

高等师范学校交流讲义

动 物 学

赵汝翼 - 路顺奎 编

高等教育出版社

高等师范学校交流讲义说明

高等师范学校交流讲义,是各校比较成熟的自编讲义,主要在供教学参考,以提高讲课、实验和实习的质量。它的出版过程,是各校向教育部推荐编写得较好的讲义,交有关出版社出版,新华书店发行的。交流讲义的内容,因限于编者的水平和出版社的编辑力量,可能还存在某些缺点或错误。为了进一步提高讲义的质量,从而遴选其中比较优秀的作为试用教科书或教学参考书出版,欢迎使用讲义的学校和读者多多提出补充修正的意见,直接寄给出版社,以备修订时参考。

中华人民共和国教育部

本書系作者總結了多年的教學經驗，參考蘇聯動物學教程並根據中華人民共和國教育部頒布的師範學院生物系動物學試行教學大綱編寫而成。

全書分為十一章，第一學期授課十八週，講完環形動物；第二學期授課十三週，講完其餘部分，根據講課進度作出了實驗指導，共計三十次，其餘一次可作近郊實習。

本書作者系東北師範大學生物系趙汝翼先生，其中昆蟲綱部分是路順奎先生編寫的。

本書另附插圖一冊。插圖系東北師範大學教務處教材科繪制。

動 物 學

另附圖一冊

趙汝翼 路順奎編

高等教育出版社出版

北京城隍廟一七〇號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

商務印書館上海廠印刷 新華書店總經售

統一書號 13010·251 開本 787×1092 1/16 印張 16 1/8 字數 219,000

一九五七年六月第一版

一九五七年六月上海第一次印刷

印數 1-5,000

定價(8) 1.50

目次

| | | | |
|-------------------------|----|---------------------------|----|
| 緒論 | 7 | 1. 人工分类法 | 23 |
| I. 动物学的基本概念 | 7 | 2. 自然分类法 | 23 |
| 一、研究动物学的目的 | 7 | 二、动物分类簡史和种的概念 | 24 |
| 二、研究动物学的方法 | 7 | 三、現行动物分类系統 | 25 |
| 三、动物学的分科 | 8 | 1. 分类的根据 | 25 |
| 四、动物学在我国的发展簡史 | 8 | 2. 分类等級 | 25 |
| II. 动物与生存条件的辯証的統一 | 8 | 四、动物界各大門的区分 | 26 |
| 一、新陈代谢是生物有机体的基本特性 | 8 | 第一章 原生动物門 | 27 |
| 二、从新陈代谢上了解动物的特性 | 9 | I. 通性 | 27 |
| 三、激应性 | 10 | II. 分类 | 27 |
| III. 动物个体的構造 | 10 | III. 鞭毛綱 | 27 |
| 一、生活物質 | 10 | 一、特征 | 27 |
| 二、細胞 | 11 | 二、代表——綠眼虫 | 28 |
| 1. 研究有机体細胞構造的簡史 | 11 | 三、概況 | 28 |
| 2. 动物細胞的構造 | 12 | 1. 植鞭毛亞綱 | 28 |
| 3. 細胞分裂的構造 | 12 | 2. 动鞭毛亞綱 | 29 |
| 三、組織 | 13 | IV. 肉足綱 | 30 |
| 1. 上皮組織 | 13 | 一、特征 | 30 |
| 2. 結締組織 | 14 | 二、代表——大变形虫 | 30 |
| 3. 循环組織 | 15 | 三、概況 | 31 |
| 4. 肌肉組織 | 15 | 1. 根足亞綱 | 31 |
| 5. 神經組織 | 15 | 2. 辐足亞綱 | 32 |
| 四、器官系統 | 16 | V. 孢子綱 | 33 |
| 1. 皮膚系統 | 16 | 一、特征 | 33 |
| 2. 骨骼系統 | 16 | 二、代表——間日磷虫 | 33 |
| 3. 肌肉系統 | 16 | 三、概況 | 35 |
| 4. 消化系統 | 16 | 1. 晚孢子亞綱 | 35 |
| 5. 呼吸系統 | 17 | 2. 極囊孢子亞綱 | 35 |
| 6. 循环系統 | 17 | 3. 肉孢子亞綱 | 36 |
| 7. 排泄系統 | 17 | VI. 纖毛綱 | 36 |
| 8. 神經系統 | 17 | 一、特征 | 36 |
| 9. 生殖系統 | 18 | 二、代表——大草履虫 | 36 |
| IV. 动物的繁殖及个体發生 | 18 | 三、概況 | 38 |
| 一、动物的繁殖 | 18 | 1. 原纖毛亞綱 | 38 |
| 1. 無性繁殖 | 18 | 2. 真纖毛亞綱 | 38 |
| 2. 有性繁殖 | 18 | VII. 吸管綱 | 38 |
| 二、个体發生 | 19 | VIII. 原生动物的地理分佈与生态学 | 39 |
| 1. 个体發生的理論 | 20 | IX. 原生动物的系統發生 | 40 |
| 2. 胚胎發育 | 20 | 第二章 海綿动物門 | 40 |
| 3. 胚后期發育 | 21 | I. 后生动物的特点 | 40 |
| V. 动物体形确定的一些重要因素 | 22 | II. 海綿动物的通性 | 41 |
| VI. 动物的分类 | 23 | | |
| 一、分类的方法 | 23 | | |

