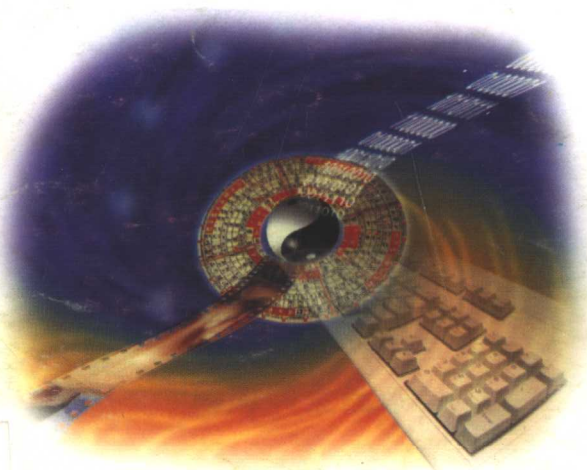




科技史话系列 3



# 近代科技

章志彪 张金方 主编

中国建材工业出版社

世界科技全景百卷书 ③

· 科技史话系列 ·

# 近代科技

编写 宋红玲

中国建材工业出版社

# 目 录

## 艰涩的中世纪

- 科学成了神的婢女 ..... (1)
- 神学的天下 ..... (4)
- 经院哲学的产生 ..... (6)
- 唯一有成就的人 ..... (11)
- 中世纪的科学成就 .....!..... (13)

## 近代前期的科学

- 开普勒的三大定律 ..... (18)
- 盗尸解剖 ..... (22)
- 残暴的一页 ..... (25)
- 哈维的发现 ..... (27)
- 费尔马猜想 ..... (30)
- 帕斯卡的贡献 ..... (33)
- 迎接辉煌的时代 ..... (35)

## 天才的光辉

- 开启近代科学之门 ..... (39)
- 伟大的牛顿 ..... (40)
- 四大定律 ..... (43)
- 观察天体运动 ..... (47)
- 罗伯特·胡克 ..... (49)
- 多方面的成就 ..... (52)

“哈雷彗星” .....	(55)
百科全书式的天才 .....	(58)
微观世界大发现 .....	(64)
<b>阳光下的数学</b>	
数学论战 .....	(67)
“巧定羊圈”的故事 .....	(69)
欧拉的成果 .....	(73)
坚强的意志 .....	(77)
哥德巴赫猜想 .....	(79)
拉格朗日 .....	(81)
<b>慧眼看宇宙</b>	
勇敢的富兰克林 .....	(88)
天地的由来 .....	(93)
康德想要创造宇宙 .....	(95)
敲开达兰贝尔的家门 .....	(99)
拉普拉斯赶走上帝 .....	(102)

## 艰涩的中世纪

### 科学成了神的婢女

目前“中世纪”这个词对有些人来说也许还不太熟悉。历史上，中世纪是一个相当长的历史时期，它大概包括两个方面的意义：

一是政治上的，一般是指欧洲的封建制时期，也就是从公元 476 年西罗马帝国灭亡到 1640 年英国资产阶级革命这段时间。

在科学史上，中世纪这段历史一般是指介于古希腊、古罗马文明结束和欧洲文艺复兴之间的欧洲历史，又主要指西欧和中北欧地区的这段历史。它在时限上相当于政治历史方面的时限，但要稍短一些。

提起欧洲历史上的中世纪，它还有一个代名词，那就是“黑暗时代”。为什么说它是黑暗时代呢？从下面的比较中，可以看出这种说法的确有它的道理。

在中国，从公元前 11 世纪商王朝建立到公元前 221 年秦始皇统一中国，这期间社会基本上是逐渐发展的，没有发生过历史的停滞或倒退。

在这一时期，尤其是春秋战国时期（前 770～前 221）是中国历史发展的一个相当繁荣而迅速的阶段，这就相当于希

腊的繁荣发展时期，它们是同阶段的。

在这以后，中国社会进入封建制时代，社会经济和科学文化都依然渐进地发展着。中国的政治、经济、文化、科学都走在世界的前列，成为强盛的封建大帝国。

但欧洲科学的发展则是另一番景象。从罗马帝国建立开始，科学文化就处于每况愈下的境地，到公元5世纪，由于捐税日增，生产衰退，对外战争不断爆发，终于导致476年罗马帝国灭亡。

