



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104291932 B

(45)授权公告日 2016.11.23

(21)申请号 201410464951.4

C05F 17/00(2006.01)

(22)申请日 2014.09.12

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104291932 A

CN 103787731 A, 2014.05.14,

CN 101715712 A, 2010.06.02,

CN 103086786 A, 2013.05.08,

(43)申请公布日 2015.01.21

CN 103304302 A, 2013.09.18,

CA 2257709 A1, 2000.05.27,

(73)专利权人 杭州师范大学

地址 310036 浙江省杭州市下沙高教园区

学林街16号

CN 102746042 A, 2012.10.24,

李谦盛. 屋顶绿化栽培基质的选择. 《安徽农业科学》. 2005, 第33卷(第01期),

(72)发明人 王繁 王浩 原一荃 王娇娇

刘杏梅

衡静, 等. 几种屋顶绿化植物对种植基质的适应性研究. 《河南农业科学》. 2010, (第03期),

(74)专利代理机构 杭州天正专利事务所有限公

司 33201

审查员 谢蓉

代理人 黄美娟 王兵

(51) Int. Cl.

C05G 3/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种屋顶绿化栽培基质及其制备方法

(57)摘要

本发明提供了一种屋顶绿化栽培基质, 其由园林绿化废弃物、城市生活污水和珍珠岩制成, 制备方法为: (1) 先将经过粉碎处理的园林绿化废弃物与城市生活污水混合均匀得到混合物, 调节所得混合物的含水率为55%~65%, 碳氮质量比为25~30, 然后进行强制通风好氧堆肥, 控制堆肥温度在50~60℃, 堆肥过程结束后即得到堆肥产品; (2) 将堆肥产品与珍珠岩按体积比5~15:1混合均匀, 即得所述的屋顶绿化栽培基质; 本发明将常见的城市园林绿化废弃物和城市生活污水应用于屋顶绿化栽培基质中, 有利于降低屋顶绿化栽培基质材料成本, 并提高自然资源的综合利用水平, 促进园林绿化废弃物的循环利用以及自然环境的保护。

1. 一种屋顶绿化栽培基质,其特征在于,所述屋顶绿化栽培基质是由园林绿化废弃物、城市生活污水和珍珠岩制成的,所述园林绿化废弃物是指在城市绿化过程中所产生的枯枝、落叶、草屑及其他绿化修剪物,所述城市生活污水是指城市生活污水处理厂的剩余污泥;

所述屋顶绿化栽培基质是按如下方法制备得到的:

(1)高温好氧堆肥:将经过粉碎处理的园林绿化废弃物与城市生活污水按重量比1~2:1混合均匀,调节含水率为55%~65%,通过调节园林绿化废弃物添加比例的方法使碳氮质量比为25~30,进行强制通风好氧堆肥,控制堆肥温度在50~60℃;所述堆肥的方法为:强制间隔通风供氧,控制通风速率200~300L/H,通风方式为通10~15分钟,停45~50分钟,以此为一个周期,持续循环通风30~40天,并且在堆肥前期的15~20天,每3天翻一次堆,在堆肥后期的15~20天,每7天翻一次堆,控制水分、温度、通气量使堆体温度升高,使温度维持在50~60℃之间,持续5天以上,将杀死有害病菌,堆肥过程结束后即得到堆肥产品;

(2)栽培基质配方:将步骤(1)所得堆肥产品与珍珠岩按体积比5~15:1混合均匀,即得所述的屋顶绿化栽培基质。

2. 如权利要求1所述的屋顶绿化栽培基质,其特征在于,所述制备方法步骤(1)中,所述经过粉碎处理的园林绿化废弃物的粒径为1~10mm。

3. 如权利要求1所述的屋顶绿化栽培基质,其特征在于,所述制备方法步骤(1)中,所述调节含水率的方法为:根据园林绿化废弃物、城市生活污水的含水率计算混匀后堆肥物料的含水率,通过添加纯水的方法调节其含水率至55%~65%。

