

汉译世界学术名著丛书

docsvr.com
商家本本店

十八世纪 科学、技术和哲学史

上册

[英]亚·沃尔夫 著





汉译世界学术名著丛书

十八世纪 科学、技术和哲学史

上册

[英] 亚·沃尔夫 著

周昌忠 苗以顺 毛荣运 译

周昌忠 校



不许借出
资料室

中山大学哲学系
图书资料室

商务印书馆

1997年·北京



www.docsriver.com 定制及广告服务 小飞鱼
更多**广告合作及防失联联系方式**在电脑端打开链接
<http://www.docsriver.com/shop.php?id=3665>



www.docsriver.com 商家 本本书店
内容不排斥 转载、转发、转卖 行为
但请勿去除文件广告宣传页面

若发现去宣传页面转卖行为，后续广告将以上浮于页面形式添加

www.docsriver.com 定制及广告服务 小飞鱼
更多**广告合作及防失联联系方式**在电脑端打开链接
<http://www.docsriver.com/shop.php?id=3665>



Abraham Wolf

**A HISTORY OF SCIENCE,
TECHNOLOGY, AND PHILOSOPHY
IN THE EIGHTEENTH CENTURY**

London, George Allen & Unwin Ltd.

First Published in 1938

Second Edition 1952

据伦敦乔治·艾伦与昂温公司 1952 年第二版译出



图1—狄德罗的《百科全书》(1751年)的扉页

汉译世界学术名著丛书

出版说明

我馆历来重视移译世界各国学术名著。从五十年代起，更致力于翻译出版马克思主义诞生以前的古典学术著作，同时适当介绍当代具有定评的各派代表作品。幸赖著译界鼎力襄助，三十年来印行不下三百余种。我们确信只有用人类创造的全部知识财富来丰富自己的头脑，才能够建成现代化的社会主义社会。这些书籍所蕴藏的思想财富和学术价值，为学人所熟知，毋需赘述。这些译本过去以单行本印行，难见系统，汇编为丛书，才能相得益彰，蔚为大观，既便于研读查考，又利于文化积累。为此，我们从1981年至1989年先后分五辑印行了名著二百三十种。今后在积累单本著作的基础上将陆续以名著版印行。由于采用原纸型，译文未能重新校订，体例也不完全统一，凡是原来译本可用的序跋，都一仍其旧，个别序跋予以订正或删除。读书界完全懂得要用正确的分析态度去研读这些著作，汲取其对我有用的精华，剔除其不合时宜的糟粕，这一点也无需我们多说。希望海内外读书界、著译界给我们批评、建议，帮助我们在这套丛书出好。

商务印书馆编辑部

1991年6月

目 录

序 言	1
第一章 导论	3
十八世纪(3) 历史的遗产(3) 科学、技术和哲学的进步 (6) 时代的精神:现世主义,理性主义,自然主义,人本主义 (10) 知识的传播:百科全书(13) 期刊(18) 公共机构: 国家工艺博物馆,英国皇家研究院(19)	
第二章 数学	25
一、微积分、概率及其他:伯努利家族,巴斯卡(25) 欧勒 (33) 拉格朗日(36) 勒让德(38) 二、流数和英国数学 家:贝克莱(39) 朱林与沃尔顿(40) 罗宾斯(40) 泰勒 (41) 辛普森(41) 马克劳林(42) 三、画法几何(43): 蒙日(44)	
第三章 力学	46
一、一般原理:力守恒原理(46) 虚速度原理(50) 达朗贝 原理(50) 最小作用原理(52) 欧勒方程(56) 拉格朗日 方程(56) 二、特殊问题:丹·伯努利(58) 罗宾斯(59) 欧勒(60) 克勒洛和达朗贝(62) 三、摆的实验:哈里森, 格雷厄姆,拉孔达明,布格埃,惠更斯,皮卡尔,牛顿,丹·伯努 利,德梅朗,布莱德雷,波斯科维奇,博尔达,卡西尼,德布勒蒙, 克勒洛(62) 四、实验流体动力学:达朗贝,博絮,孔多塞,迪 比阿(69) 五、弹性:梁的理论——雅·伯努利,欧勒,库仑 (77) 库仑的扭转理论(83)	

第四章 天文学 87

一、法国和德国的力学天文学：欧勒(87) 克勒洛(88) 达朗贝(89) 拉格朗日(90) 拉普拉斯和布丰(90) 康德(93) 二、英国和法国的观测天文学：布莱德雷，庞德，莫利纽克斯(94) 拉卡伊(102) 拉朗德(103) 马斯基林(104) 卡文迪什(106) 威廉·赫舍尔，卡罗琳·赫舍尔(107) 古德里克(116)

第五章 天文仪器 118

一、主要类型(118) 二、几位仪器制造名家：格雷厄姆，伯德，约翰·多朗德，彼得·多朗德，拉姆斯登，特劳顿(119) 三、象限仪：格林威治墙象限仪，一种活动望远象限仪(1770年)，卢维尔，博南贝格尔(121) 四、中星仪：哈雷的中星仪，悬挂式气泡水准器，勒莫尼埃的中星仪，拉朗德的中星仪，卢维尔的中星仪(126) 五、天顶仪：格雷厄姆的天顶仪，拉孔达明的天顶仪(133) 观测相同地平纬度用的望远镜(135) 六、赤道仪：肖特的装置，蔡思的赤道仪，1770年的一种赤道仪，梅尼的赤道仪，拉姆斯登的赤道仪，哈德利的反射望远镜(137) 七、天文两脚规：格雷厄姆的天文两脚规(142) 八、测微计：格雷厄姆的测微计，布莱德雷的测微计(144) 九、量日仪：布格埃的量日仪，萨弗里，约翰·多朗德(147)

