

团 体 标 准

P46

T/CDHA ×××-××××

空气源热泵热风机智能化运行技术支持系统 工程技术规程

Technical specification of intelligent operation supporting system for air
source heat pump air heaters

（征求意见稿）

20××-××-××发布

20××-××-××实施

中国城镇供热协会 发布

前 言

根据中国城镇供热协会《关于下达2019年第一批协会团体标准编制计划的通知》（中热协标委会[2019]3号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外有关标准，并在广泛征求意见的基础上，编制本规程。

本规程的主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.系统设计；5.系统施工；6.系统调试、检查及试运行；7.系统验收。

本规程由中国城镇供热协会负责管理，由清华大学负责具体技术内容的解释。

本规程在执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给清华大学（地址：北京市海淀区清华园1号清华大学旧土木馆；邮政编码：100084），以供今后修订时参考。

本 规 程 主 编 单 位：

本 规 程 参 编 单 位：

本规程主要起草人员：

本规程主要审查人员：

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	3
4 系统设计	4
4.1 一般规定	4
4.2 管理层	4
4.3 通信层	5
4.4 设备层	5
5 系统施工	7
5.1 一般规定	7
5.2 施工与安装	7
6 系统调试、检查及试运行	9
6.1 一般规定	9
6.2 系统调试	9
6.3 系统检查	11
6.4 系统试运行	12
7 系统验收	13
7.1 一般规定	13
7.2 隐蔽工程验收	13
7.3 系统检测验收	13
7.4 竣工验收	13
附录 A 系统施工安装记录样表	15
附录 B 系统调试、检查和试运行记录样表	17
附录 C 系统验收记录样表	20
本标准用词说明	24
引用标准名录	25
附：条文说明	26

Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	3
4	Design.....	4
4.1	General Requirements.....	4
4.2	Management Layer	4
4.3	Communication Layer	5
4.4	Equipment Layer	5
5	Construcion.....	7
5.1	General Requirements	7
5.2	Construcion and Installation	7
6	Debugging, Inspection and Trial Run.....	9
6.1	General Requirements	9
6.2	Debugging of System	9
6.3	Inspection of System.....	11
6.4	Trial Run of System.....	12
7	Quality Acceptances	13
7.1	General Requirements	13
7.2	Acceptance of Concealed Work	13
7.3	Sysetm Testing and Acceptance	13
7.4	Completion Acceptance.....	13
	Appendix A The Sheets of System Construcion and Installation Record.....	15
	Appendix B The Sheets of System Debugging, Inspection and Trial Run Record.....	17
	Appendix C The Sheets of System Acceptance Record	20
	Explanation of Wording in This Standard	24
	List of Quoted Standards	25
	Addition: Explanation of Provisions.....	26

1 总 则

1.0.1 为保证空气源热泵热风机智能化运行技术支持系统的工程质量，做到系统性能稳定、调配统一、安全可靠，经济合理，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、扩建和改建的空气源热泵热风机智能化运行技术支持系统的设计、施工、调试、检查和试运行与验收。

1.0.3 空气源热泵热风机智能化运行技术支持系统设计应纳入建筑工程设计中，新建项目应与建筑同步建设。

1.0.4 空气源热泵热风机智能化运行技术支持系统工程应用除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 空气源热泵热风机 air source heat pump air heater

一种利用电机驱动的蒸气压缩循环,将室外低温环境空气中的热量转移至密闭空间、房间或区域,使其内部空气升温的设备。它主要包括制热系统以及空气循环和净化装置,还可以包括通风装置。简称热风机。

2.0.2 空气源热泵热风机智能化运行技术支持系统 intelligent operation supporting system for air source heat pump air heaters

利用计算机控制、网络通信和传感等技术,将分散的空气源热泵热风机设备有机地整合到一起,实现对空气源热泵热风机设备的信息采集与智能化分析,同时还可以通过与电网进行信息交换,实现与电网双向互动,对空气源热泵热风机进行远程控制与管理等应用的系统。简称技术支持系统。

2.0.3 智能化终端 intelligent terminal

一种由微处理器模块、存储模块、电源模块、电力参数监测与电能计量模块和若干接口组成,设置于热风机中有内置数据通信和数据处理能力的电子装置。

2.0.4 集中器 concentrator

设置于多个通信模块与管理层间,可实现数据采集、存储与传输、协议转换等功能,并与通信模块或管理层进行双向数据通信的电子装置。

3 基本规定

3.0.1 技术支持系统应根据热风机的应用规模、分布、管理模式、当地网络环境等，经技术、经济、安全性分析确认合理。

3.0.2 技术支持系统的设置应符合下列规定：

1 单个技术支持系统的热风机接入数量不宜少于 1000 台；

2 县级技术支持系统宜与地级技术支持系统合用，地级技术支持系统宜与地级以上技术支持系统合用；

3 在同一地区，地区本级技术支持系统的设置数量不得超过 1 个。

3.0.3 在热风机规模化应用地区应优先考虑设置技术支持系统。

3.0.4 技术支持系统工程应由设计、施工安装、调试和试运行、验收等阶段组成，各阶段应做好技术配合及交接。

4 系统设计

4.1 一般规定

4.1.1 技术支持系统应根据实际需求和技术发展状况进行设计。

4.1.2 技术支持系统建设单位应在设计任务书中明确下列内容：

- 1 设计目标、设计内容与设计深度要求；
- 2 确定技术支持系统功能及其子功能配置，并应符合现行团体标准《空气源热泵热风机智能化运行技术支持系统技术条件》T/CDHA ×××的有关规定；
- 3 确定技术支持系统的安全保护等级，并应符合现行国家标准《信息安全技术 信息系统安全等级保护定级指南》GB/T 22240的有关规定；
- 4 管理层机房拟设置地点及服务器租购方案；
- 5 技术支持系统拟接入热风机数量和分布，及其与管理层机房之间的网络环境情况。其中，热风机分布应包括其地理位置分布信息和所连接变压器台区分布信息。