4. 如权利要求1所述的屋顶绿化栽培基质,其特征在于,所述制备方法步骤(1)中,所述堆肥的方法为:强制间隔通风供氧,控制通风速率250L/H,通风方式为通10分钟,停50分钟,以此为一个周期,持续循环通风30~40天,并且,在堆肥前期的15~20天,每3天翻一次堆,在堆肥后期的15~20天,每7天翻一次堆,堆肥过程结束后即得到堆肥产品。

一种屋顶绿化栽培基质及其制备方法

(一)技术领域

[0001] 本发明涉及一种屋顶绿化栽培基质及其制备方法,具体涉及一种主要以园林绿化废弃物和城市生活污水泥为堆肥材料,辅助添加珍珠岩而制备的屋顶绿化栽培基质材料。

(二)背景技术

[0002] 随着城市面积不断的扩大,大量的土地被用于建设高楼和现代化工厂,城市热岛效应和空气质量受到越来越多的影响到人们的生活,给城市进行绿化也显得愈发重要,其中屋顶绿化便是绿化形式之一。由于目前屋顶绿化基质采用纯土、草炭、珍珠岩、砂子等作为栽培基质,各种基质有其各自缺点,如土壤、砂子密度大,老旧的屋顶承重有限,存有安全隐患,此外这些无机材料保水保肥能力差。草炭则在同一产地不同深度开采的也会有差异,表现为性状不稳定,并且草炭是不可再生资源,大量使用造成屋顶绿化造价偏高,不利于大规模推广。基于上述材料的种种弊端,研发一种新型的屋顶绿化基质迫在眉睫。

[0003] 专利号为03126785.8的《屋顶绿化长效轻型基质配方》一文,公开了一种屋顶绿化长效轻型基质配方,以废弃材料为主配置轻型屋顶绿化种植基质,基质的配置:泥炭土、锯木屑、椰糠、珍珠岩、陶粒、黄壤土、长效复合缓释肥、保水剂;材料配比:泥炭土40-45%、黄壤土18-20%、锯木屑10-15%、椰糠8-10%、陶粒4-5%、珍珠岩3-4%、长效复合缓释肥0.81-1%和少量保水剂。然而,该专利存在如下缺点:1、该专利基质主要组成成分为泥炭,泥炭相比较于废弃物原料价格较高,若投入生产导致成本增加。另外,泥炭为不可再生资源,为保护我国资源,目前我国大部分地区已经开始限制和禁止泥炭开采。因此,从环境保护与长远发展角度考虑,在屋顶绿化上应采用其它原材料替代泥炭。2、其中珍珠岩、陶粒为园艺常用基质组分,价格较工农业废弃物原料高,进一步增加了此基质成本。3、该专利所采用的锯木屑、椰糠不属于大众型废弃物,此类废弃物产生的范围与区域有限,数量较有限,采买运输费用较高,在生产链条中可能供应不足,不适宜在全国大面积推广。

[0004] 专利号为CN 101647385 B的《一种轻型屋顶绿化预制景天毯的栽培基质》一文中公开了一种轻型屋顶绿化预制景天毯的基质配方,包括草炭、珍珠岩和棕榈丝,其中草炭、珍珠岩、棕榈丝的体积比为2~6:1~3:0~2。所述珍珠岩为膨胀珍珠岩,膨胀倍数 $K_0 > 5 \sim 15$ 倍,容重 $\leq 80\text{kg/m}^3 \sim 200\text{kg/m}^3$,二氧化硅含量60-70%,水分含量4~6%;所述棕榈丝长度为2-10cm,占所述基质总体积的17%;所述棕榈丝长度为2-6cm,占所述基质总体积的22%;所述草炭、珍珠岩和棕榈丝的体积比为4:1:1;所述草炭、珍珠岩和棕榈丝的体积比为6:1:2;所述预制景天毯的长宽为40cm×40cm,基质厚度为2.5cm;所述基质配方在制备须根系植物栽培中的应用。然而该专利存在如下缺点:1、草炭和珍珠岩均为园艺栽培材料,草炭为不可再生资源,价格昂贵,若大面积的屋顶绿化造成屋顶绿化成本较高。2、棕榈丝只有少数地方生产,数量较有限,运输费用高,材料价格较贵不适合大面积屋顶绿化。

