

ICS 65.020.30

B 43

团体标准

T/SDAA 0060—2022

畜禽规模化养殖场空气源热泵应用技术规范

Technical specification for application of air source heat pumps in large-scale breeding farms

2022—6—29发布

2022—7—30实施

山东省畜牧协会 发布

T/SDAA 0060—2022

全国团体标准信息平台

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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。

本标准由山东省畜牧协会提出并归口。

本文件起草单位：山东省畜牧总站、青岛海尔空调电子有限公司、四季沐歌科技集团有限公司、山东沃克空调集团有限公司、广东TCL智能暖通设备有限公司、山东现代莱恩空调设备有限公司、青岛海信日立空调营销股份有限公司、山东齐昊新能源科技有限公司、山东力诺瑞特新能源有限公司、广东纽恩泰新能源科技发展有限公司、浙江正理生能科技有限公司、广东欧科空调制冷有限公司、特灵空调系统（中国）有限公司、山东美的楼宇设备销售有限公司、山东燠神能源科技有限公司、佛山聚阳新能源有限公司、山东绿安伟业节能科技有限公司、山东洁源文化传媒有限公司。

本文件主要起草人：杨景晔、周开锋、张思聪、刘刚、陶家树、侯明权、韩治军、孙绪宏、郭强、张亮亮、千绍飞、王会钊、宋培刚、张平、范同春、高连刚、李培伦、赵密升、黄道德、王健、王伟、杜宇轩、宋汝胜、李陈道、林平、王洋、栾印涛、武乐、姚翔之、平杰。

本标准为首次发布。

T/SDAA 0060—2022

全国团体标准信息平台

畜禽规模化养殖场空气源热泵应用技术规范

1 范围

本标准规定了畜禽规模化养殖场空气源热泵应用有关术语与定义、设计、设备与材料、施工与安装、调试与验收、运行与维护要求。

本标准适用于畜禽规模化养殖场空气源热泵系统的应用。

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，注明日期的引用文件，该日期对应的版本适用于本文件；不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 19576 单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级
- GB 19577 冷水机组能效限定值及能效等级
- GB 29541 热泵热水机（器）能效限定值及能效等级
- GB 37480 低环境温度空气源热泵（冷水）机组能效限定值及能效等级
- GB 50015 建筑给水排水设计规范
- GB 50242 建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范
- GB 50243 通风与空调工程施工质量验收规范
- GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范
- GB 50411 建筑节能工程施工质量验收规范
- GB 50736 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范
- GB 50738 通风与空调工程施工规范
- JGJ142 地面辐射供暖技术规程
- NY/T 388-1999 畜禽场环境质量标准
- 空气源热泵国家标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 空气源热泵机组

