

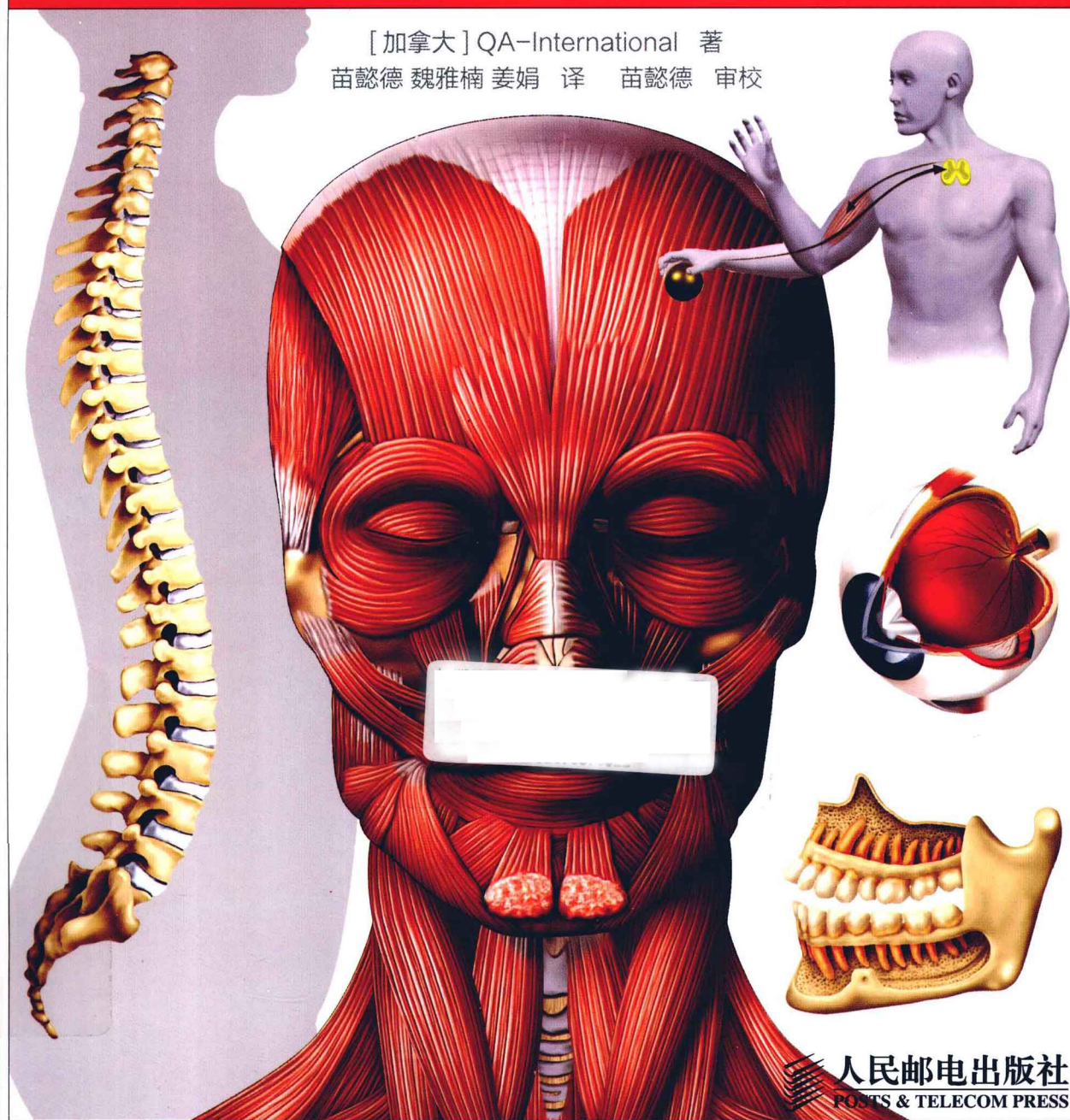
畅销 20 多个国家和地区的科普书

看得见的科学

图说人体

[加拿大] QA-International 著

苗懿德 魏雅楠 姜娟 译 苗懿德 审校



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

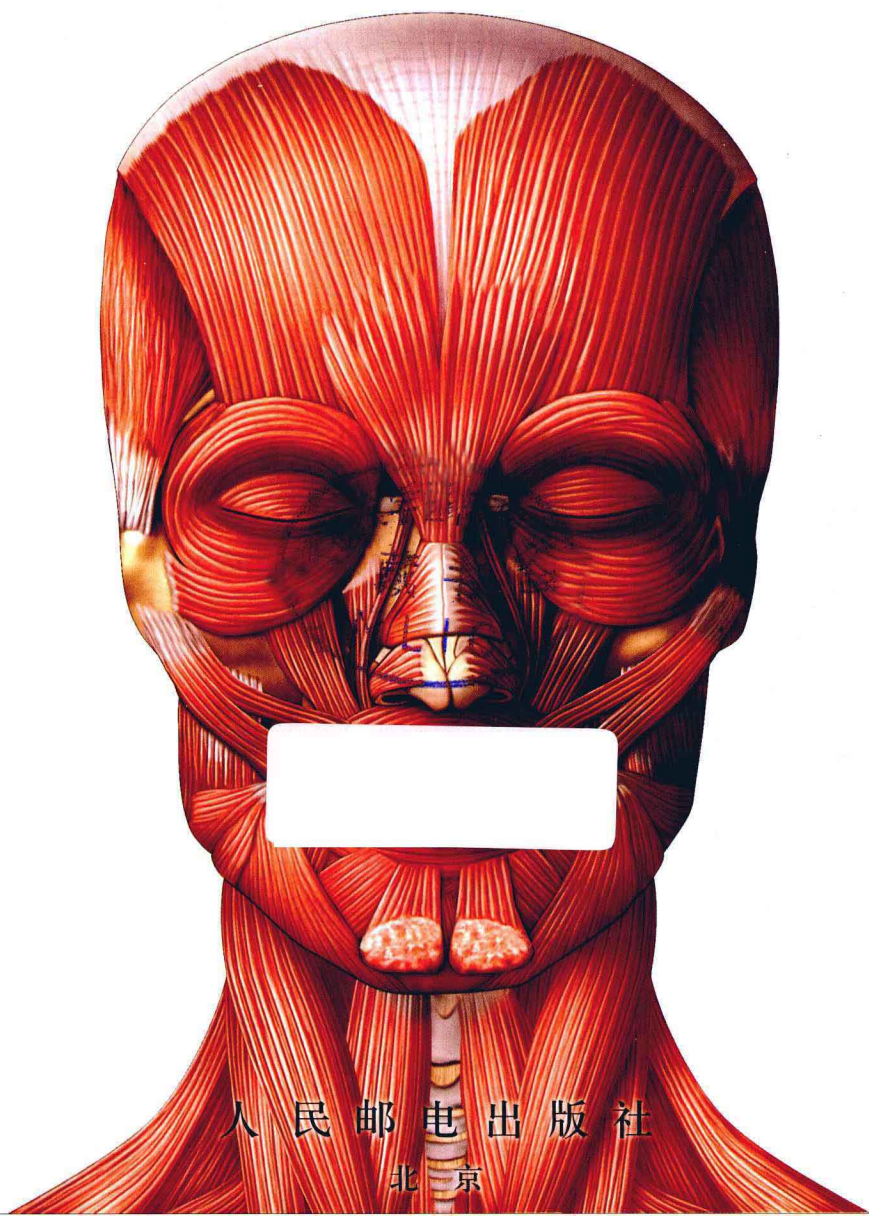
畅销20多个国家和地区的科普书

看得见^的科学

图说人体

[加拿大] QA-International 著

苗懿德 魏雅楠 姜娟 译 苗懿德 审校



人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

看得见的科学:图说人体 / 加拿大
QA-International著; 苗懿德, 魏雅楠, 姜娟译. — 北
京: 人民邮电出版社, 2013.3
ISBN 978-7-115-29956-7

