



国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划资助项目



养禽与禽病防治

YANGQIN YU QINBING FANGZHI

李银燕◎主编



黄河出版传媒集团
宁夏人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

养禽与禽病防治 / 李银燕主编. —银川:宁夏人民出版社, 2014.5
ISBN 978-7-227-05767-3

I. ①养… II. ①李… III. ①养禽学—中等专业学校—教材
②禽病—防治—中等专业学校—教材 IV. ①S83 ②S858.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 092942 号

养禽与禽病防治

李银燕 主编

责任编辑 白雪 闫金萍
封面设计 玖月
责任印制 李宗妮

黄河出版传媒集团 出版发行
宁夏人民出版社

地址 银川市北京东路 139 号出版大厦 (750001)
网址 <http://www.yrpubm.com>
网上书店 <http://www.hh-book.com>
电子信箱 renminshe@yrpubm.com
邮购电话 0951-5052103
经销 全国新华书店
印刷装订 宁夏雅昌彩色印务有限公司
印刷委托书号 (宁)0014943

开本 787 mm×1092 mm 1/16
印张 14.75
字数 292 千字
印数 2000 册
版次 2014 年 5 月第 1 版
印次 2014 年 5 月第 1 次印刷
书号 ISBN 978-7-227-05767-3/S·338

定价 16.80 元

版权所有 侵权必究

前 言

2012年6月,宁夏农业学校获教育部、财政部、人社部三部委批复立项建设国家中等职业教育改革发展示范学校。两年来,作为宁夏回族自治区级中等农业职业学校,学校紧紧把握机遇,秉承、光大“尚农、诚朴、强技”的校训和“德育为本学做人,技能为用会做事”的育人理念,全校上下凝心聚力,以农业职业人之执着、诚朴的精神,凝练办学特色,在政、行、企的大力支持下,在两年的建设期内顺利完成各项建设任务,取得了丰硕成果,极大地提升了学校的办学实力和水平。

这套校本教材和实训指导的出版,既是学校示范校人才培养模式和课程体系改革的成果之一,又是学校多年来对农业职业技能人才培养和课程体系改革实践的承载与积淀,也是校企在专业与需求、课程与职业标准、教学与生产“三对接”实践的体现。

成果付梓之日,适逢十八届三中全会以来国家部署加快发展现代职业教育和《自治区党委、人民政府关于加快发展现代职业教育的意见》的出台之时。职业教育的改革发展迎来新的机遇,这对我们培养现代农业职业技能人才的使命和责任提出了新要求,赋予了新内涵。

本套书为自治区级中等农业职业学校改革发展成果,创新探索因素固存,错误疏漏之处难免,敬请读者批评指正,以促提升。

编委会
2014年3月

目 录

绪论	1
第一章 蛋鸡生产	4
第一节 蛋鸡品种识别	4
第二节 禽蛋孵化	7
第三节 育雏和育成鸡培育	21
第四节 产蛋鸡的饲养管理技术	34
第五节 种蛋鸡的饲养管理技术	44
第六节 种蛋鸡的选育	52
第二章 肉鸡生产	63
第一节 肉鸡品种识别	63
第二节 商品肉鸡的饲养管理技术	68
第三节 肉用种鸡的饲养管理技术	84
第三章 水禽生产	91
第一节 鸭的饲养管理技术	91
第二节 鹅的饲养管理技术	98
第四章 禽饲料配合	106
第一节 禽常用饲料	106
第二节 禽的营养需要与饲料配合	109
第五章 禽病防治	112
第一节 禽传染病概论	112
第二节 鸡传染病防治	128
第三节 鸡常见寄生虫病防治	170
第四节 鸡常见普通病防治	180
第五节 鸭、鹅常见病防治	192



第六章 禽场建设	202
第一节 禽场场址选择与布局	202
第二节 禽舍建筑设计	204
第七章 鸡场的经营管理	208
第一节 鸡场的管理	208
第二节 养鸡场生产计划的编制	213
第三节 养鸡场生产成本核算和经济效益分析	219
参考文献	228
后记	229



绪 论

一、现代家禽生产的特点

(一) 品种杂交化、优质化

改革开放前，我国饲养的家禽品种主要是以地方品种为主；改革开放后，我国引进了大量的优良禽种，这些优良品种都是国外种禽育种公司利用三系或四系配套杂交培育生产的杂交品种，充分利用杂交优势，提高家禽的产蛋或产肉性能，达到高产优质。

