



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107964963 A

(43)申请公布日 2018.04.27

(21)申请号 201710700520.7

(22)申请日 2017.08.16

(71)申请人 河南景绣绘远生态科技有限公司

地址 454950 河南省焦作市武陟县产业集聚区河朔大道东侧5288-6号

申请人 轻工业环境保护研究所

(72)发明人 董世远 张成梁 荣立明

(74)专利代理机构 郑州中原专利事务所有限公司 41109

代理人 张春 王晓丽

(51)Int.Cl.

E02D 17/20(2006.01)

A01G 22/00(2018.01)

权利要求书3页 说明书6页

(54)发明名称

高陡边坡创面纤维骨架团粒结构修复技术及其施工方法

(57)摘要

高陡边坡创面纤维骨架团粒结构,包括岩质坡形创面,岩质坡形创面的表面,即岩质坡形表面上设置高分子团粒剂基质层,高分子团粒基质层外表面覆盖种子层,所述种子层外表面覆盖苔藓层。本发明设计的高陡边坡创面纤维骨架团粒结构修复技术和施工方法,在创面设置骨架,将种子层喷播在创面和骨架上,通过在种子层外表面覆盖苔藓层,使得绿化坡形面上减慢水的流速,让基质能够充分吸收水分,解决基质不能充分吸收水分的技术问题,大大的提高了植被成活率。

1. 高陡边坡创面纤维骨架团粒结构,包括岩质坡形创面,岩质坡形创面的表面,即岩质坡形表面上设置高分子团粒剂基质层,高分子团粒剂基质层外表面覆盖种子层,其特征在于:所述种子层外表面覆盖苔藓层。

2. 根据权利要求1所述的高陡边坡创面纤维骨架团粒结构,其特征在于:所述苔藓层由以下组份和配比,按重量份:基质营养层60-80,苔藓粉10-20,高分子团粒剂,10-20;苔藓粉为苔藓湿地表层物干燥后制成的苔藓粉。

3. 根据权利要求2所述的高陡边坡创面纤维骨架团粒结构,其特征在于:所述苔藓层均匀覆盖种子层外表面50%-100%的面积;均匀覆盖就是喷播的分散点比较均匀。

4. 根据权利要求3所述的高陡边坡创面纤维骨架团粒结构,其特征在于:所述苔藓层加入10-30份的面积为5-20平方毫米的碎塑料薄膜或者塑料纤维。

5. 根据权利要求4所述的高陡边坡创面纤维骨架团粒结构,其特征在于:所述碎塑料薄膜为长条状。

6. 高陡边坡创面纤维骨架团粒结构修复技术及其施工方法,其特征在于:所述坡形创面绿化施工方法包括如下步骤:

- (1) 平整坡面、清除浮石;
- (2) 安装锚杆;
- (3) 悬挂丝网、铺设基材附着平台;
- (4) 填充加筋、铺设纤维骨架层;
- (5) 基材配置、基质营养层材料培养;
- (6) 分级加压、多级加压设备喷播基质层和种子层;
- (7) 再喷播苔藓层;
- (8) 渗灌综合养护系统。

7. 根据权利要求6所述的高陡边坡创面纤维骨架团粒结构修复技术及其施工方法步骤,其特征在于:所述施工方法包括:

(1) 平整坡面、清除浮石,平整坡面应遵循由上而下、分段分区进行的原则,破碎清理松动的岩石和危岩体,对局部异常陡倾的区域进行适当削方处理,采用人工或机械撬挖的方式对强风化层进行挖除,以及创面部分全部的垃圾、杂草、树根、废渣等妨碍施工的障碍物进行清理,创面部分尽量平整顺滑避免有较大的突起和凹陷,对大型孤石采用综合景观处理方案,结合后期整体创面绿化植物结构,尽可能使得孤石能与坡面植被形成和谐独特的景观效果,对清理出来的杂物、废弃物及时转运并合理处置,避免二次污染;

(2) 安装锚杆,针对不同坡面地质结构结合当地气候水文特点,采用传统的护坡方式对坡面进行加固处理,如锚杆锚索护坡、格状框条护坡、主动防护网、被动防护网、柔性防护网护坡等常用的几种护坡处理方法,对除水泥喷砼护坡之外的传统坡面进行防护,保持坡面稳定坚固,为后续喷播绿化施工创造良好的前提条件避免次生灾害的产生;

