

# 团 体 标 准

T/QGCML XXXX—2023

## 汽车前副车架自动拧紧系统

Auto-tightening system for front and sub-frame

（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

全国城市工业品贸易中心联合会 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 ..... 1

4 基本要求 ..... 1

5 功能要求 ..... 2

6 系统操作流程 ..... 4

7 系统维护和管理 ..... 6

## 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。

本文件由全国城市工业品贸易中心联合会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

# 汽车前副车架自动拧紧系统

## 1 范围

本文件规定了汽车前副车架自动拧紧系统的术语和定义、基本要求、功能要求、系统操作流程、系统维护和管理。

本文件适用于汽车前副车架自动拧紧系统使用与维护。

## 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 22239 信息安全技术 信息系统安全等级保护基本要求  
GB/T 25068.2 信息技术 安全技术 网络安全 第2部分：网络安全设计和实现指南  
GB/T 36073 数据管理能力成熟度评估模型

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

汽车前副车架自动拧紧系统 auto-tightening system for front and sub-frame

系统包括扫码上件工位、自动拧紧工位、下件工位，共三个工位。使用PLC控制，三个工位之间使用框架连接，线体上使用移垛机构运转。

## 4 基本要求

### 4.1 硬件要求

系统硬件要求主要考虑以下方面：  
——所用设备应采用当时主流技术和通用产品，保证系统满足安全性、可靠性、先进性、可扩展性开放性和实时性的要求；  
——所用设备应符合国家或行业相关技术标准规范的要求，经国家有关部门和监测检验机构认证、检验合格。

### 4.2 软件要求

系统使用德国西门子S7-1500/1200编程软件TIA Portal，版本是V15.1。

### 4.3 性能要求

#### 4.3.1 工作稳定性

系统应进行工作稳定性试验，通电试验时间不小于7天。

#### 4.3.2 可靠性

系统平均无故障工作时间应不小于 8000 h。系统宜具备自诊断能力，并可以对系统各组成部分进行故障检测、分析并报警。

### 4.3.3 完整性

系统具有完整性要求，不允许未授权用户或者恶意程序对信息和数据的修改。

### 4.3.4 实时性

系统具备实时响应能力，不存在延迟现象。

## 4.4 安全要求

- 信息系统安全应符合 GB/T 22239 规定；
- 网络安全应符合 GB/T 25068.2 规定；
- 数据安全应符合 GB/T 36073 规定。

## 5 功能要求

### 5.1 界面功能

触摸屏的画面主要分为三个部分：

- 第一部分为上方的单位名称、设备名称、时间；
- 第二部中间部位工作内容；
- 第三部左右两侧功能按键。

注：其中每个画面的第一，三相同，不同的是只是第二部分。

#### 5.1.1 工作状态指示

工位状态指示内容如下：

- OP10 总成号：OP10 工位 MES 订单信息；
- 数据存储状态：0=OP10 工位工作未完成，1=OP10 工位 PLC 工作完成给 MES 发送数据，2=MES 信息存储完成；
- 交互状态：0=OP10 工位不满足订单申请条件（自动、无报警、有工件占位），1=OP10 工位 PLC 向 MES 申请订单，2=MES 订单下载完成；
- 扫描条码：扫码枪当前扫码信息；
- 交互状态：0=没有条码，1=OP10 工位 PLC 向 MES 发送条码信息，2=MES 条码信息比对完成；
- OP10 合格/OP20 合格：工位合格状态指示绿色合格，灰色未合格；
- 索要订单：自动 MES 模式 OP10 工位无报警有工件占位，单击索要订单 PLC 向 MES 发送索要订单请求；
- 重复打印：打印机重新打印订单信息；
- MES 屏蔽：绿色屏蔽 MES 交互本地生产，灰色 MES 生产；
- 悬置 A01 车型/无悬置 ES11 车型：自动 MES 模式 OP20 工件信息，有无悬置显示。在手动换型按钮开启后，可以手动选择 OP20 工件有无悬置；
- 拧紧数据：OP20 工位拧紧信息，绿色合格，红色不合格；
- 不合格确认：自动模式下 OP20 拧紧不合格，需要具有权限人员确认，确认后，按不合格确认工件继续自动放行；
- 消音：停止柱灯蜂鸣器报警；
- 工步信息显示。

#### 5.1.2 功能按键要求

功能按键（部分功能按键如要操作需填写账号密码）主要包括：

- 手动操作、设备参数、配方管理、配方下载、主界面：画面跳转按钮；
- 自动/手动：自动手动模式显示；
- 回原点：自动模式长按，OP20 工位回原位；
- 故障复位：单击消除故障报警信息并复位报警设备；
- 三次 NOK 解锁：解除 OP20 自动模式同一工件 3 次拧紧不合格限制；

