

北京市地方标准 **DB**

DB11/ 1066-2014

备案号*****

供热计量设计技术规程

Technical specification for heat metering of
district heating system

2014-02-26 发布

2014-09-01 实施

北京市规划委员会
北京市质量技术监督局

联合发布

前 言

为加快北京市供热计量改革，推动建筑节能，在执行《新建集中供暖住宅分户热计量设计技术规程》DBJ01-605-2000 和《供热计量技术规程》JGJ173-2009 的基础上，按照北京市规划委员会、北京市市政市容管理委员会标准化工作计划和北京市质量技术监督局《关于印发 2011 年北京市地方标准制修订项目计划的通知》（京质监标发[2011]74 号）要求，北京市建筑设计研究院有限公司经广泛调查研究、总结工程经验，编制了北京市地方标准《供热计量设计技术规程》。

本规程的主要技术内容是：1 总则、2 术语、3 基本规定、4 供暖负荷计算、5 热源和热力站设计、6 室外供热系统设计、7 室内供暖系统设计、8 热计量。

本规程中第 3.0.1 条、第 4.0.1 条、第 5.0.2 条、第 6.0.1 条、第 7.1.4 条、第 8.1.1 条、第 8.2.1 条为强制性条文，必须严格执行。

本规程由北京市规划委员会、北京市市政市容管理委员会归口管理，北京市建筑设计研究院有限公司负责具体条文的解释。

在实施过程中如发现需要修改和补充之处，请将意见和有关资料寄送至北京市建筑设计研究院有限公司绿色建筑研究所（地址：北京市西城区南礼士路 62 号，联系电话：88042132）。

主编单位：北京市建筑设计研究院有限公司

参编单位：中国建筑科学研究院

北京金房暖通节能技术有限公司

主要起草人：孙敏生、万水娥、黄维、赫迎秋、孙作亮、丁琦、吴晓海、贺克瑾、王伟

主要审查人员：（以姓氏拼音为序）

蔡敬琅、曹越、狄洪发、胡颐衡、石萍萍、严波、张立谦

目 次

1	总 则.....	1
2	术 语.....	1
3	基本规定.....	2
4	供暖负荷计算.....	3
5	热源和热力站设计.....	3
6	室外供热系统设计.....	4
7	室内供暖系统设计.....	5
	7.1 一般规定	5
	7.2 住宅建筑供暖系统设计	6
	7.3 公共建筑供暖系统设计	7
8	热计量.....	8
	8.1 一般规定	8
	8.2 热源和热力站能量计量	9
	8.3 热量结算点热计量	9
	8.4 分户热计量	10
附录 A	塑料管的选择.....	11
	A. 1 管材特性和使用条件级别	11
	A. 2 塑料管系列 (S) 值	12
	A. 3 塑料管公称壁厚	12
附录 B	住宅供暖系统图示.....	15
附录 C	住宅入户装置及热分摊原理图示.....	18
附录 D	热力入口装置图示.....	20
	本规程用词说明	21
	引用标准名录	22

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	1
3	Basic regulations	2
4	Heating load calculation	3
5	The design of heat source and heating station	3
6	The design of outdoor heating system	4
7	The design of indoor heating system	5
	7.1 General Requirements	5
	7.2 The design of residential building heating system	6
	7.3 The design of public building heating system	7
8	Heat metering	8
	8.1 General Requirements	8
	8.2 Energy metering of heat source and heating Station	9
	8.3 Heat metering of heat settlement point	9
	8.4 Heat metering in consumers	10
	Appendix A The selection of plastic pipe	11
	A.1 Pipe characteristics and level of service condition	11
	A.2 Series size of plastic pipe(S)	12
	A.3 Nominal tube thickness of plastic pipe	12
	Appendix B The graphical representation of house heating system	15
	Appendix C Residential-home devices and thermal-sharing formula chart	18
	Appendix D The graphical representation of consumer heating inlet	20
	List of reference standards	21
	Explanation of items	22

1 总 则

1.0.1 为推进北京市供热计量改革,实现集中供热系统热计量的要求,在保证供热质量的同时实现节能降耗,制定本规程。本规程制定的目的是为了对热计量及其相关节能技术在设计工作中的应用加以规范,做到技术先进、经济合理、安全适用和保证工程质量。

1.0.2 本规程适用于北京地区新建和改扩建的民用建筑工程,也适用于既有建筑的节能改造工程。

1.0.3 供热计量设计除应执行本规程外,尚应符合国家和北京市现行的有关强制性标准的规定。

2 术 语

2.0.1 热量计量装置 heat metering device

用于供热系统管理监测的热量测量装置、用于热量结算点计量热量的热量表,以及用于热分摊的所有仪表和设备的统称。

2.0.2 热量测量装置 heat measuring device

专指设于热源和热力站的热量表或其他可测量热量的装置。

2.0.3 热量表 heat meter

用于测量及显示水流经热交换系统所释放或吸收热能量的仪表,由流量传感器、计算器和配对温度传感器等部件所组成。由部件组合而成时,称为组合式热量表;当部件组成不可分解的热量表时,称为整体式热量表。

2.0.4 热量结算点 heat settlement site

供热方和用热方之间通过热量表计量的热量值直接进行贸易结算的位置。

2.0.5 分户热计量 heat metering in consumers

以住宅的户(套)为单位,以热分摊计量或热量表直接计量方式对每户的用热量进行的计量。

2.0.6 热分摊 heat allocation

在热量结算点内(通常为建筑物内)的各独立核算用户之间,通过设置在用户内的测量记录装置,确定每个用户的用热量占总热量的比例,进而计算出用户的热分摊量实现分户热计量的方式。

2.0.7 一次水和二次水 primary water and secondary water

在通过换热器间接供热的供暖系统中,热源侧的热媒循环水为一次水,用户侧的热媒循环水为二次水。对应的循环水泵则称为一次侧循环泵和二次侧循环泵,简称一次泵和二次泵。

2.0.8 一级泵和二级泵 primary pump and secondary pump

在热源直接供热的供暖系统中,热源侧的循环水泵为一级泵,外网或用户侧的循环水泵为二级泵。

2.0.9 水力平衡阀 hydraulic balancing valve

集中供暖/空调循环水系统中,能够使用流量测量仪表测量流经阀门的流量,通过手动调节阀门阻力,使水力管网达到系统水力平衡的专用调节阀,简称平衡阀。

2.0.10 自力式压差控制阀 self-operate differential pressure control valve

通过自力式动作、无需外部动力驱动,在某个压差范围内自动控制压差保持恒定的调节阀。简称压差控制阀,又称定压差阀。

2.0.11 自力式流量控制阀 self-operate flow limiter

通过自力式动作、无需外部动力驱动,在某个压差范围内自动控制流量保持恒定的调节阀。简称流量控制阀,又称定流量阀。

2.0.12 散热器恒温控制阀 thermostatic radiator valve

与供暖散热器配合使用的一种专用阀门。可人为设定室内温度,通过温包感应环境温度产生自力式动作,无需外界动力即可调节流经散热器的热水流量从而实现室温恒定。简称散热器恒温阀或恒温阀。

2.0.13 户间传热 heat transfer between apartments

同一栋建筑内相邻的不同供暖住户之间,因室温差异而引起的热量传递现象。

2.0.14 供热量自动控制装置 automatic control device of heating load

安装在热源或热力站,能够根据室外气候的变化,结合供热参数的反馈,通过相关设备的执行动作,实现对供热量自动调节控制的装置。

2.0.15 室外供热系统 outdoor heating system

自供热热源或热力站出口起,至建筑物供热管道入口止的供热系统。简称室外系统或室外管网。

2.0.16 室内供暖系统 indoor heating system

自建筑物供暖管道入口起,至末端供暖设备止的供暖系统。简称室内系统。

2.0.17 户内供暖系统 household heating system

住宅分户独立的供暖系统中,服务于每户(套)的水平供暖系统,简称户内系统。

2.0.18 共用立管 common riser

多层或高层住宅内,用以连接各层户内系统的垂直供回水管道。区别于传统的连接各层散热器的房间内立管。

3 基本规定

3.0.1 集中供热的新建、改扩建建筑和既有建筑节能改造必须设置热量计量装置。

3.0.2 集中供热系统应有可靠的水质保证措施。供热水质应符合水《采暖空调水质》GB/T 29044 的相关规定。

3.0.3 新建、改扩建建筑的室外和室内供热系统的管道布置方式宜采用异程式。

3.0.4 既有民用建筑供热计量及节能改造应符合以下原则:

- 1 保证室内热舒适要求;
- 2 以热源或热力站为单位进行系统的整体改造;
- 3 同步实行水力平衡、热源或热力站供热量控制和优化运行等系统节能技术, 保证系统调节达标。

4 供暖负荷计算

4.0.1 集中供暖系统设计应计算每一供暖房间的热负荷、建筑总热负荷和单位建筑面积热负荷指标。

4.0.2 常规供暖热负荷计算和室内外设计参数应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736 的相关规定。

4.0.3 实行分户热计量新建住宅的卧室、起居室(厅)等主要居住空间和卫生间的室内计算温度, 宜按相应的设计标准提高 2℃, 但最高不得超过 24℃。

4.0.4 实施分户热计量的住宅, 应按集中热源为连续供暖的条件计算供暖负荷。除燃煤锅炉房外, 不应考虑热源状况附加系数。

4.0.5 实施分户热计量的住宅, 应计算因各户室温差异而形成的户间传热附加负荷, 并应符合下列规定:

- 1 新建、改扩建的多层和高层住宅, 可按各供暖房间单位使用面积附加负荷 $5W/m^2$ 计算。
- 2 既有建筑节能改造的多层和高层住宅, 可按各供暖房间单位使用面积附加负荷 $7W/m^2$ 计算。
- 3 别墅类低层住宅, 如果户间有公共内隔墙, 可按公共隔墙的传热量计算, 邻户温度按 14℃ 计。
- 4 户间传热量仅作为确定户内供暖设备容量和计算户内管道的依据, 不应计入户外共用立管和干管热负荷和建筑总热负荷内。

4.0.6 同一热源系统的各幢建筑, 进行供暖负荷计算时, 室外供暖设计温度应采用同一标准。

5 热源和热力站设计

5.0.1 热源选择设计及供热系统供回水温度, 锅炉房或热力站布置和供热规模, 循环水泵的选择设置, 管网敷设和保温等, 应符合《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736 和北京市地方标准《居住建筑节能设计标准》DB11/891 的相关规定。

5.0.2 热源或热力站必须设置供热量自动控制装置。

5.0.3 供热量自动控制装置的室外温度传感器应放置于通风遮阳、不受热源干扰的位置。

5.0.4 以高温热媒通过设置换热器间接供热的低温侧二次水系统, 以及采用二级泵的锅炉直接供热系统, 二次泵和二级泵应符合下列要求:

- 1 系统要求变流量运行时, 应采用调速水泵; 调速水泵的性能曲线宜为陡降型; 循环水泵调速控制方式宜根据系统的规模和特性确定。
- 2 系统要求定流量运行时, 宜能够分阶段改变系统流量, 可采取以下措施:
 - 1) 设置双速或变速泵;
 - 2) 设置两台或多台水泵并联运行。

5.0.5 对在同一供热系统、用热规律不同的热用户，宜实行分时分区调节控制。系统设计时，应为热用户能够实现分区域调控和计量创造条件。

5.0.6 热水地面辐射供暖系统的热交换或混水装置宜接近终端用户设置，不宜设在远离用户的热源机房或热力站。

6 室外供热系统设计

6.0.1 集中供热工程设计必须进行室外供热管网的水力平衡计算。

6.0.2 室外供热管网水力计算应符合下列要求：

1 室外供热管网最不利环路管道的比摩阻和压力损失，以循环水泵的耗电输热比 EHR 不大于《居住建筑节能设计标准》DB11/891 规定的限值确定。

2 与最不利环路并联的其它环路管道的比摩阻和压力损失，根据水力平衡的原则确定。

3 计算室外管网在每一建筑供暖入口的资用压差；并对照室内系统的总压力损失，正确选择入口调节装置。室外供热管网施工图的各热力入口标注下列内容：

1) 各热力入口资用压差；

2) 室内侧的供回水压差（不包括平衡阀、流量控制阀或压差控制阀的阻力）；

3) 室内系统设计工况时的额定流量。

6.0.3 建筑物热力入口应设置水力平衡阀；并应根据室外管网的水力平衡要求、建筑物内供暖系统制式和所采用的调节方式，决定是否设置自力式压差控制阀、自力式流量控制阀等水力调节控制阀。

6.0.4 水力调节控制阀的选择和设置，应符合下列规定：

1 选用的水力调节控制阀应符合相关国家和行业标准。

2 阀门两端的压差范围，应符合其产品标准的要求。

3 水力平衡阀的口径与开度应根据阀门流通能力及两端压差选择确定。对于旧系统改造工程，当设计资料不全时，可按管径尺寸配用同样口径的平衡阀，取代原有的截止阀或闸阀；同时应做压降校核计算，必要时应调整平衡阀口径。

4 定流量水系统的各热力入口，可设置自力式流量控制阀代替平衡阀，且应根据设计流量进行选型。

5 变流量系统的各热力入口，应符合下列要求：

1) 不应设置自力式流量控制阀；

2) 应根据技术经济比较确定是否设置自力式压差控制阀；

3) 当设置自力式压差控制阀时，应根据各热力入口设计流量和所需控制的压差确定阀门规格，并宜在设置自力式压差控制阀的供水或回水管路的另一侧设置平衡阀作为压差测点。

6 热力站出口总管上，不应设置自力式流量控制阀或自力式压差控制阀。

7 当有多个分环路时，各分环路总管上可根据热力入口调节控制阀的设置情况和水力平衡的要求设置水力平衡阀。

8 设置水力平衡阀的管段，不应再另外设置检修阀。

9 水力调节控制阀的安装位置应保证阀门前后有足够的直管段，阀门前直管段长度不应小于 5 倍管径，阀门后直管段长度不应小于 2 倍管径。

6.0.5 供热系统进行热计量改造时，应对系统的水力工况进行校核。当热力入口资用压差不能满足改造后的供暖系统要求时，应采取提高管网循环泵扬程或增设局部加压泵等补偿措施，以满足室内系统资用压差的需要。

7 室内供暖系统设计

7.1 一般规定

7.1.1 供暖系统末端装置的规格，应根据房间热负荷计算结果确定。

7.1.2 施工图设计时，应严格进行室内供暖系统的水力平衡计算，当不满足平衡要求时，应采取水力平衡措施。当设置水力调节控制阀时，应满足本规程 6.0.4 的要求。

7.1.3 室内供暖系统水力计算应符合下列要求：

1 散热器供暖的垂直双管、分户或分区独立系统的共用立管、在同一环路中而层数不同的并联垂直单管系统，当形成重力水头的作用高度差大于 10m，且设计工况供回水温差大于 10℃时，并联环路之间的水力平衡应计算重力水头，其值可取设计供回水温度条件下计算值的 2/3。

2 室内供暖系统的总压力损失（不包括平衡阀、流量控制阀或压差控制阀阻力），应考虑 10%的余量。

7.1.4 室内主要供暖设施应设置室温自动调控装置。

7.1.5 住宅和以散热器供暖为主的公共建筑的主要房间或区域，室内供暖系统管道制式宜采用双管式。当采用单管式时，串联的散热器不宜超过 6 组，且应在每组散热器的进出水支管之间设置跨越管，散热器的进出水管管径应与立管相同，跨越管管径宜比立管小 1 号。

7.1.6 散热器恒温控制阀的选用和设置应符合下列要求：

1 选用的产品应符合《散热器恒温控制阀》GB/T 29414 的相关规定。

2 当室内供暖系统为垂直或水平双管系统时，应选用高阻力恒温控制阀并应在每组散热器的供水支管上安装。

3 当室内供暖系统为垂直或水平单管跨越式系统时，应选用低阻力两通恒温控制阀安装在每组散热器的供水支路上，或选用三通恒温控制阀。

7.1.7 散热器应明装，必须暗装时应选择温包外置式恒温控制阀。

7.1.8 设有恒温控制阀的散热器系统当采用铸铁散热器时，应选用内腔无砂的合格产品。

7.1.9 当采用热水地面辐射供暖方式时，应分别为每个主要房间或区域配置独立的环路，管道系统的设计应符合北京市标准《地面辐射供暖技术规程》DB11/806 的规定。

