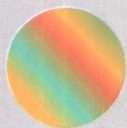


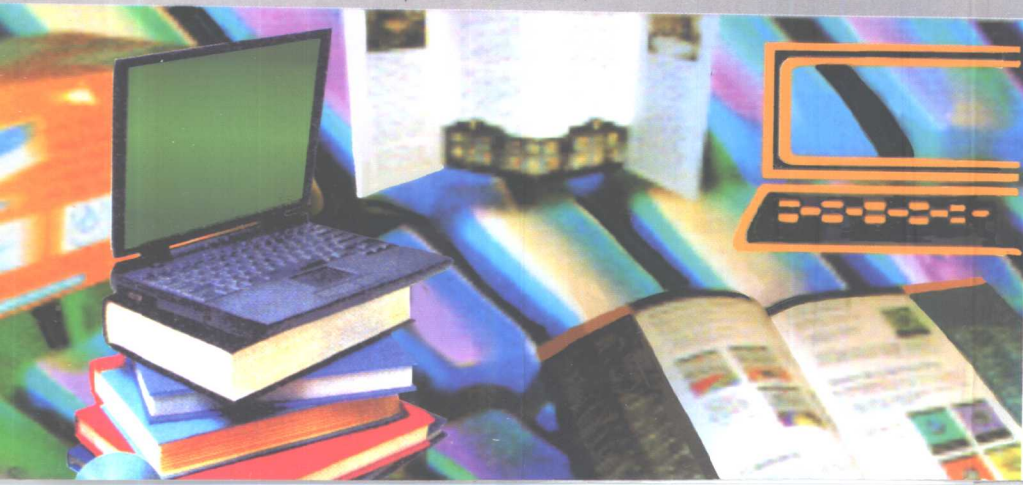
KEXUEYANJIUGAILUNYUKEJILUNWENXIEZUO



张才骏 主编

# 科学研究概论 与科技论文写作

华文出版社



# 科学研究概论 与科技论文写作

主编：张才骏

编者：张才骏 王潘劳 周韶  
张宏岩

华文出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

科学研究概念与科技论文写作/张才骏主编. —北京:  
华文出版社, 2002.1

ISBN 7-5075-1099-9

I. 科... II... 张 III. ①科学研究—概念—教材  
②科学技术—论文—写作—教材 IV. G304

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 063082 号

## 华文出版社出版

(邮编 100800 北京市西城区府右街 135 号)

网址: <http://www.hwcbbs.com>

电子信箱: [webmaster@hwcbbs.com](mailto:webmaster@hwcbbs.com)

电话 (010) 83086663 (010) 83086853

新华书店经销

北京京东印刷厂印刷

850×1168 32 开本 8 印张 170 千字

2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月第 1 次印刷

\*

定价· 15.00 元

## 内 容 提 要

本书比较详细地介绍了科学研究的概念、类型和步骤，科研设计的要素与原则，常用的实验设计和工程设计方法，系统地阐述了科技论文的类型、格式、撰写步骤和方法以及撰写经济管理论文和综述的方法，同时还详细介绍了科技论文的写作规范。全书内容通俗易懂，简明实用，是高等学校学生的教学参考书，也是广大科技工作者必备的工具性参考书。

## 序

“科学技术是第一生产力”，随着知识经济时代的到来，科学技术对经济发展的关键性、决定性作用将愈发明显。高等教育改革正逐步深入，高等学校科学研究功能的提升已成为必然趋势。无论是从产、学、研相结合的角度看，还是从素质教育的角度看，科学研究水平在某种程度上代表着一所高校的办学水平。

当代大学生是国家未来的希望，对他们进行系统、全面的科学研究以及科技论文写作理论与实践的训练是高校对大学生进行素质教育的重要组成部分，而在职科技工作者也面临这方面知识的再教育。《科学研究概论与科技论文写作》将是大学生素质教育与在职科技工作者再教育重要知识的载体，它的问世将有助于提高大学生科学研究和论文写作水平，有助于提高大学生的整体素质。

