

K 科技

进步与社会发展导论

| 文兴吾 著 |

K
EJI JINBU
YU SHEHUI FAZHAN
DAOLUN

WEN XING WU ZHU



四川人民出版社

NO. 100
KEJI JINBU

YU SHEHUI FAZHAN

DAOLUN

四川省社会科学院研究生教材

科技 进步与社会发展导论

| 文兴吾 著 |



四川人民出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科技进步与社会发展导论/文兴吾著. —成都:
四川人民出版社, 2016. 3
ISBN 978-7-220-09769-0

I. ①科… II. ①文… III. ①科学技术—技术史—研究—世界 ②社会发展史—研究—世界 IV. ①N091
②K107

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 031185 号

KEJI JINBU YU SHEHUI FAZHAN DAOLUN

科技进步与社会发展导论

文兴吾 著

责任编辑
封面设计
内文设计
责任校对
责任印制

徐 英
解建华
戴雨虹
蓝 海
祝 健

出版发行
网 址
E-mail
新浪微博
微信公众号
发行部业务电话
防盗版举报电话
照 排
印 刷
成品尺寸
印 张
字 数
版 次
印 次
书 号
定 价

四川人民出版社 (成都槐树街 2 号)
<http://www.scpph.com>
scrmcbs@sina.com
@四川人民出版社
四川人民出版社
(028) 86259624 86259453
(028) 86259624
四川胜翔数码印务设计有限公司
成都蜀通印务有限责任公司
185mm×243mm
21.75
376 千
2016 年 3 月第 1 版
2016 年 3 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-220-09769-0
42.00 元

■ 版权所有 · 侵权必究

本书若出现印装质量问题, 请与我社发行部联系调换
电话: (028) 86259453

前 言

2006年2月,国务院相继发布了《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》和《全民科学素质行动计划纲要(2006—2010—2020年)》。两个“纲要”的发布,不仅描绘了未来15年加强科技创新、建设创新型国家的宏伟蓝图,而且也吹响了加强科学普及、提高全民科学素质的进军号角。2006年1月26日中共中央、国务院发布的《关于实施科技规划纲要增强自主创新能力的决定》已经作出这样的表述:“要在全社会广为传播科学知识、科学方法、科学思想、科学精神,提高全民族的科学文化素质。大力发展创新文化,努力培养创新精神。”

党的十八大以来,习近平同志在多次重要讲话中指出:“一个国家是否强大不能单就经济总量大小而定,一个民族是否强盛也不能单凭人口规模、领土幅员多寡而定。近代史上,我国落后挨打的根子之一就是科技落后。”“16世纪以来,世界发生了多次科技革命,每一次都深刻影响了世界力量格局。从某种意义上说,科技实力决定着世界政治经济力量对比的变化,也决定着各国各民族的前途命运。”“当前从全球范围看,科学技术越来越成为推动经济社会发展的主要力量,创新驱动是大势所趋。”“我国经济已由较长时期的两位数增长进入个位数增长阶段。在这个阶段,要突破自身发展瓶颈、解决深层次矛盾和问题,根本出路就在于创新,关键要靠科技力量。”

当代大学生、研究生理应率先具备基本的科学素质,进而推动全体公众具备基本的科学素质,为祖国和人类的科学技术发展作出自己的贡献,使广大人民群众充分共享科学技术带来的福祉。

开展大学生、研究生科技通识教育,帮助大学生、研究生理解科学技术发展的历

史,把握科学技术的本质和规律,建立全面和完整的科学技术形象,应是大学、研究生教育推进创新教育、提高创新素质的切入点和突破口。正如北京大学吴国盛教授所指出:由于当代科学技术的专业化本质,理科大学生通常会在越来越专门的学科领域学到越来越精深的专业知识,但对其他的学科所知不多,科学技术对他们而言往往就是那个狭窄的领域和特殊的工作方式。另一方面,由于我们的教育体制过早过度的分科和身份定型,文科大学生几乎没有机会和能力进一步接受自然科学方面的训练,科学技术对他们而言只有一些模糊的印象和流行的信念。^①

