

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 8896—1999

工业机器人 验收规则

Industrial robot—Acceptance rules

1999-06-28 发布

2000-01-01 实施

国家机械工业局 发布

前 言

本标准是对 ZB J28 001—90《工业机器人 验收规则》进行的修订。

本标准与 ZB J28 001—90 相比，主要技术内容改变如下：

——在“引用标准”中以“GB/T 5226.1—1996”代替了“GB 4943、GB 6833.1、GB 6833.2、GB 6833.5 和 ZB J50 022”；

——“表 1 检验项目”中“特性”、“安全”等条款按新版本的 GB/T 12643 和 GB/T 5226.1 进行了更改，并在第 4 章中增加一条“用户验收项目由产品标准规定”；

——“试验方法”中条款标题按 GB/T 12643 和 GB/T 5226.1 作相应更改，并删去引用标准编号后的章条编号。

本标准自实施之日起代替 ZB J28 001—90。

本标准由全国工业自动化系统集成标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：北京机械工业自动化研究所、航天工业总公司 811 厂。

本标准主要起草人：胡景镠、李良峰、郝淑芬。

工业机器人 验收规则

代替 ZB J28 001—90

Industrial robot—Acceptance rules

1 范围

本标准规定了工业机器人的检验规则和试验方法。

本标准适用于各种用途的工业机器人。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 2423.1—1989 电工电子产品基本环境试验规程 试验 A：低温试验方法
- GB/T 2423.2—1989 电工电子产品基本环境试验规程 试验 B：高温试验方法
- GB/T 2423.3—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ca：恒定湿热试验方法
- GB/T 2423.10—1995 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Fc：振动（正弦）试验方法
- GB/T 3768—1996 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 3785—1983 声级计的电、声性能及测试方法
- GB/T 5226.1—1996 工业机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件
- GB 11291—1997 工业机器人 安全规范
- GB/T 12642—1990 工业机器人 性能规范
- GB/T 12643—1997 工业机器人 词汇
- GB/T 12644—1990 工业机器人 特性表示
- GB/T 12645—1990 工业机器人 性能测试方法
- GB/T 14284—1993 工业机器人 通用技术条件

3 检验规则

3.1 检验分类

产品检验分为出厂检验（交收检验）和型式检验（例行检验）。

3.1.1 产品交货时必须进行的各项试验，统称为出厂检验。

3.1.2 对产品质量进行全面考核，及按产品标准中规定的技术要求全部进行检验，称为型式检验。

有下列情况之一时，一般应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- b) 已定型的产品，如设计、关键工艺、材料有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产的产品，每隔 3 年或累计台数大于 50 台时；

- d) 产品停产 3 年恢复生产时;
 e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
 f) 国家质量监督机构提出要求时。

3.2 出厂检验

3.2.1 每台工业机器人都应进行出厂检验,并由制造单位的质量检验部门负责实施。

3.2.2 出厂检验的项目按表 1 规定。

表 1 检验项目

序号	检 验 项 目		试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观和结构		5.2	○	○
2	功 能	按钮、显示和联锁	5.3.1、5.3.2	○	○
3		各轴动作	5.3.3	○	○
4		指令动作	5.3.4	○	○
5	特 性	各轴运动范围	5.4.1	○	○
6		工作空间	5.4.2	○	○
7		最大单轴速度	5.4.3	○	○
8		路径速度	5.4.3	—	○
9		位姿特性	5.4.4	○	○
10		路径特性	5.4.5	○	○
11		最小定位姿时间	5.4.6	—	○
12		静态柔顺性	5.4.7	—	○
13	安 全	接地电阻和保护接地电路的连续性	5.5.1	○	○
14		绝缘电阻	5.5.2	○	○
15		介电强度	5.5.3	○	○
16	连续运行		5.6	○	○
17	噪 声		5.7	○	○
18	电源适应能力		5.8	—	○
19	电磁兼容性		5.9	—	○
20	环境条件	温度下限	5.10.2	—	○
21		温度上限	5.10.3	—	○
22		恒定湿热	5.10.4	—	○
23		振 动	5.11	—	○
24	动力源	功 率	5.6	—	○
25		压力波动	5.6	—	○
26		温 升	5.6	—	○
27	运 输		5.12	—	○
28	可靠性		5.13	—	○

注：“○”为检验项目。

3.2.3 出厂检验项目全部检验合格后,发给产品合格证。

3.2.4 检验中出现某项目不符合要求或发生故障时,需查明原因,进行返修,对该项重新检验。在重新检验中,该项目再次出现不符合要求或发生故障时,则该产品被判为不合格。

