

## 一种种植砂及其制备方法

### 技术领域

本发明涉及砂种植领域，具体涉及一种利用固体废弃物为原料制备的种植砂及其制备方法。

### 5 背景技术

随着社会经济迅猛发展，人类对土壤的过度开发，可耕种土壤越来越少，农作物产量下降，严重制约经济的发展。已有的种植砂包含多孔结构，具有保水保肥功能，可作为栽培基质替代土壤种植农作物。

除土壤外的常用栽培基质有蛭石、珍珠岩、炉渣、泥炭、岩棉等。蛭石基质容易破碎，不能受到重压，使用寿命短；珍珠岩基质质量过轻，易引起粉尘污染且难以固定植物；炉渣基质易受污染，且需要粉碎；泥炭受产地的影响，不能大规模使用；岩棉结构不均衡，使得水分肥料分布不均。如粉煤灰、煤矸石、尾矿、矿渣等固体废弃物，堆放量大且利用率较低，长期堆放会对环境造成污染，危害人类健康。因此，有必要为这些固体废弃物的资源化利用提供新的途径。将这些固体废弃物制备为种植砂就是一种新的利用途径，这些固体废弃物中含有大量的硅铝成分，可作为制备种植砂的主要原料。

申请号为 201210127243.2、名为“一种多孔种植砂及砂种植结构”的中国发明专利申请披露了一种由天然沙粒与粘结剂组成的多孔结构种植砂，天然沙粒本身光滑，沙粒间粘附性能差，保水和保肥功能差，仅有沙粒堆积形成的多孔结构，这样就使得种植砂结构保水保肥效率下降；同时天然沙粒成分元素较为固定，不能满足特定植物生长的特定元素需求，限制了种植砂的推广应用。

### 发明内容

为了克服现有技术的缺陷，针对目前种植砂存在的问题，本发明旨在利用粉煤灰、煤矸石、尾矿、矿渣等固体废弃物制备一种多孔结构种植砂，既能有效地缓解固体废弃物的污染问题，同时又能解决传统种植砂结构中砂子保水保肥性差、元素成分单一固定等问题。

实现本发明目的的技术方案如下：

一种种植砂，所述种植砂包括按质量份数计的下述组份：

固体废弃物	100 份
30 造孔剂	0-30 份
增塑剂	5-15 份

## 说明书

---

减水剂	0.5-2 份
水	15-30 份。

优选的，所述组份包括微量元素。

5 优选的，所述固体废弃物包括从粉煤灰、煤矸石、矿渣、尾矿和陶瓷抛光废渣等废弃物中选出的一种或多种。

优选的，所述造孔剂包括从石墨、炭粉、PMMA 微球、淀粉、有机纤维、膨胀珍珠岩和蛭石中选出的一种或多种。

优选的，所述增塑剂包括从煅烧高岭土、膨润土、白泥、球土和黑泥中选出的一种或多种塑性原料。

10 优选的，所述减水剂包括从木质素磺酸盐类、萘系高效减水剂类、三聚氰胺系高效减水剂类、氨基磺酸盐系高效减水剂类、脂肪酸系高减水剂类和聚羧酸盐系高效减水剂类中选出的一种或多种。

优选的，所述原料粒度 $<75\mu\text{m}$ 。

优选的，其特征在于，所述种植砂是粒径为 0.1-2mm 的球形颗粒。

15 一种种植砂的制备方法，所述方法包括如下步骤：

- (1) 在搅拌机中混合各固体原料称取各固体原料；
- (2) 将所得的混合料加入水在陶砂高速造粒机中造粒；
- (3) 将造好的粒在 50-120℃ 下烘干；
- (4) 烘干后的粒经筛分、烧结得到种植砂。

20 优选的，步骤（2）中所述造粒的转速为 1500-3500r/min。

优选的，步骤（4）中所述烧结包括如下步骤：

- a、以 20-40℃/min 升温至 600℃；
- b、再以 2-5℃/min 升温至 700℃；
- c、最后以 10-30℃/min 升温至 800-1200℃，保温 10~30min。

