



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 20867.1—2024

代替 GB/T 20867—2007

## 机器人 安全要求应用规范 第 1 部分：工业机器人

Robotics—Application specification for safety requirements—  
Part 1: Industrial robot

2024-08-23 发布

2025-03-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

|                  |     |
|------------------|-----|
| 前言               | III |
| 引言               | V   |
| 1 范围             | 1   |
| 2 规范性引用文件        | 1   |
| 3 术语和定义          | 1   |
| 4 风险评估与风险减小      | 2   |
| 4.1 一般要求         | 2   |
| 4.2 危险识别         | 2   |
| 4.3 风险估计         | 2   |
| 4.4 风险评价         | 3   |
| 4.5 风险减小         | 3   |
| 5 设计要求及保护措施      | 3   |
| 5.1 通则           | 3   |
| 5.2 通用要求         | 3   |
| 5.3 致动控制         | 5   |
| 5.4 与安全相关的控制系统性能 | 5   |
| 5.5 停止功能         | 5   |
| 5.6 降速控制         | 6   |
| 5.7 操作方式         | 6   |
| 5.8 示教控制         | 6   |
| 5.9 同时运动控制       | 7   |
| 5.10 协同操作要求      | 7   |
| 5.11 奇异性保护       | 9   |
| 5.12 单轴限位        | 9   |
| 5.13 无驱动源运动      | 9   |
| 5.14 起重措施        | 9   |
| 5.15 电连接器        | 10  |
| 6 安装、试运行和功能测试    | 10  |
| 6.1 安装           | 10  |
| 6.2 试运行和功能测试     | 10  |
| 7 编程             | 11  |
| 7.1 一般要求         | 11  |
| 7.2 编程前          | 11  |

|            |             |    |
|------------|-------------|----|
| 7.3        | 编程中         | 11 |
| 7.4        | 返回自动操作      | 12 |
| 7.5        | 编程数据        | 12 |
| 7.6        | 程序验证(程序校验)  | 12 |
| 8          | 使用和维护       | 12 |
| 8.1        | 一般要求        | 12 |
| 8.2        | 自动操作        | 12 |
| 8.3        | 故障查找        | 12 |
| 8.4        | 维护          | 13 |
| 9          | 使用信息        | 13 |
| 9.1        | 使用说明书       | 13 |
| 9.2        | 培训          | 13 |
| 附录 A (资料性) | 机器人风险评估示例   | 15 |
| 附录 B (资料性) | 典型工业机器人危险列表 | 19 |
|            | 参考文献        | 21 |

## 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。

本文件是 GB/T 20867《机器人 安全要求应用规范》的第 1 部分。GB/T 20867 已经发布了以下部分：

——第 1 部分：工业机器人。

本文件代替 GB/T 20867—2007《工业机器人 安全实施规范》，与 GB/T 20867—2007 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了范围(见第 1 章,2007 年版的第 1 章)；
- 增加了“术语和定义”(见第 3 章)；
- 更改了“安全分析”为“危险识别及风险评估”(见第 4 章,2007 年版的第 3 章)；
- 删除了“基本设计要求”(2007 年版的第 4 章)；
- 更改了“机器人设计和制造”为“设计要求及保护措施”(见第 5 章,2007 年版的第 5 章)；
- 删除了“机器人系统的安全防护和设计”(2007 年版的第 10 章)；
- 更改了“安装、试运行和功能测试”(见第 6 章,2007 年版的第 8 章)；
- 增加了“编程”(见第 7 章)；
- 更改了“使用和维护”(见第 8 章,2007 年版的第 7 章)；
- 更改了“使用信息”(见第 9 章,2007 年版的第 9 章和第 10 章)；
- 增加了“机器人风险评估示例”(见附录 A)；
- 增加了“典型工业机器人危险列表”(见附录 B)。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国机器人标准化技术委员会(SAC/TC 591)归口。

