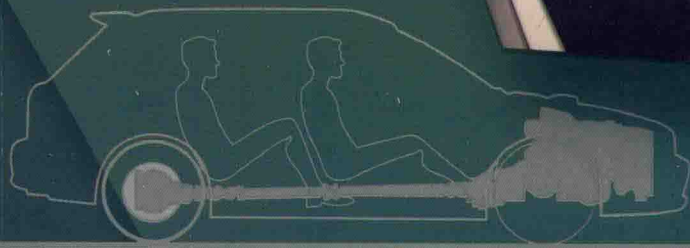
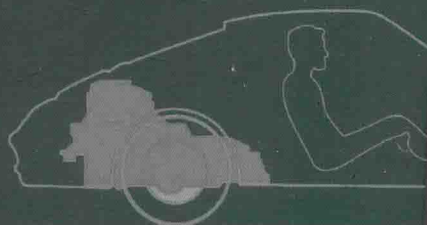
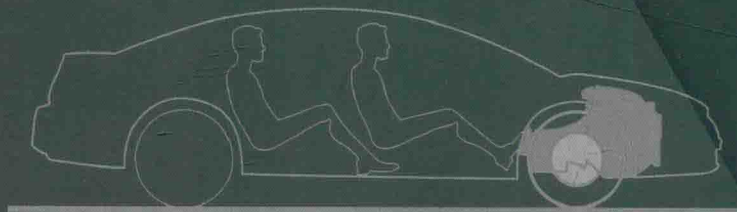
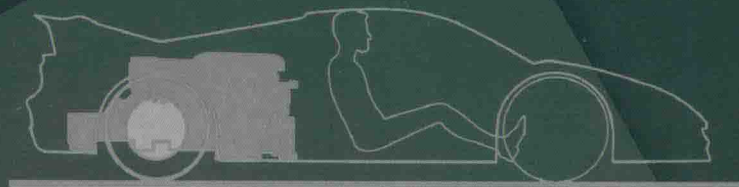


工业设计系列教程

ERGONOMICS

人体工程学

刘 峰 朱宁嘉 编著
辽宁美术出版社

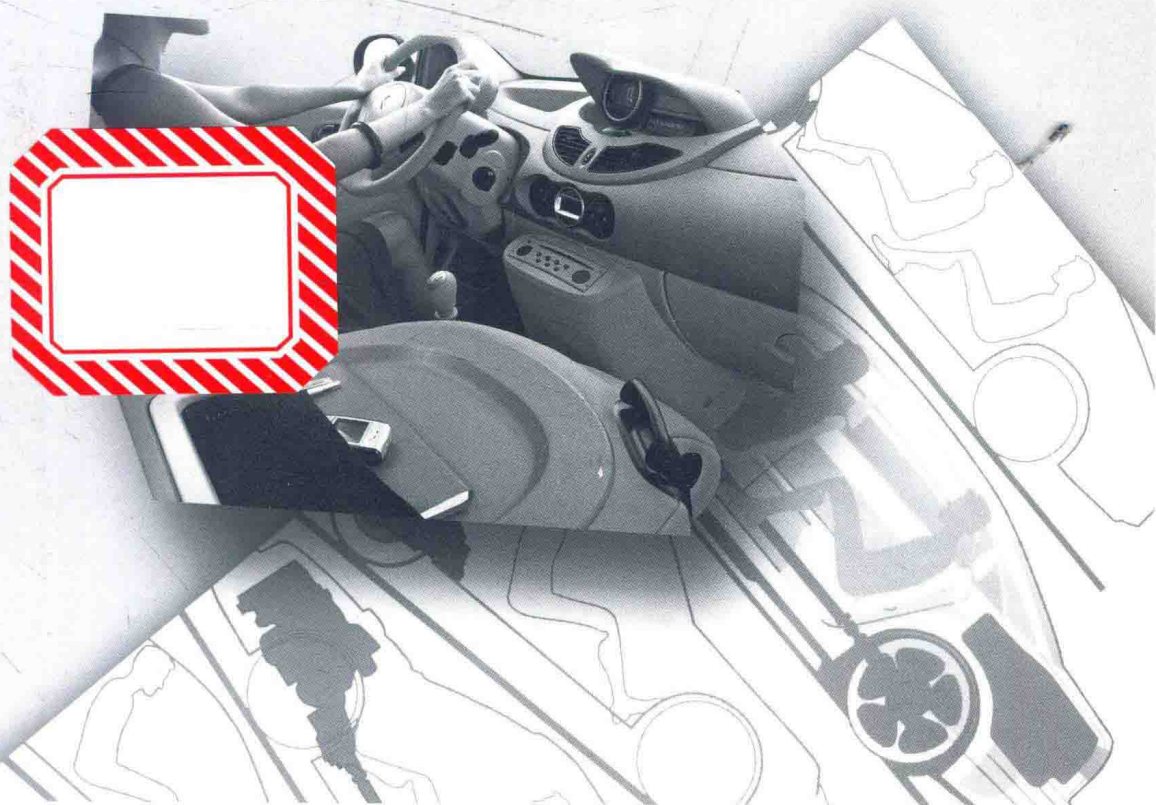


工业设计系列教程

ERGONOMICS

人体工程学

刘 峰 朱宁嘉 编著
辽宁美术出版社



图书在版编目 (C I P) 数据

人体工程学 / 刘峰, 朱宁嘉编著. — 沈阳: 辽宁
美术出版社, 2015.9

(工业设计系列教程)