第六章 航海仪器 151

一、航海六分仪(151) 胡克(152) 牛顿(153) 哈德利(155) 戈弗雷(158) 二、航海時計(159) 惠更斯(160) 哈里森(160) 勒鲁瓦(164) 贝尔图(165) 阿诺德和厄恩肖(166) 后来的发展(167)

第七章 物理学：(一)光学 (二)声学 169

(一)光学：一、光的微粒说和波动说：波斯科维奇，普利斯特列，梅朗，米歇尔，梅尔维尔，德库蒂弗隆(169) 欧勒(171) 多朗

德,哈尔(175) 二、光度术,布格埃(176) 兰伯特(177) 三、光和热,光谱分析,梅尔维尔(180) 史密斯的《光学》(181)
 (二) 声学,拍和音调(182) 声的强度(186) 媒质和声速(187) 可闻限(187)

第八章 物理学: (三)热学 189

一、热质说(189) 二、热容量(190) 三、潜热,布莱克,欧文,瓦特,克莱格霍恩(191) 四、量热术的发展:拉瓦锡和拉普拉斯(196) 五、绝对零度:欧文,克劳福德,加多林(203) 六、热膨胀的测量:布鲁克·泰勒,埃利科特,斯米顿的高温计(205) 七、热和重量:伯尔哈韦,布丰,罗巴克,怀特赫斯特,福代斯,布莱克,朗福尔德(209) 八、热的动力说:朗福尔德(213) 戴维(216) 九、关于混合热的其他研究:(217) 莫林(217) 克拉夫特(219) 里希曼(220) 维尔克(222) 加多林(225) 十、不可见的辐射热:沃尔夫,霍夫曼,杨,布丰,舍勒,兰伯特,克里斯,格特纳,索絮尔,德吕克,金,皮克泰,普雷沃,赫顿(225)

第九章 物理学: (四)电学和磁学(I) 234

一、摩擦电:豪克斯贝(234) 格雷(237) 德札古利埃(238) 迪费(239) 起电机(240) 莱顿瓶(246) 电的本性(253) 富兰克林(254) 二、感应和热电:维尔克(264) 埃皮努斯(266)

第十章 物理学: (四)电学和磁学(II) 269

三、静电学:普利斯特列(269) 卡文迪什(273) 库仑(276) 四、静电计:豪克斯贝,格雷,惠勒,魏茨,诺莱,坎顿,莱恩,亨利,奈恩,卡瓦洛,伏打,格雷拉特,贝内特,尼科尔森(281) 五、流电学:祖尔策(289) 伽伐尼(290) 伏打(294) 卡莱尔和尼科尔森(301) 李特和沃拉斯顿(303) 六、磁学:(304) 库仑(305) 磁偏角(308)

第十一章 气象学 311

- 一、气象学文献：沃尔夫(311) 哈诺夫(313) 科特(314)
道尔顿(318) 短时的文献(321) 二、协调的气象观测(322)
三、德吕克对大气作的温度—气压研究(327) 四、北极光的研究(344)

第十二章 气象仪器 348

- 一、温度计，验温器和温度计(348) 华伦海特(349) 列奥弥尔(351) 摄尔絮斯(354) 最高最低温度计(354) 二、风速计(363) 三、湿度计(371)

第十三章 化学(一) 390

- 一、燃素说：柏克尔和斯塔耳(390) 波特、马凯等(393) 拉瓦锡(394) 二、拉瓦锡之前的气体研究：布莱克(395) 普利斯特列(398) 伏打(406) 卢瑟福(407) 舍勒(409) 卡文迪什(414)

第十四章 化学(二) 419

- 三、拉瓦锡的化学研究(419) 蒙日(428) 四、化学亲合性和当量：贝尔托莱和其他人(429) 李希特(435) 费舍(438)
五、化学命名法的改革(439)

第十五章 地质学 443

- 一、地球成因学：莫罗(443) 德马耶(444) 布丰(445) 二、古生物学(447) 莱布尼兹(448) 朔伊希策尔(448) 克诺尔和瓦尔希(450) 贝林格(451) 三、火山地质学：盖塔尔(451) 德马雷斯(454) 德索絮尔和帕拉斯(456) 米歇尔(457) 四、物理地质学：斯特雷奇(458) 阿尔杜伊诺(459) 勒曼(459) 富克泽尔(460) 维尔纳(461) 赫顿(465) 普莱费尔(468) 霍尔(469)

第十六章 地理学 472

- 一、探险：布维，克尔盖伦—特雷马雷克，范·德尔夫特，罗格费恩，白令，切里科夫，佩雷斯，埃塞塔，夸德拉，拜伦，沃利斯，

卡特雷特,德布甘维尔,库克,德·拉彼鲁兹,当特雷卡斯托,范科弗,布劳顿,德西德里,范·德·皮泰,伦内尔,尼布尔,伍兹,梅塞施米特,雷纳特,布鲁斯,德·拉韦朗德里,克罗根,米德尔顿,赫恩,麦肯齐,加尔塞斯,德·埃斯卡兰特,多明格斯,拉蒙,洪堡,拉孔达明,德利马,德·阿萨拉(472) 二、大地测量学,穆东,惠更斯,博尔达,卡西尼,梅尚,德朗布尔,马奇(479) 三、制图学:卡西尼,兰伯特,欧勒,拉格朗日,高斯,德利尔(481) 四、自然地理学:柏格曼,马利特,赫顿,德马雷斯(483)

第十七章 植物学 490

一、植物分类法:林奈(490) 德朱西厄(497) 二、植物形态学:格特纳(500) 三、植物解剖学:沃尔夫(504) 四、植物生理学:黑尔斯(506) 普里斯特列(516) 英根豪茨(517) 塞内比埃(519) 德索絮尔(519) 五、植物的性:格鲁,卡梅腊鲁斯和其他人(520) 克尔罗伊特和其他人(523) 施普伦格尔(528)

