



An Aviagen Brand

*Arbor Acres*

肉鸡管理手册



2018

## 前言

### 本手册

本手册旨在帮助安伟捷客户优化其肉鸡的生产性能。本手册无意对肉鸡管理的所有方面都提供权威性信息，而是要引起客户对重要问题的注意。如果忽视这些问题，就可能影响鸡群的生产性能。本手册中提出的管理目标旨在维护鸡群的健康和福利，使其在饲养和加工过程中达到良好的生产性能。

此处提供的信息综合了内部研究试验的数据、公开发表的科学知识，以及安伟捷技术转让和技术服务团队的专业知识、实际经验和技能。但是，本手册中提供的指导不能完全防止可能由一些原因造成的生产性能差异。正因如此，安伟捷对使用这些信息管理肉鸡时所产生的后果不负最终责任。

### 技术服务

如需进一步了解如何管理爱拔益加®肉鸡的信息，请联络您当地的爱拔益加代表或访问 [www.aviagen.com](http://www.aviagen.com) 网站。

### 使用本手册

#### 寻找主题

手册右侧有红色标签。通过这些标签，读者可以迅速进入他们特别感兴趣的章节和主题。

目录中给出了各章节的标题和页码。手册的最后有一个按照拼音排序的“关键字索引”。

#### 要点和有用信息



寻找此符号来找出要点。这些要点强调了饲养管理的重要方面和关键步骤。



寻找此符号来找出提示，以便进一步了解与本手册中特定主题有关的其它有用信息。除非另有说明，这些文档均可在安伟捷网站 [Aviagen.com](http://Aviagen.com) 的技术图书馆中找到。

### 本手册的补充材料

本手册的补充材料包括生产性能指标。只要管理良好，对营养、环境和健康控制得当，就能够达到这些指标。我们也提供营养标准。通过上网访问 [www.aviagen.com](http://www.aviagen.com)，或者联络当地的安伟捷代表，或者将电子邮件发至 [info@aviagen.com](mailto:info@aviagen.com)，就可以获得所有管理信息。

# 内容

<b>第 1 章: 介绍</b> .....	<b>5</b>
介绍.....	5
现场管理.....	8
管理要点时间表.....	14
<b>第 2 章: 雏鸡管理</b> .....	<b>17</b>
目标.....	17
原则.....	17
介绍.....	17
雏鸡质量与肉鸡生产性能的关系.....	18
雏鸡管理.....	20
<b>第 3 章: 饲料和水的供应</b> .....	<b>35</b>
目标.....	35
目标.....	35
肉鸡营养.....	36
肉鸡营养.....	36
饲喂程序.....	37
饲料形状和饲料的物理质量.....	39
测试饲料的物理质量.....	40
全颗粒谷物饲养.....	42
高环境温度下的饲喂.....	43
高环境温度下的饲喂.....	43
垫料质量.....	44
饮水系统.....	45
饲喂系统.....	49
<b>第 4 章: 肉鸡营养</b> .....	<b>53</b>
目标.....	53
原则.....	53
营养的供应.....	54
常量元素.....	57
微量元素和维生素.....	58
非营养性饲料添加剂.....	59
肉鸡的饲料营养标准.....	60
制订肉鸡的饲喂程序.....	61
饲料质量.....	62
饲料加工和饲料形状.....	65
全颗粒谷物饲养.....	66
高环境温度下的饲喂.....	67
垫料质量.....	68
福利和环境.....	69

<b>第 5 章: 鸡群健康与生物安全 .....</b>	<b>71</b>
目标.....	71
原则.....	71
鸡只的健康和生物安全.....	71
生物安全.....	72
减少患病风险.....	81
疾病调查.....	84
疾病诊断.....	87
<b>第 6 章: 鸡舍和环境 .....</b>	<b>89</b>
目标.....	89
原则.....	89
空气.....	89
水.....	90
温度.....	90
加温.....	90
鸡舍和通风系统.....	91
肉鸡的光照.....	113
垫料管理.....	118
饲养密度.....	120
<b>第 7 章: 监测活重和生产性能的均匀度.....</b>	<b>123</b>
目标.....	123
原则.....	123
活重的可预见性.....	123
人工称重.....	124
自动称重系统.....	126
不稳定的体重数据.....	127
鸡群的均匀度 (CV%).....	127
公母分开饲养.....	130
<b>第 8 章: 屠宰加工前的管理 .....</b>	<b>131</b>
目标.....	131
原则.....	131
抓鸡前的准备.....	131
抓鸡.....	134
运输.....	138
交货.....	139
<b>附录.....</b>	<b>141</b>
附录 1: 生产记录.....	141
附录 2: 换算表.....	143
附录 3: 关键性能参数.....	147
附录 4: 羽毛鉴别.....	151
附录 5: 问题解析.....	152
附录 6: 通风量及计算.....	154
<b>关键词索引.....</b>	<b>157</b>

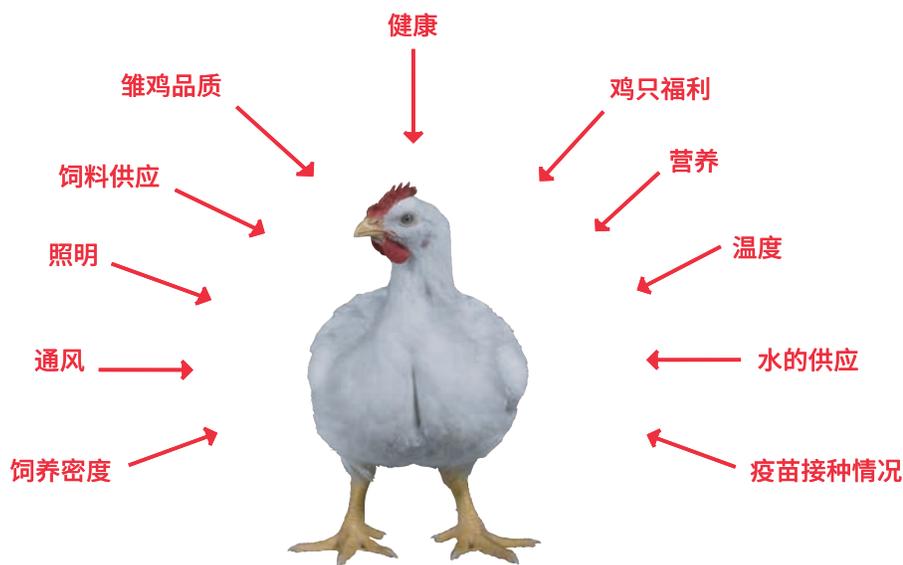
## 第1章 介绍

### 介绍

安伟捷公司提供一系列的品种适合于肉鸡市场的不同领域。这样就能够通过选择最适合的品种来充分满足特定的经营需求。所有安伟捷的品种在遗传选育过程中都平衡了父母代种鸡和商品代肉鸡的性能。这种选育方法能够保证这些品种在各种不同的环境条件下均能够发挥出最高的生产性能标准。生长速度、饲料转化率(feed conversion ratio, FCR)、存活率、产肉量和鸡肉品质等在商业生产中举足轻重的特性不断得到改善,而且鸡只福利、腿部和心血管健康和健壮度等方面的基因改良工作也在持续进行。

为了发挥鸡只固有的基因潜力,要确保下表中显示的所有因素得到充分而恰当的关注。所有这些因素都会相互作用。如果任何一个方面没有达到最佳标准,肉鸡的生产性能就会受到影响。

图 1.1: 影响肉鸡生长和品质的因素。



安伟捷的技术传播团队在规划本手册时考虑的是以下原则:

- 始终关心鸡只福利。
- 了解生产过程中的各个环节以及它们之间的过渡阶段。
- 在整个生产过程中始终关注最终产品的品质。
- 需要观察鸡只及其环境的变化。
- 对鸡只不断变化的需求在管理上作出恰当的反应。

饲养肉鸡的鸡舍各不相同,每一群肉鸡都需要不同的管理方式来满足其需求。肉鸡场的管理者应该了解鸡只的需求,并通过实施本手册中阐述的灵活反应的管理方法来满足这些不同要求,以确保每一鸡群都能实现最佳生产性能。

## 经济和商业问题

经济和商业方面的问题持续影响着肉鸡的管理方式，其中包括：

- 消费者对产品质量、食品安全和高动物福利的要求日益增长。
- 要求肉鸡生长具有更多的可预测性和产品规格可确定性。
- 要求尽量减少鸡群内部的差异性和加工时的差异性。
- 尽量减少肉鸡生产对环境影响的呼声日益高涨。
- 充分利用鸡只具有的基因潜力来提高饲料转化率、生长速度和产肉量。
- 尽量减少可避免的疾病，如腹水症和腿部健康。
- 尽量增大可供销售的胴体。

肉鸡生产只是一条完整生产线（图 1.2）的一部分，因此不应单独考虑。在生产线的任何一个环节上作出改变都有可能对肉鸡生产的下游环节和加工性能造成后果，影响到生物表现和/或财务表现。例如，安伟捷对客户肉鸡数据所做的分析一概表明，增加饲养密度或减少鸡群批次之间的间隔时间会降低平均日增重而且饲料转化率较差。因此，尽管增加生产系统中的鸡只数量在财务上看起来很有吸引力，但是需要对这类改变带来的财务影响作适当评估，把生长速度的降低、生产性能的不稳定、更高的饲料成本和产肉量的减少这些负面因素通通考虑在内。

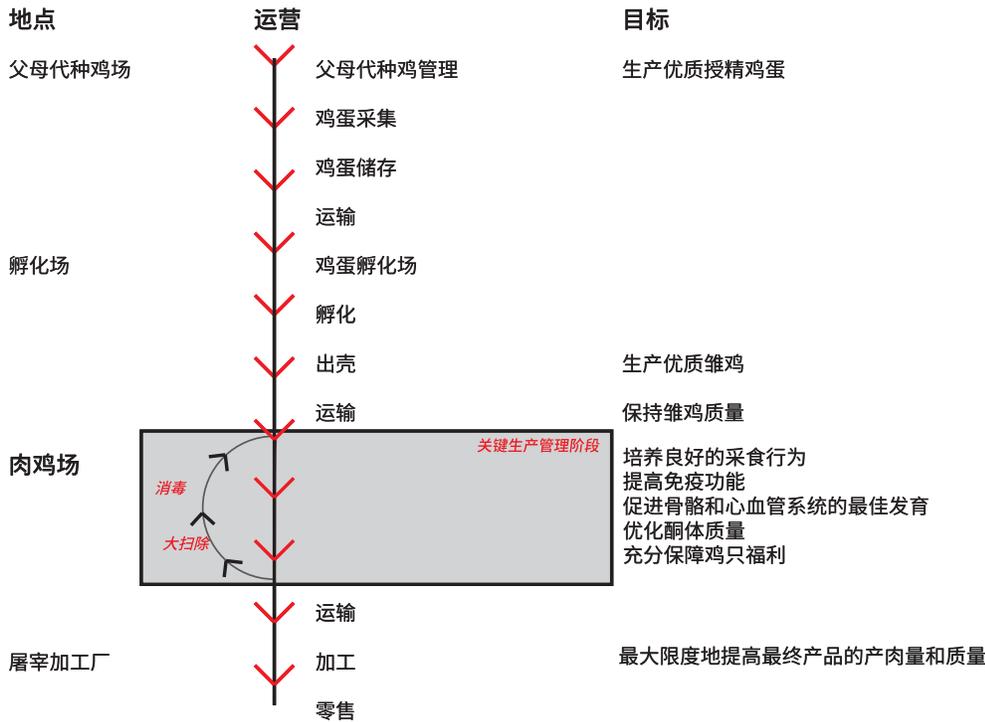
肉鸡管理成功的关键之处，是满足加工厂内客户的要求。而加工厂的要求并非一成不变。这些要求取决于所售的是什么样的鸡只，以及需要什么来满足严格的重量指标（包括目标重量和差异性）和肉鸡品质。违反这些指标就会增加成本。然而，可能需要对成本/收益进行评定。例如，公母分开饲养和对鸡只生长的密切监测有益于屠宰加工，但会增加生产成本。

良好的肉鸡福利与出色的商业表现相辅相成。得到精心照料的鸡只将能够保持均匀性，其活重可以预测。它们将更加符合屠宰重量目标以及随后的产品重量指标，加工时具有良好的出肉率，并且在加工厂中被降级的机会更低。

## 肉鸡生产

肉鸡的生长阶段是鸡肉生产整体过程的一部分。该过程由饲料加工厂、父母代种鸡场、孵化场、肉鸡养殖场、屠宰加工厂、零售商和消费者所组成。

图1.2: 优质肉鸡的生产 - 整体过程。



肉鸡管理者的目标是在经济约束的范围内在鸡只福利、活重、饲料转化率、均匀度和产肉量等方面取得所需的鸡群生产性能。肉鸡生产是一个循序渐进的过程。最终的生产性能取决于每一步骤是否能够成功完成。为了获得最佳生产性能，对各个阶段都必须严格评估，在需要改进的所有地方作出改进。

肉鸡生产的复杂性意味着其管理人员应该对影响整个生产过程的因素和在养鸡场内直接影响鸡只管理的因素有清楚的了解。在孵化场内、运输过程中和加工厂内可能也有必要作出改变。在肉鸡生产过程中，鸡只从鸡蛋孵出，再到养鸡场和加工厂，这其中有几个发展阶段。在生产过程的各个阶段之间有一个过渡期。必须妥善管理过渡期，以尽量减少鸡只的应激。肉鸡生产商要关注的关键过渡期是：

- 雏鸡的孵化。
- 出雏、保管和运输。
- 培育幼龄雏鸡良好的采食行为。
- 从辅助饲喂和饮水系统转换到主系统。
- 出栏时捕捉并装运肉鸡。



- 养鸡场生产只是一个复杂流程中的一个环节。
- 如果要生产优质肉鸡，所有环节和它们之间的过渡阶段都必须仔细加以考虑和管理。
- 注重细节至关重要。

## 现场管理

绝不能低估现场管理对肉鸡福利、生产性能和盈利的重要作用。优秀的现场管理人员能够迅速发现问题并作出响应。

现场管理的三个要点（由家畜福利委员会 [Farm Animal Welfare Committee, FAWC] 所规定）是：

1. 畜牧业知识。
2. 畜牧业技能。
3. 个人品质：对动物的亲和及同情、奉献精神和耐心。

饲养员必须运用并阐释本手册中给出的最佳实务建议，并将它们与自己的专业技能、实际知识、本领和能力一道综合使用，以满足鸡只的需求。

良好的现场管理来自于人类与肉鸡及其环境的积极互动（鸡群感知）。现场管理人员必须时时体察并了解鸡群中的鸡只及其环境。要做到这一点，必须密切观察鸡的行为特征和鸡舍内部的状况。这样的监测过程通常被称为“鸡群感知”。它是一个连续的过程，牵涉到现场管理人员的所有感官（图 1.3）。优秀的现场管理人员还必须能感同身受，富有奉献精神，具备良好的知识和技能基础，关注细节，有耐心。

图 1.3：现场管理 - 使用所有的感觉器官来观察鸡群。



## 实用现场管理

如果仅仅监测鸡场的记录（成长速率、饲料消耗量等），就会错失来自鸡只及其环境的重要信号。现场管理人员必须培养对环境和鸡只感受的认知，了解鸡群的正常行为有哪些特征。应该持续分析这些信息（与鸡场记录综合考虑），以便迅速查明和纠正鸡只状况和/或环境中的任何不足之处。

特定日龄的体重和饲料转化率等目标通常适用于所有鸡群，但是各具体鸡群会有稍微不同的管理要求来实现这些目标。现场管理人员必须了解和感知什么是鸡群的正常状态，才能了解具体的鸡群管理要求，从而对各鸡群作出适当反应。

应该由同一个人在每天的不同时间观察鸡群的环境和行为。在鸡舍内完成日常管理活动的过程中应随时观察，然而还应该进行具体巡查，以专门监测鸡群的行为。这一点很重要。

进入鸡舍之前，留心时间和周围的气候条件。这有助于提供信息，来判定风机、加热器、湿帘墙和进风口应该如何运行，是否与系统调节点相吻合。

进入鸡舍前，轻轻敲门，然后慢慢开门。

### **鸡舍门打开时是否有轻微阻力，毫无阻力，或阻力巨大？**

这表明了鸡舍内的空气压力，反映出通风系统的设置情况，即进风口的打开程度和风机的运行状态。

缓缓进入鸡舍并停下，直到鸡群对你的存在习以为常。在这段时间内，不断使用你的所有感觉器官来判定鸡群的状况，看、听、闻、摸（图 1.4）。

图 1.4: 现场管理 - 使用所有的感觉器官来观察鸡群。

## 听

细听鸡只的发声、呼吸和呼吸道声音。细听风扇轴承和饲料绞龙的机械声。

## 看

观察鸡只的行为，如在鸡舍中的分布，和正在采食、饮水及休息的鸡只数目。观察环境，如空气中的灰尘和垫料质量。观察鸡只的健康和神态，如姿势、敏捷性、眼睛和步态。

## 闻

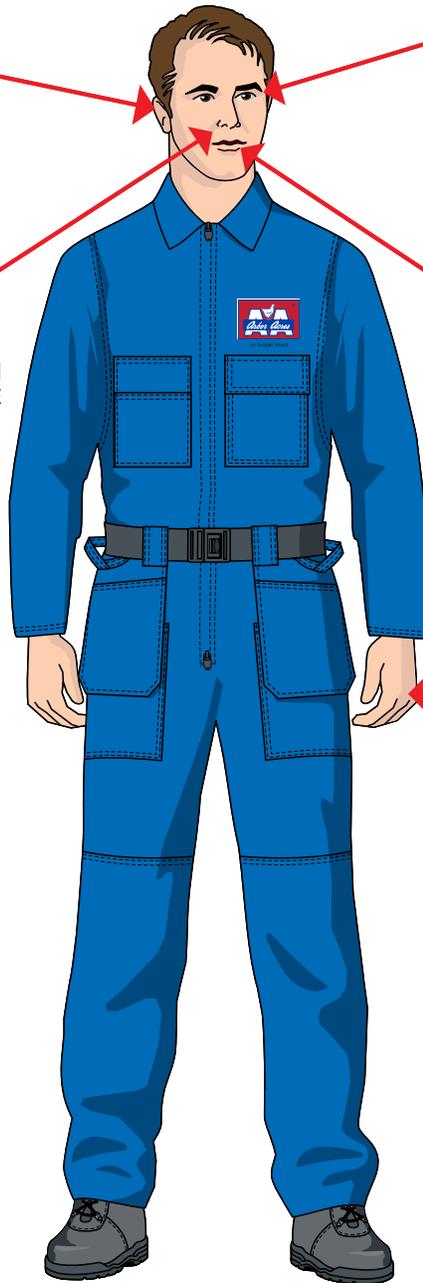
注意环境中的气味，如氨的水平。空气是否陈腐而闷热？

## 尝

水和饲料质量。

## 感受

拿起鸡只来评估嗦囊的饱满度，检查鸡只的总体状况（胸脯的构形和羽毛状况）。注意你的皮肤感受到的气流。是否有贼风？鸡舍中的温度怎样？



## 看：

- **鸡只在地面的分布情况。**它们是否正在避开特定的区域，表明有环境问题（贼风、寒冷、亮光）？
- **鸡只的呼吸。**鸡只是否在喘气？喘气的情况是否只限于鸡舍的一个区域，从而表明有空气流动问题或温度问题？
- **鸡只的行为 - 采食、饮水和休息。**正常情况下，表现出这三种行为的肉鸡在数量上相同。
- **运转的风机数量，进风口的调节位置；加热器是否工作正常？**是否风机一停，育雏伞/加热器就马上工作？还是风机和育雏伞/加热器同时工作？也就是说调节点是否需要调整？
- **湿帘。**根据调节点，湿帘区域是湿、干，还是两者兼有？水泵是否工作正常？水是否均匀地散布到湿帘上？
- **垫料状态。**是否因饮水器泄漏或湿帘水流量过多而造成局部结块？冷空气是否正在进入鸡舍并下沉到地面？鸡粪是湿软，还是干硬？鸡粪中是否含有饲料颗粒？
- **喂料器和饮水器。**它们的高度是否适当？喂料器中是否有饲料？饮水器是否有泄漏？饲料的质量如何？

## 听：

- **鸡只。**鸡只是否在鸣喘/打喷嚏，或者表现出呼吸窘迫？它们的发声如何？和前几次巡视相比，鸡群的声音听上去如何？是免疫接种反应，还是与尘土过多的恶劣环境有关？这样的评估通常最好在晚间进行，因为此时通风设备的机械噪音会有所降低。
- **喂料器。**绞龙是否一直在转动？料塔中的饲料堆是否形成空洞？
- **风机。**风机轴承是否发出噪音？风机皮带听起来是否太松？定期保养能够防止空气质量欠佳所造成的环境问题。

## 感受：

- **空气。**空气在脸上的感觉如何？闷（潮湿）、冷、热。空气的流速很快，还是根本没有空气流通？单独或同时出现这些问题表明存在具体的环境问题，如最小通风量不足。
- **饲料的物理质量。**颗粒破碎料中是否有粉尘？颗粒料在手中和喂料器中是否易碎？
- **垫料状态。**捡起并感受垫料的状态。如果垫料在压紧后粘在一起（不再散开），就表示水分过多，可能是通风不足所致。

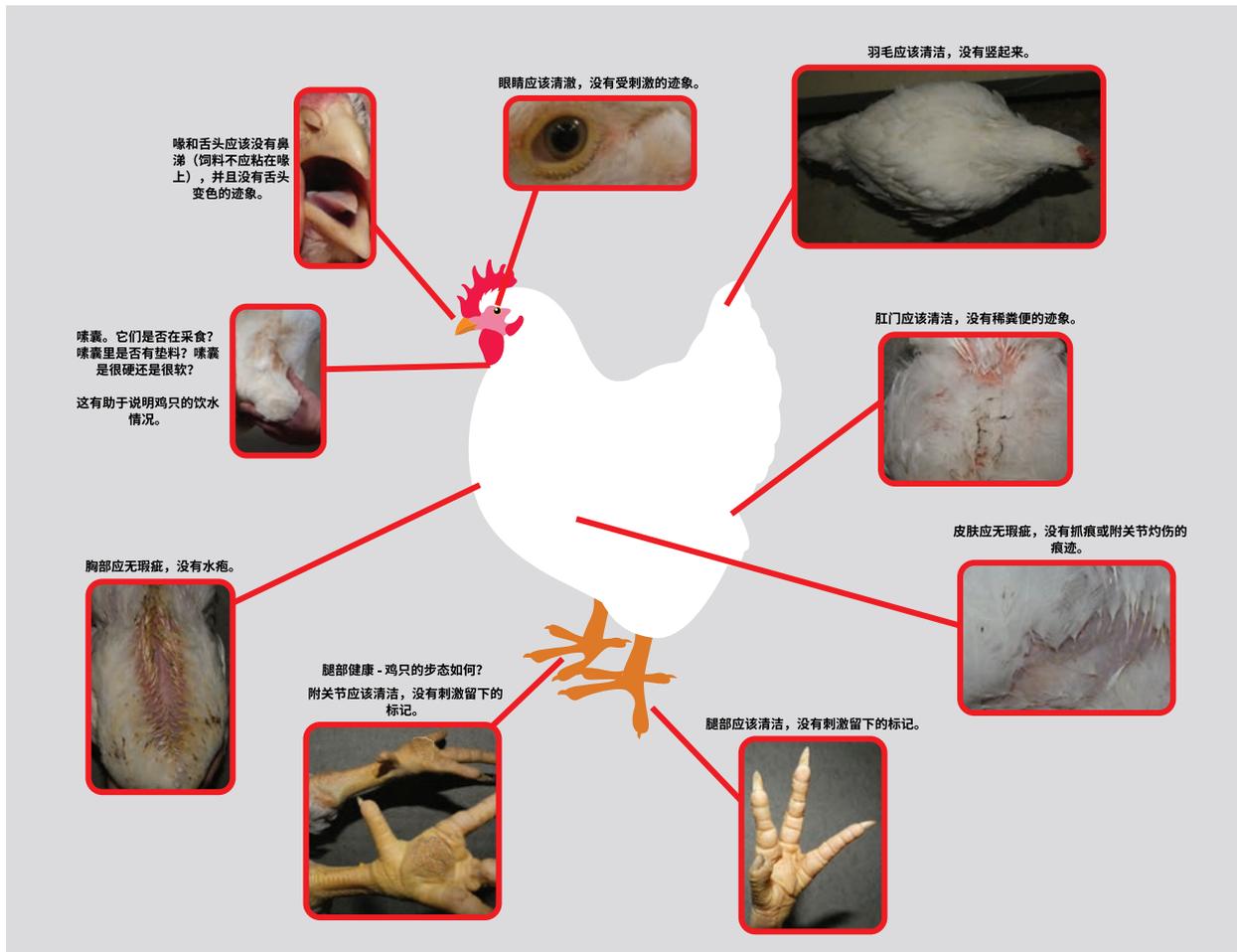
## 闻：

- **饲料。**饲料闻起来怎样？闻上去很新鲜，还是有霉味？
- **环境。**环境闻起来感觉如何？是否能闻到氨气？

一开始进入鸡舍并对鸡群和环境进行初步观察以后，应该缓慢地巡视整个鸡舍并针对以上各点进行评估。对鸡舍进行全面巡视很重要，这样才能保证在整个鸡舍内，环境和鸡只行为的差异降至最低。在巡视鸡舍的过程中，重要的是下蹲到鸡只的高度。抓起任何没有走开的鸡只。它们是否病了？有多少只鸡受影响？评估你身前和身后鸡群的移动方式。你在鸡群中走过以后，鸡只是否会返回并填满你留下的空处？它们是否警觉而活跃？

定期停下并对照图 1.5 中显示的特征检查个体鸡只。

图 1.5: 巡视鸡群时要检查的个体鸡只特征。



这些观察结果有助于对各鸡群/鸡舍得出一个总体印象。请记住，鸡群和鸡舍各不相同！

把这些“鸡群感知”信息与实际的鸡场记录相比较。鸡只的状况是否符合预期目标？如果发现任何异常之处，必须进行调查。应该制定行动计划来解决出现的任何问题。

良好的现场管理不但能保证所有的鸡只都可以享受“动物福利的五种自由”（图 1.6），而且效率和盈利也将得到保障。

图 1.6: 家畜福利委员会 (FAWC) 把动物福利的五种自由定义为“要努力达到的理想境界”。

## 动物福利的五种自由

- 免受饥饿和口渴的自由。
- 免受不适的自由。
- 免受痛苦、伤害和疾病的自由。
- 表现正常行为的自由。
- 免受恐惧和痛苦的自由。



## 鸡只的处理

所有鸡只都要始终以沉着、正确的方式处理，这一点很重要。拿放鸡只的所有人员都应该经验丰富，训练有素。这样他们在拿放时的用心程度才能与鸡的用途、日龄和性别相符。

## 管理要点时间表

下表中概括了肉群关键日龄的目标。

鸡龄 (日)	行动
雏鸡到场以前	<p>对鸡舍和设备进行全面清洗和消毒，确认生物安全措施的效果。</p> <p>预热鸡舍，执行最小通风。雏鸡到场前应该将温度和相对湿度至少稳定 24 小时。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 空气温度：整舍育雏时为 30°C，区域育雏时育雏器边缘为 32°C。</li> <li>• 相对湿度：60-70%。</li> <li>• 地面温度：28-30°C</li> </ul> <p>完成鸡舍设置：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 自动及辅助饲喂系统和饮水器必须到位，在雏鸡入舍前不久要装满。</li> <li>• 雏鸡到场前要冲洗水线。雏鸡的饮用水温度应该在 18-21°C 左右。</li> <li>• 在地面上均匀铺撒 2 - 5 厘米厚的垫料。</li> </ul>
雏鸡到场以后	<p>检查并监测环境条件（温度、相对湿度和通风），保证它们适合于雏鸡的开食和活动。</p> <p>确保设定了最小通风量，以保持温度和相对湿度，排出废气，提供新鲜空气。避免贼风对低龄雏鸡来说，地面高度的实际风速应该小于 0.15 米/秒。</p> <p>光照强度必须保持在能够促进采食和进水的程度（整舍育雏时为 30-40 勒克斯/ 3-4 烛光，区域育雏时为 80-100 勒克斯 /7-9 烛光）。光照必须均匀分布在整个育雏区。</p> <p>雏鸡入舍后要观察其行为 1-2 小时，以确认环境条件适当，雏鸡可以方便地采食和饮水。</p> <p>对雏鸡进行抽样并群体称重（每个鸡舍取 3 盒），并计算出平均体重。</p>

鸡龄 (日)	行动														
0-3	<p>通过良好的育雏做法来促进食欲。</p> <p>根据鸡只的行为和鸡龄调整环境条件 (温度、相对湿度和通风)。</p> <p>入舍后头 7 天内提供 23 小时光照和 1 小时黑暗期。</p> <p>监测雏鸡的初始阶段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 肛门温度应该达到 39.4-40.5°C。应该从鸡舍的 5 个不同地点至少采集 10 只雏鸡来检查肛门温度。</li> <li>• 在头 48 小时内检查嗉囊饱满度来确定雏鸡是否找到了饲料和水。要检查嗉囊饱满度, 应该从各鸡群中采集约 30-40 只雏鸡。</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>嗉囊充满时间</th> <th>嗉囊饱满度目标 (嗉囊饱满的雏鸡所占的%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 小时</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>4 小时</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>8 小时</td> <td>&gt;80</td> </tr> <tr> <td>12 小时</td> <td>&gt;85</td> </tr> <tr> <td>24 小时</td> <td>&gt;95</td> </tr> <tr> <td>48 小时</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	嗉囊充满时间	嗉囊饱满度目标 (嗉囊饱满的雏鸡所占的%)	2 小时	75	4 小时	80	8 小时	>80	12 小时	>85	24 小时	>95	48 小时	100
嗉囊充满时间	嗉囊饱满度目标 (嗉囊饱满的雏鸡所占的%)														
2 小时	75														
4 小时	80														
8 小时	>80														
12 小时	>85														
24 小时	>95														
48 小时	100														
4-6	<p>根据鸡只的行为和鸡龄调整环境条件 (温度、相对湿度和通风)。</p> <p>在观察自动喂料器中的鸡只行为和活动以后撤除垫纸上和辅助料盘中的饲料, 以便促成从辅助喂料器和饮水器到自动喂料器和饮水器的顺利过渡。</p> <p>如果使用育雏栏或半栋鸡舍育雏法, 要逐步扩大育雏范围, 让雏鸡在 5-7 日龄时能够走遍整个鸡舍。</p>														
7-13	<p>根据鸡只的行为和鸡龄调整环境条件 (温度、相对湿度和通风)。</p> <p>在第 7 天对鸡只进行抽样和集体称重。至少称量各鸡群的 1% 或 100 只鸡 (取其多者)。7 日龄时的重量应该至少是 1 日龄重量的 4 倍。</p> <p>正确管理从育雏料到中期料 (10-13 天左右) 的过渡。</p> <p>监测饲料的物理质量。</p> <p>根据鸡只的生长情况调整饮水器和喂料器的高度。</p> <p>在 7 日龄以后, 至少提供 4 个小时的一整段黑暗期 (或遵从当地法律)。</p> <p>在光照期内, 提供 5 到 10 勒克斯 (0.5 到 1.0 烛光) 的光照强度。</p>														

鸡龄 (日)	行动
14-20	<p>根据鸡只的行为和鸡龄调整环境条件 (温度、相对湿度和通风)。</p> <p>在第 7 天对鸡只进行抽样和集体称重。至少应该称量各鸡群的 1% 或 100 只鸡 (取其多者)。</p> <p>根据鸡只的生长情况调整饮水器和喂料器的高度。</p>
21-27	<p>根据鸡只的行为和鸡龄调整环境条件 (温度、相对湿度和通风)。</p> <p>管理从中期料到后期料 (25 天左右) 的过渡, 确保各种日粮之间过渡顺利, 饲料供应没有中断现象。</p> <p>监测饲料的物理质量。</p> <p>在 21 天时采集个体鸡只的体重。至少应该称量 1% 或 100 只鸡 (取其多者)。计算鸡群的均匀度 (CV%)。</p> <p>根据鸡只的生长情况调整饮水器和喂料器的高度。</p>
35 天到最终	<p>根据鸡只的行为和鸡龄调整环境条件 (温度、相对湿度和通风)。</p> <p>每周继续采集个体鸡只的体重。至少应该称量各鸡群的 1% 或 100 只鸡 (取其多者)。计算鸡群的均匀度 (CV%)。</p> <p>根据鸡只的生长情况调整饮水器和喂料器的高度。</p>
加工前的管理	<p>抓鸡前连续 3 天提供 23 小时光照和 1 小时黑暗期。抓鸡时降低光照强度。</p> <p>计算停食期。停食期包括在鸡舍中停止饲料供应的时间、抓鸡时间、运输时间和停留时间, 必须在食品安全和过度失重之间取得平衡。</p> <p>调整饲喂设备的位置。</p> <p>维持饮水供应。</p> <p>确保抓鸡设备清洁干净。</p> <p>保持有效通风。</p>

## 第 2 章

# 雏鸡管理

### 目标

促进采食和饮水行为的早期发展，保证雏鸡有一个良好的开端，以便尽量提高鸡只的后续生长速率、均匀度、健康和福利，以及最终的肉质。最佳的雏鸡管理应该使雏鸡在 7 日龄时至少达到入舍体重的四倍。

### 原则

雏鸡出壳后，应该尽早提供其食物并被送至肉鸡场。必须向它们提供适当的环境和育雏条件。应该对环境和育雏条件精心管理，以满足雏鸡的所有营养和生理需求。这样会促进采食和饮水行为的早期发展，使肠道、内脏器官和骨骼发育达到最佳，促进整个生长期内的体重增长。

### 介绍

在其生命周期的前10天，雏鸡的环境从出雏器转变到肉鸡场。雏鸡接收养分的方式和来源发生了很大的变化。

在孵化的最终阶段以及出壳之初，雏鸡接收的所有养分都来自卵黄。来到养鸡场以后，雏鸡必须从饲料中寻求养料。这些饲料的外形为筛选过的颗粒破碎料或细颗粒料。它们通过自动饲喂系统来提供，并同时放在鸡舍地面的垫纸上。早期环境（温度、相对湿度、垫料及饲料和水的获取）必须有助于这一过渡阶段尽快、尽量轻松地完成，以便雏鸡能够建立健康的采食和饮水行为。刚出壳的雏鸡，在获得饲料作为营养来源之前，残留的卵黄提供了保护性抗体和养分储存。但是，雏鸡入舍后应立刻提供饲料。早期管理或环境的不足会导致鸡群均匀度差，成长受挫，肉质降低，鸡只的福利受到影响。

作为指导标准，如果早期管理和环境得当，让整个鸡群能够顺利完成从孵化场到肉鸡舍的过渡，7 日龄体重应该至少是 1 日龄雏鸡体重的四倍。

对肉鸡数据的分析一贯表明，四倍于雏鸡重量的 7 日体重，以及/或较低的 7 日龄雏鸡死亡率，会提升肉鸡的生产性能并改进肉质。



## 有用信息

安伟捷海报：最初的 24 小时  
服务公告：小屠宰体重肉鸡的管理  
肉鸡操作指导 01：如何布局区域育雏  
肉鸡操作指导 02：如何布局整舍育雏  
肉鸡操作指导 03：如何监测温度和相对湿度  
肉鸡操作指导 04：如何评估喙囊饱满度

## 雏鸡质量与肉鸡生产性能的关系

肉鸡最终的生产性能和盈利取决于在整个生产过程中对细节的重视。这包括对健康的父母代种鸡的良好管理，孵化场的精心照料，以及高质量、高均匀度雏鸡的高效运输。

雏鸡质量是以下因素互动的结果：父母代种鸡的管理，父母代种鸡的健康和营养，以及孵化管理。如果管理得当，高品质雏鸡就能为将来的肉鸡生产性能打下良好的基础。

## 计划

在雏鸡入舍以前，应该与供应商及早定下雏鸡的预计交付日期、时间和数量。这样就能保证育雏的准备适当而到位，雏鸡能够尽快卸车和入舍。

入舍的雏鸡数量取决于：

- 当地法规。
- 产品最终指标。
- 鸡舍面积和现有设备。

应该仔细计划好肉鸡群的入舍，以保证供种的父母代种鸡群在鸡龄和/或免疫状态方面的差异降至最低。这将把肉鸡最终活重的差异降至最低。理想的情况是每栋鸡舍的鸡来源于同一个种鸡群。如果混养的情况不可避免，要把供种父母代鸡群周龄相仿的雏鸡放在一起。尤其要避免把30周龄以下的父母代种鸡产的雏鸡与40周龄以上的父母代种鸡产的雏鸡放在一起。在理想情况下，供种鸡群较年轻（鸡龄不到 30 周）的雏鸡应该被放入鸡舍内一个单独的育雏区域，要额外补充饲料和饮水。如有可能，它们的环境温度应高于较老的供种鸡群所产出的雏鸡（比 表 2.3 中推荐的温度设置值高 1°C）。如果在出雏器里安装了饲喂和饮水设备，或者在养鸡场内安装了出雏设备，育雏期内所推荐的鸡舍环境条件可能会与本手册中提到的稍有不同。应该始终遵守设备制造商的建议。

供种父母代种鸡的免疫接种能够在后代身上充分发挥母源抗体的保护作用，成功地保护肉鸡免遭疾病的危害（如传染性法氏囊病、鸡传染性贫血病毒和呼肠孤病毒）。这些疾病会危及生产性能和鸡只福利。知道了供种鸡群的免疫计划以后，就能了解肉鸡群的初始健康状态。

孵化场和运输系统应该保证：

- 所有雏鸡都接种了正确的疫苗，剂量合适，方式正确。应该只使用经过适当培训的员工来做这项工作，而且必须使用正确的设备。
- 雏鸡应该被存放在周围环境条件控制良好的暗处，以便让它们在运输前安定下来。
- 雏鸡通过在环境条件控制的装卸区被装入预先准备好的车辆（图 2.1），以运往肉鸡养殖场。
- 雏鸡及时抵达肉鸡场，以便在出雏以后尽快采食和饮水。
- 在气候炎热的地区，或者在没有空调车辆的情况下，应该做好运输计划，让雏鸡在一天中最凉爽的时间抵达肉鸡场。

图 2.1：典型的环境控制雏鸡运输车。



在运输过程中：

- 应调整温度，让雏鸡的肛门温度保持在 39.4-40.5°C。请注意，实现该雏鸡肛门温度所需的温控设定值因不同的车辆设计而异。
- 相对湿度最低为 50%。
- 必须为每 1,000 只鸡至少提供 0.71 立方米/分的新鲜空气。如果运雏车没有空调，可能需要更大的通风量，通风是为雏鸡降温的唯一手段，。

## 雏鸡品质

优质雏鸡（图 2.2）在出壳后应该干净的。它应该能够站稳，行走自如，机敏活跃，没有任何畸形，卵黄全部收入，脐孔完全愈合。它应该发出满足的叫声。

图 2.2：优质雏鸡的例子。



- 优质雏鸡在前7天内如果能够获得适当的营养和育雏管理，死亡率应该小于 0.7%，而且能够均匀一致地达到目标体重。
- 如果雏鸡品质并不如意，必须把问题的确切本质及时反馈给孵化场。
- 如果在孵化场存放期间、到养鸡场的运输途中或育雏期间的条件不恰当，雏鸡的质量问题便会更加恶化。



- 对入舍做好规划，以尽量减少雏鸡之间在生理和免疫方面的差异。如有可能，使用单一鸡龄的供种鸡群。
- 雏鸡的存放和运输时的环境条件应能够防止脱水，充分保证雏鸡的舒适感和福利。
- 在孵化场以及运输过程中保持卫生和生物安全的高标准。

## 雏鸡管理

### 养鸡场的准备工作

#### 生物安全

每个养鸡场所管理的鸡只应该同一日龄（也就是说，它们应该根据“全进全出”的原则来管理）。在多个日龄的肉鸡场，免疫和清洗工作更为困难，而且效果较差。发生健康问题、生产性能欠佳的可能性要大得多。

垫料和雏鸡到达以前，鸡舍、鸡舍周围区域和所有设备都必须彻底清洗、消毒（图 2.3）（见表 2.1中的核对清单以及健康和生物安全部分）。随后应该建立管理系统，防止病原体进入鸡舍。车辆、设备和人员在进场前都应该消毒。

表 2.1：雏鸡入舍前清洗和消毒程序的核对清单。

面积	行动
鸡舍内部区域	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 鸡舍内部区域和设备是否已经完成清洗、消毒和最后熏蒸？</li> <li>• 是否已经收到有关该程序成效的结果报告（活菌总数 [TVC]/沙门氏菌属）？</li> <li>• 清洗和消毒过程所产生的废物是否处置得当？</li> </ul>
养鸡场的外部区域	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 建筑的外部表面是否已经清洗和消毒？</li> <li>• 外部的的水泥走道是否用温水进行了高压清洗？</li> <li>• 养鸡场范围内的草/植物是否已经剪平以防止老鼠做窝？</li> </ul>
养鸡场办公室/ 附属建筑	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 养鸡场办公室/附属建筑是否用水进行冲洗、清洁、消毒？所有的废物是否处置得当？</li> </ul>
老鼠控制计划	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 是否完成了对老鼠活动的检查？</li> <li>• 老鼠诱饵点是否已经换上了新的毒饵？</li> </ul>
设备	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 养鸡场设备是否已经清洗和消毒？</li> <li>• 多余的养鸡场设备是否已经放置在合适的鸡场仓库或被送走？</li> </ul>
防护服	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在家禽区所穿的工作服是否全都洗好？</li> <li>• 胶靴是否已经清洗、消毒？</li> </ul>
养鸡场卫生	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 鞋消毒盆是否已经用适当的消毒剂按照适当的稀释倍数更换？</li> <li>• 养鸡场的进出是否有限制？</li> <li>• 是否制定了访客规定（如访客登记簿）？</li> </ul>

图 2.3: 良好的生物安全程序示例。



- 通过在整个养鸡场内最大限度地减少肉鸡的日龄差异来控制疾病。“全进全出”制度最为有效。
- 在鸡群的整个生长周期中应提供卫生与生物安全性好的鸡舍。

### 鸡舍的准备工作和布局

在 12-14 日龄前，雏鸡无法调节自己的体温。必须通过提供最佳环境温度来保持雏鸡的最佳体温。雏鸡入舍时的地面和垫料温度与空气温度一样重要，因此有必要将鸡舍预热。

