

华人民共和国国家标准

《饲料配料精度控制技术规范》

编制说明

（公开征求意见稿）

项目起草工作组

2025 年 5 月

目 录

目录

一、工作简况.....	2
1.1 任务来源.....	2
1.2 标准制订背景.....	2
1.3 主要工作过程.....	2
二、标准编制原则和主要技术内容确定的依据.....	4
2.1 标准编制原则.....	4
2.2 主要技术内容的确定.....	4
三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益.....	9
四、采用国际标准情况.....	27
五、与现行法律法规和强制性标准的关系.....	28
六、重大分歧意见的处理经过和依据.....	28
七、标准作为强制性或推荐性标准的意见.....	28
八、贯彻标准的要求和措施建议.....	28
九、废止现行有关标准的建议.....	28
十、其他应予说明的事项.....	28
参考文献.....	28

一、工作简况

1.1 任务来源

根据国家标准化管理委员会**国标委发【2024】16号**文《国家标准化管理委员会关于下达 2024 年第一批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》，由河南工业大学等单位负责起草推荐性国家标准《饲料配料精度控制技术规范》（计划编号：20240362-T-469）。本标准由全国饲料工业标准化技术委员会（SAC/TC 76）提出并归口。

1.2 标准制定背景

饲料的配料精度是饲料厂质量安全控制最重要的加工技术指标之一。首先，对于某些有安全使用限量饲料添加剂或原料而言，加入过量会影响饲料和饲养动物的安全性，还可能造成对饲养动物产品-肉蛋奶的安全危害，进而影响消费者的健康；第二，对普通饲料组分或添加剂来说，其配料精度达不到会造成某些营养组分不足或过量，影响饲料产品的营养质量和加工质量，使产品难以达到预期的饲养效果。因此，从饲料产品的安全质量和精准营养要求看，必须科学控制饲料关键组分的配料精度。GB/T 20803-2006 《饲料配料系统通用技术规范》从设备制造、安装角度规定了对配料秤的总计量误差要求和制造质量要求，但缺少对微量配料秤系统、人工配料等的配料精度要求；对精度等级为 0.5 的配料秤而言已经不能满足当下生产配合饲料、浓缩饲料、精料补充料、添加剂预混合饲料的配料精度要求；此外，配料系统工艺、配料秤数量与大小的正确选择与科学操作，特别是最小秤量的合理选择也是决定配料精度控制水平的至关重要的条件，这些在 GB/T 20803-2006 中都未涉及。因此，需要制定《饲料配料精度控制技术规范》这一国家标准来为上述问题的解决提供新的标准要求、证实方法和操作指南。而这是饲料行业广大生产企业急需的。该标准的制定发布与实施，将助力饲料企业更好地控制饲料产品的配料精度，确保饲料产品的质量与安全及稳定性，具有重要的经济和社会效益。

1.3 主要工作过程

1.3.1 成立标准起草工作组

2024 年 4 月，根据国标委和全国饲料工业标准化技术委员会秘书处的要求，成立了标准起草工作组，对工作内容进行了分工，见表 1。起草工作组于 2024 年 4 月 22 日召开了国家标准制标项目 20240362-T-469《饲料配料精度控制技术规范》的工作启动会，（腾讯会议会议号：954-704-931）。项目工作者全体成员参加了启动会。项目首席专家王卫国教授对项目要求、工作计划进行了布置。随后，项目组按分工开始工作。

表 1 国标《饲料配料精度控制技术规范》项目工作组成员

序号	姓名	单位	职称/职务	分工
1	王卫国	河南工业大学	教授	项目首席专家
2	杨 刚	河南工业大学	讲师	资料、数据收集、标准定向征求意见稿、预审稿、公开征求意见稿、送审稿、报批稿起草
3	刘 珍	河南工业大学	教师	
3	王方立	布勒（常州）机械有限公司	高级工程师	资料、数据收集标准中微量配料系统、主配料系统配料精度与控制措施的研究确定
4	李浩天	布勒（常州）机械有限公司	高级机械设计师	
5	郭友	上海正诚机电制造有限公司	高级工程师/工程总监	标准中微量配料系统、主配料系统与产品配料精度与控制措施的验证，标

6	路兆国	上海正诚机电制造有限公司	设计总监	准稿的修改
7	马亨青	正大康地农牧集团有限公司	工程总监	标准中微量配料系统、主配料系统与产品配料精度与控制措施的验证，标准稿的修改。
8	谭飞	正大康地农牧集团有限公司	工程部项目部经理	
9	张根太	河南龙昌机械制造有限公司	技术首席执行官/工程师	标准中微量配料系统、主配料系统配料精度与控制措施的研究确定、标准稿的修改
10	苏万恩	河南龙昌机械制造有限公司	饲料工程技术部经理	

1.3.2 项目技术路线制定

2024 年 7 月，标准起草工作组成员查询和收集了国内外相关标准和文献资料，确定了该标准制定技术路线。

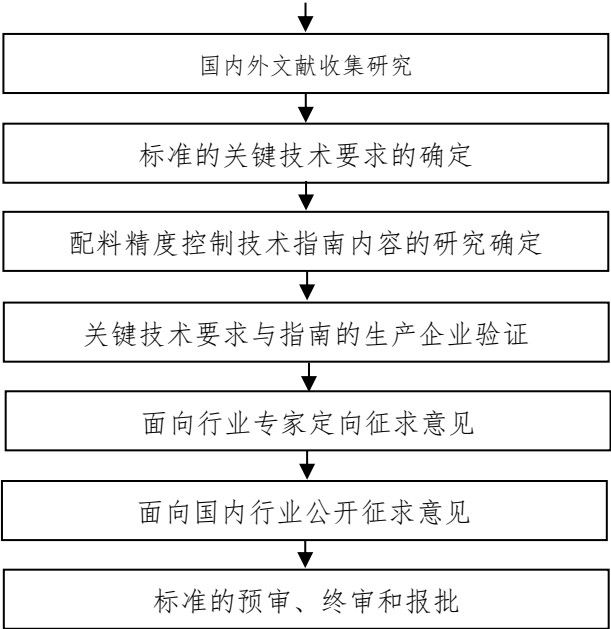


图 1 标准制订技术路线

1.3.3 编写标准草案和编制说明的征求意见稿

2024 年 8 月-2025 年 3 月，标准起草组收集了国内外主要配料秤、微量配料秤的技术信息及配料精度控制相关研究文献，购买了相关国家标准，同时收集了部分饲料生产企业的配料生产数据并进行了分析研究，在此基础上，起草了标准的公开征求意见稿草稿和编制说明草稿。之后在工作组内进行了 3 次研讨，修改，形成了公开征求意见稿及其编制说明。

1.3.4 向行业专家和企业定向征求意见

1.3.5 公开征求意见

1.3.6 标准预审

1.3.7 标准终审

1.3.8 标准报批

二、标准编制原则和主要技术内容确定的依据

2.1 标准编制原则

1) 本文件的结构、技术要素和表达方法按照 GB/T 1.1—2020 《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》、GB/T 20001.5-2017 《标准编写规则 第5部分：规范标准》的规定和要求进行编写。

2) 针对国内外对饲料生产中配料精度控制缺乏系统性和规范性标准，本文件的研究制订应为切实解决这些问题提供切实可行的技术标准与控制操作指南，进而为满足饲料产品质量与安全，实现精准营养、成本控制、节约资源提供技术支撑。

3) 本文件应保持与现行国家、国际标准的一致性。

2.2 主要技术内容确定的依据

2.2.1 术语和定义

根据需要，本标准界定了4个本标准不可或缺的术语及其定义，即配料精度、静态配料精度、动态配料精度和配料精度限值。

1) **配料精度 (batching accuracy)** 修改采用了 ISO 15642:2003, 3.28。其定义在 ISO 15642:2003, 3.28 的基础上增加“经过检定校准且在检定有效期内的”，其完整定义为“经过检定校准且在检定有效期内的配料称重系统对某种组分或一批饲料中全部组分的实际称量值（示值）与设定值之间的相对误差”。之前，配料精度一词在国内已经广泛使用，但并未给出标准定义；

2) **静态配料精度 (static batching accuracy)** 和 **动态配料精度 (dynamic batching accuracy)**

这两个术语在饲料行业已被广泛使用，一直没有统一的定义。在界定了“配料精度”的定义基础上，结合 GB/T 28013-2011 中的定义，给出了这两个术语的定义，即“**静态配料精度**”的定义为“配料称重系统以极其缓慢的、非连续方式（非自动称量方式）供料称重或静止状态下加挂砝码得到的配料精度”；而“**动态配料精度**”的定义为“配料称重系统在正常生产状态下按照自动控制程序进行配料作业（包括分批配料和连续配料）测得的配料精度”。

3) **配料精度限值 (batching accuracy limit)**。该术语是新增术语。增加改术语的原因是，配料精度是一个动态测定值，在整个配料过程是有变化的。但作为饲料配料的精度要求，需要的是一个限定值，即最大允许误差。因此需要设置该术语。其定义为“配料称重系统在动态配料或静态配料工作状态下，在该秤的最小称量至最大称量范围内，称量单一组分或整批产品的最大允许相对误差”。

以上四个术语的界定将方便饲料行业相关人员对配料精度概念的理解和使用。也将为本标准的制定提供术语基础。

2.2.2 配料精度限值的设定原则

设置此小节的目的是要在其它技术要求给出之前，先给出设置配料精度限值的设定原则。而后续的技术要求是依据这些原则来制定的。依据配料工段的功能，其作为饲料企业质量安全控制关键控制点的作用就是实现对饲料产品安全性、精准营养性以及其它功能性的有效控制。因此，安全第

一原则、营养精准原则以及功能性保证原则就涵盖了饲料配料精度设定的原则。其中**安全第一原则**是指对超量添加可能对饲养动物或动物源性食品造成潜在安全危害的饲料组分（含添加剂等）的配料精度限值应能与对其潜在危害的控制相适应。例如某些饲料添加剂安全使用量与致毒剂量差异较小时就需要严格控制配料精度限值，如亚硒酸钠等；**营养精准原则**是指饲料配料系统的配料精度限值应能保证在某种饲料营养成分/原料（常量组分、微量组分）在该配料精度限值内时不会对产品的营养功能产生显著负面影响或造成关键营养成分的浪费。某关键营养组分配料负偏差过大时会造成饲料产品中某些关键营养成分不足而达不到产品的设计营养指标，影响动物生产性能。而某关键营养组分配料正偏差过大时，既会造成某些关键营养成分过量，产品营养指标的不平衡，也会导致因贵重组分过量而导致浪费和成本增加；而**功能保证原则**是指在饲料配方设计时还需要加工部分功能性添加剂或组分来实现某些特殊功能。如加入乳化剂使得饲料中的脂类物质与水能混溶，有助于饲料混合物对液体的吸收和亲合，提高颗粒饲料质量；而加入粘合剂、抗氧化剂、着色剂、防霉剂、诱食剂等是为了实现提高颗粒饲料耐久性、抗氧化、增色、防霉变和增加动物采食量等特定功能。当这些组分的配料精度达不到规定精度时就不能实现产品功能质量的设计目标，还可能造成成本增加等不利影响。

2.2.3 配料系统（设备）技术要求

配料系统中影响配料精度的主要因素包括配料秤、配料方式、液体组分计量设备、喂料器、配料控制系统等，需要对这些因素提出科学、系统和恰当的技术要求，才能实现配料精度精准控制的要求。

2.2.3.1 配料秤

配料秤是配料系统的核心设备，但属于生产过程中的工艺秤，非交易秤，不属于强制检定的秤类，生产运行中主要由饲料生产企业自身进行检定校准。目前，我国农业农村部关于饲料企业生产许可条件中要求饲料厂应使用计算机控制的电子配料秤。饲料厂使用的配料秤属于非连续累计自动器。对该类秤，国际法制计量组织制定了推荐标准 OIML R107-1:2007 《非连续累计自动衡器》（Discontinuous totalizing automatic weighing instruments）。该标准中对非连续累计自动衡器制定了术语和定义、要求、测试方法、型式评价等内容。我国对该标准进行了修改采用，制定 GB/T 28013-2011《非连续累计自动衡器》的国家标准。因此，本文件中对自动配料秤的配料精度限值要求依据 GB/T 28013-2011 的要求制定。

1) 分批电子配料秤系统的动态配料精度限值

根据配料精度设置的安全、精准营养和保障功能性的原则，结合国内外配料设备使用实际，规定了在配料设备使用地域的环境温度范围内，分批电子配料秤系统在最小称量与最大称量之间进行自动配料作业时，其动态配料精度限值见表 1。允许使用更高准确度等级的分批配料秤。

