

ICS 点击此处添加 ICS 号
点击此处添加中国标准文献分类号

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T

—XXXX

大型平板搬运机器人通用技术条件

General specification for large flat handling robot

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

征求意见稿

2019-XX-XX 发布

2019-XX-XX 实施

发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由全国自动化系统与集成标准化技术委员会（SAC/TC159）提出并归口。

本标准起草单位：合肥欣奕华智能机器有限公司、XXXXXX、XXXXXX。

本标准主要起草人：

大型平板搬运机器人通用技术条件

1 范围

本标准规定了大型平板搬运机器人的分类、性能参数、技术要求、试验方法、检验规则、检验项目，以及标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于各种规格的大型平板搬运机器人（以下简称机器人）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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—2008 包装储运图示标志

GB/T 1958—2017 产品几何量技术规范（GPS）形状和位置公差检测规定

GB/T 3766-2015 液压传动系统及其元件的通用规则和安全要求

GB/T 4768—2008 防霉包装

GB/T 4879—2016 防锈包装

GB/T 5048—2017 防潮包装

GB/T 5226.1—2008 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—2017 气动对系统及其元件的一般规则和安全要求

GB 11291.1—2001 工业环境机器人 安全要求 第1部分：机器人

GB/T 12642—2013 工业机器人性能规范及其试验方法

GB/T 12643—2013 机器人与机器人装备 词汇

GB/T 12644—2001 工业机器人 特性表示

GB/T 16471—2008 运输包装件尺寸与质量界限

GB/T 16977—2005 工业机器人 坐标系和运动命名规则

GB/T 19397—2003 工业机器人 电磁兼容试验方法和性能评估准则指南

JB/T 8896—1999 工业机器人 验收规则

JB/T 5063—2014 搬运机器人 通用技术条件

3 术语和定义

GB/T 12642—2013、GB/T 12643—2013、GB/T 12644—2001和GB/T 16977—2005界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

大型平板 **large flat**

一般指长度不小于 100cm、宽厚比不小于 5，且在搬运过程中需要对其形变进行限制的矩形平板称作大型平板。

注：根据平板材质及三维尺寸等因素的不同，大型平板的尺寸判定标准会有所不同。对于其他平板，如果其长度等于或大于某特定数值时人工手动难以搬运，则长度等于或大于该特定数值的平板为大型平板。

