



中华人民共和国国家标准

GB/T 42730—2023

人类工效学 静态工作姿势评估

Ergonomics—Evaluation of static working postures

(ISO 11226:2000, MOD)

2023-08-06 发布

2024-03-01 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	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 通则	2
5 评估程序	2
6 工作姿势测定方法	3
7 工作姿势评估	3
7.1 躯干姿势	3
7.2 头部姿势	5
7.3 上肢姿势	8
7.4 下肢姿势	11
附录 A (资料性) 工作姿势测定	13
附录 B (资料性) 保持时间/恢复时间组合体系评估	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。

本文件修改采用 ISO 11226:2000《人类工效学 静态工作姿势评估》。

本文件与 ISO 11226:2000 相比做了下述结构调整：

- 增加了第2章规范性引用文件；
- 第3章对应 ISO 11226:2000 中的第2章；
- 第4章对应 ISO 11226:2000 中的 3.1；
- 第5章对应 ISO 11226:2000 中的 3.2；
- 第6章对应 ISO 11226:2000 中的 3.3；
- 第7章对应 ISO 11226:2000 中的 3.4~3.7。

本文件与 ISO 11226:2000 的技术差异及其原因如下：

- 在表 A.1 中，将前臂旋后活动范围限值“60°”更改为“90°”，将腕关节伸展活动范围限值“90°”更改为“70°”，将膝关节屈曲活动范围限值“40°”更改为“45°”，以使其符合中国人身体特征。

本文件做了下列编辑性改动：

- 纳入 ISO 11226:2000/Cor 1:2006 技术勘误的内容，所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直双线(||)进行了标示。

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。

本文件由全国人类工效学标准化技术委员会(SAC/TC 7)提出并归口。

本文件起草单位：东北师范大学、中国标准化研究院、中标能效科技(青岛)有限公司、北京联合大学、中国人民解放军军事科学院防化研究院、北京津发科技股份有限公司、北京航空航天大学。

本文件主要起草人：徐红旗、张欣、呼慧敏、陈剑、杨爱萍、冉令华、罗玲、郑晓慧、赵起超、史冀鹏、张守伟、刘太杰、杜俊敏、柳忠起。

引 言

不良的工作环境下,操作者可能会采用持续不当的工作姿势而导致其肌肉骨骼系统的疼痛、疲劳和不适。肌肉骨骼系统的疼痛与疲劳可能会影响操作者的姿势控制,进而增加差错风险,导致工作或生产质量的下降,以及一些危险情况的发生。良好的工效学设计是避免这些不利影响的基本要求。

本文件基于现有的工效学知识给出了确定静态工作姿势可接受性的方法。

人类工效学 静态工作姿势评估

1 范围

本文件针对不同的工作任务给出了相应的人类工效学建议。本文件可为熟悉人类工效学基本概念,尤其是熟悉工作姿势的,参与工作、职位和产品设计或再设计的人员提供信息。

本文件规定了在考虑身体角度和时间因素情况下,不施加任何外力或仅施加最小外力的静态工作姿势的推荐限值。

本文件旨在为一些任务变量评估提供指导,从而评估工作人群的健康风险。

本文件适用于成人工作群体,这些建议将为几乎所有健康的成年人提供合理的保护。有关健康风险和保护的建议主要基于与静态工作姿势相关的肌肉骨骼负荷、不适/疼痛和耐力/疲劳的实验研究。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

极限身体关节位置 **extreme body-joint position**

运动至关节活动范围的极限位置,此位置下关节的被动结构,如韧带等,会承受实质性的机械负荷。

3.2

法兰克福平面 **Frankfurt plane**

当头的正中矢状面保持垂直时,两耳屏点和右眶下点所构成的标准水平面。

注:法兰克福平面与正常视线(眼外肌放松)有关。

3.3

完全手臂支撑 **full arm support**

上臂部重量由工作场所支撑(如肘/前臂支撑在工作台上)。

3.4

完全头部支撑 **full head support**

头部重量由工作场所支撑(如头部支撑在头枕上)。

3.5

完全躯干支撑 **full trunk support**

躯干部重量由工作场所直接支撑(如躯干后倾时,有高椅背支撑)或间接支撑(如躯干前倾时,手臂由工作场所支撑)。

3.6

保持时间 **holding time**

保持静态工作姿势的持续时间。

3.7

最长保持时间 maximum holding time

经休息状态调整后能连续保持静态工作姿势的最长持续时间(最大剩余耐受能力)。

3.8

躯干、上臂和头部的中立位 neutral posture for the trunk, upper arms, and head

躯干直立,上臂自然下垂,头部处于法兰克福平面。

3.9

恢复时间 recovery time

恢复用时,即身体环段被完全支撑或处于中立位下的持续时间。

3.10

基准姿势 reference posture

坐姿或立姿下,躯干部直立且无左右旋转,手臂自然下垂于身体两侧,眼睛平视前方。

3.11

剩余耐受能力 remaining endurance capacity

REC

仍能持续保持静态工作姿势的时间占最长保持时间的百分比。

3.12

静态工作姿势 static working posture

保持时间超过 4 s 的工作姿势,由肌肉和其他身体结构产生的,仅有轻微变化或不变的固定力量输出的姿势。

3.13

工作姿势 working posture

执行工作任务时,身体各环段和关节的位置。

4 通则

工作任务与操作的安排宜为工作人员提供足够的身心负荷变化调整机会。即一份完整的工作宜有足够的任务变换(例如,足够多的组织任务,短、中、长任务周期的适当组合,难易任务的均衡分配)、足够的自主性以及接触联络、获取信息和学习的机会。另外,宜考虑所有可能参与任务和操作的工作人员,尤其是他们的身体尺寸分布范围。

