

科 学 与 人 文 精 神 丛 书

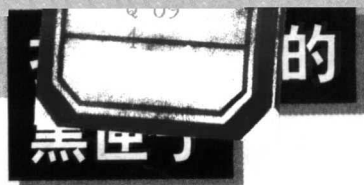
# 打开生命的 黑匣子

郭华庆 著

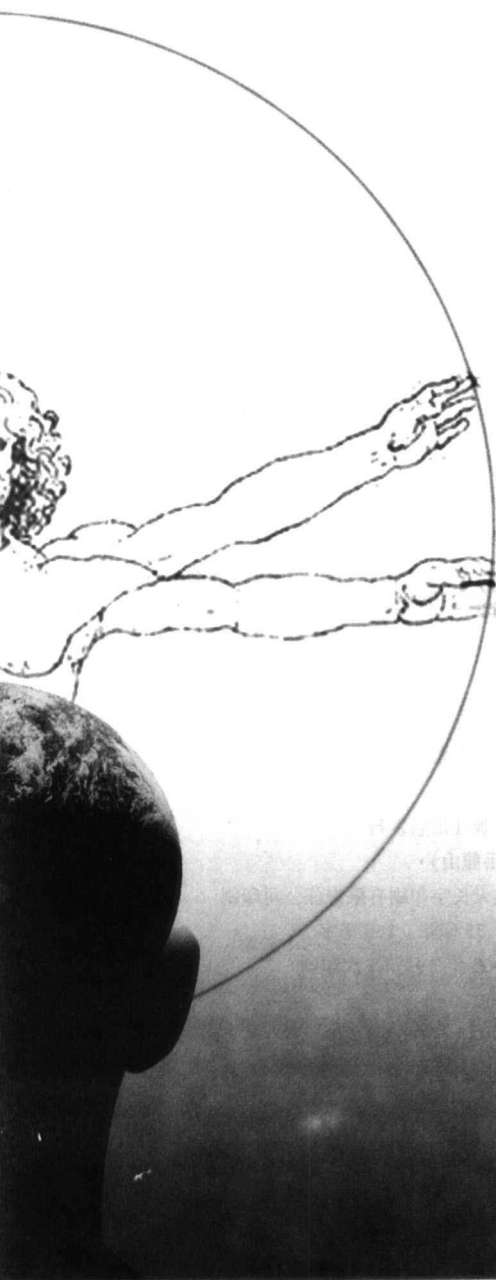


湖南师范大学出版社

科学与人文精神丛书



郭华庆 著



◆ 湖南师范大学出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

打开生命的黑匣子/郭华庆著. —长沙: 湖南师范大学出版社, 2000.7

(科学与人文精神)

I. 打... II. 郭... III. 生物学史 IV. Q-09

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 18573 号

**打开生命的黑匣子**

郭华庆 著

责任编辑: 李巧玲

责任校对: 刘琼琳

湖南师范大学出版社出版发行

(长沙市岳麓山)

湖南省新华书店经销 湖南航天长字印刷有限责任公司印刷

850×1168 32 开 6.75 印张 168 千字

2000 年 7 月第 1 版 2000 年 7 月第 1 次印刷

印数: 1—3200 册

ISBN7—81031—933—7/G·426

定价: 11.00 元

## 前 言

这是一本关于生物学史的书。生物学是在实践中,在与其他学科的相互作用中发展起来的。本书对长期以来大家关注的一些生物学方面的问题,特别是对其中部分有争议的问题展开讨论,借以阐述和宣扬生物学中的科学的人文精神。

### —

生物与非生物(死物)有显著的本质差别,这种差别归结到一点就是一个字“活”。为了破译这个“活”字,一代又一代的科学家为此奋力拼搏着。这种破译有两个方面,一是生物体的物质组成和结构,二是这些物质在一定结构中如何展现其生命活动。

