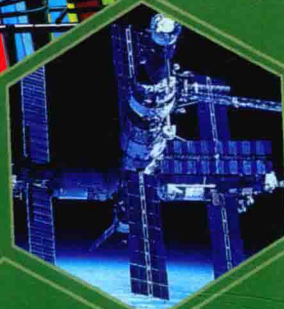
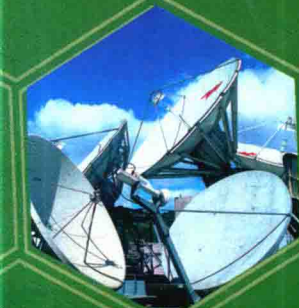
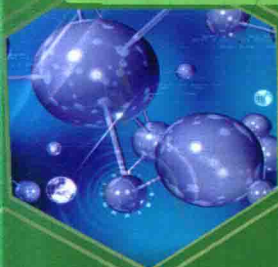


自然科学发展史话

吴昌华 编



 辽宁科学技术出版社
LIAONING SCIENCE AND TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

自然科学发展史话

吴昌华 编



辽宁科学技术出版社

沈阳

© 2018 吴昌华

图书在版编目 (CIP) 数据

自然科学发展史话/吴昌华编. —沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2018. 8

ISBN 978-7-5591-0670-4

I. ①自… II. ①吴… III. ①自然科学史—中国
IV. ①N092

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 058592 号

出版发行: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮编: 110003)

印刷者: 辽宁鼎籍数码科技有限公司

幅面尺寸: 185 mm×260 mm

印 张: 34.5

字 数: 750 千字

出版时间: 2018 年 8 月第 1 版

印刷时间: 2018 年 8 月第 1 次印刷

责任编辑: 陈广鹏

特邀编辑: 王奉安

封面设计: 嵘 嵘

责任校对: 栗 勇

书 号: ISBN 978-7-5591-0670-4

定 价: 120.00 元

联系电话: 024-23280036

邮购热线: 024-23284502

<http://www.lnkj.com.cn>

本书由

大连市人民政府资助出版

The published book is sponsored
by the Dalian Municipal Government

前言

研究科学史对了解某些学科近期发展的端倪，预估某些学科的发展方向，制订科学发展规划，具有重要的意义。因此，国内外都出版了大量的关于科学史的文献，其中既有专著，也有科普图书，有全面论述科学各个学科发展的，也有对某一个专门问题进行讨论的，科普图书大多偏重于讲古代和近代的科技发展情况，专著则对20世纪的科学进步讲得比较多。然而就笔者了解，目前介绍20世纪中期以后的科学发展的书籍比较少，不论是物理、化学、天文还是生物都是这样。这种情况显然不能适应国家当前科技迅速发展的形势，也不能满足广大科技工作者，特别是有志于科学的青年的需要。

《自然科学发展史话》这本书有下列几个特点：第一，这本书包括了20世纪下半叶以至21世纪初各个科学领域的主要成就，内容相对比较新，对于学习和研究科学史的读者有重要意义。第二，这本书涉猎的学科面比较全，除了通常科学史书中涉及的物理、化学、生物、天文外，还包括了数学和医学。由于数学是自然科学的基础，这能使读者有机地了解各学科产生和发展的内在联系，对人类认识自然的过程有更深刻的理解。而医学是研究人体本身的科学，20世纪以来发展又特别迅速，研究其发展情况的重要性自不待言。第三，这本书除了详细介绍中国古代的科技成就，对近、现代中国科技工作者在各个科学领域的成就也都做了介绍，虽然限于篇幅介绍有不尽之处，但相对来说，是比较多的。第四，由于这本书是“史话”，书中穿插了许多科学家的小故事，因此可读性强，尽管是讲科学，但是读起来仍然丰富多彩，引人入胜。

