

ICS 91.140

山东土木建筑学会标准

P48

T/SDCEAS 1000*—202*

山东省计量供热系统技术规程

Technical specification of metering heating system
in Shandong Province

202*-*-* 发布

202*-*-* 实施

山东土木建筑学会

发布

山东土木建筑学会标准

山东省计量供热系统技术规程

**Technical specification of metering HeatingSystem
in Shandong Province**

T/SDCEAS 1000*—202*

主编单位：山东省建筑设计研究院有限公司

批准部门：山东土木建筑学会

实施日期：202*年 * 月 * 日

中国****出版社

2022 **

前 言

根据《山东土木建筑学会<关于公布 2020 年第一批山东土木建筑学会标准制订计划项目>的通知》（鲁土建学字（2020）11 号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外有关标准，并在广泛征求意见的基础上，制订本标准。

本标准共分 6 章和 9 个附录，主要技术内容包括：1. 总则；2. 术语；3. 设计；4. 施工；5. 验收；6. 运维管理。

本标准由山东土木建筑学会负责管理，由山东省建筑设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请反馈至山东省建筑设计研究院有限公司（地址：山东省济南市市中区小纬四路 2 号，邮政编码 250001，电话：0531-87913093，邮箱：yyuumm@163.com）。

主 编 单 位：山东省建筑设计研究院有限公司

参 编 单 位：xxx

xxx

xxx

xxx

xxx

xxx

xxx

xxx

XXX

XXX

本标准主要起草人员：

本标准主要审查人员：

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 设 计	6
3.1 一般规定.....	6
3.2 供暖热负荷计算.....	8
3.3 热源和热力站设计.....	9
3.4 室外供暖系统设计.....	10
3.5 室内供暖系统设计.....	11
3.6 热源和热力站热计量.....	13
3.7 热量结算点热计量.....	13
3.8 分户热计量.....	15
3.9 调节与控制.....	17
4 施 工	20
4.1 一般规定.....	20
4.2 材料与设备.....	22
4.3 热力入口装置安装.....	28
4.4 户外供暖系统安装.....	31
4.5 户内供暖系统安装.....	34
4.6 热量计量装置安装.....	38
4.7 系统水压试验和冲洗.....	41
4.8 系统试运行和调试.....	42
5 验 收	44

5.1 一般规定	44
5.2 施工质量验收	44
5.3 移交验收	46
6 运维管理	48
6.1 一般规定	48
6.2 运行条件	48
6.3 运行核查	51
6.4 管理维护	59
附录 A 塑料管的选择	64
附录 B 住宅供暖系统图示	69
附录 C 住宅入户装置及热分配原理图示	72
附录 D 热力入口装置图示	75
附录 E 管道水力计算	76
附录 F 计量供热工程分项工程和检验批的质量验收记录	82
附录 G 热量结算表运行核查记录	85
附录 H 户用热量分配装置运行条件核查记录	87
附录 I 户用热量分配装置运行核查记录	89
本规程用词说明	92
引用标准名录	93
条文说明	94

Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms.....	2
3	Design.....	6
3.1	General Requirements	6
3.2	HeatingLoad Calculation	8
3.3	Design of Heat Source and HeatingStation	9
3.4	Design of Outdoor HeatingSystem	10
3.5	Design of Indoor HeatingSystem.....	11
3.6	Heat Metering of Heat Source and HeatingStation.....	13
3.7	Heat Metering at Heat Settlement Point	13
3.8	Household Heat Metering	15
3.9	Regulation and Control.....	17
4	Construction.....	20
4.1	General Requirements	20
4.2	Materials and Equipment.....	22
4.3	Installation of Heat Inlet Device	28
4.4	Installation of Outdoor HeatingSystem	31
4.5	Installation of Indoor HeatingSystem	34
4.6	Installation of Heat Metering Device	38
4.7	Hydrostatic Test and Flushing	41
4.8	System Test Run and commissioning	42
5	Check	44

5.1	General Requirements	44
5.2	Construction Quality Acceptance	44
5.3	Handover and Acceptance	46
6	Maintenance and Operation Management	47
6.1	General Requirements	47
6.2	Operating Conditions	48
6.3	Operation Verification.....	50
6.4	Management and Maintenance	59
	Appendix A Selection of plastic pipe	64
	Appendix B Residential HeatingSystem diagram.....	69
	Appendix C Schematic diagram of residential entry device and heat distribution principle.....	72
	Appendix D Heat inlet device diagram.....	75
	Appendix E Pipeline hydraulic calculation	76
	Appendix F Quality acceptance records of subdivisional works and inspection lots of metering and Heatingworks.....	82
	Appendix G Heat balance sheet operation verification record	85
	Appendix H Verification record of operating conditions of household heat distribution device.....	87
	Appendix I Operation check record of household heat distribution device.....	89
	Explanation of Wording in This Standard	92
	List of Quoted Standards	93
	Addition: Explanation of Provisions	94

1 总 则

1.0.1 为了对山东省计量供热系统的设计、施工、验收及运维管理加以规范，做到技术先进、经济合理、安全适用，并在保证供热工程质量的同时实现节能降耗，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于山东省新建和改扩建的民用建筑工程计量供热系统的设计、施工、验收及运维管理。

1.0.3 计量供热系统的设计、施工、验收及运维管理，除应符合本规程外，尚应符合国家、行业及山东省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 热计量 heat metering

对集中供暖系统的热源供热量、热用户的用热量进行的计量。

2.0.2 计量供热系统 metering heating system

具有热量计量及相应的调控功能的供热系统。

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。

2.0.4 热量计量装置 heat metering device

热量结算表及对热量结算表的计量值进行分配的、用以计量用户消费热量的户用热量分配装置的总称。简称热计量装置。

2.0.5 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，该热量表为热量结算表，其所在位置为热量结算点。

2.0.6 户用热量分配装置 household heat allocation device

依据分配模型把热量结算表测量的热量，分配到各用户的仪表或系统的总称。

2.0.7 热分配 heat allocation

在热量结算点内的各独立核算用户之间，通过户用热量分配装置，确定每个用户的用热量占结算点总热量的比例，进而计算出各用户的热分配量实现分户热计量的方式。

2.0.8 分户热计量 heat metering in consumers

对采用集中供暖系统的住宅，以楼栋为单位设置热量结算点

和热量结算表，通过热分配方式对每户的用热量进行的计量。

2.0.9 室温调控装置 room temperature controlling device

根据用户的室温要求，通过设置在室内供暖系统上的自动调节装置，调节流经散热设备的热媒流量及散热量，实现对室温自动调节控制的装置。

2.0.10 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。

2.0.11 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。

2.0.12 静态水力平衡阀 static 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门，简称平衡阀。

2.0.13 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。

2.0.14 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。

2.0.15 智能动态平衡阀 intelligent balancing valve

集中供暖系统中，能够测量流经阀门热媒的温度、压力、流量，通过系统下达的控制逻辑及指令参数，自动调整阀门开度大

小，满足系统动态水力平衡的电动调节阀。

2.0.16 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，无需外部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，分为两通恒温阀和三通恒温阀。

2.0.17 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。

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

安装在热源或热力站，能够根据室外气候和用户室温的变化，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。

2.0.19 建筑物热力入口 building heating entrance

热网与室内供暖系统的连接部位，通常设置在建筑物地下室的专用小室或空间内。

2.0.20 热力入口装置 thermal inlet device

设置在建筑物热力入口处连接外网和室内供暖系统，具有过滤、调节、监测、计量、开关等功能的装置组合。包含水过滤器、水力平衡调节控制装置（静态水力平衡阀、智能动态平衡阀或自力式压差控制阀等）、热量结算表、压力表、温度计、开关阀等装置。

2.0.21 室外供暖系统 outdoor heating system

自供暖热源或热力站出口起至建筑物热力入口止的供暖系统，简称二次网或室外管网。

2.0.22 室内供暖系统 indoor heating system

设置于建筑物内部的供暖系统。包含室内供暖管道、末端供暖设备、热计量装置及室温调控装置等。

2.0.23 户外供暖系统 outdoor heating system

住宅分户独立循环供暖系统中，设置于建筑物热力入口与分户墙之间的供暖系统。

2.0.24 户内供暖系统 household heating system

住宅分户独立循环供暖系统中，设置于住宅户（套）分隔墙以内的供暖系统。

2.0.25 共用立管 common riser

设置于多层或高层住户外共用管道井中，用以连接各层户内供暖系统的垂直供回水管道。

2.0.26 入户装置 household device

住宅分户独立循环供暖系统中，用于连接共用立管与户内供暖系统，具有过滤、调节、热分配、开关等功能的装置组合，包含水过滤器、静态水力平衡阀、户温控制阀、集（分）水器、开关阀等。

2.0.27 检定 verification

由法定计量检定机构或法定授权的计量检定机构按照检定规程，通过实验提供证明来确定热计量装置是否符合法定要求的技术操作。

2.0.28 首次检定 the first compulsory verification

用于热量结算并列入国家强制检定目录的工作计量器具，安装使用前对热量结算表进行的一种检定。

2.0.29 运行核查 operation checking

在实际运行条件下，对热计量装置完好状态进行的检查核对。

3 设计

3.1 一般规定

3.1.1 新建、改扩建和既有建筑节能改造的集中供暖系统必须设置热量计量装置，并具备室温调控功能。

3.1.2 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自动控制和优化运行等系统节能技术。

3.1.3 集中供暖系统应有可靠的水质保证措施。供热水质应符合现行国家标准《采暖空调系统水质》GB/T 29044 的相关规定。

3.1.4 新建、改扩建建筑的室外供暖系统和室内供暖系统的管道布置方式宜采用异程式。

3.1.5 居住区内的商业、文化及其他配套公共建筑的供暖系统应与居住建筑分开；对用热规律不同的热用户，在供暖系统中宜实行分时分区调节控制和分别设置热计量装置。

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

3.1.7 建筑物内的供暖水平干管和共用水立管宜采用金属管道或钢塑复合压力管(βPSP)、对焊铝塑复合压力管(XPAP2、RPAP3、RDPAP7)等管材。

3.1.8 户内供暖系统管道应采用具有阻氧特性的塑料(复合)管材。其类型应根据供暖系统工作压力和热水温度、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 耐热聚乙烯 (PE-RT) 管;
- 2 聚丁烯(PB)管;
- 3 对焊铝塑复合压力管(XPAP2、RPAP3、RDPAP7);
- 4 交联聚乙烯管(PE-X);
- 5 纳米复合管(βPP-R)。

3.1.9 塑料(复合)管材的规格和壁厚,应根据使用条件级别和工作压力,按照使用寿命不低于 50 年的原则选择确定。塑料类管材的选择可按附录进行。

3.1.10 热量表的选择应符合下列规定:

1 热量表应具备数据存储和远传通讯功能,并应符合现行国家标准《热量表》GB/T 32224 的要求。

2 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。

3 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。

4 热量表各部件的工作压力和温度应满足供热系统的要求。

3.1.11 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。

3.1.12 住宅热量结算表和户用热量分配装置,应设置数据采集和远传系统。

3.1.13 热计量系统电气和数据采集、远传系统应符合下列规定:

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，由两路电源供电的热用户，应为该系统装置提供双路电源配电条件，仅由单电源供电的热用户，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。

3.1.14 单体建筑供暖工程施工图的热力入口处应标注下列内容：

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 室内供暖系统的总压力损失（不包括静态水力平衡阀、自力式流量控制阀或自力式压差控制阀阻力）。

3.1.15 供暖供回水干管和共用立管应采用高效保温材料，保温层厚度应满足现行山东省《公共建筑节能设计标准》DB 37/5155 和《居住建筑节能设计标准》DB 37/5026 的相关规定。

3.2 供暖热负荷计算

3.2.1 集中供暖系统的施工图设计，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。

3.2.2 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》GB 50736 和山东省有关标准的相关规定。

3.2.3 辐射供暖系统的室内设计温度，可按相应的设计标准降低

2℃。

3.2.4 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。

3.2.5 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 $5\text{W}/\text{m}^2$ 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 $7\text{W}/\text{m}^2$ 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°C 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。

3.3 热源和热力站设计

3.3.1 热源选择设计及供暖系统供回水温度，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，应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 和山东省《公共建筑节能设计标准》DB 37/5155、《居住建筑节能设计标准》DB37/5026 等有关规范标准的规定。

3.3.2 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暖系统，二次泵和二级泵应符合下列规定：

1 系统要求变流量运行时，应采用变频调速水泵；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，应能够分阶段改变系统流量，可采取多台水泵并联运行。

3 水泵台数不宜过多但不应少于 2 台，当不超过 3 台时，其中一台宜设置为备用泵；系统较大时，可通过技术经济分析合理后增加水泵的台数。

3.3.3 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内。

3.4 室外供暖系统设计

3.4.1 集中供暖工程设计必须进行室外供暖管网的水力平衡计算。

3.4.2 室外供暖管网水力计算应符合下列规定：

1 室外供暖管网最不利环路管道的比摩阻和压力损失，按循环水泵的耗电输热比（ $EHR-h$ ）不大于现行山东省《居住建筑节能设计标准》DB 37/5026 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热力入口的资用压差，并对照室内供暖系统的总压力损失，正确选择热力入口水力平衡装置。室外供暖管网施工图的各热力入口应标注下列内容：

- 1) 各热力入口资用压差；
- 2) 室内供暖系统的总压力损失（不包括静态水力平衡阀、自力式流量控制阀或自力式压差控制阀的阻力）；
- 3) 室内供暖系统设计工况时的额定流量。

注：同一供热系统中所有建筑物（包括公共建筑）的热力入口均应标注。

3.4.3 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，以满足室内供暖系统资用压差的需要。

3.5 室内供暖系统设计

3.5.1 室内供暖系统的施工图设计，应严格进行水力平衡计算，当不满足平衡要求时，应采取水力平衡措施。当设置水力平衡装置时，应满足本规程 3.9.9 的要求。

3.5.2 室内供暖系统水力计算应符合下列规定：

1 散热器供暖的垂直双管、分户或分区独立循环系统的共用立管、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 住宅户内供暖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。