针对工作姿势,工作宜在坐、立、行之间提供充分的切换。宜尽量避免跪姿和蹲姿等不适的姿势。

需要强调的是,姿势调整的措施不宜带来单调的重复性工作,见参考文献[4]。

5 评估程序

可使用下述方法确定静态工作姿势的可接受性。评估程序在第 1 步或第 2 步中分别考察了不同的人体环段与关节。第 1 步,仅考察身体角度(主要考虑诸如韧带、软骨与椎间盘等被动身体结构的过载风险)。评估结果可能为“可接受”“执行第 2 步”或“不推荐”等。

评估结果为“可接受”,则当工作姿势有变换时,此工作姿势是可接受的(见第 4 章)。任何可能的情况下,如不在中立位工作姿势,宜尽可能地使工作姿势接近中立位。

注 1:“基准姿势”的概念被用于确定工作姿势(见第 6 章)。

评估结果为“执行第 2 步”,则还需考虑工作姿势的持续时间(基于耐力数据)。

极限关节位置宜评估为“不推荐”。

注 2:仅涉及实践中最常见的极限关节位置。

6 工作姿势测定方法

有多种方法可用于测定工作姿势,如观察法、摄像/摄影法、三维光电或超声波测量系统、倾斜仪和测角仪等身体佩戴测量设备。除此之外,合适的测定方法还取决于姿势评估所需的准确性。多数情况下,直接观察法即可(不用测量系统/设备)。然而,为了更精确地测定工作姿势,宜借助于测量系统/设备(见参考文献[5])。附录 A 给出了 7.1~7.4 中的特定工作姿势,如躯干倾斜、头部倾斜、颈部屈曲/伸展、上臂抬升和极限关节位置等参数的测定程序。

7 工作姿势评估

7.1 躯干姿势

7.1.1 第 1 步

躯干姿势根据表 1 的第 1)项、第 2)项和第 3)项测定,第 3)项只针对坐姿。

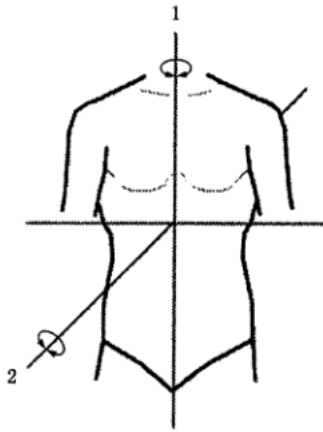
7.1.2 第 2 步

躯干倾斜的保持时间根据表 2 测定。

推荐在持续一定的躯干倾斜时间后,提供充足的恢复时间。附录 B 基于耐力数据,为评估保持时间/恢复时间的组合体系提供了建议。

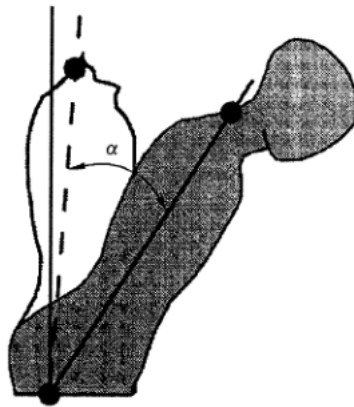
表 1 躯干姿势

姿势特征	可接受	执行第 2 步	不推荐
1) 对称性躯干姿势 ^a 否 是	 ×		 ×
2) 躯干倾斜 α^b >60° 20°~60°, 躯干部无完全支撑 20°~60°, 躯干部完全支撑 0°~20° <0°, 躯干部无完全支撑 <0°, 躯干部完全支撑	 × × ×	 ×	 × ×
3) 坐姿: 腰椎后凸姿势 ^c 否 是	 ×		 ×
^a 对称性躯干姿势,指相对于躯干下部(骨盆),躯干上部(胸腔)既无轴向旋转又无侧向屈曲(见图 1)。 ^b 相对于基准姿势(白色身体环段,虚线),从侧面观察到的执行工作任务时的躯干姿势(黑色身体环段,实线)(见图 2 中的 α 值,前倾角度为正值)。附录 A 给出了躯干前倾的测定程序。 ^c 腰椎后凸(见图 3)。这种姿势更易出现在: ——当腰段无靠背支撑时; ——当采用较小的髋部屈角时(见 7.4)。			



标引序号说明：
1——轴向旋转；
2——侧向屈曲。

图 1 躯干姿势(胸腔相对于骨盆的轴向旋转/侧向屈曲)