本书从内容上分成7部分。第1部分就是第1章，介绍我国古代的科学技术和发明创造，除了四大发明和祖冲之等的数学，张仲景等的医学，李时珍等的药学，郭守敬等的天文、历法和沈括、徐光启、宋应星等的科学成就之外，还介绍了都江堰、大运河、郑和下西洋、五大农书以及丝绸、制茶、瓷器等，而以讨论李约瑟问题作为结束。第2部分包括第2、3两章，介绍数学发展的历史。从古希腊时代毕达哥拉斯、欧几里得等讲起，一直讲到近代的牛顿、莱布尼茨、欧拉、高斯、黎曼、彭加勒，以及20世纪的希尔伯特、冯·诺依曼和柯尔莫哥洛夫等的贡献。书中对希尔伯特的23个问题和费马大定理的证明都做了比较详细的介绍。第3部分就是第4章，介绍天文学的发展历史。从古希腊天文学和托勒密体系讲起，一直讲到哥白尼的日心说，伽利略、牛顿发明望远镜，太阳系的发现，以及哈勃定律、宇宙大爆炸的理论、暗物质和暗能量等。第4部分包括第5、6、7、8四章，介绍物理学的发展。从阿基米德发现浮力定律讲起，一直讲到牛顿建立经典力学、拉格朗日对牛顿力学的发展，光学、热力学、电学和电磁场理论的产生和发展，以及20世纪初的三大发现、量子力学和相对论的问世，核能的利用，对超导和超流的研究，夸克模型的建立，统一场论的证明等。这部分还对物理学在一些重要技术领域的应用做了介

绍,包括无线电、晶体管、激光、电子计算机等,并对力学,特别是近年来计算力学的发展做了比较详细的论述。第5部分包括第9、10两章,介绍化学的发展。从中世纪炼金术士和后来的玻意耳讲起,一直讲到拉瓦锡的贡献、门捷列夫元素周期律及其现代化,以及维勒用实验打破生命力论、费歇尔对生命体中化学的开创性的工作。然后又从物理化学、量子化学、高分子化学的产生,一直讲到有机物的合成、现代分析技术等。书中对富勒烯和石墨烯的性质、哈伯的功与过、诺贝尔生平和诺贝尔奖都做了比较详细的阐述。第6部分包括第11、12两章,介绍生物学的发展。从亚里士多德的理论讲起,一直讲到达尔文的物种起源学说、细胞学的产生、摩尔根的遗传学、细胞生物学等,然后再介绍蛋白质与核酸的研究、DNA的双螺旋结构的发现、生物催化剂等。第7部分包括第13、14两章,介绍对人体生理现象的研究和医学的发展。第13章介绍人体各个器官功能的发现,从心脏和血液循环讲起,然后介绍呼吸系统、免疫系统、内分泌系统,一直讲到神经、肌肉、胆固醇等等。第14章主要介绍传染病的发生、肆虐和防治,从巴斯德发现微生物讲起,然后介绍一些对人类有严重威胁或者曾经有过严重威胁现已基本消灭的传染病,包括天花、鼠疫、结核、黄热病等,直到艾滋病、SARS、埃博拉病毒病。然后讲临床医学,介绍一些重要的诊断设备和药物,像X光机、CT机、核磁共振机和青霉素、链霉素等,以及癌症的防治。

本书在编写过程中曾得到苏定强院士、吴世康研究员、张鸿庆教授、吴敦虎教授、叶建珏主任、李觉先教授的鼓励和帮助,特在此表示深深的谢意。

本书的出版得到了大连市人民政府的资助。

由于水平所限,书中错误在所难免,敬请广大读者批评指正。

作者

2017年4月

吴昌华简历

吴昌华，男，浙江杭州人，1937年11月生于上海。大连交通大学教授，退休后被大连理工大学工程力学系聘为客座教授。

1961年毕业于苏联哈尔科夫工学院动力机械系内燃机车专业，获优秀毕业生称号。1961—1986年在大连机车车辆厂设计部门工作。1980年去联邦德国进修。1984、1985年两次赴英国 Ricardo 公司学习和工作。多年来对机车和柴油机结构的计算机分析进行了系统的研究，研制了相应的计算机软件，解决了大批实际问题，为我国铁路自力更生设计制造内燃机车和电力机车并进行强化改进、打入国际市场，做出了重要的贡献。1987年调入大连铁道学院，从事高等有限元、计算结构动力学和结构分析程序设计等方面的教学工作，并先后承担了下列科研项目：国家科研项目“高速动力车车体转向架关键部件的研究”（负责动力车车体轻型化的研究工作），铁道部科研项目“机车和柴油机结构的计算机辅助设计系统”，国家自然科学基金资助项目“非线性轮轨摩擦传力机理的研究”“有限元分析与优化设计软件系统 JIFEX 的研制”等，解决了下列重要工程实际问题：（1）16V240ZJ 柴油机锻钢曲轴的形状优化，改进了其加工工艺，提高了强度。（2）ZN310LC-1 型增压器涡轮机叶片枞树型榫齿连接结构的改进，延长了寿命。（3）某军用发动机整体式缸盖的精细分析，找出了薄弱环节，改进了结构，确保了强度。（4）以减轻重量作为目标函数的 10 余种国内用和出口的机车车体结构优化设计，节省了以千吨计的钢材。

