

20 世纪科学技术简史

中国科学院自然科学史研究所
近现代科学史研究室 编著



$$E=mc^2$$

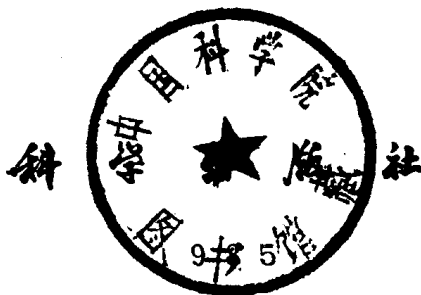


科学出版社

10.4
11.4
E

二十世纪科学技术简史

中国科学院自然科学史研究所
近现代科学史研究室 编著



TW03/33

803231

内 容 简 介

本书试图对十九世纪末到二十世纪七十年代各门科学技术发展的过程，特别是重大成就的来龙去脉勾画出一个轮廓，同时对科学同社会、经济、政治的关系和科学发展的规律作了一些初步探讨。全书主体共28章，另有“引言”和“结束语”。“引言”概述了二十世纪科学技术发展的经济和政治背景，二十世纪科学技术的基本特点，以及科学史发展简况。

“结束语”着重探讨科学技术发展的规律，以及一些重要的历史经验、教训。全书主体分两大部分，第一部分共13章，包括各基础科学的发展史；第二部分共15章，主要介绍二十世纪重要新兴技术和一些基础技术的发展史。各章都附有参考文献，便于有兴趣的读者进一步探讨。

编写此书是中国科学院下达该所的重点科研项目。编写目的是为广大科技工作者、教育工作者、科技管理干部，以及高等学校学生和研究生了解二十世纪科技发展的历程提供一本简明读物。本书填补了国内学术界的一项空白。

二十世纪科学技术简史

中国科学院自然科学史研究所

近现代科学史研究室 编著

责任编辑 王玉生

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1985年6月第 一 版 开本：787×1092 1/16

1985年6月第一次印刷 印张：37 1/2 插页：精 4

印数：00001—10,800 字数：863,000

统一书号：17031·210

本社书号：3905·17—2

定价：9.90 元

第一次索耳未会议 (1911年10月30日—11月3日)



从左至右

坐者：能斯特 M.布里渊 索耳夫 洛伦兹 瓦尔堡 维恩 居里夫人 彭加勒
立者：戈德施米特 普朗克 鲁本斯 索末菲 林德曼 M.德布罗意 克努森 哈森 诺尔
霍斯特勒 赫尔岑 金斯 卢瑟福 卡麦林-昂内斯 爱因斯坦 朗之万

第五次索耳未会议 (1927年10月24日—29日)



从左至右

前排坐者：朗缪尔 普朗克 居里夫人 洛伦兹 爱因斯坦 朗之万 居伊 威耳孙 里查孙
后排坐者：德拜 克努森 布喇格 克拉末斯 狄拉克 康普顿 L.德布罗意 玻恩
N.玻尔
立者：皮卡德 亨里奥特 埃仑菲斯特 赫尔岑 德唐德 薛定谔 费沙费耳特 泡利
福勒 L.布里渊



