



鸡鸭鹅孵化

山东科学技术出版社

鸡 鸭 鹅 孵 化

曾 庆 澄

山东科学技术出版社

一九八五年·济南

鸡 鸭 鹅 孵 化

曾 庆 澄

•

山东科学技术出版社出版

(济南市南郊宾馆西路)

山东省新华书店发行

济南日报印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 3.875印张 75千字

1985年12月第1版 1985年12月第1次印刷

印数1,1—30500

书号16195·139 定价0.70元

前 言

随着农村养禽业日趋专业化、商品化，家禽孵化将形成专业经营。为了普及家禽孵化技术，作者根据多年的生产实践，曾编写过《鸡的人工孵化》，作为山东省家禽研究所养鸡技术培训班讲义。本书即是在原讲义的基础上，补充了鸭、鹅孵化要领和家禽良种介绍、初生雏雌雄鉴别等部分编写而成的。

书中除论述人工孵化方法的发展，鸡、鸭、鹅胚胎发育及看胎施温技术外，着重介绍了八种孵化方法，包括：电机孵化、温室架式孵化、平箱孵化、火道立体孵化、缸孵、温水缸孵化、煤油灯孵化、摊床孵化。可供农村家禽饲养户学习参考，亦可用作各地孵化培训班教材。

本书在编写过程中，承蒙山东省农业科学院家禽研究所副所长、畜牧兽医师卢正平同志审校，刘恩祥同志绘制了插图，在此一并致谢。由于水平有限，时间仓促，错误和不妥之处，望读者予以指正。

编 者

一九八五年四月

目 录

一、概 述

(一) 家禽人工孵化的起源..... 1

(二) 家禽人工孵化的现在和未来..... 2

二、家禽的胚胎发育

(一) 母禽的生殖器官..... 5

(二) 蛋的形成..... 6

(三) 受精与胚胎发育..... 8

(四) 胚胎发育及其外部形态..... 9

(五) 胚胎发育期的外形特征..... 9

(六) 胚蛋中水分、卵白和卵黄的变化..... 11

三、孵化条件

(一) 温度..... 14

(二) 通风..... 24

(三) 翻蛋..... 25

(四) 湿度..... 30

(五) 凉蛋..... 32

四、孵化效果的检查和分析

(一) 孵化效果的检查..... 33

(二) 影响受精率和孵化率的因素..... 37

五、孵化生产中注意事项

(一) 消毒..... 43

(二) 测温与定温.....	45
(三) 种蛋的运输.....	46
(四) 初生雏的运输.....	47
(五) 孵化厂的工作计划总结.....	48
六、 嘌蛋	
(一) 嘌蛋方法.....	52
(二) 嘌蛋的管理.....	53
七、 电机孵化法	
(一) 孵化器的构造.....	55
(二) 孵化器的类型.....	57
(三) 电机孵化操作方法.....	59
八、 温室架式孵化法	
(一) 架解设备.....	65
(二) 架解操作技术.....	68
九、 平箱孵化法	
(一) 构造与设备.....	70
(二) 孵化操作技术.....	72
十、 火道立体孵化法	
(一) 孵化设备.....	76
(二) 孵化操作技术.....	78
十一、 缸解法	
(一) 暖房设施.....	79
(二) 孵化操作技术.....	81
十二、 温水缸孵化法	
(一) 设备用具.....	84
(二) 孵化前的准备.....	86
(三) 孵化操作技术.....	86

十三、煤油灯孵化法

- (一) 孵化箱的结构..... 88
- (二) 孵化操作技术..... 90

十四、摊床孵化法

- (一) 摊床的构造..... 93
- (二) 摊床保暖物品..... 94
- (三) 孵化操作技术..... 95

十五、良种介绍

- (一) 鸡..... 98
- (二) 鸭..... 103
- (三) 鹅..... 105

十六、初生雏的雌雄鉴别

- (一) 初生雏雌雄鉴别的意义..... 107
- (二) 初生雏肛门鉴别法..... 108
- (三) 伴性遗传鉴别法..... 112
- (四) 器械鉴别法..... 114
- (五) 外形鉴别法..... 115
- (六) 羽毛鉴别法..... 116

一、概 述

家禽和家畜不同点之一是，家禽的胚胎发育是在体外进行的。家禽依靠它本身的赖抱性，将受精卵孵化成幼雏而繁衍后代。人们为了大量繁殖家禽，满足生活需要，仿效母鸡抱蛋的原理，发明了家禽人工孵化。

