



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115005019 A

(43) 申请公布日 2022.09.06

(21) 申请号 202210838796.2

C02F 11/04 (2006.01)

(22) 申请日 2022.07.18

C05F 17/00 (2020.01)

(71) 申请人 江西省生态环境科学研究与规划院  
地址 330077 江西省南昌市东湖区洪都北  
大道1131号

(72) 发明人 王涛 万莹 刘足根 陈武权

(74) 专利代理机构 江苏瑞途律师事务所 32346  
专利代理师 郭静

(51) Int.Cl.

A01G 20/00 (2018.01)

A01G 22/00 (2018.01)

A01G 22/25 (2018.01)

A01K 1/02 (2006.01)

A01K 31/00 (2006.01)

A01K 67/033 (2006.01)

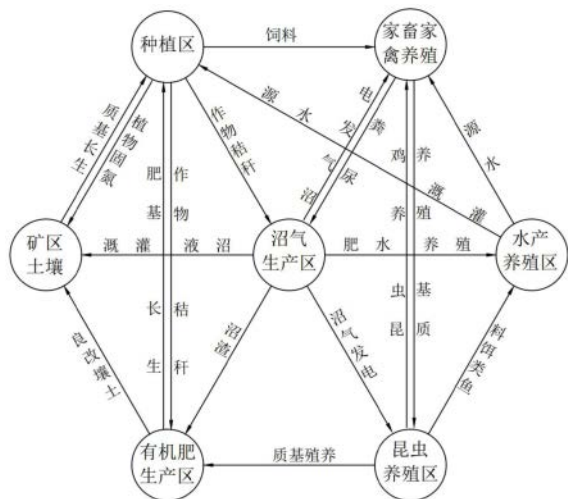
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种南方离子型稀土矿区绿色种养循环农业系统及其构建方法

(57) 摘要

本发明公开了一种南方离子型稀土矿区绿色种养循环农业系统及其构建方法,属于矿山生态修复技术领域。本发明以循环农业、生态学、食物链等原理为指导,组建成由种植区、家畜家禽养殖区、水产养殖区、昆虫养殖区、沼气生产区、有机肥生产区六大生产区有机的闭路循环系统,各子系统间以食物链为联系纽带,将生产者、消费者、分解者有机联系在一起,共同构成了绿色种养循环农业系统,不仅实现了对离子型稀土矿区的治理,还实现了稀土矿区土地的增值利用,为我国南方离子型稀土矿区的治理及增值利用提供了一种新的模式。



1. 一种南方离子型稀土矿区绿色种养循环农业系统的构建方法,包括以下步骤:

S1、设置种植区,根据指定条件在种植区内种植指定植物;

S2、设置家畜家禽养殖区,在家畜家禽养殖区内养殖家畜和家禽,所述家畜和家禽利用所述种植区的植物作为饲料;

S3、设置水产养殖区,在水产养殖区内养殖水产,并且将水产养殖区作为所述绿色种养循环农业系统的水源;

S4、设置沼气生产区,来自所述种植区的植物秸秆以及来自所述家畜家禽养殖区的养殖废水在沼气生产区内生产沼气;

S5、设置有机肥生产区,来自所述种植区的植物秸秆和/或所述家畜家禽养殖区的粪便在有机肥生产区内生产有机肥;

S6、设置昆虫养殖区,利用所述家畜家禽养殖区的粪便在昆虫养殖区内养殖昆虫,并且将所述昆虫作为所述家畜家禽养殖区和水产养殖区的饲料。

2. 根据权利要求1所述的一种南方离子型稀土矿区绿色种养循环农业系统的构建方法,其特征在于:步骤S1中,对种植区进行土壤改良,所述土壤改良的具体程序如下:

S10、改良阶段:利用有机肥对种植区土壤进行改良,并在改良后的种植区中播种绿肥植物,所述改良阶段的持续时间为2~3年;

