



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 43202.1—2024/ISO/TR 23482-1:2020

机器人 GB/T 36530 的应用 第 1 部分：安全相关试验方法

Robotics—Application of GB/T 36530—
Part 1: Safety-related test methods

(ISO/TR 23482-1:2020, Robotics—Application of ISO 13482—
Part 1: Safety-related test methods, IDT)

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	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 试验条件	2
4.1 概述	2
4.2 环境条件	2
4.3 试验行走面	2
4.4 试验人员的安全	2
5 试验样品的选择	3
6 物理危险特性试验(通用)	3
6.1 用户可触及部件的电压	3
6.2 声学噪声	5
6.3 表面温度	6
7 物理危险特性试验(用于移动机器人)	7
7.1 碰撞中的伤害参数	7
7.2 测试与机器人有意/无意接触的力的控制	9
8 物理危险特性试验(用于约束型身体辅助机器人)	10
8.1 原则	10
8.2 仪器	11
8.3 步骤	13
8.4 通过/失败准则	14
9 耐力特性试验(通用)	14
9.1 承受环境温度/湿度波动及其相结合的振动	14
9.2 运动的耐用性(用于移动机器人)	16
10 耐力特性试验(用于移动机器人)	18
10.1 耐碰撞冲击	18
11 静态稳定性试验	18
11.1 原则	18
11.2 仪器	19
11.3 步骤	19
11.4 通过/失败准则	19

12	运动部件的动态稳定性试验(用于移动机器人)	19
12.1	原则	19
12.2	仪器	19
12.3	步骤	20
13	行走的动态稳定性特性试验(用于移动机器人)	20
13.1	概述	20
13.2	平坦表面上的稳定性试验	21
13.3	倾斜表面的稳定性试验	22
13.4	台阶和间隙的稳定性试验	26
13.5	通过/失败准则	30
14	安全相关控制功能的试验(通用)	30
14.1	电敏防护设备(ESPE)集成试验	30
14.2	湿滑环境下的运行试验	33
14.3	电磁抗扰度	33
15	对地面上与安全相关的障碍物的响应(用于移动机器人)	34
15.1	保护性停止距离	34
15.2	安全相关速度控制中的距离和速度	36
15.3	凸面地形前停车距离	37
15.4	凹面地形前停车距离	39
16	安全相关定位和导航试验	41
16.1	原则	41
16.2	仪器	41
16.3	步骤	42
17	自主决策和动作的可靠性试验(通用)	42
17.1	概述	42
17.2	对象识别	42
18	命令装置(通用)	43
18.1	命令装置连接、断开或重新连接时的安全操作	43
18.2	对多个或意外命令装置的响应	43
18.3	当无线或可拆卸的命令设备失去通讯时的安全操作	44
19	试验报告	45
附录 A (资料性)	评估试验结果的信息	46
附录 B (资料性)	人造真皮及皮下组织的机械特性	56
附录 C (资料性)	用于自平衡载人机器人的无人驾驶试验的假人	57
附录 D (资料性)	试验报告格式示例	59
附录 E (资料性)	替代皮肤片上的测量试验和损伤观察	62
参考文献		64

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 43202《机器人 GB/T 36530 的应用》的第 1 部分。GB/Z 43202 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：安全相关试验方法；
- 第 2 部分：应用指南。

本文件等同采用 ISO/TR 23482-1:2020《机器人 ISO 13482 的应用 第 1 部分：安全相关试验方法》。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。

本文件做了以下最小限度的编辑性改动：

- 标准名称中，用 GB/T 36530 代替“ISO 13482”，以便与现有标准化文件协调。

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、河北工业大学、中国科学院沈阳自动化研究所、遨博(江苏)机器人有限公司、苏州大学、北京邮电大学、哈尔滨思哲睿智能医疗设备股份有限公司、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)、纳恩博(北京)科技有限公司、浙江大学、重庆鲁班机器人技术研究院有限公司。

本文件主要起草人：杨书评、邹莹、韩旭、李志海、王嘉、宋仲康、王振华、郭士杰、李海源、杜志江、陈淦萍、袁望坦、庄琳、王恒之、杨灿军、何国田。

引 言

本文件描述了用于验证个人助理机器人安全标准的试验方法。GB/T 36530—2018(ISO 13482:2016)总结了个人助理机器人的安全要求,本文件旨在促进 GB/T 36530—2018 的应用。本文件提供了检验是否符合 GB/T 36530—2018 要求的试验方法的指导,与 GB/T 36530—2018 中描述的其他验证和确认方法一起,用户可根据机器人的设计和使用情况有选择性地使用。

本文件发布时,本文件中描述的试验方法尚未得到实施或广泛评估。由于全球范围缺乏能够进行此类试验的试验设施,因此无法进行正式的循环测试。因此,建议本文件的用户谨慎地进行测试。

GB/Z 43202 旨在指导个人助理机器人安全标准 GB/T 36530—2018 的实施,由两个部分组成。

——第 1 部分:安全相关试验方法。旨在提供验证是否符合 GB/T 36530—2018 要求的试验方法。

——第 2 部分:应用指南。旨在为风险评估和风险减小经验有限的用户提供附加的指导。

机器人 GB/T 36530 的应用

第 1 部分:安全相关试验方法

1 范围

本文件描述了能够用于测试个人助理机器人的试验方法,以满足 ISO 13482 中定义的个人助理机器人的安全要求。本文件适用的机器人与 ISO 13482 中描述的目标机器人完全相同。

制造商依据机器人设计和使用时的风险评估来确定所需的测试和适当的测试参数,该风险评估能确定除本文件中包含的测试和测试参数外,其他哪些测试和测试参数也是可以接受的。

本文件中,并非所有试验方法都适用于所有类型的机器人。标记为“通用”的试验方法适用于所有个人助理机器人。对于其他试验,标题表明该试验能够适用于哪些类型的机器人(例如“适用于可穿戴机器人”或“适用于移动机器人”)。

一些试验方法也能够通过使用其他适用的标准来代替,即使这些标准未在本文件中列出。

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 36530—2018 机器人和机器人装备 个人助理机器人的安全要求(ISO 13482:2014, IDT)

3 术语和定义

GB/T 36530—2018 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

自主能力 autonomy

基于当前状态和感知信息,无人为干预地执行预期任务的能力。

[来源:GB/T 12643—2013,2.2]

3.2

操作员 operator

指定从事个人助理机器人的参数和程序更改,并且启动、监控和停止等预期操作的人员。

[来源:GB/T 12643—2013,2.17,有修改——增加了“从事参数和程序更改,并将“和机器人或机器人系统”替换为“个人助理机器人的”。]

3.3

电敏保护设备 electro-sensitive protective equipment; ESPE

一起工作时可起到保护跳闸或存在感应作用的装置和/或元件的集成,其组成至少包括:

——一个感应装置;

——控制/监视装置;