

# 《供热用智能控制系统技术条件》 团体标准编制说明

## 一、工作简况

### （一）任务来源

#### 1. 政策支持

2017年12月，国家发展改革委、国家能源局、财政部等部委发布《北方地区冬季清洁取暖规划（2017—2021年）》提出：加快供热系统升级。积极推广热源侧运行优化、热网自动控制系统、管网水力平衡改造、无人值守热力站、用户室温调控等节能技术措施。通过增设必备的调节控制设备和热计量装置手段，推动供热企业加快供热系统自动化升级改造。利用先进的信息通讯技术和互联网平台的优势，实现与传统供热行业的融合，加强在线水力优化和基于负荷预测的动态调控，推进供热企业管理的规范化、供热系统运行的高效化和用户服务多样化、便捷化，提升供热的现代化水平。

2020年4月，工信部发布《关于深入推进移动物联网全面发展的通知》提出：加快移动物联网网络建设，加快推进5G网络建设，继续深化4G网络覆盖，进一步加大NB-IoT网络部署力度；进一步扩展移动物联网技术的适用场景，拓展基于移动物联网技术的新产品、新业态和新模式；推进移动物联网应用发展，围绕产业数字化、治理智能化、生活智慧化三大方向推动移动物

联网创新发展。健全移动物联网产业链，加快云管边端协同的服务平台建设，规范移动物联网行业发展秩序。

2021年9月，中共中央、国务院发布《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》，提出全面提升供热系统能效相关要求。

2022年2月，国家发展改革委、国家能源局联合发布《关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》提出：完善建筑绿色用能和清洁取暖政策。鼓励在具备条件的地区推进供热计量改革和供热设施智能化建设。

目前，供热系统普遍存在系统灵活性不足、智能化水平不高等问题。“十四五”时期，在碳达峰、碳中和工作整体布局下，我国供热产业将进入减污降碳协同治理的新阶段。推广智能供热系统对于全面提升供热系统能效与智能化水平、加快推动传统供热行业向现代供热的转变、助力全社会碳达峰碳中和具有重要意义。

## **2. 实践基础**

城镇集中供热作为一项重要的民生工程一直受到各级政府和社会的关注，是国家在基础建设领域中重点支持的行业，提高供热质量，降低供热成本、减少污染排放一直是供热行业研究的重要课题。长期以来，由于一次热网的水力平衡涉及整个热网的安全运行，大多数供热企业非常重视，投入大量资金和精力进行研究和整改。取得了显著的成果，管网的热损失率和失水率明显

下降。而现有的二次网的管理手段部分还停留在人工调控阶段，随着供热企业对二次网管理重视程度不断提高，近年来越来越多的供热企业开始进行二次网智能平衡技术的应用推广，在应用过程中普遍存在以下问题：

(1) 从现有情况来看，很多老旧二次网规划设计混乱，建设标准低；有些建设时间长，管网老化严重，上述原因致使二次管网的水力失调现象普遍和严重，加之调节手段的匮乏，使得二次管网存在严重的热力失调，管网中末端用户与前端用户受热不均，末端用户室内供热温度不达标而前端用户高于标准要求，致使用户投诉率居高不下。应对由于二次网热力失调而造成的热用户投诉问题，热力公司调度过程中，只能是为了提高末端住户的室内温度而提高整个热力站的二次网供热运行参数，使原本偏冷的用户室温接近达标，但是原本过热的用户由于缺乏限制手段，供热参数也同步上升，室温变得更高了。由于室内温度太高，许多前端用户往往采取开窗通风的方式降温，从而造成了热能的大量浪费，整个热力站过度供热严重，系统能耗增加。另一种常见的调节手段是，通过加大二次网循环水泵的流量，降低二次网供回水温差，通过大流量去掩盖和改善二次网的失调。这种办法会大大增加二次网运行电耗，提高二次网回水温度，降低机组换热器的换热效率，影响整个热网的水力和热力运行工况。

