

ICS 65.040.10
CCS B40

NY

中华人民共和国农业行业标准

NY/T XXX—XXXX

代替 NY/T 1755-2009

畜禽舍通风系统技术规范

Technical specification for ventilations system of livestock and
poultry house

(公开征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国农业农村部

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》的规定起草。

本文件代替 NY/T 1755—2009《畜禽舍通风系统技术规程》，与 NY/T 1755—2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了名称
- b) 更改了范围（见第 1 章，2009 年版的第 1 章）；
- c) 更改了术语和定义；
- d) 删除了自然通风量的确定（2009 年版的 4.2）；
- e) 增加了自然通风系统进风口和排风口面积、结构和位置的规定（见 4.2 章）
- f) 更改了最大设计通风量计算方法（见 5.1.1 章，2009 年版的 5.2.1 章）；
- g) 更改了根据二氧化碳浓度通风量计算最小通风量法（见 5.1.2.2 章，2009 年版的 5.2.2.2 章）；
- h) 增加了通风系统的维护管理（见第 6 章）；
- i) 增加了机械通风系统通风量测定（见第 7 章）；
- j) 更改了不同家畜的潜热、显热和总产热量（见附录 A，2009 年版附录 A）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由农业农村部畜牧兽医局提出。

本文件由全国畜牧业标准化技术委员会（SAC/TC 274）归口。

本文件起草单位：XXXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2009 年首次发布为 NY/T 1755—2009；

——本次为第一次修订。

畜禽舍通风系统技术规范

1 范围

本文件规定了畜禽舍通风系统的基本要求、技术要求、维护管理和机械通风系统通风量测定方法。

本文件适用于畜禽舍通风系统设计。

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 19761 通风机能效限定值及能效等级

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

畜用风机 animal housing fan

专供畜禽舍通风使用的，具有抗腐蚀、耐用、可调节风速的农用通风设备。

3.2

条缝进气口 slot inlet

沿着畜禽舍的纵轴方向的一条或多条缝隙状的气流入口。

3.3

独立进气口 box inlet

不连续的单个气流入口。

3.4

天花板进气口 porous ceilings inlet

设置在畜禽舍天花板上，作为气流入口的空隙。

3.5

呼吸熵 respiratory quotient

动物机体在某一时间内释放的二氧化碳与吸收氧气的体积之比。

3.6

显热 sensible heat

在物质吸热或放热过程中，能使其温度发生变化但不发生相变的热量。

[来源：GB/T 25171-2023，4.4.13]

3.7

潜热 latent heat

在一定温度和压力下，物质发生相变的过程中所吸收或放出的热量。

[来源：GB/T 25171-2023，4.4.14]

3.8

外围护结构 external building envelope

畜禽舍外墙、门、窗、屋顶和地面构成的畜禽舍外壳。

3.9

自然通风 natural ventilation

在畜禽舍内外空气温差、密度差和风压作用下实现畜禽舍内外空气交换的通风方式。

[来源：GB/T 25171-2023，4.5.2.5]

3.10

机械通风 mechanic ventilation

利用通风机械实现畜禽舍换气的通风方式。

[来源：GB/T 25171-2023，4.5.2.6]

4 自然通风系统的技术要求

4.1 基本要求

4.1.1 自然通风系统畜禽舍应充分利用当地的主导风向。

4.1.2 自然通风系统畜禽舍的屋脊线与主导风向夹角小于 45°。

4.2 进风口和排风口

4.2.1 面积

4.2.1.1 排风口面积 A (m²) 应该公式 (1) 计算：

$$A = \frac{Q}{15937 \times \mu \times \sqrt{\Delta H(t_n - t_w) / (273 + t_w)}} \dots \dots \dots (1)$$

