

THE FIRST SCIENCE VIEW | 第一科学视野

# 生活与健康

修订版

《环球科学》杂志社 编  
飞思科普出版中心 监制



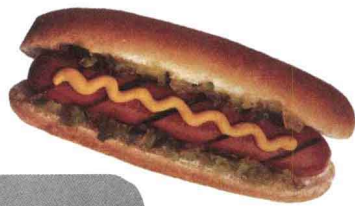
全球顶级科普杂志《科学美国人》精选

众多  
**诺贝尔奖** 得主及  
**世界顶级** 科学家倾力撰写  
荟萃从  
**爱迪生** 到  
**比尔·盖茨**  
都喜欢阅读的  
**大众科普** 文章



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
<http://www.phei.com.cn>

## 内容简介



生活与健康是人类永恒的主题，千百万年来，人类一直在追求着高品质的生活，追求着健康。如何达到这一目标，当今该领域的最新成果有哪些？怎样将新成果应用于日常生活，帮人们维护健康？本书将从细菌与疾病的问题，全球流行病的问题，疫苗研究及一些生活健康习惯的问题等方面，为读者奉献最新、最前沿的生活与健康领域的研究动态。本书也是生活与健康领域的研究人员和科普爱好者的高品质读物。

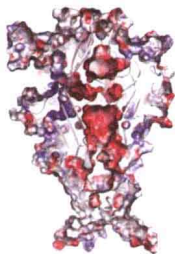
未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。  
版权所有，侵权必究。

### 图书在版编目（CIP）数据

生活与健康 / 《环球科学》杂志社编. -- 修订本. -- 北京：电子工业出版社，2012.8  
（第一科学视野）  
ISBN 978-7-121-17331-8

I. ①生… II. ①环… III. ①保健—普及读物 IV. ①R161-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第123153号



责任编辑：郭晶 彭婕  
特约编辑：赵宁 赵海红  
印刷：北京天宇星印刷厂  
装订：三河市鹏成印业有限公司  
出版发行：电子工业出版社  
北京市海淀区万寿路173信箱 邮编：100036  
开本：889×1194 1/16 印张：17.5 字数：784千字  
印次：2012年8月第1次印刷  
定 价：65.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888。  
质量投诉请发邮件至zlt@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。  
服务热线：(010) 88258888。



第一科学视野

# 生活与健康

(修订版)



《第一科学视野》  
丛书编委会

丛书主编

刘芳褚波

丛书编委 (按姓氏音序排列)

陈宗周 刘明龙 晔

罗丽聪 罗绮 申宁馨

THE FIRST  
SCIENCE VIEW

# 第一科学视野

《环球科学》杂志社 编

飞思科普出版中心 监制



# 生活与健康

(修订版)

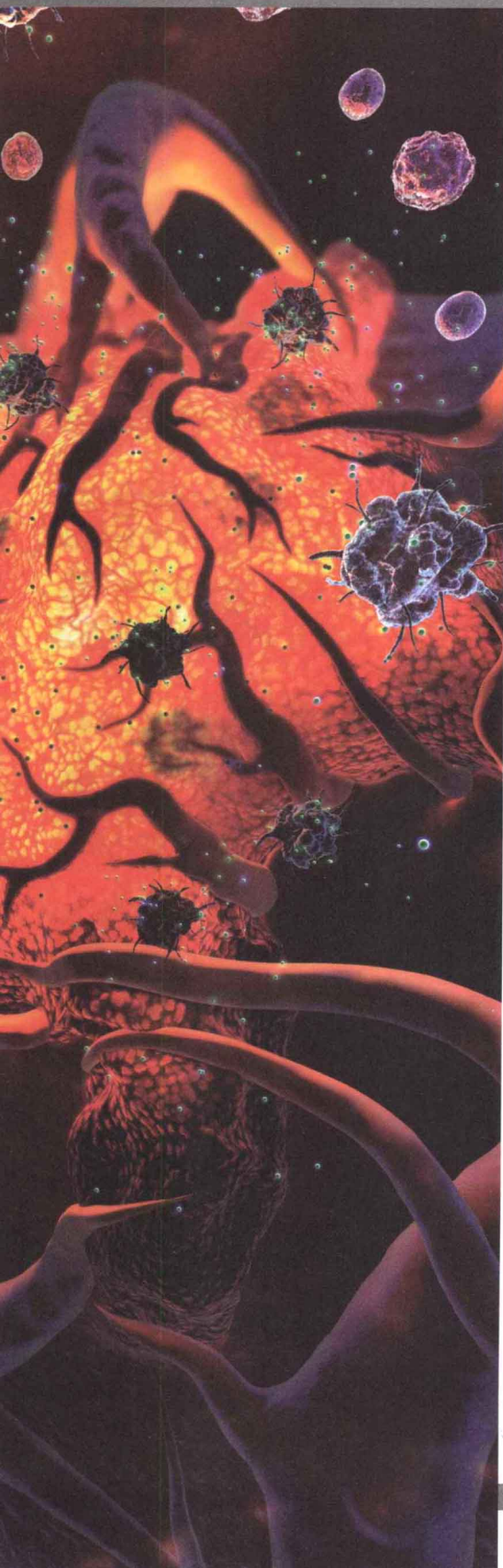
电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

试读结束·需要全本请在线购买：北京·BEIJINGgbook.com



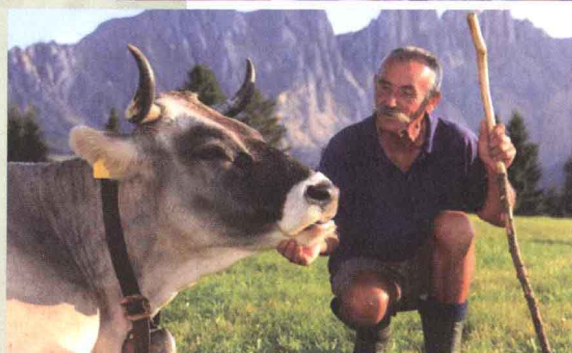
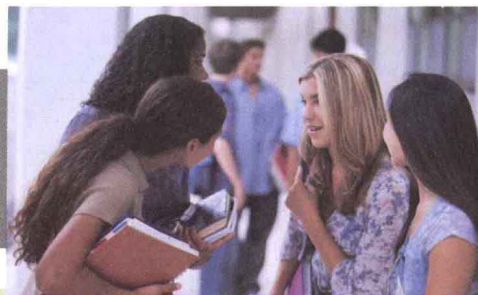
# 目录 CONTENTS



