

高等学校文科教材

科技文献学

胡昌平 编著
邱均平

武汉大学出版社

(1991·武昌)

高等学校文科教材

科技文献学

胡昌平

邱均平

新华书店湖北发行所发行

崇阳县印刷厂印刷

*

850×1168毫米 1/32 21.25印张 544千字

1991年7月第1版 1991年7月第1次印刷

印数:1-3200

ISBN 7-307-01032-1/G·161

定价:6.20元

前 言

科技文献学是在情报学、文献学、目录学与图书馆学的基础上产生的一门重要学科,其研究和进展不仅关系到这些学科的理论发展,而且为当代科技情报工作与图书馆工作的开展提供必要的依据和方法。与此同时,它的研究成果还广泛应用于科学学研究及科学技术管理实践。

为了使学生能适应现代情报工作与图书馆工作的需要,加强专业知识基础,武汉大学图书情报学院从1980级起为科技情报专业和图书馆学专业的本科生开设了《科技文献学》课程,此后又逐步扩大到以上两个专业的函授生、进修生以及档案学专业和图书发行管理学专业的学生。根据课程建设的基本要求,1981年由胡昌平、邱均平二同志分别编写了《科技文献学(物理文献篇)》和《科技文献学(化学化工文献篇)》讲义;1983年由邱均平、胡昌平同志修订为《科技文献学》教材(铅印本)。经过几年的教学实践,该教材于1985年列入国家教委高等学校文科教材选编计划。现在这个本子是在原有教材的基础上进行全面修改、补充而成的,并由国家教委委托召开的《科技文献学》教材讨论会审稿通过。会后,我们又根据与会代表和专家的意见进行了一些修改,现作为高等学校选编教材由武汉大学出版社正式出版。

全书分为三大编:第一编(1—4章)为总论;第二编(5—10章)为基础学科文献;第三编(11—12章)为工程技术文献。全书以科

技文献及其体系为对象,从科学的分支学科和专业的纵向角度出发,系统地论述了科技文献情报资源的产生、分布、结构和基本规律;分析了科技文献的揭示、加工、控制、交流和利用的内在机理;讨论了科技专业领域和分支的文献情报源以及二、三次文献的组织等基本问题。因此,它是一本系统性、实用性较强的专业教材及参考书。

本书由胡昌平、邱均平主编,其中第1、4、5、6、10章由胡昌平编写;第2、3、7、8、9章由邱均平编写;第11、12章由二人共同编写。在编著本书的过程中,我们得到了中国科技情报研究所、中国科学院文献情报中心、《世界图书》编辑部等单位和我们院、系领导及有关教师的大力支持。彭斐章教授热情地为本书写序并审阅了部分书稿。有关方面的教授、专家陈光祚、夏宗辉、彭淮源、陆伯华、张树庸、贺克毅、范铮、祝希龄、吕慧芳、沈家模、邹荫生、肖力以及武汉大学出版社肖作铭、何皓同志参加了本教材讨论会,并提出了许多宝贵意见;因故未能到会的王冀研究员、赖茂生同志也另外分别提出了具体意见。对于上述所有同志,我们谨致衷心的感谢!同时,在编写本书时我们参阅了国内外的许多有关文献,对于这些文献的作者,在此一并表示感谢!

本书中的缺点乃至错误,恳请读者批评指正。

编著者

1990年12月

目 录

第一编 总 论

第一章 科学技术与科技文献学.....	(1)
第一节 科学技术与科学技术文献.....	(1)
第二节 科技文献学的研究对象与内容.....	(9)
第三节 科技文献学的应用	(16)
第二章 科学技术文献概述	(22)
第一节 科技文献体系的结构	(22)
第二节 科技文献情报源	(34)
第三节 科技参考工具书	(49)
第四节 科技文献的书目控制	(60)
第五节 科技数据文献	(69)
第六节 科技评论文献	(75)
第三章 科技文献的一般规律	(82)
第一节 科技文献分布的集中与离散规律	(82)
第二节 科技文献的增长与老化规律	(89)
第三节 科技文献的冗余性和引证规律	(94)
第四节 科技文献的综合化与专门化趋势	(98)
第四章 科技文献分析.....	(103)
第一节 科技文献分析的基本概念.....	(103)
第二节 科技文献分析的一般方法.....	(108)
第三节 科技文献规律分析.....	(116)

