



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204676572 U

(45) 授权公告日 2015.09.30

(21) 申请号 201520293039.7

(22) 申请日 2015.05.08

(73) 专利权人 昆明理工大学

地址 650093 云南省昆明市五华区学府路
253号

(72) 发明人 魏海 王琳 廖敏 董梦思

(51) Int. Cl.

E02D 17/20(2006.01)

A01G 9/02(2006.01)

A01G 25/06(2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

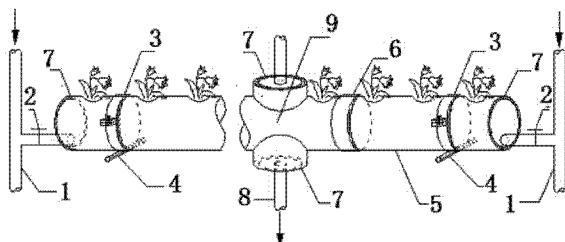
权利要求书1页 说明书11页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种岩质边坡的生态护坡装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种岩质边坡的生态护坡装置，属岩质边坡护坡技术领域。包括引水管、分支阀、固定环、栽培管、直接、端盖、排水管、四通连接、主阀、水池；首先对岩坡的稳定性进行计算分析和修整；再制作单节栽培管；往单节栽培管中填筑有机土；对岩质边坡栽培管进行管网线布置；根据布置好的管网线把填筑有机土的单节栽培管安装组合起来形成栽培管道；在安装好的栽培管道的栽培管中栽培植物；布置水池；再对栽培管上生长的植物的进行养护和管理；通过植物的生长实现对岩质边坡的绿化，本实用新型不但可以实现了岩质边坡的绿化，而且也不会影响岩质边坡的稳定。



1. 一种岩质边坡的生态护坡装置,其特征在于:包括引水管(1)、分支阀(2)、固定环(3)、栽培管(5)、直接(6)、端盖(7)、排水管(8)、四通连接(9)、主阀(10)、水池(11);所述栽培管(5)间距布置在岩坡上,所述栽培管(5)采用横向布置,即坡面的走向线布置,栽培管(5)的两端和中部的四通连接(9)上、下端采用细pvc管彼此连通,两端的细pvc管作为引水管(1),中部的细pvc管作为排水管(8),栽培管(5)、引水管(1)、排水管(8)共同组成管网系统;

所述栽培管(5)的管壁一侧开孔,所述栽培管(5)上开孔的位置,用于播撒草籽或移栽花草幼苗,通过植物的生长,实现岩坡的绿化,每节栽培管(5)通过直接(6)相互连接,栽培管采用横向布置,每条管线中部的栽培管(5)连接一四通连接(9),四通连接(9)的左、右端口与栽培管(5)相连,每条管线末端的栽培管(5)的左、右端口,通过端盖(7)封闭,端盖(7)上开有小孔,孔径与引水管(1)管径相等,并与引水管(1)相连接;

所述四通连接(9)的上、下端口用端盖(7)封闭,端盖(7)上开有小孔,孔径与排水管(8)管径相等,并与排水管(8)相连接,引水管(1)另一端连接到岩坡顶上的水池(11),引水管(1)上设有主阀(10)、分支阀(2)。

2. 根据权利要求1所述的岩质边坡的生态护坡装置,其特征在于:所述栽培管(5)采用纵向布置,即垂直于坡面的走向线布置,每节栽培管(5)通过直接(6)相互连接,栽培管(5)的上端采用细pvc管彼此连通,作为引水管(1),栽培管(5)的下端设置细pvc管,作为排水管(8),栽培管(5)、引水管(1)、排水管(8)共同组成管网系统;

所述每条管线末端的栽培管(5)的上、下端口,通过端盖(7)封闭,端盖(7)上开有小孔,上端末端的栽培管(5)的端盖(7)开有小孔的孔径与引水管(1)的管径相等,并与引水管(1)相连接,下端末端的栽培管(5)的端盖(7)开有小孔的孔径与排水管(8)管径相等,并与排水管(8)相连接。

3. 根据权利要求1或2所述的岩质边坡的生态护坡装置,其特征在于:在需要布置栽培管(5)的管线上每隔3~5m安装一支支撑锚杆(4),将栽培管(5)放置在支撑锚杆(4)上,栽培管(5)开孔一侧朝上,并用固定环(3)固定,每节栽培管(5)通过直接(6)连接,每隔一段距离设置一段波纹管,用于适应温度的变化,将横向布置的栽培管(5)左右两端或纵向布置的栽培管(5)上端,用pvc管道连通,使纵向或横向栽培管(5)相互连通,确定横向布置栽培管(5)左、右两端或纵向布置的栽培管(5)上端的管道为灌溉引水管(1),横向布置栽培管(5)管线中部连接在四通连接(9)上的细pvc管或纵向布置的栽培管(5)下端的细pvc管为排水管(8),所述栽培管(5)的支撑锚杆(4)应与边坡的加固锚杆(14)相结合。

4. 根据权利要求1所述的岩质边坡的生态护坡装置,其特征在于:所述栽培管(5)为直径20cm的pvc管,在管壁一侧上每隔30~40cm范围内开孔,孔径5~10cm,所述栽培管(5)中填筑有机土,所述栽培管(5)间距取0.5~1.0m。

5. 根据权利要求1所述的岩质边坡的生态护坡装置,其特征在于:所述水池(11)设有一进水口、排水口、出水口;在水池(11)进水口前面布置一沉砂池(12),用于过滤雨水中携带的泥砂,水池(11)的进水口与沉砂池(12)连通,沉砂池(12)中汇集的雨水通过进水口流入水池(11);排水口用于排泄多余的雨水;出水口连接灌溉引水管(1)用于给栽培管(5)供水,在沉砂池(12)前面设置一引水渠(13),用于收集山坡上的雨水,并引入到沉砂池(12)中。

一种岩质边坡的生态护坡装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种岩质边坡的生态护坡装置，属于岩质边坡护坡技术领域。

背景技术

[0002] 随着我国经济的迅猛发展，需要修建大量的基础设施，比如：公路、铁路、水利、电力、矿山等，这些土建工程在建设中会形成大量的高、陡岩质边坡，给环境带来很大的破坏，导致工程与环境的不和谐。因此，采取工程措施进行人工生态护坡，保护环境，恢复工程区生态功能十分必要。同时，随着环境保护意识的增强、绿色概念的加深，坡面增设植被越来越受到工程界的重视。

[0003] 目前，护坡方法多种多样，包括：喷混凝土、贴坡混凝土、模袋混凝土、钢筋笼、砌石、土工织物和植被覆盖等。其中，使用较多的是利用混凝土或砌石护坡，这种方法虽然护坡效果不错，但无法绿化，环境破坏严重。为了能够对护坡进行绿化，人们采用预制好的混凝土砖将边坡砌起来，在砖中间的空格处种植植物，这种方法虽然达到了绿化的效果，但砖与砖之间很难形成整体，容易在水流的冲刷下坍塌。对于岩质边坡的绿化，这些方法均不奏效。对于岩质边坡，由于边坡十分陡峭，通常达到将近 90°，甚至出现逆坡，且表面凹凸不平，高度可达数十米，无任何土壤或松散基质，导致植被恢复异常困难。目前常见的方法主要有：喷播、在石壁上筑“燕窝巢”或在岩坡顶部种植悬挂植物、底部种爬墙植物。这些方法存在明显的缺点，喷播的基质就会被雨水冲走或自我脱落；筑“燕窝巢”成本太高，而且效果也难以保证持久；在岩坡上、下种植垂悬与爬墙植物，覆盖速度则相当慢，无法实现快速覆盖，对于太高的岩质边坡，甚至根本就不能实现全部覆盖。也有在岩质边坡上通过工程措施设置植物的生长基质，通过在生长基质上培植植物实现岩坡的绿化。但该方法也存在明显的缺点，对于特别陡或逆向岩坡，生长基质很难附着在岩坡上，同时养护草皮也要花费不少的人力和物力。本实用新型提出一种新型的岩质边坡的绿化方法，可有效的实现岩坡的绿化，管理方便，也不会对边坡稳定带来影响。