- 006 我们为什么不能长生不老
- 014 定义生死界限
- 020 为什么女性更长寿
- 023 食品的蓝色革命
- 030 追问碘盐标准
- 034 自相矛盾的营养建议
- 044 咖喱医生
- 048 食疗对抗自闭症
- 050 面食引发的致命腹泻
- 058 危险的含氟牙膏
- 066 “聪明药”来了?
- 074 “聪明药”研究简史
- 076 细菌的信息战
- 084 谁能抵御超级耐药菌?
- 092 向超级结核杆菌宣战
- 100 梳理血管 治癌新方法
- 108 ATP：抗癌能量
- 116 HIV 如何击溃免疫系统
- 124 艾滋病能治愈吗
- 130 硫化氢：救命的毒气
- 136 10亿人的抗争：遏制热带病
- 142 被误读的患病率和死亡率
- 148 预测下一场全球流行病
- 154 突破疫苗预防局限



- 162 免疫系统竟是癌症帮凶
- 170 高温下的救命蛋白
- 176 预知疾病的“水晶球”
- 183 抗体让疾病走开
- 186 抗体研究简史
- 188 医生手记：治愈狂犬病
- 196 认清狂犬病
- 198 宠物狗攻克癌症的关键
- 206 肥胖浩劫
- 214 我们为什么会长胖
- 224 全球肥胖的幕后推手
- 226 逃不脱的恐慌
- 227 怀旧：心灵铠甲
- 232 流感会导致精神病吗
- 237 自杀预防手册
- 245 为迷幻剂平反
- 248 笑能治病？
- 254 告别怯场梦魇
- 258 健忘的一千零一个理由
- 260 运动提高孩子智力
- 264 治疗学习障碍
- 268 科学的睡眠模式
- 270 你不知道的嗜睡症
- 275 你不了解的盲视力





# 我们为什么不能长生不老

没人能对抗死亡，但随着衰老之谜逐步揭开，科学家能让我们活得更久更健康。

撰文/托马斯·科克伍德 (Thomas Kirkwood)

翻译/杨宁宁

当生命只剩最后几周、几天、几小时或几分钟时，如果可以自由选择，你愿意以哪种方式结束生命？你是不是想健康活到最后一分钟，然后突然离世？很多人都会这样选择，但我发现有一个重要问题被忽视了。当你感觉良好时，最不愿意的就是下一刻离开人世。对于你深爱的家人和朋友来说，他们将要忍受突如其来的丧亲之痛。但另一方面，不论是慢性绝症的长期困扰，还是让人遗忘一切的痴呆症，都是让人难以接受的噩梦，谁也不想如此痛苦地死去。

## 对抗衰老

- 人类的平均年龄在不断增加，一些科学家开始思考，这种趋势是否会永远持续下去。
- 一些科学家认为，药物或改变饮食结构也许能延缓新陈代谢，或改变基本的衰老过程，让人类活得更久。不过，所有延长寿命的方法都还未得到证实。

所有人都不愿意去想死亡，不过在某些时候，问这些问题是有好处的，至少有助于我们制定正确的医疗政策和研究目标。当我们在与死亡抗争时，科学能为我们提供多少帮助，这也是一个很重要的问题。

## ●●● 寿命极限

人类平均寿命的不断增长让人们不禁怀疑，这种趋势是否会一直持续下去？

人们常说，我们的祖先之所以能更坦然地面对死亡，是因为他们见惯了死亡。就在 100 年前，世界人口的平均寿命都比现在短 30 年左右。造

成这一现象的直接原因是，很多儿童和青少年因为各种原因夭折。1/4 的儿童未满 5 岁就死于感染；年轻妇女经常丧命于分娩引发的并发症；就连年轻的园艺工人，也可能因为手被荆棘划了一条口子而死于致命的败血症 (blood poisoning)。

过去一个世纪里，医疗卫生条件的改善大大降低了儿童和青壮年的死亡率，现在大多数人都能活得更久，人类整体寿命也长于以往任何时候。而且，全球人口的平均寿命还在继续增长。在较为富裕的发达国家，平均寿命每天都在以 5 小时甚至更快的速度增长，很多发展中国家则在以更快的速度追赶发达国家。如今，人类的主要死因是衰老过程本身，以及这个过程引发的各种疾病——不是导致细胞增殖失控的癌症，就是处于另一个极端的、致使脑细胞过早死亡的阿尔茨海默病。

直到 20 世纪 90 年代，人口统计学家还自信地预测，人类平均寿命的

增长趋势不久就将终止。很多科学家也认为，衰老过程是固定不变的——这是生物体内部的一个“程序”，它的存在决定了死亡时间不可更改。

没有人预料到平均寿命会持续增长。这种趋势让政治家和规划者感到惊讶。科学家仍无法完全接受“衰老过程并非固定不变，人类平均寿命还远未触碰到极限”的观点。由于一些我们尚不知晓的原因，人类寿命还在不断变化，老年人死亡率的下降使得人类平均寿命不断突破纪录，达到前所未有的高度。如果连曾为人们普遍接受的衰老理论都已崩溃，那还会剩下什么？科学又对衰老过程了解多少？

接受新观点并不容易，因为科学家也是人，对于人体如何衰老，我们从小就有了一些刻板的认识。几年前，当我们一家人在非洲驾车旅行时，一只羊跑到了我们的车轮下，当场死亡。当我告诉 6 岁的女儿刚刚发生了什么时，她问我：“这是一只小羊还是一







只老羊？”我很好奇她为什么要这么问。她回答说：“如果这是一只老羊，就不必为它悲伤了，反正它也活不了多久。”女儿的回答给我留下深刻的印象。如果人在这么小的年龄就对死亡有了如此世故的态度，我们就不难明白现代科学为何难以接受这样一个事实：我们对衰老的大多数看法和认识其实都是错误的。

那么，到底是什么在控制衰老？要了解当前的看法，我们先来假想一个人的死亡：他咽下了最后一口气，死亡降临，生命终结。此时，身体里很多细胞都还活着，它们不知道刚刚发生了什么，仍在进行新陈代谢，维持生命——从环境中汲取氧气和养分，产生能量，用以制造蛋白质（细

胞的主要功能部件）及其他细胞成分，并驱动所有细胞组件的活动。

很快，细胞缺氧而死。随着它们的死亡，一些非常古老的东西也悄然走向终点——身体里刚刚死掉的每一个细胞，如果有足够资料的话，都可以沿着一条不曾间断的细胞分裂链，追溯到几乎40亿年前地球上最早出现的那些细胞生命身上。

死亡是不可避免的。但是，你体内的至少某些细胞具有一个惊人特性：只要人类不会消亡，它们就近乎永生。你死之后，只有极少细胞能踏上这条永生之路——前提是你有孩子。每存活一个孩子，你就有一个细胞（精子或卵子）逃脱了灭亡的命运。孩子出生，长大，成年，繁衍，细胞的生命

也就一代代延续下去。

我们设想的这个场景，不仅揭示了由非生殖细胞组成的人类躯体的最终命运，也让我们看到了一个近乎奇迹般存在的、能够永生的细胞谱系。衰老研究中存在着很多谜团，但最核心的问题是，为什么几乎所有生物都有一具必将死亡的躯壳？为什么进化没有让我们的所有细胞都像精子和卵子那样，有机会得到永生？这些疑问最早是德国博物学家沃格斯特·魏斯曼（August Weisman）在19世纪提出的，而我在1977年初一个寒冷的夜晚泡澡时，想到了一个答案。我相信，这个如今被称为“抛弃躯体论”（disposable soma theory）的答案，对于解释不同物种的衰老都大有帮助。

