

ICS 13.180
A 25



中华人民共和国国家标准

GB/T 16251—1996
eqv ISO 6385:1981

工作系统设计的人类工效学原则

Ergonomic principles in the design of work systems

1996-03-26 发布

1996-10-01 实施

国家技术监督局 发布

目 次

前言	Ⅲ
ISO 前言	Ⅳ
1 范围	1
2 定义	1
3 一般指导原则	2
附录 A(提示的附录) 工作系统设计的补充说明	5

前 言

本标准在技术内容上与 ISO 6385《工作系统设计的工效学原则》1981 版等效。

本标准规定了与人的生活质量、安全和健康有关的工作系统设计的基本原则,提倡设计工作系统时应根据实际经验,应用人类工效学知识来满足上述要求;同时指出,技术的、经济的、组织的和人的因素作为工作系统的一部分会影响到人的工作行为和身体健康。

本标准可作为指导各部门结合实际情况制定相关的人类工效学标准的依据。

本标准的附录 A 是提示的附录。

本标准由全国人类工效学标准化技术委员会提出并归口。

本标准由中国标准化与信息分类编码研究所负责起草,中国科学院心理研究所、广东省劳动保护研究所参加,共同完成。

本标准主要起草人:滑东红、徐联仓、肖惠、高晶、陈森尧。

本标准 1996 年 3 月首次发布。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是一个由各个国家标准研究机构(ISO 成员团体)组成的世界范围内的技术团体。国际标准的起草工作由 ISO 技术委员会完成。对已获准成立的技术委员会的课题感兴趣的每个成员团体都有权参加该委员会。各国际组织,政府的、非政府的,均可与 ISO 保持联络,也可参加其工作。

在 ISO 理事会作为国际标准接受前,须由技术委员会将要采纳的国际标准草案发送到各成员团体认可。

国际标准 ISO 6385 是由 ISO/TC 159 人类工效学标准化技术委员会起草的,并于 1978 年 10 月发送到各成员团体。

下列成员团体赞成此标准的发布:

澳大利亚 奥地利 比利时 加拿大 捷克 法国 德国 匈牙利 意大利 韩国 墨西哥 荷兰 新西兰 波兰 罗马尼亚 南非 西班牙 瑞士 英国

下列成员团体不赞成此标准的发布:

保加利亚 美国

本国际标准于 1981 年 6 月首次发布。

中华人民共和国国家标准

工作系统设计的人类工效学原则

GB/T 16251—1996
eqv ISO 6385:1981

Ergonomic principles in the design of work systems

1 范围

本标准规定了工作系统设计的人类工效学的基本原则。用于对人的生活质量、安全和健康的最佳工作条件的设计,同时也考虑到技术和经济上的效果。

注

- 1 本标准应结合其他有关的标准、规则或协定来使用。
- 2 为了满足某些类型人的一些附加要求,如年龄因素、身心障碍因素、特殊工作场所或应急状态下,可对本标准的某些条款作必要调整。
- 3 虽然本标准中的原则是适用于工业的,但也适用于人类活动的其他领域。

2 定义

本标准采用下列定义。

2.1 工作系统 work system

为了完成工作任务,在所设定的条件下,由工作环境、工作空间、工作过程中共同起作用的人和工作设备组合而成的系统。

2.2 工作任务 work task

是工作系统所要达到的结果。

2.3 工作设备 work equipment

在工作系统中所使用的工具、机器、运载工具、器件、设施、装置和其他要素。

2.4 工作过程 work process

在工作系统中,人、工作设备、材料、能量和信息在时间和空间上相互作用的顺序。

2.5 工作空间 work space

为了完成工作任务,在工作系统中分配给一个或多个人的空间范围。

2.6 工作环境 work environment

在工作空间中,人周围的物理的、化学的、生物学的、社会的和文化的因素。

注:本标准不涉及社会的和文化的因素。

2.7 工作应激(或外部负荷) work stress(or external load)

在工作系统中干扰人的生理和/或心理状态的那些外部条件和要求的总和。

2.8 工作紧张(或内部反应) work strain(or internal reaction)