标引序号说明：
 α ——躯干倾斜角度。

图 2 躯干倾斜

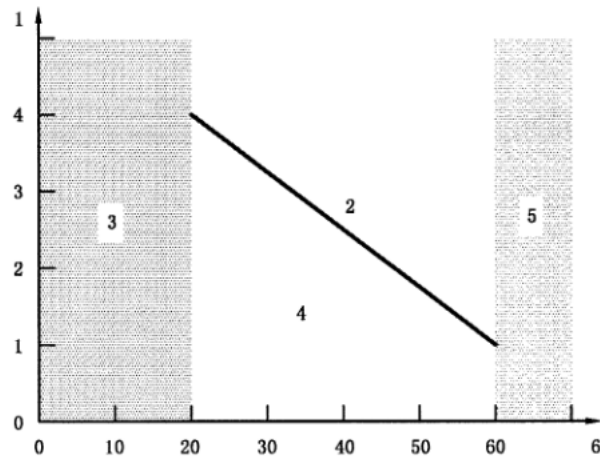


标引序号说明：
1——腰椎后凸姿势。

图 3 腰椎后凸姿势

表 2 躯干倾斜的保持时间

保持时间	可接受	不推荐
>可接受的最长保持时间 ^a		×
≤可接受的最长保持时间 ^a	×	
^a 从图 4 中获得。		



标引序号说明：

- 1——可接受的最长保持时间(分)；
- 2——不推荐；
- 3——见 7.1.1,第 1 步；
- 4——可接受；
- 5——见 7.1.1,第 1 步；
- 6——躯干倾斜角度 α (相对于基准姿势的度数)。

图 4 躯干倾斜可接受的最长保持时间

7.2 头部姿势

7.2.1 第 1 步

宜根据头部倾斜[表 3 第 2)项]及头部相对于躯干部的姿势[表 3 第 1)项和第 3)项]来测定头部姿势。

7.2.2 第 2 步

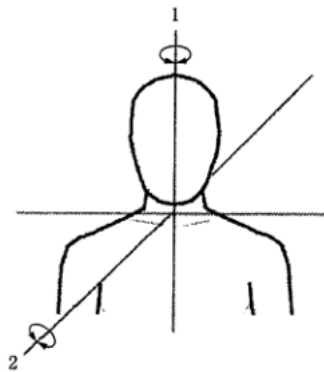
头部倾斜的保持时间根据表 4 测定。

推荐在持续一定的头部倾斜时间后,提供充足的恢复时间。附录 B 基于耐力数据,为评估保持时间/恢复时间的组合体系提供了建议。

表 3 头部姿势

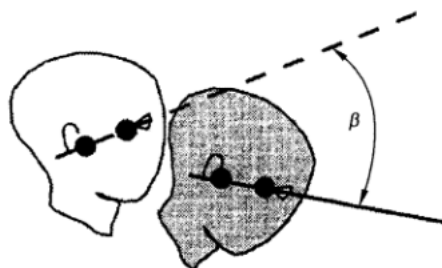
姿势特征	可接受	执行第 2 步	不推荐
1) 对称性颈部姿势 ^a 否 是	 ×		 ×
2) 头部倾斜 β^b >85° 25°~85°, 躯干部无完全支撑; ^c 转至第 3 项 25°~85°, 躯干部完全支撑 0°~25° <0°, 头部无完全支撑 <0°, 头部完全支撑	 × ×	 × 	 ×
3) 颈部屈曲/伸展 $\beta-\alpha^b$ >25° 0°~25° <0°	 ×		 ×

^a 对称性颈部姿势,指相对于躯干上部(胸腔),头部既无轴向旋转也无侧向屈曲(见图 5)。
^b 相对于基准姿势(白色身体环段,虚线),从侧面观察到的执行工作任务时的头部姿势(黑色身体环段,实线)(见图 6 的 β 值,前倾角度为正值;见 7.1 躯干姿势的 α 值)。当 $\beta-\alpha$ 为正值时,称为颈部屈曲。当 $\beta-\alpha$ 为负值时,称为颈部伸展。附录 A 描述了头部倾斜度和颈部屈曲/伸展的测定程序。
^c 对于倾斜度大致相同的头部和躯干部,躯干部的保持时间更为重要,因为躯干部可接受的最长保持时间要低于头部可接受的最长保持时间。在躯干部完全支撑条件下,头部倾斜度的保持时间更为重要,宜予以评估(见 7.2.2)。



标引序号说明：
1——轴向旋转；
2——侧向弯曲。

图 5 颈部姿势(头部相对于胸腔的轴向旋转/侧向弯曲)

