



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101717289 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 30

(21) 申请号 200910228884. 5

万连步等. 氨酸造粒法生产复合肥技术总结. 《化工矿物与加工》. 2008, (第9期), 30-31.

(22) 申请日 2009. 11. 30

审查员 白优爱

(73) 专利权人 天津芦阳化肥股份有限公司  
地址 301500 天津市宁河县经济开发区

(72) 发明人 杨金宝 杨桂双 李云利 杨长东

(74) 专利代理机构 天津市鼎和专利商标代理有限公司 12101

代理人 王淦绪

(51) Int. Cl.

C05G 1/00 (2006. 01)

C05G 5/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 0000452 A1, 2000. 01. 06, 全文.

CN 1306955 A, 2001. 08. 08, 全文.

谢强等. 采用氨酸造粒法生产氨基复合肥的时间. 《化肥工业》. 2009, 第36卷(第4期), 49-51.

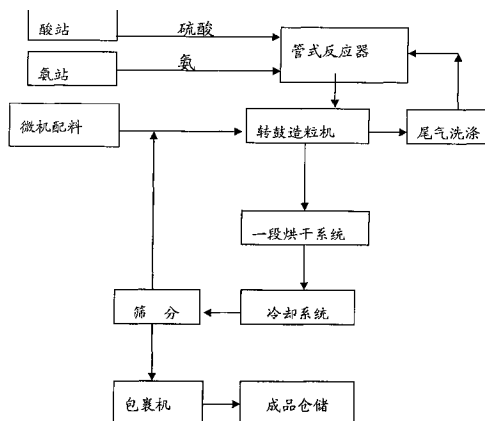
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

氨酸管式反应器生产三元复合肥的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种氨酸管式反应器生产三元复合肥的方法, 将浓硫酸、氨、水制成 180-220℃ 的硫酸铵溶液, 通过水加入量控制氨酸反应热, 喷入到造粒机内与其它含氮、磷、钾的粉状基础肥料造粒, 造粒后经干燥、冷却、筛分、包膜得到氮、磷、钾复合肥料。充分利用氨、酸反应热及反应生成的硫酸氨溶液为液相量及粘性, 成球率高, 造粒物料水分明显减少, 降低干燥负荷, 可以把二段烘干改为一段烘干就能满足生产需要, 节省了设备投资和大量能耗。



1. 一种氨酸管式反应器生产三元复合肥的方法,其特征在于,将浓硫酸、氨、水制成180-220℃的硫酸铵溶液,通过水加入量控制氨酸反应热,喷入到造粒机内与其它含氮、磷、钾的粉状基础肥料造粒,造粒后经干燥、冷却、筛分、包膜得到氮、磷、钾复合肥料。

2. 根据权利要求1所述的氨酸管式反应器生产三元复合肥的方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1)、在团粒法复合肥生产中,通过硫酸泵按占总投入原料量的质量百分比3% -5%将浓硫酸加入到管式反应器中,再加水到管式反应器中稀释浓硫酸,稀释后硫酸的质量百分比浓度为50% -70%,然后按占总投入原料量的质量百分比2.5% -4%将液氨气化后加入到管式反应器中,氨、酸反应温度控制在180-220℃;

(2)、其它含氮、磷、钾的粉状基础肥料经微机计量后进入转鼓造粒机,与来自管式反应器中的硫酸铵溶液在转鼓造粒机中完成造粒过程,造粒过程中利用氨酸在管式反应器反应时产生的大量热量来加热物料,同时利用反应生成的硫酸铵溶液作为成粒所需的液相量,转鼓造粒机内物料温度控制在60-70℃,造粒时间3~7min;

(3)、造粒后,物料进入烘干机,烘干机温度控制在85-100℃,烘干时间20~40min;