[0005] 目前利用工农业有机垃圾经过高温好氧堆肥成为栽培基质越来越流行。各地利用当地大量的工农业有机垃圾作为材料制作绿化栽培基质,这不仅使垃圾得到有效处理,经过生物处理后还成为一种种植资源,其对生态环境的保护具有重要意义,实现了资源的循

循环利用,促进社会的发展。但作为屋顶栽培基质很难用一种材料满足所有植物生长需求和建筑要求,所以利用多种材料混合搭配能很好解决这类情况。

(三)发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种屋顶绿化栽培基质及其制备方法,所述屋顶绿化栽培基质主要是以园林绿化废弃物和城市生活污水为堆肥材料,辅助添加珍珠岩制备得到的。

[0007] 为了实现上述目的,本发明的技术方案是:

[0008] 一种屋顶绿化栽培基质,所述屋顶绿化栽培基质是由园林绿化废弃物、城市生活污水和珍珠岩制成的,所述园林绿化废弃物是指在城市绿化过程中所产生的枯枝、落叶、草屑及其他绿化修剪物,所述城市生活污水是指城市生活污水处理厂的剩余污泥;

[0009] 所述屋顶绿化栽培基质是按如下方法制备得到的:

[0010] (1)高温好氧堆肥:先将经过粉碎处理的园林绿化废弃物与城市生活污水混合均匀得到混合物,调节所得混合物的含水率为55%~65%,碳氮质量比为25~30,然后进行强制通风好氧堆肥,控制堆肥温度在50~60℃;所述堆肥的方法为:强制间隔通风供氧,控制通风速率200~300L/H,通风方式为通10~15分钟,停45~50分钟,以此为一个周期,持续循环通风30~40天,并且在堆肥前期的15~20天,每3天翻一次堆,在堆肥后期的15~20天,每7天翻一次堆,堆肥过程结束后即得到堆肥产品;

[0011] (2)栽培基质配方:将步骤(1)所得堆肥产品与珍珠岩按体积比5~15:1混合均匀,即得所述的屋顶绿化栽培基质。

[0012] 本发明所述的屋顶绿化栽培基质具有如下理化性质:pH值为6.0~7.0,有机质含量为75%~80%,总孔隙度为60%~70%。

[0013] 本发明所述制备方法步骤(1)中,所述经过粉碎处理的园林绿化废弃物的粒径为1~10mm,材料均一性强,重量轻体积小。由此带来的技术效果是:植物栽培基质材料颗粒更均匀,能提供植物生长所需的营养,材料孔隙度适中,使材料堆肥反应时更易快速升温,具有很强的保肥保水能力,能满足植物根部通气通氧的要求。

[0014] 所述调节含水率的方法通常为:根据园林绿化废弃物、城市生活污水的含水率计算混匀后堆肥物料的含水率,通过添加纯水的方法调节其含水率至55%~65%。

[0015] 所述碳氮质量比的调节方法可以为:通过调节园林绿化废弃物添加比例的方法使所述混合物的碳氮质量比为25~30,通常碳氮质量比调好后,所述混合物中园林绿化废弃物与城市生活污水的重量比为1~2:1,优选为1.2:1。

[0016] 具体推荐所述堆肥的方法为:强制间隔通风供氧,控制通风速率250L/H,通风方式为通10分钟,停50分钟,以此为一个周期,持续循环通风30~40天,并且,在堆肥前期的15~20天,每3天翻一次堆,在堆肥后期的15~20天,每7天翻一次堆,堆肥过程结束后即得到堆肥产品。