4.1.3 技术支持系统设计应与土建、暖通、智能化和电气等相关专业设计密切配合。

4.1.4 相关安全保护设计应根据技术支持系统的安全等级保护定级，融入各功能层设计中。

4.1.5 技术支持系统使用的硬件设备、材料及配件应选用符合国家有关标准和市场准入制度的产品，并应优先选用节能、环保的产品。列入国家淘汰产品目录的产品不得在技术支持系统中使用。

4.2 管理层

4.2.1 管理层的硬件配置、软件、机房及网络布线应根据实际需求进行设计。

4.2.2 服务器、工作站、交换机、防火墙、存储设备、不间断电源设备和机柜等管理层硬件设备的配置应满足技术支持系统功能要求。并应符合下列规定：

- 1 宜采用独立的服务器，服务器的数量应按参与智能化运行的热风机数量、数据处理量和速度等需求确定；
- 2 工作站数量不宜少于2台，且应能通过不同管理权限设定工作站的主要功能；
- 3 数据存储能力应留有余量，且余量不宜小于20%；
- 4 管理层宜采用自动互投的双路电源供电，并宜配置不间断电源装置（UPS）。不间断电源装置（UPS）保证管理层设备正常工作时间不宜少于2h。

4.2.3 管理层软件设计应符合下列规定：

- 1 应包括技术支持系统应用软件和基础软件；
- 2 基础软件应包括操作系统、数据库软件、防病毒软件等，基础软件设计时应考虑相互兼容性；
- 3 应用软件宜采用浏览器/服务器（B/S）结构模式。

4.2.4 管理层机房的设置应符合下列规定：

- 1 宜根据实际需求设置专用机房或共用机房；
- 2 机房应设置在耐火等级为一、二级的建筑中，并宜设置在火灾危险性较小的部位；
- 3 机房周围不应设置电磁场干扰较强或其他影响机房正常工作的设备；
- 4 机房应配有防水、消防和应急照明设施，并应符合现行国家标准《计算机场地通用规范》GB/T 2887的有关规定；

5 机房设计应符合现行国家标准《数据中心设计规范》GB 50174的有关规定；

6 机房的网络布线系统设计应符合现行国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311的有关规定。

4.2.5 管理层设计成果应包括下列内容：

- 1 技术支持系统基本情况描述；
- 2 管理层软、硬件部署图；
- 3 管理层计算机、网络等硬件配置清单；
- 4 管理层的基础软件配置清单；
- 5 技术支持系统应用软件架构和功能说明；
- 6 管理层接收和下发数据的方式和协议。

4.3 通信层

4.3.1 通信层的设计应包括传输网络的选择、数据传输通信协议等。

4.3.2 传输网络的选择应根据现场实际情况，并考虑传输的距离和附近一同接入技术支持系统的热风机数量，选用有线或无线传输方式。

4.3.3 当选用无线网络时，通信系统设计应符合下列规定：

- 1 无线通信系统设计应符合现行国家标准《电磁环境控制限值》GB 8702的有关规定；
- 2 无线发射功率应符合国家无线电设备管理规定；
- 3 无线信号的发射与接收应满足使用要求，采用无线网络的通信模块、集中器等安装位置，应确保信号发射与接收稳定可靠；
- 4 因电波受建筑物阻挡场强衰减影响无线通信的场所，可采用中继器改善通信条件。

4.3.4 当选用有线网络时，通信系统设计应符合下列规定：

- 1 当利用当地已有网络，应满足数据实时传输的可靠性需求；
- 2 当需要新建、扩建、改建网络系统，网络设计应与土建、电气、智能化等相关专业设计配合，综合布线，合理布置孔洞、沟槽、预埋件的位置；
- 3 网络布线系统设计应符合现行国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311的有关规定。

4.3.5 通信层通信协议应符合下列规定：

- 1 通信层与管理层之间的数据通信应采用TCP/IP协议；
- 2 通信层与设备层之间的数据通信协议应符合现行团体标准《空气源热泵热风机智能化运行技术支持系统技术条件》T/CDHA ×××的有关规定；
- 3 网络采用两种及以上通信协议时，应配置网关或通信协议转换设备。

4.3.6 通信模块、集中器、中继器等设备应设置在能够覆盖相应区域接入技术支持系统全部热风机的安全场所。有视频监控条件的地区，可将集中器、中继器等安装在视频监控范围内。