ISBN 978-7-5314-7056-4

I. ①人… II. ①刘… ②朱… III. ①工效学—教材
IV. ①TB18

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第229134号

出 版 者: 辽宁美术出版社

地 址: 沈阳市和平区民族北街29号 邮编: 110001

发 行 者: 辽宁美术出版社

印 刷 者: 沈阳市新友印刷有限公司

开 本: 889mm × 1194mm 1/16

印 张: 8

字 数: 200千字

出版时间: 2015年12月第1版

印刷时间: 2015年12月第1次印刷

责任编辑: 苍晓东

装帧设计: 范文南 洪小冬 苍晓东

责任校对: 李 昂

ISBN 978-7-5314-7056-4

定 价: 43.80元

邮购部电话: 024-83833008

E-mail: lnmscbs@163.com

http: //www.lnmscbs.com

图书如有印装质量问题请与出版部联系调换

出版部电话: 024-23835227

21世纪全国高职高专美术·艺术设计专业 “十二五”精品课程规划教材

学术审定委员会主任

苏州工艺美术职业技术学院院长

廖 军

学术审定委员会副主任

南京艺术学院高等职业技术学院院长

郑春泉

中国美术学院艺术设计职业技术学院副院长

夏克梁

苏州工艺美术职业技术学院副院长

吕美利

联合编写院校委员(按姓氏笔画排列)

丁 峰 马金祥 孔 锦 尤长军 方 楠 毛连鹏
王 中 王 礼 王 冰 王 艳 王宗元 王淑静
邓 军 邓澄文 韦荣荣 石 硕 任 陶 刘 凯
刘雁宁 刘洪波 匡全农 安丽杰 朱建军 朱小芬
许松宁 何 阁 余周平 吴 冰 吴 荣 吴 群
吴学云 张 芳 张 峰 张远琰 张礼泉 李新华
李满枝 杜 娟 杜坚敏 杨 海 杨 洋 杨 静
邱冬梅 陈 新 陈 鑫 陈益峰 周 巍 周 箭
周秋明 周燕弟 罗帅翔 范 欣 范 涛 郑祎峰
赵天存 凌小红 唐立群 徐 令 高 鹏 黄 平
黄 民 黄 芳 黄世明 黄志刚 曾传珂 蒋纯利
谢 群 谢跃凌 蔡 笑 谭建伟 戴 巍

学术审定委员会委员

南京艺术学院高等职业技术学院艺术设计系主任

韩慧君

上海工艺美术职业技术学院环境艺术学院院长

李 刚

南宁职业技术学院艺术工程学院院长

黄春波

天津职业大学艺术工程学院副院长

张玉忠

北京联合大学广告学院艺术设计系副主任

刘 楠

湖南科技职业学院艺术设计系主任

丰明高

山西艺术职业学院美术系主任

曹 俊

深圳职业技术学院艺术学院院长

张小刚

四川阿坝师范高等专科学校美术系书记

杨瑞洪

湖北职业技术学院艺术与传媒学院院长

张 勇

呼和浩特职业学院院长

易 晶

邢台职业技术学院艺术与传媒系主任

夏万爽

中州大学艺术学院院长

于会见

安徽工商职业学院艺术设计系主任

杨 帆

抚顺师范高等专科学校艺术设计系主任

王 伟

江西职业美术教育艺术委员会主任

胡 诚

辽宁美术职业学院院长

王东辉

郑州师范高等专科学校美术系主任

胡国正

福建艺术职业学院副院长

周向一

浙江商业职业技术学院艺术系主任

叶国丰

学术联合审定委员会委员(按姓氏笔画排列)

丁耀林 尤天虹 文 术 方荣旭 王 伟 王 斌
王 宏 韦剑华 冯 立 冯建文 冯昌信 冯颀军
卢宗业 刘 军 刘 彦 刘升辉 刘永福 刘建伟
刘洪波 刘境奇 许宪生 孙 波 孙亚峰 权生安
宋鸿筠 张 省 张耀华 李 克 李 波 李 禹
李 涵 李漫枝 杨少华 肖 艳 陈 希 陈 峰
陈 域 陈天荣 周仁伟 孟祥武 罗 智 范明亮
赵 勇 赵 婷 赵诗镜 赵伟乾 徐 南 徐强志
秦宴明 袁金戈 郭志红 曹玉萍 梁立斌 彭建华
曾 颖 谭 典 潘 沁 潘春利 潘祖平 濮军一

