

# 真空桨叶干燥机在菌渣回收溶剂行业中的应用

于 洋<sup>1,2\*</sup>, 邸倩倩<sup>1,2</sup>

(1. 石家庄工大化工设备有限公司, 河北 石家庄 050031;

2. 河北省蒸发结晶及干燥工程技术研究中心, 河北 石家庄 050031)

**摘要:**以某药厂干燥设备选型为例,介绍了真空桨叶干燥机在菌渣回收溶剂行业中的应用,以及其工艺流程、结构形式,并分析了这种干燥工艺的特点及应用领域。

**关键词:**真空桨叶干燥机;菌渣;回收溶剂;干燥

中图分类号:TH69

文献标志码:A

文章编号:0253-4320(2018)09-0202-02

DOI:10.16606/j.cnki.issn.0253-4320.2018.09.046

## Application of vacuum paddle dryer in solvent recovery from mushroom residue

YU Yang<sup>1,2\*</sup>, DI Qian-qian<sup>1,2</sup>

(1. Gongda Chemical Industry Equipment Co., Ltd., Shijiazhuang 050031, China;

2. Evaporation Crystallization and Drying Engineering Technology Research Center in Hebei, Shijiazhuang 050031, China)

**Abstract:** Taking the drying facilities screening in a drug manufacturing factory as example, this paper introduces applications of vacuum paddle dryer in the solvent recovery from mushroom residue industry, expounds the working principle, technological process and structure of equipment and analyzes the characteristics and application field of this drying process.

**Key words:** vacuum paddle dryer; mushroom residue; solvent recovery; drying

干燥技术是利用热能除去物料中的水分(或溶剂),并利用气流或真空等带走气化了的水分(或溶剂),从而获得干燥物品的工艺操作技术。近年来,随着化学工业的发展,为适应不同的物料要求,形式多样的干燥设备应运而生且技术愈发成熟。然而,不同规格、型号的干燥设备干燥效果、成本能耗存在很大差异,干燥设备的选型应用至关重要。

在制药提取阶段,经溶剂萃取、离心后产生的菌渣和无机盐固渣含有少量的溶剂,使用干燥设备即可做到溶剂的有效提取、回收,本文中以某药厂处理 3 t/h 湿菌渣系统为例,介绍干燥设备在菌渣回收溶剂行业中的应用。

### 1 湿菌渣干燥需求

该药厂设计处理 3 t/h 湿菌渣系统,湿菌渣成分(质量分数)如下:菌渣+其他 10%,无机盐 20%,水 55%,溶剂 15%<sup>[1]</sup>。

物料含水率高,且膏状发黏。

干燥要求:出料固废里溶剂含量为 0,水分含量 40%;干燥时间连续干燥;溶剂全部回收。

### 2 原干燥系统简介

原干燥设备采用的是双锥回转真空干燥器干燥工艺。被干燥的菌渣由圆锥顶部的进料口进入干燥器内,在真空条件下回转干燥,物料不断地翻动,并从接触的器壁内表面吸收热量,干燥一定时间后,由圆锥底部的出料口排出。双锥回转真空干燥器工艺流程见图 1。

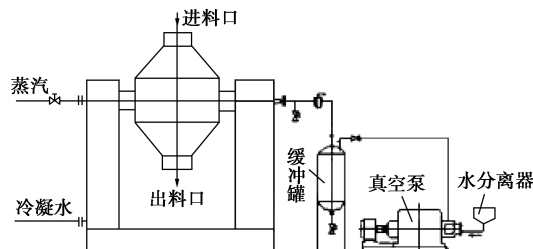


图 1 双锥回转真空干燥器工艺流程

收稿日期:2018-02-09;修回日期:2018-07-05

作者简介:于洋(1984-),男,学士,工程师,主要从事化工生产工程技术、工艺及设备设计工作,通讯联系人,0311-85373526,13303299575@

163.com。

双锥回转真空干燥器是一种间歇干燥设备,干燥过程所用的热载体为蒸汽,目前已广泛应用于医药、化工、食品等行业中粉状、粒状及纤维状物料的湿物料干燥,尤其适用于要求残留挥发物含量极低的物料、需回收溶剂和有毒气体的物料、有强烈刺激的物料、不能承受高温的热敏性物料等,具有间接加热、不易污染、热效率高等特点<sup>[2]</sup>。

