

The Pearson logo is located in the top right corner of the cover. It consists of the word "PEARSON" in a white, sans-serif font, enclosed within a dark rectangular box. The background of the entire cover is a close-up photograph of green, water-covered leaves, with the top half showing rounder leaves and the bottom half showing a detailed network of leaf veins.

PEARSON

细胞与遗传

Cells and
Heredity

第三版

美国初中主流理科教材

科学探索者

SCIENCE EXPLORER

浙江教育出版社

细胞与遗传

Cells and Heredity

美国初中主流理科教材

科学探索者

SCIENCE EXPLORER

■ 浙江教育出版社

第三版

图书在版编目 (C I P) 数据

科学探索者. 细胞与遗传 / (美) 帕迪利亚
(Padilla, M. J.) 著 ; 刘振译. — 3版. — 杭州 : 浙江
教育出版社, 2013. 5

ISBN 978-7-5536-0159-5

I. ①科… II. ①帕… ②刘… III. ①细胞遗传学—
初中—课外读物 IV. ①G634. 73

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第084636号

第三版

科学探索者

细胞与遗传

出版发行	浙江教育出版社
原 著 名	Science Explorer Forensic Science
原 出 版	PRENTICE HALL
翻 译	刘 振 杨子晖 张晶晶
总 编 辑	邱连根
责任编辑	赵英梅 邱连根
美术编辑	曾国兴
责任校对	池 清
责任印务	温劲风
图文制作	君红阅读 (北京) 出版咨询有限公司

印 刷	杭州富春印务有限公司
开 本	710×1000 1/16
印 张	13.5
字 数	312 000
版 次	2013年5月第3版
印 次	2013年5月第19次
印 数	00 001—10 000
标准书号	ISBN 978-7-5536-0159-5
定 价	28.00元

联系电话: 0571-85170300-80928

e-mail: zjjy@zjcb.com

网 址: www.zjeph.com

本书封底贴有Pearson Education Asia Ltd. (培生教育出版亚洲有限公司)
激光防伪标签, 无标签者不得销售。

蛋白质“折叠”之谜



面对一种新发现的疾病，我们首先要做的就是找到这种疾病的病因。韦尔费雷多(Colón)博士多年来一直研究一些人类疾病的病因，但他并不是在医院里工作的内科医生，而是一名在实验室里工作的生物化学家。韦尔费雷多博士喜欢别人叫他“弗雷迪”。他运用显微镜、电脑以及其他仪器来探索蛋白质致病的机制。

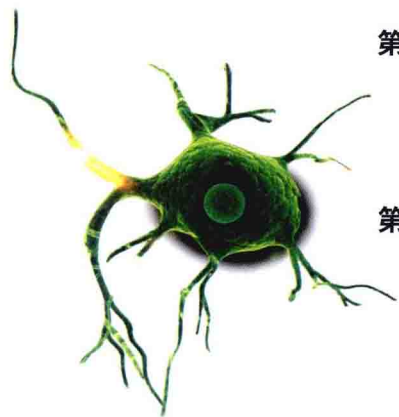
蛋白质是每一个活细胞的关键成分。“蛋白质是组成细胞的‘积木’”，韦尔费雷多博士解释说，“我们都知道人体中含量最多的成分是水，但如果将水排除在外，那剩下的成分中最主要的就是蛋白质了。”

蛋白质由一些特殊的化合物长链组成，这些化合物叫做氨基酸。氨基酸以化学键的形式结合在一起，就像珍珠项链那样形成一条长链。每一种蛋白质都含有许多条独特的氨基酸长链，这些长链组成了人体中成千上万种蛋白质。如果蛋白质的长链没有正确形成，那对细胞来说，将是一个非常大的麻烦。