| | | | |
|---------------------------------|----|-------------------------------|----|
| III. 代表——毛蠶 | 41 | 三、簡單分類和常見的條蟲 | 62 |
| IV. 概況 | 42 | 1. 單節目 | 62 |
| 一、骨骼及溝系 | 42 | 2. 多節目 | 62 |
| 二、分類 | 43 | VI. 扁形動物的生態 | 64 |
| 三、海綿動物的種族發生 | 44 | VII. 扁形動物的系統發生 | 64 |
| 四、海綿的經濟價值 | 44 | VIII. 紐形動物門 | 65 |
| 第三章 腔腸動物門 | 44 | 一、紐形動物的概述 | 65 |
| I. 腔腸動物的一般特征 | 44 | 二、紐蟲在分類學上的位置 | 65 |
| II. 腔腸動物的分類 | 45 | 第五章 圓形動物門及担輪動物門 | 66 |
| III. 水螅綱 | 45 | I. 圓形動物門 | 66 |
| 一、特征 | 45 | 一、圓形動物的特征 | 66 |
| 二、代表 1——灰水螅 | 45 | 二、圓形動物的分類 | 66 |
| 三、代表 2——戴枝翅腸 | 47 | 三、線蟲綱 | 67 |
| 四、分類概況及生態學 | 47 | 1. 特征 | 67 |
| 1. 水螅形亞綱 | 47 | 2. 代表——人蛔蟲 | 67 |
| 2. 管水母亞綱 | 48 | 3. 概況 | 68 |
| IV. 鈣水母綱 | 48 | 四、線形蟲綱 | 69 |
| 一、特征 | 48 | 五、鈎頭蟲綱 | 70 |
| 二、代表——水水母 | 49 | II. 担輪動物門 | 70 |
| 三、分類概況 | 49 | 一、一般特征 | 70 |
| V. 珊瑚綱 | 50 | 二、分類 | 71 |
| 一、特征 | 50 | 1. 輪蟲綱 | 70 |
| 二、代表——海葵 | 50 | 2. 腹毛綱 | 71 |
| 三、分類概況及生態學 | 50 | III. 假體腔動物各類的比較及其在分類上的位置與系統發生 | 71 |
| 1. 八射珊瑚亞綱 | 51 | 第六章 苔蘚動物門、腕足動物門及其他 | 72 |
| 2. 六射珊瑚亞綱 | 51 | I. 苔蘚動物門的一般概述 | 72 |
| VI. 櫛水母綱 | 52 | 一、裸喉綱 | 72 |
| VII. 腔腸動物在分類上的地位及其系統發生 | 52 | 二、捲喉綱 | 72 |
| VIII. 赫克爾的原腸幼蟲學說與梅契尼可夫無腔胚蟲學說的分析 | 53 | II. 腕足動物門的一般概述 | 73 |
| 第四章 扁形動物門及紐形動物門 | 53 | 一、有關節綱 | 74 |
| I. 扁形動物門的通性 | 53 | 二、無關節綱 | 74 |
| II. 扁形動物門的分類 | 54 | III. 縲蟲類 | 74 |
| III. 渦蟲綱 | 54 | IV. 毛顎類 | 75 |
| 一、特征 | 54 | 第七章 環形動物門 | 75 |
| 二、代表——渦蟲 | 54 | I. 通性 | 75 |
| 三、分類概況及生態學 | 56 | II. 本門的分綱 | 76 |
| IV. 吸蟲綱 | 57 | III. 原環蟲綱 | 76 |
| 一、特征 | 57 | IV. 多毛綱 | 77 |
| 二、代表——羊肝絛 | 57 | 一、特征 | 77 |
| 三、分類概況和幾種重要吸蟲 | 59 | 二、代表——沙蠶屬 | 77 |
| 1. 單吸亞綱 | 59 | 三、概況 | 77 |
| 2. 復殖亞綱 | 59 | 1. 游行目 | 78 |
| V. 絛蟲綱 | 60 | 2. 管棲目 | 78 |
| 一、特征 | 60 | | |
| 二、代表——無鈎絛蟲 | 60 | | |

| | |
|------------------|-----------|
| V. 貧毛綱 | 78 |
| 一、特征 | 78 |
| 二、代表——环毛蛭蚓屬 | 78 |
| 三、概況 | 81 |
| 1. 水蛭目 | 81 |
| 2. 陆蛭目 | 81 |
| VI. 蛭綱 | 82 |
| VII. 螭綱 | 83 |
| VIII. 环形动物門的系統發生 | 83 |
| IX. 附: 星虫类 | 84 |
| 第八章 軟体动物門 | 84 |
| I. 通性 | 84 |
| II. 分綱 | 85 |
| III. 双神經綱 | 86 |
| IV. 腹足綱 | 86 |
| 一、特征 | 86 |
| 二、代表——蜗牛屬 | 87 |
| 三、分类概況及生态学 | 88 |
| 1. 前總亞綱 | 88 |
| 2. 后總亞綱 | 89 |
| 3. 有肺亞綱 | 89 |
| 四、腹足类在經濟上的重要性 | 90 |
| V. 掘足綱 | 90 |
| VI. 斧足綱 | 90 |
| 一、特征 | 90 |
| 二、代表——無齿蚌屬 | 91 |
| 三、分类概況及生态学 | 92 |
| 1. 原總目 | 92 |
| 2. 絲總目 | 92 |
| 3. 真總目 | 93 |
| 四、生活方式与地理分佈 | 93 |
| 五、斧足类在經濟上的重要性 | 94 |
| VII. 头足綱 | 94 |
| 一、特征 | 94 |
| 二、代表——烏賊(墨魚) | 95 |
| 三、概況 | 96 |
| 1. 四總亞綱 | 96 |
| 2. 二總亞綱 | 96 |
| VIII. 軟体动物的种族發生 | 97 |
| 第九章 节肢动物門 | 98 |
| I. 通性 | 98 |
| II. 亞門及綱 | 98 |
| III. 甲壳綱 | 99 |
| 一、特征 | 99 |
| 二、代表——糠蝦屬 | 99 |
| 三、分类概況及生态学 | 101 |

| | |
|--------------------|------------|
| 1. 切甲亞綱 | 101 |
| 2. 軟甲亞綱 | 102 |
| 四、甲壳类的經濟价值 | 104 |
| IV. 三叶虫綱 | 105 |
| V. 肢口綱 | 105 |
| 一、一般特征 | 105 |
| 二、劍尾目 | 105 |
| 三、广躄目 | 105 |
| VI. 蛛形綱 | 106 |
| 一、特征 | 106 |
| 二、代表——蜘蛛 | 106 |
| 三、分类概況及生态学 | 107 |
| 1. 蠍目 | 107 |
| 2. 狼蛛目 | 107 |
| 3. 蜘蛛目 | 107 |
| 4. 盲蛛目 | 108 |
| 5. 壁蝨目 | 108 |
| 四、蛛形綱在經濟上的重要性 | 108 |
| 五、海蜘蛛与緩步类的簡短介紹 | 108 |
| VII. 原气管綱 | 109 |
| VIII. 多足綱 | 109 |
| 一、以蜈蚣为代表来說明本綱的一般特征 | 109 |
| 二、重要目的簡要特征及常見代表 | 109 |
| 1. 唇脚目 | 110 |
| 2. 倍脚目 | 110 |
| 3. 綜合目 | 110 |
| IX. 昆虫綱 | 111 |
| 一、一般特征 | 111 |
| 二、代表甲——飞蝗 | 111 |
| 三、代表乙——蜜蜂 | 113 |
| 四、昆虫綱有机結構概述 | 115 |
| 五、分类 | 116 |
| 1. 無翅亞綱 | 116 |
| 2. 有翅亞綱 | 117 |
| 六、昆虫在經濟上的重要性 | 119 |
| 1. 作物害虫 | 119 |
| 2. 森林害虫 | 119 |
| 3. 倉庫害虫 | 120 |
| 4. 动物寄生的昆虫 | 120 |
| 5. 傳播疾病的昆虫 | 120 |
| 6. 益虫 | 121 |
| 7. 中国昆虫学的研究工作 | 122 |
| X. 节肢动物的种族發生 | 122 |
| 第十章 棘皮动物門 | 123 |
| I. 通性 | 123 |
| II. 代表——海星屬 | 123 |
| 一、外部形态 | 123 |
| 二、内部構造 | 124 |