理论化学家 鲍 林



化学家 伍德瓦德



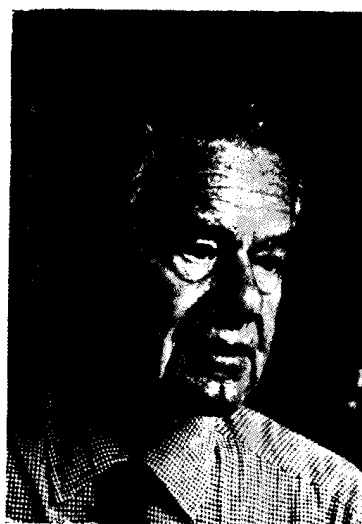
高分子化学家 施陶丁格



生物化学家 克雷布斯



天文学家 哈 勃



生物化学家 李普曼



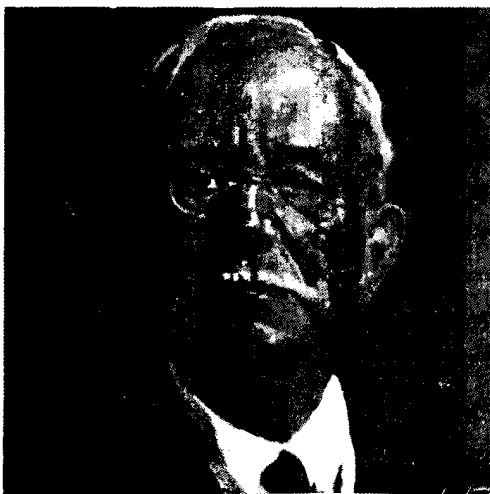
遗传学家 孟德尔



遗传学家 摩尔根



分子生物学家 沃森和克里克



神经生理学家 谢灵顿



地质学家 魏格纳



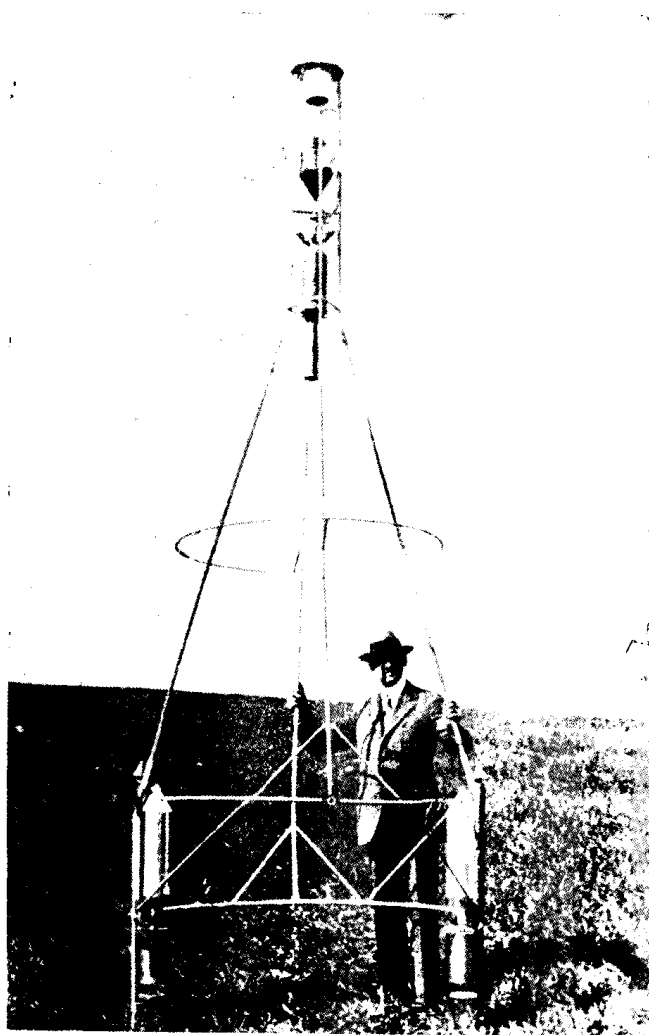
数学家 彭加勒



数学家 希耳伯特



航天技术奠基人 齐奥尔科夫斯基



航天技术奠基人 戈达德



电子计算机科学家 冯·诺依曼



控制论奠基人 维纳

序

编写《二十世纪科学技术简史》一书，是中国科学院领导于1978年下达我所的重点科研项目。编写的目的是为广大科技工作者、教育工作者、科学技术管理干部，以及高等学校学生和研究生了解二十世纪科学技术发展的历程提供一本简明读物。

我所在筹建近现代科学史研究室之初，就承担了这样一个过去没有什么研究基础的任务。经过五年的努力，终于编写出了这部书稿。本书有些内容曾作为学术论文发表于有关学术刊物上。应中国科学院干部进修学院的急需，有些章节的初稿还曾刊印在该校的讲义《自然科学史讲稿》（上、下册，1980年出版）中。

