

现代

MODERN

室内设计与人体工学

INTERIOR DESIGN AND HUMAN ENGINEERING

曹辅奎 编著

BY CAO FULUAN



江苏美术出版社

JIANGSU FINE ARTS PUBLISHING HOUSE

MODERN INTERIOR DESIGN AND
HUMAN ENGINEERING

现代室内设计与人体工学

曹辅奎 编著

江苏美术出版社

现代设计与人体工学

曹辅奎 编著

江苏美术出版社出版

江苏省新华书店发行

江苏新华印刷厂印刷

开本：850×1168毫米 1/32 印张12.5 印数2220册
1990年8月第1版 1990年8月第1次印刷

ISBN 7-5344-0168-2/J·169 定价：5.20元

前 言

人体工学所研究的人体尺寸是现代室内环境设计中最基本的资料，因为，室内环境的设计归根到底是为人服务的。建筑内部环境同人之间的关系是客观存在的，没有人的介入，室内环境便没有任何价值与意义。这个内部环境必须在物质和精神两方面都能满足人的活动需要，不过，目前能供室内设计完整的人体尺寸资料还很少；有些尺寸图表还不能直接取来运用。能出版一本适用于室内设计师、建筑设计师、工艺美术师们使用的人体尺寸(包括动态、静态尺寸)，以及在室内环境设计与生理学、心理学有关的理论书籍，也许正是我国目前许多设计师们所期望的。

本书是在我近年来主讲“室内设计与人体的工学”的基础上，加以修改和补充，并收集了国内外与人体工学有关的人体尺寸资料，进行全面整理、测算和补充。其目的是直接为我国现代室内环境设计服务的动态上的人体尺寸。

本书尺寸及尺寸比例的标示，就是以人体尺寸为基础，贯穿着人与物这个系统的动态空间设计的要求而编制的，为室内设计提供比较准确而有实用价值的尺寸数据。一切尺寸均以厘米为单位。

本书筹编初期，丁征宇君曾协助我翻译整理过部分参考资料，之后，失去了联系。在编写过程中，不少同志曾提供过帮助，在此表示谢意。

曹 辅 奎

1989.3. 于南京

序

人类的造物活动如果从初具规范的新石器时代算起，已经进行了万年左右。但是，在整个古代，不仅由于生产力的低下，人们的思维方式也都是“经验型”的，因此，虽有各类物品的产生，却发展得很慢。特别在我国，虽然许多发明创造都在世界上处于领先的地位，可是后来却走上了重道轻器，文人士大夫对于技术不屑一顾。春秋时期的《考工记》，提出了“知者创物，巧者述之，守之世，谓之工”的观点，把造物的发明归结于“圣人”，工师充其量只能称“巧者”。旧时候学手艺，有所谓“师傅领进门，修行在个人”的谚语。修行什么呢？除了熟练其操作技术外，主要是记制器的既成样式和工艺过程，其中包括了硬记各种尺寸。最近我在思考“鲁班尺”的为用，恐怕便是在这思想指导下的产物。

缓慢的经验积累使人们逐渐认识到，人的直接需要便是量度的依据。“人官有能，物曲有利”；“量体裁衣”就是个好例证。古希腊神话中的大强盗普罗克拉斯提斯，在阿提卡的厄流西斯城附近拦路劫人，专门设置了一张床，强迫过路人都得躺一躺这张床；比床短的就将他拉长，比床长的就砍掉他的脚和腿。因此，“普罗克拉斯提斯的床”便成为西方的一个成语，转义为“人造的尺度”。它是主观的，不符合客观实际的。在我国，所谓“削足而适履，杀头而便冠”，也是本末倒置，并由此引为成语，以喻那些形而上学、不按照规律办事的人。

现代科学打开了智慧的大门，思维方式也发生了大变化。人们深切感到：只有人，才是科学和艺术的中心；离开人的需要和具体活动范围及其方式，一切都会失去意义。基于这种需要，为了更好的生活和生产，便出现了一门新的学科，来研究“人——物——环境”的关系，称之为“人体工学”。