4.3.7 集中器、中继器的接地和连接保护措施、接触电流和保护导体电流、抗电强度应分别符合现行国家标准《信息技术设备 安全 第1部分：通用要求》GB 4943.1-2011中2.6.1、5.1.1和5.2.1的有关规定。

4.3.8 数据通信出现故障时，应有告警和信息记录；通信恢复后，宜能进行历史数据的断点续传。

4.4 设备层

4.4.1 热风机除应满足《空气源热泵热风机智能化运行技术支持系统技术条件》T/CDHA ××××的有关规定外，并应符合国家相关产品标准的规定。

4.4.2 智能化终端应满足《空气源热泵热风机智能化运行技术支持系统技术条件》T/CDHA ××××的有关规定。

5 系统施工

5.1 一般规定

5.1.1 技术支持系统的施工安装应以经批准的工程技术文件为依据，工程技术文件应包括施工图、施工组织计划、设计变更通知单和工程变更商洽记录。

5.1.2 技术支持系统施工前应做好各项准备工作，并应符合下列规定：

- 1 施工前应对技术支持系统施工单位与相关各施工单位的工作范围和分工界面进行确认，并应明确各相关方的工作分工及配合内容；
- 2 应核对参与智能化运行的热风机满足技术支持系统接入的条件、通信和控制的要求；
- 3 应对施工人员进行安全和技术交底，并应按照本标准附录A中表A.0.1的规定填写施工技术交底记录。

5.1.3 施工安装过程中，施工单位应配合土建及其他专业进行阶段性检查和隐蔽工程验收。

5.1.4 技术支持系统施工与设计文件不符时，应及时提出设计变更，并应形成书面文件及时归档。

5.1.5 技术支持系统的相关配件应具有检验报告、质量管理体系认证、产品合格证以及其他有关文件。

5.1.6 技术支持系统应用软件的开发编程应与技术支持系统施工同步。

5.2 施工与安装

5.2.1 技术支持系统的电气布线的施工应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303的有关规定。

5.2.2 技术支持系统的网络布线的施工应符合现行国家标准《综合布线系统工程验收规范》GB 50312的有关规定。

5.2.3 技术支持系统的防雷接地的施工应符合现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343的有关规定。

5.2.4 管理层机房的施工应符合现行国家标准《数据中心基础设施施工及验收规范》GB 50462的有关规定。

5.2.5 技术支持系统在设备安装前应进行检查，并应符合下列规定：

- 1 技术支持系统所有线路不得有断线、短路或绝缘损坏现象；
- 2 设备的型号、规格、主要尺寸、数量、性能参数等应符合设计要求；
- 3 设备外形应完整，不得有变形、脱漆、破损、裂痕及撞击等缺陷；
- 4 设备柜内的配线不得有缺损、断线现象，配线标记应完善，内外接线应紧密，不得有松动现象和裸露导电部分；
- 5 设备内部印刷电路板不得变形、受潮，接插件应接触可靠，焊点应光滑发亮，无腐蚀和外接线现象；
- 6 设备的接地应连接牢靠，且接触应良好。

5.2.6 技术支持系统硬件设备的安装应符合下列规定：

- 1 技术支持系统设备应根据实际工作环境合理摆放，安装应牢固，并应留有操作、检查、维护的空间；
- 2 技术支持系统设备和线缆应设永久性标识，并应正确、清晰；

3 技术支持系统设备连线应连接可靠、捆扎固定、排列整齐，不得有扭绞、压扁和保护层断裂等现象。

5.2.7 技术支持系统硬件设备安装完成后，应安装与技术支持系统运行相关的软件，并应符合下列规定：

- 1 安装的软件应具有软件使用（授权）许可证；
- 2 基础软件宜采用技术成熟的商业化软件产品；
- 3 操作系统、防病毒软件应设置为自动更新方式；
- 4 软件安装后，计算机应能正常启动、运行和退出；

5 在网络安全检验后，计算机应能在网络安全系统的保护下与互联网相连，并应对操作系统、防病毒软件升级及更新相应的补丁程序。

5.2.8 设备安装记录的填写应符合本标准附录A中表A.0.2的规定。

6 系统调试、检查及试运行

6.1 一般规定

- 6.1.1 技术支持系统施工完成后，应进行系统调试、检查。
- 6.1.2 技术支持系统调试、检查后，应进行系统试运行。
- 6.1.3 技术支持系统调试、检查应由施工单位负责，监理单位、设计单位与建设单位共同配合完成。
- 6.1.4 技术支持系统试运行应由建设单位负责，施工单位、监理单位与设计单位共同配合完成。

6.2 系统调试

6.2.1 技术支持系统调试宜按调试准备、管理层网络和硬件调试、应用软件调试、设备层智能化终端与管理层调试、数据采集与数据传输调试、热风机机组故障与告警调试、数据传输故障与告警调试、智能化运行调试、其他调试的步骤进行。

6.2.2 技术支持系统调试前的准备应符合下列规定：

- 1 应编制调试大纲，内容应包括项目概况、调试范围和内容、主要调试工具和仪器仪表说明、调试进度计划、人员组织计划、调试方案、调试质量保证措施和调试记录；
- 2 应对施工安装完毕的管线、设备等进行检查，确认施工和安装质量符合设计要求；
- 3 应确认设备的工作环境符合设计和产品说明书要求；
- 4 应对技术支持系统中的各用电设备分别进行单机通电检查；
- 5 应规划和设置技术支持系统通信层上节点设备名称、编号、通信地址和参数，并应进行记录；
- 6 应完成所有接入技术支持系统的热风机基本信息和热风机所服务建筑与房间的基本信息的数据采集，并应将采集数据存入管理层服务器；
- 7 应分析热风机数量、分布，及其与管理层机房之间的网络环境情况，并应完成对热风机进行集群分类、分组。

