(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 109348751 A
(43)申请公布日 2019.02.19

(21)申请号 201811499272.5

(22)申请日 2018.12.08

(71)申请人 广西壮族自治区农业科学院经济作物研究所
地址 530007 广西壮族自治区南宁市大学东路174号

(72)发明人 韦本辉 申章佑 张宪 周灵芝 周佳 韦元波 劳承英 李艳英 胡泊

(74)专利代理机构 南宁市来来专利代理事务所（普通合伙）45118
代理人 石本定

(51)Int.Cl.
A01B 49/02(2006.01)
A01B 79/02(2006.01)
A01G 22/22(2018.01)

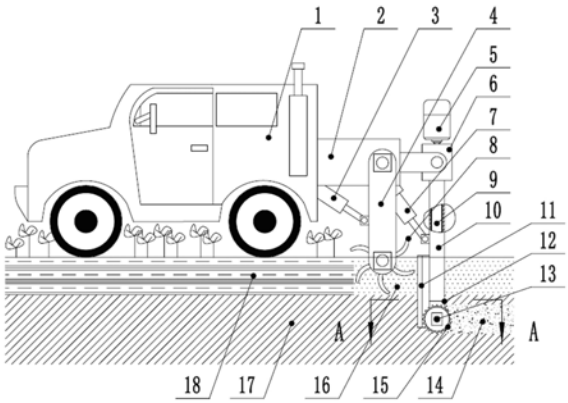
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

稻田底层粉垄碎土耕作与生态栽培方法

(57)摘要

稻田底层粉垄碎土耕作与生态栽培方法，包括如下步骤：步骤一，在稻田相对干土时，采用稻田隔层碎土高效耕作机具，深入地面12~15cm以下的土壤层，利用直径为15~20cm圆盘锯片(15)切割深层土壤形成松土层(14)，松土层(14)之下为硬土层(17)；耕作层(18)由旋耕刀(8)旋耕成碎土层(16)，在耕作过程中，碎土层(16)与松土层(14)间形成隔层，形成上层浅松土、中层土壤不动、深层土壤疏松的“夹心”型结构，构建独特的“土壤水库”；步骤二，在水稻移栽前，采用粉垄机械入土8~10cm进行干土旋耕，将稻田表层土壤粉碎；或者在有水层条件下，入土8~10cm进行浆耕；步骤三，按照水稻的常规种植方法播种或移栽；步骤四，按照常规管理模式进行稻田水肥管理。



CN 109348751 A

1.稻田底层粉垄碎土耕作与生态栽培方法，其特征在于：包括如下步骤：

步骤一，稻田底层碎土：在稻田相对干土时，采用稻田隔层碎土高效耕作机具，深入地面12~15cm以下的土壤层，利用直径为15~20cm圆盘锯片(15)切割深层土壤形成松土层(14)，松土层(14)之下为硬土层(17)；耕作层(18)由旋耕刀(8)旋耕成碎土层(16)，在耕作过程中，碎土层(16)与松土层(14)间形成隔层，减少土壤扰动，增强保护性耕作性能；形成上层浅松土、中层土壤不动、深层土壤疏松的“夹心”型结构，构建独特的“土壤水库”；

步骤二，在水稻移栽前，采用粉垄机械入土8~10cm进行干土旋耕，将稻田表层土壤粉碎；或者在有水层条件下，入土8~10cm进行浆耕；

步骤三，水稻的种植：按照水稻的常规种植方法播种或移栽，后期种植二季稻或三季稻时不需深层松土，只需进行稻田表土层(5)轻耕，同时，同一田块3年不需深耕松土操作；

步骤四，水稻生长期水肥管理：按照常规管理模式进行稻田水肥管理，在水稻生长期使用杀虫药肥和杀菌药肥防治病虫害，使用除草药肥防治杂草。

2.根据权利要求1所述的稻田底层粉垄碎土耕作与生态栽培方法，其特征在于：包括拖拉机(1)、旋耕刀(8)和圆盘锯片(15)，所述的圆盘锯片(15)安装在拖拉机(1)的后部，旋耕刀(8)安装在圆盘锯片(15)与拖拉机(1)之间；旋耕刀(8)的位置高于圆盘锯片(15)的位置；圆盘锯片(15)能沉入到耕作层(18)下部，圆盘锯片(15)通过动力装置驱动实现耕作层(18)下部的硬土层(17)锯削为松土层(14)；旋耕刀(8)将耕作层(18)打碎成碎土层(16)。

