

华北地区商品蛋鸡舍冬季环境管理^①

施正香^② 俞宏军 李保明 温树香
(中国农业大学水利与土木工程学院) (北京宏基蛋鸡公司)

摘要 对北京地区典型商品蛋鸡舍的冬季环境进行了实际调研和测试分析。结果表明:冬季鸡舍在正常通风换气量为 $1.3\sim 1.5\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{只}^{-1}$ 时,舍内外温差可维持在 $19\text{ }^\circ\text{C}$ 左右,相对湿度在 $65\%\sim 85\%$ 之间, $w(\text{CO}_2)$ 在 21×10^{-4} 左右, $w(\text{HN}_3) < 20\times 10^{-6}$ 。在这种环境条件下,蛋鸡冬季产蛋率仍比正常生产性能低 $3\%\sim 5\%$ 。采用纵向通风的商品蛋鸡舍, $w(\text{CO}_2) < 25\times 10^{-4}$,对蛋鸡生产性能基本没有影响。冬季蛋鸡舍环境管理的重点应是合理的通风组织、围护结构保温、除尘和降低有害气体的质量分数。

关键词 蛋鸡舍; 环境管理; 冬季

中图分类号 S831.45

Environmental Management on Commercial Layer Housing During Winter in North China

Shi Zhengxiang Yu Hongjun Li Baoming Wen Shuxiang
(College of Water Conservancy and Civil Engineering, CAU) (Beijing Hongji Comp.)

Abstract The environmental conditions of layer housing in North China during winter were investigated and analyzed. The results showed that the inside air temperature was $19\text{ }^\circ\text{C}$ higher than outside when ventilating rate is $1.3\sim 1.5\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ per layer, the inside RH was $65\%\sim 85\%$, NH_3 consistent was below 20×10^{-6} , the layer egg rate is $3\%\sim 5\%$ lower than normal. The CO_2 consistent up-limited could increase to 25×10^{-4} . It's obvious that the organized ventilation, isothermal, dust clear and low level of harmful consistent should be emphasized for the environment management in winter.

Key words layer housing; environmental management; winter

我国自 70 年代中期以来,规模化养鸡业迅速发展,各地相继建立了一批大中型现代化养鸡场。随着饲养规模的不断扩大和饲养密度的日益提高,环境问题日趋突出,已成为制约我国蛋鸡生产力发挥的主要因素。近 10 年来,畜牧工程科技人员在研究掌握环境因素对蛋鸡生产性能影响的基础上,采用纵向通风、湿垫降温、自动控制技术等工程措施对温度、湿度、有害气体、光照等环境因子进行控制,设计建造了适合鸡的不同生理阶段的鸡舍,为鸡群创造了良好的生产环境,保证了鸡的遗传潜力得以较好的发挥^[1,2]。

调查结果表明,目前北方地区冬季鸡舍的环境问题较为突出,主要表现在:

收稿日期:1997-06-30

①国家“九五”重点攻关项目子专题

②施正香,北京清华东路 17 号 中国农业大学(东校区)67 信箱,100083

- 1) 舍内气流组织不合理, 导致温度分布不均匀, 空气质量较差;
- 2) 鸡舍冬季最小通风量的确定不合理和风机的选型不当, 使舍内通风不足或通风过量;
- 3) 鸡舍保温与通风之间的矛盾比较突出。

这些问题是我国当前规模化养鸡生产水平徘徊不前的主要原因^[3]。针对上述问题, 笔者对北方地区典型密闭式冬季无加温措施的蛋鸡舍进行了测试研究, 以获得较为合理的冬季蛋鸡舍环境管理模型。

1 冬季温湿度管理

一般条件下, 蛋鸡舍的适宜温度为 13~24 °C, 冬季最低温度不低于 8 °C^[4], 温度过高或过低对产蛋性能和饲料利用率都有不良影响。华北地区目前大多采用密闭舍 3 层笼养的高密度饲养方式, 寒冷季节利用鸡体散热来维持舍温。由于饲养密度大, 鸡体在散热的同时会产生大量的水汽及有害气体, 使鸡舍需要进行通风换气, 而舍外冷空气的大量引入使舍内温度难以保证在蛋鸡的适宜范围内, 对蛋鸡产蛋有一定影响^[3]。

