

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101863688 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 20

(21) 申请号 200910049445. 8

(22) 申请日 2009. 04. 16

(71) 申请人 宋荟

地址 201620 上海市松江区新松江路 2218 弄 200 号 402 室

申请人 刘文治
王利荣

(72) 发明人 宋荟 刘文治 刘勇

(74) 专利代理机构 上海天翔知识产权代理有限公司 31224

代理人 吕伴

(51) Int. Cl.

C05F 15/00 (2006. 01)

C05F 7/00 (2006. 01)

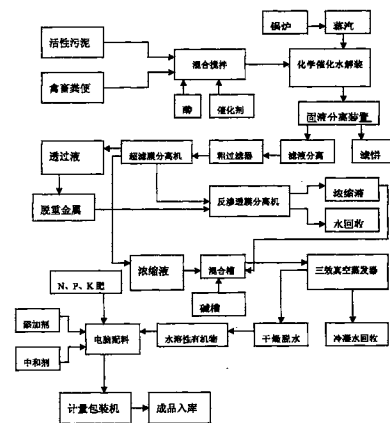
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

用活性污泥生产水溶性速效有机肥的方法

(57) 摘要

一种用活性污泥生产水溶性速效有机肥的方法,以活性污泥为主,配合禽畜粪便或分类后的有机生活垃圾或糠醛渣、木糖醇渣、工业发酵废渣或农作物桔杆,经化学催化降解、固氨后固液分离、膜浓缩脱重金属后真空蒸发浓缩,干燥脱水,闭路循环,不排“三废”。制成高附加值的水溶性速效有机肥,不仅可做基肥,还可做追肥。大幅度降低化肥用量,大幅度提高养分利用率,大幅度降低化肥的流失污染,提高农产品质量,优化土壤结构,快速增加土壤肥力。



1. 一种用活性污泥生产水溶性速效有机肥的方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 以有机氮化物为主的活性污泥和有机碳化物为主的有机固体废弃物经化学催化水解固氮法化学催化水解、固氮,产生了水溶性的高分子糖类、有机酸类、氨基酸类、氨基糖类、氨基苯丙烷类;

(2) 步骤(1)水解固氮完成后,进行固液分离,分离成固体部分和滤液;

(3) 步骤(2)固液分离后,固体部分返回水解罐继续水解,循环处理;滤液先用粗滤的方法过滤去掉悬浮物;

(4) 经过粗滤的滤液再经过膜分离浓缩;超滤膜透过液先去除重金属,然后进反渗透膜;

(5) 真空蒸发浓缩;超滤膜和反渗透膜的浓缩液混合起来加碱调 pH 值为 5.5-7.5 后进行三效真空蒸发浓缩机;

(6) 真空蒸发浓缩后的流动性的粘稠状物采用干燥机进一步干燥脱水;干燥脱水后制成水溶性的有机固体肥料。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:步骤(1)中所述有机碳化物为畜禽粪便、植物水解渣、工业发酵废渣或农作物桔杆。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于:所述植物水解渣包括糖醇渣、木糖醇渣。

4. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于:所述活性污泥与禽畜粪便配合比例按干基重的 1 : 0.5-4。

5. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于:活性污泥与分拣后的生活垃圾有机物部分配合,比例按干基重的 1 : 0.3-2。

6. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于:活性污泥与农作物桔杆配合,为干基重的 1 : 0.5-3。

7. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于:活性污泥与植物水解渣配合,为干基重的 1 : 0.5-5。

8. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于:活性污泥与工业发酵废渣配合比例按干基重的 1 : 0.5-5。

9. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:步骤(1)化学催化水解、固氮反应是在罐内控制固液比为 1 : 2-10, pH 控制在 1-4, 温度控制在 105℃ -250℃, 压力为 0.1Mpa-2.0Mpa, 反应时间为 1 小时 -10 小时。

10. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:步骤(1)催化剂为铁系或锰系化合物,加量以三价铁离子或二价锰离子计为有机物干基重的千分之一到千分之五。

11. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:步骤(4)经过粗滤的滤液采用超滤膜分离和反渗透膜分离相串联;

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于:步骤(4)超滤膜分离膜孔截面的分子量为 3000-20000 道尔顿,膜操作压力为 0.1Mpa-0.6Mpa,操作温度为 20℃ -80℃,膜透过量控制在 11/m²-61/m²。

13. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于:步骤(4)反渗透膜分离的操作压力为 0.3Mpa-1.0Mpa,操作温度为 20℃ -80℃,膜透过量控制在 21/m²-51/m²,反渗透膜分离的透过水为纯水回收利用。

14. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:步骤(5)所述真空蒸发浓缩,采用三效蒸发,一效温度为 80℃、二效温度为 70℃,三效温度为 60℃,热源热交换器温度为 150℃ -250℃,真空度控制在负压 0.1-0.6Mpa。

15. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:步骤(5)真空蒸发浓缩后含水溶性固体,浓度为 30% -80%。

16. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于:步骤(6)干燥脱水后的含水量控制在 5% -20%,经电脑配料含 N+P₂O₅+K₂O 为 10%,水溶性有机碳 30% -45%含水量为 5% -20%,计量包装即成水溶性有机肥成品。

用活性污泥生产水溶性速效有机肥的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种生产有机肥的方法,具体涉及一种应用有机固体废弃物制造有机肥的方法,属于有机固体废弃物综合利用制肥料领域。

背景技术

[0002] 传统的有机肥制造方法是利用畜禽粪便进行堆肥发酵,发酵时间为 20 天-30 天,有的长达 60 天。发酵过程中产生大量温室气体和恶臭气体,导致蚊蝇寄生,环境卫生很差。发酵过程中,有机营养糖类和有机酸类都转化成温室气体损失掉。发酵堆肥只剩下不能再分解的相当稳定化的类腐殖酸。它的作用只能作为基肥,改良土壤结构,起到一定程度的保水、保肥作用,没有直接的营养作用。传统的发酵堆肥只能做基肥不能做追肥,是因为缺乏水溶性小分子有机速效营养。生产有机农产品要求只能用发酵堆肥,其产量低,是施化肥产量的 20% -30%,而且施用量大,每亩施用量高达 2-3 吨,而且常有病虫害发生。

[0003] 中国专利公开号 CN1868976 介绍的化学催化水解处理方法,在罐内反应中因蒸汽加热而产生的水溶液,先经罐内脱水后,还要在罐外脱水干燥,主要产物为非水溶性固形物。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种用活性污泥生产水溶性速效有机肥的方法,以解决现有堆肥发酵所存在的诸多不足之处,克服了堆肥发酵周期长,不易做追肥,产量低等的缺点。该发明制造的有机肥适用于大田作物、蔬菜大棚、果树和经济作物上,该有机肥可用做基肥,也可用作追肥。

[0005] 本发明采用有机固体废弃物如污水处理厂的活性污泥,因活性污泥的有机成分以死亡菌体的有机氮化物为主,其他种类为有机碳化物为主,二者配合达氮、碳平衡。有机碳化物主要成分具体为纤维素、半纤维素的水解产物六碳糖和五碳糖,木质素水解产物是不同低聚物的苯丙烷类,脂肪水解产物为脂肪酸和甘油,活性污泥中菌体蛋白水解产物为肽类、氨基酸类,菌体细胞壁水解产物为低聚糖、氨基糖,水解过程中产生有机酸类,甲酸、乙酸。上述产物在互相反应中,进行分子重排,产生美拉德反应,产生一系列的不同类型的氨基糖类复合物,将氮固定,不再继续降解、挥发成氨和硫化氢。反应产物还有低聚物的氨基苯丙烷类。

[0006] 本发明所需要解决的技术问题,可以通过以下技术方案来实现:

[0007] 一种用活性污泥生产水溶性速效有机肥的方法,包括以下步骤:

[0008] (1) 以有机氮化物为主的活性污泥和有机碳化物为主的有机固体废弃物经化学催化水解固氮法化学催化水解、固氮后,产生了水溶性的高分子糖类、有机酸类、氨基酸类、氨基糖类、氨基苯丙烷类;

[0009] 制造固体肥的化学催化水解的工艺参数已在其它专利中公开。与已公开的专利所不同的是主要产物为水溶性有机物,不同于已公开专利,在罐内反应中因蒸汽加热产生的