式中：

Q — 畜禽舍设计通风量，单位为立方米每小时 (m³/h)；

μ — 排风口流量系数，取 0.5；

ΔH — 进、排风口中心之间的垂直距离，单位为米 (m)；

T_n — 畜禽舍内温度，单位为摄氏度 (°C)；

T_w — 畜禽舍外温度，单位为摄氏度 (°C)。

4.2.1.2 进风口面积按排风口面积的 50%~70%设计。

4.2.1.3 对于将采光窗作为通风窗的畜禽舍，宜将采光窗的上部作为排风口，下部作为进风口，进、排风口的面积各位窗的 1/2。

4.2.1.4 如果采光窗不能满足通风要求，应增加地窗、天窗、通风屋脊等辅助设施。

4.2.2 结构

4.2.2.1 畜禽舍采光窗、天窗等可作为通风进、排风口。

4.2.2.2 冬季需要防寒的畜禽舍，宜采用屋顶风管、通风屋脊、天窗、檐下通风口作为进、排风口。

4.2.2.3 冬季牛舍宜采用钟楼、半钟楼上通风窗作为排风口，非严寒地区牛舍可采用通风屋脊作为通风。

4.2.2.4 采用檐下通风口的畜禽舍，其进风口应设置挡风装置，进风口外侧应安装铁网。

4.2.2.5 采用屋顶风管作为排风口畜禽舍，风管宜为圆形，直径 0.3~0.6 为宜，上口设风帽，下口下方安装水盘管内设调节阀。

4.2.3 位置

4.2.3.1 天窗宜设在半钟楼式畜禽舍的一侧或钟楼式畜禽舍的两侧，或沿屋脊通长或间断设置。

4.2.3.2 通风屋脊宜沿屋脊通长设置。

4.2.3.3 采用屋顶风管作为排风口畜禽舍，风管高度应高出屋顶 1m 以上，下端深入舍内 0.6m 以上。

5 通风系统的技术要求

5.1 基本要求

5.1.1 最大设计通风量为夏季通风量，以排出畜禽舍内的多余热量为基础。

5.1.2 最小设计通风量为冬季通风量，以排出畜禽舍内的有害气体或多余湿气为基础。

5.1.3 畜禽舍机械通风系统应以最大设计通风量为标准进行设计，以最小通风量为依据作为冬季通风措施。

5.2 通风量

5.2.1 最大设计通风量

最大设计通风量 V_{\max} (m^3/h) 应根据舍内显热平衡确定，按式 (2) 计算。

$$V_{max} = \frac{Q_s + Q_m + Q_{sun} - Q_{hl}}{\rho C_p (t_n - t_w)} \times 3600 \quad (2)$$

式中：

Q_s —动物显热量的数值，单位为瓦特（W），单位动物的显热量具体数值参见附录 A；

Q_m —其他显热量的数值，单位为瓦特（W），夏季畜禽舍内通常不使用加热设备（分娩舍除外），其他设备运行以及粪便和垫料发酵产生的显热量很小，此项可以忽略；

Q_{sun} —太阳辐射热负荷的数值，单位为瓦特（W），如畜禽舍的屋顶经过适当的隔热处理，则此项可以忽略；

Q_{hl} —畜禽舍外围结构传热量的数值，单位为瓦特（W），根据畜禽舍外围结构的传热系数和面积计算得到；

ρ —空气密度，单位为千克每立方米（ kg/m^3 ），通风量按进风量计算时取 $\rho = \frac{353}{t_w + 273}$ ，通风量按排风量计算时，取 $\rho = \frac{353}{t_n + 273}$ ；

T_n —舍内温度，单位摄氏度（ $^{\circ}\text{C}$ ）；

t_w —舍外温度，单位摄氏度（ $^{\circ}\text{C}$ ）；

C_p —空气比热容的数值，取 1007，单位为焦耳每千克每摄氏度（ $\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$ ）。

5.2.2 最小设计通风量

5.2.2.1 畜禽舍最小设计通风量宜采用二氧化碳浓度法（见 5.2.2.2）进行计算，东北、青海、新疆、宁夏等冬季寒冷地区应采用湿度平衡法（见 5.2.2.3）进行计算。

5.2.2.2 二氧化碳浓度法

根据畜禽舍内二氧化碳浓度确定最小通风量 V_{min} （ m^3/h ），按式（3）计算。

$$V_{min} = \frac{1.96 \times 10^6 \times Q_{CO_2}}{C_i - C_o} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

C_i — 畜禽舍内二氧化碳浓度，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）；

C_o — 畜禽舍外二氧化碳浓度，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）；

Q_{CO_2} — 畜禽舍内二氧化碳的产生总量，单位为立方米每小时（ m^3/h ），按式（4）计算；

$$Q_{CO_2} = \frac{Q_T \times 273}{k_{CO_2} \times (T_w + 273)} \times k_m \dots\dots\dots (4)$$

式中：

Q_T —动物产生的总热量，单位为千焦每小时每头或每只（ kJ/h ），单位动物产生的总热量具体数值参见附录 A；

T_w — 畜禽舍外温度，单位为摄氏度（ $^{\circ}\text{C}$ ）；

k_m — 畜禽舍内粪便发酵产生的二氧化碳校准系数，取值范围为 1.00~1.04；

k_{CO_2} — 动物呼出单位体积二氧化碳所产生的热量，单位为千焦每立方米 (kJ/m^3)，按式 (5) 计算：

$$k_{CO_2} = 1000 \times \left(\frac{16.18}{RQ} + 5.02 \right) \dots\dots\dots (5)$$