(4)、烘干后,物料进入冷却系统冷却,冷却后分别经细筛筛分和粗筛筛分,细筛后的粉状物料与粗筛后的大颗粒经破碎一起返回造粒机,合格品进入包裹机,进行防结块处理,经料仓储存后进行包装。

3. 根据权利要求2所述的氨酸管式反应器生产三元复合肥的方法,其特征在于,步骤(1)加入的水是洗涤转鼓造粒机排出尾气的洗涤水。

4. 根据权利要求2所述的氨酸管式反应器生产三元复合肥的方法,其特征在于,细筛筛分的筛孔直径2.0-3.0mm之间,粗筛筛分的筛孔直径4.0-4.5mm之间。

5. 根据权利要求2所述的氨酸管式反应器生产三元复合肥的方法,其特征在于,所述其它含氮、磷、钾的粉状基础肥料是尿素、氯化铵、硫酸铵、磷酸一铵、普通过磷酸钙、重过磷酸钙、氯化钾、硫酸钾中的几种混合物,加入的基础肥料品种和加入量需视最终产品的养分、水分确定。

6. 根据权利要求5所述的氨酸管式反应器生产三元复合肥的方法,其特征在于,所述尿素加入量超过投入量总量质量的15%,则需要破碎后加入。

## 氨酸管式反应器生产三元复合肥的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种复合肥生产方法,具体涉及一种在团粒法生产工艺中加入化工原料硫酸和氨造粒制作含氮、磷、钾的三元复合肥料的方法。

### 背景技术

[0002] 目前,随着现代农业的发展,国内外复混肥料的发展在化肥工业中占主导地位,在化肥工业发达国家,复混肥料用量已经占化肥用量的 70%~80%。复混肥料主要是将含氮、磷、钾的基础肥料,如尿素、氯化铵、磷铵、氯化钾等经混合后,在造粒机内,在一定的温度和液相量下,依靠自身的粘合力或加入适量的粘合剂,团聚成粒,再经干燥、冷却、筛分制成复混肥产品。

[0003] 复混肥生产方法主要有团粒法、喷浆造粒法、挤压法和掺混法等,它们都是属于基础肥料进行二次加工而制成的含量有氮、磷、钾等多种元素的复混肥料。

[0004] 如图 1 所示,现有技术利用团粒法生产三元复合肥的方法包括以下步骤:将原料如氯化钾、磷酸一铵、氯化铵、尿素等经微机计量后进入转鼓造粒机,同时将尿素熔融或蒸汽均匀喷洒在转鼓造粒机内的物料上,经物理混合造粒后,依次进入一段烘干系统、二段烘干系统,烘干后经冷却系统进入筛分,未透筛的物料粉碎后返回转鼓造粒机,透筛部分进入包裹机,进行防结块处理,经料仓储存后进行包装。

[0005] 上述团粒法生产技术是我国广泛使用的生产方法,该方法生产过程简单,操作易于掌握,但存在造料所需水量高,需要加入大量的蒸气和水,由于物料的含水量高,增加后续的干燥负荷,为保证产品水分达到国家标准,生产企业大多采用二段烘干的生产方式,即增加了设备的投入,又增加了能源的使用量,并且产品的颗粒强度低,产品强度在 8N-12N 之间。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提供基于团粒法的生产三元复合肥的新生产方法。本方法克服了传统团粒法制得的产品能耗高、产品外观粗糙、成球率低、产品成本高的缺点,最大限度的降低成本,最大限度的提高了产品质量。通过在生产中加入化工原料硫酸和氨,利用其反应生成的硫酸氨溶液做为成粒所需的液相量,改变传统方式需要加入大量的蒸气和水做为成粒液相量的做法,并充分利用氨酸反应热把二段烘干方式改为一段烘干方式。

[0007] 本发明的另一目的是通过加入硫酸和氨,充分利用其化学反应热降低产品水分,以使制成的复合肥料具有更高的强度。

[0008] 本发明的进一步目的是对生产过程的尾气进行洗涤处理,并对洗涤水再利用,用来完成浓硫酸稀释。以使复合肥生产过程中废气、废水零排放,使复合肥生产过程更友好环境。

