

# 通断时间面积法热计量技术的发展及应用评述

河北工业大学能源与环境工程学院

石家庄工大科雅能源技术有限公司

齐承英

## 一、引言

2023年，河北工业大学齐承英等刊登“新型智能供热计量控制系统”一文（《暖通空调》（2023，34(10)），提出了通断式供热控制系统（Q式系统）。随即，国内某些学者对基于楼栋热计量及热顾客采暖通断时间的热分摊技术方案进行了研究，通过理论分析、试验研究以及实际工程验证等，确定了通断时间面积法热计量(分摊)技术的可行性。2023年，齐承英等刊登“基于通/断式供热控制模式的热分摊技术”（《暖通空调》，2023，39（5）），奠定了通断时间面积法的理论基础。同步，通断时间面积法被列为行业原则《供热计量技术规程》（JGJ 173-2023）中规定的四种热计量措施之一，奠定了通断时间面积法工程应用的基础。

2023年至今，通断时间面积法热计量技术的研究和应用获得了迅速发展，尤其是北京、吉林、河北、新疆等省市（自治区）已作为热计量的重要技术措施进行推广应用，行业原则《通断时间面积法热计量装置技术条件》（JG/T379-2023）也正式公布实行。据不完全记录，在市场上推广应用通断时间面积法热计量系统产品的厂家已经有近百家，估计2023/2023采暖季，通断时间面积法热计量装置的挂网运行量将超过8000万平米，热顾客达80余万户

（其中北京市估计将超过20万户）。短短几年，通断时间面积法热计量系统的应用规模迅速增长，大有取代其他热计量措施的趋势。

目前，不停有业内人士提出下列问题：

- ◆ 为何通断时间面积法会受到热力企业的欢迎，被认为是很好的热计量措施？
- ◆ 通断时间面积法的关键技术是什么？一拥而上的上百家厂家都掌握关键技术？
- ◆ 通断时间面积法在推广过程中会有哪些问题存在、怎样处理？
- ◆ 通断时间面积法会成为中国热计量领域的主流技术措施吗？会不会昙花一现？

上述这些问题的回答，需要从推行热计量的主线目的、供热企业提高运行管理效率和实现节能降耗的需求、以及通断时间面积法的原理、关键技术的研发应用、产品应用和市场维护等方面来分析，本文将详细论述。

## 二、从供热节能的目的看热计量技术路线的发展趋势

大家都懂得，推行供热计量的目的是节能，但仅仅安装热计量表是不能实现供热节能的，实现供热节能的途径是通过技术手段实现或增进热网的“均衡输送、按需供热”。

其实，供热系统最大的节能是消除热网的水力失调、热力失调，而目前供热系统普遍存在严重的失调问题，导致冷热不均、能量挥霍严重，尤其是二次网，更是缺乏监测、调整手段，失调严重。

供热企业尤其需要建立二次网的供热运行信息系统，而通断时间面积法热计量系统恰恰是建立了楼栋热力入口、居民热顾客入口以及居民热顾客室内的采暖运行数据信息系统，协助鉴定和处理二次网的水力失调和热力失调问题，是供热企业普遍接受和欢迎通断时间面积法热计量系统的重要原因。

从未来协助供热企业建立智慧热网的总体技术方案来看，通断时间面积法热计量系统与户用热量表法等其他措施相比具有明显优势，而建立智慧热网是供热企业实现精细化管理、提高运行管理效率、实现供热均衡输送、消除或减少热网水力失调和热力失调等的发展方向和实际需求，因此，通断时间面积法热计量系统受到供热企业的欢迎，将成为热计量技术路线的发展趋势。也就是说，目前来看，供热企业欢迎的不仅仅是通断时间面积法热计量分摊成果的合用性好和可靠性高，更重要的是欢迎其在智慧热网建设中具有优势的远程数据信息系统。这是通断时间面积法热计量系统近年来获得迅速发展和应用的重要原因。

从实现供热节能的目的以及供热企业提高管理水平和管理效率的需求来看，智慧热网建设将成为下一步供热系统技术升级的重要方案，借助通断时间面积法热计量系统的实行，将能构建完善的智慧热网系统。

