

颗粒饲料加工水分控制技术分析

李军国 秦玉昌 牛力斌

摘要 通过对颗粒饲料加工过程中常规水分控制技术的分析,介绍了低水分饲料的水分添加技术和水分在线检测与控制技术,有助于提高颗粒饲料的质量及均一性,增加企业的经济效益。

关键词 饲料加工;水分;控制技术

中图分类号 S816.9

颗粒饲料的水分含量是一项非常重要的质量指标,它直接影响到颗粒饲料的品质和加工企业的经济效益,对其进行有效控制是保证饲料产品质量安全的关键之一。水分含量超过规定的标准,颗粒饲料容易发霉变质,不利于保存,还会使营养成分的含量相对减少,降低了饲料的能量;水分含量太低,会影响饲料口味并造成过大的重量损失,加工企业经济效益明显下降。在饲料加工过程中,适宜的水分含量有利于制粒,能提高颗粒饲料产品的加工质量和生产效率,降低加工成本。如何控制颗粒饲料的水分含量,成为饲料加工企业普遍关心的问题。

颗粒饲料加工所用原料来源及品种的多样性,带来了饲料加工中间产品以及最终产品水分分布的差异和含水量的多变性。研究表明,混合后半成品粉料的水分变化一般在9%~14%之间;调质前粉料的水分含量在12.5%左右;调质后入模物料的水分含量在15.0%~16.5%之间比较合理,生产的颗粒饲料加工质量较好,光洁度均匀,粉化率低,同时能耗也较低,最终产品的水分含量也易达到标准要求(一般加工后颗粒饲料的水分应不高于12.5%)。

1 水分控制技术

原料本身的水分含量及调质过程中水分添加量和冷却效果是影响颗粒饲料产品最终水分含量的主要因素。在颗粒饲料加工过程中,应根据不同的情况综合控制这些因素,才能保证产品的最终水分含量达到预期目标。

1.1 原料的水分控制

颗粒饲料是由多种原料配合制成,成品饲料的水

分与原料密切相关,当原料水分超标引起成品饲料水分超标时,现行的颗粒饲料加工工艺无法解决,只有从控制原料的水分抓起,才能有效控制成品颗粒饲料的水分。首先必须有完善的原料管理制度,严格控制原料采购和进库关,常规原料的进仓水分含量不应超过正常指标,凡不符合要求的一律不准采购和进库,水分超标的原料,一般情况下不得加工成品饲料。第二,易吸水的原料应尽量不要压仓,不能靠墙堆码,应根据原料品种制定适宜的存贮时间,超过存贮时间应重新测量其水分含量。第三,注意仓库管理,仓库应定时通风,一般要设有控温、控湿装置,原料出库遵循“先进先出”原则,保证出库原料的水分含量与其它质量指标在规定的波动范围内,应根据正常生产条件下的原料用量限量进料,尽量缩短原料库存期。

1.2 调质过程中的水分控制

调质是制粒前对粉状料进行水处理,通过调质可提高饲料的可消化性,提高颗粒硬度,降低颗粒粉化率,杀灭致病菌,节省制粒能耗,提高模、辊寿命。调质时蒸汽(水分)的添加量会对调质效果和成品颗粒饲料的水分含量产生较大影响。加入蒸汽过多,会使物料变得过软,易堵塞模孔,影响生产,成品颗粒水分含量偏高;若蒸汽添加不足,颗粒机产量低,压模、压辊磨损大,熟化度低,产品表面粗糙,粉化率高,电耗大。

调质后物料的水分含量是判断调质效果的重要指标之一,可通过调节进汽量和蒸汽的质量来控制蒸汽的添加量。在生产过程中,要根据粉料的含水率进行相应调整,使入模物料能达到理想的温度和水分含量。对于正常含水率的粉料,调质需要的是干蒸汽,含水的蒸汽会对调质、制粒等带来不利的影响。一般按生产率的4%~6%来添加蒸汽量比较合理。对于水分含量较低的粉料,就要想办法增加物料的水分含量,可通过降低蒸汽压力、关闭所有或部分疏水阀、添加不饱和蒸汽、增加调质时间等方法来增加调质后物料