弗雷迪正致力于研究蛋白质的折叠与错误折叠的机制。

细胞与遗传

科学事业	蛋白质“折叠”之谜	xiv
第1章	细胞的结构与功能	4
第1节	细胞的发现	6
第2节	观察细胞的内部结构	16
第3节	与化学的综合 构成细胞的化合物	25
第4节	细胞与环境	32
第2章	细胞的活动与能量	42
第1节	光合作用	44
第2节	呼吸作用	49
第3节	细胞分裂	55
第4节	与健康科学的综合 癌症	64
第3章	遗传学：一门关于遗传的科学	74
第1节	孟德尔的研究与发现	76
第2节	与数学的综合 遗传学与概率	84
第3节	细胞与遗传	92
第4节	与DNA的链接	97
第4章	现代遗传学	108
第1节	人类的遗传	110
第2节	人类的遗传病	117
第3节	技术与设计 遗传学进展	123
第5章	演化简史	136
第1节	达尔文理论	138
第2节	演化的证据	148
第3节	与地球科学的综合 化石记录	155
跨学科探索		
狗——人类忠实的朋友		168





参考资料

技能手册	174
像科学家那样思考	174
科学测量	176
科学探究	178
技术设计	180
绘制图表	
数学工具	185
阅读理解	188
附录A 实验室安全守则	193
附录B 显微镜使用指南	196
致谢	198

网上冲浪

登录每节课的课程资源网站，获取更多课程信息。

SCiLINKS™ NSTA 获取与每节课相关的网页链接。

ACTIVE ART 每章中一些重要内容的交互式动态展示。

PLANET DIARY 将你探索得到的科技新闻和自然现象，以周报的形式记录下来。

SCIENCE NEWS 追踪最新的科学发现。

交互式课程资源

通过上网、使用光盘，获取完整教材资源。

Activities 训练科学技能，学习课程内容。

Videos 对课程内容作深入探索，学习重要实验技能。

Audio Support 理解主要术语，并进行听说训练。

Self-Assessment 自我评估。

探索活动

实验区

本章课题

贯穿整章的探索活动

鸡蛋与单细胞模型·····	5	研究遗传性状·····	109
日照的作用·····	43	生命的漫长历程·····	137
宠物之家·····	75		

实验区

探索活动

课前的思考与探索

眼见为实吗? ·····	6	什么是概率? ·····	84
细胞有多大? ·····	16	什么是染色体? ·····	92
什么是化合物? ·····	25	你能破译这些密码吗? ·····	97
分子是怎样运动的? ·····	32	怎样才算高? ·····	110
能量从哪里来? ·····	44	有多少条染色体? ·····	117
呼吸作用的产物有哪些? ·····	49	指纹有什么作用? ·····	123
酵母细胞在干什么? ·····	55	生物为什么千变万化? ·····	138
细胞过多时会怎样? ·····	64	如何给物种分类? ·····	148
它们的父亲长什么样? ·····	76	你能从化石中了解到什么? ·····	155

实验区

试一试

主要概念的巩固与强化

比较动物细胞与植物细胞·····	22	硬币组合实验·····	86
那是什么味道? ·····	28	眼优势·····	113
观察扩散现象·····	35	鸟喙的适应性·····	141
观察色素·····	47	自制冰化石·····	156
构建有丝分裂模型·····	56		

实验区

技能训练

探究技能专项训练

观察·····	11
预测·····	50
预测·····	80
得出结论·····	99
交流·····	127
建立模型·····	143
得出结论·····	150



实验区

实验室

探究技能和科学概念的强化

技术实验室 设计与构建一台显微镜·····	14
消费者实验室 哪些食物是不含脂肪的? ·····	31
设计实验 呼出二氧化碳·····	54
技能实验室 统计有丝分裂中的细胞数·····	63

技能实验室 组织一次班级调查·····	82
技能实验室 准确预测子代的性状·····	90
技能实验室 家族之谜·····	122
技能实验室 有罪还是无罪·····	129
技能实验室 自然规律的作用·····	146
技能实验室 探索动物间的亲缘关系·····	154