第四节	科技核心期刊的测定及其分析·····	(127)
第五节	科技文献揭示与加工过程中的分析工作·····	(138)
第六节	科技文献价值分析及专业文献的引用 情况研究·····	(145)
第七节	科技文献分析与学科结构研究·····	(153)
第八节	科技发展研究与预测中的文献分析·····	(158)

第二编 基础学科文献

第五章	数学文献·····	(164)
第一节	数学及其发展概况·····	(164)
第二节	当代数学学科体系·····	(173)
第三节	数学文献的状况与特点·····	(181)
第四节	数学文献的揭示·····	(187)
第五节	数学原始文献·····	(196)
第六节	数学参考工具书·····	(205)
第七节	数学丛书·····	(209)
第八节	数学文献的书目控制·····	(215)
第九节	数学分支学科文献·····	(222)
第十节	数学文献的利用·····	(227)

第六章	物理学文献·····	(234)
第一节	物理学及其发展概况·····	(234)
第二节	当代物理学学科结构体系·····	(242)
第三节	物理学文献的历史状况及沿革·····	(249)
第四节	物理学文献的现状与特点分析·····	(255)
第五节	物理学原始研究与评论文献·····	(261)
第六节	物理学文献的揭示与书目控制·····	(271)
第七节	物理知识、数据、事项信息的提炼、 组织与揭示·····	(281)

第八节	力学文献	(290)
第九节	声学文献	(297)
第十节	热学文献	(303)
第十一节	电磁学与电子学文献	(306)
第十二节	光学文献	(312)
第十三节	原子物理学与分子物理学文献	(318)
第十四节	凝聚态物理学文献	(323)
第十五节	等离子体物理学文献	(329)
第十六节	原子核物理学、基本粒子物理学与理论 物理学文献	(334)
第七章	化学文献	(342)
第一节	化学及其分支学科结构	(342)
第二节	化学的发展及有关文献	(347)
第三节	现代化学文献的概况和特点	(357)
第四节	综合性化学文献	(363)
第五节	查阅化学文献情报的主要工具	(376)
第六节	化合物的标识方法与化学情报的 计算机检索	(393)
第七节	无机化学文献	(404)
第八节	分析化学文献	(413)
第九节	有机化学文献	(422)
第十节	物理化学和化学物理学文献	(432)
第十一节	高分子化学文献	(439)
第十二节	量子化学和结构化学文献	(444)
第十三节	核化学文献	(450)
第十四节	实验化学技术文献	(454)
第十五节	与化学相关的边缘学科文献	(460)

第八章 生物学文献	(472)
第一节 生物学及其分支学科结构.....	(472)
第二节 现代生物文献的概况和特点.....	(481)
第三节 综合性生物学文献.....	(484)
第四节 查阅生物文献情报的主要工具.....	(496)
第五节 植物学文献.....	(520)
第六节 动物学文献.....	(523)
第七节 微生物学和病毒学文献.....	(526)
第八节 遗传学和细胞生物学文献.....	(532)
第九节 生物化学和分子生物学文献.....	(536)
第十节 生物物理学文献.....	(541)
第十一节 生态学及环境生物学文献.....	(544)
第十二节 生物工程文献.....	(545)

第九章 地学文献	(552)
第一节 地学及其分支学科结构.....	(552)
第二节 地学文献的概况与构成.....	(555)
第三节 查阅地学文献情报的主要工具.....	(558)

