

T/ACCEM

团 体 标 准

T/ACCEM XXXX—XXXX

ECU 控制器全自动组装测试生产线

ECU controller fully automatic assembly and testing production line

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。

本文件由武汉楚冠捷汽车科技有限公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：武汉楚冠捷汽车科技有限公司、XXX、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

ECU 控制器全自动组装测试生产线

1 范围

本文件规定ECU控制器全自动组装测试生产线（以下简称生产线）的基本要求、组装生产线工艺要求、测试部分技术要求、控制系统技术要求、安全要求以及生产线验收、标志、包装、运输和贮存的内容。

本文件适用于ECU控制器全自动组装测试生产线的设计、安装、调试、运行和维护。

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 2894 安全标志及其使用导则
GB/T 2900.13-2008 电工术语 可信性与服务质量
GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）
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 7932 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求
GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
GB/T 13306 标牌
GB/T 13384-2008 机电产品包装通用技术条件
GB/T 23567.2 数控机床可靠性评定 第2部分：加工中心
GB/T 26220 工业自动化系统与集成 机床数值控制 数控系统通用技术条件
GB 28526 机械电气安全 安全相关电气、电子和可编程电子控制系统的功能安全
GB/T 39004-2020 工业机器人电磁兼容设计规范
GB/T 39334.2-2020 机械产品制造过程数字化仿真 第2部分：生产线规划和布局仿真要求
JB/T 7452 数控机床润滑系统供油装置 技术条件

3 术语和定义

GB/T 2900.13-2008界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

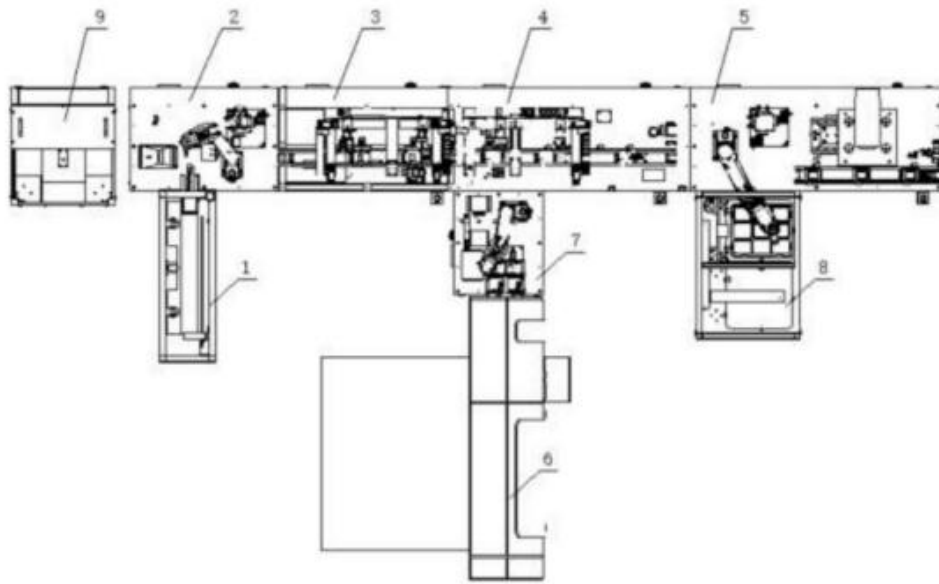
生产线布局 production layout

在满足特定的性能约束条件下，将工位、设备、缓存区、组装区、测试区、仓储区等各类设施合理、优化地安排特定空间的活动。

[来源：GB/T 39334.2-2020，3.2，有修改]

4 系统概述

独立式ECU控制器全自动组装测试生产线，由底座供料机构、底座上料机构、底座涂覆导热硅脂机构、底座PCBA组装机构、压铆测试机构、分板装置、PCBA除尘及上料机构以及外壳供料机构组成。生产线通过底座上料后，对底座进行激光打标，并进行尺寸检查，随后进行等离子清洗、点胶、贴硅胶布操作，操作完成后，进行打螺丝以及螺丝头的除屑检测，进行PCBA组装，装上外壳后进行压铆固定，最后进行老化测试和性能测试，并实现全自动组装。生产线布局示意图如图1所示。



标引序号说明：

- 1——底座供料机构；
- 2——底座上料机构；
- 3——底座涂覆导热硅脂机构；
- 4——底座PCBA组装机构；
- 5——压铆测试机构；
- 6——分板装置；
- 7——PCBA除尘及上料机构；
- 8——外壳供料机构；
- 9——控制机柜。

图1 生产线布局示意图

5 基本要求

- 5.1 生产线电气安全应符合 GB 28526 的相关规定。
- 5.2 生产线润滑系统供油装置应符合 JB/T 7452 的规定。
- 5.3 计算机信息控制系统应符合 GB/T 26220 的规定。
- 5.4 生产线气动系统应符合 GB/T 7932 的规定。
- 5.5 生产线可靠性应符合 GB/T 23567.2 的规定。
- 5.6 生产线应具备高度自动化程度，能够实现从零部件上料到成品下线、质量测试的全流程自动化操作，减少人工干预，提高生产效率和产品质量稳定性。
- 5.7 生产线应具备良好的兼容性，能够适应不同型号和规格的 ECU 控制器的组装和测试需求。
- 5.8 工人操作区应设置安全光栅，防止生产线运行过程中操作人员受伤。

6 组装生产线工艺要求

6.1 上料系统

- 6.1.1 上料系统应可准确、快速地将各种零部件（如电路板、电子元件、外壳等）输送到组装工位。
- 6.1.2 应具备自动识别和检测零部件的功能，确保上料的准确性和完整性。
- 6.1.3 小型精密零部件，应采用专用的上料设备，避免损伤和丢失。
- 6.1.4 上料时不应出现工序的漏、错及重复加工等现象。

