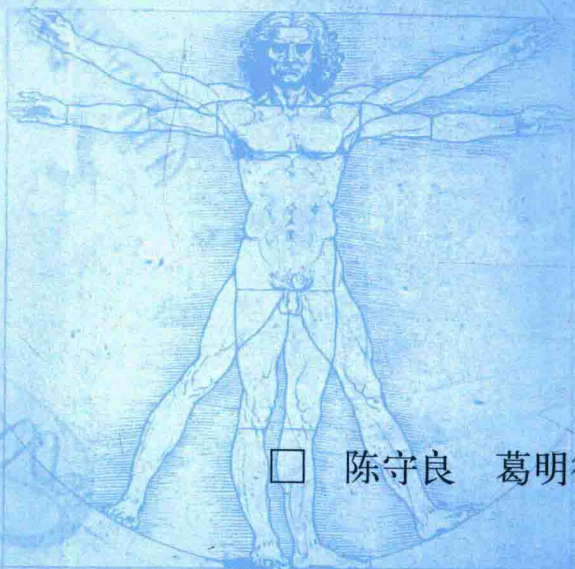


名家通识讲座书系



□ 陈守良 葛明德 编著


# 人类生物学 十五讲 (第二版)

人最需要了解的是自己。

人最不了解的也是自己。



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS



名家通识讲座书系

# 人类生物学 十五讲 (第二版)

□ 陈守良 葛明德 编著



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

## 图书在版编目(CIP)数据

人类生物学十五讲 / 陈守良, 葛明德编著. —2 版. —北京: 北京大学出版社, 2016.11

(名家通识讲座书系)

ISBN 978-7-301-27656-3

I. ①人… II. ①陈…②葛… III. ①人类生物学 IV. ①Q98

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 248317 号

- |       |  |
|-------|--|
| 书 名   | 人类生物学十五讲 (第二版)<br>RENLEI SHENGWUXUE SHIWU JIANG                  |
| 著作责任者 | 陈守良 葛明德 编著   |
| 策划编辑  | 艾 英  |
| 责任编辑  | 黄 炜 孙 琰  |
| 标准书号  | ISBN 978-7-301-27656-3   |
| 出版发行  | 北京大学出版社  |
| 地 址   | 北京市海淀区成府路 205 号 100871   |
| 网 址   | <a href="http://www.pup.cn">http://www.pup.cn</a> 新浪微博: @北京大学出版社 |
| 电子信箱  | zpup@pup.cn  |
| 电 话   | 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62752021                           |
| 印 刷 者 | 北京中科印刷有限公司   |
| 经 销 者 | 新华书店   |
|       | 650 毫米 × 980 毫米 16 开本 28.75 印张 438 千字                            |
|       | 2007 年 4 月第 1 版  |
|       | 2016 年 11 月第 2 版 2016 年 11 月第 1 次印刷                              |
| 定 价   | 58.00 元  |

---

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-62752024 电子信箱: [fd@pup.pku.edu.cn](mailto:fd@pup.pku.edu.cn)

图书如有印装质量问题, 请与出版部联系, 电话: 010-62756370

# “名家通识讲座书系” 编审委员会

## 编审委员会主任

许智宏(原北京大学校长 中国科学院院士 生物学家)

## 委员

许智宏

刘中树(原吉林大学校长 教育部中文学科教学指导委员会主任 教授  
文学理论家)

张岂之(清华大学教授 历史学家 原西北大学校长)

董 健(原南京大学副校长、文学院院长 教授 戏剧学家)

李文海(中国人民大学教授 历史学家 教育部历史学科教学指导委  
员会主任 原中国人民大学校长)

章培恒(原复旦大学古籍研究所所长 教授 文学史家)

叶 朗(原北京大学艺术系主任 教授 美学家 教育部哲学学科教  
学指导委员会主任)

徐葆耕(原清华大学中文系主任 教授 作家)

赵敦华(原北京大学哲学系主任 教授 哲学家)

温儒敏(原北京大学中文系主任 教授 文学史家 中国现代文学学  
会会长 原北京大学出版社总编辑)