本书试图对十九世纪末到二十世纪七十年代各门科学技术发展的过程，特别是重大成就的来龙去脉勾画出一个轮廓，同时对科学同社会、经济、政治的关系和科学发展的规律作了一些初步探讨。全书主体共二十八章，另有《引言》和《结束语》。《引言》概述了二十世纪科学技术发展的经济和政治背景，二十世纪科学技术的基本特点，以及科学史发展简况。《结束语》着重探讨科学技术发展的规律，以及一些重要的历史经验、教训。全书的主体分两个部分。第一部分共十三章，包括各基础科学的发展史。其中第一章历史的回顾，概括地介绍了文艺复兴以来科学技术发展所经历的道路，十九世纪各门科学所达到的水平，以及十九世纪技术和生产的简况。后面的十二章分别介绍了二十世纪物理学、化学、生物学、地学、天文学和数学等基础科学的发展史。第二部分共十五章，主要介绍二十世纪重要的新兴技术和一些基础技术的发展史，包括电子技术、计算机、自动化、激光、空间技术、信息论、控制论和系统论、材料、能源、发动机和机械、建筑、交通运输以及军事技术的发展，最后三章分别介绍了医学、农学和环境科学的发展。各章都附有参考文献，便于有兴趣的读者进一步探讨。关于科学技术发展史中一些综合性的论述，是本书所欠缺的。由于掌握资料不够和研究得不充分，有的章节显得比较单薄。要编写稍有份量的综合性的二十世纪科学技术史是一项艰巨任务，我们的工作仅是一个初步的尝试。据我们了解，在世界上这类著作也很少。因此，深入开展二十世纪科学技术史的研究，还有待于有志之士共同努力。

本书各章节主要由我室同志编写，现按作者姓名在各章节中出现的先后次序，分列如下：

- | | |
|-----|--|
| 李佩珊 | 引言（与许良英合写），第七章第一至四节，第九章第一节，第二十六章 |
| 许良英 | 引言（与李佩珊合写），第一章第一节、第二节之一、第三节（与周嘉华合写）、第四节，第二章（其中第一节与王肃端合写），第三章，结束语 |
| 周嘉华 | 第一章第二节之二和第三节（与许良英合写），第六章，第二十章 |
| 王敏慧 | 第一章第二节之三，第十章（与郑竺英合写），第二十八章 |
| 席泽宗 | 第一章第二节之四 |

- 宋正海 第一章第二节之五, 第十一章, 第十八章第五节, 第二十一章(与吴熙敬合写)
- 王肃端 第二章第一节(与许良英合写), 第四章
- 潘承湘 第七章第五、六节, 第九章第二节, 第十八章
- 翁士达 第十二章(与李竞合写)
- 张钟静 第十四章(与杨龙生合写), 第十七章, 第十八章第一至四节
- 吴熙敬 第二十一章(与宋正海合写), 第二十三章, 第二十四章(与阎康年合写), 第二十五章
- 阎康年 第二十二章, 第二十四章(与吴熙敬合写)

由于当初我们力量不够, 有些章节请所外同志编写, 我们对这些同志和有关单位表示深切的感谢。这些同志编写的章节如下:

- 胡作玄 中国科学院系统科学研究所 第一章第二节之六, 第十三章
- 阮祖启 中国科学院计算中心 第五章
- 姚德昌 浙江大学 第八章
- 郑竺英 中国科学院生物物理研究所 第十章(与王敏慧合写)
- 李 竞 中国科学院北京天文台 第十二章(与翁士达合写)
- 杨龙生 中国科学院电子研究所 第十四章(与张钟静合写)
- 金观涛 《自然辩证法研究通讯》编辑部 第十五章第一节
- 许成钢 中国社会科学院数量经济和技术经济研究所 第十五章第二节、第四节
- 陈祖舜 清华大学 第十五章第三节
- 凌惟侯 中国科学院自动化研究所 第十六章
- 朱熹豪 中国科学院研究生院 第十九章(与涂序彦合写)
- 涂序彦 中国科学院自动化研究所 第十九章(与朱熹豪合写)

全书各章初稿曾经全室认真讨论, 作者又负责修改。在这个基础上, 于1982年初成立了由许良英、李佩珊、张钟静三人组成的编审组, 负责全书的审订、修改、补充和定稿等工作, 在全体作者的合作下, 经过一年半的紧张劳动, 才告完成。在写作过程中, 大量的组织工作、行政事务工作和人名索引的编制工作等, 都是在全室同志共同努力下完成的。

本书在编写过程中, 得到中国科学院和自然科学史研究所两级领导的关怀和本所有关同志的大力支持与协助。科学界有上百名专家、学者(鉴于人数太多, 不在此一一列名)审阅了本书的有关章节, 提出许多宝贵意见, 使本书得以避免不少错误, 质量能有所提高。科学出版社为本书的编辑出版作了很大努力, 使本书能早日同读者见面。在此, 谨代表本书全体作者向上述所有同志致以诚挚的谢意。

