



(21) 申请号 202110446730.4

(22) 申请日 2021.04.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113170705 A

(43) 申请公布日 2021.07.27

(73) 专利权人 中国农业科学院农业环境与可持
续发展研究所
地址 100081 北京市海淀区中关村南大街
12号

(72) 发明人 高清竹 余沛东 胡国铮
干珠扎布

(74) 专利代理机构 西安汇恩知识产权代理事务
所(普通合伙) 61244
专利代理师 彭琼

(51) Int.Cl.

A01G 20/10 (2018.01)

A01B 79/02 (2006.01)

A01C 21/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 109463257 A, 2019.03.15

CN 201234473 Y, 2009.05.13

CN 109644609 A, 2019.04.19

CN 107360889 A, 2017.11.21

CN 107417460 A, 2017.12.01

审查员 刘昶

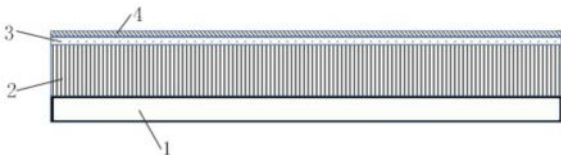
权利要求书1页 说明书9页 附图1页

(54) 发明名称

一种水热平衡的退化高寒草甸修复材料

(57) 摘要

本发明提供了一种水热平衡的退化高寒草甸修复材料,包括从下至上的保水层、营养层和种子层;保水层为:土壤a与膨润土混合搅拌为泥浆倒入模具,经压制晾干形成;保水层的厚度为3cm~8cm;营养层为:将垂穗披碱草和燕麦切割为长段,加入经发酵的牦牛粪肥和化肥,与土壤b混合搅拌为泥浆,浇灌于层上部,自然晾干形成;营养层的厚度为8cm~15cm;种子层为:将种子与土壤c搅拌混合,浇灌于营养层上部形成;种子层的厚度为2cm~3cm。本发明的修复材料能有效解决高寒草甸受损斑块水热散失的问题,能有效维持草甸层水热平衡,非常有希望大规模应用于高寒草甸受损斑块的修复中。



1. 一种水热平衡的退化高寒草甸修复材料,其特征在于,包括由下至上的保水层、营养层和种子层依次堆叠在一起形成的人工草甸床;

所述保水层为:膨润土与黏性的土壤a混合搅拌为泥浆倒入模具,经压制晾干形成;所述保水层的厚度为3cm~8cm;所述土壤a为细粒黏土,所述土壤a和膨润土的质量比为(5~10):1;所述土壤a的粒径不大于0.15mm;

所述营养层为:将草段加入干动物粪肥和化肥,与土壤b混合搅拌形成泥浆,浇灌于所述保水层上部,自然晾干形成;所述营养层的厚度为8cm~15cm;所述草段由垂穗披碱草和燕麦切割为10cm~20cm小段形成;

所述种子层为:将适合高寒草甸区生长的植物种子与土壤c搅拌混合,浇灌于所述营养层上部形成;所述种子层的厚度为2cm~3cm;

所述种子层的上方还设置有结皮层,所述结皮层为:将生物结皮培养液浇灌于所述种子层上部形成;所述结皮层的厚度为0.1cm~0.3cm。

2. 根据权利要求1所述的一种水热平衡的退化高寒草甸修复材料,其特征在于,所述模具为1m×1m×30cm的矩形铁框,压制泥浆的载荷为100kg,时间不少于6h。

3. 根据权利要求1所述的一种水热平衡的退化高寒草甸修复材料,其特征在于,所述草段由垂穗披碱草和燕麦切割为10cm~20cm小段形成,所述化肥为磷酸二铵,每平米所述营养层的质量为5kg~25kg,每平方米的营养层中草段的用量为1kg~6kg,化肥的用量为10g~25g;所述干动物粪肥与土壤b的质量比为1:(5~8)。

4. 根据权利要求1所述的一种水热平衡的退化高寒草甸修复材料,其特征在于,每平方米的土壤c中种子的播种量为20g~40g;所述种子由必选种子和任选种子组成,所述必选种子为垂穗披碱草种子、早熟禾种子和紫花针茅种子,任选种子为短花针茅种子、西藏须芒草种子、异针茅种子、青藏薹草种子、燕麦种子、洽草种子、老芒麦种子、紫花苜蓿种子、饲用油菜种子中的任选三种种子,其中必选种子占种子的质量分数为35%~50%。

