鸟纲（Aves）

**一般特征**

鸟类具有恒定的体温，称为恒温动物。恒温动物有良好的体温调节机制，使动物体温相对恒定且通常略高于环境温度，促进体内化学反应的进行，提高并稳定新陈代谢的效率，减少对环境的依赖，扩大其生态位。

鸟类身体纺锤型，体表被羽（feather），头端有角质喙（bill）。前肢变为翼（wing），不便之处由长而灵活的颈弥补。躯干坚实，尾部退化，利于飞行的稳定。眼发达，有瞬膜，避免飞行时遭气流和异物的伤害。鼓膜位于耳孔底部，耳孔周围生耳羽，利于收集声波。后肢发达，四趾。

皮肤薄而松弛，便于肌肉剧烈运动。皮肤腺仅有尾脂腺（oil gland），分泌油脂，保护羽毛。水禽尾脂腺尤其发达。皮肤衍生物包括羽、喙、爪和鳞。羽有不同的构造和功能。正羽（countour feather）由羽轴和羽片组成。羽轴下端插入皮肤深处，上端密生平行排列的羽，构成羽片。羽枝多次分支枝为羽小枝，羽小枝上有钩状突起，可互相钩接。正羽较大，一般位于翼和尾，司飞行。绒羽（plumule）羽轴纤弱，羽小枝上的钩状突起不发达，呈棉花状，司保温。纤羽（filoplume）杂生于正羽和绒羽之间，形如毛发，司触觉。鸟类口、眼附近多生具须（bristle），司触觉，为变形的羽毛。

羽毛着生于鸟类体表的特定区域，称为羽区（pteryla）；不生羽毛处为裸区（apteria）。这种着生方式利于剧烈的飞行运动和孵卵。鸟类羽毛定期更换，称为换羽（molt），受甲状腺控制。鸟类换羽利于迁徙、越冬和繁殖。

鸟类骨骼轻而坚固，内多腔隙。头骨薄轻，骨块愈合，颌骨前申，形成鸟喙，无齿，咀嚼肌萎缩，以减轻体重，便于飞行。颅腔膨大，头骨顶部呈圆拱形。眼眶膨大，颅腔后移。颈椎及头部异常灵活。胸椎肋骨和胸骨连接，形成坚固的胸廓，使得胸肌得以剧烈运动并完成呼吸。胸骨中线多有高耸的龙骨突（keel），增大胸肌的固着面，适应飞行。部分胸椎和腰荐椎、部分尾椎愈合为综荐骨（synsacrum），又与腰带愈合，以在步行时支持体重，又使躯体重心集中于中央，利于飞行时保持平衡。前肢特化为翼，手部骨骼愈合或消失，使翼的骨骼构成一个整体，扇动方能有力。

鸟类背部肌肉萎缩，颈部肌肉和胸肌发达。支配肢体的肌肉集中于躯体中心，通过肌腱控制肢体运动，使躯体重心集中于中央。后肢有适应于树栖的肌肉，使鸟类栖于树枝时，体重压迫和腿骨关节弯曲使肌肉拉紧，足趾弯曲。有特殊的鸣管肌肉，可使鸣管改变形状，发出多变的声音。

鸟类有角质喙，颌骨轻便，牙齿退化，咀嚼肌萎缩。口腔内有唾液腺，大多无口腔消化。部分物种食管的一部分特化为嗉囊（crop），可储藏、软化食物。胃分为腺胃（glandular stomach）和肌胃（muscular stomach）。腺胃壁富腺体，分泌消化液；肌胃肌肉层发达，内壁革质，可磨碎食物。小肠和大肠交界处有一对盲肠，可吸收水分、消化植物纤维。大肠短，不贮存粪便。大肠通泄殖腔。消化腺主要有肝和胰，分泌胆汁和胰液，注入十二指肠。总的来说，鸟类消化能力强，消化过程迅速，适应于高效的新陈代谢和飞行。

鸟类呼吸系统特化明显，有发达的气囊（air sac）与气管相连。肺体积较小，无弹性。鸟类栖止时通过胸廓运动呼吸；飞行时胸骨为胸肌支持点，胸廓趋于稳定，通过两翼扇动引起气囊扩张和收缩交换气体。扬翼时，气囊扩大，吸入空气；搧翼时，气囊收缩，呼出空气。吸气时，空气经支气管，一部分直接进入后气囊，一部分经肺入前气囊；呼气时，前气囊气体经支气管排出，后气囊气体入肺后经支气管排出。鸟类呼气和吸气时皆能进行气体交换，称为双重呼吸（dual respiration），效率较高。此外，气囊亦可减少肌肉、内脏间的摩擦并参与散热。

鸟类有完全的双循环，动静脉血严格分开，心脏两心房两心室，无静脉窦。来自体静脉的血液经右心房、右心室、肺动脉入肺；再经肺静脉、左心房、左心室入体动脉。鸟类心脏重量与体重之比奇高，心脏容量大，心跳快，动脉血压高，血液循环迅速，适应于较高的代谢水平。左侧体动脉弓消失，肾门静脉退化。内脏血液经尾肠系膜静脉进入肝门静脉。

鸟类的排泄器官为后肾，肾单位数目较多。肾经输尿管开口于泄殖腔。鸟类的尿主要为难溶于水的尿酸，可减少水分散失。无膀胱，尿粪直接排出体外，以减轻体重。海鸟眼眶上部有开口于鼻间隔的盐腺，排出多余盐分。

鸟类的脑类似爬行类，伸出十二对脑神经，但司运动协调和平衡的小脑发达。眼尤为发达。眼球最外的巩膜前端附生骨片，称为巩膜骨（sclerotic ring），起支持作用，避免飞行时气流压力导致眼球变形。可通过改变晶状体形状和位置、改变角膜形状调节视力。听觉器官与爬行类类似，嗅觉大多退化。

鸟类雄性有成对的睾丸和输精管，开口于泄殖腔，一般无交配器官，通过雌雄鸟泄殖腔口接合受精。雌性一般仅左侧卵巢有功能，输卵管口喇叭状，开于腹腔。受精发生于输卵管上端。卵壳石灰质。

鸟类繁殖有明显的季节性和多种复杂行为。鸟类再繁殖期常各自占有一定的领域（territory），不允许其它鸟类进入，称为占区。占区保证在巢附近有充足的食物供应；调节营巢地鸟类密度和分布，利于充分利用资源并减少传染病；减少其它鸟类对生殖活动的干扰。雄性鸟类多有求偶炫耀（countship display），可激发异性的性活动，帮助辨认同种鸟类和性别。大部分鸟类有筑巢（nest-building）行为，便于孵卵，亦司保护。卵产于巢内并需孵化（incubation）。有育雏行为。此外，部分鸟类在春秋两季，沿固定路线来往于繁殖地和越冬地，称为候鸟（migrant）；其余终年留在繁殖地，称为留鸟（resident）。

**鸟类的分类**

平胸总目（Ratitae）

适应于奔走生活，翼退化，胸骨无龙骨突起，无尾综骨和尾脂腺；无羽区和裸区之分，羽毛分布均匀。足趾趋于减少，雄性交配器官发达。

企鹅总目（Impennes）

仅企鹅目（Sphenisciformes）一目，适应于潜水。前肢鳍状；羽毛鳞状，均匀分布；尾短；腿短，位于躯体后方，趾间有蹼。陆上行走时躯体直立，龙骨突起发达。

突胸总目（Carinatae）

翼发达，善飞，龙骨突起发达，有尾综骨。骨骼内有空腔，正羽发达，体表区分羽区和裸区。雄性多无交配器官。