



肉鸡

饲养管理手册

2025



关于本手册

本手册旨在帮助安伟捷® 客户优化其肉鸡群的生产性能。它并非旨在提供肉鸡管理各个方面的确切信息，而是提请注意一些重要问题，若这些问题被忽视或处理不当，可能会对鸡群生产性能产生负面影响。本手册中包含的管理技术旨在实现鸡群良好的健康状况和福利，并在肉鸡饲养及加工过程中获得最佳的鸡群生产性能。

本手册所提供的信息，综合了内部研究试验数据、已发表的科学知识，以及安伟捷技术转让、技术服务和全球技术运营团队的专业知识、实践技能和经验。然而，由于多种原因，本手册中的指导无法完全避免可能出现的性能差异。因此，安伟捷对于使用本手册信息管理肉鸡群所产生的后果不承担最终责任。



客户服务

如需了解更多的信息，请联系当地的安伟捷® (ROSS®) 代表，或访问网站www.aviagen.com

使用本手册

寻找主题

目录列出了各章节和小节的标题及页码。在交互式版本手册中，章节和小节均设有超链接，便于快速访问。

交互式版本手册的特点是能够通过超链接引用，快速找到在多个章节中讨论的类似主题的相关信息。

手册末尾附有附录。

要点及有用信息



寻找此符号，可以找到重要的饲养管理与关键步骤的要点。



寻找此符号，可以获取特定主题的其他有用的信息。



除非另有说明，文件二维码是直接链接到安伟捷网站信息中心出版的刊物。在印刷版手册中，视频也将附有二维码。扫描二维码可直接链接到详细的管理建议短视频。

本手册补充资料

本手册补充资料包括通过良好管理与营养、环境和健康控制可实现的生产性能目标。同时还包括**营养标准**和**营养管理补充本**。所有管理信息可在www.aviagen.com网站上查询，也可联系当地的Ross代表，或发送电子邮件至info@aviagen.com 获取。

目录

第一章：介绍	
平衡育种	7
经济与商业问题	8
肉鸡生产	9
现场管理	11
实际现场管理	12
现场管理与家禽福利之间的关系	15
各阶段管理要点	16
第二章：雏鸡管理	
雏鸡质量和肉鸡生产性能	20
计划	20
雏鸡质量	21
雏鸡管理	22
鸡场准备	22
育雏布局	26
雏鸡入舍	29
环境控制	29
观察雏鸡行为	33
雏鸡开端评估	34
第三章：监测体重和均匀度	
体重预测	37
人工称重	38
群体称重	38
个体称重	39
自动称重系统	39
体重数据不一致	40
鸡群变异系数/均匀度	40
公母分开饲养	42
第四章：出栏前管理	
抓鸡前准备	43
光照	43
停料	43
饮水	44
药物管理	44

抓鸡	45
通风	45
分批/部分出栏	45
抓鸡前管理	46
抓鸡	47
运输	49
卸鸡	49
第五章： 饲喂和饮水管理	
肉鸡营养	51
营养供给	51
饲喂程序	52
饲料形状与物理性质量	53
全颗粒谷物饲喂	55
高温环境条件下的饲喂	56
饲喂与饮水系统	57
饮水系统	57
饲喂系统	61
第六章： 环境要求	
鸡舍	63
鸡场选址与设计	63
鸡舍设计	65
通风	67
空气	68
鸡舍与通风系统	68
开放式/自然通风鸡舍	68
密闭/环境控制鸡舍	70
最小通风	72
过渡通风	78
纵向通风	79
蒸发冷却系统	83
鸡只散热	86
光照	88
家禽的视觉差异	88
光照管理方面的思考	89

垫料管理	95
通过营养管理垫料质量	97
垫料的重复使用	97
肉鸡栖架的使用	98
饲养密度	99
第七章：健康与生物安全	
鸡群健康与生物安全	102
卫生管理	102
生物安全	102
冲洗与消毒	105
水质	108
死鸡处理	110
疾病控制	111
免疫	111
沙门氏菌和饲料卫生	113
抗生素	113
疾病调查	114
疾病诊断	117
附录	
附录 1 – 生产数据记录	119
附录 2 – 有用的管理信息	121
附录 3 – 转换表	123
附录 4 – 主要生产性能参数	126
附录 5 – 羽毛鉴别	128
附录 6 – 问题解析	129
附录 7 – 通风量及其计算	132
附录 8 – 饲养密度计算	136

第一章：介绍

平衡育种

安伟捷育种公司所提供的系列品种和品系可满足各个不同肉鸡市场的需求。这将保证客户可以选择最适合自己的产品以满足其特定经营需求。所有安伟捷品种均通过平衡的育种计划选育，具备多种特性，涵盖效率、生产性能、福利及强健性等方面。这种平衡育种方法确保这些品种能够在各种各样的环境和管理条件下，发挥出最高水平。商业重要特性，如生长速度、饲料转化率（FCR）、存活率、产肉量和肉质等都在不断地提升，同时在家禽福利、腿部健康、心血管健康和强健性等方面也取得了持续的遗传进展。

每年，安伟捷肉鸡的遗传潜力都在提升。为了发挥这种提升后的性能，肉鸡饲养管理人员必须确保对图1.1中所示的每一个因素都给予充分关注。肉鸡管理的所有这些方面都是相互依存的；如果任何一个要素不理想，那么肉鸡的性能就会受到影响。

图 1.1
影响肉鸡生长发育和质量的因素



安伟捷公司的技术转让、技术服务和全球技术运营团队编写了这本手册，旨在指导肉鸡饲养管理人员全面掌握肉鸡管理的各个方面，从而在实现最佳经济效益的同时，确保达到最佳的动物福利标准。本手册在编写时遵循以下原则：

始终考虑家禽的福利。

了解肉鸡整个生产链及其之间过渡阶段的基本原理。

在整个生产过程中始终关注终端产品的质量。

观察鸡群及其对环境变化的需求。

根据肉鸡对管理要求的不断变化，适当改进管理方法。

随着遗传潜力的提高，罗斯肉鸡每年都在不断变化。养殖这种肉鸡的每个农场都是一个独特的环境，投入情况各异。因此，为确保最佳生产性能并取得成功，肉鸡饲养管理人员必须了解鸡只的需求，并根据本手册所述，对其饲养环境实施相应的管理措施，以满足这些需求。

经济和商业方面的问题

经济和商业问题继续影响肉鸡的管理方式，包括：

整个行业对高动物福利、产品质量和食品安全的需求日益增长。

要求肉鸡生长具有更多的可预测性和产品规格的可确定性。

尽可能减少群体内的差异性，以减少屠宰加工时的差异性。

尽量减少肉鸡生产对环境影响的呼声日益高涨。

充分发挥肉鸡饲料转换率、生长速度和出肉率等遗传潜力。

尽量减少如腹水和腿部无力等健康与福利问题。

尽可能提高胴体出肉率。

肉鸡生产只是一条完整生产链的一部分（图1.2），因此不应单独考虑。在生产链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，影响生产性能和/或经济效益。例如，通过对客户肉鸡数据所做的分析始终表明，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也较差。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的评估，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等这些负面因素都应考虑在内。

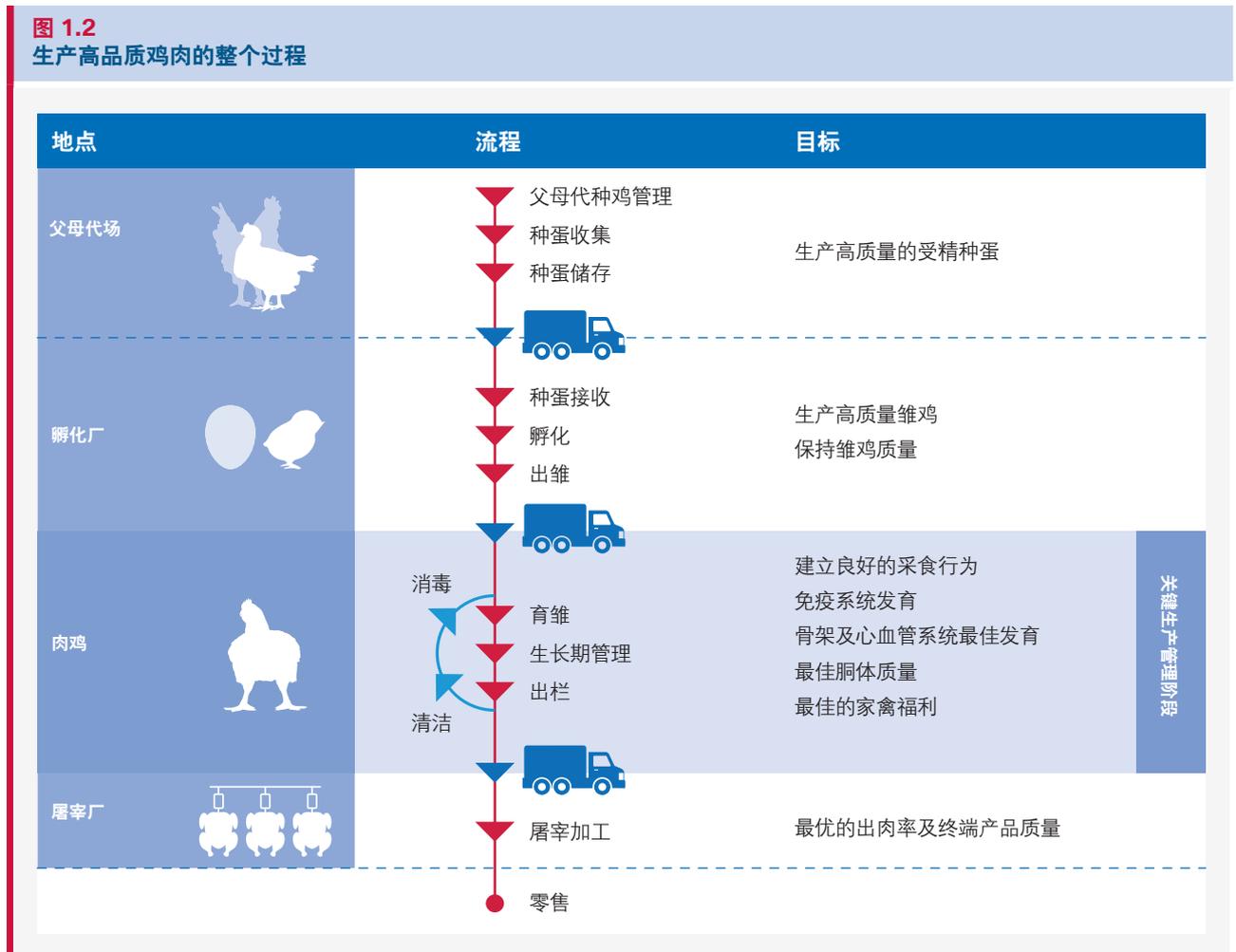
成功的肉鸡养殖管理对于生产出符合加工厂要求的肉鸡至关重要，这将确保客户的满意度。加工厂的要求会因其所供应的市场不同而有所差异。他们通常会对体重、均匀度以及肉鸡的品质制定规格标准。偏离这些规格标准会产生成本，而成本效益分析将决定哪种管理方式最适合肉鸡饲养。例如，公母分开饲养以及密切监测鸡群生长情况和均匀度，这两者对加工环节都有益处，但会增加生产成本。

良好的肉鸡福利有助于实现良好的商业效益。对鸡群进行最优管理将使鸡群生长更为均匀，因此更易于预测屠宰时的活重。它们将更接近、持续地达到目标加工体重及后续产品规格，提高加工厂成品率，并且减少次品率。

肉鸡生产

肉鸡生长阶段只是整个肉鸡生产加工过程的一个环节。整个肉鸡生产加工过程包括父母代种鸡场、运输、孵化厂、肉鸡饲养场、饲料厂、屠宰加工厂、零售商和消费者。

图 1.2
生产高品质鸡肉的整个过程



肉鸡饲养管理人员的目标是，在其特定的经济运行条件下，在肉鸡福利、活重、饲料转化率、均匀度和产肉量等方面达到所需的鸡群生产性能要求。每年，随着遗传育种的持续改进，现代肉鸡能够更快的达到理想的屠宰体重。因此，饲养人员从肉鸡入舍开始，在整个生长周期内提供适宜的鸡舍、环境和管理至关重要。

肉鸡生产是一个连续的过程，最终的生产性能取决于每个阶段都需要获得成功。为了获得最佳生产性能，必须对每个阶段进行严格评估，并在必要时进行改进。由于从孵化到屠宰加工的时间相对较短，很难扭转任何管理问题。因此，在每个生长阶段，每天都必须竭尽全力满足肉鸡的生理需求。收集数据、分析数据，然后利用数据来优化管理和生产性能非常重要。

肉鸡生产的复杂性意味着饲养管理人员应该清楚地了解影响整个生产过程以及那些直接影响肉鸡场管理的一些因素。孵化场、运输过程以及屠宰加工厂，也可能需要做出改变。在肉鸡生产过程中，从种蛋孵化，到农场养殖，再到屠宰加工厂，整个生产过程会经历几个不同的阶段。生产过程中每个阶段之间都有一个过渡阶段。过渡对肉鸡来说可能具有挑战性，必须加以管理以保障肉鸡的福利。对于肉鸡饲养管理人员来说，关键的过渡阶段如下：

雏鸡孵化。

出雏，储存，运输。

雏鸡建立良好食欲。

从辅助饲喂和饮水系统转换到自动饲喂/饮水系统。

饲料结构和营养成分的变化。

肉鸡出栏时抓鸡和运输。



要点

肉鸡饲养是整个复杂流程中的一个环节。

为了生产出高质量的肉鸡，所有这些生产阶段以及它们之间的过渡期都必须经过仔细考量和管理。

注重细节至关重要。



现场管理

现场管理对于肉鸡的福利，生产性能以及经济效益的重要性必需有充分的认识。优秀的现场管理人员能善于发现问题并及时解决问题。

现场管理人员必须采用并执行本手册推荐的最佳方法并结合运用自己的专业能力，实践知识，技术与技能以满足鸡群的实际需求。

现场管理人员必须时时刻刻与鸡群融为一体，了解整个鸡群内的鸡只与环境的情况。为了做到这一点，必须仔细观察鸡群的行为特征以及鸡舍的环境条件。

这样的观察通常被称作“管理感觉”，而且是运用管理人员所有感觉的持续过程（图1.3）。一个好的现场管理人员也应具备同情心和奉献精神，具有良好的知识和技能，关注细节而且需要耐心。

图 1.3
现场管理 — 运用感觉观察鸡群

1 视觉

观察鸡群行为如鸡群分布，采食、饮水和休息鸡群的比例。观察环境如空气中的灰尘和垫料质量。观察鸡群健康和举止行为如站姿、机敏性、眼睛以及步态。

2 嗅觉

注意鸡舍环境中的气味如氨气浓度。空气是否混浊或闷热？



3 听觉

仔细听鸡群发出的声音，呼吸以及呼吸道声音。

听取风机轴承和饲喂系统发出的声音。

4 触觉

触摸鸡只检查嗦囊饱满度以及检查鸡只的大概体况。注意空气流动的情况。是否有贼风？鸡舍内的温度感觉如何？

现场管理实施

通常各鸡群之间某个日龄的体重和饲料转化率目标应该是一致的，但是要达到这一目标，每一个鸡群的管理要求可能略有不同。为了了解单个鸡群的管理要求以及便于对每一个鸡群的管理能够作出相应的调整，管理人员必须要了解 and 感知什么是正常的鸡群状态。

现场管理人员对保持鸡群的福利，健康和生产性能起着重要的作用。如果仅监测鸡场记录（生长速度，饲料消耗等），将会错失来自鸡群本身和环境方面的重要信息。环境出现问题或不适合时，鸡群首先会出现行为上的细微变化。

通过了解正常的鸡群行为，对于鸡群任何行为变化或者出现不正常的行为时就能很快地作出判断。管理人员必须运用所有的感官了解鸡群的环境、鸡只的感受以及鸡群正常的行为特征。

这些信息应与鸡场记录、饲养管理人员的经验和知识以及当前环境条件一起持续地进行分析，以便快速识别并纠正鸡群身体状态和环境方面的任何变化或不足。

同一管理人员应该每天在不同的时间观察鸡群的行为和环境。这样的观察应该作为鸡舍的日常管理活动随时进行。另外，观察鸡群行为对于某些特定检查也很重要。

进入鸡舍之前，应该了解进入鸡舍的时间和环境气候条件。这将有助于管理人员根据控制系统的设定值，判定风机、加热系统、冷却系统以及进风口所应该运行的状态。

进入鸡舍时，应轻轻地敲门并慢慢打开鸡舍大门。然后应该问自己下列问题：

进入鸡舍时大门是否有轻微的阻力，还是没有阻力或阻力很大？

这个问题的答案将表明鸡舍的负压大小并反映了通风系统的设定（如：进风口开启大小以及风机的运行情况）正确与否。



慢慢地进入鸡舍，然后停止走动直到鸡群适应了你的出现。在这段时间内，继续利用你的感观对鸡群的状态进行评估：**看，听，闻和触摸** (图 1.4)。

图 1.4
运用感觉评估鸡群状态

听:
鸡群

鸡群是否有打喷嚏？鸡群发出的声音是否与其日龄及生产阶段吻合？鸡群发出的声音和上一次进入鸡舍时是否有变化？是否是免疫反应？是否与鸡舍灰尘、环境差有关？最好在晚上风机等产生的噪音减少后听。

饲喂系统

绞龙或链条是否持续平稳地运转？每天的饲喂量是否全部分配完了？

风机

风机轴承是否有噪音？风机皮带是否松动？日常维护能防止因空气质量差而造成环境问题。

触摸:

空气

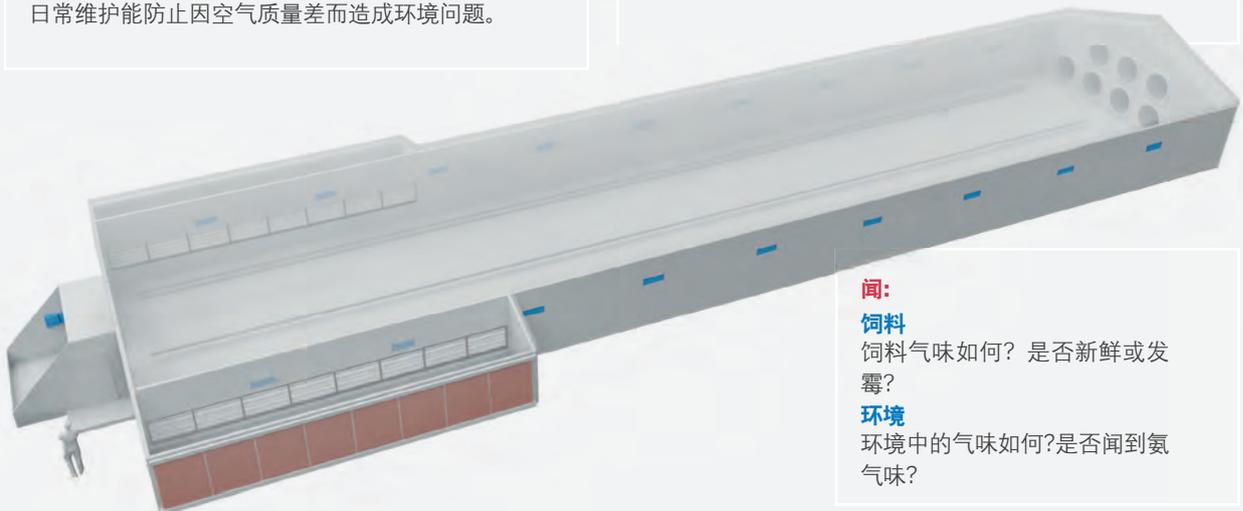
空气吹到脸部的感觉如何？是否闷（湿度高），冷，热？风速快、没有风速？无论哪个因素的存在都说明有特定的环境问题，如最小通风量不足。

饲料质地

颗粒破碎料含粉率是否较多？饲料颗粒在手中或料线中是否容易破碎？

垫料状态

抓起一些垫料感觉垫料状态。如果垫料被压紧后保持原状（不能散开）表明垫料湿度太大，可能通风不当。如果垫料被压紧后易碎或掉落说明垫料太干。



闻:

饲料

饲料气味如何？是否新鲜或发霉？

环境

环境中的气味如何？是否闻到氨气味？

看:

鸡群分布

如果某个特别区域没有鸡群分布，说明鸡舍环境有问题（贼风，太冷，太热，是否均匀？）

鸡群呼吸

鸡群是否有喘气？鸡舍某个特定区域有喘气现象说明空气流动或者温度有问题？

鸡群行为

鸡群应该处于采食，饮水，交配及休息的各种状态。确保鸡群行为与所处的时间段一致。

鸡群健康

外观鸡群是否健康？有无外伤或羽毛破损？

风机

进风口位置是否正确？加热系统是否工作？设定是否需要调整？

湿帘

根据设定湿帘是否湿润、干燥或者兼而有之？水泵工作状态是否良好以及水量是否均匀地流入湿帘？

垫料状态

某些区域是否因饮水系统漏水或湿帘处有太多的水造成结块？是否有冷空气进入鸡舍而且直接沉降到地面？粪便是否湿或是否成型？粪便中是否有饲料颗粒？

饲喂和饮水系统

高度是否合适？饲喂系统是否有饲料？饮水系统是否漏水？饲料质量如何？饲料是否溢出？

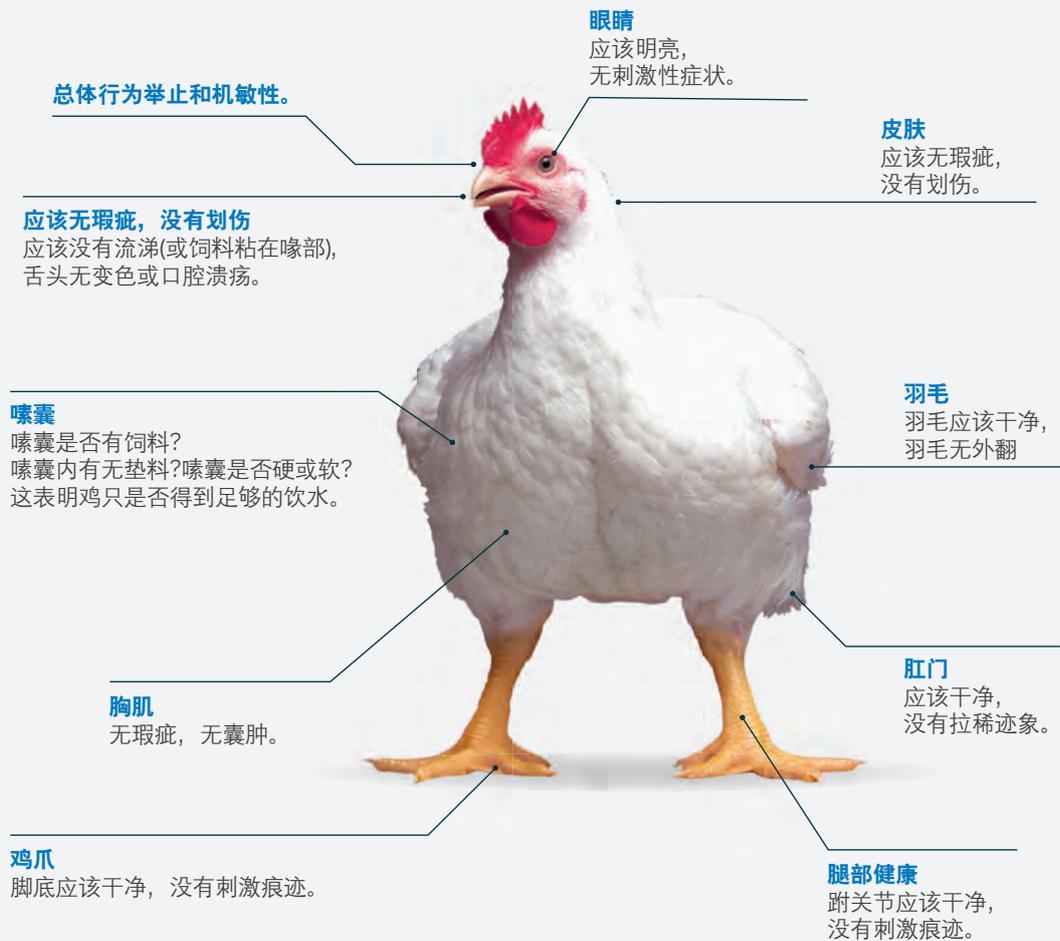
光照

鸡舍是否有阴暗区域？光照强度是否正确？定时钟设定是否正确以及工作状态是否良好？

进入鸡舍对鸡群和环境进行初步观察以后，慢慢地在整个鸡舍内走动并如图1.5所示进行评估。为了尽可能地缩小整个鸡舍的环境和鸡群行为的差异性，在鸡舍内走动与观察非常重要，而且不仅仅是观察你所站着的区域。当在鸡舍内走动时，也应该下蹲到鸡群高度，抓取一些没有逃离你的鸡只，观察是否有健康或损伤问题？有多少鸡只被感染？评估你前后的鸡群活动，鸡群是否返回你走过时留下的空白区域？

不时地停下来抓取一些鸡只对下列性状进行评估：

图 1.5
鸡群评估



这些观察能有助于获得每一个鸡群/鸡舍的大概信息。

切记，没有两个鸡群或鸡舍是一模一样的！

把这些“管理感觉”信息与鸡群记录进行比较。鸡群生产性能是否达标？如果有任何不符合常规的情况，就必须进行调查分析并制定措施解决出现的问题。

现场管理与家禽福利之间的关系

管理感觉，结合现场管理人员的知识，经验和技能会培养出一个全面的技术人才，而该技术人才在工作中也应具备诸如耐心，奉献和同情的个人品质。执行“现场管理三要素”（图1.6）不仅能使鸡只尽可能地达到理想的“动物福利五项原则”，而且又能确保生产效率和经济效益。

图 1.6
现场管理三要素
(来源：农场动物福利委员会(FAWC)定义为“努力达到的理想状态”)

1 畜牧业饲养管理知识

相当程度的家养动物生物学和管理学知识，包括在任何条件下它们的最佳需求。



2 畜牧业管理技能

在动物的观察、抓取、护理和治疗方面有公认的技能，以及发现与解决问题的能力。



3 个人品质

热爱和同情动物，奉献和耐心。



抓鸡

任何时候动物福利和安全都是极其重要的方面。抓鸡人员应具备一定的经验并根据鸡只的性别，日龄以及抓鸡的目的进行正确的技术培训。

各阶段管理要点

肉鸡生产各关键日龄的生产目标见下表:

日龄	管理要点
雏鸡到场前	<p>对鸡舍和设备进行全面清洗和消毒, 审核生物安全措施的效果。</p> <p>从孵化场获取一日龄雏鸡的信息, 包括雏鸡体重、疫苗接种记录、父母代种鸡周龄和健康状况等。</p> <p>预热鸡舍, 执行最小通风。雏鸡到场前至少24小时鸡舍温度和相对湿度应该趋于稳定。</p> <hr/> <p>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。</p> <hr/> <p>相对湿度: 60-70%。</p> <hr/> <p>地面温度: 28-30°C (铺垫料前)。</p> <hr/> <p>垫料温度: 28-32°C。</p> <hr/> <p>完成鸡舍布局:</p> <hr/> <p>自动及辅助饲喂系统和饮水系统必须到位, 以及在雏鸡入舍前要准备好饲料和饮水。</p> <hr/> <p>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。</p> <hr/> <p>在地面上均匀铺撒2 - 4厘米厚的垫料。</p>
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>确保设定好最小通风量, 以保持温度和相对湿度, 排出废气, 提供新鲜空气。避免贼风。对幼龄雏鸡来说, 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饮水的程度 (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域。</p> <p>雏鸡入舍后先观察其行为1-2小时, 以确认适当的环境条件, 雏鸡可以容易地采食和饮水。</p> <p>对雏鸡进行抽样并个体称重 (每个鸡舍取3盒雏鸡或抽样1%, 取数量大者), 并计算出平均体重和鸡群均匀度 (变异系数/均匀度%)。</p>
0-3	<p>通过良好的育雏管理来促进雏鸡食欲。</p> <p>根据鸡只的行为和日龄调整环境条件 (温度、相对湿度和通风)。</p> <p>入舍后第一天提供23小时光照 (光照强度至少30-40勒克斯) 和1小时黑暗(光照强度低于0.4勒克斯), 逐渐增加熄灯时间直至7日龄达到4-6小时黑暗时间。</p> <p>观察雏鸡开端</p> <hr/> <p>应该达到适当的肛门温度。评估肛门温度应结合雏鸡行为。</p> <hr/> <p>在前24小时内检查嗦囊饱满度来确定雏鸡是否找到了饲料和饮水。</p>

日龄	管理要点
4-6	<p>根据鸡群行为，体重和日龄调整环境条件（温度，相对湿度和通风）。</p> <p>根据鸡群的活动平稳过渡到自动饲喂系统。一旦鸡群使用自动饲喂系统，应及时清除掉垫纸上的饲料以及补充料盘。</p> <p>如果使用育雏栏或半栋鸡舍进行育雏，要逐步扩大育雏范围，在雏鸡7日龄时扩栏到整个鸡舍。开放式鸡舍也许推迟到10-12日龄扩栏到整个鸡舍。</p>
7-13	<p>根据鸡群行为，体重和日龄调整环境条件（温度，相对湿度和通风）。</p> <p>7日龄对鸡只进行抽样和个体称重。称重数量至少1%或100只鸡（取其多者）。计算鸡群均匀度。7日龄时的重量应该至少是1日龄重量的4.5倍。</p> <p>正确管理从育雏料到中期料（10-13天左右）的过渡,确保各种日粮之间平稳过渡，并且饲料供应没有中断现象。</p> <p>检查饲料的物理性质量。</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>7日龄以后，至少提供连续4个小时的黑暗期（或遵从当地法律），最好每天在同一时间开灯。在光照期内，提供5到10勒克斯的光照强度。</p> <p>必须遵循当地法律法规。</p>
14-20	<p>根据鸡群行为，体重和日龄调整环境条件（温度，相对湿度和通风）。</p> <p>在第14天对鸡只进行抽样和群体称重。每个群体称重数量至少应该1%或100只鸡（取其多者）。</p> <p>根据鸡群的生长情况调整饮水器和饲喂系统的高度。</p>
21-27	<p>根据鸡群行为，体重和日龄调整环境条件（温度，相对湿度和通风量）。</p> <p>正确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>检查饲料的物理性质量。</p> <p>在21天时对鸡群进行个体称重。至少应该抽样1%或100只鸡（取其多者）。计算鸡群的均匀度(CV%)。</p> <p>根据鸡群的生长情况调整饮水器和饲喂系统的高度。</p>
35日龄到出栏	<p>根据鸡群行为，体重和日龄调整环境条件（温度，相对湿度和通风量）。</p> <p>每周继续对鸡群进行个体称重。每个群体至少应该抽样称重1%或100只鸡（取数量多者）。计算鸡群的均匀度(CV%)。</p> <p>根据鸡群的生长情况调整饮水器和饲喂系统的高度。</p>
屠宰前管理	<p>抓鸡前连续3天提供23小时光照和1小时黑暗。抓鸡时降低光照强度。光照程序必须遵守当地法律和法规。</p> <p>计算停料期。鸡群屠宰前应该停料8-12小时。</p> <p>调整饲喂设备的位置。</p> <p>保持饮水供应。</p> <p>确保抓鸡设备干净卫生。</p> <p>保持有效的通风。</p>

第二章：雏鸡管理

目标

建立雏鸡早期良好的采食和饮水行为，保证雏鸡良好的开端，尽可能提高鸡只的后续生长速度、均匀度、健康和福利以及最终的鸡肉品质。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4.5倍。

原则

建议尽量缩短雏鸡出雏到入舍之间的时间。虽然雏鸡有卵黄囊提供营养，但它们也需要尽快获取饲料和饮水。雏鸡到场后，应立即为它们提供饲料和饮水，并确保适宜的育雏条件，以满足它们所有的营养和生理需求。这有助于促进早期采食和饮水行为的建立，优化肠道、器官和骨骼发育，从而在整个生长阶段促进体重增长。

介绍

当雏鸡从孵化场转移到肉鸡舍时，它们的营养来源会发生显著变化。

在孵化后期以及刚出雏时，雏鸡的营养物质都来源于卵黄。然而，雏鸡到达鸡场以后必须从饲喂系统以及鸡舍地面的育雏纸上所提供的经筛滤过颗粒破碎料作为其营养来源。早期环境（温度，相对湿度，垫料，采食和饮水）必须尽可能快而平稳地过渡，使雏鸡能够建立比较健康的采食和饮水行为。刚孵出的雏鸡卵黄能提供保护雏鸡所需的母源抗体和采食饲料之前所需的营养。早期管理或环境出现问题将会影响鸡群的均匀度，生长速度，降低鸡肉品质并对家禽福利产生影响。

作为参考，如果早期管理和环境适当，整个鸡群能够很好地应从孵化场到肉鸡舍的转变，鸡群7日龄的体重应该是雏鸡一日龄体重的4.5倍以上。现场数据分析表明，7日龄体重达到雏鸡初生重4.5倍以上以及7日龄死亡率低，会提高肉鸡的生产性能并改进鸡肉品质。



其他可利用的信息



安伟捷简报:小体重肉鸡饲养管理



雏鸡质量和肉鸡生产性能

肉鸡最终的生产性能和经济效益主要取决于整个肉鸡生产过程中的管理细节。其中包括父母代种鸡的健康管理，孵化厂细致的操作和有效的雏鸡运输，这些都有利于保证雏鸡质量和雏鸡均匀度。

雏鸡质量受到父母代种鸡的饲养管理、种鸡群的健康与营养以及孵化管理方面的相互影响。良好的雏鸡质量和正确的管理是获得肉鸡生产性能的良好基础。

计划

应该提前和供应商进行沟通以预知雏鸡到达的日期，时间和数量。这将有助于确保适当的育雏准备工作，而且雏鸡到场时能尽快将其放到育雏栏内。入舍的雏鸡数量取决于：

鸡舍规格和现有设备。

最终的产品规格。

当地法律法规。

肉鸡进鸡计划应确保雏鸡尽可能来源于相同周龄、免疫状态一致的父母代种鸡群。尽可能缩小肉鸡出栏体重的差异。

种源鸡群周龄

雏鸡最好来源于同一种鸡群。

如果不能保证，应选择周龄相近的种鸡群（周龄相差5周以内）。尽可能避免将雏鸡来源于30周龄以下的种鸡群和40周龄以上的种鸡群混在一起。

来自年轻供种鸡群（30周龄以下）的雏鸡或1日龄雏鸡体重低于35克。

在理想情况下，这样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。

在雏鸡到场前，如果雏鸡来自周龄较小的种鸡群，将环境温度设置为比表2.4中的推荐温度高1°C（2°F）。雏鸡入舍后，根据鸡只行为和泄殖腔温度调整温度。

备注：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。

种源父母代鸡群的免疫状态

免疫良好的父母代种鸡能提供后代较高的母源抗体，并可以成功地保护肉鸡免受疾病的侵害（例如传染性法氏囊炎、传染性贫血和病毒性关节炎）。了解种源鸡群的免疫程序能更好地了解肉鸡的初始健康状态。

雏鸡运输系统(图 2.1)应该确保：

雏鸡应该尽快到场，以便使雏鸡在出雏后尽早采食和饮水。

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
典型的环境控制运输车

运输期间

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有所差异。

相对湿度应该保持在50-65%之间。

每1,000只雏鸡每分钟至少应该提供0.71立方米的新鲜空气。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。

二氧化碳 (CO₂) 浓度水平应低于 3000ppm。

雏鸡质量

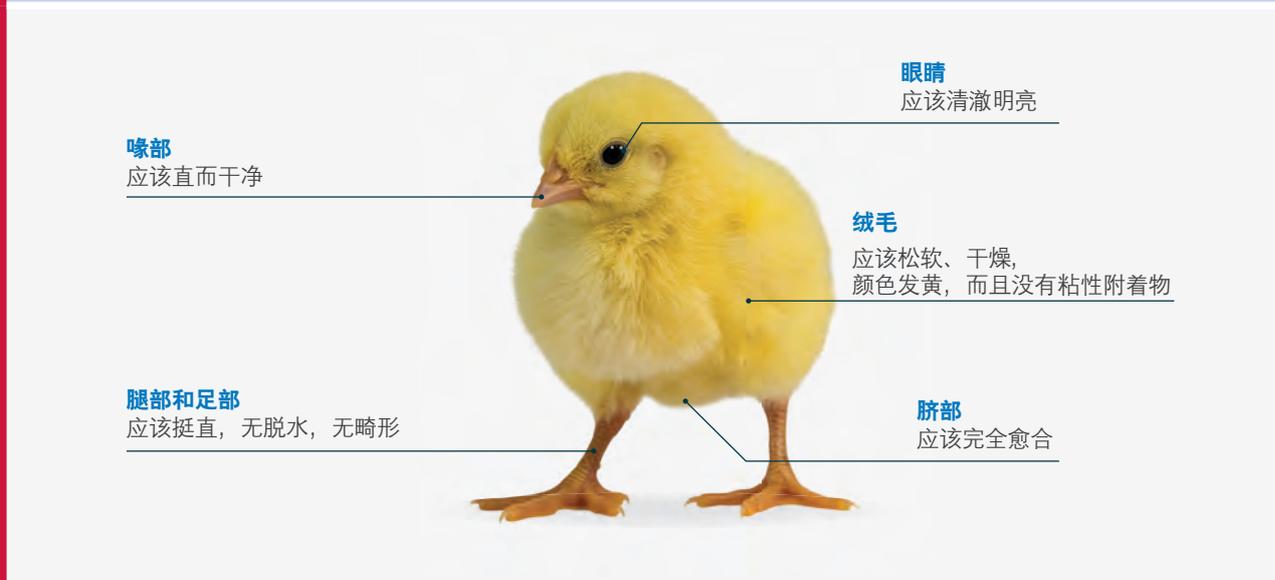
质量较好的雏鸡 (图2.2) 出雏后应该比较干净。站立稳定、行走良好，比较机警、活跃。没有畸形、卵黄全部缩入体内、脐部愈合良好。鸣叫声宏亮饱满。

如果所提供的雏鸡质量非常好，加上适当的饲料营养和良好的育雏管理，肉鸡育雏前7天的死亡率应该低于0.7%，而且鸡群的体重也能均匀一致地达到标准体重。

如果雏鸡质量低于预期，肉鸡场应该立刻把雏鸡质量问题的详细信息反馈给孵化厂。

如果雏鸡在孵化厂储存、运输或者育雏条件不正确，会进一步加重雏鸡质量问题。

图 2.2
一日龄雏鸡质量评估



✓ 要点

计划进雏时，应尽量避免雏鸡在生理上和免疫状态方面的差异，所有雏鸡尽可能来源于同一种鸡群。

孵化厂和运输过程应保持高标准的卫生要求和生物安全措施。

为防止雏鸡脱水并优化雏鸡舒适度和福利的条件下饲养和运输雏鸡。

雏鸡管理

鸡场准备

生物安全

单个肉鸡场的鸡群最好是同一日龄，采用全进全出的管理原则。鸡场只存在同一日龄的鸡群，在免疫和冲洗消毒程序执行起来会更容易，效果也比较好，而且鸡群健康和生产性能也能达到最佳。

鸡舍进垫料及雏鸡到达前（见表2.1检查清单及鸡群健康与生物安全章节），鸡舍、鸡舍周围环境和所有设备（包括饮水和饲喂系统）都必须进行彻底冲洗和消毒（图2.3）。执行建议的卫生程序和有效的检测程序，以确保在雏鸡到达前至少24小时达到正确的卫生状态。随后，管理系统应实施到位防止病源微生物进入鸡舍。所有车辆、设备和人员等应该消毒后才能进入鸡场。

图 2.3

良好的鸡舍清洗方法。鸡舍进行高压清洗（使用热水效果最佳；左图），检测鸡舍的细菌污染情况（右上），并用石灰对鸡舍四周进行消毒（右下）。



鸡舍四周区域应无植被，且设计应便于清洁（图2.4）。在鸡舍内部，混凝土地面对于高效清洗、消毒和垫料管理至关重要。

图 2.4

生物安全风险较低的鸡舍，环绕鸡舍四周有混凝土区域且无植被



表 2.1
雏鸡入舍前冲洗和消毒程序的核对清单

区域	措施	是/否?
鸡舍内部区域	是否已进行外观评估以识别任何遗漏区域?	
	鸡舍内部区域和设备是否已经完成清洗、消毒和最后的熏蒸?	
	是否已经收到有关该程序的效果报告 (活菌总数 [TVC]/沙门氏菌属) ?	
	清洗和消毒过程所产生的废物是否处置得当?	
鸡舍外部区域	建筑的外表面是否已经清洗和消毒?	
	外部的水泥走道是否用温水进行了高压清洗?	
	鸡场范围内的杂草/植物是否已经修剪以防止老鼠做窝?	
养鸡场办公室/附属建筑	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?	
老鼠控制计划	是否完成了对老鼠活动的检查?	
	老鼠诱饵点是否已经换上了新的毒饵?	
设备	鸡场设备是否已经清洗和消毒?	
	饲喂设备是否彻底清洗与消毒?	
	饮水系统是否彻底清洗、消毒与冲刷?	
	多余的养鸡场设备是否已经放置在合适的鸡场仓库或被运走?	
防护服	在生产区所穿的工作服是否全都清洗过?	
	胶靴是否已经清洗、消毒?	
鸡场卫生	是否换鞋或用鞋套?	
	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?	
	鸡场的进出是否有限制?	
	是否制定了访客规定 (如访客登记簿) ?	