然而,该套设备间歇操作、能耗高、单位时间内干燥的物料少、操作人员多等显著缺陷也严重制约了设备使用。

### 3 干燥设备设计、应用

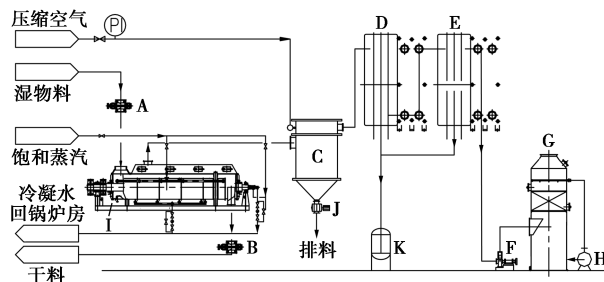
为解决双锥回转真空干燥器在使用中的缺陷,考虑物料性质,对干燥系统进行了再设计。因使用干燥设备的目的是进行溶剂的回收,由于溶剂的存在,为保证干燥过程的安全性,干燥过程必须真空进行。

常用的真空干燥设备有烘箱干燥机、桨叶干燥机、真空盘式干燥机等。烘箱干燥机虽简单易行,适用性强,但劳动强度高、热量消耗大、热效率较低、干燥时间长,而真空盘式干燥机虽具有热效率高、能耗低、干燥均匀、产品质量好、占地小、附属设备少、污染少、生产连续等显著优势,但仅适用于不易结块、黏附的滤饼状、颗粒状物料的干燥装置,无法干燥黏性膏状物料,固该药厂菌渣回收溶剂考虑使用真空桨叶干燥机。

真空桨叶干燥机是在双桨叶干燥机的基础上通过设备精密制作及对密封部分进行专门设计实现真空操作的传导型干燥机<sup>[3]</sup>。机体由夹套外壳、双螺旋干燥输送轴、驱动机构、顶盖、排湿系统、密封部分组成。干燥机卧式工作,外壳夹套和干燥输送轴内通入饱和蒸汽,湿物料从设在干燥机顶盖上的加料口加入干燥机内,在转动的干燥输送轴的推动下不断翻滚前进,物料在运动过程中完成传热的干燥作业;干燥完成后由干燥机另一端的底部出料口排出且同时完成输送过程。真空桨叶干燥机具有处理物料范围广、整个干燥过程真空操作、换热效率高、无大量空气进入,便于溶剂回收、可连续操作、磨损量小,维修费用低等特征,适用于干燥菌渣回收溶剂<sup>[4]</sup>。

真空桨叶干燥机干燥菌渣回收溶剂的流程如图2。初始物料为含湿70%(55%的水和15%的溶剂)的菌渣,由输送机定量加入真空桨叶干燥机内进行

干燥作业,干燥机内通入0.3 MPa的饱和水蒸汽作为加热介质,物料在干燥机内的运动过程中完成传热传质过程,已干物料在干燥机一端的排料口排出,从物料中逸出的湿汽通过干法除尘器经两级冷凝回收溶剂后由引风机吸入洗涤塔,由洗涤塔再次回收溶剂后排入大气,以达到污染零排放的要求。



A—加料锁风器;B—出料闭风器;C—干法除尘器;  
D—冷凝器1;E—冷凝器2;F—引风机;G—洗涤塔;  
H—洗涤泵;I—真空桨叶干燥机;J—出料锁风器;K—回收罐

图2 真空桨叶干燥机干燥菌渣回收溶剂的流程

较传统的双锥回转真空干燥器,此流程具有干燥机连续工作、操作人员少、干燥强度大、热效率高、操作环境好、对环境无污染等显著优势。同时,双桨叶干燥机还具有结构紧凑、传热效率高、自洁性能好、操作控制简单等优良性能,已广泛应用于石油化工等生产领域<sup>[5]</sup>。

### 4 总结

目前,国内绝大多数制药厂家采用传统的双锥回转真空干燥器干燥系统干燥菌渣回收溶剂,由于烘干方式的落后,导致生产效率较低,劳动强度较大,生产成本低。而采用真空桨叶干燥机干燥菌渣回收溶剂则大大减低了生产成本,降低了工人的劳动强度,保护了环境。因此,真空桨叶干燥机在菌渣等溶剂回收行业中具有很好的应用前景。

### 参考文献

- [1] 范可正.化工生产流程图解[M].北京:化学工业出版社,1997:152-154.
- [2] 黄勇.制药行业干燥技术与设备的简述与建议[J].机电信息,2005,(24):31-34.
- [3] 查国才.双锥回转真空干燥机在原料药中的应用及常见问题[J].机电信息,2007,(17):41-43.
- [4] 潘永康,王喜忠,刘相东.现代干燥技术[M].北京:化学工业出版社,1998:147-161.
- [5] 于洋,李岳,何燕彬,等.盘式连续干燥机在珠光颜料生产中的应用[J].化工装备技术,2011,32(5):5-7.■