

城镇供热协会团体标准
《供热能源计量器具配备和管理通则》

编制说明

《供热能源计量器具配备和管理通则》标准编制组

2023 年 5 月

《供热能源计量器具配备和管理通则》编制说明

一、任务来源

根据中国城镇供热协会关于下达《2021 年协会团体标准编制计划的通知》中热协【2021】19 号的要求，团体标准《供热能源计量器具配置和管理通则》（2021-01-C07）已列入编制计划，由北京市公用事业科学研究所为主编单位，计划于 2022 年至 2023 底完成编制。

二、项目背景及标准编制的意义、原则

1 项目背景

安装使用在城镇供热系统中的能源计量器具（以下简称“仪表”）种类较多，包括测量质量、电能、热量、流量、温度和压力和燃气组分等多种仪表。这些仪表构成的感知网络不仅应起到能耗监测、能效评估的作用，而且其显示、存储、上传的大量数据也是宝贵的大数据资源，这些大数据将提升供热管网的数据感知能力，并为供热企业实现智慧供热、数字化转型提供最基础的数字来源。

自 GB 17167—2006《用能单位能源计量器具配备和管理通则》发布后，包括化工、钢铁、石油石化、建筑材料等多个行业先后发布了本行业的企业能源计量器具配备和管理通则方面的标准，例如：GB/T 21367—2008《化工企业能源计量器具配备和管理要求》、GB/T 21368—2008《钢铁企业能源计量器具配备和管理要求》、GB/T 20901—2007《石油石化行业能源计量器具配备和管理要求》和 GB/T 24851—2010《建筑材料行业能源计量器具配备和管理要求》等，2021 年本课题立项时供热领域还没有发布该类标准。

随着供热行业的飞速发展，多能源、绿色、节能、减排、智慧供热成为主要技术发展方向，因此，能源计量器具的合理配备凸显重要，而根据各类供热能源计量器具的调研情况可知，供热能源计量器具配备存在配备不齐、质量不过关、计量不准等一系列问题。为了解决能源计量器具需求和实际情况之间的矛盾，需要通过能源计量器具配备和管理的标准化进行实现。

《供热能源计量器具配备通则》于 2013 年纳入城镇供热产品标准化体系中的待编标准，随着“双碳”和智慧供热目标的确立，供热能源计量器具配备和管理的标准化工作越来越紧迫。

2 标准编制意义

该团标的编制通过全面系统研究各类能源计量器具、碳排放计量、智慧供热系统的特点，使得能源计量器具配备和管理标准化、规范化，有助于提升供热行业的技术水平。该团标根据智慧供热的需求，对热源厂、中继泵站、热水蓄热器、储水罐、热力站和热用户等处的智能仪表的种类、规格、设计选型和安装位置的

确定进行研究,确定供热计量仪表的种类、计量性能和功能等配备要求,以及相关的制度、人员、设备和数据等管理要求。

该团标根据智慧供热对计量仪表的配备需求,在供热系统的热源、换热站、管网和热用户等位置处,提出标准化的仪表配备要求,为智能仪表配备提供统一、明确、兼容的配备规则;提出统一的制度、人员、计量器具和计量数据等管理要求,为供热单位数字化转型奠定基础,不仅对我国城镇智慧供热的发展起到积极的促进作用,有助于实现节能减排,而且对安全监控提供有益的措施。

3 编制原则

1) 编写格式依据GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则》的要求;

2) 内容依据GB 17167—2006《用能单位能源计量器具配备和管理通则》的要求;

3) 满足供热行业面临的“双碳”和数字化转型目标要求;

4) 有机结合供热行业技术现状和未来发展趋势。

5) 与近年来新发布的供热计量的相关国标和行标的要求其他标准中的有关规定协调一致。

4 编制目的

编制《供热能源计量器具配备和管理通则》标准的目的在于使得城镇集中供热或分散供热能源计量器具配备和管理工作规范化,并通过界定供热行业用能单位能源计量的种类、范围,规定了计量器具的基本性能和技术要求,提出了设计配备、安装与调试验收、和运行管理等技术要求,达到有助于供热行业实现数字化转型、节能减排、提升安全管理水平的目的。

5 制定标准与现行法律、法规、标准的关系

符合现行法律法规和强制性标准的要求。

三、标准编制工作过程

1 起草初稿

主编单位成立了专门的编制修订组,相关专业技术骨干参加了标准修订的讨论及起草工作。结合工程实践并参考相关规范、标准,起草了该标准修订的大纲和初步内容。

2 编制组第一次工作会议

经与中国城镇供热协会标准化委员会秘书处协商确定,于2022年6月28日网络视频召开了编制组成立暨第一次工作会议。此次会议中,中国城镇供热协会常务副秘书长牛小化介绍了协会团体标准编制情况,全国城镇供热标准化技术委员会(SAC/TC455)副主任委员杨健主持会议并对标准的编制提出具体要求和注意事项,协会标委会工作部刘海燕宣读了该项标准编制单位的名单。全国城镇供热

标准化技术委员会秘书长罗琤、委员（建研院检测中心主任）黄家文也参加了此次会议。北京市公用事业科学研究所副所长白冬军代表主编单位出席会议并致辞。

会议采用腾讯视频线上与线下结合的方式召开。会议中，主编单位介绍了该标准的前期准备工作、标准的框架结构及编写的主要内容。与会专家和编制组成员就项目工作大纲展开了广泛深入的讨论，编制组经过认真研讨分析，完成了本次会议的预期任务，并对下一步工作进行确认，形成以下纪要：

1) 标准标题名称中的“能源”限定了该标准中计量器具指的是供热系统中的能源计量器具，“能源”二字确定保留；

2) 第 1 章“范围”不包括供热系统中安装的有关安全防护类、环保监测类和过程控制类的计量器具，用户只到楼前热力引入口。

3) 第 4.1 节“计量能源种类”和第 4.2 节“能源计量范围”删除，内容揉至标准的其他部分中；

4) 第 4 章“能源计量器具配备”，修改章标题为“能源计量器具基本规定”，分为“4.1 计量范围、4.2 配备原则和 4.3 配备率”三节进行表述；

5) 第 4.4.6 条“能源计量器具计量性能要求”，丰富细化该条内容，单独成章；

6) 第 4.4.10 条内容太多，标题层次复杂，将该条的内容拆分为热源、热网、厂站和热用户四个章独立编写；

7) 第 5.4 节“能源计量数据”，内容单独成章，标题改为“能源计量器具数据与传输”；

8) 增加“能源计量器具安装要求”内容，并单独成章；

9) 天然气计量配置仪表要求应符合相关标准中贸易计量的准确度要求；

10) 标准编制中应充分响应国家十四五规划中有关“数字化转型”的要求。

11) 第 4.4.10 条中“一次网”改为“热力网”、“二次网”改为“街区热水供热管网”；

12) GB 17167—2006《用能单位能源计量器具配备和管理通则》正在修订，建议本标准及时跟踪该国标的编制动态。

会议初步确定了标准编写任务分工（见附件 1）、工作进度计划（见附件 2）。

3 编制组第二次工作会议

根据中国城镇供热协会团体标准《供热能源计量器具配置和管理通则》首次会分工，主编单位北京市公用事业科学研究所收集整理了各参编单位编写的部分章节，对相关供热单位、设计单位和仪表厂商进行了深入调研，并咨询了业内专家，形成了标准讨论稿。主编单位与中国城镇供热协会标准化委员会秘书处协商确定，于 2023 年 3 月 18 日在北京辰茂鸿翔酒店召开第二次工作会议——研讨该标准讨论稿。

此次会议由中国城镇供热协会副秘书长牛小化主持，全国城镇供热标准化技术委员会秘书长罗琤对标准编制提出了要求和指示。北京市公用事业科学研究所副所长白冬军代表主编单位出席会议并简单介绍标准背景与编制进展情况。

会议中，主编单位介绍了该标准讨论稿的编制过程。与会专家和编制组成员就标准讨论稿内容展开广泛深入的讨论，编制组经过认真研讨分析，完成了本次会议的预期任务，形成以下修改备忘录，之后编写组将根据本次会议的专家意见修改标准讨论稿，分工编写编制说明，形成征求意见稿及对应的编制说明。修改备忘录的主要内容包括：