第十八章 动物学 531

一、分类法:林奈(532) 二、形态学:布丰(533) 列奥弥尔(534) 博内(535) 利奥内(537) 德热尔(540) 罗森霍夫(540) 贝克(541) 特伦布利(542) 三、胚胎学:洛根(542) 米勒(545) 沃尔夫(545) 哈勒尔(546) 博内(546) 四、生理学:哈勒尔(547) 列奥弥尔(548) 斯帕兰扎尼(549) 黑尔斯(549) 五、自然发生:尼达姆(551) 六、解剖学:阿尔比努斯(553) 卡姆佩(554) 亨特(554) 帕拉斯(555) 达齐尔(555) 居维叶(556)

第十九章 医学 557

一、临床训练:西尔维斯(558) 伯尔哈韦(559) 范·斯维滕(561) 德亨(561) 二、病理解剖学:莫尔加尼(562) 贝利(564) 约翰·亨特(565) 威廉·亨特(569) 三、人体生理

学,哈勒尔(570) 四、天花预防接种:詹纳(572) 五、医疗方法和药物(575)

第二十章 技术:(一)概述 (二)农业的改良和发明

(三)纺织发明 582

(一)概述:科学和技术(582) 对技术的鼓励(584) (二)农业的改良和发明(586) (三)纺织发明:纺纱(593) 织造(597) 针织(597) 漂白(598) 染色(600)

第二十一章 技术:(四)建筑 603

一、材料强度:米欣布罗克(602) 贝利多(606) 布丰(607) 库仑(610) 苏弗洛和戈特(614) 隆德莱(617) 朗布拉尔迪和吉拉尔(620) 列奥弥尔(623) 二、挡土墙:沃邦和比莱(624) 库普勒和贝利多(626) 加德鲁瓦和戈特(627) 库仑(628) 沃尔特曼(630) 梅尼埃尔(630) 三、拱:拉伊尔(632) 戈蒂埃(634) 库普勒(635) 达尼西(635) 佩罗内(636) 库仑(638) 戈特(639) 布瓦塔尔(639) 四、住宅房屋(640) 五、家庭火炉(642)

第二十二章 技术:(五)运输 648

一、道路和车辆(648) 二、桥梁:石桥(660) 铁桥(662) 三、运河(666) 四、轮船(673) 五、港口和灯塔(678) 六、气球和降落伞(684)

第二十三章 技术:(六)动力设备和机械 693

一、泵抽设备和水轮(693) 二、风车(707) 三、回转质量的效率的测量(714) 四、机床(719)

第二十四章 技术:(七)蒸汽机 731

一、纽可门的空气蒸汽机(731) 二、瓦特的单独凝汽器(740) 三、瓦特的旋转式蒸汽机(744) 四、和瓦特同时代的蒸汽机发明(748)

第二十五章 技术:(八)矿业和冶金 754

一、矿业(754) 二、冶金(758)

- 第二十六章 技术：(九)工业化学 (十)透镜和反射镜
的制造 768
- (九) 工业化学：一、硫酸的生产(768) 二、碱的生产(774)
- (十) 透镜和反射镜的制造(775)
- 第二十七章 技术：(十一)机械计算器 (十二)通讯
(十三)其他 783
- (十一)机械计算器：计算尺(783) 计算机器(785) (十二)通
讯(794) (十三)其他：一种改良的油灯(799) 煤气照明
(800) 改良的造币技术(800) 拷贝机(802) 桥秤(802)
风车通风装置(803)
- 第二十八章 心理学 805
- 一、英国心理学家：贝克莱(805) 休谟(810) 哈特莱(817)
- 二、大陆心理学家：狄德罗(822) 孔狄亚克(825) 博内(828)
卡巴尼斯(829) 特滕斯(831) 沃尔夫(832) 康德(833)
门德尔松(835) 佩雷尔(835)
- 第二十九章 社会科学：(一)民族性 (二)人口统计学 837
- (一) 民族性：孟德斯鸠(837) 休谟(840) (二)人口统计学：
一、人口统计：法国(844) 英国(848) 德国(849) 其他国
家(850) 二、人口过剩的幽灵(851) 三、寿命表或死亡
率表(854) 四、统计和概率(858)
- 第三十章 社会科学：(三)经济学 860
- 一、坎迪龙的《商业概论》(860) 二、重农主义者：古尔内(866)
魁奈(869) 杜尔哥(874) 米拉波(879) 亚当·斯密(880)
- 第三十一章 哲学(一) 897
- 一、贝克莱的唯心主义(898) 二、休谟的怀疑论(903)
三、瑞德的常识实在论(911) 四、康德的先验论(916)
- 第三十二章 哲学(二) 926

- 五、法国怀疑论者：普瓦雷(927) 于埃(928) 培尔(929)
 六、德国唯理主义者：沃尔夫(931) 门德尔松(935) 莱辛(939)
 七、英国唯物主义者：哈特莱(943) 普里斯特列(944) 达尔文(945)
 八、法国唯物主义者：拉美特利(947) 霍尔巴赫(948) 狄德罗(950) 卡巴尼斯(951)
 九、泛神论者：托兰德(952) 布丰(953) 罗比耐(954)
 十、一个讨伐的哲学家：伏尔泰(956)

插图目录	962
事项索引	968
人名索引	976
译后记	1014

序 言

我的《科学史》第二部的问世遂了我的心愿，得以有机会为前一卷所受到的欢迎表达我的感激之忧。我深深感谢威廉·布拉格爵士、F. 恩里克斯教授、已故 L. N. G. 菲荣教授、亨利·莱昂斯爵士、珀西·纳恩爵士、已故卢瑟福勋爵和其他人，他们不吝赞赏我的《十六、十七世纪科学、技术和哲学史》^①。另外，有许多人垂询以后各部分的大概出版日期，这使我更增添了信心，相信我正在搞的这部著作是切合现实需要的。

