

T/CASME

中国中小商业企业协会团体标准

T/CASME XXXX—2023

精密电子智能制造生产线技术规范

Technical specifications of precision electronic intelligent manufacturing production
line

（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。

2023 – XX – XX 发布

2023 – XX – XX 实施

中国中小商业企业协会 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 1

4 基本参数 2

5 技术要求 2

6 试验方法 3

7 检验规则 5

8 标志、包装、运输和贮存 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××××提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：××××

本文件主要起草人：××××

精密电子智能制造生产线技术规范

1 范围

本文件规定了精密电子智能制造生产线的术语和定义、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于精密电子智能制造生产线。

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 2893.1 图形符号 安全色和安全标志 第1部分：安全标志和安全标记的设计原则
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- 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 6093 几何量技术规范（GPS）长度标准 量块
- GB/T 12265 机械安全 防止人体部位挤压的最小间距
- GB/T 12642 工业机器人 性能规范及其试验方法
- GB/T 16754 机械安全 急停功能 设计原则
- GB/T 18209.2 机械电气安全 指示、标志和操作 第2部分：标志要求
- GB/T 23821 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高精度环形直驱电机量测装备 high-precision ring direct drive motor measurement equipment

指采用环形直线电机配合环形导轨作为基本载体，动子驱动待检产品高速运动，量测功能采用高速飞拍模式，再配合机械手自动上下料功能，实现高速高精度自动量测。

3.2

智能脉冲热压焊接装备 intelligent pulse hot pressing welding equipment

指配备热压焊头为焊接工序提供高精度的脉冲式加热，提供可编程的温度设置，以配合所需的焊接温度曲线，并且采用闭环温度控制来保持精准及持续的高质量焊接。

3.3

智能物流系统 intelligent logistics system

综合采用自动化立体仓库、自动导引物流小车（AGV）、上下料机械手等装备，通过对夹具、托盘等结构模组在制品的物流载体进行改造，并借助于物流软件系统和RFID技术，建立一套闭环的快速响应物流体系。

3.4

机器人智能抓取系统 robot intelligent handling system

采用旋转式双爪结构设计，结合最新的真空和气动技术，一个爪取产品，另一个爪放产品，机械手动作流程为：从治具中取料、给治具放料、移动、到托盘放料、从托盘取新料。

3.5

全自动气密性检测装置 fully automatic airtightness detection device

可通过在被检设备内充入一定压力的示漏物质，在设备外检测是否有示漏物质漏出，从而判定被检设备是否有微小密封性漏孔缺陷，以及漏孔的具体位置、泄漏率大小及其变化。

3.6

智能组装系统 intelligent assembly system

产品通过载具定位和固定，由自动流输送线将各部分零件分别输送到各组装站，利用机器视觉系统可计算定位目标零件的位置，并传送给机械手，可实现精确的取放零件或组装。

3.7

云智造执行 MES 系统 cloud intelligent manufacturing execution system

涵盖工厂建模、生产调度、生产执行、现场管理、物流执行、线边管理、质量管控、设备管理等业务系统，可实现对电子产品制造过程进行全程跟踪，并以实际生产拉动协同工艺、物流、质量、设备等业务，进行多车间的生产业务协同。

4 基本参数

精密电子智能制造生产线基本参数应符合表1内容。

表 1 基本参数

名称	计量单位	指标
额定电源电压	V	AC 380
额定电源频率	Hz	50/60
工作气压	MPa	0.5~0.7
真空气压	KPa	-60~-90

5 技术要求

5.1 外观

- 5.1.1 产品外观应整洁，表面无明显的凹凸痕、划伤、裂痕、变形、毛刺、污染等缺陷。
- 5.1.2 产品表面涂层应无气泡、龟裂、脱落和磨损等现象。
- 5.1.3 金属件应无锈蚀和其他机械损伤。

5.2 结构

产品结构应符合GB 5226.1与GB 18209.2的有关规定。

5.3 关键设备性能

产品关键设备性能要求应符合表2内容。

表 2 关键设备性能指标

关键设备	指标名称	指标参数
高精度环形直驱电机量测装备	测量精度	$\leq 2\ \mu\text{m}$
	运行速度	$> 500\ \text{mm/s}$
	检测准确度	$> 99.8\ \%$
智能脉冲热压焊接装备	焊接合格率	$> 99.8\ \%$
智能物流系统	最大输送速度	$45\ \text{m/min}$
	输送定位精度	$\pm 10\ \text{mm}$
机器人智能抓取系统	抓取效率	$< 1.5\ \text{s/次}$
	定位精度	$\leq 3\ \mu\text{m}$
全自动气密性检测装置	检测精度	$< 5 \times 10^{-4}\ \text{sccm}$
	密封精度	$< 5 \times 10^{-5}\ \text{sccm}$
智能组装系统	组装精度	$\leq 3\ \mu\text{m}$
	组装合格率	$> 99.8\ \%$
云智造执行MES系统	单节点支持并发用户数	$\geq 50\ \text{个}$
	集群部署用户数	$\geq 200\ \text{个}$
	页面平均响应速度	$< 5\ \text{s}$

