

ICS 65.040.10

CCS B 92

# 团体标准

T/CAAA

## 鸡舍节能设计通则

General rules of energy saving technology for poultry houses

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国畜牧业协会 发布

# 前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

本文件由中国畜牧业协会提出并归口。

本文件起草单位：中国农业大学、山东众润机械有限公司、青岛科创信达科技有限公司、北京德青源农业科技股份有限公司、河北农业大学

本文件主要起草人：王朝元、李保明、丁涛、丁志平、王福宝、刘旭明、施正香、陈辉

# 鸡舍节能设计通则

## 1 范围

本文件规定了商品代规模化密闭式鸡舍的节能设计与舍内环境调控系统节能要求，包含节能设计要求、环境调控系统节能要求。

本文件适用于蛋鸡、白羽肉鸡商品代规模化密闭式鸡舍节能设计要求，其他类型鸡舍可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50176	热工设计规范
GB/T 7106	门窗气密、水密、抗风压性能检测方法
GB/T 19525.1	畜禽环境术语
GB/T 19664	肉鸡生产技术规程
GB/T 51140	节能基本术语标准
JGJ/T 132	节能检测标准
T/CAAA 056	畜禽养殖轴流通风机

## 3 术语和定义

GB/T 51140、GB/T 19525.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**商品代规模化密闭式鸡舍** **Large scale closed commercial chicken house**

单栋饲养规模 30000 只（多层）、10000 只（单层）以上的商品代密闭式鸡舍。

### 3.2

**鸡舍围护结构** **chicken house envelope**

分隔鸡舍内外的建筑部件，包括屋面、墙体、门窗和地面等。

### 3.3

**热工缺陷** **thermal defect**

由于围护结构中保温材料缺失、分布不均、受潮或其中混入灰浆或围护结构存在空气渗透部位，导致围护结构局部热流强度显著增大的现象，称该围护结构在此部位存在热工缺陷。

[来源:JGJ/T 132—2009, 2.1.15, 有修改]

### 3.4

**气密性** **air permeability performance**

外门窗、通风口在正常关闭状态时，阻止空气渗透的能力。

[来源: GB/T 7106-2019, 3.3, 有修改]

### 3.5

#### 通风能效比 **ventilation efficiency ratio, VER**

在设计工况下, 通风机的通风体积流量与电动机输入功率的比值, 用 VER 表示。

### 3.6

#### 通风量节省率 **ventilation saving rate**

采用节能措施后鸡舍的通风量减少值与采取该措施前的通风量的百分比。

## 4 商品代规模化密闭式鸡舍节能设计要求

### 4.1 建筑节能总体要求

4.1.1 鸡选址应符合防涝、通风采光良好的条件。鸡舍朝向可根据所在地区参考附录 A 选取, 未列地区宜选取有利于利用太阳辐射热朝向。

4.1.2 鸡舍围护结构应具有良好的抵御舍外气温波动, 充分利用鸡只自身辐射热或两者综合作用的能力。

4.1.3 鸡舍入口宜设门斗或耳房等设施, 严寒和寒冷地区风机端应避免冬季主导风向。

4.1.4 新建场舍宜利用热回收技术、地热能、太阳能等节能技术或其他的清洁能源。

### 4.2 围护结构保温隔热节能设计要求

4.2.1 鸡舍围护结构保温性能应满足鸡只生产所需温度要求, 采用综合平均热阻进行设计。

4.2.2 围护结构应根据当地的气候条件选择适宜的保温形式, 选用节能、保温、隔热性能好的材料, 提高热阻。

4.2.3 围护结构连接处应采取保温、密封构造。当采用非防潮型保温材料填塞围护结构时, 连接缝隙应采用密封材料密封。装配式轻质墙体和屋面搭接处宜采用暗扣隐蔽式结构。

4.2.4 输粪机与输蛋线等设施需要穿过围护结构时, 交汇处应采用密封构造保证鸡舍的保温隔热性能。

4.2.5 围护结构中热流密集、表面温度异常的部位应进行表面结露验算, 并采取保温措施, 确保内表面温度高于舍内空气露点温度。

4.2.6 围护结构外表面宜采用浅色饰面材料, 屋面宜采取涂刷隔热涂料等措施。

4.2.7 鸡舍隔热性能、热工缺陷应符合 GB 50176 的规定。

4.2.8 鸡舍门窗、通风口气密性应符合 GB 50176 的规定。

### 4.3 围护结构热阻

4.3.1 围护结构热阻根据鸡舍屋面、外墙、外门窗等不同类型围护结构的热阻值及面积进行计算, 蛋鸡、肉鸡围护结构热阻值应按公式 (1)、公式 (2) 计算:

