

上海应用技术学院校级优秀教材
华东地区大学出版社第九届优秀教材

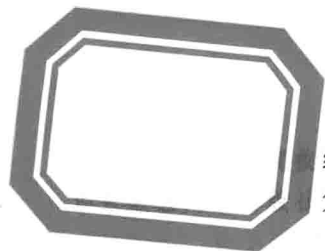
现代科技概论与 知识产权

第2版

主 编 程道来
副主编 孙雨明
董智广
高 峰
主 审 周小理

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press



级优秀教材
第九届优秀教材

现代科技概论与知识产权

(第 2 版)

主 编 程道来
副主编 孙雨明 董智广 高 峰
主 审 周小理

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书以现代科学技术概论为主,以知识产权基础知识为辅。全书共12章,主要内容包括:科学与技术概论,古代、近代和现代科学技术主要成就,高新技术概论,现代生物技术,现代信息与计算机通信技术,激光技术,新材料技术,海洋与空间技术,新能源技术,环境保护技术,知识产权概论,提高自主创新能力、建设创新型国家。

本书可作为在校大学生的公共选修课教材,也可作为对现代科学技术与知识产权感兴趣读者的选修读本。

图书在版编目(CIP)数据

现代科技概论与知识产权 / 程道来主编. —2版.

徐州:中国矿业大学出版社,2014.4

ISBN 978-7-5646-2292-3

I. ①现… II. ①程… III. ①科学技术—高等学校—教材 ②知识产权—高等学校—教材 IV. ①N11②D913

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第053082号

书 名 现代科技概论与知识产权

主 编 程道来

责任编辑 陈红梅

责任校对 张海平

出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司

(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)

营销热线 (0516)83885307 83884995

出版服务 (0516)83885767 83884920

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司

开 本 787×960 1/16 印张 16.25 字数 300千字

版次印次 2014年4月第2版 2014年4月第1次印刷

定 价 32.00元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

第2版 前言

岁月如梭,转眼间《现代科技概论与知识产权》第1版出版至今整三载,该书受到广大读者和高校师生的欢迎和厚爱。出版后,于2011年获上海应用技术学院校级优秀教材奖,于2012年获华东地区大学出版社第九届优秀教材。

“三年一个代沟”,科技的发展更是日新月异。本书此次再版是在吸取第1版教学实践取得的经验、倾听读者建议、纳新科技发展成果基础上修订而成的。

与第1版相比,本书再版具有以下特点:

(1) **新版各章节结构仍保留上一版的风格特点:**每章开篇给出内容提要 and 重点,每章结尾给出本章小结和思考题,以使读者对知识的内容和结构一目了然,方便读者学习以及对知识的理解掌握。

(2) **新版各章节内容有所取舍:**基础知识、科技或知识产权发展历史过程以及既有成果基本留存或稍有减少,但反映近3年来的最新理论、最新思想、出现的最新成就(如3D打印技术等)。密切关乎人类健康的“雾霾”、“自由贸易区”新概念等在相关章节中通过图片、数据或文字的形式进行了更新。增加了“反不正当竞争法”和“2013年十大科技”两节内容。

本书在第2版的出版过程中,继续得到上海应用技术学院教务处和各二级学院教学副院长、相关授课教师的大力支持,在此表示诚挚的谢意;同时,本书参考或引用了相关文献资料,在此对作者表示衷心的感谢!

本书由上海应用技术学院程道来教授担任主编,由上海应用技术学院的孙雨明副教授、董智广副教授、高峰讲师分别担任副主编。上海应用技术学院周小理教授在百忙之中对本书进行了悉心审阅,提出了许多建设性的意见和建议,使教材质量得到进一步提高。本书仍然配备相关视频资料、教学课件和科技图片等丰富的学习教学资源,欢迎读者主动索取。

由于编者学识水平有限,书中疏漏和不当之处在所难免,恳请读者赐教指正,并发送邮件到 daolaicheng@163.com 或 cquchm@qq.com,以便在下一版中修改。