7.1.10 室温调控装置的温控器设置位置应满足下列规定

1 宜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、周围无热源体、能正确反映室内温度的位置；

2 应固定设置在房间墙体上，高度宜距地面 1.4m，或与照明开关在同一水平线上；

3 不宜设在外墙上。

7.1.11 埋设在地面垫层内或镶嵌在踢脚板内的管道，应根据系统工作压力、系统水质要求、材料供应条件、施工技术条件和投资费用等因素，选择采用以下管材：

1 交联铝塑复合(XPAP)管。

- 2 聚丁烯(PB)管。
- 3 交联聚乙烯(PE-X)管。
- 4 耐热聚乙烯(PE-RT)管
- 5 无规共聚聚丙烯(PP-R)管。

7.1.12 系统中采用钢制散热器时,埋设在地面垫层内的管道,应采用有阻氧层的塑料管材或铝塑复合管。

7.1.13 塑料管材壁厚应根据使用条件级别、工作压力选择确定,可按附录 A 选择。交联铝塑复合(XPAP)管应根据长期工作温度,按表 7.1.13 确定其允许运行工作压力。

表 7.1.13 不同工作温度时铝塑复合管的允许工作压力

管材类型	代号	长期工作温度 (°C)	允许工作压力 (MPa)
搭接焊式	XPAP	75	1.00
		82	0.86
对接焊式	XPAP1,XPAP2	75	1.50
	XPAP1,XPAP2	95	1.25

7.1.14 散热器供暖系统在垫层内埋设的管道,应符合下列要求:

- 1 除 PB、PP-R 和 PE-RT 采用下分双管式系统时,可采用相同材质的专用连接件在连接散热器处进行热熔接外,其它管材,以及所有管材在其它部位均不应设置连接配件。
- 2 无坡度敷设时,管中水流速不宜小于 0.25m/s。
- 3 上部覆盖层的厚度和构造,应确保能防止地面因热作用而开裂。
- 4 应采取适当的技术措施,防止地面二次装修时受到损坏。
- 5 放射双管式系统热媒集配装置处管道密集的部位,宜设置柔性套管等保温措施。

7.1.15 单体建筑供暖工程施工图应标注下列内容:

- 1 各层平面图中应标注房间热负荷。
- 2 热力入口应标注:
 - 1) 建筑设计热负荷及单位建筑面积热负荷指标;
 - 2) 设计供回水温度、额定流量;
 - 3) 室内供暖系统的供回水压差(不包括平衡阀、流量控制阀或压差控制阀阻力)。

7.2 住宅建筑供暖系统设计

7.2.1 新建住宅的室内供暖系统,应采用共用立管的分户独立系统型式。系统图示见附录 B。

7.2.2 既有住宅的室内垂直单管顺流式系统宜改成垂直单管跨越式系统或垂直双管系统。

7.2.3 住宅室内水平干管的环路应均匀布置,各共用立管的负荷宜相近。

7.2.4 共用立管和入户装置的布置和设计,应符合下列要求:

- 1 同一对立管宜连接负荷相近的户内系统。
- 2 共用立管每层连接的户内系统不宜多于 3 个,一对共用立管连接的户内系统总数不宜多于 40 个。
- 3 宜采用下分式双管系统;立管的顶点应设集气和排气装置,下部应设泄水。
- 4 共用立管接向户内系统管道应分别设置以下阀门、管件:
 - 1) 供回水管应设置关断阀,关断阀之一应具有调节功能;

- 2) 供水管应设置过滤器;
- 3) 当采用户用热量表法进行分户热计量(热分摊)时,应设置相应的户用热表;
- 4) 当采用通断时间面积法进行分户热计量(热分摊)时,应设置自控阀门。
- 5 共用立管和分户关断调节阀应设置在户外,户用热量表或自控阀门宜设置在户外;户外设置位置应为公共空间的管井或小室内。

7.2.5 供回水干管和共用立管应采用高效保温材料,保温层厚度应满足《居住建筑节能设计标准》DB11/891的有关规定。

7.2.6 当分户独立系统采用散热器供暖方式时,应根据建筑平面和层高、装饰标准和使用要求、管材和施工技术条件等因素,选择采用以下户内供暖管道布置方式。户内系统布置图示见附录 B。

- 1 布置在本层地面下的垫层内,采用下分式或放射式系统;
- 2 布置在本层顶板下,采用上分式系统;
- 3 布置在本层地面上或镶嵌在踢脚板内,采用下分式系统。

7.2.7 散热器供暖的户内系统的计算压力损失(不包括户用热量表、室温调控阀门),不宜大于 30kPa。

7.2.8 集中供暖系统除采用通断时间面积法进行分户热计量(热分摊)的情况外,每组散热器应设置恒温控制阀。

7.2.9 热水地面辐射供暖系统室温控制可采用分环路控制或分户总体控制。室温控制设计应满足北京市标准《地面辐射供暖技术规程》DB11/806 的要求。

7.2.10 当采用冬季集中供暖和夏季独立冷源供冷相结合的分户空调系统时,户内供暖管道与空调水系统的连接,应方便供暖和供冷系统之间的切换,并确保切换时各户独立冷源系统与户外供热系统严密隔离。室内空调器的温控器应具备供冷或供暖的转换功能。系统示意图见附录 B。

7.2.11 在户内上部空间或沿地面明装的管道,应排列有序、布置紧凑,便于用建筑装饰包覆,不得阻挡通道和影响其它室内设施或家具的合理布置。

7.3 公共建筑供暖系统设计

7.3.1 以散热器供暖为主的房间,每组散热器应设置恒温控制阀。

7.3.2 采用风机盘管集中空调和供暖时,应采用可冬夏转换的室温控制器连动水路电动阀的自动控制方式。

7.3.3 集中式空调机组、新风机组的供热管道,应设置水路自动调节阀,根据供热需求调节热水量。空调系统的调节控制还应满足《公共建筑节能设计标准》DB11/687 的相关要求。

7.3.4 公共建筑同一热量结算点范围内如需要按用户设热量表进行热分摊时,管路布置应满足为各用户支路分设热量表的要求。

8 热计量

8.1 一般规定

8.1.1 集中供热系统的热量结算点必须安装热量表，且应进行检定。

8.1.2 选用的热量表应符合《热量表》CJ128 的要求。

8.1.3 热量表应根据公称流量选型，公称流量可按照设计流量取值。

8.1.4 在公称流量时，户用热量表最大允许压力损失不应超过 0.025MPa，安装在其他位置的热量表不宜超过 0.02MPa。

8.1.5 热量表装置各部件的工作压力和温度应满足供热系统的要求。

8.1.6 热量表安装位置应保证仪表正常工作要求，不应安装在有碍检修、易受机械损伤、有腐蚀和振动的位置。计算器应安装在便于读数和不受电磁干扰的位置。热源及热力站采用超声波和电磁式热量表时，应与强电设备保持一定距离或采用抗干扰措施。

8.1.7 热量表前应设置过滤器。在热量表流量传感器的前后应设置关断阀门，且关断阀应设在过滤器、压力表接口等所有需检修设备的两侧。过滤器、热量表、关断阀位置，住宅入户装置宜按附录 C 设置，热力入口宜按附录 D 设置。

8.1.8 热量表流量传感器的安装位置应符合仪表安装要求，且应符合下列要求：

- 1 供水温度高于 95℃时应安装在回水管上；
- 2 不宜安装在汇流或混水装置后，如不可避免，距汇流点应不小于 10 倍管径长度；
- 3 不应安装在可能产生气泡的部位；
- 4 热量表前后不得设置旁通。

8.1.9 设计图纸应对热量表温度传感器和计算器提出以下安装要求：

- 1 温度传感器安装管路上不宜有汇流装置，如不可避免，距汇流点应不小于 10 倍管径长度。
- 2 温度传感器宜采用热量表生产厂提供的 T 型接头、专用测温球阀或专用测温套管等形式安装；口径不大于 DN25 的热量表可采用短探头直接插入。
- 3 计算器应远离变频设备和电磁干扰源。
- 4 计算器安装高度不应大于 1.6m，其安装角度应便于读数。
- 5 组合式热量表的计算器可以独立设立在仪表箱内，且应符合《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB50171 的相关要求。
- 6 流量传感器和温度传感器的电缆应独立敷设接入计算器，不应接触供热管道，不得与其他强电电缆同槽敷设，仪表及控制系统应做工作接地，并应符合《自动化仪表工程施工及验收规范》GB50093 的相关要求。

8.1.10 热量表应具备数据存储和远传通讯功能，并应符合北京市地方标准《居住建筑供热计量技术要求》的规定。

8.1.11 建筑物热量结算点热计量和住宅分户热计量（分摊）应设置数据采集和远传系统。

8.1.12 热计量系统电气和数据采集、远传系统应符合下列要求：

- 1 热源、热力站的热量测量装置，应双路电源配电；热力入口等热量结算点热量表的配电系统设计，应根据工程电源实际情况确定，由两路电源供电的负荷用户，应为该系统装置提供双路电源配电条件，仅由单电源供电的负荷用户，应采用独立配电回路为该系统装置配电。
- 2 热计量系统供电应独立设置电能表，单独计量系统用电量。
- 3 配电线路应装设隔离、保护电器，其保护动作特性应具有选择性。
- 4 配电线路、数据传输线路的敷设，应满足相关电气规范的规定。
- 5 数据集中器、采集器等设备应安装在便于维护检修的位置，并应远离电磁干扰源。

8.2 热源和热力站能量计量

8.2.1 热源和热力站应按下列要求设置能量计量装置：

- 1 设置热量测量装置对供热量进行计量监测；
- 2 计量燃料消耗量、补水量和耗电量；
- 3 循环水泵耗电量单独计量。

8.2.2 水—水热力站的热量测量装置的流量传感器宜安装在一次水管网的回水管上。

8.3 热量结算点热计量

8.3.1 住宅应以楼栋为对象设置热量表，并以此作为热量结算点。

8.3.2 住宅热力入口和热量表的设置应符合下列规定：

- 1 新建住宅每个楼栋的同一压力分区系统应设置一个热力入口并设置热量表；
- 2 既有建筑改造时宜在原有热力入口均增设热量表；
- 3 当一栋建筑设置一个以上热量表时，应以各热力入口热量表的累加值，或热力入口前后主管网热力表的差值作为热量结算值。

8.3.3 公共建筑应根据工程具体情况和供热单位与用户之间的协议，将结算点位置确定在楼栋的热力入口或热力站，并在此设置热量表。

8.3.4 新建建筑的热量表应设置在室内专用表计小室中。专用表计小室和热力入口装置的设置，应符合下列要求：

- 1 有地下室的建筑，专用表计小室宜设置在地下室的专用空间内，空间净高不应低于 2.0m，前操作面净距离不应小于 0.8m；
- 2 无地下室的建筑，专用表计小室宜于楼梯间下部设置小室，操作面净高不应低于 1.4m，前操作面净距离不应小于 1m；
- 3 专用表计小室应配备照明设施；
- 4 热力入口装置宜按附录 D 设置。

8.3.5 既有建筑热量表宜设置在室内专用表计小室中，专用表计小室和热力入口装置的设置应符合本规程

8.3.4 条的规定。当热量表设置在管沟内时，应符合下列规定：

- 1 应对安装热量表的热力入口管井进行改造，操作面净高不宜低于 1.4m，前操作面净距离不宜小于 0.8m；
- 2 计算器宜就近安装在建筑物内。；
- 3 当难以确定管道内供回水流向时，应预先考虑供热后能进行维修调整的措施。

8.3.6 设置在热量结算点的热量表应选用故障少、计量精确度高、水阻力小、量程范围宽的热量表，宜采用超声波或电磁式热量表。

8.3.7 设在热量结算点的热量表流量传感器的直管段设置应符合仪表安装要求，并应满足下列要求：

- 1 表前直管段长度不应小于 5 倍管径，宜预留 10 倍管径长度；表后直管段长度不应小于 2 倍管径，宜预留 5 倍管径长度；
- 2 直管段范围内不允许安装任何管件或压力、温度测量仪表等影响流量特性的元件；
- 3 既有建筑改造中无法满足热量表对于直管段的要求时，宜选择对直管段要求低的热量表；热量表允许的直管段要求小于本条 1 款时，应经市级计量部门验证。

8.4 分户热计量

8.4.1 住宅分户热计量应采用以楼栋为热量结算点，每户热分摊的方法。

8.4.2 同一个热量结算点计量范围内，用户热分摊方式应统一，仪表的种类和型号应一致。

8.4.3 住宅分户热计量（热分摊）方法的选择，应从技术、经济、运行维护和推动节能效果等多个方面综合考虑，并根据系统形式按以下原则确定：

- 1 共用立管分户独立式散热器系统，当室温为分户总体控制时，宜采用通断时间面积法；当户内各房间要求分室控制温度时，宜采用散热器热分配计法或户用热量表法；
- 2 既有住宅为垂直双管散热器系统时，宜采用散热器热分配计法；
- 3 既有住宅为垂直单管散热器系统时，宜采用散热器热分配计法或流量温度法；。
- 4 热水地面辐射供暖系统，当户内为总体温度控制时，宜采用通断时间面积法；当户内室温要求分环路控制温度时，宜采用户用热量表法；
- 5 集中供热按户分环，采用风机盘管等空调末端设备供热的系统，宜采用户用热量表法。

8.4.4 采用通断时间面积热分摊法时，应符合下列要求：

- 1 通断执行器安装在每户的入户管道上，户内系统入口装置组成满足本规程第 7.2.4 条 4 款的要求。
- 2 室温控制器在户内统一位置固定安装，设置位置满足本规程第 7.1.10 条的要求。
- 3 通断执行器和中央处理器之间实现网络连接控制。
- 4 热量调节和分摊由同一设备完成，不应安装额外的温控设备。
- 5 符合《通断时间面积法热计量装置技术条件》JG/T379 的相关规定。

8.4.5 选用散热器热分配计法进行热分摊时，应符合以下要求：

- 1 选用的热分配计与用户的散热器相匹配，其修正系数在实验室测算得出。
- 2 散热器热分配计水平安装位置在散热器水平方向的中心，或最接近中心；其安装高度根据散热器的种类形式，按照产品标准要求确定。
- 3 散热器热分配计法选用双传感器电子式热分配计。
- 4 散热器热分配计法与数据集中采集器之间，能够实现网络通讯传输。
- 5 符合《电子式热分配表》CJ/T260 和《蒸发式热分配表》CJ/T271 的相关规定。

8.4.6 采用用户用热量表进行热分摊时，应符合下列要求：

- 1 采用的热量表应满足本规程 8.1 节的相关要求。
- 2 户内系统入口装置组成应满足本规程 7.2.4 条 4 款的要求。
- 3 户用热量表、计算处理设备和结算点热量表之间，应实现数据的网络通讯传输。

8.4.7 采用流量温度热分摊法时，应符合以下要求：

- 1 应首先进行各立管的水力平衡调试，并确定各立管流量与总流量的比例。
- 2 测量入水温度的传感器应安装在散热器的分流三通の入水端；测量回水温度的传感器应安装在合流三通的出水端，距合流三通距离宜大于 100mm。
- 3 测温仪表、计算处理设备和热量结算点的热量表之间，应实现数据的网络通讯传输。
- 4 应符合《流量温度法热分配装置技术条件》（JG/T332）的相关规定。

8.4.8 新建、改扩建住宅应在每户设置一个室温采集点，既有住宅节能改造应在每个建筑设置不少于 9 个室温采集点，且测量的室温数据应实时传至热计量数据采集和远传系统。

8.4.9 公共建筑同一热量结算点范围内如存在多个用户时，宜采用各用户支路分设热量表的热分摊方法，也可按建筑面积分摊用热量。

附录 A 塑料管的选择

A. 1 管材特性和使用条件级别

A.0.1 各种塑料管材特性如下：

- 1 许用环应力 δ_D 值从大至小，依此为 PB、PE-X、PE-RT、PP-R，其中 PE-RT、PP-R 基本相同（见表 A.2.1 和表 A.2.2）；
- 2 管材 PB、PP-R 和 PE-RT 可以采用热熔连接，PE-X 一般采用机械接头连接。

A.0.2 塑料管材的使用条件级别可按表 A.0.2 确定，供水温度不高于 60℃ 的热水地面辐射供暖工程和地温散热器供暖管材的使用条件为 4 级，供水温度高于 60℃ 的散热器供暖工程管材的使用条件为 5 级。

表 A.0.2 塑料管使用条件级别

级别	工作温度		最高工作温度		故障温度		应用范围举例
	℃	时间（年）	℃	时间（年）	℃	时间（h）	
1	60	49	80	1	95	100	生活热水（60℃）
2	70	49	80	1	95	100	生活热水（70℃）
4	40 60	20 25	70	2.5	100	100	地面辐射供暖和其他低温供暖
5	60 80	25 10	90	1	100	100	散热器等较高温度供暖

注：1 引自《冷热水系统用热塑性塑料管材和管件》GB/T 18991-2003。

- 2 表中所列的使用条件级别的管道系统同时应满足 20℃、1.0MPa 下输送冷水具有 50 年使用寿命的要求。
- 3 在 50 年中，实际系统运行时间未达到 50 年者，其他时间按 20℃ 考虑。

