

中华人民共和国国家标准

人类工效学 工作岗位尺寸 设计原则及其数值

GB/T 14776—93

**Ergonomics—Principles for determining dimensions of
work places in manufacturing areas and the dimensions**

1 主题内容与适用范围

本标准规定了在生产区域内工作岗位尺寸的人类工效学设计原则及其数值。
本标准适用于以手工操作为主的坐姿、立姿和坐立姿势交替工作岗位的设计。

2 引用标准

GB 3975 人体测量术语

GB 10000 中国成年人人体尺寸

GB/T 12985 在产品设计中应用人体尺寸百分位数通则

3 术语和符号

3.1 水平基准面 P_{XY}

在工作岗位,人站立的或座椅放置的平面(见图 1 至图 3)。

3.2 垂直基准面 P_{YZ}

与人体冠状面平行,与水平基准面相垂直,并且通过工作岗位上限制人体向前的点所在的平面(见图 1(a)至图 3)。

3.3 座位面高度 S

座位设计平面与水平基准面之间的距离(见图 1(a)和图 3)。

3.4 坐姿工作岗位的相对高度 H_1

坐姿时手操作平面与座位设计平面之间的距离(见图 1(a)和图 3)。

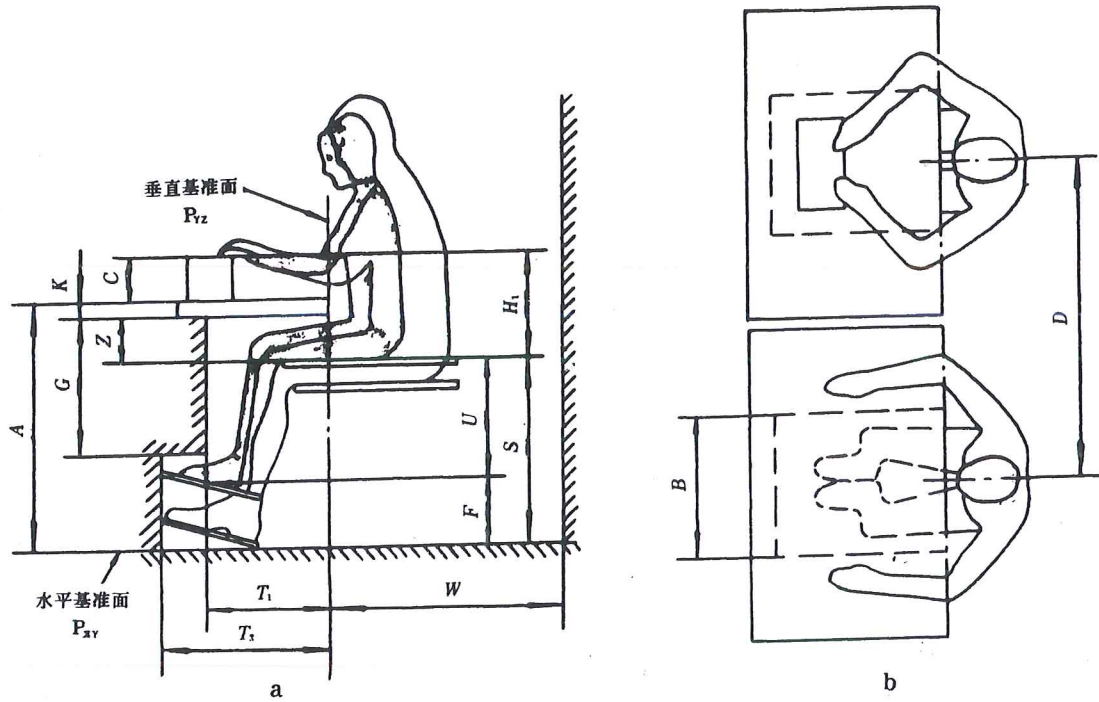


图 1 坐姿工作岗位尺寸图示

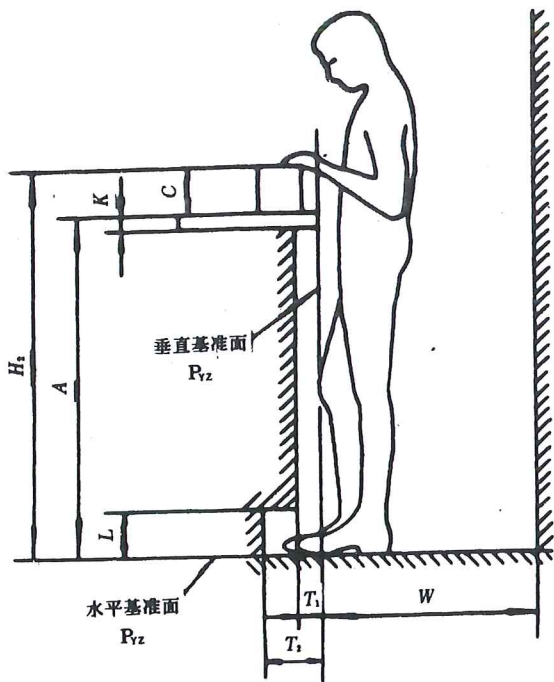


图 2 立姿工作岗位尺寸图示(B和D尺寸同图 1b)

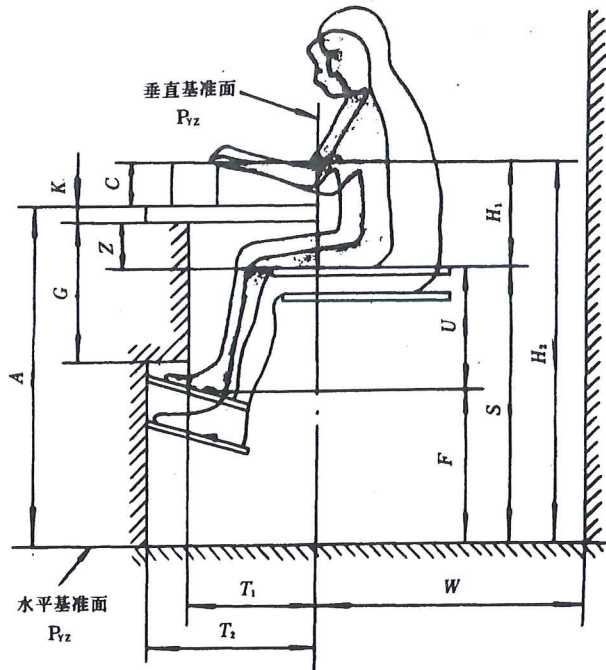


图 3 坐立姿工作岗位尺寸图示(B和D尺寸同图 1b)