实验区

家庭活动

家里可做的简单实验

食物中的化合物·····	30
制作面包·····	53
设计一份预防癌症的食谱·····	67

花园里的遗传学·····	81
五谷杂粮和选择育种·····	128
模拟化石的形成·····	163

· 技术与设计 ·

设计、制作、测试与交流

历史上的技术与设计	
显微镜的发展史·····	8
技术实验室	
设计与构建一台显微镜·····	14

科学与社会	
新药何时才能进入药店? ·····	68
技术与社会	
DNA指纹法·····	130

数学

数学的应用

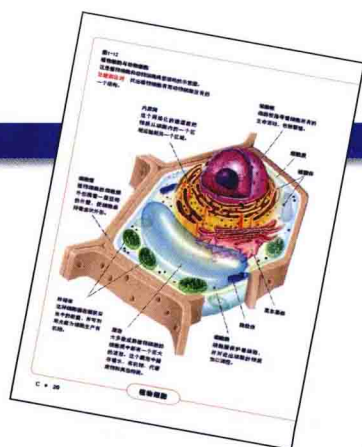
分析数据	
细菌和哺乳动物体内的化合物·····	29
细胞周期的长度·····	60
什么是基因型? ·····	88
改变水稻产量·····	125
放射性衰变·····	158

数学技能	
比率·····	33
百分数·····	85

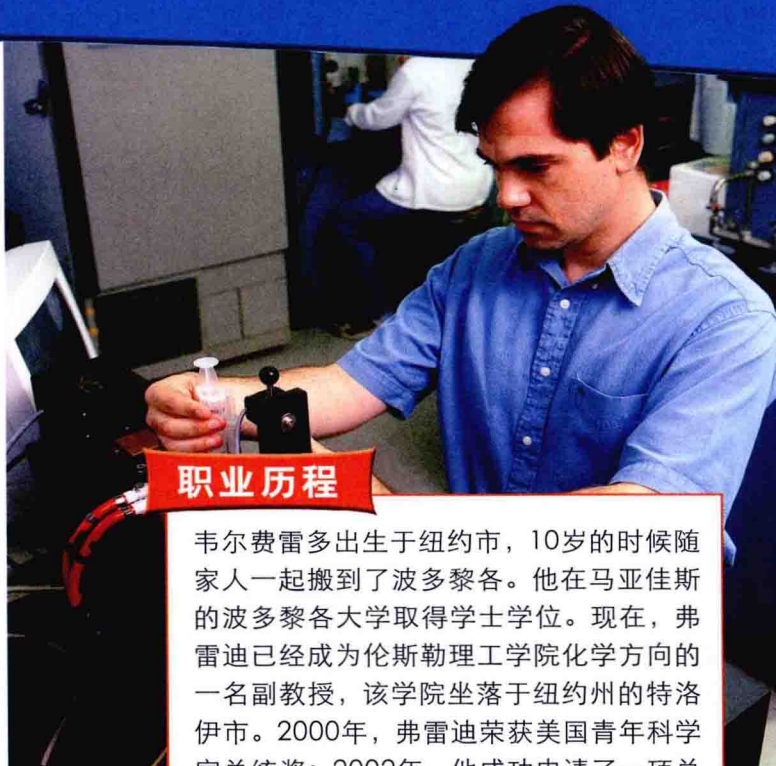
动态展示

在线图像演示

植物细胞和动物细胞·····	21
光合作用过程·····	46
细胞周期·····	59
蛋白质的合成·····	101
家系图·····	119
化石的形成·····	157



为了研究一种蛋白质的折叠情况，弗雷迪在分光光度计中加入样本进行检测。



职业历程

韦尔费雷多出生于纽约市，10岁的时候随家人一起搬到了波多黎各。他在马亚佳斯的波多黎各大学取得学士学位。现在，弗雷迪已经成为伦斯勒理工学院化学方向的一名副教授，该学院坐落于纽约州的特洛伊市。2000年，弗雷迪荣获美国青年科学家总统奖；2002年，他成功申请了一项总额达100万美元的联邦基金，用于研究肌萎缩性侧索硬化症（amyotrophic lateral sclerosis, ALS）。