式中：

RQ — 动物呼吸熵，无量纲，具体数值参见附录 B。

5.2.2.3 湿度平衡法

根据畜禽舍内湿度平衡确定最小通风量 V_{\min} (m^3/h)，按式 (6) 计算：

$$V_{\min} = \frac{Q_L + Q_W + Q_e}{\Delta W 680} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

Q_L — 动物产生的潜热量的数值，单位为瓦特 (W)，具体数值参见附录 A；

Q_w — 畜禽舍墙面及屋顶水分蒸发的潜热量的数值，单位为瓦特 (W)，冬季畜禽舍维护结构的产湿量通常很小，此项可忽略不计；

Q_e — 畜禽舍内垫料以及粪尿中水分蒸发的潜热量的数值，单位为瓦特 (W)，一般按动物呼出水份量的 40% 计算，单位动物呼出水份量参见附录 A；

ΔW — 畜禽舍内外空气中绝对湿度的差值，单位为千克每立方米 (kg/m^3)。

5.3 进风口和排风口

5.3.1 面积

5.3.2.1 正压通风系统送风管道内截面的面积根据通风量确定，送风管上出风口的面积根据出风口的通风量确定，具体数值参见附录 C。

5.3.2.2 负压通风进风口的面积可按以下情况计算：

a) 条缝进气口的面积根据每 10000 m^3/h 风量需要 1 m^2 的进气口进行计算。

b) 独立进气口的面积根据每 7500 m^3/h 风量需要 1 m^2 进气口进行计算，也可根据独立进气口的最大通风量除以单个进气口的最大通风量计算。

c) 带孔部分天花板的面积不少于畜禽舍地板面积的 60%。

5.3.2 结构

5.3.2.1 正压通风系统的进气口作为与正压风机直接相连接送风管道的端口，送风管道截面形状可为长方形、正方形或圆形，便于和电机出风口连接；送风管道上的出气口为圆形或方形，便于和送风管道固定安装。

5.3.2.2 负压通风系统的进气口可选择条缝进气口、独立进气口和天花板进气口，形状可为长方形、正方形或圆形。

5.3.3 位置

5.3.3.1 正压通风系统的进气口宜安装在畜禽舍的山墙檐口高度位置。

5.3.3.2 横向负压通风进气口的安装位置按以下方式确定：

a) 条缝进气口在檐口高度沿纵墙安装；对跨度 $\leq 6\text{ m}$ 的畜禽舍，单侧安装条缝进气口；跨度在 $6\text{ m}\sim 12\text{ m}$ 之间的畜禽舍宜双侧安装；条缝进气口与山墙之间的距离大于 1.5 m ；在冬季关闭与风机距离 2.5 m 以内的进气口。

b) 独立进气口宜均匀安装在屋顶和（或）纵墙上，并安装导流板，根据风量调节进气口的面积。

5.3.3.3 纵向负压通风进气口的安装位置按以下方式确定：

a) 用于夏季纵向负压通风使用的进气口位置宜设在畜禽舍净道端的山墙上，或与该山墙紧邻的纵墙上，对称安装。

b) 用于冬季纵向负压通风的进气口位置宜沿畜禽舍的纵墙均匀布置。

5.4 畜用风机选配和安装

- 5.4.1 根据通风量和系统的压阻选择相应的畜用风机。
- 5.4.2 选择风机时应考虑畜用风机长时间运行后设备功率下降的损失，考虑一定安全系数。
- 5.4.3 正压通风宜选择高压低噪音离心风机、高压翼式轴流风机和中压涡轮式轴流风机。
- 5.4.4 负压通风宜结合畜禽舍末端环保设施，选择适宜中低压轴流风机。
- 5.4.5 风机的数量根据畜禽舍需要的通风量除以风机额定风量进行确定。
- 5.4.6 应考虑不同风量风机的组合或定额风机与变频风机搭配安装，以满足不同季节畜禽舍的通风需要。
- 5.4.7 纵向通风风机宜安装在畜禽舍的污道端山墙或与该山墙紧邻的纵墙上，对称安装；横向负压通风的风机宜安装在一侧或双纵墙上。
- 5.4.8 在满足设计要求的条件下，宜选择高效、低耗能通风风机，符合 GB 19761 的规定。