蛋鸡:

$$\sum [A_i/R_i] = \frac{(4.21m^{0.75} + 16.75y) \times [4 \times 10^{-5} \times (20 - t_i)^3 + 1] - 0.98 \times 10^{-8} \times t_i^6 + 0.092 \times V \times (t_i - t_e)}{t_i - t_e} \quad (1)$$

肉鸡:

$$\sum [A_i/R_i] = \frac{6.7m^{0.75} \times [4 \times 10^{-5} \times (20 - t_i)^3 + 1] - 0.98 \times 10^{-8} \times t_i^6 + 0.092 \times V \times (t_i - t_e)}{t_i - t_e} \quad (2)$$

式中：

$R_i$  ——第  $i$  种围护结构构造的热阻，单位为平方米开尔文每瓦 ( $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ )；

$A_i$  ——第  $i$  种围护结构构造的面积，单位为平方米 ( $\text{m}^2$ )；

$V$  ——鸡舍通风量，单位为立方米每小时 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )；

$t_i$  ——鸡舍内空气温度，单位为开尔文 ( $\text{K}$ )；

$t_e$  ——鸡舍外空气温度，单位为开尔文 ( $\text{K}$ )；

$m$  ——（鸡舍内鸡群总质量）鸡只体重，单位为千克 ( $\text{kg}$ )；

$y$  ——产蛋量，单位为千克每天 ( $\text{kg}/\text{d}$ )。

4.3.2 围护结构的热阻不应低于表 B.1 规定的该地区鸡舍围护结构热阻最小值。

4.3.3 不同地区及不同条件下密闭式蛋鸡舍围护结构热阻见表 B.2、表 B.3。

4.3.4 商品肉鸡不同饲养密度及相应舍内温度和通风量按照 GB/T 19664 的规定计算，密闭式肉鸡舍围护结构热阻见表 B.4。

## 5 舍内环境调控系统节能要求

5.1 鸡舍夏季最大设计通风量以排出舍内多余热量为主；冬季最小设计通风量以排出舍内有害气体或多余湿气为主，密闭式鸡舍舍内  $\text{CO}_2$  浓度应控制在  $5000 \text{ mg}/\text{m}^3$  以内，冬季最小通风量宜根据鸡只体重，蛋鸡按照  $0.4\text{-}0.7 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{kg})$ ，肉鸡按照  $0.4\text{-}1.2 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{kg})$  进行计算。

5.2 风机在  $20 \text{ Pa}\text{-}70 \text{ Pa}$  的工作压力范围内，通风能效比 VER 限值参照 T/CAAA 056 执行。

5.3 鸡舍通风系统性能采用通风量节省率进行评价，按照公式 (3) 计算。通风量节省率建议大于 5%。

$$\varepsilon = \left(1 - \frac{e_1}{e_2}\right) \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$\varepsilon$  ——通风量节省率，单位为百分比 (%)；

$e_1$  ——采用节能运行策略后的鸡舍通风量，单位为立方米每小时 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )；

$e_2$  ——传统运行策略下的鸡舍通风量，单位为立方米每小时 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )。

5.4 鸡舍加温、光照、尾气处理等其他环境调控系统宜采用节能设备及节能技术。

## 附录 A

(规范性)

