



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 36954—2018/ISO/TR 22100-3:2016

---

## 机械安全 人类工效学原则在 风险评估与风险减小中的应用

**Safety of machinery—Implementation of ergonomic principles in risk  
assessment and risk reduction**

(ISO/TR 22100-3:2016, Safety of machinery—Relationship with ISO 12100—  
Part 3: Implementation of ergonomic principles in safety standards, IDT)

2018-12-28 发布

2019-07-01 实施

---

国家市场监督管理总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

# 目 次

前言 .....	I
引言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 与人类工效学危险相关的风险评估与风险减小策略 .....	2
4.1 概述 .....	2
4.2 与 GB/T 15706 相关的重大人类工效学危险 .....	2
4.3 潜在后果 .....	4
5 将人类工效学融入风险评估流程 .....	7
5.1 风险评估的信息 .....	7
5.2 机械限制的确定(使用者方面) .....	7
5.3 危险识别 .....	7
5.4 风险估计 .....	10
5.5 风险评价 .....	11
6 风险减小——设计指南 .....	11
6.1 概述 .....	11
6.2 风险减小——人的个体差异 .....	12
6.3 风险减小——姿势和活动空间 .....	12
6.4 风险减小——工作速率和模式 .....	13
6.5 风险减小——人为失误 .....	13
6.6 风险减小——人机界面 .....	14
6.7 风险减小——工作场所环境 .....	14
7 安全要求的验证 .....	15
附录 A (资料性附录) 与机械设计相关的人类工效学标准 .....	16
附录 B (资料性附录) 工作系统与机械设计 .....	22
附录 C (资料性附录) 针对具体应用的人类工效学标准 .....	26
附录 D (资料性附录) 采用部分人类工效学因素的示例 .....	28
参考文献 .....	31

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 ISO/TR 22100-3:2016《机械安全 与 ISO 12100 的关系 第 3 部分：人类工效学原则在安全标准中的应用》。

本标准做了下列编辑性修改：

——将标准名称修改为《机械安全 人类工效学原则在风险评估与风险减小中的应用》。

本标准由全国机械安全标准化技术委员会(SAC/TC 208)提出并归口。

本标准起草单位：福建省闽旋科技股份有限公司、南京林业大学/机电产品包装生物材料国家与地方联合工程研究中心、安徽乐库智能停车设备有限公司、苏州立宏标准化咨询服务有限公司、厦门日拓电器科技有限公司、南安市中机标准化研究院有限公司、软控股份有限公司、浙江雷鸟供应链管理有限公司、南安市质量计量检测所、广东科杰机械自动化有限公司、中机生产力促进中心、厦门坤锦电子科技有限公司、南京理工大学、东莞市机械工业管理协会、陕西奥华油墨科技有限公司、立宏安全设备工程(上海)有限公司、中山市科检检测技术有限公司。

本标准主要起草人：陈惠玲、朱斌、李勤、居荣华、包训权、赵阳阳、李立言、吴容真、于明进、张晓勇、黄东升、李长喜、付丹青、陈卓贤、刘英、薄夫修、刘春生、程红兵、黄树福、居里镨、刘治永、梁小华、王根成、侯红英、李忠、邹碧桃、宋小宁、张晓飞。

## 引 言

本标准的主要目的是为设计者在机器设计开发过程中提供作出人类工效学方面决策的整体框架和指南,并帮助他们设计可安全用于预定用途的机器。正如 GB/T 15706—2012 中 6.2.8 指出的,没有遵循人类工效学原则的设计可导致机器与预期用户群体的能力和技能匹配不足,从而使他们面临健康与安全的风险。

GB/T 15706 给出了减小风险的迭代过程。本标准给出了影响机械安全的主要人类工效学因素,以及将人类工效学原则融入设计过程的框架。

心理(认知)方面也是需要考虑的。例如,以不正确的方式操作机器或机器的控制装置未清晰标识都可导致人为失误。

本标准用于指导机器设计者有效使用人类工效学标准。

本标准将有助于人类工效学和机械标准的制定者遵循 GB/T 16755 中规定的标准结构。

# 机械安全 人类工效学原则在 风险评估与风险减小中的应用

## 1 范围

本标准给出了影响机械安全的主要人类工效学风险因素,并给出了通过综合运用与下列相关的人类工效学重要原则,将这些主要因素应用到机械设计中的架构:

- 避免使用机器过程中的紧张姿势和动作;
- 设计易于操作的机器,尤其是手持式或移动式机器;
- 尽量避免噪声、振动和热效应;
- 避免操作者的工作节奏与机器的自动循环周期发生关联;
- 在机器外部或内部提供局部照明;
- 手动控制器(致动器)的选择、位置和标识应使其清晰可见、可识别,并在必要时进行适当标记;
- 指示器、刻度盘和视觉显示单元的选择、设计和位置。

注1: 噪声、振动和不利的热环境影响健康是公认的,本标准没有给出。但是,环境因素可与机器的设计相互影响,本标准给出了这种影响导致的风险。

注2: 机器的照明或机器周围工作场所的照明对操作机器的安全有重要影响,本标准给出了这种风险。

此方法以 GB/T 15706 的迭代过程为基础,用于识别重大危险和减小风险。

迭代过程的相关步骤已经过调整纳入了人类工效学原则,并给出了应用与机器设计相关的人类工效学标准的实践指南。

本标准适用于标准制定者和机器设计者。没有相关的 C 类标准时,也可使用本标准。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小(ISO 12100:2010, IDT)

## 3 术语和定义

GB/T 15706—2012 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**人类工效学 ergonomics**

人因学 study of human factors

研究人与系统中其他要素之间相互作用,将理论、原则、数据和方法应用于设计以提高人类生活质量,优化整体系统绩效的学科。

[改写 GB/T 16251—2008, 2.3]