

转鼓流化床造粒技术生产大颗粒尿素及复合肥

1. 简介

我国绝大多数化肥企业采用喷淋塔造粒技术生产尿素颗粒，采用传统的转鼓喷浆造粒等技术生产复合肥颗粒，由于技术设计等方面的原因，产品强度低，在储、装、运、施等过程中很容易破碎；球形度差，粒度分布不均匀，缺乏市场竞争力；生产过程中存在严重污染。

清华大学研究开发的转鼓流化床造粒技术在大颗粒尿素生产上已成功实现工业化，产品圆润洁白，外形美观，强度高，造粒过程中不产生缩二脲，产品和技术各项指标均达到和超过国外引进技术。该技术不仅生产目前市场畅销的粒度为3~5 mm的大颗粒尿素，且可生产粒度均匀的6~8 mm的优质缓释大颗粒尿素，还能生产直径10~15 mm的超大颗粒林场和绿地用尿素，大颗粒尿素形状为球形。对于相同生产能力，采用该造粒技术的建设成本、生产成本远低于国外引进技术，操作过程容易，对设备要求简单。该造粒技术还可用于其他熔融液和溶液的造粒，如硝酸铵钙、磷酸二铵等多种肥料的造粒。具有如下特点：

1. 采用低压风机提供流化空气，流化床移热效率高，设备造价和能耗低。
2. 产品粒度均匀，如选用普通造粒塔颗粒作晶种，可省去超大颗粒破碎系统。
3. 产品粒径可根据市场需求任意调节，可以生产大于10 mm的球形颗粒，可用于多层和多组分包覆，生产缓释及控释大颗粒尿素或复合肥。
4. 采用微细液滴在动态颗粒表面不断包覆长大，由内向外逐层冷却，结构致密，强度大，球形度高。
5. 可与造粒塔配合使用，也可用于新建系统，流程简洁，操作弹性大，全部设备国产化。

清华大学正在研究开发该技术的升级换代技术—长效缓释和高效控释包膜大颗粒尿素及复合肥生产技术，对已采用本技术生产大颗粒尿素和复合肥的企业，可在原技术基础上升级换代。

2. 技术说明

转鼓流化床造粒技术的造粒流程如图1。对于采用造粒塔普通尿素颗粒为晶种生产大颗粒尿素的方案，可采用图1A的简化流程，可根据市场需要，部分或全部生产大颗粒尿素。对于新建大颗粒尿素闭路生产系统，可采用图1B的自生晶种流程。

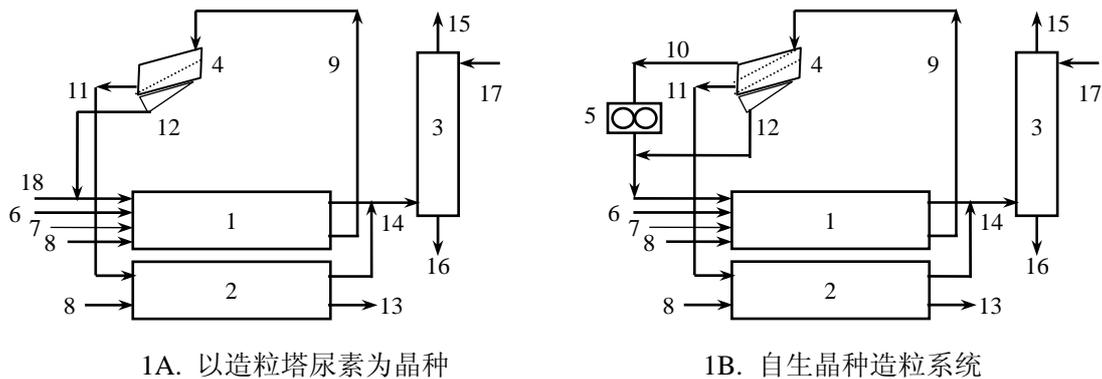


图1. 转鼓流化床造粒技术流程图

- 1.转鼓流化床造粒机；2.转鼓流化床冷却机；3.洗涤装置；4.振动筛；5.破碎机；6.尿液；7.雾化空气；8.流化空气；9.造粒机出料；10.超大颗粒；11.合格粒径颗粒；12.细颗粒；13.产品颗粒；14.尾气；15.放空；16.尿液回收；17.洗液；18.造粒塔尿素

转鼓流化床造粒技术是在转动转鼓内设置固定流化床，晶种从入料端加入，抄板将颗粒抄入流化床，颗粒从溢流口流落，形成连续均匀的料帘。在料帘侧面，装有系列喷嘴。喷嘴将原料液雾化成液滴喷向料帘，液滴与料帘中的运动颗粒碰撞接触，在颗粒表面包覆、固化，使颗粒粒度增大。增大后的颗粒再次被抄入流化床冷却（或干燥），进入料帘中又被雾化液滴包覆、固化。颗粒从入料端到出料端，进行多次冷却（或干燥）、包覆、固化的循环，粒径逐渐增大，最终获得合

格产品。

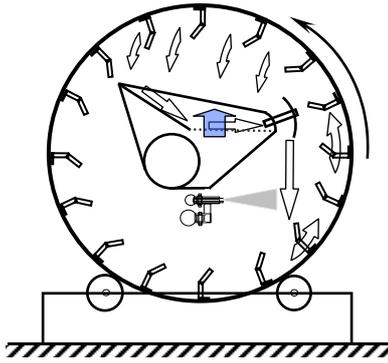


图2. 转鼓流化床造粒原理



图3. 转鼓流化床工业造粒装置



图4. 大颗粒尿素工业产品 (3~5mm, 30N)

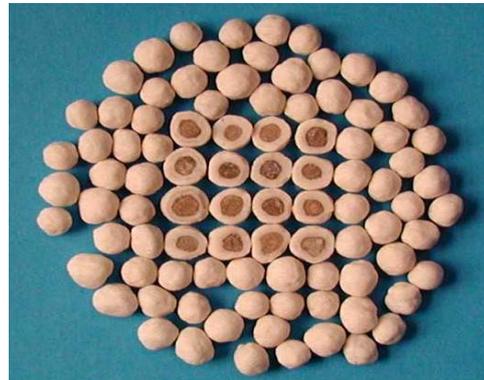


图5. 磷铵尿基复合肥 (3~5mm, 30N)

3. 技术指标

- (1). 根据企业要求确定造粒产品的粒度，3~5mm，强度>30N，6~8mm，强度>80N。
- (2). 尾气排放满足环保指标。
- (3). 造粒过程不产生非产品杂质组分。

4. 应用说明

原料采用熔融尿素或96%的尿素溶液、复合肥熔融液或者一定料液浓度的复合肥浆液；生产系统的主要设备为造粒机、冷却机、筛分机、鼓风机、引风机、换热器、输送机、包装机。

5. 效益分析

设计能力为3~20万吨/年，更大能力通过双方协商开发放大。造粒成本约为20元/吨大颗粒产品。

6. 合作方式

清华大学提供基础设计、非标关键设备设计或设备、指导开车、人员培训，或以其它双方协商一致的方式。对于具有相似特性的物料，可按双方协商方式承担针对该物料的造粒技术设计或联合开发。经费由双方根据具体规模、基础条件、任务等协商确定。

7. 联系方式

联系人：王亭杰 教授；北京，100084，清华大学化工系；电话：10-62788993，传真：10-62772051
Email: wangtj@mail.tsinghua.edu.cn