第十章 天文学文献	(562)
第一节 天文学及其发展概况.....	(562)
第二节 天文学文献的特点与结构.....	(568)
第三节 天文学文献的揭示与控制.....	(575)
第四节 天文学分支和边缘学科文献源 及其利用分析.....	(580)

第三编 工程技术文献

第十一章 工程技术与工程技术文献	(585)
第一节 工程技术及其发展概况.....	(585)

第二节	工程技术文献概况与特点·····	(590)
第三节	工程技术文献的书目控制·····	(594)
第四节	工程技术文献的利用与组织·····	(601)
第十二章	主要工程技术领域文献·····	(607)
第一节	高分子材料工业文献·····	(607)
第二节	能源科学技术文献·····	(612)
第三节	矿业冶金工程文献·····	(616)
第四节	化学工业文献·····	(620)
第五节	机械工程文献·····	(628)
第六节	电气与电子工程技术文献·····	(634)
第七节	计算机科学技术文献·····	(643)
第八节	航空与宇航工程技术文献·····	(649)
第九节	交通运输工程文献·····	(655)
第十节	土木工程文献·····	(660)
	主要参考文献·····	(666)

第一编 总 论

第一章 科学技术与科技文献学

第一节 科学技术与科学技术文献

科学技术来源于人类的科学研究和生产实践,科学技术知识则是人类在科学与技术领域内认识和变革物质世界的产物,是人类智慧的结晶。作为科学技术知识主要载体的科技文献既是科学技术成果的记录,又是科学技术得以积累、继承、创造和发展的一个基本要素。基于此,我们有理由从体系化角度讨论科学技术与科技文献,以便以此为起点研究科技文献学的范畴、内容和应用等基本问题。

一、科学技术及其文献

通常,科学是指人类实验与生产的实践活动中通过追求因果关系而获得的知识,即对客观世界规律的总结和揭示。所谓规律,则是各种自然现象、社会现象内在本质的必然联系。科学规律是人们认识客观世界的实践成果,反过来在更大范围内指导人们新的实践。因此,就本质而论,科学是关于自然、社会和思维的知识体

系。科学按其研究对象的特殊矛盾区分为自然科学和社会科学两大类，哲学是二者的高度概括和总结。出于习惯上的原因，人们往往将自然科学直接称为“科学”，而将社会科学详称“社会科学”。为了叙述方便，以下我们沿用这种提法。

如果说科学是人类在认识客观世界活动中“建立”的知识体系的话，那么技术则是人类根据生产实践和科学原理而发展成的各种工艺操作方法与技能。这说明，技术是人类将科学知识用于生产、运输、通讯、医疗等方面的直接成果和结晶，是体系化的经过实践的工艺与技能的统称。可以认为，技术是知识体系与“物质实践”活动结合的产物，因此技术的形式与知识应用具有不可分性，其专门领域可以概括为工程技术的各门类。

从科学与技术活动看，它们虽然有各自不同的含义，然而却有着不可分割的本质联系。总体说来，科学和技术是人类两种既相互联系又相互区别的社会性活动的产物，随着人类的进步和科学、技术两方面的发展，二者的关系也不断发展、变化着。

从古代到 16 世纪，科学和技术的关系表现为两重性：一方面存在着自然的联系；另一方面几乎独立发展。当时的科学表现为人类对自然规律的认识，而技术似乎并不怎样依赖于当时的科学。古代一些重大发明不一定是有了某一科学理论作指导后才产生的，相反，科学却从技术实践中取得进展。

16 世纪后，人类逐步大规模地将科学应用于工程技术，导致了科学与技术的密切结合、相互促进、共同发展，从而形成了科学技术体系。16—19 世纪的实践表明：近代科学理论指导着技术的发展，技术、工程的发展又不断给科学提出新课题，提供新条件，促进科学的发展和学科的分化。