编 者

2014年2月

第1版 前言

一个国家竞争优势的核心是自主创新和拥有独立的自主知识产权。如何提高自主创新能力、建设创新型国家,切实关系到我国现在和未来在国际舞台上的地位。

理工科大学生是我国未来科学技术的主力军,利用大学讲堂对他们全面实施科技、文化素质教育,这是高等教育义不容辞的责任和义务。然而,如何在有限的四年时间内,系统获得科学技术和知识产权理论知识以及日新月异的科技成果,毕业后更好地服务社会,这确实给学生和教师都提出了一个难题。当今大学生首先应该是基础知识扎实,知识面广,基于这样的理念,对部分课程优化组合已经成为高等院校教学改革的一种发展趋势。例如:国内部分高等院校把现代科技概论与知识产权两个比较独立的知识体系合二为一地进行教学,引领学生利用有限的时间系统地获取有关科学技术和知识产权的基本知识,提高科学技术素质、增强知识产权意识。为实施这种尝试,使学生学好“科学技术和知识产权”这门课程,同时也为弥补国内教材的匮乏,编者结合多年对学生进行“现代科技概论与知识产权”授课经历,在授课讲义基础上编写了本教材。

本书以现代科学技术概论为主,以知识产权基础知识为辅。全书共12章,主要内容包括:科学与技术概论,古代、近代和现代科学技术主要成就,高新技术概论,现代生物技术,现代信息与计算机通信技术,激光技术,新材料技术,海洋与空间技术,新能源技术,环境保护技术,知识产权概论,提高自主创新能力、建设创新型国家。

本书的结构特点是:每章开篇给出了内容摘要和重点,使读者对本章知识结构一目了然,方便学习;每章结尾给出了本章小结和思考题,以方便读者复习和对本章知识的掌握。

当今世界科学技术发展速度、深度与广度已经超乎了我们的预期,并给生产模式、生活方式和经济与社会结构带来了超乎想象的变化,但基础知识仍然是学生系统学习重点。由于知识的膨胀和不断更新,毫不夸张地说,本书中每章或每节都可编写成上百页的书籍。本书注重科学技术与知识产权基本概念、基本原理等基础知识,注重知识的系统性,这对于学生在课程的学习中仅起抛砖引玉作用,难免挂一漏万。更专业、更详细或更前沿的科技与知识产权的知识,读者可

根据个人兴趣爱好或利用网络等多渠道获得。

本书由上海应用技术学院程道来教授主编,由上海应用技术学院孙雨明、王清成、郑跃伟担任副主编。另外,本书编写的目的是为了教学需要,编写过程中参考了大量相关教材、专业书籍和期刊资料,以及网络中的最新资料,在此谨向被引用的作者和引用但未注明的作者表示衷心感谢。上海应用技术学院各二级学院副院长、校相关授课教师对本书提出了宝贵意见,同时得到校教务处的鼎力支持,在此深表感谢。博士生导师彭大文资深教授百忙之中对全文悉心审阅,在此表示衷心感谢和敬意。

本书可作为在校大学生的公共选修课教材,也可作为对现代科学技术与知识产权感兴趣读者的选修读本。

由于编者学识水平有限,在编写过程中,难免会出现疏漏和欠妥之处,恳请读者赐教指正(请发邮件到 daolaicheng@163.com)。

本书配备了丰富的教学资源,包括相关视频资料、教学课件、科技图片等,读者可通过 E-mail 和 QQ 向出版社获取(cquchm@qq.com, 53931579)。

编 者

2011 年 2 月

目 录

第 1 章 科学与技术概论	1
第 1 节 科学与技术的关系	2
第 2 节 科学研究方法	7
第 3 节 科学研究与科技成果的转化	9
第 4 节 科学技术是第一生产力	15
本章小结	20
思考题	21
第 2 章 古代、近代和现代科学技术主要成就	22
第 1 节 引言	23
第 2 节 古代科学技术主要成就	23
第 3 节 近代科学技术主要成就	30
第 4 节 现代科学技术主要成就	35
本章小结	40
思考题	40
第 3 章 高新技术概论	41
第 1 节 高新技术	42
第 2 节 高技术产业	45
第 3 节 高技术产业的特点、形成原因和标准	46
本章小结	51
思考题	51
第 4 章 现代生物技术	52
第 1 节 现代生物技术概论	53
第 2 节 基因工程	56