表 1 分批电子配料秤系统的动态配料精度限值

秤的准确度等级	累计载荷的质量分数		备注
	首次检定	使用中检验	
0.2	≤±0.10%	≤±0.20%	适用于各类固体饲料的配料
0.5	≤±0.25%	≤±0.50%	可适用草食动物全混合日粮中青贮饲料、牧草等的配料

表 1 中规定，准确度等级 0.2 的自动配料秤适用于各种饲料组分，包括饲料原料、饲料添加剂、添加剂预混合饲料、浓缩饲料等配料。而准确度等级 0.5 的自动配料秤可适用于草食动物的全混合日粮中的青贮饲料、牧草等的配料。因反刍动物全混合日粮中草料的比例较大，容重小。动物采食量大，这样的动态配料秤精度要求可以满足需要。而在 GB/T 20803-2006 《饲料配料系统通用技术

规范》中，精度等级 0.5 的配料秤也可用于各种饲料产品的生产，但该精度要求是不能满足当前饲料行业管理法规要求和饲料生产实际中实现精准配料的精度要求的。

2) 分批电子配料秤用标准砝码作静态校准时的配料精度限值

通常，分批电子配料秤需要定期用标准砝码进行校准，这样才能确保分批电子配料秤系统处于正常工作状态。用标准砝码作静态检验校准时的静态配料精度限值根据 GB/T 28013-2011 的规定列于表 2。

表 2 分批电子配料秤系统在用标准砝码作静态检验校准时的配料精度限值

准确度等级	0.2、0.5	配料精度限值	
	III	首次检定	使用中检验
静态准确度等级	$0 \leq m \leq 500d$	$\pm 0.5d$	$\pm 1.0d$
	$500d \leq m \leq 2000d$	$\pm 1.0d$	$\pm 2.0d$
	$2000d \leq m \leq 10000d$	$\pm 1.5d$	$\pm 3.0d$

注：d 为分批配料秤的实际分度值。m 为砝码质量。

3) 其他要求

① 配料秤秤体与混合机之间是密闭链接的，当混合机大排料门开门排料时，会在混合机内产生负压，对秤体的称量精度产生影响，因此需要规定在“配料秤斗和混合机及混合机下的缓冲斗之间应设置回风管及布袋泄气帽”。

② 规定“配料秤传感器的总量程应不小于该配料秤最大配料量和秤斗自重之和的 1.5-3 倍”的原因是：如果没有上、下限限制，量程大的配料秤精度不准。称重传感器额度容量的选择标准一般为：所称总量占配料传感器量程之和 1/3 至 2/3。

③ 规定“配料秤传感器的吊挂或支撑点应避开振动源或配有隔震措施”是因为振动源存在会影响配料秤的称量精度。而减震会造成配料秤支撑的挠度增加，增加上下振动时间，影响配料精度和效率。

④ 因为配料秤上部进料口与喂料器排料管口之间以及配料秤斗排料口与下方流管口之间需要软连接来防止漏料和粉尘外溢，同时可排泄空气减少内部气压，但如果配料秤斗的上、下软连接链接不当，会对配料精度造成附加影响。

⑤ 配料秤需要定期校准。而这一校准操作需要饲料企业根据生产中配料系统和配料秤本身实际情况规定校准的周期或频率。

2.2.3.2 人工称量配料时的配料精度限值

人工称量配料时通常使用电子台秤计量，配料精度应不低于表 2 中“使用中检验”项的要求。

2.2.3.3 液体添加系统的配料精度限值

饲料厂使用的液体计量推荐系统也属于配料系统的部分，通常是使用单独的计量配料与添加系统。通常依据称量方式的不同而有称量式液体添加系统和流量计量式间歇液体添加系统。通常前者的计量精度要高于后者。我国对于液体添加推荐系统已经由全国饲料机械标准化技术委员会组织制订了两项行业标准《JB/T 11924-2014 称量式液体添加系统》和《JB/T 11929-2014 流量计量式间歇液体添加系统》，目前为有效标准。因此，本文件中引用了这两个标准中而主要技术要求，即：

① 采用称量式液体添加系统称量所加工产品中的液体组时，其配料精度限值应符合 JB/T 11924-2014 中 5.1 的要求。

② 采用流量计量式间歇液体添加系统计量所加工产品中的液体组时，其配料精度限值应符合 JB/T 11929-2014 中 5.1.2 的要求。

2.2.3.4 喂料器

配料系统用的喂料器的结构型式、结构尺寸、工作参数、距离配料秤顶盖的安装高度以及控制方式对饲料配料精度有重要影响。因此需要对这些内容提出要求。这些要求如下：

1) 规定“应与所输送物料的配料量、配料精度和配料效率的要求相适应”是要求配料系统使用的喂料器在设计制造中应综合考虑满足对单种配料组分在配料周期（包括快加料+慢加料+点动加料时间）内输送组分的总量、配料精度的要求。

2) “螺旋喂料器和叶轮式喂料器应采用变频调速方式喂料；闸阀式喂料器应采用可自动控制闸阀开启度与开关频率的方式喂料”。采用变频喂料方式是目前饲料厂对配料系统喂料器的基本要求，也是绝大多数饲料配料系统采用的技术。

3) “当同一喂料器在不同的配方中配料量差异较大，变频喂料不能兼顾配料精度和配料效率要求时，可选用大、小喂料螺旋的子母组合螺旋喂料器喂料”。此条要求为解决喂料器的精确喂料问题提供了可应用的技术方法。该类产品部分国外饲料机械制造企业已有生产并在饲料厂应用。

4) “喂料器的排料口底端距配料秤斗上盖进料口的距离宜控制在 700 mm 以内”。此条要求的目的是减少配料时的空中料量，减少组分的配料误差或提高各组分的配料精度。

5) “螺旋喂料器的进料口和出料口边沿之间的最小距离不小于 2 个螺距。当不能满足要求时，喂料器的出料口应配置闸板或蝶阀等可立即关闭出料口的设备”。这样要求是为了避免当螺旋喂料器的进料口和出料口边沿之间的最小距离小于 2 个螺距时，可能形成当喂料器停止给料时组分物料仍会自流进入配料秤，造成配料精度超限。

6) “喂料器的结构应方便进行残留料清理”。此条是设备的清洁卫生要求。

2.2.3.5 配料控制系统

配料控制系统也是影响配料精度与效率的关键因素。因而需要规定对饲料配料控制系统的功能的基本要求。这些要求如下：

1) 应具有依据先前批次配料的误差值自动调整喂料器的空中料量、喂料速度、或点动给料量，减小配料误差的功能。

2) 当出现配料误差超过规定限值时，控制系统应能自动立即停止配料和报警，并显示超差的配料组分和超差值。经人工评估确认后，再采取相应的纠正措施。

3) 减法秤的加料口应配置开门传感器，开门加料时，系统能够感知并停止配料。

4) 配料控制系统应能记录和储存配料系统的每一批配料过程与结果的数据，包括每种组分的配料时间、重量及配料误差。记录保存期限不少于半年。

2.2.4 验证方法

根据 GB/T20001.5-2017 《标准编写规则 第 5 部分：规范标准》的要求，需要针对本文件文稿中提出的每条技术要求提出相对应的证实方法。因此本标准中第 5 章提出的要求条款，即：

1) 按 GB/T 28013-2011 中的 6.2 条检验分批配料秤系统是否符合本文件 5.1.1 的要求。

2) 按 GB/T 28013-2011 中的 6.1 条检验分批配料系统是否符合本文件 5.1.2 的要求。

3) 现场查验文件、目测检查配料秤与附属装置是否满足 5.1.3.1~5.1.3.5 的要求。

4) 按 GB/T 28013-2011 中的 6.1 条检验人工配料精度是否符合本文件 5.2 的要求。

5) 按 JB/T 11924-2014 中的 6.1 条检验称量式液体添加系统的配料精度是否符合本文件 5.3.1 的要求。

6) 按 JB/T 11929-2014 中 6.3 条检验流量计量式间歇液体添加系统配料精度是否符合本文件 5.3.2 的要求。

7) 现场检查配料秤系统说明书或设计文件、喂料器外观、结构与尺寸，看是否符合 5.4.1、5.4.2、5.4.3、5.4.6、5.4.7 的要求。

8) 现场测量喂料器出料口底端与配料秤盖板进料口之间的距离和是否符合 5.4.4 的推荐值。

9) 现场检查控制系统文件、空载和负载试验检测控制系统是否满足 5.5.1~5.5.4 的要求。

2.2.5 饲料配料精度控制操作指南

饲料产品生产过程中，配料精度控制的关键是对各种配料组分包括饲料原料、饲料添加剂、添加剂预混料、中间产品（几种物料混合物）等的配料精度控制。只要每种配料组分达到规定的配料误差限值要求，且总的批配料精度限值也达到要求，产品的配料质量就能满足要求。但由于影响配料系统配料精度的设备与工艺操作因素是多方面的，只有针对这些因素制定合理有效的操作规程并有效执行，才能实现配料精度的控制目标。因此，在文件的第七章制订了饲料配料精度控制操作指南。

2.2.5.1 配料工艺的选择

配料系统的工艺组合是影响饲料配料精度的基础性、关键性因素。为此，首先应根据饲料生产线的需求和配料精度要求等要求，合理确定配料系统工艺组合。由于每台电子配料秤的实际配料误差在最小称量至最大称量（满称量）范围内是变化的，称量越小，配料误差越大。因此采用一台配料秤来配所有的常量组分，往往因小配比组分多，且与大配比组分的差距过大，难以选到能满足所有组分配料误差限值的配料秤，易造成某些组分配料精度不达标的情况。而选择多仓数秤（大秤+中秤+小秤）+微量配料秤+手投/机械投和多仓两秤（大秤+小秤）+微量配料秤+手投/机械投的配料工艺，则可以根据配方中各配料组分的数量、配料量，分配至具有合适称量范围，能满足配料精度限值的配料秤。也即采用大秤称配方占比大的组分，中秤称中等配比的组分，小秤称配比小的组分。而对于饲料添加剂则采用具有合适的批配料量和配料仓数量的微量配料秤配料，达到配料精度限值的要求。

为此，本文件中给出了配料工艺的选择建议：“为保证实现配料精度限值的要求，依据饲料生产线产能的大小、产品种类的多少、所配原料（组分）种类的多少，宜选择多仓数秤（大秤+1~2个中秤+1~2个小秤）+微量配料秤+人工投料、多仓两秤（大秤+小秤）+微量配料秤+人工投料的配料工艺。不推荐采用一台配料秤配所有常量组分，因小配比组分的配比小而配料精度难以全部达到要求”。

2.2.5.2 常量配料秤的配置与操作

1) 在配料工艺确定之后，就需要为所选择的各配料秤秤斗容积进行选择配置。秤斗容量选择过大会造成材料浪费、传感器配置选型增大，造成设备投资浪费，同时也为大秤斗称量小组分时的配料精度不达标增加了隐患。而如果秤斗容量选择过小，虽然有利于单种小配比组分的最小称量的实现，有利于配料精度的实现，但同时存在总秤容量不足、影响配料工段生产效率等分险。依据目前国内饲料厂的实际情况，项目组经综合考虑，给出了不同生产能力配料工段的常量配料秤配置推荐方案：

“根据配料工段的小时生产能力，推荐采用表5的常量配料秤的满称量配置方案。对于生产畜禽饲料中单种谷物配比较大的产品，大秤的满称量可选大值，而对中、小秤的满称量可选小值；对于多元化畜、禽日粮和水产饲料，大秤的满称量可选小值，而对中、小秤满称量可选中到大值。”

表 5 推荐的不同生产能力配料工段的常量配料秤配置

配料工段小时生产能力 t/h	配料秤精度等级	配料秤配置
10	0.2	0.7~0.8t 秤+0.3~0.4t 秤
15~20		1.4~1.6t 秤+0.6~0.8t 秤
30		2.1~2.4t 秤+1.0~1.2t 秤+0.4~0.5t 秤
≥40		3.0~3.2t 秤+1.2~1.4t 秤 2 个+0.5~0.6t 秤

2) 合理设置各常量配料秤的最小称量值是确保饲料产品整体配料精度和单一组分配料精度的

关键操作。在实际配料操作规程安排中，应“使得进入该秤的第一种组分能达到或超过此值，而对后续配料的各组分也应在此基础上设置各自的最小称量值，确保实现配料精度限值要求”。