| | | | | |
|-------------------------------------|-----|-------|------------------------------|-----|
| 三、个体發生 | 124 | 第十一次 | 水水母、海葵及其他钵水母类与 珊瑚虫类 | 143 |
| 四、再生 | 124 | 第十二次 | 渦虫、华肝蛭及其他渦虫类 | 144 |
| 五、对食用双壳贝类的危害 | 124 | 第十三次 | 條虫类、吸虫类和紐虫类 | 145 |
| III. 概況 | 125 | 第十四次 | 蛔虫 | 147 |
| 一、各綱的特征及分佈和我国常見代表的簡述 | 125 | 第十五次 | 圓形动物和担輪动物的分类观察 | 148 |
| 二、棘皮动物的經濟价值 | 126 | 第十六次 | 烏嘴二胞介、酸漿貝、海豆芽和箭 虫 | 149 |
| 三、化石种类及其对棘皮动物种族發生的意义 | 127 | 第十七次 | 蚯蚓的外形及解剖 | 150 |
| 四、棘皮动物在分类上的地位及其与脊索动物 的系統关系 | 127 | 第十八次 | 环形动物分类观察 | 151 |
| 第十一章 無脊椎动物总结 | 127 | 第十九次 | 石髓、蝸牛及其他腹足类和角貝 | 152 |
| I. 無脊椎动物的比較形态 | 127 | 第二十次 | 無齿蚌的外形和解剖 | 153 |
| II. 無脊椎动物的比較發生 | 128 | 第二十一次 | 斧足綱与头足綱的观察 | 154 |
| III. 無脊椎动物演化树 | 129 | 第二十二次 | 淡水喇蛄蝦及对蝦 | 155 |
| IV. 無脊椎动物在国民經济建設中的重要性 | 130 | 第二十三次 | 甲壳綱动物的分类观察 | 156 |
| 附：实验指导 | 133 | 第二十四次 | 肢口綱、蛛形綱和多足綱的分 类观察 | 157 |
| 第一次 实验的目的、注意事項和仪器用具 | 133 | 第二十五次 | 飞蝗的外部形态 | 159 |
| 第二次 动物細胞 | 136 | 第二十六次 | 飞蝗的内部解剖 | 159 |
| 第三、四次 动物組織 | 136 | 第二十七次 | 昆虫綱的分类观察 | 160 |
| 第五次 綠眼虫、团藻和变形虫 | 138 | 第二十八次 | 傳染病昆虫及經濟昆虫(害虫) | 161 |
| 第六次 有孔虫、放射虫的壳和瘧原虫 | 139 | 第二十九次 | 經濟昆虫(益虫) | 161 |
| 第七次 大草履虫及其他纖毛虫类 | 139 | 第三十次 | 棘皮动物的分类观察 | 162 |
| 第八次 毛壺及其他海綿动物 | 140 | | | |
| 第九次 水螅 | 141 | | | |
| 第十次 蕨枝蟻、鈎手水母及僧帽水母 | 142 | | | |

結 論

I. 动物学的基本概念

一、研究动物学的目的 动物学是研究动物的結構、机能、發生和發展規律的科学。

动物的种类繁多,現已知学名者即超过百万种。在地球上分佈的范围極為广汎,由兩極到赤道,由高山到海洋,空气中、土壤中、到处都有动物生活着。动物体構造的繁簡是差別很大的,如变形虫、水螅、蚯蚓、蚌、蝗虫、魚、蛙、蜥蜴、鳥、馬等都是动物,但是它們的形态相差悬殊,結構的簡單和复杂差別的很大。动物因生活条件的差異和結構的不同,致生态的差異更大,有自由生活的,有寄生生活的,自由生活的有陆生与水生的不同,陆生有飞的、跳的、爬的、鑽洞的,水生有浮游、游泳和爬行的,寄生生活的有体外寄生和体内寄生的不同,体内寄生又有細胞外寄生和細胞内寄生的区别。总之,动物种类是繁多的,分佈范围是广汎的,形态和生态是極复杂的,但是它們有共同的規律,就是都和各自的生活条件相統一,相互間則有依存与制約的关系。

动物对人生的关系亦很密切。有些动物能作为人类的食物(無論是野生的或是家养的),有些动物人类能从它們获得有价值的食品和工艺产品(脂肪、皮、毛等),有些动物能捕杀害虫,間接於人生有利;有些寄生生活的动物是人类和有益动植物感染各种危險疾病的原因,而它們的傳播者(昆虫和壁蝨)和寄主(啮齿类、其他哺乳类及鳥类)則在人间散佈这些危險疾病,有些动物則对农業和林业有害。我們研究动物学要掌握动物的生長和發育的規律,然后有計劃地保护、繁殖和創造对人生有益的动物並和有害的动物作斗争,使动物学为生产服务,對於我国的社会主义建設事業是有重要意义的。

在高等师范学校生物系的学生學習动物学,除上述的一般目的外,尚有其特殊的重要目的,即为用科学的动物学知識武装青年一代的头腦而學習。

二、研究动物学的方法 动物是依賴於周圍环境而生存,动物体与生存条件是統一的,所以必須把动物和它的生存条件联系起来进行研究方能正确地認識它,了解它、若脱离周圍环境而孤立地研究动物,那它即成为神秘而不可理解的了。如蚯蚓和沙蚕都是环形动物,而蚯蚓無眼、有剛毛無疣足、有背孔,沙蚕則有眼、有疣足、無背孔,其所以有差別乃是蚯蚓适应土壤中穴居生活而沙蚕則适应海水中自由游泳生活的結果。

