

● 全国高等教育自学考试指导委员会

高等教育自学考试

人口生物学基础

自学考试大纲

● 中国人民大学出版社

人口生物学基础

自学考试大纲

全国高等教育自学考试指导委员会

中国人民大学出版社

人口生物学基础自学考试大纲

全国高等教育自学考试指导委员会

•

中国人民大学出版社出版发行

(北京西郊海淀路88号)

中国人民大学出版社印刷厂印刷

(北京鼓楼西大街石桥胡同61号)

新华书店经销

•

开本: 787×1092毫米32开 印张: 2.25

1989年8月第1版 1989年9月第1次印刷

字数: 42 000 册数: 1-4 000

•

ISBN 7-300-00640-X

C·45 定价: 0.90元

前 言

人口作为有生命活动的个人的总和，有其出生、发育、成长、衰老和死亡的生命全过程，有生物学规律所支配的一切生物所具有的遗传变异及全部生理机能。人口的生物属性是人口社会属性的自然基础。本课程有针对性地讲授与人口专业密切相关的人口生物学的基础知识和基本概念。使学生对人口生物属性的诸方面有比较全面的了解和认识，为深入剖析许多人口现象、探讨和揭示人口过程及其运动规律打下扎实的基础。本课程共分八章。

目 录

前言	1
第一章 构成人体的物质	1
第一节 无机化合物	1
一、水(1) 二、无机盐(2)	
第二节 有机化合物	2
一、糖类(2) 二、脂类(3) 三、蛋白质(3) 四、核 酸(4) 五、维生素(6) 六、激素(6)	
第二章 细胞——人体的基本结构单位	7
第一节 细胞学说	7
第二节 细胞的一般特征	8
一、细胞大小的计量单位(8) 二、细胞的大小、数量和 形态(8)	
第三节 人体细胞的结构与功能	8
一、细胞膜(8) 二、细胞质(9) 三、细胞核(10) 四、 核质关系(11) 五、活细胞间的连接和通讯(11)	
第四节 人体细胞的增殖	11
一、细胞间期(12) 二、细胞分裂期(12) 三、细胞分裂(12) 四、减数分裂的生物学意义(13)	
第五节 细胞的生长与分化	13
细胞生长(13) 二、细胞分化(13)	

第三章 人体的结构与生理机能	14
第一节 组织	14
一、上皮组织 (15) 二、结缔组织 (15) 三、肌肉组织和神经组织 (15)	
第二节 皮肤及其附属器官	15
一、皮肤的结构与功能 (15) 二、皮肤的附属物 (16) 三、皮肤的再生 (16)	
第三节 骨骼	16
一、骨骼系统的组成及其功能 (16) 二、骨骼的形态与结构 (17) 三、骨连接与关节的结构 (17) 四、人体骨骼的特征 (17)	
第四节 肌肉	17
一、肌肉的分类 (17) 二、骨骼肌的结构与功能 (18)	
第五节 食物的消化与吸收	18
一、口腔的消化作用 (18) 二、食道 (19) 三、胃的消化作用 (19) 四、小肠的消化作用 (19) 五、营养的吸收 (19) 六、大肠的功能 (19) 七、肝脏的功能 (20)	
第六节 血液与循环	20
一、体液与血液 (20) 二、血液的机能 (21) 三、红细胞的凝集与血型 (21) 四、止血与血液凝固 (21) 五、循环系统 (21)	
第七节 呼吸系统	22
一、人的呼吸器官 (23) 二、呼吸运动 (通气) (23) 三、呼吸气体在体内的交换 (内呼吸) 与运输 (23)	
第八节 能量代谢与体温	23
一、能量代谢 (23) 二、体温 (24)	
第九节 泌尿系统	24