要点

尽可能减少肉鸡场日龄差异，控制疾病传播。最好采用全进全出制。

为整个鸡群提供生物安全、卫生状况良好的鸡舍。

其他可利用的信息



肉鸡场最佳实践：生物安全

鸡舍准备与布局

雏鸡在5日龄之前没有调节体温的能力，在12-14日龄之前不能完全调节自己的体温。因此，雏鸡要获得最适合的体温39.4–40.5°C必须依赖于提供最佳的环境温度。雏鸡入舍时垫料温度和鸡舍内的空气温度同样重要。因此对鸡舍进行必要的预温相当重要。

在雏鸡到达前24小时，鸡舍应充分预热，以使舍内温度稳定。温度和相对湿度应稳定在推荐的范围，以确保雏鸡到达后有一个舒适的环境。在雏鸡到达前，可能有必要对鸡舍进行超过24小时的预热，以便鸡舍内部结构能被有效加热；这可能是由于一年中所处的时间、鸡群之间的空舍期，或者是否是新建鸡舍的第一批鸡群而有所不同。

雏鸡入舍时推荐的环境条件:

空气温度（饲料和饮水区域雏鸡高度）：

整舍育雏：30°C (86.0°F)

区域育雏：保温伞边缘32°C (89.6°F) (参考表 2.4)

地面温度：28–30°C (82.4–86.0°F)。

垫料温度：28–32°C (82.4–89.6°F)。

相对湿度：60–70%。

应该定期监控鸡舍的温度和湿度，确保在整个育雏区域内的环境条件均匀一致。但是，温度是否达到最佳状态，迄今为止雏鸡行为才是温度是否适宜的最佳指征（见**观察雏鸡行为**章节）。

雏鸡到达前，育雏地面应均匀地铺上2-4厘米厚的垫料。垫料铺设不均匀，雏鸡的采食和饮水就会受到限制，继而影响到鸡群的均匀度。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4厘米以上，以提供更好的保温效果。

任何时候都应给雏鸡提供充足、清洁的饮用水，饮水系统的高度应足以使所有的雏鸡都能够容易地饮水（见第5章：**饮水管理**章节）。确保饮水位置及所使用的饮水系统正确(表2.3)。在雏鸡到达前1 - 2小时，应冲刷水线，并排除任何气阻。如果使用乳头饮水系统，可通过轻敲或晃动水管，直至每个乳头都能看到有水滴出现。

这一过程将有助于雏鸡在被放入育雏区域后更快地找到饮水。如果使用钟型饮水器，则需要逐个检查以确保每个饮水器都有水。不要给雏鸡提供温度较低的饮用水。给雏鸡提供的饮水温度应该大约18–21°C(表2.2)。根据制造商的要求，调整适合雏鸡的水压。

表 2.2
饮水温度对饮水量的影响

水温	饮水量
低于 5°C (41.0°F)	水温太低, 降低饮水量
18-21°C (64.4–69.8°F)	理想
大于 30°C (86.0°F)	水温太高, 降低饮水量
大于 44°C (111.2°F)	鸡只拒绝饮水

表 2.3
育雏期建议的饮水位置

饮水器类型	饮水位置
钟型饮水器	8 个/1,000 只 (125 只/个)
乳头饮水器	10–12 只/乳头
微型饮水器	12 个/1,000 只

在炎热的气候条件下，水温应低于环境温度。确保水箱和管道避免阳光直射并做好隔热。为了有利于保持较大的水流量和较低的水温，前3-4天每天至少冲洗水线2次。

雏鸡入舍时以及入舍后的24小时内，雏鸡获取饲料或饮水的走动距离不应超过2米。开始时应给雏鸡提供筛选过的颗粒破碎料（2毫米直径），这些饲料应放在开食盘中（每100只鸡提供一个开食盘）和/或育雏纸上（至少占有育雏面积70%）。育雏纸可以让雏鸡更容易获取饲料，而且发出的声音可以刺激雏鸡寻找饲料的好奇心。育雏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。

应避免将育雏纸放在水线下方。雏鸡入舍时，应将其直接放在纸上，以便它们能立即找到饲料。如果育雏纸不能自然分解，而且雏鸡需要接种球虫病疫苗，最迟应在第4天结束前将育雏纸逐渐从鸡舍中移除。将饲料远离热源或避免热空气直接吹到饲料以防止变质，并避免雏鸡脱水或不愿进食。

雏鸡入舍时提供23小时光照，光照强度最低为30-40勒克斯 (2.7 - 3.7 英尺烛光)，并提供1小时黑暗环境 (光照强度低于0.4勒克斯[0.04英尺烛光])，以帮助雏鸡适应新环境并促进其采食和饮水。在7天内逐渐达到4-6小时的黑暗时间，最好每天在同一时间开灯。

如果在育雏早期使用育雏围栏来控制雏鸡的活动，那么从雏鸡3日龄起，育雏围栏应逐渐扩大。何时完全移除育雏围栏将取决于环境温度、饲养密度和鸡舍类型。例如，在密闭鸡舍，育雏围栏从雏鸡7日龄起便可完全移除；但在开放式鸡舍中，可能需要保留至雏鸡10-12日龄。

如果使用一半鸡舍或部分鸡舍育雏，空置区域的自动喂料和饮水系统必须注满并正常运行。扩栏时，在拆除隔离栏的当天让雏鸡进入空置区域时，必须提供适宜的环境条件。这能确保饲料新鲜，避免吸引老鼠。

✓ 要点

对鸡舍进行预温并在雏鸡到达前24小时使鸡舍温度和相对湿度保持稳定。

均匀地铺上适当厚度的垫料 (2-4厘米)。

雏鸡入舍后立刻给料给水。

前7天提供23小时的光照促进雏鸡的采食和饮水。

雏鸡获取饲料和饮水的移动距离不应超过 2 米。

将补充料盘和饮水器放置在自动饲喂系统和饮水系统附近。

育雏布局

肉鸡育雏有两种标准的温度控制系统，即整舍育雏和区域育雏。

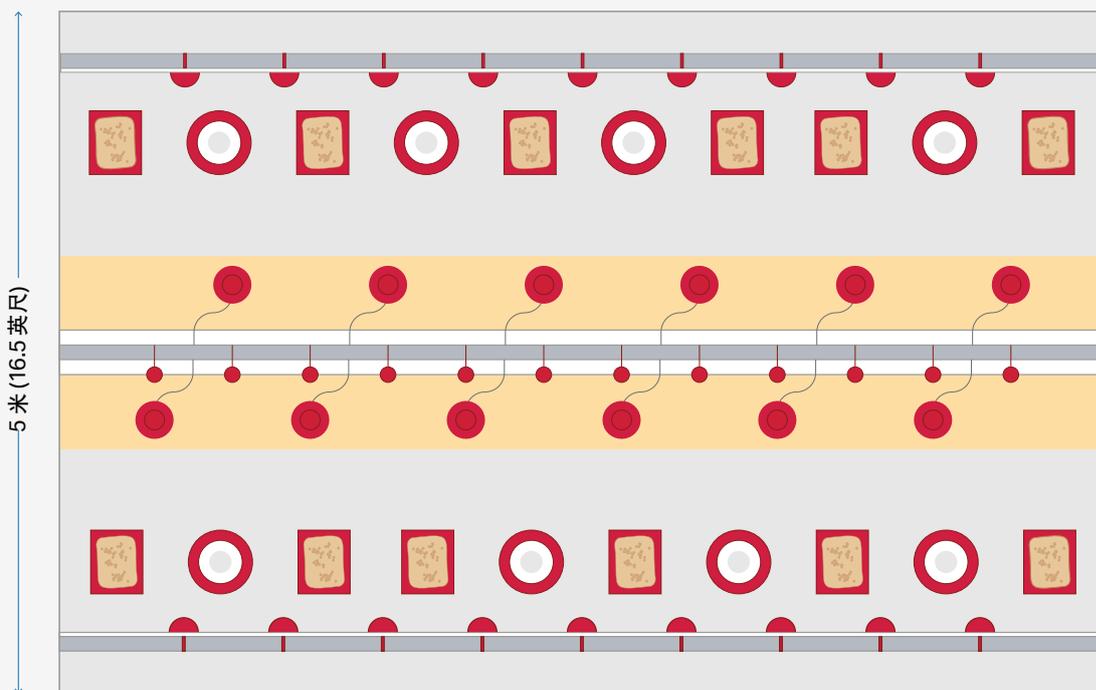
整舍育雏

整舍育雏是指通过直接或间接热源对整个鸡舍或其特定区域进行加热，使鸡舍内的温度保持均匀一致。与局部育雏相比，其热源更大且覆盖区域更广。即便整个鸡舍都被加热，雏鸡可能仍会待在专门划定的育雏区域内。

由于鸡舍内不存在温度梯度，雏鸡移动到舒适区域的能力受到限制。主要热源可以是直接的或间接的，可能还需要辅助育雏保温伞。为了更好地控制环境，使用节能热交换系统正变得越来越普遍。整舍育雏的布局如图 2.5 所示。

在仅使用鸡舍部分区域育雏的情况下，在雏鸡约 7 日龄完全扩栏到整舍之前，必须对整个鸡舍进行供暖，以促使雏鸡进入其余区域。

图 2.5
典型的整舍育雏布局 (1,000 只雏鸡)



70%
育雏纸



垫料
(如刨花)



8
钟型饮水器



12
料盘



12
微型饮水器



自动
饲喂系统



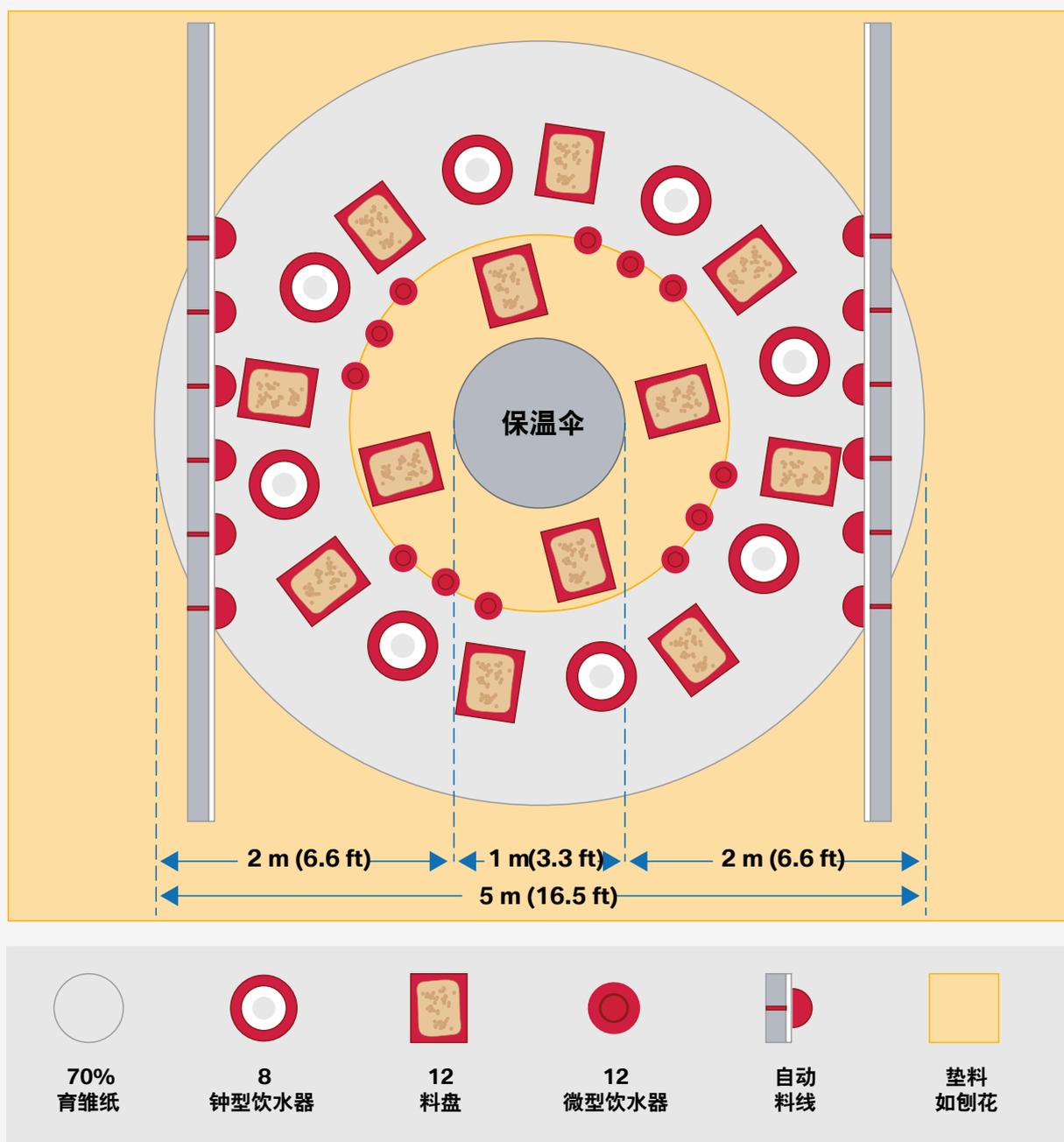
乳头
饮水器

区域育雏

区域育雏时，热源（保温伞或辐射加热器）是局部的，因此雏鸡可以靠近或远离热源，选择适宜的温度。设备的放置和热量输出应参考制造商的建议。育雏围栏可用于控制雏鸡早期的活动。

图2.6是典型的1000只一日龄雏鸡的区域育雏布局图。雏鸡被放在5米×5米的饲养面积内，初始饲养密度为每平方米40只雏鸡。如果饲养密度增加，料位、水位数量及保温伞的供热能力也应相应增加。

图 2.6
典型的区域育雏布局 (1,000只雏鸡)



按照图2.6的育雏布局，区域育雏育雏伞周围的温度梯度如图2.7所示。这种温度梯度被划分为A（育雏伞边缘）和B（离育雏伞边缘2米）两个区域。不同区域的最佳温度见表2.4。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。

其它的育雏和温度控制系统也确实存在。这些育雏控制系统包括地面加热系统，热交换系统，热水加热系统，鸡舍内出雏以及出雏-育雏系统等等。采用这些系统时应该根据制造商的建议与鸡群行为进行管理。

无论采用何种育雏系统，其目的都是尽可能早地刺激雏鸡的采食和活动。均匀地提供雏鸡最佳的温度和相对湿度是关键。

理想的育雏温度见表2.4。

图 2.7
区域育雏时温度梯度

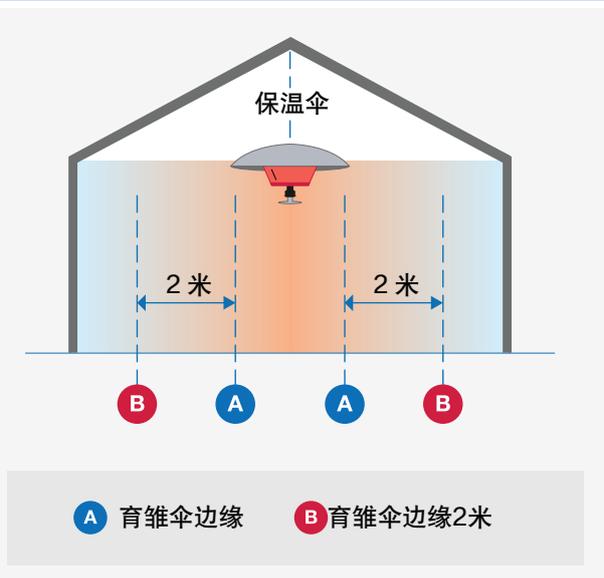


表 2.4

肉鸡舍温度。27日龄以后温度应该保持在20°C或者根据鸡群行为作相应地调整。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应为50%

体重 /克	鸡舍环境温度 °C (°F)	区域育雏温度 °C (°F)	
		育雏伞边缘(A)	离育雏伞边缘2米
44 (0.10)	30 (86.0)	32 (89.6)	29 (84.2)
100 (0.22)	28 (82.4)	30 (86.0)	27 (80.6)
180 (0.40)	27 (80.6)	28 (82.4)	25 (77.0)
290 (0.64)	26 (78.8)	27 (80.6)	25 (77.0)
425 (0.94)	25 (77.0)	26 (78.8)	25 (77.0)
590 (1.30)	24 (75.2)	25 (77.0)	
790 (1.74)	23 (73.4)	24 (75.2)	
1015 (2.24)	22 (71.6)	23 (73.4)	
1260 (2.78)	21 (69.8)	21 (69.8)	
>1530 (3.37)	20 (68.0)	20 (68.0)	

雏鸡入舍

雏鸡到达前，再次检查并确保鸡舍内饲喂和饮水系统全部到位且分布合理。

雏鸡入舍时应快速、轻拿轻放、均匀地放到育雏区域内的育雏纸上。雏鸡到达鸡场后在鸡舍内放置的时间越长，脱水的可能性就越大，结果会导致福利降低，雏鸡开端、均匀度和生长都会受到影响。空的雏鸡盒应该及时拿出鸡舍以避免任何卫生及生物安全方面的问题。

雏鸡入舍后让其安顿1-2小时，使雏鸡适应新的环境。

此后应该检查是否所有的雏鸡都能很容易地采食和饮水以及环境条件是否正确。必要时根据鸡群行为，肛门温度以及嗦囊饱满度评估情况对设备和环境条件进行调整。

环境控制

湿度

在孵化后期，出雏器内的相对湿度比较高（大约80%）。整舍育雏的鸡舍，特别是在使用乳头饮水器时，相对湿度可能会低于25%。鸡舍采用较多的传统设备（如燃气育雏伞可以附带产生湿气；钟型饮水器水暴露在外）育雏时，鸡舍的相对湿度较高，一般都要超过50%。为了减少雏鸡从出雏器转到育雏舍后的应激，雏鸡入舍后前三天的相对湿度应保持在60-70%左右。雏鸡在正确的湿度条件下不容易脱水而且早期开端更好、更均匀。

每天都应该用湿度计检查鸡舍内的相对湿度。如果育雏第一周的相对湿度低于50%，鸡舍内的空气就会比较干燥，灰尘也会较多，雏鸡就会出现脱水，而且容易造成呼吸道问题，生产性能也会产生负面影响，这种情况下就应想办法提高鸡舍内的相对湿度。

如果鸡舍内安装有高压喷雾设施（如喷头或雾化器）作为夏季降温的措施，在育雏期间可以被用来增加鸡舍内的相对湿度。或者可以采用肩背式喷雾器喷洒细雾滴到鸡舍的侧墙上（或纵向通风鸡舍的湿帘）来增加鸡舍内的相对湿度。

随着雏鸡的生长，相对湿度也要逐渐降低。7日龄以后如果鸡舍相对湿度过高（大于70%），会造成垫料潮湿及其它相关问题。随着肉鸡体重的增长，鸡舍的相对湿度可以通过通风和加热系统来控制（见**环境需求**章节）。

要点

雏鸡到场后尽快、轻轻地以及均匀地将其放入育雏区域的育雏纸上。

管理好设备，使雏鸡能够容易地采食和饮水。

雏鸡入舍后让其安顿1-2小时进行采食和饮水。

1-2小时后检查饲料，饮水，肛门温度，鸡舍温度和湿度，必要时进行调整。

其他可利用的信息



安伟捷海报：评估育雏温度



肉鸡管理How To # 1:
区域育雏布局



肉鸡管理How To # 2:
整舍育雏布局

温度和湿度的相互关系

动物对温度的感觉取决于干球温度和相对湿度。所有动物都会通过呼吸道和皮肤蒸发水分，从而将体内热量散发到环境当中。在某一特定的干球温度条件下，相对湿度较高时，蒸发散热量减少，导致鸡只体表温度上升（鸡只感觉温度）。因此，在一定的干球温度条件下，相对湿度高，鸡只体表温度上升，相对湿度低，鸡只体表温度降低。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2.5阐明了相对湿度和表观温度之间的关系。如果相对湿度超出目标范围，鸡舍内雏鸡所处位置的温度应该根据该表所给出的对应温度进行调整。

任何阶段都应该检查鸡群的行为，确保鸡群处在适宜的温度条件下（见**观察雏鸡的行为**）。如果鸡群的行为表明太冷或者太热，鸡舍的温度就应该作相应地调整。

表 2.5

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。体重200克以下，理想相对湿度条件所需的干球温度用绿色表示。

体重 (克)	干球温度 °C (°F)			
	相对湿度40%	相对湿度50%	相对湿度60%	相对湿度70%
44 (0.10)	36.0 (96.8)	33.2 (91.8)	30.8 (87.4)	29.2 (84.6)
100 (0.22)	33.7 (92.7)	31.2 (88.2)	28.9 (84.0)	27.3 (81.1)
180 (0.40)	32.5 (90.5)	29.9 (85.8)	27.7 (81.9)	26.0 (78.8)
290 (0.64)	31.3 (88.3)	28.6 (83.5)	26.7 (80.1)	25.0 (77.0)
425 (0.94)	30.2 (86.4)	27.8 (82.0)	25.7 (78.3)	24.0 (75.2)
590 (1.30)	29.0 (84.2)	26.8 (80.2)	24.8 (76.6)	23.0 (73.4)
790 (1.74)	27.7 (81.9)	25.5 (77.9)	23.6 (74.5)	21.9 (71.4)
1015 (2.24)	26.9 (80.4)	24.7 (76.5)	22.7 (72.9)	21.3 (70.3)
1260 (2.78)	25.7 (78.3)	23.5 (74.3)	21.7 (71.1)	20.2 (68.4)
>1530 (3.37)	24.8 (76.6)	22.7 (72.9)	20.7 (69.3)	19.3 (66.7)

温度计算公式来源于Malcolm Mitchell博士 (苏格兰农学院)

该表只是提供了通用指南；还应考虑具体的气候条件

+最近的研究表明，对于体重在200克(0.44磅)至2500克(5.51磅)之间的个体，相对湿度(RH)的影响较小。目前正在进一步研究相对湿度对更低和更高体重的影响

通风

育雏期间需要一定的通风，但要避免贼风：

保持正确的温度和相对湿度。

补充氧气。

排出雏鸡（可能还有加热系统）产生的多余水分、二氧化碳和废气。

雏鸡入舍前，就应设定与执行最小通风量，这将保证良好的初始空气质量，并持续、定期地给雏鸡提供所需要的新鲜空气（见第六章**最小通风**部分）。循环风扇有助于维持雏鸡高度的空气质量和温度的稳定。

鸡群容易受到风冷效应的影响，尤其是雏鸡，以及来自年轻供种鸡群的较小的雏鸡（**图2.8**）。因此，雏鸡所在高度的实际风速应低于0.15米/秒（30英尺/分钟）。育雏期间采用的任何通风措施都不应影响鸡只体温。

图 2.8
散热率与体表面积 (SA:V) 之间的关系



监测温度和相对湿度

温度和相对湿度应该经常、定期检查。育雏前5天每天至少检查两次，以后每天检查一次。自动控制系统的温度和湿度传感器也应放置在鸡背高度，最高不得超过地面30厘米（图2.9）并均匀地分布整个鸡舍。育雏期，传感器应该放置在离保温伞边缘2米的位置（区域育雏时）。在整舍育雏情况下，一个传感器应该放置在鸡舍中央，另外至少需要两个传感器应该放在鸡舍中间到两端的中间位置。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和通风系统，以防监测的数据有误。控制系统应该使用传感器读数的平均值来控制鸡舍环境。

应该用传统温度计对自动控制系统电子传感器的准确性进行核对。自动传感器应该至少每批鸡校正一次。

图 2.9
正确的温度和湿度传感器位置

鸡舍示例：

沿着一栋120米长的房屋长度均匀分布的传感器，间距应为30米。

120 米

● 传感器



i 其他可利用的信息



安伟捷海报：育雏管理前24小时



肉鸡管理 How To 3:
监测温度和相对湿度

观察雏鸡行为

温度和湿度应该定期检查，但是判断育雏条件正确与否的最佳方法是频繁与仔细地观察雏鸡的行为。

区域育雏雏鸡行为

采用区域育雏时，如图2.10所示，雏鸡在育雏区域均匀分布表明温度适宜。雏鸡分布不均则表明温度不当、有贼风或空气质量存在问题。

整舍育雏雏鸡行为

在整舍育雏中，观察雏鸡行为并非易事，因为没有明显的热源。通常，雏鸡的叫声可能是其不适的唯一迹象。

如果有机会，雏鸡会聚集在温度最接近其需求的区域。如果环境条件适宜，雏鸡通常会形成20-30只的群体，群体之间会有移动，并且会持续采食和饮水。图2.11给出了不同温度条件下整舍育雏时雏鸡的不同分布情况。

空气质量

空气质量不佳——尤其是二氧化碳（CO₂）和一氧化碳（CO）含量过高（二氧化碳超过3000ppm，一氧化碳超过10ppm）——会影响雏鸡的行为。如果空气质量不佳，雏鸡可能会变得无精打采并停止采食。必须观察雏鸡的行为是否出现这些迹象，定期测量空气质量，并相应地调整通风。

图 2.10
育雏伞下雏鸡分布与行为

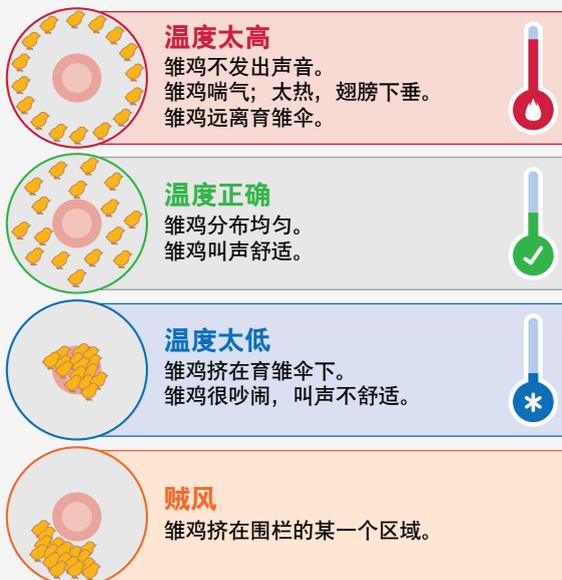
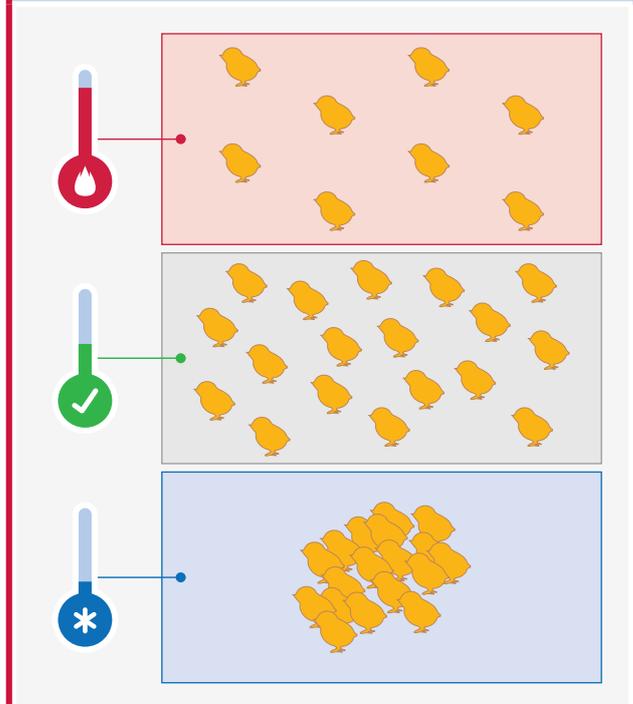


图 2.11
不同温度条件下整舍育雏（无围栏）雏鸡的典型分布情况。



要点

雏鸡入舍前开始执行最小通风，提供新鲜空气和排出有害气体。

育雏前3天的相对湿度要求达到60-70%，之后育雏期的相对湿度应该高于50%（直到10日龄）。

当相对湿度较高时，在调整温度之前应先检查空气质量和最小通风量。

根据雏鸡的行为，如果相对湿度高于或者低于推荐范围时应该调整温度设定。

定期检查温度和相对湿度，并在雏鸡位置用人工温度计检查自动温控设备。

由于贼风会造成风冷效应，因此育雏期应避免贼风。

根据雏鸡行为和肛门温度确定环境温度是否正确。

雏鸡开端评估

嗦囊饱满度

雏鸡到达肉鸡养殖场并入舍后，应立即进食、饮水并填饱嗦囊。雏鸡入舍后在几个关键时间点评估嗦囊饱满度是确定雏鸡食欲的建立以及检查雏鸡是否找到饲料和饮水的良好方法。嗦囊饱满度检查应该在前48小时内进行，但是雏鸡入舍后的前24小时最为关键。雏鸡入舍后2小时进行初次检查可以判断雏鸡是否已找到饲料和饮水。随后应该分别在雏鸡入舍后4，8，12和24小时评估雏鸡食欲的建立情况（图2.6）。可在鸡舍的3-4个不同位置分别抽样30-40只雏鸡进行检查。轻轻地触摸雏鸡的嗦囊。如果雏鸡找到了饲料和饮水，嗦囊应该饱满、柔软，圆润（见图2.12）。如果嗦囊饱满，但还能明显触摸到饲料的原始状态，说明雏鸡饮水量不足。

如果嗦囊饱满度低于目标值，则需要考虑以下几点：评估环境条件（表2.7）以及饲料和水的供应情况（表2.8）。

表 2.6
嗦囊饱满度目标

雏鸡入舍后时间	最低饱满度目标 (嗦囊饱满鸡数%)
2 小时	75
4 小时	80
8 小时	>80
12 小时	>85
24 小时	>95

早期嗦囊饱满度在最初的2 - 4小时内至关重要。雏鸡嗦囊饱满度越快达到100%，雏鸡的开端就越好。

雏鸡肛门温度

测定肛门温度是判断环境条件是否最适宜雏鸡生存的良好方法。将雏鸡的环境温度保持在表2.4和表2.5所给出范围内，一般都能达到正确的雏鸡体温。但是，任何所推荐的温度，相对湿度和风速或者任何其它发表的刊物所给出的建议都只能作为参考。

图 2.12
24小时后的嗦囊饱满度。上图的雏鸡嗦囊饱满度良好，下图的雏鸡嗦囊不饱满



其他可利用的信息



How To 影像：嗦囊饱满度



肉鸡管理 How To 4:
评估嗦囊饱满度

实际正确的环境条件是应该把上述3个因素综合起来考虑，采用可量化的设备如勃朗耳温仪在雏鸡肛门干净且较干的时候检查其肛门温度，使雏鸡在出雏后2天内的体温保持在39.4到40.5℃之间。肛门温度应与观察雏鸡的行为结合起来监测。

在肉鸡场卸鸡过程中（从运输车辆的后部、中部和前部各取一盒，每盒5只雏鸡），检测运输车辆不同区域雏鸡的肛门温度（图2.13），可以为运输过程中的温度均匀性和环境条件提供有用的信息。

温度计应在一年后校准或更换。

如果没有温度计，可以通过将雏鸡的脚贴在脸颊上或夹在手指间来快速感知其体温。

注意：不要在雏鸡肛门潮湿或有粪便时检测肛门温度，这会导致读数不准确。

✓ 要点

为了确保鸡只都能找到饲料和饮水，应该在雏鸡入舍后的关键时间评估嗦囊饱满度。

如果嗦囊饱满度指标达不到要求，应该立刻进行调查分析。

雏鸡在育雏的前2天内肛门温度应该保持在39.4到40.5°C之间。

为了检查育雏效果，应该记录雏鸡入舍时和7日龄的体重和变异系数。

体重记录

入舍时和7日龄时采集雏鸡个体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（见表3.3）。

图 2.13
检测雏鸡肛门温度



表 2.7
环境条件检查清单

检查内容	是/否?
在雏鸡入舍前，鸡舍是否充分预热了?	
雏鸡入舍时的空气温度、垫料温度和相对湿度是否正确?	
雏鸡入舍时二氧化碳水平是否低于3000ppm?	
育雏区域的光照强度和分布是否最佳?	
整个鸡舍的通风量是否正确且均匀?	
空气质量满意吗?	

