



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104126343 B

(45)授权公告日 2017.01.18

(21)申请号 201410333588.2

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.07.14

A01B 79/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 李增贝

申请公布号 CN 104126343 A

(43)申请公布日 2014.11.05

(73)专利权人 中国科学院东北地理与农业生态研究所

地址 150081 黑龙江省哈尔滨市南岗区哈平路138号

(72)发明人 屈远强 陈广勇 王平 黄东鹤  
韩基石 解鹏飞 张兴义 宋春雨  
杜书立 陈强

(74)专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所 23109

代理人 牟永林

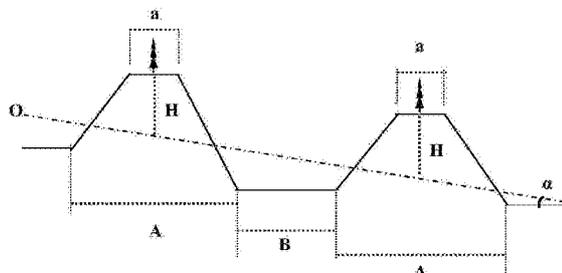
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

## (54)发明名称

双埂带水土保持方法

## (57)摘要

双埂带水土保持方法,它属于农业生产技术领域,具体涉及一种坡面水土流失防治的水土保持方法。本发明是为了解决现有低山丘陵区沿山体开垦的坡耕地,因土层薄,水土流失造成耕地水分胁迫加重,表土剥离,侵蚀沟毁损农田,制约农机作业,导致农田生产力下降,甚至难以继续耕种的问题。方法:一、双埂带规格的确定;二、埂带放线;三、双埂带间距的确定;四、双埂带修筑;五、双埂带植物的栽植。本发明双埂带水土保持方法适用于低山丘陵区水土流失严重的坡耕地水土流失防治。



1. 双埂带水土保持方法,其特征在于双埂带水土保持方法是按以下步骤完成的:

一、双埂带规格的确定:修筑两个地埂保证平行,且两个地埂的断面相同,地埂顶宽 $a$ ,单位 $m$ ,地埂底宽 $A$ ,单位 $m$ ,地埂高度 $H$ ,单位 $m$ ,两个地埂的间距 $B$ ,单位 $m$ ;

步骤一中所述的地埂顶宽 $a=0.5m$ ;步骤一中所述的地埂底宽 $A=1.7m$ ;步骤一中所述的地埂高度 $H=0.6m$ ;步骤一中所述的两个地埂的间距 $B=1m$ ;

二、埂带放线:在坡耕地中部的最高处,按 $1/200\sim 1/300$ 的比降定第一条线,大弯就势,小弯取直,间隔 $30m$ 打标志桩,转弯处加密到 $10m$ 打标志桩;

三、双埂带间距的确定:按防御十年一遇 $6$ 小时暴雨强度径流系数为 $0.7$ 的径流量设计,依据当地十年一遇 $6$ 小时最大暴雨量、地埂所在坡面坡度、地埂高度和地埂断面面积计算每公顷修筑双埂带长度,再以每公顷面积除以每公顷修筑双埂带长度,得出双埂带间距;

①十年一遇 $6$ 小时最大暴雨量 $H_6$ 由当地历史气象数据计算获取;

②每公顷径流量的确定,利用下式:

$$W=H_6SC_r$$

式中:

$W$ —为每公顷径流量,

$H_6$ —为十年一遇 $6$ 小时最大暴雨量,

$S$ —公顷面积 $10000$ 平方米,

$C_r$ —径流系数,取 $0.7$ ,

③每延长米拦洪量的计算,采用公式:

$$Q=\frac{1}{2}\left(\frac{H^2}{S}-As\right)+(H+B)H$$

式中:

$Q$ —每延长米拦洪量,单位 $m^3/m$ ,

$H$ —地埂高度,单位 $m$ ,

$S$ —原地面坡度正切值, $\text{tg}\alpha$ ,地埂所在坡面坡度 $\alpha$ , $^\circ$ ,

$As$ —地埂断面面积,所修地埂的规格为:地埂顶宽 $a$ ,单位 $m$ ,地埂底宽 $A$ ,单位 $m$ ,地埂高度 $H$ ,单位 $m$ ,

④每公顷修筑双埂带长度计算,采用公式:

$$L=W/Q$$

式中:

