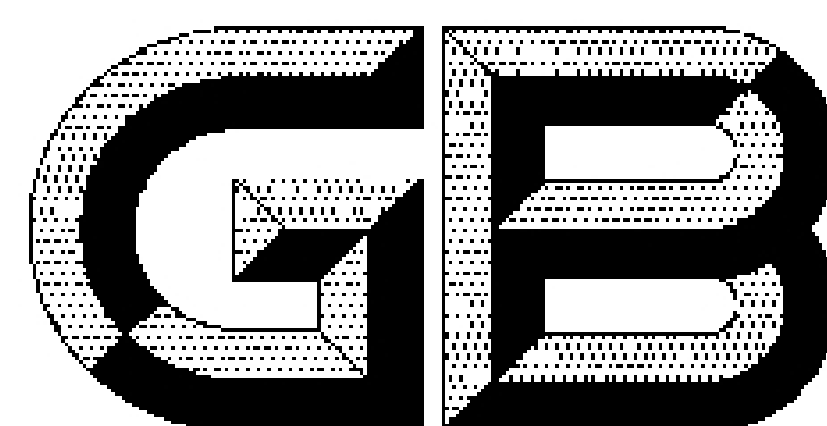




中华人民共和国国家标准

GB/T 34639—2017

饲料加工成套设备计算机控制技术要求

Technology requirements of computer control for complete sets of feed
processing equipment

2017-10-14 发布

2018-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总则 2

5 控制系统的设计要求 2

6 控制系统结构 3

7 控制系统配置及设备选择 3

8 控制系统软件及功能 4

9 控制柜 7

10 电气系统..... 7

11 运行环境要求..... 8

12 控制系统调试..... 8



前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国饲料机械标准化技术委员会(SAC/TC 384)归口。

本标准起草单位：南京理工大学、布勒(常州)机械有限公司、江苏牧羊控股有限公司、武汉明博机电设备有限公司、广州天地实业有限公司。

本标准起草人：曹春平、孙宇、武凯、周春景、戴泽宇、史绿萌、李金成、林绍林。



饲料加工成套设备计算机控制技术要求

1 范围

本标准规定了饲料加工成套设备计算机控制系统的术语和定义、总则、控制系统的设计要求、控制系统结构、控制系统配置及设备选择、控制系统软件及功能、控制柜、电气系统、运行环境要求和控制系统调试。

本标准适用于饲料加工成套设备控制系统的设计，同时也适用于组成该成套设备的各工段的控制系统的设计(以下简称控制系统)。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 2887 计算机场地通用规范
- GB/T 4208 外壳防护等级(IP 代码)
- GB 4943.1 信息技术设备安全 第 1 部分：通用要求
- GB 12476.1 可燃性粉尘环境用电气设备 第 1 部分：通用要求
- GB 19081 饲料加工系统粉尘防爆安全规程
- GB/T 30472 饲料加工成套设备技术规范
- GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
- GB 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
- GB 50171 电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范
- GB 50462 数据中心基础设施施工及验收规范

3 术语和定义

GB/T 30472 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

饲料加工成套设备计算机控制系统 **computer control system for complete sets of feed processing equipment**

