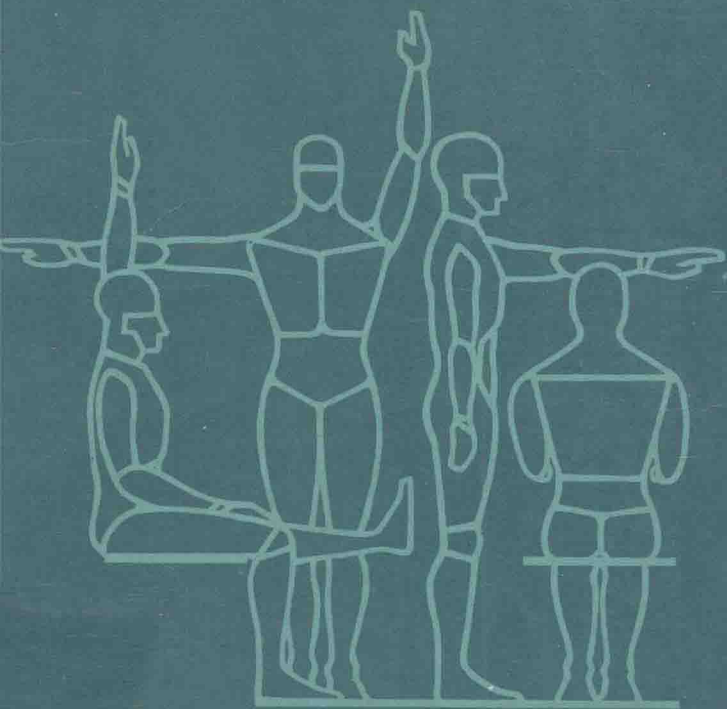


人体尺度 与 室内空间

RENTICHIDU
YUSHINEIKONGJIAN



天津科学技术出版社

人体尺度与室内空间

龚 锦 编译 曾 坚 校

天 津 科 学 技 术 出 版 社

津新登字(90)003号

人体尺度与室内空间

龚锦 编译 曾坚 校

*

天津科学技术出版社出版

天津市张自忠路189号 邮编:300020

河北省雄县胶印厂印刷

新华书店天津发行所发行

*

开本 787×1092毫米 1/16 印张 15.5

1987年10月第1版

1995年9月第3次印刷

印数:(精)8 071—10 610

ISBN 7-5308-0221-6

TU·10 定价(精):26.80元

序

建筑内部空间主要为人所用，它的任何一部分尺寸除了构造要求外，绝大部分与人体尺寸有关。过去，建筑师、室内设计师设计时是参考前人的经验或个人的经验来决定尺寸的。今天，为了适应四化建设的要求，还象以往那样凭经验来设计就不够了，必须要从设计本身挖掘潜力，考虑节约用地和造价。设计时不仅要考虑每一平方米、每一立方米空间的经济效益，还要把人的因素放在重要地位，积极地创造更舒适、更合理的建筑内部空间，以便为生活服务。这方面，《人体尺度与室内空间》是一本难得的参考书。

《人体尺度与室内空间》是一本理论与实际相结合的好书，它既讲了人体测量学的原理及数据来源，又给许多具体建筑内部空间规定了虽是参考但又很实用的尺寸。虽然书中只列举了九类空间布置的尺寸，但设计人员完全可以举一反三，应用自如。

另一方面，我们过去已有许多参考资料，都是讲室内空间与人体尺寸的，对设计很有参考价值，但是只告诉设计人员在某个地方的尺寸是多少，很少讲这个尺寸的来源，这样就只“知其然不知其所以然”。而一些人体工程学方面的书则专讲理论，没有实际应用的范例和尺寸。《人体尺度与室内空间》界乎两类书之间，是理论与实践的桥梁。

值得一提的是本书作者的科学态度，这本书的成果是从调查测量几百万、几千万数据中经过分析、研究、整理后而作出结论的。作者没有被大量的数据弄昏头脑，而是在书中不断告诫人们这些数据来源的缺陷，如专业人员缺少、测量手段限制，就可能造成数据不准确。

作者详尽地研究了对建筑室内空间设计来说有极其重要作用的十项人体尺寸，并给出了它们在多种场合下的使用条件；同时指出了几个按传统的办法选取人体尺寸数据的错误，指出了“平均人”概念的谬误，建立了人体测量数据的百分点概念等。所有这些都是作者从实际出发，经过分析得出的结论。

尽管作者以这样严肃的态度从事这项研究，但书中仍不断地提醒读者，这仅是建筑设计和室内设计的参考，不可能解决全部设计问题。

这本书对我国的建筑设计人员、室内设计人员的参考价值很大，但是我们与他们的生活水平、生活方式、人体尺度都有差别，这就需要在应用此书的成果时，要加以分析和选择。

最后应加以说明的是，本书涉及的学科多、术语多、词汇多，给翻译带来不少困难，译者作了很大努力。

曾 坚

1985. 11. 16.