实用新型内容

[0004] 本实用新型提供了一种岩质边坡的生态护坡装置，以用于解决岩质边坡土壤难以附着，植被难以生长的难题，实现岩质边坡的绿化，同时保证岩坡的安全不受影响。本实用新型提出一种生态护坡装置的应用，实现了岩质边坡的绿化，增加了岩坡的美观性，同时不影响岩坡的稳定，管理方便简单，解决岩质边坡和环境不和谐的情况。

[0005] 本实用新型一种岩质边坡的生态护坡装置，包括引水管 1、分支阀 2、固定环 3、栽培管 5、直接 6、端盖 7、排水管 8、四通连接 9、主阀 10、水池 11；所述栽培管 5 间距布置在岩坡上，所述栽培管 5 采用横向布置，即坡面的走向线布置，栽培管 5 的两端和中部的四通连接 9 上、下端采用细 pvc 管彼此连通，两端的细 pvc 管作为引水管 1，中部的细 pvc 管作为排水管 8，栽培管 5、引水管 1、排水管 8 共同组成管网系统；

[0006] 所述栽培管 5 的管壁一侧开孔，所述栽培管 5 上开孔的位置，用于播撒草籽或移栽

花草幼苗，通过植物的生长，实现岩坡的绿化，每节栽培管5通过直接6相互连接，栽培管采用横向布置，每条管线中部的栽培管5连接一四通连接9，四通连接9的左、右端口与栽培管5相连，每条管线末端的栽培管5的左、右端口，通过端盖7封闭，端盖7上开有小孔，孔径与引水管1管径相等，并与引水管1相连接；

[0007] 所述四通连接9的上、下端口用端盖7封闭，端盖7上开有小孔，孔径与排水管8管径相等，并与排水管8相连接，引水管1另一端连接到岩坡顶上的水池11，引水管1上设有主阀10、分支阀2。

[0008] 所述栽培管5采用纵向布置，即垂直于坡面的走向线布置，每节栽培管5通过直接6相互连接，栽培管5的上端采用细pvc管彼此连通，作为引水管1，栽培管5的下端设置细pvc管，作为排水管8，栽培管5、引水管1、排水管8共同组成管网系统；

[0009] 所述每条管线末端的栽培管5的上、下端口，通过端盖7封闭，端盖7上开有小孔，上端末端的栽培管5的端盖7开有小孔的孔径与引水管1的管径相等，并与引水管1相连接，下端末端的栽培管5的端盖7开有小孔的孔径与排水管8管径相等，并与排水管8相连接。

[0010] 在需要布置栽培管5的管线上每隔3~5m安装一支撑锚杆4，将栽培管5放置在支撑锚杆4上，栽培管5开孔一侧朝上，并用固定环3固定，每节栽培管5通过直接6连接，每隔一段距离设置一段波纹管，用于适应温度的变化，将横向布置的栽培管5左右两端或纵向布置的栽培管5上端，用pvc管道连通，使纵向或横向栽培管5相互连通，确定横向布置栽培管5左、右两端或纵向布置的栽培管5上端的管道为灌溉引水管1，横向布置栽培管5管线中部连接在四通连接9上的细pvc管或纵向布置的栽培管5下端的细pvc管为排水管8，所述栽培管5的支撑锚杆4应与边坡的加固锚杆14相结合。

[0011] 所述栽培管5为直径20cm左右的pvc管，在管壁一侧上每隔30~40cm范围内开孔，孔径5~10cm，所述栽培管5中填筑有机土，所述栽培管5间距取0.5~1.0m。

[0012] 所述水池11设有一进水口、排水口、出水口；在水池11进水口前面布置一沉砂池12，用于过滤雨水中携带的泥砂，水池11的进水口与沉砂池12连通，沉砂池12中汇集的雨水通过进水口流入水池11；排水口用于排泄多余的雨水；出水口连接灌溉引水管1用于给栽培管5供水，在沉砂池12前面设置一引水渠13，用于收集山坡上的雨水，并引入到沉砂池12中。

[0013] 所述的岩质边坡的生态护坡装置使用的过程为：

[0014] 首先对岩坡的稳定性进行计算分析和修整；再制作单节栽培管5；往单节栽培管5中填筑有机土；对岩质边坡栽培管5进行管网线布置；根据布置好的管网线把填筑有机土的单节栽培管5安装组合起来形成栽培管道；在安装好的栽培管道的栽培管5中栽培植物；布置水池；再对栽培管5上生长的植物的进行养护和管理。

[0015] 所述岩质边坡的生态护坡装置的应用的具体步骤如下：

[0016] Step1、对岩坡的稳定性进行计算分析和修整；首先清除岩坡的浮石，对突出坡面的凸起体进行削平，使岩坡平顺；然后根据岩坡的地质条件和结构特征采用刚体极限平衡法、数值分析法分析岩坡的稳定性，如果岩坡稳定系数低于规范要求，则需设置加固锚杆14，加固锚杆14成行成列均匀布置；

[0017] Step2、制作单节栽培管5；选择pvc管作为栽培管5，在栽培管5管壁一侧开孔，孔

径为 5~10cm,再用胶布将孔口临时封住;

[0018] Step3、往单节栽培管 5 中填筑有机土;向加工好的单节栽培管 5 中填筑有机土,对管端进行临时封住;

[0019] Step4、对岩质边坡栽培管 5 进行管网线布置;对岩坡上的栽培管 5 采用纵向布置或者横向布置,栽培管 5 间距取 0.5~1.0m;

[0020] Step5、根据布置好的管网线把填筑有机土的单节栽培管 5 安装组合起来形成栽培管道;在需要布置栽培管道的管线上每隔 3m 安装一支撑锚杆 4,来支撑栽培管 5,若安装遇到加固锚杆 14 时,则采用加固锚杆 14 作为支撑锚杆 4,将栽培管 5 放置在支撑锚杆 4 上,开孔一侧朝上,并用固定环 3 固定,每节栽培管 5 通过直接 6 相互连接,为了适应温度的变化,栽培管 5 上每隔一段距离设置一波纹管;

[0021] Step6、在安装好的栽培管道的栽培管 5 中栽培植物;在栽培管 5 上开孔的位置,播撒草籽或直接移栽幼苗,用于快速实现岩质边坡的绿化;

[0022] Step7、布置水池;在岩坡顶部低洼的地方布置水池 11,水池 11 就地开挖,容积 2~3m³,水池 11 内壁采用水泥砂浆抹面,水池 11 设有一进水口、排水口、出水口;在水池 11 进水口前面布置一沉砂池 12,用于过滤雨水中携带的泥砂,水池 11 的进水口与沉砂池 12 连通,沉砂池 12 中汇集的雨水通过进水口流入水池 11;排水口用于排泄多余的雨水;出水口连接灌溉引水管 1 用于给栽培管 5 供水,在沉砂池 12 前面设置一引水渠 13,用于收集山坡上的雨水,并引入到沉砂池 12 中;

