

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610154669.1

[51] Int. Cl.

*C05G 1/00 (2006.01)*

*C05G 5/00 (2006.01)*

*C05C 9/00 (2006.01)*

*C05B 1/02 (2006.01)*

*C05B 7/00 (2006.01)*

*C05D 1/02 (2006.01)*

[43] 公开日 2007 年 4 月 25 日

[11] 公开号 CN 1951881A

[51] Int. Cl. (续)

*C05B 9/00 (2006.01)*

[22] 申请日 2006.11.14

[21] 申请号 200610154669.1

[71] 申请人 浙江省农业科学院

地址 310021 浙江省杭州市石桥路 198 号

[72] 发明人 马军伟 叶雪珠 汪建妹 何念祖

[74] 专利代理机构 杭州丰禾专利事务所有限公司

代理人 沈伾伾

权利要求书 2 页 说明书 8 页

[54] 发明名称

有机无机复混肥团聚 - 包裹无烘干造粒方法

[57] 摘要

本发明公开了一种有机无机复混肥团聚 - 包裹无烘干造粒方法,属于肥料制造技术领域。该方法包括按配方备料、粉碎、混合、圆盘机造粒、包裹整形、筛分、检测、包装等步骤制备而成。本发明利用添加在物料中的部分原料进行的水合反应,把粒状肥料中的部分游离水转变成结晶水,无须烘干即能将肥粒内含水量降至 10% 以下,符合国家 GB18877 - 2002 的有关技术指标要求,从而降低了颗粒肥料的制造成本,并提高了产品的圆整度、均匀度、光洁度等质量指标。该方法可在有机无机复混肥料制造业推广应用。

1、有机无机复混肥团聚-包裹无烘干造粒方法，其特征在于该方法按以下步骤进行：

(1) 有机无机复混颗粒肥的备料：该颗粒肥的组分与各组分的重量百分比含量为：

有机肥料	38-45%
尿素	15~22%
过磷酸钙	7~15%
磷酸一铵	0~5%
氯化钾	7~12%
钙镁磷肥	3~5%
粘结剂 1-400 号水泥	2~4%
粘结剂 2-半水石膏	3~5%
水	2~4%；

(2) 粉碎 将有机肥、尿素、氯化钾和过磷酸钙分别用粉碎机粉碎，过筛，按配方称量，备用；

(3) 混合 按有机肥、尿素、过磷酸钙、磷酸一铵、氯化钾的顺序，分别投入混合机后，混合 2~3 分钟，然后加水继续混合 5 分钟；

(4) 造粒 将混合均匀物料送入 1 号圆盘造粒机转动造粒 7~10 分钟，盘内物料基本成粒后出料，送入 2 号圆盘造粒机；

(5) 包裹整形 转动 2 号圆盘造粒机 3-4 分钟后，按粘结剂 1-400 号水泥、粘结剂 2-半水石膏、钙镁磷肥的顺序，分别加到 2 号圆盘机的粒料上，各滚动一分钟左右，以逐层包裹使粒料增大，圆整，干燥，并送入贮仓内贮存硬化 2 小时以上；

---

(6) 筛分 将贮仓内粒料送入滚动筛，将其中粒径 $>4.75\text{mm}$  和 $<1.0\text{mm}$ 的粒料粉碎后作为回料送入混合机或直接送入圆盘造粒机，再造粒；

(7) 产品 将粒径在 $1.0\sim 4.75\text{mm}$ 的粒料质量检测合格后，由包装机灌袋封口即成产品。

## 有机无机复混肥团聚-包裹无烘干造粒方法

### 技术领域

本发明涉及肥料制造技术领域，尤其涉及有机无机复混肥团聚法无烘干的造粒方法。

### 技术背景

有机无机复混肥由于其物料较轻，分散性强，一般采用以下两种方法进行造粒加工：一种方法是挤压造粒，不需要喷水，造粒后不需要干燥、冷却，具有流程简单、投资省、无需干燥、能耗低等优点，但其产品外观较粗糙，容易破碎，用户不太欢迎，同时根据我国有机无机复混肥标准 GB18877 的要求，产品水分应控制在 10%以下，但在此条件下挤压造粒效率很低，模子的磨损也大。另一种是团聚法（圆盘或滚筒）造粒，从外观和贮藏性能看，其产品有一定的市场优势，但是，其加工前期物料的含水量要求较高，一般应控制在 20%左右，待造粒后再烘干使含水量降至 10%以下，这样能耗就较大，成本较高。因此，生产上急需有一种新的有机无机复混肥料造粒技术来取代上述的两种加工方法。

### 发明内容

本发明目的是，针对有机无机复混肥采用常规团聚法造粒，存在能耗较大，成本较高的缺陷，提出一种有机无机复混肥团聚-包裹法，无需烘干，成本较低，品质较好的有机无机复混肥造粒方法。

