

# 第一章

## 绪 论

家禽是指经过人类长期驯化和培育而成，在家养条件下能正常生存繁衍并能为人类大量提供肉、蛋等产品的鸟类，主要包括鸡（chicken）、鸭（duck）、鹅（goose）、火鸡（turkey）、鸽（pigeon）、鹌鹑（quail）、珠鸡（guinea fowl）、鸵鸟（ostrich）等。其中鸡、鸭和鹌鹑中分化出蛋用和肉用两种类型，其余的家禽均为肉用动物。鸭和鹅合称为水禽。

家禽具有繁殖力强、生长迅速、饲料转化率高、适应密集饲养等特点，能在较短的生产周期内以较低的成本生产出营养丰富的蛋、肉产品，作为人类理想的动物蛋白食品来源。家禽的这一重要经济价值在世界各地被广泛发掘利用，人们从遗传育种、营养、饲养、疾病防治、生产管理和产品加工等各个方面进行研究和生产实践，从而形成了现代家禽产业。

### 第一节 现代家禽生产

#### 一、家禽生产的现代化

人类饲养家禽的历史悠久，在我国就有 5 000 年以上的养鸡历史。在一个很长的历史时期内，家禽业主要是农家副业，即一家一户自繁自养、产品自给为主的生产方式，即所谓“后院养禽”。由 20 世纪 40 年代开始，各主要发达国家从养鸡业开始向现代生产体系过渡，带动了整个家禽生产的现代化，至今已发展出高度工业化的蛋鸡业和肉鸡业。现代家禽生产在我国也取得了相当大的进展。

现代家禽业可概括为：以现代科学理论来规范和改进家禽生产的各个技术环节，用现代经济管理方法科学地组织和管理家禽生产，实现家禽业内部的专业化和各个环节的社会化；合理利用家禽的种质资源和饲料资源，建立合理的家禽业生产结构和生态系统；不断提高劳动生产率、禽蛋和肉的产品率和商品率，使家禽生产实现高产、优质、低成本的目标，以满足社会对优质禽蛋和禽肉日益增长的需要。

## 二、现代家禽生产的特点

现代家禽生产是家禽的自然再生产过程和社会再生产过程在更高层次上的有机结合。其特点主要有：采用现代科学技术的综合成果，使生产效率与生产水平有很大提高；生产规模大；通过适当的禽舍和环境控制设施，为家禽创造适宜的饲养环境，使家禽生产不受季节和气候的影响，从而可以均衡供应市场；使用各种饲养设备，方便饲养管理，并提高劳动生产效率。目前养鸡生产采用终年舍内饲养方式，为了增加密度而采用多层笼养，以减少占地面积和鸡舍建筑面积，而其他家禽也根据不同情况 and 需求采用各种禽舍和饲养设备。但水禽对自然条件的依赖要大一些。

通过一系列的技术和管理措施，使现代家禽生产表现出高的生产效率和生产水平。

（一）高的生产效率 每单位鸡蛋、鸡肉消耗工时越来越少。由于供料、供水、集蛋机械化和自动化，在发达国家一个直接饲养人员可以养数万只产蛋鸡或一年提供 40 万~50 万只肉用仔鸡。由于高度机械化和自动化，以及社会分工高度专业化，饲养人员主要是操作机械和监视鸡群，仔鸡育成后由专门的抓鸡队把鸡抓运至屠宰场。在我国机械化程度较高的养鸡场，每一位饲养人员可养蛋鸡 1 万只，或每批饲养肉仔鸡 1 万只。如按场计算的全员劳动生产率，每人仅饲养蛋鸡 1 000~3 000 只、或每批饲养肉仔鸡 2 000 只左右。这是因为我国劳动力价格低和资金困难不能高度机械化所造成的。在我国现阶段不应片面追求高的生产效率。

（二）高的生产水平 由于在现代家禽生产中采用高产优良品种和全价配合饲料进行生产，通过科学的饲养管理可以达到很高的生产水平。在发达国家，每只入舍蛋鸡可产蛋 18kg 以上，料蛋比降到 2.4 以下；肉用仔鸡 40 日龄可达 2kg 以上，每千克增重耗料少于 2kg，育成率 95% 以上；大型肉鸭的生长速度更快，7 周龄体重可以达到 3.8kg。由于总体技术水平的差距，我国目前能达到上述生产指标的饲养场还很少，但也在不断改进中。

高生产水平并不受机械化制约。在手工操作为主的情况下，虽然劳动生产率较低，但只要保证优质饲料和良好的饲养环境，同样可以发挥出家禽的生产潜力，获得高的生产水平，从而提高家禽生产的经济效益。因此，在我国现阶段应把工作的重心放到提高生产水平上来。

## 三、现代家禽业的支柱

（一）良种繁育体系 现代家禽生产需要有高产、优质、高效、专门化、规格化的优良品种，而原始标准品种就很难适应这一需要。因此，在现代家禽生产中，利用家禽丰富的品种资源，在现代遗传育种理论指导下培育出各种优秀的商业杂交配套系。同样是来航鸡，经过选育的配套系与原始标准品种相比，产蛋量提高 30% 以上，死亡率低 10%，而且体重轻、耗料少。优良品种通过合理、配套的良种繁育体系，按照曾祖代、祖代、父母代的层次，将优良品种扩散到广大的商品生产场，用于大规模的家禽生产，为现代家禽业奠定了重要的基础。

（二）饲料工业体系 饲料是生产禽产品的主要原料。高产家禽品种必须要在满足各种营养需要以后才能将其遗传潜力发挥出来。在完全舍饲的条件下，家禽所需要的营养物质必须全部由

人们以饲料的形式供给。因此，要对不同种类和不同生理状态下家禽的营养需要进行科学的研究，形成较为完善的家禽饲养标准，根据饲养标准制定饲料配方，经过饲料厂加工成全价配合饲料，供家禽饲养场使用。饲料工业体系，是现代家禽业的根本物质保证。

（三）禽病防治体系 现代家禽业的高度集约化生产模式，为传染病的传播提供了有利条件。新城疫和马立克氏病的传播曾严重危害养鸡业，如今已基本得到控制，但新的禽病不断出现，至今仍然是世界家禽生产的严重问题。现代家禽生产中，要认真贯彻“防重于治”的方针。预防措施主要为：疾病净化，全进全出，隔离消毒，接种疫苗进行免疫，培育抗病品系，辅以投药预防。一整套禽病预防和控制措施，构成了现代家禽业的保障体系。

（四）畜牧工程设施 在研究掌握环境因素对家禽生产性能影响基础上，设计建造适应不同生理阶段的禽舍，大体分为密闭型和开放型两种类型，采用工程措施控制温度、光照、通风、湿度等，使家禽生产不受季节影响而变成全年连续作业。良好的环境条件保证了家禽遗传潜力的发挥。大量养禽设备的使用可以提高劳动效率，增加饲养密度，如在蛋鸡和种鸡生产采用笼养，在供料、供水、清粪、集蛋和环境控制等环节采用机械化甚至自动化。

（五）科学的经营管理 经营管理是一门科学。现代家禽生产已构成了一个复杂的生产系统，每个生产环节互相关联、制约，必须有一套先进的经营管理方法。家禽业在我国较早进入市场化，激烈的市场竞争要求企业管理者提高经营管理水平，尤其是在我国加入世界贸易组织以后，我国的家禽业面临全世界范围的竞争。经营管理水平如何，直接影响到企业的生死和家禽业的发展。