$L$ —为每公顷修筑双埂带长度,单位 $m$ ,

$Q$ —为每延长米双埂带拦洪量,单位 $m^3$ ,

$W$ —为每公顷径流量,单位 $m^3$ ,

⑤双埂带间距 $I$ 的计算,按公式计算:

$$I=S/L$$

式中:

$I$ —为双埂带间距,单位 $m$ ,

$S$ —为每公顷面积 $10000m^2$ ,

L—为每公顷修双埂带长度,单位m;

四、双埂带修筑:在每年的秋收后或春季整地播种前,首先利用旋耕机旋平,再用链轨拖拉机牵引筑埂犁按步骤一设定两个地埂的间距B修筑平行地埂,用人工或机械剥离筑埂区表土,将其置于两侧,用双埂两侧和埂间生土筑埂并拍实,至达到步骤一设定的规格为止,即地埂断面尺寸达到单埂上宽a、上宽A、埂高H的设计标准,然后将表土复原,在两埂间修筑间距D为5~10m,垂直于地埂的土挡,土挡上宽m,单位m,土挡下宽M,单位m,土挡高h,单位m;

步骤四中所述的土挡上宽 $m=0.2\text{m}$ ;步骤四中所述的土挡下宽 $M=0.4\text{m}$ ;步骤四中所述的土挡高 $h=0.3\text{m}$ ;

五、双埂带植物的栽植:春季在两个地埂的顶部栽种苗木;

步骤五中所述的苗木为草本植物或灌木植物。

2.根据权利要求1所述的双埂带水土保持方法,其特征在于步骤五中所述的苗木为石刁柏、长白榆木、树莓、短梗刺五加、黑加仑、枸杞、大果榛子或紫穗槐。

3.根据权利要求1所述的双埂带水土保持方法,其特征在于步骤四中在每年的秋收后或春季整地播种前,用挖掘机按步骤一设定两个地埂的间距B修筑平行地埂。

## 双埂带水土保持方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于农业生产技术领域,具体涉及一种坡面水土流失防治的水土保持方法。

### 背景技术

[0002] 水土流失是世界上的主要灾害之一,它破坏土地资源,造成生产力衰退和淤积;消耗有限水资源,形成干旱、洪涝等灾害,引起生态环境恶化,严重威胁着人类的生存和发展,成为各国普遍关注的问题。无论是发展中国家还是发达国家都不同程度地存在水土流失这一问题,且有向继续恶化的方向发展的趋势。据联合国粮农组织估算,全球发生水土流失的土地面积高达2500万 $\text{km}^2$ ,占陆地总面积的16.7%,每年流失土壤260亿t。我国水土流失面积为356万 $\text{km}^2$ ,占国土面积的三分之一。水土流失已成为造成土地退化的最主要原因之一,严重威胁着宝贵的表土资源和社会的可持续发展。

[0003] 东北黑土区是我国最重要的粮食产区和最大的商品粮基地,承担我国50%以上城市人口粮食需求。但该区域出现了黑土严重退化问题,尤其是水土流失,加剧了土壤退化,损毁农田,严重损害了黑土农业的可持续发展,并威胁着东北商品粮基地地位。目前东北黑土区的水土流失面积27.6万 $\text{km}^2$ ,占土地总面积的26.8%,主要发生在已开垦的坡耕地,而且水土流失仍在发展,强度增加,面积不断扩大;导致黑土层变薄;侵蚀沟的数量、深度和宽度均有增加的趋势。东北黑土区被国家列为急需治理的三个区域之一。因此,加强占农田面积60%以上的东北黑土区坡耕地水土保持建设,提升黑土坡耕地地力,是确保黑土农田的可持续发展和实现粮食增产能力建设的根本所在。

[0004] 当前世界各国都在探讨治理措施,尤其我国黑土侵蚀区,采用成本低而成效显著的治理办法已成为今后一段时期内的趋势。坡耕地的治理主要采用梯田、地埂植物带和改垄等工程措施,缩短坡面地表径流坡长,复平垄向坡度,层层拦截地表径流;延长径流行走路程,增加入渗时间,其主要目标是通过减少地表径流和延长径流地表流动时间来降低土壤流失,增加土壤水分,实现水土保持的目的,现已形成了一整套行之有效的适用于东北黑土区坡耕地水土保持的技术与模式,并纳入了2009年水利部颁布的《黑土区水土流失综合防治技术标准》(SL446-2009)。