[0023] Step8、对栽培管 5 上生长的植物的进行养护和管理;当栽培管 5 上生长的植物需要浇灌时,打开主阀 10 和分支阀 2,水从岩坡顶部的水池 11 中流出,经过灌溉引水管 1 流入到栽培管 5 中,实现对植物的浇灌,多余的水分通过栽培管 5 上设置的排水管 8 排出,如果植株出现死亡或需要更换品种时,直接将以前的植株挖除,补上新苗或新品种。

[0024] 所述步骤 Step5 中,当采用横向布置栽培管 5 时:

[0025] 所述栽培管 5 的管壁一侧开孔,所述栽培管 5 上开孔的位置,用来播撒草籽或移栽花草幼苗的,每节栽培管 5 通过直接 6 相互连接,每条管线中部的栽培管 5 连接一四通连接 9,四通连接 9 的左、右端口与栽培管 5 相连,每条管线末端的栽培管 5 的左、右端口,通过端盖 7 封闭,端盖 7 上开有小孔,孔径与引水管 1 管径相等,并与引水管 1 相连接;

[0026] 所述四通连接 9 的上、下端口用端盖 7 封闭,端盖 7 上开有小孔,孔径与排水管 8 管径相等,并与排水管 8 相连接,引水管 1 另一端连接到岩坡顶上的水池 11,引水管 1 上设有主阀 10、分支阀 2。

[0027] 所述步骤 Step5 中,当采用纵向布置栽培管 5 时:

[0028] 当栽培管 5 采用纵向布置时,即垂直于坡面的走向线布置,每节栽培管 5 通过直接 6 相互连接,栽培管 5 的上端采用细 pvc 管彼此连通,作为引水管 1,栽培管 5 的下端设置细 pvc 管,作为排水管 8,栽培管 5、引水管 1、排水管 8 共同组成管网系统;

[0029] 所述每条管线末端的栽培管 5 的上、下端口,通过端盖 7 封闭,端盖 7 上开有小孔,上端末端的栽培管 5 的端盖 7 开有小孔的孔径与引水管 1 的管径相等,并与引水管 1 相连接,下端末端的栽培管 5 的端盖 7 开有小孔的孔径与排水管 8 管径相等,并与排水管 8 相连接。

[0030] 所述步骤 Step4 中,栽培管 5 布置在岩质边坡上,从坡顶到坡脚的栽培管 5 依次加

密。

- [0031] 所述水池 11 用于收集岩坡顶部雨水,通过引水管供给栽培管中的植物生长所需。
- [0032] 所述的岩质边坡绿化方法不局限于岩质边坡,对于混凝土边坡也适用。
- [0033] 所述步骤 Step5 中,在需要布置栽培管道的管线上每隔 3m 安装一支支撑锚杆 4,来支撑栽培管 5,若安装遇到加固锚杆 14 时,则采用加固锚杆 14 作为支撑锚杆 4,支撑锚杆 4 的锚固长度取 40~50cm,外也可以取 70~80cm 左右,露部分取 30cm 左右为宜;
- [0034] 所述的每节栽培管可通过直接相互连接。每条管线末端的栽培管的端部,通过端盖封闭。端盖上开有小孔,孔径与引水管或排水管管径相等,并与引水管或排水管相连接;
- [0035] 所述步骤 Step5 中,如果坡面存在比较大起伏,则单节栽培管需通过弯头进行连接,或者将栽培管弯成弧形,弧形的弯曲程度应根据坡面的起伏程度而定,确保栽培管能紧贴坡面;
- [0036] 所述步骤 Step6 中,植物的选择可根据当地气候条件进行灵活选择,也可选择多种植物进行搭配组合,以增强观赏性。另外,宜选择多年生植物,植物根系不宜过于粗大。建议选择的植物以草本植物、蕨类植物为主,可适当选择一些矮竹植物、矮灌木植物和少量的藤本植物。草本植物主要有:美人蕉、三叶草、石葱、紫背竹芋、吉祥草、鸭跖草、八宝景天、三七景天、荷兰菊、沿阶草、金娃娃萱草、岩白草、金叶苔草;蕨类植物主要有:蜈蚣草、铁角蕨;矮竹植物主要有:菲白竹;藤本植物主要有:常青藤。
- [0037] 所述步骤 Step7 中,水池 11 个数可根据气候条件和岩坡的规模来定。如果该地区降雨偏少,或岩坡规模较大,宜采用 2 个或多个水池 11;如果降雨充沛,或岩坡规模较小,可采用 1 个水池 11;
- [0038] 所述步骤 Step8 中,植物品种的更换,可根据不同的季节选择不同的植物品种,满足人们的观赏要求。由于土壤埋填在管道中可以大幅减少土壤的蒸发,大幅减轻人工浇灌的劳作;
- [0039] 对于本实用新型所述的一种岩质边坡的生态护坡装置,对于高、陡岩坡,栽培管宜采用横向布置,对于低、平缓的岩坡,栽培管可采用纵向布置,也可采用横向布置。
- [0040] 本实用新型的有益效果是:
- [0041] (1)植物在 pvc 管道中生长,实现了对岩坡的绿化,同时也不会对岩坡稳定产生影响;
- [0042] (2)由于植物生长所需的土壤埋填在管道内,因此土壤被雨水冲刷、滑塌的概率大幅降低;
- [0043] (3)植物的浇灌可以通过管道的引水轻松实现,同时土壤埋填在管道中可以大幅减少土壤水份的蒸发,另外在岩坡顶部布置了水池,用于收集山坡上的雨水,供栽培管道植物所需,大幅减轻人工浇灌的劳作;
- [0044] (4)植物品种的更换方便,可根据不同的季节选择不同的植物品种,满足人们的观赏要求;
- [0045] (5)pvc 管具有管材表面硬度和抗拉强度高,抗老化性好,抗冰冻性能优良,正常使用寿命可达 50 年以上;管道对无机酸、碱、盐类耐腐蚀性能优良;管材、管件连接可采用粘接,施工方法简单,操作方便。

附图说明

- [0046] 图 1 为栽培管结构示意图；
- [0047] 图 2 为栽培管网横向布置时的平面布置图；
- [0048] 图 3 为栽培管网横向布置时的剖面布置图；
- [0049] 图 4 为水池平面布置图；
- [0050] 图 5 为水池剖面布置图；
- [0051] 图 6 为栽培管网纵向布置时的平面布置图；
- [0052] 图 7 为栽培管网纵向布置时的剖面布置图。
- [0053] 图 1-7 中各标号 :1- 引水管 ;2- 分支阀 ;3- 固定环 ;4- 支撑锚杆 ;5- 栽培管 ;6- 直接 ;7- 端盖 ;8- 排水管 ;9- 四通连接 ;10- 主阀 ;11- 水池 ;12- 沉砂池 ;13- 引水渠 ;14- 加固锚杆。

具体实施方式

[0054] 实施例 1 :如图 1-5 所示,一种岩质边坡的生态护坡装置,其中岩质边坡的生态护坡装置,包括引水管 1、分支阀 2、固定环 3、栽培管 5、直接 6、端盖 7、排水管 8、四通连接 9、主阀 10、水池 11 ;所述栽培管 5 间距布置在岩坡上,所述栽培管 5 采用横向布置,即坡面的走向线布置,栽培管 5 的两端和中部的四通连接 9 上、下端采用细 pvc 管彼此连通,两端的细 pvc 管作为引水管 1,中部的细 pvc 管作为排水管 8,栽培管 5、引水管 1、排水管 8 共同组成管网系统；