[0009] 为了解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:一种氨酸管式反应器生产三元复合肥的方法,将浓硫酸、氨、水制成 180-220℃ 的硫酸铵溶液,通过水加入量控制氨酸反

应热, 喷入到造粒机内与其它含氮、磷、钾的粉状基础肥料造粒, 造粒后经干燥、冷却、筛分、包膜得到氮、磷、钾复合肥料。

[0010] 具体地说, 所述的氨酸管式反应器生产三元复合肥的方法包括以下步骤:

[0011] (1)、在团粒法复合肥生产中, 通过硫酸泵按占总投入原料量的质量百分比 3% -5% 将浓硫酸加入到管式反应器中, 再加水到管式反应器中稀释浓硫酸, 稀释后硫酸的质量百分比浓度为 50% -70%, 然后按占总投入原料量的质量百分比 2.5% -4% 将液氨气化后加入到管式反应器中, 氨、酸反应温度控制在 180-220℃;

[0012] (2)、其它含氮、磷、钾的粉状基础肥料经微机计量后进入转鼓造粒机, 与来自管式反应器中的硫酸铵溶液在转鼓造粒机中完成造粒过程, 造粒过程中利用氨酸在管式反应器反应时产生的大量热量来加热物料, 同时利用反应生成的硫酸铵溶液作为成粒所需的液相量, 转鼓造粒机内物料温度控制在 60-70℃, 造粒时间 3 ~ 7min;

[0013] (3)、造粒后, 物料进入烘干机, 烘干机温度控制在 85-100℃, 烘干时间 20 ~ 40min;

[0014] (4)、烘干后, 物料进入冷却系统冷却, 冷却后分别经细筛筛分和粗筛筛分, 细筛后的粉状物料与粗筛后的大颗粒经破碎一起返回造粒机, 合格品进入包裹机, 进行防结块处理, 经料仓储存后进行包装。

[0015] 步骤 (1) 加入的水是洗涤转鼓造粒机排出尾气的洗涤水。

[0016] 细筛筛分的筛孔直径 2.0-3.0mm 之间, 粗筛筛分的筛孔直径 4.0-4.5mm 之间。

[0017] 所述其它含氮、磷、钾的粉状基础肥料是尿素、氯化铵、硫酸铵、磷酸一铵、普通过磷酸钙、重过磷酸钙、氯化钾、硫酸钾中的几种混合物, 加入的基础肥料品种和加入量需视最终产品的养分、水分确定。

[0018] 所述尿素加入量超过投入量总量质量的 15%, 则需要破碎后加入。

[0019] 本发明氨酸管式反应器生产三元复合肥的方法与现有技术相比有如下优点:

[0020] 1、充分利用氨、酸反应热及反应生成的硫酸铵溶液为液相量及粘性, 成球率高, 造粒物料水明显减少, 降低干燥负荷, 可以把二段烘干改为一段烘干就能满足生产需要, 节省了设备投资和大量能耗。

[0021] 2、本发明的原料适应性强, 产品配方调整灵活, 生产品种多样, 更适合测土配方施肥, 符合国家大力推广测土配方肥的产业政策。

[0022] 3、本发明的复合肥料产品: 颗粒光滑圆整, 颜色洁白, 强度高, 不易结块, 耐贮存。

[0023] 4、生产过程中通过对尾气进行洗涤处理, 并利用洗涤水完成浓硫酸稀释。真正做到了复合肥生产过程中废气、废水零排放, 使复合肥生产过程更友好环境。

[0024] 5、生产时无需再加入任何粘结剂便可以达到良好的成球状况, 实现无填充料造粒, 降低生产成本。

## 附图说明

[0025] 图 1 是现有技术利用团粒法生产三元复合肥的方法流程图。

[0026] 图 2 是本发明的氨酸管式反应器生产三元复合肥的方法流程图。

## 具体实施方式

[0027] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细说明：

[0028] 本发明的氨酸管式反应器生产三元复合肥的方法，将浓硫酸、氨、水制成 180-220℃ 的硫酸铵溶液，通过水加入量控制氨酸反应热，喷入到造粒机内与其它含氮、磷、钾的粉状基础肥料造粒，造粒后经干燥、冷却、筛分、包膜得到氮、磷、钾复合肥料。