工作应激对人的个体特性和能力的影响。

2.9 工作疲劳 work fatigue

工作紧张引起的局部性或全身性的非病理的各种表现,通过休息可完全恢复。

3 一般指导原则

3.1 工作空间和工作设备的设计

3.1.1 与身体尺寸有关的设计

对工作空间和工作设备的设计,应考虑到在工作过程中身体尺寸的因素。

工作空间应适合于操作者,特别是下列各点:

a) 工作高度应适合于操作者的身体尺寸及所要完成的工作类型。座位、工作面和/或工作台应设计得能保证适宜的身体姿势,即身体躯干自然直立,身体重量能适当地得到支撑,两肘置于身体两侧、前臂呈水平状。

b) 座位装置应调节到适合于人的解剖、生理特点。

c) 应为身体的活动,特别是头、手臂、手、腿和足的活动提供足够的空间。

d) 操纵器应设置在机体功能可及的范围内。

e) 把手和手柄应适合于手功能的解剖学特性。

3.1.2 有关身体姿势、肌力和身体动作的设计

工作设计应避免肌肉、关节、韧带以及呼吸和循环系统不必要的或过度的紧张,力的要求应在生理条件所允许的范围内。身体的动作应遵循自然节奏。身体姿势、力的使用与身体的动作应互相协调。

3.1.2.1 身体姿势

主要应注意下列各点:

a) 操作者应能交替采用坐姿和立姿。如果必须两者择一,则通常坐姿优于立姿;然而工作过程也可能要求立姿。

b) 如果必须施用较大的肌力,则应通过采取合适的身体姿势和提供适当的身体支撑,使通过身体的力链或力矩矢量最短或最简单。

c) 避免因身体姿势造成长时间静态肌紧张所致的疲劳。应该可以变换身体姿势。

3.1.2.2 肌力

主要应注意下列各点:

a) 力的要求应与操作者的肌力相适合。

b) 所涉及的肌肉群必须在肌力上能满足力的要求。如果力的要求过大,则应在工作系统中引入助力装置。

c) 应该避免同一肌肉群处于长时间静态性紧张状态。

3.1.2.3 身体动作

主要应注意下列各点:

a) 身体各动作间应保持良好的平衡,为了长时间能维持稳定,最好能变换动作。

b) 动作的幅度、强度、速度和节拍应相互协调。

c) 对高精度要求的动作,不应要求使用很大的肌力。

d) 如适当的话,应设置引导装置,以便于动作的实施和明确其先后顺序。

3.1.3 有关信号、显示器和操纵器设计

3.1.3.1 信号与显示器

信号和显示器应以适合于人的感知特性的方式来加以选择、设计和配置。尤其应注意下列各点:

a) 信号和显示器的种类和数量应符合信息的特性。

b) 当显示器数量很多时,为了能清楚地识别信息,其空间配置应保证能清晰、迅速地提供可靠的信息。对它们的排列可根据工艺过程或特定信息的重要性和使用频度进行安排,也可依据过程的功能、测量的种类等来分成若干组。

c) 信号和显示器的种类和设计应保证清晰易辨,这一点对于危险信号尤其重要。应考虑例如强

度、形状、大小、对比度、显著性和信噪比。

d) 信号显示的变化速率和方向应与主信息源变化的速率和方向相一致。

e) 在以观察和监视为主的长时间的工作中,应通过信号和显示器的设计和配置来避免超负荷和负荷不足的影响。

3.1.3.2 操纵器

操纵器的选择、设计和配置应与人体操作部分的特性(特别是动作)相适合,并应考虑到技能、准确性、速度和力的要求。特别是下列各点:

a) 操纵器的类型、设计和配置应适合于控制任务。应考虑到人的各项特性,包括习惯的和本能的反应。

b) 操纵器的行程和操作阻力应根据控制任务和生物力学及人体测量数据加以选择。

c) 控制动作、设备响应和信息显示应相互适应。

d) 各种操纵器的功能应易于辨别,避免混淆。

e) 在操纵器数量很多的场合,其配置应能确保操作的安全、明确和迅速,并可根据操纵器在过程中的作用和使用的顺序等将它们分组,其方法与信号的配置相似。

f) 关键的操纵器应有防误操作保护装置。

3.2 工作环境设计

工作环境的设计应以客观测定和主观评价为依据,保证工作环境中物理的、化学的和生物学的因素对人无害,以保证工作者的健康、工作能力及便于工作。

对于工作环境应特别注意以下各点:

a) 工作场所的大小(总体布置、工作空间和通道)应适当。

b) 通风应按下列因素来调节,例如:

——室内的人数;

——体力劳动强度;

——工作场所的大小(考虑到工作设备);