如果说，罗马帝国时期，科学虽然衰退，但依然存在的话，那么，罗马帝国灭亡之后，科学就死了。这话虽然有些过分，但有它一定的道理。

那么，究竟是什么原因，致使科学无立足之地呢？

欧洲封建社会的特点是基督教统治了整个社会生活和人们的思想，任何违背宗教教义的言行，都被视为异端邪说而遭到镇压。

早期的基督教斥责社会上一切不平等的现象，反对贫富不均，主张人人平等，财产公有。但有些观点为统治者所不能允许，因此，早期的基督教是非法的。

但受苦的人为了寻求思想上的解脱和精神上的安慰，还是源源不断地拥进了宗教的大门。后来，一些奴隶主和有钱有势之人也皈依基督，这就使它逐渐变质。

有权势的人加入教会后，逐步取得了基督教教会的领导权，他们设法剔除了教义中反映奴隶和被压迫人民愿望的内容，宣扬贫富、有权和无权都是上天安排的。

到了4世纪，经过改造的基督教已经成为一股十分强大的社会势力。统治者们都清楚地认识到了这一点。

4世纪末5世纪初，日耳曼人南下与罗马起义的农奴结合起来，推翻了罗马统治，建立了许多封建割据的小国。

封建统治者们认识到基督教的强大，必须用教会势力为自己的封建统治服务。而教会也懂得要保存和发展自己的势力，必须要和封建统治者结合。

于是，统治者们和教会一拍即合，基督教又和封建势力结合起来。封建统治者在坚持王权至上的前提下，承认宗教的神圣。

这时，教会神父可以把天堂、人间与地狱三位一体地集中到自己身上，成为上帝的代表而主宰人间的一切。整个欧洲笼罩着一片黑暗，科学无处藏身。

希腊时代人们对生活的乐观态度和罗马时代那种追求物质享受的倾向一去不返，剩下的只有对现存世界和人本身的原罪心理，即人生来就是有罪的。

人人都在期待着天国和末日审判的来临，一切欲望都被禁锢，只有在基督面前的无尽忏悔和对教会指令的绝对顺从。

一位主教曾说：“讨论地球的性质和位置，决不能帮助我们实现对来世的希望。”因此，一切不符合教义的主张均被敌视。

在这种历史条件下，科学与文化，思想与言论会遭到什么样的命运，就可想而知了。由于人们独立地自由地思考被认为是不能容忍的，科学与文化成了多余的东西。

公元415年，女科学家希帕西亚被基督教暴徒残忍地杀害，她是罗马时代最后一位数学家。公元529年，乌斯的涅皇帝封闭了雅典最后一所哲学学校。文化被毁灭，科学遭扼杀，人类淹没在无知和荒蛮中。

这个时期的欧洲，像一池污水，疾病与灾荒更迭而起，无数生命被夺走了。然而人们还是认为，疾病与死亡是由于对上帝不虔诚而受到的惩罚。

因此临死的人没有怨言，只求早日进入那向往已久的天堂，早日同上帝在一起，这才心安理得。

有一位伟人说过，欧洲的中世纪，哲学和科学成了神的婢女。这就是说：在当时，所有的思想、所有的知识都必须为基督教教义服务，不能越雷池半步；否则就是异端，就要受到上帝的惩罚。

这个时期，数学死了，基督不需要数学；天文学死了，天文学成了一种可笑的迷信，用它来占卜人的未来；医学死了，医学被符咒和巫术取代。

## 神学的天下

到了8世纪，教皇实际上取得了世俗政权的最高权力，基督教会成了欧洲最大的政治力量。在教会的摧残之下，学术没有了生机，科学只存在教义之中。

基督教早期的宗教哲学是教父学，也就是神学。教父学是对《圣经》加工而成的，他的基本观点是：信仰上帝才是唯一正确的信仰，上帝具有圣父、圣子、圣灵三位一体的神格，是万古长青的。

教父学严重禁锢着一切有价值的科学思想，宣扬人们的理性认识要服从信仰，而信仰完全来自上帝的启示，因此，一切言行都要以《圣经》为准。

教父学从一开始就把科学研究和科学认识的道路全部堵



塞了，教父学是愚昧、自卑、顺从、屈辱和荒唐的哲学。

教父学的代表人物是德尔图良（160~230）和奥古斯丁（354~430）。

德尔图良生于北非的迦太基，从小受到较好的教育，学成后先是用拉丁文撰写神学著作，著有《辨惑篇》、《论异端无权存在》，被后世称为“拉丁教父的创始人”。

德尔图良认为，上帝并不是用物质的东西造了世界，物质不过是上帝用“无”创造出来的。上帝用一种“逻各斯”造出万物和世界，于是，“逻各斯”转成肉体出现。

他还极力宣扬蒙昧主义和信仰主义，贬低人的理性，反对自然科学。他说：只有对上帝的认识才是真理，而要认识上帝就要靠信仰，否则任何科学研究不仅是无用的，而且是对上帝的亵渎。