大学生、研究生科技通识教育,旨在向大学生传播与普及科技文化。一般而言,科学是指抽象化、普遍化了的的知识,它以经过严密逻辑论证的理性形式表现出来;技术则是人类在实践活动中,根据实践经验或科学原理创造出的各种物质手段以及经验、方法、技能、技巧等。科技文化是以科学技术的发生发展为根据,并对科学技术本身和科学技术的社会运用进行认识和反思的观念结晶。人类运用理性的思维方式与行动创造出科技文化,而科技文化又以其理性的特征作用于人类。科技文化所蕴含的科学知识、科学思想、科学方法、科学精神,既是先进文化的重要组成部分,又是先进文化的基石和先导;因为只有客观地、真实地反映人类对自然界和人类社会的真理性的文化,才是真正的先进文化。2011年7月,时任国务院总理的温家宝同志指出:“科技不仅是知识和技能,更是一种文化、一种精神。一个科学普及的民族,一个具有科学精神的民族,才是真正有生机、有希望的民族”,“科学普及工作不仅是普及科学知识,更重要的是传播科学思想,弘扬科学精神,这对提高中华民族的整体素质具有重要而深远的意义”^②。

为大学生与研究生提供理解科学技术的产生与发展、理解科学技术是先进生产力的集中体现和主要标志、增强科技意识、培养科学精神和掌握科学方法的学习读本,是我最近十年孜孜不倦的追求。2007年,四川人民出版社出版了我编写的《现代科学技术概论》;2009年,高等教育出版社出版了我主编的《大学生科技通识读本》。眼下这本《科技进步与社会发展导论》,是在整理和完善我在西南财经大学面向本科生开设《科学技术史》课程(2007年—2013年)和在四川省社会科学院面向研究生开设《科技进步与社会发展导论》(2009年至今)的讲稿基础上形成的。本书以科学技术发展的

① 吴国盛主编:《大学科学读本》卷首语,广西师范大学出版社,2004年。

② 温家宝:《关于科技工作的几个问题》,《求是》2011年第14期。

史实为基础,以史论结合、文理交融为原则,秉持“科学史是唯一能够说明人类进步的历史”(科技史学科奠基人乔治·萨顿语)和“科技进步包含科学发现、技术发明与进展及其在经济、社会的各个领域应用中的进步”^①的认识,按照历史进程系统阐述了古代、近代和现代科学技术的发展和主要成就及其对经济社会发展的重要推动作用。其内容通俗易懂,融知识性、趣味性、时代感于一体,对于人们理解科学技术的产生与发展,理解科学技术是先进生产力的集中体现和主要标志,增强科技意识,培养科学精神和掌握科学方法,应有较大帮助。可供高等院校、科研机构的大学生、研究生作为教科书使用,也可以作为党政干部、企事业单位管理人员提高科技知识水平的学习读本。本书与《现代科学技术概论》一书构成姊妹篇,形成一种互补关系。

借本书出版之机,我向我的导师、河北大学钱时惕教授表示深深的感激之情。我于1986年从师钱先生,学习科学技术哲学与科学学;他渊博的知识和睿智,给我奠定了较好的知识基础。1989年毕业取得哲学硕士学位后,我先后在西南交通大学和四川省社会科学院从事教学与科研工作,但始终坚持向钱先生学习——追随他的学术思想进步与发展,追随他在科学技术哲学与科学学领域的不懈探索与创新。正是在这个过程中,我实现着自己的进步与发展。明年(2016年)6月9日是钱时惕教授80华诞,谨以此书作为献给他的生日礼物。

限于本人水平,本书肯定有许多不足甚至错误之处,欢迎专家及广大读者不吝赐教。

文兴吾
2015年7月8日

^① 文兴吾:《关于科技进步整体性能力建设》,《理论前沿》2004年第21期;文兴吾、何翼扬:《论我国建设创新型国家的基本方略》,《中国科技论坛》2009年第4期。

目 录

C O N T E N T S

第1章 绪 论 001

- 1.1 科学及其基本特性 /001
 - 1.1.1 科学是什么 /001
 - 1.1.2 科学的基本特性 /004
- 1.2 技术及其基本特性 /006
 - 1.2.1 技术是什么 /006
 - 1.2.2 技术的基本特性 /008
- 1.3 科学与技术的关系 /011
 - 1.3.1 科学与技术关系的历史演变 /011
 - 1.3.2 科学与技术的区别 /012
 - 1.3.3 科学与技术的联系 /014
- 1.4 科技文化是第一文化 /015
 - 1.4.1 文化概说 /016
 - 1.4.2 技术性是人的本质属性 /017
 - 1.4.3 科学技术是推动人类社会发展的基本动力 /019
 - 1.4.4 当代科技文化与大科学观 /020
 - 1.4.5 科技文化是先进文化的集中体现和主要标志 /023