人体工学的局部应用和具体实例，广泛见之于以往的经验中，但作为一门带有综合性的新的学科，却是近半个世纪才建立起来的。从人体的尺寸、比例和活动范围、方式入手，经过测量，找出数据，确定法则，然后制约于机器、工作台和日用品、居室建筑等的设计，不仅要求合用、方便，而

且在用的过程中求得感官的舒适、醒目。在现代工业艺术的三大设计部门(产品设计、装潢设计、环境设计)中,人体工学可称为重要的基础。

在这方面,也和总的工业艺术设计一样,作为学科建设还显得很薄弱。不但研究者少,若干基本条件还不具备。就人体工学而言,大家都知道是以研究“人的尺度”为中心的,可是,中国人的平均高度究竟是多少呢?至今还没有科学的精确数字。在这一点上,很难直接搬用外国的数据(当然,为外国人所设计的东西又另当别论)。按人的平均高度,欧洲人一般要比中国人高,而日本人要比中国人矮。最近中日联合抽样测量,结果是日本人平均比中国人低六厘米。在设计中,应该说这是一个不小的差距。据说我国测量部门正在进行人体的全面测量,以制定关于人体尺寸的国家标准。这是很有必要的。在这之前,我国好像已经解决了“头”和“脚”的标准问题。鞋子的新尺码,便是这标准应用的结果。而进行这样的测量工作,涉及到各种类型上千万的数据,非个人力量所能及,只有靠国家才能办到。

然而,研究一门学问,不能等条件充分具备了才去进行,有远见的人是要走在前面的。这本《现代室内设计与人体工学》的著者曹辅奎兄,便是在实际设计和教学活动中深感于此,因而才有这样的成果。

著者和我是老同事。他早年专攻绘画,除从事教学外,曾举办过个人画展,并有水粉画集出版,近些年来才转向了室内设计,潜心于这方面的设计实践和教学、研究,做出了很大的成绩。研究学问是没有止境的,尤其对于艺术教育来说,既要有一定的实践,又要钻研其理论;何况对于一个新专业,能做到这一点确为可贵。变戏法的常说:“光说不练是假本事,光练不说是哑本事”,而创作设计是艺术实践,理论研究则是一种科学,要使这一对矛盾统一起来,由个别上升到一般,又谈何容易。室内设计在我国尚属初建,有许多问题须要解决。宏观的讨论问题固然必要,但不能只停留在空泛的议论上,应该从基础做起,做些实实在在的工作。曹兄深知个中三昧,他这样做了,并且正在做下去。据我所知,他已编写了几种关于室内设计的讲义,本书便是在此基础上发展而成的。书成付梓,要我写几句话,我除了为本书的出版庆贺之外,并祝愿他在事业上取得更大的成功。

张 道 一

一九八九年春节过后

目 录

序

前 言

绪 论

第 一 部 分 人 体 测 量 学 及 其 应 用

第一章	人体测量学数据	9
一	成年男性和女性体重表	10
二	成年男性和女性人体各部位尺寸	12
三	成年男性的头、手、足尺寸	34
四	人体关节转动范围	36
五	中国男性、女性平均身高与体重	42
六	外国男性、女性人体尺寸	45
第二章	人体测量学数据在室内环境设计中的应用	68
一	座椅与人体尺寸	69
二	住房空间与人体尺寸	76
三	餐室空间与人体尺寸	87
四	厨房空间与人体尺寸	106
五	浴室空间与人体尺寸	115
六	单人办公室与人体尺寸	125

