

T/ACCEM

团 体 标 准

T/ACCEM XXXX—XXXX

柔性化全自动汽车合装站通用技术规范

General technical specification for flexible fully automatic automobile assembly
station

征求意见稿

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国商业企业管理协会 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。

本文件由武汉博锐机电设备有限公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：武汉博锐机电设备有限公司、XXX、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

柔性化全自动汽车合装站通用技术规范

1 范围

本文件规定了柔性化全自动汽车合装站（以下简称合装站）的设计原则与型式、技术要求、验收以及标志、包装、运输和贮存的内容。

本文件适用于各类汽车生产企业中柔性化全自动汽车合装站的设计、制造、安装、调试和验收。

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 191 包装储运图示标志

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 13306 标牌

GB/T 38177-2019 数控加工生产线 柔性制造系统

GB/T 39006-2020 工业机器人特殊气候环境可靠性要求和测试方法

GB/T 39404 工业机器人控制单元的信息安全通用要求

GB/T 39590.1 机器人可靠性 第1部分：通用导则

GB/T 40576 工业机器人运行效率评价方法

GB/T 40693-2021 智能制造 工业云服务 数据管理通用要求

GB/T 43436-2023 智能工厂 面向柔性制造的自动化系统 通用要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

柔性化 flexible

全自动汽车合装站能够适应不同车型、不同配置汽车的装配需求，通过调整设备参数、更换工装夹具等方式适时自主调度管理加工工序与加工节拍，快速实现不同产品的切换生产。

3.2

即插即生产 plug and reduce

柔性化全自动汽车合装站增加、修改设备或改变生产工序时，能够自动识别设备或工序的变化，能准确配置设备控制逻辑，并将其集成到正在运行的生产过程中的集成生产模式。

[来源：GB/T 43436-2023，3.4，有修改]

4 设计原则与型式

4.1 设计原则

4.1.1 模块化设计

合装站各个功能模块应具有可扩展性，便于根据不同车型或产能要求进行调整或升级。模块应具备标准化接口，便于快速更换或维护，减少停机时间。

4.1.2 柔性生产

合装站应支持即插即生产，可快速适应生产车型的变化，支持多品种、小批量生产的需求。设备应具备多工艺兼容能力，实现快速切换装配任务。

4.1.3 信息模型

应符合GB/T 43436-2023中5.1的要求，支持快速开发、虚拟调试和柔性运行等生产流程，确保高效的装配生产过程，最大限度地缩短单件产品的装配时间并保持装配精度符合工艺要求。

4.1.4 柔性运行要求

应符合GB/T 43436-2023第8章的要求，新设备或工序能够发布自身能力、参数、结构和行为信息，控制系统可根据接口和组合关系完成多种汽车合装工序。

4.1.5 信息化集成

设备应支持与制造执行系统（MES）、企业资源计划系统（ERP）等信息系统的无缝集成，实现实时数据采集与反馈，为工厂的精益生产提供数据支持。

4.1.6 可维护性

设备的设计应充分考虑易维护性，便于日常检查和故障排除。控制系统应提供远程监控和诊断功能，帮助减少故障处理时间。

4.2 型式

柔性化全自动汽车合装站主要由合装线（包括合装线及底盘分装线）、前悬分装线（线体2端为剪式升降机，中间线体为双层输送线）、后悬分装线（线体2端为剪式升降机，中间线体为双层输送线）、托盘存储系统（可以为立体库，也可以为平面库）、托盘转接系统，模块化托盘，托盘管理系统（软件）以及每个部分之间的输送系统组成，合装线整体布置拓扑图如图1所示。

