

吊扇在冬季肉仔鸡舍 热环境调控中的应用

潘 强^① 李保明 黄之栋 朱鹤岩
(水利与土木工程学院) (北京大发正大公司)

摘 要 在寒冷地区采用纵向通风、煤炉加热的肉仔鸡舍内,屋顶与鸡群生活区的垂直温差可达10~28℃。试验结果表明,安装吊扇可以降低垂直温差,提高鸡群生活区的地面温度,减少围护结构散热,调节饲养区热量分配,明显改善舍内的热环境,降低煤耗。

关键词 肉仔鸡鸡舍;煤炉加热;吊扇;热环境

中图分类号 S831.45

Applications of Overhead Fans in Environment Control of Broiler Housing in Winter

Pan Qiang Li Baoming Huang Zhidong Zhu Heyan
(College of Water Conservancy and Civil Engineering, CAU) (Beijing Dafa Chia Tai company)

Abstract In cold weather, the temperature stratification will reach to 10~28℃ in broiler housing heated by briquet stoves. By using overhead fans, the stratification and the rate of heat loss through the ceiling and walls can be reduced, the air temperature at bird level can be raised significantly and the distribution of heat can be controled. The test results show that the coal consumption can be reduced and the thermal environment at brid level can be improved by the application of overhead fans.

Key words broiler house; briquet stove heating; overhead fan; thermal environment

在北方冬季肉仔鸡生产中,鸡舍的供暖方式和温度调控措施十分重要。实际生产中因电、燃气育雏设备运行费用高^[1],热风炉又存在供热能力有限、温度波动大等缺陷,目前北京地区仍有部分鸡舍采用煤炉加热育雏。

煤炉供暖肉鸡舍利用价廉易得的蜂窝煤或无烟煤燃烧供热,烟气不分流,通过纵向通风系统直接加热鸡舍。这种供暖方式虽简便易行,但存在污染空气,以及高温烟气滞留屋顶,造成舍内垂直温差大等问题。笔者根据此类鸡舍的特点,通过安装吊扇和挡帘,使屋顶温度降低,地面鸡群生活区温度提高,饲养区热量分配得到调节,以达到减小垂直温差、节约燃煤,为鸡群提供比较稳定而可调控的热环境的目的。

收稿日期:1996-03-06

^①潘 强,北京清华东路17号中国农业大学(东校区)67信箱,100083

1 煤炉供暖舍概况

本试验于 1995 年 12 月 15 日至 1996 年 1 月 8 日在北京市顺义县田家营肉鸡场第 5 和第 7 栋鸡舍内进行。舍内布置如图 1 所示。

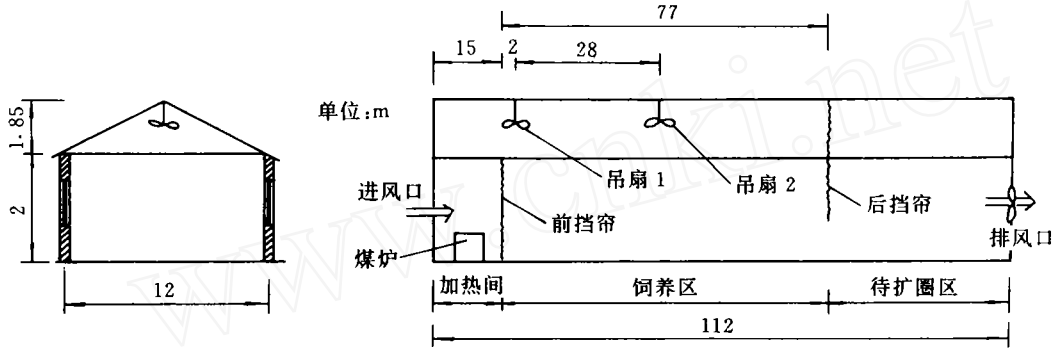


图 1 煤炉供热肉鸡舍示意图

鸡舍东西走向,为有窗式半开放舍。进行纵向通风时全舍密闭,烟气由一端山墙上的轴流风机排出舍外。舍内采用垫料平养工艺,饲养肉仔鸡 14 700 只。鸡舍加热间设敞口砖炉 6 座,燃烧蜂窝煤。舍外进入的新鲜空气与高温烟气混合,通过纵向通风加热饲养区,造成舍内空气污染,对鸡群生长不利。

为实现舍内温度调控,通过试验分析,在鸡舍前端安装吊扇 2 台,沿鸡舍纵向布置。吊扇相距 28 m,悬挂于屋脊下方距地面 3 m 高处。

2 试验设备与分析

选用广州远东风扇厂生产的“钻石”牌 FC₆-30 型吊扇,功率 80 W,额定电压 220 V,叶片直径 140 cm,转速由低到高分 5 档(其中 1 档为低速档)。

在饲养区内布置温度和风速测点 55 个(图 2)。采用的测试仪器有:JZ1 型自记式温湿度计 1 台,QDF-2 型热球式电风速计(量程 0.05~5.00 m·s⁻¹)1 台,玻璃温度计(量程 0~100 ℃)

