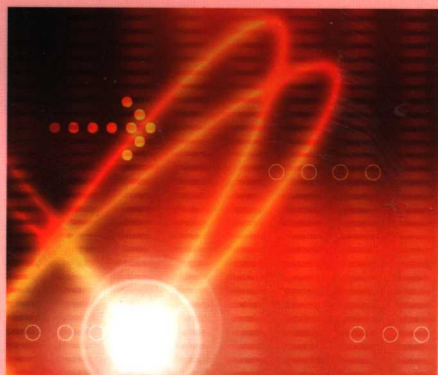


公众科学素质读本

领导干部和公务员卷

商向东 主编



辽宁科学技术出版社

LIAONING SCIENCE AND TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

公众科学素质读本

领导干部和公务员卷

商向东 主编

辽宁科学技术出版社

沈 阳

© 2007 版权归辽宁省科学技术协会所有, 授权辽宁科学技术出版社使用

图书在版编目 (CIP) 数据

公众科学素质读本. 领导干部和公务员卷 / 商向东主编.
沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2007. 9
ISBN 978-7-5381-5239-5

I. 公… II. 商… III. 科学知识—普及读物 IV. Z228

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 128437 号

出版发行: 辽宁科学技术出版社
(地址: 沈阳市和平区十一纬路 29 号 邮编: 110003)
印刷者: 沈阳新华印刷厂
经销者: 各地新华书店
幅面尺寸: 145 mm × 210 mm
印 张: 13
字 数: 360 千字
印 数: 1~5 000
出版时间: 2007 年 9 月第 1 版
印刷时间: 2007 年 9 月第 1 次印刷
特邀编辑: 王奉安
责任编辑: 李伟民
封面设计: 嵘 嵘
版式设计: 于 浪
责任校对: 刘 庶

书 号: ISBN 978-7-5381-5239-5
定 价: 36.00 元

联系电话: 024-23284360
邮购热线: 024-23284502
<http://www.lnkj.com.cn>

编委会

主 编 商向东

副主编 于明才 金太元

编 委 (以姓氏笔画为序)

王元立	王玉惠	王宏达	王奉安
方春晟	冯玉沈	朱玉宏	刘中敏
孙 丹	孙红军	杜 楠	谷 军
郝润清	赵松波	潘卫东	

执 笔 (以文章先后为序)

陈 凡	姬养洲	刘晓峰	陈明山
张德财	夏 明	陈 晨	岳 峰
孙 冲	邱克强	任英磊	谢里阳
柳成林	胡连营	蒋崇林	尹希万
钟耀阁	张 滨	王永谦	邓忠林
薛 丰	孔祥瑞		

序 言

全面建设小康社会，实现中华民族的伟大复兴，不仅要依靠高素质的人才，更要靠全体国民的共同努力，靠国民整体素质的不断提高。在未来的世界竞争中，毋庸讳言，国民素质的高低将占主导地位，甚或能够决定一个国家的前途和命运。而科学素质又是国民素质中的最基础最关键的一环，它直接影响到国家自主创新能力的提高和经济社会的发展进步。

改革开放以来，我国公民科学素质建设取得了长足的发展，教育水平也有了显著的提高，但与发达国家相比，还有相当大的差距，这一点从公众科学素养水平的达标率可见一斑。美国1989年的达标率为7%，2000年达到17%；其他发达国家21世纪初期的水平约为15%；我国2003年仅为1.98%，作为东部沿海省份的辽宁2003年为3.37%，2005年为3.53%。无论从整体上还是从局部来看，我国公众科学素养达标率都较发达国家落后20~30年。落后就要受制于人，落后就要挨打。我们必须清醒地看到这一点，认识到形势的严峻性和紧迫性。一方面要加大人才培养和储备的力度，另一方面要有条不紊、持之以恒地抓好公众的科学素质教育工作，大力发展教育事业，力争尽快把全民科学素质提高到一个应有的层次，从而把沉重的人口负担转化为人力资源优势。为此，2006年2月，国家颁布实施了《全民科学素质行动计划纲要》，提高公众科学素质已经成为国家战略。