七	普通办公室与人体尺寸	132
八	接待室与人体尺寸	154
九	会议室与人体尺寸	161
十	商业场所与人体尺寸	168
十一	饮食场所与人体尺寸	197
十二	医疗设施与人体尺寸	225
十三	娱乐、体育运动场所与人体尺寸	250
十四	画室与人体尺寸	267
十五	通行空间与人体尺寸	274
十六	垂直环绕空间与人体尺寸	286
十七	公用方便设施与人体尺寸	297
十八	视听场所与人体尺寸	303

第二部分 现代室内环境设计与生理学、心理学

第一章	室内环境设计中的视觉效应	319
一	空间辨别	322
二	时间辨别	325
三	环境光流	326
四	视错觉	328
五	空间形态	331

第二章	室内照明、色彩的视觉效应	335
一	照明的功能	335
二	阳光与灯光	335
三	照明的质量	342
四	色彩的视觉原理及感受	347
第三章	室内音响、噪声与听觉效应	351
一	听觉原理与声音传播	351
二	音响与噪声	352
三	室内声学	362
四	隔音措施	363
第四章	室内环境与触、压、嗅觉	367
一	触觉与环境	367
二	压觉与活动方式	377
三	嗅觉与空气、气味	386
	主要参考书目	390

绪 论

很多世纪以前，哲学家、艺术家、建筑学家们就热衷于人体尺寸的研究。迄今幸存唯一完整的建筑学论文是由公元前一世纪的罗马建筑家工程师维特鲁维京所著，他指出：

“自然将人体设计成如此之比例，从下巴至前额发际为身高的 $\frac{1}{10}$ ，从手腕至中指头也是身高的 $\frac{1}{10}$ ；下巴至头顶是身高的 $\frac{1}{8}$ ；从连同脖子、肩膀的上胸至前额发际为身高的 $\frac{1}{6}$ ；乳线至头顶为身高的 $\frac{1}{4}$ 。就脸部来看，从下巴至鼻孔、从鼻孔至眉线，从眉至发际为三个等距。脚长为身高的 $\frac{1}{6}$ ；前臂长和胸宽皆为身高的 $\frac{1}{4}$ ，其它各部位均有其相应的比例。过去的画家、雕刻家正是运用了这些比例才成为流芳百世。……”

“显然，人体尺寸研究的关键在于脐部。如果一男子挺直身子，伸展四肢，就好比一个以肚脐为圆心的圆规，其手指和脚跟正好在圆周上。在这个由人体形成的圆形中，还存在着一个正方形。只要测量一下人体身高和其双臂伸展的宽度，便能发现两者长度相等，并且恰好适合在一个正方形中。”

维特鲁维亚不仅致力于人体比例的研究，并且注重其计量学上的因素。他在论述希腊神庙设计时指出：“从人体的某些部位，他们收集了一些建筑运算中所必需的相应的尺寸，如指尺(英寸)、掌尺、足尺，腕中世纪阿格拉非亚(印度)帕瓦那的僧侣戴奥尼夏认为，人体为“九个头高”；十五世纪的意大利人塞尼罗·塞尼尼指出，人体身高与其双臂伸展时的宽度相等，文艺复兴大师达·芬奇，则根据维特鲁维亚的人形标准，创作了那张著名的人体素描(图1-1)；十九世纪中叶、约翰·吉布森和丁·邦诺米再次绘制了维特鲁维亚式人体图(图1-3)；直至维特鲁维亚撰写那十部建筑书的二千多年以后的今天，莱·科布西尔创作了他的模数1号图(图1-2)，以复兴维氏人形标准的研究。

如果不论及“黄金段”，那么关于人体尺寸和比例的讨论便是不完整的。“黄金段”这个十九世纪出现的有关比例的名称源自将线段分割成像公元前三百年古希腊数学家欧几里德所称的，“末项、中项率”的实验。据欧氏说，

用“末项、中项率”来分割线段，仅仅是当那“未经分割的线段比较长（相对比较短而言）”时才有意义。尽管任何比例至少都需要有三项，但“黄金段”的无与伦比是，其第三项等于另两项之和。