本卷讨论十八世纪，因此或许格外适时。在文明世界大部分都在向野蛮倒退的时候，重温欧洲为达致开明状态而奋斗并取得成功的那个时代，尤其令人感奋。人类曾经达到过的东西，无疑将再次达到。而且人们希望，在再次达到时，我们将更加充分地认识到，必须永远保持警惕，这是自由的代价，是人类进步所系。

这里可对本书总的计划说明一二。各门科学从数学开始按一般性(或者说抽象程度)递减的顺序排列，最后是生物科学。一般说来，一般程度低的科学在材料和方法方面，一定程度上依赖比较一般的科学。所以，采取这种方案有个优点，就是除了个别场合，不必反复重提各门科学成就之间的相互关系。科学史之后是各门主要技术的历史。最后几章讨论的内容可以称为比较特殊的人文学科，包括心理学、社会科学和哲学，因为就实证科学学生也对它们感兴趣而言，它们不同于美学和伦理学这类规范性学科。另外，

^① 中译本，周昌忠、苗以顺等译，商务印书馆，1985年。

论述按照研究问题的次序，而不是传记的次序进行。不过，读者可从〈索引〉方便地查知任何不止在一个领域工作的思想家取得的各种各样的成就。本书没有列出正式参考书目，但包含充足的文献和插图。

我之受惠于其他人，无疑所在多有。我愿向下述各位表达由衷的谢意：所有我提到的那些著作的作者；R. 道林小姐、S. B. 汉密尔顿先生、D. 麦凯博士以及尤其是 A. 阿米塔奇先生，他们间或作为我的研究助手而提供了宝贵的合作；伦敦经济学院、国立中央图书馆、皇家学会、科学博物馆、大学学院和伦敦大学等单位的图书馆管理员，他们不厌其烦地提供了必需的图书；H. W. 迪金森先生、R. T. 古尔德海军少校、J. E. 霍奇森先生、C. A. 卢伯克女士、皇家学会理事会、皇家研究院院长、科学博物馆馆长和其他人，他们慨允复制有些插图；D. 迈耶小姐和汉密尔顿先生，他们绘制了大部分线条图；最后，同样还有伦敦大学尤其伦敦经济学院的各位同事，他们对本工作的进展表现了友善的兴趣。

亚·沃尔夫

第一章 导论

十八世纪

十七世纪遗留给后世一大笔遗产；十八世纪则是这个天才时代当之无愧的继承者。前人在科学、技术和哲学等领域的成就都被恰当地吸收了，不仅如此，它们还被朝许多方向大大推进了。十八世纪被冠之以各种名称：“理性时代”、“启蒙时代”、“批判时代”、“哲学世纪”。这些它都称得起，而且还不止于此。它最贴切的名称或许是“人文主义时代”。在这个世纪，人类获得的知识被传播到了空前广阔的范围内，而且还应用到了每一个可能的方面，以期改善人类的生活。这个时代的一切理智和道德的力量都被套到人类进步的战车之上，这是前所未有的。不幸而真实的是，实际取得的成就远不如人文主义运动领袖们所付出的努力。黑暗和压迫势力处处设防，很难驱除。人文主义的倡导者时时受到阻挠和迫害，他们的著作被当政者查禁或销毁。但是，他们从不沉默，从不消沉。他们越来越响亮地喊出苦难人类的呼声。这呼声在广大的地域引起反响。震撼了专制的基础，耶利哥城^①的围墙倒坍了。

历史的遗产

我们一开始可以先来概述十八世纪从十六和十七世纪继承下来的遗产。

^① 巴勒斯坦的一座古城。——译者

在数学方面，过去两个世纪里已取得了巨大进展，建立了一些新的分支。代数学里，利用字母取代词语也即缩记方法已扎下了根，运算等等也已用符号来标示，这些符号有许多至今仍在应用。雷纪奥蒙塔拉斯把三角学的早期成就加以系统化，他的后继者采取代数方法处理三角比。包含三次和四次未知量的方程成功地解出；方程的负根和虚根的意义为人们所认识。概率论初露端倪。由于耐普尔发明自然数的对数和三角比的对数，算术计算得到了简化。笛卡尔和费尔玛奠定了解析几何的基础，他们发现了如何用方程表示曲线，这样，用代数方法便可以推导出曲线的几何性质。度量弯曲图形、确定重心等等的几何学方法，带来了处理连续变化量这个更为一般的问题。最后高潮是牛顿发明流数方法和莱布尼兹发明微积分。

在力学方面，伽利略和牛顿的工作建立了运动的基本定律和物体相互作用的基本定律。虚速度原理和斜面定律有了明确的表述，并得到应用。流体静力学取得了进步，流体动力学开始出现。气体力学方面，玻义耳定律确立，大气压的作用已为人们理解。

天文学方面，哥白尼引入了日心说，它逐渐取代了地心模式。第谷·布拉赫推进了观察天文学，刻卜勒发现了行星运动定律。伽利略把望远镜应用于天文学，并以其动力学知识反驳了对日心说的众多诘难。最后是牛顿提出万有引力定律，由之可以推出刻卜勒定律。

物理学在十七世纪取得了长足的发展。光学上，刻卜勒作出了一些重要发现。他用实验确定了近似的折射定律，相当正确地说明了光线通过各种透镜和透镜系统时走过的路径。斯涅耳提出光折射正弦定律。格里马耳迪发现并研究了衍射现象。牛顿确定了颜色和光的可折射性之间的关系。巴塞林那斯发现了方解石

