

团 体 标 准

T/AIIA 003—2022

平行电动夹爪技术规范

Technical standards of the parallel electric gripper

2022 - 12 - 19 发布

2022 - 12 - 29 实施

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 平行电动夹爪	1
3.2 抓持力	2
3.3 总行程	2
3.4 重复定位精度	2
3.5 最大负载	2
3.6 打开闭合时间	2
4 产品型号	2
5 运行环境	2
6 技术参数	3
7 技术要求	3
7.1 一般要求	3
7.2 外观与结构	3
7.3 尺寸	3
7.4 功能	3
7.5 电源适应能力	4
7.6 噪声	4
7.7 电磁兼容性	4
7.8 连续运行	4
7.9 安全	4
7.10 环境适应性	4
7.11 耐腐蚀性	5
8 试验方法	5
8.1 试验条件	5
8.2 外观与结构	5
8.3 尺寸	5
8.4 功能	5
8.5 重复定位精度	5
8.6 电源适应能力	5
8.7 噪声	6
8.8 电磁兼容性	6
8.9 连续运行	6

8.10	安全	6
8.11	环境适应性	6
8.12	耐腐蚀性	7
9	检验规则	7
9.1	检验分类	7
9.2	出厂检验	7
9.3	型式检验	8
10	标志、包装、运输和贮存	9
10.1	标志	9
10.2	包装	9
10.3	运输	9
10.4	贮存	9

前 言

本文件按GB/T 20001.10-2014《标准编写规则 第10部分:产品标准》和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》给出的规则起草。

本文件由深圳市人工智能产业协会(Shenzhen Artificial Intelligence Industry Association)标准化委员会提出并归口。

本文件起草单位为:深圳市人工智能产业协会、深圳市大寰机器人科技有限公司、深圳市华成工业控制有限公司、广东省大道智创科技有限公司、深圳市德壹医疗科技有限公司、深圳市朗宇芯科技有限公司、苏州钧舵机器人有限公司、遨博(江苏)机器人有限公司、富士康集团富泰华工业有限公司、深圳市志奋领科技有限公司、深圳市创思达传感器科技有限公司、深圳市大族机器人有限公司、深圳市栗橡科技有限公司、深圳华安太科技术有限公司、南方科技大学机器人研究院。

本文件主要起草人:范丛明、孙 杰、吕 刚、张秋生、叶立平、许双甲、石建军、魏金生、赵信宇、周建军、王 亮、李四海、时 岱、王光能、张常森、朱志昆、王树华、王 昆、杨诗虹。

本文件为首次发布。

平行电动夹爪技术规范

1 范围

本文件规定了平行电动夹爪技术规范的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于平行电动夹爪技术规范产品。

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 1184 形状和位置公差 未注公差值
- GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
- GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
- GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
- GB/T 2423.7 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ec：粗率操作造成的冲击（主要用于设备型样品）
- GB/T 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- 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 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 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 15706 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小
- GB/T 35076 机械安全 生产设备安全通则
- GB/T 37242 机器人噪声试验方法
- GB/Z 19397 工业机器人-电磁兼容性试验方法和性能评估准则-指南
- JB/T 8896 工业机器人 验收规则
- JB/T 10825 工业机器人 产品验收实施规范
- QB/T 3826 轻工产品金属镀层和化学处理层的耐腐蚀试验方法中性盐雾试验（NSS）法
- QB/T 3832 轻工产品金属镀层腐蚀试验结果的评价