《公众科学素质读本》就是在这种新形势下应运而生的。为了编好公众科学素质读本，省科协党组先后召开多次会议，研究编写方案，统一思想，提高认识，明确编写方向，最终确定了编写大纲。编写的过程是复杂的、艰辛的，一批专家、学者被发动起来，许多学会也参与其中，省科协广大干部积极组织策划，大家不图名分，不讲报酬，日以继夜地投入到读本的编写工作中。在方方面面的共

同努力下,《公众科学素质读本》终于在省科协“七大”召开前夕出版问世,使广大公众在提高科学素质的进程中又多了一份选择,多了一个知心朋友。

这套读本分为《未成年人卷》、《农民卷》、《城镇劳动人口卷》、《领导干部和公务员卷》及《社区居民卷》,共5部,内容虽各有侧重,却又相互联系,形成互为补充、有机统一的整体。相信这套读本一定会为广大公众了解科学技术知识、树立科学思想、掌握科学方法、崇尚科学精神以及提高运用科学知识、科学方法处理实际问题,参与公共事物的能力带来帮助。

诚然,提高公众科学素质,仅靠这套读本是远远不够的。因为,随着科学技术的迅猛发展,新知识、新技术突飞猛进、层出不穷,需要通过不断地学习来了解和掌握,更何况还需要学习人文科学等其他方面的知识。因此,提高公众科学素质是一个长期的循序渐进的过程,学无止境。正应了那句老话:“活到老学到老”。愿这套读本能给广大公众带来精神上的愉快和满足,真正成为大家学习、工作和生活中的良师益友。

这套读本吸纳了国内外众多学科领域的资料,因为篇幅所限不能一一列举;辽宁科学技术出版社对读本的出版工作给予了大力支持。在此,对所有支持读本出版工作的单位和个人一并表示感谢。由于时间和水平所限,这套读本肯定还存在不完善或错误之处,恳请专家、学者及广大读者批评指正。

商向东

2007年8月于沈阳

目 录

第一篇 科学技术与人类社会

科学和技术的概念	3
科学技术的基本内涵	3
科学技术的主要特征	4
科学和技术的相互关系	5
科学技术的发展历程	6
古代的科学与技术	6
近代自然科学与近代技术	12
现代科学革命与现代技术	18
科学技术的发展趋势	22
科技进步对人类社会的影响	24
科技进步与经济增长	24
科技进步与社会生活	27
科技进步与知识社会	31
科学技术与创新型国家	35
科学技术与全球问题	38

第二篇 科学素质与科学管理

科学素质	45
科学素质概述	45
科学思想	49
科学理论	57
科学精神	66
科学管理	71
科学管理概述	71
科学管理原理	74

科学方法	81
------------	----

第三篇 当代科技前沿

生物技术	99
生命科学与生物技术	99
DNA 重组技术	101
细胞操作技术	108
酶促催化技术	111
发酵工程技术	114
生物诊断与识别技术	117
生物经济时代	122
生物安全	127
信息通信技术	128
概述	128
电信网的基础——电话网	133
依靠电磁波振荡传递信息的移动通信	141
全球性的信息系统——互联网 (Internet)	147
通信网络的高科技——光通信	158
新材料技术	161
概述	161
新型金属材料	173
无机非金属材料	179
新型高分子材料	184
先进复合材料	190
能源新材料	194
生态环境材料	200
纳米材料	201
功能材料	205
生物材料	208
先进制造技术	211
概述	211
制造过程管理与质量控制	214

数字化设计制造技术	219
先进加工技术	221
先进成型与改性技术	224
自动控制技术与机器人装备	227
现代制造装备及系统	229
21 世纪制造科学与技术	232
机器人自动化技术典型应用	236
海底蛟龙——水下机器人	245
先进能源技术	252
概述	252
氢能与核能	257
高效节能与分布式供能	265
可再生能源技术	275
海洋技术	288
概述	288
海洋赐宝	294
海洋环境	312
激光技术	323
概述	323
鬼斧神工加工合成术	330
农牧渔业保丰收	333
扬眉光出鞘	336
利用神光驱病魔	341
神奇的信息传播术	344
航空航天技术	346
现代航空材料与制造技术	347
航天科学技术的应用和发展前景	363
 第四篇 管理工作常用术语解释	
国家发展战略部分	387
科技部分	389
综合部分	393

