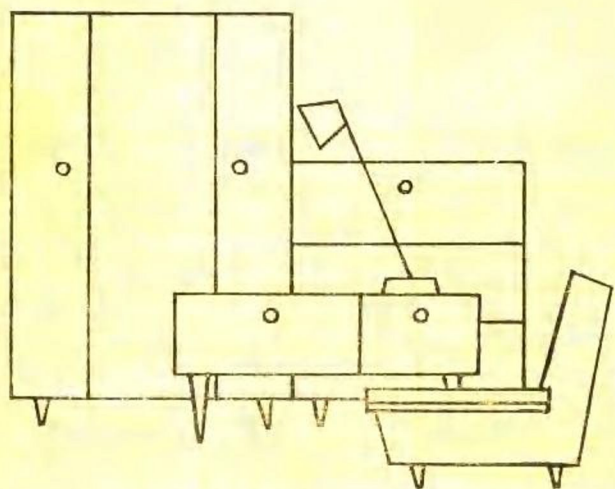


家具设计及制作

周显祖



湖北科学技术出版社

周 显 祖



家具设计及制作

湖北科学技术出版社

家具设计及制作

周显祖

*

湖北科学技术出版社出版 湖北省新华书店发行

黄冈报印刷厂印刷

850×1168毫米 32开本 6.75印张 1插页 166,000字

1983年10月第1版 1983年10月第1次印刷

印数：1—71,800

统一书号：15304·1 定价：0.90 元

编 者 的 话

家具是人们工作、学习和生活的必需用具。种类较多,有凳、椅、桌、床、柜等普通家具,还有各个行业使用的家具和一些特殊家具。随着我国社会主义建设事业的发展,人们科学文化水平和生活水平的不断提高,家具的需要量日益增多,对质量也提出了更高的要求。制作家具时,事先要按照不同用途和要求进行设计。家具设计水平和质量是保证制作质量的首要条件。

在各种各样的家具设计中,有共同的设计原则,可归纳为实用和美观两个方面,也可进一步分为实用、经济、坚固、美观四个方面。即在使用上要方便、舒适;在结构、构造上要合乎力学原理、简单、标准化;在运用材料上要节约木材,运用新材料(如塑料等)、地方材料,利用废料;在美观上要新颖、简洁、大方。总之,要使实用和美观、内容和形式有机地结合起来,统一起来。

为了满足读者的需要,我搜集了有关资料,根据我国具体情况,结合自己积累的点滴经验,编绘成这本《家具设计及制作》,作为建筑院校家具专业师生的教学参考书,并供家具设计、制作人员及业余爱好者学习参考。

由于水平所限,本书难免有缺点和错误,敬请读者批评指正。

一九八二年十月

目 录

第一章 人体尺度与家具设计	1
一、我国人体基本尺度及其应用.....	1
二、几种家具的设计.....	5
三、家具设计的标准化.....	13
四、家具设计艺术.....	17
五、常用家具的尺度及尺寸.....	19
第二章 家具结构	22
一、家具结构中的力学概念.....	22
二、木材的受力情况.....	33
三、家具结构设计要点及木构件的截面尺寸计算参考标准.....	37
第三章 家具的常用材料及其加工	49
一、木材.....	49
二、木材的加工.....	58
三、竹材和藤材.....	79
四、金属.....	88
五、塑料及合成纤维	100
六、弹簧垫	104
七、油漆	107
八、家具副件	116
附录 家具式样图	117
具有我国民族传统风格的家具	117
国外现代化家具	138
木制、钢木制新型家具	150

第一章 人体尺度与家具设计

家具是供人们使用的。要满足各种各样的使用要求，达到方便、舒适和合乎科学的目的，就必须以人体尺度及人体生理学作为主要依据进行设计。可以说，人体尺度及其活动空间是家具设计的基本依据。