“黄金段”概念是如此有魅力，以致十六世纪初卢卡·帕料利写了一本书《比列分割》。帕料利是达·芬奇的挚友，也许是当时最著名的数学家，他在书中揭示了“黄金段”的许多神秘性质，既有科学上的，也有艺术上的；并指出其中存在着一个美学原理，它寓于建筑、人体、甚至拉丁字母中。”

曾经有人认为“黄金段”比例远远优于其它一切比例，大多数实验者，也都对其有所偏爱，因为它最接近于欧几里德末项、中项率。其实，文艺复兴时期的建筑家早已在设计中自贵地使用这一比例了，也许中世纪或更早一些时代的建筑也是运用它来设计的。现代，“黄金段”研究最热心的支持者，莱·科布西尔于1948年写了一部研究比例的专著，其根据也是“黄金段”。然而，最令人瞩目的将“黄金段”应用于人体比例的研究。如果在脐部划一水平线，便出现了图1-4，A、B、C表示的三段不同长短的尺寸。实验表明，若将A、B、C分别代之以实际的人体尺寸，则A和B的比率通常为1.618，并且A、B、C的比例相当接近欧几里德末项、中项率。

尽管维特鲁维亚竭力将希腊庙宇设计所采用的度量联系于人体因素，但是世人对人体的根本关注历来是重美学多于计量学，重比例多于纯粹的尺寸与功能。数十年以来，人体尺寸作为设计中的要素，已被日益重视，这种重视莫过于人因工程学领域了，美国人称之为“人因工程学”，欧洲人称之为“人类工程学”。根据定义：“人机工程学（人因工程学、人类工程学、人体工学、生物工艺学）并不是一个单一的学科，而是一个集生物心理学、人体测量学、生理学、工程医学为一体的综合性学科。”因此，关于人体尺寸的研究，应被视为仅是人因工程学或人体工程学的研究若干主要方面之一。人体工程学一方面根据“人类生物科学的解剖学、生理学、心理学”定名为“产品设计工艺学”；另一方面更简明地定名为“研究人与环境之间关系的多学科科学”。多数主张，通用“人机工程学”和“人体工程学”这两个术语。

在机械设备设计中，人体工程学的应用曾被典型地同高度综合并且发展迅猛的技术课题联系在一起。它们一般都涉及复杂的人—机界面接触，如控制中心、飞机座舱、电子控制台，众多型号的陆、海、空军载运工具的设计。今天，人因工程学同样也涉及民事部门，如消费品、工作环境、运输工具等的设计都必须考虑人的因素。

