

编委会名单

顾问：何人可 中国工业设计协会副理事长

主任委员：阮宝湘 北京市机械工程学会工业设计分会理事长
杨敢新 江苏省工业设计学会理事长

副主任委员（排名不分先后）：

关俊良 广州番禺职业技术学院
王 波 江苏钟山职业技术学院
濮礼建 苏州工艺美术职业技术学院
贾荣建 北京艺术设计学院
王向勤 山东工艺美术学院
袁和法 上海第二工业大学
孙苏榕 北京服装学院
刘境奇 广东轻工职业技术学院
王效杰 广东深圳职业技术学院
王世刚 机械工业出版社

委员（排名不分先后）：

段林杰 湖北武汉职业技术学院
徐伟雄 广东深圳技师学院
戴 荭 北京轻工职业技术学院
李立斌 湖南工业职业技术学院
陈镇怀 广东汕头职业技术学院
胡家宁 江苏南京金陵科技学院
王卓如 辽宁经济职业技术学院
王 泓 苏州工艺美术职业技术学院
叶永平 广州番禺职业技术学院

高炳学 北京机械工业学院
蓝 夫 南京正德职业技术学院
高 筠 中国计量学院
张 锡 南京理工大学
陆家桂 江南大学
杨恩源 北京服装学院
张 纵 南京林业大学
韩文涛 山东工艺美术学院
李立群 南京轻工美术设计研究所
吕文强 南京艺术学院
李苍叶 陕西工业职业技术学院
韩满林 南京信息职业技术学院
刘永翔 北方工业大学
陈 键 北京科技大学
沙 强 江苏大学
曲振波 山东建筑工程学院

委员兼秘书：汪光灿 机械工业出版社

目 录

序言	
前言	
第一章 人机工程学概论	员
第一节 人机学的研究对象和目的	圆
一、引例——人机学的思想萌芽	圆
二、人机工程学的基本概念和定义	猿
三、日常生活中的人机学问题	源
第二节 人机学的形成、发展及学科思想的演进	愿
一、中国古籍中的卓越论述	愿
二、人机学的形成、发展和学科思想的演进	苑
第三节 设计中的人机工程	猿
一、人机系统与人机界面	猿
二、人机工程设计	源
三、人机工程技术标准简介	缘
思考题与练习题	苑
第二章 人体尺寸及其应用方法	愿
第一节 人体尺寸概述	愿
一、人体测量方法简介	愿
二、人体尺寸数据的部分特性	愿
第二节 中国成年人的身体尺寸	缘
一、《 月 载元田一员愿 中国成年人身体尺寸》简介	缘
二、常用人体尺寸数据摘录及简要分析	苑
三、人体尺寸的地区差异和时代差异	猿





第三节 其他国家的人体尺寸和人体各部分	
尺寸的比例	猿
一、其他几个国家的成年人人体尺寸	猿
二、人体各部分尺寸的比例	猿
第四节 产品设计中人体尺寸数据的应用	
方法	猿
一、尺寸修正量	猿
二、人体尺寸百分位数的选择	猿
三、产品功能尺寸的设定	猿
第五节 工作空间人体尺寸及其应用	
示例	源
一、《用户界面设计—工作空间人体尺寸》简介	源
二、工作高度、水平工作面和脚的工作空间	源
三、工作空间的人体尺寸适宜性示例	缘
思考题与练习题	缘
第三章 桌椅设计	缘
第一节 桌椅设计概述	缘
一、坐姿工作与座椅	缘
二、桌椅的历史与现状	缘
第二节 坐姿生理解剖基础	缘
一、坐姿脊柱形态及其生理效应	缘
二、坐姿下的体压	缘
三、坐姿下的肩部、小腿与背肌	远
四、平衡调节理论	远
第三节 座椅的功能尺寸	远
一、座面（前缘的）高度	远
二、座面倾角	远
三、靠背的形式及倾角	远
四、其他功能尺寸	远
第四节 座垫与靠垫	远



