

CHGXY 250 循环间歇式谷物烘干机的研制

李元瑞¹ 姜道年² 肖旭霖¹ 武继礼³

(1) 西北农业大学食品系, 2 西北农业大学农业工程系, 陕西杨陵·712100)

(3 新疆粮油科研所, 新疆乌鲁木齐·830002)

摘 要 介绍了 CHGXY 250 谷物烘干机的结构和性能特点。该机可移动作业, 能很好地实现谷物干燥原理, 具有循环和搅拌装置的干燥仓使谷物受热和干燥均匀, 保证干燥谷物质量。采用了红外加热、辐射和对流换热等技术的热风炉可用煤、柴和其他物料作燃料, 热效率高, 单位能耗低。试验表明, 该机工作性能稳定, 产品质量高, 经济效益好。

关键词 谷物, 烘干机, 循环, 热风

中图分类号 S226.6

随着我国农业生产技术的提高和农业产业结构的变化, 谷物烘干技术作为保证粮食生产增产增收的重要技术措施日益被人们所认识, 谷物烘干机的使用日益广泛。大型农场、粮食仓库、面粉厂、饲料加工厂及以粮食为原料的各类加工厂、药厂、种籽公司、粮食市场、家庭农场等都需在谷物收获季节购进或贮藏部分粮食。这些粮食大部分含水量较高, 长期贮藏会造成霉变腐烂, 造成很大的经济损失。据统计, 我国正常年份一年大约有 500 万 t 粮食因霉烂而损失, 如果收获季节多雨, 则损失多达 1 000 万 t。

我们研制的 CHGXY 250 循环间歇式谷物烘干机是一种小型、可移动、低能耗的多用途谷物烘干机, 可较好地解决粮食的干燥问题。

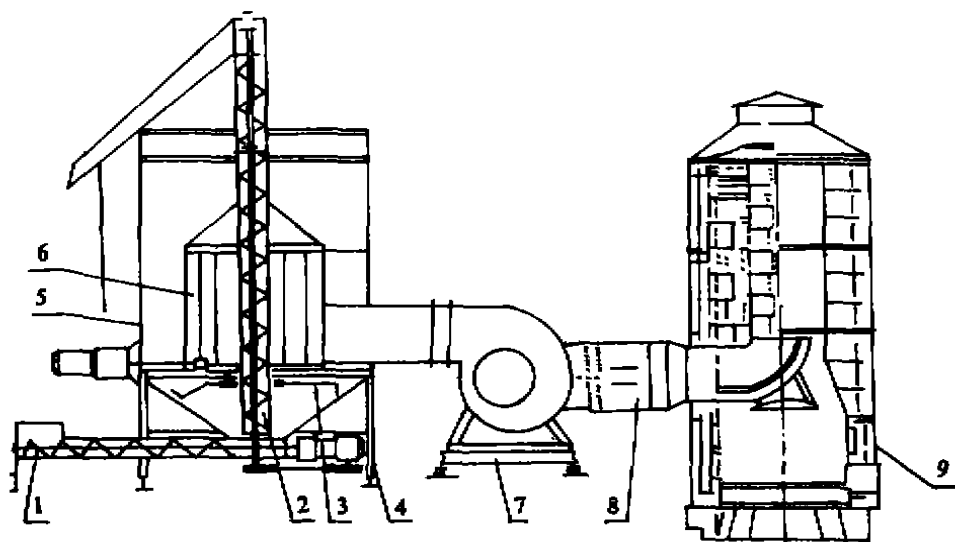
1 烘干机的结构特点

该机主要结构如附图所示。工作时, 谷物由进料绞龙喂入立绞龙, 然后由立绞龙升运, 并不断在烘干仓循环, 搅拌器连续搅拌, 在谷物升运循环的同时, 由热风炉经风机送入气室的热风向周围扩散, 穿过谷物层和外仓壁进入大气。谷物干燥后期的缓冷降水段, 可以通过切换风阀送入冷风, 直至谷物水分达到要求标准为止, 然后由立绞龙和其上的排粮罩帽共同完成排粮, 把已烘干的粮食卸在运粮车或周围方便之处。

2 烘干机的性能特点

(1) 能很好地实现谷物干燥原理。从理论上讲, 谷物干燥有两个过程, 一是谷物内部水分向谷物表面扩散; 二是谷粒表面水分蒸发并被其周围干燥介质带走⁽¹⁾。随着谷粒表面水分蒸发并被介质带走, 谷粒内部蒸汽压力与表层蒸汽压力差增加, 从而促进其中水分由里及表的扩散, 但谷粒本身的温度场对此扩散有负面影响, 扩散速度过高将导

致谷粒爆裂,然而,具有一定温度和速度的热风气流是谷物干燥的必要条件。为了提高干燥谷物的质量,这两个过程必须平衡。该机设计有 300 mm 的立式绞龙,使谷物缓慢地上下循环,同时有搅拌器使谷物在整个烘干过程中都处于不断的运动中,实现均匀受热、均匀干燥^[2]。



附图 烘干机结构简图

1.进料绞龙; 2.循环绞龙; 3.搅拌器; 4.机架; 5.烘干仓;
5.气室; 6.风机减振台座; 8.切换风阀; 9.红外热风炉

(2) 圆型干燥仓的设计,可以消除干燥介质流动死角,使热风均匀分布^[3]。气室由 1.5 mm 孔的筛板围成,形成干燥仓内壁,外仓壁由 1.2 mm 孔的筛板围成,内外仓壁之间形成环型空间^[4]。谷物在环型空间内流动,热风依次穿过仓内壁,环形粮柱和外仓壁而进入大气。此结构保证谷物流动畅通无阻,无搭桥现象,细孔眼仓壁,使得该机有较广泛的使用范围,除各类谷物外,该机也可用于干燥各种形状和粒径大小的粒状物料。气室压力为 470.4 Pa,谷层厚度 0.46 m,谷层阻力 245 Pa。