5. 根据权利要求1所述的一种水热平衡的退化高寒草甸修复材料,其特征在于,所述生物结皮培养液的制备方法为:将待修复场地附近的西藏本土藻结皮采用BG11培养基扩繁,再与质量浓度为0.5~3L/m²的壳聚糖溶液混合制得,所述壳聚糖溶液的加入量为BG11培养基质量的1%~5%。

6. 一种利用权利要求1-5中任一权利要求所述的一种水热平衡的退化高寒草甸修复材料修复退化高寒草甸的应用,其特征在于,对待修复的高寒草甸缺损斑块地块进行平整处理,将所述人工草甸床置于其上,浇水后覆遮阳网,待种子发芽后取下遮阳网。

7. 根据权利要求6所述的应用,其特征在于:裸斑地块整理方法为:在修复前将高寒草甸缺损斑块地块的土壤挖出,使用50目筛子抛去粗砂粒与砾石,将剩余土壤过100目筛,通过100目筛的具有物理性黏性的土壤用于制作保水层,未通过的粉粒土壤用于营养层和种子层的制作。

8. 根据权利要求7所述的应用,其特征在于:挖出的土壤高度与铺设的人工草甸床的高度相同。

一种水热平衡的退化高寒草甸修复材料

技术领域

[0001] 本发明属于退化高寒草甸修复材料技术领域,具体涉及一种水热平衡的退化高寒草甸修复材料。

背景技术

[0002] 青藏高原作为“世界第三极”,其高海拔造就了独特的高寒生态系统。青藏高原高寒草地占全国草地面积三分之一左右,高寒草地不仅是当地畜牧业和牧民生活的基础,同时也具有多种生态功能如:防风固沙、涵养水源、防止水土流失、调节气候、维持生物多样性和固碳等,是我国乃至东南亚重要的生态安全屏障。青藏高原气候条件恶劣,生态环境极其脆弱,一旦破坏很难修复。近年来,在气候变化与人为干扰的双重压力下,青藏高原高寒草地出现严重的退化,对藏北羌塘高原草地退化进行遥感监测和评价表明:未退化草地占草地总面积的49.2%,轻度退化草地占27.9%,中度退化草地占13.2%,重度和极重度退化草地面积分别占8.0%和1.7%。

[0003] 高寒草甸是高寒牧区主要的植被类型,密集的植物根系与凋落物构成了高寒草甸草毡层的土壤与腐殖质,一旦草毡层被移除或破坏,下垫面即成为裸露的土壤层,形成裸斑。禾本科与莎草科植物很难在斑块上生长,而毒杂草能快速生长,造成草地质量进一步下降。完整的草毡层在维持高寒草甸水热平衡中起到重要作用,一旦形成裸斑,土壤热量易散失,暴晒时则快速升温,土壤水分蒸发量加剧,持水能力下降,水热洞效应进一步造成小裸斑发展为裸斑,造成高寒草甸的整体退化。因此,维持高寒草甸草毡层的完整性,修补裸斑对防止高寒草甸退化、维持高寒草甸生态系统稳定具有重要意义。

[0004] 目前对受损高寒草甸的恢复主要采取围封禁牧的管理措施,但由于高寒环境物质循环转化速率较慢,在无外界物质能量输入的条件下,受损高寒草甸很难自行恢复。青藏高原现有的草甸修复手段主要通过补播种子与施肥进行,构建人工草甸层的较少,而基于水热平衡的人工草甸层的修复方式未见报道。由于青藏高原海拔极高,辐射强烈,温差大,材料极易老化,采用植物纤维编织制成的植被毯存在成本过高、难运输、易解体的问题,难以适应青藏高原推广应用。

[0005] 本发明基于草甸层水热平衡理论,通过人工构建四层结构,从而实现天然高寒草甸草毡层水热平衡、保温防寒、水分持留、营养供给、种子着床、稳定根系的功能。保水层通过预压的膨润土与细粒草甸土防止水分下渗,持留深处水分;营养层通过牦牛粪肥与无机肥料改良土壤肥力与性状,通过切割的燕麦及披碱草段模拟天然草毡层根系,实现疏松土壤、保暖与稳定土壤力学结构的目的;种子层通过优选的种子组合,实现快速定植、稳定抗逆的目的;结皮层通过喷洒人工藻结皮液,减小表层土壤的孔隙度,降低水分蒸发,实现提高草毡层水分持留的目的。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术的不足,提供一种高寒草地水

