

UDC

黑龙江省地方标准

DB

DB 23/XXXX-2020

P

备案号:JXXXXX-2020

# 黑龙江省城镇智慧供热工程技术标准

Technical standard for smart heating engineering of  
urban in Heilongjiang Province

(征求意见稿)

主编单位: 哈尔滨工业大学

联系人: 周志刚

联系电话: 15945180319

邮箱: [hit\\_zzg@163.com](mailto:hit_zzg@163.com)

2020-0X-XX 发布

2020-0X-XX 实施

黑龙江省住房和城乡建设厅 发布

黑龙江省地方标准

# 黑龙江省城镇智慧供热工程技术标准

Technical standard for smart heating engineering of  
urban in Heilongjiang Province

DB 23/XXXX—2020

备案号：JXXXXX—2020

主编部门：

批准部门： 黑龙江省住房和城乡建设厅

施行日期：

2020 哈尔滨

## 前 言

我国的集中供热开始于第一个5年计划期间。经过几十年的发展，我国集中供热规模越来越大，经历了由人工运行变为自动化运行的过程，部分企业完成了信息化建设，有的企业正在或者计划实施智慧供热。为了推进黑龙江省集中供热行业的可持续发展，规范智慧供热的建设，特制定本技术标准。

本标准的主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.智慧供热系统的组成及分级；4.智慧供热系统的功能要求；5.智慧供热系统的运行和运维。

本标准由黑龙江省住房和城乡建设厅负责管理，哈尔滨工业大学（哈尔滨市南岗区黄河路73号哈尔滨工业大学二校区2644信箱，邮编150090）负责具体技术内容的解释。各地区在使用本标准过程中，如发现有条文不妥之处或有新的建议、意见，请直接反馈给黑龙江省住房和城乡建设厅建设标准和科技处，以便修订时参考。

主 编 单 位： 哈尔滨工业大学

参 编 单 位：

主要起草人员：

主要审查人员：

# 目录

1 总 则.....	1
2 术 语.....	2
3 智慧供热的组成及分级.....	5
3.1 一般要求.....	5
3.2 智慧供热系统基本体系结构.....	8
3.3 智慧供热系统分类及基本组成.....	14
3.4 企业级智慧供热系统的评定.....	16
4 智慧供热系统功能要求.....	23
4.1 一般规定.....	23
4.2 智慧供热系统功能要求.....	24
4.3 数据采集及管理功能.....	29
4.4 企业级智慧供热系统智能决策功能.....	31
4.5 企业级智慧供热系统控制调节功能.....	34
4.6 报警功能.....	35
4.7 人机接口及日志记录.....	36
4.8 企业级智慧供热系统监视功能.....	37
4.9 趋势服务和报表服务.....	38
4.10 智慧供热系统通信.....	39
4.11 Web 发布.....	40
5 智慧供热系统的运行和维护.....	41
5.1 智慧供热系统的运行及档案管理.....	41
5.2 智慧供热平台的运行及管理.....	41
附录 A 城市级智慧供热监管服务系统分层图.....	43
附录 B 企业智慧供热系统参考体系架构.....	44
附录 C 数据采集类型和频次.....	45
本标准用词说明.....	46

# 1 总 则

**1.0.1** 为了推进黑龙江省城镇集中供热行业的可持续发展，规范智慧供热的建设，特制定本技术标准。

## 【条文解释】

我国的集中供热开始于第一个5年计划期间。经过几十年的发展，我国集中供热规模越来越大，经历了由人工运行变为自动化运行的过程，部分企业完成了信息化建设，有的企业正在或者计划实施智慧供热。

近些年以互联网、大数据、人工智能为代表的新一代信息技术发展日新月异，加速向供热领域渗透融合，将智慧供热建设深入到相对完整的供热流程当中，用人工智能技术解决供热过程涉及到的分析、推理、决策性及控制问题，解决供热全过程中的复杂性和不确定性问题，实现人工智能技术与先进供热技术深度融合，进一步提高供热系统安全性和用户的满意度，使系统的综合能效接近系统的最大能效，以创造更多的增量价值。这为供热系统从自动化、信息化向智能化跃升提供了难得的历史机遇，开启了城镇智慧供热发展的新阶段，将深刻地改变供热行业的发展理念、系统设计与运维管理方式，带来生产力的又一次飞跃。本标准的制定，将有助于规范黑龙江省智慧供热的建设，推进城镇供热行业的可持续发展。

**1.0.2** 本标准适用于智慧供热系统设计、实施和运维。

## 【条文解释】

本技术标准适用于新建智慧供热系统的设计、实施及运维，已经实现了信息化系统的智能化改造，可参照本技术标准执行。

**1.0.3** 智慧供热系统建设，除应符合本标准外，尚应符合国家和行业的现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 智慧供热 smart heating

以数字化、网络化和智能化等信息技术与先进供热技术的深度融合为基础，以安全、节能、低碳、舒适为主要目标，具有自感知、自分析、自诊断、自决策、自学习等为技术特点的新型供热方式。

### 2.0.2 智慧供热系统 smart heating system

由供热物理设备网、供热物联网和智慧供热平台组成的新型供热系统。

### 2.0.3 供热物理设备网 heating physical equipment network

由供热热源、供热管网、供热设备、热力站、热用户及就地显示仪表和控制调节设备组成的网络。

### 2.0.4 供热物联网 heating internet of things

由传感器、数据采集设备、传输设备、调控设备等组成的供热信息网络。

#### 【条文解释】

物联网（Internet of Things）是物物相连的互联网，是继计算机、互联网和移动通信网之后的又一次信息科技革命。这里是指产业物联网。产业物联网采用面向物的以控制和产业应用为主要目的云计算的架构，具有抗强电磁干扰、保证测控数据实时交互和关注供热企业生产效率等基本特征。在物联网之前，SCADA 系统(Supervisory Control And Data Acquisition，即数据采集与监视控制系统)是在供热企业应用最多的一种针对物理位置固定的过程进行数据采集和监控的系统，实现对现场数据采集、设备控制、数据测量、参数调节以及信号报警等。SCADA 系统的应用已经非常成熟。物联网在移动数据采集上面有很大的优势，特别是不易布线的地方，物联网更具有 SCADA 系统不可比的便捷。当前已有的 SCADA 系统是实现物联网的基础条件，物联网是 SCADA 系统一种更具体、更实用的一种延伸，物联网取代部分 SCADA 系统是必然的一个趋势。在物联网快速发展的时代，SCADA 系统也必将支持对移动过程装置和流程的数据采集和监控。

### 2.0.5 智慧供热平台 smart heating platform

在传统供热信息系统平台的基础上叠加大数据、人工智能等新兴技术，实现海量异构数据汇聚与建模分析、供热知识软件化与模块化、创新应用开发与运行，支持供热智能决策、智能调度、智能调节、智能控制、智能诊断、智能维护、智能管理及智能服务的软件集合。可分为城市级和企业级。

## 【条文解释】

平台是一切系统的基础，可以是一系列系统的集合，也可以是一系列软件的集合。智慧供热平台是针对供热行业或供热企业用户，为解决供热行业或供热企业业务需要而形成的一种软件产品。智慧供热平台根据业务范围，可分为城市级和企业级；可以部署在本地或云端，基于云服务的智慧供热平台称为智慧供热云平台

### 2.0.6 云平台 cloud platform

提供给用户的服务性平台，由搭载了云平台服务器端软件的云服务器、搭载了云平台客户端软件的云电脑以及网络组件所构成。

### 2.0.7 企业数据 enterprise data

企业自己在生产经营中产生的数据。

### 2.0.8 人机接口 human-computer interface

指人机交互操作，泛指调度中心控制系统，换热站调控系统，热网智能管控系统等人员操作部分的界面，点按钮及逻辑排序部分。

### 2.0.9 泛在感知 ubiquitous perception

基于信息物理系统（Cyber Physical Systems, CPS）技术，通过先进的传感测量及网络通讯技术，通过识别环境、状态、位置等信息的变化，实现对热网的全方位监测和感知。

### 2.0.10 智能融合 smart fusion

基于泛在感知、互联网、物联网、可视化、云计算等技术，依托智能融合技术，实现海量数据的存储、计算与分析、通过智慧参与，提升决策能力。

### 2.0.11 广泛互联 interconnected

来自于热网的海量数据通过现代通讯方式，实现互联、互通；系统信息资源可共享，数据可统一分析。

### 2.0.12 数据融合 data fusion

集成多个数据源以产生比任何单独的数据源更有价值信息的过程。

### 2.0.13 智能决策系统 Smart decision system

是以信息技术为手段，应用管理科学、计算机科学及有关学科的理论和方法，通过人工智能技术，为供热运行人员及管理者做出正确决策提供帮助的智能型人机交互式信息系统。

### 2.0.14 供热系统 heating system

由热源通过供热管网向热用户供应热能的设施总称。是指供热企业用于供热的各种设备、管道及附件。

**2.0.15 热用户 heat consumer**

消费供热企业所提供的热能的单位或居民用户。



### 3 智慧供热的组成及分级

#### 3.1 一般要求

3.1.1 智慧供热系统建设应与智慧城市建设有机结合，应统一规划、统一建设，分步、分阶段组织实施。

3.1.2 智慧供热系统的建设应包括供热物理设备网、供热物联网和智慧供热平台的建设。

##### 【条文解释】

智慧供热可分为广义智慧供热和狭义智慧供热。广义智慧供热是新一代信息技术（移动互联、大数据、云计算、物联网）、新一代人工智能技术与先进供热技术的深度融合，贯穿于供热设备制造、供热系统规划设计、供热系统建造、人才培养、供热运行维护、供热服务全寿命的各个环节及相应系统的优化集成，用于解决供热行业全过程中的复杂性和不确定性问题，提高资源配置效率，实现资源优化。在现阶段所说的智慧供热指的是狭义智慧供热，主要指的是供热智慧运行、供热企业的智能管理以及运行人才和管理人才的培养几大环节（图 3.1.1）。从物理形态角度看，供热物理设备网、供热物联网和智慧供热平台是构成智慧供热的三个物理实体。智慧供热系统的建设，先进的供热技术是智慧供热的主体，智慧运行是主线，用户需求是智慧供热的核心。涉及到热源、供热管网、热力站、热用户的数据采集及控制设备、数据传输与接收系统、智慧供热平台的建设等。

