

团 体 标 准

T/FSS XXX—2025

佛山标准 摆臂式冲压上下料机器人

Foshan standard Swinging arm type punching and down feeding robot

（征求意见稿）

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

佛山市佛山标准和卓越绩效管理促进会 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。

本文件由佛山市佛山标准和卓越绩效管理促进会提出并归口。

本文件主要起草单位：佛山市质量和标准化研究院、佛山市佛山标准和卓越绩效管理促进会、佛山市标准化协会、XXX、XXX。

本文件主要起草人：冯意婷、冀志敏、钟艳、莫燕妮、易礼康、霍业凤、曾宇婷、植满溪、XXX、XXX、XXX。

本文件自2025年XX月起发布实施。

引 言

佛山标准是佛山市为推动制造业高质量发展，打造的系列先进标准。

佛山标准倡导“标准决定质量，只有高标准才有高质量”的理念，坚持“国内领先、国际先进”定位，聚焦佛山制造业重点产业优势产品，对标国内国际先进标准，围绕消费升级方向，提升标准和质量水平，增加优质产品供给，以高标准打造中国制造品质高地，满足人民日益增长的美好生活需要。

佛山标准 摆臂式冲压上下料机器人

1 范围

本文件规定了摆臂式冲压上下料机器人的术语和定义、产品分类、组成、系统主要性能参数、正常工作条件、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存和质量承诺。

本文件适用于汽车、家电、卫浴、厨房用品、五金家具等行业，工作方式为旋转摆动的冲压上下料机器人（以下简称“机器人”）。

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 3768 声学 声压法测定噪声源声功率级 反射面上方采用包络测量表面的简易法
- GB/T 4768 防霉包装
- GB/T 4879 防锈包装
- GB/T 5048 防潮包装
- GB/T 5080.7 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案
- GB 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 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB 11291.2 机器人与机器人装备 工业机器人的安全要求 第2部分：机器人系统与集成
- GB/T 12642 工业机器人 性能规范及其试验方法
- GB/T 12643 机器人 词汇
- GB/T 12644 工业机器人 特性表示
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 16977 工业机器人 坐标系和运动命名原则
- GB/Z 19397—2003 工业机器人 电磁兼容性试验方法和性能评估准则 指南
- GB/T 19399 工业机器人 编程和操作图形用户接口
- GB/T 20867.1—2024 机器人 安全要求应用规范 第1部分：工业机器人
- JB/T 8896—1999 工业机器人 验收规则

3 术语和定义

GB/T 12643界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

摆臂式冲压上下料机器人

采用旋转摆动方式，实现不同形状和不同工艺要求的冲压件上下料和工件转移的工业机器人。

3.2

周期

完成单个冲压件产品上下料工序的循环过程。

3.3

工作节拍

单位时间内加工冲压件产品的周期数，单位为周期/min。

4 产品分类、组成、性能参数和工作条件

4.1 分类

4.1.1 按驱动方式分类

按驱动方式进行分类，可分为：

- a) 电动式冲压上下料机器人；
- b) 气动式冲压上下料机器人。

4.1.2 按坐标型式分类

按坐标型式进行分类，可分为：

- a) 直角坐标式冲压上下料机器人；
- b) 圆柱坐标式冲压上下料机器人；
- c) 极坐标式冲压上下料机器人；

4.1.3 按传动方式分类

按传动方式进行分类，可分为：

- a) 同步带加导轨冲压上下料机器人；
- b) 齿轮齿条冲压上下料机器人；
- c) 丝杆加导轨冲压上下料机器人。

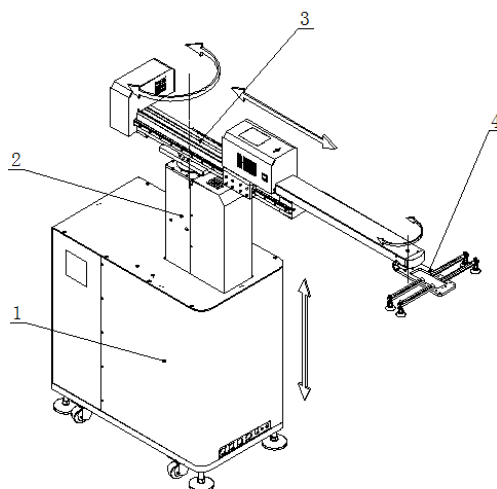
4.2 产品组成

产品的结构示意图见图 1。

基本组成如下：

- a) 机器人本体：底座、升降机构、摆臂、手臂、滚珠丝杆、伺服电机、减速机等组成。
- b) 控制系统；
- c) 示教器；
- d) 末端执行器；
- e) 安全防护设施。