（六）产品加工销售体系 现代家禽生产的最终目的在于提供质优价廉的禽蛋、禽肉产品。因此，现代家禽业不能仅局限于生产过程本身，对产品加工销售体系的建立也要予以重视。通过产品的加工，可以丰富禽产品的种类，扩大消费者对禽产品的需求，这对家禽业的健康发展十分重要。质量控制体系的建立、知名品牌的形成和维护、营销队伍的建设，不但是大型知名家禽企业自身发展的需要，也起到了维护消费者权益的作用。

## 第二节 我国的家禽业

### 一、我国现代家禽生产的发展历程

我国有5 000多年的养禽历史，在我国传统文化中将禽肉和禽蛋视为优质食品甚至是补品。但长期以来经营规模小而分散，生产方式落后，生产水平低下，使我国家禽生产发展缓慢。为了解决大中城市禽蛋和禽肉供应的短缺问题，20世纪70年代起一些大城市在郊区开始发展工厂化养鸡。1975年，在首都北京成立了机械化养鸡指挥部，派人到国外参观考察，回来后自行设计建起了中国第一个现代化的种鸡场——北京市种禽公司和第一个现代化的蛋鸡场——红星20万只蛋鸡场。以此为契机，相继在北京、上海、广州等大城市的郊区建起了一大批国有或集体的大中型鸡场和种禽场，但仍不能满足城市居民对禽蛋和禽肉的需求。1988年，针对我国与国民生活息息相关的农副产品生产水平低下、产量少、市场供应不足、价格居高不下的状况，国务院批准中华人民共和国农业部组织实施“菜篮子工程”，旨在“发展农副食品生产、保障城市供应”。在“菜篮子工程”政策、资金等因素的促进下，城市郊区家禽生产基地得以巩固和扩展，同时也

吸引了许多农户开始涉足家禽业，我国的家禽业进入了飞速发展的阶段。这一时期（1990年到1996年）也是我国家禽生产发展最快的时期。

我国现代家禽生产是以城市郊区的机械化鸡场为发端的，这些大型饲养场对满足市场需求、普及养禽技术起到了重要的作用。在20世纪90年代中期以前，国家出于稳定市场的需求，对这些国营大型禽场给予各种形式的补贴，如调拨平价饲料粮，使这些场享受着计划经济的好处。与此同时，农村专业户受利润的吸引也投入到家禽生产中，形成竞争局面。在市场竞争中，国有大型禽场因体制、生产成本等原因，普遍感到经营困难。反观农村养禽专业户中部分重视技术、懂得经营者，则如鱼得水，迅速发展壮大。在一些先行获利者的示范作用带动下，逐步发展出专业化养鸡养鸭村、乡和县。这些农村家禽集中生产地区的出现，对我国家禽生产的合理布局和繁荣农村经济起到了重要的作用。在国家取消对国有禽场的补贴以后，地处城市郊区的大型国有养禽场因远离粮食产区，饲料价格高，劳动力成本和管理成本也高，加上防疫困难和环保压力，普遍举步维艰，逐步退出了商品生产，转而进入种禽、饲料等行业，有的则利用原有饲养场的有利位置进行房地产开发。

从世界范围来看，家禽生产向饲料粮（主要是玉米）产区转移是普遍的趋势。我国目前形成的养禽密集区主要在山东、河北、江苏、河南、吉林、辽宁、四川等省。这些地区的优势主要有三个方面：一是地处饲料粮产区，饲料价格低，有利于降低生产成本；二是靠近北京、上海、天津等大城市，地处京广、京沪等交通干线，有利于将产品迅速、集中地销往大城市和南方各省份。也有的靠近海港口岸，便于出口；三是气候条件比较适合家禽生产。而广东等省虽然不具备这些有利条件，但由于对优质黄羽肉鸡和水禽的市场需求巨大，也是我国家禽生产的重点地区。此外，靠近京沪等家禽科学技术及良种繁育发达的地区，也有利于这些产区获得先进的技术支持和优质的种源。由于我国的交通运输条件得到不断改善，流通渠道也充分地发展起来，形成了不少专业贩运禽产品的公司，把集中生产区的产品销往全国各地，形成了禽蛋和禽肉大流通、全国大市场的格局。

经过这次影响深远的产业结构大调整后，农村养禽成为我国家禽生产的主体。目前农村养禽普遍群体较小，每户数千只的较多。在这种小群体大规模的生产模式下，饲养条件较简陋，生产水平普遍也不高，环境污染和传染病威胁严重。近期应以科学技术的普及应用为切入点，加强公司加农户生产体系的作用和运行效率，针对现有农村养禽中存在的主要问题加以研究，提出有效的对策，促进家禽生产水平的提高。同时，由于人们对优质健康的家禽产品需求日盛，一些规模化家禽企业在经历了残酷的市场竞争后，以树立品牌为目标、按照产业化发展模式进行规范运作，也逐步进入了健康发展的轨道，逐渐成长壮大起来，尤其是一些肉鸡企业和种禽企业。这些大型企业为促进我国家禽业未来的发展，将起到越来越重要的作用。

回顾我国现代家禽生产的发展历程，市场需求的刺激是生产发展的原动力，生产体系的不断调整顺应了发展的需要，而科学技术的进步及大范围普及是这一发展的强有力保障。

## 二、我国家禽业的成就

据联合国粮农组织（FAO）的统计，1980年我国鸡的存栏数仅为9.21亿只，到1990年增

长到 20.90 亿只，2001 年达到 37.71 亿只，占世界总量（146.6 亿只）的 1/4。2001 年，我国鸭和鹅的存栏数分别为 6.36 亿只和 2.07 亿只，占世界总量的 69.5% 和 85.9%。因此，我国被誉为“世界水禽王国”。目前我国蛋鸡饲养数量（含后备鸡）有近 20 亿只，快大型肉鸡年屠宰量超过 20 亿只，优质肉鸡年生产量也达到 15 亿只。

表 1-1 世界和中国禽蛋和禽肉生产量的发展

单位：万 t

| 年 度  | 禽蛋年产量   |         | 禽肉年产量   |         |
|------|---------|---------|---------|---------|
|      | 中 国     | 世 界     | 中 国     | 世 界     |
| 1980 | 293.5   | 2 742.1 | 166.3   | 2 600.0 |
| 1981 | 303.4   | 2 804.6 | 173.4   | 2 755.4 |
| 1982 | 323.8   | 2 877.4 | 180.9   | 2 844.8 |
| 1983 | 350.9   | 2 932.8 | 190.3   | 2 918.7 |
| 1984 | 451.1   | 3 079.6 | 193.9   | 2 975.2 |
| 1985 | 554.5   | 3 252.3 | 201.7   | 3 117.4 |
| 1986 | 574.7   | 3 362.6 | 232.1   | 3 332.0 |
| 1987 | 611.0   | 3 452.0 | 2 68.7  | 3 590.0 |
| 1988 | 715.4   | 3 600.1 | 325.5   | 3 768.9 |
| 1989 | 741.7   | 3 635.0 | 337.1   | 3 865.8 |
| 1990 | 817.5   | 3 577.4 | 372.8   | 4 104.0 |
| 1991 | 946.0   | 3 917.7 | 446.7   | 4 315.3 |
| 1992 | 1 046.1 | 3 980.7 | 511.4   | 4 535.6 |
| 1993 | 1 207.2 | 4 147.7 | 640.3   | 4 813.3 |
| 1994 | 1 507.9 | 4 497.5 | 716.9   | 5 082.9 |
| 1995 | 1 708.5 | 4 701.1 | 867.0   | 5 462.1 |
| 1996 | 1 999.2 | 4 993.0 | 899.9   | 5 628.3 |
| 1997 | 1 935.9 | 5 004.5 | 1 058.5 | 5 985.4 |
| 1998 | 2 059.1 | 5 182.1 | 1 134.9 | 6 196.9 |
| 1999 | 2 174.0 | 5 382.3 | 1 194.3 | 6 510.9 |
| 2000 | 2 259.3 | 5 514.4 | 1 250.0 | 6 725.7 |
| 2001 | 2 335.4 | 5 605.7 | 1 273.1 | 6 859.7 |

