

液体饲料添加剂真空后喷涂工艺技术分析

王娜

江苏丰尚智能科技有限公司，江苏扬州，225000；

摘要：液体饲料添加剂含多种营养成分与功能物质，其添加效果直接关联饲料品质与养殖效益。传统喷涂工艺易受空气干扰，出现添加剂氧化、喷涂不均等问题，影响添加效果。真空后喷涂工艺依托真空环境优势，可减少空气对添加剂的影响，提升喷涂均匀度与吸附效率，成为液体饲料添加剂应用的关键工艺。本文梳理真空后喷涂工艺的核心原理与技术特点，分析工艺实施的关键控制环节，阐释该工艺在保障添加剂活性、提升饲料品质、降低资源损耗等方面的价值，为液体饲料添加剂喷涂工艺优化提供技术参考。

关键词：液体饲料添加剂；真空后喷涂工艺；工艺原理；品质保障；工艺控制

DOI：10.64216/3080-1508.26.01.077

引言

液体饲料添加剂在养殖中很重要，能给畜禽补充营养、让饲料更好吃、提高养殖效率。它能不能发挥作用，关键看和固体饲料融得好不好——融得越透、越均匀，效果就越好。传统的喷涂方法是在正常气压下做的，有两个大问题，严重影响添加剂效果。一是正常气压下，饲料颗粒缝隙里都是空气，空气里的氧气会和添加剂里怕热、怕氧化的成分（比如维生素、酶制剂）起反应，让这些成分失效，添加剂就白加了；二是正常气压下，液体没力气钻进饲料颗粒的缝隙里，只能堆在表面，有的地方多、有的地方少，里面还没多少。这样一来，堆在表面的添加剂容易掉，造成浪费，畜禽吃的时候，有的吃多了、有的吃少了，营养不均衡，还可能吃多了不舒服。真空后喷涂是一种新方法，核心是做出一个没有空气的密闭环境，从根本上解决上面两个问题，让液体添加剂能快速、均匀地钻进饲料颗粒里，还能牢牢粘住。这种方法让液体饲料添加剂从“随便用”变成“精准用、用好”，既能把添加剂的作用发挥到最大，还能提高饲料整体质量，对降低养殖成本、多赚钱有重要意义。

1 液体饲料添加剂真空后喷涂工艺的原理与特点

真空后喷涂工艺，主要靠“压力差推着液体往里钻”来实现融合，和传统方法比，原理更科学，还有很多独特优点，这些都能保证添加剂和饲料融得好。

1.1 核心工艺原理

真空后喷涂能让添加剂和饲料高效融合，关键是先做出真空环境，让饲料颗粒内外有压力差，靠压力差把液体添加剂吸进去、渗进去，整个过程分三步：抽真空、

雾化添加剂、恢复正常气压，一步都不能少，配合起来才能做好。第一步，准备和抽真空。先把固体饲料颗粒均匀放进专门的密闭喷涂机器里，不能堆成一团、也不能结块，不然空气排不出去，后面也喷不均匀；然后打开机器的抽真空功能，一直抽机器里的空气，慢慢把机器里的气压降到很低（也就是真空状态）。这时候，饲料颗粒缝隙里原来的空气，会跟着机器里气压降低慢慢跑出来，最后颗粒里面变空、气压变低，颗粒外面（机器里）也是真空，但等下喷添加剂的时候，外面会变成相对高压，这样内外就有了压力差，为后面吸添加剂做准备。第二步，雾化喷涂添加剂。按提前算好的比例（比如多少饲料配多少添加剂），把液体添加剂送到机器的雾化装置里，通过喷嘴或超声设备，把液体变成特别小、特别均匀的小液滴——这些小液滴的大小，刚好能钻进饲料颗粒的缝隙里。有了之前的压力差，这些小液滴会被快速吸向颗粒内部（因为里面气压低），一方面均匀粘在颗粒表面，另一方面钻进颗粒里面的缝隙，不会像传统方法那样，只堆在表面。第三步，恢复正常气压。等添加剂喷完了，就关掉抽真空功能，慢慢往机器里通空气，让机器里的气压恢复到正常水平。随着气压慢慢平衡，颗粒里面的添加剂会被外面的压力牢牢“压”在里面和表面，不会在后面加工、运输的时候掉下来，这样就完成了添加剂和饲料的融合。

1.2 关键技术特点

因为有真空环境这个优势，真空后喷涂工艺有三个明显特点，正好解决了传统方法的问题，特别适合液体添加剂的使用需求。第一个特点，能防氧化，保住添加剂活性。真空环境里，机器里的空气很少，氧气自然也