以空气为冷热源，依靠电能驱动，通过逆卡诺循环实现热量从低位热源转移到高位热源的节能装置。

3.2 系统制热（冷）性能系数

空气源热泵系统总制热（冷）量与总耗电量的比值，总耗电量包括热泵主机、循环水泵等的耗电量。

3.3 机组制热（冷）性能系数

空气源热泵机组制热（冷）量与耗电量的比值，耗电量仅包括热泵主机的耗电量。

4 设计

4.1 设计原则

4.1.1 空气源热泵应用应体现节地、节能、节水、节材、环境保护的原则，便于使用、施工安装和维护。

4.1.2 空气源热泵系统应根据畜禽舍养殖规模、当地气象条件、能源状况及当地能源政策等，通过技术经济比较确定。

4.1.3 空气源热泵制冷、供热和热水系统应具有监控冷、热量以及耗电量等显示系统。

4.1.4 空气源热泵系统末端形式应根据畜禽舍功能，使用时间、温湿度、洁净度、噪声、用户要求等因素确定。

4.1.5 空气源热泵系统宜设辅助能源。

4.2 舍内设计参数

4.2.1 猪舍

分娩舍、保育舍应有局部采暖措施。猪舍通风量与风速可参考资料性附录A-1。

猪舍内空气温度和相对湿度选取可参照资料性附录A-2。

猪舍空气中氨（ NH_3 ）、硫化氢（ H_2S ）、二氧化碳（ CO_2 ）、细菌总数和粉尘（TSP）参考资料性附录A-3。

4.2.2 蛋鸡舍

舍内应保证温湿度稳定均匀，温度、湿度和通风量参照资料性附录A-4。

4.2.3 肉鸡舍

舍内应保证温湿度稳定均匀，温度、湿度和通风量参照资料性附录A-5、A-6。

4.3 系统设计

4.3.1 空气源热泵机组制热选取冬季供暖热负荷，制冷可作为降温补充。

4.3.2 空气源热泵室外机应符合下列规定：

- (1) 应保持进风和排风通畅；
- (2) 避免受污浊气流影响；
- (3) 符合畜禽养殖场环境质量标准，安装位置不宜靠近对声环境、振动要求较高的畜禽舍；
- (4) 便于对室外机进行清扫。

4.3.3 空气源热泵系统设计应符合现行GB 50015有关规定。

5 设备与材料

5.1 空气源热泵系统工程中采用的设备与材料应符合国家现行标准规定。

5.2 空气源热泵冷热水机组的性能系数满足GB 37480 要求。

5.3 空气源热泵冷热水机组的供热性能应同时符合下列规定：

- (1) 空气源热泵冬季设计工况下最高供水温度不应低于45℃；
- (2) 具有先进的融霜控制，融霜时间总和不应超过运行周期的20%。

5.4 空气源热泵机组噪声应符合GB/T 21362、GB/T 23137以及GB/T 25127.1等有关规定。

6 施工与安装

6.1 空气源热泵工程的施工安装应符合GB 50243、GB 50738、GB 50242、GB 50411 的规定。空气源热泵机组的安装应符合GB 50274有关规定。此外还应满足设备安装说明书等产品技术资料的各项要求。

6.2 电气系统的施工安装、检验、调试、验收除应执行本标准规定外，还应符合GB 50303、GB 50150、GB 50254、GB 50601的相关规定。

6.3 空气源热泵工程施工安装前应符合下列条件：

(1) 施工图纸和有关技术文件齐备；

(2) 施工组织设计及施工方案已批准通过；

(3) 现场勘查确认施工图纸设计条件与现场状况是否一致、现场施工临时用水、用电及其他设施是否具备施工条件；

(4) 由专业队伍或经过培训合格的人员实施安装。焊接、电气安装等特殊工种的施工人员应具有相应操作资格证书。

6.4 空气源热泵热源站安装

6.4.1 空气源热泵安装场地

(1) 空气源热泵安装场地周围环境应符合下列要求：

a) 无易燃气体泄漏或有强烈腐蚀性气体流通；

b) 无粉尘、油烟等可吸附、粘黏设备换热器的污染物；

c) 无额外产生冷空气的设备；

d) 大气压及环境空气温度符合设备运行工况；

e) 上方无高压输配电设施；

f) 无强磁场干扰；

g) 承载能力大于热源站运行重量的1.5倍；

h) 在防雷设施保护范围内。

(2) 畜禽养殖场空气源热泵热源站安装场地，应尽可能安装在净道区域或舍与舍之间，热源站与养殖舍之间的距离至少 $\geq 2\text{m}$ 。

(3) 畜禽养殖场空气源热泵热源站安装位置受养殖场场地限制，必须安装在污道范围的，热源站应用围墙单独隔离，且围墙高高于养殖舍风机高度，热源站距离风机至少 $\geq 10\text{m}$ 。

(4) 空气源热泵摆放间距应同时满足机组维护空间、机组最小进风空间和热源站通风空间要求。进风空间不足或安装于封闭场所时，应校核室内补热量是否满足设计热负荷，必要时安装导流设施。