资料来源：联合国粮农组织（FAO）网上统计资料（www.fao.org）。

我国是世界禽蛋生产和消费大国，禽蛋生产量长期处于世界首位。从 1980 年起，我国禽蛋总产量以年递增 7.8% 的速度增长，从年产 293.5t 增长到 2001 年的 2 335.4t 而世界同期的禽蛋年均发展速度为 2.6%。我国的发展速度是世界平均水平的 3 倍，见表 1-1。1991 年，我国禽蛋产量达到 946 万 t，人均 8.0kg，首次超过了世界平均水平。目前人均禽蛋年消费量达到 16kg，达到发达国家的水平。

我国禽肉生产在 20 世纪 80 年代以后开始迅猛发展，年产禽肉从 1980 年的 166.3 万 t 增长到 2001 年的 1 273.1 万 t 增长 6 倍多，年均增幅达到 7.6%；而世界同期禽肉产量的发展速度只有 3.6%。目前我国仅次于美国，是世界第二大禽肉生产国和消费国。

经过 20 多年的发展，家禽业已形成了年产值逾千亿元的巨大产业。禽蛋成了我国罕见的数十年来绝对价格几乎未随物价上涨而变化的商品，而禽肉也成为普通消费者的日常食物。尤其是通过鸡蛋获取优质动物性蛋白质，每克蛋白质仅需 0.042~0.045 元，低于各种肉类和奶类（见

表 1-2)。鸡蛋作为最廉价的动物性蛋白质来源，为提高人民生活水平、改善膳食结构起到了重要作用。

表 1-2 几种畜产品的蛋白质价格比较

|               | 猪 肉   | 牛 肉   | 羊 肉   | 鸡 肉   | 鸡 蛋   |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 全国平均价格 (元/kg) | 10.68 | 12.79 | 15.58 | 9.65  | 5.36  |
| 蛋白质含量 (%)     | 9.5   | 17.7  | 13.3  | 13.5  | 12.5  |
| 蛋白质价格 (元/g)   | 0.112 | 0.072 | 0.117 | 0.071 | 0.043 |

注：价格来源于农业部畜牧兽医局提供的 2001年 8 月全国畜产品集市价格。

禽肉也是我国十分重要的禽产品，目前占我国肉类产量的 18% 左右，仅次于猪肉。快大肉鸡作为饲料转化率最高的畜禽之一，在我国从无到有，已形成巨大的产业，而且每年出口 30 多万 t，为我国每年创汇达 5 亿 ~7 亿美元。尽管目前由于饲料价格、生产性能等原因，其价格优势还未充分发挥出来，但未来发展潜力巨大。同时，随着我国肉鸡生产正在从数量型向质量型转变，优质黄羽肉鸡的生产和消费均在快速增长，近年来年发展速度达到 15% 以上，是整个畜牧生产中少有的仍在快速增长的部门。优质黄羽肉鸡由我国优秀地方品种选育而成，具有肉质细嫩、味道鲜美的特点，历史上深受广东、港澳地区食客的喜好。随着人民生活水平的提高，对产品品质更加注重，优质黄羽肉鸡越来越受欢迎，黄羽肉鸡的生产和消费已从局部地区向全国各地扩散。目前广东省的优质黄羽肉鸡年上市量达到 8 亿只，华东一带也达到近 5 亿只，北方地区的需求也在不断增长。

### 三、现代家禽科学技术在我国的发展和普及

家禽生产是复杂的生产过程，涉及多学科知识的综合应用。我国家禽生产的迅速发展，始终是以科学技术的创新、引进和消化吸收为基础的，同时也得益于相关技术的产品化（如种鸡、饲养、疫苗、设备等）和饲养管理技术的示范、推广和普及。现代科学技术的进步大大降低了家禽生产的技术门槛，吸引了大批有一定文化基础和经营头脑的人进入这一行业，从而形成了目前家禽生产的规模和产业格局。

（一）良种繁育体系 在养鸡生产方面，以国外引进和国内培育商业配套系相结合的方式，推广新品种，基本建成了由曾祖代、祖代和父母代种鸡场和商品鸡场相结合的鸡良种繁育体系。蛋鸡和专业化肉鸡生产中的良种率已达到 95% 以上。水禽生产也在不断吸收养鸡生产的经验，建立各具特色的良种繁育体系。

（二）全价配合饲料 家禽营养研究全面深入，为全价配合饲料的生产奠定了基础。我国 1985 年颁布了《鸡的饲养标准》，近年来又在不断修订，使我国家禽饲料生产走上了标准化的道路。随着外国优良家禽品种的引进，也引入了各家育种公司推荐的标准。这些企业标准高于国家标准，主要维生素的需要量可能为国家标准的 2~3 倍。这些标准的应用，为充分发挥优良品种的遗传潜力打下了物质基础。预混料的普及应用，简化了饲料配合的技术难度，使农户能利用自己的饲料资源加工出全价饲料，降低了生产成本。无鱼粉日粮、按可消化氨基酸利用率

配制日粮、根据采食量调整营养浓度等技术已成熟并得到广泛接受。

(三) 疾病控制 烈性传染病对我国禽生产构成巨大威胁,近 20 年来各种主要禽传染病在我国均有流行。广大兽医科研和生产人员在与各种疾病斗争的过程中探索总结出许多宝贵的经验,在生物安全预防措施、免疫程序、疫苗生产等方面均取得了长足的进步。在场地选择、饲养工艺确定、饲养管理规程等方面已把防止疫病传播的措施放在首位。由于行政措施得力,如对种鸡场进行验收检查,促使各级种鸡场重视白痢检疫,很多育种场和祖代鸡场白痢阳性检出率近于零,从而大大降低了商品代雏鸡的白痢病危害。过去危害严重的新城疫、马立克氏病、传染性支气管炎、鼻炎、法氏囊炎、产蛋下降综合征等病毒性疾病均得到了有效控制,但细菌性传染病的危害仍比较严重,而且一些新的烈性传染病也开始出现并造成严重危害。

(四) 环境控制技术 以湿垫通风降温设备、纵向通风技术、热风炉和换热器等为标志的环境控制技术得到广泛认可并全面推广,能有效地改善禽舍内的温热环境和空气质量,从而提高家禽的生产性能。另外,一些微生物制剂可降低粪便中氨气的产出,改善禽舍内空气质量,这一技术也已成熟。