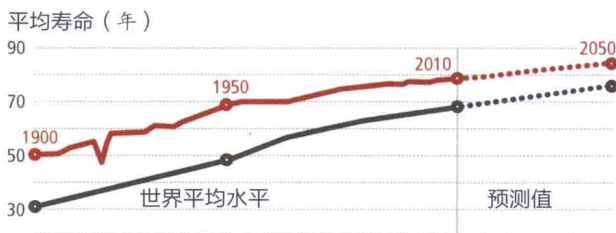
[寿命表]

## 寿命能延长多少

过去100年里，全球人口的平均寿命一直都在增长（右图）。然而有证据显示，由于受到生物机理的约束，每个物种都有一个寿命极限（下图）。一些科学家希望打破极限，延长人类寿命的极限值，或者至少能让人们拥有比现在更长的健康年限。

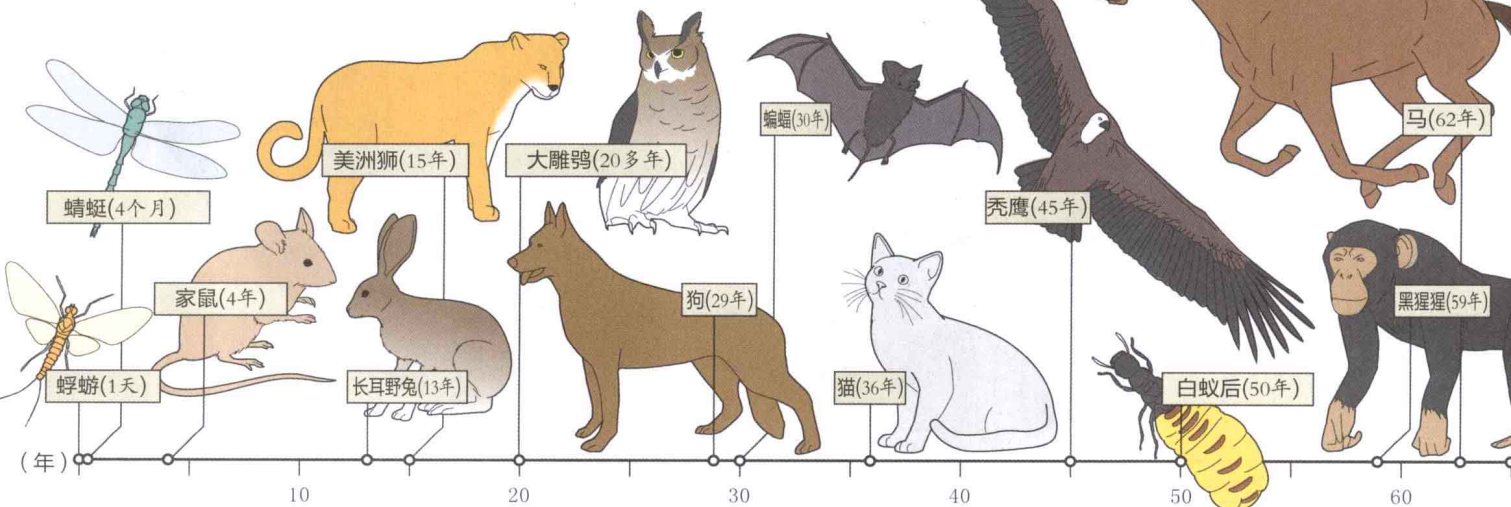
### 寿命变长了：

由于医学技术和公共卫生水平的进步，全球的平均寿命都在稳步增长。



**寿命极限：**一个物种能够活到的最大年纪，取决于生物学（复杂动物的寿命短于那些结构简单的有机体）和环境（危险的周边环境会导致高速繁殖、快速衰老和过早死亡）这两个因素。

### ▼各物种的寿命纪录（自然状态下存活的年限）





## ●●● 长生不老的水螅

由于全身都是生殖细胞，淡水水螅能在不受伤害，或没被其他动物吃掉的情况下无限期存活下去。

考虑到细胞和复杂生物体为了生存而要面对的种种挑战，“抛弃躯体论”就很好理解了。细胞每时每刻都在遭受破坏——DNA 突变、蛋白质受损、反应性极强的“自由基”攻击细胞膜……生命的存在依赖于基因信息的不断复制和翻译，但我们知道，操控这一切的分子机制也许很精细，但并不完美。考虑到细胞面临的这些挑战，生殖细胞的永生性确实值得研究。

活细胞一直都在各种威胁下运作，生殖细胞也不例外。生殖细胞能在一场由各种差错导致的灾难中存活下来，一方面是因为它们具有极为精密的自我维护和修复机制，另一方面则要归功于它们通过一轮又一轮竞争除去重大差错的能力。精子都是大规模出产；但通常只有一个优秀精子能

与卵子结合；能形成卵子的细胞同样很多，远远超过最后排卵的数目。严格的质量控制会剔除那些次品。最后，如果重重关卡还是漏掉了某些差错，自然选择则会作为最后的仲裁者，决定哪些个体最合适把生殖细胞系一代代传递下去。

美国进化学家乔治·威廉姆斯(George Williams)曾指出，单细胞的受精卵成长为复杂生物体，这是一个近乎神迹的过程，让机体永葆青春理应是顺理成章的事。事实上，对于一些多细胞生物来说，不会衰老似乎是一种准则。淡水水螅(freshwater hydra)就具有超强的生存能力。它们不会衰老，随着年龄增大，死亡率不会升高，繁殖能力也不会下降。即使因为某些意外，身体被切成很多段，它们也可以从一小段身体开始，重新长出完整的身体。水螅永葆青春的秘密很简单：生殖细胞遍布全身。如果永生的生殖细胞无所不在，水螅在不受伤害或没被其他动物吃掉的情况下，可以无限期地存活下去就不足为