一、我国人体基本尺度及其应用

(一) 不同地区的身高差异

(1) 河北、山东、辽宁、山西、内蒙古、吉林及青海等地人体较高，其成年人的平均高度为男1.69米，女1.58米。

(2) 长江三角洲、浙江、安徽、湖北、福建、陕西、甘肃及新疆等地人体身高中等，其成年人的平均高度为男1.67米，女1.56米。

(3) 四川、云南、贵州及广西等地人体较矮，其成年人的平均高度为男1.63米，女1.53米。

(4) 河南、黑龙江介于较高与中等人体之间，江西、湖南及广东介于中等与较矮人体之间。

(5) 全国成年人的平均高度为男1.67米，女1.56米。

(二) 人体尺度的应用

在家具设计中运用人体尺度时，应根据以下几种情况进行考虑：

(1) 不同地区可以按较高人体地区、中等人体地区、较矮人

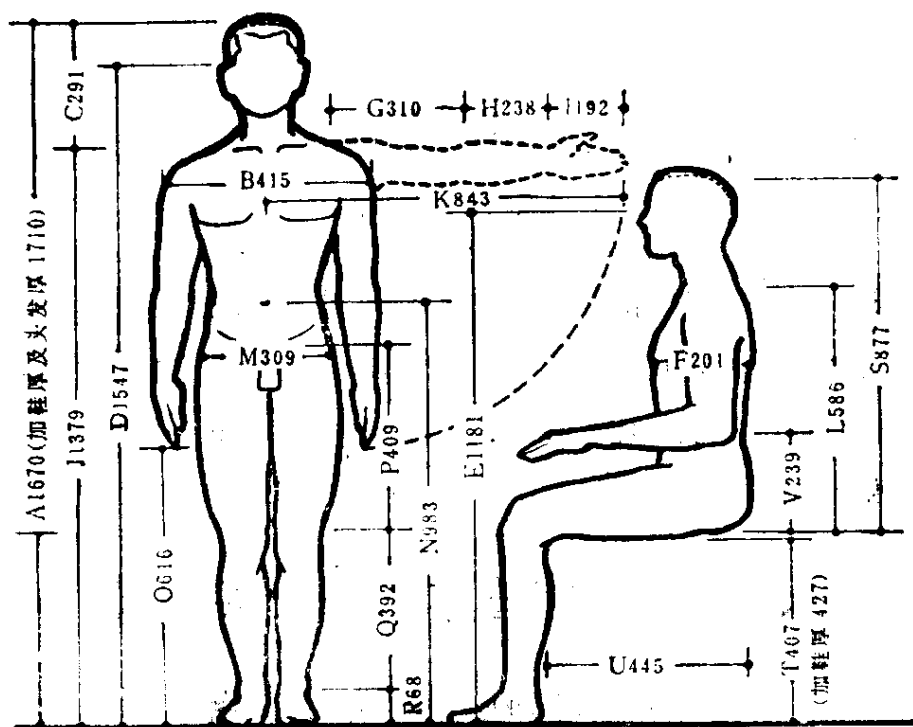


图 1 成年男子基本尺度图解(单位: 毫米)

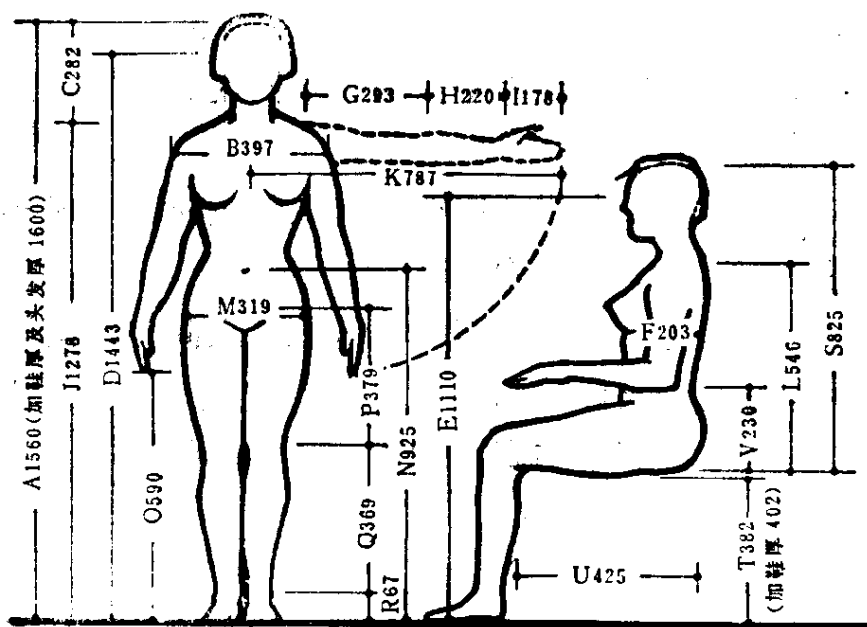


图 2 成年女子基本尺度图解(单位: 毫米)