序 >>

当我们把美术院校所进行的美术教育当做当代文化景观的一部分时，就不难发现，美术教育如果也能呈现或继续保持良性发展的话，则非要“约束”和“开放”并行不可。所谓约束，指的是从经典出发再造经典，而不是一味地兼收并蓄；开放，则意味着学习研究所必须具备的眼界和姿态。这看似矛盾的两面，其实一起推动着我们的美术教育向着良性和深入演化发展。这里，我们所说的美术教育其实有两个方面的含义：其一，技能的承袭和创造，这可以说是我国现有的教育体制和教学内容的主要部分；其二，则是建立在美学意义上对所谓艺术人生的把握和度量，在学习艺术的规律性技能的同时获得思维的解放，在思维解放的同时求得空前的创造力。由于众所周知的原因，我们的教育往往以前者为主，这并没有错，只是我们更需要做的一方面是将技能性课程进行系统化、当代化的转换；另一方面需要将艺术思维、设计理念等这些由“虚”而“实”体现艺术教育的精髓的东西，融入我们的日常教学和艺术体验之中。

在本套丛书实施以前，出于对美术教育和学生负责的考虑，我们做了一些调查，从中发现，那些内容简单、资料匮乏的图书与少量新颖但专业却难成系统的图书共同占据了学生的阅读视野。而且有意思的是，同一个教师在同一个专业所上的同一门课中，所选用的教材也是五花八门、良莠不齐，由于教师的教学意图难以通过书面教材得以彻底贯彻，因而直接影响到教学质量。

学生的审美和艺术观还没有成熟，再加上缺少统一的专业教材引导，上述情况就很难避免。正是在这个背景下，我们在坚持遵循中国传统基础教育与内涵和训练好扎实绘画（当然也包括设计摄影）基本功的同时，向国外先进国家学习借鉴科学的并且灵活的教学方法、教学理念以及对专业学科深入而精微的研究态度，辽宁美术出版社会同全国各院校组织专家学者和富有教学经验的精英教师联合编撰出版了《21世纪全国高职高专美术·艺术设计专业“十二五”精品课程规划教材》。教材是无度当中的“度”，也是各位专家长年艺术实践和教学经验所凝聚而成的“闪光点”，从这个“点”出发，相信受益者可以到达他们想要抵达的地方。规范性、专业性、前瞻性的教材能起到指路的作用，能使使用者不浪费精力，直取所需要的艺术核心。从这个意义上说，这套教材在国内还是具有填补空白的意义。

21世纪全国高职高专美术·艺术设计专业“十二五”精品课程规划教材编委会

目录 contents

序
概述

第一章 概述

009

- 第一节 人体工程学概念 / 010
- 第二节 人体工程学简史 / 010
- 第三节 人体工程学研究内容 / 012
- 第四节 人体工程学的应用领域 / 012
- 第五节 人体工程学与人性化设计 / 013

第二章 人体测量与设计应用

016

- 第一节 人体测量 / 016
- 第二节 作业姿势的人体工程学设计 / 034
- 第三节 作业空间的人体工程学设计 / 039
- 第四节 座椅与自行车的人体工程学设计 / 045
- 第五节 手持式工具的人体工程学设计 / 055

第三章 人机界面的人体工程学设计

062

- 第一节 人机界面概述 / 063
- 第二节 显示装置设计 / 065
- 第三节 操纵装置设计 / 072
- 第四节 硬件人机界面设计 / 079
- 第五节 软件人机界面设计 / 084