一、椅垫的生理学评价要素	苑
二、椅垫的软硬性能	苑
三、椅垫材质的生理舒适性	苑
第五节 办公桌的功能尺寸	苑
一、桌面高度(桌椅配合)	苑
二、中屉深度	苑
思考题与练习题	苑
第四章 手工具设计与家具设计	缘
第一节 手工具及其使用方式	苑
一、手工具设计的人机学因素	苑
二、几种手工具	苑
三、手工具的使用方式	苑
第二节 床、柜等家具	缘
一、家具与人体尺寸的适应	缘
二、床、柜尺寸的国家标准简介	缘
三、褥垫与躺卧的解剖生理因素	缘
第三节 安全性设计	缘
一、安全与防护	缘
二、安全标志与警示	缘
思考题与练习题	缘
第五章 视觉传达设计与人机学	苑
第一节 文字设计	苑
一、文字的尺寸	苑
二、字体	苑
三、字形的比例与排布	苑
四、字符与背景的色彩及其搭配	苑
第二节 图形符号及标志设计	苑
一、图形符号设计	苑
二、标志设计	苑
第三节 展示设计	苑
一、展板及其布置	苑



二、展室设置与展示照明	页源
思考题与练习题	页苑
第六章 室内设计与人机学	页怨
第一节 生活空间与人体尺寸	页圆
第二节 光环境与声环境问题简介	页猿
一、室内光环境的概念	页猿
二、室内声环境的概念	页猿
第三节 有利于安全健康的环境因素综述	页愿
一、关系安全与健康的环境因素	页愿
二、环境因素的适宜性分级	页愿
思考题与练习题	页怨
第七章 信息产品的人机工程设计	页员
第一节 计算机的操作姿势与桌椅设计	页圆
一、计算机操作与相关的人体损伤	页圆
二、计算机的操作姿势	页猿
三、计算机桌椅设计的界面要素	页猿
第二节 软件界面设计	页源
一、软件使用者及其行为的研究	页源
二、软件界面的人机交互设计原则	页苑
三、软件界面的对话方式设计	页猿
第三节 网页界面设计	页源
一、网页界面的构成要素	页源
二、网页界面的文字	页猿
三、网页界面的色彩设计	页愿
四、提高网页视觉传达的效率	页圆
五、视觉流程的合理安排	页员
第四节 新型信息输入输出工具	页愿
一、新型计算机输入设备	页愿
二、立体显示设备	页圆
思考题与练习题	页圆



第八章 显示与操纵设计	页缘
第一节 人的视觉特性	页远
一、视野、视区与视力	页远
二、目光巡视特性	页远
三、明暗适应	页远
第二节 显示装置的设计与布置	页远
一、显示装置的类型与性能特点	页远
二、显示仪表设计的人机学因素	页远
三、显示仪表布置的一般原则	页远
第三节 手足尺寸、关节活动和人体运动	
输出	页远
一、人体手足尺寸	页远
二、人体关节的活动	页远
三、人体的施力与运动输出特性	页远
第四节 操纵装置的设计与布置	页缘
一、操纵器的类型与选用	页缘
二、操纵器设计的一般人机学原则	页远
三、操纵器的识别编码	页远
四、操纵器布置的一般原则	页远
第五节 常用操纵器的人机学要素	页远
一、按压式操纵器	页远
二、转动式操纵器	页远
三、移动、扳动式操纵器（操纵杆）	页远
四、脚动操纵器	页远
第六节 操纵与被操纵对象的互动协调	
原则	页远
一、引例——操控主从协调关系的重	
要性	页远
二、操控主从协调的一般原则	页远
思考题与练习题	页远



第九章 人机工程的设计心理学应用	192
第一节 综述	192
一、心理现象及心理过程	192
二、设计心理学的两类问题	193
第二节 人机工程的设计心理学应用示例	194
一、社会心理	194
二、情境和情绪	195
三、认知心理	196
第三节 心理测试和心理调查	197
一、心理测试和调查综述	197
二、心理学测试的一些要求和特点	198
三、心理学调查的一些要求和特点	199
思考题与练习题	200
第十章 新产品的创意开发与人机学的未来展望	201
第一节 人机学与新产品的创意开发	201
一、新产品的人机学创意开发	201
二、案例及分析说明	202
第二节 人机工程设计的未来展望	203
一、人机学与可持续发展	203
二、高技术产品的认知与使用心理	204
三、坚持健康文明生活方式的导向	205
思考题与练习题	206
附录	207
附录 粤 大作业指南	207
一、大作业的布置、安排及一般要求	207
二、人体尺寸适应性设计题目及其说明	208
三、视觉传达与展示设计题目及其说明	209
四、综合性设计题目及其说明	210
五、调研分析性题目及其说明	211