3.5 立姿工作岗位的工作高度 H_2

立姿时手操作平面和水平基准面之间的距离(见图 2 和图 3)。

3.6 工作平面高度 A

安放作业对象或工装夹具的平面和水平基准面之间的距离[见图 1(a)至图 3]。

3.7 作业面高度 C

手作业平面和工作平面之间的距离〔见图 1(a)至图 3〕。

3.8 工作台面厚度 K

工作平面与限制大腿向上动作界面之间的距离〔见图 1(a)至图 3〕。

3.9 脚支撑高度 F

脚支撑面的几何中心与水平基准面之间的距离〔见图 1(a)和图 3〕。

3.10 小腿空间高度 U

座位设计平面与脚支撑几何中心之间的距离〔见图 1(a)和图 3〕。

3.11 大腿空间高度 Z

限制大腿向上动作界面与座位平面之间的距离〔见图 1(a)和图 3〕。

3.12 坐姿工作岗位的腿空间高度 G

限制大腿向上动作界面与脚空间上方界面之间的距离〔见图 1(a)和图 3〕。

3.13 立姿工作岗位的脚空间高度 I

容脚空间上方界面与水平基准面之间的距离〔见图 2〕。

3.14 腿部空间进深 T_1

垂直基准面和限制小腿或膝前伸界面之间的距离〔见图 1(a)至图 3〕。

3.15 脚空间进深 T_2

垂直基准面与限制脚前伸界面之间的距离〔见图 1(a)至图 3〕。

3.16 腿部空间宽度 B

限制膝或脚向外侧扩展的两界面之间的距离〔见图 1(b)〕。

3.17 横向活动间距 D

两相邻工作岗位上的纵向中平面之间的距离〔见图 1(b)〕。

3.18 向后活动间距 W

垂直基准面和限制人体向后活动界面之间的距离〔见图 1(a)至图 3〕。

4 工作岗位的类型

根据作业时人体的作业姿势,工作岗位分为三种类型:坐姿工作岗位,立姿工作岗位和坐立姿交替工作岗位。

5 工作岗位尺寸

根据与作业关系的程度,工作岗位尺寸分为与作业有关的和与作业无关的两类。

5.1 与作业无关的工作岗位尺寸

以作业人员有关身体部位的第 5 或第 95 百分位数值(见 GB/T 12985 和 GB 10000)推导出与作业无关的工作岗位尺寸。见表 1。

5.2 与作业有关的工作岗位尺寸

5.2.1 作业面高度 C

- a. 通常依据作业对象、工作面上配置的尺寸确定;
- b. 对较大的或形状复杂的加工对象,以满足最佳加工条件来确定被加工对象的方位。

5.2.2 工作台面厚度 K

对原有设备, K 值是已知的;新设计情况的 K 值,应满足下式关系。

$$K = Z_{5\%} - A + S_{5\%} \dots\dots\dots (1)$$

$$K = Z_{95\%} - A + S_{95\%} \dots\dots\dots (2)$$

表 1

mm

尺寸符号	坐姿工作岗位	立姿工作岗位	坐立姿工作岗位
D		≥ 1000	
W		≥ 1000	
T_1	≥ 330	≥ 80	≥ 330
T_2	≥ 530	≥ 150	≥ 530
G	≤ 340	—	≤ 340
I	—	≥ 120	—
B	≥ 480	—	$480 \leq A \leq 800$
			$700 \leq A \leq 800$

5.2.3 坐姿工作岗位的相对高度 H_1 和立姿工作岗位的工作高度 H_2 (见表 2 及图 4)。

根据作业时使用视力和臂力的情况,把作业分为三个类别:

I 类:使用视力为主的手工精细作业

分别以 GB 10000 中坐姿立姿女性、男性眼高的第 5 和第 95 百分位数为参照,并考虑到姿势修正量和经验,确定坐姿工作岗位的相对高度 H_1 和立姿工作岗位的工作高度 H_2 。

II 类:使用臂力为主,对视力也有一般要求的作业

分别以 GB 10000 中坐姿立姿女性、男性肘高的第 5 和第 95 百分位数为参照,结合经验,确定坐姿工作岗位的相对高度 H_1 和立姿工作岗位的工作高度 H_2 。

III 类:兼顾视力和臂力的作业

以 I、II 两类相应的高度平均值分别确定坐姿、立姿工作岗位的女性、男性的第 5 和第 95 百分位数的相对高度 H_1 和工作高度 H_2 。

表 2

mm

类别	举 例	坐姿工作岗位相对高度 H_1				立姿工作岗位工作高度 H_2			
		P_5		P_{95}		P_5		P_{95}	
		女(W)	男(M)	女(W)	男(M)	女(W)	男(M)	女(W)	男(M)
I	调整作业 检验工作 精密元件装配	400	450	500	550	1050	1150	1200	1300
II	分检作业 包装作业 体力消耗大的 重大工件组装	250		350		850	950	1000	1050
III	布线作业 体力消耗小的 小零件组装	300	350	400	450	950	1050	1100	1200