- 1、标准中专业名词的英文翻译进行确认。
- 2、规范性引用文件重新排序。
- 3、删、改部分术语和定义。
- 4、部分内容合并，重新表述。
- 5、删、改部分内容。
- 6、梳理和调整表格的格式。

修改备忘录详细内容见附件 3。

4 编制组第三次工作会议

中国城镇供热协会团体标准《供热能源计量器具配置和管理通则》第三次工作会于 2023 年 5 月 15 日在科研所东三会议室召开，特别邀请全国城镇供热标准化技术委员会(SAC/TC455)副主任委员杨健和全国城镇供热标准化技术委员会委员（建研院检测中心主任）黄家文莅临指导，此次会议采用现场会议结合网上视频会议的形式（腾讯会议号：206904303）。修改备忘录详见附件 4。本次会议后对标准进行了全面修改，形成了标准征求意见稿。

四、标准主要内容

1 范围

本文件规定了供热行业用能单位能源计量器具的术语和定义、计量范围，配备原则和配备率、计量器具配备、计量器具要求、计量器具安装与调试验收、计量器具运行管理等。

本文件适用于独立核算的城镇集中供热或分散供热单位。本文件所指能源，指电力、水、煤炭、天然气、生物质能和太阳能等通过加工、转换、输运而进行热能供应的各种资源。

为了实现“双碳”目标，燃气中掺混氢气也是一个减碳的手段。中国标准化协会、中国城市燃气氢能发展创新联盟等机构联合城市燃气企业、设计单位、设备厂商相继编制了两项团体标准，其中 T/CAS 590—2022《天然气掺氢混气站技术规程》已发布，该标准规定城市燃气掺氢比例不高于 20%，掺氢压力不高于 4MPa。中国城市燃气氢能发展创新联盟于 2021 年 10 月发布了《富氢天然气家

用燃气器具通用要求》等 8 项联盟标准，进一步推动了用气端富氢产品的开发应用。ISO 26142—2010《氢气检测装置—固定式应用》（Hydrogen detection apparatus—Stationary applications）对氢气监测设备提出相关技术要求。欧洲工业气体协会标准（EIGA）IGC Doc 121/04/E《氢气输送管道》（HYDROGEN TRANSPORTATION PIPELINES）指出现有的钢制管道可以用于输送氢气。国内外关于掺氢管道技术研究仍在继续，标准也有待进一步完善。

鉴于目前制造氢气的成本还比较高，将氢气或掺混到天然气当中作为燃料直接燃烧不仅经济上不合算，而且燃气掺氢所带来燃气热值和爆炸极限改变，以及管道和设备可能发生氢脆等安全问题亟待解决，掺氢比例确定、泄漏监测和检测技术、设备适应性、管网系统的风险预警及评价、应急抢修及处置等关键技术仍有待进一步研究。因此供热领域中气体燃料不包括氢气或掺氢天然气。

本文件中燃煤、燃油和燃气均为化石能源，用于供热的燃煤主要包括煤炭和焦炭；燃油主要包括柴油、重油和成品油；燃气包括天然气、液化石油气和人工煤气，其中，天然气又分为管道天然气、压缩天然气（也称为“CNG”）和液化天然气（也称为“LNG”），CNG 和 LNG 需要分别通过降压和升温成为管道天然气才能应用于供热。这些化石能源中，煤炭虽然排放高，但成本低，我国资源丰富；燃油成本较高，污染排放较多；液化石油气的热值较高，但排放较大，且其安全性较低，事故率较高；人工煤气在生产过程中污染排放也较为严重，对空气、水源都会带来不利影响；天然气成本低，在化石能源中属于排放相对低的。因此，在供热领域中煤炭和天然气的应用较为常见，尤其是天然气由于具有较为清洁的特点，在供热领域的应用较为广泛，而其他化石能源正在逐渐从供热领域中淡出。

本文件中的可再生能源包括生物质能、太阳能、地热能和空气能等，其中生物质能既包括沼气这样的气体燃料，也包括秸秆等固态燃料。

2 规范性引用文件

引用以下文件包括：

GB/T 778.5 饮用冷水水表和热水水表 第 5 部分：安装要求

GB/T 2624.2 用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满管流体流量 第 2 部分：孔板

GB/T 2624.3 用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满管流体流量 第 3 部分：喷嘴和文丘里喷嘴

GB/T 3836.1 爆炸性环境 第 1 部分：设备 通用要求

GB/T 3836.2 爆炸性环境 第 2 部分：由隔爆外壳“d”保护的设备

GB/T 3836.4 爆炸性环境 第 4 部分：由本质安全型“i”保护的设备

GB/T 6422 用能设备能量测试导则

GB/T 7721 连续累计自动衡器（皮带秤）

GB/T 15316 节能监测技术通则

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 17215.673 电测量数据交换 DLMS/COSEM 组件 第 73 部分：本地和社区网络的有线和无线 M-Bus 通信配置

GB/T 17288 液态烃体积测量 容积式流量计计量系统

GB/Z 18039.1—2019 电磁兼容 环境 电磁环境的描述和分类

GB/T 18603 天然气计量系统技术要求

GB/T 21296.1 动态公路车辆自动衡器 第 1 部分：通用技术规范

GB/T 21391 用气体涡轮流量计测量天然气流量

GB/T 25922 封闭管道中流体流量的测量 用安装在充满流体的圆形截面管道中的涡街流量计测量流量的方法

GB/T 28848 智能气体流量计

GB/T 30243 封闭管道中流体流量的测量 V 形内锥流量测量节流装置

GB 30439.10 工业自动化产品安全要求 第 10 部分：记录仪表的安全要求

GB/T 32224 热量表

GB 50093 自动化仪表工程施工及质量验收规范

GB 50257 电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范

CJJ/T 34—2022 城镇供热管网设计标准

CJJ/T 55 供热术语标准

CJJ/T 241 城镇供热监测与调控系统技术规程

CJJ 28—2014 城镇供热管网施工及验收规范

CJ/T 188 户用计量仪表数据传输技术条件

DL/T 698.41 电能信息采集与管理系统 第 4-1 部分：通信协议-主站与电能信息采集终端通信

DL/T 698.45 电能信息采集与管理系统 第 4-5 部分：面向对象的用电信息数据交换协议

DL/T 825 电能计量装置安装接线规则

DL/T 645 多功能电能表通信协议

JB/T 9248 电磁流量计

JG/T 162 民用建筑远传抄表系统

JJG 1030 超声流量计检定规程

YD/T 3337 面向物联网的蜂窝窄带接入（NB-IoT）终端设备技术要求

3 术语和定义

CJJ/T 55-2011《供热术语》和 GB 17167《用能单位能源计量器具配备和管理通则》标准界定的定义适用于本文件，此外本文件又定义了下列术语和定义。

3.1 “供热单位” 定义明确了本文件进行能源计量器具配置的主体单位，指的

是利用热源单位提供的或自身生产的热能从事供热服务、独立结算的单位总称，包括企业和事业单位；

3.2 “次级供热单位”参考 GB 17167—2006 中 3.3 “次级用能单位”的定义，并进行修改；

3.3 “热电厂首站”指的是供热系统的热能来自热电厂的热源，即将热电厂的热能输出给供热单位的热源站点，即热电厂和供热单位贸易结算处，通常设置在热电厂处；

3.4 “热力站”参考来源：CJJ/T 34—2022《城镇供热管网设计标准》，2.0.13。

3.5 “中继泵站”参考来源：CJJ/T 34—2022《城镇供热管网设计标准》，2.0.14。

3.6 “供热用能设备”的定义界定了供热系统的用能设备；

3.7 “供热能源计量器具”定义是参考了 GB 17167—2006 中 3.1 “能源计量器具：测量对象为一次能源、二次能源和载能工质的计量器具”，结合了供热单位的特点，即输入电能、化石能源和热能；输出热能；水和蒸汽为载能工质。

3.8 “能源计量器具配备率”修改采用了 GB 17167—2006，3.2 的定义，定义中增加了针对“理论需要量”的说明。

4 能源计量范围

4.1 供热系统包括“源、网、站、户”，因此能源计量范围覆盖供热单位从事的热能供应的热源、热网、热力站、热用户。

4.2 参考 GB 17167—2006 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》中第 4.1 节的规定，并将其中的“用能单位”改为“供热单位”、“次级用能单位”改为“次级供热单位”、“用能设备”改为“供热用能设备”（简称为“用能设备”）。