第3节 细胞工程	61
第4节 酶工程	64
第5节 发酵工程	65
第6节 现代生物技术的应用、影响及前景	66
本章小结	70
思考题	70
第5章 现代信息与计算机通信技术	71
第1节 现代信息技术	72
第2节 微电子与计算机技术	76
第3节 现代通信技术	80
第4节 信息与计算机通信技术发展趋势	87
本章小结	89
思考题	90
第6章 激光技术	91
第1节 激光和激光技术	92
第2节 光电子技术和红外技术	94
第3节 激光器	95
第4节 激光技术的应用	97
本章小结	102
思考题	103
第7章 新材料技术	104
第1节 新材料技术简介	105
第2节 几种新材料技术	107
第3节 新材料技术发展趋势	119
本章小结	119
思考题	119
第8章 海洋与空间技术	121
第1节 引言	122
第2节 海洋技术	122
第3节 空间技术	129
本章小结	140

思考题·····	140
第 9 章 新能源技术 ·····	141
第 1 节 能源与新能源·····	142
第 2 节 核能利用新技术·····	144
第 3 节 太阳能利用新技术·····	150
第 4 节 风能利用新技术·····	153
第 5 节 生物质能利用新技术·····	156
第 6 节 地热能、氢能、海洋能利用技术·····	159
本章小结·····	164
思考题·····	164
第 10 章 环境保护技术 ·····	166
第 1 节 环境污染·····	167
第 2 节 全球十大环境问题·····	171
第 3 节 环境监测与分析技术·····	183
第 4 节 环境保护与防治技术·····	184
第 5 节 环境保护与可持续发展·····	187
本章小结·····	192
思考题·····	192
第 11 章 知识产权概述 ·····	193
第 1 节 知识产权基础·····	194
第 2 节 知识产权的保护及其法律体系·····	203
第 3 节 著作权·····	207
第 4 节 专利权·····	214
第 5 节 商标权·····	220
第 6 节 反不正当竞争法·····	224
本章小结·····	227
思考题·····	228
第 12 章 提高自主创新能力,建设创新型国家 ·····	229
第 1 节 自主创新·····	230
第 2 节 拥有自主知识产权,推动和保障自主创新·····	232
第 3 节 加强基础研究,提高自主创新能力·····	236

第4节 “钱学森之问”与科技创新·····	239
第5节 主动自主创新,进一步提升我国科技实力·····	241
第6节 2013年十大科技·····	243
本章小结·····	244
思考题·····	245
参考文献·····	246

第1章 科学与技术概论

内容提要 本章首先介绍科学、技术基本概念和原理,科学与技术的属性、体系结构以及它们之间的联系与区别;然后介绍科学研究的方法,科技成果向现实生产力转化的一般过程、转化的4种主要模式、转化的动力机制、转化的六大条件;最后介绍科学技术是第一生产力的提出过程、基本内涵、重要意义和作用。

本章重点 理解科学与技术的内涵与关系;掌握科学研究的方法、科技成果转化的重要性;掌握科学技术是第一生产力的内涵。

第1节 科学与技术的关系

一、科学

1. 科学的概念

科学一词,英文为 Science,源于拉丁文的 Scio,后来演变为 scientin,其本意是学问、知识。日本著名科学启蒙大师福泽瑜吉将“Science”译成“科学”,并在日本广泛使用。到了 1893 年,康有为引进并使用“科学”二字,此后“科学”二字在中国广泛运用。科学概念有广义和狭义之分,广义概念是指自然科学、社会科学、人文科学和思维科学,包括科学事实、概念、定律、理论等科学知识构成的解释层面,器物技术表现的外化层面,科学知识独立认识价值的社会认同和体制依托表现的社会建制层面,以及科学精神、科学思想和科学方法代表的精神层面。狭义概念仅指自然科学,不包括技术在内。

在英语中,“科学”主要是指自然科学。在汉语中,“科学”既包含自然科学,也包含人文科学和社会科学。

“科学”一词的使用频率在 20 世纪急剧增加,迄今为止,关于科学的解释有若干种,每一种解释皆反映出科学在某一方面的本质特征。但总体来讲,科学包含以下 3 个层面的基本含义:

首先,科学是一种特殊形式的社会活动,即知识生产活动,是一种创造性智力活动。

其次,科学是一种知识体系。我国的《辞海》给科学下的定义是:“科学是关于自然界、社会 and 思维的知识体系。”这是科学概念最基本内涵。科学知识体系是一个动态系统,随着实践的发展而不断变化。