2.2.5.3 微量组分配料秤系统的配置与操作

1) 微量组分自动配料秤系统的配置

微量组分自动配料秤系统的配置原则与常量组分自动配料秤系统的配置原则是相同的。应“依据饲料产品的生产配方表中微量组分的种类、批添加量、配料组分理化特性、所配中间产品在最终饲料产品中的计划投料批次等选择微量配料秤的配料仓数量、最大称量和单种组分的最小称量、配料精度限值。采用电子微量或超微量配料秤配料时配料精度应不低于表 1 的要求”。

2) 微量组分的人工称量配料

对微量组分的人工配料操作提出如下操作指南：“对没有配置自动微量配料秤系统的生产企业，可将不能直接进入主配料系统中大、中、小秤配料的微量组分（通常为配方占比小于等于 0.2%）按照主混合机或预混合机的批次投料量，用电子台秤进行人工称量。采用人工配料时配料精度不低于表 2 的要求。每批人工配料后的微量组分应独立包装，单独附标签，标明配料编码，要投入的产品编码，配料表等”。

2.2.5.4 特殊原料组分的人工称量

对一些饲料企业可能会使用某些特殊饲料组分（原料），如某些流动性差、极易吸湿或浆状原料等不宜投入配料仓配料的饲料组分，可采用电子台秤进行人工称量。其配料精度应不低于表 2 的要求。人工称量配料后的中间产品应独立包装，单独附标签，标明配料编码，要投入的产品编码，配料表等。

2.2.5.5 配料秤的加料顺序

采用正确的配料秤的加料程序是确保实现各组分配料精度限值的操作关键。“用同一加法配料秤配料时，应按照产品配方中的原料组分占比的大小，由大到小的顺序配料。各配料秤每批配料中加入的第一种组分的质量应不小于主配料秤的最小称量”。这样的配料顺序安排是为了最大限度减小因先配配方占比小的组分时可能导致较大配料误差情况的发生。而在实际饲料生产实践已经证明这样的配料操作是获得最佳配料精度控制的操作顺序。

2.2.5.6 配料结果的分析与处理

完成每种产品的第一批配料作业后应立即检查各组分的配料误差，若有超差情况出现，则应立即采取调整或校正措施，直至所配批次的配料精度符合要求。超差的饲料应由人工确认并采取纠正措施，如补料、返工等。此条操作是及时发现并解决问题必需的。

2.2.5.7 配料操作的持续改进

应定期对饲料配料系统已生产批次产品的配料误差进行分析、总结，制定和实施纠正或改进措施，持续改进配料控制参数，提高配料精度。持续改进配料操作是企业实现产品配料精度持续满足规定限值，提高企业生产效率、降低质量成本，保持产品质量长期稳定可靠和信誉的必由之路。

三、 试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

3.1 配料秤配料精度限值的验证

3.1.1 常量配料秤配料精度限值

配料秤配料精度限值是饲料生产过程中配料精度控制的核心指标。目前，我国农业农村部发布的《饲料生产企业许可条件》和《混合型饲料添加剂生产企业许可条件》（农业部公告 2012 年第 1849 号公布，农业部令 2017 年第 8 号修订）中要求饲料厂应使用计算机控制的电子配料，配料精度限值要求是动态配料精度 0.3%，静态配料精度为 0.1%。而本文件中对配料秤的精度要求采用的是国际国内广泛使用且证明是可行的标准（GB/T 28013-2011《非连续累计自动衡器》，该标准修改采用 OIML R107-1:2007）。而更加国内外饲料生产企业的配料精度要求，本文件中明确要求配合饲料、

浓缩饲料、精料补充饲料、添加剂预混合饲料以及混合型饲料添加剂的生产配料系统采用准确度等级 0.2 的配料秤，动态配料精度 0.2%，静态配料精度为 0.1%。这样的规定与现行国际国内标准是一致的，也是与国内饲料行业的生产实际是相符合的。可以满足各类饲料产品生产需求。而准确度等级 0.5 的自动配料秤的配料精度可以满足草食动物的全混合日粮中的青贮饲料、牧草等的配料精度要求。

3.1.2 饲料生产企业实际生产中的配料精度情况

3.1.2.1 正大康地农牧集团有限公司所属饲料生产企业的部分饲料配料系统实际生产数据统计分析

1) 饲料配料系统实际生产数据统计结果

正大康地农牧集团有限公司提供了所属饲料生产企业的部分饲料配料系统实际生产中配料数据统计结果，见表 6。这些产品在最终成品的营养指标检验结果全部合格。

表 6 正大康地农牧集团有限公司所属饲料生产企业的部分实际配料数据体检结果

说明：两条生产线（A、B线）		A线配置4台配料秤+手投+16位微量秤（4T+2T+1T+250KG），B线配置5台配料秤+手投+16位微量秤（4T+2T+1T+500KG+250KG）。										
时间	生产线	批次号	产品名称	计划数量	实际数量	偏差		秤号	配料量范围	设备精度证明		近期自检结果
2025/3/24 0:19	B	1	玉米	3070	3070	0	0.00%	S21 (4T)	100KG-4T	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		A线 S11(4T) 0% S12(2T) 0% S13(1T) +0.125% S14(250KG) +0.125% 微量秤 ±10g H11（手投） 0%
2025/3/24 0:19	B	1	小麦麸	320	318.4	-1.6	-0.50%	S22 (2T)	100KG-2T	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		
2025/3/24 0:19	B	1	豆粕 43%(国产)	360	361.4	1.4	0.39%	S22 (2T)	100KG-2T	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		
2025/3/24 0:19	B	1	石粉（细） 38%	219.6	219.2	-0.4	-0.18%	S23 (1T)	50KG-1T	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		
2025/3/24 0:19	B	1	磷酸氢钙 22/17.5	8	8	0	0.00%	S25 (250KG)	10KG-250KG	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		
2025/3/24 0:19	B	1	氯化钠 95.5%	12	12.05	0.05	0.42%	S25 (250KG)	10KG-250KG	±5g		
2025/3/24 0:19	B	1	防霉剂I(克霉霸)	4	4	0	0.00%	H21 (手投)	10KG-500KG	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		
2025/3/24 0:19	B	1	天然叶黄素 2%	6.4	6.4	0	0.00%	H21 (手投)	10KG-500KG	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		B线
2025/3/24 0:25	A	1	玉米(美国)	2275.8	2273.2	-2.6	-0.11%	S11 (4T)	100KG-4T	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		S21(4T) 0%
2025/3/24 0:25	A	1	碎米（三级）	200	203.2	3.2	1.60%	S13 (1T)	50KG-1T	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		S22(2T) -0.0125%
2025/3/24 0:25	A	1	小麦麸【麸皮】 14%	171	169.2	-1.8	-1.05%	S12 (2T)	100KG-2T	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		S23(1T) 0%
2025/3/24 0:25	A	1	膨化大豆 52%(膨化大豆粉) 外购	80	79.6	-0.4	-0.50%	S13 (1T)	50KG-1T	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		S24(500KG) +0.025%
2025/3/24 0:25	A	1	豆粕 43%(国产)	737.492	736.6	-0.892	-0.12%	S12 (2T)	100KG-2T	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		S25(250KG) -0.025%
2025/3/24 0:25	A	1	浓缩饲料（级牧必肽） 50%	200	200	0	0.00%	H11（手投）	10KG-500KG	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		微量秤 ±10g
2025/3/24 0:25	A	1	五粮乳 8%	120	120	0	0.00%	H11（手投）	10KG-500KG	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		H21（手投） 0%
2025/3/24 0:25	A	1	石粉（细） 38%	34.72	35.6	0.88	2.53%	S13 (1T)	50KG-1T	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		
2025/3/24 0:25	A	1	磷酸二氢钙 17/21	28	27.85	-0.15	-0.54%	S14 (250KG)	10KG-250KG	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		
2025/3/24 0:25	A	1	氯化钠 95.5%	16	16.45	0.45	2.81%	S14 (250KG)	10KG-250KG	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		
2025/3/24 0:25	A	1	蒙脱石	12	11.92	-0.08	-0.67%	微量秤	0-100KG	±5g		
2025/3/24 0:25	A	1	赖氨酸盐酸盐 98.5%	21.8	21.8	0	0.00%	微量秤	0-100KG	±5g		
2025/3/24 0:25	A	1	DL-蛋氨酸 98.5%	6.44	6.46	0.02	0.31%	微量秤	0-100KG	±5g		
2025/3/24 0:25	A	1	L-苏氨酸 98.5%	8.652	8.56	-0.092	-1.06%	微量秤	0-100KG	±5g		
2025/3/24 0:25	A	1	L-色氨酸 98%	2.1	2.1	0	0.00%	微量秤	0-100KG	±5g		
2025/3/24 0:25	A	1	L-缬氨酸 98%	1.6	1.6	0	0.00%	H11（手投）	10KG-500KG	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		
2025/3/24 0:25	A	1	氯化胆碱 75%（液体）	3.2	2.94	-0.26	-8.13%	液体	0-110KG			
2025/3/24 0:25	A	1	香味剂2	1.2	1.28	0.08	6.67%	微量秤	0-100KG	±5g		
2025/3/24 0:25	A	1	酸度调节剂3	20	20	0	0.00%	H11（手投）	10KG-500KG	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		
2025/3/24 0:25	A	1	PX	60	59.84	-0.16	-0.27%	微量秤	0-100KG	±5g		
2025/3/24 0:29	B	1	小料	12	12.25	0.25	2.08%	S25 (250KG)	10KG-250KG	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		
2025/3/24 0:29	B	1	玉米(美国)	2166.7	2165.6	-1.1	-0.05%	S21 (4T)	100KG-4T	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		
2025/3/24 0:29	B	1	小麦 11.0%（四级）	560	561.3999	1.3999	0.25%	S21 (4T)	100KG-4T	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		
2025/3/24 0:29	B	1	小麦粉[面粉] 12.0%	160	159	-1	-0.63%	S23 (1T)	50KG-1T	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		
2025/3/24 0:29	B	1	玉米胚芽粉 18%	240	239.8	-0.2	-0.08%	S22 (2T)	100KG-2T	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		
2025/3/24 0:29	B	1	豆粕 43%(国产)	678.172	678.8	0.628	0.09%	S22 (2T)	100KG-2T	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		
2025/3/24 0:29	B	1	石粉（细） 38%	39.932	41.2	1.268	3.18%	S23 (1T)	50KG-1T	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		
2025/3/24 0:29	B	1	磷酸氢钙 22/17.5	47.092	47	-0.092	-0.20%	S25 (250KG)	10KG-250KG	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		
2025/3/24 0:29	B	1	氯化钠 95.5%	19.3	19.65	0.35	1.81%	S25 (250KG)	10KG-250KG	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		
2025/3/24 0:29	B	1	赖氨酸盐酸盐 98.5%	20.7	20.84	0.14	0.68%	微量秤	0-100KG	±5g		
2025/3/24 0:29	B	1	DL-蛋氨酸 98.5%	3.84	3.8	-0.04	-1.04%	微量秤	0-100KG	±5g		
2025/3/24 0:29	B	1	L-苏氨酸 98.5%	6.972	6.96	-0.012	-0.17%	微量秤	0-100KG	±5g		
2025/3/24 0:29	B	1	L-色氨酸 98%	2.1	2.1	0	0.00%	微量秤	0-100KG	±5g		
2025/3/24 0:29	B	1	氯化胆碱 75%（液体）	3.2	2.94	-0.26	-8.13%	液体	0-110KG			
2025/3/24 0:29	B	1	酸度调节剂8	12	12	0	0.00%	H21 (手投)	10KG-500KG	±0.1%F. S(静态), ±0.3%F. S(动态)		
2025/3/24 0:29	B	1	PX	40	40	0	0.00%	微量秤	0-100KG	±5g		

