

TB

团 体 标 准

T/IEIA0001—2021

空气源热泵供暖系统安装规程

Installation regulation of air source heat pump heating system

2021 - 05 - 17 发布

2021 - 06 - 17 实施

内蒙古太阳能行业协会 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 总体要求.....	2
5 空气源热泵与配套设备安装.....	2
5.1 基本要求.....	2
5.2 空气源热泵机组.....	3
5.3 热源站.....	3
5.4 热能分配中心.....	4
5.5 系统参数监控部件.....	4
5.6 保温与防腐.....	5
6 管网施工.....	5
6.1 管网.....	5
6.2 化霜水系统.....	6
6.3 管网防冻.....	6
7 电气系统及监控系统施工.....	6
7.1 电气.....	6
7.2 监测与控制.....	7
8 系统调试与验收.....	7
8.1 水压试验.....	7
8.2 系统调试.....	8
8.3 试运行.....	9
8.4 系统验收.....	9

前 言

为贯彻国家和我区清洁供暖政策，结合我区空气源热泵供暖工程应用实际，为规范空气源热泵供暖系统安装、调试和验收，做到技术先进、经济合理和保证质量的要求，根据我区气候特点和建筑节能情况制定本规程。

本规程按照GB/T 1.1—2020给出的规则起草。

请注意本规程的某些内容可能涉及专利，本规程的发布单位不承担设别专利的责任。

本规程由内蒙古太阳能行业协会团体标准技术委员会归口。

本规程主编单位：内蒙古创开新能源有限公司、浙江中广电器股份有限公司。

本规程参编单位：内蒙古高速善美生态开发有限公司、广东伊蕾科斯环境科技有限公司、宁波美科二氧化碳热泵技术有限公司、内蒙古太阳能行业协会。

本规程主要起草人：和西荣、张树前、席文杰、章毓雷、李培遥、温建亮。

本规程由内蒙古太阳能行业协会团体标准技术委员会负责管理，由内蒙古创开新能源有限公司、浙江中广电器股份有限公司负责解释。各单位在应用过程中，若有意见，请及时反馈到内蒙古太阳能行业协会团体标准技术委员会（邮箱：imgly@163.com，电话：0471-4908813）。

空气源热泵供暖系统安装规程

1 范围

本规程所称的空气源热泵供暖系统指利用空气源热泵作为热源供暖的工程。
 本规程规定了以空气源热泵为热源的供暖系统的组成、安装和验收方面的要求。
 本规程适用于以空气源热泵做为热源供暖系统的新建及原有系统改造。
 空气源热泵供暖系统的安装除应符合本规程外，应符合现行国家有关标准的规定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 50606 智能建筑工程施工规范
- GB 50339 智能建筑工程质量验收规范
- GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范
- GB 50275 风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范
- GB50258-96 电气装置安装工程1kV及以下配线工程施工及验收规范
- GB 50243 通风与空调工程施工质量验收规范
- GB 50242 建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范
- GB 50224 建筑防腐蚀工程施工质量验收规范
- GB 50212 建筑防腐蚀工程施工规范
- GB 50194 建设工程施工现场供用电安全规范
- GB 50171 电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范
- GB 50169 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范
- GB 50168 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范
- GB 22337 社会生活环境噪声排放标准
- GB/T 29044 采暖空调系统水质
- GB/T 4272 设备及管道绝热技术通则
- HG/T 4077 防腐蚀涂层涂装技术规范
- JG 5099 高空作业机械安全规则
- JGJ 80 建筑施工高处作业安全技术规范

