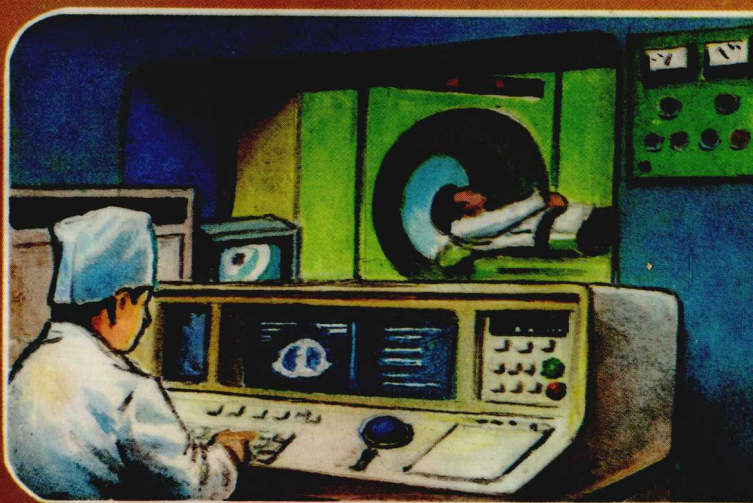




- 教育科学出版社
- 陕西师范大学出版社
- 广西师范大学出版社

探索人体的工程



王雁 王雷 编著

21

世纪热点学科漫话丛书

面向未来系列□
21世纪热点学科漫话丛书□

探索人体的工程

王 雁 王 雷 编著

教育科学出版社
陕西师范大学出版社
广西师范大学出版社

(京)新登字第111号

21世纪热点学科漫话丛书

探索人体的工程

王 雁 王 雷 编著

责任编辑：王 兰

教育科学出版社出版、发行（北京·北太平庄·北三环中路46号）

邮政编码 100088

各地新华书店经销

展望印刷厂印装

开本：787×1092毫米 1/32 印张：5.5 字数：123千

1993年8月第1版 1993年8月第1次印刷

印数：00,001—10500册

ISBN 7-5041-1276-3/G·1233 定价：3.50元

编者的话

21世纪，象一个不速之客悄然来临，它在预示新世纪曙光的同时，也向人类发出了危机信号：能源危机，资源濒临枯竭，人口激增，可耕土地锐减，生态和环境日益恶化……。人类要继续生存，要发展，路在何方？

众所周知，以蒸汽机诞生为标志的近代工业革命是以近代科学技术为发端的，事实证明，科学技术在很大程度上推动着社会进步。虽然，近代工业革命和它所创造的奇迹已成过去，但是，“知识就是力量”，“科学技术是生产力”这一论断放射着真理之光。世纪之交，人类社会又处在命运的十字路口，科学技术作为新世纪第一生产力，必将成为全人类的共识。

世纪之交的青少年，是21世纪的主人，新世纪必降大任于斯人，只有把握时代脉搏，勇敢地迎接时代的挑战，才是21世纪主人正确的选择。毫无疑问，未来科学技术的发展，必是每个青少年关注的热点。因此，我们围绕着“21世纪热点学科”这一主题，选择了高科技领域内最新发展的、与未来人类生存发展息息相关的学科，如能源、资源、交通、通信、材料、生命工程、计算机、环境，以及人类将要开发的海洋和南极等领域，聘请了多年从事这些学科领域研究工作的学者，编写了这套通俗读物，奉献给广大青少年以及所有关注此类问题的人们。

这套书在选题、取材、立意、表达各方面，力求贯彻“新颖、通俗”的要求。新，是这套丛书最鲜明的特色。首先着眼于一个全新的角度，选择高科技领域最新最前沿的学科。热点学科，多属高科技前沿学科，本身相当艰深，但又不能弃难从易。不深入其中，就不能引人入胜。既回避那些“尖端”问题，又使其浅显通俗，就成为编写这套书的难点，这也是仅次于“新”的又一重要特点。在具体行文上，采取从问题入手，立体透视的方法，把有关基础知识融会在热点学科的阐述之中，引导读者“看门道”而不单是“看热闹”。

愿这套“热点学科”丛书如甘露，如春风，“随风潜入夜，润物细无声”，引导青少年步入21世纪科学技术的殿堂；也希望这套书在帮助青少年领略21世纪科学技术发展前景的同时，为他们未来的事业开启一线视野。