本文件起草单位：北京机械工业自动化研究所有限公司、立宏安全设备工程(上海)有限公司、中国科学院沈阳自动化研究所、重庆凯瑞机器人技术有限公司、德凯质量认证(上海)有限公司、杭州海康机器人股份有限公司、遨博(北京)智能科技股份有限公司、法奥意威(苏州)机器人系统有限公司、埃夫特智能装备股份有限公司、珞石(山东)智能科技有限公司、沈阳新松机器人自动化股份有限公司、机科发展科技股份有限公司、东莞市大研自动化设备有限公司、重庆鲁班机器人技术研究院有限公司、重庆凯瑞认证服务有限公司、河北工业大学、北京航空航天大学、深圳市越疆科技股份有限公司、江苏汇博机器人技术股份有限公司、中国软件评测中心(工业和信息化部软件与集成电路促进中心)、苏州大学、中国科学院重庆绿色智能技术研究院、中汽检测技术有限公司、乐聚(深圳)机器人技术有限公司、上海沃迪智能装备股份有限公司、深圳市湾测技术有限公司、苏州艾利特机器人有限公司、深圳云天励飞技术股份有限公司、中国计量大学、重庆大学、北京鹞鹏科创科技发展有限公司、中关村机器人产业创新发展有限公司、创客天下(北京)科技发展有限公司。

本文件主要起草人：杨书评、侯红英、王恒之、李本旺、韩志雄、李志海、孙元栋、宋仲康、管越、姚庭、阮伟伟、唐燕生、张锋、张胜、肖大放、张驰、王松、孙添飞、王嘉、魏洪兴、陶永、王茂林、刘培超、王振华、陈淦萍、陈国栋、何国田、曹懿莎、冷晓琨、朱志昆、曹伟、童上高、陈卓贤、姜宇、刘颖、唐聪、袁杰、杨金、

**GB/T 20867.1—2024**

陈辉、雷建勇、孙恺、孙振江、牟宏磊、刘晶晶、蒙洋、王烁石。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2007年首次发布为 GB/T 20867—2007；
- 本次为第一次修订。

## 引 言

本文件是 GB 11291.1—2011 的配套文件,目的是增加 GB 11291.1—2011 的可操作性,便于工程技术人员、管理人员及用户更准确、全面的使用和实施安全标准。

GB/T 20867《机器人 安全要求应用规范》拟由两个部分组成。

——第 1 部分:工业机器人。目的是增加 GB 11291.1—2011 的可操作性。

——第 2 部分:工业机器人系统与集成。目的是增加 GB 11291.2—2013 的可操作性。

# 机器人 安全要求应用规范

## 第1部分：工业机器人

### 1 范围

本文件规定了工业机器人安全标准 GB 11291.1—2011 应用实施的步骤和细则。  
本文件适用于工业机器人(以下简称“机器人”)的设计、生产、销售、管理和使用。

### 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 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 11291.1—2011 工业环境用机器人 安全要求 第1部分:机器人  
GB/T 12265 机械安全 防止人体部位挤压的最小间距  
GB/T 12644 工业机器人 特性表示  
GB/T 12668.502—2013 调速电气传动系统 第5-2部分:安全要求 功能  
GB/T 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小  
GB/T 16855.1—2018 机械安全 控制系统安全相关部件 第1部分:设计通则  
GB/T 17799.2 电磁兼容 通用标准 第2部分:工业环境中的抗扰度标准  
GB/T 17799.4 电磁兼容 通用标准 第4部分:工业环境中的发射  
GB 28526 机械电气安全 安全相关电气、电子和可编程电子控制系统的功能安全  
GB/T 36008—2018 机器人与机器人装备 协作机器人  
GB/T 42598 机械安全 使用说明书 起草通则

### 3 术语和定义

GB 11291.1—2011 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### **风险评估 risk assessment**

包括风险分析和风险评价在内的全过程。

[来源:GB/T 15706—2012,3.17]

#### 3.2

##### **协同操作 collaborative operation**

专门设计的机器人在规定的工作空间内直接与人一同工作的状态。

[来源:GB 11291.1—2011,3.4]

#### 3.3

##### **安全空间 safeguarded space**

由周边安全防护装置确定的空间。