说明: 上两图为长江三角洲地区人体各部平均尺寸

表1 不同地区人体各部平均尺寸

单位: 毫米

编号	部 位	较高人体地区 (冀、鲁、辽)		中等人体地区 (长江三角洲)		较低人体地区 (四川)	
		男	女	男	女	男	女
A	人体高度	1690	1580	1670	1560	1630	1530
B	肩 宽 度	420	387	415	397	414	386
C	肩峰至头顶高度	293	285	291	282	285	269
D	正立时眼的高度	1573	1474	1547	1443	1512	1420
E	正坐时眼的高度	1203	1140	1181	1110	1144	107
F	胸廓前后径	200	200	201	203	205	220
G	上臂长度	308	291	310	293	307	289
H	前臂长度	238	220	238	220	245	220
I	手 长 度	196	184	192	178	190	178
J	肩峰高度	1397	1295	1379	1278	1345	1261
K	1/2 上肢展开全长	869	795	843	787	848	791
L	上身高度	600	561	586	546	565	524
M	臀部宽度	307	307	309	319	311	320
N	肚脐高度	992	948	983	925	980	920
O	指尖至地面高度	633	612	616	590	606	575
P	上腿长度	415	395	409	379	403	378
Q	下腿长度	397	373	392	369	391	365
R	脚 高 度	68	63	68	67	67	65
S	坐 高	893	846	877	825	850	793
T	腓骨头的高度	414	390	407	382	402	382
U	大腿水平长度	450	435	445	425	443	422
V	肘 下 尺	243	240	239	230	220	216

说明：(1) 以上人体高度是参考约 240 万人资料、调查统计 25000 人所得数据。人体各部尺寸是实际测量 665 个不同高度的标准成年人所求得 的平均尺寸。

- (2) 上身高度系指坐的椅面至肩峰的垂直距离。
- (3) 上腿长度系指大腿抬起时，大腿上端转折处至膝盖中点的 距离。
- (4) 下腿长度系指膝盖中点至内踝的距离。
- (5) 坐高系指正坐时椅面至头顶的垂直距离。
- (6) 大腿水平长度系指坐时膝窝至臀部后端的水平距离。
- (7) 肘下尺系指正坐时肘关节至椅面的垂直距离。