19 世纪末以来，特别是二次世界大战以后，科学与技术之间相互渗透、相互交织的现象日益普遍，人们往往难以就某一知识领域划分出“科学”与“技术”。这说明，现代技术的发展离不开现代科学，现代科学在更大程度上依赖于现代技术的状况和需要。总之，

科学与技术是不可分割的。

基于以上原因,科学技术已成为一个整体。作为独特领域的科学技术具有如下重要特性:

- (1)科学技术的客观性;
- (2)科学技术的实践性;
- (3)科学技术的累积性;
- (4)科学技术的继承性;
- (5)科学技术的普遍性;
- (6)科学技术对哲学的依赖性;
- (7)科学技术的探索性与创造性;
- (8)科学技术在人类社会发展中的重要性。

科学技术的基本特性表明,科学技术交流在科学技术研究与发展中具有重要的地位。科学技术交流的本质是知识交流,对于属于知识范畴的科学技术知识(其中“工艺、技能”在现代科学技术体系中已构成“应用知识”)来说,要被人类广泛利用,得以流传,往往要通过一定的物质载体将其记录下来,其中最正式、最主要的形式就是文献。

概括地说,文献是用文字、图形、符号以及声、视等技术手段记录的人类知识(包括事件)载体。文献与其内涵知识是不可分割的,因而具有传播所载知识信息的作用,通过人类的活动而发挥其功能。科技文献(即科学技术文献)是含有科技知识的文献,是人类科技活动成果和科技发展的记录。在人类整个文献中科技文献占有十分重要的地位,作为人类科技活动的结晶,它既是科技成果及发展的记录,又是用于科技活动、促进科技发展的“产品”。

从总体上看,科技文献整体不仅反映了科学技术的历史发展及现状,而且体现了各个发展时期科学技术的门类、结构和体系。从科学技术发展历程看,科技文献的存在形式和体系随着科学技术的发展不断变化,它体现了科学技术累积、继承和演化的基本关系以及上述的各种基本特性。就具体的科技活动而言,科技文献又

是一种不可少的知识信息交流媒介。因此在进行科学技术总体研究中离不开对科技文献以及社会的科技文献工作机理研究,同时在讨论科技文献的专门研究领域又离不开对科学技术的总体分析研究。

二、科学技术的发展与文献状况

科学技术的发展经历了古代科学技术、16—17 世纪的科学革命、18—19 世纪应用科学的发展及近代科学技术体系的建立以及 20 世纪的现代科学技术这样几个阶段。

1. 古代科学技术

古代科学技术发展时期是指从远古直至 16 世纪欧洲文艺复兴时代以前的整个历史阶段。这一时期的科学处于原始发展状态,技术也只限于不发达的“技艺”,科学与技术尚未形成体系。然而,古代的科学已为科学技术体系的形成和发展奠定了基础。

早在文字发明和应用以前人类就用各种图形、符号留下了对自然界看法的记录,旧石器时代人类使用的原始工具以及新石器时代所作的种种变革,都可以称之为科学技术的雏形。公元前 4000 年至公元前 2000 年,古代美苏尔人、巴比伦人、印度人和古代中国人已开始创造较为复杂的工具,并着手于冶金。与此同时,他们还发展了最初的“数学”,开始了天文观测、计时,积累了生物学、医学等方面的知识。

从公元前 6 世纪开始,人类在科技领域内取得了较大的进步。希腊出现了泰勒斯(Thales,公元前 625—545 年),随后产生了著名的毕达哥拉斯(Pythagoras,公元前约 582—500 年)学派,留基伯(Leucippus)在公元前 440 年左右提出了早期的古代原子论。公元前 4 世纪古代中国的《墨经》以及亚里士多德(Aristotle,公元前 384—322 年)、阿基米德(Archimedes,公元前 287—212 年)、欧几里德(Enclid,公元前 330—260 年)等人的著作集成了当时人类的科技知识。