(一) 家禽人工孵化的起源

我国和埃及是发明人工孵禽法最早的国家。两国所传方法基本一致，因时代太远，又无书籍佐证，尚不能确定是谁先发明的。但在公元前514年~公元前495年的吴国，养鸭业已很发达。《吴地记》中记载有“鸭城者，吴王筑城以养鸭，周围数十里”。鸭无赖抱性，这样大的鸭场是非用人工孵化不可的。汉代《夏小正》一书记载“正有鸡桴粥”并注解“桴奴伏也，粥养也”。宋《尔雅翼》一书记载有：孵鸭蛋“其生子多者不暇伏，乃以牛屎奴而出之。”宋朝的《调羹类编》中有“无雌抱者，以牛粪奴而出之”、“广东汤埭鸭卵出雏”、“浙江火埭鸭出雏”等记载。明末《物理小识》中已有“养湖鸭者，砌土池，置千卵而以粟火温其外，时奎则出，或以稻伏”。由此可见，我国发明人工孵化已有两千余年的历史。自明代我国南北方已出现炕孵、缸孵、桶孵等规模较大的孵化方法了，至今仍在不少地区沿袭应用，通称为传统孵化方法。

直至公元1540年，法国人法兰西氏爱(FRANCIS·I)创

造孵卵机，成为今日孵卵机发明之鼻祖。1580年意大利物理学家波达（Porta）发明了热气式孵化器，至1750年李麻尔（Reaumur）发表用人工孵化器可获良好的孵化效果的结论，引起了人们的注意。此后在1777年意大利人巴鲁达、法国人旁尼曼（Bormcmain）及芬加尔特（Foneault）都对孵化器进行了改革。1850年塞葵尔（Scaurier）发明了热汤式孵化器。1845年法国人韦利（M. vallee）发明自动启闭盖，使孵化器能自动调节温度，这对孵化器的发展实是一大突破。1870年美国波士顿（Boston）发明冷热水管式孵化器，并由质可格来氏公司专利出售，享誉甚久，对当时家禽业的生产起了很大促进作用。

随着家禽业的发展，上述孵化器由于均系平面放置，容积小，已不能适应大规模生产的要求，因此，孵化器又有了不少改进。英国于1770年间发明温度调节器，美国始于1844年。至1909年出现了立体式电力孵化器。

（二）家禽人工孵化的现在和未来

目前，随着大规模专业孵化厂的出现，世界各国相继研制出不同形式的大型电力立体孵化器，其容量从几千、几万至十余万枚蛋，而且调温、控湿、通风、翻蛋等都实现了机械化、自动化，以致孵化厂整个操作过程都具备了相应的配套机械设备。总之，孵化器是从小型到大型，从平面到立体，从低级到高级，从手工操作到半机械化，以至自动化向前发展。

我国自1911年引进电力孵化器，首先在东北地区使用。但是，我国农村长期以来没有电或不能全日供电，加上电力孵化器价格昂贵，半个多世纪以来，未能普遍推广。然而各

地在沿用传统孵化方法的基础上做了不少改革。如根据不同燃料，创造的不同结构、不同操作方法的“包鸡”、“筐笋鸡”、“蛋筐、蛋夹炕鸡”、“缸鸡”、“温水缸鸡”；利用火炕、缸解供温原理，结合电力孵化器所使用的蛋盘、蛋盘架创造了一些新的孵化机具和适应于这些机具的操作方法，如平箱、火道立体孵化、架式温室孵化等。

我国传统孵化方法的特点是设备简单、成本低廉。共同缺点是，都需大宗煤炭或柴草作能源；控温和翻蛋完全凭熟练的技巧，而且劳动强度较电力孵化大。

新中国建立以后，各地在节约能源、提高孵化技术方面做了不少有益的探索。如1954年山东省济南种鸡场首创了电力孵化器与摊床结合的孵化方法，使电力孵化器的利用率提高了84%。1981年江苏省家禽科学研究所推广了：在有鼓风装置的电力孵化器内，采用不加水孵禽的新方法，节省电力 $1/3 \sim 1/2$ 。1975年江苏省家禽科学研究所推广的“看胎施温”和研制的禽胚发育模型，为提高孵化技术水平，提供了简便有效的途径。

近年来，在我国发明的孵蛋技术方面也有了新的进展。如江苏省无锡县种禽场曾孵送尚未能自温的7天胚蛋；山东省家禽研究所在高空机舱内只有9℃的气温条件下空运孵蛋获得成功。