水溶液,先经罐内脱水后,还要在罐外脱水干燥,主要产物为非水溶性固形物。

[0010] 步骤(1)中所述有机碳化物为畜禽粪便、植物水解渣、工业发酵废渣和农作物桔杆;所述植物水解渣包括糖醇渣、木糖醇渣。

[0011] 步骤(1)所述活性污泥与禽畜粪便配合比例按干基重(干基重是指活性污泥与有机碳化物的重量之和)的1:0.5-4;活性污泥与分拣后的生活垃圾有机物部分配合,比例按干基重的1:0.3-2;活性污泥与农作物桔杆配合,为干基重的1:0.5-3;活性污泥与植物水解渣配合,为干基重的1:0.5-5;活性污泥与工业发酵废渣配合比例按干基重的1:0.5-5。

[0012] 步骤(1)化学催化水解、固氨反应是在罐内控制固液比为1:2-10,pH控制在1-4,温度控制在105℃-250℃,压力为0.1Mpa-2.0Mpa,反应时间为1小时-10小时。

[0013] 步骤(1)催化剂为铁系或锰系化合物,加量以三价铁离子或二价锰离子计为有机物干基重的千分之一到千分之五。

[0014] (2)水解固氨完成后,进行固液分离,分离成固体部分和滤液;

[0015] 步骤(2)固液分离用板框压滤机、带式压滤机、真空吸滤机、离心分离机中的一种,这是已知公开技术。

[0016] (3)固液分离后,固体部分返回水解罐继续水解,循环处理;滤液先用粗滤的方法过滤去掉悬浮物;

[0017] 步骤(3)滤液采用粗滤方法,有砂滤、纤维棉滤、袋式过滤、微孔过滤,用其中的一种或二种配合使用。

[0018] (4)经过粗滤的滤液再经过膜分离浓缩;超滤膜透过液先去除重金属(在其它专利已公开),然后进反渗透膜;

[0019] 步骤(4)经过粗滤的滤液采用超滤膜分离和反渗透膜分离相串联;

[0020] 步骤(4)超滤膜分离膜孔截面的分子量为3000-20000道尔顿,膜操作压力为0.1Mpa-0.6Mpa,操作温度为20℃-80℃,膜透过量控制在 $1\text{l}/\text{m}^2$ - $6\text{l}/\text{m}^2$ 。

[0021] 步骤(4)反渗透膜分离的操作压力为0.3Mpa-1.0Mpa,操作温度为20℃-80℃,膜透过量控制在 $2\text{l}/\text{m}^2$ - $5\text{l}/\text{m}^2$,反渗透膜分离的透过水为纯水回收利用。

[0022] (5)真空蒸发浓缩;超滤膜和反渗透膜的浓缩液混合起来加碱调pH值为5.5-7.5后进行三效真空蒸发浓缩机;

[0023] 所述真空蒸发浓缩,采用三效蒸发,一效温度为80℃、二效温度为70℃,三效温度为60℃,热源热交换器温度为150℃-250℃,真空度控制在负压0.1-0.6Mpa。

[0024] 步骤(5)尾端蒸汽经冷凝后水回收。

[0025] 步骤(5)真空蒸发浓缩后含水溶性固体,浓度为30%-80%。

[0026] (6)真空蒸发浓缩后的流动性的粘稠状物采用干燥机进一步干燥脱水;干燥脱水后制成水溶性的有机固体肥料;

[0027] 步骤(6)所述干燥机采用旋转闪蒸干燥机,管束式干燥机,喷雾干燥机,撞击流干燥机,多层回转窑式干燥机,用其中的一种或二种串联,干燥脱水后的含水量控制在5%-20%,经电脑配料含 $\text{N}+\text{P}_2\text{O}_5+\text{K}_2\text{O}$ 为10%,水溶性有机碳30%-45%含水量为5%-20%,计量包装即成水溶性有机肥成品。