目 录

第一篇 人体测量原理、应用与数据	1
第一章 绪论	3
第二章 人体测量数据表	17
概述	17
第一节 24个人体测量尺寸	19
第二节 成年男性和女性体重与人体结构尺寸	28
第三节 成年男性和女性其它各种人体结构尺寸	41
第四节 成年男性和女性有功能作用的人体尺寸	43
第五节 成年男性和女性1985年人体尺度的预测	45
第六节 成年男性活动姿势	47
第七节 6~11岁儿童体重与人体结构尺寸	49
第八节 男性头部、面部、手和脚的尺寸	55
第九节 关节动作	57
第二篇 人体尺度与室内空间	63
概述	65
第三章 座椅	67
第四章 住宅	73
概述	74
第一节 起居室	75
第二节 餐厅	81
第三节 卧室	91
第四节 厨房	99
第五节 浴室	105
第五章 办公室	111
概述	112
第一节 私人办公室	113
第二节 普通办公室	117
第三节 接待室	129
第四节 会议室	133
第六章 商业建筑	137
概述	138
第一节 零售商店	139
第二节 食品商店	147
第三节 理发店	151
第七章 餐馆和酒吧	155

概述	156
第一节 酒吧	157
第二节 进餐柜台	161
第三节 餐厅	165
第八章 医疗卫生	173
概述	174
第一节 内科治疗室	175
第二节 牙科治疗室	179
第三节 病房	183
第九章 休闲娱乐场所	189
概述	190
第一节 健身房	191
第二节 体育与比赛	197
第三节 画室、绘图室、手工艺中心	201
第十章 公用空间	205
概述	206
第一节 水平交通空间	207
第二节 垂直交通空间	213
第三节 公用卫生间	217
第四节 公用便利设施	221
第十一章 视听空间	225
概述	226
第一节 基本概念	227
第二节 工作场所展示物	231
第三节 多人观看的展示物	235

第一篇

人体测量原理 应用与数据

第一章 绪 论

一、简介

人体测量学是一门新兴学科。然而人们对人体尺度开始感兴趣并发现人体各部分相互之间的关系,则要追溯到2000多年以前。公元前1世纪罗马建筑师 Vitruvian 就已从建筑学的角度对人体尺度作了较完整的论述,他不仅考虑了人体各部尺度的关系,得出了计量上的结论,并且发现人体基本上以肚脐为中心。一个男人挺直了身体,双手侧向平伸的长度恰好就是其高度,双足趾和双手指尖恰好在以肚脐为中心的圆周上。按照 Vitruvian 对人体各部尺度的描述,在文艺复兴时期,Leonardo da Vinci 创作出了著名的人体比例图(见图1-1)。19世纪中叶(1857年)John Gibson 和J. Bonomi 又绘出了 Vitruvian 标准男人的设想图(见图1-2)。Vitruvian 在提到希腊神庙的设计时指出“此外他们搜集了人体各部位的比例尺寸,这些尺寸是建筑设计必需的,如手指、手掌、足、肘部尺寸等”。继 Vitruvian 之后,哲学家、数学家、艺术家、理论家对人体尺度的研究断断续续地进行了许多世纪,他们大多数是从美学角度研究人体比例关系,在漫长的进程中积累了大量人体测量数据,但这种研究不是为了建筑设计而进行的,没有考虑人体尺度对工作环境的影响。直至1940年,为了适应某些工业部门的发展,首先是要适应航空工业的需要,人们迫切需要人体测量学知识及其数据,第二次世界大战更推动了人体测量学在军事工业上的发展。至今,人们对人体测量学在军事工作上的应用仍在不断地进行研究,以改进设备设施,充分利用狭小空间等。后来,尽管人体测量学者、解剖学家和环境改造学者对人体测量学的研究热情和研究范围有所降低和减小,但建筑师和室内设计师却更多地意识到了人体测量学在建筑设计中的重要性,应将人体测量学应用到整个建筑设计和室内外环境设计中去,以提高人为环境的质量,节约面积和空间。多年来,由于设计者忽略了许多细节,严重地影响了工作环境的改善,而且造成了巨大的浪费,突出的表现是建筑空间不能得到充分的利用,功能上也往往不适合使用对象的要求。