6.2.3 技术支持系统管理层网络和硬件的调试应符合下列规定：

- 1 应对局域网内计算机及路由器的IP地址进行规划、设定；
- 2 应设定管理层服务器的固定IP地址；
- 3 服务器、网络性能应符合设计要求；
- 4 应设定防火墙策略。

6.2.4 技术支持系统应用软件的调试应符合下列规定：

- 1 应登录网站查看技术支持系统应用软件的显示功能情况，并应符合设计要求；
- 2 技术支持系统应用软件的数据存储与管理、数据预处理、数据分析功能应正常，并应验证数据处理的正确性。

6.2.5 技术支持系统设备层智能化终端与管理层的调试应符合下列规定：

- 1 应根据所选择的网络通信方式，测试智能化终端与管理层的网络通信连接正确无误，并应符合系统设计要求；
- 2 智能化终端与管理层网络上各节点通信接口的通信协议、数据传输格式、传输频率、校验方式、地址设置应符合设计并应正确无误；

3 智能化终端应通过远程方式在管理层上注册、激活；

4 应对实时数据采集间隔进行设置，并应符合设计要求。

6.2.6 技术支持系统数据采集与数据传输的调试应符合下列规定：

1 应对管理层下发的数据采集指令与通过智能化终端调试接口直读的接收数据的完整性、一致性、及时性进行测试验证，并应符合设计要求；

2 应对通过智能化终端调试接口直读的实时采集上传数据与管理层接收的通信数据的完整性、一致性、及时性进行测试验证，并应符合设计要求；

3 应使用遥控器调节热风机的开关机、运行模式、室内机运行风档、设定温度等本地可视的状态参数，与通过智能化终端调试接口直读的通信数据的完整性、一致性、及时性进行测试验证，并应符合设计要求；

4 应通过智能化终端调试接口直读的数据，验证本条第1款～第3款的通信数据均符合规定的通信协议和数据格式。

6.2.7 技术支持系统热风机机组故障与告警的调试应符合下列规定：

1 在实时数据连续采集状态下，应通过智能化终端调试接口模拟一起热风机机组故障，模拟故障应为实时采集数据格式中规定的一个或多个故障，所模拟故障应通过与管理层接收的热风机故障信息的一致性、及时性进行测试验证，并应符合设计要求；

2 应查验管理层工作站显示功能是否体现告警优先原则，查验所显示故障信息与模拟故障的一致性，查验故障声、光信号提示情况，查验告警指示显示，并应符合设计要求。

6.2.8 技术支持系统数据传输故障与告警的调试应符合下列规定：

1 在实时数据连续采集状态下，通过断开智能化终端与通信模块连接（断开时长不得短于2倍实时数据采集间隔），模拟一起数据传输故障，应查验管理层工作站显示功能是否体现告警优先原则，查验所显示故障信息与模拟故障的一致性，查验故障声、光信号提示情况，查验告警指示显示，并应符合设计要求；

2 断开连接恢复后，应查验管理层工作站故障信息是否已消除，并应符合设计要求。

3 当技术支持系统具备历史数据恢复功能，应进行历史数据恢复，并应对通过智能化终端调试接口直读的历史数据与管理层恢复后的采集数据的完整性、一致性进行验证，并应符合设计要求。

6.2.9 技术支持系统智能化运行的调试应符合下列规定：

1 在热风机开/关机且未启用预约关/开机的状态下，模拟一次远程调控，管理层下发关/开机指令（其中调控时长不短于3倍实时数据采集间隔），应通过智能化终端调试接口直读的数据的完整性、一致性、及时性进行测试验证，并应符合设计要求；

2 在本条第1款基础上，应对热风机运行状态变化和本地提示进行观察验证，并应符合设计要求；

3 在本条第2款基础上，在热风机本地提示受控模式有效时起，利用计时器开始倒计时（倒计时时长与调控时长一致），倒计时结束后，应对热风机运行状态变化和本地提示进行观察验证，并应符合设计要求；

4 在热风机开/关机且启用预约关/开机的状态下（预约剩余时长不短于3倍实时数据采集间隔），模拟一次远程调控，管理层下发关/开机指令，应通过智能化终端调试接口直读的数据的完整性、一致性、及时性进行测试验证，同时应对热风机运行状态变化和本地提示进行观察验证，并应符合设计要求；

5 在热风机开/关机且未启用预约关/开机的状态下，模拟一次远程调控，管理层下发关/开机指令（其中调控时长不短于3倍实时数据采集间隔），通过观察热风机运行状态变化和本地提示确定热风机执行远程调控指令后，使用遥控器对热风机的运行模式、室内机运行风档、设定温度等非开关机状态参数进行调节，调节完成且经过1.1倍~1.5倍实时数据采集间隔后，应再次使用遥控器对热风机开关机状态进行一次调节，整个过程应对热风机运行状态变化和本地提示进行观察验证，并应符合设计要求；