5 配备原则和配备率

5.1 基本原则

5.1.1 供热单位配备计量器具应满足下列要求：

- a) 能源分类计量是最基本的计量目的。
- b) 能源分级分项统计和核算也是最基本的计量目的。
- c) 该条款说明了供热单位能源贸易结算主要涵盖的类型。
- d) 该条款说明了供热单位节能监测主要涵盖的种类。
- e) 进行用能设备能源效率评估可以准确检测出用能设备的效率，推动低耗能设备的使用并及时发现用能设备的异常耗能，因此通过能源计量器具配备实现能源效率评估十分必要，也是供热单位重点关注的。进行评估离不开能源计量器具的配置。
- f) 依据 DB11T 1784—2020《二氧化碳排放核算和报告要求 热力生产和供应业》规定二氧化碳排放包括化石燃料燃烧排放、消耗外购电力产生的排放和消耗外购热力产生的排放。

g) 供热工艺流程、压力等级、测量范围及仪表特性是进行供热系统仪表配置必须考虑的因素。

h) 计量管网关键节点包括阀门、膨胀节、长距离管道拐点等，计量管网关键节点处的温度、压力或流量等参数，可以有效的监控供热管网运行数据，及时发现管网泄漏。

5.1.2 目前供热单位从国家电网购电、从燃气公司购气、从热电厂购热、从自来水购水，这些贸易结算表的所有权都归上游售出单位，供热单位进行能耗统计和预测时只能通过定时人工读数的方法，导致数据的实时性、准确性都不能保证，为了解决这个问题规定“宜要求售出单位共享数据，或者也可配备核查计量表”。

5.1.3 能源计量器具的远传功能可使得其计量的数据及时准确的传送到管理系统，能源计量器具相当于供热系统的“感官”，数据传输网就相当于“神经”。

5.1.4 供热系统上的仪表拆卸下来送到实验室检定或校准，难度大、过程复杂且费用较高，使得一些仪表如热量表安装后没有按时检定或校准，导致其计量性能难以保证。仪表在线校准是解决这一矛盾的好办法，因此很多计量器具厂商和检测机构都在进行相关的研究，并且取得了一些成果。

5.1.5 进出供热单位的能源消耗量是基本都要进行计量的，而进出次级供热单位的能源消耗量如果超出了表 1 的限定值，就成为主要次级供热单位，其计量器具的配备率也是必须满足表 3 中相应的要求的。

5.1.6 进出供热单位的能源消耗量是基本都要进行计量的，而用能设备的能源消耗量如果超出了表 2 的限定值，就成为主要用能设备，其计量器具的配备率也是必须满足表 3 中相应的要求的。

5.2 配备率

5.2.1 计量器具配备率公式依据 GB 17167—2006 中 4.3.1 条的规定。

5.2.2 由于 GB 17167 正在修订，因此根据新修订的标准，以及供热行业的特点进行规定，计量器具配备率参考 GB 17167—2006 中 4.3.5 表 3 的规定，与 4.3.2 同理做了修改，增加了太阳能（热能）和生物质能（热能）。

主要次级供热单位能源消耗量(或功率)限定值依据 GB 17167—2006 中 4.3.3 表 1 的规定，根据燃料的三种状态固态燃料、液态燃料和气态燃料分别规定。根据载能工质的三种状态自来水、热水和蒸汽分别规定，其中，自来水根据质量进行结算，热水和蒸汽则根据热能进行结算，因此限定值的单位不同。随着光伏电力（即“绿电”）的飞速发展，清洁的“非商业光伏电力”也应用于供热单位。如果光伏电力是供热单位自产自用的，那么可用直流电能表计量这部分电能；如果供热单位使用的商业电力中含有其他光伏发电单位并网上传的电能，即所用电能包括“绿电”和“灰电”，则只能用交流电能表计量电能，并按“绿电”产能计算其在商业电力中所占比例来进行碳核查。

主要用能设备能源消耗量（或功率）限定值依据 GB 17167—2006 中 4.3.4 表 2 的规定，与 4.3.2 同理做了修改，例如 GB17167—2006 中第 4.3.4 条表 2 中注 2 规定：“对于集中管理同类用能设备的用能单元（锅炉房、泵房等），如果用能单元配备了能源计量器具，用能单元中的主要用能设备可以不再单独配备能源计量器具。”实际锅炉房中通常有多台锅炉，为了记录每台锅炉的燃气消耗和能效，每台锅炉都应安装流量计计量消耗的燃气量，因此本文件中删除了这条规定。

6 计量器具配备

本章针对供热系统中的典型构成中配备能源计量器具所应计量的参数、所用计量器具种类和安装位置通过列表分别进行要求。

6.1 热电厂首站

6.1.1 供热单位在热电厂首站接收热电厂输出的热能，因此热电厂首站也是这两个单位之间的热能贸易计量站，通常热电厂首站的位置位于热电厂厂区内，因此不用单独配置生活用电计量表。所配备计量器具应满足计量消耗的电能和补充的软化水量以及输出的热能。

在首站的循环泵分为蒸汽驱动和电驱动，所以根据循环泵驱动类型配备相应的蒸汽和电能计量器具。

由于热网的损失，需要根据泄漏情况补充软化水，并在软化水引入点进行计量。

6.1.2 供热介质为水时，热电厂供热采用只输出热能不输出介质的方式，采用热量表可计量其输出的热能，温度可用温度仪表计量，也可用热量表中含的温度传感器代替温度仪表；

6.1.3 供热介质为水时，热电厂供热采用只输出热能不输出介质的方式，采用热量表可计量其输出的热能，水流量可用液体流量计计量，也可用热量表中含的液体流量传感器代替液体流量计；

6.1.4 供热介质为蒸汽时，热电厂供热采用输出热介质的方式，采用蒸汽流量计计量其输出的热能，蒸汽流量采用气体流量计并配套可接收蒸汽温度仪表信号和蒸汽压力仪表信号的流量积算仪进行计量，蒸汽冷凝后形成的冷凝水采用液体流量计计量。

6.2 锅炉房

6.2.1 锅炉房

锅炉房的燃料分为固体燃料（燃煤、生物质）、液体燃料（燃油、水煤浆）和气体燃料（天然气、煤制气和沼气），根据状态类型选择计量器具。

根据锅炉房输出工质分为热水锅炉房和蒸汽锅炉房。热水锅炉房在供水总管、回水总管处配备温度仪表（也热量表的两个温度传感器代替）、压力仪表、液体流量计（也可用热量表中含的液体流量传感器代替）和热量表；蒸汽锅炉房

在蒸汽总管配备温度仪表、压力仪表、气体流量计，在冷凝水总管配备温度仪表、压力仪表、液体流量计。

为了测量水泵的能效，需要对其消耗的交流电能单独计量。

锅炉房原水通常为自来水，从自来水公司购置，其瞬时和累计流量通过配备水表进行计量。软化水为原水经过软化处理，总硬度达到一定的标准，其瞬时和累计流量通过配备流量计或水表进行计量。

6.2.2 烟气余热回收装置

烟气余热回收装置利用热泵吸收烟气余热，其原理见图 1 所示，热泵驱动能源类型分为电能、燃气和蒸汽，对应计量器具分别是电能表、燃气流量计和蒸汽流量计。

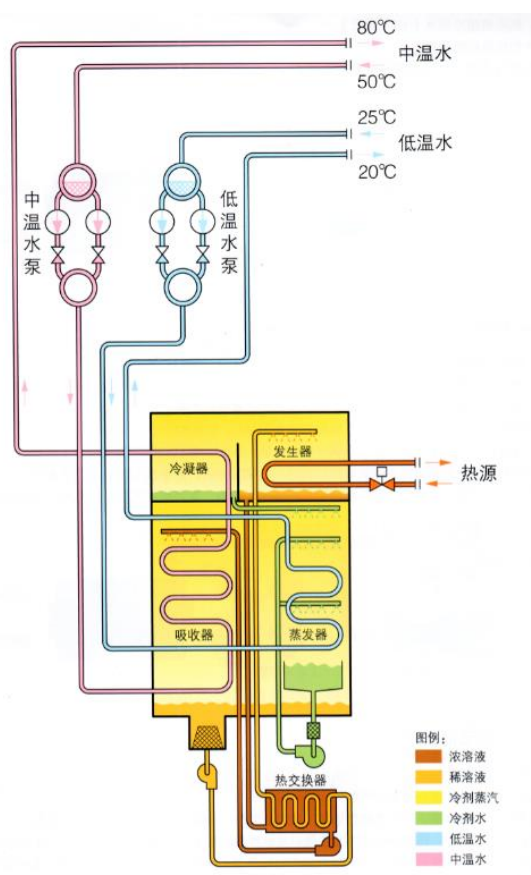


图1 吸收式热泵原理图

6.2.3 因为热量表自带的两个温度传感器分别测量供水和回水的温度，故可用热量表的两个温度传感器代替供水和回水管路上的温度仪表。

6.2.4 因为热量表自带的流量传感器，故可用热量表中含的液体流量传感器代替液体流量计。

6.3 工业余热供热站

工业余热指的是工业生产过程中产品、排放物、设备及工艺流程中放出的可资利用的热量，包括烟气余热、生产装置的余热、循环冷却水，供热单位和工业单位在工业余热供热站完成工业余热的贸易交接。余热介质通常是蒸汽和热水。