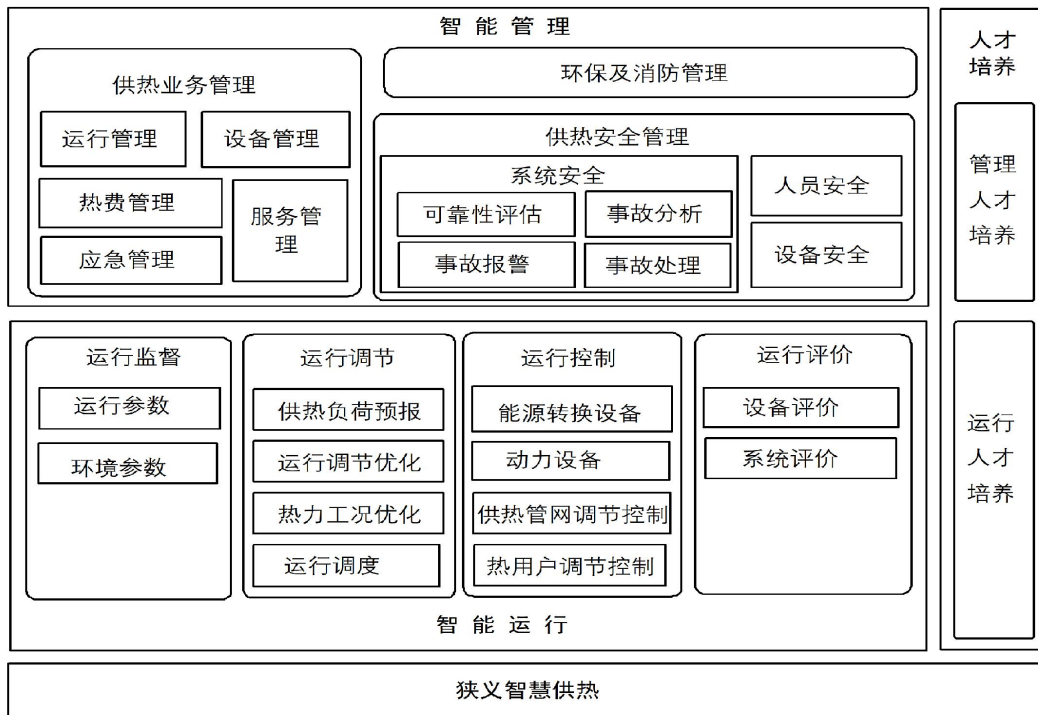


图 3.1.1 狭义智慧供热

**3.1.3** 实施智慧供热的供热管网应设计正确，调节性能好，热源、热网及热力站的供热设备应配置合理，调节、控制设备应齐全，设备运转应正常。建筑物内供热设备应满足供热要求，实施远程平衡调节的室内系统，每个调节单元应设置调节设备；实施热计量的室内系统，每户应设置具有调节控制功能的阀门。

**【条文解释】**

健康、合理的供热物理设备网是实施供热的物理基础。物理设备网的设计建造水平，直接影响物理设备网的系统综合特性。采用先进供热技术的系统，其系统综合能较高。实施智慧供热的供热物理网的调节性能体现在两个方面：(a) 可实现初调节。即要求在供热物理网中设置必要的水力工况调节设备，实现一级供热管网、二级供热管网及热用户系统的初调节。(b) 可实现运行调节，即要求在供热物理网中设置必要的热力工况调节设备，实现多种热力工况的运行调节。物理设备网的任务是不断推进供热技术进步，实现先进的供热技术与智能设备、智能传感器深度融合，构建热源、供热管网、热力站及热用户可调可控的新型供热管网。

在智慧供热系统中，热计量系统是智慧供热系统的主要组成部分。热用户的供暖效果是供热系统运行调节决策的基础，楼内供热系统的任务是要根据楼内热用户的室温需求进行控制；热力站的任务，是调节二级供热管网的供热参数，提供热用户需要的运行条件；热源的任务，是要保障能提供具有合适参数的热水，满足二级供热管网的运行调节需求。

要实现上述调节控制目标，需在热源、热网、热力站设置必要的调节、控制设备。调节控制设备的设置位置与被调控设备的位置有关。建筑物调节控制设备设置，与调节单元及控制目标有关。对于调节、控制到建筑物的系统，调节控制设备应设置在建筑物的热力入口；调节、控制到单元的系统，调节控制设备应设置在建筑物的每个单元的热力入口；实施热计量的用户，调节控制设备应设置在每个用户的热力入口处。

**3.1.4** 智慧供热系统应能推进实现下述目标：

- 1 提升供热物理设备网的安全水平，保障供热安全；
- 2 提高供热系统能源转换效率，降低供热系统运行能耗；
- 3 提高供热企业的服务水平和用户的满意度。

**【条文解释】**

狭义智慧供热关注三个核心目标，即供热安全、供热质量、供热能效。从各层面来说，政府关注供热安全、供热质量，企业关注供热安全、供热质量、供热能效，用户关注供热质量。

供热物理设备网是城市重要的基础设施，关系到千家万户的冷暖。随着城市集中供热的规模不断扩大，供热安全事故在各地频繁发生，不但影响热用户的正常生活和生产，也给供热企业造成经济损失和社会影响。智慧供热系统应能为整体提升供热物理设备网的安全运行成效、防范供热物理设备网事故发生、制定事故处理方案，提供决策支撑和保证供热物理设备网安全的控制能力。

智慧供热的核心是供热。智慧供热与传统供热的区别是智慧，是供热向高效率、高质量、精细化、低成本、人性化发展；是从传统供热系统满足用户的整体需求，向注重不同用户群体需求转变，更加关注供热服务。智慧供热系统应能为提升系统的整体水平，使系统能力逼近系统的最大能效，在最大程度满足热用户需求前提下，实现供热物理设备网的高效运行。

### 3.1.5 平台及软件系统应满足下述要求：

1 先进性：应与相关技术发展保持一致，在满足现期功能的前提下，系统设计应具有前瞻性；

2 安全性：能满足高可靠运行，有严格的操作权限控制，能防止非法侵入，有保护用户信息、操作等多方面的安全措施。具备完善异常处理机制，有较强的容错和系统恢复能力，能够及时修复、处理各种安全漏洞，提升安全性能；

3 规范性：系统中采用的控制协议、编解码协议、接口协议、媒体文件格式、传输协议等符合有关标准和技术规范。系统具有良好的兼容性和互联互通性；

4 可维护性：系统应操作简单，实用性高、界面友好、易维护、满足多角色岗位需求；

5 可靠性：在规定的时间内和规定的工况下，系统应具有实现其规定功能的能力，有避免可能发生故障的能力，且一旦发生故障后，具有警示、解脱或排除故障的能力；

6 健壮性：对于规定以外的输入能够判断出这个输入不符合规定要求，并能有合理的处理方式；

7 效率性：在达到原理要求功能指标的前提下，程序运行所需时间和占用存储容量要小；

8 扩展性：系统具备良好的输入输出接口，可为各种增值业务提供接口，支撑系统各个组件之间互联互通，支撑系统与不同控制系统的应用调用。要留有升级接口和升级空间，对扩展开放，对修改关闭；

9 实时性：系统在规定时间内对信息采集或指令执行应具有良好的响应能力；

10 经济性：在满足系统功能及性能要求的前提下，综合考虑系统的建设、升级和维护费用，有合理的投入产出比；

11 开放性：能够支持多种硬件设备和网络系统，软件支持二次开发。

### 3.2 智慧供热系统基本体系结构

3.2.1 智慧供热系统应通过网络、平台、安全三大功能体系构建，实现基于数据驱动的供热物理设备网与数字空间全面互联与深度协同，以及在此过程中的智能分析与决策优化。智慧供热核心架构见图 3.2.1。

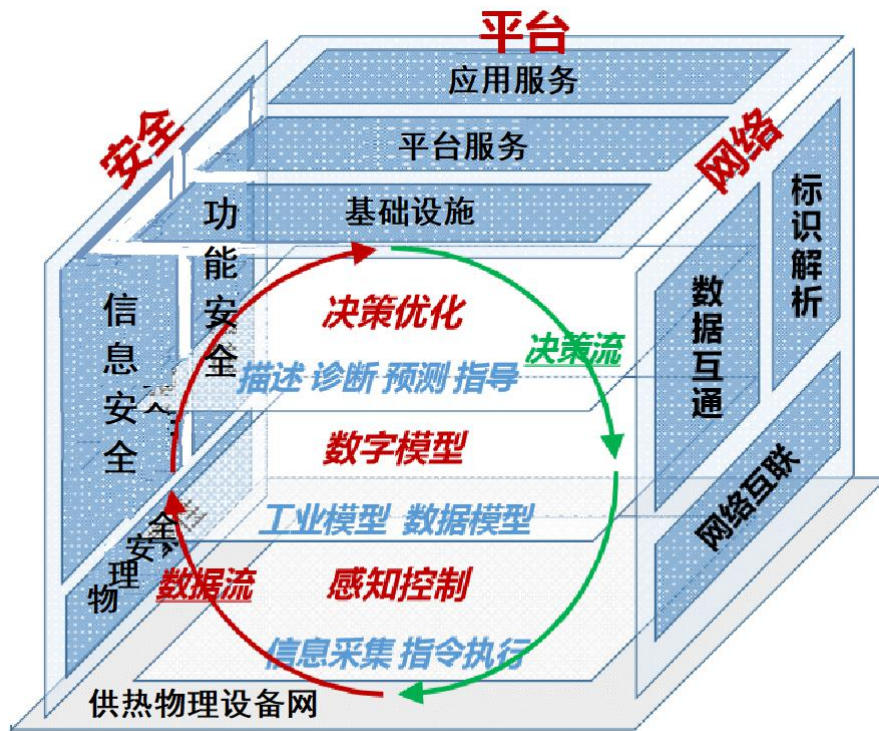


图 3.2.1 智慧供热系统的核心架构

#### 【条文解释】

智慧供热系统的核心功能原理是基于数据驱动的供热物理设备网与数字空间全面互联与深度协同，以及在此过程中的智能分析与决策优化。通过网络、平台、安全三大功能体系构建，全面打通供热运行、供热业务管理、供热安全管理、环保及消防管理各个环节，基于数据整合与分析实现信息技术（IT）与运营技术（OT）的融合，并于网络、平台、安全三大功能体系的贯通。

3.2.2 智慧供热应以数据为核心，其数据功能体系应包括感知控制、数字模型、决策优化三个基本层次。

1 智慧供热的感知控制层，应实现供热信息感知、供热设备识别、供热系统及设备的控制信号及指令发布、供热系统及设备按照控制信号及指令执行；

2 智慧供热的数字模型层，应具有数据集成与治理、数据模型和机理模型构建、信息交互三类功能；

3 智慧供热决策优化层，应具有分析、描述、诊断、预测及指导功能。应能借助各类模型和算法实现供热数据的分析，形成对供热物理设备网当前状态、存在问题等状态的基本描述；宜通过对供热物理设备网进行诊断、评估，发现存在的问题并提供解决建议；应预测供热系统的未来运行参数，可预测供热系统设备的未来状态，指导供热系统及设备的优化运行。