表 6 正大康地农牧集团有限公司所属饲料生产企业的部分实际配料数据统计结果（续）

时间	生产线	批次号	产品名称	计划数量	实际数量	偏差		秤号	配料量范围	设备精度证明	近期自检结果
2025/3/24 0:34	A	1	玉米(美国)	1484	1483	-1	-0.07%	S11(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:34	A	1	大麦 9.0%	800	799.2	-0.8	-0.10%	S11(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:34	A	1	小麦麸【麸皮】 14%	448	446	-2	-0.45%	S12(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:34	A	1	玉米胚芽粕 18%	240	238.8	-1.2	-0.50%	S12(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:34	A	1	甜菜粕酒7.0% (进口)	540	538.6	-1.4	-0.26%	S12(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:34	A	1	豆粕 43%(国产)	248	246.2	-1.8	-0.73%	S12(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:34	A	1	PX	240	240	0	0.00%	H11(手投)	10KG-500KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:36	B	2	玉米(美国)	2166.7	2166	-0.7	-0.03%	S21(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:36	B	2	小麦 11.0% (四级)	560	561.2	1.2	0.21%	S21(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:36	B	2	小麦粉[面粉] 12.0%	160	159.6	-0.4	-0.25%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:36	B	2	玉米胚芽粕 18%	240	239	-1	-0.42%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:36	B	2	豆粕 43%(国产)	678.172	677.4	-0.772	-0.11%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:36	B	2	石粉(细) 38%	39.932	41.2	1.268	3.18%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:36	B	2	磷酸氢钙 22/17.5	47.092	47	-0.092	-0.20%	S25(250KG)	10KG-250KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:36	B	2	氯化钠 95.5%	19.3	19.65	0.35	1.81%	S25(250KG)	10KG-250KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:36	B	2	赖氨酸盐酸盐 98.5%	20.7	20.9	0.2	0.97%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:36	B	2	DL-蛋氨酸 98.5%	3.84	3.82	-0.02	-0.52%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:36	B	2	L-苏氨酸 98.5%	6.972	6.98	0.008	0.11%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:36	B	2	L-色氨酸 98%	2.1	2.06	-0.04	-1.90%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:36	B	2	氯化胆碱 75% (液体)	3.2	2.88	-0.32	-10.00%	液体	0-100KG		
2025/3/24 0:36	B	2	酸度调节剂8	12	12	0	0.00%	H21(手投)	10KG-500KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:36	B	2	PX	40	39.96	-0.04	-0.10%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:41	A	2	玉米(美国)	1484	1481	-3	-0.20%	S11(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:41	A	2	大麦 9.0%	800	796.6001	-3.3999	-0.42%	S11(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:41	A	2	小麦麸【麸皮】 14%	448	446	-2	-0.45%	S12(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:41	A	2	玉米胚芽粕 18%	240	238.6	-1.4	-0.58%	S12(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:41	A	2	甜菜粕酒7.0% (进口)	540	538	-2	-0.37%	S12(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:41	A	2	豆粕 43%(国产)	248	248.4	0.4	0.16%	S12(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:41	A	2	PX	240	240	0	0.00%	H11(手投)	10KG-500KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:47	B	3	玉米(美国)	2166.7	2165.4	-1.3	-0.06%	S21(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:47	B	3	小麦 11.0% (四级)	560	559.2	-0.8	-0.14%	S21(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:47	B	3	小麦粉[面粉] 12.0%	160	160.2	0.2	0.13%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:47	B	3	玉米胚芽粕 18%	240	240	0	0.00%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:47	B	3	豆粕 43%(国产)	678.172	678.8	0.628	0.09%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:47	B	3	石粉(细) 38%	39.932	39.6	-0.332	-0.83%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:47	B	3	磷酸氢钙 22/17.5	47.092	47	-0.092	-0.20%	S25(250KG)	10KG-250KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:47	B	3	氯化钠 95.5%	19.3	19.75	0.45	2.33%	S25(250KG)	10KG-250KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:47	B	3	DL-蛋氨酸 98.5%	3.84	3.82	-0.02	-0.52%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:47	B	3	L-苏氨酸 98.5%	6.972	6.98	0.008	0.11%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:47	B	3	L-色氨酸 98%	2.1	2.06	-0.04	-1.90%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:47	B	3	氯化胆碱 75% (液体)	3.2	2.86	-0.34	-10.63%	液体	0-110KG		
2025/3/24 0:47	B	3	酸度调节剂8	12	12	0	0.00%	H21(手投)	10KG-500KG		
2025/3/24 0:47	B	3	PX	40	40.06	0.06	0.15%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:51	B	4	玉米(美国)	2166.7	2165	-1.7	-0.08%	S21(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:51	B	4	小麦 11.0% (四级)	560	558.8	-1.2	-0.21%	S21(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:51	B	4	小麦粉[面粉] 12.0%	160	159	-1	-0.63%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:51	B	4	玉米胚芽粕 18%	240	239.2	-0.8	-0.33%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:51	B	4	豆粕 43%(国产)	678.172	677.2	-0.972	-0.14%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:51	B	4	石粉(细) 38%	39.932	40	0.068	0.17%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:51	B	4	磷酸氢钙 22/17.5	47.092	47.2	0.108	0.23%	S25(250KG)	10KG-250KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:51	B	4	氯化钠 95.5%	19.3	19.6	0.3	1.55%	S25(250KG)	10KG-250KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:51	B	4	赖氨酸盐酸盐 98.5%	20.7	21.04	0.34	1.64%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:51	B	4	DL-蛋氨酸 98.5%	3.84	3.8	-0.04	-1.04%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:51	B	4	L-苏氨酸 98.5%	6.972	6.96	-0.012	-0.17%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:51	B	4	L-色氨酸 98%	2.1	2.12	0.02	0.95%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:51	B	4	氯化胆碱 75% (液体)	3.2	2.81	-0.39	-12.19%	液体	0-110KG		
2025/3/24 0:51	B	4	酸度调节剂8	12	12	0	0.00%	H21(手投)	10KG-500KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:51	B	4	PX	40	40.04	0.04	0.10%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:19	B	1	玉米	3070	3070	0	0.00%	S21(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	A线
2025/3/24 0:19	B	1	小麦麸	320	318.4	-1.6	-0.50%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	S11(4T) 0%
2025/3/24 0:19	B	1	豆粕 43%(国产)	360	361.4	1.4	0.39%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	S12(2T) 0%
2025/3/24 0:19	B	1	石粉(细) 38%	219.6	219.2	-0.4	-0.18%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	S13(1T) +0.125%
2025/3/24 0:19	B	1	磷酸氢钙 22/17.5	8	8	0	0.00%	S25(250KG)	10KG-250KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	S14(250KG) +0.125%
2025/3/24 0:19	B	1	氯化钠 95.5%	12	12.05	0.05	0.42%	S25(250KG)	10KG-250KG	±5g	微量秤 ±10g
2025/3/24 0:19	B	1	防霉剂1(克霉霉)	4	4	0	0.00%	H21(手投)	10KG-500KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	H11(手投) 0%
2025/3/24 0:19	B	1	天然叶黄素 2%	6.4	6.4	0	0.00%	H21(手投)	10KG-500KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	B线
2025/3/24 0:25	A	1	玉米(美国)	2275.8	2273.2	-2.6	-0.11%	S11(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	S21(4T) 0%
2025/3/24 0:25	A	1	碎米(三级)	200	203.2	3.2	1.60%	S13(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	S22(2T) -0.0125%
2025/3/24 0:25	A	1	小麦麸【麸皮】 14%	171	169.2	-1.8	-1.05%	S12(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	S23(1T) 0%
2025/3/24 0:25	A	1	膨化大豆 52%(膨化大豆粉) 外购	80	79.6	-0.4	-0.50%	S13(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	S24(500KG) +0.025%
2025/3/24 0:25	A	1	豆粕 43%(国产)	737.492	736.6	-0.892	-0.12%	S12(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	S25(250KG) -0.025%
2025/3/24 0:25	A	1	浓缩饲料(1级牧必肽) 50%	200	200	0	0.00%	H11(手投)	10KG-500KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	微量秤 ±10g
2025/3/24 0:25	A	1	五粮乳 8%	120	120	0	0.00%	H11(手投)	10KG-500KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	H21(手投) 0%
2025/3/24 0:25	A	1	石粉(细) 38%	34.72	35.6	0.88	2.53%	S13(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:25	A	1	磷酸二氢钙 17/21	28	27.85	-0.15	-0.54%	S14(250KG)	10KG-250KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:25	A	1	氯化钠 95.5%	16	16.45	0.45	2.81%	S14(250KG)	10KG-250KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:25	A	1	蒙脱石	12	11.92	-0.08	-0.67%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:25	A	1	赖氨酸盐酸盐 98.5%	21.8	21.8	0	0.00%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:25	A	1	DL-蛋氨酸 98.5%	6.44	6.46	0.02	0.31%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:25	A	1	L-苏氨酸 98.5%	8.652	8.56	-0.092	-1.06%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:25	A	1	L-色氨酸 98%	2.1	2.1	0	0.00%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:25	A	1	L-缬氨酸 98%	1.6	1.6	0	0.00%	H11(手投)	10KG-500KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:25	A	1	氯化胆碱 75% (液体)	3.2	2.94	-0.26	-8.13%	液体	0-110KG		
2025/3/24 0:25	A	1	香味剂2	1.2	1.28	0.08	6.67%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:25	A	1	酸度调节剂3	20	20	0	0.00%	H11(手投)	10KG-500KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:25	A	1	PX	60	59.84	-0.16	-0.27%	微量秤	0-100KG	±5g	