A.2 塑料管系列(S)值

按使用条件级别确定的塑料管系列 S 值见表 A.2.1 和表 A.2.2。

- 注：1 表 A.2.1 和表 A.2.2 引自《冷热水系统用热塑性塑料管材和管件》GB/T 18991-2003、《冷热水用聚丁烯(PB)管道系统》GB/T19473、《冷热水用交联聚乙烯(PE-X)管道系统》GB/T18992、《冷热水用耐热聚乙烯(PE-RT)管道系统》CJ/T175、《冷热水用聚丙烯管道系统》GB/T18742.2。
- 2 表中括号内为提高一档的 S 值，散热器供暖系统因有局部明装管道需要一定的刚性并考虑连接要求等，宜按括号内数据确定管材系列。
- 3 表中“/”表示 S 值已经超出该管材的系列范围。

表 A.2.1 塑料管系列(S)值(使用条件 4 级)

工作压力 P_0 (MPa)	管材许用环应力 (σ_0) 对应的管系列 (S)			
	PB 5.46 MPa	PE-X 4.00 MPa	PE-RT 3.34 MPa	PP-R 3.30 MPa
0.4	10 (8)	6.3 (5)	6.3 (5)	5 (4)
0.6	8 (6.3)	6.3 (5)	5 (4)	5 (4)
0.8	6.3 (5)	5 (4)	4 (3.2)	4 (3.2)
1.0	5 (4)	4 (3.2)	3.2 (2.5)	3.2 (2.5)

表 A.2.2 塑料管系列(S)值(使用条件 5 级)

工作压力 P_0 (MPa)	管材许用环应力 (σ_0) 对应的管系列 (S)			
	PB 4.31MPa	PE-X 3.24MPa	PE-RT 2.02MPa	PP-R 1.9MPa
0.4	10 (8)	6.3 (5)	5 (4)	4 (3.2)
0.6	6.3 (5)	5 (4)	3.2 (2.5)	3.2 (2.5)
0.8	5 (4)	4 (3.2)	2.5 (/)	2(/)
1.0	4 (3.2)	3.2 (/)	/	/

A.3 塑料管公称壁厚

塑料管材公称壁厚应根据所选管材系列及施工、使用中的不利因素综合确定。按管材系列确定的公称壁厚见表 A.3.2 和表 A.3.3，并应同时满足下列规定：

- 1 公称外径大于或等于 12mm 的管材壁厚不应小于 1.7mm；
- 2 公称外径为 10mm 的管材壁厚不应小于 1.5mm；
- 3 热熔焊接的管材壁厚不应小于 1.9mm。

注：1 表 A.3.1、A.3.2 是根据《热塑性塑料管材通用壁厚表》GB/T 10798-2001 和各类塑料管的管材标准整理的通用数据，管道实际规格应根据产品样本确定。

- 2 表中带*号的数据为考虑到管材与连接的要求增大壁厚后的尺寸。
- 3 括号内数据是管材系列 (S) 值增大一档的管材壁厚，散热器供暖系统因有局部明装管道需要一定的刚性并考虑连接要求等，宜按括号内数据确定管材系列。
- 4 表中“/”表示 S 值已经超出该管材的系列范围，没有对应壁厚的管材。

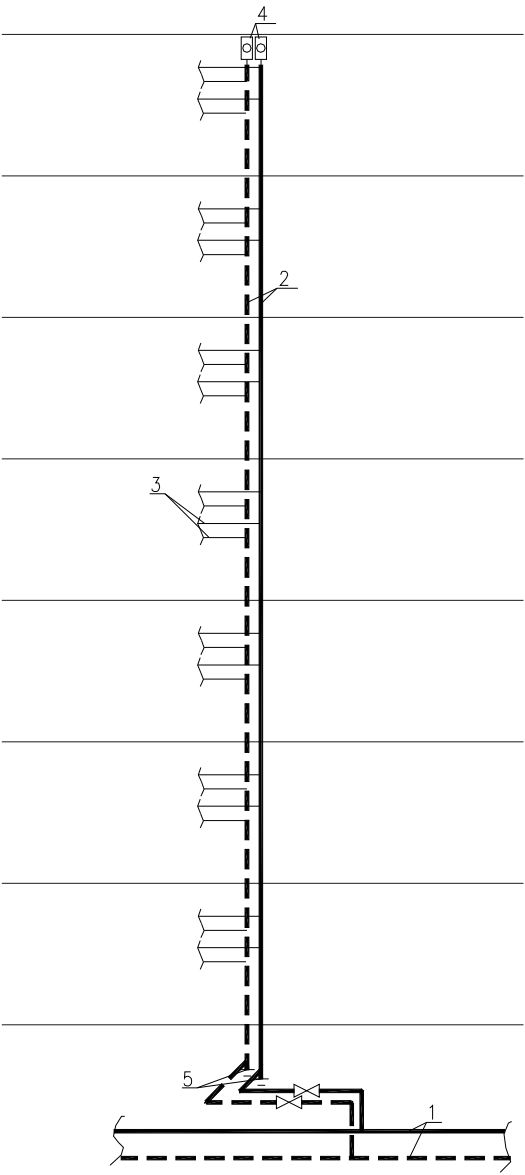
表 A.3.1 按管材系列 (S) 确定的管材公称壁厚 (mm) (使用条件 4 级)

工作压力 $P_0=0.4\text{MPa}$				
公称外径 (mm)	PB	PE—X	PE—RT	PP—R
10	0.5	0.8	0.8	1.0
12	1.3 (1.3)	1.3 (1.3)	1.3 (1.4)	1.3 (1.7)
16	1.3 (1.3)	1.8* (1.8*)	1.3 (1.5)	1.5 (2.0*)
20	1.3 (1.3)	1.9* (1.9)	1.5 (2.0*)	2.0* (2.3)
25	1.3 (1.5)	1.9 (2.3)	2.0* (2.3)	2.3 (2.8)
32	1.6 (1.9)	2.4 (2.9)	2.4 (2.9)	2.9 (3.6)
40	2.0 (2.4)	3.0 (3.7)	3.0 (3.7)	3.7 (4.5)
工作压力 $P_0=0.6\text{MPa}$				
公称外径 (mm)	PB	PE—X	PE—RT	PP—R
10	0.6	0.8	1.0	1.0
12	1.3 (1.3)	1.3 (1.3)	1.3 (1.4)	1.3 (1.4)
16	1.3 (1.3)	1.8* (1.8*)	1.5 (2.0*)	1.5 (2.0*)
20	1.3 (1.5)	1.9* (1.9)	2.0* (2.3)	2.0* (2.3)
25	1.5 (1.9)	1.9 (2.3)	2.3 (2.8)	2.3 (2.8)
32	1.9 (2.4)	2.4 (2.9)	2.9 (3.6)	2.9 (3.6)
40	2.4 (3.0)	3.0 (3.7)	3.7 (4.5)	3.7 (4.5)
工作压力 $P_0=0.8\text{MPa}$				
公称外径 (mm)	PB	PE—X	PE—RT	PP—R
10	0.8	1.0	1.2	1.2
12	1.3 (1.3)	1.3 (1.4)	1.4 (1.7)	1.4 (1.7)
16	1.3 (1.5)	1.8* (1.8)	2.0* (2.2)	2.0* (2.2)
20	1.5 (1.9)	1.9 (2.3)	2.3 (2.8)	2.3 (2.8)
25	1.9 (2.3)	2.3 (2.8)	2.8 (3.5)	2.8 (3.5)
32	2.4 (2.9)	2.9 (3.6)	3.6 (4.4)	3.6 (4.4)
40	3.0 (3.7)	3.7 (4.5)	4.5 (5.5)	4.5 (5.5)
工作压力 $P_0=1.0\text{MPa}$				
公称外径 (mm)	PB	PE—X	PE—RT	PP—R
10	1.0	1.2	1.4	1.4
12	1.3 (1.4)	1.4 (1.7)	1.7 (2.0)	1.7 (2.0)
16	1.5 (1.8)	1.8 (2.2)	2.2 (2.7)	2.2 (2.7)
20	1.9 (2.3)	2.3 (2.8)	2.8 (3.4)	2.8 (3.4)
25	2.3 (2.8)	2.8 (3.5)	3.5 (4.2)	3.5 (4.2)
32	2.9 (3.6)	3.6 (4.4)	4.4 (5.4)	4.4 (5.4)
40	3.7 (4.5)	4.5 (5.5)	5.5 (6.7)	5.5 (6.7)

表 A.3.2 按管材系列 (S) 确定的管材公称壁厚 (mm) (使用条件 5 级)

工作压力 $P_0=0.4\text{MPa}$				
公称外径(mm)	PB	PE—X	PE—RT	PP—R
12	1.3 (1.3)	1.3 (1.3)	1.3 (1.4)	1.4 (1.7)
16	1.3(1.3)	1.8 [*] (1.8 [*])	1.5 (2.0 [*])	2.0 [*] (2.2)
20	1.3(1.3)	1.9 [*] (1.9)	2.0 [*] (2.3)	2.3(2.8)
25	1.3(1.5)	1.9 (2.3)	2.3 (2.8)	2.8(3.5)
32	1.6(1.9)	2.4 (2.9)	2.9 (3.6)	3.6(4.4)
40	2.0(2.4)	3.0 (3.7)	3.7 (4.5)	4.5(5.5)
工作压力 $P_0=0.6\text{MPa}$				
公称外径(mm)	PB	PE—X	PE—RT	PP—R
12	1.3 (1.3)	1.3 (1.4)	1.7 (2.0)	1.7 (2.0)
16	1.3(1.5)	1.8 [*] (1.8)	2.2(2.7)	2.2(2.7)
20	1.5(1.9)	1.9(2.3)	2.8(3.4)	2.8(3.4)
25	1.9(2.3)	2.3(2.8)	3.5(4.2)	3.5(4.2)
32	2.4(2.9)	2.9(3.6)	4.4(5.4)	4.4(5.4)
40	3.0(3.7)	3.7(4.5)	5.5(6.7)	5.5(6.7)
工作压力 $P_0=0.8\text{MPa}$				
公称外径(mm)	PB	PE—X	PE—RT	PP—R
12	1.3 (1.4)	1.4 (1.7)	2.0 (/)	2.4 (/)
16	1.5(1.8)	1.8(2.2)	2.7(/)	3.3 (/)
20	1.9(2.3)	2.3(2.8)	3.4(/)	4.1 (/)
25	2.3(2.8)	2.8(3.5)	4.2 (/)	5.1 (/)
32	2.9(3.6)	3.6(4.4)	5.4 (/)	6.5 (/)
40	3.7(4.5)	4.5(5.5)	6.7 (/)	8.1 (/)
工作压力 $P_0=1.0\text{MPa}$				
公称外径(mm)	PB	PE—X	PE—RT	PP—R
12	1.4(1.7)	1.7 (/)	/	/
16	1.8(2.2)	2.2 (/)	/	/
20	2.3(2.8)	2.8 (/)	/	/
25	2.8(3.5)	3.5 (/)	/	/
32	3.6(4.4)	4.4 (/)	/	/
40	4.5(5.5)	5.5 (/)	/	/

附录 B 住宅供暖系统图示



1 供暖干管 2 共用立管 3 户用供暖管
4 自动排气阀 5 泄水堵

图 B.0.1 下分式共用立管

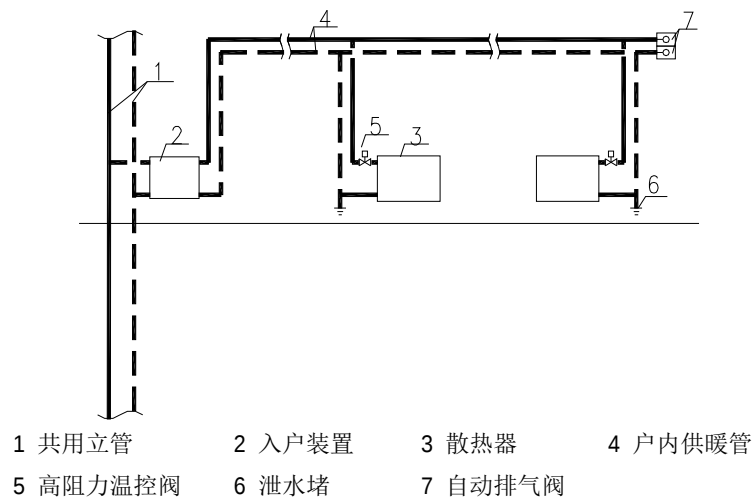


图 B.0.2 上分式双管户内系统

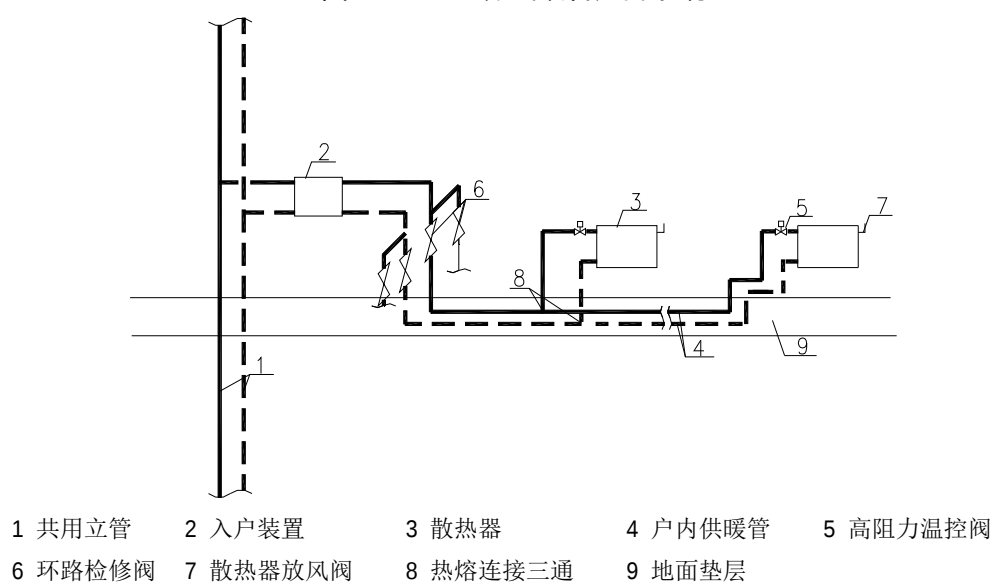


图 B.0.3 下分式双管户内系统 (1)

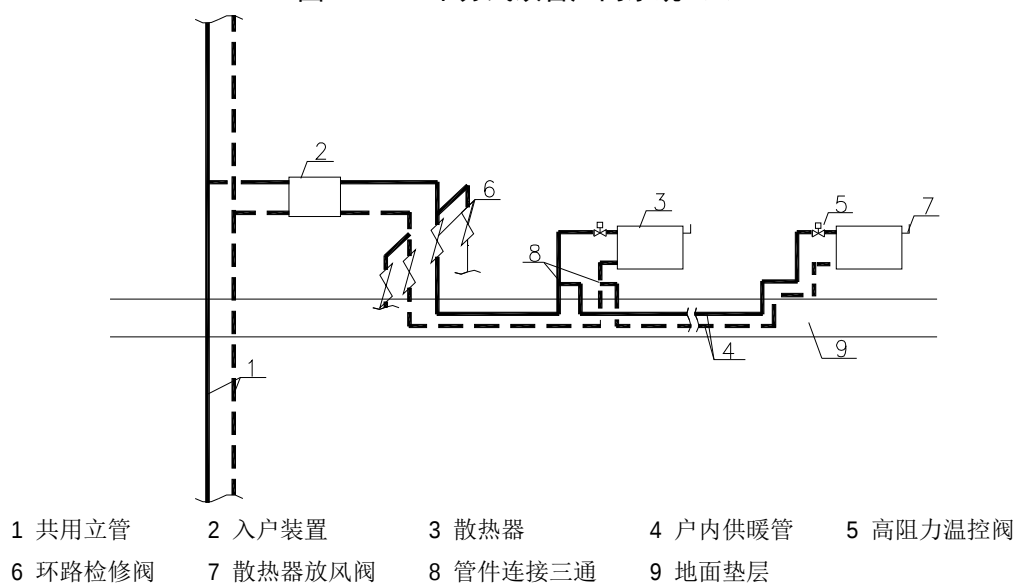


图 B.0.3 下分式双管户内系统 (2)