3.3 型式检验

3.3.1 进行型式检验的工业机器人,必须是出厂检验合格的产品,受检台数由产品标准规定。

3.3.2 型式检验由制造单位质量检验部门负责实施,或由上级主管部门指定的单位实施。

3.3.3 型式检验的项目按表1规定。

3.3.4 检验中任一项目不符合要求或出现故障时,需查明原因,进行返修,从该项目开始重新进行检验。如再次出现故障或某项不符合要求时,在查明原因后,应提出分析报告,经修复后,则应重新进行各项型式检验。在重新检验中,又出现该项不符合要求时,应全面分析,并对该批产品全部采取措施,重新交付型式检验。

经型式检验的样品,应印有标记。

3.3.5 检验后提交型式检验报告。

4 检验项目

4.1 通用项目见表1。

4.2 可靠性及其它特殊项目和参数指标由产品标准规定。

4.3 用户验收项目由产品标准规定。

5 试验方法

5.1 试验环境条件

本标准中除有另行规定外,均在下述条件下进行。

温度: 5~40℃;

相对湿度: 45%~75%;

大气压力: 86~106 kPa。

5.2 外观和结构检查

5.2.1 检查外观和结构,应符合 GB/T 14284 的要求。

5.2.2 检查说明功能的文字、符号和标志是否清晰、端正。

5.2.3 检查外形尺寸和安装尺寸。

5.3 功能检查

5.3.1 按钮功能和显示装置检查

按各类工业机器人的技术要求,检查各按钮的功能和显示装置的显示是否正常。

5.3.2 联锁功能检查

按各类工业机器人的要求,检查全部联锁功能。特别是按下“全停”或“急停”按钮后,不按“复位”和“启动”按钮,则其它按钮均不能使运动部件动作。

5.3.3 各轴动作检查

人工操作按钮,使每个轴往复运行三次,检查各轴动作是否正确。

5.3.4 指令动作检查

按各类工业机器人所规定的操作，检查各轴指令与动作的一致性。

5.3.5 其它功能检查

由产品标准规定。

5.4 特性

5.4.1 各轴运动范围

以杆件坐标系为基准，测出额定负载条件下各轴的位移量。

5.4.2 工作空间

测试条件：空载状态。

测试程序：根据工作空间作图法（见 GB/T 12644）绘制出工作空间图。

以机座坐标系为基准，测出工作空间上各特殊点（极限位置点和拐点）的坐标值。

5.4.3 最大单轴速度、额定速度

见 GB/T 12645。

5.4.4 位姿特性

见 GB/T 12642 和 GB/T 12645。

5.4.5 路径特性

见 GB/T 12642 和 GB/T 12645。

5.4.6 最小定位姿时间

见 GB/T 12642 和 GB/T 12645。

5.4.7 静态柔顺性

见 GB/T 12642 和 GB/T 12645。

5.5 电气安全试验

5.5.1 保护接地电路的连续性

按 GB/T 5226.1 的要求检验。

5.5.2 绝缘电阻检验

按 GB/T 5226.1 的要求检验，其结果应符合产品标准的要求。

5.5.3 耐压试验

见 GB/T 5226.1。

5.6 连续运行试验

对工业机器人进行示教编程，在额定负载状态及实际工作下连续运行 120 h，应工作正常。运行中如出现故障，经排除后，重新启动工业机器人，但运行时间重新计算。

在连续运行试验同时，检查动力源功率消耗、压力变化和温升，均应符合产品标准的要求。

5.7 噪声

5.7.1 测试条件

机器人在额定负载、额定速度条件下自动运行。测试时室内其它设备不运行。

5.7.2 测试仪器

应使用 GB/T 3785 中规定的 2 型或 2 型以上的声级计，以及准确度相当的其它测试仪器。

5.7.3 A 声级测量

按 GB/T 3768 的规定。

5.8 电源适应能力试验

在电源额定电压的+10%和-15%范围内时,工业机器人各运行 15 min,运行中工作应正常。

5.9 电磁敏感度试验

按 GB/T 5226.1 的要求进行。

5.10 环境气候适应性试验

5.10.1 一般要求

进行环境试验时,除产品标准另有规定外,受试样品不应另加任何包装。

环境试验中的受试样品为工业机器人控制装置中的计算机控制单元和伺服单元或由产品标准规定。

5.10.2 温度下限试验

5.10.2.1 工作温度下限试验

按 GB/T 2423.1 “试验 Ad”进行。将受试样品放入低温箱内,使箱内温度降至 0℃,至少保持 30 min 后,通电运行 4 h,应正常工作。

5.10.2.2 贮运温度下限试验

按 GB/T 2423.1 “试验 Ad”进行。将受试样品放入低温箱内,使箱内温度降至-40℃,存放 4 h。4 h 后,使箱内温度逐渐上升至正常大气条件,并在此条件下恢复 4 h,箱内升温不计入恢复时间。