25

与最接近的现有技术比，本发明提供的技术方案具有以下优异效果：

1、利用粉煤灰、煤矸石、矿渣、尾矿、陶瓷抛光废渣等固体废弃物为原料制备种植砂，为固体废弃物提供了一种有效地利用途径，同时降低了原料成本。

30 2、本发明制备的种植砂与传统种植砂中天然沙子相比，元素成分根据植物需求可进行调整，更好的满足植物生长需求。

# 说明书

3、本发明制备的种植砂富含均匀多孔结构，具有较好的保水保肥性能，且水分肥料分布均匀，利于植物生长，可用于无土栽培基质、普通种植材料、沙漠治理等领域。

## 5 具体实施方式

以下结合实施例对本发明的具体实施方式作进一步说明，但本发明并不限于这些实施例。

### 实施例 1

(1) 称取 100 份粉煤灰、10 份膨润土、10 份膨胀珍珠岩及 1 份木质素磺酸钠，将其在  
10 搅拌机中混合均匀待用；

(2) 将步骤 (1) 得到的混合料倒入陶砂造粒机中，并称取 25 份水倒入造粒机中，在  
2000r/min 的转速下造粒；

(3) 将造好的粒放入 70℃ 的干燥箱中烘干；

(4) 烘干后的粒经以 30℃/min 升温至 600℃，再以 3℃/min 升温至 700℃，最后以  
15 20℃/min 升温至 1000℃保温 20min 后得到种植砂。；

(5) 取 400mL 上述制备的种植砂铺在 500mL 花盆内，将蒜头插在种植砂中，加入 150mL  
配制的营养液 (1wt%)，观察并记录蒜苗生长情况。

### 实施例 2

(1) 称取 100 份粉煤灰、10 份膨润土以及 1 份木质素磺酸钠，将其在搅拌机中混合均  
20 匀待用；

(2) 将步骤 (1) 得到的混合料倒入陶砂造粒机中，并称取 20 份水倒入造粒机中，在  
2500r/min 的转速下造粒；

(3) 将造好的粒放入 100℃ 的干燥箱中烘干；

(4) 烘干后的粒经以 25℃/min 升温至 600℃，再以 4℃/min 升温至 700℃，最后以  
25 15℃/min 升温至 950℃保温 30min 后得到种植砂；

(5) 取 400mL 上述制备的种植砂铺在 500mL 花盆内，将蒜头插在种植砂中，加入 150mL  
配制的营养液 (1wt%)，观察并记录蒜苗生长情况。

### 30 实施例 3

## 说明书

(1) 称取 100 份煤矸石细粉、5 份高岭土、10 份蛭石及 1.5 份聚羧酸减水剂，将其在搅拌机中混合均匀待用；

(2) 将步骤 (1) 得到的混合料倒入陶砂造粒机中，并称取 30 份水倒入造粒机中，在 3000r/min 的转速下造粒；

5 (3) 将造好的粒放入 120℃ 的干燥箱中烘干；

(4) 烘干后的粒经以 35℃/min 升温至 600℃，再以 3℃/min 升温至 700℃，最后以 15℃/min 升温至 1000℃ 保温 30min 后得到种植砂；

(5) 取 400mL 上述制备的种植砂铺在 500mL 花盆内，将蒜头插在种植砂中，加入 150mL 配制的营养液 (1wt%)，观察并记录蒜苗生长情况。

10

### 实施例 4

(1) 称取 100 份尾矿废渣细粉、15 份球土、20 份碳粉及 0.5 份萘系高效减水剂，将其在搅拌机中混合均匀待用；

15 (2) 将步骤 (1) 得到的混合料倒入陶砂造粒机中，并称取 15 份水倒入造粒机中，在 1500r/min 的转速下造粒；

(3) 将造好的粒放入 50℃ 的干燥箱中烘干；

(4) 烘干后的粒经以 20℃/min 升温至 600℃，再以 2℃/min 升温至 700℃，最后以 10℃/min 升温至 800℃ 保温 10min 后得到种植砂；

20 (5) 取 400mL 上述制备的种植砂铺在 500mL 花盆内，将蒜头插在种植砂中，加入 150mL 配制的营养液 (1wt%)，观察并记录蒜苗生长情况。

### 实施例 5

(1) 称取 100 份煤矸石废渣细粉、5 份白泥、30 份石墨及 2 份氨基磺酸盐系高效减水剂，将其在搅拌机中混合均匀待用；

25 (2) 将步骤 (1) 得到的混合料倒入陶砂造粒机中，并称取 30 份水倒入造粒机中，在 3500r/min 的转速下造粒；

(3) 将造好的粒放入 120℃ 的干燥箱中烘干；

(4) 烘干后的粒经以 40℃/min 升温至 600℃，再以 5℃/min 升温至 700℃，最后以 30℃/min 升温至 1000℃ 保温 30min 后得到种植砂；

30 (5) 取 400mL 上述制备的种植砂铺在 500mL 花盆内，将蒜头插在种植砂中，加入 150mL 配制的营养液 (1wt%)，观察并记录蒜苗生长情况。