作者写这本书的目的是针对人类环境改造方面的问题,把有关的测量数据应用到室内空间设计中去,按照人体测量学的原则作出许多标准布置,供室内设计人员参考,以使人们能够在舒适、合理的环境中生活、工作和娱乐。这些环境是为不同身体尺寸、重量、年龄的人使用的,从世界的角度来看,所要考虑的使用者更加广泛,还要考虑诸如种族、文化和伦理学方面的复杂背景

应该指出的是这里提供的标准布置图例仅供我国的设计人员参考使用。因为我们的设计对象不同于书中的测量对象,这一点应引起设计人员

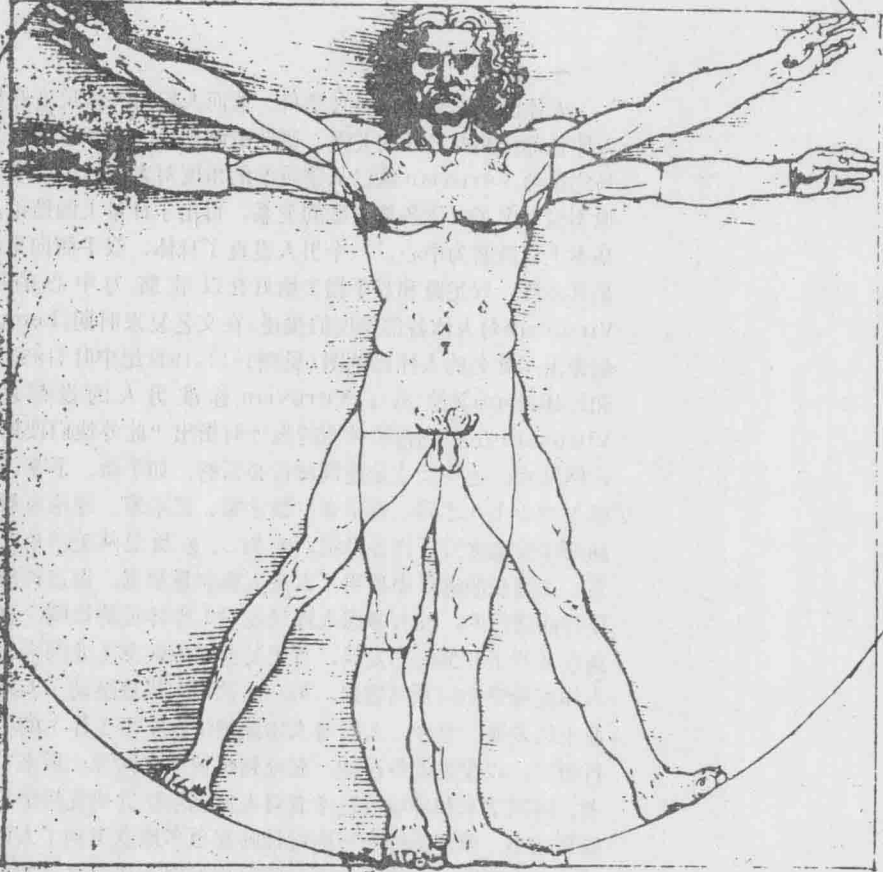


图 1-1 根据Vitruvian的标准男人画的著名人体图

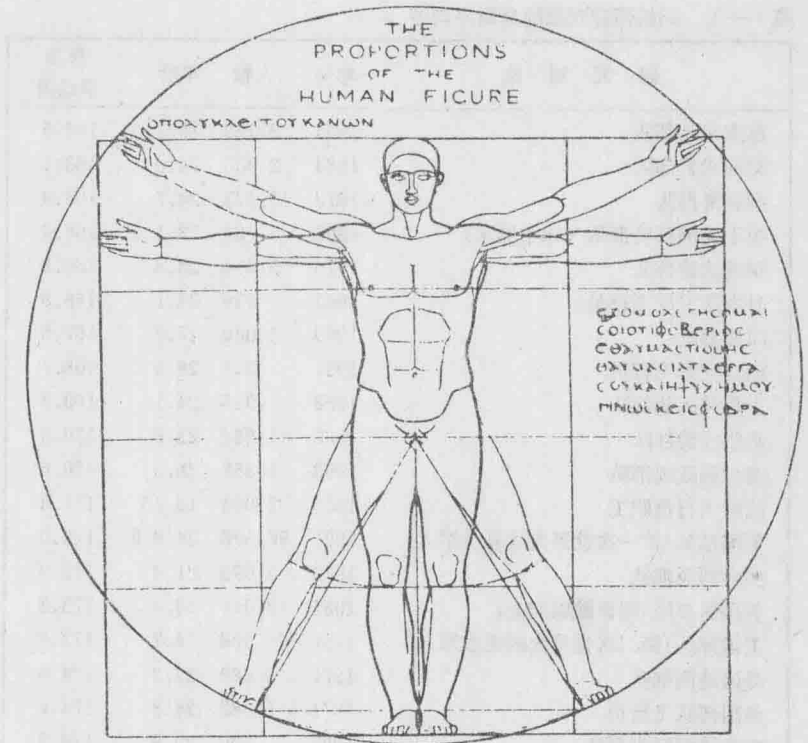


图 1—2 Vitruvian标准男人

特别注意。每一项设计要求的标准不一样，本书所提供的数据、舒适标准是较高的，在实际设计时，应根据情况予以调整。

本书以各种单项测量尺寸为基础，提出了百分点的概念（见本章五“百分点”），以此作为数据选择依据，更能适应具体设计的使用对象。

二、人体测量学

人体测量学是通过测量人体各部位尺寸来确定个人之间和群体之间在人体尺寸上的差别的一门学科。它是一门新兴学科，而又具有古老的渊源。最早对这个学科命名的是比利时数学家Quitlet，他于1870年发表了《人体测量学》一书，创建了这一学科，并命名为“人体测量学”，这已被世界所公认，这门学科的内容本身也受到了赞誉。从这个学科创立到1940年这几十年的时间里，积累了大量人体测量数据，可是这些数据不是为设计使用的，而主要是为人类学分类的目的、为美学和生理学上的研究使用的。直到1940年，这门学科才开始从理论科学进入到应用科学中。

人体测量学如只是着眼于积累些资料是没有多大用途的，还需要进行大量细致的分析工作，才能将其应用到各学科中去。由于有很多复杂的因素，如人体随年龄增长所发生的变化，性别、种族、职业等的不同以及文化水平的高低都会影响人体尺寸，因此要对不同背景下的群体及个体进行细致的测量和分析，以得到他们的特征尺寸、人体差异和人体尺寸的分布规律。

表1-1列出了几个国家统计的人体高度，可以看出差异是十分明显的，从越南人的160.5cm到比利时人的179.9cm，高差幅度竟达19.4cm；种族之间的身高差更为突出，最高达39.1cm。

年龄是另外一个对身高有明显影响的因素，男子青少年生长顶峰后期

表 1—1 26组研究对象的身高平均值

研 究 对 象	年份	人数	年龄	身高 平均值