本试验在北京某 20 万规模商品蛋鸡场鸡舍内进行(测点布置如图 1), 舍内 27 个测试区温度与产蛋率的关系如图 2, 平均温度为 12.5 °C, 产蛋率为 81.3%。总体来说, 温度低于 12.5 °C 的测试点蛋鸡的产蛋水平相对较低, 平均为 78.61%, 比其他测试点低 4.5%。

经分析认为, 对于华北地区密闭式实行有组织通风的蛋鸡舍, 平均舍温可维持在不低于 12 °C 的水平上, 蛋鸡的产蛋率可保持在 83% 以上, 仅比在该时段内的生产标准(理论水平)降低 3%~5%, 冬季蛋鸡的生产性能可基本得到发挥。

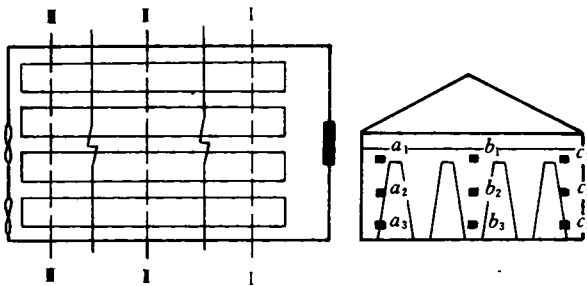


图 1 鸡舍测试断面测点分布示意图

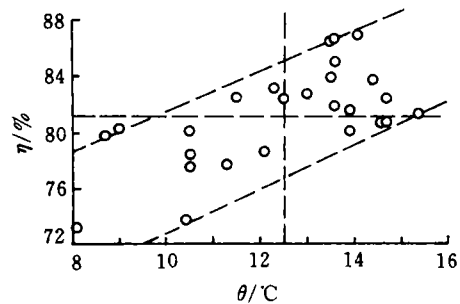


图 2 温度 θ 与产蛋率 η 的关系

华北地区较为典型的蛋鸡舍的围护结构采用 37 外墙和 200 mm 厚加气混凝土屋面。当舍外最低温度连续 3 d 为 -7 °C, 舍温尚能维持在 12 °C 以上。这与根据文献[2]冬季最小通风量计算模型编制的计算程序模拟的结果 11.5 °C 基本一致。

试验期间, 对该鸡舍的相对湿度进行了为期 1 月的测定: 每天 6:00, 14:00, 18:00 舍外相对湿度为 85%, 42%, 50% 时, 舍内分别为 69%, 65%, 80%。在纵向通风条件下, 舍内的湿度分布有一定差异, 同一断面垂直与水平差值为 5%~10%, 从排风口到进风口的纵向差值为 10%~20%。在其他条件基本一致的情况下对不同湿度环境的蛋鸡的产蛋性能进行了分析, 结果表明舍外相对湿度在 60%~85%、舍内平均湿度为 70% 时, 蛋鸡的产蛋率没有显著差异(表 1)。

表1 湿度与蛋鸡的生产性能

试验号	试验鸡数	$\theta/^\circ\text{C}$	相对湿度/%	月产蛋率/%
1	250	14.4	62.4	83.8
2	994	14.7	69.6	80.7
3	240	14.7	71.9	82.3
4	128	13.9	73.5	81.5
5	120	13.6	76.1	86.6
6	508	12.5	81.7	83.0
7	500	14.6	83.5	80.6
8	960	13.6	87.0	81.8

说明:试验时饲养密度 $450\text{ cm}^2\cdot\text{只}^{-1}$, $w(\text{CO}_2) < 25 \times 10^{-4}$ 。

2 冬季通风制度

蛋鸡舍内冬季通风气流的组织应满足使舍内温度场均匀、有害气体不超标等条件。由对本试验中典型蛋鸡舍通风条件下的热平衡理论计算^[2]可知,舍外气温为 $-9\sim 5^\circ\text{C}$ 时,每只蛋鸡需要的换气量为 $1.3\sim 1.5\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ 。理想的通风组织应是通过管道均匀送风、天窗或风帽分段进风等气流组织形式将舍外的冷空气预热后均匀散布到鸡群周围。试验中采用的侧挡导流式活动进风口对提高鸡群周围的平均温度、改善舍内的温度和 CO_2 的分布、避免冷应激、提高鸡群产蛋率等都起到了很好的作用^[4]。

目前,多数鸡场对冬季舍内通风量的控制重视不够,对风机的实际排风量和开启数量没有明确的概念,使鸡舍内的实际风量与真正所需风量有很大差异,不但造成了热损失,也增大了能耗。为满足通风换气的要求,确保舍内风速在 $0.3\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 以下,对于饲养1.8万只左右中型鸡的一栋鸡舍,排风量应控制在 $25\ 000\sim 27\ 000\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ 范围内。