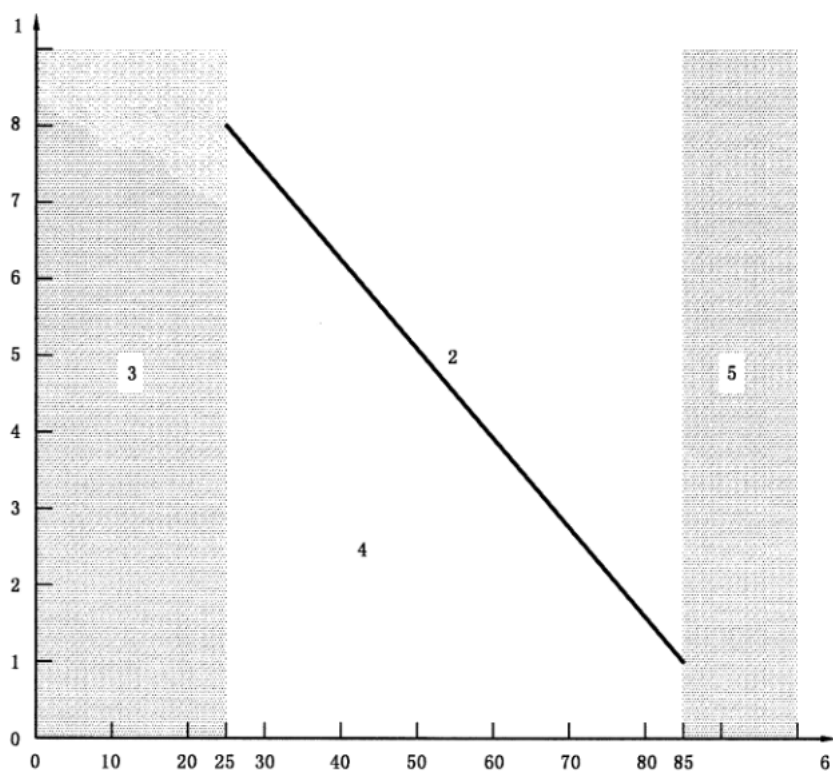


注：图中直线并非视线，而是通过测量点的直线。

图 6 头部倾斜度

表 4 头部倾斜保持时间

保持时间	可接受	不推荐
>可接受的最长保持时间*		×
≤可接受的最长保持时间*	×	
* 从图 7 中获得。		



标引序号说明：

- 1——可接受的最长保持时间(分)；
- 2——不推荐；
- 3——见 7.2.1,第 1 步；
- 4——可接受；
- 5——见 7.2.1,第 1 步；
- 6——头部倾斜度 β (相对于基准姿势的度数)。

图 7 头部倾斜可接受的最长保持时间

7.3 上肢姿势

7.3.1 肩部和上臂姿势

7.3.1.1 第 1 步

根据表 5 的第 1)项、第 2)项、第 3)项测定身体两侧肩部与上臂的姿势。

7.3.1.2 第 2 步

根据表 6 评估上臂抬升的保持时间。

推荐在持续一定的上臂抬升时间后,提供充足的恢复时间。附录 B 基于耐力数据,为评估保持时间/恢复时间的组合体系提供了建议。

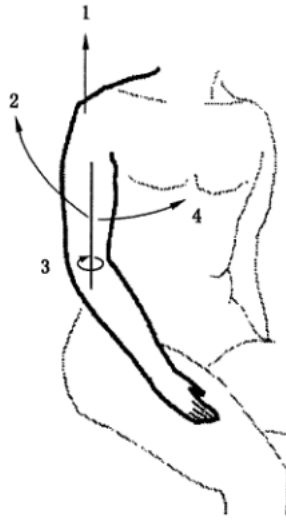
表 5 肩部和上臂姿势

姿势特征	可接受	执行第 2 步	不推荐
1) 不良上臂姿势 ^a 否 是	×		×
2) 上臂抬升角度 γ^b >60° 20°~60°,手臂无完全支撑 20°~60°,手臂完全支撑 0°~20°	×	×	×
3) 肩部提升 ^c 否 是	×		×

^a 任一上臂后屈(例如,从躯干侧面观察时,肘部位于躯干后部),上臂内收(例如,从躯干后面观察时,看不到肘部),或是上臂极限外旋(相对于躯干部,“向外”意指围绕着上臂的长轴向外旋转)。针对上述三个术语,见图 8。“极限”见 A.4。

^b 相对于基准姿势(白色身体环段,虚线),执行工作任务时的姿势(黑色身体环段,实线)(见图 9 的 γ 值)。附录 A 描述了上臂抬升的测定程序。

^c 图 8 中的垂直箭头指示不良姿势的测定程序,但并非指因上臂抬升所致的肩顶自然提升。



标引序号说明：
 1——肩部提升；
 2——上臂后屈；
 3——上臂外旋；
 4——上臂内收。

图 8 肩部和上臂姿势

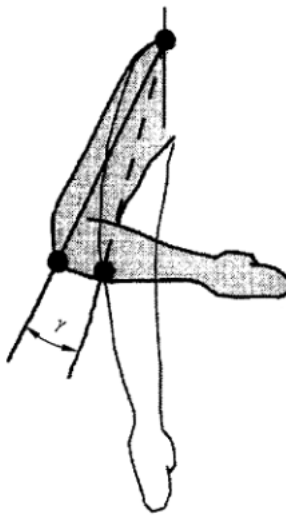
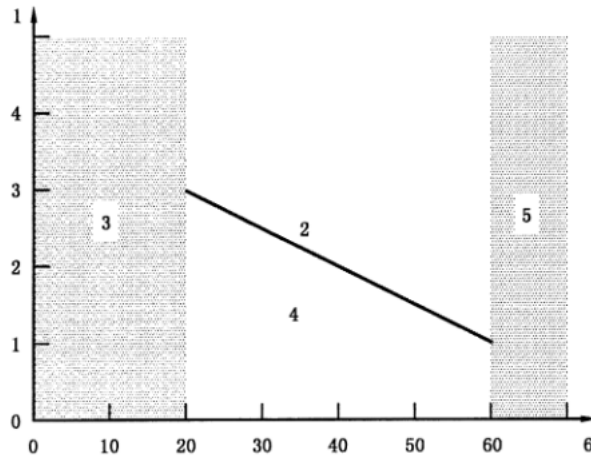