(二) 生产集约化、自动化

我国传统的家禽生产是采用小规模散养，人工加料、粗放饲养，生产水平较低。改革开放后，我国家禽生产转向饲养规模越来越大，生产日益集中，出现了存栏几万只、十几万只或几十万只的大型养禽场，在加料、清粪等方面实行了机械化、自动化；在配料方面实行了计算机配料；在管理上实行了闭路电视监控，甚至在集蛋上实行了自动集蛋；在禽舍环境控制上实现了自动升温或自动降温，保持舍内温度适宜。

(三) 经营专业化、社会化

现代家禽生产实行专业化、社会化经营。养禽场专门饲养家禽，饲料由饲料公司提供，兽药由兽药公司提供，生产的禽产品有专门的加工企业加工销售，养禽场可专心饲养家禽，为社会提供更多的禽产品。同时，还引进专业技术人才管理经营禽场生产，实行股份制经营，吸引社会大量资金，促进养禽业的发展。

(四) 生产效率高

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，每位饲养员可养蛋鸡 1 万只，或每批饲养肉用仔鸡 1 万只。如按场计算全员的劳动生产率，每人仅饲养蛋鸡 1000~3000 只，或每批饲养肉用仔鸡 1 万只。这是因为我国劳动力价格低、资金困难及不能高度机械化所造



成的。在我国现阶段不应片面追求生产效率。

(五) 生产水平高

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 18 kg 以上,料蛋比降到 2.4 以下;肉用仔鸡 40 日龄可达 2 kg 以上,每千克增重耗料少于 2 kg,育成率 95% 以上;大型肉鸭的生长速度更快,7 周龄体重可达到 3.8 kg。

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,获得较高的生产水平,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。

二、我国现代家禽生产状况

(一) 生产总量虽多,但单产水平和生产效率较低

家禽生产是我国养殖的支柱产业,也是集约化程度最高的产业,是与国际水平最接近的产业。我国家禽业发展迅速,家禽饲养总量和禽蛋产量居世界第一,禽肉产量居世界第二。但禽的单产水平和生产效率与国外先进水平相比差距较大。我国蛋鸡 72 周龄产蛋 15~17 kg,全期料蛋比 2.5:1~2.8:1,产蛋期死淘率 10%~25%,而养鸡发达国家分别是 18~20 kg, 2.3:1~2.1:1, 1.2%~6%。

我国的白羽肉鸡饲养到 56 日龄体重为 2.5 kg,料肉比 2.5:1~3.1:1,成活率 85%~90%,而国外发达国家饲养到 42 日龄体重达 2.0 kg 以上,料肉比 1.6:1~1.9:1,成活率 95%~98%。肉鸡饲养只数均户饲养 1000 只,而国外均户饲养两万只以上;人均饲养量我国为平均 3000 只,而国外人均饲养量为平均 1 万只以上,机械化程度高的可达 5 万只。

(二) 适度规模专业户饲养方式仍是我国家禽饲养的主体

我国现阶段家禽饲养方式有三种:一是农村传统饲养,二是专业户饲养,三是集约化饲养。农村传统饲养,生产水平低,生产粗放,逐步被专业户饲养和集约化饲养代替。专业户饲养是我国家禽饲养的主要方式,但设备简陋,环境管理不好,禽产品质量无保证。集约化饲养能控制环境,设备先进,虽不是我国家禽饲养的主要方式,但是家禽饲养的发展方向。近年来,我国家禽养殖规模比重逐步增加,肉鸡规模养殖出栏占出栏总量的 73%,蛋鸡规模养殖存栏占全国总量的 67%,但总的来说,我国家禽养殖规模还处于小规模、大群体阶段。