I. ①看… II. ①加… ②苗… ③魏… ④姜… III.
①科学知识—普及读物②人体—普及读物 IV. ①
Z228②R32-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第266691号

版权声明

Les Guides de la connaissance- Le Corps humain, created and produced by QA-International
329, rue de la Commune Ouest, 3e étage Montréal (Québec) H2Y 2E1 Canada
T: 514.499.3000
F: 514.499.3010
www.qa-international.com
© QA International 2012. All rights reserved.

看得见的科学——图说人体

-
- ◆ 著 [加拿大] QA-International
译 苗懿德 魏雅楠 姜娟
审校 苗懿德
责任编辑 韦毅
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京瑞禾彩色印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 8 2013年3月第1版
字数: 165千字 2013年3月北京第1次印刷
- 著作权合同登记号 图字: 01-2012-2776号
ISBN 978-7-115-29956-7
-

定价: 39.00元

读者服务热线: (010) 67132692 印装质量热线: (010) 67129223

反盗版热线: (010) 67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第0021号

原版书制作人员

出版人	Jacques Fortin	顾问	Dr Alain Beaudet Département of Neurology and Neurosurgery McGill University
编辑部主任	François Fortin		Dr Amanda Black Department of Obstetrics and Gynaecology Queen's University
主编	Stéphane Batigne Serge D'Amico		Dr Richard Cloutier Département de dermatologie Centre hospitalier universitaire de Québec
首席插画师	Marc Lalumière		Dr Luisa Deutsch KGK Synergize
美术编辑	Rielle Lévesque		Dr René Dinh Dr Annie Goyette Département d'ophtalmologie Centre hospitalier universitaire de Québec
平面设计师	Anne Tremblay		Dr Pierre Duguay Dr Vincent Gracco School of Communication Sciences and Disorders Faculty of Medicine McGill University
编辑	Stéphane Batigne Josée Bourbonnière Nathalie Fredette		Dr Pierre Guy Orthopedic Trauma Service McGill University Health Centre
插图作者	Jean-Yves Ahern Pierre Beauchemin Maxime Bigras Yan Bohler Mélanie Boivin Jocelyn Gardner Danièle Lemay Alain Lemire Raymond Martin Annie Maurice Anouk Noël Carl Pelletier Simon Pelletier Claude Thivierge Michel Rouleau Fréderrick Simard		Dr Michael Hawke Department of Otolaryngology Faculty of Medicine University of Toronto
绘图	Véronique Boisvert Geneviève Théroux Béliveau		Dr Patrice Hugo Dr Ann-Muriel Steff Procrea BioSciences Inc.
科研人员	Kathleen Wynd Jessie Daigle Anne-Marie Villeneuve		Dr Roman Jednak Division of Urology The Montreal Children's Hospital
校对	Diane Martin		Dr Michael S. Kramer Departments of Pediatrics and of Epidemiology and Biostatistics Faculty of Medicine McGill University
制作	Mac Thien Nguyen Hoang		Dr Pierre Lachapelle Department of Ophthalmology McGill University
印前	Kien Tang Karine Lévesque		Dr Denis Laflamme Dr Maria Do Carmo MD Multimedia Inc.
			Dr Claude Lamarche Faculté de médecine dentaire Université de Montréal
			Dr Sheldon Magder Faculty of Medicine McGill University
			Dr Nelson Nadeau
			Dr Louis Z. G. Touyz Faculty of Dentistry McGill University
			Dr Teresa Trippenbach Department of Physiology McGill University
			Dr Martine Turcotte
			Dr Michael Wiseman Faculty of Dentistry McGill University

目录



41	手的运动
40	骨骼肌的功能
38	头部肌肉
36	肌肉组织
34	骨骼肌
32	关节
30	手和脚
28	脊柱
27	头骨
26	骨骼的类型
24	人体骨骼
22	骨的生长
20	骨的结构
18	皮肤