奇了。

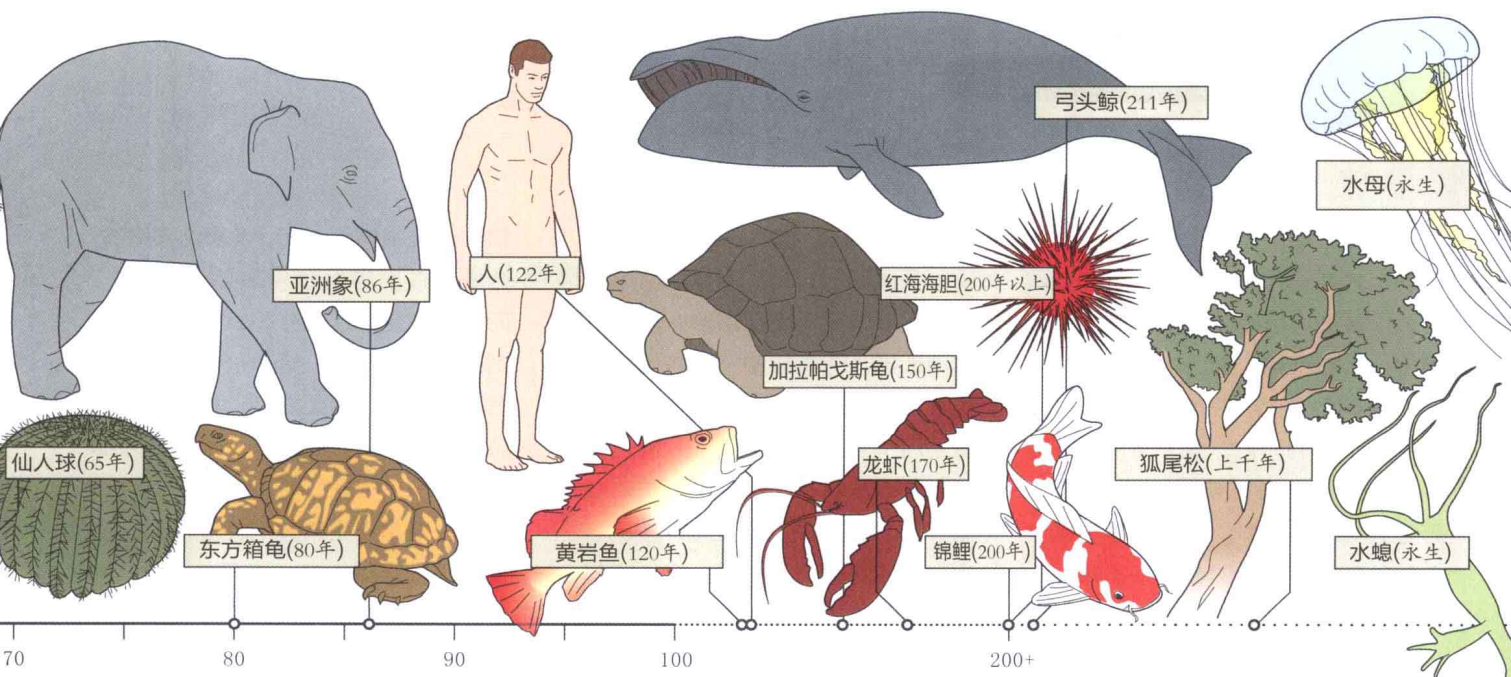
不过，在大多数多细胞动物中，生殖细胞只存在于性腺组织，也就是生成精子和卵子的部位。这种安排赋予了动物很大的生存优势。在长期进化中，其他类型的细胞都分化成了专职细胞，如神经细胞、肌细胞、肝细胞等。不论是三角恐龙还是人类，这种分化对于任何复杂生物体的发育都是必需的。

细胞的这一分工对生物体的衰老和生存时间有着深远的影响。专职细胞一旦不再承担繁衍种族的任务，也就没有必要保持永生性。当机体通过生殖细胞将遗传信息传递给下一代后，这些专职细胞就可以去死了。

## ●●● 我们为什么会衰老

生物体的衰老实际上是各种无法修复的分子和细胞损伤长期累积的结果。

那么，专职细胞可以存活多久？换句话说，我们及其他复杂生物能活多久？对于任何物种来说，这个答案

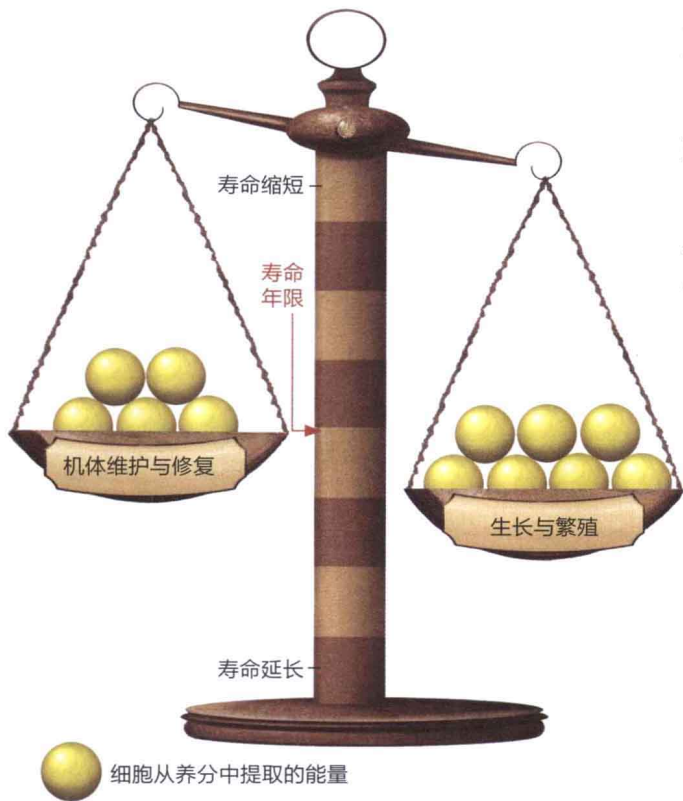


[衰老理论]

## 衰老源于机体的自我放弃

根据作者的“抛弃躯体论”，衰老的出现是因为我们的身体必须要在繁殖和机体维护之间作出取舍。如果能量供应有限，机体只能在体细胞（皮肤、骨骼、肌肉等）维护方面减少投入，把更多的能量用于制造和保护生殖细胞（精子或卵子）。这样一来，随着时间流逝，细胞受到的损害越来越多，最终导致某些器官发生病变。如果人体的全身机能都无法持续，死亡就不可避免了。

### ▼人体中的能量分配



### 细胞修复的力度减弱，导致机体逐步衰老▶

**大脑** 70岁左右，记忆力和反应能力开始下降。

**眼睛** 40多岁时，人们的视线开始难以聚焦到近处的物体上；从50岁开始，容易受到强光的影响，觉察移动物体和在微弱光线下辨认东西的能力开始下降；70多岁，开始看不清物体的细节之处。

**肺** 从25岁到80岁，最大肺活量减少40%。

**心脏** 从20岁到75岁，大量运动时心脏跳动速率下降20%。

**脊椎垫骨** 由于椎骨间的脊椎垫骨常年受到挤压，可能会滑移、破裂或者凸起，它们（或椎骨本身）可能压迫神经，产生疼痛。

**骨骼** 35岁左右，骨骼中的矿物质流失量开始超过补充量，女性更年期时流失速度会加剧。

**关节** 常年的反复使用，会使关节表面的润滑性保护膜变薄，导致骨骼相互摩擦。由此产生的疼痛可能因为关节炎或者其他疾病而加剧。

**静脉** 如果心跳出现问题，腿部静脉里的小阀门就可能在心跳的间隙突然关闭，导致血液蓄积，引起静脉曲张。严重的静脉曲张会引起肿胀和疼痛，偶尔还会引起足以致命的血液凝块。

很大程度上取决于两个方面：每个物种的祖先在进化过程中面临的环境威胁，以及个体需要消耗多少能量才能维持机体的正常运转。

大部分自然生物体都死得很早，因为对于它们而言，意外事故、天敌捕食、感染或者饥荒都是索命咒符。野生老鼠就是这样，它们生存在极其危险的环境里，随时都可能丧命——野生老鼠能活过一岁就算万幸了。蝙蝠

