

机械加工线性机器人通用技术规范

1 范围

本文件规定了机械加工线性机器人的术语和定义、产品分类、性能指标、技术要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本文件适用于机械加工用线性机器人及其变型品种。

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 191-2008 包装储运图示标志

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

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 5080.1-2012 可靠性试验 第1部分：试验条件和统计检验原理

GB 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 11291.1-2011 工业环境用机器人安全要求 第1部分：机器人

GB 11291.2-2013 机器人与机器人装备工业用机器人安全要求 第2部分：机器人系统与集成

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 15706-2012 机械安全设计通则风险评估与风险减小

GB/T 17421.2-2016 机床检验通则 第2部分：数控轴线的定位精度和重复定位精度的确定

GB/T 20867-2007 工业机器人安全实施规范

GB/T 37415-2019 桁架机器人通用技术条件

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

3 术语和定义

GB 5226.1-2008、GB 11291.1-2011、GB 11291.2-2013、GB/T 12643-2013 、GB/T 15706-2012、
GB/T 17421.2-2016 、GB/T 20867-2007和GB/T 37415-2019界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

机械加工线性机器人 machining linear robot (MLR)

配合数控机床机械加工作业，在 X/Y/Z 三个坐标轴实现直线运动，辅以回转运动和抓取动作，使用程序自动控制并可重复编程，具备生产运行数据的采集、处理和呈现能力的线性机器人。

3.2

定位精度 positioning accuracy

机械加工线性机器人停止时，运动轴实际到达的位置和要求到达位置的误差。

3.3

重复定位精度 repeated positioning accuracy

机械加工线性机器人运动轴在同一个位置多次定位产生的误差。

3.4

软限位 soft limit

通过机械加工线性机器人控制系统设定的各轴运动范围设定限值。

4 产品分类

4.1 按负载能力分类

机械加工线性机器人按负载能力分类，可以分为：

- a) 轻负载型机械加工线性机器人，负载能力 ≤ 20 kg。
- b) 中负载型机械加工线性机器人， $20 \text{ kg} < \text{负载能力} \leq 100$ kg。
- c) 大负载型机械加工线性机器人， $100\text{kg} < \text{负载能力} \leq 1000$ kg。
- d) 重负载型机械加工线性机器人，负载能力 > 1000 kg。

4.2 伺服轴数量分类

机械加工线性机器人按轴数分类，可以分为：

- a) 三轴机械加工线性机器人。
- b) 四轴机械加工线性机器人。
- c) 五轴机械加工线性机器人。
- d) 六轴机械加工线性机器人。

e) 多轴机械加工线性机器人。

4.3 按联动轴数量分类

机械加工线性机器人按同时联动轴数分类，可以分为：

a) 两轴联动机械加工线性机器人。

b) 三轴联动机械加工线性机器人。

c) 多轴联动机械加工线性机器人。

4.4 按精度分类

机械加工线性机器人按精度分类,可以分为:

a) 高精度机械加工线性机器人,定位精度 $< \pm 0.03 \text{ mm}$,且重复定位精度 $< \pm 0.01 \text{ mm}$ 。

b) 中精度机械加工线性机器人, $\pm 0.03\text{mm} \leq \text{定位精度} \leq \pm 0.2 \text{ mm}$,且 $\pm 0.01 \text{ mm} \leq \text{重复定位精度} \leq \pm 0.05\text{mm}$ 。

c) 一般精度机械加工线性机器人,定位精度 $> \pm 0.2 \text{ mm}$,且重复定位精度 $> \pm 0.05\text{mm}$ 。

4.5 按移动速度分类

机械加工线性机器人按空载时移动速度分类,可以分为:

a) 高速型机械加工线性机器人, X 轴最大移动速度 $\geq 120\text{m/min}$,加速度 $\geq 1\text{G}$ 。

b) 中速型机械加工线性机器人, $60\text{m/min} < \text{X 轴最大移动速度} < 120\text{m/min}$, $0.8\text{G} \leq \text{加速度} < 1\text{G}$ 。

c) 低速型机械加工线性机器人, X 轴最大移动速度 $< 60\text{m/min}$,加速度 $< 0.8\text{G}$ 。

4.6 按服务工位数量分类

机械加工线性机器人按服务工位数量分类,可以分为:

a) S 型机械加工线性机器人,服务 1 台数控机床。

b) H 型机械加工线性机器人,服务 2 台数控机床。

c) M 型组合式机械加工线性机器人,服务 3 台数控机床以上。

4.7 按横梁形式分类

机械加工线性机器人按横梁形式分类,可以分为:

a) MT 型: X 轴为单根横梁形式的机械加工线性机器人。

b) MU 型: X 轴为两根横梁形式的机械加工线性机器人。

4.8 规格型号和命名

XXXX - MLR - XX - XX - XX - XX - XXXX
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

说明:

- ① 表示机械加工线性机器人生产企业代号, 根据企业需求使用 2~4 位大写英文字母表示。
- ② 使用大写英文字母“MLR”表示机械加工线性机器人。
- ③ 表示机械加工线性机器人服务数控机床数量和横梁形式, 使用 1 个或 2 个大写英文字母表示。如“S”表示服务 1 台数控机床、“H”表示服务 2 台数控机床。对于服务 3 台数控机床以上的机械加工线性机器人需要使用 2 个大写英文字母: “MT”为单根横梁形式、“MU”为两根横梁形式。