17 | 人体的结构

72	嗅觉
70	味觉受体
68	味觉
67	平衡
66	声音的感知
64	听觉器官
62	视觉
60	眼睛
58	触觉

57 | 五官

7 | 人体的组成部分

08	人体细胞
10	染色体和脱氧核糖核酸
12	细胞活性
14	人体组织

43 | 神经系统

44	神经元
46	中枢神经系统
48	脑
50	大脑
52	周围神经系统
54	神经系统的运动功能

contents



110	肝、胰腺和胆囊
109	肠
108	胃
106	牙齿
104	消化系统
102	发声
100	呼吸
98	呼吸系统

126 | 索引

97 | 呼吸和消化

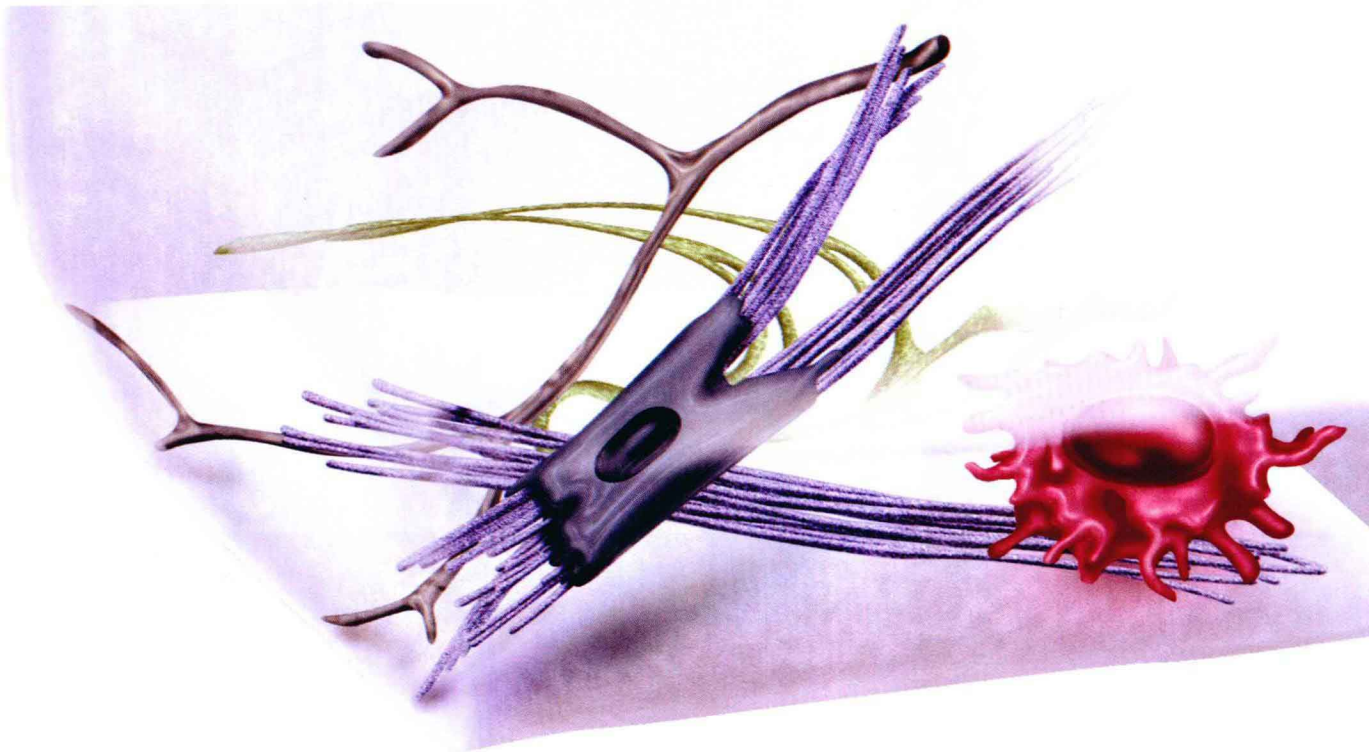
124 | 术语汇编

75 | 血液循环

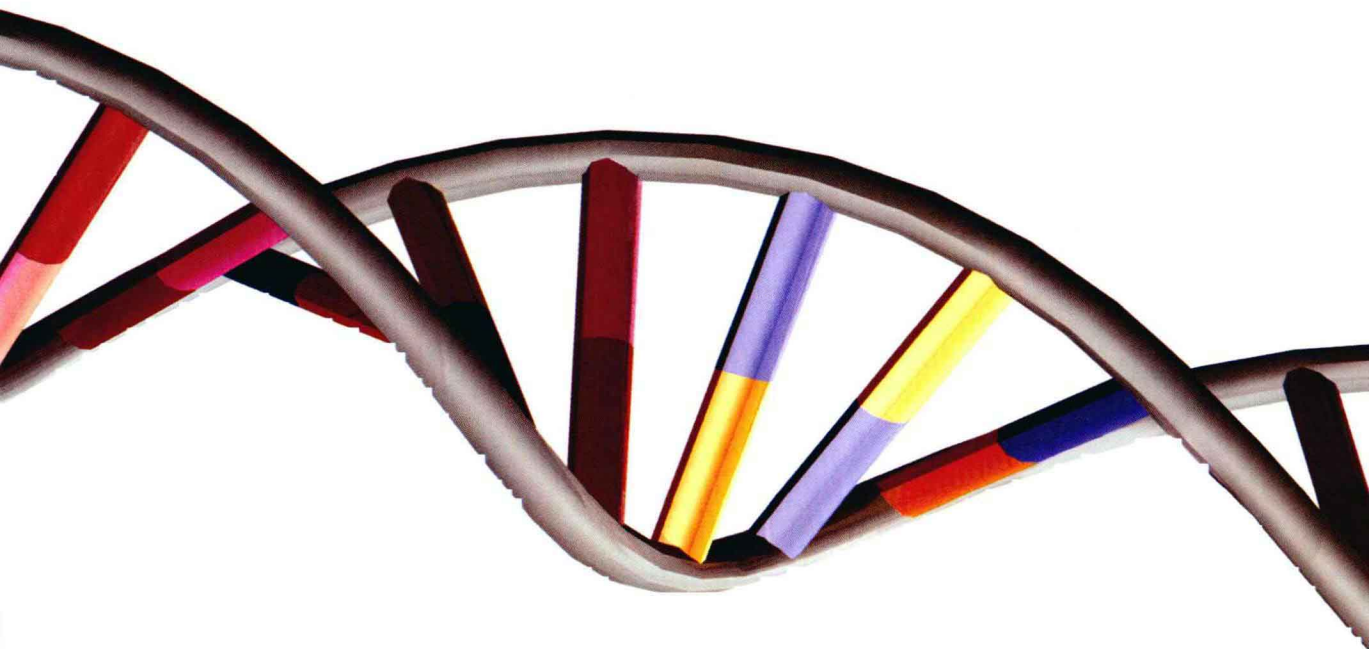
76	血液
78	心血管系统
80	动脉和静脉
82	心脏
84	心动周期
86	淋巴系统
88	免疫
90	内分泌系统
92	下丘脑和垂体
94	泌尿系统