[0005] 东北主要由松嫩、三江和辽河三大平原以及长白山、大兴安岭和小兴安岭三大山脉组成,耕地主要集中在三大平原,除松嫩平原中北部漫川漫岗黑土区多为7度以下的坡耕地外,其他平原区域耕地较为平缓。新中国成立后,森林过度砍伐,三大山脉原始森林砍伐殆尽,低山丘陵区开垦了大量农田,绝大部分农田为坡耕地,其特点是坡度在 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 居多,土层薄,多在10cm~30cm,下层为风化石或砾石,水土流失更为严重,沟壑密度大,土壤侵蚀强度高,经常发生山洪,有的地方甚至出现泥石流。这些山区居住着地方农民和森工系统的林场,当前国家实施了天保工程,全面禁伐,种植农作物已成为他们的主要生活来源,一方面土地越种越瘦,部分已不能耕种;另一方面当地居民难以找到其他生存出路;此外国家粮食安全不容乐观,难以将这部分耕地退出还林还草。因此,低山丘陵区农业可持续发展道路

是惟一的出路,只能实施农田水土保持生态建设,水土资源在保护的基础上开展农业生产。

[0006] 黑龙江省穆棱市位于长白山系老爷岭山脉,地域内山多水阔,地貌特征为“九山半水半分田”,虽地处山区农业人口占总人口的56%,现有耕地面积78.3万亩,90%为坡耕地,面蚀和沟蚀均为东北黑土区最为严重的区域之一,多发生山洪,造成铁路停运,道路中断,1991年市政府所在地八面通镇发生山洪,三分之一城区被淹,火车停运3天。每年都有部分耕地沙石裸露而弃耕。严重的水土流失已引起当地政府的高度重视,水土保持生态建设列为一把手工程,20多年实践中,探索出一种因山地土层薄难以修筑梯田替代技术,在复合式植物带的基础上,自主创新研发了双埂带水土保持技术,兼顾了保水保土和适当排水,有效地控制了山坡农田的水土流失,为东北黑土区低山丘陵区水土流失综合治理提供了有效模式,该项技术可在我国山区坡耕地推广应用。

### 发明内容

[0007] 本发明目的是为了解决现有低山丘陵区沿山体开垦的坡耕地,因土层薄(<30cm),坡度较大(5°以上),水土流失造成耕地水分胁迫加重,表土剥离,侵蚀沟毁损农田,制约农机作业,导致农田生产力下降,甚至难以继续耕种的问题,而提供一种双埂带水土保持方法。

[0008] 双埂带水土保持方法,具体是按以下步骤完成的:

[0009] 一、双埂带规格的确定:修筑两个地埂保证平行,且两个地埂的断面相同,地埂顶宽a,单位m,地埂底宽A,单位m,地埂高度H,单位m,两个地埂的间距B,单位m;

[0010] 步骤一中所所述的地埂顶宽a=0.5m;步骤一中所所述的地埂底宽A=1.7m;步骤一中所所述的地埂高度H=0.6m;步骤一中所所述的两个地埂的间距B=1m;

[0011] 二、埂带放线:在坡耕地中部的最高处,按1/200~1/300的比降定第一条线,大弯就势,小弯取直,间隔30m打标志桩,转弯处加密到10m打标志桩;

[0012] 三、双埂带间距的确定:按防御十年一遇6小时暴雨强度径流系数为0.7的径流量设计,依据当地十年一遇6小时最大暴雨量、地埂所在坡面坡度、地埂高度和地埂断面面积计算每公顷修筑双埂带长度,再以每公顷面积除以每公顷修筑双埂带长度,得出双埂带间距;

[0013] ①十年一遇6小时最大暴雨量 $H_6$ 由当地历史气象数据计算获取;

[0014] ②每公顷径流量的确定,利用下式:

$$[0015] \quad W = H_6 S C_r$$

[0016] 式中:

[0017] W—为每公顷径流量,

[0018]  $H_6$ —为十年一遇6小时最大暴雨量,

[0019] S—公顷面积10000平方米,

[0020]  $C_r$ —径流系数,取0.7,

[0021] ③每延长米拦洪量的计算,采用公式:

$$[0022] \quad Q = \frac{1}{2} \left( \frac{H^2}{S} - A s \right) + (H + B) H$$

[0023] 式中:

[0024] Q—每延长米拦洪量,单位 $m^3$ ,

[0025] H—地埂高度,单位m,

[0026] S—原地面坡度正切值, $\text{tg}\alpha$ ,地埂所在坡面坡度 $\alpha$ , $^\circ$ ,

[0027]  $A_s$ —地埂断面面积,所修地埂的规格为:地埂顶宽 $a$ ,单位m,地埂底宽 $A$ ,单位m,地埂高度 $H$ ,单位m,

[0028] ④每公顷修筑双埂带长度计算,采用公式:

[0029]  $L=W/Q$

[0030] 式中:

[0031] L—为每公顷修筑双埂带长度,单位m,

[0032] Q—为每延长米双埂带拦洪量,单位 $m^3$ ,

[0033] W—为每公顷径流量,单位 $m^3$ ,

[0034] ⑤双埂带间距 $I$ 的计算,按公式计算:

[0035]  $I=S/L$

[0036] 式中:

[0037] I—为双埂带间距,单位m,

[0038] S—为每公顷面积 $10000m^2$ ,

[0039] L—为每公顷修双埂带长度,单位m;

[0040] 四、双埂带修筑:在每年的秋收后或春季整地播种前,首先利用旋耕机旋平,再用链轨拖拉机牵引筑埂犁按步骤一设定两个地埂的间距 $B$ 修筑平行地埂,用人工或机械剥离筑埂区表土,将其置于两侧,用双埂两侧和埂间生土筑埂并拍实,至达到步骤一设定的规格为止,即地埂断面尺寸达到单埂上宽 $a$ 、上宽 $A$ 、埂高 $H$ 的设计标准,然后将表土复原,在两埂间修筑间距 $D$ 为 $5\sim 10m$ ,垂直于地埂的土挡,土挡上宽 $m$ ,单位m,土挡下宽 $M$ ,单位m,土挡高 $h$ ,单位m;

[0041] 步骤四中所述的土挡上宽 $m=0.2m$ ;步骤四中所述的土挡下宽 $M=0.4m$ ;步骤四中所述的土挡高 $h=0.3m$ ;

[0042] 五、双埂带植物的栽植:春季在两个地埂的顶部栽种苗木;

[0043] 步骤五中所述的苗木为草本植物或灌木植物。

[0044] 本发明的优点是:

[0045] 一、本发明主要针对低山区山体开垦为农田后,对于坡度大于 $5^\circ$ ,土层厚度小于 $30cm$ 的坡耕地,遵照水利部颁发的《黑土区水土流失综合防治技术标准》(SL446-2009), $5^\circ\sim 15^\circ$ 的坡耕地应修筑梯田,由于土层下为风化石和大的砾石,不能修筑水平梯田,只能修坡式梯田。修筑坡式梯田需挖土筑埂,但由于下层为风化石和大的砾石,多难以挖掘,即使部分能够挖掘,用风化石修筑的梯田埂拦截径流的能力弱,易被冲毁。黑龙江省穆棱市的水土保持工作者通过20多年的实践,综合地埂和梯田技术,创新研发出本双埂带技术,在较浅的挖掘基础上,修筑两埂夹一沟,替代梯田,起到了良好的水土保持效果,并逐渐应用,现已实施了10万余亩,并在其他县市的低山丘陵区应用。

[0046] 二、本发明在水土保持建设中少有的将保水和排水有机结合,在现行的坡耕地水土保持技术中改垄、地埂植物带和梯田等都是通过降低地表径流流向的坡降、以埂阻断径流进而增加地表水入渗时间来保水,以及降低地表径流流速来减少土壤流失。而在上坡山

开垦的农田坡度相对较大,修筑的单地埂和梯田埂多数时间能够起到很好的保水作用,但遇强暴雨时汇流时间短,流量大,冲刷力强,常被冲断,形成水线,打出侵蚀沟。修筑双埂带,平时能够阻隔地表径流,在遇强暴雨时地表径流漫过上部的第一个埂,进入双埂带间的沟中,沿沟小坡降流动,被沟中修筑的垂直于双埂的间隔土埂阻拦,降低流速,削减冲刷力,缓慢排到侵蚀沟中,在流出田面,以此实现对坡面不侵蚀或小的侵蚀。

