

东北地区全自动粮食包装机研究

姚学兵

(北京联合大学, 北京 102200)

摘要: 通过分析东北部地区粮食产量结构状况,了解玉米是当地生产的主要粮食,玉米物理特性流动性强,不会对全自动称量产生妨碍。东北地区全自动粮食包装机面临的重要问题是作业环境温度太低,市面上已有的全自动粮食包装机作业多采用气动系统,工作环境温度较高,难以满足东北部地区的特殊要求。温度过低某些部件动作迟缓,致使动作失灵,出现称量不准的现象。为此取消气动做动力源,用电动原件替代,加强完善全自动粮食包装机的性能,满足老百姓的机械市场要求。

关键词: 东北部地区; 粮食自动包装机; 气动; 电动

中图分类号: TB486+.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2011)12-0131-03

Research on Automatic Food Packaging Machines in Northeast Region

YAO Xue-bing

(Beijing Union University, Beijing 102200, China)

Abstract: Through analysis of the grain output structure in northeast region, it learned that corn was the main grain in local place with strong liquidity of physical characteristics which couldn't hinder automatic weighing. The important problem of automatic food packaging machine was that the environment temperature was too low. The automatic food packaging machine almostly used pneumatic system, because of higher temperature, which couldn't meet the special requirements of the northeast region. If temperature was too low, leaving sluggishness in some parts, weighing action failure, therefore the electric parts was replaced for pneumatic system. Strengthen the performance of automatic packaging machine could meet the requirements of machinery markets.

Key words: northeast region; automatic food packaging machine; pneumatic; electric

我国东北三省地区的农业生产主要是以玉米、大豆、高粱、稻谷等粮食为主,随着农业科学的逐步发展,粮食总产量逐年提高,粮食交易市场日益火爆。在交易过程中粮食的质量和包装精度是至关重要的。每一个用户除了要求玉米的品种质量以外,还要求包装的重量精度,封口的严密性以及外观。日前,我国农业科技正在迅猛发展,相对应的农业机械也在阔步向前。为了迎合粮食交易市场的需求,各个粮食储备、贸易等单位,手工包装已经远远不及市场的需求。那么,粮食自动包装机应允而生。根据玉米、大豆、稻谷等粮食的物理特性,它们的流动性比较强,基本实现了快速、准确地称重。东北粮食的收获期是在10月以后,周转期一般要在11月开始。就我国东

北的自然气候,冬季的气温在 $-5 \sim -30^{\circ}\text{C}$,个别地区要到 -40°C 。目前,已上市的自动粮食包装机,都是以压缩空气作为动力源;气动元件作为动力机构。那么,在东北的寒冷时节,包装设备和元器件就会失灵,满足不了现场的生产使用。同时,给包装机的生产厂家也提出新的课题。就此问题,笔者与北京永尔铁包装机械有限公司总经理徐茂永展开了讨论。怎样才能制造出适合我国东北地区的粮食自动包装机做了研究。以此提出使用电力、电器元件做执行动力系统。取代压缩空气作为动力源;气动元件作为动力机构。加强完善粮食自动包装机的性能,来满足我国东北寒冷地区粮食生产厂家的使用。满足粮食自动包装机市场的需求。

收稿日期: 2011-03-11

作者简介: 姚学兵(1972-),男,河北人,硕士,北京联合大学讲师,主要研究方向为平面造型。

1 东北三省粮食产量结构分析

众所周知,我国东北地区是粮食的主要生产基地。主产区的主要粮食作物是哪类,并针对该类粮食物理特性进行透彻分析,才能生产出适应粮食特性的粮食自动包装机,从而满足东北地区粮食自动包装机市场的巨大需求。

据中华粮网 2009 年东北粮食产量报表数据表明:黑龙江 2009 年粮食总产量中,玉米当年产量为 1 600 万吨,大豆为 580 万吨,小麦为 90 万吨,稻谷 1 500 万吨。在东北三省只有黑龙江省稻谷接近玉米产量,但依然以玉米为主。吉林 2009 年粮食总产量中,玉米当年产量为 1 700 万吨,大豆为 80 多万吨,小麦为 7 万多吨,稻谷 500 万吨。可见吉林明显以玉米为主要产量门类。辽宁 2009 年粮食总产量中,玉米当年产量为 1 000 万吨,大豆为 30 多万吨,小麦为 8 万吨左右,稻谷 500 多万吨。

由此可见东北三省粮食生产占全国粮食生产一个很大的比例。对粮食自动包装机的市场需求之庞大。

2 主产粮食物理特性分析

2.1 玉米的物理特性

玉米的物理形状属大中颗粒状,相互之间分散,中轻重体,便于流动,受环境湿度影响不大,适用于流动性包装;比重变化不大,适用于净重计量。

2.2 稻谷的物理特性

稻谷的物理形状属中颗粒状,相互之间分散,轻重体,便于流动,受环境湿度影响不大,适用于流动性包装;比重变化不大,适用于净重计量。

2.3 大豆的物理特性

大豆的物理形状属大中颗粒状,相互之间分散,中轻重体,便于流动,受环境湿度影响不大,适用于流动性包装;比重变化不大,适用于净重计量。

根据以上的分析,一般来讲,粮食作物基本都适用自流式净重计量自动包装机,见图 1。

3 东北三省气候分析

“东北三省常年冬季数月处于 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下,以 2009



图 1 普通粮食自动包装机

Fig.1 Common automatic food packaging machine

年为例,辽宁冬季全省平均气温为 $-6.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。吉林冬季全省平均气温为 $-5.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。辽宁全省平均气温为 $-2.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。”

