



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 43065.1—2023/ISO/TR 20218-1:2018

机器人 工业机器人系统的安全设计 第 1 部分：末端执行器

Robotics—Safety design for industrial robot systems—
Part 1: End-effectors

(ISO/TR 20218-1:2018, IDT)

2023-09-07 发布

2024-04-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
引言	IV
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	2
4.1 通则	2
4.2 末端执行器的限制	3
4.3 危险识别	3
4.4 风险估计	4
4.5 风险评价	4
4.6 剩余风险	4
5 安全要求和风险减小	4
5.1 通则	4
5.2 风险减小的措施	4
5.3 安全相关的控制系统性能	6
5.4 夹持型末端执行器	6
5.5 特定应用的末端执行器	7
5.6 手动引导机器人的末端执行器	8
5.7 末端执行器更换系统(工具更换器)	9
6 验证和确认	9
7 使用信息	9
7.1 通则	9
7.2 说明书	9
附录 A (资料性) 末端执行器风险评估的示例	11
附录 B (资料性) 夹持器设计及其安全性能的示例	14
附录 C (资料性) 危险示例——危险潜在起源和后果	15
附录 D (资料性) 末端执行器功能导致的危险示例	17
参考文献	19

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/Z 43065《机器人 工业机器人系统的安全设计》的第 1 部分。GB/Z 43065 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：末端执行器；
- 第 2 部分：手动装载/卸载工作站。

本文件等同采用 ISO/TR 20218-1:2018《机器人 工业机器人系统的安全设计 第 1 部分：末端执行器》。文件类型由 ISO 的技术报告调整为我国的国家标准化指导性技术文件。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 增加了提及表 C.1 和表 D.1 的语句。

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、北京联合大学、遨博(北京)智能科技股份有限公司、苏州安高智能安全科技有限公司、河北工业大学、杭州申昊科技股份有限公司、湖南沁峰机器人有限公司、北京航空航天大学。

本文件主要起草人：杨书评、邹莹、宋仲康、李立言、王嘉、朱志昆、吴海腾、陶友瑞、陈静、郭玉光、陶永。

引 言

本文件适用于 GB 11291.2—2013 和 GB/T 36008—2018 中所述的工业机器人系统。

本文件为工业机器人系统中的末端执行器提供了指导,包括机器人系统和操作员共享同一工作空间的协作应用。在这种协作应用中,末端执行器的设计非常重要,特别是形状、表面和应用功能(例如夹紧力、残余物质生成、温度)等特性。

GB 11291.2—2013 要求对工业机器人系统进行全面的风险评估。本文件提供了针对末端执行器的额外指南,在根据 GB 11291.2—2013 进行风险评估时,这些指南可能会有所帮助。

GB/Z 43065《机器人 工业机器人系统的安全设计》旨在针对工业机器人系统集成提供附加安全指导,拟由两个部分组成。

- 第 1 部分:末端执行器。目的在于提供机器人系统末端执行器设计与集成的安全措施指导。
- 第 2 部分:手动装载/卸载工作站。目的在于提供手动装载/卸载工作站设计和安全防护指导。

机器人 工业机器人系统的安全设计

第 1 部分：末端执行器

1 范围

本文件提供了用于机器人系统末端执行器设计与集成的安全措施指导。集成包括以下内容：

——末端执行器的制造、设计和集成；

——必要的使用信息。

本文件提供了有关机器人系统集成的附加安全指南，如 GB 11291.2—2013 中所述。

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 11291.2—2013 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(ISO 10218-2:2011, IDT)

GB/T 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小 (ISO 12100:2010, IDT)

GB/T 19400—2003 工业机器人 抓握型夹持器物体搬运 词汇和特性表示 (ISO 14539:2000, IDT)

GB/T 36008—2018 机器人与机器人装备 协作机器人 (ISO/TS 15066:2016, IDT)

ISO 10218-1:2011 机器人与机器人装备 工业机器人的安全要求 第 1 部分：机器人 (Robots and robotic devices—Safety requirements for industrial robots—Part 1: Robots)

注：GB 11291.1—2011 工业环境用机器人 安全要求 第 1 部分：机器人 (ISO 10218-1:2006, ISO 10218-1/Cor.1:2007, IDT)

ISO 11593 工业环境用机器人 末端执行器自动更换系统 词汇 (Robots for industrial environments—Automatic end effector exchange systems—Vocabulary)

注：GB/T 17887—1999 工业机器人 末端执行器自动更换系统 词汇和特性表示 (eqv ISO 11593:1996)

3 术语和定义

GB 11291.2—2013、GB/T 15706—2012、GB/T 19400—2003、GB/T 36008—2018、ISO 10218-1:2011、ISO 11593 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

ISO 与 IEC 维护以下用于标准化的术语数据库，网址如下：

——ISO 术语库：<http://www.iso.org/obp>

——IEC 术语库：<http://www.electropedia.org/>

3.1

柔顺 compliant

材料或机构在受到力时表现出的变形。

示例：柔顺连杆、柔顺表面。