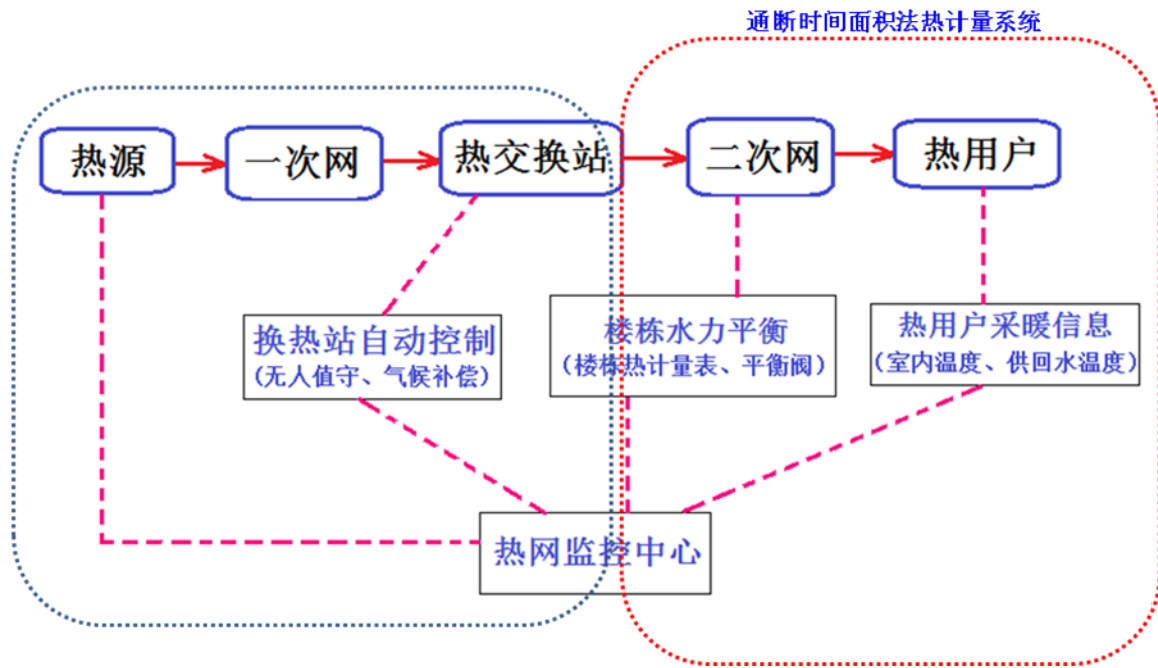


图1 智慧热网建设的技术方案和信息化架构

通断时间面积法热计量系统建立了二次网水力平衡信息（楼栋热力入口的瞬时流量、热量、供回水温度、楼栋平均热耗等）以及热顾客采暖信息（供回水温度、室内温度、单位面积热耗等），形成了智慧热网从热源、换热站到二次网（楼栋热力入口）、热顾客的全网运行信息系统和智能分析系统，为实现供热节能、热网调整、热顾客管理提供的智能平台，实现最大节能，同步提高了供热企业的运行管理水平。

户用热量表法等其他任何热计量措施，都不能像通断时间面积法这样实现智慧热网建设的完整信息数据采集和传播，因此，受到供热企业的欢迎。

从热计量推行十余年的工程实践来看，热计量技术路线获得供热企业的承认和欢迎，才能真正获得发展，而仅仅依托政府的行政职能和财政资金的支持，热计量不也许真正的实现良性发展。通断时间面积法热计量技术的研究和应用，有望处理目前热计量发展中提高供热企业积极性的关键问题。