[0028] 本发明打破了传统的靠长期堆肥发酵生产有机肥的思维定式。用新的方法,化学

催化水解固氮法、使活性污泥和畜禽粪便、植物水解渣（包括糖醇渣、木糖醇渣）、工业发酵废渣和农作物桔杆等经化学催化水解、固氮，产生了水溶性的高分子糖类、有机酸类、氨基酸类、氨基糖类、氨基苯丙烷类，最后固液分离、浓缩、干燥脱水制成水溶性的有机固体肥料。它不仅能做基肥，还能做追肥，既能单纯施用，又能同化肥配合，混合施用。既能做固体肥进行条施、面施、穴施。也能溶于水后，做叶面肥和冲施肥。由于是小分子水溶性好，不仅有中、长效，而且还有速效性。由于效果好，施用量少，附加值高，对大田作物同高浓度化肥复混肥（ $N+P_2O_5+K_2O \geq 45\%$ 以上）配合使用能等重量替代 50% -70% 的高浓度化肥复混肥。如单纯施用在蔬菜大棚、经济作物上，每次施用量为 70 公斤 -150 公斤， $N+P_2O_5+K_2O$ 含量在 10% 左右，水溶性有机碳在 30% -45% 左右。比习惯化肥在等投入情况下，要增产 5% -15%。显著提高农产品品质，口感好，还能改良土壤，克服长期单纯施用化肥造成的土壤退化现象。

[0029] 本发明的有益效果：

[0030] 1、本发明的产品为水溶性速效有机肥，生产周期短，生产全过程仅需 6 小时。

[0031] 2、生产过程中，不排温室气体，没有恶臭和异味产生，只有咖啡、酱油的香味，不排废弃物，对周围环境无污染，等于零排放。

[0032] 3、生产化学氮肥能源成本是总成本的 70% 左右。本发明的能源成本为全成本的 30% 左右，该肥同化肥配合施用，能减少化肥用量 50% -70%。在蔬菜、果树、经济作物上也能单纯施用。

[0033] 综上所述，生产水溶性速效有机肥能替代化肥，生产周期 6 小时，节省能源 40%，生产过程不排温室气体。

附图说明

[0034] 以下结合附图和具体实施方式来进一步说明本发明。

[0035] 图 1 为本发明的工艺流程图。

具体实施方式

[0036] 为了使本发明的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解，下面结合具体图示，进一步阐述本发明。

[0037] 活性污泥同畜禽粪便以牛粪为例。结合附图的工艺流程，如图 1 所示，活性污泥同畜禽粪便以牛粪按干基重比例为 1 : 1，按活性污泥重金属含量如超过国家规定标准，可加大牛粪比例。混合搅拌均匀后，进化学催化水解固氮罐处理，固液比为 1 : 8，pH 值控制在 3。催化水解温度为 180℃。压力为 1.0Mpa，反应时间为 2 小时。催化剂为铁系列的络合铁，催化剂加量为有机物料（活性污泥 + 牛粪）干基重的千分之一。

[0038] 水解固氮后进入固液分离装置，用板框压滤机，操作压力为 0.6Mpa，压滤时间为 1 小时，温度为 100℃，滤饼含水量为 49%，滤饼经破碎后返回水解罐重新水解。

[0039] 滤液经粗过滤器，选用带自动反冲洗的袋式过滤器，滤速为 5m/ 小时。滤渣返回水解罐重新水解，滤液含水溶性固形物为 5%。

[0040] 进入超滤膜分离机，膜孔截面分子量为 3000 道尔顿。膜操作压力 0.3Mpa，温度为 60℃，膜透过液如重金属超标，如不在配料中解决，也可在透过液去除重金属后，再经袋式

过滤器过滤去除悬浮物后,进反渗透膜分离机真空操作压力为 0.6mpa,操作温度为 60℃。膜透过量控制在 31/m²。

[0041] 超滤膜浓缩液同反渗透膜浓缩液混合后进入降膜式三效真空蒸发器,一效蒸发温度为 80℃、二效蒸发温度为 70℃,三效蒸发温度为 60℃,真空度按负压为 0.5Mpa,蒸发汽冷凝水回收利用。

[0042] 浓缩物为流动性较差的粗稠状物料,固形物含量为 60%,用碱中和到中性到 pH6.5 后。经旋转闪蒸干燥机脱水干燥,热源温度为 200℃,出口温度为 80℃。旋转机电机转速为 2900 转,用变频调速为 2000 转。加化学氮肥、磷酸、钾肥调到 N+P₂O₅+K₂O 总养分大于等于 10%,水溶性有机碳(以碳计)大于等于 40%。最后以计量包装成品为水溶性有机肥。

[0043] 实施例 2

[0044] 以活性污泥与分拣后的生活垃圾有机物部分配合,比例按干基重的 1 : 2;进化学催化水解固氮罐处理,固液比为 1 : 8, pH 值控制在 4。催化水解温度为 250℃。压力为 1.0Mpa,反应时间为 10 小时。催化剂为锰系列的氧化锰,催化剂加量为有机物料(活性污泥 + 牛粪)干基重的千分之五。

