



了解蛋鸡的热应激 炎热天气下改善鸡群生产性能的饲养管理要点

高温通常伴随着高湿，尤其是在夏季的几个月，热应激会极大的影响鸡群的产蛋性能。当环境温度高于33℃时，死淘率会显著升高并且产蛋率大幅下降。但除非是极端高温情况下，热应激对生长发育的影响以及产蛋性能和蛋壳质量的下降通常被忽视。

蛋鸡的体温调节

过多的体内热量通过四个途径来排放（见图1）

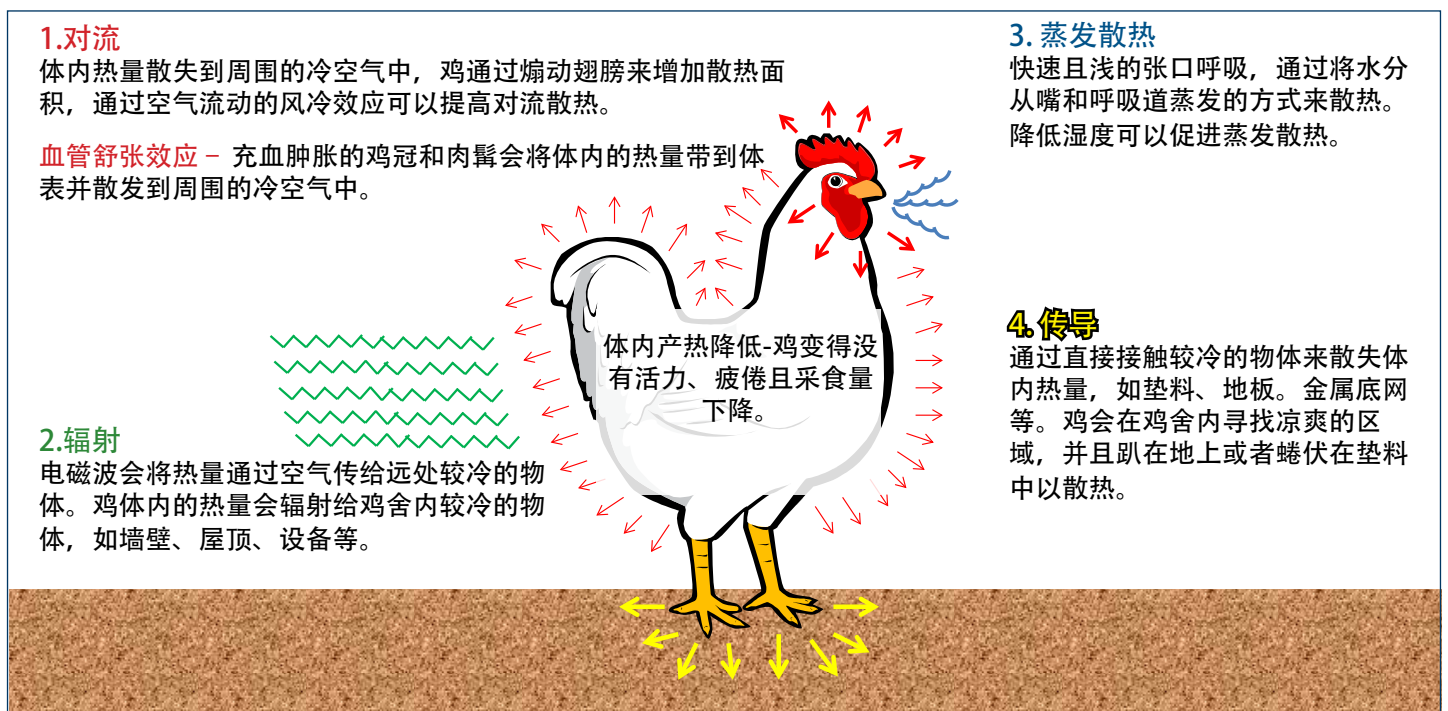


图1. 鸡的散热模式

辐射、对流和传导统称为显热散热。鸡的体温调节范围一般为18-25℃，在这个温度范围之内，显热散热方式可以把鸡的体温维持在正常的41℃。

超过正常温度范围后，显热散热方式的效率会降低，而通过呼吸道来蒸发水分散热成为鸡的主要散热方式。蒸发1克水分可以散失掉540卡路里体热。

超过正常温度范围后，鸡需要消耗能量来维持正常的体温和新城代谢活动。这会消耗掉那些本应用于生长发育和产蛋的能量，从而导致生产性能降低。

热应激的影响

- | | |
|--------|------------------------|
| ↓ 采食量 | ↑ 死淘率
(特别是严重热应激情况下) |
| ↓ 产蛋量 | ↑ 自相残食 |
| ↓ 蛋重 | ↑ 免疫抑制 |
| ↓ 蛋壳质量 | ↓ 孵化率 |
| ↓ 蛋白高度 | ↓ 公鸡受精率 |
| ↓ 生长 | |

