

ICS 25.040  
N10/19

# T/WJDGC

团 体 标 准

T/WJDGC 0010—2022

## 生产自动化智能控制系统与高效节能技术

2022 - 12 - 30 发布

2022 - 12 - 30 实施

茂名市机电工程学会

发布

## 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。

本文件由广东石油化工学院提出并归口。

本文件起草单位：广东石油化工学院、广东省茂名市质量计量监督检测所、茂名市茂南奥邦涂料有限公司、茂名华检实验科技有限公司。

本文件主要起草人：林水泉、荆晓远、郭小雪、李建、王焮灏、王广宁、赵善达、刘海平、谭红华、刘前林、黄建林、曹景、陈金富。

# 生产自动化智能控制系统与高效节能技术

## 1 范围

本标准在生产自动化智能控制系统与高效节能技术的基本要求、自动化生产、智能控制技术和高效节能。

本文件适用于本文条款规定的生产自动化智能控制系统与高效节能技术标准。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文件的规范性引用而构成本文必不可少的条款。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 2894 安全标志及其使用导则

GB 4943.1 信息技术设备安全 第1部分：通用要求

GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 5465.1-2009 电气设备用图形符号 第1部分：概述与分类

GB/T 5465.2-2008 电气设备用图形符号 第2部分：图形符号

GB/T 15706-2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小

GB/T 16754 机械安全 急停 设计原则

GB/T 20438.2 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全 第2部分：电气/电子/可编程电子安全相关系统的要求

GB/T 23821-2009 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离

GB/T 26802.1 工业控制计算机系统通用规范 第1部分：通用要求

GB/T 26806.1 工业控制计算机系统 工业控制计算机基本平台 第1部分：通用技术条件

GB/T 29832.1 系统与软件可靠性 第1部分：指标体系

GB/T 29832.2 系统与软件可靠性 第2部分：度量方法

HG/T 20573 分散型控制系统工程设计规范

HG/T 20700 可编程序控制器系统工程设计规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 生产自动化

由机械设备、仪表和自动化装置代替人工操作，从而完成产品的全部或部分加工的生产过程。

### 3.2 智能控制系统

利用先进的计算机技术、网络通讯技术、综合布线技术，融合个性需求，将专家系统的理论和技术控制理论方法与技术相结合。在未知环境下，仿效专家的智能，实现对系统的有效自动化控制。