(五) 现代养禽设备 鸡笼、饲料加工机组、乳头式饮水器、料线、刮粪机、断喙器、鸡舍环境控制仪等设备,均已出现各种型号和规格的系列化产品,以满足现代家禽生产的各种需要,主要设备均有国产化产品,性能可靠,价格便宜。电气孵化器技术发展更快,近年来出现巷道式孵化器、微电脑模糊控制孵化器等先进设备,使孵化操作智能化,基本取代了进口产品。人工机器孵化已成为家禽的主要繁殖方式。

(六) 环境保护 随着人们环境保护意识的加强,家禽企业受到的环保压力越来越大,也促进了禽场环境保护技术的发展。以粪便为主的废弃物处理受到高度重视,通过干燥、发酵等方式处理鸡粪的技术已成熟并普遍推广。另外,通过在日粮中添加植酸酶以减少的磷排放、添加微生物制剂减少氨气等技术也日益受到关注。

#### 四 、 展 望

我国禽蛋总产量已连续 10 余年稳居世界首位,人均禽蛋占有量达到发达国家的水平,城市禽蛋消费量人均近 20kg,已没有太大的发展余地。而占全国人口多数的农村人口受购买能力的限制,消费水平仍较低,不足以带动禽蛋禽肉消费的大幅度提高。因此,禽蛋生产很难再现 20 世纪 80 年代末、90 年代初年增 10% 以上的发展势头,而仅可能保持与人口自然增长率和农村经济发展相适应的发展速度。满足这部分消费需求的增量,不能通过增加饲养数量,而应靠提高生产水平来实现。我国目前一般生产条件下,每只蛋鸡年产蛋约 15kg,料蛋比 2.5~2.8:1,死淘率超过 20%,与发达国家相比,还有很大的改进潜力。依靠先进的技术和严格的管理,在稳定现有家禽饲养量的前提下,仍有可能实现年增加禽蛋生产量 2% 左右目标。另一方面,我国禽肉消费需求比较旺盛,生产还有较大发展空间,可望保持一定的增加速度。但是肉鸡作为饲料转化率最高的畜禽之一,其优势还未充分发挥出来。这其中的原因主要有三点:一是肉鸡生产基本依赖工厂化生产的全价配合饲料,成本较高,难以利用农副产品作为饲料原料来降低成本;二是生产水平还不高,无论是肉种鸡还是商品鸡,都未能充分实现优良品种的遗传潜力;第三,肉鸡生

产需要配套较为完善的种鸡生产、屠宰加工、饲料加工等体系，投资巨大，成本折旧也就很高。因此，在禽肉生产发展过程中首先要解决生产成本过高的问题，以提高禽肉生产的综合竞争力。

我国已加入世界贸易组织，这为我国禽产品进入国际市场创造了良好条件。但由于我国饲料价格高，造成禽蛋生产成本较高，加上我国禽蛋分级、包装和冷藏条件还没有和国际接轨。因此，我国禽蛋在国际上的竞争力不强，大量出口的可能性不大。我国在禽肉出口方面有一定的优势，年鸡肉出口总量可达 30 多万 t，其中对日本出口每年约为 20 万 t。我国劳动力便宜。因此，在发展禽肉深加工方面优势突出，但要注意产品质量控制，尤其药物残留和烈性传染病方面。

随着人民生活水平的提高，对禽蛋和禽肉质量的要求会不断提高。在生产环节，要重视无公害禽蛋和禽肉生产体系的建设，重点解决饲料中违禁药物使用和药物残留问题，改善鸡舍内环境卫生，减少生产过程的污染。在流通环节，则应加快周转，并建立合理的冷冻、冷藏保存和运输体系。针对中高档消费市场，要推广品牌优质蛋和禽肉产品，对鸡蛋进行清洗、分级、包装，并实行冷链运输和储藏；对禽肉则要进一步加强深加工，开发出多种多样的禽肉产品，以扩大消费，促进生产的发展。

利用禽产品开发功能食品也是未来发展的热点，可以提高产品附加值，增加对禽蛋和禽肉的需求。高碘蛋、高硒蛋、高锌蛋、低胆固醇蛋、富含维生素蛋、富不饱和脂肪酸蛋的生产技术均已开发成功，仍需进一步的市场开拓以达到规模化生产的目标。

### 复 习 思 考 题

1. 学习家禽生产学的主要目的和意义何在？
2. 现代家禽生产的主要特点和内涵是什么？
3. 支撑现代家禽生产的主要技术体系有哪些？
4. 试述我国家禽生产的发展过程和成就。
5. 试论我国家禽生产在现阶段的形势和主要发展方向。

( 杨 宁 )

## 第二章

# 家禽的生物学

家禽为鸟纲动物。从动物分类学上看，鸡是属于鸟纲、鸡形目、雉科、鸡属的一个物种，而鸭属于鸟纲、雁形目、鸭科、河鸭属，鹅属于鸟纲、雁形目、鸭科、雁属，火鸡属于鸟纲、鸡形目、雉科、火鸡属，鹌鹑属于鸟纲、鸡形目、雉科、鹌鹑属。

### 第一节 外貌特征

#### 一、一般特征

鸟类一般具有适于飞翔的身体构造。经过人类的驯养，大多数家禽不再具有飞翔的能力，但鸟类的主要特征仍保留着。家禽的一般特征主要为：全身被羽毛覆盖；头小；没有牙齿；骨骼中有气室；骨骼大量愈合；前肢演化为翼；胸肌与后肢肌肉非常发达；有嗉囊和肌胃；肺小而有气囊；没有膀胱；雌性仅左侧卵巢和输卵管发育；产卵而无乳腺；具有泄殖腔；睾丸位于体腔内；横膈膜只剩痕迹；靠肋骨与胸骨的运动进行呼吸；眼大；视叶与小脑很发达等。

#### 二、鸡的外貌

鸡的外貌部位名称见图 2-1。

（一）头部 头部的形态及发育程度能反映品种、性别、生产力高低和体质情况。

1. 冠 为皮肤的衍生物，位于头顶，是富有血管的上皮构造。鸡冠的种类很多，是品种的重要特征，见图 2-2。大多数品种的鸡冠为单冠。冠的发育受雄性激素控制，公鸡比母鸡发达；去势鸡与休产鸡萎缩而无血色。为了防止冻伤或者作为标志，初生雏可以剪冠。