表 2.8
饲料和饮水检查清单

检查内容	是/否?
雏鸡能自由采食饲料和饮水吗?	
是否70%以上的地面面积都铺上育雏纸了吗?	
采食位置和饮水位置是否正确?	
育雏料饲料质地是否正确? 饲料量是否通过少量多次的方式补充?	

i 其他可利用的信息



孵化 How To 7: 检查雏鸡是否舒适



How To 影像: 肛门温度

第三章：监测体重和均匀度

目标

通过定期称重鸡只并与目标体重相比较来评估鸡群的生产性能，以确保尽可能使其接近和达到最终产品的指标要求。

原则

最佳的利润率取决于鸡只能否最大限度地达到肉鸡生产的指标要求，这就需要鸡只能够按照预期的目标均匀地生长。

肉鸡生产的管理取决于管理者对于肉鸡生长性能的去、现在以及将来的表现具有充分的理解和认识。这种理解和认识，只有在准确测定肉鸡生长期各项指标的基础上才能实现。

肉鸡体重预测

每批鸡群准确的体重和变异系数或均匀度信息（表3.1）对于安排好屠宰日龄以及确保尽可能多的鸡只达到预期的出栏体重非常重要。

鸡群出栏体重的预测需要在接近屠宰前（2-3天内）对大量的鸡只（根据鸡群的均匀度CV%，大约100只或1%或更多）进行反复称重。

变异系数 % (CV%) — 群体内体重变异（离散程度）的一种度量。变异系数 (CV%) 越低，群体的差异性越小。变异系数 (CV%) 的计算方法是标准差除以平均体重。

均匀度 % — 衡量鸡群中体重在平均体重正负10%范围内的鸡只所占的百分比。它衡量的是鸡群体重的均匀度；均匀度越高，鸡群的差异性就越小。

表3.2表明在不同均匀度情况下，要准确而可靠地估测肉鸡体重所要求的称重数量。

至少每周一次对鸡只进行称重。总之，增加称重次数将会获得更准确的数据以及体重和均匀度的预测。由于生长速度的提高和屠宰日龄的提前，准确的体重测量往往需要每周进行两次。

表 3.2
根据鸡群均匀度，准确预测肉鸡体重所要求的称重数量

鸡群均匀度	最少称重鸡数
均匀度好 变异系数% = 8 均匀度% = 79	65
均匀度中等 变异系数% = 10 均匀度% = 68	100
均匀度差 变异系数% = 12 均匀度% = 60	140

*估测体重与实际体重的差异会在±2%范围内，准确率在95%。

表 3.1
变异系数%和均匀度%的关系

均匀度%	95	90	85	79	73	68	64	60	56	52	50	47
变异系数%	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

人工称重

进行人工称重时，每次都应在相同的时间进行，每个鸡舍或小栏至少选择3个位置，称重同样数量的鸡只。抓鸡操作时需要一定的技术以避免鸡只受伤或应激，应该由经过专门培训的人员来操作，同时还要注意家禽福利的问题。

称重时可用人工秤（精确度 ± 20 克）或者电子秤（精确度 ± 1 克）。两种类型的称都可以很好地完成称重工作，但是对于一个鸡群来说，为保证可靠的、可重复性的测量，每次应使用相同的秤进行称重。在每次称重前，应定期校正磅秤并和标准重量比较以确保其准确性和可重复性。体重与预期差异较大时，有可能是磅秤不准确或出现故障，应该立刻进行调查分析。

群体称重

在0-21日龄期间，鸡群应进行群体称重。每次至少称重100只鸡（或者鸡群数的1%，取数量大者）。如果是公母分养或者根据种源鸡群不同分成不同的小栏饲养，则应该分别称100只（或抽样1%，取数量大者）。抓鸡时应使用圈鸡网或栏。将称悬挂于圈鸡栏上方的安全位置，并把带有桶或其它容器的秤回零。每栋鸡舍（或每个栏，若分栏饲养）至少选择3处鸡只分布均匀的地点进行称重。抽样点不应靠近门和墙（图3.1）。这样，抽样称重才尽可能地具有代表性，并且增加了体重评估的精确性。

将鸡只放入称重的桶或容器内直到合适的只数（根据桶的大小，一般10-20只）。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。将桶挂在秤上（图3.2）待秤平稳后读取记录，之后将鸡只放回大群。重复这一过程直到将圈鸡栏中的所有鸡只全部称完。（这将消除选择性误差）。

当鸡舍内所有样本都称完之后，将所有记录体重加在一起除以全部称重鸡数得到平均体重。群体称重只能得到鸡只的平均体重。将平均重与目标体重比较可以帮助做出管理方面的决定。要得到均匀度（CV%），需要单独称重鸡只。

图 3.1
肉鸡舍内正确抽样点的示例

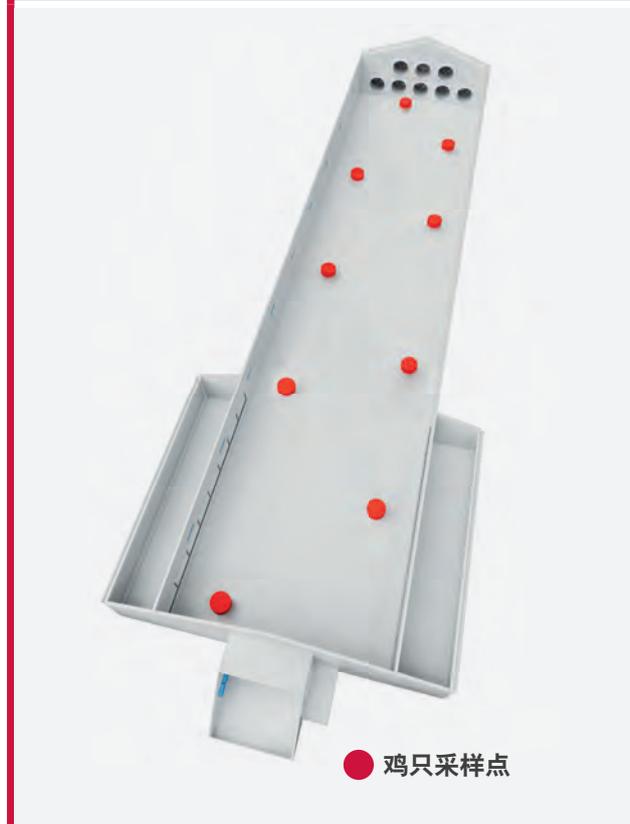


图 3.2
使用电子秤进行人工群体称重



个体称重

根据鸡群屠宰日龄，在21–28日龄开始个体称重以确定鸡群每周的均匀度。抓鸡时应使用圈鸡网或围栏，每个群体至少选择3处地点进行抽样称重，并且抽样点不应靠近门和墙（图3.1）。将称悬挂于圈鸡栏上方的安全位置，并把带有挂鸡钩的秤回零，称重过程中固定好鸡只。这可能是一种专门设计的脚镣，可以套在每条腿上，以便在称重时固定鸡只（图3.3）。也可以使用平台秤单独称量鸡只的体重（图3.4）。

每次至少称100只鸡（或鸡群数量的1%，取数量大者）。如果是公母分养或根据种源分开饲养，则应分别称100只（或1%，取数量大者）。小心地将鸡抓起挂于称上，待称平稳后记录体重，再将鸡放回鸡舍。

圈鸡栏内的所有鸡只都要称重以消除选择性误差。称重完成后，计算每栋的平均体重和均匀度（CV%）。

图 3.3
用电子秤进行个体称重



其他可利用的信息



肉鸡管理 How To 5:
肉鸡 0 - 21日龄群体称重



肉鸡管理 How To 6:
肉鸡 21 - 28日以后龄群体称重

自动称重系统

自动称重系统（图3.4）适用于肉鸡舍的日常体重监测，以改善饲喂管理、生长监测和出栏日龄的预测。自动称重器应放置于鸡只较集中且单个鸡只能在磅称上停留时间较长的位置，便于称重和记录。

抽样数量不足会导致体重估测不准确。例如，日龄大和体重较大的公鸡使用自动称重器的频率较少，因此会造成鸡群平均体重向下偏差。应设置重量带宽（例如，平均重量的 $\pm 20\%$ ），以避免多只鸡同时站在秤上。读取自动称重器数据时，应该定期检查其使用频率（每天完整称重的鸡数），并且每周至少应进行一次人工称重对平均体重进行交叉验证。

图 3.4
自动称重系统



体重数据不一致

如果所得数据与先前体重或预期增重不符，应立即进行第二次称重。这样可以用来确定是否存在问题及对潜在问题进行调整（如：不当的抽样称重过程，饲料变化，饮水器问题，温度波动大或疾病）。

要点

应该从一日龄起，使用标准的、精确的、可重复的程序，经常性地对鸡只进行称重。

称重数量必须足够以确保结果的准确性。

称重的鸡只必须具有大群代表性。

每次称重必须使用相同的磅秤并且要定期检查其准确性。

抓鸡和称重时应避免鸡只受伤或应激。

鸡群变异系数CV%/均匀度%

变异系数（CV%）或均匀度%描述了一个群体（鸡群）的差异性。

差异大的鸡群，变异系数CV%也高均匀度%也低；均匀度好的鸡群，变异系数较低，均匀度%也高。

公鸡母鸡各自有其体重的正态分布。公母混养鸡群比单一性别鸡群变异系数大（均匀度低）。这是因为混养鸡群实际上是两个鸡群（公鸡和母鸡图3.5）混在一起的。同样的原则适用于来自不同供种群体的鸡群。

下列公式计算变异系数%：

$$\text{变异系数}\% = \frac{\text{标准差}}{\text{平均体重}} \times 100$$

下列公式计算均匀度：

$$\text{均匀度}\% = \frac{\text{平均体重} \pm 10\% \text{范围内的鸡数}}{\text{鸡只总数}} \times 100$$

图 3.5
肉鸡体重分布

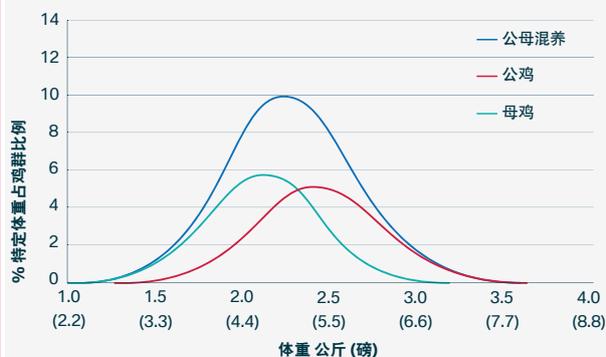
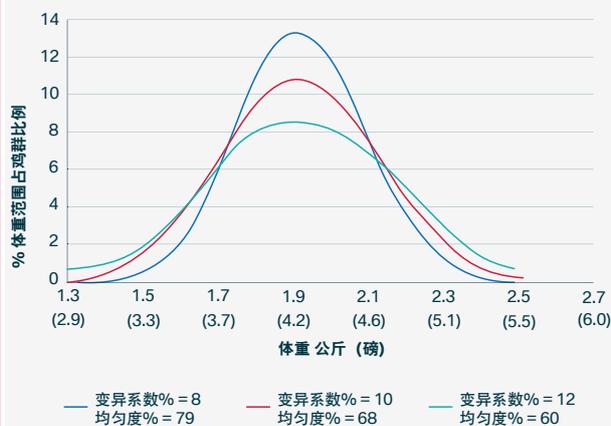


图3.6展示了3个单一性别鸡群在不同变异系数%/均匀度%水平下的体重分布，这些鸡群均达到了1.9公斤（4.2磅）的目标活重。每个鸡群内的体重分布差异很大。变异系数（CV%）越低（鸡群中的差异越小），达到目标的鸡只数量就越多。

图 3.6
公母分饲鸡群变异系数%或均匀度%对体重分布的影响



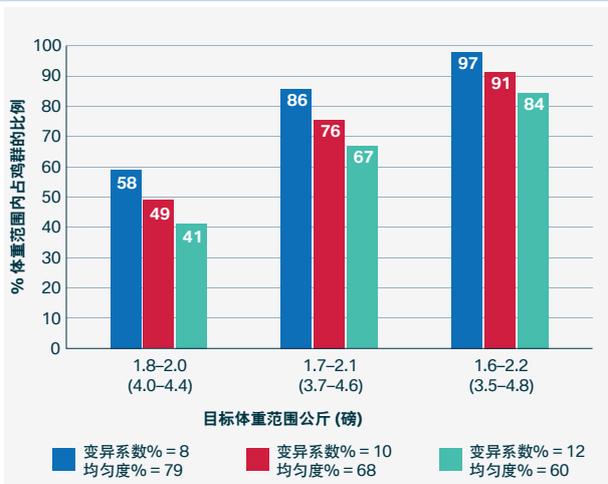
鸡群详细信息：

公母分养（公鸡或母鸡），平均体重 1.9公斤（4.2磅）。

达到目标体重的鸡只数量与目标体重的范围及鸡群的变异性有关。因此，如果目标体重范围在1800-2000克，即使变异系数是8，也只有58%的鸡只达到要求的体重范围。（见图3.7）

理解这些鸡群生物学差异方面的原则是有效安排屠宰加工计划的基础。

图 3.7
变异系数或均匀度对目标体重范围内鸡数的影响



分析鸡群的变异系数/均匀度百分比对良好的肉鸡管理至关重要。

准确沟通鸡群均匀度、活重信息以及与标准的偏差，有助于肉鸡计划部门确定出栏日龄，以满足客户需求和经济模式。

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。对低于预期均匀度与体重增长的鸡群或鸡场进行必要的调查分析以防止深加工时的经济损失。

调查分析时首先要考虑的方面：

- 雏鸡质量。
- 育雏管理。
- 饲喂与饮水系统管理。
- 饲料质量。(物理形状与营养成分)
- 饲养密度。
- 通风/环境管理。
- 疾病。

21天以后，应每周记录鸡群均匀度。

1日龄就对鸡只进行个体称重是一个很好的管理方法，之后7日龄也是如此。这将建立鸡群早期的均匀度并且应每周坚持，这也将反映育雏管理是否适当的指征。建议在1日龄对来自每个种鸡群的雏鸡都进行个体称重一盒雏鸡以确定最初的鸡群均匀度。7日龄时也应用同样方法进行个体称重，或者使用电子台秤（图3.8）。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。

饲养管理人员还应该定期从外观上对鸡群均匀度进行评估。

表 3.3
变异系数%是评估育雏管理的工具

0日龄和7日龄 变异系数%差异	雏鸡 开端评估
0%	优秀
+1%	很好
+2%	良好
+3%	一般
+4%	较差
+5%	很差

图 3.8
7日龄前用于个体称重的电子台秤





其他可利用的信息



Uniplus Excel电子表格



要点

均匀度越好的鸡群，达到目标体重范围的鸡数越多。

均匀度好的鸡群（变异系数低/均匀度高）比均匀度差的鸡群在生产性能上更具有可预测性。

通过监测和管理鸡群均匀度，尽可能减小鸡群的差异性。

生产性能的差异会增大鸡群的变异系数，将会同时影响鸡群的生产效益和屠宰加工效率。

公母分开饲养以降低差异性。

公母分舍饲养使生产效益最大化。

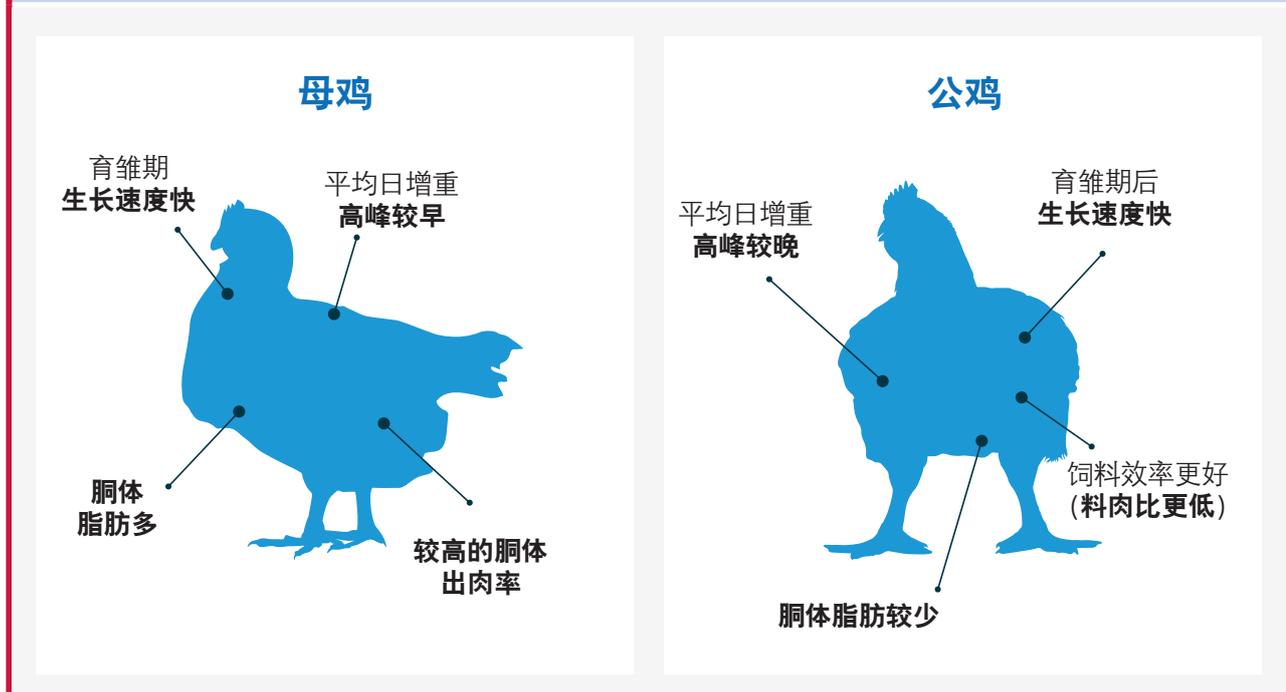
公母分开饲养

达到或接近鸡群平均体重的鸡只数量可以通过鸡群的变异系数来预测。可以通过入舍时实行公母分开饲养的方式提高鸡群的均匀度。如果肉鸡来自慢羽的父母代种鸡群，就可以通过羽毛鉴别公母，如附录5所述。如果肉鸡来自快羽的父母代种鸡群，则无法进行羽毛鉴别。

当公鸡和母鸡分开饲养在不同的鸡舍时，就能最好地发挥公母分开饲养的优势。公鸡母鸡在饲喂，光照和饲养密度等方面能够得到更有效的管理。

公鸡比母鸡生长速度快，饲料利用率高，胴体脂肪少。因此，可以根据性别制定不同的饲喂方案。最常用的方法是公、母鸡饲喂同样的饲料，但是母鸡早一点换后期料（25日龄前）。为确保良好的早期发育，建议公、母鸡在饲喂早期料的时间和数量上应保持一致。仔细观察鸡群的行为，以了解公鸡母鸡的不同需求。图3.9展示了公鸡和母鸡的独特特征。

图 3.9
肉鸡公鸡和母鸡的不同特征



第四章：屠宰前的管理

目的

管理好肉鸡生产过程的最后阶段，将肉鸡以最佳状态运抵屠宰加工厂，确保鸡只达到屠宰加工的各项要求，同时保持高标准的肉鸡福利。

原则

对于消费者而言，鸡只的质量将得益于对环境以及鸡只福利方面的细节管理：

抓鸡期间。

从肉鸡舍到传输系统期间的操作。

运输期间。

在屠宰加工厂。

饲养、抓鸡、和屠宰加工等各项工作的高效整合对于良好出肉率以及高质量胴体非常重要。

抓鸡前准备

光照

抓鸡前应将光照时间调回23小时。通过这样做，鸡群将有更长的时间采食。此外，在抓鸡前延长光照时间，鸡群会更加活跃，从而使饲料通过胃肠道的的时间缩短。应该在抓鸡前至少3天给予鸡只23小时光照。光照强度应遵守地方法规的要求，但最小是5-10勒克斯。

在调整光照强度时，要考虑鸡群的羽毛状况和饲养密度，以尽量减少应激并防止出现如擦伤等损伤情况。

停料期

肉鸡屠宰前必须停料以使胃肠道内容物排空。这将减少在运输以及屠宰厂期间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。



其他可利用的信息



技术通讯：肉鸡屠宰前的操作处理



安伟捷简报：屠宰厂胴体质量问题剖析



袖珍指南：
肉鸡胴体次品率和等级下降的管理



安伟捷简报：深层胸肌问题

$$\begin{array}{l} \text{鸡舍内空料时间} \\ + \\ \text{抓鸡时间} \\ + \\ \text{运输时间} \\ + \\ \text{等候屠宰时间} \end{array} = \text{停料期}$$

停料必须要保证食品安全（最大限度排空胃肠道内容物）和避免过度失重（从内容物排空到屠宰的最短时间）之间的平衡。为达到此目标，建议屠宰前8-12小时停料（遵守当地法律法规）。值得注意的是，虽然要撤掉饲料，但鸡群应该能喝到水；这也将有助于胃肠道排空。

停料时间不足将导致屠宰前胃肠道内容物不能充分排空，从而不能准确评估鸡只的体重，并且会增加屠宰时粪便污染的风险。

停料时间过长将导致屠宰前不必要的额外失重，也会减少屠宰时体重达标的可能性。

停料必须作为鸡群正常的饲喂方式的一个环节，并且要考虑到鸡只福利，目标体重和日龄。良好管理下的肉鸡每天的采食和饮水基本处于一种稳定的状态。饲喂通常大约每4小时进行一次，在每个饲喂周期内会多次饮水。

在最后几天，尤其是运输前的最后24小时，饲喂模式绝不能被打乱。这可能会导致明显的无节制采食，影响肠道充盈、胃肠道排空以及停料的整体效果。最常见的采食模式干扰因素有：

饲料可及性 (饲喂量和采食位置)。

光照程序。

温度。

停料期间，在抓鸡人员到达之前不要把喂料器升起来，以减少鸡只吃垫料。

停料开始后，尽量不要去打扰鸡群（如，过多地在鸡舍里走动或者开门）。

全颗粒谷物（如全颗粒小麦）应在屠宰前2天从饲料中去除，以避免屠宰过程中其在肠道中的残留。

停料和失重

一旦胃肠道完全排空，由于机体蛋白和脂肪参与新陈代谢作用，因而会促使身体失重的比例增加。从身体组织吸收的水分将在消化道内聚积，将会减少出肉率，降低肉的品质，并且增加屠宰时粪便污染的几率。

胃肠道完全排空之后，鸡只每小时将失去0.25-0.4%的体重，取决于以下几个条件：

鸡只日龄 — 老龄鸡失重多。

性别 — 公鸡失重多。

鸡舍温度 — 在极端温度下，失重多 (高温和低温)。

停料前采食模式打乱 — 将导致鸡只肠道内容物多少的差异，因而鸡只间的失重差异变大。

在转鸡筐中存留时间 — 时间越长，失重越多。

等候区温度 — 高温会使失重增加。

这种失重将降低鸡只福利和鸡只价值，必须尽最大可能减少这种失重。

一只3公斤的肉鸡，在肠道排空后不再进食的情况下，每多放置1小时，将会失重7.5克 - 12克。如果其鸡肉价值为每公斤1美元，则相当于每只鸡损失0.75 - 1.2美分

监控停料

必须定期对每批鸡停料计划进行监控和评估，如有问题发生应立即进行调整和改进。如果停料管理不当将会出现鸡只福利、利润率、食品安全以及保质期等一系列问题。

例行监控停料程序以确保其发挥准确效果。肉眼观察是监控停料时间是否准确的最好方法。鸡只在待宰期间出现水样粪便、小肠内有水样液体、嗉囊和肌胃中有垫料，都说明停料时间过长。嗉囊有料或者屠宰时有粪便污染说明停料时间不足。

水

抓鸡前不要限制鸡只饮水，否则会造成鸡只脱水并且肠道排空速度降低。

促进鸡只饮水的方法：

使用多条水线。

将鸡只分隔成不同的小栏。

使用钟型饮水器时，抓鸡期间应逐渐撤除饮水器。

药物

任何原因对鸡群进行药物治疗（如：抗球虫药，处方药物），屠宰前必须有足够的时间从饲料或饮水中停止用药以消除肉品中的药物残留。

药物公司的建议以及当地有关球虫药和其它处方药物在饲料中的停药期规定应该在产品数据清单中有详细说明而且应该严格遵守。

当鸡群少量或部分先出栏时，有必要增加停药时间以满足屠宰前必需的停药期。停药期必须以首次少量出栏时间为准。

✓ 要点

抓鸡前3天给予鸡群23小时光照。

修正停料时间以确保屠宰时鸡只的消化道排空。

定期地监测和调整停料计划。

屠宰前2天撤除饲料中添加的全颗粒谷物。

抓鸡前尽可能延缓从鸡群中撤除饮水器。

药物使用应严格遵守药品规定的停药期。

抓鸡

屠宰时看到的许多造成产品降级的现象是由于抓鸡过程和相关操作不当引起的。抓鸡工作应事先做好详细的计划，并密切监督。抓鸡时间将取决于到加工厂的距离。抓鸡和机械操作（如：捕鸡车和叉车）必须由训练有素的、能胜任的人员来执行。鸡只福利至关重要。抓鸡期间，应使其保持安静并减少活动，以避免挫伤、划伤、翅膀损伤以及其它伤害的发生。使用头灯或蓝光灯可以促使鸡群平静，减少扑动以及深层胸肌肌病的潜在问题。发病、受伤或健康状况不佳的鸡只不应装车运往加工厂。

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。应密切监测鸡群是否有任何过热（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对鸡舍中剩余的鸡只提供正确通风。除非鸡舍是专门为分次出栏而设计的，否则标准做法是提前几个小时停料（始终要遵守当地法律法规），同时持续供水，直至抓鸡时刻。为避免鸡群烦躁不安（这可能会导致皮肤损伤），剩余鸡群的停料时间必须尽可能缩短。在一些地区，人们会在低光照强度下抓鸡，以减少其烦躁不安的情况。此外，尽量减少停料有助于防止剩余的鸡只在疏群完成后过快采食，这可能会扰乱饲料通过肠道，并对肠道健康产生潜在影响，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。光照程序应该从抓鸡前的程序改为正常的程序。适当提高光照强度，会促使剩下的鸡群迁移到已出栏鸡群的区域。密切观察鸡群行为。分次出栏应该确保生物安全。使用的所有设备在进入鸡舍之前必须彻底清洗和消毒。这有助于最大限度地减少交叉污染和携带传染性病原体的可能性。

抓鸡前

抓鸡前需要对表4.1中的各项工作进行检查。

表 4.1
抓鸡前检查列表

抓鸡前检查	检查内容	是/否?
抓鸡和运输时间	是否正确地计算好了抓鸡和运输所需的时间?	
装鸡筐的数量	抓鸡前是否计算好了运输所需鸡筐和车辆的数量?	
设备	所有使用的设备 (车辆、鸡筐、围栏、圈鸡网) 是否干净卫生, 彻底消毒, 并且性能良好?	
鸡舍入口的路面状况	装货的卡车有没有顺畅的出口?	
	如果没有, 鸡舍入口处的地面 (以及通往鸡舍的任何次要道路) 是否已修复、压实和平整?	
垫料	湿垫料是否已更换以方便抓鸡操作?	
饲喂设备	是否将饲喂设备移出鸡舍或者放置到其它位置避免妨碍鸡只活动或人员操作 (将饲喂设备升至人员头部以上高度)?	
分栏	在较大的鸡舍, 是否将鸡群分成几个小栏?	
光照强度	抓鸡期间是否调低了光照强度?	
	光照强度是否突然增加?	
	是否晚上抓鸡?	
	是否将鸡舍光照强度尽量降低以使抓鸡工作安全进行?	
	是否使用头灯或蓝光能让鸡群保持平静?	
	如果在白天抓鸡, 是否用卷帘 (或其它材料) 遮住鸡舍大门以降低光照强度 (图4.1)?	
通风	鸡舍内是否有热量积聚?	
	鸡群位置有足够的空气流动吗?	
	鸡群是否表现出过热的迹象 (喘气)?	
	加热设施是否已经关闭?	

图 4.1
白天抓鸡时使用帘布降低光照强度示例



抓鸡

应该只抓适合运输的鸡只。在抓鸡过程中，应让鸡只保持安静，尽量减少其活动。不恰当地操作和督导会造成鸡只挫伤和翅膀损伤以及大腿部内出血，应定期检查操作程序以及有明确的抓鸡操作指南并确保抓鸡人员正确且适当的培训。

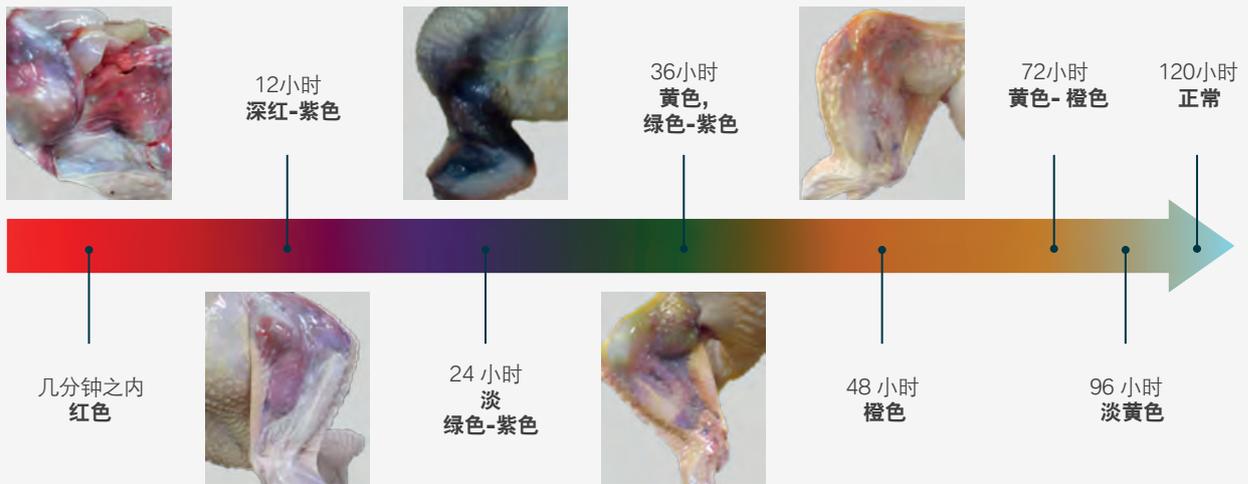
抓鸡时，要小心地抓住鸡体的两个接触点如两个腿或双手环抱着鸡只的两个翅膀（图4.2）。可接受的抓鸡方法必须遵守当地法律法规。这样将减少鸡只的痛苦和损伤。不能抓鸡的脖子或者翅膀。

对于在屠宰加工厂看到的任何瘀伤进行调查分析有助于确定问题发生的地点以及是否需要额外的人员培训。图4.3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）还是在屠宰加工厂（几分钟之内）发生的。

图 4.2
正确的抓鸡方式



图 4.3
不同时间瘀伤颜色变化



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

装鸡筐或运输模块内装鸡过多会导致鸡只过热和痛苦，增加死淘率以及屠宰时更高的次品率。装的过少会导致鸡只受凉以及/或在运输过程中不稳固而增加损伤。

每个装鸡筐或者运输模块的装鸡数量要遵循当地法律的要求。高温时要减少每个鸡框或运输模块的装鸡数量；具体数量应根据温度、鸡筐/运输模块的尺寸大小、鸡群平均体重以及当地法律法规而定。

为避免对鸡只造成损伤和痛苦，机械化抓鸡必须遵循生产厂家的建议。抓鸡车的操作需要经过适当的培训。机械设备（图4.4）应以适当的速度运转，不应造成鸡只拥挤或强迫鸡只进入抓鸡车。细心地调整抓鸡设备的斜槽与鸡筐或装鸡模块的开口对齐以避免对鸡只造成损伤。

抓鸡期间最好能关闭鸡舍的大门以使鸡舍内保持适当的负压和通风，这取决于所采用的抓鸡方式。

要点

制定详细的抓鸡计划并密切监督。

抓鸡应由有能力的经过培训的人员来执行。

抓鸡前降低光照强度。

开始抓鸡前移除或升高喂料器或饮水器等妨碍操作的设备。

抓鸡期间尽可能减少鸡群的活动以避免损伤，尽可能获得最佳产品质量。

大型鸡舍利用隔栏以避免鸡只拥挤。

抓鸡期间保持适度的通风，密切监控鸡只过热现象。

分次出栏期间，鸡舍内的环境尽可能保持不变。分次出栏结束后尽快提供饲料和饮水。

遵守当地法律，根据鸡只体重和环境温度调整鸡筐和装鸡模块内的装鸡数量。

图 4.4
机械化抓鸡示例



运输

运输车辆（图4.5）必须能够为鸡只提供足够的防护，适当的通风并且遵守当地现行的法律。

运输车辆内的小环境与外界的温湿度不同，必要时应使用通风和额外的加热/冷却系统。

在炎热季节装载肉鸡，要考虑使用风扇以保持空气在鸡筐或装鸡模块之间循环流动。每两层鸡筐之间至少应保持10厘米的间距，或者装载时在鸡筐间有规律地加入空筐以促进空气流动。

当运输车停靠时，鸡只温度很快就会变得过热，特别是在炎热季节或者车上没有通风系统时。装载完毕后应尽快安排车辆启程，运输途中，司机尽量不休息或者休息时间要短。

在屠宰厂等候区完成卸货不要耽搁时间，如果耽搁不可避免，则需要使用辅助通风系统。

寒冷季节，装载时应采取遮盖措施（布帘）以尽可能减少运输途中的风冷应激。要经常检查鸡只的舒适度。

图 4.5
适合运送肉鸡到屠宰厂的车辆示例



卸鸡

从肉鸡场到屠宰厂的道路应平坦，尽量减少路面颠簸、坑洼和裂缝；这是肉鸡到达屠宰厂前尽量减少不适感的关键。在屠宰厂，运鸡车应停在遮阳棚下，并将影响通风的帆布去除。

屠宰等候区应提供必要的通风和温度控制（图4.6）。等候区应装备有充足的灯光系统，风机和喷雾系统。低强度蓝光有助于鸡群在等候期间保持平静。高温期间，如果相对湿度低于70%，应使用喷雾降温。炎热季节，可以将水喷到风机上有利于蒸发冷却降温。

图 4.6
屠宰厂等候区设施示例



要点

必须遵守当地的运输法律。

运输车辆必须能够提供：

- 对环境的适当控制
- 运输期间适当的通风

必要时，应使用额外的通风和/或加热系统。

- 装载期间
- 车辆停靠时
- 在屠宰厂等候区

鸡只不应长时间在运输车上作不必要的停留。

第五章：饲料和饮水的供应

目标

为肉鸡在其整个生长和生产过程中提供均衡的营养物质，以满足其营养需求，从而优化效率和盈利能力，并保障鸡只的福利和可持续发展。饮水和饲喂系统及其管理方式将影响饲料和饮水的摄入量，进而影响能否为鸡只实施明确的饲喂策略。

原则

饲料在肉鸡生产成本中占很大比例。为确保达到最佳生产性能，肉鸡饲料的配方应提供恰当且平衡的能量、氨基酸、必需脂肪酸、矿物质以及维生素。

正确的营养策略将取决于商业目标，包括：

最终产品—整鸡或分割产品。

饲料原料的供应与价格。

物流与运营能力。

鸡群公母混养或分养。

屠宰日龄和体重。

出肉率与胴体质量。

肤色、保质期等方面的市场需求。

肉鸡营养

本章节包含的营养信息专为鸡场管理者和现场饲养人员所准备。

肉鸡营养补充指南为那些参与制定饲料规格与配方的营养专家提供了有关肉鸡营养标准的背景信息。

其他可利用的信息



肉鸡营养补充指南

营养物质的供应

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通常是谷物（主要是碳水化合物）和脂肪。



饲料中的能量水平是将氮元素残留折算成零的表现代谢能水平并以兆焦耳/千克、千卡/千卡，或千卡/磅来表示，因为这代表了可供肉鸡利用的能量。

蛋白质

饲料蛋白质，例如豆粕中所含的蛋白质，是复杂的化合物，通过消化过程被分解为氨基酸。这些氨基酸会被吸收并组合成体蛋白，进而用于形成机体组织（如肌肉、神经、皮肤和羽毛）。饲料粗蛋白含量并不能代表饲料成分中蛋白质的质量。饲料蛋白质的质量取决于最终混合饲料中必需氨基酸的含量、比例和可消化率。

现代肉鸡对饲料中可消化氨基酸的含量十分敏感，随氨基酸含量的提高，肉鸡生长速度、饲料利用率以及胴体出肉率都会有所提升。研究表明，更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产肉量。然而，饲料原料价格和鸡肉产品价值将决定经济上适宜的饲料营养含量。

常量元素

相对于微量元素而言，这些需要大量摄入的常量元素包括钙(Ca)、磷(P)、镁(Mg)、钠(Na)、钾(K)和氯(Cl)。提供含量适当且平衡的常量元素对于促进生长、骨骼发育、免疫系统功能、消化能力以及维持垫料质量都至关重要。钙、磷对骨骼的正常发育尤为重要。钠、钾和氯的含量过高会增加饮水量，导致垫料质量问题和足底炎(FPD)。

微量元素和维生素

所有新陈代谢功能都需要微量元素和维生素，推荐的摄入量能够保障肉鸡的健康以及整体的性能表现。



要点

按照推荐的肉鸡营养标准配制的肉鸡饲料，能够为鸡只提供充足的能量、可消化氨基酸、维生素以及矿物质，以获得最佳的肉鸡生产性能和家禽福利。

饲喂程序

早期料

在孵化阶段，雏鸡利用卵黄囊作为营养来源。然而，在孵化之后的最初几天里，雏鸡必须经历生理上的转变，从而可以从人工提供的饲料中获取营养。

早期料阶段的目标是促进食欲、优化器官发育并实现最佳的早期生长。肉鸡早期料应至少使用10天，如果未能达到目标体重则应当延长使用时间。最终的体重表现与早期的生长速度呈正相关（例如，7天体重）；确保雏鸡良好开端至关重要。

开端不好的雏鸡对疾病威胁更易感、增重不佳、受环境应激因素影响大以及胸肉品质更差。在育雏期按照推荐的营养水平进行饲喂，将能够促进良好的早期生长和生理发育。确保达到体重目标和良好健康以及家禽福利标准。历史数据表明，体重低于7天目标时，使用高营养浓度的早期料是有益的，因为它有助于支持充足的早期营养摄入。

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全部饲料成本的一小部分。因此，制定早期料配方时应主要考虑如何促进良好的生产性能和总体盈利能力，而非单纯的饲料成本。

中期料

中期料通常饲喂10-14天，从早期料过渡到中期料会包括饲料质地由颗粒破碎料到颗粒料的转变，同时也包括营养浓度的改变。在饲喂中期料期间，肉鸡每日生长速度持续快速增加。这一生长阶段必须保障充足的营养摄入。早期料到中期料的过渡必须妥善管理，以防止摄入量和生长速度出现任何下降。将早期料和中期料混合饲喂1-2天，以实现更平稳的过渡，并支持肠道健康。

后期料

后期料通常在25日龄后开始饲喂。为了提高利润率，饲养至42天以上的肉鸡将需要饲喂更多的后期料。肉鸡需要饲喂多少后期料取决于屠宰时所期望的日龄和体重以及饲料加工能力。肉鸡后期料占总采食量和饲养成本的绝大部分，因此，后期料的配制必须考虑能够从所生产的产品类型中获得最佳财务回报。

停药期

根据当地法律法规，当使用受监管的药物性饲料添加剂时，需要设置停药期。使用无药物饲料的主要原因是为了在加工前拥有足够的时间，以消除肉类产品中出现药物残留的风险。建议生产者参考产品说明来确定所需的停药时间。为了保持鸡只的生长和福利，建议在停药期不要过分降低饲料营养浓度。

肉鸡的公母分饲

将公鸡和母鸡分开饲养时，通过采用不同的饲喂方案，有可能会增加经济效益。最实用的方法是饲喂相同的饲料给公鸡和母鸡，但要将母鸡中期料和后期料的饲喂时间缩短。强烈建议将公鸡和母鸡早期料的饲喂量或饲喂时长保持相同，以确保鸡只最佳的早期生长发育。

✓ **要点**

优质的早期料应至少饲喂10天，以促进早期的生长发育。早期料的配方决定应基于生产性能和总体盈利能力，而非饲料成本。

中期料必须为这一阶段的快速生长提供支持。

后期料应在25日龄以后饲喂，配方设计考虑产品的最佳财务回报。

饲料形状和饲料的物理性质

肉鸡的生长取决于饲料中的营养成分和饲料摄入量。饲料摄入量受到饲料形状的影响。最佳饲料摄入量出现于饲喂优质的颗粒破碎料或者颗粒料的时候。饲料颗粒的大小可能会增加饲料的浪费，因为较小的颗粒容易从鸡喙部掉落。鸡只采食含粉率较高的饲料（颗粒长度小于1毫米）或者粉料时会浪费更多饲料，并导致饮水量增加。饲料的溢漏和浪费将大幅降低预测的饲料效率。

早期料通常是以颗粒破碎料的形式饲喂，之后的饲料通常以颗粒料的形式饲喂。有关这些饲料质地特性的更多信息见**表5.1**，**图5.1**展示了优质饲料质地的示例。

表 5.1
肉鸡不同日龄的饲料形状和推荐的颗粒大小

日龄	饲料形状	颗粒大小
0-10	颗粒破碎料	直径2-3.5 mm
11-18	颗粒料	直径3-5 mm 长度5-7 mm
11-18	颗粒料	直径3-5 mm 长度6-10 mm

图 5.1
优质筛滤颗粒破碎料，颗粒料，粉料（左，中，右）



饲料通过制粒可以提高肉鸡的生长速度和饲料利用率。这些性能上的提升归因于：

- 减少了饲料的浪费。
- 减少了挑食。
- 减少了原料分层现象。
- 减少了采食时间和能量消耗。
- 病原体的杀灭。
- 提高了饲料适口性。

颗粒破碎料或颗粒料的质量差且颗粒大小不一会导致采食量减少、生产性能差以及增加体重的不均匀。如果提供的是粉尘较多或含粉率较高 (<1 毫米) 的饲料，鸡只采食将在喂料器上花费更多的时间，从而可能会影响其它鸡只采食。这会导致生长速度和营养摄入量的差异。在鸡场中应注意饲料分配的管理，以尽量减少颗粒破碎料和颗粒料的破损情况，包括：

- 限制不必要的绞龙运转。
- 减少料线运行次数。
- 在感应料盘上方使用一盏灯 (图 5.2) 以吸引鸡只并促使净盘。

检测饲料的物理质量

饲料物理质量通常是根据饲喂鸡只时饲料颗粒的大小来进行评估。由于主观原因可能会导致对饲料质地的错误判断，所以在鸡场很难进行评估。安伟捷公司开发了一种使用振动筛滤设备来检测饲料质量的方法，以简单且易于观察的方式量化饲料中颗粒大小的分布 (图 5.3)。采用这种方法还可以在鸡场对不同批次的饲料或鸡群进行量化比较。

图 5.2
感应料盘上方的灯



图 5.3
饲料振动筛示例



其他可利用的信息



安伟捷技术通讯：
饲料质地对生产性能和经济效益的影响

所采集的样本应能反映实际供给鸡只的饲料质量；也就是说，样本应沿着料线不同位置进行采集。此外，建议从饲料供应的不同时间点（开始、中间和结束）采集样本。安伟捷饲料筛带有使用说明。

如果饲料无法制粒，那么所生产的粉料颗粒应足够粗且大小均匀。目的是尽量减少粉料中细粉末（<1毫米）的含量。这样做有助于提高饲料物理质量以及饲料运输和分配时更好的流动性。

其他可利用的信息

录像：饲料筛演示

肉鸡饲养管理 *How To 7*: 在鸡场使用采样枪采集具有代表性的饲料样本

要点

饲料物理质量不佳会对肉鸡生产性能和均匀度产生负面影响。

使用优质的破碎料和颗粒料以获得最佳生产性能。

饲喂粉料时，应确保饲料颗粒粗而均匀。

颗粒分布图

推荐的颗粒破碎料和颗粒料中颗粒分布如表5.2。试验表明细粉（<1毫米）含量超过10%，会导致体重下降和较差的饲料转化率。因此，应尽量减少所有阶段饲料中细粉颗粒（<1毫米）的含量。

全颗粒谷物饲喂

为肉鸡提供复合饲料（颗粒料）与全颗粒小麦混合的做法在欧洲、加拿大、新西兰和澳大利亚等地区最为常见。除玉米外，任何全颗粒谷物都可用于此目的。在某些地区，当需要避免颗粒分离时，全麦和破碎麦粒的混合物也是一种替代选择。

表 5.2
推荐的破碎料和颗粒料中颗粒大小分布

形状	0-10 天	11-18 天	19-出栏
	破碎料	颗粒料	颗粒料
>3 mm	<20%	>80%	>80%
1-3 mm	70%	10%	10%
<1 mm	<10%	<10%	<10%

在配制复合饲料时，要特别注意全颗粒谷物的添加量，以确保实现最佳的生长和效率。复合饲料和全颗粒谷物共同为鸡只提供所需的营养。肉鸡对饲料中的平衡蛋白水平会有反应，如果全颗粒谷物含量超过复合饲料或平衡饲料所需的比例，那么鸡只会出现生长速度减慢、饲料转化率变差、胸肉产量减少以及脂肪含量增加等现象。因此，必须认真考虑所使用的全颗粒谷物的量以及复合饲料（或平衡饲料）的成分。