莫诺曾提出,生物有三大奇异属性:目的性、自主性和不变性。在这中间,自主性是核心,是生命活动的最本质的特征。自主性不是指有意识的活动,而是指生命活动根据自身的特性,以自己编码的程序为指导的活动,在这种自主行为中表现出合目的性和相对不变性。进化是以内因为根据。鸟类决不会直接由鱼类演变而来,它只能起源于爬行动物的恐龙类,而且不是所有的恐龙都能演变成鸟类,很可能是恐龙中鸟龙类的一种。人们着重用环境的灾变来说明恐龙类的灭绝,这当然是重要的,但根本原因不在于此。根本原因是基因型的特化导致了适合度的下降,是内因为主,不然很难说明为什么恐龙类全部灭绝了,而与其同时生存的爬行动物、鸟类、哺乳类动物等却都繁衍至今。

生物界还具有可持续发展性。在自然界中有三大持续发展系

统:宇宙、生物界和人类社会。三者各有特点,但都在一定的时空中可持续地发展着。

莫诺把进化排除在生物的根本属性之外是不科学的。如果生物只有不变性,生物界的多样性就不会出现。耗散结构理论说明,复杂系统演变中具有分叉现象,它表明系统自身具有多重的演变可能性。正是这种内在的系统自身具有的多重可能性,决定了生物的可进化性。进化表现为不变性的破缺,但这种破缺不是外加的,而是生物固有的。生物是可变与不变的统一体。

生物是一个复杂巨系统,一个已知能独立生活的最简单的生物,类胸膜炎类生物(Pleure pneumonia-like organism,简称 PP-LO),其总的相对分子质量也有3亿。不但量大,还是多种分子的有组织的系统。在作用上,它集决定性和非决定性、必然性和偶然性、线性与非线性等于一身……

正是这样一种具有奇异属性的复杂巨系统,使得生物学史充满了艰辛、曲折与斗争。

## 二

一切都是矛盾。生物自身就充满着矛盾,认识和利用生物界也必然矛盾重重。一部生物学史就是一部生动的唯物辩证法史。古代的原子论与灵魂论、理念论的斗争,近代的解剖生物学、进化论与宗教神学的斗争,以及预成论与渐成论、卵源说与精源说、生源论与自然发生论、融合遗传与颗粒遗传、渐变与突变和灾变、遗传与环境、突变与自然选择,还有还原论与整体论、机械论与目的论、必然性与偶然性……这些矛盾除个别未解决之外不少都已经解决。它们基本都是以互补形式实现了对立面的统一,各自都为生物学的发展作出了贡献。

但是,还有一些问题至今仍在争论不休,诸如:目的论、还原论、灾变论、偶然性与必然性、劳动创造人类等等的争论,还有对于各种唯心主义观点的认识。从中我们可以看到各种社会思潮,影

响着人们对实事求是的认识。他们不能达成共识的原因除了思想方法上的片面性的固习之外,有一点就是缺乏马克思、恩格斯在批判黑格尔的唯心主义哲学中所具有的那种辩证思维。在自然科学中,在哲学上许多观点是模棱两可或混杂的,完全错误的、纯粹唯心主义的很少。预成论是对先天遗传性的片面反映,目的论早已为控制论证明是科学的了,就是灵魂、活力,也是对生物自主性的歪曲。我们都可以本着扬弃的方法予以批判地继承。

列宁曾把唯能论区别为唯能论物理学和唯能论哲学,前者既可以作唯心主义解释,也可以在唯物主义意义下使用,或者只涉及能量的传递和作用规律,而不问是不是物质的。生物学的灵魂、活力等概念也可以如此认识,也应实事求是地进行具体分析,区别对待。

学会正确地批判继承,实事求是地分析问题是十分重要的,这有利于避免重犯轻易宣布某理论为唯心主义的错误,有利于科学的健康发展,也有益于个人的学习和科研。本书正是本着这种精神,阐述了生物学史中的一些问题,说明了各种社会思潮对生物学发展有利的和错误的影响。