本发明有机无机复混肥团聚-包裹无烘干造粒方法的工艺原理，主要是在常

规有机无机复混肥配料基础上,利用添加在物料中的部分原料进行的水合反应,把粒状肥料中的部分游离水转变成结晶水,以达到降低肥粒内含水量的目的,其中:

(1) 每 1000g 半水石膏经  $\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O} + 1.5\text{H}_2\text{O} = \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  反应,可结合 186g 的游离水。

(2) 钙镁磷肥中的氧化物退水变成氢氧化物时,可吸收物料中的游离水,如氧化钙经  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$  反应,每 1000g 氧化钙的水合能力为 320g。

(3) 每 1000g 水泥凝聚时可吸收约 500g 的水分。

上述物质的反应为放热反应,反应速度较快,粒肥温度很快升高,在此过程中也可蒸散部分水分。

(4) 物料中的水溶性磷遇到钙镁磷肥和水泥等碱性物质,逐渐变成枸溶性的  $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,每 1000g  $\text{P}_2\text{O}_5$  在形成  $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  的过程中可使 500g 游离水变成结晶水,不过,这过程较慢。

通过上述几方面的综合作用,使粒料中的含水量由原先的 20%左右下降到 10%以下。

本发明目的通过以下技术方案来实现。

有机无机复混肥团聚-包裹无烘干造粒方法,按以下步骤进行:

(1) 有机无机复混颗粒肥的备料:该颗粒肥的组分与各组分的重量百分比含量为:

有机肥料（有机质 $\geq$ 50%， $N+P_2O_5+K_2O\geq$ 4%，含水量 $\leq$ 20%）	38-45%
尿素（ $N\geq$ 46%，含水量 $\leq$ 1%）	15~22%
过磷酸钙（ $P_2O_5\geq$ 16%，含水量 $\leq$ 12%）	7~15%
粉状磷酸一铵（ $P_2O_5\geq$ 48%，含水量 $\leq$ 5%）	0~5%
氯化钾（ $K_2O\geq$ 60%，含水量 $\leq$ 2%）	7~12%
钙镁磷肥（ $P_2O_5\geq$ 15%）	3~5%
粘结剂 1（400 号水泥）	2~4%
粘结剂 2（半水石膏）	3~5%
水	2~4%；

(2) 粉碎 将有机肥、尿素、氯化钾和过磷酸钙分别用粉碎机粉碎，过 2 mm 筛，按配方称量，备用；

(3) 混合 按有机肥、尿素、过磷酸钙、磷酸一铵及氯化钾的顺序，分别投入立式混合机后，混合 2~3 分钟，然后加水继续混合约 5 分钟；

(4) 造粒 将混合均匀物料送入 1 号圆盘造粒机转动造粒 7~10 分钟，盘内物料基本成粒后通过传送带出料，送入 2 号圆盘造粒机；

(5) 包裹整形 转动 2 号圆盘造粒机 3-4 分钟后，按粘结剂 1（400 号水泥）、粘结剂 2（半水石膏）及钙镁磷肥的顺序，分别通过传送带加到 2 号圆盘造粒机的粒料上，各滚动 1 分钟左右，以逐层包裹使粒料增大，圆整，干燥，并送入贮仓内贮存硬化 2 小时以上；

(6) 筛分 将贮仓内粒料送入滚动筛，将其中粒径 $>4.75\text{mm}$  和 $<1.0\text{mm}$  的粒料粉碎后作为回料送入混合机或直接送入圆盘造粒机，再造粒；

(7) 产品 将粒径在 1.0~4.75mm 的粒料质量检测合格后，由包装机灌袋

封口即成产品。

本发明的有益效果：一是本发明有机无机复混肥团聚-包裹无烘干造粒方法，由于其配方与工艺合理，成品率可高达 85%以上，与常规圆盘团聚法造粒成品率基本一致，其产品在达到有机无机复混肥料 GB18877-2002 技术指标的同时，其圆整度、均匀度、光洁度等外观指标也均较优；二是本发明利用添加在物料中的部分原料进行的水合反应，把粒状肥料中的部分游离水转变成结晶水，无须烘干即能使颗粒状产品的含水量降低到 10%以下的目的，从而省去烘干过程，降低制肥成本，减轻环境污染；而其肥效与相同配方的常规有机无机复混颗粒肥（挤压造粒）相比，无明显差异（见表 1）。