# 基于通断时间面积法热计量系统的智慧热网的实例（邢台热网，1500万平米）

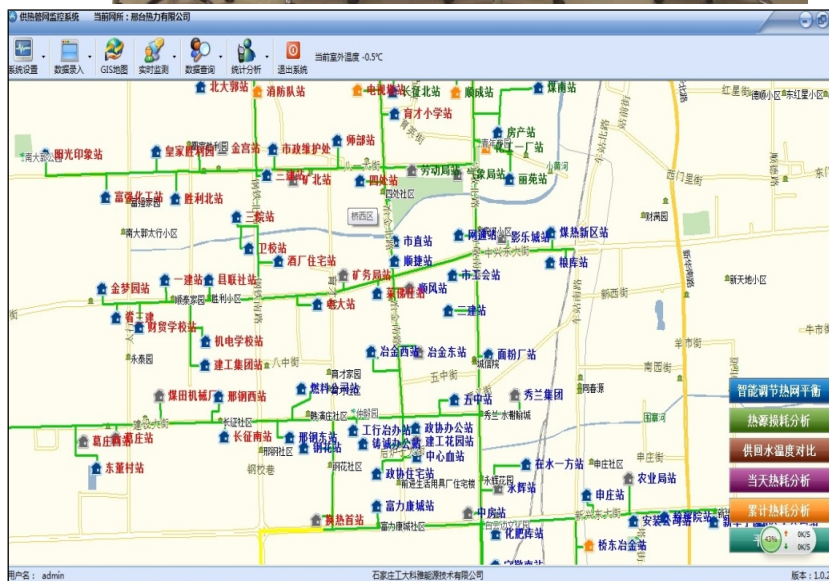


图2 邢台市热网（1500万平米）监控中心及信息分析平台

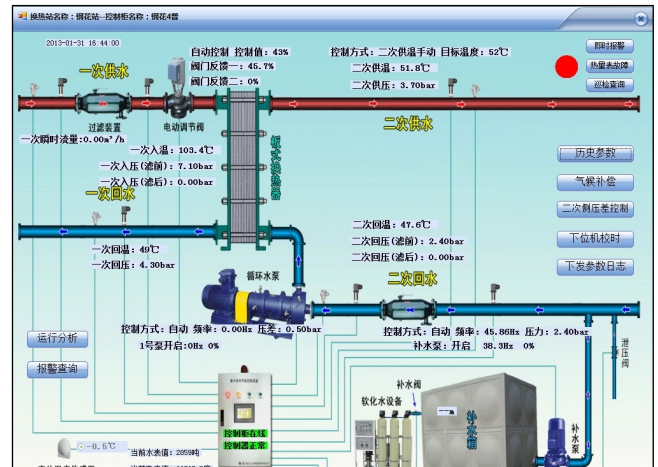
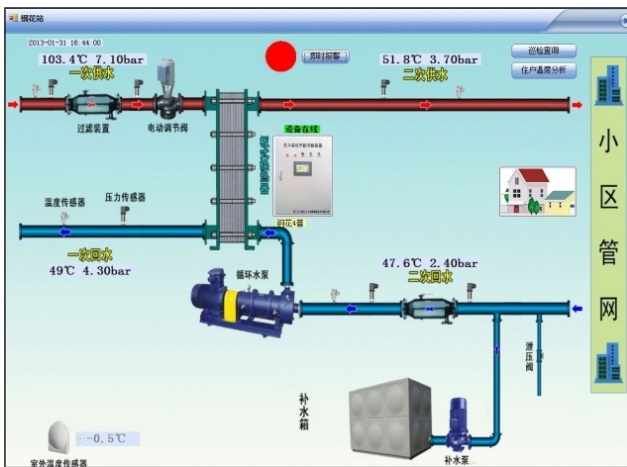




