



## 新型钢骨结构圈舍优势分析

马娅娅, 赵小宏\*, 王菊霞, 王 宝  
(安定区畜牧兽医局, 甘肃定西 743000)

**摘要:** 为探索新型钢骨结构圈舍与传统彩钢结构圈舍之间的区别及其优越性, 并在全区畜禽养殖中进行推广应用提供有利的理论支撑, 本论文通过圈舍成本投入、保温、保湿效果等方面与传统彩钢结构进行了对比分析, 发现新型钢骨结构圈舍无论在圈舍成本投入、保温、保湿等性能优于传统圈舍。在生猪、牛羊规模养殖都有推广的价值, 有助于加快推动畜牧标准化发展步伐。

**关键词:** 新型钢骨结构; 成本投入; 保温性能; 保湿性能

[中图分类号] S817.3 [文献标志码] A [文章编号] 1004-6704(2024)-05-0055-04

### Analysis of the Advantages of the New Steel Livestock Housing

MA Yaya, ZHAO Xiaohong\*, WANG Juxia, WANG Bao

(Anding District Animal Husbandry and Veterinary Bureau, Dingxi, Gansu 743000, China)

**Abstract:** To explore the difference and superiority between the new steel structure and the traditional steel structure, and to provide a favorable theoretical support for the promotion and application of livestock and poultry breeding in the whole area. In the article, by carrying out the analysis of the construction cost of different structural livestock housing, heat preservation, moisturizing performance of the test, found that the new steel structure livestock housing input cost is low, easy to assemble, easy to dismantle, heat preservation and moisturizing performance is better than the traditional steel structure livestock housing, regardless of whether in the pig breeding or cattle and sheep breeding scale have the value of promotion, help to accelerate the promotion of the standardization of the pace of development of animal husbandry.

**Key words:** new steel livestock housing; cost investment; thermal insulation performance; moisture retention performance

随着我国农业现代化进程的加快, 绿色生态养殖成为高质量畜牧业发展的必然趋势。低氮日粮配制、粪污资源化利用、环保圈舍建设等健康养殖技术在畜禽养殖业中广泛应用, 不仅提高了养殖效益, 还能促进环境保护和产业可持续发展<sup>[1]</sup>。新型拱形钢架保温圈舍是在原来传统的养殖圈舍结构上进行改进而来, 近年来在西北地区生猪、肉牛、肉羊适度规模养殖中应用广泛<sup>[2-3]</sup>。新型拱形钢架保温圈舍由墙体、镀锌镀塑骨架、椭圆形棚面三部分组成。具有最大化利用农牧土地资源、最小化经济投入、方便控

温调温等优点, 克服了传统的彩钢结构圈舍容易生锈、易腐蚀、防火防灾能力不强、保温保湿效果差等缺点, 是推进养殖产业转型升级和高质量发展的迫切需要。

### 1 新型钢骨结构圈舍基本参数

#### 1.1 骨架结构

以拱形镀锌镀塑钢管为骨架, 采用不锈钢配件组装。

#### 1.2 墙面

两侧边墙 1~1.2 m。两头侧墙 2.5 m 左右, 一边侧墙设通气孔, 安装风机, 用于通风换气, 一般为 1 m×1 m 为宜。一边侧墙安装窗户, 用于通风换气, 一般为 1 m×1.2 m 为宜。

#### 1.3 棚面

大棚呈椭圆形, 两面设有一米多高度的采光通

[收稿日期] 2024-04-17

[基金项目] 2023 年陇原青年创新创业人才项目(2023LQGR41); 定西市科技人才支持专项(DX2022BR07)