越南武装部队	1964	2,129	27.2	160.5
泰国武装部队	1964	2,950	24.0	163.4
南朝鲜部队	1970	3,473	24.7	164.0
拉丁美洲武装部队 (18个国家)	1967	733	23.1	166.4
伊朗武装部队	1970	9,414	23.8	166.8
日本防卫厅飞行员	1962	239	24.1	166.9
印度部队	1969	4,000	27.0	167.5
朝鲜空军飞行员	1961	264	28.0	168.7
土耳其武装部队	1963	915	24.1	169.3
希腊武装部队	1963	1,084	22.9	170.5
意大利武装部队	1963	1,358	26.5	170.6
法国飞行员职工	1955	7,084	18-45	171.3
美国部队 (第一次世界大战复员军人)	1921	96,596	24.9.0	172.0
澳大利亚部队	1970	3,695	21.0	173.0
美国男市民 (国家健康调查)	1965	3,091	44.3	173.2
美国部队 (第二次世界大战退役军人)	1951	24,508	24.2	173.9
美国地面部队	1971	6,682	22.2	174.5
美国部队飞行员	1971	1,482	26.8	174.6
联邦德国坦克部队	1965	300	22.9	174.9
美国空军飞行员职工	1954	4,062	27.7	175.5
联合王国皇家空军和皇国海军飞行员	1968	200	28.7	177.0
联合王国皇家空军飞行员	1965	4,357	—	177.2
美国空军飞行员职工	1972	2,420	30.0	177.3
加拿大皇家空军飞行员	1965	314	—	177.4
挪威青年男子	1964	5,765	20.0	177.5
比利时飞行员职工	1954	2,450	17-50	179.9

除给定的年龄范围以外, 其余为平均值

大约在20岁, 女子则要早几年生长成熟, 到壮年以后, 无论男女实际上身高都要随年龄增长而递减。

社会经济因素对人体高度也有明显影响, 家庭收入较高, 营养良好有助于生长。可以说由于生活水平不同所造成的身高上的差异是与家庭收入成正比的。

由于缺乏统一的测量方法, 缺乏经过培训的测量人员和统一的测量设备, 还有衣着等方面的影响, 在国际上试图将人体测量学的内容在文字和定义上加以统一, 使之标准化是相当困难的。因此, 设计人员在使用资料时, 需要有一些人体测量学方面的知识, 要充分了解那些基本表格和数据的性质和使用条件。

