



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102503696 A

(43) 申请公布日 2012.06.20

(21) 申请号 201110354056.3

(22) 申请日 2011.11.10

(71) 申请人 上海化工研究院

地址 200062 上海市云岭东路 345 号

(72) 发明人 段立松 张伟

(74) 专利代理机构 上海华工专利事务所 31104

代理人 应云平

(51) Int. Cl.

C05G 3/00(2006.01)

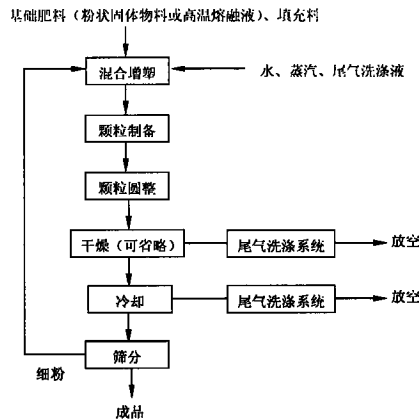
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种颗粒复混肥料的制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种颗粒复混肥料的制备方法，将基础肥料和填充料经增湿或加热混合后制成为含较高水分或较高温度的可塑性增强的物料，混合物料通过挤压机械制成大小均匀的颗粒，再对颗粒物料进行表面圆整，经干燥（如制备颗粒物料的温度较高时这一步骤可省略）、冷却及筛分后即制成颗粒复混肥料。本发明对比传统挤压法减少了对挤压设备的磨损，对比传统团粒法又能减少生产过程中的返料倍数，降低生产能耗和生产成本。产品颗粒大小均一，外观圆整，抗压和防结块性好。生产过程中废气排放量减少，现场操作环境明显改善。



1. 一种颗粒复混肥料的制备方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:

(1) 基础肥料和填充料经增湿或加热混合后制成含较高水分或较高温度的可塑性增强的物料;

(2) 步骤(1)可塑性增强的物料通过挤压机械进行造粒,制成大小均匀的颗粒物料;

(3) 步骤(2)的颗粒物料进行表面圆整;

(4) 步骤(3)的物料经干燥,或者当制备颗粒物料的温度较高时,这一干燥步骤可省去,冷却及筛分后即制成颗粒复混肥料。

2. 根据权利要求1所述的复混肥料制备方法,其特征在于,所述的可塑性增强的物料中的水分含量以重量百分数计为0.5%~10%;当可塑性增强的物料中的水分含量为0.5%~2%时,需提高可塑性增强的物料的温度至60℃~95℃,这样可省去步骤(4)中的干燥工序。

3. 根据权利要求1所述的复混肥料制备方法,其特征在于,所述的可塑性增强的物料的温度是常温至95℃,当温度是60℃~95℃时,颗粒物料中的水分含量以重量百分数计为0.5%~2%时,可省去步骤(4)中的干燥工序。

4. 根据权利要求1所述的复混肥料制备方法,其特征在于,所述步骤(2)的可塑性增强物料进行造粒是采用辊压、轮碾模压或螺杆挤压的方式进行造粒。

5. 根据权利要求1所述的复混肥料制备方法,其特征在于,所述步骤(3)的颗粒物料进行圆整是采用圆盘造粒或转鼓造粒的方式进行圆整。

6. 根据权利要求1所述的复混肥料制备方法,其特征在于,所述的基础肥料选自尿素、硫酸铵、由硝酸铵中添加磷铵或其它惰性物质制成的改性硝铵、氯化铵、磷酸一铵、磷酸二铵、普通过磷酸钙、重过磷酸钙、氯化钾、硫酸钾中的一种或一种以上的混合物。

7. 根据权利要求6所述的复混肥料制备方法,其特征在于,基础肥料中补充部分的硫酸或磷酸和氨,依靠氨和酸的反应热提高混合物料的温度。

8. 根据权利要求1所述的复混肥料制备方法,其特征在于,所述的填充料选自白云石、石灰石、膨润土、高岭土、凹凸棒土中的一种或一种以上的混合物。

9. 根据权利要求1所述的复混肥料制备方法,其特征在于,所述步骤(3)的颗粒物料进行表面圆整时,同时对肥料颗粒进行表面扑粉处理,所选用的粉是和肥料组分相同的粉末状混合物或粉末状惰性填充料。