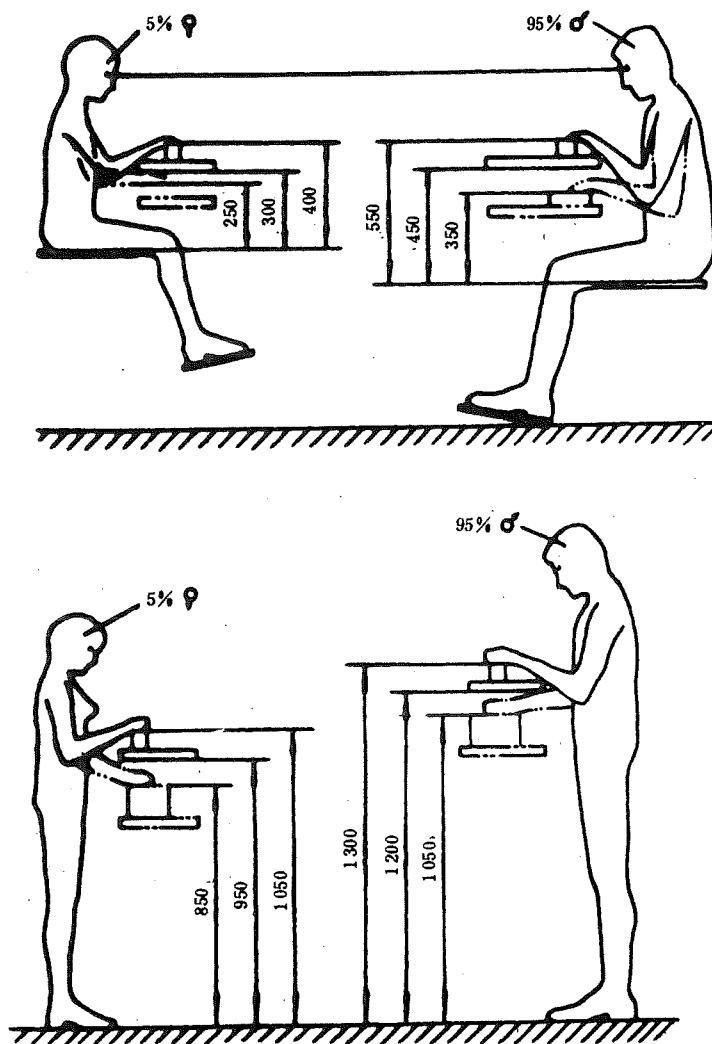


图4 依作业要求确定的坐姿工作岗位相对高度 H_1 和立姿工作岗位的工作高度 H_2 数值。展示了第5百分位数女性 (5% ♀) 和第95百分位数男性 (95% ♂) 情况, 以及对视距和手、臂姿势的影响

5.2.4 工作平面高度 A 的最小限值

a. 坐姿工作岗位(见图1)

$$A \geq H_1 - C + S \dots\dots\dots (3)$$

或

$$A \geq H_1 - C + U + F \dots\dots\dots (4)$$

b. 立姿工作岗位(见图2)

$$A \geq H_2 - C \dots\dots\dots (5)$$

5.2.5 座位面高度 S 的调整范围

$$S_{95\%} - S_{5\%} = H_{1(5\%)} - H_{1(95\%)} \dots\dots\dots (6)$$

5.2.6 脚支撑高度 F 的调整范围

$$F_{5\%} - F_{95\%} = S_{5\%} - S_{95\%} + U_{95\%} - U_{5\%} \dots\dots\dots (7)$$

或

$$F_{5\%} - F_{95\%} = H_{1(95\%)} - H_{1(5\%)} + U_{95\%} - U_{5\%} \dots\dots\dots (8)$$

