

《饲料加工厂 智能化技术导则》（征求意见稿）

国家标准

编制说明

一、工作简况

1、任务来源、负责单位和协作单位

本项目是根据国家标准管理委员会关于下达 2021 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（国标委发[2021]12 号），计划编号为：20210721-T-604 项目名称：“饲料加工厂 智能化技术导则”进行制定，牵头单位：南京理工大学，参与起草单位：丰尚农牧装备有限公司、正大投资股份有限公司、布勒（常州）机械有限公司，计划应完成时间 2022 年。

2、主要工作过程

● 起草（草案、论证）阶段：

2019 年 9 月-12 月，在我国饲料机械行业对智能化饲料加工厂相关标准的迫切需求下，南京理工大学、风尚农牧装备有限公司、正大投资股份有限公司、布勒（常州）机械有限公司共同成立了工作组，对饲料加工厂 智能化技术导则标准进行了预研，搜集了大量技术资料，并于 2019 年底在南京理工大学召开了工作组会议，初步确定了标准结构，进行了任务分工，开始标准草案的起草工作。具体分工如下：

南京理工大学负责智能化饲料加工厂体系结构、一般要求、制造执行层、经营管理层和外部接口的功能要求，并进行标准的统稿；

风尚农牧装备有限公司负责智能设备层的技术要求；

布勒（常州）机械有限公司负责生产单元层的技术要求；

正大投资股份有限公司负责的物流单元层的技术要求。

2020 年 1 月-6 月，各起草单位分别就各自的任务分工进行了调研和资料收集，并对九江正大智能饲料加工厂等进行了详细的调研，了解了智能化饲料加工厂工作流程、体系结构、MES 系统、一卡通系统等，对标准的相应部分进行了起草，最终提交给南京理工大学，由南京理工大学进行统稿，并于 2020 年 6 月形成了标准草案

2020 年 7 月-2021 年 3 月，工作组各单位继续就相应的任务分工开展进一步的调研，对初步形成的标准草案进行了修改和完善。

2021年4月-2021年9月，根据《国家标准化管理委员会关于下达2021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》（国标委发[2021]12号）要求，在南京理工大学召开了会议，正式成立了标准编制工作组，再次明确了各单位的任务分工，在之前形成的标准草案的基础上对标准结构和具体条款进行了调整和完善。2021年6月形成了《饲料加工厂 智能化技术导则》小组讨论稿，并发往各起草单位进行了内部意见征求，并于2021年8月在各单位回复的意见的基础上修改、完善了标准，并将修改后的标准再次发给各参与单位，再次进行内部意见征求。2021年8月30日举行了视频会议，召开《饲料加工厂 智能化技术导则》国家标准制定工作组会议，根据会议讨论结果进行修改，并形成了标准的征求意见稿。

3、国家标准主要起草人及其所做的工作

（1）曹春平，在本标准起草中负责本标准总体结构设计、标准文本、编制说明、意见征询和组织协调工作。

（2）王禹，在本标准起草中负责资料收集、标准文本、编制说明工作。

（3）武凯，在本标准起草中负责资料收集、标准文本，编制说明和技术审查工作。

（4）孙宇，在本标准起草中负责标准和编制说明的文本和技术审查、意见征询和组织协调工作。

（5）倪俊，在本标准起草中负责资料收集、标准文本、编制说明工作。

（6）马凤德，在本标准起草中负责智能设备层的功能要求、清理单元、成品入库单元部分撰写工作。

（7）赵明，在本标准起草中负责资料收集、编制智能设备层的标准、技术审查工作。

（8）桑广伟，在本标准起草中负责资料收集、标准文本和技术审查工作。

（12）邵来明，在本标准起草中负责标准和编制说明的文本和技术审查工作，为标准具体技术内容的编写提供技术支持。

（13）姜作奎，在本标准起草中负责饲料加工厂物流单元层的标准编写工作；

（14）郭友，在本标准起草中负责饲料加工厂物流单元层、仓库管理系统、质量管理和质量追溯系统功能编写工作。

（15）赵卫波，在本标准起草中负责资料收集、标准文本和技术审查工作。

（16）史玉萍，在本标准起草中负责生产加工单元标准编写工作。

二、国家标准编制原则和确定国家标准主要内容的论据

1、编制原则

1) 本文件依据 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》的规定起草。

2) 参照《国家智能制造标准体系建设指南（2018版）》、《智能工厂建设导则 第2部分：物理工厂智能化系统》、《GB/T 34636 饲料加工设备交叉污染防控技术规范》、《GB/T 40162 饲料加工继续卫生规范》、《GB/T 22081 信息技术 安全技术 信息安全控制实践指南》等标准，结合饲料加工厂自身工艺过程、物流过程等，建立适合饲料加工企业的智能化标准。