10. 根据权利要求1所述的复混肥料制备方法,其特征在于,所述步骤(1)中加热混合的热量来源是采用通入蒸汽、高温料浆自带热量、部分原料熔化热量、原料之间的反应热或采取预热部分原料的形式。

## 一种颗粒复混肥料的制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种化肥的制备方法,更确切地说,是涉及一种颗粒复混肥料的制备方法。

### 背景技术

[0002] 目前,基础肥料二次加工生产颗粒状复混肥料的造粒方法一般有挤压法、团粒法和熔体法。

[0003] 团粒法生产工艺是目前比较普遍的复混肥料生产方法,该方法主要加工工序为:原料混合→原料与返料混合→转鼓或圆盘造粒→干燥→冷却→筛分→成品。由于团粒法造粒方法的局限性,在筛分工序通常有1~2倍于成品的不合格粒子要返回系统,因此,造成了干燥和冷却负荷的增加,并且细粉粒在干燥和冷却过程中很容易被尾气夹带,不易回收,造成管道堵塞,被带入到大气中细粉粒还会造成环境污染,原料的损耗也相应增加。

[0004] 挤压法造粒工艺虽然在小规模的生产厂家也得到了推广,但由于产品颗粒外观差,不规则,表面毛糙,因此产品在复肥市场中的占有率不高,并且生产设备的挤压部件磨损率高,更换频率大,成本和维护费用较高。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种新型复混肥料的制备方法。本发明方法针对上述两种造粒方法的局限性,对现有复混肥料生产方法进行改进,将两种造粒方法结合,先增强混合的肥料物料可塑性,降低挤压造粒的压力强度,然后在挤压造粒半成品的基础上采取措施对肥料颗粒进行圆整,制备出合格的复混肥料。

[0006] 本方法是这样实现的。本发明的颗粒复混肥料制备方法,其特点是,该方法包括以下步骤:

[0007] (1) 基础肥料和填充料经增湿或加热混合后制成含较高水分或较高温度的可塑性增强的物料;

[0008] (2) 步骤(1)可塑性增强的物料通过挤压机械进行造粒,制成大小均匀的颗粒物料;

[0009] (3) 步骤(2)的颗粒物料进行表面圆整;

[0010] (4) 步骤(3)的物料经干燥,或者当制备颗粒物料的温度较高时,这一干燥步骤可省去,冷却及筛分后即制成颗粒复混肥料。

[0011] 本发明所述的可塑性增强的物料中的水分含量以重量百分数计为0.5%~10%;当可塑性增强的物料中的水分含量为0.5%~2%时,需提高可塑性增强的物料的温度至60℃~95℃,这样可省去步骤(4)中的干燥工序。

[0012] 本发明所述的可塑性增强的物料的温度是常温至95℃,当温度是60℃~95℃时,颗粒物料中的水分含量以重量百分数计为0.5%~2%时,可省去步骤(4)中的干燥工序。

[0013] 本发明所述步骤(2)的可塑性增强物料进行造粒是采用辊压、轮碾模压或螺杆挤

压的方式进行造粒。

[0014] 本发明所述步骤 (3) 的颗粒物料进行圆整是采用圆盘造粒或转鼓造粒的方式进行圆整。

[0015] 本发明所述的基础肥料选自尿素、硫酸铵、由硝酸铵中添加磷铵或其它惰性物质制成的改性硝铵、氯化铵、磷酸一铵、磷酸二铵、普通过磷酸钙、重过磷酸钙、氯化钾、硫酸钾中的一种或一种以上的混合物。

[0016] 本发明中的基础肥料中可补充部分的硫酸或磷酸和氨, 依靠氨和酸的反应热提高混合物料的温度。

[0017] 本发明中所述的填充料选自白云石、石灰石、膨润土、高岭土、凹凸棒土中的一种或一种以上的混合物。

[0018] 本发明中所述步骤 (3) 的颗粒物料进行表面圆整时, 同时对肥料颗粒进行表面扑粉处理, 所选用的粉是和肥料组分相同的粉末状混合物或粉末状惰性填充料。