## A.1 不同地区鸡舍朝向选取

我国部分地区鸡舍最佳朝向见表 A.1。

表A.1 我国部分地区鸡舍最佳朝向

地区	最佳朝向	适宜朝向	不宜朝向
武汉地区	南偏西 15°	南偏东 15°	西、西北
广州地区	南偏东 15°，南偏西 5°	南偏东 22°30′，南偏西 5°至西	
南京地区	南偏东 15°	南偏东 25°，南偏西 10°	西、北
济南地区	南、南偏东 10°~15°	南偏东 30°	西偏北 5~10°
青岛地区	南、南偏东 5°~15°	南偏东 15°至南偏西 15°	西、北
合肥地区	南偏东 5°~15°	南偏东 15°，南偏西 5°	西
郑州地区	南偏东 15°	南偏东 25°	西北
长沙地区	南偏东 9°左右	南	西、西北
南宁地区	南、南偏东 15°	南、南偏东 15~25°	东、西
成都地区	南偏东 45°至南偏西 15°	南偏东 45°至东偏北 30°	西、北
昆明地区	南偏东 25°~56°	东至南至西	北偏东 35°，北偏西 35°
重庆地区	南、南偏东 10°	南偏东 15°，南偏西 5°、北	东、西
拉萨地区	南偏东 10°，南偏西 5°	南偏东 15°，南偏西 10°	西、北
上海地区	南至南偏东 15°	南偏东 30°，南偏西 15°	北、西北
杭州地区	南偏东 10°~15°，北偏东 6°	南、南偏东 30°	北、西
厦门地区	南偏东 5°~10°	南偏东 22°36′，南偏西 10°	南偏西 25°，西偏北 30°
福州地区	南、南偏东 5°~10°	偏东 20°以内	西
北京地区	南偏东 30°以内，南偏西 30°以内	南偏东 45°以内，南偏西 45°以内	北偏西 30°~60°
沈阳地区	南、南偏东 20°	南偏东至东，南偏西至西	东北、东至西北、西
长春地区	南偏东 30°，南偏西 10°	南偏东 45°，南偏西 45°	北、东北、西北
哈尔滨地区	南偏东 15°~20°	南至南偏东 15°，南至南偏西 15°	西、西北、北
旅大地区	南、南偏西 15°	南偏西 15°至南偏西至西	北、西北、东北
西安地区	南偏东 10°	南、南偏西	西、西北
太原地区	南偏东 15°	南偏东至东	西北
石家庄地区	南偏东 15°	南至南偏东 30°	西
银川地区	南至南偏东 23°	南偏东 34°，南偏西 20°	西、北
西宁地区	南至南偏西 30°	南偏东 30°至南偏西 30°	北、西北
呼和浩特地区	南至南偏东、南至南偏西	东南、西南	北、西北
乌鲁木齐地区	南偏东 30°	东南、东、西	北、西北

## 附录 B

(规范性)

## 鸡舍围护结构热阻最小值

## B.1 不同地区鸡舍墙体、屋面热阻最小值

鸡舍围护结构热阻最小值应结合鸡舍所在地区和建筑热惰性指标 $D$ 值进行选取。 $D$ 值的计算方法按照GB 50176中的相关规定执行，围护结构材料根据 $D$ 值分为I、II、III、IV型4类（ $\Sigma D > 6.0$ 为I型、 $\Sigma D = 4.1 \sim 6.0$ 为II型、 $\Sigma D = 1.6 \sim 4.0$ 为III型、 $\Sigma D \leq 1.5$ 为IV型）。不同地区鸡舍外墙、屋面热阻最小值见表B.1。

表B.1 不同地区鸡舍外墙、屋面热阻最小值

单位: (m<sup>2</sup>·K)/W

城市	I型		II型		III型		IV型	
	墙体	屋面	墙体	屋面	墙体	屋面	墙体	屋面
北京	0.450	0.563	0.512	0.639	0.552	0.691	0.593	0.742
天津	0.450	0.493	0.493	0.614	0.512	0.639	0.532	0.665
石家庄	0.430	0.512	0.512	0.64	0.552	0.691	0.614	0.767
太原	0.512	0.639	0.552	0.691	0.593	0.742	0.634	0.793
沈阳	0.655	0.818	0.696	0.87	0.737	0.921	0.778	0.972
长春	0.737	0.921	0.798	0.998	0.839	1.049	0.88	1.1
哈尔滨	0.798	0.998	0.859	1.074	0.9	1.125	0.941	1.177
上海	0.307	0.384	0.348	0.435	0.389	0.486	0.409	0.512
南京	0.327	0.409	0.368	0.46	0.409	0.512	0.45	0.563
杭州	0.286	0.358	0.327	0.409	0.368	0.46	0.389	0.486
合肥	0.327	0.409	0.409	0.512	0.47	0.588	0.532	0.665
南昌	0.266	0.333	0.307	0.384	0.348	0.435	0.389	0.486
济南	0.409	0.512	0.47	0.588	0.512	0.639	0.552	0.691
郑州	0.368	0.46	0.409	0.512	0.47	0.588	0.493	0.614
武汉	0.307	0.384	0.389	0.486	0.43	0.537	0.493	0.614
长沙	0.266	0.333	0.327	0.409	0.368	0.46	0.409	0.512
贵阳	0.286	0.358	0.307	0.384	0.348	0.435	0.389	0.486
拉萨	0.389	0.486	0.43	0.537	0.45	0.563	0.47	0.588
西安	0.368	0.46	0.43	0.537	0.47	0.588	0.512	0.639
兰州	0.493	0.614	0.532	0.665	0.573	0.716	0.593	0.742
西宁	0.532	0.665	0.593	0.742	0.634	0.793	0.675	0.844
银川	0.573	0.716	0.634	0.793	0.696	0.87	0.737	0.921
乌鲁木齐	0.716	0.895	0.798	0.998	0.88	1.1	0.941	1.177
呼和浩特	0.655	0.818	0.696	0.87	0.737	0.921	0.778	0.972