## 执行主编

温儒敏

# “名家通识讲座书系”总序

## 本书系编审委员会

“名家通识讲座书系”是由北京大学发起，全国十多所重点大学和一些科研单位协作编写的一套大型多学科普及读物。全套书系计划出版100种，涵盖文、史、哲、艺术、社会科学、自然科学等各个主要学科领域，第一、二批近50种将在2004年内出齐。北京大学校长许智宏院士出任这套书系的编审委员会主任，北大中文系主任温儒敏教授任执行主编，来自全国一大批各学科领域的权威专家主持各书的撰写。到目前为止，这是同类普及性读物和教材中学科覆盖面最广、规模最大、编撰阵容最强的丛书之一。

本书系的定位是“通识”，是高品质的学科普及读物，能够满足社会上各类读者获取知识与提高素养的要求，同时也是配合高校推进素质教育而设计的讲座类书系，可以作为大学本科生通识课（通选课）的教材和课外读物。

素质教育正在成为当今大学教育和社会公民教育的趋势。为培养学生健全的人格，拓展与完善学生的知识结构，造就更多有创新潜能的复合型人才，目前全国许多大学都在调整课程，推行学分制改革，改变本科教学以往比较单纯的专业培养模式。多数大学的本科教学计划中，都已经规定和设计了通识课（通选课）的内容和学分比例，要求学生在完成本专业课程之外，选修一定比例的外专业课程，包括供全校选修的通识课（通选课）。但是，从调查的情况看，许多学校虽然在努力建设通识课，也还存在一些困难和问题：主要是缺少统一的规划，到底应当有哪些基本的通识课，可能通盘考虑不够；课程不正规，往往因人设课；课量不足，学生缺少选择的空间；更普遍的问题是，很少有真正适合通识课教学的教材，有时只好用专业课教材替代，影响了教学效果。一般来说，综合性大学这方面情况稍好，其他普通的

大学,特别是理、工、医、农类学校因为相对缺少这方面的教学资源,加上很少有可供选择的教材,开设通识课的困难就更大。

这些年来,各地也陆续出版过一些面向素质教育的丛书或教材,但无论数量还是质量,都还远远不能满足需要。到底应当如何建设好通识课,使之能真正纳入正常的教学系统,并达到较好的教学效果?这是许多学校师生普遍关心的问题。从2000年开始,由北大中文系主任温儒敏教授发起,联合了本校和一些兄弟院校的老师,经过广泛的调查,并征求许多院校通识课主讲教师的意见,提出要策划一套大型的多学科的青年普及读物,同时又是大学素质教育通识课系列教材。这项建议得到北京大学校长许智宏院士的支持,并由他牵头,组成了一个在学术界和教育界都有相当影响力的编审委员会,实际上也就是有效地联合了许多重点大学,协力同心来做成这套大型的书系。北京大学出版社历来以出版高质量的大学教科书闻名,由北大出版社承担这样一套多学科的大型书系的出版任务,也顺理成章。

编写出版这套书的目标是明确的,那就是:充分整合和利用全国各相关学科的教学资源,通过本书系的编写、出版和推广,将素质教育的理念贯彻到通识课知识体系和教学方式中,使这一类课程的学科搭配结构更合理,更正规,更具有系统性和开放性,从而也更方便全国各大学设计和安排这一类课程。

2001年底,本书系的第一批课题确定。选题的确定,主要是考虑大学生素质教育和知识结构的需要,也参考了一些重点大学的相关课程安排。课题的酝酿和作者的聘请反复征求过各学科专家以及教育部各学科教学指导委员会的意见,并直接得到许多大学和科研机构的支持。第一批选题的作者当中,有一部分就是由各大学推荐的,他们已经在所属学校成功地开设过相关的通识课程。令人感动的是,虽然受聘的作者大都是各学科领域的顶尖学者,不少还是学科带头人,科研与教学工作本来就很忙,但多数作者还是非常乐于接受聘请,宁可先放下其他工作,也要挤时间保证这套书的完成。学者们如此关心和积极参与素质教育之大业,应当对他们表示崇高的敬意。