蚀坡面的生态修复方法,本发明基于草甸层水热平衡理论,通过人工构建四层结构,从而实现天然高寒草甸草毡层水热平衡、保温防寒、水分持留、营养供给、种子着床、稳定根系的功能。保水层通过预压的膨润土与细粒草甸土防止水分下渗,持留深处水分;营养层通过牦牛粪肥与无机肥料改良土壤肥力与性状,通过切割的燕麦及披碱草段模拟天然草毡层根系,实现疏松土壤、保暖与稳定土壤力学结构的目的;种子层通过优选的种子组合,实现快速定植、稳定抗逆的目的;结皮层通过喷洒人工藻结皮液,减小表层土壤的孔隙度,降低水分蒸发,实现提高草毡层水分持留的目的。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:包括由下至上的保水层、营养层和种子层依次堆叠在一起形成的人工草甸床;

[0008] 所述保水层为:膨润土与黏性的土壤a混合搅拌为泥浆倒入模具,经压制晾干形成;所述保水层的厚度为3cm~8cm;

[0009] 所述营养层为:将草段加入干动物粪肥和化肥,与土壤b混合搅拌形成泥浆,浇灌于所述保水层上部,自然晾干形成;所述营养层的厚度为8cm~15cm;

[0010] 所述种子层为:将适合高寒草甸区生长的植物种子与土壤c搅拌混合,浇灌于所述营养层上部形成;所述种子层的厚度为2cm~3cm。

[0011] 优选地,所述种子层的上方还设置有结皮层,所述结皮层为:将生物质结皮培养液浇灌于所述种子层上部形成;所述结皮层的厚度为0.1cm~0.3cm。

[0012] 优选地,所述土壤a为细粒黏土,所述土壤a和膨润土的质量比为(5~10):1。

[0013] 优选地,所述模具为1m×1m×30cm的矩形铁框,压制泥浆的载荷为100kg,时间不少于6h。

[0014] 优选地,所述草段由垂穗披碱草和燕麦切割为10cm~20cm小段形成,所述化肥为磷酸二铵,每平米所述营养层的质量为5kg~25kg,每平方米的营养层中草段的用量为1kg~6kg,化肥的用量为10g~25g;所述干动物粪肥与土壤b的质量比为1:(5~8);干动物粪肥可以选择藏山羊粪、藏绵羊粪,牦牛粪等高寒草甸修复地区当地的动物粪肥,或者混合多种动物的粪便。

[0015] 优选地,每平方米的土壤c中种子的播种量为20g~40g;所述种子由必选种和任选种组成,所述必选种为垂穗披碱草种子、早熟禾种子和紫花针茅种子,任选种为短花针茅种子、西藏须芒草种子、异针茅种子、青藏薹草种子、燕麦种子、洽草种子、老芒麦种子、紫花苜蓿种子、饲用油菜种子中的任选三种种子,其中必选种占种子的质量分数为35%~50%。

[0016] 优选地,所述生物质结皮培养液的制备方法为:将待修复场地附近的西藏本土藻结皮采用BG11培养基扩繁,再与质量浓度为0.5~3L/m²的壳聚糖溶液混合制得,所述壳聚糖溶液的加入量为BG11培养基质量的1%~5%。

[0017] 优选地,所述土壤a、土壤b和土壤c均为高寒草甸的土壤,所述土壤a的粒径不大于0.15mm。

[0018] 另外,本发明还提供一种上述的水热平衡的退化高寒草甸修复材料用于修复退化高寒草甸,对待修复的高寒草甸缺损斑块地块进行平整处理,将所述人工草甸床置于其上,浇水后覆遮阳网,待种子发芽后取下遮阳网。

[0019] 优选地,裸斑地块整理方法为:在修复前将高寒草甸缺损斑块地块的土壤挖出,使用50目筛子抛去粗砂粒与砾石不用,将剩余土壤过100目筛,通过100目筛的具有物理性黏

性的土壤用于制作保水层,未通过的粉粒土壤用于营养层和种子层的制作;

[0020] 优选地,挖出的土壤高度与铺设的人工草甸床的高度相同。

[0021] 本发明与现有技术相比具有以下优点:

[0022] 本发明将膨润土与黏性的土壤a混合经过压制制作保水层,有效减小了西藏土壤因为高寒土壤发育缓慢,土层薄、砂石多、土壤团聚颗粒粗瘠,降水容易通过粗砂粒下渗流失的问题。通过设置保水层,不仅有效提高了高寒草甸植物根部的水分供给,而且有效减少了营养层中氮磷等矿质元素的淋溶损伤,提高了根部养分利用效率。

[0023] 2、本发明营养层通过使用动物粪肥为土壤供给长效养分,增加了土壤有机质含量,通过化肥提供速效养分。通过草段模拟地下根,为土壤提供孔隙通道,并为土壤—草甸复合体提供抗拉的力学特性,提高了结构强度。

