[0006] 本发明还有一个目的，首先向水中加入保水剂搅拌混合，这样可以保证保水剂能够充分溶解，不会造成团聚，然后加入所述狗牙根茎段搅拌混合，使得每个狗牙根茎段可以均匀的粘附保水剂，达到良好的保水效果。

[0007] 本发明提供的技术方案为：

[0008] 一种在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法，包括以下步骤：

[0009] 1) 整理坡面；

[0010] 2) 构建格构框架：在坡面上浇筑多个彼此相邻的格构框架，每个所述格构框架内回填种植基质，整平夯实，覆盖克重为 12 ~ 15g/m²的第一无纺布，其中，所述种植基质由下往上依次为厚度为 20 ~ 30cm 的营养土、厚度为 1 ~ 2cm 的粗砂；

[0011] 3) 浇筑生态混凝土：在所述第一无纺布表面覆盖厚度为 4 ~ 6cm 的生态混凝土层，在所述生态混凝土层表面覆盖塑料薄膜，6 ~ 10 天后揭除所述塑料薄膜；

[0012] 4) 种植狗牙根：

[0013] 选择年龄至少为 2 年的狗牙根, 将狗牙根的匍匐茎剪切成长度为 5 ~ 8cm 的狗牙根茎段；

[0014] 向水中加入保水剂搅拌混合, 然后加入所述狗牙根茎段搅拌混合, 再加入粘合剂搅拌混合, 得喷播混合物, 将其均匀喷播在生态混凝土层表面, 并覆盖克重为 12 ~ 15g/m² 的第二无纺布, 其中, 所述水、保水剂、粘合剂、狗牙根茎段的添加量分别为每平方米生态混凝土层添加 4 ~ 5L、3 ~ 5g、6 ~ 10g、1000 ~ 1500g；

[0015] 5) 养护: 种植后每天浇水一次, 每次浇水的量为使得所述第二无纺布含水量为 45 ~ 55%, 待所述狗牙根茎段发芽后, 每 5 ~ 7 天喷施一次叶面肥, 20 天后揭除所述第二无纺布。

[0016] 优选的是, 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法, 每个所述格构框架均采用钢筋混凝土浇筑而成, 其为长度 3.5 ~ 6.5m, 宽度 3 ~ 6m 的矩形结构, 每个所述格构框架的深度为 25 ~ 35cm。

[0017] 优选的是, 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法, 所述种植基质中, 所述粗砂的粒径为 1 ~ 3mm, 所述营养土的 pH 为 6.0 ~ 7.5, 其中的有机质含量不小于 20g/kg, 并且所述营养土中含有重量比为 1 ~ 5% 的氮磷钾复合肥。

[0018] 优选的是, 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法, 所述营养土的夯实度为 88 ~ 90%。

[0019] 优选的是, 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法, 所述生态混凝土层经以下步骤制得: 按重量份比例 1500 ~ 1700 : 250 ~ 300 : 30 ~ 40 : 3 ~ 4.5 : 50 ~ 80 将碎石、水泥、二氧化硅微粉或粉煤灰、减水剂与水混合, 搅拌浇筑, 振捣整平, 得所述生态混凝土层。

[0020] 优选的是, 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法, 所述步骤 4) 中的将其均匀喷播在生态混凝土层表面上的过程中, 喷播步骤采用的是喷播机。

[0021] 优选的是, 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法, 所述的叶面肥含 0.3 ~ 0.5wt% 尿素、0.04 ~ 0.10wt% KH₂PO₄、0.05 ~ 0.10wt% KNO₃。

[0022] 优选的是, 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法, 所述叶面肥经以下步骤制得:

[0023] A、按重量份取 6 ~ 8 份风干鸟粪便、3 ~ 5 份蛇粪便、5 ~ 6 份风干鱼头、5 ~ 8 份新鲜虾壳、2 ~ 5 份风干葡萄皮、4 ~ 6 份风干苹果皮、3 ~ 5 份桃子核以及 3 ~ 4 份风干猪腿骨混合, 加入磁化水至混合物含水量为 42%, 置于密封发酵罐中, 抽取其中的空气至密封发酵罐的真重度为 0.01MPa, 向其中通入米醋蒸汽, 直至密封发酵罐的真重度达到 0.04MPa, 35℃ 下发酵 4 天, 得发酵产物, 将所述发酵产物真空抽滤, 分别得第一滤液与第一滤渣;

[0024] B、将所述第一滤液与超临界二氧化碳按质量比 1 : 5 混合, 投入超临界萃取罐, 萃取压力为 16.4MPa, 萃取温度为 39℃, 收集萃取液;

[0025] C、将所述第一滤渣置于高压锅中, 加水至淹没所述第一滤渣, 并投入 2 ~ 2.4 份粒径为 7mm 的活性炭, 所述活性炭表面包覆一层透水膜, 再包覆一层麻布袋, 130℃ 熬煮 2.5h, 冷却至室温, 过滤得第二滤液;

[0026] D、将所述萃取液与所述第二滤液混合, 得液体肥料, 向其中投入尿素、KH₂PO₄、以及

KNO₃,搅拌,得所述叶面肥,其中,所述尿素、KH₂PO₄、以及 KNO₃的添加量分别为所述叶面肥重量的 0.3 ~ 0.5%、0.04 ~ 0.10%、以及 0.05 ~ 0.10%。

[0027] 本发明至少包括以下有益效果：

[0028] (1) 本发明在浇筑格构框架后,往其中回填种植基质,所述种植基质由下往上依次为厚度为 20 ~ 30cm 的营养土、厚度为 1 ~ 2cm 的粗砂,其中,粗砂的作用是为了调整坡面平整度,以防营养土压实不均匀,浇筑成型的生态混凝土厚度不一致并且在每个所述格构框架内回填种植基质后,覆盖克重为 12 ~ 15g/m²的第一无纺布,不需要揭开,其作用是为了防止生态混凝土与种植基质黏在一起,导致与种植基质相接触的底层的生态混凝土不容易凝固,降低其强度。

[0029] (2) 本发明采用抗逆性好,耐践踏、耐贫瘠、恢复能力强的狗牙根作为种植品种,可以较快的适应边坡环境,存活率高,而且这里选用的是年龄至少为 2 年的狗牙根,20 天后,狗牙根的覆盖率可达到 80%,狗牙根茎段生长良好,生成不定根,节上腋芽开始形成地上枝,并开始滋生新的匍匐茎,30 天后,植被覆盖率达 95% 后上,此时便可以起到固定边坡、防止水土流失的作用,比传统采用撒播种子的方法效率提高很多,传统撒播种子,需要 7 ~ 10 天才开始发芽,60 天后才可以达到植被覆盖率为 90%,起到固定边坡的效果。

[0030] (3) 本发明首先向水中加入保水剂搅拌混合,这样可以保证保水剂能够充分溶解,不会造成团聚,然后加入所述狗牙根茎段搅拌混合,使得每个狗牙根茎段可以均匀的粘附保水剂,达到良好的保水效果。

[0031] (4) 本发明的叶面肥采用风干鸟粪便、蛇粪便、风干鱼头、新鲜虾壳、风干葡萄皮、风干苹果皮、桃子核以及风干猪腿骨等有机废弃物作为原料,充分利用有机废弃物,不仅有效提高了叶面肥的硅、钙镁等养分含量,提高了叶面肥的吸水保水能力,既合理利用资源,降低了成本,又有利于生态保护。

[0032] (5) 本发明在叶面肥的制作过程中采用真空发酵,真空气度为 0.04MPa,,极大缩短了发酵时间,提高了发酵效率,而且真空发酵,相比较于常规发酵,发酵更为完全,异味较小,而且向密封发酵罐中通入米醋蒸汽,使得发酵环境为弱酸性,更有利于发酵的进行,发酵更为完全。