就安全多了，因为它们会飞。

与此同时，维持躯体正常运转也代价不菲，而资源又常常有限。生物体每天摄入的能量中，一些可能用于生长，一些用于体力劳动和运动，一些则用于繁殖。还有一部分能量可能不会立即消耗掉，而是以脂肪的形式储存起来，以备饥荒之需。只不过，生物体活着的每一秒钟，机体内都会出现很多差错，很多脂肪都在处理差

错的过程中消耗掉了。机体还要不断合成蛋白质等生命活动必需的分子，而要正确合成这些分子，机体必须时刻校正基因编码，这个过程也需要花费不少能量。除此之外，机体还得向垃圾处理系统分配能量，用以清除细胞残骸。

正是基于生物体的耗能情况，我提出了抛弃躯体论。该理论认为，进化中的物种就像生产大衣或汽车等日



用品的工厂，必须要对资源配置进行权衡。如果在一段可以预期的时间内，环境很可能给机体带来死亡，那么机体就完全没有必要为了无限期存活而耗费大量能量。为了使物种得以延续，基因组只须保持机体健康，在死亡时间到来之前成功繁殖即可。

在生命的每一个阶段，即使到了最后时刻，躯体都会尽最大的努力活下去——换句话说，躯体原本不应该衰老和死亡的。然而，在自然选择的强大压力下，为了保证物种的繁衍，生物体在分配能量时，首先考虑的是生长和繁殖，而非构建一具永生的躯体。因此，生物体的衰老实际上是各种没有修复的细胞损伤长期累积的结果。

在生物体内，没有任何“程序”能准确决定死亡时间，但越来越多的证据表明，特定基因可以影响我们的寿命长短。上世纪80年代，汤姆·约翰逊（Tom Johnson）和迈克尔·克拉斯（Michael Klass）在研究微小的线虫时，发现了一个能影响线虫寿命的基因，科学家为它取了一个很形象的名字 age-1。这种基因的突变体能使线虫的平均寿命延长40%。从那时起，很多实验室陆续在线虫身上发现了多个“长寿基因”，而且还在果蝇、小鼠等其他动物中发现了类似的基因突变。

大多数“长寿基因”都能改变机体的新陈代谢，以及机体为维持自身功能而使用能量的方式。科学家发现，这些“长寿基因”往往在胰岛素信号通路中发挥着重要作用。这条通路的一个重要作用就是调控新陈代谢，它是由一系列分子间的相互作用构成，能从整体上改变其他成百上千个基因的活动，而这些基因控制着所有与细胞维护和修复相关的复杂过程。实际上，延长寿命似乎需要准确调节那些

我们已知的细胞修复过程，防止身体因为各种损伤的累积而受到伤害。

可获取的食物数量也能调节新陈代谢。早在上世纪30年代，科学家就非常惊讶地发现，让实验小鼠处于半饥饿状态竟能延长它们的生命。这一发现再次表明，调节新陈代谢似乎会影响细胞损伤的累积速度，因为在摄食量受到限制的小鼠中，一系列细胞维护和修复系统的活动都有所增强。乍一看去，缺少食物的动物为了维持身体机能需要消耗更多的能量，这似乎有点奇怪。不过，饥荒时期是不利于繁殖的。一些证据表明，在饥荒期间，某些动物会停止生育，把能量预算的很大一部分用于细胞维护。

### ●●● 人与动物的差异

“节食长寿法”能显著延长果蝇、线虫和小鼠的寿命，但不适用于人类。

限制热量摄入有可能延长寿命，这种观点引起了很多梦想长寿的人的注意。然而，那些希望通过节食来实现长寿的人要注意了，这一方法可能不适用于人类。虽然在一些动物中，“节食长寿法”已经得到验证，但人类的情况与动物有着极大的差异。

科学家确实能显著延长线虫、果蝇和小鼠的寿命。这些动物寿命短、能量消耗快，需要调节新陈代谢来适应迅速变化的环境。在线虫体内，能显著影响寿命的因素主要是基因突变：不论何时，只要线虫发现自己处

于恶劣环境中，可能需要长途跋涉去寻求更好的生存环境时，出现于进化过程中的一些突变基因就会使机体停止生长，进入一种抗压模式。而我们人类，不论在任何情况下，都不可能如此灵活地调节新陈代谢。当然，对于自愿节食的人，也会对新陈代谢产生即时影响，但限制能量摄入是否会对衰老过程（尤其是寿命）产生积极影响，还需要接受时间和长期饥饿的检验。不过，老年医学研究的首要目标是改善人们的晚年健康，而不是为了追求长寿。

即使线虫、果蝇和小鼠的寿命显著延长，它们仍会经历衰老过程，这是毋庸置疑的。衰老为什么会发生？因为细胞损伤依然在积累，最后导致机体功能的全面崩溃。因此，如果想要得到更好的结局，我们必须另辟蹊径。确切地说，我们需要重点研究如何才能安全控制或者逆转细胞损伤的累积——正是这些损伤最终使机体变得衰弱，功能失常，出现各种疾病。这个目标是一个巨大的挑战，也对跨学科研究提出了极高的要求。

### ●●● 能否战胜死亡？

科学家正在积极探索衰老之谜，也在研究延缓衰老的各种药物和疗法，但人类可能还是无法战胜死亡。

衰老是一个很复杂的问题。从分子到细胞再到器官，衰老对人体的影响是全方位的。它还与多种形式的分子和细胞损伤有关。通常说



#### 本文作者

托马斯·科克伍德是英国纽卡斯尔大学医学系教授、衰老与健康研究中心主任。他撰写过科普著作《生命的时间：衰老的科学》，还与另一位科学家卡莱布·芬奇（Caleb Finch）合著过《机遇、发育与衰老》，探讨了内在因素、基因及环境如何决定机体生长、发育和衰老的方式。

