



中华人民共和国国家标准

GB/TXXXXX—XXXX

重型机械 自动化系统设计规范

Heavy mechanical—Design specification for automation system

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 组成与功能	2
4.1 组成	2
4.2 功能	2
5 设计图样要求	3
5.1 制图要求	3
5.2 图形符号	3
5.3 技术文件编制	3
6 技术要求	3
6.1 一般要求	3
6.2 电源与配电及受电系统	4
6.3 基础自动化控制系统	5
6.4 过程控制系统	9
7 安全要求	10
7.1 电源与配电系统	10
7.2 自动化控制系统	10
7.3 网络安全	11

前 言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国冶金设备标准化技术委员会（SAC/TC409）提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

重型机械 自动化系统设计规范

1 范围

本文件界定了重型机械自动化系统的术语和定义，规定了重型机械自动化系统的组成与功能、设计图样要求、技术要求（包括一般要求、电源与配电及受电系统、基础自动化控制系统、过程控制系统等方面）及安全要求（包括电源与配电系统、自动化控制系统及网络安全等方面）。

本文件适用于重型机械成套设备电气自动化控制系统的设计、制造、安装、调试、使用及维护，其他机械也可参照使用。

本文件不适用于手提工作式机械。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 4728（所有部分） 电气简图用图形符号
- GB/T 5226.1—2019 机械电气安全机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 5094 电气技术中的项目代号
- GB/T 5465（所有部分） 电气设备用图形符号
- GB/T 6988 电气技术用文件的编制
- GB/T 13283—2008 工业过程测量和控制用检测仪表和显示仪表精确度等级
- GB 14050—2016 系统接地的形式及安全技术要求
- GB/T 16754 机械安全急停功能设计原则
- GB/T 17654（所有部分） 电气元器件的标准数据元素类型和相关分类模式
- GB/T 23371（所有部分） 电气设备用图形符号基本规则
- GB/T 33009.1—2016 工业自动化和控制系统网络安全 集散控制系统（DCS）第1部分：防护要求
- GB/T 33009.2—2016 工业自动化和控制系统网络安全 集散控制系统（DCS）第2部分：管理要求
- GB/T 36245 工业过程测量与控制仪表可靠性分配指南
- GB/T 38854—2020 智能工厂生产过程控制数据传输协议
- GB 41349 机械装置急停装置技术条件
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50065 交流电气装置的接地设计规范
- GB 50170 电气装置安装工程 旋转电机施工及验收标准
- 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 50217 电力工程电缆设计规范
- DL/T 1198—2013 电力系统电能质量技术管理规定
- IEC 61158 现场总线标准(Fieldbus specifications)
- IEEE 802.3 以太网标准(Standard for Ethernet)

3 术语和定义

DL/T 1198—2013界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

谐波 harmonic wave

对周期性交流量进行傅里叶级数分解，得到频率为基波频率大于1整数倍的分量。

[来源：DL/T 1198—2013，3.15，有修改]