[0017] 优选步骤(2)中,所述堆肥产品与珍珠岩的体积比为5:1。

[0018] 本发明所述屋顶绿化栽培基质的制备过程中,堆肥过程同时满足连续5天以上温度大于50℃或者连续3天以上温度大于55℃的国家卫生标准。

[0019] 本发明所述的利用园林绿化废弃物和城市生活污水堆肥产品为主、辅以珍珠岩制作的屋顶绿化栽培基质材料的优点是:(1)材料组成组份较少,若投入生产,相较于前述专

利,可减少原材料采买运输费用,减少财力人力成本的投入,提高产品利润;(2)本发明所采用的园林绿化废弃物和城市生活污水为常见有机废弃物,全国城市均有大量囤积且急需处理,数量较大,可就地取材,运输方便;(3)价格低廉,所用材料是最常见的园林绿化废弃物和城市生活污水,部分当地政府还会对生活污泥处置进行适当补贴,获取成本较低;(4)具有环保功能,利用城市园林绿化废弃物和生活污泥堆肥制备屋顶绿化栽培基质,有利于减缓环境污染;(5)基质材料保水保肥能力强,干容重约 $0.255\text{g}/\text{cm}^3$,湿容重约 $0.576\text{g}/\text{cm}^3$,能提供植物充足的养分;(6)基质材料质地疏松,堆肥有机质含量高达80%左右;(7)适用范围广,采用此栽培基质材料质量轻,适用于大部分老式屋顶及新建屋顶,应用范围非常广阔;(8)适合大部分植物生长,试验证明佛甲草可在其中生长良好,繁殖速度较快,植物长势比用纯土种植茎叶更大,有机质含量更高。

[0020] 本发明技术方案的有益效果是:本发明将常见的城市园林绿化废弃物和城市生活污水应用于屋顶绿化栽培基质中,有利于降低屋顶绿化栽培基质材料成本,并提高自然资源的综合利用水平、促进园林绿化废弃物的循环利用以及自然环境的保护。预期市场前景广阔:(1)社会对屋顶绿化栽培基质的需求逐渐增多,利用废弃物生产的屋顶绿化栽培基质可达到节约屋顶绿化成本,促进屋顶绿化的发展;(2)将普通土壤用于屋顶绿化栽培基质,从植物的物理特征比较,茎长、叶长、干重等指标看明显不如采用本发明基质种植的植物,因为普通土壤保水保肥能力不强,本发明很好的克服这一缺陷;(3)采用园林绿化废弃物转化屋顶绿化栽培基质,使废弃物得到了资源化处理和循环利用。

[0021] 本发明所提供的以城市园林绿化废弃物和城市生活污水堆肥制备屋顶绿化栽培基质材料的方法,具有实际可操作性、环保性与发明的先进性。本发明栽培基质既减少了园林绿化废弃物的处理成本与环境污染的风险,同时也降低了屋顶绿化栽培基质成本。

(四)附图说明

[0022] 图1是实施例2不同种植基质对比试验中佛甲草平均叶长、叶宽;

[0023] 图2是实施例2不同种植基质对比试验中佛甲草平均分枝长对比;

[0024] 图3是实施例2不同种植基质对比试验中佛甲草平均单分枝叶数和分枝数;

[0025] 图4是实施例2不同种植基质对比试验中佛甲草平均单干重。

(五)具体实施方式

[0026] 为了更好地理解本发明,下面结合实施例进一步对本发明做详细的说明,但本发明的保护范围并不仅限于此。

[0027] 实施例1:屋顶绿化栽培基质的制备

[0028] 先将园林绿化废弃物用粉碎机粉碎至平均粒径 $1\sim 10\text{mm}$ 的颗粒,分别测试分析园林绿化废弃物与城市生活污水的pH、碳氮质量比和含水量等基本理化性质,将园林绿化废弃物(12kg)、城市生活污水(10kg)混合均匀,调节含水率为61%,碳氮质量比为25,进行强制通风好氧堆肥;