如今,人类基因组工程、实践中的基因工程,都在如火如荼地展开着。近来,学者们又提出了后基因组工程的概念,要求在基因组工程分析的基础上,进一步分析研究基因如何在错综复杂的相互作用中发挥作用。同时,脑科学和发生学都在积极研究中。在对这些复杂巨系统的研究中,我们应以历史为鉴,注意用哲学的哲学思想武装头脑,必将收到事半功倍的效果。

科学一直在不断发展,这是科学家共同体的成果。不是每一位学者都能发光、发热,失败者大有人在。他们有的白白浪费了宝贵的科研生命,有的本来可以作出更大的突破性贡献但最终却没有做到,这样的事例也屡见不鲜。例如,同时代的布丰(G. Buffon 1707—1788)和林奈(C. Linnaeus, 1707—1778)、拉马克

(J.B. Lamarck, 1744—1829)和居维叶(G. Cuvier, 1769—1832)、达尔文(C. Darwin, 1809—1882)和阿加西斯(L. Agassiz, 1807—1873)等等,前者与后者的科学成就有很大不同。

本书的最后一章讨论了生物学的发展与伦理学的关系问题,这是一个科学社会学的问题。这个问题在近代以来就很突出。20世纪60年代以后,由于安乐死、生殖技术和克隆技术等的发展,再度引发了前所未有的全社会性的争论。

伦理道德作为人类社会行为的准则,在历史上,对生物学的健康发展,对社会达尔文主义,对社会生物学中的错误,对沙文主义的优生学等的批判有过积极作用,但也有过消极的作用,阻碍了生物学的发展,对进化论的打击最为突出。如美国1925年“猿猴诉讼案”的受害者,直到1967年才得以平反昭雪。

伦理道德作为一种社会意识,本应随着科学技术的发展而发展,不应当让科学技术在伦理学圈定的范围内发展。道理是明确的,历史也早已证明了,但在现实的实践中,却又时常违背它。这种社会现象值得研究和警惕。

### 三

由于本书的篇幅有限,作者仅就生物学史中的部分问题,以个例论述的形式展开讨论。

本书的主要章节,曾请原北京联合大学应用文理学院院长葛明德教授、北京师范大学生物系彭奕欣教授审阅。他们都提出了十分中肯和宝贵的意见,在此表示衷心感谢。

郭华庆

2000年2月9日

## 目 录

|               |      |
|---------------|------|
| 第一章 最高的向导     | (1)  |
| § 1 维萨里的功绩    | (1)  |
| 一、黑暗的中世纪      | (1)  |
| 二、人体解剖学的革命    | (3)  |
| § 2 从神创论到进化论  | (5)  |
| 一、信神的达尔文      | (5)  |
| 二、在贝格尔舰上的环球考察 | (7)  |
| 三、一座丰碑的树立     | (11) |
| 四、威尔伯福斯的无奈    | (14) |
| § 3 目的论的复兴    | (18) |
| 一、亚里士多德的目的论   | (18) |
| 二、神学目的论       | (21) |
| 三、科学的扬弃       | (25) |
| 四、滞后的思维       | (32) |
| § 4 居维叶的悲剧    | (34) |
| 一、比较解剖学的奠基人   | (35) |
| 二、灾变论的倡导者     | (35) |
| 三、进化论门前的悲剧    | (38) |
| 第二章 伟大的头脑     | (44) |
| § 1 一个神父的科学发现 | (45) |
| 一、达尔文的漏洞      | (45) |