5.2.7 大腿空间高度 Z 和小腿空间高度 U 的最小限值大腿空间高度 Z 和小腿空间高度 U 的最小限值见表3。

表 3

mm

尺寸符号	P_5		P_{95}	
	女性	男性	女性	男性
Z	135	135	175	175
U	375	415	435	480

5.3 工作岗位尺寸的设计

5.3.1 工作岗位尺寸设计的一般程序

a. 确定工作岗位类型;

b. 根据 5.2.3 条确定作业要求的类别,在表 2 中查出和作业人员性别相符的第 95 百分位数的相对高度 H_1 或工作高度 H_2 。

5.3.2 坐姿工作岗位

5.3.2.1 工作面高度 A 被限定、不能升降时,座位面高度 S 、脚支撑高度 F 必须满足第 5 和第 95 百分位数的作业人员身材的升降调整范围。

5.3.2.2 工作面高度 A 可以升降时,座位面高度 S 必须可以升降调整,以适应第 5 和第 95 百分位数身材的作业人员。

5.3.2.3 在设计女性和男性共同使用的坐姿工作岗位时,应选取男性的相对高度 H_1 计算工作面高度 A ;同时座位面高度 S 和脚支撑高度 F 必须有较大的调节范围,以适应女性作业人员。

5.3.2.4 在用公式(4)计算工作面高度 A 时,必须使用小腿空间高度 U 和脚支撑高度 F 的第 95 百分位数,保证第 95 百分位数的作业人员有必要的腿部空间高度 G 。

5.3.2.5 按公式(6)、公式(7)、公式(8)分别确定座位平面高度 S 和脚支撑高度 F 的调节范围。

5.3.2.6 根据 5.2.3.2 条检验第 5 和第 95 百分位数的大腿空间高度 $Z_{5\%}$ 和 $Z_{95\%}$ 是否大于表 3 中的最小限值。

如果不符合要求,可参照下述方面进行修改:

a. 加大工作平面高度 A 的尺寸;

b. 减小作业点高度 C ,如改变工件、工装夹具安置方位(见 5.2.2 条);

c. 减小工作台面厚度 K 值(见 5.2.3 条)。

经修改后的设计,应再作复核。

5.3.2.7 设计步骤举例见附录 A(参考件),例 1。

5.3.3 立姿工作岗位

5.3.3.1 在工作面高度 A 被限定情况下,可使用踏脚台解决作业人员的适应性,同时必须注意:

a. 踏脚台的设置对立姿工作岗位原有灵活性的限制;

b. 踏脚台的设置增加意外伤害的可能性;

c. 脚踏台对不同百分位数身材作业人员的适应性。

5.3.3.2 在工作面高度 A 未被限定情况下可以使用工作面能升降调节的台面以适应第 5 和第 95 百分位数的作业人员。

5.3.3.3 在工作平面高度 A 必须统一的情况下(如生产流水线),工作高度 H_2 按作业人员性别异同分两种情况确定。

a. 作业人员性别一致时

$$H_2 = [H_{2(5\%)} + H_{2(95\%)}] / 2 \quad \dots\dots\dots (9)$$

其中 $H_{2(5\%)}$ 和 $H_{2(95\%)}$ 分别为表 2 中某一类别作业的女性或男性第 5 和第 95 百分位数立姿工作岗位高度。

b. 作业人员性别不一致时,取

$$H_2 = [H_{2(W, 95\%)} + H_{2(M, 5\%)}] / 2 \dots\dots\dots (10)$$

式中： $H_{2(W, 95\%)}$ ——表 2 中某一类别、女性第 95 百分位数立姿工作岗位高度；

$H_{2(M, 5\%)}$ ——表 2 中该类别男性第 5 百分位数立姿工作岗位高度。

5.3.3.4 用公式(5)确定工作平面高度 A 。同时必须注意：

- a. 对第 95 百分位数的男性(或女性)作业人员增加了视距,应检查是否影响观察和操作；
- b. 对第 5 百分数的女性(或男性)作业人员,应该检查作业点是否可及。