工业余热供热站通常在工厂的厂区内，因此不用单独配置生活用电计量表。

余热介质为水时，计量工业余热供热站收到的余热量所安装的热量表还可同时计量工业余热热介质供、回总管的瞬时和累计流量以及工业余热热介质供、回总管的温度，由于液体流量计的价格比较昂贵，因此为了节省成本，实际应用当中往往是直接利用热量表测得的流量值，不单独安装流量计去计量工业余热热介质供、回总管的瞬时和累计流量；由于温度仪表的价格相对较低，根据工程预算，资金充足的单独安装温度仪表计量工业余热热介质供、回总管的温度，资金不足的利用热量表测得的工业余热热介质供、回总管的温度值。

余热介质为蒸汽时，蒸汽流量采用气体流量计并配套可接收蒸汽温度仪表信号和蒸汽压力仪表信号的流量积算仪进行计量，冷凝水采用液体流量计计量。

由于热网的损失，需要根据泄漏情况补充软化水，并在软化水引入点进行计量。软化水的原水通常就是自来水，自来水在其引入点计量后通过膜分离法、离子交换等技术变成软化水。

6.4 可再生能源供热站

6.4.1 为了适应减碳、降耗的要求，生物质能、太阳能、地热能、水源热能和空气能等可再生能源越来越多的应用于供热领域，可再生能源供热站也应运而生，可再生能源供热站计量器具应符合表 8 的规定。其中，太阳能发电所得到电能为直流电，因此，计量其并网发电量需用直流电能表。

6.4.2 由于很多可再生能源属于低品位热能，不能直接用于供热，因此往往需要通过热泵提升品质，因此需要针对热泵的计量进行要求，热泵计量器具配备应参考表 9 的规定。

6.5 蓄热装置

6.5.1 热水蓄热装置计量器具配备应符合表 10 的规定。为了实现能源消耗的“削峰填谷”，蓄热装置不仅在利用谷电方面发挥了很好的作用，而且在利用风能、太阳能等不太稳定的可再生能源方面也发挥了不可替代的作用，本文件因此专门对其计量器具配置进行了规定。图 2 为其蓄热装置系统示意图。

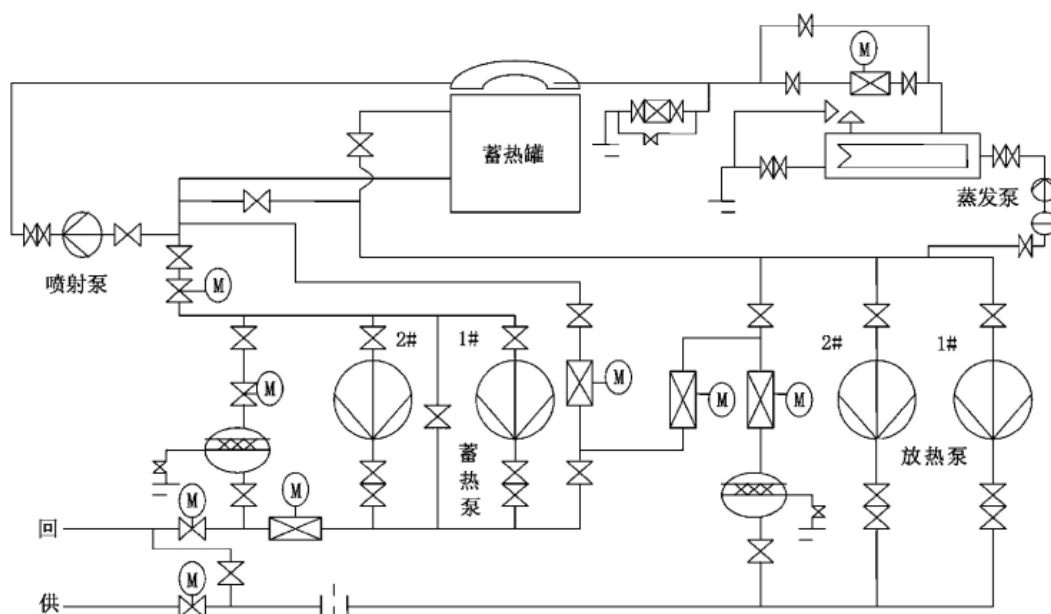


图2 蓄热装置系统示意图

由于蓄热装置包括蓄能和放能两个工作过程，因此其配备的热量表应具备双向计量功能。

6.6 供热管网

6.6.1 热水供热管网

热水供热管网中热水的泄漏不仅造成大量能源浪费，而且会产生很大的安全隐患，受到供热单位的重点关注。很多管网监测技术和查找泄漏点的技术得到应用，随着神经网络建模技术应用于供热系统，通过设置边界条件、建模和人工智能学习分析，可以利用阀门处、重要分支节点处配备温度仪表、压力仪表和流量仪表测量数据发生的异常，及时发现管网泄漏，并在较小的范围内锁定泄漏点，有助于快速查找泄漏点。因此，本文件规定在阀门处、重要分支节点处配备温度仪表、压力仪表，在重要分支节点处配备流量计或热量表。热水供热管网节点计量器具配备应符合表 11 的规定。

热水管网中的中继泵站起到调控热水管网压力的作用，为了及时掌握其水泵的耗能情况，并评估其能效，配备计量器具十分必要，其计量器具应符合表 12 的规定。

6.6.2 蒸汽供热管网

蒸汽管网与热水管网的区别其分为蒸汽管路和末端用户管路，蒸汽管路中流动的是蒸汽，而末端用户管路则是冷凝水。

6.7 热力站

热力站作为供热系统中的重要环节，计量监测十分必要，水-水热力站计量器具配备应符合表 14 的规定，汽-水热力站计量器具配备应符合表 15 的规定。

生活用电。目前换热站一般为无人值守，无生活用电需求。

6.8 热用户

6.8.1 建筑热力入口

建筑热力入口为供热二次管网与热用户的相连处，通常指的是楼栋型（也称单元型），其计量器具配备应符合表 16 的规定。

6.8.2 室内温度及户用热计量

6.8.2.1 室内采集装置的安装位置参照《JGJ 142—2012 辐射供暖供冷技术规程》第 3.8.5 之第一条规定：室温型温控器应设置在附近无散热体、周围无遮挡物、不受风直吹、不受阳光直射、通风干燥、周围无热源、能正确反映室内温度的位置，且不宜设在外墙上。

6.8.2.2 室内温度及户用热计量根据户内供暖系统结构，参考国家建筑标准设计图集 15K502 《供热计量系统设计与安装》中建议的温度法、户用热量表法、流量温度法、通断时间面积法和散热器热分配计法五种方法中选择进行计量，计量器具配备宜按表 17 的规定执行。

7 计量器具要求

7.1 准确度

7.1.1 针对计量器具不同类别，所计量的不同项目，功能是贸易计量还是过程计量，至少应满足的准确度等级或最大允许误差进行了要求。

GB 17167—2006《用能单位能源计量器具配备和管理通则》中表 4 中规定水流量表（装置）管径不大于 250mm 的准确度等级为 2.5 级，管径大于 250mm 的准确度等级为 1.5 级。但 JJG 162—2019《饮用冷水水表检定规程》规定水表只有 1 级和 2 级，因此本文件中表 18 规定水表（装置）管径不大于 250mm 的准确度等级为 2 级，管径大于 250mm 的准确度等级为 1 级。