(3) 悬挂丝网、铺设基材附着平台,采用镀锌钩花铁丝网搭建底层基材附着平台,针对不同的创面选择型号不同的铁丝网,配合U型卡或锚杆固件进行加固;铺设时,铁丝网应顺沿坡面从上到下进行铺设,拉紧至坡底再实施打锚杆固定,然后铺设下一幅;两幅网边搭接宽度不少于一个网眼,应用铁丝扎紧,两网之间有空隙也应用铁丝扎牢固;坡顶用主锚杆固定铁丝网时,应将铁丝网固定在锚杆中间,然后打入;局部凹陷较深坡面铺网前采用人工填

充部分种植土或植物纤维,使得坡面整体平整;异常陡峭部分坡体采用挂双层铁丝网增加底层平台强度和附着力,有利于后续基材喷播作业;基材铁丝网平台搭建应对整个坡面形成全覆盖,使得整个铁丝网形成一个统一的受力面,在坡面岩石崩塌、风华剥落时能将局部集中荷载向四周均材质,均匀传递冲击力以充分发挥整个系统的防护能力,即局部受载,整体作用,从而使系统能承受较大的荷载并降低单根锚杆的锚固力要求,从而起到对坡面整体防护的作用;铺设铁丝网完成后,针对局部特别陡峭部分可以在坡面上间隔订横木,横木规格结合坡面实际情况,以有利于喷播基材附着为标准增设横木;横木要与坡面牢固结合,针对不同情况选用U型卡、钢钉、螺纹钢、膨胀栓等多种方式结合加固横木;

(4) 填充加筋、铺设纤维骨架层,采用20-60cm左右长度的天然植物纤维,根据施工所在不同区域选用不同的纤维材料如稻草、麦秸、玉米秸秆等各种农作物秸秆为原材料,整理成3—5cm直径的束,在铁丝网网孔之间横向间隔5-20cm自上而下用植物纤维穿插填充网孔,根据坡面的陡峭成度定间隔,一般坡陡的地方密一些,坡缓的地方间隔大一些,穿插纤维厚度在3cm-5cm左右,并保持穿插纤维材料的透气性、蓬松性,部分凹陷坡面适当增加厚度;横向两组纤维材料结合部分采用铁丝或麻绳绑扎连接,增加横向纤维骨架部分的韧性,使得每条横向纤维骨架成为一个整体并与底层附着平台铁丝网连接牢固;在横向纤维骨架铺设完毕后纵向部分采用2-3mm粗天然麻绳,纵向间隔80-100cm对横向纤维骨架与铁丝网进行一体绑扎,每条纵向麻绳采用半结方法从顶部开始缠绕绑扎,将铁丝网与横向纤维骨架牢固绑扎在底层铁丝网和锚件上,使得横向主纤维骨架、纵向纤维骨架与底部铁丝网形成交织网状结构;

(5) 基材配置、基质营养层材料培养,营养层是为了满足幼苗生长发育而专门配制的含有多种矿质营养,疏松通气,保水保肥能力强,无病虫害的床土;营养层一般由种植土与腐熟厩肥混合配制而成,经过特殊工艺进行堆积发酵;发酵过后的营养材料与粉碎筛分后的干牛粪以3:1的比例进行混合;培养好的营养基在喷播作业前要测定PH值,结合当地喷播用种植土的酸碱性,有针对性的调节营养基的PH值,使得喷播基材更有利于植物群落的生长;营养层堆积发酵的具体方案:

1、物料配比, 1.5吨干牛粪(新鲜粪便约2.5吨)加1公斤有机肥发酵剂,将粉碎后的花生壳40%,玉米芯48%,棉籽饼粉4%~5%,过磷酸钙1%,草木灰1%~2%,尿素0.3%~0.5%,石灰2%~3%的材料比例进行混合,(或锯末、稻壳等替代物)按牛粪与混合材料1:3的比例混匀;

2、物料建堆,在做堆时不能做的太小太矮,太小会影响发酵,高度在1.5米~2米,宽度2米,长度在2~4米以上的堆发酵;