### 具体实施方式

#### 一、产品配方设计：

按 GB18877—2002 规定，有机无机复混肥氮磷钾养分总量为 $\geq 15\%$ ，水分 $\leq 10\%$ 。根据当地实际情况，其氮磷钾配合式因作物种类而不同，一般为 9-3-6 或 10-4-6。故本发明下述实施例产品设定为：养分总量为 $\geq 15\%$ 、氮磷钾配合式为 9-3-6 或 10-4-6、有机质 $\geq 20\%$ 、水分 $\leq 10\%$ 。

#### 二、主要设备：

①立式混合机 1 台； ②链式粉碎机 2 台； ③滚动筛 1 台； ④刀片式粉碎机 1 台； ⑤传送带 6 条； ⑥圆盘造粒机，直径 3m，2 台； ⑦斗式提升机和 10m<sup>3</sup>贮仓 1 个； ⑧包装机。

实施例 1：（氮磷钾配合式为 9-3-6 的有机无机复混肥造粒方法）

按以下步骤进行：

(1) 有机无机复混颗粒肥的备料：该颗粒肥的组分与每吨产品所含各组分的投料重量为：

①经无害化处理的有机肥：本例以猪粪为原料，平均含有机质 $\geq 50\%$ ， $N+P_2O_5+K_2O\geq 4\%$ ，含水量 $\leq 20\%$ ；每吨投料为 400 kg，其中提供有机质 $\geq 200$  kg， $N+P_2O_5+K_2O\geq 16$  kg，水分 80 kg；

②尿素： $N\geq 46\%$ ，水分 $\leq 1\%$ ，每吨投料为 196 kg；提供 N 90 kg；

③过磷酸钙： $P_2O_5\geq 16\%$ ，水分 $\leq 12\%$ ，每吨投料为 150 kg，提供  $P_2O_5$  24 kg；

④氯化钾： $K_2O\geq 60\%$ ，水分 $\leq 2\%$ ，每吨投料为 100 kg，提供  $K_2O$  60kg；

⑤钙镁磷肥： $P_2O_5\geq 15\%$ ， 每吨投料为 40 kg，提供  $P_2O_5$  6 kg；

⑥粘结剂 1 硅酸盐水泥（400 号）：每吨投料为 40 kg；

⑦粘结剂 2 半水石膏：每吨投料为 50 kg；

⑧水： 每吨投料为 24 kg；

(2) 粉碎 将有机肥和过磷酸钙用链式粉碎机粉碎，尿素、氯化钾分别用刀片式粉碎机粉碎，过 2mm 筛，并分别按配方称量，备用；

(3) 混合 按猪粪、尿素、过磷酸钙、氯化钾的顺序，分别投入立式混合机后，混合均匀 2~3 分钟，然后加水，继续混合 5 分钟左右，达到产品质量均匀一致，混毕，打开出料口出料；

(4) 造粒 将混合均匀物料送入 1 号圆盘造粒机，调正好圆盘角度后（如物料大多数堆附盘边，说明盘面太陡，应调小圆盘倾角；若盘内物料只附在盘底而不滚，说明圆盘倾角太小，应调大圆盘倾角）转动造粒，使物料布满盘面滚动，既不积底也不堆边；当盘内物料转动造粒 7~10 分钟基本成粒后，通过传送带出料，送入 2 号圆盘造粒机；

(5) 包裹整形 转动 2 号圆盘造粒机 3-4 分钟，使从造粒工序来的粒状物

料进一步提高强度后，按粘结剂 1（400 号水泥）、粘结剂 2（半水石膏）、钙镁磷肥的顺序，分别通过传送带加入到 2 号圆盘造粒机的粒料上，各滚动一分钟左右，以逐层包裹在粒料表面，使颗粒增大、圆整、降低含水量，并增强颗粒抗压强度；包裹整形完毕后，停止圆盘转动，出料，由斗式提升机送入贮仓贮存 2 小时以上，完成化学反应，使游离水变成结晶水，反应放出的热量也可蒸散部分水分；

(6) 筛分 将粒料传送到滚动筛，将其中粒径小于 1 mm 粉料，作为回料直接按量加到混合机或圆盘造粒机再次造粒；粒径大于 4.75 mm 的粒子，作为回料通过链式粉碎机粉碎后送入混合机或圆盘造粒机再造粒；

(7) 产品 将粒径 1.0~4.75mm 的粒料质量检测合格后通过输送带进入包装料斗，灌袋封口后即成产品。

上述 8 种原料的总重量为 1000kg。含有机质 $\geq 200$  kg、氮(N) $\geq 90$  kg、磷( $P_2O_5$ ) $\geq 30$ kg、钾( $K_2O$ ) $\geq 60$ kg、总养分 $\geq 180$ kg、水分 126kg。其中有 32kg 左右的水转变成结晶水。因而产品含水量达到 $\leq 10\%$ 。