[第一作者] 马娅娅(1986-), 女, 高级兽医师, 主要从事畜牧技术推广。E-mail: 836598188@qq.com

\* [通信作者] 赵小宏, E-mail: 64632805@qq.com

风带,通过卷帘可以自由活动。棚面由外到里分别为:防晒布、玻丝棉、铝箔层、黑白膜、采光膜、防虫网,一般为6~10层,棚面四周由卡槽和卡簧固定密封。

#### 1.4 圈舍的长度

双列式圈舍长度一般以30~60 m为宜,圈舍的长宽根据地形来定。

#### 1.5 跨度

圈舍后墙内侧到圈舍前沿的距离。一般为12~15 m。

#### 1.6 圈舍高度

圈舍屋脊到室内地面的高度 $\leq 4.5$  m。

### 2 材料和方法

#### 2.1 试验时间与地点

2023年10月10日~19日对两种类型的生猪养殖圈舍进行温湿度测定试验,对照组为传统彩钢结构圈舍,试验组为新型钢骨结构圈舍。

#### 2.2 测定指标和方法

对全区内钢骨结构与彩钢结构圈舍成本投入进行调查分析。连续10 d、全天候24 h进行室内外温度和湿度的测定,每隔1 h进行一次温湿度记录。

#### 2.3 数据整理与分析

分析不同圈舍成本投入,得到效益分析表,保温

保湿采集数据进行分析,得到不同结构圈舍室内外温度、湿度随时间点逐时变化规律。

### 3 结果与分析

#### 3.1 新型拱形钢架保温圈舍投资成本分析

对区内彩钢结构和新型钢骨结构圈舍建设成本进行调查可知,彩钢结构圈舍基础设施为砖混砌筑,屋顶采用彩钢材料,屋舍高3.5 m,平均710元/m<sup>2</sup>。试验1组、2组、3组均为新型钢骨结构圈舍,墙体由砖混砌筑,骨架棚面,高度达4.5~5 m,圈舍投入分别为664元/m<sup>2</sup>、651元/m<sup>2</sup>、548元/m<sup>2</sup>,与对照组相比,每平方米成本分别降低46元、59元、162元。

#### 3.2 不同结构圈舍保温效果分析

由图1可知,彩钢结构圈舍室内温度随着室外温度的变化,上下波荡幅度较大(试验地点位于鲁家沟镇太平村,平均海拔1 800 m,年平均气温7℃,年降水量400 mm左右,是全区海拔最低、气温最高、降水量最少的北部干旱山区的典型代表),试验期间,外界最低温度0.7℃,舍内温度保持在13.3℃,温差为12.6℃。外界温度最高18.2℃,舍内温度21.8℃,温差值为3.6℃。室内温度最高值为22℃,最低温度为13℃,平均温度为17.3℃,试验期间室内温度变化幅度52%。

表1 养殖圈舍成本投入分析

Table 1 Cost analysis of livestock housing

猪舍	结构类型	主体骨架及顶层结构	圈舍高度	圈舍	长*宽	圈舍数量/座	总面积/m <sup>2</sup>	总投资/(万元)	单价/(元/m <sup>2</sup> )	完工时间
对照组 —腾达	砖混基础、彩钢屋顶	砖混、彩钢屋顶	3.5	育肥舍	16*6	1	96	106	710	3个月
				育肥舍	20*12	2	480			
				母猪舍	21*13	1	273			
				保育舍	22*14	1	308			
				产房	23*15	1	345			
试验1组 —硕鑫	砖混基础、钢骨骨架、保温防火棚面	钢骨骨架、6层覆膜棚面	4.5	育肥舍	100*14	10	14 000	1 191	664	2个月
				保育舍	70*14	4	3 920			
				育肥舍	40*12	2	960			
试验2组 —陆合	砖混基础、钢骨骨架、保温防火棚面	钢骨骨架、5层覆膜棚面	5	母猪舍	20*9	1	180	100	651	1个月
				产房	40*9	1	340			
				公猪舍	9*6	1	54			
				育肥舍	35*12	3	1 260			
试验3组 —蟾慕	砖混基础、钢骨骨架、保温防火棚面	钢骨骨架、6层覆膜棚面	5	母猪舍	40*8	3	960	148	548	1个月
				产房	40*12	1	480			