3 室内供暖系统的总压力损失（不包括静态水力平衡阀、智能动态平衡阀或自力式流量控制阀或自力式压差控制阀阻力），宜考虑 10% 的余量。

3.5.3 新建住宅的室内供暖系统，应采用共用立管的分户独立循环系统型式。常见系统图示见附录 B。

3.5.4 住宅和以散热器供暖为主的公共建筑，室内供暖宜采用双管系统。当采用垂直或水平单管跨越式系统时，垂直单管跨越式系统负担的层数不宜超过 6 层，水平单管跨越式系统的散热器串联组数不宜超过 6 组，且应在每组散热器的进出水支管之间设置

跨越管，散热器的进出水支管管径应与立管或水平支干管相同，跨越管管径宜比立管或水平支干管小 1 号。

3.5.5 既有住宅和公共建筑的室内垂直单管顺流式系统宜改为垂直单管跨越式系统或垂直双管系统。

3.5.6 住宅楼内水平干管的环路应均匀布置，各共用立管的负荷宜相近。

3.5.7 住宅供暖系统的共用立管和入户装置的布置和设计，应符合下列规定：

- 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；立管的顶点应设置自动排气阀，下部应设泄水；
- 4 共用立管接向户内系统的入户装置，应具有开关和流量调节功能，且供水管上应设置过滤器、户用热量表（户用热量表法）或自控阀门（温度面积法、通断时间面积法）；
- 5 共用立管及入户装置，应设置在户外公共空间的管道井或小室内。

3.5.8 当住宅分户独立循环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。
- 3.5.9** 住宅地面辐射供暖系统的分水器、集水器，以及必要时设

置的热交换器或混水装置等宜设置在室内，并应远离卧室等主要功能房间。

3.5.10 当采用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，管道系统的设计尚应符合现行行业标准《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142 的有关规定。

3.5.11 当住宅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。

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

3.6 热源和热力站热计量

3.6.1 热源和热力站应设置热量计量装置，以对其供热量进行计量监测。

3.6.2 水—水热力站的热量计量装置的流量传感器宜设置在一次水管网的回水管上。

3.7 热量结算点热计量

3.7.1 集中供暖系统的热量结算点必须设置故障和水阻力小、量程范围宽、计量准确度等级不低于 2 级且经过检定的热量结算表。

3.7.2 住宅应以楼栋为对象设置热量结算表，并以此作为热量结算点。

3.7.3 住宅热力入口和热量结算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结算表；

2 既有建筑改造时宜在原有热力入口处增设热量结算表；

3 当一栋建筑设置一个以上热力入口及热量表时，应以各热力入口热量表的累加值作为热量结算值。

3.7.4 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，在热力入口或热力站设置热量结算表，并以此作为热量结算点。

3.7.5 新建建筑的热量结算表应设置在室内设有防水隔离保护层和排水设施的专用表计小室中，专用表计小室和热力入口装置的设置应符合下列规定：

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，并配套有线通讯设备或者无线信号覆盖；

4 热力入口装置宜按附录 D 设置。

3.7.6 既有建筑的热量结算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宜按本规程第 3.7.5 条的规定执行。当热量表必须设置在管沟内时，应符合下列规定：

1 应对安装热量结算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，管井内应进行防水处理，并设置排水设施；

2 热量结算表的计算器部分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。

3.8 分户热计量

3.8.1 住宅分户热计量应采用以楼栋为对象集中设置热量结算表、每户设置户用热量分配装置的方法。

3.8.2 同一个热量结算点计量范围内，各用户的热分配方式应统一、户用热量分配装置的种类和型号应一致。

3.8.3 住宅分户热计量方法的选择，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，并根据户内供暖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，当户内各房间要求分室控制温度时，宜采用温度面积法或户用热量表法；当户内为水平单管系统且室温为分户总体控制时，宜采用温度面积法或通断时间面积法；

2 既有住宅为垂直双管或单管散热器系统时，宜采用温度面积法；

3 热水地面辐射供暖系统，无论采取何种室（户）温控制方式，均宜采用温度面积法，也可采用户用热量表法；

4 集中供暖按户设置风机盘管等空调末端设备的系统，宜采用温度面积法或户用热量表法。

5 既有住宅集中供暖系统的热计量改造，宜采用温度面积法。

3.8.4 采用温度面积法进行分户热计量时，应符合下列规定：

1 应在所有供暖房间内（厨房、卫生间除外）能够正确反映室温的位置设置用于热分配的室温传感器，且同一栋住宅内相同户型不同住户室温传感器的设置位置应一致，并应具备防止私自

拆卸挪动、防止作弊等功能。

2 室温传感器、热量结算表及计算机之间应能实现广域网或局域网网络连接；

3 热量分配频率不宜大于 24h，并应具有不小于 5 年历史数据存储查询功能；

4 室温为分室控制时，散热器供暖系统的每组散热器供水支管上应设置恒温控制阀，地暖系统应分环路（分室）设置室温自动控制阀；

5 室温为分户总体控制时，同一栋住宅内相同户型不同住户的户温控制器的设置位置应一致，户温控制阀宜设置在户外共用管道井内；

6 户温控制器应具备用户自主设定室温及热耗值显示功能，热耗值显示刷新频率不宜大于 24h，宜具备室温、开度远程控制功能，室温、设定温度、开度等相关参数应传输至上位机系统；

7 应符合《温度法热计量分配装置》JG/T 362 的相关规定。

3.8.5 采用户用热量表法进行分户热计量时，应符合下列规定：

1 采用的热量表应满足本规程 3.1 节的相关要求；

2 户内系统入户装置的组成应满足本规程第 3.5.7 条 4 款的要求；

3 户用热量表的准确度等级不应低于 3 级；

4 户用热量表、计算处理设备和热量结算表之间，应实现数据的网络通讯传输。

3.8.6 采用通断时间面积法进行分户热计量时，应符合下列规定：

1 供暖系统应采用共用立管分户独立循环的定流量系统，各户之间不应出现明显的水力失调；

2 通断控制阀应安装在户外共用管道井内的入户管道上，户

内系统入户装置组成应满足本规程第 3.5.7 条 4 款的要求；

3 同一栋住宅内，相同户型不同住户的户温控制器安装位置应一致，并应固定设置在附近无散热体、周围无遮挡物、不受风直吹和阳光直射、能正确反映室内温度的典型房间的墙壁上；

4 通断执行器和中央处理器之间应实现网络连接；

5 热量调节和分配应由同一设备完成，不应安装额外的温控设备；

6 应符合《通断时间面积法热计量装置技术条件》JG/T 379 的相关规定。

3.8.7 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配方法。

3.9 调节与控制

3.9.1 热源或热力站必须设置供热量自动控制装置，且供热量自动控制装置的室外温度传感器应设置在通风遮阳、不受热源干扰的位置。

3.9.2 室内主要供暖设施应设置自动温度控制阀进行室温调控。

3.9.3 散热器恒温控制阀的选用和设置应符合下列规定：

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，应在每组散热器的供水支管上设置高阻力两通恒温控制阀。

3 当室内供暖系统为垂直或水平单管跨越式系统时，应在每组散热器的供水支路上设置低阻力两通恒温控制阀，或在散热器供回水支管之间设置三通恒温控制阀。

4 散热器应明装，必须暗装时应选用温包外置式恒温控制阀。

3.9.4 地面辐射供暖系统的室温调控可采取分环路控制或分户总体控制两种方式，自动控制阀宜采用电热式控制阀，也可采用自力式温控阀，并应符合下列规定：

1 采用分环路控制时，应在分水器或集水器的各个分支管上分别设置自动控制阀，控制各房间的室内温度；

2 采用总体控制时，应在分水器或集水器总管上设置自动控制阀，控制整个用户的室内温度；

3.9.5 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联动水路电动阀的自动控制方式。

3.9.6 集中式空调机组、新风机组的供暖管道，应设置水路自动调节阀，根据供暖需求调节热水流量。空调系统的调节控制还应满足现行山东省《公共建筑节能设计标准》DB 37/5155 的相关要求。

3.9.8 建筑物热力入口应设置静态水力平衡阀，并应根据室外管网的水力平衡要求、建筑物内供暖系统形式和所采用的调节方式，确定是否设置智能动态平衡阀或自力式压差控制阀或自力式流量控制阀等水力平衡装置。

3.9.9 水力平衡装置的选择，应符合下列规定：

1 选用的水力平衡装置符合相关国家和行业标准的要求。

2 阀门两端的压差范围应符合所选用产品的要求。

3 应根据阀门流通能力及两端压差，确定阀门的口径与开度。对于既有供暖系统改造工程，当设计资料不全时，可按管径尺寸配用同口径调节阀，取代原有的截止阀或闸阀；同时应做压降校核计算；

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静态水力平衡阀，且应根据设计流量进行选型；

5 变流量系统各热力入口水力平衡装置的选择应符合下列规定：

1) 不应设置自力式流量控制阀；

2) 应根据系统水力平衡及控制要求并经技术经济比较，确定是否设置动态调节阀，并选择设置智能动态平衡阀或自力式压差控制阀；

3) 当设置智能动态平衡阀时，应根据流量、压差或温差等参数变化实现动态流量跟踪调节，其参数设定应支持远程或就地设定要求；智能动态平衡阀的压力、温度等测点须有可靠的防护，电气部分防护等级需达到 IP58 以上；智能动态平衡阀远程通信接口宜采用 M-bus、RS485 或 LORA，并应符合《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093 通讯标准。上位通信可采用 4G、5G、RJ45、NB 等方式；

4) 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静态水力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，根据水力平衡要求宜在各分环路的回水干管上设置静态水力平衡阀。

8 设置静态水力平衡阀的管段，不应再另外设置检修阀。

4 施 工

4.1 一般规定

4.1.1 承担计量供热系统工程的施工单位应具备相应的资质，建立相应的质量管理体系，编制施工方案、施工质量控制和检验制度，具有相应的施工技术标准。

4.1.2 计量供热工程采用的新技术、新设备、新材料、新工艺，应按照有关规定进行评审、鉴定及备案。施工前应对新的或首次采用的施工工艺进行评价，并制定专门的施工技术方案。

4.1.3 施工前，施工单位应对施工作业人员和质量检验人员进行技术交底及必要的实际操作培训。从事焊接、电气安装等特殊工种的施工人员，必须具备相应的操作资质证书。

4.1.4 具备下列条件后，工程方可开工。

1 工程设计文件应齐全，并经有关部门审查批准；

2 工程施工方案、质量检验程序等文件应齐全，并按规定审查批准。

4.1.5 设计变更不得降低计量供热工程的技术指标和质量。当设计变更涉及计量供热工程技术性能时，必须经原施工图设计审查机构审查并出具书面同意文件。实施前，应办理设计变更手续并获得监理和建设单位的确认。

4.1.6 施工过程中如发现设计文件有差错，施工单位应及时向设计单位提出修改建议，形成书面文件并归档。

4.1.7 施工应按规定的程序进行，并与土建及其它专业相配合。

4.1.8 计量供热工程所使用的管材和热计量与室温调控及水力平衡装置等设备的规格、型号及技术性能指标应符合设计要求及国家、行业和地方相关法规、标准的规定，严禁使用国家明令禁止使用与淘汰的材料和设备。

4.1.9 材料和设备进场检查、核查及复验，应符合下列规定：

1 对管材、阀门、仪表等材料设备的品种、规格、包装、外观和尺寸进行检查验收，并应经监理工程师确认，形成相应的检查记录并归档。

2 对管材和分水器、集水器、热计量装置、恒温控制阀、静态水力平衡阀、智能动态平衡阀、自力式压差控制阀、过滤器等设备装置的质量证明文件进行核查，并应经监理工程师确认，纳入工程技术档案。进入施工现场的材料设备均应具有出厂合格证、中文说明书及相关性能检测报告；定型产品和成套技术应有型式检验报告，进口材料和设备应按规定进行出入境商品检验。

3 散热器和保温材料进场时，应对其主要技术性能参数进行复验，复验不合格的不得安装使用。

4.1.10 建筑物热力入口的位置及其装置的安装方式等，应符合设计要求。

4.1.11 建筑物内供暖系统管道的安装一般应符合下列规定：

1 供暖系统管道材料与配件、布置形式、连接方法等应符合设计和产品安装使用说明书的要求。

2 塑料管材应使用专用工具切割。切割后的管口应平整、无毛刺，其端面应与轴线垂直，不应有缩径。

3 塑料管材需弯曲时应使用专用工具，并不得出现硬折弯现象。塑料管材弯曲半径不应小于管道外径的 8 倍，复合管材弯曲半径不应小于管道外径的 5 倍。

4.1.12 建筑物内散热设备及室温调控装置等的安装，应符合产品
和设计要求。

4.1.13 同一个热量结算点计量范围内，应安装使用同一个厂家、
同一类型的热量结算表和户用热量分配装置。

4.1.14 热量表远传系统的安装应便于检修和查验，除应符合本规
程外，尚应符合国家、行业及山东省相关标准和规范的规定。

4.2 材料与设备

I 主控项目

4.2.1 塑料（复合）管材和管件应符合下列规定：

1 在设计条件下，塑料（复合）管材的使用寿命不应低于 50
年。供应商应提供每批管材的原料产地证明文件或进口报关单及
材料检验单。

2 塑料（复合）管材的壁厚和偏差应符合国家相关标准的要
求。

3 塑料（复合）管材和管件应符合相关国家标准，同一工程
的塑料（复合）管材和管件应由同一企业采用同一批次原料生产。
产品内外表面应无凹陷、气泡、明显划痕和其他影响产品性能的
缺陷。