图 9 上臂抬升

表 6 上臂抬升保持时间

保持时间	可接受	不推荐
>可接受的最长保持时间 ^a		×
≤可接受的最长保持时间 ^a	×	
^a 从图 10 中获得。		



标引序号说明：
 1——可接受的最长保持时间(分)；
 2——不推荐；
 3——见 7.3.1.1,第 1 步；
 4——可接受；
 5——见 7.3.1.1,第 1 步；
 6——上臂抬升角度 γ (相对于基准姿势的度数)。

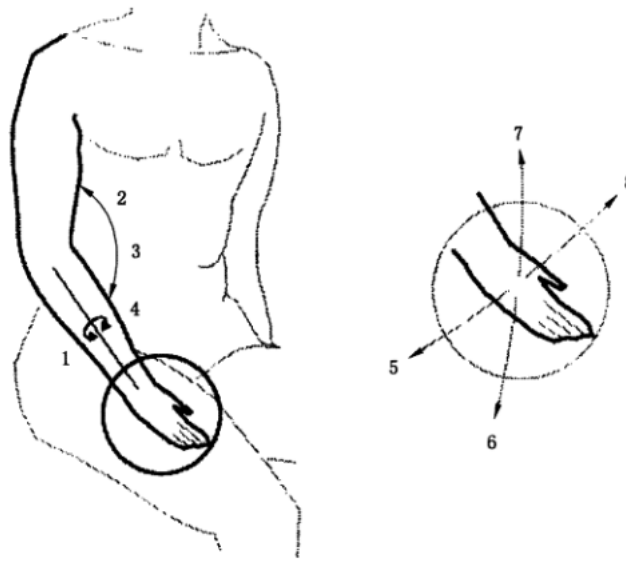
图 10 上臂抬升可接受的最长保持时间

7.3.2 前臂和手部姿势

根据表 7 的第 1)项、第 2)项、第 3)项测定身体两侧前臂与手部的姿势。

表 7 前臂和手部姿势

姿势特征	可接受	不推荐
1) 肘部极限屈曲/伸展 ^{a,b} 否 是	×	×
2) 前臂极限内旋/外旋 ^{a,b} 否 是	×	×
3) 腕部极限姿势 ^{b,c} 否 是	×	×
^a 见图 11。 ^b “极限”见 A.4。 ^c 桡侧/尺侧外展和/或屈曲/伸展(见图 11)。		



标引序号说明：

- 1——前臂外旋(旋后):掌心向上;
- 2——肘部屈曲;
- 3——肘部伸展;
- 4——前臂内旋(旋前):掌心向下;
- 5——腕尺侧偏(内收):小手指移向前臂(尺骨侧);
- 6——腕屈曲:手掌移向前臂;
- 7——腕伸展:手背移向前臂;
- 8——腕桡侧偏(外展):大拇指移向前臂(桡骨侧)。

图 11 前臂和手部姿势

7.4 下肢姿势

根据表 8 的第 1)项、第 2)项、第 3)项、第 4)项测定身体两侧的下肢姿势。第 3)项仅涉及立姿(使用臀部支撑的情况除外)。第 4)项仅涉及坐姿。尤其考虑如下情况：

- 当立姿或使用臀部支撑时,体重平均分布于两脚;
- 通过使用稳定的座椅、搁脚板或臀部支撑等方式形成合理的身体支撑;
- 当坐姿下操作踏板时,膝与踝关节处于良好的位置。

针对图 12 的髋关节角度,见第 4 章。

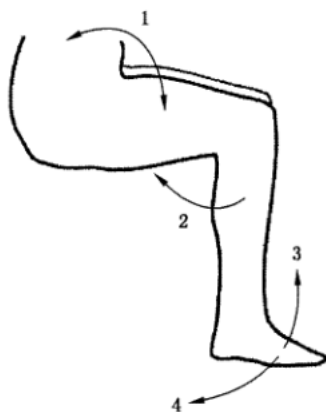
表 8 下肢姿势

姿势特征	可接受	不推荐
1) 膝关节极限弯曲*		
否	×	
是		×
2) 踝关节极限跖屈/背屈*		
否	×	
是		×

表 8 下肢姿势 (续)

姿势特征	可接受	不推荐
3) 立姿(使用臀部支撑的情况除外): 膝关节屈曲 ^b 否 是	×	×
4) 坐姿: 膝关节角度 ^c >135° 90°~135° <90°	×	× ^d ×

^a 见图 12。关于“极限”,见 A.4。
^b 除 180°(大小腿处于同一直线上)外的任何关节位置。
^c 180°=大小腿处于同一直线上。
^d 可接受的躯干后倾。



标引序号说明:

- 1——髋关节角度;
- 2——膝关节屈曲;
- 3——踝关节背屈;
- 4——踝关节跖屈。

图 12 下肢姿势

附 录 A
(资料性)
工作姿势测定

A.1 概述

A.2 和 A.3 包括了躯干倾斜、头部倾斜和颈部屈曲/伸展(A.2),以及上臂抬升(A.3)角度的测定程序。该测定程序基于摄影/摄像(二维测量)和/或三维光电或超声波测量系统的应用。A.4 包括了极限关节位置的测定程序。