第一篇

科学技术 与人类社会

科学和技术的概念

科学技术的发展历程

科技进步对人类社会的影响

科学和技术的概念

科学和技术是人类认识自然、改造自然的两类不同性质的实践活动，有着各自的基本内涵和重要特征。但它们又是相互联系和相互作用的。因此，熟悉和了解科学和技术的概念、特征及其相互关系，对于提高人们的科学素质具有重要意义。

科学技术的基本内涵

科学的性质和本质内涵

什么是科学？目前还难以给出一个统一的答案，但是我们可以从科学的历史活动中去把握其本质内涵。就科学的概念而言，我们可以从广义和狭义两个方面来理解科学。广义的科学指对客观事物本质属性及其发展规律的正确认识和总结，包括关于自然、社会和思维的知识体系。狭义的科学特指自然科学，即是以自然界（包括人工自然）为研究对象的科学。我们通常所谈及的科学都是指自然科学。科学史告诉我们，自然科学是不断探求和系统总结关于自然界事物（或现象）的本质属性和发展规律的社会实践活动。是不断探求真知的活动，其结果就是获取关于自然的系统化、理论化的知识。因此，它属于认识范畴。

尽管人们从不同的角度对科学的本质进行了探讨，也尚无一个统一的认识，但归纳起来，现在对科学本质的以下两个方面达成了共识：其一，科学是一种关于自然界的系统化、理论化的知识体系，这种知识体系可以物化为社会生产力；其二，科学是一种具有社会建制性的实践活动，这种活动是为人类的生产活动服务的。因此，可以认为，科学是知识体系和建制化社会实践活动的统一。

技术的性质和本质内涵

技术（technology）一词源于古希腊文 *techne*，包含技能、技艺、技巧和本领等。17 世纪初，人们把 *techne* 和 *logos* 结合起来，形成

了现在我们所熟知的技术一词。在我国，成书于战国时期的《考工记》有言：“天有时，地有气，材有美，工有巧，合此四者然后可以为良。”其中的“工有巧”则是指工匠的技术，这里有经验、技巧等含义。

什么是技术？人们对技术本质的理解也是不统一的，不同的历史时期，不同的人对此都有不同的看法。不过，技术作为人类改造自然能力的标志，它在社会经济系统中属于直接生产力的范畴。因此，技术的本质就是“人类在利用自然、改造自然的劳动过程中所掌握的各种活动方式的总和”。

科学技术的主要特征

科学的主要特征

科学知识作为知识体系和建制化的社会实践活动的统一，具有区别于其他社会活动的重要特征：①客观性。科学必须从科学事实出发，按世界的本来面貌来认识和反映世界。科学活动的过程是一个不断追求客观真理的过程。②抽象性。科学活动的过程就是要不断地把对客观世界的感性认识上升到理性认识，并建构理论体系的过程。③探索性。科学的探索性一方面是指科学的认识活动是一个无止境的探索事业，另一方面是指科学活动总是对未知的客观世界的不断认识过程。④无阶级性。科学不是依赖于某个特定经济基础上的上层建筑，它本身没有阶级性。科学认识的知识成果为人类所共享，并被任何社会的所有人所继承和利用，是人类共同财富。⑤一般生产力的特性。科学是知识形态的生产力，是尚未进入生产过程的潜在生产力。一旦它渗透到现实生产力的各个因素中，就可以物化为直接生产力。