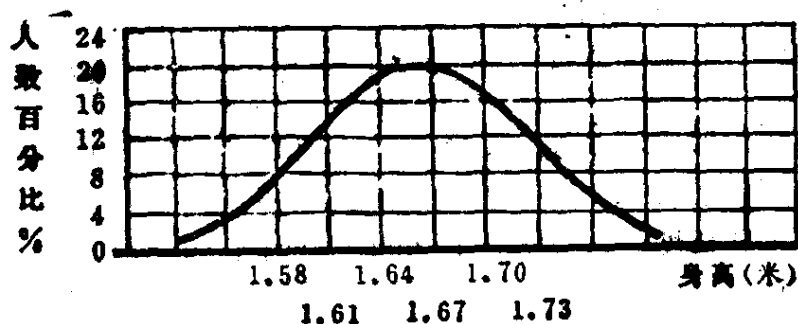


图 3 全国成年男子不同身高的百分比

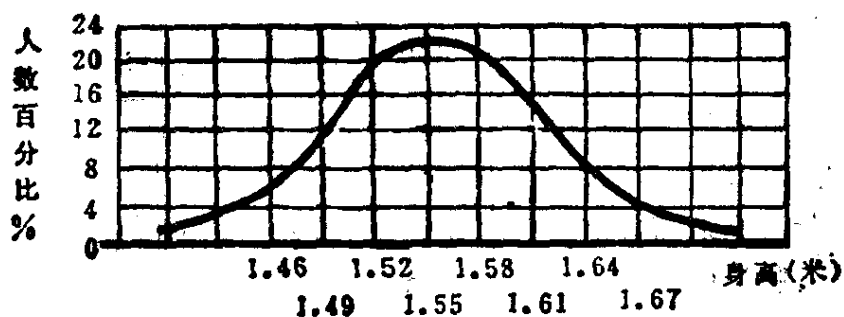


图 4 全国成年女子不同身高的百分比

表 2 几个国家成年男子平均身高比较

国 家	中 国	苏 联	美 国	日 本
平 均 身 高	1670	1750	1740	1600

体地区三种尺度分别考虑。

(2) 公共使用的家具可以全国平均身高或中等人体平均尺寸

为准。专用家具或个别不同人体尺度，可作特殊情况考虑。

(3) 床的长度、双层床上下层之间的距离等，应以我国男子身高的上限即1.74米以及坐高的上限 0.92 米为准。坐椅的宽度应以人体最大宽度另加衣服最大厚度为准。

(4) 设计人在其上进行活动的家具尺寸时，如盥洗台、操作台、案板、碗柜、搁板、挂衣钩以及其它空间设置物等，应以女子人体平均尺度为准。身高另加鞋厚20毫米。

(5) 凳椅、台桌等的尺寸以女子人体平均尺度为准。身高另加鞋厚20毫米。

以上都是从使用方面按人体尺度来考虑家具尺寸。显然，家具尺寸的确定还必须考虑人体生理上的其它现象，以及结构、构造、标准化和与建筑物配合等问题。

二、几种家具的设计

(一) 坐椅的设计

坐椅设计是家具中主要设计项目之一。古代的坐椅限于当时的知识水平，对使用功能方面考虑较少，不可能完全合理。直到二十世纪，功能问题才得到应有的重视，但多侧重考虑同人体外形相吻合的曲线及采用柔软椅垫方面。在现代，一些科学较发达的国家采用了科学实验方法，用摄影、压力计、肌电图及化学方法等进行观测，并从人体生理学上进行研究分析，目前虽然尚未得出设计坐椅的完善依据，但已初步证实，由于人体的骨骼、肌肉、神经和循环系统等的差异，人体各个部位在各种不同姿态时对疼痛、疲劳、压力等的感觉是不相同的，对血液循环的障碍程度也是不相同的，最理想的坐椅形式应该是，适合于不同姿态而又能够最大限度地减少人体全身疲劳。这种理想形式的确定是较复杂的，而这对长时间坐着工作的人来说，又是非常必要的。这就有待

于我们设计工作人员今后的努力。目前一般坐椅(主要是工作椅)的主要缺点是:①旧式木靠椅靠背的倾斜度及其与人体的接触部位,一般都不大合理,也形成一些不必要的浪费;②完全吻合人体外形的过度的曲线椅面及过分柔软的椅面,形成对人体完全平均的压力,也是不理想的。

1. 椅面高度 据测定,椅面高度小于下肢长度50毫米时,体压较集中于坐骨骨节部位;等于下肢长度时,体压稍分散于整个臀部。这两种情况较适合于人体生理现象,因臀部能承受较大压力,同时也较便于起坐。椅面高度大于下肢长度50毫米时,体压分散至大腿部分,使大腿内侧受压,引起脚趾皮肤温度下降、下腿肿胀等血液循环障碍现象。所以,椅面高度以等于或小于下肢长度为适当。按我国中等人体地区的女子人体尺寸,我国工作椅的椅面高度以390~410毫米为宜,办公桌的高度则以690~720毫米为宜。

2. 椅面形式

(1) 平直硬椅面:一般木制工作椅的椅面均可采用此种形式。从生理学上说,这比过度的不适当的曲线椅面更合理。国外曾经有人认为,脑力劳动者以硬质椅面为好,椅面愈软愈影响脑力活动。平直硬椅面在制作上简便易行。椅面的前端宜向上倾 3° 左右,即前后高差约25毫米。

(2) 曲线硬椅面:硬椅面作成较小曲度的曲面,其优点是使体压不过分集中于坐骨骨节部位,而稍分散于整个臀部。其形式有两种,一种是只在纵剖方向作成曲线形,如图5所示,在横剖方向则为水平直线。另一种是在纵剖和横剖两个方向都作成曲线形,如图5、图6所示。