雏鸡到场前，鸡舍至少要预热 24 小时。温度和相对湿度应该稳定在建议值上，以保证雏鸡到场后有一个舒适的环境。雏鸡到场前可能需要把鸡舍预热 24 小时以上，让鸡舍的内部结构得到有效加温。预热所需的时间长度取决于两个因素：鸡群批次间的间隔时间长度，以及地域（冬季几个月的温度在零下的地域可能需要更长的预热时间）。

入舍时的环境条件建议如下：

- **空气温度**（在饲料和饮水的放置区域内雏鸡高度上测量）：
  - 整舍育雏时为 30°C。
  - 区域育雏时育雏伞边缘为 32°C（参见表 2.2）
- **垫料温度**：28-30°C。
- **相对湿度**：60-70%。

应该定期监测温度和相对湿度，以保证整个育雏区域环境都能保持一致。但是，环境条件适当与否的最佳标志雏鸡的行为（见监测雏鸡行为一节）。

雏鸡到场以前应该均匀铺设 2 到 5 厘米厚的垫料。垫料铺设不均匀可能会阻碍雏鸡采食和饮水，也许会影响鸡群的均匀度。在较寒冷的地区，除了延长预热时间，可能还需要将垫料厚度增加到 5 厘米，以提供更好的保温效果。

必须随时向所有雏鸡提供洁净而新鲜的饮用水。饮水系统高度应该适当（见 **饲料和水的供应**一章）。乳头饮水系统应该按照每个乳头 12 只鸡来安装，而钟型饮水器的安装数量应该是每 1,000 只雏鸡至少 6 个饮水器。此外，雏鸡入舍时，还应该为每 1,000 只雏鸡提供 10 个辅助性微型饮水器或料盘。雏鸡到场前不久应该注满水线，任何气塞都应该去除。如果使用的是乳头饮水系统，去除气塞的方法是轻敲或摇动水线，直到每一个乳头上出现水滴。这个过程也有助于雏鸡在被放入育雏区后能更快地找到水源。如果使用的是钟型饮水器，应该检查育雏区内的所有饮水器，以保证其中有水。不要提供冰凉的饮水给雏鸡。

一开始应该提供质地良好的饲料，其形状为不含粉尘的颗粒破碎料或细颗粒料，放在料盘中（每 100 只雏鸡 1 个）和/或垫纸上（至少覆盖育雏区域 80%）。垫纸应该沿着自动饲喂和饮水系统摆放，这样有助于雏鸡从辅助系统过渡到自动系统。入舍时雏鸡应该直接放在纸上，以便它们立刻找到饲料。如果垫纸不能自然降解，从第 3 天开始应该逐步从鸡舍拿走。

育雏前 7 天，提供 23 小时光照强度为 30-40 勒克斯（3-4 烛光）的光照和 1 小时黑暗期（0.4 勒克斯或 0.04 烛光），以帮助雏鸡适应新环境，以及促进采食和饮水。

在育雏初期，如果使用了育雏围栏来控制雏鸡的行动，从 3 日龄起，应该逐步扩大育雏围栏面积。何时完全取消育雏围栏要取决于环境温度和鸡舍类型。在环境控制鸡舍，育雏围栏应该在 5 - 7 日龄时完全拆除，但是在开放式鸡舍中可能需要保留到 10-12 日龄。

使用鸡舍一半或部分区域育雏时，在拆除隔栏、让雏鸡进入空置区域之前，空置区域内的自动饲喂和饮水系统必须加满并正常运行，还必须提供正确的环境条件。



- 雏鸡到场前至少 24 时将鸡舍预热，保持温度和湿度的稳定。
- 把垫料均匀地铺放至适当的厚度（2 到 5 厘米）。
- 让雏鸡尽快采食和饮水。
- 前 7 天提供 23 小时光照，以促进采食和饮水。
- 把辅助性喂料器和饮水器置于主饲喂和饮水系统旁边。

## 育雏设置

有两种常用的温度控制系统用于肉鸡的育雏：

1. **区域育雏**（育雏伞或辐射加热器）。区域育雏时，热源限于局部区域，雏鸡可以走开到较凉爽的地方，选择适合自己的温度。
2. **整舍育雏**。整舍育雏指的是这样一种情况：整个鸡舍或鸡舍的规定区域由直接或间接热源来加温，目标是在整个鸡舍或空间达到一样的温度。和区域育雏相比，整舍育雏热源较大，而且分布更宽阔。

当然还有其它类型的育雏和温度控制系统。其中包括鸡舍的地热系统、热交换系统、鸡舍中出雏，以及出雏 - 育雏系统。应该按照制造商的指导来管理这些系统。

无论用的是哪一种育雏系统，目标是尽早鼓励雏鸡采食和活动。达到最佳的温度和相对湿度非常关键。**表 2.2** 中提供了理想的育雏温度。

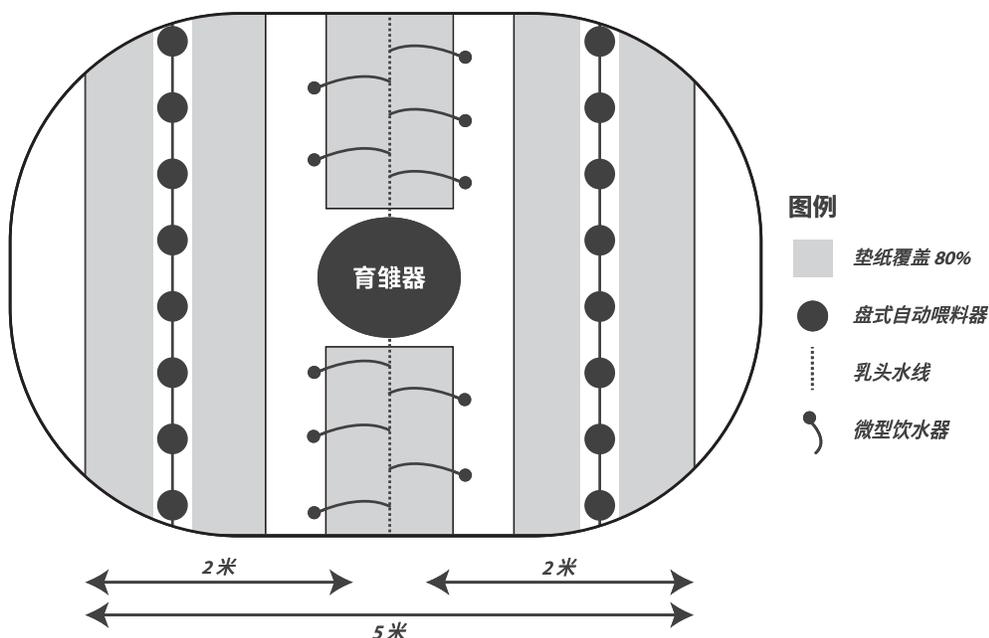
**表 2.2:** 肉鸡舍的温度。27 日龄 以后，温度应该保持在 20℃，或者按照鸡只的行为进行调节。表中所示的温度以相对湿度 60-70%（至 3 日龄为止）为基础，而 3 日龄以后的相对湿度为 50%。

鸡龄 (日)	整舍育雏温度 °C	区域育雏温度 °C	
		育雏伞边缘 (A)	距育雏伞边缘 2 米 (B)
日龄	30	32	29
3	28	30	27
6	27	28	25
9	26	27	25
12	25	26	25
15	24	25	
18	23	24	
21	22	23	
24	21	21	
27	20	20	

### 区域育雏

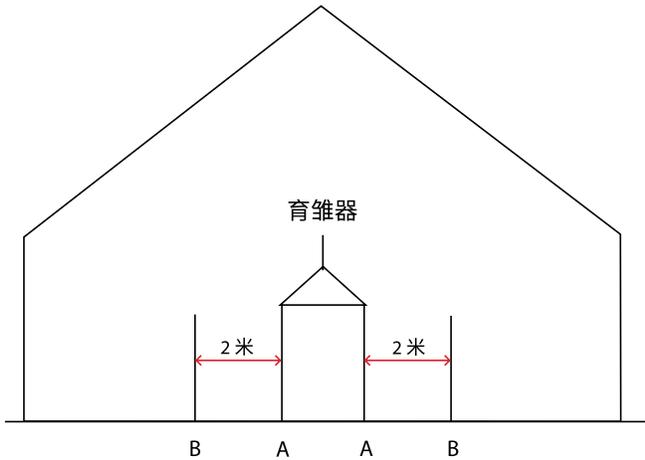
区域育雏的布局显示在图 2.4 中。这是适合于 1,000 只 1 日龄雏鸡的典型布局。雏鸡被放置在一个 5X5 米的空间内 (25 m<sup>2</sup>)，也就是每平方米 40 只雏鸡的最初饲养密度。如果增加饲养密度，喂料器和饮水器及育雏伞的加温能力都应该相应增加。

**图 2.4:** 区域育雏的典型布局 (1,000 只雏鸡)。



在图 2.4 所示的设置下，图 2.5 显示区域育雏时育雏伞周围的温度渐变区域。它们被标为 A（育雏伞边缘）和 B（距育雏伞边缘 2 米）。表 2.2 显示各处的最佳温度。布局区域育雏时，应考虑育雏伞制造商推荐的设备安装位置和实际热输出能力。

图 2.5：区域育雏 - 温度渐变区域



#### 图例

A - 育雏伞边缘

B - 距育雏伞边缘 2 米

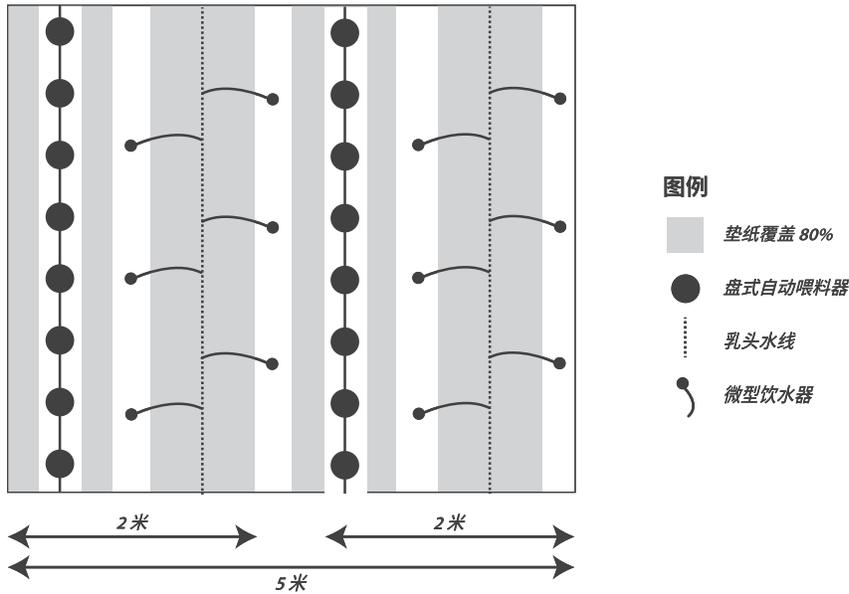
### 整舍育雏

整舍育雏时，鸡舍内没有温度渐变，但是可能要提供辅助性育雏伞。总的来说，整个鸡舍的主热源可以是直接或间接热源，使用的是强制性热空气加温。但是，在整舍育雏中使用热交换系统（图 2.6）越来越普遍。热交换系统能节约能源，对环境有更好的控制。图 2.7 中显示了整舍育雏的布局。

图 2.6：热交换系统的样例。



图 2.7: 整舍育雏的典型布局 (1,000 只雏鸡)。



## 雏鸡入舍

在雏鸡到场前，应该对鸡舍内的饲料和饮水供应和分布情况做最后检查。

入舍时，应该将雏鸡快速、轻柔、均匀地放在育雏区域的垫纸上（图 2.8）。到场后雏鸡在雏鸡盒里停留的时间越长，潜在的脱水风险就越大，结果导致福利降低，雏鸡开端、均匀度和生长都会受到影响。

空的雏鸡盒应该尽快搬出鸡舍，以避免产生任何卫生/生物安全问题。

图 2.8: 雏鸡入舍。



入舍以后，让雏鸡休息 1 到 2 个小时来适应新的环境。然后应该检查是否所有雏鸡都能容易地获得饲料和饮水（雏鸡找到饲料和水的距离不应超过 1 米），以及环境条件是否适宜。必要时调整设备和温度。



- 将雏鸡轻柔而迅速地放在育雏区内的垫纸上。
- 适当安排设备的位置，让雏鸡方便地采食和饮水。
- 让雏鸡安顿 1 到 2 个小时，并在这段时间内采食和饮水。
- 在 1 到 2 小时后检查饲料、水、温度和湿度，并在需要时作出调整。

## 环境控制

### 湿度

孵化过程结束时，出雏器中的相对湿度很高（约80%）。在整舍加温的鸡舍中，尤其是在使用乳头饮水器时，相对湿度可能会低于 25%。在配备了更加常规化设备的鸡舍（如燃烧时产生湿气的区域育雏伞，和水面敞开的钟型饮水器），相对湿度会高得多，通常会超过 50%。雏鸡从出雏器转到育雏区域，为了减少雏鸡的失水，入舍后前 3 天的相对湿度应该保持在 60-70%。在适宜的相对湿度水平下，雏鸡不容易脱水，而且通常会有一个均匀度更高、更良好的开端。

鸡舍中的相对湿度应该通过湿度计每日监测。如果第一周内相对湿度低于 50%，环境就会变得干燥、多尘。雏鸡将开始脱水，易产生呼吸道问题。生产性能会受到负面影响。因此必须采取措施来增加相对湿度。

如果鸡舍里装有高压喷头（喷雾器或薄雾喷头）以便在高温时降温，可以使用它们在育雏期增加湿度。此外，也可以使用背负式便携喷雾器，把超细的水雾喷在墙上。

随着雏鸡的成长，要降低最佳相对湿度。雏鸡 7 日龄以后如果保持较高的相对湿度（70% 以上），就会造成垫料潮湿和相应的问题。随着肉鸡活重的增加，可以通过通风和加热系统来控制相对湿度水平（参见 *鸡舍和环境* 一章）。

### 温度和湿度的相互影响

动物感受到的温度取决于干球温度和相对湿度。所有动物都会通过从呼吸道和皮肤蒸发水分向环境中排热。相对湿度较高时，蒸发排热的效果较差。在干球温度不变时会增加雏鸡的体表温度（雏鸡实际感觉到的温度）。较低的相对湿度会降低体表温度，因此在相对湿度低的环境中，要增加干球温度来作出补偿。在调整温度以前，必须检查最小通风量以保证其设置正确，通风不当会增加或降低相对湿度。

表 2.3 说明了相对湿度和体表温度之间的关系。如果相对湿度超出目标范围，鸡舍中在雏鸡高度上的温度应该根据表 2.3 中给出的数字来调整。

表 2.3: 在不同相对湿度条件下，肉鸡所需最佳干球温度变化的原则。在某一日龄，理想相对湿度条件所需的干球温度用红色表示。

鸡龄 (日)	干球温度 °C			
	40 RH%	50 RH%	60 RH%	70 RH%
日龄	36.0	33.2	30.8	29.2
3	33.7	31.2	28.9	27.3
6	32.5	29.9	27.7	26.0
9	31.3	28.6	26.7	25.0
12	30.2	27.8	25.7	24.0
15	29.0	26.8	24.8	23.0
18	27.7	25.5	23.6	21.9
21	26.9	24.7	22.7	21.3
24	25.7	23.5	21.7	20.2
27	24.8	22.7	20.7	19.3

\*基于 Malcolm Mitchell 博士 (苏格兰农学院) 提供的公式做出的温度计算。

在所有阶段中，应该观察雏鸡的行为以确保雏鸡处于合适的温度条件下 (参见 *监测雏鸡行为* 一节)。如果其行为表明雏鸡过冷或过热，鸡舍的温度应该做出相应调整。

### 通风

在育雏期间要求一定的通风 (但要避免贼风)，以便：

- 将温度和相对湿度保持在正确水平。
- 保证有充足的空气交换，以防止有害气体的积聚，如一氧化碳 (由鸡舍中的燃油/燃气加热器排出)、二氧化碳和氨气。

雏鸡入舍前，最好设定最小通风量。这将保证良好的初始空气质量，而且保证新鲜空气能够按时频繁地提供给雏鸡 (参见 *鸡舍和环境* 一章)。在开放式或自然通风的鸡舍中，可以使用再循环风机来帮助在雏鸡高度上的空气质量和温度保持均匀一致。

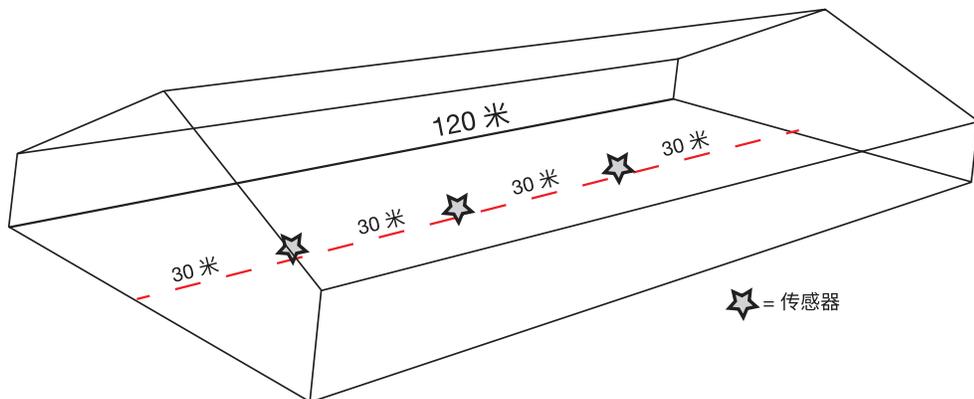
低龄雏鸡，尤其是出自年轻的供种鸡群的较小雏鸡，易受风冷效应的影响。因此在雏鸡高度上的实际空气速度应该低于每秒 0.15 米，越低越好。

### 温度和相对湿度的监测

应该对温度和相对湿度进行经常、定期的监测 - 前 5 天至少每天两次，此后每天一次。自动控制系统的温度和湿度传感器应该安装在鸡只的高度，最多高于地面 30 厘米 (图 2.9)，并且沿着鸡舍的长度均匀放置。在育雏期间，如果是区域育雏，传感器应该安放在各育雏伞边缘的 2 米以外。在整舍育雏的情况下，一个传感器应该安放在鸡舍中央，另外两个传感器应该放在中央传感器和鸡舍的两端中间位置。传感器应该放在鸡只无法接触到的位置，而且要避免正对加热系统，以防测量的数据有误。控制系统应该使用传感器读数的平均值来控制鸡舍环境。

应该用传统温度计来交叉检验控制自动系统的电子传感器的准确性。自动传感器应该至少每一批鸡校正一次。

图 2.9：温度和湿度传感器的正确位置。



- 前 3 天将湿度水平保持在 60-70%。在育雏期的其余时间内（直到 10 日龄）湿度保持在 50% 以上。
- 在育雏期内，温度对刺激雏鸡活动和食欲至关重要。温度应该保持在推荐范围内。
- 相对湿度较高时，在降低温度前要检查空气质量和最小通风量。
- 在对雏鸡行为的变化作出反应时，如果相对湿度超过或低于推荐值，要调整温度设置。
- 定期监测温度和相对湿度，并在雏鸡高度上用手工测量工具检查自动设备。
- 雏鸡入舍前就应该对鸡舍提供最小通风量以提供新鲜空气，排出废气。
- 避免贼风
- 通过雏鸡的行为来判定环境条件是否适宜。

## 观察雏鸡行为

温度和湿度应该定期监测，但是要了解育雏条件是否正确，最佳方式是对雏鸡行为进行频繁而仔细的观察。一般说来，如果雏鸡在整个育雏区内均匀分布（图 2.10），即表示环境对它们很舒服，不需要调整温度和/或相对湿度。如果雏鸡在加热器下面或在育雏区内聚在一起（图 2.11），即表示它们感觉太冷。温度和/或相对湿度应该上调。如果雏鸡挤在鸡舍墙边或育雏区围栏边，远离热源，而且/或者它们在喘气（图 2.12），即表示它们觉得太热。温度和/或相对湿度应该调低。

图 2.10: 环境条件适宜时雏鸡的行为。左边是区域育雏，右边是整舍育雏。



图 2.11: 环境温度太低时雏鸡的行为。左边是区域育雏，右边是整舍育雏。



图 2.12: 环境温度太高时雏鸡的行为。左边是区域育雏，右边是整舍育雏。



- 应该对雏鸡的行为经常进行仔细观察。
- 应该根据雏鸡行为调整鸡舍环境。

## 雏鸡开端的评估

### 嗉囊饱满度

雏鸡首次接触到饲料以后，在紧接下来的一段时间里应该积极采食并填满它们的嗉囊。入舍以后在重要时间节点上评估嗉囊饱满度是确定雏鸡食欲发展状态的好方法，有助于检查是否所有雏鸡都找到了饲料和饮水。应该在前 48 小时内检查嗉囊饱满度，但是入舍后的前 24 小时最为关键。入舍后 2 小时的初始检查会表明雏鸡是否找到了饲料和饮水。雏鸡到场后应该在 4、8、12、24、48 小时等时间节点上进行后续检查，以评估食欲的进展情况。为此，应该在鸡舍内三或四个不同地方抽取 30-40 雏鸡作为样本。应该轻轻触摸每只雏鸡的嗉囊。在已经找到饲料和饮水的雏鸡身上，嗉囊饱满、柔软、浑圆（图 2.13）。如果嗉囊饱满，但是颗粒破碎料的原始质地仍然明显，那么该雏鸡饮水不够。雏鸡入舍后 4 小时的嗉囊饱满度目标是 80%，入舍后 24 小时的嗉囊饱满度目标是 95-100%（表 2.4）

图 2.13: 24 小时后的嗉囊饱满度。左侧雏鸡的嗉囊饱满、浑圆，而右侧雏鸡的嗉囊是空的。



表 2.4: 对嗉囊饱满度目标的评估准则。

入舍后嗉囊充满的时间	嗉囊饱满度目标 (嗉囊饱满的雏鸡所占的 %)
2 小时	75
4 小时	80
8 小时	>80
12 小时	>85
24 小时	>95
48 小时	100

如果达不到嗉囊饱满度目标，必须立刻对以下几个方面进行调查：

### 环境

- 鸡舍预热。
- 雏鸡的舒适感；监测并酌情调整：
  - 雏鸡高度上的空气温度
  - 垫料温度
  - 相对湿度
- 育雏区的光照强度。
- 通风量。

### 饲料和水

- 采食和饮水情况。
- 垫纸的覆盖面积以及纸上的饲料是否充裕。
- 垫纸上饲料的补充速度。
- 是否提供了辅助性（微型）饮水器。

## 雏鸡肛门温度

要让雏鸡获得良好的开端并保证随后的肉鸡生产性能，关键是在以下各个阶段保持最佳的雏鸡体温：在孵化场处理和存放期间，在送往肉鸡场的运输过程中，以及在肉鸡场育雏的前 4 到 5 天内。通过把环境条件控制在表 2.2 和 2.3 中给出的范围内，通常可以保证适当的雏鸡体温。然而，本手册或任何其它出版物中给出的任何有关环境温度、湿度和空气速度的建议仅供作为参考。环境条件正确与否的唯一标准，是所有这三个因素正确地相结合，确保在出雏后的前 4 到 5 天内获得理想的雏鸡体温；也就是用 Braun ThermoScan® 测量雏鸡的肛门时读数为 39.4 到 40.5°C。

在入舍后前 4 到 5 天内应该从鸡舍的 5 个不同位置至少抽取 10 只雏鸡来测量肛门温度。应该特别注意鸡舍的冷、热区域（如墙壁或育雏伞下面）。要获取肛门温度，把雏鸡轻轻抓起，使雏鸡露出肛门，把 ThermoScan 的尖部放在裸露的皮肤上并记录温度（图 2.14）。

**注：**不应在湿肛或糊肛的雏鸡身上测量肛门温度。

图 2.14：测量雏鸡肛门温度。



雏鸡到场后卸车时测量运输车辆不同位置的雏鸡肛门温度（从车辆的后部、中部和前部各取一个盒子中的 5 只雏鸡），就能够提供有用信息，来了解运输途中温度和环境条件的一致性。



### 有用信息

孵化场操作指导 07：如何检查雏鸡是否舒适

## 体重记录

入舍时和 7 日龄时采集个体雏鸡的体重是一个好的做法。在这些日龄时记录个体鸡只的信息有助于准确监测早期的体重增长，也有助于计算鸡群的早期均匀度（变异系数 [coefficient of variation, CV%]）。入舍到第 7 日龄之间 变异系数的变化能提供育雏期间管理效果的有用信息。（参见 *监测活重和生产性能的均匀度* 一节）。



- 入舍以后应该在关键的时间点上检查嗦囊饱满度，保证所有的雏鸡都找到了饲料和饮水。
- 嗦囊饱满度达不到目标时应该立刻调查原因。
- 雏鸡在孵化场存放期间、到肉鸡场的运输途中以及在育雏期的前 4 到 5 天内，其肛门温度应该保持在 39.4 到 40.5°C 之间。
- 应该记录雏鸡入舍时和 7 日龄的体重和变异系数%，以判断育雏的效果。



## 第3章

# 饲料和水的供应

### 目标

通过适当的肉鸡营养方案和喂养程序来满足雏鸡一生的营养需求，从而优化其生产性能，而又不影响鸡只福利或环境。饮水和饲喂系统及其管理会影响雏鸡的采食量和饮水量，也会影响向提供肉鸡适当饲喂程序的能力。

**本章中包含的营养信息特别适用于肉鸡场管理者和饲养人员。**

### 原则

饲料在肉鸡生产成本中占了最大比例。为了实现最佳生产性能，肉鸡的日粮应该精心配制，使其提供的能量、氨基酸、矿物质、维生素和必需脂肪酸比例正确平衡。正确的饲喂程序取决于经营目标，重点放在通过哪一类产品来获取最大利润：活禽生产、整鸡还是胴体不同位的产肉量。例如高水平的可消化氨基酸可能有利于分割产品的生产。

我们推荐的营养水平和饲喂程序可以在**肉鸡营养标准**中找到。该标准还提供了以下方面的更多信息：

- 各种生产和市场情况下对饲喂程序的正确选择。
- 适合肉鸡生长、饲料利用率和鸡肉加工产量的最佳营养水平。



有用信息

爱拔益加肉鸡的营养标准

## 肉鸡营养

营养是影响肉鸡生产率、利润和福利的主要变量。日粮的配制和平衡需要有专门的营养学技能，但是养鸡场的管理人员应该了解饲料中的营养成分。养鸡场的管理人员应该考虑对收到的饲料进行日常检测分析。这有助于判定饲料中的营养成分是否与预期相符，以及该饲料对其特定的生产情况是否是最佳选择。肉鸡场管理人员在了解提供给鸡只的饲料营养成分后就能够确保：

- 饲喂量和消耗量足以提供每日所需的营养摄取水平（饲料摄入量乘以营养含量）。
- 饲料营养成分之间能够达到预料中的适当平衡。
- 日常实验室检测分析能对饲料作出有效的判断，并采取适当的措施，如：
  - 把可能的差异之处告知供应商。
  - 对饲喂程序进行适当管理。

## 营养供应

### 饲料成分

肉鸡饲料所使用的原料，在营养成分可消化性和物理质量方面应该新鲜而优质。肉鸡饲料的主要原料：

- 小麦
- 玉米
- 豆粕
- 全脂大豆
- 葵花籽粕
- 油菜籽粕
- 油类和脂肪
- 石灰石
- 磷酸盐
- 盐
- 碳酸氢钠
- 矿物质和维生素
- 其它添加剂，如酶和霉菌毒素吸附剂

### 能量

肉鸡需要能量进行组织生长、维持和活动。家禽饲料中能量的主要来源一般是谷物（主要成分是碳水化合物）和脂肪或油类。饲料的能量水平用兆焦耳（MJ）/千克、千卡（kcal）/千克或 kcal/磅可代谢能来表示，因为可代谢能代表肉鸡可获得的能量。

### 蛋白质

饲料中的蛋白质，如谷物和豆粕中的蛋白质，是复杂化合物，由消化系统分解为氨基酸。这些氨基酸被吸收后组成体蛋白，而体蛋白被用来构造身体的组织（如肌肉、神经、皮肤和羽毛）。饲料的粗蛋白水平并不能代表饲料原料中的蛋白质质量。饲料的蛋白质质量取决于最终混合的成品料中必需氨基酸的含量、比例和消化率。

饲料中可消化氨基酸的水平对现代肉鸡有直接影响。如果饲料中含有根据推荐值而适当加以平衡的氨基酸，肉鸡对这些饲料就能作出良好回应。这些回应体现在生长速率、饲料利用率和胴体出肉率等方面。数据表明，高水平的可消化氨基酸能够进一步提高肉鸡的生产性能和加工时的产肉量。然而，提供给肉鸡的营养浓度在经济上是否可行要取决于饲料原料的价格和肉产品的价值。

## 常量元素

提供含量适当并均衡的常量元素有益于肉鸡生长、骨骼发育、免疫系统的增强和饲料转化率的提高，也有助于保持垫料的质量。它们对于高性能的肉鸡尤其重要。所需的常量元素包括钙、磷、钠、钾和氯化物。钙和磷对于骨骼发育特别重要。但是钠、磷和氯化物水平过高可能会导致饮水量增加，造成垫料质量问题。

## 微量元素和维生素

所有代谢功能都需要微量元素和维生素。这些微量元素的适当补充水平取决于所用的饲料原料、饲料的生产工艺、饲料的储运物流（如养鸡场饲料塔中的保管条件和时间长度），以及当地环境（如泥土中的微量元素含量会有变化，在某些地区生长的饲料原料有些元素会缺乏）。根据饲料中包含的谷物情况（如小麦和玉米的比例），通常对某些维生素有不同的推荐量。



- 根据推荐的肉鸡营养标准而配制的肉鸡饲料可以向肉鸡提供适当水平的能量、可消化氨基酸，以及正确的维生素和矿物质水平，能使其之间达到适当的平衡，以获得最佳肉鸡生产性能和福利。
- 维生素和矿物质的添加取决于所使用的饲料原料、饲料生产工艺和当地环境。

## 饲喂程序

### 育雏料

在孵化期间，雏鸡把鸡蛋作为养分来源。然而，在出壳后前几天中，雏鸡必须完成生理过渡，以便从所提供的饲料中获取营养。

此时，饲料的摄入量最低，而营养摄入要求却最高。不但必须提供适当的饲料营养浓度，而且还要有正确的环境条件来建立和培育雏鸡的良好食欲。肉鸡营养标准中给出了育雏料营养价值的参考例子。

最终的体重与早期生长速度（如 7 日龄时的体重）有正相关关系，因此确保雏鸡良好的开端至关重要。育雏料必须保证很高的质量，通常饲喂 10 天。但是如果雏鸡达不到目标体重，可延长到 14 天。

开端不好的雏鸡更加容易感染疾病，增重受到影响，易受环境应激因素的影响，胸肉质量较差。育雏期提供所推荐的营养水平有助于良好的早期生长和生理发育，确保达到体重指标，实现良好的健康和福利。

雏鸡在生命的最初 10-14 天内消耗的饲料仅占全部饲料消耗和屠宰加工前饲料成本的一小部分。因此，确定育雏料配方应该主要考虑如何促进良好的生产性能和总体盈利情况，而非仅仅考虑饲料成本。

## 中期料

中期料通常饲喂 14-16 天。从育雏料过渡到中期料会引起质地的改变，从颗粒破碎料/细颗粒料转变到颗粒料。营养浓度也随之变化。根据所生产的饲料颗粒大小，刚开始时中期料可能需要以颗粒破碎料或细颗粒料的形式提供，防止因首次提供的中期料颗粒太大而造成饲料摄入量的降低。

在饲喂中期料期间，肉鸡的日生长率继续快速增加。这个生长阶段必须由充足的营养摄入来提供支持。要获得最佳生产性能，必须提供正确的饲料营养水平（参见**肉鸡营养标准**中的更多详情），尤其是能量和氨基酸。这一点至关重要。必须管理好从育雏料到中期料的过渡，以防止饲料摄入量或生长速度降低。

## 后期料

后期料通常在 25 日龄以后饲喂。为了使盈利达到最佳，饲养到 42 日龄以后的肉鸡还需要额外的后期料。肉鸡需要多少种后期料取决于所期望的饲养日龄，屠宰体重以及饲料加工能力。肉鸡的后期料在饲料总摄入量和肉鸡饲养成本中占了绝大部分。因此，后期料的配制原则是能够从所生产的产品类型中获取最佳经济回报。**肉鸡营养标准**中给出了后期料营养价值的参考例子。

## 停药期

根据当地法规，如果饲料中使用了受监管的药物性饲料添加剂，就必须饲喂禁药期饲料。使用停药期饲料的主要原因，是在加工前提供充裕的时间来消除药物残留在肉类产品中的风险。建议肉鸡生产商参照当地法规来确定所要求的停药期天数。为了维持鸡只的生长和福利，在停药期内不建议大幅降低饲料营养。

## 公鸡和母鸡分开饲养

当公鸡和母鸡分开饲养时，通过对两种性别的肉鸡使用不同的饲喂程序，就可能有机会增加盈利。最实用的方法是把同样的饲料饲喂公鸡和母鸡，但是缩短母鸡的中期料和后期料的饲喂时间。我们强烈建议在育雏料的饲喂量和饲喂时间上对公鸡和母鸡一视同仁，以确保早期发育正常。



- 优质育雏料应该使用 10 天，让雏鸡有一个良好的开端。有关育雏料配方的决定应该着眼于生产性能和盈利，而不是饲料成本。
- 中期料必须为这个时期的快速生长提供支持。
- 后期料应该在 25 日龄以后饲喂，设计的配方必须能够从所生产的产品组合中获取最佳经济回报。

## 饲料形状和饲料的物理质量

肉鸡生长靠的是饲料的摄入量和饲料的营养成分。饲料摄入量受到饲料形状的影响。优质颗粒破碎料、细颗粒料和颗粒料最有利于饲料的摄入。如果饲料的颗粒大小不一致，就可能造成饲料的浪费，因为小颗粒易于从鸡喙中滑落。如果雏鸡食用含有更多细粉（小于 1 毫米的颗粒）或粉料的饲料，会出现更多的饲料浪费现象。饲料溢出和浪费将显著降低饲料利用率。

育雏料，以及首批中期料，通常以颗粒破碎料或细颗粒料的形式提供。后续的饲料通常以颗粒料的形式提供。表 3.1 更详细地说明了这些饲料质地的特点，而图 3.1 表明优质饲料的质地应该具有什么样的外观。

饲喂颗粒料能够提高肉鸡生长速度和饲料利用率。这两个方面的性能提高可归功于：

- 减少饲料浪费。
- 减少鸡的挑食。
- 减少成分分离。
- 减少采食所需的时间和精力。
- 杀灭病原生物。
- 对淀粉和蛋白质进行热改性。
- 改善饲料的适口性。

质量差的颗粒破碎料或颗粒料会降低饲料摄入量 and 生产性能。肉鸡场应该注意饲料的分配管理，尽量减少颗粒破碎料和颗粒料的破损。

表 3.1： 饲料形状及根据鸡龄推荐的颗粒大小。

鸡龄（日）	饲料形状	颗粒大小
0-10 日龄	筛选过的颗粒破碎料	1.5-3.0 毫米直径
	细颗粒料	1.6-2.4 毫米直径 1.5-3.0 毫米长度
11-18 日龄	细颗粒料	1.6-2.4 毫米直径 4.0-7.0 毫米长度
18 日龄到出栏	颗粒料	3.0-4.0 毫米直径 5.0-8.0 毫米长度

饲喂粉料时，要特别注意粉料的颗粒应粗而均匀，而且分布均匀。这通常要求把主要谷物磨碎为平均直径 900-1000 微米的颗粒。如果因环境所迫不得不采用粉料（而非颗粒破碎料或颗粒料），依然可以获得的不错的生产性能，尤其是在玉米被当作谷物主粮的地方。把一些脂肪或油类加入粉料的配方有助于降低粉料的粉尘。

图 3.1: 图片展示了筛选过的高质量颗粒破碎料、细颗粒料、颗粒料和粉料等饲料的应有外观。



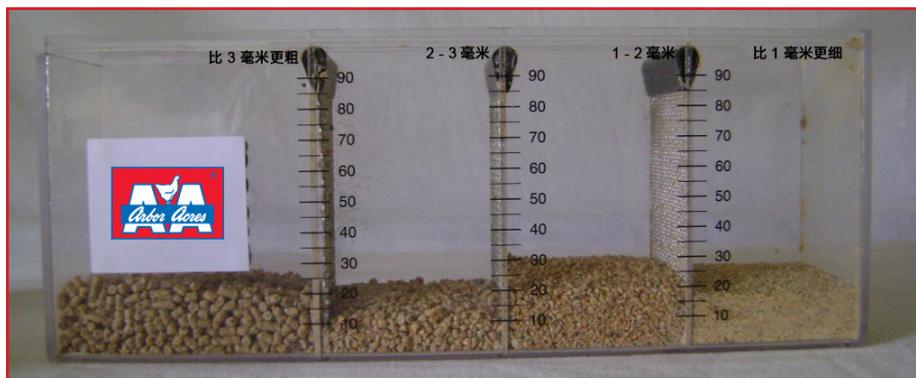
信息

服务公告: 饲料的物理质量 - 饲料的质地对生产性能和经济效益的影响

## 测试饲料的物理质量

应根据实际提供给鸡群的饲料颗粒的大小来评估饲料的物理质量。通常很难在肉鸡场进行评估，因为主观看法会造成对饲料质地的不当描述。安伟捷开发出了一种方法，通过使用一个振动筛装置来衡量饲料质量。这样就能够以直接而易于观察的方式对饲料中颗粒大小的分布情况作出量化评估（图 3.2）。使用这个方法还可以在肉鸡场对不同批次的饲料或鸡群做量化对比。

图 3.2: 振动筛示例。



抽取的样本应该代表实际提供给鸡群的饲料质量，也就是说，样本应该从距喂料系统最近的料箱中取出。饲料物理质量测试振动筛本身带有使用说明。

## 颗粒大小模型

表 3.2 显示了我们对于颗粒破碎料和颗粒料中颗粒大小的分布情况的建议。试验表明，细粉（小于 1 毫米）每增加 10%，就会导致在 35 日龄时肉鸡体重降低 40 克。因此，目标应该是尽量减少饲料中的细粉比例。

表 3.2：颗粒破碎料和颗粒料中颗粒大小的分布建议。

形状	育雏期	中期	后期
	颗粒破碎料	颗粒料 (3.5 毫米)	颗粒料 (3.5 毫米)
> 3 毫米	15%	>70%	>70%
2 - 3 毫米	40%	20%	20%
1 - 2 毫米	35%		
< 1 毫米	< 10%	< 10%	< 10%

振动筛也可以被用来评估粉料中颗粒大小分布情况。表 3.3 中的例子表明了粉料中颗粒大小的适当分布情况。

表 3.3：粉料中颗粒大小的典型分布。

颗粒	粗颗粒的粉料
>3 毫米	25%
2 - 3 毫米	25%
1 - 2 毫米	25%
<1 毫米	25%

对于粉料来说，目标应该是尽量减少特别细小（小于 1 毫米）的颗粒含量。这有助于提高饲料质量，在运输和分配过程中饲料的流动性也会更好。总的来说，要生产良好的粗颗粒粉料，有必要使用滚碎机来粉碎原料，因为用锤式粉碎机很难达到所需的分布状态。



息

安伟捷饲料筛演示 ([www.aviagen.com](http://www.aviagen.com) 中的视频)  
用于测试饲料物理质量的振动筛 (向您当地的业务代表订货)



- 饲料物理质量差对肉鸡的生产性能有负面影响。
- 为了获得最佳生产性能，应该使用优质的颗粒破碎料和颗粒料。
- 用粉料饲喂时，要确保颗粒粗而均匀。把成品饲料中细小微粒 (<1 毫米) 的含量尽量控制在 < 25% 以内。

## 全颗粒谷物饲养

用全颗粒谷物（小麦、燕麦和大麦 - 燕麦和大麦最好应该去壳）组成的平衡饲料来饲喂肉鸡可以节约饲料的生产费用，从而减少每吨的饲料成本。全颗粒谷物饲喂有助于培育更好的肠道微生物群落，提高消化能力，还能够改进垫料状况。然而，用全颗粒谷物饲喂时必须考虑到净膛出肉率和胸肉率的损失，除非对颗粒状平衡饲料的构成进行调整，以补偿饲料中加入的全颗粒谷物。

在配制复合饲料或平衡饲料时必须把全颗粒谷物的添加量及其养分情况精确地计算在内。如果不作出适当调整，肉鸡的生产性能会受到影响，因为饲料中的营养成分会失去平衡。在饲料中使用抗球虫药或其它药物时也必须小心，确保不超过法定用量（由当地的政策规范所规定）。以下的表 3.4 中给出了全颗粒谷物安全添加量的参考。

用全颗粒谷物做饲料时，有必要用有机酸进行处理，以控制沙门氏菌。用作饲料的谷物必须具有高品质，不受真菌/毒素污染。

**表 3.4:** 在肉鸡日粮中加入安全比例的全颗粒谷物，其目的是保持正确的饲料营养平衡。这些参考指南应该与我们推荐的肉鸡营养标准一同使用。

日粮	全颗粒谷物的含量
育雏期	零
中期	逐渐增加至 15%
后期	逐渐增加至 20%

全颗粒谷物必须在抓鸡前 2 天从饲料中撤出，以避免在加工厂净膛时发生污染问题。



- 如果复合饲料的营养水平没有作出适当调整，在饲料中掺入全颗粒谷物可能会降低生产性能。

## 饲料添加剂

有一些可帮助采食和代谢的饲料添加剂可以添加到饲料中。其中包括：

- 酶。
- 药物。
- 益生菌和益生元。
- 饲料防腐剂和抗氧化剂。
- 颗粒粘合剂。

## 高环境温度下的饲喂

营养成分正确平衡的饲料，加上易于消化的饲料原料，将有助于对高温环境的影响降低到最小程度。

提供最佳饲料形状（高品质的颗粒破碎料和颗粒料）将把采食所需的能量降至最低，因此减少了采食期间所产生的热量。最佳饲料形状还可以改进饲料的可接受性，有助于肉鸡在白天较凉爽的时间里或在夜晚采食。

在炎热气候条件下，可以增加饲料中的油脂或脂肪（而非碳水化合物）来获取能量。这样做能够减少饲料代谢时产生的热量，已被证明很有益处。

关键是让肉鸡有充分的机会获得凉水（约 15°C），但其中的矿物质和有机物不得超过可接受水平（参见**健康和生物安全**一章）。

无论是通过饲料还是饮水，适当使用维生素（维生素 A、C、D、E 和烟酸）和电解质，可以帮助鸡只度过高环境温度。与高温有关的应激行为会增加由尿液和粪便排出的矿物质和微量元素，而呼吸次数的增加会消耗血液中的碳酸氢盐。因此应该增加维生素和微量元素的补充量（前提是不超过当地法规所规定的法律限度），以抵消炎热气候中预期会发生的采食量减少的情况。补充碳酸氢钠或碳酸钾已被证明有助于降低热应激 - 可能是因为它们有促进饮水的功效。