[0033] (6) 本发明在叶面肥的制作过程中,将发酵得到的第一滤液进行 39℃超临界二氧化碳萃取,对第一滤液中的有机成分进行萃取,提取营养成分更完全,效率更高。

[0034] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现,部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

具体实施方式

[0035] 下面结合实施例对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0036] 实施例 1

[0037] 一种在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法,包括以下步骤：

[0038] 1) 整理坡面；

[0039] 2) 构建格构框架:在坡面上浇筑多个彼此相邻的格构框架,每个所述格构框架内回填种植基质,整平夯实,覆盖克重为 12g/m²的第一无纺布,其中,所述种植基质由下往上

依次为厚度为 20cm 的营养土、厚度为 1cm 的粗砂；

[0040] 3) 浇筑生态混凝土：在所述第一无纺布表面覆盖厚度为 4cm 的生态混凝土层，在所述生态混凝土层表面覆盖塑料薄膜，6 天后揭除所述塑料薄膜；

[0041] 4) 种植狗牙根：

[0042] 选择年龄至少为 2 年的狗牙根，将狗牙根的匍匐茎剪切成长度为 5cm 的狗牙根茎段；

[0043] 向水中加入保水剂搅拌混合，然后加入所述狗牙根茎段搅拌混合，再加入粘合剂搅拌混合，得喷播混合物，将其均匀喷播在生态混凝土层表面，并覆盖克重为 12g/m²的第二无纺布，其中，所述水、保水剂、粘合剂、狗牙根茎段的添加量分别为每平方米生态混凝土层添加 4L、3g、6g、1000g；

[0044] 5) 养护：种植后每天浇水一次，每次浇水的量为使得所述第二无纺布含水量为 45%，待所述狗牙根茎段发芽后，每 5 天喷施一次叶面肥，20 天后揭除所述第二无纺布。

[0045] 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法，每个所述格构框架均采用钢筋混凝土浇筑而成，其为长度 3.5m，宽度 3m 的矩形结构，每个所述格构框架的深度为 25cm。

[0046] 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法，所述种植基质中，所述粗砂的粒径为 1mm，所述营养土的 pH 为 6.0，其中的有机质含量不小于 20g/kg，并且所述营养土中含有重量比为 1% 的氮磷钾复合肥。

[0047] 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法，所述营养土的夯实度为 88%。

[0048] 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法，所述生态混凝土层经以下步骤制得：按重量份比例 1500 : 250 : 30 : 3 : 50 将碎石、水泥、二氧化硅微粉或粉煤灰、减水剂与水混合，搅拌浇筑，振捣整平，得所述生态混凝土层。

[0049] 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法，所述步骤 4) 中的将其均匀喷播在生态混凝土层表面的过程中，喷播步骤采用的是喷播机。

[0050] 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法，所述的叶面肥含 0.3wt% 尿素、0.04wt% KH₂PO₄、0.05wt% KNO₃。

[0051] 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法，所述叶面肥经以下步骤制得：

[0052] A、按重量份取 6 份风干鸟粪便、3 份蛇粪便、5 份风干鱼头、5 份新鲜虾壳、2 份风干葡萄皮、4 份风干苹果皮、3 份桃子核以及 3 份风干猪腿骨混合，加入磁化水至混合物含水量为 42%，置于密封发酵罐中，抽取其中的空气至密封发酵罐的真空度为 0.01MPa，向其中通入米醋蒸汽，直至密封发酵罐的真空度达到 0.04MPa，35℃下发酵 4 天，得发酵产物，将所述发酵产物真空抽滤，分别得第一滤液与第一滤渣；

[0053] B、将所述第一滤液与超临界二氧化碳按质量比 1 : 5 混合，投入超临界萃取罐，萃取压力为 16.4MPa，萃取温度为 39℃，收集萃取液；

[0054] C、将所述第一滤渣置于高压锅中，加水至淹没所述第一滤渣，并投入 2 ~ 2.4 份粒径为 7mm 的活性炭，所述活性炭表面包覆一层透水膜，再包覆一层麻布袋，130℃熬煮 2.5h，冷却至室温，过滤得第二滤液；