第三,科学是社会发展的实践力。科学不仅是知识生产活动和知识体系,而且是社会发展的实践力量,科学作为实践力量,通过被人们掌握、利用而发展着,起到改造客观世界的作用,所以说,“知识就是力量”。

但从本质上看,科学是反映客观事物属性及运动规律的知识体系,回答“Why:为什么”的问题,就像解释电灯为什么会亮一样。

2. 非科学和伪科学

(1) 非科学 非科学指除科学之外的所有人类文化,如哲学、宗教、文学、艺术、占星术等,都属于非科学的范畴,但它不等于伪科学。

(2) 伪科学 伪科学指自称是科学但又不是科学的反科学活动,其核心是

“伪”，本质是“欺骗”。它的内容不具有客观真实性，常常伪造或篡改实验数据，拒绝同行专家的科学鉴定，或用违背科学实验准则和程序的方法代替科学方法，其目的是冒用科学的名义通过欺骗他人而获取不法利益。例如，具有科学诈骗性质的广告；20世纪80年代四川蒲江县出现的并曾轰动全国的“仿生稻草饲料技术”骗局事件；以及中国所谓的“气功大师”王林、美国臭名昭著的“人民圣殿教”、日本地铁沙林毒气案的“奥姆真理教”等都是典型的伪科学案例。

3. 科学思想、科学方法和科学精神

(1) 科学思想 科学思想一般是指在科学的历程中，对科学现象和科学活动的理性思考、认识、看法和基本观点、观念。

(2) 科学方法 科学方法是指马克思主义哲学方法(唯物辩证法)，它是认识世界和改造世界的最根本、最科学的方法，是一切方法的总方法。

(3) 科学精神 科学精神是科学家共同具有的价值观念的集中体现；同时，科学精神又是以一种文化的形式注入整个社会，不仅成为人类进入理性社会的标志，而且形成现代文明的象征。科学精神包括：探索精神、实证精神、原理精神、创新精神、独立精神。

4. 科学的特征和属性

从不同角度来看科学，人们可以发现，科学具有以下特征和属性：

- ① 科学知识的客观真理性；
- ② 科学内容的无阶级性；
- ③ 科学劳动的探索性；
- ④ 科学认识形式的抽象性；
- ⑤ 科学理论的解释性和预见性。

5. 科学的体系结构

科学作为人类的认识系统，其结构是不断发生变化的。人类社会发展到近代，科学从哲学中分离出来，其结构体系分为理论科学体系和应用科学体系。科学体系结构可从3个不同侧面进行分类(图1-1)。

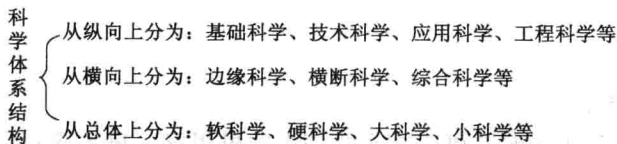


图1-1 科学的体系结构

(1) 基础科学 基础科学主要研究自然界某一特定物质的形态、结构、性质及其运动规律，如物理学、化学、生物学、天文学等。

(2) 技术科学 技术科学主要研究劳动过程中的技术原理和理论,其任务是把认识自然的理论转化为改造自然的能力,如机械工艺学、计算机科学、原子能科学、激光科学、电子科学等。

(3) 应用科学 应用科学主要是将基础科学知识用于解决实际问题,与技术科学有相同的性质,有时很难截然分开,如通信技术、医药技术、交通技术、采掘技术等。

(4) 边缘科学 边缘科学是指将两门或两门以上学科的理论和技术结合起来进行研究,从而在其结合部形成的新学科,如量子化学、量子生物学、生物物理学、物理化学、化学物理、天体物理等。

(5) 横断科学 横断科学是对从客观世界的诸多物质结构及其运动形式中,抽出某一特定的共同点作为研究对象而形成的新的学科,如系统论、信息论、控制论等。

(6) 综合科学 综合科学是指以某一种特定的事物(客观存在)为研究对象,采用多种多学科的理论和方法进行综合研究的学科,如能源科学、空间科学、环境科学、生态科学、海洋科学等。