表 6 正大康地农牧集团有限公司所属饲料生产企业的部分实际配料数据统计结果（续）

时间	生产线	批次号	产品名称	计划数量	实际数量	偏差	秤号	配料量范围	设备精度证明	近期自检结果
2025/3/24 0:29	B	1	小料	12	12.25	0.25	2.08%	S25 (250KG)	10KG-250KG	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:29	B	1	玉米 (美国)	2166.7	2165.6	-1.1	-0.05%	S21 (4T)	100KG-4T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:29	B	1	小麦 11.0% (四级)	560	561.3999	1.3999	0.25%	S21 (4T)	100KG-4T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:29	B	1	小麦粉 [面粉] 12.0%	160	159	-1	-0.63%	S23 (1T)	50KG-1T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:29	B	1	玉米胚芽粕 18%	240	239.8	-0.2	-0.08%	S22 (2T)	100KG-2T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:29	B	1	豆粕 43% (国产)	678.172	678.8	0.628	0.09%	S22 (2T)	100KG-2T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:29	B	1	石粉 (细) 38%	39.932	41.2	1.268	3.18%	S23 (1T)	50KG-1T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:29	B	1	磷酸氢钙 22/17.5	47.092	47	-0.092	-0.20%	S25 (250KG)	10KG-250KG	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:29	B	1	氯化钠 95.5%	19.3	19.65	0.35	1.81%	S25 (250KG)	10KG-250KG	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:29	B	1	赖氨酸盐酸盐 98.5%	20.7	20.84	0.14	0.68%	微量秤	0-100KG	±5g
2025/3/24 0:29	B	1	DL-蛋氨酸 98.5%	3.84	3.8	-0.04	-1.04%	微量秤	0-100KG	±5g
2025/3/24 0:29	B	1	L-苏氨酸 98.5%	6.972	6.96	-0.012	-0.17%	微量秤	0-100KG	±5g
2025/3/24 0:29	B	1	L-色氨酸 98%	2.1	2.1	0	0.00%	微量秤	0-100KG	±5g
2025/3/24 0:29	B	1	氯化胆碱 75% (液体)	3.2	2.94	-0.26	-8.13%	液体	0-110KG	
2025/3/24 0:29	B	1	酸度调节剂 8	12	12	0	0.00%	H21 (手投)	10KG-500KG	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:29	B	1	PX	40	40	0	0.00%	微量秤	0-100KG	±5g
2025/3/24 0:34	A	1	玉米 (美国)	1484	1483	-1	-0.07%	S11 (4T)	100KG-4T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:34	A	1	大麦 9.0%	800	799.2	-0.8	-0.10%	S11 (4T)	100KG-4T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:34	A	1	小麦麸 [麸皮] 14%	448	446	-2	-0.45%	S12 (2T)	100KG-2T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:34	A	1	玉米胚芽粕 18%	240	238.8	-1.2	-0.50%	S12 (2T)	100KG-2T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:34	A	1	甜菜粕 [渣] 7.0% (进口)	540	538.6	-1.4	-0.26%	S12 (2T)	100KG-2T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:34	A	1	豆粕 43% (国产)	248	246.2	-1.8	-0.73%	S12 (2T)	100KG-2T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:34	A	1	PX	240	240	0	0.00%	H11 (手投)	10KG-500KG	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:36	B	2	玉米 (美国)	2166.7	2166	-0.7	-0.03%	S21 (4T)	100KG-4T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:36	B	2	小麦 11.0% (四级)	560	561.2	1.2	0.21%	S21 (4T)	100KG-4T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:36	B	2	小麦粉 [面粉] 12.0%	160	159.6	-0.4	-0.25%	S23 (1T)	50KG-1T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:36	B	2	玉米胚芽粕 18%	240	239	-1	-0.42%	S22 (2T)	100KG-2T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:36	B	2	豆粕 43% (国产)	678.172	677.4	-0.772	-0.11%	S22 (2T)	100KG-2T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:36	B	2	石粉 (细) 38%	39.932	41.2	1.268	3.18%	S23 (1T)	50KG-1T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:36	B	2	磷酸氢钙 22/17.5	47.092	47	-0.092	-0.20%	S25 (250KG)	10KG-250KG	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:36	B	2	氯化钠 95.5%	19.3	19.65	0.35	1.81%	S25 (250KG)	10KG-250KG	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:36	B	2	赖氨酸盐酸盐 98.5%	20.7	20.9	0.2	0.97%	微量秤	0-100KG	±5g
2025/3/24 0:36	B	2	DL-蛋氨酸 98.5%	3.84	3.82	-0.02	-0.52%	微量秤	0-100KG	±5g
2025/3/24 0:36	B	2	L-苏氨酸 98.5%	6.972	6.98	0.008	0.11%	微量秤	0-100KG	±5g
2025/3/24 0:36	B	2	L-色氨酸 98%	2.1	2.06	-0.04	-1.90%	微量秤	0-100KG	±5g
2025/3/24 0:36	B	2	氯化胆碱 75% (液体)	3.2	2.88	-0.32	-10.00%	液体	0-100KG	
2025/3/24 0:36	B	2	酸度调节剂 8	12	12	0	0.00%	H21 (手投)	10KG-500KG	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:36	B	2	PX	40	39.96	-0.04	-0.10%	微量秤	0-100KG	±5g
2025/3/24 0:41	A	2	玉米 (美国)	1484	1481	-3	-0.20%	S11 (4T)	100KG-4T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:41	A	2	大麦 9.0%	800	796.6001	-3.3999	-0.42%	S11 (4T)	100KG-4T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:41	A	2	小麦麸 [麸皮] 14%	448	446	-2	-0.45%	S12 (2T)	100KG-2T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:41	A	2	玉米胚芽粕 18%	240	238.6	-1.4	-0.58%	S12 (2T)	100KG-2T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:41	A	2	甜菜粕 [渣] 7.0% (进口)	540	538	-2	-0.37%	S12 (2T)	100KG-2T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:41	A	2	豆粕 43% (国产)	248	248.4	0.4	0.16%	S12 (2T)	100KG-2T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:41	A	2	PX	240	240	0	0.00%	H11 (手投)	10KG-500KG	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:47	B	3	玉米 (美国)	2166.7	2165.4	-1.3	-0.06%	S21 (4T)	100KG-4T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:47	B	3	小麦 11.0% (四级)	560	559.2	-0.8	-0.14%	S21 (4T)	100KG-4T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:47	B	3	小麦粉 [面粉] 12.0%	160	160.2	0.2	0.13%	S23 (1T)	50KG-1T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:47	B	3	玉米胚芽粕 18%	240	240	0	0.00%	S22 (2T)	100KG-2T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:47	B	3	豆粕 43% (国产)	678.172	678.8	0.628	0.09%	S22 (2T)	100KG-2T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:47	B	3	石粉 (细) 38%	39.932	39.6	-0.332	-0.83%	S23 (1T)	50KG-1T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:47	B	3	磷酸氢钙 22/17.5	47.092	47	-0.092	-0.20%	S25 (250KG)	10KG-250KG	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:47	B	3	氯化钠 95.5%	19.3	19.75	0.45	2.33%	S25 (250KG)	10KG-250KG	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:47	B	3	DL-蛋氨酸 98.5%	3.84	3.82	-0.02	-0.52%	微量秤	0-100KG	±5g
2025/3/24 0:47	B	3	L-苏氨酸 98.5%	6.972	6.98	0.008	0.11%	微量秤	0-100KG	±5g
2025/3/24 0:47	B	3	L-色氨酸 98%	2.1	2.06	-0.04	-1.90%	微量秤	0-100KG	±5g
2025/3/24 0:47	B	3	氯化胆碱 75% (液体)	3.2	2.86	-0.34	-10.63%	液体	0-110KG	
2025/3/24 0:47	B	3	酸度调节剂 8	12	12	0	0.00%	H21 (手投)	10KG-500KG	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:47	B	3	PX	40	40.06	0.06	0.15%	微量秤	0-100KG	±5g
2025/3/24 0:51	B	4	玉米 (美国)	2166.7	2165	-1.7	-0.08%	S21 (4T)	100KG-4T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:51	B	4	小麦 11.0% (四级)	560	558.8	-1.2	-0.21%	S21 (4T)	100KG-4T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:51	B	4	小麦粉 [面粉] 12.0%	160	159	-1	-0.63%	S23 (1T)	50KG-1T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:51	B	4	玉米胚芽粕 18%	240	239.2	-0.8	-0.33%	S22 (2T)	100KG-2T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:51	B	4	豆粕 43% (国产)	678.172	677.2	-0.972	-0.14%	S22 (2T)	100KG-2T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:51	B	4	石粉 (细) 38%	39.932	40	0.068	0.17%	S23 (1T)	50KG-1T	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:51	B	4	磷酸氢钙 22/17.5	47.092	47.2	0.108	0.23%	S25 (250KG)	10KG-250KG	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:51	B	4	氯化钠 95.5%	19.3	19.6	0.3	1.55%	S25 (250KG)	10KG-250KG	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:51	B	4	赖氨酸盐酸盐 98.5%	20.7	21.04	0.34	1.64%	微量秤	0-100KG	±5g
2025/3/24 0:51	B	4	DL-蛋氨酸 98.5%	3.84	3.8	-0.04	-1.04%	微量秤	0-100KG	±5g
2025/3/24 0:51	B	4	L-苏氨酸 98.5%	6.972	6.96	-0.012	-0.17%	微量秤	0-100KG	±5g
2025/3/24 0:51	B	4	L-色氨酸 98%	2.1	2.12	0.02	0.95%	微量秤	0-100KG	±5g
2025/3/24 0:51	B	4	氯化胆碱 75% (液体)	3.2	2.81	-0.39	-12.19%	液体	0-110KG	
2025/3/24 0:51	B	4	酸度调节剂 8	12	12	0	0.00%	H21 (手投)	10KG-500KG	±0.1%F. S (静态), ±0.3%F. S (动态)
2025/3/24 0:51	B	4	PX	40	40.04	0.04	0.10%	微量秤	0-100KG	±5g

表 6 正大康地农牧集团有限公司所属饲料生产企业的部分实际配料数据统计结果（续）

时间	生产线	批次号	产品名称	计划数量	实际数量	偏差		秤号	配料量范围	设备精度证明	近期自检结果
2025/3/24 0:52	A	3	玉米(美国)	1484	1483	-1	-0.07%	S11(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:52	A	3	大麦 9.0%	800	796	-4	-0.50%	S11(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:52	A	3	小麦麸【麸皮】14%	448	446.2	-1.8	-0.40%	S12(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:52	A	3	玉米胚芽粕 18%	240	238.6	-1.4	-0.58%	S12(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:52	A	3	甜菜粕【鸡】7.0% (进口)	540	539.4	-0.6	-0.11%	S12(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:52	A	3	豆粕 43%(国产)	248	247.4	-0.6	-0.24%	S12(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:52	A	3	PX	240	240	0	0.00%	H11(手投)	10KG-500KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:56	B	1	玉米(美国)	1301.152	1300.6	-0.552	-0.04%	S21(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:56	B	1	小麦 11.0% (四级)	319.999	319.8	-0.199	-0.06%	S21(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:56	B	1	小麦麸【麸皮】14%	370	368	-2	-0.54%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:56	B	1	小麦次粉 13%(淀粉≥48%)	399.998	399.8	-0.198	-0.05%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:56	B	1	米糠(高淀粉)	280.001	279.2	-0.801	-0.29%	S23(1T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:56	B	1	玉米胚芽粕 18%	280.001	279.6	-0.401	-0.14%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:56	B	1	甜菜粕【鸡】7.0% (进口)	185	184.6	-0.4	-0.22%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:56	B	1	豆粕 43%(国产)	520.259	520.6	0.341	0.07%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:56	B	1	棕榈粕 21%(棕榈仁粕)	99.999	99	-0.999	-1.00%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:56	B	1	苹果粕 7%[苹果渣]	80	79.8001	-	-0.25%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:56	B	1	畜禽用发酵浓缩饲料	50.001	50.001	0	0.00%	H21(手投)	10KG-500KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:56	B	1	石粉(细) 38%	44.51	44	-0.51	-1.15%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:56	B	1	磷酸氢钙 22/17.5	46.081	46.05	-0.031	-0.07%	S25(250KG)	10KG-250KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:56	B	1	氯化钠 95.5%	14.001	14.2	0.199	1.42%	S25(250KG)	10KG-250KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:56	B	1	碳酸氢钠 99%	12	12.02	0.02	0.17%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:56	B	1	赖氨酸硫酸盐 70%	3.001	2.94	-0.061	-2.03%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:56	B	1	氯化胆碱 75% (液体)	4.001	3.56	-0.441	-11.02%	液体	0-110KG		
2025/3/24 0:56	B	1	PX	40.002	40	-0.002	0.00%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:59	A	5	玉米(国产二级专用)	2246.178	2245.49	-0.688	-0.03%	S11(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:59	A	5	小麦 11.0% (四级)	480	476.8	-3.2	-0.67%	S11(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:59	A	5	大麦 9.0%	344	343.7998	-	-0.06%	S11(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:59	A	5	甘蔗糖蜜 48.0%	112	111.51	-0.49	-0.44%	液体	流量计		
2025/3/24 0:59	A	5	玉米胚芽粕 18%	174.4	172.8	-1.6	-0.92%	S12(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:59	A	5	豆粕 43%(国产)	335.392	334.8	-0.592	-0.18%	S12(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.4%F.S(动态)	
2025/3/24 0:59	A	5	菜籽粕 37%[菜粕]	160	159	-1	-0.63%	S11(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.5%F.S(动态)	
2025/3/24 0:59	A	5	石粉(细) 38%	44.72	46.4	1.68	3.76%	S13(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.6%F.S(动态)	
2025/3/24 0:59	A	5	磷酸氢钙 22/17.5	17.192	17.5	0.308	1.79%	S14(250KG)	10KG-250KG	±0.1%F.S(静态), ±0.7%F.S(动态)	
2025/3/24 0:59	A	5	氯化钠 95.5%	19.752	20.35	0.598	3.03%	S14(250KG)	10KG-250KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 0:59	A	5	赖氨酸硫酸盐 70%	18	17.96	-0.04	-0.22%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:59	A	5	蛋氨酸羟基类似物 88%	2.6	1.49	-1.11	-42.69%	液体	0-110KG		
2025/3/24 0:59	A	5	L-苏氨酸 98.5%	4.36	4.28	-0.08	-1.83%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:59	A	5	L-色氨酸 98%	0.6	0.6	0	0.00%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 0:59	A	5	氯化胆碱 75% (液体)	1.3	1.89	0.59	45.38%	液体	0-110KG		
2025/3/24 0:59	A	5	PX	40	39.94	-0.06	-0.15%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 1:01	B	2	玉米(美国)	1301.152	1300.4	-0.752	-0.06%	S21(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:01	B	2	小麦 11.0% (四级)	319.999	319.4	-0.599	-0.19%	S21(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:01	B	2	小麦麸【麸皮】14%	370	369	-1	-0.27%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.4%F.S(动态)	
2025/3/24 1:01	B	2	小麦次粉 13%(淀粉≥48%)	399.998	399.2	-0.798	-0.20%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.5%F.S(动态)	
2025/3/24 1:01	B	2	米糠(高淀粉)	280.001	279.8	-0.201	-0.07%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.6%F.S(动态)	
2025/3/24 1:01	B	2	玉米胚芽粕 18%	280.001	279.2	-0.801	-0.29%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.7%F.S(动态)	
2025/3/24 1:01	B	2	甜菜粕【鸡】7.0% (进口)	185	185	0	0.00%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.8%F.S(动态)	
2025/3/24 1:01	B	2	豆粕 43%(国产)	520.259	520.6	0.341	0.07%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.9%F.S(动态)	
2025/3/24 1:01	B	2	棕榈粕 21%(棕榈仁粕)	99.999	99.8001	-	-0.20%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.10%F.S(动态)	
2025/3/24 1:01	B	2	苹果粕 7%[苹果渣]	80	82.2001	2.2001	2.75%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.11%F.S(动态)	
2025/3/24 1:01	B	2	畜禽用发酵浓缩饲料	50.001	50.001	0	0.00%	H21(手投)	10KG-500KG	±0.1%F.S(静态), ±0.12%F.S(动态)	
2025/3/24 1:01	B	2	石粉(细) 38%	44.51	46.8	2.29	5.14%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.13%F.S(动态)	
2025/3/24 1:01	B	2	磷酸氢钙 22/17.5	46.081	46.05	-0.031	-0.07%	S25(250KG)	10KG-250KG	±0.1%F.S(静态), ±0.14%F.S(动态)	
2025/3/24 1:01	B	2	氯化钠 95.5%	14.001	14.05	0.049	0.35%	S25(250KG)	10KG-250KG	±0.1%F.S(静态), ±0.15%F.S(动态)	
2025/3/24 1:01	B	2	碳酸氢钠 99%	12	11.98	-0.02	-0.17%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 1:01	B	2	赖氨酸硫酸盐 70%	3.001	2.94	-0.061	-2.03%	液体	0-110KG		
2025/3/24 1:01	B	2	氯化胆碱 75% (液体)	4.001	3.13	-0.071	-1.77%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 1:01	B	2	PX	40.002	40	-0.002	0.00%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 1:04	A	6	玉米(国产二级专用)	2246.668	2247.89	1.222	0.05%	S11(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:04	A	6	小麦 11.0% (四级)	480	475.8	-4.2	-0.88%	S11(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:04	A	6	大麦 9.0%	344	342.2002	-	-0.52%	S11(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:04	A	6	甘蔗糖蜜 48.0%	112	111.51	-0.49	-0.44%	液体			
2025/3/24 1:04	A	6	玉米胚芽粕 18%	174.4	172.8	-1.6	-0.92%	S12(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:04	A	6	豆粕 43%(国产)	335.392	336.6	1.208	0.36%	S12(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:04	A	6	菜籽粕 37%[菜粕]	160	156.3999	-	-2.25%	S11(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:04	A	6	石粉(细) 38%	44.72	44.6	-0.12	-0.27%	S13(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:04	A	6	磷酸氢钙 22/17.5	17.192	16.9	-0.292	-1.70%	S14(250KG)	10KG-250KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:04	A	6	氯化钠 95.5%	19.752	20.05	0.298	1.51%	S14(250KG)	10KG-250KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:04	A	6	赖氨酸硫酸盐 70%	18	17.94	-0.06	-0.33%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 1:04	A	6	蛋氨酸羟基类似物 88%	2.6	2.49	-0.11	-4.23%	液体	0-110KG		
2025/3/24 1:04	A	6	L-苏氨酸 98.5%	4.36	4.28	-0.08	-1.83%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 1:04	A	6	L-色氨酸 98%	0.6	0.64	0.04	6.67%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 1:04	A	6	氯化胆碱 75% (液体)	1.3	1.38	0.08	6.15%	液体	0-110KG		
2025/3/24 1:04	A	6	PX	40	39.94	-0.06	-0.15%	微量秤	0-100KG	±5g	