[0055] D、将所述萃取液与所述第二滤液混合，得液体肥料，向其中投入尿素、KH₂PO₄、以及

KNO₃,搅拌,得所述叶面肥,其中,所述尿素、KH₂PO₄、以及 KNO₃的添加量分别为所述叶面肥重量的 0.3 ~ 0.5%、0.04 ~ 0.10%、以及 0.05 ~ 0.10%。

[0056] 实施例 2

[0057] 一种在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法,包括以下步骤:

[0058] 1) 整理坡面;

[0059] 2) 构建格构框架:在坡面上浇筑多个彼此相邻的格构框架,每个所述格构框架内回填种植基质,整平夯实,覆盖克重为 13g/m²的第一无纺布,其中,所述种植基质由下往上依次为厚度为 25cm 的营养土、厚度为 1.5cm 的粗砂;

[0060] 3) 浇筑生态混凝土:在所述第一无纺布表面覆盖厚度为 5cm 的生态混凝土层,在所述生态混凝土层表面覆盖塑料薄膜,8 天后揭除所述塑料薄膜;

[0061] 4) 种植狗牙根:

[0062] 选择年龄至少为 2 年的狗牙根,将狗牙根的匍匐茎剪切成长度为 6cm 的狗牙根茎段;

[0063] 向水中加入保水剂搅拌混合,然后加入所述狗牙根茎段搅拌混合,再加入粘合剂搅拌混合,得喷播混合物,将其均匀喷播在生态混凝土层表面,并覆盖克重为 14g/m²的第二无纺布,其中,所述水、保水剂、粘合剂、狗牙根茎段的添加量分别为每平方米生态混凝土层添加 4.5L、3.5g、8g、1200g;

[0064] 5) 养护:种植后每天浇水一次,每次浇水的量为使得所述第二无纺布含水量为 50%,待所述狗牙根茎段发芽后,每 6 天喷施一次叶面肥,20 天后揭除所述第二无纺布。

[0065] 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法,每个所述格构框架均采用钢筋混凝土浇筑而成,其为长度 4.5m,宽度 4.2m 的矩形结构,每个所述格构框架的深度为 30cm。

[0066] 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法,所述种植基质中,所述粗砂的粒径为 2mm,所述营养土的 pH 为 7.1,其中的有机质含量不小于 20g/kg,并且所述营养土中含有重量比为 2% 的氮磷钾复合肥。

[0067] 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法,所述营养土的夯实度为 89%。

[0068] 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法,所述生态混凝土层经以下步骤制得:按重量份比例 1600 : 280 : 35 : 4 : 60 将碎石、水泥、二氧化硅微粉或粉煤灰、减水剂与水混合,搅拌浇筑,振捣整平,得所述生态混凝土层。

[0069] 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法,所述步骤 4) 中的将其均匀喷播在生态混凝土层表面的过程中,喷播步骤采用的是喷播机。

[0070] 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法,所述的叶面肥含 0.4wt% 尿素、0.06wt% KH₂PO₄、0.08wt% KNO₃。

[0071] 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法,所述叶面肥经以下步骤制得:

[0072] A、按重量份取 7 份风干鸟粪便、4 份蛇粪便、5.5 份风干鱼头、6 份新鲜虾壳、4 份风干葡萄皮、5 份风干苹果皮、5 份桃子核以及 3.5 份风干猪腿骨混合,加入磁化水至混合物含水量为 42%,置于密封发酵罐中,抽取其中的空气至密封发酵罐的真空度为 0.01MPa,向其