对于 A.2 和 A.3 给出的测定程序,宜在涉及的每个身体环段上标记两点,这些点宜符合以下要求:

- 与身体环段相关;
- 由测量系统检测;
- 不太靠近(以减少测量误差)。

最重要的是,使用相同的点来测量基准姿势和执行任务时的姿势。基于以往的经验,下面推荐几个特殊的点。然而,如能满足上述要求,也可选择其他的标记点集。

A.2 躯干倾斜、头部倾斜和颈部屈曲/伸展

两个身体环段被区分开来,即躯干部和头部。当从侧面观察环段时(如垂直于该环段中立面),由通过环段上两个点的一条直线来定义每个环段。

该程序首先在躯干部标记两个点,如股骨大转子的上缘(用 T1 表示)和第七颈椎棘突(用 T2 表示);另外,在头部标记两个点,如耳垂附近(用 H1 表示)和眼外角附近(用 H2 表示)。

针对躯干环段及头部环段,执行以下三个步骤。第一步,涉及测量基准姿势下的垂线与通过身体环段直线的夹角(躯干部为 T1-T2,头部为 H1-H2)(见图 A.1)。第二步,涉及测量执行任务过程中身体姿势的垂线与通过同一身体环段直线的夹角(躯干部为 T1-T2,头部为 H1-H2)。第三步,身体环段的倾斜角度(在 7.1 和 7.2,躯干部与头部别用 α 与 β 表示),为基准姿势下的角度与执行任务时身体姿势的角度两者之间的差值。

注:基准姿势的定义包括“受试者眼睛水平注视前方”。为此,首先要测量眼高位置,在与受试者间隔一定距离的墙壁上的眼高位置处放置标记点,并要求受试者眼睛注视此标记点。

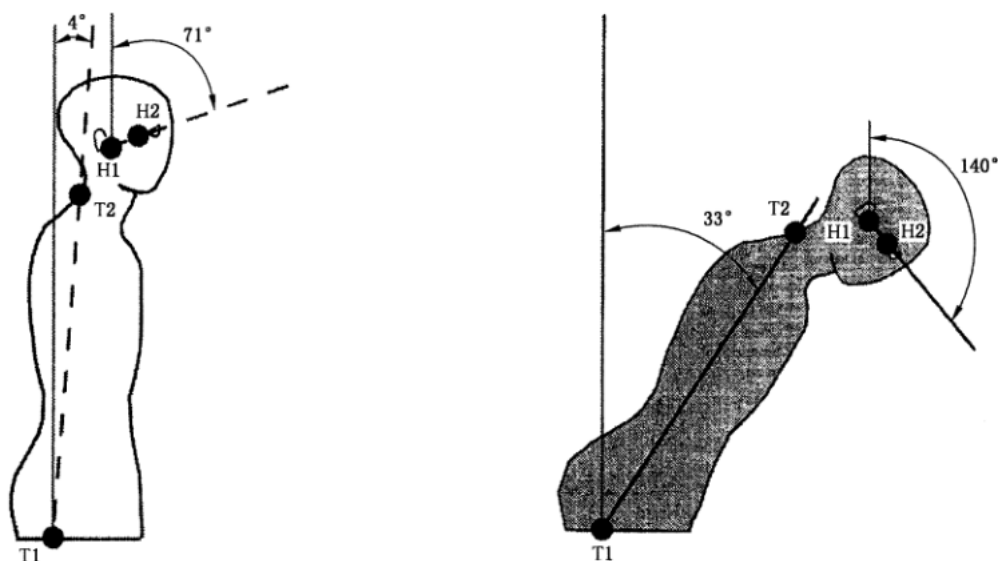
最终,颈部屈曲/伸展(即头部与躯干的相对位置)为头部倾角与躯干部倾角两者之间的差值(在 7.2,用 $\beta - \alpha$ 表示)。

例如,图 A.1 表示基准姿势(白体、虚线),以及执行任务时的姿势(黑体、实线)。两种姿势均有用于测量的垂线。

基准姿势下垂线与虚线的夹角 T1-T2 的角度为 4° ,而执行任务时的姿势中垂线与实线的夹角 T1-T2 的角度为 33° 。因此,躯干倾角(在 7.1,用 α 表示)等于 29° (即 $33^\circ - 4^\circ$)。

基准姿势下垂线与虚线的夹角 H1-H2 的角度为 71° ,而执行任务时的姿势中垂线与实线的夹角 H1-H2 的角度为 140° 。因此,头部倾角(在 7.2,用 β 表示)等于 69° (即 $140^\circ - 71^\circ$)。