- 设备停止：停止设备当前工作；
- 故障放行：OP20 故障放行。

## 5.2 手动操作功能

### 5.2.1 手动模式下，气缸操作如下：

- I 点显示对应位置占位信号；
- Q 点显示对应位置执行信号；
- 伸出按钮气缸伸出；
- 缩回按钮气缸缩回。

### 5.2.2 手动模式下伺服操作如下：

- 正常工作时，控制器有使能无故障；
- 电缸前进后退显示当前动作方向，三角形图标为相应动作按钮；
- 目标位置，目标速度手动下人工填入，填入后按启动按钮，伺服向对应目标动作；
- 实际位置，实际速度显示当前伺服运动状态；
- 伺服位置设定按钮跳转到伺服位置设定界面。

## 5.3 设备参数

### 5.3.1 伺服参数界面包括：

- 设备名称；
- 实际位置：伺服当前位置；
- 位置设定/速度设定：在手动模式下根据现场实际需要进行设置；
- 自动位置注释：当前设置的位置和速度对应名称。

## 5.4 功能屏蔽

系统支持功能屏蔽。

## 5.5 拧紧工具要求

拧紧工具主要包括：

——拧紧控制部分：

- 设置程序号：手动输入程序号，显示输出的程序号扭矩；
  - 当前程序号：显示拧紧枪当前工作程序号；
  - OK/NOK：拧紧状态显示；
  - 拧紧使能按钮：手动操作需要打开枪拧紧使能；
  - 拧紧启动：手动模式下，无报警有拧紧使能，单击拧紧启动左右小轴套拧紧枪同时启动。
- 当拧紧系统状态部分，左启动或右启动有选择时，单击拧紧启动只启动对应左小轴套或有小轴套拧紧枪。

——拧紧状态系统：

- SystemReady：通信单元准备好显示绿色；
- NoSpindleError：拧紧单元无故障显示绿色；
- CH0.1\_Ready：F01准备好显示绿色；
- CH0.1\_Running：F01正转运行中显示绿色；
- 左启动按钮：左侧小轴套拧紧枪动作绿色显示选中；
- 右启动按钮：右侧小轴套拧紧枪动作绿色显示选中。

——拧紧数据：当前拧紧枪拧紧数据；

——拧紧控制状态：

- SEnable：使能显示；
- Enable：手动使能显示；
- CW：正转显示；
- CCW：反转显示SE。

- 拧紧枪故障屏蔽按钮：应急情况下使用，拧紧枪故障屏蔽按钮打开（MES 对应工位手动放行），对应拧紧枪不工作，其他拧紧枪正常工作。

## 5.6 打印功能

系统支撑手动打印功能。

## 5.7 报警功能

- 当前报警：设备实时报警信息界面，报警内容包括，报警日期，时间，编号，文本；
- 历史报警：历史报警信息界面，报警内容包括，报警日期，时间，编号，文本。

## 5.8 配方管理

编辑配方信息，生成配方。

# 6 系统操作流程

## 6.1 MES 模式流程

### 6.1.1 OP10 工位操作

- 设备在原位无报警状态下启动设备，钥匙旋钮打到自动模式，OP10 放入工件占位 PLC 向 MES 申请订单，申请成功后打印机打印条码；
- 扫描条码，扫码后 PLC 与 MES 交互条码信息，MES 进行比对并返回比对状态，扫码成功后贴码；
- 安装摆臂，有悬置的安装悬置；
- 螺丝点胶预紧；
- 双手按钮灯闪烁，按下双手按钮，工件升起送入 OP20 工位。

### 6.1.2 OP20 工位操作

- 顶升落下接收 OP10 工位工件；
- 安装固定辅具，退出安全光栅；
- 按下双手按钮，启动自动拧紧程序；
- 副车架定位伸出气缸工作，副车架定位升降气缸伸出；
- 副车架压紧气缸压紧，摆臂压紧气缸压紧；
- 左右球销定位气缸伸出，左右球销反顶气缸伸出；
- 左/右水平小轴套拧紧左右伺服移动到工作位；
- 左/右水平拧紧升降气缸下降；
- 左/右水平小轴套拧紧前后伺服移动到工作位，小轴套拧紧枪动作拧紧；
- 拧紧完成，左/右水平小轴套拧紧前后伺服移动到原位，左/右水平拧紧升降气缸上升，左/右水平小轴套拧紧左右伺服移动到原位；
- 垂直拧紧转角气缸动作，垂直大轴套拧紧前后伺服动作，垂直拧紧升降气缸下降，左/右垂直反力气缸动作；
- 大轴套拧紧枪动作拧紧；
- 大轴套一侧拧紧完成，垂直拧紧升降气缸上升，垂直拧紧转角气缸动作，垂直大轴套拧紧前后伺服动作，垂直大轴套拧紧左右伺服动作；
- 垂直拧紧转角气缸动作，垂直拧紧升降气缸下降；
- 大轴套拧紧枪动作拧紧有悬置到 16 步，无悬置到 20；
- 有悬置车型，悬置夹紧变距气缸变距，悬置夹紧升降气缸下降，悬置夹紧伸缩气缸夹紧；
- 有悬置车型，悬置拧紧换型气缸换型，悬置拧紧伸缩气缸伸出，悬置拧紧升降气缸伸出；
- 有悬置车型，悬置拧紧枪动作；
- 有悬置车型，悬置拧紧完成，悬置拧紧升降气缸缩回，悬置拧紧伸缩气缸收回，悬置拧紧换型气缸换型回原位；

