

ICS 25.040.40

CCS T20

T/SXQCTB

团 体 标 准

T/SXQCTB 001—2024

乘用车焊装输送线 PLC 通用技术要求

General Technical Requirements of PLC for Passenger Car Welding Conveyor Line

2024-08-15 发布

2024-09-16 实施

山西省汽车行业协会 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、缩略语 1

 3.1 术语和定义 1

 3.2 缩略语 1

4 技术要求 2

 4.1 硬件技术要求 2

 4.2 网络连接技术要求 2

 4.3 软件技术要求 2

 4.4 需采集的信息 3

 4.5 人机接口要求 3

5 技术要求检查 3

附录 A（资料性） 标识命名汇总表 4

附录 B（资料性） 技术要求检查表 5

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。

本文件由山西省汽车行业协会提出、归口并宣贯。

本文件起草单位：大运汽车股份有限公司、迈赫机器人自动化股份有限公司、山西省大众科技评估中心、山西中科众新科创有限公司。

本文件主要起草人：张珍偲、董卫民、韩历辛、张晓、杨凌云、张妮、马林杰、刘金帅、李鹏、刘悦、李娟。

乘用车焊装输送线 PLC 通用技术要求

1 范围

本文件规定了乘用车焊装输送线PLC通用的硬件、网络连接、软件、采集信息、人机接口等技术要求。

本文件适用于乘用车焊装输送线PLC的应用。

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 37391 可编程序控制器的成套控制设备规范

GB/T 37393 数字化车间 通用技术要求

GB/T 37942 生产过程质量控制 设备状态监测

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 37391、GB/T 37393界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

可编程序控制器 programmable logic controller; PLC

一种用于工业环境的数字式操作的电子系统。这种系统用可编程的存储器作为面向用户指令的内部寄存器，完成规定的功能，如逻辑、顺序、定时、计数、运算等，通过数字或模拟的输入/输出，控制各种类型的机械或过程。可编程序控制器及其相关外围设备的设计，使它能够非常方便地集成到工业控制系统中，并能很容易地达到所期望的所有功能。

[来源：GB/T 37391，定义3.1]

3.1.2

人机接口 human machine interface; HMI

系统和用户之间进行交互和信息交换的媒介，它实现信息的内部形式与人类可以接受形式之间的转换。

[来源：GB/T 37391，定义3.6]

3.1.3

制造执行系统 manufacturing execution system; MES

生产活动管理系统，该系统能启动、指导、响应并向生产管理人员报告在线、实时生产活动的情况。这个系统辅助执行制造订单的活动。

[来源：GB/T 37393，定义3.9]

3.1.4

本地设备网络 local device network

PLC与现场设备连接的网络。

3.1.5

工厂基础网络 factory basic network

生产过程监控和管理的网络。

3.2 缩略语

HMI：人机接口（Human Machine Interface）

- IP: 网际互连协议 (Internet Protocol)
- MES: 制造执行系统 (Manufacturing Execution System)
- PLC: 可编程序控制器 (Programmable Logic Controller)
- SCADA: 监控和数据采集系统 (Supervisory Control and Data Acquisition)

4 技术要求

4.1 硬件技术要求

4.1.1 标识命名

标识命名见附录A。

4.1.2 标识要求

- 4.1.2.1 名称应在文档、原理图和 PLC 硬件配置中保持一致。
- 4.1.2.2 线缆标牌应包含起始点、终点等。
- 4.1.2.3 线缆颜色标识应符合 GB/T 37391 的规定。

4.1.3 PLC 选型

- 4.1.3.1 PLC 的 I/O 点数冗余量>10%。
- 4.1.3.2 PLC 存储容量应符合：
 - a) 装载存储器冗余量>40%；
 - b) 代码工作存储器冗余量>40%；
 - c) 数据工作存储器冗余量>20%。

4.2 网络连接技术要求

- 4.2.1 PLC 应至少有两个以太网口并支持双网段通讯，分别用于连接本地设备网络和工厂基础网络。
- 4.2.2 PLC 应使用本地设备网络与现场设备进行通讯。
- 4.2.3 MES 和 SCADA 可通过工厂基础网络与 PLC 通讯获取数据，对 PLC 进行监控。
- 4.2.4 网络的 IP 应由网络信息部门统一部署。
- 4.2.5 网络节点之间的网络线缆不应超过 100 m，超过时应使用交换机或光纤的方式来满足。
- 4.2.6 网线应符合现场设备的要求，现场传输信号的网络线缆应使用屏蔽线缆类型。

4.3 软件技术要求

4.3.1 授权

应根据编程软件的功能要求进行授权。

4.3.2 编程语言

编程语言参见表1。

表 1 编程语言表

编程语言	权限	使用案例	优选用于
结构化控制语言 (SCL)	允许	标准库对象 FB/FC	
梯形图 (LAD)	允许	用户程序	
功能框图 (FBD)	不允许	用户程序	
语句表 (STL)	不允许	用户程序	
流程图 (Graph)	允许	用户程序	用于编写设备的状态机步序