在饲料制粒之后或者在鸡场添加全颗粒谷物，能够降低饲料制作成本，可能降低运输费用，并且有助于在生长期实现更平稳的营养过渡。全颗粒谷物饲喂能够促进更健康的肠道微生物菌群，增强肠道功能和消化效率，并能改善垫料状况。还有证据表明，全颗粒谷物饲喂可能会提高肉鸡对球虫病的抵抗力。然而，这些好处必须要与可能出现的胴体出肉率和胸肉产量降低相权衡。建议用有机酸处理全颗粒谷物以控制沙门氏菌。

在饲料中使用抗球虫药或其它药物时，也必须谨慎操作，以确保不违反当地法律法规所规定的合法使用剂量。全颗粒谷物安全添加量指南见表5.3。

表 5.3
肉鸡饲料中全颗粒谷物安全添加量

饲料	全颗粒谷物添加量
育雏料	0
中期料	逐渐提高至 15-20%
后期料	逐渐提高至 25-30%

这个指导原则应与推荐的肉鸡营养标准一并使用。

抓鸡前2天必须将全颗粒谷物从饲料中去除，以避免在加工厂去内脏操作时出现污染问题。

要点

适当调整复合饲料中的营养浓度，以确保添加全颗粒谷物后肉鸡的生产性能和经济效益。

全颗粒谷物饲养能够降低饲料成本，但是需要精心管理以避免产肉量减少。

谷物必须品质良好，无霉菌/毒素污染，符合法定的用药剂量，经过沙门氏菌处理，并在加工前2天去除。

高温环境下的饲喂

恰当平衡的营养浓度，再加上使用消化率更高的饲料原料，将有助于最大程度地减轻高温环境带来的影响。

为肉鸡提供最适宜的饲料形态（优质破碎料、颗粒料或粉料）能够最大程度地减少进食所需的能量消耗，从而降低采食过程中产生的热量。最适宜的饲料形态还能增加白天较凉爽时段或夜间的补偿性的饲料摄入量。

在炎热季节，增加饲料中源自脂肪而非碳水化合物的能量比例是有益的，因为脂肪代谢产生的热量较少。

对蛋白质而言，重点应放在提高氨基酸的可消化性上，而非单纯增加氨基酸的浓度。减少过量蛋白质的摄入，并将氨基酸与补充的氨基酸、而非完整的蛋白质进行平衡，有助于防止额外的代谢热量产生。

严重的热应激，表现为呼吸频率加快（例如，剧烈喘息）以及核心体温升高，导致：

尿液和粪便中矿物质和微量元素的排泄量增加。

血液中二氧化碳的异常大量流失。

血液中碳酸氢盐含量下降，血液PH值升高。

热应激可能会引起机体对碳酸氢盐的代谢需求。在这种情况下，鸡只可以从含有碳酸氢钠或碳酸氢三钠的饲料中获益，碳酸氢三钠大约可提供50%的膳食钠。此外，保持饲料的电解质平衡（DEB），即钠、钾、氯的含量在220-240毫当量/克（mEq/g）之间，有助于降低高温导致的死亡率，并且促进高温期间的生长。

合理使用维生素A、C、D、E和烟酸可能有助于鸡只应对高温环境。因此，维生素的补充应增加—只要不超过当地法律法规的限定即可—以抵消高温天气期间预期会出现的采食量下降的情况。

在热应激情况下，需谨慎选择抗球虫药物，避免使用那些与产热或影响钠、钾代谢而导致死亡增加的药物。

要点

提供恰当平衡的营养浓度以及使用更易消化的原料有助于减少热应激的影响。

最佳的饲料形态能最大程度降低高温的影响并增加采食量。

确保鸡只在每天凉爽的时段采食。

提供优质、新鲜、清凉的饮水。

考虑合理使用维生素和电解质以帮助鸡只应对高温的影响。

饮水和饲喂系统

饮水系统

鸡只应随时都能获得清洁、新鲜、优质的饮用水。任何饮水量的控制都需要谨慎处理；为正在生长的鸡只所提供的饮水量一定不要受到限制，并且必须在生长、福利和潜在足底炎风险之间找到平衡。供水量不足，无论是总量还是饮水器数量，都将导致鸡只生长速度减慢。为确保鸡群能获得充足的饮水，应监测每日的水-料消耗比例，或者测量每1000只鸡的饮水升数。饮水量的变化是鸡群健康和生产性能出现问题的早期征兆。需要注意的是，并非所有进入鸡舍的水都是被鸡消耗；有些水可能由于溢漏而流失。用水量=鸡只消耗的水+溢漏的水。

每天都应使用水表来监测用水量。水表流量必须与压力匹配。最好是使用能够在低水压时可测量流量的水表，这样即便是雏鸡或小鸡也能够确保准确测量其饮水量。每栋鸡舍至少需要安装一个水表，但是最好还是安装更多的水表，以实现鸡舍内部的分区计量。

用水需求会由于饲料消耗、环境条件以及水质等原因而有所不同。在21°C (69.8°F)，鸡只充足饮水时，水量 (L) 与料量 (kg) 的比例大致保持在1.6-1.8。

饮水需求量也会随着环境温度的变化而改变，在较高的环境温度下，鸡只的饮水量更多。在21°C的基础上，每升高1°C，饮水量需求增加6.5%。在热带地区，长时间的高温环境会使每日饮水量翻倍。在炎热天气里，最好是定期冲洗水线，以确保水温不会变得太热，并减少生物膜的形成。

水温也会影响饮水量。（见表2.2）

其他可利用的信息



安伟捷简报：肉鸡养殖中水的利用

鸡场必须要有充足的储水设施以防止主供水系统出现故障，理想情况下，水量储备应能够满足鸡群24小时的最大饮水量。

应每天检查所有饮水器的高度，必要时加以调整。饮水器应保持清洁、无垫料和粪便残留，并运行良好。在鸡舍清洗期间，应使用适合的清洁产品去除饮水器中所有钙沉积物。

水质

在那些优质水源不易获取的地区，通常需要在鸡只饮水前先用氯或紫外线进行处理。在**第七章有关水质**的部分提供了水处理和水质的更多相关信息。

乳头饮水器

育雏期后乳头饮水器的最小需求量见表5.4。

每个乳头实际可供的鸡只数量取决于水流量、出栏日龄、气候以及乳头设计。为达到最佳生产性能，在鸡群整个饲养周期，每天都需要对水线进行管理（高度、水压、清洁度和工作状态）。

表 5.4
育雏后饮水器最小需求量

饮水器类型	需求量
乳头型	< 3 kg 12只/乳头
	> 3 kg 9只/乳头

雏鸡入舍前1-2小时应对水线进行冲洗，并且在前4天应每天进行2次，以确保雏鸡获得清凉新鲜的饮水。

最初应将水线设置为鸡只非常容易喝到水的高度，之后再随着鸡只日龄的增长而逐渐升高。水线太高会限制鸡只的饮水量，但是水线太低又会造成垫料潮湿。

在育雏的最初阶段，乳头的位置应与雏鸡眼睛的高度持平，使鸡只能够看到水滴（图5.4）。鸡只饮水时鸡背与地面形成35-45°的夹角。随着鸡只的生长，乳头高度相应提升，使鸡背与地面形成大约75-85°夹角，以至其饮水时颈部略微伸展（图5.5）。鸡只应伸头，但不用伸展背部或费力地去啄乳头，这样水就可以直接从乳头流入鸡喙中。在此期间，鸡脚应始终站在地面上。如果乳头太低，鸡只就会转头去饮水，容易导致水滴落在垫料上。为便于鸡只饮水和保持水量，尽可能使用能360°转动的乳头。这对于饲养大体重的肉鸡（>3kg）尤为重要。

图 5.4
适合于7日龄以下雏鸡正确的乳头饮水器高度（鸡背与地面夹角：35-45°）

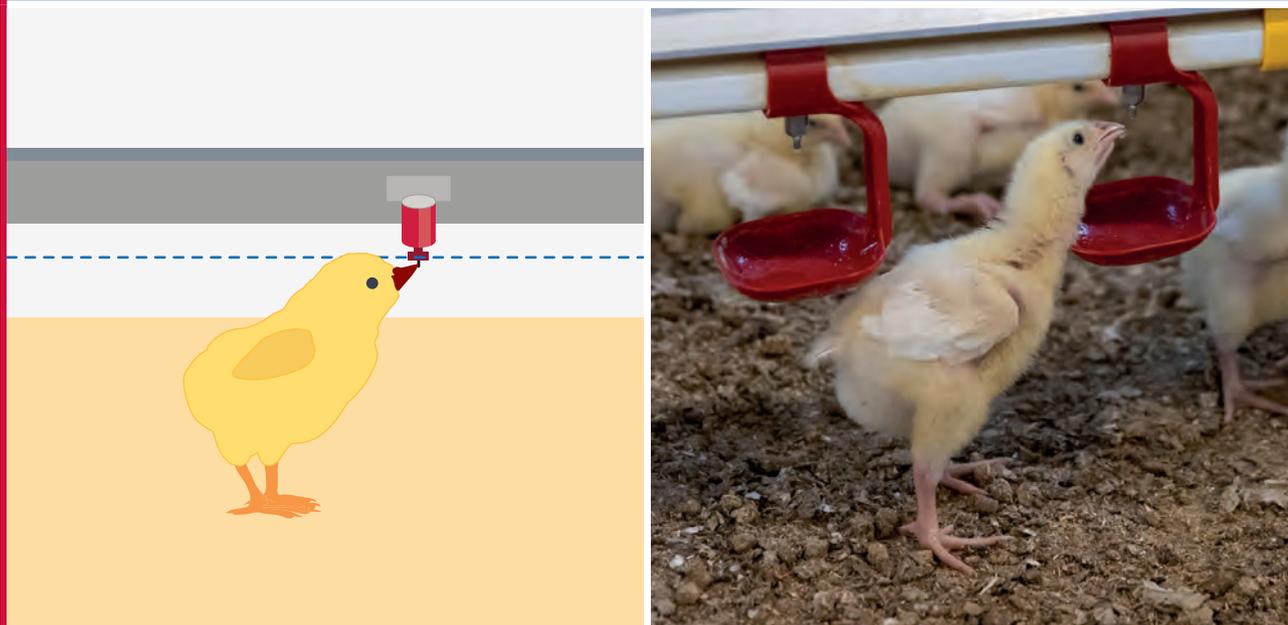
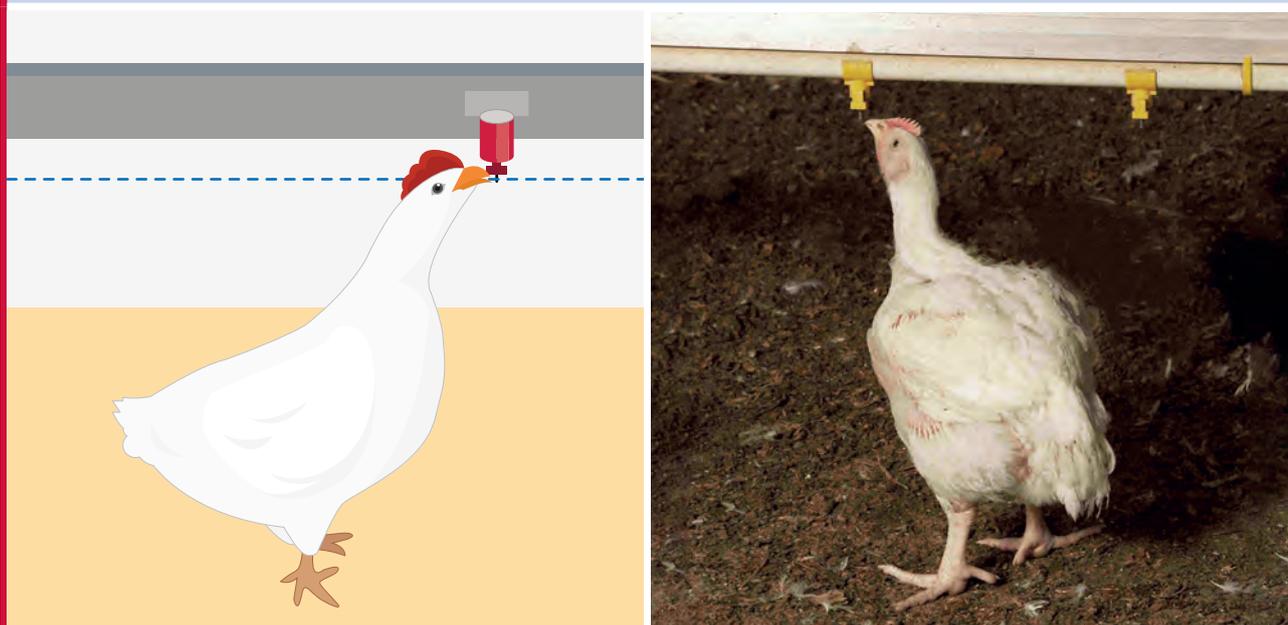


图 5.5
7日龄以后正确的乳头饮水器高度（鸡背与地面夹角：75-85°）



水流量

为了确保足够的饮水供应，满足鸡群每天最大的饮水需求，在整个生长周期应每周检查乳头饮水器的水流量。测量时可沿着水线至少三个不同位置进行检测，将量筒按压在乳头上（图 5.6）一分钟使水从乳头流入量筒内。量筒内的水量代表每个乳头每分钟的流量。根据鸡群日龄，高于预期的水流量可能会增加漏水的风险，造成垫料潮湿问题。低于预期的水流量可能无法为所有鸡只提供足够的饮水，导致脱水问题。检测乳头的静态水流量有助于发现饮水系统存在的问题。检测水流量时，要确保在所有鸡只饮水时能达到这一流量要求。同时，这项检测是沿着水线进行的，还要注意水流量的均匀性。

针对不同日龄鸡只推荐的水流量见表 5.5。重要的是，应遵循制造商针对所使用的特定乳头类型给出的建议。如果鸡舍地面有一定的坡度，应在水线上安装坡度调节器，并按照制造商的建议去调节水流量，以避免垫料潮湿。应监测流量均匀性、用水量以及鸡只的行为，以确保鸡群获得足够的饮水。



图 5.6
测量水线流量

其他可利用的信息



肉鸡饲养管理 How To 8:
检测乳头饮水器水流量

表 5.5
针对不同日龄鸡只推荐的水流量

鸡只日龄 (天)	饮水摄入量 毫升/分钟
0-7	20-29 (0.68-0.98)
8-14	30-39 (1.01-1.32)
15-21	40-49 (1.35-1.66)
22-28	50-69 (1.69-2.33)
>28	70-100 (2.37-3.38)

这些数值仅作为参考。请遵循制造商的建议并密切监测流量均匀性、用水量以及鸡只的行为。

钟型饮水器

雏鸡入舍时，应每 1000 只鸡配备 6 个钟型饮水器（直径 40 厘米）。鸡只达到前 1-2 小时应加满水；这将可使饮水保持新鲜且无污染，并且雏鸡到达时水温适宜（表 2.2）。

随着肉鸡日龄的增长以及鸡舍饲养面积的扩大，每 1000 只鸡所需的钟型饮水器数量也应随之增加（表 5.6）。这些饮水器应均匀分布于鸡舍内，鸡只应在两米距离内就能找到饮水器。作为参考，饮水器内水位应低于其上沿 0.6 厘米，直到大约 7-10 日龄。10 日龄以后，饮水器底部应有 1 厘米的水位。为防止溢出，钟型饮水器应安装配重以保持水平。

育雏期间使用的真空饮水器和水盘应逐渐移出，以便在 3-4 日龄时，所有鸡只都能从自动饮水系统上饮水。

育雏过后每 1000 只鸡最少需要的饮水器数量见下表。

表 5.6
育雏后饮水器最少需要量

饮水器类型	需要量
钟型	8 个 (直径 40cm) /1000 只鸡

应每天检查饮水机的高度并加以调整，从18日龄开始使每个饮水器的底部与鸡只的胸部最高点持平，见图5.7。监测饮水量的检查表见表5.7。

图 5.7
钟型饮水器的正确高度。

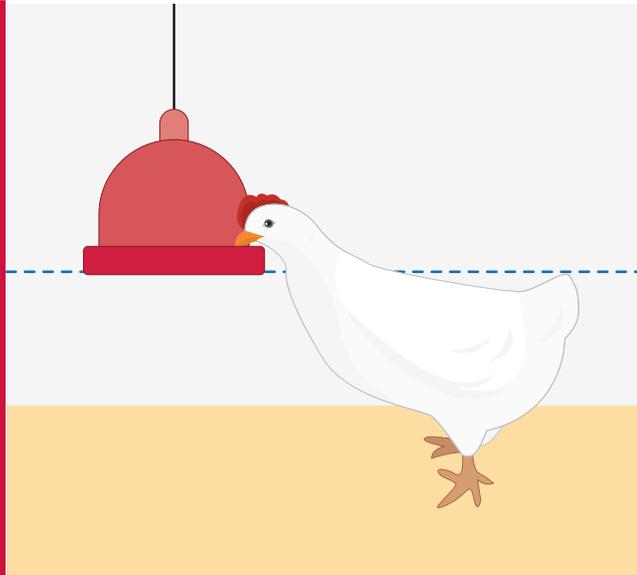


表 5.7
饮水量检查表

行动	是/否?
水线太高或是太低?	
鸡舍内各处水压正确吗?	
鸡只健康吗?	
有溢漏水的迹象吗?	
整个鸡舍内水流量均匀吗?	

✓ 要点

- 确保鸡只能够全天24小时自由饮水。
- 提供足够的饮水位置并确保所有鸡只容易找到饮水器。
- 每天检查水料比，确保鸡只饮水量充足。
- 要考虑到高温环境下饮水量会增加。
- 炎热天气时冲洗水线尽可能保持水温清凉。
- 每天调整饮水器高度。
- 保持饮水器良好维护状态。

饲喂系统

在饲养的前10天，应给雏鸡提供经筛滤过的颗粒破碎料。将饲料放在开食盘内或撒在垫纸上以方便雏鸡采食。至少70%的地面应铺上垫纸。雏鸡入舍时自动饲喂系统应布好饲料，使鸡只容易采食到饲料。雏鸡入舍前马上将大约每只鸡40克的饲料量撒于垫纸上。为了鼓励鸡只的采食行为，在最初的3-4天应定期间隔一段时间将饲料撒在垫纸上。目标是尽快使鸡只过渡到常规饲喂系统。

从第4-5天开始，由于雏鸡越来越表现出对常规饲喂系统感兴趣，此时饲喂应逐步过渡到常规饲喂系统。在第6-7天应完成向常规饲喂系统的过渡，并且在7日龄时将所有开食盘移出。完成饲喂系统过渡以后，应逐步将饲料由颗粒破碎料过渡到优质的颗粒料。注意，鸡只在11日龄之前还不能采食完全的颗粒料（3-4毫米）。

实际提供给鸡只的饲料取决于鸡只体重、出栏时间、气候以及鸡舍类型和设备构造等因素。

表5.8显示常见的饲喂系统以及推荐的每只鸡的采食位置。采食位置不足将会降低生长速度，导致均匀度差，并增加屠宰时胴体次品率。每种饲喂系统采食鸡只的数量最终取决于屠宰时的鸡只体重以及系统的设计类型。

表 5.8
不同喂料设备每只鸡的采食位置

喂料设备	采食位置
盘式	45-80 只/盘 (数值低者适用于 > 3.5公斤的鸡)
料槽式*	2.5 厘米/只
料桶式	70 只/料桶 (料桶直径38厘米)

*鸡只在料槽两侧采食

所有喂料设备都应该进行调整，以确保最少的饲料溢出，并为鸡只提供最佳的采食位置，料盘的上沿应调整至鸡只胸部上方的高度（图5.8）。料盘和料桶要逐个调整。链槽式喂料系统可以通过绞盘或支架调整高度。

图 5.8
准确调整饲喂器的高度



喂料器高度设置不当（太高/太低）会增加饲料溢出。除了造成经济损失和降低生产性能以外，饲料转化率的估算也会变得不准确，而且溢出的饲料被鸡只吃掉后，其细菌污染的风险可能会更高。此外，如果喂料器设置过低，鸡只会长时间拥挤在喂料器旁，可造成鸡群采食均匀度降低，并增加鸡只皮肤划伤的风险。

饲料应均匀一致地分布于整个饲喂系统中，以便让所有鸡只能够有平等的机会同时吃到料。饲料分布不均会导致生产性能降低、加工时鸡只的均匀度下降、因争抢饲料造成的抓伤增加、以及饲料溢出的增加。为确保饲料分布均匀，每个料盘或料桶的深度调节设置都应该保持一致。料盘和料桶饲喂系统可能需要对每个单独的喂料器进行调整。链槽式饲喂系统调节饲料厚度较为容易，只需要对料箱进行一次调整即可。仔细维护链槽式饲喂器可以最大程度减少鸡只腿部受伤的情况。

如果管理得当，料盘和料桶式饲喂器（如果自动加料）具有可以同时加料的优势，使鸡只能够立即吃到料。应定期检查自动喂料系统以确保料盘或料桶加料准确。

如果使用链槽式饲喂器，饲料分布需要更长的时间才能完成，而且不是所有的鸡只都能立即采食。在鸡只生长的早期阶段，应密切监测链槽式饲喂器，当槽内饲料太少时立即启动（饲喂器只有在被清理时才可以空槽---见下段）。随着鸡只的生长和吃料速度的加快，链槽式饲喂器需要每天运行的更频繁以保持饲料充足。良好的链槽式饲喂器的管理关键在于定期监测饲料的厚度和鸡只的行为。

对于所有饲喂系统，最好是从10-12日龄起，每天让鸡只将料槽或料盘中的饲料吃净。这样可以减少饲料浪费，从而提高饲料效率。一旦饲喂器中的饲料被吃净，就应立即启动饲喂系统，使饲喂器中再充满饲料。需要注意的是，要避免鸡只吃净料后长时间没有得到饲料。

✓ 要点

在最初的三天里，使用垫纸和/或开食盘作为常规饲喂系统的补充。

针对饲养鸡数和最终屠宰体重为鸡只提供充足的饲喂设备。

每天调整饲喂器高度，使得其上沿与鸡只胸部上方保持一致。

从10-12日龄开始每天净槽，以减少浪费并提高效率，一旦清空立即补充以尽量减少采食间隔。



第6章：环境要求

鸡舍

目的

为鸡群提供一个在温度、湿度、通风以及光照强度等方面均可控且最佳的鸡舍环境，使鸡群的生长速度、均匀度、饲料效率以及出肉率等各项生产性能达到最佳水平，同时确保鸡群健康和家禽福利不受影响。

原则

鸡场选址和鸡舍设计必须考虑到当地气候条件以及管理方式。

鸡场位置与设计

一个鸡场的选址与设计（图6.1）会受到多种因素的影响，其中包括当地经济状况和相关法规。

图 6.1
典型的生物安全良好的鸡场布局 and 位置示例



气候

自然气候条件下温度和湿度范围将决定哪种鸡舍类型最适合（即开放式或封闭式）以及所需要的环境控制的程度。

地方规划的法律和法规

地方规划的法律和法规可能会对设计方面提出诸多严格限制（例如，高度、颜色以及材料等），因此应尽早咨询。这些法规还可能规定有与现存农场之间的最小距离要求。

生物安全

鸡舍的大小、相对位置以及设计应尽量减少鸡群之间和鸡群内部病原体的传播。建议采用单一日龄（而非多日龄）鸡场更好。鸡舍设计必须便于不同批次鸡群之间进行有效的清洁处理（见**健康和生物安全**一章）。

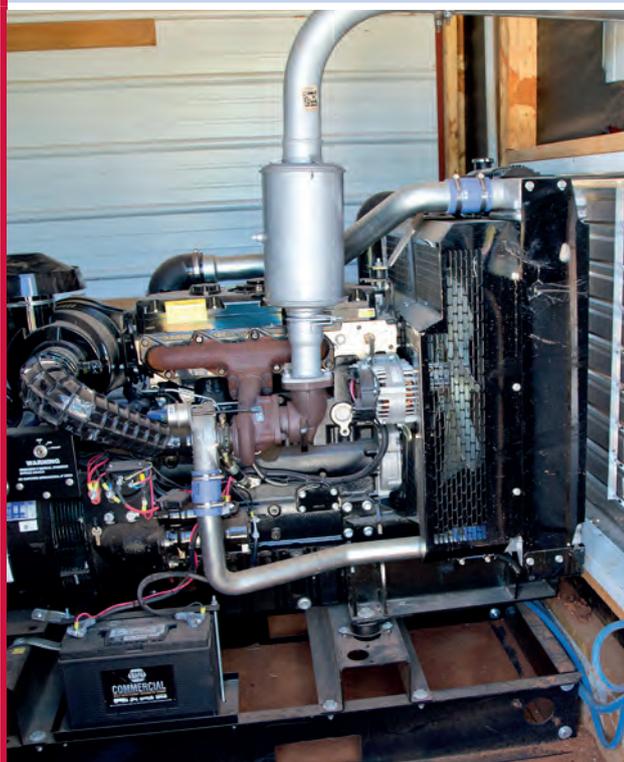
入口

鸡场的选址必须能够让诸如饲料和运输卡车之类的大型车辆方便抵达鸡场区域（即：道路的宽度和转弯半径必须适合车辆的运行）。

当地地形与盛行风向

这些自然特征对于开放式鸡舍尤为重要。可以利用这些特征最大限度地减少直射阳光的进入，并实现最佳的通风或降温效果。开放式鸡舍的长度方向应布局为东西方向以最大程度减少经侧墙的太阳热量吸收。还必须考虑到周边设施存在空气传播疾病的风险。最好将鸡场建在一个隔离的区域，距离可能存在感染风险的家禽或其它畜牧设施至少3.2公里。

图 6.2
备用发电机示例



电力供应与成本

所有鸡场都需要可靠的电力供应，以满足通风、供暖、照明以及饲喂设备的用电需求。必须安装备用系统/发电机（**图6.2**）和适当的报警系统，以防出现电力中断的情况。最佳做法是定期以满负荷状态对备用系统进行测试。

水

需要清洁新鲜的水源。有关水源中矿物质和细菌的最大可接受量的更多信息，见**第七章：水质**。

排水

鸡场设计应具备将雨水和清洗鸡舍的废水分开处理的功能。这种分离是生物安全和环境保护必要的一部分。请参照当地法律法规有关正确进行废水处理的程序。

要点

鸡场的设计将取决于其所在的位置、气候条件以及当地的规划法规。

鸡场选址条件：

- 生物安全
- 通行条件
- 当地地形和盛行风向
- 电力和水源供应

鸡舍设计

密闭式鸡舍

密闭式（遮光）鸡舍与开放式鸡舍相比更受青睐，因为其能减少因环境因素造成的差异，能更好地控制鸡群活动和体重，并有助于提高鸡群均匀度。

防火/灭火

鸡舍设计应按照能够最大程度降低火灾风险的方式去规划。

鸡舍的面积和数量

确定鸡舍面积和数量时，应考虑以下因素：

鸡只所需的鸡舍面积应按照推荐的饲养密度提供。

鸡舍清洁和消毒所需要的时间。

最理想的鸡舍面积。（根据通过有效管理鸡舍通风确保鸡只处于舒适环境的需要来确定）。

该场地能够容纳的鸡舍数量。

鸡舍类型。

饲养密度

饲养密度取决于当地法律法规、气候条件、设备以及当地的经济状况。

鸡舍面积

鸡舍的面积必须能够使每天的饲喂量均匀分布。在考虑料箱位置、定时器设置和感应盘启动方式的同时，对饲喂系统的布局进行审查。避免鸡只为获取饲料和饮水而走动超过2米的距离。鸡舍内每个栏/群都应满足这一条件。

光照

鸡舍内光照应均匀分布。光照强度和时长必须符合相关建议（见下面**光照**章节）。二者都应是可控和可调节的。可以使用合适的测光仪来检测鸡舍内鸡只高度的光照强度。

在熄灯期间，光照强度不应超过0.4勒克斯。这一光照强度在通风系统运行的所有阶段都必须能够达到。

隔热

隔热有助于通风系统的正常运行。所需的隔热程度主要取决于当地夏季和冬季的环境条件以及当地法律法规的要求。

气密性

大多数现代家禽养殖系统都采用负压通风。要使通风系统有效运行，鸡舍必须密封良好，以防止任何不受控制的空气经漏风处进入鸡舍（鸡舍必须密闭）。在设计和建造鸡舍时要考虑其密闭性。注意纵向通风的进风口，因为这是鸡舍漏风最多的区域。

环境条件

当地的环境气候条件将决定所需通风系统的类型和规模，以确保为鸡只提供舒适的鸡舍条件（更多详情见**通风**章节）。

供暖

在多数气候条件下，冬季时需要供暖系统来保持鸡舍达到设定的温度水平，尤其是育雏期间。不同类型的供暖设备示例见图6.3。所需的供暖设备将取决于当地气候、鸡舍设计以及当地能源供应情况。

供暖系统必须在寒冷时期保持鸡舍内适宜的温度，并满足最小通风的需求。热量必须在整个鸡舍内均匀分布，并且应与主通风控制系统配合使用。

在饲养生产的早期阶段，供暖应设置为接近但不达到鸡舍所需的设定温度，随着鸡只的长大以及机体产热增多，鸡舍内设定温度与加热器启动温度之间的差值可以增大。例如，加热器可以设置为仅在鸡舍温度低于设定温度1-2℃时才启动。这些决策和设置必须基于观察到的鸡只的反应以及通过鸡只的行为评估的舒适度来确定。

供暖系统

供暖系统可分为直接和间接加热器两种类型。直接燃烧式加热器可将空气直接通过加热器火焰而加热，虽然这是一种非常高效的方式来加热冷空气，但也会增加环境中的湿气、二氧化碳和一氧化碳含量。使用直接式加热器对鸡舍进行预热或加热时，必须保持最小通风以进行空气交换，并防止有害气体副产物在鸡舍内蓄积。

图 6.3

不同类型鸡舍供暖系统示例：篷式育雏伞 (A)，箱式加热器 (B)，空间式加热器 (C) 以及热水空气加热器 (D)。



设备制造商推荐的通风量会在加热器上显示出来；这是预热鸡舍时应采用的最小通风量。

辐射式加热器也可归类为直接燃烧式加热。利用火焰加热陶瓷部件，然后辐射至鸡舍地面上。这种加热器在育雏期间很有用，因为保持垫料温度非常重要。

间接式加热器会将加热后的空气通过一个称之为热交换器的装置进行输送。这一过程会使热交换器的结构升温。鸡舍内的空气、水分、二氧化碳和一氧化碳会通过烟囱或管道排出。冷空气进入舍内，经过或环绕热交换器的外表面后被加热。这种加热方式的效率低于直接加热方式。

地暖是一种集中供暖方式，可用于鸡舍。这种供暖方式独具特色，经直接埋入鸡舍地面下的循环水管或电加热元件使热量从地面向上传送，通过传导、对流和辐射的方式实现鸡舍供暖。地暖在育雏期间对保持垫料温度尤其有效。

热水供暖系统，又称为液体循环加热系统，通过热水输送热量，热水流经鸡舍内的散热器或其它装置时释放热量。

无论使用何种供暖系统，都必须确保鸡舍内鸡只所在区域热量的均匀分布。主通风控制器应该同时控制加热器和通风设备。它们开启和关闭的温度应根据鸡只日龄进行仔细设定，并确保加热器和风机的运转不产生冲突。

生物安全（见健康与生物安全）

在设计鸡舍结构时：

使用表明易于清洁的材料。

光滑的混凝土地面更容易清洗和消毒。

在鸡舍周围留出1-3米的混凝土或砾石区域，无植物生长，这样可以阻止啮齿类动物进入。

确保鸡舍能够防止野鸟的进入。

在规划鸡舍布局时：

为进入和离开鸡场的员工和访客提供淋浴设施。

如果确实需要让车辆进入鸡场（这并非理想状况），那么就应该配备一个喷淋间或类似设施，用于对车辆进行消毒。

将料塔设置于鸡场围栏外，这样运料车就不必进入场内了。

要点

鸡舍设计清单：

- 环境管理型（控制/自然）
- 鸡只数量与饲养密度
- 光照与遮光
- 隔热
- 供暖
- 生物安全
- 通风

通风

目的

尽可能使鸡群处于适宜的最佳环境条件，以确保获得良好的家禽福利和生产性能。

原则

通风系统是一种用于创造鸡舍内环境的工具，可优化鸡只舒适度，获得最佳的生产性能，并确保良好的鸡群健康和福利状况。它能够提供充足的新鲜空气，排出多余的水分、气体和空气中的有害物。此外，它还能控制环境的温度和湿度，比开放式鸡舍提供更为均匀的鸡舍环境。监测鸡只的行为是管理通风系统必不可少的一部分。

鸡舍通风的一个主要目的就是确保鸡只的舒适度。除了温度计/传感器读数以外，肉眼观察鸡只舒适状态和行为是衡量通风系统运行效果的最佳指征。

理想情况下，整个通风系统应实现自动化，为全年肉鸡生产提供最佳的环境条件。

其他可利用的信息



通风管理How To 1: 校准舍内充液式压力计



通风管理How To 2: 检测鸡舍的气密性



通风管理How To 3: 检测风机通风量



肉鸡舍环境管理



通风管理要点

空气

鸡舍环境中主要的空气污染物包括灰尘、氨气、二氧化碳、一氧化碳以及过量的水蒸气 (表6.1)。这些污染物的浓度必须始终保持在法定限度以内。长期且过度接触这些污染物可能会导致:

- 损害呼吸道。
- 降低呼吸效率。
- 引发疾病 (例如, 腹水或慢呼)。
- 影响温度调节。
- 导致垫料质量差。
- 降低鸡只性能。

表 6.1
常见鸡舍内空气污染物的影响

氨气	理想水平 <10 ppm. 浓度达到或超过20ppm时可闻到气味。 >10 ppm 会损害肺部表面。 >20 ppm 会增加呼吸道疾病的易感性。 >25 ppm 可能会因温度和日龄的不同而降低生长速度。
二氧化碳	理想水平 <3, 000 ppm. >3, 500 ppm 引发腹水症。 高浓度的二氧化碳是致命的。
一氧化碳	理想水平 <10 ppm. >50 ppm 影响鸡只健康。高浓度的一氧化碳是致命的。
灰尘	损害呼吸道并增加疾病易感性。 鸡舍内灰尘应控制在最低水平。
湿度	育雏后理想水平50-60%。 效果因温度而异。温度 > 29℃时, 如果相对湿度大于70%或小于50%, 尤其育雏期间, 生产性能将会受到影响。

鸡舍类型与通风系统

有两种基本类型的通风系统:

自然通风 (开放式, 卷帘式鸡舍)

这种鸡舍通常在侧面有很小或者没有墙壁, 能够直接与周围环境接触。

风机可用于鸡舍内空气的循环和流动。

动力通风 (控制-/封闭式鸡舍)

这种鸡舍通常具有坚固的侧墙或鸡舍使用期间保持关闭的帘布。

风机和进风口用于鸡舍通风。

开放式/自然通风式鸡舍

开放式 (或自然通风) 鸡舍依靠鸡舍内空气的自由流动来进行通风 (图6.4)。开放式鸡舍要实现充分的内部环境控制比较困难, 因此其性能水平以及连贯性往往低于封闭式鸡舍。不过, 在自然通风/开放式鸡舍配备充足的供暖设备有助于温度控制。

图 6.4
开放式鸡舍示例



其他可利用的信息



安伟捷手册: 开放式鸡舍肉鸡管理指南

卷帘管理

开放式鸡舍内空气的流动可以通过调节卷帘开启的大小来控制。管理卷帘以保持鸡只舒适状态是一项全天候的工作，而且很难做到准确无误。

卷帘应固定在侧墙底部，并从顶部开启，以减少风或气流直接吹到鸡只。

如果风始终来自鸡舍的一侧，那么迎风一侧的卷帘应比背风一侧开得更小一些，以减少吹到鸡只的气流。

从第一天起就应对卷帘进行仔细管理，密切注意鸡只的行为、环境状况以及空气质量。

对于3-5日龄的雏鸡，卷帘顶部开启应不超过1米。鸡只的行为将决定不同日龄卷帘是否开启以及开启的大小。

如果下雨，卷帘顶部可以关闭以防止雨水进入鸡舍，降低风冷效应。

在一天中最热的时段，鸡只有表现很热的迹象时，可以将卷帘底部打开，以促进通风和空气交换。

循环风机可用于补充自然通风，并增强鸡舍内的温度调控。

半透明的卷帘可以在白天利用自然光照，遮黑卷帘可用于需要限制日光的情况。不过，由于通风的限制，卷帘不应完全关闭。

在炎热季节，开放式鸡舍要达到足够的通风可能会比较困难。不过，可以采取一些措施尽量减少炎热天气带来的影响。包括：

降低鸡群饲养密度。

对屋顶进行隔热处理以防止太阳辐射热量到达鸡只。可以用水冷却屋顶外表面；这种方法必须谨慎使用，因为屋顶排水可能会增加舍内相对湿度。

使用循环风扇为鸡只创造空气流动的环境。

使用带有水帘的纵向通风系统。

自然通风的鸡舍应按照特定的宽度（例如，9-12米）和最低屋檐高度2.5米来建造，以确保足够的空气流动。

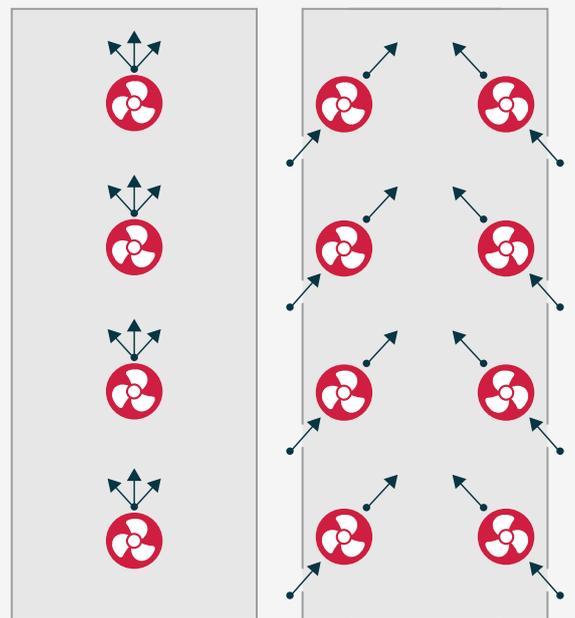
当外界环境寒冷时，哪怕只是稍微打开一些卷帘，也会使厚重的冷空气进入舍内，直接落在垫料和鸡只身上。这种冷空气会让鸡只感到不适，并可能导致垫料潮湿。与此同时，舍内的暖空气也会向外逸出，这会导致较大的温度波动和较高的供暖成本。

循环风扇

在炎热天气里，即便完全打开卷帘，如果没有足够的风吹入，仍可能无法为鸡只提供足够的降温效果。循环风扇（图6.5）通过在鸡只上方制造空气流动也能有助于改善这种情况，通过风冷效应使鸡只散热。

如果安装循环风扇，通常会将其悬挂在鸡舍中央位置，但是更好的做法是将其安装在靠近侧墙或卷帘的位置，这样就能从舍外吸入更凉爽、新鲜（湿度更低）的空气。

图 6.5
循环风扇布局：置于中间位置（左）
或靠近侧墙/卷帘位置（右）



风扇通常以对角方式安装在鸡舍内，并且安装时不能过于靠近任何能够阻挡气流通过风扇的坚固表面。应将风扇沿鸡舍长度方向，间隔约10-15米放置。

在寒冷季节使用最小通风期间，并且最小通风风机未开启时，水平循环风扇（安装在鸡舍中间）可以用来帮助将温暖空气更均匀地分布到整个鸡舍（图6.6）。它们能够有效地将温暖空气送至鸡只活动区域，以帮助维持垫料和空气质量。但是，必须注意确保在使用循环风扇时鸡只高度不能产生气流。在寒冷气候中，建议使用自动卷帘，并且循环风扇也应由温控定时器控制。不过，循环风扇不能取代最小通风系统而只是循环舍内已经存在的原有空气。