[0055] 所述栽培管 5 的管壁一侧开孔,所述栽培管 5 上开孔的位置,用于播撒草籽或移栽花草幼苗,通过植物的生长,实现岩坡的绿化,每节栽培管 5 通过直接 6 相互连接,栽培管采用横向布置,每条管线中部的栽培管 5 连接一四通连接 9,四通连接 9 的左、右端口与栽培管 5 相连,每条管线末端的栽培管 5 的左、右端口,通过端盖 7 封闭,端盖 7 上开有小孔,孔径与引水管 1 管径相等,并与引水管 1 相连接；

[0056] 所述四通连接 9 的上、下端口用端盖 7 封闭,端盖 7 上开有小孔,孔径与排水管 8 管径相等,并与排水管 8 相连接,引水管 1 另一端连接到岩坡顶上的水池 11,引水管 1 上设有主阀 10、分支阀 2。

[0057] 在需要布置栽培管 5 的管线上每隔 3~5m 安装一支支撑锚杆 4,将栽培管 5 放置在支撑锚杆 4 上,栽培管 5 开孔一侧朝上,并用固定环 3 固定,每节栽培管 5 通过直接 6 连接,每隔一段距离设置一段波纹管,用于适应温度的变化,将横向布置的栽培管 5 左右两端,用 pvc 管道连通,使横向栽培管 5 相互连通,确定横向布置栽培管 5 左、右两端的管道为灌溉引水管 1,横向布置栽培管 5 管线中部连接在四通连接 9 上的细 pvc 管为排水管 8,所述栽培管 5 的支撑锚杆 4 应与边坡的加固锚杆 14 相结合。

[0058] 所述栽培管 5 为直径 20cm 的 pvc 管,在管壁一侧上每隔 30~40cm 范围内开孔,孔径 5~10cm,所述栽培管 5 中填筑有机土,所述栽培管 5 间距取 0.5~1.0m。

[0059] 所述水池 11 设有一进水口、排水口、出水口;在水池 11 进水口前面布置一沉砂池 12,用于过滤雨水中携带的泥砂,水池 11 的进水口与沉砂池 12 连通,沉砂池 12 中汇集的雨水通过进水口流入水池 11;排水口用于排泄多余的雨水;出水口连接灌溉引水管 1 用于给栽培管 5 供水,在沉砂池 12 前面设置一引水渠 13,用于收集山坡上的雨水,并引入到沉砂池

12 中。

[0060] 所述的岩质边坡的生态护坡装置的使用过程为：首先对岩坡的稳定性进行计算分析和修整；再制作单节栽培管 5；往单节栽培管 5 中填筑有机土；对岩质边坡栽培管 5 进行管网线布置；根据布置好的管网线把填筑有机土的单节栽培管 5 安装组合起来形成栽培管道；在安装好的栽培管道的栽培管 5 中栽培植物；布置水池；再对栽培管 5 上生长的植物的进行养护和管理。

[0061] 所述岩质边坡的生态护坡装置的应用具体步骤如下：

[0062] Step1、对岩坡的稳定性进行计算分析和修整；首先清除岩坡的浮石，对突出坡面的凸起体进行削平，使岩坡平顺；然后根据岩坡的地质条件和结构特征采用刚体极限平衡法、数值分析法分析岩坡的稳定性，如果岩坡稳定系数低于规范要求，则需设置加固锚杆 14，加固锚杆 14 成行成列均匀布置；

[0063] Step2、制作单节栽培管 5；选择 pvc 管作为栽培管 5，在栽培管 5 管壁一侧开孔，孔径为 5~10cm，再用胶布将孔口临时封住；

[0064] Step3、往单节栽培管 5 中填筑有机土；向加工好的单节栽培管 5 中填筑有机土，对管端进行临时封住；

[0065] Step4、对岩质边坡栽培管 5 进行管网线布置；对岩坡上的栽培管 5 采用横向布置，栽培管 5 间距取 0.5~1.0m；

[0066] Step5、根据布置好的管网线把填筑有机土的单节栽培管 5 安装组合起来形成栽培管道；在需要布置栽培管道的管线上每隔 3m 安装一支撑锚杆 4，来支撑栽培管 5，若安装遇到加固锚杆 14 时，则采用加固锚杆 14 作为支撑锚杆 4，将栽培管 5 放置在支撑锚杆 4 上，开孔一侧朝上，并用固定环 3 固定，每节栽培管 5 通过直接 6 相互连接，为了适应温度的变化，栽培管 5 上每隔一段距离设置一波纹管；

[0067] Step6、在安装好的栽培管道的栽培管 5 中栽培植物；在栽培管 5 上开孔的位置，播撒草籽或直接移栽幼苗，用于快速实现岩质边坡的绿化；

[0068] Step7、布置水池；在岩坡顶部低洼的地方布置水池 11，水池 11 就地开挖，容积 2~3m³，水池 11 内壁采用水泥砂浆抹面，水池 11 设有一进水口、排水口、出水口；在水池 11 进水口前面布置一沉砂池 12，用于过滤雨水中携带的泥砂，水池 11 的进水口与沉砂池 12 连通，沉砂池 12 中汇集的雨水通过进水口流入水池 11；排水口用于排泄多余的雨水；出水口连接灌溉引水管 1 用于给栽培管 5 供水，在沉砂池 12 前面设置一引水渠 13，用于收集山坡上的雨水，并引入到沉砂池 12 中；

[0069] Step8、对栽培管 5 上生长的植物的进行养护和管理；当栽培管 5 上生长的植物需要浇灌时，打开主阀 10 和分支阀 2，水从岩坡顶部的水池 11 中流出，经过灌溉引水管 1 流入到栽培管 5 中，实现对植物的浇灌，多余的水分通过栽培管 5 上设置的排水管 8 排出，如果植株出现死亡或需要更换品种时，直接将以前的植株挖除，补上新苗或新品种。

[0070] 所述步骤 Step5 中，当采用横向布置栽培管 5 时：

[0071] 所述栽培管 5 的管壁一侧开孔，所述栽培管 5 上开孔的位置，用来播撒草籽或移栽花草幼苗的，每节栽培管 5 通过直接 6 相互连接，每条管线中部的栽培管 5 连接一四通连接 9，四通连接 9 的左、右端口与栽培管 5 相连，每条管线末端的栽培管 5 的左、右端口，通过端盖 7 封闭，端盖 7 上开有小孔，孔径与引水管 1 管径相等，并与引水管 1 相连接；

[0072] 所述四通连接 9 的上、下端口用端盖 7 封闭, 端盖 7 上开有小孔, 孔径与排水管 8 管径相等, 并与排水管 8 相连接, 引水管 1 另一端连接到岩坡顶上的水池 11, 引水管 1 上设有主阀 10、分支阀 2。

[0073] 所述步骤 Step4 中, 栽培管 5 布置在岩质边坡上, 从坡顶到坡脚的栽培管 5 依次加密。

[0074] 实施例 2 :如图 1, 图 4-7 所示, 一种岩质边坡的生态护坡装置, 其中岩质边坡的生态护坡装置, 包括引水管 1、分支阀 2、固定环 3、栽培管 5、直接 6、端盖 7、排水管 8、四通连接 9、主阀 10、水池 11 ;所述栽培管 5 间距布置在岩坡上 ;

[0075] 所述栽培管 5 采用纵向布置, 即垂直于坡面的走向线布置, 每节栽培管 5 通过直接 6 相互连接, 栽培管 5 的上端采用细 pvc 管彼此连通, 作为引水管 1, 栽培管 5 的下端设置细 pvc 管, 作为排水管 8, 栽培管 5、引水管 1、排水管 8 共同组成管网系统 ;

