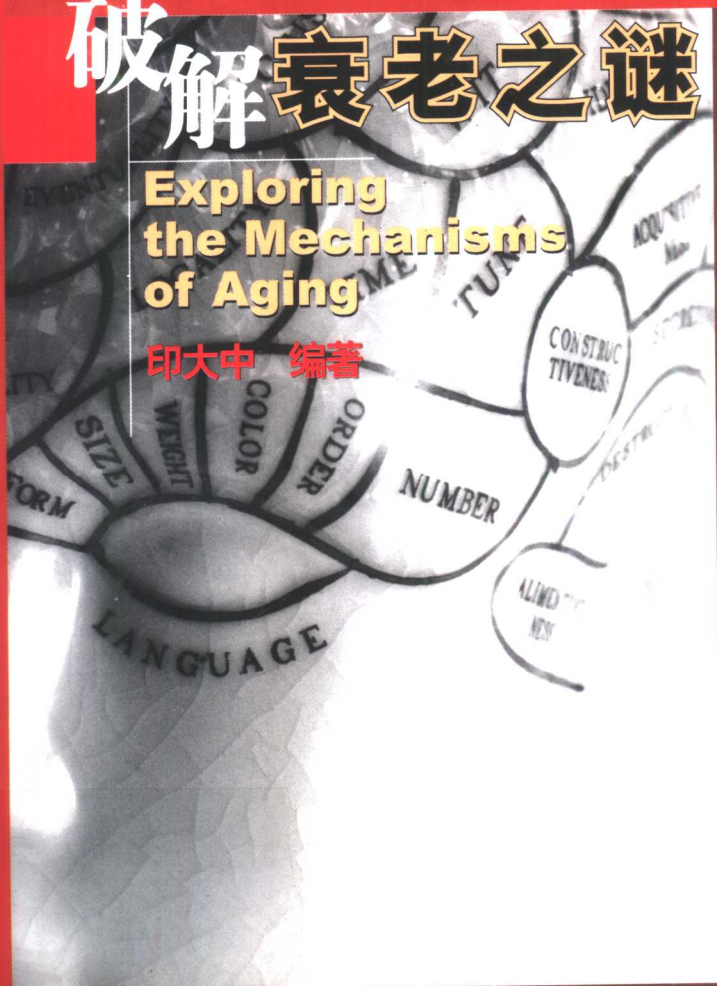


破解衰老之谜

Exploring
the Mechanisms
of Aging

印大中 编著

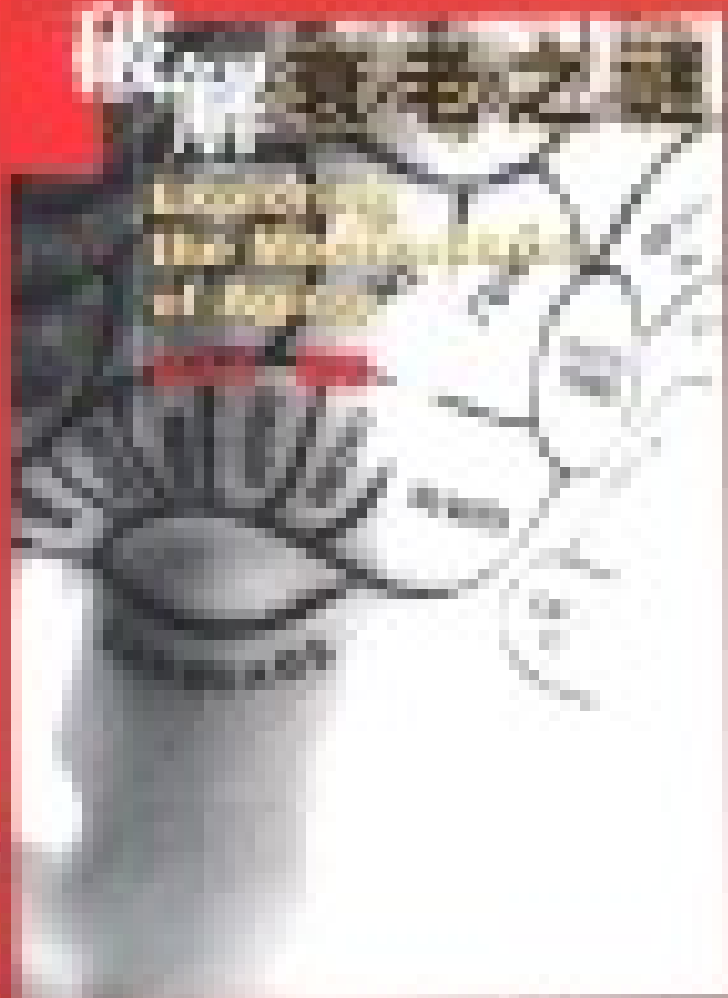


39.3



科学出版社

www.sciencep.com



中国航空工业集团
CHINA AVIATION INDUSTRY GROUP



* T222768 *

国家自然科学基金
湖南师范大学特聘教授基金 资助项目

Exploring the Mechanisms of Aging 破解衰老之谜

印大中 编著



LANGUAGE

科学出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

破解衰老之谜 / 印大中编著. — 北京: 科学出版社, 2002
ISBN 7-03-010425-0

I. 破… II. 印… III. 衰老—人体生理学—研究
IV. R339.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第029668号

责任编辑: 侯俊琳 / 责任校对: 刘小梅

责任印制: 钱玉芬 / 封面设计: 韦万里

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

http: www.sciencep.com

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2002年10月第 一 版 开本: 850×1168 1/32

2002年10月第一次印刷 印张: 3 3/4

印数: 1—5 000 字数: 100 000

定 价: 10.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈科印〉)

LIFE, LIFE, LIFE

What a fascinating secret!