S20、强化阶段:改良阶段结束后,在所述种植区内种植牧草植物或块茎类植物。

3. 根据权利要求1所述的一种南方离子型稀土矿区绿色种养循环农业系统的构建方法,其特征在于:步骤S3中,将所述水产养殖区设置在地势低洼处。

4. 根据权利要求2所示的一种南方离子型稀土矿区绿色种养循环农业系统的构建方法,其特征在于:在改良阶段中,所述绿肥植物为苕子、紫云英中的至少一种;或者

在强化阶段中,所述牧草植物为紫花苜蓿、墨西哥玉米草中的至少一种,所述块茎类植物为肥田萝卜、红薯中的至少一种。

5. 一种南方离子型稀土矿区绿色种养循环农业系统,其特征在于:所述农业系统包括种植区、家畜家禽养殖区、水产养殖区、沼气生产区、有机肥生产区以及昆虫养殖区,其中:

所述种植区用于根据指定条件种植指定植物;

所述家畜家禽养殖区用于养殖家畜和家禽,所述家畜和家禽利用所述种植区的植物作为饲料;

所述水产养殖区位于所述农业系统的地势低洼处,用于养殖水产,并且为整个农业系统提供水源;

所述沼气生产区用于接收所述种植区的废弃物以及所述家畜家禽养殖区内家畜和家禽的废弃物,并且基于所述废弃物生产沼气;

所述有机肥生产区基于所述种植区的植物秸秆和/或所述家畜家禽养殖区的粪污生产有机肥;并且

所述昆虫养殖区基于所述家畜家禽养殖区产生的粪便养殖昆虫,所述昆虫用于所述家畜家禽养殖区和水产养殖区的饲料。

6. 根据权利要求5所述的一种南方离子型稀土矿区绿色种养循环农业系统,其特征在于:所述家畜家禽养殖区、沼气生产区、有机肥生产区和昆虫养殖区设置在生活管理区域常年主导风向的下风向。

7. 根据权利要求5所述的一种南方离子型稀土矿区绿色种养循环农业系统,其特征在在于:所述家畜家禽养殖区用于养殖牛、猪、鸡中的至少两种。

8. 根据权利要求5所述的一种南方离子型稀土矿区绿色种养循环农业系统,其特征在在于:所述水产养殖区内设置有水源引出管网,通过所述水源引出管网为整个农业系统供水。

9. 根据权利要求5所述的一种南方离子型稀土矿区绿色种养循环农业系统,其特征在在于:所述水产为草鱼、青鱼、鳙鱼、鲢鱼中的至少一种。

10. 根据权利要求7所述的一种南方离子型稀土矿区绿色种养循环农业系统,其特征在在于:所述种植区内种植牧草植物或块茎类植物,当所述家畜家禽养殖区内养殖牛时,牛以种植区的牧草植物为饲料;当所述家畜家禽养殖区内养殖猪时,猪以种植区的块茎类植物为饲料。

# 一种南方离子型稀土矿区绿色种养循环农业系统及其构建方法

## 技术领域

[0001] 本发明属于矿山生态修复技术领域,更具体地说,涉及一种南方离子型稀土矿区绿色种养循环农业系统及其构建方法。

## 背景技术

[0002] 稀土是我国战略储备资源,其中离子型稀土主要集中在江西赣州地区,赣州也因此被誉为“稀土王国”。离子型稀土埋藏浅、开采工艺简单,历史上先后经历了池浸、堆浸、原地浸矿三个阶段,其中池浸、堆浸工艺对地表植被的破坏较大,俗称“搬山运动”,即将地表植被剥离后,将含有稀土的岩土层搬运至浸矿区将稀土浸出,由此造成了大面积的地表裸露、水土流失,并且堆浸后的残渣堆积如山,对地表的破坏极大。

[0003] 稀土矿区植被遭到破坏后,营养元素随水流失,土壤肥力也随之下降,研究表明:废弃稀土矿区土壤呈强酸性,pH值4~5.6(n=165),低于背景区的土壤pH值5~6;土壤有机质处于较低水平(五级),土壤中全氮含量为0.03%,低于最低水平临界值(0.05%);有效磷含量3mg/kg,处于五级水平。矿区贫瘠的土壤使得普通植物无法生长,依靠自然恢复植被通常需要50~100年,必须依靠人工干预进行土壤改良,采用科学的配置模式加快废弃稀土矿区的土壤结构重建和生态系统恢复。