第四章 环境空间的人体工程学设计 089

第一节 人与居住空间 / 089

第二节 人与办公空间 / 099

第三节 人与酒店餐饮空间 / 109

第四节 人与商业娱乐空间 / 112

第五章 人性化理念的人体工程学设计 118

第一节 无障碍化的概念与标准 / 118

第二节 无障碍化设计的基本思想 / 119

第三节 流通空间的人性化设计 / 123

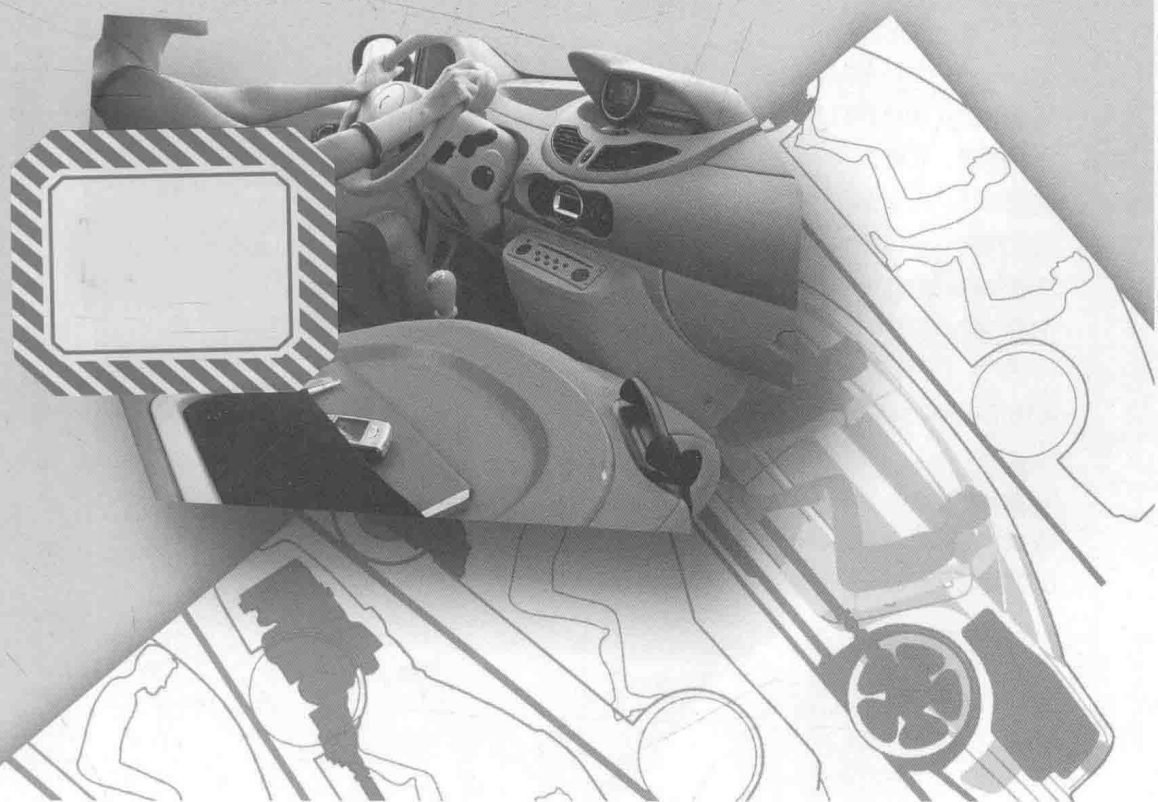
第四节 生态的环境理念设计 / 126

工业设计系列教程

ERGONOMICS

人体工程学

刘 峰 朱宁嘉 编著
辽宁美术出版社



图书在版编目 (C I P) 数据

人体工程学 / 刘峰, 朱宁嘉编著. — 沈阳: 辽宁
美术出版社, 2015.9

(工业设计系列教程)

ISBN 978-7-5314-7056-4

I. ①人… II. ①刘… ②朱… III. ①工效学-教材
IV. ①TB18

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第229134号

出 版 者: 辽宁美术出版社

地 址: 沈阳市和平区民族北街29号 邮编: 110001

发 行 者: 辽宁美术出版社

印 刷 者: 沈阳市新友印刷有限公司

开 本: 889mm×1194mm 1/16

印 张: 8

字 数: 200千字

出版时间: 2015年12月第1版

印刷时间: 2015年12月第1次印刷

责任编辑: 苍晓东

装帧设计: 范文南 洪小冬 苍晓东

责任校对: 李 昂

ISBN 978-7-5314-7056-4

定 价: 43.80元

邮购部电话: 024-83833008

E-mail: lnmscbs@163.com

http: //www.lnmscbs.com

图书如有印装质量问题请与出版部联系调换

出版部电话: 024-23835227

21世纪全国高职高专美术·艺术设计专业
“十二五”精品课程规划教材

学术审定委员会主任

苏州工艺美术职业技术学院院长

廖 军

学术审定委员会副主任

南京艺术学院高等职业技术学院院长

郑春泉

中国美术学院艺术设计职业技术学院副院长

夏克梁

苏州工艺美术职业技术学院副院长

吕美利

联合编写院校委员(按姓氏笔画排列)

丁 峰	马金祥	孔 锦	尤长军	方 楠	毛连鹏
王 中	王 礼	王 冰	王 艳	王宗元	王淑静
邓 军	邓澄文	韦荣荣	石 硕	任 陶	刘 凯
刘雁宁	刘洪波	匡全农	安丽杰	朱建军	朱小芬
许松宁	何 阁	余周平	吴 冰	吴 荣	吴 群
吴学云	张 芳	张 峰	张远珑	张礼泉	李新华
李满枝	杜 娟	杜坚敏	杨 海	杨 洋	杨 静
邱冬梅	陈 新	陈 鑫	陈益峰	周 巍	周 箭
周秋明	周燕弟	罗帅翔	范 欣	范 涛	郑祎峰
赵天存	凌小红	唐立群	徐 令	高 鹏	黄 平
黄 民	黄 芳	黄世明	黄志刚	曾传珂	蒋纯利
谢 群	谢跃凌	蔡 笑	谭建伟	戴 巍	