与韦尔费雷多的对话

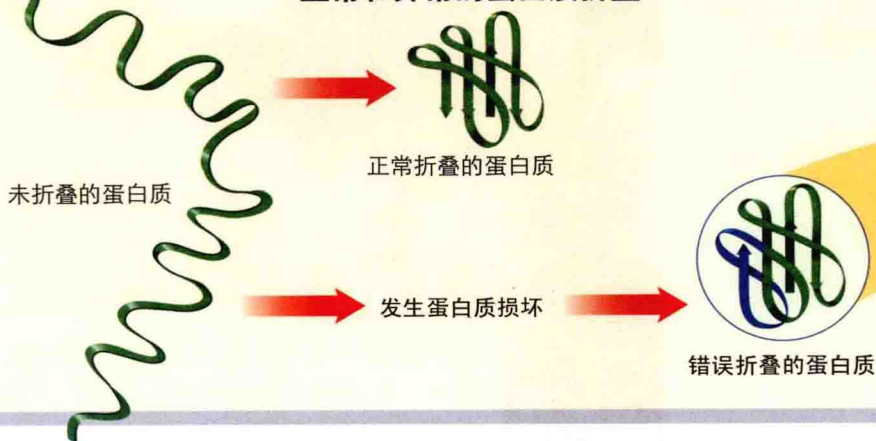
❓ 为什么蛋白质的形态很重要？

当蛋白质在细胞中形成的时候，组成它的长链都将分别形成一种特殊的形态。研究者在介绍蛋白质的时候，经常将它比作开锁的钥匙。如果钥匙的齿纹不对，就不能开启锁。类似的，如果蛋白质的形态发生错误，那么它也不能正常发挥功能。“没有人能精确知道正常的蛋白质为什么会这样折叠，”弗雷迪介绍说，“我们只有在真正了解了这个机制之后，才能理解某种疾病在蛋白质折叠上存在的错误。”

❓ 蛋白质发生错误折叠时会引发什么？

发生折叠错误的蛋白质倾向于黏连在一起，形成蛋白质凝结核，它们对于细胞毫无用处。非正常折叠或错误折叠的蛋白质，它们的聚集在某种程度上与鸡蛋煮熟后蛋清的变化有些相像。蛋清的主要成分是水 and 蛋白质。当你敲开生鸡蛋后，你会看见里面的蛋清是清澈的，可以流动。不过当你将鸡蛋煮熟后，蛋清中的蛋白质就会改变原有的形态，蛋清因此变硬、不再清澈。这与蛋白质发生错误折叠所经历的变化非常相似。

正常和异常的蛋白质折叠



? 错误折叠会引发哪些疾病?

蛋白质错误折叠会引起许多疾病,其中包括我们熟悉的帕金森病、II型糖尿病和阿尔茨海默症等。韦尔费雷多(Colón)博士对一类名为肌萎缩性侧索硬化症(又称做卢伽雷氏病)的疾病很感兴趣,希望能研究出蛋白质错误折叠引发该疾病的机制。

? 什么是肌萎缩性侧索硬化症?

“肌萎缩性侧索硬化症是一类神经细胞疾病,”弗雷迪解释说,“因为神



卢伽雷是纽约扬基队的一名垒手,是最伟大的棒球运动员之一。他因病去世时年仅38岁,这种疾病也以他的名字命名,即卢伽雷病,全称叫肌萎缩性侧索硬化症。

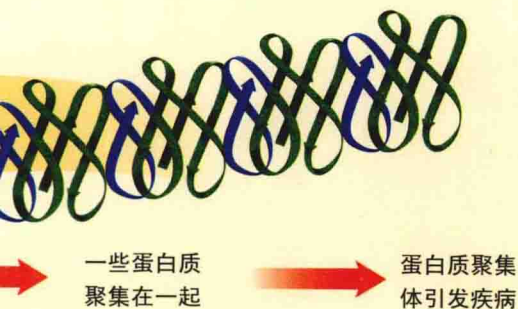
经细胞可以告诉你的肌肉怎样运动,所以患有肌萎缩性侧索硬化症的人会逐渐失去运动的能力。这种疾病是致命的。许多科学家猜想,这种疾病很可能是由于蛋白质不能正常折叠引起的。”根据统计数据发现,人们在50岁左右容易患上这种疾病。

? 引起肌萎缩性侧索硬化症的是什么?

在肌萎缩性侧索硬化症中,错误折叠的蛋白质对于控制运动的神经细胞来说,它们就像是毒药。神经细胞无法处理这些体积庞大的蛋白质,所以,蛋白质就在细胞内逐渐积聚起来。细胞内部一旦存在过多的蛋白质凝结物,它们将不能接受来自大脑的信号。没有了大脑的指令,肌肉也就无法运动了。慢慢地,越来越多的神经细胞发生了病变、丧失了功能,肌肉就彻底失去了运动能力。

? 你是怎样研究蛋白质的?