3.2

自适应控制 adaptive control

自适应控制是通过及时修正自己的特性以适对象和扰动的动态特性变化，使整个控制系统始终获得满意的性能。

3.3

现场总线 fieldbus

用于现场电器、现场仪表、现场设备与控制室主控制系统之间的一种开放的、全数字化的、双向的、多站的通讯系统。

3.4

OPC OLE for Process Control

在工业控制设备与控制软件之间建立统一的数据存取规范，用于给工业控制系统应用程序之间的通信建立一个接口标准。

注：OLE，对象联结与嵌入，是一种面向对象的技术，可开发可重复使用的软件组件。

3.5

人机界面系统 (HMI) human machine interface

人与机器之间传递、交换信息的媒介和对话接口（简称HMI）。

3.6

过程控制系统 process control system

根据生产工艺和相关数学模型对生产线上的各个机组和各个设备进行优化设定，使设备处于良好的工作状态并获得良好的产品质量。

3.7

中间软件 middle software

介于操作系统软件和应用软件之间的中间软件，用于解决当前操作系统下应用软件的使用性和兼容性。

4 组成与功能

4.1 组成

重型机械自动化系统（以下简称自动化系统）由电源配电系统、基础自动化控制系统和过程自动化系统（可选）组成。

4.2 功能

采用上位工业控制计算机和可编程序逻辑控制器PLC或其它实时控制计算机两级控制方式实现对机械设备运行过程的自动控制。

按照机械设备生产工艺要求，完成设备的精确控制、安全操作、数据采集分析、故障报警等控制功能。

5 设计图样要求

5.1 制图要求

自动化系统的设计图样应符合GB/T 6988、GB 50170与GB 50217的规定。

5.2 图形符号

自动化系统的符号表示规则应符合GB/T 4728、GB/T 5465、GB/T 23371与IEC 60750的规定。

5.3 技术文件编制

自动化系统的技术文件编制应符合GB/T 17654的规定。

6 技术要求

6.1 一般要求

自动化系统设计应符合GB/T 5226.1—2019/IEC 60204—1:2016的规定。

设计适用于重型机械设备的自动化系统时，需要考虑一系列严格的要求以确保系统的安全、高效和可靠性。以下是一些关键的设计要求：

- a) 安全性：
 - 符合国际和行业安全标准（如 CE 认证、UL 认证等），包括但不限于紧急停止功能、安全互锁装置、光栅保护和安全围栏；
 - 设计应包含故障安全机制，在出现异常情况时能够立即停止设备运行，防止人员伤害或设备损坏；
 - 安全控制系统必须具备冗余和故障检测能力。
- b) 可靠性和耐用性：
 - 所选组件需适应重型机械严苛的工作环境，如耐高温、抗冲击、防尘防水等；
 - 控制系统应具有高可靠性，支持长期稳定运行且易于维护；
 - 采用高质量的传感器和执行机构，确保在重载荷下仍能准确无误地工作。
- c) 控制精度与性能：
 - 精密控制算法以实现重型设备动作的精确控制，包括速度、位置、力矩等参数；
 - 高效的伺服驱动技术，满足快速响应和动态负载变化的需求。
- d) 监控与诊断功能：
 - 实时监测设备状态，收集运行数据，预测并预防潜在故障；
 - 具备远程监控及故障报警功能，可以及时通知操作人员或服务中心进行干预。
- e) 人机交互界面：
 - 易于使用的可视化界面，提供清晰的操作指示和设备状态信息显示；
 - 支持手动/自动模式切换，以及必要的参数调整功能。
- f) 兼容性与扩展性：
 - 能够与其他生产管理系统无缝集成，实现智能制造中的信息化管理；
 - 设计时考虑未来升级和扩展需求，预留相应的接口和模块化设计。

- g) 数据采集与分析:集成数据采集系统,实时记录设备运行的各项参数,如工作时间、负载情况、能耗等,为设备维护和性能优化提供依据;
- h) 通信能力:系统应具备强大的通信功能,支持工业以太网或物联网(IoT)技术,以便于与其他设备、控制系统及上层管理系统之间的信息交换;
- i) 操作培训与文档:提供详细的操作手册和用户指南,并对操作人员进行全面的自动化系统操作培训,确保正确、安全地使用该系统;
- j) 维护便捷性:自动化系统的模块化设计以及易更换、易检修的结构,便于日常维护和故障排查。

6.2 电源与配电及受电系统

6.2.1 电源

6.2.1.1 自动控制系统的电源要求

自动控制系统的电源应符合下列要求:

- a) 交流电源:
 - 电压:稳态电压值为90%~110%标称电压;
 - 频率:连续工作制为99%~101%标称频率,短时工作制为98%~102%标称频率;
 - 谐波:2次~5次畸变谐波的总和不应超过线电压方均根值的10%;对于6次~30次畸变谐波的总和,可最多附加线电压方均根值的2%;
 - 不平衡电压:三相电源电压的负序和零序成分都不应超过正序成分的2%;
 - 电压中断:在电源周期的任意期间,电源中断或零电压持续时间不应超过3ms,相继中断间隔时间不应小于1s;
 - 电压降:电压降不应超过1个周期的电源峰值电压的20%,相继降落间隔时间应大于1s。
- b) 由电池供电的直流电源:
 - 电压:一般情况下为85%~115%标称电压;在使用由电池组供电的运输工具的情况下则为70%~120%标称电压;
 - 电压中断时间不应超过5ms。
- c) 由换能装置供电的直流电源:
 - 电压:90%~110%标称电压;
 - 电源中断持续时间不应超过20ms,相继中断间隔时间应大于1s;
 - 纹波电压:不超过额定电压的15%。
- d) 专用电源:专用电源系统可以超过交流电源或直流电源所规定的限值,自动化系统在所提供的条件下能正常运行。