[0029] 在好氧堆肥反应器中进行好氧堆肥,堆体为80L(冬季增加保温措施),强制间隔通风供氧,控制通风速率 $250\text{L}/\text{H}$,通风方式为通10分钟,停50分钟,以此为一个周期,持续循环通风30天,并且在堆肥前期的15天,每3天翻一次堆,在堆肥后期的15天,每7天翻一次堆,堆

肥反应器内温度最高可达57℃,并且连续9天堆体温度超过50℃,能有效杀灭虫卵与病菌;堆肥过程结束后即得稳定的堆肥产品;

[0030] 将所得堆肥产品与珍珠岩按体积比5:1混合均匀,即得所述的屋顶绿化栽培基质。

[0031] 经测定,所得屋顶绿化栽培基质的pH值为6.82,有机质含量为78%,总孔隙度为60%。

[0032] 实施例2:屋顶绿化栽培基质的对比试验

[0033] 将实施例1制得的屋顶绿化栽培基质和草炭、园土(磨碎过2mm筛孔)珍珠岩、煤渣、草木灰组合形成9种植植基质,基质按体积比混合。具体配比如下表:

[0034] 表1不同种植基质对比试验

	处理名称	基质材料	配方比例(体积比)
	处理 1	堆肥	纯堆肥
[0035]	处理 2	草炭	纯草炭
	处理 3	园土	纯园土
	处理 4	堆肥+珍珠岩	5:5
	处理 5	堆肥+珍珠岩	5:3
	处理 6	堆肥+珍珠岩	5:1
[0036]	处理 7	堆肥+珍珠岩+煤渣+草木灰	5:1:3:0.5
	处理 8	堆肥+珍珠岩+煤渣+草木灰	5:1:2:0.5
	处理 9	堆肥+珍珠岩+煤渣+草木灰	5:1:1:0.5

[0037] 将9种基质分别放于50×50cm的种植箱中,每个种植基质厚度为7cm,每个种植箱种植剪成茎长约7cm的佛甲草,每个箱子每行种15根,种15行,共种215根。每天下午2点半左右浇水一次,浇水量为前天水蒸发量(每次浇水前称量种植箱总重),种植时长为37天。

[0038] 种植实验结果显示,基质为堆肥:珍珠岩=5:1的各个物理指标均优于其余8种植植基质,并且显著优于园土、草炭、堆肥这些单一基质。佛甲草平均分枝数、枝长、叶数、叶宽、叶长、平均单株干重见图1~图4,各种植基质理化指标具体见表2和表3。

[0039] 表2不同种植基质主要物理指标

[0040]

处理名称	PH 均值	EC 均值 ($\mu\text{m}/\text{cm}$)	干容重 (g/ml)	湿容重 (g/ml)	总孔隙度%	通气孔隙%	持水孔隙%
处理1	4.59	233.57	0.16	0.67	60.04%	9.61%	50.43%
处理2	5.90	41.73	1.00	1.34	38.22%	3.91%	34.31%
处理3	6.91	1266.67	0.23	0.54	64.88%	33.59%	31.28%
处理4	6.82	1282.00	0.16	0.50	59.84%	25.34%	34.50%
处理5	6.59	1201.33	0.18	0.69	64.19%	12.73%	51.46%
处理6	6.82	1162.67	0.26	0.58	60.52%	28.41%	32.10%
处理7	6.89	1313.33	0.39	0.69	60.63%	31.21%	29.42%
处理8	6.83	1250.00	0.39	0.71	61.78%	29.97%	31.82%

[0041]

处理9	6.97	1342.33	0.37	0.88	56.70%	5.63%	51.07%
-----	------	---------	------	------	--------	-------	--------