[0004] 近年来,已经通过复绿开展了大量的修复治理工作,然而稀土矿区土壤疏松、贫瘠、保水保肥能力差,虽然通过人为干预实现了复绿,但存在植被群落结构单一、抗逆性差、演替进程缓慢,甚至出现退化等问题,影响区域生态安全。

[0005] 因此,构建绿色种养循环农业,增加后备耕地资源,对于保障我国耕地红线亦具有重要意义。

## 发明内容

[0006] 1. 要解决的问题

[0007] 针对现有稀土矿区土壤疏松、贫瘠、保水保肥能力差、生态系统演替进程缓慢等问题,本发明提供一种南方离子型稀土矿区绿色种养循环农业系统及其构建方法。本发明以循环农业、生态学、食物链等原理为指导,以矿区绿色种养循环农业系统的构建为出发点和落脚点,构建由种植区、家畜家禽养殖区、水产养殖区、昆虫养殖区、沼气生产区、有机肥生产区等六大生产区组建的有机闭路循环系统,共同构成了绿色种养循环农业系统。

[0008] 2. 技术方案

[0009] 为了解决上述问题,本发明所采用的技术方案如下:

[0010] 本发明的一种南方离子型稀土矿区绿色种养循环农业系统的构建方法,包括以下步骤:

[0011] S1、设置种植区,根据指定条件在种植区内种植指定植物;

[0012] S2、设置家畜家禽养殖区,在家畜家禽养殖区内养殖家畜和家禽,所述家畜和家禽

利用所述种植区的植物作为饲料；

[0013] S3、设置水产养殖区，在水产养殖区内养殖水产，并且将水产养殖区作为所述绿色种养循环农业系统的水源；

[0014] S4、设置沼气生产区，来自所述种植区的植物秸秆以及来自所述家畜家禽养殖区的养殖废水在沼气生产区内生产沼气；

[0015] S5、设置有机肥生产区，来自所述种植区的植物秸秆和/或所述家畜家禽养殖区的粪便在有机肥生产区内生产有机肥；

[0016] S6、设置昆虫养殖区，利用所述家畜家禽养殖区的粪便在昆虫养殖区内养殖昆虫，并且将所述昆虫作为所述家畜家禽养殖区和水产养殖区的饲料。

[0017] 优选地，步骤S1中，对种植区进行土壤改良，所述土壤改良的具体程序如下：

[0018] S10、改良阶段：利用有机肥对种植区土壤进行改良，并在改良后的种植区中播种绿肥植物，所述改良阶段的持续时间为2~3年；

[0019] S20、强化阶段：改良阶段结束后，在所述种植区内种植牧草植物或块茎类植物。

[0020] 优选地，步骤S3中，将所述水产养殖区设置在地势低洼处。

[0021] 优选地，在改良阶段中，所述绿肥植物为苕子、紫云英中的至少一种；

[0022] 优选地，在强化阶段中，所述牧草植物为紫花苜蓿、墨西哥玉米草中的至少一种，所述块茎类植物为肥田萝卜、红薯中的至少一种。

[0023] 本发明的一种南方离子型稀土矿区绿色种养循环农业系统，所述农业系统包括种植区、家畜家禽养殖区、水产养殖区、沼气生产区、有机肥生产区以及昆虫养殖区，其中：