图3 换热站及一次网水力平衡分析界面

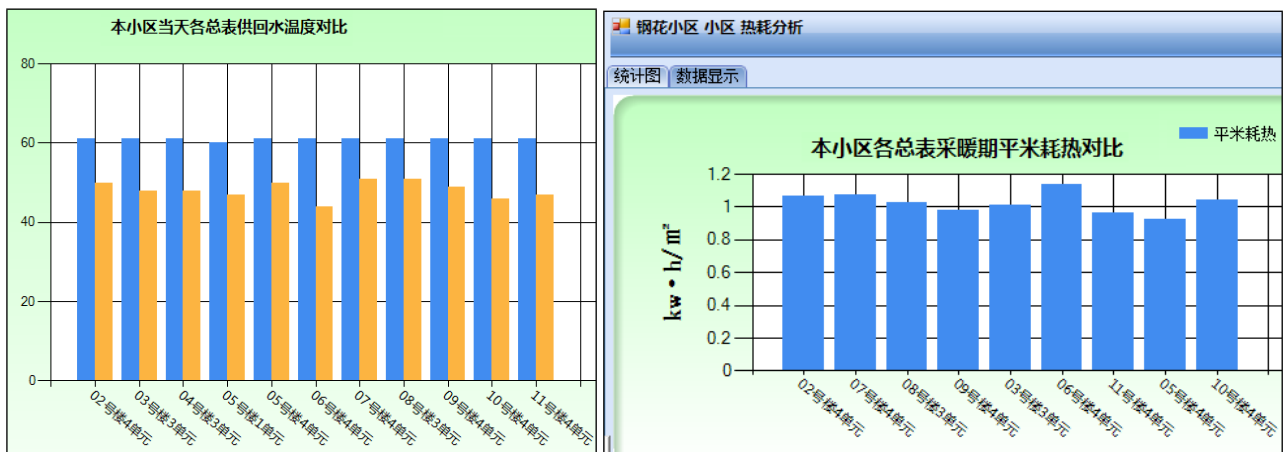


图4 基于通断时间面积法的二次网水力平衡分析界面

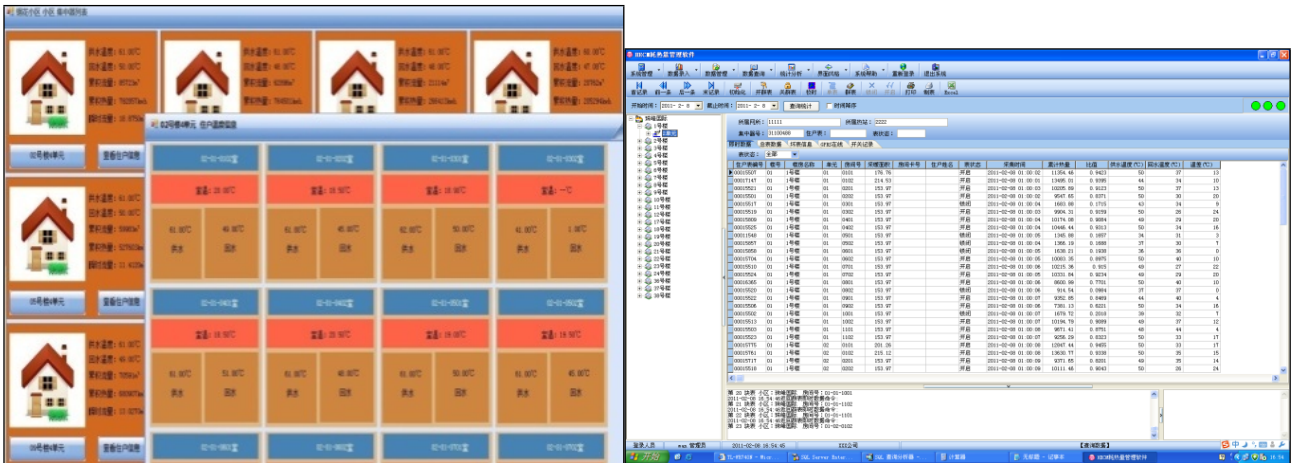


图5 基于通断时间面积法的热顾客采暖工况监测、故障分析及热顾客远程管理界面

### 三、从供热计量技术路线的合用性和可靠性看通断时间面积法

#### 1、供热计量技术路线的思索

从十几年来推行供热计量的工程实践来看，户用热量表法、散热器热分派计法等热计量技术路线，无论是可靠性还是合用性都碰到了很大困难，由于我国供热系统在供热参数、运行管理方式等方面的特殊性，以及我国热顾客重要是公寓式住宅的特点，并且一直以来按采暖面积收费的固有习惯（不考虑所处的建筑位置），户用热量表法不能合用，未能到达预期的应用效果。供热计量政策的推进实质上碰到了技术瓶颈问题。