#### 【条文解释】

智慧供热数据功能体系主要包含感知控制、数字模型、决策优化三个基本层次，以及一个由自下而上的信息流和自上而下的决策流构成的供热数字化应用优化闭环。

感知控制层构建智慧供热数字化应用的底层“输入-输出”接口，包含感知、识别、控制和执行四类功能。感知是利用各类软硬件方法采集蕴含了供热设备属性、设备状态及行为等特征的数据，例如用温度传感器采集供回水温度变化数据。识别是在数据与设备之间建立对应关系，明确数据所代表的对象，例如需要明确定义哪一个传感器所采集的数据代表了特定热力站的温度信息。控制是将预期目标转化为具体控制信号和指令，例如将机组的供温目标转换为具体的阀门开度指令下发。执行则是按照控制信号和指令来改变物理世界中的设备状态，既包括供热设备机械状态的改变，也包括人员、具体操作流程和组织形式的改变。数据模型层强化数据、知识、资产等的虚拟映射与管理组织，提供支撑智慧供热数字化应用的基础资源与关键工具，包含数据集成与治理、数据模型和机理模型构建、信息交互三类功能。数据集成与治理将原来分散、杂乱的海量多源异构数据整合成统一、有序的新数据源，为后续分析优化提供高质量数据资源，涉及到数据库、数据湖、数据清洗、元数据等技术产品应用。数据模型和机理模型构建是综合利用大数据、人工智能等数据方法和供热行业的经验及理论知识，对供热设备、管网、热力站、热用户等行为特征和因果关系进行抽象化描述，形成各类模型库和算法库。信息交互是通过不同设备之间数据的互联互通和模型的交互协同，构建出覆盖范围更广、智能化程度更高的数据系统。

决策优化层聚焦数据挖掘分析与价值转化，形成供热数字化应用核心功能，主要包括分析、描述、诊断、预测、指导及应用开发。分析功能借助各类模型和算法的支持将数据背后隐藏的规律显性化，为诊断、预测和优化功能的实现提供支撑，常用的数据分析方法包括统计学、大数据、人工智能等。描述功能通过数据分析和对比形成对当前现状、存在问题等状态的基本展示，例如在数据异常的情况下向运行人员传递信息，帮助运行人员迅速了解问题类型和内容。诊断功能主要是基于数据的分析对供热物理设备网当前状态进行评估，及时

发现问题并提供解决建议，例如能够在热量表出现故障的第一时间就进行报警，并提示运维人员进行维修。预测功能是在数据分析的基础上预测供热物理设备网未来的状态，在问题还未发生的时候就提前介入，例如预测控制阀门寿命，避免因零部件老化导致的阀门泄漏。指导功能则是利用数据分析来发现并帮助改进供热物理设备网运行中存在的合理、低效率问题，例如分析供热系统一级网二级网数据，合理设置供热目标，降低能源消耗。同时，应用开发功能将基于数据分析的决策优化能力和企业业务需求进行结合，支撑构建供热业务软件、手机 APP 等形式的各类智能化应用服务。

自下而上的信息流和自上而下的决策流形成了智慧供热数字化应用的优化闭环。其中，信息流是从数据感知出发，通过数据的集成和建模分析，将供热物理设备网信息和状态向上传递到虚拟空间，为决策优化提供依据。决策流则是将虚拟空间中决策优化后所形成的指令信息向下反馈到控制与执行环节，用于改进和提升供热物理设备网的功能和性能。

优化闭环就是在信息流与决策流的双向作用下，连接供热物理设备网与上层业务，以数据分析决策为核心，形成面向不同供热场景的智能化运行、网络化协同、个性化定制和服务化延伸等智能应用解决方案。

### 3.2.3 智慧供热网络体系应能实现网络互联、数据互通和标识解析。

1 应通过有线、无线方式，将供热物理设备网的热源、热力站、管道、设备、用户等全要素连接；宜支撑多要求数据转发，实现端到端数据传输；

2 应实现数据互操作与信息集成；宜实现数据和信息在各要素间、各系统间的无缝传递；

3 宜提供标识数据采集、标签管理、标识注册、标识解析、数据处理和标识数据建模功能等标识管理功能。

#### 【条文解释】

智慧供热的网络体系由网络互联、数据互通和标识解析三部分组成。网络互联是指通过多种数据传输方式，将与供热物理设备网相关的热源、热力站、管网、设备、热用户及人员连接，实现要素之间的数据传输，数据互通。数据互通包括应用层通信、信息模型和语义互操作等功能。数据互通要实现数据和信息在各要素之间、各系统间的无缝传递，使得异构系统在数据层面能相互“理解”，从而实现数据互操作与信息集成。

标识解析是为了实现要素的标记、管理和定位。通过对供热系统的各级对象进行一致的标识定义，并对注册的标识统一管理，实现各系统间的对象数据传输、精准对接、数据产品全生命周期管理和智能化服务。标识数据采集，主要定义标识数据的采集和处理手段，包含标识读写和数据传输两个功能，负责标识的识读和数据预处理。标签管理主要定义标识的载

体形式和标识编码的存储形式，负责完成载体数据信息的存储、管理和控制，针对不同需要，提供符合要求的标识编码形式。标识注册是在信息系统中创建对象的标识注册数据，包括标识责任主体信息、解析服务寻址信息、对象应用数据信息等，并存储、管理、维护该注册数据。标识解析能够根据标识编码查询目标对象网络位置或者相关信息的系统装置，对设备和管道等进行唯一性的定位和信息查询，是实现供热生产系统的精准对接、产品全生命周期管理和智能化服务的前提和基础。标识数据处理定义对采集后的数据进行清洗、存储、检索、加工、变换和传输的过程，根据不同业务场景，依托数据模型来实现不同的数据处理过程。标识数据建模构建供热应用的标识数据服务模型，建立标识应用数据字典、知识图谱等，基于统一标识建立对象在不同信息系统之间的关联关系，提供对象信息服务。

#### 3.2.4 智慧供热平台体系由基础设施层、平台服务层和应用服务层组成。

1 基础设施层应通过构建数据中心或托管等方式，提供包括服务器、存储和网络等基础设施服务；宜通过边缘计算装置，提供现场设备或传感器数据接入、转换、数据预处理和边缘分析应用等功能。应实现对供热数据的大范围、深层次采集和连接，将其进行格式统一和语义解析，并进行数据剔除、压缩、缓存等操作；可在边缘侧进行反馈控制，并提供边缘应用开发所需的资源调度、运行维护、开发调试等功能；

2 平台服务层应提供完整的部署环境，支持供热应用程序的所有内容。宜提供资源管理、数据管理与分析、模型管理和模型应用创新等功能，为上层业务功能实现提供支撑；可面向海量供热数据提供数据治理、数据共享、数据可视化等服务，为上层建模分析提供高质量数据源；可融合供热行业机理建模方法和统计分析、大数据、人工智能等数据科学建模方法，实现数据价值的深度挖掘分析；

3 应用服务层应能定制满足单一或多用户需求的服务模式。可提供创新应用、应用二次开发集成等功能。应能针对全网运行、生产经营、分析决策的智能化需求，构建各类供热 PC 端和移动端应用解决方案，实现提质降本增效。

#### 【条文解释】

智慧供热平台的基础设施层主要提供现场设备或传感器数据接入、转换、数据预处理和边缘分析应用等功能。一是物理设备网的数据接入，包括热源、热网、热力站、热用户的数据接入能力，以及 ERP、MES、WMS 等信息系统数据接入能力，实现对各类数据的大范围、深层次采集和连接。二是协议解析与数据预处理，将采集连接的各类多源异构数据进行格式统一和语义解析，并进行数据剔除、压缩、缓存等操作后传输至云端。三是边缘分析应用，

重点是面向高实时应用场景，在边缘侧开展实时分析与反馈控制，并提供边缘应用开发所需的资源调度、运行维护、开发调试等各类功能。

平台服务层提供资源管理、供热数据与模型管理、建模分析和应用创新等功能。一是 IT 资源管理，包括通过云计算 PaaS 等技术对系统资源进行调度和运维管理，并集成边云协同、大数据、人工智能、微服务等各类框架，为上层业务功能实现提供支撑。二是供热数据与模型管理，包括面向海量供热数据提供数据治理、数据共享、数据可视化等服务，为上层建模分析提供高质量数据源，以及进行模型的分类、标识、检索等集成管理。三是建模分析，融合应用仿真分析、业务流程等机理建模方法和统计分析、大数据、人工智能等数据科学建模方法，实现工业数据价值的深度挖掘分析。四是应用创新，集成研发设计、生产管理、运营管理已有成熟工具，采用低代码开发、图形化编程等技术来降低开发门槛，支撑供热人员能够不依赖程序员而独立开展高效灵活的应用创新。此外，为了更好提升用户体验和实现平台间的互联互通，还需考虑人机交互支持、平台间集成框架等功能

应用服务层提供供热创新应用二次开发集成等功能。能针对全网运行、分析决策、能耗优化、运营管理等智能化需求，构建各类供热 PC 端、各类供热 APP 应用解决方案，帮助企业实现提质降本增效，满足用户个性化需求。

### 3.2.5 智慧供热安全体系应做到信息安全、功能安全和物理安全。

1 应提高现场设备、智能设备、智能装备、PC、服务器等硬件可靠性，提高软件功能可靠性，提高数据分析结论可靠性，提高人身安全可靠性；

2 应提高智慧供热系统中信息的保密性，避免有用数据或信息泄漏给非授权个人或实体。应对要传送的信息内容采取特殊措施，隐蔽信息的真实内容，使非法截收者不能理解通信内容的含义；

3 应保证智慧供热系统的完整性，保证智慧供热用户、进程或者硬件组件具有能验证所发送的信息的准确性，并且进程或硬件组件不会被以任何方式改变；

4 应提高智慧供热系统的可用性，保障智慧供热系统中的通信双方能够正常与对方建立信道，智慧供热系统使用者能够正常对业务中的信息进行读取、编辑等操作，智慧供热平台、控制系统、业务系统等正常运行；

5 应能对智慧供热用户个人隐私数据或企业拥有的敏感数据等提供保护。

#### 【条文解释】

智慧供热系统应具有在一定时间内、一定条件下无故障地执行指定功能能力；智慧供热系统中的现场设备、PC、服务器等在给定的操作环境与条件下，其硬件部分在一段规定的时



间内能正确执行要求功能；智慧供热系统中的各类软件产品在规定的条件下和时间区间内能完成规定功能。智慧供热数据分析服务在特定业务场景下、一定时间内能够得出正确的分析结论。在数据分析过程中出现的数据缺失、输入错误、度量标准错误、编码不一致、上传不及时等情况，最终都可能对数据分析结论的可靠性造成影响。智慧供热系统运行过程中应提升对相关参与者的人身安全进行保护的能力。智慧供热系统中的信息能应按给定要求不泄漏给非授权的个人或企业加以利用，杜绝有用数据或信息泄漏给非授权个人或实体。对要传送的信息内容采取特殊措施，从而隐蔽信息的真实内容，使非法截收者不能理解通信内容的含义。智慧供热系统中的信息不被泄漏给非授权的用户和实体，只能以允许的方式供授权用户使用。智慧供热用户、进程或者硬件组件能验证所发送的信息的准确性，并且进程或硬件组件不会被以任何方式改变。对要传送的信息采取特殊措施，使得信息接收者能够对发送方所发送信息的准确性进行验证，对智慧供热系统中的信息采取特殊措施，使得信息接收者能够对发送方所发送信息的准确性进行验证；对智慧供热平台、控制系统、业务系统等加以防护，使得系统不被以任何方式被第三方非法篡改。要实现通信可用性，信息可用性、系统可用性。要实现对于智慧供热用户个人隐私数据或企业拥有的敏感数据等提供保护的能力；实现对与智慧供热系统用户个人相关的隐私信息提供保护的能力。实现对参与智慧供热业务运营的企业所保有的敏感数据进行保护的能力。