本书系的内容设计充分照顾到社会上一般青年读者的阅读选择,适合

自学；同时又能满足大学通识课教学的需要。每一种书都有一定的知识系统，有相对独立的学科范围和专业性，但又不同于专业教科书，不是专业课的压缩或简化。重要的是能适合本专业之外的一般大学生和读者，深入浅出地传授相关学科的知识，扩展学术的胸襟和眼光，进而增进学生的人格素养。本书系每一种选题都在努力做到入乎其内，出乎其外，把学问真正做活了，并能加以普及，因此对这套书的作者要求很高。我们所邀请的大都是那些真正有学术建树，有良好的教学经验，又能将学问深入浅出地传达出来的重量级学者，是请“大家”来讲“通识”，所以命名为“名家通识讲座书系”。其意图就是精选名校名牌课程，实现大学教学资源共享，让更多的学子能够通过这套书，亲炙名家名师课堂。

本书系由不同的作者撰写，这些作者有不同的治学风格，但又都有共同的追求，既注意知识的相对稳定性，重点突出，通俗易懂，又能适当接触学科前沿，引发跨学科的学习和思考的兴趣。

本书系大都采用学术讲座的风格，有意保留讲课的口气和生动的文风，有“讲”的现场感，比较亲切、有趣。

本书系的拟想读者主要是青年，适合社会上一般读者作为提高文化素养的普及性读物；如果用作大学通识课教材，教员上课时可以参考其框架和基本内容，再加补充发挥；或者预先指定学生阅读某些章节，上课时组织学生讨论；也可以把本书系作为参考教材。

本书系每一本都是“十五讲”，主要是要求在较少的篇幅内讲清楚某一学科领域的通识，而选为教材，十五讲又正好讲一个学期，符合一般通识课的课时要求。同时这也有意形成一种系列出版物的鲜明特色，一个图书品牌。

我们希望这套书的出版既能满足社会上读者的需要，又能有效地促进全国各大学的素质教育和通识课的建设，从而联合更多学界同仁，一起来努力营造一项宏大的文化教育工程。



# 第一版前言

在20世纪80年代初,我和我的老朋友胡寿文教授讨论过去教育的得失,深感当代大学生的知识面比较狭窄,学文科的自然科学的知识欠缺,学理科的人文社会科学的知识贫乏;特别是相当多的大学生对人类自身很不了解,更不了解关于人的现代生物学知识。同时,我们了解到国外已有不少大学开设了关于人类生物学的课程,出版了多种人类生物学的教材,而在我国还没有这类课程。我们决心试开这样的课程。1985年春季,我和胡寿文教授在北京大学开出了全校性公共选修课“人类生物学”。从试教的结果看来,这门课颇受文、理科学生的欢迎。1986年,贺慕严教授在北京大学开出全校性公共选修课“人体结构与机能”。1990年,葛明德教授在北京大学分校开出“人与自然”课程。这也都属于人类生物学的范围。

2001年,我和北京大学生物学系的贺慕严、吴鹤龄、葛明德、汪劲武教授合作编写出版了《人类生物学》。

2004年,“名家通识讲座书系”执行主编温儒敏教授邀约我和葛明德教授编写《人类生物学十五讲》。《人类生物学十五讲》是在《人类生物学》的基础上改写而成的,它的重点是讲三个方面的问题,即:人体的结构与机能(陈守良编写)以及人类的遗传、人类的由来(葛明德编写)。

本书以高中文化程度为起点。只要读者具有高中阶段的自然科学基础,就可以通过阅读本书获得有关人类自身的生物学知识,不需要先修大学的数学、物理学、化学等基础课程。因此《人类生物学十五讲》可以作为文科、理科、工科等普通高等院校学生学习生物学的一种普及性教材。

本书注重联系实际,比较贴近生活,贴近人生,易于了解和接受。我们希望本书能成为大学校园外的青年读者学习生物学的读物。

我们还希望本书对中、老年朋友的养生保健有所帮助。人到中年,身体



健康状况会发生变化,需要及时采取保健措施。如果人们能对自己身体的结构、机能、生长、发育以及衰老的过程多有一些知识,将会增加对自身健康状况的了解,及时发现身体存在的问题,使之得到治疗并早日康复。