学术审定委员会委员

南京艺术学院高等职业技术学院艺术设计系主任

韩慧君

上海工艺美术职业技术学院环境艺术学院院长

李 刚

南宁职业技术学院艺术工程学院院长

黄春波

天津职业大学艺术工程学院副院长

张玉忠

北京联合大学广告学院艺术设计系副主任

刘 楠

湖南科技职业学院艺术设计系主任

丰明高

山西艺术职业学院美术系主任

曹 俊

深圳职业技术学院艺术学院院长

张小刚

四川阿坝师范高等专科学校美术系书记

杨瑞洪

湖北职业技术学院艺术与传媒学院院长

张 勇

呼和浩特职业学院院长

易 晶

邢台职业技术学院艺术与传媒系主任

夏万爽

中州大学艺术学院院长

于会见

安徽工商职业学院艺术设计系主任

杨 帆

抚顺师范高等专科学校艺术设计系主任

王 伟

江西职业美术教育艺术委员会主任

胡 诚

辽宁美术职业学院院长

王东辉

郑州师范高等专科学校美术系主任

胡国正

福建艺术职业学院副院长

周向一

浙江商业职业技术学院艺术系主任

叶国丰

学术联合审定委员会委员(按姓氏笔画排列)

丁耀林	尤天虹	文 术	方荣旭	王 伟	王 斌
王 宏	韦剑华	冯 立	冯建文	冯昌信	冯颀军
卢宗业	刘 军	刘 彦	刘升辉	刘永福	刘建伟
刘洪波	刘境奇	许宪生	孙 波	孙亚峰	权生安
宋鸿筠	张 省	张耀华	李 克	李 波	李 禹
李 涵	李漫枝	杨少华	肖 艳	陈 希	陈 峰
陈 域	陈天荣	周仁伟	孟祥武	罗 智	范明亮
赵 勇	赵 婷	赵诗镜	赵伟乾	徐 南	徐强志
秦宴明	袁金戈	郭志红	曹玉萍	梁立斌	彭建华
曾 颖	谭 典	潘 沁	潘春利	潘祖平	濮军一

序 >>

当我们把美术院校所进行的美术教育当做当代文化景观的一部分时，就不难发现，美术教育如果也能呈现或继续保持良性发展的话，则非要“约束”和“开放”并行不可。所谓约束，指的是从经典出发再造经典，而不是一味地兼收并蓄；开放，则意味着学习研究所必须具备的眼界和姿态。这看似矛盾的两面，其实一起推动着我们的美术教育向着良性和深入演化发展。这里，我们所说的美术教育其实有两个方面的含义：其一，技能的承袭和创造，这可以说是我国现有的教育体制和教学内容的主要部分；其二，则是建立在美学意义上对所谓艺术人生的把握和度量，在学习艺术的规律性技能的同时获得思维的解放，在思维解放的同时求得空前的创造力。由于众所周知的原因，我们的教育往往以前者为主，这并没有错，只是我们更需要做的一方面是将技能性课程进行系统化、当代化的转换；另一方面需要将艺术思维、设计理念等这些由“虚”而“实”体现艺术教育的精髓的东西，融入我们的日常教学和艺术体验之中。

在本套丛书实施以前，出于对美术教育和学生负责的考虑，我们做了一些调查，从中发现，那些内容简单、资料匮乏的图书与少量新颖但专业却难成系统的图书共同占据了学生的阅读视野。而且有意思的是，同一个教师在同一个专业所上的同一门课中，所选用的教材也是五花八门、良莠不齐，由于教师的教学意图难以通过书面教材得以彻底贯彻，因而直接影响到教学质量。

学生的审美和艺术观还没有成熟，再加上缺少统一的专业教材引导，上述情况就很难避免。正是在这个背景下，我们在坚持遵循中国传统基础教育与内涵和训练好扎实绘画（当然也包括设计摄影）基本功的同时，向国外先进国家学习借鉴科学的并且灵活的教学方法、教学理念以及对专业学科深入而精微的研究态度，辽宁美术出版社会同全国各院校组织专家学者和富有教学经验的精英教师联合编撰出版了《21世纪全国高职高专美术·艺术设计专业“十二五”精品课程规划教材》。教材是无度当中的“度”，也是各位专家长年艺术实践和教学经验所凝聚而成的“闪光点”，从这个“点”出发，相信受益者可以到达他们想要抵达的地方。规范性、专业性、前瞻性的教材能起到指路的作用，能使使用者不浪费精力，直取所需要的艺术核心。从这个意义上说，这套教材在国内还是具有填补空白的意义。