3) 遵循总体规划、分步实施、效益驱动、重点突破的实施原则。

4) 根据企业的规模、能力以及当前自动化、信息化、智能化技术水平来规划、设计和实施智能化饲料厂，并能根据智能化技术的发展和需求的变化进行后续的改进和功能扩展。

2、主要内容的确定和依据

2.1 主要内容的确定

《饲料加工厂 智能化技术导则》标准是从智能化工厂物理实现角度出发来制定的。希望通过智能化导则标准的制定，指导企业建设智能化饲料加工厂。

首先对正大集团下的智能化饲料加工厂调研，明确了智能化饲料加工厂应具有的功能：如饲料加工厂养殖场的互联、智能物流、智能仓库管理、智能生产计划与调度、智能产线或单元管理、质量管理、设备管理、能耗管理、安全管理、报表与统计、数据可视化等一系列功能。在此基础上，首先确定了智能化饲料加工厂的体系结构，然后从结构层次的角度，分别介绍各个层次应具有功能或特征，通过上下四层系统功能的实现，帮助饲料加工企业实现智能化加工、管理、经营和决策，实现企业纵向一体化的信息集成。同时对企业和供应商、养殖户、养殖场之间的信息交互应遵守的规则进行了规定，以实现以饲料加工厂为中心的横向一体化的信息集成。

2.2 术语和定义

术语和定义参考了《GB/T 10647 饲料工业术语》、《GB 18695 饲料加工设备》、《GB/T 38129-2019 智能工厂 安全控制要求》所界定的术语。

2.3 体系结构

查阅《智能工厂建设导则》、《国家智能制造标准体系建设指南（2018版）》，并通过多次到企业现场同设计人员、管理人员多次交流调研，融合信息基础设施、车间物联网、

车间信息化以及企业信息化等技术，提出了适合我国智能制造国情的饲料加工厂的体系结构，共分为智能设备层、智能单元层、制造执行层和经营管理层，通过工业互联网和各种支撑技术，实现设备、系统的互联、互通。智能化饲料厂结构层及详细组成如表 1 所示。

表 1 智能化饲料厂结构层次及组成

系统层次	名称	详细组成
智能设备层	智能生产设备	仓储设备、投料设备、清理设备、筛分设备、粉碎设备、配料混合设备、制粒设备、膨化设备、冷却设备、破碎设备、喷涂设备、烘干设备、打包设备
	智能物流设备	卸料设备、码垛设备、立体仓库、机器人、输送设备
	智能检测与数据采集设备	设备运行状态检测设备、质量检测设备、数据采集装置
	智能辅助设备	PDA、手机、平板电脑、工作站等
智能单元层	智能生产单元	车辆智能识别单元、车辆及人员自动洗消单元、原料自动抽样检验单元、车辆智能称重结算单元、车载原料自动卸车入库单元、成品入库单元、成品自动装车单元和成品自动发运单元
	智能物流单元	仓储单元、投料单元、清理单元、粉碎单元、配料混合单元、制粒单元、膨化单元、冷却破碎单元、喷涂单元、烘干单元、打包单元等
制造执行层	订单管理、生产计划与调度管理、仓库管理、物流管理、质量管理、质量追溯、能耗管理、设备管理、数据采集、状态监测与故障诊断、生产统计和报表管理等	
经营管理层	企业资源规划、供应链管理、客户关系管理等信息管理系统	

2.4 智能设备层

依据《智能工厂建设导则 第 2 部分 物理工厂智能化要求》以及饲料加工厂的实际运作过程，提出了智能设备层的具体要求。首先智能设备层的设备需要具有一定的感知能力、数据采集能力、数据处理能力和自动控制能力，并且能够随着技术的发展也进行功能扩展。因此，智能设备需要满足不仅要满足模块化、集成化、一体化、数字化的要求，也要易于接入到物联网和互联网，易于与单元层、制造执行层进行系统的通信能力。

2.5 智能单元层

饲料加工厂是一个典型的流程型制造企业。智能化饲料加工厂的实现首先需要满足的就是生产、物流过程的自动化，并在此基础上，实现设备状态、物流状态、加工过程的自感知，并能进行数据的处理、分析，并对生产和物流过程进行一定的自主决策。依

据此特点，将智能单元层主要分成两大部分：智能物流单元和智能生产单元。智能生产单元主要包括饲料的粉碎、配料、混合、制粒、膨化、烘干等生产单元，这些生产单元也就是我们平时所定义的生产工段，若干个工段组成了智能产线。智能物流单元指的是厂内物流单元。厂内的物流单元主要包括车辆识别、车辆及人员清洗、原料质量抽检、原料入库、成品入库，成品输送、成品自动装车、成品自动发送等单元。为此对上述单元应实现的功能进行了规定，以保证饲料加工厂生产的智能化。