热应激造成产蛋性能下降是由于：

1. 鸡群接触到的最高温度
2. 高温持续时间
3. 温度变化频率
4. 相对湿度

技术更新 — 了解蛋鸡的热应激

高温环境下，鸡开始快速且浅的张嘴呼吸，称为喉部反射效应，这样可以增加呼吸道的水分蒸发。如果张口喘气也不能维持体温，鸡会开始疲倦、昏迷甚至死亡。

如果鸡群之前没有适应过高温环境，通常生产性能损失和死淘会更大。青年鸡时期经历过高温环境的鸡群体内会产生热休克蛋白，在之后会具有更好的耐热性。

环境温度和相对湿度之间的关系

鸡的热应激是温度和相对湿度的组合效应，称为有效温度。增加空气相对湿度和温度的任意一个都将加大鸡群的热应激。鸡场技术人员应该仔细监控当地的温度和相对湿度。一般来说，白天温度增加但相对湿度降低，相对湿度较低的情况下最佳的降温方式是蒸发降温（喷雾器、加湿器、湿帘）。

当晚上温度下降但湿度上升时，喷雾增加的湿度会加重热应激。当湿度较高时，在开放型鸡舍中使用风扇来增加空气流动可以减轻热应激。空气流动会产生风冷效应，风吹过身体会让鸡的体感温度降低。图2为商品蛋鸡热应激系数表