注:1.调查对象为年出栏1 000头以上的规模化猪场;2.圈舍总投资包含材料、人工等费用。

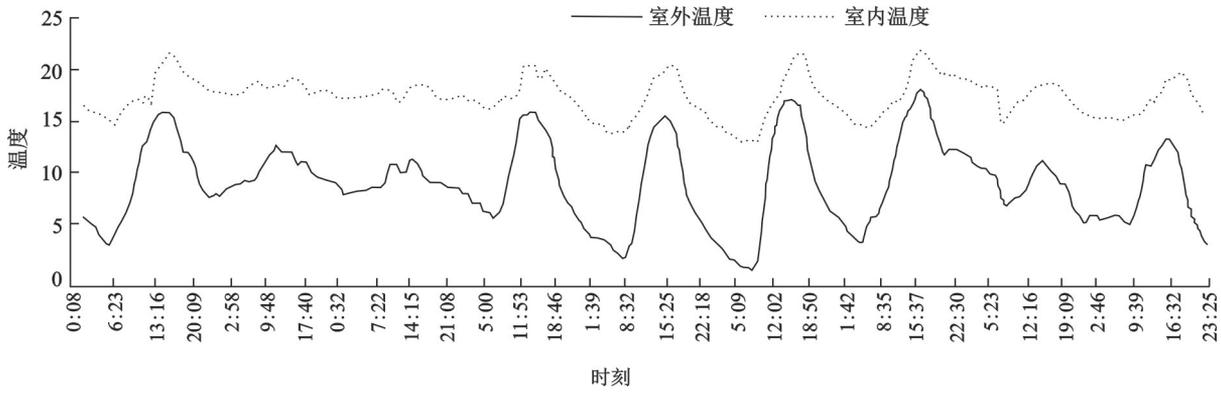


图 1 传统彩钢结构圈舍

Fig. 1 Traditional steel livestock housing

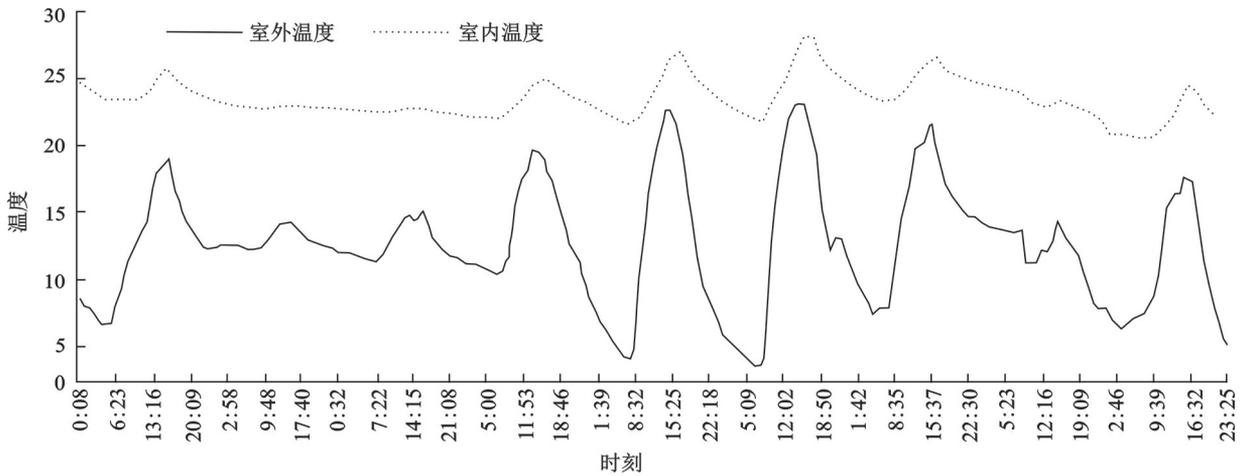


图 2 新型钢骨结构圈舍

Fig. 2 New steel arch livestock housing

图 2 可知,新型钢骨结构圈舍室内温度随着室外温度的变化,上下波幅较小(彩钢结构圈舍位于峨口镇康家庄,全镇地势自西南向东北倾斜,平均海拔 1 850 m)试验期间,外界最低温度 $-1.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,圈舍内温度 $16.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,温差 $18.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。外界最高温度 $18.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,圈舍内温度为 $22.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,温差为 $4.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。室内最高温度 $23.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,最低温度 $15.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,平均温度为 $18.30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,试验期间室内温度变化幅度为 $44\%$ 。

