

新学科知识小丛书



舒适与有效

——人类工程学浅讲

胡 健 编著

湖北人民出版社

舒 适 与 有 效 — 人 类 工 程 学 浅 讲

胡 健 编著

湖 北 人 民 出 版 社

舒适与有效

——人类工程学浅讲

胡 健 编著

•

湖北人民出版社出版、发行 新华书店湖北发行所经销

湖北人民出版社蒲圻印刷厂印刷

787×930毫米32开本 2.25印张 3插页 3.7万字

1987年11月第1版 1987年11月第1次印

印数：1—17 400

ISBN 7—216—00151—6/C·18

统一书号：3106·793 定价：0.58元

编者絮语

本丛书集合科学各界力量，以编、撰、译诸形式推出一系列介绍本世纪以来国内外兴起的各门新学科知识的读本。

本丛书替求知者打开一扇扇明净之窗，使你扩展视野，汲取新知识，开启新观念，永远跟上时代的脉动，更让你体会新奇世界的美。

本丛书以中等文化层次的青年为主要读者对象，选题侧重于与之思想、学习、生活相关较切的社会科学、自然科学以及两者融汇而成的新学科。任何一人，都可从中找到关切的问题。

本丛书力图减少读者的经济负担并便于阅读，故以通俗的知识性小册子形式出版。一门学科一册，每册字数一般不出五万。一册在手，你无论怎样繁忙，都可于片暇间将它阅读完毕。

本丛书无意采用学术著作的沉闷结构和过多使用专业性的术语，而尽量做到行文流畅、

通俗生动，既具知识性，又备趣味性，你能读懂，也能感兴趣。

本丛书介绍各个学科的起源、发展、现状、流派及代表人物、研究对象、内容、方法等等。由于小的特点，它可有选择性地介绍尚未完全形成系统的新学科，以推动这些学科的进一步发展。

收藏这套丛书，若干年后你的书架将有光彩。

翻开这一页，你走向新天地。

湖北人民出版社青年编辑室

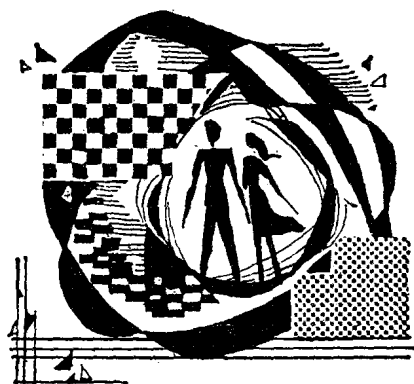
1987. 1. 6.

02288/01

目 录

- 1 • 人类工程学的基本问题
- 25 • 人类工程学的基础学科和相关学科
- 33 • 人类工程学的研究范畴、
应用范围与研究方法
- 47 • 人类工程学的两大难点——人与环
境
- 63 • 人类工程学的未来

人类工程学的基本问题



THE UNIVERSITY OF CHICAGO
CHICAGO, ILLINOIS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
CHICAGO, ILLINOIS

人类工程学是一门应用范围极其广泛的综合性边缘学科。就其研究内容而言，它并非是一门新兴科学，但由于在其自身的发展过程中，有机地融合了相关学科的理论，打破了各学科之间的界限，建立了自己独特的研究方法，从而形成了一门新兴的边缘性学科。

人类工程学起源于欧洲，形成于美国，作为一门独立的学科已有近50年的历史。

人类工程学这一名称的提法在各国不尽相同，甚至有很大差别。在我国国内提法也很不统一，造成这种状况的主要原因是这门学科的应用范围极其广泛，各学科、各领域的专家、学者都试图从本身的角度来给它下定义并命名，因而，造成提法上的多种多样。

目前通常的提法有：人机工程学(Human En-

gineering)、人类因素(Human Factors)、生物工程学(Biotechnology)、工程心理学(Engineering Psychology)、应用实验心理学(Applied Experimental Psychology)。在我国则常称作人体工程学、人类工程学、工效学、人机工程学(简称人机学)、人类行为学、机械设备利用学等等。