注：其他组件可由供需双方协商提供。



1、底座 2、升降机构
3、摆臂 4、手臂

图1 结构示意图

4.3 系统主要性能参数

主要性能参数如下：

- a) 系统额定电压、额定频率；
- b) 系统额定功率；
- c) 外形尺寸；
- d) 轴数；
- e) 各轴运动范围；
- f) 额定负载；
- g) 工作空间；
- h) 重复定位精度；
- i) 距离重复性；
- j) 工作节拍；
- k) 工作行程；
- l) 平均无故障时间；
- m) 极限负载；
- n) 设备重量。

4.4 正常工作条件

机器人正常工作条件如下：

- a) 环境温度：-5℃～+40℃；

- b) 相对湿度：不大于 90%（25℃）；
- c) 电源电压：交流 220 V~240 V， 频率：（50±1）Hz；

5 技术要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 机器人应按规定程序批准的设计图样和工艺文件进行制造。
- 5.1.2 机器人制造所用材料及外购元器件、部件，入厂时需经检验部门复检，并应符合有关标准规定。

5.2 外观和结构

- 5.2.1 机器人应布局合理，操作简便，便于维护。
- 5.2.2 机器人表面不应有明显的凹痕、裂纹和变形。漆膜及镀层应均匀，无气泡、划伤、脱落、流痕、剥落、漏底等缺陷。其外露加工面应做防锈处理。
- 5.2.3 机器人表面上的各种文字、图形、符号应清晰、准确。机器人本体各关节应标明轴号及运动方向。
- 5.2.4 机器人运转应灵活、平稳，无阻滞现象。传动和调节装置应灵活可靠。操作方便，无异常声响。
- 5.2.5 机器人所有紧固件应无松动，活动部分润滑和冷却状况良好。

5.3 功能

- 5.3.1 开关、按钮、显示、报警及联锁装置功能应正常。
- 5.3.2 操作机各轴运动应平稳、正常。
- 5.3.3 在各种操作方式中，指令与动作应协调一致。
- 5.3.4 电气设备如遇突然停电情况，在恢复供电时，不得自行接通。
- 5.3.5 机器人应具备以下功能：
 - a) 专用快速上下料功能；
 - b) 急停、保护性停止、断电记忆保护安全功能；
 - c) 手动方式、自动方式控制功能；
 - d) 可编程、报警显示功能；
 - e) 位移补偿功能。

5.4 性能要求

5.4.1 机器人本体和控制系统

机器人本体和控制系统应符合GB/T 12642、GB/T 12644、GB/T 16977、GB/T 19399等规定。

机器人本体的性能指标参数主要包括4.3中的各轴运动范围、工作空间、工作负载、平均无故障时间和最大单轴速度，这些性能指标应满足产品标准中的相关规定。

5.4.2 系统性能

5.4.2.1 重复定位精度

在额定负载下，重复定位精度应不大于0.05 mm。

5.4.2.2 距离重复性

在额定负载下，距离重复性应不大于0.06 mm。

5.4.2.3 工作节拍

5.4.2.3.1 在离线状态下，工作节拍不低于 15~24 周期/min。

5.4.2.3.2 配套相应的冲压生产线，工作节拍不低于 10~14 周期/min。

5.4.2.4 工作行程

机器人的工作行程如下：

- a) 上下升降可调范围为（0~380）mm。
- b) 前后伸缩可调范围为（0~850）mm。
- c) 摆臂旋转角度达到 270°。
- d) 摆臂翻转角度达到 270°。
- e) 夹手吸盘旋转角度达到 270°。