3、温度要求,启动温度应在15℃以上;

4、水分要求,发酵物料的水分应控制在65%左右;

5、翻堆通气,发酵过程注意适当供氧与翻堆(温度升至75℃或以上时要翻倒几次),升温控制在65℃左右,温度太高对养分有影响;

6、发酵完成,一般15天内可发酵完成,物料呈黑褐色,温度开始降至常温,表明发酵完成,如锯末、木屑、稻壳类辅料过多时,应延长发酵时间,待充分腐熟;

7、发酵完成后晾干处理并封袋包装减缓肥效流失;

(6) 分级加压、多级加压设备喷播基质层和种子层,利用高扬程喷播机和增压泵实现物料充分混合与输送距离的有效结合,通过多级加压配合吊篮作业,在坡面纤维骨架层上喷

播6-8cm厚度的基质营养层,配比为,种植土49%,特制营养材料50%,土壤改良剂0.5%,保水剂0.5%,通过专用喷播设备分2-3次将配比好的基质材料喷射在骨架层上,待基质层厚度达到要求后,再喷播1-1.5cm厚拌合有综合草种的种子层,从而完成基材的喷播作业;

(7)喷射纤维保护层,喷播完种子层之后,采用苔藓层,在种子层上再喷播苔藓层,苔藓层由以下组份和配比,按重量份:基质营养层60-80,苔藓粉10-20,高分子团粒剂,10-20;苔藓粉为苔藓湿地表层物干燥后制成的苔藓粉,将它们混合为泥浆状进行喷播,苔藓层均匀覆盖种子层外表面50%-100%的面积;均匀覆盖就是喷播的分散点比较均匀,苔藓层加入10-30份的面积为5-20平方毫米的碎塑料薄膜或者塑料纤维,表层塑料薄膜裸露后,直射阳光穿过塑料薄膜改变为漫射光,有利于苔藓生长,对于光照强的地方,对整个基质层进一步防护;用专用无纺布或遮阳网对整个施工作业面进行覆盖防护;

(8)渗灌综合养护系统,包括:雨水收集系统、过滤系统、输送管、插入式渗灌头,根据不同坡面铺设不同密度的渗灌管道做到全覆盖。

高陡边坡创面纤维骨架团粒结构修复技术及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于园林绿化领域,具体涉及一种高陡边坡创面纤维骨架团粒结构修复技术及其施工方法。

背景技术

[0002] 高速公路路基、堤坝等陡坡环境需要种植植被防止水土流失。由于陡坡上的土层极易被雨水冲刷流失,造成绿色植被不易成活。越是植被不能成活,水土流失就越严重。由此园林绿化工作者想了许多办法,比如喷泥浆造土然后加盖固定网再播种草籽等,但由于泥土层附着力差,坡形坡度较陡,施工方法不规范,在植被根系未深入陡坡坡体之前仍容易产生土层滑落或大量土壤流失,种植的植被无法存活等情况发生,虽然高分子团粒材料的应用,使得土壤的团粒性提高,基本解决了作为土壤的基质流失,但是,岩质坡形面,由于坡形的存在,水流速度快,尤其高陡坡的情况,当雨水或者浇水时,包含高分子团粒材料的基质没有充分吸收表面流水水分就流失了,使得作为土壤的基质水分不足,造成干旱。

发明内容

[0003] 为了解决现有高分子团粒材料的基质不能充分吸收水分的技术问题,本发明设计的高陡边坡创面纤维骨架团粒结构修复技术和施工方法,在创面设置骨架,将种子层喷播在创面和骨架上,通过在种子层外表面覆盖苔藓层,使得绿化坡形面上减慢水的流速,让基质能够充分吸收水分,解决基质不能充分吸收水分的技术问题,大大的提高了植被成活率。

[0004] 本发明所采用的技术方案如下:

高陡边坡创面纤维骨架团粒结构,包括岩质坡形创面,岩质坡形创面的表面,即岩质坡形表面上设置高分子团粒剂基质层,高分子团粒剂基质层外表面覆盖种子层,所述种子层外表面覆盖苔藓层。