3.2

大型平板搬运机器人 large flat handling robot

可搬运大型平板（3.1）的机器人。

3.3

工作面 working plane

末端执行器上用于与大型平板接触的点所构成的面。

3.4

取料起始位姿 initiative pose of reclamation

机器人执行取料动作，在取料位置，与物料刚发生接触时末端执行器的位姿。

3.5

取料完成位姿 completive pose of reclamation

机器人执行取料动作，在取料位置，与物料发生完全接触时末端执行器的位姿。

3.6

放料前位姿 pose before reclamation

机器人执行放料动作，在放料位置，刚脱离完全负载时末端执行器的位姿。

3.7

放料完成位姿 pose after reclamation

机器人执行取料动作，在放料位置，刚完全脱离负载时末端执行器的位姿。

3.8

末端执行器远端 remote of end effector's front

末端执行器上与机械接口距离最远的点。

3.9

末端执行器远端高度变化量 height difference of end effector's front

机器人末端执行器沿水平方向动作时，末端执行器远端竖直坐标最大差值。

3.10

末端执行器额定负载下垂量 sag of end effector's front

末端执行器在水平方向上处于极限位置时，被动加载额定负载后其远端的下垂量。

3.11

直进精度 trajectory of end effector

末端执行器远端沿直线运动的准确度，包括横向和竖直方向的准确度。

3.12

急停过冲量 overshoot for emergency stop

在机器人各轴分别以最大速度运行时执行急停操作，发出急停信号至机器人完全停止，各轴位置的变化量。

3.13

急停偏移量 offset for emergency stop

在机器人完全停止时执行急停操作，各轴位置的变化量。

3.14

末端执行器平行度 end effector parallelism

同一机器人的两个或以上末端执行器工作面的平行度。

4 产品分类

4.1 按坐标型式分为：

- a) 直角坐标型机器人；
- b) 圆柱坐标型机器人；
- c) 球坐标型机器人；
- d) 关节型机器人。

4.2 按驱动方式分为：

- a) 液压式机器人；
- b) 气动式机器人；
- c) 电动式机器人；

4.3 按作业环境分为：

- a) 室内一般环境机器人；
- b) 特殊环境机器人；

4.4 按安装方式分为：

- a) 地面固定式机器人；
- b) 悬吊式机器人；
- c) 附属式机器人；
- d) 可移动式机器人。

5 性能指标参数

机器人的性能指标参数，应在产品标准中规定，包括下列各项：

- a) 坐标形式
- b) 轴数
- c) 额定负载
- d) 极限负载
- e) 各轴运动范围
- f) 工作空间
- g) 最大单轴速度
- h) 最大合成速度
- i) 工作面平面度
- j) 工作面水平度
 - i) 取料起始位姿工作面水平度
 - ii) 取料完成位姿工作面水平度
 - iii) 放料起始位姿工作面水平度
 - iv) 放料完成位姿工作面水平度
- k) 末端执行器远端高度变化量

- l) 末端执行器额定负载下垂量
- m) 末端执行器平行度
- n) 直进精度
- o) 急停过冲量
- p) 急停偏移量
- q) 位姿重复性
- r) 位姿稳定时间
- s) 位姿超调量
- t) 循环时间
- u) 基本动作控制方式
- v) 程序存储容量
- w) 输入、输出接口
- x) 编程方式
- y) 驱动方式
- z) 动力源参数及耗电功率
- aa) 外形尺寸和重量

6 技术要求

6.1 一般要求

- 6.1.1 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。
- 6.1.2 制造机器人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。
- 6.1.3 机器人应配有末端执行器，性能应符合产品标准规定。

6.2 外观和结构

- 6.2.1 机器人结构应布局合理，操作方便，造型美观，便于维修。
- 6.2.2 机器人成套设备中，所有紧固部分应无松动；活动部分润滑和冷却状况良好。
- 6.2.3 文字、符号、标志应清晰、端正；各轴关节处应标明轴号及其运动方向。
- 6.2.4 机器人表面，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他机械损伤。

6.3 功能

- 6.3.1 开关、按钮、显示、报警及联锁装置，功能应正常。
- 6.3.2 操作机各轴运动平稳、正常。
- 6.3.3 各种操作方式中，指令与动作应协调一致。

6.4 液压系统

用液压驱动的机器人，其液压系统应符合 GB/T 3766-2015 的规定。液压源的压力波动值应按液压产品标准的规定执行。

6.5 气动系统


用气动驱动的机器人，其气动系统应符合 GB/T 7932-2017 的规定。

6.6 安全

6.6.1 基本要求

机器人的安全符合 GB/T 11291.1—2011 的规定。

6.6.2 接地

机器人操作机、控制装置、动力源都必须有接地点。若不能明显表明接地点，应在其附近标注明显的接地符号“”。

接地点与机器人中因绝缘损坏可能带电的金属部件之间的电阻不得超过 0.1 Ω 。

6.6.3 绝缘电阻

机器人控制装置动力交流电源电路与壳体之间绝缘电阻应不小于 1 M Ω （500V 下直流电阻）。

6.6.4 耐电强度

机器人交流动力电源电路与邻近的非带电导体间，应能承受交流 (50 Hz) 电压有效值 1500 V 持续 1 min 的耐电强度试验，无击穿、闪络及飞弧等异常现象。