(三) 管理水平、饲养水平、生产性能与国外发达国家相比有较大差距

我国生产力水平低,区域差别大,因此家禽饲养业差别也大,有世界领先水平的



大型养殖屠宰加工企业，又有占全国总量 40% 的散养。一些分散养殖企业管理水平不高，防疫条件差，要想改变还需要长期努力。

（四）禽产品质量不断提高，禽肉是我国畜产品创汇的主要产品

近年来，我国政府重视畜产品质量，考虑到人的食品安全，各级政府及相关部门加大检查力度，监督检查畜牧业生产和畜产品质量，提倡无公害养殖、无公害食品，在养殖过程中规定了禁用的药物、添加剂等，使畜产品质量有了很大的提高。畜产品安全监控需要对畜牧养殖、屠宰加工、产品运输等环节全程监控，形成一条从畜产品生产到消费者餐桌跟踪的管理模式，确保消费者食到安全放心的禽产品。

（五）有效控制了家禽疾病，但疾病防控形势依然严峻

家禽生产面临市场和疾病的双重风险。由于我国养禽业设备简单，生产工艺落后，饲养管理水平低，防疫、检疫、诊疗技术落后，生物安全措施不力，饲料、兽药、疫苗质量不能保证等原因，导致我国家禽疾病多，死亡率高（高于 15%），死淘率达 20%~30%，而国外养鸡死淘率为 8%~12%。如此高的鸡死亡率给养禽者造成了巨大的经济损失。

复习思考题

1. 现代家禽生产特点有哪些？
2. 我国现代家禽生产状况如何？

第一章 蛋鸡生产

第一节 蛋鸡品种识别

一、白壳蛋鸡

(一) 北京白鸡

由北京市种禽公司培育而成的三系配套轻型蛋鸡良种（见图 1-1）。商品代可根据羽速自别雌雄。0~20 周龄成活率 94%~98%，20 周龄体重 1.29~1.34 kg，72 周龄产蛋量 282~293 枚，蛋重 59.42 g，21~72 周龄存活率 94%，料蛋比 2.23:1~2.31:1。



图 1-1 北京白鸡

(二) 迪卡白鸡

是美国迪卡公司培育而成的四系配套高产白壳蛋鸡。商品代开产日龄为 146 天，体重 1.32 kg，72 周龄产蛋量 295~305 枚，平均蛋重 61.7 g，料蛋比 2.25:1。

(三) 海兰白 W-36 鸡

由美国海兰国际公司培育而成的白壳蛋鸡（见图 1-2）。商品代 0~18 周龄成活率为 97%~98%，18 周龄体重 1.28 kg，开产日龄为 155 天，高峰期产蛋率为 93%~94%，入舍鸡 80 周龄产蛋量 330~339 枚，产蛋期成活率 93%~96%，蛋重 63.0 g，料蛋比 1.99:1。

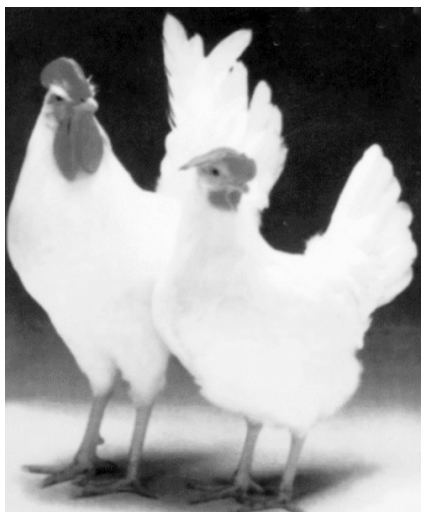


图 1-2 海兰白 W-36 鸡



(四) 罗曼白壳蛋鸡

由德国罗曼动物育种公司培育而成的白壳蛋鸡(见图 1-3)。商品代0~20 周龄成活率 96%~98%，20 周龄体重 1.3~1.35 kg，开产日龄为 150~155 天，高峰期产蛋率 92%~95%。72 周龄产蛋量 290~300 枚，平均蛋重 62~63 g，产蛋期存活率 94%~96%，料蛋比为 2.1:1~2.3:1。



图 1-3 罗曼白壳蛋鸡

二、褐壳蛋鸡

(一) 伊莎褐蛋鸡

由法国伊莎公司育成的四系配套高产褐壳蛋鸡(见图 1-4)。商品代雏鸡可羽色自别雌雄，该鸡 0~20 周龄成活率为 98%，21~74 周龄成活率 93%，开产日龄 168 天，76 周龄入舍母鸡产蛋量 292 枚，产蛋期存活率 93%，料蛋比 2.4:1~2.5:1。