[0024] 所述种植区用于根据指定条件种植指定植物；

[0025] 所述家畜家禽养殖区用于养殖家畜和家禽，所述家畜和家禽利用所述种植区的植物作为饲料；

[0026] 所述水产养殖区位于所述农业系统的地势低洼处，用于养殖水产，并且为整个农业系统提供水源；

[0027] 所述沼气生产区用于接收所述种植区的废弃物以及所述家畜家禽养殖区内家畜和家禽的废弃物，并且基于所述废弃物生产沼气；

[0028] 所述有机肥生产区基于所述种植区的植物秸秆和/或所述家畜家禽养殖区的粪污生产有机肥；并且

[0029] 所述昆虫养殖区基于所述家畜家禽养殖区产生的粪便养殖昆虫，所述昆虫用于所述家畜家禽养殖区和水产养殖区的饲料。

[0030] 优选地，所述家畜家禽养殖区、沼气生产区、有机肥生产区和昆虫养殖区设置在生活管理区域常年主导风向的下风向。

[0031] 优选地，所述家畜家禽养殖区用于养殖牛、猪、鸡中的至少两种。

[0032] 优选地，所述水产养殖区内设置有水源引出管网，通过所述水源引出管网为整个农业系统供水。

[0033] 优选地，所述水产为草鱼、青鱼、鳙鱼、鲢鱼中的至少一种。

[0034] 优选地，所述种植区内种植牧草植物或块茎类植物，当所述家畜家禽养殖区内养殖牛时，牛以种植区的牧草植物为饲料；当所述家畜家禽养殖区内养殖猪时，猪以种植区的块茎类植物为饲料。

[0035] 3.有益效果

[0036] 相比于现有技术,本发明的有益效果为:

[0037] (1)本发明的一种南方离子型稀土矿区绿色种养循环农业系统的构建方法,以循环农业、生态学、食物链等原理为指导,设计了种植区、家畜家禽养殖区、水产养殖区、昆虫养殖区、沼气生产区、有机肥生产区等六大生产区,通过食物链原理将生产者、消费者、分解者相互联系,组成有机绿色种养循环农业系统,实现了矿区生态系统的良性循环;

[0038] (2)本发明的一种南方离子型稀土矿区绿色种养循环农业系统,将稀土矿区贫瘠的土地逐步改造为良田,增加了后备耕地资源;并且,稀土矿区生态系统的恢复和重建,对于助力碳达峰、碳中和也具有重要意义。

## 附图说明

[0039] 图1为本发明的一种南方离子型稀土矿区绿色种养循环农业系统的构建方法的流程示意图。

## 具体实施方式

[0040] 下面结合具体实施例对本发明进一步进行描述。

[0041] 实施例1

[0042] 如图1所示,本发明的一种南方离子型稀土矿区绿色种养循环农业系统的构建方法,包括分别设置种植区、家畜家禽养殖区、水产养殖区、沼气生产区、有机肥生产区以及昆虫养殖区,所述家畜家禽养殖区、沼气生产区、有机肥生产区以及昆虫养殖区设置在生活管理区域常年主导风向的下风向,所述水产养殖区设置在地势低洼处(小流域集水区),同时要科学规划区域道路,便于生产生活。

[0043] 具体的构建步骤如下:

[0044] S1、设置种植区,在所述种植区内根据指定条件种植指定植物。具体地,需要先对种植区进行土壤改良,其中土壤改良的方法包括改良阶段和强化阶段。

[0045] 在改良阶段中,先利用有机肥对种植区土壤进行改良,并在改良后的种植区中播种绿肥植物,改良阶段的持续时间为2~3年。通常,在改良阶段中,绿肥植物为苕子、紫云英中的至少一种,对离子型稀土矿区的改良效果较佳。改良阶段结束后进入强化阶段,在种植区内种植牧草植物或块茎类植物。通常,在强化阶段中,牧草植物为紫花苜蓿、墨西哥玉米草中的至少一种,块茎类植物为肥田萝卜、红薯中的至少一种。

[0046] 需要说明的是,南方离子型稀土矿区土壤疏松、贫瘠、保水保肥能力差,直接种植植被,很难保证存活。因此,需要对种植区进行必要的土地平整,规划建好灌排设施。常用的整地技术主要有带状整地(如水平阶整地、水平沟整地、反坡梯田整地等)、穴状整地(如鱼鳞坑整地)等,可结合地形地势而定,具体整地方法可参考水土保持综合治理技术规范等技术标准;然后根据土壤肥力情况施加1~3吨/亩的有机肥,使土壤肥力达到中等水平,即速效氮含量达到60~90mg/kg、速效磷5~10mg/kg、速效钾50~100mg/kg;有机肥做基肥施用,一般在秋季11月或春季3月前后施入,施用方法可采用撒施、沟施或穴施,撒施要结合翻耕、旋耕,均匀施入土壤;而后可播种苕子、紫云英等豆科植物,并做好田间管理,在收获期可直接翻入土壤做绿肥进一步改良土壤。待改良2~3年后,可种植紫花苜蓿、墨西哥玉米草等牧