颈部屈曲(即头部倾角减去躯干倾角;在 7.2,用 $\beta - \alpha$ 表示)等于 40° (即 $69^\circ - 29^\circ$)。



标引序号说明：

T1——股骨大转子的上缘；

T2——第七颈椎棘突；

H1——耳垂附近；

H2——眼外角附近。

图 A.1 头部和躯干部倾角的测定

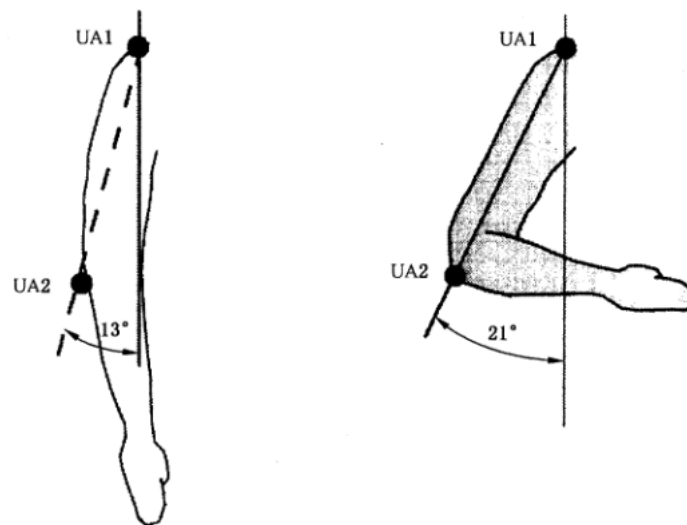
A.3 上臂抬升

该测定程序首先在上臂上标记两点，如肩锁关节(用 UA1 表示)和肱桡关节(用 UA2 表示)。上臂被定义为通过这两个关节的直线。

为测定真实角度，不宜依赖于 A.2 中测量时的观察方向，宜执行以下三个步骤。第一步，涉及测量基准姿势下垂线与通过上臂直线(UA1-UA2)的夹角。第二步，涉及测量执行任务时的姿势中垂线与通过上臂直线(UA1-UA2)的夹角。第三步，上臂抬升角度(在 7.3.1, 用 γ 表示)，为基准姿势下的角度与执行任务时身体姿势的角度两者之间的差值。

例如，图 A.2 表示基准姿势(白体，虚线)，以及执行任务时的姿势(黑体，实线)。两种姿势均有用于测量的垂线。

基准姿势下垂线与虚线的夹角 UA1-UA2 的角度为 13° ，而执行任务时的姿势中垂线与实线的夹角 UA1-UA2 的角度为 21° 。因此，上臂抬升角(在 7.3.1, 用 γ 表示)等于 8° (即 $21^\circ - 13^\circ$)。



标引序号说明：

UA1——肩锁关节；

UA2——肘关节。

图 A.2 上臂抬升角度测定

A.4 极限关节位置

对于大多数关节而言，可以直接观察到执行任务过程中是否采用了极限位置。或者，可以询问相关操作者在特定的操作动作中是否感觉到关节阻力，或在感觉到阻力之前，关节是否可以进一步运动，或询问操作者的舒适感，以确认任务/操作是否迫使关节处于极限位置。测角计(角度测量装置)可以更为精确地测量关节角度。此种装置不仅可以测量执行任务时的实际关节位置，还可以量化相关操作人员的极限关节位置。

关节活动度的分布区间具有相当大的变异性(见参考文献[6]至[9])。基于这些文献，表 A.1 给出了第 4 章~第 7 章中涉及的极限关节位置关节活动范围的区间限值。

表 A.1 关节活动范围限值表

姿势参数	活动范围限值	参考	
		表格	图形
上臂外旋	90°	5	8
肘关节屈曲	150°	7	11
肘关节伸展	10°	7	11
前臂旋前	90°	7	11
前臂旋后	90°	7	11
手腕桡侧偏	20°	7	11
手腕尺侧偏	30°	7	11
腕关节屈曲	90°	7	11

表 A.1 关节活动范围限值表 (续)

姿势参数	活动范围限值	参考	
		表格	图形
腕关节伸展	70°	7	11
膝关节屈曲	45°	8	12
踝关节背屈	20°	8	12
踝关节跖屈	50°	8	12

注：上述所有数据的基准姿势为身体的直立姿势下，手臂自然下垂于身体的两侧，掌心向内。

附录 B

(资料性)