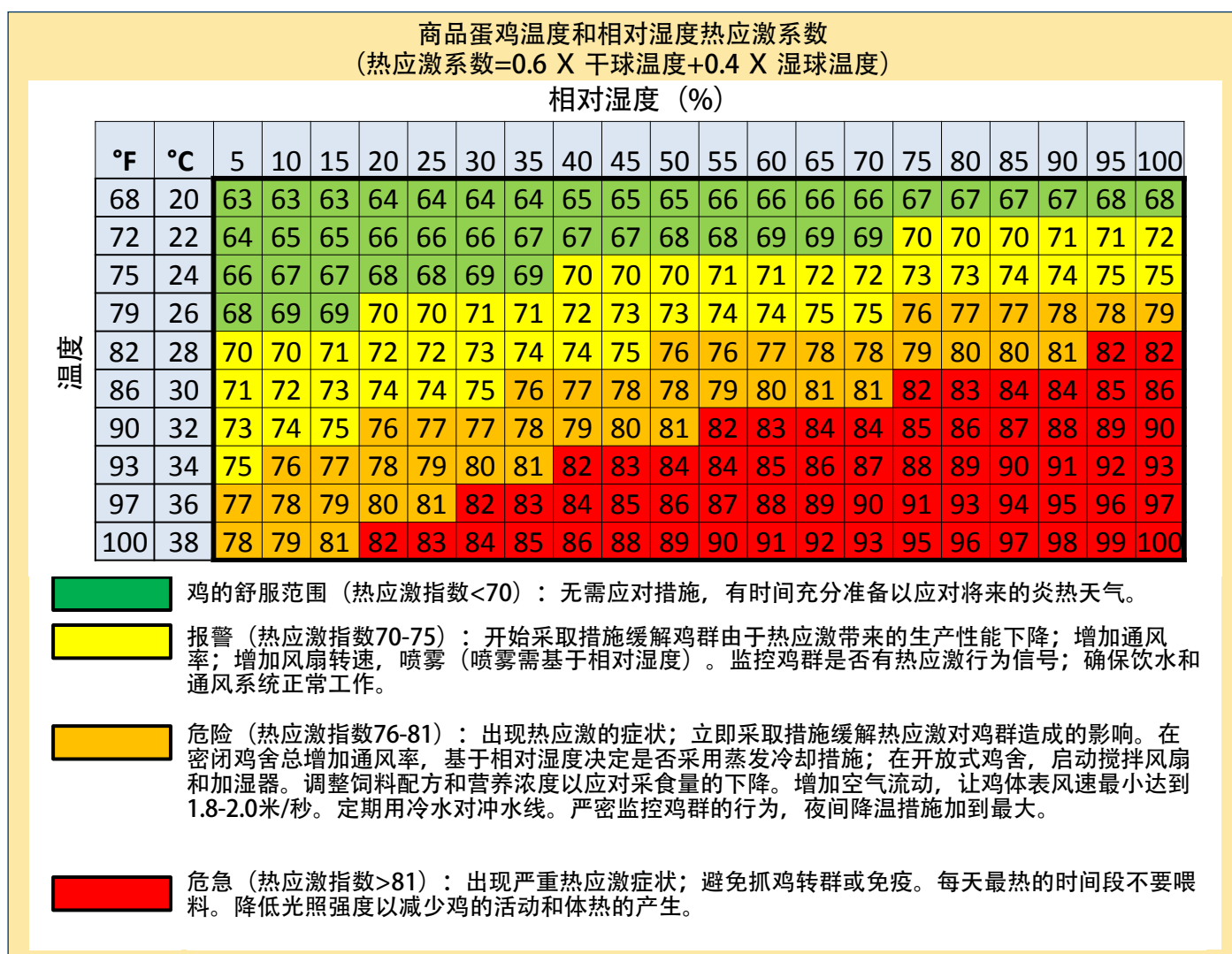


图2. 蛋鸡温度和相对湿度热应激指数表。辛宏伟, Harmon, Jay D., “畜牧产业设备与环境：家畜热应激指数”（1998），农业与环境扩展丛书。163号书，艾奥瓦州立大学。

热应激对蛋壳质量的影响

受热应激影响的鸡群所产的鸡蛋通常蛋壳变薄、蛋壳强度较弱，这主要是由于张口喘气（换气过度、喉部反射效应）所引起的血液中酸基紊乱造成的。由于鸡通过过度换气来散热，同时肺部和血液中的二氧化碳也大量损失。血液中二氧化碳含量过低会导致血液PH值上升而呈碱性，这一症状被称为呼吸性碱中毒。血液PH值升高会降低碳酸酐酶的活性，从而降低钙离子和碳酸根离子从血液向壳腺部（子宫）中的转运。增加饲料中的钙含量并不能解决这一问题。另一个影响因素是由于采食量降低造成钙质摄入减少，同时磷的损失增加。