21世纪全国高职高专美术·艺术设计专业“十二五”精品课程规划教材编委会

目录 contents

序
概述

第一章 概述

009

- 第一节 人体工程学概念 / 010
- 第二节 人体工程学简史 / 010
- 第三节 人体工程学研究内容 / 012
- 第四节 人体工程学的应用领域 / 012
- 第五节 人体工程学与人性化设计 / 013

第二章 人体测量与设计应用

016

- 第一节 人体测量 / 016
- 第二节 作业姿势的人体工程学设计 / 034
- 第三节 作业空间的人体工程学设计 / 039
- 第四节 座椅与自行车的人体工程学设计 / 045
- 第五节 手持式工具的人体工程学设计 / 055

第三章 人机界面的人体工程学设计

062

- 第一节 人机界面概述 / 063
- 第二节 显示装置设计 / 065
- 第三节 操纵装置设计 / 072
- 第四节 硬件人机界面设计 / 079
- 第五节 软件人机界面设计 / 084

第四章 环境空间的人体工程学设计

089

第一节 人与居住空间 / 089

第二节 人与办公空间 / 099

第三节 人与酒店餐饮空间 / 109

第四节 人与商业娱乐空间 / 112

第五章 人性化理念的人体工程学设计

118

第一节 无障碍化的概念与标准 / 118

第二节 无障碍化设计的基本思想 / 119

第三节 流通空间的人性化设计 / 123

第四节 生态的环境理念设计 / 126

概述

OUTLINE

世界是天人合一的产物,21世纪“以人为本”,创造一个和谐、进步、可持续发展的社会是人类的理想,如果我们在艺术设计的学科中寻觅有助于这一理想的工作,那么,研究人体工程学的意义就显而易见了。这里所谓的“人体工程学”学科还有多种叫法,如“人体工程学”、“人机工程学”、“工效学”、“机效科学”、“人类工程学”等。究其根本都是研究“人——机——环境”系统中人体与机器、人体与空间环境之间的最佳组合状态,并为解决该系统中人的效能和人的健康提供理论和方法的学科。其宗旨与提高人类衣、食、住、行质量的目标相吻合。譬如:服装设计需要研究人体的身体特征和静态与动态的范围和习惯;工业设计需要研究机器的操作界面能否达到人体作业要求;环境艺术设计需人与自然和人造空间环境的舒适性、便捷性以及安全性问题。

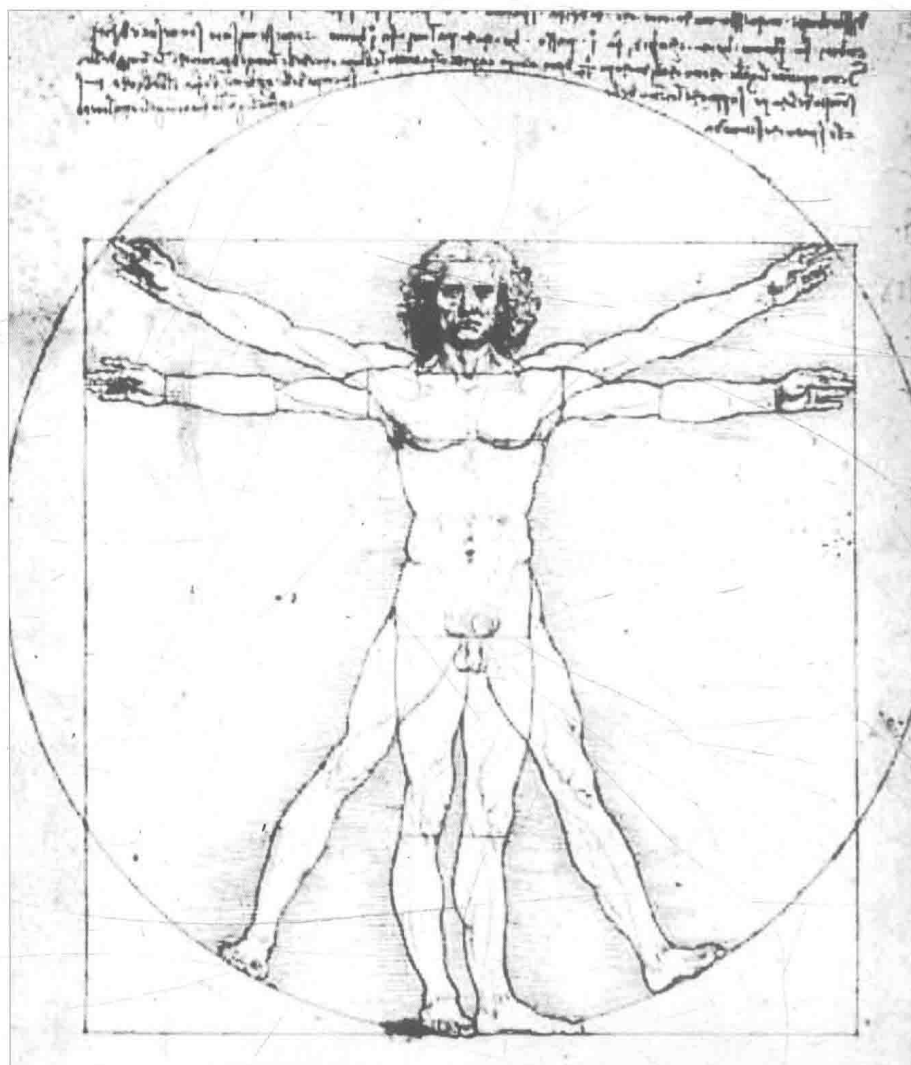
目前技术革新日新月异,现代信息化社会的反馈因素促进了制造(建造)和设计的周期加快,同时以技术为基础的知识体系也需要不断补充和更新,旧的理念、旧的样式、旧的案例都将被修正。本着与时俱进的科学态度,本书加入了辽宁美术出版社和中国美术学院关于《中国高等院校美术·设计教研大系》丛书编写之中,本书在以往理性人体工程学的基础上将感性的人性化环境空间整合进去,使之更适应设计艺术学科的特点和要求,同时尽可能选取更具有当代技术与设计含量的案例附以说明,同时还结合现实国情的实际案例。此外,本书设计的实验习题作为人体工程应用学科的有效补充,引导艺术设计学科关于数据尺度科学的直观理解。