图 1-4 伊莎褐蛋鸡

(二) 海兰褐蛋鸡

由美国海兰公司培育而成的高产蛋鸡。该鸡商品代可羽色自别雌雄，0~18 周龄成活率为 96%~98%，18 周龄体重 1.55 kg，开产日龄 151 天，高峰期产蛋率 93%~96%。72 周龄入舍母鸡产蛋量 299 枚，平均蛋重 63.1 g，产蛋期成活率 95%~98%，料蛋比 2.2:1~2.5:1。

(三) 黄金褐蛋鸡

是由美国迪卡布家禽研究公司培育的优良蛋鸡新品种。其商品代育成期成活率 99%，产蛋期成活率 95%，开产日龄 145 天，入舍母鸡 72 周龄产蛋量 305 枚，平均蛋重 63.25 g，料蛋比 2.90:1。

(四) 罗曼褐蛋鸡

由德国罗曼动物育种公司培育而成的四系配套褐壳蛋鸡(见图 1-5)。商品代雏鸡可羽毛自别雌雄。该鸡 0~18 周龄成活率为 97%~



图 1-5 罗曼褐蛋鸡

98%，20 周龄体重 1.5~1.6 kg，开产日龄 145~150 天。入舍母鸡 72 周龄产蛋量 295~305 枚，平均蛋重 63.5~65.5 g，产蛋期存活率 94%~96%，料蛋比 2.0:1~2.1:1。

三、粉壳蛋鸡

(一) 京白 939 蛋鸡

是北京市种禽公司培育而成的浅粉壳蛋鸡配套系。商品代可羽速自别雌雄。0~20 周龄成活率为 95%~98%，20 周龄体重 1.45~1.46 kg，开产日龄 155~160 天，21~72 周龄成活率 92%~94%，72 周龄入舍鸡产蛋数 270~280 枚，平均蛋重 62 g，料蛋比 2.30:1~2.35:1。

(二) 海兰粉壳蛋鸡

由美国海兰公司培育而成的高产粉壳蛋鸡（见图 1-6）。商品代鸡 0~18 周龄成活率为 98%，18 周龄体重 1.45 kg，开产日龄 155 天；高峰期产蛋率 94%，20~74 周龄产蛋数 304 枚，成活率达 93%，蛋重 67.3 g，料蛋比 2.3:1。



图 1-6 海兰粉壳蛋鸡

四、绿壳蛋鸡

(一) 华绿黑羽绿壳蛋鸡

由江西省东乡县农科所和江西省农科院畜牧所培育而成。该鸡体型较小，行动敏捷，适应性强，羽毛全黑、乌皮、乌骨、乌肉、乌内脏，喙、趾均为黑色（见图 1-7）。成年鸡体重 1.45~1.5 kg，开产日龄 140~160 天，72 周龄产蛋量 140~160 枚，蛋重 46~50 g，蛋壳呈绿色。

(二) 三益绿壳蛋鸡

由武汉市东湖区三益家禽育种有限公司杂交培育而成，其最新的配套组合为东乡



图 1-7 华绿黑羽绿壳蛋鸡



图 1-8 三益绿壳蛋鸡



黑羽绿壳蛋鸡公鸡做父本，国外引进的粉壳蛋鸡做母本，进行配套杂交而成的绿壳蛋鸡。商品代鸡群中麻羽、黄羽、黑羽基本上各占 1/3，可利用快慢羽鉴别雌雄。母鸡单冠、耳叶红色、青腿、青喙、黄皮（见图 1-8）。成年母鸡体重 1.5 kg，开产日龄 150~155 天，开产体重 1.25 kg，72 周龄产蛋量 210 枚，蛋重 50~52 g。

第二节 禽蛋孵化

一、种蛋的构造和形成

（一）蛋的结构

蛋由蛋黄、蛋白、胚盘（胚珠）、蛋壳膜、蛋壳五部分组成（见图 1-9）。

1. 蛋黄

位于蛋的中央，蛋黄外面有一层极薄且有弹性的膜称蛋黄膜。在蛋黄上有一白色圆点，未受精的称胚珠，已受精的称为胚盘，胚盘发育成胚胎。

2. 蛋白

蛋白是带黏性的半流动透明胶体。蛋白从外到内依次为外稀蛋白、浓蛋白、内稀蛋白和最浓蛋白四层。在最浓蛋白层由于蛋黄的旋转形成螺旋状的系带，系带起固定蛋黄的作用。种蛋在运输过程中若受到剧烈振动，会引起系带断裂。种蛋存放时间过长，浓蛋白变稀，系带与蛋黄易脱离。在种蛋的运输和存放中应尽量避免上述情况出现，否则将会影响孵化效果。