6.2.1.2 电子设备的电源要求

- a) 输入电压的变化:
 - 由蓄电池供电的电压变化范围为额定供电电压的 $\pm 15\%$,此范围不包括蓄电池充电要求的额外电压变化范围;
 - 直流电源的电压变化范围为由交流电源整流而获得的变化范围;
 - 交流电源的电压变化范围为额定输入电压的 $\pm 10\%$;
 - 采用浪涌抑制器进行过电压保护时,应满足电源系统的标称电压与设备额定冲击耐受电压之间的关系。

注:浪涌抑制器也叫浪涌保护器、防雷器,为各种电子设备、仪器仪表、桶形线路提供安全防护的电子装置。

- a) 波形要求,给带有电子器件的控制设备供电的输入交流电压的谐波受以下限制:
 - 相对谐波分量不应超过10%,即相对基波分量的99.5%;

- 交流电源电压的最大周期瞬间值不大于基波峰值的 20%。
- b) 电压和频率短时变化，出现以下短时变化时，设备的运转不应受到任何影响：
 - 在不超过 0.5s 的时间内，电压降不应超过额定电压的 15%；
 - 电源频率的偏差不应超过额定频率的 $\pm 1\%$ ；
 - 设备电源电压的最大允许断电时间符合协议要求。

6.2.2 配电及受电

配电及受电应符合GB 50054的规定。机械设备应设有受电柜，隔离机械设备和车间电源，并显示电源隔离后的状态。

6.2.3 容量

总供电容量应根据机械设备同时运行的最大用电容量的需求确定。

6.2.4 接地

接地应符合GB 50065和GB 14050—2016的规定。

6.3 基础自动化控制系统

6.3.1 基础自动化控制系统的主要功能

基础自动化系统（L1级）从过程控制系统（L2级）接收设定数据，经过相应的运算处理后再下达给传动系统和执行机构（L0级）。相反，基础自动系统还要从L0级采集实时数据并反馈给过程控制系统以便于过程控制系统统计和处理。

6.3.2 操作模式

自动化控制系统的操作模式至少应具备手动、全自动、半自动等功能，由定位式转换开关选择，机械设备的不同生产工艺在人机界面系统（HMI）上可设定或选择，并设置访问权限。

6.3.3 控制器

自动化系统应采用可编程逻辑控制器或其它工业控制计算机作为主控制器，其主要考虑指标如下：

- a) 存储容量：是指控制器本身能提供的硬件存储单元大小，各种控制器的存储器容量大小可以从该控制器的基本参数表中找到。程序容量是存储器中用户程序所使用的存储单元的大小因此存储器容量应大于程序容量，且至少要留有 25%的余量；
- b) 扫描周期：控制器的扫描周期长短取决于扫描速度和用户程序的长短。普通控制器的扫描周期为十几毫秒到几十毫秒，对于一般工业设备通常可以满足要求。但对某些要求快速响应的设备，则应用高速 CPU，提高扫描速度；
- c) I/O 点数：指外部输入/输出的端子数，I/O 点数应以控制设备所需的所有输入/输出点数的总和为依据，再增加 15%~25%的可扩展余量后，作为输入输出点数估算数据。

6.3.4 现场总线

现场总线通讯技术应符合IEC 61158的规定。温度范围为 $-25^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ ；防护等级不低于IP65。