三、数据来源

由于测量时要有一定的穿戴条件, 又因缺乏经过技术培训的测量人员, 所以一般来说要想取得代表一个国家的普遍测量资料是极困难的。大多数的已有资料都是从军队中得来的。理由很显然, 军队中测量人体尺寸可以强迫性进行, 而且可以结合军队本身的需要进行, 例如部队要制作各

军、兵种军服、便服等，需要人体测量数据，在政府的支持下，他们可以进行这项调查研究工作，以取得资料。这种资料的来源可以说是无限的，他们可以每隔10年测一次入伍新兵的身体尺寸，看看十年的平均身高、体重有何变化。但是很明显，这种测量工作存在着一些缺点，年龄和性别都有很大的局限性，测量人员多数是未经培训的，这也会影响到数据的准确性。

1919年，美国在大约10万名退役军人中进行了全面的人体测量工作，这是美国第一次进行这种除身高、体重外还包括有多项人体尺寸的测量工作，目的还是为军队做服装提供参考依据。第二次世界大战期间，美国空军、英国皇家空军和海军曾进行了人体测量学的应用研究工作，从那时起，美国等国广泛地进行了军事人体测量研究，这是一个转折点。1946年，Randael、Damon、Benten和Patt研究的“航空部队人体尺寸和人员装备”是应用领域中的一个重要文献。

美国卫生、教育、福利部门在市民中进行的健康调查工作是全国范围的，测量对象的年龄在18—79岁之间，他们既不是军人，也不是同一职业的人，人数超过7500人。结论载于由国家航天部出版的三卷人体测量资料书中。

四、数据种类

影响室内空间设计的人体尺寸数据有两类：构造上的和功能上的。人体构造上的尺寸往往指静态尺寸，头、躯干、四肢等都是在标准状态下测量的。功能上的尺寸指动态尺寸，包括在工作状态或在做某种工作时的运动中的尺寸，前者较为简单，后者则较复杂。除必需的测量工具外，还要有高级的设备和技术，如光度计摄影系统、人体测量摄影机和立体摄影测量装置等，但这些并非广泛使用的方法。最近出版的有关书籍中有些外来的术语，设计者要理解它有一定的困难。例如：“crinionmenton”是指前额发根中心至下巴颏底中心的距离，而“menton-supramentale”是指下嘴唇下边与下颏边形成角度的地方到下颏边的距离，这个尺寸是为设计头盔用的。“interpupillary diameter”是测量瞳孔的间距，对眼镜设计有用。这些对建筑设计没有多大用途。在室内设计中最有用的是十项人体构造上的尺寸，它们是：身高、体重、坐高、臀部-膝盖长度、臀部宽度、膝盖和膝髁高度、大腿厚度、臀部-膝髁长度、坐时两肘之间的宽度。

(图1-3)表示了人体测量中对建筑师、室内设计师或工业设计者最为重要的测量尺寸。这些必要的尺寸列在第二章几个表内。第二章第一节给出了24个人体测量尺寸的定义、应用范围、注意事项和百分点选择。

五、百分点

由于人的人体尺寸都有很大变化，所以建筑师几乎不用“平均值”，而在某一范围内进行数值分段。统计学表明：任意一组特定对象的人体尺寸分布均符合正态分布规律，即大部分属于中间值，只有一小部分属于过大的值和过小的值，它们分布在范围的两端。设计上要满足所有人的要求是不太可能的，但必须满足大多数人，所以必须从中间部分取用能够满足大多数人的尺寸数据作为设计参考依据。因此，一般都是舍去两头的极大值和极小值，而只涉及90%的人。

大部分人体测量数据是按百分点表达的。把研究对象分成100份，根据一些特定的人体尺寸条件，从最小到最大进行分段，例如：第1百分点的身高尺寸表示99%的研究对象的身高尺寸更大，同样，第95百分点的身高