[0042] 表3不同种植基质主要化学指标

处理名称	磷%	总氮%	总碳%
处理1	1.04%	2.734	36.571
处理2	0.92%	2.167	26.957
处理3	0.82%	2.860	38.675
处理4	0.43%	2.853	29.907
[0043] 处理5	0.52%	3.805	32.924
处理6	0.69%	3.902	32.978
处理7	0.64%	3.769	28.616
处理8	0.65%	3.705	30.885
处理9	0.67%	4.360	34.324

[0044] 综上,本发明以园林绿化废弃物和城市生活污水堆肥为主,辅以珍珠岩制备的屋顶绿化种植基质,可以替代土壤、草炭等不可再生资源,有利于节约资源,降低绿化成本,该基质密度小可适用更多屋顶类型,有利于促进屋顶绿化的发展和普及。

[0045] 因此,本发明通过利用园林绿化废弃物和城市生活污水进行简单前处理,混合均匀后经过微生物好氧堆肥,控制水分、温度、通气量使堆体温度升高,使温度维持在50~60℃之间,持续5天以上,将杀死有害病菌,并得到腐熟的堆肥产品。此过程具有双重意义,一是处理了有机废弃物,避免绿化垃圾堆放占用宝贵的土地资源,减少焚烧产生二氧化碳等温室气体和二噁英、硫化氢等有毒气体,同时处理了城市生活污水,减少污泥对环境的影响。二是得到良好的种植基质,有机基质还可作为土壤改良剂,有利于增加土壤的肥力,改善土壤的团粒结构和保水保肥,有效地改良土壤结构,提高地力,实现了生态保护和资源再利用的过程。此外由于废弃物价格低廉,以此为基质用于屋顶绿化种植基质,将大幅降低屋顶绿化成本,具有很强的市场竞争力。

[0046] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明的技术方案作任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明的技术方案的范围内。