6.3.5 通讯系统

为了尽可能减少系统的硬线连接，在基础自动级可采用远程I/O技术，传动及其它系统之间也可通过通信网络连接。

各设备间通讯方式应首选符合IEEE 802.3规定的工业以太网通讯，采用电气网络时两个终端间距离不超过通讯网络系统规定的最大通讯距离。

6.3.6 自动化系统配置方案

自动化控制系统一般包含现场级（传感器及执行器动作执行、实际数值采集传送等）L0，基础自动化级L1和过程自动化级L2（小型设备可不包含L2级），其中L1级和L2级推荐网络系统采用以太网系统，L0级和L1级推荐网络系统图采用现场总线联接。

6.3.7 数据采集分析系统

数据采集系统用于在线实时采集现场自动化设备数据、工艺数据和操作人员的输入数据；并将采集到的数据按照需求进行实时数值或图表显示，同时将其存入数据库服务器中形成历史数据，是工厂数字化和信息化的基础和保证。

数据采集系统由数据采集服务器软件、数据查看软件及数据分析软件组成。

6.3.8 视频采集系统

自动化系统应配置视频采集系统，用于操作人员在操作室观察视野盲区。

6.3.9 联机运行

自动化控制系统应具备空载自动周期循环测试及一键归位功能。

自动化系统应具备与其它第三方设备控制系统的通讯。

6.3.10 位置控制

自动化控制系统对被控对象进行精确的位置控制，系统根据运行设备的最高运行速度、最大加速度及距离目标位的距离来计算设备的运行速度和减速距离。

a) 位置控制系统应符合下述要求：

- 负载转矩不应超过电动机和机械设备的最大允许转矩；
- 能在最短时间内完成定位动作，且符合机械设备工艺规定的精度要求；
- 在控制过程中不应产生超调和爬行现象，并且系统应稳定；
- 控制算法应简单。

b) 自动定位精度可根据各机械设备的生产工艺要求确定。提高位置控制精度和可靠性的措施：

- 间隙的消除；
- 重复设定，位置应设置三次，当连续三次检测的偏差值均达到目标要求，才判定设定完成；
- 启动联锁条件的检查。

6.3.11 温度控制

需加热的设备温度控制精度要求：

- a) 按照目标温度自动加热，各加热区域应独立控制，温升速率不大于设定值，采用最高效率控制；
- b) 到达目标温度自动保温，控制温度差符合机械设备生产工艺要求；
- c) 各区域协调控制，自动化控制系统保证加热全过程相邻区温差符合机械设备生产工艺要求。
- d) 温度控制应该具备高温报警及超温自动解除加热甚至冷却功能，确保设备安全。

6.3.12 速度控制

- a) 速度控制系统应符合下述要求：
- 电动机或驱动装置的实际转速不应超过设备设计的最大允许转速；
 - 系统应能在保证机械结构安全的前提下，根据负载变化迅速调整速度，并在最短的时间内达到设定的目标速度；
 - 控制过程中应保持平稳，无过冲、欠冲现象，动态响应快速且稳定；
 - 控制算法既要考虑精度也要兼顾实时性和简单性，确保系统的鲁棒性。
- b) 速度控制精度与稳定性提高措施：
- 准确测量和补偿负载波动对速度的影响；
 - 设定多级速度区间并实施分段精确控制；
 - 引入PID等高级控制策略以实现自适应调节；
 - 加装传感器监测转动部件状态，确保运行安全。

6.3.13 压力控制

- a) 压力控制系统应满足以下要求：
- 系统输出的压力值不得超过液压或气压元件的最大工作压力；
 - 快速响应负载变化，能够在工艺规定的时限内准确达到预设压力目标；
 - 在稳态工况下，系统应无持续的振荡和压力波动，维持稳定的恒压输出；
 - 控制逻辑简洁有效，能有效抑制超调，同时具备快速响应能力。
- b) 提高压力控制精度和可靠性的措施：
- 使用高精度的压力传感器进行实时监控；
 - 实施比例-积分-微分（PID）或其他先进控制算法，优化压力动态特性；
 - 定期校准压力控制元件，消除内部泄漏和迟滞影响；
 - 配备压力保护功能，在超压时自动卸荷或关闭供压源。

