

水冷塔球形石蜡造粒技术

1. 简介

我国原油含蜡量高、品质好，而石蜡成型主要采用块蜡成型方式，能耗高，效率低，从液蜡注入到块蜡产品需要约两个小时的冷却时间，占用空间庞大，故障率高，而且块蜡在包装、运输、使用方面也存在诸多缺点，劳动强度大，使用时需要破碎，不便于用量少的用户。已有水冷钢带造粒方法生产片状粒蜡，采用钢带单面间接传导移热，效率低，易粘连，占地面积大。

清华大学研究开发一种新型高效球型石蜡造粒技术—水冷塔球形石蜡造粒技术，充分利用石蜡在水中不溶且易于成球的特点，生产球形粒蜡，具有如下特点：

1. 采用二维点阵式成粒设计，突破现有钢带造粒技术的单线一维点阵式成粒设计，极大地提高了成粒效率。
2. 石蜡液滴与冷却水采用三维点阵式全面积对流和传导直接移热，移热效率极高，所需空间高度仅约 1.5 m。造粒机处理能力约为 800 kg/hr·m²。
3. 粒蜡产品晶莹圆润，外形美观，球形度好，产品收率高，粒度均匀可调，市场应变能力较强。
4. 整套设备占地面积小，单位体积设备的造粒能力数倍于现行造粒技术。
5. 造粒全过程零污染，可对食品级和各种品质的石蜡（包括特种蜡、微晶蜡等）进行造粒。

水冷塔球形石蜡造粒技术工艺设计先进，无机械运动部件，故障率低。由于球形粒蜡产品形貌美观，流动性好，易于包装、储存和运输，在使用时不需要破碎，能够满足用量少的大量用户，受到石蜡生产企业和用户的欢迎。

2. 技术说明

原料液蜡经过造粒机喷嘴在造粒机内的高温区形成球形液滴，由于石蜡和冷却水的互不相溶特性，石蜡液滴自动形成球形液滴。由于石蜡液滴和固体石蜡颗粒的密度均低于水的密度，因此石蜡液滴形成后，在水冷塔内向上运动，在运动过程中，逐渐冷却成固体颗粒，到达水冷塔顶部后，由循环溢流水带出，并由喷淋水进行二次冷却，然后进入沥水筛，脱去部分自由水，获得表面含水量约为 2% 的石蜡颗粒，然后由流化床风干脱水，获得自由水含量为痕量的球形石蜡颗粒。水冷塔球形石蜡造粒流程如图 1。

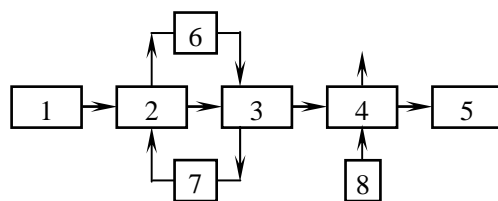


图 1. 水冷塔石蜡造粒流程示意图

1. 原料蜡；2. 造粒机；3. 沥水筛；4. 风干机；5. 球形粒蜡；6. 制冷机；7. 循环泵；8. 流化气

水冷塔石蜡造粒机的原理示意图如图 2。熔融液蜡经给料泵送入蜡室，并维持一定的压力，在蜡室上方设置含有喷嘴的组合分布板，保证从喷嘴喷出的石蜡液滴在高温区由于界面张力的作用而形成球形液滴。在组合分布板上方是低温区，石蜡液滴在上升过程中冷却成颗粒，到达造粒机上部水面，由左端给入的溢流水将石蜡颗粒排出。

图 3、图 4 分别是 58[#]半精炼石蜡和 70[#]微晶蜡的球形石蜡产品。

水冷塔造粒原理和方法不仅适用于各种牌号的石蜡颗粒，同样适用于其它相似物性的原料造粒，如硫磺、明矾、松香、硫化剂、防老化剂等。对于不同的造粒体系，需要对造粒过程进行不同的设计。图 5、图 6 分别为橡胶防助剂 4020 和 RD 的造粒样品。

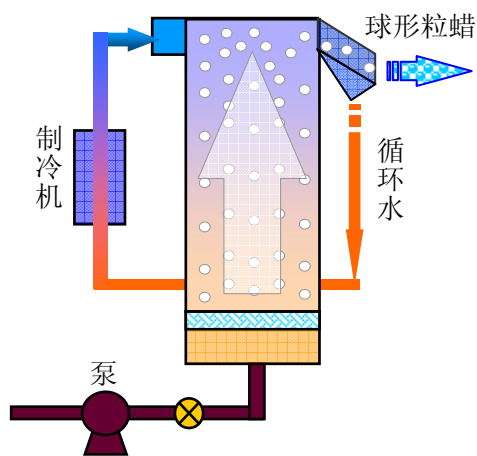


图 2. 水冷塔球形石蜡造粒机原理

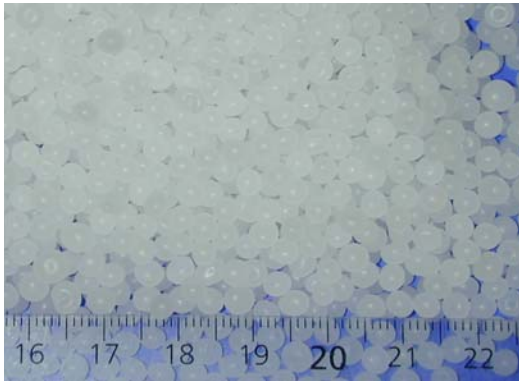


图 3. 58[#]半精炼球形粒蜡产品（4~5mm）



图 4. 70[#]微晶蜡球形粒蜡产品（4~5mm）



图 5. 橡胶助剂 4020 造粒样品（4±0.3 mm）



图 6. 橡胶防老化剂 RD 造粒样品（2~3mm）

3. 技术指标

- (1). 粒蜡产品粒度为 3~5 mm 或根据企业要求确定粒度，形貌为规整球形颗粒，粒度分布均匀。
- (2). 产品无原料以外成分的污染，环境指标符合环保要求。

4. 应用说明

设计能力为 3000~30000 吨/年。原料为熔融液蜡，生产系统的主要设备为原料泵、造粒机、制冷机、风干机、包装机。

5. 效益分析

水冷却塔石蜡造粒技术的投资成本和运行能耗低于水冷钢带造粒技术。尤其是其均匀球形的粒蜡产品，通过优质新产品主导和引导市场，提高市场消费水平，在国际市场保持竞争优势。

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