技术的两种属性

技术的属性是技术表现出来的特殊规定性。它包括技术的自然属性和社会属性两个方面。

技术的自然属性，是指技术作为人类改造自然的各种活动方式

的总和，作为人类对自然进行物质、能量、信息转换的媒介，必然要受自然规律的支配。任何离开自然资源和违背自然规律的技术都是不可能的。具体来说，技术的产生和发展都离不开自然资源的支持；技术的原理必然受自然规律的制约。技术的自然性要求我们合理地利用自然资源，善于利用自然规律。只有这样，才能获得改造自然的成功。

技术的社会属性，是指人们在运用技术变天然自然为人工自然的过程中，技术严格地受到各种社会条件的制约与影响。主要体现在：宏观上，社会诸因素对技术具有引导、选择和调控等作用，从而在不同程度上影响技术发展的方向、规模、速度和模式；微观上，任何一项技术发明都是在一定的社会环境中产生的，是社会建构的产物。技术的社会性表明，社会性因素通过人的活动渗透到技术的发展过程中，并发生影响与制约。

科学和技术的相互关系

从上面的介绍中，我们知道科学是认识自然的手段，技术是改造自然的手段，两者有明显的区别。但认识自然的手段和改造自然的手段之间又是有联系的，科学与技术是相互作用、相互促进的。

科学与技术的主要区别

第一，目的与基本任务不同。科学的目的在于认识自然，在于科学发现。其基本任务是探索自然奥秘，发现自然规律，以得到关于自然的客观真理。它作为一种认识活动，着重回答“是什么”、“为什么”的问题；而技术的目的在于改造自然，在于发明创造。其基本任务是依据自然规律对自然进行控制和改造。它作为一种改造活动，着重回答“做什么”、“怎么做”的问题。

第二，研究过程与方法各异。科学的研究过程是一个从个别到一般，从实践到理论的过程，主要采取观察与实验、归纳与演绎、分析与综合、提出假说等方法；而技术则是从一般原理出发，设计创造具体产品或工艺的研究过程，它是从理论到实践的过程，其方法主要包括选题、预测、设计和评估等。

第三，研究成果的形式有差异。科学的成果是以概念、定律、推理等形成的理论形态的知识，科学成果的认可主要是基于“同行评议”；技术的成果主要表现为新工具、新设备、新工艺和新方法等，技术成果的认定最终是通过市场机制来完成的。科学讲究是非，追求真理；而技术讲究合理，追求效益、效应和效果。

第四，人才规格和管理方式有别。从事科学研究的人往往有专深的知识和很强的好奇心、想象力，善于观察和分析，善于理论概括和科学抽象，具有严密的逻辑思维能力；而从事技术创造的人往往具有运用知识解决问题的思维能力和实际操作能力，具有深邃的看待社会和经济问题的能力。在管理上，科学研究相对自由，计划性较弱，管理上偏于柔性管理；而技术创造的自由度较小，计划性较强，管理上偏于刚性管理。

科学和技术的相互联系

一方面，科学为技术提供理论基础，开辟新的技术发展方向，推动技术进步。基础理论的突破和新的科学发现，成为现代技术发明的源泉；另一方面，技术的发展为科学研究提供物质基础和更多更好的手段，大大促进科学的进步。另外，科学与技术日趋“一体化”，二者之间的相互依赖、相互作用、相互融合的趋势增强。

科学技术的发展历程

古代的科学与技术

原始时代科学技术的萌芽

大约二三百百万年前，原始人类在艰难的自然条件下，经过长时期的生产劳动逐渐积累了科学技术知识，并依靠这些知识制造工具从事生产劳动。人类就是在不断认识和改造自然的实践活动中推动着文明进步。

人类在衣、食、住、行等方面的伟大技术创造，使自己从根本

上与动物区别开来。据考古学发现,原始时代最重要的技术创造是人类学会用打制和磨制的方法制造石器。火的利用和人工取火的发明是原始时代又一划时代的技术创造。由于自然火的利用和人工取火,人类结束了生食的历史,扩大了活动领域(围猎猛兽、取暖、照明、制陶等),也为“刀耕火种”的农业技术的出现提供了可能。原始农业和原始畜牧业为人类的定居和村落式生活提供了基本条件。后来原始人类学会了建造简单的木棚和石头房,学会了制造雪橇、独木舟等运输工具,并有了原始医疗技术。