#### 本文译者

杨宁宁是英国伦敦大学学院遗传、进化和环境系遗传学博士，目前主要从事美洲土著人遗传进化史相关研究。

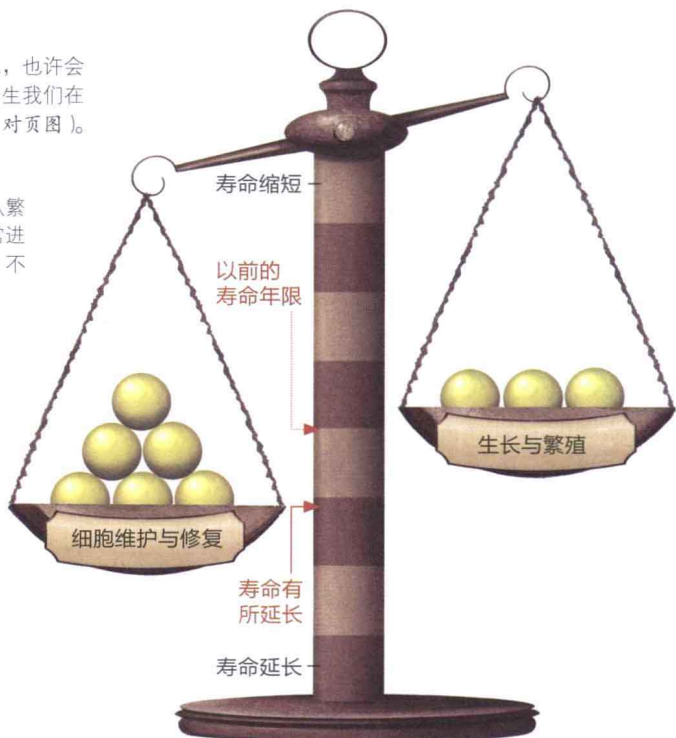
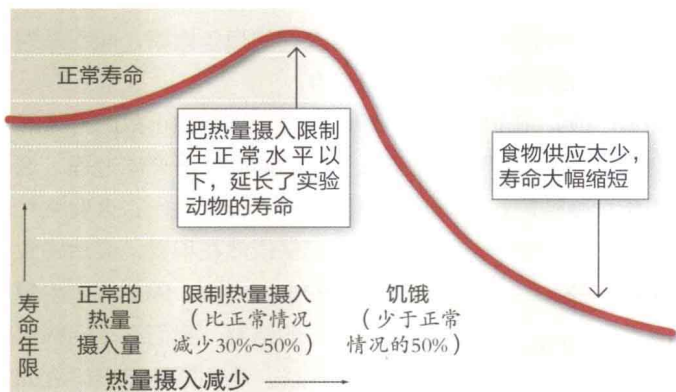
[开发新药]

## 我们可以延缓衰老吗

没人知道如何延缓人类的衰老。但是，关于人类衰老机制的基础性研究，也许会催生一些长寿药物：一些药物可以调整人体的新陈代谢（即能量的使用），产生我们在动物身上看到的那些效果（见下图）；还有一些药物可以改变受损细胞的行为（对页图）。

**节食和长寿：**某些方法也许可以改变细胞的新陈代谢，让能量分配的重心从繁殖转移到细胞的维护和修复上来，使机体器官更长久地保持健康。相对于正常进食的同类，热量摄入受到限制的果蝇、线虫和小鼠的平均寿命的确有所延长。不过，“节食长寿法”是否适用于人类尚不清楚。

### ▼限制热量摄入延长了实验动物的寿命



▲限制热量摄入会影响能量分配

来，这些损伤确实会随着年龄增大而不断积累，在某些细胞中的积累速度要快于其他类型的细胞（取决于修复系统的效率），但任何一种细胞受到的损伤都是随机的，而且同一个体同一类型的两个细胞受损程度也可能不同。因此，所有人都会衰老和死亡，但具体过程千差万别。这就进一步证实，衰老并非源于遗传程序，基因组并未决定我们何时衰弱，何时死亡。为了对衰老有足够详细的了解，从而以合理的方式阻止或延缓特定细胞的死亡，我们需要在细胞水平上，弄清楚引发衰老过程的分子缺陷的本质。分子缺陷要积累到什么程度才能使细胞功能失常？在某一器官内，要积累多少存在缺陷的细胞才会显示出发病的迹象？

通过调控细胞消除损伤累积的生

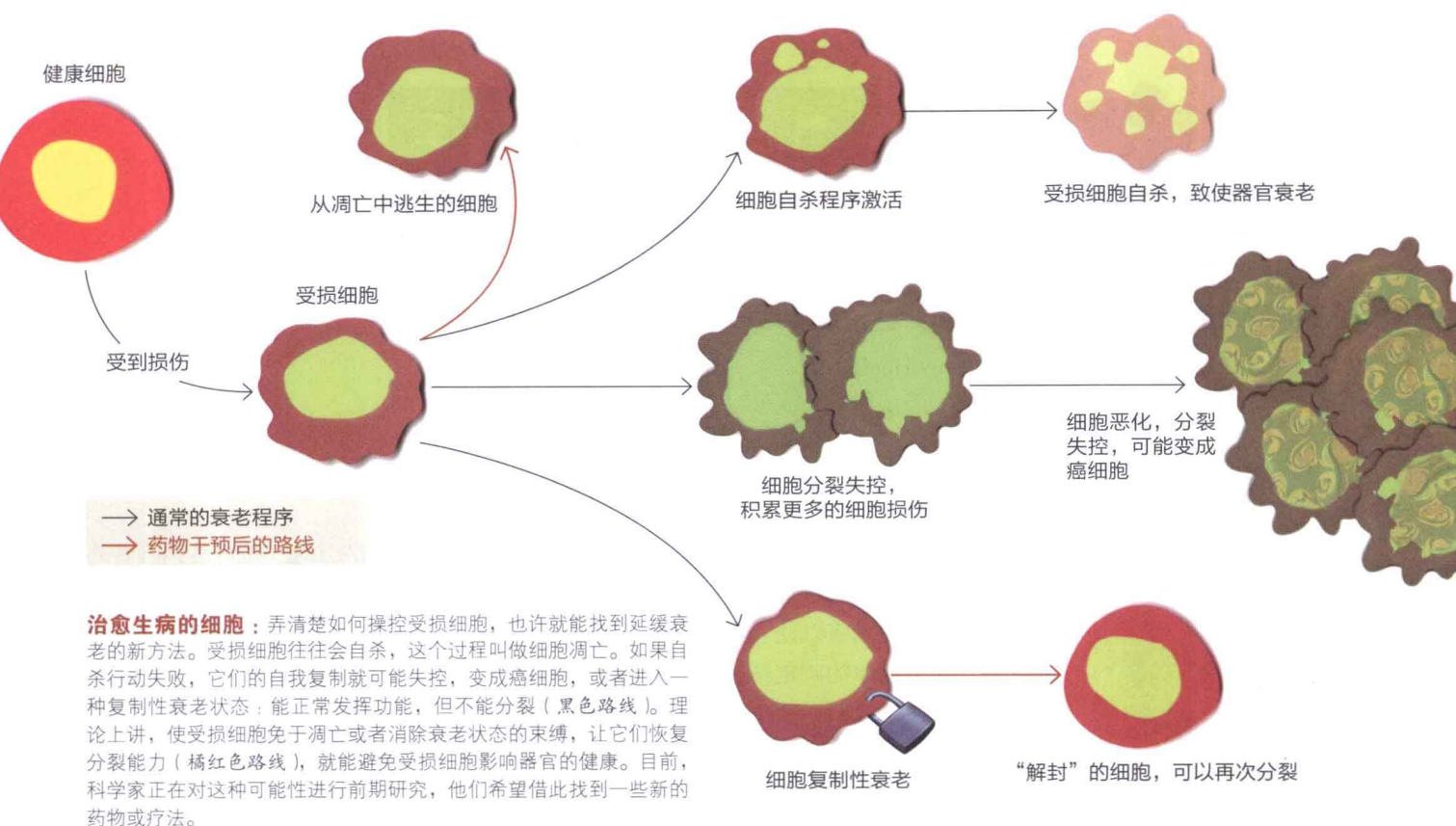
理机制，我们也许能够对抗衰老。如果受损过于严重，细胞最简单的反应就是杀死自己。以前，科学家曾把细胞自杀（即凋亡，apoptosis）看作是衰老由基因控制的证据。在老化组织中，细胞自杀的频率确实有所升高，而且这个过程也加速了机体的衰老。但我们现在知道，细胞凋亡其实是一种自救机制，是为了避免受损细胞对更多的人体组织造成伤害，因为受损细胞如果不及时清除，就可能引发疾病，尤其是那些已经恶化的细胞。