先后获得了教育部科技进步二等奖、辽宁省科技进步三等奖和两次大连市科技进步二等奖。自 1992 年起享受政府特殊津贴。1995 年获全国铁路优秀科技工作者称号。曾 12 次参加国际学术会议〔包括 ECCM (Muenchen), WCCM 5 (Vienna), WCCM 6 (Beijing), 24th CIMAC (Kyoto), ECCOMAS (Jyvaskyla), 25th CIMAC (Vienna) 等〕并发表论文。出版专著《机车与柴油机弹塑性接触分析》。在国内外各级学术刊物上共发表论文 140 余篇。2000 年曾应邀去东乌克兰国立大学讲学。2008 年应邀去蒙古人民共和国乌兰巴托科学技术大学讲学。曾应邀去江苏大学、浙江大学、新疆大学、同济大学以及上海科学院、机械工程学会等单位讲学。

多年来培养和指导了 28 名硕士研究生和 7 名博士研究生。他们现在在事业上都有所成，有的已是教授，有的已是国家大型企业的总工程师，有的在国际著名的飞机制造公司任高级分析师。



目录

1 中国古代的科学与技术.....	001
1.1 数学	001
1.1.1 算经十书	001
1.1.2 刘徽、祖冲之	002
1.1.3 宋元时期的数学	003
1.2 天文与历法	004
1.2.1 我国古代的天文	004
1.2.2 我国的历法	006
1.3 医药学	008
1.3.1 《黄帝内经》	008
1.3.2 张仲景、华佗	009
1.3.3 孙思邈	010
1.3.4 李时珍	011
1.4 实用科学技术	011
1.4.1 蔡伦改造造纸术	011
1.4.2 指南针的发明	012
1.4.3 印刷术的发明与完善	012
1.4.4 火药的发明	013
1.4.5 都江堰工程	014
1.4.6 制茶	016
1.4.7 瓷器	017
1.4.8 丝绸	017
1.4.9 造船与航海	018
1.4.10 大运河的开通	019
1.4.11 赵州桥的设计建造	021
1.4.12 五大农书	022
1.4.12.1 《汜胜之书》	022
1.4.12.2 《齐民要术》	022
1.4.12.3 《陈旉农书》	023



1.4.12.4	《王祯农书》	023
1.4.12.5	《农政全书》	023
1.4.13	中国17世纪的工艺百科全书《天工开物》	025
1.5	我国科学技术发展的历史转折	025
2	19世纪及其以前的数学	029
2.1	古希腊时代	029
2.1.1	毕达哥拉斯	029
2.1.2	欧几里得	030
2.1.3	阿基米德	031
2.2	中世纪到微积分产生前的数学	032
2.2.1	希腊数学在中世纪的命运	032
2.2.2	数字的表达形式和运算符号	033
2.2.3	笛卡尔与解析几何	034
2.3	微积分的创立	035
2.3.1	微积分创立的先驱者	035
2.3.2	牛顿	036
2.3.3	莱布尼茨	037
2.4	欧拉时代	039
2.4.1	贝努利家族等	039
2.4.2	欧拉	041
2.5	18世纪末到19世纪上半叶的数学群星	043
2.5.1	拉普拉斯、勒让德、傅立叶	044
2.5.2	泊松、雅可比	045
2.5.3	哈密顿、狄利克雷	046
2.5.4	阿贝尔、伽罗华	047
2.6	高斯与柯西	051
2.6.1	高斯	051
2.6.2	柯西	053
2.7	非欧几何	054
2.8	19世纪末的数学	056
2.8.1	魏尔斯特拉斯	057
2.8.2	戴德金	058
2.8.3	彭加勒	058
2.8.4	康托	060
2.8.5	克莱因	061