“我们的研究分为两部分,”弗雷



迪解释说,“首先,我们需要了解蛋白质是怎样正确折叠的。”

“第二步,我们开始验证原先的猜想是否正确,例如观察一些肌萎缩性侧索硬化症的病例是否是由一种特殊蛋白质的错误折叠引起的。因为蛋白质是肉眼无法看见的,所以我们需要借助一种叫做分光光度计的仪器来进行检测。”

“分光光度计可以告诉我们,哪些蛋白质是正确折叠的,哪些是错误折叠、聚集在一起的。我们甚至可以借助原子力显微镜来观察蛋白质凝结物的外形。”

“我们如果能揭示错误折叠的蛋白质的作用规律,那就能理解它们是怎样引起肌萎缩性侧索硬化症的。我们可以寻找一些药物,来防止这种疾病的发生。我们也可以借助同样的想法,来研究那些可能因蛋白质错误折叠而引起的其他疾病。”

你从小就立志成为一名科学家吗?

“不!”弗雷迪反对说,“我小时候一直想成为一名内科医生,为

病人治疗疾病。在我读大学二年级的时候,一堂化学课让我非常着迷。之后,在看见一则实验室招募本科生研究助手的消息后,我报了名。这次研究的经历是我人生的一个转折点,我决定将化学作为自己的职业。现在,我开始研究组成蛋白质的氨基酸序列。所以,我没有成为一名内科医生,而是一名科学家。”

优秀的科学家应当具备哪些品质?

“我能想到的有4个,”弗雷迪说道,“科学家应当具备的第一个品质是刻苦。在工作中,常常是工作需要我做什么我就会做什么。这也意味着有时候需要长时间地工作。第二个品质是坚持。你必须认识到你做的实验中有许多是不会成功的,坚持就意味着即便没有成功,你也必须不断地去尝试。我认为科学家应该具备的第三个品质是能考虑一个问题的方方面面,并想出一个可行的解决方案。最后一点,也是最重要的,科学家需要自信。如果你想成为一名科学家,那就去争取吧!”

科学写作

职业链接 弗雷迪列举了优秀科学家应当具备的4个品质,其中一个坚持。具备坚持品质的人,在面对困难的时候不会轻言放弃。请你写一段文字,描述“坚持”在科学职业中可能起的作用。

网上冲浪

PHSchool.com

目的:更多有关该职业的知识
访问: www.PHSchool.com
网页编码: cfb-4000

核心思想

结构与功能



细胞为什么对生物的结构与功能非常重要？

本章预览

① 细胞的发现

探索活动 眼见为实吗？

技能训练 观察

技能实验室 设计与构建一台显微镜

② 观察细胞的内部结构

探索活动 细胞有多大？

试一试 明胶细胞模型

动态展示 植物细胞和动物细胞

试一试 比较动物细胞与植物细胞

③ 构成细胞的化合物

探索活动 什么是化合物？

试一试 那是什么味道？

分析数据 细菌和哺乳动物体内的化合物

家庭活动 食物中的化合物

技能实验室 哪些食物是不含脂肪的？

④ 细胞与环境

探索活动 分子是怎样运动的？

数学技能 比率

试一试 观察扩散现象

实验
区

本章课题

鸡蛋与单细胞模型

在这一章里，你将了解到所有的生物都是由细胞构成的——有时是一个细胞，有时是成千上万个！生活中常见的生鸡蛋，就是一个可供研究的单细胞模型。

课题目标 以一枚鸡蛋作为单细胞模型，观察各种物质进出细胞的方式。

为了完成课题，你必须做到：

- 把一枚生鸡蛋依次浸入食醋、水、食用色素、盐水和任选的一种液体中，观察鸡蛋发生的变化。
- 每天测量鸡蛋的周长，然后把结果绘制成图表。
- 解释鸡蛋发生这些变化的原因。
- 在实验中遵守附录A中的安全守则。

制订计划 在开始实验前，先预测一下：把生鸡蛋放在食醋里浸泡两天，将会发生什么变化？如果浸泡在其他液体中，又会有怎样的变化？找一个不受外界干扰的地方放置鸡蛋，然后开始你的实验。