1.4.6 科学精神是科技文化先进性的基本保证	/025
-------------------------	------

第2章 人猿揖别与科学技术的起源 028

2.1 人类起源与进化的主要阶段	/028
2.2 原始时代的技术发端	/030
2.2.1 打造石器	/030
2.2.2 人工取火	/032
2.2.3 创造文字	/033
2.2.4 三大技术发端的意义	/034
2.3 原始时代的科学萌芽	/035
2.3.1 科学知识的起源	/035
2.3.2 原始科学和宗教	/037
2.4 新旧石器时代的文化转型	/042
2.4.1 旧石器时代：“食物采集者”社会	/042
2.4.2 新石器时代：“食物生产者”社会	/043
2.4.3 新石器时代的技术发明与社会发展	/045

第3章 古代河流文明的科学技术 048

3.1 “水利假说”与古代河流文明	/048
3.1.1 “水利假说”及其推想	/048
3.1.2 古巴比伦文明	/050
3.1.3 古埃及文明	/051
3.1.4 古印度文明	/052
3.1.5 中华文明的起源	/054
3.2 古巴比伦、古埃及与古印度的科学技术	/055
3.2.1 古巴比伦的科学技术	/056
3.2.2 古埃及的科学技术	/059
3.2.3 古印度的科学技术	/062

- 3.3 古代中国的科学技术 /066
 - 3.3.1 农、天、医、算四大学科 /067
 - 3.3.2 制瓷、丝织和建筑三大技术 /073
 - 3.3.3 四大发明 /075
 - 3.3.4 自然哲学思想 /082

第4章 古希腊罗马文明的科学技术 091

- 4.1 古希腊罗马文明概况 /092
 - 4.1.1 古希腊罗马文明的历史 /092
 - 4.1.2 古希腊的经济社会环境 /093
 - 4.1.3 古希腊的人文环境 /094
- 4.2 希腊时期的科学 /096
 - 4.2.1 自然哲学 /096
 - 4.2.2 数学 /099
 - 4.2.3 天文学 /100
 - 4.2.4 医学 /102
 - 4.2.5 亚里士多德及其科学成就 /102
- 4.3 希腊化时期的科学 /106
 - 4.3.1 欧几里得几何学 /106
 - 4.3.2 阿基米德力学 /109
 - 4.3.3 地球、天球研究的新突破 /111
- 4.4 古罗马的科学 /113
 - 4.4.1 托勒密天文学 /113
 - 4.4.2 盖伦医学 /114
 - 4.4.3 儒略历的诞生 /115
- 4.5 古希腊罗马的技术 /116
 - 4.5.1 古希腊建筑技术 /116
 - 4.5.2 希腊化时期的技术 /116
 - 4.5.3 罗马人的技术成就 /118

第5章 近代科学的兴起与第一次技术革命 120

- 5.1 近代科学技术产生的历史背景 /120
 - 5.1.1 中世纪基督教神学统治与科学的复苏 /121
 - 5.1.2 资本主义生产方式的兴起是近代科学产生的根本动力 /127
 - 5.1.3 资产阶级反封建斗争为近代自然科学的产生开辟了道路 /129
- 5.2 近代科学的独立宣言:哥白尼的日心说 /131
 - 5.2.1 日心说与地心说之争 /131
 - 5.2.2 哥白尼日心说的创立 /132
 - 5.2.3 哥白尼学说的传播与发展 /134
- 5.3 经典力学体系的建立 /138
 - 5.3.1 伽利略的贡献 /138
 - 5.3.2 牛顿经典力学体系的建构 /141
- 5.4 近代生物学与化学的形成 /145
 - 5.4.1 血液循环的发现与植物分类体系的建立 /145
 - 5.4.2 科学化学的确立与燃烧的氧化理论 /151
- 5.5 第一次技术革命 /156
 - 5.5.1 纺织机的发明和改进 /156
 - 5.5.2 蒸汽机的发明和改进 /159
 - 5.5.3 机器制造业的发展 /161
 - 5.5.4 第一次技术革命中科学与技术的关系 /162

第6章 近代科学的发展与第二次技术革命 165

- 6.1 天文学与地质学的发展 /165
 - 6.1.1 赫歇尔的天文观测与海王星的发现 /165
 - 6.1.2 光谱分析与天体物理学的诞生 /169
 - 6.1.3 太阳系的起源研究 /171
 - 6.1.4 地质学的发展 /173