[0076] 所述每条管线末端的栽培管 5 的上、下端口, 通过端盖 7 封闭, 端盖 7 上开有小孔, 上端末端的栽培管 5 的端盖 7 开有小孔的孔径与引水管 1 的管径相等, 并与引水管 1 相连接, 下端末端的栽培管 5 的端盖 7 开有小孔的孔径与排水管 8 管径相等, 并与排水管 8 相连接。

[0077] 在需要布置栽培管 5 的管线上每隔 3~5m 安装一支撑锚杆 4, 将栽培管 5 放置在支撑锚杆 4 上, 栽培管 5 开孔一侧朝上, 并用固定环 3 固定, 每节栽培管 5 通过直接 6 连接, 每隔一段距离设置一段波纹管, 用于适应温度的变化, 将纵向布置的栽培管 5 上端, 用 pvc 管道连通, 使纵向栽培管 5 相互连通, 确定纵向布置的栽培管 5 上端的管道为灌溉引水管 1, 纵向布置的栽培管 5 下端的细 pvc 管为排水管 8, 所述栽培管 5 的支撑锚杆 4 应与边坡的加固锚杆 14 相结合。

[0078] 所述栽培管 5 为直径 20cm 的 pvc 管, 在管壁一侧上每隔 30~40cm 范围内开孔, 孔径 5~10cm, 所述栽培管 5 中填筑有机土, 所述栽培管 5 间距取 0.5~1.0m。

[0079] 所述水池 11 设有一进水口、排水口、出水口 ;在水池 11 进水口前面布置一沉砂池 12, 用于过滤雨水中携带的泥砂, 水池 11 的进水口与沉砂池 12 连通, 沉砂池 12 中汇集的雨水通过进水口流入水池 11 ;排水口用于排泄多余的雨水 ;出水口连接灌溉引水管 1 用于给栽培管 5 供水, 在沉砂池 12 前面设置一引水渠 13, 用于收集山坡上的雨水, 并引入到沉砂池 12 中。

[0080] 所述的岩质边坡的生态护坡装置的使用过程为 :首先对岩坡的稳定性进行计算分析和修整 ;再制作单节栽培管 5 ;往单节栽培管 5 中填筑有机土 ;对岩质边坡栽培管 5 进行管网线布置 ;根据布置好的管网线把填筑有机土的单节栽培管 5 安装组合起来形成栽培管道 ;在安装好的栽培管道的栽培管 5 中栽培植物 ;布置水池 ;再对栽培管 5 上生长的植物的进行养护和管理。

[0081] 所述岩质边坡的生态护坡装置的应用具体步骤如下 :

[0082] Step1、对岩坡的稳定性进行计算分析和修整 ;首先清除岩坡的浮石, 对突出坡面的凸起体进行削平, 使岩坡平顺 ;然后根据岩坡的地质条件和结构特征采用刚体极限平衡法、数值分析法分析岩坡的稳定性, 如果岩坡稳定系数低于规范要求, 则需设置加固锚杆 14, 加固锚杆 14 成行成列均匀布置 ;

[0083] Step2、制作单节栽培管 5 ;选择 pvc 管作为栽培管 5, 在栽培管 5 管壁一侧开孔, 孔

径为 5~10cm,再用胶布将孔口临时封住;

[0084] Step3、往单节栽培管 5 中填筑有机土;向加工好的单节栽培管 5 中填筑有机土,对管端进行临时封住;

[0085] Step4、对岩质边坡栽培管 5 进行管网线布置;对岩坡上的栽培管 5 采用纵向布置,栽培管 5 间距取 0.5~1.0m;

[0086] Step5、根据布置好的管网线把填筑有机土的单节栽培管 5 安装组合起来形成栽培管道;在需要布置栽培管道的管线上每隔 3m 安装一支撑锚杆 4,来支撑栽培管 5,若安装遇到加固锚杆 14 时,则采用加固锚杆 14 作为支撑锚杆 4,将栽培管 5 放置在支撑锚杆 4 上,开孔一侧朝上,并用固定环 3 固定,每节栽培管 5 通过直接 6 相互连接,为了适应温度的变化,栽培管 5 上每隔一段距离设置一波纹管;

[0087] Step6、在安装好的栽培管道的栽培管 5 中栽培植物;在栽培管 5 上开孔的位置,播撒草籽或直接移栽幼苗,用于快速实现岩质边坡的绿化;

[0088] Step7、布置水池;在岩坡顶部低洼的地方布置水池 11,水池 11 就地开挖,容积 2~3m³,水池 11 内壁采用水泥砂浆抹面,水池 11 设有一进水口、排水口、出水口;在水池 11 进水口前面布置一沉砂池 12,用于过滤雨水中携带的泥砂,水池 11 的进水口与沉砂池 12 连通,沉砂池 12 中汇集的雨水通过进水口流入水池 11;排水口用于排泄多余的雨水;出水口连接灌溉引水管 1 用于给栽培管 5 供水,在沉砂池 12 前面设置一引水渠 13,用于收集山坡上的雨水,并引入到沉砂池 12 中;

[0089] Step8、对栽培管 5 上生长的植物的进行养护和管理;当栽培管 5 上生长的植物需要浇灌时,打开主阀 10 和分支阀 2,水从岩坡顶部的水池 11 中流出,经过灌溉引水管 1 流入到栽培管 5 中,实现对植物的浇灌,多余的水分通过栽培管 5 上设置的排水管 8 排出,如果植株出现死亡或需要更换品种时,直接将以前的植株挖除,补上新苗或新品种。

[0090] 所述步骤 Step5 中,当采用纵向布置栽培管 5 时:

[0091] 当栽培管 5 采用纵向布置时,即垂直于坡面的走向线布置,每节栽培管 5 通过直接 6 相互连接,栽培管 5 的上端采用细 pvc 管彼此连通,作为引水管 1,栽培管 5 的下端设置细 pvc 管,作为排水管 8,栽培管 5、引水管 1、排水管 8 共同组成管网系统;

[0092] 所述每条管线末端的栽培管 5 的上、下端口,通过端盖 7 封闭,端盖 7 上开有小孔,上端末端的栽培管 5 的端盖 7 开有小孔的孔径与引水管 1 的管径相等,并与引水管 1 相连接,下端末端的栽培管 5 的端盖 7 开有小孔的孔径与排水管 8 管径相等,并与排水管 8 相连接。

[0093] 所述步骤 Step4 中,栽培管 5 布置在岩质边坡上,从坡顶到坡脚的栽培管 5 依次加密。

[0094] 实施例 3:如图 1-7 所示,一种岩质边坡的生态护坡装置,其中岩质边坡的生态护坡装置,包括引水管 1、分支阀 2、固定环 3、栽培管 5、直接 6、端盖 7、排水管 8、四通连接 9、主阀 10、水池 11;所述栽培管 5 间距布置在岩坡上,所述栽培管 5 采用横向布置,即坡面的走向线布置,栽培管 5 的两端和中部的四通连接 9 上、下端采用细 pvc 管彼此连通,两端的细 pvc 管作为引水管 1,中部的细 pvc 管作为排水管 8,栽培管 5、引水管 1、排水管 8 共同组成管网系统;

[0095] 所述栽培管 5 的管壁一侧开孔,所述栽培管 5 上开孔的位置,用于播撒草籽或移栽

花草幼苗，通过植物的生长，实现岩坡的绿化，每节栽培管5通过直接6相互连接，栽培管采用横向布置，每条管线中部的栽培管5连接一四通连接9，四通连接9的左、右端口与栽培管5相连，每条管线末端的栽培管5的左、右端口，通过端盖7封闭，端盖7上开有小孔，孔径与引水管1管径相等，并与引水管1相连接；