### 3.3 高效节能

充分利用技术上现实可靠、经济上可行合理、环境和社会都可以接受的方法，通过能源回收与高效利用技术，达到节能效果，提高用能设备或工艺能量的最大利用效率。

### 3.4 节能环保

在减排、降温方面上，提高节能效率，减少不必要的能源浪费。

### 3.5 综合能耗

规定的耗能体系在一段时间内实际消耗的各种能源实物量，按规定的计算方法和单位，分别折算为一次能源后的总和。

### 3.6 能耗管理

能耗的计量、监测与管理，是实现节能减排的基础，通过互联网对各类能耗实行精细计量、实时监测、智能处理和动态管控，达到精细化管理的目标。

### 3.7 PLC 系统

根据用户的程序指令需求，对输入端录入操作信息，执行数值或逻辑运算，从而利用输出端控制各种执行机构的动作目标，实现工业生产数字运算的电子装置及系统。

### 3.8 监测监控装置

用于生产设备监测监控的各种传感器、控制器及传输电缆线等的总称。

### 3.9 功能模块

通过处理器模块和系统扩展总线相连，并拥有独立结构与标准总线接口，完成特定的功能，对原系统的功能起到一定的提升功能。

## 4 基本要求

### 4.1 智能控制系统

按照PLC、DCS控制系统执行，其中：PLC控制系统的设计符合HG/T 20700 的要求；DCS 控制系统的设计符合HG/T 20573 的要求。

### 4.2 基本原则

应符合实时性、高效性、可靠性、安全性和节能性的原则。

### 4.3 工作环境

符合防爆、防尘、防腐、防震、防雷电、防火和耐高温的要求。

### 4.4 具备功能

拥有数据采集、信号监测、数据处理、数据存储、数据分析、系统控制、故障诊断、故障预测和预警预报等功能。

#### 4.5 急停要求

应符合 GB/T 16754 规定的设计要求。

#### 4.6 接地保护

所有电气装置，包括配电箱、电动机、变频器、可编程序控制器等，均应有可靠的接地。接地线路的设计及安装应符合 GB/T 5226.1 的要求。

#### 4.7 运行噪声

设备正常工作时，噪声应低于83dB(A)。

#### 4.8 电源要求

符合GB/T26806.1，满足电源在220V $\pm$ 22V，50Hz $\pm$ 1Hz条件下可正常工作。

#### 4.9 接地要求

自动化智能控制器应有接地端子，将外部电缆、信号电缆或连接I/O模块的电缆所生成的干扰释放至接地系统。

### 5 主要功能

#### 5.1 自动化生产智能控制系统

支持按时间、手段、目的等信息对监控数据进行存储、备份、查询和传输等操作；并满足对生产设备和系统动态参数的分析处理要求，实现对诊断系统、电动机、PLC控制系统、传动装置等关键设备自动运行，现场设置有一键启停、远程启停、急停、速度调节控制等模式。

#### 5.2 高效节能系统

加强用能管理，采用技术上可行、经济上合理以及环境和社会可以承受的措施，最大减少从能源生产到消费各个环节中的损失和浪费，更加有效、合理地利用能源。

#### 5.3 显示功能

应具备生产设备动态实时数据、能耗比数据、运行状况、运行时长、运行速度、故障预测、噪声值、温度值等参数的显示功能。

#### 5.4 控制功能

通过控制对象的输入各种相关信息，结合设定的控制参数，根据既定的目标和算法，实施对被控对象的控制功能。

#### 5.5 监测系统

应具备检测生产设备振动、超载、超速、温升、异响、噪声、转动轴、齿轮、轴承等故障造成的安全预警关键参数。

## 5.6 安全预警控制系统

应具备基本安全预警关键参数，参数阈值可根据实际现场进行人工设置，并能实现噪声预警、声光预警、温度预定、振动值预警、速度预警、过载预警等主要功能。

## 5.7 操作功能

自动化智能控制器操作系统应具备安全性、可靠性、实时性、可扩展性、稳定性等方面满足工业生产控制应用的要求。

## 5.8 诊断功能

生产设备在正常运转时，智能控制器与传感器、数据采集器、信号处理器、服务器、输入/输出接口、通信接口等相连接，如果设备存在故障应以声音、时频域信号图、温度等形式进行判断，并确定所发生的故障位置。

## 5.9 存储功能

自动化智能控制器应具有数据存储功能和程序存储功能。

## 5.10 安全功能

自动化智能控制器应满足系统或受控设备的风险控制要求，符合GB/T20438.2的要求。

# 6 监测控制室

满足HG/T20508的规定要求。

## 6.1 传感器

应具备速度传感器、温度传感器、流量传感器、振动传感器等，且在硬件设计中要采取隔离和抗干扰措施。

## 6.2 采集系统

采集系统现场实时获取生产设备各部件的振动值、油液温度值、转速值等。

## 6.3 信号处理器

对采集系统获取的各种信号进行数据的提取、变换、分析、综合等处理，提取出有用信息的过程。

## 6.4 数据服务器

能够实现主机与端点、主机与主机及端点与端点之间通过PCIe网络进行高速低延时的互联互通，可以静态或者动态的对主机与端点之间的访问关系进行相应配置，从而实现服务器的灵活配置。

# 7 电气性能

## 7.1 自动化智能控制器

安全要求应符合GB4943.1的规定。

## 7.2 安全保护

电动机与蜗轮、齿轮或其他类型减速器之间的传动轴或联轴器必须设计并装有固定的安全保护装置，安全保护装置的设计应符合 GB/T 1506-2012 的要求，其安全距离符合GB/T 23821-2009的相关要求。

## 7.3 电气强度

电气强度满足 1890V/min不击穿。电气强度按照GB4793.1-2007 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分：通用要求。