单冠：由喙的基部至头顶的后部，成为单片的皮肤衍生物。单冠上又分冠基、冠尖和冠叶三部分，冠尖的数目因品种而异。

豆冠：由三叶小的单冠组成，中间一叶较高，故又称三叶冠，有明显的冠齿。

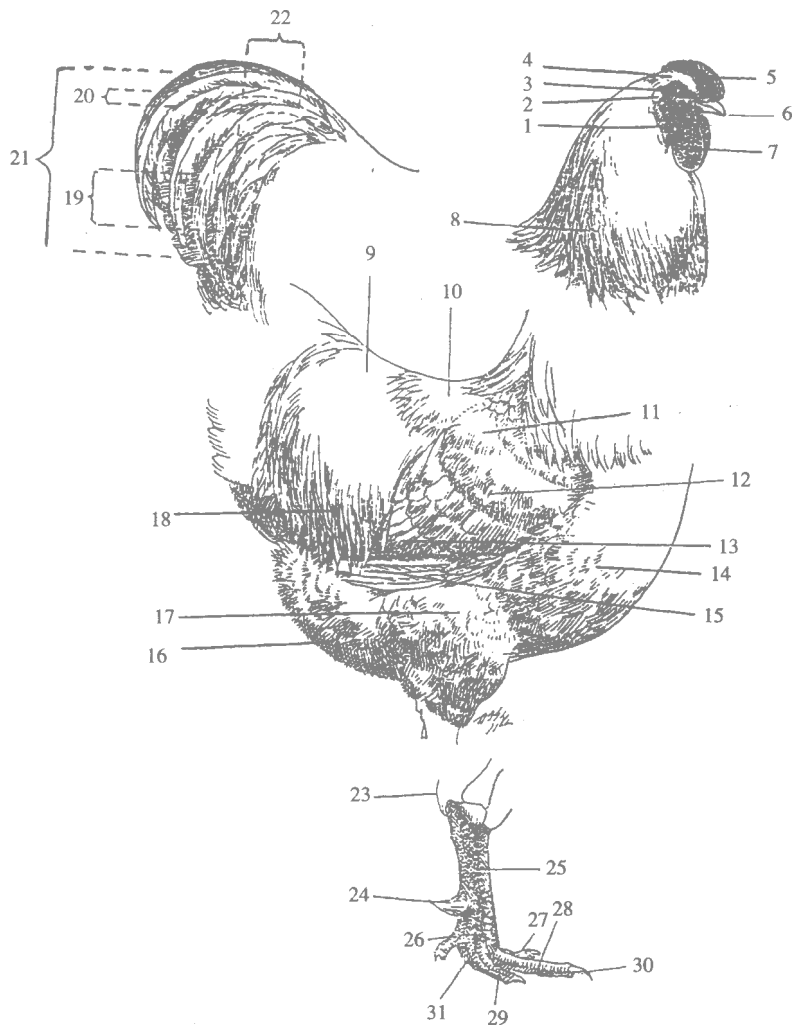


图 2-1 鸡的外貌部位

1. 耳叶 2. 耳 3. 眼 4. 头 5. 冠 6. 喙 7. 肉垂 (肉髯) 8. 颈羽 (梳羽)  
 9. 鞍 (腰) 10. 背 11. 肩 12. 翼 13. 副翼羽 14. 胸 15. 主翼羽 16. 腹  
 17. 小腿 18. 鞍羽 (蓑羽) 19. 小镰羽 20. 大镰羽 21. 主尾羽 22. 覆尾羽  
 23. 踝关节 24. 距 25. 跖 26. 第一趾 (后趾) 27. 第二趾 (内趾) 28. 第  
 三趾 (中趾) 29. 第四趾 (外趾) 30. 爪 31. 脚

(引自邱祥聘. 家禽学, 1994)

**玫瑰冠**：冠的表面有很多突起，前宽后尖，形成冠尾，冠尾无突起。

**草莓冠**：与玫瑰冠相似，但无冠尾，冠体较小。

**杯状冠**：冠体为杯状形，具有很规则的冠齿固着在头顶上。杯状形前侧喙基上为一单冠，前部连接在杯状体上。

**羽毛冠**：冠体为一扭曲 S 形小形豆冠或一 V 形肉质平滑角状体，后者又叫角状冠或 V 形冠，

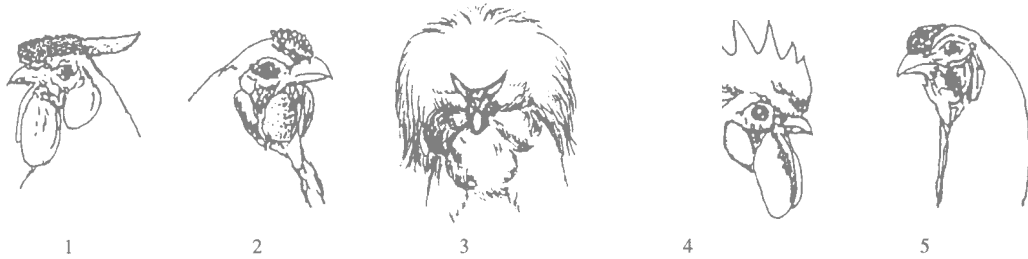


图 2-2 鸡的主要冠型

1. 玫瑰冠 2. 豆冠 3. 羽毛冠 4. 单冠 5. 草莓冠

其后侧为类似圆球状羽毛束，俗称“凤头”。羽毛冠的羽毛束的大小、形状随品种不同而异。羽毛冠品种的鸡，常常还具有胡或须，或同时具有胡须，也随品种或个体而异。

冠形是品种的重要标志。现代鸡种几乎所有蛋鸡都是单冠的。以前肉种鸡父系中既有单冠的又有豆冠的，以后育种公司所推出的肉用种鸡基本上是单冠的。但不能仅根据冠形来评判现代肉用种鸡是否假冒品种。

2. 喙 由表皮衍生而来的特殊构造，是啄食与自卫器官，其颜色因品种而异，一般与跖部的颜色一致。健壮鸡的喙应短粗，稍微弯曲。

3. 脸 蛋用鸡的脸清秀，无堆积的脂肪，脸毛细小，大部分脸皮赤裸，一般鲜红色。强健鸡色润泽而无皱纹，老弱鸡苍白而有皱纹。

4. 眼 位于脸的中央。鸡眼圆大而有神，向外突出，眼睑宜单薄，虹彩的颜色因品种而异。

5. 耳叶 位于耳孔的下部，椭圆形或圆形，有皱纹，颜色视品种而异，最常见的为红、白两种。

6. 肉垂 颌下垂的皮肤衍生物，左右组成一对，大小相称。

7. 胡须 胡为脸颊两侧羽毛，须为颌下的羽毛。

(二) 颈部 颈部羽毛具有第二性征状，母鸡颈羽端部圆钝，公鸡颈羽端尖形，像梳齿一样，特叫梳羽。

(三) 体躯 胸部是心脏与肺所在的位置，应宽、深、发达，如现代高产肉率肉鸡品种，均为宽胸型，胸肌发达，产肉量大。腹部容纳消化器官和生殖器官，应有较大的腹部容积。特别是产蛋母鸡，腹部容积要大。胸骨末端到耻骨末端之间距离和两耻骨末端之间的距离越大，则腹部容积越大，一般情况下产蛋能力也较强。家禽腰部叫做鞍部，母鸡鞍羽短而圆钝，公鸡鞍羽长呈尖形，像蓑衣一样披在鞍部，特称蓑羽。尾部羽毛分主尾羽和覆尾羽两种。主尾羽公母鸡都一样，从中央一对起分两侧对称数去，共有 7 对。公鸡的覆尾羽发达，状如镰羽形，覆第一对主尾羽的大覆羽叫大镰羽，其余相对较小叫小镰羽。梳羽、蓑羽和镰羽都是第二性征。

(四) 四肢 鸟类前肢发育成翼，适应飞翔。家禽保留了这一特征。

翼羽中央有一较短的羽毛称为轴羽。由轴羽向外侧数，有 10 根羽毛称为主翼羽，向内侧数，一般有 11 根羽毛，叫副翼羽。每一根主翼羽上覆盖着一根短羽，称覆主翼羽，每一根副翼羽上，也覆盖一根短羽，称为覆副翼羽。

鸟类后肢骨骼较长，其股骨包入体内，胫骨肌肉发达，外貌部位称为大腿。跖骨细长，其外貌部位习惯上被称为胫部，为使骨骼和外貌部位相对应，应统称为跖部。跖部鳞片为皮肤衍生物，年幼时鳞片柔软，成年后角质化，年龄愈大，鳞片愈硬，甚至向外侧突起。跖部因品种不同而有不同的色泽。