一、肾的结构 (25) 二、尿的形成 (25)	
第十节 内分泌.....	25
一、激素的分类及其作用特点 (25) 二、激素的作用原理和生理功能 (26) 三、人体中的内分泌腺 (26)	
第十一节 神经系统.....	27
一、神经组织 (27) 二、反射弧 (27) 三、中枢神经系统 (28) 四、外周神经系统 (29)	
第十二节 生物钟.....	30
第四章 生殖与发育.....	31
第一节 男性生殖器与生殖细胞.....	31
一、内、外生殖器 (31) 二、精子和精液的产生 (31)	
第二节 女性生殖器与生殖细胞.....	32
一、内、外生殖器 (32) 二、卵子的发生与成熟 (32) 三、下丘脑—垂体—性腺轴与月经周期 (33) 四、排卵时间的推算 (33)	
第三节 受精与胚胎发育.....	34
一、受精 (34) 二、胚胎发育 (34)	
第四节 节育原理.....	35
一、怀孕的条件 (35) 二、节育措施及原理 (35)	
第五节 人体的发育与生长.....	35
一、人体生长发育的几个时期 (35) 二、青春期生长发育的特点 (36) 三、影响生长发育的因素 (36)	
第六节 人类的性别决定与性比例.....	36
一、性别决定 (36) 二、性别分化 (36) 三、性别分化异常 (37) 四、性比 (37) 五、影响性比的因素 (37)	
第五章 衰老与死亡.....	38
第一节 研究衰老问题的重要性.....	38

第二节	老年学与老年生物学	39
第三节	什么是衰老	39
	一、衰老的标志 (39) 二、生理性衰老和病理性衰老 (40)	
	三、人体与年龄相关的一些变化 (40)	
第四节	有关衰老的一些理论	40
	一、遗传程序说 (40) 二、随机性损伤说 (41)	
第五节	人类的寿命与影响寿命的因素	41
	一、人类的寿命 (41) 二、影响人类寿命的因素 (41)	
第六节	抗衰老	42
第七节	死亡	42
第六章	遗传	44
第一节	孟德尔分离定律	44
第二节	孟德尔自由组合定律	45
第三节	孟德尔定律的生物学意义及其应用	45
第四节	染色体遗传学说	46
第五节	基因学说的建立	47
	一、基因的连锁 (47) 二、互换与不完全连锁 (47) 三、基因的直线排列与基因学说 (47)	
第六节	细胞质遗传	48
第七节	遗传的分子基础	48
第八节	基因对性状的控制	49
第九节	遗传物质的变化	49
第十节	遗传工程	50
第十一节	遗传病	50
	一、单基因遗传病 (51) 二、多基因遗传病 (51) 三、染色体病 (52)	
第七章	优生学	53

第一节 优生学的发展	53
一、血统论阶段 (53) 二、社会达尔文主义阶段 (54) 三、 现代优生学 (54)	
第二节 预防性优生措施	55
一、尽量减少人类基因库中明显有害的基因频率 (55) 二、 认真做好婚前检查,选择合适的生育年龄 (55) 三、尽量避 免生养有遗传缺陷的孩子 (55)	
第三节 优生学的科学体系	55
第四节 优生学的未来	55
第八章 生物进化及人类起源	57
第一节 生物进化的思想	57
一、拉马克以前的阶段 (57) 二、拉马克学说 (58) 三、达 尔文的进化理论 (58) 四、现代达尔文主义 (58) 五、非达 尔文主义进化学说 (59)	
第二节 生物进化历程的概况	59
一、地球上生命的出现 (60) 二、自养生物的出现 (60) 三、 有性生殖的出现 (60) 四、由水生到陆生 (60)	
第三节 人类起源	61
一、人类在生物界中的位置 (61) 二、人类起源 (61) 三、人 类的发展 (61) 四、人种起源 (61)	
后记	62

第一章 构成人体的物质

本章要求掌握构成人体的各种细胞、组织、器官和系统的基本物质是什么，它们以什么形式存在于人体中；并了解其基本结构与生理功能，特别是真正承担生命的大分子——核酸和蛋白质的结构与生理功能。本章为学习后面各章打下基础。

尽管构成人体的各种细胞、组织、器官和系统各自具有不同的形状、结构和生理功能，但它们都是由相同的基本物质所构成。这些物质都是由元素或元素的化合物组成。一般认为有20多种元素是生命所必须的。组成人体的元素与组成动植物的元素，没有原则上的差别，这是生命统一性的又一证据。

构成人体细胞的化学元素，主要是以化合物的形式存在于细胞中，少数是以离子形式存在于细胞中的。

第一节 无机化合物

一、水

水在一般生物体中的含量大约占体重的60—90%，是含

量最多的一种无机化合物。水也是人体中最主要的化合物，人体含水量与年龄、性别有关，同一人体中的不同器官部位含水量也有差异。

水在细胞中以两种形式存在。与细胞内其他物质相结合的水，称为结合水；以游离的形式存在，可以自由流动的水，称为自由水。水是细胞内原生质的主要组成成分，也是各种物质的良好溶剂，参与人体内的各种化学反应，维持细胞的各种代谢和生理功能。总之，一切生命活动都离不开水，没有水就没有生命。