在公元前 1 世纪至 16 世纪的漫长时期中,虽然人类取得了不少技术上和科学上的进步(如中国的技术发明和天文、数学、物理、化学等领域的成就),然而未能取得决定性突破而形成学科体系。在西方,科学的发展则受“神学”的束缚。

2. 16—17 世纪的科学革命

15 世纪末欧洲开始了文艺复兴,16—17 世纪人类便经历了一场深刻的科学革命。哥白尼(N. Copernicus, 1473—1543)在分析前人及他本人相当大一部分准确的近代天文观测资料的基础上,建立了“世界体系”,《日心说》这部不朽著作的问世便是这场革命的第一声春雷。恩格斯曾经指出,哥白尼《日心说》的出版标志着自然科学开始冲破神学的束缚而宣布其独立,此后它就科学地、系统地、全面地发展了。这一时期的科学进步主要体现在天文学、数学、物理学(包括力学)、生物学和化学等学科的建立和发展上。与此同时,科学成就在技术上开始得到广泛应用,从此科学和技术便开始紧密结合、相辅发展。

随着科学革命的开展,17 世纪中期西方科学社团开始出现。威尔金斯等人于 1644 年自由结合而组成的“哲学学院”是较早的一个著名科学团体,此后英国牛津“哲学学会”等相继诞生。1660 年英国正式成立了一个“促进物理—数学实验知识学院”,这是两年后“皇家学会”的前身。除英国外,德国、意大利、法国等也先后建立了一批科学社团,如法国 1620 年开始的著名科学家集团的集会,导致了 1666 年巴黎科学院的建立。这些社团的出现是科技发展的必然,反过来,社团活动又促进了科技的进一步发展。社团活动的又一结果是科技文献内容和出版形式的变化,此时出现了期刊、团体出版物等新形式的文献。

3. 18—19 世纪应用科学、技术的发展和近代科学技术体系的建立

18、19 世纪随着科学成就的大量涌现,应用研究也日益广泛。18 世纪热学的发展和第一次工业革命以及 19 世纪电磁学的发展

和第二次工业革命就是这一时期最突出的成就。两次工业革命展示了应用科学和技术的发展前景,导致了科学与工程相结合。当时,人们十分注意应用技术研究,这一特点在百科全书内容编排上体现得比较充分,如英国哈里斯《技术词典》(1740年)和《英国百科全书》(1771年)的词条就比较偏重于“科学”的应用与技术。

18、19世纪科学技术的成就还表现在近代科技体系的建立和完善上。数学除了有自身完整的体系外,已成为其他学科研究必不可少的工具;19世纪末的经典物理学已经包括了力、声、热、光、电磁学等分支学科;化学在这一时期已发展成为一门系统性很强的科学;天文与地学的分工明确,学科体系不断完善;生物学则由于进化论等理论的产生和一系列生物现象的总结而成为发展较快的一大领域。以上6门学科理论体系的完善已为应用科学和技术的发展奠定了坚实的基础,因而称为基础学科。在工程技术方面,业已形成了包括工、农、医在内的门类齐全的系统。

18、19世纪的科技发展不仅导致科技文献量的增长,而且反映在科技文献类型的变化。除原有的图书、期刊和其他连续出版物外,专利文献、会议文献迅速增长并广为“流行”,19世纪末政府出版物开始成为一类重要的科技文献,随后标准文献和研究报告的广泛使用至使科技文献的完整体系得以建立。在文献控制方面,1830年德国《药学总览》文摘期刊的创刊弥补了近期文献书目控制的不足,至此,科技文献的书目控制开始进入一个新的发展阶段。

4. 20世纪的科学技术

20世纪是科学技术发展的黄金时期。在20世纪最初的二、三十年里,基础科学各学科,特别是物理学取得了一系列重大突破。1900年普朗克的量子论和1905年爱因斯坦的狭义相对论的创立是划时代的科学成就。量子论、相对论不仅是当代物理的基础理论,而且对现代科学的发展产生了深远的影响。

