节能环保、无破碎的热泵水稻种子干燥工艺

霍树静[1] 杨得海[2] 李百成[2]
([1]兰州海兰德泵业有限公司,兰州 730070;[2]酒泉奥凯种子机械股份有限公司,酒泉 735000)

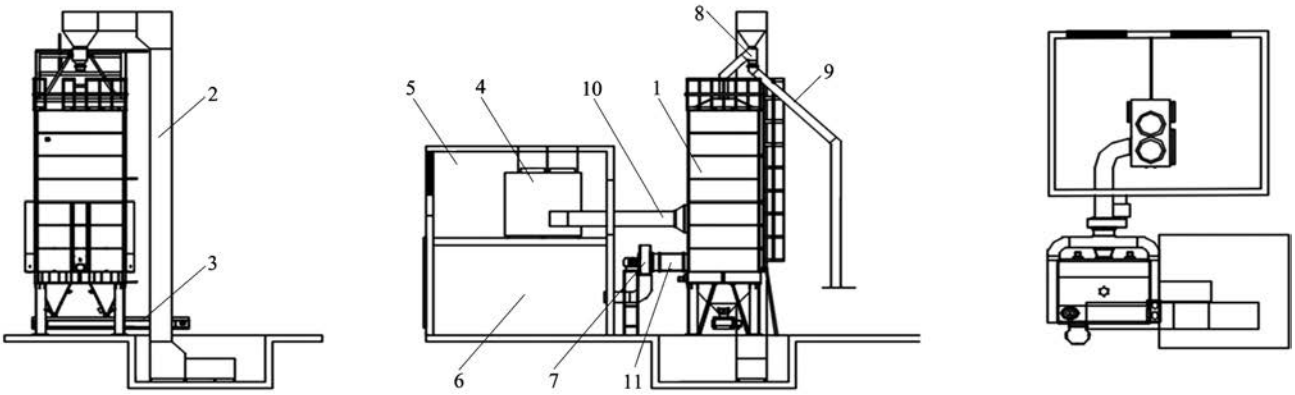
摘要:热源和种子的破碎率是影响水稻种子加工企业加工成本的两大重要指标。近年来,因环保要求燃煤设备大部分被禁用,寻找新的供热方式和降低破碎率已成为种子加工行业的两大难题。酒泉奥凯种子机械股份有限公司研究的节能环保、无破碎的热泵水稻种子干燥工艺,很好地解决了这两大难题,并提出了一些改进意见。

关键词:水稻种子干燥;热泵;节能环保;无破碎

对种子加工企业而言,降低成本是获取效益最重要的途径。随着国家对环保的重视程度越来越高,大部分地区的企业使用的燃煤设备都已被禁用,或者要增加脱硫脱硝等除尘设备,达到国家烟气排放标准,才允许继续使用,这对大多数种子企业来讲,大大增加了成本。对种子加工企业而言,种子破碎率也是加工成本高低的重要指标,而提升输送设备的性能是直接影响破碎率的。目前,大部分企业使用的提升输送设备,在破碎率上仍没有突破性的改善。多年来,酒泉奥凯种子机械股份有限公司一直致力于这两大难点的研究,在我国海南省南繁种植基地,由公司承建的水稻种子干燥生产线,采用节能环保、无破碎的水稻种子烘干系统,满足了设备使用的环保要求,同时避免了种子在提升输送时造成的破碎。

1 工艺流程

整个工艺包括了:(1)水稻种子干燥机;(2)水平式提升机;(3)波纹挡边皮带输送机;(4)热泵;(5)热泵房;(6)除尘室;(7)主风机;(8)电动三通;(9)粮管;(10)热风管;(11)冷风管(图1)。



1:水稻种子干燥机; 2:水平式提升机; 3:波纹挡边皮带输送机; 4:热泵; 5:热泵房;
6:除尘室; 7:主风机; 8:电动三通; 9:粮管; 10:热风管; 11:冷风管

图1 水稻种子干燥设备布置

整条生产线设备工作过程:水平式提升机的出料口接电动三通,电动三通通过粮管一路接到水稻种子干燥机中,另一路用于种子转运;水稻种子干燥机的出料口接波纹挡边皮带输送机;波纹挡边皮带输送机的出料口接水平式提升机的进料口;热泵的出风口通过热风管接水稻种子干燥机的进风口;水稻种子干燥机的出风口通过冷风管接主风机的进风口;主风机的出风口通过冷风管接除尘室。