3.根据权利要求2所述的稻田底层粉垄碎土耕作与生态栽培方法，其特征在于：所述的拖拉机(1)后侧的驱动及牵引架(2)上安装有变速箱(6)；变速箱(6)的下部通过驱动轴壳(10)连接有传动箱(12)；驱动轴(9)安装在驱动轴壳(10)内，驱动轴(9)的上端与变速箱(6)内的动力输出齿轮连接，驱动轴(9)的下端与传动箱(12)内的动力输入齿轮连接；圆盘锯片(15)分别安装在传动箱(12)的两侧通过传动轴(13)上；为驱动轴(9)提供动力的动力装置与变速箱(6)连接；变速箱(6)与拖拉机(1)之间的驱动及牵引架(2)上安装有旋耕传动箱(4)，旋耕刀(8)安装在旋耕传动箱(4)的底端。

4.根据权利要求3所述的稻田底层粉垄碎土耕作与生态栽培方法，其特征在于：所述的动力装置为液压马达(5)，液压马达(5)固定安装在变速箱(6)上。

5.根据权利要求3所述的稻田底层粉垄碎土耕作与生态栽培方法，其特征在于：所述的变速箱(5)铰接在驱动及牵引架(2)上；驱动及牵引架(2)上还安装有圆盘锯片升降液压缸(7)，圆盘锯片升降液压缸(7)的伸缩轴与驱动轴壳(10)连接。

6.根据权利要求3所述的稻田底层粉垄碎土耕作与生态栽培方法，其特征在于：所述的传动箱(12)的前部和后部安装有用于破土的犁刀(11)。

7.根据权利要求3所述的稻田底层粉垄碎土耕作与生态栽培方法，其特征在于：所述的旋耕传动箱(4)可转动的安装在驱动及牵引架(2)上；驱动及牵引架(2)上还安装有旋耕刀升降液压缸(3)，旋耕刀升降液压缸(3)的伸缩轴与旋耕传动箱(4)连接。

8.根据权利要求1所述稻田底层粉垄碎土耕作与生态栽培方法，其特征在于：步骤四所述杀虫药肥中杀虫剂成分为噻虫嗪、氯虫苯甲酰胺；杀菌药肥中杀菌剂有效成分为噻呋酰胺；除草药肥中除草剂成分为苄嘧磺隆、苯磺隆。

稻田底层粉垄碎土耕作与生态栽培方法

技术领域

[0001] 本发明涉及农作物耕作方法，具体为一种稻田底层粉垄碎土耕作与生态栽培方法。

背景技术

[0002] 几千年来，我国传统的作物耕作方法用机械、畜力或人力进行土壤耕作，创造有一定深度的疏松的表土层，作业方式包括耕、耙、耪、耢、中耕和镇压等，这些耕种方式可以促进土壤通气，调节土壤温度，促进养分转化等效果；但也有不利的方面：(1)翻耕使湿土裸露，加快了土壤水分的散失，不利于保墒，尤其在春旱情况下。(2)翻耕加速土壤有机质的氧化分解，导致土壤有机质含量下降。(3)翻耕需要较大动力投人，加大农业生产成本。(4)长期翻耕容易形成犁底层，造成土壤紧实，影响土壤的通透性等。(5)在干旱、半干旱地区，翻耕后的田地土壤裸露，容易造成土壤风蚀，导致土壤肥力退化，形成沙尘暴，破坏生态环境。

[0003] 粉垄技术，是广西壮族自治区农业科学院经济作物研究所韦本辉研究员及其团队历经10余年的研究成果，可集增产、提质、保水、生态于一体的超深活土农耕技术，它以发明的粉垄机械“螺旋耕作钻头”垂直入土、比传统耕作深垦深松1～3倍、一次性完成整地任务，在22个省(市、自治区)33种作物上应用，增产10～50%、品质提高5%以上、天然降水增贮量1倍、生态环境明显改善等，成为继人力、畜力、拖拉机之后“第四代”农耕模式。袁隆平、李振声等10多位院士对粉垄技术给予肯定评价。2012年刘旭院士等专家成果鉴定“具原创性”；2018年1月13日，农业部组织院士专家评价“是一个非常重大的发明”，是“土壤耕作技术上的重大创新，达到同类研究国际领先水平”。2017年农业部已定为“粉垄绿色生态农业技术”列入国家主推技术。