### 三、其他家禽的外貌

(一) 鸭 鸭的外貌部位名称，见图 2-3。

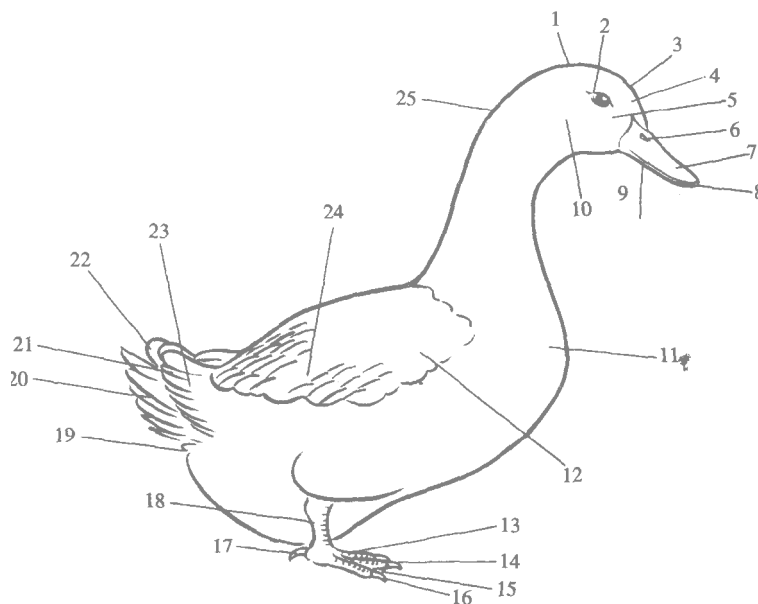


图 2-3 鸭的外貌部位

1. 头 2. 眼 3. 前额 4. 面部 5. 颊部 6. 鼻孔 7. 喙 8. 喙豆 9. 下腭 10. 耳  
11. 胸部 12. 主翼羽 13. 内趾 14. 中趾 15. 蹼 16. 外趾 17. 后趾 18. 跖  
19. 下尾羽 20. 尾羽 21. 上尾羽 22. 性羽 23. 尾羽 24. 副翼羽 25. 颈部

1. 头部 鸭头部较大、圆形。喙长而扁平，上喙较大，下喙略小，喙缘两侧呈锯齿形，当喙合拢时，形成细隙，在水中觅食时，有排出泥水的作用。上喙尖端有一坚硬角质的豆状突起，色略暗，称为喙豆。喙的颜色，为品种特征之一，不同品种有不同颜色。

2. 颈部 母鸭颈较细，公鸭较粗；蛋鸭颈较细，肉鸭颈粗。有色公鸭颈部和头部羽毛色深而有金属光泽。

3. 体躯 蛋鸭体型较小，体躯细长，胸部前挺提起，状似斜立或直立；肉鸭体躯肥大呈砖块形；兼用型鸭介于二者之间。公鸭尾羽中央的覆尾羽向上蜷曲，称为雄性羽，据此可分性别。

4. 四肢 前肢主翼羽尖狭，较短小，覆翼羽较大。副翼羽上有带翠绿色的羽斑，称为镜羽。后肢肠部较短，脚除第一趾外，其余趾间有蹼，便于游水。

(二) 鹅 鹅的外貌部位名称，见图 2-4。

1. 头部 鹅的头部有两种类型，如我国鹅由鸿雁（*Anser cygnoides*）驯化而来，喙基部有肉瘤，俗称额包，颌下有垂皮，称为咽袋，都与性别有关，公鹅较发达。由灰雁（*Anser anser*）驯化而来的国外品种和新疆伊犁鹅，没有额瘤，也无咽袋。

2. 颈部 由鸿雁驯化而来的中国鹅颈部较长，微弯如弓。由灰雁驯化而来的国外鹅种和伊犁鹅，颈直较粗短。公母比较，公鹅颈较粗，母鹅颈较细。

3. 体躯 中国鹅种，前躯提起，后躯发达，腹部下垂。外国鹅种，体躯基本上与地面平行，后躯不如中国鹅发达。母鹅腹部皮肤有皱褶，形成肉袋，俗称蛋窝。公鹅无蛋窝，因而可分公母。

4. 四肢 前肢翼羽发达较长，常折叠于背上。后肢跖、腿粗壮有力，公鹅跖部较长，母鹅跖部较短。跖色有橘红和黑色两种，因品种而异。

（三）火鸡 火鸡身躯高大，颈部短直，胸宽突出。头和颈上部没有羽毛，呈秃裸而有珊瑚状皮瘤。皮瘤颜色常有变化，安静时为红色，激动时为浅蓝色或紫色；成年公火鸡晚上有肉锥垂下或覆盖喙上，颈上和颌下皮瘤特别发达，脚前有须羽一束，尾羽发达，能展开向上呈扇形，跖部有距。成年母火鸡，肉锥、皮瘤均较小，胸前无须羽，跖部无距，尾羽不展开，体型较轻小。

（四）鹌鹑 中国、朝鲜、日本、美国等国家饲养普遍的为日本鹌鹑（*Japanese quail*），原产于我国东北。其头与喙均较小，尾羽短，全身羽毛呈茶褐色，头部为黑褐色，中央有淡色直纹三条。背部为赤褐色，均匀分布黄色直纹和暗色横纹，腹部色泽较淡。成年公鹌鹑的脸，下颌、喉部呈红褐色，其上镶有小黑斑点，胸部淡白色。母鹌鹑较公鹌鹑大。

（五）鸽 鸽被人类驯养历史非常悠久，公母配偶专一，相亲相爱，共同孵抱抚育后代等特性，人们常用鸽象征人世间“爱”、“和平”和“忠诚”。

饲养遍及世界各地。经人类选育利用，以及利用的目的不同，体型大小形状，站立姿势，羽毛颜色斑纹和有无装饰（如羽髻，俗称风头；羽跖，俗称毛脚等）等形成许多品种。

一般作肉用的外貌要求体型重大，胸部宽深，肌肉丰满。作信鸽用的外貌，要求体型修长，羽毛紧密，体质细致紧凑。作玩赏用的外貌，要求羽毛颜色和羽斑美丽，有装饰等。

鸽的外貌，很难分别公母，但如细致观察，仍有下面一些区别。母鸽头较公鸽细致，体型较

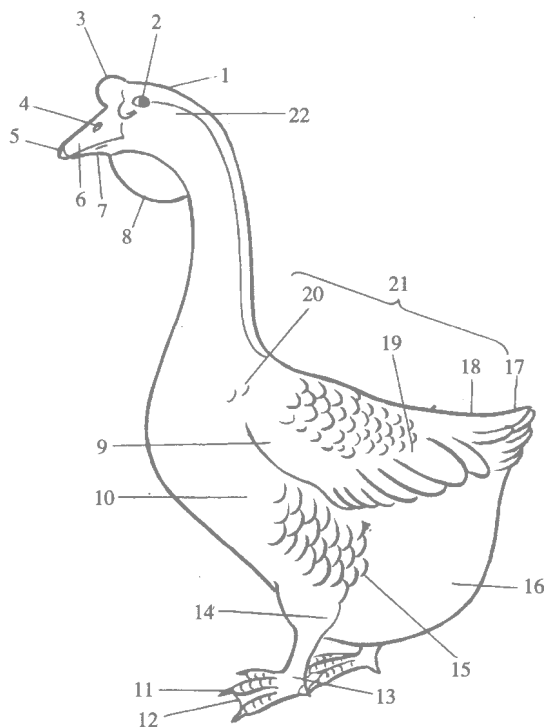


图 2-4 鹅的外貌部位

1. 头 2. 眼 3. 肉瘤 4. 鼻孔 5. 喙豆 6. 喙  
7. 下腭 8. 肉垂 9. 翼 10. 胸部 11. 蹠 12. 趾  
13. 跖 14. 附关节 15. 腿 16. 腹部 17. 尾羽  
18. 覆尾羽 19. 翼羽 20. 肩部 21. 背部 22. 耳