(2) 随着二次网平衡的规模化推广，其设备、技术和方案尚处于持续发展的阶段，呈现出百花齐放的特点。很多供热企业

所采用的二次网平衡方案来自多个厂家的方案，在现场安装的产品种类较杂。供电方式、通信方式、调控策略等的差异化使得产品通信协议多样化，厂家之间的产品通信协议、平台软件均不兼容。供热企业每采用一个厂家的产品就要安装一套采集系统和软件平台，造成重复投资浪费，尤其还给供热企业后期的维护和使用带来了很大的难题。一旦某个厂家撤出，其已经安装的产品和系统基本无法继续维护和使用，只能全部替换，给企业造成较大损失。有些供热企业试图采用统一的软件平台和通信协议，但是由于对设备了解的局限性，导致这些平台功能和通信协议有较多不完善之处，为后期的使用埋下了巨大隐患。种种问题使得供热企业对于二次网平衡信息化改造心存疑虑，客观上也制约了行业的发展。

实践过程中二次网平衡控制的基本思路是：通过建立供热用智能控制系统，以换热站为单位，通过在用户热力入口处设置流量调节装置，即加设智能控制阀，利用平衡控制算法调控各个控制阀的开度，以平衡前端用户和末端用户的循环流量，使二者的实际流量都接近于满足供热需求的理想流量，从而达到热量均匀、按需分配的目的。山东普赛通信科技股份有限公司研发的供热用智能控制系统，展示了二次网调节要实现的精细化、数据化、无人化、信息化的目标，更好地利用已经安装到户的阀，通过调节其开度、流量，彻底地解决二次网失衡问题，实现节热、节电、节省人工、降低投诉率的目的。同时该系统获得山东省节能奖，

系统产品已经成功应用于国内外多个地市项目，累计使用面积超过1亿平方米。产品根据预设值稳定流速，解决户间干扰问题。不受管道压力变化以及其他户开关阀影响，实现流量的均衡分配，按需供暖。有效节热20%，节电50%。降低投诉率，减少人工。

基于以上实践，山东普赛通信科技股份有限公司向山东科技咨询协会提出《供热用智能控制系统技术条件》团体标准的立项申请。本标准规定了供热用智能控制系统的术语和定义、硬件、系统软件、应用功能和技术要求。同时对通信协议通过统一的标准加以规范，制定数据上行和下行标准化通信协议，最终实现厂家之间终端设备互联互通。通过本标准的制定和实施，一方面可以极大降低供热企业对设备的使用和维护成本，打消顾虑；另一方面解决二次网平衡控制，实现均衡供热。形成各换热小区有针对性的差异化智慧供热，降低供热能耗，取得节能减排的效果，从而推动行业的发展。

山东科技咨询协会于2025年1月2日发布关于《供热用智能控制系统技术条件》（鲁咨协字〔2025〕2号）团体标准立项的公告，本标准正式立项。

## （二）主要工作过程

### 1. 成立标准编制起草组

项目牵头单位山东普赛通信科技股份有限公司组织成立了标准编制起草组，起草单位制定了起草编写方案与进度安排，明确任务职责，确定工作技术路线，开展标准研制工作。编制工作

如下：

编制起草组下设三个组，分别是资料收集组、草案编写组、标准实施组。

资料收集组负责国内有关供热智能控制设施的相关文献资料的查询、收集和整理工作，梳理我国“双碳”政策及路径，分析供热系统各环节，调研智慧供热标准体系建设情况。

草案编写组负责以资料收集组的成果为基础，起草标准草案、征求意见稿和标准编制说明、送审稿及编制说明的编写工作，包括后期召开征求意见会、征求意见，以及标准的不断修改和完善。

标准实施组负责标准发布后，组织相关企业开展标准宣贯培训会，对标准进行详细解读。并根据标准对企业研发机构进行规范化管理，为切实保障管理有效，并对标准实施情况进行总结分析，不断对标准提出完善意见。

## 2. 收集整理文献资料

标准编制起草组收集了国内有关供热控制系统相关标准。主要有：

——GB/T 17799.1 电磁兼容通用标准居住、商业和轻工业环境中的抗扰度

——GB/T 22239 信息安全技术网络安全等级保护基本要求

——GB/T 31866 物联网标识体系物品编码 Ecode

——GB/T 32224 热量表

——GB/T 33901 工业物联网仪表身份标识协议

- GB/T 34072 物联网温度变送器规范
- GB/T 34073 物联网压力变送器规范
- CJ/T 188 户用计量仪表数据传输技术条件

### **3. 研讨确定标准主体内容**

标准编制起草组在对收集的资料进行整理研究之后，标准编制起草组召开了标准编制会议，对标准的整体框架结构进行了研究，并对标准的关键性内容进行了初步探讨。研究确定标准的主体思路、基本框架、重点内容、关键指标等。