4 同一直径连接件的锁紧螺帽、紧箍应能互换，密封圈材料
的性能应满足国家相应标准的要求。镶有金属螺纹的管接件，螺
纹件应镶嵌牢固，螺纹应无毛刺、缺牙等缺陷。

5 产品标识应符合相关标准，且清晰、牢固。塑料（复合）
管材内外表面应光滑、平整、清洁。

6 盘卷包装的管材，调直后其圆度应满足相关标准，断面应无明显的椭圆变形。

7 塑料管应进行遮光包装后运输，不得裸露散装；运输、装卸和搬运应小心轻放，不得抛、摔、滚、拖。不得暴晒，储存温度不得超过 40℃。

检查方法：尺量，观察检查。

检查数量：按同一厂家、同一材质、同一批次总数抽查 5%，且不得少于 5 件。

4.2.2 金属管材和管件应符合下列规定：

1 金属管材和管件的化学成分及几何尺寸应符合相关产品标准的要求，其内外表面应平整光滑。

2 钢管内外壁不允许有折皱、裂纹、明显凹陷、凸瘤及腐蚀等缺陷。

3 管件应无偏扣、乱扣、方扣、丝扣不全或角度不准等现象。

检查方法：尺量，现场观察。

检查数量：按同一厂家、同一材质、同一批次总数抽查 5%，且不得少于 5 件。

4.2.3 分水器 and 集水器应符合下列规定：

1 分水器、集水器外表面应无毛刺、裂纹、气孔、锈蚀等缺陷，连接螺纹应无断扣及碰伤。

2 分水器、集水器宜采用成品件，与热媒直接接触的零部件应为同一材质。

3 分水器、集水器应见证抽样并复验，复验项目为气密性和密封圈性能。

检查方法：现场观察，核查复验报告。

检查数量：按同一厂家、同一规格总数抽查 1%，且不得少于 5

件。

4.2.4 散热器应符合下列规定：

1 产品热工性能应符合相关标准并具有热工性能检测报告。

2 散热器外表面应光滑，无明显变形，扭曲或凹陷等缺陷。安装前，散热器热媒进出口螺纹应带有保护套具。铸铁散热器内腔应采用无砂型铸造工艺。

3 散热器外形尺寸应符合相关产品标准的要求。

4 散热器应见证抽样并复验，复验项目为单位散热量和金属热强度。

检查方法：现场观察，核查复验报告。

检查数量：同一厂家、同材质、同类型的散热器，其数量 500 组及以下时，各抽检 2 组；500 组以上时，各抽检 3 组。由同一施工单位施工的同—建设单位的多个单位工程（群体建筑），当使用同一生产厂家、同材质、同类型的散热器时，合并计算按每 50000m² 建筑各抽检 3 组；不足 50000m² 时，各抽检 3 组。

4.2.5 热计量装置应符合下列规定：

1 热量计量装置应符合国家和地方现行相关产品标准要求。

2 用于热量结算点的热量表应按计量法的相关规定进行强制性检定。

3 热量表外壳涂层应均匀，无裂痕，毛刺等便面缺陷，具有防水防尘功能，应用箭头标出载热体流动的方向。影响热量表计量性能的可拆卸部件应具有可靠的封印。

4 热量表应能显示累积热量、累积流量、瞬时热量、瞬时流量、供水温度、回水温度、温差和错误代码等，并具有数据存储和传输功能。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

4.2.6 散热器恒温控制阀应符合下列规定：

1 散热器恒温控制阀应符合《散热器恒温控制阀》JG/T 195的要求并应具有国家级检测机构出具的性能检测报告。

2 散热器恒温控制阀表面应无可见裂纹、夹层、疏松、夹砂、砂眼等缺陷，不应有明显的磕、碰、划伤和锈蚀。文字、图形符号、型号、示值和刻度线应清晰、端正且不易脱落。

3 散热器恒温控制阀的活接头应简便、牢固，温度设定装置应旋转灵活。

检查方法：观察检查。

检查数量：按同一厂家、同一规格总数抽查 10%，且不得少于 5 件。

4.2.7 地面辐射供暖恒温控制阀应符合下列规定：

1 进入现场的温控器、阀体、执行器应逐件进行外观检验，破损和不合格产品严禁使用。

2 温控器的控制标志应标在控制器的主体上，亦可标在不可拆的部件上，所需标志应清晰可辨且经久耐用。

3 温控器的结构应具有足够的保护，避免意外接触带电部件，温控器上启动元件应不带电。

4 带有非金属材料的盖或盖板的温控器，盖的固定螺钉应不易触及。

5 执行器在失去电源或失去控制信号时，阀体应具有常开功能。

6 阀体表面应光滑，无气孔、沙眼等缺陷，与执行器装配后结合紧密，无松动现象。

检查方法：观察检查。

检查数量：按同一厂家、同一规格总数抽查 10%，且不得少于 5 件。

4.2.8 静态水力平衡阀应符合下列规定：

1 静态水力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的要求，选型和使用应符合设计要求。

2 要求表面应光洁，色泽一致，涂漆表面应均匀。无起皮、龟裂、气泡等缺陷并无明显的磕碰伤和锈蚀。

3 平衡阀的文字、图形符号、型号、示值和刻度线应清晰、端正和牢固，流向标志箭头、标志牌完整清晰。

检查方法：观察检查。

检查数量：按同一厂家、同一规格总数抽查10%，且不得少于 5件。

4.2.9 可现场设定型自力式压差控制阀应符合下列规定：

1 可现场设定型自力式压差控制阀应符合国家标准《采暖与空调用自力式压差控制阀》JG/T 383 的要求，选型和使用应符合设计要求。

2 要求表面光洁，色泽一致，涂漆表面应均匀。无起皮、龟裂、气泡等缺陷并无明显的磕碰伤和锈蚀。

3 平衡阀的文字、图形符号、型号、示值和刻度线应清晰、端正和牢固，流向标志箭头、标志牌完整清晰。

4 能够根据设计要求现场设定压差范围，且调节特性应符合产品标准的要求。

检查方法：观察检查。

检查数量：按同一厂家、同一规格总数抽查 10%，且不得少于 5 件。

4.2.10 过滤器应满足下列要求：

1 过滤器阀体表面应光滑、无气孔、砂眼等缺陷，阀体上应用箭头标明热媒的流动方向。

2 过滤器内的滤网规格应符合设计要求且完好无损。

检查方法：现场观。

检查数量：按同一厂家、同一规格总数抽查 5%，且不得少于 5 件。

4.2.11 保温材料的性能指标应符合下列规定：

1 保温材料应为不燃或难燃材料，其材质、密度、厚度及规格应符合设计文件及相关产品标准的要求。

2 非橡塑类保温材料厚度允许偏差为规定厚度的 -5% ~ +10%。

3 橡塑类保温材料的厚度不允许负偏差，其产品质量应符合《柔性泡沫橡塑绝热制品》GB T17794 的要求。

4 保温材料应见证取样复验，复验项目为导热系数、密度及吸水率、耐火等级。

检查方法：尺量，现场观察，核查复验报告。

检查数量：按同一厂家、同一材质、同一批次抽查 5 件。

II 一般项目

4.2.12 采用喷漆工艺进行防腐处理的设备，喷漆表面应均匀、光亮，不应有漏喷、堆积、流迹及脱落现象。

检查方法：观察检查。

检查数量：按总数抽查 10%，且不得少于 5 件。

4.3 热力入口装置安装

I 主控项目

4.3.1 热量结算表的安装应符合下列规定：

1 热量表进场安装前，应核查确认其规格、型号、外观、及强检标记等，并形成记录。

2 热量表的安装应符合产品说明书的要求。管道上应预留安装热量表位置，误差不超过 $\pm 5\text{mm}$ 。

3 热量表的数据线应进行绑扎，不得与供热管道接交叉和接触。

4 在热量表安装过程中及安装后，不得在管道上进行焊接等作业。

5 在管道施工阶段及冲洗过程中，应采取不使冲洗水流经热量表的措施。

6 流量传感器的安装应符合下列规定：

1) 除户用热量表流经流量传感器应安装在供水管道上外其余均宜安装在回水管道上，且与管道同心。水的流动方向应与流量传感器上的流向箭头标识指向一致；

2) 流量传感器安装在供水管道上且热媒供水温度高于 90°C 时，应采用分体式热量表，分体部件（计算器）应固定牢靠并便于观察；

3) 流量传感器的前后应分别安装具有关断功能的阀门，流量传感器前应安装过滤器；

4) 流量传感器的安装方式、前后直管段长度及管径，必须符合产品使用说明书的要求，且直管段范围内不应有任何接口，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；

- 5) 当流量传感器的口径小于管道口径时, 应采用变径管与系统管道连接的方式, 变径前后直管段应符合规定长度的要求;
 - 6) 安装大口径的热量表时, 应采取可靠的支撑加固措施。
- 7 温度传感器的安装应符合下列规定:**
- 1) 温度传感器的安装方式和位置应符合产品使用说明书的要求。供、回水测温探头应分别安装在相应的供水管道和回水管道上, 温度传感器测温探头的顶端应处于管道的中心位置;
 - 2) 安装过程中, 不应将厂家配套提供的配对温度传感器拆散混用, 不应将厂家预装的传感器电缆劈开、缩短或延长使用;
 - 3) 应根据温度传感器敏感元件型式、长度及管道口径大小来确定温度传感器的安装方法及插入深度。施工中应注意使供、回水温度传感器具有相同的安装条件;
 - 4) 温度传感器的安装宜采用热量表厂家提供的温度传感器 T 型接头、专用测温球阀或专用测温套管等形式;
 - 5) 温度传感器的电缆不应接触供热管道。

8 热量表的计算器应安装在环境温湿度适宜、免于水侵害、电磁干扰且便于查验的场所, 具体按照 GB/T 32224 执行。

9 采用外接电源或连网通讯的热量表, 应严格按照设计和说明书的要求进行外部接线, 且线缆应考虑抗干扰措施, 在进出户外应设置 SPD 等防雷接地措施。

10 热量表数据通讯缆线的布置和设备的安装宜与房屋建设同步进行。数据通讯缆线与强电缆线的布置应符合相关规范的要求。

11 对安装热量表流量传感器的管道应进行保温。

检查方法: 现场观察。

检查数量：全数检查。

4.3.2 静态水力平衡阀、智能动态平衡阀或可现场设定型自力式差压控制阀等水力平衡装置，其前后直管段长度必须符合其产品使用说明书的要求。自力式压差控制阀安装完成后，导压管接头处应保证严密，导压管段不得出现“死折”现象。

检查方法：现场观察。

检查数量：全数检查。

4.3.3 过滤器的安装应保证其水流方向与管道内热媒流动方向一致，其安装位置应便于滤网拆装。

检查方法：现场观察。

检查数量：全数检查。

4.3.4 热力入口供回水管之间的旁通管材质应与供回水干管相同，旁通管管径应符合设计要求且不得小于 DN25，旁通管上应安装与其管径相同的关断阀门。

检查方法：现场观察。

检查数量：全数检查。

II 一般项目

4.3.5 当压力表与温度计安装在同一管段上时，压力表接口应安装在温度计接口的上游。压力表接口连接管的下端部不应超出管道的内壁，且内壁处应光滑无毛刺。

检查方法：现场观察。

检查数量：全数检查。

4.3.6 管道水压试验、冲洗合格后，热力入口内的阀门、管道及管件均应按设计要求进行保温。

检查方法：现场观察。

检查数量：全数检查。

4.3.7 热力入口应设置分区和介质流向标识，标识应正确、清晰、牢固。

检查方法：现场观察。

检查数量：按总数抽查 10%，且不得少于 5 处。

4.3.8 安装完毕后，应及时清除管道和热力入口装置内的异物，清理施工现场。有敞开接口时，应采取有效的封堵措施。

检查方法：现场观察。

检查数量：全数检查。

4.4 户外供暖系统安装

I 主控项目

4.4.1 户外供暖系统的供暖水平干管、共用立管及支管等的敷设应符合下列规定：

1 供暖水平干管、共用立管、分层支干管及入户前支管的管材应符合设计要求。

2 管道穿越墙体或楼板时应设套管。穿墙套管应与墙体平齐，穿越楼板套管的顶部应高出完成面不少于 50mm，且底部应与楼板底面相平。套管与管道之间缝隙应用阻燃材料填实紧密，管道的接口不得设在套管内。

3 供暖水平干管、共用立管、分层支干管及入户前支管的安装应有利于系统排气。共用立管最高点应设自动放气阀和关断装置，自动放气阀顶端高度应高于顶层散热器上端高度。

4 共用立管应在每层安装一个立管管卡，管卡安装高度距本层地面为 1.5~1.8m。各层管道的管卡应位置统一，做法一致。在

垂直方向，立管安装允许偏差不大于2mm/m，全长范围内安装允许偏差不大于10mm。

5 各层支干管及入户前支管应设管道支架。要求分户支管横平竖直，支管之间的间距一致。支架应做好防锈处理，涂刷防锈漆，最后涂刷两遍面漆。采用金属管道支架时，应在管道与支架间加衬非金属垫或管套。支架位置应按设计文件的要求设置，如设计无要求，支架间距应符合表 4.4.1 的规定。

表 4.4.1 管道支架最大间距表 **单位：mm**

管道公称直径 DN	15	20	25	32	40	50
支架间距	1500	2000	2000	2500	3000	3000

6 补偿器的型号、安装位置及预拉伸和固定支架的构造及安装位置应符合设计要求。补偿器安装时需保证管内介质流动方向与导流套筒方向一致。补偿器所有活动元件不得被外部构件卡死或限制其活动范围。在两固定支架之间只能安装一组补偿器。

检查方法：尺量；现场观察。

检查数量：按总数抽查 5%，且不得少于 5 处。

4.4.2 入户装置的安装应符合下列规定：

1 入户装置的阀门、过滤器、户用热量分配装置等的安装和连接方式，应符合产品和设计要求，安装位置应便于操作、观察和检修；

2 同一个热量结算点计量范围内，应安装使用同一厂家同一类型的户用热量分配装置；

3 户用热分配装置采用户用热量表时，其安装要求同本规程第 4.3.1 条中的相关规定。

检查方法：现场观察。

检查数量：全数检查。

4.4.3 管道井内环境及配套设施应符合下规定：

- 1 管道井内部整洁无杂物；
- 2 管道井门标识清楚，且具备锁闭功能，并设置挡水门槛；
- 3 管道井内应有防水措施及有效的排水设施，防水做法及排水管道设施应符合相关的设计要求；
- 4 管道井内应设置照明，照明开关应安装在便于操作的部位；
- 5 管道井内应设置入户介质流向标识，标识应正确、清晰、牢固。
- 6 防潮层、防水层、隔热层及伸缩缝应符合设计要求。

检查方法：现场观察。

检查数量：全数检查。

II 一般项目

4.4.5 水压试验合格后，建筑物内系统所有的管道、管件、过滤器及阀门均应按设计要求进行防腐和保温。阀门、过滤器及法兰等部位的保温层应能单独拆卸，保温材料及保温层厚度应符合设计要求。