陈守良

2006年12月18日于中关村

# 目录

## “名家通识讲座书系”总序

本书系编审委员会/1

## 第一版前言/1

### 第一讲 人是什么? /1

人类在生物界中的位置/1

站立起来的人/12

肌肉骨骼系统是运动和劳动的物质基础/23

### 第二讲 民以食为天/32

饮食之道/32

食物的消化与吸收/48

### 第三讲 人是水做的——体液、血液与血液循环/65

人体内的水/65

血液/68

血液循环/79

### 第四讲 生命活动需要能量/98

能量的来源与转化/98

人体怎样维持体温的稳定? /103

呼吸/107

### 第五讲 维持人体内环境的稳定/119

排泄与排泄系统/119

内分泌调节稳态/130

### 第六讲 怎样感知内外环境的变化? /146

神经调节与神经元/146

人体的感觉机能和感觉器官/153

**第七讲 神经系统调节全身的活动/174**

神经系统的结构/174

神经活动的基本形式——反射/180

神经系统的高级机能/187

**第八讲 人体怎样对抗病原体的侵害? /199**

人类对抗天花、狂犬病的历史/199

淋巴系统的重要机能/202

人体对抗病原体侵袭的三道防线/204

适应性免疫(免疫应答)/207

**第九讲 人类的性/217**

性的生物学意义/218

男性的生殖系统/218

男性生殖系统的机能/223

女性的生殖系统/226

女性生殖系统的机能/231

生育控制/237

性传播疾病/245

**第十讲 人类的妊娠、生长与发育、老化/251**

受精与妊娠/251

生长与发育/262

老化(老龄化)/268

异常的发育——肿瘤/269

**第十一讲 人类遗传/276**

遗传学的发展/276

认识人体的基因/281

基因突变与基因病/293

染色体畸变与染色体病/298

关于“优生”/303

第十二讲	进化机理/306
	达尔文是进化论的主要创立者/306
	群体的进化性变化/315
	物种形成与种系发生/326
第十三讲	灵长类的进化/336
	灵长类的特征/337
	灵长类的分类/342
	人和非洲猿体质上的比较/348
	黑猩猩的社会组织和行为/353
	灵长目化石记录/361
第十四讲	南方古猿、能人和直立人/367
	人类起源的探索/368
	南方古猿——稀树草原上的二足猿/369
	能人和直立人/376
	旧石器时代早期人属的生存方式与文化/381
第十五讲	向现代人转变/395
	转变中的直立人/395
	尼安德特人和莫斯特文化/397
	克罗马农人及智人的起源/401
	语言和象征行为的起源/408
	现代人迁徙到全世界/416
参考书目	/420
名词索引	/425
人名索引	/440
灵长目动物中英文名称及学名对照表	/442

## 第一讲

# 人是什么？

### 人类在生物界中的位置

生物可以分为三个域

动物界可以分为若干个门

脊索动物门分为三个亚门

脊椎动物亚门分为七个纲

人类属于哺乳纲真兽亚纲

人类属于灵长目

人类有哪些特点？

### 站立起来的人

骨骼系统是人体的支架

颅骨

躯干骨

四肢骨

骨的结构

全身的骨骼是怎样连接在一起的？

骨的生长与代谢

骨质疏松症

### 肌肉骨骼系统是运动和劳动的物质基础

肌肉系统与骨骼肌的机能

肌肉与骨骼组成躯体的杠杆系统

肌纤维的结构与肌肉收缩的原理

肌肉收缩需要能量

骨骼肌运动的控制

## 人类在生物界中的位置

在初夏的未名湖畔，我们可以看见碧绿的草地、高大的松柏和低矮的灌木；可以看见红色的月季花、淡紫红色的木槿花；还可以看见在花间飞舞的

蝴蝶、在湖水中游动的小鱼、在树丛中奔跑的松鼠;还可以听见麻雀叽叽喳喳的叫声、布谷鸟咕咕咕咕的鸣声。此外,还有我们看不见的土壤中的蚯蚓和无数的微生物等。这么多的动物、植物和微生物在活动,真是一幅生机勃勃的景象。由此放眼整个地球,在大陆、在海洋,在地球的生物圈内生活着多少种类的生物,多大数量的生物!