30年代以后,科学技术以前所未有的高速度发展着。以相对

论和量子论为基础的近代物理体系很快形成;原来从属于物理学的力学已经分化成一门基础学科;化学一系列新兴分支学科和应用领域的开辟与发展,使化学进入到一个新的发展阶段;在天文学和地学研究中,其领域日渐扩大;此时的生物学广泛吸收其它学科的理论开始发展成为现代生命科学;数学则以最快的速度产生出一系列新分支,为现代科学技术提供必不可少的“工具”。与此同时,20 世纪的应用科学和工程技术经历了两次重大变革,电子技术、计算机技术、自动化技术、化学工程技术、生物工程技术、原子能应用技术、激光技术、空间技术和超导技术等一系列新技术的出现和发展,意味着科学成果应用到技术中的周期愈来愈短,科学与技术的界限已经打破。

20 世纪的科学技术已进入国家统一规划和组织协调的时期。这种国家规模的科技实验活动于 1937 年开始在德国出现,当时德国曾花费 3 亿马克用于研制二次世界大战用的火箭,接着美国于 1942 年投入 20 亿美元研究成功了原子武器。此后,国家统一规划和组织协调的科研活动已成为科技活动的主流。20 世纪科学技术的发展导致了科技文献的深刻变化,这一变化集中反映在文献类型、内容、分布以及书目控制系统等方面。20 世纪的科技文献,虽然类型与 19 世纪基本一致,但是各类文献的结构比例趋于合理,且新的文献载体形式不断出现。目前,除印刷型外,缩微型、计算机输出的平片型、光盘以及数据库磁带已成为重要的文献类型。就内容而言,各学科除有“独立”的文献体系外,整个科技领域文献相互交叉的现象十分普遍,加之科研工作文献需求的变化,使得书目控制成为组织文献工作的关键,因此 20 世纪科技文献书目控制系统日趋完善。文献的这一特点是科学技术其他发展时期所不具备的。

三、科技文献的基本性质与社会功能

分析文献的性质是系统研究其社会功能的依据,对于科技文献而言,具有固有的基本性质:

(1)文献内涵的知识特性。文献是知识的记录,知识是智力活动的产物,知识一经存入物质记录载体即构成了文献,可见,未记录知识的载体和未存入载体的知识都不可能成为文献,这说明通过文献载体而流传的知识与载体是不可分的。

(2)文献的语义性与语言性。文献作为人类交流思想和成果的工具,由于人类交往的特殊性,其交流必然借助于一定的符号系统,对于文献来说,是通过语义、语言(包括符号、图形)来发挥其功能的。

(3)文献的信息特性。各种文献都含有一定的信息,由于这一信息具有人类活动的特征因而称为情报,其作用能解除人们认识中的不定性并引起人的思维。

(4)文献的可加工性。对任何文献都可以在原有基础上进行各种形式的加工,其加工目的可以是多方面的,加工产物为原文献的代用品或在原文献基础上产生的新文献。

(5)文献的价值性。文献是具有价值的,它的价值在于内涵,反映在人类的多方面需求和利用之中,在利用过程中文献价值按一定规律变化。

(6)文献的老化性质。文献的价值随时间的推移而衰减的现象称为文献老化,这种老化是文献内涵知识信息的老化,这一点与物质价值的变化存在着本质的区别。

(7)文献对创造者的独立性。文献一经脱离创造者而流通,便属于全人类的财富,将不以创造者的意志为转移而发挥作用。

(8)文献形式的兼容性。同一知识可以用不同形式记录,多种记录形式并不影响知识本身,表现为形式相对于内容的兼容性,由此可以在多种记录形式中择其最佳的形式。

科技文献的性质决定了它所特有的社会功能:

(1)文献是人类活动的记载,科技文献汇集和保存着人类的科技财富,是全人类分享、利用的宝库,是人类科技事业得以发展的资源;