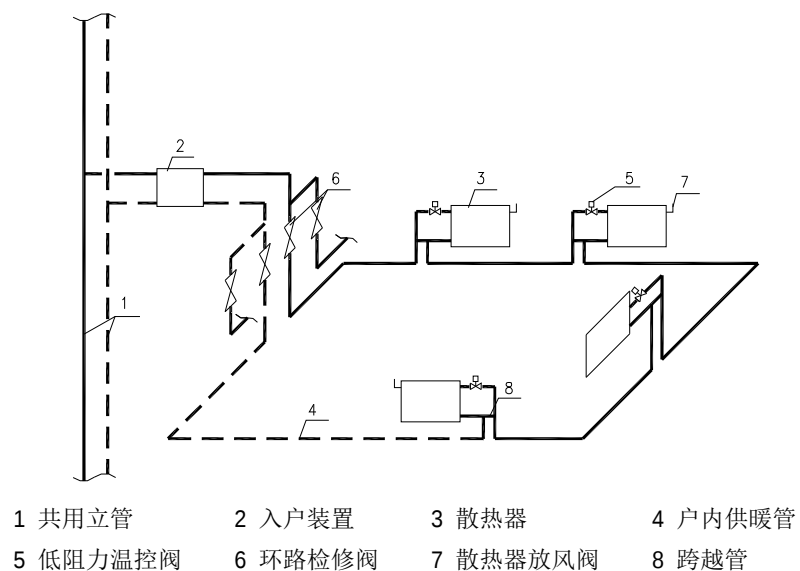


图 B.0.4 下分式单管户内系统

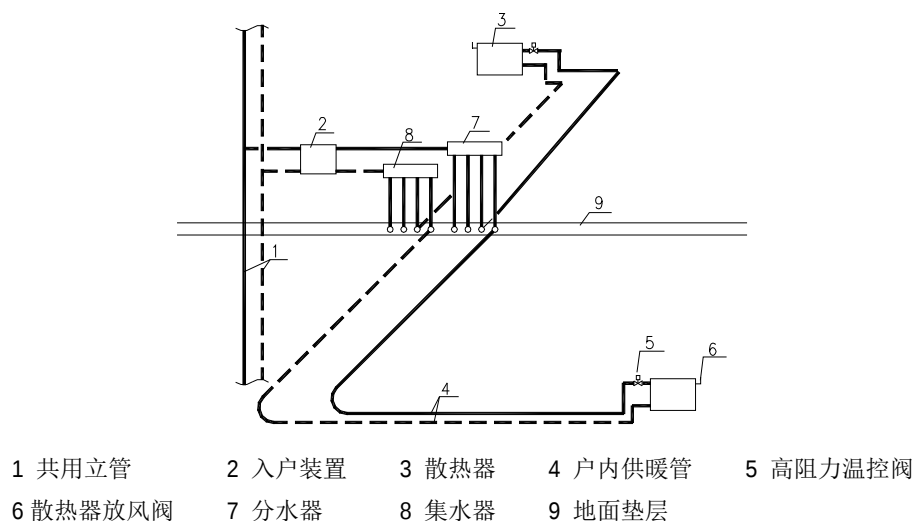


图 B.0.5 放射式双管户内系统

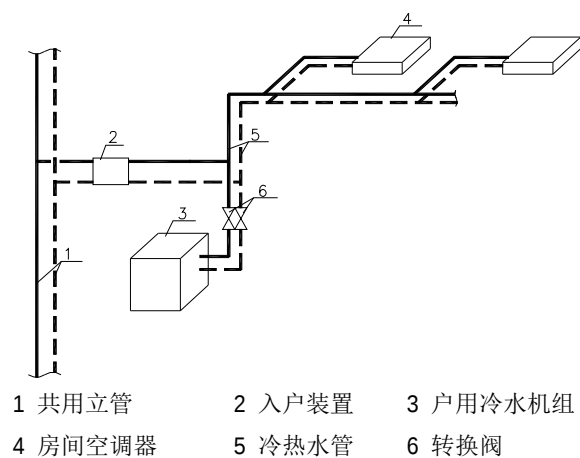


图 B.0.6 集中供暖与独立冷源结合的户内系统

附录 C 住宅入户装置及热分摊原理图示

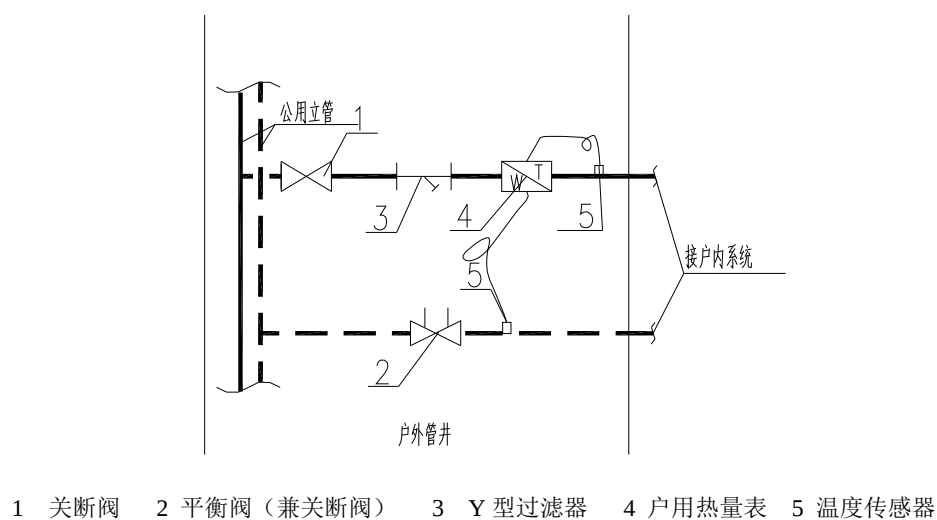


图 C.0.1 户用热量表法入户装置（一）
（热量表设在供水管）

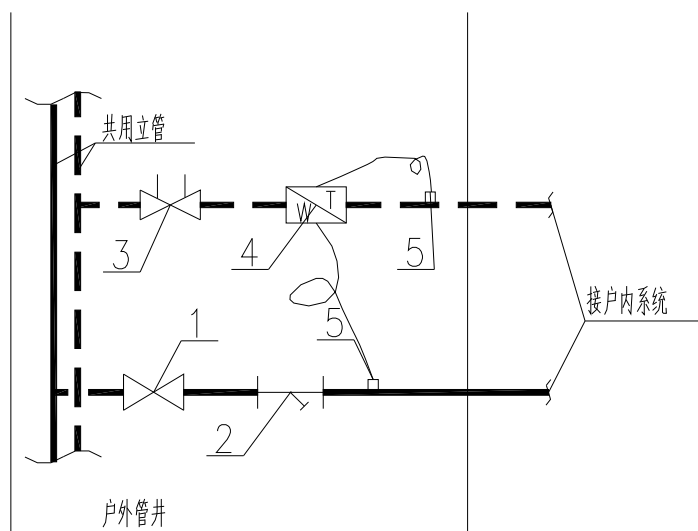


图 C.0.2 户用热量表法入户装置（二）
（热量表设在回水管）

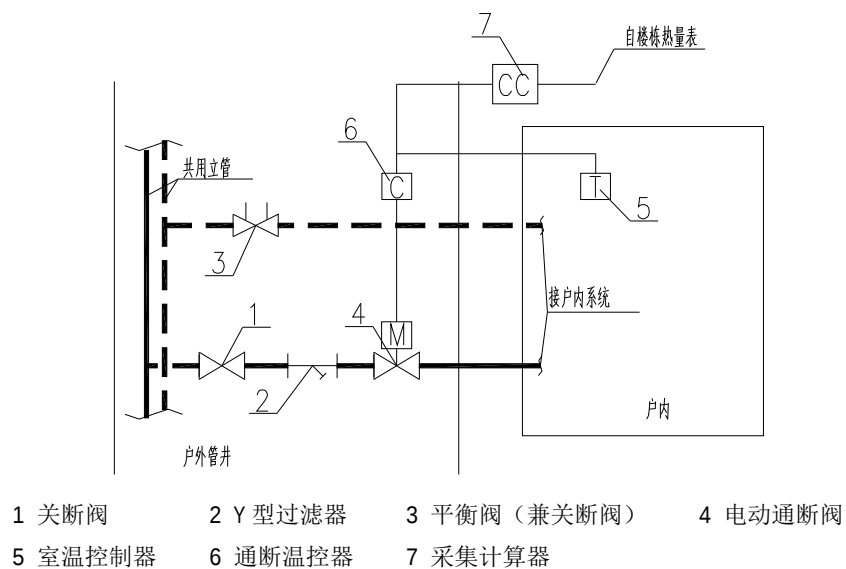


图 C.0.3 通断时间面积法入户装置及热分摊原理

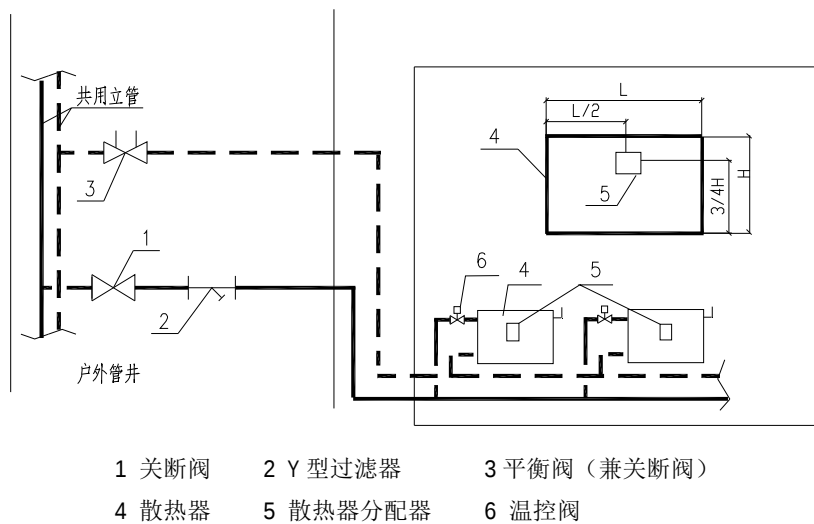
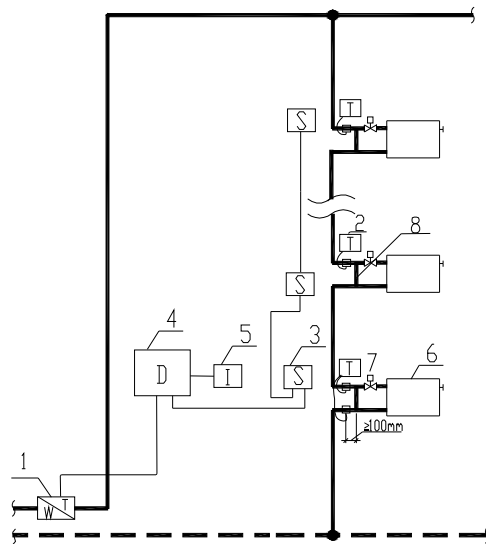


图 C.0.4 散热器分配计法入户装置及热分摊原理



- | | | | |
|---------|-----------|----------|---------|
| 1 楼栋热量表 | 2 无线温度采集器 | 3 数据接收器 | 4 热能分配器 |
| 5 用户查询器 | 6 散热器 | 7 低阻力温控阀 | 8 跨越管 |

图 C.0. 5 流量温度法热分摊原理

附录 D 热力入口装置图示

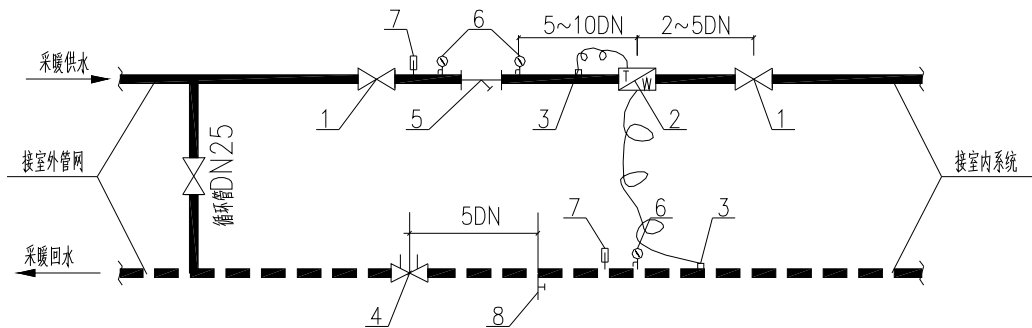


图 D.0.1 热力入口装置（一）
（热量表设在供水管）

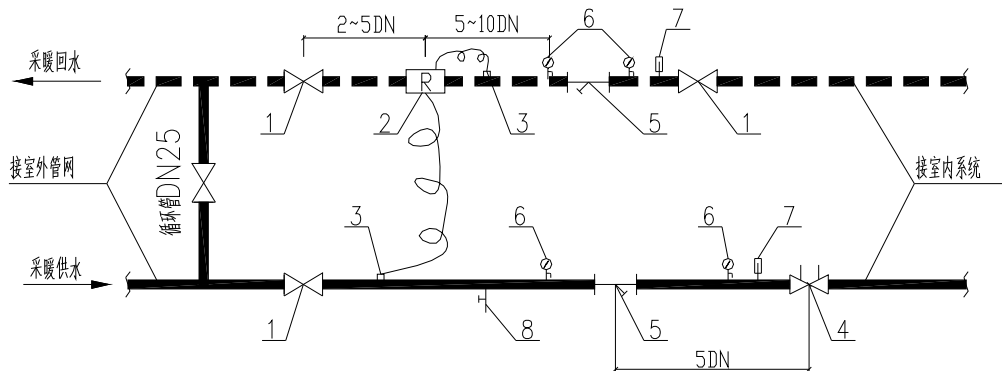


图 D.0.2 热力入口装置（二）

(热量表设在回水管)

- | | | | |
|----------|-------|---------|--------------|
| 1 关断阀 | 2 热量表 | 3 温度传感器 | 4 平衡阀 (兼关断阀) |
| 5 Y 型过滤器 | 6 压力表 | 7 温度计 | 8 DN15 泄水阀 |

本规程用词说明

- 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,采用“可”。
- 2 条文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 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736
- 2 《采暖空调水质》GB/T 29044
- 3 《散热器恒温控制阀》GB/T 29414
- 4 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26
- 5 《供热计量技术规程》JGJ173
- 6 《地面辐射供暖技术规程》DB11/806
- 7 《居住建筑节能设计标准》DB11/891
- 8 《热量表》CJ128
- 9 《户用计量仪表数据传输技术条件》CJ/T188
- 10 《电子式热分配表》CJ/T260
- 11 《蒸发式热分配表》CJ/T271
- 12 《流量温度法热分配装置技术条件》JG/T332
- 13 《通断时间面积法热计量装置技术条件》JG/T379

北 京 市 地 方 标 准

供热计量设计技术规程

DB###-###-201#

条文说明

2013 北 京

目 次

1	总 则	错误! 未定义书签。
2	术 语	错误! 未定义书签。
3	基本规定	错误! 未定义书签。
4	供暖负荷计算	错误! 未定义书签。
5	热源和热力站设计	错误! 未定义书签。
6	室外供热系统设计	错误! 未定义书签。
7	室内供暖系统设计	错误! 未定义书签。
7.1	一般规定	错误! 未定义书签。
7.2	住宅建筑供暖系统设计	错误! 未定义书签。
7.3	公共建筑供暖系统设计	错误! 未定义书签。
8	热计量	错误! 未定义书签。
8.1	一般规定	错误! 未定义书签。
8.2	热源和热力站能量计量	错误! 未定义书签。
8.3	热量结算点热计量	错误! 未定义书签。
8.4	分户热计量	错误! 未定义书签。

1. 总 则

1.0.1 供热计量的目的是在改革收费制度的同时，保证供热质量、实现建筑节能。《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。由于室温调控等节能控制技术是实施热计量的重要前提条件，也是体现热计量节能效果的基本手段，因此热计量技术具有综合性和系统性，不仅仅是简单安装热量表。基于这个出发点，本规程的重点为热计量及其相关节能设计和调控技术，而不是仅规定热计量方式和计量器具。

1.0.2 本规程适用的“民用建筑”包括住宅、其他居住建筑和公共建筑；使用功能为商住两用，且按套型分户的公寓也包括在住宅范围内；从供热计量角度，不分户的单宿、幼儿园、养老院、旅馆等其他居住建筑归入公共建筑范围。

本规程适用的“改建”建筑工程，指改变使用功能，并且其机电系统完全重新设计施工的情况。

“既有建筑节能改造”工程，指对建筑围护结构节能改造，并同步实行供热计量改造，或仅进行供热计量改造的工程。

2. 术 语

2.0.2~2.0.4

1 本规程按设置位置和用途将热计量装置分类如下：

热量计量装置	{	用于热量结算点 —— 采用热量表
		用于分户热计量 —— 采用热分摊装置
		用于热源和热力站 —— 采用热量测量装置,包括热量表和其他可测量热量的装置