[0096] 所述四通连接9的上、下端口用端盖7封闭，端盖7上开有小孔，孔径与排水管8管径相等，并与排水管8相连接，引水管1另一端连接到岩坡顶上的水池11，引水管1上设有主阀10、分支阀2。

[0097] 所述栽培管5采用纵向布置，即垂直于坡面的走向线布置，每节栽培管5通过直接6相互连接，栽培管5的上端采用细pvc管彼此连通，作为引水管1，栽培管5的下端设置细pvc管，作为排水管8，栽培管5、引水管1、排水管8共同组成管网系统；

[0098] 所述每条管线末端的栽培管5的上、下端口，通过端盖7封闭，端盖7上开有小孔，上端末端的栽培管5的端盖7开有小孔的孔径与引水管1的管径相等，并与引水管1相连接，下端末端的栽培管5的端盖7开有小孔的孔径与排水管8管径相等，并与排水管8相连接。

[0099] 在需要布置栽培管5的管线上每隔3~5m安装一支撑锚杆4，将栽培管5放置在支撑锚杆4上，栽培管5开孔一侧朝上，并用固定环3固定，每节栽培管5通过直接6连接，每隔一段距离设置一段波纹管，用于适应温度的变化，将横向布置的栽培管5左右两端或纵向布置的栽培管5上端，用pvc管道连通，使纵向或横向栽培管5相互连通，确定横向布置栽培管5左、右两端或纵向布置的栽培管5上端的管道为灌溉引水管1，横向布置栽培管5管线中部连接在四通连接9上的细pvc管或纵向布置的栽培管5下端的细pvc管为排水管8，所述栽培管5的支撑锚杆4应与边坡的加固锚杆14相结合。

[0100] 所述栽培管5为直径20cm的pvc管，在管壁一侧上每隔30~40cm范围内开孔，孔径5~10cm，所述栽培管5中填筑有机土，所述栽培管5间距取0.5~1.0m。

[0101] 所述水池11设有一进水口、排水口、出水口；在水池11进水口前面布置一沉砂池12，用于过滤雨水中携带的泥砂，水池11的进水口与沉砂池12连通，沉砂池12中汇集的雨水通过进水口流入水池11；排水口用于排泄多余的雨水；出水口连接灌溉引水管1用于给栽培管5供水，在沉砂池12前面设置一引水渠13，用于收集山坡上的雨水，并引入到沉砂池12中。

[0102] 所述的岩质边坡的生态护坡装置的使用过程为：首先对岩坡的稳定性进行计算分析和修整；再制作单节栽培管5；往单节栽培管5中填筑有机土；对岩质边坡栽培管5进行管网线布置；根据布置好的管网线把填筑有机土的单节栽培管5安装组合起来形成栽培管道；在安装好的栽培管道的栽培管5中栽培植物；布置水池；再对栽培管5上生长的植物的进行养护和管理。

[0103] 所述岩质边坡的生态护坡装置的应用具体步骤如下：

[0104] Step1、对岩坡的稳定性进行计算分析和修整；首先清除岩坡的浮石，对突出坡面的凸起体进行削平，使岩坡平顺；然后根据岩坡的地质条件和结构特征采用刚体极限平衡法、数值分析法分析岩坡的稳定性，如果岩坡稳定系数低于规范要求，则需设置加固锚杆14，加固锚杆14成行成列均匀布置；

[0105] Step2、制作单节栽培管5；选择pvc管作为栽培管5，在栽培管5管壁一侧开孔，孔

径为 5~10cm,再用胶布将孔口临时封住;

[0106] Step3、往单节栽培管 5 中填筑有机土;向加工好的单节栽培管 5 中填筑有机土,对管端进行临时封住;

[0107] Step4、对岩质边坡栽培管 5 进行管网线布置;对岩坡上的栽培管 5 采用纵向布置或者横向布置,栽培管 5 间距取 0.5~1.0m;

[0108] Step5、根据布置好的管网线把填筑有机土的单节栽培管 5 安装组合起来形成栽培管道;在需要布置栽培管道的管线上每隔 3m 安装一支撑锚杆 4,来支撑栽培管 5,若安装遇到加固锚杆 14 时,则采用加固锚杆 14 作为支撑锚杆 4,将栽培管 5 放置在支撑锚杆 4 上,开孔一侧朝上,并用固定环 3 固定,每节栽培管 5 通过直接 6 相互连接,为了适应温度的变化,栽培管 5 上每隔一段距离设置一波纹管;

[0109] Step6、在安装好的栽培管道的栽培管 5 中栽培植物;在栽培管 5 上开孔的位置,播撒草籽或直接移栽幼苗,用于快速实现岩质边坡的绿化;

[0110] Step7、布置水池;在岩坡顶部低洼的地方布置水池 11,水池 11 就地开挖,容积 2~3m³,水池 11 内壁采用水泥砂浆抹面,水池 11 设有一进水口、排水口、出水口;在水池 11 进水口前面布置一沉砂池 12,用于过滤雨水中携带的泥砂,水池 11 的进水口与沉砂池 12 连通,沉砂池 12 中汇集的雨水通过进水口流入水池 11;排水口用于排泄多余的雨水;出水口连接灌溉引水管 1 用于给栽培管 5 供水,在沉砂池 12 前面设置一引水渠 13,用于收集山坡上的雨水,并引入到沉砂池 12 中;

[0111] Step8、对栽培管 5 上生长的植物的进行养护和管理;当栽培管 5 上生长的植物需要浇灌时,打开主阀 10 和分支阀 2,水从岩坡顶部的水池 11 中流出,经过灌溉引水管 1 流入到栽培管 5 中,实现对植物的浇灌,多余的水分通过栽培管 5 上设置的排水管 8 排出,如果植株出现死亡或需要更换品种时,直接将以前的植株挖除,补上新苗或新品种。

[0112] 所述步骤 Step5 中,当采用横向布置栽培管 5 时:

[0113] 所述栽培管 5 的管壁一侧开孔,所述栽培管 5 上开孔的位置,用来播撒草籽或移栽花草幼苗的,每节栽培管 5 通过直接 6 相互连接,每条管线中部的栽培管 5 连接一四通连接 9,四通连接 9 的左、右端口与栽培管 5 相连,每条管线末端的栽培管 5 的左、右端口,通过端盖 7 封闭,端盖 7 上开有小孔,孔径与引水管 1 管径相等,并与引水管 1 相连接;

[0114] 所述四通连接 9 的上、下端口用端盖 7 封闭,端盖 7 上开有小孔,孔径与排水管 8 管径相等,并与排水管 8 相连接,引水管 1 另一端连接到岩坡顶上的水池 11,引水管 1 上设有主阀 10、分支阀 2。

[0115] 所述步骤 Step5 中,当采用纵向布置栽培管 5 时:

[0116] 当栽培管 5 采用纵向布置时,即垂直于坡面的走向线布置,每节栽培管 5 通过直接 6 相互连接,栽培管 5 的上端采用细 pvc 管彼此连通,作为引水管 1,栽培管 5 的下端设置细 pvc 管,作为排水管 8,栽培管 5、引水管 1、排水管 8 共同组成管网系统;

[0117] 所述每条管线末端的栽培管 5 的上、下端口,通过端盖 7 封闭,端盖 7 上开有小孔,上端末端的栽培管 5 的端盖 7 开有小孔的孔径与引水管 1 的管径相等,并与引水管 1 相连接,下端末端的栽培管 5 的端盖 7 开有小孔的孔径与排水管 8 管径相等,并与排水管 8 相连接。

[0118] 所述步骤 Step4 中,栽培管 5 布置在岩质边坡上,从坡顶到坡脚的栽培管 5 依次加

密。

[0119] 上面结合附图对本实用新型的具体实施方式作了详细说明,但是本实用新型并不限于上述实施方式,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本实用新型宗旨的前提下作出各种变化。