[0047] 三、本发明是退耕还林的新模式,修筑后的双埂带上栽种水保植物,多以灌木为主,治理后的山体坡耕地,在等高种植的基础上,间隔20~40m修筑的一条条平行双埂带,被灌木所覆盖,形成一条条树木带,在树木带中间是水保生态可持续种植的农田。治理后的山体坡耕地双埂带(林地)占地10-20%,农田占地80-90%。

[0048] 四、本发明是以机械作业为主,人工为辅,操作相对简单,工程造价较低,简单易行。

[0049] 五、本发明的水土保持技术是在黑龙江省穆棱市水土流失综合治理中不断总结创新研发出的,不但适用于东北低山区,还可在我国其他类似山区水土保持生态建设中应用,是我国低山区高质量可持续利用农田建设的新模式,对国家粮食生产能力建设,具有重要的意义。

[0050] 本发明双埂带水土保持方法适用于低山丘陵区水土流失严重的坡耕地的水土流失防治。

## 附图说明

[0051] 图1是具体实施方式一双埂带的横向截面示意图,其中a表示双埂带中单埂的地埂顶宽,A表示双埂带中单埂的地埂底宽,B表示两个地埂的间距,H表示双埂带中单埂的地埂高度, $\alpha$ 表示地埂所在坡面坡度,0表示原坡面地表面。

## 具体实施方式

[0052] 本发明技术方案不局限于以下所列举具体实施方式,还包括各具体实施方式间的任意组合。

[0053] 具体实施方式一:结合图1,本实施方式一种双埂带水土保持方法,具体是按以下步骤完成的:

[0054] 一、双埂带规格的确定:修筑两个地埂保证平行,且两个地埂的断面相同,地埂顶宽a,单位m,地埂底宽A,单位m,地埂高度H,单位m,两个地埂的间距B,单位m;

[0055] 步骤一中所所述的地埂顶宽 $a=0.5\text{m}$ ;步骤一中所所述的地埂底宽 $A=1.7\text{m}$ ;步骤一中所所述的地埂高度 $H=0.6\text{m}$ ;步骤一中所所述的两个地埂的间距 $B=1\text{m}$ ;

[0056] 二、埂带放线:在坡耕地中部的最高处,按 $1/200\sim 1/300$ 的比降定第一条线,大弯就势,小弯取直,间隔30m打标志桩,转弯处加密到10m打标志桩;

[0057] 三、双埂带间距的确定:按防御十年一遇6小时暴雨强度径流系数为0.7的径流量设计,依据当地十年一遇6小时最大暴雨量、地埂所在坡面坡度、地埂高度和地埂断面面积计算每公顷修筑双埂带长度,再以每公顷面积除以每公顷修筑双埂带长度,得出双埂带间距;

[0058] ①十年一遇6小时最大暴雨量 $H_6$ 由当地历史气象数据计算获取;

[0059] ②每公顷径流量的确定,利用下式:

$$[0060] \quad W = H_6 S C_r$$

[0061] 式中:

[0062] W—为每公顷径流量,

[0063]  $H_6$ —为十年一遇6小时最大暴雨量,

[0064] S—公顷面积10000平方米,

[0065]  $C_r$ —径流系数,取0.7,

[0066] ③每延长米拦洪量的计算,采用公式:

$$[0067] \quad Q = \frac{1}{2} \left( \frac{H^2}{S} - A s \right) + (H + B) H$$

[0068] 式中:

[0069] Q—每延长米拦洪量,单位 $m^3$ ,

[0070] H—地埂高度,单位m,

[0071] S—原地面坡度正切值,  $\text{tg}\alpha$ ,地埂所在坡面坡度 $\alpha$ , $^\circ$ ,

[0072]  $A s$ —地埂断面面积,所修地埂的规格为:地埂顶宽a,单位m,地埂底宽A,单位m,地埂高度H,单位m,

[0073] ④每公顷修筑双埂带长度计算,采用公式:

$$[0074] \quad L = W / Q$$

[0075] 式中:

[0076] L—为每公顷修筑双埂带长度,单位m,

[0077] Q—为每延长米双埂带拦洪量,单位 $m^3$ ,

[0078] W—为每公顷径流量,单位 $m^3$ ,

[0079] ⑤双埂带间距I的计算,按公式计算:

$$[0080] \quad I = S / L$$

[0081] 式中:

[0082] I—为双埂带间距,单位m,

[0083] S—为每公顷面积10000 $m^2$ ,

[0084] L—为每公顷修双埂带长度,单位m;

[0085] 四、双埂带修筑:在每年的秋收后或春季整地播种前,首先利用旋耕机旋平,再用链轨拖拉机牵引筑埂犁按步骤一设定两个地埂的间距B修筑平行地埂,用人工或机械剥离筑埂区表土,将其置于两侧,用双埂两侧和埂间生土筑埂并拍实,至达到步骤一设定的规格为止,即地埂断面尺寸达到单埂上宽a、上宽A、埂高H的设计标准,然后将表土复原,在两埂间修筑间距D为5~10m,垂直于地埂的土挡,土挡上宽m,单位m,土挡下宽M,单位m,土挡高h,单位m;

[0086] 步骤四中所述的土挡上宽 $m = 0.2m$ ;步骤四中所述的土挡下宽 $M = 0.4m$ ;步骤四中所述的土挡高 $h = 0.3m$ ;

[0087] 五、双埂带植物的栽植:春季在两个地埂的顶部栽种苗木;

[0088] 步骤五中所述的苗木为草本植物或灌木植物。

[0089] 本实施方式步骤二中在大弯就势、小弯取直的双埂带段,要特别注意比降变化,在

小的集水线或低洼处要人工或机械填筑土方修成水簸箕,凸起部分要增加挖方,以保证排水畅通;在双埂带与作业路、侵蚀沟交叉处,应适当加大比降,并使线路顺直,以保证排水顺畅,减少路面或谷坊的冲刷压力。

[0090] 本实施方式步骤二中双埂带放线目的是确定双埂带修筑的第一条双埂带基线。

[0091] 本实施方式步骤三中双埂带间距确定,目的是确定全坡面双埂带的修筑位置。

[0092] 本实施方式步骤四中双埂带修筑,目的是利用机械修筑双埂带的主体工程,尔后辅以人工完成标准双埂带的修建。

[0093] 本实施方式步骤五中双埂带植物的栽植目的是将埂带植物栽种于修筑好的双埂带上。

[0094] 本实施方式步骤五中栽植后的一个月內浇水,第一年人工锄草。

[0095] 本实施方式步骤五中在双埂带坎处和埂间沟中人工种植紫花苜蓿固埂养土,生产出的牧草收割喂饲牲畜和家禽。

[0096] 本实施方式中的工作过程:低山坡耕地沿等高线实施改垄后,按照防御十年一遇6h暴雨强度的水土流失,间隔修筑比降为1/200-1/300的双埂带,并在双埂带上种植具有良好的水保作用、较高的经济效益和耐农田除草剂的植物,实施后的坡耕地,实现了等高条带种植,被一条条环山灌木带所分隔,缩短径流坡面长度,极大地延长了地表径流路途,增加了入渗时间,降低了水土流失;在遇暴雨径流形成时间短、流量大,通过进入双埂带间的人工沟道排入侵蚀沟或排水沟,流出田面。随着年限的延长,双埂带上的水保经济植物进入茂盛生长期,保水保土作用增强,经济效益逐步提高,双埂带间的人工沟道被杂草和灌木覆盖,起到植物篱的作用,可减缓径流流速,过滤泥沙,还可降低农田污染物的流出。

[0097] 具体实施方式二:本实施方式与具体实施方式一不同点是:步骤五中所述的苗木为石刁柏、长白椴木、树莓、短梗刺五加、黑加仑、枸杞、大果榛子或紫穗槐。其它与具体实施方式一相同。