6 通风系统的维护管理

- 6.1 宜通过调节进气口面积等方式实现适宜通风。
- 6.2 应定期对畜禽舍通风系统的排风量进行测定，及时发现问题。
- 6.3 应定期对畜用风机扇叶和百叶窗上的灰尘进行清理，对畜用风机和皮带进行检查、保养和维修。
- 6.4 应对季不运行的风机进行防护，定期检查控制系统、断电保护和易损件等设备状态。
- 6.5 对机械通风系统的自动控制系统进行定期检查，舍外的通风设备应设防雨罩。

7 机械通风系统通风量测定

- 7.1 宜采用直接测定法，利用激光转速仪对风机的转速进行测定，同时测定舍内和舍外的压力差。
- 7.2 按式（7）进行计算每台风机的通风量（m³/h）：

$$Q = Q_{BESS} \frac{N_2}{N_1} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

Q_{BESS} = 风机基于贝斯实验室风机性能函数的排风量按式（7）进行计算，m³/h；

$$Q_{BESS} = -4.9 \times 10^{-3} \Delta P^3 - 2.87 \times 10^{-1} P^2 - 1.51 \times 10^2 P + 42152 \dots\dots\dots (8)$$

式中：

P = 单台风机运行舍内外的压差，Pa。

N_1 = 风机的标称转速，rpm；

N_2 = 风机的实测转速，rpm。

7.3 通风系统的通风量为所有风机通风量的总和。

附录 A
(资料性)

不同动物的潜热、显热和总产热量

不同家畜的潜热、显热和总产热量见表 A1。

表 A.1 不同家畜的潜热、显热和总产热量

动物	温度 ℃	潜热 (Q _L)			显热 (Q _S)		总热量 (Q _T)	
		水汽, kg/h	kJ/h	W	kJ/h	W	kJ/h	W
猪 22.73 kg 实体地面	4.4	0.054	132.9	36.9	320.7	89.1	453.6	126.0
	10.0	0.059	144.5	40.1	256.4	71.2	400.9	111.3
	15.6	0.066	160.4	44.5	219.4	61.0	379.8	105.5
	21.1	0.082	199.4	55.4	159.3	44.3	358.7	99.7
	26.7	0.107	260.6	72.4	87.6	24.3	348.2	96.7
猪 45.45 kg 实体地面	4.4	0.063	155.1	43.1	467.4	129.8	622.5	172.9
	10.0	0.068	166.7	46.3	371.4	103.2	538.1	149.5
	15.6	0.082	199.4	55.4	296.5	82.3	495.9	137.7
	21.1	0.100	243.7	67.7	209.9	58.3	453.7	126.0
	26.7	0.122	299.6	83.2	143.5	39.9	443.1	123.1
猪 90.90 kg 实体地面	4.4	0.091	221.6	61.5	685.8	190.5	907.3	252.0
	10.0	0.095	232.1	64.5	548.6	152.4	780.7	216.9
	15.6	0.102	249.0	69.2	436.8	121.3	685.8	190.5
	21.1	0.120	293.3	81.5	339.7	94.4	633.0	175.9
	26.7	0.150	365.0	101.4	236.3	65.6	601.4	167.0
奶牛 454.5 kg	-6.7	0.304	738.5	205.1	3376.0	973.8	4114.5	1178.9
	-1.1	0.349	844.0	234.4	3112.3	864.5	3956.3	1098.9
	4.4	0.413	1002.2	278.4	2795.8	766.6	3798.0	1045.0
	10.0	0.476	1160.5	322.4	2426.5	674.0	3587.0	996.4
	15.6	0.580	1413.7	392.7	2004.5	556.8	3418.2	949.5
	21.1	0.608	1477.0	410.3	1793.5	498.2	3270.5	908.5
	26.7	0.825	2004.5	556.8	1055.0	293.1	3059.5	849.9
犊牛 40kg	0~10	-	2270(9.44×10 ⁻⁵ W)其中: W 为体重, kg	6.44W ^{0.7} + $\frac{6.65(6.28 + 0.0188W)}{0.85}$ 其中: W 为体重, kg				

蛋鸡和肉鸡的潜热、显热和总产热量见表 A2。

表 A.2 蛋鸡和肉鸡的潜热、显热和总产热量

动物	温度 ℃	潜热 (Q _L)			显热 (Q _S)		总热量 (Q _T)	
		水汽, g/h/kg	kJ/h/kg	W/kg	kJ/h/kg	W/kg	kJ/h/kg	W/kg
蛋鸡 (莱航,	-3.3	1.5	3.7	1.0	16.5	4.6	20.2	5.6
	0.6	2.0	4.9	1.4	16.0	4.5	20.9	5.9
	8.3	1.8	4.4	1.2	14.4	4.0	18.8	5.2