福建省地热农业利用研究所于1980年开展了“地热孵化的研究”，并研制出容量为1000~1600枚蛋的电热孵化器。同年，江西省崇仁县在山西农业大学的协助下，利用地热资源，建设了一座年孵化60万只雏鸡的温泉孵鸡站。1979年山西省运城地区建成了利用太阳能、沼气能双能源，年产30万只雏鸡的孵化楼。为我国开发利用新能源，发展孵化业，提

供了新的经验。各地还先后试制并生产了各种类型、不同容量的电力孵化器，其中有些采用了先进技术。1977年我国第一座自己设计、施工的大型孵化厅在北京市种鸡场建成使用。该孵化厅有房间式孵化室64间，出雏室24间，还有包括种蛋选择、消毒、雏鸡雌雄鉴别各工作间在内的配套设施。仅1982年全年就提供了初生鉴别母雏达340多万只。1981年南京农业机械研究所设计制造的9F-11160型电力孵化器和出雏器，结构新颖，设计合理，孵化设备全部配套。该孵化器能做到自动控温、控湿、超温或低温自动报警，并能自动定时翻蛋，显示每昼夜翻蛋次数；温度控制精确度在 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ；同时，为保证操作及维修安全，在孵化器内装有门限，即关箱门时，电加热丝通电、风扇转动、照明灯熄灭、机器正常工作；开箱门时，电加热丝断电、风扇停止转动、照明灯亮。需要凉蛋或维修时，另装有可开箱门而又能打开风扇鼓风的单独线路。江苏TS75-1型电力孵化器的孵化用蛋盘可以直接叠置于出雏盘上，出雏时雏鸡掉入出雏盘，而蛋壳及未出雏的胚蛋留在孵化盘上，这样不仅提高了移盘速度，而且可防止雏鸡践踏未出雏胚蛋。

1984年山东省诸城县及烟台市等地又先后自国外引进正大康地公司的孵化棚。该棚内能容纳12部蛋架车；孵出棚能容纳2部蛋架车。每部蛋架车能容种蛋6480~7560枚，全部装满为87760~90710枚。每3天入卵一次，每次推进两部车，以后，按顺序向前推进。至第18天推出第1批蛋架车，在翻蛋台上将胚蛋从孵化盘翻入孵出盘内，送入孵出棚，孵至出鸡。孵化棚内再装入第7批蛋架车，如此循环。为了防疫灭病，在孵化的全过程中，除码蛋时用手将种蛋码入孵化盘外，直至出雏，再不能用手触摸种蛋，其它操作全部自动

化。该橱备有两条热线、六台风扇，供湿系统、翻蛋系统，完全由电脑控制，使橱内定时自动调温、调湿、翻蛋，并有抽气机输送新鲜空气，调和气温。

随着现代科学技术的不断发展，孵化业也将随之现代化。美国1934年全国孵化厂家有11000家，1965年则为2365家，1977年只有500家，孵化厂家在逐年减少，规模越来越大，设备越来越先进，孵化厂担负的生产任务越来越多样化。比如孵化厂将要担负：雌雄鉴别、防疫注射、断喙、剪冠等初生雏期间的必要工作，尤其是孵化厂内防疫、消毒，要求将越来越严格。因此，孵化工作在养禽业中，将显得越来越重要。

二、家禽的胚胎发育

(一) 母禽的生殖器官

鸡、鸭、鹅母禽的生殖系统均由卵巢和输卵管组成(图1)。在胚胎早期，左右各有一个卵巢和输卵管，在发育过程中右侧的退化，只有左侧的卵巢和输卵管发育成熟。

1. 卵巢

卵巢位于腹腔的背侧，非产卵期的卵巢由许多半透明的颗粒组成，每个颗粒内含1枚卵。1只卵用品种的鸡、鸭，一生中约形成800~1000个成熟的卵。产卵期的卵巢，在半透明颗粒中有