5.3.3.5 当作业点在垂直基准面以外 150mm 以上时,必须保证站姿腿部空间进深 T_1 、脚空间进深 T_2 和脚空间高度 I 符合表 1 中规定的数值。

5.3.4 坐、立姿交替工作岗位

5.3.4.1 用 5.3.3 中所示的立姿工作岗位设计方法,确定工作高度 H_2 和工作平面高度 A 。

5.3.4.2 根据作业要求的类别,从表 2 中查出工作高度 $H_{1(5\%)}$ 和 $H_{1(95\%)}$;分别按 5.2.6 条和 5.2.7 条计算座位面高度 S 调整范围和脚支撑 F 调整范围;核算大腿空间高度 Z 是否大于表 3 中规定的最小限值。

5.3.4.3 检查在立姿工作时第 5 百分位数的作业人员能否触及以坐姿为主安排的工装卡具、作业对象。



附录 A
坐姿工作岗位和坐立姿交替工作岗位尺寸设计举例
(参考件)

例 1: 坐姿工作岗位

作业内容及作业要求类别: 用风动改锥拧紧外罩; III 类;

作业人员性别: 女性;

已知: 作业点高度 $C=150\text{mm}$;工作台面厚度 $K=30\text{mm}$;从表 2 中查出相对高度: $H_{1(5\%)}=300\text{mm}$;

$$H_{1(95\%)}=400\text{mm}。$$

按公式(4)计算工作平面高度 A :

$$A \geq H_{1(95\%)} - C + U_{95\%} + F_{95\%}$$

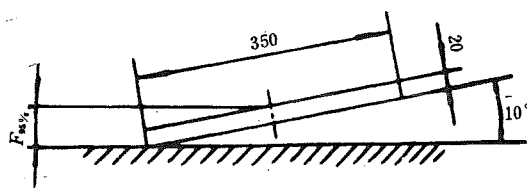
式中: $U_{95\%}=435\text{mm}$ (见表 3) $F_{95\%}$ 是脚支撑的最低部位。按图 A1 安装时:

图 A1 脚支撑安排

$$F_{95\%} = 350/2 \sin(10^\circ) + 20 \approx 50\text{mm}$$

$$\begin{aligned} A &\geq 400 - 150 + 435 + 50 \\ &= 735\text{mm} \end{aligned}$$

计算出的 A 值是最小值, 在以后的计算中, 应该按实际确定的 A 值进行(例如, $A=800\text{mm}$)。按公式(3)计算座位面高度 S

$$\begin{aligned} S_{5\%} &\leq A + C - H_{1(5\%)} \\ &= 735 + 150 - 300 \\ &= 585\text{mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{95\%} &\leq A + C - H_{1(95\%)} \\ &= 735 + 150 - 400 \\ &= 485\text{mm} \end{aligned}$$

按公式(7)和(8)计算第 5 百分位数身材的作业人员脚支撑高度 F :

$$\begin{aligned} F_{5\%} &= S_{5\%} - U_{5\%} \\ &= 585 - 375 \\ &= 210\text{mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{95\%} &= S_{95\%} - U_{95\%} \\ &= 485 - 435 \\ &= 50\text{mm} \end{aligned}$$

与作业无关的工作岗位尺寸按表 1 所规定的数值确定；与作业有关的尺寸汇总如下：

工作面高度 $A \geq 735\text{mm}$

座位面高度 S 调整范围 = 485 至 585mm

脚支撑高度 F 调整范围 = 50 至 210mm

示意如图 A2。

根据公式(1)、(2)检验大腿空间高度 Z 是否符合表 3 中规定的最小限值。

$$\begin{aligned} Z_{5\%} &= A - S_{5\%} - K \\ &= 735 - 585 - 30 \\ &= 120\text{mm} \end{aligned}$$