[0024] 3、本发明种子层的种子采用适应性强的必选种与其余乡土种或经济种的任选种的组合,提高了恢复力与生物多样性的同时提高了修复以后的饲用价值。

[0025] 4、本发明人工草甸床的表层为结皮层,有效减小高海拔地区因为低气压蒸发量大的问题,有效减小了水分的蒸发,提高了土壤有效水分,可满足种子发芽、生长的需要,保证种子的萌发率和植被生长的水分需求。

[0026] 5、本发明所用膨润土、切割草段、动物粪肥等材料均可选用西藏本地低价易获取材料。土壤通过挖出待修复草甸地块土壤,筛分出黏粒与粉粒,再次用于保水层与营养层和种子层,实现了原位土壤的高效资源利用。操作方法简单易行,主要工艺通过搅拌与分层浇灌,在修复地块附近搭设防雨棚即可实现制作,具有较高的推广实用价值。

[0027] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细说明。

附图说明

[0028] 图1是本发明实施例1-实施例3的人工草甸床的剖面结构示意图。

[0029] 附图标记说明:

[0030] 1—保水层; 2—营养层; 3—种子层; 4—结皮层。

具体实施方式

[0031] 实施例1-实施例3的实验样地位于西藏自治区那曲市色尼区噶庆村草原站退化草地修复场,地理坐标92.051611E,31.341043N,海拔4471米。该区域由于过度放牧、鼠害及人为干扰造成了大片高寒草甸的退化。

[0032] 实施例1

[0033] 本实施例修复退化高寒草甸,修复的过程为:在春末夏初4-5月温度达到零℃以上,在待修复高寒草甸地块的附近搭设防雨棚制作人工草甸床,修复高寒草甸缺损斑块地块之前,先将该处土壤挖出,挖出的高寒草甸的土壤先使用50目筛子抛去粗砂粒与砾石,再将剩余土壤过100目筛,通过100目筛的具有物理性黏性的土壤用于制作人工草甸床的保水层,未通过100目筛的粉粒土壤用于制作人工草甸床的营养层和种子层,利用过筛土壤制作人工草甸床的具体过程包括以下步骤:

[0034] S1、将膨润土与过100目筛的具有物理性黏性的高寒草甸土壤按照质量比为1:7.5的比例混合搅拌形成泥浆,倒入1m×1m×30cm的矩形铁框,经压制晾干形成保水层;所述保

水层的厚度为6cm;压制泥浆的载荷为100kg,时间为7h;

[0035] S2、将由垂穗披碱草和燕麦切割为15cm的草段加入经发酵的干牦牛粪肥和化肥,与土壤b混合搅拌形成泥浆,浇灌于所述保水层上部,自然晾干形成营养层;所述营养层的厚度为12cm;所述化肥为磷酸二铵,每平米所述营养层的质量为15kg,每平方米的营养层中草段的用量为3.5g,化肥的用量为15g;所述干动物粪肥与土壤b的质量比为1:6.5;所述干动物粪肥为牦牛粪,牦牛粪可捡拾该地区的野生牦牛粪;土壤b为未通过100目筛的粉粒土壤;

[0036] S3、将适合高寒草甸区生长的植物种子与土壤c搅拌混合,浇灌于所述营养层上部形成种子层;所述种子层的厚度为2.5cm;每平方米的土壤c中种子的播种量为20g~40g;所述种子由必选种子和任选种子组成,所述必选种子为垂穗披碱草种子、早熟禾种子和紫花针茅种子,任选种子为短花针茅种子、西藏须芒草种子和异针茅种子,其中必选种子占种子的质量分数为42%;土壤c为未通过100目筛的粉粒土壤;

[0037] S4、将生物质结皮培养液浇灌于所述种子层上部形成结皮层;所述结皮层的厚度为0.2cm;所述生物质结皮培养液的制备方法为:将待修复场地附近的西藏本土藻结皮采用BG11培养基扩繁,再与质量浓度为2L/m²的壳聚糖溶液混合制得,所述壳聚糖溶液的加入量为BG11培养基质量的3%;

[0038] S5、脱去铁框,由由下至上的保水层、营养层、种子层和结皮层依次堆叠在一起形成的人工草甸床。

[0039] 紧接着,将根据缺损斑块地块的面积20平方米,计算需要20块人工草甸床,按照上述方法制备等数量的人工草甸床,人工草甸床的高度与挖出的土壤高度相同,最后将人工草甸床平整地铺置在挖出的土壤的地块上,浇水后覆遮阳网,待种子发芽后取下遮阳网。

