

薯类干(片)类原料风选风送的改进

李 策,杨桂章,李华玮

(河南天冠企业集团有限公司,河南 南阳 473000)

摘 要: 介绍了薯类干(片)气流输送装置垂直进料器的改进,以及在生产实践上的应用。2010 年,该公司新建的薯干粉碎车间设计的原料粉碎新工艺中采用了“四级筛分”和“三级风选风送”工艺。原料进入粉碎工艺后,先筛分出大于原料的大杂质,同时把原料筛分成 3 个级别,分别存放在 3 个料斗内,料斗下有调速绞龙,定量向 3 个位置的进料口送料。

关键词: 薯类干(片); 一级垂直进料器; 三级垂直进料器; 悬浮速度

中图分类号: TS262.2; TS261.3; TS261.4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-9286(2011)12-0079-02

Improvement of Winnowing System for Cassava Chips

LI Ce, YANG Guizhang and LI Huawei

(Henan Tianguan Group Co. Ltd, Nanyang, Henan 473000, China)

Abstract: The improvements of winnowing system for cassava chips and its application in practice were introduced. In the newly-built cassava grinding workshop in our company, new technology of “4-level screening” and “3-level winnowing” had been adopted. After grinding of cassava, large cassava particles were screened out firstly, and the rest cassava particles were divided into three grades simultaneously and stored in three hoppers respectively, then cassava particles fed into the inlet for certain quantities through the regulation by speed auger installed in each hopper.

Key words: cassava chips; single-stage vertical feeder; 3-level vertical feeder; suspension velocity

薯干的主要成分是淀粉和少量的纤维素,是乙醇生产的原料之一。薯干原料属于可再生资源,尤其是木薯对土地的适应性强、耐干旱贫瘠土壤、病虫害少、高产。我国北纬 30 度以南、海拔在 1500 m 以下、年降雨量 400 mm 以上的广大地区都适合木薯种植。贫瘠和荒地种植木薯为“先锋农作物”,木薯的根系发达、穿透土壤的能力很强,但地力消耗严重,需轮作。由于谷类原料价格逐年升高,所以采用“木薯干”作乙醇原料是具有较高社会经济效益的。

1 薯干的预处理

1.1 薯干的物理特点

薯干原料在收获、切片干燥、运输、储存过程中,会使部分干片破碎。不同的切片干燥工艺,使得薯干个体形状、大小皆有不同。例如泰国的木薯干体形较碎,2 mm 以下的颗粒达 10 % 以上;广西的木薯干中常有直径 60 mm、长 150 mm 的大块木薯;越南的薯干适中,我国中原地区的红薯干以薄片为主。不同粒径的薯干生产工艺给原料的清杂和输送工艺带来困难。

1.2 薯干原料的杂质

在薯干切片干燥、输送、储存环节,容易混入土块、石块、金属等重杂物,也易混入包装袋破片、绳头、纤维等轻杂物。

重杂类物质:因质硬而容易使粉碎机、泵机、管道弯头等设备磨损加剧;还会沉积于糖化罐、液化罐、发酵罐、蒸馏塔的内部,造成阻塞,使设备的生产效率及其产品质量下降,严重时会使生产无法进行。

轻杂类物质:如麻片、绳头等会使粗细粉碎机效率下降,缠绕在绞龙轴、搅拌轴上;堵塞热交换器和粗塔、浆泵。

2 薯干片的清杂工艺

2.1 气流浮选原理

空气管道内产生的压差流动称为风速,在“风选风送”工艺中,一定的风速对风选物体产生一定的浮力,这个力能使风选物体产生悬浮的最低速度即“该物体的悬浮速度”(因物体自身的重量、体积、体形、比重的不同而产生不同的“悬浮速度”),比重较小的物体“悬浮速度”小。