[0019] 本发明中所述步骤 (1) 中加热混合的热量来源是采用通入蒸汽、高温料浆自带热量、部分原料熔化热量、原料之间的反应热或采取预热部分原料的形式。

[0020] 本发明方法是将生产复混肥料使用的基础肥料和填充料等按照农作物的营养需求比例配料, 混合均匀, 通过给混合物料增湿或者加热提高混合物料的温度, 来增强混合物料的可塑性, 经过挤压、切块等手段制备成大小均匀的颗粒, 颗粒可以是正方体、圆柱体或椭球等。

[0021] 挤压过程中, 由于对物料进行了增湿或者温度提高, 混合物料的可塑性增强, 无需像传统挤压法那样需要很强的外力挤压才能使混合物料形成颗粒, 同时, 在颗粒制备过程中, 物料受到挤压产生的热量也还可以利用来提高物料的温度, 因此, 对挤压设备的磨损减少, 能耗降低, 设备易损件的更换频率也减少, 降低了生产成本。

[0022] 挤压和颗粒制备的设备可参考使用螺杆挤压设备、对辊挤压或轮碾模压设备等。

[0023] 刚挤压制备出来的颗粒仍保持一定的可塑性, 容易变形, 因此, 可在圆盘造粒机或者转鼓造粒机等设备中进行圆整, 得到产品颗粒的外观比传统挤压法和团粒法工艺的产品更加圆润和规整。

[0024] 采用加水增湿方式制备的肥料颗粒, 经颗粒圆整后进入干燥机烘干去除一部分水分, 冷却、筛分后得到成品。采用高温低水分挤压方式制备的颗粒, 颗粒圆整后无需干燥, 直接进入冷却系统待肥料颗粒温度下降后即得到成品。

[0025] 本发明方法由于挤压制备颗粒的过程中很少有细粉返料产生, 因此进入干燥、冷却、筛分系统的物料绝大部分为合格粒子, 很少夹带细粉返料, 干燥、冷却和筛分过程的负荷相比普通团粒法工艺大为减轻, 能耗降低, 废气排放减少。

[0026] 本发明方法后续干燥、冷却、筛分过程中由于很少返料, 干燥、冷却的负荷大幅度降低。尾气中夹带的粉尘含量也大为降低, 综合比较传统团粒法工艺, 单位产品能耗大为下降, 尾气中粉尘含量很少, 尾气排放量降低 2/3 以上, 使得尾气的处理更为简单。

[0027] 对有高温尿液料浆或磷酸一(二)铵料浆等的工厂, 可直接利用高温料浆的热量进一步降低能耗, 减少操作费用。

[0028] 在优化原料配方、提高混合物料温度的基础上, 完全可以做到无需干燥步骤, 工艺流程更为简便。

[0029] 本发明方法与现有技术相比具有以下优点：

[0030] 1、本发明结合了挤压造粒和转鼓造粒工艺各自的优点，弥补了各自的不足。由于提高了混合物料的可塑性，减少了挤压设备磨损，降低了能耗，设备易损件的更换频率减少，降低了生产成本。

[0031] 2、本发明制备的肥料产品颗粒大小均一，外观圆整，有好的抗压和防结块性能。

[0032] 3、本发明生产过程中的返料倍数小于 15%，单位产品生产能耗降低，废气排放量减少，现场操作环境明显改善。

[0033] 4、采用本方法，生产装置的规模可大可小，一次性投资和占地面积减少，生产过程的自动化程度较高。

#### 附图说明

[0034] 图 1 是本发明的复混肥料的制备工艺流程图。

#### 具体实施方式

[0035] 下面通过举出部分具体实施例来对本发明作进一步详细阐述，但这些实施例不是对本发明的限制。下列各实施例中的百分含量都为重量百分含量。

[0036] 实施例 1

[0037] 参照图 1 的本发明复混肥料的制备方法工艺流程所示，本发明方法是将配料后的基础肥料和填充料经增湿、加热、混合后制成为含较高水分或较高温度的可塑性增强的物料，经挤压机械造粒制成颗粒物料，颗粒物料进行表面圆整，圆整后的物料经干燥、冷却及筛分后即制成颗粒复混肥料产品。