本书共分五个部分:概论、人体测量与设计应用、人机界面的人体工程学设计、环境空间的人体工程学设计、人性化理念的人体工程学设计。原有的作业姿势、作业空间与工具设计因与人体测量联系紧密,故融合进同一章节,以减少段落章节,力求条理清晰,逻辑分明。

笔者通过多年的教学经验,同时也走访了许多城市的企业和家庭,获得许多珍贵的图文资料。希望通过编写这样一本教材,像一根串起珍珠的丝线,把各个相对独立的学科内容串连起来,引导学生在天马行空的创意中能加入更多的理性方法和数据的解析。

在实际编写中,受篇章和时间的限制,对于如此庞大深邃的新型学科体系,只能初窥端倪,有许多不足之处,恳请读者、专家、同行与朋友批评指正。

刘 峰 朱宁嘉



第 1 章

概论

本章要点

- 人体工程学概念
- 人体工程学简史
- 人体工程学研究内容
- 人体工程学的应用领域
- 人体工程学与人性化设计

人是万物之灵，人类的文明历程始终没有停止对自身状态和自然环境的研究，1780年在人类历史上规模空前的第一次工业技术革命中，人体科学的研究内容被糅进了近代工业文明行列中。1956年，格罗皮乌斯在德国

汉堡的一次集会上说：“面对世界的不断变化和各种现象的现实，对永恒价值的信仰正在消退。20世纪以来工业的发展使人类的生活发生了深刻地变化。而人的自然惰性承受不了这种发展速度。由此日益增加的精神迷惑