细胞凋亡更多地发生在老化器官中，因为这些器官受到的损害更多。但在自然界，动物往往还没有进入老年阶段就已经丧命。当动物体内几乎没有需要被清除的细胞时，凋亡机制就开始处理“年轻”器官中的受损细胞。如果细胞死亡太多，一个器官就可以变得衰弱，甚至失效，因此细胞

凋亡好比一把双刃剑：它可以除去潜在的危险细胞，但清除的细胞太多就可能影响器官功能。大自然显然更关心年轻个体能否存活，而不是年老的生物体是否会变得衰弱。所以严格来说，当生物体进入老年阶段后，一些细胞凋亡可能并不是必需的。在中风等疾病中，科学家就希望抑制受损程度不高的组织中的细胞凋亡，减少细胞损失，从而改善患者病情。

不过，还能正常复制的受损细胞通常不会以自杀这么极端的方式结束生命，而是直接停止分裂，这个过程被称为复制性衰老（replicative senescence）。50年前，现任职于加利福尼亚大学旧金山分校的伦纳德·海弗利克（Leonard Hayflick）发现，细胞分裂一定的次数后就会停止分裂，这个极限值就叫做“海弗利克极限”。后续研究显示，当染色





体末端的保护性“帽子”（即端粒，telomere）缩短太多，细胞就会停止分裂。但是，关于细胞衰老的其他细节仍不清楚。

最近，我和同事有一个令人振奋的发现：每个细胞都有一个非常精密的“分子电路”，监控着DNA和“能量工厂”线粒体的损坏程度。当受损程度超过某个阈值，细胞就会自动进入一种特殊状态——还能发挥有用的功能，但不能分裂。就像细胞凋亡一样，自然界对于年轻个体能否存活的偏重可能意味着，有些细胞也许没有必要进入那种特殊状态。但是，如果想要解开这些细胞的“自我封印”，让它们恢复一定的分裂能力而不引发癌症，我们有必要非常全面地了解细胞衰老是如何发生的。

要弄清楚这个问题，需要一个横跨多个学科的研究团队，包括分子生物学家、生物化学家、数学和计算机

科学家，还得有先进的成像设备，用于观察活细胞中的受损情况。虽然还不知道这些研究会带来什么，但通过这类研究，我们希望能用一种全新的方法去寻找治疗老年疾病的新型药物，让人们在晚年时尽可能少受慢性病的折磨。只是，从这类基础性研究面临的困难来看，我们所期待的药物也许要在很多年（可能是几十年）后才能面世。

通过研究衰老来改善人类晚年的生存质量，这是一个挑战，或许还是医学面临的巨大挑战。尽管一些商家

宣称，限制热量摄入或服用白藜芦醇（resveratrol）之类的膳食补充剂，就可能达到延年益寿的目的，但对抗衰老不是一件容易的事。我们必须最大程度地发挥自身创造力才能解决这个难题。我相信，我们能够而且必将开发出让人们安享晚年的疗法。只是，当最后时刻来临时，任何个人都无法胜过死亡的力量。所以，我们就更应该关注生活，充分利用我们活着的每一刻时光，因为没有灵丹妙药能让我们免于死亡。

### 拓·展·阅·读

**How and Why We Age.** Leonard Hayflick. Ballantine Books, 1994.

**Understanding Ageing.** Robin Holliday. Cambridge University Press, 1995.

**Why We Age: What Science Is Discovering about the Body's Journey through Life.** Steven N. Austad. John Wiley and Sons, 1999.

**Understanding Ageing from an Evolutionary Perspective.** T. B. Kirkwood in *Journal of Internal Medicine*, Vol. 263, No. 2, pages 117-127; February 2008.

**The End of Age.** Thomas Kirkwood. BBC Reith Lectures. [www.bbc.co.uk/radio4/reith2001](http://www.bbc.co.uk/radio4/reith2001)

Comment on this article at [www.ScientificAmerican.com/TheEnd](http://www.ScientificAmerican.com/TheEnd)

# 定义生死界限

有时，病人还没有完全死亡，医生就开始进行器官摘取手术，以拯救另一个需要进行器官移植的病人。但是，用一个生命的终结换取另一个生命的重生是否道德？

撰文/罗宾·玛兰兹·赫尼格 (Robin Marantz Henig)  
翻译/谢蜀生

## 死亡的定义

- 移植外科医生在供体死亡后，必须等待一定时间，才能摘取器官。
- 但在这段缺氧的时间内，器官会逐步坏死。因此，精确确定死亡时间十分重要。不过，死亡过程本身仍有可能使器官受损，无法再用于移植。
- 伦理学家已经开始质疑，是否一定要等到病人完全死亡后才能开始器官移植手术。

## 环球科学小词典

**死亡小组**：这是对美国医疗改革计划的一种讽刺性称呼。美国总统奥巴马从2009年开始推行医疗改革计划，但这一计划遭到很多人的反对。反对最强烈的是共和党，他们声称奥巴马要把医疗保健“社会化”，甚至要实行“安乐死”，把病危老人的供氧管拔掉。前共和党副总统候选人佩林在一篇文章中写道：奥巴马是要成立“死亡小组”(death panel)，将“根据病人的生产力水平，来决定每个病人是否值得给予特定的医疗”。佩林的这篇文章在美国引起很大恐慌，“死亡小组”这个词也很快为公众所知。