[0038] 进装置的原料组成如下：

[0039]

序号	基础肥料和填充料品种	进料量	单位
1	尿素 (N :46%)	1.37	t/h
2	氯化铵 (N :23.5%)	0.71	t/h
3	磷酸一铵 (N :11% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :44%)	2.41	t/h
4	氯化钾 (K <sub>2</sub> O > 60%)	1.77	t/h
5	高岭土	0.90	t/h

[0040] 产品规格 :N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O = 15-15-15。

[0041] 小时产品产量 :7 吨 / 小时。

[0042] 采用的造粒设备 :螺杆挤压 (挤压出口配切粒装置)。

[0043] 进挤压机物料水分 :3%~8%，采用双轴混合器混合增湿。

[0044] 进挤压机物料温度 :常温。

[0045] 挤压后颗粒尺寸 :4×4×4mm 正方体。

[0046] 圆整设备： $\Phi 1.6 \times 6$  米转鼓，倾角 2.5 度。

[0047] 烘干机： $\Phi 1.8 \times 18$  米。

[0048] 冷却机： $\Phi 1.8 \times 18$  米。

[0049] 实施例 2

[0050] 复混肥料的制备方法同实施例 1，但采用的原料组成和挤压设备发生变化。

[0051] 进系统的原料组成如下：

[0052]

序号	基础肥料和填充料品种	进料量	单位
1	硫酸铵 (N:20%)	3.58	t/h
2	磷酸一铵 (N:11% $P_2O_5$ :44%)	1.21	t/h
3	普通过磷酸钙 ( $P_2O_5$ :15%)	1.18	t/h
4	硫酸钾 ( $K_2O > 50\%$ )	1.13	t/h

[0053] 产品规格： $N-P_2O_5-K_2O = 12-10-8$ 。

[0054] 小时产品产量：7 吨 / 小时。

[0055] 采用的造粒设备：对辊挤压。

[0056] 进挤压机物料水分：5% ~ 12%，采用双轴混合器混合增湿。

[0057] 进挤压机物料温度：常温。

[0058] 挤压后颗粒尺寸： $< 4\text{mm}$  椭球体。

[0059] 圆整设备： $\Phi 1.6 \times 6$  米转鼓，倾角 2.5 度。

[0060] 烘干机： $\Phi 1.8 \times 18$  米。

[0061] 冷却机： $\Phi 1.8 \times 18$  米。

[0062] 实施例 3

[0063] 复混肥料的制备方法同实施例 1，但采用的原料组成和挤压设备发生变化。

[0064] 进系统的原料组成如下：

[0065]

序号	基础肥料和填充料品种	进料量	单位
1	氯化铵 (N:23.5%)	1.25	t/h
2	磷酸二铵 (N:18% $P_2O_5$ :46%)	0.62	t/h
3	普通过磷酸钙 ( $P_2O_5$ :15%)	0.81	t/h
4	氯化钾 ( $K_2O > 60\%$ )	0.67	t/h
5	膨润土	0.75	t/h

[0066] 产品规格： $N-P_2O_5-K_2O = 10-10-10$ 。

- [0067] 小时产品产量 :4 吨 / 小时。
- [0068] 采用的造粒设备 :轮碾模压。
- [0069] 进挤压机物料水分 :5% ~ 12%, 采用双轴混合器混合增湿。
- [0070] 进挤压机物料温度 :常温。
- [0071] 挤压后颗粒尺寸 :4×4×4mm 正方体。
- [0072] 圆整设备 :Φ2.5 米圆盘。
- [0073] 烘干机 :Φ1.6×16 米。
- [0074] 冷却机 :Φ1.6×16 米。
- [0075] 实施例 4
- [0076] 复混肥料的制备方法同实施例 1, 但采用的原料组成和挤压设备发生变化。
- [0077] 进系统的原料组成如下 :
- [0078]

序号	基础肥料和填充料品种	进料量	单位
1	改性硝铵 (N :32% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :4% )	2.58	t/h
2	磷酸二铵 (N :18% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :46% )	1.31	t/h
3	硫酸钾 (K <sub>2</sub> O > 50% )	1.41	t/h
4	石灰石粉	1.84	t/h