**3.2.6 智慧供热业务体系**宜在供热现有的自动化控制设施和信息技术的基础上，利用云计算、大数据、物联网、人工智能等技术，实现物与物的互联互通，实现智能数据、智能决策、智能控制三大核心功能。

### 3.3 智慧供热系统分类及基本组成

**3.3.1** 智慧供热系统按业务功能划分可分为城市级和企业级两个级别。

**【条文解释】**

城市级智慧供热系统，为市、区/县政府供热监管部门提供服务，可实现监督供热质量、处置重大事故危机，确保政令通达、公平公正、社会满意。

企业级智慧供热系统，为供热集团、热力公司运营提供服务，可实现供热运行、维护、客服、经营等业务数据共享、信息透明、精准管控、快速响应，持续提升供热“安全、质量、能效”指标。

**3.3.2** 城市级智慧供热系统宜由供热台账、室温监管、投诉分析、应急预案、事件督导等子系统组成。城市级智慧供热系统建设宜采用附录 A 所示分层结构。

**【条文解释】**

城市级智慧供热系统组成与城市规模有关，本条款推荐了一般规模城市智慧供热系统的组成。对于大中城市可根据功能需求和具体情况，调整子系统及分层结构。对于小型城市、镇，可根据实际情况，简化子系统及分层结构。

**3.3.3** 企业级智慧供热系统宜由供热运行监测系统、供热智能调控系统、供热智能管理系统等子系统组成。企业级智慧供热系统建设宜采用附录 B 所示分层结构。

**【条文解释】**

不同规模供热企业对智慧供热系统功能要求不同，企业级智慧供热系统可根据系统的特点及企业需求确定，一般由运行监测系统及智能调控系统、智能管理系统等组成。

运行监测系统是对热源、热力站、供热管网、热用户的运行参数和环境参数进行监测，获得供热系统运行的显性数据。智能调控是智慧供热的核心，涉及运行调节、运行控制两大部分。运行调节是根据显性数据得出的分析结果形成供热负荷预报、运行调节优化、热力工况优化及运行调度的最优决策方案。运行控制是根据最优决策方案进行管网及热用户的平衡调节及控制，对能源转换设备和动力设备进行优化控制。智能运行的目的是实现能源转换设备的高效运行，能源输送系统输送成本最小，保障系统安全。在本条中将上述内容合并为：热需预测、机组智控、单元智控、用户智控、能耗评价等子系统。企业可根据实际需求确定子系统的数量及具体内容。

智能管理的核心是管理环节的智能。是以智能的方式改造现有的管理体系，提高管理系

统的智能水平。智能管理是综合运用现代化信息技术与人工智能技术，通过计划、组织、激励、协调、控制等手段，智能地为供热运行配置资源，建立并维持企业运营秩序，以达成预定的目标。智能管理涉及到供热业务管理、供热安全管理、环保及消防管理。供热业务管理包括：运行管理、设备管理、应急管理、热费管理及服务管理。供热安全管理包括：系统安全、人员安全和设备安全等。智能管理的目的是实现供热企业管理中各类硬件和软件之间高效整合，并与企业中人要素实现“人机协调”，做到人机结合智能和企业群体智能。在本条中，将上述内容合并为运行管理、设备管理、收费管理、服务管理、安全管理等子系统。企业可根据实际需求确定子系统的数量及具体内容。

### 3.4 企业级智慧供热系统的评定

3.4.1 智慧供热宜从智能数据、智能决策和智能控制三个维度进行评定，每个维度分成三个等级。

#### 【条文解释】

智慧供热的核心是供热。智慧供热与传统供热的区别是智慧。智慧供热的实现，涉及到数据、决策和控制问题。因此智慧供热的判定需要从智能数据、智能决策和智能控制三个维度进行评定。每个维度中，根据智能化程度，又分为三个等级。

3.4.2 智能数据分为数据信息化（D1）、数据标准化（D2）、数据智能化（D3）三个等级，各等级数据应满足表 3.4.1 要求。

表 3.4.1 智能数据分级

分级	各级要求
数据信息化（D1）	测点设置合理、实现供热系统数据自动采集、存储、归档，保证数据的真实性、完整性、可靠性、可用性、可追溯性。
数据标准化（D2）	实现供热系统数据标准化建设，采集数据符合相关数据标准，数据维度齐全，数据采集规范。
数据智能化（D3）	使用人工智能、大数据技术实现供热系统数据治理，完成数据质量、数据主题、数据开放、数据计算的标准智能数据体系建设。

#### 【条文解释】

数据是形成信息、知识和智慧的源泉。大量蕴含在供热系统中的隐性数据（温度、压力、流量等）要通过传感器等变为显性数据，使得数据可见。要利用先进的数据处理分析技术，将显性数据转化成认知的信息，找出供热系统运行状态在时空域和逻辑域的内在因果性或关联性关系，将显性化的数据进一步转化为直观可理解的信息。高质量数据是数据分析的前提和分析结论可靠性的保障。数据库中的数据是从外界输入的，而数据的输入由于种种原因，会发生输入无效或错误信息。保证输入的数据符合规定，成为了数据库系统，尤其是多用户的关系数据库系统首要关注的问题。数据信息化主要是数据可采集，且在数据的五个维度：真实性、完整性、可靠性、可用性、可追溯性上做好。

数据的完整性是指数据在逻辑上的一致性、正确性（数据的合法性）、有效性（数据是否在定义的有效范围内）和相容性（同一事实的两个数据应相同），供热运行及管理的必需的数

据项要记录，数据源要完整、维度取值要完整、数据取值要完整，不允许出现空字符或空值。数据的可靠性是指在数据的生命周期内，所有数据都是完全的、一致的和准确的。

随着智慧供热的实施，随着大量的运行数据的采集、传输，劣质数据也随之而来，导致数据质量低劣，极大地降低了数据的可用性，也必将导致源于数据的知识和决策的严重错误。确保数据可用性是实施智慧供热的重要前提。一般认为，一个数据集合能满足下述5个性质的程度是该数据集合的可用性：1)一致性:数据集合中每个信息都不包含语义错误或相互矛盾的数据。2)精确性:数据集合中每个数据都能准确表述存储在数据库中的所有数据值均正确的表述现实世界中的实体。3)完整性:数据集合中包含足够的数据来回答各种查询和支持各种计算。4)时效性:信息集合中每个信息都与时俱进，不陈旧过时。5)实体同一性:同一实体在各种数据源中的描述统一。

数据可追溯性，是指对供热生产中产生的数据，要能够追溯到对物理实体的技术指标要求。如设备部件的来源，在物理设备网中的分布及位置，使用时间等；计量、传感器等量测设备和国家或国际标准，基本物理常数或特性参考物质的关系，检定或核查记录等。

为了信息交换和数据共享，人们对数据和信息有共同的理解和一致的表示。由于不同变量常常具有不同的单位和不同的变异程度。为了消除量纲影响和变量自身变异大小和数值大小的影响，消除变量间的量纲关系，从而使数据具有可比性，故需要将数据标准化。数据标准化在保证数据共享和互操作，实现诸多系统联合工作具有重要意义。数据标准化的目的是将不同性质、不同量级的数据进行指数化处理，调整到可以类比的范围。数据标准化目标是为了控制数据冗余；降低开发、实现和维护系统的成本和减少时间；减少转换数据，提高智慧供热系统的互操作性；提供统一的数据描述和数据显示；提高数据的完整性和准确性。

数据标准化主要是在数据信息化确保数据的五个维度基础上，使用大数据存储，按照数据标准规范建设，采集数据符合相关数据标准，数据维度齐全，数据采集规范，存储按照主题分类。

供热数据标准化建设，主要涉及基础信息和生产过程数据两大类。基础信息包括企业经营和管理方面的组织信息、仪表设备的热网工艺系统信息、设备设施的物理地址和地理坐标的位置信息等维度；生产过程数据包括依据工艺要求安装的仪表与设备的采集数据、对现场自控系统或边缘计算装置执行的操作信息、对关键设备设施及重点场所进行监控的音视频和图像数据等维度。在目前行业和国家没有建立供热数据标准的现状下，为了推进智慧供热，可参考表3.4.2~表3.4.4的编码方法进行编码。在行业或国家供热数据标准发布实施后，应采用相关的数据标准。

表 3.4.2 编码表

分级编码	0	1			2		
分级名称	全网码	系统码			设备码		
编码构成	全网码	系统分 类码	系统编 号	系统附 加码	设备分 类码	设备编 号	设备附加 码
字符类型	A 或 N	AA	NNN	(NN)	AA	NN	(A)

注：1.字符 N 为阿拉伯数字，A 为大写英文字母（禁用 I、O）；

2.括号中的字符可以省略。

3.连接在一个独立热网上的所有设备使用一个全网码。

表 3.4.3 系统码表

系统名称	系统码		
	系统分类码	系统编号	系统附加码
	AA	NNN	(NN)
热源	RY	001—999	(01—99)
隔压站	GY	001—999	(01—99)
中继泵站	ZJ	001—999	(01—99)
换热站	HR	001—999	(01—99)
混水热力站	HS	001—999	(01—99)
热力分配站	RF	001—999	(01—99)
阀门井室	FJ	001—999	(01—99)
热用户	RH	001—999	(01—99)

注：系统附加码使用举例，如换热站中有高、中、低 3 个供热系统，可用附加码 01、02、03 标识。

表 3.4.4 设备码表

设备名称	设备码		
	设备分类码	设备编号	设备附加码
	AA	NN	(A)
电动调节阀	TF	00—99	
电磁阀	DF	00—99	
热量表	RB	00—99	
流量计	LB	00—99	

电能表	DB	00—99	
水表	SJ	00—99	
变频器	FC	00—99	
温度传感器	TE	00—99	
温度变送器	TT	00—99	
压力变送器	PT	00—99	
差压变送器	DP	00—99	
液位计	LT	00—99	
压力开关	PS	00—99	
跑水开关	SS	00—99	
液位开关	LS	00—99	

注：检测设备按位号编号

数据智能是指基于大数据引擎，通过大规模机器学习和深度学习等技术，对海量数据进行处理、分析和挖掘，提取数据中所包含的有价值的信息和知识，为在制定供热运行及管理决策时提供有效的数据智能支持，减少或者消除不确定性。

数据智能化主要是在数据标准化的基础上运用大数据，人工智能技术对数据进行治理，完成数据质量、数据主题、数据开放、数据计算的标准智能数据体系建设。

数据智能与传统的信息化系统和软件的区别在于数据智能能够实现全面的数据融合和对数据全面的量化优化。在从前碎片化的大数据基础上，数据智能能够打破企业内部的数据孤岛，融合既有信息系统的数据来源，对数据整体量化优化，输出数据分析结果，协助供热企业的运营。