5.4.2.5 极限负载

极限负载应满足额定负载的120%。

5.5 连续运行

在额定负载下，机器人以最大速度的90%运行，连续运行120 h，工作正常。

5.6 电源适应性

在工作电压波动在额定电压的-15%~+10%范围内，频率为（50±1）Hz时，机器人应正常工作。

5.7 电磁兼容性

应符合GB/Z 19397—2003中6.5的规定。

5.8 噪声

机器人在额定负载下工作噪声声压级应不大于70 dB（A）。

5.9 环境气候适应性

机器人在表1环境条件下使用、运输和贮存时，应能保持正常。其他项目由产品标准规定。

表1

环境条件	工作条件	贮存、运输条件
环境温度，℃	-5~40	-40~+55
相对湿度，%	40~90	≤93（40℃）
大气压力，kPa	86~106	

5.10 安全性能

5.10.1 基本要求

应符合GB 11291.2和GB/T 20867.1的规定。

5.10.2 电气安全

5.10.2.1 电气安全应符合 GB 5226.1 的规定。

5.10.2.2 电气设备非接地处的绝缘电阻不得小于 $1\text{ M}\Omega$ 。

5.10.2.3 PE 端子与电气设备任何裸露导体零件和机械设备外壳之间的接地导通电阻应 $\leq 0.1\ \Omega$ 。

5.10.2.4 电气设备的所有电路导线和保护接地电路之间应能承受 50 Hz、1000 V，历时 1 s 的耐电强度试验，不应有击穿或闪络等现象。

5.11 耐振性

操作机、控制装置在受到频率为 5 Hz～55 Hz、振幅不大于 0.15 mm 的振动条件下，工作应正常。

5.12 耐运输性

机器人按要求包装和运输后，应保持正常状态。

5.13 可靠性

可靠性用平均无故障工作时间 (MTBF) 来衡量，一般 MTBF 不小于 5 000 h。

5.14 成套性

5.14.1 机器人应包括操作机、控制装置、动力源装置、连接电缆等成套设备。

5.14.2 机器人出厂时，应备有供正常生产使用的附件、维修用的备件及专用工具。

5.14.3 机器人出厂时，应提供系统特性数据表、技术说明书或操作、安装、维修说明书等技术文件以及合格证。

6 试验方法

6.1 试验条件

按 JB/T 8896-1999 中 5.1 的规定进行。

6.2 一般要求

按 JB/T 8896-1999 中 5.3 的规定进行。

6.3 外观和结构

采用目视手动方式检查。

6.4 功能

按 JB/T 8896-1999 中 5.3 的规定进行。

6.5 性能测试

6.5.1 本体和控制系统

按 JB/T 8896-1999 中 5.4 的规定进行。

6.5.2 系统功能

6.5.2.1 重复定位精度

按GB/T 12642规定进行。

6.5.2.2 距离准确度

按GB/T 12642规定进行。

6.5.2.3 工作节拍

机器人分别在离线状态和配套相应的冲压生产线状态下，用秒表记录加工单个零件产品的周期 t ，按公式1计算得出工作节拍 T 。

$$T = 60/t \dots\dots\dots (1)$$

式中：
 T ——工作节拍，单位为周期每分钟（周期/min）。
 t ——加工单个零件产品的周期时间，单位为秒（s）。

6.5.2.4 工作行程

按JB/T 8896-1999中5.4的规定进行。

6.5.2.5 极限负载

用计重器量取极限负载重量的物品，将其放置于指定工作台上，启动机器人系统，目视检查机器人是否完成上下料工序。

6.6 连续运行

按JB/T 8896-1999中5.6的规定进行。

6.7 电源适应性

按JB/T 8896-1999中5.8的规定进行。

6.8 电磁兼容性

按GB/Z 19397—2003中第6章的规定进行。

6.9 噪声试验

按GB/T 3768规定进行。

6.10 环境气候适应性试验

按JB/T 8896-1999中5.10的规定进行。

6.11 安全试验

- 6.11.1 基本安全按 GB/T 20867.1 的规定进行。
- 6.11.2 电气安全按 GB 5226.1 的规定进行。