关键设备	指标名称	指标参数
精密电子智能制造系统集成	产能	>700 PCS
	整线良率	>99.8 %

5.4 电气控制及操作要求

5.4.1 操作面板

- 5.4.1.1 操作面板的位置应易于操作和便于操作者观察设备运行情况。
- 5.4.1.2 应能实现全自动化操作，在人机面板上输入操作程序即可完成操作设定。
- 5.4.1.3 控制系统应具有错误自动报警功能和急停功能。
- 5.4.1.4 控制器件应满足 GB 5226.1 中有关要求。

5.4.2 电气控制柜设计要求

电气控制柜设计应符合GB 5226.1的有关规定。

5.4.3 电源适应性

- 5.4.3.1 在额定负载和空载下，电源电压为 90 %~100 %的额定电压，频率偏差为 2 %的情况下，各种设备应仍能正常工作。
- 5.4.3.2 电压降不大于 15 %额定电压，降压时间不大于 0.5 s 时，设备应可正常工作。

5.5 生产线安全防护

- 5.5.1 生产线应配有防护网或罩，防护网打开时生产停止；必要时安装光栅，光栅被隔离时，设备应停止运作。
- 5.5.2 必要处应粘贴安全警示标志。
- 5.5.3 控制系统应具有急停设计，并且不得影响正常的制动和产生不能停止的意外运行。

5.6 噪声

产品在正常工作条件时的噪声应不大于80 dB（A）。

6 试验方法

6.1 外观

在自然光条件下进行目测检查，结果应符合5.1有关要求。

6.2 结构

产品结构试验应按GB 5226.1与GB 18209.2执行。

6.3 关键设备性能

6.3.1 高精度环形直驱电机量测装备

6.3.1.1 测量精度

量程范围内检测应不少于30组数据，与GB/T 6093中0级量规对比最大误差小于等于0.5 μm，结果应符合5.3有关要求。

6.3.1.2 运行速度

在控制界面上查看各轴系运动速度的参数设置，设置值应在最高速度的70 %~80 %之间运行30 min，结果应符合5.3的有关要求。

6.3.1.3 检测准确度

应进行实际操作，样本量不少于30个，结果应符合5.3的有关要求。

6.3.2 智能脉冲热压焊接装备

6.3.2.1 焊接合格率

应进行实际操作，样本量不少于30个，结果应符合5.3的有关要求。

6.3.3 智能物流系统

6.3.3.1 最大输送速度

取工作空间3000 m长度的直线段为工作路径，对AGV速度进行检测，以最高工作速度运行，运行5次，5次所测结果的平均值作为最大工作速度的测量结果，结果应符合5.3的有关要求。

6.3.3.2 输送定位精度

应进行实际操作，AGV直线行进到目标点停止时的位置偏差，三次测量求最大值，结果应符合5.3的有关要求。

6.3.4 机器人智能抓取系统性能

6.3.4.1 抓取效率

应按照标准行程反复抓取释放100次，平均节拍 $C/T \leq 2S$ ，结果应符合5.3的有关要求。

6.3.4.2 定位精度

应按照GB/T 12642规定的方法使用莱卡激光跟踪仪与配套靶球进行测试，结果应符合5.3的有关要求。

6.3.5 全自动气密性检测装置

应以适宜的加压速率往密封腔内进行充气，使密封腔内充气达到一定压力，用秒表计时，测定密封腔内气体压力降 ΔP ，然后按式(1)计算密封腔内气体泄漏率F：

$$F=0.0006 \times V \times \Delta P / \Delta t \cdots \cdots (1)$$

式中：

- F——泄露流量， cm^3/min ；
- V——测试零件的容积（含测试管路）， cm^3 ；
- ΔP ——压降， Pa/s ；
- Δt ——测定时间，s。