- 提供正确平衡的营养水平，以及使用更加易于消化的饲料原料，将有助于使热应激的影响降到最低。
- 最佳饲料形状能够最大程度地消除高温的影响，提高采食量。
- 确保鸡只在每天较凉爽的时间内能够采食饲料。
- 提供高质量的凉饮用水。
- 考虑维生素和电解质的使用策略，以帮助鸡只抵御高温的影响。

## 环境

尽量减少饲料中的粗蛋白水平可以降低氮和氨的排放。达此目的的最有效方式是通过配制推荐的可消化必需氨基酸平衡的饲料以及补充氨基酸来实现。

避免过度供应磷以降低磷的排泄速度。饲料中加入植酸酶可以增加消化率。



- 配制可消化必需氨基酸平衡的饲料，可以最大程度地减少氮排泄。
- 适当使用植酸酶，而且严格按照鸡只需求饲喂，就可以把磷排泄降至最低。

## 垫料质量

降低垫料湿度能够减少排放到大气中的氨，从而减轻对呼吸道的应激。良好的垫料质量也会减少足垫炎。

在管理、健康和环境措施已经完好的情况下，以下的营养策略有助于保持良好的垫料质量：

### 蛋白质质量

如果未能通过优质原料来提供水平适当的平衡蛋白质，就会导致肝脏中形成高浓度尿酸，然后通过肾脏排出。这会刺激饮水量，对肠道健康产生不良影响，并造成粪便较稀，进而导致垫料潮湿，增加足垫炎的风险。制定饲料配方时，满足鸡只所要求的营养成分，就可以降低垫料潮湿的风险。

### 矿物质

饲料中的钠、钾和氯化物的水平不正确或者不均衡，就有可能导致垫料潮湿。

在肉鸡饲料中加入植酸酶不但有助于从植物体中释放磷，而且还能释放其它矿物质。如果要避免垫料潮湿问题，必须考虑肉鸡饲料配方中是否含有植酸酶。

### 饲料原料的消化率

应该尽量减少使用消化率很低或者纤维含量特别高的原料，因为它们对肠道完整性、排泄物的水分含量和垫料质量都有不良影响。

应该尽量减少抗营养因子（如蛋白酶抑制因子）。原料必须避免霉菌毒素的高度污染。如果无法避免劣质原料，应该考虑在混合饲料中加入霉菌毒素吸附产品。

非淀粉多糖酶可被用作一个重要手段来改进肠道健康、控制垫料质量。这些酶会降低肠道内的粘度，使垫料更加干燥。

近年来，西欧和北美一些地区的养鸡场正在转向植物性（植物蛋白）和无抗生素饲料。这对于保持垫料干燥更为困难。

### 脂肪品质

非常易于消化的（非饱和）脂肪有助于肉鸡的肠道健康。劣质脂肪的使用经常会造成油腻或粘稠的垫料，进而导致足垫炎。

## 饲料的物理形状

上文中提到了用优质颗粒破碎料和颗粒料饲喂肉鸡对肉鸡生产性能的益处。物理质量低劣、含有大量细粉和粉尘的饲料不但会造成肉鸡生产性能问题，而且会增加所摄入的水与饲料的比例。这又会导致垫料状态的恶化，最终增加足垫炎的风险。

## 抗球虫方案

一般说来，使用抗球虫药物对肉鸡的肠道健康有好处。这些产品往往能够改进肠道完整性，保持垫料完好。如果使用活疫苗来控制肉鸡的球虫病，应该对肉鸡的肠道健康给予更多的关注，以保证良好的垫料状况能够得以保持。抗球虫药可能会造成体温升高，因此在炎热季节要谨慎使用。



- 避免饲料中的粗蛋白（氮）超过鸡只的需求。
- 避免饲料中过高的电解质水平、氯化钠和钾，因为这些会提高鸡只的饮水量，造成垫料潮湿。
- 避免在饲料中使用难以消化的饲料原料。
- 在饲料中提供高质量饲料脂肪和/或油类，这样有助于避免肠道紊乱造成垫料潮湿。
- 提供优质颗粒破碎料和颗粒料。
- 制订一个有效的抗球虫计划，以便改进肠道健康，保持良好的垫料质量。



### 有用信息

安伟捷简报：降低足部皮炎风险的实际考量  
服务公告：肉鸡的足部健康 - 控制足垫炎  
安伟捷技术材料：降低肉鸡足垫炎的管理工具

## 饮水系统

鸡只应该能够不受限制地随时接触到干净、新鲜的优质饮用水。但是，如果饮水量自然降低，例如在鸡只不活跃的黑暗期内，适当控制水的供应可能有助于减少不必要的漏水及相应的垫料问题。对任何这类控制都必须精心管理；供应给生长中的鸡只的饮水量不得有任何限制。必须在生长、福利和可能的足垫炎之间找到平衡。供水不足，无论是供水量不足还是饮水点不足，都会导致肉鸡生长速率的降低。要保证鸡群有足够的饮用水供应，应该每天监测水和饲料消耗的比例。水摄入量的改变可能是健康和生产性能问题的早期征兆。

必须每天使用水表来监测水的消耗量。水表必须能够将流量和压力相匹配。一个好的做法，是使用水表测量低压下的水流量，以保证即使是雏鸡和低日龄的肉鸡的饮水量也能够精确测量。每间鸡舍至少必须装备一个水表，不过最好在鸡舍不同区域安装更多的水表。

饮水量随着采食量的变化而变化。21°C 时，如果饮水量 (升) 与饲料重量 (千克) 的比例保持在以下范围内，那么鸡只就消耗了足量的水。

- 1.8:1 - 钟型饮水器。
- 1.7:1 - 带杯乳头饮水器。
- 1.6:1 - 不带杯乳头饮水器。

饮水要求也会随着环境温度而变化而变化。在较高的环境温度下，鸡只会饮用更多的水。在 21°C 以上，每升高 1°C，饮水要求大约会增加 6.5%。在热带地区，持续高温会使每日的饮水消耗量翻倍。在炎热气候中，最好按照固定的时间间隔冲洗饮水器的水线，确保水温不至于过热。

水温也可能影响水的消耗量（参见表 3.5）。

**表 3.5：** 水温对水的摄入量的影响。

水温	对水摄入量的影响
低于 5°C	太凉，水摄入量降低
18-21°C	理想
高于 30°C	太热，水摄入量降低
高于 44°C	鸡只拒绝饮水

肉鸡场必须有足够的水量储备，以防水源发生故障。在理想的情况下，要求有足够的贮水量，能以最大的消耗量供水 24 小时。

每天应该检查所有饮水机的高度，并在需要时进行调整。饮水机应该保持清洁，不受任何垫料或粪便的污染，处于良好的工作状态。在鸡舍的清洗过程中，应该用适当的清洁用品去除所有钙沉积物。

## 水质

在水质不好的地区，鸡只饮水以前，通常有必要用氯或紫外线等对水进行处理。**健康和生物安全**一章提供了有关水处理和水质的更多信息。

## 乳头饮水器

**表 3.6** 中给出了育雏期以后对乳头饮水器的最低要求。入舍前 3 天内，应该提供额外的辅助饮水器（每 1,000 只雏鸡 10 个）。

每个乳头实际上供应多少只鸡要取决于水流量、出栏日龄、气候和乳头的设计。在鸡群的生命期中，需要每天对水线进行管理（高度、清洁度和工作状态），以获得最佳效果。

表 3.6: 育雏期后对饮水器的最低要求。

饮水器类型	要求
乳头饮水器	<3 千克 每个乳头 12 只鸡 >3 千克 每个乳头 9 只鸡

雏鸡入舍前应该冲洗乳头水线。入舍后头 4 天每天冲洗两次，以确保向雏鸡供应新鲜的凉水。

鸡群初到时饮水器水线应该较低，以后随着鸡龄的增长而上调。饮水器水线过高可能会限制鸡只的饮水量，而太低则会导致垫料潮湿。

在育雏初期，乳头水线应该放置在鸡只能够饮水的高度。在饮水过程中，雏鸡的背部应该与地面形成 35-45° 的角度。随着鸡只的成长，应该调高乳头水线，让鸡背与地面形成约 75-85° 的角度。此时鸡只在饮水时要稍稍伸展身体(图 3.3)。鸡只从乳头饮水时应该轻微仰头，而不该努力探身或挣扎，这样水就可以从乳头直接流入鸡嘴中。如果乳头过低，鸡只可能会转过头来饮水，这样水滴会掉落在垫料上。为了鸡只饮水方便和全方位供水，如有可能，应该使用 360° 类型的乳头。在饲养大型肉鸡 (>3 千克) 的情况下这一点尤为重要。

图 3.3: 按照鸡龄正确调整乳头饮水器的高度。



### 流量

在鸡只生长周期中，要每周检查乳头饮水器的流量，以确保有充足的供水量来满足每日饮水量的最高要求。乳头饮水器的流量可以用以下方法测量：把一个量杯按在水线末端的一个乳头上，让水从乳头中流出，保持 1 分钟。量杯中的水量表明乳头水线中每个乳头每分钟的流量。与鸡龄不相符的过高流量可能会增加漏水，导致相关的垫料潮湿问题。如果流量低于预期，可能不足以向所有鸡只提供饮水，造成脱水问题。测量一个乳头的静态流量有助于识别出饮水系统中的问题。

表 3.7 中给出了不同日龄的推荐流量，但是重要的是应遵守设备生产商所提供的具体饮水器类型推荐的流量。应该监测水的消耗量，以确认鸡只获得了足够的饮用水。

**表 3.7:** 肉鸡不同日龄的水流量建议。

鸡龄	对水摄入量的影响
0-7 日龄	20 毫升/分
7-21 日龄	60-70 毫升/分
>21 日龄	70-100 毫升/分



### 有用信息

肉鸡管理操作指导 08: 如何测量乳头饮水器的水流量

### 钟型饮水器

入舍时，应该向每 1,000 只雏鸡至少提供 6 个钟型饮水器（直径 40 厘米）。在前 3 天里，还应该用另外的方式提供水源，为每 1,000 只雏鸡准备 10 个辅助饮水器。应该在雏鸡入舍前一个小时在钟型饮水器和辅助饮水器中加满水。这样做能保证水质新鲜，没有污染，而且在雏鸡到场时水温恰到好处。

随着肉鸡日龄的增长，以及所使用的鸡舍面积的扩大，向每 1,000 只鸡提供的钟型饮水器数量也应该随之增加（表 3.8）。这些饮水器应该在鸡舍内均匀放置，避免出现肉鸡要走 2 米以上才能找到水源的情况。作为指导意见，大约 7 到 10 日龄之前，水位线应该低于饮水器上缘 0.6 厘米。10 日龄以后，饮水器底部应该有 0.6 厘米的水。为了防止溢出，钟型饮水器应该装上配重来保持水平。

雏鸡一日龄时另加的微型饮水器和饮水盘应该逐步撤走，这样到 3 到 4 日龄时，所有的雏鸡都应从自动饮水器喝水。

下表中给出了育雏期以后对饮水器的最低要求（每 1,000 只鸡）。

**表 3.8:** 育雏期以后对饮水器的最低要求（每 1,000 只鸡）。

饮水器类型	要求
钟型饮水器	每 1,000 只鸡 8 个饮水器（直径 40 厘米）

应该每天检查饮水器的高度并作出调整，以便从 18 日龄开始，每个饮水器的底部都与鸡胸部最高处齐平。参见图 3.4。

表 3.4：钟型饮水器的正确高度。



- 让肉鸡一天 24 小时都能喝到水。
- 在鸡群生长周期的前 3 天内，要提供辅助饮水器。
- 每天监测饲喂量与饮水量的比例，确保有充足的饮水量。
- 在高温条件下应考虑饮水量增加的情况。
- 在天气炎热时要冲洗饮水器的水线，确保水温尽可能降低。
- 每天调整饮水器高度。
- 提供足够的饮水位置，确保所有鸡只都能轻松地找到饮水器。
- 保持饮水器的良好工作状态。

## 饲喂系统

前 10 天的雏鸡，应提供筛选过的颗粒破碎料或细颗粒料。饲料应该放在平的料盘或垫纸上，让雏鸡随时能够采食。应该至少 80% 的地面覆盖垫纸。雏鸡入舍时，自动饲喂系统应该注满饲料，让雏鸡更加容易接触到育雏料。雏鸡入舍前，应该按每只雏鸡约 40 克的料量撒在垫纸上。为了鼓励雏鸡的采食行为，前 3-4 天定期在垫纸上加上饲料。

随着雏鸡开始对主饲喂系统越来越感兴趣，从第 4 天或第 5 天开始应该逐步改换到主饲喂系统。向主饲喂系统的过渡应该在第 6 天或第 7 天完成。到了 7 日龄时，所有的料盘都应该撤走。向主饲喂系统的过渡完成后，饲料应该逐渐从颗粒破碎料或细颗粒料改变为优质颗粒料。请注意，在 18 日龄前，鸡只不应该采食完整的颗粒料（3-4 毫米）。

实际提供给鸡只的饲料取决于活重、出栏日龄、气候、鸡舍和设备的建造类型。

表 3.9 显示了典型的饲喂系统和推荐的每只鸡的采食位置。采食位置不足会降低生长速度，并导致均匀度不佳。每个饲喂系统供养多少鸡只最终取决于屠宰加工时的活重和饲喂系统的设计。

表 3.9：不同类型喂料器每只鸡的采食位置要求。

喂料器类型	采食位置
盘式喂料器	每个料盘 45-80 只鸡（鸡只越大 [ $> 3.5$ 千克] 比例就越低）
链板/绞龙	2.5 厘米/只
料桶	70 只/桶（直径 38 厘米的料桶）

\*鸡在料槽两边同时采食。

所有类型的喂料器都应该进行调整，以尽量减少饲料溢出，让鸡只尽量顺利地采食。料槽或料盘的底部应该和鸡胸脯的最高处平齐（图 3.5）。料盘和料桶的高度可能需要逐个调整。链式喂料器的高度可通过绞盘或喂料器支脚的升降来调整。

图 3.5：喂料器的正确高度。



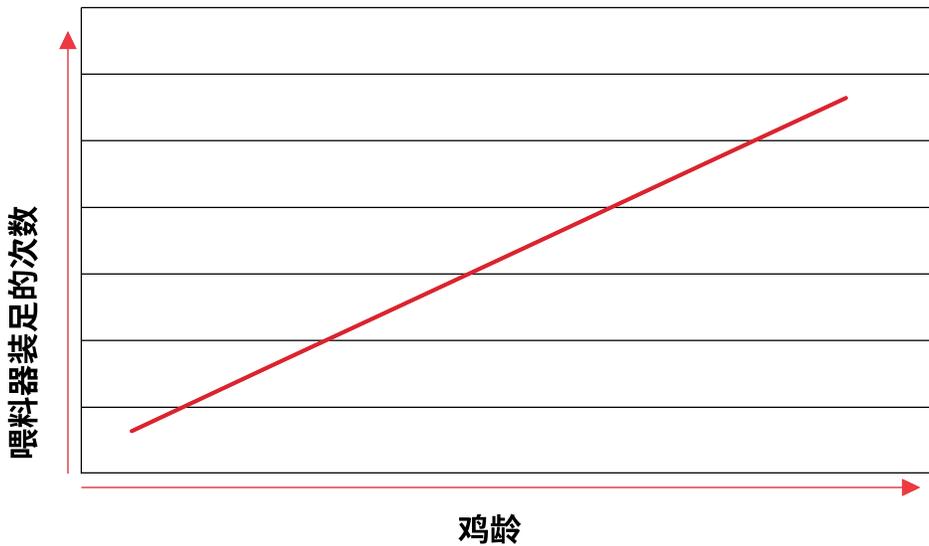
喂料器高度不正确（过高/过低）会增加饲料的溢出。如果发生溢出的情况，除了经济损失和生产性能降低之外，对饲料转化率的估测就会不准确。而且溢出的饲料一旦被采食，会造成更高的细菌污染风险。

饲料应该在整个饲喂系统中均匀地分布，让所有鸡只都有相同的机会同时采食。如果饲料分布不均匀，就可能导致生产性能降低，抓伤增加（因为鸡只在喂料器旁互相抢食），以及饲料溢出增多。要保证饲料均匀分布，在各料盘或料桶上应该把料量刻度设定到同一个位置。料盘和料桶可能需要逐个调整。在链式饲喂系统上，料量深度的调整比较容易，只需对料箱进行一次调整就行。只要精心维护链式喂料器就能够使鸡爪的伤害降至最低。

在正确管理的前提下，料盘和料桶喂料器（如果自动装满）的优点是它们全部同时充满饲料，鸡只就可以立刻采食。应该定期检查自动饲喂系统，确认料盘或料桶能够正确充满饲料。

使用链式喂料器时，饲料的分配过程较长，因此饲料不能立刻提供给所有鸡只。在肉鸡生长的早期，应该密切观察链式喂料器。一旦料量厚度降得太低就应启动喂料系统（只有在清空喂料器时才没有饲料 - 见下段）。随着鸡只成长、采食加快，链式喂料器需要在全天中更频繁地运行，以保证饲料保持在充满状态（图 3.6）。链式喂料器管理的关键，是定期监测饲料深度和鸡只的行为。

图 3.6：链式喂料器充满饲料的频率与鸡龄的关系。



无论使用什么饲喂系统，有必要让鸡只吃干净料槽或料盘内的饲料从而每天清空一次喂料系统。这样能降低饲料的浪费，从而改进饲料的使用效率。喂料系统清空以后，应该马上启动系统，重新加满喂料器。



- 前 3 天用垫纸和/或料盘来补充主饲喂系统。
- 根据鸡舍中的鸡只数量提供足够的喂料器。
- 每天调整喂料器的高度，使喂料器的上沿与鸡胸部的最高处平齐。



## 第 4 章 肉鸡营养

### 目标

提供各种营养平衡的饲料，在肉鸡生长期的所有阶段满足其营养需求，优化效率和盈利，同时避免影响鸡只福利或环境。

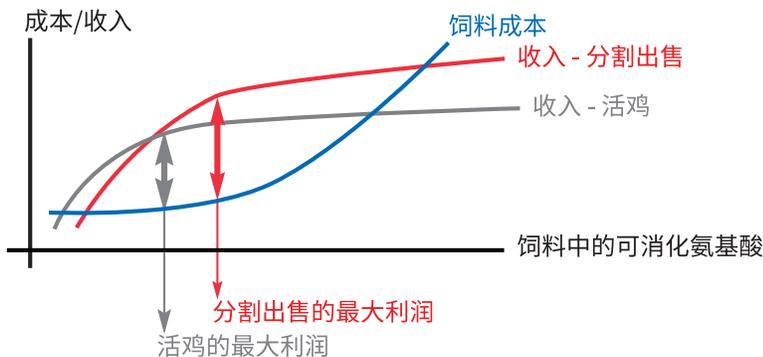
**本章的目的是为营养专业人士提供更加详细的信息，因为他们会参加有关饲料标准和配方的决策。**

### 原则

饲料在肉鸡生产总成本中占了主要部分。为了取得最佳生长速率和生产性能，肉鸡的饲料应该精心配制，以便正确地提供能量、蛋白质及氨基酸、矿物质、维生素和必需脂肪酸。

对于每一个公司或企业来说，饲料营养水平的选择应该是一个经济方面的决策，这是一种共识。这一点对于饲料中的蛋白质和氨基酸尤其重要。较高的可消化氨基酸水平已被证明可以改善盈利，因为它能够提高肉鸡的生产性能，尤其是胴体构成和屠宰出肉率。最佳饲料营养成分因所经营的最终产品而有所不同。将活禽的盈利最大化类似于尽量减少每千克活重的饲料成本，但是要生产分割产品的鸡只，这个关系便会发生变化。要从分割产品的鸡只获得最大利润，通常需要增加饲料中可消化氨基酸的水平，使其高于活禽盈利最大化所需的含量。这是因为分割后的肉鸡提供的额外产肉量带来了更多经济效益。下面的图 4.1 说明了这些关系。

图 4.1：饲料中氨基酸水平与利润率的关系。



只是在营养供应（而非其它管理因素）限制了生产性能的情况下，改进营养才会对肉鸡群产生影响。安伟捷推荐的饲料营养标准会让管理良好的健康肉鸡表现出良好的生产性能。

有关营养水平的建议与饲喂程序的更多信息可以在公开发表的**肉鸡营养标准**中找到。该标准还提供了以下方面的更多信息：

- 各种生产和市场情况下对饲喂程序的正确选择。
- 能改善肉鸡生长速度、饲料利用率和屠宰出肉率的最佳营养水平。



## 营养的供应

### 能量

肉鸡饲料的能量水平的确定主要取决于经济因素。在实际过程中，能量水平还受到许多相互作用的因素的影响（如饲料原料的供应，研磨能力的制约等）。

表示饲料中能量水平的常规方法是氮校正表观代谢能（Apparent Metabolizable Energy level corrected to zero nitrogen retention, AMEn）。以这种方式表达的能量含量数据可从许多来源获得。本处引用的能量值以世界家禽科学协会的营养成分表作为依据。

有些饲料原料的 AMEn 值，尤其是脂肪，在幼龄雏鸡身上要低于成年鸡。使用雏鸡的 AMEn 值来为肉鸡配制食物便会照顾到这一点。当能量从不同基质（如脂肪、蛋白质或碳水化合物）获得，而且用于不同代谢目的时，用净能量来表示能量的含量就能克服代谢能利用中的差异。采用这些新的能量系统可以改善肉鸡生产性能的一致性和可预测性。然而，可靠而广为接受的净能量系统尚未问世，因此 AMEn 依然是首选方法。

公开发表的**肉鸡营养标准**的营养表格中标示出肉鸡饲料的一些典型能量水平。这些信息是实用指导，并不代表肉鸡本身的营养要求。能带来最佳经济回报的饲料能量水平应该根据当地养鸡场的实际情况来决定。

我们内部进行的研究表明，现代肉鸡能够根据饲料中不同水平的可代谢能量来调整采食量。试验结果显示鸡只能够调整 10% 左右的采食量来补偿饲料能量的变化。



## 蛋白质和氨基酸

饲料中的蛋白质是复合氨基酸聚合物，在肠道中分解为小肽或者单独的氨基酸。饲料中的蛋白质质量取决于混合饲料成品中必需氨基酸的水平、平衡性和消化率。鸡只实际获得的必需氨基酸水平至关重要。因此我们建议根据可消化氨基酸来配制肉鸡饲料。此处引用的可消化氨基酸水平以真正的粪便消化率为基础，而非表现粪便消化率。使用表现消化率系统时，应该相应调整推荐值。

推荐的粗蛋白水平应该作为参考。实际所使用的蛋白质水平将因所用的饲料原料而有所不同，并取决于无法用补充形式提供的第一限制必需氨基酸。

最好使用含有这些成分的优质蛋白质来源，特别是当鸡只处于与高温有关的应激状态时。质量差或不平衡的蛋白质可能会对肉鸡的代谢有负面影响，因为分解和排出多余的氮会消耗能量。此外，后者还会加剧垫料的潮湿度。

## 配方策略

饲料中氨基酸水平必须与其它营养成分一起考虑，包括能量水平（参见**能量**一节中的更多详情）。**肉鸡营养标准**中列出了实际饲料中可能会有限制的这八种氨基酸的推荐水平。

饲料配方的目标是向鸡只提供充足、均衡的氨基酸水平。为此目的，应该定期更新配方的各种成分。应该对配方中使用的原料进行直接分析，来监测饲料原料中蛋白质的水平。如果发觉饲料原料的蛋白质水平发生变化，应该调整配方数据库中某种饲料原料中总氨基酸和可消化氨基酸水平。

## 理想氨基酸模型

对肉鸡提供适当平衡的可消化氨基酸饲料非常重要。为了有助于实现这一目标，可以使用理想“氨基酸比例模型”。这是对肉鸡饲料中可能受到限制的一些主要氨基酸的需求而计算出的一个系统，然后以赖氨酸作参考氨基酸，用它来设定其它氨基酸的比例。下面的**表 4.1** 显示出理想氨基酸模型中的推荐比例。

**表 4.1：** 理想氨基酸模型中的比例。

可消化氨基酸	育雏料	中期料	后期料 1	后期料 2
赖氨酸	100	100	100	100
蛋氨酸和胱氨酸	74	76	78	78
蛋氨酸	40	41	42	42
苏氨酸	67	67	67	67
缬氨酸	75	76	76	78
异亮氨酸	67	68	69	69
精氨酸	107	107	107	108
色氨酸	16	16	16	16
亮氨酸	110	110	110	110

注：本表中的信息取自实际经验和发表的文献。

## 平衡蛋白质

在本章里提到了平衡蛋白质的概念。上述的理想氨基酸模型给出了具体氨基酸的最高值和最低值，以生成一个精确的模型。虽然这个氨基酸模型是一个有用的工具，可供营养学家在制定配方时加以参照，但公认的是这样精确的模型在商业化配方环境中只是在理论上可行。平衡蛋白质这个概念是理想氨基酸模型的实际运用，目的是向肉鸡正确提供最低水平的必需氨基酸和非必需氨基酸。根据这一策略，实际的蛋白质水平会因饲料原料不同而有所差异，并取决于无法用补充形式提供的第一限制必需氨基酸。

平衡蛋白质的推荐值综合了现场经验和安伟捷内部对平衡蛋白质试验得到的数据。针对世界上不同地区、不同体重和不同产品组合目标（即活重、净膛胴体和分割产品）计算出了经济学反应。通过考虑这些因素，这些推荐值包括了所有的经济环境。

## 肉鸡对蛋白质和氨基酸的反应

现代肉鸡对食物中可消化氨基酸的水平很敏感，在生长速率和饲料转化率这两方面对**肉鸡营养标准**中推荐的水平能作出非常有效的反应。较高的可消化氨基酸水平已被证明可以改善盈利，因为它能够提高肉鸡的生产性能和加工时的出肉率。如果饲养肉鸡的最终目的是为了分割产品，这就显得特别重要。因此，我们给出了不同的推荐值以优化分割产品的盈利（参见**肉鸡营养标准**）。

不过营养成分的价格和肉产品的价值最终决定了饲料的适当营养浓度。在面临易变的市场条件时，为了帮助确定适当的营养浓度，安伟捷开发了一个生物-经济模型，称为肉鸡能量和蛋白质经济模型（Broiler Economics for Energy and Protein, BEEP）。这个模型使用了多年来在全世界采集的试验数据。安伟捷通过 BEEP 来帮助客户确定代谢能和氨基酸水平，以便根据市场条件和所需的产品组合优化饲料成本之外的盈利（margin over feeding cost, MOFC）。



### 有用信息

安伟捷简报：实现利润最大化所需的营养 - 好好算一下。

安伟捷模型 - BEEP（肉鸡能量和蛋白质经济模型）。



- 按照推荐的理想氨基酸模型，使用可消化氨基酸来配制饲料。
- 在配制肉鸡饲料时，要考虑氨基酸水平以及影响采食量的因素（例如能量水平、饲料摄入控制程序、饲料形状、喂料器安排等）。
- 要使用优质蛋白质来源，特别是在肉鸡可能会出现热应激的情况下。
- 在配方软件中保持原料氨基酸和蛋白质的更新值。
- 平衡蛋白质法有助于提高肉鸡的生产性能和经济效益。
- 肉鸡对饲料中的氨基酸水平特别敏感。按照建议的水平进行饲喂能够产生经济优势。

## 常量元素

要成功饲养肉鸡，很重要的一点是提供所有主要的矿物质。这些矿物质应该达到正确的水平，而且均衡适度。所需的常量元素包括钙、磷、镁、钠、钾和氯化物。

### 钙

肉鸡饲料中的钙会影响生长、饲料利用率、骨骼发育、腿部健康、神经功能和免疫系统。关键的是连续提供充足量的钙，以实现最佳生产性能。

这些功能可能需要不同的钙含量，才能获得最佳表现，因此在选择饲料中钙含量时，必须折中考虑。

公开发表的**肉鸡营养标准**的营养表中推荐了钙水平。其目的是能够尽可能满足上述不同功能的需求，充分发挥肉鸡的生产性能。

### 磷

和钙一样，只有在磷的形式和数量都合适的情况下，才能优化肉鸡的骨骼结构和生长。公开发表的**肉鸡营养标准**的营养表中的磷推荐值以常规的有效磷为基础。在这个基础中，100% 的磷以无机磷形式提供，而且植物性磷来源的可利用磷为 33% 。现已发现从脚趾灰分析得出的有效磷的值与经典系统有相关性。在一些国家里，可消化磷被当作一种方式，用来更准确地评估原料中提供的磷。在使用有关饲料原料中有效磷含量和鸡只需求的数据时，应注意数据的一致性。

使用植酸酶能够增加植物饲料原料中的有效磷含量。总的来说，使用这些酶有益于肉鸡生产。酶的使用能减少植酸盐，从而增加钙和其它矿物质的可用性。

通常认为将植酸酶增加到推荐水平的 2-3 倍有助于改进活鸡生产和胴体性能水平。

### 钙：有效磷

在大多数情况下，肉鸡饲料适当的钙与有效磷之比为2：1。但是有信息表明在育雏料中，更高的钙:有效磷比例(如 2.1:1) 有益于生产性能，特别有助于提高腿部力量。

### 镁

通常无须补充便能满足鸡只对镁的需求。过量的镁 (>0.5%) 会造成下痢。

## 钠、钾和氯化物

钠、钾和氯化物为一些代谢功能所需。这些矿物质的水平过高会导致水摄入量的增加，影响垫料质量。而缺乏这些矿物质会影响饲料的摄入量、生长速率和血液的 pH 值。

要按照公开发表的**肉鸡营养标准**中营养表所推荐的值来控制钠和氯化物水平。特别重要的是应该通过使用氯化钠和碳酸氢钠或倍半碳酸钠来精确控制氯化物。在饲料配方中，饲料中的所有氯化物来源都要仔细考虑（如赖氨酸盐酸盐和氯化胆碱所提供的氯化物）。

在有些情况中，更高的钠水平能被用来提高生长速率，尤其是在育雏期前期料中。

饲料电解质平衡（Dietary electrolyte balance, DEB）对肉鸡很重要，特别是在热应激的环境里。在计算成品饲料的阴离子平衡时，始终应该包括维生素和矿物质预混料中的阴离子含量。如果实际钾水平在 0.85% 左右，而钠和氯化物保持在推荐水平上，便能获得 220-230 毫克当量/千克左右的饲料电解质平衡（钠 + 钾 - 氯化物）。这是令人满意的情况。如上所示，最需要关注的应该是控制氯化物水平。



- 根据推荐值为鸡只提供足够的钙。
- 在饲料原料和鸡只需求中使用相同的单位来准确地描述磷的含量。
- 要精确控制氯化物水平，方法是把氯化钠用作饲料原料。必要时使用碳酸氢钠或倍半碳酸盐。

## 微量元素和维生素

### 微量元素

所有代谢功能都需要微量元素（和维生素）。微量元素的适当补充要取决于所使用的饲料原料、饲料生产工艺和当地环境。建议对这些养分进行常规水平的补充。应注意确保预混料中每一种矿物质以适当的形式提供。一般而言，有机微量元素具有更高的生物利用率。有证据表明，提高肉鸡的锌和硒含量可以改善羽毛生长和免疫反应。锌也被证明可以改善足垫的健康状况。

### 外加的维生素

对于某些维生素来说，要补充多少主要取决于所使用的谷物类型。因此，在公开发表的**肉鸡营养标准**的营养表中，针对玉米和小麦为主的饲料分别给出了维生素 A、烟酸、泛酸、吡哆醇 (B6) 和生物素的推荐量。

应该注意的是胆碱的推荐量是作为全价饲料的最低标准给出的。

在很多情况（如应激、疾病）下，促使鸡只作出有效反应的维生素水平可能要高于公开发表的**肉鸡营养标准**中营养表推荐的水平。是否通过饲料或饮水提供更高水平的维生素必须取决于当地的知识 and 经验。一般来说，长期策略应该是消除或减少任何应激因素，而不是依赖于长期过量补充维生素。

肉鸡对维生素 E 的基本要求是 10-15 毫克/千克。是否需要额外补充将取决于食物中脂肪的水平和类型、硒的水平，以及是否存在促氧化剂和抗氧化剂。饲料的热加工可导致高达 20% 的维生素 E 被破坏。在维生素 E 水平高达 300 毫克/千克时可观察到免疫反应的增强和鸡肉产品保质期的改善。公开发表的**肉鸡营养标准**的营养表中所建议的水平适合于在正常条件下生产健康肉鸡，但是在有些情况下（例如疾病爆发），可能有理由提高维生素 E 的水平。



- **减少或消除应激因子，而不是过度依赖维生素补充。**
- **要控制总胆碱水平，并考虑到饲料原料对它的影响。避免在维生素添加剂中使用氯化胆碱，因为它对其他维生素有危害作用。**

## 非营养性饲料添加剂

饲料可用作各种添加剂、医药产品和其它非营养物质的载体。我们无法给出全面的清单，而且安伟捷并不推荐或认可特定产品。下面列出了可考虑用于肉鸡饲料的较重要的添加剂类别。当地法规可能会控制这些产品的使用。建议生产商、饲料配料员和营养顾问对所用产品的必要性和实际功效作出确认。

**酶：**目前，酶在家禽饲料中经常使用，目的是改善饲料原料的消化率。通常，市场上常见的饲料酶制剂作用于碳水化合物、植物中所含的矿物质和蛋白质。

在小麦饲料中，非淀粉多糖酶能够产生经济效益。有了这些酶，就能够更加灵活地调整饲料中大麦的含量。

越来越多的植酸酶被用于提高植酸磷的利用率。使用植酸酶时，必须考虑饲料中的磷水平，还要考虑钙和其它矿物质。

使用植物源性和动物源性饲料原料时，有证据表明蛋白酶的使用非常有益。碳水化合物酶用于玉米 - 大豆饲料时，能够产生一些有益的反应。

如果在肉鸡饲料的热处理之前就添加酶，酶的热损伤可能导致酶活性的损失。这种情况可以通过以下方式加以避免：饲料加工结束时在饲料上喷雾酶制剂，或在使用酶制剂时辅之以成熟的包被技术。

**医疗和预防性药物：**在世界某些地区，可以通过饲料使用各种药品。重要的是根据当地法规获得兽医授权。

**益生元：**益生元是一组可以刺激有益微生物生长的物质 - 以牺牲那些被认为有害的微生物为代价。低聚糖目前是这些产品中最大的一类。

**益生菌：**益生菌将活的微生物引入消化道，以帮助建立稳定和有益的微生物群落。其目的是为肠道提供非致病性有益微生物。随后它们会通过竞争性排斥来防止病原微生物的定殖。

**有机酸：**有机酸产品可用于减少饲料中的细菌污染，还可促进消化道中有益微生物群的发育。

**吸附剂：**吸附剂据信能够结合某些类型的霉菌毒素。还有人提出它们对鸡只的总体健康和营养吸收有益。市场上有一系列产品可供选择，包括各种粘土和木炭。

**抗氧化剂：**抗氧化剂可以提供保护，防止饲料中的营养（特别是维生素）损失。一些饲料原料（例如鱼粉和脂肪/油类）需要防止氧化。如果不能为维生素预混料提供最佳的储存时间和条件，就应该使用抗氧化剂来保护它们。如果无法避免长期储存或储存条件不良，可以在最终的成品饲料中添加额外的抗氧化剂。

**防霉剂：**可以将霉菌抑制剂添加到饲料原料或成品饲料中，以抑制真菌生长，减少霉菌毒素的产生。

**制粒剂：**制粒剂用于改善颗粒硬度。颗粒粘合剂的实例包括木质素磺酸盐、膨润土和瓜尔胶。

其它可能用于肉鸡饲料生产的产品包括精油、核苷酸、葡聚糖和专门的植物提取物。在世界上法律允许使用的地区，甲醛有时被用来减少饲料中的微生物含量。

## 肉鸡的饲料营养标准

公开发表的**肉鸡营养标准**的营养表针对一系列常见的生产和市场情况，提供了完整的肉鸡饲料营养标准参考。

最合适的饲料营养标准应能够尽量降低活禽生产的成本，或尽量提高加工厂所需的分割产品的利润。标准可能需要针对特定市场条件加以修改。要考虑的因素包括：

- 最终产品 - 活禽、整个胴体、或胴体分割部位的产量。
- 饲料原料的供应和价格。
- 屠宰加工时的日龄和活重。
- 出肉率和胴体质量。
- 市场对皮肤颜色、保质期等的要求。
- 公母混养或公母分开的鸡群的饲养。

## 制订肉鸡的饲喂程序

### 肉鸡育雏料

育雏期（0 至 10 日龄）的目标是培养良好的食欲并尽量促进早期生长。其目的是达到或超过 7 日龄的目标体重。应至少在前 10 天内提供肉鸡育雏料，但如果需要，通常可延长至 14 天，以确保达到或超过目标体重。育雏料只占饲料总成本的一小部分，因此有关育雏料配方的决策应着眼于总体生产性能和盈利能力而非饲料成本。

推荐的可消化氨基酸水平将使鸡只实现最快的早期生长。这对于在充满挑战的条件下生产小体重肉鸡尤为重要，当胸肉生产能够带来额外回报时也是这样。

在以小麦为饲料主粮的地区，添加一些玉米可能会有所帮助。总脂肪含量应保持在较低水平（<5%）。应避免使用饱和脂肪，特别是与小麦混合使用时。

### 肉鸡中期料

中期料通常在育雏料之后饲喂 14-16 天。从育雏料到中期料的过渡通常会造成从颗粒破碎料或细颗粒料到颗粒料的饲料质地变化以及营养密度的变化；重要的是确保这些变化平稳过渡，以防止降低饲料摄入量或生长速度。根据所生产的颗粒料的大小，可能需要以颗粒破碎料或细颗粒料的形式提供第一批中期料，以防止饲料摄入量的降低，其原因包括在首批中期料送达时颗粒的尺寸对雏鸡依然太大，它们无法采食。在 18 日龄前，不应饲喂全尺寸的颗粒料（3-4 毫米）。需要持续提供优质的中期料，这样才能尽量发挥肉鸡的生产性能。

### 肉鸡的后期料

肉鸡后期料通常在 25 日龄后饲喂。后期料占了饲料的主要成本，因此在制定饲料配方时应考虑经济效益原则，以便对所生产的产品组合类型来优化经济回报。在此期间，肉鸡的身体结构可能变化很快。需要考虑的问题包括过多的脂肪沉积和胸肉产量的损失。

为了使盈利达到最佳，饲养到 42 日龄以后的肉鸡还需要额外的后期料。归根结底，饲喂肉鸡的饲料类型取决于所需的屠宰重量、生产周期的长短、饲喂程序的设计、饲料生产能力、饲料加工厂中成品饲料塔的容量和饲料运输物流。要仔细考虑饲喂程序的总体设计，这对于优化盈利能力至关重要。

根据当地法规，在停药期内可能会要求使用特别的无药物后期料。这种饲料应根据鸡龄进行调整，但不建议在此期间大规模降低营养成分的极端做法。

按照上所述方法使用育雏料、中期料和后期料，便形成了经典的阶段性饲喂方案。这种经典系统的替代方案，是在生产的早期阶段饲喂专门的育雏前期料。

## 育雏前期料

幼龄雏鸡的解剖学和生理学与成年肉鸡显著不同。在出雏后，雏鸡完成了从卵黄的胚胎吸收到饲料利用这一转变，其消化道随之发生显著变化。在出雏后的前几天，胰腺和肠道体积的增加速度几乎比整个身体快四倍。幼龄雏鸡的消化系统尚不成熟；因此，必须注意确保最佳营养水平，而且保证所使用的原料极易消化。

使用特殊的育雏前期料产品（其中一些含有更易消化的原料）已被证明可以有效地促进肉鸡的早期发育，并改善后续的屠宰加工性能。这种饲料通常具有优异的物理质量并具有提高采食量的作用（参见 *饲料加工和饲料形状* 一节）。

肉雏鸡在这个日龄阶段发育迅速，在育雏前期对营养水平增加的反应也有目共睹。使用氨基酸水平高于推荐值的育雏前期料饲喂雏鸡，能获得额外的生长效果。

虽然使用育雏前期料会增加饲料成本，但它们仅在育雏最初几天内使用。由于在此期间内采食量相对较低，因此这些产品对总体生产成本的影响很小。一般而言，肉鸡整体生产性能的提高和收入的增加会对饲料成本之外的盈利产生积极影响。

下面列出了育雏前期料产品的一些特点：

- 使用易消化的原料。
- 更高的营养水平，尤其是氨基酸、维生素 E 和锌。
- 使用益生元和益生菌。
- 免疫刺激剂：精油、核苷酸等。
- 饲料摄入刺激：饲料形状、高钠、口味等



- **合理设计肉鸡饲料以充分发挥整个生产链的盈利能力。**
- **配制育雏料时应着眼于最大限度地提高生产性能，而不是尽量减少饲料成本。**

## 饲料质量

肉鸡生产成功的关键，是提供质量尽可能高的饲料。这种高质量通过所使用的原料、所应用的加工程序和所呈现的饲料形状等方面表现出来。

## 饲料成分

用来生产肉鸡饲料的原料应该新鲜而优质。如果使用质量较差的原料，不可利用的养分必须被鸡只分解代谢并排出体外，从而消耗能量并产生代谢应激。如果在炎热和潮湿的条件下储存，谷物和植物性原料容易产生真菌。真菌可以产生霉菌毒素。根据污染程度，这些霉菌毒素可能会损害肉鸡的健康、生长速率和饲料转化率。垫料状况也可能受到不利影响，这反过来又增加了肉鸡胴体品质下降、足垫炎和附关节灼伤的风险。将饲料原料长期储存或在次优条件下储存都可能导致出现霉变的产品，这些霉变产品会减少饲料摄入量，或对肉鸡的生产性能和健康造成其它不利影响。如果无法确保原料的新鲜度，质量控制就变得至关重要。

饲料原料的营养价值取决于来源、气候、季节和饲料加工方法。饲料配方数据库必须保持正确。饲料的营养价值必须准确地反映出所用原料的真实营养价值。这就要求对所用原料进行日常营养分析。这应该成为质量控制计划的一部分。其重点是原料，但是也应包括成品饲料。