6.6.5 末端执行器环境温度

末端执行器的耐热温度应与机器人规格书的要求一致。

6.7 噪声

机器人在空载运行时所产生的噪声，应不大于 80dB (A)。

6.8 连续运行

出厂前，机器人在额定负载和工作速度下，连续运行 120 h，工作正常。

6.9 工艺操作

按搬运大型平板工艺要求，对机器人进行示教编程和工艺操作，工作应正常。

6.10 电源适应能力

当供电电网电压波动，在额定电压的-15%~+10%范围内，频率为 50 \pm 1 Hz 时，机器人工作应正常。

6.11 电磁兼容性

6.11.1 机器人在受静电放电干扰时，工作应正常。具体参数按产品标准的规定执行。

6.11.2 机器人在受电快速瞬变脉冲群干扰时，工作应正常。具体参数按产品标准的规定执行。

6.11.3 机器人在受浪涌（冲击）干扰时，工作应正常。具体参数按产品标准的规定执行。

6.11.4 机器人在受电压暂降和短时中断干扰时，工作应正常。具体参数按产品标准的规定执行。

6.11.5 机器人在受到射频干扰时，工作应正常。具体参数按产品标准的规定执行。

6.11.6 机器人在受到强磁场干扰时，工作应正常。具体参数按产品标准的规定执行。

6.12 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。本标准中除电磁兼容性试验外，其余试验条件按照工作条件进行。

表 1 环境气候条件

环境气候条件	工作条件	贮存、运输条件
环境温度	0~40℃	-40℃~55℃
相对湿度	≤90%（40℃）无露	≤93%（40℃）无露
大气压力	86kPa~106kPa	
注：特殊环境机器人，其环境气候条件按产品标准的规定。		

6.13 耐振性

机器人的耐振性应符合 JB/T 8896—1999 中 5.11 的规定。

注：具有特殊耐振要求的机器人，应按照产品规格书的要求执行。

6.14 耐运输性

机器人的耐运输性应符合 JB/T 8896—1999 中 5.12 的规定。

注：具有特殊运输要求的机器人，应按照产品规格书的要求执行。

6.15 可靠性

机器人的可靠性用平均无故障工作时间（MTBF）和平均修复时间（MTTR）来衡量，MTBF 不小于 5000 h，MTTR 不大于 30 min。

6.16 成套性

6.16.1 机器人应包括操作机、控制装置、动力源装置、连接管线等成套设备及末端执行器。

6.16.2 机器人出厂时，应备有供正常生产使用的附件及供维修用的随机备件及专门工具。

6.16.3 机器人出厂时，应提供特性数据表、技术说明书或操作、安装、使用维修说明书等技术文件及产品检验合格证。

7 试验方法

7.1 试验环境条件

按 JB/T 8896—1999 中 5.1 的规定进行。

7.2 外观和结构检查

按 JB/T 8896—1999 中 5.2 的规定进行。

7.3 功能检查

按 JB/T 8896—1999 中 5.3 的规定进行。

7.4 性能试验

7.4.1 各轴运动范围测量

按 JB/T 8896—1999 中 5.4.1 的规定进行。

7.4.2 工作空间测量

按 JB/T 8896—1999 中 5.4.2 和 GB/T12644—2001 中 5.5 的规定进行。

7.4.3 最大单轴速度测量

按 JB/T 5063—2014 中 7.4.3 的规定进行。

7.4.4 最大合成速度测量

按 JB/T 5063—2014 中 7.4.4 的规定进行。

7.4.5 工作面平面度测量

按 GB/T 1958—2017 中表 C.3 的规定进行。

7.4.6 工作面水平度测量

机器人分别处于取料起始位姿、取料完成位姿、放料起始位姿和放料完成位姿时，测量工作面的水平度。

7.4.7 末端执行器末端高度变化量测量

机器人末端执行器沿水平方向自原点位置运行至极限位置，记录末端执行器远端固定点竖直坐标的最大值与最小值，其差值作为测量结果。需在空载和额定负载的情况下分别测量。分别重复3次取差值最大值。

7.4.8 末端执行器额定负载下垂量测量

在末端执行器沿水平方向运行至极限位置并达到稳定状态后，分别测量空载和被动加载额定负载后末端执行器远端的竖直坐标，其差值作为测量结果。重复3次取平均值。

7.4.9 末端执行器平行度测量

测量同一机器人的两个末端执行器上不少于3个相同位置点的高度差，最大高度差与最小高度差之差作为测量结果。对于矩形末端执行器，在4个角附近各取一个点；对于圆形末端执行器，在外缘均匀取不少于3个点。