中的双折射现象。勒麦近似地测定了光速。光的微粒说和波动说两个对立学说，相继提出并展开了争论。热的研究方面，热是分子运动之一种形式的概念找到了根据，注意到了热容量以及热和冷的辐射。声学研究涉及了音调、和弦振动、泛音、声的速度和媒质。磁和电的研究有了相当大的进展。在地球表面的广大区域测量了罗盘指针随地理子午圈而发生的变化，还注意到了这种变化随时间的流逝而变动。吉尔伯特对磁石的性能进行了实验研究，用整个地球犹如一块磁石的假说解释了磁针的定向性。他还表明，琥珀以外的一些物质也有电的性质。卡贝乌斯观察到了电排斥现象；盖里克制造了第一台摩擦起电的机器。

气象学在十七世纪里奠定了科学的基础。物理原理应用到了大气现象；专门研制了用于测量空气的温度、压强和湿度以及雨量的科学仪器。组织进行了国际规模的协调一致的观测，为测定大气层的厚度，解释地球表面上风和水的运动而作的努力，也取得了相当的成功。

化学也步入了科学的阶段，逐渐摆脱了炼金术的思想方式。实验工作、切合实验结果的解释，逐渐取代依据不充分资料进行的大胆猜测。这种变化主要是玻义耳引起的，他赋予“元素”、“化合物”和“混合物”等术语以切实的涵义。由于莱伊、玻义耳、胡克、洛厄和梅奥等人的工作，煅烧、燃烧、呼吸和发酵等问题都达到了接近解决的阶段；布兰德和玻义耳各自独立地发现了磷。

阿格里科拉、斯特诺和佩罗等人沿着科学的路线发展了地质学的各主要分支。关于地球起源的含糊猜测渐渐地让位于对物理地质学、古生物学和晶体学的实验研究。至于地理学，十七世纪进行的最重要探险是：麦哲伦向西环球航行、澳大利亚和许多太平洋岛屿的发现以及北美腹地的探险。地图绘制方法大大改善。麦卡

托的投影制图法是对制图学的一大贡献。

生物学上的突出事件有：哈维发现血液循环；显微镜的发明及其在微生物研究中的广泛应用；发现植物的有性特征；医学诊断采用体温表；整个医学中的科学精神日益高涨。

在技术领域里，属于十七世纪的发明寥寥无几。其中最重要的是固定式蒸汽机开始出现。机械计算器也首开其端，包括计算尺和机械计算器。

社会科学中，十七世纪里最进步的是人口统计学。配第和其他人的“政治算术”为社会、经济和其他现象的统计研究奠定了基础。各种年龄组死亡率的研究导致编制寿命表，作为人寿保险的根据；这些研究和类似研究所揭示的规律性促使树立一种信念，相信一切社会现象都有规律性。

十七世纪是哲学的黄金时代。出现了五大体系，即霍布斯的唯物主义、笛卡尔的二元论、斯宾诺莎的泛神论、莱布尼兹的唯心主义和洛克的经验主义。它们今天仍然是哲学的几种主要类型；哲学讨论大都围绕它们之中的一种进行。

科学、技术和哲学的进步

我们接下来的任务是简要地说明一下，十八世纪里在科学、技术和哲学等领域里取得了哪些进展。

数学方面，代数学扩展并得到系统化；三角学推广成为数学分析的一个分支；微积分有了发展，而且被用来解决几何学、力学和物理学等学科中的问题。函数的一般理论建立。方程和无穷级数的理论提出。变分法奠定了基础，概率学说得到发展。解析几何的原理获得了比较一般的表述；画法几何初露端倪。

力学丰富了，充实了好几个新的概括，即动量守恒原理（惠更斯在十七世纪已在一定程度上预见到）、达朗贝原理和最小作用原理。数学分析越来越多地应用于力学问题，完成了系统化。对液体运动和液体中固体的运动的研究有了进展，为此做了精心设计的流体动力学实验。气体分子运动论开始出现，认为气体的压强乃由其运动粒子碰撞所产生，受其密度和温度影响。

天文学方面，在牛顿的基础上，构造了一个庞大的动力学体系。所取得的成果都汇集在拉普拉斯的《天体力学》(*Mécanique Céleste*)之中。三个相互吸引物体的运动问题，专门就太阳、地球和月球进行了研究。注意到了，行星的轨道因受它们相互吸引之影响而发生变化。根据流体力学原理研究了地球的形状。望远镜安装和配备的方法有了改进。发明了消色差透镜和量日仪。发现了光行差和地球两极的章动。确定了地球的质量、大小和形状，研究了地面上重力的变化。康德、布丰和拉普拉斯等人提出了各种关于太阳系起源的理论；威廉·赫舍尔研究了恒星系。

物理学几乎在其一切分支中都取得了可观的进步。在光的研究中，最重要进步是在光度学方面，它的理论原理和实验原理由兰伯特和布格埃在这个世纪中期提出。在声的研究中，声音的拍、音调、强度、速度、媒质和可闻度等项的测定上取得了进步。热的研究导致在热容量、潜热、热膨胀测量和热的动力说等方面作出了许多新的发现。电和磁的研究进步迅速。在这个领域中，这个世纪的发现包括：有两种相反的带电状态存在；一些物体具有导电性；只要附近有带电物体存在，导体便感生电荷；电在低压下通过空气。这个世纪还发明了改良的用于以机械方法产生电荷的摩擦机器、积蓄和存储电荷的电容器以及用于检测和测量电荷的验电器和静电计。对电现象的数量方面的兴趣越来越大，其登峰造极是库仑