检查方法：现场观察。

检查数量：按总数抽查 10%，且不得少于 5 处。

4.4.6 安装完毕后，应及时清除管道和户内系统入口装置内的异物，清理施工现场。有敞开接口时，应采取有效的封堵措施。

检查方法：现场观察。

检查数量：全数检查。

4.5 户内供暖系统安装

I 主控项目

4.5.1 户内供暖系统明敷管道的安装应符合下列规定：

1 管道敷设时应画线定位。安装时应先设置扣座或活动支架，保证其位置准确、安装平整、牢固，其间距应符合表 4.5.1 的规定。塑料扣座不应破损，材质不应采用再生材料。

表 4.5.1 塑料管道支架的最大间距表 单位：mm

管径	水平管	立管
12	200	500
14	200	600
16	250	700
18	300	800
20	300	900
25	350	1000
32	400	1100

2 穿越过门沟槽时，管道两端出地坪处应设有长度不小于 100 mm 的塑料波纹管。

3 户内系统管道穿越楼板或墙体时，均应设套管。

检查方法：尺量；现场观察。

检查数量：按总数抽查 10%，且不得少于 5 处。

4.5.2 户内供暖系统暗敷管道的安装应符合下列规定：

1 暗敷设于管沟、吊顶内的供暖管道安装坡度，应符合设计

要求。

2 暗埋部分不得有任何形式的接头。

3 暗埋敷设管道应根据设计要求敷设在预留的沟槽内，不得随意敷设。管道在进入敷设沟槽的地坪处，应根据设计要求设置塑料波纹套管，若设计无明确要求，塑料波纹套管长度不应小于管道公称直径的 10 倍，且应高出地面 100mm 以上。

4 暗埋管道隐蔽前，必须按设计要求进行压力试验并形成质量记录。若设计文件无明确规定，应按照《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242 的有关规定执行。

检查方法：尺寸；现场观察；检查压力试验记录。

检查数量：全数检查。

4.5.3 散热器安装的安装应符合下列规定：

1 现场组装的散热器在安装之前应作水压试验。试验压力设计无要求时应为工作压力的 1.5 倍，但不得小于 0.6MPa 。

2 散热器的安装位置、连接支管的坡向、坡度等应符合设计要求；当设计未注明时，散热器支管的坡度应为 1%。

3 散热器与管道之间，必须用可拆装的连接件连接。

4 安装使用对流型散热器时，其对流空间应符合设计及产品说明书的要求。

检查方法：现场观察。试验时间为 2~3min，压力不降且不渗不漏。

检查数量：按总数抽查 5%，不得少于 2 组。

4.5.4 散热器恒温控制阀的安装应符合下列规定：

1 散热器恒温控制阀的安装位置、连接方式等应符合设计或产品安装使用说明书的要求。

2 明装散热器恒温控制阀不应安装在狭小和封闭空间，其阀

头应水平安装，且不应被散热器、窗帘或其它障碍物遮挡。

3 暗装散热器恒温控制阀应采用外置式温度传感器，并应安装在空气流通且能正确反映房间温度的位置。

检查方法：现场观察。

检查数量：按总数抽查 5%，不得少于 5 个。

4.5.5 地面辐射供暖系统的安装应符合下列规定：

1 地面辐射供暖系统的敷设、保温等等均应符合设计要求。

2 地暖系统安装前，外窗、外门已安装完毕，地面应平整、干燥、无杂物，墙面根部需平直且无积灰现象，且厨房、卫生间应做完闭水试验并通过验收。

3 相关电气及其它管道预埋工程已完成。

4 施工过程中管道应防止油漆、沥青或其他化学溶剂接触污染加热管，防止重压和利器对加热管的损伤。

5 施工的环境温度不宜低于 5℃。当环境温度低于 5℃又必须施工时，施工现场应采取升温措施。

6 满铺聚苯乙烯泡沫塑料板，不能有空隙，并保证其平整度。遇有其它管道穿越隔热层时，穿越管及管件的最大高度不应超过绝热板上表面，管道与隔热板的间隙用绝热材料填实。

7 盘管施工过程中，加热管敞口部位时刻保持封堵状态。加热管应保持平直，管间距安装误差不应大于 10mm。

8 加热管安装时应防止管道扭曲，弯曲管道时，管道的圆弧顶部应加以限制，并用绑扎带绑扎进行固定，不得出现“死折”，加热管的曲率半径不应小于 6 倍管外径。

9 埋设于填充层内的加热管不允许有接头。

10 在分水器、集水器附近以及其它局部加热管排列密集的部位，当管中心间距小于 100mm 时，加热管外部设置柔性塑料套

管，当加热管穿越填充层内的伸缩缝时，伸缩缝处应设长度不小于 200mm 的柔性套管，与分水器、集水器相连接的加热管埋地部分设置的柔性塑料套管应做至高出地面装饰面 150~200mm。出地面加热管应保持竖向垂直，弯头不宜露出地面装饰层。

11 混凝土填充层施工中，加热管内的水压不应低于 0.6MPa，填充保养过程中，系统水压试验不应低于 0.4 MPa。系统初始加热前，混凝土填充层的保养期不应少于 21 天。

检查方法：尺量；现场观察。

检查数量：全数检查。

4.5.6 分水器、集水器安装应符合下列规定：

1 分水器、集水器宜在开始铺设加热管之前进行安装，水平安装时，宜将分水器安装在上，集水器安装在下，集水器中心距地面不应小于 300mm，分水器、集水器分别安装时，中心间距宜为 200mm。

2 分水器、集水器（含连接件等）的表面，内外表面应光洁，不得有裂纹、砂眼、冷隔、夹渣、凹凸不平等缺陷。表面电镀的连接件，色泽应均匀，镀层牢固，不得有脱落的缺陷。

3 需保证运行时分水器、集水器及连接分水器、集水器的供水管道、阀门等检修便利。

4 与分水器、集水器连接前，热媒管应始终处于封堵状态。

5 每个分支管应做好户内供热区域的永久性标识。

检查方法：尺量；现场观察。

检查数量：按总数抽查 10%，不得少于 5 组。

II 一般项目

4.5.7 暗埋管道隐蔽后应有明显的位置标识。

检查方法：现场观察。

检查数量：按总数抽查 10%，不得少于 5 处。

4.5.8 水压试验合格后，应及时排净系统内的水，有敞开接口时，应采取有效的封堵措施。

检查方法：现场观察。

检查数量：按总数抽查 10%，且不得少于 5 处。

4.6 热量计量装置安装

I 主控项目

4.6.1 热量结算表的安装应满足设计要求，并应符合本规程第 4.3.1 条的规定。

4.6.2 采用温度面积法进行分户热计量时，其热量分配装置的室温传感器、采集计算器的安装应满足设计要求，并应符合下列规定：

1 住宅内除厨房、卫生间以外的其他供暖房间，均应按照本规程第 3.8.4 条的要求设置室温传感器，并应安装在距地面 1.4m 高的墙壁上，或与室内照明开关并排设置。

2 户用热量分配装置采集计算器的专用箱体宜贴近热量结算表安装，并远离电磁及静电干扰。供电电源应采用安全电压。

3 户用热量分配装置的室温传感器、采集计算器之间的数据通讯、综合布线应符合现行国家标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093 的要求。

检查方法：现场观察。

检查数量：按总户数抽查 10%，不得少于 5 户。

4.6.3 采用户用热量表法进行分户热计量时，其户用热量表的安装应满足设计要求，并应符合本规程第 4.4.2 条的相关规定。

检查方法：现场观察。

检查数量：按总户数抽查 10%，不得少于 5 户。

4.6.4 采用通断时间面积法进行分户热计量时，热分配装置的户温控制器、通断控制阀、采集计算器等部件的安装应满足设计要求，并应符合下列规定：

1 户温控制器的安装高度距地面 1.4m，或与室内照明开关并排设置；

2 户温控制器电池的供电、显示内容正常且符合标准规定。室温设定范围符合相关标准规定，温度变化至低于或高于设定室温时，可发出通断信号，当发出通断信号后，应实现控制通断控制器动作的功能，无失联或误动作；

3 通断控制阀应安装在户外共用管道井内、固定牢固、便于观察、维修维护，执行机构应有动作空间。供电电源应采用安全电压。通断控制器应具备在外接电源（市电）停电后自动开启阀门并保持开启状态的功能。有安装方向要求的通断控制器执行器（阀门），阀体标识的箭头方向应与实际水流方向一致。通断控制器安装完毕后，管道应保温，保温材料应包裹通断控制器的基座；

4 采集计算器与通断控制阀之间采用有线通讯方式，通讯线缆及电源线缆应安装在保护套管内，采集计算器应安装在弱电井或者楼梯间内，且远离电磁或静电干扰源。采集计算器与各部件之间的数据通讯综合布线应符合现行国家标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093 的要求。

检查方法：现场观察。

检查数量：按总户数抽查 10%，不得少于 5 户。

II 一般项目

4.6.5 远程抄表系统的安装应符合下列规定：

1 系统的管线施工应符合国家标准《电气装置工程施工及验收规范》GB 50232 的规定。

2 各种型材的表面应光滑、平整，不得变形、断裂，且应符合国家和地方的相关规定。施工前应对管线颜色、短路和断路情况及电缆所附标签内容的清晰完整性等项目进行检查。

3 系统施工前，应具备工程情况摸底表、系统工程设计图纸、系统主要设备配置表、系统接线表等资料。

4 系统所有线路应做好防水、防鼠和防破坏的相应措施，以确保畅通。

5 线缆应平直布置，不应存在扭绞、打圈、外力挤压损伤等现象。安装在管内的导线，不应有接头或扭结。

6 穿线前，应将管内的积水及杂物清除干净。穿线后，通讯线两端应有扎带扎紧或打上活结。

7 布线作业时，导线两端均应打上线码，以表明起始和终了位置，线码标签应书写清晰、端正和正确。

8 线路敷设应符合下列规定：

1) 建筑物间的室外地下电缆严禁使用普通接线端子直接在 PVC 管中连接，连接处应做防水处理；

2) 室内管线明敷或暗敷应穿钢管或 PVC 管；

3) 电源、通信总线分支接头处应设置接线盒，热计量设备通信线缆与总线分支接头宜设置管道井或专用箱体，所有接头宜采用焊接工艺，防止接头处氧化接触不良。

9 建筑物内暗管敷设施工应符合下列规定：

- 1) 管道内应畅通无阻挡，管口应无毛刺，并应安置牵引线、拉线及堵头。暗管穿线宜使用滑石粉或黄油等做润滑剂，作业时用力要均匀，切忌猛拉猛拽造成导线受损；
- 2) 敷设在潮湿场所的管路，管口和管子的连接处均应作密封处理。

10 埋地管线回土夯实施工应符合下列规定：

- 1) 回土时，应先回填细土将管线覆盖后，方可回填普通土壤；不得把大石块、冻土块、石灰质、炉灰或其它有机物填入沟内及覆盖在管路上；
- 2) 夯实和回填土均应不损伤已布放的管路及电缆沟内的其它管线；
- 3) 回土应认真进行分层夯实工作，每填土约 300mm 应进行一次夯实；并及时做好余、渣土的清理工作。

检查方法：现场观察。

检查数量：全数检查。

4.7 系统水压试验和冲洗

4.7.1 建筑物的计量供热系统在隐蔽管道保温前和系统安装完毕后，均应进行水压试验。

检查方法：现场观察。

检查数量：全数检查。

4.7.2 水压试验合格后，应对系统进行冲洗。对共用立管冲洗时，应关闭各户内系统入口装置处的阀门，同时打开共用立管旁通管上的阀门；对二级网系统冲洗时，应关闭各热力入口处的阀门，

同时打开二级网系统旁通管上的阀门。冲洗水压力不得高于系统的工作压力，冲洗水流速度不宜低于 1.5m/s。

检查方法：现场观察，进水口与出水口水色不浑浊为合格。

检查数量：按总数抽查 10%，不得少于 5 处。

4.7.3 系统冲洗合格后，在运行初期应清除所有过滤器或除污器内的杂物，必要时更换滤网，并将残留于系统内部的水排净。

检查方法：现场观察。

检查数量：全数检查。

4.8 系统试运行和调试

4.8.1 热量表的调试与封印应符合下列规定：

1 用于贸易结算的热量表出厂时应有有效的封印保护。安装前应由法定技术计量机构或其依法授权的专业机构进行首次检定，出具检定证书，加贴强检标志。

2 供热系统联合试运行和调试合格后，应对热量表远传抄表系统进行调试。

3 调试时应将热量表前后的关断阀门完全开启，同时检查热量表的运行是否正常。

4 调试完毕后，施工单位应对温度传感器与管道的连接处和流量传感器与管道的连接处进行封印。

5 热量表上应设分户标识，标识应正确、清晰、牢固。

4.8.2 热量表远传抄表系统调试，应按下列步骤进行：

1 调试前准备

1) 准备工程调试前的资料；

2) 准备调试工具、材料；

3) 工程调试前应检查的内容：工程实际与施工方案中设

备安装位置核实；施工方案中数据库与工程实际房号核实；抽检系统线标、接线是否符合安装规范。

2 通讯调试

用测试设备在主站总线上对所有热量表进行巡检，若有通讯失败的部分，必须将其恢复，直至全区巡检正常。

3 主站管理软件的调试

- 1) 观察管理微机的配置是否符合系统要求；
- 2) 设置开机密码；
- 3) 安装管理软件与数据库，并设置巡检时间，观察软件运行是否正常。

4 设备调试与故障

应查询设备状态，记录故障设备，并对热量表故障、信道断路或短路故障、集中器（或采集器）故障等情况进行现场处理。

4.8.3 计量供热系统安装并试压冲洗完毕后，应根据设计要求和《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 及《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 的有关规定，在供暖季内与热源进行联合试运行和水力平衡调试。

4.8.4 水力平衡调试完成后，应由第三方单位进行水力平衡度检测，并形成水力平衡度检测报告。

检查方法：对照设计文件，检查水力平衡调试报告，各热力入口处的水力平衡度应为 0.9~1.15。

检查数量：全数检查。

5 验 收

5.1 一般规定

5.1.1 计量供热工程验收分为施工质量验收和移交验收。工程质量保修期满后移交，至少应为工程施工质量验收合格并正式供热运行后的两个供暖期。在保修期内，相关责任主体应履行保修责任，形成维修记录文件并归档。