- [0079] 产品规格 :N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O = 15-10-10。
- [0080] 小时产品产量 :7 吨 / 小时。
- [0081] 采用的造粒设备 :螺杆挤压 ( 挤压出口配切粒装置 )。
- [0082] 进挤压机物料水分 :2% ~ 4%, 其中改性硝铵加水熔化成 120℃、~ 95% 溶液后加入双轴混合器混合。
- [0083] 进挤压机物料温度 :50 ~ 70℃。
- [0084] 挤压后颗粒尺寸 :4×4×4mm 正方体。
- [0085] 圆整设备 :Φ1.6×6 米转鼓, 倾角 2.5 度。
- [0086] 烘干机 :Φ1.8×18 米。
- [0087] 冷却机 :Φ1.8×18 米。
- [0088] 实施例 5
- [0089] 参照图 1 的本发明复混肥料的制备方法工艺流程所示, 复混肥料的制备方法同实施例 1, 但本实施例省去了其中的干燥工序。
- [0090] 进系统的原料组成如下 :
- [0091]

序号	基础肥料和填充料品种	进料量	单位
1	尿素 (N :46% )	1.73	t/h

2	磷酸一铵 (N :11% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :44%)	2.41	t/h
3	氯化钾 (K <sub>2</sub> O > 60%)	1.77	t/h
4	膨润土	1.24	t/h

- [0092] 产品规格 :N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O = 15-15-15。
- [0093] 小时产品产量 :7 吨 / 小时。
- [0094] 采用的造粒设备 :螺杆挤压 (挤压出口配切粒装置)。
- [0095] 进挤压机物料水分 : ~ 1.5%, 其中尿素熔化后加入双轴混合器混合。
- [0096] 进挤压机物料温度 :70 ~ 80℃, 环境温度较低时部分粉状原料需进行预热。
- [0097] 挤压后颗粒尺寸 :4×4×4mm 正方体。
- [0098] 圆整设备 :Φ 1.6×6 米转鼓, 倾角 2.5 度。
- [0099] 烘干机 :无。
- [0100] 冷却机 :Φ 1.8×18 米。
- [0101] 实施例 6
- [0102] 复混肥料的制备方法同实施例 5, 但原料的组成和造粒设备发生变化。
- [0103] 进系统的原料组成如下 :
- [0104]

序号	基础肥料和填充料品种	进料量	单位
1	尿素 (N :46%)	2.17	t/h
2	磷酸二铵 (N :18% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :46%)	2.31	t/h
3	硫酸钾 (K <sub>2</sub> O > 50%)	1.41	t/h
4	高岭土	1.25	t/h

- [0105] 产品规格 :N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O = 20-15-10。
- [0106] 小时产品产量 :7 吨 / 小时。
- [0107] 采用的造粒设备 :对辊挤压。
- [0108] 进挤压机物料水分 : ~ 1.2%, 其中尿素熔化后加入双轴混合器混合。
- [0109] 进挤压机物料温度 :75 ~ 85℃。
- [0110] 挤压后颗粒尺寸 :< 4mm 椭球体。
- [0111] 圆整设备 :Φ 1.6×6 米转鼓, 倾角 2.5 度。
- [0112] 烘干机 :无。
- [0113] 冷却机 :Φ 1.8×18 米。
- [0114] 实施例 7
- [0115] 复混肥料的制备方法同实施例 5, 但原料的组成发生变化, 采用的挤压设备为轮碾模压形式。
- [0116] 进系统的原料组成如下 :



[0117]

序号	基础肥料和填充料品种	进料量	单位
1	尿素 (N :46%)	1.07	t/h
2	磷酸二铵 (N :18% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :46%)	1.32	t/h
3	氯化钾 (K <sub>2</sub> O > 60%)	0.81	t/h
4	凹凸棒土粉	0.90	t/h