[0029] 具体地说，所述的氨酸管式反应器生产三元复合肥的方法包括以下步骤：

[0030] (1)、在团粒法复合肥生产中，通过硫酸泵按占总投入原料量的质量百分比 3% -5% 将浓硫酸加入到管式反应器中，再加水到管式反应器中稀释浓硫酸，稀释后硫酸的质量百分比浓度为 50% -70%，然后按占总投入原料量的质量百分比 2.5% -4% 将液氨气化后加入到管式反应器中，氨、酸反应温度控制在 180-220℃；

[0031] (2)、其它含氮、磷、钾的粉状基础肥料经微机计量后进入转鼓造粒机，与来自管式反应器中的硫酸铵溶液在转鼓造粒机中完成造粒过程，造粒过程中利用氨酸在管式反应器反应时产生的大量热量来加热物料，同时利用反应生成的硫酸铵溶液作为成粒所需的液相量，转鼓造粒机内物料温度控制在 60-70℃，造粒时间 3 ~ 7min；

[0032] (3)、造粒后，物料进入烘干机，烘干机温度控制在 85-100℃，烘干时间 20 ~ 40min；

[0033] (4)、烘干后，物料进入冷却系统冷却，冷却后分别经细筛筛分和粗筛筛分，细筛后的粉状物料与粗筛后的大颗粒经破碎一起返回造粒机，合格品进入包装机，进行防结块处理，经料仓储存后进行包装。

[0034] 步骤 (1) 加入的水是洗涤转鼓造粒机排出尾气的洗涤水。

[0035] 细筛筛分的筛孔直径 2.0-3.0mm 之间，粗筛筛分的筛孔直径 4.0-4.5mm 之间。

[0036] 所述其它含氮、磷、钾的粉状基础肥料是尿素、氯化铵、硫酸铵、磷酸一铵、普通过磷酸钙、重过磷酸钙、氯化钾、硫酸钾中的几种混合物，加入的基础肥料品种和加入量需视最终产品的养分、水分确定。

[0037] 所述尿素加入量超过投入量总量质量的 15%，则需要破碎后加入。

[0038] 本发明的原理是：利用硫酸、氨的化学应生成的硫酸铵溶液及其反应热，经管式反应器直接喷到含氮、磷、钾等粉状肥料表面，在较高的温度下，在转鼓造粒机的作用下团聚成粒。

[0039]  $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{热量}$

[0040] 复合肥生产中，不同配方的产品，其成粒所需的液相量是不同的，而各种原料的溶解度是随着温度的升高而增大，利用氨酸反应热提高其它原料的溶解度，这也增加了成粒所需的液相量。而且还可以根据不同的配方调整氨、酸使用量，增加液相量和反应热。这样，工艺上可以采用低温干燥或无干燥流程，从而显著降低干燥负荷。同时利用反应生成硫酸铵溶液的粘性（明显好于水的粘性），无需再加入任何粘结剂便可以达到良好的成球状况。

[0041] 本发明氨酸管式反应器生产三元复合肥的方法，所述的原料是尿素、氯化铵、硫酸铵、磷酸一铵、普通过磷酸钙、重过磷酸钙、氯化钾、硫酸钾等。加入的基础肥料品种和加入量需视最终产品的养分、水分确定。生产高氮产品若尿素加入量超过投入量质量的 15%，则需要破碎后加入。