前言

人是万物之灵，人体又非常之奇妙。从古至今，多少人致力于探索人体的奥秘，其目的无非是了解自身，掌握自身。最近二十多年来，生命科学在不少领域中的进展是惊人的，而且仍在继续发展，尤其是对人体科学的研究。这种局面出现的动力是由于人类生活的环境随社会的发展不断变化，为了提高人体生命的素质和继续生存下去，人们必须勇敢地去迎接所面临的许多挑战。因此，对生命科学知识的探究和应用——探索人体的工程便应运而生，并成为人类对付各种挑战必不可少的首要条件。

这是一本探索人体工程的科学普及读物。编写此书的目的的是通过综合、概括、回顾和展望的方式，利用通俗易懂的语言将探索人体的新成果介绍给读者，同时也对相应的基础知识作了介绍，在此基础之上，还给读者描绘了探索人体工程的远景图。读了这本书，会使你很轻松地掌握有关生命科学的一些基础知识，尤其是对探索人体最新成果的了解，会使你大开眼界，不仅如此，还会激发你丰富的想像力和探索人体科学的欲望。

在此书的编写过程中，我们参阅了大量的中、外资料，并通过各种途径收集信息，力求做到准、新。但是，由于生命学科极其复杂，这区区的十余万字不可能将所有的关于人体科学的新成果展现在读者面前，再加上编者水平有限，难

免在书中出现这样或那样的错误，恳切希望能得到读者的批评指正。

参加本书编写工作的还有关书贤、何玉英、李一鸣、王辉等同志，在此表示感谢！

王 雁 王 雷

目 录

人类认识自身的昨天、今天和明天	1
探索人体的工程之一——生殖工程	6

一、七尺之躯	6
1. 统一的有机整体	6
2. 组成器官的组织	7
3. 人体王国里的“小公民”	9
4. 小公民的生生息息	11
二、生命的接吻	12
1. 男女有别	12
2. 生命的接吻	15
3. “安家落户”	16
4. 人口控制种种	19
三、胚胎移植与试管婴儿	20
1. 试管婴儿——划时代的杰作	20
2. 生命接吻的新场所	22
3. 胚胎移植	23
4. 人造子宫与代理母亲	26
5. 精子银行与超婴计划	29
6. 试管婴儿带来的喜与忧	32
四、分身有术与无性繁殖	34

1. 孙悟空的分身术	34
2. 胡萝卜试验——一个惊人之举	35
3. 核移植	37
4. 并非无稽之谈	39
5. 放眼未来	42

探索人体的工程之二——基因工程.....46

一、显微镜下的基因.....	47
1. 教堂里的发现	47
2. 神奇的染色体	52
3. 基因在哪儿	56
4. 基因的本质	53
二、破译生命的蓝图.....	61
1. 生命的蓝图	61
2. 按照蓝图“施工”	64
3. 伟大的“翻译家”	66
4. 破译生命的蓝图	68
三、蓝图中的差错.....	71
1. 没有两个完全相同的个体	71
2. 突变面面观	74
3. 蓝图中的差错	76
4. 出现差错的诱因	79
5. 巧夺天工	82
四、基因移植与种瓜得豆.....	85
1. 三大法宝	85
2. 基因工程三部曲	88
3. 转基因植物	95

4. 转基因动物	99
5. 基因治疗	102
6. 基因工程的危险与安全	106

探索人体的工程之三——蛋白质工程..... 108

一、生命之初.....	108
1. 古代人的设想	108
2. 生命不是自然发生的	109
3. 生命是由非生命物质而来	111
4. 探索生命起源的实验	112
二、有关蛋白质种种.....	115
1. 看得见的蛋白质	115
2. 蛋白质和生命	116
3. 给蛋白质分子称重	118
4. 蛋白质的本质	120
三、合成蛋白质之路.....	122
1. 维勒实验的启示	122
2. “基砖”是如何装配成蛋白质	124
3. 三把“利剑”	127
4. 向纵深发展	130
四、创造新型的蛋白质.....	133
1. 第二代基因工程	133
2. 蛋白质工程的技术	134
3. 喜人的成果	139
4. 展望未来	148

探索人体的工程之四——人体冷冻工程..... 152

一、遥远的梦想.....	152
二、奇妙的冷“冻”.....	153
三、冷冻工程的坎坷.....	155
四、冷冻工程的前景.....	156

人类认识自身的昨天、 今天和明天

当一个小生命来到世上的时候，世上的一切对他来说都是陌生和新鲜的，可他最渴望了解的还是自己的身体。一、两岁的时候，他认识了头、脸、眼睛、嘴、手、脚等一些器官，在此之后，他更迫切地要了解自己身体的内部结构：“我肚子里有什么？”“为什么肚子是软的，胳膊却是硬的？”慢慢地，他逐渐了解了身体的各个部位及其功能。人类认识自身也经历了和个体同样的过程：了解自己身体结构的愿望是随着人类的产生就有了的，在对自身认识不断完善的漫长道路上，人类经历了由整体到局部、由肤浅到深入、由笼统到详细的过程。许多人一直为此而不懈地奋斗。