6.2	19 世纪物理学的主要成就	/177
6.2.1	能量守恒定律的发现及热力学研究	/177
6.2.2	经典电磁学理论的建立	/185
6.2.3	波动光学的建立	/191
6.3	19 世纪的生物学和化学	/193
6.3.1	细胞学说、生物进化论的建立与遗传学的萌芽	/193
6.3.2	原子论、元素周期律的提出及有机化学的发展	/201
6.4	第二次技术革命	/205
6.4.1	内燃机的发明与改进	/205
6.4.2	电力技术的发展和应用	/208
6.4.3	远程通信的创立	/212
6.4.4	第二次技术革命的特点	/215

■ 第 7 章 近代科学技术的特点与启示 219

7.1	实验科学方法论的确立	/219
7.1.1	古代科学的自然哲学形态	/219
7.1.2	近代实验科学方法论	/220
7.2	近代科学研究方法论	/225
7.2.1	培根的实验归纳法	/225
7.2.2	笛卡儿的数学演绎法	/228
7.2.3	伽利略和牛顿的“归纳—演绎”法	/231
7.3	近代科学共同体的创立	/234
7.3.1	近代科学的社会建制的形成	/235
7.3.2	科学共同体的科学认识活动	/239
7.3.3	科学精神的规范结构	/241
7.4	近代科学的自然观及其演变	/244
7.4.1	近代科学的形而上学自然观	/245
7.4.2	近代科学的机械自然观	/247
7.4.3	辩证自然观的兴起	/253

- 7.5 中国近代科学技术落后的原因探析 /256
 - 7.5.1 中国传统科学的内在缺陷 /259
 - 7.5.2 中国封建政治对科学的束缚 /262
 - 7.5.3 中国科学技术缺乏资本主义生产的强大动力 /265
 - 7.5.4 中国传统文化中存在着阻碍科技发展的“深层结构” /267
 - 7.5.5 对“李约瑟难题”的进一步研究 /268

第8章 现代科学技术系统与知识经济 272

- 8.1 现代科学技术的兴起 /272
 - 8.1.1 20世纪的自然科学革命 /273
 - 8.1.2 20世纪的新技术革命 /280
 - 8.1.3 现代科学技术的发展态势 /285
- 8.2 现代科学技术系统 /290
 - 8.2.1 现代科学系统 /290
 - 8.2.2 R&D活动 /293
 - 8.2.3 现代技术系统 /297
 - 8.2.4 现代社会科学技术系统 /298
- 8.3 知识经济与创新系统 /299
 - 8.3.1 知识经济概念的提出 /300
 - 8.3.2 知识经济的客观表征 /303
 - 8.3.3 知识经济的形态分析 /307
 - 8.3.4 知识经济的时代性与主要特征 /309
 - 8.3.5 创新是知识经济发展的主要动力 /312
 - 8.3.6 促进科技成果转化与技术创新 /314
 - 8.3.7 国家创新系统与区域创新系统 /318
 - 8.3.8 提高全社会的科学素养 /329

主要参考文献 334

第 1 章

绪 论

1.1 科学及其基本特性

◎1.1.1 科学是什么

科学这个名词起源于中世纪拉丁文“scientia”，后来衍生为英文的“science”和法、德等国的类似单词，其本意为“学问”“知识”的意思。日本在明治维新前后介绍西方文明时开始在翻译中使用“科学”一词。19 世纪 30 年代之后，随着日本科学和技术的发展，“科学”一词得到了普遍的使用。

在我国，最初并没有科学这一概念，其现今的含义最早由“格物致知”来指称，主要就是指知识的意思。中国古代《中庸》里就用“格物致知”表述实践出真知的概念。1893 年康有为在翻译介绍日本的书目时首先使用了“科学”这个词。后来，严复在翻译《天演论》和《原富》这两部著作时也都使用了“科学”这一名词。从此以后，“科学”这个词才逐渐在我国获得广泛的认同和使用。

1888 年，英国科学家达尔文提出：科学就是整理事实，以便从中得出普遍的规律或结论。达尔文本人曾用 5 年时间，遍游四大洲三大洋，收集实物，进行广泛的考察，经过分类、比较研究，提出了进化论学说。

其后，人们又进一步认识到，科学是由很多门类并相互交叉的学科组成的，如数学、物理学等基础科学，机械、建筑等工程科学，植物栽培、动物饲养等农业科

学,以及疾病防治、药剂配制等医学科学,这些科学都是由许多单元组成的学科;学科与学科之间,又分别从不同关联角度组成一个个学科群,它们既相对独立又互相影响,构成一个庞大的多层次的知识体系。“科学是关于自然界、社会和思维的知识体系……是实践经验的结晶”^①,代表了19世纪以来传统的看法。