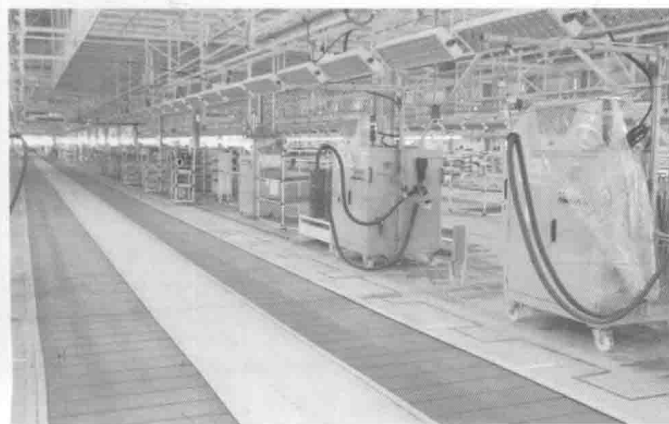


图1-1 现代化长城牌汽车K系列生产基地，除了冲压、焊装、涂装、总装四大工艺齐全外，还具备冲压、焊接、涂装三大工艺的车架车间，可同时研发

四种车型。其中，冲压生产线是目前国内最大、最先进的大型车身冲压线，总装车间新型车内饰装配生产线在国内也处于绝对领先水平。

迫切需要一种新的文化方向,人类精神发展方向总是受思想家和艺术家影响,因为面对合乎逻辑的目的性,他们有创造性。随着科学时代的到来,随着机器的发展,旧的社会形式被打破,文明工具增多的同时,也逐渐淹没了我们的头脑。可是我们一直还是一个人的世界,每个人必须处在它的自然环境中、处在规划和形象中。因此,我们应当首先重新研究人与人、人与自然的关系,不能只屈从于特殊利益的压力和把技术作为最终目的短暂的激情,希望把我们的人生重新引向平衡,让人们从机器的奴役下解脱出来。”可见,人与科学技术的关系中,人必须被置于一切环境规划和造型的中心。现代人体工程的哲学体系继承发展了文艺复兴以来各种艺术流派、科学理性传统、经济富裕思想、人道主义思想、社会主义思想,以及中国的传统和孔子的哲学思想。同时在当代系统化、集成化、信息化的制造体系里,人体工程体系也加入了人力资源的内容,高级的操作人员在现代制造体系中发挥着监控、调节和沟通等重要控制环节,人体工程学也履行着研究计算机集成制造系统中人与技术的复杂关系的职能。

第一节 人体工程学概念

人体工程学英语“Ergonomics”是由希腊词“ergon”和“nomos”复合而成的。“ergon”是出力工作的意思,“nomos”是正常化、规律的意思,将两者合起来就是:人的工作正常化规律,这说明人体工程学原本就是研究人在适度地劳动中用力的规律的一门科学。随着人类发展的需要,人体工程学科称谓有多种。在西欧,称为“人类工程学或工效学”(Ergonomics);在美国多称为“人类因素学或人类因素工程学”(Human Factors 或 Human Factors Engineering);日本则称为:“人间工学”;俄罗斯称为“工程心理学”(Eprohomnka)。我国将人体工程学作为一门独立的学科研究,应该是从20世纪70年代末开始的。通常有“人机工程学”、“人体工程学”、“人类工程学”、“人因工程学”、“工效学”等。

美国人机工程学专家伍德(charles Cwood)对 人机工程学所做的定义是“设备的设计必须适合人的各方面的因素,以便在操作上付出最少能耗而求得最高效率”,美国学者科罗默(K、H、E、Kroemer)认为“人体工程学是为适当地设计人的生活和工作环境而研究人的特性”和“工作的宜人化”。

在我国,人机工程学者赖维铁定义为:“人机工程学是运用生理学、心理学和其他有关学科知识,使机器和人相互适应创造舒适和安全的环境条件,从而提高工效的一门科学。”著名科学家钱学森也在《系统科学、思维科学与人体科学》一文中指出:“人机工程是一门非常重

要的应用人体科学的技术,它专门研究人和机器的配合,考虑到人的功能及能力,如何设计机器,求得人在使用机器时整个人和机器的效果达到最佳状态。”另外,《中国企业管理百科全书》中的人体工程学定义是:研究人和机器环境相互作用及其合理结合,使设计的机器和环境系统适合生理、心理等特点,达到在生产中提高效率,安全、健康、舒适的目的。

国际人体工程学会(International Ergonomics Association, 简称IEA)认为:人体工程是研究人在某种工作环境中的解剖学、生理学和心理学等方面的因素,研究人和机器及环境的相互作用,研究在工作中、生活中和休假时怎样统一考虑工作效率、人体健康、安全和舒适等问题的学科。

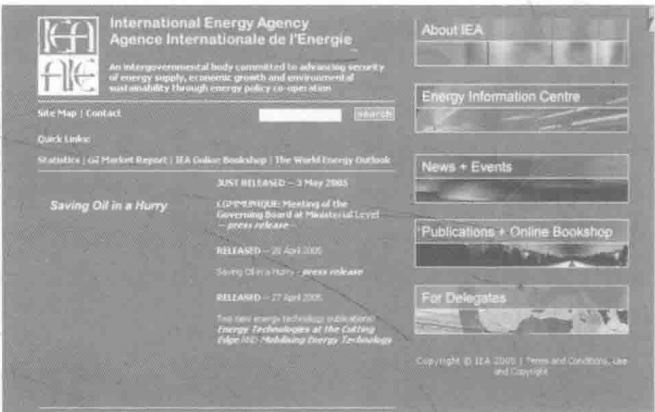


图 1-2 IEA 主页



图 1-3 smart design 著名人机设计公司主页

第二节 人体工程学简史

西方绘画和雕塑艺术中关于人体透视及骨骼肌肉的研究从人的角度开创了人机研究的先河,文艺复兴时期巨匠达·芬奇曾经研究人体解剖40年,亲自解剖了30多具尸体,成为第一位解剖人体的艺术家,解剖学科也由此成立。他绘制的一套人体解剖图解,至今仍然在被广泛使用,这也是他在这个领域中的最大的贡献。达·芬奇解剖母