[0004] 粉垄技术超深耕活化多种土地资源，修复土壤、增贮天然降水、改善生态的巨大科学与应用潜能，可构建绿色生态大格局农业，有望使我国由单一“耕地农业”，实现向“耕地+盐碱地+退化草原+边际土地+江河水体+近海水域”等“绿色超级农业”格局转变，使粮食、肉奶、鱼类等农产品得以优质化产出，天然降水更多贮留陆地变成可利用的水资源，整体破解现行农业资源与人口发展需求不相匹配，导致为了保障粮食安全，农业生产方式上不得不追求高产或超高产，堆施化肥及使用更多的农药，造成土壤及水体、空气又易被污染的困境与难题。可见，粉垄技术在我国各地的推广和应用中取得了巨大成效。

[0005] 在通过粉垄技术构建“土壤水库”领域，发明人之一的韦本辉研究员也进行了深入研究，如：1.一种旱地粉垄雨养高效种植甘蔗方法，利用粉垄机械及粉垄耕作技术，对没有灌溉条件的甘蔗种植旱地，进行粉垄超深旋耕耕作；粉垄前将全生育期所需要的肥料，70～80%撒施于地面，然后进行粉垄作业，使肥料均匀深埋于表土层内，并使甘蔗根系垂直分布深扎；有坡度的甘蔗种植行按照等高线开行种植，平地旱地种植行间(排水沟)每10米左右设小坝蓄水，在最大化将天然降水下渗积累到“土壤水库”的同时，以水协调土壤中养分、施肥肥分等，在全生育期内实现营养均衡供给甘蔗根系利用，达到高产增效的目的。2.一种草原粉垄聚水丰草耕作方法，采用大马力旋耕机械进行适度深耕，具体要求为：a、以耕幅80～

200cm进行条状粉垄，深度为30～40cm；b、在牧草种植区边缘地带每隔15～20m进行粉垄耕作一次，使粉垄土壤高出地面10～12cm，松土槽底部呈“U”字形，便于储水和护水；同时配合建立引流渠道、覆膜、牧草种植及管理等措施，起到保持草原地区水土平衡，提高牧草产量，最终提高畜牧业发展的作用，对于草原地区的经济和生态效益提高有着十分重要的作用和意义。3.一种干旱半干旱地区粉垄深旋储水保苗促长耕作方法，采用旋耕螺旋型机械对耕作区中间深耕，两侧浅耕，同时粉土，深旋松土后自然起垄，形成两侧有浅松土沟围绕，并带一定角度斜面的“T”型垄畦。在非耕区开引流渠道，垄畦上覆膜，开种植孔，并在种植孔周围建立储水凹槽蓄水保墒，同时配合施肥施药等规范化农事操作，由一体化机械一次性完成，大大提高了劳动效率，同时该耕作方法可以有效提高土壤含水量30%以上，作物增产40%以上，显著增加了经济效益，并建立了一个新的生态平衡，在西北干旱地区具有较大的推广价值。

[0006] 可见，以上“土壤水库”的建立均是通过人为建造种植槽或“U”型坑的方式来起到蓄水保墒功能，而非通过耕作让土壤本身发挥贮水功能。目前，我国无论旱地植被如草原、绿化、旱地作物如玉米、甘蔗、红薯、马铃薯、花生、小麦等还是水田作物如水稻都面临旱季补水问题，而通过耕作方式一次性完成对土壤的改造，提高土壤蓄水能力，相对于以上发明技术更有推广和应用价值。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种稻田底层粉垄碎土耕作与生态栽培方法，在保护稻田现有耕作层基础上，利用稻田隔层碎土高效耕作机具对稻田犁底层土壤进行锯碎，构建新的稻田上层、下层土壤不乱的“超级稻田耕作层”，既相对保持现有熟化耕作层土壤及其营养状态，又能活化犁底层土壤资源，形成新的能够促进水稻及稻田其他作物生长发育和增产提质的土壤生态环境。

[0008] 本发明的技术方案是这样实现的：

稻田底层粉垄碎土耕作与生态栽培方法，包括如下步骤：

(1)稻田底层碎土：在稻田相对干土时，采用稻田隔层碎土高效耕作机具，深入地面12~15cm以下的土壤层，利用直径为15~20cm圆盘锯片切割深层土壤形成松土层，松土层之下为硬土层；耕作层由旋耕刀旋耕成碎土层，在耕作过程中，碎土层与松土层间形成隔层，减少土壤扰动，增强保护性耕作性能；形成上层浅松土、中层土壤不动、深层土壤疏松的“夹心”型结构，构建独特的“土壤水库”；