教父学稍晚一些时候的代表是奥古斯丁，他把教父学进一步系统化了。

奥古斯丁生于北非的塔加斯特，他的母亲是个虔诚的基督徒，他从小就接受了母亲的信仰。

奥古斯丁潜心研究基督教，并于396年担任了非欧的希波主教，他著有《忏悔录》、《教义手册》、《上帝之城》、《三位一体》等神学著作。

奥古斯丁的书籍被后来的基督教徒们奉为经典，他本人也成了教父学的最高成就者。他于430年去世，共干了34年主教。

他认为，世界上永恒的完美的东西是上帝，上帝不存在时间之中，上帝创造世界之前没有时间，从创世之日起才有了时间。

此外，他还论证和发展了德尔图良的“圣父、圣子、圣灵三位一体”说法。他说：这三者不是三体是一体，不是三个神，而是一个神，这就是全知全能的上帝。

奥古斯丁还说：自从上帝造人时就造了两座城，一座是上帝之城，另一座是人世之城，上帝之城是幸福的天国，而人世之城是罪人和魔鬼生活的地狱。

因此，人们要想死后到上帝之城过永恒的幸福生活，就要服从上帝的意志，人民要服从君主，奴隶要服从主人，任何反抗都会增加罪过。

奥古斯丁关于知识是这样阐述的：“知识就是关于上帝的学问，无论天上地下还是人间，上帝主宰着一切，安排着一切。

“人们只要了解上帝就行了，用不着去研究自然，研究自然会使人陷入理智的傲慢，会亵渎上帝。因此，没有知识的虔诚教徒比有自然知识的人要好得多。”

奥古斯丁认为理性是有的，理性只是为了理解信仰，领悟天意，解释信仰；信仰先于理性，高于理性，理性要为信仰服务。奥古斯丁从理论上把科学全部排除了。

教父学把信仰当科学，反对研究自然和自然规律，从而严重地阻碍了自然科学和人类整个认识的发展，使欧洲南部早已存在的古希腊和古罗马的自然科学知识被抛弃，被蔑视，科学之光荡然无存。

## 经院哲学的产生

教父学经过发展，逐渐发展成为更有系统的经院哲学。经

院哲学是教会和封建统治者的指导思想，是自然科学的精神枷锁。

经院哲学的学术来源于《圣经》和教父学，它产生于9~10世纪，发展于11~12世纪，13世纪达到全盛时期。经院哲学全盛时期的代表人物是托马斯·阿奎那。

经院哲学用《圣经》的教条去论述哲学命题，所研究和争论的问题绝大部分是十分荒谬的。例如，上帝的花园中的玫瑰花，枝干上是不是有刺？天使们是站着睡觉？还是躺着睡觉？亚当和夏娃被上帝造出来的时候，有几岁？有多高等等等。

当然，这些荒谬的争论，如果出现在现在，一定会被认为是神经出了毛病。可是在中世纪时期，它毕竟使人们的思想在教会愚昧的禁锢中，稍为活跃了一些。

经院哲学的内容十分庞杂，大量的引经据典，空洞无比，完全脱离了实际。因此，人们又把中世纪的经院哲学的教条文章叫“繁琐哲学”，或“空洞哲学”。

在经院哲学的统治之下，自然科学只能在宗教信仰规定的范围内活动。真理就是上帝。上帝就是真理，而真正的科学认识和科学研究被窒息了。

可以这样说，在科学上，中世纪的基督教确实没有留下什么，只留下迫害自然科学家的可耻纪录。

再说在经院哲学的内部，也同样存在着对立面的斗争，主要表现在唯名论与实在论的斗争，这一斗争持续了数百年。

唯名论是把一般概念只看成是个别事物的总的名称而不是实体的一种见解。实在论也叫唯实论，是把反映个别事物共同属性的一般概念看作是实在哲学见解。

他们之间的焦点是一般与个别的关系问题，实际上是唯物主义和唯心主义的斗争的一种体现。

唯名论认为，个别是可以被感受的真实的東西，而一般则是表示个别事物的名称，概念或符号，个别先于一般。

实在论者认为，一般先于个别而存在，是独立于个别事物的客观实在，个别是从一般中产生的。

早期的唯名论的代表人物是罗瑟林（1050~1124）和比埃尔·阿伯拉尔（1079~1142）；实在论的代表人物是安瑟伦（1033~1129）。

罗瑟林是法国人，他从唯名论出发，反对宗教经典中圣父、圣子、圣灵“三位一体”的说法。他说，一个人不可能又是父亲，又是儿子，又是灵魂。它们是三个实体，不可能是一个神。