3	20 世纪的数学	063
3.1	希尔伯特及其问题	063
3.1.1	希尔伯特及其贡献	063
3.1.2	外尔	065
3.1.3	诺特	066
3.1.4	库朗	067
3.1.5	希尔伯特问题及其解决情况	068
3.2	积分学的一次革命——勒贝格积分	071
3.3	俄罗斯和苏联的数学	073
3.3.1	彼得堡学派	073
3.3.1.1	奥斯特洛格拉茨基和契比雪夫	073
3.3.1.2	马尔可夫	074
3.3.1.3	李雅普诺夫	075
3.3.1.4	康托洛维奇	075
3.3.2	莫斯科学派	076
3.3.2.1	叶果洛夫和鲁金	076
3.3.2.2	邦德里雅金和索波列夫	077
3.3.2.3	柯尔莫哥洛夫和阿诺德	077
3.3.2.4	佩雷尔曼	079
3.4	冯·诺依曼和电子计算机	080
3.5	布尔巴基学派	082
3.6	费马大定理的 358 年证明史	085
3.6.1	问题的提出	085
3.6.2	欧拉迈出的第一步	086
3.6.3	索菲·热尔曼的证明方法	086
3.6.4	恩斯特·库默尔的发现	087
3.6.5	保罗·沃尔夫斯凯尔的第二次生命	088
3.6.6	哥德尔的不可判定性定理	089
3.6.7	谷山—志村猜想	089
3.6.8	格哈德·弗赖的证明新思路	090
3.6.9	安德鲁·怀尔斯完成证明	090
3.7	国际数学家大会、菲尔兹奖与沃尔夫奖	093
3.7.1	陈省身	094
3.7.2	丘成桐	095
3.7.3	陶哲轩	096
3.8	近代中国的数学与国际华人数学家大会 (ICCM)	096



3.8.1	近代中国的数学先驱李善兰	097
3.8.2	中国的第一批数学博士	098
3.8.3	熊庆来、华罗庚	098
3.8.4	苏步青、周炜良	100
3.8.5	吴文俊、冯康、陈景润	100
3.8.6	国际华人数学家大会	102
	附录：20世纪最伟大的数学家排行榜（部分）	102
4	天文学	104
4.1	古代的天文学和托勒密体系	104
4.1.1	古代的天文学	104
4.1.2	托勒密体系	105
4.2	哥白尼及其《天体运行论》	106
4.2.1	哥白尼生平	106
4.2.2	《天体运行论》的主要内容	107
4.2.3	《天体运行论》的意义	107
4.3	伽利略、牛顿和光学望远镜	108
4.3.1	伽利略与折射望远镜	108
4.3.2	牛顿与反射望远镜	109
4.3.3	现代的光学望远镜	110
4.4	太阳系的发现	112
4.4.1	太阳	112
4.4.2	八大行星	112
4.4.3	天体物理学与行星的发现	119
4.4.4	小行星	120
4.4.5	彗星	121
4.5	恒星及其演化	123
4.5.1	恒星概述	123
4.5.2	恒星的演化	125
4.5.2.1	恒星的演化过程	125
4.5.2.2	中子星和脉冲星	128
4.5.2.3	白矮星	129
4.5.2.4	钱德拉塞卡	130
4.5.2.5	黑洞	131
4.6	对宇宙的新认识	133
4.6.1	射电天文学和射电望远镜、哈勃望远镜	133



4.6.2	脉冲双星和广义相对论的验证	136
4.6.3	地球的磁层和辐射带	137
4.6.4	冕洞	137
4.6.5	类星体和星际分子	138
4.7	现代宇宙学	139
4.7.1	早期的现代宇宙学	139
4.7.2	哈勃定律	139
4.7.3	宇宙在加速扩张	140
4.7.4	宇宙形成的大爆炸理论	141
4.8	暗物质和暗能量	143
4.8.1	什么是暗物质	143
4.8.2	什么是暗能量	146
4.9	21 世纪最初 10 年的天文发现	148
4.9.1	直接观测太阳系外的行星	148
4.9.2	证实火星上存在水	148
4.9.3	发现了暗物质存在的证据	148
4.9.4	冥王星有被挤出了太阳系九大行星的可能	149
4.9.5	发现暗能量	149
4.9.6	首次绘制宇宙微波背景辐射图	149
4.9.7	在银河系发现超大质量黑洞	149
4.9.8	彗星上发现有机化学物质	149
4.9.9	证实月球上存在水	149
4.9.10	探测土卫六	150
	附录: 中国的射电天文望远镜 FAST	150
5	19 世纪及以前的物理学	151
5.1	古希腊时代的物理学	151
5.2	牛顿时代的力学	152
5.2.1	伽利略开天辟地的第一步	152
5.2.2	牛顿的力学体系和万有引力定律	154
5.3	拉格朗日、哈密顿和分析力学	155
5.4	光学的发展	159
5.4.1	牛顿对光学的贡献	159
5.4.2	关于光的本性的论战	160
5.5	电流的发现、电磁学的创立和发展	161
5.5.1	静电和静磁	161