检查外观应符合产品标准的要求,然后通电运行应能正常工作。

为防止试验中受试样品结冰和凝露,允许将受试样品用塑料膜密封后进行试验,必要时还可以在密封套内装入吸潮剂。

5.10.3 温度上限试验

5.10.3.1 工作温度上限试验

按 GB/T 2423.2 “试验 Bb”进行。将受试样品放入高温箱内,使箱内温度升至 40℃,至少保持 30 min 后,通电运行 4 h,应能正常工作。

5.10.3.2 贮运温度上限试验

按 GB/T 2423.2 “试验 Bb”进行。将受试样品放入高温箱内,使箱内温度升至 55℃,存放 4 h,4 h 后,将温度降至正常大气条件,并在此条件下恢复 4 h,箱内降温时间不计入恢复时间。检查外观应符合产品标准的要求,然后通电运行,应能正常工作。

5.10.4 恒定湿热试验

5.10.4.1 工作条件下恒定湿热试验

按 GB/T 2423.3 “试验 Ca”进行。将受试样品放入湿热箱内,将温度调至 40℃后,至少保持 30 min,然后输入水汽,并在 1 h 内使湿度达到 80% (40℃),此两项不计入试验时间。

试验时间为 48 h,在此期间通电运行,应能正常工作。

5.10.4.2 贮运条件下恒定湿热试验

按 GB/T 2423.3 “试验 Ca”进行。将受试样品放入湿热箱内,将湿热箱湿度调至 93% (40℃)。

在箱内存放 24 h 后,先停止水汽输入,随即断开湿热箱电源,取出样品,在正常大气条件下恢复 12 h。

检查外观应符合产品标准要求,然后通电运行,应能正常工作。

5.11 振动试验

按 GB/T 2423.10 “试验 Fc” 进行。对工业机器人的操作机及控制装置进行试验,按工作位置固定在振动台上,在不工作状态下,按表 2 规定值,分别对三个互相垂直的轴线方向进行振动。

5.11.1 初始振动响应检查

在三个轴向上按表 2 的规定进行扫频振动,并记录每个轴向上的共振点。当共振点较多时,每个轴向取四个振幅较大的共振点。

表 2

试 验 项 目	试 验 内 容	数 值
初始和最后振动响应检查	频率范围	5~55 Hz
	扫频速度	≤1 倍频程/min
	驱动振幅	0.15 mm
定频耐久试验	驱动振幅	0.75 mm (5~25 Hz)
		0.15 mm (25~55 Hz)
	持续时间	3 min
扫频耐久试验	频率范围	5~55~5 Hz
	驱动振幅	0.15 mm
	扫频速度	≤1 倍频程/min
	循环次数	5 次
注:表中驱动振幅为峰值。		

5.11.2 定频耐久试验

用初始振动响应检查中共振点上的频率和共振点所处频段的驱动振幅,进行定频耐久试验。

在试验规定频率范围内,如无明显的共振点或共振点超过四个,则不做定频耐久试验,仅做扫频耐久试验。

5.11.3 扫频耐久试验

按 5~55 Hz 的频率范围由低到高,再由高到低,作为一次循环,共进行 5 次。

已做过定频耐久试验的样品,不再做此项试验。

5.11.4 最后振动响应检查

已做过定频耐久试验的样品须做此项试验。

对于已做过定频耐久试验的样品,可将最后一次扫频试验作最后振动响应检查。

将本试验记录的共振频率与初始振动响应检查记录的共振频率进行比较,若有明显变化,应对受试样品进行修整,重新进行试验。

试验结束后,应检查插件板、电子元器件、紧固件等不应有明显的位移和松动以及机械上无损伤后,进行通电运行,应工作正常。

5.12 运输试验

工业机器人按规定包装后，将其按正常工作方位固定于载重汽车的中部（总的装载量为载重汽车额定装载量的三分之一），在三级公路的中级路面上（碎石、砾石路、不整齐的石块路面及其它粒料路面），汽车以 30~40 km/h 速度行驶 200 km。

运输试验后，包装完好，结构及零部件应无机械损伤，无弯曲变形，紧固件无松动现象，性能应符合要求，运行应正常。

如有运输试验台，也可在试验台上进行等效的模拟运输试验。

5.13 可靠性

可靠性验证试验方法由产品标准规定。