要点

舍内充足的加热设备有助于温度控制。

调整卷帘以适应环境的改变。

循环风扇在于补充和加强舍内温度的控制。循环风扇能够在舍内产生空气流动，提高整体环境的均匀性。其优点是在温暖季节能够产生风寒效应，起到进一步的降温效果。

图 6.6
开放式/自然通风鸡舍内的循环风扇



密闭式/环境控制鸡舍

在控制/密闭鸡舍中，动力通风是应用最为广泛的通风系统形式，因为它能够在各种环境条件下更好地控制鸡舍的内部环境。最常见的环境控制鸡舍采用负压运行方式。这类鸡舍通常具有坚固的侧墙和风机，能够将舍内空气排出，同时还有自动进风口，用于将新鲜空气引入鸡舍（图6.7）。

图 6.7
环境控制鸡舍示例



为了在整个生产周期和一年中任意时间都给鸡只提供最佳的环境条件，每个密闭环境鸡舍都应配备三个阶段的通风设施。分别为：

最小通风。

过渡通风。

纵向通风。

在世界某些地区，环境温度没有高到需要使用纵向通风的程度，因而这一步可能就不会被纳入鸡舍设计范围。

由于密闭式鸡舍通常具有坚固的侧墙，因此强烈建议将这些鸡舍与备用发电机连接，以防停电。应定期检查备用发电机的运行状况是否正常。在有动力通风且采用卷帘的鸡舍，应安装卷帘自动升降装置。



要点

要使负压系统成功运行，鸡舍必须密闭良好。

负压

风机关闭时，鸡舍内外压力相同。这意味着如果房门或侧墙进风口开着，空气将不会进入或流出鸡舍（假设没有风在吹动）。

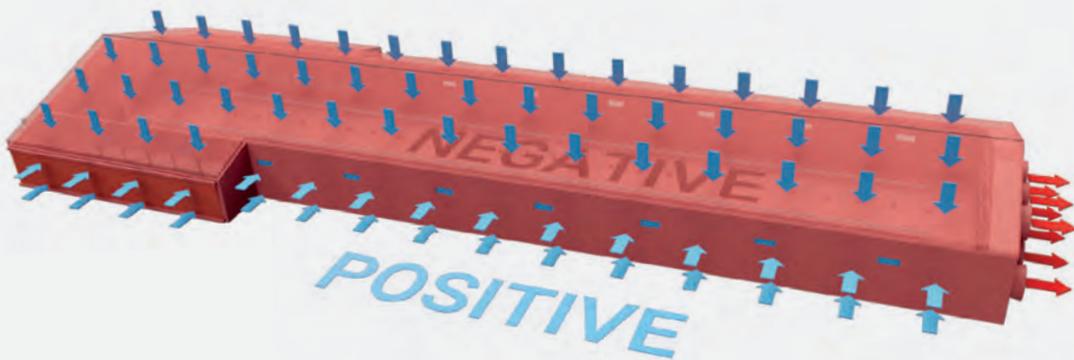
在一个密闭良好的鸡舍，当风机启动时，空气会通过风机排出室外，舍内压力会与舍外压力有所不同。舍外压力仍会与之前的保持相同，但舍内压力将会下降，变得低于舍外压力。从通风的角度来说，这被称之为“负压”。实际上，舍内压力并非负压；仍是正压，只是比舍外压力低。

当鸡舍内存在负压时，空气会通过所有进风口均匀地进入，包括墙壁和屋顶，以达到压力平衡，无关风机安放的位置（图6.8）。负压越大（鸡舍内外的压差），从进风口进入的空气流速越快。

只有在鸡舍密封良好的情况下，负压才能有效运用。在密封良好无漏风的鸡舍，所有空气都是通过设定的进风口进入鸡舍，而不受控制的漏风将会被最大程度地减少。

图 6.8

鸡舍内外存在压力差时，空气会从各个方向涌入以消除这种压力差。



这将会：

更好地控制空气进入鸡舍的路径。

能够更好地控制空气如何进入鸡舍。

使负压产生更容易。

为了确定鸡舍的密封性（或气密性）如何，需关闭鸡舍所有的门和进风口，并启动一台122厘米（48英寸）/127厘米（50英寸）的风机或两台91厘米（36英寸）的风机。鸡舍内部的压力不应低于3.8毫米（0.15英寸）水柱（37.5帕）（图6.9）。可以在鸡舍内任何位置测量压力，并且这个测试应在整个鸡舍内都保持一致。评估压力计时，要检查压力管的清洁度，并在需要时进行校正。

注意：该压力是基于面积为1850平方米的鸡舍设定的（例如，15米宽x123米长）。较小的鸡舍应达到更高的测试压力；而较大的鸡舍则可能压力低些。

图 6.9
一个用于监测鸡舍内部压力的气压计（所示压力相当于3.8毫米水柱（37.5帕））。



最小通风

当鸡舍内温度达到或低于设定温度（鸡只舒适温度）或高于设定温度2℃以内时（根据鸡群日龄），应启用最小通风。

虽然最小通风多与育雏期相关联，但如果上述条件存在的情况下，也应当使用最小通风模式。

最小通风系统有两个作用，其一是为保持鸡只舒适提供热量，其二是为鸡只提供适宜的空气质量。最小通风系统一个非常重要的角色，是在提供适宜空气质量的同时，控制舍内的相对湿度。相对湿度较高往往会导致垫料状况不佳且潮湿。最小通风状态下，整个鸡舍内空气质量和温度应保持均匀。

切勿为了舍内温度而牺牲空气质量，反之亦然。二者应同时兼顾，不管环境条件如何。为了使最小通风运转良好，鸡舍必须密封良好以杜绝不必要的漏风。同时鸡舍还应具备充足的、分布均匀的供热能力。

最小通风期间，在喂料器和饮水器上悬挂轻质塑料条是一种检测鸡只所在高度空气流动程度的有效方法。地面/鸡只高度的空气流动速度不应超过0.15米/秒，这对于年轻鸡只尤为重要。

最小通风布局

最常见的最小通风系统由许多沿鸡舍两侧均匀分布的侧墙进风口组成。进风口与一个绞盘相连，并根据控制系统的要求自动开启和关闭。进风口必须均匀分布，以便为整个鸡舍提供均匀一致的新鲜空气。进风口应安装在刚性的表面上（而非卷帘上）。

最小通风风机通常安装在鸡舍侧墙上。所用的风机通常是开/关类型。进风口开启3-5厘米大小时，变频风机在精确调节风机功率以实现理想负压方面非常实用。有时也会使用一台或多台纵向风机，虽然这并非总是最佳选择。

控制系统通过定时器来控制纵向通风风机的运行，但通常情况下，可能需要手动调整定时器以保持鸡舍适宜的空气品质。

加热器应布局合理以便为整个鸡舍提供均匀的热量分布。加热器安置过于分散会造成鸡舍内温度差异大，导致供暖成本增加。

使用纵向通风系统进行最小通风

有些鸡舍没有侧墙进风口而采用纵向通风系统进行最小通风。使用定时器控制一台或多台纵向风机，空气从纵向进风口进入。这并不是可接受的最小通风系统，不能为鸡舍提供均匀一致的温度和空气质量，而这正是最小通风所需要达到的目的。因为在定时器的控制下，新鲜空气从鸡舍一端进入并沿着鸡舍缓慢向后移动，外界温度越低，这种布局就越难管理，鸡舍的环境条件就越不均匀。

侧墙进风口的作用是将新鲜空气和热量均匀分布到整个鸡舍。选择的进风口总进风量应与最小通风和过渡通风运行阶段的风机风量相匹配。

图 6.10
优质进风口示例



选择最小通风进风口

进风口的一些重要特征 (图6.10) :

进风口应安装在坚固墙面而非卷帘上。

进风口关闭时应密封良好，进风门应做隔热处理。

应具备锁闭装置，不需要开启时可保持关闭状态。

应具备导流板引导空气进入，尤其是鸡舍天花板有障碍物时。

进风门应安装在进风口框架内，并在关闭时呈一定角度倾斜。

其他可利用的信息



海报：肉鸡最小通风



安伟捷简报：
现代肉鸡的最小通风量



通风管理How To 4：
检查最小通风进风口开启是否正确

使用负压进行最小通风

热空气上升并聚集在密封良好且隔热良好的屋顶最高处。基于此原理，当寒冷的外界空气进入鸡舍时，它会沿着（或接近）天花板流动（图 6.11）。这样就使冷空气远离鸡只并让外界空气与舍内温暖的空气混合。随着冷空气变暖，空气的相对湿度下降，从而使空气更容易吸收水分，有助于保持鸡舍和垫料干燥并降低供暖成本。

不同的压力（负压）能够控制空气通过进风口的速度。这一速度将决定空气沿着天花板流动，在停止前能够进入舍内多远距离，又是如何开始沉降到鸡群的（图 6.12）。理想情况下，控制鸡舍内的负压能够引导空气从两侧墙壁流向鸡舍中部或天花板顶部。

如果压差不足，空气会从进风口缓慢进入，并很快落向鸡舍地面，使鸡只受到冷应激并可能导致垫料潮湿。随着负压增大，进入的空气速度也加快。负压（压力差）能够控制空气进入鸡舍的距离。

监测舍内二氧化碳的含量对于评估最小通风是否足够至关重要。

鸡舍正确的运行压力是多少？

负压应能够产生足够的进气速度，将空气引导至鸡舍的中央部位。最小通风时鸡舍的理想运行负压将取决于以下因素：

鸡舍的宽度（即空气从侧墙到天花板中部或天花板顶部必须流动的距离）。

内部天花板的角度。

内部天花板的形状。（平滑或是有障碍物）

所用进风口的类型。

进风口开启的数量。

不同宽度鸡舍的运行压力，有相关的指导标准，但会因上述因素而有所变化。

图 6.11
使用负压控制空气流速

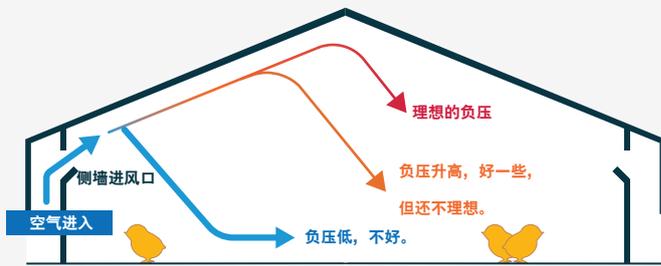
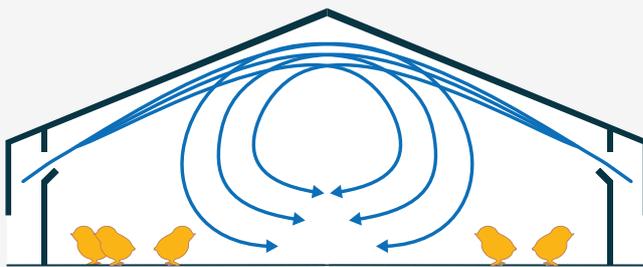


图 6.12
最小通风时空气的正确流动



设置进风口

要使鸡舍进风口发挥最佳性能，需要满足三个条件：

1.最小通风进风口应至少开启3-5厘米。

对于一个给定的压力，进风口开得越大，空气进入鸡舍就能越好越远。3-5厘米的开口被认为是最好的选择。鸡舍侧墙进风口的数量取决于最小通风的要求。并非所有的进风口都需要同时打开，但是打开的进风口应该开启均匀并分布于整个鸡舍。如果进风口开启太大或开启数量太多鸡舍内部的负压就会降低，进入的气流速度也会太慢，就会直接落在鸡只的身上。因此，在最小通风状态下，通常是每隔一个、两个或甚至三个才开启一个进风口。进风口应在鸡舍内从前到后，从左到右均匀地开启。

2.应该有足够的负压（压差）。

负压（压差）应产生足够的空气流速，将进入的空气沿着天花板运动到鸡舍的中央，或天花板的顶部。

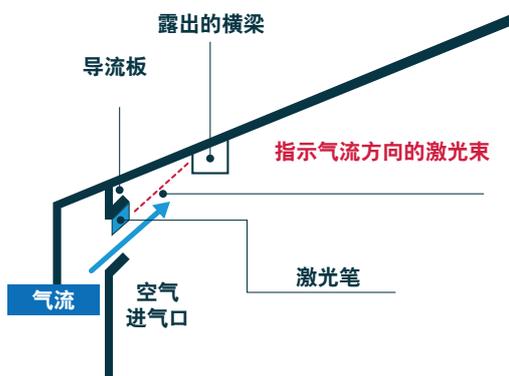
3.导流板应调节正确。

正确调节进风口上方的导流板以使空气能够到达天花板顶部至关重要。如果有屋顶横梁或其它的障碍物阻挡空气流动至鸡舍中央时，这一点尤为重要。因此，导流板应设置为使气流平行于天花板并低于任何障碍物。导流板的设置必须认真并准确。可以用带有强红光束或绿光束的激光笔来帮助确定导流板设置是否正确。将激光笔放置于导流板的底部，观察激光点落在天花板或障碍物表面的位置。这将为设置导流板的角度以避免障碍物提供良好的指示（图6.13）。在清洗和消毒以后以及雏鸡达到前，要确保导流板设置正确。生产周期中需要时要进行调整。

如果鸡舍的天花板较为平滑，一般建议将导流板设置为使空气与天花板接触的位置距离侧墙约0.5-1米。

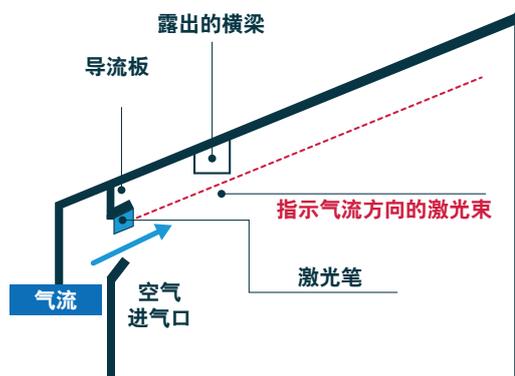
图 6.13
使用激光笔来确定导流板设置是否正确

例1： 导流板位置错误



激光笔显示导流板设置不正确。空气将被横梁阻挡并落在鸡只身上。

例2： 导流板位置正确



导流板设置正确。激光笔显示气流避开露出的横梁继续流向天花板顶部。

如何检查进风口的设置情况

完成鸡舍密封并设置好最小通风进风口以后，通过检查空气的流动来确认设置是否正确至关重要，有三种方法如下：

1.“感觉”测试

当最小通风风机关闭时，站在最小通风进风口前方2-3米的距离。当循环定时风机开始运行直到再次关闭，不应感觉到有冷空气流动。所有的气流都应在头部上方沿着天花板方向流动（图6.14）。如果感觉到气流，可能意味着进风口设置需要调整。

2.烟雾测试

在对鸡舍进行烟雾测试时（图6.15），建议在最不利的条件下进行，即鸡舍处于育雏温度和环境温度接近或达到可能的最低温度时，只要用于最小通风的进风口开启大小相同，就可以在任意进风口完成烟雾测试。使用烟雾测试（在鸡舍外部）以显示空气进入的情况，或者将灯关闭，站在黑暗中去查看哪里有裂缝。注意有些烟雾发生器会释放温热的烟雾。如果测试空鸡舍并且内部温度较低时，即便实际压力很低，烟雾也将会上升至鸡舍的屋顶。

3.飘带测试

另一种测试方法是在天花板上每隔1-1.5米悬挂长约15厘米的细飘带。第一条飘带悬挂于距离进风口约1米的位置，每隔1-1.5米挂一条，最后一条飘带挂在天花板的顶部。只需要将这些飘带悬挂于一个进风口前，就可以知道所有进风口的运行情况。在鸡舍入口附近使用一个进风口，以观察气流进入鸡舍的情况。当风机运行时，最靠近进风口的飘带应显示出明显的移动并强烈地吹向天花板。随着气流远离进风口，飘带的移动会逐渐减小。挂于最顶部的飘带应轻微移动，这表明气流几乎停止流动并开始向下流向地面。这些飘带在整个生产期都可以保留，在进入鸡舍时可以提供快速的检查。

图 6.14

空气进入鸡舍的示意图。上图显示最小通风时正确的空气流动情况。下图显示最小通风时错误的空气流动情况。

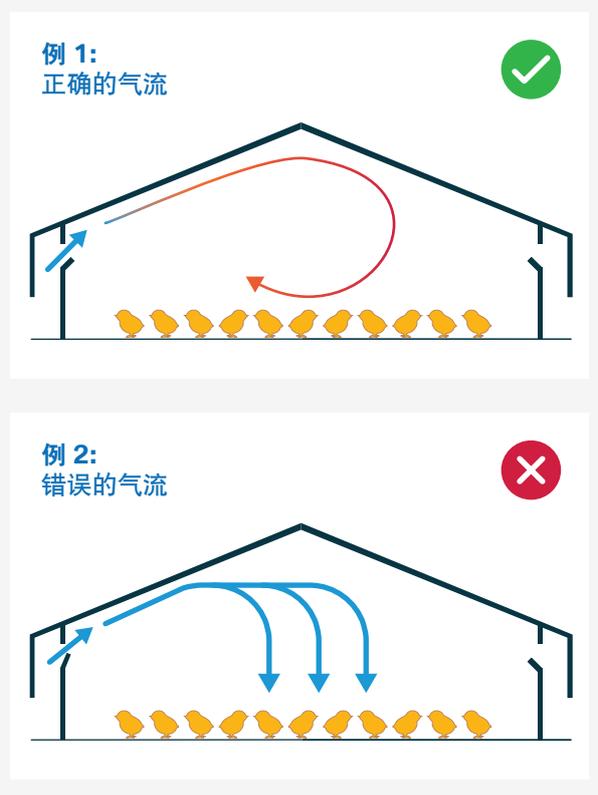


图 6.15

使用烟雾测试确定气流和运行压力是否正确



最小通风量

表6.2列出了在-1至16°C温度范围内每只鸡的最小通风需求指南。对于较低的温度，可能需要稍微低一些通风量，而对于较高的温度，则需要的通风量会稍微高一些。完整的计算示例在附录7中。

在地面/鸡只高度的实际风速通常小于0.15米/秒。

监测鸡只的行为和分布情况，以便做出必要的调整，以确保不会超过相对湿度、一氧化碳、二氧化碳和氨气浓度的最大值。

最小通风运行模式

最小通风是指为鸡舍提供热量，精心通风以提供给鸡只适宜的空气质量并控制相对湿度的一段时间。

风机通过定时器控制运行以维持鸡舍温度。对定时器设置的良好管理能够决定鸡舍内的空气质量和相对湿度。

风机运行时，侧墙进风口应开启适当的大小以维持正确的负压，并将进入的空气导向天花板顶部。在定时器“开启”时间结束时，最小通风风机停止运行，进风口应关闭。如果使用变频风机，必须能够将其设置在适当的转速。如果风机以低速运转，将会导致舍内负压过低，这意味着进风口开启的幅度必须过小（<3厘米）才能将空气输送至天花板顶部。不提倡这样做。

最小通风状态下，只要舍内温度低于设定温度，供暖系统就应该启动，即便最小通风风机正在运行也是如此。

在早期阶段，加热设定值通常设定为接近鸡舍设定温度的范围内启动加热器。例如，加热器可能设定在低于鸡舍设定温度0.5°C时启动，并在略低于或达到鸡舍设定温度时再次关闭。

因为在最小通风和鸡群早期阶段，通常更注重鸡舍的加热，所以只有在鸡舍温度超过设定温度1-1.5°C时，风机才会设定为开始持续运行。

这些设定会随着鸡只的生长而改变。通常情况下，鸡舍设定温度与加热设定温度之间的差值会增大，而鸡舍设定温度与风机操控温度之间的差值则会减小。

表 6.2
每只鸡大致 的最小通风量

平均体重 kg (磅)	通风率 m ³ /小时 (立方英尺/分钟)
0.05 (0.11)	0.09 (0.05)
0.10 (0.22)	0.15 (0.09)
0.20 (0.44)	0.26 (0.15)
0.30 (0.66)	0.35 (0.21)
0.40 (0.88)	0.43 (0.26)
0.50 (1.10)	0.51 (0.30)
0.60 (1.32)	0.59 (0.35)
0.70 (1.54)	0.66 (0.39)
0.80 (1.76)	0.73 (0.43)
0.90 (1.99)	0.80 (0.47)
1.00 (2.21)	0.86 (0.51)
1.20 (2.65)	0.99 (0.58)
1.40 (3.09)	1.11 (0.65)
1.60 (3.53)	1.23 (0.72)
1.80 (3.97)	1.34 (0.79)
2.00 (4.41)	1.45 (0.86)
2.20 (4.85)	1.56 (0.92)
2.40 (5.29)	1.67 (0.98)
2.60 (5.73)	1.77 (1.04)
2.80 (6.17)	1.87 (1.10)
3.00 (6.62)	1.97 (1.16)
3.20 (7.06)	2.07 (1.22)
3.40 (7.50)	2.16 (1.27)
3.60 (7.94)	2.26 (1.33)
3.80 (8.38)	2.35 (1.39)
4.00 (8.82)	2.44 (1.44)
4.20 (9.26)	2.53 (1.49)
4.40 (9.70)	2.62 (1.55)
4.60 (10.14)	2.71 (1.60)
4.80 (10.58)	2.80 (1.65)
5.00 (11.03)	2.89 (1.70)

此表仅作参考，实际通风率可能需要根据环境条件、鸡只行为以及鸡只生物总量（鸡舍内所有鸡只的重量）进行调整。

评估最小通风

表6.2提供了基于鸡只体重的最小通风量。所给的数据仅作参考，其使用并不能保证空气质量达标或鸡只舒适。通常情况下，最小通风更多是关于控制相对湿度，而非为鸡只提供新鲜空气。鸡舍相对湿度的升高往往是通风不足的第一表现，换句话说，如果鸡舍通风纯粹是满足理论上“鸡只需求”，那么鸡舍的相对湿度往往会很高，并可能出现垫料潮湿问题。然而，如果鸡舍通风足以控制相对湿度，那么就会为鸡只提供充足的新鲜空气。

评估最小通风量/设置的最好方法是通过观察鸡只的舒适度、行为表现和空气质量来进行判断。

在进入鸡舍评估最小通风量时，请尽量避免打扰鸡只。应注意以下几点：

鸡只的分布情况：

鸡只分布均匀吗？

鸡舍内有特定区域被避开吗？

鸡只活动：

沿着水线查看——饮水器处有鸡只活动吗？

有1/3鸡只饮水？ 1/3吃料， 1/3休息/四处活动？

鸡只聚在一起取暖，表现受冷的迹象？

空气质量：

进入鸡舍后的前30-60秒，提出下列问题：

1. 感觉到闷吗？
2. 空气质量可否接受？
3. 湿度太高还是太低？
4. 鸡舍温度太冷还是太热？

使用可测量相对湿度、二氧化碳、一氧化碳和氨气的仪器进行准确和定量的评估。具体的空气质量建议，请见表6.1。

如果观察到的结果显示最小通风量不足，就必须进行调整加以解决。进入鸡舍的前60秒和适应环境之前，尽快对空气质量进行评估。

要点

无论外界环境条件如何，鸡舍都需要必要的通风。

当鸡舍温度低于设定温度（鸡只舒适温度）或高于设定温度2℃范围之内（根据鸡只的日龄）时，应启动最小通风模式。

最小通风应由定时器控制。

并非所有的进风口都需要同时打开，但那些需要打开的进风口应开启幅度一致并均匀分布在整个鸡舍。设定最小通风进风口时，其开启幅度应在3-5厘米左右。

监测空气流动情况以及鸡只的行为和舒适度，以确定其设置是否正确。

过渡通风

当鸡舍温度高于期望（或设定的）温度，但尚未达到可以使用纵向通风的温度时就会使用到过渡通风。过渡通风是一个由温度驱动的过程。当鸡舍温度升高超过需要的设定温度时，通风系统应设置为停止运行最小通风模式（循环定时器），并开始进行温度控制的通风（过渡通风）。

过渡通风期间，大量空气被引入鸡舍内。由于外界空气温度仍接近鸡舍设定温度或略高一些，空气会通过侧墙进风口进入鸡舍，并像最小通风时一样，向上沿着天花板流向顶部。

过渡通风布局

过渡通风期间，侧墙进风口的使用数量比最小通风时要增加，以使更多的空气能够进入鸡舍。侧墙进风口的总通风量（进风口数量和大小）决定了能够进入鸡舍的空气量以及可以使用风机的最大数量。使用过渡通风时，纵向通风进风口必须保持关闭状态，空气应仅通过侧墙进风口进入。

因此，非常重要的一点是，鸡舍的设计必须合理，要有足够的进风口面积。

如果鸡舍内进风口数量过少，可能有必要提前采用纵向通风模式，以确保可以将过多的热量排出鸡舍。然而，采用纵向通风可能会使鸡只感到不适，因为空气会直接吹到鸡只身上。作为过渡通风的一般指导原则，鸡舍应配备充足的侧墙进风口，使其能够在不开启纵向通风进风口的情况下，可以使用40-50%的纵向风机通风量。

过渡通风的运行

过渡通风与最小通风的工作模式类似，基于负压运行的进风口会引导进入的空气避开鸡只到达鸡舍的顶部，与舍内温暖的空气混合后，再沉降至地面。

在过渡通风期间，如果温度持续升高超过设定温度，那么就需要开启更多风机以增加通风量，当所有侧墙风机已持续运行之后，纵向风机也将开始运行。可以仅使用纵向风机，或者侧墙风机与纵向风机结合使用。纵向通风进风口保持关闭状态；过渡通风期间，空气仅通过侧墙进风口进入鸡舍（图6.16）。

过渡通风期间，由于大量的空气持续进入鸡舍，鸡只可能会感觉到一定的气流。观察鸡只的行为（鸡群的分布以及活动情况）将有助于确定过渡通风设置是否正确。如果看到鸡只蹲坐和/或聚在一起，这是鸡群受凉的迹象，此时应采取纠正措施。首先，检查鸡舍压力和进气流是否正确。如果正确，则关闭一台最后开启的风机并继续观察鸡群的行为。如果鸡群活动有所改善，则接下来的15-20分钟继续观察鸡群以确保其行为没有进一步的变化。

在切换至纵向通风之前，应尽可能长时间地保持鸡舍处于过渡通风模式。是否切换至纵向通风模式应根据鸡只的行为来确定（见纵向通风模式下鸡只的行为子章节）。

纵向通风

纵向通风用于为鸡只降温。图6.17展示一种典型的纵向通风鸡舍。

当鸡只需要通过风寒效应降温时应从过渡通风转换为纵向通风。当采用最大过渡通风模式，鸡群仍无法保持舒适时，就该转换为纵向通风模式了。

大量的空气被纵向吸入鸡舍，形成一股气流并在鸡舍内快速进行空气交换。鸡只产生的热量被排出并形成了风寒效应，使鸡只感觉到的温度要低于温度计或温度探头/传感器显示的温度。

对于任何特定的风速，羽翼未全的年轻鸡比成年鸡会感受到更强烈的风寒效应，使它们更容易受到风寒效应的影响。

图 6.16
过渡通风期间典型的空气流动

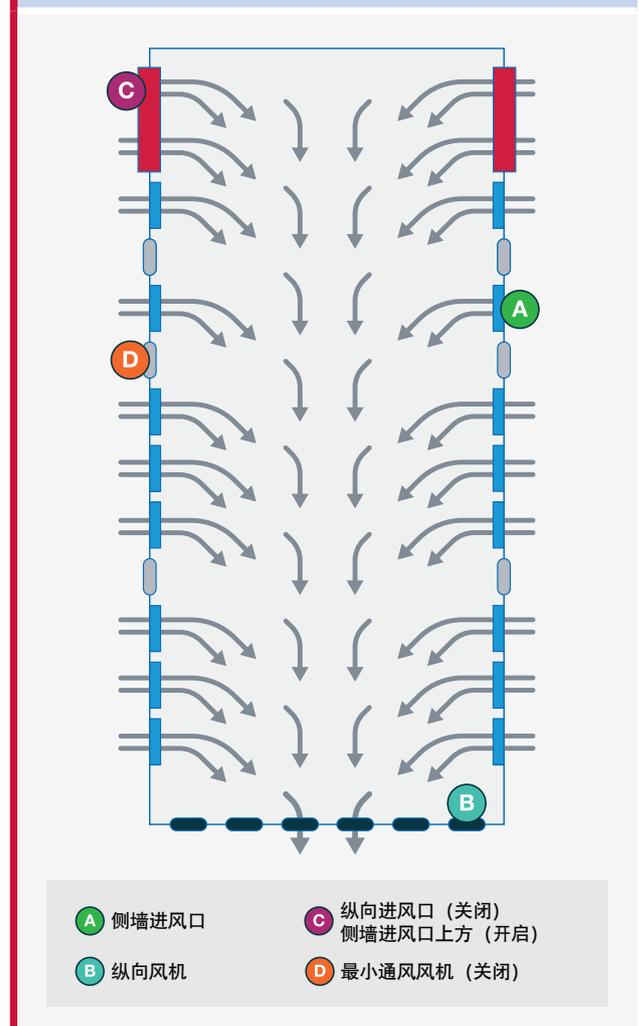


图 6.17
典型纵向通风鸡舍示例



纵向通风布局

纵向通风系统通常在鸡舍的一端安装排风扇，在另一端安装进风口。该系统在鸡舍一端使用的风机（通常为122厘米（48英寸）或更大尺寸）而进风口在另一端。风机必须对称安装（图6.18）。

鸡舍两侧墙壁上的进风口尺寸（面积）应保持一致。纵向通风进风口通常通过某种铰链门或卷帘系统进行封闭。进风口的关闭必须能够自动化并且与控制系统相连接。

挡风板

如果在鸡舍长度方向安装导流板或挡风板（由塑料等坚固材料制成—而非遮阳布）以帮助提高风速，那么第一个导流板或挡风板应安装在湿帘的末端。此后，沿鸡舍长度方向每隔8-9米安装一个。其最低高度应距垫料上方2米（图6.19）。其下缘必须与地面平行，导流板顶部与天花板之间不能有空隙。

湿帘

如果使用湿帘，应将其安装在纵向通风进风口外侧的湿帘间（图6.18）。

图 6.18
纵向通风鸡舍内的空气流动

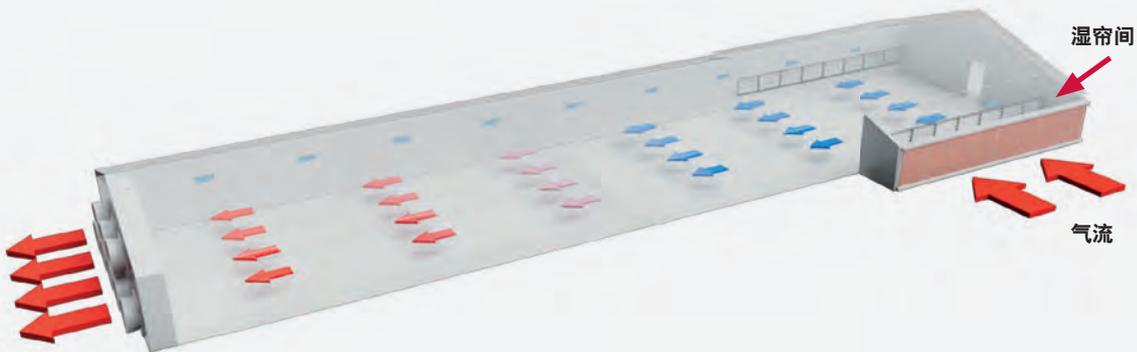


图 6.19
纵向通风鸡舍内导流板/挡风板的安装示例



迁徙隔栏

在纵向通风鸡舍，当环境温度升高时鸡只有向进风口端移动的倾向。鸡只的移动会打乱鸡群的密度分布以及采食和饮水行为，并影响鸡只保持凉爽和舒适的能力。

安装迁徙隔栏有助于缓解这个问题（图6.20）。例如，可在100米长的鸡舍安装三道隔栏，其安装位置应可以将鸡舍分成大小均等的几个小栏。

在鸡只完全分布到整个鸡舍之后，应尽快安装好隔栏，并一直保持到鸡群出栏。鸡群分布不均将会对垫料状况、鸡只增重、饲料转化、淘汰率以及均匀度产生负面影响。重要的是，隔栏不能阻挡气流通过，要定期观察鸡只的分布和行为状况以确定是否出现过热现象。

风寒效应

风寒效应是指有空气流动至鸡只身上时，使它们感觉到的降温效果。实际鸡只感觉到的降温效果是由多种因素共同作用的结果：

- 鸡只日龄—日龄越小，降温效果越显著。
- 鸡只的羽毛状况—羽毛状况越差，降温效果越显著。
- 风速—风速越大，降温效果越显著。
- 空气温度（干球温度）—温度越高，降温效果越低。
- 相对湿度—相对湿度越高，降温效果越低。
- 饲养密度—密度越高，降温效果越低。

纵向通风时鸡只实际感觉到的温度称之为体感温度。温度计或温度探头/传感器不能测量体感温度。除了实际温度，风速、鸡只日龄、羽毛状况和饲养密度都是影响鸡只体感温度的主要因素。因此，纵向通风时，温度计或温度探头的读数对于确定鸡只实际感觉到的温度作用有限（图6.21）。关键要注意观察鸡只的行为。



图 6.20
鸡舍隔栏示例

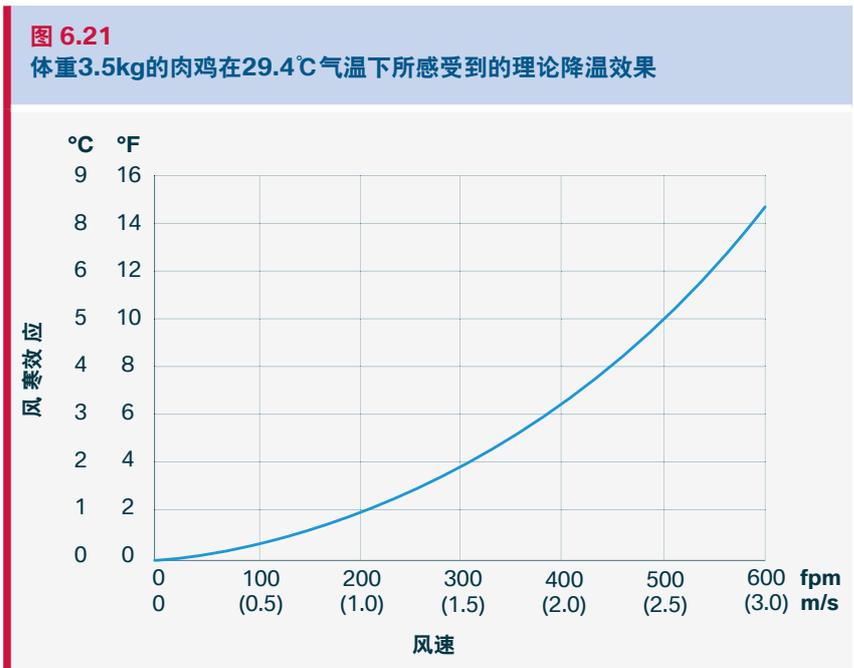


图 6.21
体重3.5kg的肉鸡在29.4℃气温下所感受到的理论降温效果

如果风速为2.5米/秒，鸡只感受到的温度大约为 $29.4 - 5.6 = 23.8^{\circ}\text{C}$ 。然而，温度传感器仍会显示29.4℃。

纵向通风时鸡只的行为

监测和评估鸡只的行为是确定纵向通风设置是否适合鸡群日龄、饲养密度、生物总量以及羽毛覆盖等情况的唯一可靠的方法。

使用纵向通风时，对于年幼的鸡只要格外小心，因为风寒效应更为显著。

如果鸡只挤坐在一起，它们可能是感到寒冷。

如果鸡只分散开来，但翅膀稍微向身体外侧张开，或者侧身躺着，一只翅膀张开，腿伸直，这可能是它们感到太热了。

如果超过10%的鸡只出现轻微或明显的喘气现象，那么鸡群可能太热了。这些迹象表明有必要调整通风设置。

当观察鸡只行为并决定通风设置时，一定要从鸡舍一端观察到另一端，因为整个鸡舍的环境条件可能不一样。

如果鸡只出现任何上述的行为，就应该对纵向通风的设置进行检查并作出调整。

可根据鸡只的行为采取以下措施来实现：

减少或增加风机的使用数量。

开启或关闭蒸发冷却系统（喷雾或湿帘）

使用舍内挡风板提高风速以增强风寒效应。

增加或减少湿帘泵的运转时间。

附录7提供了一个用于确定纵向通风风机数量的完整计算示例。

在纵向通风期间，测量和监测风速将有助于确定通风系统的有效性并发现可能存在的问题。应在距离纵向风机大约30米处，鸡舍横向选取3到4个点位进行风速测量。记录这些读数以供日后参考。然后应将平均风速与理论计算的风速或先前的测量值进行比较。如果实际风速低于计算值或先前测量值，则应采取适当的调查和纠正措施，例如检查风机和湿帘的状况，以及纵向进风口的开启情况等。一旦对通风系统做出任何调整，务必在15-20分钟后检查鸡只的行为以确保它们感到舒适。如果鸡只的行为表明通风状况仍不理想，就需要进一步对通风进行调整。

要点

纵向通风通过产生气流为鸡只降温，从而形成风寒效应。

纵向通风控制着鸡只的体感温度，而其只能通过鸡只的行为进行评估。

相同风速下，幼龄鸡或羽毛不好的鸡感受到的风寒效应要比大龄鸡或羽毛好的鸡更明显，因而更容易受到风寒效应的影响。

观察鸡只的行为至关重要。

纵向通风的运行

在纵向通风开始的阶段，侧墙风机应关闭（如果在过渡通风期间曾使用），并且侧墙进风口必须关闭。纵向通风进风口开启，所有空气都必须通过其进入鸡舍。纵向通风时风机开启的数量决定了流经鸡舍的风速和对鸡只的降温效果。决定使用多少台风机必须根据鸡只的行为来定。

其他可利用的信息



海报：肉鸡的过渡通风



海报：肉鸡的纵向通风



技术通讯：炎热季节的肉鸡管理

在纵向通风时，温度计/传感器所显示的温度应始终比鸡舍要求的设定温度高几度以确保鸡只不会因冷空气吹拂而受寒。具体高几度取决于空气温度、相对湿度、风机开启数量以及鸡只日龄。

在纵向通风正常运行的情况下，可以看到大约有10%左右的鸡只会出现轻微喘息的现象，这并不罕见，但如果所有纵向风机都已开启的情况下，鸡只仍表现过热，那么就有必要对空气进行降温。这可以通过使用湿帘或者喷雾系统来实现。

蒸发冷却系统

蒸发冷却是指通过水分蒸发来冷却空气。它能够在炎热季节改善环境条件并增强纵向通风的效果。其指导原则是，只有当鸡只的行为表明仅依靠风寒效应已无法让鸡只保持舒适状态时，才应使用蒸发冷却系统。理想情况下，蒸发冷却用于将鸡舍温度维持在所有风机开启的情况下鸡只最后处于舒适状态的水平。蒸发冷却的目的并非将鸡舍温度降低到（或更接近）鸡舍的设定温度。