此外，应该对污染情况（如沙门氏菌属和霉菌毒素）进行目视检查和进一步的生物学检测。

低成本饲料配方所用的饲料原料必须适合于肉鸡。在选择肉鸡饲料原料时，应考虑它们对营养平衡、胃肠道健康和鸡只生理的影响。对已知在过量食用时会引起问题的原料含量应该加以限制（例如木薯粉和低蛋白大豆粉）。在饲料配方中使用几种相似的饲料原料有助于减少对其中任何一种饲料成分的依赖。单一原料使用越多，就越有必要对该成分进行有效的质量控制。



- 饲料必须使用高品质的新鲜原料，特别是在育雏料中。
- 利用从常规分析方案获得的结果来维持一个准确的原料数据库，并将其用于配制日粮。
- 应该先了解个体原料中所有抗营养因子的情况，然后再决定要在配方中加入多少。此外还应考虑其质量和稳定性。

## 维生素和矿物质预混料

公开发表的**肉鸡营养标准**中提供了在食物中补充维生素和微量元素的总体建议。但偶尔会出现导致维生素需求增加的情况。在这些情况下，应考虑恰到好处地使用水溶性维生素产品，作为补充饲料中所包含的维生素的可能方法。

出于相关的福利考虑，安伟捷不赞成在鸡只生长周期的最后阶段停用维生素或微量元素的作法。

在实际生产中补充维生素时，应考虑到从预混料生产到饲喂这段时间内可能发生的损失。造成维生素损失的最重要因素包括维生素产品的选择和来源、预混合、储存时间、所有阶段的储存条件和饲料的热处理等。为减少氧化损失，我们强烈建议从维生素预混料中排除氯化胆碱，微量元素和盐。所有预混料应在凉爽、干燥和黑暗的条件下储存。

为了最大限度地提高维生素和矿物质预混料的功效，建议加入抗氧化剂并精心管理库存。



- 从维生素预混料的生产到加入饲料这段时间内，应注意适当的储存时间，保证提供凉爽、黑暗的储存条件。其补充水平必须考虑到饲料的热处理和储存过程中可能发生的损失。
- 避免在维生素预混料中加入氯化胆碱、微量元素和盐。
- 在维生素预混料中应加入抗氧化剂。

## 脂肪来源

以动物或植物为来源的脂肪可以添加到饲料中。除了家禽脂肪外，动物脂肪含有较多的饱和脂肪酸，这些脂肪酸的消化性较差，对雏鸡尚未成熟的消化系统尤其如此。在育雏料和中期料中，建议使用不饱和脂肪含量较高的脂肪。在后期中，还应考虑高水平的饱和脂肪对胴体脂肪和储存质量有可能产生不利影响。脂肪中水分和杂质的总含量应小于1%。如果存在大量的水，就会促成水解性酸败。化制、提取或脂肪回收过程所产生的固体残留物可能会阻塞过滤器和喷嘴。只能将优质、稳定的脂肪用于肉鸡饲料；劣质的氧化脂肪会对肉质产生负面影响。如果要保证肉鸡的生产性能和产品质量不受影响，重要的是精心控制脂肪原料的质量，参见表 4.2。

表 4.2: 饲料脂肪必需的质量标准。

饲料脂肪必需的标准	
水分和杂质	最多 1%
单体脂肪酸	至少 92%
不可洗脱的材料	最多 8%
游离脂肪酸	最多 15%*
氧化脂肪酸	最多 2%
抗氧化剂	有

\*如果使用含有酸化皂脚的混合脂肪，可以调整此标准，以包含在该脂肪中所见的更多的游离脂肪酸。



- 在育雏料和中期料中要加入不饱和脂肪。

## 饲料加工和饲料形状

家禽饲料被配制成特定的营养浓度，以保证鸡只的生产性能。然而，生长速率取决于采食量，而采食量又受饲料形状的影响。通过投放优质的颗粒破碎料/细颗粒料/颗粒料，可以达到最高采食量和最佳生产性能。众所周知，细粉含量过高对摄入量、活重和饲料转化率均有负面影响。肉鸡对饲料的形状有不同反应。最近的数据表明，减少饲料中 10% 的细粉（微粒小于 1 毫米），可使同龄鸡的活重增加 2%。颗粒料能够减少鸡只进食活动所消耗的能量。颗粒料对活禽生产性能的益处大都归因于此。另一方面，颗粒料能够节约饲料的浪费、改善饲料运输，这些也会产生效益。

通过使用具有良好粘合能力的原料如小麦、大麦和油菜籽，以及使用颗粒粘合剂，可以改善颗粒的耐久度。

饲料生产过程也会对颗粒质量产生重大影响。原料研磨和饲料的热调制被认为是影响颗粒质量的最重要因素。热调制不仅可以释放饲料中的天然粘合剂，还可以提高营养物质的消化率，减少微生物污染。根据饲料热调制的程度，应对加热造成的任何维生素损失进行补偿。此外，较高的调制温度（高于 88°C）可导致颗粒耐久度的增加，但也会造成营养物质的消化率和可利用率发生变化，从而对肉鸡生产性能产生负面影响。

在制粒后（而不是在搅拌机中）添加脂肪，将进一步增加颗粒的耐久度。成品饲料颗粒的耐久度应在发货前在饲料厂进行测试，目标是使用 Holmen 测试法，在 30 秒测试期后保留 95% 的颗粒。如果用的是回转箱测试法，在 10 分钟测试期后应保留 98% 的颗粒。

如果耐久度结果始终低于这些水平，则应审查饲料生产工艺。在审查中应考虑使用的原料和生产工艺，特别是研磨、混合，热处理和制粒；要重点审查工厂的维护。

### 与肉鸡日龄相应的饲料类型和形状

如果育雏料是筛选过的颗粒破碎料或细颗粒料的形状，肉鸡生长速率和饲料转化率通常会更好。如果在 18 日龄之前饲喂中期料，那么首批饲料的形状也应是筛选过的颗粒破碎料或细颗粒料。18 日龄以后，颗粒料的直径应为 3 - 4 毫米（参见下表 4.3）。在中期或后期饲喂直径大于 4 毫米的颗粒料会降低活禽的生产性能。

表 4.3：与肉鸡日龄相应的饲料类型和形状。

鸡龄	饲料类型	饲料形状和大小
0-10 日龄	育雏期	筛选过的颗粒破碎料 1.5-3.0 毫米直径 或 细颗粒料 1.6-2.4 毫米直径 1.5-3.0 毫米长度
11-18 日龄	中期 (通常这是第一批中期料。)	细颗粒料 1.6-2.4 毫米直径 4.0-7.0 毫米长度
19-24 日龄	中期	颗粒料 3.0-4.0 毫米直径 5.0-8.0 毫米长度
25 日龄到屠宰加工	后期	颗粒料 3.0-4.0 毫米直径 5.0-8.0 毫米长度

如果肉鸡生产商无法生产颗粒料，则生产的粉料颗粒应该足够粗，并且颗粒应该大小均匀。用于制作粉料的谷粒应该经过研磨，让细粉的几何平均直径达到 900 - 1000 微米。在配方中加入脂肪或油类对粉料也有好处，因为这可以降低粉尘现象并改善适口性。按照这些建议来生产粉料将使其具有更好的流动性，便于运输和分配。

我们不建议在 15 日龄后继续使用颗粒破碎料，因为与颗粒料相比，颗粒破碎料会降低饲料的采食量和生长速率/饲料转化率。然而，如果鸡群的体重明显低于目标，那么多饲喂几天优质的颗粒破碎料可能会有好处。



- 使用颗粒破碎料（15 日龄之前）或颗粒料以获得最佳生长速率和饲料转化率。尽量提高颗粒的耐久度以获得最佳效果。
- 饲料无法制粒时，确保最佳的颗粒大小和适当的谷物来源。

## 全颗粒谷物饲养

用复合饲料（颗粒料）和全颗粒小麦的混合物来饲喂鸡群的做法已在欧洲等地区得到最广泛的应用。不过也可以为此目的使用任何全颗粒谷物。

全颗粒谷物饲喂节省了饲料的生产成本，也可能节约运输成本，并且可以用来促成生长期间营养供应的更平稳过渡。全颗粒谷物饲养有助于培育更好的肠道微生物群落，增加肠道功能，提高消化效率，还能够改进垫料状态。有证据表明，喂食全颗粒谷物可能会增加对球虫病的抵抗力。在强调这些优点的同时必须考虑到胴体和胸肉产量的损失。所使用的全颗粒谷物应该用有机酸处理以控制沙门氏菌属，为此需要付出经济成本。

在配制要一同使用的复合饲料时应考虑到全颗粒谷物的添加量。复合饲料和全颗粒谷物一起提供了鸡只的营养需求。肉鸡对饲料中的平衡蛋白质水平会作出反应。因此如果复合饲料或平衡饲料没有根据添加的全颗粒谷物量进行调整，鸡只会表现出较差的生长速率和饲料转化率，并且胸肉较少，而脂肪含量较高。

必须仔细考虑要使用的全颗粒谷物的数量和复合（或平衡）饲料的构成。这样做的目的是通过复合饲料和谷物的组合提供所有营养的充足摄入量。个体鸡只能选择两种饲料的适当混合比例，在某种程度上满足其自身的营养需求。要保证在添加了谷物以后，饲料中含有的微量营养素和任何药物能够维持充足的摄入量。这一点必须始终注意。所饲喂的全颗粒谷物必须具有高品质，不受真菌/毒素污染。

下面的表 4.4 中给出了全颗粒谷物的安全含量。它们应与肉鸡营养标准中公布的推荐量一起使用。

表 4.4: 肉鸡日粮中全颗粒谷物的安全含量。

日粮	谷物的含量
育雏期	零
中期	逐步增加到 15%
后期	逐步增加到 20%

注：这些含量特别适用于小麦。这些含量可以提高，条件是对平衡饲料的组成进行适当调整，以防止整体食物被过度稀释。

全颗粒谷物必须在屠宰加工前两天从饲料中撤出，以避免在屠宰加工厂内发生净膛问题。



- 配制复合饲料时要兼顾到全颗粒谷物的含量。
- 按照合法的推荐值保持微量营养素和药物的摄入量。
- 精心储存谷物，避免高含水量和霉菌毒素的污染。用有机酸处理饲料，以减少微生物污染的风险。

## 高环境温度下的饲喂

饲料和营养对肉鸡如何应对炎热的环境温度有重要影响。要想在热应激期间促进肉鸡的健康、福利和生产性能，最成功方法之一是采用本手册中所示的有关营养和饲料管理的最佳做法。

良好的饲料物理质量（颗粒破碎料、颗粒料或粉料）可以最大限度地减少进食本身所消耗的能量，并减少觅食活动中产生的热量。最佳饲料形状还有助于鸡只在白天或夜晚较凉爽时增加补饲性采食量。最好鼓励鸡只在夜间进行补饲性采食。

在热应激期间增加营养摄入量可能对成活率产生不利影响；然而，增加饲料营养成分的消化率并使用特定的微量元素已被证明很有好处。

就蛋白质来说，应考虑增加氨基酸的消化率而非其浓度。应该通过补充氨基酸而不是未经处理的蛋白来尽量减少蛋白质过量的现象，达到氨基酸平衡。

最好是通过脂肪而不是碳水化合物来提供饲料中的能量。脂类物质每克产生 9 千卡能量，而碳水化合物和蛋白质每克产生仅 4 千卡能量。因此，脂类物质所含的能量是碳水化合物的 2.25 倍，并且更易消化，因此热量浪费更少，采食产生的热增量更低。

如果热应激严重到引起更高的呼吸频率（例如严重气喘）和核心体温升高，就会导致以下后果：

- 增加矿物质和微量元素在尿液和粪便中的排泄。
- 血液中二氧化碳的损失过高。
- 血液碳酸氢盐下降，血液 pH 值升高。

因此，与热相关的应激可能诱发对碳酸氢盐的代谢需求。在这种情况下，鸡只将受益于含有碳酸氢钠或倍半碳酸钠的饲料，这些产品可以提供约 50% 的饲料钠。此外，可以通过饲喂电解质平衡（DEB；定义为钠 + 钾 - 氯化物）为 220-240 毫克当量/千克的饲料来进行营养干预，这样有助于降低与高温相关的死亡率并在炎热天气下改善生长速率。

已知维生素 E、D、A、C 和烟酸能够缓解鸡只对热应激的反应。一般的做法是随着温度从 21°C 升高到 28°C，维生素水平按每摄氏度增加 1.25%。如果温度超过 28°C，那么维生素水平应该进一步增加，达到每摄氏度 2.5%。此处的指导意见取决于标准的维生素补充剂量。绝不应该停止在饲料中补充维生素。

其它添加剂已被证明有助于提高鸡只的耐热性，其中有：

**甜菜碱** - 渗透调节剂，可提高矿物质和微量元素的吸收效率。

**葡萄糖** - 增加极端温度下所需的能量。

**阿司匹林** - 增加鸡只对热的耐受性。

在热应激的情况下，应仔细选择抗球虫病药物，以防某些抗球虫病药物因增加产热而导致死亡率增加。



- 在炎热的环境温度下保持良好的饲料形状。
- 通过平衡蛋白质和消化率良好的原料来优化氨基酸的摄入量。
- 应该通过脂肪而不是碳水化合物来提供更多的热量。

## 垫料质量

垫料质量直接影响到鸡只的健康、福利和生产性能。劣质垫料含水量高，可能导致鸡舍内氨气水平增加。这有可能增高呼吸道应激，并导致较多的胴体损伤。劣质垫料也会增加足垫炎和附关节灼伤的风险。因此，保持良好的垫料质量不仅有利于鸡只，也有利于肉鸡生产商。

垫料质量取决于许多因素，包括周围环境、家禽饲养、鸡舍管理、肠道状态和营养。

在已经采取适当的管理、健康和环境措施的情况下，以下的营养策略有助于保持良好的垫料质量：

- 饲料中应避免过量的粗蛋白，饲料配方应保持平衡。
- 以可消化氨基酸为配方基础。
- 保证饲料配方的原料数据库中含有相符及最新的原料蛋白质水平。最重要的是可消化氨基酸的含量。
- 在饲料配方的过程中使用平衡蛋白质的概念，以确保饲料能够提供符合鸡只要求的蛋白质，避免过量。
- 盐的含量要平衡以避免增加水的摄入量，这可能是垫料潮湿的主要原因。力求达到 220-240 毫克当量/千克的 DEB 目标。应在配方内容中准确描述原料中钠、氯化物和钾的含量，并应遵守对这些矿物质的推荐值（参见**肉鸡营养标准**）。
- 应避免使用消化率低或纤维水平特别高的成分。
- 提供高度易消化的饲料脂肪/油类有助于避免肠道问题。必须避免质量特别差且消化率低的脂肪。
- 使用外源酶可能有助于降低肠道粘度，从而提高垫料质量。营养师应注意确保选择正确和适当的酶。使用酶时，请参考生产商的建议，以确保这些添加剂的剂量正确，并在饲料生产过程中在适当时机投放，以便它们良好地分散到饲料基质中，而且要尽量减少饲料热处理引起的损失。



- **为了使足部保持在最佳状态，需要良好的脆性垫料，其中不含过多水分。**
- **适当的氨基酸营养水平是保持良好垫料质量的关键。**

## 福利和环境

所有饲料配方的生产应充分考虑到鸡只的福利和潜在的环境影响。一般而言，本章中阐明的做法和营养策略能够为成功的福利和环境战略打下基础。下面概述了需要特别考虑的一些较为重要的方面。

### 福利

应该向肉鸡提供均衡的营养，以保持实用、合理的生长模式并防止营养缺乏。蛋白质应该以均衡的可消化氨基酸的形式提供。常量元素的供应必须充足而平衡。应特别注意钙和磷，以及钙与有效磷的比例，以避免骨骼疾病。同样，钠水平和 DEB 都很重要，这样可以避免缺乏并保持垫料的良好状态。必须提供充足的维生素和微量元素，以防缺乏这些元素而导致代谢紊乱。生物素和锌已被确认有助于预防皮肤病。保持垫料良好也能够帮助控制足底炎的发病率（参见**垫料质量**一节）。

## 环境

按照平衡的可消化氨基酸水平而非粗蛋白的最低水平来配制饲料，就可以最大限度地减少饲料中过量的粗蛋白，尽量减少氮排泄量。**蛋白质和氨基酸**一节充分解释了理想氨基酸模型和平衡蛋白质的概念，它们可用于减少氮排泄。最近的研究提供了有关排泄量减少的量化信息。例如，已经确定的是饲料蛋白水平每降低一个百分点（例如从 20% 到 19%），就会导致氮排泄量和氨排放量平均减少 10%。

更严格地按照鸡只的需要来饲喂，同时使用植酸酶，就可以减少磷的排泄。有关磷养分的更多详情，请参阅**常量元素**一节。

一般而言，通过营养途径使饲料转化率达到最低都会减少所消耗的饲料和所产生的粪便总量，从而减少动物生产过程中对环境的影响。这一点要牢牢记住。



- 需要有足够的营养才能维持良好的肉鸡生长状况并防止营养缺乏。
- 几种营养成分的严重缺乏或过量都会影响肉鸡的福利。

## 第 5 章

# 鸡群健康与生物安全

### 目标

在鸡舍内创造卫生的环境，尽量减少疾病的不利影响。获得最佳生产性能和鸡只福利，并为食品安全提供保证。

### 原则

通过正确的生物安全措施、清洁和消毒以及疫苗接种计划，在鸡舍内创造卫生的环境。



#### 有用信息

肉鸡鸡舍中的最佳实践：生物安全  
安伟捷海报 - 养鸡场的生物安全

### 鸡只的健康和生物安全

鸡只健康不良的情况将对鸡群管理和生产的各个方面产生负面影响，其中包括生长速率、饲料转化效率、次品率、存活率和屠宰加工性能等。

鸡群必须以优质、健康的一日龄雏鸡为出发点。雏鸡应该取自具有相似健康状态的种鸡群，种鸡群数量越少越好 - 理想情况下，每个鸡舍只有一个供种鸡群。

养鸡场的疾病控制计划包括：

- 疾病预防（生物安全和疫苗接种计划）。
- 及早发现不健康的情况（监测健康状况和生产参数）。
- 治疗已经确认的疾病。

生物安全和疫苗接种是成功的健康管理不可缺少的一部分；生物安全被用来防止疾病的传播，而适当的疫苗接种计划能够应对地方性疾病。

定期监测生产参数对早日发现疾病并采取针对性干预措施至关重要。在一个鸡群中进行早期识别并采取行动有助于预防周围鸡群和后续鸡群中的疾病。

应仔细审查生产参数，如途中死亡的鸡只、7 日龄体重、每日和每周死亡率、耗水量、平均日增重、饲料转化效率和加工厂次品，并与公司的目标进行比较。当监测的生产参数不能达到既定目标时，应由训练有素的人员进行适当的调查。

## 生物安全

强有力的生物安全计划对维持鸡群健康至关重要。生物安全措施将最大限度地减少鸡群接触致病微生物的风险。对每个鸡群都应制定各方同意的生物安全计划。理解并遵循商定的生物安全措施必须成为每个人工作的一部分。定期教育和员工培训很重要。

在制定生物安全计划时，应考虑三个组成部分：

### 养鸡场地点：

养鸡场的位置应与其它家禽和牲畜隔离 - 距离最近的家禽或其它牲畜设施以及运输家禽的道路至少 3.2 公里。单一鸡龄的养鸡场比较可取，因为这样可以限制病原体和活疫苗菌株的再生。

**养鸡场和鸡舍的设计：**鸡舍应设计应尽量减少交通流量，便于清洁和消毒，建筑应能防鸟和防鼠。养鸡场需要有隔离屏障（围栏），以防止未经批准的人员出入。

鸡舍应该有混凝土地面、可清洗（即不透水）的墙壁和天花板、可触及的通风管道，没有内部支柱或窗台。泥土地面不可能充分清洁和消毒。

环绕鸡舍周围应该有一个 15 米宽的空旷而平整的地带，以便快速、轻松地割草。直接围绕鸡舍的 1 - 3 米宽的混凝土或砾石带可以阻止啮齿动物进入，同时提供了一个区域，用来清洗和存放设备上可拆卸的部件。**图 5.1** 显示了养鸡场规划和鸡舍设计的良好示例。

**图 5.1：** 养鸡场良好规划的示例。



**操作程序：**操作程序必须控制养鸡场的人员、饲料、设备和动物的移动，以防止疾病的传入和传播。如果疾病情况发生变化，可能必须修改常规程序。**图 5.2** 显示了许多染病的潜在途径。

图 5.2: 疾病传播的要素。



一个生物安全计划应该:

- 具有强制性。
- 具有实用性。
- 具有经济性。
- 成为员工培训计划的一部分。
- 定期审核。
- 得到整个公司和全体员工的一致承诺。
- 有财务预算的支持。

## 清洁和消毒

**规划:** 成功的清洗计划要求所有操作都能有效地按时执行。清洗计划是一个完成养鸡场日常维修的机会。日常维修应该安排在清洁和消毒计划中。在清空养鸡场之前, 应制定计划, 详细说明日期、时间、劳动力和设备要求。这样就能确保所有任务都能成功完成。养鸡场的所有场所都应备有鸡舍清洁和消毒的标准操作程序。

**场地清洁:** 场地清洁必须包括对鸡舍进行清洁和消毒, 以便消除所有潜在的家禽和人类病原体, 最大限度地减少上一鸡群残留的细菌、病毒、寄生虫和昆虫的数量。

**昆虫控制:** 应该在昆虫迁移到木制品或其它材料之前将其根除。一旦鸡群离开鸡舍, 而且鸡舍仍然处于温暖状态时, 应在垫料、设备和所有表面上喷洒当地推荐的杀虫剂。也可以在鸡群出栏前 2 周内用经批准的杀虫剂来处理鸡舍。应在熏蒸前完成第二次杀虫处理。

**清扫尘土：**必须从风机轴、横梁、开放式鸡舍中未卷起的卷帘的露出部分、窗台和石构件上清除所有灰尘、碎屑和蜘蛛网。为获得最佳效果，请使用刷子（或吹风机），使灰尘落到垫料上。

**预喷：**应使用低压喷洒器在整个鸡舍内部（从天花板到地面）喷洒清洁剂溶液，以便在取出垫料和设备之前抑制尘土。在开放式鸡舍内，应首先关闭卷帘。

**设备：**所有设备和配件（饮水器、喂料器、围栏等）都应从建筑物中移出并放在外部的混凝土区域。在清洁鸡舍时应升起自动喂料器和乳头饮水器。在清洁和消毒之前，应完成鸡舍或设备的所有维护工作。

**清除垫料：**必须从鸡舍内清除所有垫料和碎屑。应将拖车或大垃圾箱放置在鸡舍内或鸡舍附近，将其装满脏污的垫料。装满的拖车或垃圾箱在拖走前应该妥善遮盖，以防止灰尘和碎屑在外面吹散。离开鸡舍时车轮必须刷干净并喷洒消毒。

**垫料的处置：**垫料不得存放在养鸡场或铺洒在附近的土地上。必须将其运到距养鸡场至少 3.2 公里的地方，并按照当地政府规定，用下列方式之一进行处置：

- 铺洒在庄稼的可耕地上，并在 1 周内犁耕。
- 埋在经批准的垃圾填埋场、采石场或地洞中。
- 堆放并让其产热至少一个月，然后铺洒在牲畜的牧场上。
- 焚毁。
- 用作生物燃料。

**冲洗：**在冲洗开始之前，检查鸡舍内的所有电气设备是否已关闭，以避免电击危险。应使用具有锁定功能和合适挂锁的总电源开关。应使用高压冲洗设备和泡沫清洁剂清除鸡舍和设备中残留的污垢和碎屑。有许多不同的工业洗涤剂可供使用。应始终遵守生产商的说明。所使用的洗涤剂必须与随后用来消毒鸡舍的消毒剂相容。用洗涤剂清洗后，应使用高压冲洗设备再次用干净的淡水冲洗鸡舍和设备。应使用热水进行清洁，并用“刮板”（有橡皮边的刮板）除去地面上多余的水。废水必须使用卫生的方式进行处置，以避免再次污染鸡舍。从鸡舍中取出的所有设备也必须浸泡、清洗和冲洗。然后将清洁过的设备盖起来放好。

在鸡舍内应特别注意以下各处：

- 风机外壳。
- 风机轴。
- 风机。
- 通风网栅。
- 横梁顶部。
- 窗台。
- 水管。
- 饲料输送管。

为了确保难以接近的区域得到适当清洗，建议使用便携式台架和便携灯。

建筑物的外部也必须清洗。要特别注意：

- 进风口。
- 排水沟。
- 水泥地面通道（特别是鸡只进出鸡舍的位置）。

在开放式鸡舍中，必须清洗卷帘的内外两面。任何不能清洗的物品（如聚乙烯、纸板）都必须销毁。

清洗完成后，不应留下任何污垢、灰尘，碎屑或垫料。需要花时间并关注细节才能正确完成清洗。

在此阶段，还应彻底清洁员工设施和所有的员工设备。

## 清洁饮水和饲料系统

鸡舍内的所有设备都必须彻底清洁和消毒。清洁后，必须将设备遮盖后放好，以防止再次污染。

### 饮水系统的清洁程序：

- 排空水管和高架水箱。
- 用干净水冲洗管线。
- 擦洗高架水箱以去除水垢和生物膜沉积物，并将其排放到鸡舍之外。
- 用清水重新装满高架水箱，并加入经认可的水消毒剂。
- 将消毒剂溶液从高架水箱灌入饮水器管线，确保没有气阻。确保消毒剂经批准可用于饮水设备，使用前应正确稀释。
- 用适当强度的额外消毒剂溶液将高架水箱填充至正常操作水位。放回盖板。让消毒剂保留至少4小时。
- 排空消毒剂并用清水冲洗。
- 在雏鸡到场之前重新装满新鲜水。

水管内形成的生物膜需要定期处理（每批鸡群至少一次）以将其去除，这样可以防止水流量减少，同时防止细菌污染饮用水。在每批鸡群到场之前，强烈建议先使用清洁剂，然后使用消毒剂。制作水管的材料会影响生物膜形成的速度。例如，生物膜往往会在聚乙烯树脂管和塑料罐内加快形成。在饮用水中加入维生素和矿物质可能会增加生物膜，加快杂质在管道上的堆积。用物理方法对管道内部进行清洁以去除生物膜并非总是可行；因此，在鸡群的批次之间，可以使用高含量（140ppm）的氯化物或过氧化物（也可以使用适当浓度的二氧化氯）除去生物膜。在鸡只饮水之前这些物质必须从饮水系统中完全冲洗干净。如果水的矿物质含量（特别是钙或铁）很高，清洁过程中可能需要加入酸洗。金属管可以用同样的方法清洗，但腐蚀可能会导致泄漏。如果水中矿物质含量较高，应考虑在使用前对鸡只的饮用水进行处理。

冲洗消毒时，可以使用双胍消毒剂对蒸发降温系统和喷雾系统进行消毒。双胍还可以在生产过程中使用，以尽量减少这些系统中使用的水所含的细菌，这样就可以减少扩散到鸡舍的细菌。

### 饲喂系统的清洁程序：

- 清空、清洗和消毒所有饲喂设备（即料斗、料槽，链板、吊挂式喂料器）。
- 在可能的情况下，清空并刷净散装料塔和连接管道。清洁并密封所有开口。
- 在所有可能的地方进行熏蒸。

## 修理和维护

空荡荡的干净鸡舍提供了完成修理和维护工作的理想机会。鸡舍清空后，请注意以下任务：

- 用水泥或经认可的环氧树脂修理地面的裂缝。
- 修理墙壁结构上的勾缝（灰浆接缝）和水泥抹面。
- 修理或更换损坏的墙壁、卷帘和天花板。
- 在必要的地方涂漆或刷白。
- 确保所有的门都能关上并密封。
- 检查风机、通风和加温系统、排风和进风口以及所有其它环境控制设备的效率。
- 收紧风机皮带，维护风机防逆风百叶。

每个养鸡场最好自备工具箱，以放置必要维护所需的工具。这样就可以限制外部合同工可能需要带到养鸡场的工具。

## 消毒

在整个建筑物（包括外部区域）彻底清洁、所有修理全部完成且鸡舍和设备干燥之前，不应进行消毒。在有污垢和有机物质存在的情况下消毒剂便不起作用。如果表面潮湿，消毒剂由于稀释而会失去效能。

如果消毒剂经过监管机构批准，可用来对抗源于细菌和病毒的特定家禽病原体，就非常可能有效。必须严格遵守制造商的说明。应使用高压清洗机或背负式喷淋器来喷洒消毒剂。

泡沫消毒剂能延长接触时间，提高消毒效率。鸡舍密封后加热到高温可以增强消毒效果。

大多数消毒剂对形成孢子的球虫卵囊没有作用。如果需要特别进行球虫处理，应由经过适当培训的工作人员使用能够释放出氨的化合物。这些被施用于所有清洁的内表面，即使短短接触几个小时也会有效。

## 福尔马林熏蒸

如果允许福尔马林熏蒸，应在消毒完成后尽快进行熏蒸。表面应该保持潮湿（为此可以使用喷雾器来增加鸡舍的相对湿度），鸡舍至少加温到 21°C。熏蒸在温度较低及相对湿度小于 65% 时无效。

门、风机、通风格栅和窗户必须密封。必须遵守制造商关于熏蒸剂的使用说明。熏蒸后，鸡舍必须密闭 24 小时，并清楚展示“不得入内”的标志。在任何人进入之前，鸡舍必须彻底通风。

铺洒干净的垫料以后，应重复上述所有的熏蒸程序。熏蒸对动物和人类有害，因此并非所有国家都允许熏蒸。在得到允许的情况下，必须由经过培训的人员按照当地的安全法规和准则进行熏蒸。还必须遵守个人福利和健康与安全准则，且必须穿上防护服（即呼吸器、护目镜和手套）。至少必须有两个人在场，以防出现紧急情况。

## 地面处理

在某些情况下，可能还需要使用地面处理剂。表 5.1 中给出了一些常见的地面处理剂及其剂量和用途。

表 5.1: 常见的鸡舍地面处理剂。

化合物	施用频率		目的
	千克/平方米	磅/100 平方英尺	
硼酸	按需	按需	杀死黑甲虫
盐 (NaCl)	0.25	5	减少梭菌属数量
硫磺粉	0.01	2	降低 pH 值
石灰 (氧化钙/氢氧化钙)	按需	按需	消毒

## 清洁外部区域

外部区域也必须彻底清洁，这一点至关重要。在理想情况下，鸡舍周围应有 1 - 3 米宽的混凝土或砾石区。如果没有这样的地带，鸡舍周围区域必须：

- 清除植被。
- 没有无用的机器和设备。
- 表面平整。
- 排水良好，没有积水。

应特别注意以下区域的清洁和消毒：

- 通风设备和排风机下面。
- 料塔下面。
- 进出的通道。
- 门的周围。

所有外部混凝土区域应与建筑物内部一样彻底清洗和消毒。

## 养鸡场清洁和消毒效率的评估

必须对清洁和消毒的效率进行监测。清洁工作的有效性一般通过分离沙门氏菌来评估。总活菌计数 (Total viable bacterial counts, TVC) 也可能有用。每批鸡群至少应该进行一次细菌计数和沙门氏菌分离。监测沙门氏菌和/或 TVC 的趋势有助于持续改善养鸡场的卫生条件，并可以对不同的清洁和消毒方法进行比较。

如果消毒有效，在取样过程中不应分离出任何沙门氏菌。有关取样地点的详细说明以及样本数量的建议，请咨询您的安伟捷兽医。



- 应该为养鸡场的生物安全、场地清洁和消毒制定明确的卫生管理计划。
- 充分的生物安全措施可以防止疾病通过人员和动物进入养鸡场。
- 场地清洁必须包括鸡舍的内部和外部、所有设备和鸡舍屋外的区域，以及饲喂和饮水系统。
- 必须对清洁和消毒程序进行适当规划和评估。

## 水质

水应该清澈透明，不含有机物或悬浮物。应对水进行监测，以确保水质清纯，不含病原体。具体而言，水中不得含有假单胞菌属和大肠杆菌。在任何一个样本中，每毫升大肠杆菌数应不超过一个。在连续采集的水样中，含有任何大肠杆菌样本不得超过 5%。

**表 5.2** 给出了家禽的水质标准。如果水是取自市政供水，水质问题通常较少。然而，施用了化肥的田有可能产生溢流。受其影响，取自水井或深井的水可能含有过量的硝酸盐和很高的细菌计数。

如果水中细菌的计数很高，应立即确定原因并加以纠正。将水氯化以后在饮水器处产生 3-5 ppm 的游离氯，通常可有效控制细菌和病毒，但这取决于所用氯成分的类型。用氯处理水时，水的 pH 值应保持在 5 到 7 之间。如果水的 pH 值高于此值，氯的有效性将会降低。测量水的氧化还原电位 (oxidative reduction potential, ORP) 是确定水消毒程序是否有效的好方法。水消毒剂的氧化值反映了其活性而不是其浓度水平 (PPM)。氯、溴、过氧化氢、过氧乙酸和臭氧等化学物质都是氧化剂，因此，ORP 读数对于确定其有效性非常重要。ORP 检测仪会测量水中溶解氧的量，表明水的清洁度及其分解污染物的能力。水中污染物越多，含氧量就越低，ORP 读数也越低。如果 ORP 读数超过 650 mV，即表明用氯来消毒的方法可以有效控制水源性的或通过供水传播给鸡只的大部分潜在病原体。如果 ORP 低于 650 mV，则可能需要使用酸化剂（或其它某种产品）来改变水的 pH 值，或者可能需要对水管进行物理清洁以去除过量的生物膜或有机物质。ORP 测定仪可以相当便宜地买到。在使用中应遵守制造商有关校准、测试和清洁的说明。

紫外线（在饮用水进入鸡舍时施用）也可用来对水进行消毒。建立紫外线消毒步骤时应遵循制造商的指导原则。

硬水或含铁量高的水 (> 3 毫克/升) 会导致饮水器阀门和管道堵塞，并帮助细菌生长。沉积物也会阻塞管道。在沉积物造成问题的地方，应使用 40-50 微米 (µm) 的过滤器来过滤水。

总水质检测应至少每年进行一次。如果发现水质问题或性能问题，则应增加检测的次数。在鸡舍清洁之后、雏鸡交付之前，应对水源、储水罐和饮水器等处的水进行抽样检测，了解细菌的污染情况。

最好在鸡群的饲喂过程中定期检查养鸡场的供水质量。为此目的，可以让水从每根乳头管线的末端流出并对其清澈度进行目视检查。如果水管和水的卫生处理有问题，水中就会有許多颗粒物质。水收集在水桶中以后，这些水中的物质便肉眼可见。如果发生这种情况，请采取措施纠正这个问题。

表 5.2: 家禽的水质标准。

标准	浓度 (ppm)	评论
总溶解固体 (Total Dissolved Solids, TDS)	0-1000	良好
	1000-3000	满意: 接近上限时可能会导致稀便
	3000-5000	不良: 湿粪、饮水量减少、生长不良、死亡率增加
	>5000	不满意
硬度	<100 软	良好: 没有问题
	>100 硬	满意: 对鸡没有问题, 但是会干扰肥皂和通过饮用水添加的许多消毒剂和药物的效能。
pH	<4.0	不良: 生产性能问题、供水系统的腐蚀, 以及霉菌生物膜形成的风险
	5.0-8.0	满意: 推荐用于家禽*
	>8.0	不满意: 生物膜形成和细菌生长的风险
硫酸盐	50-200	满意: 如果 Na 或 Mg > 50 ppm, 可能会有轻泻作用
	200-250	可取的最高水平
	250-500	可能会有轻泻作用
	500-1000	不良: 轻泻作用但鸡只可能会调整, 可能会干扰铜的吸收, 和氯化物一起使用会强化轻泻作用
	>1000	不满意: 增加水的摄入量从而导致稀便, 对幼龄鸡只有健康危害
氯化物	250	满意: 可取的最高水平。如果钠高于 50ppm, 低至 14ppm 的水平可能会引起问题
	500	可取的最高水平
	>500	不满意: 轻泻作用、稀便、采食量减少、水的摄入量增加
钾	<300	良好: 没有问题
	>300	满意: 取决于碱度和 pH 值
镁	50-125	满意: 如果硫酸盐水平 > 50 ppm, 将形成硫酸镁 (轻泻剂)
	>125	轻泻作用, 伴有肠道刺激
	350	上限
硝酸盐氮	10	上限 (有时 3 ppm 的水平会影响生产性能)
硝酸盐	微量	满意
	>微量	不满意: 健康危害 (表明有机物粪便污染)
铁	<0.3	满意
	>0.3	不满意: 铁细菌的生长 (堵塞供水系统, 难闻的气味)
氟化物	2	上限
	>40	不满意: 造成软骨病
大肠杆菌群	0 cfu/ml	理想: 高于此水平即表明有粪便污染
钙	600	最高水平
钠	50-300	满意: 一般没问题; 但是如果硫酸盐 > 50 ppm 或氯化物 > 14 ppm, 则可能导致松散的粪便
钠	50-300	满意: 一般没问题; 但是如果硫酸盐 > 50 ppm 或氯化物 > 14 ppm, 则可能导致松散的粪便

注: 1 ppm 约为 1 毫克。

\*如果肠道健康发生问题, 更具酸性的水 pH 值 (5-6) 会有所帮助。



有用信息

服务公告：水质



- 良好的水质对鸡只的健康和福利至关重要。
- 应定期检测水质，了解水中的细菌和矿物质污染情况，并根据检测结果采取必要的纠正措施。

## 死鸡的处理方法

表 5.3 给出了死鸡的适当处理方法及其优缺点。

表 5.3：死鸡的处理方法。

方法	优点	缺点
挖坑掩埋	挖坑的成本很低，所产生的异味往往不大	可能成为疾病滋生的场所，需要适当排水 地下水污染也是一个需要关心的问题
焚化	如果设施得到妥善维护，不会污染地下水或与其它鸡只产生交叉污染 要从养鸡场运走的副产品不多	往往更昂贵，并且可能产生空气污染 必须确保有足够的处理能力来满足养鸡场未来的需求 必须确保尸体完全烧成白灰
堆肥	经济实惠。如果设计和管理得当，不会污染地下水或空气	如果做得不对，养鸡场可能留下仍有活性的疾病 也可能吸引啮齿动物
化制	不需要在养鸡场处理死鸡 所需的资金投入最少 产生的环境污染可以忽略不计 材料可以转化成饲料原料，用于其它适用的牲畜	需要冷冻机以防止鸡只在储存期间分解 要求强有力的生物安全措施，以确保有关人员不会将疾病从化制厂传播到养鸡场



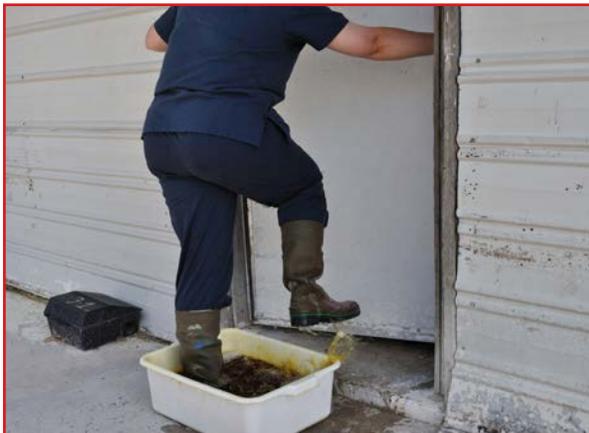
- 死鸡应当适当处理，避免污染环境，防止与其它家禽或动物交叉污染，避免对邻居造成滋扰，并符合当地法规。

## 减少患病风险

### 预防由人类传播的疾病

- 最大限度地减少来访者数量，防止未经批准访问养鸡场的情况。
- 所有进入养鸡场的人员都应遵守生物安全程序，包括淋浴和彻底更换衣物。
- 保存一份访客记录，包括姓名、公司、来访目的，以前去过的养鸡场以及下一个要去的养鸡场。
- 进入和离开每间鸡舍时，工人和访客必须清洗并消毒他们的手和工作靴。最佳做法是在进入另一间鸡舍之前也更换工作靴，并且设置屏障把肮脏和干净的区域隔开（图 5.3）。工作靴浸泡消毒可以作为更换工作靴的替代方案，但并不像完全更换工作靴那样有效。在某些情况下也会使用身体喷雾剂来消毒。
- 搬入鸡舍的工具和设备是潜在的疾病来源。只应将必要的物品带入鸡舍，而且要经过适当清洁和消毒。
- 如果监督人员无法避免每天视察一个以上的养鸡场，就应该首先视察最年轻的鸡群。

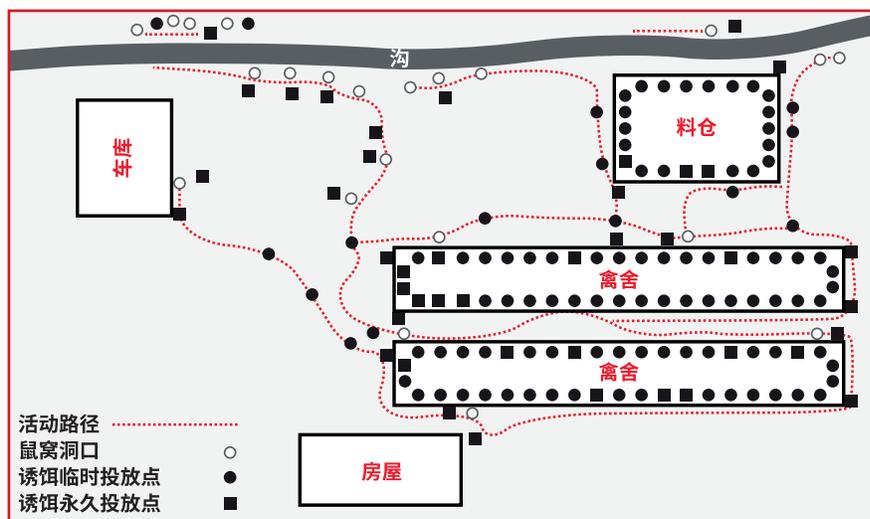
图 5.3：进入鸡舍之前的工作靴消毒程序。最佳做法是在进入鸡舍后完全更换工作靴（右图）。



## 预防由动物传播的疾病

- 尽可能在养鸡场上遵循“全进全出”的生产周期。
- 鸡群各批次之间的空舍期可以减少养鸡场的污染。空舍期定义为清洁和消毒过程完成与下一批鸡群入舍之间的时间。空舍期的长短视经济因素而定，但是鸡群各批次之间的空舍期越长，鸡群之间疾病传播的风险就越低。对于肉鸡来说，一个不成文的规定是在清洁和消毒后与下一个鸡群入舍之间留出 14 天的空舍期。
- 不要把设备、建筑材料或垃圾留在鸡舍里。这样就能减少啮齿动物和野生动物的藏身之处。
- 饲料一旦漏出就要尽快清理干净。
- 将垃圾存放在袋子里、库房或垃圾箱内。
- 确保鸡舍充分密封以防止野鸟进入。任何孔洞或间隙都要盖好。饲料交货后确保饲料塔完全关闭。
- 坚持执行有效的啮齿动物/害虫控制计划。这其中应该包括机械、生物和化学控制。诱饵方案在持续实施时最为有效。图 5.4 给出了一个有效的害虫控制计划。