5.1.2 对隐蔽工程，在隐蔽前必须经监理工程师、建设单位技术负责人及施工单位专业负责人共同验收并签署验收文件。

5.1.3 计量供热工程的施工质量验收除应执行本规程外，尚应遵守《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 等国家和地方现行有关标准的规定。

5.2 施工质量验收

5.2.1 计量供热工程施工质量验收，应在检验批、分项工程质量验收合格且完成系统试运行和调试合格的基础上进行。施工质量验收应由建设单位负责组织，相关施工、监理、设计和供热运行管理单位等参加，验收时应重点核查以下内容：

1 管道和设备上安装的计量、控制等装置必须按照设计文件要求安装完毕，且安装应牢固，位置符合设计和规范要求，卡具的强度、刚度、间距应满足使用和观感要求；

2 计量、控制等装置的各项功能应工作正常，操作灵活、方便；

3 在严密性试验压力下，系统所有接口、配件等应严密、无渗漏；

4 管道、设备的防腐、保温必须符合设计和相关规范、标准的要求；

5 竣工图纸及相关质量控制资料应完整，符合要求。

5.2.2 住宅计量供热工程的分项工程应按下表进行划分：

表 5.2.2 住宅计量供热分项工程表

序号	分 项 工 程
1	户内系统安装
2	户外系统安装
3	建筑物热力入口装置安装
4	热量计量装置安装
5	系统水压试验和冲洗
6	系统试运行和调试

5.2.3 公共建筑计量供热工程的分项工程应按下表进行划分

表 5.2.3 公共建筑供热计量分项工程表

序号	分 项 工 程
1	室内系统安装
2	建筑物热力入口装置安装
3	系统水压试验和冲洗
4	系统试运行和调试

5.2.4 检验批的质量验收合格，应符合下列规定：

1 检验批应按主控项目和一般项目验收；

2 主控项目应全部合格；

3 一般项目应合格。当采用计数检验时，至少应有 90%以上

的检查点合格，且其余检查点不得有严重缺陷；

4 具有完整的施工操作依据、质量检查合格。

5.2.5 分项工程质量验收合格，应符合下列规定：

1 所含检验批的质量均应验收合格；

2 所含检验批的质量验收记录应完整。

5.2.6 施工质量验收合格，应符合下列规定：

1 所含分项工程的质量均应验收合格；

2 质量控制资料应完整；

3 系统水力平衡调试、节能性能检测应合格，受季节影响未进行的检测项目应在保修期内补做；

4 观感质量应符合要求。

5.2.7 施工质量验收时，应核查以下质量控制资料：

1 施工图、图纸会审记录、设计变更文件及竣工图；

2 材料设备的质量证明文件和进场验收记录；

3 隐蔽工程验收记录；

4 检验批、分项工程验收记录；

5 承压管道、设备、阀门强度及严密性试验记录、系统冲洗记录、系统试运行和调试记录；

6 已完成的系统节能性能检测报告。

5.2.8 计量供热工程检验批和分项工程的质量验收表见本规程附录 F。

5.2.9 验收合格后，应办理验收手续，签署文件，立卷归档。

5.3 移交验收

5.3.1 计量供热工程移交验收，应由建设单位、施工单位、监理单位、设计单位和供热运行管理单位共同进行。

5.3.2 移交验收应在供热计量子分部工程竣工质量验收合格后并正常运行两个供暖期的基础上进行。

5.3.3 计量供热工程移交验收前，应由建设单位委托有资质的第三方完成系统节能性能检测，检测结果应合格。

5.3.4 移交验收主要包含下列两项内容：

1 工程观感检查；

2 核查资料并移交竣工图纸和相关质量控制资料及工程维修与整改记录等资料。

5.3.5 移交验收合格后，方可办理工程移交手续，相关资料应立卷归档。

6 运维管理

6.1 一般规定

6.1.1 计量供热系统应能实现供热量可调节、用户用热量可计量、用户室内温度可调控。

6.1.2 计量供热系统应建立管理制度、运行核查制度、维护制度和档案管理制度。

6.1.3 计量供热系统应由专业人员负责运行管理，并由专职人员进行维护。

6.1.4 计量供热系统运行管理人员应依据热量结算表的计量结果，分析实施热计量的供热系统、建筑物及用户用热量数据的变化规律，对出现异常计量数据的热计量装置，应进行运行核查。

6.1.5 计量供热系统及数据应利用供热计量管理平台进行管理。

6.1.6 投入运行的热计量系统应具备齐全的技术资料，热计量装置及配套设施应满足相关标准的要求。

6.1.7 计量供热系统的运维管理除了执行本规程外，尚应遵守《供热计量系统运行技术规程》CJJ/T 223 等国家和地方现行有关标准的规定。

6.2 运行条件

I 热量结算表

6.2.1 热量结算表应经质量技术监督部门或授权的计量检定机构

首次检定合格后，方可安装使用。

6.2.2 热量结算表应按照国家规定的检定周期报送当地的计量检定机构进行检定，检定不合格的不得使用。

6.2.3 热量结算表应具备产品合格证和首次检定合格证，并应经首次运行核查合格后方可使用。

6.2.4 热量结算表的运行条件应符合下列规定：

- 1 热量结算表的安装位置和连接方式应方便观察及维护；
- 2 流量传感器的流向标志应与水流方向一致，流量传感器的前后直管段长度应满足仪表要求，温度传感器应根据标签颜色正确安装；
- 3 热量结算表可拆卸部件应封印保护，封印应齐全；
- 4 在规定的工作压力下，热量结算表不应有损坏和渗漏现象；
- 5 由市电供电的热量结算表应配置不间断电源；
- 6 机械振动和电磁干扰应在热量结算表所允许的范围；
- 7 热量结算表使用环境的温度、湿度应满足热量结算表要求，热量结算表的防护等级应与所处的环境相适应；
- 8 热量结算表内部时钟应校准一致；
- 9 热量结算表应正常运行，运行数据应能正常切换；显示数据应便于观察，显示内容应与产品说明书一致；
- 10 热量结算表应具有数据远传功能，终端显示数据应与现场数据一致。

II 户用热量分配装置

6.2.5 户用热量分配装置应具备产品合格证，并应经首次运行核查合格后方可使用。

6.2.6 户用热量表的运行条件应符合本规程第 6.2.4 条的规定。

6.2.7 温度面积法和通断时间面积法户用热量分配装置的运行条件应符合下列规定：

- 1 安装应正确，工作环境应符合仪表运行环境要求；
- 2 户用热量分配装置在规定的工作压力下不应有损坏和渗漏现象；
- 3 可拆卸部件应有封印保护，且封印应齐全；
- 4 应完成热量分配系统调试，数据显示应正常；
- 5 户用热量分配装置安装位置的电磁干扰应符合产品说明书的要求。

6.2.8 户用热量分配装置应能实时进行热量分配，热量分配数据应便于用户查询。

6.2.9 户用热量分配装置应具有数据远传功能，终端显示数据应与现场数据一致。

III 调节控制系统

6.2.10 热源、热力站、用户的运行调节控制系统应进行定期和不定期进行检查，并应对发现的故障及时处理。

6.2.11 调节控制装置应具备产品合格证。

6.2.12 调节控制系统运行前，应经过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，并应有相关记录。

6.2.13 监测与控制系统的性能应满足运行调节的要求并应符合下列规定：

- 1 水力平衡装置及各类调节控制阀门安装位置、方向应正确，并应采取防堵塞措施。阀门动作应灵活，并应便于操作、调试；
- 2 供热系统应达到水力平衡；
- 3 热源及热力站应根据负荷变化按需调整供热量，可实行

质量流量综合调节；

4 新建建筑宜实现分室温度调控。散热器的恒温控制阀应安装正确、操作方便，温度传感器不得被遮挡，控制精度应满足要求。

6.3 运行核查

I 热量结算表

6.3.1 热量结算表在检定周期内应定期进行运行核查，运行核查不合格的应及时分析原因并进行维修或更换。

6.3.2 热量结算表的运行核查应包括下列内容：

- 1 热量结算表的运行条件；
- 2 热量结算表的技术性能；
- 3 热量结算表终端显示数据与现场数据的一致性。

6.3.3 热量结算表的运行条件核查应根据热量结算表的技术文件要求进行，并按本规程附录G中表G.0.1的格式填写核查记录，且应符合下列规定：

- 1 各组成部分安装应正确，不应有损坏和泄漏现象；
- 2 各项封印应齐全；
- 3 显示应无故障符号出现；
- 4 工作环境应满足产品说明书的环境要求。

6.3.4 热量结算表的技术性能核查可采用总量核查法或分量核查法，各种核查方法应符合现行国家行业标准《供热计量系统运行技术规程》CJJ/T 223的有关规定，并应分别按本规程附录G中表G.0.2-1和G.0.2-2的格式填写核查记录。

6.3.5 热量结算表终端显示数据与现场数据的一致性核查应每年

进行1次，并应符合下列规定：

- 1 终端显示数据的连续读取时间不应小于5h；
- 2 同一时间点，终端显示数据应与现场数据一致；
- 3 应按本规程表附录G中表G.0.3的格式填写核查记录。

II 户用热量分配装置

6.3.6 户用热量分配装置在使用过程中应进行定期和不定期的运行核查，运行核查不合格的应及时分析原因并进行维修或更换。

6.3.7 户用热量分配装置的运行核查应包括下列内容：

- 1 户用热量分配装置的运行条件；
- 2 户用热量分配装置的技术性能；
- 3 户用热量分配装置终端显示数据与现场数据的一致性。

6.3.8 户用热量分配装置的运行核查应在实际运行条件下进行，核查的用户数量不应少于热量结算点内用户总数的 10%。当不合格的用户数量大于核查总数的 20%时，应对热量结算点内所有用户进行核查。

6.3.9 户用热量分配装置的运行核查周期应符合下列规定：

- 1 运行条件核查应在分配装置首次运行前进行；
- 2 技术性能核查分为约束条件核查和测量误差核查，核查内容及周期应按照表6.3.9的规定执行；
- 3 终端显示数据与现场数据一致性的核查应每年进行 1 次。

表 6.3.9 户用热量分配装置技术性能核查内容及周期

户用热量分配装置类型	约束条件核查		测量误差核查		热量分配误差核查周期（月）
	核查内容	核查周期（年）	核查内容	核查周期（年）	
温度面积法分配装置	建筑物长期特性	不定期	室温	8	2

	室温陡降	8			
通断时间面积法分配装置	水力平衡 户间热量 分配误差	2 [#] /1 ^{##}	室温	8	2*/12*
户用热量表	--	--	流量误差 供水与回水 温差误差	5	2*/12*

注：1 表中上角标“*”表示远传抄表运行核查周期，上角标“**”表示非远传抄表运行核查周期；

2 表中上角标“#”表示室内供暖系统进行水力平衡后，没有再对供暖系统阀门进行调整或关闭时的运行核查周期；上角标“##”表示室内供暖系统进行水力平衡后，对供暖系统阀门进行过调整或关闭时的运行核查周期。

6.3.10 运行条件核查应根据户用热量分配装置的技术文件要求进行，并应分别符合下列规定。

- 1 各组成部分安装应正确，且应无损坏、无泄漏；
- 2 各项封印应齐全；
- 3 热量分配周期不宜大于24h，数据显示应无故障，热量分配数据应便于用户查询；
- 4 工作环境应符合热量分配装置所要求的环境条件；
- 5 应按本规程附录H的格式填写核查记录。

6.3.11 技术性能核查应根据户用热量分配装置的技术文件要求进行，并应符合现行国家行业标准《供热计量系统运行技术规程》CJJ/T223的有关规定。

6.3.12 户用热量分配装置终端显示数据与现场数据一致性的核查应按本规程第 6.3.5条的规定执行。

A 温度面积法分配装置

6.3.13 温度面积法分配装置的运行条件核查应符合下列规定：

1 建筑物内室温传感器或户温控制器的设置与安装应符合本规程第3.8.4条和第4.6.2条的有关规定；

2 所核查用户室温传感器或户温度控制器设置数量及安装位置不满足要求的用户应进行整改；

3 应按本规程附录H中表H.0.1的格式填写核查记录。

6.3.14 温度面积法分配装置应保持建筑物特性不变，应进行建筑物长期特性运行核查和室温陡降运行核查。

6.3.15 建筑物长期特性运行核查应符合下列规定：

1 核查宜在夜晚进行；

2 应采用红外热像仪对建筑物进行扫描，拍下出现条形高温区的窗户部位的热像图。拍摄次数应大于 2 次，每次间隔时间应大于 1h；

3 对多次拍摄的热像图中窗户部位都有条形高温区的用户，应采取措​​施使其正常开启窗户；

4 应按本规程附录I中表I.0.1-1的格式填写核查记录。

6.3.16 室温陡降运行核查应符合下列规定：

1 应在运行核查用户中任选一户作为室温陡降核查用户。

2 在正常使用条件下，应同时记录分配装置所测量用户的室温和每户分配的热量，总检测时间不得少于2h。

3 将测量用户的所有窗户均打开10cm，并应同时记录分配装置所测量用户的室温和每户分配的热量，总检测时间不得少于2h。

4 将测窗，并应同时记录分配装所测量用户的室温和每户分配的热量，总检测时间不得少于2h。

5 每次测量间隔时间应小于15min。

6 有效测量时间大于90min。

7 用户开间热变不应超过2%。当热量变化率超过±2%时，应

进行离线校准。开关窗户期间的热量变化率应按下式计算：

$$E_{\Delta T_n} = \pm \frac{\frac{\sum \Delta Q_2}{\tau_2} - \frac{\sum \Delta Q_1}{\tau_1}}{\frac{\sum \Delta Q_1}{\tau_1}} \times 100\% \quad (6.3.16)$$