|                   |       |
|-------------------|-------|
| 二、孟德尔补天 .....     | (48)  |
| 三、成功之路 .....      | (51)  |
| §2 生命起源之谜 .....   | (59)  |
| 一、两种猜想 .....      | (59)  |
| 二、近代的联想 .....     | (66)  |
| 三、两次起源的假说 .....   | (70)  |
| 四、超循环论 .....      | (73)  |
| §3 谁是人类的造物主 ..... | (80)  |
| 一、一个大写的人 .....    | (81)  |
| 二、有目的的活动 .....    | (87)  |
| 三、劳动是人类的造物主 ..... | (91)  |
| 四、奔向适应峰 .....     | (96)  |
| §4 谁掌握指挥棒 .....   | (101) |
| 一、机械论的生命观 .....   | (101) |
| 二、还原论的胜利 .....    | (106) |
| 三、基因工程的挑战 .....   | (111) |
| 四、唯物辩证法的生命观 ..... | (115) |
| 第三章 生命的战略 .....   | (122) |
| §1 巨大的潜能 .....    | (122) |
| 一、随机突变 .....      | (123) |
| 二、多重的现实可能性 .....  | (129) |
| 三、群体和容错 .....     | (134) |
| §2 两步走的进化 .....   | (138) |
| 一、选择作用 .....      | (138) |
| 二、选择的必然 .....     | (143) |
| 三、中性突变与自然选择 ..... | (150) |
| §3 稳定与发展 .....    | (156) |
| 一、稳定与稳态 .....     | (156) |

---

|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| 二、稳定者生存·····            | (159)        |
| 三、为了实现稳定·····           | (164)        |
| 四、自主、循环、间隔化·····        | (167)        |
| <b>第四章 生物学与伦理学·····</b> | <b>(174)</b> |
| § 1 基因工程的风波·····        | (174)        |
| 一、风波的起因·····            | (175)        |
| 二、挑战李森科的幽灵·····         | (176)        |
| § 2 克隆人的诱惑·····         | (179)        |
| 一、令人忧虑的体质·····          | (180)        |
| 二、生殖技术与伦理学·····         | (182)        |
| 三、克隆人的幻想·····           | (185)        |
| 四、暴风骤雨·····             | (190)        |
| § 3 科学的洪流·····          | (191)        |
| 一、历史的经验·····            | (192)        |
| 二、当伦理学说不能的时候·····       | (196)        |
| 三、科学无禁区·····            | (199)        |

## 第一章 最高的向导

近代生命科学和其他科学一样发端于西方，起始于文艺复兴时期。这个时期，生命科学的产生和进一步发展的两个首要条件开始具备了，这就是：破除迷信，解放思想；以“大自然为最高向导”的指导思想。前者是搬开绊脚石，后者则是科学得以持续发展的无限源泉。这样，尚未认识的可以认识，认识错了的可以改正，被无端否定的，将得以复归，而顽固坚持错误的，必将被历史所淘汰。

### § 1 维萨里的功绩

#### 一、黑暗的中世纪

人类经过漫长的从猿到人的过渡时期，终于在 300 多万年前诞生了。人类的本质属性是具有劳动能力，只有人能够制造工具并使用它进行劳动。为什么劳动？首先是为了吃。民以食为天，不然就不能生存。人类是杂食性动物，最初的人是作为狩猎者—采集者出现在地球上的。

人类的劳动是有意识、有目的的社会性活动。狩猎和采集的对象都是生物。因此，生物学知识的积累以及由此导致的生命科学的诞生，可以说是从人类开始诞生之时就开始了。起初是口头传播彼此的知识，后来发明了文字，又有了文字的记载。

在西方社会发展到罗马帝国灭亡时，已积累的生物学知识主

要是：积累了2 000种左右的动植物方面的初步知识，对它们做了初步的分类研究。另外，通过对动物和人体的解剖观察，对骨骼、肌肉、血液循环系统，对脑和神经等方面的结构和功能都有了一定的认识，奠定了人体及动物解剖学的初步基础。其他的如胚胎学、生理学、遗传学和进化论等方面的实证知识都取得了进展。