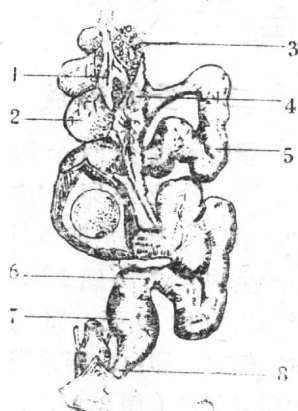


图1 母鸡生殖系统

- 1.滤泡 2.成熟卵 3.未成熟卵
4.漏斗部 5.卵白分泌部 6.峡部
7.子宫 8.阴道

一部分卵迅速增大，发育最快而即将排出的卵，直径有40毫米，其它的卵则大小不等。

2. 输卵管

象卵巢一样，产卵期和非产卵期输卵管大小不一。前者充分发育，血管明显，管道长，体积大，在腹腔内占有很显著的位置；后者则显得萎缩，血管不明显，长度和体积都小。

输卵管共分漏斗部（喇叭口）、卵白分泌部、峡部、子宫部和阴道部五部分。

（二）蛋的形成

蛋的形成分两个阶段，第一阶段是卵的成熟，第二阶段是从排卵到卵产生的全过程（图2）。蛋的结构由卵壳、卵壳膜、气室、卵白、卵系带和卵黄组成（图3）。

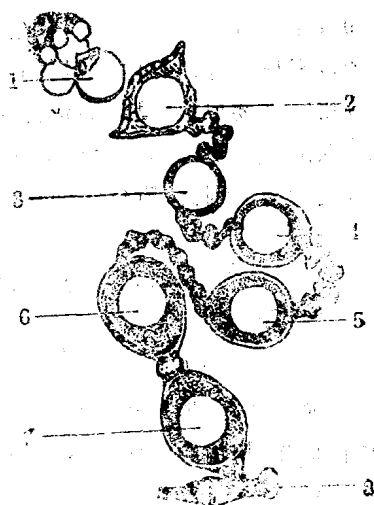
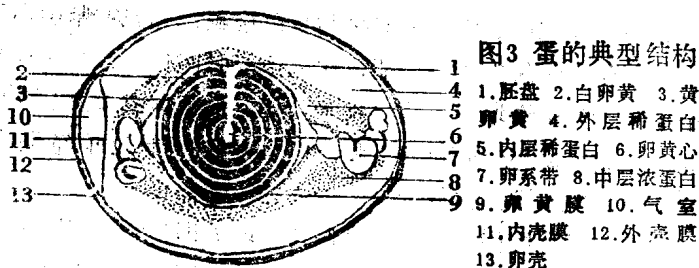


图2 鸡蛋形成示意图

1. 卵发育成熟 2. 卵排入输卵管漏斗部并在此受精 3. 输卵管卵白分泌部形成卵系带 4. 在卵白分泌部包以稀蛋白和浓蛋白 5. 在峡部形成内壳膜和外壳膜 6. 在子宫部加入盐类和水 7. 在子宫部形成蛋壳和色素以及外蛋壳膜 8. 肛口



1. 第一阶段

卵细胞从发育到排卵约需7~10天。当卵巢的基础组织“卵泡”发育时，卵的原生质迅速增加，卵黄滴开始出现，并逐渐积累。随着卵黄的增多，卵的体积迅速增大，卵泡从卵巢表面隆出，即是成熟的卵。排卵前，卵暂时停留于卵囊中，借卵囊柄悬挂在腹腔内。禽卵中原生质（即卵子）被挤在卵黄表面一个白色圆块内，由于受精后即称为胚盘。禽卵中硕大的卵黄仅仅是卵子贮存的营养。

2. 第二阶段

卵黄成熟后坠入输卵管上端的漏斗部内，由于漏斗部有平滑肌，使漏斗上端喇叭口能自由活动，排卵时，喇叭口“抱”住排出的卵，将其纳入输卵管中。输卵管接受卵黄后，卵即被推至输卵管卵白分泌部。卵因受到卵黄的刺激产生蠕动而沿输卵管下行，同时在卵黄的两端，各形成一团白色粘胶蛋白，紧紧的粘在卵黄膜上。由于卵黄是以滚动的形式向后移动的，这两团蛋白就形成了卵系带，其周围被卵白分泌部分泌的蛋白包围，其数量约占卵重的58%。以卵黄为中心分为内层稀蛋白、中层浓蛋白、外层稀蛋白，而各层卵白比例并不固定。卵经过卵白分泌部进入峡部，在此形成内壳膜和外壳膜。壳膜都是由角蛋白形成的网状结构，具有极强的韧性

和较好的通气性。内壳膜直接与蛋白接触，外壳膜紧贴卵壳内壁。卵由峡部进入子宫部，在此停留时间较长，约18~20个小时。卵中除增加了盐类和水分外，最后形成碳酸钙蛋壳、色素以及外蛋壳膜，至此形成了完整的蛋。再经阴道部，至泄殖腔排出体外。