3. 胚盘（胚珠）

是位于蛋黄中央且被蛋黄膜包裹的一个小白点。胚盘分明区和暗区，中央透明较薄部分为明区，周围较厚不透明部分称为暗区。胚珠无明暗之分。

4. 蛋壳膜

蛋壳膜分内壳膜和外壳膜两层。内壳膜包围蛋白，外壳膜紧贴蛋壳，内壳膜可防止微生物的侵入。两层膜紧贴在一起，只有在蛋的钝端形成一个空间叫气室。随着蛋存放和孵化时间的延长，蛋内水分不断蒸发，气室将逐渐增大。

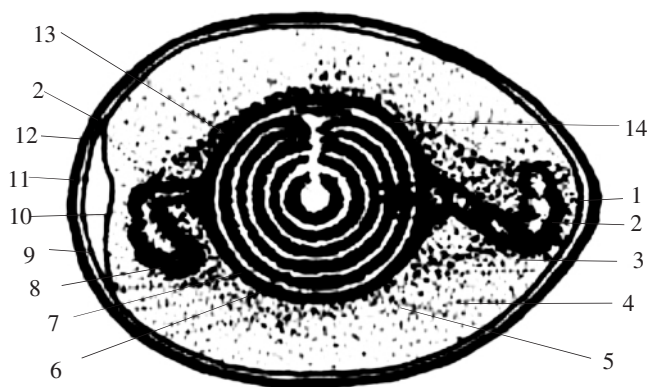


图 1-9 禽蛋的结构

1. 胶护膜；2. 蛋黄系带；3. 内浓蛋白；4. 外稀蛋白；5. 内稀蛋白；6. 蛋黄膜；7. 黄蛋黄；8. 白蛋白；9. 外壳膜；10. 内壳膜；11. 气室；12. 蛋壳；13. 卵黄心；14. 胚盘（胚珠）

5. 蛋壳

蛋壳为蛋最外层的硬壳，蛋壳上有许多小气孔，胚胎发育过程中通过气孔进行气体交换。新鲜蛋的蛋壳表面有一层胶护膜，可防止微生物的侵入和蛋内水分的过分蒸发。但是，随着种蛋存放时间的延长或孵化，会使胶护膜逐渐脱落，洗涤种蛋也会使胶护膜脱落。

(二) 蛋的形成

性成熟的母禽在卵巢上有若干大小不等的卵泡，每个卵泡中含有一个卵子，成熟的卵子由卵泡中掉出，落入输卵管的伞部中，这个过程称为排卵。输卵管伞部是卵子与精子结合受精的场所。卵黄随输卵管的蠕动到达蛋白分泌部，蛋白分泌部分泌不同浓度的蛋白包围在卵黄周围，到达输卵管峡部形成内、外蛋壳膜，进入子宫后由子宫分泌的子宫液渗入壳膜内，使蛋白重量增加和壳膜鼓起而形成蛋形，子宫部分泌的钙质和色素形成蛋壳和壳色，另外，在子宫部形成胶护膜包围蛋壳外表。蛋在子宫内停留时间最长可达 18~20 小时，在神经及生殖激素的作用下经过阴道部产出。

二、种蛋的选择、消毒、保存和运输

(一) 种蛋的选择

1. 种蛋选择的意义

种蛋的质量对孵化率和健雏率均有很大的影响，不合格的种蛋不能用来孵化。合格种蛋与不合格种蛋的孵化成绩见表 1-1。

表 1-1 合格种蛋与不合格种蛋的孵化成绩

项 目	受精率(%)	受精蛋孵化率(%)	入孵蛋孵化率(%)
正常蛋	82.3	87.2	71.7
裂壳蛋	74.6	53.2	39.7
畸形蛋	69.1	48.9	33.8
薄壳蛋	72.5	47.3	34.3
气室不正常蛋	81.1	68.1	53.2
大血斑蛋	78.7	71.5	56.3