细胞的发现

预习

主要概念

- 细胞是什么？
- 显微镜的发明为科学家了解生物作出了怎样的贡献？
- 什么是“细胞学说”？
- 透镜是怎样放大物体的？

主要术语

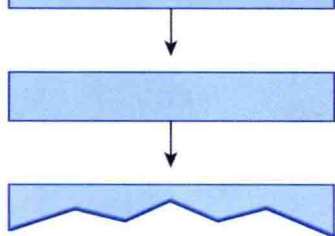
- 细胞
- 显微镜
- 细胞学说

目标阅读技能

排序 流程图可以表明一连串事件发生的顺序。在阅读时，构建一个流程图，用于展示胡克、列文虎克、施莱登、施旺、魏尔肖在科学认识细胞的过程中所做的贡献。

发现细胞

胡克在软木薄片看见了细胞。



实验区

探索活动

眼见为实吗？

1.  从报纸上剪下一张黑白照片，用眼睛凑近它并仔细观看，然后记录观察结果。
2. 再用放大镜看同一张照片，记录观察结果。
3. 把照片放在显微镜的载物台上，用压片夹固定好。调节好光源和显微镜的焦距(参见附录B中的显微镜使用指南)，然后观察并记录观察结果。



思考

观察 通过放大镜看照片，你观察到了哪些肉眼看不到的东西？通过显微镜，你又看到了哪些用放大镜看不出的细节？

在森林中，生活着许多令人称奇的生物。其中一些很容易就可以发现，但还有一些你需要挨近了才能看清楚。如果你仔细地观察森林里的地面，你会找到许多呈鲜艳颜色的斑点。例如，在一株挺拔的树木下面生长着一朵美丽的珊瑚菇。在珊瑚菇旁边，一只体型娇小的红色蝾螈正停留在一一片落叶上。

你认为一朵蘑菇、一棵大树和一只红色蝾螈有什么共同点？它们都是生物或有机体；像所有生物一样，它们都是由细胞组成的。



图1-1

珊瑚菇

所有生物都是由细胞组成的，包括这些红色的蘑菇。

细胞概述

你的身体是由细胞组成的。**细胞(cell)**是生物最基本的结构和功能单位。这表明细胞组成有机体的各个部分,并且执行有机体的每个过程或功能。

细胞与结构 当我们在描述一个物体结构的时候,我们常常会说明它是由什么材料构成的,或者它的每一部分是如何组合而成的。例如,砖块、钢筋和其他材料的组合方式决定着许多建筑物的结构。生物的结构要比建筑物复杂得多,因为细胞间的组合有着非常多的方式。参天大树体内的细胞,组成了它挺拔的茎和长满叶子的枝干。红色蝾螈的细胞,组成了长有一个头、四条足的动物体。

细胞与功能 有机体的功能指的是维持它生活、繁殖的过程。这些过程有很多,包括获取氧气、处理废物、获取食物、生长等。这些过程都需要细胞来参与和执行。例如,你体内的消化系统中的细胞可以获取食物,这些食物为你的身体提供能量,为生长提供各种原材料。

巨量且微小 图1-2中所示的一只手由大量的细胞组成,每平方厘米的皮肤表面就包含着10万多个细胞。不过无论你的手靠眼睛有多近,都无法看见单个皮肤细胞。这是因为像绝大多数细胞那样,你的皮肤细胞非常微小。事实上,直到17世纪末期,人们才真正意识到细胞的存在,因为在此之前根本没有合适的工具能观察到它们。



阅读检测

生物的细胞会表现出哪些功能?