图 5.4：啮齿动物诱饵方案的示例。



### 有用信息

养鸡场的最佳做法：啮齿动物的控制

## 疫苗接种

疫苗接种通过将鸡只暴露于某种安全形式的传染性生物体（抗原），使它们做好准备，以便应对由特定病原体引起的真正疾病。在今天的环境中，正确的疫苗接种程序是肉鸡管理的重要部分。

应根据当地疾病的具体情况，与兽医协商制定适当的疫苗接种计划。下表列出了肉鸡免疫接种成功的一些重要因素。

**表 5.4:** 疫苗接种计划成功的因素。

疫苗接种计划的制定	疫苗的接种	疫苗接种的有效性
<p>接种计划必须基于兽医针对地方性和地区性疾病而提出的建议，这些疾病由健康调查和实验室分析所确定。</p> <p>根据鸡群的年龄和健康状况仔细选择单一或联合疫苗。</p> <p>疫苗接种必须在鸡群中培养出统一的免疫水平，同时尽量减少潜在的不良反应。</p> <p>种鸡的饲养计划应该能够产生充足的、水平一致的母源抗体，以保护肉雏鸡在生命的最初几周内免受几种病毒性疾病的侵害。</p> <p>母源抗体可能会干扰雏鸡对某些活苗的反应。随着种鸡群的周龄增长，肉鸡的母源抗体水平会下降。</p>	<p>请遵守生产商关于产品管理和接种方法的建议。</p> <p>正确培训疫苗接种人员管理和接种疫苗。</p> <p>保存接种记录。</p> <p>当使用氯化消毒的水进行活苗免疫时，必须在加入疫苗前 24-48 小时停止氯化处理，并且应该把疫苗及疫苗稳定剂（如脱脂奶粉或液态奶）一起加入水中。</p>	<p>鸡群发病或应激状态下接种疫苗时，应先寻求兽医的建议。</p> <p>定期有效地清洁鸡舍，然后放置新的垫料，就可以减少环境中病原体的浓度。</p> <p>在鸡群的批次之间留出足够的空舍时间有助于减少鸡舍常见的病原体的积聚。这些病原体在垫料重新使用时会影响鸡群的生产性能。</p> <p>定期审核疫苗的保管、接种技术和疫苗接种后的反应。这对于控制疾病和提高生产性能至关重要。</p> <p>接种后应优化通风和管理，特别是在疫苗造成的反应期间。</p>



### 有用信息

服务公告：饮水免疫



- 应与经过培训的家禽兽医协商制定肉鸡的疫苗接种计划。该计划必须以当地的疾病流行情况和疫苗供应情况为基础。
- 通过精心设计和实施的生物安全和管理计划，将疾病风险降至最低。此时疫苗接种将更加有效。
- 仅靠疫苗接种不足以保护鸡群免遭重大疾病和不良管理行为的影响。
- 每只鸡都必须接种预定剂量的疫苗。
- 在为下一代肉鸡制定适合的疫苗接种计划时，必须把种鸡群的疫苗接种计划也考虑在内。

## 疾病调查

疾病调查要求知道在什么鸡龄应该期待发生什么，以及如何检测鸡群的异常情况。重要的是熟悉该品种的正常生产参数或标准。

如果在肉鸡群中发现或怀疑有健康问题，应立即寻求兽医的建议。

随时了解当地和本地区的健康问题有助于对任何潜在的疾病挑战保持警觉。

在解决养鸡场的健康问题时，需要采用系统方法。要注意的事项包括：

- **饲料：**可得性、消耗、分布、适口性、营养成分、污染物和毒素。
- **光照：**足以保证有效的生长和发育，光照和强度均匀。
- **垫料：**使用的材料、厚度、分布、水分含量、病原体含量、毒素和污染物。
- **空气：**速度、可得性、湿度、温度、污染物（氨水平和毒素）和障碍物。
- **水：**可得性、消耗、分布、来源、污染物和毒素、病原体含量、添加剂和消毒剂。
- **空间：**鸡只密度、限制性障碍物、限制设备、饲料和水的可得性。
- **环境卫生：**鸡舍卫生、病虫害防治、维护、清洁和消毒操作（鸡舍和地面、喂料器、饮水器、料塔）。
- **安全：**生物安全风险（鸡舍设计和生物安全措施）。

表 5.5 和 5.6 举出了死亡率参数的例子。它们可能与鸡只质量和鸡只健康有关。表中还提出了可能采取的调查措施。这些调查措施使用了上述的健康问题解决方法。

表 5.5: 解决 0-7 天育雏期内的常见问题。

观察	调查	可能的原因
<p><b>雏鸡品质低下:</b></p> <p>路途死亡率增加</p> <p>雏鸡不活跃, 反应迟钝, 缺乏活力</p> <p>雏鸡的一般外观:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 脐部愈合不良</li> <li>• 附关节/部发红</li> <li>• 鸡腿发暗、起皱</li> <li>• 变色或有恶臭的蛋黄或脐部</li> </ul>	<p><b>饲料、卫生、空气和水:</b></p> <p>种源鸡群的健康和卫生状况</p> <p>鸡蛋的处理、储存和运输</p> <p>孵化场的卫生、孵化和管理</p> <p>雏鸡的处理、拿放和运输</p>	<p>种源鸡群的饲料不适当</p> <p>种源鸡群、孵化场和设备的健康和卫生状况</p> <p>鸡蛋保管、相对湿度, 温度和设备管理等参数不正确</p> <p>孵化期间失水率不正确</p> <p>孵化温度不正确</p> <p>孵化时间过长或捡雏太晚造成脱水</p>
<p><b>1-4 日的雏鸡太小</b></p>	<p><b>饲料、光照、空气、水和空间:</b></p> <p>雏鸡入舍 24 小时后的嗉囊饱满度</p> <p>饲料和水的可得性和可及性</p> <p>鸡只的舒适和福利</p>	<p>入舍 24 小时后, 达到适当嗉囊饱满度的雏鸡不到 95%</p> <p>弱雏</p> <p>喂料器和饮水器不足</p> <p>饲料和水不够充足</p> <p>设备的位置和维护有问题</p> <p>不适当的育雏温度和环境</p>
<p><b>雏鸡矮小、发育不良:</b></p> <p>4-7 日的雏鸡太小</p>	<p><b>饲料、光照、垫料、空气、水、空间、卫生和安全:</b></p> <p>鸡群来源</p> <p>雏鸡的水合状态</p> <p>育雏条件</p> <p>饲料质量和可及性</p> <p>鸡群批次之间的空舍期</p> <p>疾病挑战</p>	<p>雏鸡来自日龄差别巨大的鸡群</p> <p>雏鸡无法找到或喝到水</p> <p>育雏温度不正确</p> <p>雏鸡无法找到饲料或饲料质量不良</p> <p>鸡群批次之间的空舍期太短</p> <p>清洁和消毒不够充分 疾病生物安全和卫生习惯不良</p>

表 5.6: 解决 7 日龄以后的常见问题。

观察	调查	可能的原因
<b>疾病:</b> 代谢 细菌 病毒 真菌 原虫 寄生虫 毒素	<b>饲料、光照、垫料、空气、水、空间、卫生和安全:</b> 养鸡场的卫生 当地疾病的风险 疫苗接种和疾病预防策略 饲料的质量和供应 照明和通风	不良环境条件 不良生物安全 高疾病风险 对疾病的保护不足 疾病预防措施不充分或不当 不良饲料质量 鸡只难以接触到饲料 通风过度或不足
<b>鸡只行为异常</b>	<b>可能的原因:</b> 温度 管理 免疫抑制障碍	养鸡场管理不当 设备不足 鸡只的舒适和福利不足
<b>运往加工厂途中死亡数过高</b> 加工厂次品率过高	<b>饲料、光照、垫料、空气、水、空间、卫生和安全:</b> 鸡群记录和数据 鸡群健康状态 育成期间的鸡群历史（如饲料、水或停电） 养鸡场潜在的设备危害 抓鸡人员、处理者和运输时的鸡只处理 处理和运输鸡只人员的经验和培训水平 抓鸡和运输过程中的条件（如天气和设备）	生长期间的健康问题 对影响鸡只健康和福利的相关历史事件的管理 工作人员对鸡只的不当处理和运输 处理、抓鸡或运往加工厂期间的恶劣条件（与天气或设备有关）



- 知道会发生什么，并警惕对预期情况的偏离。
- 观察。调查。识别。行动。
- 使用系统化方式。不要放过明显的迹象，确保万无一失。

## 疾病诊断

对健康问题的认识包括几个步骤。

在诊断疾病问题，以及规划和实施控制策略时，千万要记住：调查越彻底，诊断越彻底，控制措施就越有效。

疾病的早期诊断至关重要。饲料的摄入量变化，尤其是水的摄入量变化，可能是疾病的初始征兆之一，因此必须监测饲料和水的摄入量。每日观察鸡只、其行为以及行为的任何变化，也是尽早诊断疾病的关键。

下表列出了可以诊断疾病症状的一些方法。

**表 5.7:** 诊断疾病的症状。

养鸡场员工的观察结果	养鸡场和实验室监测	数据和趋势分析
每天对鸡只行为的评估 鸡只外观（如羽毛、大小、均匀度、颜色） 环境变化（如垫料质量、热或冷应激、通风问题） 疾病的临床症状（如呼吸噪音或窘迫、抑郁、粪便、发声） 鸡群的均匀度	养鸡场的定期巡视 正常和患病鸡只的常规解剖 适当的样本采集规模和类型 解剖后正确选择后续的分析措施 - 需要验证/澄清 对养鸡场、饲料、垫料、鸡只和其它相关物体的常规微生物检测 适当的诊断检测 适当的血清学检测	每日和每周死亡率 水和饲料的消耗量 温度趋势 入舍时或抵达加工厂后的路途死亡率 加工厂的次品率



- 每日观察。
- 准确的记录。
- 疾病的系统性监测。



## 第6章

# 鸡舍和环境

### 目标

提供一种环境，使鸡只在生长速度、均匀度、饲料效率和产肉量等方面发挥出最佳性能，同时确保鸡只的健康和福利不受侵害。

### 原则

通风是控制鸡只环境的主要手段。通风能够在鸡舍内保持合适的空气质量，同时向鸡只提供舒适的温度。通风能够提供充足的新鲜空气，排出多余的水分，并限制潜在有害气体和空气中副产物的积聚。

在鸡只生命的早期阶段，通风能使热量在鸡舍内均匀分布，并提供充足的新鲜空气，以便在鸡舍内保持合适的空气质量。

随着鸡只成长并开始产生更多的热量，就需要更大的通风量来排出鸡舍内的热量和呼吸产物（水分）。

关键是要监测鸡只的行为，并根据其行为调整通风量，以确保维持鸡只感到舒适并活动正常。

### 空气

鸡舍环境中的主要空气污染物是灰尘、氨气、二氧化碳、一氧化碳和过量的水蒸气，这些污染物的含量必须始终保持在法定限度内。长期、过度地暴露在这些污染物中会：

- 损害呼吸道。
- 降低呼吸效率。
- 引发疾病（例如腹水症或慢性呼吸道疾病）。
- 影响体温调节。
- 导致不良的垫料质量。
- 影响鸡只的生产性能（表 6.1）。

表 6.1: 肉鸡鸡舍内常见空气污染物的影响。

氨气	理想水平 <10 ppm。 接近或超过 20 ppm 时能够闻出。 > 10 ppm 会损伤肺表面。 > 20 ppm 会增加呼吸系统疾病的易感性。 > 25 ppm 可能会降低生长速度，具体取决于温度和鸡龄。
二氧化碳	理想水平 <3,000 ppm。 > 3,500 ppm 会导致腹水症。高浓度的二氧化碳可能致死。
一氧化碳	理想水平 <10 ppm。 > 50 ppm 会影响鸡只的健康。高浓度的一氧化碳可能致死。
灰尘	呼吸道黏膜受损，疾病易感性增加。鸡舍内的灰尘应控制在最低水平。
湿度	育雏期以后的理想水平为 50-60%。 影响随温度而变化。温度 > 29°C 而相对湿度 > 70% 时，生长将受到影响。如果相对湿度 <50%，尤其是在育雏期，会影响生长。

## 水

鸡只会产生大量的水并将其排放到环境之中。从鸡舍中排除水分是通风系统的重要功能。

一只 2.3 千克的鸡在其一生中平均消耗 6.3 升的水，并排放 4.9 升水到鸡舍内的空气中。对于一个 10,000 只鸡的肉鸡群来说，这意味着大约 49,000 升的水会通过呼出的水分或排泄物排出到环境中。通风系统必须排出鸡舍中这些过量的水。

## 温度

通风的目标之一，特别是在生产期的早期阶段，是帮助保持适当的鸡舍温度，以便让鸡只感到舒适。本手册的第 1 章 (*雏鸡管理*) 中给出了推荐的温度值。这些建议只是指导原则；实际设定的温度将根据相对湿度而变化，并且始终应该以所见到的鸡只舒适度为准。温度的变化会影响饲料转化效率。环境温度太低时尤其如此，因为此时饲料用于产热而不是生长。

## 加温

每栋鸡舍应具有足够的加温能力，以确保在一年中任何时间内都能提供所需的通风量并同时保持室内温度，以及在鸡舍通风状态下能够保持鸡舍适当的空气质量。

热量应均匀分布在整個鸡舍内。热量分布不良会对鸡只的均匀度产生负面影响。如果使用循环风机把热量分布到整个鸡舍中，则必须注意不要在鸡只的高度上造成空气流动。

在生产周期的早期阶段，加温设备的运行温度应该设定在近似于所要求的鸡舍设定温度。随着鸡只生长并开始产生更多的体热，鸡舍的设定温度与加热器运行温度之间的差异可以增加。例如，加热器可以设置为仅在鸡舍温度降至鸡舍设定温度以下 1-2°C 时才开始运行。这些决定和设置必须基于对鸡只行为的评估，以观察到的鸡只反应和舒适度为准。

在雏鸡入舍前预热鸡舍时，最好保持一定的最小通风量。最小通风量取决于所使用的加热系统的类型。其目的是从鸡舍中排出任何有害气体，并在雏鸡入舍前帮助鸡舍内热量的分布。有关此时所需的最小通风量的建议，请参阅加热器制造商的说明。该说明通常显示在加热器外壳上。

## 鸡舍和通风系统

通风系统有两种基本类型：

### 自然通风

- 也称为“开放式”、“卷帘式”或“自然”鸡舍。
- 鸡舍内可以使用风机使空气得到循环和推动。

### 机械通风（环境控制/密闭式鸡舍）

- 这些鸡舍通常有实体侧墙或在鸡舍运行期间保持关闭的卷帘。
- 风机和进风口被用来为鸡舍通风。

### 自然通风：开放式鸡舍

自然通风指的是侧面开放的鸡舍，最常见的是侧墙上装有卷帘（虽然也可以使用翻板或门）（图 6.1）。开放式鸡舍通过打开和关闭卷帘或翻板形成对流（风或微风）使空气进入鸡舍。一般来说，只有当环境条件接近鸡舍所需的设定温度时，才能最好地管理开放式鸡舍。

图 6.1：自然通风示例。



自然通风的鸡舍需要 24 小时连续管理，并持续监测环境条件（温度、相对湿度、风速和风向）以及鸡舍内的条件（温度、相对湿度、空气质量和鸡只舒适度）。需要不断调整卷帘或侧墙翻板以对环境（内部和外部）的任何变化作出响应。即使不断加以管理，也很难实现对内部环境的充分控制，因此，开放式鸡舍中的肉鸡生产性能通常低于环境控制鸡舍，而且更不稳定。

## 卷帘管理

- 最好使用一个可以上下收放的优质卷帘系统。
- 如果是雏鸡（3至5日龄），上部卷帘最多应打开1米。上部卷帘要在哪一日龄上打开，打开多少，这些应由鸡只的行为来决定。除非鸡只行为、环境和空气质量测定结果另有所示，否则卷帘应保持关闭，直至3日龄为止。
- 如果下雨，上部卷帘可以关闭，以防止雨水进入鸡舍，也可以减少任何风冷效应。
- 从2周龄起，每天最热时可以打开下部卷帘，以改善通风和换气。
- 根据天气情况，上部和下部的卷帘晚上应该保持关闭，直到20-25日龄为止。

当外面很冷时，只要稍微打开卷帘，就会导致较重的冷空气进入鸡舍并直接落到垫料和鸡只上。这会让鸡只感到不舒服，并可能造成垫料潮湿。与此同时，较暖的空气会从鸡舍中流出，导致温度大幅度波动，增加加温成本。

在寒冷的天气中，可以使用内部安装的循环风机来增强鸡舍内的温度控制。循环风机会让已经上升并积聚在鸡舍顶部的暖空气加入循环。要注意的是确保这些风机不会在鸡只高度上造成任何空气流动。在凉爽的气候条件下，建议让卷帘自动运行，循环风机也应由定时器控制，但是自动温控器可以随时接管。

在炎热的天气里，除非有风，否则即使完全打开卷帘仍可能无法让鸡只得到足够的缓解。循环风机在这种情况下也可以帮上忙。它们能够在鸡只上方形成空气流动，通过风冷效应让鸡只有所缓解。

如果安装了循环风机，它们通常会沿着鸡舍中间安装（图 6.2），但如果把夏天用循环风机安装在鸡舍的侧墙附近，风机将从鸡舍外吸入较凉的新鲜（湿度较低）空气。风机装好后，通常应能将空气沿对角线吹过鸡舍。不应将其安装在靠近任何固体表面的位置，因为这些固体表面可能会阻挡气流。

图 6.2：自然通风的鸡舍中的循环风机。



除了循环风机，一些开放式鸡舍还配备了喷雾系统（雾化器），通过蒸发降温来降低鸡舍的温度。

如果开放式鸡舍中使用任何形式的蒸发降温装置，务必在操作喷雾系统时测量鸡舍内的相对湿度。如果无风或只有一点微风，低换气率可能会导致相对湿度的增加，这会影响鸡只的生产性能，甚至可能造成死亡。

就像环境封闭的鸡舍一样，开放式鸡舍设计的一个重要因素是屋顶隔热。在寒冷的天气中，隔热有助于保持热量。而在炎热的天气中，它又能让鸡舍和鸡只保持凉爽，其作用非常重要。为了帮助鸡只渡过炎热的天气，开放式鸡舍至少应在屋顶盖板下面正确安装适当的辐射隔离层。这将有助于减少辐射到鸡舍内的热量。



- 自然通风（开放式）的鸡舍需要 24 小时连续管理。
- 在自然通风的鸡舍中，应使用循环风机来优化环境。
- 使用蒸发降温时，要小心监测相对湿度。
- 在炎热的环境中，要在屋顶下方安装合适的辐射热隔离层。



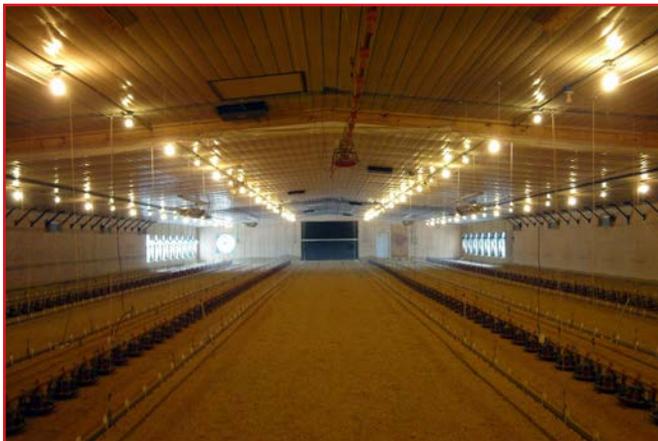
## 有用信息

安伟捷小册子：开放式鸡舍中肉鸡的管理指南

## 环境控制鸡舍

在环境控制或密闭鸡舍中，机械通风是最常见的鸡舍通风系统形式，因为它能够在不同环境条件下更好地控制内部环境。最常见的环境控制鸡舍依靠负压来工作。这些鸡舍通常有实体侧墙和排气风机，后者可将空气排出鸡舍。而自动化的进风口便将新鲜空气吸入鸡舍（图 6.3）。

图 6.3：环境控制的鸡舍示例。



为了在整个生产周期和一年中的任何时间内为鸡只提供最佳环境，每个环境控制鸡舍都应备有三个通风阶段所需的设备。它们是：

- 最小通风。
- 过渡通风。
- 纵向通风。

在世界的某些地区，环境温度并不太热，无需纵向通风。这个阶段就可以从鸡舍的设计中省略。

由于环境控制鸡舍通常具有实体侧墙，因此我们强烈建议将这些鸡舍连上备用发电机，以防断电。应定期检查备用发电机是否工作正常。



## 有用信息

安伟捷小册子：肉鸡舍的环境管理

安伟捷海报：肉鸡的最小通风

肉鸡的过渡通风

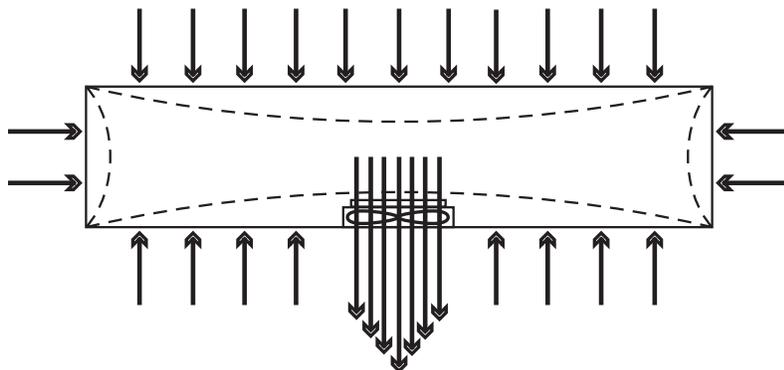
肉鸡的纵向通风

## 负压

当风机从鸡舍中抽出或排出空气时，会在鸡舍内部产生局部真空（负压）。负压指的是鸡舍内的压力与鸡舍外的环境大气压之间的差值。例如，-20 帕的负压实际上指的是鸡舍内的压力比鸡舍外的环境压力少 20 帕。负压产生后，外部空气被吸入鸡舍以取代已经排出的空气（图 6.4）。

要在环境控制的鸡舍中提供适当的通风，控制外部空气进入鸡舍的位置、方式和速度是关键。随着负压的增加，进入鸡舍的空气速度也会加快。通过这种方式，可以利用压力来调节进气速度并控制空气在鸡舍中前进的距离，直到它改变方向，落向地面。

图 6.4：负压系统中通过进风口的气流的示意图。



在通风期间，空气应该仅通过打开的进风口进入鸡舍。打开的进风口必须在鸡舍的侧墙上均匀分布。一个通风系统是否成功，最重要的因素之一是鸡舍本身的密闭程度。密闭良好的鸡舍除了进风口外，不应有可以让空气进入鸡舍的孔、裂缝、间隙或任何其它形式的开口。这样就可以：

- 更好地控制空气进入鸡舍的位置。
- 更好地控制空气进入鸡舍的方式。
- 更容易造成负压。

通过检测气压可以看出鸡舍是否密闭。每次雏鸡入舍前应定期检测气压。如果发现鸡舍的气压随着时间下降，即表明鸡舍没有正确密闭，而且鸡舍漏风正在发生。如果发生这种情况，应进行调查并采取适当的纠正措施（例如修理破损的进风口和门封）。

要确定鸡舍的密闭程度（或气密性），关闭鸡舍内所有的门和进风口，并打开一个 122 厘米或 127 厘米风机，或两个 91 厘米风机。理想情况下，鸡舍内的压力应为 42 帕，不小于 37.5 帕。压力可以在鸡舍的任何地方测量，并且应该在鸡舍内保持一致。

**注：**具有实体墙鸡舍内的压力应高于卷帘墙鸡舍内的压力。



- **为了成功运行负压系统，鸡舍必须保持良好的密闭性能（即空气必须仅通过进风口进入鸡舍）。**
- **应该持续监测压力。如果所需压力出现任何偏差，必须立即采取纠正措施。**



## 有用信息

通风操作指导 01：如何测量鸡舍的密闭性能

## 最小通风

最小通风可为鸡舍带来新鲜空气，排出任何陈旧的室内空气（以去除多余的水分并防止有害气体的积聚），同时保持所需的室内空气温度。

鸡舍内有鸡只时，必须始终保持一定的最小通风量。- 无论室外温度如何。在冬季和夏季以及生产周期的任何阶段都可以使用最小通风，但最小通风最常用于育雏阶段和凉爽天气（也就是说，只要室外温度低于所需的室内设定温度，以及鸡舍的实际温度等于或低于所需的设定温度）。在高温下不应使用最小通风来给鸡只降温。最小通风应在鸡只高度上产生十分有限的空气流动（0.15米/秒）；这对 10 日龄以下的雏鸡尤为重要。

在最小通风期间，在喂料器和饮水器上悬挂轻质塑料飘带是一个有效手段，可用来检测鸡只高度上的空气流动速度。

## 最小通风的布局

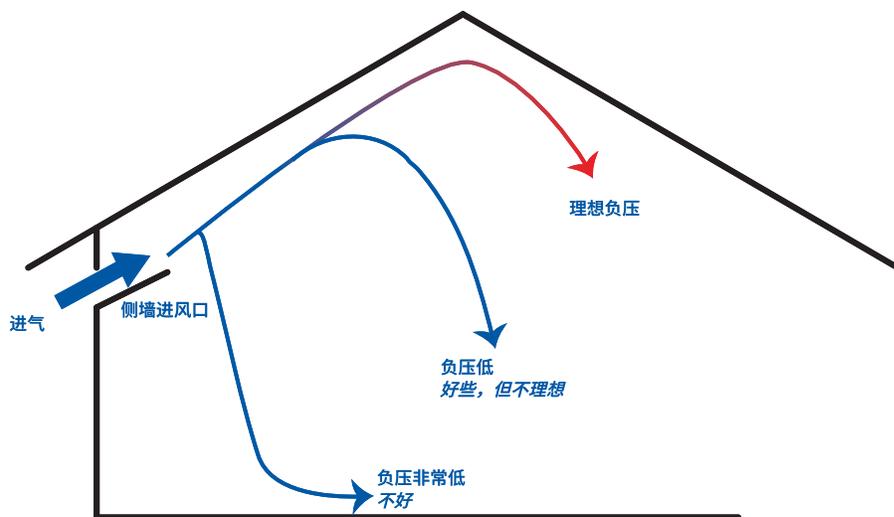
目前，最常用的最小通风系统称为横向通风。这包括沿鸡舍两侧均匀分布的众多侧墙进风口。这些进风口连接到一个绞盘，由控制系统自动打开和关闭。

最小通风风机通常安装在鸡舍的侧墙位置，有时一个或多个纵向风机也会被用来进行最小通风，尽管这样的做法不一定很理想。最小通风的风机根据循环定时器（开/关）运行，该定时器又由控制系统控制。要记住，最小通风的风机位置并不能决定空气和温度在鸡舍中的均匀分布；决定因素是侧墙上的最小通风进风口的均匀分布和开口大小。

## 在最小通风期间使用负压

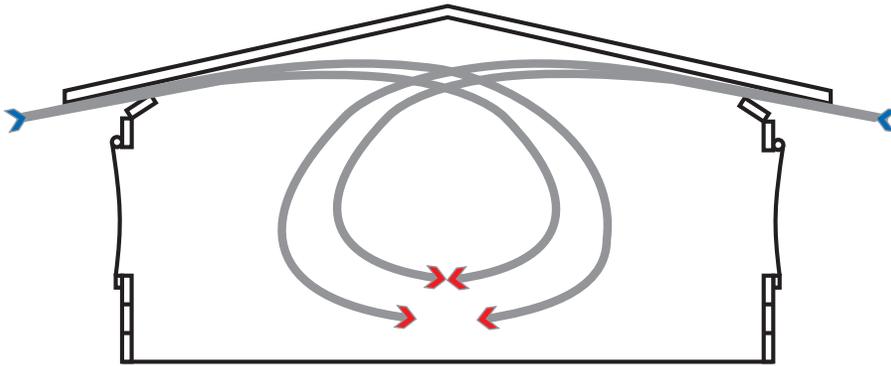
在最小通风期间，进风口根据负压的原理运行。通过适当地设置进风口并管理鸡舍内的负压，就可以控制外部空气通过进风口进入鸡舍的速度。在最小通风期间，负压应高到足以把高速进入的冷空气远离鸡群，朝上导向热空气积聚的鸡舍最高处。如果负压太低，冷空气就只会落到雏鸡身上，让它们受凉并形成潮湿垫料（图 6.5）。

图 6.5：使用负压来控制空气速度。



较高的空气速度还可确保进入的冷空气与室内积聚在鸡舍的最高处的暖空气混合良好。（图 6.6）。这不仅使进入的空气变暖，而且还可以降低其相对湿度，使其能够吸收水分。

图 6.6：在最小通风期间纠正气流。



### 鸡舍的正确工作负压是什么？

负压（和进气速度）应该足以将进入的空气“抛”到鸡舍的中间。因此，在最小通风期间鸡舍的理想工作负压将取决于以下因素：

- 鸡舍的宽度
- 空气从侧墙进到屋顶最高处的必要距离。
- 内部天花板的角度。
- 内部天花板的形状（光滑或有障碍物）。
- 所用的进风口类型。
- 进风口的打开程度。

对不同宽度鸡舍的工作压力有具体的指导原则，但这些指导原则会因上述因素而异。各鸡舍的正确工作压力应该经过测试、检查和确认。这样做的方法之一是完成烟雾测试（图 6.7）。

图 6.7：使用烟雾测试来确定气流和工作压力是否正确。



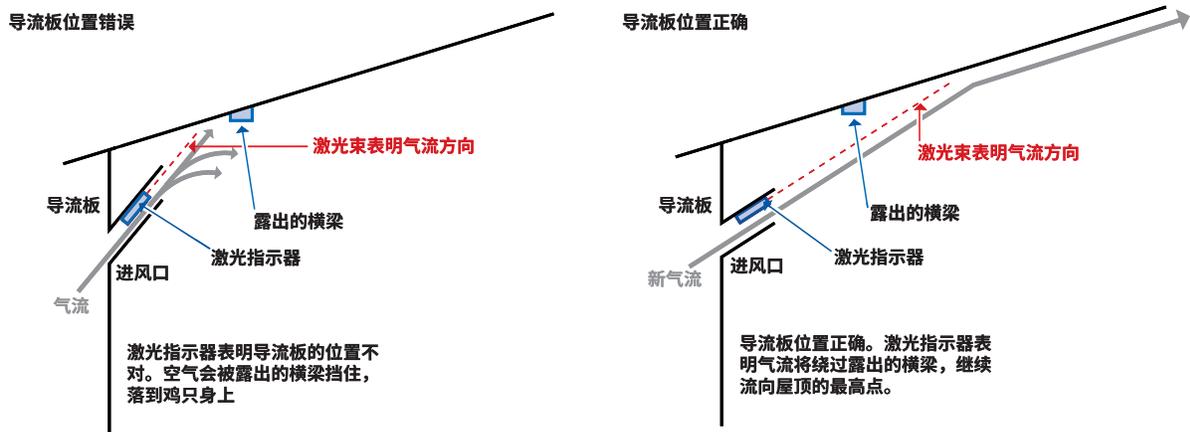
在对鸡舍进行烟雾测试时，建议在“最坏情况”的条件下进行。也就是说，当鸡舍处于育雏温度，而且环境温度达到或接近最冷时。

请注意，一些烟雾发生器会发出暖烟。如果对内部较冷的空鸡舍进行测试，即使负压实际上已经太低，烟雾也会试图升到鸡舍的最高处。

另一种方法是每隔 1-1.5 米从天花板上挂一根大约 15 厘米长的盒式磁带或录像带，或轻质塑料条。这些磁带条应从鸡舍入口附近的进风口前方挂起，一直挂到鸡舍的最高处。当风机打开时，每根磁带条都应该飘动，包括最靠近屋顶最高处的磁带条。最靠近进风口的磁带条应显示出明显的飘动，被强烈地吹向屋顶方向。越靠近屋顶的最高处，磁带条的飘动就应该越小。最后一根磁带条（在屋顶的最高处）应该只是轻轻晃动，显示空气正好来到鸡舍的当中部分，就此停下并开始下移。可以在整个生产周期中将这此磁带条保留在原位。这样在进入鸡舍时就可以快速进行目视检查。

如果屋顶有暴露在外的横梁、框架或挡住气流路径的任何其它结构障碍物，则需要进风口处安装导流板。它们会引导进入的空气从障碍物下面通过，但仍然会到达屋顶的最高处。导流板必须仔细、正确地设置。可以用激光指示器帮助确定导流板是否设置正确。将激光指示器放在空气导流板的底面并观察激光打在屋顶表面的位置，就可以很好地了解为了避免障碍物而应该设置的导流板角度（图 6.8）。

**图 6.8:** 使用激光指示器为进入鸡舍的气流方向提供视觉参考，以确定导流板是否正确定位。然后可以固定导流板，以确保气流绕过天花板上的任何障碍物。



## 设置进风口

一般而言，为了获得最小通风，并不需要打开所有可用的进风口。投入使用的进风口必须沿着鸡舍周围均匀分布，所有进风口的打开程度应该保持一致。在设置进风口以实现最小通风时，它们应至少打开 5 厘米。如果进风口开得不够大，无论鸡舍内的负压如何，进来的空气都会只走一段很短的距离，然后下落到鸡只身上。打开的进风口越多，进入鸡舍的空气量就越大。然而，在大多数鸡舍中，如果在最小通风期间把侧墙上的所有进风口都打开到 5 厘米，鸡舍内的负压将会太低，空气进入鸡舍的速度将会降低，从而增加进入的冷空气直落在鸡只身上的风险。如果打开所有进风口，则需要相应调节它们的开口程度以保持负压。

如果在最小通风的循环定时风机正在运行，却能够在鸡舍中的任何地方走动而感觉不到空气流动，就说明为实现最小通风，鸡舍已经充分密闭，而且进风口已正确设置。

## 选择最小通风所用的进风口

进风口应该具备的一些重要特征（图 6.9）是：

- 关闭后应该密闭良好。
- 进风口的挡板应该有保温层。
- 当不需要打开时，应该有一个锁定/保持挡板关闭的机制。
- 进风口应有一个导流板，以引导进入的空气，尤其是在鸡舍的天花板上有暴露的障碍物时。
- 进风口的风门应安装在进风口的框架之内，在关闭时保持一定的倾斜度。

图 6.9：一个优质进风口示例。



## 最小通风的操作方式

最小通风由定时器调节；风机根据循环定时器而非温度运行。鸡舍内的空气质量取决于对循环定时器设定值的正确管理。

当风机运转时，侧墙上的最小通风进风口应开得足够大，以保持正确的负压并将进入的空气引导至屋顶的最高处。“开启”时间结束后，最小通风风机将停止运行，进风口应随之关闭。

在最小通风期间，即使最小通风风机正在运行，一旦鸡舍的实际温度低于所需的设定温度，加温系统也应随时启动。

在生产周期的早期阶段，加温设备的设定值通常设为在所要求的鸡舍设定温度附近启动加热器。例如，加热器可设置为在低于鸡舍设定温度 0.5°C 时启动，并在达到鸡舍设定温度或稍高一些以后再次关闭。

因为在最小通风期和生产周期的早期阶段通常更加强调整鸡舍加温，可以把风机为仅在鸡舍温度超过设定温度 1-1.5°C 时才开始连续工作。

随着鸡只的成长，这些设定值会有变化。在典型的情况下，鸡舍的设定温度和加热器的工作温度之间的差异将增加，而鸡舍的设定温度和风机启动温度之间的差异将减小。

## 搅拌风机

在最小通风期内，如果不使用最小通风风机，可借助水平搅拌风机来将暖空气均匀地分布在整个鸡舍内。它们可有效地将暖空气降至鸡只高度，以帮助维持垫料和空气的质量。

搅拌风机应彼此相距 10-15 米，沿着鸡舍纵向放置。

## 计算最小通风风机的定时器设定值

下面给出的步骤可用于确定风机定时器的设置值，以便实现最小通风。**附录 6**中提供了完整计算的示例。**表 6.2** 给出了每只鸡的最小通风量建议，其中含有 -1 到 16°C 之间的温度所需的最小通风量（每只鸡），鸡只体重最高为 1 千克。如果体重大于 1 千克，请参阅**附录 6**。如果温度较低，可能需要稍低的通风量。较高的温度则要求稍高的通风量。**表 6.2** 只能用作指导。通风的目的是确保把相对湿度、一氧化碳、二氧化碳和氨的水平不要超过最高建议值。所需的确切通风量将随品种、性别和每个单独的鸡舍而变化，应根据环境条件、鸡只行为和鸡只的生物质量（鸡舍内的鸡只总重）进行调整。定期监测鸡只的行为和分布是了解通风是否正确的好方法。

**表 6.2:** 每只鸡（最重为 1 千克）的近似最小通风量。

活重 千克	最小通风量 立方米/小时
0.05	0.080
0.10	0.141
0.15	0.208
0.20	0.258
0.25	0.305
0.30	0.350
0.35	0.393
0.40	0.435
0.45	0.475
0.50	0.514
0.55	0.552
0.60	0.589
0.65	0.625
0.70	0.661
0.75	0.696
0.80	0.731
0.85	0.765
0.90	0.798
0.95	0.831
1.00	0.864

**注:** 在 1 周（7 天）之前，地面高度的实际风速不应超过 0.15 米/秒。

**步骤 1:** 确定适当的最低建议通风量（表 6.2 可用作指导）。确切的通风量会因温度、风机类型和每个单独的鸡舍而变化。

**步骤 2:** 计算鸡舍所需的总通风量：

最小总通风量 = (每只鸡的最小通风量) x (鸡舍内的鸡只数量)

**步骤 3:** 计算风机运行所需的时间百分比：

$$\text{时间比例} = \frac{\text{(所需的总通风量)}}{\text{(所使用风机的总排风量)}} \times 100$$

**步骤 4:** 将风机需要运行的时间百分比乘以风机定时器的循环总长度，得出每个周期中风机需要工作的时间。

**注:** 虽然循环定时器是通风系统中另一个有用的管理工具，但是并没有“最佳”的预定循环长度（10/5 分钟等）。应该始终对循环定时器加以管理，以确保适当的空气质量和鸡只舒适度。

### 对最小通风的评估

评估最小通风量/设置的最佳方法是通过观察来评估鸡只的舒适度和行为。

进入鸡舍来评估最小通风量时，要避免惊扰鸡只。进入鸡舍后，应该观察以下内容：

#### 鸡只的散布/分布情况：

- 它们是否分布均匀？
- 它们是否挤成一团？
- 地面上是否有见不到鸡只的空旷区域？

#### 鸡只的活动：

- 沿着喂料器和饮水器管线看 - 它们周围是否有鸡只在活动？
- 作为指导意见，喂料器周围应该有大约 1/3 的鸡只，饮水器周围大约有 1/3 的鸡只，另外 1/3 的鸡只或者是休息，或者在四处走动。

#### 空气质量：

在进入鸡舍后的前 30 到 60 秒内，请考虑以下问题：

1. 空气是否陈腐而闷热？
2. 空气质量是否可以接受？
3. 湿度是否过高？
4. 鸡舍中是否过于凉爽和清新？

使用能够测量相对湿度、二氧化碳、一氧化碳和氨的仪器来进行适当的定量评估。

如果任何观察结果表明最小通风量不足，则必须进行调整以纠正此问题。



- 无论外部天气条件如何，都必须始终保持最小通风。
- 最小通风用于雏鸡、夜间、凉爽天气的通风或当鸡舍温度低于设定温度时。
- 最小通风由定时器控制，而不是由温度控制。
- 至关重要是造成正确的工作负压，以确保进入鸡舍的空气以较高风速到达鸡舍屋顶最高处。
- 进风口应至少打开 5 厘米，打开的进风口应均匀分布在鸡舍。
- 要确定最小通风是否设置正确，唯一可靠的方法是评估鸡只行为和鸡舍状况。

## 过渡通风

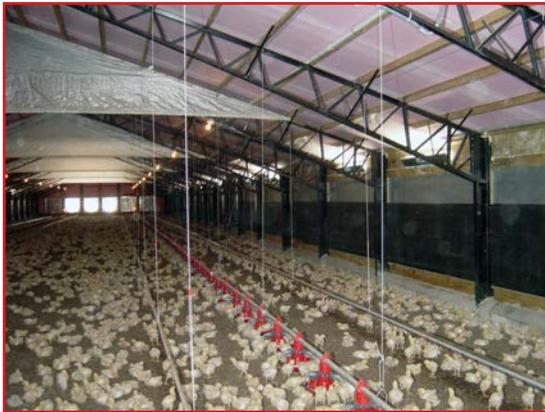
过渡通风的目的是当鸡舍温度升高到设定温度以上时，从鸡舍中排出多余的热量。过渡通风是一种由温度来主导的过程，在此过程中风机不再根据循环定时器（最小通风）运行，而是开始连续运行以实现温度控制。

在过渡通风期间，可以将大量空气引入鸡舍，但与纵向通风不同，这种空气不会直接吹到鸡只身上。当外部空气太冷和/或鸡只太小而不能实施纵向通风时，可以使用过渡通风。

### 过渡通风的布局

过渡通风期间会使用更多的侧墙进风口，让更多空气进入鸡舍（图 6.10）。侧墙进风口的总进风量（进风口的数量和大小）决定了可以进入鸡舍的空气量，进而决定了最多可以使用多少个风机。

图 6.10：过渡通风模式下鸡舍的内部视图。进风口完全打开，纵向风机正在运行。鸡只的分布情况表明它们感到舒服。



如果鸡舍内的进风口太少，可能需要提早改换到纵向通风，以确保从鸡舍中排出多余的热量。过早改换到纵向通风会导致鸡只感到不适，因为空气会直接吹到它们身上。

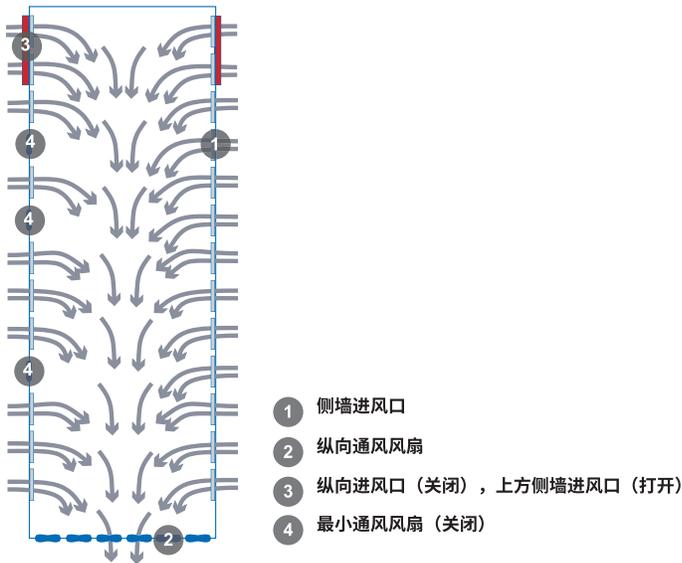
作为过渡通风的指导原则，在不打开纵向进风口的情况下，侧墙进风口的总进风量应足以支持纵向通风风机总排风量的40-50%。