但是，从公元5世纪末，即公元476年罗马帝国灭亡之时起，西欧开始进入封建社会。这一时期开头的大约400年被称为“黑暗时期”，对科学来说，这一时期一直延续到文艺复兴开始之时，长达1 000多年。

欧洲的中世纪（封建社会）有一大特点是：政教合一，是宗教的绝对统治。当时，生产力在发展，但人们的精神生活和科学文化的发展受到极大的压抑。此时，基督教已经从一个穷苦人的教会完全变成了为封建统治者服务的教会，变成了麻痹、愚弄人民的教会。他们宣扬信仰高于理智，宣扬迷信，反对探索自然、发展科学，使科学成了神学的奴婢。托马斯·阿奎那（T. Aquinas, 1225—1274）神父说：“神学的原理不是从其他科学来，而是凭启示直接从上帝来。所以，它不是把其他科学作为它的上级长官而依赖，而是把它们看成它的下级和女仆来使用。”还说什么“科学之树欺骗了许多生命之树”，“由于有了基督耶稣，我们既没有必要对事物感到好奇，也没有必要去进行探索”，“教会厌恶流血”，并阻碍对人体进行解剖观察。因此，当时所有学校的课程都只限制在宗教教义的范围内，不得越过雷池一步。科学成了无源之水，无本之木。

科学与神学、无神论与有神论，其本质上是相互对立的。人类的认识总是在不断发展，科学同神学的斗争始终在进行着。因此，宗教神学界为了自身的存在和发展，采取的策略之一就是歪曲和利用哲学、自然科学的有关成果来论证上帝的真实存在，论

证神学的正确。在中世纪他们就利用了盖仑的解剖学和亚里士多德的自然哲学，把它们宣布为官方科学，是不可违抗的教条。谁要胆敢提出质疑和修正，谁就可能被宣判为“异端”，轻则开除教籍、流放、监禁，重则处死。发现肺循环的塞尔维特（M.Servetus，约1511—1553）就是被宗教裁判所判处死刑的。他们点燃湿木材“用火”把塞尔维特连同他的全部著作一起“慢慢地烧成灰”。在中世纪被教会监禁和处死的无辜教民就有成千上万，其中包括许多生物学家、天文学家、数学家……

在这种形势下，谁想面向实际发展科学，谁就要有敢于对抗教会统治和破除迷信的革命精神，这样才能推动科学的发展。哥白尼（N.Copernicus，1473—1543）、布鲁诺（G.Bruno，1548—1600）、维萨里（A.Vesalius，1514—1564）、塞尔维特等人这样做了，他们推动了科学的发展。

## 二、人体解剖学的革命

在文艺复兴时期，把生物学从神学中解放出来的号角是维萨里和塞尔维特吹响的。

欧洲的文艺复兴时期是封建社会开始瓦解、资本主义社会开始形成的时期，是资产阶级民主革命的时期。文艺复兴正是这场革命斗争的一个侧面，是反封建的文艺大军。这场斗争的指导思想 and 理论武器是13世纪以后逐渐产生的人文主义。

人文主义的流派很多，没有什么统一的哲学体系。但所有的人文主义者都有一个共同观点，就是都反对僵化的、独断的经院哲学，同中世纪的宗教神学对抗。人文主义者主张，他们所研究和阐述的是人的学问，不是神的学问。神是体现人的理想和愿望，信神是出自人的本性，所以，信奉神灵并不等于一切都屈从于教会。他们提出：“我们的一切知识都来自感觉”，而不是神的启示。他们认为“个人的经验比权威的证明更确实”，而自然界是“最高的向导”。