张才骏教授是国家级有突出贡献的中青年专家，享受政府特殊津贴专家，科研成果颇丰。多年来在指导科研的实践中不断总结，针对师生在开展科研工作和科技论文写作中遇到的基本理论、概念、程序和方法等问题进行归类、研究和整理，编写了专门的教材，经过约十

年的课堂讲授以及多次专题辅导讲座，深受广大师生的欢迎。此书的出版，对高等院校师生和在职科技人员都将具有直接的指导作用，是他们开展科研设计、撰写科技论文的必备工具书。

刘树仁

2001年6月6日

## 前 言

进行科学研究和撰写科技论文应是每一个科技工作者不可缺少的基本素质，在科学技术迅猛发展的今天尤其如此。因为每一个科技工作者都要从事科学研究和技术创新工作，而且科学研究和技术创新成果都要通过论文这样的信息载体公布于世，由此获得社会的承认，实现知识的社会化和国际化，为大家参考和利用。同样，在大专院校就读的学生，在毕业前都要进行科学研究的训练，同时总结自己学习和研究的成果，撰写一篇毕业论文或进行毕业设计，编写设计说明书，作为提出申请授予相应学位时评审用的学位论文。因此有目的、有计划地对大学生进行科学研究、科研设计以及科技论文写作的理论讲授和实践训练，将是大学生素质教育的重要组成部分。《科学研究概论与科技论文写作》就是为适应这种素质教育而编写的一本教学参考书。该书比较详细地介绍了科学研究的概念和科技论文写作的基本理论和方法，系统阐述了科研设计的要素与原则、常用的实验设计方法以及科技论文的写作格式、撰写论文的步骤和方法，同时设立专门章节安排了经济管理论文和综述的写作格式、工科学生毕业设计答辩等内容。全书内

容丰富，简明实用，通俗易懂，可作为高等学校学生和研究生教材或教学参考书，也是广大科技工作者进行科学研究和科研设计，撰写科技论文的必备参考书。

本书在编写和出版过程中得到了青海省畜牧厅、青海大学和青海省科学技术厅各级领导的关心和支持。书稿的第五章由王潘劳副教授编写，第六章由周韶副教授编写，第九章由张宏岩副教授编写，其余章节由张才骏教授编著，并由张才骏教授对全书进行了审修。由于编著者的水平限制，疏漏错误之处敬请读者批评指正。

张才骏

2001年5月1日



# 目 录

## 上篇 科学研究概论

第一章 科学与技术 .....	( 3 )
第一节 科学与技术的概念 .....	( 3 )
第二节 高技术 .....	( 8 )
第二章 科学研究 .....	( 12 )
第一节 科学研究的概念 .....	( 12 )
第二节 科学研究的类型 .....	( 13 )
第三节 科学研究的步骤 .....	( 19 )
第三章 科学研究的选题 .....	( 21 )
第四章 科研设计 .....	( 24 )
第一节 科技设计概述 .....	( 24 )
第二节 科研设计的原则 .....	( 28 )
第三节 科研设计的要素 .....	( 37 )
第四节 几种常用的实验设计 .....	( 45 )
第五章 工程设计——毕业设计 .....	( 54 )
第一节 毕业设计概论 .....	( 54 )
第二节 设计方法和过程 .....	( 59 )

第三节	绘图步骤及要求 .....	(64)
第四节	毕业答辩及成绩评定 .....	(67)
第五节	设计实例 .....	(68)
<b>第六章</b>	<b>科研资料的统计学处理 .....</b>	<b>(77)</b>
第一节	科研资料的统计指标 .....	(77)
第二节	常用的几种显著性检验 .....	(81)
第三节	直线相关与回归分析 .....	(92)

## **下篇 科技论文写作**

<b>第七章</b>	<b>科技论文写作概述 .....</b>	<b>(97)</b>
第一节	科技论文 .....	(97)
第二节	科技论文作者应有的基本素质 .....	(103)
第三节	科技论文的写作要求 .....	(106)
<b>第八章</b>	<b>科技论文的写作格式 .....</b>	<b>(111)</b>
第一节	题目 .....	(111)
第二节	署名 .....	(118)
第三节	摘要与关键词 .....	(121)
第四节	正文 .....	(126)
第五节	致谢 .....	(137)
第六节	参考文献 .....	(138)
第七节	英文摘要 .....	(145)
第八节	其他部分 .....	(146)