研究动物要从具体动物出發,如各門、綱中均先講代表动物,對於代表动物的形态、生理、發生等有了認識,再概括为一般規律去了解門、綱中的概況,这是由感性認識到理性認識,由理性認識到指导一般。同时为接受先人的研究成就,亦可由理性認識出發,如門、綱中先講一般特征,再講門、綱中的具体事实,講課后作实验,亦是由理性認識出發,用理論指导实际,並在實踐中考驗理論、丰富理論,实践是真理的标准,故必須重視实验課。我們研究动物学必須遵循着上述辯証唯物主义認識論的法則。

我們要以米丘林生物学与巴甫洛夫生理学的精神来研究与繼續發展动物学，即动物依存於生活条件，外界环境的任何变化都能引起动物体的相应变化，通过条件反射以適應於万变的生活条件，动物体与生活条件是辯証統一的。我們掌握这个規律即可有計劃地改造动物，創造动物新品种，使动物界向人类所願望的方向發展。

三、动物学的分科 按照动物界生命活动表现的多样性，动物学乃分为許多分科，其中每一学科即研究动物生命的某一方面。

1. 形态学：研究动物体的外部形态和内部構造，即關於动物形态改造的學說。
2. 解剖学：研究动物体器官的構造、分佈的部位、排列的方式及其相互間的关系。
3. 組織学：研究动物体各系器官的微細構造，亦即顯微鏡下的解剖学。
4. 細胞学：研究細胞的發生和發展、細胞的構造和分裂等。
5. 生理学：研究动物的生活机能，即在动物生命活动过程中所形成的各种生理过程。
6. 胚胎学：研究动物在个体發生过程中，动物体的形成过程。
7. 分类学：根据动物間相类似的程度，將动物分为类羣而研究之，分类学即建立了动物的分类系統。
8. 生态学：研究动物体与其周圍环境的生物或無生物的关系。
9. 地理分佈学：研究动物在地球上的分佈及由於动物生存的地理条件、气候条件及动物分佈的过去历史即迁徙的規律。
10. 古动物学：研究現已絕种的动物化石，追究动物在历史上变化和發展的情形。

此外尚有遺傳学、进化論、魚类学、鳥类学、昆虫学、寄生虫学等。

四、动物学在我国的發展簡史 我国古代对动物学即有研究，如古書尔雅对动物即有很多記載，並將生物分为草、木、虫、魚、鳥、兽、畜七大类。周礼大司徒篇將生物分为动物和植物。晋崔豹著古今註，对动物、植物、矿物均有明确的定义：夫生而有識者虫类也（动物）；生而無識者草木也（植物）；不生而無識者水土也（矿物）。明朝的本草綱目，清朝的圖書集成，對於动物都有很多的記載。清朝末年廢科举兴学校，以后在大学中漸有动物学課的講授，1934年8月成立了中国动物学会，研究院中亦設有动物研究所。新中国成立后科学院中有动物研究室並有水生生物研究所、实验生物研究所、昆虫研究所等，專門从事於調查研究工作，科联的各專門学会中有动物学会、昆虫学会、微生物学会等組織，各大、專学校的有关系科均开設有动物学課程。全国的动物科学与其他科学一样，均在原有的基础上積極向苏联的先进动物科学學習而呈現蓬勃發展的气象。

II. 动物与生存条件的辯証的統一

一、新陈代谢是生物有机体的基本特性 生物有机体具有一系列的生活特征，如生長、活动、繁殖、激应性等，与無生物是有显著不同的。生活的基本特征就是新陈代谢。每一种有机体的生活表现在有机体与周圍环境物質的相互作用中，这种相互作用就是有机体吸收外界环境中某些物質，予以同化，並將另一些物質排出到外界环境中去，新陈代谢就是不断

进行的創造与破坏的过程。恩格斯写道：“任何生物在每一瞬間既是它原来那样，但終究又不是那样。生物在每一瞬間吸收着外来的物質，同时則从其本身向外排出另一些物質；生物的一部份細胞在死亡着，同时另一部份在产生着。这样过了一定时期，該生物体的物質就完全更新了。”新陈代謝的这两方面称为同化作用与異化作用。同化作用即从环境进入有机体内的物質，經過同化轉变成成为与有机体本身相类似的物質，再进入細胞中組成原生質或成为貯藏物質。異化作用为有机体經氧化將吸收的物質分解为比較簡單的化合物，同时产生有机体实行各种机能时所必需的能力。由於同化作用与異化作用不可分离的相互联系着，乃形成了新陈代謝作用，以維持有机体的生活現象。

恩格斯說：“凡是我們遇到生命的地方，我們就能發現生命和某种蛋白質的关系。凡是我們遇到某种蛋白質的地方，只要这种蛋白質不是处於分解过程，我們就一定看到生活現象。”这說明生命是和蛋白質密切相联系的，亦即蛋白質为生命的物質基础。恩格斯說过：“生命……这就是蛋白質存在的一种形态”。但究竟什么样的蛋白質才能具有生命呢？恩格斯認為：“如果在某时能夠用化学的方法組成蛋白質物体，那么它們，沒有疑問会表露出生命現象，並將能夠新陈代謝，即或它們是弱而不經久的”。又說过：“……完全無結構的蛋白質能完成生命所有本質的机能：消化、排泄、运动、收縮、对各种刺激的反应以及繁殖。”他明确地指出了只有能行新陈代謝作用的蛋白質方能完成生命所有本質的机能，也就是有了生命，这也說明新陈代謝是生物有机体的基本特性。

生物有机体不断从周圍环境接受外界物質，經同化作用形成自己体内的一部份。同时並將自己体内物質經分解作用形成排泄物而排出体外。由於这种不断的代謝过程才能使生命得到生存，因之生物有机体即与对有机体生活所必需的，具体的条件構成了統一。

二、从新陈代謝上了解动物的特性 新陈代謝是生物有机体的基本特性。动物吸收周圍环境的物質即要靠消化作用。环境中的物質經动物吞入、消化吸收后，再經同化作用而造成原生質的一部份或貯藏起来。体内物質的分解排出首先需氧气，周圍环境中的氧須經动物的呼吸器官方能被吸入体内，使体内物質氧化分解，同时产生动物生活所必需的能。分解后所产生的气体廢料（ CO_2 ）由呼吸器官排出，所产生的氮素廢料（尿素、尿酸等）則由排泄系統排出之。

草食动物的消化器官与肉食动物的結構不同，水生动物的呼吸器官与陆生者差別很大，但它們都是和各自的生活环境相适应的。如果生活环境發生变化則必定引起生物体的死亡；或在不習慣的生活条件中被強迫的改变其代謝作用方式以适应新的环境，但新的条件既被生物体所同化就变成它所必需的条件了。这种有机体性質的改变，实际就是改变了遺傳性。所以在环境条件改变的影响下，新陈代謝的改变是改变有机体本性的基础。