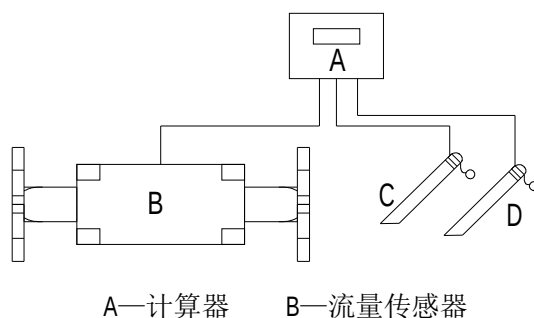
2 “热量测量装置”用于热源和热力站。热源包括热电厂、热电联产锅炉房和集中锅炉房；热力站包括换热站和混水站。在热源和热力站处的计量仪表分为两类：

一类为贸易结算用表，用于产热方与购热方贸易结算的热量计量，如热力站供应某个公共建筑并按表结算热费，此处必须采用经过检定和符合《热量表》CJ128 测量精度要求的产品。

另一类为企业管理用热量测量装置，用于计算锅炉燃烧效率、统计输出能耗，结合楼栋计量计算管网热损失等等，此处的测量装置不用作热量结算，采用的热量测量装置的计量精度可以放宽，例如采用孔板流量计或者弯管流量计等测量流量，结合温度传感器计算热量。

热量测量装置为上述两类计量仪表的统称，即包括符合《热量表》CJ128 产品标准的热量表，也包括其他的用户自身管理使用的不作热量结算用的测量热量的仪表。

3 热量表结构见图 1



C—供水温度传感器（贴有红色标签）

D—回水温度传感器（贴有蓝色标签）

图 1 热量表结构示意图

2.0.10 此术语来源于《水力平衡阀》GB/T28636-2012，即为《供热计量技术规程》JGJ173-2009 中的“静态平衡阀”。根据 GB/T28636-2012，水力平衡阀应达到下列主要技术要求：

1) “平衡阀应该具有开度限位的功能，开度限位只能通过专用工具改变。”即调试完成后阀门对其开度具有记忆功能，系统检修时可将平衡阀完全关闭，重新打开后其开度仍然限定在关闭前的位置；如需重新调试，只能通过专用工具改变限位开度。

2) 平衡阀在关闭状态下的最大允许泄漏量符合《工业阀门 压力试验》GB/T 13927-2008 的相关要求。因此，平衡阀完全可以作为系统关闭检修阀使用。

3) 平衡阀应具有良好的流量调节性能：

相对开度为 20%时的流通能力，应在实测最大流通能力的 10%~20%之间；

平衡阀相对开度为 50%时的流通能力，应在实测最大流通能力的 30%~65%之间；

平衡阀相对开度为 80%时的流通能力，应在实测最大流通能力的 60%~90%之间。

2.0.15 ~2.0.17 “供热系统”，广义上是对为建筑物供应所需热量的设施的总称；包括热源设备，为生活热水供应热量的一次热媒输送系统（不包括生活热水消耗的热水量），为建筑物供暖、通风和空气调节供应热量的热媒输送系统和末端设备等。当仅指为建筑物供暖时，本标准称为“供暖系统”。

3. 基本规定

3.0.1 强制性条文。根据《中华人民共和国节约能源法》和相关国家标准，新建建筑和既有建筑节能改造应安装热量计量装置。

3.0.2 供热系统水质问题一直比较突出，热水供热系统中管道、阀门、散热器经常出现被腐蚀、结垢和堵塞现象；尤其是设置热计量表和自动温控阀等，对水质的要求更高；因此保证水质符合有关标准的要求是实施供热节能设计和热计量的前提。水质保证措施包括热源和热力站的水质处理、楼栋供暖入口和分户系统入口设置过滤设备、采用塑料管材时对管材的阻气要求、非供暖期间对集中供热系统进行满水保养等。

3.0.3 一般认为供热管网同程式布置各环路长短一致，能够容易地达到水力平衡，实际并非如此。

同程系统应通过对两端支路所在环路的平衡计算，确定供回水干管各段阻力和系统总阻力，以及干管和其他中间支路的节点压力和支路的资用压头。当某支路资用压头过大或过小时，该支路管径将需很小或很大，可能通过调整管径也无法满足要求，需重新调整干管管径。因此同程式布置的水力平衡必须对每个支环路进行资用压头和实际阻力的校核计算和干管的反复调整，甚至需要通过计算机反复迭代计算，否则不但系统达不到水力平衡，支路阻力相对干管阻力较小时可能会有一些支路的资用压头为零或负值，使该支路出现滞留和倒流现象。

对于住宅户内双管系统，水平管道一般不变径，更无法通过调整管径进行平衡计算。有文献对某住宅户内水平双管系统出现中间散热器不热，甚至回水温度超过供水温度的现象进行了分析：假设每组散热器流量、间距相同，则压差与流量平方成正比，供、回水单位长度压力降随流量变化逐渐减少或增加，压力曲线为接近下凹和上凸的平滑曲线。当并联的散热器支路阻力相对较大（例如水平干管管径较大、并联支管采用较小管径、设置了阻力较大的温控阀等），中间散热器资用压头会小于两端散热器，出现流量不平衡现象，见图 2 左图所示。如果散热器支路阻力相对较小（例如水平干管管径较小、并联支管采用相同管径、未设温控阀等），甚至会出现中间支路资用压头为零或逆循环现象，见图 2 右图。

还有文献指出，即使同程系统通过调整管径能够达到管网水力平衡，当末端用户进行调控时，对其他用户的影响较大，即管网的水力稳定性同程系统不如异程系统，尤其是中间支环路。

实际工程中，当因设计计算或其他原因使系统未达到平衡要求，一些散热器不热时，异程并联环路通过阀门一般均可调试成功，但同程系统中间支环路（不是真正并联关系）无法调试成功的实例很多。目前各生产、研究单位关于水力平衡阀的设置示例和各种调节方法，均是针对异程系统的，还较少关于同程系统的调节方法和理论分析。

对于异程式各环路远近不一致造成不平衡的问题，可在设计时采用适当加大靠近末端的干管管径（干管少变径）解决；即有利于水力平衡，又可增加系统稳定性，且与同程式系统需要较长的回水干管比较，并没有不经济。

上述分析说明，同程式对水力计算的严格程度和复杂程度超过异程式，且同程式难以调节也不经济。因此本条推荐室外和室内供热系统的管道布置方式均采用异程式布置。

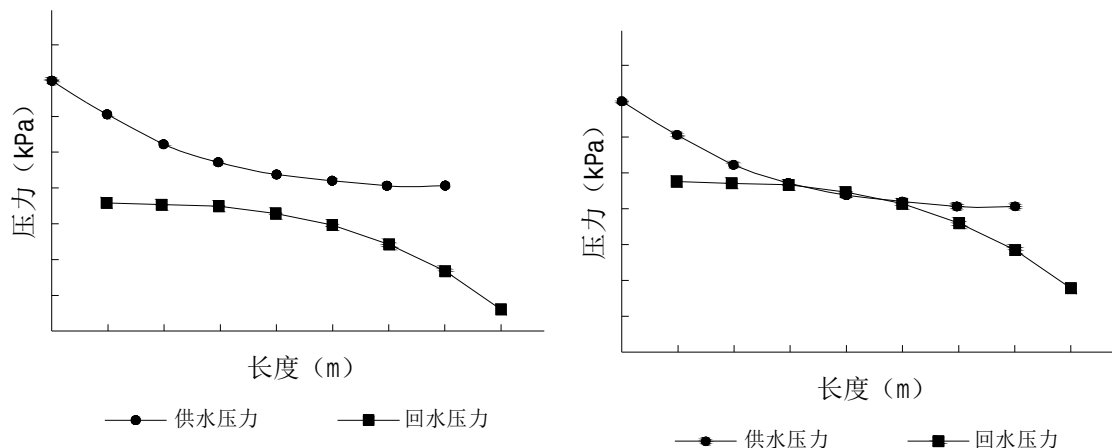


图2 住宅户内同程系统管路压力分析图

3.0.4 本条规定了既有民用建筑集中供热系统进行热计量和节能技术改造时应遵循的原则。

1 室内温度过低或过高都是不合理的，热计量和节能改造工作应采用技术和管理手段保证房间热舒适，不应以牺牲室内热舒适环境、不能达到供热标准来实现节能。但如原来室温过高，也没有必要保持，应降低到热舒适温度。

2 如果一个热源系统服务于多栋建筑，仅对其中若干楼栋进行热计量改造，其他楼栋不进行改造，会破坏系统的原有平衡，运行中出现冷热不均现象。因此应以热源或热力站为单位进行系统的整体改造。

3 只有在水力平衡条件具备的前提下，热源（热力站）总体调节和室内温控、计量才能起到节能作用，在热源处真正体现出节能效果。在诸多节能技术之中，水力平衡技术是其它技术的前提。水力平衡做不好，不但不能节能，甚至会影响供热质量。同时，既有建筑室内温控改造也应在热源节能和热网平衡达标的前提下开展进行。

4. 供暖负荷计算

4.0.1 强制性条文。

规定集中供暖系统应进行热负荷计算，是为了避免采用估算数值进行供暖系统施工图设计，导致房间的冷热不均、浪费建设费用和能源。负荷计算结果是选择散热器等供暖设备的规格数量、确定管道直径、选择热源设备、进行室内外水力平衡计算和选择平衡设施的基本依据。建筑物的热计量更是应以供暖设备与房间负荷的良好匹配为前提，才能够实施，因此必须严格执行。

4.0.2 根据国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50736-2012)的规定根据,北京市所处的寒冷地区主要房间供暖室内设计温度应采用 $18\sim 24^{\circ}\text{C}$ 。

根据1971~2000年的统计数据, GB50736-2012附录A对室外气象参数进行了修订,但仅给出了北京市区某气象站的室外空气计算参数,供暖室外计算温度为 -7.6°C 。对于北部远郊县,其室外温度更低,可以参照《采暖通风与空气调节设计规范》(GBJ19-87)提供的北京市各地区室外气象参数的规律简化确定。例如,供暖室外计算温度密云地区可比城区低 2°C ,海拔较高的延庆地区可比城区低 4°C 。

4.0.3 “按相应的设计标准提高 2°C ”举例如下:《住宅设计规范》规定,普通住宅的卧室、起居室(厅)和卫生间不应低于 18°C ,则分户热计量的普通住宅最低设计标准宜提高到 20°C ;原来按 $20\sim 22^{\circ}\text{C}$ 计算的标准较高住宅,则宜按 $22\sim 24^{\circ}\text{C}$ 计算。根据《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012,寒冷地区供暖室内设计温度应采用 $18\sim 24^{\circ}\text{C}$,如超过 24°C ,既不节能也不舒适,因此规定最高不得超过 24°C 。

提高室内计算温度的原因如下:

1)住宅的分户热计量,源于供暖费用的改革和以热作为商品的特性,因此宜为居住者留有一定幅度的热舒适度选择余地。

2)实行分户热计量后,用户有可能在室内无人时降低室温设定值,房间形成间歇供暖,设置较多的散热器可缩短室温升温时间。

4.0.4 根据《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012的规定,住宅的集中供暖系统应按热水连续供暖进行设计。但在燃煤条件下,由于热源设备的具体操作条件或运行管理水平不尽相同,有些小型燃煤锅炉房等不能保证全日均满足建筑物所需供热负荷,因此在实际设计中,根据热源的不同状况,常对基本供暖负荷作适当的附加修正(这种情况北京城区和近郊区已经很少)。

由于燃气、燃油或电热的运行条件优于燃煤,可以全日满足建筑物所需供热负荷,如再作附加修正,供暖负荷的余量过大会对系统的调节和控制造成不利影响。故不应沿用燃煤锅炉房对基本供暖负荷作附加修正的做法。

4.0.5 为简化户间传热附加负荷计算,对于上下左右等各方方向都有可能存在邻户的多层和高层住宅,可以采用按房间使用面积进行简化计算。条文中给出的数值是在以下计算条件下,对不同建筑和供暖类型,采用动态负荷模拟计算方法进行室内外传热计算后的统计和分析结果:

1)假设本户供暖,邻户不供暖,次邻户供暖;并采用以下邻户不供暖发生概率:邻户数量为4时取50%,邻户数量为3时取67%,邻户数量为2时取100%。

2)对北京城区整个供暖季进行逐时负荷计算,采用最冷日逐时计算结果的平均值。

上述计算结果表明,户间传热量的大小确实与户内使用面积存在着近似的比例关系。且户间传热量按单位面积平均值进行计算,是将通过户间楼板和隔墙的传热量按房间面积均分到户内各房间,可避免邻户正常供暖时个别房间过热;当存在户间传热时,考虑到一户内各房间可通过敞开的门达到温度均衡,对于住宅各房间的实际温度影响不大。

建筑围护结构热工特性达到节能幅度50%的要求时,计算结果为 $10\text{W}/\text{m}^2$;既有建筑节能改造住宅要求达到节能65%的要求时,计算结果为 $7\text{W}/\text{m}^2$;目前新建和改扩建建筑执行75%的节能标准,户间传热量更加降低,经计算取为 $5\text{W}/\text{m}^2$ 。

对于连体的别墅类低层住宅,有户间公共隔墙的房间较少,按上述方法统计出的单位面积附加负荷误差较大,因此按公共隔墙的传热量计算。根据运行管理的要求,即使户内无人,供暖管道阀门也不能完全关闭,使房间最低温度不低于 14°C ,因此邻户温度按 14°C 计。

4.0.6 在实际工作中,常发生同一热源系统各个建筑采用不同气象数据进行负荷计算,而造成虽然室温标准相同但实际差异显著。有的是因为一个区域内的各幢建筑在不同时期建成(供暖室外计算温度的修改,见本标准第4.0.2条条文说明),也有的是因为多个设计单位分项承担同一热源系统的各幢建筑设计。一旦发生这种情况很难处理,因此在设计前期应妥善协调,统一负荷计算标准。

5. 热源和热力站设计

5.0.1 热源包括热电厂、热电联产锅炉房和集中锅炉房；热力站包括换热站和混水站。热计量仅是供热系统节能的手段之一，实施的前提保证是热源和热力站设计的所有节能环节，均应按相关节能标准要求进行设计。

5.0.2 强制性条文。

制定本条的目的是为了强调供热量总体调节的节能措施。设置供热量自动控制装置的目的是为了实现优化运行和按需供热，其功能包括能够根据气温变化自动调节供水温度的质调节，以及能够根据末端的流量需求改变系统流量的量调节。

对于高于 60℃ 供水温度的散热器供暖，质调节和变流量系统的量调节都应自动进行。一般采用比较简单和经济的气候补偿器。它能够根据室外气候变化自动调节供水温度，从而实现按需供热。气候补偿器还可以根据需要设成分时控制模式，如针对办公建筑，可以设定不同时间段的不同室温需求，在上班时间设定正常供暖，在下班时间设定值班供暖。结合气候补偿器的系统调节做法比较多，也比较灵活，监测的对象除了用户侧供水温度之外，还可包含回水温度和代表房间的室内温度，控制的对象可以是热源侧的电动调节阀，也可以是水泵的变频器等。

对于 60℃ 及其以下低温供水的空调系统等，因水温调节范围较小，其重点应为自动量调节，具体做法见 5.0.4。

5.0.4 本条强调了供热量总体调节中量调节的节能措施。

1 供热系统的量调节

以往的供热系统常仅采用质调节的方式，这种调节方式不能很好的节省水泵电能，因此，量调节正日益受到重视。同时，随着双管系统散热器恒温控制阀等室内流量控制手段的应用，水泵变频调速控制成为不可或缺的控制手段。水泵变频调速控制是系统动态控制的重要环节，也是水泵节电的重要手段。

2 二次泵和二级泵的调速要求

城市热网、地区供热厂和大型集中燃煤锅炉房一般采用高温水为热媒并大温差输送，在热力站通过换热器产生二次水供热。对于相对小型的集中锅炉房则常采用直接供热系统，常为锅炉侧设置一级泵，为负荷侧设置与一级泵直接串联的二级泵，举例如下：

1) 各种燃气锅炉对供回水温度、流量等有不同的要求，运行中必须确保这些参数不超出允许范围。燃天然气的锅炉，当用户侧回水温度过低时，烟气冷凝对碳钢锅炉有较大腐蚀性。采用二级泵水系统可以使热源侧和用户侧分别按各自的要求调节水温和流量，既满足锅炉防腐及安全要求，又满足系统节能的需要。

2) 当用户有一种以上水温需求时，水温较低的系统可以通过设置二级泵混水获得，比间接换热减少换热器阻力。

换热设备不需要保持流量恒定；由于直接串联的一、二级泵之间平衡管的设置，二级泵变流量不会影响锅炉的流量。因此，当系统要求变流量运行时，要求间接系统的二次泵和直接串联系统的二级泵应采用调速水泵。