(3) 软椅面:一般是用泡沫塑料或弹簧(固定于绷带或木板之上,作法见后)作垫层,然后再包以面层,前端向上倾 $3\sim 3^{\circ}30'$ 。

3. 靠背形式 从生理学上看,人体在采取坐式时,躯干直立肌和腹部直立肌的作用最为显著。根据肌电图测定,当凳高400

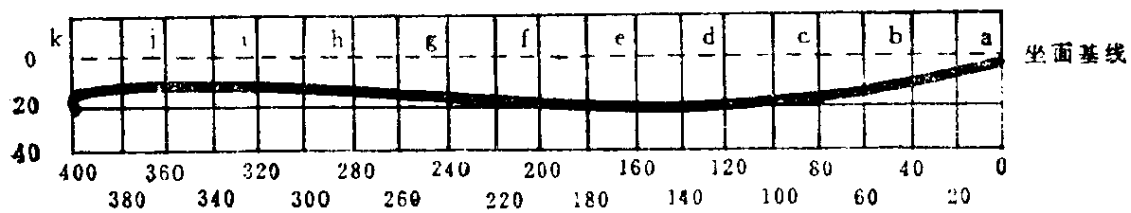


图 5 椅面中纵剖曲线

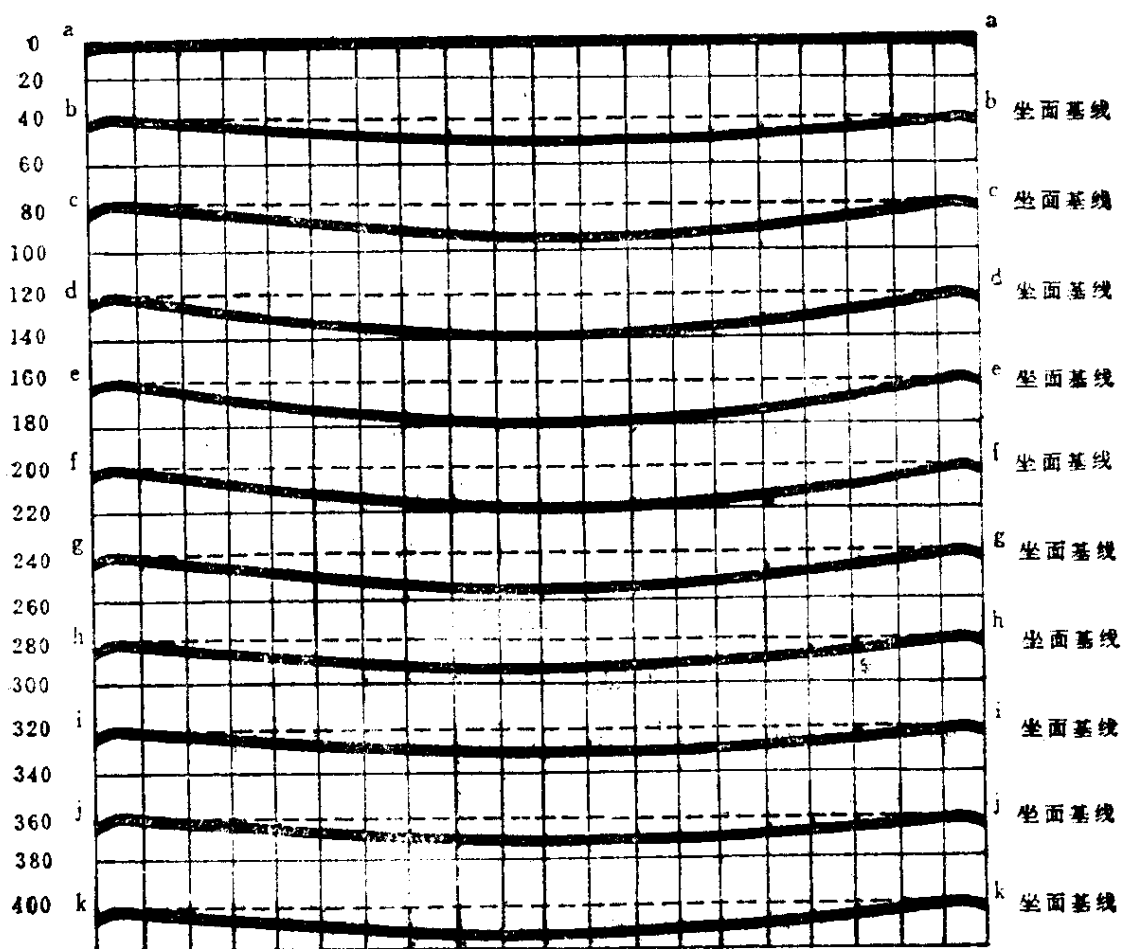


图 6 椅面各点横剖曲线

毫米时，此两种肌肉的活动最强。较 400 毫米高或低时，此两种肌肉的活动均有减弱现象。这说明，高度为 400 毫米左右的工作椅，设置靠背是必要的。而靠背形式又必须设计适当。按靠背分别

为一处支撑和两处支撑，并在 $90\sim 120^\circ$ 角之间，此两种肌肉的活动情况见表 3。

表 3 躯干直立肌和腹部直立肌在不靠背情况下的活动强度

高度 厘米 支撑 角度	一处支撑			二处支撑							
	25	31	40	50—19	50—25	50—31	50—40	40—19	40—25	40—31	31—19
90	•	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••
100	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	•
105	••	•	••	••	••	••	••	•	•	••	••
110	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••
120	••	••	••	••	•	••	••	••	••	••	••

说明：表中黑点表示强度的递减

从表 3 可以看出，工作椅的靠背以距椅面 250 毫米高并同椅面成 90° 角为最适当。若从两处支撑的情况看，靠背应在距椅面 190~400、250~400 毫米的范围之内。据分析，距椅面 250 毫米左右的高度正是人体的腰部。人体采取正坐姿态时，上半身的重量主要靠腰部来支撑，所以靠背设置在腰部就首先起到了支撑上半身的作用，保证了腰部的休息，达到了消除疲劳和舒适的目的。