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 Air source heat pump unit

以空气为热源，由电动机驱动的蒸汽压缩制冷循环，并能从环境中制取热量的热泵。

3.2

热源站 Heat source station

为空气源热泵机组供暖提供热量的场所。

3.3

热能分配中心 Heat energy distribution center

将空气源热泵机组制取的热热水进行集中分配的装置或系统。

4 总体要求

- 4.1 安装施工应按照批准的设计图纸进行，修改设计应有原设计单位出具的设计变更通知单。
- 4.2 安装施工单位应编制施工方案，施工方案应包括与主体结构施工、设备安装、装饰装修等交叉作业协调配合方案和安全措施等内容，并经批准后方可实施。安装施工前应与相关各专业之间进行技术交底，并记录。
- 4.3 安装施工所使用的主要材料、设备应具有质量合格证，规格、型号应符合合同约定和设计方案的要求。所有材料、设备进场时应对其品种、规格、外观等进行检查，并应经建设单位核查确认。
- 4.4 安装施工过程中应重视安全管理，施工现场用电应符合 GB 50194 的规定，高空作业应符合 JG 5099 和 JGJ 80 的规定，并应设置安全防护措施，安装施工人员应佩戴安全防护用具，安装施工场所设置醒目、清晰的安全标识。
- 4.5 在设备和部件的运输、存放、搬运、吊装过程中，应采取有效措施防止损坏或腐蚀。
- 4.6 供暖系统中所有钢结构支架、预埋件、预埋件与支架连接处和焊接的部位均应按防腐处理，防腐处理应符合 GB 50212、GB 50224 和 HG/T 4077 的规定。
- 4.7 紧固件应紧固到位、无松动，室外安装部分应满足当地历史最大抗风能力要求。
- 4.8 安装施工时应应对已完成的土建工程、设备和部件采取保护措施，不应破坏建筑物的结构、防水层、保温层和附属设施，不应超过安装位置载荷承受的能力，不应影响建筑物在寿命期内载荷承受的能力。
- 4.9 环境温度低于机组最低运行工况的场所，需按最大热负荷配置备用热源。

5 空气源热泵与配套设备安装

5.1 基本要求

- 5.1.1 空气源热泵与配套设备安装包含空气源热泵机组本身、热量分配中心、水泵、辅助热源、定压补水系统、过滤器、止回阀、流量调节部件、系统参数监控部件，以及电气系统所涉及的设备材料的安装等。
- 5.1.2 空气源热泵、机组基础、附属设备、管道、管件及阀门等产品的性能及技术参数应符合设计要求，机组的外表无损伤，密封良好，随机资料和配件齐全。

5.1.3 空气源热泵机组应自带化霜排水系统、户外水泵联动控制功能和远程监控接口。

5.1.4 安装空气源热泵机组还需有足够的进风空间、检修和维护空间，设备间距不小于 1m。

5.2 空气源热泵机组

5.2.1 安装前，应检查机组外观完好，设备型号、外形及性能参数符合设计方案要求，接口及换热器无腐蚀。

5.2.2 安装机组场地应符合下列规定：

- a) 应避开易燃气体可能发生泄漏或有强烈腐蚀气体的环境；
- b) 机组四周没有粉尘、油烟等可吸入污染物；
- c) 有落叶、柳絮飘落的场所，需设置防护网、防护罩保护；
- d) 应远离人员密集区域及易产生噪音、振动的位置，必要时应采取降噪措施；
- e) 应避开自然条件恶劣（如风沙大、气压低）的位置；
- f) 其他符合国家地区相关法律法规以及相应标准的安装场地。

5.2.3 机组应安装在经过设计、有足够强度的水平基础之上，且机组应固定在基础上，并做好化霜水管道预埋。安装机组的基础承重能力不小于机组运行重量的 1.5 倍。基础顶部距地高度应在 0.5m 以上。钢制基础需做防锈处理，基础应标注坐标、标高、水平度、尺寸和螺栓孔位置应符合设计要求，施工后基础或基座无变形、沉降等。