[0042] 本发明氨酸管式反应器生产三元复合肥的方法，所述基础肥料进入造粒机的状态是固体的，这样就减少了尿素融熔等生产工序。

[0043] 由于肥料使用季节的变化特点,复合肥料存贮时间较长,因此会产生粉化。经分析颗粒粉化的原因就是产品强度低,水分高,采用本发明氨酸管式反应器生产三元复合肥的方法生产的产品,产品颗粒强度能达到 20N 以上,水分 $\leq 1.5\%$ ,因此不存在颗粒粉化的问题。

[0044] 本发明氨酸管式反应器生产三元复合肥的方法,由于充分利用了氨酸反应热,烘干机温度控制在 85-100℃就能保证正常生产,即使加入较多的尿素,也不会产生由于物料熔融带来的大量液相,不会影响后续的干燥工序。而传统团粒法生产工艺由于加入大量的蒸气和水,烘干机温度需要控制在 150-200℃,这样会由于尿素熔融产生大量的液相,严重时影响生产正常进行。

[0045] 另外,由于复合肥料吸湿性较强,存放时易结块。为了防止结块,需要对筛分后的肥料进行防结处理。可以进行扑粉、包膜处理。

[0046] 下面通过实例对本发明作进一步的阐述:

[0047] 实施例 1:15-15-15 常规产品

[0048] 浓度为 98%的浓硫酸(质量百分比,下同)50 公斤,经计量后用泵打入管式反应器,洗涤水经计量后加入到管式反应器并完成对浓硫酸的稀释,稀释后硫酸的质量百分比浓度为 50%,气氨(含 N 82.3%)30 公斤,经计量后加入到管式反应器,氨、酸反应温度控制在 180℃。同时经微机计量加入氯化铵(含 N23.5)358 公斤,粉状磷酸一铵(含 N 11%, $P_2O_5$  45%)340 公斤,氯化钾(含  $K_2O$  60%)255 公斤,上述粉状物料与管式反应器喷出的硫酸铵溶液在造粒机内混合,转鼓造粒机内物料温度控制在 60℃,经过 3min 造粒后,进入干燥机,干燥机进口气体温度为 95℃,干燥 20 分钟,干燥后进行冷却,冷却后分别经筛孔直径 2.0-3.0mm 细筛筛分和筛孔直径 4.0-4.5mm 粗筛筛分,细筛后的粉状物料与粗筛后的大颗粒经破碎一起返回造粒机,合格品进入包裹机,进行防结块处理,包膜,包装,得到粒度为 2-4.5mm 的复合肥料。产品含水 1.3%,强度 25N,含 N- $P_2O_5$ - $K_2O$  为 14.6-15.3-15.3,颗粒光滑、圆整、洁白。

[0049] 实施例 2:25-10-5 高氮产品

[0050] 浓度为 98%的浓硫酸(重量百分比,下同)35 公斤,经计量后用泵打入管式反应器,气氨(含 N 82.3%)30 公斤,经计量后加入到管式反应器,洗涤水经计量后加入到管式反应器并完成对浓硫酸的稀释,稀释后硫酸的质量百分比浓度为 60%,氨、酸反应温度控制在 200℃。同时经微机计量加入氯化铵(含 N 23.5)400 公斤,经破碎的尿素(含 N 46.2)235 公斤,粉状磷酸一铵(含 N 11%, $P_2O_5$  45%)225 公斤,氯化钾(含  $K_2O$  60%)85 公斤,上述粉状物料与管式反应器喷出的硫酸铵溶液在造粒机内混合,转鼓造粒机内物料温度控制在 65℃,经过约 5min 造粒后,进入干燥机,干燥机进口气体温度为 85℃,干燥 30 分钟,干燥后进行冷却,冷却后分别经筛孔直径 2.0-3.0mm 细筛筛分和筛孔直径 4.0-4.5mm 粗筛筛分,细筛后的粉状物料与粗筛后的大颗粒经破碎一起返回造粒机,合格品进入包裹机,进行防结块处理,包膜,包装,得到粒度为 2-4.5mm 的复合肥料。产品含水 1.0%,强度 27N,含 N- $P_2O_5$ - $K_2O$  为 25.2-10.1-5.1,颗粒光滑、圆整、洁白。