6.12 耐振性试验

按 JB/T 8896-1999 中 5.11 的规定进行。

6.13 耐运输性试验

按JB/T 8896-1999中5.12的规定进行。

6.14 可靠性试验

在本文件规定的使用条件下，平均无故障时间的试验按GB/T 5080.7的规定进行。

7 检验规则

检验规则按JB/T 8896-1999中第3章的规定进行。检验项目见表2。

表2 检验项目

序号	检验项目		检验类别		技术要求	检验方法
			出厂检验	型式检验		
1	外观和结构		○	○	5.2	6.3
2	功能		○	○	5.3	6.4
3	性能	各轴运动范围	○	○	5.4.1	6.5.1
4		工作空间	○	○	5.4.1	6.5.1
5		重复定位精度	○	○	5.4.2.1	6.5.2.1
6		距离重复性	○	○	5.4.2.2	6.5.2.2
7		工作节拍	○	○	5.4.2.3	6.5.2.3
8		工作行程	○	○	5.4.2.4	6.5.2.4
9		极限负载	○	○	5.4.2.5	6.5.2.5
10	连续运行		—	○	5.5	6.6
11	电源适应性		—	○	5.6	6.7
12	电磁兼容性		—	○	5.7	6.8
13	噪声		—	○	5.8	6.9
14	环境气候适应性		—	○	5.9	6.10
15	安全	—	—	○	5.10.1	6.11.1
16		—	—	○	5.10.2	6.11.2
17	耐振性		—	○	5.11	6.12
18	耐运输性		—	○	5.12	6.13
19	可靠性		—	○	5.13	6.14
注：“○”为检验项目，“—”为不检项目。						

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 系统产品上应装有标牌，标牌尺寸和技术要求按 GB/T 13306 的规定，标牌上应包括下述内容：

- a) 产品名称；

- b) 产品型号;
- c) 额定负载;
- d) 动力源参数及耗电功率;
- e) 外形尺寸和重量;
- f) 生产编号;
- g) 制造单位名称;
- h) 出厂年、月。

8.1.2 使用说明书

使用说明书应符合GB/T 9969的规定。具体应包括下述内容:

- a) 概述: 产品特点、主要用途及适用范围、品种、规格、型号组成及代表意义、尺寸、重量、使用环境条件、工作条件、安全等;
- b) 安全使用注意事项;
- c) 结构特征与工作原理;
- d) 技术特征: 主要性能、主要参数;
- e) 安装、调整(或调试)、使用、操作;
- f) 故障分析与排除、安全保护装置及事故处理(包括消防);
- g) 保养、维修、运输、贮存;
- h) 环保及其他。

8.1.3 包装标志

在包装箱外表面上, 应按GB/T 191规定做图示标志。

8.2 包装

8.2.1 系统在包装前, 必须将操作机活动臂部分固定牢靠。

8.2.2 操作机底座及其他装置与包装箱底板应固定牢靠。

8.2.3 控制装置应单独包装。

8.2.4 包装材料应符合 GB/T 4768、GB/T 4879、GB/T 5048 的要求。若有其他特殊包装要求, 应在产品标准中规定。

8.2.5 包装箱内应有下列文件:

- a) 特性数据表和产品合格证明书;
- b) 使用说明书及安装图;
- c) 随机备件、附件及其清单;
- d) 装箱清单及其他有关技术资料。

8.3 运输

运输、装卸时, 应按8.1.3“包装标志”的规定标识方向放置, 保持包装箱的竖立位置, 并不得堆放。

8.4 贮存

长期存放系统产品的仓库, 环境温度为0℃~40℃, 相对湿度不大于80%。其周围环境应无腐蚀、易燃气体, 无强烈机械振动、冲击及强磁场作用。贮存期限及其维护要求由产品标准规定。

9 质量承诺

9.1 用户在遵守产品使用说明书规定的操作条件下，从购买产品之日起，产品保修期 3 年，保修期间若因质量问题造成产品故障，制造商应负责免费维修或更换。

9.2 如因操作不当或外部不可抗拒的因素所造成的非质量问题导致产品故障，或超过保修期，制造商应提供维修服务。

9.3 对客户反馈在 24h 内做出响应。