继续提高气流速度,物料会和风一起运动,此时的风

收稿日期:2011-07-05

作者简介 李策(1949-),男,河南省西峡县人,中专,技师,从事乙醇生产管理工作,获得多项国家专利和省市科技成果奖。

速,称为输送速度。比重较大的物体其悬浮速度也大,能使之向下坠落而与较轻的物体分离。依靠不同“悬浮速度”而使物体分离的过程,称为“风选”。

2.2 风选风送工艺

2.2.1 一级风选风送工艺

“一级风选风送”工艺简单,在我国使用较广。一级风选风送采用垂直三通进料器,只有 1 个进料口,进料器见图 1。

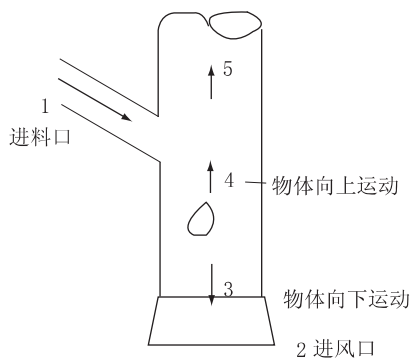


图1 “一级风选风送”垂直三通进料器示意图

该工艺,有一个明显的特点:只能分离和输送一定范围重杂。如原料平均直径单一,供应充足,采用“一级风选风送”较合适;如果原料大小差异大时,则产生两个缺点。

①小于“悬浮速度”的小重杂不能分离,其会和原料一起输送入细粉碎机,造成细粉碎机过快磨损。

②大于“悬浮速度”的大块原料从进风口落下,增加清理大块原料的工作量。例如,“气流输送”木薯原料重量在 40 g 以下、红薯片(6 mm 厚)输送重量在 50 g 以下、风选分离出直径在 12 mm 以上的石子时, $\phi 12$ mm 以下的石子不能选出,和原料一起输送出风选管;木薯 40 g 以上、红薯片 50 g 以上均会由于不能“气流输送”而下落。多种规格的混合原料,经常存在,使一级风选风送气流浮选工艺分离重杂效率下降。

表1 风速与输送原料和分离重杂测试结果

项 目	风速 (m/s)		
	20	24	28
输送最大薯块直径(mm)	16	40	55
分离出最小石子直径(mm)	5	12	17

表1表明了一级气流浮选在不同悬浮速度和不同规格原料的浮选效果。

2.2.2 三级风选风送工艺

对“一级气流浮选”的进料口上下不同区段进行风速检测,数据表明,一级风选管以进风口为起点,不同区段

的风速不同。

“一级风选风送”,只选择了风选管其中的一段的“悬浮速度”。如果根据原料的两个或多个规格范围,设计出两个或多个不同的“悬浮速度”点,使这些不同规格的原料进入相适合的“悬浮速度”点(进料口),利用不同的“悬浮速度”进行风选,即最小规格的原料进入下部最低“悬浮速度”点,较大规格的原料进入上部较高的“悬浮速度”点。“二级或三级气流浮选”选出的重杂率比“一级气流浮选”高,并且大块料向进风口下落的现象也减少。利用这个物理现象设计出“多级气流浮选”工艺。采用“多级气流浮选”工艺时,原料在浮选之前,要筛分和“悬浮速度”一致的规格范围。图2为“三级风选风送”进料器示意图。

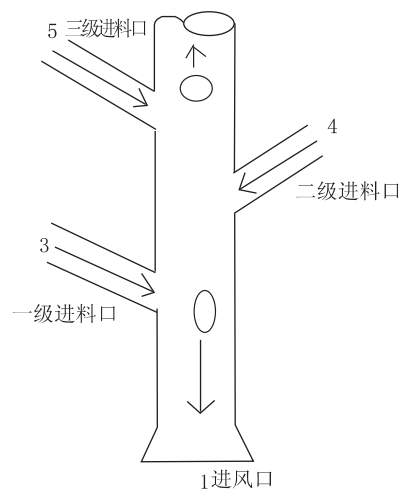


图2 “三级风选风送”进料器示意图

3 三级风选风送工艺的实践应用结果

经半年多的生产实践证明,“三级风选风送”有以下特点:①大杂分离效果好,可减少大杂对粉碎机的影响;②小杂分离效果也好,“三级风选风送”工艺,风力输送最大的薯块规格不变,选出的最小石子的直径只有 5 mm,比原采用的“一级风选风送”重杂体积小了 2.4 倍,重量小了 5.8 倍;③能够一级进料和三级进料,不影响分离重杂效果;④适合多规格、多品种原料的供给。

“三级风选风送”工艺的设计,创新了薯干“风选风送”的设计,使薯干的重杂质分离效率提升到一个新的水平,有利于减少设备故障和提高设备利用率。但增加分级筛和输送装置,电耗也有增加。

参考文献:

- [1] 毛广卿.粮食输送机械与应用[M].上海:科学出版社,2003.
- [2] 陈福生,等.发酵工程与设备[M].北京:轻工业出版社,1981.