6 在本条第2款~5款基础上，应对热风机运行状态变化和本地提示与管理层接收的远程调控指令执行反馈信息的完整性、一致性、及时性进行测试验证，并应符合设计要求；

7 应通过智能化终端调试接口直读的数据，验证本条调试过程中的通信数据均符合规定的通信协议和数据格式。

6.2.10 与电网调度交互等其他功能的调试，应按照建设单位相关要求进行调试，调试结果应符合设计要求。

6.2.11 技术支持系统各类调试数量应符合下列规定：

1 管理层网络和硬件调试、应用软件调试、设备层智能化终端与管理层调试等应全部调试；

2 数据采集与数据传输调试、热风机机组故障与告警调试、数据传输故障与告警调试、智能化运行调试等应按热风机品牌抽取一定数量进行调试，单个品牌抽取1%，且不少于5台，当同一品牌热风机数量少于5台时，应全部调试；

3 其他调试应按照建设单位相关要求进行调试。

6.2.12 调试工作应进行记录，内容包括调试时间、调试人员、调试对象、调试内容、调试方法、调试过程、调试结果、结论等，调试记录的格式应符合本规程附录B中表B.0.1的规定。

6.3 系统检查

6.3.1 技术支持系统检查宜按系统静态检查、系统动态检查的步骤进行。

6.3.2 技术支持系统静态检查应符合下列规定：

1 应检查确定智能化终端的安装与标识，并应与设计相符；

2 应检查确定智能化终端与热风机和通信模块等的接线，连接应正确，接线端子标识应清晰；

3 应接通智能化终端电源，通过检查电源指示灯和通信链路指示灯，确认电源接通、通信链路工作状态正常；

4 应逐一核对与智能化终端编号与相连的热风机基本信息采集情况，并应确认采集信息无误；

5 应检查确定网络传输满足设计的网络性能要求，硬件环境应满足规定的信息安全要求，同时检查确定相应的服务器、交换机和数据存储系统应满足设计的性能要求；

6 应根据硬件配置清单，逐项检查硬件的型号、配置、数量、售后服务等情况；

7 应根据基础软件配置清单，逐项检查基础软件的软件使用（授权）许可证、版本、配置、性能、售后服务等情况；

8 应检查确定技术支持系统应用软件通过国家第三方测试机构评测，且测试内容应包括设计阶段确定的应用软件所有功能需求。

6.3.3 技术支持系统动态检查应符合下列规定：

- 1 应检查确定应接入技术支持系统的热风机已经全部在管理层上注册、激活；
- 2 应检查确定应接入技术支持系统的热风机实时数据采集稳定性，并应符合设计要求；
- 3 应检查确定技术支持系统所有用户的使用权限的正确性，并应符合设计要求；
- 4 应模拟设备层主电源断电，检查主、备电源自动转换功能。

6.3.4 系统检查应进行记录，内容应包括检查时间、检查人员、检查对象、检查内容、检查方法及过程、检查结果、结论等，检查记录的格式应符合本标准附录B中表B.0.2的规定。

6.4 系统试运行

6.4.1 技术支持系统试运行应在当地采暖季进行。

6.4.2 在试运行期间应对技术支持系统的各项功能进行复核，性能应达到设计要求。

6.4.3 当地采暖季天数超过60d的，技术支持系统应能连续正常运行60d。当地采暖季天数不足60d的，技术支持系统应能连续正常运行一个采暖季。

6.4.4 当在试运行期间出现系统故障或不合格项目时，应整改并重新计时，直至连续正常运行时长满足6.4.3的要求。当到采暖期结束，技术支持系统连续正常运行时长不满足6.4.3的要求时，则应在下一个采暖季进行试运行并重新计时。

6.4.5 试运行应填写记录，试运行记录的格式应符合本规程附录B中表B.0.3的规定，试运行后应形成试运行报告。

6.4.6 技术支持系统试运行报告应包括以下内容：

- 1 系统概况；
- 2 试运行条件；
- 3 试运行工作流程；
- 4 安全防护措施；
- 5 试运行记录和结论；
- 6 系统故障或不合格项目的整改情况。

7 系统验收

7.1 一般规定

- 7.1.1** 经试运行且满足要求的技术支持系统应进行验收。
- 7.1.2** 技术支持系统工程验收应分为隐蔽工程验收、系统检测验收、资料验收和竣工验收。
- 7.1.3** 技术支持系统验收前，施工单位应先自行组织检查评定，符合技术指标后，向监理单位提交验收申请。
- 7.1.4** 监理单位收到验收申请后，会同施工单位等相关单位进行验收并形成验收结论。
- 7.1.5** 技术支持系统工程质保期不应少于6个完整采暖季。

7.2 隐蔽工程验收

- 7.2.1** 施工中应做好隐蔽工程的随工验收。
- 7.2.2** 隐蔽工程覆盖前，建设、监理单位应会同设计、施工单位对管线的敷设质量进行检验，并按本规程附录C中表C.0.1的规定填写验收记录。