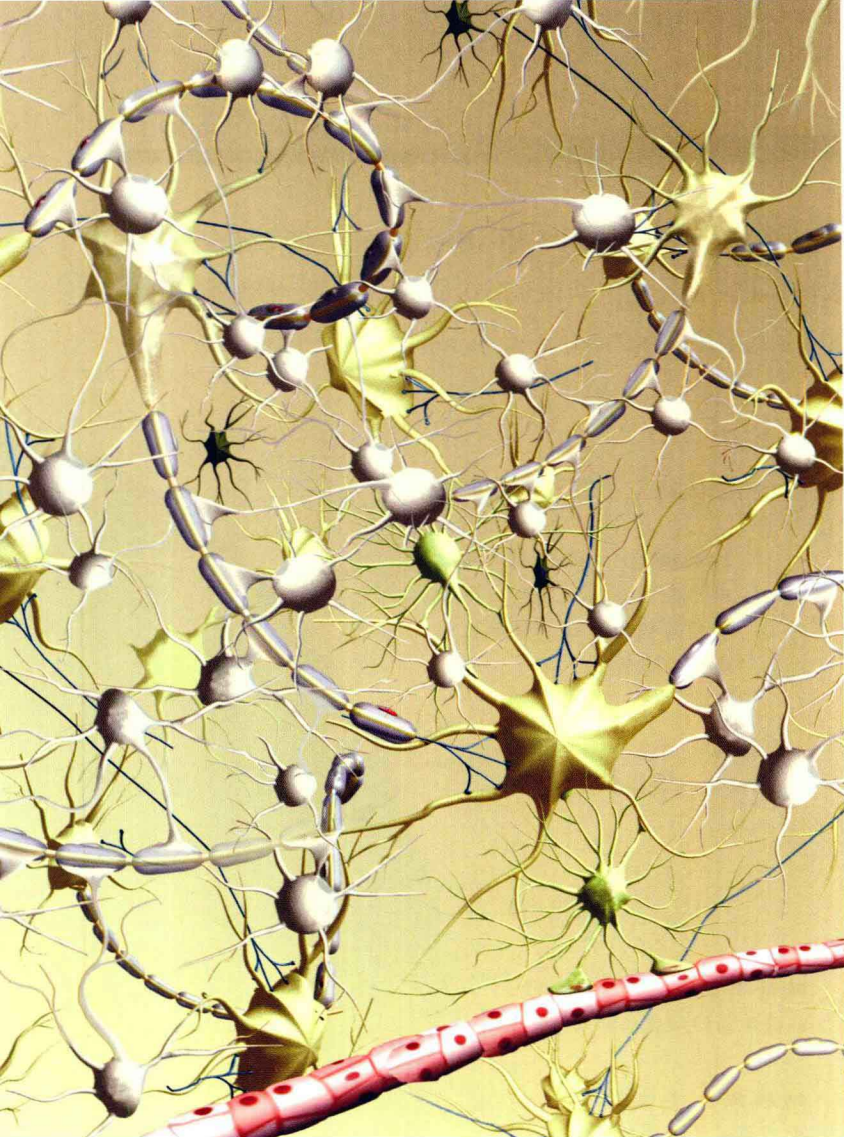
113 | 生殖

114	男性生殖器官
116	女性生殖器官
118	受精
120	生命的孕育
122	妊娠



人体是由哪些部分组成的呢？尽管人体的组成纷繁复杂，但其基本组成单元却十分相似。人体内用显微镜可以看到的基本组成部分聚集成不同的组织，进一步形成机体各种器官。细胞本身处于紧张、持续的活动中的，包括不断地制造生命物质、消耗能量和持续不断地复制自身。





人体的组成部分

- 8 人体细胞**
人体的基本组成部分
- 10 染色体和脱氧核糖核酸**
人体细胞内部的生命编码
- 12 细胞活性**
细胞分裂和蛋白质合成
- 14 人体组织**
成组细胞

600亿个细胞组成了人体，作为人体基本组分的细胞用肉眼是看不到的，因为其直径不足几百分之一毫米。由于细胞的存在部位和功能不同，其存在形式也多种多样。细胞通常具备明确的基本结构：细胞膜、细胞核以及大量漂浮在凝胶状的介质（细胞质）中的物质。

细胞的不同类型

人体内的细胞种类繁多，类型由其功能决定。尽管这些细胞的大小和形态各异，但其基本结构相同。

 视网膜的**视杆细胞**包含光敏色素。

 **中性粒细胞**的细胞核存在多个分叶。

 **红细胞**（红血球）使得血液的颜色呈红色。

 **卵细胞**是人体内最大的细胞。

 游动的**精子**有一条长长的鞭毛。

 **神经元**（神经细胞）最长可达1米。

 **成骨细胞**（骨骼的细胞）的不规则外形使其能够嵌入极其狭窄的骨组织腔内。

细胞质是一种凝胶样物质，由水、蛋白质、脂质、离子和葡萄糖等构成。细胞内充满了细胞质。

溶酶体含有消化酶，以促进细胞内的消化降解过程。

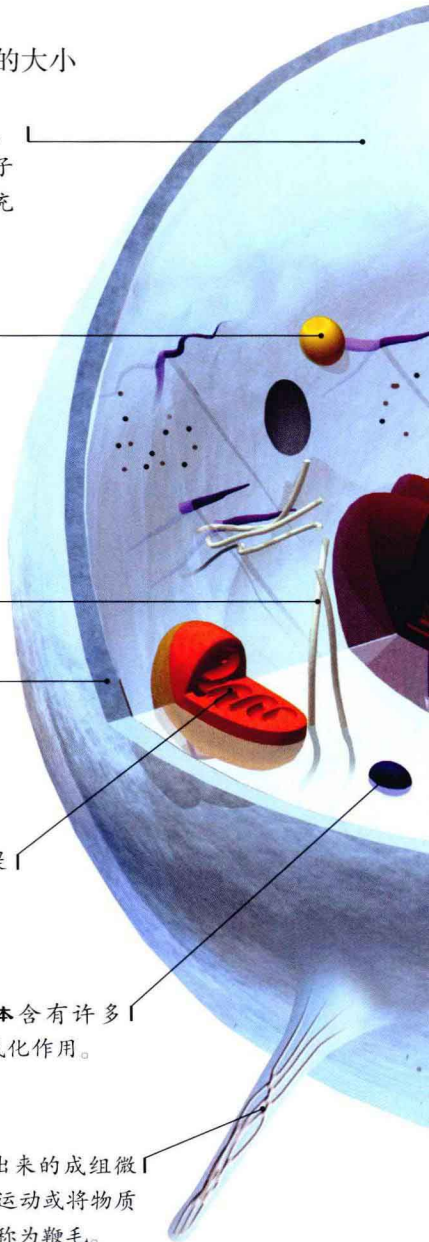
微管组成了细胞骨架，便于细胞质内的细胞器移动。

细胞膜主要由脂质分子构成，形成了选择性不溶于水的屏障。

由双层膜包被的**线粒体**是提供和储存能量的场所。

过氧化物酶体含有许多酶，可以进行氧化作用。

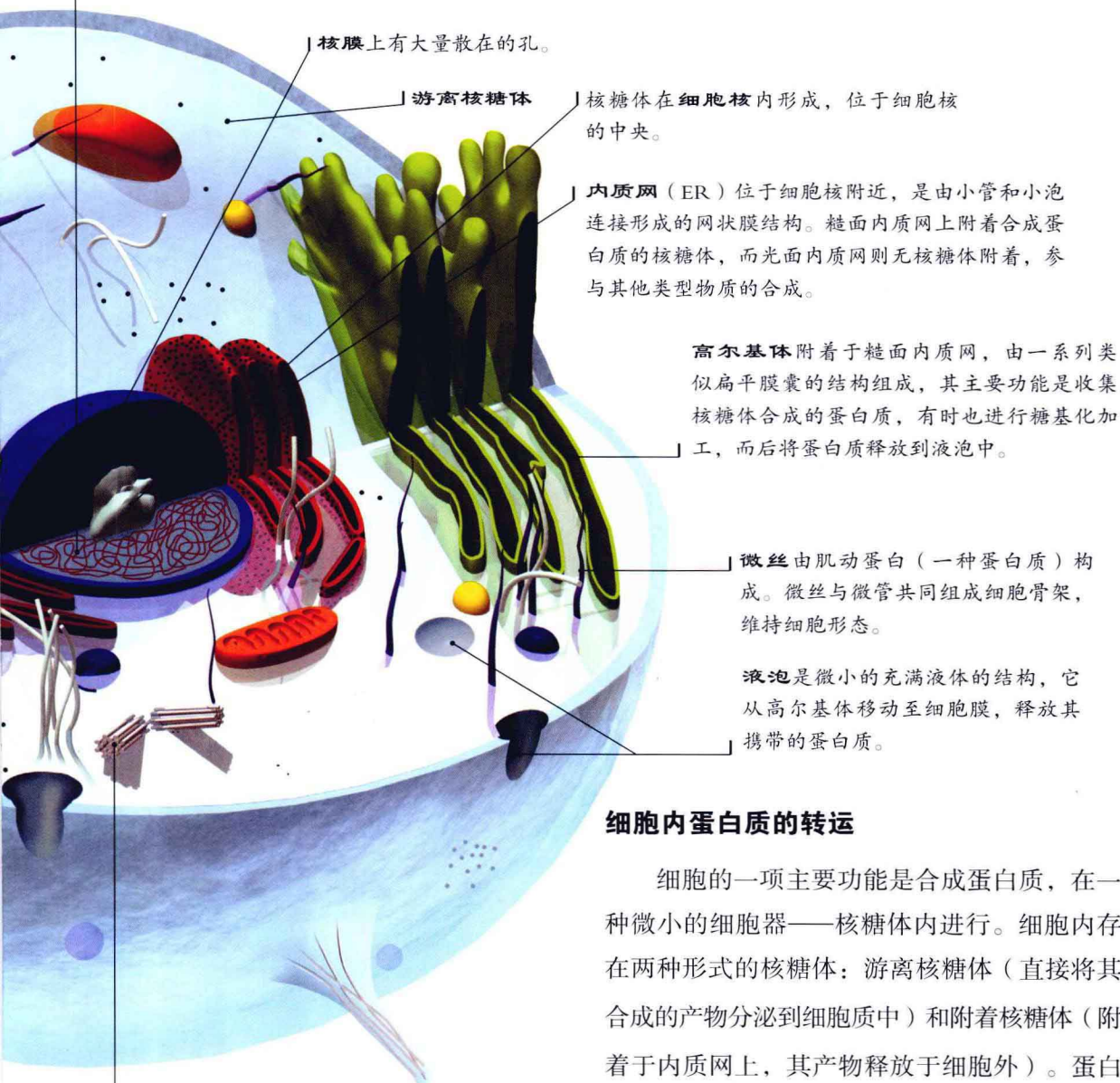
纤毛是由细胞膜延伸出来的成组微管构成的，它推进细胞运动或将物质移至细胞外。大的纤毛称为鞭毛。



