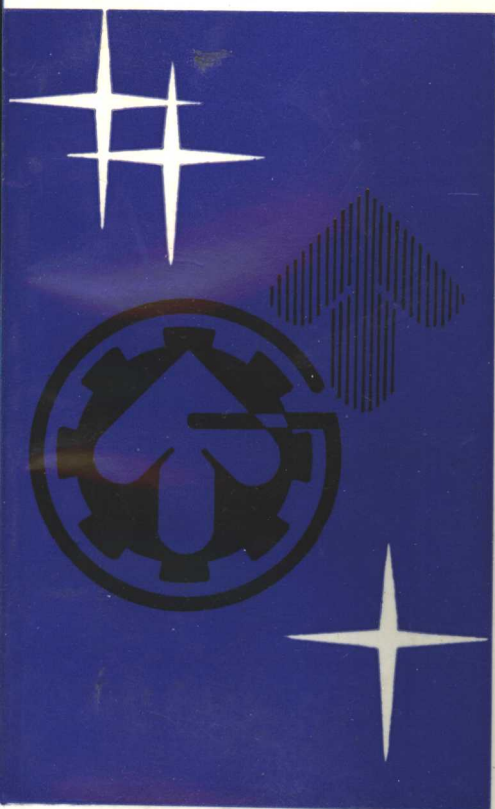


科学思想方法丛书

潜工学思想方法

QIANGONGXUE SIXIANG FANGFA



● 赵玉林
傅平 许志晋 著

山东教育出版社

科学思想方法丛书

潜工学思想方法

QIANGONGXUE SIXIANG FANGFA

● 赵玉林
傅平 许志晋 著

山东教育出版社

鲁新登字 2 号

科学思想方法丛书

潜工学思想方法

赵玉林 傅 平 许志晋 著

*

山东教育出版社出版

(济南经九路胜利大街)

山东省新华书店发行 山东新华印刷厂潍坊厂印刷

*

850 毫米×1168 毫米 32 开本 4.125 印张 4 插页 86 千字

1994 年 3 月第 1 版 1994 年 3 月第 1 次印刷

印数 1—1,000

ISBN 7—5328—1888—8/G · 1613

定价 3.40 元

《科学思想方法丛书》编委会

主 编 解恩泽 徐本顺 赵树智

编 委 (以姓氏笔划为序)

于书亭 于伟佳 王 悦 刘永振

刘大文 付 平 孙玉志 孙永大

丛大川 朱铁生 吕金福 李 普

胡 光 郑隆圻 赵玉林 赵树智

赵恒武 徐本顺 徐世典 徐炎章

高昌海 张永春 张富国 张 薇

张润庠 董驹翔 殷启正 解恩泽

滕福星

要重視科學思想方法
的研究

为科学思想方法丛书题词

钱 三 强

一九九〇年六月一日

闡明科學思想方法
幫助提高思維技巧
以利開展科學研究
書祝

《科學思想方法叢書》成功

徐利治 1990年5月

总 序

科学思想方法是科学的灵魂。它既是人们认识自然和改造自然的结晶，又是开发智力、启迪创造和发展科学的源泉和基础。它同科学知识一样，都是极其宝贵的社会精神财富。以往，人们十分重视科学知识本身的考证、记述和整理，这是有益的，今后还应继续加强这一工作。但是，相比之下，对科学思想方法的研究却没有引起人们应有的重视，也正因为如此，又在一定程度上影响了科学知识的形成和科学人才的培养。因此，大力开展科学思想方法的研究，并以丛书的形式系统反映其成果，无疑是一项具有深远意义的工作。

本丛书以辩证唯物主义和历史唯物主义为指导，力图从科学思想方法的不同形态、科学技术的不同领域、世界上的不同国家，以及古今中外著名科学家等侧面，采取历史与现实相结合的方式，广泛挖掘科学思想方法成果，深刻揭示科学思想方法产生和发展的规律，全面概括科学思想方法的特征和功能，为提高科技人才素质服务。