卵在子宫内停留时，一直保持锐端（即俗称小头）向下，直到临产时，才旋转180°，以钝端（即俗称大头）先行产出。

蛋刚产出时，其钝端并无气室；当蛋冷却后，由于蛋白收缩，钝端的内壳膜向下陷落，才在内壳膜与外壳膜之间形成气室。

（三）受精与胚胎发育

1. 受精

交配后，精子留在输卵管漏斗部的皱襞内。当卵被纳入漏斗部时，由于漏斗部粘膜的伸展，皱襞中的精子易接触卵的表面而受精。家禽的精子在漏斗部可以存活15~20天，所以每交配一次，射出的精液至少可使一星期内母禽排出的卵子受精。

2. 胚胎发育

卵子受精后，紧接进入受精卵细胞分裂阶段（即卵裂），卵裂的全过程在输卵管内进行。当禽蛋产下时，其胚胎发育已达到囊胚期，即发育成内、外两个胚层。外界温度若在15℃以下，胚胎则停止发育。当外界温度达到孵化所需要的温度（36~38℃）时，胚胎又继续发育。

3. 孵化期

鸡为21天；鸭为28天；鹅为30~31天。

(四) 胚胎发育及其外部形态

胚胎发育大体分为以下四个阶段：

1. 内部器官发育阶段

这一阶段是鸡孵化的第1~4天；鸭1~5天；鹅1~6天。在内外两胚层间很快形成中胚层，外胚层形成皮肤、羽毛、神经系统、眼、耳、口腔和泄殖腔上皮；内胚层形成消化道、呼吸道上皮和内分泌腺体；中胚层形成肌肉、生殖器官和排泄器官。

2. 外部器官形成阶段

这一阶段是鸡孵化的第5~14天；鸭第6~16天；鹅第7~18天。即自神经系统、性腺、脾、肝脏的形成到口腔和四肢的出现。这一阶段形成肺的基础、感觉器官的外部，出现肋骨、脊椎，继而脖颈伸长，翼、喙明显，四肢形成，腹部愈合，全身覆有绒毛，胫及腿趾上出现鳞片。

3. 胚胎逐渐生长阶段

这一阶段是鸡孵化的第15~20天；鸭第18~27天；鹅第18~29天。由于胚蛋白全部被吸收利用，胚胎逐渐长大，肺血管形成，尿囊及羊膜消失，蛋黄囊收缩并收入体内；继而除气室外胚胎充满壳内；禽胚开始营肺呼吸，在壳内鸣叫直至啄壳。

4. 出壳阶段

这一阶段是鸡孵化的第21天；鸭第28天；鹅30至31天。雏禽形成，破壳而出。

(五) 胚胎发育期的外形特征

1. 鸡胚发育期外形特征

第1天：胚盘明显出现原条，即孵化3~4个小时后，胚盘的尾端细胞增厚，并逐渐伸长，形成明显的条状物称原条。这是鸟类胚胎发育初期特有的形态结构，是早期胚胎生长中心和胚胎以后发育的中轴。

第2天：心脏形成，并开始跳动，出现血管。

第3天：胚胎头尾明显，胚体呈弯曲状。

第4天：胚胎更加弯曲，呈“C”字形，尿囊出现，肉眼可以看到。

第5天：胚胎继续增大，已具有鸟类外形特征，眼球沉积大量黑色素。

第6天：喙开始出现，翅及腿可区分开，颈部更加伸长。

第7天：眼窝增大，脚生出趾，羊水明显增多，翼喙明显。

第8天：上下喙可明显区分开，出现口腔，四肢完全形成；敞开的胸腹腔，自胸部开始愈合。

第9天：喙伸长稍弯曲并开始角质化，翼和后肢具有鸟类特征，胸腔已经愈合，腹腔仍然敞着，背上出现绒毛。

第10天：各器官进一步发育，腹腔尚未完全愈合，眼睑的周缘线由圆形变成椭圆形。

第11天：腹腔愈合，冠出现锯齿，爪的背侧开始角质化并呈白色，尿囊在小头合拢。

第12天：眼被眼睑遮蔽，全身覆有绒毛。

第13天：头上覆有绒毛，腿及脚趾出现鳞片，上下眼睑靠拢，形成一弯月状眼缝。

第14天：蹠部和趾部的背侧和腹侧均覆盖着鳞片，头朝向气室。

第15天：喙开始接近气室，并呈半闭状态，上下眼睑全部合拢，眼紧闭。