(7) 软科学 一般地把研究解决如何管理经济、科技、社会等问题的学科统称为软科学,如科学学、管理学、决策科学、领导科学、技术经济学、人才学及各种政策研究和发展战略研究等。

(8) 硬科学 与软科学相对应的是把研究自然科学某一领域的各个学科,如基础科学各学科及工、农、医等应用科学,统称为硬科学。

(9) 大科学 大科学是指包括大量人员、巨额资金、昂贵设备和复杂组织在内的科技研究活动,是多学科、多专业相互交叉、相互渗透、多元复合、高度综合的科学技术,是一种巨大的“科学社会产业”,是国家组织规划的科学技术事业,是科学化、系统化的科学技术,是全球性相互依存的科学技术。

(10) 小科学 相对于大科学而言,小科学是指以个体或单位小规模方式从事的科学技术研究活动。

二、技术

1. 技术的概念

技术一词来源于古希腊语。古希腊伟大的思想家亚里士多德(Aristotle,公元前384—前322)称“技术是制造的智慧”。1615年,英国的巴克爵士创造了“Technology”一词,表示技术原理和过程。同样,国内外不同学者从不同侧面面对技术有着不同的诠释。但较早给“技术”下定义的是法国科学家狄德罗(1713—1784),他指出:“技术是为某一目的的共同协作组成的各种工具和规则体系。”

在现代,对技术有着狭义和广义两种不同的理解。

(1) 广义技术的理解 广义上的技术是指人类在改造自然、改造社会和改造人类自身的一切活动中所创造和应用的全部手段和方法的总和。换言之,一切有效的手段和方法都是技术,不仅包括生产技术、工程技术,还包括管理技术、宣传技术、军事谋略等。

(2) 狭义技术的理解 狭义上的技术:一是指根据生产实践经验和自然科学原理而发展起来的各种工艺操作方法和技能;二是指相应的生产工具和其他物资设备;三是指生产的工艺过程或作业程序与办法。

我国学者给技术下的广义定义是:“人类在为自身生存和社会发展所进行的实践活动中,为了达到预期目的而根据客观规律对自然、社会进行调节、控制、改造的知识、技能、手段、规则方法的集合。”这表明,技术已经超越了工程学的范围,从生产领域向社会生活的各领域扩展了。

但从本质上看,技术是利用客观规律创造人工事物的过程、方法和手段,回答“*How*:怎么做”的问题,如怎样使电灯亮起来。

2. 技术的特征和属性

(1) 技术具有自然和社会的双重属性 发展和运用技术既要以科学理论为指导,使之符合自然规律,又要考虑社会经济、政治、教育和文化等条件,使之与社会需要相适应。

(2) 技术是主体要素和客体要素的统一 技术是在客体的物质要素和主体的精神要素相互作用和相互影响中形成和发展的,既不能忽视人的主体要素,也不能忽视客体要素。

(3) 技术是直接的生产力 技术在社会经济系统中属于直接生产力范畴,人们将科学原理转化为技术发明,广泛地应用到生产过程中,增加劳动者的知识与技能,促进技术的改进,技术便成为直接的生产力。

(4) 技术具有鲜明的商品属性 技术具有与一般商品类似的价值和使用价值,因而技术具有商品属性,技术主要是为社会、为他人使用的,每项技术的经济效益大多可以计算,技术可以买卖,可以作为无形资产或资本入股。

3. 技术的体系结构(图 1-2)

三、科学与技术的关系

科学与技术既有内在的联系,也有重要的区别:从本质上看,科学是反映客观事物属性及运动规律的知识体系,回答“为什么”的问题;技术是利用客观规律,创造人工事物的过程、方法和手段,回答“怎么做”的问题。两者既有相互依存、相互转化的密切关系,又有着原则性的区别。