——室内的污染物质的产生情况;

——耗氧设备;

——热条件。

c) 应按照当地的气候条件调节工作场所的热环境,主要应考虑:

——气温;

——空气湿度;

——风速;

——热辐射;

——体力劳动强度;

——服装、工作设备和专用保护装备的特性。

d) 照明应为所需的活动提供最佳的视觉感受。对下列诸因素应特别注意:

——亮度;

——颜色;

——光分布;

——无眩光及不必要的反射;

——亮度的对比度和颜色的对比;

——操作者的年龄。

e) 在为房间和工作设备选择颜色时,应该考虑到它们对亮度分布、对视觉环境的结构和质量及对安全色感受的影响。

f) 声学工作环境应避免有害的或扰人的噪声的影响,包括外部噪声的影响,应该特别注意下列因素:

- 声压级;
- 频谱;
- 随时间的分布;
- 对声信号的感觉;
- 语言清晰度。

g) 传递给人的振动和冲击不应当引起身体损伤和病理反应或感觉运动神经系统失调。

h) 应避免使工作者接触危险物质及有害的辐射。

i) 在室外工作时,对不利的气候影响(例如:热、冷、风、雨、雪、冰)应提供适当的遮掩物。

3.3 工作过程设计

工作过程的设计应当保证工作者的健康和安全,改善他们的生活质量,增进工作绩效。特别是要防止超负荷或负荷不足。超越了操作的生理和/或心理机能范围的上限或下限,会形成超负荷和/或负荷不足。例如:

- 躯体的或感觉的超负荷使人产生疲劳;
- 相反地,负荷不足或使人感到单调的工作会降低警觉性。

生理上和心理上施加的压力不仅有赖于在 3.1 和 3.2 中所考虑的因素,而且也有赖于操作的内容和重复程度以及操作者对整个工作过程的控制。

应该注意采用下列方法中的一种或几种,以改善工作过程的质量:

a) 由一名代替几名操作者来完成属于同一工作职能的几项连续操作(职能扩大)。

b) 由一名代替几名操作者来完成属于不同工作职能的连续操作。例如,组装作业后的质量检查可由次品检出人员来完成(职能充实)。

c) 变换工作,例如在装配线上或在工作班组内组织工作者自愿变换工种。

d) 有组织的或无组织的工间休息。

在采用上述方法时,应该特别注意下列各点:

e) 警觉性的变化和工作能力的昼夜变化。

f) 操作者之间工作能力上的差异以及随年龄的变化。

g) 个人技能的提高。

附录 A
(提示的附录)
工作系统设计的补充说明

A1 补充定义

A1.1 工作设计 job design

在各独立任务的时间和空间中组织和排序。

A1.2 工作组织 work organization

在一个或多个工作系统中,人与人之间的关系和相互作用。

A2 工作条件的优化

见图 A1。

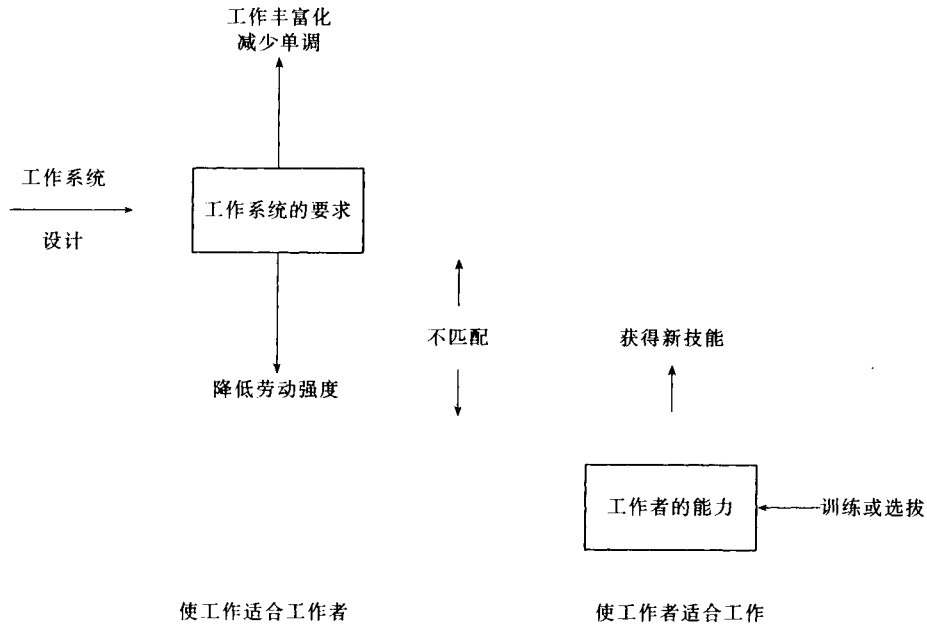


图 A1

注：工作系统的要求与工作者的能力之间往往存在着不匹配现象。要使工作者的能力与工作系统要求之间的不匹配现象减少到最低限度,应该通过修改工作系统要求以适合工作者的工作能力,或者通过教育和培训提高工作者的工作能力这二种途径。在某些情况下,可能要从那些具有某些先天特性的人中去挑选合适的工作者。要优先考虑设计,而不是培训及选择人员,以便能提供让尽可能多的人都有能力完成的工作。在某些情况下,达到这一目的最佳方法是根据个人需要,给他们提供相应的设施,以便使他们能适应工作要求。

A3 工作者和工作系统之间的关系模式

见图 A2。

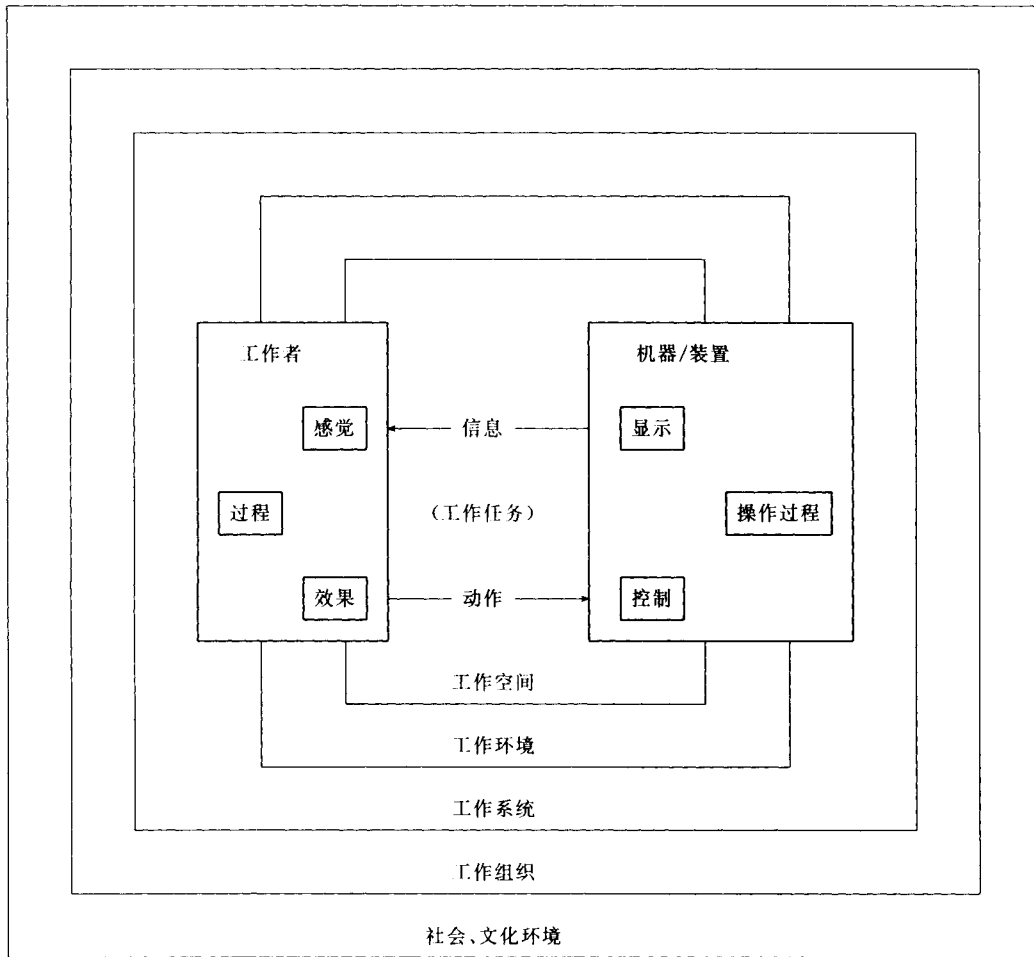


图 A2

注：上图以图表的形式给出了影响工作系统设计的各种因素，同时表明了各层次之间如何关联以及设计过程的复杂性。图中显示了工作者和机器及工作场所之间的相互作用关系，并给出了完成工作任务所在的总体物理环境。工作系统所在的组织结构可能造成的影响也必须加以考虑，虽然要把它正式并入设计过程非常困难。另外，社会的和文化的因素所造成的可能冲击也不容忽视。