二、无机盐

细胞中无机盐的含量大约是其干重的2—5%。无机盐是细胞结构的重要组成部分，但大多数以离子形式存在于细胞中，如 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 PO_4^{3-} 、 Cl^- 等无机离子，它们在调节细胞内外的渗透压，维持机体酸碱平衡等各种生理活动中起重要作用。

第二节 有机化合物

构成人体细胞的有机化合物有糖类、脂类、蛋白质和核酸等。其中蛋白质和核酸是构成生命最重要的物质。

一、糖类

糖类是由碳(C)、氢(H)、氧(O)三种元素组成的。它是人体的构成物质和生命活动的能源。糖类可以分为单糖、寡糖和多糖三大类。

1. **单糖** 单糖是构成各种糖分子的基本单位，是不能水解的最简单的糖。根据它所含碳原子的数目又可分为三碳糖、四碳糖、五碳糖、六碳糖等。细胞中重要的单糖有五碳糖中的核糖与脱氧核糖，六碳糖中的葡萄糖。

2. **寡糖** 是由几个单糖单位或几个单糖衍生物缩合而成的。双糖是最简单的寡糖。乳糖是动物细胞中重要的双糖。

3. **多糖** 多个单糖或单糖衍生物缩合而成多糖。糖原是动物细胞中最重要的多糖。

二、脂类

脂类是由脂肪酸和醇所组成的酯类及其衍生物。脂类主要包括脂肪、类脂和固醇等。

1. **脂肪** 动植物油均属此类，是食物中产热量最高的一种营养素，是人的主要能源物质。

2. **类脂** 是构成机体组织（例如细胞膜系统和神经组织）的重要成分。

3. **固醇** 是具有生理活性的功能脂类，在维持和调节人体正常新陈代谢中起积极作用。在人体内常见的有胆固醇、性激素、肾上腺皮质激素和维生素D等。

三、蛋白质

蛋白质是由C、H、O、N、S等化学元素所组成的一类含氮量相当高的极为复杂的高分子化合物。蛋白质在人体内约占细胞干重的50%或更多，是细胞结构与功能必不可少的成分。

1. **蛋白质的基本结构单位——氨基酸** 构成蛋白质的

氨基酸共有20种，其通式为：

$$\begin{array}{c} \text{R} \\ | \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{COOH} \\ | \\ \text{H} \end{array}$$

2. 蛋白质的结构 蛋白质是由各种氨基酸通过肽键连接而成的多肽链，一条或几条多肽链按照一定方式相互结合、卷曲、折迭形成不同的空间结构。氨基酸的排列顺序，决定蛋白质的构型，蛋白质分子结构改变，其生物学功能也就出现变化。20种氨基酸按不同顺序排列，可得出象天文数字那样多的多肽。正是由于蛋白质如此复杂多样，生物体才能表现出千差万别的性状和生理功能，生物界才形形色色，丰富多彩。

3. 蛋白质的功能 蛋白质是细胞和人体的最重要的结构成分；人体多种多样的生命活动都是由具有特定功能的蛋白质来完成的；蛋白质又是各种生理活动的调节因子；蛋白质有转运和储存作用；有免疫防护机能。

4. 酶 酶是一类由生物细胞产生的具有催化活性和高度专一性的特殊蛋白质，通常称为生物催化剂。人体内的各种生物化学反应几乎都是在酶的催化下进行的。酶促反应具有高效性、专一性和多样性等特点。

四、核酸

核酸是由C、H、O、N、P等化学元素所组成的一种高分子化合物。它存在于一切生物体内，是生命信息（遗传物质）的载体，一切生物的生长、发育、繁殖、遗传和变异都与它有密切的关系。核酸可分为两大类：主要存在于细胞核