公鸽小，公鸽常将嗉囊鼓起作咕咕叫，配种季节常比母鸽表现凶狠，常在笼外追逐母鸽，但不能单凭追逐做配种状，就确定公母，因有时两公两母在一起，也有鼓气，咕咕叫追逐配种等动作；产蛋期间，母鸽腹部容积增大，即两耻骨间距离和耻骨与胸骨末端距离增大，而公鸽无变化；孵抱期间，公鸽只在中午孵抱，其余时间都由母鸽孵抱，晚上公鸽栖息在抱巢侧等。

## 四、体尺测量

为了研究家禽生长发育和品种的特征，除用外貌观察叙述外，还可用体尺测量数据表示。目前在养鸡上，除肉用鸡测量胸角外，大群养鸡已很少采用体尺测量，但对研究品种特征，进行品种调查，体尺测量，仍有一定意义。常用的体尺指标为：

1. 跖长 原习惯成为胫长，是指跖（也写为蹠）骨的长度。为避免与解剖学部位的混淆，现统称为跖长。用卡尺度量跖骨上关节到第三趾与第四趾间的垂直距离，可作为衡量家禽生长发育的一个重要指标。

2. 胸角 为了了解家禽，尤其是肉鸡和肉鸭胸肌发育的情况，对胸角大小进行测定。方法将家禽仰卧在桌案上，用胸角器两脚放在胸骨前端，即可读出所显示的角度，理想的胸角应在90度以上。

3. 体斜长 用皮尺测量锁骨前上关节到坐骨结节间的距离。

4. 胸宽 用卡尺测量两肩关节间距离。

5. 胸深 用卡尺量度第一胸锥至胸骨前缘间的距离。

6. 胸骨长 用皮尺度量胸骨前后两端间距离。

## 第二节 家禽的生理解剖特点

### 一、家禽的生理特点

（一）新陈代谢旺盛 鸟类生长迅速，繁殖能力高。因此，其基本生理特点是新陈代谢旺盛。表现为：

1. 体温高 家禽的体温比家畜高，一般在40~44℃，见表2-1。

表 2-1 成年家禽的正常体温  
(引自邱祥聘 家禽学, 1994)

| 种 类 | 体温 (℃) |
|-----|--------|
| 鸡   | 41.5   |
| 鸭   | 42.1   |
| 鹅   | 41.0   |
| 火鸡  | 41.2   |
| 鹌鹑  | 44.0   |
| 鸽   | 42.2   |

2. 心率高、血液循环快 家禽心率的范围一般在 160~470 次/min, 鸡平均心率为 300 次/min 以上。而家畜中马仅为 32~42 次/min, 牛、羊、猪为 60~80 次/min。

同类家禽中一般体型小的比体型大的心率高, 幼禽的心率比成年高, 以后随年龄的增长而有所下降。鸡的心率还有性别差异, 母鸡和阉鸡的心率较公鸡高。

心率除了因品种、性别、年龄的不同而有差别外, 同时还受环境的影响, 比如, 环境温度增高、惊扰、噪音等, 都将使鸡的心率增高。

3. 呼吸频率高 禽类呼吸频率随品种和性别不同, 其范围在 22~110 次/min 之间。同一品种中, 雌性较雄性高。此外, 还随环境温度、湿度以及环境安静程度的不同而有很大差异。

禽类对氧气不足很敏感, 它的单位体重耗氧量为其他家畜的 2 倍。

(二) 体温调节机能不完善 家禽与其他恒温动物一样, 依靠产热、隔热和散热来调节体温。产热除直接利用消化道吸收的葡萄糖外, 还利用体内贮备的糖原、体脂肪或在一定条件下利用蛋白质通过代谢过程产生热量, 供机体生命活动包括调节体温需要。隔热主要靠皮下脂肪和覆盖贴身的绒羽和紧密的表层羽片, 可以维持比外界环境温度高得多的体温。散热也像其他动物, 依靠传导、对流、辐射和蒸发。但由于家禽皮肤没有汗腺, 又有羽毛紧密覆盖而构成非常有效的保温层, 因而当环境气温上升达到 26.6℃ 时, 辐射、传导、对流的散热方式受到限制, 而必须靠呼吸排出水蒸气来散发热量以调节体温。随着气温的升高, 呼吸散热则更为明显。一般说来, 鸡在 5~30℃ 的范围内, 体温调节机能健全, 体温基本上能保持不变。若环境温度低于 7.8℃, 或高于 30℃ 时, 鸡的调节机能就不够完善, 尤其对高温的反应更比低温反应明显。当鸡的体温升高到 42~42.5 时, 则出现张嘴喘气, 翅膀下垂, 咽喉颤动。这种情况若不能纠正, 就会影响生长发育和生产。通常当鸡的体温升高到 45 时, 就会昏厥死亡。

(三) 繁殖潜力大 雌性家禽虽然仅左侧卵巢与输卵管发育和机能正常, 但繁殖能力很强, 高产鸡和蛋鸭年产蛋可以达到 300 枚以上。家禽卵巢上用肉眼可见到很多卵泡, 在显微镜下则可见到上万个卵泡。每枚蛋就是一个巨大的卵细胞。这些蛋经过孵化如果有 70% 成为雏鸡, 则每只母鸡一年可以获得 200 多个后代。

雄性家禽的繁殖能力也是很突出的。根据观察, 一只精力旺盛的公鸡, 一天可以交配 40 次以上, 每天交配 10 次左右是很平常的。一只公鸡配 10~15 只母鸡可以获得高受精率, 配 30~40 只母鸡受精率也不低。家禽的精子不像哺乳动物的精子容易衰老死亡, 一般在母鸡输卵管内可以存活 5~10 天, 个别可以存活 30 天以上。

禽类要飞翔须减轻体重, 因而繁殖表现为卵生, 胚胎在体外发育。可以用人工孵化法来进行大量繁殖。当种蛋被排出体外, 由于温度下降胚胎发育停止, 在适宜温度 (15~18℃) 下可以贮存 10 天, 长者到 20 天, 仍可孵出雏禽。要扬其繁殖潜力大的长处, 必须实行人工孵化。

家禽产蛋是卵巢、输卵管活动的产物, 是和禽体的营养状况和外界环境条件密切相关的。外界环境条件中, 以光照、温度和饲料对繁殖的影响最大。在自然条件下, 光照和温度等对性腺的作用常随季节变化而变化, 所以产蛋也随之而有季节性, 春、秋是产蛋旺季。随着现代化科学技术的发展, 在现代养鸡业中, 这一特征正在为人们所控制和改造, 从而改变为全年性的均衡产蛋。