7.3 系统检测验收

- 7.3.1** 系统检测验收项目和数量应符合表7.3.1的规定。

表7.3.1 系统检测验收项目和数量

序号	检测验收项目 (《本规程》条款)	检测数量
1	第6.2.2条的第2、4款	全部检测
2	第6.2.5条的第1、2款	按热风机品牌抽取一定数量进行检测，单个品牌应抽取1‰，且不少于2台，当同一品牌热风机数量少于2台时，应全部检测
3	第6.2.6条的第1、2款	
4	第6.2.7条的第1、2款	
5	第6.2.8条的第1~5款	
6	第6.3.1条的第7、8款	全部检测
7	第6.3.2条的第1~3款	全部检测

- 7.3.2** 施工单位应对所检测事项进行复现，检测人员应根据复现情况并对照相应调试、检查记录进行检验。

- 7.3.3** 系统检测验收记录应按本规程附录C中表C.0.2的规定填写。

7.4 竣工验收

- 7.4.1** 工程的竣工验收应在分项工程验收、系统检测验收、资料验收后，由建设单位组织设计、监理、施工单位联合进行。
- 7.4.2** 资料验收应符合下列规定：
- 1 设计、施工、监理单位应提供全套完整准确的文件和资料，宜提供相应的电子版文件；
 - 2 资料验收记录应按本规程附录C中表C.0.3的规定填写。
- 7.4.3** 竣工验收结论应符合下列规定：
- 1 通过验收的工程，应按本规程附录C中表C.0.4的规定填写竣工验收记录；

2 未通过验收的工程不得交付使用。施工单位应根据验收提出的整改意见落实整改后再次提交验收，再次验收如不合格，继续整改，直至合格为止。

7.4.4 通过竣工验收的工程,技术支持系统工程承包单位应在规定时间内向建设单位提供纸质和电子版竣工资料。

附录 A 系统施工安装记录样表

表A.0.1 施工技术交底记录

[illegible]

表A.0.2 设备安装记录

项目名称				项目地址			
设备箱体编号				施工图编号			
序号	设备名称（型号）	设备编号	制造厂	安装情况	备注		
说明							
施工技术员： （签字） 年 月 日		质量检查员： （签字） 年 月 日		施工班（组）长： （签字） 年 月 日			

附录 B 系统调试、检查和试运行记录样表

表B.0.1 系统调试记录

项目名称		项目地址	
调试单位		项目经理	
调试人员		调试日期	
调试对象及内容	调试方法及过程	调试结果	结论
响应《标准》的章节条款			
调试人员： （签字） 年 月 日		技术或质量负责人： （签字） 年 月 日	
		项目经理： （签字） 年 月 日	

注：本记录应由调试人员填写，由技术或质量负责人作出结论，由项目经理认可。

表B.0.2 系统检查记录

项目名称		项目地址	
检查单位		项目经理	
检查人员		检查日期	
检查对象及内容	检查方法及过程	检查结果	结论
响应《标准》的 章节条款			
调试人员： (签字)	技术或质量负责人： (签字)		项目经理： (签字)
年 月 日	年 月 日		年 月 日

注：本记录应由调试人员填写，由技术或质量负责人作出结论，由项目经理认可。

表B.0.3 试运行记录

项目名称			项目地址		
试运行单位			项目经理		
试运行系统名称及组成： 其他说明：					
序号	日期/时间	试运行记录	值班人	备注	
结论：					
签字 栏	施工单位		专业技术负责人	专业质检员	施工员
	监理（建设）单位			专业工程师	

注：试运行记录栏中，注明正常/不正常，每班至少填写一次；不正常的要在备注栏中说明情况（包括修复日期）。

附录 C 系统验收记录样表

表C.0.1 隐蔽工程验收记录

项目名称			
施工单位			
检查依据：施工图编号_____ 设计变更/商洽（编号_____） 有关国家现行标准等。 主要材料名称及规格/型号：			
隐蔽工程 内容与检查	检查内容	检查结果	
验收结论			
建设单位	施工单位	设计单位	监理单位
名称：	名称：	名称：	名称：
验收人：	验收人：	验收人：	验收人：
日期：	日期：	日期：	日期：
盖章：	盖章：	盖章：	盖章：

注：检查结果栏内按对应检查内容，注明合格/不合格；验收结论栏内填写综合检查结果和验收意见。

表C.0.2 系统检测验收记录

项目名称			
施工单位			
系统检测 内容与检查	检查内容 (《本规程》条款)	检查结果	
	第 6.2.2 条的第 2、4 款		
	第 6.2.5 条的第 1、2 款		
	第 6.2.6 条的第 1、2 款		
	第 6.2.7 条的第 1、2 款		
	第 6.2.8 条的第 1~5 款		
	第 6.3.1 条的第 7、8 款		
	第 6.3.2 条的第 1~3 款		
验收结论			
建设单位	施工单位	设计单位	监理单位
名称:	名称:	名称:	名称:
验收人:	验收人:	验收人:	验收人:
日期:	日期:	日期:	日期:
盖章:	盖章:	盖章:	盖章:

注：检查结果栏内按对应检查内容，注明合格/不合格；验收结论栏内填写综合检查结果和验收意见。

表C.0.3 资料验收记录

项目名称			
施工单位			
资料验收 内容与检查	检查内容	检查结果	
	合同或协议书		
	工程设计文件		
	工程施工图文件		
	工程变更文件		
	施工安装记录文件		
	调试、检查和试运行记录文件		
	试运行报告		
	隐蔽工程验收记录		
	系统检测验收记录		
	工程竣工图		
	工程竣工核算报告		
	系统设备、软件产品说明书		
	验收结论		
建设单位	施工单位	设计单位	监理单位
名称:	名称:	名称:	名称:
验收人:	验收人:	验收人:	验收人:
日期:	日期:	日期:	日期:
盖章:	盖章:	盖章:	盖章:

注：检查结果栏内按对应检查内容，注明合格/不合格；验收结论栏内填写综合检查结果和验收意见。

表C.0.4 竣工验收记录

项目名称			
施工单位			
隐蔽工程验收结论：			
系统检测验收结论：			
资料验收结论：			
竣工验收结论：			
建议与要求：			
建设单位	施工单位	设计单位	监理单位
名称：	名称：	名称：	名称：
项目负责人：	项目负责人：	项目负责人：	总监理工程师：
日期：	日期：	日期：	日期：
盖章：	盖章：	盖章：	盖章：

本标准用词说明

- 1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。
- 2 本标准中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《数据中心设计规范》GB 50174
- 2 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303
- 3 《综合布线系统工程设计规范》GB 50311
- 4 《综合布线系统工程验收规范》GB 50312
- 5 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343
- 6 《数据中心基础设施施工及验收规范》GB 50462
- 7 《计算机场地通用规范》GB/T 2887
- 8 《信息技术设备 安全 第1部分：通用要求》GB 4943.1-2011
- 9 《电磁环境控制限值》GB 8702
- 10 《信息安全技术 信息系统安全等级保护定级指南》GB/T 22240
- 11 《空气源热泵热风机智能化运行技术支持系统 技术要求》T/CDHA ×××

空气源热泵热风机智能化运行技术支持系统 工程技术规程

T/CDHA ×××-××××

条文说明

制定说明

《空气源热泵热风机智能化运行技术支持系统工程技术规程》T/CDHA ×××-××××经中国城镇供热协会202×年××月××日以第××号公告批准、发布。

为便于广大设计、施工、运行管理、科研、院校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,《空气源热泵热风机智能化运行技术支持系统工程技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1 总 则	29
3 基本规定	30
4 系统设计	31
4.1 一般规定	31
4.2 管理层	31
4.3 通信层	31
4.4 设备层	31
5 系统施工	32
5.1 一般规定	32
5.2 施工与安装	32
6 系统调试、检查及试运行	33
6.1 一般规定	33
6.2 系统调试	33
6.3 系统检查	33
6.4 系统试运行	33
7 系统验收	34
7.1 一般规定	34
7.2 隐蔽工程验收	34
7.3 系统检测验收	34
7.4 竣工验收	34

1 总 则

1.0.1 本条说明了制定本规程的目的。随着北方地区冬季清洁取暖工作的迅速推进，低环境温度空气源热泵热风机（以下简称热风机）由于其在技术成熟度、经济性、节能减排、实际使用效果等方面的良好表现，已经在实际工程中大量应用。而热风机采暖所产生的新增灵活性用电负荷对现有电网负荷进行实时有效的削峰填谷技术日趋成熟，但至今没有相关的标准或规范。为规范并保证热风机智能化运行技术支持系统（以下简称技术支持系统）的工程质量，做到系统性能稳定、调配统一、安全可靠，经济合理，特制定本规程。

1.0.2 本条明确了本规程制定的主要技术内容，包括系统设计要求、施工要求、调试、检查和试运行要求以及验收工作要求。

1.0.3 本条说明了技术支持系统与建筑工程同步进行，综合考虑了建筑、暖、电、网络等的使用功能，管线质量和设备安装等问题。

3 基本规定

3.0.2 本条规定了技术支持系统设置的基本要求。但用于科学研究的技术支持系统的设置可不受本条限制。

1 规定了热风机最少接入数量的建议值，考虑到技术支持系统的设置成本和热风机规模化智能运行效益，单个技术支持系统的热风机接入数量不宜少于 1000 台。

2 建议下级技术支持系统宜与上级技术支持系统合用，从而减少建设和维护成本，并使智能化运行效益最大化。

3 规定了地区本级技术支持系统的设置数量要求。

4 系统设计

4.1 一般规定

4.1.2 本条规定了技术支持系统建设单位应在设计任务书中明确的内容。

2 规定了技术支持系统功能及其子功能配置的确定方法，建设单位应根据技术支持系统的设置目的进行确定。

3 规定了确定技术支持系统的安全保护等级的方法。

4 规定了建设单位应事先明确管理层机房拟设置地点及服务器租购方案，为后续设计提供依据。

5 规定了建设单位应提供拟建技术支持系统相关的基础信息，为后续建设方案充分利用已有资源，减少重复建设。

4.1.5 本条规定是保证技术支持系统可靠工作的首要条件。如果技术支持系统主要设备未经国家有关产品质量监督检验机构检验合格，技术支持系统可靠性无法保证。

4.2 管理层

4.2.1 本条规定了管理层设计根据实际需求的原则和设计的基本内容。管理层设计应为各类应用的运行和管理提供通用的技术支撑，为整个系统的集成和高效可靠运行提供保障。