生命充满无穷奥秘……

谨以本书

献给年龄与我祖父相仿的百岁老人们，
书中有他们亲身经历的漫漫生命旅程；
献给如我父母般正走向老年的长辈们，
书中有他们热切期待的健康生活指导；
献给像我这样的生物和医学工作者们，
书中有他们真正需要的系统参考资料；
献给热爱生活热爱科学的青少年朋友，
书中有他们努力探究的生命科学奥秘。



印大中与自由基衰老学说创始人哈曼教授（右二）在温哥华

印大中与细胞膜衰老学说创立者兹内奇（左二）教授在东京



印大中与国际自由基协会主席帕克教授在张家界

印大中与“褪黑素之父”赖依特教授（中）在旧金山





印大中与老年色素权威布伦克教授(左二)和索哈尔夫妇在赫尔辛基



印大中向瑞典林雪平大学赠送中国长城织锦

印大中与99岁的祖父
在扬州家中



破解

衰老之谜

Exploring



生命能否天长地久？



生命能否万古长青？

序 一

2000年10月，在青岛参加中国老年学学会主办的“21世纪老年学论坛”时，我有幸与印大中教授重逢。印大中教授以其新著《破解衰老之谜》待付梓稿相示，并邀为作序。青岛之行，因来去匆匆，只是初读一过。11月上旬，印大中教授又寄来该著述的光盘，这次有比较充裕的时间在电脑上翻读了。

衰老是古往今来全人类热切关注的、永恒的话题。在人生的旅途上，人们不免都得跨入这一门槛。时光是如此不经意地流逝，不知不觉地白发爬上了巅顶。人们企盼长寿，企盼延缓衰老的进程，与衰老作抗争，于是有了种种研究衰老本质的科学探索，有了种种身心老化感受的意境描述。这些学说从不同侧面做出了贡献，诱人遐想。

印大中教授在国外从事羧基毒化衰老学说研究，取得进展。他在潜心研究之余，努力解读衰老之谜，并充满激情地考虑为公众奉献一本关于衰老知识的高级科学普及读物。回国后，他终于在湖南师范大学生命科学学院完成了这本图文并茂、融科学与思辨于一体的关于衰老概念和学说纷争的优秀读物，使读者对当代衰老生物界在这方面的努力和成就有所认识和理解。本书并不堆积数据，行文亦不滞涩，读后可以启迪智慧，有咀嚼回味