蒸发冷却的程度取决于周围外界环境的相对湿度。

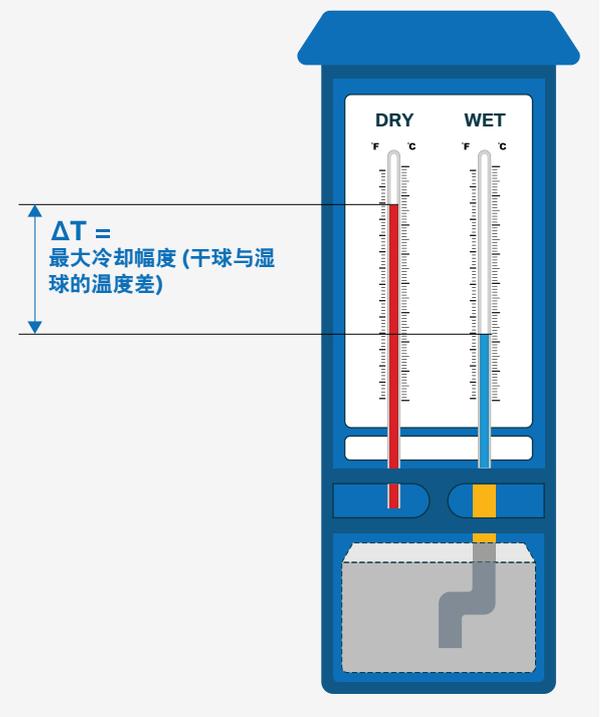
相对湿度越低，空气所能吸收的水分就越多，因此蒸发冷却的效果越显著。

相对湿度越高，空气蒸发冷却的潜力就越小。

干湿球温度计（图6.22）。干球温度显示实际的空气温度。湿球温度显示的是通过蒸发冷却所能达到的最低温度，前提是冷却系统的效率是100%。通常来说，湿帘的效率仅为70-85%。

蒸发冷却主要有两种类型：湿帘和喷雾。

图 6.22
蒸发冷却过程中，所能达到的最大冷却效果约为干球温度与湿球温度之差的70-85%。



湿帘冷却

在湿帘冷却系统中，纵向通风风机将空气经浸湿的湿帘吸入鸡舍（图6.23和图6.24）。湿帘纸的设计和布局使大量的空气在纵向通风时流经其表面并在进入鸡舍前被冷却。

附录7提供了一个完整的计算示例，用于确定湿帘的面积（平方米）。

因为蒸发冷却会向空气中添加水分并提高相对湿度，所以建议当鸡舍相对湿度超过70%时关闭该系统。

湿帘系统的运行

湿帘系统的使用必须正确管理，确保鸡只不受到冷应激。通过湿帘冷却能够达到的降温程度取决于外界环境的相对湿度。

蒸发冷却过程中，水泵将水输送到湿帘上。水泵开始运行时，必须注意控制向湿帘加注的水量。最初加注的水量过多可能会导致鸡舍温度快速下降。这种温度的下降，继而会引发风机停止运转（如果自动控制），从而改变了鸡只受到的风寒效应和鸡舍两端的环境条件。最终会影响到鸡只的舒适度和健康状况。

仅根据鸡舍温度来控制水泵的开启和关闭，可能会导致鸡舍温度出现较大的波动。这是因为当冷却开始时，水泵会一直运转，直至鸡舍温度下降至“关闭”温度。此时，水帘纸已经湿润，尽管水泵已“关闭”，但已经湿润的水帘纸仍会继续为进入的空气提供冷却。

以这种方式运行水泵可能会导致鸡舍温度出现4-6℃的波动，有时甚至会更高。



其他可利用的信息



肉鸡饲养管理How To 9:
湿帘和冷却系统的清洁

图 6.23
湿帘纸示例

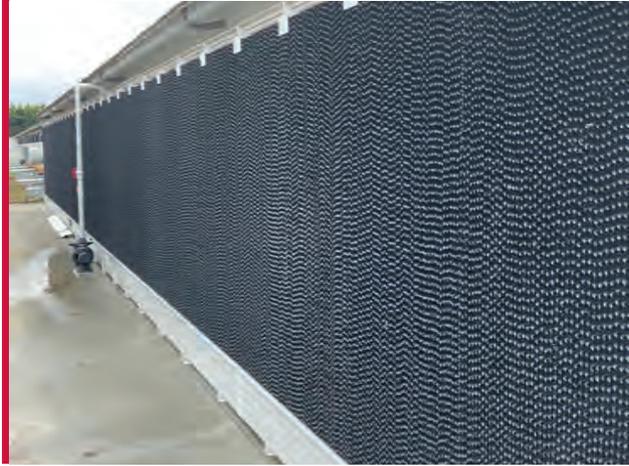


图 6.24
纵向通风湿帘冷却系统



通过循环控制水泵的“开”和“关”，使其最初加到湿帘上的水量得到限制，因而能够实现更好的温度控制。如果鸡舍温度持续升高，则控制器应能够自动调整水泵“开启”的时长以增加对湿帘的供水量，如此能够尽量维持鸡舍所需的温度，而非使鸡舍温度大幅下降。总之，这些调整无法通过手动方式进行操作。

水质能够明显影响湿帘的功能。含有高浓度钙的硬水会缩短湿帘的使用寿命。

喷雾系统

喷雾系统是通过水泵将水从喷头喷出产生蒸发冷却作用对进入鸡舍的空气进行降温（图6.25）。为了最大限度地提高蒸发速度，喷雾管道必须安装在靠近进风口的地方，并且应在整个鸡舍内增设更多管道。喷雾系统有三种类型：

低压，7-14巴；雾滴大小达到30微米。

高压，28-41巴；雾滴大小10-15微米。

超高压（雾化），48-69巴；雾滴大小5微米。

低压系统冷却效果最差，由于雾滴较大，使其更不易蒸发而造成垫料潮湿。这类系统不建议在相对湿度高的地区使用。

超高压系统冷却效果最好，并且造成垫料潮湿的风险也最小。

喷头数量和总喷水量取决于纵向风机的最大通风量。

提高纵向通风风速

维护工作是提高鸡舍风速的关键环节。必须确保风机能够以最佳状态运行。要检查风机皮带和皮带轮，并确认风机扇叶/叶轮以推荐的转速运行（每分钟转数）。要确保风机百叶窗能够完全打开至最大位置，并且风机上的任何金属格栅都无灰尘和污垢。安装在风机外部的遮阳布或任何其它材料可能会对风机产生反向压力，从而会降低风机的性能。

如果鸡舍内有隔间围栏，应尽量选用孔径最大的材料以促进鸡舍内的空气流动。在雏鸡较小的时候，可以在接近地面的高度使用孔径较小的材料。

湿帘应保持清洁并且无任何阻塞，以使空气顺畅流入鸡舍。要检查供水分配系统以确保整个湿帘上水的分布充足且均匀。

在有卷帘的鸡舍，要确保卷帘完全关闭并且上下边缘都密封良好。同样的，在有侧墙进风口的鸡舍，纵向通风时要确保进风口完全关闭。

安装于天花板上的空气导流板/挡风板有助于提高鸡舍内的风速。

图 6.25
横向通风鸡舍喷雾系统



鸡只的散热

鸡只可以通过两种方式散热：显热散热（SHL）和潜热散热（LHL）。第一种方式是SHL（图6.26，绿线）。当鸡舍温度处于或接近推荐的设定温度时，鸡只表现为舒适状态。这是因为鸡只的体温与空气温度之间的温差足够大，使得鸡只能够从它温暖的身体向周围较冷的空气中散热。当空气温度较低时，大部分热量散发来自SHL。此时鸡只不会喘气。

随着鸡舍温度的升高，鸡只体温与空气温度的差值减小，因此鸡只通过SHL的散热能力也会降低。随着空气逐渐变暖且温差变得更小，每立方米的空气能够从鸡只身上带走的热量也会减少。因此，增加风速以加大流经鸡舍和鸡只身上的空气流量之需求也变大了。

最终，如果气温持续升高，鸡只将无法通过显热散热方式充分散热。此时鸡只便会开始喘气。当鸡只开始喘气时，它们利用自身内部的蒸发冷却系统，通过呼吸（喘气）从呼吸系统蒸发水分来帮助散热。这种方式被称之为潜热散热（图6.26，蓝线）。

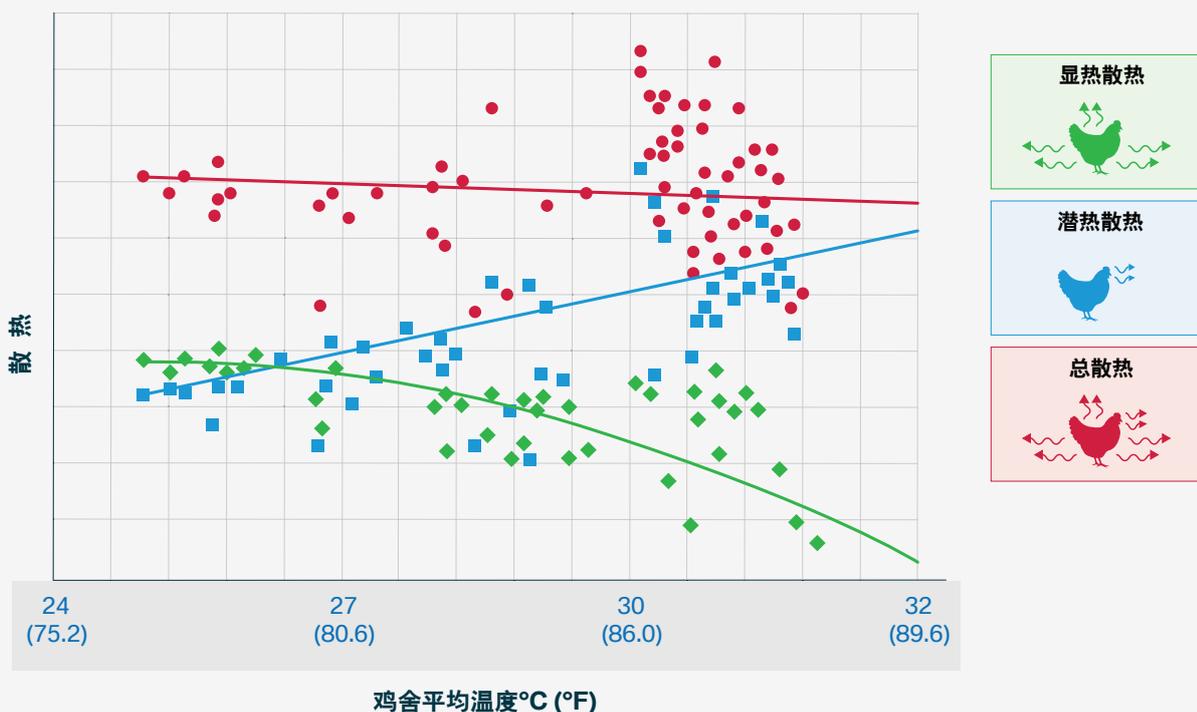
随着鸡舍内空气温度变得更高，喘气频率也会变得更快。这表明向空气（SHL）散发的热量在减少，通过内部蒸发冷却（LHL）散发的热量在增加。在温度达到27°C时，LHL成为鸡只散热的主要方式。

因为LHL是通过鸡只呼吸系统中水分的蒸发来实现的，所以，在给定的环境条件下，应尽可能地降低鸡舍内的相对湿度。

当外界环境炎热且潮湿时，减少鸡舍内相对湿度的两种主要方法是：提高鸡只上方的风速（尽可能加快舍内气体交换速度）以及关闭湿帘降温系统。外界相对湿度越高，冷却的潜力越低。运行湿帘会进一步增加相对湿度，这会限制鸡只的散热能力。例如，如果湿帘系统运行时外界相对湿度超过80%，经湿帘冷却进入的空气可能降温不超过2°C。然而，相对湿度将会在90-100%的中到高的范围，使得鸡只很难散热。在炎热和高湿地区，高风速和较短的空气交换时间至关重要。

蒸发冷却系统应始终根据温度和相对湿度的综合情况来运行，而不能单纯依据温度和/或一天的某个时间来运行。

图 6.26
显热散热和潜热散热



蒸发冷却与高风速相结合，能够增加鸡只向周围环境的散热量，减少其通过喘气来散热的需求。

过去的建议是当鸡舍相对湿度高于70-75%时，应避免使用蒸发冷却系统，使鸡只能够通过喘气方式散发更多热量。最近的研究表明，只要有足够的风速来帮助鸡只散热，它们就能够承受更高的相对湿度。此外，更高的风速（快速的空气交换率）意味着通过喘气产生的相对湿度会迅速被排出舍外。

在炎热潮湿的气候条件下，当下午/傍晚的相对湿度接近100%时，鸡舍内的高风速和快速的空气交换率对保持鸡只的舒适度至关重要。在此条件下，鸡舍的正确设计非常关键（如，正确的风机数量以及正确的进风口开启大小和湿帘面积）。

当夜间气温下降时，并不意味着鸡只就会开始感到凉爽。因为夜间气温下降时，相对湿度会增加，这使得喘气的鸡只更难散发体热。那些在垫料上热得喘气的鸡只，无论其上方的风速如何，都会将热量积聚于自身和垫料之间。如果此时有人在鸡舍里缓慢的走动。促使它

们起身活动，将有助于鸡只散发部分积聚的热量。鸡只必须在早晨排出多余的热量，否则就会带着前一天累积的热量开始下一个热天。

✓ 要点

在炎热季节，利用蒸发冷却加强纵向通风的效果。

高风速比蒸发冷却更为重要。

有两种冷却系统：湿帘冷却和喷雾冷却。

保持风机、喷雾器、蒸发器和进风口的清洁。

蒸发冷却会向空气中添加水分而提高相对湿度。因此，必须根据相对湿度和干球温度来运行该系统，以确保鸡只舒适。

观察鸡只的行为以确保其舒适度得到维持。



光照

目的

通过适当的光照及其管理（光照时长、光照强度和光照分布）来实现最佳的肉鸡生产效率和家禽福利。

原则

肉鸡得益于有规律的光照与黑暗交替（白天和夜晚）从而形成明确的休息和活动时段。许多重要的生理和行为过程都遵循正常的昼夜节律。因此，有规律的光照与黑暗周期使肉鸡经历自然的生长模式、发育以及行为表现。



其他可利用的信息



安伟捷技术手册：肉鸡的光照

家禽的视觉差异

光线穿透力

在家禽中，光线能够通过两种方式到达光感受器：一是通过视网膜，二是直接穿透颅骨，到达位于大脑下丘脑的光感受器。

不同波长穿透大脑的能力存在差异；例如，长波长（如，红光，大于620纳米）似乎比短波长（如，蓝光，小于495纳米）。更能穿透颅骨组织。这些差异可能会导致禽类生理或行为反应的变化。

色觉

色觉由视网膜中不同类型的视锥细胞数量决定。视锥细胞的种类越多，能感知的颜色就越多。人类有三种视锥细胞，能够区分三种颜色：红、绿、蓝。家禽的视网膜有四种视锥细胞，另外还有一种可感知紫外线（UV，小于400纳米）的视锥细胞，这种光人类的眼睛是看不见的（图6.27）。因此，应采用gallilux/clux（家禽看见的光）来测量，而非Lux（人类看见的光）。光线的颜色（波长组合）和强度对肉鸡的影响主要在行为方面，这可以间接提高生产效率。

闪烁

与人类相比，鸟类具有较高的闪烁融合率（无法再感知闪烁的频率）这使它们具有看清快速移动物体的能力。鸟类视觉的这一特点在考虑光照时尤为重要，因为鸟类能够察觉到闪烁（可见的亮度变化）而人类不能。闪烁会导致应激产生，最终会降低家禽福利和生产性能。研究发现，闪烁会使禽类的一些重要行为减少，例如，进食、饮水、梳理羽毛和擦拭喙部等。

图 6.27
鸟类的紫外线视觉



光照管理考虑因素

光照的构成

光照程序四个基本组成部分：

光周期长度— 24小时内光照和黑暗的小时数。

光周期分布— 24小时内光照与黑暗的时长是如何分布的。

色温— 根据波长构成的不同，光源呈现暖色或冷色。

光照强度— 光照的明亮程度。

在对肉鸡进行光照时，需要考虑这些因素之间的相互影响。例如，在24小时内，随着光照周期的分布发生变化，一些生产和/或福利参数（生长、饲料转化率和成活率）可能也会改变。此外，随着光照强度改变，波长组成也会发生变化。

光照时长与模式

安伟捷公司不建议在肉鸡整个生长周期使用持续或接近持续的光照模式（即提供最长不超过一小时的短暂黑暗期）。认为提供持续光照会带来更高饲料消耗和更快生长速度的想法是错误的。这种光照程序不仅会导致出栏体重下降，还会对肉鸡的健康和福利产生负面影响。

光照程序作用于肉鸡生产的程度受多种因素的影响：

程序执行时鸡群的日龄— 越早执行对鸡只的健康越有利。

屠宰日龄— 日龄越大从黑暗时长中获益更多。

喂食器和饮水器管理— 黎明到黄昏的设置意味着鸡群会逐渐醒来并去采食和饮水。如果黑暗期延长，当灯光开启时，鸡只会更着急去采食和饮水，这会导致鸡只抓伤划伤的比例增多，因而会增加屠宰时的淘汰率。

肉鸡生长速度— 光照对生长速度快的鸡只影响更大。

考虑肉鸡光照程序时，以下几点尤为重要：

0-7天：入舍的前几天23小时光照和1小时黑暗，至第7天逐渐减少至4-6小时黑暗。这样能确保雏鸡早期有良好的采食和饮水活动，使雏鸡在早期生长、健康和福利方面达到最佳。

7天以后：大约5小时可能最为适宜（4-6小时）。建议从7日龄起应提供至少4小时的黑暗时间（此过程应逐步进行）。

为每个鸡群建立一个固定的光照时间表，确保每天在相同的时间开灯。

应考虑不同批次鸡群光照时间会受到季节性影响，如果不这样做将导致：

由于睡眠不足导致的异常采食和饮水行为。

生产性能欠佳。

鸡只福利下降。

肉鸡的光照程序受到当地法律法规的制约，实际执行的黑暗时长必须符合当地的要求。

在出栏前增加光照时间（例如，出栏前3天增加光照至23小时）有助于清空体内饲料（通过稳定的采食规律）和抓鸡过程（有助于保持鸡群安静），但对饲料转化率有负面影响，而且可能不符合某些地区的法律法规要求。

要点

保持程序简单

持续的或近乎持续的光照并非最佳选择。给鸡只一定的黑暗时间能够促进其后期的生长速度，提高饲料利用率，提高成活率，而且也是鸡只正常行为所必需的。

鸡群管理的很多方面都与光照程序相互作用并改变光照模式对鸡只性能的影响。

实行的光照程序必须符合当地法律法规的要求，并要根据每个鸡群的实际情况和市场需求而定，以下建议会有利于鸡只福利和生产性能。

• 0-7天：雏鸡从第1天起应接受23小时光照和1小时黑暗，到第7天逐渐减少至4-6小时黑暗。

• 7天之后：4-6小时的黑暗时间。

光照的渐变与突变

突然的改变（减少光照时间）会造成采食量、体重增长和饲料转化率的立即下降。虽然随着时间的推移，肉鸡会通过改变自身行为（调整采食模式）来适应这种变化，但逐渐改变光照程序（光照长度和光照强度）更为可取。这对于屠宰日龄较小的鸡只尤为重要。在这种情况下，鸡只适应其采食和饮水行为的时间会更短，因此，对生产性能的影响更加明显。

除了对光照程序本身进行逐步调整以外，逐步改变（2-3天）黑暗或光照时长的做法也对鸡群有利。开灯后和熄灯前的一段时间（大约1小时）肉鸡的采食行为最为活跃。采用黎明到黄昏的光照模式（通过15-45分钟的时间来启动黑暗或光照时段）会使鸡只逐渐地去采食，有助于缓解采食拥挤问题。

要点

调整光照程序应在2-3天内逐步进行，而非一次性突然改变。

除了光照程序以外，采用黎明到黄昏的光照模式会使鸡只逐步去采食，减少了鸡只在饲喂器和饮水器处的拥挤状况。

间歇性光照程序

间歇性光照程序就是由多组包括光照加黑暗时段构成的光周期在一天内重复执行。将黑暗时间分成两个或更多时段可能会对肉鸡的某些生产参数产生影响：

出栏体重和胸肉比例可能会更高。

有规律的光照加黑暗模式促进鸡只活动增多，有利于鸡只腿部健康和胴体品质。

如果采用间歇性光照程序，方案制定时应尽可能简单，以便于实际操作。至少要有一个黑暗时段应包含至少连续4小时的黑暗时间。任何间歇性光照程序都必须遵守当地的法律法规。

如果采用间歇性光照程序，就必须为鸡只提供充足的采食和饮水空间。可能还有必要将鸡场内每个鸡舍的开灯时间错开，以确保饮水供应不超过其最大限量。

要点

间歇性光照程序的设计应简洁。

间歇性光照程序必须符合当地法律法规的要求。

间歇性光照程序应有一个至少连续4小时的黑暗期。

如果采用间歇性光照程序，提供充足的采食和饮水空间至关重要。

错开执行间歇性光照程序以确保饮水供应充足。

色温

色温是指加热一个黑体（黑色物体）得到一种特定颜色时的温度值。可见光的色温以开尔文（K）为单位进行测量，其范围在1000-10000（图6.28）。

图 6.28
用于测量色温的开尔文色温标



在较低的色温范围，小于3000K，所发出的光线被归为“暖白色”，其中红色是主要波长。4000K以上，所发出的光线被归为冷色光，其主要波长为蓝色。

了解光线的K值将能够提供有关灯光的主要波长信息。这有助于根据鸡群的具体情况（例如，出栏体重）选择合适的灯泡温度。对于目标体重小于2kg的鸡群，色温应为5000-6000K，而对于体重大于2kg的鸡群，色温应为3500-4500K。

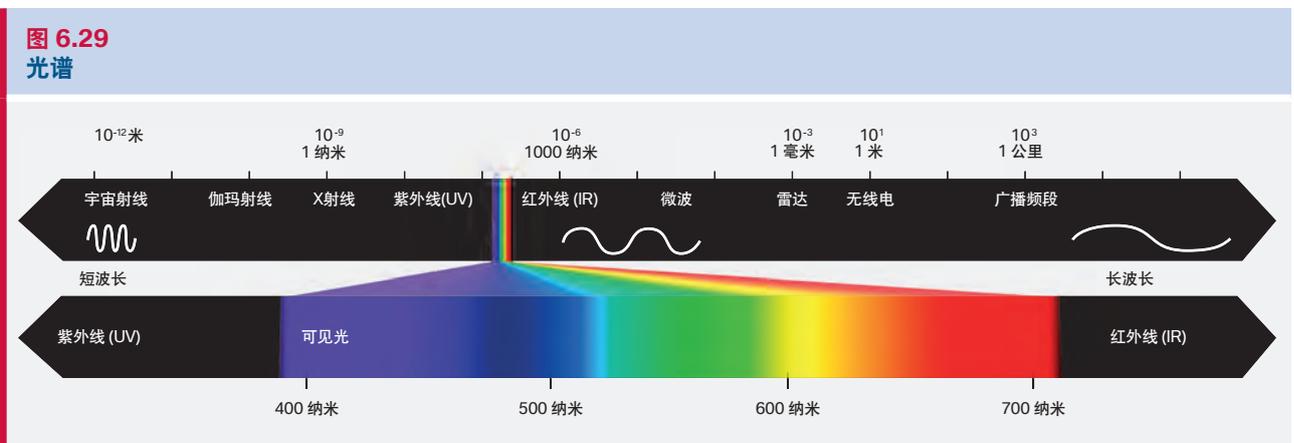
波长（光线颜色）

目前尚无强有力的科学证据表明，某种特定的灯泡颜色比白光在肉鸡饲养中表现更好，白光包含人类可见光谱中的所有颜色（380-700纳米）（图6.29）。禽类光谱范围要宽的多，从330-740纳米。

随着LED灯在养殖领域的广泛应用，由于其具有能够改变光线颜色的能力，因此，对光照颜色在肉鸡群的具体需求进行了更多的研究。光线的颜色由波长的组成决定，这会影响到肉鸡的行为和由此带来的生产率以及福利的不同效果。不同波长对肉鸡行为的要求和影响与种鸡有所不同。已发现红色波长会增加睾酮的产生而增加攻击性。相比而言，更高比例蓝/绿波长（450-560纳米）的光线则有助于促进鸡群保持安静。这能够提高饲料转化率、成活率和腿部健康以及降少屠宰时的不合格产品。

在孵化场和抓鸡过程中，提供蓝/绿波长的光已经被普遍接受，使鸡只可以在安静、高效和良好福利的方式下完成这些过程。

当在相同光照强度下比较不同波长的单色光时，肉鸡饲养在波长415-560纳米（紫-绿）比饲养在大于620纳米（红色）或广谱（白色）时生长速度似乎更好。



要点

家禽视觉与人类不同，体现在接收光线的方式、光谱、以及对闪烁的敏感性等方面。

K值代表光线的主要波长，有助于根据鸡群需要选择合适的灯泡。肉鸡 < 2kg需要5000-6000K，肉鸡 > 2kg需要3500-4500K。

光谱的蓝/绿端的冷色光能够促进安静。

蓝色到绿色的光可能有利于肉鸡的生长。

光照设备的供应—光源类型

目前尚无一致的数据显示某种类型的光源比其它光源具有更好的性能，因此光源的选择取决于其可用性、资金投入、运行成本以及使用常规降压设备进行调光的能力。不同类型光源的优缺点见表6.3。

表 6.3
不同光源类型的优缺点

光源类型	优点	缺点	波长光谱
白炽灯	<ul style="list-style-type: none"> 良好的光谱范围。 可与调光器配合使用。 价格便宜。 	<ul style="list-style-type: none"> 效率低下。 使用寿命700-1000小时，需要频繁更换。 ≈15 流明/瓦特 (钨丝灯)。 ≈25 流明/瓦特 (卤素灯)。 高能耗。 	<ul style="list-style-type: none"> 暖光。 混合波长。
荧光灯/ 节能灯	<ul style="list-style-type: none"> 比白炽灯更高效。 能耗更低。 使用寿命更长。 比白炽灯降低用电成本。 相对便宜，但比白炽灯贵。 	<ul style="list-style-type: none"> 难以处理 (含汞)。 不能与调光器配合使用。 会随时间逐渐衰减。 频闪问题。 开启后不能立即达到最大强度。 	<ul style="list-style-type: none"> 白光。 400–700 纳米 — 与白炽灯光谱类似。 有冷色和暖色两种光谱。 发出一些非常特定的波长组合形成需要的颜色，但一些中段波长缺失。
LED灯	<ul style="list-style-type: none"> 节能。 200 流明/瓦特。 使用寿命可达50000小时。 可选特定光照颜色。 有些可与调光器配合使用。 	<ul style="list-style-type: none"> 初始成本高。 便宜的灯具不具备合适的光谱或不适合鸡舍环境。 如果安装不正确，频闪会成问题。 	<ul style="list-style-type: none"> 提供全光谱光线。 实际的光线颜色会因灯中使用的化学物质的不同而改变。
卤素灯	<ul style="list-style-type: none"> 高光效。 色温稳定。 几乎没有光衰减。 比白炽灯更高效。 	<ul style="list-style-type: none"> 不适合高灰尘环境。 不如LED和荧光灯高效。 比白炽灯更贵。 散发大量热量。 	<ul style="list-style-type: none"> 发出连续光谱的光线 (类似白炽灯) 但光谱偏向蓝色。
钠蒸汽灯	<ul style="list-style-type: none"> 节能。 使用寿命长。 恒定色温 (暖色)。 	<ul style="list-style-type: none"> 钠有危险性。 需要预热 (5-15分钟)。 需要镇流器。 	<ul style="list-style-type: none"> 具有最高强度黄色、红色和橙色的暖光。 色温 ≈2100 K。

目前，几乎没有证据表明光源会对肉鸡的生理机能产生影响。但是，有几点需要考虑：

闪烁：肉鸡能够感知频率低于180赫兹的灯泡闪烁。应使用高频（大于200赫兹）的灯泡，并根据需要进行更换。这将会减少/避免灯泡闪烁，否则对家禽福利有负面影响，并能影响鸡只的行为。

兼容性：还需要注意的是，光照系统应完全兼容，因此，调光器、灯泡和控制面板应能够无缝协作，完美运行。

家禽特定光源：不要在鸡舍中使用家用的LED灯泡；此类灯泡质量低，且并非为应对鸡舍环境而设计。此外，其发射的光谱对肉鸡来说可能不够广泛。

光照的测量

因为鸡对光照的感知不同，所以测量光照强度的方法也有所不同。根据光源和色谱，鸡只对光照强度的感知可能比用测光仪（勒克斯）测量的数值高出50%或更多。因此，最好能用一种方法纠正这个偏差。有专门的禽类gallilux测光仪（鸡能够看见的光谱和强度，又称clux），但农业用途的测光仪在说明书中会附有将lux转换为gallilux的换算表。确定鸡只实际感到的光线强度将有助于准确地选择适合的光源，并对光照强度进行更精确的管理。测光仪需要与光源类型相匹配。例如，并非所有的农用测光仪都适用于LED灯。

在鸡群活动区域的多个点位测量鸡只高度的光照强度。

图 6.30
光照强度示例，10勒克斯（上）和30勒克斯（下）。



光照强度

光照强度必须遵守当地法律法规的要求*，但整舍育雏时的最低光照强度应为30-40lux或0-7日龄育雏局部光照强度80-100lux此后应为5-10lux，这将能够提高采食活跃性和生长速度。**图6.30**是两个有关光照强度的例子。应对鸡只的活动情况进行监测，以确定光照强度是否适合其日龄。

例如，欧洲法律规定，鸡舍表面至少80%区域需要达到至少20lux的光照强度，并且从8日龄开始总共黑暗时间至少要有6个小时。

光照强度较低（小于5lux）可能会对死亡率、饲料转化率以及生长速度具有负面影响。低光照强度还可能：

影响眼睛生长发育。

脚垫病变增加。

降低鸡只活跃性和舒适行为（灰尘浴、抓刨等）

由于鸡只不能无法分辨白天和夜晚的区可，影响其生理节律。

光照强度应低于0.4lux才能达到黑暗状态。在黑暗时段，应注意避免进风口、风机筒、门框等处漏光。应定期检测遮光的效果。可以站在鸡舍中间然后关闭灯光，这样就可以看到鸡舍任何的漏光现象。

光照强度的均匀性

整个鸡舍内光照必须均匀分布，鸡只所在区域最亮处与最暗处的差异应最小化，并且差异要小于30%。育雏区域的光照强度差异能够导致局部饲养密度过高，从而增加料线和水线的压力，造成生产力和家禽福利的降低。灯泡应在鸡舍均匀分布并且与地面保持等距。灯泡厂家应提供有关灯泡数量和安装位置的建议，以尽量减少光照均匀性方面的问题。灯泡必须保持良好的工作状态，更换单个灯泡时，应使用类似的替代品。

高温天气管理

在高温天气以及环境控制能力有限的情况下（例如开放式鸡舍），在无人工光照阶段应尽可能使鸡只保持舒适。例如，在白天较热的时段撤走饲料，并在外部条件凉爽时提供光照，以使鸡只在凉爽的时段进食。

在夜间必须保证至少连续4小时的黑暗时段。

✓ 要点

几乎没有证据表明光源会对鸡只的生产性能产生影响。

使用与光源匹配的测光仪来测量光照强度。

7日龄前光照强度应至少30-40勒克斯，此后，光照强度至少5-10勒克斯。任何时候都必须遵守当地法律法规。

在黑暗时段，光照强度必须保持在0.4 勒克斯以下。

光照必须均匀分布于整个鸡舍，控制光照明暗区域的差异小于30%。

在炎热季节或开放式鸡舍，应在鸡只最舒适的时间提供人工光照。

垫料管理

地理区域、当地经济状况以及原材料的供应情况将决定选择使用何种垫料。

表6.4给出了不同垫料的优缺点：

表 6.4
不同类型垫料的优缺点

垫料原料	优点	缺点
松树刨花和锯末	许多地区的首选垫料	价格上涨，供应不足。
硬木刨花和锯末	与软木刨花相比，其使用性更好。	通常含水量高。 如果存储不当，容易滋生危险的霉菌。
松木或硬木片	很低地区使用效果良好。	如果变得太潮湿会引起胸部囊肿增加。
松木或硬木皮	吸湿性与木片和刨花相似。	中等大小的颗粒最好。
稻壳	价格低廉	幼雏有可能会吃垫料。吸湿性差。
花生壳	在花生产区价格低廉	容易板结，但容易管理。 霉菌易生长，增加曲霉菌病发生。 已注意到一些与农药有关的问题。
椰子皮	在叶子产区价格低廉	容易板结，但容易管理。
沙子	可用于干旱地区混凝土地面	需要良好管理，如果太厚，会妨碍鸡只活动。 寒冷季节育雏，难以维持地面温度。 育雏前需要充足的时间和通风以确保干燥。
碎玉米芯	易于获取吸水性强	可能会引起胸部囊肿的增加。
切碎的稻草或干草	最好与刨花50/50混合使用	很容易板结。 霉菌也可能生长。 分解缓慢。
秸秆颗粒	与锯末相比，吸湿性强。 比锯末板结少。	可能会很贵。
处理过的纸	在刨花表面铺上碎纸可能有助于减少板结。	在潮湿环境很难管理。 随颗粒增大易于板结。
化学处理过的秸秆	良好的吸收能力， 没有锋利的边缘。	必须按照供应商的建议使用。
泥炭苔	适合灰尘浴的垫料	可能会很贵。供应有限。
亚麻秸秆	板结现象少。 不扬尘，吸湿性好。	供应有限。
重复使用垫料	适当处理后可以使用	增加细菌污染的现象。

无论在鸡舍中使用何种类型的垫料，优质的垫料都应具备以下特点：

良好的吸湿性能。

生物降解能力。

使鸡只舒适。

灰尘含量低。

无污染。

持续的具备生物安全的供应。

混凝土地面易于清洗并且更有利于生物安全和垫料管理。不建议使用泥土地面。

劣质垫料会引发足底炎和关节炎增多，因为足底炎的主要成因就是垫料潮湿和板结，所以保持鸡舍适当的通风以控制湿度非常重要。足底炎可以造成胴体次品率的增加，因此应注意观察是否需要添加垫料。**图6.31**给出了垫料质量差的一些主要原因。

图 6.31
垫料质量差的原因

垫料原料

劣质原料。
垫料厚度不足。

饮水器管理

水压太高。
饮水器高度不合适。

环境管理

通风系统管理不善。
进雏前鸡舍预热不够。

饲养密度

饲养密度高。
由于贼风、光照灯原因造成的局部密度高。

营养

高盐饲料。
高蛋白饲料。

健康

疾病引起的肠炎。



改善垫料质量的营养策略

如果能够实施恰当的管理，遵循健康和环保规范，那么以下的营养策略将有助于保持良好的垫料质量：

蛋白质质量

通过使用优质原料提供适量的平衡蛋白质，可以避免粗蛋白水平过高。这样做能够防止饮水量过大，维护肠道健康，降低垫料潮湿的风险。

矿物质

确保饲料中钠、钾和氯含量达到恰当比例，避免因饮水量增加而导致垫料潮湿。

抗球虫计划

通常情况下，抗球虫药物有助于肠道健康，这类产品能够增强肠道的完整性，并有助于保持垫料状况良好。肉鸡饲养中使用活疫苗来控制球虫病时，需要更加注意肠道健康，以确保垫料状况良好。

全植物蛋白型肉鸡营养标准

安伟捷公司制定了专门的一套罗斯肉鸡营养标准—全植物蛋白型饲料，适用于那些禁止使用动物蛋白以及/或者足底炎具有经济价值的区域或观念。这些建议的特点是缩短饲喂周期，从而减少不同饲料之间的转换，以促进肠道健康。此外，平衡蛋白建议稍低一些，以优化肠道健康、良好的垫料质量，同时仍能实现出色的肉鸡生产性能。

✓ 要点

使用平衡蛋白含量恰当的的肉鸡饲料。

避免摄入过多的钠、氯和钾，这些物质会增加鸡只的饮水量，导致垫料潮湿。

制定一套有效的抗球虫方案，改善肠道健康并保持良好的垫料质量。

考虑全植物蛋白营养标准以优化肠道健康、垫料质量和生产性能，同时缩短饲喂周期并适当降低平衡蛋白水平。

其他可利用的信息



安伟捷简报：
降低蹄皮炎风险的实际考虑因素



技术通讯：
肉鸡足部健康—足底炎的控制



安伟捷手册：
减少肉鸡足底炎的管理工具



罗斯肉鸡营养标准
—全植物蛋白型饲料

垫料的重复使用

尽管不同鸡群之间重复使用垫料的做法并不理想，但也可以理解，在有些地区由于新垫料的供应和成本以及处理旧垫料的费用过高，这种做法可能也是无法避免的。如果垫料的重复使用不可避免，那么就必须对其进行妥善处理，以尽量减少鸡群生产性能的损失。处理旧垫料最常见的一种方法就是堆肥，在鸡舍内形成“堆垛”（将垫料在鸡舍中间堆成一个长条形；垫料重复使用之前热量聚积有助于减少病原体的载量）。合理利用这一技术并不容易，因此应谨慎处理。

应采用相应的方法来测量湿度水平，并且要采集样本以检测是否存在病原体及其它有害物质的污染情况。

图6.32示例如何使用谷物水分计对垫料水分含量进行定量评估。

进行垫料堆肥时需要考虑的事项：

垫料总量测定。

碳含量测定。

氮含量测定。

碳氮比。

水分测定。

如果要清除板结的垫料，务必将上方的板结层全部清掉以恰当控制氨气的水平。

图 6.32
垫料水分测量



肉鸡栖架

大多数禽类都有栖息在高处的行为；在驯化之前，栖息行为能使鸟类避开捕食者。这种行为在商品肉鸡中仍然存在。虽然提供栖架并非常见的做法，但许多研究人员都对最佳的栖架配置和设计进行了研究，以促进鸡只使用，这些配置和设计适合鸡只的年龄和生理发育。研究发现，为肉鸡提供栖架可以让鸡只选择温度较低且远离温暖垫料的区域，这可能通过缓解热应激和腿部问题来提高生产性能和家禽福利。平台式栖架（图6.33）能鼓励鸡只的栖息行为；这是因为这种设计能为鸡只身体提供更好的支撑，且与横杆式栖架相比，减少了保持平衡的需求。持续上下栖架的活动对肉鸡胫骨的重量有积极影响，并增加腿部骨骼周围的肌肉量。

图 6.33
平台式栖架鼓励鸡只的栖息行为



要点

使用足够的优质垫料，为地面覆盖一层干燥温暖的垫层。

鸡只入舍前，充分预热地面至28-30℃。

避免营养原因造成的垫料潮湿。

确保良好的通风，避免过度潮湿。

选择吸水性强、无灰尘、具有生物安全性且清洁的垫料，来源可靠易于购买。

使用新垫料或者经妥善处理的旧垫料，防止病原体重复感染。

垫料存储设施应避免天气影响，并有安全措施防止害虫和野鸟接触。

栖架能让鸡只找到凉爽区域，减少热应激和腿部问题，提高生产性能和家禽福利。

其他可利用的信息



安伟捷简报：
为鸡只健康垫料重复使用的处理方法



安伟捷手册：腿部健康：
影响因素概览

饲养密度

饲养密度最终由经济因素以及当地动物福利的法律法规来决定。饲养密度影响鸡群的管理，鸡群管理又可能对鸡只的福利、肉鸡性能、均匀度以及产品质量产生影响。

过度饲养会加大对肉鸡的环境压力，损害鸡只福利和终端产品质量，并会降低经济效益。

鸡舍的质量和环境控制系统决定最适宜的饲养密度。如果饲养密度增加，那么鸡舍通风、采食空间以及饮水位置都必须加以调整。

每只肉鸡所需的饲养面积取决于：

目标体重和屠宰日龄。
气候与季节。
鸡舍和设备的类型，尤其是通风系统。
当地法律法规。
产品质量保证要求。

附录8提供了一个关于饲养密度的计算示例。在世界某些地区，饲养密度的规范仅以kg/m²来制定。欧盟就是这样。

饲养密度基于欧盟肉鸡福利指令（2007）：

33 kg/m ² ，或者
如果达到更严格的标准，则为39 kg/m ² ，或者
如果能长时间内持续达到极高的福利标准，则为42 kg/m ² 。

各种审计方案都会考虑到饲养区鸡只的数量和体重。例如美国国家鸡肉协会（2010）提出的建议：

体重低于2.04 kg时，最大饲养密度为32kg/m ² 。
体重在2.04-2.49kg时，最大饲养密度为37kg/m ² 。
体重超过2.49kg时，最大饲养密度为42kg/m ² 。