5.2.4 机组与基础连接时应采取隔震和降噪措施。安装空间不仅要满足机组进风、排风和维护要求，同时应满足机房整体设计要求。

5.2.5 机组与管道连接时应采用可挠性软接头，进、出水管必须安装阀门，进水阀门到机组之间安装过滤器，滤网精度不低于 40 目。没有配备水流开关的机组，需在机组出水口管道上安装水流开关。没有配备温度监测功能的机组，应在进出水口安装温度计。机组如不带排水阀，与之连接的管道上需单独安装排水阀用于防冻，排水阀位于阀门切断范围内最低点。

5.2.6 机组需安装风管导风系统时，如机组厂家允许，应拆除机组顶部防护网，减少阻力，同时做好连接处密封。机组采用两个及以上风机的，每个风机需对应一条风管，或在防护网处安装风系统止回阀。

5.2.7 机组外壳应接地，接地电阻一般不大于 4Ω ，并与热源站防雷网连接。

5.2.8 所有与机组水系统连接的管道、管件、阀门等应做保温防护，保温及防护应符合 GB/T 4272 的规定。

5.2.9 机组安装完毕后，应按设计要求进行控制区域划分并连接控制线。如设计中未说明，则按机组厂家提供的数据征求使用方同意后进行控制系统划分。

5.2.10 机组安装完毕后应测试化霜水均可顺利排放为合格。

5.3 热源站

5.3.1 热源站包含机组运行场所、热能分配中心、电气控制室等。热源站设计应保证有足够进、排风用于机组工作，同时满足降噪、防护、管理、维护等功能。

5.3.2 热源站应满足下列条件：

- a) 热源站内空气应流通良好，利于热源站冷空气有效扩散；
- b) 热源站应满足机组最小进风量和排风量，如无说明，按 $0.6\text{kW}/\text{m}^2$ 进行计算并现场校核；
- c) 机组四周进风面积不足的，可通过抬高机组的方式提升下方进风面积，也可采用提升机组排风面高度的方式增加上方空气吸入。两种方法均需保证排风与进风中间没有空气短路；
- d) 其他符合国家地区相关法律法规以及相应标准的安装场地。

5.3.3 热源站内机组传播至使用房间和周围环境的噪声级应符合 GB 22337 的规定，机组传播至使用房间和周围环境的振动级应符合现行国家标准的规定。

5.3.4 热源站靠近或相邻其他房屋时，应采取减震降噪措施。

5.3.5 热源站四周需做防护围栏，围栏通风率不小于 80%，围栏距离最近机组不小于 1m，高度不小于 2m，并在显著位置悬挂危险提示牌。

5.3.6 热源站整体应设置防雷网。

5.3.7 热源站内所有管道防护外壳上应注明管道内水流方向及用途，阀门设置操作提示牌，并在墙面悬挂系统流程图及操作说明。

5.4 热能分配中心

5.4.1 热能分配中心由储热装置和分配装置组成，用于将水箱热量按需分配各用户端。

5.4.2 热能分配中心水泵、水箱、管道及附件的型号、规格、参数、数量等应符合设计要求。

5.4.3 储热水箱宜室内安装，若条件受限室外安装时，应有保温、防雨、防雪措施。水箱压力表、温度计、可视液位计应安装在便于观察处。排气阀应安装在储热水箱最高处，排水阀应安装在储热水箱最低处且易于操作，进水口处宜安装单向阀和过滤器，排水管应直接接入排水系统。

5.4.4 开式水箱应设人孔，高度 1.5m 以上，内外两侧设置人梯，当开式水箱水面低于整个系统供暖最高点时，水箱需做防倒流装置，可按需在对应流路上加装启闭阀或电动二通阀。

5.4.5 水箱应安装在距离地面 0.5m 以上，水箱基础承重应满足水箱满水重量 1.5 倍。

5.4.6 水箱与热源或备用热源连接时，进水管应在水箱底部向上 0.1m 以外。水箱与各个供暖区域连接时，与水泵进水口连接管应在水箱水面中部与机组热水口中间位置，各个区域回水接口在水箱下部。