**3.4.3** 智能决策分为机理及经验决策（I1）、部分智能决策（I2）和智能决策（I3）三个等级，各等级要求应满足表 3.4.5 要求。

表 3.4.5 智能决策分级

分级	各级要求
机理及经验决策（I1）	供热运行决策自动依据机理模型及经验决策
部分智能决策（I2）	供热运行决策部分依据机理模型+AI 模型辅助决策，具备一定的自感知能力，决策模型及控制模型具备可更新能力。能创造一定的增量价值，可使系统综合效率提升。

智能决策（I3）	供热运行决策完全依据机理模型+AI 模型或 AI 模型自主决策，具备自感知，决策模型具备自学习、自适应、自优化提升的能力，控制模型可自动更新、控制过程精准。能创造显著的增量价值，系统综合效率逼近系统最大能效。
----------	--

**【条文解释】**

供热企业在生产过程中，主要关注的是物理设备网的安全、热用户的室温是否达标以及如何降低供热运行成本。围绕这三项任务供热企业每天都要做出具体决策。传统的供热决策都是根据以往的经验或结合机理模型做出的。智慧供热系统则是在决策环节引入人工智能技术，使得智慧供热平台具备认知和学习的能力，具备生成知识和更好地运用知识的能力。以解决系统的参数识别、工况分析、优化决策、优化控制等关键问题，从而将人的相关运行经验和知识转移到智能决策过程中，形成自学习、自感知、自适应、自控制的智能系统。供热企业利用智慧供热平台，实现供热系统的智能调度、智能调节、智能控制、智能诊断、智能维护、智能管理及智能服务。根据决策环节的智能化程度，将智能决策分为三个等级：机理及经验决策、部分智能决策和智能决策。

供热企业的活动以供热物理设备网为主，在依靠机理及经验进行的决策阶段（I1），人的部分感知、分析、决策功能向信息系统复制迁移，供热运行决策环节，依照已有的基于机理的静态物理模型（包括基础理论模型、流程逻辑模型、设备模型、组件模型、故障模型、仿真模型等）和经验进行决策，其决策水平属于供热信息化阶段水平，在本标准中，作为智能决策的最低级。

部分智能决策（I2）在供热运行决策环节引入了人工智能技术，使得供热运行决策过程，有了质的变化。供热运行决策部分依据机理模型+AI 模型进行辅助决策，具备一定的自感知的能力，决策模型及控制模型可定期进行更新。

智能决策（I3）是供热运行决策的最高级。在此阶段，供热运行决策完全依据机理模型+AI 模型或 AI 模型自主决策，具备极强的自感知能力，决策模型具备自学习、自适应、自优化提升的能力，控制模型可自动更新、控制过程精准。

**3.4.4** 智能控制分为人工远程控制（C1）、辅助智能控制（C2）、智能控制（C3）三个等级，各等级应满足表 3.4.6 要求。

表 3.4.6 智能控制分级

分级	各级要求
----	------



人工远程控制（C1）	设备具备远程控制功能，借助智能决策系统人工下发指令，实现远程调节控制。
辅助智能控制（C2）	设备具备远程控制功能，智能控制系统自动下发指令，可在人工干预下，自动实现精准控制。
智能控制（C3）	设备具备远程控制功能，由智能调控系统自动控制设备，控制精准。

**【条文解释】**

供热自动化是智慧供热系统的基本功能，追求的供热设备的自动运行，本质是“机器替人”，强调的是在不需要人操作的情况下，供热设备的不间断的运行。供热信息化是智慧供热的基础，本质上强调供热信息的互通互联，设备无人值守。鉴于我国自动化基础薄弱，控制工程师提出的系统控制策略还有很多不足之处，人工远程控制的供热系统大量存在的现状，将人工远程控制（C1）作为智能控制的最低级。人工远程控制（C1）主要是指系统具备通过机理模型或人工智能构建的智能决策系统，人工根据此智能决策系统给出的建议，结合自身经验，通过人工下发决策控制命令。

在辅助智能级别（C2）主要依托人工智能构建的智能决策系统下发决策控制命令，人工为辅对供热系统进行精准控制。

在智能控制级别（C3）设备具备远程控制功能，完全由智能决策系统自动控制设备，智能决策系统具备自优化能力，且可灵活应对各类异常情况，控制精准，控制结果逼近系统最高特性。

**3.4.5** 智慧供热系统宜根据智能数据、智能决策和智能控制三个维度，分为基础级和智能级。智能级分为初级智能、中级智能、高级智能三个等级。每个层级的具体要求见表 3.4.7。

表 3.4.7 智慧供热层级划分及要求

名称		各级要求		
		智能数据	智能决策	智能控制
基础级		D1	I1	C1
智能级	初级智能	D2	I2	C2
	中级智能	D3	I2	C2
	高级智能	D3	I3	C3

**【条文解释】**

智慧供热以数据分析为切入点，通过数据发现问题、分析问题、解决问题，打破传统的

经验驱动决策的方式，从经验和流程驱动转向数据驱动、自动决策，追求的是供热运行决策环节科学，形成在一定的条件约束下对供热系统运行调节的最优决策方案，用来对供热物理设备网实体进行控制。供热系统智能化追求的是供热系统的柔性运行，本质是“人机协同”，强调供热系统能够自主配合外部条件变化、用户需求变化和人的工作，实现人工付诸的精力和时间的最小化，利用人工智能提升工作效率和系统安全。

根据智慧供热所涉及到的智能数据、智能决策和智能控制三个维度不同等级的组合，将智慧供热分为两大层级，即基础级和智能级。基础级是实现供热智能化的基础。基础级主要是数据可采集，且在数据的五个维度真实性、一致性、完整性、可用性、可追溯性上做好，可通过机理模型和人工经验远程人工控制。本条是针对实现了信息化的企业，通过对其信息化系统做适当的提升，就可以达到而设定的。

智能级根据供热系统的智能化程度，又分为三个层级。初级智能主要是数据规范化建设，部分依据机理模型+人工智能模型构建智能决策系统，智能控制系统自动下发指令，可在人工干预下，依据此智能决策系统自动进行远程精准控制；

中级智能主要是数据建设，依托大数据和人工智能技术对数据进行治理，部分依据机理模型+人工智能模型构建智能决策系统，主要依据智能决策系统对自控系统进行远程精准控制，人工可辅助干预控制；

高级智能是智慧供热的最高级，数据环节要实现智能；决策环节要做到智能；控制环节要做到智能。主要是依托大数据和人工智能技术对数据进行治理，通过机理模型+人工智能模型构建智能决策系统，且智能决策系统可完全自更新自优化提升，智能控制模型可自动更新，无需人工干预，即可实现对系统进行精准调控。能创造显著的增量价值，系统综合效率逼近系统最大能效。

## 4 智慧供热系统功能要求

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 城市级智慧供热系统应具备与智慧城市管理平台对接、数据互通互融、平滑对接能力，实现供热行业监管职能。

**4.1.2** 企业级智慧供热系统各层级应能实现层级基本功能，每项基本功能中实现的具体内容，根据需求确定。

#### 【条文解释】

4.1.1~4.1.2。城市级智慧供热和企业级智慧供热系统服务对象不同，需要解决的问题及管理的内容也不同。城市级智慧供热系统是智慧城市的一个组成部分，是为城市监管部门更好地进行行业管理而构建的，不同城市的行业管理职能不同，市、区/县政府供热监管部门监管的内容有差别，需要根据具体情况确定。

企业级智慧供热系统是为供热企业生产运行服务的，不同的供热企业基础不同，设备配置不同，所要实现的智慧供热的具体内容有较大差别，需要根据具体情况确定。

**4.1.3** 智慧供热系统的基础支撑、账号管理、信息感知、数据监控应具有下述基本功能：

#### 1 基础支撑

系统应能对平台进行管理、有完善的数据接口、对信息进行配置，应能对每一种数据类型的处理能力和方式进行定义，实现系统数据处理；完成数据显示、分析、存储等功能。

#### 2 账号管理

系统应为用户提供与身份识别和授权有关的管理服务，用户只需要登录一次就可以访问权限范围内的应用和服务业务。

#### 3 信息感知

系统应实现对热源、热力站、热网及热用户的运行参数、设备状态参数的感知。

#### 4 数据监控

系统应具有远程信息监视与控制调节等功能，可随时接收各级调度命令信息，并发回实时的工作状况，运行参数及有关信息，实现远程参数设置、远程数据采集、传送操作控制命令、通信诊断、时钟同步等功能。

## 4.2 智慧供热系统功能要求

### 4.2.1 智慧供热系统的基础级应具备下述基本功能：

- 1 应实现对热源、热网、热力站运行参数的实时采集、传输、处理和储存，宜实现对建筑物热力入口及室内系统的运行参数的实时采集、传输和存储；
- 2 应依据机理模型及经验进行供热运行决策；
- 3 应实现对热源循环泵流量、补水压力和热力站主要设备的远程控制；
- 4 应实现锅炉、系统压力、温度的报警，保障供热系统安全稳定运行；
- 5 应实现一级网的供热系统平衡，宜实现二级网及热用户系统的平衡；
- 6 应实现基本的统计分析功能，提供文件报表及曲线分析服务；
- 7 应提供日志管理功能。

#### 【条文解释】

智慧供热系统的基础级是实现智慧供热的基础，本条提出的是最基本的要求。实际实施的项目的功能要多于本条要求。

数据维度要求：（1）数据种类及数据量要满足利用机理模型及经验进行供热运行决策时的最低要求，要实现供热系统数据自动采集、存储、归档；（2）数据质量要保证数据的真实性、一致性、完整性、可用性、可追溯性。

控制维度最基本要求是：（1）利用人工实现一级网系统水力平衡，有条件的实现二级网水力平衡，为供热运行提供基础条件；（2）利用人工通过对热力系统主要设备进行远程控制，保证系统运行合理；（3）对超过设定的安全限值的工况，运行报警，保障系统的基本安全。

决策维度要求能自动利用机理模型及经验对供热运行决策。如供热负荷预报、供热运行调节参数确定，水力平衡调节策略，系统控制策略，供热系统的安全预案、供热服务及管理决策等。

### 4.2.2 实现初级智能的智慧供热系统，除具备 4.2.1 条要求的基本功能外，还应具备智能运行和智能管理的功能。

- 1 数据采集规范，数据维度齐全；实现设备运行状态、建筑物热力入口及室内系统的运行参数的实时采集、传输和存储；
- 2 实现数据在线辨识，有合理的数据清洗方法及保障数据完整可靠的技术；
- 3 智慧供热系统的智能运行应实现运行监督、运行调度、运行控制和运行评价四项基本功能；