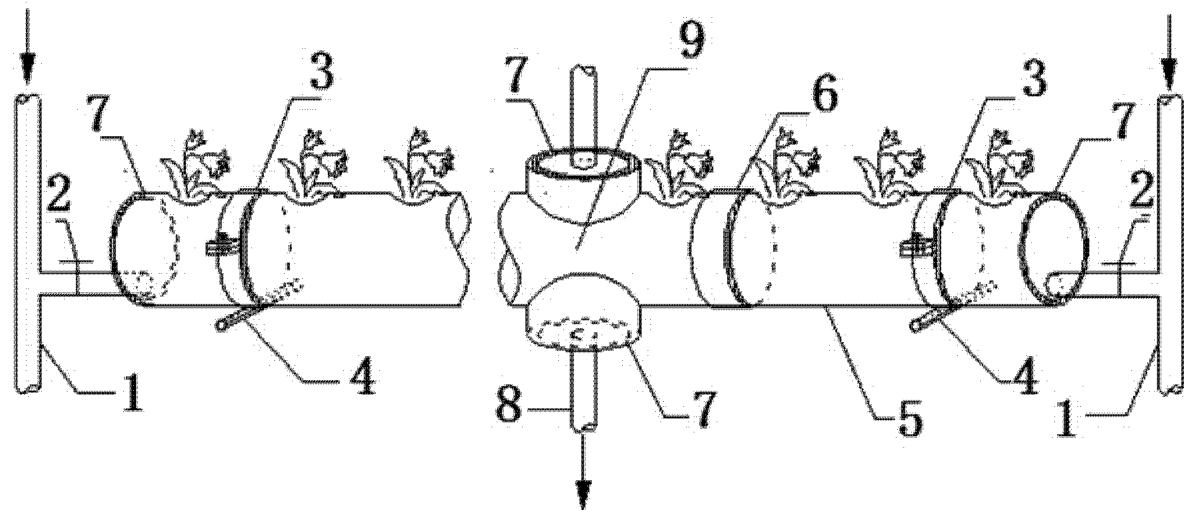


图 1

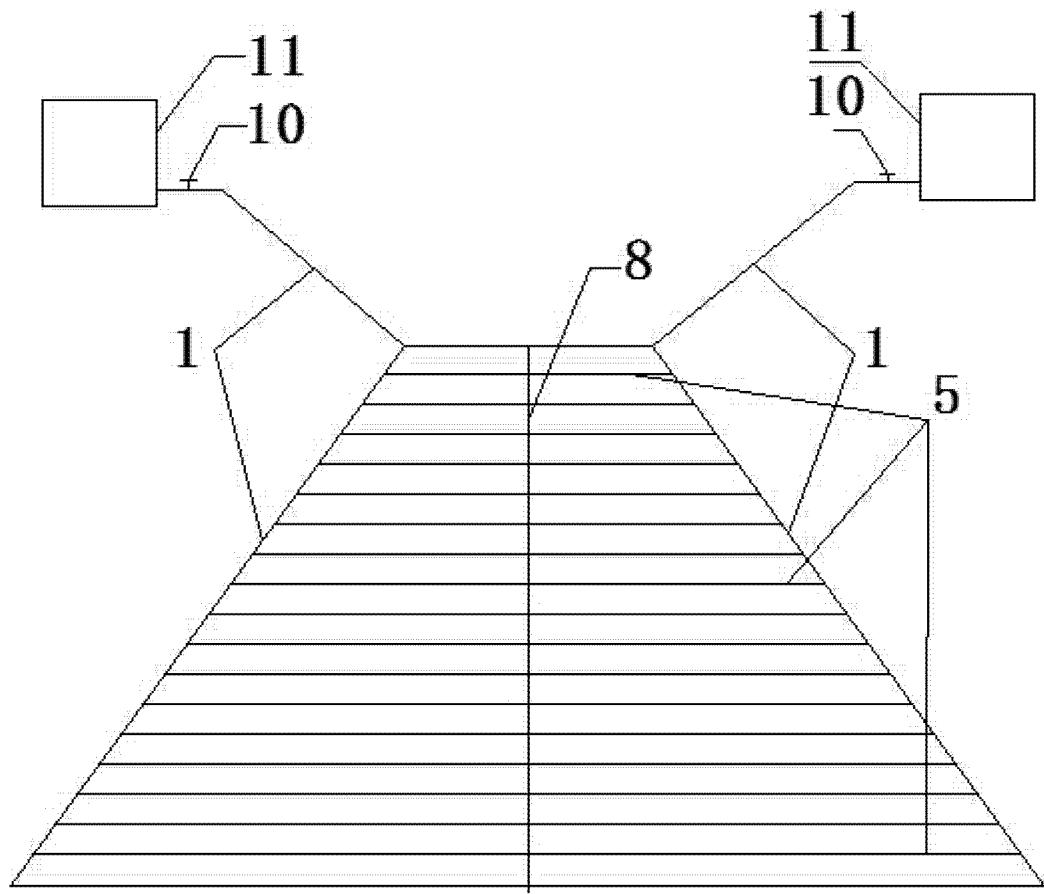


图 2

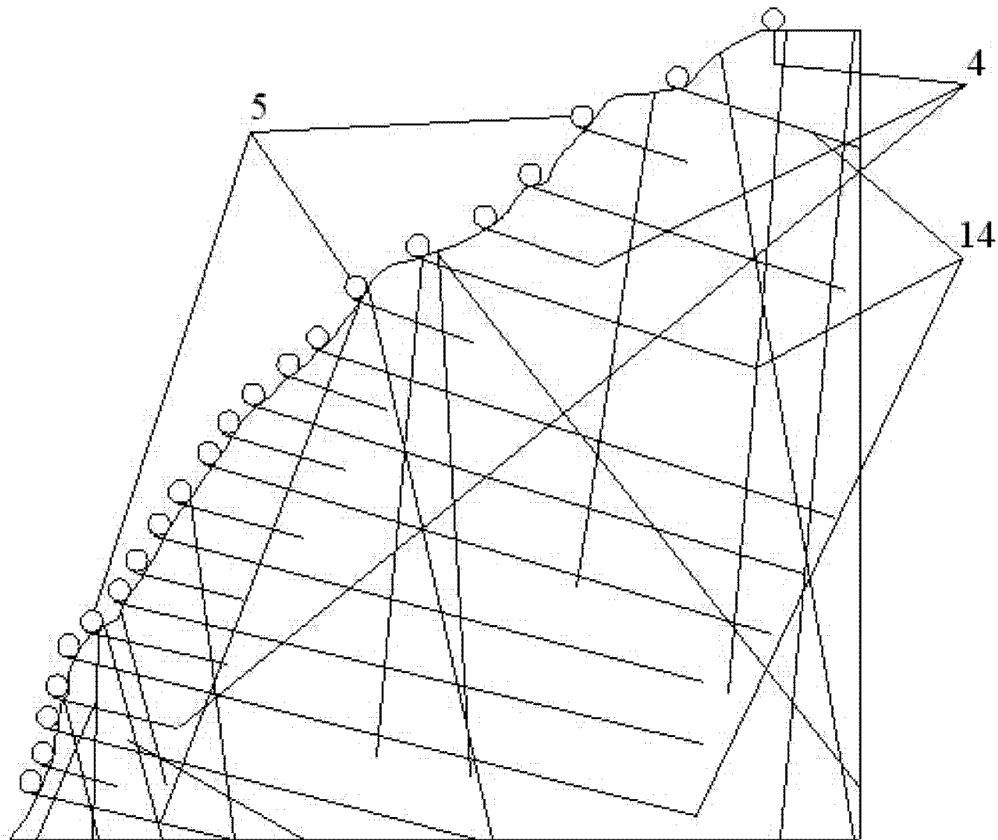


图 3

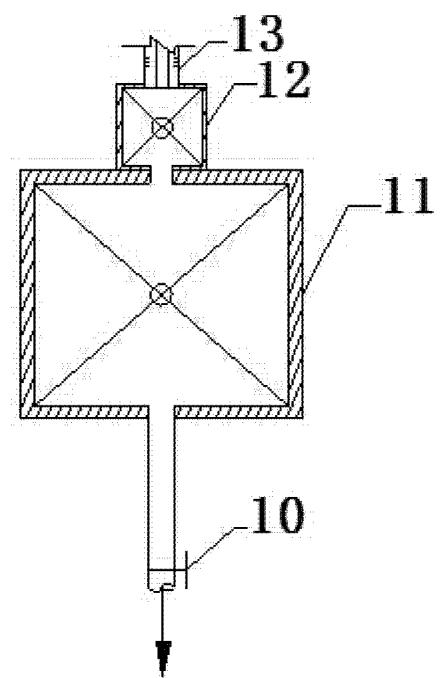