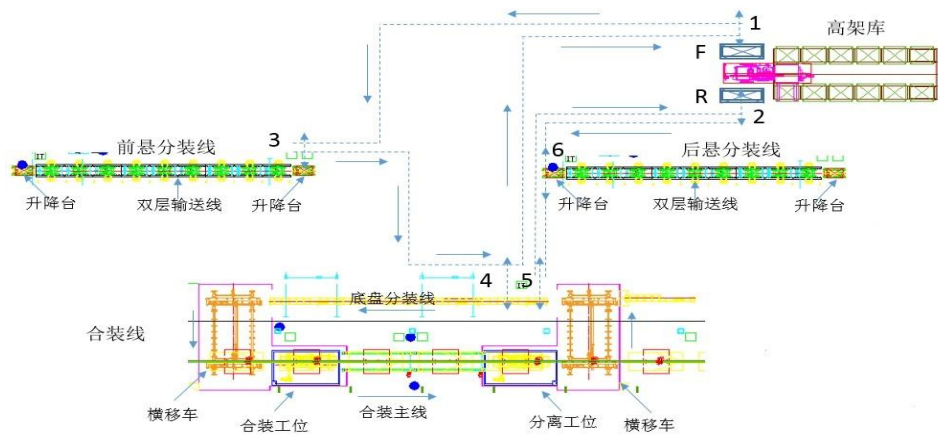


图 1 合装线整体布置拓扑图

5 技术要求

5.1 外观

- 5.1.1 合装站表面应平整光滑，无明显的凹凸、划痕、变形等缺陷。
- 5.1.2 外表面的涂层或喷漆应均匀、牢固，颜色一致，无剥落、起泡、流挂等现象。
- 5.1.3 焊接部位应牢固、平整，焊缝均匀，无焊渣、气孔、裂纹等缺陷。
- 5.1.4 所有的标识、铭牌等应清晰、易读，且粘贴或固定牢固。
- 5.1.5 设备的边缘和角落应进行适当的倒角或圆角处理，以避免尖锐边缘造成安全隐患。
- 5.1.6 防护装置（如防护栏等）的表面应无毛刺、尖锐边角，以防止对人员造成伤害。
- 5.1.7 合装站的整体外观应清洁，无积尘、油污等杂物。。

5.2 功能要求

5.2.1 基本要求

5.2.1.1 合装站应具备车身输送、底盘输送、动力总成输送、零部件装配、螺栓拧紧、检测等基本功能。

5.2.1.2 依据 GB/T 40576 进行运行效率评价，各模块效率应符合工艺设计要求。

5.2.1.3 合装站应根据发布的工序信息，准确地将不同车型的车身、底盘和动力总成等部件输送到指定位置，并进行精确的装配、紧固等操作。

5.2.1.4 合装站应具备对装配质量进行检测的功能，确保汽车装配的质量符合工艺要求。

5.2.1.5 合装站应能实现连续 24 h 以上无人化加工，在规定的工作环境下连续运行，不出现故障。设备的运行速度、精度、可靠性等性能指标应满足汽车生产的要求。

5.2.1.6 精度应符合按 GB/T 38177-2019 中 6.9 条的规定。

5.2.2 数据控制

5.2.2.1 合装站数控设备应符合 GB/T 38177-2019 中 5.6.3 的要求。

5.2.2.2 合装站应具备以太网、光纤等通讯功能，实现数据设备、工件自动储运系统和计算机信息控制系统相互间在数据信息层面的通讯，以及控制系统与制造执行系统（MES）、企业资源计划系统（ERP）等系统通讯。