2. 种蛋的选择

选择合格的种蛋，应从以下几个方面考虑。

(1) 来源。种蛋应来源于公母比例恰当、高产健康的良种禽群。一般要求蛋用型种鸡种蛋受精率达 90% 以上，肉用型种鸡达 85% 以上，种鸭达 80% 以上。刚开产母禽蛋重小，受精率低，不宜做种用。发生过任何传染病的禽群种蛋，都不宜利用。为了防止营养缺乏而导致胚胎在孵化期中死亡，种禽应喂给全价饲料。

(2) 新鲜度。用于孵化的种蛋愈新鲜，孵化率越高，雏鸡的体质越好。新鲜蛋表面有一层胶护膜，有光泽度，气室较小，蛋黄位于蛋的中心呈圆形并且蛋黄膜完整。



(3) 外观。蛋重应符合本品种标准，蛋过大、过小都不宜做种蛋，一般鸡蛋以 50~65 g、鸭蛋以 60~80 g 为宜。蛋形以卵圆形为最好，那些过长、过圆、扁形、两头尖、砂壳等异状蛋应剔除。蛋壳以厚薄适中为好，过厚、过薄的蛋或皱纹蛋都应剔除。蛋壳颜色也应符合本品种的要求。蛋壳表面要清洁，若蛋壳被粪便污染，不仅因粪便堵塞壳膜气孔，妨碍胚胎气体交换，造成死胎增多，而且因微生物侵入蛋内进行繁殖，损害胚胎，两者都会降低孵化率。

(二) 种蛋的消毒

在蛋壳表面有许多细菌，尤其蛋壳被粪便和其他污物污染时，细菌更多，经存放一段时间后，这些微生物还会迅速繁殖，如果蛋库温度高、湿度大时，微生物繁殖速度就更快。这些细菌可进入蛋内，影响种蛋的孵化率和雏禽质量。所以对保存前和入孵前的种蛋，必须各进行一次严格消毒。

1. 消毒时间

种蛋保存前消毒时间，最好在种蛋产出后两小时内进行。每次集蛋完就应立即消毒，然后入库保存。据试验，鸡蛋刚产下时，蛋壳上有 100~300 个细菌，15 分钟后增到 500~600 个，60 分钟后达 4000 个以上。种蛋切不可在禽舍内过夜。种蛋入孵前的消毒时间，安排在入孵前 12~15 小时较好。

2. 消毒方法

种蛋消毒方法很多，福尔马林熏蒸法既方便效果又好，除此以外，还可用 0.1% 新洁尔灭溶液，0.02%~0.05% 高锰酸钾溶液，1.5% 活性氨水溶液，0.1% 的碘溶液，0.02% 呋喃西林溶液等浸泡 1~3 分钟消毒，然后捞出晾干装盘，即可达到消毒目的。

(三) 种蛋的保存

种蛋产下后可能需要存放几天或更长时间才能入孵。即使是来自优秀禽群，又经过严格挑选的种蛋，如保存不当，也会降低孵化率，甚至造成无法孵化的后果。

1. 种蛋保存温度

种蛋产出母体外，胚胎发育暂时停止。保存中若温度超过 24℃，胚胎会开始发育，在孵化时会因老化而死亡；温度低于 10℃，则孵化率降低；低于 0℃ 则失去孵化能力。

种蛋保存最适宜温度是：保存 1 周以内，以 15℃~17℃ 为好；保存超过 7 天则以 12℃~14℃ 为宜；保存超过两周应降至 10.5℃。

2. 种蛋保存湿度

种蛋保存期间，蛋内水分通过气孔不断蒸发，其蒸发速度与贮存室湿度成反比，为了尽量减少蛋内水分蒸发，贮蛋室的相对湿度应保持在 75%~80% 为宜。南方 2~4 月是高湿季节，应注意贮蛋室的干燥通风，因为湿度过高，易导致蛋内外微生物的生长，造成孵化率和雏鸡质量下降。