[0005] 所述的高陡边坡创面纤维骨架团粒结构,所述苔藓层由以下组份和配比,按重量份:基质营养层60-80,苔藓粉10-20,高分子团粒剂,10-20;苔藓粉为苔藓湿地表层物干燥后制成的苔藓粉。

[0006] 所述的高陡边坡创面纤维骨架团粒结构,所述苔藓层均匀覆盖种子层外表面50%-100%的面积。均匀覆盖就是喷播的分散点比较均匀。

[0007] 所述的高陡边坡创面纤维骨架团粒结构,所述苔藓层加入10-30份的面积为5-20平方毫米的碎塑料薄膜或者塑料纤维。

[0008] 所述的高陡边坡创面纤维骨架团粒结构,所述碎塑料薄膜为长条状。

[0009] 高陡边坡创面纤维骨架团粒结构修复技术及其施工方法的步骤,所述坡形创面绿化施工方法包括如下步骤:

- (1) 平整坡面、清除浮石;
- (2) 安装锚杆;
- (3) 悬挂丝网、铺设基材附着平台;

- (4) 填充加筋、铺设纤维骨架层；
- (5) 基材配置、基质营养层材料培养；
- (6) 分级加压、多级加压设备喷播基质层和种子层；
- (7) 再喷播苔藓层；
- (8) 渗灌综合养护系统。

[0010] 所述施工方法包括：

(1) 平整坡面、清除浮石，平整坡面应遵循由上而下、分段分区进行的原则，破碎清理松动的岩石和危岩体，对局部异常陡倾的区域进行适当削方处理，采用人工或机械撬挖的方式对强风化层进行挖除，以及创面部分全部的垃圾、杂草、树根、废渣等妨碍施工的障碍物进行清理，创面部分尽量平整顺滑避免有较大的突起和凹陷，对大型孤石采用综合景观处理方案，结合后期整体创面绿化植物结构，尽可能使得孤石能与坡面植被形成和谐独特的景观效果，对清理出来的杂物、废弃物及时转运并合理处置，避免二次污染；

(2) 安装锚杆，针对不同坡面地质结构结合当地气候水文特点，采用传统的护坡方式对坡面进行加固处理，如锚杆锚索护坡、格状框条护坡、主动防护网、被动防护网、柔性防护网护坡等常用的几种护坡处理方法，对除水泥喷砼护坡之外的传统坡面进行防护，保持坡面稳定坚固，为后续喷播绿化施工创造良好的前提条件避免次生灾害的产生；

(3) 悬挂丝网、铺设基材附着平台，采用镀锌钩花铁丝网搭建底层基材附着平台，针对不同的创面选择型号不同的铁丝网，配合U型卡或锚杆固件进行加固；铺设时，铁丝网应顺沿坡面从上到下进行铺设，拉紧至坡底再实施打锚杆固定，然后铺设下一幅；两幅网边搭接宽度不少于一个网眼，应用铁丝扎紧，两网之间有空隙也应用铁丝扎牢固；坡顶用主锚杆固定铁丝网时，应将铁丝网固定在锚杆中间，然后打入；局部凹陷较深坡面铺网前采用人工填充部分种植土或植物纤维，使得坡面整体平整；异常陡峭部分坡体采用挂双层铁丝网增加底层平台强度和附着力，有利于后续基材喷播作业；基材铁丝网平台搭建应对整个坡面形成全覆盖，使得整个铁丝网形成一个统一的受力面，在坡面岩石崩塌、风华剥落时能将局部集中荷载向四周均材质，均匀传递冲击力以充分发挥整个系统的防护能力，即局部受载，整体作用，从而使系统能承受较大的荷载并降低单根锚杆的锚固力要求，从而起到对坡面整体防护的作用；铺设铁丝网完成后，针对局部特别陡峭部分可以在坡面上间隔订横木，横木规格结合坡面实际情况，以有利于喷播基材附着为标准增设横木；横木要与坡面牢固结合，针对不同情况选用U型卡、钢钉、螺纹钢、膨胀栓等多种方式结合加固横木；