由一台或多台计算机、控制器、相关硬件、软件和通信网络组成，用于对饲料加工成套设备的运行状态及生产过程进行监测、控制及管理的系统。

3.2

集中控制层 **central control level**

负责对饲料加工成套设备组成的生产系统的管理、控制和运行状态监测的子系统。

3.3

现场控制层 **local control level**

负责饲料加工成套设备组成的系统中各个工段的运行管理、控制和状态监测的子系统，也可称为工段控制层。

3.4

现场设备层 local machine level

由传感器、执行器和仪表等各种现场单元组成,用于实现设备控制或运行状况信息采集的子系统。

4 总则

控制系统应安全可靠、技术先进、经济合理、操作方便。控制系统的结构、技术性能和指标应与饲料加工企业的要求和控制系统的发展水平相适应。

5 控制系统的设计要求

5.1 一般设计要求

5.1.1 控制系统应满足安全、可靠、环保的要求,具有开放、实时和易维护的特性。

5.1.2 控制系统应满足标准化、系列化、模块化、组合化的要求,并考虑兼容性。

5.1.3 控制系统设计应考虑电磁兼容、满足对电磁发射限值的要求并具有要求的抗干扰能力。

5.1.4 控制系统采用的总线应从国际标准、国家标准和成为国际事实标准的测量与控制总线中选择,并应满足所选择总线的标准规范。

5.1.5 应满足不同环境的要求,采取必要的设计手段,如热设计、振动与冲击隔离设计、电磁兼容性设计、腐蚀与防护设计、防粉尘与噪声设计等。

5.1.6 各类功率部件(变压器、驱动部件、负载功率电源等)与控制部件(继电器控制部分、可编程控制器、工控机等)宜分开安装。

5.1.7 装有显示器的操作面板不宜安装在靠近电缆和带有线圈的设备旁边。

5.2 安全设计要求

5.2.1 控制系统设计应符合工艺流程要求,具有保障安全生产的起动、停车及作业的电气联锁,生产作业线的紧急停车功能。

5.2.2 电气设备及线路宜在无粉尘爆炸危险的区域内设置和敷设。在无法避免的情况下,应按 GB 50058 规定的方式进行。

5.2.3 饲料加工场所电气控制柜的外壳防护等级不应低于 GB 4208 规定的 IP54,与饲料加工场所不连通的专门的电机控制中心的电气控制柜的外壳防护等级不应低于 GB 4208 规定的 IP22。

5.2.4 电气间隙和爬电距离应符合 GB 4943.1 的规定。

5.2.5 控制系统应当采取防电击措施,可触及零部件不得出现危险带电。

5.2.6 控制系统应利用饲料加工企业的主接地网接地。

5.2.7 控制系统的逻辑地和模拟地采用共地方式还是浮空方式,应按照设备的技术要求确定。

5.2.8 控制系统应在可能遭受雷击侵入的部分设置防雷保护元件。防雷保护元件按三级防雷网络设置,最后一级应将浪涌过电压限制在设备能安全承受的范围内。

5.2.9 若控制系统无特殊要求,电气工程的工作接地、保护接地、防雷电感应接地和防静电接地系统应共接。

5.2.10 爆炸性粉尘环境下的电气设备的设计,应严格遵守防止粉尘爆炸的技术要求,遵循整体设防的原则。

5.2.11 爆炸性粉尘环境下的电气线路及用电设备应装设短路、过载保护装置。

5.2.12 爆炸性粉尘区域内的电气线路不准许有中直接头。电气管线(电缆桥架)穿越墙及楼板时,孔洞应用非可燃性填料严密堵塞。

5.2.13 爆炸性粉尘环境下的电气线路采用绝缘线时应用钢管配线明敷或暗敷,暗敷时,管线上表皮距地面不应小于 40 mm。

5.2.14 爆炸性粉尘环境下的电气设备应采用 TN-S 接地制式。

5.2.15 爆炸性粉尘环境下可能产生静电危险的设备和管道,应具有防静电接地措施,并应单独与接地体或接地干线相连,不得相互串联后再接地。

5.2.16 在爆炸性粉尘环境下进行维修、安装调试时,使用的现场开关按钮可采用非粉尘防爆型产品,但应有坚固的防尘外壳保护装置。

5.2.17 爆炸性粉尘环境下电气设备的标志应符合 GB 12476.1 的规定。

5.3 硬件设计要求

5.3.1 应进行可靠性、可维护性、安全性设计。

5.3.2 对各种信号的传输,应有抑制干扰的措施。

5.3.3 选取逻辑控制元件时,对各种时序关系应留有适当的时间余量。

5.3.4 应考虑自检功能和保护功能。

5.3.5 接口的选用应符合相应的国际标准、国家标准或行业标准。

5.3.6 控制系统中使用的各类的检测元件、控制设备、计算机、服务器等硬件应齐全完整,连接正确、信号传输可靠。

5.4 软件设计要求

5.4.1 配置的软件应与硬件系统的资源相适应。

5.4.2 软件设计应满足客户需求,安全可靠,易于维护。

5.4.3 软件设计应采用模块化设计方法,易于扩展和重用。

5.4.4 便于掌握和操作,对于操作人员的误操作应能进行提示和屏蔽。

5.4.5 软件版本应能够更新,更新后系统应不破坏原有系统的数据,并可兼容未更新部分的软件,同时满足向下兼容的特性。

5.4.6 软件应留有接口,便于用户进行二次开发。

6 控制系统结构

6.1 控制系统宜采用分层分布式结构,主要包括三层结构:集中控制层、现场控制层和现场设备层。

6.2 饲料加工企业可根据本企业的规模自主选择控制系统的结构层次。

7 控制系统配置及设备选择

7.1 集中控制层配置与设备选择

7.1.1 此层设备配置可根据控制的需要选择以下设备的全部或其中一部分:

- 网络通信设备和通信介质;
- 数据服务器;
- 网络服务器;
- 外围设备等。

7.1.2 大型的饲料加工企业主计算机可按需要采用大型服务器;中型饲料加工企业主计算机宜采用工作站或普通服务器;操作员工作站和饲料加工企业的其他计算机可采用微机或工控机等。

7.2 现场控制层配置与设备选择

可根据实际需求来配置以下设备的全部或其中一部分：

- 网络通信设备和通信介质；
- 数据服务器；
- 通信工作站；
- 操作员工作站；
- 工程师工作站；
- 无线接收和发射装置；
- 模拟屏；
- 电源装置；
- 外围设备。

7.3 现场设备层配置与设备选择

7.3.1 现场设备层的电气设备元件应按工段组织,每个工段应设置一个工段开关,便于实现生产加工过程的紧急停车、设备维护等功能。

7.3.2 每个工段应根据需要配置适当传感器、执行器和仪器仪表,信号经数据采集装置传输至控制柜或控制器。

7.3.3 现场设备层可按工段划分,利用可编程控制器 PLC/工控机进行控制,可编程控制器 PLC 的扫描周期不应大于 50 ms。

7.3.4 制粒、膨化工段宜配置触摸屏、工业平板电脑作为人机接口,并配置少量的仪表、指示灯、控制开关和按钮。

7.3.5 现场设备层应配置适当的串行通信接口和/或网络接口,以实现设备间的数据通信,也便于与现场调试设备连接。

7.3.6 可根据企业控制系统的现有设备情况,选择合适自己企业的现场总线类型。

7.4 网络的配置与设备选择

7.4.1 网络的选择可按分类的不同在下列方案中选择：

- 按物理拓扑结构分类,可选择星形网、环形网或总线形网；
- 按访问控制协议分类,可选择令牌网或以太网；
- 按使用的介质分类,可选择双绞线网或光纤网及工业级无线网；
- 按传输速率分类,可选择 10 MB/s、100 MB/s(快速以太网)或 1 000 MB/s 以太网(千兆位以太网)；
- 按端口间数据传送的方式分类,可选择共享式以太网或交换式以太网。

7.4.2 网络传输距离 100 m 以上或电磁干扰比较强时宜采用光纤通讯模式,推荐使用单模光纤。双绞线网段低于 100 m,宜采用超五类(CAT5e)或以上屏蔽类双绞线(STP;Shielded Twisted Pair)。

7.4.3 选择网络交换机时宜采用工业级应用网络交换机。

8 控制系统软件及功能

8.1 软件配置及要求

8.1.1 软件的基本配置应包括系统软件、支持软件和应用软件。

8.1.2 系统软件可根据需要配置 Windows 操作系统软件等,操作系统应具有良好的实时性、开放性、

可扩展性和可靠性等。

8.1.3 支持软件应包括应用程序开发工具软件、数据库软件、交互式报表编辑软件、通信软件等。

8.1.4 应用软件应包括采集与控制软件,组态及编程软件,监测、诊断及报警软件,人机联系软件,数据管理软件等。

8.2 控制与组态软件

8.2.1 采集与控制软件应具有下列功能:

- 实时数据采集和处理;
- 过程控制;
- 人机界面(HMI);
- 多种常规控制器的通信协议和 OPC、DDE 等通用通信协议;
- 设备故障报警、诊断功能;
- 支持多种编程语言;
- 历史数据记录、管理及报表功能。

8.2.2 组态和编程软件应具有下列功能:

- 控制软件组态、编程;
- 在线或离线调试、修改、测试、装载;
- 显示画面组态;
- 报表组态;
- 通信和外部接口组态;
- 软件版本管理。

8.2.3 诊断和报警软件应具有下列功能:

- 具有监测和诊断系统通信链路的工作状态,通信失败报警的功能;
- 具有饲料加工成套设备在线自诊断、故障报警、无差错切换的功能;
- 具有计算机硬件、软件故障自诊断及报警的功能。

8.3 人机联系

8.3.1 人机界面软件应具有图形显示、操作方便、支持多种语言、支持多窗口及多屏显示的功能。

8.3.2 应能根据系统管理员、维护人员、运行人员的责任分别给予不同的操作权限。

8.3.3 运行和维护人员通过人机接口设备应能实现下列操作:

- 发出工况转换、断路器和隔离开关的开启、关合等操作命令;
- 设置和修改各项给定值和限值;
- 报警点的退出与恢复;
- 进行系统维护,包括用户管理、系统清理、备份处理、系统升级等功能。

8.3.4 控制系统应能自动或根据运行人员的命令,通过屏幕显示器实时显示饲料加工成套设备主要工段的运行状态、主要工艺的操作流程、事故和故障报警信号等有关参数和画面。至少应该包括以下画面:

- 各个工段的启动、试机画面;
- 物料管理、订单管理、配方管理、生产报表管理、生产线设备管理等功能;
- 设备运行状态图;
- 各类曲线;
- 运行、操作记录统计表;
- 事故、故障统计表;

- 各类运行报表；
- 各类维护管理报表。

8.3.5 事故报警信号画面应具有最高的优先权,可覆盖正在显示的其他画面上。

8.3.6 在饲料加工成套设备发生故障、事故时,除采用画面报警外,控制系统应能采用警铃或蜂鸣器进行事故、故障报警。

8.3.7 控制系统应具有远程维护与服务功能。

8.4 数据管理

8.4.1 数据库管理应具有下列功能:

- 在线和离线编辑、维护、查找、修改、链接;
- 数据库离线管理功能;
- 支持标准高级语言编写的程序访问数据库;
- 记录数据库修改;
- 具有数据导入、导出功能。

8.4.2 实时数据及历史数据应符合下列规定:

- 实时采集数据可包括瞬时值、报警和事件等类型数据;
- 实时数据应根据“先进先出”的原则在实时数据库中存储;
- 实时数据、历史数据的在线存储时间应根据用户要求确定。

8.5 报警和事件

8.5.1 控制系统应能存储所有报警、报警确认及其时间和详细信息。

8.5.2 控制系统宜能将报警分级、分组,并自动记录报警信息 and 时间顺序。不同级别报警的颜色和处置行为应有区别。

8.5.3 报警信息应能以多种方式发布,报警页面、声音和光报警可根据报警级别进行设置。

8.5.4 报警应具备确认功能,确认和未确认报警应有颜色或行为区别。对长时间已确认但未恢复正常的报警应定时重复报警。对长时间未确认的报警,根据相应的级别采取不同的处理措施,影响安全的给予停机处理,不影响安全的可采取重复报警方式处理。

8.5.5 控制系统宜具有报警统计功能。

8.5.6 报警宜包括下列类型:

- 信号超出高、低限制;
- 信号变化率超出限定值;
- 开关/数字信号报警;
- 硬件、通信及控制系统故障报警等。

8.5.7 报警信息应能根据优先权自动进行排序,优先权高的报警显示在所有报警信息的最前面,并应采用不同的颜色或动作突出显示。

8.6 报表

8.6.1 控制系统应提供生产报表、事件报表、报警报表和自定义报表等。

8.6.2 控制报表应能实现单条件、组合条件查询、打印功能。

8.6.3 生成的报表应能在线浏览,历史报表应能在线、离线存储和索引。

8.7 系统信息安全

8.7.1 控制系统与上层管理网络间接口应采取安全措施。

- 8.7.2 无线数据传输宜加密。
- 8.7.3 通过公网传输的内容宜加密。
- 8.7.4 系统未使用的输入输出端口应禁止或封闭。
- 8.7.5 操作员应定义不同的级别和权限。
- 8.7.6 各级操作应在系统中给予记录。

9 控制柜

- 9.1 控制柜的材质建议为金属,且结构坚固,大小适宜,颜色协调。
- 9.2 控制柜应配置门控开关。
- 9.3 电控柜应采取必要的防鼠措施。
- 9.4 控制柜内配线应采用铜芯软导线,信号线线径应不小于 0.5 mm^2 ,电源线线径应不小于 1.5 mm^2 。
- 9.5 单体设备供电应设一个电源回路,对于 24 V 直流和 220 V 交流电源回路均要设断路器或者熔断器。
- 9.6 设有电涌保护器(SPD)时,电源电缆进出机柜应先接到 SPD 端子上。
- 9.7 电缆芯端头和柜内的每根导线两端均应有标记。
- 9.8 所有封闭式汇线槽填充系数不宜大于 60% 。
- 9.9 控制柜内空间、端子数量应有 10% 的余量。
- 9.10 排气扇应设置过滤网,并保证足够的功率。
- 9.11 控制柜内应设置照明灯,其照度不应低于 300 lx 。
- 9.12 现场控制柜应根据进线和现场空间确定;柜内空间、端子数量宜留有 10% 的余量。
- 9.13 各类低压开关柜、配电盘、保护盘、控制盘(箱、屏、台)的安装应符合 GB 50171 的规定。
- 9.14 各类控制柜、控制盘在运输途中和安装现场临时存放时应有相应的保护措施,避免受损。
- 9.15 前面板和柜内安装的设备均应有标识。
- 9.16 标牌应标注标牌号、名称、制造商、尺寸、质量、防爆、防护要求和制造日期等。