生物有机体在生活活动中形态与机能是統一的，如魚类的鰭是在水中游泳的器官，它的形态扁而闊与机能相适应；哺乳类的足是在陆地上行走的器官，它的形态長圓而有关节亦与机能是統一的。惟鯨系哺乳类，但因在海洋中生活，足的机能改变了，致鯨的后足退化，前足变成鳍形适于在水中游泳，是为机能改变而形态亦随之而相应的改变。在形态与机能的統一中，机能是起主导作用的。

三、激应性 动物能感受刺激而發生反应,是为激应性,这是动物的基本特性之一。在下等动物無神經系的分化或神經系結構低級的种类,其激应性迟緩而簡單;在高等动物神經系結構高級的种类,則激应性灵敏而复杂。神經系統的發展是由弥散分佈到集中排列,愈高級的动物其中樞神經系愈發達,激应性亦特別灵敏而复杂。

反射作用是激应性的表现基础。巴甫洛夫把动物的反射作用分为無条件反射与条件反射两种:無条件反射是生来就有的,这种反射不需要附加任何条件就可以發生,其反射弧並不通过大腦皮層,而是通过腦脊髓的其他部份所形成的,摘除大腦皮層以后仍能形成这种反射;条件反射不是生来就有的,而是动物在全部生活过程中所获得的,形成这种反射是需要一定的条件。無条件反射是与生俱来的,在同种动物中均同样的具有,是为本能。条件刺激是信号,它們只要是無条件刺激的信号,就能形成条件反射。每个动物在它的一生中都要遭遇到各种不同的刺激,其中某些成了条件刺激,它們对周圍环境中所發生的情况,起着各种不同意义的信号作用。动物所处的环境發生变化时,旧的条件反射便会消失,同时再建立起新的条件反射,条件反射的意义,最主要的就是使动物适应於万变的生活条件。

巴甫洛夫的条件反射学說,在生理学上創立了一个新的章节——唯物的高級神經活动学說。他指出大腦皮層是高級神經活动的器官,生理学家也能像研究身体的其他部份一样来詳細地研究大腦皮層。以巴甫洛夫为首的科学家們证明了动物和人类的高級神經活动的基础,就是兴奋过程和抑制过程,而这两种过程正是神經系統的其他部份所沒有的。对这些过程經過了多年的研究,便确定了动物活动的規律,並說明了不同类型的活动,如睡眠、催眠等現象。

激应性的物質基础是神經系統,它的表现形式是反射作用,大腦皮層是高級神經活动的器官,这一切都說明了动物体的活动是以神經系統为主宰的,也就是神經系統在动物生活活动中起主导的作用。由於神經系統的主导作用,动物体各部份的活动是协调一致的,說明了有机体的整体性。

III. 动物个体的構造

一、生活物質 構成生物体的最基本物質是生活物質或称原生質。用化学分析的方法証明了生活物質主要是由氧、碳、氫、氮、鈣、磷、鉀、硫、鈉、氯、鎂、鐵等原素組成的。但在活的生物体中,这些化学原素並不以原素的形式存在,而是結合成各种不同的化合物:屬於有机化合物的有蛋白質、脂肪和碳水化合物,其中以蛋白質为最重要;屬於無机化合物的有各种鹽类及水,其中水是一切生物体所不可缺少的,含量亦多,在不同的动物体中約为 70-90%。

在物理方面,生活物質是一种粘性膠狀液,其中有机化合物尤其是蛋白質的分子量一般都很大,最簡單的蛋白質的分子量尚达 17,000,复杂蛋白質的分子量則达到 5,000,000 以上。由这样巨大分子所形成的膠質的溶液具有以下的特性:(1)不能透过細的濾器;(2)不完全透明,有反光作用;(3)分子表面有吸附水分的能力,因而溶液帶粘性,即成膠質体:

(4) 分子具双嗜性,既能与酸性离子结合也能与鹼性离子结合;(5) 分子带有电荷。膠質体系可以在不同的情况下表现为比較流动的膠溶状态或为比較固定的膠凝状态,二者可以互变。

若原生質中含有核物質就成了活質。活質就是含有細胞核物質的活蛋白質,但不具細胞核的結構,这种核物質在蛋白質中是弥漫存在的。活質比原生質更为复杂而且稳定。在机能方面,活質有代謝能力,對於刺激能發出反应。

活質在优良条件下可以演變成細胞。由系統發生的观点来講,“細胞起源於活質”,“細菌也起源於活質”。这就是勒柏辛斯卡婭的活質学說的精髓。

二、細胞

1. 研究有机体細胞構造的簡史: 1665 年英国学者胡克 (Robert Hooke) 在改良显微镜的工作中,为了試驗其扩大能力,在显微镜下放一軟木栓薄片,他發現軟木栓是由許多形如蜂房的小室組成的,他把这些小室称为細胞。以后学者們在植物体和动物体内都發現了細胞。1827 年俄国学者格亮尼諾夫第一个創立了細胞理論,根据他的理論,所有高等植物体都是由細胞組成的。1837 年他又把細胞理論推及到动物上。在 1838 年这个理論被德国植物学者施賴登 (Schleiden) 所確認,而一年后动物学者休旺 (Schwann) 也確認了这个理論。

細胞的發現与細胞理論的創立,对生物学及医学起了巨大的进步影响。

十九世紀中后期,有德国学者微尔和的唯心反动細胞理論,他認為“有机体是細胞的总和”,“細胞只能由細胞产生”,“細胞以外沒有生命”等,这种反动理論在生物学和医学中統治了一百年,長久地阻滯着最重要的生物学問題的科學解决。“有机体是細胞的总和”的理論是形而上学的观点,他忽略了有机体的整体性,把有机体和房屋、机器的結構相比拟,忽略了有机体的代謝作用、激应性和高級神經活动等。所以他只在細胞中寻找病理,使临床治疗上犯了头痛医头、脚痛医脚的流病。“細胞只能由細胞产生”,“細胞以外沒有生命”,則純系唯心的謬論,与客观事实不符。若細胞只能由細胞产生,那么,第一个細胞又从哪里来的呢? 同样,細胞以外沒有生命,那么,細胞的生命又是如何产生的呢? 这样就正給宗教信徒以說教的机会,就是上帝造的。既是上帝造的,当然就沒有研究的必要了,因此阻碍了对生命起源問題的研究。