表 6 正大康地农牧集团有限公司所属饲料生产企业的部分实际配料数据统计结果（续）

时间	生产线	批次号	产品名称	计划数量	实际数量	偏差		秤号	配料量范围	设备精度证明	近期自检结果
2025/3/24 1:05	B	3	玉米(美国)	1301.152	1302.2	1.048	0.08%	S21(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:05	B	3	小麦 11.0% (四级)	319.999	320.2001	0.2011	0.06%	S21(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:05	B	3	小麦麸【麸皮】 14%	370	368.8	-1.2	-0.32%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:05	B	3	小麦次粉 13%(淀粉≥48%)	399.998	398.2	-1.798	-0.45%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:05	B	3	米糠(高淀粉)	280.001	280	-0.001	0.00%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:05	B	3	玉米胚芽粕 18%	280.001	279.4	-0.601	-0.21%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:05	B	3	甜菜粕[蔗]7.0% (进口)	185	185	0	0.00%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:05	B	3	豆粕 43%(国产)	520.259	520.4	0.141	0.03%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:05	B	3	棕榈粕 21%(棕榈仁粕)	99.999	99.6	-0.399	-0.40%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:05	B	3	苹果粕 7%(苹果渣)	80	78	-2	-2.50%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:05	B	3	畜禽用发酵浓缩饲料	50.001	50.001	0	0.00%	H21(手投)	10KG-500KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:05	B	3	石粉(细) 38%	44.51	45	0.49	1.10%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:05	B	3	磷酸氢钙 22/17.5	46.081	46.35	0.269	0.58%	S25(250KG)	10KG-250KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:05	B	3	氯化钠 95.5%	14.001	14.15	0.149	1.06%	S25(250KG)	10KG-250KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:05	B	3	碳酸氢钠 99%	12	12	0	0.00%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 1:05	B	3	赖氨酸硫酸盐 70%	3.001	2.94	-0.061	-2.03%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 1:05	B	3	氯化胆碱 75% (液体)	4.001	3.95	-0.051	-1.27%	液体	0-110KG		
2025/3/24 1:05	B	3	PX	40.002	40	-0.002	0.00%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 1:09	B	4	玉米(美国)	1301.152	1301.4	0.248	0.02%	S21(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:09	B	4	小麦 11.0% (四级)	319.999	321.3999	1.4009	0.44%	S21(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:09	B	4	小麦麸【麸皮】 14%	370	368.6	-1.4	-0.38%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.4%F.S(动态)	
2025/3/24 1:09	B	4	小麦次粉 13%(淀粉≥48%)	399.998	398.6	-1.398	-0.35%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.5%F.S(动态)	
2025/3/24 1:09	B	4	米糠(高淀粉)	280.001	280.4	0.399	0.14%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.6%F.S(动态)	
2025/3/24 1:09	B	4	玉米胚芽粕 18%	280.001	279.6	-0.401	-0.14%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.7%F.S(动态)	
2025/3/24 1:09	B	4	甜菜粕[蔗]7.0% (进口)	185	185.2	0.2	0.11%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.8%F.S(动态)	
2025/3/24 1:09	B	4	豆粕 43%(国产)	520.259	520.8	0.541	0.10%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.9%F.S(动态)	
2025/3/24 1:09	B	4	棕榈粕 21%(棕榈仁粕)	99.999	99.8	-0.199	-0.20%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.10%F.S(动态)	
2025/3/24 1:09	B	4	苹果粕 7%(苹果渣)	80	78.6	-1.4	-1.75%	S22(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.11%F.S(动态)	
2025/3/24 1:09	B	4	畜禽用发酵浓缩饲料	50.001	50.001	0	0.00%	H21(手投)	10KG-500KG	±0.1%F.S(静态), ±0.12%F.S(动态)	
2025/3/24 1:09	B	4	石粉(细) 38%	44.51	47	2.49	5.59%	S23(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.13%F.S(动态)	
2025/3/24 1:09	B	4	磷酸氢钙 22/17.5	46.081	46.2	0.119	0.26%	S25(250KG)	10KG-250KG	±0.1%F.S(静态), ±0.14%F.S(动态)	
2025/3/24 1:09	B	4	氯化钠 95.5%	14.001	14.05	0.049	0.35%	S25(250KG)	10KG-250KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:09	B	4	碳酸氢钠 99%	12	12.02	0.02	0.17%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 1:09	B	4	赖氨酸硫酸盐 70%	3.001	2.96	-0.041	-1.37%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 1:09	B	4	氯化胆碱 75% (液体)	4.001	3.59	-0.411	-10.27%	液体	0-110KG		
2025/3/24 1:09	B	4	PX	40.002	39.96	-0.042	-0.10%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 1:09	A	7	玉米(国产二级专用)	2247.453	2244.585	-2.868	-0.13%	S11(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:09	A	7	小麦 11.0% (四级)	480	481.5999	1.5999	0.33%	S11(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:09	A	7	大麦 9.0%	344	340.4001	-	-1.05%	S11(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:09	A	7	甘蔗糖蜜 48.0%	112	111.215	-0.785	-0.70%	液体	流量计		
2025/3/24 1:09	A	7	玉米胚芽粕 18%	174.4	172.6	-1.8	-1.03%	S12(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:09	A	7	豆粕 43%(国产)	335.392	334.4	-0.992	-0.30%	S12(2T)	100KG-2T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:09	A	7	菜籽粕 37%(菜粕)	160	159.2002	-	-0.50%	S11(4T)	100KG-4T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:09	A	7	石粉(细) 38%	44.72	45	0.28	0.63%	S13(1T)	50KG-1T	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:09	A	7	磷酸氢钙 22/17.5	17.192	17.1	-0.092	-0.54%	S14(250KG)	10KG-250KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:09	A	7	氯化钠 95.5%	19.752	19.95	0.198	1.00%	S14(250KG)	10KG-250KG	±0.1%F.S(静态), ±0.3%F.S(动态)	
2025/3/24 1:09	A	7	赖氨酸硫酸盐 70%	18	18.04	0.04	0.22%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 1:09	A	7	蛋氨酸羟苯基类似物 88%	2.6	2.49	-0.11	-4.23%	液体	0-110KG		
2025/3/24 1:09	A	7	L-苏氨酸 98.5%	4.36	4.62	0.26	5.96%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 1:09	A	7	L-色氨酸 98%	0.6	0.62	0.02	3.33%	微量秤	0-100KG	±5g	
2025/3/24 1:09	A	7	氯化胆碱 75% (液体)	1.3	1.39	0.09	6.92%	液体	0-110KG		
2025/3/24 1:09	A	7	PX	40	40.06	0.06	0.15%	微量秤	0-100KG	±5g	

2) 饲料配料系统实际生产数据统计结果的分析

正大康地集团的饲料企业采用的都是国内外知名饲料机械制造企业如布勒（常州）机械有限公司、丰尚智能装备有限公司等生产的先进成套装备。该企业的配料系统工艺、设备及操作管理水平也代表了国内的领先水平，该饲料企业主要生产畜禽饲料产品。

① 配料工艺与配料秤的配置 该饲料企业有两条生产线，A 线采用大中小四台配料秤（满称量分别为 4t、2t、1t 和 250kg），外加一台 16 个配料仓的微量配料秤和手工称量投料工艺，B 线采用大中小五台配料秤（满称量分别为 4t、2t、1t、500kg 和 250kg），外加一台 16 个配料仓的微量配料秤和手工称量投料工艺。整体配料工艺与配料秤的配置是合理的。

② 配料秤的精度证明 由于配料秤为企业生产过程用计量设备，政府部门没有要求强制检定，通常有饲料机械制造企业检定和出具证明或合格证。该饲料企业所用的常量配料秤的配料精度统一为静态配料精度小于或等于±0.1%，动态配料精度小于或等于±0.3%。而微量配料秤的配料精度为：称量范围 0-100kg，配料精度小于或等于±5g。从饲料机械企业提供的配料秤的配料精度证明看，常量配料秤的配料精度要求是符合我国农业部对饲料企业的配料秤的配料精度要求的。但动态配料精

度要求并未达到国家标准 28013-2011《非连续累计自动衡器》和本文件的规定，后两者的要求是动态配料精度达到小于等于±0.2%。

对于微量配料秤而言，因仍然属于非连续累计自动衡器，所有其配料精度的要求与常量配料秤相同。而微量配料秤配料精度标识为“在称量范围 0-100kg, 配料精度小于或等于±5g”是不符合要求。因为若满称量 100kg 时，±5g 的误差达到的配料精度为 0.005%，远小于标准的相对误差要求；但若称量为 100g 时，其±5g 的误差下的配料精度为±5%，则远超过配料精度限值 0.2%或 0.3%的要求。因此，对于特定的微量配料秤，其配料精度限值是应该对应于该秤的最小称量至最大称量范围内的。对于常量配料秤而言也应如此，因为配料精度限值的定义中已经界定的非常清楚，即“配料秤称重系统在动态配料或静态配料工作状态下，在该秤的最小称量至最大称量范围内，称量单一组分或整批产品的最大允许相对误差”。