中的脱氧核糖核酸(DNA)和主要存在于细胞质中的核糖核酸(RNA)。核酸含量约占细胞干重的5—15%。

1. 核酸的基本结构单位——核苷酸 一个核苷酸是由一分子含氮的碱基、一分子戊糖和一分子磷酸所组成。组成脱氧核糖核酸的碱基有腺嘌呤(A)、鸟嘌呤(G)、胞嘧啶(C)和胸腺嘧啶(T) 4种。组成核糖核酸的碱基也有4种,只是由尿嘧啶(U)代替了上述4种碱基中的胸腺嘧啶。组成核酸的戊糖有脱氧核糖和核糖两种。

2. DNA的空间结构 DNA大分子是由两条按碱基互补配对的原则互相配对的多核苷酸长链所组成的双螺旋三维空间结构。由于核苷酸中4种碱基的排列顺序不同,构成了核酸的多样性。即4种碱基信息符号就可以表达无限多的遗传信息。这就使我们足以理解DNA能储存和传递巨大数量的遗传信息,足以理解生物如此多样性的原因。

3. RNA的空间结构 RNA大分子是以多核苷酸的单链形式存在,它不呈严格的螺旋构型。一条RNA长链可以出现若干处呈发夹形的段落。

4. 核酸的功能 (1)通过4种碱基的不同组合序列来记载生命的遗传信息。现在已知,每3个碱基决定一种氨基酸,这就是所谓三联体遗传密码。(2)DNA在一定条件下能进行自我复制,使遗传物质能相对稳定地代代相传。DNA的自我复制称半保留复制。(3)以DNA为模板形成信使RNA,即信息转录;再以信使RNA为模板合成蛋白质,即翻译。分子生物学把遗传信息由DNA → mRNA → 蛋白质的传递与表达过程叫做中心法则。

5. 基因 遗传信息包含在DNA的碱基序列中。当某一

片段的DNA能代表或控制某一蛋白质的氨基酸组成顺序时，该DNA片段就叫做基因(gene)。换言之，基因是具有遗传效应的DNA片段，是染色体上的遗传单位。

6. 基因表达 遗传信息通过一定作用顺序才能表现为性状。遗传信息表现为生物机体性状的过程称基因表达。

五、维生素

维生素是一类低分子有机化合物，是维持机体生命和健康不可缺少的物质。维生素或维生素原是天然食物中的成分，人体或不能合成，或合成量满足不了身体需要。

六、激素

激素是由人体内内分泌腺细胞和具有内分泌机能的组织所分泌的一类微量而生理效应很强的有机化合物。它在调节人体的生长、发育和繁殖方面起很大的作用。

第二章 细胞——人体的 基本结构单位

人体的发生、生长、发育、繁殖、遗传与变异都是以细胞为单位来实现的。学习本章后应了解什么是细胞，细胞内的各种构造及其生理功能，掌握细胞增殖的各种方式和各自的特点。在此基础上要求理解细胞是人体的基本结构单位和生命活动的基本功能单位。

第一节 细胞学说

德国植物学家施莱登 (M. Schleiden, 1804—1881) 和动物学家施旺 (T. Schwann, 1810—1882) 分别在1838和1839年阐明：一切动、植物都是由细胞组成的，并创立了细胞学说。此学说为现代生物科学的发展奠定了基础。恩格斯在《自然辩证法》一书中，对细胞学说作了高度评价，把细胞学说誉为19世纪自然科学的三大重要发现之一。

第二节 细胞的一般特征

一、细胞大小的计量单位

二、细胞的大小、数量和形态

人体细胞的大小十分悬殊，形状多种多样。细胞的大小与形状常与其特殊功能密切相关。

第三节 人体细胞的结构与功能

细胞是由细胞膜、细胞质和细胞核三部分构成。

一、细胞膜

每个细胞的表面都有一层包被着细胞内原生质的薄膜，称细胞膜或质膜。它把细胞与其外环境隔离，以防止外环境中有害因素的危害，同时又使细胞的内环境能维持动态平衡。

1. 细胞膜的结构 细胞膜的结构曾有多种假设。目前已为人们广泛接受的是所谓“液态镶嵌模型”学说。

2. 细胞膜的功能 细胞膜除了对细胞有保护作用外，对于细胞代谢的调控、能量转换、信息传递、细胞识别和癌变等方面，都具有重要作用。

3. 物质出入细胞的方式 细胞不断地进行新陈代谢，就要与外界环境不断地进行物质交换。各种物质出入细胞膜主要有4种方式：扩散、渗透、主动运输及内吞外排。