苏联科学院院士勒柏辛斯卡婭教授用科学的唯物辯証法研究細胞的起源問題,活質学說是她二十余年的研究結晶,她批判了微尔和的反动細胞理論,解除了百年来在生物学和医学上的反动理論統治,开辟了广闊的关于生命起源問題的研究解决途徑。勒柏辛斯卡婭証明了生命並不是开始於細胞,而是开始於較細胞結構更为低級的有生命物質,就是活質。細胞不仅以細胞分裂的方法而产生,並以由活質重新形成的方法来产生。有机体並不是許多細胞的总和,而是一个不單由細胞,並且由活質所組成的复杂体系。有机体是一个統一的整體,其中的各部份依从於整體,同时整體亦依从各部份,最后它們一道依从於外界的环境。

活質学說粉碎了微尔和的反动細胞理論,闡明了細胞的起源問題,这就意味着动、植物界極簡單的形态起源的根本問題,接近於解决。就是对过滤性病毒乃至地球上的生命起源

問題，亦接近於解決。

2. 動物細胞的構造：細胞的形狀是各式各樣的（附圖 1）。從理論上講，半流體的游離細胞應該是球形的，但實際在動物體內球形細胞很少，主要的只是卵細胞。在動物體內有若干種細胞因密接排列致互相壓擠而呈規則的多面體。許多細胞的特殊形狀是與細胞的機能有緊密的聯繫。如長紡錘形的肌肉細胞很適合於肌肉的伸縮機能，具有長突起的神經細胞適合於在比較大的距離中傳遞刺激。細胞的形狀根據細胞的分化及機能可分為圓形（血球細胞和軟骨細胞）、多面體形（上皮細胞）、長紡錘形（肌肉細胞）、具有突起的不規則形（神經細胞）、星形（色素細胞和骨細胞）等。

細胞的大小同樣地有着很大的變化。一般的細胞都是很微小的，需用顯微鏡方能觀察，如高等動物和人體的細胞其直徑平均是 10—30 微米。但亦有比上述小的，如人體的紅血球直徑是 7.5 微米；也有比上述大的，如鳥類的卵是一個細胞，駝鳥的卵其直徑為 16 厘米，某些神經細胞的突起其長度可達數厘米。

在細胞外圍被有一層細胞膜，細胞內則有細胞質、細胞核、胞質器官（粒線體、高爾基體、中心體）及胞質含物。細胞的所有這些部份雖然亦具有獨立的形狀和構造，以及執行着基本上不相同的機能，但却處於經常不斷地相互作用之中，並且總合起來構成一個統一的細胞（附圖 2）。

動物的細胞膜在大多數情況下是分辨不出來的，但是這種膜一般的細胞均具有，並且是緊密的原生質層。動物細胞膜是有選擇性的半滲透膜，其滲透性根據內部和外部的各種原因而變化，由於這種原因，動物細胞膜能夠調節各種物質的進入細胞。

細胞是一塊含核的原生質，在膜內核外的原生質稱為細胞質。細胞質是半流體的膠體溶液，其中具有一系列的結構，為細胞經常不可缺少的部份，稱為胞質器官，即粒線體、高爾基體和中心體。粒線體呈線狀、棒狀或顆粒狀，無規則的分佈於細胞質中，於細胞的氧化過程及其他發酵過程中起着重要作用。高爾基體通常呈網狀分佈於核附近的細胞質中，其作用為參加各種物質進入細胞及各種分泌物的分泌過程。中心體存在於核一側的細胞質中，由一個或二個中心粒位於特化細胞質的中心球中所組成者，除卵細胞外，一般動物細胞中均具有之，在細胞分裂過程中有顯著的作用。

除了胞質器官以外，在細胞質中還有各種各樣的胞質含物：如脂肪、擬脂、肝糖、蛋白質小球等貯藏的营养物質。色素細胞中則充滿着褐色的、黃色的、栗色的及其他顏色的色素粒。

在任何細胞中都具有細胞核，只哺乳類動物已形成的紅血球中無細胞核。核在細胞生活中起着非常重要的作用，如果核被破壞，則細胞可能死去。核的形狀與細胞的形狀有密切的關係，如在長柱狀細胞中核亦呈柱狀；在扁平的細胞里核亦扁平；球形細胞中則核亦為球形。

在生活細胞中核為透明無色的小泡狀，可以分別出核膜與半液體的內含物——核質，核質較細胞質稠厚。在固定染色的切片上觀察，可以看到核內有無色的核絲網，於網上分佈有許多着色很深的染色質，並有圓形染色很深的核仁。

3. 細胞分裂：細胞的生活條件良好時，同化作用旺盛，細胞內的生活物質逐漸增加，待

体积增长到一定限度时即开始繁殖以增加数量，所以细胞数量的增加有赖于生活物质的增加亦即有新的形成。细胞通常以分裂方法进行繁殖，细胞分裂可分为直接分裂与间接分裂两种方式。兹分述于下：

(1) 直接分裂：有些细胞用直接分裂方法进行繁殖，在分裂时核仁先由一个分成二个，然后细胞核和细胞质在中間几乎平均地分成兩半(附圖 3)。在分裂过程中看不到细胞核内部結構上的变化，同时亦無紡錘絲的形成，所以直接分裂亦名無絲分裂。

(2) 間接分裂：絕大多數的細胞是以称做有絲分裂的間接分裂法进行繁殖的。間接分裂的过程可分为互相連續的四个主要阶段，即前期、中期、后期和末期(附圖 4, 5)。

在前期中，细胞核膨大，染色质的数量在细胞中增加並逐漸連成連續的線條，使细胞核成为一个緊密的絲团。然后染色質絲漸短漸粗，排列亦較疏松。此时已能看到染色質絲漸成一定数目的段，此种染色絲段叫做染色体。同时核仁开始溶解，最后消失。

在核發生变化的同时，核外一側的中心体亦由一个分裂成二个，二个中心体分別向细胞的兩極移动，在中心粒的四周由原生質絲構成輻射的光芒，分佈於二中心体間的原生質絲則成为紡錘狀，叫做紡錘体。

核膜溶解后，染色体即直接显露於原生質中。

在中期中，染色体通常弯曲成弓形，弓形染色体的兩端向着外圍，而弯曲的部份則与紡錘絲連接着。染色体排列在紡錘体的赤道面上而成赤道板时期。如自紡錘体之某一極观察則赤道板呈星形，因此称为母星体或單星体。此时每一染色体縱裂为二条染色体。实际上，染色体分裂进行得較早，到中期則兩小羣染色体只进行分离。

