



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 23702.1—2009/ISO 15536-1:2005

---

## 人类工效学 计算机人体模型和人体模板 第 1 部分：一般要求

Ergonomics—Computer manikins and body templates—  
Part 1: General requirements

(ISO 15536-1:2005, IDT)

2009-05-06 发布

2009-11-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 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 准确度 .....	2
5 可用性 .....	2
6 文档 .....	3
附录 A (资料性附录) 影响人体模型人体测量准确度和基于其得到的分析、测定结果准确度的因素 .....	6
参考文献 .....	10
表 1 原始数据和标准位置的人体模型直接测量值之间的比较 .....	4

## 前 言

GB/T 23702《人类工效学 计算机人体模型和人体模板》分为两个部分：

——第 1 部分：一般要求；

——第 2 部分：计算机人体模型系统的功能校验和尺寸验证。

本部分是 GB/T 23702 的第 1 部分。

本部分等同采用 ISO 15536-1:2005《人类工效学 计算机人体模型和人体模板 第 1 部分：一般要求》(英文版)。

本部分的附录 A 为资料性附录。

本部分由全国人类工效学标准化技术委员会提出并归口。

本部分起草单位：中国标准化研究院、清华大学、北京航空航天大学、北京服装学院、航天医学工程研究所、航空医学研究所。

本部分主要起草人：张欣、李志忠、周前详、冉令华、王黎静、郑嵘、肖惠、刘太杰、郭小朝。

## 引 言

机械安全标准可分为以下三类:

- a) A类标准(基本安全标准):给出适用于所有机械的基本概念、设计原则和一般特征。
- b) B类标准(通用安全标准):涉及机械的一种安全特征或使用范围较宽的一类安全防护装置:
  - B1类,特定的安全特征(如安全距离、表面温度、噪声)标准;
  - B2类,安全装置(如双手操纵装置、联锁装置、压敏装置、防护装置)标准。
- c) C类标准(机器安全标准):对一种特定的机器或一组机器规定出详细的安全要求的标准。

本部分属于B类标准。

对依据C类标准设计和制造的机器而言,当C类标准的内容偏离A类或B类标准的相关规定时,以C类标准为准。

本部分的规定在很大程度上独立于当前快速发展的计算机人体模型技术和人体模板技术,也独立于是否有详细、代表性的最新人体测量数据。

人体的物理特性是空间、家具、机械及其他设备的设计出发点之一。计算机技术的快速发展使得可以通过构造计算机人体模型来模拟人体和人体活动。例如,基于人体测量得到的精确计算机模型和人体模板可用于显示人与物理环境间的几何关系。人体模型和人体模型系统还可集成多种评估功能,如可达域表示、视域的可视化、所需力量的生物力学计算和运动仿真。

计算机人体模型旨在降低用真人做测试以及用物理模型和物理原型做评估的需求。但是,真人不仅可以提供真实的物理尺寸,还可提供各种不同的感觉和感知,以及他们对任务难易度、舒适度和其他设计特性的评价(见ISO 15537)<sup>[3]</sup>。

利用计算机人体模型能够快速、方便、及早地发现可能存在的尺寸缺陷问题,可以快速确定与身体尺寸相关的限制操作的关键尺寸,如:在限定空间中的匹配问题、可达性问题。否则,确定这些关键尺寸需要对大量的真人进行测试。

在使用人体模型时,需在同一测试条件下考虑一些工效学方面的问题(例如人体测量、姿势、视觉、力和动态特性)。在既没有现成可用的尺寸数据,也没有可用于全尺寸评估的参照条件时,人体模型作为通用设计工具,对于全新的设计非常有用。在设计过程中,使用计算机人体模型可使不同专家和用户之间的信息交流与协作变得更为容易。

若使用得当,计算机人体模型可加快整个设计过程,降低设计成本。工效学设计过程在EN 614-1《机械安全 人类工效学设计原则 第1部分:术语和一般原则》中被作为一个整体提出。

计算机人体模型的使用并不能自动保证产生适当的设计方案,有时甚至会被误用。设计者有可能使用不当,例如:让模型摆出难以做到的姿势,或者提供太小的活动空间。这可能是因为设计者并不清楚计算机人体模型在人体测量、姿势和生物力学方面固有的局限性。随着人体模型系统复杂性的增加,它与人体特性数据间的联系也变得困难,或无法追踪。

迄今为止,可用的人体模型和人体模型系统,随着其准确性和可用性,以及所能提供的功能和特性的不同而各异。在当前发展阶段,复杂的人体模型系统需要强大的硬件支持和经过专门训练的用户,这对于许多设计者来说可能是无法做到的。最简单的系统可能容易使用,但是对设计而言其价值有限。这些系统也有不同的侧重点,如人体测量的准确性、生物力学性能、图形可视化、几何设计、仿真和动画等。在很大程度上,人体模型和相关设计系统的选择就是对这些不同特性的权衡。

选择和使用人体模型系统,需要广泛的专业知识和丰富的实践经验。不过,要控制其他外部参数的影响,复杂的人体模型系统可能是一种较好的选择。

# 人类工效学 计算机人体模型和人体模板

## 第 1 部分：一般要求

### 1 范围

GB/T 23702 的本部分规定了设计和开发计算机人体模型、人体模板以及人体模型系统的一般要求。考虑到它们在结构复杂性和功能多样性方面的可用性和局限性,本部分给出了它们的人体测量特性和生物力学特性。本部分也可作为人体模型及其系统的选择指南,以及针对特定应用,评估其准确度和可用性的指南。

本部分对描述人体模型特性、人体模型系统特性及其预期应用的文档进行了详细规定,这些文档可用于指导它们的用户。

本部分给出了有效方法,以确保用于工作空间设计的计算机人体模型和人体模板在人体测量学和生物力学方面具有较好的准确性和可靠性。

本部分旨在确保人体模型用户能够为特定的设计任务选择合适的人体模型系统,并正确使用它。

本部分仅对人体模型的静态准确度做出要求,并对使用中影响分析与测定准确度的其他因素给出了相关建议。

本部分的应用宜通过真人的实际测试进行确认。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 23702 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 5703 用于技术设计的人体测量基础项目(GB/T 5703—1999,eqv ISO 7250:1996)

GB/T 15706.1—2007 机械安全 基本概念与设计通则 第 1 部分:基本术语和方法 (ISO 12100-1:2003, IDT)

GB/T 18978.11—2004 使用视觉显示终端(VDTs)办公的人类工效学要求 第 11 部分:可用性指南 (ISO 9241-11:1998, IDT)

EN 614-1 机械安全 人类工效学设计原则 第 1 部分:术语与一般原则

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

#### 3.1

**计算机人体模型 computer manikin**

基于人体测量尺寸、连接及关节结构、运动特性的二维或三维计算机人体图形。

#### 3.2

**计算机人体模型系统 computer manikin system**

由计算机人体模型、人体模型(如:姿势、人体尺寸)的操控工具、人体特征和行为(如:生物力学、力量、运动)的仿真功能、计算机物理环境模型中人体模型的定位方法等组成的计算机建模系统。