6.3.6 智能组装系统

6.3.6.1 组装精度

应采用三坐标测量仪进行测试，结果应符合5.3的有关要求。

6.3.6.2 组装合格率

应选取100套待组装部件进行组装，结果应符合5.3的有关要求。

6.3.7 云智造执行 MES 系统

6.3.7.1 单节点支持并发用户数

应进行实际测试，结果应符合5.3的有关要求。

6.3.7.2 集群部署用户数

应进行实际测试，结果应符合5.3的有关要求。

6.3.7.3 页面平均响应速度

应进行实际测试，测试每30秒页面跳转的总数量，测量3次取平均值，结果应符合5.3的有关要求。

6.3.8 精密电子智能制造系统集成

6.3.8.1 产能

应进行实际测试，测量60 min以上，结果应符合5.3的有关要求。

6.3.8.2 整线良率

应根据以下公式进行计算60 min内产出结果，得到的检测结果应符合5.3的有关要求：

——无在线返工情形：整线良率=（进入过程件数-（返工+返修数+不良退货数））/过程投入原料件数×100%；

——NG品在线返工情形：整线良率=（一次制造良品数+返修制造良品数）/过程投入原料件数×100%。

6.4 电气控制及操作试验

6.4.1 操作面板

应进行现场操作和目视检查。

6.4.2 电气控制柜

应进行现场操作和目视检查。

6.4.3 电源适应性

设备在5.4.3规定的条件下运行，应能正常工作。

6.5 生产线安全防护

6.5.1 应按照 GB 23821 和 GB 12265.3 的相关规定进行。

6.5.2 应按照 GB 2893.1、GB 2894 和 GB 18209.2 的相关规定进行。

6.5.3 应按照 GB 5226.1 的相关规定进行。

6.5.4 应按照 GB 16754 的相关规定进行。

6.6 噪声

开动机器以额定负荷工况运行，使用噪音分贝计分别在机器的四周距地面1.5 m高处量测，并记录其数值，其最大数字应符合5.6的规定。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

本产品出厂前，应由工厂的质量检验部门按本标准规定逐批进行检验，检验合格后，附有检验证的产品方可出厂。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验应委托国家认可的质量监督检验机构进行。

7.3.2 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 正常生产时，每年或累计生产数量超过 20 条后；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.3.3 型式检验的抽样从出厂检验合格的产品中随机抽取两条生产线。

7.4 判定规则

- 7.4.1 检验项目（见表3）全部符合本标准，判定为合格品。
- 7.4.2 出厂检验项目中有不合格项，允许采取补救措施，直至检验合格后方可出厂。
- 7.4.3 型式检验中若有不合格项，则加位抽样，若合格，则判为型式检验合格，若仍不合格则判定型式检验不合格。
- 7.4.4 供需双方对产品质量发生争议时，可请仲裁机构检验，并以其结果为准。

表3 检验项目

序号	检验内容			检验方式	
	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观	5.1	6.1	√	√
2	结构	5.2	6.2	—	√
3	关键设备性能	5.3	6.3	√	√
4	电气控制及操作要求	5.4	6.4	√	√
5	生产线安全防护	5.5	6.5	√	√
6	噪声	5.6	6.6	√	√

注：“√”表示必选检验项目，“—”表示可选检验项目。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

在产品的固定位置有铭牌，铭牌上应有下列内容：

- 产品名称、型号；
- 产品序列号；
- 额定电压、电流、频率；
- 输入功率；
- 生产日期；
- 生产单位与地址。

8.1.2 包装标志

包装箱上标志应符合GB/T 191的要求，应至少包括下列内容：

- 产品名称；
- 额定电压；
- 产品序列号；
- 发货日期；
- 发货单位与地址；
- 收货单位名称、地址。

8.2 包装

- 8.2.1 包装时应用打包膜进行防潮处理，必要时采用木箱包装，木箱大小依设备大小定做。
- 8.2.2 封箱后加固要求应平直钉牢，必要时采用钢带在两端和中间扎结加固。
- 8.2.3 组装木箱用钉，钉距一般不大于 50 m，每块端板用钉数不少于 2 个。
- 8.2.4 箱板表面不准显露钉头、钉尖，不得虚钉、弯钉。
- 8.2.5 当客户有要求时，包装标准应得到客户批准。
- 8.2.6

8.3 运输

- 8.3.1 应轻放轻卸，按箱子箭头标志堆放。

8.3.2 产品在运输途中，应避免剧烈的振动、暴晒和雨雪侵袭。

8.4 贮存

8.4.1 贮存前设备内油、水等液体应排空。

8.4.2 应贮存于温度-5℃~40℃的通风干燥仓库内，堆放时应距地面 20 cm,距内墙 50 cm，中间留通道，不得倒放、靠近水源和暖气。