4.2.2 本条规定了管理层为满足功能要求一般需要具备的硬件设备。

4.2.4 本条规定了管理层机房的设置要求。

2、3 规定了机房的设置地点要求，以保证机房设备的安全、可靠运行。

4.2.5 本条规定了管理层设计的成果文件。

4.3 通信层

4.3.1 传输网络可以简单的分为有线和无线两大类方式。

4.3.8 本条规定了数据通信出现故障时的告警和信息记录功能，以及历史数据的断点续传功能，从而避免数据的重复上传或数据丢失。

4.4 设备层

4.4.2 《空气源热泵热风机智能化运行技术支持系统技术条件》T/CDHA ××××规定了智能化终端设计与安装应遵循的原则及其硬件详细要求，智能化终端设计应满足这些规定。

5 系统施工

5.1 一般规定

5.1.3 本系统工程中的线缆、被安装于封闭部位或埋设于结构内或直接埋地时，均属于隐蔽工程。隐蔽工程在封闭前，必须对该部分工程的施工质量进行验收，且必须得到现场监理人员认可的合格签证，否则不得进行封闭作业。

5.1.4 本条文是对施工单位提出的。由施工人员发现工程施工图纸实施中的问题和部分差错是正常的。要按正规的手续反映情况和及时更正，并将文件归档，这符合工程管理的基本规定。

5.2 施工与安装

5.2.7 第 1、2 款 技术支持系统各类功能大部分是由软件来完成和体现的。为了保证工程质量，本款规定了技术支持系统使用的各种软件，宜尽量采用成熟的商业化软件产品，这些软件产品只要求检查软件使用（授权）许可证，不再做重复检测。

6 系统调试、检查及试运行

6.1 一般规定

6.1.1、6.1.2 技术支持系统在正式投入使用之前，须保证功能和技术性能已经达到设计要求。系统可能存在的缺陷、漏洞和潜在的故障隐患都需在系统调试、检查和试运行过程中排除解决。

6.1.3 技术支持系统工程完工后的调试、检查，是将施工完毕的工程系统进行调整，直至符合设计要求。本条规定了系统调试、检查应以施工单位为主，监理单位监督，设计单位和建设单位配合。设计单位的参与，除应提供工程设计的参数外，还应对调试、检查过程中出现的问题提出明确的修改意见。

6.2 系统调试

6.2.3 第 1 款 IP 地址的规划、设定包括 IP 地址分段、子网掩码、网关和 DNS 的设定。

6.2.7 第 2 款和 **6.2.8** 第 1 款 管理层工作站显示故障信息应包括故障设备和故障内容等。告警指示显示宜包括相应告警处理程序以及紧急联络信息。

6.3 系统检查

6.3.2 第 8 款 技术支持系统应用软件评测时，国家第三方测试机构的评测活动宜按照《系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价(SQuaRE) 第 51 部分:就绪可用软件产品(RUSP)的质量要求和测试细则》GB/T 25000.51-2016 的有关要求软件对产品所有功能测试。

6.4 系统试运行

6.4.1 设置有集中供暖的地区，采暖季按当地集中供暖起止日期进行计算。未设置集中供暖的地区，采暖季按《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736中供暖期天数的计算方法进行计算。

6.4.3 考虑到系统调试、检查在不同地区、不同条件下，不可能实现所有设计条件下的参数调试、检查，因此要求执行更为严格的试运行条件。

7 系统验收

7.1 一般规定

7.1.5 考虑到目前行业内热风机产品的质保期限，规定了技术支持系统工程质保期底线。

7.2 隐蔽工程验收

7.2.2 隐蔽工程验收记录由施工单位填写，建设单位、设计单位和监理单位的专业人员作出检查结论，且记录的格式应符合本规程附录C中表C.0.1的规定。竣工验收时，隐蔽工程验收按本规程附录C中表C.0.1复核隐蔽工程验收表的检查结果。

7.3 系统检测验收

7.3.1 通过系统检测，可对技术支持系统不合格项分析原因，及时整改，从而使工程顺利竣工投用。

7.3.3 系统检测验收记录由施工单位填写，建设单位、设计单位和监理单位的专业人员作出检查结论，且记录的格式应符合本规程附录C中表C.0.2的规定。

7.4 竣工验收

7.4.2 本条提出了资料验收应符合的要求。

1 资料验收中的完整准确的文件和资料包括合同或协议书、工程设计文件、工程施工图文件、工程变更文件、施工安装记录文件、调试、检查和试运行记录文件、试运行报告、隐蔽工程验收记录、系统检测验收记录、工程竣工图、工程竣工核算报告、系统设备、软件产品说明书等内容。

2 资料验收记录由施工单位填写，建设单位、设计单位和监理单位的专业人员作出检查结论，且记录的格式应符合本规程附录C中表C.0.3的规定。

7.4.3 第1款 竣工验收记录由施工单位填写，建设单位、设计单位和监理单位的专业人员作出检查结论，且记录的格式应符合本规程附录C中表C.0.4的规定。

7.4.4 为实现技术支持系统工程质量的可追溯性，便于运营管理，结合各地情况，规定了系统承包单位要向建设单位提供竣工资料用于存档，具体时间可根据建设单位要求确定。