图 4

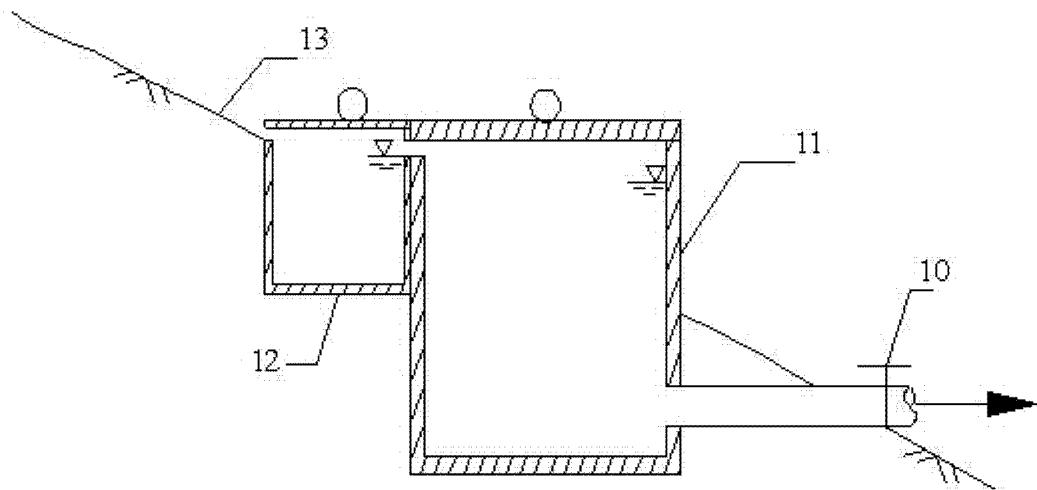


图 5

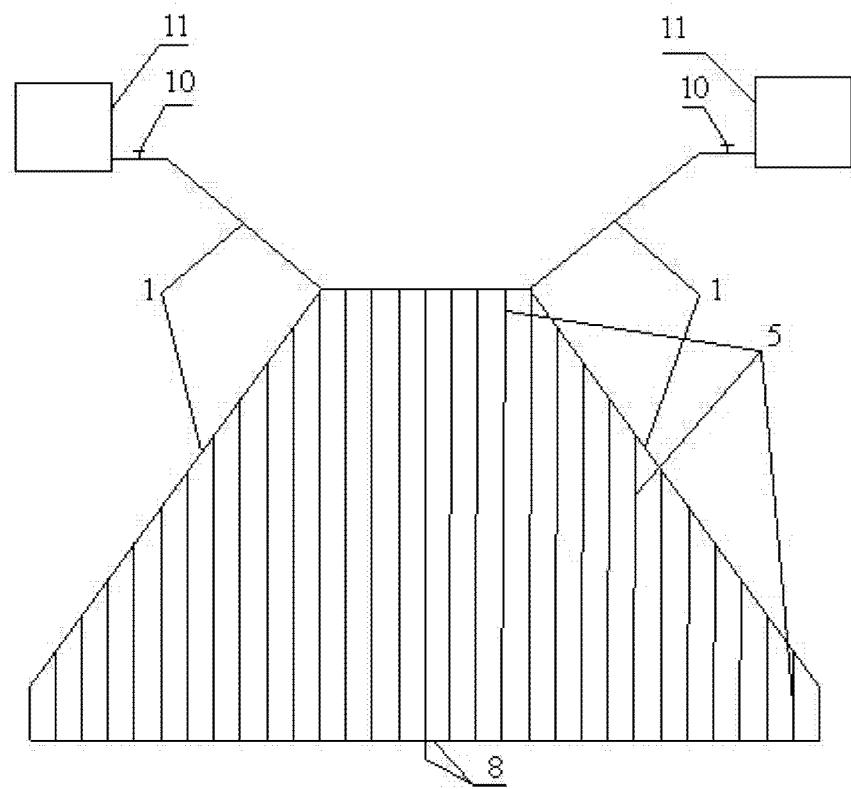


图 6

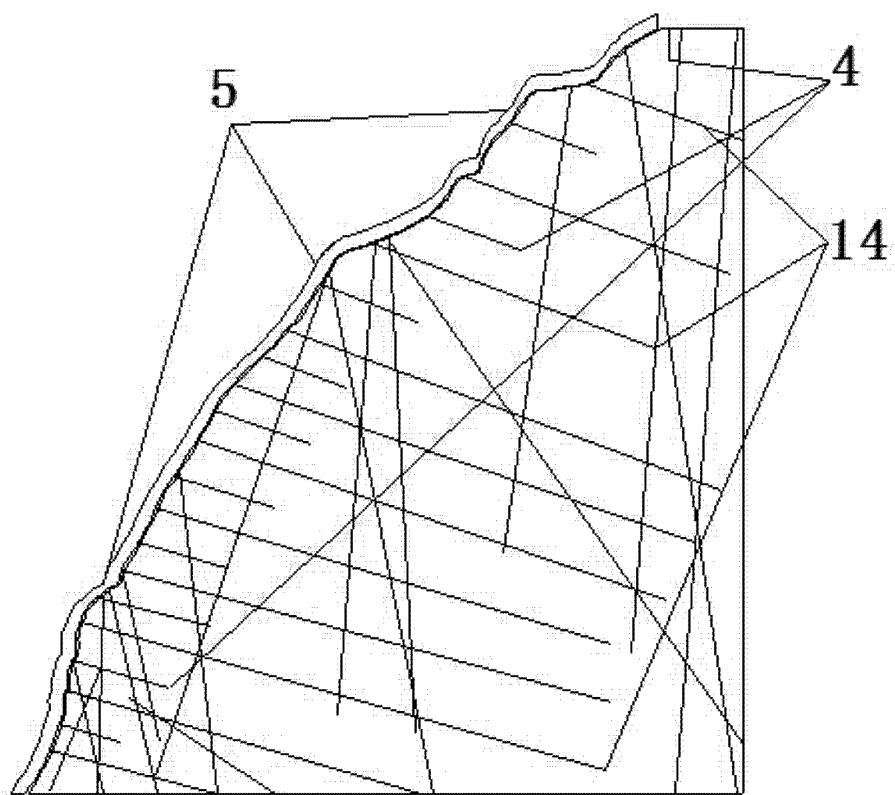


图 7