目前估计地球上已经发现的活着的生物约 200 万种,而且还在不断地发现新的物种,所以地球上的现有的生物的总数会在 200 万种以上。我们人类就是这 200 万种生物中的一种。

种(species)是生物分类法中的基本类群。这一个种与另一个种之间至少有一个特征不同,而且不同种之间不能自由杂交。具有相似特征的几个种可以归为一个属(genus)。具有相似特征的几个属可以归为一个科(family)。具有相似特征的几个科可以归属于一个目(order)。同理,目可归属于纲(class);纲可归属于门(phylum),在门之上还有界(kingdom)。近年来,根据分子生物学研究的成果,地球上所有的生物可分为三大类,即三个域(domain)。

## 生物可以分为三个域

地球上有这么多种的生物,需要将它们分门别类才能有系统地识别。生物学家按照生物的共同或相异的特征将它们加以区分,因此产生了对生物分类的科学,即分类学。

18 世纪瑞典植物学家林奈(Carl Linné,1707—1778)(图 1-1)将生物分为动物界、植物界,这种分法流行了近两百年。

1886 年德国生物学家海克尔(E. Haeckel,1834—1919)主张在动物界和植物界之外增加一个原生生物界,将所有的单细胞生物和一些简单的多细胞动物和植物归入这一界。

1967 年生态学家惠特克(R. Whittaker)提出将生物分为五界,即原核生物界、原生生物界、真菌界、植物界和动物界。原核生物界都是单细胞生物。这些单细胞都是原核细胞。原核细胞的染色体不含蛋白质,没有核膜,

也没有由膜构成的细胞器。我们熟知的细菌就是原核生物。与原核细胞对应的是真核细胞。真核细胞的染色体含蛋白质,有核膜和由膜组成的细胞器。



图 1-1 林奈(引自 Newan,1924)

1997 年分子生物学家伍斯(C. R. Woese)和福克斯(G. E. Fox)等提出将生物分为三个域,即真细菌域(Domain Bacteria)、古核生物域(Domain Archaea)和真核生物域(Domain Eukarya)(图 1-2)。