3. 种蛋保存时间

种蛋即使贮存在最适宜的环境下，孵化率也会随着存放时间的增加而下降，孵化期也会延长。存蛋时间对孵化率和孵化期的影响见表 1-2。

表 1-2 存蛋时间对孵化率和孵化期的影响

贮存天数(d)	入孵蛋孵化率(%)	超过正常孵化时间(h)
0	87.16	—
4	85.96	0.71
8	82.34	1.66
12	76.30	3.14
16	67.86	5.44
20	57.00	9.03
24	43.73	14.61

因此，原则上种蛋越早入孵越好，一般以保存 7 天以内为宜。冬春气温较低，以 5 天以内为佳；夏季气温较高，以保存 1~3 天为佳，不能超过 5 天。

4. 种蛋保存时放置位置

种蛋贮存 10 天内，蛋的锐端向上放置，其孵化率要比钝端向上存放的高；保存 7 天以后应每天翻蛋 1~2 次，翻蛋时将蛋翻转 180°，以防胚盘与蛋壳粘连。

另外，种蛋在保存期间不宜洗涤，以免胶护膜被溶解破坏而加速蛋的变质。蛋库内应无特殊气味，空气流通，避免阳光直射，并有防鼠、防蚊、防蝇的设施。

(四) 种蛋的运输

种蛋运输前可用专用蛋箱包装，如无专用蛋箱，也可用一般的纸箱或箩筐等，但蛋与蛋之间、层与层之间应用柔软物品（如碎稻草、木屑、稻壳等）填充。包装时，钝端向上放置。运输时，要求快速平稳安全，防日晒雨淋，防冻，防震荡，因为震荡易使种蛋系带松弛，使胚盘与蛋壳膜粘连，造成死胎或破壳、裂纹，降低孵化率。

三、孵化条件的调控和影响孵化效果的因素分析

(一) 孵化条件

1. 温度

(1) 温度对胚胎发育的影响。温度是孵化的重要条件，孵化温度掌握得适当与否会直接影响孵化效果。孵化温度偏高，胚胎发育偏快，出壳时间提前，雏禽软弱，成活率低，当超过 42℃，经过 2~3 天胚胎就会死亡。孵化温度偏低时，胚胎发育变慢，出壳时间推迟，也不利于胚胎生长发育，孵化率降低，若温度低于 24℃，经 30 小时胚胎全部死亡。孵化温度对孵化期的影响见表 1-3。



表 1-3 孵化温度与孵化期

温度(℃)	所需孵化时间(d)	温度(℃)	所需孵化时间(d)
36.1	22.5	37.2~37.8	21
36.7	21.5	38.9	19.5

(2) 适宜的孵化温度。孵化的供温标准与种禽的品种、蛋的大小、孵化机类型、不同日龄的胚胎、孵化季节等有关。一般立体孵化低于平面孵化，胚龄大的低于胚龄小的，夏季低于早春或晚秋。最合适的孵化温度是 37.8℃~38.3℃，在出雏机内的出雏温度为 37.3℃。采用整批孵化，掌握温度的原则是前期高、中期平、后期低。如采用分批孵化时，应每隔 5~7 天上一批种蛋，新蛋和老蛋的蛋盘交错放置以相互调节温度，使整个孵化期温度保持恒定。

2. 湿度

(1) 湿度的作用。湿度不足则蛋内水分加速向外蒸发，为术破坏胚胎正常的物质代谢。孵化初期适当的湿度可使胚胎受热良好，而孵化末期可使胚胎散热加强，有利于胚胎的发育；适宜的湿度使蛋壳的碳酸钙变为碳酸氢钙，蛋壳随之变脆，有利于雏鸡啄壳。

(2) 适宜的孵化湿度。鸡蛋分批孵化时，孵化机的湿度保持在 55%~60%，出雏机的湿度为 65%~70%；整批孵化时湿度应掌握“两头高，中间低”的原则，孵化初期相对湿度为 60%~70%，中期相对湿度为 50%~55%，出壳时相对湿度为 65%~70%。鸭蛋孵化时相对湿度与鸡蛋基本相同，只是各期时间上有所差别。孵化湿度是否正常，可用干湿球温度计测定，也可根据胚蛋气室大小、失重多少和出雏情况断定。