要确保严格遵守当地法律法规有关饲养密度的要求。

福利标准可能包括提供充足的饲料和饮水，持续的且适宜的舍内环境条件，以及最低的足底炎发病率。

高温环境下的饲养密度

高温条件下，饲养密度取决于环境温度和湿度。应根据鸡舍类型和设备性能进行适当的调整。

高温环境下饲养密度示例。

环境控制鸡舍：

屠宰前最大饲养密度为30kg/m ² 。
开放式鸡舍，环境控制差：
屠宰前最大饲养密度为20-25kg/m ² 。
在最热的季节，最大饲养密度为16-18kg/m ² 。
开放式鸡舍，无环境控制：
不建议肉鸡体重超过3kg。

✓ **要点**

- 根据鸡群的屠宰日龄和体重来调整饲养密度。
- 饲养密度应与气候条件和鸡舍系统相匹配。
- 如果高温季节鸡舍温度达不到要求，则应降低饲养密度。
- 如果饲养密度增加，应相应调整鸡舍通风以及采食和饮水面积。
- 遵守当地法律法规以及购买方对产品质量保证标准的要求。

第七章：健康与生物安全

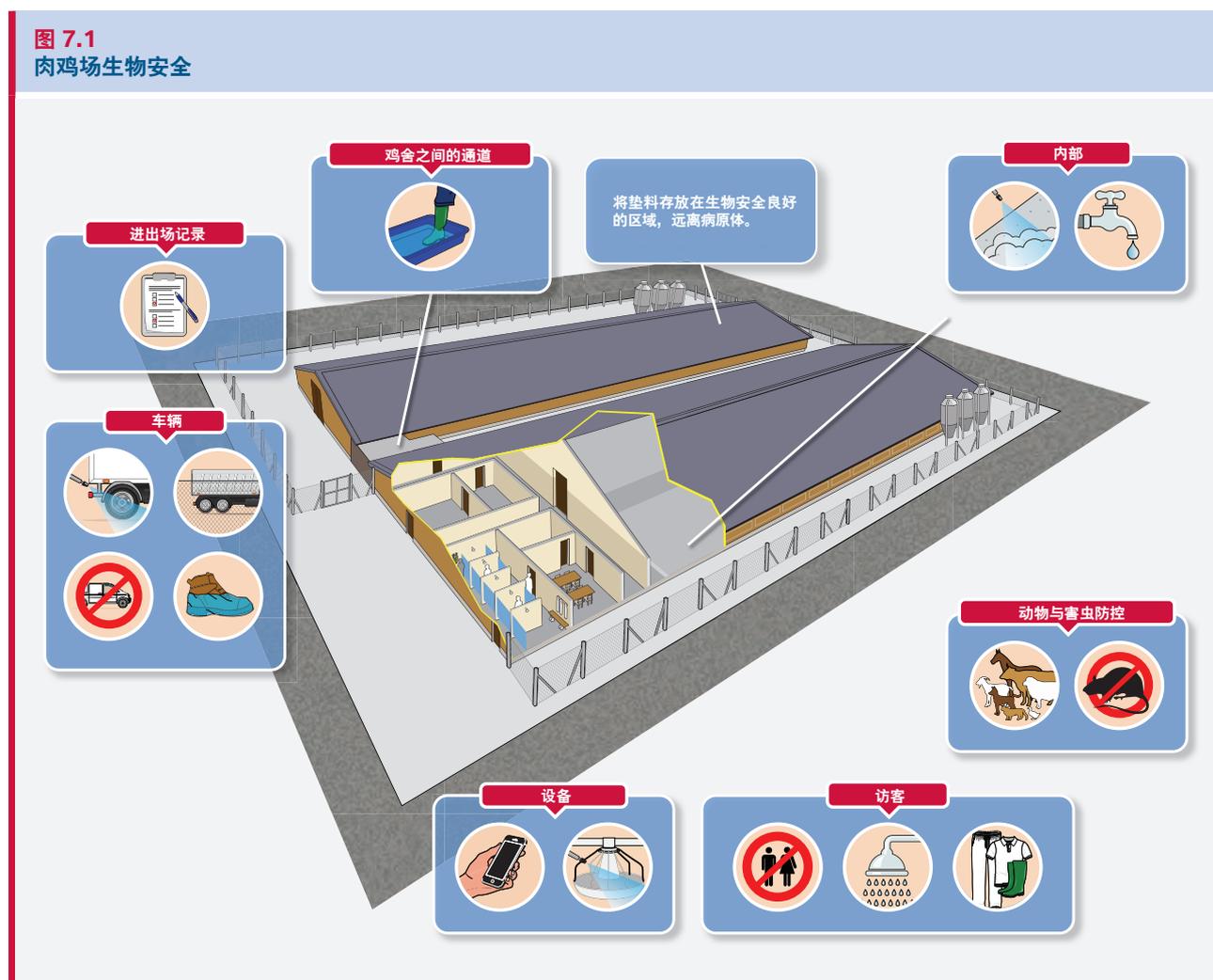
目标

保持鸡舍良好的卫生条件，尽可能减少疾病的负面影响。获得最佳的生产性能与家禽福利，保障食品安全。

原则

通过执行正确的生物安全、冲洗消毒、免疫程序和良好的管理，保持鸡舍良好的卫生条件。（图7.1）。

图 7.1
肉鸡场生物安全



其他可利用的信息



肉鸡场最佳管理方案：生物安全



海报：家禽养殖场生物安全

鸡群健康与生物安全

鸡群健康状况不佳会对鸡群管理和生产的各个环节产生负面影响，包括生长速度，饲料转化率，次品率，成活率和屠宰品质。

鸡群应以优质，健康的一日龄雏鸡作为基础，种源的健康情况应相似，且种源鸡群数量越少越好。理想情况下，每栋鸡舍仅使用一个父母代鸡群所产雏鸡。

现场疾病防控方案包括：

疾病预防(生物安全和免疫程序)。

健康问题的早期发现(监测健康状况和生产参数)。

已确诊疾病的治疗。

生物安全与免疫是成功的健康管理不可或缺的组成部分。生物安全措施能够阻止疾病传入，而合理的免疫程序则针对地方性疾病提供有效防控。

对生产指标进行定期监测，对于疾病的早期发现和针对性干预至关重要。

在一个鸡群中尽早识别并采取措施，有助于防止疾病向周边鸡群和后续批次传播。

应仔细检查生产指标，并与公司或公布的目标进行对比，例如：

雏鸡到场死亡数(DOA)。

7日龄体重。

日死淘率和周死淘率。

每日饮水量。

平均日增重。

饲料转化率 FCR

出栏率。

当监测到的生产指标未能达到既定目标时，应由专业人员对其原因进行全面调查。

卫生管理

严格执行全面的卫生管理程序非常重要，应适当关注下列因素：

鸡场生物安全。

鸡场清洁。

生物安全

生物安全是指通过规划并实施一系列管理措施，防止致病因子侵入和扩散，从而保护鸡群健康。

每群鸡都要有统一的生物安全方案，并且要定期对员工进行培训。

在制定生物安全方案时，应同时考虑生物安全的三个层面：

概念层面 — 鸡场选址

理想情况下，鸡场应建于相对隔离的区域，距离最近的养鸡场或畜牧场至少3.2公里，以最大限度降低交叉感染风险。有关场址规划的更多信息见第六章《环境要求》。

鸡舍设施应远离河流与池塘，以减少野鸟的接触风险。

鸡场应远离可能会运输家禽的道路主干道。

鸡舍周边应有围栏，防止外来人员未经允许进入鸡场。

由于水质可能受季节，气候与农业活动的影响而变化，应定期检测水源的矿物质，细菌与化学性污染的情况。

结构层面 — 鸡舍设计

鸡舍的设计应当尽量减少人员与物品的流动，便于清洗和消毒，并防止野鸟和鼠类进入。

理想情况下，鸡舍应使用混凝土地面、可清洗（即不渗水/防水）的墙壁和天花板、便于清理的通风管道，且舍内不应有立柱或墙檐。土质地面难以实现充分的清洁与消毒。

鸡舍最好呈东西方向，减少侧墙的阳光直射量。所有鸡舍周围15米范围区域应干净平整，以便更快，更容易地清除杂草。铺上砂砾或鹅卵石比草地更容易维护，但最好是围着鸡舍铺设混凝土硬化带。(图 7.2)



图 7.2
优秀鸡场规划的示例

图 7.3
疾病传播的因素



防止疾病通过人和动物传播

管理程序必须对场区内人员，饲料，设备以及动物的流动进行有效控制，以防止疾病的入侵与传播。当场区内发生疾病时，应对日常管理程序进行调整。图 7.3 展示了疾病传播的多种潜在途径。

防止疾病通过人员传播

场区大门应上锁并张贴禁止非法进入或禁止外来人员的标牌，尽可能减少外来访客数量，防止未经允许的进入场区。

所有人员入场区都必须遵守生物安全制度，包括洗澡，更换服装鞋子。建立访客记录制度，包括姓名、公司、来访目的、最近访问过的鸡场以及下一个计划访问的鸡场。根据到访过的鸡场情况，有必要保证至少72小时的隔离期（不接触家禽）。

员工与访客进出每一栋鸡舍都必须对手部和靴子进行清洗和消毒。最佳操作是在不同鸡舍之间更换靴子，并设置挡板，将脏区（鸡舍外部）和净区（鸡舍内部）明确分开(图 7.4)。

如果无法做到更换靴子，可使用脚踏消毒池作为替代措施，但其效果不如彻底更换靴子。某些情况下，也可以使用全身喷雾消毒。

带入鸡舍的工具与设备是潜在的病原。只有必需的工具并经过适当的清洁与消毒才能被允许带入鸡舍。

如果管理人员每天无法避免走访一个以上的鸡场，应先从小日龄的鸡群开始。如果怀疑有传染病问题，则应立即中止所有访问。

图 7.4
进入鸡舍前的靴子消毒程序。
最佳操作是进入鸡舍前彻底
更换靴子(下图)。



防止疾病通过动物传播

如果有可能，应采取“全进全出”制的饲养方式。

每批鸡之间的空舍期可减少鸡场的污染。空舍期的定义是指鸡舍出栏到下一批鸡群入舍的时间。关于空舍期的长短，取决于经济因素，但空舍期越长，不同批次鸡群之间的疾病感染风险就越低。对于肉鸡来说，比较稳妥的做法是出栏后留有10-14天的空舍期，再进下一批。

为了对啮齿动物和野鸟建立屏障，距鸡舍15米范围内应没有植被。

不要将设备，建筑材料或垫料堆积在鸡舍周围。这能减少啮齿动物与其他野生动物的隐蔽场所。

尽快清理撒落的饲料。确保料塔在装完料后关严。

垫料应装袋储存或储存在仓库或储存箱内。

确保所有建筑物密封良好，防止野鸟进入。任何孔洞或缝隙都应堵上。

在适当的情况下，可以在鸡舍/鸡舍周围建立电鼠围栏或金属/混凝土围栏等其他防鼠屏障。

应建立有效的鼠类/害虫控制方案。该方案应包括机械防控、生物防控和化学防控等措施。诱饵投放计划需持续实施。图7.5展示了一套有效的啮齿动物防控方案。应该根据鸡场的风险程度决定投饵点数量，投饵点之间的间距应为15-23米，最大间距为30米。有关该图的详细说明可参考《饲养场最佳管理方案：控制啮齿动物》。

生物安全方案应具备以下特征：

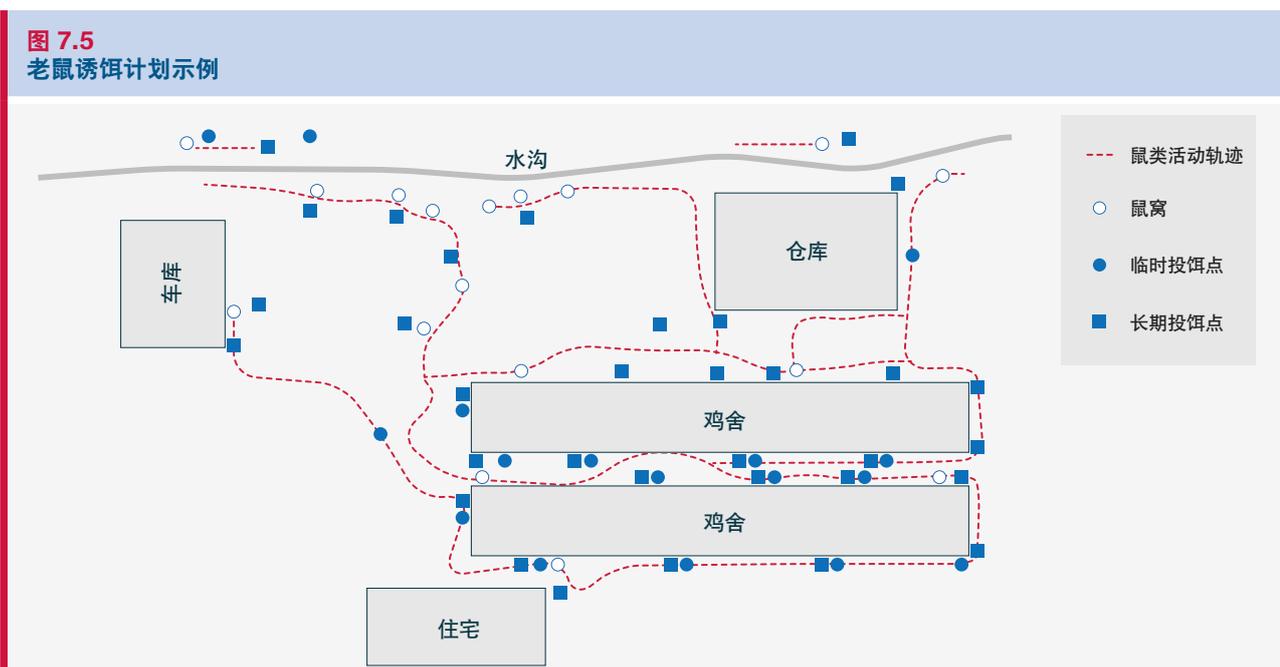
- 强制执行。
- 切实可行。
- 具备成本效益。
- 纳入员工培训体系。
- 得到公司及全体员工的承诺和支持。
- 具备相应的经费保障。
- 定期评估并量化评估结果。

其他可利用的信息



饲养场最佳管理方案：
控制啮齿动物

图 7.5
老鼠诱饵计划示例



冲洗与消毒

彻底冲洗与消毒鸡舍、生活区及周围环境，可有效清除潜在的病原微生物，尽可能减少鸡群间细菌、病毒、寄生虫与昆虫的残留数量。

规划：鸡舍的有效清洗必须确保各项操作按时、有效地完成。鸡舍清洗也是进行设备日常维护的良好时机，应将维护工作纳入清洗与消毒计划之内。在清洗前，应制定详细的计划，明确日期、时间、人员及设备需求，以确保各项任务能够顺利完成。每个饲养场都应具备一份标准化的鸡舍清洗与消毒操作规程（SOP）。

害虫控制：昆虫是疾病传播的媒介，必须在其移居至木质材料或其它物品之前将其杀灭。应在鸡群刚刚出栏、趁鸡舍温度还较高时，立刻在垫料、设备以及鸡舍其它所有表面喷洒允许在当地使用的杀虫剂。

清除灰尘：必须清扫风机、横梁、开放式鸡舍卷帘的暴露区域、墙檐与支撑结构处的灰尘、杂物和蛛网。最好用刷子清扫，使灰尘掉落在垫料上。

喷淋降尘：在清出垫料与移出设备之前，应用便携式或低压喷雾器在整个鸡舍内部从屋顶到地面喷洒洗涤溶液，使灰尘潮湿、沉降。开放式鸡舍应首先关闭卷帘。

移出设备：所有的设备和器具（饮水器、饲喂系统、栖架、产蛋箱、分隔栏等）应移出鸡舍，并放置在鸡舍外面的水泥地面上。清洗鸡舍时，应将自动料线和水线升起。鸡舍及设备的所有维修工作应在清洗与消毒前完成。

清除垫料：鸡舍内所有的垫料与废弃物必须都清除掉。鸡舍的脏垫料应用拖车或垃圾车装运，装运前应将装满垫料的拖车或垃圾车封盖起来，防止灰尘与废弃物随风飘落在外。离开鸡舍时，车轮必须冲刷干净并应喷雾消毒。

当垫料重复利用时，请参考 **第六章垫料管理**。

垫料处理：垫料不能存放在鸡场或撒播在离鸡场较近的农田。清除的垫料必须远离鸡场至少3.2公里，并按当地政府规定，以下列方式进行处理：

播撒在耕地上，一周内进行耕犁。

在垃圾填埋点挖坑，掩埋于地下。（有些地区可能不允许）。

应堆积发酵（即堆肥）至少1个月后，方可播撒在牲畜放牧用地。

进行焚烧处理（参照当地法律法规执行）。

作为生物性燃料发电。

冲洗：开始冲洗前，必须检查鸡舍所有的电路确保关闭，以免触电。应使用带有锁定功能的主电源开关，并配备合适的挂锁。应使用带泡沫清洁剂的高压清洗机清除鸡舍及设备上的污垢和残留物。市面上有多种工业清洁剂可供选择，使用时应始终遵循生产厂家的说明。所使用的清洁剂必须与后续用于鸡舍消毒的消毒剂没有相互影响。

用清洁剂清洗后，应再次使用高压清洗机以清洁的清水冲洗鸡舍和设备。清洗时应使用热水（54.4–60.0°C），并用刮水器（带橡胶刃的手柄工具）清除地面多余积水。废水应以安全方式排放，避免再次污染鸡舍。

所有从鸡舍中拆除的设备也必须经过浸泡、清洗和冲洗。清洗后的设备应妥善存放，并遮挡起来。

鸡舍内下列地方必须特别注意：

风机框架。

风机轴。

风机。

通风格栅。

房梁顶部。

各种檐。

水线。

料线。

进风小窗。

绞龙。

建议使用可移动脚手架和便携式照明设备，以确保难以触及的区域也能得到彻底清洗。

鸡舍外部也必须进行清洗，重点应关注以下位置：

- 进风小窗。
- 排风扇。
- 水沟。
- 水泥道路(尤其是鸡只进出舍得区域)。
- 料筒/料塔。
- 秤 – 自动秤和手动秤。

开放式鸡舍卷帘内外侧都必须冲洗干净。任何不能冲洗的物品（如：聚乙烯、纸板箱）必须销毁。

冲洗完毕后，鸡舍内不应存在污垢、灰尘、废弃物或垫料。彻底冲洗需要时间并注意各种细节。此阶段还应对员工使用的设施和设备进行全面清洗。

清洗饮水和饲喂系统

鸡舍内所有的设备必须彻底冲洗与消毒。清洗好的设备必须遮盖存放以防二次污染。

饮水系统清洗程序：

- 排空水箱和水管内的水。
- 清洗调压器。
- 用清水冲洗水管。
- 清除水箱内的水垢和生物膜，排放到鸡舍外。
- 水箱内重新注满水并加入有效的消毒剂。
- 把水箱内含有消毒剂的水溶液输送到整个水线，但应避免出现水管气阻现象。确保消毒剂能用于饮水设备消毒，并按规定浓度正确配制。
- 将水箱注水到正常工作水位，并加入适当浓度的消毒剂。
- 重新盖好水箱盖。使消毒剂在水箱内至少保留4小时。
- 排空后用清水冲洗。
- 雏鸡入舍前重新注满干净卫生的水。
- 应分析水样中的总活菌数（TVC）。

水管内会形成生物膜，如不定期清除，将导致水流量下降并造成饮用水的细菌污染。在每批鸡入舍前，建议先使用专用清洗剂再使用消毒剂进行处理。水管材质会影响生物膜的形成速度，例如在聚乙烯（塑料）管和水箱中，生物膜形成更快。饮水中添加维生素和矿物质会增加水管内生物膜与其它聚合物的形成。用物理方法通常很难清除水管内的生物膜，因此在两批鸡之间使用过氧化物可以清除水管内的生物膜。但在鸡只饮水之前必须彻底将饮水系统冲洗干净。当水中矿物质含量较高（尤其是钙或铁）时，清洗过程中还应加入除垢剂以去除矿物沉积和水垢。金属管道可采用相同方法清洗，但需注意腐蚀可能导致渗漏。对水进行处理前应该考虑水的矿物质含量。

蒸发冷却系统和喷雾系统可以用双胍类消毒剂进行清洗。双胍类消毒剂也可以在生产过程中使用，确保这些系统所用水的细菌含量控制在最少程度，减少细菌进入鸡舍。

饲喂系统清洗程序：

- 启动料线，确保没有饲料残留。
- 清空、冲洗与消毒所有的饲喂系统（如料筒、轨道、链条、料盘和悬挂式料筒）。
- 清空料塔与连接管道，并清扫干净。清洁并密封所有的开口。
- 如果水洗，确保料线和设备彻底干燥。
- 尽可能采取熏蒸消毒。

维修与保养

干净、空置的鸡舍是完成结构维修与保养的理想时机。鸡舍一旦空置，应注意下列几项工作：

- 使用混凝土、水泥或经批准的环氧树脂修补地面裂缝。
- 修补墙体沟缝和粉刷的水泥层。
- 维修或更换损坏的墙体，卷帘及屋顶。
- 如有需要用涂料进行粉刷或喷白，确保所有的门窗能够关严。
- 检查风机、通风与供暖系统，排风口与进风口，以及其他所有环境控制设备的运行效果。
- 风机皮带的紧固与百叶窗的维护。

最佳操作方案是每个饲养场都配备一套专用工具箱，内含日常维护所需的工具。这样可以减少外部承包人员携带工具进场的需求，从而降低交叉感染风险并提高现场维护效率。

消毒

在整个场区没有彻底冲洗，所有维修工作没有完成前并且鸡舍和设备完全干燥前，不应该进行消毒。消毒剂在存在污垢或有机物时会失去效果，而当表面仍潮湿时，会被稀释而导致消毒效果显著下降。

经监管机构批准、可针对特定细菌性和病毒性家禽病原体使用的消毒剂，其效果最为可靠。使用时必须始终遵循生产厂家说明。

消毒剂应通过高压冲洗机或便携式喷雾器进行喷洒。使用泡沫型消毒剂可大大增加接触时间，从而提高消毒效果。

在密闭鸡舍后进行加热处理，可进一步增强消毒效果。

大多数消毒剂对球虫卵囊没有效果。如果需要消灭环境中残留的球虫卵囊时，可以采用其他方法，但效果并非总是理想。对于混凝土地面，使用火焰，食盐或特定类型的酚类消毒剂可能有效。对于泥土地面，也可以使用氯化钠。氨气对球虫卵囊非常有效，但在世界上大多数地区，出于健康和安全的考虑，禁止使用氨气。

福尔马林熏蒸

在允许使用福尔马林熏蒸的地区，应在消毒工作完成后尽快进行熏蒸。熏蒸时鸡舍应保持湿润（可通过喷雾设备提高鸡舍相对湿度），温度最低要求21°C。当温度较低或相对湿度低于65%时，熏蒸效果会明显降低。熏蒸消毒时，鸡舍的门、风机、通风系统网罩和窗户必须密封。熏蒸剂必须按照生产厂家的说明书使用。鸡舍熏蒸消毒后必须密闭24小时，并且放置醒目的警告牌“禁止入内”。任何人员进入鸡舍之前，必须进行彻底的通风，并监测福尔马林浓度，确认安全后方可进入。铺放好干净垫料以后，应该再进行一次上述的熏蒸消毒程序。需注意，熏蒸对动物和人类都有危害，且并非所有国家都允许使用该方法。

如果允许进行熏蒸消毒，操作时必须遵守当地安全法规与指导原则并且操作人员需要经过培训。必须遵守员工福利、健康与安全指导原则、以及必须穿戴防护设备（如防护面罩、防护眼罩及手套）。熏蒸时必须同时两人在场，以应对紧急情况发生。

地面处理

有些情况下，也需要对地面进行处理。**表7.1**是一些常用的地面处理方法、使用剂量与说明。

表 7.1
常见的地面处理方法

混合物	使用剂量		目的
	公斤 /平方米	磅 /100平方英尺	
硼酸	0.05-0.1 或根据需要	0.05-0.1 或根据需要	杀灭黑甲虫
盐 (氯化钠)	0.25	5	减少梭菌数量
硫磺粉	0.1	2	降低PH值
石灰 (氧化钙/氢氧化钙)	0.6 或根据需要	12 或根据需要	消毒

清洗外部环境

鸡场外部环境的彻底清洗也非常重要。理想的鸡舍周围环境是铺设1-3米宽的水泥或砂砾地面。如果做不到，则鸡舍周围必须：

- 无任何植被。
- 无任何停用的机器或设备。
- 地面平整一致。
- 排水良好，无任何积水。

应特别重视以下区域的清洗与消毒工作：

- 通风口和排风扇下方的区域。
- 料塔下方。
- 仓库。
- 进出道路。
- 门口周围。

所有室外混凝土区域都应 与鸡舍内部一样，进行彻底的清洗和消毒。

清洗和消毒效果评估

对冲洗与消毒的效果进行监测非常重要。通过检测沙门氏菌来评估冲洗的效果，活菌总数（TVC）也可作为参考指标。每批鸡至少监测一次沙门氏菌/活菌总数的趋势可以持续地改进种鸡场的卫生状况，并且用于比较不同清洗与消毒方法的效果。

生物发光技术可识别和测量三磷酸腺苷(即ATP)，这种分子广泛存在于所有动植物和微生物中。在清洗后的表面检测到ATP的存在，可用于评估清洗过程的有效性。

如果消毒效果很好，在取样检测时不应检测到任何沙门氏菌。有关采样位置和采样数量的详细信息请咨询安伟捷公司的兽医。

要点

应该明确地贯彻执行场区生物安全、冲洗与消毒的卫生管理计划。

良好的生物安全措施应该能防止疾病通过人员和动物进入养殖场。

场区清洗工作必须包括鸡舍内外、所有设备及外部区域，以及饲喂和饮水系统。

两批鸡之间应留出足够的空舍期，以便进行彻底冲洗，减少病原微生物的残留。

应对清洗和消毒程序进行合理规划与效果评估。

饮水质量

饮用水应清澈透明，不含有有机物或悬浮杂质。应对水质进行监测，以确保其纯净且无病原微生物。特别是，水中不得含有假单胞菌类和大肠杆菌，任意水样中均不得检出大肠菌群。

表7.2列出了家禽饮水的水质标准。通常来自市政供水系统的水质问题较少；而井水或钻井水则可能因流经含肥田地而导致硝酸盐含量过高及细菌总数偏高。

一旦发现水中细菌数量较多，就应尽快查找原因并采取措施。在饮水机位置采用3-5ppm的游离氯对水进行氯化消毒能有效控制水中的细菌，但是这还取决于所使用的氯制剂类型。在进行氯化处理时，水的PH值应维持在6.5-8.5之间；若PH值高于此范围，氯的杀菌效果将会降低。

测量水的氧化还原电位（ORP）是判断饮水消毒程序是否有效的良好的方法（图7.6）。水中氧化剂的氧化电位值反映的是其活性而非浓度（ppm）。氯、溴化物、过氧化氢、过氧乙酸及臭氧等化学物质都是氧化剂，因此，监测ORP值对于评估其杀菌效果非常重要。ORP仪显示的是水的清洁程度及其分解污染物的能力。水中污染物越多，溶解氧（O₂）含量越低，ORP读数也越低。理想的ORP读数应在650-800mV之间。当ORP值高于650 mV 时，说明采用氯的水体消毒程序能有效控制大多数潜在的水源性或经饮水传播的病原。若ORP值低于650 mV，则应检查pH值、氯浓度、水质纯度以及水线清洁状况。ORP测定仪价格相对低廉，但在使用时必须遵循厂家提供的校准、检测和清洁说明，以确保读数准确可靠。

图 7.6
ORP仪示例



表 7.2
家禽水质标准

标准	浓度 (ppm)	说明
总溶解性 固体物质(TDS)	<1, 000	良好。
	1, 000–3, 000	可接受: 达到上限时可能会出现稀便。
	3, 000–5, 000	较差: 稀便, 饮水量下降, 生长不好, 死淘率增加。
	>5, 000	不可接受。
硬度	<100 软	良好: 没有问题。
	>100 硬	可接受: 鸡群没有问题, 但会影响清洁剂, 多种消毒剂及通过饮水给药的药物效果。
pH	<6	较差: 影响生产性能, 饮水系统腐蚀。
	6.0–6.4	较差: 潜在问题。
	6.5–8.5	可接受: 。家禽推荐标准。
	>8.6	不可接受
硫酸盐	<200	可接受: 如果钠或镁>50ppm时也许会拉稀
	200–250	可接受的。最大上限。
	250–500	可能拉稀
	500–1, 000	较差: 拉稀, 但鸡只会调节。可干扰铜的吸收, 与氯化物同时存在时, 会加重拉稀。
	>1, 000	不可接受: 饮水量增加, 稀便, 影响小鸡健康。
氯化物	<250	可接受: 可接受的最高水平。当钠含量高于 50 ppm 时, 即使氯化物水平低至 14 ppm 也可能引发问题。
	250–500	可接受, 但需谨慎使用。
	>500	不可接受: 拉稀, 稀便, 饮水量增加, 采食量减少。
钾	<300	良好: 没有问题。
	>300	可接受: 取决于碱度和酸碱度。
镁	50–125	可接受: 如果硫酸盐>50 ppm 会形成硫酸锰 (拉稀) 。
	>125	具有拉稀作用, 并可引起肠道刺激。
	300	可接受的最大上限。
含氮硝酸盐	10	最大上限 (有时高于3毫克/升 影响生产性能)。
硝酸盐	微量	可接受。
	>微量	不可接受: 健康危害(提示存在有机物或粪便污染)。
铁	<0.3	可接受。
	>0.3	不可接受: 滋生铁细菌 (堵塞饮水系统, 异味)。
氟化物	2	可接受的最大上限。
	>40	不可接受: 引起骨质疏松。
细菌数	0 菌落形成单位 (CFU)/毫升	理想情况: 高于该水平的数值表明存在粪便污染。
钙	60	平均水平。
钠	50–300	可接受: 一般没有问题, 但是如果硫酸盐 >50 ppm 或氯化物>14 ppm会引起稀便。

*如果出现肠道健康问题, 将饮水的PH调整至 5–6 的弱酸性范围会更有利于改善肠道状况。

紫外线灯（安装在鸡舍入口处）也能用来对水进行消毒。采用该消毒方法时应该按照生产厂家的建议使用。

硬水或铁含量较高的水（>3毫克/升）可能造成饮水器阀门和水管堵塞，并促进细菌生长。水中沉淀物也能堵塞水管；若出现此类问题，应该使用40-50微米的过滤器对水进行过滤。

应每年至少进行一次全面的水质检测；若怀疑水质或鸡群生产性能出现问题，则应增加检测频率。在鸡舍清洗结束后到进雏之前，应分别在水源、水箱和饮水器位置采样，检测是否存在细菌污染。

在鸡群饲养期间，定期检查饲养场供水质量是一个良好的做法。可通过接取各条饮水线末端的水样并观察其清澈度来进行检查。如果饮水线或水路消毒不充分，肉眼即可看到明显的悬浮颗粒；一旦出现这种情况，应立即采取措施加以纠正。但需要注意的是，即使水中未见明显颗粒，也并不代表水质清洁。定期检测与维护是确保水质良好的关键。

i 其他可利用的信息



安伟捷简报：水质管理

✓ 要点

高质量的饮用水对鸡群的健康与家禽福利非常重要。

应定期监测水质中的细菌与矿物污染情况，并根据检测结果采取相应的纠正措施。

死鸡处理

死鸡的处理方式应符合当地的法律法规。各种处理方法的优缺点见表7.3。

表 7.3
死鸡处理方法

方法	优点	缺点
填埋坑	挖掘成本小，气味小。	但可能成为疾病的温床，需要良好的排水条件。存在污染地下水的风险。
焚烧	如果维护得当，焚烧处理不会对地下水造成污染或与其它鸡群造成交叉污染。 鸡场几乎无副产物需要处理。	成本相对较高，可能产生空气污染。 受环境与监管要求的限制较多。 需确保焚化设施具有满足未来场区需求的处理能力。并且必须保证鸡只尸体完全焚烧至白色灰烬。
堆肥处理	较为经济，若设计合理，管理得当，不会污染地下水或空气。	若未能达到堆肥温度，可能导致病原微生物未被完全灭活，从而在养殖场出现流行病。
化制处理	不在养殖场处理死鸡。所需投入较少。对环境的污染极小。产物可作为其他动物饲料的原料。	需要使用冷冻设备，以防止死鸡在储存期间腐败分解。必须采取严格的生物安全措施，防止疾病通过运输人员从化制厂带回到养殖场。

✓ 要点

应该以适当的方式处理死鸡，避免污染环境，防止与其它鸡群的交叉污染，不影响周边居民，并符合当地法规。

疾病控制

良好的管理措施和高水平的生物安全能够预防大多数家禽疾病的发生。疾病威胁的早期表现之一通常是鸡群饮水量或采食量的变化。因此，每日记录采食和饮水量是非常重要的管理方法。一旦怀疑出现问题，应立即送检死鸡进行剖检，并咨询兽医。对疾病的早期、适当处理可最大程度减少对鸡只健康和福利的不利影响。记录是调查鸡群问题的重要依据。诸如免疫接种、接种途径、批号、用药记录、现场观察及疾病调查结果等内容，都应详细记录在鸡群日常记录中。

免疫

疫苗接种是通过让鸡只接触某种特定形式的感染性病原（抗原），以激发其免疫反应。如果接种方法正确，疫苗能够有效帮助鸡只抵御后续的自然感染。应在兽医的指导下，根据当地的疾病流行情况，制定合适的免疫程序。患病或处于应激状态的鸡只不应进行接种。

免疫程序

在为肉鸡制定免疫程序时，应常规考虑包括马立克氏病（MD）、新城疫（ND）、传染性支气管炎（IB）和传染性法氏囊病（IBD）等常见疾病。然而，具体的免疫需求会因当地疾病流行状况、疫苗供应情况以及相关法律法规的影响而有所不同。当地兽医顾问应根据所在国家、地区或养殖场的疾病流行特点和严重程度，设计出适合的免疫程序。

颜色、疫苗效价和消除疾病的临床症状可用来评价疫苗和疫苗接种效果。但是，也应该了解抗体滴度并不总是与鸡群的保护力直接相关，但在评估免疫程序时仍具有重要的参考意义。

免疫过于频繁会造成抗体滴度较低和/或抗体滴度离散度较大。过分严格的免疫程序也会对生长发育中的鸡只造成不良影响，因此应尽量减少抓鸡次数。评估免疫程序的效果时，还应考虑鸡场的现场实际情况。保持疫苗接种设备的清洁和良好维护非常重要，而且应该遵照疫苗厂家的使用说明，以确保获得最佳免疫效果。

疫苗接种有助于预防疾病，但不能完全替代良好的生物安全措施。在制定防控策略时，应分别评估对各类疾病的防护需求。免疫程序中使用的疫苗应仅限于必要的种类，这样既能降低成本，又能减少对鸡只的影响，并有助于获得更理想的总体免疫反应。

疫苗应选用信誉好的生产厂家。接种时始终使用足够剂量，不得稀释疫苗。使用后的疫苗瓶应妥善处理。

在肉鸡生产中，应始终考虑母源抗体水平，以及其与出雏当日或早期所接种疫苗之间的相互作用。

疫苗种类

肉鸡疫苗包括活疫苗（致弱型和非致弱型）、灭活疫苗以及重组疫苗等类型。在某些情况下，可以将多种免疫程序结合使用，以获得最佳的免疫反应。不同类型的疫苗各有其特定用途和优势。

活苗

此类疫苗由引起禽类疾病的真实病原制成，多数情况下，这些病原已被显著致弱或经过改良处理。

致弱活苗或改良活苗：

这类疫苗通常通过饮水、喷雾或滴眼的方式进行群体接种。所使用的病原已被致弱，以降低产生疫苗反应的风险。部分活苗也可采用注射方式接种（如马立克或传染性法氏囊）。

原则上，如果有几种活苗都针对某一种疾病，一般首先选择毒力最弱的疫苗，然后再根据疫苗的来源选择毒力稍强的疫苗。这一原则常用于新城疫活疫苗的免疫程序设计，特别是在可能面临强烈野毒感染威胁的情况下。

目前已有用于沙门氏菌的改良型活苗，并且在某些生产体系中具有应用价值。此外，一些竞争性排斥制剂（由肠道内正常存在的有益菌组成）也可用于帮助减少有害细菌——如沙门氏菌——在肠道中的定植，从而在肉鸡早期或使用抗生素治疗后，起到预防沙门氏菌及其他感染的作用。

非致弱疫苗：有些疫苗属于特殊情况，它们没有被致弱处理，因而在制定免疫程序时要特别注意（如有些球虫病疫苗）。

灭活苗

此类疫苗可能含有多种经灭活处理的抗原，用于预防多种禽类疾病。灭活疫苗通常以注射方式（例如皮下接种）进行单个接种。

重组疫苗

这类疫苗通常利用一种致弱的活病毒作为载体，在其中插入编码目标抗原的基因。例如，以火鸡疱疹病毒（HVT）为载体的重组疫苗，可以携带传染性喉气管炎（ILT）或传染性法氏囊炎（IBD）的抗原基因。这种疫苗的优点在于，它本身并不含有ILT或IBD的病毒，却仍能诱导机体产生有效的免疫保护。重组疫苗可以是二价的（如HVT-IBD或HVT-ILT），也可以是三价的（如HVT-IBD-ILT或HVT-IBD-ND）。

具体免疫程序

免疫程序必须根据肉鸡饲养日龄，当地的疾病流行情况以及母源抗体滴度来确定（详细内容可参阅肉鸡免疫程序记录）。

合理的免疫程序应由负责本公司鸡群健康的当地兽医制定，并应遵守当地的法律法规。

安伟捷的兽医团队可提供相关建议和技术支持。**表 7.4**列出了影响肉鸡免疫成功的一些关键因素。

马立克氏病病毒 (MDV)

目前可供使用的马立克氏病病毒（MDV）活疫苗共有三种血清型。在肉鸡中，最常用的是血清型3，通常以火鸡疱疹病毒（HVT）的形式使用。虽然HVT疫苗在全球范围内的应用尚不普遍，但其重要性正不断提升，因为MDV能够引起严重的免疫抑制，使肉鸡更易感染其他疾病。此外，MDV（尤其是HVT）也被广泛用作多种重组疫苗的载体。