中通入米醋蒸汽，直至密封发酵罐的真空度达到 0.04MPa, 35℃下发酵 4 天，得发酵产物，将所述发酵产物真空抽滤，分别得第一滤液与第一滤渣；

[0073] B、将所述第一滤液与超临界二氧化碳按质量比 1 : 5 混合，投入超临界萃取罐，萃取压力为 16.4MPa，萃取温度为 39℃，收集萃取液；

[0074] C、将所述第一滤渣置于高压锅中，加水至淹没所述第一滤渣，并投入 2.2 份粒径为 7mm 的活性炭，所述活性炭表面包覆一层透水膜，再包覆一层麻布袋，130℃熬煮 2.5h，冷却至室温，过滤得第二滤液；

[0075] D、将所述萃取液与所述第二滤液混合，得液体肥料，向其中投入尿素、KH₂PO₄、以及 KNO₃，搅拌，得所述叶面肥，其中，所述尿素、KH₂PO₄、以及 KNO₃的添加量分别为所述叶面肥重量的 0.4%、0.06%、以及 0.07%。

[0076] 实施例 3

[0077] 一种在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法，包括以下步骤：

[0078] 1) 整理坡面；

[0079] 2) 构建格构框架：在坡面上浇筑多个彼此相邻的格构框架，每个所述格构框架内回填种植基质，整平夯实，覆盖克重为 15g/m²的第一无纺布，其中，所述种植基质由下往上依次为厚度为 30cm 的营养土、厚度为 2cm 的粗砂；

[0080] 3) 浇筑生态混凝土：在所述第一无纺布表面覆盖厚度为 6cm 的生态混凝土层，在所述生态混凝土层表面覆盖塑料薄膜，10 天后揭除所述塑料薄膜；

[0081] 4) 种植狗牙根：

[0082] 选择年龄至少为 2 年的狗牙根，将狗牙根的匍匐茎剪切成长度为 8cm 的狗牙根茎段；

[0083] 向水中加入保水剂搅拌混合，然后加入所述狗牙根茎段搅拌混合，再加入粘合剂搅拌混合，得喷播混合物，将其均匀喷播在生态混凝土层表面，并覆盖克重为 15g/m²的第二无纺布，其中，所述水、保水剂、粘合剂、狗牙根茎段的添加量分别为每平方米生态混凝土层添加 5L、5g、10g、1500g；

[0084] 5) 养护：种植后每天浇水一次，每次浇水的量为使得所述第二无纺布含水量为 55%，待所述狗牙根茎段发芽后，每 7 天喷施一次叶面肥，20 天后揭除所述第二无纺布。

[0085] 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法，每个所述格构框架均采用钢筋混凝土浇筑而成，其为长度 6.5m，宽度 6m 的矩形结构，每个所述格构框架的深度为 35cm。

[0086] 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法，所述种植基质中，所述粗砂的粒径为 3mm，所述营养土的 pH 为 7.5，其中的有机质含量不小于 20g/kg，并且所述营养土中含有重量比为 1 ~ 5% 的氮磷钾复合肥。

[0087] 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法，所述营养土的夯实度为 90%。

[0088] 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法，所述生态混凝土层经以下步骤制得：按重量份比例 1700 : 300 : 40 : 4.5 : 80 将碎石、水泥、二氧化硅微粉或粉煤灰、减水剂与水混合，搅拌浇筑，振捣整平，得所述生态混凝土层。

[0089] 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法，所述步骤 4) 中的将其均匀喷播在生态混凝土层表面上的过程中，喷播步骤采用的是喷播机。

[0090] 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法,所述的叶面肥含 0.5wt% 尿素、0.10wt% KH₂PO₄、0.10wt% KNO₃。

[0091] 所述的在生态混凝土边坡上快速种植狗牙根的方法,所述叶面肥经以下步骤制得:

[0092] A、按重量份取 8 份风干鸟粪便、5 份蛇粪便、6 份风干鱼头、8 份新鲜虾壳、5 份风干葡萄皮、6 份风干苹果皮、5 份桃子核以及 4 份风干猪腿骨混合,加入磁化水至混合物含水量为 42%,置于密封发酵罐中,抽取其中的空气至密封发酵罐的真空度为 0.01MPa,向其中通入米醋蒸汽,直至密封发酵罐的真空度达到 0.04MPa,35℃下发酵 4 天,得发酵产物,将所述发酵产物真空抽滤,分别得第一滤液与第一滤渣;

[0093] B、将所述第一滤液与超临界二氧化碳按质量比 1 : 5 混合,投入超临界萃取罐,萃取压力为 16.4MPa,萃取温度为 39℃,收集萃取液;

[0094] C、将所述第一滤渣置于高压锅中,加水至淹没所述第一滤渣,并投入 2.4 份粒径为 7mm 的活性炭,所述活性炭表面包覆一层透水膜,再包覆一层麻布袋,130℃熬煮 2.5h,冷却至室温,过滤得第二滤液;

[0095] D、将所述萃取液与所述第二滤液混合,得液体肥料,向其中投入尿素、KH₂PO₄、以及 KNO₃,搅拌,得所述叶面肥,其中,所述尿素、KH₂PO₄、以及 KNO₃的添加量分别为所述叶面肥重量的 0.5%、0.10%、以及 0.10%。

[0096] 在湖北省宜昌市三峡库区升船机边坡,选择一块边坡开展实施。一种在生态混凝土边坡上快速建植狗牙根的生态修复方法:

[0097] 1、边坡坡面整理:针对边坡坡面,整理坡面,平整明凹凸区域,确保坡面平整;

[0098] 2、边坡构建钢筋混凝土格构框:根据坡面现场情况,浇筑钢筋混凝土格构框;

[0099] 为方便操作,钢筋混凝土格构框宽度为 3m,格构梁宽度为 20cm,深度为 30cm;

[0100] 3、回填种植基质:格构框内回填种植基质,从下至上顺序依次为 30cm 深种植营养土,夯实后回填 1 ~ 2cm 深粗砂找平,覆盖 12 ~ 15g/m² 无纺布;

[0101] 4、现场浇筑可种植植被的混凝土:

[0102] 选择粒径 0.8 ~ 1.3cm 碎石、P.042.5 水泥、硅铁冶炼电炉回收的二氧化硅微粉、减水剂、水为原料,按重量份 1600 : 270 : 30 : 3.5 : 60 配比搅拌、浇筑可种植植被的混凝土,混凝土的厚度为 5cm;浇筑成型的混凝土经整平后,立即覆盖塑料薄膜养护,至少养护 7 天;

[0103] 5、狗牙根茎段建植方法:

[0104] 选择已经生长 2 年或 2 年以上的狗牙根,将其匍匐茎剪切成 5 ~ 8cm 茎段;按顺序依次向喷播机中加入 4 ~ 5L/m²水、8g/m²保水剂,混匀,然后加入剪切好的狗牙根茎段,搅拌,最后加入 3 ~ 5g/m²粘合剂搅拌混匀,均匀的喷播在混凝土坡面上,喷播完成后,覆盖 12g/m²无纺布;

[0105] 6、养护管理:

[0106] 每天正常浇水养护,保持无纺布湿润,5 ~ 7 天发芽,发芽后每 5 ~ 7 喷施一次叶面肥。叶面肥含 0.3 ~ 0.5wt% 尿素、0.04 ~ 0.10wt% KH₂P04、0.05 ~ 0.10wt% KNO3。

[0107] 实例效果

[0108] 狗牙根茎段撒播 20 天,狗牙根的覆盖率达 80%,狗牙根茎段生长良好,不定根已

经生成，节上腋芽开始形成地上枝，并开始滋生新的匍匐茎，30 天后，植被覆盖率达 95% 以上。

[0109] 尽管本发明的实施方案已公开如上，但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用，它完全可以被适用于各种适合本发明的领域，对于熟悉本领域的人员而言，可容易地实现另外的修改，因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下，本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的实施例。