由于他的观点触犯了宗教的经典，被斥为异端，因而在1092年受到教会传讯。他因受教会的迫害而逃往英国。

唯名论的另一位代表人物是法国人比埃尔·阿伯拉尔，他坚决斥责实在论。他认为概念和实物是分属不同领域的，只有个别事物才是真实存在的。

他曾建立了一所学校，招收了许多学生，是一位深孚众望的教师，著有《是与否》、《基督教神学》等。

但是，因为他的观点与正统的教会观点不同，所以多次受到教会的迫害，被判处终身禁止发表言论，监禁于修道院中。

比埃尔在《是与否》中，对教会提出了158个问题，对上帝的存在与上帝是否全知全能都提出了怀疑。

他力图在唯心主义的框架下，反对教会的权威，冲破教

会的束缚。这对以后人民反封建和争取思想解放的斗争是有积极意义的，对科学的发展也是有利的。

而对科学处于不利的实在论，则是宗教神学的辩护人，它的第一个代表人物，也是最后一个教父和第一个经院哲学家，是正统派的代表安瑟伦。

他著有《独白》、《斥愚人书》、《论道》等。他极力为基督教教义作论证，使奥古斯丁的观点更系统严密化，因此，被宗教界誉为“中世纪的奥古斯丁”，“最高神学家”。

他发挥了奥古斯丁的信仰高于一切的观点，认为基督教信条是不容怀疑的，圣父、圣子、圣灵三位一体的教义，首先是信仰，然后是理解。

他认为研究自然科学只能更加增加人们的罪恶。所以安瑟伦的实在论只是神学唯心论的变种，是压制科学，压制自由思想的一根棍子。

到了中世纪的后期，广大人民对宗教越来越怀疑，探索自然和自然科学的愿望也越来越强烈。科学和宗教的两军阵线也越来越明朗化了。

这一时期，自然科学虽然不敢公开宣称脱离教会，但开始了悄悄地独立研究，并取得了一些成果。

但宗教为维护自己的统治，除了加紧对自由思想的镇压，再就是力图使自己的理论趋于成熟，并且捧出了自己的神学权威，这就是托马斯·阿奎那（1225~1274）。

阿奎那出身贵族，从小受到了较好的教育，14岁就上了大学，系统地学习了神学，后来当上了大主教，很受教皇的器重。

阿奎那的主要著作有《神学大全》、《反异教大全》等。他

根据教会的情况和各方面斗争的实际，对经院哲学进行了一些改良。1323年，被封为“圣徒”，1567年，又被教会命名为“天使博士”。

他认为，由神创造的人最大的幸福在于利用智慧来默念神，而不是制造异端。他提出了论证上帝存在的5条理由，即：

1. 人意识到事物总是运动的，但运动需要一个推动者才能运动，最原初的推动者就是上帝；

2. 世界上有一系列的因果关系，最原始的原因就是上帝；

3. 世界上的事情总有一系列的必然性，最原初的必然性的存在只能是上帝；

4. 世界上的真、善、美有层次的不同，有高低强弱之分，程度最高的绝对的真、善、美就是上帝；

5. 世界的变化是有目的性的，目的的最终原因也只能是上帝。

阿奎那认为，上帝创造的世界分为许多层次和等级。这个等级系列的最高处是非物质的天使；天使以下是人类；人类之下是动物；动物之下是植物；最低级的是物质四元素水、火、土、气。

阿奎那还说，人们在认识世界时要获得超自然的知识，只能靠信仰和神的启示。这种启示性的真理就是神学。它高于自然的真理即哲学和科学，哲学和科学都要为信仰服务，都是神学的婢女。