我国明代家具有很多优点，至今仍为欧美国家所仿效，主要优点是骨架形式简洁，靠背曲线舒适，省工省料等。其靠背曲线基本符合上述原理，如图 7 所示。瑞典设计师阿该布罗马提出的坐椅和沙发的靠背曲线(图 8)，也是符合上述原理的，不过，这种曲线靠背在制作上较直线靠背复杂，可供高级家具设计时参考。

根据生理学的原理，结合我国目前具体情况，为便于制作、省工省料，可将一般工作椅的靠背加以改进，作成矮靠背形式，如图 9 所示。这种靠背形式简易而科学，合乎实用要求。由于现有的靠背一般都比较高，所以矮靠背初看起来不太习惯，但习惯是可以改变的，形式和内容、美观和实用应统一起来。矮靠背

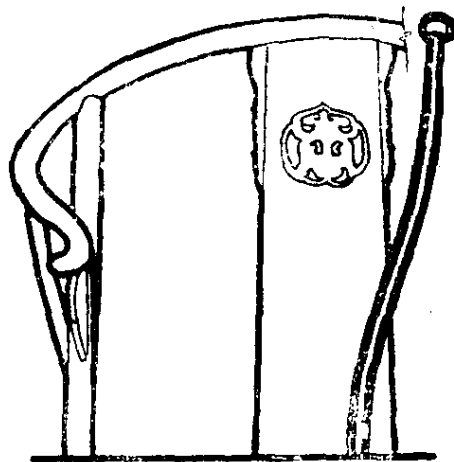


图 7 我国明代家具靠背曲线

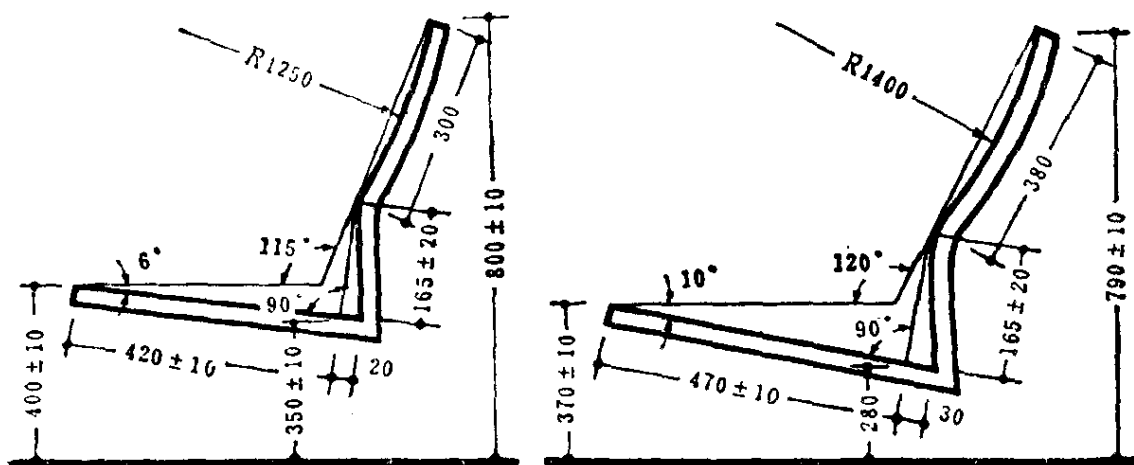


图 8 瑞典阿该布罗马曲线

的横剖面 and 尺寸如图10所示，圆弧形可以增大同腰部的接触面。图11为矮靠背形式同旧式木靠椅的比较示意。

(二) 床 的 设 计

从生理学上说，仰卧、侧卧是比较合理的睡眠姿势，所以我们主要以仰卧姿势来研究床的设计问题。从拍摄的X光照片来看，在硬床面上仰卧，人体是平直的，比较接近直立时的自然姿势，