虽然 CJJ/T 223—2014《供热计量系统运行技术规程》中 3.2.1 条规定“集中供热系统中的热量结算表准确度等级不应低于 2 级，居民用户的热量结算表准确度等级不应低于 3 级”，但随着国内热量表技术成熟度的提高，成本的降低，国内大多数厂商居民用户热量表的准确度等级都能达到 2 级，因此本文件规定热量表的准确度等级都为 2 级。

蒸汽流量计是由流量计基表、温度传感器、压力传感器、差压传感器和积算仪组成，其各个组成部分的最大允许误差合成后，整体准确度等级为 2.5 级，因此，为了方便选型将各个组成部分的最大允许误差分项要求。

同理，燃气气流量计是由流量计基表、温度传感器、压力传感器和积算仪组成，其各个组成部分的最大允许误差合成后，整体准确度等级为 2.0 级，为了方便选型将各个组成部分的最大允许误差分项要求。

7.2 显示

7.2.2 根据使用需求分别对水表、燃气表、电能表（三相电能表和单相电能表）和热量表的显示内容进行了规定。

a) 水表：实时时间、当前日期累积量；去掉“结算日期累积量和瞬时流量”

因为对于“结算日期累积量”每个地方结算日的设置不同，不利于水表的统一生产；

7.3 存储

7.3.1 根据使用需求分别对水表、燃气表、电能表（三相电能表和单相电能表）和热量表的存储内容进行了规定。

7.3.2 根据使用需求分别对水表、燃气表、电能表和热量表的存储周期进行了规定：

依据 T/CUWA 60051—2021 《智能水表通用技术条件》中 7.2 规定“应至少能存储最近 30d 的日冻结数据和最近 12 个月的月冻结数据”。

依据 GB/T 36242—2018 《燃气流量计体积修正仪》中 5.6.4 条规定“存储器应能保存至少 6 个月的所有规定数据”。

依据 DL/T 1490—2015 《智能电能表功能规范》中 4.15 数据存储中规定：电能表至少存储 12 个结算日数据；停电时刻错过结算时刻，上电时应能补全上 12 个结算日数据；在电能表电源断电的情况下，所有结算有关的数据至少保存 10 年，其他数据至少保存 3 年。

依据 GB/T 32224—2020 《热量表》第 6.2.2 条的规定，热量表数据存储不应少于最近 18 个月的数据。

7.4 通信

7.4.1 接口

计量器具数据通信的传输架构通常如下图所示。

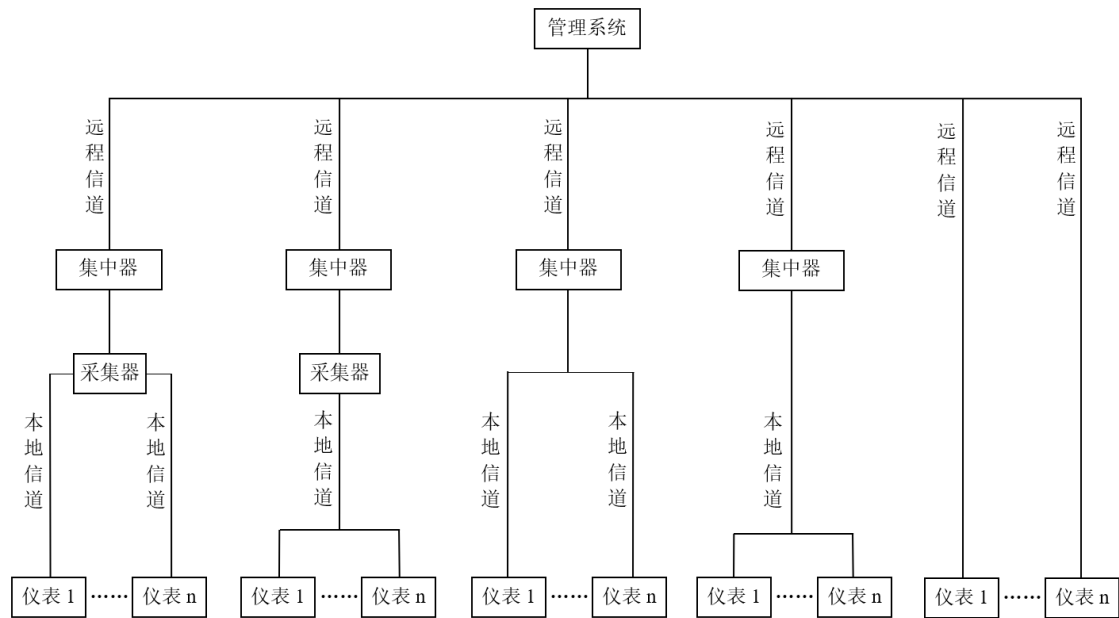


图3 计量器具数据传输架构

参考 CJ/T 188—2018 《户用计量仪表数据传输技术条件》第 5.1 节的规定，通信接口应包括 M-Bus、RS-485、无线收发接口、光学接口等接口型式的一种或

几种，采用其他接口时应符合相关标准规定。

7.4.2 协议

由通信架构图可知，通信路径可以分为远程通信和本地通信两大类，远程通信和本地通信都有多种类型，其协议也各不相同。

7.4.3 周期

通信周期过短，则传输数据量大，对存储空间要求高，费用也会相应高；周期过长，则传输数据信息量不足，不能满足贸易结算、过程监控、能耗核算和节能评估等管理需求，因此需要根据管理需求制定合理的周期。

7.4.4 可靠性

参考 CJT 188—2018 《户用计量仪表数据传输技术条件》中 4.4 的要求。

7.4.5 信息安全

有关通信中的信息安全相应的国家文件或规范都有详细规定，因此，本文件在此不做详细规定。

7.5 环境抗扰度

计量器具的计量性能是否能得到保证，以及使用寿命很大程度上受到周围环境中温度、湿度、振动、冲击、灰尘、雨水和电磁干扰等环境因素的影响，因此计量器具的耐温度、湿度、振动和冲击性能、防护等级和电磁兼容性能必须与所使用的环境匹配适应。

7.6 电磁兼容

电磁兼容也是仪表非常重要的性能之一，其好坏直接影响计量的准确度。根据仪表的使用环境对其电磁兼容性能分别进行要求。

7.7 电气安全

安全是第一要素，GB 30439.10—2014 《工业自动化产品安全要求 第 10 部分：记录仪表的安全要求》对记录仪表的防电击、防机械危险、耐机械冲击和撞击、防止火焰蔓延、设备的温度限值和耐热等安全内容进行了详细规定，因此，计量器具的电气安全应符合 GB 30439.10—2014 的规定。

7.8 防爆

部分计量器具安装在爆炸危险环境中，因此需要有防爆的要求。

7.9 电源

相关仪表标准对电源的规定如下：

GB/T 778.1—2018 《饮用冷水水表和热水水表 第 1 部分：计量要求和技术要求》中 5.2.3 条规定：如果配置不可更换电池，应确保电池的预期使用寿命保证水表的正常工作年限比水表的使用寿命长至少一年；5.2.4 条规定：当电源为可更换电池时，制造商应说明更换电池的具体规则，如果显示“电池电量低”信息，则自该信息显示之日起，应至少还有 180d 的使用寿命。

依据 GB/T 36242—2018 《燃气流量计体积修正仪》中 5.3.2.2 条规定燃气流

量计内置电池使用寿命不低于 5 年；

电能表正常工作时消耗外接电源，只有当电源断电时才靠备用电池存储数据，应至少支撑 10 年。

依据 GB/T 32224—2020 第 5.7.2 条的规定热量表内置电池使用寿命不低于 6 年。

为了使得供热系统中的这些仪表在有外接电源和没有外接电源时都能正常的工作，本文件规定了这些要求。

8 计量器具安装与调试验收

8.1 安装

8.1.1 一般要求

8.1.1.1 GB 50093—2013 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》对仪表的取源部件安装、仪表设备安装、线路安装、管道安装、防爆和接地和防护等都做了详细规定。GB 50257—2014 《电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》第 4 章对在爆炸和火灾危险环境中使用计量器具的安装进行了规定。因此供热系统计量器具的安装要求符合这两个标准的规定。