③ 不同常量组分的实际配料误差

表 7 代表性原料组分的配料误差与本标准符合情况及原因分析

原料名称	批配料量 kg	占满称量比 例 %	实际配料精度 %	限值合标占比 ±0.2% ±0.3%	原因分析与纠正措施
玉米（24 批）	1301~3070	32.53~76.75	±0.00~0.11	100	由于配料占比占满称量 30%以上，所以能全部达到本标准的要求。
小麦（15 批）	319~560	7.98~14.00	±0.05~0.88	33.33; 73.33	小麦配料量占配料秤满称量比例 7.98~14.00%。当配料量达到 560kg（14%）时，配料精度基本能达到要求；而配料量在 319~480kg 时配料精度波动较大，超限值的批次比例较高。因而需要调配到较小的配料秤配料，或减小喂料器螺旋直径或进一步降低慢加料速度或采用子母喂料器等措施解决。
大麦（7 批）	344	8.6	±0.06~ 1.05	42.86; 42.86	配料量占秤满称量 8.6%，在 12%及以下配料精度波动较大，与小麦的情况类似。解决的办法也相同。
小麦麸(11 批)	171~448	8.51~22.4	±0.27~1.05	0; 9.1	小麦麸用 2t 配料秤称，当配料量占满称量的 16%（320kg）及以上时，配料精度可控制在±0.5%及以下。提高配料精度的办法同小麦的相同。
小麦次粉（4 批）	399.98	40	±0.05~0.45	50; 50	从实际配料量占满称量 40%的情况，配料精度应都在合格范围。但实际是 2 批次合格，两批次略超限值（-0.35%、0.45%）。可通过适当降低慢给料速度或加大点动给料的量解决此问题。

豆粕（24批）	248~ 737.49	12.4~36.87	$\pm 0.03 \sim 0.73$	70.83; 79.17	从表6可以看出,当配料量占满称量的26%及以上时,各批次的配料精度达到0.14%~0.03%。全部达到本文件规定的精度等级为0.2的配料秤的精度限值。而配料量占满称量的12.4%~18%时,9个批次的配料精度在0.16%~0.39%之间波动,只有一个达到0.73%。因此可以采用适当降低慢给料速度或加大点动给料的量解决此问题。
菜籽粕（3批）	160	4	$\pm 0.50 \sim 2.20$	0; 0	菜籽粕配料量160kg,占4t秤满称量的4%,比例太小,因而配料精度较低。解决问题的办法同解决小麦配料精度问题的方法。
玉米胚芽粕（20批）	174.4~280	8.74~14.0	$\pm 0.00 \sim 1.03$	35; 40	满称量14%的配料批次全部合格（0.3%配料精度限值）；而满称量12%的13个配料批次中仅有4批合格（0.3%配料精度限值）；满称量8.74%的3个配料批次全部不合格（ $\pm 0.92\% \sim 1.03\%$ ）。解决问题的办法同解决小麦配料精度问题的方法。
苹果粕（4批）	80	4	$\pm 0.25 \sim 2.75$	0; 25	因80kg苹果粕仅占2t秤的4%,故配料精度仅有1批达到0.25%,其余3批均超过限值要求。解决问题的办法同解决小麦配料精度问题的方法。
石粉（19批）	34.72~ 219.6	3.472~21.96	$\pm 0.17 \sim 5.59$	21.05; 26.32	石粉占满称量的21.96%时,两批配料精度均达到0.17%；而石粉占满称量配比在3.47%~4.47%的17批次配料精度仅两次合格,15次不合格。解决问题的办法同解决小麦配料精度问题的方法。
磷酸氢钙（16）	8~47.093	3.2~18.84	$\pm 0.00 \sim 1.79$	62.5; 75	配磷酸氢钙的两台秤的配料精度不同。编号为S25的配料秤所配14批次中仅有一个批次超过0.3%的配料精度要求,其余均达到0.3%的精度要求。有8个批次达到0.2%的配料精度要求；而编号S14的配料秤所配两批次的配料精度超过1.7%,其配料精度较低。
氯化钠（16批）	12~19.752	4.8~7.9	$\pm 0.35 \sim 3.03$	0; 0	各批次配料量占满称量比例均

					小于 8%，所以配料精度均未达到本文件的限值要求。解决问题的办法同解决小麦配料精度问题的方法
液体氯化胆碱 (17 批)	1.3~4.0	1.18~3.64	$\pm 1.27 \sim 45.38$	全部超过 0.5% 的限值 (JB/T 11924-2014)	解决问题的办法是：选用更小的液体秤去称量氯化胆碱，或使用更高精度的液体计量秤。
液体蛋氨酸羟 基类似物	2.6	2.36	$\pm 4.23 \sim 42.69$	全部超过 $\pm 0.5\%$ 的限值 (JB/T 11924-2014)	解决问题的办法是：选用更小的液体秤去称量液体蛋氨酸羟基类似物，或使用更高精度的液体计量秤。

从表 6、7 可以看出，不同原料组分的实际配料精度与所配组分占配料秤满称量的比例，也即秤的最小称量值密切相关。同时与配料秤相匹配的螺旋喂料器的直径、快加料速度、慢加料速度、点动加料速度、原料组分的物理特性有关。当这些参数综合配备合理时，可以获得较好的配料精度，否则配料精度就会超过规定限值。另外由于自动配料控制系统有一个自我学习纠正误差的过程，配料的头两批次配料误差超限的概率会较大。

④ 不同添加剂组分的实际配料误差与分析

代表性添加剂组分的配料误差与本标准符合情况及原因分析见表 8。

表 8 代表性添加剂组分的配料误差与本标准符合情况及原因分析

添加剂名称	批配料量 kg	占满称量比 例 %	实际配料精度 %	限值合标占比 $\pm 0.2\%$ $\pm 0.3\%$	原因分析与纠正措施
赖氨酸盐酸盐 (8 批)	20.7~21.8	20.7~21.8	$\pm 0.00 \sim 1.64$	25; 25	配料占比占满称量的 21.8% 的两批为 0 误差；但占满称量 20.730% 的 6 批的配料精度均超过限值规定，在 0.68%~1.64% 之间，该配料误差也超出了机械企业给出的 $\pm 5g$ 之内标准。该微量秤可能需要调校。
赖氨酸硫酸盐 (7 批)	3.00~18.00	3.00~18.00	$\pm 0.22 \sim 2.03$	0; 28.57	配料占比占满称量的 18.00% 的 3 批的配料精度在 0.22%, -0.33%；但占满称量 3.00% 的 4 批的配料精度均超过限值规定，在 1.37%~2.03% 之间，该配料误差也超出了机械企业给出的 $\pm 5g$ 之内标准。该微量秤可能需要调校。
DL-蛋氨酸	3.84~6.44	3.84~6.44	$\pm 0.31 \sim 1.04$	0; 0	DL-蛋氨酸配料量占满称量比例

2) 饲料配料系统实际生产数据统计结果

正大集团有限公司提供了所属饲料生产企业的部分饲料配料系统实际生产数据，见表 9。这些产品在最终成品的营养指标检验结果全部合格。

表 9 正大集团所属饲料企业的部分饲料配料系统实际生产数据

开始	2017/04/05 11:22:31.00	完毕	2017/04/05 11:52:19.00	100.00%
订单号		生产量	操作人员 ID	
			WEM	
仓代码	理论重量	实际重量	误差值	配料精度
B05	753.00	753.80	0.80	0.11%
B04	1,744.00	1,749.40	5.40	0.31%
B06	150.00	151.20	1.20	0.80%
	120.00	120.00	0.00	0.00
B11	89.00	89.00	0.00	0.00
Mixer Liq 1	37.00	37.00	0.00	0.00
B14	34.70	34.30	-0.40	-1.15%
B13	20.50	20.60	0.10	0.49%
T11	12.80	12.83	0.03	0.23%
Mixer Liq 2	11.80	11.80	0.00	0.00
T09	8.30	8.25	-0.05	-0.60%
T08	5.40	5.42	0.02	0.28%
T07	4.50	4.56	0.06	1.33%
Mixer Liq 3	2.10	2.10	0.00	0.00
M13	1.90	1.89	-0.01	-0.53%
M11	1.60	1.62	0.02	1.25%
M12	1.50	1.50		
M14	1.50	1.51	0.01	0.33%

开始	2017/04/05 11:54:36.00	完毕	2017/04/05 12:25:13.00	100.00%
订单号		生产量	操作人员 ID	
			WEM	
仓代码	理论重量	实际重量	误差	配料精度
B05	753.00	751.50	-1.50	-0.20%
B04	1,744.00	1,744.70	0.70	0.04%
B06	150.00	148.50	-1.50	-1.00%
	120.00	120.00		
B11	89.00	87.90	-1.10	-1.24%
Mixer Liq 1	37.00	37.00		
B14	34.70	35.30	0.60	1.73%
B13	20.50	20.70	0.20	0.98%
T11	12.80	12.72	-0.08	-0.63%
Mixer Liq 2	11.80	11.80		

T09	8.30	8.26	-0.04	-0.48%
T08	5.40	5.43	0.03	0.46%
T07	4.50	4.35	-0.16	-3.44%
Mixer Liq 3	2.10	2.10		
M13	1.90	1.92	0.02	1.05%
M11	1.60	1.54	-0.06	-3.75%
M12	1.50	1.48	-0.03	-1.67%
M14	1.50	1.48	-0.02	-1.33%

开始	2017/04/05 12:29:44.00	完毕	2017/04/05 12:40:00.00	100.00%
订单号		生产量	操作人员 ID	
	1		WEM	#VALUE!
仓代码	理论重量	实际重量	误差	配料精度
B05	753.00	755.10	2.10	0.28%
B04	1,744.00	1,750.70	6.70	0.38%
B06	150.00	150.70	0.70	0.47%
	120.00	120.00		
B11	89.00	89.40	0.40	0.45%
Mixer Liq 1	37.00	37.00		
B14	34.70	34.40	-0.30	-0.86%
B13	20.50	20.50		
T11	12.80	12.80		
Mixer Liq 2	11.80	11.80		
T09	8.30	8.21	-0.09	-1.08%
T08	5.40	5.38	-0.03	-0.46%
T07	4.50	4.47	-0.03	-0.67%
Mixer Liq 3	2.10	2.10		
M13	1.90	1.90	-0.01	-0.26%
M11	1.60	1.61	0.01	0.31%
M12	1.50	1.48	-0.03	-1.67%
M14	1.50	1.51	0.01	0.67%

开始	2017/04/05 12:41:51.00	完毕	2017/04/05 12:53:06.00	100.00%
订单号		生产量	操作人员 ID	
	1		WEM	#VALUE!
仓代码	理论重量	实际重量	误差	配料精度
B05	753.00	752.30	-0.70	-0.09%
B04	1,744.00	1,742.60	-1.40	-0.08%
B06	150.00	149.80	-0.20	-0.13%
	120.00	120.00		
B11	89.00	89.30	0.30	0.34%
Mixer Liq 1	37.00	37.20	0.20	0.54%

B14	34.70	34.80	0.10	0.29%
B13	20.50	20.30	-0.20	-0.98%
T11	12.80	12.80		
Mixer Liq 2	11.80	11.80		
T09	8.30	8.30		
T08	5.40	5.40		
T07	4.50	4.38	-0.12	-2.67%
Mixer Liq 3	2.10	2.05	-0.05	-2.38%
M13	1.90	1.90	-0.01	-0.26%
M11	1.60	1.61	0.01	0.63%
M12	1.50	1.49	-0.02	-1.00%
M14	1.50	1.48	-0.03	-1.67%

开始	2017/04/05 13:43:04.00	完毕	2017/04/05 13:44:10.00	100.00%
订单号		生产量	操作人员 ID	
	1		WEM	#VALUE!
仓代码	理论重量	实际重量	误差	配料精度
B05	753.00	753.70	0.70	0.09%
B04	1,744.00	1,741.20	-2.80	-0.16%
B06	150.00	151.30	1.30	0.87%
	120.00	120.00		
B11	89.00	88.70	-0.30	-0.34%
Mixer Liq 1	37.00	37.20	0.20	0.54%
B14	34.70	35.00	0.30	0.86%
B13	20.50	20.60	0.10	0.49%
T11	12.80	12.80		
Mixer Liq 2	11.80	11.80		
T09	8.30	8.34	0.04	0.48%
T08	5.40	5.41	0.01	0.09%
T07	4.50	4.40	-0.11	-2.33%
Mixer Liq 3	2.10	2.10		
M13	1.90	1.89	-0.02	-0.79%
M11	1.60	1.62	0.02	0.94%
M12	1.50	1.51	0.01	0.33%
M14	1.50	1.51	0.01	0.33%

开始	2017/04/05 13:45:32.00	完毕	2017/04/05 14:32:40.00	100.00%
订单号		生产量	操作人员 ID	
	1		WEM	#VALUE!
仓代码	理论重量	实际重量	误差	配料精度
B05	753.00	751.80	-1.20	-0.16%
B04	1,744.00	1,743.60	-0.40	-0.02%