### **4. 调研、形成草案**

为了真实、详尽地了解现阶段我省供热情况，解决二次网失衡带来的热耗高、电耗高、投诉率高的问题，牵头单位组织开展实地调研，与供热企业、居民用户进行交流，统计安装智能控制系统的山东某小区某年度，安装前及安装后采暖季流量分布及室内分布情况，验证系统在节省流量、节省热量、提升管理水平方面的优势，并力求调研的公平性和代表性。在前期工作的基础上，标准编制起草组通过理清逻辑脉络，整合已有参考资料中有关供热智能控制系统的相关要求，并结合新技术在供热系统中的实际要求，按照简化、统一等原则编制完成团体标准草案。

### **5. 标准立项论证及内容完善**

2015年1月2日，山东科技咨询协会组织召开了本标准的立项论证会议。专家组从标准立项可行性、必要性及起草单位承担能力等方面进行研究讨论并一致同意推荐立项。同时为保证标

准内容的准确性和科学性，专家组对标准内容进行了逐章逐条地审阅并提出修改建议。起草组根据专家建议修改完善标准内容，形成标准征求意见稿。

## 二、标准编制原则、主要内容及其确定依据

### （一）标准编制原则

1. **目标性原则**。编制出明确且无歧义的条款，并且通过这些条款的使用，全面提升供热系统能效与二次管网用户端热力平衡调节的智能管理，加快推动传统供热行业向现代供热的转变、助力全社会碳达峰碳中和活动的标准化、规范化。

2. **统一性原则**。统一的内容包括：术语及定义等，保证服务标准能够被使用者无歧义地理解。

3. **协调性原则**。注意与现行智慧供热尤其是二次管网用户端平衡调节的相关文件政策及相关国家标准相互协调、相辅相成，充分发挥规范性文件的功能，获得良好的应用效应。

4. **适用性原则**。制定的内容要结合当地条件，具有可操作性，便于使用。

5. **规范性原则**。遵守有关的基础标准以及相关法律法规和规定。

### （二）标准主要内容

#### 1. 主要条款

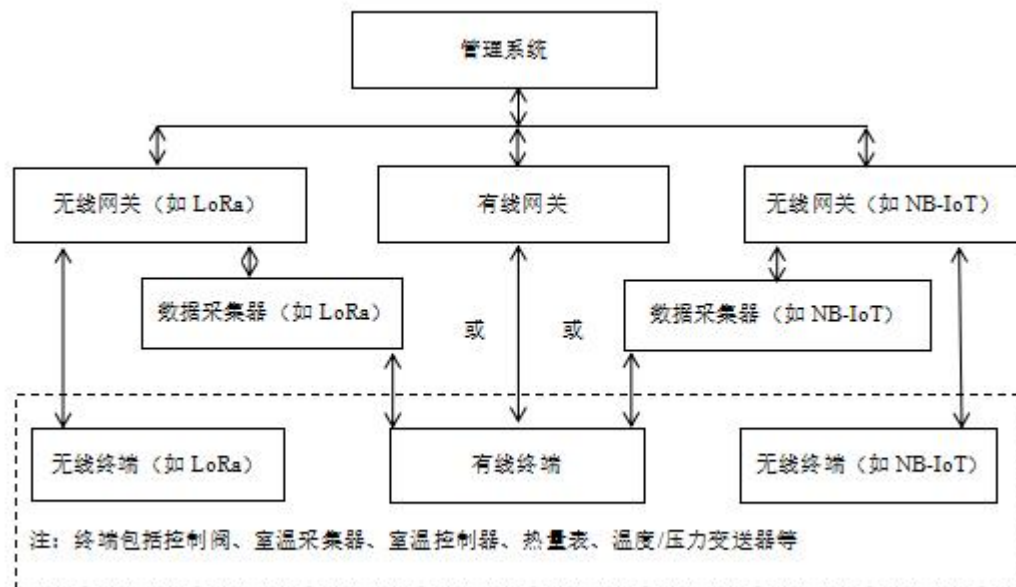
本文件规定了供热用智能控制系统的术语和定义、硬件、系统软件、应用功能和软件及安装测试的技术要求。