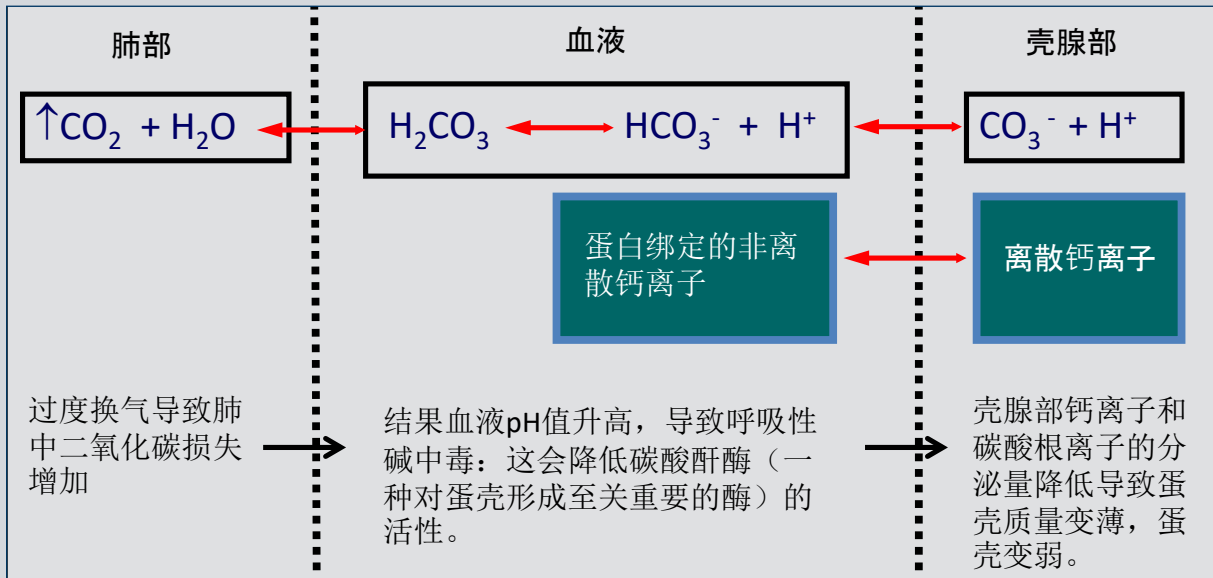


图3. 热应激导致酸基紊乱示例

重建酸基平衡

氯化钾、氯化铵、碳酸氢钠（2-3千克/吨饲料）可以补偿热应激造成的电解质损失并增加饮水量。这一措施可以在严重热应激情况下降低死淘率。

热应激情况下的饮水系统管理

高温条件下鸡群对饮水的需求量会增加。21℃下采食量和饮水量的比例为2:1,38℃下比例会增加到8:1。

- 饮水必须要满足热应激鸡群的需求量。
- 确保饮水器中有足够的水流量（>70毫升/分钟/乳头）
- 确保鸡群有足够的饮水器空间并且所有饮水器正常工作。
- 对于地面平养鸡群，增加额外的饮水器以满足饮水量的增加。
- 冷水有助于降低鸡的体温从而减轻热应激的影响。
- 下午的时候用冷水对冲水线可以增加热应激鸡群的采食量并且维持生产性能。
- 塑料水线会快速随着空气温度的变化而变温，因此在空气温度较高的情况下更难降低水温，特别是在水线末端。
- 保持水温在25℃以下可以增加饮水量同时刺激采食量。水温高于30℃会降低饮水量从而降低采食量。

- 添加额外维生素和电解质以补偿排尿带来的钠、氯、钾和碳酸根离子损失。额外电解质最好是在预计温度快速上升时使用。
- 如果水箱在舍外并且暴露在太阳之下，水温将会升高。舍外的水箱应该是浅颜色、隔热并且包起来以防止阳光直射。理想情况下水箱应该在鸡舍内或地下（参照图12）。

热应激鸡群的饲养管理

- 一天最热的时间段不要打扰鸡群（中午或傍晚前）。调整工作时间和光照程序，每日例行工作尽量在早晨和晚上进行。
- 需要抓鸡的饲养管理操作，如断喙、转群和免疫（滴眼、刺种、注射）等应该在早晨进行。
- 白天可以采用喷雾器和加湿器来蒸发降温。每10分钟运行喷雾器2分钟，喷雾器的运行时间可以根据舍内湿度来调整。
- 负压通风时，对进入鸡舍的空气进行加湿会有较好的降温效果。
- 极端高温时，采用屋顶洒水装置可以带走舍内的热量并且降温。
- 每天最热的时间段不要运行料线。
- 调整风扇-温度控制器，让风扇在晚上和早晨一直运行。这样做的目的是最大化晚上的降温效果，以便在第二天早晨有一个较长的中温期。
- 开放型鸡舍中采用搅拌风扇来增加空气流动。确保鸡所在的区域有至少1.8-2.0米/秒的空气流动。
- 笼养鸡对热应激更敏感，因为它们无法自行寻找凉爽的区域，并且传导散热的机会也更少。鸡笼内的温度会比测定到的过道中的温度高出很多。增加鸡笼内的风速可以提高对流散热效果并且换掉鸡笼内滞留的空气。
- 笼内不要装过多的鸡；笼内过于拥挤会导致鸡之间的空气流动变少，降低通风效率并且增加鸡舍内的热排放。
- 早晨或晚上转群。转群框内少装点鸡或者在卡车内放些空的框子以便在运输过程中增加通风空间。