第二次世界大战大大推动了人体工程学的发展。因为战争急需使人的

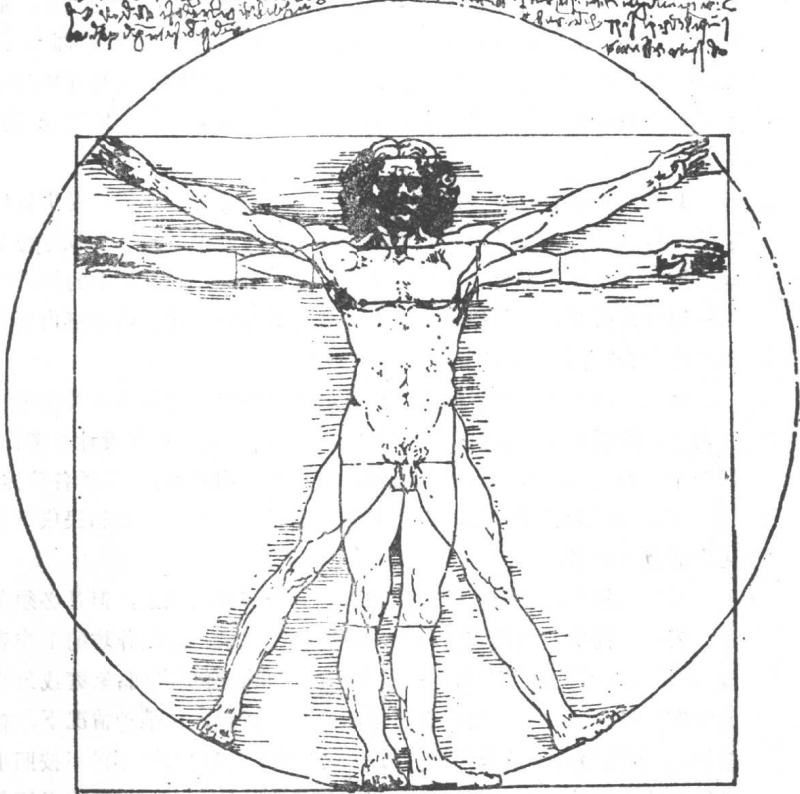
潜在能力适应军用设备的技术复杂性；人的失误可能性必须被消除；必须在最恶劣的环境中最有效地操纵设备人类工程学家所面临的课题是发展简单控制为复杂控制，战时使用的控制按钮的设计便是如此。近来，人体工程学家在宇宙飞行设计项目中不能不认真考虑生理学研究。但是，最重要的是从根本上认识和接受人的因素是设计过程中不可缺少的部分这一观点，人的因素中最重要的是人体尺寸与体积，因为其涉及人与环境间的人体工程学上的适应问题也就是人体工程学家常常提到的人—机接触这一方面。

其实，人机工程学多数应用在工业和军事部门。不幸的是更具广泛意义的应用反而被忽视了，诸如家庭、办公室、健康设施、学校等等室内空间的设计。尤其令人啼笑皆非的是人体工程学，许多最基本的原理恰恰是以一切为人而设计为前提的，还会有其它别的领域比建筑和室内环境设计领域更适合“为人而设计”这个概念的吗？

因此，以人体工程学的人体测量方面为内容，并将其有关数据应用到室内空间的设计中。这种应用就是按人体测量学要求拟定设计参考标准，确保一个符合人体工程学生活、工作、娱乐的室内环境。它包括各种体形、重量、年龄和健康状况的人，广义上说，还得从人种、文化和民族背景这些更大的范围来考虑。

尽管在用户和室内环境的接触间有着一些可变因素，但是必须确保舒适、安全、高效使用设施的环境。厨房、办公室、家庭作坊的工作表面高度；公寓或图书馆的搁架高度；餐桌和会议桌的座位空间；家庭或公共建筑的走廊宽度。所有这一切都必须考虑到人形因素。在某种情况下，有很多原因，要求按照大个子来设计；另一种情况下，我们也许不得不按照小个子进行设计。另外，可以将用户分类成儿童、长者、大学生、残疾者等各种专门组。显然，倘若我们想负责地、灵活地为用户所需进行设计，就必须清楚地理解人体测量以及它的人体工程学上的含义。

Handwritten notes in Italian at the top of the page, likely related to the anatomical study of the figure.



Handwritten notes in Italian at the bottom of the page, continuing the anatomical study.