(5) 热源站设备安装场地四周应做护栏，并在其外侧设置醒目警示牌。热源站设置于地面时，护栏应有防翻越措施。护栏应不影响热源站的通风及日常维护检修。

6.4.2 空气源热泵安装

(1) 空气源热泵到达现场时应检查外观是否完整，接口及水侧换热器是否变形和腐蚀。

(2) 空气源热泵基础或基座宜为镂空结构或预埋排污通道，高度应大于当地历史最大积雪厚度+300mm，且不低于500mm。

(3) 空气源热泵与基础连接时应设隔震措施，隔震措施的材料及施工工艺应符合设计要求。

(4) 多台空气源热泵集中安装时，机组之间及机组与障碍物之间的距离应满足设备维护和通风要求。

(5) 空气源热泵进、出水口与管道应采用软接头连接，机组出水管道上应有水流开关并与机组联动，进水管道上应安装目数不低于40的过滤器，进、水管应安装同管径阀门。

- (6) 空气源热泵应自动检测进出水温度或在进、出水口安装温度计。
- (7) 与空气源热泵连接的管道长度超过500mm时应单独固定。
- (8) 空气源热泵冷凝化霜水接水盘与冷凝化霜水管道间的连接应严密、牢固，灌水试验应无渗漏。

6.5 监控及报警系统安装

6.5.1 监测与控制的安装应符合如下规定：

- (1) 所选参数采集设备和仪器的使用工况应符合现场安装及运行条件，安装位置应便于观察和维护，并应设置UPS电源。
- (2) 监测仪器显示范围应大于设计工作范围的1.5倍，读数应符合设计精度。
- (3) 传感器和执行机构的接线应牢固可靠，接触良好，传输线路或装置应做防护处理。
- (4) 仪器、仪表和线路施工安装应符合GB 50738中14.1-14.4的规定。

6.5.2 整个供热系统应当安装声光报警系统，应符合如下规定：

- (1) 声音报警音量 $\geq 60\text{db}$
- (2) 包含且不限于如下报警内容：
 - a、机组故障报警；
 - b、水泵故障报警；
 - c、水温过低报警；
 - d、水压（水位）过低报警；
 - e、系统断电报警。

7 调试与验收

7.1 调试

7.1.1 空气源热泵工程的试运行和调试包括水压试验、冲洗试验、系统设备运行、水系统试运行和调试。

7.1.2 空气源热泵机组试运行应满足设备技术文件相关规定，做好运行前的准备工作，试运行期间应详细记录机组相关运行状态参数。

7.1.3 设备调试包括空气源热泵机组、水泵、阀门、控制部件、监控设备、辅助加热设备等，且应符合下列规定：

- (1) 设计负荷下，热泵、水泵、末端设备等连续正常工作，各项指标在正常范围内；
- (2) 设有辅助电加热的系统，漏电保护开关正常；
- (3) 电压、水压符合设计要求；
- (4) 电气装置接线正确，接地良好。

7.1.4 水系统试运行和调试应符合下列规定：

(1) 水系统的试运行和调试应在管道水压试验和冲洗试验、水系统各设备单机试运行完成且合格之后进行；

- (2) 供水干管和各支管水流量测试结果与设计流量的偏差不应大于10%；
- (3) 辐射供暖水系统试运行和调试，应符合JGJ142中的相关要求。

7.1.5 空气源热泵系统联合试运行与调试应符合下列规定：

- (1) 系统处于稳定运行状态；
- (2) 系统负荷不宜小于实际运行最大负荷的60%，运行机组负荷不宜小于其额定负荷的80%；
- (3) 联合试运行和系统性能检测时间不低于8h；
- (4) 舍内空气温度和相对湿度满足设计要求。

7.2 验收

7.2.1 系统安装调试完毕后，应对工程进行验收，验收有关指标和记录见附录B。

7.2.2 验收时，应检查验收资料，包括下列文件及记录，记录包括并不限于资料性附录A规定的记录表格：

- (1) 图纸会审记录、设计变更通知书和竣工图；
- (2) 主要设备材料、设备、成品、仪表的出厂合格证明及进场检（试）验报告；
- (3) 设备和材料的现场复检报告；
- (4) 隐蔽工程检查和验收记录；
- (5) 设备和管道的安装和检验记录；
- (6) 水系统冲洗和试压试验；
- (7) 设备单机试运行记录；
- (8) 系统试运行与调试记录；
- (9) 工程质量检验表；
- (10) 系统运行维护手册。