[0040] 在上述方法的修复后,经过1年的实验验证,修复的高寒草甸裸斑区域未进一步扩大,表层的人工草甸床形态稳定,土壤质量得到极大改善,垂穗披碱草、早熟禾、紫花针茅、西藏须芒草和异针茅等植物已开始逐步生长,植被盖度得到较大提高,说明经过1年的生态修复,对高寒草甸退化问题有效遏制,并逐步恢复草地,相信随着时间的积累,修复区域的草地恢复后植物根系逐步形成天然的草甸层,完成对人工草甸床的替代,与天然高寒草甸实现完全的融合。

[0041] 实施例2

[0042] 本实施例修复退化高寒草甸,修复的过程为:在春末夏初4-5月温度达到零℃以上,在待修复高寒草甸地块的附近搭设防雨棚制作人工草甸床,修复高寒草甸缺损斑块地块之前,先将该处土壤挖出,挖出的高寒草甸的土壤先使用50目筛子抛去粗砂粒与砾石,再将剩余土壤过100目筛,通过100目筛的具有物理性黏性的土壤用于制作人工草甸床的保水层,未通过100目筛的粉粒土壤用于制作人工草甸床的营养层和种子层,利用过筛土壤制作人工草甸床的具体过程包括以下步骤:

[0043] S1、膨润土与粒径不大于0.15mm的黏性的土壤a按照质量比为1:5的比例混合搅拌形成泥浆,倒入1m×1m×30cm的矩形铁框,经压制晾干形成保水层;所述保水层的厚度为8cm;压制泥浆的载荷为100kg,时间6h;

[0044] S2、将由垂穗披碱草和燕麦切割为10cm的草段加入经发酵的干牦牛粪肥和化肥,与土壤b混合搅拌形成泥浆,浇灌于所述保水层上部,自然晾干形成营养层;所述营养层的

厚度为8cm;所述化肥为磷酸二铵,每平米所述营养层的质量为5kg,每平方米的营养层中草段的用量为1kg,化肥的用量为10g;所述干动物粪肥与土壤b的质量比为1:5;土壤b为未通过100目筛的粉粒土壤;

[0045] S3、将适合高寒草甸区生长的植物种子与土壤c搅拌混合,浇灌于所述营养层上部形成种子层;所述种子层的厚度为2cm;每平方米的土壤c中种子的播种量为20g;所述种子由必选种子和任选种子组成,所述必选种子为垂穗披碱草种子、早熟禾种子和紫花针茅种子,任选种子为青藏薹草种子、燕麦种子和冷草种子,其中必选种子占种子的质量分数为35%;土壤c为未通过100目筛的粉粒土壤;

[0046] S4、所述为:将生物质结皮培养液浇灌于所述种子层上部形成结皮层;所述结皮层的厚度为0.1cm;所述生物质结皮培养液的制备方法为:将待修复场地附近的西藏本土藻结皮采用BG11培养基扩繁,再与质量浓度为3L/m²的壳聚糖溶液混合制得,所述壳聚糖溶液的加入量为BG11培养基质量的1%;

[0047] S5、脱去铁框,由由下至上的保水层、营养层、种子层和结皮层依次堆叠在一起形成的人工草甸床。

[0048] 紧接着,将根据缺损斑块地块的面积20平方米,计算需要20块人工草甸床,按照上述方法制备等数量的块的人工草甸床,人工草甸床的高度与挖出的土壤高度相同,最后将人工草甸床平整地铺置在挖出的土壤的地块上,浇水后覆遮阳网,待种子发芽后取下遮阳网。

[0049] 在上述方法的修复后,经过1年的实验验证,修复的高寒草甸裸斑区域未进一步扩大,表层的人工草甸床形态稳定,土壤质量得到极大改善,垂穗披碱草、早熟禾、紫花针茅、青藏薹草、燕麦和冷草已开始逐步生长,植被盖度得到较大提高,说明经过1年的生态修复,对高寒草甸退化问题有效遏制,并逐步恢复草地,相信随着时间的积累,修复区域的草地恢复后植物根系逐步形成天然的草甸层,完成对人工草甸床的替代,与天然高寒草甸实现完全的融合。

[0050] 实施例3

[0051] 本实施例修复退化高寒草甸,修复的过程为:在春末夏初4-5月温度达到零℃以上,在待修复高寒草甸地块的附近搭设防雨棚制作人工草甸床,修复高寒草甸缺损斑块地块之前,先将该处土壤挖出,挖出的高寒草甸的土壤先使用50目筛子抛去粗砂粒与砾石,再将剩余土壤过100目筛,通过100目筛的具有物理性黏性的土壤用于制作人工草甸床的保水层,未通过100目筛的粉粒土壤用于制作人工草甸床的营养层和种子层,利用过筛土壤制作人工草甸床的具体过程包括以下步骤:

[0052] S1、膨润土与粒径不大于0.15mm的黏性的土壤a按照质量比为1:10的比例混合搅拌形成泥浆,倒入1m×1m×30cm的矩形铁框,经压制晾干形成保水层;所述保水层的厚度为3cm;压制泥浆的载荷为100kg,时间7h;

[0053] S2、将由垂穗披碱草和燕麦切割为20cm的草段加入经发酵的干牦牛粪肥和化肥,与土壤b混合搅拌形成泥浆,浇灌于所述保水层上部,自然晾干形成营养层;所述营养层的厚度为15cm;所述化肥为磷酸二铵,每平米所述营养层的质量为25kg,每平方米的营养层中草段的用量为6kg,化肥的用量为25g;所述干动物粪肥与土壤b的质量比为1:8;土壤b为未通过100目筛的粉粒土壤;

[0054] S3、将适合高寒草甸区生长的植物种子与土壤c搅拌混合,浇灌于所述营养层上部形成种子层;所述种子层的厚度为3cm;每平方米的土壤c中种子的播种量为40g;所述种子由必选种子和任选种子组成,所述必选种子为垂穗披碱草种子、早熟禾种子和紫花针茅种子,任选种子为老芒麦种子、紫花苜蓿种子和饲用油菜种子,其中必选种子占种子的质量分数为50%;土壤c为未通过100目筛的粉粒土壤;

[0055] S4、将生物质结皮培养液浇灌于所述种子层上部形成结皮层;所述结皮层的厚度为0.1cm;所述生物质结皮培养液的制备方法为:将待修复场地附近的西藏本土藻结皮采用BG11培养基扩繁,再与质量浓度为0.5L/m²的壳聚糖溶液混合制得,所述壳聚糖溶液的加入量为BG11培养基质量的5%;

[0056] S5、脱去铁框,由由下至上的保水层、营养层、种子层和结皮层依次堆叠在一起形成的人工草甸床。

[0057] 紧接着,将根据缺损斑块地块的面积20平方米,计算需要20块人工草甸床,按照上述方法制备等数量的块的人工草甸床,人工草甸床的高度与挖出的土壤高度相同,最后将人工草甸床平整地铺置在挖出的土壤的地块上,浇水后覆遮阳网,待种子发芽后取下遮阳网。

[0058] 在上述方法的修复后,经过1年的实验验证,修复的高寒草甸裸斑区域未进一步扩大,表层的人工草甸床形态稳定,土壤质量得到极大改善,垂穗披碱草、早熟禾、紫花针茅、老芒麦、紫花苜蓿和饲用油菜已开始逐步生长,植被盖度得到较大提高,说明经过1年的生态修复,对高寒草甸退化问题有效遏制,并逐步恢复草地,相信随着时间的积累,修复区域的草地恢复后植物根系逐步形成天然的草甸层,完成对人工草甸床的替代,与天然高寒草甸实现完全的融合。

[0059] 实施例4

[0060] 本实施例修复退化高寒草甸,修复的过程为:在春末夏初4-5月温度达到零℃以上,在待修复高寒草甸地块的附近搭设防雨棚制作人工草甸床,修复高寒草甸缺损斑块地块之前,先将该处土壤挖出,挖出的高寒草甸的土壤先使用50目筛子抛去粗砂粒与砾石,再将剩余土壤过100目筛,通过100目筛的具有物理性黏性的土壤用于制作人工草甸床的保水层,未通过100目筛的粉粒土壤用于制作人工草甸床的营养层和种子层,利用过筛土壤制作人工草甸床的具体过程包括以下步骤:

[0061] S1、膨润土与粒径不大于0.15mm的黏性的土壤a按照质量比为1:8的比例混合搅拌形成泥浆,倒入1m×1m×30cm的矩形铁框,经压制晾干形成保水层;所述保水层的厚度为4cm;压制泥浆的载荷为100kg,时间6h;

[0062] S2、将由垂穗披碱草和燕麦切割为15cm的草段加入经发酵的干牦牛粪肥和化肥,与土壤b混合搅拌形成泥浆,浇灌于所述保水层上部,自然晾干形成营养层;所述营养层的厚度为10cm;所述化肥为磷酸二铵,每平米所述营养层的质量为12kg,每平方米的营养层中草段的用量为6kg,化肥的用量为15g;所述干动物粪肥与土壤b的质量比为1:6;土壤b为未通过100目筛的粉粒土壤;干动物粪肥为质量比1:1:1的藏山羊粪、藏绵羊粪和牦牛粪混合物;