3 术语和定义

3.1

平行电动夹爪

由电驱动或者电磁驱动，实现爪指的收紧与放开，定位点位可控，夹持力可控；通过PLC、工业PC机、单片机及运动控制器等上位机控制，实现物件的抓取、定位等功能。

3.2

抓持力

平行电动夹爪抓持工件的协调运动，夹爪与工件必须始终保持接触，夹爪对工件的作用以力的形式存在，夹爪与被夹持物直接的正压力称为抓持力。

3.3

总行程

平行电动夹爪在运动过程中，夹爪单个手指从起始位置到达最大夹持位置时的距离称为平行电动夹爪的总行程。

3.4

重复定位精度

平行电动夹爪在运动过程，反复运行同一程序代码，所得到的位置精度的一致程度。重复定位精度受伺服系统特性、传动环节的间隙与刚性以及摩擦特性等因素的影响。

3.5

最大负载

平行电动夹爪抓持工件的协调运动中，夹爪最大能抓持的工件重量。

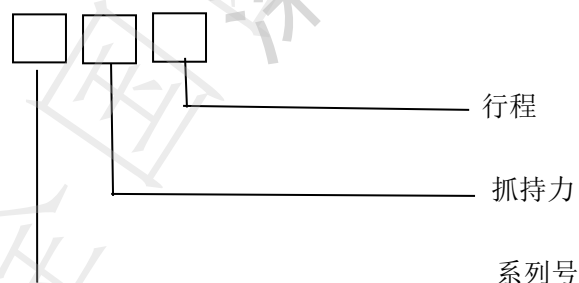
3.6

打开闭合时间

平行电动夹爪在工作时，夹爪张开和闭合的分别计时量，是计算夹爪工作效率的重要参数。

4 产品型号

产品型号命名如下：



5 运行环境

应在以下条件下使用：

- 环境温度范围：-10℃~50℃；
- 相对湿度范围：<80%；
- 大气压力范围：70 kPa~106 kPa。

6 技术参数

产品技术参数如表1所示。

表1 技术参数

项目	技术参数
工作电压/VDC	12~72
额定电流/A	0.2~3.0
峰值电流/A	≤10
防护等级	≥IP40
抓持力(单侧)/N	0.8~1550
总行程/mm	10~80
最大推荐负载/kg	0.05~6
打开/闭合时间/s	≤0.2/0.2、≤0.25/0.25、≤0.3/0.3、≤0.4/0.4、≤0.6/0.6、≤0.7/0.7、≤0.8/0.8
重复定位精度	位置上重复定位精度根据型号不同应为0.01mm~0.05 mm，旋转角度上重复定位精度应为0.05°

7 技术要求

7.1 一般要求

- 7.1.1 应符合本文件的规定，并按经规定程序批准的图样和技术文件制造。
- 7.1.2 配套的外购外协件应符合相关标准的规定。

7.2 外观与结构

- 7.2.1 文字、符号和标志应清晰。
- 7.2.2 产品表面，不得有裂缝、明显的凹痕和变形，漆膜及镀层应均匀，无起泡、划伤、脱落和磨损等缺陷，金属零件不应有锈蚀及其它机械损伤。
- 7.2.3 产品结构件应齐全，安装牢固可靠，零部件应灵敏、协调、准确，无卡阻和异常声响。
- 7.2.4 产品接口应无松动、歪斜、偏位，保证正常连接，稳定可靠工作。

7.3 尺寸

产品各部件的尺寸应符合产品设计规定，达到形位公差 GB/T1184-H 级。

7.4 功能

- 7.4.1 能够接受指令，能完成相应的动作，动作与指令协调一致。

7.4.2 动作应平稳、正常。

7.5 电源适应能力

宽幅电源状态时，产品在额定负载和工作速度下，连续运行8 h，工作应正常。在额定电压的 $\pm 10\%$ ，夹爪工作应正常。

7.6 噪声

夹爪在空载运行时所产生的噪声应不大于70 dB (A)。

7.7 电磁兼容性

电磁兼容性应符合GB/Z 19397的规定。

7.8 连续运行

在额定负载和工作速度下，连续运行120 h，工作应正常。

7.9 安全

7.9.1 机械安全

7.9.1.1 机械防护应满足GB/T 15706的要求。

7.9.1.2 机械强度应满足GB/T 35076的要求。

7.9.1.3 机械稳定性应满足GB/T 35076的要求。

7.9.2 电气安全

电气系统应满足GB/T 5226.1和GB 11291.2的规定。

7.9.3 断电保护

在握持状态下若遇急停或断电，夹爪应维持原状态。

7.10 环境适应性

7.10.1 气候环境适应性试验

按表2的规定进行气候环境适应性试验，试验后不能有开裂、严重变形等现象，标志应无损坏。

表2 气候环境适应性试验

项 目	试验条件	状态
高温试验	温度： $50\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；持续时间：12 h	非工作状态
低温试验	温度： $5\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；12 h	非工作状态
恒定湿热试验	温度： $50\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；湿度： $93\%\pm 2\%$ ；48 h	非工作状态