人体细胞结构

人体细胞（与其他高等生物类似）被称为真核细胞，也就是说遗传物质封闭在核膜包被的细胞核内。细胞的其余部分构成细胞质，这是一种由微管和微丝构成的半液体样物质。细胞器“漂浮”在细胞质（包括线粒体、高尔基体、内质网和溶酶体）内，保证细胞能够正常工作和运转，如储存、合成和转运蛋白质以及分解入侵的异物等。

染色质是细胞核的主要组成部分，呈长丝状，由脱氧核糖核酸和蛋白质组成。



每个细胞包括两个由成束微管组成的**中心粒**，两个中心粒往往垂直交叉在一起，参与细胞分裂。

细胞内蛋白质的转运

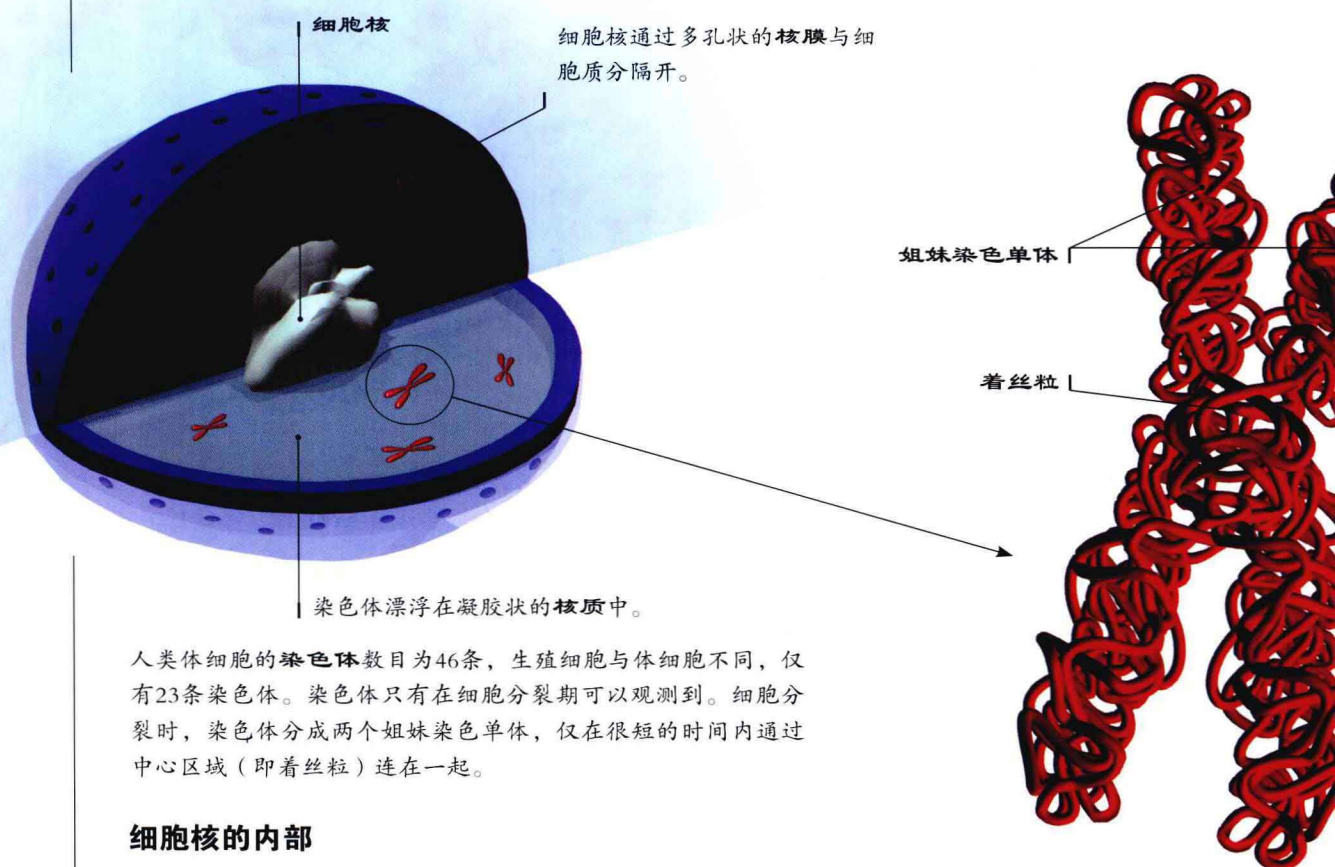
细胞的一项主要功能是合成蛋白质，在一种微小的细胞器——核糖体内进行。细胞内存在两种形式的核糖体：游离核糖体（直接将其合成的产物分泌到细胞质中）和附着核糖体（附着于内质网上，其产物释放于细胞外）。蛋白质通过内质网的囊膜进行移动，经过高尔基体的收集修饰，释放于液泡中并移至细胞膜。

染色体和脱氧核糖核酸

人体细胞内部的生命编码

人体内的每个细胞都存在细胞核。尽管细胞核的直径只有区区几微米，但却是完成如细胞分裂和蛋白质合成等重要功能的基本场所。完成这些功能的主要物质是脱氧核糖核酸（DNA），它呈长链螺旋状分子结构，不断运动。在细胞分裂过程中，这些长纤维状的脱氧核糖核酸围绕自身扭转组成染色体。

脱氧核糖核酸分子是独一无二的，由双链相连的数十亿个脱氧核苷酸聚合而成。这些组分的序列组成遗传密码，完成大量蛋白质的合成和自身的复制。



人类体细胞的**染色体**数目为46条，生殖细胞与体细胞不同，仅有23条染色体。染色体只有在细胞分裂期可以观测到。细胞分裂时，染色体分成两个姐妹染色单体，仅在很短的时间内通过中心区域（即着丝粒）连在一起。