10 电气系统

10.1 一般要求

- 10.1.1 控制室宜对所有工段生产过程进行控制,并应具有对现场运行设备工况的监控功能。
- 10.1.2 各种控制柜可集中在控制室内,也可根据现场实际情况灵活布置,但应设置在非危险区域内。
- 10.1.3 电气线路的敷设应符合 GB 19081 的规定。
- 10.1.4 饲料加工成套设备各工段与总控室之间应有控制信号外的其他联络方式,如对讲机、电话等。
- 10.1.5 中控室的安装应符合 GB 50462 的规定。

10.2 供电

10.2.1 交流供电压及适应能力应符合如下要求:

- 电压: $380\text{ V}/220\text{ V}$;
- 频率: 50 Hz ;
- 电压容差: $-15\%\sim+15\%$;
- 频率容差: $-1\text{ Hz}\sim+1\text{ Hz}$;
- 电压波形的畸变率:不大于 10% 。

10.2.2 直流供电压及适应能力应符合如下要求:

- 电压:24 V;
- 电压容差:−10%~+10%。

10.2.3 远程终端单元 RTU 可采用多种供电方式。

10.2.4 控制系统中的配料系统供电宜选用在线式不间断电源装置(UPS)。

10.2.5 控制系统产生的电磁干扰不应超过其预期使用场合允许的水平;控制系统对电磁干扰应有足够的抗干扰水平,以保证其在预期使用环境中能够正常使用。

10.3 电气线路

10.3.1 采用电缆架桥方式敷设时,应采取必要的防鼠措施。

10.3.2 电缆的选择应满足设备额定电源要求,此外还应该满足以下要求:

- 旋转抖动性设备宜采用 RVV 电缆;
- 15 kW 功率以下的电气设备宜采用铠装电缆。

10.3.3 电缆系统和附件应尽量安装在免受机械损伤、腐蚀、化学影响及热作用的地方。如果不可避免,应安装在导管内或选择合适的电缆。

10.3.4 电缆连接至中控室时,应对电缆进行标示,或者粘贴永久性标签。

10.3.5 动力电缆和控制电缆宜分开敷设,在同一桥架敷设时,非铠装电缆应使用金属隔板分开。

10.3.6 电缆布线、配线、套管的敷设以及专用电缆接头的安装应符合 GB 50168 的规定。

11 运行环境要求

11.1 控制系统中的计算机应集中放置计算机室中。计算机室应避开强电磁场(如高电压、大电流的母线或者电缆的周边)、强振动源和强噪声源的干扰,并保证工作人员有足够的活动空间,宜与中控室设置在一起。

11.2 计算机室应采取防尘、防潮、防噪声等措施,不可设置在粉尘爆炸危险场所的上方。室温应控制在 18℃~25℃之间,温度变化率应小于 5 K/h,不结露;相对湿度应控制在 30%~70%之间。具体要求参见 GB/T 2887 的规定。

11.3 无法放置在计算机室或中控室中的其他计算机或相关硬件的运行环境温度应保持为−8℃~40℃,并做好相应的防尘、防潮、防噪声等措施。

11.4 当控制系统中的控制器及相关硬件对环境有特殊要求时,应根据设备说明,针对其特殊要求采取相应的防尘、防潮、防噪声以及温度控制措施。

12 控制系统调试

12.1 调试控制系统接地与防雷系统,使其满足各项接地与防雷技术要求。

12.2 调试电源系统,使其满足各种供电、配电技术要求。

12.3 分别调试控制系统的各个硬件组成部分,如工程师站、打印机系统、操作员工作站、控制柜、服务器、PLC 等,使各个硬件组成部分能正常工作。

12.4 调试控制系统中使用的软件,保证各种参数设置、功能实现等均能符合运行设计要求。

12.5 分别调试饲料加工成套设备的各个单机和工段,并在此基础上进行联机调试,保证饲料加工成套设备能按照设计要求正常运行。