限于我们的水平和其他条件, 本书肯定还存在不少缺点和错误, 欢迎读者批评指正。

中国科学院自然科学史研究所
近现代科学史研究室

1983年10月

引 言

二十世纪，科学与技术发展迅猛，成果辉煌。这首先表现在科学技术本身发生了深刻而广泛的革命，它直接影响着社会经济各个部门，使工业和农业生产、交通运输和通讯、医疗卫生、文化艺术以及教育等方面，都发生了根本的变化，从而也深刻地影响着人类的物质生活条件、人的精神面貌，以及人与人之间的相互关系。科学技术已成为对现代社会发展和现代国家兴衰起决定作用的一种力量，成为现代人类文明的主要标志。

自然科学在十九世纪中叶开始了全面发展，到七十年代导致第二次技术革命，开创了电力时代，促进了世界经济的高涨。进入二十世纪，虽然经历了两次世界大战的破坏和一次空前严重的经济危机，但整个世界经济还是有很大发展，特别是第二次世界大战以后，出现了以电子计算机、核能和航天技术为代表的第三次技术革命，生产得到长期持续的发展。以钢、煤、石油和汽车为例，它们的全世界总产量在80年内增长如下：

产 品	1900年	1938年	1950年	1980年	80年内增长倍数
钢（亿吨）	0.28	1.10	1.89	7.40	26.4
煤（亿吨）	6.3	14.3	18.2	42.8	6.8
石油（亿吨）	0.2	2.8*	5.2	29.6	148
汽车（万辆）	0.9	401	1045	3815	4240

* 是1937年的产量

至于二十世纪才出现的飞机、电子器件、电子计算机、塑料和合成纤维等现代产品，增长的速率更是惊人。迅速发展的生产，为科学研究提供雄厚的资金、高质量的实验装备，并且不断提出新课题和新任务，这就有力地支持并推动了科学的进一步发展。

二十世纪在政治上是动乱纷争，民族求独立，人民求解放，民主力量不断增长，社会主义开始成为现实的世纪。十九世纪和二十世纪交替时期，垄断资本主义取代自由资本主义，形成了分割世界的国际垄断同盟，完成了对全世界领土的瓜分。为了重新瓜分殖民地，1914年爆发了历时四年的第一次世界大战。这次帝国主义集团之间的战争，产生了战争发动者无法预料的一个伟大历史后果，这就是社会主义革命于1917年在俄国取得胜利。从此，社会主义的理想开始以其特殊的形式在人类生活中逐步成为现实。1929—1933年资本主义世界空前严重的经济危机，迫使一些资本主义国家（主要是美国）修改经济政策，加强了国家对经济的干预。另一方面也使反民主的法西斯逆流猖獗一时，形成了一个妄图以奴役全世界人民为目标的德、意、日法西斯轴心。这个由一小撮疯狂的野心家、阴谋家和专制独裁者组成的所谓反共轴心，发动了历时六年（1939—1945）的第二次世界大战，最后自食其果，得到了可耻的下场。1945年反法西斯战争的胜利，1949年中华人民共和国的成立，以及亚洲、非洲、拉丁美洲、大洋洲所有殖民地国家的相继独立，显示着人民的觉醒，民主和社会主义力量的势不可挡。正象资本主义在早期曾不可避免地经历挫折和反复一样，由于客观的和主观的历史条件的种种缺陷，各国社会主义建设都走了曲折的道路。中国有过比较顺利的建设时期，也出现过象十年“文化大

革命”那样的盲目折腾，直至七十年代末才开始比较清醒、有效地建设社会主义。而第一个进行社会主义革命的国家苏联，竟走向侵略邻国、称霸世界的道路。第二次世界大战以后，美国和苏联为争夺世界霸权，奉行侵略扩张政策，疯狂进行军备竞赛，严重威胁着世界和平。另一方面是广大第三世界人民的觉醒，为消灭殖民主义、反对霸权主义而奋起斗争。同时，欧洲几个老牌资本主义国家由于丧失了殖民地，实力大为削弱，为了在两霸对峙中保全自身利益，1957年组成了欧洲经济共同体，实行经济上的联合，1979年又普选成立欧洲议会，开始走向政治联合。这些无疑都有利于世界和平。