该学科在美国称为“Human Engineering”(人机工程学),西欧国家多称“Ergonomics”(人类工程学)。日本和苏联基本上引用西欧的名称,日本称为“人间工学”。目前比较普遍采用的名称是“Ergonomics”,该名词来自希腊文,其中“Ergon”的意思是“出力、工作”,“omics”的意思是“正常化、规律”。因此,“Ergonomics”的含意也就是“人出力正规化”或“人的工作规律”。这个名词是1957年波兰的雅斯特莱鲍夫斯基教授首先提出并采用的。采用该词的理由是,该词源自希腊文,便于各国语言翻译上的统一;此外,该词保持中立性,不显露对各组成学科的亲密间疏。但是从目前该学科的发展来看,对该词的采用仍过于狭窄,因为“Ergonomics”一词局限于人的生产过程或工作效率方面,难以充分反映“人”的因素,尤其是本学科从研究人与机器(简称人机)的关系已发展到研究人与环境、人与人的关系。为了充分体现构成本学科的主体,即人的内容,而称本学科为人类工程学(Human Engine-

ering)则内容更为深化一些,也更加赋予了它的 社会科学 的特征。

与该学科的命名一样,对该学科所下的定义也不尽相同。

美国人类工程学专家查里斯. C. 伍德(Charles. C. Wood)对人类工程学所下的定义为:设备设计必须适合人的各方面因素,以便在操作上付出最小代价而求得最高效率。W. B. 伍德森(W. B. Woodson)则认为,人类工程学研究的是人与机器相互关系的合理方案,亦即对人的知觉显示、操作控制、人机系统的设计及其布置和作业系统的组合等进行有效的研究,其目的在于获得最高的效率及作业时感到安全和舒适。著名的美国人类工程学及应用心理学家A. 查帕尼斯(A. Chapanis)说:“人类工程学是在作机械设计中,考虑如何使人获得操作简便而又准确的一门学科。”另外,以下几个定义也是目前比较流行的:

1. 研究人和环境之间相互关系的科学。这里的环境是指机器、工具、劳动组织管理以及生产上的客观环境。

2. 研究人和机器之间相互关系的边缘性科学。

3. 研究能提高劳动生产率、减少差错、减轻疲劳和创造舒适劳动条件的机械设计和制造问题。

4. 利用关于人的行为的知识提高生产过程与机械的合理性和有效性。

5. 综合研究人体在劳动过程中的可能性和特点，从而创造最佳的工具、劳动环境和劳动过程。

6. 利用生物学、生理解剖学、心理学和技术科学的最新成就，制定最佳人-机系统。

7. 利用生理解剖学和工艺学的知识，改造生产过程、劳动方法、机械设备、劳动条件，使之符合人体的生理活动和人类行为的基本规律。

8. 力求达到人的可能性和劳动活动的要求之间的平衡。

还有的学者认为，人类工程学是在综合各门有关人的科学成果的基础上研究人的劳动活动的科学。

我国1979年版的《辞海》对人类工程学是这样定义的：人类工程学是一门新兴的综合性学科。运用人体测量学、生理学、心理学和生物力学等研究手段和方法，综合地进行人体结构、功能、心理以及力学等问题的研究的学科。用以设计使操作者能发挥最大效能的机械、仪器和控制装置，并研究控制台上各个仪表的最适位置。

最有权威、也是最全面的定义是国际人类工程学会所下的，其大意是：人类工程学是研究人在某种工作环境中的解剖学、生理学 and 心理学等方面的各

种因素；研究人和机器及环境的相互作用；研究在工作中、家庭生活中和休假时怎样统一考虑工作效率、人的健康、安全和舒适等问题的科学。

从 上述众多的定义来看，人类工程学有以下几个研究目的：

1. 设计机器和设备时必须考虑人的各种因素，即生理的和心理的因素。
2. 使人在工作或操作中省力、简便而又准确。
3. 使人的工作环境安全而舒适。
4. 以提高工作效率为其最终目的。

因此，人类工程学比较恰当的定义应为：运用生理学、心理学、管理学和其它有关学科的知识，使人、机器、环境相互适应，创造舒适和安全的工作条件以及休息环境，从而提高工效的一门科学。

但是，任何一门学科的定义都不是一成不变的，随着该学科的不断发展和研究范围的不断扩大，其定义也将发生变化，并注入新的内容。人类工程学从最初的纯自然科学演变至今，已经发生了明显的变化，其中最显著的变化就是增加了社会科学的成份。因此，许多专家指出，真正的人类工程学的科学体系应是产生于自然科学与社会科学的结合部上的。

现在人类工程学的研究越来越注重于人的因素的研究，其中包括人际关系，人与领导的关系，人与家庭、社会的关系等，因为科学技术的发展，使人本身获得了更多的自由，他们从体力劳动中解脱出来，用更多的精力和耐力去处理个人所遇到的种种问题，同时，也有更多的时间来考虑自身的发展。因此，人类工程学在未来的自身定义中必然会把人这一主体的、变化的因素置于重要的位置。它的研究目的也会把人的因素放在首要地位。