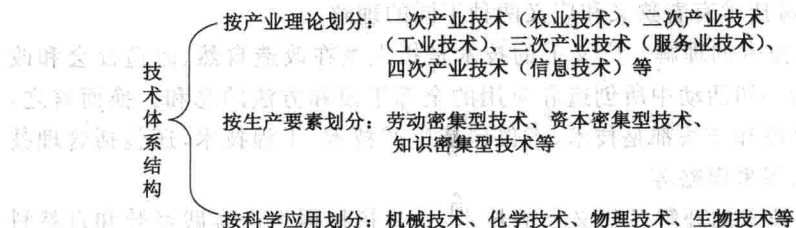


图 1-2 技术的体系结构

1. 科学与技术的联系

(1) 科学促进技术的发展 现代技术的进步高度依赖现代科学的发展,任何现代技术的创新、发明都必须以基础理论的重大突破为先导,都是在现代科学的基础上开发出来的。

(2) 技术的发展为科学研究提供必要的物质手段 现代科学的发展对技术进步有高度的依赖性,重大的科学研究完全离不开先进、复杂的技术手段及各类型技术人员的合作。

(3) 科学与技术的一体化 在 19 世纪中叶以前,科学与技术之间缺乏有机的联系,有各自相对独立的传统文化传统;19 世纪以后,开始了科学向技术的转化;到了 20 世纪,科学与技术的关系更加密切,出现了科学技术化、技术科学化的一体化趋势;在现代,科学与技术之间有密切的相互依存关系,很多情况已很难将两者截然分开。现在,人们经常将两者作为一个整体来研究和陈述,它们相互渗透、相互融合,并把“科学技术”作为一个统一的整体概念连起来使用,或直接简称为“科技”。

从学科角度来讲,科学技术是交叉学科,兼有人文科学、自然科学和技术科学的特点。其学科归属也呈现两栖的性质:它在总体上既是历史学的一大部类,它的各门专史又是各理工学科的分支。例如:数学有数学科技史,物理有物理学科技史,建筑有建筑科技史,机械有机械科技史,等等。因为它具有这样的特点,所以在国务院颁布的学位管理条例里中科学技术是一级学科,与历史平起平坐。

2. 科学与技术的区别

(1) 科学与技术的构成要素不同 科学的要素是概念、范畴、定律、原理、假说。技术的要素分为两类:一类是主体要素,即经验、理论、技能;另一类是客体要素,即工具、机器等装置。

(2) 科学与技术的任务不同 科学的任务是有所发现,揭示自然界的新现象、新规律;技术的任务是利用自然、控制自然,创造人工自然物。

(3) 科学与技术所要解决的问题不同 科学主要解决“是什么”和“为什么”

的问题;技术主要解决“做什么”和“怎么做”的问题。

(4) 科学技术的研究过程不同 科学研究的目标有较大不确定性,往往难以预见在未来会作出什么发现,也难以计算出做某种新发现需要多少时间、付出多大代价;技术开发虽然也有一定不确定性,但新产品的研制、新工艺的开发还是有既定的目标的,有较明确的步骤和经费预算,技术开发工作的计划性比较强。

(5) 科学技术的劳动特点不同 科学研究自由度要大些,个体性较强;技术开发活动虽然必须发挥个人的独创性,但是其活动的集体性较强。

(6) 科学技术的成果的表现形式不同 科学研究成果主要表现为学术论文、学术专著,它的价值主要在于深化人类认识,增加人类知识宝库;技术开发的成果主要表现为工艺流程、设计方案、技术装置,它的价值主要在于实用性、经济性和可行性,以及对社会实践的推动作用。

第2节 科学研究方法

科学技术知识是通过理论、实验和实践应用获得的,而科学研究是获取科技知识的主要途径之一。一般来说,从事科学研究必须遵循一定方法,只有这样才能避免少走弯路,加速科学研究进程,取得更有效的研究成果。

科学研究的方法很多,可从不同的角度来理解掌握科学研究方法。

一、从科学认识过程,理解科学研究方法

一个完整的科学认识过程往往要经历感性认识、理性认识及其复归到实践等阶段,而各个阶段都有与各种具体内容的相对应的科学方法。随着现代科学的发展,特别是系统论、控制论和信息论等横向性学科的出现,极大地丰富了科学研究方法的内容。这些科学的研究方法为人们的科学认识提供了强有力的主观手段的认识工具。从科学认识过程角度,科学研究方法可划分为:经验方法、理论方法和系统科学方法三大类型。

1. 经验方法

经验方法是科学研究方法之一,通常包括:文献研究法、社会调查法、实地观察法和实验研究法。

(1) 文献研究法 文献研究就是为了对所要解决的问题有个全面的历史的了解。其目的是站在前人的肩膀上,把前人和当代的成果作为进一步前进的起点,不重复前人已经做过的工作,避免前人已经走过的弯路,把精力放在创造性