维萨里就是这样的人文主义者。他明确表示，他所坚持遵循的指导思想是：“真实地描写人体的构造而不管这种描写与古代权威的观点有什么不同。”<sup>①</sup>在课堂上，经院学者们一方面宣读一千多年前盖伦（Galen，130—200）的解剖学，另一方面又耻于亲手解剖尸体给学生看。维萨里反其道而行之，他在课堂上既“真实地”讲解，又亲手解剖尸体，两者对照起来给学生们作演示。通过直接的解剖观察，维萨里纠正了盖伦的许多错误，单在骨骼方面就有两百多处。他指出男人的肋骨同女人的一样多，人体中根本没有什么永不毁灭的“复活骨”，从科学上否定了上帝用男人的一根肋骨创造出女人的神话，驳倒了耶稣基督通过“复活骨”使死人复活的无稽之谈。他还发现根本不存在盖伦所认为的心脏左、右心室间的孔道，血液也绝不会从右心室流向左心室。维萨里在1555年出版的《人体的构造》第2版中写道：“在不久以前，我不敢对盖伦的意见表示丝毫异议。但是中膈却是同心脏的其余部分一样厚密而结实，因此我看不出即使是最小的颗粒怎样能通过右心室转送到左心室去。”<sup>②</sup>

维萨里告诫他的学生们，不要从奉为经典的盖伦的书中去学习解剖学，要从完全可信的人体这本书中去学习，只有这样才能学好解剖学，发展解剖学。

塞尔维特是一位更加无畏的宗教改革家，可以说他所发现的肺循环（小循环）是宗教革命的副产品，没有前者，就不会有后者，后者是为前者服务的。塞尔维特的肺循环理论是在他的巨著《基督教的复兴》（1553年）一书中提出的，仅用了6页的篇幅。该书主要阐述了反对教会的三位一体的教义，否认圣父与圣子的永恒共存，主张永恒存在的只有圣灵，而圣灵只不过是神的呼吸，是充斥于宇宙空间的“纽玛”，即神的灵气。因此，他认为

① N. 玛格纳. 生命科学史. 武汉：华中工学院出版社，1985. 138 页

② S.F. 梅森. 自然科学史. 上海：上海人民出版社，1977. 199 页

在人体中也只有这一种灵气，而不是盖仑所主张的三种（自然的灵气、动物的灵气和活力的灵气）。那么，神的灵气如何进入人体的呢？塞尔维特通过观察，发现肺动脉很粗大。他想，如果如盖仑认为的那样，它只是为了供应肺部营养物质，根本用不着运用这么粗的动脉管输送这么大量的血液。他认为是心脏必须把来自全身携带有排泄物的脏血液不断地通过肺部，在通过肺部时，一方面把排泄物排入肺中，另一方面又吸收由肺吸入的含有“纽玛”的新鲜空气，使暗红色的血变为鲜红色，然后再送回心脏，送往全身。这就是肺循环的发现。

恩格斯在概括文艺复兴中的自然科学状况时指出：“自然科学当时也在普遍的革命中发展着，而且它本身就是彻底革命的；它还得为争取自己的生存权利而斗争。”<sup>①</sup>维萨里和塞尔维特的科学活动表明，恩格斯的观点是完全正确的。因此我们说，维萨里和塞尔维特的科学成就不仅仅只具有生物学意义，更具有一般的破除迷信、解放思想的战略意义，推动了自然科学、推动了生物学“从神学中解放出来”大踏步地前进的步伐。正是由于有了破除迷信、解放思想与直接观察、如实反映和科学思考，才有了诸如哈维（W. Harvey, 1578—1657）的科学的系统的血液循环理论的提出，才有了生物学的不断发展。

## §2 从神创论到进化论

### 一、信神的达尔文

近代生物学是在与神学教条分道扬镳中开始的，但是，要想完全挣脱神学的统治，还有一段漫长的路要走。

在中世纪，宗教是用行政手段阻止科学的发展，强制生物学

---

<sup>①</sup> 恩格斯：自然辩证法。北京：人民出版社，1984。7页

家屈从信仰。文艺复兴之后，这种桎梏被冲掉了，科学可以发展了。但是，要想让信仰服从科学，破除迷信，就只有靠科学自身的发展，提供令人信服的证据。此时的生物学所要解答的第一个问题，就是上帝造万物、万物永不变的信条。近代早期（14世纪中～18世纪中）的生物学不可能完成这一任务。