小于表 3 中规定的最小值 135mm。

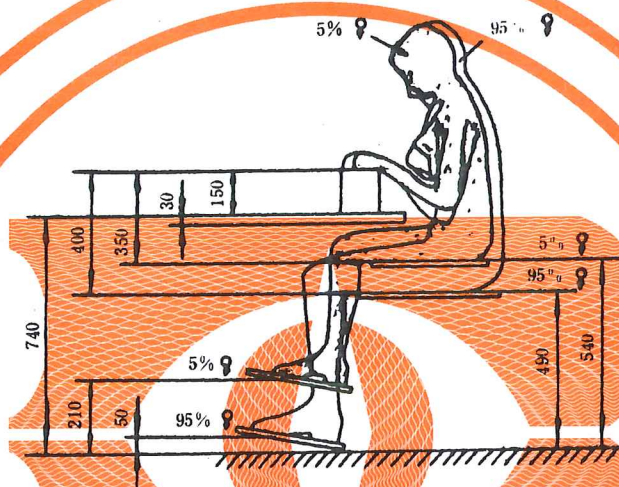


图 A2 例 1 设计的工作岗位
(5% ♀ 是第 5 百分位的女性, 95% ♀ 是第 95 百分位的女性)

$$\begin{aligned} Z_{95\%} &= A - S_{95\%} - K \\ &= 735 - 490 - 30 \\ &= 215\text{mm} \end{aligned}$$

大于表 3 中规定的最小值 175mm。

当得出 Z 值小于表 3 中规定的最小值时,可在实际的设计中通过调整作业点高度 C 值或工作台的结构尺寸加以改进。

例 2: 坐、立姿交替的工作岗位

作业内容及作业要求类别: 电流表布线: III 类。

作业人员性别: 男性

已知: 作业点高度 $C = 150\text{mm}$

工作台面厚度 $K = 30\text{mm}$

以公式(9)和表 2 值为依据确定工作高度 H_2

$$\begin{aligned} H_2 &= [H_{2(5\%)} + H_{2(95\%)}] / 2 \\ &= (1\ 050 + 1\ 200) / 2 \\ &= 1\ 125\text{mm} \end{aligned}$$

按公式(5)计算工作面高度 A :

$$\begin{aligned} A &\geq H_2 - C \\ &= 1\ 125 - 150 \end{aligned}$$

$$= 975\text{mm}$$

以表 2 中查出 III 类、坐姿工作岗位时的男性工作高度 H_1 ：

$$H_{1(5\%)} = 350\text{mm}$$

$$H_{2(95\%)} = 450\text{mm}$$

按公式(3)计算座位面高度 S ：

$$\begin{aligned} S_{5\%} &\leq A + C - H_{1(5\%)} \\ &= 975 + 150 - 350 \\ &= 775\text{mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{95\%} &\leq A + C - H_{1(95\%)} \\ &= 975 + 150 - 450 \\ &= 675\text{mm} \end{aligned}$$

按公式(7)计算脚支撑高度 F ：

$$\begin{aligned} F_{5\%} &= S_{5\%} - U_{5\%} \\ &= 775 - 420 \\ &= 355\text{mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{95\%} &= S_{95\%} - U_{95\%} \\ &= 675 - 480 \\ &= 195\text{mm} \end{aligned}$$

因工作面高度 A 为 975mm 大于 800mm，腿部空间宽度 B 应该选择大于或等于 700mm。与作业无关的工作岗位尺寸，按表 1 所规定的的数据确定；与作业有关的尺寸汇总如下：