8.1.1.2 本文件 5.1.4 中提到“宜配备能在线校准的计量器具”，因此，计量器具安装方式也推荐满足在线校准的要求。

8.1.4 流量计

流量计原理各异，因此其安装方式也各不相同。

8.1.4.1 差压流量计

a) 孔板流量计

计量热水和蒸汽的孔板流量计的安装应符合 GB/T 2624.2—2006 第 6 章的规定。

b) V 锥流量计

计量热水和蒸汽的 V 锥流量计的安装应符合 GB/T 30243—2013 第 6.3 条的规定。

c) 标准喷嘴流量计

计量蒸汽的标准喷嘴流量计的安装应符合 GB/T 2624.3 的规定。

8.1.4.2 涡街流量计

计量热水和蒸汽的涡街流量计的安装应符合 GB/T 25922—2010 第 8 章的规定。

8.1.4.3 超声流量计

计量热水和燃气的超声流量计的安装应符合 JJG 1030—2007 附录 D 的规定。

8.1.4.4 电磁流量计

计量热水的电磁流量计的安装应符合 JB/T9248—2015 第 7.1.5 条的规定。

8.1.4.5 容积式流量计

计量燃油的容积式流量计的安装应符合 GB/T 17288—2009 第 4 章的规定。

计量燃气的容积式流量计的安装应符合 GB/T 28848—2012 中的第 5.4.2、5.4.3、5.5.1 的规定。

8.1.4.6 涡轮流量计

计量燃气的涡轮流量计的安装应符合 GB/T 28848—2012 中 5.4.2、5.4.3、5.5.1 和 GB/T 21391—2022 中第 7 章的规定。

8.1.5 热量表

热量表的安装应符合下列规定：

- a) CJJ 28—2014 第 6.3 节的规定；
- b) 温度传感器的安装应符合 GB/T 32224—2020 附录 B 的规定；

8.1.6 水表

水表的安装应符合 GB/T 778.5—2018 中第五部分的规定。

8.1.7 衡器

8.1.7.1 电子汽车衡

电子汽车衡的安装应符合 GB/T 21296.1—2020 中第 8 章的规定。

8.1.7.2 皮带秤

皮带秤的安装应符合 GB/T 7721—2007 中 6.8 的规定。

8.1.8 室温采集器

8.1.8.2 参考 DB11/T 745—2019 《采暖住宅室内空气温度测量方法》中 4.4 的规定选定测温点位置。

8.2 调试验收

调试依据 CJJT 241—2016 《城镇供热监测与调控系统技术规程》中 7.3 节，验收依据 CJJT 241—2016 《城镇供热监测与调控系统技术规程》中 7.4 节，此外，GB 50093—2013 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》中第 12 章也对计量器具的调试和验收进行了详细的规定。

9 计量器具的运行管理

9.1 能源计量制度

依据 GB 17167—2006 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》中 5.1 节的要求。

9.2 能源计量人员

依据 GB 17167—2006 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》中 5.2 节的要求，鉴于能源计量管理人员的重要作用，有 8.2.3 条中对其职业技能做了详细的规定。

9.3 计量器具

依据 GB 17167—2006 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》中 5.3 节的要求。

9.4 能源计量数据

依据 GB 17167—2006 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》中 5.4 节的要求，并参考 CJJT 241—2016 《城镇供热监测与调控系统技术规程》第 5.1.7 条规定增加了 8.4.5 关于供热系统本地监控站的数据存储要求，除了本地监控站存储的数据，云存储也可十分方便的实现数据保存。还增加了 8.4.6 关于数据远传方式选择宜考虑的因素。

a) 现有各类通信方式的特点；

有线通信方式和无线通信方式的比较见表 1 所示：

表 1 有线无线通信方式比较

通信方式	优势	劣势
有线	不易受到外界干扰，安全性与保密性好。	线路铺设成本较高，受到空间因素的限制较多，自身灵活性不强，固定通信设备无法根据需要而自由移动，线缆易遭破坏。
无线	具有灵活的移动性以及扩展性，造价的成本较低；受环境限制少，覆盖的区域更大。	信号不稳定现象常常发生，易受安全威胁。

有线通信和无线通信各有优点和缺点，都不能替代对方，选取时需要根据现场情况而定，例如供热系统是新建还是改造、现场是否有光纤宽带、现场仪表的点位数量有多大等因素综合考虑。

有线通信与无线通信的融合使用成为趋势，将有线通信技术融入到无线网络中，使得无线网络中的信号延时缺陷得到了有效缓解，特别是在远程、长距离通信时，无线网络信号的延迟就更加明显，利用有效网络通信技术，基本上能够数据的实时同步，特别是在大流量的数据信息、远程控制等技术的运用，无线网络信息容易出现干扰，利用光纤、光缆等有线通信的方式，能保证信号的稳定性与可靠性。

目前常用五种有线通信方式的性能比较参见表 2 所示。

表 2 有线通信方式比较表

方式	线缆芯数和要求	通信速率	传输距离	负载个数
RS485	屏蔽线双绞线，另加电源和地线	1200/2400/4800bps	<1200m(理论值，实际达不到)	<256 (理论最大值)
M-BUS	屏蔽双绞线 2 芯	4800/9600	<1000m(可靠值)	<300 (实际已达到)
RJ45	网状编织屏蔽电缆 8 芯	10M/100M/1000M	<100m	32/48
光纤 (有线带宽)	G.652C、G.652D 光纤和光子晶体光纤	2Mbps(宽带)口	如果不使用中继器的话，单根光导纤维传输距离能达到几十公里	G.652C、G.652D 光纤可传输 1036 万个；光子晶体光纤可以传输 2062 万个

4G 路由器	网状编织屏蔽电缆 8 芯	10M/100M/1000M	<100m	32/48
--------	--------------	----------------	-------	-------

目前常用五种无线通信方式的性能比较参见表 3 所示。

表 3 NB-IoT、LoRa、Zigbee、Wi-Fi、蓝牙的综合比较

因素	NB-IOT	LoRa	Zigbee	WIFI	蓝牙
组网方式	基于现有蜂窝组网	基于 LORa 网关	基于 zigbee 网关	基于无线路由器	基于蓝牙 Mesh 的网关
网络部署方式	节点	节点+网关 (网关部署位置要求较高, 需要考虑因节点+网关素多)	节点+网关	节点+路由器	节点
传输距离	远距离 (可达十几公里, 一般情况下 10KM 以上)	远距离 (可达十几公里, 城市 1~2 公里, 郊区可达 20km)	短距离 (10 米~百米级别)	短距离 (50 米)	10 米
单网接入节点容量	约 20 万	约 6 万, 实际受网关信道数量, 节点发包频率, 数据包大小等有关。一般有 500~5000 个不等	理论 6 万多个, 一般情况 200~500 个	约 50 个	理论上约 6 万个
电池续航	理论约 10 年 /AA 电池	理论约 10 年 /AA 电池	理论约 2 年 /AA 电池	数小时	数天
成本	模块 5-10 \$, 未来目标降到 1\$	模块约 5\$	模块约 1~2\$	模块约 7-8\$	模块约 1~2\$
频段	License 频段, 运营商频段	unlicense 频段, Sub-GHZ (433、868、915 MHz 等)	unlicense 频段 2.4G	2.4G 和 5G	2.4G
传输速度	理论 160kbp ~250Kbps, 实际一般小于 100kbps, 受限低速通信接口 UART	0.3~50kbps	理论 250kps, 实际一般小于 100kbps, 受限低速通信接口 UART	2.4G:1M~11M 5G:1M~500M	1M
网络时延	6s ~10s	TBD	<1s	<1s	<1s
适合领域	户外场景, LPWAN, 大面积传感器应用	户外场景, LPWAN, 大面积传感器应用, 可搭私	常见于户内场景, 户外也有, LPLAN 小范围传感	常见于户内场景, 户外也有	

		有网络，蜂窝网络覆盖不到地方	器应用，可搭建私有网络。		
联网所需时间	3s	<1s	30ms	3s	110s

b) QoS(Quality of Service)指标是网络技术中用于衡量网络质量和服务质量的一些指标，包括数据传输量、传输频次、传输距离，及时延、传输速率、丢包率、误码率等。

c) 当然经济性是选型中非常重要的因素，一次性投资和日常的运行费用都需要考虑。几种常用有线通信方式的模块成本比较如表 4 所示。

表 4 有线通信方式模块成本

模块名称		价格（人民币）
M-BUS 总线和 RS485 总线		（2~10）元/米，集采器（100~1000）元/个
网线 RJ45（8 芯线）		（5~15）元/米，模块（100~1000）元/个
光纤	普通单模光缆	0.15 元/米
	单芯光缆	1 元/米
	塑料光纤	（60~70）元/米
	氟氯化物光纤	（30~40）元/米
	红外光纤	（50~60）元/米
4G 路由器		（200~2000）元不等