在生产力发展水平极其低下的远古时期，人类对自己身体的认识水平也是极其低下的。这个时期的古人只是通过用眼睛观察身体的外部形态来认识自身，如人能直立行走，这不同于其它动物；人有眼睛，可用来观察物体；人有手，能用来劳动；人有脚，能走路和支撑身体……古人对自己外部形态的认识帮助他们区分了同类（人）、异类（动物）等自身和劳动对象，这种认识具有十分重要的意义。

主要靠打猎为生的古人在一次次同野兽的殊死搏斗中付出了相当大的代价。有不少人被凶猛的野兽撕得七零八落，幸存的同伴们在悲伤之余，惊讶地发现了人体内部的复杂结构，弯弯曲曲的管道（消化道等）、各种形状不一的东西（心、肝、肺、肾等脏器）。

人体内部复杂的结构激发了人类探求的欲望。两千多年前，我国的一些医学家已开始探索人体的奥秘，如对活人进行身体测量，对死人进行解剖观察等。我国第一部医学经典著作《黄帝内经》中有这样的记载：“若夫八尺之士，皮肉在此，外可度量循切而得之，其死可解剖而视之，其脏之坚脆，腑之大小，脉之长短……皆可大数”。

然而，人类认识自身的道路并不平坦。当历史发展到了距今一千年左右的时候，由于封建礼教的束缚和宗教思想的禁锢，人类走进了自身不能认识、不可能认识的“胡同”。在东方，有“身体发肤，受之父母，不敢毁伤，孝之始也”之谬论。在西方，如果有谁去探究生命，那他就被认为是在同妖术打交道，谁敢解剖尸体，谁就是大逆不道。可就在这如此黑暗的时期，仍有相当多勇敢的人探索了人体内部的结构，甚至为此付出了生命的代价。欧洲的维萨里不顾宗教禁律，在非常困难的条件下解剖了大量的尸体，并于1543年发表了《人体构造》一书，用科学观察的结果驳斥了统治世界一千年之久的种种谬说。维萨里的工作，引起了当时教会的极大不满，并被宗教裁判所判处死刑。十年之后，塞尔维特顶着极大的压力，对人体的内部结构进行了卓越的研究，并且还做了许多实验，为血液循环的发现奠定了基础。在塞尔维特被宗教组织活活烧死之后，威廉·哈维用实验的方法完成了血液循环的发现，第一次证明了心脏是个泵，血液靠心脏搏击的动力，在人体内周而复始地循环着。心脏既不是灵魂所在地，也不是智能中心，更不是爱的象征。此后，呼吸、消化、神经、感官系统的分析研究也相继开展起来。19世纪初，我国富有革新精神的医学家王清任不顾解剖尸体是大逆不道的禁锢，亲自去坟地挖坟，解剖尸体，并进行了

仔细观察，积累了大量关于人体内部构造的第一手资料，并写下了《医林改错》一书，对古书记载的人体结构的理论作了许多订正和补充，为人类认识和研究自身作出了可贵的贡献。

可以说，到18世纪末19世纪初，通过解剖尸体、直接观察及科学实验等手段，人类对自身的认识达到了生理系统和生理器官的水平。以此为新的起点，人类又开始了更为深入的探索。越来越多的科学家在思考，如果说心脏是一个脏器，是血液循环的动力器官，那么心脏可分吗？它是由什么组成的？人类的这种探究心理驱使人们想办法来扩大自己的视野、延伸自己的双眼。显微镜的发明和运用，使人们看到了心脏、肺脏、肾脏等器官都是由不同组织组成的，而组织又是由细胞组成的，细胞是人体结构和机能最小最基本的单位。

细胞的发现，使人类对自身的认识进入了新的水平——细胞水平。1665年，英国的生物学家罗伯特·胡克用自己设计的由几片透镜组成的显微镜观察了树皮的薄片，从而看到了无数个蜂窝状的极小房间——细胞。其实，他当时发现的是死细胞，是植物的细胞壁。

与罗伯特·胡克同时代的荷兰生物学家列文·虎克也是一位能工巧匠，他利用自己制作的显微镜对水滴进行观察，令人称奇的是，他看到了活的细菌——单细胞生物，并非常精确地把它画了出来。

虽然人类在17世纪初步发现了细胞，可对细胞真正进行研究却是19世纪的事了。德国植物学家施莱登和他的朋友生理学家施旺对植物和动物进行了大量的研究，并令人信服地指出栖息在地球上的飞禽走兽、花草树木、鸟鱼虫藻，都是由许多充满液体的小房间——细胞组成的，细胞是生物形态结