细胞核的内部

除红细胞外，人体内的其他所有细胞都包含一个细胞核，有些细胞甚至含有多个细胞核。细胞核内包括一个或数个核仁和漂浮在核质中的丝状的染色质。染色质看起来像串珠，是由长链脱氧核糖核酸（DNA）分子围绕组蛋白形成的复合物。进入细胞分裂时，丝状的染色质高度螺旋，折叠形成典型的凝聚的柱状染色体。

脱氧核糖核酸（DNA）的分子结构

脱氧核糖核酸是由大量成组的、较为简单的分子聚合而成的长链聚合物。脱氧核糖核酸看起来像一条长长的扭曲的分子梯，其间相互连接的阶梯由两个较小的分子——含氮碱基构成，阶梯数量多达数十亿。组成脱氧核糖核酸的含氮碱基有4种：腺嘌呤、鸟嘌呤、胞嘧啶和胸腺嘧啶。含氮碱基严格按照自身分子结构限定的规则连接。腺嘌呤只能与胸腺嘧啶配对，胞嘧啶只能与鸟嘌呤配对，这被称为碱基互补配对原则。

核苷酸是脱氧核糖核酸分子的基本组成，由磷酸盐、糖和脱氧核糖（4种碱基的连接处）组成。

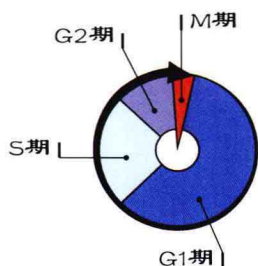


遗传物质和遗传

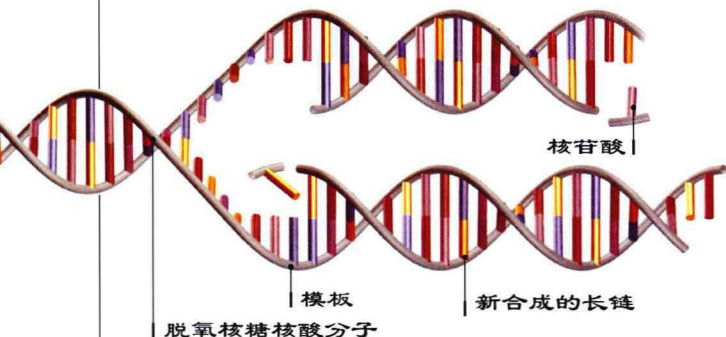
人体的所有细胞都是从最初的单个细胞逐步分裂而来的，因此脱氧核糖核酸序列完全相同。人体的含氮碱基序列则各不相同，因此每个人的DNA碱基组成也是独一无二的。

大多数遗传物质是我们人类所特有的，比如人类具有相同的器官。此外，在生殖细胞相互融合时，许多特异性的遗传特征（物理特征、容易感染某种疾病）从亲代传递至后代，这种传递方式称为遗传。

与许多复杂的生物机体一样，人体内的细胞不断更新。不同的细胞具有不同的生命周期，如白细胞的细胞周期为几个小时，红细胞为4个月，当这些细胞死亡时，会由相同的细胞替代。因此，细胞的生命是循环往复的，在这个过程中，细胞通过细胞分裂复制出完全相同的子细胞。



细胞周期包括4个连续的阶段：间期（分为三期，G1期、S期和G2期）和分裂期（M期）。G1和G2期物质代谢和生长活跃，G1期时间最长，也是时间跨度最大的一期（根据细胞种类不同，从10个小时到几个月，神经元甚至可以占到整个生命周期）。G2期持续1~2小时。S期持续4~8小时，是脱氧核糖核酸复制的时期。M期是细胞分裂期，持续数分钟。

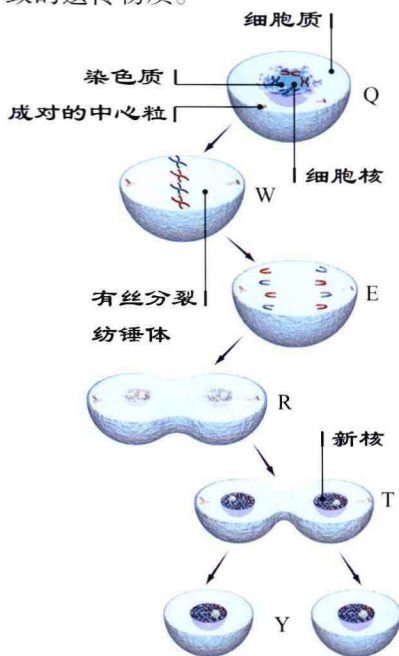


脱氧核糖核酸的复制

细胞分裂的关键步骤是遗传物质，即脱氧核糖核酸的复制。为了完成这一复制过程，双螺旋结构的两条链（母链）分离，根据碱基配对原则合成两条新链。脱氧核糖核酸分子完全复制后，细胞具备两套完全一致的遗传物质。