[0051] 实施例 3:13-23-12 高磷产品

[0052] 浓度为 98%的浓硫酸(重量百分比,下同)40 公斤,经计量后用泵打入管式反应器,气氨(含 N 82.3%)30 公斤,经计量后加入到管式反应器,洗涤水经计量后加入到管式

反应器并完成对浓硫酸的稀释,稀释后硫酸的质量百分比浓度为 70%,氨、酸反应温度控制在 220℃。同时经微机计量加入氯化铵(含 N22.8)185 公斤,尿素(含 N 46.2)20 公斤,粉状磷酸一铵(含 N 11%, $P_2O_5$  45%)510 公斤,氯化钾(含  $K_2O$  55%)220 公斤,上述粉状物料与管式反应器喷出的硫酸铵溶液在造粒机内混合,转鼓造粒机内物料温度控制在 70℃,经过约 7min 造粒后,进入干燥机,干燥机进口气体温度为 95℃,干燥 40 分钟,干燥后进行冷却,冷却后分别经筛孔直径 2.0-3.0mm 细筛筛分和筛孔直径 4.0-4.5mm 粗筛筛分,细筛后的粉状物料与粗筛后的大颗粒经破碎一起返回造粒机,合格品进入包裹机,进行防结块处理,包膜,包装,得到粒度为 2-4.5mm 的复合肥料。产品含水 1.4%,强度 23N,含 N- $P_2O_5$ - $K_2O$  为 13.2-23-12.1,颗粒光滑、圆整、洁白。

[0053] 氨酸管式反应器法造粒则是引入化工原料硫酸和液氨,充分利用氨酸在管式反应器反应时产生的大量热量来加热物料,同时利用反应生成的硫酸铵溶液作为成粒所需的液相量,与其它含有氮、磷、钾等元素的肥料加工制作复合肥料,是化学反应成粒技术。氨酸工艺的造粒成球率可以达到 70-90%,而常规工艺只有 40-60%。