附录 月 供参考的几份学生作业	圆猿
一、公共垃圾箱设计	圆猿
二、盥洗室里的人机学问题与改进方案	圆圆
三、人机工程设计创意集锦	圆远
四、经济卧舱的舱位设计	圆怨
参考文献	圆园



序 言



艺术设计类专业是我国一个新兴的、综合性的应用专业，主要从事工业产品开发设计及其相关的视觉传达设计、环境艺术设计等艺术设计方面的研究和实践工作。设计是艺术与技术的有机结合，力图以人为中心，用美学的和可持续发展的方式来解决技术问题，从而创造出有市场竞争力的产品和完美的企业形象。这对于我国在 21 世纪创造中国自己的知名品牌和知名企业，建设有中国文化特色的设计文化，应对加入 WTO 后国际国内的市场竞争，提高全民族的生活素质，具有特别重要的意义。

改革开放以来，我国的艺术设计教育在数量上和质量上都有了飞速发展，不仅大量普通本科院校设立了艺术设计类专业，近年来大量成立的高等职业院校也有很多设立了艺术设计类专业，这充分反映了国家经济发展对不同层次设计人才的巨大需求。由于高职培养的是生产第一线的实用型、复合型人才，毕业后就能适应工作要求，因此学生必须动手能力强，技能面宽。同时，高职学生的就业还应该考虑小企业和中小城市、城镇的需要。高职培养的设计类专业学生也必须要满足这样的要求。

为了满足艺术设计教育的迅速发展，许多高校和出版社都相继出版了供本科教学用的艺术设计类专业的相关教材。但适应高等职业院校艺术设计类专业的教材还不多见，难以满足高等职业教育艺术设计类专业发展的需要。2004 年 8 月，北京工业设计学会、江苏省工业设计学会、机械工业出版社在北京联合组织了全国高职“艺术设计类专业”教学研讨和专业建设工作会议，来自全国 100 所院校的老师参加了这次会议。会议决定根据高等职业教育艺术设计类专业的人才培养目标，编写一套高等职业教育设计类专业规划教材，其主要特色有：

1. 突出高职教学的特点，适当压缩理论阐述，加强实践动手能力的训练。

2. 精选教材的内容，以适应高职教学多内容、少学时的课程要求，每本教材力求做到少而精。

3. 适应 21 世纪社会与经济发展的新要求，除传统课程以外，增设一些适应时代发展需要的新课程，并编写相应的新教材。

4. 在装帧、版式、插图、印刷等方面上力求突破，体现高等职业教育设

计专业教材的新面貌。

经过参加编写的各位老师和机械工业出版社职业教育分社的共同努力，这套全新的高等职业教育艺术设计类专业规划教材已经顺利完成并将陆续出版。我们期待着这套凝聚了众多设计教育界同仁心血的教材能在教学过程中逐步完善，成为高等职业教育中的精品教材，为培养出优秀的实用型设计人才做出贡献。

湖南大学工业设计系主任、教授
教育部高等学校工业设计专业教学指导分委员会主任委员
中国工业设计协会副理事长
中国机械工业教育协会工业设计学科教学委员会主任委员

何人可

二〇〇八年 愿月 猿日于岳麓山下

VI

人
机
工
程
基
础
及
应
用



前 言



人机工程学是文理渗透型的边缘学科，应用范围广泛，除工业设计、视觉传达设计、环境与室内设计等各类设计外，还包括劳动科学、管理科学、安全与事故分析、人员选拔与培训等领域的工作。对于设计工作来说，人机学理论既是观念性的设计伦理，又是实践性的设计方法。前者指人机学的基本理论：设计应该以人为本，即以“人-机-环境系统”的优化为原则。这就在设计理论上，区别于此前的技术核心论、唯美主义、以追求利润为目标的商业性设计等，树立了一种新的理念。后者指设计中怎样考虑解剖学、生理学、心理学等具体的人的因素，来达到以人为本的设计目标。我们知道，设计的门类非常繁多，难以胜数。但无论是以科学技术为主的设计，还是以文化艺术为主的设计，最终都出发并归宿于人的需求。这样，我们可以说，人机学对于各种门类的设计都是普适、有用和重要的。目前，在我国高等职业教育的设计类专业中，着眼于不同的人才需要缺口，各校确定的培养方向，分别以室内设计、视觉传达设计、环境设计、产品造型设计等等为主，多种多样，互不相同。可以明确肯定的是，对于所有这些培养方向，人机工程学都是应该开设的课程。