### 过渡通风的操作方式

过渡通风的工作方式与最小通风相似；运用负压原理的进风口将进入的空气远离鸡群，快速朝上进入到鸡舍的最高处，在那里与温暖的室内空气混合，然后沉降到地面上。因此，至关重要是行成正确的工作负压，以确保进入的空气被以较快的速度到达鸡舍屋顶的最高处。

如果鸡舍温度继续升高到设定温度以上，则需要更大的排风量。为此目的，可以让侧墙风机与纵向风机同时连续运行，或者仅使用纵向风机。在过渡通风期间，纵向进风口保持关闭状态；空气只能通过侧墙进风口进入鸡舍（图 6.11）。

图 6.11：过渡通风期间的典型空气流动。在这个例子中，侧墙风机并未运行。



在过渡通风期间，大量的空气可能会长时间进入鸡舍，因此尽管工作负压正确，鸡只可能还是会感觉到一些空气流向它们。观察鸡只行为（鸡只在鸡舍中的分布和活动）有助于确定在特定时间内应该有多少风机在运行。从最小通风转换到过渡通风时，观察鸡只的行为尤为重要。

如果观察到鸡只坐下或开始挤成一团，并且喂料器和饮水器周围几乎没有鸡只活动，则表明鸡只觉得冷，应该采取纠正措施。首先，检查鸡舍内的压力是否仍然正确。如果压力正确，关闭最后打开的那台风机并继续观察鸡只的行为。如果鸡只活动有所改善，在接下来的 15-20 分钟内继续观察它们的行为，以确保没有进一步的变化。

在转换到纵向通风之前，鸡舍内应尽可能长时间保持过渡通风。应该通过对鸡只行为的观察来确定何时需要从过渡通风转换到纵向通风。只有在鸡只行为表明过渡通风模式已经无法让它们感觉舒适时才应转换到纵向通风。过早转换到纵向通风可能对鸡只有害。



- 过渡通风是一个温控过程。当温度升高到要求的设定值时，过渡通风会排出鸡舍中多余的热量。
- 当外部空气太冷和/或鸡只太小而不能实施纵向通风时，可以使用过渡通风。
- 要确定过渡通风是否设置正确，唯一可靠的方法是评估鸡只的行为。

## 纵向通风

只有在过渡通风不再能够让鸡只感到舒适时（即当鸡只显示出过热的迹象时）才应使用纵向通风。纵向通风用于温暖至炎热的天气，而且通常在鸡只长大后使用。

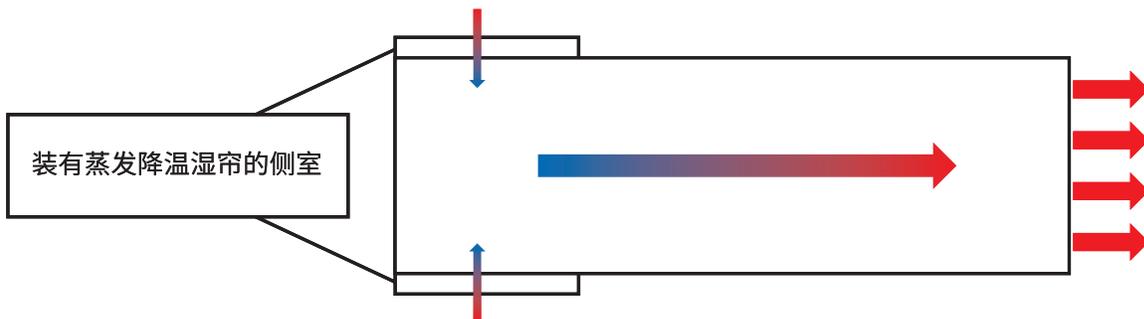
在纵向通风期间，大量的空气沿着鸡舍的纵向流动，在短时间内完成鸡舍内空气的交换。这会在鸡只上方产生高速气流，造成风冷效应，让鸡只感到凉爽。通过改变运行的风机数量，就可以调节鸡舍中空气的流动速度以及对鸡只的降温效果。实际降温效果也会随着以下因素而变化：

- 相对湿度。
- 饲养密度。
- 其它因素（如羽毛覆盖、鸡群的日龄和体重、室外温度等）。

### 纵向通风的布局

一般情况下，纵向通风系统的风机安装在鸡舍的一端，而进风口则安装在另一端（图 6.12）。

图 6.12：纵向通风的鸡舍中的气流。



风机的直径通常为 127-132 厘米。它们可以安装在山墙上，或者安装在鸡舍末端的侧墙中，或者同时安装在山墙和侧墙上。但是必须尽可能对称地安装风机（图 6.13）。

图 6.13：典型的纵向通风的鸡舍示例。



进风口应与纵向风机相对，位于鸡舍的另一端。鸡舍两侧的进风口面积应该相同。纵向通风的进风口通常通过某种铰链门或卷帘系统来关闭。进风口的关闭必须自动并与控制系统相连。

纵向进风口必须能够正确关闭，以便在最小通风和过渡通风期间形成密闭。如果不能达到密闭，由此产生的空气泄漏将会降低工作压力，并在最小通风和过渡通风阶段对通风产生负面影响。此外，鸡舍纵向进风口所在的区域将更冷，垫料可能变湿。

如果沿着鸡舍的长度方向安装空气挡风板或挡风帘以帮助提高风速，第一个挡风板/挡风帘应放置在湿帘的末端。此后，应沿鸡舍长度每隔 8-10 米放置一个第一个挡风板/挡风帘。最低高度应在垫料 2 米之上（图 6.14）。

图 6.14：空气第一个挡风板/挡风帘在纵向通风的鸡舍中的位置示例。



如果使用湿帘，则应将它们安装在位于纵向进风口外的“侧室”中（见图 6.12）。

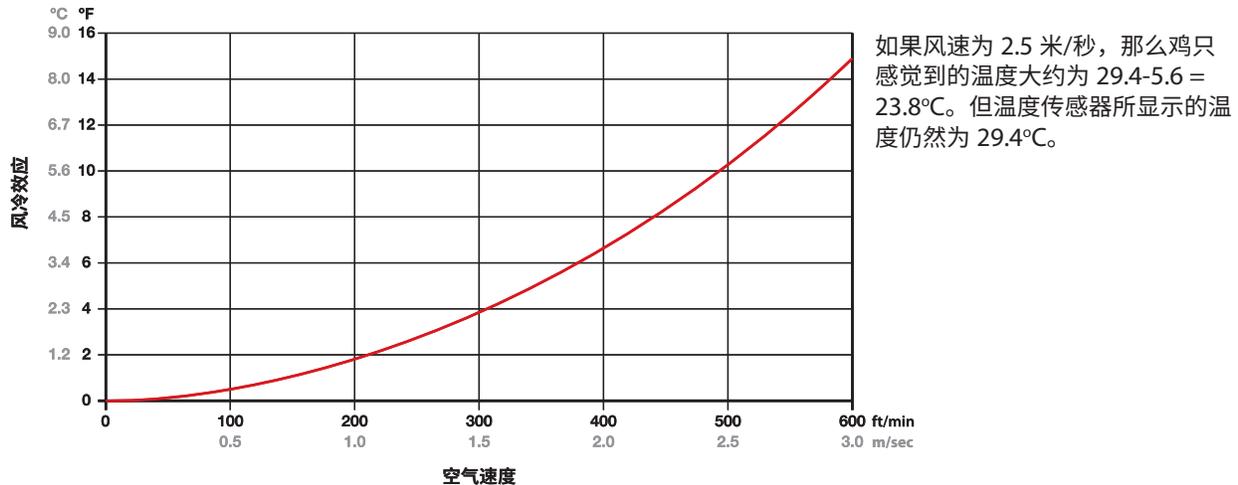
### 风冷效应

风冷效应是纵向通风时空气流动让鸡只感受到的降温效果。鸡只感受到的实际降温效果是多种因素综合作用的结果：

- 鸡只的日龄 - 鸡只越小，降温效果越强。
- 空气速度 - 空气速度越高，降温效果越强。
- 空气温度（干球温度） - 温度越高，就需要越好的降温效果。
- 相对湿度 - 相对湿度越高，降温效果越差。
- 饲养密度 - 饲养密度越高，降温效果越差。

在纵向通风期间鸡只感受到的实际温度被称为有效温度。有效温度无法通过温度计或温度探头/传感器来测量。因此，在纵向通风期间，温度计或温度探头所采集的读数的作用有限，无法准确反映鸡只可能感受到的温度（图 6.15）。

图 6.15: 3.5 千克重的肉鸡在 29.4°C 的空气温度下感受到的理论降温效果。



确定空气流动对鸡只影响的**最佳方法**是观察它们的行为：

- 如果鸡只坐下来并挤在一起，它们可能是觉得冷，无论温度计上显示的是什么读数。
- 如果鸡只四处散开但翅膀略微离开身体，或者侧躺着，一只翅膀伸开，轻轻或大口喘气，那么它们是觉得太热了。

在观察鸡只行为并决定通风设置时，**务必**从鸡舍的一端看到另一端，因为整个鸡舍的条件可能不同。

有许多风冷效应图，例如上面那张，可用来帮助确定不同的鸡龄和鸡舍温度所需的空气速度。但是，此类工具只能用作指导原则。**管理纵向通风的最佳方法是观察鸡只的行为（鸡只在整个鸡舍里的分布情况和它们的活动）。**

**注：**尽管纵向通风正确运行而且鸡只感觉舒服，在许多情况下可以观察到大约10%的鸡只在略微喘气，这是正常现象。

对幼龄鸡只使用纵向通风要十分谨慎。与老龄鸡只相比，它们会感受到更大的风冷效应。

在纵向通风期间，通过测量和监测风速可以确定通风系统的有效性，并且可以发现任何问题。在每批鸡群的饲养过程中，应至少测量一次风速。应该沿着鸡舍宽度在三个或四个位置上测量风速，离纵向风机约 30 米。然后将平均空气速度与正在工作的那些风机预期产生的风速进行比较。如果实际风速高于或低于预期，则应采取适当的调查和纠正措施，例如打开或关闭风机。一旦对通风情况做出任何调整，务必在 20-25 分钟后检查鸡只行为，以确保它们感觉舒适。如果鸡只行为表明通风有问题，则需要进一步调整通风。



## 有用信息

**通风操作指导 05:**  
如何在纵向通风的鸡舍中测量平均风速

### 纵向通风的操作方式

开始纵向通风时，应关闭侧墙风机（如果在过渡通风期间用到过它们），而且必须关闭侧墙进风口。打开纵向进风口，进入鸡舍的所有空气都必须从这些进风口进来。

在纵向通风期间运行的风机数量决定了流过鸡舍的空气速度以及对鸡只的降温效果。决定运行多少风机必须取决于鸡只的行为。

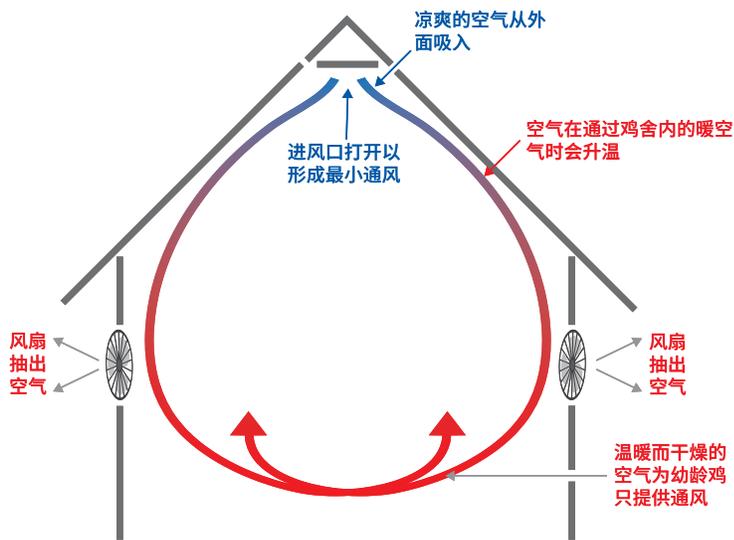
在纵向通风中，温度计/传感器温度应始终比所需的鸡舍设定温度高几度，以确保鸡只不会因冷空气吹过它们而受凉。高出多少将取决于气温、相对湿度、运行的风机数量和鸡龄。

虽然当纵向通风正常工作时，大约有 10% 的鸡只会轻微喘气，但是如果当所有纵向风机都在运转时鸡只看起来仍然太热，那么就需要给空气降温。这可以通过湿帘或使用喷雾系统来完成。

### 逆流通风系统

逆流通风系统的进风口位于屋顶最高处，鸡舍的侧墙上装有风机（图 6.16）。逆流通风系统虽然不如横向流动或屋顶排风系统那样常见，但如果管理得当，它们仍然是鸡舍通风的有效方式。在最小通风期间，空气通过屋顶最高处的进风口吸入，沿着内部天花板流动并受到预热，然后对鸡只进行通风。如果鸡龄较大、环境较热，屋顶进风口可以打开得更大，让新鲜空气以更高的速度直接下落到鸡只身上，在对鸡只通风之前不经过预热。这种类型的系统也可以与纵向通风结合使用。用于最小通风的进风口开口大小与横向流动或传统流动系统相同。

图 6.16: 逆流（屋顶进风口）通风示意图。



## 隔栏

在使用纵向通风的鸡舍中，鸡只在炎热的条件下往往向进风口方向移动。鸡只的迁移会破坏饲养密度以及饲料和水的供应，并影响鸡只保持凉爽和舒适的能力。

安装隔栏可以帮助缓解这个问题（图 6.17）。例如，在 100 米长的鸡舍中通常使用 3 个隔栏。隔栏在鸡舍中放好后应能隔出相同大小的“小栏”。鸡群扩栏到整个鸡舍后应尽快安装隔栏，并应将其保留到鸡群出栏为止。隔栏不得限制气流。应定期监测鸡只的分布和行为，留意是否有过热的迹象。

图 6.17：肉鸡鸡舍中隔栏的示例。



- 纵向通风用于温暖至炎热的天气，或者用于饲养大型肉鸡。
- 通过较快的风速来实现降温。
- 用于幼龄鸡只时要当心，因为它们容易受到风冷效应的影响。
- 应考虑安装隔栏。
- 观察鸡只行为是评估环境条件是否正确的唯一方法。

## 蒸发降温系统

### 什么是蒸发降温？

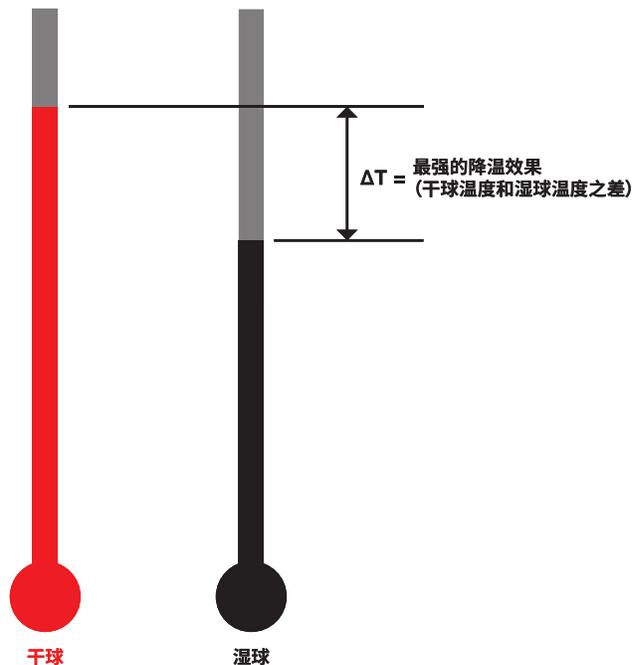
蒸发降温是通过水的蒸发来给空气降温。它可以改善炎热天气下的环境条件，并增强纵向通风的效果。只有当鸡只的行为表明风冷效应已经不能让它们继续感到舒适时，才应使用蒸发降温技术。蒸发降温的目的是将鸡舍的温度保持在这样一种水平：在所有风机都运转的情况下鸡只能感到舒适。蒸发降温并不寻求将鸡舍温度降低到（甚至是接近）鸡舍的设定温度。

蒸发降温的效果取决于外部环境的相对湿度。

- 空气的相对湿度越低，可以容纳的水分就越多，就可以产生更好的蒸发降温效果。
- 相对湿度越高，空气的蒸发降温潜力就越小。

在任何特定的时间上，最大的蒸发降温效果是干球温度（实际空气温度）与湿球温度（当空气冷却至饱和 [100% 相对湿度] 时的空气温度）之差的 65-75% 左右（图 6.18）

图 6.18：蒸发降温期间最强的降温效果是干球温度和湿球温度之差的 0.75 左右。

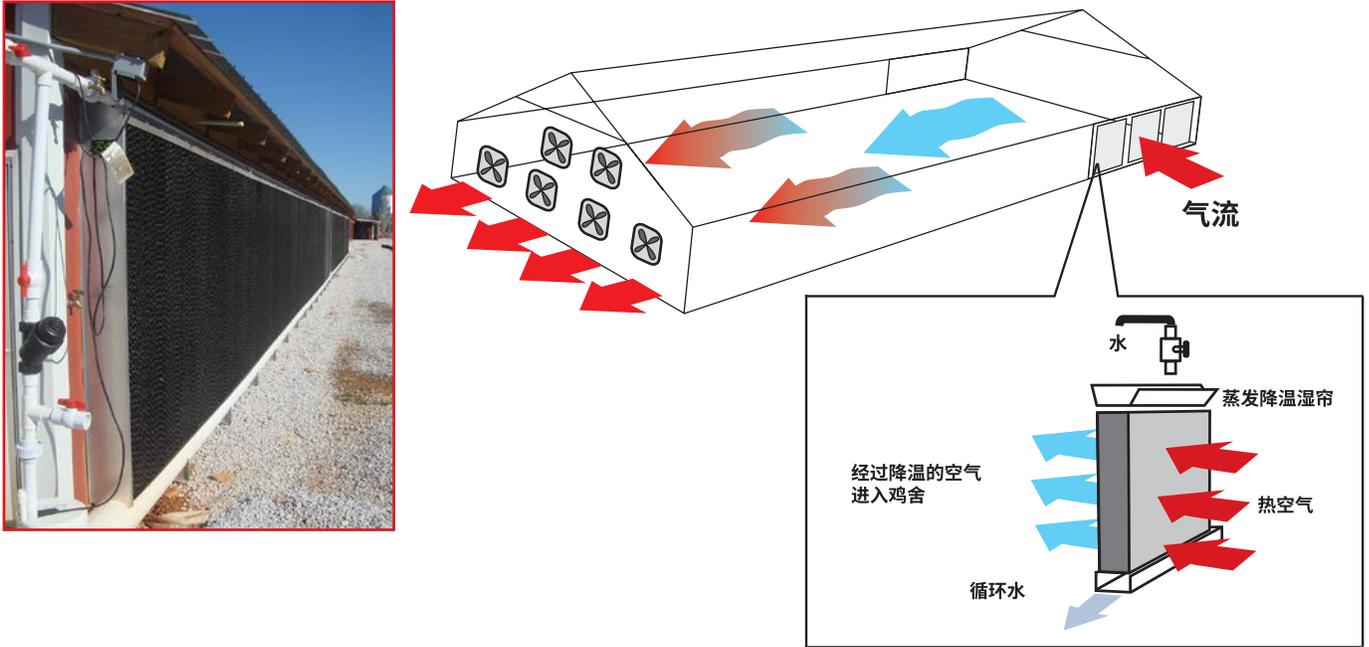


有两种主要的蒸发降温类型 - 湿帘降温和喷雾降温。

### 湿帘降温

在湿帘降温系统中，热/暖空气在纵向风机的抽吸下，穿过浸满水的滤网（湿帘）而被冷却。湿帘应安装在鸡舍与纵向风机相对的另一端（图 6.19）。每一面侧墙上应该安装湿帘总面积的一半，但是在某些情况下，一些湿帘也可以安装在山墙上。在某些情况下，湿帘可以安装在侧室中（图 6.20）。

图 6.19: 与纵向通风一道使用的湿帘降温。



湿帘的这种设计和布局允许纵向通风所使用的大量空气穿过湿帘的表面，在进入鸡舍之前被冷却。

图 6.20: 鸡舍侧墙上安装在侧室中的湿帘示例。



为了使纵向通风系统有效运行，务必根据风机的总排风量适当地算出湿帘面积。

湿帘面积正确就能确保风机的工作压力不会过大。如果湿帘面积太小，就会增加风机的工作压力，从而减少风机的排风量并降低通过鸡舍的风速。湿帘的设计和性能特征应该适合于要安装这些湿帘的鸡舍。湿帘必须能够补充和强化纵向通风的效果。

### **湿帘的操作方式**

必须正确使用湿帘，以防止鸡只受凉。湿帘可以在多大程度上实现降温，要取决于环境中的相对湿度。

在蒸发降温期间，通过水泵将水加到湿帘上。冷却泵开始运行时，必须注意控制要加到湿帘上的水量。如果一开始湿帘上水太多，会导致鸡舍温度迅速下降。这反过来将造成风机关闭（如果自动运行），从而改变鸡只的风冷效应，以及从鸡舍一端到另一端的环境条件。最终影响鸡只的舒适度和健康。

通过重复打开和关闭冷却泵，可以实现对湿帘管理的最佳控制。这将限制最初进入湿帘的水量并可以更好地控制温度。如果鸡舍内的温度继续增加，控制器应设置为自动增加冷却泵循环的开启时间，将更多的水送到湿帘上，力求保持所需的温度，而不是让鸡舍温度大幅降低。

让冷却泵连续运行，直至鸡舍温度下降到足以使其关闭的程度，这种做法不可取。如果这样做，那么在冷却泵关闭时，湿帘的大部分将被浸湿，温度会继续降低，直到湿帘变干。以这种方式操作冷却泵会导致鸡舍温度出现 4-6°C 的波动幅度，有时甚至更大。

水质可能对湿帘的功能产生重大影响。含有高浓度钙的硬水会缩短湿帘的使用寿命。

### **喷雾**

喷雾系统会把水从喷水/喷雾系统的喷嘴中压出并让其蒸发，由此对进入鸡舍的空气进行降温（图 6.21）。必须将喷雾管线放置在进风口附近，以尽量提高蒸发速度，并在整个鸡舍内增加额外的管线。

图 6.21：横向通风的鸡舍所使用的喷雾系统示例。



喷雾系统有三种类型：

- 低压，7-14 巴；液滴尺寸可达 30 微米。
- 高压，28-41 巴；液滴尺寸为 10-15 微米。
- 超高压（雾化），48-69 巴；液滴尺寸为 5 微米。

低压系统的降温效果最差，并且由于雾滴较大，雾滴不蒸发而导致垫料潮湿的可能性更大。建议不要在相对湿度很高的地区使用这些系统。

超高压系统的降温效果最好，垫料潮湿的风险也最小。

喷头的数量和总喷水量应参照纵向风机的最大通风量。

### **相对湿度、鸡只和蒸发降温**

- 蒸发降温在相对湿度较低的环境中更有效。
- 鸡只喘气时，它们就在使用蒸发降温来帮助自己排出热量、降低体温。
- 当蒸发降温系统（湿帘和喷水/喷雾器）运行时，水会蒸发到环境中，增加空气的相对湿度。

如果蒸发降温系统已经发挥出最大潜力，而且所有纵向风机都在运行，但鸡只仍然在喘气，那么鸡舍中的相对湿度可能很高。

蒸发降温系统运行时应始终兼顾温度和相对湿度，绝不能仅仅以温度和/或一天中的时间为运行依据。

应避免在没有足够的风速时使用蒸发降温，尤其是在鸡龄较大的情况下。虽然蒸发降温系统会降低空气温度，但它也会同时增加空气的相对湿度。相对湿度的增加限制了鸡只通过喘气来排出热量的能力。然而，将蒸发降温与鸡只上方较快的风速相结合，就能够增加鸡只排出到周围环境的热量，减少通过喘气排出热量的需要。

建议在鸡舍内相对湿度高于 70-75% 时避免使用蒸发降温，以便让鸡只通过喘气来排出更多热量。然而，最近的研究表明，只要有足够的风速来帮助鸡只将热量从身体散发到周围的空气中，它们就能够容忍更高的相对湿度。

在炎热、潮湿的气候中，当自然相对湿度在下午/晚上接近饱和时，通过鸡舍的较快风速和快的换气率对于帮助鸡只存活起着至关重要的作用。在这些条件下，正确的鸡舍设计非常关键（正确的风机数量、纵向通风进风口和湿帘的正确尺寸等）。

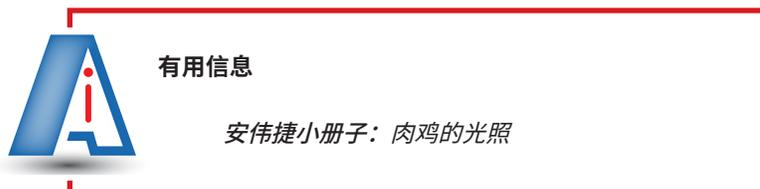


- 蒸发降温用来在炎热天气中加强纵向通风的效果。
- 有两种类型的系统 - 湿帘降温和喷雾降温。
- 保持风机、喷雾器、蒸发器和进风口清洁。
- 蒸发降温会增加空气中的水分和相对湿度。要根据相对湿度和干球温度来运行该系统，以确保鸡只的福利。这一点非常重要。
- 监测鸡只的行为以确保它们感到舒适。

## 肉鸡的光照

光照及其管理方式（光照和黑暗的时间以及光照在一天中的分布情况）会影响肉鸡的生产性能和福利。肉鸡会受益于固定的光照和黑暗模式（白天和黑夜），因为这样就形成了明确的休息和活动期。许多重要的生理和行为过程都要遵守正常的昼夜节律。因此，固定的光照和黑暗周期可以让肉鸡经历生长、发育和行为的自然模式。

光照程序应该设计简单，易于实施。鸡群的最佳光照程序取决于个体鸡群的情况和市场需求。光照程序要受当地法律约束。这些因素必须纳入考虑之中。但是，无论条件如何都应该满足一些基本的管理要点 - 然后可以根据鸡群的具体情况进行调整。



## 照明

光照程序有四个重要组成部分：

- **光照周期的长度** - 24 小时内光照和黑暗的小时数。
- **光照周期的分布** - 在 24 小时时间内，光照和黑暗的时间如何分配。
- **波长** - 光的颜色。
- **光照强度** - 光的亮度。

为肉鸡提供光照时需要考虑这些因素的相互作用。例如，一些生产或福利指标（增长率、饲料转化率、死亡率）可能随着光照、黑暗时期的分布变化而变化。此外，随着光照强度的变化，波长也会变化。

## 光照长度和模式

安伟捷不建议在肉鸡群的整个生长周期内采用连续或近乎连续的光照（提供最多一小时的短暂黑暗期）。连续光照能够带来更高的饲料消耗量和更快的生长速度 - 这个假设已被证明是错误的。在鸡群的生长周期中使用这样的光照程序不仅实际上会造成上市重量的下降，而且对肉鸡的健康和福利也会产生负面影响。

光照程序对肉鸡生产的影响程度受多种因素的影响：

- 光照程序实施的时间 - 尽早实施能最有效地促进鸡只健康。
- 屠宰日龄 - 日龄较大的鸡只可能会从黑暗期获益更多。
- 环境 - 提高饲养密度（高于建议水平）会造成不良后果，而较长时间暴露在黑暗中会进一步恶化这些后果。但使用渐亮到渐暗系统这样的调整方法有助于缓解这些问题。
- 喂料器和饮水器管理 - 采食和饮水位置不足会造成不良后果，而较长时间暴露在黑暗中会进一步恶化这些后果。但对光照程序的适当管理（即使用渐亮到渐暗系统）有助于缓解该问题。
- 鸡只的生长速度 - 光照对快速生长的鸡只有更大的影响。

在考虑肉鸡的光照程序时，以下几点非常重要：

- 在鸡只生长的早期阶段 - 直到 7 日龄为止，所有光照程序都应提供较长的光照时间，如 23 小时光照和 1 小时黑暗期。这将确保雏鸡的早期采食和饮水活动良好，从而优化早期的生长、健康和福利。
- 7 天后，5 小时左右的黑暗期可能最好（4-6 小时）。建议从 7 日龄起至少提供 4 小时的黑暗期。如果不这样做，将导致：
  - 由睡眠剥夺造成的异常采食和饮水行为。
  - 生产性能表现不佳（饲料转化率、生长速度和死亡率）。
  - 鸡只福利恶化。
- 肉鸡的光照程序受当地法规的约束，实际的黑暗期长度必须符合当地的法规。
- 在屠宰加工前，增加光照时间（例如在出栏前 3 天把光照增加到 23 小时）有助于停料（通过将饲料的摄入模式稳定下来）和抓鸡（通过帮助鸡只保持平静），但对饲料转化率可能会产生负面影响，也可能不符合某些地区的立法。



- **越简单越好。**
- **连续或者近乎连续的光照并不合适。**
- **经历黑暗期会促进鸡只的后期生长，提高饲料的利用率，降低发病率和死亡率，并且是正常行为所必需。**
- **具体的光照程序必须符合当地法规，并取决于个体鸡群的情况和市场要求，但以下建议将有益于鸡只福利和生产性能**
  - **从 0 到 7 日龄，雏鸡应该有 23 小时的光照**
  - **7 天后，4 至 6 小时的黑暗期可能会有益。**
- **生产管理的许多方面会与光照程序相互作用，并会调节光照模式对鸡只生产性能的影响。**

## 光照的缓慢与突然变化

突然变化（减少光照时间）会立即导致采食量、体重和饲料利用率下降。虽然随着时间的推移，肉鸡会根据这种变化调整它们的行为（改变它们的采食模式），但是逐渐改变光照程序（日长和光照强度）更为可取。如果屠宰日龄较小，这一点尤为重要。在这种情况下，鸡只用来调整其采食和饮水行为的时间较短，因此对活鸡生产性能的影响将更加明显。

除了光照程序本身应逐渐改变之外，夜晚（黑暗期）和白天（光照期）之间的缓慢转化也可能会有所帮助。肉鸡的采食活动在灯光刚刚亮起时以及灯光熄灭前的一段时间（约 1 小时）内处于最高水平。渐亮到渐暗系统的使用（在 15 到 45 分钟的时间段内造成天亮或天黑的效果）将促使鸡只逐渐向喂料器移动，并且有助于缓解拥挤。



- 在对光照程序进行更改时，最好在一段时期（2-3 天）内慢慢更改，而不是突然作出一次性更改。
- 除了光照程序之外，使用渐亮到渐暗系统可以让鸡只渐渐醒来或在一天结束时逐渐休息，从而减少喂料器和饮水器周围的拥挤现象。

## 间歇光照程序

间歇光照程序由一些时段所组成，这些时段中包含了光照期和黑暗期，并在一天中多次重复。把黑暗期分成两个或更多时段可能会影响肉鸡的某些生产力参数：

- 上市时的体重和胸肉的百分比可能更高。
- 由规律性的光照 – 黑暗模式引起的额外活动可能有益于腿部健康和胴体质量。

如果使用间歇光照程序，其设计应尽可能简单，以便于实际实施。黑暗期中至少应该有一个含有不少于 4 个小时的连续黑暗时段。所有的间歇光照程序都必须遵守当地法规。

如果使用间歇光照程序，必须提供足够的采食和饮水位置。也许有必要在肉鸡场上错开各个鸡舍的'唤醒'时期，以确保供水量不会超过其最大限度。



- 间歇光照程序应设计得很简单。
- 间歇光照程序必须遵守当地法规。
- 间歇光照程序应含有连续 4 个小时的黑暗期。
- 如果使用间歇光照程序，提供足够的采食和饮水位置是关键。

## 炎热气候中的管理

在炎热的天气条件下，如果对环境控制能力有限（例如在开放式鸡舍中），应该调整没有人工光照的时段，以最大限度地提高鸡只的舒适度。例如，可以在每天的高温期间暂时停止供应饲料，并且在夜间提供一段照明时间，让鸡只在较凉爽的时间内采食。

夜间必须至少提供 4 个小时的连续黑暗时间。



- 在炎热的天气或开放式鸡舍中，应在鸡只感到最舒适的时间内提供人工光照。

## 光色和光源

有几种类型的光源可用于肉鸡。最常见的光源类型是白炽灯、荧光灯或 LED。

- 白炽灯具有良好的光谱范围，但是不节能。
- 荧光灯比白炽灯效率更高，但随着时间的推移会损失光照强度，必须在实际失效之前加以更换。荧光灯的频率必须尽可能高，以减少闪烁。
- LED（发光二极管）照明效率高，而且可以选择特定的光色。其初始成本比较高，但灯泡的使用寿命更长。

目前，几乎没有证据表明光源会影响肉鸡的生物学性能。尽管如此，仍然应该考虑以下几点：

- 照明设备必须在整个鸡舍内均匀分布，并保持良好的工作状态。不要购买家用 LED 灯泡来用于鸡舍。它们质量较差，无法应付鸡舍内的条件。此外，它们发出的光谱对肉鸡来说可能不够宽；照明设备制造商将能够生产适合肉鸡的定制产品。
- 肉鸡能探测到频率低于约 180 赫兹的灯泡闪烁。应尽可能使用高频（> 200 赫兹）灯泡，并应根据需要进行更换。别的不说，这将会减少/避免灯光闪烁。这样的闪烁不利于鸡只福利，并且可能影响鸡只行为。
- 肉鸡的眼睛比人眼更敏感，探测到的波长更宽。因此，与人类的感知或用勒克斯光照计测出的结果相比，它们感受到的环境可能更亮。测量鸡舍的光照强度时，有必要测量 Gallilux（鸡只实际看到的光谱和强度），而非/以及正常的勒克斯（人眼看到的光谱和强度）水平。可以使用特定的 Gallilux 计，但普通的测光计在随附的说明书中也含有换算表，用于将勒克斯换算为 Gallilux。

在相同的光照强度下比较单色光的各种波长时，暴露于 415-560nm 波长（紫色到绿色）的肉鸡在生长速度方面似乎好于暴露于 > 635nm（红色）或广谱（白色）的肉鸡。



- 几乎没有证据表明光源会影响鸡只的生产性能。
- 紫色至绿色的光线可能有利于肉鸡生长。

## 光照强度

必须遵守当地的光照强度规定，但是 0-7 日龄期间 30-40 勒克斯（3-4 烛光）的光照强度，以及此后至少 5-10 勒克斯（0.5-1.0 烛光）的光照强度，可以改善鸡只的采食活动和生长速度（图 6.22）。

图 6.22: 10 勒克斯 /1 烛光（左手图片）和 30 勒克斯/3 烛光（右手图片）的光照强度示例。



白天光照强度过低（低于 5 勒克斯/0.5 烛光）可能对死亡率、饲料转化率和生长产生负面影响。过低的光照强度还可能：

- 影响眼睛的发育。
- 导致足垫病变增加。
- 减少活动和自我梳理行为（沙浴、搔痒等）。
- 影响鸡只的生理节律，因为它们可能分不清白天和黑夜。

为了造成夜间的黑暗状态，光照强度应小于 0.4 勒克斯（0.04 烛光）。在黑暗中，应注意避免从进风口、风机外壳和门框等处透入光线。应进行定期测试以检查遮光措施的有效性。一种检查方法是站在鸡舍的中央，将灯关闭。这样就可以看到漏进鸡舍的任何光线。

整个鸡舍内的光照强度应均匀分布（在灯炮的上面装反光罩可以改善光的分布）。光照计是一种廉价但重要的工具，可确保光照强度达到适当的水平。



- **1 - 7 日龄期间提供 30-40 勒克斯（3-4 烛光）的光照强度。随后提供至少 5-10 勒克斯（0.5-1.0 烛光）的强度。必须始终遵守当地立法。**
- **在黑暗期内，光照强度必须小于 0.4 勒克斯（0.04 烛光）。**
- **确保光线均匀分布于整个鸡舍内，防止外部光线渗入鸡舍。**
- **使用测光计来验证光照强度。**

## 垫料管理

地理区域、当地的经济状况和原材料供应情况决定了垫料的选材。

表 6.3 给出了不同类型的垫料用材的优缺点。

表 6.3: 不同类型的家禽垫料用材的优缺点。

垫料用材	优点/缺点
松木刨花和锯末	许多地区首选的垫料用材。 有越来越贵的趋势，而且供应有限。
硬木刨花和锯末	含水量经常较高。 如果保管不当，可能易于生长危险的霉菌。
松木片或硬木片	在许多地区成功使用。 如果变得太湿，可能会增加肉鸡胸部囊肿。
松木皮或硬木皮	保湿能力类似于木片和刨花。 最好使用中等大小的颗粒。
稻壳	一种优质的垫料用材，价格具有竞争力。 幼龄雏鸡可能容易吃垫料。 保湿能力较差。
花生壳	花生产区常见的廉价垫料。 确实有起块、结壳的趋势，但是这不难管理。容易长霉菌，曲霉病的发病率增加。 已发现有农药问题。
椰子壳	椰子产区常见的廉价垫料。 确实有起块、结壳的趋势，但是这不难管理。
沙	可在干旱地区用在混凝土地面上。 如果铺得太厚，可能会妨碍鸡只的移动。 需要妥善管理。 在寒冷天气下育雏时更难保持地面温度。 育雏之前需要充足的时间和通风以确保干燥。
碾碎的玉米芯	供应量有限。 可能会增加胸部囊肿的发病率。
切碎的稻草或干草	非常容易结块。 也有长霉菌的可能。 最好按 50/50 的比例和刨花一起使用。 分解时间很长。
稻草颗粒	含水量高于锯末。 比锯末更难结块。
加工过的纸张	在潮湿的条件下可能难以管理。 随着粒径增加而有结块的趋势。 把刨花铺在纸垫上面可能有助于减少结块。
经过化学处理的稻草颗粒	必须按照供应商的建议使用。
泥炭苔	可以顺利使用。
亚麻茎秆	不易结块。 无尘。 吸水性良好。
再生垫料。	不推荐使用。 细菌污染的可能性增加。

无论在鸡舍中使用何种类型的垫料用材，良好的垫料都应提供：

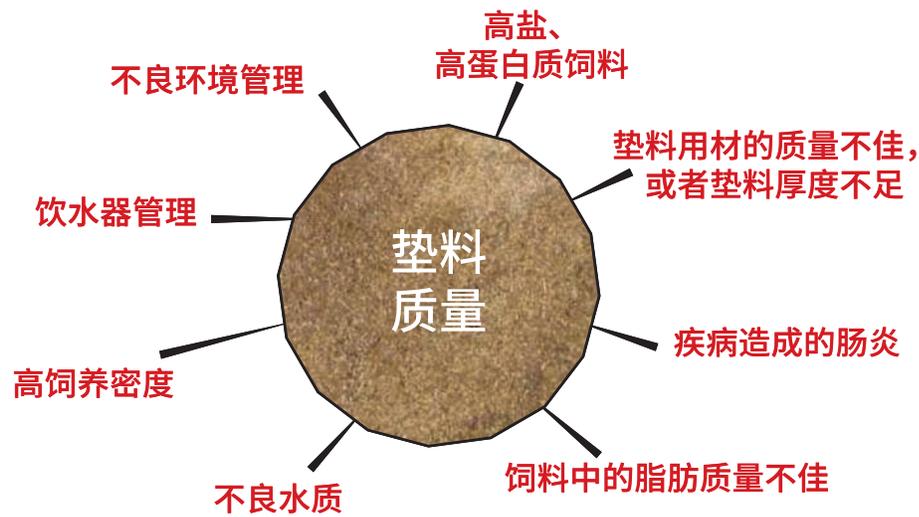
- 良好的吸水性。
- 可生物降解。
- 鸡只的舒适感。
- 低尘量。
- 无污染物。
- 来源具有生物安全性，而且能连续供应。

混凝土地面可以清洗，可以更有效地实现生物安全和垫料管理。不推荐使用泥土地面。

垫料质量不良是足垫炎发病率增加的一个重要因素。由于足垫炎的主要原因是潮湿和结块的垫料，因此有必要保持适当的通风以控制鸡舍内的湿度。足垫炎可能会增加胴体的降级率，应对其进行监测以确定是否需要添加额外的垫料。

图 6.23 给出了垫料质量差的一些主要原因。

图 6.23：垫料质量差的原因。



## 垫料的重复使用

安伟捷不建议重复使用垫料。虽然垫料从一批鸡群用到下一批鸡群是不可取的做法，但是我们知道，在有些地区，在供应和成本上难以做到为每一批鸡群都提供新垫料。在这种情况下，垫料的重复使用也许不可避免。如果是这样，必须妥善管理该过程，以便最大限度地减少鸡群的生产性能损失。用过的垫料最常见的处理方法之一是将其堆肥，在鸡舍内把它们做成“料堆”（在鸡舍中间将垫料堆成一长条；在垫料重新使用之前，积累起来的热量将有助于减少病原体含量）。正确使用这种技术并非易事，应谨慎对待，并应具备相应的技术手段来测量水分含量和病原体及有害物质的污染程度。对后者的测量尤为重要。

对垫料进行堆肥处理时要考虑的事项包括：

- 确定有多少垫料。
- 确定碳含量。
- 确定氮含量。
- 碳与氮之比。
- 确定水含量。

如要去除垫料的结块，重要的是去除所有的顶部结块层以适当控制氨含量。



## 有用信息

安伟捷简报：对重复利用的垫料进行处理以改善鸡只健康



- 通过使用足量的优质垫料，保护肉鸡免受损害，并给地面加上干燥而温暖的覆盖物。
- 避免营养因素造成潮湿垫料。
- 确保通风良好，避免过多水分。
- 选择吸水、无尘、干净的垫料用材。
- 应该能从可靠的来源随时获得垫料。
- 为每一批鸡群使用新鲜的垫料，以防止病原体再次感染。
- 垫料储存设施应免受天气影响，并防止害虫和野鸟进入。