真细菌域包括多种多样的,分入多个界的原核生物,即细菌。

古核生物域也包括多个界,也都是原核细胞,生活在地球上的极端环境中,如盐湖和沸腾的热泉中。

真核生物域的生物都是由真核细胞构成的,包括植物界、真菌界、动物界和原生生物。

人类属于真核生物域的动物界,这就是说,人是动物。



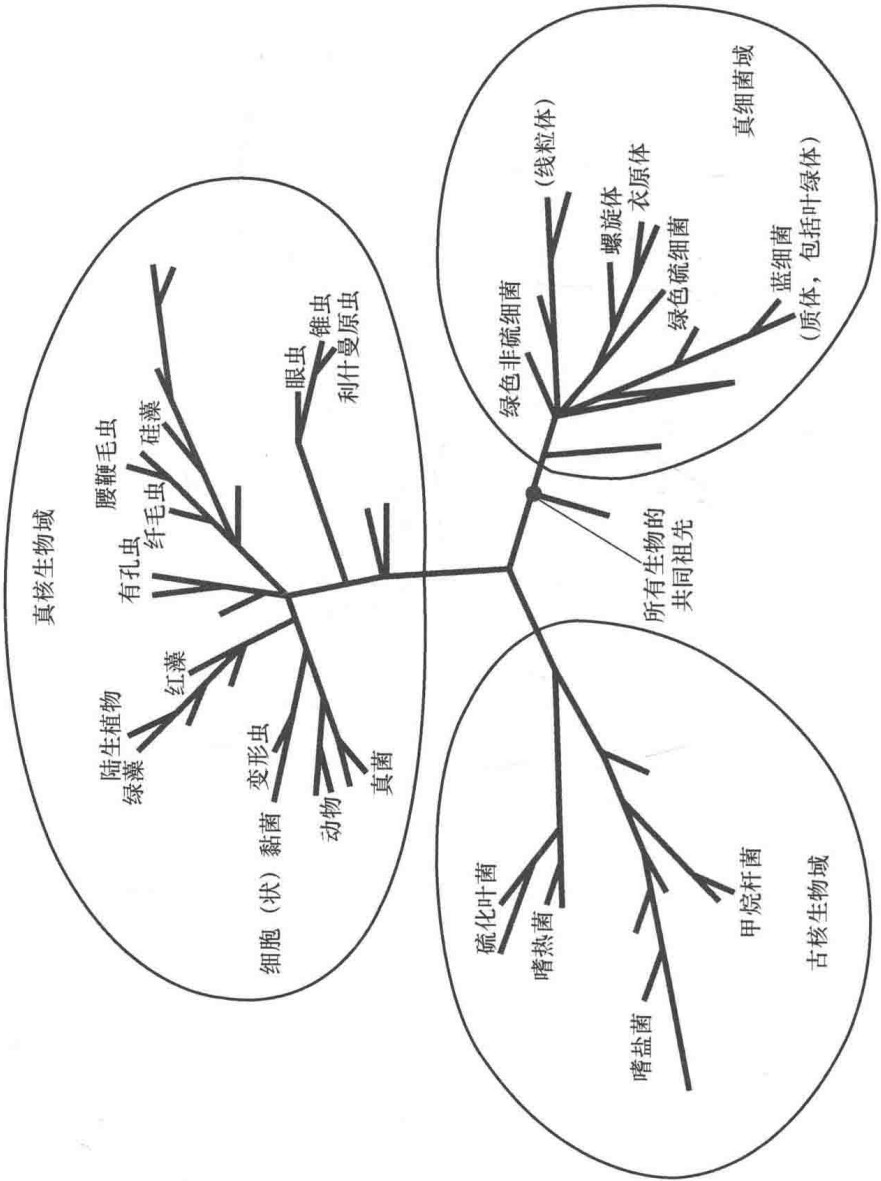


图 1-2 生命进化的三域学说 (引自 Reece, 2001)

## 动物界可以分为若干个门

动物界分为若干个门,如多孔动物门、刺胞动物门、扁形动物门、轮虫动物门、线虫动物门、软体动物门、环节动物门、节肢动物门、棘皮动物门、脊索动物门等。

人类属于脊索动物门。

脊索动物门有三个共同的特征(图 1-3):

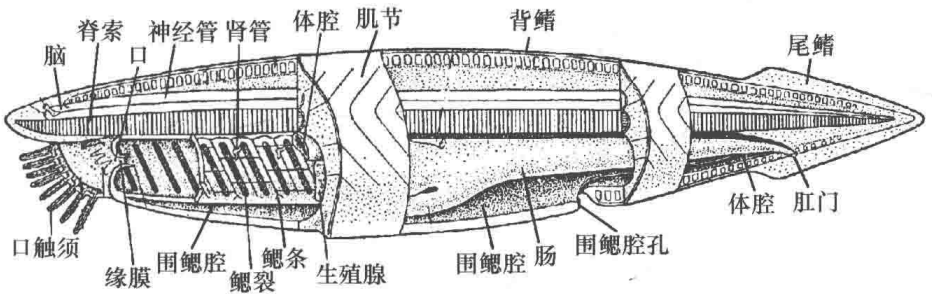


图 1-3 脊索动物门头索动物亚门代表动物——文昌鱼的结构特征

文昌鱼成体体长约 42~47 毫米(引自丁汉波,1983)

(1) 脊索。在动物身体背部有一条棒状支柱,位于消化管的背面,神经管的腹面,有弹性,不分节。

(2) 背神经管。这是动物的中枢神经系统,位于脊索背面,中空呈管状。

(3) 鳃裂。消化管前段咽部两侧有一系列成对的裂缝与外界相通,称为鳃裂。

## 脊索动物门分为三个亚门

脊索动物门分为三个亚门,即尾索动物亚门、头索动物亚门和脊椎动物亚门。

人类属于脊椎动物亚门。