式中： $E_{\Delta T_n}$ —开关窗户期间的热量变化率（%）；

ΔQ_1 —开窗户前测量的热量（kWh 或 GJ）；

ΔQ_2 —开窗户后测量的热量（kWh 或 GJ）；

τ_1 、 τ_2 —分别为开窗户前后的有效测量时间（h）。

8 应按本规程附录I中表I.0.1-2的格式填写核查记录。

6.3.17 室温运行核查应符合下列规定：

1 标准温度计应采用二等标准铂电阻温度计。

2 标准温度计应与被核查的温度传感器放置于同一高度，并应处于同一室温环境中。

3 室温稳定后开始读数，应先读取标准温度计的数值，然后读取被核查温度传感器的数值。运行核查不得少于 2 个读数循环，读数间隔时间不得少于10min。

4 被核查温度传感器室温误差不应超过 $\pm 0.8^\circ\text{C}$ 。当误差超过 $\pm 0.8^\circ\text{C}$ 时，应进行离线校准或更换。室温误差应按下式计算：

$$\Delta T_n = T_{\text{no}} - T_{\text{np}} \quad (6.3.17)$$

式中： ΔT_n —室温误差($^\circ\text{C}$)；

T_{no} —标准温度计测量的平均室温，取循环读数的平均值($^\circ\text{C}$)；

T_{np} —被核查传感器测量的平均室温，取循环读数的平均值($^\circ\text{C}$)。

5 应按本规程附录I中表I.0.2的格式填写核查记录。

B 户用热量表

6.3.18 户用热量表的技术性能核查应采用分量核查法，并应符合下列规定：

- 1 运行核查标准表的测量准确度应高于被核查表的测量准确度，并应有经质量技术监督部门检定合格证书；
- 2 被核查热量表的流量误差大于所设定的最大允许误差或被核查热量表的供回水平均温度差大于 0.2°C 时，应进行离线检定或校准；
- 3 检定或校准误差不符合要求的户用热量表，应进行维修或更换；
- 4 应按本规程附录G中表G.0.2-2的格式填写技术性能核查记录。

C 通断时间面积法分配装置

6.3.19 通断时间面积法分配装置的运行条件核查应符合下列规定：

- 1 同一栋楼内，户温控制器安装位置应相对统一；
- 2 户内散热末端不应设置分室或分区控温装置；
- 3 所核查用户室温控制器安装位置、末端控温装置的设置情况不满足要求的用户应进行整改；
- 4 应按本规程附录H中表H.0.2的格式填写核查记录。

6.3.20 通断时间面积法分配装置应进行水力平衡运行核查、户间热量分配误差运行核查。

6.3.21 水力平衡运行核查应符合下列规定：

- 1 供暖系统应达到水力平衡，用户室温差不应大于1.5℃。
- 2 水力平衡运行核查应在供暖系统稳定后进行，核查时间不得少于 5d。
- 3 核查时应将热量结算点内所有用户的室内温度设定为同一个最大值，并应保持分配系统的通断阀开启时间比为1。
- 4 当热量结算点内有10%以上的用户室温差大于1.5℃或有1户以上用户室温差大于 2℃时，应对该热量结算点范围内用户进行水力平衡调节。用户室温差应按下式计算。

$$\Delta t_{ni} = t_{n\max i} - t_{n\min i} \quad (6.3.21)$$

式中： Δt_{ni} —用户室温差(℃)；

$t_{n\max i}$ —运行核查周期内热量结算点内最高用户的平均室温(℃)；

$t_{n\min i}$ —运行核查周期内热量结算点内最低用户的平均室温(℃)。

- 5 应按本规程表I.0.3的格式填写核查记录。

6.3.22 户间热量分配误差运行核查应符合下列规定：

- 1 户间热量分配误差核查，应在供暖系统稳定后进行，核查时间不得少于 5d；
- 2 核查时每户应设定相同的室温，核查时间应与分配周期相对应；
- 3 户间热量分配误差不应超过±6%。当户间热量分配误差超过±6%时，应进行离线校准或采取措施保证分配误差满足要求。户间热量分配误差应按下列公式计算：

$$E_i = \frac{Q_i - \bar{Q}_i}{\bar{Q}_i} \times 100\% \quad (6.3.22-1)$$

$$\bar{Q}_i = \frac{Q_0}{\sum F_i} \times F_i \quad (6.3.22-2)$$

式中： Q_i —用户 i 运行核查周期内分配的热量（KWh 或 GJ）；

Q_0 —运行核查周期内结算热量表计量的热量值（KWh 或 GJ）；

F_i —用户 i 的面积（m²）；

\bar{Q}_i —参与热分配的用户 i 平均分配的热量（KWh 或 GJ）。

4 应按本规程表I.0.4的格式填写核查记录。

6.3.23 室温运行核查应按本规程第 6.3.17 条的规定执行。

III 调节控制系统

6.3.21 调节控制系统的运行核查应包括运行条件核查和技术性能核查。

6.3.22 调节控制系统的运行条件核查，应符合下列规定：

1 运行条件核查应在调节控制系统首次运行前进行，投入运行后应对供热系统的水力平衡进行运行条件核查；

2 运行条件应根据技术文件要求进行核查，并应符合下列规定：

- 1) 调节控制装置安装应正确，阀门动作应灵活，不应有损坏和泄漏现象；
- 2) 散热器控制装置的温度控制器应无遮挡；
- 3) 调节控制系统的单机试运行调试和联合试运行调试记录应齐全，性能应达到设计要求；
- 4) 供热系统应达到水力平衡。

6.3.23 调节控制系统的技术性能核查应符合下列规定：

1 热源及热力站调节控制系统技术性能核查应在调节控制系统首次运行时进行，投入运行后应在每年的供热初期进行；

2 热源的调节控制系统应全部核查；

3 运行核查的热力站数量不应少于热力站总数的 20%，所核查的热力站内的调节控制装置应全部核查；

4 用户调节控制装置的运行核查应在用户调节控制装置首次运行时进行，投入运行后应每 5 年核查一次；核查数量不应少于用户调节控制装置的总数的 1%；

5 调节控制系统技术性能应根据技术文件要求进行核查，并应符合下列规定：

1) 热源及热力站调节控制系统应根据负荷变化正确调整供热量，并可实现质量流量调节；

2) 用户室温控制精度不应大于室温控制装置的允许控制误差。

6.4 管理维护

I 档案管理

6.4.1 计量供热系统应具有完备的设备和技術文件档案，并应项目齐全、数据可靠，且由专人保管。

6.4.2 计量供热系统应统一建档管理，设备档案应包括下列内容：

1 设备名称、型号规格、准确度等级、测量范围、数量、生产厂家、管理编号、安装使用地点、状态（指合格、准用、停用等）、服务联系电话等内容；

2 供热计量装置产品说明书；

- 3 供热计量装置安装位置图；
 - 4 热量结算表产品合格证、首检合格证、检定周期及有效的检定合格证、运行核查记录；
 - 5 户用热量分配装置的合格证书及运行核查记录；
 - 6 用户室温调节控制装置的产品说明书、合格证书；
 - 7 热源及热力站的运行调节控制装置的产品说明书、合格证书；
 - 8 运行调节控制装置安装位置图；
 - 9 水力平衡装置的产品说明书、合格证书；
 - 10 水力平衡装置安装位置图；
 - 11 热计量系统通讯协议，仪表维保协议；
 - 12 热源及热力站的运行调节控制系统单机试运行及调试记录和联合试运行及调试记录；
 - 13 其他技术文件。
- 6.4.3** 计量供热系统的数据记录应包括下列内容：
- 1 热量结算表初始数据及每月或每个采暖期的运行数据；
 - 2 户用热量分配装置初始数据及每月或每个采暖期的运行数据；
 - 3 运行调节控制装置及用户室温调节控制装置日常维护及维修记录；
 - 4 计量供热系统日常维护及维修记录。

II 数据采集及管理

6.4.4 新建建筑的供热计量装置应实现远程抄表。

6.4.5 供热计量原始记录保存时间应大于 5 年。供热计量装置的检定证书、运行核查报告应保存至热计量表更换后 5 年。超过保存

期的记录应进行审核，经批准后方可销毁处理。

6.4.6 供热计量数据的采集管理应符合下列规定：

1 供热开始时、供热结束后以及每月底应记录供热计量仪表的数据。

2 抄表中发现的热计量装置故障、抄表差错等问题应及时处理。

3 集中抄表系统传输数据不得更改，并应由专人对记录内容的真实性负责；供热计量数据应存储于有冗余能力的存储系统中，并应由专人对备份内容的真实性、完整性负责；供热计量数据应配置定期自动备份系统，备份周期不应大于一个供暖季。

4 采用手抄器抄取数据时，抄取人员应及时将抄取的数据输入计算机中，抄取人应对记录内容真实性负责。

5 人工抄取供热计量数据应符合下列规定：

1) 记录人员应按指定份数和格式用碳素笔或签字笔填写，字体应规范、清晰，记录应真实、可靠，不得随意涂改，数据修改应加盖记录人修改印章；

2) 记录单上有用户的签字。当无用户签字时，记录人应对计量仪表的数据进行现场拍照，照片上应标有拍照时间，并宜规定具体时间让用户查询记录数据，补签记录；

6 供热计量记录应妥善保管，不得遗失和损坏。

6.4.7 数据管理部门应提供数据查询服务，并宜建立网上查询系统。

III 供热计量管理人员

6.4.8 计量供热系统运行、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。

6.4.9 计量供热系统运行、维护和管理的人员应符合下列规定：

1 应掌握供热计量装置的性能、工作原理、结构及使用要求等技能；

2 应执行有关计量供热系统运行的各项制度，正确使用供热计量设备；

3 应做好计量供热系统的日常维护、保养和运行记录，保证供热计量设备完好；

4 应监督管理供热计量检测数据，确保供热计量数据真实、准确；

5 不得擅自更改供热计量装置和随意拆卸、组装计量供热系统。

IV 运行维护

6.4.10 供热企业应保障供热设备完好、系统调节控制功能有效；应根据用户的用热需求，合理组织供热系统运行。

6.4.11 供热企业应采取有效措施保证系统正常运行，并应符合下列规定：

1 应配备对户用热量分配装置进行运行核查的设备；

2 应制定热量结算表的检定计划，按期送检；

3 应制定运行核查计划，并按核查计划对热计量装置进行运行核查；

4 应定期分析、比较供热计量数据，保证计量供热系统的正常、稳定运行和计量数据的准确、可靠；

5 应经常检查供热计量装置电池的工作状态，并及时更换电

池；

6 应定期检查水力平衡装置、室内温控装置的工作状态，确保正常工作，及时修复或更换出现故障的阀门或温控装置；

7 应定期清洗楼栋热力入口处和每户热力入口处的过滤器。

6.4.12 用户对计量结果产生质疑时，应由供热企业和用户共同到现场检查计量装置、分析原因。

6.4.13 供热计量装置发生故障或计量不准确时，供热企业应及时通知用户，并商定处理措施。修复或者更换供热计量装置期间应保障用户供暖。

6.4.14 用热单位或个人应保护热计量设施。任何单位和个人不得擅自改装、拆除、迁移供热计量装置。确需改动的，应征得负责计量供热系统运行管理的部门同意。

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.1.2 确定，供水温度不高于 60℃ 的热水地面辐射供暖工程和低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.1.2 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	地板供暖和低温供暖
5	60 80	25 10	90	1	100	100	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

A.2.1 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。

表 A.2.1 塑料管系列 (S) 值 (使用条件 4 级)

工作压力 P_D (MPa)	管材许用环应力 (δ_D) 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_D (MPa)	管材许用环应力 (δ_D) 对应的管系列 (S)			
	PB 4.31 MPa	PE-X 3.24 MPa	PE-RT 2.02 MPa	PP-R 1.9 MPa
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 (/)	/	/

- 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/T 19473、《冷热水用交联聚乙烯 (PE-X) 管道系统》GB/T 18992、《冷热水用耐热聚乙烯 (PE-RT) 管道系统》GB/T 28799、《冷热水用聚丙烯管道系统》GB/T 18742.2。
- 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。

A.3 塑料管公称壁厚

A.3.1 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.3.1 和表 A.3.2, 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 $P_D=0.4\text{MPa}$				
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 $P_D=0.6\text{MPa}$				
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 $P_D=0.8\text{MPa}$				
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 $P_D=1.0\text{MPa}$				
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 $P_D=0.4\text{MPa}$				
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 $P_D=0.6\text{MPa}$				

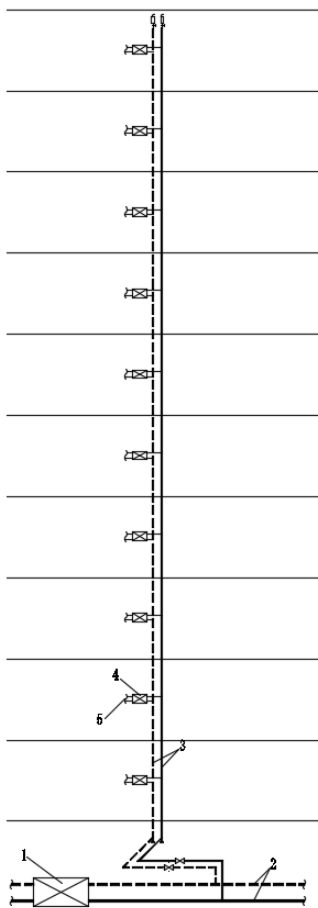
公称外径(mm)	PB	PE-X	PE-RT	PP-R
12	1.3 (1.3)	1.3 (1.4)	1.7 (2.0)	1.7 (2.0)
16	1.3(1.5)	1.8*(1.8)	2.2(2.7)	2.2(2.7)
20	1.5(1.9)	1.9(2.3)	2.8(3.4)	2.8(3.4)
25	1.9(2.3)	2.3(2.8)	3.5(4.2)	3.5(4.2)
32	2.4(2.9)	2.9(3.6)	4.4(5.4)	4.4(5.4)
40	3.0(3.7)	3.7(4.5)	5.5(6.7)	5.5(6.7)
工作压力 $P_D=0.8\text{MPa}$				
公称外径(mm)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