7.10.2 机械环境适应性试验

按表3规定进行机械环境适应性试验，每次试验后对功能检查，每项功能应正常工作，不能有严重变形、破裂等现象。

表 3 机械环境适应性试验

试验目的	试验条件		状态
正弦振动试验	频率循环范围	10 Hz~55 Hz	非工作状态
	振幅	0.35 mm	
	扫描频率	1 倍频程/min	
	振动方向	X、Y、Z 三个方向，每个方向上扫频循环次数为 10 次	
自由跌落试验	跌落高度	1 000 mm	
	跌落次数	水泥地面，每个面各自由跌落一次	
注：自由跌落试验时，允许配用出厂包装盒。			

7.11 耐腐蚀性

金属件经 4 h 中性盐雾试验，耐腐蚀等级应不低于 4 级。

8 试验方法

8.1 试验条件

除非另有规定，正常试验大气条件应不超过以下范围：

- a) 环境温度：0 °C~40 °C；
- b) 相对湿度：40%~90%；
- c) 大气压力：86 kPa~106 kPa。

8.2 外观与结构

在自然光或日光灯照明下，采用目测、手感检查产品。

8.3 尺寸

产品的外形尺寸应使用分度值为 1 mm 的钢直尺进行检测。

8.4 功能

按照产品说明书进行实际操作，目测检查。

8.5 重复定位精度

按GB/T 12642的规定进行。

8.6 电源适应能力

按JB/T 8896的规定进行。

8.7 噪声

按GB/T 37242的规定进行。

8.8 电磁兼容性

按GB/Z 19397的规定进行。

8.9 连续运行

按JB/T 10825的规定进行。

8.10 安全

8.10.1 机械安全

8.10.1.1 机械防护按 GB/T 15706 的规定进行。

8.10.1.2 机械强度按 GB/T 35076 的规定进行。

8.10.1.3 机械稳定性按 GB/T 35076 的规定进行。

8.10.2 电气安全

按 GB/T 5226.1 和 GB 11291.2 的规定进行。

8.10.3 断电保护

按照产品使用说明进行操作，应符合7.10.3的规定。

8.11 环境适应性

8.11.1 气候环境适应性试验

8.11.1.1 高温试验

试验设备和程序一般按照GB/T 2423.2的规定及以下程序进行：

- a) 样品应在无包装的状态下，放入具有室温的试验箱内，使其处于非工作状态，并尽可能放在试验箱中央，任何部分和箱壁之间有尽可能多的空间；
- b) 箱温按 $(0.7\sim 1)^\circ\text{C}/\text{min}$ 的平均速度（每 5 min 的平均值）上升，逐渐升温至表 2 的规定值。当样品达到温度稳定后，使样品处于非工作状态，持续时间为 12 h；
- c) 试验时间达到规定时间后，恢复 1 h 后检查是否开裂、严重变形，标志有无损坏，并进行功能性试验，判定其结果是否符合本文件要求。

8.11.1.2 低温试验

试验设备和程序一般按照GB/T 2423.1的规定及以下程序进行：

- a) 样品应在无包装的状态下，放入具有室温的试验箱内，使其处于非工作状态，并尽可能放在试验箱中央，样品的任何部分和箱壁之间有尽可能多的空间；
- b) 箱温按 $(0.7\sim 1)^\circ\text{C}/\text{min}$ 的平均速度（每 5 min 的平均值）下降，逐渐下降至表 2 的规定值。当样品达到温度稳定后，使其处于非工作状态，持续时间为 12 h；
- c) 试验时间达到规定时间后，恢复 1 h 后检查是否开裂、严重变形，标志有无损坏，并进行功能性试验，判定其结果是否符合本文件要求。

8.11.1.3 恒定湿热试验

试验设备和程序一般按照GB/T 2423.3的规定及以下程序进行：

- a) 样品应在无包装的状态下，放入具有室温的试验箱内，使其处于非工作状态，并尽可能放在试验箱中央，以使样品的任何部分和箱壁之间有尽可能多的空间；
- b) 箱温按 $(0.7\sim 1)^\circ\text{C}/\text{min}$ 的平均速度（每5 min的平均值）升温，逐渐上升至表2的规定值。当样品达到温度稳定后再加湿度至相对湿度为 $93\%\pm 2\%$ ，使其处于非工作状态，持续时间为48 h；
- d) 试验时间达到规定时间后，恢复1 h后检查是否开裂、严重变形，标志有无损坏，并进行功能性试验，公开判定其结果是否符合本文件要求。