## 二、家禽的解剖特点

(一) 骨骼与肌肉 家禽的骨骼致密、坚实并且重量很轻，这样既可以支持身体，又可以减轻体重，以利飞翔。骨骼大致分为长骨、短骨、扁平骨。骨重占体重的 5.5%~7.5%。长骨有骨髓腔，骨髓有造血机能。大部分椎骨、盘骨、胸骨、肋骨和肱骨有气囊憩室，通过骨表面的气孔与气囊相通。

家禽的骨骼在产蛋期的钙代谢中起着重要作用。蛋壳形成过程中所需要的钙有 60%~75% 由饲料供给，其余的由骨中供给，然后再由饲料中的钙来补充。执行这一机能的骨叫髓质骨。鸡长骨的皮质骨与哺乳动物一样，而髓质骨是在产蛋期存在于母鸡的一种易变的骨质。其构造是由类似海绵状骨质的相互交接的骨针构成。骨针含有成骨细胞和破骨细胞。在产蛋期，髓质骨的形成和破坏过程交替进行。在蛋壳钙化过程，大量的髓质骨被吸收，使骨针变短、窄。一天当中不形成蛋壳时钙就贮存在髓质骨中，在形成蛋壳时就要动用髓质骨中的钙，髓质骨相当于钙质的仓库。母鸡在缺钙时可以动用骨中的 38% 的矿物质，如果再从皮质骨中吸取更多的钙，就要发生瘫痪。

前肢（翅膀）由于指骨的消失和掌骨的融合而退化，肌肉并不发达。后肢骨骼相当长，股骨包人体内而且有强大的肌肉固着在上面，这样使后肢变得强壮有力。

锁骨、肩胛骨与鸟喙骨结合在一起构成肩带，脊柱中颈椎和尾椎以及第七胸椎与腰、荐椎融合的固定现象，为飞翔提供了坚实有力的结构基础。

骨骼中有许多骨骼是中空的，如颅骨、肋骨、锁骨、胸骨、腰椎、荐推都与呼吸系统相通。如气管处于关闭状态，鸟类还可通过肱骨的气孔而呼吸。

7对肋骨中，第 1、2对，有时第 7对肋骨的腹端不与胸骨相连。其余各对肋骨均由两段构成，即与脊椎相连的上段称椎肋，与胸骨相连的下段称胸肋。椎肋与胸肋以一定的角度结合，并有钩状突伸向后方，对胸腔的扩大起着重要的作用。

禽类肌肉的肌纤维较细，共有两种，一种叫红肌纤维，一种叫白肌纤维。腿部的肌肉以红肌纤维较多，胸肌颜色淡白，主要是白肌纤维构成。红肌收缩持续的时间长，幅度较小，不容易疲劳。白肌收缩快而有力，但较容易疲劳。

为适应飞翔，家禽的胸肌特别发达。此部分肌肉为全身躯干肌肉量的  $\frac{1}{2}$  以上，是整个体重的  $\frac{1}{12}$ ，为可食肌肉的主要部分。

(二) 消化系统 参见图 2-5。

口腔：家禽没有唇也没有牙齿，只有角质化的坚硬喙（俗称嘴），陆禽为圆锥形，水禽为扁平形。禽类唾液腺不发达，唾液内含少量的淀粉酶，在消化食物上所起的作用不大，饲料在口腔内被唾液稍微浸润即进入食道。舌较硬，肌组织较少，舌黏膜的味觉乳头不发达，分布于舌根附近。

食道与嗉囊：食道是一条长管，从咽开始沿颈部进入胸腔，它起先位于气管背侧，然后偏于气管的右侧。食道较为宽阔，由于黏膜有很多皱褶，较大的食物通过时，易于扩张。食道在刚要进入胸部入口处之前膨大形成嗉囊，陆禽呈球形，水禽成纺锤形，具有贮存和软化食物的功能。

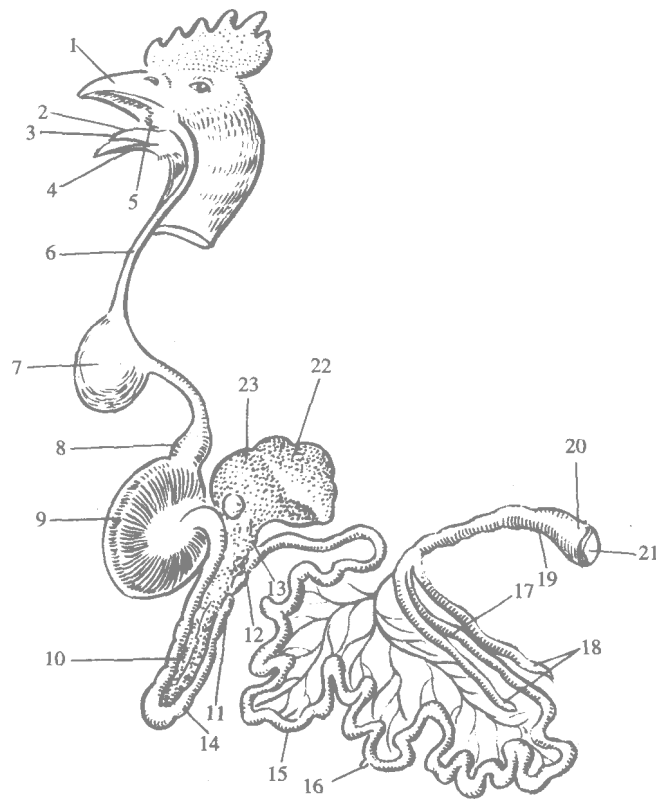


图 2-5 家禽的消化系统

1. 上喙 2. 口腔 3. 舌 4. 下喙 5. 咽 6. 食管 7. 嗉囊 8. 腺胃 9. 肌胃  
 10. 胰腺 11. 胰管 12. 肝肠管 13. 总胆管 14. 十二指肠 15. 空肠  
 16. 卵黄柄(美克耳氏憩室) 17. 回肠 18. 盲肠 19. 直肠 20. 泄殖腔  
 21. 肛门 22. 胆囊 23. 肝脏

嗉囊内容物常呈酸性。

胃：禽类的胃分为腺胃和肌胃。腺胃呈纺锤形，主要分泌胃液，胃液含蛋白酶和盐酸，用于消化蛋白质。食物通过腺胃的时间很短。肌胃又称砂囊，呈椭圆形或圆形，肌肉很发达，大部分由平滑肌构成，内有黄色的角质膜（即中药鸡内金），是碳水化合物和蛋白质的复合物，其组织构造特殊，使此膜非常坚韧。由于发达肌肉的强力收缩，可以磨碎食物，类似牙齿的作用。鸡在采食一定的沙砾后，肌胃的这种作用更会加强，有利于消化。

肠：禽类的肠道包括小肠和大肠两个部分。其中小肠段又由十二指肠、空肠、回肠组成，大肠包括一对盲肠和一段短的直肠。十二指肠与肌胃相连，具有“U”形弯曲的特征外，将胰腺夹在中间。小肠的第二段相当于空肠和回肠，但并无分界。空肠与回肠的长度大致相等。盲肠位于小肠和大肠的交界处，为分枝两条平行肠道，其盲端是向心的，盲肠入口有盲肠括约肌，淋巴组织发达。盲肠之后为直肠，约 10cm，无消化作用，但吸收水分。

泄殖腔：泄殖腔为禽类所特有，直肠末端与尿生殖道共同开口于泄殖腔。它被两个环行褶分