(4) 填充加筋、铺设纤维骨架层，采用20-60cm左右长度的天然植物纤维，根据施工所在不同区域选用不同的纤维材料如稻草、麦秸、玉米秸秆等各种农作物秸秆为原材料，整理成3—5cm直径的束，在铁丝网网孔之间横向间隔5-20cm自上而下用植物纤维穿插填充网孔，根据坡面的陡峭成度定间隔，一般坡陡的地方密一些，坡缓的地方间隔大一些，穿插纤维厚度在3cm-5cm左右，并保持穿插纤维材料的透气性、蓬松性，部分凹陷坡面适当增加厚度；横向两组纤维材料结合部分采用铁丝或麻绳绑扎连接，增加横向纤维骨架部分的韧性，使得每条横向纤维骨架成为一个整体并与底层附着平台铁丝网连接牢固；在横向纤维骨架铺设完毕后纵向部分采用2-3mm粗天然麻绳，纵向间隔80-100cm对横向纤维骨架与铁丝网进行一体绑扎，每条纵向麻绳采用半结方法从顶部开始缠绕绑扎，将铁丝网与横向纤维骨架牢固绑扎在底层铁丝网和锚件上，使得横向主纤维骨架、纵向纤维骨架与底部铁丝网形成交

织网状结构;

(5) 基材配置、基质营养层材料培养, 营养层是为了满足幼苗生长发育而专门配制的含有多种矿质营养, 疏松通气, 保水保肥能力强, 无病虫害的床土; 营养层一般由种植土与腐熟厩肥混合配制而成, 经过特殊工艺进行堆积发酵; 发酵过后的营养材料与粉碎筛分后的干牛粪以3:1的比例进行混合; 培养好的营养基在喷播作业前要测定PH值, 结合当地喷播用种植土的酸碱性, 有针对性的调节营养基的PH值, 使得喷播基材更有利于植物群落的生长; 营养层堆积发酵的具体方案:

1、物料配比。1.5吨干牛粪(新鲜粪便约2.5吨)加1公斤有机肥发酵剂, 将粉碎后的花生壳40%, 玉米芯48%, 棉籽饼粉4%~5%, 过磷酸钙1%, 草木灰1%~2%, 尿素0.3%~0.5%, 石灰2%~3%的材料比例进行混合, (或锯末、稻壳等替代物)按牛粪与混合材料1:3的比例混匀;

2、物料建堆。在做堆时不能做的太小太矮, 太小会影响发酵, 高度在1.5米~2米, 宽度2米, 长度在2~4米以上的堆发酵;

3、温度要求。启动温度应在15℃以上;

4、水分要求。发酵物料的水分应控制在65%左右;

5、翻堆通气。发酵过程注意适当供氧与翻堆(温度升至75℃或以上时要翻倒几次), 升温控制在65℃左右, 温度太高对养分有影响;

6、发酵完成。一般15天内可发酵完成, 物料呈黑褐色, 温度开始降至常温, 表明发酵完成。如锯末、木屑、稻壳类辅料过多时, 应延长发酵时间, 待充分腐熟;

7、发酵完成后晾干处理并封袋包装减缓肥效流失;

(6) 分级加压、多级加压设备喷播基质层和种子层, 利用高扬程喷播机和增压泵实现物料充分混合与输送距离的有效结合, 通过多级加压配合吊篮作业, 在坡面纤维骨架层上喷播6-8cm厚度的基质营养层, 配比为, 种植土49%, 特制营养材料50%, 土壤改良剂0.5%, 保水剂0.5%, 通过专用喷播设备分2-3次将配比好的基质材料喷射在骨架层上, 待基质层厚度达到要求后, 再喷播1-1.5cm厚拌合有综合草种的种子层, 从而完成基材的喷播作业;

(7) 喷射纤维保护层, 喷播完种子层之后, 采用苔藓层, 在种子层上再喷播苔藓层, 苔藓层由以下组份和配比, 按重量份: 基质营养层60-80, 苔藓粉10-20, 高分子团粒剂, 10-20; 苔藓粉为苔藓湿地表层物干燥后制成的苔藓粉, 将它们混合为泥浆状进行喷播。苔藓层均匀覆盖种子层外表面50%-100%的面积。均匀覆盖就是喷播的分散点比较均匀。苔藓层加入10-30份的面积为5-20平方毫米的碎塑料薄膜或者塑料纤维, 表层塑料薄膜、塑料纤维裸露后, 直射阳光穿过塑料薄膜改变为漫射光, 有利于苔藓生长。对于光照强的地方, 对整个基质层进一步防护; 用专用无纺布或遮阳网对整个施工作业面进行覆盖防护;