B06	150.00	151.40	1.40	0.93%
	120.00	120.00		
B11	89.00	89.30	0.30	0.34%
Mixer Liq 1	37.00	36.80	-0.20	-0.54%
B14	34.70	35.10	0.40	1.15%
B13	20.50	20.20	-0.30	-1.46%
T11	12.80	12.74	-0.06	-0.47%
Mixer Liq 2	11.80	11.80		
T09	8.30	8.42	0.12	1.45%
T08	5.40	5.41	0.01	0.19%
T07	4.50	4.60	0.10	2.22%
Mixer Liq 3	2.10	2.10		
M13	1.90	1.93	0.03	1.32%
M11	1.60	1.63	0.03	1.56%
M12	1.50	1.50		
M14	1.50	1.52	0.02	1.33%

开始	2017/04/05 15:00:02.00	完毕	2017/04/05 15:22:57.00	100.00%
订单号		生产量	操作人员 ID	
	1		WEM	#VALUE!
仓代码	理论重量	实际重量	误差	配料精度
B05	753.00	754.80	1.80	0.24%
B01	1,744.00	1,746.70	2.70	0.15%
B06	150.00	152.20	2.20	1.47%
	120.00	120.00		
B11	89.00	89.00		
Mixer Liq 1	37.00	37.20	0.20	0.54%
B14	34.70	34.70		
B13	20.50	20.70	0.20	0.98%
T11	12.80	12.77	-0.03	-0.23%
Mixer Liq 2	11.80	11.80		
T09	8.30	8.18	-0.12	-1.45%
T08	5.40	5.43	0.03	0.56%
T07	4.50	4.45	-0.06	-1.22%
Mixer Liq 3	2.10	2.05	-0.05	-2.38%
M13	1.90	1.91	0.01	0.26%
M11	1.60	1.61	0.01	0.31%
M12	1.50	1.48	-0.03	-1.67%
M14	1.50	1.49	-0.02	-1.00%

开始	2017/04/05 15:23:56.00	完毕	2017/04/05 15:38:06.00	100.00%
订单号		生产量	操作人员 ID	

1	WEM		#VALUE!	
仓代码	理论重量	实际重量	误差	配料精度
B05	753.00	753.40	0.40	0.05%
B01	1,744.00	1,741.30	-2.70	-0.15%
B06	150.00	149.80	-0.20	-0.13%
	120.00	120.00		
B11	89.00	88.90	-0.10	-0.11%
Mixer Liq 1	37.00	37.20	0.20	0.54%
B14	34.70	34.10	-0.60	-1.73%
B13	20.50	20.70	0.20	0.98%
T11	12.80	12.83	0.03	0.23%
Mixer Liq 2	11.80	11.80		
T09	8.30	8.17	-0.13	-1.57%
T08	5.40	4.44	-0.97	-17.87%
T07	4.50	4.45	-0.06	-1.22%
Mixer Liq 3	2.10	2.10		
M13	1.90	1.93	0.03	1.58%
M11	1.60	1.61	0.01	0.31%
M12	1.50	1.52	0.02	1.33%
M14	1.50	1.50		

开始	2017/04/05	完毕	2017/04/05 16:12:13.00	100.00%
	16:02:15.00			
订单号		生产量	操作人员 ID	
1			WEM	#VALUE!
仓代码	理论重量	实际重量	误差	配料精度
B05	753.00	753.00	0.00	0.00
B01	1,744.00	1,744.60	0.60	0.03%
B06	150.00	148.50	-1.50	-1.00%
	120.00	120.00		
B11	89.00	88.60	-0.40	-0.45%
Mixer Liq 1	37.00	37.00		
B14	34.70	34.90	0.20	0.58%
B13	20.50	20.60	0.10	0.49%
T11	12.80	12.82	0.02	0.16%
Mixer Liq 2	11.80	11.80		
T09	8.30	8.24	-0.06	-0.72%
T08	5.40	5.40	-0.01	-0.09%
T07	4.50	4.42	-0.08	-1.78%
Mixer Liq 3	2.10	2.10		
M13	1.90	1.89	-0.02	-0.79%
M11	1.60	1.59	-0.01	-0.63%
M12	1.50	1.50		
M14	1.50	1.51	0.01	0.67%

0.36 0.36

开始	2017/04/05 16:13:24.00	完毕	2017/04/05 16:45:09.00	100.00%
订单号		生产量	操作人员 ID	
	1		WEM	#VALUE!
仓代码	理论重量	实际重量	误差	配料精度
B05	753.00	748.50	-4.50	-0.60%
B01	1,744.00	1,742.90	-1.10	-0.06%
B06	150.00	148.80	-1.20	-0.80%
	120.00	120.00		
B11	89.00	88.70	-0.30	-0.34%
Mixer Liq 1	37.00	36.80	-0.20	-0.54%
B14	34.70	34.50	-0.20	-0.58%
B13	20.50	20.70	0.20	0.98%
T11	12.80	12.73	-0.07	-0.55%
Mixer Liq 2	11.80	11.80		
T09	8.30	8.36	0.06	0.72%
T08	5.40	5.43	0.03	0.46%
T07	4.50	4.52	0.02	0.44%
Mixer Liq 3	2.10	2.10		
M13	1.90	1.89	-0.02	-0.79%
M11	1.60	1.57	-0.04	-2.19%
M12	1.50	1.49	-0.02	-1.00%
M14	1.50	1.48	-0.03	-1.67%

开始	2017/04/10 12:42:37.00	完毕	2017/04/10 12:52:01.00	100.00%
订单号		生产量	操作人员 ID	
		3,009.77	WEM	
仓代码	理论重量	实际重量	误差	配料精度
M12	1.50	1.51	0.01	0.33%
M14	1.50	1.53	0.03	2.00%
	0.36	0.36		
B12				
B09				
B07	753.00	749.70	-3.30	-0.44%
B02	1,744.00	1,758.00	14.00	0.80%
B06	150.00	149.00	-1.00	-0.67%
	120.00	120.00		
B11	89.00	90.20	1.20	1.35%
Mixer Liq 1	37.00	37.20	0.20	0.54%
B14	34.70	34.20	-0.50	-1.44%

B13	20.50	19.60	-0.90	-4.39%
T12	12.80	12.83	0.03	0.23%
Mixer Liq 2	11.80	11.80		
T10	8.30	8.29	-0.01	-0.12%
T08	5.40	5.40	-0.01	-0.09%
T07	4.50	4.59	0.09	1.89%
Mixer Liq 3	2.10	2.10		
M13	1.90	1.89	-0.02	-0.79%
M11	1.60	1.59	-0.01	-0.63%

3) 饲料配料系统实际生产数据统计结果分析

由正大集团某饲料企业生产某产品的 11 个批次的配料数据看，产品中的配料量为 1744kg 的原料有 8 批符合配料精度限值要求，而配料量为 753kg 的主要原料的配料精度中 9 批次合格。而其他原料的单料配料精度多数未能达到本标准或现行标准的配料精度要求（动态配料精度 $\pm 0.2\%$ 或 $\pm 0.3\%$ ）。这与饲料企业现有设备的配置参数、设备本身的性能以及操作控制水平有关。因此需要饲料企业与配料秤系统设计制造企业合作攻关，解决这一问题。

由于过去，国内并未对单种饲料原料组分的配料误差或配料精度进行明确规定，而农业部对饲料企业设立的许可条件中规定的动态配料精度小于等于 0.3%，行业内的理解是对一个批次总的配料相对误差。所以实际的单种原料的配料误差主要由企业内部控制，只要最终产品的营养指标符合企业标准就行。而各企业设有自己的单种配料组分控制标准。正大集团现行对单一饲料原料组分的配料误差控制标准是“两单两三”：即单批误差 $\leq 0.3\%$ 的批次占比 $\geq 95\%$ ，单仓误差（单料配料误差） $\leq 3\%$ 的批次占比 $\geq 90\%$ 。

3.1.3 国内外微量配料秤的配料性能

微量组分的配料精度控制是饲料企业配料精度控制难题，也是控制的关键点。国内外微量配料秤的主要配料性能介绍如下：

3.1.3.1 天一高德微量配料秤

表 10 天一高德微量配料秤配料精度

型号	NS-10	NS-20	NS-30	MS-50	MS-100	MS-200	MS-300	MS-500
称重范围	≤10Kg	≤20Kg	≤30Kg	≤50Kg	≤100 Kg	≤200 Kg	≤300 Kg	≤500 Kg
单料动态配料 误差	≤±3g	≤±6g	≤±8g	≤±15g	≤±30g	≤±60g	≤±80g	≤±150g
建议单料单批次 最小配料量	≥100g	≥200g	≥300g	≥500g	≥1kg	≥2kg	≥3kg	≥5kg
配料范围配料精 度 %	3.00-0.03	3.00-0.03	2.67-0.067	3.00-0.03	3.00-0.03	3.00-0.03	2.67-0.067	3.00-0.03
满足 0.3%配料 精度的最小配料 量, g	1,000	2,000	2,667	3,000	10,000	20,000	26,667	30,000
满足 0.2%配料 精度的最小配料 量, g	1,500	3,000	4,000	7,500	15,000	30,000	40,000	75,000
配料速度 Kg/min	3	6	9	15	30	60	90	150
加法秤单秤系统 料仓的常用配置	单秤料仓数量≤16 个，常用料仓 0.2m³、0.35m³、0.5m³。 （料仓的仓容也可按客户需求另行定制）							
减法秤单秤系统 料仓的常用配置	-----				0.2m³	0.35m³	0.5m³	
备注：以上技术参数是物料容重按照 600kg/m³ 基础计算								

3.1.3.2 P. L. P 液体系统有限公司（意大利）的微量配料系统

表 11 P. L. P 液体系统有限公司（意大利）的微量配料系统

批量 kg	批 体 积 L	误差量 g	动 态 配 料 精 度 %	满足配料精度 0.3%时的最小配料 量 g	满足配料精度 0.2%时的最小配料 量 g
1	3	±0.5	0.05	16.7	250
1-3	5	±1	0.1-0.04	333.4	500
3-5	7.5	±3	0.1-0.06	1000	1500
5-15	20	±15	0.3-0.1	5000	7500
15-30	45	±30	0.2-0.1	10000	15000
30-50	75	±50g	0.2-0.1	16,667	25,000
50-100	150	±100g	0.2-0.1	33,334	50,000
100-250	350	±250g	0.25-0.1	83,333	125,000
250-500	700	±500g	0.2-0.1	166,667	250,000
500-1000	1500	±1000g	0.2-0.1	333,333	500,000

3.1.3.3 荷兰 Van Aarsen 公司微量配料秤系统

表 12 荷兰 Van Aarsen 公司微量配料秤系统

尺寸	A=1600mm		B=2100mm
配料仓数	8		
料仓容积	0.5m³		
卸料口尺寸	260mm		
满秤量	最小称料量	可读数（分度值）	重量精度
75kg	1500g	20g	35g
100kg	2000g	20g	35g
200kg	4000g	50g	52g
机械投料精度	10g		
重量传感器精度	0.04%		

四、采用国际标准情况

本标准引用了 GB/T 28013-2011《非连续累计自动衡器》中的部分内容，该标准是修改采用 OIML R107-1:2007《Discontinuous totalizing automatic weighing instruments》。

五、与现行法律法规和强制性标准的关系

本标准与现行法律、法规、规章 1 强制性标准协调一致。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准制定过程中，目前尚无重大分歧。

七、标准作为强制性或推荐性标准的意见

建议本标准以推荐性标准颁布、实施。

八、贯彻标准的要求和措施建议

1. 首先应在实施前保证文本的充足供应，让每个使用者都能及时得到文本。这是保证新标准贯彻实施的基础。

2. 发布后、实施前应将信息在媒体上广为宣传，建议全国饲料工业标准化技术委员会秘书处及时组织标准宣贯、培训。

九、废止现行有关标准的建议

无。该标准为首次制订。

十、其他应予说明的事项

无。

参考文献

- [1] 《饲料生产企业许可条件》和《混合型饲料添加剂生产企业许可条件》（农业部公告 2012 年第 1849 号公布，农业部令 2017 年第 8 号修订） 第 1849 号，2012。
- [2] GB/T 28013-2011《非连续累计自动衡器》 中国标准出版社 2011。
- [3] JB/T 11924-2014 称量式液体添加系统 中国机械工业出版社 2014
- [4] JB/T 11929-2014 流量计量式间歇液体添加系统 中国机械工业出版社 2014