之功效，我愿在这里向大家推荐它。

同样的年龄，有的人显得十分苍老，有的人却老得并不明显，衰老的群体特点和个体特点有着不一而足的影响因素，印大中教授在书中对这类问题进行了探究，渗透着他对人们的关怀，敬请诸君不妨品味品味吧。

中国科学院院士

中国老年学学会会长

中华医学会老年医学学会主任委员

陈可冀

2000年11月10日于北京

序 二

随着时代的发展、科学技术的进步及物质文化生活水平不断提高，人类平均寿命日趋延长。一个人口老龄化的世纪——人类的长寿时代已经来临。这既是20世纪人类社会的主要成就之一，又是21世纪人类面临的重大研究课题，因此受到各国政府和社会各界的广泛关注和重视。

古往今来，人类一直在探索实现健康长寿的途径。近年来，由于细胞生物学和分子生物学等学科的飞速发展，促进了人类对衰老之谜的科学探索，从而推进了延缓衰老途径的研究。科学家预言：衰老之谜在21世纪中期将会出现突破性进展。本书用现代科学理论，深入浅出地阐明了衰老之谜的科学道理，通俗易懂，无疑将对读者了解这门科学，对人类健康长寿，实现健康老龄化起到积极的作用。

印大中博士是湖南师范大学特聘教授，他执著地为发展我国的抗衰老科学做贡献，兢兢业业，精神可嘉，令人钦佩。我很高兴为这本书作序，并预祝其事业成功。

中国老年协会衰老生物学会副主任委员
华中科技大学同济医学院老年医学教授

曾尔亢

2000年10月18日于青岛

这是一本展开人类千年不懈的伟大梦想的小小的书；
这是一本凝聚人类代代相传的思索智慧的薄薄的书。

这是一个用语言编织的故事，
却选用了思辨和幽默制作的丝线；
这是一首为生命弹奏的乐章，
却采用了知识和科学谱写的音符。

这是一本书，却也如一篇衰老研究的科学史诗；
这是一本书，又恰似一套生命工程的连环画册。
这里有一个动物世界，有一个艺术园地，
还有一个哲理王国。

这是一本教科书，
又不时地让您跳出身心的疲倦；
这是抗衰老课堂，
又让您远离加速衰老的苦读。

一席话，引您进入千年万岁梦的团团迷雾，
卷入人类探索长生不老的队伍；
几张图，将您带回科学大发展的20世纪，
仔细查看生命科学艰难的脚步。

印大中

2002年3月于湖南长沙

目 录

引 言	(1)
-----------	-----

什么是衰老?	(2)
--------------	-----

衰老的表现	(5)
-------------	-----

从动物比较看衰老	(11)
----------------	------

进化论衰老学说的是是非非	(11)
--------------------	------

动物身体大是否就会寿命长?	(15)
---------------------	------

每顿少一口与活到九十九	(21)
-------------------	------

生存损伤加快人体衰老	(24)
------------------	------

身体衰老就如橡胶老化?	(28)
-------------------	------

从器官功能看衰老	(32)
----------------	------

神经内分泌的随龄变化是衰老的关键吗?	(32)
-------------------------	------

艾滋病与免疫系统衰老息息相关	(35)
----------------------	------

心脑血管老化是衰老死亡的第一杀手	(36)
------------------------	------

从细胞变化看衰老	(39)
----------------	------

细胞分裂的极限与生命衰老	(39)
--------------------	------

细胞能源工厂核泄露与线粒体损伤	(43)
-----------------------	------

垃圾清理不完美与细胞的溶酶体衰老	(47)
------------------------	------

细胞膜是抗衰老第一道防线吗?	(50)