(8) 渗灌综合养护系统, 包括: 雨水收集系统、过滤系统、输送管、插入式渗灌头。根据不同坡面铺设不同密度的渗灌管道做到全覆盖。

[0011] 采用上述技术方案, 本发明具有以下有益效果:

由于本发明在创面设置骨架, 将种子层喷播在创面和骨架上, 种子层外表面覆盖苔藓层, 苔藓长出来能够阻挡水流, 使绿化坡面的水流减慢, 使得基质营养层能够充分吸收水份; 苔藓层由以下组份和配比, 按重量份为基质营养层60-80, 苔藓粉10-20, 高分子团粒剂, 10-20; 苔藓粉为苔藓湿地表层物干燥后制成的苔藓粉, 这样的组份和配比, 能够促进苔藓生长。苔藓层均匀覆盖种子层外表面50%-100%的面积。均匀覆盖就是喷播的分散点比较均

匀。点状起伏能够减慢水流,苔藓层加入10-30份的面积为5-20平方毫米的碎塑料薄膜或者塑料纤维,这样表层塑料薄膜、塑料纤维裸露后,直射阳光穿过塑料薄膜改变为漫射光,有利于苔藓生长。对于光照强的地方,对整个基质层进一步防护。碎塑料薄膜为长条状,有利于遮挡阳光。使得整体有利于水分的吸收。

具体实施方式

[0012]

下面对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明:

高陡边坡创面纤维骨架团粒结构,包括岩质坡形创面,岩质坡形创面的表面,即岩质坡形表面上设置高分子团粒剂基质层,高分子团粒剂基质层外表面覆盖种子层,所述种子层外表面覆盖苔藓层。

[0013] 所述的高陡边坡创面纤维骨架团粒结构,所述苔藓层由以下组份和配比,按重量份:基质营养层60-80,苔藓粉10-20,高分子团粒剂,10-20;苔藓粉为苔藓湿地表层物干燥后制成的苔藓粉。

[0014] 所述的高陡边坡创面纤维骨架团粒结构,所述苔藓层均匀覆盖种子层外表面50%-100%的面积。均匀覆盖就是喷播的分散点比较均匀。

[0015] 所述的高陡边坡创面纤维骨架团粒结构,所述苔藓层加入10-30份的面积为5-20平方毫米的碎塑料薄膜或者塑料纤维。

[0016] 所述的高陡边坡创面纤维骨架团粒结构,所述碎塑料薄膜为长条状。

[0017] 高陡边坡创面纤维骨架团粒结构修复技术及其施工方法的步骤,所述坡形创面绿化施工方法包括如下步骤:

- (1)平整坡面、清除浮石;
- (2)安装锚杆;
- (3)悬挂丝网、铺设基材附着平台;
- (4)填充加筋、铺设纤维骨架层;
- (5)基材配置、基质营养层材料培养;
- (6)分级加压、多级加压设备喷播基质层和种子层;
- (7)再喷播苔藓层;
- (8)渗灌综合养护系统。

[0018] 所述施工方法包括:

(1)平整坡面、清除浮石,平整坡面应遵循由上而下、分段分区进行的原则,破碎清理松动的岩石和危岩体,对局部异常陡倾的区域进行适当削方处理,采用人工或机械撬挖的方式对强风化层进行挖除,以及创面部分全部的垃圾、杂草、树根、废渣等妨碍施工的障碍物进行清理,创面部分尽量平整顺滑避免有较大的突起和凹陷,对大型孤石采用综合景观处理方案,结合后期整体创面绿化植物结构,尽可能使得孤石能与坡面植被形成和谐独特的景观效果,对清理出来的杂物、废弃物及时转运并合理处置,避免二次污染。

[0019] (2)安装锚杆,针对不同坡面地质结构结合当地气候水文特点,采用传统的护坡方式对坡面进行加固处理,如锚杆锚索护坡、格状框条护坡、主动防护网、被动防护网、柔性防护网护坡等常用的几种护坡处理方法,对除水泥喷砼护坡之外的传统坡面进行防护,保持