李军国,中国农科院饲料研究所,副研究员,100081,北京市海淀区中关村南大街12号。

秦玉昌、牛力斌,单位及通讯地址同第一作者。

收稿日期:2006-05-22

的水分含量,以提高颗粒的水分。对于水分含量较高的粉料,应采用高压超饱和蒸汽,使调质后粉料温度达到要求而含水量不至于过高。

1.3 冷却过程中的水分控制

冷却是为了降低颗粒饲料的温度,使其不超过室温 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$,带走颗粒中的水分,使颗粒饲料产品水分含量符合规定的标准。冷却后颗粒饲料的温度和水分必须都达到要求才能进行包装,否则成品在贮存过程中易发霉变质。应根据刚脱模出来的颗粒饲料的产量、温度、水分、颗粒大小及其成分及时调整冷却风量和冷却时间,对于较干、较小的颗粒饲料所用的冷却风量应小些、冷却时间应短些;相反,较湿、较大的颗粒饲料则应加大风量、延长冷却时间。要保证所有颗粒获得相同的冷却时间,应严格按照冷却器的使用要求来操作,保证其均匀地自动出料。在制粒开始和结束的过程中,冷却器应多工作几分钟,尤其制粒机停机后,冷却器应再工作 10min 左右,保证颗粒全部出机。

2 水分添加技术

当原料本身含水量较低,使得混合后粉料的含水量远低于 12.5% 时,通过物料混合时喷雾雾化水可提高制粒效率和颗粒饲料质量,降低动力消耗,并可减少产品的重量损耗,提高经济效益。

要想给粉料添加水分,必须对进厂原料、混合粉料和最终产品的水分进行实时监控,只有当混合粉料和最终产品的水分都低于 12.5% 时才能考虑水分添加。水的添加量由人工根据检测结果设定,目标水分应设定在高于初始水分 2 个百分点处,但最高水分不得超过 13% 。如果混合粉料初始水分是 11.2% ,则目标水分应是 13% ;如果混合粉料初始水分是 9.2% ,则目标水分应是 11.2% 。

由于粉料水分存在一定的波动,在采用人工检测进行水分添加时,一定要时刻检测颗粒饲料产品最终水分,在每批饲料生产初期更要勤查,根据检测结果调整水分添加量和饲料在冷却器内停留时间,使产品最终水分达到目标水分。对大多数制粒产品来说,目标水分最好设定为 12.5% ,任何时候都不应超过 13% ,否则容易发霉变质。

目前常用的水添加设备是水自动添加系统,适用于向混合机内添加水,使粉料的水分增加,解决饲料厂原料水分过低,生产成本过高等问题。水添加系统主要由不锈钢储水罐、防锈电磁阀、水泵、防锈流量计和智能流量仪等组成,喷水量和喷水延长时间

可在智能流量仪上设定。该系统采用先进的微电脑自动控制技术,具有自动化程度高、添加比例准确、控制可靠、操作方便等特点,但对混合机内喷嘴的要求很高,必须达到完全雾化,才能确保均匀添加。该技术存在的主要问题是水分添加量相对固定,不能根据原料、加工过程变化适时调整,容易造成成品颗粒饲料含水率偏高。

还有一种加水方法是在制粒机压缩室内喷雾加水,在此处喷雾加水具有蒸发降温的作用,可有效地抑制蒸汽逸出,使产品保留更多的原有水分,可使产品的水分增加量与此处的加水量一致。大量的试验结果表明,此种方法加水量最多为 0.5% ,高于此值,产品质量将会下降。安全使用这种系统的方法是使用水分在线检测装置,实时调节控制喷雾量,防止最终产品水分过高。

3 水分在线检测与控制技术

颗粒饲料在加工过程中,物料水分受到粉碎、水及蒸汽等液体添加物、调质、制粒和冷却等因素的影响,不断发生变化。即使同一批原料,在每一个工序水分变化也不相同,产品含水量与工艺过程中物料含水量呈非线性相关,根本无法预测出最终产品的水分含量。因此,饲料加工中最理想的水分测控方法应该是在线的实时监测与控制,动态预报产品水分含量,达到最佳控制饲料产品水分的目的。