目前，由于户用热量表自身的质量问题、水质合用性问题，热计量收费执行不到位问题，供热企业没有热计量收费的积极性问题等等，导致已安装的成千上万只户用热量表实质上处在没有使用的状态，并且也没有很好地进行平常管理、维护维修，初期安装的诸多户用热量表甚至都已经不能正常使用，导致很大的挥霍，虽然是户用热量表法推进很好的天津、山东等，这种现象也是很普遍的。

无论是使用财政资金的既有居住建筑热计量改造，还是规定开发商安装、计入购房成本的新建建筑热计量装置，热计量技术措施的可靠性、合用性不处理，都会是极大的挥霍，其发展是不可持续的。

在我国推行供热计量，使供热计量政策可以顺利走下去、到达供热节能的预期目的，应认真反思供热计量技术路线的选择问题。目前，我们可以做出如下思索：

- ◆ 中国的公寓式住宅需要分室温控还是分户温控？**取决于成本和使用规定。**
- ◆ 楼栋计量还是分户计量？取决于计量器具的成本、安装使用条件、运行可靠性等。楼栋超声波热量表的质量、可靠性都远高于户用超声波热量表，楼栋热量表的维护维修成本与大量户用热量表相比，也是最佳方案（包括周期检定、维护维修等）。**基点：楼栋热计量**
- ◆ 热计量系统的正常运行、热计量事业真正发展，必须处理使用中的维护维修问题，并且维护维修、折旧成本与节能收益相比必须是合适的。热计量事业才能良性发展，目前是政府买单，下一次寿命期结束，肯定不能再是政府买单。**规定：运行使用经济性。**
- ◆ 供热计量、采暖调整、供热调控是一次供热系统的全面技术升级，不能片面理解热计量仅仅是安装计量仪表。而是集中供热的管理模式、运行调控方略、节能技术应用等的全面技术升级。借助热计量技术的应用，建立智能热网信息系统，提高热力企业的管理水平和调整控制水平，为供热企业发明效益，获得供热企业的支持。**目的：提高运行管理水平、提高供热企业经济效益。**



从上述思索来看，户用热量表法、温度法、流量温度法、散热器热分派计法等均不能很好地实现“采暖温度调控、楼栋热计量、

运行经济性好、建立智慧热网信息平台”的目的，而通断时间面积法恰恰在上述各个方面均具有优势。

## 2、从通断时间面积法与户用热量表法理论基础对比看其合用性

- ◆ **户用热量表的理论基础**是对热顾客按耗热量收费：也就是按热顾客的采暖消耗热量多少收取采暖费用。**悖论**：追求精度的户用热量表读出的数据，又不得不采用模糊的位置修正系数加以平衡（否则有利位置热顾客与不利位置热顾客的热耗也许会相差很大，与建筑保温状况有关）。
- ◆ **“通断时间面积法”**的理论基础是对顾客按供热需求收费：顾客的室内采暖温度代表的是顾客的采暖需求，而基于楼栋热计量的“通断时间面积法”实质成果是：**采暖热舒适度相似的顾客热费相似，不需修正，公平合理。**（理论推导可知，热顾客室内采暖温度高下决定了通断阀启动时间的长短。详见：齐承英等，基于通/断式供热控制模式的热分摊技术，暖通空调，2023，39（5））。

通断时间面积法是一种**“采暖名义耗热量”**的分摊算法，之因此称其为“名义耗热量”，是由于基于楼栋热计量和通断时间面积法计算出的热顾客分摊热量，不代表该热顾客的采暖实际耗热量，而是从“采暖需求相似、缴纳热费应相似”的热计量收费方略上所说的该热顾客应缴费的热量。该分摊热量与户用热量表测量热量的数值不一样，其物理意义相称于户用热量表测量的耗热量经位置修正系数修正后的热量值。

从通断时间面积法的理论基础来看，符合我国一直以来的供热消费习惯和政策，尤其是对于公寓式建筑来说，追求“热舒适度相似、缴纳热费相似”

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/235044221014011232>