坡面稳定坚固,为后续喷播绿化施工创造良好的前提条件避免次生灾害的产生。

[0020] (3)悬挂丝网、铺设基材附着平台,采用镀锌钩花铁丝网搭建底层基材附着平台,针对不同的创面选择型号不同的铁丝网,配合U型卡或锚杆固件进行加固;铺设时,铁丝网应顺沿坡面从上到下进行铺设,拉紧至坡底再实施打锚杆固定,然后铺设下一幅;两幅网边搭接宽度不少于一个网眼,应用铁丝扎紧,两网之间有空隙也应用铁丝扎牢固;坡顶用主锚杆固定铁丝网时,应将铁丝网固定在锚杆中间,然后打入;局部凹陷较深坡面铺网前采用人工填充部分种植土或植物纤维,使得坡面整体平整;异常陡峭部分坡体采用挂双层铁丝网增加底层平台强度和附着力,有利于后续基材喷播作业;基材铁丝网平台搭建应对整个坡面形成全覆盖,使得整个铁丝网形成一个统一的受力面,在坡面岩石崩塌、风华剥落时能将局部集中荷载向四周均材质,均匀传递冲击力以充分发挥整个系统的防护能力,即局部受载,整体作用,从而使系统能承受较大的荷载并降低单根锚杆的锚固力要求,从而起到对坡面整体防护的作用;铺设铁丝网完成后,针对局部特别陡峭部分可以在坡面上间隔订横木,横木规格结合坡面实际情况,以有利于喷播基材附着为标准增设横木;横木要与坡面牢固结合,针对不同情况选用U型卡、钢钉、螺纹钢、膨胀栓等多种方式结合加固横木。

[0021] (4)填充加筋、铺设纤维骨架层,采用20-60cm左右长度的天然植物纤维,根据施工所在不同区域选用不同的纤维材料如稻草、麦秸、玉米秸秆等各种农作物秸秆为原材料,整理成3-5cm直径的束,在铁丝网网孔之间横向间隔5-20cm自上而下用植物纤维穿插填充网孔,根据坡面的陡峭成度定间隔,一般坡陡的地方密一些,坡缓的地方间隔大一些,穿插纤维厚度在3cm-5cm左右,并保持穿插纤维材料的透气性、蓬松性,部分凹陷坡面适当增加厚度;横向两组纤维材料结合部分采用铁丝或麻绳绑扎连接,增加横向纤维骨架部分的韧性,使得每条横向纤维骨架成为一个整体并与底层附着平台铁丝网连接牢固;在横向纤维骨架铺设完毕后纵向部分采用2-3mm粗天然麻绳,纵向间隔80-100cm对横向纤维骨架与铁丝网进行一体绑扎,每条纵向麻绳采用半结方法从顶部开始缠绕绑扎,将铁丝网与横向纤维骨架牢固绑扎在底层铁丝网和锚件上,使得横向主纤维骨架、纵向纤维骨架与底部铁丝网形成交织网状结构。

[0022] (5)基材配置、基质营养层材料培养,营养层是为了满足幼苗生长发育而专门配制的含有多种矿质营养,疏松通气,保水保肥能力强,无病虫害的床土;营养层一般由种植土与腐熟厩肥混合配制而成,经过特殊工艺进行堆积发酵;发酵过后的营养材料与粉碎筛分后的干牛粪以3:1的比例进行混合;培养好的营养基在喷播作业前要测定PH值,结合当地喷播用种植土的酸碱性,有针对性的调节营养基的PH值,使得喷播基材更有利于植物群落的生长;营养层堆积发酵的具体方案:

1、物料配比。1.5吨干牛粪(新鲜粪便约2.5吨)加1公斤有机肥发酵剂,将粉碎后的花生壳40%,玉米芯48%,棉籽饼粉4%~5%,过磷酸钙1%,草木灰1%~2%,尿素0.3%~0.5%,石灰2%~3%的材料比例进行混合,(或锯末、稻壳等替代物)按牛粪与混合材料1:3的比例混匀。