我们相信，这套丛书的出版，将对我国科学思想方法的研究、科技队伍的建设、民族科技意识的增强与科学教育事业的发展，起到积极的促进作用。

《科学思想方法丛书》编委会

一九九二年一月于长春

前 言

工学是工程科学和技术的总称，是相对于理学、农学、医学而言的。潜工学是指处于潜在形态的、萌芽状态的、孕育之中的工程科学和技术。潜工学思想方法主要是研究潜工学思想的来源、形成动力和条件，潜工学思想向现实技术、现实生产力转化的机制和途径，工学研究与开发的方法等。这些内容，对于正在攻读工学学士、硕士和博士学位的大学生和研究生，对于从事工程技术与开发和管理的工程技术人员、管理人员，将提供重要的方法论启示。

本书是对上述内容的探索之作。全书共分八章。第一、二两章主要是论述潜工学思想形成的根本动力和思想源泉，着重阐述了从潜需求到现实需求、从潜技术到现实技术、从潜生产力到现实生产力的转化机制和途径。第三章主要是论述工学研究与开发的方法，包括技术预测方法、技术原理构思方法、工程设计方法等。第四、五、六三章是案例分析，着重论述了三次技术革命中典型技术从潜到显的演化规律，这就是蒸汽机技术的孕育和生长、电力技术的孕育和生长、高新技术的孕育和生长。

本书由赵玉林提出总体设计、协调和组织，提出撰写大纲、修改、统稿和定稿，由赵玉林（引言、第一、二章）、许志晋（第三章）、傅平（第四、五、六章）合作分工撰写。

本书构思、撰写过程中始终得到丛书主编解恩泽教授、赵

树智教授和山东教育出版社的大力支持、指导和帮助，在此深表谢忱。写作中参阅了诸多文献，尽可能在页下做了注释，但也难免有疏漏。在此，对所有文献的作者一并表示感谢。

作 者

1993 年 11 月

目 录

第一章 潜工学思想形成的源动力	(1)
第一节 社会需求	(1)
第二节 社会需求是工学发展的根本动力	(6)
第三节 潜需求的创造	(13)
第二章 工学思想从潜到显的转化	(21)
第一节 从科学发现到技术发明	(21)
第二节 从科学技术到现实生产力	(28)
第三节 科学技术成为生产力的主导因素	(33)
第三章 工学研究与开发方法	(38)
第一节 技术预测方法	(38)
第二节 技术构思方法	(46)
第三节 技术设计方法	(51)
第四章 蒸汽机技术的孕育和生长	(62)
第一节 蒸汽动力技术的思想萌芽和演化	(62)
第二节 蒸汽机技术从潜到显演化的机制	(70)
第三节 蒸汽机技术的扩散效应	(77)
第五章 电力技术的孕育和生长	(82)
第一节 电动机和发电机的思想萌芽和技术演化	(82)
第二节 电力技术从潜到显演化的科学理论基础	(88)
第三节 电力技术群的崛起	(93)
第六章 高新技术的孕育和生长	(100)
第一节 高新技术的崛起	(100)

第二节	高技术由潜到显转化的机制	(109)
第三节	高技术产业化的道路	(115)

第一章 潜工学思想形成的源动力

社会需求是工学形成和发展的根本动力。据统计,英、美等国的技术创新中有 70~80% 直接导源于社会需求。^① 对现实需求的分析和对潜在需求的预测,是工程技术创新和发明的源泉。

第一节 社会需求

一、社会需求的涵义

需求是指主体对外界事物的一种欲望和要求。形成欲望需要具备两个条件:一是缺乏、不足之感;二是期待、求足之感。欲望是人们一切行为和活动的根本出发点,也是人产生需求的前提。

社会需求是社会中的人们的共同需求、一般需求。社会需求以个体需求为前提和基础,是全社会所有个体需求的总和,个体需求具有明显的社会性。个体需求总是在社会中形成并得以满足的,特定的社会环境决定着人的需求的具体内容,这些内容的满足对象是通过社会而成为对象的,这些对象的获得也只能通过社会的途径。因而人们每一个需求连同它的满足途径和方式都是受社会制约的,并且人的需求的满足程度也是受社会