本文件适用二次管网用户端热力平衡调节的智能管理。



## 2. 主要技术指标、参数

本标准的主要技术指标及参数为系统建设的系统架构、系统功能、系统性能、系统设施、系统安全和通信协议相关要求。系统架构图如下：



系统建设要求如下：

2.1 控制系统应能实现对室内温度自动控制和远程手动设置控制参数。

2.2 采用室内温度控制时，控制系统应符合但不限于以下规定：

——分户型热用户应能通过实时监测室内温度与室内温度设定值进行比较，根据温度偏差调节控制阀开度；

——楼栋型热用户应能通过实时监测各热用户室内温度值计算出各热用户平均值，并与室内温度的设定值进行比较，根据室内温度的设定值与实测各热用户温度平均值的偏差调节控制

阀开度。

2.3 采用回水温度控制时，控制系统应符合但不限于以下规定：

——应能通过实时监测热用户回水温度，并与其设定值进行比较，根据温度偏差调节控制阀开度；

——回水温度设定值可由操作人员或软件智能计算进行远程设定。

2.4 采用供热管网供回水平均温度控制时，控制系统应符合但不限于以下规定：

——应能通过实时监测热用户供回水温度值计算出平均温度，并与其设定值进行比较，根据供回水平均温度偏差调节控制阀开度；

——供回水平均温度设定值可由操作人员或软件智能计算进行远程设定。

2.5 控制系统的执行过程应通过控制参数设定值与实时运行数据的偏差相比较，计算控制输出信号，并发送至控制阀实时调节操作。

2.6 控制系统执行控制的间隔时间应根据热用户建筑物围护结构物理特性、室内系统末端散热装置类型、室内温度动态响应速度和系统控制策略确定，控制间隔时间不宜超过 60 min。

2.7 控制系统应能显示控制阀开度、室内温度、回水温度、供回水平均温度等相关控制参数的反馈值，并应具备对供热系统运行状态实时监测和对通信系统在线状态监测的功能。

### （三）确定主要内容的依据

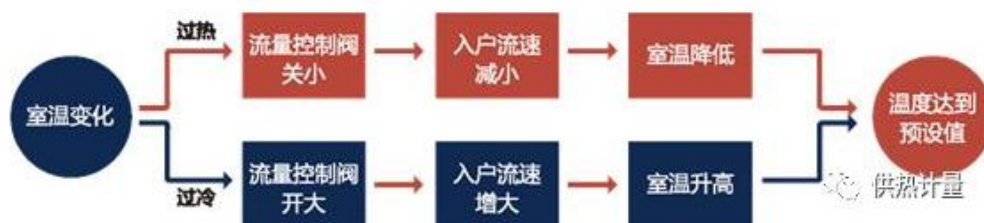
标准编制过程中，在参照智慧供热尤其是二次网平衡调节相关国家、行业标准的基础上，结合山东普赛通信科技股份有限公司实践经验，确定本标准的主要内容。

## 三、试验（或验证）的分析报告、技术经济论证以及预期效益

基于某小区调控的试验验证情况：

### （一）系统两大调控模式

1. 基于室温的流量调控：当室温高于设定温度时，流量控制阀关小；当室温低于设定温度时，流量控制阀开大，最终室内温度接近设定温度。系统安装正式运行后，会根据每户的温度对住户管道的流量调节阀进行调整，实现温度符合预设。在一段时间的动态调整后，即固定每户流量，并一直维持恒定状态，当供暖期中出现个别住户室温异常时，再进行微调整。总的流量控制实现节流节能，保证了所有住户室温可控且在正常范围内，减少投诉率和用热浪费。这种控制模式适合于住户室内已经安装智能温度采集器的现场项目。



2. 基于回水温度的流量调控：基于室温的流量调节系统需要在每户安装室温采集器，如果现场不具备入户安装室温采集器，

则可采用回水温度测定的处理方案。



由于二次网结构的复杂性和多样性，导致其调控难度大。尤其在缺乏可视化的数据支撑和有效的调控手段的情况下，二次网调节只能是经验化和人工化的方式。而普赛将通信技术与流量调节阀门技术结合，提出智能户端流量调节方案，是彻底解决二次网水力平衡问题的有效方法。通过实际案例证明，该方法可以有效实现水力平衡和节能的目标。

## （二）典型案例

The slide features the '普赛通信' (PRECTSE COMMUNICATIONS) logo in the top right corner. The main title is '山东某小区通断时间面积法项目' (Shandong某小区通断时间面积法项目). Below the title, there are two sections: '项目背景' (Project Background) and '项目需求' (Project Requirements). The '项目背景' section lists: '454户，建筑面积 10万平方米，供暖面积4.7万平方米，地暖供热' and '18、20号楼处于远端，温度不达标，居民投诉多'. The '项目需求' section lists: '通过回水温度调节，实现楼宇间回水温度均衡'.