构和功能的基本单位，从而提出了被恩格斯列为19世纪自然科学三大发现之一的细胞学说。之后，随着观察手段的不断进步，科学家又发现了细胞核、细胞质、细胞膜，并形象地指出，如果把细胞看成是一个高级工厂的话，那么细胞核就是工厂的“指挥中心”，细胞质中的核糖核蛋白体是“生产车间”，线粒体是“动力站”，细胞膜是工厂的“围墙和大门”。它们分工合作，共同维持着细胞的生命活动。

然而，人类并没有满足于细胞水平上对自身的认识，越来越多的科学家梦想着有朝一日把细胞“敲碎”，看看每块“碎片”是由什么组成的。随着科学技术的发展，新型的电子显微镜和X射线衍射仪之类的科学仪器，使人类的视野进一步扩大，人类闯入了极其微小的分子世界，开始了分子水平的生命之谜的探索。

在分子水平上研究生命过程的科学称为分子生物学，它涉及一切生命过程，如人如何喘气？吃掉的东西跑到哪儿去了？作为人的下水道——泌尿系统是如何发挥作用的？等等。由于分子生物学把重点放在对遗传规律的研究上，所以也称为分子遗传学。

“龙生龙，凤生凤，老鼠的儿子会打洞。”“一娘生九胎，连娘十个样”。所有的这些都是由基因决定的。可基因是什么？脾气如何？在细胞内的基因，怎样去控制细胞的一些生理过程？在细胞繁殖时，基因如何丝毫不差地产生自己的复制品？分子遗传学科学地解答了这个问题。

1953年，生物化学家沃森和克里克提出了DNA(脱氧核糖核酸)双螺旋结构的模型，这是生命科学研究历程中一个具有划时代意义的突破。从此，人类开始了改造和重新设计生命的征程。

随后几十年是分子遗传学发展的黄金时代，遗传密码的破译，绘制了生命的蓝图；人工合成了蛋白质，使人类迈开了合成生命可喜的一步。这些研究工作使人们毫不怀疑基因就是由大分子核酸组成的，基因是生物遗传信息的携带者。

近些年来，由于生物工程技术的发展，使人类在昨天连想都不敢想的事情得以成真。例如试管婴儿的培育成功；通过基因移植和重组避免遗传病；利用蛋白质工程技术创造新型的蛋白质；冷冻工程技术使人类的生命得以延长等等。

人类认识自身经历了一个漫长的过程。昨天，人类从外表、整体、系统、器官以及细胞的角度了解了自身；今天，人类进入了分子时代，开始了在分子水平的对自身的研究，通过对基因本质的揭露和一系列有关问题的研究，人类将更深入地了解自己；明天人类将站在更高的层次来探索生命，通过解决今天遗留下来的问题，完成改造和重新设计生命的历史使命，从而更进一步地了解自身。展现在我们面前的将是绚丽多彩的生命科学的远景图。

探索人体的工程之一——生殖工程

一、七尺之躯

1. 统一的有机整体

人体是个复杂的有机整体。宏观人体，不外乎头、躯干和四肢；微观人体，则是由各种细胞垒积起来的庞然大物。

从细胞汇集成组织，从组织联合成器官，又从器官构成系统，例如口腔、食道、胃、肠等器官，都和消化功能有关，它们联合在一起，就形成了消化系统；在人体内，凡是关于喝水、吃饭、消化、吸收等任务，一概由它们承担了。人体内有运动、血液、循环、呼吸、消化、泌尿、生殖、神经、感觉、内分泌等系统，它们都有各自分工不同的职能。

各个系统协调合作，互相配合，在神经系统的调节下，表现出人的复杂的生命活动。一台机器不管有多么精巧，多么灵活，都不可能与人体的完善灵巧程度相比。当身体里任何一个器官受外界的或身体内产生的刺激，进行某种活动时，立即就会有其它相关的器官系统协调行动。可谓牵一发而动全身。例如，你感到饿了，就是说胃肠受到了刺激，要求进餐。它把这种刺激信号传达给大脑，在中枢神经系统的支配下，立即就会有肌肉、骨骼产生运动，摄取自己喜爱吃的食物。这时，身体里的消化液已开始分泌，为迎接进食作准备：口腔里的三对唾液腺分泌出唾液来，以帮助牙齿咀嚼的食物拌湿，便于吞咽。同时唾液中的消化酶对食物进行一些初步的消化。食物被推送至舌根，通过咽喉进入食管，顺