用实验证明，电荷之间的力服从平方反比定律。证明了闪电是放电，以及整个大气平常处于带电状态，从而大大开阔了关于电现象规模的概念。还证明了，某些海洋动物对敌类和捕食对象的攻击是电性质的。“动物电”的探索导致研究不同金属接触所产生的微量电荷，从而导致发明伏打电堆和发现电流。诉诸磁素的电现象解释代之以一种电流体的假说，或者有两种这样的流体存在的假说，按照后者，由于这两种电流体分布不均，引起物体中产生其中一种电荷。类似假说也援引来解释磁现象。弄清楚了，磁体也作用于铁以外的物质，有的吸引，有的排斥。库仑确立了磁极的力随距离变化的定律。在地磁学领域，罗盘的变化编制成表，它的分布图编绘得越来越详细，同时也确定了周日和周年的变动。磁倾角也绘制成图，并已试图比较地面各处地磁场的强度。

气象学的研究，由于在国际范围内组织系统的观测和利用标准化仪器按照统一的程序采集数据而取得了进展。气压计和温度计的设计和应用有了改进；发明了新式的湿度计和风速计等等仪器。

拉瓦锡使化学系统化了。用于气体的收集和爆炸、燃烧和煅烧的实验、水的合成等各种用途的重要装置先后被发明出来。确证了物质（确切地说是重量）在化学变化中的守恒。化学亲合性和当量的研究取得了进展。化学的命名法作了改进，并逐步标准化。

地质学在火成岩的研究和物理地质学的研究方面取得了进展，后一项研究还首次引入了实验方法。

地理探险广泛开展。单个的旅行家和有组织的探险到达了非洲、亚洲、北美洲（从大西洋到太平洋），以及太平洋及其沿岸。众多的探险家中间，卓然超群的是库克船长。大地测量学、制图学和自然地理学也有所进展。

生物科学上，分类和命名方法都有了改进。植物和动物的形态学、解剖学和生理学的研究以及胚胎学研究也有进展。最重要的是黑尔斯采取新的实验方法研究植物和动物。医学方面，学生的临床训练方法有了相当大的改进。人体生理学和病理解剖学的研究有所进展。引入了一些新的药物，开始把电应用于治疗。但是，最突出的是詹纳研究天花以及引入种痘术。

技术几乎在其一切分支都取得了巨大的进展。农业上，改良了旧的方法和农具，发明了新的农具(打谷机和切草机)。纺织工业方面，怀亚特和保罗发明了纺织辊，阿克赖特发明了“水力纺纱机”，另外还发明了各种新式织机。这个时期的一些第一流化学家还引入了新的织物漂染方法。建筑问题中的科学因素受到了注意，公共和私人建筑物的建造，尤其是道路、桥梁(包括铁桥)、运河和灯塔的建造有了进步。固定式蒸汽机大大改良，广泛应用于矿山和水厂；这个世纪结束之前，开始有了火车、蒸汽车和轮船。甚至气球和降落伞也昂然登场。对技术的后来发展作出的一个重要贡献是改进了机床的制造。化学工业方面开始大规模生产硫酸和碱。这个世纪的末年，还出现了采取煤气照明的新式灯。

十八世纪里，各门哲学学问(心理学、社会科学和哲学)也取得了进步。事实上，它们以种种方式对这个世纪产生了最强烈的影响，几乎人人都爱以哲学家自居，愿以世界贤哲的信徒自诩。人的研究被认为是人类的正经学问，因此心理学成为当时最流行的学问。这对心理学也许并非有百利而无一弊，但它终究取得了进展。心理过程的重重划分(认识、情感和意志)明确地作出，生理心理学和变态心理学肇始。心理学还应用到了教育，尤其是盲人和聋哑人的教育。在研究民族性的形成时，休谟强调心理因素，而不是通常所倡言的气候影响。由于统计资料的收集和处理方法的改进，

人口统计学大大进步。经济学空前地系统化，尤其是亚当·斯密以总括万殊的方式使之一体化。哲学在很大程度上按心理学的精神研究，众多致力于它的普及的人也让它受害不浅；但是，它从休谟的怀疑方法和康德的“批判”方法那里大受其益。

时代的精神

为了理解十八世纪，仅仅了解它在科学和技术上的成就是不够的。但这一世纪宗教、社会、经济和政治等领域里的斗争历史，本书没有涉及。然而，这里应当论述一下这个时代的精神，它引起了这些斗争。尤其是，它同这个时期的哲学密切相联系。对任何时代的精神进行分析，充其量是一种困难而又吉凶未卜的冒险。不过，我们这里应该尝试说明某些表征十八世纪之特质的重要特征；我们打算简要地考查一下它的现世主义、理性主义和自然主义，这一切促成了一种宽容人文主义的诞生。

现世主义在这里是指热衷于现世和尘世的生活，它区别于那种超脱的、一心想望来世生活的态度。理性主义是指相信人类理智的能力、相信个人判断的态度，区别于对他人教条式权威的仰赖。最后，自然主义是在这样意义上使用的：相信事物和事件的“自然秩序”，或者说，相信自然过程有其固有的秩序，而不存在神奇的或超自然的干预。

刚才所述的这些态度表征了所谓的“古典主义”，亦即亚里士多德时代雅典人处于鼎盛期的精神。但是，除了个别的例外，中世纪人对它们却闻所未闻。只是随着文艺复兴的出现，由于激动人心地同古典文献接触，它们才逐渐被恢复。科学本身是这些新观念的产物。它不是这些态度的原因，而是它们的结果。然而，科学

在十七世纪所取得的惊人进步，极大地有助于证明这些观念是合理的，激励它们也同科学、技术和哲学以外的问题发生关系。十八世纪的精神领袖们正是试图这样做的。而且，他们不仅仅是为了自己，也是为了全人类。因此，他们猛烈批判教会要求权威的一切教条，批判国王及其宠臣的“神授权力”。因此，他们尽力使自己的时代成为彻头彻尾的“理性时代”，尽力谋求思想和言论的自由，尽力抵制国家干预宗教信仰和公民的经济活动。因此，他们热忱地“启蒙”人民，引导他们为自己的合法利益而斗争，反对任何剥削和压迫。