[0023] 2、物料建堆。在做堆时不能做的太小太矮,太小会影响发酵,高度在1.5米~2米,宽度2米,长度在2~4米以上的堆发酵。

[0024] 3、温度要求。启动温度应在15℃以上。

[0025] 4、水分要求。发酵物料的水分应控制在65%左右。

[0026] 5、翻堆通气。发酵过程注意适当供氧与翻堆(温度升至75℃或以上时要翻倒几

次),升温控制在65℃左右,温度太高对养分有影响。

[0027] 6、发酵完成。一般15天内可发酵完成,物料呈黑褐色,温度开始降至常温,表明发酵完成。如锯末、木屑、稻壳类辅料过多时,应延长发酵时间,待充分腐熟。

[0028] 7、发酵完成后晾干处理并封袋包装减缓肥效流失。

[0029] (6)分级加压、多级加压设备喷播基质层和种子层,利用高扬程喷播机和增压泵实现物料充分混合与输送距离的有效结合,通过多级加压配合吊篮作业,在坡面纤维骨架层上喷播6-8cm厚度的基质营养层,配比为,种植土49%,特制营养材料50%,土壤改良剂0.5%,保水剂0.5%,通过专用喷播设备分2-3次将配比好的基质材料喷射在骨架层上,待基质层厚度达到要求后,再喷播1-1.5cm厚拌合有综合草种的种子层,从而完成基材的喷播作业。

[0030] 传统喷播机在物料输送距离上受机器本身限制,很难在超过150米的坡面进行喷播作业。液压式输送泵输送距离可以满足要求,但因为输送泵物料拌合不均匀、粘合剂、土壤改良剂、纤维材料等无法充分搅拌均匀,导致防雨水冲刷效果不能满足要求。所以目前传统的喷播作业设备很难在坡高超过150米的坡面进行有效喷播作业。

[0031] 本技术采用恒睿机械专用双级节能高扬程喷播机,配合恒睿机械发明的增压泵从而实现物料充分混合与输送距离的有效结合,特别针对高陡峭边坡采用高空吊篮作业,从而解决了高陡坡面物料输送困难、喷播基材防雨水冲刷效果差、施工效率低、成本过高等传统喷播作业施工中的种种困难,能对高陡峭边坡有效进行喷播绿化作业。通过多级加压配合吊篮作业,很好的解决了目前国内针对超过150米的坡面进行有效喷播作业,本技术突破了传统喷播设备的局限,通过多级、多台加压泵的组合可以有效实现对坡面斜坡长度1000米以内的创面1进行有效喷播作业。本技术填补了国内和国外在喷播绿化中的技术空白,很好的解决了特高陡峭创面1山体的生态修复技术难题。

[0032] (7)喷射纤维保护层,喷播完种子层之后,采用苔藓层,在种子层上再喷播苔藓层,苔藓层由以下组份和配比,按重量份:基质营养层60-80,苔藓粉10-20,高分子团粒剂,10-20;苔藓粉为苔藓湿地表层物干燥后制成的苔藓粉,将它们混合为泥浆状进行喷播。苔藓层均匀覆盖种子层外表面50%-100%的面积。均匀覆盖就是喷播的分散点比较均匀。苔藓层加入10-30份的面积为5-20平方毫米的碎塑料薄膜或者塑料纤维,表层塑料薄膜、塑料纤维裸露后,直射阳光穿过塑料薄膜改变为漫射光,有利于苔藓生长。对于光照强的地方,对整个基质层进一步防护;用专用无纺布或遮阳网对整个施工作业面进行覆盖防护;

(8)渗灌综合养护系统,包括:雨水收集系统、过滤系统、输送管、插入式渗灌头。根据不同坡面铺设不同密度的渗灌管道做到全覆盖。插入式根部渗灌装置,包括一圆柱状插杆以及一插杆帽;插杆尾端具有便于插入地下的锥端,其顶面开有延伸至锥端附近的中心孔,插杆下部的中心孔侧壁上开设有多数个渗水孔;所述中心孔内对应套设有过滤网,插杆帽活动盖设在插杆的顶端。本技术采用的插地式根部渗灌装置,插杆插入使用后可拔出,达到可便于清理维护、重复使用的功效,在中心孔内设有过滤网,可阻止土、砂粒通过渗水孔而进入中心孔,避免中心孔受堵,确保渗灌畅通有效。