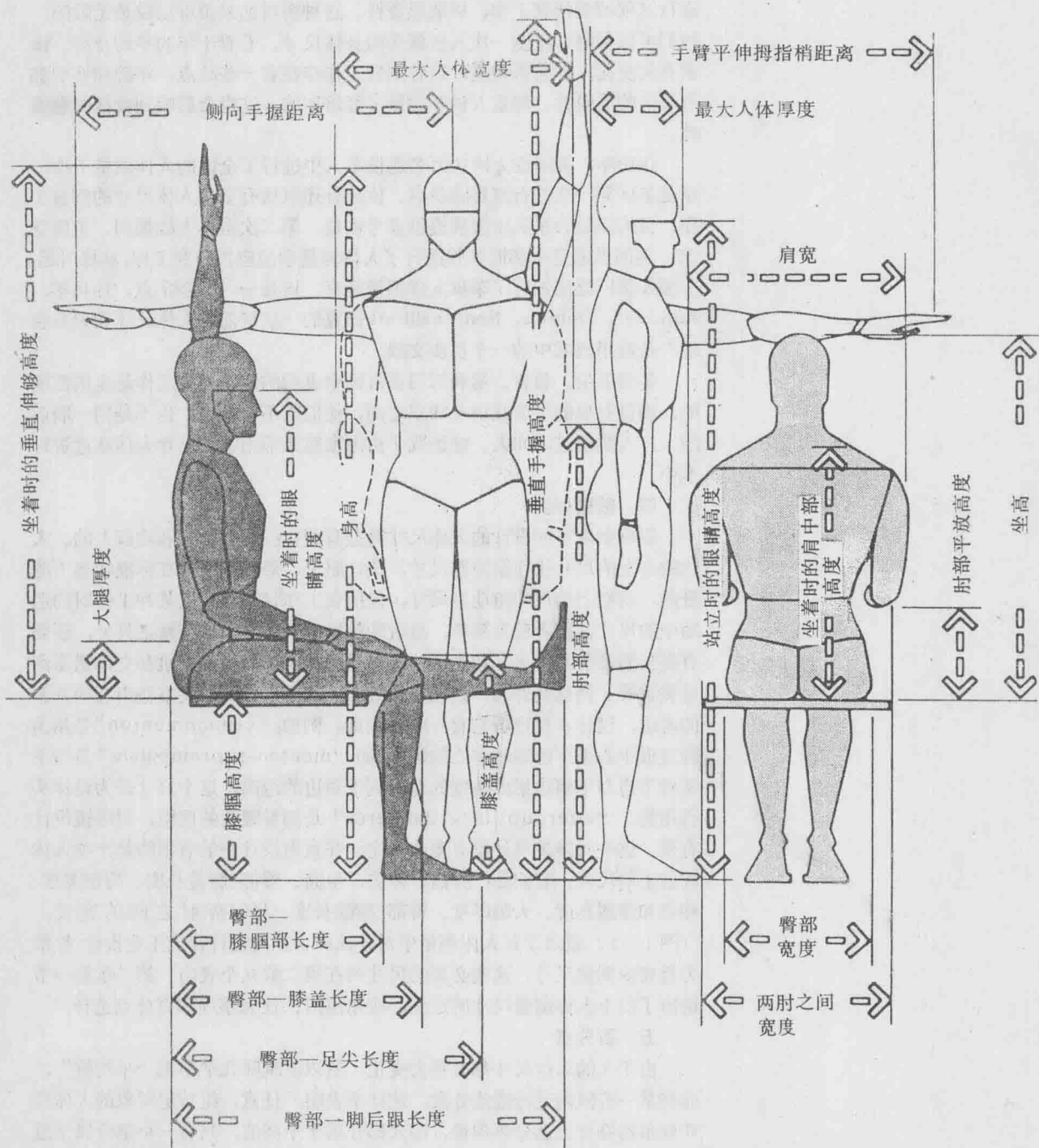


图 1—3 室内设计者常用的人体测量尺寸

尺寸则表示仅有5%的研究对象具有比该数值更高的高度，而95%的研究对象则具有同样的或更低的高度。总之，百分点表示具有某一人体尺寸和小于该尺寸的人占统计对象总人数的百分数。由National Aeronautics and Space Administration (NASA) 出版的“The Anthropometric Source Book”对百分点给出以下定义：

“百分点的定义是相当简单的，对于任何一组数据——例如一组飞行员的体重——第1百分点是一个数值，这个数值一方面大于相对最轻的1%飞行员每个人的体重，另一方面又小于相对最重的99%飞行员每个人的体重。同样，第2百分点的值大于相对最轻的2%飞行员每个人的重量，而小于相对最重的98%飞行员每个人的体重。用k来表示（k从1到99）第k百分点表达的重量，大于相对最轻的k%的所有重量，而小于相对最重的（100 - k）%的所有重量。第50百分点为 midpoint 平分数，表示把一组数据分成两大组，各包括50%的较小值和较大值。”

第50百分点的数值可以说已经相当接近于某一组人体尺寸的平均值，但决不能误解为“平均人”有这样一个人体尺寸。

当采用百分点数据时，有两点要特别注意：

1) 人体测量当中的每一个百分点数值，只表示某一项人体尺寸，例如：它可能是身高或坐高。

2) 绝没有一个各种人体尺寸都同时处在同一百分点上的人。

假设有这样一个人，如图1-4所示，他有第50百分点人的身高尺寸，有第40百分点人的膝盖高度，可能有第60百分点人的手掌长度。图1-5的曲线表示了三个人的实际尺寸数据，它进一步证实了上面的假设。我们可以看到图中的曲线是折线，它清楚地表明，这三个人中的每一个人的各项人体尺寸都属于不同的百分点数值。