在后期中，兩小羣染色体向兩極移动，同时母星体或單星体亦分离成子星体或双星体。在末期，到达紡錘体兩極的染色体膨大，同时接合成線狀。在此期中重新形成核膜，同时也出現了核仁。染色質絲溶解，两个新细胞核成为同分裂前一样的形狀，即無結構的泡狀。

原生質及其内含物的分裂是以原生質被勒成相等之兩半而进行的，或与细胞核分裂同时进行，或較核分裂稍迟而在末期的后期开始。细胞分裂时，是在旧的母性细胞内部發生新细胞的萌芽。因此，两个新细胞中一个是母细胞，而另一个則是子细胞。並不像资产阶级学者所說的那样，按他們的意見，细胞似乎机械地分成两个等价部份。

三、組織 在多细胞动物体内，凡結構与功能相同的细胞，即构成一有关联的綜合体，这种綜合体即名組織。在組織里面不但有细胞，还有由细胞分泌出来的物质，如纖維及間質等。动物体的組織可分为五种，即上皮組織、結締組織、循环組織、肌肉組織和神經組織。

上述五种組織只存在於脊椎动物的成年体中，在下等动物体内則各种組織的分化常不完全。如海綿动物沒有典型的組織，腔腸动物只有上皮肌细胞能执行上皮組織与肌肉組織的机能。胚胎發育初期的细胞或多或少是相似的，以后繼續發育细胞始有分化，乃逐漸形成各种組織。

1. 上皮組織：上皮組織成層狀排列，被复於动物体的表面，並成为消化管、尿道和动物体内各种腔的内壁。上皮組織有明显的细胞結構，细胞排列很緊密，細胞間質很少或竟無之。上皮与其下面深層的組織以無結構的薄層基底膜分开。

上皮組織細胞有各种不同的形狀:有鱗狀、立方形、柱狀等。上皮細胞排列成一層的,即構成單層上皮;若排列成多層的,即構成復層上皮(附圖 6)。

上皮組織是蓋覆在動物體表面的,所以它能保護有機體不受外界不良環境的影響。在無脊椎動物體表的上皮通常是單層的,上皮細胞能分泌各種分泌物形成堅固有保護作用的角膜、外骨骼及介殼等。脊椎動物體表的上皮通常是多層的,當上層細胞受機械損害時即行脫落,再由下層細胞分生以補充之。龜甲的角質層和哺乳類動物的毛、髮、爪、甲等是上皮的衍生構造。在消化管中的上皮主要有分泌消化液及吸收養料的作用,同時亦有保護作用,因其能阻止細菌由腸腔進入體內及保護消化管壁各層組織不受消化液的影響。

腺細胞和腺細胞所形成的腺體是由上皮特殊分化的。腺細胞能分泌各種各樣液體,如粘液、汗、胆汁、消化液等。腺細胞可以單個分佈於上皮中而成單細胞腺,如小腸上皮中的杯狀粘液細胞(附圖 7)。但是腺細胞常羣集一起而形成多細胞腺,多細胞腺有各種各樣的形狀(附圖 8)。如肝臟、胰臟,唾腺等,都是多細胞腺。

2. 結締組織:結締組織是由胚胎時期的間葉組織發生而來的,在結締組織中均具有大量纖維性的細胞間質。結締組織襯托於內部各器官間,在脊椎動物與棘皮動物中的結締組織則形成支持性的內骨骼。在動物體內血管、淋巴管的分佈恆伴隨着結締組織。腸上皮同化的物質要經過結締組織以傳遞於血管、淋巴管中,故結締組織對新陳代謝有很大的作用。此外,疏松結締組織中尚具有吞噬性的細胞,能消滅進入有機體內的異物,特別是致病的細菌,所以結締組織具有保護作用。

結締組織中包括疏松結締組織、致密結締組織、軟骨和骨等。

疏松結締組織(附圖 9):從海綿動物開始有疏松結締組織,疏松結締組織有各種不同的結構。一般的疏松結締組織中具有大量排列不規律、結構不相同的各種纖維,脊椎動物的疏松結締組織中有兩種纖維:一種是由原纖維彼此粘連構成的、較粗而彎曲呈波紋狀的膠樣纖維,這種纖維纏結的很結實但缺乏彈性;另一種是細長具分枝的彈性纖維,這種纖維形成廣大的纖維網,在結締組織中發揮着彈簧的作用。在纖維間分佈着一些細胞:其中一部份具有突起的板狀細胞為纖維纖維母細胞,是結締組織中的主要細胞;另有不規則的變形蟲狀的結締組織細胞,這些細胞具有吞噬異物的能力;此外尚有脂肪細胞等。

致密結締組織:致密結締組織與疏松結締組織不同,其中纖維或多或少是呈有規則的平行排列,細胞的數目很少,集中分佈於纖維束之間。介於肌肉與骨骼間的腱和有彈性的韌帶,都是由致密結締組織構成的。

軟骨:軟骨的間質是結實而致密的,好似均勻無結構的物質,但事實上軟骨間質是由膠樣纖維密接粘連所組成的,因其反光力相同,致不加以處理即不易辨別出纖維來。軟骨細胞是分佈在間質中的軟骨腔內(附圖 10)。

在無脊椎動物中只有若干種軟體動物有軟骨的構造。在低等的脊椎動物(圓口類、鯊魚、鱈魚等)和在所有脊椎動物胚胎期中的胎兒,它們的內骨骼都是由軟骨構成的。

骨:骨的間質是由含有鈣鹽的有機物質所構成的,所以骨具有堅固性和彈性。

哺乳類動物的骨有疏松骨(海綿質骨)和密質骨之別。密質骨是堅硬、致密的白色物體。

密質骨的骨片排列規律而複雜，且與血管的分佈有聯系（附圖 11）。在密質骨中間有許多哈佛氏管，許多細長的血管由哈佛氏管中通過。每一哈佛氏管由形成哈佛氏系統的骨片包圍着，所以哈佛氏系統就是厚壁、細孔的長管。骨細胞分佈於骨片間的骨小腔內，骨小腔借骨小管互相通連。

密質骨的外面有外部的主要骨片系統，密質骨的內面則有內部的主要骨片系統（附圖 11, 1、4）。

8. 循環組織：是一種能循環流動的液體組織，即血液。血液的細胞間質為液體，即血漿，在血漿中含有各種的血細胞。脊椎動物血液中有含血紅素的紅血球和不含色素的白血球。哺乳動物的紅血球是無核的細胞。