由表 33 可知不同无线通信方式的模块费用比较。无线通信工作频段也是选择合理通信方式需要考虑到影响因素之一。蓝牙通信工作在 2.4GHz 的 ISM 频段，全球大多数国家 ISM 频段的范围是 2.4~2.4835GHz，使用该频段无需向各国的无线电资源管理部门申请许可证；WIFI 通信工作在 2.4G 和 5G 两个频段；LoRa 主要在 ISM 频段运行，主要包括 433、868、915 MHz 等；而 NB-IoT 只消耗大约 180kHz 的带宽，能够与现有网络共存，且可直接部署于 GSM 网络、UMTS 网络或 LTE 网络，以降低部署成本、实现平滑升级。除了 NB-IoT 因使用移动运营商授权的频段，需要支付流量使用费，其他无线方式都免费。

表 5 国内运营商可用 NB-IoT 频段

运营商	上行频率（MHz）	下行频率（MHz）	频宽（MHz）
中国联通	900~915	954~960	6
	1725~1765	1840~1860	20
中国移动	890~900	934~944	10
	1725~1735	1820~1830	10
中国电信	825~840	870~885	15
中广移动	700		

d) 供热系统中，仪表数据在锅炉房、换热站、热力入口和用户各层级之间传输，仪表所处位置不同，点位数量不同，传输时延要求不同，周围通信资源也不同，因此，需要因地制宜，根据周围通信资源、电源情况和场地环境等使用条件选择通信方式，例如，某供热系统改造时，为减少电缆敷设改造费用，用户处

数据至热力入口之间采用无线的 Lora 方式；热力入口至换热站之间采用无线的 NB-IoT 方式；由于换热站处具备有线宽带，因此，换热站至锅炉房之间采用有线的光纤方式。

五、标准中涉及专利的情况

无。

六、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

该团标的编制通过全面系统研究供热单位各类能源计量器具、碳排放计量、智慧供热系统的特点，达到满足能源计量器具配置和管理标准化、规范化，适应碳排放、智慧供热和能量计量等新要求的目的。有助于提升供热行业的技术水平。

供热单位面临着碳排放限额的压力和智慧供热及天然气能量计量的大趋势，原有的能源计量器具配置和管理均不能满足当前形势的需求，急需这方面的标准，该团标的编制，将为供热单位解决面临难题提供指导，使得供热能源计量器具的选型、配置和管理有据可依。

该团标的编制将有效促进供热行业能源计量的方法研究，规范供热能源计量器具的配置和使用，引导能源计量数据采集和传输的标准化，提高供热能源计量的水平，实现供热单位能源管理、节能减排监测技术手段的信息化、精细化和智能化管理。

该团标所提供的标准指导，有助于实现公平贸易计量、准确过程控制和实时监控，以及碳排放准确核算和计量；此外，能源计量器具的智能化、数据采集传输的规范化也将为实现智慧供热奠定坚实基础。

团标的编制和实施将有助于供热单位节能和减排，取得丰厚的经济效益，有助于供热行业降低污染、改善环境、提升居民取暖体验，更好的体现了以人为本、服务人民的理念。

附件 1

编写分工表

序号	章节内容	章、节负责单位	配合单位
1	1 范围 2 规范性引用文件 3 术语和定义	北京市公用事业科学研究所	中国城市建设研究院有限公司、中国计量科学研究院、北京市建设工程质量第四检测所有限公司、北京市煤气热力工程设计院有限公司、北京邮电大学
2	4 能源计量器具基本规定	北京市公用事业科学研究所、中国计量科学研究院	北京北燃供热有限公司、北京北燃热力有限公司、天津市热力有限公司
3	5.1 锅炉房	北京市公用工程设计监理有限公司	北京北燃供热有限公司、北京北燃热力有限公司、包头市热力（集团）有限责任公司
4	5.2 供热首站	北京热力智能控制有限责任公司	北京北燃热力有限公司、包头市热力（集团）有限责任公司
5	5.3 工业余热	吉林省热力工程设计研究有限责任公司	京源中科科技股份有限公司、唐山市热力集团有限公司
6	5.4 地热	吉林省热力工程设计研究有限责任公司	京源中科科技股份有限公司、唐山市热力集团有限公司
7	5.5 污水热	吉林省热力工程设计研究有限责任公司	天津市热力有限公司
8	5.6 太阳能	北京市公用事业科学研究所、北京市建设工程质量第四检测所有限公司	郑州热力集团有限公司
9	5.7 生物质能	北京市公用事业科学研究所、北京市建设工程质量第四检测所有限公司	北京北燃环能科技发展有限公司
10	5.8 空气能	北京市建设工程质量第四检测所有限公司	北京北燃热力有限公司、天津市热力有限公司
11	5.9 热泵机组	北京市建设工程质量第四检测所有限公司	承德热力有限责任公司、中环寰慧科技集团股份有限公司
12	5.10 蓄热设施	北京市公用工程设计监理有限公司	承德热力有限责任公司
13	6.1 长输供热管网	北京市煤气热力工程设计院有限公司	包头市热力（集团）有限责任公司
14	6.2 热力网	北京市煤气热力工程设计院有限公司	牡丹江热电有限公司
15	6.3 街区热水供热管网	北京市煤气热力工程设计院有限公司	牡丹江热电有限公司
17	7.1 热力站	北京市煤气热力工程设计院有限公司	牡丹江热电有限公司、郑州热力集团有限公司
18	7.2 隔压站	北京市煤气热力工程设计院有限公司	河北昊天热力发展有限公司

19	7.3 中继泵站	北京市煤气热力工程设计院有限公司	河北昊天热力发展有限公司
20	7.4 能源站	北京市煤气热力工程设计院有限公司	河北昊天热力发展有限公司
21	8 热用户的仪表配置	京源中科科技股份有限公司	中环寰慧科技集团股份有限公司
22	9 能源计量器具性能要求	中国计量科学研究院、北京市计量检测科学研究院	京源中科科技股份有限公司、牡丹江热电有限公司、北京邮电大学、汇中仪表股份有限公司、青岛海威茨仪表有限公司、瑞纳智能设备股份有限公司
23	10 能源计量器具安装要求	北京市计量检测科学研究院、牡丹江热电有限公司	北京邮电大学、京源中科科技股份有限公司、北京华热科技发展有限公司、唐山兴邦管道工程设备有限公司、瑞纳智能设备股份有限公司
24	11 能源计量器具数据与传输	北京邮电大学	京源中科科技股份有限公司、北京华热科技发展有限公司、天津能源物联网科技股份有限公司、中环寰慧科技集团股份有限公司、汇中仪表股份有限公司、青岛海威茨仪表有限公司
25	12 能源计量器具管理	中国计量科学研究院、北京市计量检测科学研究院	承德盛金维保温材料有限公司、北京北燃环能科技发展有限公司

附件 2

工作进度计划

序号	时间安排	完成标志
1	2022 年 06 月	召开首次会、成立编制组
2	2022 年 07 月 15 日	调整完工作大纲，确定分工，会议纪要
3	2022 年 08 月 15 日	收回各单位编写的初稿
4	2022 年 8 月 20 日~9 月 15 日	召开第二次会议，讨论并形成征求意见稿
5	2022 年 09 月 30	完成征求意见稿
6	2022 年 10 月~12 月	完成征求意见
7	2023 年 1 月~2 月	针对征求意见修改
8	2023 年 3 月	召开第三次会议，讨论并形成送审稿
9	2023 年 4 月~6 月	提交送审稿，召开审查会
10	2023 年 10 月	提交报批稿，标准报批