保持时间/恢复时间组合体系评估

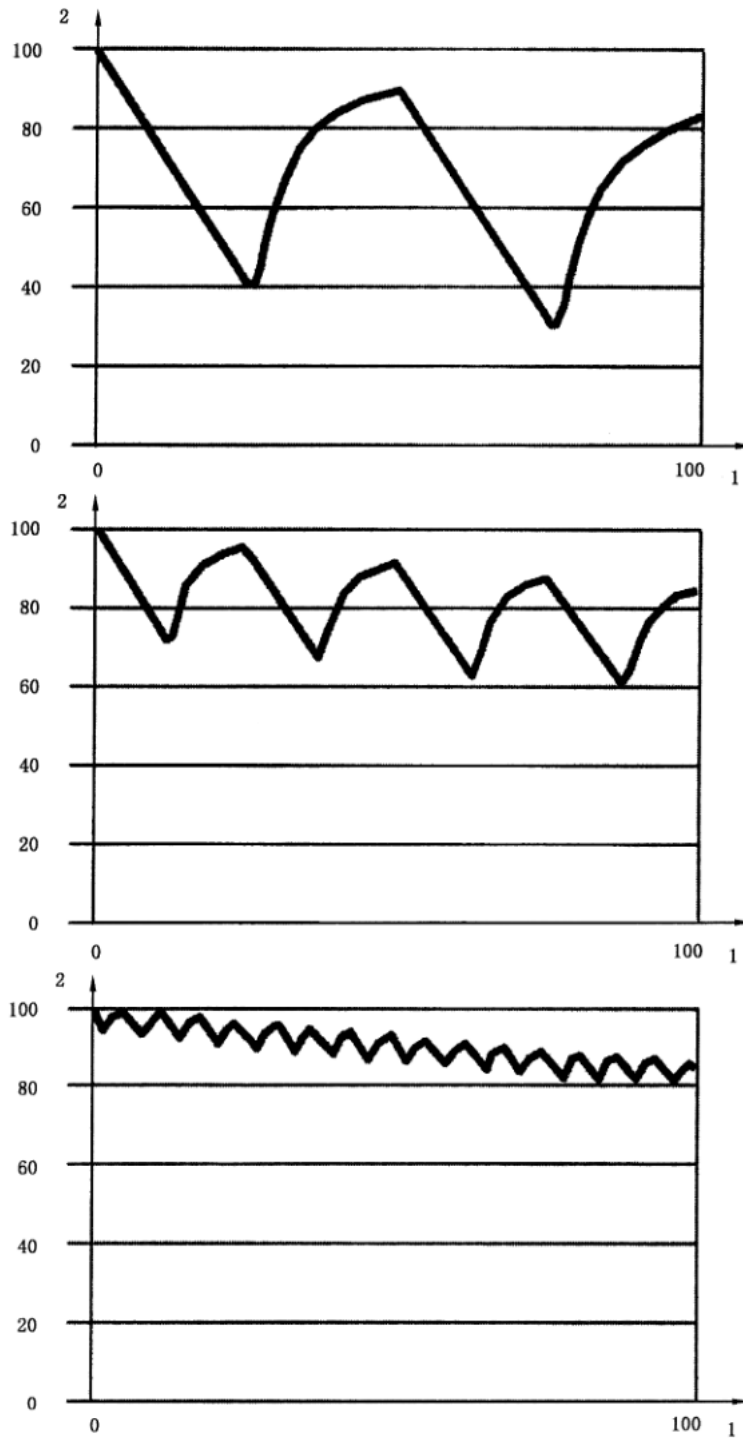
B.1 概述

有多种途径评估保持时间/恢复时间的组合体系,如基于耐力数据,基于椎间盘生理学,或基于肌肉生理学。建议咨询专家以评估保持时间/恢复时间的组合体系。可咨询国家标准化机构以获取专家的最新信息。B.2 给出了基于耐力数据,评估保持时间/恢复时间组合体系专家所必备的背景知识。

B.2 基于耐力数据评估保持时间/恢复时间组合体系

基于耐力数据确定躯干倾角、头部倾角和上臂抬升角度的最大保持时间。从这些数据中各种最大保持时间的不同区间范围内,选取最低值,以对几乎全部的健康成年人提供合理的保护。图 4、图 7 和图 10 中所示的可接受最长保持时间等于 20%最长保持时间,即 80%剩余耐受能力。任何可接受的最长保持时间被认为相当于等级范围从 0(无疼痛/不适)到 10(最剧烈的疼痛/不适)的主观评定量表上的 2 分。任一保持时间都宜安排有恢复时间,以确保剩余耐受能力不低于 80%。可参考如下实例:

例如,基于耐力模型和恢复模型,三种保持时间/恢复时间组合体系对剩余耐受能力(REC)的影响效应,如图 B.1 所示。就相同的总保持时间和总恢复时间(以分钟为单位)而言,此组合体系是等同的。由此可见,更多(和更短)的保持时间段(如更多的休息)会导致更高的 REC 均值。



标引序号说明：
1——时间/%；
2——REC/%。

图 B.1 三种保持时间/恢复时间组合体系对剩余耐受能力(REC)的影响效应

参 考 文 献

- [1] ISO 11228-1 Ergonomics—Manual handling—Part 1: Lifting and carrying
 - [2] ISO 11228-2 Ergonomics—Manual handling—Part 2: Pushing and pulling
 - [3] ISO 11228-3 Ergonomics—Manual handling—Part 3: Handling of low loads at high frequency
 - [4] COLOMBINI, D., OCCHIPINTI, E., DELLEMAN, N., FALLENTIN, N., KILBOM, A., and GRIECO, A. Exposure assessment of upper limb repetitive movements; a consensus document. International Ergonomics Association, 1991.
 - [5] NPR 2739: 1995, Human physical load—Characteristics and measuring methods. NNI, Delft, The Netherlands.
 - [6] AMERICAN ACADEMY of ORTHOPAEDIC SURGEONS. Joint motion—Method of measuring and recording—10th report. Churchill Livingstone, New York, 1980.
 - [7] KAPANDJI, I.A. Physiologie articulaire—Volumes 1 à 3. Maloine, Paris, 1991.
 - [8] KAPITANIAK, B. and MONOD, H. Abrégé d'ergonomie—Volume 1. Masson, Paris, 1999.
 - [9] REBIFFE, R. Aménagement de l'espace de travail. In: DESOILLE, H., SCHERRER, J. and TRUHAUT, R. Précis de Médecine du travail. Edition 2, Masson, Paris, 1978, pp. 168 to 191.
-

中华人民共和国
国家标准
人类工效学 静态工作姿势评估
GB/T 42730—2023

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 46 千字
2023年8月第一版 2023年8月第一次印刷

*

书号: 155066·1-72803 定价 36.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 42730-2023



码上扫一扫 正版服务到