3 系统要求变流量运行及其控制措施

系统要求变流量运行，指室内为双管系统并在末端或并联支环路设置两通温控阀或通断阀时，由于阀门的频繁动作，供暖系统具有变流量特征，需要热源的供热流量随之相应改变，以保证末端调节的有效性。设置二次泵或二级泵时，上述要求可通过水泵变频调速节能控制手段实现。当采用锅炉直接供热的一级泵系统时，锅炉在一定范围内需要流量恒定或保证最小流量，因此应采取在总供回水管道之间设置压差控制的旁通阀的措施。

调速水泵的性能曲线采用陡降型有利于调速节能。

根据系统的规模和特性，可选择以下三种变频调速控制方式之一：

1) 控制热力站进出口压差恒定：该方式简便易行，但流量调节幅度相对较小，节能潜力有限。

2) 控制管网最不利环路压差恒定：该方式流量调节幅度相对较大，节能效果明显；但需要在每个热力入

口都设置压力传感器，随时检测比较、控制，投资相对较高。

3) 控制回水温度：这种方式控制简单，但响应较慢，滞后较长，节能效果相对较差，因此不推荐在大系统中采用。

4 系统要求定流量运行时的量调节措施

当系统内所有用户均要求定流量运行（例如室内或户内均为单管跨越式散热器系统）时，为定流量供暖系统。运行中常根据室外气候的变化，分阶段改变系统流量以节省水泵能耗（但在运行过程中仍为定流量运行，即维持改变后的系统流量不变）。可以设置双速或变速泵，也可设置两台或多台水泵并联运行，通过改变水泵转数或运行台数进行系统分阶段量调节。

但后者多台泵并联时，如停止的水泵较多，由于系统阻力减小，运行的水泵流量有可能超过额定流量较多，以至电机功率超过配置功率，因此必要时水泵可设置自力式流量控制阀，以防水泵超负荷运行。

5 水泵台数的确定

考虑额定容量较大的水泵总体效率较高，台数不宜过多。当系统较大、单台水泵容量过大时，应通过合理的经济技术分析增加水泵台数。

5.0.5 本条文的目的是将住宅和公建等不同用热规律的建筑在管网系统分开，实现独立分时分区调节控制，以节省能量。北京市某供热系统采用控制阀，在冬季晚 20 时至次日凌晨 4 时，对办公建筑供暖环路实施分时停暖或间断停暖，节能约 17%，取得了良好的效果。

实行分时分区调节控制的前提是设计时管网能够在源头分开；对于无法分开的管网系统，可以在热用户热力入口通过调节阀分别调节。

5.0.6 热水地面辐射供暖系统供回水温差较小，循环水量相应较大，长距离输送能耗较高。可在热力入口设置混水站或组装式热交换机组，也可在分集水器前设置，以降低热水地面辐射供暖系统长距离输送能耗。

6. 室外供热系统设计

6.0.1 强制性条文。

近年来的供热运行实践验证，供热系统能耗浪费主要原因还是水力失调。水力平衡是供热量总体调节、室温调控等供热系统节能技术实施的基础。水力平衡首先应通过设计手段达到，应合理划分和均匀布置环路，调整管径，严格进行计算。室外供热管网的水力平衡还是室内供暖系统水力平衡的前提，因此将室外供热管网水力平衡计算定为强条。在既有建筑供热计量改造设计时，应进行室外供热管网的水力平衡校核计算。

6.0.2 工程计算中常仅有计算最不利环路的压力损失作为选择循环泵的依据，忽略其他环路的计算现象。本条从节能和管网平衡的原则出发，提出了室外供热管网水力计算的具体要求。

1 室外供热管网压力损失包括热源或热力站内管网、室外管网和室内管网 3 部分。室外管网是压力损失的重要组成部分，其数值与管网设计的合理性（管网规模和布置、管径大小等）有很大关系。因此为控制供热系统的动力消耗，管网最大压力损失应按循环水泵耗电输热比 EHR 不大于限值的原则经计算确定。

2 在最不利环路合理设计的基础上，室外管网所有其它并联环路管道的设计，均应通过调整管径和进行计算，力求达到管网水力平衡（即平衡率达到 15%）。

3 室外供热管网和室内供暖系统经常不是同时或由同一设计单位设计，因此室外管网设计图纸应标注出管网在每一建筑热力入口的资用压差，室内设计应在图纸上标注室内系统的供回水压差和所需流量，并根据室外管网在建筑热力入口的计算资用压差，对应室内系统的压力损失，确定入口调节装置（平衡阀、流量控制阀或压差控制阀）的规格。

6.0.3 本条规定了建筑物热力入口水力调节控制阀的选用原则。

在建筑热力入口设置水力调节控制阀很有必要。管网水力计算的平衡要求指各并联环路之间的压力损失

差值不大于 15%。但实际工程的室外供热管网很复杂，往往通过环路布置和调整管径难以达到平衡要求，且实际管网也有可能存在设计计算未估计到的不平衡因素，在热力入口设置水力调节控制阀，能有效应对上述情况，通过后期调试达到系统水力平衡。

水力调节控制阀主要有水力平衡阀、自力式压差控制阀和自力式流量控制阀。水力平衡阀具备开度显示、压差和流量测量等功能，且阀门调节性能较好。通过操作平衡阀对系统调试，能够实现设计工况的水力平衡。

设置水力平衡阀系统的运行工况：

1) 水力平衡阀只能在初调试时使系统达到设计流量的水力平衡，不能保持变流量系统在运行过程中的水力平衡；根据室外气温进行分阶段量调节的定流量系统，当总流量减小时，各热力入口流量也随之减小，但不是按比例减小，也不能完全达到水力平衡。但由于末端设备有温控阀门进行调节，拟补了系统流量改变时系统平衡的不足。

2) 变流量系统在运行过程中的压差变化会引起散热器温控阀的压差增大。但在热源设置了供热量自动控制装置进行总体质调节的情况下，系统压差的变化不会太大，一般在温控阀的允许范围之内。

实践证明，无论是变流量系统还是定流量系统，安装水力平衡阀是解决设计工况水力失调的有效措施，是保证运行工况水力平衡的前提。平衡阀与普通调节阀相比价格提高不多，且平衡阀调节后可记忆开度，能够完全关闭，再打开后自动限定在关闭前位置，因此安装平衡阀可以取代一个检修阀，整体投资增加不多。因此无论规模大小、是否经计算达到水力平衡，一并要求安装使用。

水力平衡阀是最基本的平衡元件，只在某些条件下需要设置自力式流量控制阀或自力式压差控制阀，且应正确选择，见本规程第 6.0.4 条的规定。

6.0.4 本条具体说明了水力调节控制阀的选择和设置要求，重点一是应以每个热力入口环路的流量、压差的水力计算结果选择阀门规格，二是正确选择阀门类型。

1 所选用的平衡阀应符合国家标准《采暖与空调系统水力平衡阀》GB/T 28636，自力式压差控制阀应符合行业标准《采暖空调用自力式压差控制阀》JG/T 383，自力式流量控制阀应符合行业标准《自力式流量控制阀》CJ 179（国家标准在制定过程中）。

2 每种阀门都有其特定的使用压差范围要求，设计时，阀两端的压差不能超过产品的规定。

3 水力平衡阀是用于消除环路剩余压头、限定环路设计工况的水流量用的，在设计水系统时，一定首先进行管网各支路的水力平衡计算，根据计算数据合理地选择平衡阀的规格。对于旧系统改造，由于资料不全并为方便施工安装，可按管径尺寸配用同样口径的平衡阀，但需要作压降校核计算，以避免原有管径过于富裕使流经平衡阀时产生的压降过小，造成仪表调试时产生较大的误差。校核步骤如下：按该平衡阀管辖的供热面积估算出设计流量，按管径求出设计流量时管内的流速 v (m/s)，由该型号平衡阀全开时的 ζ 值，按公式 $\Delta P = \zeta (v^2 \cdot \rho / 2)$ (Pa)，求得压降值 ΔP (式中 $\rho = 1000 \text{ Kg/m}^3$)，如果 ΔP 小于 2~3 KPa，可改选用小口径型号平衡阀，重新计算 v 及 ΔP ，直到所选平衡阀在流经设计水量时的压降 $\Delta P \geq 2 \sim 3 \text{ KPa}$ 时为止。

4 设置单管散热器供暖的定流量系统

自力式流量控制阀的水流阻力较大、价格较高，因此即使是针对定流量系统，应首先采用水力平衡阀通过初调试来实现水力平衡的方式。如经济条件允许，也可以采用自力式流量控制阀；尤其是当同一定流量系统供热的建筑物有可能分期建设时，可以在热力入口设置自力式流量控制阀，既能够保证管网在初期运行中环路的水力平衡，后期增加热用户后仍能在一定范围内自动稳定环路设计工况下的流量，不需要重新进行初平衡调试。自力式流量控制阀的流量特性如图 3 所示。如设置自力式流量控制阀，系统按设计总流量运行时，各热力入口的阀前后压差 $\Delta P_{\min}$ 和 $\Delta P_{\max}$ 之间，阀随着压差变化调节开度，保持设定流量 G_0 恒定。分阶段减少总流量时，各热力入口流量减少，阀前后压差小于 $\Delta P_{\min}$ ，最大开度也不能满足阀的设定流量 G_0 ，阀门动态调节流量恒定的功能丧失。虽然此时各热力入口流量也不能按比例减少，系统在一定程度上不能保持平衡，但与水力平衡阀一样，末端设备的温控阀门可以拟补了小流量时系统平衡的不足。

5 设置双管供暖系统的变流量系统

1) 当用户室内恒温阀或通断阀进行调节而改变了末端工况时，自力式流量控制阀具有定流量特性，对改变工况的作用相抵触，因此变流量系统不应设置自力式流量控制阀。

2) 自力式压差控制阀可以在一定范围内动态地稳定环路压差，保证散热器恒温阀的阀权度和调节性能，但自力式压差控制阀价格较高，可经技术经济比较后确定是否设置。当供暖系统压差不大时，一般压差变化

达不到恒温阀的最大允许压差，可以设置平衡阀；但当系统压差很大时，如果压差变化超过恒温阀的最大允许压差，以至在关闭过程中产生噪音，则应设置自力式压差控制阀。

3) 压差控制阀的压差测点应在供水和回水管分别设置，因此在安装自力式压差控制阀的供水或回水管路的另一侧设置平衡阀，可以方便地作为压差测点和测量系统流量，如图 4 所示。

6 对于以居住小区供热为主的热力站而言，由于管网作用距离较长，系统阻力较大，如果采用动态自力式控制阀设置在总管上，由于调节性能要求需要较大的阀权度 ($S=0.3\sim0.5$)，即该阀门的全开阻力较大，增加了水泵能耗。因为设计的重点是考虑建筑内末端设备的可调性，如果需要自动控制流量或压差，可以将自动控制阀设置于每个热力入口（建筑内的水阻力比整个管网小得多，这样在保证同样的阀权度情况下阀门的水流阻力可以大为降低），同样可以达到基本相同的使用效果和控制品质。因此，本条第 6 款规定在热力站出口总管上不应设置自力式流量控制阀或自力式压差控制阀。

7 当热力出口为多个环路时，下列情况可以设置水力平衡阀：

1) 各热力入口设置平衡阀时，热力出口分环路设置各环路总平衡阀，满足初调试的要求。

2) 当各热力入口设置自力式流量控制阀或自力式压差控制阀时，如果各分环路阻力相差过大，使阻力较小的分环路的自力式控制阀需要调节的压差大于产品的压差范围时，则需在分环路设置平衡阀，通过初调节使各分环路达到设计工况的水力平衡，保证建筑物热力入口自力式控制阀能够正常工作，否则不需设置。因此设计时应进行校核计算，确定是否需要在分环路总管上设置平衡阀，以避免重复设置水力平衡阀门，造成经济和能源浪费。

8 水力平衡阀经调试后具有开度限定功能，检修关闭后再打开不需重新调试（见本规程 2.0.11 条条文说明），因此可以作为检修阀使用，不需再重复设置检修阀，否则既不经济又增加阻力

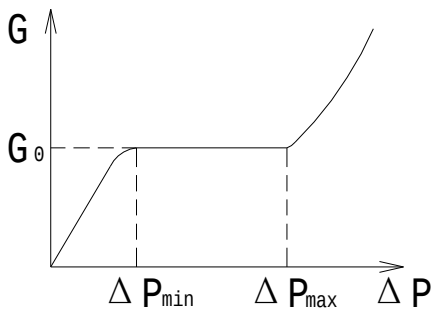
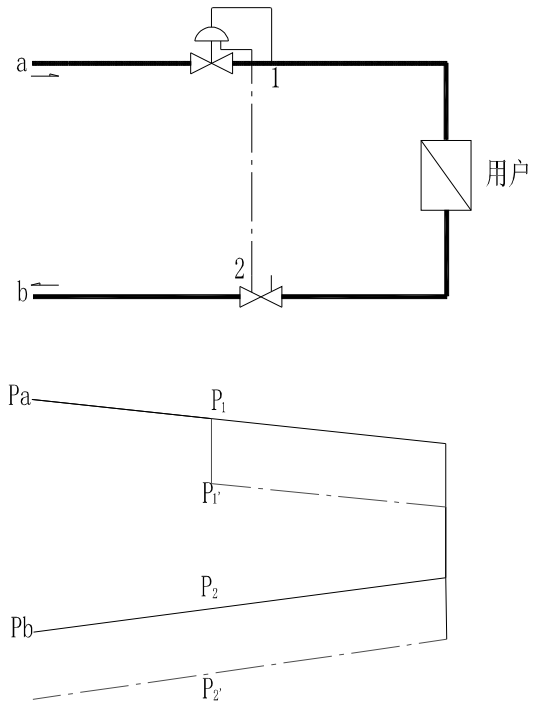


图 3 自力式流量控制阀流量特性



1 自力式压差控制阀 2 带压差测控的平衡阀

图 4 自力式压差控制阀安装方式和原理

6.0.5 对于既有供热系统，局部进行室温调控和热计量改造工作时，由于改造增加了阻力，有可能造成水力失调及系统压头不足，因此需要进行水力平衡及系统压力的校核，考虑增加泵扬程或者重新进行平衡调试。

7. 室内供暖系统设计

7.1 一般规定

7.1.1 本条的目的是倡导按房间负荷需要，确定散热器片数、热水地面辐射供暖加热部件的间距或数量等；风机盘管等空调末端设备虽然有规格限制并应同时满足冬夏需求，也不应过分放大。目前工程中常有为施工方便不按冷热负荷计算结果设置末端设计装置，或根本没有按本标准4.0.1条的强制性要求进行负荷计算的情况发生，例如热水地面辐射供暖各房间采用同一间距或满铺供暖板等，将带来以下问题，对节能不利：

- 1) 提高工程造价；
- 2) 容易造成各房间冷热不均；
- 3) 采用通断时间面积法进行分户热计量（分摊）和户内温度自控时，散热器或加热管等散热设备数量匹配不合理，会对测量结果产生影响，造成较大计量误差。
- 4) 即使采用其他房间温控方式，设置的末端装置供热能力与房间热负荷相符也是基本要求，自控仅是实际运行与设计工况不符时的补充手段，当末端装置严重过量时调节品质很差。

7.1.2 由于有外网的水力平衡为基础（见本规程6.0.1及其条文说明），且住宅散热器供暖的共用立管系统或热水地面辐射供暖系统户内支路阻力较高，有条件通过设计手段达到水力平衡。因此首先应合理划分和均匀布置环路，调整管径，严格进行计算。只有在计算不满足要求时，才规定采用阀门调节等其他措施，但没有限定设置水力平衡阀一种措施。对于以散热器或地面供暖为主的系统，主要指在并联环路（例如住宅分户支路）设置平衡阀或采用具有良好调节性能的调节阀，并通过调试达到要求。

一些以空调供暖为主的公共建筑，往往难以均匀布置环路，无法通过调整管径达到水力平衡，也常采用其他调控装置。当设置水力平衡阀或流量控制阀、压差控制阀时，均应满足本规程6.0.4的要求。

水力计算的平衡要求指各并联环路间（不包括公共段）的压力损失差额不大于15%。

7.1.3 本条 1 款限定了应计算重力水头的系统仅为供回水温差较大的散热器供暖系统，且高差也有限定；是考虑到空调和热水地面辐射供暖系统，以及与其合用管网的散热器供暖管道均为小温差供热，重力水头数值较小，且这些系统的末端空调设备、地暖埋地管网或散热器恒温阀等阻力较大，重力水头对水力平衡影响不大；而且高差较小时重力水头数值也较小；为减少设计工作量，可不计算。在整个供暖期内，重力水头是变量，取设计条件值的 2/3,大体上是整个供暖期内的平均值。