## 饲养密度

饲养密度最终取决于经济状况和当地的鸡只福利法规。饲养密度会影响到鸡只福利、肉鸡生产性能、均匀度和产品质量。

饲养密度过大会增加肉鸡的环境压力、危害鸡只福利和最终产品质量，从而降低盈利能力。

鸡舍的质量和环境控制系统决定了最佳饲养密度。如要增加饲养密度，则必须调整通风、采食空间和饮水器的数量。

每只肉鸡所需的占地面积取决于：

- 目标活重和屠宰加工时的日龄。
- 气候和季节。
- 鸡舍和设备的类型和系统，特别是通风方面。
- 当地法规。
- 质保认证的要求。

在世界上的某些地区，饲养密度的立法仅以千克/平方米为准。这方面的一个例子是欧盟的建议。

在欧盟范围内，饲养密度必须遵守欧盟的肉鸡福利指令（2007）：

- 33 千克/平方米；或
- 39 千克/平方米，如果能满足更严格的要求；或
- 42 千克/平方米，如果能长期满足特别高的福利标准。

另外的系统会考虑每平方米鸡数和鸡只体重。这方面的一个例子是美国国家鸡肉委员会（2010 年）提出的建议，适用于美国：

- 如果体重低于 4.5 磅（2.04 千克），最大饲养密度为 6.5 磅/平方英尺（32 千克/平方米）。
- 如果体重在 4.5-5.5 磅（2.04-2.49 千克）之间，最大饲养密度为 7.5 磅/平方英尺（37 千克/平方米）。
- 如果体重高于 5.5 磅（2.49 千克），最大饲养密度为 8.5 磅/平方英尺（42 千克/平方米）。

重要的是遵守当地的饲养密度法规。

福利标准是指适当提供饲料和水、良好而持久的室内气候条件，以及足垫炎的最低发生率。

## 炎热气候下的饲养密度

在炎热的条件下，所采用的饲养密度将取决于环境温度和湿度。按照鸡舍类型和设备能力进行适当的调整。

下面列出一些炎热条件下的饲养密度的例子。

在环境控制的鸡舍中：

- 屠宰加工前最多为 30 千克/平方米。

在开放式鸡舍中，环境控制不佳：

- 屠宰加工前最多为 20-25 千克/平方米。
- 在一年中最热的时候，最多为 16-18 千克/平方米。

在开放式鸡舍中，完全没有环境控制：

- 不建议将把鸡只活重超过 3 千克。



- **调整饲养密度以配合鸡群屠宰加工时的日龄和重量。**
- **将饲养密度与气候和鸡舍系统综合考虑。**
- **如果由于炎热的气候或季节因素而无法保持鸡舍的目标温度，则要降低饲养密度。**
- **如果提高饲养密度，则应调整通风和采食及饮水位置。**
- **遵守当地法规和肉鸡产品购买者制定的质保标准要求。**



## 第 7 章

# 监测活重和 生产性能的均匀度

### 目标

通过定期称量鸡只并与目标进行比较来评估鸡群的生产性能，以确保尽可能符合最终产品标准。

### 原则

要使尽可能多的鸡只符合预定的标准，这是盈利能力的关键。这就要求鸡群的生长具有可预测性和均匀度。

对鸡只生长的管理取决于对过去、现在和未来可能的生长性能的了解。只有对鸡只的生长进行准确监测，才能取得这种了解并采取安全的后续行动。

### 活重的可预见性

在确定适当的屠宰加工日龄时，有关每个鸡群的活重和变异系数（CV%）的准确信息必不可少。有了这些信息，才能确保鸡只在出栏时尽可能符合所需的重量标准。

**表 7.1** 显示了采样所要求的鸡只数目下限。这样做是为了在不同均匀度的鸡群中对活重给出具有明确可靠性和准确度的估计值。

每周至少应该称重一次。当然，如果增加称重频率和所称量的鸡只数目，就能够获得更准确的称量结果，从而更准确地预测活重和均匀度。随着生长速度的增加，以及屠宰加工日龄的年轻化，经常需要每周完成两次称重才能够准确地测量活重。

要预测出栏时的鸡群活重，就需要在接近屠宰加工日龄（2 至 3 天内）时对大量的鸡只（大约 100 只或更多，这要取决于鸡群的变异系数）重复取样。

**表 7.1:** 根据鸡群均匀度，对活重进行准确估算所需的鸡只样本的数量下限。

鸡群的均匀度+	要称重的鸡只数++
均匀 (CV% = 8)	61
中等均匀 (CV% = 10)	96
均匀度很差 (CV% = 12)	138

+ 按照变异系数（CV%，即标准偏差/平均体重\*100）来测量，数字越大，鸡群的体重变化就越大。

++ 活重的估计值将在实际活重的+/-2%范围内，并且能保持95%的正确率。

## 人工称重

人工称重时，应该在一天的同一时间里定期对鸡只进行称重。每次称重时，应从每间鸡舍或每个栏中的至少三个位置抽取相同数量鸡只的样本。要有技巧，才能捕捉和处理鸡只而不造成伤害或痛苦。只能由经过适当培训的合格人员来做这项工作，并且必须始终考虑到鸡只福利。

可以使用刻度称（精度为  $\pm 20$  克）或电子秤（精度为  $\pm 1$  克）人工称重。两种秤都可以用，但每次都应该使用相同的秤，以便对单个鸡群进行可靠的重复测量。活重的意外变化可能表示磅秤出现误差或故障，应立即进行调查。在每次称重之前，应使用已知的标准砝码来校准秤，以确保准确性和可重复性。

## 鸡只群体称重

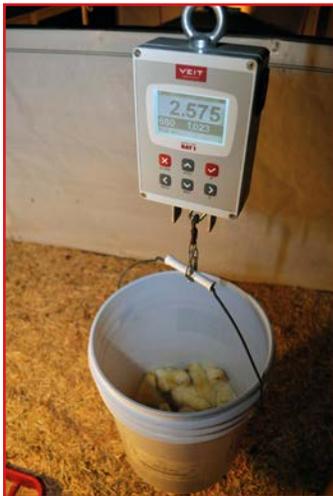
在0到21天之间，应该把鸡只作为一个群体来称重。每次应至少对100只鸡（或者以鸡群的1%作为目标，两者中取其大者）进行称重。如果鸡只已经按照性别分群，则应对每个性别的至少 100 只鸡（或鸡群的 1%）进行称重。应使用捕网或围栏来抓鸡。秤应悬挂在围栏上方的安全位置，挂上要放入鸡只的桶或称重容器，然后设置为“零”。应从每间鸡舍中（如果公母分别饲养，则从各性别的栏圈中）至少三个均匀分布的位置采集鸡只；采样点应远离门和墙（图 7.1）。这样，样本会尽可能具有代表性，而且对体重的估计也更加准确。

图 7.1：鸡只采样点示例，采样的目的是称重。红色圆圈表示鸡只样本的最佳采集点。



冷静、正确地拿起鸡只，将它们放入称重容器中，直到其中的鸡只达到所需数量为止（10-20只鸡，要看容器的大小）。切勿将鸡只彼此叠放，也不要将过多的鸡只放入称重容器，造成拥挤。将称重容器放回秤上（图 7.2），等待它停止移动后记录秤上显示的总重量，然后将鸡只放回鸡舍内的主要区域。重复此过程，直到抓鸡栏圈内所有鸡只样本均已称重（这将消除任何选择偏差）。

图 7.2：用电子称对雏鸡进行群体称重。



在鸡舍中的所有鸡只样本都称完以后，将记录的所有重量加在一起并除以被称重的鸡只总数，就能得出该鸡舍中鸡只的平均重量。

通过群体称重仅能确定鸡只的平均重量。把平均重量与目标重量相比较有助于作出管理决策。不过为了确定均匀度（CV%），还需要对鸡只单独称重。



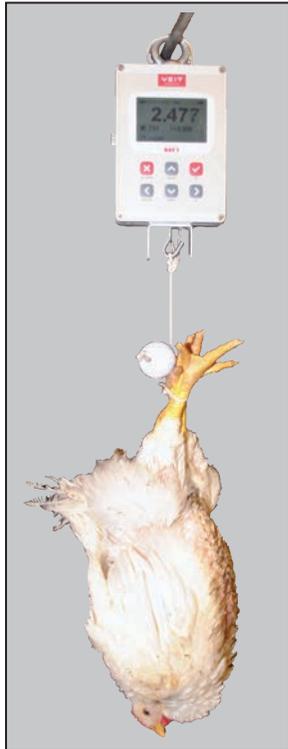
## 有用信息

肉鸡管理操作指导 05：如何在 0 到 21 天之间对肉鸡进行群体称重

## 个体鸡只的称重

为确定每周的鸡群均匀度，应根据屠宰加工日龄从 21-28 天开始称量个体鸡只。应使用捕网或围栏来抓鸡。秤应悬挂在围栏上方的安全位置，并设置为“零”。称上应带有“卸扣”，以便在称重过程中牢牢抓住鸡只。可以用一个特殊设计的卸扣或一根绳子。绳子系在秤勾上，一端有配重，可以绕在每只腿上，以便在称重时将鸡只固定在位（图 7.3）。

图 7.3: 用电子称将鸡只单独称重。



每次应至少对 100 只鸡（或者鸡群的 1%，两者中取其大者）进行称重。如果鸡只已经按照性别分群，则应对每个性别的至少 100 只鸡（或鸡群的 1%）进行称重。应从每间鸡舍中（如果公母分别饲养，则从各性别的栏圈中）至少三个位置采集鸡只，远离门和墙（图 7.1）。冷静、适当地拿起每只鸡，将它放入卸扣中，等到它静下来以后记录称上显示的重量。然后把鸡放回鸡舍的主要区域。必须称量抓鸡围栏中的所有鸡只以消除选择偏差。一旦鸡舍中所有的鸡只样本都称量完毕，算出每间鸡舍的平均活重和 CV%。



### 有用信息

肉鸡管理操作指导 06: 如何在 21 到 28 天之后个体称重肉鸡

## 自动称重系统

自动称重系统（图 7.4）应位于鸡只大量聚集的地方，而且个体鸡只会在此停留足够长的时间以便记录其重量。

如果样本太小，对活重的估计将会不准。例如，鸡龄较大和较重的公鸡使用自动称重器的次数往往较少，这会使鸡群的平均值向下偏移。应定期检查所有自动称重器的读数以了解其使用率（每天称重的次数）。每周应至少使用一次人工称重来交叉检查平均活重。

图 7.4: 自动称重。

台秤



## 不稳定的体重数据

如果样本称重所产生的数据与先前的重量或预期的增长不一致，则应立即进行第二次抽样称重。这将确认是否存在问题并找出需要纠正的潜在问题（例如，不正确的采样程序、饮水器故障或疾病）。



- 应使用标准化、准确且可重复的程序，从 1 日龄开始经常对鸡只称重。
- 称量的鸡只数量必须足够多，这样才能保证结果足够准确。
- 称量的鸡只必须能够代表整个鸡群。
- 每次必须使用相同的称，而且在每次称重之前必须检查其准确性。
- 抓鸡和处理鸡只时不应造成伤害或痛苦。

## 鸡群的均匀度 (CV%)

群体（鸡群）的变异性由变异系数（CV%）来表达。变异系数是群体的标准偏差，表示为平均值的百分比。

差异大的鸡群具有很高的 CV% 值，而均匀的鸡群的 CV% 值较低。

公鸡和母鸡各自有其正常的活重分布。公母混养鸡群的 CV% 比单一性别的鸡群更宽。这是因为混养的鸡群实际上是 2 个混合在一起的鸡群（公鸡和母鸡）。见图 7.5，其中指的是饲养期结束时的鸡群。

可以使用此算法来确定鸡群的均匀度：

$$\frac{\text{标准差}}{\text{平均体重}} \times 100$$

图 7.5：公母混养的肉鸡群的活重分布。

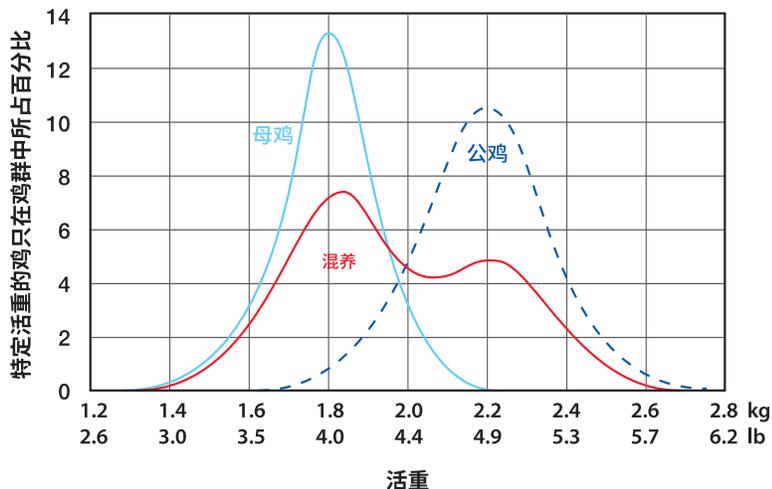
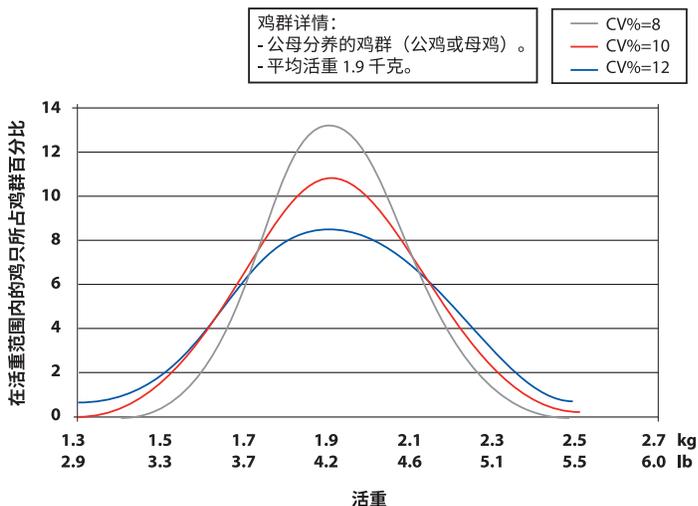


图 7.6 显示了 3 个单一性别的鸡群在不同均匀度水平 (CV%) 下的重量分布。这三个鸡群均达到目标活重 1900 克。可以看出, 每个鸡群内的重量分布是非常不同的。

CV% 越低, 鸡群的变异性就越小, 达到目标的鸡只就越多。

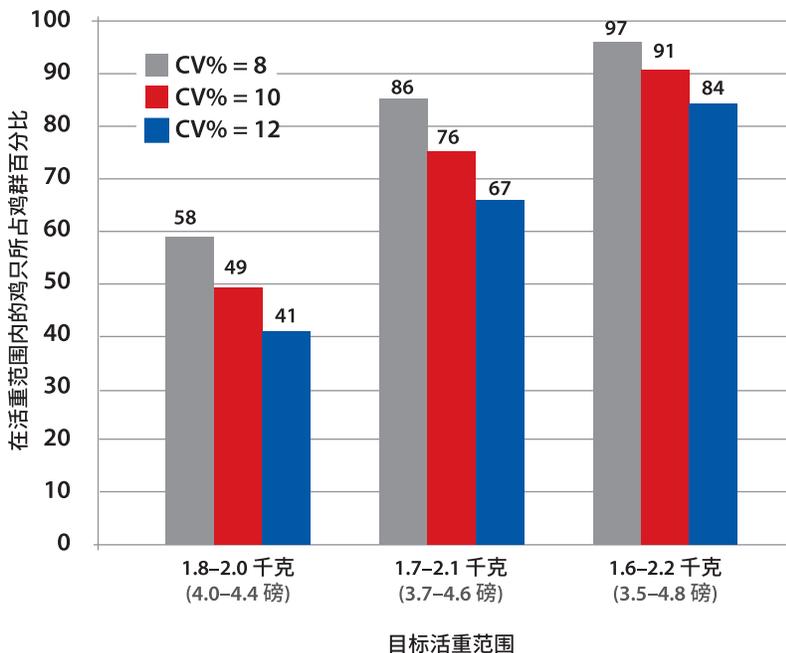
图 7.6: CV% 对单性肉鸡群的活重范围的影响。



达到目标活重的鸡只比例取决于目标所允许的范围大小和鸡群的差异性。因此, 如果要求 1,800-2,000 克的活重范围, 即使 CV% 值为 8, 也只有 58% 的鸡只能达到所要求的活重 (见图 7.7)。

一旦了解这些生物学差异原理, 就能够在屠宰加工厂中进行有效规划。

图 7.7: CV% 值对目标活重范围中的鸡只比例的影响。



分析鸡群的均匀度（CV%）是良好肉鸡管理的重要组成部分。

在养鸡场这一级获得的均匀度和活重信息，以及对规范的任何偏离，都应准确地传达给肉鸡计划部门。根据这些信息，计划部门可以确定鸡只的出栏日龄，以满足其客户的要求和经济模型。

为了提供帮助，安伟捷开发了一个 Excel 电子表格工具（UniPlus）。它可以根据一个鸡群样本的平均体重和 CV%，估算出鸡群中将归入特定体重范围的鸡只数量。

如果鸡群或养鸡场的均匀度水平低于预期，而且体重增长的记录波动不定，就应该对其进行调查。这对于进一步防止屠宰加工损失和经济损失至关重要。调查时首先要考虑的因素是：

- 雏鸡品质。
- 育雏管理。
- 喂料器和饮水器管理。
- 饲养密度。
- 通风/环境管理。
- 疾病。

3 周龄后，应每周记录鸡群的均匀度。如果鸡群不均匀（ $CV% > 10$ ），应调查原因。

一种良好的管理措施是在 1 日龄时个体抽样体重，然后在 7 日龄时再次个体称重。这样就能够确定早期鸡群的均匀度以及均匀度随时间变化的情况，还能够看出育雏管理措施是否得当。在 1 日龄时，建议针对每个父母代鸡群各取一盒雏鸡，并将盒子里的所有雏鸡单独称重，以确定鸡群的初始均匀度。到 7 日龄时，应通过前面描述的单独称重程序或使用电子台秤（图 7.8）单独称重。如果 1 日龄和 7 日龄的鸡群在 CV% 上的差异大于 3 个百分点（例如，1 日龄时的 CV% 为 6%，7 日龄时的 CV% 为 10%），则应在下一批鸡群入舍之前审查育雏管理。

鸡群管理人员也应该定期目视评估鸡群的均匀度。

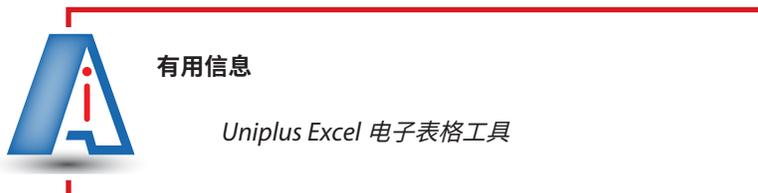


图 7.8：7日龄之前用来个体称重的电子台秤。





- 如果鸡群均匀度较好，其中的鸡只就更有可能达到所要求的目标活重。
- 和不均匀的鸡群相比，均匀的鸡群（低 CV% 值）在生产性能上更容易预测。
- 通过监测和管理鸡群的均匀度来最大限度地减少鸡群的差异性。
- 生产性能差异会增加鸡群的 CV%，进而影响鸡群的盈利能力和屠宰加工厂的效率。

## 公母分开饲养

可以根据鸡群的 CV% 值来预测将要达到或接近鸡群平均活重的鸡只数量。如果从入舍时就将公鸡和母鸡分别饲养，便可以改善均匀度。如果肉鸡来自慢羽的父母代鸡群，就可以通过羽毛鉴别公母，如附录 4 所述。如果肉鸡来自快羽的父母代鸡群，便无法进行羽毛鉴别。

公鸡和母鸡分开饲养时，可以最好地利用单性生长的优势。对公母分养的鸡群可以在饲喂、光照和饲养密度等方面更有效地加以管理。

公鸡生长更快，饲料利用率更高，胴体脂肪比母鸡更少。可以针对不同性别的鸡群采用不同的饲喂程序。最实用的方法是把相同的饲料饲喂公鸡和母鸡，但是把后期料更早地饲喂母鸡（即在 25 日龄之前）。我们建议在育雏料的饲喂量或饲喂时间上对公鸡和母鸡一视同仁，以确保早期发育正常。

在育雏期间，公鸡也可能会受益于稍高的温度（1-2°C），因为它们羽毛生长通常比母鸡更慢。



- 通过监测和管理鸡群的均匀度来最大限度地减少鸡群的差异性。
- 将公鸡和母鸡分别饲养来降低差异性。
- 将公鸡和母鸡饲养在各自的鸡舍中可以最大限度地提高福利。

## 第 8 章

# 屠宰加工前的管理

### 目标

管理生产过程的最后阶段，使肉鸡以最佳状态运往屠宰加工厂，确保满足加工要求并保持高标准的鸡只福利。

### 原则

对于消费者而言，鸡只品质将受益于以下生产环节中对环境管理和鸡只福利的详细关注：

- 抓鸡期间。
- 从肉鸡舍到运输系统期间。
- 运输过程中。
- 屠宰加工厂内。

要生产产肉量高的优质胴体，必须有效地整合饲养、抓鸡和加工等操作。

#### 有用信息



*服务公告：屠宰加工前的肉鸡处理*

*安伟捷简报：解决屠宰加工厂的胴体质量问题*

*袖珍管理指南：肉鸡胴体的次品和降级管理*

### 抓鸡前的准备

#### 光照

抓鸡之前必须恢复 23 小时的光照。这将确保在抓鸡过程中鸡只能保持平静。抓鸡前至少 3 天应提供 23 小时的光照。应遵守当地有关光照强度的法规，但最低为 5-10 勒克斯（0.5-0.9 烛光）。

## 停料

为了让胃肠道的内容物在屠宰加工前清空，有必要实行停料。停料会降低运输过程中和加工厂中粪便污染的风险，并有助于在屠宰加工过程中保持肠胃道的完整性。

$$\begin{array}{r} \text{鸡舍中不供应饲料的时间} \\ + \\ \text{抓鸡时间} \\ + \\ \text{运输时间} \\ + \\ \text{暂留（待宰）时间} \\ \hline \text{停料期} = \end{array}$$

停料必须同时兼顾到食品安全（通过最大限度地去除胃肠道内容物）和避免过度减重（通过尽量减少胃肠道内容物清空到屠宰加工之间的时间）。为了达到这两者之间的平衡，建议在屠宰加工前 8 至 12 小时停止供应饲料。

如果停料期不足，鸡只在屠宰加工前就不能完全排空肠道内容物。这将导致对活重的错误估计，并增加加工厂中粪便污染的风险。

如果停料期过长，屠宰加工前就会出现不必要的额外减重。鸡只到达加工厂时重量达标的可能性会随之减小。

停料必须符合鸡群的正常采食模式，并考虑到鸡只的福利。管理良好并能持续获取饲料和饮水的肉鸡通常会在一整天内以稳定的速度采食和饮水。肉鸡通常大约每 4 小时采食一次，在 4 小时的采食周期中饮水多次。

重要的是在最后几天内保持原有采食模式，特别是在运输前的最后 24 小时内。一旦破坏采食模式，就可能造成不受控制的猛烈进食。这将影响肠道填充、肠胃道的排空和停料的有效性。造成采食模式中断的最常见原因是：

- 饲料的可得性（饲料量和采食位置）。
- 光照程序。
- 温度。

在停料期间，应该将喂料器保持在较低位置，直到抓鸡人员到达。这样可能有助于减少吃垫料的现象。

停料期开始后，不应打扰鸡群，例如在鸡舍内过度走动或开门。

在屠宰加工前 2 天应停止饲喂全颗粒谷物（如全颗粒小麦），以避免在加工过程中肠道还含有全颗粒谷物。

### 停料和减重

一旦肉鸡的胃肠道完全清空，随着体内蛋白质和脂肪被用来支持新陈代谢，其体重减轻的速度将会增加。从身体组织吸收的水分也可能在消化道中积聚，进一步降低产肉量和肉质，并增加加工厂中粪便污染的风险。

一旦肠道完全排空，鸡只每小时将失去其体重的 0.25-0.4%，具体取决于：

- 鸡龄 - 老鸡的体重损失较高。
- 性别 - 公鸡的体重损失较高。
- 鸡舍温度 - 在极端温度（太高和太低）下体重损失会增加。
- 停料前鸡只的采食模式受到影响 - 这将导致鸡只之间在肠道内容物和体重损失等方面的不同。
- 在装鸡笼/运输模块内的时间长度 - 在运输模块里停留的时间越长，体重损失就越大。
- 在屠宰加工厂暂留时的温度 - 高温会增加体重损失。

这样的减重会降低鸡只福利和价值，必须尽量控制。

**在鸡只肠胃道清空后，吃不到饲料的时间只要增加 1 小时，一只 3 千克的鸡会减重 3 克到 15 克。如果鸡肉的价值是每公斤 1 美元，这相当于每只鸡损失 0.3 到 1.5 美分。**

## 停料的监测

必须对每个鸡群的停料计划进行监测和审核。如果出现问题，应立即修改。如果停料管理不正确，将会对鸡只福利、盈利能力、产品安全和保质期产生影响。

必须对停料过程进行常规监测，以确保其有效。监测停食时间是否正确的最佳方法是目视观察。等待屠宰加工的肉鸡如果出现水样粪便，小肠中如果发现含水液体，屠宰加工时如果在嗉囊和鸡肫中见到垫料，都表明停料时间太长（超过 12 小时）。如果在嗉囊中见到饲料，或在加工厂出现粪便污染，则表明停料期不足（少于 8 小时）。

## 水

在抓鸡前不应有对饮水有任何限制。如果没有水，鸡只可能会脱水，肠道排空的速度会因之降低。

可以通过以下方式促进供水：

- 使用多根饮水器管线。
- 把鸡只分成不同栏圈。
- 在使用钟型饮水器时，在抓鸡期间依次移除饮水器。

## 药物

如果出于任何原因在肉鸡饲料中加入了药物（例如抗球虫药、处方药等），则必须在屠宰加工前留出足够的停药期，以消除鸡肉中的药物残留。

制药公司和当地法规对如何从饲料中去除抗球虫药和其它处方药提出了建议。这些建议在产品数据表中有详细说明，应该严格遵守。

如果使用分次出栏或部分出栏方案，可能有必要增加停药期以满足屠宰加工前的强制停药期规定。停药期应始终按照首次出栏的时间来计算。



- 在抓鸡前的 3 天内应提供 23 小时光照和 1 小时黑暗期。
- 如果停料时间计算正确，就能保证屠宰加工开始前鸡只的消化道完全清空。
- 定期监测和审查停料方案。
- 屠宰加工前 2 天停止在饲料中加入全颗粒谷物。
- 在抓鸡前不应撤除饮水器。
- 遵守法定的停药期。

## 抓鸡

屠宰加工过程中见到的许多降级的情况可归咎于抓鸡和处理不当造成。抓鸡过程应仔细规划并密切监督。鸡只的处理和机器（如收集器和叉车）的操作必须由经过培训的合格人员执行。鸡只的福利至高无上。抓鸡期间，应让鸡只保持平静，并尽量减少鸡只的活动，以避免瘀伤、抓伤、翅膀损伤和其它伤害。

## 通风

抓鸡期间，鸡舍的温度应该尽量保持在 16°C 到 18°C 之间。必须小心控制和调整通风，以避免热应激或受凉。应密切监测鸡只是否有任何过热（喘气）或挤成一团的迹象，这可能导致窒息。应关闭加热器，以减少在抓鸡过程中发生事故和过热的机会。风冷效应必须保持在最低限度，但在整个抓鸡过程中必须始终提供新鲜空气。

## 分次出栏/部分出栏

可通过鸡群的分次出栏或部分出栏来满足特定的屠宰加工重量要求。该过程必须仔细管理，以确保在分次出栏过程中向鸡舍中剩余的鸡只提供正确通风。除非鸡舍专为分次出栏方案而设计，否则正常的做法是在分次出栏期间同时升起所有喂料器和饮水器。这意味着在此期间留在鸡舍的鸡只将没有饲料和水。剩余鸡只没有饲料供应的时间必须保持在最低限度，以便 1) 避免鸡只奔跑，因为这会造成皮肤损伤（一些地区会在低光照的情况下抓鸡以避免它们奔跑），以及 2) 避免留在鸡舍内的鸡只在分次出栏完成后采食过快，这会妨碍饲料的通过并可能破坏鸡的肠道健康，导致细菌失衡和菌群失调。

必须为留在鸡舍内的鸡只保持鸡舍温度和通风。分次出栏应尽可能以生物安全的方式完成。使用的所有设备在进入鸡舍之前必须彻底清洁和消毒。这将有助于最大限度地减少交叉污染和携带感染因子的可能性。

## 抓鸡之前

抓鸡之前，必须完成表 8.1 中的检查事项。

表 8.1: 抓鸡前的核对清单。

抓鸡前的检查	行动
抓鸡和运输所需的时间	计算抓鸡和运输所需的时间，并根据鸡只的计划加工时间开始抓鸡。
装鸡笼/运输模块的数量	抓鸡之前先确定运鸡所需的装鸡笼/运输模块和卡车的数量。
设备	确保使用的所有设备（包括车辆、装鸡笼、围栏和网）都经过清洁和消毒，并且状况良好。
鸡舍入口处的地面状况	整修、夯实并平整鸡舍入口的地面（以及通往鸡舍的任何次要道路），以确保满载的卡车顺利离开。
垫料	更换湿垫料以方便抓鸡。
饲喂设备	从鸡舍中取出饲喂设备或调整其位置，以避免阻碍鸡只或人员（将饲喂设备抬高到头部高度以上）。
分栏	在大型鸡舍中，把鸡只分成不同小栏。
光照强度	抓鸡时要降低光照强度。不要突然增加光照强度。如果在夜间抓鸡（这是推荐做法），鸡舍内的光照强度应该降到尽可能低的水平，以便安全地抓鸡。如果要在白天抓鸡，应在鸡舍大门上安装卷帘，以尽可能减少光照强度（图 8.1）。  不过必须有足够的光照来安全和小心地抓鸡。在光线变暗以后让鸡只安定下来，并且尽量减少干扰。这时可以获得最佳抓鸡效果。
通风	保持有效通风。在整个抓鸡过程中应仔细监控和调整通风系统，以防止鸡舍内积聚热量，并确保空气在鸡只上方充分流动。应密切监测鸡只是否有过热（喘气）的迹象。

图 8.1: 白天抓鸡时为降低光照强度而使用的卷帘示例。



## 抓鸡

应只捕捉适合运输的鸡只。在抓鸡过程中，应让鸡只保持安静，尽量减少其活动。如果抓鸡（收获）过程完成不顺利和监督不当，就可能造成瘀伤、翅膀断裂和腿部内出血等伤害。定期审查抓鸡步骤并制定明确的准则。

用手抓鸡时，应小心捕捉肉鸡，用双手握住小腿。或者用双手围住鸡身，将翅膀压在鸡身上（图 8.2）。这将最大限度地减少痛苦、损害和受伤。不应抓取鸡的脖子或翅膀。

图 8.2：抓鸡的正确方式。

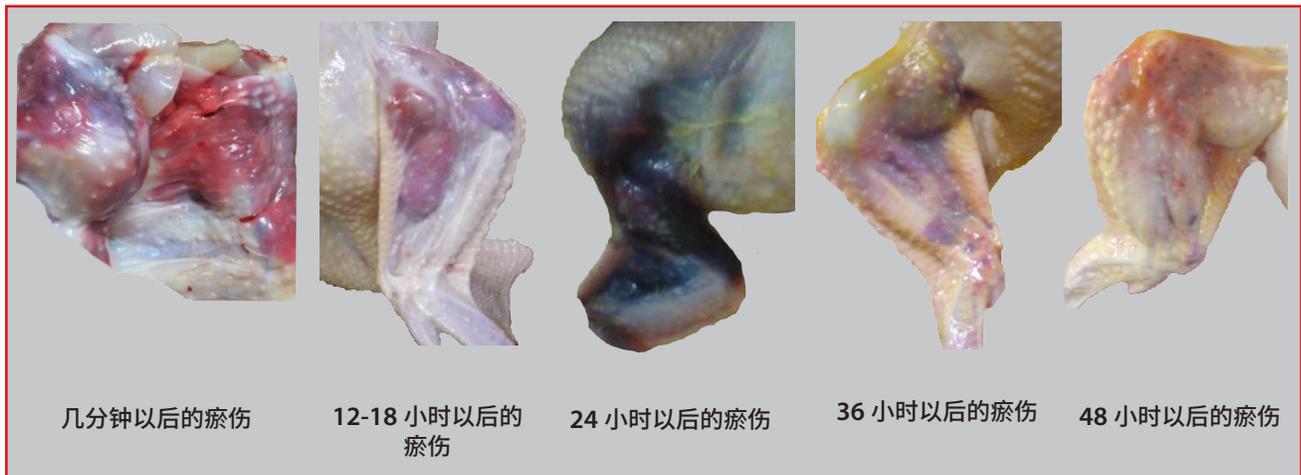


分析在加工厂看到的任何瘀伤是一个有效的方法，可以帮助确定问题发生的地点以及是否需要额外的人员培训。表 8.2 和图 8.3 详细说明了瘀伤颜色随时间的变化。找出原因和减少未来瘀伤风险的关键是确定瘀伤是在养鸡场（> 24小时）、抓鸡期间（12-18 小时）还是在加工厂（几分钟之前）发生的。

表 8.2：瘀伤颜色随时间的变化。

时间	颜色
几分钟	红色
12 小时	深红 - 紫色
24 小时	淡绿 - 紫色
36 小时	黄、绿 - 紫色
48 小时	橙色
72 小时	黄色 - 橙色
96 小时	淡淡的黄色
120 小时	正常

图 8.3：瘀伤颜色随时间的变化。



捕获以后，应将鸡只小心地放入装鸡笼或运输模块中，从上往下装车。和装鸡笼相比，运输模块对鸡只造成的痛苦和损害较小。应该检查装鸡笼和运输模块，确保没有鸡只仰面翻倒。在装鸡笼/运输模块装上卡车前，应将任何仰面翻倒的鸡只恢复原状。

在装鸡笼和运输模块中塞入过多的肉鸡会导致过热、鸡只应激、死亡率增加以及加工厂次品率升高。而装鸡笼或运输模块中的鸡只太少则会造成鸡只在运输过程中不稳定，增加鸡只的损伤。

每个装鸡笼或运输模块中所装的鸡只数量要受当地法规的约束。在高温下，每个装鸡笼或运输模块中所装的鸡只数量应该减少；到底减少多少将取决于温度、运输模块/装鸡笼的大小和当地法律。

为避免鸡只受伤和遭受痛苦，采用机械捕捉时必须遵守制造商的建议。机械收集器的操作人员必须接受适当的培训。机械设备（见图 8.4）必须以适中的速度运行，避免鸡只拥挤或被强迫进入抓手的情况。为了避免鸡只受伤，必须小心地将捕捉设备的滑槽与装鸡笼或运输模块的开口对齐。

在抓鸡期间，最好关闭鸡舍的大门以保持足够的负压和通风。是否能这样做取决于所使用的抓鸡方法。

图 8.4：机械抓鸡的示例。





- 对抓鸡进行周密的计划和密切监督。
- 只能安排有能力和训练有素的人员来抓鸡。
- 抓鸡前要降低光照强度。
- 在抓鸡开始前，应撤除或升起喂料器或饮水器等障碍物。
- 在抓鸡过程中尽量减少鸡只的活动，以避免它们受伤，还可优化产品质量。
- 在大型鸡舍中使用隔板以避免鸡只拥挤。
- 抓鸡期间保持足够的通风。密切观察鸡只，注意是否有过热迹象。
- 在分次出栏期间，必须为留在鸡舍内的任何鸡只尽可能保持良好的环境，并且在抓鸡完成后立即恢复供应饲料和饮水。
- 在当地法规允许的范围内，根据鸡只的重量和环境温度调整装鸡笼和运输模块中的鸡只数量。

## 运输

运输车辆（图 8.5）必须提供足够的保护以免受天气影响，还必须适当通风。这些车辆须符合当地的现行法规。

图 8.5：适用于将肉鸡运送到屠宰加工厂的车辆示例。



运输车辆内鸡只所在车厢的微气候不同于外面的温度和湿度。必要时应采用通风和额外的加温和/或降温。

在炎热的天气中，将鸡只装车时应考虑使用风机，以保持空气在卡车上的装鸡笼或运输模块中循环。每两层装鸡笼之间至少留出 10 厘米的空间，或在整个车厢内按固定的间隔放置空的装鸡笼，以改善气流。

当运输车辆停下时，特别是在炎热的天气下或者车上没有通风设备时，鸡只会很快过热。根据行车计划，车辆在装车完成后应立即离开养鸡场。司机的中途休息应该缩短，但必须符合当地法律要求。

在屠宰加工厂暂留区的卸车工作应该尽快完成，不得拖延。如果拖延不可避免，将需要额外通风。

在寒冷的天气中，应该覆盖装载的鸡只，以最大限度地减少运输过程中的风冷效应。经常检查鸡只的舒适度。

## 交货

在屠宰加工厂，卡车应停在有阴凉的地方，而且应该取下任何可能限制通风的帆布。

屠宰加工厂的暂留设施应提供通风和温度控制（图 8.6）。暂留区域应配备功能完好的灯、风机和喷雾系统。如果相对湿度低于 70%，则应在高温期间使用喷雾系统。在炎热的天气里，可以向风机方向喷水以加强蒸发降温。

图 8.6：屠宰加工厂中良好的暂留设施示例。



- 必须遵守当地的运输法规。
- 车辆必须提供：
  - 充分保护，免遭环境影响
  - 运输期间适当通风
- 必要时应采用通风和/或额外加温：
  - 在装车期间
  - 车辆停下时
  - 在屠宰加工厂的暂留区内
- 鸡没有必要在车上停留过长的时间。



附录

## 附录 1：生产记录

要想确定营养、管理、环境和健康状况等方面的变化所造成的效果，要想对肉鸡群进行有效管理，就必须保持准确的生产记录并对其进行定期分析。通过整理数据库中的关键生产记录（例如活重、饲料转化率和死亡率），就可以分析和了解当前鸡群的生产性能和长期趋势，这对于改善未来鸡群的管理和生产性能至关重要。

还应监测卫生和疾病状况。

肉鸡生产中的所有过程最好都具有标准化操作程序（Standard Operating Procedures, SOP）。这些应包括对已建立的规程、记录、记录分析和监测系统等进行归档保存。

### 肉鸡生产所需的记录

大事	记录	说明
雏鸡入舍	1 日龄鸡只数量 父母代鸡群和鸡群日龄 到场的日期和时间 雏鸡品质 嗦囊饱满度	活重、均匀度、路途死亡数量    检查该日龄雏鸡的嗦囊饱满度百分比
死亡率	每天 每周 累积	如有可能，将公母鸡分开记录 分别记录淘汰的鸡只和淘汰原因 死亡率过高时的尸检记录 对球虫病变的计分将表明球虫病风险的高低 记录实际数字和百分比 尤其要重视 7 日龄时的死亡率
药品	日期 用量 批号	根据兽医指导
疫苗接种	接种日期 疫苗类型 批号	应记录任何意外的疫苗反应
活重	每周平均活重 每周均匀度 (CV%)	在预测屠宰加工重量时需要更频繁地测量。

大事	记录	说明
饲料	交付日期 数量 饲料类型 饲料形状 抓鸡前开始停料的日期	准确测量所消耗的饲料对于测算饲料转化率和确定肉鸡生产的成本效益至关重要  检查饲料质量
水	日消耗量 水与饲料的比例 水质 氯化程度	以图表形式绘制每日消耗量，最好是按每栋鸡舍绘制  水消耗量的突然波动是出现问题的早期指标  矿物质水平和/或细菌水平，特别是在使用深井或开放式水库的地方
环境	温度： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 地面温度和垫料温度                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 每日最低温度</li> <li>◦ 每日最高温度</li> </ul> </li> <li>• 育雏期间，每天 4 到 5 次                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 育雏期间的垫料温度</li> <li>◦ 外部温度（每天）</li> </ul> </li> <li>• 相对湿度（每天）</li> </ul> 空气质量 垫料质量 设备最后校正时间和校正人	应监测多个位置，尤其是雏鸡垫料区内  应该每天对自动系统进行人工校对。  最好记录灰尘、CO <sub>2</sub> 、NH <sub>3</sub> ，或至少观察灰尘和 NH <sub>3</sub> 的水平
出栏	出栏的鸡只数量 出栏的时间和日期	
来自屠宰加工厂的信息	胴体质量 健康检查 胴体构成 次品种类和百分比	
清洗	细菌总计数	如果需要，消毒后可以监测沙门氏菌、葡萄球菌或大肠杆菌
鸡舍检查	记录每日检查的时间 记下对鸡只的所有观察结果	行为和环境条件
光照程序	黑暗和照明期 打开和关闭时间	是否使用间歇照明
访客	谁 为什么 来访的日期和理由 此前去过的养鸡场（地点和时间）	应为每位访客填写，以确保将来能够追查

附录

附录 2：换算表

长度	
1 米 (m)	= 3.281 英尺 (ft)
1 英尺 (ft)	= 0.305 米 (m)
1 厘米 (cm)	= 0.394 英寸 (in)
1 英寸 (in)	= 2.54 厘米 (cm)

面积	
1 平方米 (m <sup>2</sup> )	= 10.76 平方英尺 (ft <sup>2</sup> )
1 平方英尺 (ft <sup>2</sup> )	= 0.093 平方米 (m <sup>2</sup> )

体积	
1 公升 (L)	= 0.22 加仑 (gal) 或 0.264 美制加仑 (gal US)
1 英制加仑 (gal)	= 4.54 公升 (L)
1 美制加仑 (gal US)	= 3.79 公升 (L)
1 英制加仑 (gal)	= 1.2 美制加仑 (gal US)
1 立方米 (m <sup>3</sup> )	= 35.31 立方英尺 (ft <sup>3</sup> )
1 立方英尺 (ft <sup>3</sup> )	= 0.028 立方米 (m <sup>3</sup> )

重量	
1 千克 (kg)	= 2.205 磅 (lb)
1 磅 (lb)	= 0.454 千克 (kg)
1 克 (g)	= 0.035 盎司 (oz)
1 盎司 (oz)	= 28.35 克 (g)

能量	
1 卡路里 (cal)	= 4.184 焦耳 (J)
1 焦耳 (J)	= 0.239 卡路里 (cal)
1 千卡/千克 (kcal/kg)	= 4.184 兆焦耳/千克 (MJ/kg)
1 兆焦耳/千克 (MJ/kg)	= 108 卡路里/磅 (cal/lb)
1 焦耳 (J)	= 0.735 英尺-磅 (ft-lb)
1 英尺-磅 (ft-lb)	= 1.36 焦耳 (J)
1 焦耳 (J)	= 0.00095 英制热量单位 (BTU)
1 英制热量单位 (BTU)	= 1055 焦耳 (J)
1 千瓦小时 (kW-h)	= 3412.1 英制热量单位 (BTU)
1 英制热量单位 (BTU)	= 0.00029 千瓦小时 (kW-h)