血液的循環能把吸入的氧輸送到身體各部份組織中去，供給細胞的呼吸。氣體的輸送是靠血色素的幫助來進行的，在脊椎動物的血紅素和某些無脊椎動物的血藍素，都有這種機能。無脊椎動物的血紅素或血藍素是直接溶解於血漿中，血球一般是無色的。血液的第二種機能是能把上皮吸收的營養物質和各種細胞的分泌物輸送到身體各部份的組織中去。血液還具有保護機能，因為血液中許多白血球有吞噬異物的能力，特別是致病的細菌。發炎時這些白血球即成羣由血流中移往發炎部位與細菌作鬥爭。此外，還有各種能夠抵抗傳染的抗體在血液中循環着。

4. 肌肉組織：肌肉組織能夠伸縮使動物體運動。肌肉組織有兩種類型，即平滑肌和橫紋肌。在無脊椎動物中除了節肢動物以外，一般只具有平滑肌。脊椎動物內部器官的肌肉組織，除了心臟以外都是由平滑肌構成的。脊椎動物和節肢動物所有的骨骼肌都是由橫紋肌構成的。

脊椎動物的平滑肌由一個一個長紡錘形的細胞所構成（附圖 1、7），無脊椎動物的平滑肌內常有分枝的或星形的細胞。在細胞的原生質中有平行排列的微細線狀結構，名肌原纖維，肌原纖維是細胞收縮的要素。平滑肌不能隨動物的意志運動，故亦名不隨意肌。

橫紋肌是由肌纖維所形成的。這些肌纖維一般均比較長，長度為 4—41 毫米，但最長的可達 10 厘米（附圖 12）。橫紋肌的肌纖維不是細胞結構而是一種特殊的構造，因在其原生質中含有許多細胞核。橫紋肌亦具有肌原纖維，較平滑肌顯著且具有明暗相間的段落，為明帶與暗帶。在相隣接的肌原纖維上，其相當的明、暗帶均排列在一平面上，因此，所有肌纖維均顯露出有規則的橫紋。各肌纖維間以結締組織緊密相連，而成為強有力的肌肉。橫紋肌能隨動物的意志來運動，故亦名隨意肌。

5. 神經組織：神經組織的主要功能是感覺刺激和在比較長的距離內傳導神經沖動，因此神經細胞的形狀應適合於它的機能，所以神經細胞的特點就是有長的突起（附圖 13）。

神經細胞的形狀有卵形、梨形和多角形等，一般神經細胞的形狀是根據突起數目的多少而定。神經細胞常具有一個、二個或多個突起，此等突起可分為二種：一種較短有分枝呈樹狀的，為樹狀突，它的功能是感受刺激並將刺激傳送到細胞體。神經細胞有一個至若干個樹狀突。另一種突起通常是長的、單一的由神經細胞伸出，其末端具有分枝，這種突起名軸狀突。它的功能是沿着一定的方向由細胞體將刺激傳送到另外的神經細胞、肌肉和腺體等。

神經細胞連同它所有的突起，叫做神經原。

在神經細胞的原生質中，有特殊的微細纖維分佈，為神經原纖維。

四、器官系統 由於不同的組織結合而成器官，器官有確定的形態並能完成一種功用，如眼、肺、肝、胃、腎等是。聯合幾種有密切聯繫的器官，能完成一類的生理作用，即形成了系統。如聯合鼻腔、喉頭、支氣管和肺等器官，即能完成動物體與環境的氣體交換作用，因之即組成了呼吸系統。不同的組織結合成器官系統來完善地適應複雜的生活機能。動物體的器官系統有下述的九種：

1. 皮膚系統：皮膚包被在動物體的表面，直接與外界環境相接觸，其功用為保護動物體免受外界不良的影響和司感覺。皮膚是由外胚層來源的表皮和中胚層來源的真皮所共同形成的，但一般無脊椎動物只有一層表皮，只環形動物、棘皮動物和脊椎動物始有真皮。無脊椎動物的表皮恆分泌有角膜、几丁質外骨骼、介殼等。脊椎動物的皮膚則衍生有鱗、羽、毛等保護器官。

皮膚除保護作用外還有分泌作用，所有表皮產生的皮膚腺在動物中起着各種不同的作用，如粘液腺、唾液腺、絲腺、毒腺、汗腺、乳腺等。

動物的色澤是由於皮膚中存在各種顏色的色素細胞所造成的。

2. 骨骼系統：骨骼能支持動物體使有確定的形態，保護動物體內的重要器官，並能做肌肉運動的支點。無脊椎動物的骨骼一般均由外胚層來源的，且包被於身體的外部，是為外骨骼，如軟體動物的介殼和節肢動物的甲殼等是。棘皮動物和脊索動物的骨，則係由中胚層形成的，且位於身體的內部，為內骨骼。脊椎動物的內骨骼一般可分為軸干骨和肢體骨二部份：軸干骨保護中樞神經系，即位於腦、脊髓的外部，包括頭骨、脊柱、肋骨、胸骨等；肢體骨又分前肢骨及後肢骨，位於前、後肢中。肢體骨借肢帶骨連著於軸干骨上。

任何一種骨骼的發育均與生態條件有密切聯繫：生活於波浪沖擊地帶的動物常具有非常堅固的骨骼，軟體動物的外殼即屬於此類；浮游生活的動物其骨骼即減輕，如能自由浮游的有殼軟體動物就有薄而輕的外殼；飛行生活的鳥類，其骨骼是輕而細小的且有氣窩。

3. 肌肉系統：肌肉能伸縮使動物體運動，肌肉分平滑肌和橫紋肌兩種類型，已詳於肌肉組織中，惟在高等動物分佈於心臟中的肌肉是特化的橫紋肌，雖亦具有橫紋，但不能像橫紋肌的隨意運動。

4. 消化系統：動物以有機物為食料，食料經吞食後，須經過消化，方能供各部組織的吸收應用。食料的消化作用是由消化系統來完成的。

原生動物在細胞內形成食物胞以消化食料，是為細胞內消化。海綿動物由襟細胞吞食食料亦為細胞內消化。腔腸動物有單一的消化腔，能兼營細胞內與細胞外兩種消化作用。除渦蟲綱、輪蟲綱、蛛形綱等動物外，其他大多數動物均營細胞外消化作用。

消化系統的器官主要為消化管，是由內胚層來源的，其前端穿通為口，後端穿通為肛門。消化管上皮能分泌消化液注入消化管腔內以消化食料。除消化管外尚有消化腺，主要為肝臟及胰臟，能分泌消化液注入消化管內進行消化作用。

寄生生活的動物，因為在寄主體內寄生，直接攝取寄主的養料，故消化系表現退化。有