### 3.3 不同结构圈舍保效果分析

由图 3 可知,通过对不同圈舍内外湿度进行测定分析发现,室内湿度变化随室外湿度的变化而变化,当外界湿度为 $99.99\%$ 时,室内湿度最高值为 $99.99\%$ ,差值为 $0\%$ ;室外湿度为 $36.9\%$ 时,室内湿度为 $49.2\%$ ,差值为 $12.3\%$ 。室内平均湿度为 $91.07\%$ 。

图 4 可知,新型钢骨结构圈舍舍内湿度随外界湿度变化幅度较小,当外界湿度出现变化时,圈舍内湿度保持在一定范围内变化,室内湿度不会随外界湿度的大幅波动而波动。当外界温度为 $97.4\%$ 时,室内湿度为 $64.5\%$ ,差值 $32.9\%$ ;当外界湿度为

$31.9\%$ ,室内湿度为 $41.8\%$ ,差值为 $9.9\%$ 。室内平均湿度为 $70.69\%$ ,生猪养殖适宜湿度为 $50\% \sim 80\%$ 之间,拱型结构圈舍更易调节湿度。

## 4 讨论

### 4.1 新型圈舍结构经济性分析

试验通过对不同生猪养殖圈舍建设投入成本进行分析可知,新型钢骨结构圈舍首先带来的是基础设施成本投入的降低,棚面和骨架由生产企业进行批量化生产,养殖主体只需要修建 $1\text{ m}$ 左右的墙体基础结构,拱形钢骨结构通过组装即可完成,不仅节省土建,而且缩短施工周期。钢骨结构建设具有时间短、组装简单易操作、成本投入低等优点。与传统的彩钢结构圈舍相比,新型钢骨结构圈舍每平方米最多可节省 $162\text{ 元}/\text{m}^2$ 。

### 4.2 新型钢骨结构养殖圈舍温湿度

适宜的温度、湿度饲养环境中,有利于畜禽的生长、发育。新型材料建设的半开放式保温牛舍换气效果佳,在夏季温湿度适宜,防暑降温效果好<sup>[4]</sup>。新型钢骨结构圈舍因为拱形棚面由 $6 \sim 10$ 层专用膜覆