笔者对北方地区鸡场普遍采用的9FJ-140型低压轴流式风机进行了测试,正常工作时1台风机的排风量为 $25\ 000\sim 33\ 000\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{台}^{-1}$,舍内平均风速 $0.22\sim 0.30\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$;2台风机的排风量为 $22\ 000\sim 26\ 000\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{台}^{-1}$,舍内平均风速 $0.42\sim 0.50\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。尽管风机运行过程中由于积尘的影响排风量有所减少(表2),但对于这一饲养规模选用1台该型风机已能完全满足通风要求。实际生产中,当舍外日最高温度超过 5°C 时,可考虑在10:00~20:00间歇开启1台风机,以进一步提高舍内空气的品质。

表2 风机排风量测试结果

风 机	清扫后即测定	清扫后 2 d	清扫后 5 d	清扫后 10 d
1台(3 [#] 风机)	33 470	30 761	28 630	24 770
2台(1 [#] 风机)	26 320	23 150		21 490
2 [#] 风机)	26 730	25 797		22 800

说明:1[#]风机布置在西山墙靠近侧墙位置,3[#]风机位于山墙中间,所有风机按设计要求安装,高度一致。

3 舍内空气品质控制

冬季由于鸡舍的通风换气量减小,舍内空气中有害气体的质量分数 w 相对较大。试验中对 $w(\text{CO}_2)$ 和 $w(\text{NH}_3)$ 进行了测定,结果见图3和4。在上述通风量条件下,整舍 $w(\text{CO}_2)$ 的平

均值为 21×10^{-4} 。不同区域 $w(\text{CO}_2)$ 值不同:由进风口到排风口是递增的,中部以后便不再明显上升,以靠近排风口两侧为最高,上层的高于下层;不同时间 $w(\text{CO}_2)$ 值也不同:通常早上的比平均值高 5.0×10^{-4} ,在个别点可能达到 10.0×10^{-4} 。虽然舍内 CO_2 分布不很均匀,但从图 5 可知, $w(\text{CO}_2) > 25 \times 10^{-4}$,对产蛋率基本没有影响;因此,对于纵向通风鸡舍,可以将允许的 $w(\text{CO}_2)$ 值放宽至 25×10^{-4} 。舍内氨气的分布情况与 CO_2 基本一样,也有纵向与横向差别,但就整舍而言, $w(\text{NH}_3) < 20 \times 10^{-6}$,均能满足卫生标准要求。