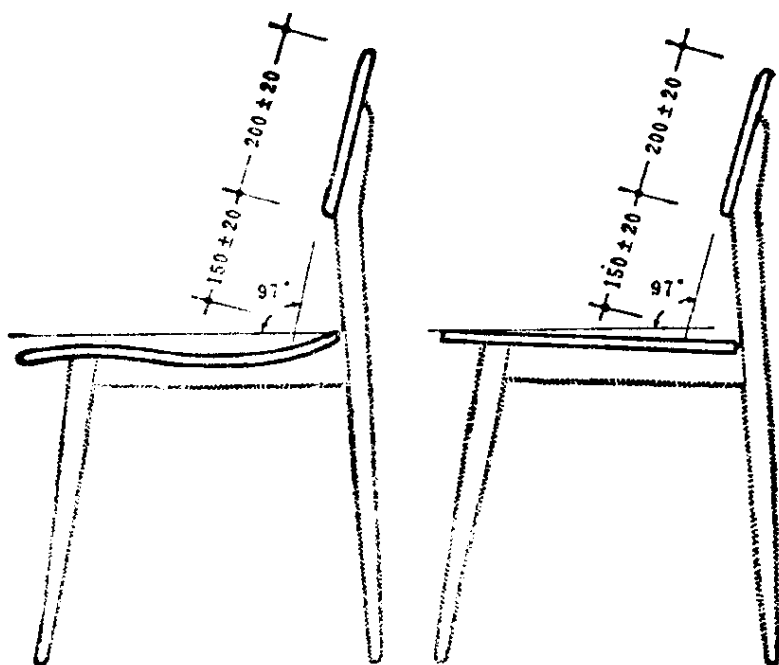


图 9 改进后的工作椅的矮靠背

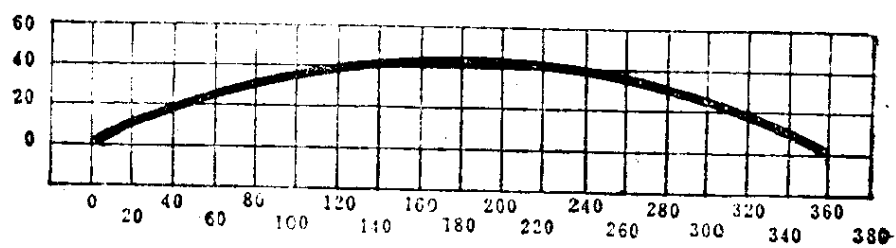


图 10 一般工作椅靠背横剖面的简化曲线

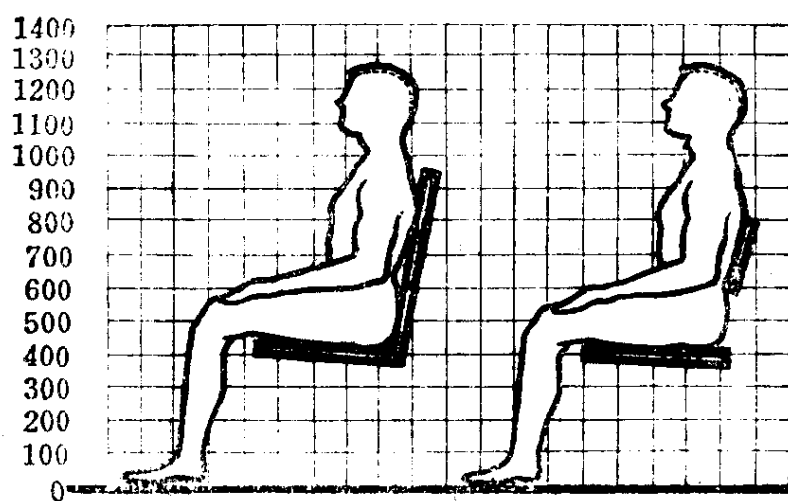


图 11 改进后的矮靠背椅与旧木靠椅比较

但脊柱线却相当弯曲，腰椎突向上方(图 12a)；在弹性完全相同的弹簧床面上仰卧的姿势近乎V形，同人体直立时的自然姿态相差较大，其脊柱线虽略向下移，但腰脊骨节的软骨部分向上张开。若采取侧卧，又使人体形成V形的侧弯姿势，而感到不舒适(图 12b)；将弹簧的弹力加以调整，则可使人体在仰卧时的姿态及脊柱线等接近于直立时的自然姿势，因而感到舒适。将后两种情况的人体下沉量作一比较(图13)，可知二者相差的最大部位在臀部，数值为50毫米。