^① 参见许庆瑞:《研究与发展管理》,高等教育出版社 1986 年版。

条件制约的。

社会需求的表现形式是多种多样的，如政治的、军事的、文化的、经济的，等等。其中经济需求则是对技术发展起推动作用的重要需求。经济需求主要靠发展生产来满足，生产是直接产生技术的需要，并直接应用新技术来最终满足市场消费需要的重要环节。

二、社会需求的结构

需求是一个系统。它有其不可缺少的构成要素：需求的主体、需求的客体、需求的中介、满足需求的手段。各要素间密切联系、相互作用形成需求结构。

需求的主体是指需求的发出者，即需求者。需求者可以是个人、集团、阶层、国家以至全人类。

需求的客体是指主体所需求的对象，即用来满足需求的事物。它可以是具体的实物，也可以是各种活动。

需求的中介是指为需求主体提供所需的需求客体者，也有人称之为“需要的间接客体”^①。需求的中介可以是个人、集团、阶层、社会。需求的中介本身也是需求的主体。

满足需求的手段是指需求主体为了满足自身的需求获取需求客体或需求中介为需求主体提供所需的需求客体所采用的方式和方法。

需求主体与需求客体由中介和手段联系起来，形成需求结构。

^① 王月辉：《社会需要与技术进步》，《自然辩证法研究》1991年第3期。

三、社会需求的主要特点

社会需求是复杂的。概括说来，它有如下主要特点。

1. 现实规定性。社会需求是受社会条件制约的，社会条件达到什么程度社会需求才能满足到什么程度。各种现实的社会条件决定了需求的现实性特点。不具有现实可能性的欲望只是一种奢望，不能构成社会需求。然而，社会条件是多样的、发展的，这就决定了社会需求不可能是僵死的，而是多层次的、增长的、历史的。

2. 层次性。恩格斯在《自然辩证法》中把人的需求的对象物分为“生存资料、享受资料和发展资料”，因而有生存需求、享受需求和发展需求三个层次。^① 生存需求是指人为了生存而必需的生活资料和延续后代的需要。这是最基本的需求。享受需求是指为了优化生存的条件，令人舒适、惬意。它是在生存需要得到基本的和较为恒定的满足的基础上逐步发展起来的，发展需要体现了人的创造性，即人类不断通过创造性的活动表现和发展自己的生命。

美国心理学家马斯洛将需求分为五个层次，提出了著名的“需求层次论”。需求层次由低到高依次是：生理需求、安全需求、社交需求、尊敬需求、自我实现需求。^② 其层次结构如图 1—1。

^① 参见袁贵仁：《人的哲学》，工人出版社 1988 年版；或参见危国华等：《人生哲学教程》，电子工业出版社 1990 年版。

^② 马斯洛：《激励与个性》，纽约：哈普尔兄弟公司 1954 年版，第 93—98 页。

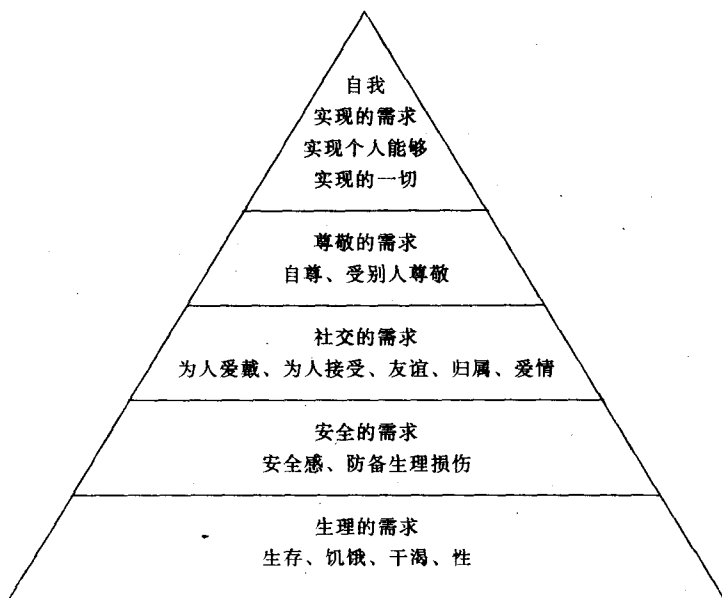


图 1-1 马斯洛需求层次

3. 无限递增性。人的需求不仅随低层次的满足依次向高层次发展，而且随着社会条件的发展，同一层次的需求也是无限递增的。人类为了需求而从事生产，从而又产生新的需求。这是一个无限的过程。当然，需求的递增是受现实条件制约的。需求的递增只是现实条件基础上的递增，无限的递增是通过无数个有限的递增形成的总趋势。