工作时,水稻种子经波纹挡边皮带输送机输送

至水平式提升机，再经水平式提升机送到水稻种子干燥机中，物料填满后，依次启动主风机和热泵，热风以负压吸入的方式进入水稻种子干燥机中烘干水稻种子，然后再经主风机排到除尘室，烘干机中产生的粉尘也会随之收集到除尘室。循环使用时，干燥机中的水稻种子由波纹挡边皮带输送机送至水平式提升机，再次通过水平式提升机送到水稻种子干燥机中，如此循环，直至烘干为止。烘干后的水稻种子通过电动三通控制，从粮管另一路完成转运。

2 节能环保、无破碎的水稻种子干燥生产线的组成

节能环保、无破碎的水稻种子干燥生产线的工艺设计和设备配置主要包括供热系统、烘干系统和提升输送系统。

2.1 供热系统 供热系统由热源和热风管道组成。此前一直采用燃煤热风炉，随着国家对环保要求的提高，许多地区已禁止使用燃煤热风炉，该生产线采用的热源是热泵，是一种机械压缩式热泵，它是用制冷工质循环系统中的蒸发器给空气降温除湿，并回收在冷凝器释放的冷凝热用以加热脱湿后的空气的一种干燥技术[1]。

2.2 烘干系统 烘干系统由水稻种子干燥机、主风机、热风管和冷风管组成。工作时，水稻种子经波纹挡边皮带输送机输送至水平式提升机，再经水平式提升机送到水稻种子干燥机中，物料填满后，依次启动主风机和热泵，热风以负压吸入的方式，由主风机吸入水稻种子干燥机中烘干水稻种子，然后再经主风机排到除尘室，烘干机中产生的粉尘也会随之被收集到除尘室。循环使用时，干燥机中的水稻种子由波纹挡边皮带输送机送至水平式提升机，再次通过水平式提升机送到水稻种子干燥机中，如此循环，直至烘干为止。烘干后的水稻种子通过电动三通控制，从粮管另一路完成转运。

2.3 提升输送系统 提升输送系统由波纹挡边皮带输送机和水平式提升机组成，主要用于干燥机进料、循环干燥以及干燥后物料的转运。

3 优点

3.1 节能环保 热源采用热泵，是一种机械压缩式热泵，它是用制冷工质循环系统中的蒸发器给空气降温除湿，并回收在冷凝器释放的冷凝热用以加热脱湿后的空气的一种干燥技术。研究表明，在同等条件下热泵除湿可节能20%~50%，是一种节能环保的干燥技术，已得到国内外专家学者们的广泛认同。采用热泵，不仅达到了环保使用要求，而且干燥种子的品质好、安全、无污染、无火灾危险。

设备运转时，干燥机中的热风都是主风机抽进来的，干燥种子后再经主风机排到除尘室中，这种负压吸入式的通风设计，使干燥机中的粉尘通过主风机全部排放到除尘室，统一收集处理，保证工作现场环境清洁。

3.2 降低破碎率 烘干系统的提升输送设备采用波纹挡边皮带输送机和水平式提升机。波纹挡边皮带输送机在输送水稻种子时，水稻种子一直在裙边中间，避免了物料夹到输送带和输送机侧板中间；水平式提升机采用流入式喂料、诱导式卸料、大容量的料斗密集型布置，在物料提升时几乎无回料和挖料现象，材料之间很少发生挤压和碰撞，这样的设备配置，从源头上解决了物料的破碎。

4 改进意见

酒泉奥凯种子机械股份有限公司通过对节能环保、无破碎的水稻种子干燥生产线安装工作的实践结合客户的使用情况，提出几点改进的意见：（1）增加各种传感器，控制好种子的温度，在设备作业过程中，严格控制供热系统，确保种子的生命力和发芽率；（2）随着种子产业的做大做强，客户对设备外观的追求也越来越高，下一步公司将对全套生产线采用组装式设计，满足行业的发展需求；（3）在热源的选用上，除了热泵，还有电热、天然气等，这些热源的使用还不太成熟，将逐步加快研究步伐，满足多元化热源选用。

参考文献

[1] 伊松林，张璧光. 太阳能及热泵干燥技术. 北京：化学工业出版社，2011

（收稿日期：2020-08-31）