二十世纪是极不平常的世纪。人类历史上仅有的两次世界大战就发生在二十世纪的上半叶。进入二十世纪下半叶，虽然两霸剑拔弩张，在技术上随时都有可能爆发一场毁灭全人类的世界大战，但由于人民的觉醒和核武器、洲际导弹、侦察卫星所带来的军事技术的根本改变，使未来任何世界大战的发动者不得不正视玩火者必将自焚的结局，这也就使五十年代以后全世界范围内基本上能有一个和平建设的环境，从而使科学、技术和生产都得到迅速发展，使人类得以逐步从工业文明进入科学技术文明的新时代。

二十世纪科学技术是近代科学技术的继续和发展，但两者有质的区别。同十九世纪以及以前几个世纪相比，二十世纪的科学技术主要有如下四个突出的特点：

(1) 科学和技术经历了全面的空前的革命——二十世纪一开始，就出现了持续三十年的物理学革命。这场革命来源于十九世纪末的古典物理学的危机，结果是建立了以相对论和量子论为支柱的现代物理学理论体系，以取代由伽利略和牛顿奠定基础的古典物理学理论体系，使人类对物质、能量、空间、时间、运动、因果性的认识，都产生了根本的变化，由此，人们普遍认识到，任何科学理论都不可能一成不变，随着科学实验的发展，理论必须不断发展，甚至要彻底更新。这种不墨守成规、勇于创新的精神，在二十世纪，不仅支配着物理学，也支配着其他各门科学和所有技术部门。以物理学革命为先导，化学、天文学、地学都出现了革命性的理论，如化学键理论、天体演化理论、大爆炸理论、大陆漂移和板块理论等等。在生物学领域中，由于分子生物学的建立，揭示了遗传的奥秘，取得了有划时代意义的革命性突破。在二十世纪，科学的指导思想（首先是自然观）和基本理论框架都发生了根本性的变革，几个世纪来在整个自然科学领域中占统治地位的机械论自然观终于让位给以变化和联系为基本特征的辩证自然观。革命的创新精神，在技术领域也很突出。二十世纪初，第二次技术革命进入后期，电力和汽车工业的蓬勃发展，电子技术和航空技术的兴起，使生产和技术面貌日新月异。第二次世界大战以后，信息、能源、材料三个方面都出现了革命性的进展，由此，开始了第三次技术革命。这是一次影响空前深远的技术革命，进展迅速持久，目前正逐步走向全面的高潮。总之，整个二十世纪，科学和技术都处于革命状态，二十世纪可以称为科学技术革命的世纪。

(2) 科学开始形成一个多层次的、综合的统一整体——在二十世纪，一方面由于新的实验技术和巨大而精密的观察工具的产生，人的“视野”在微观和宏观两方面都扩大了10万倍以上，人的洞察力已经从大于 10^{-10} 米的原子集团深入到小于 10^{-15} 米的基本粒子内部，人的眼界已经能从直径10万光年的银河系扩展到200亿光年的大宇宙；同时由于各门科学本身的深入发展，自然界从基本粒子、原子、分子，到细胞、生物个体，到地壳、天体、宇宙，所有的各个层次都得到了比较深入的了解。另一方面，由于

交叉学科和边缘科学的大量兴起，各门科学之间的空隙逐渐得到填补，其中特别是分子生物学的出现，使物理科学和生命科学之间深邃的鸿沟开始消失。由此，自然界各个层次之间的过渡环节也开始逐一为人们所认识，整个自然科学正在形成一个前沿在不断扩大的多层次的、综合的统一整体。在技术领域，随着电子技术的发展、电子计算机的发明，以及控制论、信息论、系统论的建立，综合性技术逐渐起着主导作用。同时，科学同技术的关系也日益密切，这突出地表现在：任何重大新技术的出现，不再来源于单纯经验性的创造发明，而来源于系统的综合的科学研究。