4 供热运行决策部分依据机理模型+AI 模型进行辅助决策，决策模型和控制模型具备可更新能力；

5 智慧供热系统的智能管理，宜包括业务管理、安全管理、环保及消防管理。

#### 【条文解释】

目前国内供热行业所谈的智慧供热指的是狭义的智慧供热。仅涉及到供热系统的智能运行及企业的智能管理部分。

智能运行是智慧供热的核心，涉及到运行监督、运行调节、运行控制和运行评价四大部分。运行监督是对热源、热力站、供热管网、热用户的运行参数和环境参数（室内温度、室外温度等）进行监测，获得供热系统运行的显性数据。运行调节是根据显性数据得出的分析结果形成供热负荷预报、运行调节优化、热力工况优化及运行调度的最优决策方案。运行控制是根据最优决策方案进行管网及热用户的平衡调节及控制，对能源转换设备和动力设备进行优化控制。运行评价是根据优化运行结果，对设备及系统性能进行评价。智能运行的目的是实现能源转换设备的高效运行，能源输送系统输送成本最小，保障系统安全。

智慧供热的实施，随着大量的运行数据的采集、传输，劣质数据也随之而来，导致数据质量低劣，直接影响着智慧供热的决策结果。数据的质量与采集及传输环节有关。需要对传输上来的数据质量进行诊断。在线实现数据质量的辨识，对数据的有效性进行确认，采用合理的数据清洗方法及保障数据完整可靠的技术，对数据进行预处理，使残缺的数据完整，将错误数据纠正、多余的数据去除，进而将所需要的数据挑选出来，并进行数据集成。保证数据的准确性、完整性、一致性、唯一性、适时性、有效性。

在智慧供热的初级阶段，采集的供热基础信息和生产过程的数据应满足智能运行及智能管理要求，采集的数据维度（企业经营和管理方面的组织信息、仪表设备的热网工艺系统信息、设备设施的物理地址和地理坐标的位置信息、安装的仪表与设备的采集数据、对现场自控系统或边缘计算装置执行的操作信息、对关键设备设施及重点场所进行监控的音视频和图像数据等维度等）应齐全，数据采集应规范。

供热系统的智能运行应实现运行监督、运行调度、运行控制和运行评价四项基本功能；供热系统的运行决策环节要依靠获得的数据，以机理模型为基础，结合人工智能方法完成供热运行及管理部分环节的辅助决策。通过人工智能手段获得的决策模型和控制模型，应能定期实现更新。更新过程可以是自动的，也可以是手工的。

智能管理的核心是管理环节的智能。是以智能的方式改造现有的管理体系，提高管理系统的智能水平。智能管理是综合运用现代化信息技术与人工智能技术，通过计划、组织、激励、协调、控制等手段，智能地为供热运行配置资源，建立并维持企业运营秩序，以达成预

定的目标。智能管理涉及到供热业务管理、供热安全管理、环保及消防管理。供热业务管理包括：运行管理、设备管理、应急管理、热费管理及服务管理。供热安全管理包括：系统安全、人员安全和设备安全。智能管理的目的是实现供热企业管理中各类硬件和软件之间高效整合，并与企业中人要素实现“人机协调”，做到人机结合智能和企业群体智能。供热企业可根据自身的管理特点及需求，确定智能管理的内容。

**4.2.3 实现中级智能的智慧供热系统，应在 4.2.2 条的基础上，还应实现下述功能：**

- 1 实现检测数据在线核查，数据智能化；
- 2 决策分析模型自动学习，控制模型自动更新；
- 3 供热系统及主要设备状态定期自动诊断；
- 4 计量用户自动实现热量分摊、热费自动计算，用户室温实现智能调控；
- 5 智能控制系统自动下发指令，可在人工干预下，自动实现精准控制。

**【条文解释】**

智慧供热以数据分析为切入点，数据质量直接影响信息质量。影响数据质量的因素很多，多与采集及传输环节有关。数据传输环节的质量问题如：接口数据及时率低、接口数据漏传、网络传输过程不可靠，如包丢失、文件传输方式错误、传输技术问题、协议使用不当导致的数据不完整等；数据传输环节的质量问题容易识别。而数据采集环节的问题，往往与传感器质量及工作状态有关。传感器工作状态是影响数据质量的关键因素。供热所用的传感器数量很大，但种类较少。为了保证测量数据的准确性，需要经常对传感器的完好状态进行检查。在实际运行条件下，对传感器的完好状态进行的检查核对称为运行核查。智慧供热系统的运行核查包括传感器工作条件核查和技术性能核查。其运行核查的目的，是为了保证运行的传感器处于完好状态，测量的数据可靠。只有经过工作条件核查和技术性能核查的传感器，其测量数据才具有可信性。传感器的工作条件核查，往往在数据采集系统首次运行阶段完成。而技术性能的核查，需要在供热系统运行期间定期或不定期进行。在供热期间，供热系统很难为了核查传感器的性能，而停止运行。往往需要在供热系统实际运行条件下，使用人工智能、大数据技术实现数据的在线辨识，对传感器的完好状态在线进行检查核对，对核查不合格的传感器，再进行离线检查，以保证数据的正确及完整。

智慧供热打破了传统的经验驱动决策的方式，从经验和流程驱动转向数据驱动，实现决策模型自动学习、供热运行决策环节科学，形成在一定的条件约束下对供热系统运行调节的最优决策方案。运行决策方案要通过控制策略来实现。控制策略往往需要控制模型支撑，而

控制模型需依据人工智能、大数据技术不断更新。在智慧供热中级智能阶段，智能控制系统的命令可自动下发，可在人工干预下，实现对供热物理设备网实体的优化控制。

《中华人民共和国节约能源法》第三十八条规定：国家采取措施，对实行集中供热的建筑分步骤实行供热分户计量、按照用热量收费的制度。新建建筑或者对既有建筑进行节能改造，应当按照规定安装用热计量装置、室内温度调控装置和供热系统调控装置。

2020年7月1日开始实施的《黑龙江省居住建筑节能设计标准》DB23/1270-2019以强制性条文规定：建筑物供暖耗热量的贸易结算点，必须设置用于建筑物供暖耗热量结算的热计量装置；室内供暖系统应根据设备形式和使用条件设置热计量装置。建筑物内热用户设置热计量装置的目的是为了得到热用户消耗的热量占总热量的百分比，它承担着将热量结算表计量的热量合理地分配到各热用户的任务。室内供暖用户的热量分配方法很多，可以利用供回水温度进行分配，可以通过室内温度进行分配，还可以采用用户用热量表进行分配。智慧供热实现了从传统供热系统满足用户的整体需求，向注重不同用户群体需求转变，为热计量数据的远程传输、热量自动分摊、热费自动计算和用户系统的智能调控，提供了方便条件，安装了热计量设施的计量用户，可实现热计量收费。

供热系统及主要设备状态关系到系统的安全，定期对供热系统的主要设备（能量转换设备、动力设备、管道、阀门、补偿器等）状态自动进行诊断，对可能出现的设备问题做出预测、有利于提出解决运行质量事件的方案，保证设备安全，避免大规模事故的发生，提高网运行的可靠性。

**4.2.4 实现高级智能的智慧供热系统，应在 4.2.3 条的基础上，还应实现下述功能：**

- 1 供热系统主要运行设备、主要控制设备及主要传感器实现智能化；
- 2 供热系统及设备由智能调控系统自动控制，控制模型具有自动学习提升能力，控制精准；
- 3 供热系统及设备的运行状态自动诊断，供热设备的一般故障可在人工干预下实现远程恢复；
- 4 供热运行决策完全依据机理模型+AI 模型或 AI 模型自主决策，决策模型具有自动优化提升的能力，执行效果更佳；
- 5 企业管理环节高度智能化。

**【条文解释】**

智慧供热的核心是供热。智慧供热与传统供热的区别是智慧，是从人工、自动到自主的过程。一般通过智能运行和智能管理两个部分来实现供热向高效率、高质量、精细化、低成

本、人性化目标。在智慧供热的中级阶段，对物理设备网采用的设备没有智能化要求，数据主要是通过常规的传感器采集的。在智慧供热的高级阶段，构成物理设备网的主要设备及传感器，应达到智能化水平。使物理设备网具备灵敏准确的感知功能，便于实现供热系统及设备运行状态的自动诊断。智慧供热系统具有正确的思维与判断功能、自适应的学习功能、以及行之有效的执行功能，供热运行决策不需要人工干预，完全依据机理模型+AI模型或AI模型来自主决策，决策模型具有自动优化提升的能力，控制过程更精准，执行效果更佳。智慧供热系统能自动评估供热系统的可靠性，动态预估物理设备网的健康走向，快速诊断并准确预测事故原因，制定出更加合理的事故处理方案和维护管理方法，减少事故发生的次数和事故处理时间及影响范围，提高系统的安全性。供热设备的一般故障，可在人工干预下，实现远程恢复。

智能管理的核心是管理环节的智能。是以智能的方式改造现有的管理体系，提高管理系统的智能水平。智能管理是综合运用现代化信息技术与人工智能技术，通过计划、组织、激励、协调、控制等手段，智能地为供热运行配置资源，建立并维持企业运营秩序，以达成预定的目标。智能管理涉及到供热业务管理、供热安全管理、环保及消防管理。供热业务管理包括：运行管理、设备管理、应急管理、热费管理及服务管理。供热安全管理包括：系统安全、人员安全和设备安全。智能管理的目的是实现供热企业管理中各类硬件和软件之间高效整合，并与企业中人要素实现“人机协调”，做到人机结合智能和企业群体智能。



### 4.3 数据采集及管理功能

**4.3.1** 数据采集类型及频次宜满足附录 C 的规定，数据采集要求应满足下述规定：

- 1 数据的采集应全面，应实现对热源、热网的状态监测，宜对热用户的供热质量进行监测，数据采集周期应根据功能需求确定；
- 2 采集数据实时可靠，数据标识统一；
- 3 支持标准数据类型的分类接入；
- 4 具有数据采集故障处理措施，数据采集中断时及时告警或修复；
- 5 现场传输的数据和平台接受的数据对应正确、主题一致。

**【条文解释】**

供热数据采集范围应包括源、网、站、户各环节中依据工艺要求安装的仪表与设备的监测数据。应采用统一的编码规则定义系统中仪表与设备的编号，进而定义该位置采集的数据编号，设备编码参见 3.4.2 条的条文解释。

**4.3.2** 数据平台应具备下述功能：

- 1 分布式数据处理能力；
- 2 有数据治理功能，对数据需进行质量校核和清洗；
- 3 支持数据权限，可设置不同用户的数据访问控制权限；
- 4 支持实时数据开放和离线数据开放。

**【条文解释】**

智慧供热系统应具有解决数据并发和治理数据的服务或平台，可以解除因站点和热用户分散、数量庞大，对系统采控、计算、分析的压力；使系统更广泛的兼容各种物联网通信技术，实现复杂工况下的数据上传。治理后的数据支持企业级和城市级智慧供热系统用户访问，可根据权限开放数据内容。