## B.2 不同饲养密度蛋鸡舍外墙、屋面热阻值

不同饲养密度下满足蛋鸡舍内温度要求（13℃）的外墙及屋面的热阻值按表B.2选取，其中饲养密度33%~166%分别代表16只/m<sup>2</sup>、22只/m<sup>2</sup>、28只/m<sup>2</sup>、48只/m<sup>2</sup>、60只/m<sup>2</sup>（按笼底面积计算）。

表B.2 不同饲养密度下蛋鸡舍外墙、屋面热阻值

单位：(m<sup>2</sup>·K)/W

饲养密度	舍外计算 温度 ta(°C)	太阳辐射百分比≤35%					太阳辐射百分比>35%				
		33%	66%	100%	133%	166%	33%	66%	100%	133%	166%
外墙 m <sup>2</sup> ·K/W	-0	0.27	0.14	0.14	0.14	0.14	0.21	0.14	0.14	0.14	0.14
	-5	0.45	0.2	0.2	0.2	0.2	0.35	0.2	0.2	0.2	0.2
	-10	0.7	0.31	0.26	0.26	0.26	0.55	0.26	0.26	0.26	0.26
	-15	1.1	0.45	0.32	0.32	0.32	0.87	0.32	0.32	0.32	0.32
	-20	1.82	0.68	0.41	0.37	0.37	1.44	0.54	0.37	0.37	0.37
	-25	3.49	1.06	0.62	0.44	0.43	2.76	0.84	0.49	0.43	0.43
	-30	—	1.85	1	0.69	0.52	—	1.46	0.79	0.54	0.49
屋面 m <sup>2</sup> ·K/W	-0	0.34	0.18	0.18	0.18	0.18	0.26	0.18	0.18	0.18	0.18
	-5	0.56	0.25	0.25	0.25	0.25	0.44	0.25	0.25	0.25	0.25
	-10	0.88	0.39	0.33	0.33	0.33	0.69	0.33	0.33	0.33	0.33
	-15	1.38	0.56	0.4	0.4	0.4	1.09	0.4	0.4	0.4	0.4
	-20	2.28	0.85	0.51	0.46	0.46	1.8	0.68	0.46	0.46	0.46
	-25	4.36	1.33	0.78	0.55	0.54	3.45	1.05	0.61	0.54	0.54
	-30	—	2.31	1.25	0.86	0.65	—	1.83	0.99	0.68	0.61
-35	—	5.66	2.43	1.54	1.13	—	4.48	1.91	1.21	0.69	

注：

“—”表示不能实现蛋鸡舍动态热平衡理论模型。

“太阳辐射百分比”又称“日照率”，日照率小于35%的地区，东、西方向不修正，东南、西南和南向的修正率为-10%~0%；日照率大于35%的地区，要考虑不同朝向太阳辐射的影响，北向为10%，东、西向为-5%，南向和水平方向为-15%。