8.11.2 机械环境适应性试验

8.11.2.1 正弦振动试验

试验设备和程序一般按照GB/T 2423.10的规定及以下程序进行：

- a) 样品应在无包装的状态下，紧固在振动台上（样品的重心应位于振动台面的中心附近），应避免紧固的装置件在振动试验中产生自身共振；
- b) 样品在非工作状态下按表3中规定的条件进行扫频振动；
- c) 试验后检查外观，并进行功能性试验，判定其结果是否符合本文件要求。

8.11.2.2 自由跌落试验

试验设备和程序按照GB/T 2423.7的规定，样品带包装，在非工作状态下按表3的规定进行自由跌落试验，试验后检查外观，并进行功能性试验，判定其结果是否符合本文件要求。

8.12 耐腐蚀性

耐腐蚀试验按QB/T 3826的规定进行，耐腐蚀级别按QB/T 3832规定评价。

9 检验规则

9.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

9.2 出厂检验

9.2.1 检验要求

产品出厂需经工厂检验部门逐批检验，检验合格后方可出厂。

9.2.2 检验项目

出厂检验项目为本文件中的7.2、7.3和7.4。

9.2.3 组批

以同一工艺、同一原辅材料生产的同一规格产品为一组批。

9.2.4 抽样方法

出厂检验实行抽样检验，抽样检验方法按GB/T 2828.1计数抽样检验程序一次性抽样方案的规定进行，检验水平为II，接收质量限(AQL)取6.5。根据表4抽取样本。

9.2.5 抽样数量及判定组

抽样数量及判定组按表4的规定。

表4 抽样数量及判定组

单位为件

本批次产品总数	样本大小	接收数 Ac	拒收数 Re
26~50	8	1	2
51~90	13	2	3
91~150	20	3	4
151~280	32	5	6
281~500	50	7	8
501~1 200	80	11	12
1 201~3 200	125	14	15
≥3 201	200	21	22

注：产品数26件以下应全数检验。

9.2.6 判定规则

样本中发现不合格数小于等于表4规定的接收数(Ac)，则判定该批产品合格；若样本中发现的不合格数大于等于表4规定的拒收数(Re)，可用备用样品或在原批次中加一倍抽样，进行复检，复检结果合格的，该批次判为合格，复检结果仍不合格的，该批次判为不合格。

9.3 型式检验

9.3.1 型式检验要求

正常生产时每年进行一次型式检验，有下列情况时也应进行型式检验：

- 新产品试制鉴定或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 正式生产时，如原料、结构、生产工艺有较大改变可能影响到产品的质量时；
- 出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异时；
- 产品停产6个月以上重新恢复生产时；
- 国家质量监督机构提出型式检验要求时。

9.3.2 检验项目

检验项目为本文件第7章规定的所有项目。

9.3.3 抽样方案

型式检验应从出厂检验合格产品中随机抽取5件。

9.3.4 判定规则

检验项目全部符合本文件规定，判定型式检验合格；检验结果有一项不符合本文件规定，允许加倍重新抽取样品进行复检，复检后，若全部符合本文件要求时，判定型式检验合格，否则为不合格。

10 标志、包装、运输和贮存

10.1 标志

产品上应有铭牌，铭牌应包括以下内容：

- 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) 生产批号；
- g) 制造单位名称；
- h) 外壳防护等级；
- i) 出厂年、月。

10.2 包装

产品包装应保证产品不易损伤，应防污、防挤压，便于贮存和运输。包装储运图示标志应符合GB/T 191的相关要求。包装材料符合GB/T 13384的要求。

10.3 运输

产品在运输过程中应轻装轻卸，防止重压撞击和保持包装完好，应有防止日晒、雨淋等防护措施，不应与有毒及有腐蚀性物品混运。

10.4 贮存

产品应保存在清洁、阴凉、干燥、通风的库房内，避免日晒雨淋。不得与有害、有腐蚀性物品混放。