**4.3.3** 数据库管理应具有下述功能：

- 1 支持结构化和非结构化数据类型；
- 2 数据库具有可扩展性；
- 3 可提供数据库管理工具，进行维护、更新和扩展数据库；
- 4 支持历史数据统计分析；
- 5 具有数据备份功能；
- 6 具有较高的读写性能；

7 具备压缩算法节省存储空间；

8 具备一定时序数据及空间数据的处理能力。

**【条文解释】**

智慧供热系统应根据数据维度配置合理的数据库。基础信息类数据应存放在关系型数据库，生产过程类数据应存放在具有时序与空间属性的数据库；当数据规模较大时，应提供数据库集群服务，可弹性存储和处理数据。此外，还应持续提升数据库的容灾能力。

## 4.4 企业级智慧供热系统智能决策功能

4.4.1 企业级智慧供热应具有系统安全功能、优质高效服务功能、经济运行功能。

4.4.2 智慧供热的系统安全运行功能，应包括下述内容：

1 应实现对系统可靠性评估，事故（故障）预测及报警，事故原因（故障）分析，事故（故障）处理方案制定等方面的内容；

2 能通过对事故发生原因分析、事故处理方法的自学习，制定出更加合理的事故处理方案和维护管理方法，减少事故发生的次数和事故处理时间及影响范围，提高供热安全。

4.4.3 智慧供热的优质、高效服务功能，应包括下述内容：

1 能对供热服务全过程的供热服务质量进行监督；

2 能对供热服务质量和供热效果进行评价。

4.4.4 智慧供热的经济运行功能，应实现对热源、热力站、热网、热用户运行参数的运行监督；对热源、热力站、热网及热用户的运行控制；对热源、热力站的运行调节；对供热系统运行进行评价。

### 【条文解释】

4.4.1~4.4.4。智慧供热系统的智能运行决策主要包括系统安全功能、优质服务功能和经济运行功能：

(1) 系统安全：智能供热通过其先进的测量技术和控制方法，监测供热系统的基本元件，通过对事故发生原因分析、事故处理方法的自学习，快速诊断并准确地提出解决任何运行质量事件的方案和维护管理方法，减少事故发生的次数和事故处理时间及影响范围，提高供热安全。

(2) 优质、高效服务：智能供热通过供给和需求的互动，可以最有效地管理如热量、压力、温度等参量，为用户提供更好的服务。将服务评价渗透到基本服务全过程的每一个环节，使得决策、管理、绩效评价和监督问责的科学化、精细化和透明化得以实现，通过对供热服务的监督、评价，建立起高素质的服务队伍，提供企业的供热服务水平。

(3) 经济运行：智能供热通过对供热系统特性分析，制定出优化的运行调度方案，对运行设备进行优化控制，实现能源转换设备的高效运行，能源输送系统输送成本最小；并通过运行过程的自学习，不断改进系统运行调度策略，获得更好的运行效果。

智慧供热系统的运行监督主要指的是对供热系统运行参数的监督和对环境参数的监督，能为运行控制、运行调节和运行评价提供实时的运行数据。

#### 4.4.5 热源、热力站、热网及热用户的运行控制，应能实现下述功能：

1 应能根据系统特点，分别实现供热首站、隔压站、热力站、锅炉房等处能源转换设备的优化控制；

2 应能实现根据系统特点，分别实现对循环水泵、补给水泵、中继泵、加压泵、分布泵等动力设备的优化控制；

3 应能实现从热源系统到热用户室内系统的水力平衡；

4 应能实现室内用户的室温控制。

#### 4.4.6 热源、热力站的运行调节，应能实现下述功能：

1 根据实时的室外参数，确定今后一个调度周期内的供热需求；

2 确定系统运行调节方案；

3 在保证系统不出现热力失调的情况下，优化系统的热力工况；

4 根据供热系统的实时运行工况，对设备进行运行调度。

#### 4.4.7 热源、热力站的运行调度，应能实现下述功能：

1 应实现调度期内热源、热力站的供热负荷预测；宜实现建筑物的负荷预测；

2 应制定调度期内热源、热力站优化运行调节方案；长输供热系统，应制定隔压站的优化运行调节方案；宜制定建筑物入口设备的运行方案；

3 应制定调度期内热力工况优化方案，给出在保证系统不出现热力失调的情况下的系统运行流量及运行水温；

4 应制定调度期内设备及系统调度方案；制定锅炉的经济运行调度方案、多热源供热系统的经济运行调度方案、水泵的经济运行调度方案、事故（故障）工况的优化调度方案。

#### 4.4.8 供热系统的运行评价，应能根据系统特点实现下述功能：

1 实现对锅炉运行效率、水泵运行效率等设备的评价；

2 实现对系统补水率、输送效率、水力平衡度、室内温度达标率、耗电量指标、耗热量指标等的评价。

#### 【条文解释】

4.4.5~4.4.8。供热企业的运行成本主要来自于燃料和电量消耗，供热系统经济运行的目的是为了降低企业运行成本，提高企业的竞争力。供热系统的经济运行主要指的是供热系统的运行控制、运行调节和运行评价。

运行控制包括四个方面的内容：

- (1) 为实现调度目标，以提高能源转换效率为目的，而对于能源转换设备的优化控制；
- (2) 为实现调度目标，以降低运行能耗为目的，而对于动力设备的优化控制；
- (3) 为系统运行调节提供条件，而对于管网系统进行的平衡调节；
- (4) 为节约能源，热用户根据自身需求进行的室温调节。

运行调节包括四个方面的内容：

- (1) 在一定的供热范围下，根据实时的室外参数，确定今后一个调度周期内的供热需求；
- (2) 基于预报的供热负荷，根据系统的配置状况，确定系统运行调节方案；
- (3) 在保证系统不出现热力失调的情况下，优化系统的热力工况；
- (4) 在给定供热负荷的情况下，根据供热系统的实时运行工况，确定今后一个调度周期内的各运行设备的运行状况，使得系统在保证服务质量的前提下，运行费用最低。

运行评价是指对供热系统从开始正式运行到运行结束，对供热系统运行情况的评价，以便于运行策略自动提升，控制策略的自动更新。运行评价涉及到设备效率评价和系统运行水平评价。

设备效率评价包括下述内容：

- (1) 在评价周期内，锅炉在实际燃料情况下，完成了规定供热量后的运行效率；
- (2) 水泵在评价周期内，完成规定的输送热量后，所达到的运行效率。

系统运行水平评价主要包括：系统补水率、输送效率、水力平衡状况、室内温度、建筑物耗热量指标，系统耗电量指标等。

#### 4.5 企业级智慧供热系统控制调节功能

**4.5.1** 系统应具备远程数据采集和控制指令发布功能，宜具备完善的工作状态诊断机制。

**4.5.2** 调度中心人员可对热力站的人机接口设备进行远程操作，完成对单机 / 多机设备的控制与调节。

**4.5.3** 系统应具有支持自动控制设备、模型反馈自优化、模型再学习的能力，具有应急一键关停功能。宜在数据采集和状态检测基础上，通过设备及参数的实时数据，按照当前的控制方式、生产工艺流程，预定决策参数；宜在数学模型支持下，完成对被控设备多种优化控制。

**4.5.4** 设备的控制应能按照工艺要求，根据调度中心所发出的命令及时准确的执行，并将现场的工作状态反馈给智慧供热平台，控制方式要安全合理。

## 4.6 报警功能

**4.6.1** 智慧供热系统应能提供热源、热网运行安全告警，宜通过状态和规则设置，实现对设备故障、数据异常等报警。

**4.6.2** 智慧供热系统通过创建报警服务，可对运行的关键测点和设备工作状态进行报警监视；应能对运行的关键数据输入信号提供可变的报警限值；应支持多权限用户的报警限值和死区设置。

### 【条文解释】

报警服务应支持事件触发和周期巡检两类报警，报警限值应由权限较高的操作人员进行设定。所有带报警限值的模拟量输入信号和内部变量，均应能分别设置“报警死区”，以减少参数在接近报警限值时产生的频繁报警。

**4.6.3** 系统报警显示应满足下述要求：

1 应能按提供报警发生时间、报警点、报警说明等报警信息的列表显示，以及报警摘要信息；

2 报警信息应按工艺信息名分类显示，报警方式应能灵活设置；

3 报警宜以不同的标色进行区分，并能对越限超时等报警进行相应的安全处理；

4 报警信息应自动及时发布，可进行声光报警；

5 应具有报警锁定解除功能；

6 具有报警信息存储功能，支持多种方式查询，结果可导出。

### 【条文解释】

有报警发生时系统应实时启动报警程序，自动通过弹窗显示报警内容，并发出声响信号，报警信息被锁定直至运行人员确认解除。

报警信息应记录到文本文件，并存储在数据库中，以便日后查询；应支持按多种方式进行查询，能按照一定条件对报警信息进行显示及打印。

## 4.7 人机接口及日志记录

**4.7.1** 智慧供热可通过接口设备完成系统工艺画面监视、打印制表、设备参数设置及操作控制等人机联系功能。应具有下述功能：

- 1 热网系统图显示热网走向及热力站分布状况等内容；
- 2 热力站系统图显示热力站主要设备的工艺关系、实时运行参数、运行状态及操作命令；
- 3 事件报警画面应能查看系统报警内容，可进行报警查询及报警确认；
- 4 应能方便查看温度、压力、热量、流量等参数的实时或历史趋势曲线；
- 5 应能方便查看所有站的总体报表及各个站的历史报表，并可进行报表查询及打印；
- 6 应对一些限值报警及运行参数进行设定和修改；
- 7 监控系统应根据登录人员的口令自动给予相应的操作权限。

**4.7.2** 智慧供热通过创建日志记录，可以按时间顺序跟踪记录系统上所有运行和操作发生的具体时间、内容、以及人员等信息，并以列表的形式显示出来。

### 【条文解释】

智慧供热系统应具有完整的日志管理功能，宜可配置信息记录内容、制定信息存储规则；可实时监视系统运行时，出现的服务程序故障、硬件健康状态、数据通信故障等系统信息；能按规则记录对系统进行的主要运行和操控过程信息；支持对日志信息的查看、分析和导出等业务操作。



## 4.8 企业级智慧供热系统监视功能

**4.8.1** 应能对全网设备运行状态进行监测，各级监控系统，可对本级系统内所有工艺测点进行组织和工艺维度的实时监控和综合管理，宜具有下述功能：

- 1 支持对全网及各级工艺的总貌显示、分组显示和单元显示；
- 2 具有各级主辅设备运行状态图；
- 3 支持历史趋势显示、动态流程显示、多窗口显示；
- 4 支持多种呈现方式；
- 5 事件报警及事故处理信息；
- 6 系统运行操作日志；
- 7 系统操作及事故处理指导；
- 8 各类维护管理报表等。