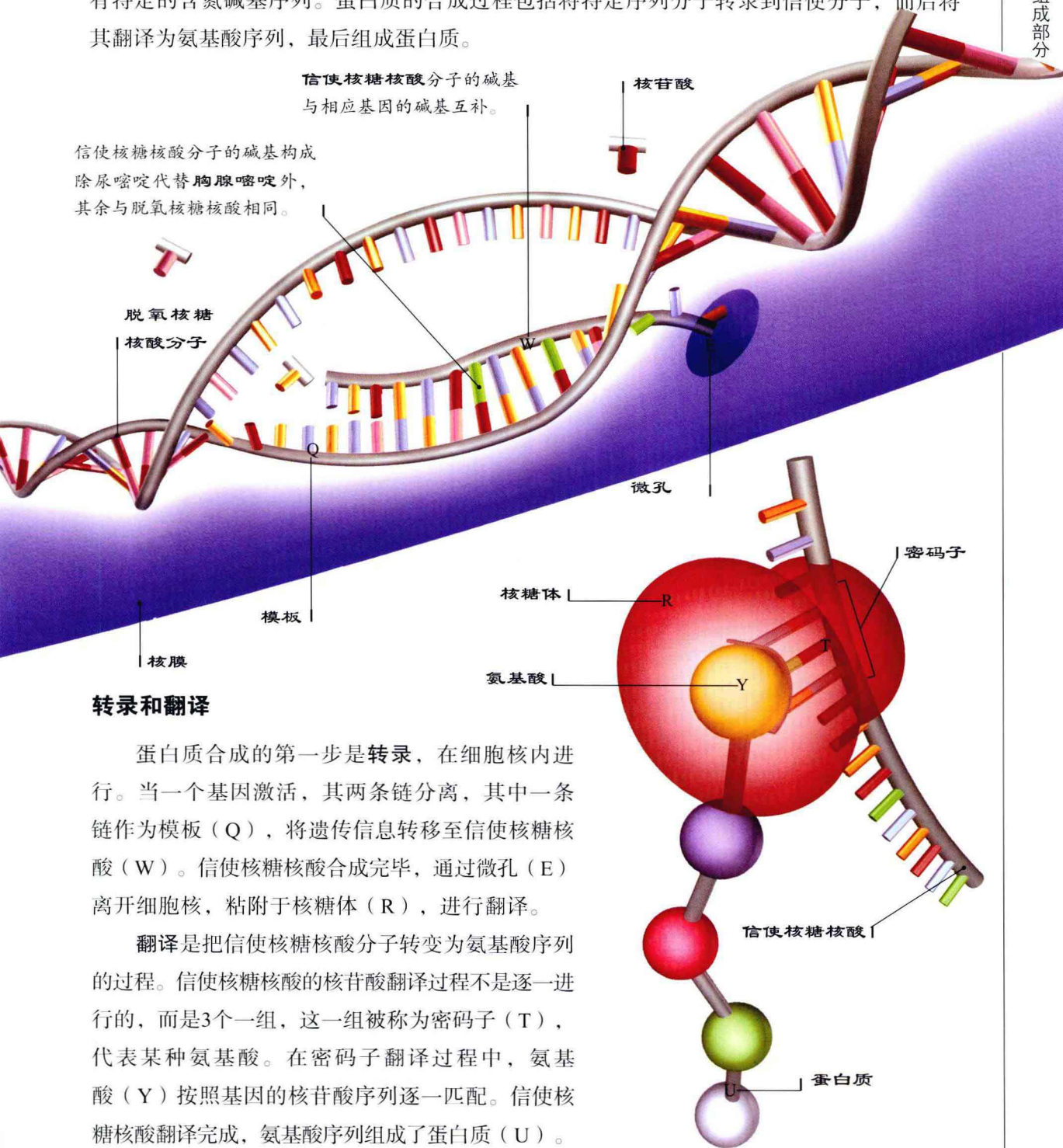
细胞分裂

细胞分裂或称为有丝分裂，分为以下几个明确的步骤。在分裂间期，脱氧核糖核酸分子呈染色质，在分裂前期（Q）逐渐缩短变粗，形成可见的染色体。细胞核消失，两对中心粒逐渐分开，移至相对的两极，与此同时，形成了两极之间有丝分裂纺锤体（微管系统的一种）。逐渐地，核膜破裂，染色体沿着有丝分裂纺锤体的微管移动。在分裂中期（W），染色体排列在细胞中央。当染色体的着丝粒分开，进入分裂后期（E），染色单体变为完整的染色体，逐渐移向细胞两极。在分裂末期（R），细胞两极形成新的细胞核。染色体解螺旋再次呈现为染色质，新的核膜形成。在胞质分裂期（T）时，有丝分裂纺锤体消失，细胞质分隔开。最终，起初的细胞形成了两个完全相同的新细胞（Y）。



蛋白质合成

蛋白质是由许多氨基酸组成的复杂大分子物质。有些蛋白质（如激素、抗体和酶）负责完成人体的功能，而有些蛋白质则是人体组织的组成成分。细胞的一项主要功能即合成蛋白质，在编码基因（脱氧核糖核酸分子上不同长度的片段）的指令下完成。每个基因具有特定的含氮碱基序列。蛋白质的合成过程包括将特定序列分子转录到信使分子，而后将其翻译为氨基酸序列，最后组成蛋白质。



转录和翻译

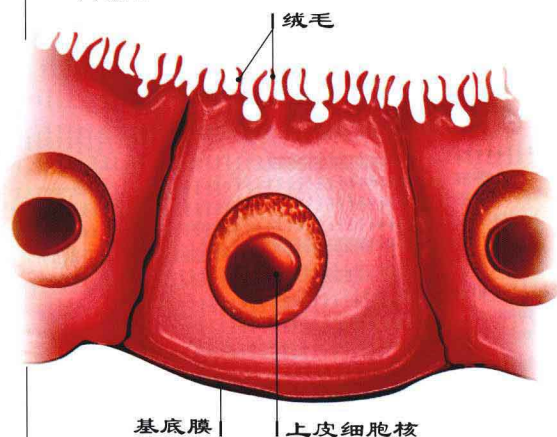
蛋白质合成的第一步是**转录**，在细胞核内进行。当一个基因激活，其两条链分离，其中一条链作为模板（Q），将遗传信息转移至信使核糖核酸（W）。信使核糖核酸合成完毕，通过微孔（E）离开细胞核，粘附于核糖体（R），进行翻译。

翻译是把信使核糖核酸分子转变为氨基酸序列的过程。信使核糖核酸的核苷酸翻译过程不是逐一进行的，而是3个一组，这一组被称为**密码子**（T），代表某种氨基酸。在密码子翻译过程中，氨基酸（Y）按照基因的核苷酸序列逐一匹配。信使核糖核酸翻译完成，氨基酸序列组成了蛋白质（U）。

人体的单个细胞无法独立行使功能，通常成组聚集成不同的组织，构成人体不同的器官。人体内的细胞组成有4种组织形式：上皮组织覆盖人体内许多部位表面；结缔组织起着重要的支撑作用；此外还有肌肉组织和神经组织。除细胞外，组织还包含细胞外液，其中存在负责完成机体功能的物质（如激素、蛋白质和维生素），这些物质在细胞外液中循环和降解。

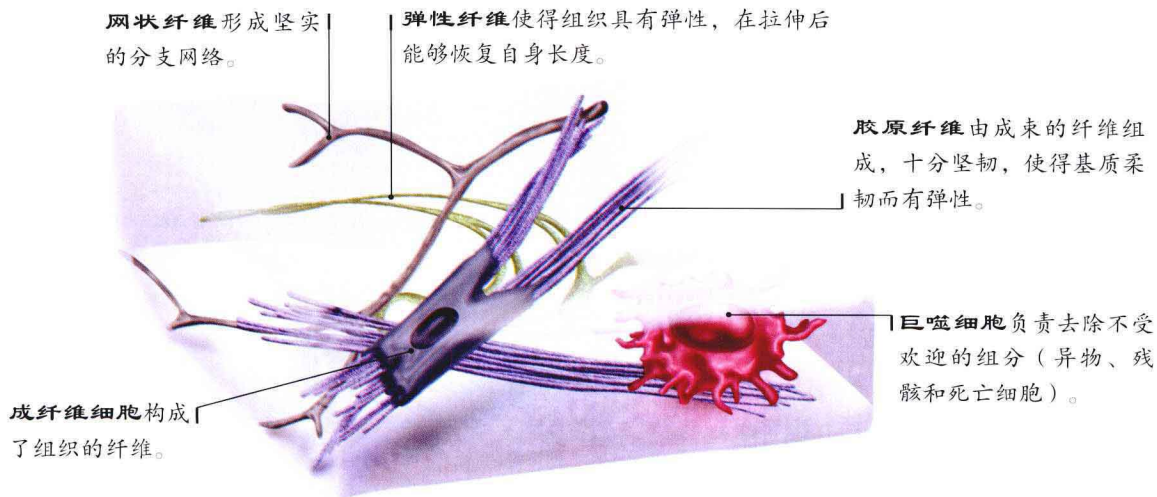
上皮组织

上皮组织覆盖在大部分机体体表或内表面，包括皮肤、黏膜、血管、腺体和消化系统腔面。上皮细胞呈立体、柱状或鳞状（扁平），彼此紧密相连呈膜片状，一层或多层组成上皮组织。上皮细胞的基底面称为基底膜，为下方的血管组织与上皮细胞的连接。体表的上皮组织是无渗透性的，而器官内部的上皮组织由于某些上皮细胞存在表面绒毛，有吸收和分泌的功能。