A4 设计过程的结构

见图 A3。

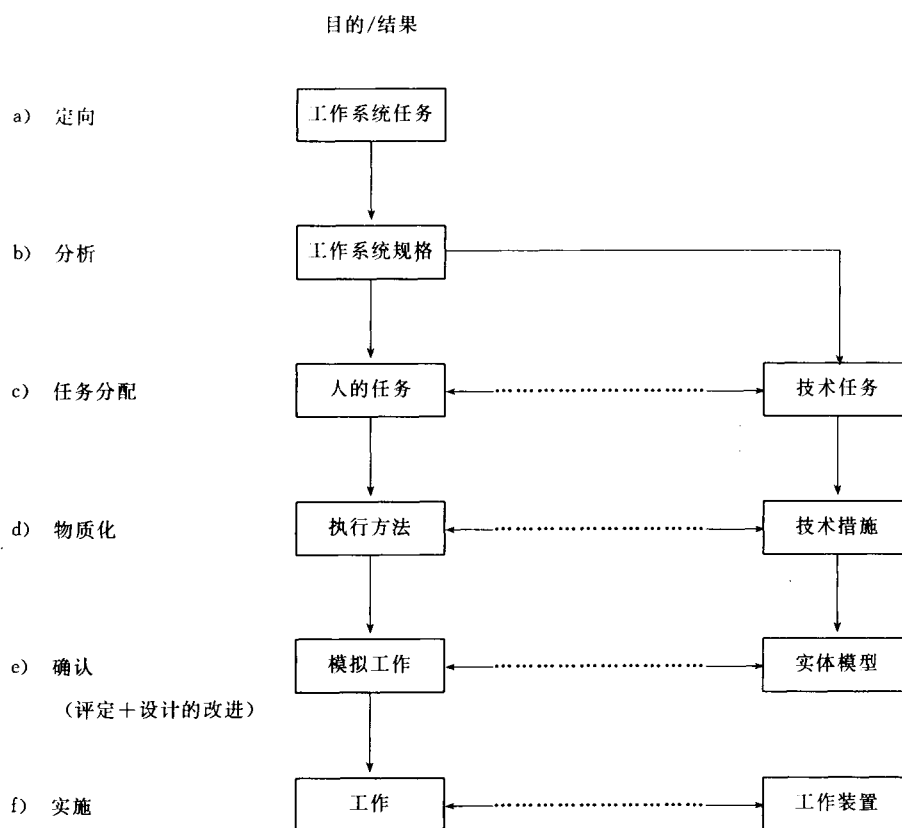


图 A3

注：上图给出了设计过程的结构图，其中阶段与阶段结果之间有一个明显的界限。各阶段可以用定向、分析、任务分配、物质化、确认及实施加以定性描述。目的在于建立一个最佳工作系统。

这一总的目标可通过完成设计过程中相应阶段的任务加以完成。例如，定向阶段的这一子目标是把工作系统任务给出一个描述。当一个阶段完成后，其子目标就转化成了结果。在进行下一阶段之前，有关人员应对有关完成阶段的结果加以评估。这一设计过程可适用于解决特殊的设计问题。

完成设计过程要进行多种活动。如：提出报告，考察，调研，文献研究，绘图，计算，讨论以及用户的参与。问题的关键是要以一种简捷、有效的方法来进行。

这一草图给出的并不是活动顺序，而是一个设计过程的结构。这一结构图对于决定采取什么样的行动大有益处。人机界面与人和技术措施之间的相互作用有关。从物理意义上讲，人机界面是人机相互作用所必须的技术方案的一部分，它给人提供技术方案的信息，以使人能够控制机器。人机界面的设计从始至终都包含于设计过程中，在图 A3 中以虚线头来表示。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
工作系统设计的人类工效学原则
GB/T 16251—1996

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045
电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 16 千字
1996年10月第一版 1996年10月第一次印刷
印数 1—1 500

*

书号: 155066·1-12984 定价 10.00 元

*

标 目 296—10



GB/T 16251—1996