注：当末端执行器的数量大于等于3个时，应分别两两测量平行度，取其中最大值作为测量结果。

7.4.10 直进精度测量

测量末端执行器沿水平方向运动至极限位置过程中，末端执行器远端沿直线运动的精度，包括水平和竖直两个方向，参照 GB/T 12642—2013 中 8.2 的规定进行。

7.4.11 急停过冲量测量

机器人单轴以最大速度运行时，执行急停操作。从发出急停信号到机器人停稳，该轴位置的变化量即为测量值。重复测量3次取平均值作为测量结果。各轴需单独测量。

7.4.12 急停偏移量测量

机器人处于静止状态,执行急停操作,从发出急停信号到机器人稳定停止后的移动距离作为测量结果。重复3次取平均值。各轴需单独测量。

7.4.13 位姿重复性测量

按 GB/T 12642—2013 中 7.2 的规定进行。

7.4.14 位姿稳定时间测量

按 GB/T 12642—2013 中 7.4 的规定进行。

7.4.15 位姿超调量测量

按 GB/T 12642—2013 中 7.5 的规定进行。

7.4.16 循环时间测量

按 JB/T 5063—2014 中 7.4.5 的规定进行。

7.5 安全试验

7.5.1 接地电阻测量

按 GB 5226.1—2008 中 18.2 的规定进行。

7.5.2 绝缘电阻测量

按 GB 5226.1—2008 中 18.3 的规定进行。

7.5.3 耐电强度试验

按 GB 5226.1—2008 中 18.4 的规定进行。

7.6 噪声测试

按 JB/T 8896—1999 中 5.7 的规定进行。

7.7 连续运行试验

按 JB/T 8896—1999 中 5.6 的规定进行。

7.8 工艺操作实验

在正常工艺条件下,按搬运大型平板工艺要求,对机器人进行示教编程,并启动机器人进行自动运行,工作应正常。

7.9 电源适应能力试验

按 JB/T 8896—1999 中 5.8 的规定进行。

7.10 电磁兼容性试验

按 GB/Z 19397—2003 中 6 的规定进行。

7.11 环境气候适应性试验

按 JB/T 8896—1999 中 5.10 的规定进行。

7.12 耐振动试验

按 JB/T 8896—1999 中 5.11 的规定进行。

7.13 耐运输试验

按 JB/T 8896—1999 中 5.12 的规定进行。

7.14 可靠性试验

按产品标准的规定进行。

8 检验规则

按 JB/T 8896—1999 中 3 的规定进行。

9 检验项目

检验项目见表2。

表 2 检验项目

序号	检验项目	技术要求	检验方法	出厂检查	型式检验	
1	外观和结构	6.2	7.2	O	O	
2	功能	6.3	7.3	O	O	
3	液压系统	6.4	-	O	O	
4	气动系统	6.5	-	O	O	
5	性能	各轴运动范围	5 e	7.4.1	O	O
6		工作空间	5 f	7.4.2	-	O
7		最大单轴速度	5 g	7.4.3	-	O
8		最大合成速度	5 h	7.4.4	-	O
9		工作面平面度	5 i	7.4.5	O	O
10		工作面水平度	5 j	7.4.6	O	O
11		末端执行器远端高度变化量	5 k	7.4.7	O	O
12		末端执行器额定负载下垂量	5 l	7.4.8	O	O
13		末端执行器平行度	5 m	7.4.9	O	O
14		直进精度	5 n	7.4.10	O	O
15		急停过冲量	5 o	7.4.11	O	O
16		急停偏移量	5 p	7.4.12	O	O
17		位姿重复性	5 q	7.4.13	O	O
18		位姿稳定时间	5 r	7.4.14	-	O