图4. 搅拌风扇和喷雾器可以增加舍内风速并且有较好的降温效果。

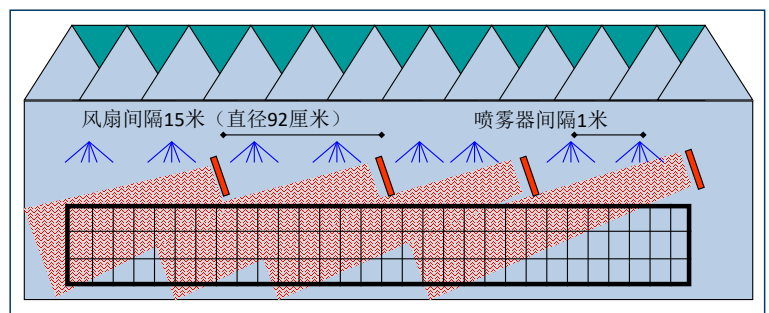


图5. 开放型鸡舍内安装搅拌风扇和喷雾器。

环境温度 (°C)	空气流动 (m ³ /小时/1000只鸡)											
	1 周龄		3 周龄		6 周龄		12 周龄		18 周龄		19+ 周龄	
	W-36	海兰褐	W-36	海兰褐	W-36	海兰褐	W-36	海兰褐	W-36	海兰褐	W-36	海兰褐
32	340	360	510	540	1020	1250	2550	3000	5950	7140	4650 - 9350	9340 - 12000
21	170	180	255	270	510	630	1275	1500	2550	3050	4250 - 5100	5100 - 6800
10	120	130	170	180	340	420	680	800	1870	2240	2550 - 3400	3060 - 4250

图6. 商品蛋鸡 (W-36和海兰褐) 建议通风率。更多信息请查阅海兰公司饲养管理手册。致谢：辛宏伟教授，农业生物系统工程和动物科学学院，艾奥瓦州立大学，埃姆斯，艾奥瓦州，美国。

热应激鸡群的光照程序

- 调整光照程序，增加早晨的光照时间（减少下午的光照时间），在每天气温较低的时候刺激采食。
- 炎热天气时采用1-2小时的午夜喂料程序以刺激采食量。（更多午夜喂料程序的信息，请查阅海兰公司饲养管理手册）。
- 极端热应激情况下，每天天气最热的时间段降低光照强度以减少鸡只的活动。
- 热应激情况下采用间歇式光照程序也可以刺激采食。

热应激鸡群的营养管理

炎热天气时密切监控鸡群采食量。根据鸡群的营养物质需求量（如产蛋阶段）和实际采食量来重新配置饲料以保持一些重要营养物质的平衡是非常重要的，如氨基酸、钙质、钠和磷。炎热天气下氨基酸摄入量不足是导致产蛋量下降的主要原因。

其他一些措施也可以在高温时使用以刺激采食量。

- 避免在一天最热的时候喂料，尽可能在早晨和傍晚刺激采食。
- 正常情况下每天留出1小时的时间让鸡把料槽中的饲料吃光，但当温度高于36°C时可以延长到3小时。
- 考虑增加1-2小时的午夜喂料。
- 改变饲料颗粒大小，增加颗粒大小或者改喂破碎料。如果产蛋鸡饲喂破碎料的话，建议额外补充大颗粒的石粉。

当炎热天气下制定饲料配方时，需要考虑以下几点：

- 多使用可消化饲料原料，尤其是蛋白质来源。代谢掉额外的蛋白质是一个产热的过程，并且会加剧电离子的不平衡。以可消化氨基酸为目标配制饲料，不要使用过高的粗蛋白。使用合成氨基酸可以减少粗蛋白的同时不降低氨基酸水平。
- 利用高度可消化的脂类来提供能量，不要使用淀粉和蛋白，可以降低消化过程中的产热。这称为热增量，是饲料中脂肪消化产热最低的模式。
- 热应激下，由于尿的排泄导致磷的需求量增加，热应激时增加5%的磷比较合适。
- 由于采食量降低，因此维生素和微量元素的摄入量也下降。许多这些微量的营养物质，尤其是B族维生素和抗氧化剂，在热应激时对鸡是非常重要的。每千克饲料中添加200-300毫克的维生素C可以改善生产性能。
- 锌是碳酸酐酶中的一个核心微量元素，因此添加有机锌可以提高碳酸酐酶的活性从而改善蛋壳质量。
- 有机铜同样有用，它可以降低消化过程中无机铜和锌之间的拮抗。
- 炎热天气时不要使用抗球虫药，这会提高热应激导致的死淘。

热应激时的免疫

- 调整饮水免疫的用水量和用药量，以适合鸡群热应激时饮水量的增加。
- 理想情况下，炎热天气时鸡群饮水免疫应该在1小时内完成。
- 炎热天气时谨慎使用喷雾免疫，热应激时新城疫和传支的疫苗反应都会造成鸡只换气过度。
- 炎热天气时谨慎使用饮水免疫。炎热天气饮水免疫时不要断水。最好是在早晨刚刚开灯后进行饮水免疫。
- 如果可以的话，推迟热应激时的免疫。热应激会降低鸡只的免疫功能，免疫应答效果也会降低。
- 活苗在高温条件下会很快失活，因此活苗在使用之前要尽量保持在冷藏环境。尤其是传支和禽脑脊髓炎疫苗疫苗更为热敏，高温时其滴度会迅速降低。