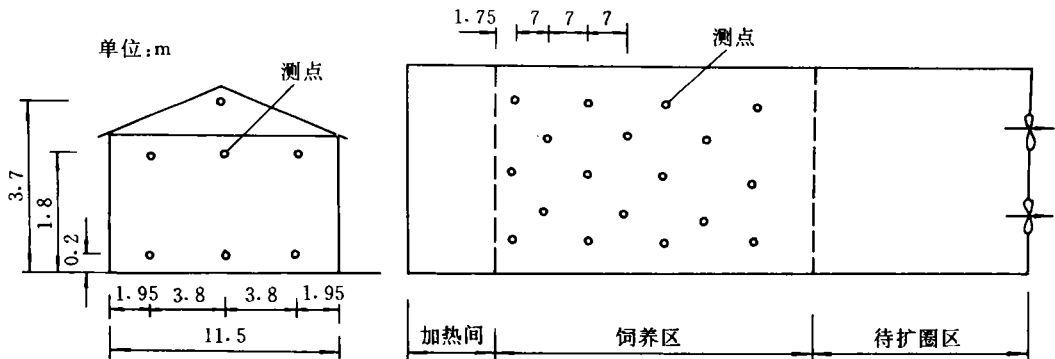


图 2 测点布置示意图

55 只,有害气体快速检测管(含 CO,CO₂,O₂,NH₃,SO₂,H₂S 检测管)若干只,空气采样器 1 只,干湿球温度计 10 只。

在吊扇的不同工作状态下测定试验区各垂直断面的温度和鸡群生活区水平面(指距地面 20 cm 高度水平面)上的温度,并测定相应各点的湿度、风速和有害气体的浓度,以全面评价吊扇对煤炉供暖舍热环境的影响。

3 试验结果与分析

3.1 吊扇温度调控能力的评定

在煤炉供热肉鸡舍中,舍前端高温烟气滞留屋顶,使屋顶与鸡群生活区的垂直温差达 10~28℃。如图 3(a)所示,在吊扇 1 所在断面上,关闭吊扇某时刻屋顶温度达 42℃,而鸡群生活区平均温度仅为 24.8℃,垂直温差达 17.2℃。吊扇 1 开 2 档,10 min 后屋顶温度降至 39.5℃,地面温度升高 3.7℃(见图 3(b))。

试验结果表明:吊扇能明显减小屋顶与鸡群生活区的垂直温差,降低屋顶的热量损失,使热能利用率提高;同时,吊扇加强了垂直方

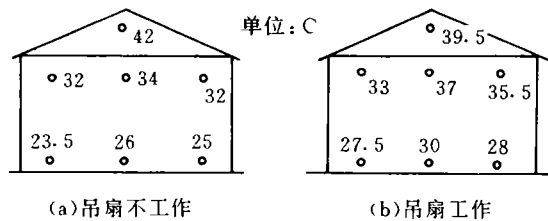


图 3 吊扇 1 对垂直断面温度分布的影响

向上的空气对流,地面温度升高,从而使舍前端冷风渗透的不利影响得到缓解。

在纵向通风条件下,吊扇能提高饲养区地面的温度。如图 4 所示,加热间供气温度为 41℃时,开启吊扇 1 可使舍内屋顶与地面的平均垂直温差由 10.6℃降至 5.5℃,吊扇 1 下风向的整个饲养区地面气温平均升

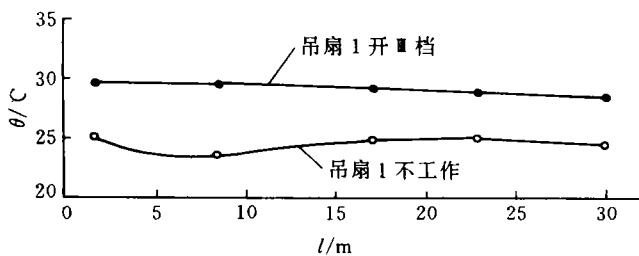


图 4 吊扇 1 对鸡群生活区地面温度分布的影响(l 为饲养区长度)

高 3℃,温度分布的均匀性也得到改善。

试验中发现,吊扇不仅能提高地面温度,还对饲养区热量分配起主导作用。如表 1 所示,在生产中根据加热间供气温度高低选择吊扇的相应工作档位,可实现热量在饲养区的均衡分配。当供气温度偏低时,吊扇开低速档,减少前区得热,可保证中、后区的温度适宜;供气温度偏高时,吊扇 1 开高速档,使前区得热增加,中、后区不至于过热。试验表明,吊扇可明显改善鸡舍纵向温度分布的均匀性。

吊扇 2 位于鸡舍中前部,此区域屋顶与鸡群生活区垂直温差仅 4~6℃,吊扇的升温效果不显著;