[0054] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

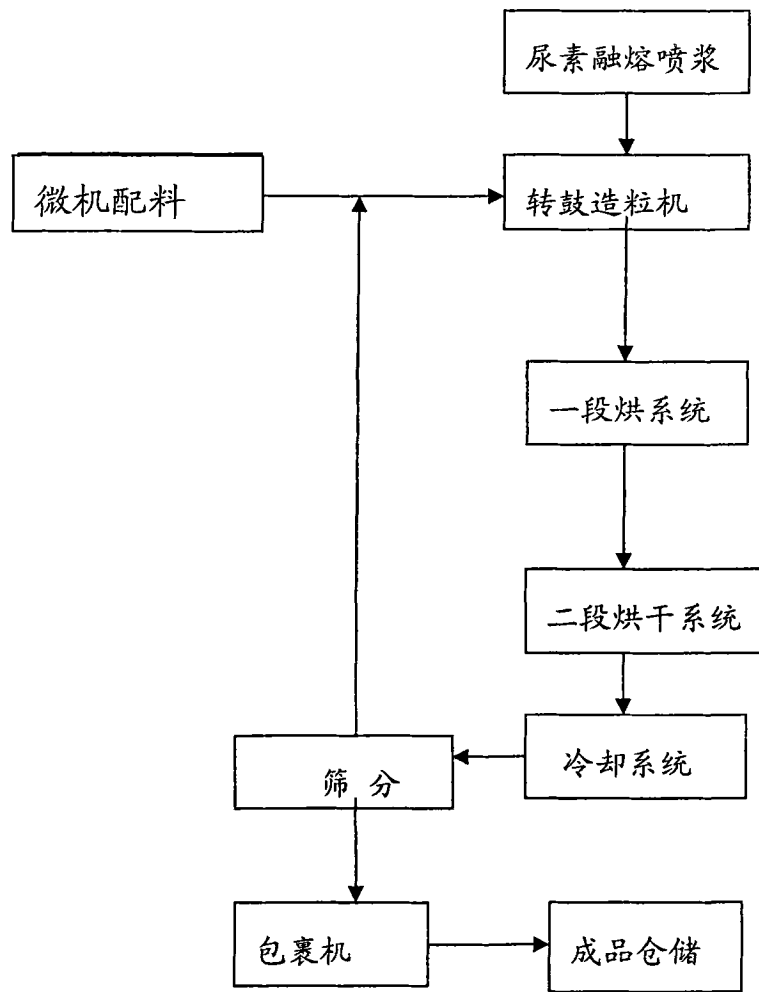


图 1



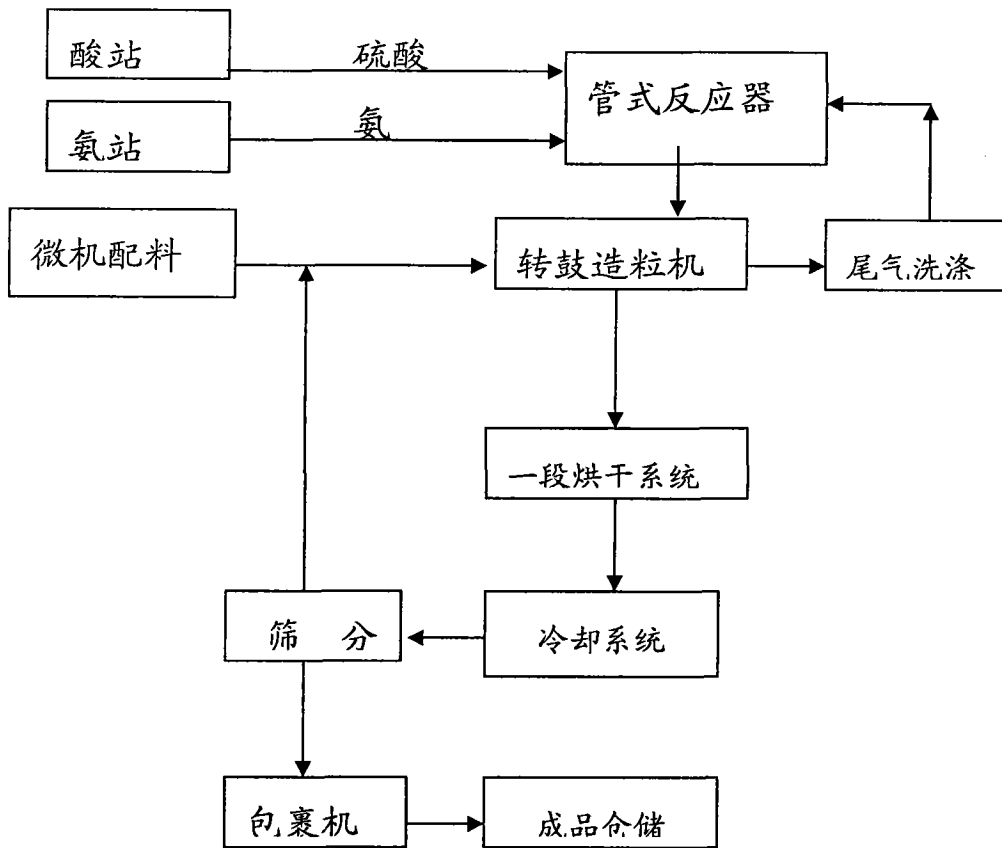


图 2