附件 3

编制组第二次讨论会详细修改记录

- 1、标题中英文部分 “In heating enterprise”，“供热单位”的英文翻译确定一下是否有专业术语，“in”或者“for”再确定一下。
- 2、第 1 章第一段，删除“与维护”。
- 3、第 1 章第二段，“本校准”替换为“本文件”，并在后文统一用词。“原油”改为“石油”。删除“焦炭”、“煤气”、“氢能”、“热力”、“成品油”、“液化石油气”、“非商业光伏电力”。“太阳能（热能）”改为“太阳能等”，删除“和其他直接或者”。
- 4、第 2 章规范性引用文件需要重新排序，从国标到行标，序号从小到大排序。
- 5、3.1 明确“供热单位”的英文翻译。
- 6、3.2 删除“指热源、热力站和建筑热力入口等”。
- 7、删除 3.4、3.5、3.13。
- 8、3.8 中“以下简称“用能设备”。”不要单独成行，提到上一行的末尾。
- 9、3.9 中“以下简称“计量器具”。”不要单独成行，提到上一行的末尾。
- 10、删除 3.14 “供热感知层”。
- 11、4.1.1 “全过程”改为“热源、热网、热力站、热用户”。
- 12、4.1.2 “趸售供热”改为“热量趸售”。
- 13、4.2 中将“应满足”的相关表述合并再分类，将“宜满足”的相关表述合并再分类。
- 14、4.2.6、4.2.7、4.2.8 尽量合并表述。
- 15、4.2.8 “能源自耗率”改成“能源消耗率”。
- 16、删除 4.2.9 和 4.2.12。
- 17、4.2.10 “以”改成“可”。
- 18、4.2.13 “满足节能监测”改成“满足供热系统节能监测”，节能监测的要求需要找相关标准看一下具体的要求内容。“余热的回收量要求配备计量器具”改为“应配备余热回收量计量器具”。
- 19、4.2.15 “计量器具宜在管网关键节”改为“应在供热系统关键节点”，“流量传感器”改为“流量传感器等计量器具”，删除“以监测管网泄漏”。
- 20、公式 1 中“ N_1 ”改为“ N_1 ”。
- 21、4.3.2 两处“次级用能单位”改为“次级供热单位”。段落末尾加“主要次级供热单位应按表 3 要求加装计量器具”。
- 22、本文所有表格的注释中都不能出现“宜”、“应”、“可”。
- 23、表 1 标题中“用能”改为“供热”。
- 24、表 1、表 2 能源种类删除“氢能”和“重油、渣油”，能源种类一列按照表

3 重新归类排列。

- 25、表 3 “用能单位”改成“供热单位”，“主要用能单位”改为“主要次级供热单位”，“用能设施”改为“用能设备”。
- 26、表 4 删除序号 11 一行，“自来水瞬时和累计流量”改为“软化水温度、瞬时流量和累计流量”，“冷水水表”改为“流量计或水表”，“自来水引入点”改为“软化水引入点”。
- 27、表 5 序号 11 中“补水管路”改为“软化水箱出口”，序号 18 中水泵后面加上“水泵宜单独计量”。
- 28、表 6 “燃气流量”改为“热泵驱动源计量”，“燃气流量计”改为“电能表、燃气流量计、蒸汽流量计”。
- 29、表 7 序号 7 与上一行合并，合并后参数为“热网供热量（供水瞬时流量、瞬时热量、累积热量、累积流量、回水总管的瞬时和累积流量、供水温度、回水温度）”，计量器具为“热量表”，安装位置为“热网供水总管、回水总管分别装温度变送器、流量计”。序号 10 补水量后加“自来水和软化水都需要计量”。删除注释 c。
- 30、表 8 序号 3 与序号 4 两行合并，序号 7 与序号 8 两行合并。删除注释 b、d。序号 10 中非商业光伏电力的计量器具与安装位置需要进一步确认。
- 31、表 9 序号 4、5、6、7、8 五行合并为一个序号，参数按蒸汽热泵、燃气热泵、电热泵进行合并再分类。
- 32、表 10 参数一列的名称中删除“蓄热装置”，删除“生活用电”、“给水量”这两行，“补水量”改为“软化水补水量”，“冷水水表或流量计”改为“水表或流量计”，“补水管路”改为“补水管路入口”。
- 33、5.6 供热管网改为 5.8 供热管网。
- 34、表 11 “补偿器、阀门、弯道、顶管、有焊缝处和管道井等地方”改为“阀门处、重要分支节点处”，“流量表”改为“流量表或热量表”。
- 35、表 12 标题“热水供热管网”改为“中继泵站”。
- 36、表 13 序号 3 中的“热量表”改为“气体流量计”，序号 4 “重要分支节点处”改为“末端用户处”，删除序号 5 一行，序号 6 “冷凝水管路”改为“末端用户处”。
- 37、5.6.3 热力站改为 5.6 热力站。
- 38、表 14 删除序号 10 一行。
- 39、表 15 序号 1 中“热量表（基表宜为差压式流量计或涡街流量计）”改为“流量计”，序号 3 中删除“（热量表自带）”。
- 40、5.7.1 “建筑热力入口”改为“新建建筑或即有建筑改造热力入口”。
- 41、表 16 删除序号 4 一行。
- 42、表 18 气（汽）体流量计（装置）类别中删除“掺氢燃气”，水表类别中“2.5

级”、“1.5级”分别改为“2级”、“1级”，热量表类别中“3级”改为“2级”，室温采集器类别中“ $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ ”改为“ $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ”。

43、6.2.1.1a) “结算日期累积量、当前日期累积量”改为“累积量”。

44、6.2.1.2 “标况累积流量、工况瞬时流量”改为“累积流量、瞬时流量”，删除“温度、压力、密度（测量蒸汽时）”。

45、6.2.2.1a) “结算日期累积量、当前日期累积量”改为“累积量”。

46、6.2.2.1e) 替换为热量表：热量表应存储累积热量、累积流量及对应的时间（符合 GB/T 32224—2020 第 6.1.1 条的规定）。

47、6.2.2.2a)、b)、c)、d) 中“6个月”改为“18个月”。

48、6.2.3.5a) “应”改为“宜”。

49、删除 6.3.1、6.3.2 两小节。

50、6.5.2 “5年”改为“6年”。

51、7.1.4.2、7.1.4.3 删除第二段“如果……”。

52、8.3.2 确认该段文字是否与前文 4.2.7 重复。

53、8.4.3 “智慧供热”改为“智能管理”。

54、8.4.4 “可”改为“应”。

附件 4

编制组第三次讨论会详细修改记录

- 1、章、节、条重新分配、排序。
- 2、4.1.1 文字修改，（d）标点符号需要规范，（e）“评估”“评价”用词需一致，（f）“配备”删掉，（h）“应”删掉，（h）（i）与前文内容不一致，应该放在后文合适位置，或者单独作为一条。
- 3、5.1.3 机组说的不全面，主要用能设备都要提到，“宜”改成“应”。
标准全文尽量少用“宜”，尽量用“应”。
- 4、5.2.2 文字修改，5.2.3 内容加“主要”，表 1、表 2 的表头需要修改，表头与前文内容需要一致，表 3 的表注应该单独作为正文，不应该放在表内。
- 5、表注应该只对表内容进行解释说明，不能是规定。
- 6、6.1 文字修改，表 4 表注问题。
- 7、6.2 标题修改，“锅炉房”/“锅炉间”用词需确定，表注不加“应”。
- 8、7 标题“技术”删掉，第 7 章小标题删掉“功能”“性能”，改成具体的功能性能项目，7.1 标题改成准确度。
- 9、表 18，“功能”改成“用途”，称的精度从 3 级符号改为“3 级”，表格内的文字尽量少一些，不能有空格，需要填上内容或者用“/”，不是主流的、污染大的、落后的技术在标准中尽量不要提。
- 10、周期应该提一下，可以加在“传输”的位置。
- 11、7.2.1.1 显示单位及位数讨论下是否需要规定，可参考一些供热统计标准，（e）“应”删掉。
- 12、7.2.1.3-7.2.1.4 删掉。
- 13、7.2.2.1（g）（h）应该说明具体存储什么参数，或者考虑这两条删除。
- 14、7.2.3 “传输”改成“通信”。
- 15、7.2.3.1 架构这一小节可以考虑删除。
- 16、7.2.3.4 “加密远传”建议改成“信息安全”，这部分内容是否写到位，需要符合国家/国标对于供热行业的网络安全要求。
- 17、7.3.3 环境抗扰度这部分内容中是否应该包含电磁兼容。
- 18、7.4 列出的标准是否是并列关系，对应要求需要明确。
- 19、7.5 电源这部分内容可以考虑删除或者保留。
- 20、7.6 电气安全中提到的标准 GB30439.1，引用总则不一定符合贴切，可以考虑换成 GB30439.10。
- 21、7.7 的内容是否可以考虑放在其他内容里，或者删掉。
- 22、7.7.1 内容是否可以删掉。