调控前，温差 $3^{\circ}\text{C}$



一周调节过程-平均回水温度曲线

## 辽宁某小区节能改造试点

### 项目背景

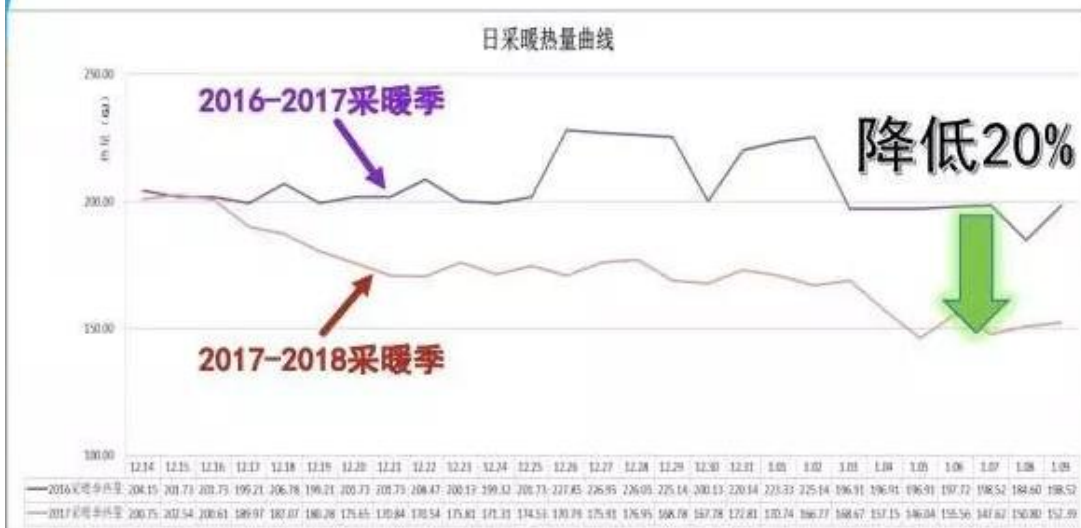
- 住宅面积27500平米，别墅面积13500平米，总入住率78%。
- 二次网流量247t/h，二次网温差 $7.9^{\circ}\text{C}$
- 单位面积热负荷  $55\text{W}/\text{m}^2$ 。
- 平均单位面积流量6公斤每平米。

### 项目需求

- 通过智能流量控制，实现节水节电节能。



日平均流量对比图



日采暖热量对比

通过以上应用，体现了本系统在节省流量、节省热量、提升管理水平方面的优势：

1. 节省流量：通过对流量的均衡分配，可以显著降低整体的流量，从而减小水泵功率，达到节电效果；

2. 节省热量：实现均衡供热；

3. 提升管理水平：实现数据化、信息化、精细化管理，减少人工投入，提升住户满意度。

#### **四、与现行相关法律法规及相关标准的关系**

本标准的制定与现行的相关法律法规、部门规章和标准是保持协调、一致的。

**五、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况**

无。

#### **六、标准中如果涉及专利，应有明确的知识产权说明**

本标准不涉及专利。

#### **七、重大分歧意见的处理经过和依据**

本标准研制过程中无重大分歧意见。

#### **八、实施标准的要求以及相关措施建议**

1. 山东科技咨询协会宜制定相应的实施意见，如对该标准的宣传、贯彻制定切实可行的措施，做好宣传培训，实施推广等工作。

2. 山东普赛通信科技股份有限公司作为牵头起草单位，应定期对本标准实施情况进行调查，掌握动态，并对实施效果进行跟踪评估，及时解决实施中的问题，不断修改完善，提升标准水平，提高标准的科学性、合理性、协调性和可操作性。

## 九、其他应当说明的事项

无。

《供热用智能控制系统技术条件》团体标准起草组

2025年2月10日