3. 通风

(1) 通风的作用。胚胎在发育过程中，不断吸入氧气，呼出二氧化碳。随着胚龄的增加，其需要换气量也在增加。通风换气可保持空气新鲜，减少二氧化碳，以利于胚胎正常发育。一般要求孵化机内氧气含量达 21%，二氧化碳为 0.5%。当二氧化碳达到 1%时，胚胎发育迟缓，死亡率增高，并出现胎位不正和畸形等。

(2) 通风量的掌握。掌握通风换气量的原则是在保证正常温度、湿度的前提下，要求通风换气充分。通过对孵化机内通风孔位置、大小和进气孔启开程度的掌握，可以控制空气的流速及路线。通风量大，机内温度降低，胚胎内水分蒸发加快，增加能源消耗；通风量小，机内温度增高，气体交换缓慢。通风与温度的调节要彼此兼顾，冬季或早春孵化时，机内外温差较大，冷热空气对流速度增快，故应严格控制通风量。夏季机内外温差较小，冷热空气交换量的变化不大，就应注意加大通风量。为了确保孵化机内的空气新鲜，必须经常保持孵化室的通风换气和清洁卫生。

通风换气与温度、湿度有着密切关系。通风不良、空气不流畅，湿度大、温度高；通风速度快，温度、湿度都难以保证。





4. 翻蛋

(1) 翻蛋的作用。改变种蛋的孵化位置和角度称翻蛋。目的是改变胚胎位置，使胚胎受热均匀，防止胚胎与壳膜粘连，也有助于胚胎运动和改善胚胎血液循环。

(2) 翻蛋的要求。一般每两小时翻蛋一次，新型自动翻蛋的孵化器每小时翻蛋一次。翻蛋的角度以水平位置为标准，前俯后仰各 45° 。翻蛋角度要求必须大于等于 90° 。但孵化鹅蛋时翻蛋应以 180° 为最好。翻蛋在孵化前期尤为重要。机器孵化鸡蛋到 18 日龄（鸭蛋 25 日龄）后可停止翻蛋。翻蛋时要注意轻、稳、慢。

5. 凉蛋

(1) 凉蛋的目的。更新孵化机内的空气，排除机内污浊的气体，供给新鲜空气，保持适宜的孵化温度，同时，用较低的温度来刺激胚胎，促使胚胎发育并增加将来雏禽对外界气温的适应能力。

鸭蛋、鹅蛋孵化至 16~17 天以后，由于物质代谢增加而产生大量生理热，使孵化机内温度升高，胚胎发育加快，必须向外排出过多的热量。在炎热的夏季，整批入孵的鸡蛋到后期，如超温也要凉蛋。

(2) 凉蛋的方法。一般每天上下午各凉蛋 1 次，每次 20~40 分钟。凉蛋时间的长短，可根据蛋温来定，一般用眼皮来试温，即以蛋贴眼皮感到微凉（ $31^\circ\text{C}\sim 33^\circ\text{C}$ ）就应停止凉蛋。夏季高温情况下，应增加孵化室的湿度后再凉蛋，时间也可长些。鸭蛋、鹅蛋通常采用在蛋面喷雾温水的办法来增加湿度和降温，凉蛋时间不宜过长，否则死胎增多，脐带愈合不良。

(二) 影响孵化效果的因素

首先，饲养高产健康种禽，保证种蛋质量。在饲养种禽时，应检测垂直传播的疾病，合适的公母比例，提高受精率、孵化率及雏禽的质量。其次，加强种蛋的选择、保存、运输、消毒等管理工作。最后，创造良好的孵化条件和出雏管理，如温度、湿度、通风、翻蛋、凉蛋等条件要适宜。

四、孵化机构造和使用

(一) 孵化机的构造观察

孵化机的构造分为机体、控温系统、控湿系统、翻蛋系统、通风系统及其他附属设备。机体用金属材料加上保温材料做成。控温系统由电热管及温度调节器组成。控湿系统采用叶片式提湿轮通过水银导电温度计及电磁阀以水源进行控制。翻蛋系统是由安装在中轴或纵轴管一端的蜗轮与蜗杆相配合，电动机带动可自动翻蛋，安装定时器，可定时翻蛋，停电时可手动翻蛋。通风系统是由进出气孔和电机、风扇叶组成，电机带动风扇叶进行通风换气 and 调节温度。另外，还装有警铃、指示灯、照明灯和安全装置等附属设备。