计算系统的总压力损失，是为了与本标准第 6.0.2 条相对应，达到统筹进行室内外系统整体设计的目的。

7.1.4 强制性条文。

按照《中华人民共和国节约能源法》第三十八条规定：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。

以往传统的室内供暖系统中安装使用的手动调节阀，对室内供暖系统的供热量能够起到一定的调节作用，但因其缺乏感温元件及动作元件，无法对系统的供热量进行自动调节，节能效果大打折扣。

根据供暖系统的形式和分户热计量（分摊）的方式不同，采用的室温调控方式也不相同。对于散热器系统，主要是自力式温控阀，见本规程第 7.2.8 和 7.3.2 条及其条文说明；对于热水地面辐射供暖系统和利用空调供暖系统的调控方式，分别见本规程第 7.2.9 条和第 7.3.1、7.3.2 条及其条文说明；采用通断时间面积法分户热计量（分摊）时，电动通断阀即为室温调控阀，见本规程第 8.4.4 条及其条文说明。

应设置室温调控装置的规定仅限于室内主要供暖设施。对于作为值班供暖的散热器、辐射供暖地面等，因其常设置在高大空间内，自力式温控阀位置不能正确反映室温，且难以在代表性的部位设置温度传感器，且独立运行时室温较低对节能影响不大，与空调系统联合运行时室温可由空调设备自动控制，因此非主要供暖设施不必须设置室温调控装置。

7.1.5 推荐采用的双管式系统包括住宅的共用立管和户内水平双管、公共建筑常采用的垂直双管等，但仅限于以散热器供暖为主的主要房间或区域，不包括以空调为主的公共建筑中值班供暖的散热器、楼梯间等附属房间或区域。

1 推荐双管系统基于以下几点：

1) 跨越管减小1号的单管系统，流经散热器的流量仅为总流量的30%左右，因此单管系统散热器总片数多于双管系统，尤其是垂直系统的底层或水平系统的末端房间，散热器占据空间过大。

2) 双管系统各组散热器的进出口温差大，恒温控制阀的调节性能好（接近线性）；而单管系统串连的散热器越多，各组散热器的进出口温差越小，恒温控制阀的调节性能越差（接近快开阀）；见图5。

3) 单管系统相对双管系统，恒温阀口径大、价格高，且目前适合单管系统并且调节性能好的低阻力两通温控阀和三通温控阀产品较少。

4) 双管系统能形成变流量水系统，循环水泵可采用变速调节，有利于节能。

5) 对于垂直双管系统，由于采用了室温自动控制装置，可以克服一些垂直失调带来的影响。

2 单管系统设置跨越管是为了能够对各组散热器进行调节，实现本规程第7.1.4条的室温自动调控规定。

3 串联的散热器不宜超过6组，是为了避免阀门对散热器的调节性能过差。

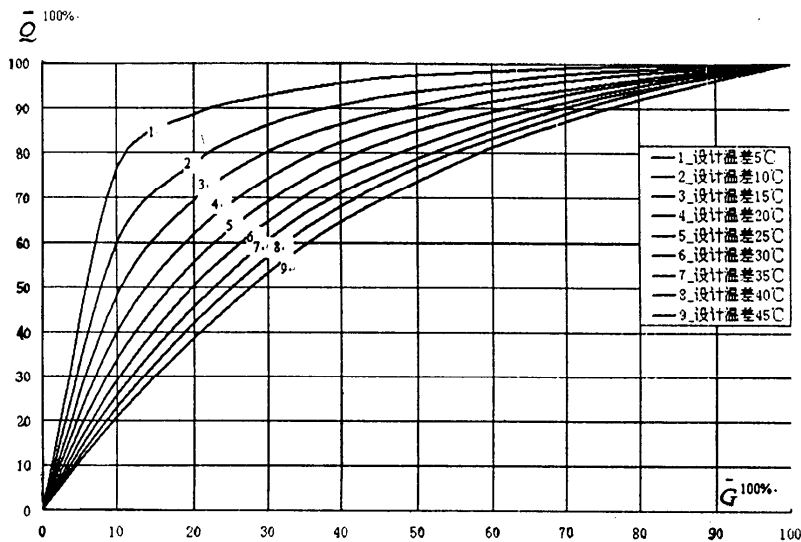


图5 散热器流量和散热量的关系曲线

7.1.6 本条为散热器恒温控制阀的选用和设置的具体要求。

双管系统采用高阻力恒温控制阀是为了有利于水力平衡。

单管系统各组散热器之间无水力平衡问题，而且为了使跨越管支路和散热器支路获得合理的流量分配，采用两通恒温控制阀时应采用低阻力型。

7.1.7 散热器罩影响散热器的散热量和散热器恒温阀对室内温度的调节、热分配表分配计的正常工作，因此散热器应明装。必须暗装指幼儿园等有安全要求的情况。

既有垂直单管顺流系统改造为设跨越管的垂直单管系统后，上部散热器特别是第1、2组散热器的平均温度有所下降；单双管系统改造为设跨越管的垂直单管系统后，散热器水流量减小。但计算表明散热器罩拆除后，所增加的散热量足以补偿由于系统变化对散热器散热量的不利影响。因此，供暖系统进行热计量改造时也应将原有的散热器罩拆除。

当必须设置散热器罩或不能拆除时，应采用感温元件外置式的恒温阀。

7.1.8 铸铁散热器具有耐腐蚀、使用寿命长等优点，在供暖系统中仍在广泛应用。采用一般铸造工艺加工的铸铁散热器内腔含砂，易堵塞恒温阀，因此要求设有恒温控制阀时采用内腔不粘砂工艺加工的散热器。

7.1.9 热水地面辐射供暖分别为每个主要房间或区域配置独立的环路的目的，是能够对主要房间进行分室调节和温控。即使住宅采用分户总体控制室温的方式，也可对各主要房间水路进行手动调节和开关。

7.1.10 本条室温调控装置的温控器，指采用地板辐射供暖时对设在各房间环路或分水器处的水阀进行控制的温控器，住宅户内采用通断时间面积法时对通断阀进行控制的温控器，风机盘管等空调设备的温控器等。

7.1.11~7.1.14 主要针对住宅采用分户独立系统时，户内系统在垫层内埋设的管道提出要求，也适用于公共建筑采用类似做法的情况。

7.1.11条提出交联铝塑复合(XPAP)管和4种塑料管材，均经工程应用实践证明适合于热管道埋设，大体上按相同条件下的设计许用应力排序，但并不代表其优劣，应按多种因素合理选择采用。其中PP-R管由于所需管壁较厚且不易弯曲，热水地面供暖现场敷设加热管时已不采用，仅用于生活热水和散热器供暖埋地管道。

一般的塑料管材都有氧渗透的问题，由于分压力差使空气中氧不断渗入封闭循环的供暖系统，热媒含氧量增高，会加速对系统中钢质材料的氧化腐蚀。因此，7.1.12条要求当系统中采用钢制散热器等易腐蚀构件时塑料管应有阻氧层，而铝塑复合管的中间层为增强铝管，可有效阻隔氧的渗透。

表7.1.13中数据根据《铝塑复合压力管》GB/T18997整理得出。

7.1.14条提出的垫层内埋设的要求主要考虑了以下因素：

1) XPAP管和PE-X管的连接，均需采用金属连接配件并用密封圈完成密封，是长期使用过程中造成漏水的隐患；而PB管、PP-R、PE-RT管可采用本体材质的专用连接件进行热熔接，在下分双管式系统连接散热器处理地使用，便于确定位置进行检查和维修；由于住宅工程对户间漏水的严格禁忌，除连接散热器处塑料管材可采用热熔连接外，限制在垫层内其它不便于确定位置的部位设置连接配件（包括热熔接），也限制在任何部位设置机械连接件（包括散热器处）。根据工程实践的经验，由于垫层厚度和避免供回水管交叉处引起“窝风”，也不允许供回水管道上下排列或上下翻弯。

2) “水流速不宜小于0.25m/s”的要求，是因埋设管道较难做出坡度，为顺利排出空气所必需。采用放射双管式系统时，以及一般不变径的双管系统末端，较难达到此流速，因此，放射双管式系统和一般双管系统末端管道宜尽量有一定坡度。

3) 防止地面因热作用而开裂和管道在地面二次装修时受到损坏，除垫层有一定厚度外，还可采用在管道周围铺设绝热材料、设置沟槽或设置柔性套管等措施。

4) 防止地面二次装修时管道受到损坏的主要措施，是指在垫层上皮做出埋设管道走向的明显标记等。

7.1.15 施工图标注房间热负荷是为了与负荷计算书对照，为系统调试提供依据，并便于散热器等末端设备订货与图纸不符时提供准确的选型数据。

单体建筑供暖工程热力入口标注室内供暖系统数据是为了与室外管网工程配合，并选择平衡阀、流量控制阀或压差控制阀的规格，见本规程第6.0.2条及其条文说明。

以上二者都是为了系统供热量真正达到与设计需热量相符，为较准确地实现分户热计量提供前提条件。单位建筑面积热负荷指标还反映了各单体建筑耗热量指标的相对大小。

7.2 住宅建筑供暖系统设计

7.2.1 无论采用何种分户热计量（热分摊）方式，共用立管的分户独立系统能够满足住宅分户管理、检修、调节的使用需求；且具有公共功能的共用立管、总体调节和检修的阀门、系统排气装置等可以方便地设置在公共空间内，不占据套内空间，不需入户维护管理。此种系统型式经多年实践，证明使用情况良好，已取得许多有益经验。因此，规定住宅供暖应采用这种系统，本节的基本技术内容也均针对此种系统型式。

7.2.2 既有建筑供暖系统常为垂直单管串联式，在进行室内供热系统室温调控改造时，可以改造为垂直单管跨越式或垂直双管系统。由于改成垂直双管系统需要在楼板重新钻孔对居民装修破坏较大，改成垂直单管跨越式系统比较常见。拆除垂直单管进行分户独立系统改造的做法，曾经在一些城市大面积推行，多数室内管路为明装，其投入较大且难以配合建筑装修，对居民生活影响较多，此方式需要充分考虑现场实际条件后选用。

7.2.3 本条规定主要为有利于系统的水力平衡。从一般意义上讲，共用立管的分户独立系统，由于各并联的户内系统阻力较大，相对于传统的双管系统，实现水力平衡的条件较好，但仍应重视管道布置和环路划分，并进行水力平衡计算。

7.2.4 本条对共用立管的设置要求主要考虑了以下因素：

1 同一对立管连接负荷相近的户内系统措施举例：一般一户为一个户内系统，当立管连接的各户面积和负荷相差较大时，可为大户型（例如跃层住宅）设置一个以上的户内系统，以利水力平衡。

2 限制共用立管每层连接的户内系统数量，是为了管井内分户阀门、计量设备等的设置和管理。共用立管连接的户内系统总数过多时，不利于户间流量的合理分配，限制不多于 40 个，是大体上按照十八层住宅每一对立管每层连接两个户内系统、十二层住宅每一对立管每层连接三个户内系统确定的，经多年设计实践基本适当。

3 共用立管采用下分式双管系统，不仅管系简洁，且重力水头和立管阻力相抵消，易于克服垂直失调。下分式有困难时，也可采用上分式双管系统，但应采取克服重力水头影响、防止垂直失调的措施。

4 本款提出了对户内系统入口装置基本构成的要求。接向户内系统的供、回水分支管上设置具有关断功能的阀门，是管理和检修的需要。当难以实现“同一对立管连接负荷相近的户内系统”时，面积较小套型的分户热表和户内系统的阻力会较小，阀门的调节功能可满足水力平衡的要求，推荐采用具有具备开度显示、压差和流量测量、调节性能好、限定开度等功能的平衡阀。过滤器能够保证水质，延长热计量装置和温控阀门的寿命。根据分户热计量（热分摊）方式要求确定是否安装热量表或自控阀。当采用户用热量表热分摊方式时，也可以采用调节性能良好的调节阀代替水力平衡阀，以热量表显示的流量数据进行调试。

5 共用立管、可关断和调节的阀门、户用热量表或自控阀门设置在户外，符合《住宅设计规范》关于公共功能管道的设置要求和管理需要。在可锁封的管井或小室内设置户用热量表等设施，有利于防止人为损坏和避免入户读数、检修。有些情况下户用热量表需要设置于户内时，热量显示装置仍在户外设置，可满足管理和避免入户读表的需要。

7.2.5 室内系统管道加强保温，可减少热力入口热量表至户用热计量（分配）装置之间的热量损失，减小其间的计量值差额。

7.2.6 本条延用了原《新建集中供暖住宅分户热计量设计技术规程》DBJ01-605-2000 推荐的做法。根据多年的实践，布置在本层地面下的垫层内的做法较多，但也有埋地管道不便于检修，有漏水隐患等问题；因此不排除上分式等做法。无论采用何种方式，都应与建筑设计和装饰要求密切配合。当布置在地面下垫层内时，应着重注意管道材质的选择和施工技术条件。

7.2.7 本条提出了散热器供暖的户内系统的计算压力损失的最大建议值，有利于系统水力平衡，也大体上与燃气户式采暖炉等分户独立热源系统相适应。

7.2.8 本条是针对本规程 7.1.4 条关于室温自动控制的强制性规定制定的。散热器恒温控制阀在北京地区已经使用多年，实践证明起到维持房间舒适温度和节能的以下作用，因此一般均应设置：

1）集中热源总体调节的供热量仅是根据室外温度确定的，实际运行中当某些房间由于太阳照射和人员聚会、使用家电等，产生较大的发热量时，恒温阀能动态调节阀门开度，维持房间温度恒定，充分利用“自由热”。

2) 当人员对室温有不同的需求时, 可通过手动改变温控阀的室温设定值。尤其是在采用分户热计量收费时, 起到了显著的节能作用。

3) 由于温控阀的调节作用, 可减少锅炉等集中热源的供热量。在采用双管供暖系统时, 温控阀的调节作用改变了系统的总压差, 当供暖循环泵采用变速调节时, 可节省水泵耗能。

工程中常在主要房间设置恒温阀, 卫生间、厨房等次要房间不设置。此时, 由于恒温阀阻力较大, 户内各房间水路严重不平衡, 造成主要房间不热或次要房间过热现象。因此如果设置恒温控制阀, 每组散热器均应设置。

但是在采用通断时间面积法进行分户热计量(热分摊)时, 户内的用热情况是通过户内系统总管上电动阀的调节(通断)动作进行测量的, 因此不能再在散热器上设置其他调节(温控)装置; 同时, 电动阀通断控制实现了户内室温的总体调节。

7.2.9 分环路控制的具体做法是在一次分水器或集水器处, 分路设置自动调节阀, 使房间或区域保持各自的设定温度值。总体控制是在一次分水器或集水器总管上设置一个自动调节阀, 控制整个用户或区域的室内温度。

7.2.10 冬季集中供暖和夏季独立冷源供冷相结合的分户空调系统, 在北京地区住宅中多有采用。集中供暖户内管道, 冬季供暖时要与户内空调水系统连通, 夏季供冷时则要与户内空调水系统断开, 连接做法要便于季节切换, 并要防止夏季供冷时因阀门漏水而使各户系统串通, 确保各户独立冷源系统的密闭性。同时室内空调器的温控器也应具备供冷或供暖的转换功能。

7.2.11 本条文提出了对户内明装管道布置的严格要求。户内供暖系统管道明装可采用钢管, 具有造价较低、便于安装和检修等优点, 但应精心设计, 尽量满足居住者的装饰要求。

7.3 公共建筑供暖系统设计

7.3.1 仅限定以散热器供暖为主的房间的散热器设置恒温控制阀, 见本规程 7.1.4 条的条文说明。

7.3.2 风机盘管机组的自动控制方式主要有两种: ①带风机三速选择开关、可冬夏转换的室温控制器连动风机开停的自动控制配置。②带风机三速选择开关、可冬夏转换的室温控制器连动水路电动阀的自动控制配置。

第一种方式, 采用风机开停对室内温度进行控制, 对于提高房间的舒适度和实现节能是不完善的。而且空调末端设备如果不装设水路调节阀或设水路分流三通调节阀(已经很少采用), 而空调冷(热)水循环泵通过台数调节或变频调节流量减少时, 仍按比例流入不需供冷(热)的末端设备或流过三通阀的旁路, 会造成供冷(热)需求较大的末端设备的供冷(热)不满足要求。当水泵为定流量运行时, 由于水泵运行台数减少、尽管总水量减小, 但无电动两通阀的系统其管网曲线基本不发生变化, 运行的水泵还有可能发生单台超负荷的情况, 严重时还会出现事故。