(2)在水稻移栽前，采用粉垄机械入土8~10cm进行干土旋耕，将稻田表层土壤粉碎；或者在有水层条件下，入土8~10cm进行浆耕；

(3)水稻的种植：按照水稻的常规种植方法播种或移栽，后期种植二季稻或三季稻时不需深层松土，只需进行稻田表土层轻耕，同时，同一田块3年不需深耕松土操作；

(4)水稻生长期水肥管理：按照常规管理模式进行稻田水肥管理，在水稻生长期使用杀虫药肥和杀菌药肥防治病虫害，使用除草药肥防治杂草；所述杀虫药肥中杀虫剂成分为噻虫嗪、氯虫苯甲酰胺；杀菌药肥中杀菌剂有效成分为噻呋酰胺；除草药肥中除草剂成分为苄嘧磺隆、苯磺隆。

[0009] 所述的稻田隔层碎土高效耕作机具，包括拖拉机、旋耕刀和圆盘锯片，所述的圆盘

锯片安装在拖拉机的后部，旋耕刀安装在圆盘锯片与拖拉机之间；旋耕刀的位置高于圆盘锯片的位置；圆盘锯片能沉入到耕作层下部，圆盘锯片通过动力装置驱动实现耕作层下部的硬土层锯削为松土层；旋耕刀将耕作层打碎成碎土层。

[0010] 所述的拖拉机后侧的驱动及牵引架上安装有变速箱；变速箱的下部通过驱动轴壳连接有传动箱；驱动轴安装在驱动轴壳内，驱动轴的上端与变速箱内的动力输出齿轮连接，驱动轴的下端与传动箱内的动力输入齿轮连接；圆盘锯片分别安装在传动箱的两侧通过传动轴上；为驱动轴提供动力的动力装置与变速箱连接；变速箱与拖拉机之间的驱动及牵引架上安装有旋耕传动箱，旋耕刀安装在旋耕传动箱的底端。

[0011] 所述的动力装置为液压马达，液压马达固定安装在变速箱上。

[0012] 所述的变速箱铰接在驱动及牵引架上；驱动及牵引架上还安装有圆盘锯片升降液压缸，圆盘锯片升降液压缸的伸缩轴与驱动轴壳连接。

[0013] 所述的传动箱的前部和后部安装有用于破土的犁刀。

[0014] 所述的旋耕传动箱可转动的安装在驱动及牵引架上；驱动及牵引架上还安装有旋耕刀升降液压缸，旋耕刀升降液压缸的伸缩轴与旋耕传动箱连接。

[0015] 本发明的有益效果为：

(1)本发明在保护稻田现有耕作层基础上，利用稻田隔层碎土高效耕作机具对稻田犁底层土壤进行锯碎，构建新的稻田上层、下层土壤不乱的“超级稻田耕作层”，既相对保持现有熟化耕作层土壤及其营养状态，又能活化犁底层土壤资源，形成新的能够促进水稻及稻田其他作物生长发育和增产提质的土壤生态环境；在稻田无水层、土壤湿度在70%左右时，进行稻田粉垄碎土耕作；在水稻移栽前，可采用干田轻耕回水软土抛秧等方式移栽，也可以稻田回水后旋耕田面土壤呈浆状后抛秧等方式移栽；其他田间管理按常规方法进行。实现活土、保水提高稻田“自然力”供给水平，提高水稻等作物生产能力，以减少化肥农药施用量和水土流失量而呈绿色环保的稻田农业生产目的。

[0016] (2)本发明比传统稻田耕作的耕作层加深1倍以上，避免和减少田水外流，稻田内的土壤和施用的肥料几乎不外流具有“环保”功能，且土壤养分、水分、氧气、微生物等增加，水稻栽培化肥施用量可减少10~20%能保持其平产或增产。

[0017] (3)利用本发明稻田底层粉垄碎土耕作方法处理后种植的水稻根深、茎秆粗壮不倒伏、叶色黑绿，相对于常规耕作方法种植的水稻增产15~20%。

附图说明

[0018] 图1是稻田隔层碎土高效耕作机具的结构示意简图；

图2是图1中的A-A向示意图；

图中序号的部件名称为：

1、拖拉机，2、驱动及牵引架，3、旋耕刀升降液压缸，4、旋耕传动箱，5、液压马达，6、变速箱，7、圆盘锯片升降液压缸，8、旋耕刀，9、驱动轴，10、驱动轴壳，11、犁刀，12、传动箱，13、传动轴，14、松土层，15、圆盘锯片，16、碎土层，17、硬土层，18、耕作层。