其他品种 可参照) 夜间	12.2	2.4	5.8	1.6	12.8	3.6	18.6	5.2
	17.8	2.2	5.3	1.5	12.3	3.4	17.6	4.9
	27.8	3.4	8.1	2.3	8.8	2.5	16.9	4.8
	34.4	4.5	10.9	3.0	4.0	1.1	14.9	4.1
蛋鸡 (莱航, 其他品种 可参照) 白天	-3.3	1.5	3.7	1.0	25.5	7.1	29.2	8.1
	1.7	2.2	5.3	1.5	19.5	5.4	24.8	6.9
	8.3	2.3	5.6	1.6	17.2	4.8	22.8	6.4
	12.2	3.2	7.7	2.1	15.3	4.3	23.0	6.4
	17.2	3.4	8.1	2.3	15.3	4.3	23.4	6.6
	22.2	3.4	8.4	2.3	15.1	4.2	23.5	6.5
	27.8	4.1	10.0	2.8	13.7	3.8	23.7	6.6
33.3	5.1	12.3	3.4	-	-	12.31	3.42	
肉鸡 (0.4~ 3.2kg)	20~ 32℃、 30%~ 80%	-	149.7-0.36×T+0.3002 ×T ² -0.3409×RH, 其 中: T, 动物体温, °C; RH, 相对湿度, %				$W^{-0.466} \cdot e^{(-1.727-0.1969LT+0.4066T-0.00983T^2)/0.62W^{0.75}}$ 其中: W, 体重, kg; T, 动物体 温, °C	

附录 B

(资料性)

不同动物的呼吸熵 (RQ) 值

不同动物的呼吸熵 (RQ) 值见表 B1。

表 B.1 不同动物的呼吸熵 (RQ) 值

动物品种		体重 (kg)	饲养水平		
			低	中	高
牛	奶牛		1.0		1.2
	种公牛			1.0	
	青年母牛			1.0	
	肉牛犊		0.8		1.1
猪	断奶仔猪		0.8		1.1
	生长育肥猪	20~50	0.98		1.05
		50~110	1.02		1.14
	空怀母猪			1.0	
	妊娠母猪		0.75		1.1
	哺乳母猪			1.0	
鸡	蛋鸡		1.05		1.15
	肉鸡		0.92		0.86

附录 C

(资料性)

正压通风系统不同通风量相应送风管内径见表 C1。

表 C.1 正压通风系统不同通风量相应送风管内径

通风量, m ³ /h	送风管面积, m ²	矩形送风管尺寸, m×m	圆形送风管直径, m
339.8	0.031	0.152×0.203	0.203
424.8	0.039	0.203×0.203	0.229
509.7	0.046	0.203×0.229	0.254
594.7	0.054	0.229×0.254	0.279
679.6	0.062	0.254×0.254	0.305
849.5	0.077	0.254×0.305	0.330
1019.4	0.093	0.305×0.305	0.356
1189.3	0.108	0.305×0.356	0.381
1359.2	0.124	0.356×0.356	0.406
1529.1	0.139	0.356×0.406	0.432
1699.0	0.155	0.406×0.406	0.457
2123.8	0.194	0.457×0.457	0.508
2548.5	0.232	0.457×0.508	0.559
3398.0	0.310	0.508×0.610	0.635
4247.5	0.387	0.610×0.660	0.711
5097.0	0.465	0.610×0.762	0.787
5946.5	0.542	0.711×0.813	0.838
6796.0	0.619	0.762×0.813	0.889
8495.0	0.774	0.864×0.914	0.991
10194.0	0.929	0.914×1.016	1.092
11893.0	1.084	1.016×1.067	1.194
13592.0	1.239	1.118×1.118	1.270
15291.0	1.394	1.168×1.219	1.346
16990.0	1.548	1.219×1.270	1.422
20388.0	1.858	1.372×1.372	1.549
25485.0	2.323	1.524×1.524	1.727

不同通风量时正压风管出风口直径见表 C2。

表 C.2 正压通风系统不同通风量相应出风口直径

通风量 (m ³ /h)	出风口直径 (m)
4.6	0.025
7.1	0.032
10.4	0.038
18.7	0.051
28.9	0.064

40.8	0.076
------	-------