(3) 科学事业的社会化——二十世纪科学事业加速发展，并已成为现代国家的重要事业，而科学的发展也日益依赖于社会经济的发展和国家的支持。全世界科学研究人员在1895年只5万人，目前已超过300万人。在发达国家中，科研人员占人口总数的0.4—0.6%。全世界科研经费1896年不到50万英镑，八十多年来平均每年递增10%。目前，各发达国家的科研经费占国民经济总产值的2%左右，按人口平均每人每年200美元。目前，全世界科学期刊达10万种（世纪初为1万种），每年发表论文约400万篇，其中较重要的约100万篇。在二十世纪，大量的科学研究工作从分散的单纯个人活动转化为社会化的集体活动，出现了所谓“大科学”，研究活动规模越来越大，发展到企业规模，国家规模，甚至国际规模。最突出的事例是美国1942年8月为制造原子弹所组织的“曼哈顿计划”，和1961年5月为实现登月所组织的“阿波罗计划”。前者历时4年，耗资23亿美元，动员15万人；后者历时11年，耗资240亿美元，动员400万人。五十年代建立的欧洲核研究中心和“1957年7月—1958年12月国际地球物理年”，就是国际规模的科学研究活动的典型。随着实验要求和技术水平的不断提高，现代科学实验和观察的技术装备的规模也是过去无法想象的。例如，1972年美国费米实验室建成的5千亿电子伏质子同步加速器，它的主体跑道管直径达2公里，磁场所需要的电力达10万千瓦。这架“仪器”造价2.4亿美元，每年运行维护费7千万美元，不是一个中等国家所能负担的。为了把庞大的科学技术队伍组织起来，使它充分发挥应有的作用，如何正确地制定科学政策和有效地管理科学，成为现代国家的一项重要任务。这要求科学管理人员必须按照科学发展规律办事，要有卓识远见，不可急功近利、目光短浅。

(4) 社会的科学化——十九世纪下半叶出现的科学对生产的指导作用，在二十世纪日益明显。科学的发展，开辟了许多新的技术领域，建立起了许多新型的工业，它们深刻地改变着人类生产和生活的面貌。这也就使生产部门充分认识到科学的重要性，密切了科学、技术、生产三者的关系。例如，美国贝尔电话公司就设立了一个规模十分庞大的“贝尔实验室”，雇用22500人（其中有博士学位的3000人，诺贝尔奖金获得者7人），每年经费16亿美元。科学技术的不断发展，使劳动生产率以至整个国民经济得以持续增长。例如，从五十年代到七十年代，美国的制造业劳动生产率平均每年增长2.5%，农业更高，达5.6%。由于农业生产实现了以科学化、机械化、社会化为特征的生产技术和组织管理的全面改造，目前美国每个农业劳动力可供养94人（我国仅3.4人）。在科学技术发展的推动下，多数人民的生活水平显著提高，人类平均寿命在二十世纪延长了大约30岁，这无疑是人类历史上一项空前的成就。科学、技术、生产的高度发展，使工业发达国家的社会结构，首先是劳动力的结构发生了重大变化，从事农业和工业生产的劳动力的比重大为下降，开始出现了多数劳动力集中在服务行业和教育、科研部门，人

民的文化水平普遍提高，中等教育得到普及，高等教育广泛发展，劳动者自由支配的时间，也就是学习和娱乐的时间普遍增加，在生产上起主导作用的已不是单纯解放体力劳动的机械化生产，而是以解放部分脑力劳动为目的由电子计算机控制的自动化生产，生产的目标主要在于质量的不断提高，数量的充足已经不成为什么问题。这些都表明，人类文明经历了两百年的工业社会以后，已经开始向一个新的文明阶段过渡。在未来这个阶段中，科学、技术、知识、信息起着主导作用，因此有人称它为科学文明时代，或信息社会。总之，社会的科学化已成为二十世纪的时代特征，它迅速地提高人类的物质文明和精神文明，大大缩小了工农差别、城乡差别、体力劳动和脑力劳动的差别，并且开始有效地治理环境污染、控制人口，使人类不仅能够改造自然，也能够改造人类自身，以适应自然和社会的发展规律，主动掌握自己的命运，这标志人类的觉醒，也预示着科学文明时代的必然到来。

随着科学技术突飞猛进的全面发展，科学史研究在二十世纪也取得了重大进展。十八世纪，为资产阶级革命作思想和舆论准备的启蒙运动思想家高度评价科学的作用，认为科学是社会进步的源泉和标志。三个世纪的历史进程证明了这一论断的正确性。这种科学观推动了科学史的研究。系统的科学史研究开始于十九世纪三十年代，但长期以来只有为数极少的人在英国、法国和德国断断续续地从事这方面工作。1913年，著名科学史学家萨顿（G. Sarton, 1884—1956）创办的国际性科学史期刊《爱西斯》（*Isis*）的创刊，促使科学史队伍的扩大。到三十年代，由于受到马克思主义的影响，科学史的研究对象从科学本身的发展（即所谓“内史”），扩展到科学同社会的相互关系（“外史”），研究工作出现了新面貌。第二次世界大战后，科学史研究工作开始大发展，特别在美国，发展非常迅速，到1951年已有113所高等学校开设科学史课程。目前，全世界培养科学史研究生的机构大约近200所，出版科学史刊物将近100种，每年发表论文近3000篇（其中近代和现代的占4/5）。科学史已经成为一门相当活跃的科学，它的重要性得到了普遍承认。这是由于科学史的任务是研究科学发展过程，考查科学在历史上同经济、政治、意识形态、教育等的相互关系，探讨科学发展的规律，以及在发展过程中的经验和教训，显然，科学史知识对于当前科学事业的发展有着重大的借鉴作用。