(3) 该机设计有搅拌器^[5],一方面使谷物缓慢地进入中心立绞龙,保证谷物流的稳定性,另一方面使谷物在进入中心立绞龙前不停地被搅拌,保证谷物在整个烘干过程中都处于不断的运动之中。

(4) 该机装置有取样器,可以在烘干作业过程中随需要取样检查,方便易行。另外,该机装有自动去杂装置,在谷物循环烘干过程中去除谷物中的杂质和细碎物质。

(5) 该机设有两个热电偶温度计,一个用来控制烘干介质——热风的温度,一个用来控制受烘谷物的温度。在控制电路中设有一个“手动”、“自动”转换开关,开关置于手动时,可以根据观察到的温度仪上显示的温度值,手动控制配风阀驱动电机的 E 反转和冷热风门开度,以实现改变冷热风配比,达到控温的目的。当开关置于自动时,配气

阀驱动电机的 E 反转完全由两个温度指示仪输出的信号自动控制,即根据设定的热风温度上下限,自动调动配气阀,以控制热风的温度始终在设定的温度范围内。当谷物温度达到给定的上限值时,配气阀将自动控制在冷风门全开,热风门全闭的状态。

(6) 烘干介质——热风是由 GRFL 2 500 热风炉提供的。热风炉为多层套筒式全钢结构,燃烧室和换热器合为一体^[4]。炉膛壁内侧为高温火焰,外侧为定速流动的热风,热风外侧为烟箱,烟箱外侧为冷风。炉膛中烟气由下向上进入烟箱,再由上而下被烟气抽风机抽出。冷风由炉顶经外圈向下,转经烟箱与炉膛的夹层向上,再进入炉中心经热风孔道从下被主风机输出,其温度可达 200℃。该热风炉采用红外辐射加热,辐射换热和对流换热技术,可有效地提高热效率,降低单位能耗,提高干燥速度和干燥质量。干燥介质——热风是经换热器加热的新鲜空气,可以避免烟道气介质干燥产生的污染。该炉除以煤为燃料外,还可以就地取材,以木柴和农杂可燃物料为燃料。

3 烘干机主要技术指标

(1) 试验工作条件:①外界空气温度-10℃,相对湿度 70%;②烘干谷物:玉米,含水率由 25%降至 15%;③进入烘干机的介质温度 80℃,废气温度 40℃。

(2) 技术经济指标:①时间利用率 75%;②干燥能力 24 t/h·1%水;③单位耗热量 7 600 kJ/kg;④干燥不均匀度,平均为 11%;⑤平均作业费用:1.00~1.10 元/t·1%水。

4 小 结

1) 研究制作的三台样机已烘干玉米 3 000 t。试验表明,利用该机可以顺利地完

成烘干作业,性能稳定。

2) 该机可以一次完成谷物的高温干燥、缓苏、冷却作业,保证烘干谷物的质量。

3) 该机也可以用于常温干燥。

4) 该机转移方便,适应性好。

参 考 文 献

- 1 Brooker D B, Bakker Arkema F W, Hall G W. Drying cereal grains. Avi Publishing Co. 1974
- 2 Henderson S M, Perry R L. Agricultural process engineering. Avi Publishing Co. 1982
- 3 机械工程手册编写组. 机械工程手册(第六篇 热工学). 北京:机械工业出版社, 1978
- 4 化工设备设计全书编辑委员会. 换热器设计. 上海:上海科技出版社, 1988
- 5 余俊, 全永昕. 机械设计. 北京:高等教育出版社, 1986

The Development of CHGXYZ 250 Recirculating Batch Grain Dryer

Li Yuanrei Jiang Daonian Xiao Xulin

(Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi, 712100)

Wu Jili

(Xijiang Food and Oil Research Institute, Urumchi, 830002)

Abstract This paper introduces the structure and performances of CHGXYZ 250 recirculating batch grain dryer. The dryer can move in operation and better achieve the principle of grain drying. Its drying bin with recirculating auger device makes grains have even heat and drying so as to ensure qualities of dried grains. Such techniques as infrared heating, radiation and heat exchange by convection are adopted in burner assembly. In this way, burner assembly can use coal, fuelwood and crop stalks as the fuel with high heat efficiency and low energy consumption per unit. Tests showed that the dryer has a stable working performances with dried grains of good qualities and high economic efficiency.

Key words cereals or grains, dryer, recirculation, hot air

欢迎订阅 1993 《陕西农业科学》

《陕西农业科学》是陕西省农业科学院主办的综合性农业科技期刊, 办刊宗旨是: 面向全国, 贯彻“双百”方针, 突出旱地农业, 提高与普及兼顾, 追踪农业科学研究热点, 报道最新农业研究成果, 提供创新性的实用技术, 竭诚为农业科研人员、大专院校师生、各级管理干部、农技推广人员及农村专业户服务。

《陕西农业科学》为双月刊, 逢单月 25 日出版, 16 开本, 48 页, 公开发行, 每册定价 0.50 元, 邮发代号 52-50, 全国各地邮局(所)均可订阅。

编辑部邮编及地址: 712100 陕西省杨陵镇省农业科学院内