第九章	经济管理论文写作	.....	(150)
第一节	经济管理论文的概念与分类	.....	(150)
第二节	经济管理论文的撰写顺序	.....	(153)
第三节	经济管理论文的结构和行文	.....	(156)
第十章	综述	.....	(165)
第十一章	科技论文的撰写顺序与方法	.....	(170)
第一节	撰写科技论文的准备工作的	.....	(170)
第二节	拟定写作大纲	.....	(175)
第三节	写初稿	.....	(179)
第四节	修改	.....	(179)
第十二章	科技论文的写作规范	.....	(183)
第一节	文稿	.....	(183)
第二节	计量单位	.....	(185)
第三节	数字	.....	(191)
第四节	名词术语	.....	(196)
第五节	表格和插图	.....	(197)
第六节	数理公式与化学式	.....	(206)
第七节	外文字母	.....	(208)
第八节	其它写作规范	.....	(211)
附录一	科学技术报告、学位论文和学术论文的编写 格式 GB 7713—87	.....	(215)
附录二	标点符号用法 GB/T 15834—1995	.....	(230)

上 篇

# 科学研究概论

原书空白

# 第一章 科学与技术

## 第一节 科学与技术的概念

### 一、科学

科学 (science) 一词, 来源于拉丁语 “scientia”, 即 “知识”、“学问”之意, 16 世纪传入中国, 当时将英语 science 译成 “格致”, 系 “格物致知”的简称, 以表述实践出真知的概念。在日本明治维新时期, 日本教育学家福泽瑜吉把 “science”译成 “科学”, 在日本广泛应用。1893 年, 康有为引进并使用 “科学”二字。严复在翻译《天演论》时, 也用了 “科学”二字, 此后 “科学”替代了 “格致”, 并沿用至今。

关于科学的定义, 众说纷纭, 尚无一个为世人所公认的定义, 人们更多的是从一个侧面对其本质特征加以描述。英国著名科学家贝尔纳 (1901~1971) 认为, 科学在不同时期, 不同场合有不同的意义。由于科学本身的发展, 人们对它的认识不断深化, 科学的定义也在不断完善。下面就不同时期对科学所下定义作一简介。

1. 科学是反映客观事实和规律的知识: 19 世纪, 首创进化论学说的生物学家达尔文以自己在 5 年时间内游遍四大洲三大洋, 收集大量事实, 并进行分类比较研究过程中的感受, 给科学下了以下定义: “科学就是整理事实, 以便从中得出普遍的规律或结论。”这里所指的事实, 可以是历史事实、社会事实和自然界的事实, 科学就是发现人们未知的事实。这里所指的规律, 是人们在生活或生产实践中发现的事物之间存在着的千丝万缕的联

系，亦即事物发展过程中事物之间内在的、本质的、必然的联系。达尔文就是通过网罗事实和发现规律取得科学伟绩的。因此，科学是反映客观事实及其规律的知识。

2. 科学是反映客观事实和规律的知识体系：20 世纪初，数学、物理学、化学、天文学、地理学、生物学等 6 大基础科学以及电力、机械、建筑、钢铁、医药、农学等工程科学都已比较成熟。科学不再只是事物或规律组成的知识单元，而是由许多知识单元组成学科，由学科组成学科群，形成了一个由很多门类交织组成的知识体系。因此，在 20 世纪出版的大部分辞书在给科学下定义时都特别强调科学是知识体系。如我国的《辞海》（1979 年版）认为“科学是关于自然、社会和思维的知识体系。”此时，对科学的认识停留在网罗事实和发现规律上已经不够了。科学应是在发现未知事实及其规律的基础上，按照内在逻辑关系把已知知识条理化、系统化、综合化，使之成为反映客观事实和规律的知识体系，而且，这种知识体系仍旧在不断地补充和完善。