[0063] S3、将适合高寒草甸区生长的植物种子与土壤c搅拌混合,浇灌于所述营养层上部形成种子层;所述种子层的厚度为2.5cm;每平方米的土壤c中种子的播种量为30g;所述种

子由必选种子和任选种子组成,所述必选种子为垂穗披碱草种子、早熟禾种子和紫花针茅种子,任选种子为老芒麦种子、紫花苜蓿种子和饲用油菜种子,其中必选种子占种子的质量分数为40%;土壤c为未通过100目筛的粉粒土壤;

[0064] S4、脱去铁框,由由下至上的保水层、营养层和种子层依次堆叠在一起形成的人工草甸床。

[0065] 紧接着,将根据缺损斑块地块的面积20平方米,计算需要20块人工草甸床,按照上述方法制备等数量的块的人工草甸床,人工草甸床的高度与挖出的土壤高度相同,最后将人工草甸床平整地铺置在挖出的土壤的地块上,浇水后覆遮阳网,待种子发芽后取下遮阳网。

[0066] 在上述方法的修复后,经过1年的实验验证,修复的高寒草甸裸斑区域未进一步扩大,表层的人工草甸床形态稳定,土壤质量得到极大改善,垂穗披碱草、早熟禾、紫花针茅、西藏须芒草和异针茅等植物已开始逐步生长,植被盖度得到较大提高,说明经过1年的生态修复,对高寒草甸退化问题有效遏制,并逐步恢复草地,相信随着时间的积累,修复区域的草地恢复后植物根系逐步形成天然的草甸层,完成对人工草甸床的替代,与天然高寒草甸实现完全的融合。

[0067] 实施例5

[0068] 本实施例修复退化高寒草甸,修复的过程为:在春末夏初4-5月温度达到零℃以上,在待修复高寒草甸地块的附近搭设防雨棚制作人工草甸床,修复高寒草甸缺损斑块地块之前,先将该处土壤挖出,挖出的高寒草甸的土壤先使用50目筛子抛去粗砂粒与砾石,再将剩余土壤过100目筛,通过100目筛的具有物理性黏性的土壤用于制作人工草甸床的保水层,未通过100目筛的粉粒土壤用于制作人工草甸床的营养层和种子层,利用过筛土壤制作人工草甸床的具体过程包括以下步骤:

[0069] S1、膨润土与粒径不大于0.15mm的黏性的土壤a按照质量比为1:9的比例混合搅拌形成泥浆,倒入1m×1m×30cm的矩形铁框,经压制晾干形成保水层;所述保水层的厚度为7cm;压制泥浆的载荷为100kg,时间7h;

[0070] S2、将由垂穗披碱草和燕麦切割为12cm的草段加入经发酵的干牦牛粪肥和化肥,与土壤b混合搅拌形成泥浆,浇灌于所述保水层上部,自然晾干形成营养层;所述营养层的厚度为9cm;所述化肥为磷酸二铵,每平米所述营养层的质量为20kg,每平方米的营养层中草段的用量为5kg,化肥的用量为25g;所述干动物粪肥与土壤b的质量比为1:7;土壤b为未通过100目筛的粉粒土壤;干动物粪肥为质量比1:1:1的藏山羊粪、藏绵羊粪和牦牛粪混合物;

[0071] S3、将适合高寒草甸区生长的植物种子与土壤c搅拌混合,浇灌于所述营养层上部形成种子层;所述种子层的厚度为3cm;每平方米的土壤c中种子的播种量为40g;所述种子由必选种子和任选种子组成,所述必选种子为垂穗披碱草种子、早熟禾种子和紫花针茅种子,任选种子为老芒麦种子、紫花苜蓿种子和饲用油菜种子,其中必选种子占种子的质量分数为45%;土壤c为未通过100目筛的粉粒土壤;

[0072] S4、脱去铁框,由由下至上的保水层、营养层和种子层依次堆叠在一起形成的人工草甸床。

[0073] 紧接着,将根据缺损斑块地块的面积20平方米,计算需要20块人工草甸床,按照上

述方法制备等数量的块的人工草甸床,人工草甸床的高度与挖出的土壤高度相同,最后将人工草甸床平整地铺置在挖出的土壤的地块上,浇水后覆遮阳网,待种子发芽后取下遮阳网。

[0074] 在上述方法的修复后,经过1年的实验验证,修复的高寒草甸裸斑区域未进一步扩大,表层的人工草甸床形态稳定,土壤质量得到极大改善,垂穗披碱草、早熟禾、紫花针茅、老芒麦、紫花苜蓿和饲用油菜已开始逐步生长,植被盖度得到较大提高,说明经过1年的生态修复,对高寒草甸退化问题有效遏制,并逐步恢复草地,相信随着时间的积累,修复区域的草地恢复后植物根系逐步形成天然的草甸层,完成对人工草甸床的替代,与天然高寒草甸实现完全的融合。