我国开展社会主义建设已有三十年历史，科学事业也得到了一定规模的发展，可是，世界科学史的研究不但得不到应有的重视，而且在1976年以前，由于长期受着左倾思想的支配，世界科学史，特别是近代、现代科学史，被认为是对资本主义歌功颂德、为资产阶级树碑立传，因此无人敢于问津。这造成了我国在这个领域的研究基本上处于空白状态。“四人帮”覆灭后，全国人民开始了向现代化进军的新的长征，开展世界近代和现代科学史的研究才有可能被提到议事日程上来。就在这样新的历史条件下，中国科学院自然科学史研究所于1978年11月成立了近代、现代科学史研究室，一切工作都是从头开始。近几年来，各高等院校已纷纷开设科学史课程，世界近代和现代科学史的研究也正在逐步开展，这无疑是大好的信息。

（李佩珊 许良英）

目 录

序 引言

第 一 部 分

第一章 历史的回顾	(1)
第一节 近代科学的产生和它的发展道路	(1)
第二节 十九世纪各门科学的主要成就	(4)
一 物理学	(4)
二 化学	(8)
三 生物学	(10)
四 地球科学	(14)
五 天文学	(16)
六 数学	(17)
第三节 十九世纪的技术和生产的发展	(19)
第四节 十九世纪科学的概貌和世纪末的物理学危机	(24)
第二章 物理学的革命	(28)
第一节 原子物理学的开拓和进展	(28)
一 二十世纪物理学革命的序幕——X射线、放射性和电子的发现	(28)
二 原子可变性和同位素的发现	(31)
三 关于原子存在的争论和解决	(33)
第二节 狭义相对论和广义相对论的建立	(37)
一 以太之谜和洛伦兹的解答	(37)
二 狭义相对论的创立和新的时空观	(39)
三 广义相对论的建立和它的实验验证	(43)
第三章 物理学的革命(续)	(48)
第三节 量子论的建立和发展	(48)
一 紫外灾难和普朗克的量子论	(48)
二 爱因斯坦的光量子论和光的波粒二象性	(49)
三 玻尔的原子结构理论	(51)
四 旧量子论的困难和物质波的发现	(53)
五 量子力学的建立	(55)
第四章 核物理学和粒子物理学的产生和发展	(60)
第一节 原子核物理学的形成和伟大成就	(60)
一 原子核人工嬗变的实现	(60)

二	原子核组成的理论探索和中子的发现.....	(60)
三	从重核裂变的发现到原子弹的制造	(62)
四	热核聚变的发现和受控热核反应的探索.....	(66)
第二节	层出不穷的基本粒子.....	(70)
一	基本粒子的陆续发现.....	(71)
二	基本粒子的种类和性质的研究	(74)
三	基本粒子理论的探讨和发展	(75)
四	强大的实验手段——粒子加速器的发展.....	(79)
第五章	凝聚态物理学的进展	(82)
第一节	向固体的微观结构进军.....	(82)
一	划时代发现的序曲.....	(82)
二	劳厄的发现和布喇格的发展	(83)
三	晶体的结构分析	(84)
第二节	对固体导电本质的认识.....	(85)
一	固体电子理论的提出.....	(85)
二	固体量子论的继续发展.....	(86)
第三节	半导体物理和技术的崛起.....	(86)
一	晶体管的发明	(86)
二	半导体技术蓬勃发展.....	(87)
三	半导体物理的最新进展.....	(88)
第四节	物质的磁性.....	(89)
一	对物质磁性的唯象研究	(89)
二	磁性物理的发展	(90)
第五节	极端条件的引进.....	(91)
一	向绝对零度趋近	(91)
二	高压下的物质	(92)
第六节	宏观量子现象.....	(93)
一	超导电性的发现及研究进展	(93)
二	超流性的发现及研究进展	(96)
第六章	化学发展的新时代	(99)
第一节	化学元素周期律的科学基础及其发展.....	(100)
一	元素周期律的科学阐述	(100)
二	同位素化学	(101)
三	元素周期表的新发展.....	(102)
第二节	化学键理论的建立和发展.....	(103)
一	原子价的电子理论.....	(104)
二	建立在量子力学基础上的现代化学键理论	(105)
三	络合物化学键理论的建立和发展	(109)
第三节	晶体和分子结构的研究.....	(110)