5.2.2.3 数据的存储、维护和访问应分别符合 GB/T 40693-2021 中第 7 章、第 8 章、第 9 章的要求。

5.2.2.4 信息控制系统应符合 GB/T 38177-2019 中 5.6.5 的要求。

5.2.3 运转

5.2.3.1 合装站连续空运转及满负荷运转时，所有数控设备及储运系统中各部件应平稳、灵活、限位可靠，出现故障后应及时停机并报警。

5.2.3.2 合装站应进行多种生产模式、多种产品连续转换的空运转。

5.2.3.3 在满负荷运转时，设置多道在线检测工序，检验效率和准确度应符合设计要求。

5.2.4 自动储运系统

应符合GB/T 38177-2019中5.6.4的要求。

5.3 安全要求

5.3.1 机器人可靠性应符合 GB/T 39590.1 的要求。

5.3.2 控制单位信息安全应符合 GB/T 39404 的要求。

5.3.3 机械环境可靠性应符合 GB/T 39266-2020 第 4 章的规定。

5.3.4 特殊气候可靠性应符合 GB/T 39006-2020 第 5 章的规定。

5.3.5 机械电气安全应符合 GB/T 5226.1-2019 第 4 章的规定。

5.3.6 设备的运动部件应设置防护装置，防止人员接触。

5.3.7 设备的紧急停止按钮应设置在易于操作的位置，确保在紧急情况下能够及时停止设备运行。

5.3.8 合装站应具有良好的绝缘性能和接地保护措施。

5.3.9 电气设备的安装和布线应规范合理，避免出现电气故障和火灾事故。

5.3.10 合装站安全标志应符合 GB 2894 的规定。合装站安全警示标识应包括禁止标识、警告标识、指令标识等。

5.3.11 合装站安全防护等级应符合 GB/T 4208-2017 中 IP54 等级。

5.4 装配质量

5.4.1 升降台锁紧机构机械装配质量

升降台锁紧机构机械装配质量应符合表1的规定。

表 1 升降台锁紧机构机械装配质量

项目	指标
扭矩	所有的螺栓应按照生产规范的扭矩被拧紧，在发运前做好标记
油漆颜色	固定件和活动件的油漆颜色与客户要求颜色一致

表1 升降台锁紧机构机械装配质量（续）

项目	指标
	开关支架、开关感应板、调整地脚等应采用镀锌处理
锁紧轮	所有辊轮应顺畅的转动
	紧轮与销轴装配应牢固无松动
关节轴承	正反丝关节轴承与正反牙连杆装配应正确
	关节轴承连杆长度应调整合适，连杆机构可灵活动作
减速电机	驱动电机的型号应与设计要求一致
	电机的安装位置应调整至合适，并做标记
接近开关安装板	接近开关安装板应装配在电机端固定支架上
	接近开关安装板安装位置应与设计保持一致
中心轴承	连杆固定端的中心轴承应安装到位，应牢固、不脱落或松动
锁紧板	锁紧板的锁紧弧面应与导向轮匹配
	锁紧板应加工有定位销孔
外形尺寸	锁紧机构的主要外形尺寸和关键尺寸应与设计一致

5.4.2 吊具定位机构机械装配质量

吊具定位机构机械装配质量应符合表2的规定。

表 2 吊具定位机构机械装配质量

项目	指标
扭矩	所有的螺栓应按照生产规范的扭矩被拧紧，在发运前做好标记
油漆颜色	固定件和活动件的油漆颜色与客户要求颜色一致
	开关支架、开关感应板等需采用镀锌处理
定位销	定位销表面应采用硬化处理
	硬化处理宜淬火或者渗氮
托块	应采用聚氨酯或者PE材质等非金属材料
	块的仿行面尺寸是否与设计一致
气缸	气缸应固定到位
	同侧的气缸的进气出气口朝向应一致
缓冲器	缓冲器安装方向和位置应符合设计要求
	缓冲器功能应符合设计要求
直线导轨及滑块	直线导轨安装的直线度和垂直度应符合设计要求
	直线导轨两侧应有止挡机构，以防止滑块滑出
	滑块安装的油杯方向应便于维护
接近开关感应板	感应板应装配在气缸活动端的支架上
	与接近开关的匹配性应符合设计要求
接近开关安装板	接近开关安装板应装配在固定气缸的支架上
	安装位置应与设计保持一致
气动安装板	应设置与托盘定位机构匹配的气动安装板
	气动安装板上的气动元件及管路应在预装配时完成排布和固定
	气动配管时应考虑元器件管路的足够空间，理论上安装孔位应在设计图纸中标出，而非配做
调整底脚	固定于混凝土地面的底脚板宜通过化学螺栓直接跟地面固定
	固定于钢平台的滚床底脚板应设置用于焊接带螺孔的安装板
	调节该机构高度的螺套及锁止螺母的装配应正确
总体测试	通气测试检查定位机构运行应顺畅，气缸动作时滑块运行无卡滞
	高低位销的位置应无偏差
主要尺寸	定位机构的主要外形尺寸和关键尺寸应与设计一致