### 【条文解释】

企业级智慧供热系统应满足热企分级管理的需求，支持生产调度中心的全局管理、各分公司及班组的区域管理。

**4.8.2** 根据功能需求，可建设多媒体视频图像监视系统和大屏幕显示系统，完成对关键的生产过程、工艺现场和设备运行状态以及其它需要监控场地的监视、录像等。

**4.8.3** 应实现对系统设备运行管理和状态监视，宜具有下述功能：

1 运行设备的管理包括，自动统计设备运行、备用、检修的累计时间，被控设备操作动作次数累计及事故动作次数累计，运行参数及经济指标等计算；

2 具有连续动态的监视外围设备工作状态的能力，可监视现场自控系统的运行状态、网络通信状态等，并自动记录监测结果。

### 【条文解释】

企业级智慧供热系统应通过设备管理、运行评价、健康诊断等子系统的辅助决策功能，实现对系统设备的运行管理和状态监视。

## 4.9 趋势服务和报表服务

### 4.9.1 趋势服务应实现下述内容：

- 1 可对模拟量点和开关量信息进行趋势采样记录，可提供实时趋势和历史趋势两种,支持多组趋势窗口显示；
- 2 支持磁盘文件方式存储历史数据、多类型数据的可视化存储；
- 3 支持大空间历史数据存储，存储容量仅受限于硬盘容量的大小。

### 4.9.2 报表服务应实现下述内容：

- 1 应具有对各种文件的处理能力，可对各类数据、文件归档；对历史数据记录、处理、裁剪、分析和统计；对运行数据和分析结果进行对比查询；
- 2 应能对采集来的运行数据以及分析结果制作各类报表；应具有图形、文件、报表导出打印等功能。

#### 【条文解释】

趋势服务和报表服务作为智慧供热系统的基础工具，应为用户提供面向对象的统计和分析服务，可对单个或多个设备、一类或多类对象进行相关性查询分析。数据查询时支持按时间点和时间段检索，系统可根据本次查询的结果进行智能分析给出分析诊断报告，查询详单和分析结果可导出。

## 4.10 智慧供热系统通信

**4.10.1** 智慧供热系统内外部各级系统间的通信应符合行业规范的标准通信方式，通信能力要满足系统需要的最低要求，各级通信系统要有在线监督、诊断、安全机制，保障数据传输的安全、稳定、通畅。

**4.10.2** 智慧供热平台与各子系统数据通信的内容及格式应标准化、规范化，应满足实时性、可靠性要求，以确保系统获得所需数据的有效性。

**4.10.3** 智慧供热平台与外部系统通信时，应结合系统实际情况，选择合适的策略保证系统的稳定性和安全性。

**4.10.4** 信息通信技术基础设施需要永久停止运营的，运营方应提前通知服务用户。

## 4.11 Web 发布

**4.11.1** 智慧供热系统应具有 Web 功能，支持 PC 端和移动端用户访问。

**4.11.2** 智慧供热系统应具有身份认证、安全识别功能，为登录用户差异化分配权限和业务。

**4.11.3** 根据系统建设水平，客户端应可呈现工艺画面、运行数据、消息公告等信息，其内容要与服务端保持一致，且不影响系统的动态性、实时性和交互性。

### 【条文解释】

智慧供热系统可以选择 B/S 或 C/S 或者两种混合的软件架构为用户呈现客户端业务，其内容要与服务端保持一致，且不影响系统的动态性、实时性和交互性。宜支持用户通过手机、电脑、手持式专用设备等终端访问智慧供热系统，系统根据访问用户的权限开放系统业务，且至少有一类终端能够实现该用户的全部授权业务。

## 5 智慧供热系统的运行和维护

### 5.1 智慧供热系统的运行及档案管理

**5.1.1** 智慧供热系统投运前，应对传感器进行运行核查，经首次运行核查合格后方可投运。投运后的智慧供热系统应定期对感知设备进行运行核查，运行核查不合格的传感器应及时分析原因，并应及时进行处理。

**5.1.2** 传感器的运行核查应包括下列内容：

- 1 传感器的工作条件；
- 2 传感器的技术性能；
- 3 传感器终端显示数据与现场显示数据的一致性。

**5.1.3** 调节与控制系统运行前，应进行热源及热力站的运行调节控制装置的单机试运行调试和联合试运行调试。运行调节控制装置运行中，应定期和不定期进行检查，并应对发现的故障及时处理。

**5.1.4** 供热企业应保障物理设备网完好、调节控制设备功能有效，物联网设备信息传输通畅，智慧供热平台工作正常。应根据热用户的用热需求，合理组织智慧供热系统运行。

**5.1.5** 智慧供热系统管理单位，应建立智慧供热系统运行管理制度、维护制度和档案管理制度。

**5.1.6** 智慧供热系统应具有完备的设备和软件系统的技术文件档案。档案和技术资料应齐全、数据可靠，并应由专人保管。

**5.1.7** 传感器应定期检测，检定证书、运行核查报告应保存至传感器更换 5 年后。超过保存期的记录应进行审核，经批准后方可销毁处理。

**5.1.8** 智慧供热系统应由专职人员进行维护，应有完整的日常维护及维修记录。

**5.1.9** 智慧供热系统运行、维护和管理人员应进行岗位技能和安全培训，并应经考核合格后方可独立上岗。

**5.1.10** 供热经营企业应热用户要求对室内供暖系统及感知控制设备进行维修时，应事先向热用户明示维修项目、收费标准、消耗材料等清单，经热用户签字确认后实施维修。

### 5.2 智慧供热平台的运行及管理

**5.2.1** 应依据智慧供热平台的项目开发合同或项目开发计划，对建成的智慧供热平台的功能性、信息安全性、维护性、易用性、可靠性、性能效率、可移植性、智能型等特性进行测试和评价。

**5.2.2** 智慧供热平台运行，应明确数据所有权、数据使用权、数据管理权、数据处理权、数据知晓权、数据隐私权等内容。

**5.2.3** 数据所有权包括政府数据所有权和企业数据所有权，应在数据梳理的过程中进行登记确权。数据所有权应归属数据采集部门。

**5.2.4** 供热数据使用权由供热主管部门及数据归属企业确定；个人数据应由本人授权提供给第三方进行处理使用。

**5.2.5** 数据管理方应对数据进行存储、备份，保持数据的完整性、可靠性、可溯源性和安全性。数据保存时间，根据工艺特点及供热企业管理要求确定。企业无明确要求时，数据保存时间宜大于 5 年。

**5.2.6** 智慧供热平台需要做到个人数据或敏感数据的隐私保护，满足国家和行业的隐私合规要求。

**5.2.7** 供热数据提供给第三方使用时，应采用数据脱敏处理，涉及个人或企业的非公开信息，应取得数据所属者授权后提供。

**5.2.8** 智慧供热平台管理方，应建立日常运行机制，明确业务范围与职能，与城市管理平台的关系与职责边界，明确相互协作的业务流程与运行机制。

**5.2.9** 智慧供热平台需具备数据加密传输机制，需要保护数据完整性，防止传输的内容被中间人冒充或者篡改。

**5.2.10** 智慧供热平台需要确保只有经过身份验证的用户才能访问和管理云监控信息，且传输通道需要加密；

**5.2.11** 智慧供热平台需要实现平台日志记录和日志审计保护，包括日志保护、安全事件告警、敏感信息更新记录和审计记录等；

## 附录 A 城市级智慧供热监管服务系统分层图

A.0.1 城市级智慧供热监管服务系统分层图见图 A.0.1。



图 A.0.1 城市级智慧供热监管服务系统分层图

## 附录 B 企业智慧供热系统参考体系架构

B.0.1 企业智慧供热系统参考体系架构见图 B.0.1。

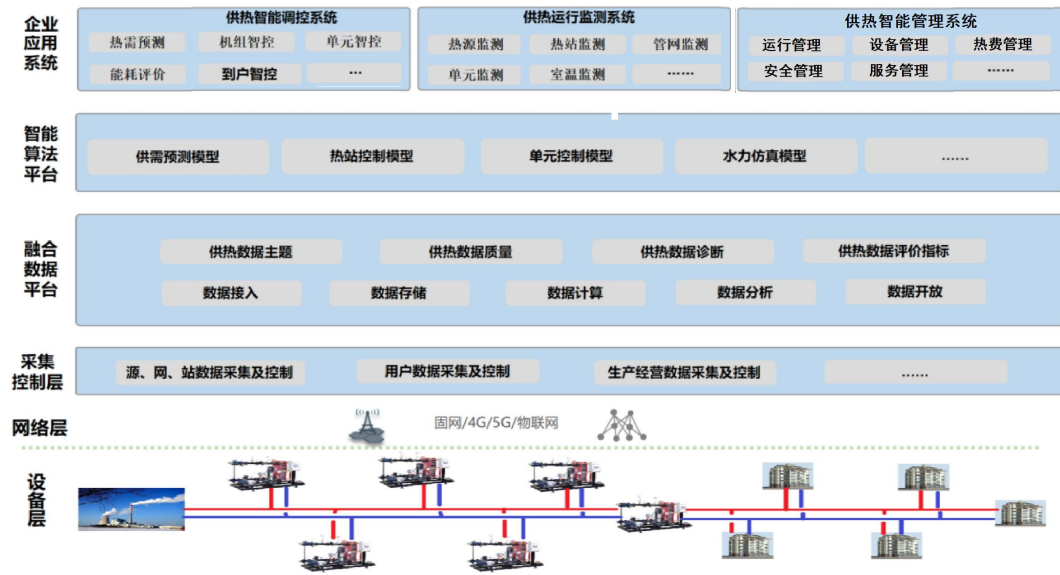


图 B.0.1 企业智慧供热系统参考体系架构



## 附录 C 数据采集类型和频次

C.0.1 采集的数据类型及频次见表 C.0.1。

表 C.0.1 采集的数据类型及频次

大类	数据类别	历史数据归档时间粒度	设备实时数据采集频次
天气	温度	≤1H	≤5Min
	湿度	≤1H	≤5Min
	风力	≤1H	≤5Min
	风向	≤1H	≤5Min
	天气现象	≤1H	≤5Min
热源	供温	≤1H	≤1Min
	回温	≤1H	≤1Min
	热量	≤1H	≤1Min
	流量	≤1H	≤1Min
	供压	≤1H	≤1Min
	回压	≤1H	≤1Min
热力站	一供温	≤1H	≤1Min
	一回温	≤1H	≤1Min
	一供压	≤1H	≤1Min
	一回压	≤1H	≤1Min
	流量	≤1H	≤1Min
	热量	≤1H	≤1Min
	各机组阀门开度	≤1H	≤1Min
	二供温	≤1H	≤1Min
	二回温	≤1H	≤1Min
	二供压	≤1H	≤1Min
	二回压	≤1H	≤1Min
	二网水泵频率	≤1H	≤1Min
	换热站面积	≤1H	≤1Min
建筑物热力入口	供温	≤30Min	≤5Min
	回温	≤30Min	≤5Min
	流量	≤30Min	≤5Min
	热量	≤30Min	≤5Min
	供压	≤30Min	≤5Min
	回压	≤30Min	≤5Min
	阀门开度	≤30Min	≤5Min
室内用户	室温	≤30Min	≤5Min

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，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：

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：

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，在条件许可时首先这样做的：

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，可采用“可”。

2 条文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”。