[0118] 产品规格 :N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O = 18-15-12。

[0119] 小时产品产量 :4 吨 / 小时。

[0120] 采用的造粒设备 :轮碾模压 (挤压出口配切粒装置)。

[0121] 进挤压机物料水分 : ~ 1.5%, 其中尿素融化后加入双轴混合器混合。

[0122] 进挤压机物料温度 :75 ~ 85℃, 环境温度较低时部分粉状原料需进行预热。

[0123] 挤压后颗粒尺寸 :4×4×4mm 正方体。

[0124] 圆整设备 :Φ2.5 米圆盘。

[0125] 烘干机 :无。

[0126] 冷却机 :Φ1.6×16 米。

[0127] 实施例 8

[0128] 复混肥料的制备方法同实施例 5, 但原料的组成发生变化, 原料混合过程中加入氨和硫酸, 利用反应热提高物料温度。

[0129] 进系统的原料组成如下 :

[0130]

序号	基础肥料和填充料品种	进料量	单位
1	尿素 (N :46%)	1.36	t/h
2	磷酸一铵 (N :11% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :44%)	2.41	t/h
3	氯化钾 (K <sub>2</sub> O > 60%)	1.77	t/h
4	NH <sub>3</sub>	0.21	t/h
5	浓硫酸	0.21	t/h
6	膨润土	1.19	t/h

[0131]

[0132] 产品规格 :N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O = 15-15-15。

[0133] 小时产品产量 :7 吨 / 小时。

[0134] 采用的造粒设备 :螺杆挤压 (挤压出口配切粒装置)。

[0135] 进挤压机物料水分 : ~ 1.0%, 其中尿素融化后加入双轴混合器, NH<sub>3</sub> 和浓硫酸通

过管道加入混合器与尿液和其它固体粉状物料混合。

[0136] 进挤压机物料温度 :75 ~ 85℃。

[0137] 挤压后颗粒尺寸 :4×4×4mm 正方体。

[0138] 圆整设备 :Φ 1.6×6 米转鼓,倾角 2.5 度。

[0139] 烘干机 :无。

[0140] 冷却机 :Φ 1.8×18 米。

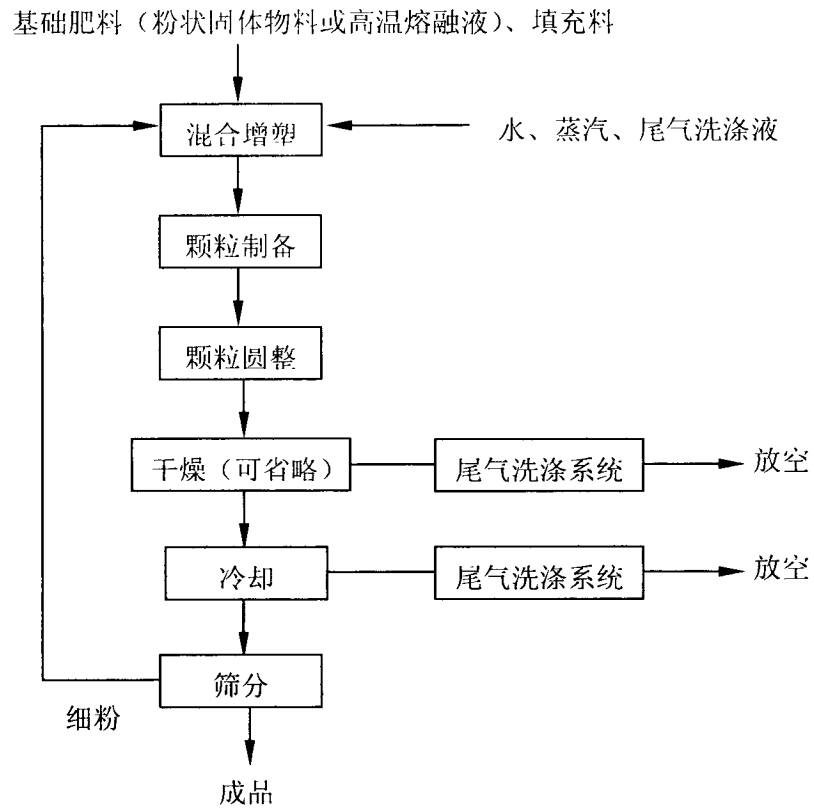


图 1