六、选择数据

由于在具体设计中变化因素很多，所以选择出适应设计对象的数据是很重要的。要清楚使用者的年龄、性别、职业和民族，如果使用对象是个人或少数人的团体，那么在有些时候可以从你自己测量下来的数据中选出适应的数据。无疑，如同量体裁衣一样，有些设计人员愿意专门测量使用对象的人体尺寸，使得他们所设计的室内环境和室内设施与使用对象的人体尺寸相适应，这需要有专门的测量设备和专业测量人员才能进行这项工作，当然，这要花费很多的时间和金钱。即便如此，在有些情况下，要得到具体设计对象的人体尺寸数据也是根本不可能的。因此不可能在设计中都进行复杂的测量工作，应该借助人体的测量学家为我们提供的大量数据资料进行设计分析。

七、“平均人”的谬误

选择数据时，如果以为第50百分点数值代表了平均人的尺寸，那就大错而特错了，这里不存在什么“平均人”，第50百分点只是说明你所选择的某一项人体尺寸有50%的人适用，因此按照设计的性质，通常选用第95百分点和第5百分点的数值，才能满足绝大多数使用者。

H、T、E、Hertzbehy博士是美国一位杰出的人类学家。他在讨论所谓“平均人”的时候指出：“没有平均男人或女人存在，或许只是在个别一两项目上（如身高、体重或坐高）是平均值，在被测量的人当中，两项尺寸是平均值的占7%，三个项目符合平均值的只占3%，当四个项目同是平均值时，则少于2%，10个重要人体尺寸都同于平均值的人几乎没有

图 1—4 实际上，一个人的各项人体尺寸不会分布在同一百分点，如图所示，这个人有第50百分点的身高，而有第55百分点的侧向手握距离。

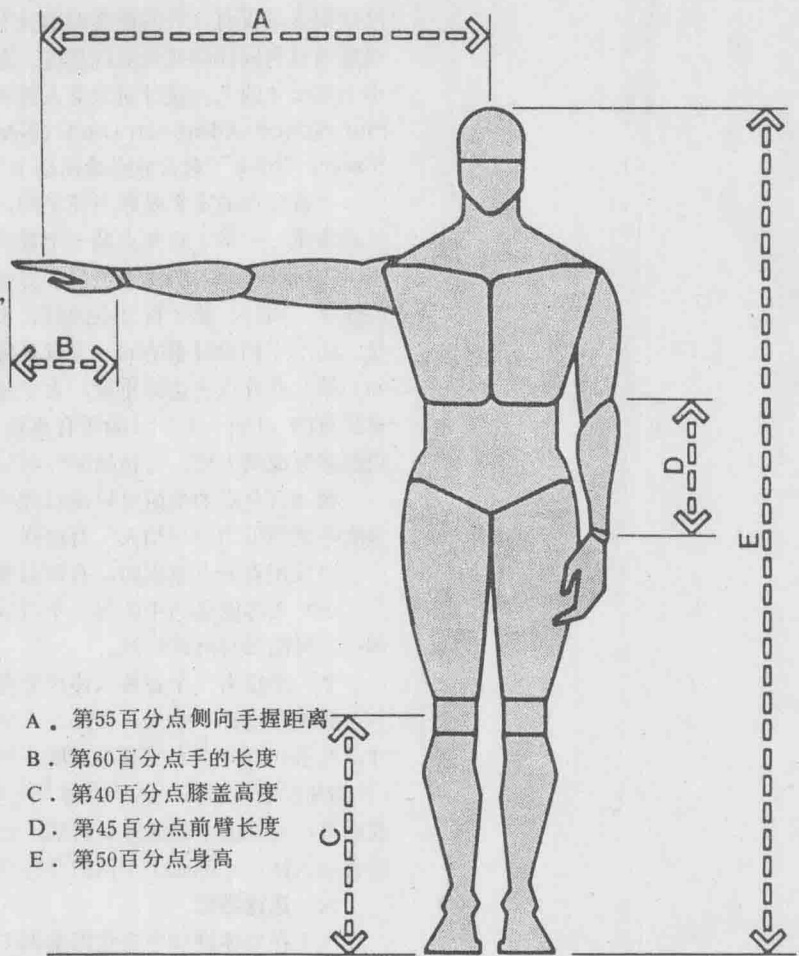
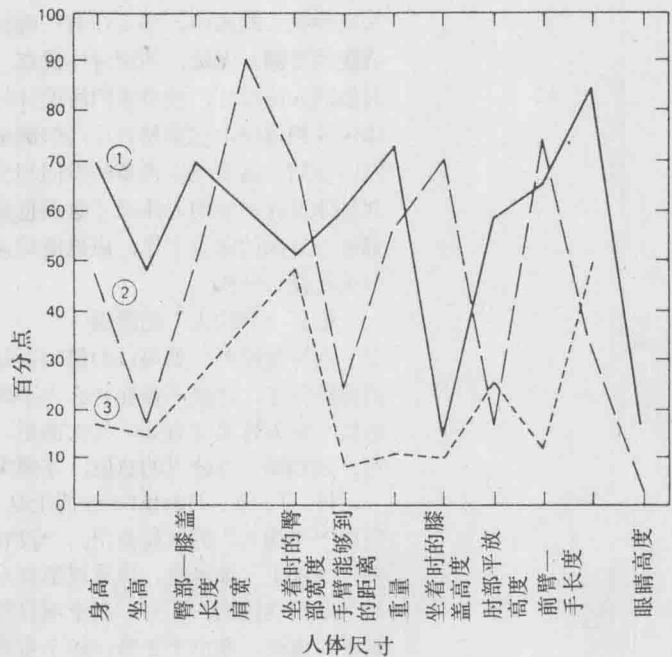