----------------------	------

从分子水平看衰老	(52)
----------------	------

寻找遗传因子里的生命时钟	(52)
--------------------	------

氧自由基伤害是衰老的加速器	(59)
---------------------	------

水往低处流与氧化损伤的必然	(67)
---------------------	------

糖基化衰老揭示糖尿病的生理危害	(75)
-----------------------	------

透过老年色素看衰老生化内幕	(84)
---------------------	------

从睡眠质量看衰老	(91)
----------------	------

褪黑激素隐含睡眠延缓衰老的秘密?	(91)
------------------------	------

众说纷纭的大统一衰老学说	(98)
--------------------	------

英文提要	(102)
------------	-------

参考文献	(104)
------------	-------

后 记	(107)
-----------	-------

引 言

健康长寿甚至长生不老是人类的一个古老的梦，也是当前生物科学极其热门的研究课题。当人类历史阔步迈入 21 世纪，当越来越多的百岁老人漫步在街头巷尾，当人类每年的老年保健和老年医药费用已高达天文数字，在治病不如防病、防病不如抗衰逐渐成为医学界共识的今天，社会科学、生命科学对医学老年学提出了强烈的讯问：

既然人类的平均寿命今天比上一个世纪延长了近一倍，那么世间生命是否都有生老病死？百岁老龟、千年古松又为何得以百岁千秋？

究竟为何人老珠黄，老弱体衰，往往百病丛生？到底能否老当益壮，尽享天年，最后无疾而终？

医学老年学经过千百年的风吹雨打和近几十年的迅速发展，目前正处在一个百家争鸣、新论迭出、百花齐放、硕果累累的时代。换言之，正面临着错综复杂的局面，也正孕育着重大的突



健康长寿就得健康着长寿



长寿与衰老的话题与历史本身一样悠久

破。跟上和把握该领域的发展，将该领域从古老的到最新的科学信息与华夏同胞一道交流和探讨是笔者由来已久的心愿。谨以此书抛砖引玉。但愿对此有兴趣的读者，不分行业，不论

年龄，或能有所心得，或能有所启发，在掩卷时对衰老研究的发展和现状有一个总的印象，有几分新的认识，多一些深深的思考，生几丝会心的微笑。对您的健康长寿有补有促，有益有助！

● 什么是衰老？

为了讨论生命体老化问题的统一性和科学性，我们首先应该对衰老有一个相对明确的定义，即什么是衰老？

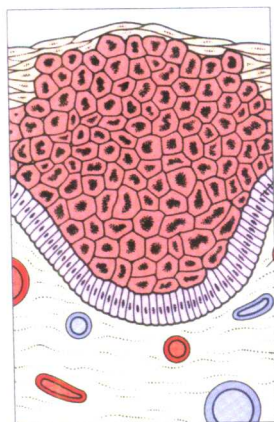
由于各类动物、植物种系之间的巨大差别，提出一个具有普遍意义的衰老定义，确实不是一件简单的事情。有些原生动物，如草履虫（paramecium）和阿米巴虫（amiba）都是以“一分为二”的方式繁



衰老如何定义？

殖，一个“母亲虫”一转身就变成两个“女儿身”，因此返老还童。真所谓老少一样，万代同体，生即为死，死即为生。因此，有人称此类动物拥有“长生不死”之道。

有些生物细胞，例如肿瘤细胞，在生命过程中由于种种原因丧失了对遗传繁殖的控制能力，增殖速度比死亡速度快，从群体来说可以无限生长，但个体仍然有死有



恶性黑色素瘤

生。这类细胞几乎被人们毫不怀疑地称为“永生型”细胞，也确实让(以个体为观察单位的)衰老定义工作难堪。

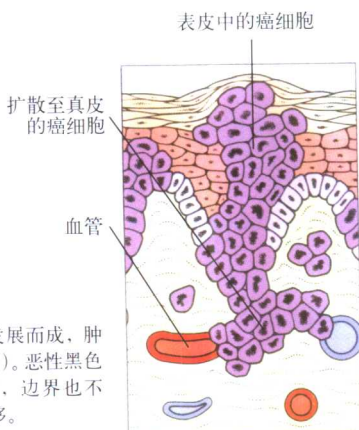
同样，有些地衣菌类，盘根错节，繁衍生息，千年不死，万年不烂，从宏观上来讲也是生无止境，死无来日。



典型外观

恶性黑色素瘤

此类皮肤癌由黑色素细胞发展而成，肿瘤细胞破坏皮肤全层(右图)。恶性黑色素瘤色泽常很深且不均匀，边界也不清，生长很快并向远处转移。



“永生”的癌细胞