[0075] 实施例6

[0076] 本实施例修复退化高寒草甸,修复的过程为:在春末夏初4-5月温度达到零℃以上,在待修复高寒草甸地块的附近搭设防雨棚制作人工草甸床,修复高寒草甸缺损斑块地块之前,先将该处土壤挖出,挖出的高寒草甸的土壤先使用50目筛子抛去粗砂粒与砾石,再将剩余土壤过100目筛,通过100目筛的具有物理性黏性的土壤用于制作人工草甸床的保水层,未通过100目筛的粉粒土壤用于制作人工草甸床的营养层和种子层,利用过筛土壤制作人工草甸床的具体过程包括以下步骤:

[0077] S1、膨润土与粒径不大于0.15mm的黏性的土壤a按照质量比为1:10的比例混合搅拌形成泥浆,倒入1m×1m×30cm的矩形铁框,经压制晾干形成保水层;所述保水层的厚度为8cm;压制泥浆的载荷为100kg,时间7h;

[0078] S2、将由垂穗披碱草和燕麦切割为15cm的草段加入经发酵的干牦牛粪肥和化肥,与土壤b混合搅拌形成泥浆,浇灌于所述保水层上部,自然晾干形成营养层;所述营养层的厚度为15cm;所述化肥为磷酸二铵,每平米所述营养层的质量为23kg,每平方米的营养层中草段的用量为6kg,化肥的用量为25g;所述干动物粪肥与土壤b的质量比为1:5;土壤b为未通过100目筛的粉粒土壤;干动物粪肥为质量比1:1:1的藏山羊粪、藏绵羊粪和牦牛粪混合物;

[0079] S3、将适合高寒草甸区生长的植物种子与土壤c搅拌混合,浇灌于所述营养层上部形成种子层;所述种子层的厚度为3cm;每平方米的土壤c中种子的播种量为30g;所述种子由必选种子和任选种子组成,所述必选种子为垂穗披碱草种子、早熟禾种子和紫花针茅种子,任选种子为异针茅种子、青藏薹草种子和燕麦种子,其中必选种子占种子的质量分数为50%;土壤c为未通过100目筛的粉粒土壤;

[0080] S4、脱去铁框,由由下至上的保水层、营养层和种子层依次堆叠在一起形成的人工草甸床。

[0081] 紧接着,将根据缺损斑块地块的面积20平方米,计算需要20块人工草甸床,按照上述方法制备等数量的块的人工草甸床,人工草甸床的高度与挖出的土壤高度相同,最后将人工草甸床平整地铺置在挖出的土壤的地块上,浇水后覆遮阳网,待种子发芽后取下遮阳网。

[0082] 在上述方法的修复后,经过1年的实验验证,修复的高寒草甸裸斑区域未进一步扩大,表层的人工草甸床形态稳定,土壤质量得到极大改善,垂穗披碱草、早熟禾、紫花针茅、异针茅、青藏薹草、燕麦种子已开始逐步生长,植被盖度得到较大提高,说明经过1年的生态

修复,对高寒草甸退化问题有效遏制,并逐步恢复草地,相信随着时间的积累,修复区域的草地恢复后植物根系逐步形成天然的草甸层,完成对人工草甸床的替代,与天然高寒草甸实现完全的融合。

[0083] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明作任何限制。凡是根据发明技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效变化,均仍属于本发明技术方案的保护范围内。

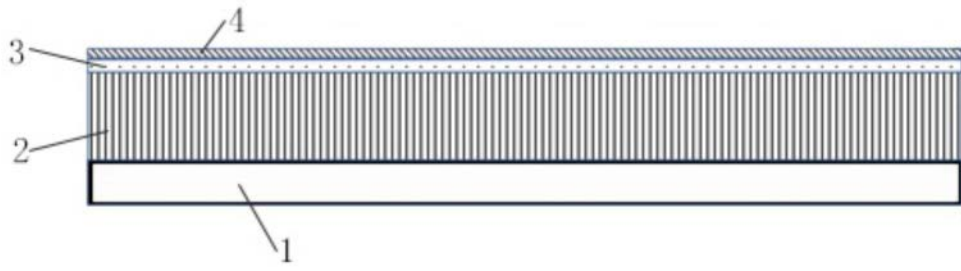


图1