图 1—5 图中三条线表示三个人的实际尺寸数，从图中的折线可以看出，一个人的身体各部分尺寸不属于同一百分点，否则将是一条水平线。



有”。所以考虑平均尺寸是根本错误的。

八、够得着的距离、容得下的间距和可调节性

选择测量数据要考虑设计内容的性质，如果设计要求使用者坐着或站着能够得到某处，那么选择第5百分点的数据是适宜的，这个尺寸表示：只有5%的人平伸手臂够不到，而95%的人可以够到，这种选择就是正确的。设计中要考虑通行间距尺寸时，应选用第95百分点的数据，例如：设计走廊的宽度，如能满足大个子人的需要，也就能满足小个子人的需要。

另外一种情况就是采取可调节措施，例如选用可升降椅子和可调高度的搁板。调节幅度由人体尺寸、工作性质和加工能力所决定，这种调节措施应能使设计环境满足90%或更多的人。

这里所举的例子只是表明，应注重各种人体尺度和特殊百分点的适用范围。而实际设计中应该考虑适合越多的人越好，如果一个搁板可以容易地降低2.5~5 cm而不影响设计的其它部分和造价的话，那么使之适用于98%或99%的人显然是正确的。

九、使用数据时的约束性

要告诫学生、室内设计师或建筑师们，不要以为这里介绍的这些资料、数据就是精确的，不会出现错误，事实上，尽管我们十分强调人体测量尺寸，但是至少在现阶段，人体测量学还不是一门十分严密的学科。

无疑，这些数据经过了考验，但它如同其它资料和可利用的工具一样，只能给设计者提供一些帮助，设计者切不可盲目套用表格里的数据，而取代设计中的常规分析、功能需要和灵感，这些都是设计过程中不可缺少的，而人体尺度则只是很多影响室内空间的因素之一。

由于早期人体测量学只在美学等理论学科中应用，而没有进入应用学科中，因而在这个领域里缺乏大量的职业研究人员，使得事实上不可能得到更大范围的数据。特别是有关儿童、残疾人和老年人的资料更为稀少，这些都有待进一步完善。此外还需要更多的功能性尺度资料。

十、老年人和残疾人

(一) 老年人。前面已指出大多数可用的人体测量数据都来源于军事人员，有年龄和性别上的局限性。美国公共卫生、教育、福利部门进行的全国健康调查或许是第一次大范围的普查工作。其调查对象包括各行业、形形色色的人，年龄从18~79岁不等。按说象这样大范围的调查是少有的，但是专门对老年人各种功能的测量仍然很缺少。

现在(指1979年)在美国65岁以上的老人超过2千万，每年还要增加，很明显，当设计中涉及到老年人的使用功能要求时，需要有老年人的人体测量资料。

要注意到老年人有如下两个特征：

- 1) 无论男性还是女性，上年纪以后的身高均比(她)们年轻时矮。
- 2) 伸手够东西的能力不如年轻时。

设计人员在考虑老年人的使用功能要求时，务必要对以上特征给予充分的考虑。

(二) 残疾人。在各个国家里，残疾人都占一定比例，全世界的残疾人约有四亿。美国卫生、教育和福利部门估计1970年美国残疾人口达6900万。要解决全部残疾人员的问题，很显然已超出了本书的范围，这里只做简单介绍，本书第二篇里将进一步讨论这个问题。

- 1) 乘轮椅患者。没有大范围乘轮椅患者的人体测量数据，进行这方