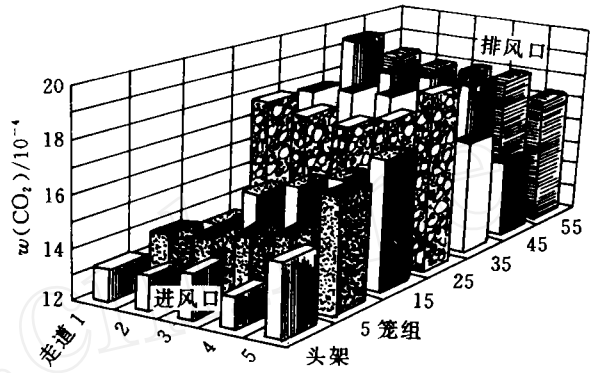


图 3 舍内 CO_2 的分布

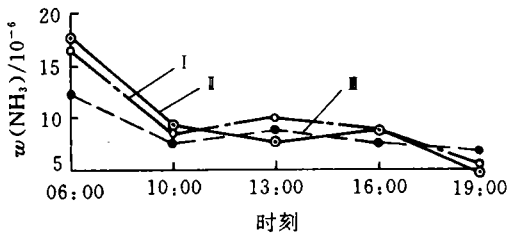


图 4 $w(\text{NH}_3)$ 的变化曲线

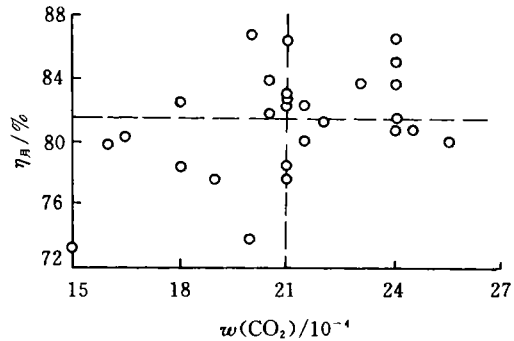


图 5 $w(\text{CO}_2)$ 与月产蛋率 $\eta_{\text{月}}$ 的关系

密闭式蛋鸡舍内,往往因饲喂粉料或长时间不清扫又无除尘设备,灰尘很多。据报道,冬季密闭式商品蛋鸡舍内直径为 $0.5 \sim 10.0 \mu\text{m}$ 的尘埃颗粒有 $349 \text{ 万粒} \cdot \text{m}^{-3}$,最多可达 $1.045 \text{ 亿粒} \cdot \text{m}^{-3}$ 。大量尘粒直接被鸡吸入,引起各种呼吸道疾病,而且它们携带病原微生物,容易引起其他疾病的传播与蔓延。如果在鸡舍中选用侧挡导流式活动进风口,即可获得很好的自动除尘效果,使微生物的生存机会大大减少。

4 其他环境因素的控制

蛋鸡生产中的环境因素,除了上述几方面外,光照管理尤其重要。目前,大部分鸡场在执行光照制度方面都有一套行之有效的办法,这里不再叙述。

一般认为,冬季适当提高饲养密度,有利于防寒保温,但密度过大会影响蛋鸡的正常采食、生产力和健康状况。本试验对饲养密度和产蛋情况作的记录结果显示:每个鸡笼的饲养密度低于 4.2 只时,蛋鸡仍能维持较高的产蛋率,当高出该饲养密度 7% 时,3 阶梯蛋鸡笼的上、中、下层笼鸡的产蛋率均降低 4% 左右。由此认为,即使在冬季,仍应保持合适的饲养密度。此外,实际生产中,经常出现饮水器漏水、清粪不彻底、冷风渗透和机械故障等问题,也给生产带来损失或使舍内环境恶化。

目前国内生产的饮水器在使用过程中渗、漏、堵较多,冬季更严重影响局部鸡群的健康和

生产性能的发挥。漏水打湿鸡体的被毛,使冷应激加剧。初步观测表明,漏水严重的区域,鸡的死亡率较高,产蛋率比平均水平低8%~10%;因此,饮水器需要经常检修,及时更换。

北方地区一般采用干清粪方式。对于笼养蛋鸡,用刮粪机清粪时,需要用水将鸡粪泡稀,再用刮粪板刮走。冬季,掉在粪沟里的鸡粪不至于马上发酵,1~3 d刮1次即可。对于用塑料薄膜作挡粪板的3阶梯半架鸡笼,鸡粪不能顺利滑下,下层鸡笼上易兜粪,潮湿的鸡粪在微生物的作用下好氧发酵产生大量有害气体,并成为病原微生物及蚊蝇的繁衍场所;因此应每隔3~4周清理1次。

应急窗、夏季进风口、风机口、工作间门等是密闭式蛋鸡舍产生冷风渗透的主要部位,入冬以前,应对这些部位进行封堵,以防冷风渗透影响蛋鸡的产蛋和健康。

5 结 论

1) 华北地区密闭式砖混结构蛋鸡舍冬季通风量为 $1.3\sim 1.5\text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{只}^{-1}$ 时,舍内外温差可维持在 $19\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右,相对湿度在65%~85%之间, $w(\text{CO}_2)$ 在 21×10^{-4} 左右, $w(\text{NH}_3)<20\times 10^{-6}$ 。

2) 采用纵向通风方式的商品蛋鸡舍, $w(\text{CO}_2)<25\times 10^{-6}$,对蛋鸡健康与生产性能基本没有影响。

3) 冬季蛋鸡舍环境管理的重点应是合理的通风组织、围护结构保温、除尘和降低有害气体的质量分数。对日常管理中其他一些问题也应给予足够重视。

参 考 文 献

- 1 杨 宁主编. 现代养鸡生产. 北京:北京农业大学出版社,1994. 235~240
- 2 Albright L D. Environment Control for Animal and Plants. Michigan: The American Society of Agricultural Engineers, 1990. 1~6
- 3 李保明. 大型连栋鸡舍环境的研究:[学位论文]. 北京:中国农业大学,1996
- 4 俞宏军,施正香,李保明,等. 鸡舍有组织通风的侧挡导流式活动进风口. 中国农业大学学报,1997,2(4):84~88