但是,上述定义在今天已不能说是令人满意的。一些学者不同意把科学看作知识体系,认为科学是知识的加工过程。保加利亚学者T. H. 伏尔科夫写道:“科学的本质,不在于已经认识的真理,而在于探索真理。”“科学本身不是知识,而是产生知识的社会活动,是一种科学生产”。美国科学学专家小李克特指出,科学是“一种社会地组织起来探求自然规律的活动”^②。

英国科学家、科学学的创立者之一贝尔纳很早就注意到:科学的历史是那样长,在这历史中它所经历的变化又是那样多,企图从某一个方面来抓住它的本质,总是差强人意。

在《历史上的科学》(1960年)一书中,贝尔纳从不同侧面考察了科学的性质:它可以作为“一种建制”,“一种方法”,“一种积累的知识传统”,“一种维持或发展生产的主要因素”,以及“构成我们的诸信仰和对宇宙和人类的诸态度的最强大势力之一”。其中,“科学作为建制和作为生产要素的两种形象,几乎是专属于现代的”^③。他认为科学比任何其他人类事业变化得快,因而不能用定义一劳永逸地固定下来。在19世纪以前,科学还处于小科学时代,其特征是以自然界为研究对象,以增长人类的知识为主要目的,以个人自由研究为主要活动方式,这时把科学看作知识体系是很自然的。20世纪以来,科学已发展到了大科学时代,科学的目的不仅是追求知识,更重要的是追求这些知识的应用与开发,科学活动已从单纯的基础研究,发展为基础研究、应用研究和开发研究三种科学活动组成的体系;科学与技术一体化了。科学研究的规模,已从个人自由研究为主,发展到国家规模和国际规模,科学已成为一种重要的人类活动和社会建制,这时把科学仅看作知识体系的静态观点就显得不够了。科学作为人类社会的一项伟大的实践活动,它既包括活动的结果,又包括了整个活动过程。

① 《辞海》下册,上海辞书出版社,1979年,第3997页。

② 刘大椿:《科学活动论》,人民出版社,1984年,第3—4页。

③ 贝尔纳:《历史上的科学》,伍况甫等译,科学出版社,1981年,第6页。

依据贝尔纳的观点及当代学者的相关研究成果，我们可以对“科学”作出如下界定^①：

科学是由人类对认识客体（自然界、社会界、思维过程及其他各种事物）的知识体系、产生知识的活动、科学方法、科学的社会建制、科学精神等按一定层次、一定方式所构成的一个动态系统（参看图1—1）。

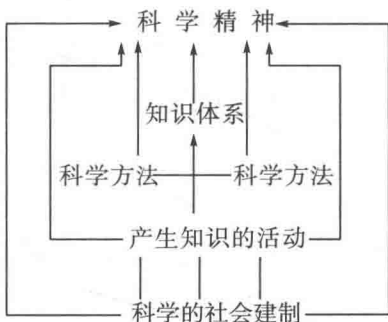


图1—1 科学作为动态系统的结构

科学的社会建制是科学活动（即产生知识的活动）开展的社会组织形式，也可以说是科学活动进行的社会组织基础。

科学活动（即产生知识的活动）是知识体系建立或形成的过程，知识体系则是科学活动的结果。

科学方法是科学活动所运用的手段（硬件及软件），即建立知识体系的必要条件。

科学精神则是科学活动、科学建制、科学方法、知识体系的思想升华，也可以说是渗透在科学的社会建制、科学方法、科学活动及科学内容（知识体系）中的思想财富。科学精神作为动态系统的最高层次，具有统帅、引领科学活动和方法等作用。

对认识客体的知识体系在这个系统中占据着核心位置。因为这个动态系统中各要素（社会建制、科学活动、科学方法等）都是为这个目标的建立和形成服务的。因此，人们常常简要地把科学说成一种知识体系。科学意义下的知识主要包括“是什么”与“为什么”两类知识，即事实知识和原理知识。

^① 钱时惕：《科学革命的历史、现状与未来》，广东教育出版社，2007年，第2页。

◎1.1.2 科学的基本特性

科学虽然萌芽于人类文明的前期和初期，但真正的科学是近代才产生的，其标志是1543年哥白尼发表《天体运行论》，从此科学从神学中解放出来。在此以后，科学有了长足的发展，形成了众多的学科。