对细胞的初次观察

直到1590年左右,显微镜的发明使人们开始观察到非常小的物体。**显微镜**的发明使人们发现和认识细胞成为可能。**显微镜(microscope)**是一种能使微小物体看起来比实际大的仪器。有些通过透镜会聚光线来放大物体的显微镜,叫做**光学显微镜**。它所用的透镜有点像眼镜的镜片,具有光滑的曲面。简单的显微镜只有一块透镜,比如常见的**放大镜**。含有一块以上透镜的光学显微镜则称作**复合显微镜**。



图1-2

罗伯特·胡克 英国科学家和发明家罗伯特·胡克是最早观察到细胞的科学家之一。胡克制作的复合显微镜是当时精度最高的显微镜之一。1663年，他用自制的显微镜观察一块软木薄片的结构。软木薄片其实就是橡树的树皮，是由一些死亡的细胞构成的。胡克觉得软木薄片上的孔隙看上去像长方形的小室，于是把它们命名为细胞，意思就是“小房间”。

胡克这样描述自己的发现：“这些小孔，或者说细胞，不是很深，但是构成了数量庞大的空隙……”最让胡克感到惊奇的是软木薄片里细胞的数量。他估算出每立方英寸（1英寸 = 2.53厘米）竟然有12亿个细胞——“真是太不可思议了！”

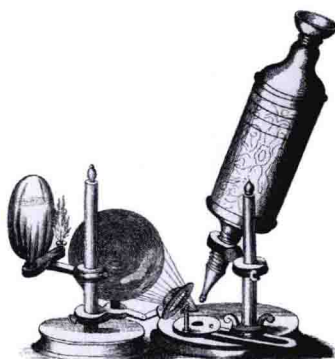
历史上的技术与设计

显微镜的发展史

显微镜的诞生，让我们观察细胞成为可能。在过去的400年中，人们对显微镜的许多方面作了改进。

1590年第一台复合显微镜

荷兰的眼镜制造商扎卡里尔斯和汉斯·贾森制成了第一台复合显微镜。它的构造很简单，就是一个两头各带有一块透镜的圆筒。



1660年胡克的复合显微镜

罗伯特·胡克的复合显微镜带有一盏照明用的油灯，并添加了一块透镜，使油灯发出的光会聚到标本上。



1674年列文虎克的简易显微镜

安东尼·冯·列文虎克的简易显微镜，尽管只有一块小透镜，但它却能将样本放大至原来的266倍。

1500

1600

1700

安东尼·冯·列文虎克 在罗伯特·胡克发现细胞的同时，安东尼·冯·列文虎克也开始用显微镜观察微小的物体。列文虎克是一位销售布料的荷兰商人。在业余时间里，他自制了一些简易的显微镜。

列文虎克曾经观察过池塘里的水，牙齿和牙龈的刮片，以及排水槽中的水。在许多样本中，他惊讶地发现了形态各异的单细胞生物。他发现这些体型微小的生物中很多会发生移动。一些会旋转，一些会弹跳，还有一些像鱼一样在水中快速游动。他将这些生物命名为微动物(animalcule)，意思是“很小的动物”。



阅读检测

列文虎克制作并使用的是哪一类显微镜——简易的，还是复合的？

科学写作

研究和写作 从下面的显微镜中选出一种，为它在科普杂志上写一段广告词，要写得富有创意。文中可以强调它的用途，或者描写通过它可以看到的奇妙世界。



1886年

现代复合光学显微镜

德国科学家恩斯特·阿贝和卡尔·蔡司制作了一台具有复合透镜系统的光学显微镜，极大地提高了图像质量。反光镜将会聚的光线反射到标本上。现代复合光学显微镜已经能有效地把标本放大1000倍。

1965年扫描电子显微镜

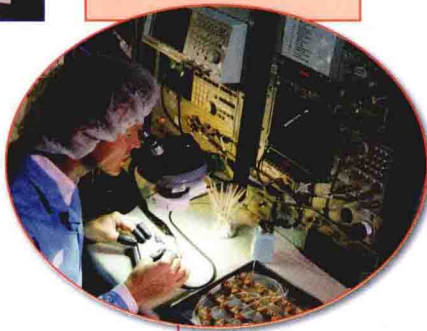
扫描电子显微镜将电子束发射到标本的表面(而不是穿过标本)，然后形成标本表面结构的精细三维图像。SEM能把标本放大15万倍。



1981年

隧道扫描显微镜

STM通过检测从标本表面逸出的电子来成像。STM能把标本放大100万倍。



1933年

透射电子显微镜

德国物理学家恩斯特·卢斯卡发明了第一台电子显微镜。TEM通过发射电子穿过极薄的标本切片而成像，能把标本放大50万倍。

1800

1900

2000