表 1 吊扇工作状态对前、后区地面温度的影响

吊扇档位	进气温度 / °C	平均气温 / °C	
		前区	后区
I	40.0	27.5	28.8
II	43.0	31.3	32.7
III	40.0	28.5	28.8
IV	41.0	30.7	30.7
V	36.0	30.5	27.3

但在育雏期可取得一定效果。

3.2 吊扇对舍内地面风速和空气中有有害气体浓度分布的影响

在纵向通风条件下,地面风速除挡帘处局部增大外,全舍纵向风速分布均匀。吊扇运行导致其下风向一定范围内地面风速增大,在纵向通风量为 $43\ 000\ \text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$,吊扇1开Ⅱ档时,距吊扇中心地面投影点下风向1.1 m处风速达到最大(图5)。试验结果表明,地面风速受吊扇影响的范围与纵向通风量及吊扇转速有关。在纵向通风量不变的情况下,吊扇转速越高,影响区域越接近吊扇正下方,吊扇转速低,则影响区域偏离吊扇正下方。

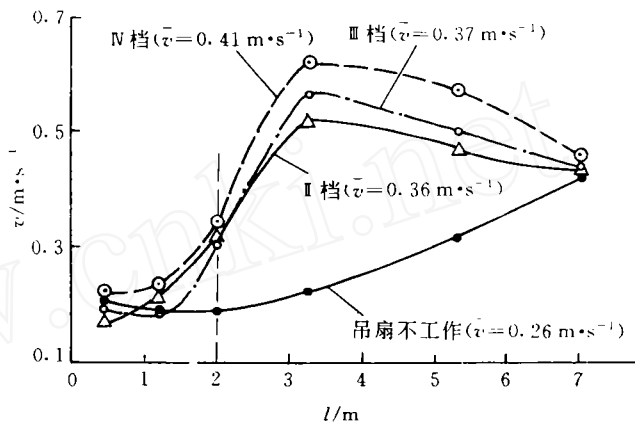


图5 吊扇1对扇下局部鸡群生活区风速的影响(l 为饲养区长度)

吊扇对地面风速产生影响的范围是有限的^[2],局部地面风速增大对鸡体在风速和温度共同作用下感受到的有效温度的影响有待进一步研究确定。

舍内因燃煤烟气污染,空气中有有害气体浓度偏高。实地测得:吊扇关闭时饲养区地面CO浓度达 $100 \sim 200\ \text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ (有关畜禽舍环境标准为 $30\ \text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$)。吊扇运行使扇下局部地面CO浓度较吊扇关闭时平均高 $20\ \text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ 。试验结果表明,吊扇对舍内 CO_2 , HN_3 , SO_2 , H_2S 等有害气体的浓度影响不大。

3.3 吊扇对肉鸡生产性能的影响

通过对全场生产统计资料的分析,试验期间,试验舍(5,7栋)与对照舍(6,8栋)相比,死淘率较为稳定,鸡只体重增长快,料肉比较高(详见表2)。

表2 试验舍与对照舍生产统计资料

试验前后	鸡舍	死淘率/%	平均体重/kg	料肉比
试验前	试验舍	0.44	0.256	1.367
	对照舍	0.36	0.265	1.189
试验后	试验舍	0.65	0.503	1.592
	对照舍	0.93	0.492	1.660

3.4 吊扇的适宜工况

由试验结果可知,在不同饲养阶段,吊扇的工况应当不同。

1)在饲养前期,鸡群适宜气温为 $30 \sim 32\ \text{C}$,舍内垂直温差大,吊扇1开中速档,吊扇2开低速档,可有效降低垂直温差。在保持鸡群生活区适宜温度的情况下,吊扇工作时加热间供气温度可降低 $3 \sim 5\ \text{C}$,可节约燃煤5%左右。

2)在饲养中期,鸡群适宜气温为 $26 \sim 28\ \text{C}$,舍内垂直温差较大,吊扇1,2均开低速档,在保持鸡群生活区适宜温度的情况下,加热间供气温度可降低 $1 \sim 3\ \text{C}$,有一定升温 and 节煤作用。

3)在饲养后期,鸡群适宜气温为 $22 \sim 22\ \text{C}$,舍内垂直温差小,吊扇1开低速档,吊扇2关

闭,垂直温差降低较小,吊扇的温度调控作用不显著。

4 结 论

1)在寒冷地区采用纵向通风、煤炉加热的肉仔鸡舍内安装吊扇,可明显改善舍内地面的温度场,降低煤耗;但对地面风速只产生局部影响。

2)吊扇的工况应根据饲养期的不同予以调整。

3)安装吊扇只能改善热环境,而不能解决煤炉加热造成的空气污染问题。建议生产中对此类加热方式予以改造,比如可使烟气分流。

4)由于条件所限,尚需对吊扇的适宜台数和安装位置作进一步研究。

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,1994.423~425
- 2 Botcher R W. Numerical calculation of flow driven by a ceiling fan. Trans of the ASAE, 1987,30(2):476~484