5.5.2	动电的研究、欧姆定律	161
5.5.3	电磁感应和法拉第的贡献	162
5.5.4	麦克斯韦的电磁场理论,赫兹的实验证明	166
5.6	热力学的发展	170
5.6.1	卡诺循环	170
5.6.2	能量守恒与转化、热力学第一和第二定律	172
5.6.3	布朗运动	175
6	20 世纪的物理学 (上)	178
6.1	世纪之交的三大发现	178
6.1.1	X 射线的发现	178
6.1.2	电子的发现	179
6.1.3	放射性的发现	180
6.2	普朗克和旧量子论	182
6.3	爱因斯坦和相对论	186
6.4	卢瑟福、玻尔和原子结构模型	190
6.4.1	卢瑟福的小太阳系模型	190
6.4.2	玻尔及其定态跃迁原子模型、对应原理	191
6.5	量子力学的产生	193
6.5.1	德布罗意的物质波理论	193
6.5.2	海森伯的矩阵力学与测不准原理,玻恩的贡献和泡利不相容原理	194
6.5.3	薛定谔的波动方程	197
6.5.4	狄拉克方程,正电子	199
6.6	关于量子力学的大论战:索尔维会议	201
6.7	奇迹般的 1932 年:中子、氘、正电子和人工放射性的发现	205
6.7.1	中子的发现	205
6.7.2	氘的发现	205
6.7.3	正电子的发现	206
6.7.4	人工放射性的发现	207
6.8	物理学家中的败类——斯塔克	208
7	20 世纪的物理学 (中)	210
7.1	核能和费米、奥本海默	210
7.1.1	人工核蜕变	210
7.1.2	费米的贡献	210



7.1.3 奥本海默	213
7.2 应用物理的发展	214
7.2.1 无线电报的发明	214
7.2.2 全息摄影的发明	215
7.2.3 高压技术的应用	216
7.2.4 电子管的发明	217
7.2.5 晶体管的发明	218
7.2.6 电子计算机的发明	220
7.2.7 激光器的发明	221
7.2.8 激光冷却捕捉技术	224
7.2.9 光纤通信的问世	225
7.2.10 特斯拉的贡献	226
7.2.11 发光二极管 LED 的发明	227
7.2.12 发现巨磁电阻效应	228
7.3 低温物理和相变	229
7.3.1 绝对零度和超导	229
7.3.2 相变	231
7.3.3 超导的微观机制	233
7.3.4 超流和卡皮查	234
7.3.5 朗道	236
7.4 原子核物理	238
7.4.1 原子核的早期模型	238
7.4.2 格佩特—迈耶和延森的贡献	239
7.4.3 原子核的集体模型	240
7.5 宇称的垮台	240
8 20 世纪的物理学 (下)	244
8.1 基本粒子和夸克	244
8.1.1 强相互作用和 π 介子的发现	244
8.1.2 夸克模型	245
8.1.3 关于轻子	247
8.2 量子电动力学和量子色动力学	248
8.2.1 量子电动力学的诞生	248
8.2.2 费恩曼及其贡献	251
8.2.3 量子色动力学	253
8.3 统一场论和标准模型, 物理学研究方法的创新	254



8.3.1	弱相互作用	254
8.3.2	电弱统一理论	255
8.3.3	标准模型	256
8.3.4	物理学研究方法的创新	257
8.4	磁学	258
8.4.1	塞曼效应	258
8.4.2	各种粒子磁矩的发现和应	259
8.4.3	霍尔效应的深入研究	260
8.5	玻色—爱因斯坦凝聚 (BEC)	262
8.6	关于中微子的探索	263
8.7	基本粒子物理研究的新进展	265
8.7.1	亚原子物理的对称性自发破缺机制	265
8.7.2	夸克的渐进自由理论	266
8.7.3	希格斯玻色子的发现	267
8.7.4	量子世界里的粒子控制	268
8.8	量子光学的发展	268
	附录	269
8.9	力学的发展	270
8.9.1	固体力学	270
8.9.1.1	材料力学、结构力学	271
8.9.1.2	弹性力学、塑性力学	272
8.9.1.3	断裂力学	273
8.9.2	流体力学	274
8.9.2.1	流体力学的产生与发展, N-S 方程	274
8.9.2.2	流体力学群英: 儒科夫斯基、恰普雷金、普朗特、 冯·卡门	275
8.9.3	爆炸力学	277
8.9.4	中国力学工作者的贡献: 周培源、钱学森、郭永怀、钱伟长、 郑哲敏、黄克智、林同炎	278
8.10	计算力学	282
8.10.1	结构分析中的数值方法	282
8.10.2	流体力学中的数值方法	286
8.10.3	结构最优化设计	287
8.10.4	非线性问题的数值方法	288
8.10.5	计算力学的程序系统	289
8.10.5.1	ASKA	289