表 7.4
免疫成功的要素

制定免疫程序	疫苗管理	疫苗作用
免疫程序应根据健康监测和实验室分析结果，在兽医指导下，结合当地和区域的特定疾病状况制定。	遵循疫苗生产厂家的产品处置和接种方法的建议。	在为患病或受应激的鸡群接种疫苗之前，请咨询兽医的建议。
应根据鸡群的日龄、健康状况以及所用疫苗的类型，谨慎选择单一或联合疫苗。	应对免疫人员进行适当培训，以确保其能够正确操作和使用疫苗。	定期而有效的对鸡舍进行清洁，随后铺设新垫料，可降低环境中病原的浓度。
疫苗接种必须取得一致的免疫水平，同时尽量减少可能的不良反应。	建立疫苗接种记录。	在批次之间留有足够的空舍期，有助于减少普通鸡舍病原的蓄积，防止其在复用垫料时影响鸡群生产性能。
在制定肉鸡免疫计划时，应充分考虑肉种鸡的免疫程序。种鸡的免疫程序应确保雏鸡在早期有足够且均匀的母源抗体抵御多种病毒性疾病（如腺病毒、传染性法氏囊病和呼肠孤病毒感染）。	在含消毒剂的水中给予活疫苗时，应在投放疫苗前 24-48 小时停止水体消毒，并在加入疫苗时向水中添加商用疫苗稳定剂。在没有商用产品可用的情况下，可使用脱脂奶粉或脱脂牛奶代替。	应定期检查疫苗的保存、接种技术及接种后的免疫反应，以便控制疾病挑战并提升生产性能。
母源抗体可能会干扰或调节雏鸡对某些疫苗毒株的免疫反应。随着种鸡周龄的增加，雏鸡体内的母源抗体水平也会逐渐下降。		应在疫苗接种后优化通风和管理，特别是在疫苗诱导反应期间。
		应评估疫苗的免疫着苗情况，例如通过酶联免疫吸附试验（ELISA）或聚合酶链式反应（PCR）检测。

球虫病

球虫病的防控在肉鸡生产中非常重要，可通过使用抗球虫药物或疫苗来实现。

在肉鸡中，球虫病主要通过添加抗球虫药物进行控制，具体措施需符合当地法律和法规。通过定期剖检肉鸡并检测粪便中卵囊数（OPG）可以帮助监测球虫防控方案的有效性。

在某些地区，在孵化场接种球虫疫苗是一种替代防控方法；有时也会在养殖场内进行接种。接种后要注意避免鸡群再次接触任何有抗球虫作用的物质（除非疫苗厂家另有建议）。接种后的管理应确保卵囊孢子化及再感染，以提高疫苗的免疫效果。

应在特定日龄进行剖检（取决于疫苗），以检查是否出现过度免疫反应。通过良好的管理和正确的接种操作控制疫苗反应，对保持鸡群良好生产性能至关重要。

沙门氏菌与饲料卫生

饲料污染是造成沙门氏菌感染的主要威胁。饲料通过热处理，或在其中添加含有抗微生物活性的添加剂，可降低污染风险。检测饲料原料可以帮助了解因原料污染造成的感染风险程度。

动物性饲料原料及经过加工的植物蛋白具有很高的沙门氏菌污染风险性，在肉鸡饲料中是否使用这些成分应慎重考虑。应经常采用热处理（如调制、延展、制粒）的方法。理想的目标是每克饲料中应少于10个肠杆菌科细菌。

抗生素

抗生素应仅用于治疗目的，例如治疗感染、减轻疼痛和痛苦，以及维护鸡群福利。抗生素必须在兽医的直接监督下使用，并遵守当地的法律法规，同时保存所有的处方记录。

其他可利用的信息



技术通讯：
利用疫苗进行肉鸡球虫防控



安伟捷简报：饮水免疫



安伟捷手册：马立克氏病



技术通讯：灭活疫苗的使用



安伟捷简报：
孵化场不能使用抗生素情况下的最佳管理方法

要点

应保存记录并监测鸡群健康状况。

良好的管理与生物安全可以防控多种家禽疾病。

监测采食量和饮水量的变化，以便及早发现疾病威胁。

一旦出现疑似病例，应及时进行剖检，并联系兽医处理。

如果生物安全和管理措施不到位，仅靠疫苗不能充分保护鸡群。结合良好的生物安全，当地疾病流行情况以及疫苗的供应制定方案，其防控效果最为理想。

球虫可通过饲料中添加抗球虫药物或接种疫苗进行控制。

被沙门氏菌污染的饲料会威胁鸡群健康。热处理及原料监测能将污染的风险降到最低程度。

只有在治疗疾病是才能使用抗生素，而且在兽医的监督下使用。

疾病调查

进行疾病调查需要了解鸡群不同日龄阶段的正常表现，并掌握识别鸡群异常表现的方法。同时，还应熟悉该品种的正常行为特征和生产性能指标。

一旦鸡群出现或怀疑出现健康问题，应立即咨询兽医。及时了解当地的健康动态，有助于及早识别潜在的疾病威胁。

现场排查健康问题时，需要采取系统化的方法。以下应重点检查的项目：

饲料：供应情况，采食量，采食难度，分布，适口性，营养成分，污染物及毒素。

光照：是否满足生长和发育需求，光照是否均匀，光照强度是否合适。

垫料：材质，厚度，分布，含水量，病原载量，毒素及污染物。

通风：风速，供应量，温度，湿度，污染物（氨气，二氧化碳浓度及毒素）和障碍物。

水源：供应情况，饮水量，分布，水源，污染物及毒素，病原载量，添加剂和消毒剂。

空间：饲养密度，限制性障碍物，设备位置，饲料及饮水的获取难度。

卫生情况：场区卫生，害虫防控，设备维护，清洁与消毒措施（包括鸡舍，地面，料槽，饮水器及料塔等）。

生物安全：生物安全风险（鸡舍设计和生物安全措施的执行情况）。

表7.5和7.6列举可能与雏鸡质量，健康和福利相关的死淘指标示例。这些表格还根据前述的健康问题排查方法，提供了可供参考的调查措施。

表 7.5
0-7 日龄育雏阶段常见问题的排查

观察	调查	可能原因
<p>雏鸡质量差： 到场死亡 (DOA) 升高。</p> <hr/> <p>雏鸡活动迟缓，反应慢，缺乏活力。</p> <hr/> <p>外观表现：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 肚脐未愈合。 • 跗关节或喙部发红。 • 腿部颜色深，皱缩。 • 卵黄或脐部变色，有异味。 	<p>鸡群状况、种蛋与雏鸡处理及运输、卫生情况：</p> <hr/> <p>种鸡群的健康与卫生状况。</p> <hr/> <p>种蛋的处理，储存和运输。</p> <hr/> <p>孵化场的卫生，孵化及管理情况。</p> <hr/> <p>雏鸡的分拣，处理与运输。</p>	<p>种鸡日粮营养不足。</p> <hr/> <p>种鸡群，孵化场及相关设备的健康与卫生状况不良。</p> <hr/> <p>蛋库的相对湿度、温度、及设备管理参数不正确。</p> <hr/> <p>孵化过程中失水不当。</p> <hr/> <p>孵化温度不正确。</p> <hr/> <p>出雏窗口过大，或雏鸡出壳后滞留时间太久导致的脱水。</p>
<p>1-4 日龄雏鸡体型偏小</p>	<p>饲料，光照，通风，水源和密度：</p> <hr/> <p>雏鸡入舍后2-4小时的嗉囊饱满度。</p> <hr/> <p>饲料和饮水的供应情况与获取难度</p> <hr/> <p>雏鸡舒适度和福利状况。</p> <hr/> <p>光照强度不足或分布不均。</p> <hr/> <p>育雏准备情况。</p>	<p>入舍后2-4小时内，嗉囊饱满度比例低于75-80%。</p> <hr/> <p>种鸡群周龄小。雏鸡弱。</p> <hr/> <p>设备位置或维护存在问题。</p> <hr/> <p>育雏温度或环境不当。</p>
<p>生长停滞或发育不良的雏鸡： 在 4-7 日龄出现体型偏小的个体。</p>	<p>饲料，光照，通风，水源，密度，卫生和生物安全：</p> <hr/> <p>种源。</p> <hr/> <p>雏鸡脱水情况。</p> <hr/> <p>雏条件。</p> <hr/> <p>饲料质量和采食难度。</p> <hr/> <p>批次之间的空舍期时间。</p> <hr/> <p>疾病挑战。</p>	<p>种鸡群周龄差异大。</p> <hr/> <p>雏鸡难以获得饮水。</p> <hr/> <p>育雏温度不正确。</p> <hr/> <p>雏鸡难以吃到饲料或饲料质量差。</p> <hr/> <p>批次之间空舍期过短（少于10天）。</p> <hr/> <p>消毒和消毒不到位。</p> <hr/> <p>存在疾病。</p> <hr/> <p>生物安全和卫生措施执行不良。</p>

表 7.6
7日龄以后常见问题的排查

观察	调查	可能原因
疾病: 代谢性。 细菌性。 病毒性。 真菌性。 原虫性。 寄生虫性。 中毒性。	饲料, 光照, 通风, 水源, 密度, 卫生和生物安全: 肉鸡场卫生情况。 当地疾病流行情况。 免疫与疾病防控策略。 饲料质量与供应情况。 光照和通风。	环境条件差。 物安全措施不到位。 疾病威胁大。 疾病防控水平低。 防疫措施执行不充分或不当。 饲料质量差。 鸡只采食受限。 通风过度或不足。
鸡群的异常行为	潜在原因: 温度。 二氧化碳浓度的管理。 免疫抑制性疾病。	环境管理不当 设备不完善 鸡只舒适度与福利不足
到屠宰场的死淘数偏多: 屠宰场死淘率高。	饲料, 光照, 通风, 水源, 密度, 卫生和生物安全: 鸡群记录与数据。鸡群健康状况。 生长期内的鸡群情况(如饲料、水源或电力中断)。 现场可能存在的设备安全隐患。 抓鸡、搬运和运输人员的操作方式。 负责抓鸡和运输人员的经验与培训水平。 抓鸡和运输过程中的环境条件 (如天气及设备状况)。	生长期内的健康问题。 影响鸡只健康和福利的相关过往事件。 工作人员在抓鸡或运输过程中操作不当。 在抓鸡, 处理或运输至屠宰场过程中, 因天气或设备因素造成的恶劣条件。

有关更多问题解决措施, 请参阅附录 6。

 **要点**

明确预期, 并对偏离预期的情况保持警惕。

观察鸡群, 调查问题, 识别问题, 采取行动。

采用系统化的方法。排查基础问题, 确保没有遗漏。

疾病识别

识别健康问题需要经过多个步骤。在诊断疾病并制定、实施防控策略时，应牢记：调查越全面，诊断就越准确，控制措施也会越有效。

及早发现疾病至关重要。采食量的变化，尤其是饮水量的下降，往往是疾病最早的信号之一，因此必须每天监测采食量和饮水量。每日观察鸡群的状态、行为及其行为或鸣叫的任何变化，也是早期识别疾病的关键环节。

表7.7以下列出识别疾病信号的方法。

现场管理人员的观察	现场和实验室监测	数据与趋势分析
每日评估鸡群行为。	定期巡视现场。	日死淘和周死淘。
观察鸡只外观（如羽毛状况，体型，均匀度和体色）。	对健康鸡和病鸡进行常规剖检。	采食量和饮水量。
关注环境变化（如垫料质量，冷热应激及通风问题）。	确保采样数量和类型合适。	温度趋势。
疾病临床症状(如呼吸音或呼吸困难、精神沉郁、粪便异常及鸣叫变化)。	在剖检后选择后续的分析方法和应对措施。并确认或验证。	雏鸡到场死淘和屠宰场到场死淘。
鸡群均匀度。	对现场、饲料、垫料、鸡只及其他相关材料进行常规微生物检测。	屠宰死淘率。
	进行适当的诊断检测。	
	进行适当的血清学检测。	

✓ 要点

每天观察鸡只的行为、外观和环境，以发现疾病迹象。

通过定期巡视，检测和诊断进行系统监测。

准确记录健康数据和变化趋势。

附录 1: 生产记录

准确记录生产数据并定期分析，是评估营养、管理、环境及健康状况变化的影响，并确保肉鸡群体管理效果的关键环节。

将关键生产数据（如活重、料肉比和死淘率）汇总至数据库，用于分析和解读鸡群当前的表现和长期趋势，从而为改进后续批次的管理和生产性能提供依据。

应定期监测卫生状况和疾病情况。

在肉鸡生产的各环节中，建立标准化操作规程（SOP）是很好的举措。这包括各种规章制度、记录、记录分析及监测体系。

肉鸡生产中必需的记录		
项目	记录	备注
雏鸡到场	进鸡数。 来源种群及其周龄。 到雏日期和时间。 雏鸡质量。 嗦囊饱满度。	检查雏鸡体重，均匀度和途中死亡。 检查不同时间段的嗦囊饱满度百分比。
死淘率	日死淘。 周死淘。 累计死淘。	如有条件，分别记录公母鸡的数据。 单独记录死淘及其原因。 若死亡率过高，应保存剖检记录。 球虫病评分可用于判断球虫感染程度。 记录实际数量及百分比数据。 应重点关注第一周死淘。
用药情况	给药日期。 给药剂量。 药品批号。 有效期。 停药期。	遵循兽医建议。
免疫	免疫日期。 接种疾病种类。 疫苗类型。 批号。 有效期。	任何不良的疫苗反应都应记录。
体重	周平均体重 周均匀度 (CV%)。	当需要预测屠宰体重时，需要多次的称重。
饲料	到场日期。 数量。 饲料类型，饲料形状。 抓鸡前开始停料的日期。	准确记录饲料消耗量对于计算饲料转化率和肉鸡生产成本效率非常重要。 检查饲料质量。

肉鸡生产记录 (续)

项目	记录	备注
饮水	<p>日饮水量。 水料比。 饮水质量。 氯离子浓度。</p>	<p>最好绘制每舍的日饮水量曲线图标。 饮水量的突然变化是鸡群发生问题的早期征兆。 矿物质和细菌学检测，特别是使用浅水井或开放水源。</p>
环境	<p>地面温度。 育雏期垫料温度。 外部温度。 日最低温度。 日最高温度。 相对湿度。 应监测温度和相对湿度。 在前5日，每日至少两次。 之后每天一次。 空气质量。 垫料质量。 上一次设备校准的时间以及人员。</p>	<p>应多点监测，尤其是育雏区域。 应每天手动检查自动控制系统。 理想情况下，记录灰尘，二氧化碳和氨气浓度水平。</p>
出栏	<p>出栏鸡数。 出栏时间和日期。 停料时间。 小鸡和病鸡数。</p>	
屠宰情况	<p>途中死亡 (DOA)。 胴体质量。 健康检查。 胴体构成。 次品类型和比例。</p>	
冲洗消毒	<p>细菌总数 (TVC)。</p>	<p>消毒后，如有需要，应进行沙门氏菌、葡萄球菌或大肠杆菌的监测。</p>
鸡舍检查	<p>记录每天检查的时间。 做鸡只观察记录。</p>	<p>鸡只行为和环境条件。</p>
光照程序	<p>黑暗和光照时间。 开关灯时间。</p>	<p>是否间歇式光照？</p>
访客	<p>谁。 来访日期。 来访目的。 之前访问的鸡场 (地点和日期) 。</p>	<p>记录针对每一位访客，以确保具有可追溯性。</p>

附录2: 实用的管理信息

育雏期建议的饮水位置

育雏期饮水位置	
饮水器类型	饮水位置
钟型饮水器	1000只鸡, 8个饮水器
乳头饮水器	每个乳头10-12只
小水壶或水盘	1000只鸡, 12个饮水器

育雏期过后饮水位置

育雏期过后最小饮水位置	
饮水器类型	饮水位置
乳头饮水器	<3公斤 每个乳头, 12只鸡 >3公斤 每个乳头, 9只鸡
钟型饮水器	每1000只鸡 8个饮水器

饲料形状

不同日龄的饲料形状和颗粒大小要求		
日龄 (天)	饲料形状	颗粒大小
0-10	颗粒破碎	直径 2-3.5 mm
11-18	颗粒	直径 3-5 mm 长度 5-7 mm
19-出栏	颗粒	直径 3-5 mm 长度 6-10 mm

水流量

不同日龄建议的水流量	
鸡只日龄 (天)	饮水量 毫升/分钟
0-7	20-29
8-14	30-39
15-21	40-49
22-28	50-69
>28	70-100

这些水流量仅供参考。应遵循设备厂家的使用说明，并密切监测流速均匀性、饮水量及鸡群行为。

育雏期采食位置

不同喂料器的采食位置	
喂料器类型	采食位置
盘式	育雏期: 100只/盘 育雏期过后 45-80只/盘 (数值低者适用于大鸡, 3.5公斤以上)
链槽式	2.5厘米/只
料桶式	70只/料桶 (直径38厘米)

*鸡群从料槽两侧都能采食

温度和相对湿度

不同相对湿度下最佳干球温度的变化。当体重低于 200 克且处于理想相对湿度时的干球温度以绿色标示。

体重 (克)	干球温度 °C (°F)			
	40 RH%	50 RH%	60 RH%	70 RH%
44 (0.10)	36.0 (96.8)	33.2 (91.8)	30.8 (87.4)	29.2 (84.6)
100 (0.22)	33.7 (92.7)	31.2 (88.2)	28.9 (84.0)	27.3 (81.1)
180 (0.40)	32.5 (90.5)	29.9 (85.8)	27.7 (81.9)	26.0 (78.8)
290 (0.64)	31.3 (88.3)	28.6 (83.5)	26.7 (80.1)	25.0 (77.0)
425 (0.94)	30.2 (86.4)	27.8 (82.0)	25.7 (78.3)	24.0 (75.2)
590 (1.30)	29.0 (84.2)	26.8 (80.2)	24.8 (76.6)	23.0 (73.4)
790 (1.74)	27.7 (81.9)	25.5 (77.9)	23.6 (74.5)	21.9 (71.4)
1015 (2.24)	26.9 (80.4)	24.7 (76.5)	22.7 (72.9)	21.3 (70.3)
1260 (2.78)	25.7 (78.3)	23.5 (74.3)	21.7 (71.1)	20.2 (68.4)
>1530 (3.37)	24.8 (76.6)	22.7 (72.9)	20.7 (69.3)	19.3 (66.7)

温度计算基于 Dr. Malcolm Mitchell 的公式。

本表仅供参考，具体应结合各地气候条件进行调整。

+最新研究表明，在体重 200 克至 2, 500 克之间，相对湿度 (RH) 对体重的影响相对较小。

目前正在进行进一步研究，以评估相对湿度在更小和更大体重阶段的影响。

光照程序

光照程序参考

日龄 (天)	光照程序	备注
第一天	23 小时光照，最小强度 30-40 勒克斯	确保在雏鸡入舍后立即执行此程序。
	1 小时黑暗， <0.4 勒克斯	育雏区内的光照必须分布均匀。
2-7 天	到第七天时黑暗时间逐步增加至 4-6 小时	应逐步调整光照与黑暗时间，以避免应激。
7 天之后	连续 4 小时关灯时间 光照期间光照强度 5-10 勒克斯	最好每天在同一时间开灯。
抓鸡前	抓鸡前 3 天光照时间增加到 23 小时	分次出栏时，应将光照时间调整为正常的日常程序。
	光照强度最少 5-10 勒克斯	分次出栏后应适当提高光照亮度，以促进鸡群活动。

应遵守当地关于光照强度的法律和规定。

附录 3: 转换表

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 ²)	= 10.76 平方英尺 (ft ²)
1 平方英尺 (ft ²)	= 0.093 平方米 (m ²)

容积

1 升 (L)	= 0.22 加仑 (gal) 或 0.264 美国加仑 (gal US)
1 英国加仑 (gal)	= 4.54 升 (L)
1 美国加仑 (gal US)	= 3.79 升 (L)
1 英国加仑 (gal)	= 1.2 美国加仑 (gal US)
1 立方米 (m ³)	= 35.31 立方英尺 (ft ³)
1 立方英尺 (ft ³)	= 0.028 立方米 (m ³)

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)

温度

摄氏温度 (°C)	= (华氏度°F - 32) ÷ 1.8
华氏温度 (°F)	= 32 + (1.8 x 摄氏温度 °C)

能量

1 卡 (cal)	= 4.184 焦耳 (J)
1 焦耳 (J)	= 0.239 卡 (cal)
1 千卡/千克 (kcal/kg)	1 千卡/千克 (kcal/kg)
1兆焦/千克 (MJ/kg)	= 108 卡/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 英国热量单位 (BTU)
1英国热量单位 (BTU)	= 1,055 焦耳 (J)
1 千瓦时 (kW-h)	= 3,412.1 英国热量单位 (BTU)
1英国热量单位 (BTU)	= 0.00029 千瓦时 (kW-h)

压力

1 磅/平方英寸 (psi)	= 6,895 牛顿/平方米 (N/m ²) 或帕斯卡 (Pa) = 0.06895 巴
1 巴	= 14.504 磅/平方英寸 (psi) = 104 牛顿/平方米 (N/m ²) 或帕斯卡 (Pa) = 100 千帕 (kPa)
1 牛顿/平方米 (N/m ²) 或帕斯卡 (Pa)	= 0.000145 磅/平方英寸 (lb/in ²)

饲养密度

1 平方英尺/只 (ft ² /bird)	= 10.76 只/平方米 (bird/m ²)
10 只/平方米 (bird/m ²)	= 1.08 平方英尺/只 (ft ² /bird)
1 千克/平方米 (kg/m ²)	= 0.205 磅/平方英尺 (lb/ft ²)
1 磅/平方英尺 (lb/ft ²)	= 4.88 千克/平方米 (kg/m ²)

温度转换表

°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

工作温度

工作温度的定义是鸡舍最低温度加上鸡舍最低和最高温度差值的2/3，这在昼夜温差较大的地区非常重要。

例如：鸡舍最低温度为16°C (61°F)；最高温度为28°C (82°F)。

通风

1 立方英尺/分钟 (ft ³ /min)	= 1.699 立方米/小时 (m ³ /hr)
1 立方米/小时 (m ³ /hr)	= 0.589 立方英尺/分钟 (ft ³ /min)

隔热性

R值用于衡量建筑材料的隔热性能；R值越高，材料的隔热性能越好。单位是m²·K/W（平方米·开尔文/瓦特）。

U值用于描述整个结构的热传导能力；U值越低，材料的隔热性能越好。单位为W/m²·K（瓦特/平方米·开尔文）。

隔热

1 每平方英尺·华氏度·小时 /英热单位 (ft ² ·°F·hr/BTU)	= 0.176 平方米·开尔文/瓦特 (m ² ·K/W)
1 平方米·开尔文/瓦特 (m ² ·K/W)	= 5.674 每平方英尺·华氏度·小时/英热单位 (ft ² ·°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

附录 4: 重要性能参数

生产效率指数 (PEF) +

$$PEF = \frac{\text{成活率} (\%) \times \text{体重} (\text{kg})}{\text{饲养天数} \times \text{饲料转化率}} \times 100$$

例如, 饲养35天, 体重 2.296 kg, 成活率 97.20%, 料肉比 1.399.

$$PEF = \frac{97.20 \times 2.296}{35 \times 1.399} \times 100 = 456$$

例如, 饲养45天, 体重 3.295 kg, 成活率 96.55%, 料肉比 1.606.

$$PEF = \frac{96.55 \times 3.295}{45 \times 1.606} \times 100 = 440$$

备注

效率指数越高, 生产性能越好。

日增重对这一计算有很大影响, 当比较不同环境下鸡群的生产性能时, 应该以相同的屠宰日龄进行比较。

+ 也被称作为欧洲生产效益指数。

标准差计算公式:

令:

x_i = 数据集中第 i 个数值

\bar{x} = 该数据集的平均值

n = 数据点的数量

$$\text{标准差} = \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

变异系数 % (CV%)

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

例如, 某鸡群平均体重2550克, 标准差250克。

$$CV\% = \frac{250 \text{ g} (0.55 \text{ lb})}{2,550 \text{ g} (5.62 \text{ lb})} \times 100 = 9.8$$

备注

CV%越低, 鸡群的均匀度越高。变异系数是评估鸡群体重状况的一个重要工具。更多信息请参考本手册: “监测体重和均匀度”相关部分。

饲料转化率 (FCR)

$$FCR = \frac{\text{总饲料消耗量}}{\text{总体重}}$$

例如, 某样本10只鸡总体重为31480克, 消耗的总饲料量为36807克。其平均饲料转化率因计算如下:

$$FCR = \frac{36,807 \text{ g} (81.07 \text{ lb})}{31,480 \text{ g} (69.34 \text{ lb})} = 1.169$$

备注

FCR越低, 鸡只或样本鸡群将饲料转化为体重的效率越高。

调整后的饲料转化率（调整后的FCR）

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

根据所使用的计量单位不同，上面公式中的系数是可变动的。对于公母混养鸡群，一般使用 4.5 kg 或 4500 g，具体取决于测量单位。该公式能够较好地估算调整后的FCR，以便比较不同鸡群的生产性能。但是需要注意，如果目标体重与实际体重的差距超过 0.227 kg (227 g)，调整后的 FCR 数据可能失真。

举例（单位 g）

$$\text{调整后的 FCR} = \text{实际 FCR} + \frac{\text{目标体重} - \text{实际体重}}{4,500 \text{ g}}$$

$$\begin{aligned} \text{调整后的 FCR} &= 1.215 + \frac{1,350 \text{ g} - 1,290 \text{ g}}{4,500 \text{ g}} \\ &= 1.215 + (60 \text{ g}/4,500 \text{ g}) \\ &= 1.215 + 0.013 \\ &= 1.228 \end{aligned}$$

举例（单位 kg）

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

$$\begin{aligned} &= 1.215 + \frac{1.1350 \text{ kg} - 1.290 \text{ kg}}{4.5 \text{ kg}} \\ &= 1.215 + (0.06 \text{ kg}/4.5 \text{ kg}) \\ &= 1.215 + 0.013 \\ &= 1.228 \end{aligned}$$

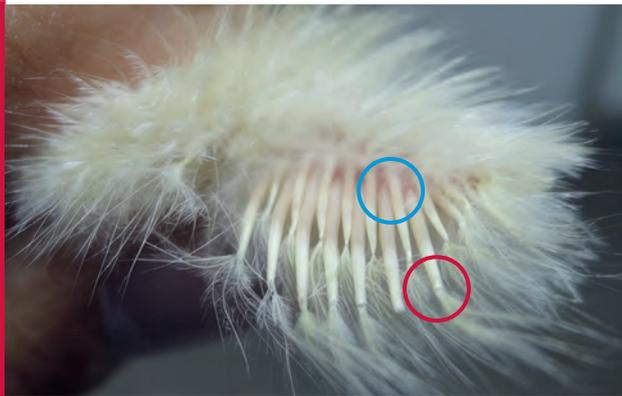
备注：

当你想要检查一个鸡群生产性能与目标体重相比表现如何时，调整后FCR是一个很有用的计算方法。由于可对某一特定的目标体重进行分析，它也有助于品种之间的比较。

附录 5: 羽毛鉴别

慢羽系父母代种鸡的后代可以在一日龄于孵化场通过羽毛进行公母鉴别。可以进行羽毛鉴别的肉鸡，快羽是母鸡，慢羽是公鸡。羽毛的形态鉴别以翅膀外侧的覆羽（上层）和主翼羽（下层）之间的关系而定。

覆羽（蓝色）和主翼羽（红色）



肉鸡公雏的羽毛形态。

慢羽的公雏其主翼羽和覆羽的长度一样或稍短，见下图。

主翼羽比覆羽短。



肉鸡母雏的羽毛形态。

快羽的母雏，其主翼羽比覆羽长，见下图。

主翼羽比覆羽长。



覆羽和主翼羽一样长。



其他可利用的信息



孵化场 How To 11:
孵化场内一日龄雏鸡羽毛鉴别。

附录 6: 问题解答

生产性能差		
问题	可能的原因	措施
早期死亡率高 (第一周>1%)	雏鸡质量差	检查孵化操作和种蛋卫生。
	育雏不当	重新评估育雏管理措施。
	疾病	剖检死鸡, 咨询兽医。
	采食	评测雏鸡嗉囊饱满度。 检查饲料量和采食位置。
死亡率高 (7天后)	代谢病 (腹水症、猝死症)	检查通风量。 检查饲料配方。 避免早期生长过快。 检查孵化场通风。
	传染病	确诊病因 (剖检)。 采纳兽医用药和免疫建议。
	腿病	检查饮水。 检查日粮中钙磷以及维生素D的含量。 使用光照程序增加鸡只活动。
早期生长慢、 均匀度差	营养	检查育雏料 — 采食, 营养及质量。 检查饮水供给-饮水量和水质。
	雏鸡质量	调查种源可能存在的问题。 检查孵化场操作-包括种蛋卫生, 储存, 孵化条件, 出雏时间, 运输时间和条件。
	环境条件	重新评估育雏管理措施。 检查温度, 湿度。 检查光照时间。 检查光照强度均匀性。 检查空气质量 - CO ₂ , 灰尘和最小通风量。
	采食	检查食欲刺激差的原因 - 入舍后嗉囊饱满的鸡只比例低。
	批次间的空舍时间	确保空舍期大于10天。
	疾病	咨询兽医。
后期生长慢、 均匀度差	营养摄入不足	检查饲料营养, 质量和配方。 检查采食量和采食状况。 早期限饲过度和光照限制过度。
	传染病	采纳兽医用药和免疫建议。
	环境条件	检查通风量。 检查饲养密度。 检查鸡舍温度。 检查采食量和饮水量。 检查采食和饮水面积。

生产性能差（续）

问题	可能的原因	措施
垫料质量差	营养	提高日粮中的脂肪质量。 避免日粮中的盐分和蛋白含量过高。
	环境	确保早期垫料厚度足够。 选择适宜的垫料材质。 调整饮水器设计和调试（避免漏水）。 保证正确的湿度控制和适当的通风。 保证建议的饲养密度。 保证充足的通风和预温。
	疾病	维持合适的鸡舍温度防止肠炎，咨询兽医。
饲料转化率差	生长缓慢	见-早期生长慢，后期生长慢。 见-死淘高。 检查喂料器的设置/调整。 10-12日龄起每天一次净槽。 检查鸡舍温度不能太低。
	死淘高（尤其后期）	采纳兽医用药和免疫建议。
	饲料浪费	检查饲料配方和饲料质量。
	环境	检查批次间空舍期时间（至少10天）。 检查冲洗和消毒程序执行到位。
羽毛覆盖差	环境	检查鸡舍温度不能太高。
	营养	检查日粮中蛋氨酸和胱氨酸水平及氨基酸平衡情况。

屠宰淘汰

问题	症状	措施
腹水	腹腔内积液	在批次间进行彻底清洁和消毒，以防止疾病传播。 降低粉尘水平，并在每个批次的整个饲养周期内确保充足的通风。
皮肤病变（蜂窝组织炎、皮炎、胸肌囊肿、跗关节损伤/脚垫炎）。	蜂窝组织炎：皮肤呈黄色、橘皮样外观，皮下有脓性斑块。 皮炎：皮肤受刺激、发红和/或发炎。 胸肌囊肿：皮肤出现红色或棕色区域，可能已深入至下层肌肉组织。 跗关节损伤/脚垫炎：脚部或跗关节出现棕色病变，程度从轻到严重不等。	保持适当的饲养密度和采食空间，以防止因抓伤或皮肤损伤而导致细菌侵入。 光照程序应确保“开灯时间”与料槽中有饲料的时间同步。 料槽高度应便于鸡只采食，同时减少鸡只在料槽边休息的可能性。 确保鸡群羽毛覆盖良好，以维持健康与福利。 管理垫料质量，避免因粪便中尿酸引起的灼伤。

屠宰淘汰（续）		
问题	症状	措施
污染	嗦囊和/或肠道中仍残留有足以及在加工过程中造成污染的饲料或消化物。	调整停料策略，以避免违反当地法律法规的动物福利问题和肉品质隐患。 避免过长时间停料，以防引发福利问题和潜在的肉质下降。 确保鸡群在抓鸡前始终可以饮水。 检查光照程序的强度和行程安排。
矮小/发育迟缓、消瘦	矮小/发育迟缓：指与鸡群中其他个体相比体型明显偏小的鸡只。 消瘦：指骨架大小与群体相似，但拔毛后可见肌肉减少（如胸骨突出）的鸡只。	淘汰因采食、饮水困难而导致体型过小的鸡只，以防止体重差异扩大及加工过程中设备受损。 在日常检查中识别并淘汰消瘦个体，因为它们可能存在影响健康的潜在问题。
降级（翅膀/大腿骨折、淤伤）	翅膀/大腿骨折：由于在养殖场操作、抓鸡或初期加工过程中处理不当造成的肢体损伤。 淤伤：因农场或抓鸡过程中操作不当而导致的皮下瘀斑。	根据淤伤颜色判断损伤时间： 鲜红色 — 新伤 绿色 — 旧伤 在所有阶段的操作与抓鸡过程中保持高水平的动物福利标准，必要时进行再培训。 在出栏过程中监督外部抓鸡团队，确保鸡群福利得到保障。
深层胸肌问题 绿肌病 或肌肉腥味问题	在加工后及切割阶段，可在胸肉内侧肌肉处看到绿色或偏红的区域。	管理鸡群活动量，减少生长期间的过度拍翅。 在低光照或使用蓝光条件下进行抓鸡操作，尤其在实施分批出栏时，以保持鸡群平静。 通过病变或瘀伤颜色评估损伤发生的时间（如是否发生在分批出栏或其他环节）。
途中死亡	指在抓鸡笼中发现的死亡鸡只。	根据季节、运输距离及笼具的尺寸和类型，确保适当的装载密度。 在炎热或寒冷季节调整装载密度，避免过度或不足。 参照设备厂家指南及当地法规，遵守每种笼具的最大推荐装载密度。 在极端气候条件下，考虑使用全封闭、温控的运输车。 在温和气候条件下，可使用带透气侧帘的车辆进行运输。

如需更多关于健康问题排查的指导，请参阅《健康与生物安全》中的表 7.5 和表 7.6



其他可利用的信息



肉鸡生产性能的调查清单



肉鸡肌病手册

附录 7: 通风量及其计算

计算最小通风量的定时钟设定

按照以下步骤确定最小通风时风机定时器的启动间隔。从《环境要求》章节的表 6.2 中获取最小通风量的参考值。

示例 (公制)

假设

肉鸡日龄 = 18 天

鸡只体重 = 800 克

鸡只数量 = 30, 000

最小通风风机数量 = 3 (直径 91 厘米)

最小通风量 = 0.731 立方米/小时/只

最小通风风机风量 = 15, 300 立方米/小时

使用 5 分钟 (300 秒) 为一个定时循环

步骤 1: 计算鸡舍所需的总最小通风量 (立方米/小时)

最小通风量需求 = 舍内鸡数 x 每只鸡通风量

$$= 30, 000 \text{ 只} \times 0.731 \text{ 立方米/小时/只}$$

$$= 21, 930 \text{ 立方米/小时}$$

步骤 2: 计算风机实际运行时间

$$\text{启动时间} = (\text{通风需求量} \div \text{最小通风风机风量}) \times (\text{循环时间})$$

$$\text{启动时间} = 21, 930 \text{ 立方米/小时} \div (15, 300 \text{ 立方米/小时} \times 3) \times 300 \text{ 秒} = 143 \text{ 秒}$$

因此, 启动时间 = 143 秒, , 关机时间 = 300 秒 - 143 秒 = 157 秒

备注:

循环时间 = 启动时间 + 关机时间。

无论计算结果如何, 风机的最小启动时间都应足够长, 使进入的空气能够到达屋顶最高点并开始向地面流动。

可通过在鸡舍内进行烟雾测试来确定这一最小启动时间。

这是纯粹从理论上估算需要的最小通风量, 实际风机和定时器的设定必须根据鸡舍条件、空气质量, 以及鸡只的行为来加以确定。

纵向通风的计算

请注意：

以下为一个肉鸡舍的简化计算示例。虽然计算过程本身较为简单，但关于风机运行负压的假设取决于多个因素，包括鸡舍结构、分隔围栏、设计风速以及所使用的湿帘类型。若对风机运行负压的假设不正确，将会显著影响所需风机数量，并最终影响舍内的实际风速。在建设项目开始前的设计阶段，应咨询专业人士。

计算实例

假设：

鸡舍宽度 (W) = 12 米

侧墙高度 (H) = 2.4 米

屋面高度 (R) = 1.5 米

鸡舍采用开放式屋顶结构 (非平面屋顶)

设计风速 = 3 米/秒

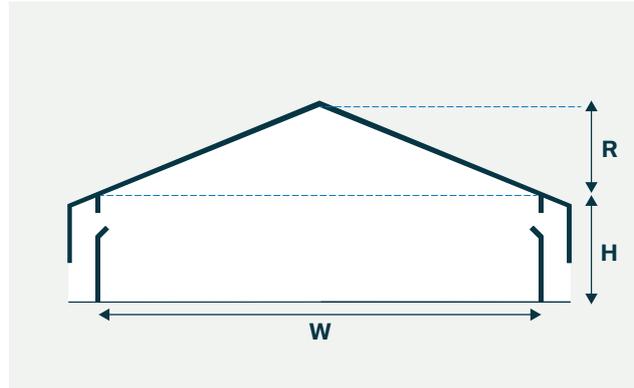
风机运行负压 = 40 帕

负压 40 帕时风机风量 = 35,000 立方米/小时

湿帘角度 = 45×15

湿帘厚度 = 150 毫米

设计过帘风速 (45×15) = 1.78 米/秒



步骤 1：计算通风需求量

截面积计算：

$$= 0.5 \times W \times R + W \times H$$

$$= 0.5 \times 12 \text{ 米} \times 1.5 \text{ 米} + 12 \text{ 米} \times 2.4 \text{ 米} = 37.8 \text{ 平方米}$$

通风需求量 (立方米/小时)：

$$= \text{设计风速 (米/秒)} \times \text{截面积 (平方米)} \times 3,600$$

$$= 3 \text{ 米/秒} \times 37.8 \text{ 平方米} \times 3,600 = 408,240 \text{ 立方米/小时}$$

备注：截面积是指气流通过鸡舍的横截面积；1 小时换算为 3600 秒。数量和湿帘面积并不完全一致。

步骤2：计算所需风机数量

风机数量：

$$= \text{通风需求总量 (立方米/小时)} \div \text{在假定压力下每台风机通风量 (m}^3\text{/hr)}$$

$$= 408,240 \text{ 立方米/小时} \div 35,000 \text{ 立方米/小时} = 11.7 \text{ 台风机}$$

建议 — 使用 12 台风机

工作风机的总通风量：

$$= 12 \times 35,000 \text{ 立方米/小时} = 420,000 \text{ 立方米/小时}$$

步骤3：计算湿帘面积

湿帘面积 (平方米)：

$$= \text{工作风机总通风量 (立方米/小时)} \div \text{设计过帘风速 (米/秒)} \div 3,600$$

$$= 420,000 \text{ 立方米/小时} \div 1.78 \text{ 米/秒} \div 3,600 = 65.5 \text{ 平方米}$$

附录 8: 饲养密度计算

注意:

地面总面积的15%不可用, 通常被设备、通道、饲喂和饮水系统及其他必要结构所占据。

假设:

鸡舍宽度 = 15 米

鸡舍长度 = 150 米

总鸡数 = 30, 000 只

平均体重 = 2.5 千克

地面总面积

= 鸡舍宽度 x 鸡舍长度

= 15 米 x 150 米 = 2, 250 平方米

地面可用面积

= 地面总面积 - 不可用面积 = 地面总面积 - 15% x 地面总面积

= 2, 250 平方米 - 15% x 2, 250 平方米 = 1, 912.5 平方米

鸡群总体重

= 鸡只数 x 平均体重

= 30, 000 x 2.5 千克 = 75, 000 千克

饲养密度

= 鸡群总体重 / 地面可用面积

= 75, 000 千克 / 1, 912.5 平方米 = 39.2 千克/平方米



 **Aviagen**[®]

www.aviagen.com