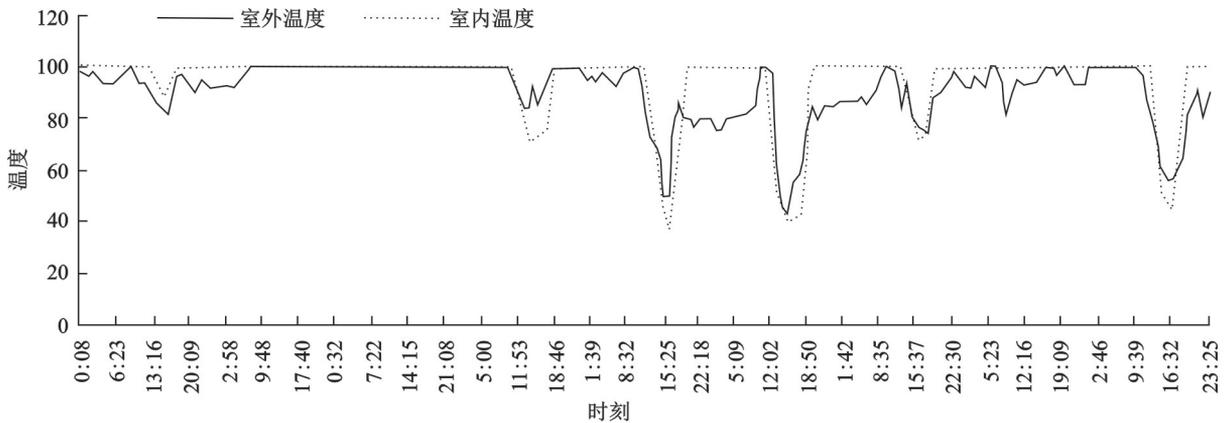


图3 彩钢结构圈舍湿度变化规律

Fig. 3 Humidity variation rule of traditional steel livestock housing

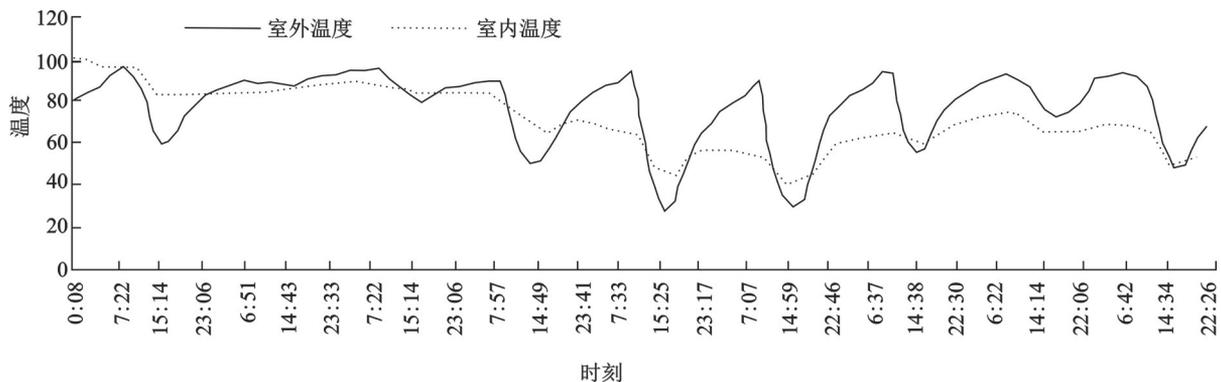


图4 新型钢骨结构圈舍湿度变化规律

Fig. 4 Humidity variation rule of new steel arch livestock housing

盖,棚面厚约 30 cm,棚面卷帘高 1.8 m,舍内温度受外界温度影响较小,冬暖夏凉,冬天不用加温,夏天少用风机。圈舍内湿度可以完全可根据生猪养殖需求进行调节,当湿度增加时,可以通过两侧排风扇进行通风,有效改善圈舍环境。温度保持在 18℃,湿度在 64%左右,更加有利于生猪的健康成长。一般情况下育成猪生长的适宜温度在 17~20℃之间,适宜的相对湿度在 50%~70%之间,过高或者过低的温湿度均会对生猪的正常生长发育造成不良的影响<sup>[5-6]</sup>。

## 5 结论

通过试验对比分析,新型钢骨结构养殖圈舍建设无论在成本投入,还是温湿度控制上要优于彩钢结构圈舍,保温性能好,湿度易于控制。减少圈舍建设在时间及成本投入,增加养殖收益;保温保湿性能的优越性能有效改善养殖卫生环境,增加动物免疫能力,动物福利得到保障;具有快捷、保温、环控等优点的新型钢骨结构圈舍有助于提升产业标准化生产水平,推动养殖产业的转型升级,在全区生猪养殖还

是规模化牛羊养殖中有推广使用的价值。

### 参考文献:

- [1] 景文佳. 浅谈绿色生态理念下猪的健康养殖技术[J]. 中国畜牧业, 2023(22): 85-86.
- [2] 新疆八一钢铁股份有限公司. 一种用镀锌板制作的无梁拱形禽畜圈舍: CN201920215803.7[P]. 2019-10-29.
- [3] 乌兰察布市畜牧工作站. 新型易装养殖圈舍: CN2020-22219150.5[P]. 2021-05-25.
- [4] 李朋原. 酸-碱干湿循环下受弯开裂钢筋混凝土梁的耐腐蚀性能研究[D]. 广东: 华南理工大学, 2022.
- [4] 王可建, 邢喜生, 杨杜录, 等. 防暑保温新材料圈舍对奶牛生产性能的影响[J]. 中国奶牛, 2012(13): 50-52.
- [5] 王娜. 猪舍环境温湿度对育成猪生长性能的影响[J]. 今日畜牧兽医, 2022, 38(11): 55-56, 59.
- [6] 青林, 王春光, 靳敏, 等. 北方地区环境温湿度对育肥猪采食量的影响研究[J]. 家畜生态学报, 2021, 42(6): 69-74.

QING L, WANG CH G, JIN M, et al. Influence of environmental temperature and humidity on feed intake of finishing pigs in Northern China[J]. Acta Ecologiae Animalis Domastici, 2021, 42(6): 69-74.