一	X射线衍射分析法的成就	(110)
二	结构测试和分析方法的发展	(111)
三	结构分析的重大成果和进展	(112)
第四节	有关化学反应的几个理论的发展	(114)
一	化学热力学理论的发展	(114)
二	化学动力学的发展	(116)
三	溶液理论的发展	(117)
四	催化作用及理论的发展	(119)
第五节	焕然一新的分析化学	(120)
一	光学分析法	(121)
二	电化学分析的发展	(122)
三	色层分析法的建立和发展	(122)
四	现代分析化学的特点	(123)
第七章	生物化学的蓬勃发展	(125)
第一节	生命物质组成成分研究的历史	(125)
一	关于蛋白质的研究	(126)
二	关于核酸的研究	(127)
三	淀粉和纤维素等多糖的研究	(128)
第二节	新陈代谢途径的基本阐明——二十世纪前叶生物化学的主要成就	(128)
一	糖酵解的研究历史	(129)
二	糖元的生物合成	(130)
三	脂肪和蛋白质的代谢	(131)
四	三羧酸循环的阐明	(133)
五	示踪元素的应用和代谢的动态研究	(134)
第三节	生物能的探讨和 ATP 的发现	(135)
第四节	酶和辅酶的研究, 生物氧化特点的揭示	(136)
第五节	光合作用研究的进展	(139)
一	二十世纪早期的研究	(140)
二	希尔反应	(141)
三	光合碳循环	(141)
四	光合磷酸化	(142)
五	两种光反应系统与光合作用中心	(143)
第六节	生命起源的探索	(144)
一	米勒的模拟实验及其他发展	(144)
二	团聚体和微球体的研究	(145)
三	地球外物质及其起源	(146)
第八章	遗传学的产生和发展及其对进化论的影响	(148)
第一节	现代遗传学的产生	(148)
一	科学基础和理论前提	(148)

二 孟德尔确立的遗传规律及其意义	(150)
第二节 初创的十年和后来在细胞水平上的发展	(152)
一 早期的工作	(152)
二 遗传的染色体学说	(153)
第三节 向分子水平过渡时的生化和微生物遗传学	(156)
一 生化遗传学	(157)
二 细菌和噬菌体遗传学	(158)
三 遗传物质的化学本质	(159)
第四节 半个世纪中遗传学对进化论的影响	(160)
一 孟德尔的发现对进化论的意义	(160)
二 遗传学与达尔文主义的对立	(160)
三 遗传学与达尔文主义的结合	(161)
四 现代进化论——综合进化论	(162)
第九章 生物学的划时代突破——分子生物学和细胞生物学的诞生和发展	(165)
第一节 分子生物学的诞生和发展	(165)
一 分子生物学的孕育阶段	(166)
二 DNA双螺旋结构的建立	(169)
三 从遗传密码的解答到基因工程的建立	(171)
第二节 细胞生物学的产生和发展	(176)
一 关于细胞概念的发展	(177)
二 细胞膜的结构和功能研究	(180)
三 染色体结构的研究	(182)
四 线粒体的结构和功能的研究	(184)
第十章 神经生物学的进展	(186)
第一节 神经系统结构的研究	(186)
一 神经元理论的建立	(186)
二 对突触的认识	(188)
第二节 神经兴奋传导的研究	(189)
一 神经电传导的早期研究	(189)
二 膜电位和动作电位离子机理的揭示	(190)
三 神经化学递质的研究历史	(192)
第三节 脑功能的研究	(195)
一 反射学说的发展	(195)
二 功能区的定位	(196)
三 脑电活动的发现和进展	(198)
四 感觉的研究	(199)
第十一章 地球科学的发展	(203)
第一节 从大陆漂移说到板块构造说	(203)
一 大陆漂移理论的历史渊源	(203)