具体实施方式

[0019] 为了更加详细的介绍本申请的技术，下面结合附图及实施例，对本申请的技术做

进一步说明。

[0020] 实施例1

稻田底层粉垄碎土耕作与生态栽培方法，包括如下步骤：

(1)稻田底层碎土：在稻田相对干土时，采用稻田隔层碎土高效耕作机具，深入地面12cm以下的土壤层，利用直径为15cm圆盘锯片15切割深层土壤形成松土层14，松土层14之下为硬土层17；耕作层18由旋耕刀8旋耕成碎土层16，在耕作过程中，碎土层16与松土层14间形成隔层，减少土壤扰动，增强保护性耕作性能；形成上层浅松土、中层土壤不动、深层土壤疏松的“夹心”型结构，构建独特的“土壤水库”；

(2)在水稻移栽前，采用粉垄机械入土8cm进行干土旋耕，将稻田表层土壤粉碎；或者在有水层条件下，入土8cm进行浆耕；

(3)水稻的种植：按照水稻的常规种植方法播种或移栽，后期种植二季稻或三季稻时不需深层松土，只需进行稻田表土层5轻耕，同时，同一田块3年不需深耕松土操作；

(4)水稻生长期水肥管理：按照常规管理模式进行稻田水肥管理，在水稻生长期使用杀虫药肥和杀菌药肥防治病虫害，使用除草药肥防治杂草；所用杀虫药肥为0.08%噻虫嗪药肥混剂和0.1%氯虫苯甲酰胺药肥混剂，主要用于防治水稻田内稻飞虱和稻纵卷叶螟及二化螟；杀菌药肥为0.2%噻呋酰胺药肥混剂，防治水稻纹枯病；除草药肥为0.2%苄嘧磺隆·苯磺隆药肥混剂，用于防治稻田内的杂草。

[0021] 所述的稻田隔层碎土高效耕作机具，包括拖拉机1、旋耕刀8和圆盘锯片15，所述的圆盘锯片15安装在拖拉机1的后部，旋耕刀8安装在圆盘锯片15与拖拉机1之间；旋耕刀8的位置高于圆盘锯片15的位置；圆盘锯片15能沉入到耕作层18下部，圆盘锯片15通过动力装置驱动实现耕作层18下部的硬土层17锯削为松土层14；旋耕刀8将耕作层18打碎成碎土层16。

[0022] 所述的拖拉机1后侧的驱动及牵引架2上安装有变速箱6；变速箱6的下部通过驱动轴壳10连接有传动箱12；驱动轴9安装在驱动轴壳10内，驱动轴9的上端与变速箱6内的动力输出齿轮连接，驱动轴9的下端与传动箱12内的动力输入齿轮连接；圆盘锯片15分别安装在传动箱12的两侧通过传动轴13上；为驱动轴9提供动力的动力装置与变速箱6连接；变速箱6与拖拉机1之间的驱动及牵引架2上安装有旋耕传动箱4，旋耕刀8安装在旋耕传动箱4的底端。

[0023] 所述的动力装置为液压马达5，液压马达5固定安装在变速箱6上。

[0024] 所述的变速箱5铰接在驱动及牵引架2上；驱动及牵引架2上还安装有圆盘锯片升降液压缸7，圆盘锯片升降液压缸7的伸缩轴与驱动轴壳10连接。

[0025] 实施例2

稻田底层粉垄碎土耕作与生态栽培方法，包括如下步骤：

(1)稻田底层碎土：在稻田相对干土时，采用稻田隔层碎土高效耕作机具，深入地面13cm以下的土壤层，利用直径为18cm圆盘锯片15切割深层土壤形成松土层14，松土层14之下为硬土层17；耕作层18由旋耕刀8旋耕成碎土层16，在耕作过程中，碎土层16与松土层14间形成隔层，减少土壤扰动，增强保护性耕作性能；形成上层浅松土、中层土壤不动、深层土壤疏松的“夹心”型结构，构建独特的“土壤水库”；