19		位姿超调量	5 s	7.4.15	-	O
20		循环时间	5 t	7.4.16	-	O
21	安全	接地电阻	6.6.2	7.5.1	O	O
22		绝缘电阻	6.6.3	7.5.2	O	O
23		耐电强度	6.6.4	7.5.3	O	O
24		末端执行器环境温度	6.6.5	-		O
25	噪声		6.7	7.6	O	O
26	连续运行		6.8	7.7	O	O
27	工艺操作		6.9	7.8	O	O
28	电源适应能力		6.10	7.9	-	O
29	电磁兼容性		6.11	7.10	-	O
30	环境气候适应性		6.12	7.11	-	O
31	耐振性		6.13	7.12	-	O
32	耐运输性		6.14	7.13	-	O
33	可靠性		6.15	7.14	-	O
34	耗电功率		5 z	-	-	O
注：“O”为检查项目；“-”为不需要检查项目”。						

10 标志、包装、运输和贮存

10.1 标志

10.1.1 标牌

机器人产品上应装有标牌，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。

10.1.2 包装标志

包装箱外表面上，按 GB/T 191—2008 规定做图示标志。

10.2 包装

10.2.1 包装箱外形尺寸要求，按 GB/T 16471—2008 的规定进行，必要时对机器人进行拆解。

10.2.2 操作机底座及其他装置与包装箱底板牢靠固定。

10.2.3 控制装置应单独包装。

10.2.4 根据贮存与运输环境，必要时机器人应进行抽真空包装。

10.2.5 包装材料符合 GB/T 4768—2008、GB/T 4879—2016、GB/T 5048—2017 的规定。

10.2.6 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) 使用说明书或操作、安装、维修说明书；
- 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。

10.3 运输

运输、装卸时，应保持包装箱的竖立位置，并不得堆放。

10.4 贮存

长期存放机器人产品的仓库，其环境温度为 $-40^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ ， 40°C 贮存时相对湿度不大于 93%。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。贮存期限及维护要求按产品标准的规定进行。

附录 A
(资料性附录)
大型平板搬运机器人特性表示表格

本附录给出了大型平板搬运机器人特性表示的表格示例。

表格A.1给出了现有的和正在设计的大型平板搬运机器人特性表达。机器人制造商们可以按照格式A.1填写产品性能。

表格A.2给出了客户对大型平板搬运机器人的要求。机器人使用者们可以按照格式A.2填写产品要求。

表 A.1 大型平板搬运机器人特性表

	编制日期:
机器人制造商 (名称): 机器人制造商 (地址):	
机器人式样: 机器人类型: 机器人主要用途:	
示意图:	
机器人性能 各轴运动范围: 工作空间: 最大单轴速度 (rad/s): 最大合成速度 (mm/s): 工作面平面度 (mm): 工作面水平度 (mm): 末端执行器运动高度变化量 (mm): 末端执行器负载下垂量 (mm): 末端执行器平行度 (mm): 直进精度 (mm): 急停过冲量 (mm): 急停偏移量 (mm): 位姿重复性 (mm): 位姿稳定时间 (s): 位姿超调量 (mm): 爬行距离 (s): 循环时间 (mm):	
机器人安全 接地电阻: 绝缘电阻: 耐电强度: 末端执行器环境温度:	

表 A.1 (续)

噪声 (dB (A)) :
耗电功率 (Kw) :
工作环境:
其他:

表 A.2 大型平板搬运机器人用户要求表

	编制日期:
机器人用户 (名称) : 机器人用户 (地址) :	
应用领域: 任务描述:	
被搬运平板的特性 平板类型: 几何参数 (mm) : 平板重量 (Kg) : 材料特性 (材料、变形等) : 搬运前后尺寸变化 (mm) : 物体图:	
搬运要求 搬运前平板位姿: 搬运后平板位姿: 操作时间 (搬运时间、循环时间等) (s) : 其他要求: 搬运要求图 (坐标系、物体位姿等) :	
按任务要求机器人应具有的特性 工作空间 (mm) : 最大负载 (N) : 位姿重复性 (mm) : 位姿稳定时间 (s) :	
噪声:	
工作环境:	
其他要求:	