一般而言，科学具有以下几个特性。

（一）科学是知识的积累

科学是知识的积累，但它不是各种知识的简单堆砌或叠加，而是种种知识单元通过内在联系而建立起来的知识体系。

人们的知识可以是点点滴滴的，甚至是互不联系的，它们不能称之为科学。只有这些知识单元的内在逻辑特征和知识单元间本质联系清楚了，建立起一个完整的知识体系时才称之为科学。比如古代工匠在从事一项生产的活动中，他会在大量实践经验中形成一些具体的、单项的认识；尽管这些点滴认识是反映客观实际和规律的，它能提高工效，但是这些认识在没有形成体系以前，还不能称之为科学。

纵观科学发展史，在人类智慧的冲击和客观世界的影响下所形成的科学不外两个方面：一个是科学实验产生的科学，一个是依靠人们的直觉为基础经过逻辑推理和演绎建立的一套反映现实的新理论，这两者都是重要的。所以说：古希腊的几何学和近代实验科学在人类历史上同等重要，都具有崇高的学术地位（前者是通过逻辑思维达到知识的系统化，后者是通过科学实验创造知识）。尤其是在现代科学发展进程中，两者是结合的，是互相依赖、相互促进的。

（二）科学是事实和规律在人们头脑中的反映

科学是人们经过观察、调查、试验对一种物质、现象或事件的认识及其延伸与发展。人们抓住了某一物质或社会现象、某种事实的本质和规律，也就是掌握了某一方面的科学。

科学是人对事实本质的认识。事实本身还不是科学，虽然科学是由事实组成的，但不等于事实就是科学，如同房屋由砖瓦砌成而砖瓦不是房屋一样。怎么样才算是科学呢？只能是那些经过概括，形成系统并反映同一类事实本质，并可作为规律的根据和说明时，才能是科学的组成部分，才称之为科学。

这里所谓的规律，是指客观世界种种物体和活动之间的内在的和本质的必然联系；人们掌握了规律也就是掌握了内在的本质的必然联系。事物间联系的方式是多

种多样的，这些方式中最普遍的是因果关系。所谓“种豆得豆，种瓜得瓜”，就是因果关系的生动描述。然而，因果关系又是十分复杂的、多层次的。我们知道，世间许多事情是连续发生的，有时先发生的事成为后发生的事的因，而后发生的事是先发生的事的果，如天冷了树就会落叶；有时则不然，例如，天冷了，有些树（松柏）却并不落叶。社会现象中这种情况就更多了。

总之，规律在知识体系中占据中心位置，它是知识的骨架，是知识体系的枢纽。发现规律是各门学科理论研究的主要目的。人类只有掌握了规律才能对貌似紊乱的种种现象作出解释，才能对未来作出科学的分析和判断。哪里有对客观规律的认识，哪里就有科学。

人们进行科学判断的依据，一是事实，二是规律，经过认识的事实和规律在人们头脑中反映，构成人类知识的总和。也就是说，科学是人们对客观世界的过去、现在与未来的一种正确认识，是认识的一种形态。

从这个意义上讲，科学也是认识世界的基本形式，科学的功能和使命是认识世界。

（三）科学是对客观事物有根据的分析与判断

在人类与自然界交往中，处理人与人的关系中，会遇到各种自然现象和社会现象，要克服这些现象对人们的不利影响，充分利用其有利方面，就必须首先弄清这些现象出现的原因，它们之间的内在联系，即对它们做出有根有据的分析和判断。于是，人们在长期生产实践和经营管理过程中积累了大量的判断，并且根据这些判断去控制、掌握社会现象和自然现象，使之为人类服务。如果这种判断是准确的，可以重复的，那么这种判断也就是科学的。

（四）科学既是方法也是武器和工具

科学是一种方法，也是人类认识自然与社会进而变革自然与社会的武器和工具。

科学作为一个知识体系，是客观世界在人脑中的反映。但是，就科学与自然、科学与社会的关系而言，科学更重要的本质含意，是它告诉人们怎样去做他们想做的事情。只有把科学看成是一种方法、一种手段，看成是变革自然与社会的武器，科学才有现实意义。

社会科学是人们在社会活动中得到自由的武器；为了人类社会进步，就要利用社会科学为武器来认识社会、改造社会，进行社会革命。自然科学是人们在自然界争取自由的武器；人们要在自然界里得到自由，就要用自然科学认识自然，利用自