6.2 组装系统

- 6.2.1 具备高精度的组装设备，能够准确地将电子元件焊接到电路板上，保证焊接质量。
- 6.2.2 外壳安装、螺丝紧固等机械组装，应采用自动化设备，确保组装的精度和一致性。
- 6.2.3 组装过程中应具备自动检测功能，检验功能应包括焊接质量检测、零部件位置检测等。

6.3 涂胶和密封系统

- 6.3.1 需涂胶和密封的部分，应采用自动化涂胶设备，确保涂胶均匀、厚度一致。
- 6.3.2 涂胶后应进行密封性能检测，确保产品的密封性符合要求。

7 测试部分技术要求

7.1 功能测试

- 7.1.1 应能够对 ECU 控制器的各项功能进行测试，测试项目应符合设计要求。
- 7.1.2 测试设备能够准确地检测出产品的故障和问题，测试精度满足工艺要求。
- 7.1.3 测试过程应自动化进行，测试结果应实时显示和记录，便于后续分析和处理。

7.2 环境测试

- 7.2.1 能够对 ECU 控制器进行环境适应性测试，如高温、低温、湿度、振动等测试。
- 7.2.2 测试设备应具备模拟各种环境条件的能力，确保产品在不同环境下的性能和可靠性。
- 7.2.3 测试过程应严格按照相关标准和规范进行，测试结果应具有可重复性和可比性。

7.3 电气性能测试

- 7.3.1 能够对 ECU 控制器的电气性能进行测试，如电压、电流、功率、绝缘电阻等测试。
- 7.3.2 测试设备应具备高精度和高稳定性，能够准确地测量出产品的电气参数。

8 控制系统技术要求

- 8.1 控制系统应具备良好的的人机界面，操作简单、方便，便于操作人员进行监控和操作。
- 8.2 控制系统应具备数据采集和分析功能，能够实时采集生产过程中的各种数据，并进行分析和处理，为生产管理提供决策依据。
- 8.3 控制系统应具备故障诊断和报警功能，能够及时发现和排除设备故障，确保生产线的正常运行。

9 安全要求

- 9.1 生产线外壳应设计为具有防尘和防水的功能，可有效隔离粉尘、液体和金属屑等对内部电子元件造成的破坏。系统设备外壳防护能力应符合 GB/T 4208-2017 中 IP 44 等级的规定。
- 9.2 生产线电磁兼容应符合 GB/T 39004-2020 的要求。
- 9.3 安全标志应符合 GB 2894 的规定。
- 9.4 生产线电气设备的保护应符合 GB/T 5226.1-2019 第 7 章的规定。
- 9.5 控制器件的安全应符合 GB/T 5226.1-2019 第 10 章的规定。
- 9.6 生产线的配线应符合 GB/T 5226.1-2019 第 13 章的规定。

10 生产线验收

10.1 外观

采用目视、手触的方式检验生产线外观应整洁、无明显划痕、变形和损坏；各部件的安装应牢固，无松动现象；标牌应符合 GB/T 13306 的规定。

10.2 安全防护装置

按 GB/T 4208-2017 第 11 章规定的方法检验防水、防尘性能。
安全防护装置应安装牢固，功能正常，能够有效保护操作人员的安全。

10.3 生产线基本性能试验

生产线基本性能验收应包括下列项目：

- 检验安全设置的可靠性；
- 组装系统操作动作的灵活性、可靠性以及准确性；
- 各机构动作的协调性、准确性；
- 生产线的液压系统、气动系统、润滑系统、电气系统、冷却系统以及控制系统的功能完整性及可靠性。
- 按照生产线的设计要求，进行 ECU 控制器的组装测试。测试内容包括零部件的上料、装配、紧固等环节。
- 检查组装后的 ECU 控制器是否符合技术规格和质量要求，如尺寸精度、外观质量、电气连接等。

10.4 空载运行

10.4.1 生产线装配后连续空运转时间 2 h, 检验生产线的整体运行状态以及自动化机构动作应灵活可靠。

10.4.2 生产线装配连续空运转时间 2 h 后，将预置功能输入并持续运行 1 h，检查压系统、气动系统、润滑系统、电气系统、冷却系统以及控制系统的运行状态。

10.5 负载运行

空载运行合格后，进行不小于1 h的负载运行检验。

负载运行后对组装后的ECU控制器进行全面的测试，包括功能测试、性能测试、可靠性测试。

负载运行功能测试包括ECU控制器的各项功能，如输入信号处理、输出信号控制、故障诊断等。

负载运转正常后检查成品合格率应符合设计要求。

11 标志、包装、运输和贮存

11.1 标志

11.1.1 包装储运标志应符合 GB/T 191 的规定。

11.1.2 生产线在明显部位应有产品铭牌且牢固可靠，铭牌应符合 GB/T 13306 的规定，内容包括以下内容：

- 生产企业名称及地址；
- 产品型号；
- 主要参数；
- 执行标准；
- 生产日期及编号。

11.1.3 使用说明书应符合 GB/T 9969 的规定。

11.2 包装

11.2.1 生产线包装应符合 GB/T 13384 的规定。

11.2.2 生产线应附合格证、使用说明书、装箱单后方可出厂。

11.3 运输

11.3.1 生产线运输不应与有毒有害及腐蚀性物品一起运输。

11.3.2 运输时应固定牢靠，防止滑动磕碰，防止日晒雨淋。

11.4 贮存

生产线应贮存于通风、干燥、防雨、防晒的环境，不应与易燃品、化学腐蚀品等有害物品同时存放。