关 于人类工程学的起源与发展，目前存在着许多不同的看法和认识，具有代表性的有以下三种。

第一，把泰罗制的出现视为人类工程学的起源与始祖。

早在19世纪末20世纪初，美国的工程师F. W. 泰罗(Frederick W. Taylor)设计了一套研究工人操作的方法，即研究怎样操作，怎样组织操作才能省力高效，并据此订出了相应的操作制度。人们把这种操作制度叫做泰罗制。以后美国的F. B. 吉尔伯勒斯(Frank. B. Gilbreth)用拍电影的方法分解工人的操作动作，分析其中哪些动作是必需的，哪些是

多余的。这为后来制订生产定额提供了依据。泰罗和吉尔伯勒斯的研究、实验影响很大，特别是泰罗的研究成果，二十世纪初在美国及西欧一些国家得到了普遍的推广和运用。泰罗制的出现成为人类工程学的奠基石。不少西方专家将泰罗制视为人类工程学建立的始祖。

随着机械化生产的发展，人们从主要研究工人在劳动中的动作及其时间分配，进而研究人和机器设备的利用率，从而提高了劳动生产率。第一次世界大战期间，由于生产任务紧张，在英国率先成立了工业疲劳研究所，研究如何减轻疲劳，提高工作效率，如何安排工作和休息以便延长工作时间，同时又能使工人的疲劳减轻到最低程度。战争为人类工程学的发展提供了广阔的实验场所和巨大的推动力。第二次世界大战期间，各种新式武器的威力不断增大，性能也更为复杂，于是，在人和武器的关系中，主要的限制因素是人而不是武器了。为了使所设计的武器能够符合战士的生理特点，武器设计工程师不得不把解剖学家、生理学家和心理学家请来为设计操纵合理的武器而出谋献策，结果收到了良好的效果。开辟了生物科学和工艺设计科学相结合的先例。

第二次世界大战之后，人们提出在设计工业机械设备时也应集中运用工程技术人员、医学家、心

理学家等相关专家的共同智慧。因此，英国于1949年首先成立了“人类工程学研究学会”。该学会集中了解剖学家、生理学家、心理学家、工业卫生专家、设计工程师、工作研究设计师、建筑师、照明工程师等一切和劳动者行为有关的专家、学者，就人类工程学方面的有关问题作出了富有成果的研究。

到了60年代，欧美各国进入了大规模的经济发展时期，科学技术发展迅速，在这一阶段，人类工程学获得了更多的发展机会。如宇宙航行的出现，提出了失重情况下如何操作、超重情况下感觉如何等新问题。70年代电脑的广泛应用，使人-机关系更趋复杂。过去机器代替人的体力操作，现在则由电脑代替人脑的智力活动。所有这一切，不仅给人类工程学提供了新的实验场所，也给它的发展提出了新的要求和新的研究课题。

第二，把人类工程学的发展分为经验的人类工程学和科学的人类工程学两个部分。

这部分人认为，自有人类社会以来，人类的生活就离不开器具，因此，从一开始有了人类，也就有了最原始的人-机关系，甚至包括人-环境、人-人关系。在古代虽然没有系统的人类工程学的研究方法，但从人类所创造的各种器具和原始文化以及实

际操作的可能性来看，是符合人类工程学原理的：旧石器时代所制造的石刀、石枪等狩猎工具，大部分呈直线形状；到新石器时代，人类所制造的锄头、铲刀及石磨等的形状，就逐渐变得更适合人使用了；青铜器时代以后，人类所创造的工具更是大大地向前发展了。这些工具由于人的使用和改造，由简单到复杂并逐步科学化。这种实际存在的人-机关系及其发展的最初阶段被称为经验的人类工程学。

我国古代的指南车，是最早的自动控制系统。它有一套比较复杂的齿轮传动机构，它的设计不但要有力学的知识，还要懂得“反馈”这个道理。指南车的设计原理，与现代人-机学的反馈原理是一致的，这说明当时人们对人-机系统的处理所表现出来的知识水平是很高的。指南车的设计，被认为是经验人类工程学的典型用例。

经验的人-机学一直延续到工业革命时期，这时，人们所从事的劳动在复杂程度上和负荷量上都有了很大变化。因此改革工具以改善劳动条件和提高劳动效率成为最迫切的问题，从而使人们开始对经验的人类工程学所提出的问题进行科学研究，并促使经验的人类工程学升华为科学的人类工程学。这一转变过程以几个比较有名的研究实验为代表：

1. 肌肉疲劳试验 1884年德国学者A. 莫索 (A. Mosso) 对人体劳动疲劳进行了研究。当时作