3. 科学是反映客观事实和规律的知识体系相关活动的事业：第二次世界大战以后，人们对科学定义的认识发生了重大的变化。因为科学活动的规模和建制已经发生重大的变化：从 16 世纪伽利略的个人活动时代转变为爱迪生（1847~1931）以“实验工厂”形式的集体研究时代，到 20 世纪 40 年代又转变为美国实现曼哈顿计划研制原子弹的国家规模时代，至今已经进入国际合作的跨国建制时代。这样，科学已成为一种建制，一项国家事业。随着跨国公司的大发展，国家的地域化、集团化发展趋势，使不同国籍的科学家之间实现合作，又使科学成为一项国际事业或产业。

由此可见，科学已不再只是“知识体系”，而是一种建制，一项事业，是与知识体系相关活动的事业。目前，越来越多的科

学家把科学事业列入第四产业。我国著名科学家钱学森在 1991 年，作为重大战略决策向政府提出建立科学技术业的建议，并特别强调了建立科学技术业这个第四产业的重要意义。这就是科学是一种建制的实例。因此，科学的定义应深化为“科学是一项反映客观事实及其规律的知识体系相关活动的事业。”它在社会总体活动中表现出认识世界和改造世界两方面的功能。前者是科学的认识功能，后者是科学的生产力功能。这种功能是通过科学研究来实现的。

### 二、技术

技术（technology）一词，来源于希腊语，是希腊语“*techne*”（技艺、手艺）和“*logos*”（文字、语辞）的组合，本意是一种实用的技艺，包括艺术、技能、本领等。与科学一样，技术是一个动态概念，它随着社会历史和人类认识的发展而变化。例如：我国古代，“技术”一词的含义非常广泛，不仅包括农业、手工业的生产技巧、个人专长和技能，而且包括医术、艺术等。在古希腊，亚里士多德把技术看作是制作的智慧。17 世纪，英国培根（1561～1626）提出技术是操作性学问。到了 18 世纪，法国科学家狄德罗（1713～1784）在他主编的《百科全书》中认为“技术是为某一目的共同协作组成的各种工具和规则体系”。英国在《新百科全书》中认为技术是“人类借以改变或改造其环境的方法或活动。”20 世纪以来，技术的含义更加宽广，除了技巧，技能以外，还包括加工方法，工艺流程和技术思想等。综上所述，技术是人类把科学知识和实践经验应用于生产过程，以达到利用和改造世界目的的手段和方法的知识体系。它是一种既包括生产工具、设备等硬件，又包括工艺、方法、制度等软件的技术系统，是如何将科学知识转化为认识和改造世界的手段。



### 三、科学与技术的关系

#### 1. 科学与技术的区别。

(1) 从职能来看, 科学提供物化的可能, 目的在于认识世界, 回答的是“是什么”, “为什么”; 技术提供物化现实, 目的在于改造世界, 回答的是“做什么”、“怎么做”。

(2) 从研究的性质和成果形式来看, 科学是发现, 是创造知识的研究, 其成果表现为发现新现象、新规律、新法则; 技术是发明, 是综合利用知识于生产需要的研究, 其成果表现为工具、设备、工艺、方法的发明。

(3) 从认识论来看, 科学主要属于由实践到理论转化的领域, 而技术主要属于由理论向实践转化的领域。

(4) 从选题来说, 科学的选题主要来自人们对自然现象和社会现象及其本质的认识的需要; 而技术的选题则来自迫切需要解决的生产问题的需要。

(5) 从社会功能来看, 科学对客观事实及其规律的探索和概括, 往往具有长远的、根本性的社会效益和经济价值; 技术则追求实用性, 具有提高生产率的现实意义, 常常产生宏大的、直接的经济效益。

#### 2. 科学与技术的联系。

科学与技术是有区别, 而又有紧密联系的统一体。它们之间的联系反映出技术科学化、科学技术化、科学技术与生产合为一体的当今科学技术发展的三个显著的特点。

(1) 科学理论的重大突破, 是技术进步的前提。随着科学的发展, 技术进步越来越依赖于科学理论的重大突破, 这种技术科学化的趋势是现代科学技术发展的突出特点之一。在科学技术的发展史上, 这样的实例不胜枚举。例如: 1831 年发现电机原理, 1882 年生产出发电机; 1862 年发现内燃机原理, 1876 年生产出