8 运行与维护

8.1 空气源热泵系统运行维护管理单位应严格按照系统运行维护手册对系统运行维护管理。应制定空气源热泵工程的运行管理与维护规章制度，并做好运行维护记录。

8.2 空气源热泵系统的主要设备应按照以下规定定期进行维护保养。

- (1) 应定期清洗水过滤器；
- (2) 切勿自行调整机组内相关安全保护装置的设定；
- (3) 定期检查空气源热泵机组的电源和电控系统；
- (4) 定时检查水系统的补水、水箱的安全阀和排气装置工作是否正常；
- (5) 保持空气源热泵室外机附近清洁干燥，通风良好；
- (6) 长期停机时，应将空气源热泵机组水管路放空，并切断电源，套好防护罩。再运行时应在开机前对系统进行全面检查和调试。

资料性附录A 技术参数

附录A-1 猪舍通风量与风速

猪舍类别	通风量 $m^3/(h \cdot kg)$			风速 m/s	
	冬季	春秋季	夏季	冬季	夏季
种公猪舍	0.20	0.50	3.00	0.25	1.50
空怀妊娠母猪舍	0.20	0.50	2.50	0.25	1.00
哺乳猪舍	0.25	0.70	3.00	0.15	0.50
保育猪舍	0.25	0.70	2.50	0.20	0.50
生长育肥猪舍	0.20	0.50	2.00	0.25	1.00

注 1: 通风量是指每千克活猪每小时需要的最小空气量。
注 2: 风速是指猪只所在位置的夏季适宜值(机械通风)和冬季最大值。
注 3: 在月份平均温度 $\geq 28^{\circ}C$ 的炎热季节,应采取降温措施。
注 4: 哺乳母猪舍含哺乳仔猪的通风量。

附录A-2 猪舍内空气温度和相对湿度

猪舍类别	空气温度 $^{\circ}C$			相对湿度%		
	舒适范围	高临界	低临界	舒适温度	高临界	低临界
种公猪舍	15~20	25	13	60~70	85	50
空怀妊娠母猪舍	15~20	27	13	60~70	85	50
哺乳母猪舍	18~22	27	16	60~70	80	50
哺乳仔猪保温箱	28~32	35	27	60~70	80	50
保育猪舍	20~25	28	16	60~70	80	50
生长育肥猪舍	15~23	27	13	65~75	85	50

附录A-3 猪舍空气卫生指标

猪舍类别	氨 mg/m^3	硫化氢 mg/m^3	二氧化碳 mg/m^3	细菌总数万个/ m^3	粉尘(TSP) mg/m^3
种公猪舍	25	10	1500	6	1.5
空怀妊娠母猪舍	25	10	1500	6	1.5
哺乳母猪舍	20	8	1300	4	1.2
保育猪舍	20	8	1300	4	1.2
生长育肥舍	25	10	1500	6	1.5

附录A-4 蛋鸡舍内的温度和相对湿度

饲养阶段	周龄	温度℃	相对湿度%
育雏期	1	33-35	60~70
	2	31-33	55~65
	3	29-31	
	4	27-29	
	5	25-27	
	6	23-25	
育成期	7-18	18~23	55~65
产蛋期	19-72	18~23	55~65

附录A-5 商品肉鸡舍内的温度和相对湿度

周龄	温度℃	相对湿度%
1	32~35	60~70
2	30~32	55~65
3	27~30	
4	24~27	
5	20~24	
6	18~21	

附录A-6 每 1000 只肉鸡的通风量

鸡只体重kg	冬季最小通风量m ³ /min	夏季最大通风量m ³ /min
0.5	7.8	78
1.0	15.6	156
1.5	23.4	234
2.0	31.3	313
2.5	39.0	390
3.0	46.7	467
3.5	54.5	545