图1-1 达·芬奇人体素描

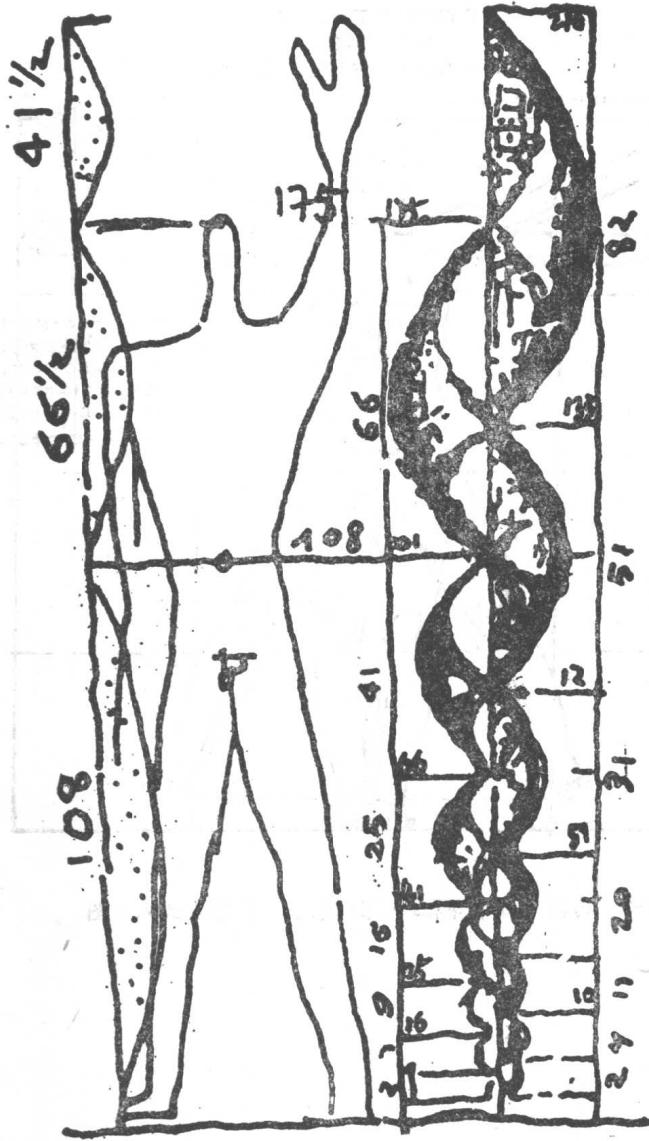


图1-2 莱·科布西尔模数一号图

THE
PROPORTIONS
OF THE
HUMAN FIGURE

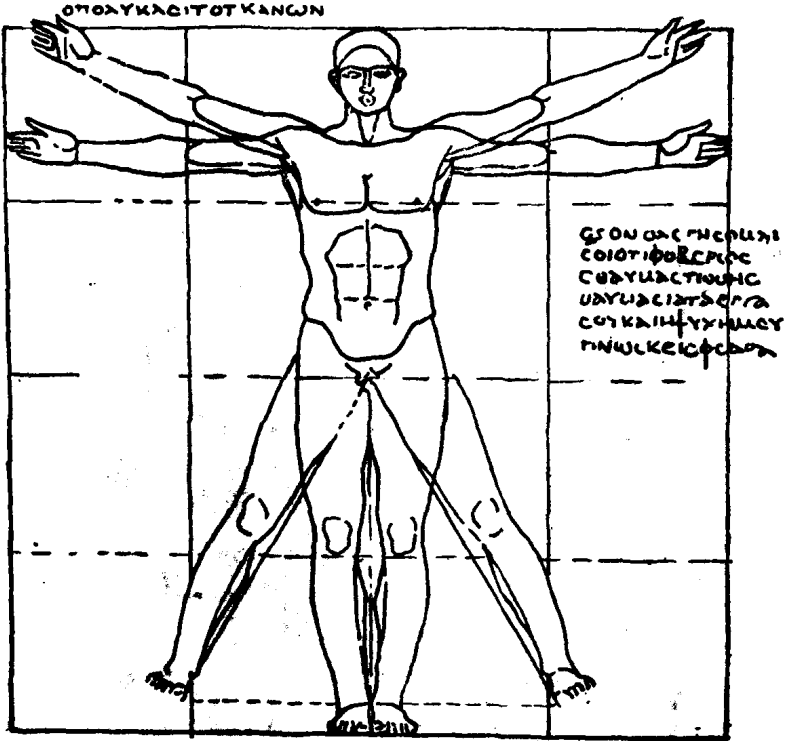


图1-3 约翰·奇布森和J·邦诺米维特鲁维亚式人体图

第一部分

人体测量学及其应用