4.3.3 编程结构

- 4.3.3.1 标准函数块应保留其原始结构和命名习惯，增加的存储块应按照约定的标准进行。
 - 4.3.3.2 库结构应与程序库结构匹配。
 - 4.3.3.3 定制设备的功能块开发，应将这些功能块加入到程序库中用于版本维护。
 - 4.3.3.4 程序调用结构应遵循以下层次结构：
 - a) 主程序块；
 - b) 区域（分柜）功能块；
 - c) 站点功能块；
 - d) 各部件功能块。
 - 4.3.3.5 每个 PLC 应从 01 开始命名分柜和触摸屏，每个区域应根据输送线的需求，配置一定数量的触摸屏。
 - 4.3.3.6 应以工位为单位编制变量表。
 - 4.3.3.7 通用的功能应制作专门的功能块，用于数据的统一。
 - 4.3.3.8 应有专门的功能块对设备的故障信息、运行信息、启停信息进行处理。
 - 4.3.3.9 应有专门的功能块处理工艺信息、生产节拍、临时停线等信息。
 - 4.3.3.10 PLC 程序中需采集的信息应有独立的存储块，且不应影响到设备的运转。
- 4.4 需采集的信息
- 4.4.1 现场设备的运行状态（电流、电压等）、报警状态、启停信号。具体信息可参照 GB/T 37942 的规定。
 - 4.4.2 设备的能源信息（电压、电流、频率、功率因数等）。
 - 4.4.3 工件的工艺信息、载具的载码体信息。
 - 4.4.4 输送线运行的工艺参数。
 - 4.4.5 其它管理需要的信息。
- 4.5 人机接口要求
- 4.5.1 HMI 模板应按照企业统一的要求设计界面。
 - 4.5.2 设备控制面板和安全装置布局在界面中的位置应与实际布局中的位置一致。
 - 4.5.3 HMI 颜色设置应参照表 2。

表 2 HMI 颜色设置表

颜色	编码（RGB）	注释
	255, 0, 0	用于与安全元件相关的报警指示，闪烁或常亮
	0, 255, 0	自动状态，无警报
	0, 255, 255	手动状态，无警报
	255, 255, 255	当前无操作
	255, 255, 0	警报，安全元件相关信息
	255, 153, 0	警报，重要信息，故障；占位（满位）状态
	255, 0, 255	超时警报

5 技术要求检查

可参照附录B技术要求检查表，对硬件、软件、网络 and HMI 等进行检查。

附 录 A
(资料性)
标识命名汇总表

类型		标识	类型		标识
线缆	动力电缆	WP	执行器	移行机	SHT
	控制电缆	WC		停止器	ST
	通讯电缆	WD		转台	TT
电柜 (箱)	点焊电源分配柜	WDP		顶升平移机	LFT
	电源分配柜	PDP		叉式移栽机	PLT
	主控柜	MCP		升降机	EL
	远程柜	RCP		升降台	SLT
	变频柜	VFP		自行小车输送	EMS
	现场按钮站	BS		摩擦滚床	FRB
	现场操作站	OP		普通滚床	PRB
	接线箱	JB		锁紧器	LOC
智能终端	机器人	RB			
	变频器	UE			
	伺服驱动器	SV			
	射频识别	RFID			
注：根据实际应用场景可自行扩展，但应保持统一。					

附 录 B
(资料性)
技术要求检查表

类型	序号	项点	结论	备注
图纸会签阶段	1	PLC 的选型是否符合实际需求		
	2	网络架构是否符合统一的规划		
	3	程序是否有统一的层次结构		
	4	编程语言的采用是否符合技术要求		
	5	是否对上传的数据做了规划		
硬件	6	装置的标识是否符合要求		
	7	线缆标牌的标识是否符合要求		
	8	线缆颜色规划是否符合要求		
	9	PLC 程序、控制单元、图纸的标识是否一致		
	10	PLC 资源占比是否符合技术要求		
网络	11	网络规划是否符合隔离要求		
	12	设备层是否都在本地设备网络		
	13	过程监控层网络设置和权限是否符合要求		
	14	网络电缆是否超过 100 m		
	15	触摸屏 HMI 是否归属到设备网络		
软件	16	是否有专门的功能块对设备的故障信息、运行信息、启停信息进行处理。		
	17	是否有专门的功能块处理工艺信息、生产节拍、临时停线等信息，开放给 HMI/SCADA		
	18	是否有独立的存储块对外发送信息		
人机接口	19	是否有统一的界面模板		
	20	设备布局和实物是否保持一致		
	21	颜色是否按照要求做了分类		