[0045] 水解固氮后进入固液分离装置,用板框压滤机,操作压力为 2.0Mpa,压滤时间为 2 小时,温度为 100℃,滤饼含水量为 49%,滤饼经破碎后返回水解罐重新水解。

[0046] 滤液经粗过滤器,先用砂滤,再选用带自动反冲洗的袋式过滤器,滤速为 5m/小时。滤渣返回水解罐重新水解,滤液含水溶性固形物为 5%。

[0047] 进入超滤膜分离机,膜孔截面分子量为 20000 道尔顿。膜操作压力 0.30.Mpa,温度为 60℃,膜透过液如重金属超标,如不在配料中解决,也可在透过液去除重金属后,再经袋式过滤器过滤去除悬浮物后,进反渗透膜分离机真空操作压力为 0.6mpa,操作温度为 60℃。膜透过量控制在 31/m²。

[0048] 超滤膜浓缩液同反渗透膜浓缩液混合后进入降膜式三效真空蒸发器,一效蒸发温度为 80℃、二效蒸发温度为 70℃,三效蒸发温度为 60℃,真空度按负压为 0.5Mpa,蒸发汽冷凝水回收利用。

[0049] 浓缩物为流动性较差的粗稠状物料,固形物含量为 60%,用碱中和到中性到 pH6.5 后。经管束式干燥机脱水干燥,热源温度为 200℃,出口温度为 80℃。管束式电机转速为 2500 转,用变频调速为 2000 转。加化学氮肥、磷酸、钾肥调到 N+P₂O₅+K₂O 总养分大于等于 10%,水溶性有机碳(以碳计)大于等于 45%。最后以计量包装成品为水溶性有机肥。

[0050] 实施例 3

[0051] 活性污泥与农作物桔杆配合,为干基重的 1 : 2.5;进化学催化水解固氮罐处理,固液比为 1 : 8, pH 值控制在 4。催化水解温度为 250℃。压力为 1.0Mpa,反应时间为 10 小时。催化剂为锰系列的氧化锰,催化剂加量为有机物料(活性污泥 + 牛粪)干基重的千分之一。

[0052] 水解固氮后进入固液分离装置,用板框压滤机,操作压力为 2.0Mpa,压滤时间为 2 小时,温度为 100℃,滤饼含水量为 49%,滤饼经破碎后返回水解罐重新水解。

[0053] 滤液经粗过滤器,先用纤维棉滤,再选用带自动反冲洗的袋式过滤器,滤速为 5m/小时。滤渣返回水解罐重新水解,滤液含水溶性固形物为 5%。

[0054] 进入超滤膜分离机,膜孔截面分子量为 20000 道尔顿。膜操作压力 0.30.Mpa,温度为 60℃,膜透过液如重金属超标,如不在配料中解决,也可在透过液去除重金属后,再经袋式过滤器过滤去除悬浮物后,进反渗透膜分离机真空操作压力为 0.6mpa,操作温度为 60℃。膜透过量控制在 3l/m²。

[0055] 超滤膜浓缩液同反渗透膜浓缩液混合后进入降膜式三效真空蒸发器,一效蒸发温度为 80℃、二效蒸发温度为 70℃,三效蒸发温度为 60℃,真空度按负压为 0.5Mpa,蒸发汽冷凝水回收利用。

[0056] 浓缩物为流动性较差的粗稠状物料,固形物含量为 60%,用碱中和到中性到 pH6.5 后。经喷雾干燥机脱水干燥,热源温度为 200℃,出口温度为 80℃。电机转数为 2500 转。加化学氮肥、磷酸、钾肥调到 N+P₂O₅+K₂O 总养分大于等于 10%,水溶性有机碳(以碳计)大于等于 30%。最后以计量包装成品为水溶性有机肥。

[0057] 实施例 4

[0058] 活性污泥与糖醛渣木糖醇渣配合,为干基重的 1 : 4;其余同实施例 1。加化学氮肥、磷酸、钾肥调到 N+P₂O₅+K₂O 总养分大于等于 10%,水溶性有机碳(以碳计)大于等于 35%。最后以计量包装成品为水溶性有机肥。