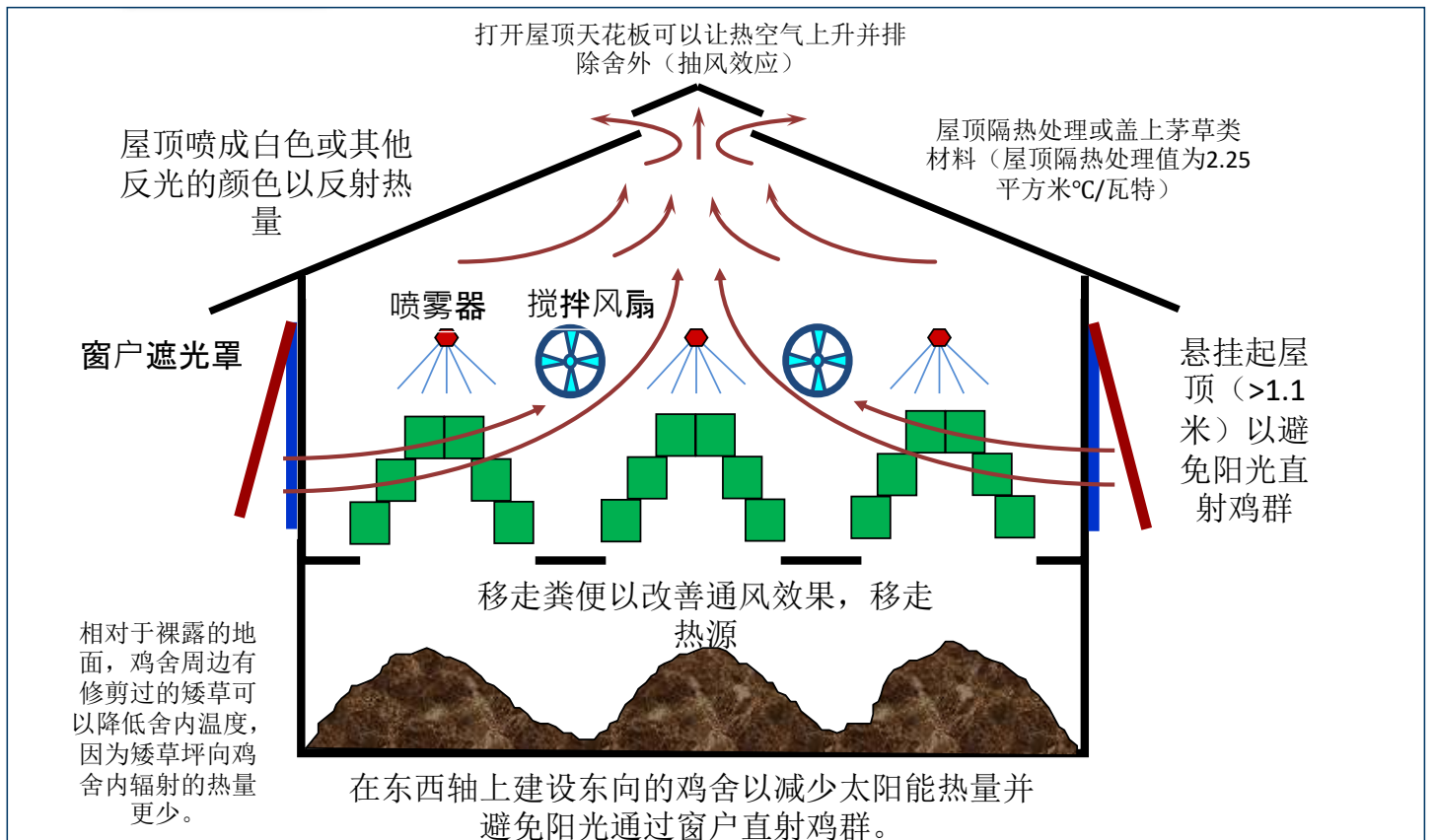


图7. 开放式鸡舍设计以减少热应激

热应激情况下的鸡舍管理

炎热季节来临之前检查通风系统以确保正常高效的运行。

- 清洗风扇罩以确保正常工作。上紧或者更换风扇皮带，避免在高温时间段打滑或断裂。调整进风口大小以确保炎热天气时有足够的气流来维持鸡舍内的通风。进风口空间不足会降低风扇效率并减少空气流通。保持进风口处的清洁，避免任何物品阻挡进风气流。使用导流板让进入鸡舍的气流直接通向鸡群。
- 检查并校准温度调节器，炎热天气时必须准备好备用电源。
- 不管是正压通风还是负压通风系统，检查鸡舍内的静压，保证充足且均匀的气流（12.5-30帕或者0.05-0.12英寸水柱）。
- 对于安装蒸发冷却系统的鸡舍，清洗或更换湿帘以防止阻塞。水流需要均匀的通过湿帘且没有干燥的区域，空气会优先从干燥的区域通过因为那里阻力更小。
- 检查水过滤器，必要时更换。
- 水过滤器阻塞会阻碍新鲜的饮用水进入鸡舍。
- 清理窗户上的蜘蛛网和灰尘，提高通风效率。



图8. 屋顶覆盖茅草类材料（稻草、玉米秸秆、甘蔗杆尖）以防止太阳晒热屋顶。