6.3.14 流量控制

- a) 流量控制系统的基本要求：
- 控制流体流量不超过管道和设备的最大额定流量，避免因过载导致的安全问题；
 - 根据生产需求快速改变流速，并在规定时间内稳定在目标流量水平；
 - 流量控制过程要平滑，防止瞬时流量过大造成冲击或流量不稳定引起的产品质量下降；
 - 控制策略力求直观高效，易于参数调整和故障诊断。
- b) 提高流量控制精度及一致性的措施：
- 精密计量和反馈控制，采用高精度流量计进行实时监测；
 - 考虑到流体黏度变化等因素，引入智能调节机制；
 - 对控制阀进行定期维护，确保其动作灵敏且线性良好；
 - 建立完善的自学习与自适应控制系统，适应多种工作条件。

6.3.15 张力控制

- a) 张力控制系统必备条件：
- 在任何工作状态下，控制的张力值均不得超出材料或机械设备承受的最大张力极限；
 - 系统需在不同速度、负载条件下迅速调整，始终保持张力恒定，确保加工过程连续稳定；
 - 在加减速阶段以及突发扰动情况下，避免张力超调和断带等问题；

- 控制逻辑设计需兼顾简单易用和高性能要求。
- b) 提升张力控制性能的举措：
 - 采用双闭环或更复杂控制结构，精准调控张力大小；
 - 张力传感器实时检测与反馈，实现精确控制；
 - 张力控制器具备动态补偿功能，处理因速度变化引起的张力变动；
 - 设有张力报警和自动释放功能，当张力异常时及时切断或减小拉力，保护生产设备和物料不受损害。

6.3.16 在线液压压下控制

- a) 稳定性能：有足够的相位裕量和幅值增益裕量；
- b) 静态指标：定位精度(位置跟随精度)及系统分辨能力精度：约 0.001mm；
- c) 动态指标：液压缸的压下速度、压下加速度、回程速度应符合工艺要求；
- d) 系统的幅值比频：-3dB 时，10Hz 左右；
- e) 阶跃响应时间：0.1mm 阶跃信号的上升时间约 20ns~40ns。

6.3.17 仪表及检测元件

仪表的精度应符合GB/T 13283—2008的规定，仪表的分配应符合GB/T 36245的规定。

检测元件应同时满足标称值、精度和误差要求、稳定性要求、工作温度范围要求、安装尺寸及与电路性能密切相关的其他要求。

6.3.18 人机界面系统（HMI）

6.3.18.1 功能要求

人机界面系统（HMI）应具备下列功能：

- a) 操作员可以在任意时刻通过人机界面监视生产过程的有关参数，包括过程变量、基准值、控制器输出值和反馈值等；
- b) 具有过程数据的实时显示和历史记录功能；
- c) 能够完成系统报警显示及记录功能并根据警情自动处置的功能；
- d) 应用多媒体技术，画面生动形象易于操作。

6.3.18.2 人机界面系统（HMI）软件应具有下列功能：

- a) 人机界面系统（HMI）的软件应具备下述基本功能：
 - 集成化的开发环境；
 - 增强的图形功能；
 - 报警组态；
 - 趋势图功能；
 - 数据库连接功能；
 - 画面模板及向导；
 - 项目管理功能；
 - 开放的软件结构 OPC, ODBC, DDE, SDK/API (EDA)；
 - 具有演示系统；
 - 提供多种通讯驱动，可与多种品牌的控制器建立通讯联接。
- b) 根据不同设备的操作需求，使用的人机界面系统（HMI）的软件还应具有下述增强功能：
 - 内嵌高级编程语言，如 C 语言、VB 等；
 - 支持 ActiveX；

- 全面支持 OPC 技术；
- 具有交叉索引功能；
- 支持分布式数据库、C/S 网络结构；
- 提供多重冗余结构；
- 灵活的专业报表生成工具；
- 支持多国语言。

6.3.18.3 生产工艺过程的设定

在人机界面系统（HMI）上设定生产工艺过程后，自动化控制系统可根据设定的参数值自动运行。

6.3.18.4 设备状态信息显示

机械设备人机界面系统（HMI）应显示下述状态信息：

- a) 所有类别的 I/O 状态信息，包括开关量、模拟量、绝对值；
- b) 关键的工作反馈数据与状态反馈数据，且应以适合的图表显示；
- c) 机械设备的实时动作与状态，以及响应元器件的接通/断开；
- d) 主工作参数的实时显示及历史回溯；
- e) 实时诊断的信息显示及历史回溯。