# 说明书

对比例

取 400mL 土壤铺在 500mL 花盆内,将蒜头插在土壤中,加入 150mL 配制的营养液(1wt%),在相同的环境下观察并记录蒜苗生长情况。

5

实施例以及对比例制备的种植砂相关性能参数见表 1:

	28Mpa 的筒压强 度下的破碎率%	保水率%	15 天后植物株 高 cm
实施例 1	25	63	21
实施例 2	20	50	17
实施例 3	23	60	20
实施例 4	20	70	23
实施例 5	19	73	23
对比例	—	—	17

由上可见,用种植砂种植效果优于土壤种植,这也说明种植砂可作为栽培基质替代土壤种植农作物。

## 10 实施例 6

为了对比种植砂、天然砂子、泥炭基质及土壤的保水性能,分别取 200g 三种基质放在相同的三个烧杯中,并分别加入 30g 水分,然后一起放在 25℃、40℃、55℃的环境下记录其水分蒸干所需的时间,具体实验结果见下表:

	25℃的环境下水 分蒸干所需时间/h	40℃的环境下水 分蒸干所需时间/h	55℃的环境下水 分蒸干所需时间/h
种植砂	288	120	36
天然砂子	130	45	8
泥炭基质	260	101	33
土壤	180	72	20

由上可见,在不同环境下,种植砂水分蒸干所需的时间最长,其保水性能与泥炭基质接近,且明显强于土壤,可用于植物种植。

以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其进行限制,所属领域的普通技术人员应当理解,参照上述实施例可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换,这些未脱

## 说 明 书

---

离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换均在申请待批的权利要求保护范围之内。

## 权利要求书

1、一种种植砂，其特征在于，所述种植砂包括按质量份数计的下述组份：

固体废弃物	100 份
造孔剂	0-30 份
增塑剂	5-15 份
5 减水剂	0.5-2 份
水	15-30 份。

2、如权利要求 1 所述一种种植砂，其特征在于，所述组份包括微量元素。

3、如权利要求 1 所述一种种植砂，其特征在于，所述固体废弃物包括从粉煤灰、煤矸石、矿渣、尾矿和陶瓷抛光废渣等废弃物中选出的一种或多种。

10 4、如权利要求 1 所述一种种植砂，其特征在于，所述造孔剂包括从石墨、炭粉、PMMA 微球、淀粉、有机纤维、膨胀珍珠岩和蛭石中选出的一种或多种。

5、如权利要求 1 所述一种种植砂，其特征在于，所述增塑剂包括从煅烧高岭土、膨润土、白泥、球土和黑泥中选出的一种或多种塑性原料。

15 6、如权利要求 1 所述一种种植砂，其特征在于，所述减水剂包括从木质素磺酸盐类、萘系高效减水剂类、三聚氰胺系高效减水剂类、氨基磺酸盐系高效减水剂类、脂肪酸系高减水剂类和聚羧酸盐系高效减水剂类中选出的一种或多种。

7、如权利要求 1 所述所述一种种植砂，其特征在于，所述原料粒度 $<75\mu\text{m}$ 。

8、如权利要求 1 所述利用固体废弃物制备种植砂的方法，其特征在于，所述种植砂是粒径为 0.1-2mm 的球形颗粒。

20 9、如权利要求 1~8 任一项所述种植砂的制备方法，其特征在于，所述方法包括如下步骤：

- (1) 在搅拌机中混合各固体原料；
- (2) 将所得的混合料加入水在陶砂高速造粒机中造粒；
- (3) 将造好的粒在 50-120℃下烘干；
- (4) 烘干后的粒筛分、烧结得到种植砂。

25 10、如权利要求 9 所述一种利用固体废弃物制备种植砂的方法，其特征在于，步骤 (2) 中所述造粒的转速为 1500-3500r/min。

11、如权利要求 9 所述一种利用固体废弃物制备种植砂的方法，其特征在于，步骤 (4) 中所述烧结包括如下步骤：

- a、以 20-40℃/min 升温至 600℃；
- 30 b、再以 2-5℃/min 升温至 700℃；
- c、最后以 10-30℃/min 升温至 800-1200℃，保温 10~30min。

## 说明书摘要

---

本发明提供了一种种植砂及其制备方法。该种植砂包括按质量份数计的：固体废弃物 100 份、造孔剂 0-30 份、增塑剂 5-15 份、减水剂 0.5-2 份和水 15-30 份。该种植砂利用固体废弃物为原料制备，有效利用了固体废弃物，降低了原料成本，并且具有多孔结构，有保水保肥性能，可防止水分与肥料流失。