(2)在水稻移栽前，采用粉垄机械入土9cm进行干土旋耕，将稻田表层土壤粉碎；或者在

有水层条件下，入土9cm进行浆耕；

(3)水稻的种植：按照水稻的常规种植方法播种或移栽，后期种植二季稻或三季稻时不需深层松土，只需进行稻田表土层5轻耕，同时，同一田块3年不需深耕松土操作；所述杀虫药肥中杀虫剂成分为噻虫嗪、氯虫苯甲酰胺；杀菌药肥中杀菌剂有效成分为噻呋酰胺；除草药肥中除草剂成分为苄嘧磺隆、苯磺隆；

(4)水稻生长期水肥管理：按照常规管理模式进行稻田水肥管理，在水稻生长期使用杀虫药肥和杀菌药肥防治病虫害，使用除草药肥防治杂草。所用杀虫药肥为0.08%噻虫嗪药肥混剂和0.1%氯虫苯甲酰胺药肥混剂，主要用于防治水稻田内稻飞虱和稻纵卷叶螟及二化螟；杀菌药肥为0.2%噻呋酰胺药肥混剂，防治水稻纹枯病；除草药肥为0.2%苄嘧磺隆·苯磺隆药肥混剂，用于防治稻田内的杂草。所用杀虫药肥为0.08%噻虫嗪药肥混剂和0.1%氯虫苯甲酰胺药肥混剂，主要用于防治水稻田内稻飞虱和稻纵卷叶螟及二化螟；杀菌药肥为0.2%噻呋酰胺药肥混剂，防治水稻纹枯病；除草药肥为0.2%苄嘧磺隆·苯磺隆药肥混剂，用于防治稻田内的杂草。

[0026] 所述的稻田隔层碎土高效耕作机具，包括拖拉机1、旋耕刀8和圆盘锯片15，所述的圆盘锯片15安装在拖拉机1的后部，旋耕刀8安装在圆盘锯片15与拖拉机1之间；旋耕刀8的位置高于圆盘锯片15的位置；圆盘锯片15能沉入到耕作层18下部，圆盘锯片15通过动力装置驱动实现耕作层18下部的硬土层17锯削为松土层14；旋耕刀8将耕作层18打碎成碎土层16。

[0027] 所述的拖拉机1后侧的驱动及牵引架2上安装有变速箱6；变速箱6的下部通过驱动轴壳10连接有传动箱12；驱动轴9安装在驱动轴壳10内，驱动轴9的上端与变速箱6内的动力输出齿轮连接，驱动轴9的下端与传动箱12内的动力输入齿轮连接；圆盘锯片15分别安装在传动箱12的两侧通过传动轴13上；为驱动轴9提供动力的动力装置与变速箱6连接；变速箱6与拖拉机1之间的驱动及牵引架2上安装有旋耕传动箱4，旋耕刀8安装在旋耕传动箱4的底端。

[0028] 所述的动力装置为液压马达5，液压马达5固定安装在变速箱6上。

[0029] 所述的变速箱5铰接在驱动及牵引架2上；驱动及牵引架2上还安装有圆盘锯片升降液压缸7，圆盘锯片升降液压缸7的伸缩轴与驱动轴壳10连接。

[0030] 所述的旋耕传动箱4可转动的安装在驱动及牵引架2上；驱动及牵引架2上还安装有旋耕刀升降液压缸3，旋耕刀升降液压缸3的伸缩轴与旋耕传动箱4连接。

[0031] 实施例3

稻田底层粉垄碎土耕作与生态栽培方法，包括如下步骤：

(1)稻田底层碎土：在稻田相对干土时，采用稻田隔层碎土高效耕作机具，深入地面15cm以下的土壤层，利用直径为20cm圆盘锯片15切割深层土壤形成松土层14，松土层14之下为硬土层17；耕作层18由旋耕刀8旋耕成碎土层16，在耕作过程中，碎土层16与松土层14间形成隔层，减少土壤扰动，增强保护性耕作性能；形成上层浅松土、中层土壤不动、深层土壤疏松的“夹心”型结构，构建独特的“土壤水库”；

(2)在水稻移栽前，采用粉垄机械入土10cm进行干土旋耕，将稻田表层土壤粉碎；或者在有水层条件下，入土10cm进行浆耕；

(3)水稻的种植：按照水稻的常规种植方法播种或移栽，后期种植二季稻或三季稻时不

需深层松土，只需进行稻田表土层5轻耕，同时，同一田块3年不需深耕松土操作；所述杀虫药肥中杀虫剂成分为噻虫嗪、氯虫苯甲酰胺；杀菌药肥中杀菌剂有效成分为噻呋酰胺；除草药肥中除草剂成分为苄嘧磺隆、苯磺隆；