第二种方式, 即采用室温控制器连动水路电动阀, 能够实现整个水系统的变水量调节。

因此从节能、舒适度和系统安全运行出发, 应采用第二种自控方式, 即末端设备应设置温控水路两通电动阀。

7.3.3 对于集中式空调机组、新风机组, 无论采用何种空调方式, 设置水路自动调节阀都是必不可少的节能控制方式。

8. 热计量

8.1 一般规定

8.1.1 强制性条文。供热企业和热用户之间的热量结算，应以热量表作为结算依据。

《中华人民共和国计量法》规定用于热量结算点的热量表应该实行首检和周期性强制检定。国内生产的热量表应当依法取得制造计量器具许可证，并经法定计量检定机构检定合格，具有检定合格标志及检定证书。进口热量表应当取得国家质检总局颁发的《进口计量器具型式批准证书》，并经法定计量检定机构检定合格，具有检定合格标志及北京市质监部门出具的检定证书。

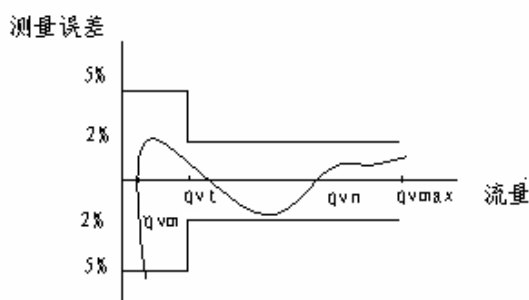
不设置在热量结算点的热量表和热分摊仪表应按照产品标准，具备合格证书和型式检验证书。

8.1.3 目前热量表选型时，常根据管径来选择热量表，忽视了热量表的流量范围，从而导致热量表工作在高误差区。

理论上讲，设计流量应是最大流量，对于供热负荷没达到设计值的设置热量表的环路，由于温控阀等的调节作用流量未达到设计流量，一些工作时间内在低于设计流量的条件下工作。

但也存在某些环路超设计流量的情况，由于变频循环水泵的流量往往通过定压差控制，压差测点如设置在供回水总干管处，则水泵为定压差运行，末端环路流量仍然过剩，某些环路通过温控阀等的调节减少了流量，但另一些阀门全开的环路则会大于其设计流量。

因此热量表应保证其流量经常工作在最小流量 q_{vt} （即最大误差区域向最小误差区域过渡的流量，有的资料称为分界流量）与公称流量或常用流量 q_{vn} 之间，见图 6 所示。因此根据经验和分析本条文建议按照设计流量选型热量表。



q_{vm} ：起始流量； q_{vt} ：最小流量； q_{vmax} ：最大流量； q_{vn} ：公称流量或常用流量

图 6 机械式热量表流量特性

8.1.7 机械式热量表受水质的影响较大，而对于超声波和电磁式热量表其受水质的影响程度众说纷纭，各厂家的产品使用的技术不同，但从防止热量表、温控阀的堵塞考虑，均要求安装过滤器。

对于住宅户内系统，过滤器还有保护温控阀的作用，因此当热量表设在回水管时，过滤器位置应按附录 C 设在供水管上。关断阀是为了对压力表、过滤器等进行维护检修时用，住宅户内系统热量表等处于户内系统的高处，检修时所需泄水量很小，因此供水和回水管上的关断阀即为表前后的关断阀，不必重复设置。

8.1.8 为降低仪表所处环境温度，延长电池寿命和改善仪表使用工况，锅炉房或热力站的一次高温热水的热量表应安装在回水管上。

一般情况下，回水管可能存在合流三通等汇流或混水装置，流态不稳定，易造成计量不准，因此应尽量避免，安装在回水管且难以避免表前有汇流或混水装置时，距汇流点应保证有 10 倍管径以上的长度。

可能产生气泡的部位指管道相对最高处。

不得设置旁通是为了保证热计量的准确性。

8.1.10 建立热计量数据采集和远传系统，将热量表、分户热计量装置、室温采集点的数据进行采集且在本地存储，并周期远传至供热单位上位平台系统，对于提高城市供热管理与服务水平至关重要。它将极大促进供热系统的信息化和精细化程度，供热单位可以很方便掌握供热系统的运行参数，便于运行调节，从而节能降耗，还可以及时发现热量计量装置和其他供热设备的故障进行处置，对于用户室温不达标的情况，也能及时发现并进行处理，提高供热保障能力。同时还能减少人工抄表的工作量。

8.1.12 供电连续性关系到热量计量和测量的准确性，因此在条件允许的情况下，应尽量采用双电源供电，配电形式根据情况确定。如果遇到仅有单电源条件的工程，也可采用单电源配电，但应采用独立的配电回路，不与其它负荷混接，尽量从总配电箱（柜）引接电源，提高供电可靠性，减小热计量系统误差。热源、热力站的热量测量装置两路供电较方便，因此无论是作为热量结算点还是本身管理用的热量测量装置，都应两路供电。

热计量系统供电的用电量应独立计量，电能表的安装位置应根据工程实际情况及有关部门的要求由设计确定。

8.2 热源和热力站能量计量

8.2.1 强制性条文

1 “热量测量装置”专指设于热源和热力站的热量表或其他可测量热量的装置，见本规程 2.0.3 条术语及条文说明。

2 在热源进行能量和耗电量分项计量有助于分析能耗构成、寻找节能途径，选择和采取节能措施。

8.2.2 本条文推荐安装热量测量装置于高温水侧，是因为高温水温差大流量小，管径较小，可以节省计量设备投资，还有利于减小测量误差；考虑到回水温度较低，要求热量测量装置安装在回水管路上。如果计量结算有具体要求，应按照需要选取计量位置。

8.3 热量结算点热计量

8.3.1 以楼栋作为热量贸易结算点，是因为一个楼栋的热量消耗不仅可以判断建筑物围护结构的保温质量、热力管网的热损失和运行调节水平及水力失调情况等，而且可以反应一栋建筑物的真实热量消耗，不受其他因素的影响。只有将整栋建筑物的热量消耗作为贸易结算的基本单位，才能将复杂的热计量问题简单化，从而准确、合理地计量。

8.3.2 之所以推荐新建住宅每个楼栋设置一个热力入口，既是为了节省热表数量，降低投资，也使查表方便，减小热表的累积误差，但应注意室内干管的管网布置应有利于系统的水力平衡。

高层住宅采用不同承压能力的热源设备进行压力分区时，每栋建筑的高低区则分别设置热量表。

板式建筑存在伸缩缝时，可以伸缩缝为界视为两栋建筑。

一些既有板式住宅由于水力平衡的需要及室内空间的限制，可能设置了几个热力入口，改造为一个热力入口往往难度较大。为减少既有建筑改造的工作量，建议对各原有热力入口进行改造，并增加热量表。既有建筑热力入口过多时，也可以在各热力入口前后主管网处增设管井小室并设置热量表。

当既有建筑一个楼栋因有一个以上热力入口且均设置热量表，以及高层建筑按系统压力分区设置压力表时，应以各热量表的累加值作为热量结算值。当既有建筑的热力入口过多时，为减少改造工作量和资金，可以在热力入口前后主管网上设置热量表，将主管网前后热量表的差值作为该楼栋的热量结算值。

8.3.3 公共建筑的情况与住宅不尽相同，可能多栋建筑共用热力站，也可能热力站为一栋建筑服务且设置在所服务的建筑物内，超大型公建还有可能一栋建筑内有多个热力站。作为热量结算终端对象，有可能一个建筑物是一个结算对象，也有可能一个建筑群是一个结算对象，还有可能一个建筑物中各部分归属于不同的使用单位。

对于既有公共建筑的节能改造，用户与供热单位可进行协商共同确定热量结算点的位置，并在此为各用户单位装设热量表。

对于新建建筑，应根据工程具体情况，由供热单位与用户协议，将结算点设在热力站或各栋建筑的热力入口并设置热量表。当多栋建筑共用热力站且在设计阶段难于确定建筑物中各部分归属时，至少应在建筑热力入口设置热量表。

8.3.4、8.3.5 一些地下管沟中的环境非常恶劣，潮湿闷热甚至管路被污水浸泡，因此新建建筑不应采用将建筑物热力入口装置（包括热量表）设在室外地下管沟内的传统做法，应在室内设置专用表计小室。

改造工程计量表设置在管沟内时，计算器的防护等级不满足安装环境要求，也宜设置在室内。当安装环境恶劣不符合热量表要求时，应采取加装保护箱等措施；有些将热量表计算器放置在建筑物热力入口的室外地平，并外加保护箱，起到防盗、防水和防冻的作用。

如果既有建筑热计量改造缺乏原设计图纸资料，有可能难以确定管道内供回水流向，碰到这种情况应该考虑供热后能及时进行调整的措施。例如：热量表前直管段比表后的长度要求大（见本规程第 8.3.7 条），可以要求表前后都按较长（表前）的长度设置直管段，以便在供热后发现热量表方向有误时，快速重新调整安装热量表即可。

8.3.6 以往采用的一些价格便宜的机械式热量表阻力较大、易损件较多、检定维修的工作量也较大，因此不应用于结算用热量表。超声波和电磁式热量表故障较少、计量精确度高、水阻力较小，且量程范围较宽，当水力失调或流量波动时不会超过其量程范围。作为结算用热量表不像户用热量表那样数量较多，投资大一些对总成本增加不大，因此推荐采用。

随着检测技术的进步，出现了一些新型热量表，例如射流式热量表等。总之应在实践的基础上选择高性能高质量的热量表。

8.3.7 通常情况下，为了满足仪表测量精度的要求，需要有直管段的要求，对于热量结算点的热量表更应满足其要求。

有些地方安装热量表虽然提供了直管段，但是把变径段设在直管段和仪表之间，这种做法是错误的。设计时应为安装预留出足够的空间，并正确绘制流量传感器和测量仪表等位置。

目前有些热量表的安装不需要直管段也能保证测量精度，这种方式是可行的，而且对于既有建筑供热系统改造工程非常有用。但热量表供应厂商承诺的较小的直管段要求，应经市级计量部门验证才能采用。

8.4 分户热计量

8.4.1 住宅的热量结算点是在楼栋的各热力入口处，该位置的热量表是耗热量的热量结算依据，而楼内住户的热计量应为热分摊，当然每户应该有相应的装置对整栋楼的耗热量实现户间分摊。

8.4.3~8.4.7 分户热计量（分摊）的方法目前国内有很多类型，各种方法各有不同特点和适用性，单一方法难以适应各种情况。热分摊方法的选择基本原则是用户能够接受且鼓励用户主动节能，以及技术可行、经济合理、维护简便等方面。各种方法都有优缺点，没有一种方法完全合理、尽善尽美。

本节针对不同的系统形式，规定了一些热分摊方法，同一系统形式可采用不同的热分摊方法时，排名不分先后。这些热分摊方法的特点、适用范围和采用时的注意事项说明如下：

1、通断时间面积法

是由安装在每户入口总管上的室温控制电动通断阀和典型房间室温控制器组成，以户内室温设定值控制

每户的供暖系统通水时间。其热分摊原理是以供暖系统通水时间与占供热总时间的比值与每户面积的乘积为依据，对结算点的总供热量进行热分摊。热分摊原理如下式所示：

$$q_i = \frac{t_i \cdot F_i}{\sum_{i=1}^n t_i \cdot F_i} Q_z$$

式中：

q_i ——分摊给 i 用户的热量（kW·h）；

t_i —— i 用户入口电动通断阀的累计开启时间（h）；

F_i —— i 用户的供暖面积（m²）；

Q_z ——楼栋入口的热量表计量的总热量（kW·h）；

n ——整栋楼的用户数。

该方法能够对户内室温进行总体控制适用于不要求分室控温的共用立管分户独立式散热器和热水地面辐射供暖系统。风机盘管等空调末端设备配置有分室控温水路自控阀，且风机开停和风速变化均影响设备与设计负荷的匹配，因此不能选用通断时间面积法热分摊方式。

通断时间面积法应用较直观、通断阀结构简单、对水温要求不高、安装使用方便，还具有户内总体室温控制功能。当系统不平衡、散热器或加热管等散热设备数量匹配不合理，或者散热设备堵塞，会使房间温度与实际计算的热量误差较大，应采取相应的调试和改造措施。另外，该方法还可以通过对户内温度远传数据进行分析，对计算结果进行修正。

2 散热器热分配计法

是在每组散热器上安装一个散热器热分配计，通过读取分配表分配计的读数，得出各组散热器的散热量比例关系，对结算点的总热量表的读数进行热分摊计算，得出每个住户的供热量。

散热器热分配计热分摊法安装简单，适用于所有散热器供暖的系统，特别是对于既有供暖系统的热计量改造比较方便、灵活性强，不必将原有垂直系统改成分户独立系统。但该方法不适用于热水地面辐射供暖和空调末端设备供暖系统。

双传感器电子式热分配计精度较高，且可减少被遮挡时的测量误差，因此推荐使用。

采用该方法的前提是分配计和散热器需要在实验室进行匹配试验，得出散热量的对应数据。

3、户用热量表法

户用热量表是由安装在入户总管上的流量计和供回水温度传感器及积分仪等组成的。其热分摊原理是，用每户热表读数占整个楼栋户用热量表热量读数之和的比例乘以结算点的热表读数，作为用户分摊的热量。热分摊原理如下式所示：

$$q_i = \frac{q_{mi}}{\sum_{i=1}^n q_{mi}} Q_z$$

式中：

q_i ——分摊给 i 用户的热量（kW·h）；

q_{mi} —— i 用户入口热量表计量的热量（kW·h）；

Q_z ——楼栋入口的热量表计量的总热量（kW·h）；

n ——整栋楼的用户数。

户用热量表法直接反映用户的供热量，具有直观，分配方法简单等特点。该方法应用的前提是每户须为一个独立的水平式系统，因此适用于符合这一条件的共用立管分户独立式散热器系统、热水地面辐射供暖系统、集中供热按户分环的风机盘管等末端空调设备系统。

热量表的主要类型有机械式热量表、电磁式热量表、超声波式热量表。机械式热量表的初投资相对较低，但流量测量精度相对不高，表阻力较大、容易阻塞，易损件较多。电磁式热量表、超声波热量表的初投资相对机械式热量表要高很多，但流量测量精度高、压损小、不易堵塞，使用寿命长。

户用热量表法应考虑仪表堵塞或损坏的问题，并提前制定处理方案，作到及时修理或者更换仪表，并处理缺失数据。

4、流量温度法

是利用单管系统中每根立管中流经各层的流量不变的原理，结合现场测出各层散热器与跨越管分支三通前后温差与立管总温差的比例，以及设计工况下立管流量占总流量之比，按比例进行热分摊楼栋的总供热量。热分摊原理如下式所示：

$$q_i = \sum_{k=1}^m q_k$$

$$q_k = Q_L \cdot \frac{\Delta T_k}{\Delta T_L}$$

$$Q_L = Q_z \cdot \frac{G_L}{G_z}$$

式中：

q_i ——分摊给 i 用户的热量 ($\text{kW}\cdot\text{h}$) ；

q_k ——某立管 k 层散热器分摊热量 ($\text{kW}\cdot\text{h}$) ；

m —— k 层 i 用户散热器组数；

Q_L —— k 散热器所在立管的散热量 (kW) ；

ΔT_k ——测量得到的 k 散热器立管所在楼层的供回水温差 ($^{\circ}\text{C}$) ；

ΔT_L ——测量得到的 k 散热器所在立管的供回水总温差 ($^{\circ}\text{C}$) ；

Q_z ——楼栋入口的热量表计量的总热量 ($\text{kW}\cdot\text{h}$) ；

G_L —— k 散热器所在立管的设计流量 (m^3/h 或 L/s) ；

G_z ——楼栋总设计流量 (m^3/h 或 L/s) 。

该方法适用于既有住宅建筑为垂直单管散热器系统时的热计量改造工程。

流温法的实施，应首先进行各立管的水力平衡调试，使立管流量与总流量的比例符合设计要求，并测试出实际比例数据，才能作为热分摊的依据。

8.4.8 设置室温监测点，实时获得供热室温，一方面可以根据供热室温调节热源供热量，节能降耗，另一方供热单位可以随时了解用户家中的供热质量，促进供热精细化管理，提高服务质量。对于建立供热计量数据

采集和远传系统的建筑，设置室温采集点，数据传输非常方便。对于居住建筑节能改造，由于现场安装困难，在每一楼栋内的典型住户（主要考虑朝向和位置，在顶层、中间层、底层、边角等）设立室温采集点。室温采集点应设置在卧室或客厅，统一安装位置。新、改扩建居住建筑的室温采集器宜采用有线传输方式，可同时解决电源和远传。既有建筑节能改造，室温采集器宜采用无线传输方式，使用电池供电。

8.4.9 公共建筑同一热量结算点范围内多个用户与住宅相比一般规模较大，可能采用多种供暖形式，且很多系统可供热也可供冷，情况较复杂，因此允许按建筑面积分摊用热量。当参考住宅分户热计量的方法进行热分摊时，宜按为不同用户分设支路，并采用设热量表进行热分摊的方式。