结缔组织

结缔组织与上皮组织不同，细胞数量相对少，漂浮在有大量的富含纤维和半液体状物质的细胞间质中。结缔组织细胞主要包括两类：成纤维细胞和巨噬细胞。结缔组织的细胞间质主要由3种类型纤维形式（胶原纤维、弹性纤维和网状纤维）的蛋白质组成。这些纤维的密度和定位，以及存在其他特殊的细胞，使得结缔组织具有多样性。软骨、骨组织、血管和大部分组成器官的组织均为结缔组织。



肌肉组织

肌肉组织与众不同之处在于细胞被成束包围。共有3种类型的肌肉组织：骨骼肌、心肌和平滑肌。

骨骼肌组织由极细长的多核纤维构成。骨骼肌纤维由两种类型的肌丝组成，呈现明暗相间的横纹。

心肌组织纤维也有横纹，但其组成形式与骨骼肌不同，其纤维与大量的周围肌纤维纵横交错。

平滑肌组织的细胞较短，呈梭形。肌纤维只有一个细胞核，无横纹。

肌细胞被称为**纤维**，但与结缔组织的蛋白质纤维截然不同。

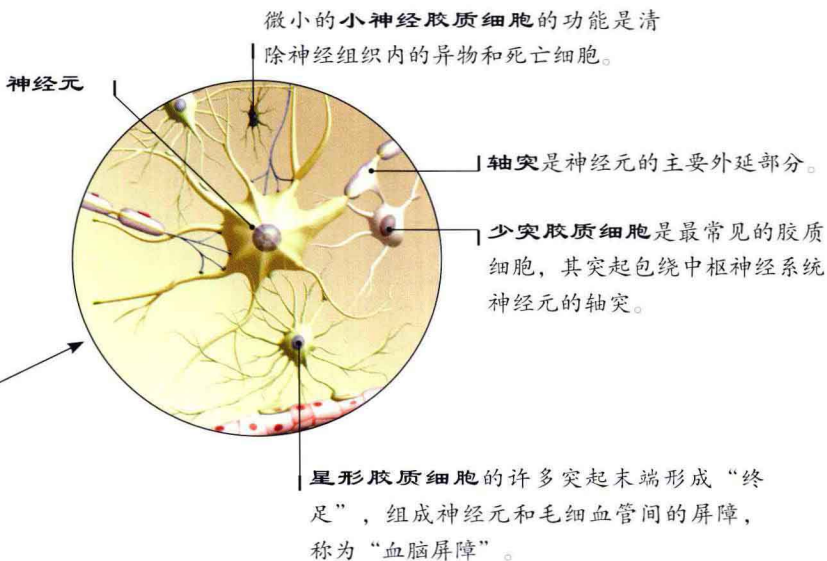
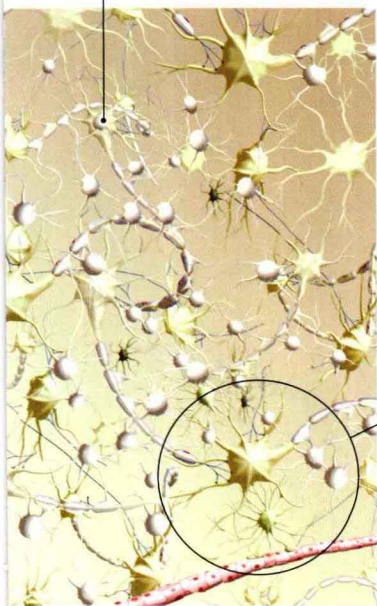


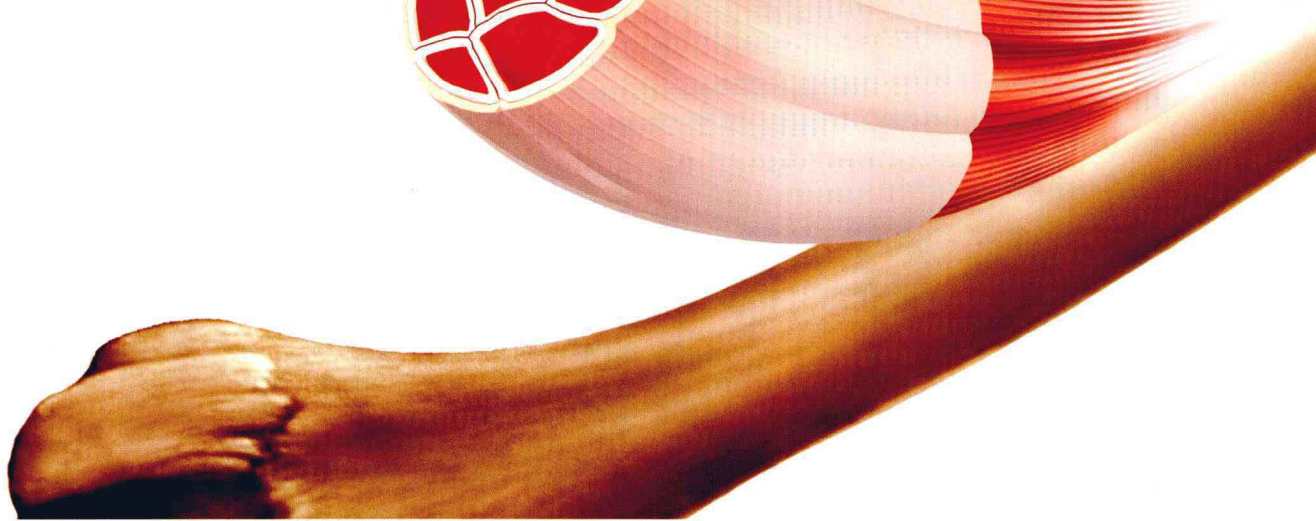
细胞核

神经组织

脑、脊髓和神经组成神经组织，由错综复杂的细胞构成。神经组织主要由两类细胞组成：真正的神经细胞，即神经元；胶质细胞（星形胶质细胞、少突胶质细胞、小神经胶质细胞和施万细胞等）。胶质细胞一般比神经元小，数量约为神经元的10倍以上。胶质细胞不直接参与神经功能，而是支持、保护和营养神经元。胶质细胞可进行有丝分裂，而神经元则不能。

神经元是高度分化的细胞，彼此之间通过数量众多的连接运送和传递神经冲动。





从指骨到头骨，人体的206块骨组成了必需的支撑和保护器官。但人体结构并不仅仅取决于骨骼，我们的机体由600多块肌肉组成，可随人的意志控制四肢和行走。这一强壮的基本结构需要皮肤的保护（包裹在肌肉外面形成保护层）以实现其功能。皮肤是人体最大的器官，总面积1.5~2.0平方米。