图9. 透气的遮光罩，既可以挡住阳光直射鸡舍，又可以让气流通过。



图10. 阳光不能直接照到鸡身上，使用有效的屋顶悬挂或窗罩来挡住阳光。



图11. 粪便堆积会阻碍笼养鸡舍内的通风。



图12. 将水箱放在鸡舍内可以保持较低的水温。

- 如果可行的话，炎热天气来临之前清除粪便。粪便发酵产生的热量会提高鸡舍内的温度。如果粪坑或者鸡笼下面堆积很多粪便的话，也会阻碍空气流动。
- 在有高温气候的地区建议采用密闭型鸡舍或加装窗帘，这样可以采用纵向通风。开放型鸡舍可以使用搅拌风扇和喷雾器系统。
- 隔热屋顶可以降低太阳能热量通过屋顶向鸡舍内部的辐射和传导。
- 确保供水系统可以满足喷雾系统、蒸发冷却系统和增加的鸡群饮水量的需求。必须完全满足热应激鸡群对饮水的需求。
- 移除鸡舍内用不到的金属物体（如机器、车辆、产蛋箱、垃圾），它们会向鸡舍内辐射热量。

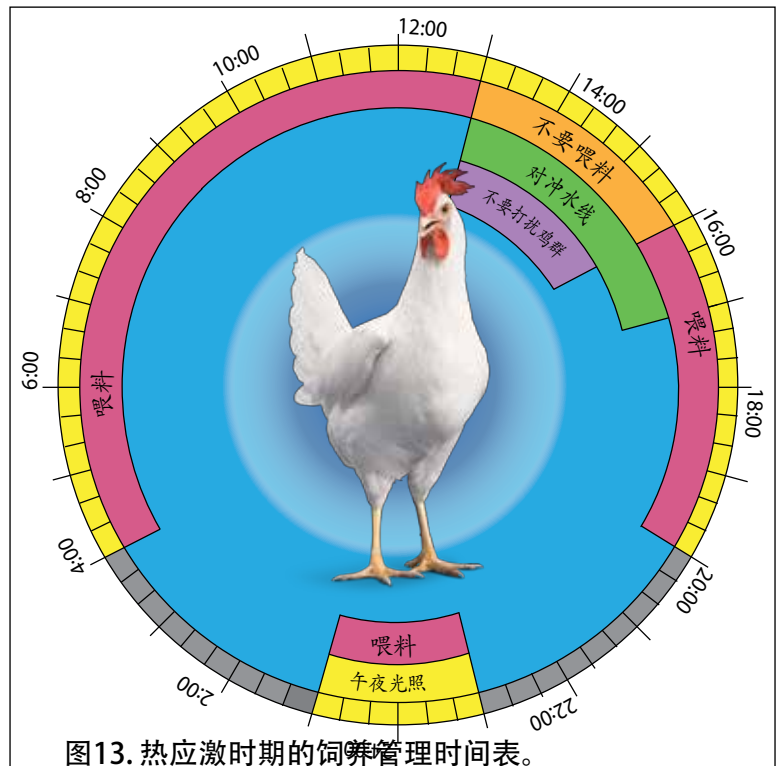


图13. 热应激时期的饲养管理时间表。

应对热应激的关键是预计高温季节到来的时间，并在高温到来之前做好适当的饲养管理营养预防措施。