5.4.7 补水系统宜设置在热能分配中心，并经过软化处理后补入储热水箱。开式水箱则根据液位自动补水，闭式系统应采用压力控制补水。

5.4.8 采用单循环系统的水泵应在机组进出主管和用户侧进出主管上安装压差旁通阀。

5.4.9 水泵安装前的基础混凝土强度、坐标、标高、尺寸和螺栓孔位置应符合设计要求，连接管路应设置减振设施，水泵进、出水口应采用柔性连接。循环水泵吸水管上应装过滤器和阀门，出水管上应装阀门及压力表，安装阀门时应加活接。系统加装备用泵时，须在水泵出水口安装止回阀和截止阀。除以上规定外，安装水泵还应符合 GB 50275 的规定。

5.4.10 热能分配中心安装还应符合 GB 50242 和 GB 50243 的规定。

5.5 系统参数监控部件

5.5.1 热源站系统运行及控制包含但不限于系统压力、系统温度、水质及 PH 值、流量、电压、电流等，监控设备及零部件包含但不限于压力表、温度计、PH 值检测仪等。

5.5.2 所选参数采集设备、仪器的使用工况应符合设计要求和现场安装条件，工况包含但不限于温度范围、湿度范围、电磁、气压和腐蚀性等环境。

5.5.3 系统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要求。

5.5.4 监控设备、仪器寿命应达到系统使用年限，或在系统设计使用寿命范围内提前维护或更换。

5.5.5 系统参数监控部件的安装还应符合 GB 50606 和 GB 50339 的规定。

5.6 保温与防腐

5.6.1 系统室内外所有的管道、阀门、水泵和连接配件等均应保温处理。

5.6.2 保温处理后各阀门操作及传动装置应可自由活动。

5.6.3 保温与防腐还应符合 GB/T 4272 的规定。

6 管网施工

6.1 管网

6.1.1 管网施工指热源站管网和室外入户管网，不含户内管网部分。

6.1.2 施工前须详细了解设计要求和管网系统组成，查看现场是否具备管网敷设条件。管网所用材料、配件是否满足设计要求，并符合相关规定。

6.1.3 敷设管网前，应提前清洁管道内部，施工完成后再进行清洗。如设计文件中未规定管道材质，则应采用金属管道。选择金属管道应符合下列规定：

- a) 公称直径小于或等于40mm时，使用焊接钢管；
- b) 公称直径为50mm~200mm时，使用焊接钢管或无缝钢管；
- c) 公称直径大于200mm时，使用螺旋焊接钢管。

6.1.4 敷设管道应避免长距离直线连接，每超过 50m 时需做自然补偿装置或安装同管径补偿器。

6.1.5 从热能分配中心到每一台机组或每一间室内加热循环系统的管道两端均应安装阀门，且安装位置方便操作。

6.1.6 管道进入建筑内需要穿墙打孔时，所打的孔应内高外低，穿墙管做断热桥处理。

6.1.7 室外循环回路存在 U 形弯的管道，应在管道最下方安装排水阀，排水阀下方有一定排水空间，排水阀到主管接管长度不超过 0.2m，并保证操作灵活且标识明显。

6.1.8 每个循环回路的压力表、温度监测仪及控制器应安装在便于观察和维护的位置。

6.1.9 在管网施工完毕，保温防护工作结束后，应在管网上标注系统内热水流向、每个流路对应阀门等部件开启方向及刻度。

6.1.10 除以上规定外，供热管网敷设、保温及验收等还应符合现行国家标准的规定。

6.2 化霜水系统

- 6.2.1 化霜水系统应保证排水管道和渗水点不结冰。
- 6.2.2 机组接水盘裸露在空气中时，应加装遮挡设施。没有附带化霜水接水盘的机组，需设置化霜水收集装置。
- 6.2.3 化霜水排水管与接水盘应采用柔性接口，并做保温处理。
- 6.2.4 机组产生的化霜水应收集后再利用，化霜水收集点和排放点温度需在 0℃ 以上，渗水点渗水速度快于化霜水生成速度。
- 6.2.5 敷设化霜水管道时应做好防冻措施。
- 6.2.6 除特殊情况外，化霜水管道应走地沟或室内，尽量减少室外化霜水管道敷设。
- 6.2.7 化霜水管道宜选择复合材质，管道施工应符合现行国家标准的相关规定。
- 6.2.8 化霜水管道规格应按不同厂家空气源热泵化霜水最大流量进行选择，或参照表 1 进行选择。