草植物或肥田萝卜、红薯等块茎类植物,作为家畜养殖区的饲料;待土壤质量改善,土壤团聚体结构形成后,可进一步开垦为耕地,种植蔬菜、果树、粮食作物等,实现稀土矿区土地的增值利用。

[0047] S2、设置家畜家禽养殖区,在家畜家禽养殖区内养殖家畜和家禽,所述家畜家禽包括牛、猪、鸡中的至少两种。家畜和家禽利用种植区的植物作为饲料,在家畜家禽养殖区内,以食物链为纽带,与种植区联系起来。当家畜家禽养殖区内养殖牛时,牛以种植区的牧草植物为饲料;当家畜家禽养殖区内养殖猪时,猪以种植区的块茎类植物为饲料。此外,牛粪经过加工处理,并配以其他物料后,也可以作为猪的饲料。鸡主要以昆虫、草籽等为食料。家畜家禽养殖区通过循环农业原理与昆虫养殖区、沼气生产区及有机肥生产区联系起来,产生的粪污可作为昆虫养殖区的基质材料及沼气生产和有机肥生产的原料。

[0048] S3、设置水产养殖区,水产养殖区位于地势相对低洼处,便于汇集存储降雨径流,形成水塘、山塘、蓄水池等;并且水产养殖区内设置有水源引出管网,与不同的功能区相连通,为整个循环农业系统提供水源。

[0049] 此外,在水产养殖区内养殖水产,所述水产为草鱼、青鱼、鳙鱼、鲢鱼中的至少一种。鱼类以粉碎后的墨西哥玉米草、藻类及昆虫养殖区的蚯蚓等为饵料。

[0050] S4、设置沼气生产区,沼气生产区可以接收家畜家禽养殖区和种植区的废弃物,例如来自所述家畜家禽养殖区的养殖废水以及来自所述种植区的植物秸秆,并且基于这些废弃物生产沼气。具体地,在沼气生产区内,主要利用来自种植区的植物秸秆以及来自家畜家禽养殖区的家畜和家禽的粪尿等为原料,经过厌氧发酵生产沼气。其中,沼液可以作为液态肥,配备一定的水后,灌溉使用,还可以作为肥水进行水产养殖;沼渣可以作为生产有机肥的原料;沼气可作为整个系统的动力来源,不仅可以作为燃料,还可以通过沼气发电转化为电能,提供日常用电。

[0051] S5、设置有机肥生产区,有机肥生产区基于家畜家禽养殖区产生的粪便和/或种植区产生的植物秸秆生产有机肥。具体地,在有机肥生产区内,主要利用来自家畜家禽养殖区的粪便、种植区的植物秸秆、沼气生产区的沼渣以及昆虫养殖区的基质等为原料,经过高温好氧堆肥生产有机肥,作为种植区土壤改良的主要原料。

[0052] S6、设置昆虫养殖区,昆虫养殖区基于家畜家禽养殖区产生的粪便作为基质养殖昆虫,并且将昆虫养殖区的昆虫可以作为家畜家禽养殖区和水产养殖区的饲料。

[0053] 在昆虫养殖区,主要以家畜家禽产生的粪便为主要基质原料,养殖昆虫,如利用牛粪养殖蚯蚓、利用猪粪或鸡粪养殖蝇蛆等,养殖的昆虫可以作为鸡、鱼等的饵料;并且,蚯蚓、蝇蛆等昆虫可以促进废弃物的混合、分解,也有利于后续有机肥的生产。此外,蚯蚓粪可以直接作为有机肥施用于土壤,研究表明:蚯蚓粪含有大量有机质、腐植酸、蚓激酶、活性肽和氮、磷、钾等作物生长所需的营养物质,能有效促进作物生长,显著改善作物品质,改良土壤性状,是一种高效的生物有机肥。