少,这样一来,添加剂里怕热、怕氧化的成分(比如维生素A、D、E,还有帮助消化的酶),就很难和氧气接触,不会起反应、不会失效。比如维生素,传统方法喷完可能就没多少活性了,真空方法喷完,活性还能保持住,添加剂该补营养就补营养,该帮消化就帮消化,不会浪费。第二个特点,喷涂特别均匀,内外都有添加剂。传统方法里,液体只能靠重力堆在饲料表面,里面基本没有,有的地方堆得多、有的地方少;而真空方法里,小液滴靠压力差钻进颗粒里面,表面有、里面缝隙里也有,每一粒饲料上的添加剂都差不多多。这样既不会因为表面堆太多,后面掉了浪费,也不会因为里面没添加剂,畜禽吃了没效果,保证每只畜禽吃的营养都一样。第三个特点,吸附快、利用率高。一方面,压力差推着小液滴快速钻进颗粒里,不用像传统方法那样,等好久让液体自己渗,大大缩短了加工时间,适合大批量做饲料;另一方面,小液滴能充分钻进缝隙,还能被后面的气压牢牢压住,不会因为没粘住而浪费(比如被机器里的风吹走,或者从颗粒上掉下来),添加剂用得更省,成本也更低。

2 液体饲料添加剂真空后喷涂工艺的关键控制环节

真空后喷涂能不能做好,不只是看原理,更要看过程中几个关键参数控制得准不准。其中,“抽真空的程度和保持真空的时间”“添加剂雾化的效果和喷多少量”,是最关键的两个环节,必须根据饲料颗粒和添加剂的特点,精准控制,不然很容易做坏。

2.1 真空度与保压时间控制

“真空度”就是机器里真空的程度(气压多低),“保压时间”就是机器达到预设真空度后,保持这个状态多久。这两个参数,直接决定饲料颗粒缝隙里的空气能不能排干净——空气排得越干净,后面添加剂就能钻得越深、吸得越牢,所以必须按饲料颗粒的特点来调。先说说真空度怎么控制,核心是“适合饲料颗粒,既要排净空气,又不能把颗粒弄碎”。不同的饲料颗粒,缝隙大小、密度、硬度都不一样,真空度也得跟着变:比如膨化饲料,缝隙大、密度小、还软,要是真空度太高,颗粒内外压力差太大,就会把颗粒压碎、压变形,饲料就没法用了,所以只能稍微抽一点真空,保证颗粒不碎,同时尽量把空气排出去;再比如硬颗粒饲料,缝隙小、密度大、还硬,要是真空度太低,机器里气压降得不够,颗粒缝隙里的空气排不出来,添加剂就钻不进去,只能

堆在表面,所以必须把真空度调高点,把缝隙里的空气都抽干净,给添加剂留足钻进的空间。简单说,就是“软颗粒低真空,硬颗粒高真空”,避免要么颗粒碎了,要么添加剂吸不进去。再说说保压时间怎么控制,核心是“和真空度配好,空气排干净,还不浪费电、不耽误时间”。保压时间的长短,要跟着真空度变:如果真空度调得高,空气排得快,不用等太久,颗粒里的空气就排干净了,保压时间就可以短一点,不然一直保持高真空,既浪费电,还延长加工时间;如果真空度调得低,空气排得慢,要是保压时间太短,颗粒里还有残留空气,会挡住添加剂,所以必须多等一会儿,把空气排干净;但也不能等太久,等久了没用,还白白浪费电、拖慢进度。一般要先做几次试验,看看不同真空度下,多久能排净空气,找到最合适的保压时间,做到“空气排净、效率最高”。

2.2 添加剂雾化与喷涂量控制

“雾化效果”就是添加剂变成小液滴后,液滴有多大、匀不匀;“喷涂量”就是每斤饲料该喷多少添加剂。这两个参数,直接影响添加剂能不能喷均匀,还有饲料的最终质量,要是没控制好,要么喷不均,要么营养多了或少了,所以必须严格把控。先看雾化效果怎么控制,核心是“液滴大小刚好,还都一样大”。添加剂能不能钻进颗粒缝隙,全看液滴大小,而液滴大小,主要靠雾化压力(喷的时候用多大压力)和喷嘴(喷口大小、类型)来调:如果压力太小、喷嘴口太大,液滴就会很大,根本钻不进颗粒的小缝隙,只能堆在表面,还容易掉下来浪费;如果压力太大、喷嘴口太小,液滴就会特别小,像雾一样,会被机器里的小风吹得到处飘,粘不到颗粒上,也会浪费,还喷不均。所以要先看饲料颗粒的缝隙有多大,再调整压力和喷嘴——缝隙小,就用大压力、小孔径喷嘴,做小液滴;缝隙大,就用小压力、大孔径喷嘴,做稍大一点的液滴,保证液滴能钻进去,还都一样大,喷得均匀。再看喷涂量怎么控制,要从“算准总量、控制速度”两方面入手,既符合营养需求,又不喷不均。一方面,总量要算准,不能多喷也不能少喷。要根据饲料的营养配方(比如这批饲料要补多少维生素)和添加剂的特性(比如每毫升添加剂含多少营养),用精准的计量工具(比如专门的流量计、称重器)算好,比如1000斤饲料,就喷10斤添加剂,一点都不能差。喷多了不好:一是浪费钱,二是添加剂太多会让饲料有怪味,畜禽不爱吃,三是畜禽吃多了会营养过剩,比如