表 1 化霜水管道规格

制热能力 (kW)	化霜水管径 (DN)	制热能力 (kW)	化霜水管径 (DN)	制热能力 (kW)	化霜水管径 (DN)
≤30	20	150-200	50	700-1200	125
30-60	25	200-300	65	1200-2000	150
60-100	32	300-500	90	2000-3500	200
100-150	40	500-700	100	≥3500	250

6.2.9 化霜水管道敷设应保持水流方向向下大于 1%，超过 10m 设通气孔，通气孔内径应不小于 20mm，且长度不小于 0.2m。

6.3 管网防冻

- 6.3.1 系统供热管网、水泵、阀门等应做保温，保温要求应满足 GB/T 4272 的相关规定。
- 6.3.2 机组进水主管上应加装 PH 值监控装置，PH 值监控装置精度不低于 0.05，当 PH 值低于 7.00 时，应及时更换系统内软水。
- 6.3.3 采用备用热源防冻的管网，应设置二次回路、备用发电系统等，环温低于空气源热泵运行最低温度要求时，启动备用热源。

7 电气系统及监控系统施工

7.1 电气

- 7.1.1 电气装置和设备的防护等级应满足安装环境及电机防护的要求，其电源供电、线路选择与接线、安全保护与接地等电气设计应符合现行国家相关标准，并满足设计要求。
- 7.1.2 电气产品应取得 3C 认证或生产许可证。

- 7.1.3 供暖系统应采用直供电，接线规格按空气源热泵最大电流选择，配电回路与其它用电电器分开。
- 7.1.4 供电电源应与机组用电量相匹配，且容量足够，接地可靠。室外环温较低、电缆皮较脆时，需将电缆皮加热软化后施工，接线应符合 GB 50168 和 GB 50169 的相关规定。
- 7.1.5 电气系统的电气装置与控制系统应避开强电、强磁场直接作用的地方。
- 7.1.6 新建建筑空气源热泵供暖系统，配电及控制线路应穿管后暗敷或在管井中敷设桥架；既有建筑增设的空气源热泵供暖系统，配电及控制线路应穿管后安全牢靠固定。
- 7.1.7 配电线路应设置短路及过负荷保护，当位于手臂所能触及的范围或配电线路采用 TT 系统时，应加装电流动作保护器。
- 7.1.8 空气源热泵机组、水泵、定压补水系统、室内末端、热源站照明等电气系统应独立配置配电箱，当共用电源回路供电时，配电线路应设置短路、过负荷及剩余电流保护器。
- 7.1.9 供电电压不稳定地区应加装稳压装置，各类传感器需具备停电报警功能。
- 7.1.10 各类盘、柜的安装应符合 GB 50171 的规定，电缆线路施工应符合 GB 50168 的规定，其他电气线路和设施的安装应符合 GB 50258、GB 50303 的规定，电气接地装置的施工应符合 GB 50169 的规定。

7.2 监测与控制

- 7.2.1 空气源热泵供暖系统应同时满足现场控制和自动运行。
- 7.2.2 监控设备应配备 UPS 电源，UPS 电源应满足系统停电 6 小时内持续监测并发送信号。
- 7.2.3 多循环回路的空气源热泵供暖系统应同时监测每个循环内回水温度，水箱、集分水器内水温、每个流路的回水温度，且环温低于 0℃ 时，每个流路内水应持续循环，保温良好的流路系统可定时循环。
- 7.2.4 采用多热源耦合技术的空气源热泵供暖系统，中央控制器应满足使用要求且可起到节能及保护系统的作用。
- 7.2.5 供暖房间有独立控制需求时，每个房间应单独设置温度监测及控制系统。
- 7.2.6 空气源热泵供暖系统监测及控制系统施工及验收应符合 GB 50606 和 GB 50339 的规定。