[0098] 当所述的苗木为短梗刺五加时,栽植间距为0.5m。

[0099] 当所述的苗木为黑加仑时,栽植间距为0.5m。

[0100] 当所述的苗木为大果榛子时,栽植间距为1.5m。

[0101] 当所述的苗木为长白椴木时,栽植间距为1.0m。

[0102] 当所述的苗木为石刁柏时,栽植间距为0.4m×0.4m。

[0103] 当所述的苗木为紫穗槐时,栽植间距为0.2m×0.2m。

[0104] 当所述的苗木为树莓时,栽植间距为1.0m。

[0105] 具体实施方式三:本实施方式与具体实施方式一或二不同点是:步骤四中在每年的秋收后或春季整地播种前,用挖掘机按步骤一设定两个地埂的间距B修筑平行地埂。其它与具体实施方式一或二相同。

[0106] 采用以下实施例验证本发明的有益效果:

[0107] 试验一:结合图1所示,双埂带水土保持方法,是按以下步骤完成:

[0108] 黑龙江省穆棱市大寨山小流域,实施地块图斑号29,坡耕地,平均坡度 $10^{\circ}$ ,面积 $26\text{hm}^2$ ,坡长200m,北坡向,坡形平整,

[0109] 一、双埂带规格的确定:修筑两个地埂保证平行,且两个地埂的断面相同,地埂顶宽a,单位m,地埂底宽A,单位m,地埂高度H,单位m,两个地埂的间距B,单位m;

[0110] 步骤一中所述的地埂顶宽 $a=0.5\text{m}$ ;步骤一中所述的地埂底宽 $A=1.7\text{m}$ ;步骤一中所述的地埂高度 $H=0.6\text{m}$ ;步骤一中所述的两个地埂的间距 $B=1\text{m}$ ;

[0111] 二、埂带放线:在坡耕地中部的最高处一端,按1/200的比降定第一条双埂带基线,大弯就势,小弯取直,间隔30m打标志桩,转弯处加密到10m;

[0112] 三、双埂带间距的确定:按防御十年一遇6小时暴雨强度径流系数为0.7的径流量设计,依据当地十年一遇6小时最大暴雨量、地埂所在坡面坡度、地埂高度和地埂断面面积计算每公顷修筑双埂带长度,再以每公顷面积除以每公顷修筑双埂带长度,得出双埂带间距;

[0113] ①十年一遇6小时最大暴雨量 $H_6$ 由当地历史气象数据计算获取;

$$[0114] \quad H_6 = K_p \cdot \overline{H_6} = 1.77 \times 35 = 62 \text{ mm};$$

[0115]  $K_p$ —为降雨模比系数,无量纲,

[0116]  $\overline{H_6}$ —为年平均6小时最大暴雨量,单位mm,

[0117] ②每公顷径流量的确定,利用下式:

$$[0118] \quad W = H_6 S C_r = 0.062 \times 10000 \times 0.7 = 434 \text{ m}^3$$

[0119] 式中:

[0120]  $W$ —为每公顷径流量,

[0121]  $H_6$ —为十年一遇6小时最大暴雨量,

[0122]  $S$ —公顷面积10000平方米,

[0123]  $C_r$ —径流系数,取0.7,

[0124] ③每延长米拦洪量的计算,采用公式:

$$[0125] \quad Q = \frac{1}{2} \left( \frac{H^2}{S} - A_s \right) + (H + B)H = \frac{1}{2} \left[ \frac{0.6^2}{0.178} - \left( \frac{0.5 + 1.7}{2} \times 0.6 \right) \right] \times (0.6 + 1.0) \times 0.6 = 1.64 \text{ m}^3$$

[0126] 式中:

[0127]  $Q$ —每延长米拦洪量,单位 $\text{m}^3$ ,

[0128]  $H$ —地埂高度,单位m,

[0129]  $S$ —原地面坡度正切值,  $\text{tg}\alpha$ ,地埂所在坡面坡度 $\alpha=10^\circ$ ,  $\text{tg}10^\circ=0.178$ ,

[0130]  $A_s$ —地埂断面面积,所修地埂的规格为:地埂顶宽 $a$ ,单位m,地埂底宽 $A$ ,单位m,地埂高度 $H$ ,单位m,

[0131] ④每公顷修筑双埂带长度计算,采用公式:

$$[0132] \quad L = W/Q = 434/1.64 = 264.6 \text{ m}$$

[0133] 式中:

[0134]  $L$ —为每公顷修筑双埂带长度,单位m,

[0135]  $Q$ —为每延长米双埂带拦洪量,单位 $\text{m}^3$ ,

[0136]  $W$ —为每公顷径流量,单位 $\text{m}^3$ ,

[0137] ⑤双埂带间距 $I$ 的计算,按公式计算:

$$[0138] \quad I = S/L = 10000/264.6 = 37.8 \text{ m}$$

[0139] 式中:

[0140] I—为双埂带间距,单位m,

[0141] S—为每公顷面积 $10000\text{m}^2$ ,

[0142] L—为每公顷修双埂带长度,单位m;

[0143] 四、双埂带修筑:在每年的秋收后或春季整地播种前,首先利用旋耕机旋平,再用链轨拖拉机牵引筑埂犁按步骤一设定两个地埂的间距B修筑平行地埂,用人工或机械剥离筑埂区表土,将其置于两侧,用双埂两侧和埂间生土筑埂并拍实,至达到步骤一设定的规格为止,即地埂断面尺寸达到单埂上宽a、上宽A、埂高H的设计标准,然后将表土复原,在两埂间修筑间距D为8m,垂直于地埂的土挡,土挡上宽m,单位m,土挡下宽M,单位m,土挡高h,单位m;

[0144] 步骤四中所述的土挡上宽 $m=0.2\text{m}$ ;步骤四中所述的土挡下宽 $M=0.4\text{m}$ ;步骤四中所述的土挡高 $h=0.3\text{m}$ ;

[0145] 五、双埂带植物的栽植:春季在两个地埂的顶部栽植短梗刺五加,栽植间距为 $0.5\text{m}$ ;

[0146] 本试验步骤五中栽植后的一个月內浇水,第一年人工锄草。

[0147] 本试验中的工作过程:黑龙江省穆棱市大寨山最高点高程523m,最低点高程279m,相对高差为252m,实施的双埂带水土保持工程位于北向坡的大寨山山体中下部,实施基准年为2012年,低山坡耕地沿等高线实施改垄后,按照防御十年一遇6h暴雨强度的水土流失,间隔修筑比降为 $1/200$ 的双埂带,并在双埂带上种植具有良好的水保作用、较高的经济效益和耐农田除草剂的短梗刺五,实施后的坡耕地,共修筑双埂带5124m,占用农田8.1%,实现了等高条带种植,被一条条间隔37.8m环山灌木带所分隔,坡面径流长度由200m缩短为37.8m,地表径流路途延长到1200m,增加了入渗时间,降低了水土流失;2013年遇暴雨未对双埂带造成损坏。

[0148] 本试验中双埂带水土保持技术实施基准年为2012年,至2014年6月,双埂带上的水保经济植物短梗刺五加已长到0.5m高,3个枝杈,进入茂盛生长期,保水保土作用增强,经济效益逐步提高,双埂带间的人工沟道被杂草覆盖,起到植物篱的作用,可减缓径流流速,过滤泥沙,降低了农田污染物的流出,效果依然良好,达到了设计要求,保水保土达到了95%的高标准,完成了水土保持农田的建设任务。

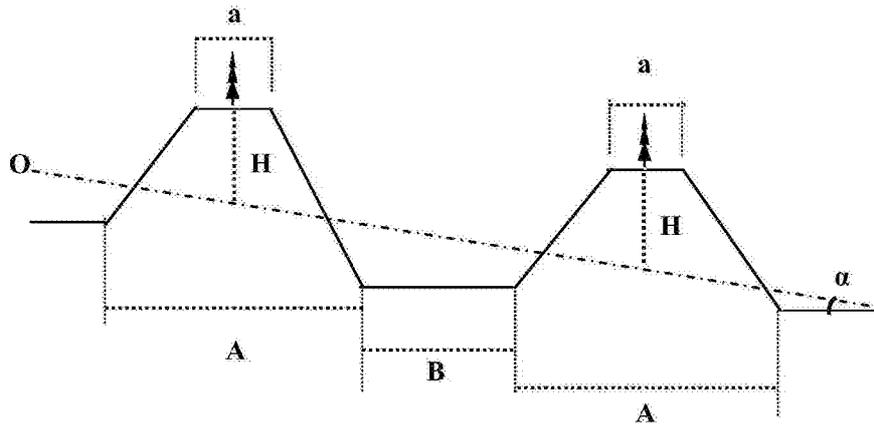


图1