颗粒饲料加工水分在线检测与控制技术有两种控制方案,一种是反馈控制,另一种是前馈控制。反馈控制是在线检测冷却后颗粒饲料的水分,前馈控制是在线检测的是调质前粉料的水分,两者都是将检测值与颗粒饲料产品水分的设定值进行比较,根据比较结果控制调质蒸汽(水分)添加量和在制粒机压缩室喷雾加水量。前馈与反馈相比,采样料与准备加水料在时间上更为接近一些,实时性更强,所以一般选用前馈控制。颗粒饲料加工水分在线控制是一种质的飞跃,使成品含水量保持在标准值最窄的区域内,有利于产品的水分含量稳定,提高经济效益。

在线水分测量均为间接法,通过测量与水分相关的物性参数变化,尤其是电特性方面的改变,获得物料的含水量值。在线水分测量除要求保证测量精度、满足测量的实时性外,还要求重视测量数据的可重复性、测量信息的保真性以及测量与测量数据处理的智能化程度。通过分析比较当今发展起来的水分在线测量方法,微波法被证明是一种理想的水分在线测量方法,已在许多方面得到了成功的应用,且在国外也已

应用到饲料水分测量中。

微波水分测量的误差低于 $\pm 0.4\%$,且重复性误差小于 $\pm 0.2\%$,瞬时采样读数为10次/s,精度高,性能稳定,抗干扰和抗冲击能力强,可以为饲料加工过程提供全程的水分监控,使工厂效益最大化而损失极小化,是一种安全的、具有可观性和可控性的系统,是饲料加工在线水分实时测控的一种最佳选择。实际应用中,微波水分测量与控制系统包括微波检测单元、测量信号处理单元、系统逻辑控制单元、加水与水量控制单元、显示与监视单元等。

4 小结

颗粒饲料成品水分含量受原料、仓储、饲料加工

过程中每一个环节的影响,在加工过程中加强对加工对象的水分控制,能够提高生产率,增加经济效益,特别是通过在线控制粉料的水分含量,可提高颗粒饲料的质量及均一性,对于保证产品质量具有重要意义。

参考文献

- 1 熊易强.制粒作业水分控制指南[J].饲料工业,2000(5):7-8
- 2 Ian Buick 著,崔建云译.饲料加工中水分的在线微波检测技术[J].国外畜牧科技,1999(4):21-22
- 3 张永林,刘文生.饲料加工过程中微波在线水分测控系统[J].饲料工业,2004(4):1-3

(编辑:崔成德,cuicengde@tom.com)

敬请关注 积极参与

由饲料工业杂志社主办,美国大豆协会协办的《编读互动》栏目,在广大热心读者的积极参与下已经走过了两个春秋。两年来,我们在大量的读者来信中选出生产实践中有代表性的问题,请有关专家给予充分的解答,并用一定的版面刊出;由于版面所限,一些个性化问题通过电话、邮件和书信方式,将解答内容及时传递给提问者。这两种方式互动取得了良好的效果,深受读者的好评。

读者积极的参与,使我们合作双方倍感欣慰,同时也坚定了我们办好这个栏目的信心。为了满足广大读者的要求,我们在2006年继续办好《编读互动》这个栏目。我们会一如既往地履行“有问必答”的承诺;坚持“服务为民”的宗旨;追求“尽善尽美”的原则。在饲料加工工艺、营养调控、畜禽和水产养殖、疫病防治、原料评定等多方面,会同行业学识渊博、经验丰富的专家和学者给予及时解答,把一个技术水平高、指导性强的解决方案奉献给广大读者。我们期待您的热情参与!

我们承诺:有问必答;我们宗旨:服务为民;我们追求:尽善尽美。

1 您希望或推荐哪些专家来回答哪一方面的问题?

2 您所要咨询的问题?

3 个人资料

姓名		职务(职称)	
单位			
地址			

地址/沈阳市金沙江街16号6门饲料工业杂志社 邮编/110036

热线电话/(024)86391926 86391925

E-mail:tg@feedindustry.com.cn 或 xfang2005@163.com