8 系统调试与验收

8.1 水压试验

- 8.1.1 水压试验应在系统冲洗之后、保温完成之前进行。
- 8.1.2 开式水箱的满水试验和密闭水箱（罐）的水压试验应符合设计要求，试验完毕后应把杂质清理干净。
- 8.1.3 水系统应进行下列试验和测试：
- 水系统的阀门、分集水器等应按相关标准做强度和严密性试验；
 - 非承压管路和设备应做满水及灌水试验；
 - 系统试验压力应满足 GB50242 和 GB50243 的有关规定。
 - 水压试验应以每个系统为单元，逐回路进行。如系统过大，可分段试验，分段试验应加装阀门

将试验管道与非试验管道隔开。

e) 采用塑料材质或复合管的管网,管道试压应加热至工作温度以上进行。当不具备加热条件时,应延期进行。

8.1.4 系统水压试验合格后,应对系统进行冲洗,直至水质清澈后,将冲洗水排净,注入处理过的软化水,软化水指标应符合 GB/T 29044 的规定。

8.2 系统调试

8.2.1 系统安装完毕后应进行调试。系统调试应在具备正常供暖和供电的条件下,由施工单位在使用方的配合下进行。包括空气源热泵机组、管道、部件、电气设备及控制系统、室内散热系统等。机组和部件调试及试运转合格后,进行系统联动调试。系统联动调试应按照设计要求的运行工况进行,联动调试合格后,应进行至少 1 次完整加热过程的试运行。

8.2.2 水泵运转前应检查水泵的主要参数是否与设计要求相符合,安装位置、方向是否正确,系统注满水,自吸水泵运转前应排除泵腔内的空气。

8.2.3 机组和部件调试前,应完成以下工作:

- a) 调试前系统应完成管道试压及管道内部清洗,注水并排气完成;
- b) 开式系统水箱及管道内部清洗完成,水箱注水完成,补水系统备用水充满;
- c) 注水应为软化水或纯净水,水质要求应符合 GB/T 29044 的规定;
- d) 检查电气及控制系统接线合格,电力装置就位,用电设备通电待机 24 小时以上;
- e) 室内供暖系统验收合格。

8.2.4 系统在准备工作完成后,开机运转,在设计负荷下连续运转 2 小时,不具备设计负荷条件运转时,运行至机组正常工作水温保持 1 小时,观察以下内容:

- a) 机组工作正常,冷媒的工作压力在正常范围内,压缩机、风机的运行无异常振动和声响。水泵工作正常,无渗漏,无异常振动和声响;
- b) 温度、温差、水位、流量、时间控制仪表、电磁阀等控制部件和监控显示设备动作准确、显示正常;
- c) 多流路系统每路流量及温差符合设计要求,循环流路的每个供水点流量达到设计要求;
- d) 有辅助电加热的系统,漏电保护开关动作正常,辅助加热设备能力达到设计要求;
- e) 电压、水压、水质硬度、PH 值实测符合设计要求;
- f) 电气装置与自动控制系统接线正确,接地良好,控制动作准确可靠;
- g) 防冻保护、超压保护、防过热保护装置工作正常,剩余电流保护装置动作准确可靠,断流容量、过压、欠压、过流保护等符合规定值;
- h) 将主电源回路断开,检查 UPS 电源、备用热源、备用电源回路、备用发电机工作是否正常。

8.2.5 系统联动调试应包括下列主要内容:

- a) 调整各个分支回路的调节阀门、电磁阀、电动阀、机组和部件的控制阀门,使各回路流量平衡,系统的循环流量、扬程和压力达到设计要求;
- b) 系统温度、温差、水位、PH 值、时间等控制仪的控制区间或控制点符合设计要求;
- c) 辅助加热设备与空气源热泵采暖系统的工作切换达到设计要求;
- d) 调节监控系统,计量检测设备和执行机构工作正常,对控制参数的反馈及动作正确、及时;

- e) 试运行过程中, 检查各单元设备、控制系统、仪器仪表等运行情况, 设备及主要部件的联动应协调, 动作准确, 无渗漏、故障等异常现象, 系统运行应处于稳定状态。
- f) 对出现的故障应及时排除, 直至完成1次完整加热过程。

8.2.6 系统调试全过程应进行记录, 调试完成后出具带负荷试运转报告。

8.3 试运行

8.3.1 空气源热泵供暖系统未经调试, 严禁使用。

8.3.2 水系统的调试和试运行按下列规定进行:

- a) 地面辐射供暖系统调试, 应按相关标准要求缓慢升温, 直至达到设计供水温度;
- b) 试运行后应清洗管路中的过滤器, 方可投入正常运行。

8.3.3 空气源热泵应进行单机试运行、无负荷下的联合试运行、带负荷试运行。

8.3.4 空气源热泵供暖系统室内供暖温度检测应符合下列规定:

- a) 辐射供暖时, 应以房间中央离地0.75m高处的空气温度作为评价依据;
- b) 温度测量系统准确度应为 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 。

8.4 系统验收

8.4.1 系统验收应在施工单位自检合格的基础上进行, 参加系统验收的人员应具备相应的资格。

8.4.2 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知建设单位进行验收, 并形成中间验收文件, 验收合格后方可继续施工。

8.4.3 对影响工程安全、卫生和系统性能的工序, 应在本工序验收合格后进入下一道工序的施工。关键工序包括以下部分:

- a) 机组就位前对摆放间距、冷岛扩散条件进行检查验收;
- b) 机组化霜水系统保温前, 进行化霜水灌水试验和伴热带加热试验;
- c) 在储热水箱就位前, 进行储热水箱支撑构件和固定基座的验收;
- d) 机组支架就位前, 应进行支架承重和固定基座的验收。
- e) 在建筑物管道井封口前, 应进行预留管道的验收;
- f) 系统管道及储热水箱保温前, 应进行管道试压、球通试验、水箱检漏的验收;
- g) 冷凝水系统在保温前, 应进行灌水试验;
- h) 风系统保温前应进行气密性试验;

8.4.4 空气源热泵供暖系统由建设单位组织设计、施工、监理等相关单位进行验收, 验收应根据其施工安装特点进行分部分项工程验收。验收不合格时, 施工单位应对验收不合格的部分进行返工、返修, 并按下列要求进行处理:

- a) 经返工、返修或替换的设备、材料、配件等应重新进行验收;
- b) 经返修或加固处理的部分、分项工程, 应重新进行验收。

8.4.5 验收不合格后的复验收, 应按下列要求进行处理:

- a) 经有资质的检测机构检测鉴定能够达到设计要求的设备、材料和配件应予以验收;

- b) 经返修或加固处理满足安全及使用要求的部分，按技术处理方案和协商文件的要求予以验收；
- c) 经返工、返修或替换，仍不满足合同、设计方案要求的配件、设备、服务，不予验收；
- d) 经返修或加固处理仍不满足安全及使用功能要求的部分，不予验收。

8.4.6 所有验收应做好记录，签署文件，立卷归档，存档文件包括但不限于：

- a) 设计图、竣工图和设计变更文件；
- b) 主要材料、设备、成品、半成品和仪表的出厂合格证及检验报告；
- c) 中间验收记录；
- d) 冲洗和试压记录；
- e) 系统试运行和调试记录；
- f) 工程使用维护说明书。

全国团体标准信息平台