按上述工序造粒完成后，按 GB 18877-2002 测定产品中的水分、pH、养分含量，结果如下：含水量 9.3%，pH 7.2，有机质 20.7%，全氮(N) 9.4%，有效磷( $P_2O_5$ ) 3.2%，全钾( $K_2O$ ) 6.5%，养分总量为 19.1%。

实施例 2：（氮磷钾配合式为 10-4-6 的有机无机复混肥造粒方法）

本实施例颗粒肥的组分与每吨产品所含各组分的投料重量为：

① 有机肥：本例以猪粪为原料，含有机质 $\geq 50\%$ ， $N+P_2O_5+K_2O \geq 4\%$ ，含水量 $\leq 20\%$ ；每吨投料为 410 kg；

② 尿素： $N \geq 46\%$ ，水分 $\leq 1\%$ ，每吨投料为 215 kg；提供 N 98.9 kg；

③过磷酸钙： $P_2O_5 \geq 16\%$ ，水分 $\leq 12\%$ ，每吨投料为 70 kg；提供  $P_2O_5$  11.2 kg；

④磷酸一铵： $P_2O_5 \geq 48\%$ ， $N \geq 8\%$ ，水分 $\leq 5\%$ ，每吨投料为 50 kg；提供  $P_2O_5$  24 kg，提供 N 4 kg；

⑤氯化钾： $K_2O \geq 60\%$ ，水分 $\leq 2\%$ ，每吨投料为 100 kg，提供  $K_2O$  60kg；

⑥钙镁磷肥： $P_2O_5 \geq 15\%$ ，每吨投料为 40 kg，提供  $P_2O_5$  6 kg；

⑦粘结剂 1 硅酸盐水泥（400 号）：每吨投料为 40 kg；

⑧粘结剂 2 半水石膏：每吨投料为 45 kg；

⑨水：                    每吨投料为 30 kg；

本实施例所用设备与制备方法等均同于实施例 1。

上述 8 种原料的总重量为 1000kg，含有机质 $\geq 205$  kg、氮(N) $\geq 100$  kg、磷( $P_2O_5$ ) $\geq 41.1$ kg、钾( $K_2O$ ) $\geq 60$ kg、总养分 $\geq 203.8$ kg、水分 127kg，其中有 31kg 左右的水转变成结晶水。因而产品含水量 $\leq 10\%$ 。

实施例 3：（氮磷钾配合式为 7-4-7）

本实施例颗粒肥的组分与每吨产品所含各组分的投料重量为：

①有机肥：本例以鸡粪为原料，含有机质 $\geq 50\%$ ， $N+P_2O_5+K_2O \geq 4\%$ ，含水量 $\leq 20\%$ ；每吨投料为 450 kg；

②尿素： $N \geq 46\%$ ，水分 $\leq 1\%$ ，每吨投料为 160 kg，提供 N 73.6 kg；

③过磷酸钙： $P_2O_5 \geq 16\%$ ，水分 $\leq 12\%$ ，每吨投料为 125 kg，提供  $P_2O_5$  20 kg；

④磷酸一铵： $P_2O_5 \geq 48\%$ ， $N \geq 8\%$ ，水分 $\leq 5\%$ ，每吨投料为 35 kg；提供  $P_2O_5$  16.8，提供 N 2.8 kg；

⑤氯化钾： $K_2O \geq 60\%$ ，水分 $\leq 2\%$ ，每吨投料为 117 kg，提供  $K_2O$  70kg；

⑥钙镁磷肥： $P_2O_5 \geq 15\%$ ，每吨投料为 50 kg，提供  $P_2O_5$  7.5 kg；

⑦粘结剂 1 硅酸盐水泥（400 号）：每吨投料为 40 kg；

⑧粘结剂 2 半水石膏：每吨投料为 40 kg；

⑨水：                                每吨投料为 18 kg；

本实施例所用设备与制备方法等均同于实施例 1。

上述 8 种原料的总重量为 1000kg，含有机质 $\geq 225$  kg、氮(N) $\geq 76$  kg、磷( $P_2O_5$ ) $\geq 44$ kg、钾( $K_2O$ ) $\geq 70$ kg、总养分 $\geq 190$ kg、水分 129kg，其中有 31kg 左右的水转变成结晶水，因而产品含水量 $\leq 10\%$ 。

试验例：（田间使用效果对比试验）

以实施例 1 所制产品与相同配方的常规有机无机复混颗粒肥（挤压造粒）相比，在作物的肥效表现上无明显差异（表 1）。

表 1 不同造粒工艺有机复混颗粒肥对黄花梨的产量影响

处理	单果重 (g/个)	每个处理总产量 (kg)	每株平均产量 (kg/株)
挤压造粒有机复肥	441.7	617.6	25.7
实施例 1 所制产品	456.7	619.2	25.8