本教材的内容由两大部分构成。

基础与通用部分 包括（第一、二、九章）人机工程学概论、人体尺寸及其应用方法、人机工程的设计心理学应用等内容。

专题部分 包括（第三、四、五、六、七、八、十章）桌椅设计、手工具设计与家具设计、视觉传达设计与人机学、室内设计与人机学、信息产品的人机工程设计、显示与操纵设计、新产品的创意开发与人机学的未来展望等内容。

为了适应各校设计专业的不同培养方向，本书内容的涵盖面较宽。使用本教材时，各校可根据本校的实际需要，对内容有所取舍。我们的一般建议如下：

基础与通用部分的三章，各校均应纳入教学计划。

专题部分的七章，各校可根据本校的实际需要进行取舍。因为设计很需要开放的、发散的思维方式，触类旁通是设计工作的特征之一。如果只把与本校培养方向直接相关的一章或两章选为教学内容，其他均加以舍弃，一般来说并



不合适。所以，不论培养方向如何，在这七章中，入选教学计划不要少于三到四章。其中第十章属于扩充部分，如不纳入课堂讲授，应鼓励学生课后阅读。

目前，各校在高职设计专业中设置人机学课程的，已经相当普遍。有的任课教师反映说：“人机学教材里数据资料占的比例大，学生们觉得听课很枯燥”；也有的教师认为“这门课不太好教”。借本书出版之机，编著者想就相关问题谈一些看法，供同行们参考，与同行们讨论研究。

教学方法应适合于课程的性质。在下面的表格里，通过与几种其他课程的对比，指出了人机学课程的特性，提出了教学方法、教学安排的一些参考意见，包括课堂讲授、作业练习和考核等几个方面。个人的看法，不全面，不恰当、不正确在所难免，诚心地欢迎给予批评指正。

课程举例	课程类别与特性	课堂讲授	作业、练习	考核方式
数学、物理	科学类 “阶梯形”知识结构，严谨，系统性强。懂与不懂界限分明，关键是“学懂”。前面没学懂，后面无法学	系统讲授，占据大部分课时	几乎每堂课后要做习题	闭卷考试为主
素描、效果图	艺术类 关键不是“学懂知识”，而是感悟。重在感受，重在技巧、技艺	只占很少课时	在教师点拨下，靠不断练习积累提高	测评作品的水平
机械设计基础	工程技术类 与先修课构成知识链，严谨，细致，先要学懂，还要认真细致才能用好	占较大比例的课时	复习掌握知识，做习题巩固，两者并重	闭卷考试 课程设计
人机工程学	工程技术类、文理渗透的交叉学科 ① 基本理论很容易懂，人人都能接受。贵在思路的开阔和敏锐 ② 以基本理论为核心，其他的知识是“散点式”，而非“阶梯式”的，涉及面广，但互相间没紧密关系，多学点或少学	课堂讲授可占总课时的 20% ~ 30% 。基本理论、典型案例要精讲，讲深讲透。叙述性内容和资料学生	不赞成让学生去“抄书答题”。每章后的思考题、练习题均需要独立思考 大作业使学生经历一次本课程综合性的	建议以大作业的质量为主，结合平时作业，进行考核评分。本课程不宜采用闭卷考试的考核方式，因

(续)

课程举例	课程类别与特性	课堂讲授	作业、练习	考核方式
人机工程学	点,并无不可;先学哪部分后学哪部分,也无大碍 ③ 每一部分深入下去都是无底洞,教学中不宜过分追求深度 ④ 基本理论不复杂,但要靠精彩、丰富、典型的示例去深刻阐释 ⑤ 贴近生活,贴近专业,抓住结合实际这个纲,学生的兴趣、钻研潜能都能激发出来	自己看得懂,忌讳在课堂上全讲、细讲	应用实践,对教学效果是重要的环节,应精心组织指导,可占 10% ~ 15% 的课内学时	为课程内容不难“懂”,又不需要记忆,关键是会应用