A.3.2 对接焊铝塑复合管的选择，应符合表 A.3.2 中的使用条件。

表 3.1.9 对接焊铝塑复合管的使用条件

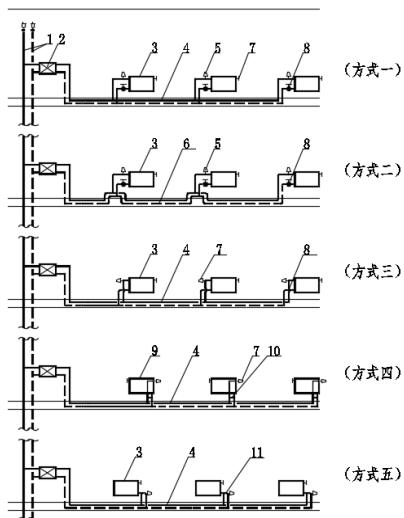
代号	使用条件级别	最高工作温度(°C)	允许工作压力(MPa)	典型应用范围
XPAP2, XPAP3, RDPAP7	4	70	1.60	地面辐射供暖和低温散热器供暖
	5	90	1.25	高温散热器供暖

附录 B 住宅供暖系统图示



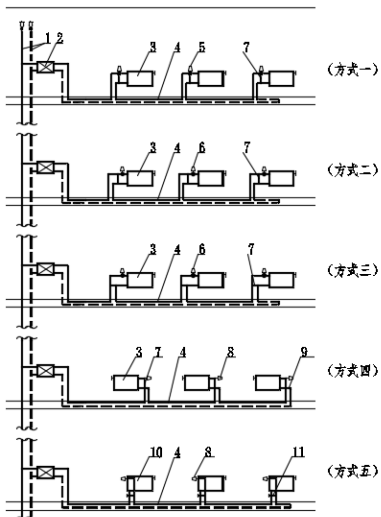
1 热力入口装置 2 供暖干管 3 共用立管 4 入户装置 5 户内供暖管

图 B.0.1 共用立管分户供暖示意图



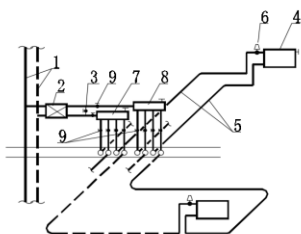
编号	名称
1	共用立管
2	入户装置
3	散热器
4	户内供暖管(可焊接)
5	高阻力两通恒温阀
6	户内供暖管(不可焊接)
7	角型恒温阀
8	OV2组件
9	板式散热器
10	H型阀
11	滑插管式散热器恒温控制阀

图 B.0.2 水平双管户内系统



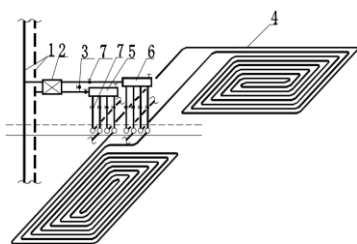
编号	名称
1	共用立管
2	入户装置
3	散热器
4	户内供暖管
5	低阻力三通恒温阀
6	低阻力两通恒温阀
7	跨越管
8	角型恒温阀
9	OV1组件
10	板式散热器
11	H型阀

图 B.0.3 水平单管户内系统



编号	名称
1	共用立管
2	入户装置
3	户内旁通阀
4	散热器
5	户内供回水管
6	高阻力两通恒温阀
7	分水器
8	集水器
9	关断阀

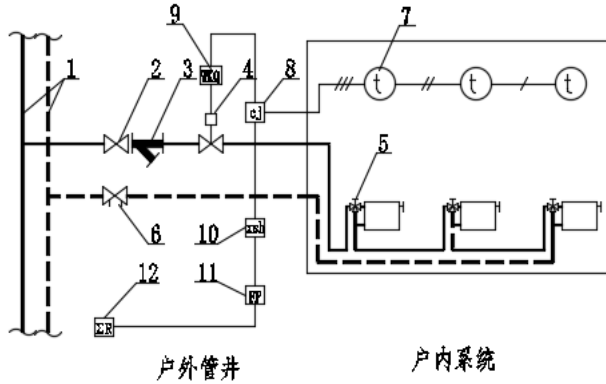
图 B.0.4 放射式双管户内系统



编号	名称
1	共用立管
2	入户装置
3	户内旁通阀
4	地暖盘管
5	分水器
6	集水器
7	关断阀
8	自动温控装置

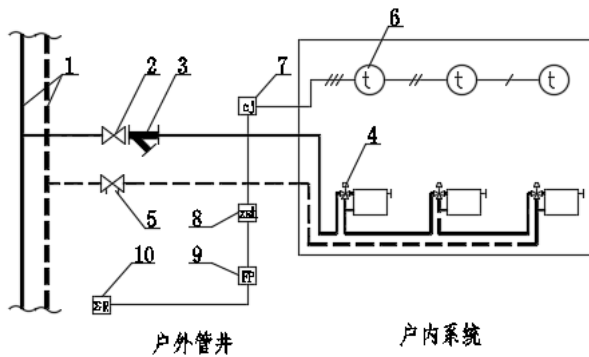
图 B.0.5 低温热水地面辐射供暖户内系统

附录 C 住宅入户装置及热分配原理图示



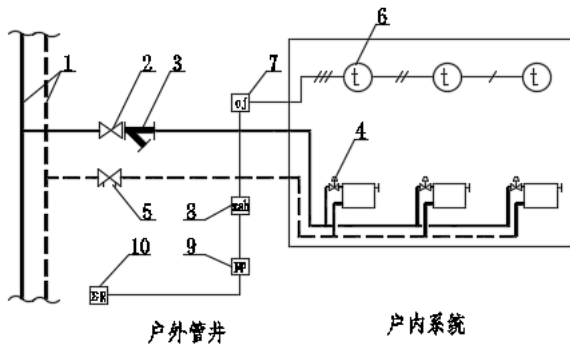
- 1 共用立管 2 关断阀 3 Y型过滤器 4 电动阀 5 三通调节阀 6 静态水力平衡阀
7 室温传感器 8 采集器 9 温控器 10 显示器 11 分配器 12 楼栋总热量表

图 C.0.1-1 温度面积法入户装置及热分配原理（户温控制水平单管跨越系统）



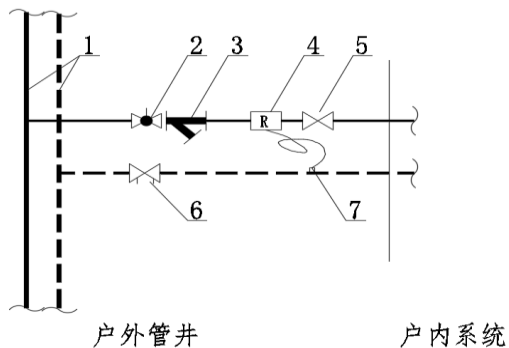
- 1 共用立管 2 关断阀 3 Y型过滤器 4 三通恒温阀 5 静态水力平衡阀 6 室温传感器
7 采集器 8 显示器 9 分配器 10 楼栋总热量表

图 C.0.1-2 温度面积法入户装置及热分配原理（室温自控水平单管跨越系统）



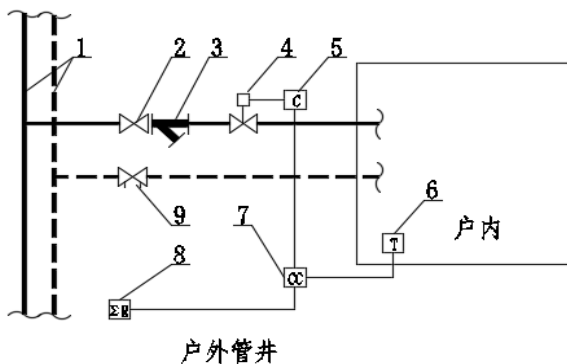
- 1 共用立管 2 关断阀 3 Y型过滤器 4 二通恒温阀 5 静态水力平衡阀 6 室温传感器
7 采集器 8 显示器 9 分配器 10 楼栋总热量表

图 C.0.1-3 温度面积法入户装置及热分配原理（室温自控水平双管系统）



- 1 共用立管 2 锁闭阀 3 Y型过滤器 4 一体式户用热量表 5 关断阀 6 静态平衡阀
7 温度传感器

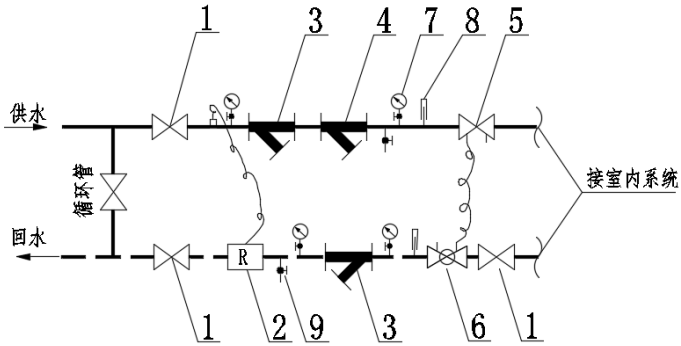
图 C.0.2 户用热量表入户装置



- 1 共用立管 2 关断阀 3 Y型过滤器 4 电动通断阀 5 通断控制器 6 室内温控器
7 采集计算器 8 楼栋总热量表 9 静态水力平衡阀

图 C.0.3 通断时间面积法入户装置及热分配原理

附录 D 热力入口装置图示



- 1 关断阀 2 热量结算表 3 Y 型过滤器(30 目) 4 Y 型过滤器(60 目) 5 静态水力平衡阀
6 智能动态平衡阀或自力式压差控制阀(变流量系统) 7 压力表 8 温度计 9 DN15 泄水阀

图 D.0.1 热力入口装置图示

附录 E 管道水力计算

E.0.1 塑料管及铝塑复合管单位长度摩擦压力损失(比摩阻),可按表 E.0.1 计算。

表 E.0.1 塑料管及铝塑复合管水力计算表

流速 v (m/s)	管内径 d_i /管外径 d_o (mm)		管内径 d_i /管外径 d_o (mm)		管内径 d_i /管外径 d_o (mm)	
	12.1/16		15.7/20		19.9/25	
	比摩阻 R (Pa/m)	流量 G (kg/h)	比摩阻 R (Pa/m)	流量 G (kg/h)	比摩阻 R (Pa/m)	流量 G (kg/h)
0.01	0.60	4.14	0.39	6.97	0.27	11.20
0.02	1.60	8.28	1.09	13.94	0.77	22.39
0.03	2.97	12.42	2.04	20.91	1.45	33.59
0.04	4.66	16.56	3.22	27.88	2.31	44.79
0.05	6.65	20.70	4.62	34.85	3.32	55.98
0.06	8.93	24.84	6.22	41.82	4.49	67.18
0.07	11.49	28.98	8.02	48.79	5.81	78.38
0.08	14.31	33.12	10.02	55.75	7.27	89.58
0.09	17.39	37.26	12.20	62.72	8.87	100.77
0.10	20.73	41.40	14.57	69.69	10.60	111.97
0.11	24.32	45.54	17.11	76.66	12.47	123.17
0.12	28.15	49.68	19.84	83.63	14.47	134.36
0.13	32.22	53.82	22.73	90.60	16.60	145.56
0.14	36.54	57.96	25.80	97.57	18.85	156.76
0.15	41.08	62.09	29.04	104.54	21.24	167.95
0.16	45.86	66.23	32.44	111.51	23.74	179.15
0.17	50.87	70.37	36.01	118.48	26.37	190.35

0.18	56.11	74.51	39.75	125.45	29.13	201.54
0.19	61.57	78.65	43.64	132.42	32.00	212.74
0.20	67.25	82.79	47.70	139.39	34.99	223.94
0.21	73.16	86.93	51.92	146.36	38.10	235.14
0.22	79.21	91.07	56.29	153.33	41.33	246.33
0.23	85.62	95.21	60.83	160.29	44.68	257.53
0.24	92.18	99.35	65.52	167.26	48.14	268.73
0.25	98.95	103.49	70.36	174.23	51.72	279.92
0.26	105.94	107.63	75.36	181.20	55.41	291.12
0.27	113.13	111.77	80.51	188.17	59.22	302.32
0.28	120.54	115.91	85.51	195.14	63.14	313.51
0.29	128.16	120.05	91.27	202.11	67.18	324.71
0.30	135.98	124.19	96.87	209.08	71.32	335.91
0.31	144.02	128.33	102.63	216.05	75.58	347.10
0.32	152.26	132.47	108.53	223.02	79.95	358.30
0.33	160.70	136.61	114.59	229.99	84.43	369.50
0.34	169.35	140.75	120.79	236.96	89.02	380.70
0.35	178.21	144.89	127.14	243.93	93.72	391.89
0.36	187.26	149.03	133.63	250.90	98.53	403.09
0.37	196.52	153.17	140.27	257.87	103.45	414.29
0.38	205.98	157.31	147.06	264.83	108.47	425.48
0.39	215.64	161.45	153.99	271.80	113.61	436.68
0.40	225.50	165.59	161.07	278.77	118.85	447.88
0.41	235.56	169.73	168.29	285.74	124.20	459.07
0.42	245.81	173.87	175.65	292.71	129.66	470.27
0.43	256.67	178.00	183.16	299.68	135.22	481.47
0.44	266.92	182.14	190.81	306.65	140.89	492.66
0.45	277.76	186.28	198.60	313.62	146.67	503.86
0.46	288.81	190.42	206.53	320.59	152.55	515.06
0.47	300.04	194.56	214.61	327.56	158.53	526.26

0.48	311.48	198.70	22.82	334.53	164.63	537.45
0.49	323.10	202.84	231.18	341.50	170.82	548.65
0.50	334.92	206.98	239.67	348.47	177.12	559.85
0.51	346.94	211.12	248.30	355.44	183.53	571.04
0.52	359.14	215.26	257.08	362.41	190.04	582.24
0.53	371.54	219.40	265.99	369.38	196.65	593.44
0.54	384.13	223.54	275.04	376.34	203.37	604.63
0.55	396.91	227.68	284.23	383.31	210.19	615.83
0.56	409.88	231.82	293.56	390.28	217.11	627.03
0.57	423.04	235.96	303.03	397.25	224.14	638.22
0.58	436.39	240.10	312.63	404.22	231.27	649.42
0.59	449.93	244.24	322.37	411.19	238.50	660.62
0.60	463.65	248.38	332.25	418.16	245.83	671.82
0.61	477.57	252.52	342.26	425.13	253.26	683.01
0.62	491.67	256.66	352.41	432.10	260.80	694.21
0.63	505.97	260.80	362.69	439.07	268.44	705.41
0.64	520.44	264.94	373.11	446.04	276.18	716.60
0.65	535.11	269.08	383.67	453.01	284.02	727.80
0.66	549.96	273.22	394.36	459.98	291.96	739.00
0.67	565.00	277.36	405.19	466.95	300.00	750.19
0.68	580.23	281.50	416.15	473.92	308.14	761.39
0.69	595.64	285.64	427.24	480.88	316.38	772.59
0.70	611.23	289.78	438.47	487.85	324.72	783.78
0.71	627.01	293.91	449.83	494.82	333.17	794.98
0.72	642.97	298.05	461.33	501.79	341.71	806.18
0.73	659.12	302.19	472.96	508.76	350.35	817.38
0.74	675.45	306.33	484.72	515.73	359.09	828.57
0.75	691.97	310.47	496.62	522.70	367.93	839.77
0.76	708.67	314.61	508.65	529.67	376.87	850.97
0.77	725.55	318.75	520.81	536.64	385.91	862.16