- 大轴套拧紧完成，垂直拧紧升降气缸上升，垂直拧紧转角气缸动作，垂直大轴套拧紧前后伺服动作；
- 左右球销定位气缸收回，左右球销反顶气缸收回；
- 副车架压紧气缸收回，摆臂压紧气缸收回；
- 副车架定位伸出气缸收回，副车架定位升降气缸收回；
- 所有拧紧合格，与 MES 交互完成，设备状态在原位，或有拧紧不合格请有权限人员确认，确认完成按拧紧不合格确认放行；
- 双手按钮灯闪烁，按下双手按钮，工件升起送入 OP30 工位。

### 6.1.3 OP30 工位操作

- 下件工位人工操作电葫芦下件，点画；
- 下件完成后，按按钮盒放行件确认。

## 6.2 无 MES 模式标准流程：

### 6.2.1 OP10 工位操作

- 设备在原位无报警状态下启动设备，钥匙旋钮打到自动模式，OP10 放入工件占位；
- 安装摆臂，有悬置的安装悬置；
- 螺丝点胶预紧；
- 双手按钮灯闪烁，按下双手按钮，工件升起送入 OP20 工位。

### 6.2.2 OP20 工位操作

- 顶升落下接收 OP10 工位工件；
- 安装固定辅具，退出安全光栅；
- 按下双手按钮，启动自动拧紧程序；
- 副车架定位伸出气缸工作，副车架定位升降气缸伸出；
- 副车架压紧气缸压紧，摆臂压紧气缸压紧；
- 左右球销定位气缸伸出，左右球销反顶气缸伸出；
- 左/右水平小轴套拧紧左右伺服移动到工作位；
- 左/右水平拧紧升降气缸下降；
- 左/右水平小轴套拧紧前后伺服移动到工作位，小轴套拧紧枪动作拧紧；
- 拧紧完成，左/右水平小轴套拧紧前后伺服移动到原位，左/右水平拧紧升降气缸上升，左/右水平小轴套拧紧左右伺服移动到原位；
- 垂直拧紧转角气缸动作，垂直大轴套拧紧前后伺服动作，垂直拧紧升降气缸下降，左/右垂直反力气缸动作；
- 大轴套拧紧枪动作拧紧；
- 大轴套一侧拧紧完成，垂直拧紧升降气缸上升，垂直拧紧转角气缸动作，垂直大轴套拧紧前后伺服动作，垂直大轴套拧紧左右伺服动作；
- 垂直拧紧转角气缸动作，垂直拧紧升降气缸下降；
- 大轴套拧紧枪动作拧紧有悬置到 16 步，无悬置到；
- 有悬置车型，悬置夹紧变距气缸变距，悬置夹紧升降气缸下降，悬置夹紧伸缩气缸夹紧；
- 有悬置车型，悬置拧紧换型气缸换型，悬置拧紧伸缩气缸伸出，悬置拧紧升降气缸伸出；
- 有悬置车型，悬置拧紧枪动作；
- 有悬置车型，悬置拧紧完成，悬置拧紧升降气缸缩回，悬置拧紧伸缩气缸收回，悬置拧紧换型气缸换型回原位；
- 大轴套拧紧完成，垂直拧紧升降气缸上升，垂直拧紧转角气缸动作，垂直大轴套拧紧前后伺服动作；
- 左右球销定位气缸收回，左右球销反顶气缸收回；
- 副车架压紧气缸收回，摆臂压紧气缸收回；
- 副车架定位伸出气缸收回，副车架定位升降气缸收回；

- 所有拧紧合格，设备状态在原位，或有拧紧不合格请有权限人员确认，确认完成按拧紧不合格确认放行；
- 双手按钮灯闪烁，按下双手按钮，工件升起送入 OP30 工位。

### 6.2.3 OP30 工位操作

- 下件工位人工操作电葫芦下件，点画；
- 下件完成后，按按钮盒放行件确认。

## 7 系统维护和管理

### 7.1 系统档案

- 应建立汽车前副车架自动拧紧系统的技术档案，并及时更新；
- 制定汽车前副车架自动拧紧系统相关硬件或者软件变更管理要求并认真执行。

### 7.2 性能测试

应至少每年一次，对汽车前副车架自动拧紧系统进行性能测试，并做好相应的检验测试记录或校准记录。

### 7.3 系统维护

- 应建立汽车前副车架自动拧紧系统的管理责任制，明确各级管理人员、操作维护人员及其职责；
- 操作维护人员应接受必要的业务技术和安全知识培训并达到所要求的能力；
- 应制定汽车前副车架自动拧紧系统巡回检查制度并做好相应运行维护记录。

### 7.4 故障台账

应建立汽车前副车架自动拧紧系统故障台账，包括故障现象、处理过程、处理人签字、预防措施、改进建议等内容。

### 7.5 应急预案

应充分分析汽车前副车架自动拧紧系统失效的风险，制定相应的应急预案，并定期进行管理。