4. 社会历史性。需求总是具体的、历史的，需求的主体总是一定时代、一定集团、一定民族、一定国家的人，每一时代的人们的需求既是历史的起点又是历史的结果。每种具体需求都具有暂时性和条件性，不能超出条件而存在，而获得之后又产生新的需求，又推动人们去进一步开拓，打破原有的条件的

限制。一定时代条件下被看成毫无现实可能性的奢望，到另一时代则可能变成现实的社会需求。这样，由于需求的历史性特点，我们便会发现，不仅存在着现实的需求，而且存在着潜在的需求。潜需求涨落的存在，是需求不断发展的内在诱因。

四、社会需求的形态

从市场学的角度来看，对工业产品的需求存在八种不同形态。

1. 负需求。这是指市场拒绝、排斥、不欢迎这种产品，从而该产品没有市场。例如，从口中进刀屠杀的速冻板鸭，在科威特市场就是负需求。因为这种板鸭的屠杀方法违背了基督教教规。^①

2. 无需求。这是指由时间或空间上的原因所造成的暂时性的对需求无兴趣。这一般是由于消费者长期形成的传统生活习惯而造成的假性无需求，或对产品缺乏认识而造成的暂时的无需求。也就是说，存在充分的供给条件，但尚无需求的愿望。这实际上可以看成是潜在需求的另一种形式。

3. 退却性需求。这是指技术处于衰退期、产品老化，需求逐渐减少的情况。

4. 不规则需求。这是指供需之间的不均衡状态，如季节性商品的需求。

5. 充分的需求。这是指市场需求与企业的预期目标一致的

^① 按基督教的教规，屠杀鸭子的正确方法是杀脖子。1988年中国某公司由于不了解这种文化背景，向科威特出口的速冻板鸭，尽管质量优等，屠杀方法先进，交货及时，但由于未按基督教教规屠杀脖子，采用最先进的口中进刀杀鸭方法，保持了鸭子的完整外型，结果却遭到了拒收。

状态，既有充分的供给条件，又有强烈的需求欲望。这种需求又称之为有效需求。这种需求形态是最理想的。

6. 过度的需求。这是指需求过大造成供不应求的状态。这种需求形态可能是由于产销脱节造成的，也可能是由于错误的需求导向引起的不正常的过热需求而造成的供应暂时性短缺。

7. 无益的需求。这是指有损于消费者身心健康的产品的需求，如烈性酒、劣质烟、淫秽书刊等。

8. 潜在需求。这是指人们对尚未问世产品的期望，即有需求的欲望，但尚无供给的条件。

第二节 社会需求是工学发展的根本动力

一、社会需求的产生

社会需求产生于人对其自身与外界矛盾的认识。人具有自然属性和社会属性。具有自然属性的人首先要生存。要生存，就必需从外界获取足够的食物。当人们认识到仅依靠采集已无法维持生存时，便形成了狩猎、种植和畜牧的需求。当人们认识到严冬、酷暑、猛兽等会危及人的生命安全时，便形成了服装、建筑等的需求。而为了满足衣、食、住、行等生活消费的需求，便形成了生产生活资料和生产生产资料的需求。作为社会属性的人，不仅作为主体与对象性的自然界形成了认识与被认识、改造与被改造、控制与被控制、利用与被利用的关系和尖锐矛盾，而且人与人之间又形成了错综复杂的合作关系和竞争关系。当人们认识到其他社会阶层、社会集团、国家的行为和发展趋势，已危及到了自身的生存和发展时，便形成了提高生产率、提高产品质量、提高生产能力、提高综合国力的需求。显然，在一个封闭的静