阿奎那是最高的一位神学家和经院哲学的代表人物，他把基督教理论发展到一个新的阶段，是集经院哲学之大成者，阿奎那的体系，成了宗教神学反对科学进步的指导思想。

如果我们把这个时期的人们打个比方的话，那么这时的人们如同八九岁的少年刚刚脱离极幼稚的童年，朦胧中还带有幼年的童贞。

### 唯一有成就的人

就在人类处于这样的发展时期，出现了一位眼界超过一般人的早熟人物，他就是罗吉尔·培根。

他不像别人那样轻信与盲从，敢于从反面提出问题，追究事物的根源，在他身上可以看到中世纪欧洲醒来的一丝曙光。

罗吉尔·培根的一生并不像阿奎那那样，受到统治者的器重，还得到那么多的荣誉，可以说，培根的一生是悲惨的。

他一生的悲剧，一半是内心的悲剧，一半是外在的悲剧；一半是由于当时学术环境中他的思想方法的必然局限性所致，一半是由于教会权威对他的迫害。

但值得一提的是，在中世纪欧洲，罗吉尔·培根是在精神上，接近他以前的阿拉伯人或他以后的文艺复兴时代的科学家的唯一的有成就的人物。

培根在1210年左右生于英国伊尔彻斯特附近的索墨塞特，家中似乎十分富有。他在牛津大学读书，学习神学。他是林肯郡主教罗伯特·格罗塞特的学生。

19岁时，培根已经显露出出色的才华。在牛津大学毕业后，他又到巴黎大学学习，获得了神学博士学位。

1233年，他成为一名牧师。在巴黎时，培根醉心于研究阿拉伯学者的著作，一些异教徒学者的著作对他后来一生影

响很大。

作为牧师的培根当然要替教会做事，但这却不能遏制他对科学的兴趣，后来他成为法国的修道士，但他无法放弃科学。

培根认为，有一种前人不知道的科学，这种科学比其他科学更完善、更有利，要证明其他科学非它不行，这种新科学就是“实验科学”。

实验科学比任何论证的科学更为科学，因为那些论证科学，无论逻辑上多么合理和有力总不能提供确切性，只有实验科学才能证明它们的结论正确与否。实验科学可以辨明真伪揭露欺骗。

他谆谆地告诫世人：证明前人说法的唯一的方法只有观察与实验。在这里，他的理论又成为另一位更有名的培根理论的先声。这人便是 350 年后的英国大臣弗兰西斯·培根。

罗吉尔·培根提出的实验科学的思想和方法具有划时代意义，这是近、现代自然科学的真正的起点，也是对经院哲学谬误的沉重打击。

实验科学一旦与数学化、形式化的严密逻辑相结合，就成了科学发展的内在力量。所以，培根的“实验科学”是现代科学的基石。

培根在光学方面做了许多实验，但他的工作渐渐引起了别人的怀疑，教会便对进行严格的限制，不准他写作和传播思想，并让他的修会对他严加看管。

但就在这时候，他平生的机会来了。他的朋友吉·德·富克，对于培根在巴黎的工作发生了兴趣。

1265 年，富克被举为教皇，培根这时把自己的苦恼写信



给他。富克对培根的研究表示支持，并且不顾教长的禁令和教会的章程，下令让培根把他的研究成果写出来。

培根满腔热情地投入工作，他的思想全部调动起来，18个月内，就完成了三卷书《大著作》、《小著作》和《第三著作》。

《大著作》陈述他的基本见解，《小著作》是《大著作》的提要，《第三著作》是为防止前两部著作丢失而写的简要综合本。

培根的三卷书呈在教皇面前。这部书可以称为包含当时各科学术的百科全书。不过培根并没有把每个题目都详尽地阐述，这还只是一个大纲，准备日后扩充。

这是部具有巨大价值的历史性的科学著作，因为自阿基米德之后这还是第一次真正地阐述了科学研究的方法。

## 中世纪的科学成就

对欧洲中世纪宗教神学的残酷统治怀有深深的愤慨的人们，往往把中世纪说成是漫漫长夜和科学的空白时期，为后人描述了一段科学上惨淡苍白的历史。

事实上，这样的描述也不为过。然而人类总是要进步，无论多么黑暗的时代，它能禁锢人的手足，却无法阻止人们的实践；它能砍下人的头颅，却无法取消人们的思考。

科学或者说科学的萌芽，即使埋葬在地下，它也要经过冬眠而逐渐发芽的。在中世纪教会的黑暗统治之下，科学依旧为后世的人们留下了一点痕迹。

当然，这些工作是在极其艰难的条件下完成的，科学的