- ④ 表示机械加工线性机器人的伺服轴数量和联动轴数量，共 2 位，用大写英文字母或小写阿拉伯数字表示。其中第一位表示伺服轴数量，如“3”表示三轴机械加工线性机器人，“4”表示四轴机械加工线性机器人，“5”表示五轴机械加工线性机器人，“6”表示六轴机械加工线性机器人，“M”表示多轴机械加工线性机器人。其中第二位表示联动轴数量，如“2”表示两轴联动机械加工线性机器人，“3”表示三轴联动机械加工线性机器人，“M”表示多轴联动机械加工线性机器人。
- ⑤ 表示机械加工线性机器人精度，使用 2 个大写英文字母表示。如“HP”（High Precision）表示高精度机械加工线性机器人，“MP”（Medium Precision）表示中精度机械加工线性机器人，“GP”（General Precision）表示一般精度机械加工线性机器人。
- ⑥ 表示机械加工线性机器人的移动速度，共 2 位，用大写英文字母表示。如“HS”（High Speed）表示高速机械加工线性机器人，“MS”（Medium Speed）表示中速机械加工线性机器人，“LS”（Low Speed）表示低速机械加工线性机器人。
- ⑦ 表示机械加工线性机器人的负载能力，使用 4 位小写阿拉伯数字表示，单位为 kg。如“0020”表示负载能力为 20kg 的机械加工线性机器人。
- ⑧ 各字段之间使用“-”间隔。

5 性能指标

机械加工线性机器人的性能指标，应在产品标准中加以规定，应包括下列各项：

- a) 坐标型式和运动方式
- b) 伺服轴数
- c) 联动轴数
- d) 服务数控机床台数
- e) 机械手臂数量
- f) 额定负载
- g) 最大负载重量
- h) 各轴位移范围
- i) 工作空间
- j) 定位精度
- k) 重复定位精度

- l) 最小定位时间
- m) 循环时间
- n) 单轴加速度
- o) 最大单轴速度
- p) 合成加速度

q) 合成速度

r) 数据采集

s) 数据呈现

6 技术要求

6.1 一般要求

6.1.1 机械加工线性机器人主体结构必须使用钢材或铸铁件，必须经过去应力处理。

6.1.2 机械加工线性机器人控制方式：

- a) 机械加工线性机器人采用的控制为总线通讯控制方式。
- b) 电力线与信号线应分开, 并对信号线采取屏蔽、双绞等抗干扰措施。
- c) 各个轴可单独手动示教和程序编辑示教。
- d) 机械加工线性机器人的控制项目按表 1 要求。

表 1 机械加工线性机器人控制项目

序号	项目
1	具备不低于 20 个运动程序存储功能
2	能够实现不低于 2 个运动模式备选
3	能够实现 0-100%速度自由调节
4	能够开启关闭任意服务工位
5	具备记录程序断点并实现复位功能
6	具备储料位置数量自由编辑功能
7	具备各种负载监控功能
8	具备各轴位置监控功能
9	具备产量统计功能
10	具备报警查询、复位功能
11	具备自动模式和手动模式功能
12	具备整线回零功能

6.2 外观和结构

机械加工线性机器人外观和结构应符合 GB/T 37415-2019 中 6.2 的规定。

6.3 功能要求

机械加工线性机器人功能应满足以下要求：

- a) 各机构运行平稳。
- b) 具备急停、启动、暂停、复位、回零按钮。

c) 具备绿黄红三色指示灯（运行、暂停、停止）。

d) 具备断电即停功能。

e) 垂直运动轴具备抱闸功能。

f) 气动控制具备保压功能。

g) 液压控制具备保压功能。

h) 可具备撞击即停功能。

i) 可具备进入联锁功能。

j) 具备与其他自动化配套设备集成的功能。

k) 具备超出工作区域自动停止功能。

6.4 安全要求

6.4.1 基本要求

机械加工线性机器人的安全保障应符合 GB 11291.1-2011、GB 11291.2-2013、GB 5226.1-2008、GB/T 15706-2012 和 GB/T 37415-2019 的规定。

6.4.2 接地

机械加工线性机器人操作机、控制装置、动力源都应有接地点。所有接地点应在其附近标注明显的接地符号“”。接地点与机械加工线性机器人上因绝缘损坏可能带电的金属部件之间的电阻不得超过 12 Ω。

6.4.3 绝缘电阻

机械加工线性机器人绝缘电阻应符合 GB/T 37415-2019 中 6.4.3 的规定。

6.4.4 耐电强度

机械加工线性机器人动力交流电源电路与邻近的非带电导体间,应能承受交流(50Hz)电压有效值 1500V 持续 1min 的耐电强度试验,无击穿、闪络及飞弧现象。

6.4.5 急停功能

每个能启动机械加工线性机器人运动或造成其他危险状况的控制点都应有手动的急停装置,该急停装置应具有以下功能:

a) 终止机械加工线性机器人的所有导致危险的动作。

b) 切断机械加工线性机器人驱动器的驱动源。

- c) 消除可由机械加工线性机器人控制的任何其他危险。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/377062122040010003>