(4)水稻生长期水肥管理：按照常规管理模式进行稻田水肥管理，在水稻生长期使用杀虫药肥和杀菌药肥防治病虫害，使用除草药肥防治杂草。所用杀虫药肥为0.08%噻虫嗪药肥混剂和0.1%氯虫苯甲酰胺药肥混剂，主要用于防治水稻田内稻飞虱和稻纵卷叶螟及二化螟；杀菌药肥为0.2%噻呋酰胺药肥混剂，防治水稻纹枯病；除草药肥为0.2%苄嘧磺隆·苯磺隆药肥混剂，用于防治稻田内的杂草。

[0032] 所述的稻田隔层碎土高效耕作机具，包括拖拉机1、旋耕刀8和圆盘锯片15，所述的圆盘锯片15安装在拖拉机1的后部，旋耕刀8安装在圆盘锯片15与拖拉机1之间；旋耕刀8的位置高于圆盘锯片15的位置；圆盘锯片15能沉入到耕作层18下部，圆盘锯片15通过动力装置驱动实现耕作层18下部的硬土层17锯削为松土层14；旋耕刀8将耕作层18打碎成碎土层16。

[0033] 所述的拖拉机1后侧的驱动及牵引架2上安装有变速箱6；变速箱6的下部通过驱动轴壳10连接有传动箱12；驱动轴9安装在驱动轴壳10内，驱动轴9的上端与变速箱6内的动力输出齿轮连接，驱动轴9的下端与传动箱12内的动力输入齿轮连接；圆盘锯片15分别安装在传动箱12的两侧通过传动轴13上；为驱动轴9提供动力的动力装置与变速箱6连接；变速箱6与拖拉机1之间的驱动及牵引架2上安装有旋耕传动箱4，旋耕刀8安装在旋耕传动箱4的底端。

[0034] 所述的动力装置为液压马达5，液压马达5固定安装在变速箱6上。

[0035] 所述的变速箱5铰接在驱动及牵引架2上；驱动及牵引架2上还安装有圆盘锯片升降液压缸7，圆盘锯片升降液压缸7的伸缩轴与驱动轴壳10连接。

[0036] 所述的传动箱12的前部和后部安装有用于破土的犁刀11。

[0037] 所述的旋耕传动箱4可转动的安装在驱动及牵引架2上；驱动及牵引架2上还安装有旋耕刀升降液压缸3，旋耕刀升降液压缸3的伸缩轴与旋耕传动箱4连接。

[0038] 使用本发明耕作方法种植或移栽的水稻根扎得深，茎秆粗壮，叶色浓绿，经测产，本发明方法种植过的水稻，亩产达到639.80kg，相对于对照田块平均增产88.47kg。