维生素太多,可能会拉肚子;喷少了也不好,添加剂不够,补营养、改善口感的作用就发挥不出来,等于白喷。另一方面,喷涂速度要控制好,必须匀速喷。如果喷得太快,机器里某一块的饲料,短时间内喷了太多添加剂,就会堆在表面;如果喷得太慢,前面喷的饲料,添加剂都干了,后面喷的还湿着,也会不均。所以要让喷涂速度,和饲料在机器里移动的速度、液滴生成的速度配合好,一直保持匀速,保证每一块饲料都能慢慢、均匀地接触到添加剂,不会有的多、有的少。

2.3 饲料颗粒状态与喷涂温度控制

饲料颗粒本身的状态,还有喷涂时的温度,都会影响添加剂能不能吸得牢、活性会不会丢,必须提前调好、过程中盯紧。控制饲料颗粒状态,主要看两点:水分多少和颗粒完不完整。颗粒水分太多,容易粘在一起结块,添加剂小液滴钻不进去,也没法均匀粘在表面;水分太少,颗粒又脆又容易碎,影响饲料质量。所以喷涂前,要把颗粒水分调到合适范围,还要挑掉碎的、分开粘在一起的,让颗粒散着,这样才能喷得均匀。控制喷涂温度,关键是看添加剂怕不怕热。怕热的添加剂(比如含维生素、活性酶的),要把温度调低,别让高温把它弄失效;不怕热的添加剂(比如含矿物质、调味剂的),可以稍微把温度调高一点,让添加剂流动性更好,更容易钻进颗粒里。而且温度要一直稳定,不能忽高忽低,不然要么添加剂活性变了,要么喷得不均匀,没法保证工艺效果。

3 液体饲料添加剂真空后喷涂工艺的价值与优化方向

3.1 核心应用价值

真空后喷涂工艺,能帮液体添加剂更好发挥作用,还能提高饲料质量,价值主要在三方面。对添加剂应用来说,工艺能保住添加剂活性,不让它氧化失效,也减少浪费,让添加剂利用率更高,该补营养就补营养、该改善口感就改善口感,不白花钱。对饲料品质来说,工艺能让添加剂均匀喷在颗粒表面和里面,每一粒饲料的营养都一样多,畜禽吃了不会有的营养多、有的少;还能让饲料更好吃,畜禽更爱采食,同时保证饲料从生产到使用,品质一直稳定,不会变。对养殖效益来说,好饲料能让畜禽长得健康、长得快,减少生病和死亡;还能少浪费添加剂、少损耗饲料,降低养殖成本,帮养殖

户多赚钱,保障养殖产业稳定发展。

3.2 工艺优化方向

以后,真空后喷涂工艺要朝着“更快、更智能、适配更多场景”改进,才能满足不同饲料和添加剂的需求。一方面,要提高效率、实现智能控制。优化设备结构,让“抽真空-喷添加剂-恢复正常气压”能连续做,不用一批批等,缩短加工时间;装智能控制系统,实时盯着真空度、喷多少、温度这些参数,参数不对了能自动调好,不用人手动操作,减少误差,让工艺更稳定。另一方面,要让工艺适配更多场景,还能和其他加工环节结合。针对不同大小、不同类型的饲料(比如膨化的、硬颗粒的),还有不同添加剂(比如高黏度的、复合功能的),开发能灵活调参数、换配件的设备,一种设备能应对多种情况;同时,把真空喷涂设备和饲料制粒机、包装机连起来,做成一条生产线,饲料制好后直接喷添加剂、打包,不用转运,减少颗粒破碎和污染,还能让各环节参数配合好,进一步提高效率和饲料品质。

4 结语

液体饲料添加剂真空后喷涂工艺,依托真空环境优势解决传统喷涂工艺的痛点,通过精准控制真空度、雾化效果、颗粒状态等关键环节,可保障添加剂活性、提升喷涂均匀度与利用率,为饲料品质提升与养殖效益增长提供支撑。未来,随着工艺持续优化,其适配性与智能化水平将进一步提升,可更好满足液体饲料添加剂多样化应用需求,推动饲料加工产业向高效、优质方向发展,为养殖产业高质量发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 杨涛. 绿色饲料添加剂在畜牧生产中的应用[J]. 畜牧兽医科技信息, 2023, (08): 212-214.
- [2] 李会伟, 郭盛, 王强雄, 等. 中药资源植物提取物饲料添加剂产业发展现状分析及其展望[J]. 中草药, 2023, 54(12): 3745-3758.
- [3] 刘灿光. 家禽养殖场饲料添加剂选择的影响因素研究[D]. 青岛科技大学, 2023.
- [4] 薛沾枚, 张备, 孟维珊, 等. 中草药在畜禽饲料添加剂中的应用[J]. 福建畜牧兽医, 2023, 45(01): 22-23.
- [5] 李广超. 绿色饲料添加剂在畜牧生产中的使用[J]. 畜禽业, 2022, 33(10): 22-24.