[0054] 尽管在此已经描述了本发明的示例性实施例,但是本发明并不局限于这些实施例,而是包括本领域技术人员根据前面的详细描述可认识到的经过修改、省略,例如各个实施例之间的组合、适应性改变和/或替换的任何和全部实施例。权利要求中的限定可根据权利要求中使用的语言而进行广泛的解释,且不限于在前述详细描述中或在实施该申请期间描述的示例,这些示例应被认为是非排他性的。在任何方法或过程权利要求中列举的任何

步骤可以以任何顺序执行并且不限于权利要求中提出的顺序。因此,本发明的范围应当仅由所附权利要求及其合法等同物来确定,而不是由上文给出的说明和示例来确定。



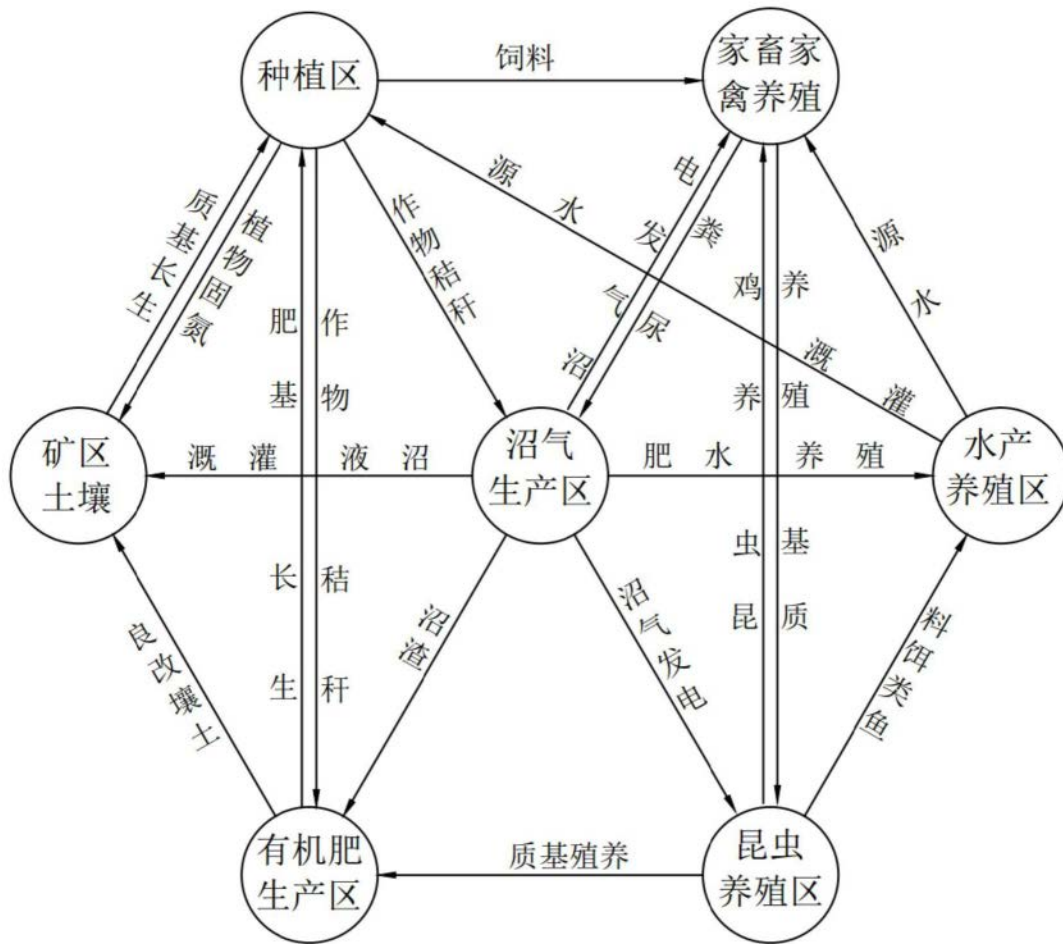


图1