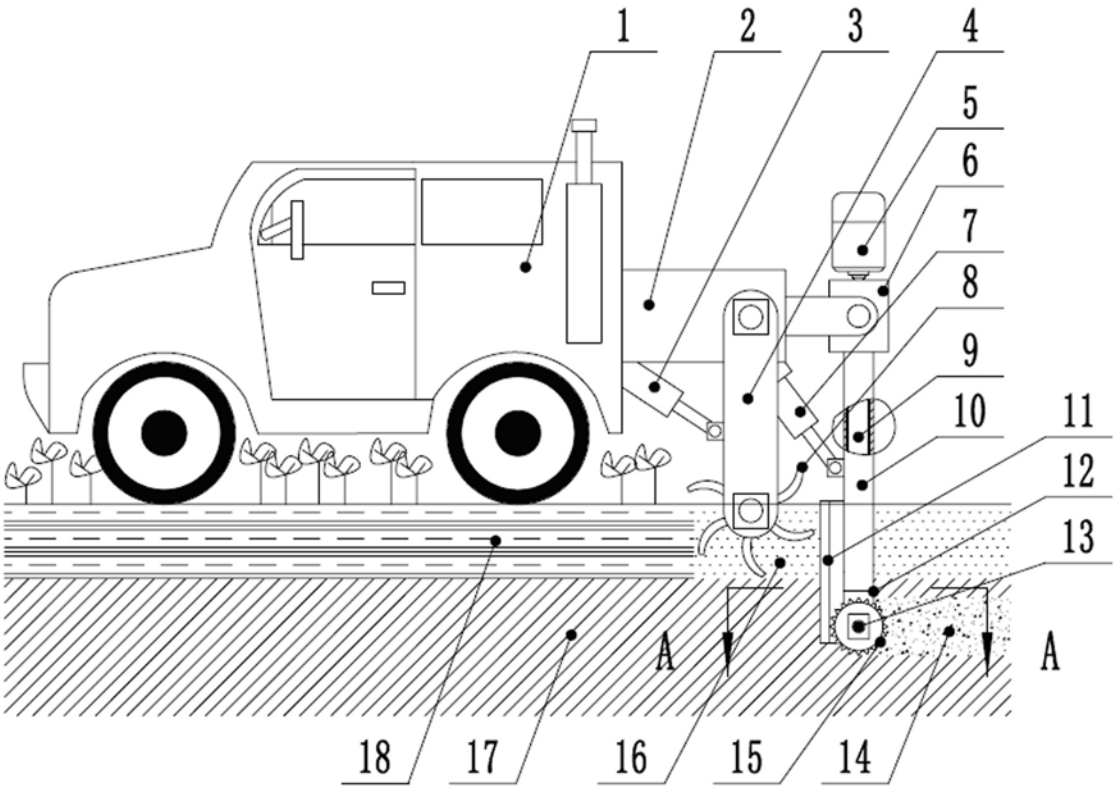


图1

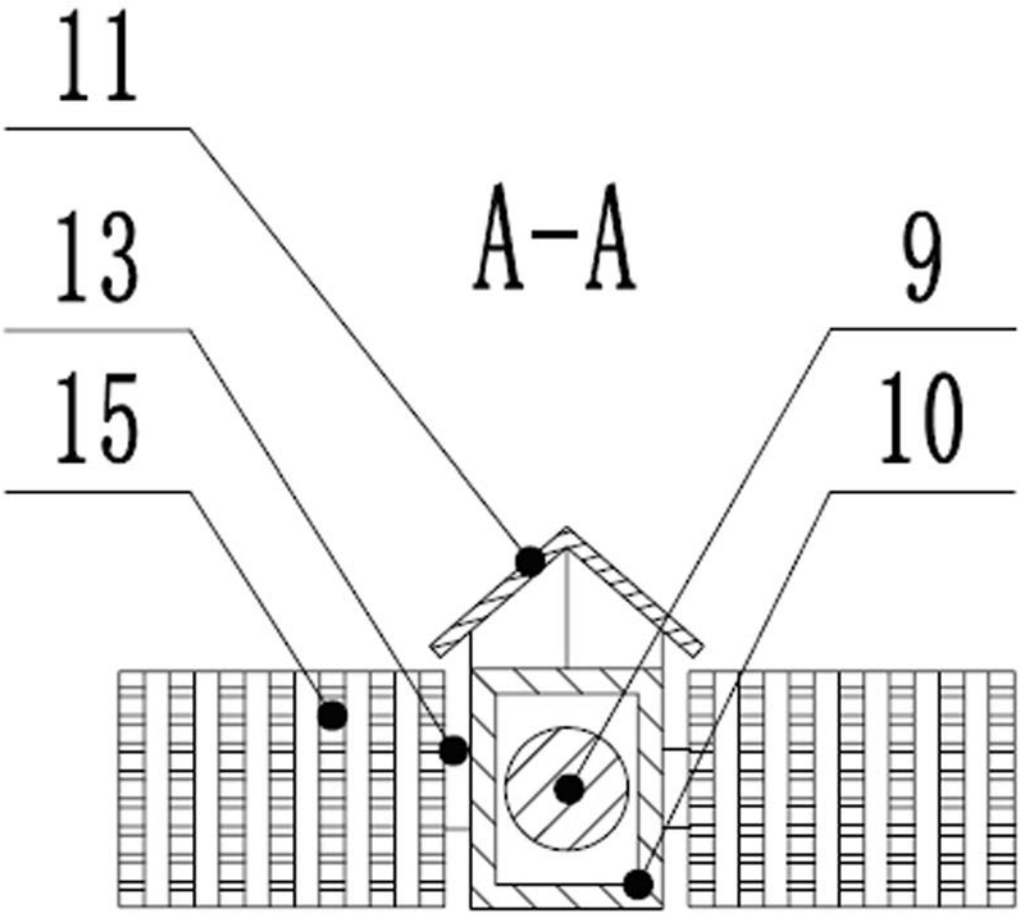


图2