4 粮食自动包装机市场分析

经调查,目前包装机械市场上的粮食自动包装机,动力系统中 98% 以上都是以气动技术为主要模式。“气压传动与控制技术简称气动技术,是以压缩空气为工作介质来进行能量与信号传递,实现各种生产过程自动控制的一门技术^[2]。”主要是使用气流恒定控制器、气压表、电磁换向阀、先导阀、节流阀、气缸等气动元器件。

粮食自动包装机动力系统中“气动”驱动的原理:首先使用空气压缩机生产出一定恒压的压缩空气作动力源(简称:气源)。然后,使用气流恒定控制器使气源净化、油雾化并且控制一定的压力和流量;使用电磁换向阀作气源的通断开关;使用节流阀控制气源到气缸的气体流量;使用气缸驱动以下连杆机构实现开启、加料、放料、夹袋等动作。

使用“气动”驱动动力系统,有经济、简便、速度快、动作准确等优点。但其缺点就是在生产使用过程中,部件适应温度有一定的局限性。以下列举几个气动元件的使用参数:

1) 压力控制阀元件。“QP 系列减压阀技术规格(济南华能气动元器件公司):适用介质和温度空气为 $-5\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。”“395 系列减压阀技术规格(无锡市华通气动制造有限公司),工作温度为 $-10\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。”

2) 方向控制阀元件。“Q22D 系列二位二通先导截止式电磁换向阀技术规格(广东肇庆方大气动有限公司),使用温度空气为 $-5\sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ”;“K23JD, K23JK 系列

二位三通先导截止式电磁电控阀与气控阀技术规格(广东肇庆方气动有限公司),使用介质环境温度空为 $-5 \sim 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 。^[4]”

3) 流量控制阀元件。“KLP, KIPX 系列排气节流阀与排气消声节流阀技术规格(烟台未来自动装备有限公司),工作温度空气为 $-5 \sim 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 。^[5]”

5 使用电动驱动的分析

在粮食包装机动力系统中:

1) 使用电动元器件驱动机械连杆机构。既可以省去“气动”部分的介质元器件,并且,能达到速度快、准确率高、灵敏度强等优点。

2) 部分电动元器件。(如:伺服电机、伺服驱动器、PLC 可编程器、减速机、电子传感器等)的环境温度使用参数,基本能满足我国东北地区的温度条件。“电气与气动相比,电气当绝缘性良好时,对温度变化不敏感^[6]。”

3) 使用电动元器件驱动还可以大大提高包装机的技术含量,电力驱动粮食自动包装机,见图2。



图2 电力驱动粮食自动包装机

Fig.2 Electric automatic food packaging machine

6 结语

通过以上调查分析表明:电动系统必然要在东北地区粮食自动包装机中取代气动系统成为必然。本文对我国粮食自动包装设计存在的一些问题进行了陈述,对其存在的主观和客观原因进行分析,并对其使用性能进行拆读。得出结论:要想设计出成功高效的产品,必须要敢于开发,并结合当地体验,把两者较好地结合起来,才能设计出属于自己的,适用于社会,适用于使用条件的高科技、高质量、经久、耐用的产品。以用户的要求为奋斗的能源,服务人类,服务社会。为创造优质的产品,为提供优质满意的服务。与社会携手同行,共创未来。

参考文献:

- [1] 刘燕辉.中华气象年鉴·2010[M].长沙:气象出版社,2010.
- [2] 黄志坚.气动设备使用与维修技术[M].北京:中国出版社,2009.
- [3] 机械设计实用手册编委会.机械设计实用手册[M].北京:机械工业出版社,2009.
- [4] 机械手册编委会.机械设计手册单行本(气压传动与控制)[M].北京:机械工业出版社,2007.
- [5] 秦大同,谢里阳.现代机械设计手册[M].北京:化学工业出版社,2011.

(上接第126页)

参考文献:

- [1] 尹定邦.设计学概论(修订本)[M].长沙:湖南科学技术出版社,2010.
- [2] 郑建启.材料工艺学[M].武汉:湖北美术出版社,2005.
- [3] 许平,潘林.绿色设计[M].南京:江苏美术出版社,2001.

- [4] 郑琳琳.论工业产品设计中材料的合理组合[J].莆田学院学报,2007,14(2):83-86.
- [5] 种道玉,曲延瑞.产品设计中材料的感性特征研究[C].2008年国际工业设计会议,2008.
- [6] 安军,范劲松.形式追随材料——材料在产品中的应用[J].包装工程,2005,26(5):162-164.