5.4.3 链床机械装配质量

链床机械装配质量应符合表 3 的规定。

表 3 链床机械装配质量

项目	指标
----	----

表3 链床机械装配质量（续）

项目	指标
扭矩	所有的螺栓应按照生产规范的扭矩被拧紧，在发运前做好标记
油漆颜色	固定链床、活动链床的油漆颜色与客户要求颜色一致
	链床上的开关支架及调整地脚等需采用镀锌处理
	中间导向条左右两侧应没有油漆；装面没有油漆，并涂防锈油保护
输送链条	两侧链条输送面应在同一高度
	驱动轴和张紧轴中心线在同一高度
	所有输送中心距符合输送要求
	链条的张紧度合适
	所有链条和链轮的配合正常，能够平稳安静顺畅的传动
	链条链轮表面和齿应无磨损或者凸凹
驱动链条	所有链条的张紧度合适
	所有链条和链轮的配合正常，都能够平稳安静顺畅的传动
	链条链轮表面和齿应无磨损或者凸凹
减速电机	驱动电机的型号应与设计要求一致
	电机的安装位置应调整至合适，并做标记
接近开关安装板	接近开关安装板应装配在链床上
	开关安装板的数量和形式，应与设计保持一致
导向板	导向板材质应为高分子塑料，用于输送侧和返回侧链条的导向
	导向板与链条两侧的间隙应一致，以避免单侧磨损
	导向板接头处不能有明显缝隙和台阶
调整底脚	固定于混凝土地面的链床底脚板宜通过化学螺栓直接跟地面固定
	固定于升降机的链床底脚板则应设置一个用于焊接带螺孔的安装板，且应确认此板是否制作和装配。
主要尺寸	定位机构的主要外形尺寸和关键尺寸应与设计一致

5.4.4 托盘定位机构机械装配质量

托盘定位机构机械装配质量应符合表4的规定。

表 4 托盘定位机构机械装配质量

项目	指标
扭矩	所有的螺栓应按照生产规范的扭矩被拧紧，在发运前做好标记
油漆颜色	固定件和活动件的油漆颜色与客户颜色规范一致
	开关支架、开关感应板等需采用镀锌处理
定位销	气缸应固定到位
	两个气缸的进气出气口朝向应一致
接近开关感应板	感应板应装配在气缸活动端的支架上
	接近开关感应板与接近开关匹配性无误
接近开关安装板	接近开关安装板应装配在固定气缸的支架上
	接近开关安装板安装位置应与设计保持一致
气动安装板	与托盘定位机构匹配的气动安装板应有制作
	气动安装板上的气动元件及管路应在预装配时完成排布和固定
	气动配管时应考虑元器件管路的足够空间，理论上安装孔位应在设计图纸中标出，而非配做
主要尺寸	检测定位机构的主要外形尺寸和关键尺寸应与设计一致

6 验收

6.1 外观

在常温、自然光线下目视检验。检验时应避开气流、光线直射、热辐射以及振动等干扰。

6.2 功能要求

按GB/T 38177-2019中6.6条规定的方法检验。

6.3 安全要求

按GB/T 38177-2019中6.7条规定的方法检验

6.4 装配质量

于自然光线下目视检验。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

合装站的明显位置应有固定耐久性的标牌，标牌的形式与尺寸应符合GB/T 13306的规定，其上至少应包括以下内容：

- 产品型号和名称；
- 产品主要技术参数；
- 产品外形尺寸及重量；
- 制造日期；
- 执行标准；
- 生产厂家名称和地址。

7.2 包装

7.2.1 合装站在包装前应进行防锈处理。

7.2.2 合装站的包装应符合用户技术协议或合同的规定。

7.2.3 产品外包装应标识包括以下内容：

- 产品型号及名称；
- 品牌或商标；
- 制造商名称及地址；
- 净重或毛重；
- 包装箱外形尺寸；
- 储运注意事项。

7.2.4 产品的储运标志应符合 GB/T 191 的规定。

7.3 运输

7.3.1 合装站运输应小心轻放，防止雨淋、受潮。

7.3.2 合装站不应与有毒、有害及有腐蚀性物品、药品、工业产品及原料一起运输。

7.4 贮存

7.4.1 合装站的贮存环境应通风，干燥。

7.4.2 合装站露天存放时，应用苫布覆盖并保证通风、防潮。

7.4.3 合装站的贮存应垫平放稳，在底部用方木垫高，方木高度不应小于 100 mm。

7.4.4 贮存环境不应有结霜、结露、酸、碱和其他腐蚀性物质。