压力	
1 磅/平方英寸 (psi)	= 6895 牛顿/平方米 (N/m <sup>2</sup> ) 或帕斯卡 (Pa)
1 磅/平方英寸 (psi)	= 0.06895 巴
1 巴	= 14.504 磅/平方英寸 (psi)
1 巴	= 104 牛顿/平方米 (N/m <sup>2</sup> ) 或帕斯卡 (Pa) = 100 千帕 (kPa)
1 牛顿/平方米 (N/m <sup>2</sup> ) 或帕斯卡 (Pa)	= 0.000145 磅/平方英寸 (lb/in <sup>2</sup> )

饲养密度	
每只鸡 1 平方英尺 (ft <sup>2</sup> /鸡)	= 每平方米 10.76 只鸡 (鸡/m <sup>2</sup> )
每平方米 10 只鸡 (鸡/m <sup>2</sup> )	= 每只鸡 1.08 平方英尺 (ft <sup>2</sup> /鸡)
每平方米 1 千克 (kg/m <sup>2</sup> )	= 每平方英尺 0.205 磅 (lb/ft <sup>2</sup> )
每平方英尺 1 磅 (lb/ft <sup>2</sup> )	= 每平方米 4.88 千克 (kg/m <sup>2</sup> )

温度	
温度 (°C)	= 5/9 x (温度 °F - 32)
温度 (°F)	= 32 + (9/5 x 温度 °C)

温度换算表	
°C	°F
0	32.0
2	35.6
4	39.2
6	42.8
8	46.4
10	50.0
12	53.6
14	57.2
16	60.8
18	64.4
20	68.0
22	71.6
24	75.2
26	78.8
28	82.4
30	86.0
32	89.6
34	93.2
36	96.8
38	100.4
40	104.0

通风	
每分钟 1 立方英尺 (ft <sup>3</sup> /min)	= 每小时 1.699 立方米 (m <sup>3</sup> /hour)
每小时 1 立方米 (m <sup>3</sup> /hour)	= 每分钟 0.589 立方英尺 (ft <sup>3</sup> /min)

## 保温

R 值被用来评定建筑材料的保温性能；R 值越高，保温性能越好。它以平方米开尔文每瓦 (m<sup>2</sup>k/W) 或平方英尺华氏时/英制热量单位 ((ft<sup>2</sup>·°F·hr / BTU) 来测量。

U 值是 R 值的倒数，描述了建筑材料导热的良好程度。U 值越低，保温性能就越好。它的测量单位为瓦/平方开尔文 (W/m<sup>2</sup>K) 或英制热量单位每小时华氏度平方英尺。

保温	
1 平方英尺华氏时/英制热量单位 (ft <sup>2</sup> ·°F·hr/BTU)	= 5.678 平方米开尔文每瓦 (m <sup>2</sup> k/W)
1 平方米开尔文每瓦 (m <sup>2</sup> k/W)	= 0.176 平方英尺华氏时/英制热量单位 (ft <sup>2</sup> ·°F·hr/BTU)

光照	
1 英尺烛光	= 10.76 勒克斯
1 勒克斯	= 0.093 英尺烛光

计算鸡舍所需的照明灯数目的简单公式如下：

$$\text{照明灯数目}^{\dagger} = \frac{\text{地面面积 (m}^2\text{)} \times \text{所需的最大勒克斯数}}{\text{灯的功率} \times \text{K 系数}}$$

<sup>†</sup>此公式适用于钨丝灯泡，挂在鸡只高度以上2米。荧光灯所提供的每瓦特勒克斯数是钨丝灯泡的三到五倍。

K 系数取决于灯的功率，如下所示。

照明灯功率 (瓦)	K 系数
15	3.8
25	4.2
40	4.6
60	5.0
100	6.0

附录

## 附录 3：关键性能参数

**生产效率指数 (Production Efficiency Factor, PEF)<sup>+</sup>**

$$\frac{\text{存活率} \times \text{活重 (千克)}}{\text{日龄} \times \text{饲料转化率}} \times 100$$

例如鸡龄 42 天，活重 2,652 克，存活率 97.20%，饲料转化率 1.75

$$\frac{97.20 \times 2.652}{42 \times 1.75} \times 100 = 351$$

例如鸡龄 46 天，活重 3,006 克，存活率 96.90%，饲料转化率 1.83

$$\frac{96.90 \times 3.006}{46 \times 1.83} \times 100 = 346$$

**备注**

值越高，技术性能就越好。

这种计算方法受日增重的严重影响。在不同环境下进行比较时，应根据屠宰加工时的相似鸡龄进行比较。

<sup>+</sup> 也称为欧洲生产效率指数 (European Production Efficiency Factor, EPEF)

## 变异系数 % (CV%)

$$\text{CV\%} = \frac{\text{标准差}}{\text{平均体重}} \times 100$$

例如鸡群的平均体重为 2550 克，该平均重量的标准差为 250 克。

$$\begin{aligned} \text{CV\%} &= \frac{250 \text{ 克}}{2550 \text{ 克}} \times 100 \\ &= \mathbf{9.80} \end{aligned}$$

### 备注

CV% 越低，鸡群就越均匀，差异越小。CV% 是估算鸡群活重的重要工具。有关详细信息，请参阅本手册中“监测活重和生产性能均匀度”一章。

## 饲料转化率 (FCR)

$$\text{FCR} = \frac{\text{消耗的全部饲料}}{\text{总活重}}$$

例如，一个 10 只鸡的样本总活重为 31480 克，它们消耗的饲料总量为 36,807 克。此样本集的平均饲料转化率将按如下方式计算：

$$\begin{aligned} \text{FCR} &= \frac{36807 \text{ 克}}{31480 \text{ 克}} \\ &= \mathbf{1.169} \end{aligned}$$

### 备注

FCR 越低，一只鸡（或一群鸡）就能越有效地将所消耗的饲料转化为活重。具有良好的 FCR 对肉鸡尤其重要，因为它们通常在达到目标活重后进行屠宰加工。客户希望获得尽可能多的可售鸡肉。

## 调整后的饲料转化率（调整后的 FCR）

$$\text{调整后的 FCR} = \text{实际 FCR} + \frac{\text{目标体重} - \text{实际体重}}{\text{系数}}$$

根据所使用的测量单位，上述等式中的系数将有所变化。对于 AH，应使用 10 磅、4.5 千克或 4500 克的系数，具体取决于测量单位。该等式能够较好地估算调整后的 FCR，以便比较肉鸡的生产性能。然而，要注意的是如果对 FCR 的调整造成目标重量超过实际重量的 +/-0.5磅/0.227千克/ 227克，那么这样的比较可能会失准。

例如（单位是克）

$$\text{调整后的 FCR} = \text{实际 FCR} + \frac{\text{目标体重} - \text{实际体重}}{4500 \text{ 克}}$$

$$\text{调整后的 FCR} = 1.215 + \frac{1350 \text{ 克} - 1290 \text{ 克}}{4500 \text{ 克}}$$

$$\begin{aligned} &= 1.215 + (60 \text{ 克}/4500 \text{ 克}) \\ &= 1.215 + 0.013 \\ &= \mathbf{1.228 \text{ 调整后的 FCR}} \end{aligned}$$

例如（单位是千克）

$$\text{调整后的 FCR} = \text{实际 FCR} + \frac{\text{目标体重} - \text{实际体重}}{4.5 \text{ 千克}}$$

$$= 1.215 + \frac{1.350 \text{ 千克} - 1.290 \text{ 千克}}{4.5 \text{ 千克}}$$

$$\begin{aligned} &= 1.215 + (0.06/4.5\text{kg}) \\ &= 1.215 + 0.013 \\ &= \mathbf{1.228 \text{ 调整后的 FCR}} \end{aligned}$$

例如（单位是磅）

$$\begin{aligned} \text{调整后的 FCR} &= \text{实际 FCR} + \frac{\text{目标体重} - \text{实际体重}}{10 \text{ 磅}} \\ &= 1.215 + \frac{2.976 \text{ 磅} - 2.844 \text{ 磅}}{10 \text{ 磅}} \\ &= 1.215 + (0.13 \text{ 磅}/10 \text{ 磅}) \\ &= 1.215 + 0.013 \\ &= \mathbf{1.228} \text{ 调整后的 FCR} \end{aligned}$$

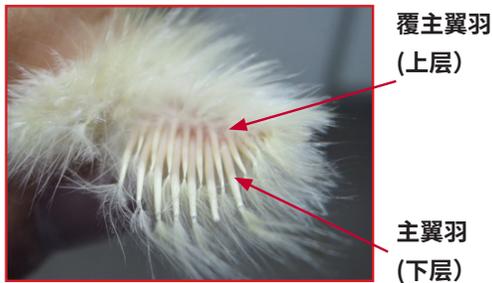
#### 备注

如果您想把鸡群的生产性能与常见的目标体重相比较，调整后的 FCR 是一个很有用的计算方法。在进行品种比较时它也很有用，因为这些品种可以根据特定的目标体重进行分析。

附录

## 附录 4：羽毛鉴别

如果父母代种鸡是慢羽系，其后代一日龄时可以在孵化场通过羽毛鉴别轻松识别公鸡和母鸡。在可以通过羽毛来鉴定性别的肉鸡中，快羽雏鸡是母鸡，而慢羽雏鸡则是公鸡。通过观察翅膀上半部的覆主翼羽（上层）和主翼羽（下层）之间的关系，便可识别雏鸡的出羽类型。



雄性肉雏鸡的翅羽。

在慢羽的雄性雏鸡身上，主翼羽的长度与覆主翼羽的长度相同或比后者稍短；见下图。



雌性肉雏鸡的翅羽。

在快羽的雌性雏鸡身上，主翼羽比覆主翼羽长；见下图。



有用信息

孵化场操作指导 11：如何在孵化场对一日龄雏鸡的性别进行羽毛鉴定

附录

附录 5：问题解析

问题	可能的原因	行动
早期死亡率高（第一周内 >1%）	雏鸡品质低下 育雏管理不正确 疾病 食欲	检查孵化场的做法和种蛋的卫生情况 重新调整育雏伞 对死去的雏鸡进行解剖，听取兽医的建议 测量并实现嗉囊饱满度目标 检查饲料可得性 - 数量和采食位置
死亡率高（7 日龄以后）	代谢疾病（腹水症、猝死综合症） 传染病 腿部问题	检查通风量 检查饲料配方 避免早期生长过快 检查孵化场的通风 确定原因（解剖） 采用兽医有关用药和疫苗接种的建议 检查水的消耗量 检查饲料中的钙、磷和维生素 D 水平 使用光照程序来增加鸡只的活动
早期生长速度和均匀度不良	营养 雏鸡品质 环境条件 食欲 疾病	检查育雏料 - 可得性、营养性和物理性质量 检查水的供应 - 可得性和质量 检查孵化场的工艺流程 - 鸡蛋的卫生状况、保管、孵化条件、孵化时间、运输时间和条件 检查温度和湿度情况 检查光照时间 检查空气质量 - 二氧化碳、灰尘、最小通风量 检查食欲刺激效果不佳的原因 - 嗉囊饱满的鸡只所占比例很低 对死去的雏鸡进行解剖，听取兽医的建议
后期生长速度和均匀度不良	营养摄入量过低 传染病 环境条件	检查饲料的营养性和物理性质量及饲料配方 检查饲料的摄入量和可及性 早期限饲过严 光照程序限制太强 参见死亡率高 检查通风量 检查饲养密度 检查鸡舍温度 检查水和饲料的可得性 检查采食和饮水位置

续...

问题	可能的原因	行动
垫料质量差	<p>营养</p> <p>环境</p> <p>传染病</p>	<p>饲料中的脂肪质量不良 饲料中盐分过多 饲料中蛋白过多</p> <p>开始时垫料厚度不足 垫料用材不当 饮水器的设计和调整（漏水问题） 湿度过高 饲养密度过高 通风不足 鸡舍温度过低</p> <p>造成肠炎，听取兽医的建议</p>
饲料转化率差	<p>生长速度差</p> <p>高死亡率（尤其是后期死亡率）</p> <p>饲料浪费</p> <p>环境</p> <p>营养</p>	<p>参见早期生长速度不良、晚期生长速度不良、高死亡率 检查喂料器的设置/调整情况 让鸡只每天清空喂料器两次 确认鸡舍温度不是太低</p> <p>参见死亡率高</p> <p>检查饲料配方和质量</p>
羽毛覆盖不良	<p>环境</p> <p>营养</p>	<p>确认鸡舍温度不是太高</p> <p>检查饲料中蛋氨酸和胱氨酸的含量和平衡</p>
屠宰加工厂降级	<p>腹水症</p> <p>囊肿和灼伤（如附关节灼伤）</p> <p>瘀伤和折断</p> <p>抓伤</p> <p>深层胸肌变性症（又称俄勒冈或绿肌病）</p> <p>过于肥胖</p>	<p>参见死亡率高</p> <p>检查饲养密度 检查垫料质量</p> <p>增加鸡只的活动（如通过饲喂程序或光照程序） 检查称重和抓鸡时的处理程序</p> <p>光照刺激过度 检查称重和抓鸡时的处理程序 检查采食和饮水位置 检查饲料和水是否易得</p> <p>鸡只在生长过程中受到过度干扰，例如在部分出栏（分次出栏）期间、称重期间等</p> <p>饲料分配不良 检查饲料的营养平衡 确认鸡舍温度不是太高</p>



## 有用信息

肉鸡生产性能问题的调查清单

附录

## 附录 6：通风量及计算

下表给出了 -1 到 16°C 之间的最小通风量（每只鸡）。如果温度较低，可能需要稍低的通风量。较高的温度则要求稍高的通风量。该表只能用作指导。通风的目的是确保把相对湿度、一氧化碳、二氧化碳和氨的水平不要超过最高建议值。所需的确切通风量将随品种、性别和个体鸡舍而变化，并应根据环境条件、鸡只行为和鸡只的生物质量（鸡舍内的鸡只总重）进行调整。应该监测鸡只的行为和分布，因为这些可能会表明通风不当。

活重 (千克)	活重 (磅)	最小通风量 (立方米/小时)	最小通风量 (立方英尺/分钟)
0.05	0.11	0.080	0.047
0.10	0.22	0.141	0.083
0.15	0.33	0.208	0.122
0.20	0.44	0.258	0.152
0.25	0.55	0.305	0.180
0.30	0.66	0.350	0.206
0.35	0.77	0.393	0.231
0.40	0.88	0.435	0.256
0.45	0.99	0.475	0.280
0.50	1.10	0.514	0.303
0.55	1.21	0.552	0.325
0.60	1.32	0.589	0.347
0.65	1.43	0.625	0.368
0.70	1.54	0.661	0.389
0.75	1.65	0.696	0.410
0.80	1.76	0.731	0.430
0.85	1.87	0.765	0.450
0.90	1.98	0.798	0.470
0.95	2.09	0.831	0.489
1.00	2.20	0.864	0.509
1.10	2.43	0.928	0.546
1.20	2.65	0.991	0.583
1.30	2.87	1.052	0.619
1.40	3.09	1.112	0.654
1.50	3.31	1.171	0.689
1.60	3.53	1.229	0.723
1.70	3.75	1.286	0.757
1.80	3.97	1.343	0.790
1.90	4.19	1.398	0.823
2.00	4.41	1.453	0.855
2.20	4.85	1.561	0.919
2.40	5.29	1.666	0.981
2.60	5.73	1.769	1.041
2.80	6.17	1.870	1.101
3.00	6.61	1.969	1.159
3.20	7.05	2.067	1.217
3.40	7.50	2.163	1.273
3.60	7.94	2.258	1.329
3.80	8.38	2.352	1.384
4.00	8.82	2.444	1.438
4.20	9.26	2.535	1.492
4.40	9.70	2.625	1.545

备注请参见第4章“鸡舍和环境”中的进一步说明。

最小通风量是每小时为鸡只提供足够氧气并保持空气质量所需的空气量。

## 计算最小通风风机的定时器设定值

为了确定最小通风所需的间歇性风机的定时器设置，可采用以下步骤。

从上表中获取最小通风量参考。

### 风机定时器设置值的计算

**步骤 1：** 计算鸡舍所需的总通风量。

总最小通风量 = 每只鸡的最小通风量 x 鸡舍内的鸡只数量

**步骤 2：** 计算风机运行时间的百分比。

$$\text{运行时间比例} = \frac{\text{所需的总通风量}}{\text{运行风机的总排风量}} \times 100$$

**步骤 3：** 计算风机的实际运行时间。

实际运行时间 (分/秒) = 运行时间的百分比 (%) x 风机循环时间 (分/秒)。

*注：循环时间 = 运行时间 + 停止时间*

**示例：** 一栋有 30,000 只肉鸡的鸡舍，体重 800 克，20 日龄。从“-1 到 16° 之间每只鸡通风量表”可以算出，800 克肉鸡的理论最小通风量为每只鸡 0.731 立方米/小时 (0.430 立方英尺/分钟)。

### 风机定时器设置值的计算 - 公制

**示例：** 一栋有 30,000 只肉鸡的鸡舍，体重 800 克，20 日龄。从“-1 到 16° 之间每只鸡通风量表”可以算出，800 克肉鸡的理论最小通风量为每只鸡 0.731 立方米/小时 (0.430 立方英尺/分钟)。

**步骤 1：** 确定所需的鸡舍通风量。

所需的鸡舍总通风量 = 每只鸡 0.731 立方米/小时 x 30,000 只鸡 = 21,930 立方米/小时。

**步骤 2：** 计算风机运行时间的百分比。

假设使用三个 91 厘米的风机，每个风机的排风量为 16,978 立方米/小时 (在所需的工作压力下)。

$$\text{运行时间比例} = \frac{\text{所需的总通风量}}{\text{运行风机的总排风量}} \times 100$$

运行风机的总排风量 = 16,978 立方米/小时 x 3 = 50,934 立方米/小时。

$$\text{运行时间比例} = \frac{21,930 \text{ 立方米/小时}}{50,934 \text{ 立方米/小时}} \times 100 = 43\%$$

**步骤 3:** 计算风机的实际运行时间。

假设使用了 5 分钟（300 秒）的定时循环。

实际运行时间 =  $0.43 \times 300 \text{ 秒} = 129 \text{ 秒}$ 。

因此，风机应运行 129 秒，停止 171 秒。

**注:** 这完全是对最小通风量要求的理论估计。实际的风机和定时器设置必须根据实际的鸡舍条件、空气质量和鸡只行为来确定。

## 风机定时器设置值的计算 - 英制

**步骤 1:** 计算鸡舍所需的总通风量（每分钟总立方英尺[立方英尺/分钟]）。

所需的总通风量为每只鸡 0.430 立方英尺/分钟  $\times$  30,000 只鸡 = 12,900 立方英尺/分钟。

**步骤 2:** 计算风机运行时间的百分比。

假设使用三个 36 英寸的风机，每个风机的排风量为 10,000 立方英尺/分钟（在所需的工作压力下）。

$$\text{运行时间比例} = \frac{\text{所需的总通风量}}{\text{运行风机的总排风量}} \times 100$$

运行风机的总排风量 =  $10,000 \text{ 立方英尺/分钟} \times 3 = 30,000 \text{ 立方英尺/分钟}$

$$\text{运行时间比例} = \frac{12,900 \text{ 立方英尺/分钟}}{30,000 \text{ 立方英尺/分钟}} \times 100 = 43\%$$

**步骤 3:** 计算风机的实际运行时间。

假设使用了 5 分钟（300 秒）的定时循环。

实际运行时间 =  $0.43 \times 300 \text{ 秒} = 129 \text{ 秒}$ 。

因此，风机应运行 129 秒，停止 171 秒。

**注:** 这完全是对最小通风量要求的理论估计。实际的风机和定时器设置必须根据实际的鸡舍条件、空气质量和鸡只行为来确定。

## 关键词索引

### A

吸附剂, 60, 120  
活动, 9, 14, 15, 20, 22, 28, 36, 59, 65, 67, 78, 89, 101, 103, 106, 113, 114, 115, 117, 134, 136, 138, 152, 153  
添加剂, 36, 38, 42, 59, 68, 69, 79, 84  
换气, 27, 92, 93, 112  
气流, 104, 110  
进风口, 74, 94, 95, 96, 98, 99, 102, 103, 104, 105, 107, 108, 110, 111, 117  
漏气, 95, 105  
气压, 9, 95  
空气质量, 11, 27, 28, 89, 90, 91, 92, 99, 100, 101, 142, 152, 154, 156  
空间, 22  
空气速度, 11, 14, 27, 32, 96, 97, 105, 106, 107, 111, 112  
密闭性, 95  
警觉性, 10  
全进全出, 20, 21  
氨基酸, 35, 36, 37, 53, 55, 56, 67, 68, 69, 70  
氨气, 10, 11, 27, 43, 44, 68, 70, 76, 84, 89, 90, 100, 101, 120, 154  
抗球虫药, 42, 45, 68  
抗营养因子, 44, 63  
抗菌素, 44  
抗体, 17, 18, 83  
抗氧化剂, 42, 59, 60, 63, 64  
食欲, 14, 15, 28, 30, 37, 61, 152  
腹水症, 6, 89, 90, 152, 153  
自动化饲喂, 17, 22  
自动饲喂, 49  
自动称重, 126

### B

细菌, 73, 75, 78, 79  
细菌计数, 77, 78, 142  
诱饵, 82

屏障, 72, 81, 84, 93  
行为, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 23, 27, 28, 29, 30, 49, 51, 87, 89, 90, 92, 100, 101, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 112, 113, 114, 116, 117, 142, 154, 156  
生物膜, 75, 78, 79  
生物安全, 14, 20, 21, 25, 43, 46, 71, 72, 73, 78, 80, 81, 84, 85, 86, 119  
鸡只分布, 10, 11, 102, 106, 108  
鸡只采样点, 124  
体温, 21, 32, 45, 68, 112  
体重, 14, 16, 17, 33, 37, 41, 61, 71, 114, 115, 123, 124, 127, 129, 133, 148, 149, 150  
深井, 142  
胸部, 10, 38, 42, 49, 50, 51, 61, 66, 115, 118  
种鸡群, 71, 84  
肉鸡生产, 6, 7, 35, 53, 57, 62, 113, 141  
育雏, 7, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 46, 47, 48, 61, 85, 90, 95, 97, 118, 129, 130, 142, 152  
群体称重, 125

### C

钙, 37, 46, 57, 58, 59, 69, 75, 77, 79, 111, 152  
二氧化碳, 27, 68, 89, 90, 100, 101, 154  
一氧化碳, 27, 89, 90, 100, 101, 154  
胴体, 6, 7, 35, 37, 53, 56, 57, 60, 62, 64, 66, 68, 80, 115, 119, 130, 131, 142  
抓鸡, 7, 16, 42, 86, 114, 124, 125, 126, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 142, 153  
雏鸡, 5, 7, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32,

33, 37, 38, 39, 40, 46, 47, 48, 49, 54, 61, 62, 64, 71, 73, 75, 78, 83, 85, 90, 91, 96, 102, 114, 118, 125, 129, 141, 142, 151, 152, 153  
雏鸡管理, 17, 20, 90  
雏鸡入舍, 14, 18, 20, 21, 25, 27, 48, 49, 91, 141  
雏鸡品质, 5, 7, 18, 19, 20, 85, 129, 141, 152  
受凉, 96, 134  
氯化物, 37, 43, 44, 45, 57, 58, 59, 63, 64, 68, 69, 79  
氯, 46, 75, 78  
清洁, 20, 46, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 82, 83, 84, 85, 142  
球虫, 42, 45, 68, 76, 141  
抗球虫药, 133  
变异系数, 33, 123, 127, 148  
冷, 11, 27, 28, 29, 32, 46, 87, 92, 93, 96, 97, 102, 103, 104, 106, 107, 118, 139  
大肠杆菌, 78, 79  
舒适, 20, 31, 85, 86, 89, 90, 91, 101, 111, 112, 115, 116, 117, 119, 139  
竞争, 50  
次品, 71, 86, 87, 131, 137, 142  
条件/状况, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 26, 28, 29, 30, 32, 37, 42, 45, 46, 54, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 68, 71, 85, 86, 91, 92, 93, 97, 100, 102, 106, 108, 109, 111, 112, 113, 115, 116, 118, 121, 131, 135, 142, 152, 154, 156  
污染, 42, 44, 48, 50, 60, 62, 63, 65, 66, 67, 75, 78, 79, 80, 81, 82, 118, 119, 132, 133, 134  
环境控制, 19, 91, 93, 121  
对流, 91  
降温, 26, 75, 93, 95, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 138, 139  
铜, 79  
装鸡笼, 133, 135, 137, 138

嗉囊, 10, 15, 18, 30, 31, 33, 74, 85, 120, 133, 141, 152  
粗蛋白, 36, 43, 45, 55, 69, 70  
颗粒破碎料, 11, 17, 30, 38, 39, 40, 41, 45, 61, 66  
卷帘, 74, 75, 76, 91, 92, 95, 105, 135

## D

黑暗, 15, 16, 22, 45, 63, 64, 85, 113, 114, 115, 117, 134, 136, 142  
日长, 114, 152  
死鸡的处理方法, 80  
路途死亡, 71, 85, 141  
失水, 20, 25, 26, 47, 85  
密度, 5, 6, 23, 37, 38, 56, 61, 67, 84, 104, 105, 108, 113, 119, 120, 121, 129, 130, 144, 152, 153  
出栏, 7, 46, 50, 73, 114, 123, 134, 142, 153  
饲料, 36, 37, 38, 42, 43, 44, 45, 50, 53, 54, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 85, 119, 133, 152, 153  
导流板, 98, 99  
疾病, 6, 13, 18, 21, 38, 59, 71, 72, 73, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 119, 127, 129, 141, 152, 153  
疾病调查, 84  
疾病诊断, 87  
消毒, 20, 71, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 81, 82, 84, 85, 142  
活重分布, 127  
供种鸡群, 18, 20, 27, 71  
降级, 119, 134, 153  
空舍期, 82, 83, 85  
排水, 80  
饮水器, 11, 14, 15, 16, 22, 23, 25, 26, 31, 46, 47, 48, 49, 74, 75, 78, 84, 85, 95, 101, 103, 113, 115, 119, 120, 121, 127, 129, 133, 134, 138, 152, 153  
饮水系统, 7, 22, 45, 47, 75, 78  
灰尘, 10, 22, 45, 74, 75, 89, 90, 117, 119, 142, 152

## E

有效温度, 106  
鸡蛋, 7, 17, 37, 85, 152  
鸡蛋储存, 7, 85  
电子秤, 125, 126  
能量, 24, 35, 36, 37, 38, 39, 43, 53, 54, 55, 56, 62, 65, 67, 68, 85, 116, 144  
肠道紊乱, 45  
环境, 5, 8, 9, 10, 11, 17, 19, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 30, 31, 35, 43, 53, 56, 68, 69, 70, 81, 83, 85, 89, 90, 91, 93, 94, 107, 109, 111, 112, 113, 116, 121, 131, 138, 139, 141, 142, 147, 153, 154  
酶, 36, 42, 43, 44, 57, 59, 69, 70  
蒸发降温, 75, 93, 104, 109, 110, 111, 112, 139  
净膛, 42, 67

## F

风机, 9, 11, 27, 74, 76, 77, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 111, 112, 138, 139, 155, 156  
脂肪, 36, 43, 44, 45, 54, 60, 61, 64, 67, 68, 69, 119, 153  
羽毛生长, 58, 87, 130, 151  
粪便污染, 79, 132, 133  
粪便排泄, 43, 68  
饲料, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 25, 26, 30, 31, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 79, 80, 82, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 108, 113, 114, 115, 121, 130, 132, 133, 134, 138, 141, 142, 148, 149, 152, 153  
饲料添加剂, 38, 42, 59  
饲料转化率, 5, 141, 148, 149  
饲料成本, 6, 38, 39, 42, 53, 60, 61, 62  
饲料分配, 39, 50, 51, 153  
饲料形状, 39, 43, 56, 62, 65, 67, 68, 142

饲料配方, 39, 55, 58, 63, 69, 152, 153  
饲料成分, 36, 37, 43, 45, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63  
饲料摄入, 22, 36, 37, 38, 39, 43, 45, 54, 56, 58, 61, 62, 65, 66, 67, 79, 114, 152  
饲料生产, 42, 66  
饲料质量, 10, 11, 39, 40, 41, 62, 85, 86, 142  
饲料标准, 53  
停料, 16, 114, 132, 133, 134, 142  
采食位置, 50, 120, 132  
饲喂系统, 17, 35, 49, 50, 51  
脚爪, 143, 144, 156  
母鸡, 38, 127, 128, 130, 151  
围栏, 135  
过滤器, 64, 78, 109  
细粉, 39, 41, 45, 65  
后期料, 16, 38, 39, 55, 61, 130  
翻板, 91  
鸡群, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 20, 21, 27, 28, 33, 40, 45, 46, 47, 49, 53, 60, 66, 71, 72, 73, 75, 77, 78, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 90, 104, 106, 108, 113, 114, 119, 121, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 133, 134, 141, 148, 150  
地面温度, 118, 142  
流量, 46, 47, 48  
荧光灯, 116, 146  
喷雾, 75, 111, 112  
足垫炎, 44, 45, 62, 121  
甲醛, 60  
福尔马林, 76  
FPD, 44, 45, 62, 68, 119  
熏蒸, 20, 73, 76

## G

气体, 14, 27, 28, 89, 91, 95  
基因潜力, 5, 6  
中期料, 15, 38, 39, 55, 61, 64, 65  
生长, 5, 6, 7, 9, 15, 16, 17, 25, 35, 36, 37, 38, 39, 45, 50, 53, 54, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 78, 79, 84, 89, 90, 113, 114, 116, 117, 118, 123, 152, 153

## H

处理, 13, 37, 83, 85, 86, 124, 131, 134, 153  
硬水, 78, 111  
收获/抓鸡, 136, 137  
孵化场, 6, 7, 17, 18, 19, 20, 32, 33, 73, 85, 151, 152  
运输, 86  
头, 30, 47, 135  
高架水箱, 75  
健康, 5, 10, 17, 18, 20, 38, 43, 44, 45, 46, 57, 58, 60, 62, 63, 67, 68, 69, 71, 72, 76, 79, 80, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 111, 113, 114, 115, 120, 134, 141, 142  
热应激, 43, 58, 67, 68, 134  
加温, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 76, 90, 91, 92, 99, 108, 134, 135, 138, 139  
附关节, 62, 68, 85  
暂留区, 139  
暂留时间, 16  
炎热天气, 43, 46, 49, 68, 92, 93, 104, 108, 109, 112, 115, 116, 138, 139  
鸡舍设计, 72, 84, 93  
鸡舍系统, 121  
湿度, 14, 17, 18, 19, 21, 22, 26, 27, 28, 32, 76, 84, 85, 90, 93, 101, 112, 121, 138, 139, 142, 152, 153  
卫生, 20, 25, 77, 78, 84, 85, 86, 141, 152

## I

免疫力, 62, 83  
白炽灯, 116  
焚化, 80  
孵化, 7, 17, 18, 26, 37, 85, 152  
个体称重, 129  
受伤, 13, 124, 127, 134, 136, 138  
进风口, 9, 74, 91, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 102, 103, 104, 105, 107, 110, 111, 112, 117  
昆虫, 73  
保温, 21, 93, 146  
间歇照明, 115  
铁, 75, 78, 79  
分离, 6, 77

## L

实验室分析, 36, 83  
腿, 5, 6, 50, 57, 85, 115, 125, 136, 152  
法规, 15, 18, 38, 43, 59, 61, 76, 81, 113, 114, 115, 117, 120, 121, 131, 137, 138, 139  
光照, 11, 14, 15, 16, 22, 31, 46, 74, 78, 84, 85, 86, 95, 113, 114, 115, 116, 117, 131, 134, 135, 136, 138, 139, 142, 146, 153  
光色, 116  
光照长度, 113  
光照强度, 14, 15, 31, 113, 114, 116, 117, 131, 134, 135, 138  
光源, 116  
照明, 5, 86, 113, 114, 115, 116, 130, 132, 142, 152, 153  
光照程序, 113, 114, 115, 132, 152, 153  
石灰石, 36  
垫料, 10, 11, 14, 17, 20, 21, 22, 26, 31, 37, 42, 44, 45, 46, 47, 55, 58, 62, 66, 68, 69, 73, 74, 75, 76, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 92, 96, 100, 105, 112, 118, 119, 120, 132, 133, 135, 142, 153  
垫料状态, 11, 42, 45, 62, 66  
垫料厚度, 21, 153  
垫料的处置, 74  
垫料管理, 118, 119  
垫料温度, 21, 31  
存活率, 5, 67, 71, 147  
活重, 6, 7, 18, 20, 26, 50, 53, 56, 60, 65, 100, 120, 121, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 141, 147, 148, 154  
勒克斯, 14, 15, 22, 116, 117, 131, 146  
赖氨酸, 55, 58

## M

镁, 57, 79  
公鸡, 38, 126, 127, 128, 130, 133, 151  
人工称重, 124, 126  
粉料, 39, 40, 41, 66, 67  
产肉量, 5, 6, 7, 42, 53, 61, 66

药品, 66, 79, 141, 152  
代谢, 37, 54, 58, 62, 68, 69, 86, 152  
蛋氨酸, 55, 153  
微米, 39, 66, 78, 112  
迁移, 108  
矿物质, 35, 36, 37, 43, 44, 53, 57, 58, 59, 63, 64, 68, 69, 70, 75, 80, 142  
微型饮水器, 22, 23, 25, 48  
细颗粒料, 38, 39, 49, 61, 65  
最小通风, 11, 14, 26, 27, 28, 91, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 107, 152, 154, 155, 156  
雾化, 111, 112  
雏鸡混养, 18  
模块, 133, 135, 137, 138  
水分, 11, 26, 44, 64, 67, 68, 69, 84, 85, 89, 90, 95, 96, 109, 112, 118, 119, 120  
霉菌, 60, 118  
监测, 6, 8, 21, 27, 28, 32, 33, 51, 71, 77, 87, 89, 91, 95, 100, 106, 123, 130, 133, 141, 148  
死亡率, 17, 20, 68, 71, 79, 84, 87, 93, 113, 114, 117, 137, 141, 152, 153  
不同日龄鸡场, 20  
霉味, 11  
霉菌毒素, 36, 44, 60, 62, 63, 67

## N

自然通风, 91  
脐孔, 19, 85  
负压, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 102, 103, 137  
乳头饮水器, 26, 46, 47, 48, 74  
硝酸盐, 78, 79  
氮, 43, 44, 45, 54, 55, 70, 79, 120  
非营养性饲料添加剂, 59  
常态分布, 127  
营养密度, 37, 38, 56, 61  
营养摄入, 36, 37, 38, 67, 152

## O

开放式鸡舍, 75, 91, 93, 115, 116  
有机酸, 42, 60, 66  
有机质, 43, 76, 78  
过热, 137, 138  
氧, 78, 154

## P

湿帘降温, 109, 110, 111, 112  
盘式喂料器, 23, 25, 50  
喘气, 11, 28, 68, 106, 107, 112, 134, 135  
纸, 15, 17, 22, 23, 25, 26, 31, 49, 51, 118  
寄生虫, 73  
父母代鸡群, 18  
颗粒大小, 39, 40, 41, 65, 66, 118  
病原, 20, 72, 73, 76, 78, 83, 84, 119, 120  
泥炭苔, 118  
颗粒料, 11, 17, 22, 38, 39, 40, 41, 43, 45, 49, 60, 61, 65, 66, 67, 118  
分栏, 135  
病虫害防制, 84  
磷, 37, 43, 44, 57, 58, 59, 69, 70, 152  
光照周期, 113  
饲料的物理质量, 39, 40, 41  
植酸酶, 43, 44, 57, 59, 70  
入舍, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 47, 48, 49, 82, 83, 85, 87, 91, 95, 105, 130, 141  
台秤, 129  
污染, 80  
解剖, 87, 141  
钾, 37, 43, 44, 45, 57, 58, 68, 69, 79  
电力, 86, 91, 93, 94, 146  
抓鸡之前, 135  
屠宰加工前的管理, 131  
益生元, 60  
压力, 9, 20, 26, 46, 74, 76, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 102, 103, 105, 111, 112, 120, 137, 144, 155, 156  
益生菌, 60  
预防性, 59  
蛋白质, 36, 39, 43, 44, 45, 53, 54, 55, 56, 59, 63, 66, 67, 68, 69, 70, 119, 132, 153

## R

辐射热, 93  
油菜籽粕, 36  
原料, 44, 54, 55, 62, 63, 65, 68, 69, 118  
养育, 60  
记录, 9, 12, 83, 86, 129, 141, 142  
法规, 59, 74, 133  
相对湿度, 14, 17, 18, 19, 21, 26, 28, 76, 85, 93, 112, 139, 142  
化制, 64, 76, 80  
修理和维护, 76  
残留, 38, 64, 133  
呼吸, 11, 43, 89  
逆流, 107  
啮齿动物, 20, 72, 73, 80, 82

## S

沙门氏菌, 20, 42, 77, 142  
盐, 36, 63, 64, 69, 77, 119, 153  
取样/采样, 77, 127  
锯末, 118  
抓伤, 50, 117, 134, 153  
沉积物, 78  
传感器, 27, 28  
公母分开饲养, 6, 130  
小腿, 136  
侧墙, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 102, 103, 104, 105, 107, 109, 110  
同一日龄鸡场, 72  
鸡场, 20, 72, 73, 74, 78  
钠, 36, 37, 43, 44, 45, 57, 58, 62, 68, 69, 79  
大豆粕, 36, 59, 63  
空间, 11, 22, 23, 49, 50, 84, 85, 86, 113, 115, 120, 121, 132, 152, 153  
溢出/泄漏, 39, 48, 50, 153  
区域育雏伞, 24, 26  
喷水降温, 109  
标准差, 123, 127, 148  
饲养密度, 5, 6, 23, 104, 105, 108, 113, 120, 121, 129, 130, 144, 152, 153  
现场管理, 8, 9, 10, 12  
稻草, 118  
应激, 7, 43, 44, 55, 56, 58, 59, 62, 67, 68, 86, 87, 124, 134  
发育不良的雏鸡, 85  
猝死综合症, 152  
硫酸盐, 79

## T

目标, 6, 9, 12, 15, 20, 27, 30, 31, 33, 37, 61, 66, 69, 71, 120, 121, 123, 124, 125, 128, 130, 132, 149, 150, 152  
温度, 5, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 43, 45, 46, 48, 49, 65, 67, 68, 76, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 111, 112, 118, 121, 130, 132, 133, 134, 137, 138, 139, 142, 144, 145, 152, 153, 154, 155  
温度传感器, 106  
自动调温器, 92  
分次出栏, 134, 138, 153  
定时器, 92, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 155, 156  
毒素, 42, 66, 84, 86  
微量元素, 37, 43, 58, 63, 64, 69  
拖车, 74  
培训, 72, 73, 86, 136, 137  
过渡通风, 94, 102, 103, 104, 105, 107  
运输, 7, 16, 19, 20, 32, 33, 41, 66, 72, 85, 86, 131, 132, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 152  
料盘, 15, 22, 48, 49, 51  
槽, 50  
料桶, 50  
纵向通风, 94, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112

## U

紫外线, 46, 78  
均匀度, 7, 16, 17, 18, 21, 25, 32, 33, 50, 87, 89, 90, 120, 123, 125, 127, 128, 129, 130, 141, 148, 152

## V

疫苗接种, 5, 11, 18, 20, 45, 71, 83, 84, 86, 141, 152  
真空, 94  
差异性, 6, 127, 128, 130  
变化, 6, 11, 18, 33, 58, 90, 123, 127, 133, 148  
车辆, 19, 20, 32, 73, 74, 135, 138, 139  
肛门, 15, 19, 32, 33

通风, 5, 9, 11, 14, 15, 16, 19, 26, 27, 28, 31, 72, 74, 76, 83, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 118, 119, 120, 121, 129, 134, 135, 137, 138, 139, 145, 152, 153, 154, 155, 156  
害虫, 82, 120  
病毒性, 76, 83, 86  
病毒, 18  
访客, 20, 81, 142  
维生素, 35, 36, 37, 43, 53, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 68, 69, 75, 152  
发声, 10, 11, 87

## W

冲洗, 72, 74, 75, 76  
浪费, 14, 20, 28, 39, 67  
废气, 14, 28  
废热, 67  
水, 5, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 30, 31, 33, 35, 37, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 58, 59, 63, 64, 69, 71, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 92, 94, 95, 108, 109, 110, 111, 112, 115, 118, 119, 120, 121, 132, 133, 134, 138, 139, 142, 152, 153  
水质, 46, 78, 79, 80, 111, 142  
对水的要求, 46  
水量储存, 46  
波长, 113, 116  
体弱的雏鸡, 85  
称重, 123, 124, 125, 126, 127, 129, 153, 155  
重量, 6, 7, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 26, 33, 37, 38, 41, 46, 50, 53, 56, 60, 61, 65, 71, 95, 100, 104, 113, 114, 115, 120, 121, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 133, 134, 138, 141, 143, 147, 148, 149, 150, 154  
重量分布, 128  
福利, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 17, 18, 20, 25, 35, 36, 37, 38, 45, 53, 63, 67, 68, 69, 70, 71, 76, 80, 85, 86, 89, 112, 113, 114, 116, 120, 121, 124, 131, 132, 133, 134  
潮湿垫料, 26, 44, 45, 47, 69, 92, 96, 112, 120, 135  
小麦, 36, 37, 42, 58, 59, 61, 65, 66, 67, 132

全颗粒谷物, 42, 66, 67, 132, 134  
整舍育雏, 8, 21, 22, 23, 24, 25, 29, 30  
风, 27, 91, 92, 93, 104, 105, 106, 108, 109, 111, 134, 139  
翅膀损伤, 134  
停料期, 16, 38, 61, 132, 133, 134  
刨花, 118

## Y

蛋黄 17, 19, 62, 85

## Z

锌 58, 62, 69



[www.aviagen.com](http://www.aviagen.com)

我们尽力确保所提供信息的准确性和相关性。然而，安伟捷对使用这些信息来管理鸡只的后果不承担任何责任。

有关爱拔益加肉鸡管理的更多信息，请联系您当地的技术服务经理或技术服务部门。

Aviagen 和安伟捷徽标以及 Arbor Acres 和爱拔益加徽标是安伟捷公司在美国和其它国家/地区的注册商标。所有其它商标或品牌均由其各自所有者注册。

© 2018 Aviagen。

1118-AVNAA-041