“启蒙运动”实际诞生于十七世纪，而且是在英国。众所周知的历史条件导致了这个结果。致使一个国王身首分离（查理一世于1649年）和另一个被废黜（詹姆斯二世于1688年）的那些事件，势所难免地动摇了人民对国王的“神授权力”的信念。一个教派一旦当权便大肆迫害，同统治教派不合的国王则搞阴谋诡计。这使一切教派都有很多成员相信彼此宽容是明智的。1651年的航海法实施以来，国际贸易迅速增长，这也助长了宽容精神。并且，这个时期英国有些伟人（包括弥尔顿和洛克）雄辩地宣传宽容的信条。英国人作出了一些十七世纪里最为重要的科学发现。这一事实表明，这种正确的精神当时是存在的。启蒙运动从英国传播到法国，又从那里传播到德国和其他国家。伏尔泰以居间作用，极大地推动了这整个运动。他在1726年访问英国，成为英国科学、英国哲学、英国宽容精神和英国常识的热忱宣传者。他的《哲学通信》（*Letters on the English*）（1728年）在巴黎被公开焚毁，但这无碍于它们产生深远的影响。实际上，伏尔泰宣传宽容，同压迫进行斗争是那么持久而有效，以致有人认为十八世纪是“伏尔泰时代”。

对国王的“神授权力”的诘难表达为这样的论点：甚至君主也

对其子民负有义务。老米拉波鼓吹这个思想，他在他的《人民之友》(*L'Ami des Hommes*) (1756年)中要求路易十五做一个 *roi pasteur* [牧师之王]，而不是 *roi soleil* [太阳之王]①，并在他的《租税理论》(*Théorie de l'Impôt*) (1760年)中大胆力主，一个国王只有当证明其功劳大于花费时，作为一国之主的地位才是合理的。米拉波由于鲁莽而遭囚禁，但他仍坚持己见；可以代表那个时代的是，普鲁士的腓特烈大帝认为，以“国家第一公仆”的面目出现，是明智的。反过来，要求个人自由的呼声则反对不劳而获者对劳动阶级的剥削。康德从哲学上表达了这种抗议。康德力主，应当把每个人都看做为终止于他自己的结果，而不只是工具。功利主义者也在他们的“最大多数的最大幸福”的理想中表达了这一点。

在对教会权威的反抗中，认为品质和行为远比宗教教义重要的观点流行了开来。这个时期的作家始终坚持不懈地嘲弄教会，讽刺它们肆意迫害不相信教义的人和包庇不道德的行为。蒲伯的《论人》(Ⅲ)(*Essay on Man*)中那著名的两行诗表达了这种对行为和品质优先性的信念：

让不识礼义的狂热者去为信仰方式奋斗，

他们一定不会弄错哪些人的生活方式对头。

莱辛的《智者纳旦》(*Nathan the Wise*) (1779年)更是把这表达得淋漓尽致，这部著作把十八世纪宗教思想的精华包罗无遗。

人本主义和博爱主义之在时代精神中处于主导地位，自然地导致这时代倾向于国际主义即世界主义。伏尔泰公开反对狭隘爱国主义的自私和种种有害倾向。他力陈，对普鲁塔克笔下的英雄们是十分好的东西，不等于在理性时代也十分好。理性的作用应

① 指法国国王路易十四，他在位执政期间，法国封建专制制度达到了极点，中央王权空前强大，成为欧洲军事上最强大的国家。——译者



当团结一切人，达致四海之内皆兄弟，并把所有国家邦联成为一个伟大的“博爱的祖国”。许多十八世纪大思想家，包括康德、赫德尔和歌德都抱有这个理想，而没有人因之便认为他们不爱国。然而，这种博爱主义超越时代太前了。十九世纪里，民族主义和侵略主义的狭隘精神迅速增长，这种精神后来在有些国家里蜕变为极其野蛮的暴虐。同十八世纪的博爱主义相比，二十世纪看来是在开人类进步的倒车。约翰逊博士（1709—84）曾明确地预言，爱国主义可能被罪恶地滥用，他称那是“恶棍的最后一个庇护所”。

知识的传播

十八世纪里，知识空前广阔地在知识界狭小圈子以外传播。这个时期的特征是拉丁语迅速为国语所取代。整个著作家队伍把普及知识包括科学知识作为自己的使命，以推进启蒙运动的事业。传播知识的媒介包括百科全书、期刊和普通书籍；及至世纪末，为此目的还建立了专门的机构。跟其他方面一样，这些方面也都在十七世纪就已开始了；但是，只是在十八世纪，这整个运动才获得势头。

知识的传播没有也不可能普及到劳工阶级，而只限于上层和中层阶级。原因是显而易见的。大众还是文盲，不可能去读新的著作，即使是通俗易懂的读物。实际上，新书等等出版物的出版和发行，在渠道上会遇到形形色色的障碍，尤其是在法国。并且，启蒙运动领袖中，赞同劳工阶级受教育的人寥若晨星。米拉波、亚当·斯密和朗福尔德等属于少数几个鼓吹贫民免费教育的人之列。其他人如卢梭相信，未受过教育的“高尚的粗人”天生心地善良，他们认为，人如果不受教育，便可能十分幸福。还有些人，也许占绝大多数，害怕一旦大众突然从促成控制他们的信仰和恐惧下解放出来，