**判**定死亡曾经很简单：只需看一个人的心脏是否还在跳动。但在很多年前，当神奇的医学技术可以让人类心脏永久跳动之后，这种简单的判定标准就不再适用了。几十年来，我们一直在探究各种状态下的生理功能衰竭有什么不同，疑惑却越来越多：什么时候关闭供氧机或拔除喂食管才合乎伦理道德？什么时候可以认为“生命维持”(life support)已经没有意义？最重要的是，什么时候可以割开供体的身体，摘取心脏用以拯救另一个生命？

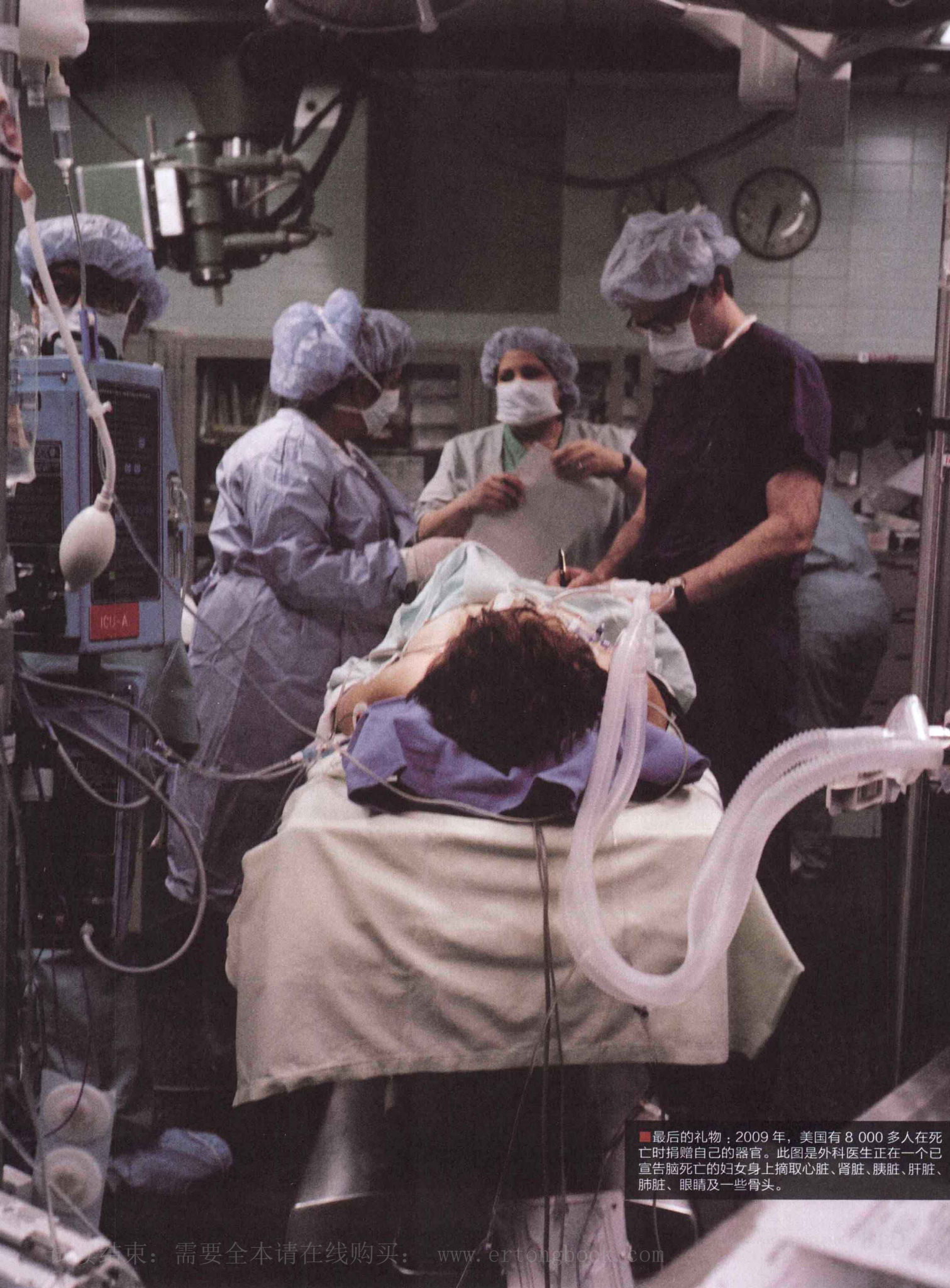
这些并非学术问题，而是与医疗成本有关：把昂贵的机器用在一个毫无生存希望的病人身上是否值得？当然，这些问题还涉及病人在临终前的尊严。2009年，美国的“死亡小组”(Death Panel)就让普通民众非常担心，在他们最虚弱、丧失决定能力的时候，自己身体器官可能会被他人利用。

不过，器官捐赠才是促使生物伦理学家为了对死亡进行精确定义而大费周章的最重要原因。目前，仅美国就有10多万人在焦急地等待救命的移植器官。每年，约有7000人在等待器官的过程中死亡。死亡判定已成为一个急需解决的问题。器官从身体中取出得越早，缺氧的时间就越短，移植成功率就越高。因此，医生们都希望在伦理学允许的条件下，尽可能早地摘取供体的器官。正是这种急切的愿望，把一些外科医生卷入了伦理漩涡。

2008年，因为加速一位肝脏捐赠者的死亡，美国旧金山的移植外科医生胡坦·鲁兹洛克(Hootan Roozrokh)受到重罪起诉(被控的罪行中不包括谋杀，不过最终被判无罪)。仅仅几个月后，丹佛市的几位儿童外科医生又撞到了枪口上，他们在3个脑损伤新生儿心跳停止后不到两分钟，就从新生儿体内取出心脏用于移植。批评者认为，这些医生取出心脏的时间过早，不能保证新生儿的心脏不会恢复跳动，医生们的行为显然违反了医学界已执行了几十年的规则：绝不能从活人身上摘取器官。在这两次手术中，医生的行为切中了死亡与器官移植问题的本质：在哪个时间点上才能宣告一个生命已经终结，可以摘取器官用以拯救另一个生命？

过去40年来，为解决这一两难的道德问题，医生和伦理学家都不得不小心谨慎，在确定死亡时，既要考虑器官会不会受到损害，又不能触犯道德戒律。为此，他们发明了一些含混不清，甚至有些恐怖的专业词汇，如“脑死亡”(Brain-Death)、“有心跳尸体”(Heart-beating Cadaver)等。他们还建立了一个系统，可能催生一种能让公众接受的新的死亡方式：如果病人身体受到非常严重的损害，在他们还活着时，医生就可以摘除他们的器官。从器官捐赠的角度来看，一些医生认为这些病人已经死亡。





■ 最后的礼物：2009年，美国有8000多人在死亡时捐赠自己的器官。此图是外科医生正在一个已宣告脑死亡的妇女身上摘取心脏、肾脏、胰脏、肝脏、肺脏、眼睛及一些骨头。