原始时代人类就是在这样的劳动过程中积累了自然知识。从利用自然火到保存火种到人工取火,从原始狩猎到原始畜牧业,从采摘果实到原始农业,从制陶到建筑居室等,无不包含着对自然事物和规律的经验性反映。尽管这种经验的自然知识是肤浅的、初级的,但终究是一种萌芽状态的科学。它是人类用来进一步认识和改造自然的武器。正是这一科学的萌芽,才有了人类的古文明时代,也才有了我们现代欣欣向荣的现代科学技术和人类生活。

古希腊罗马的科学技术

独特的地理因素与社会经济条件,使得古希腊科学在地中海沿岸的列奥尼亚、雅典、亚历山大里亚先后兴起并发展起来。在列奥尼亚时期,出现了泰勒斯、毕达哥拉斯等自然哲学家,雅典时期主要有苏格拉底、柏拉图和亚里士多德等,这两个时期的自然哲学家主要从整体上对自然界万物的本原、物质的结构和天体系统等问题进行了直观的思辨,取得了对近代自然科学的产生有重要思想影响的成果。如泰勒斯的“万物起源于水”、赫拉克利特的“整个世界是一团炽热的燃烧着的火”、毕达哥拉斯的“万物皆数”等关于世界本原的思想;亚里士多德的“土、水、火、空气四元素说”和“质料因、形式因、动力因、目的因四因说”、德谟克利特的原子论等关于物质结构的理论以及地球中心说等。亚里士多德在这一时期占据重要地位,他已经注意到把自然哲学同经验结合起来,发表了许多有重要影响的著作,如《形而上学》、《物理学》等著作,并提出了著名的三段论逻辑。阿基米得是那一时期的工程家,他把自

然科学同工程技术结合起来，并结合数学与力学研究提出了杠杆原理和浮体定律，从而对后来力学的发展起了重要作用。另外，在希腊化时期，欧几里得的《几何原本》成为那个时代乃至现代科学公理化体系的典范。古希腊时期的医学也取得了重要成果，希波克拉底建立了西方最早的临床医学，因此他被西方人尊称为“医学之父”。

古希腊的科学是以自然哲学的独特形态而存在和发展的。它最初是直觉的、思辨的，到后来与经验相结合，最后表述较为系统的理论自然知识。在罗马时期，罗马帝国尽管接受了古希腊的科学遗产，但在这一时期科学上并没有取得非常夺目的成果，而是在技术上有突出的成就。在自然科学方面，天文学家托勒密集地心说之大成，建立起统治欧洲 1 000 余年的地球中心说。另一个重要成果是盖仑将医学知识体系化，提出了人体的小宇宙理论。在技术上，主要是实用技术得到了极大的提高。如陆路交通、水道、神殿、古罗马竞技场、凯旋门、剧场等建筑技术和农业技术都达到了一个高峰。另外，在这一时期炼金术开始兴起，它为近代化学的产生作出了贡献。

随着罗马帝国的灭亡，古希腊罗马的科学技术也逐渐衰落，直到阿拉伯科学文化的兴起和欧洲文艺复兴运动，才使得古希腊科学得以继承并发扬光大。

中世纪欧洲和阿拉伯的科学技术

从 5 世纪开始，欧洲各国陆续进入封建社会，生产力与前期相比有较大的提高，但是科学技术特别是科学的发展却遇到了阻碍，进入“黑暗的中世纪”时期。尽管如此，阿拉伯科学文化在 8 世纪时却作出了独特的贡献，既为继承古希腊科学文化遗产和欧洲近代科学的产生作了准备，也为东西方科学文化的交流作出了重要贡献。

之所以把这一时期称为“黑暗的中世纪”，是因为在这一时期，封建教会势力成为封建统治的支柱，宗教神学至高无上，科学成为神学的附庸。这一时期少有的科学之花也以“异端邪说”之名被摧残。不过，还是有一些值得注意的科学成就，如中世纪前期对古希