2.6 制造执行层

制造执行层属于车间层信息管理系统，主要是接收来自企业层信息管理系统（如ERP系统）的生产订单信息，制定生产排程计划、进行生产调度，并通过对车间信息和过程的管理，实现企业层信息和设备层信息集成。制造执行层主要应实现车间层的生产计划和调度、质量管理与追溯、仓库管理、设备管理、能耗管理等，同时监控生产过程、进行故障诊断和维护等。

2.7 经营管理层

经营管理层属于企业层信息管理系统，根据流程制造企业的特点，对企业的财务、销售、人力资源、客户、供应商等进行管理。经营管理层应与制造执行层进行信息交换，制造执行层的信息为经营管理层提供数据支持，经营管理层根据车间完成情况进一步对企业层的计划进行优化。同时，经营管理层、制造执行层的数据可以基于大数据等平台进一步分析、优化，提供决策支持。

2.8 外部接口

智能化饲料加工厂只是供应链上的一个环节，应能留有外部接口与供应商、客户进行信息交互，通过完善和优化供应链管理，进一步提高自身的管理和运作水平，进一步提供智能化水平。同时，还应留有网络接口，支持远程故障诊断和维护功能。

三、主要试验（或验证）的分析

本标准起草内容在九江正大、重庆正大等饲料厂得到验证，验证内容见表2。

表2 智能单元层的基本要求

单元层名称	基本要求
车辆智能识别单元	应能识别车辆信息； 应能识别定位车辆位置信息。
车辆及人员自动洗消单元	应能识别车辆和人员位置信息 过程实现自动化；

	烘干时，应能监视烘干过程。
原料自动抽样检验单元	应能对车辆信息进行记录和位置检测； 应能记录采样数据和检验数据。
车辆智能称重结算单元	应能对车辆信息和位置信息进行识别 应能自动称重； 应能对称重过程监控、异常报警。
车载原料自动卸车入库单元	应能对车辆信息进行识别和位置检测； 卸料时应进行监控，保证人员安全； 散装原料应同时启动除尘系统； 袋装原料应能自动入库或过拆包机破袋入仓。
成品入库单元	袋装入库后，应能将信息送至仓库管理系统； 应能监控，错取物料、入错库报警提示。
成品自动装车单元	应能对车辆信息进行识别和位置检测； 应能对装车过程进行监控，异常报警； 袋装成品，应能匹配码垛形式，自动装车。
成品自动发运单元	应能自动生成成品发运计划； 配送路线和配送时间应尽量短； 应能对发运路线进行监控，异常报警。
生产单元 (仓储单元、投料单元、清理单元、粉碎单元、配料混合单元、制粒单元、冷却破碎单元、膨化单元、喷涂单元、烘干单元、打包单元等)	应能对生产单元关键设备运行状态进行检测和监视，异常情况报警； 应能对生产单元关键运行参数进行检测和监视，异常情况报警； 仓储单元、制粒单元、膨化单元、冷却器温度、烘干单元温度需要进行监控，异常情况报警； 粉碎单元、制粒单元的喂料速度应能进行自动调节； 仓储单元应能对物流重量进行检测和监视，异常报警； 打包单元的重量应能进行检测，超差剔除； 应能根据控制任务要求，自动完成各项生产作业。

四、知识产权情况说明

到目前为止，没有发现本标准中涉及到专利相关的知识产权问题。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果

本文件有利于提高智能化饲料加工厂的建设，有利于推动饲料加工企业智能制造的发展和技术的进步。

本文件的制定有利于饲料加工企业积极争夺该领域在国际上的话语权，有利于积极推进国标走向国际标准。

本文件的制定和发布有利于推动我国饲料加工制造业的整体转型升级，带来巨大的经济效益。

本文件基于智能化饲料加工厂建设和实施的需求，融合信息基础设施、物联网、车间信息化、企业信息化、大数据、人工智能等技术，提出了适合我国饲料加工企业智能制造的智能化体系结构，给出通用建设要求，有利于推进饲料加工智能化建设的标准化。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

本标准没有采用国际标准。

本标准制定过程中未查到同类国际、国外标准。

七、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准与现行相关法律、法规和相关强制性国家标准协调一致。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无

九、国家标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议

建议本标准的性质为推荐性国家标准。

十、贯彻国家标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布 6 个月后实施。

十一、废止现行有关标准的建议

无

十二、其他应予说明的事项

无