### B.3 不同蛋鸡舍内温度要求的外墙、屋面的热阻值

不同蛋鸡舍内温度下外墙、屋面热阻值见表B.3。

表B.3 不同蛋鸡舍内温度下外墙、屋面热阻值

单位: (m<sup>2</sup>·K)/W

舍内温度	舍外计算 温度	太阳辐射百分比≤35%				太阳辐射百分比>35%			
		13	16	19	22	13	16	19	22
舍内温度	ta(°C)								
外墙 m <sup>2</sup> ·K/W	-0	0.14	0.18	0.22	0.28	0.14	0.18	0.21	0.25
	-5	0.2	0.26	0.33	0.42	0.2	0.24	0.27	0.33
	-10	0.31	0.39	0.49	0.62	0.26	0.31	0.39	0.49
	-15	0.45	0.58	0.74	0.96	0.36	0.45	0.58	0.76
	-20	0.68	0.88	1.17	1.63	0.54	0.69	0.92	1.29
	-25	1.06	1.45	2.13	3.58	0.84	1.15	1.68	2.83
	-30	1.85	2.94	6.07	—	1.46	2.33	4.8	—
	-35	4.53	16.8	—	—	3.58	—	—	—
屋面 m <sup>2</sup> ·K/W	-0	0.18	0.23	0.28	0.35	0.18	0.23	0.26	0.31
	-5	0.25	0.33	0.41	0.53	0.25	0.3	0.34	0.41
	-10	0.39	0.49	0.61	0.78	0.33	0.39	0.49	0.61
	-15	0.56	0.73	0.93	1.2	0.45	0.56	0.73	0.95
	-20	0.85	1.1	1.46	2.04	0.68	0.86	1.15	1.61
	-25	1.33	1.81	2.66	4.48	1.05	1.44	2.1	3.54
	-30	2.31	3.68	—	—	1.83	2.91	6	—
	-35	5.66	—	—	—	4.48	—	—	—

注：  
 “—”表示不能实现蛋鸡舍动态热平衡理论模型。  
 “太阳辐射百分比”又称“日照率”，日照率小于35%的地区，东、西方向不修正，东南、西南和南向的修正率为-10%~0%；日照率大于35%的地区，要考虑不同朝向太阳辐射的影响，北向为10%，东、西向为-5%，南向和水平方向为-15%。

## B.4 不同条件下肉鸡舍外墙、屋面热阻值

不同饲养密度、鸡只体重、通风量、舍内外温度肉鸡舍外墙、屋面热阻值见表 B.4

表 B.4 不同条件下肉鸡舍外墙、屋面热阻值

单位: (m<sup>2</sup>·K)/W

	舍外计算 温度	太阳辐射百分比≤35%					太阳辐射百分比>35%				
		11	12	15	30	35	11	12	15	30	35
饲养密度	只/m <sup>2</sup>										
鸡只体重	kg	3.5	3.0	2.5	1.0	0.5	3.5	3.0	2.5	1.0	0.5
通风量	m <sup>3</sup> /(只 h)	10	8	6	3	2.5	10	8	6	3	2.5
舍内温度	ta(°C)	20	22	24	30	33	20	22	24	30	33
外墙 m <sup>2</sup> ·K/W	-0	0.14	0.16	0.16	0.22	0.38	0.14	0.15	0.16	0.21	0.36
	-5	0.18	0.2	0.2	0.26	0.45	0.17	0.19	0.19	0.24	0.42
	-10	0.22	0.24	0.24	0.3	0.52	0.21	0.23	0.23	0.28	0.49
	-15	0.26	0.29	0.28	0.34	0.6	0.25	0.27	0.26	0.32	0.56
	-20	0.3	0.33	0.32	0.38	0.68	0.29	0.31	0.3	0.36	0.64
	-25	0.35	0.38	0.36	0.43	0.76	0.33	0.36	0.34	0.4	0.71
	-30	0.39	0.42	0.4	0.47	0.85	0.37	0.4	0.38	0.45	0.8
	-35	0.44	0.47	0.45	0.52	0.95	0.41	0.45	0.42	0.49	0.88
屋面 m <sup>2</sup> ·K/W	-0	0.18	0.2	0.2	0.27	0.48	0.17	0.19	0.19	0.25	0.45
	-5	0.23	0.25	0.25	0.32	0.56	0.21	0.24	0.24	0.3	0.51
	-10	0.28	0.31	0.3	0.37	0.65	0.26	0.29	0.28	0.35	0.62
	-15	0.33	0.36	0.35	0.42	0.75	0.31	0.34	0.33	0.4	0.7
	-20	0.38	0.41	0.4	0.48	0.85	0.36	0.39	0.38	0.45	0.8
	-25	0.43	0.47	0.45	0.53	0.95	0.41	0.44	0.42	0.5	0.89
	-30	0.49	0.53	0.5	0.59	1.06	0.46	0.5	0.47	0.56	0.99
	-35	0.55	0.59	0.56	0.65	1.18	0.52	0.56	0.53	0.61	1.1
注： “太阳辐射百分比”又称“日照率”，日照率小于 35%的地区，东、西方向不修正，东南、西南和南向的修正率为-10%~0%；日照率大于 35%的地区，要考虑不同朝向太阳辐射的影响，北向为 10%，东、西向为-5%，南向和水平方向为-15%。											