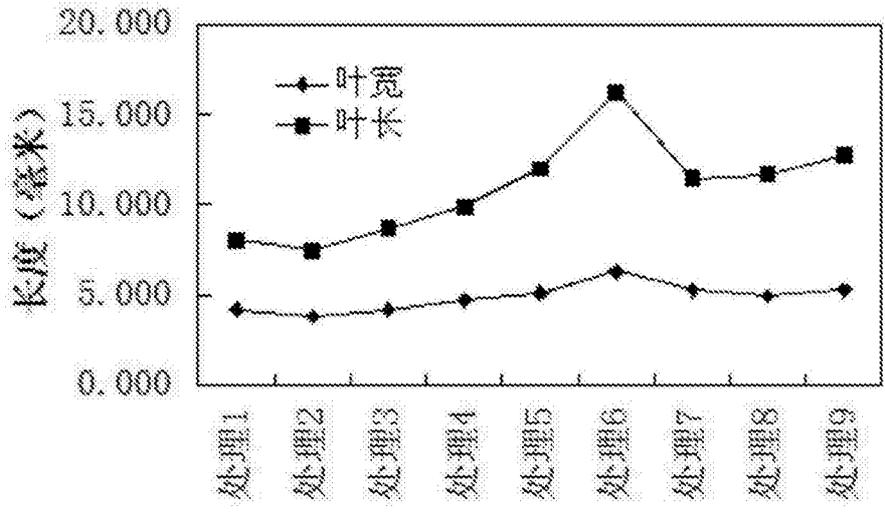


图1

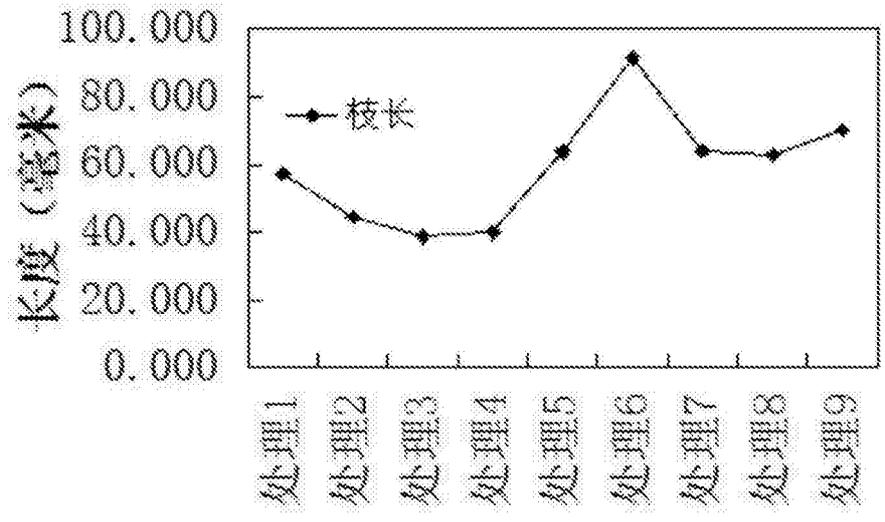


图2

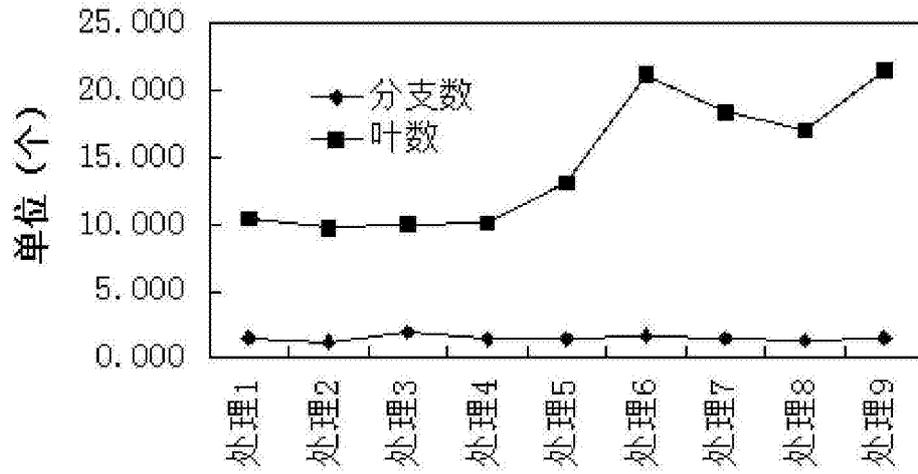


图3

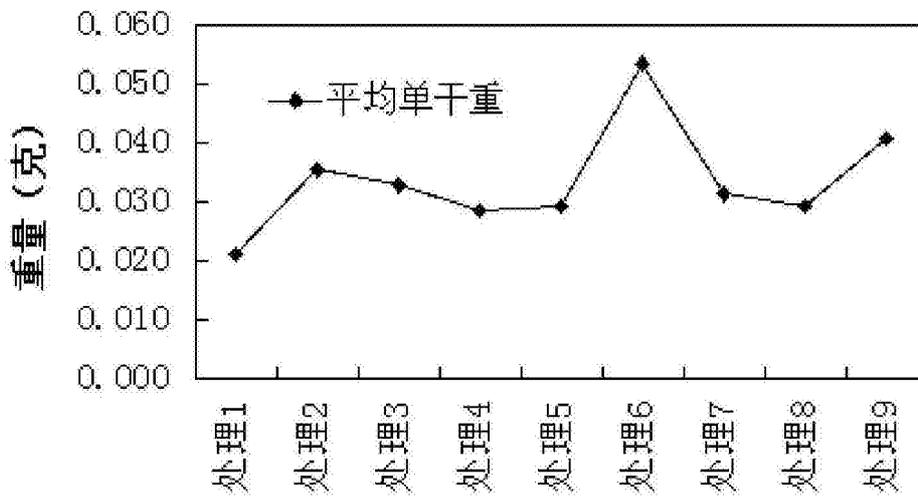


图4