6.3.18.5 故障报警

故障报警应完成故障报警信息的显示及记录，故障查询、统计及分析等功能。

6.3.18.6 运行故障报警

机械设备非正常停止，人机界面应自动显示停机信息，提示停机原因。

6.3.18.7 操作故障报警

操作未响应，人机界面上应自动弹出未满足的运行条件。

6.4 过程控制系统

6.4.1 过程控制系统的主要功能

过程控制系统的主要功能是根据生产工艺和相关数学模型的要求对生产线各机械设备的工作状态进行优化设定，应具有以下主要功能：

- a) 设定值计算和设定：通过一系列的数学模型计算，得到设备生产的设定值，并传送到可编程逻辑控制器系统；
- b) 物料跟踪：确定物料在生产线上的实际位置和有关状况；
- c) 初始数据管理：初始数据如原料数据、成品数据等，可以由操作员输入，也可从外部系统获得。同时操作员还能对这些数据进行修改、查询、复制、删除等操作；
- d) 数据通讯：过程控制系统要从生产控制系统获得生产控制指令信息，而生产控制系统为了达到自动的生产组织控制，也需要从过程控制系统获取一些生产实际数据，其数据通讯应符合 GB/T 38854—2020 的规定；
- e) 生产报表：将生产时各种数据汇总并保存成各种报表，以供分析；
- f) 补偿控制：基于不变性原理组成的能够在确定的时间内执行计算或处理事务并对外部事件作出响应的一种现代工业生产的过程自动控制系统，它实现了系统对全部干扰或部分干扰的补偿，是一种按照扰动进行补偿的开环系统。首先求出满足性能指标的控制规律，然后在系统中增加补偿控制器，来改变控制器的响应，从而使整个系统获得期望的性能指标；
- g) 自适应控制：自适应控制是通过及时修正自己的特性以适应对象和扰动的动态特性变化，使整个控制系统始终获得满意的性能。其特点为：
 - 研究具有不确定性的对象或难以确知的对象；

- 能消除系统结构扰动引起的系统误差；
- 对数学模型的依赖小；
- 自适应控制是较为复杂的反馈控制。

6.4.2 过程控制系统的硬件组成

6.4.2.1 服务器

服务器是过程控制计算机系统的核心硬件，服务器的配置应考虑的因素：

- a) 硬件技术水平较为先进，生命周期长；
- b) 在满足生产工艺过程和将来需要的前提下，追求较高的性价比；
- c) 系统的可扩展性；
- d) 软件开发和维护手段方便；
- e) 防止因计算机硬件发生故障造成停机，应设置备用服务器；
- f) 采用磁盘阵列，提高硬盘的可靠性和读写性能；
- g) 关键部件支持热插拨和冗余；
- h) 采用不间断电源，保证服务器的供电质量；
- i) CPU 负载率不超过 70%。

6.4.2.2 HMI 设备

HMI设备是安装在各个操作室和计算机室的计算机，通过HMI操作人员了解过程控制系统的有关信息和输入必要的数据和命令。一般用普通的PC机。

6.4.2.3 通信网络

一般采用以太网连接，通信速度为10M/100M自适应，或者更高。

6.4.2.4 过程控制系统的软件组成：

- a) 系统软件，包含：
 - 操作系统；
 - 数据库；
 - 通信网络软件；
 - 工具服务软件。
- b) 中间软件
- c) 应用软件，具有以下特性：
 - 多道程序并发性；
 - 实时性；
 - 在线性；
 - 高可靠性。

7 安全要求

7.1 电源与配电系统

安全控制系统应设置安全回路。急停设计应符合GB/T 16754的规定。急停装置的具体要求应符合GB 41349的规定。

7.2 自动化控制系统

在人机界面设定超限参数时应不予接受。

处于危险场所或可移动人机交互设备应额外具备失能开关。

7.3 网络安全

自动化系统软件应具备防恶意攻击功能，自动化系统网络安全应符合GB/T 33009.1—2016、GB/T 33009.2—2016的规定。