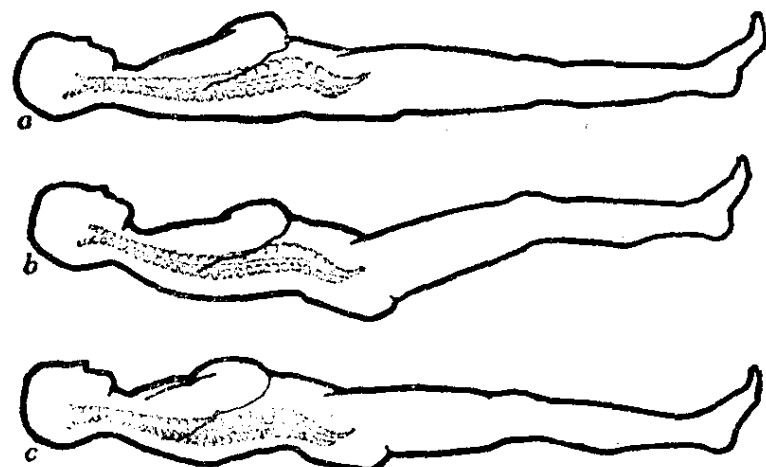


图 12 睡眠(仰卧)姿式的 X 光透视示意

a. 硬床面 b. 弹簧床面(弹性完全相同) c. 经过调整弹力的弹簧床面

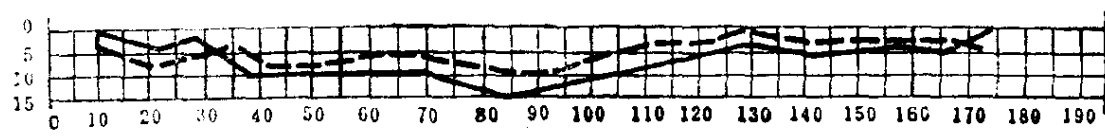


图 13 b、c 两种情况人体下沉量的比较

根据上述分析，可以认为，我国目前普遍采用的硬床面，上面铺以稻草或棉絮等作垫层，还是比较合理的，也比较经济、简便。国外采用的弹簧软床面存在不少缺点，从仰卧、侧卧的姿势看极不合理，同时由于人体同床面的接触面过大，人体每晚发出的汗量(平均达200克左右)得不到很好挥发，会使人感到闷热不

适，特别是在温热带地区或夏季。要使弹簧软床面的弹力强度适当，就要将弹簧加以调整，如图14所示。或者将弹力相同的床面作成曲线形，其曲线如图15所示。无论是哪种形式，弹簧上面的垫层最好用较硬质的材料，垫层上面的面层则可用质地柔软的材料。若用弹力适度的尼龙扁带或塑料扁带编织成空花床面(类似棕绷床)，并将床面作成曲线形，如图15所示，则既可保持仰卧时的合理姿势，又可达到通透的目的，特别适合于温带、热带地区及夏季使用(作法见后)。

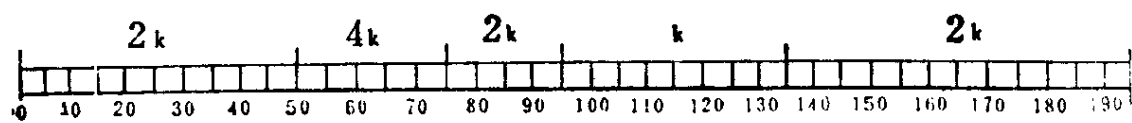


图 14 保持仰卧的合理姿势(c)需要调整的弹力强度

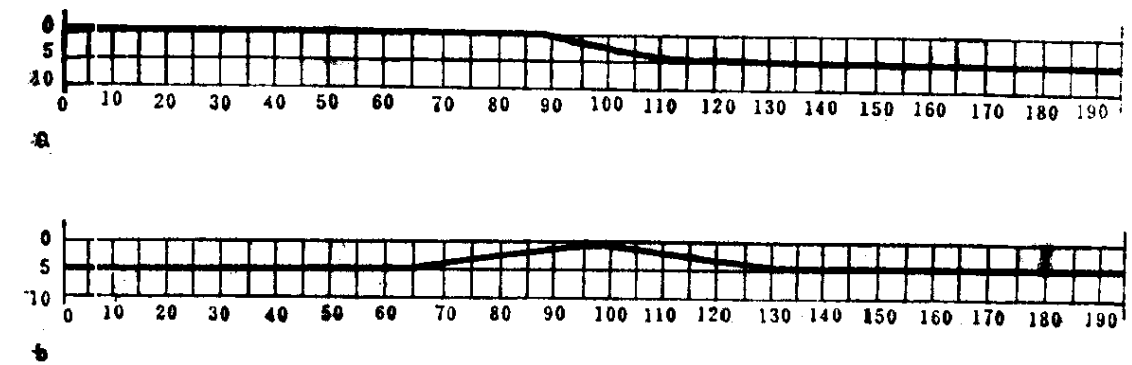


图 15 床面的曲线形式

a. 两端不对称 b. 两端对称，可以调头使用

(三) 少年儿童家具

使少年儿童的身心得到正常发育、健康成长，是培养下一代极为重要的问题。少年儿童的生理特点与成人不同。人的循环、呼吸、消化和神经系统，一般来说要到十岁以后才比较成熟而接