资料性附录B 验收表格

附录B-1 设备进场检查记录

工程名称								
分部（子分部）工程名称				验收单位				
施工总包单位				项目经理				
施工分包单位				分包项目经理				
专业工长（施工员）				施工质量检查员				
进场设备				检查项目及施工单位检查记录				
名称		型号	数量	编号	设备	技术文件		
空气源热泵机组	室外主机 <input type="checkbox"/> 整体机 <input type="checkbox"/> 分体机				外包装	装箱单		
					设备外观	合格证		
					备品备件	产品说明书		
					其他	其他		
	室内主机 <input type="checkbox"/> 分体机					外包装	装箱单	
						设备外观	合格证	
						备品备件	产品说明书	
						其它	其他	
施工单位检查评定结果				项目专业质量检查员： 年 月 日				
理(建设)单位验收结论				监理工程师： (建设单位项目专业技术负责人) 年 月 日				

附录B-2 系统试运转测试（调试）检验记录

工程名称					
分部（子分部）工程名称		验收单位			
施工总包单位		项目经理			
施工分包单位		分包项目经理			
专业工长（施工员）		施工质量检查员			
调试单位		调试负责人			
空气源热泵系统测试数据记录					
测试区域位置		主机编号			
调试工况		制冷● 制热●			
室内设定温度（℃）					
测试项目		测试数据			
		开机前	30min	60min	90min
室外环境温度（℃）					
室内温度（℃）					
热泵 主机	排气温度（℃）				
	油温（℃）				
	高/低压（MPa）				
	冷凝器气管温度（℃）				
	冷凝器液管温度（℃）				
	运转电流（A）				
	电压（V）				
	风扇档位				
冷热水 系统	供回水温度（℃）				
	供回水压力(MPa)				
空调末 端设备	进/出风温度（℃）				
	风扇档位				
其他试运转项目记录					
项目		运转情况			
水泵运转					
风机盘管及开关控制					
直接蒸发末端及开关控制					
自控阀动作					
.....					
施工（调试）单位检查评定结果		项目专业质量检查员： 年月日			
监理(建设)单位验收结论		监理工程师： (建设单位项目专业技术负责人) 年月日			

附录B-3 空气源热泵系统安装工程质量检验记录

工程名称			
分部（子分部）工程名称		验收单位	
施工单位		项目经理	
分包单位		分包项目经理	
专业工长（施工员）		施工班组长	
施工执行标准名称及编号		《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242	
序号	内容		监理单位验收记录
1	热泵系统	设备及基础的验收	
2		热泵机组的安装	
3		设备的严密性试验及试运行	
4		制冷剂管道及管配件的安装	
5		制冷剂管路的强度、气密性试验	
6	冷热水系统	配套设备、管材及配件验收	
7		水泵、水箱、膨胀罐等配套设备安装	
8		管道（包括柔性接管）连接	
9		管道（包括柔性接管）安装	
10		管道支吊架	
11		检修阀、自控阀、安全阀、放气阀、排水阀、减压阀等的安装	
12		过滤器等其他部件的安装	
13		系统的冲洗排污	
14		隐蔽管道的验收	
15		系统的试压 管道的保温	
施工单位检查评定结果		项目专业质量检查员： 年 月 日	
监理（建设）单位验收结论		监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人） 日 年 月	

附录B-4 空气源热泵系统自控和电气系统工程质量检验记录

工程名称			
分部（子分部）工程名称		验收单位	
施工单位		项目经理	
分包单位		分包项目经理	
专业工长（施工员）		施工班组长	
施工执行标准名称及编号	《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB50150 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB50254 《建筑电气照明装置施工与验收规范》GB50617 《1kV 及以下配线工程施工与验收规范》GB50575 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093 《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB50601		
序号	内容	施工单位评定检查记录	监理(建设)单位验收记录
1	电气 工程	电气设备及材料验证	
2		电源质量测试	
3		配电箱(柜)等电气装置安装与接线	
4		配电线路安装、敷设与接线	
5		剩余电流动作的保护装置测试	
6		电气绝缘电阻测试	
7		防雷与接地	
8	自控 工程	传感器、控制器等器件验证与安装	
9		自控线路安装、敷设与接线	
10		电气绝缘电阻测试	
11		通信与信号传输检测	
12		传感器信号精度测试	
13		运行控制功能完整性测试	
施工单位检查评定结果		项目专业质量检查员： 年 月 日	
监理（建设）单位验收结论		监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人） 年 月 日	