工作面高度 $A \geq 975\text{mm}$

座位面高度 S 的调整范围 = 675~775mm

脚支撑高度 F 的调整范围 = 190~355mm

示意如图 A3。

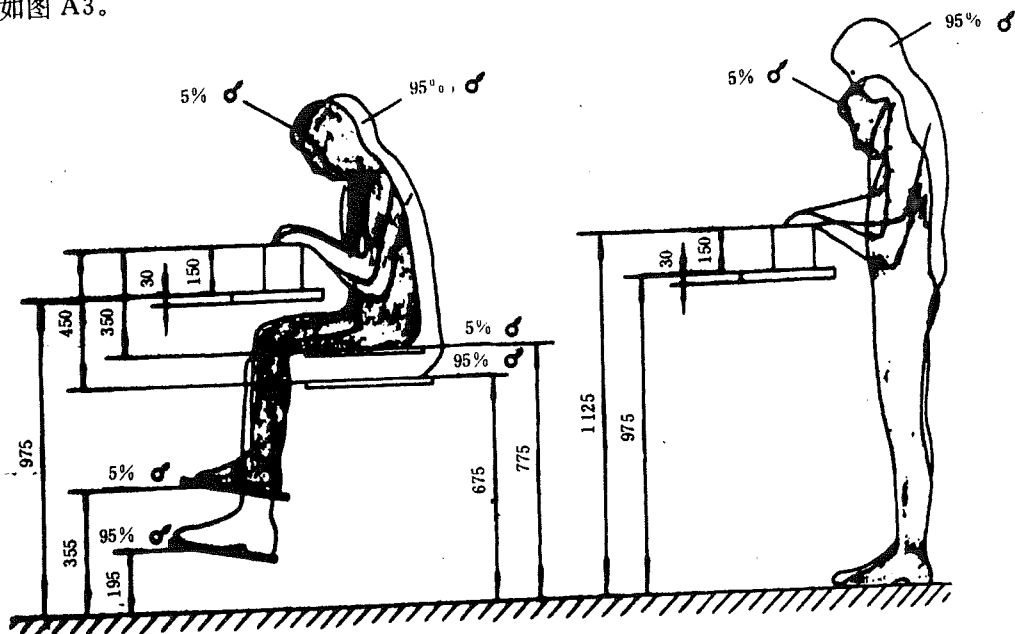


图 A3 例 2 设计的坐立姿工作岗位尺寸

(5%♂ 是第 5 百分位的男性, 95%♂ 是第 95 百分位的男性)

最后, 根据公式(1)和(2)检验大腿空间高度 Z 是否符合表 3 中规定的最小限值:

$$\begin{aligned}Z_{5\%} &= A - S_{5\%} - K \\ &= 975 - 775 - 30 \\ &= 170\text{mm}\end{aligned}$$

大于表 3 规定的 135mm。

$$\begin{aligned}Z_{95\%} &= A - S_{95\%} - K \\ &= 975 - 675 - 30 \\ &= 270\text{mm}\end{aligned}$$

大于表 3 规定的 175mm。

附加说明：

本标准由中华人民共和国劳动部提出。

本标准由中国标准化与信息分类编码研究所和浙江省劳动保护科学研究所负责起草。

本标准主要起草人张铭续、周学敏、姚海兴、吴珂、肖惠、罗秋科。

本标准参照采用德国标准 DIN 33406《生产区域工作岗位尺寸 术语 工作岗位类型 工作岗位尺寸》(1988 年版)。

(京)新登字 023 号

GB/T 14776—93

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
人 类 工 效 学 工 作 岗 位 尺 寸
设 计 原 则 及 其 数 值

GB/T 14776—93

*

中国标准出版社出版
(北京复外三里河)

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 1 字数 21 千字
1994 年 6 月第一版 2004 年 3 月第三次印刷

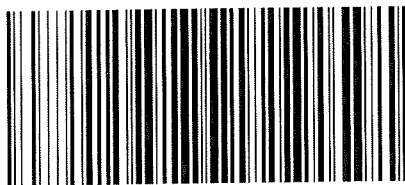
印数 2 051-2 150

*

书号: 155066 · 1-10684 定价 18.00 元

*

标 目 241—37



GB/T 14776-1993

打印日期: 2017年4月17日 M001