8.10.5.2	SAP	290
8.10.5.3	ANSYS	290
8.10.5.4	MSC. NASTRAN	290
8.10.5.5	ABAQUS	291
8.10.5.6	JIFEX	291
8.10.6	中国学者对计算力学的贡献:冯康、钱令希、钟万勰、程耿东 ..	291
9	化学(上)	294
9.1	18世纪以前的化学	294
9.1.1	亚里士多德的四元性学说	294
9.1.2	玻意耳——近代化学的奠基人	294
9.2	燃素说的推翻和拉瓦锡	295
9.2.1	燃素说的化学	295
9.2.2	二氧化碳、氢气和氧气的发现	296
9.2.3	拉瓦锡——近代化学之父	297
9.3	门捷列夫和元素周期表,元素周期律及其现代化	298
9.4	无机化学在20世纪的进展	304
9.4.1	同位素的发现及其应用	304
9.4.2	穆瓦桑分离单质氟	306
9.4.3	超铀元素的制取	307
9.5	有机化学的产生与发展	308
9.5.1	维勒人工合成尿素	308
9.5.2	有机结构理论	309
9.5.3	同分异构现象	311
9.5.4	E. 费歇尔的贡献	312
9.5.5	碳正离子研究的突破	315
9.6	天然物有机化学	316
9.6.1	萜类化合物	316
9.6.2	胆固醇的研究	317
9.6.3	叶绿素与血红素	319
9.7	有机物的合成	320
9.7.1	冯·拜耳合成有机染料	321
9.7.2	多马克发明磺胺类药物	321
9.7.3	环合加成反应:蒂尔斯—阿尔德反应	322
9.7.4	现代有机合成之父伍德沃德	323
9.7.5	科里的逆合成分析法	326

9.8 有机金属化学和元素有机化学	327
9.8.1 有机金属化学	327
9.8.2 元素有机化学	329
9.9 立体化学	330
9.10 生命体中的化学	332
9.10.1 对糖类的研究	332
9.10.2 对发酵和酶的研究	334
9.10.3 光合作用	336
9.10.4 测定蛋白质结构	337
10 化学 (下)	340
10.1 物理化学与量子化学	340
10.1.1 物理化学三杰: 范托夫、奥斯特瓦尔德、阿伦尼乌斯	340
10.1.2 化学反应动力学和非平衡态热力学的发展	343
10.1.3 量子化学的创建和发展, 鲍林等的贡献	350
10.1.4 朗缪尔创建表面化学	354
10.2 高分子化学与软物质, 胶体化学	355
10.2.1 高分子化合物	355
10.2.2 施陶丁格的贡献	356
10.2.3 弗洛里、齐格勒、纳塔、白川英树等的工作	359
10.2.4 席格蒙迪和胶体化学	362
10.3 富勒烯与石墨烯的发现和应 用	364
10.4 化学分析技术的发展	370
10.4.1 20 世纪以前的化学分析技术	370
10.4.2 阿斯顿发明质谱仪	373
10.4.3 X 射线衍射技术的应用	374
10.4.4 光谱分析法	375
10.4.5 蒂塞利乌斯发明电泳法和马丁、辛格发明分配层析法	377
10.4.6 海洛夫斯基发明极谱分析法	378
10.4.7 赫维西创立放射性示踪法	379
10.4.8 恩斯特创立高分辨率核磁共振法	380
10.5 哈伯的功与过	381
10.6 诺贝尔和诺贝尔奖	384
10.6.1 诺贝尔的生平	384
10.6.2 诺贝尔奖的推荐和评定程序	387
10.6.3 诺贝尔奖评审中的失误和遗憾	388