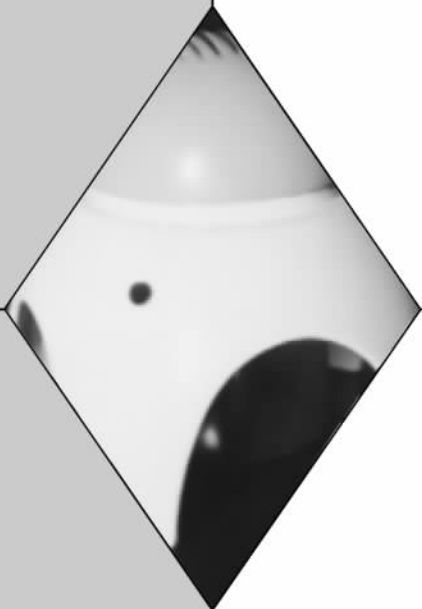
教材每章后面均有若干个“思考题与练习题”,特点是引导学生结合实际进行应用实践,没有任何一个题目是让学生“抄书答题”的。不一定要要求每个学生完成全部的思考题与练习题,但选做的题目不宜少于一半。附录 粤“大作业指导书”里,对大作业的要求有较为详细的说明,给出了一批大作业题目。附录 月里还展列了四份学生作业,给学生作本课程的大作业提供借鉴与参考。

本书由北京理工大学阮宝湘主编,书中第七章由北京科技大学魏东编写,其他各章与附录由阮宝湘、邹祥华编写。本书由北京艺术设计学院贾荣建教授主审,编者对贾荣建教授的辛勤工作表示衷心感谢。

最后,诚挚期盼同行、使用本书的师生们对书中的错误和不当给予批评指正。

编 者

2008年 9月



第一章

人机工程学概论

学习目的

概略了解人机学的全貌。

通过对人机学学科思想演进的回顾与反思，树立关心人们生理和心理需求的理念，树立“以人为本”的设计观，把专业学习与肩负的社会责任感结合起来。

通过日常生活中的大量实例，认识人机学对设计专业的意义，引发对人机学的兴趣；引导发现不足、锐意寻求改进的热情。



第一节 人机学的研究对象和目的

一、引例——人机学的思想萌芽

花和尚鲁智深在五台山吃酒醉打山门，闹了一阵以后，下得山来找到铁匠，要打一条 ~~贵四斤~~ 的禅杖，铁匠对他说：“师父，肥了，不好看，也不中使。依着小人，好生打一条 ~~还四斤~~ 的水磨禅杖与师父。使不得时，休怪小人。”

禅杖是兵器，杀伤对手的关键部位在它的月牙形铲头上。但这里铁匠和鲁智深并没有讨论一般意义上的器具“功能”，诸如月牙头的形状、尺寸、材料、锋利程度之类，更不谈彩穗装饰等造型美的问题。而是首先讨论禅杖该多重才可能“中使”，这实际是一个“器物与人的体能是否相适应”的问题。

从这里我们可以体味到，古代工匠（设计）制作器物时，优先考虑和把握的是哪些因素。有理由相信，铁匠肯定能把鲁智深禅杖的粗细和长短处理得大体合适：既不至于太粗了握不住、太细了抓不紧，也不至于太长了耍动不灵、太短了施展不开。这些便是器物应该与人体尺寸相适应的原则。

器物要和人（使用者）的各种因素相适宜，这就是现代人机工程学的基本思想和学术理论的简洁表述。

器物设计与制作的上述基本原则不仅简单、朴素，而且也是很自然、很本能的要求，其思想萌芽可以追溯到人类历史久远的过去。即使走出森林之前的原始人，狩猎所用的棍棒、石块或投枪，其尺寸、重量、形状，也大体与原始人的生理条件是适应的。

因此可以说，人机学上述基本思想的萌芽，在人类历史上是源远流长的。因为在一定程度上，它属于人们一种“自发的思维倾向，本能的行为方式”。

大家都知道，《三国演义》里说矮张飞“身高八尺”，惯使一条“丈八蛇矛”，能在“百万军中直取上将咽喉”。古典小说难免都要掺进一些“戏说”成分，恰到好处的神奇与夸张，常是它的魅力所在，人们一般不会细加深究。不过本教材既然是讲器物要与人的因素相适应，不妨从人机工程学方面来对此略加“戏究”。我们且算一算《三国演义》中张飞的蛇矛长度和他身高的比例：~~矛长八尺~~——蛇矛是张飞身高的 ~~四倍~~！于是得出“戏究”的结论：“这不可能，蛇矛太长了，张飞肯定要不开！”如若不信，只要考察京剧舞台，或翻看翻看《三国演义》连环画小人书，很容易证实这一点。虽然比身高略长一些的枪矛（一般大概不超过身高的 ~~四倍~~）还能舞动，但在京剧舞台或小人书里，张飞的蛇矛通常就跟他身高差不多长，甚至还短一些。请看图 ~~矛~~，如