可能会有所作为。这个阶级的代言人仅伏尔泰一人，他满怀对贫民和被压迫者的同情，恳请他的无神论者朋友谨小慎微。“你们尽



图 2—伏尔泰

情地搞哲学吧。我想，我会听到浅薄涉猎者演奏优美音乐自娱；但要当心，切莫给无知、蛮横和粗俗的人举行音乐会；他们可能用你们的乐器砸你们的头。”正是出于这种忧虑，伏尔泰说出了他的名言：“如果没有上帝，我们就必须发明一个。”因此，大众教育一点也没有搞；很可能正是由于这种疏忽，后来的革命者因而对拉瓦锡一类科学伟人采取冷酷无情的态度。直到法国大革命（1789年）以后，劳工的免费职业教育才在巴黎和伦敦萌生。

百科全书

今天人们公认，十八世纪出版的著作中，最有影响的是法国的《百科全书》(*Encyclopédie*)。它的第一卷于1751年问世，由狄德罗和达朗贝合编。然而，在它之前和之后也还有其他百科全书。因此，这里应当简单介绍一下其中一部分。第一部重要的近代百科全书是皮埃尔·培尔的《历史与批判辞典》(*Dictionnaire historique et critique*) (阿姆斯特丹，对开两卷本，1695，1697年；第二版，三卷本，1702年；第三版，四卷本，1720年，等等——英译本，1709年，等等)。这部著作科学内容并不多。然而，它产生了很大的影响。在巴黎，它刚问世的日子，人们每天早晨在马扎兰图书馆外面排长队，想有机会查阅培尔的《辞典》。象最后一章里所要说明的，培尔

是个哲学怀疑论者，他认为理性是破坏性批判的工具，而不是建设的工具。他自称是个信仰者，也没有什么结论性证据可以否定他的真诚。他肯定从未怀疑过道德心的确实性；他可能把他的宗教信仰也建基于这种直觉而不是理性之上。在谈论各种宗教教义及其据说的道理时，他的态度是非常破坏性的，虽然并不那么坦露。

人们自然地认为，他虔诚的自白只是一种用来抵御迫害的手段，而他的激烈的批判才是他对各个问题下的结论。在这一点上，人们或许错了。然而，十八世纪许多理性主义者却都纷纷仿效他那为人们如此理解或者说误解的方法；狄德罗在他自己的《百科全书》中故意采取这种方法。他在相应的辞条中恭敬地解释了“可敬的偏见”；但他又请读者参阅其他辞条，它们远为令人信服地阐释了



图 3—培尔

相反的观点。狄德罗还花了相当篇幅论述培尔《辞典》中的材料。

培尔的工作之后，接下来令人感兴趣的这种事业是伊弗雷姆·钱伯斯的《百科全书，或艺术和科学百科辞典》(*Cyclopaedia, or an Universal Dictionary of Art and Sciences*) (1728年，对开两卷本)。它算不上一个伟大成就，但它包含科学内容，而且在后来几个版本中，科学部分有了相当的扩充和提高。钱伯斯《百科全书》的主要功绩在于它最终导致那伟大的法国《百科全书》出版。约在1743年，一个英国人和一个德国人替这部《百科全书》搞了个法文译本，送给一位巴黎的出版家。后来发生争执，事情拖延了下来。

最后，当手稿归这位巴黎出版家所有时，他不知该怎么办，于是去同狄德罗联系，后者劝他把计划大大扩充。约在1746年，狄德罗被委以规划一部新的《百科全书》(Encyclopédie)的任务。他同达朗贝合作，后者认为“指导和启蒙人的艺术是人类所能从事的事业中最高尚的部分，是最珍贵的礼物。”钱伯斯和培尔两人著作中的材料大都纳入了这部新著作，但它大大扩充了，收入了当时法国几乎所有名人撰写的辞条。辞条撰稿人包括——这里仅略举若干人



图4—狄德罗

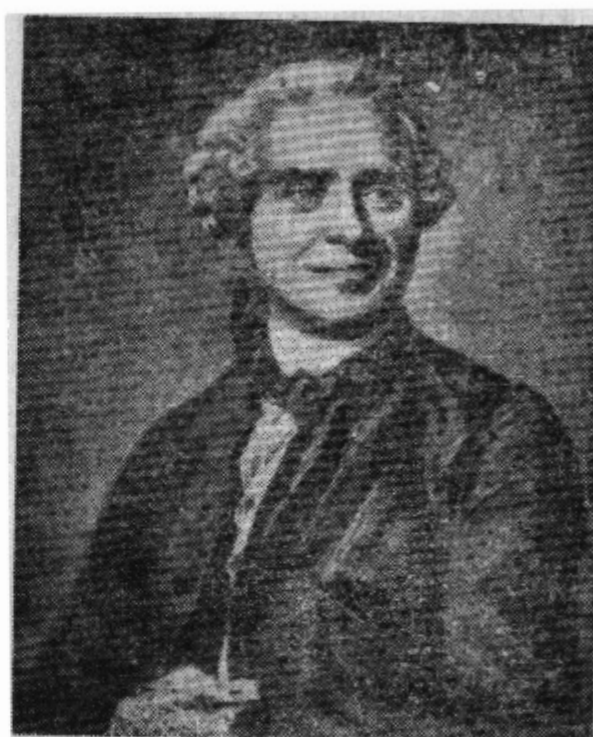


图5—达朗贝

——伏尔泰、卢梭、布丰、霍尔巴赫、欧勒、米拉波、孟德斯鸠、魁奈、杜尔哥，当然还有达朗贝和狄德罗。狄德罗是最多产的撰稿人和编者。检查员和出版家的阻难，政府的查禁和形形色色的障碍，延缓和损害了这项工作。1757年，在第七卷出版以后，不象狄德罗那样敢当战士的达朗贝退出了，把编辑工作撂给他的合作者一人承担。另外十卷在1765年问世；十一卷图版在1762和1772年间出版；五卷增补卷在1776—77年出版。尽管不完善，但这部《百科