[0059] 实施例 5

[0060] 活性污泥与工业发酵废渣配合比例按干基重的 1 : 0.5。其余同实施例 2。加化学氮肥、磷酸、钾肥调到 N+P₂O₅+K₂O 总养分大于等于 10%,水溶性有机碳(以碳计)大于等于 42%。最后以计量包装成品为水溶性有机肥。

[0061] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

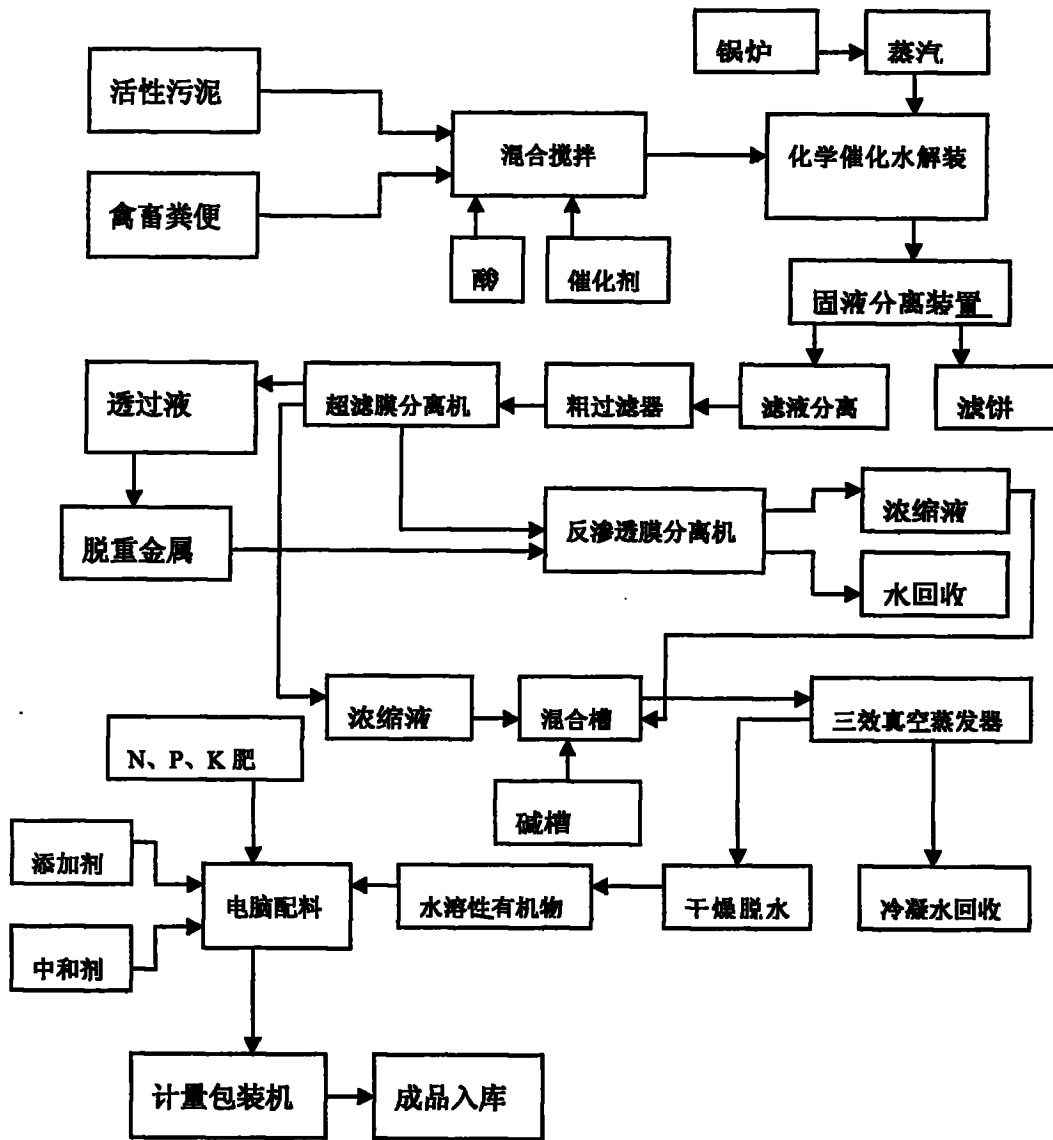


图 1