## 7.4 绝缘电阻。

绝缘电阻  $>2M\Omega$ 。

## 7.5 接地电阻

接地电阻  $<4\Omega$ 。

## 7.6 电气装置

全部电气装置，包括配电箱、电动机、变频器、可编程序控制器等，均应有可靠的接地。接地线路的设计及安装应符合 GB/T 5226.1 的要求。

## 7.7 急停控制系统

设计应符合 GB/T 16754 规定的设计原则。

## 7.8 电气系统

电气系统设计图纸所用符号应符合 GB/T 4728、GB/T 5465.1-2008 和GB/T 5465.1-2009及 GB/T 6988.1 的规定。

# 8 机械性能

## 8.1 安全警示标识及围栏

机器运行时的非安全区必须有明显的警示标识或设计并安装安全围栏，安全围栏的设计必须符合 GB/T 15706-2012的要求；危险警示标志的图形和文字应符合GB/T2894的规定。

## 8.2 机械安全保护装置

设计应符合 GB/T 15706-2012 的要求，其安全距离符合GB/T 23821-2009的相关要求。

## 8.3 运行状态及时长

生产自动化装置可连续工作，当运行状态出现故障时，自动进行预警预报并停机。

## 8.4 运行可靠性

机械运行的软件可靠性要求按照GB/T29832.1和GB/T29832.2执行。

## 8.5 故障处理

定期对生产设备进行维护保养；当生产设备出现预警故障提醒时，应按照规定程序及时上报和处理，做好台账与报表等记录工作。

## 8.6 振动值检测

传感器对75KW空压机进行检测，振动速度有效值 $\leq 1.12\text{mm/s}$ 判定为正常运转状态，否则判定为异常运转状态。

## 9 节能性能

在生产中按照生产设备的产品数量多少的指标，全过程高效、节能，最大限度回收了系统余热。

### 9.1 预处理指标

原始标准砂浆物料含水率为7%，空压机预处理后的砂浆物料含水率 $\leq 4.5\%$ 。

### 9.2 烘干处理指标

砂浆预处理含水率 $\leq 4.5\%$ ，烘干处理的砂浆物料含水率 $\leq 0.16\%$ 。

### 9.3 温度检测

75KW空压机的出口温度为 $65\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

## 10 外观检验

设备外观表面无生锈、无损坏。

## 11 检验方法

### 11.1 电气强度

使用高压测试仪，使电压升至 $1890\text{V/min}$ ，目测指示灯不同颜色的变化，绿色判定为合格；红色及预警声音判定为不合格。

### 11.2 接地电阻

使用 $500\text{V}/25\text{mA}$ 接地电阻测试仪，进行1分钟的测试，当阻值大于 $4\Omega$ 判定为合格，否则判定为不合格。

### 11.3 绝缘电阻

使用 $500\text{V}/\text{M}\Omega$ 绝缘电阻测试仪，进行1分钟的测试，当阻值大于 $2\text{M}\Omega$ 判定为合格，否则判定为不合格。

### 11.4 噪声监测

生产设备运转时，产品成型的速度均匀，噪声检测仪监测 $\leq 83\text{dB(A)}$ 判定为合格，否则判定为不合格。



### 11.5 节能检测

- a) 通过对原始标准砂浆物料含水率测定为 7%，依托空压机进行预处理后，测定砂浆物料含水率  $\leq 4.5\%$ 。
- b) 依托烘干机将预处理含水率为 4.5% 的砂浆物料进行烘干处理，测定砂浆物料含水率降至 0.16%。

### 11.6 温度检测

利用温度传感器对75KW空压机的出口温度检测为 $65\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

### 11.7 振动值检测

利用加速度传感器对75KW空压机进行振动烈度检测，振动速度有效值 $\leq 1.12\text{mm/s}$ 判定为正常运转状态，否则判定为异常运转状态。

### 11.8 外观检验

目测生产设备表面无生锈、无损坏。

## 12 检验规则

### 12.1 检验要求

自动化生产智能控制系统与高效节能技术的检验分为生产前检验、停产后定期每月检验。

### 12.2 检验次数

连续生产每批/每周至少一次。

### 12.3 型式检验

内容包括本文件全部条款。其中耐用性检验是指每年维修后的一次检验。

### 12.4 其它检查

在设计、工艺、材料上重大改动要进行检验。

## 13 开机操作及运行要求

启动开关，指示灯亮，生产自动化装置自动连续运行。目测指示灯不同颜色的变化，绿色表示正常状态；当运行状态出现故障时，自动进行预警预报并停机，黄色表示预警状态，提醒工作人员注意；红色表示故障状态，自动停机。

---