近代早期生物学的带头学科是分类学和解剖学，它是被中世纪隔断了古代生物学的直接继续。从认知规律上来说，当时生物学的任务是认识一个又一个的生物，认识它们各自都是什么，是怎么样的，然后进一步认识它们彼此间的亲缘关系，它们的起源与进化。

我国最早的文献是甲骨文，其中记录的生物学知识只是经过初步分类的几十种动植物名称。在《礼记》、《诗经》、《周礼》等著作中，除记有一些动植物名称外，还有对它们的一些生活习性等特征的描述以及早期的分类学尝试，如《诗经》中记有：“螟蛉有子，蜾蠃负之。”《荀子·非相》中关于人是有别于动物的典型特征的记载：“今夫猩猩，形状亦二足而无毛，然而君子噉(chuò)其羹，食其馘(zì)，故人之所以为人者，非特以其二足而无毛也，以其有辩也。”

古希腊时也是如此。亚里士多德是集古希腊科学成就之大成者。他在生物学方面的主要成就是分类学和解剖生理学方面。他记述了大约 500 种动物的名称、生活习性和生殖方式等特征，解剖过 50 多种动物。亚里士多德是第一位展开自然分类研究，力图揭示生物间亲缘关系的人。此外，他还观察过小鸡等动物胚胎的发育过程。

发展到 18 世纪中叶，生物学的带头学科和主要成就仍然是分类学和解剖学，以及同解剖学联系在一起的机械论的生理学。在这一时期，分类学的权威是瑞典人林奈。他记述的植物已有 10 000 多种，仅在 1735 年被他用双命名法命名的植物就有 7 300

多种，动物有 4 235 种（1758 年）。解剖生理学方面主要是哈维完成的“心血循环论”（1628 年），笛卡尔（R.Descartes, 1596—1650）、博雷利（G.A.Boralli, 1608—1697）等人的机械论的生理学。他们分门别类地对一个又一个的器官的功能用力学观点来进行说明：心脏是唧筒（血泵），肺是鼓风机，胃是研磨器，神经是游丝，关节是齿轮等等。

这种近代早期生物学，其本质特征是什么？正如哲学大师黑格尔（G.W.F.Hegel, 1770—1831）所概括的，这一时期人们所认识和阐述的东西，都是“彼此相外”、“彼此相并”和“彼此相继”的，是彼此没有本质联系的，是平权的，是一个又一个地并立在一起的。鱼就是鱼，蛙就是蛙，猿就是猿，人就是人，彼此说不上什么亲缘关系，更不会认识他们的起源与进化。因此，不可能冲击和破除上帝造万物、万物永不变的信条。直到 19 世纪上半叶，绝大多数的科学家、教授都还是虔诚的教徒，对《圣经》坚信不移。甚至像赖尔（C.Lyell, 1797—1875），虽然他“把理性带进了地质学”，证明了地球的地质结构是逐渐演变着的，但是，他却不承认在变化着的地球上的生物也在不断变化着，甚至在《物种起源》发表 5 年后（1864 年），他还在犹疑。

达尔文（见图 1-1）的青少年时代就是在上述环境下度过的。大学毕业时（1831 年）他对教会的态度是：“绝不怀疑《圣经》上面的准确真理”，其“教条是要全部接受的”。1828~1831 年，他还立志要成为一名乡村教师。

## 二、在贝格尔舰上的环球考察

从 1831 年 12 月至 1836 年 10 月，达尔文随英国海军的贝格尔舰进行了环球旅行。他在自传中写道，这是决定他“整个生涯”的“最重要的事件”。正是在这次考察中，他开始从一个虔诚的神的信徒转变成了自然科学的唯物主义者，提出了科学的进化理论。该理论引起了生命科学的革命性变化，大大推动了生物