0.78	742.62	322.89	533.10	543.61	395.05	873.36
0.79	759.86	327.03	545.53	550.58	404.28	884.56
0.80	777.29	331.17	558.08	557.55	413.62	895.75
0.81	794.90	335.31	570.77	564.52	423.05	906.95
0.82	812.70	339.45	583.60	571.49	432.58	918.15
0.83	830.67	343.59	596.55	578.46	442.21	929.34
0.84	848.82	347.73	609.63	585.42	451.94	940.54
0.85	867.16	351.87	622.85	592.39	461.76	951.74
0.86	885.68	356.01	636.19	599.36	471.69	962.94
0.87	904.37	360.15	649.67	606.33	481.71	974.13
0.88	923.25	364.29	663.27	613.30	491.82	985.33
0.89	942.30	368.43	677.01	620.27	502.04	996.53
0.90	961.54	372.57	690.88	627.24	512.35	1007.72
0.91	980.95	376.71	704.87	634.21	522.76	1018.92
0.92	1000.55	380.85	719.00	641.18	533.27	1030.12
0.93	1020.32	384.99	733.26	648.15	543.87	1041.31
0.94	1040.27	389.13	747.64	655.12	554.57	1052.51
0.95	1060.40	393.27	762.16	662.09	565.37	1063.71
0.96	1080.71	397.41	776.80	669.06	576.26	1074.90
0.97	1101.20	401.55	791.57	676.03	587.25	1086.10
0.98	1121.86	405.69	806.48	683.00	598.34	1097.30
0.99	1142.70	409.82	821.51	689.96	609.52	1108.49
1.00	1163.72	413.96	836.67	696.93	620.80	1119.69
1.01	1184.92	418.10	851.95	703.90	632.17	1130.89
1.02	1206.29	422.24	867.37	710.87	643.64	1142.09
1.03	1227.84	426.38	882.91	717.84	655.21	1153.28
1.04	1249.57	430.52	898.59	724.81	666.87	1164.48
1.05	1271.47	434.66	914.39	731.78	678.63	1175.68
1.06	1293.55	438.80	930.32	738.75	690.48	1186.87
1.07	1315.81	442.94	946.37	745.72	702.43	1198.07

1.08	1338.24	447.08	962.55	752.69	714.47	1209.27
1.09	1360.85	451.22	978.86	759.66	726.61	1220.46
1.10	1383.63	455.36	995.30	766.63	738.84	1231.66
1.11	1406.59	459.50	1011.87	773.60	751.17	1242.86
1.12	1429.72	463.64	1028.56	780.57	763.60	1254.05
1.13	1453.03	467.78	1045.38	787.54	776.11	1265.25
1.14	1476.51	471.92	1062.32	794.50	788.73	1276.45
1.15	1500.17	476.06	1079.39	801.47	801.43	1287.65
1.16	1524.00	480.20	1096.59	808.44	814.24	1298.84
1.17	1548.00	484.34	1113.92	815.41	827.13	1310.04
1.18	1572.18	488.48	1131.37	822.38	840.12	1321.24
1.19	1596.54	492.62	1148.94	829.35	853.21	1332.43
1.20	1621.07	496.76	1166.65	836.32	866.39	1343.63

注：此表为热媒平均温度为55℃的水力计算表。

E.0.2 当热媒平均温度不等于 55℃时，可由表 E.0.2 查出比摩阻修正系数，并按下式进行修正。

$$R_c = R \times a \quad (\text{E.0.2})$$

式中： R_c —热媒在设计温度和设计流量下的比摩阻(Pa/m)；

R —查表 E .0.1 得到的比摩阻(Pa/m)；

a —比摩阻修正系数。

表 E.0.2 比摩阻修正系数 a

热媒平均温度 (℃)	55	50	45	40	35
修正系数 a	1	1.02	1.04	1.06	1.08

E.0.3 塑料管及铝塑复合管局部阻力系数(ξ)值可按表 E.0.3 选用。

表 E.0.3 局部阻力系数 ζ 值

管路附件	曲率半径 $\geq 5d_0$ 的 90°弯头	直流 三通	旁流 三通	合流 三通	分流 三通	直流 四通
ζ 值	0.3~0.5	0.5	1.5	1.5	3.0	2.0
管路附件	分流四通	乙字弯	括弯	突然 扩大	突然 缩小	压紧螺母 连接件
ζ 值	3.0	0.5	1.0	1.0	0.5	1.5

附录 F 计量供热工程分项工程和检验批的质量 验收记录

F.0.1 住宅和公共建筑计量供热工程检验批工程质量验收应按表 F.0.1 的规定填写。

表 F.0.1 计量供热工程检验批工程质量验收记录

工程名称				分项工程名称	
设计单位				监理单位	
施工单位				监理单位项目经理	
项目 分类	检验批名称		检验批数量	施工单位检查结果	监理单位验收结果
主 控 项 目	1				
	2				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
一 般 项 目	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
施工单位检查评定结果： 项目专业质量（技术）负责人： <div style="text-align: right;">年 月 日</div>				监理单位验收结论： 专业监理工程师： <div style="text-align: right;">年 月 日</div>	

F.0.2 住宅计量供热工程分项工程质量验收汇总应按表 F.0.2 的规定填写。

表F.0.2 住宅计量供热工程分项工程质量验收汇总记录

工程名称		建筑面积	层数	
设计单位		监理单位		
施工单位		监理单位项目 经理		
序号	分项工程名称	验收结论	监理工程师签字	备注
1	户内系统安装			
2	户外系统安装			
3	建筑物热力入口装置安装			
4	热量计量装置安装			
5	系统水压试验和冲洗			
6	系统试运行和调试			
验收结论				
有 关 单 位	施工单位	项目负责人： 年 月 日		
	监理单位	总监理工程师： 年 月 日		
	设计单位	项目专业负责人： 年 月 日		
	建设单位	项目负责人： 年 月 日		

F.0.3 公共建筑计量供热工程分项工程质量验收汇总应按表F.0.3的规定填写。

表 F.0.3 公共建筑计量供热工程分项工程质量验收汇总记录

工程名称		建筑面积	层数	
设计单位		监理单位		
施工单位		监理单位项目经理		
序号	分项工程名称	验收结论	监理工程师签字	备注
1	室内系统安装			
2	建筑物热力入口装置安装			
3	系统水压试验和冲洗			
4	系统试运行和调试			
验收结论				
有 关 单 位	施工单位	项目负责人： 年 月 日		
	监理单位	总监理工程师： 年 月 日		
	设计单位	项目专业负责人： 年 月 日		
	建设单位	项目负责人： 年 月 日		

附录 G 热量结算表运行核查记录

G.0.1 热量结算表的工作条件核查应按表 G.0.1 的格式记录。

表 G.0.1 热量结算表的运行条件核查表

规格型号		管理编号	
仪表编号		安装位置	
流量传感器的 前后直管段	满足要求 () 不满足要求 ()	流量传感器流向方向	与水流方向一致() 与水流方向不一致()
热量表工作 状态	正常 () 不正常 ()	热量表应用的环境温度 热量表应用的环境最大 湿度	()℃ ()%
封印	齐全 () 不齐全 ()	热量表的防护等级	IP
结论			
核查日期:	年 月 日		核查人:

G.0.2 热量结算表的技术性能总量核查应按表 G.0.2-1 的格式记录。热量结算表的技术性能分量核查应按表 G.0.2-2 的格式记录。

表 G.0.2-1 热量结算表的技术性能总量核查表

规格型号		管理编号	
仪表编号		安装位置	
热量表准确度 等级		运行核查最大允许误差 E_{\max} (%)	
时间	标准热量表测量热量 Q_0 (GJ 或 kWh)	被核查表测量热量 Q (GJ 或 kWh)	被核查表误差 E_Q (%)

结论	要求: $E_Q \leq E_{\max}$		
核查日期:	年 月 日	核查人:	

表 G.0.2-2 热量结算表的技术性能分量核查表

规格型号		管理编号	
仪表编号		安装位置	
热量表准确度等级		运行核查最大允许误差 $E_{G\max}$ (%)	
时间	标准表测量流量 G_0 (m ³ /h)	被核查表测量流量 G (m ³ /h)	被核查表误差 Δ_G (%)
时间	供水温度 t_g (°C)	回水温度 t_h (°C)	供回水温差(°C)
平均值			
结论	要求: 供回水平均温度差 $\leq \pm 0.2^\circ\text{C}$; $E_G \leq E_{G\max}$		
核查日期:	年 月 日	核查人:	

G.0.3 热量结算表终端显示与现场显示的一致性运行核查应按表 A.0.3 的格式记录。

表 G.0.3 热量结算表终端显示与现场显示的一致性运行核查表

仪表编号	时间	远传数据显示值 (GJ 或 kWh)	现场测量数据 (GJ 或 kWh)
结论	要求: 同一时刻的热量表终端显示数据应与现场显示数据相同		
核查日期:	年 月 日	核查人:	

附录 H 户用热量分配装置运行条件核查记录

H.0.1 温度面积法分配装置工作条件核查应按表 H.0.1 的格式记录。

表 H.0.1 温度面积法分配装置运行条件核查表

建筑物编号：											
用户编号	房间编号	传感器状态 (正常、不正常)	封印状况 (有、无)	采集仪表							
				编号							
				工作状态 (正常、不正常)							
				封印状况 (有、无)							
				显示仪表							
				编号							
				工作状态 (正常、不正常)							
				封印状况(有、无)							
				应用环境温度 (°C)							
				应用环境湿度 (%)							
				结 论							
				核查日期： 年 月 日 核查人：							

H.0.2 通断时间面积法分配装置工作条件核查应按表 H.0.2 的格式记录。

表 H.0.2 通断时间面积法分配装置运行条件核查表

建筑物编号：		用户编号：		
散热器形式				
散热器片数(片)				
末端控温装置(有、无)				
室温 控制器	安装位置			
	工作状态(正常、不正常)			
	封印状况(有、无)			
给水温度 传感器	安装位置			
	工作状态(正常、不正常)			
	封印状况(有、无)			
回水温度 传感器	安装位置			
	工作状态(正常、不正常)			
	封印状况(有、无)			
通断阀	安装位置			
	工作状态(正常、不正常)			
	泄漏(有、无)			
	封印状况(有、无)			
采集、显示仪表				
编号				
封印状况(有、无)				
应用环境温度(℃)				
应用环境湿度(%)				
结论				
核查日期： 年 月 日		核查人：		

附录 I 户用热量分配装置运行核查记录

I.0.1 建筑物长期特性运行核查应按表 I.0.1-1 的格式记录；室温陡降运行核查应按表 I.0.1-2 的格式记录。

表 I.0.1-1 建筑物长期特性运行核查表

建筑物编号	检测时间	热像图编号	高温区域最高温度(℃)	最高区域位置
结论				
核查日期： 年 月 日 核查人：				

表 I.0.1-2 室温陡降运行核查表

建筑物编号：				
用户编号	时间	用户 i 的平均室温 $t_{ni}(^{\circ}\text{C})$	用户分配的热量 $Q_i(\text{kW})$	用户热量变化 $E\Delta t_n$ (%)
结论				
核查日期： 年 月 日 核查人：				

I.0.2 分配装置室温运行核查应按表 I.0.2 的格式记录。

表 I.0.2 分配装置室温运行核查表

建筑物编号:						
房间 编号	时间	标准温度计温度 T_{no} (°C)		被检传感器测量温 T_{np} (°C)		室温 误差 ΔT_n (°C)
		测量值	平均值	测量值	平均值	
结论		要求: 室温误差不应超过±0.8°C				
核查日期: 年 月 日 核查人:						

I.0.3 水力平衡运行核查应按表 I.0.3 的格式记录。

表 I.0.3 水力平衡运行核查表

建筑物编号:				
房间 编号	时间	用户 i 的平均室温 T_{ni} (°C)	所有用户的平均室温 T_{np} (°C)	用户室温差 ΔT_{ni} (°C)
结论		要求: 室温温差不应大于 1.5°C		
核查日期: 年 月 日 核查人:				

I.0.4 户间热量分配误差运行核查应按表 I.0.4 的格式记录。

表 I.0.4 户间热量分配误差运行核查表

建筑物编号:						
房间 编号	时间	用户 面积 (m ²)	用户分配的 热量 Q_i (kW 或 GJ)	热量结算表 热量 Q_o (kW 或 GJ)	用户平均分配 热量 \bar{Q}_i (kW 或 GJ)	户间热量 分配误差 E_i (%)
结论						
核查日期: 年 月 日 核查人:						

本规程用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对于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，首先应这样做的：

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，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”。

引用标准名录

- 1 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50736
- 2 《建筑节能与可再生能源利用规范》 GB 55015
- 3 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189
- 4 《建筑节能工程施工质量验收标准》 GB 50411
- 5 《自动化仪表工程施工及验收规范》 GB50093
- 6 《地面辐射供暖供冷技术规程》 JGJ 142
- 7 《供热计量技术规程》 JGJ 173
- 8 《供热计量系统运行技术规程》 CJJ/T 223
- 9 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 26
- 10 《城镇供热管网设计规范》 CJJ 34
- 11 《城镇供热直埋热水管道技术规程》 CJJ/T 81
- 12 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》 GB50093
- 13 《热量表》 GB/T 32224
- 14 《热量表检定装置》 CJ/T 357
- 15 《散热器恒温控制阀》 GB/T 29414
- 16 《温度法热计量分配装置》 JG/T 362
- 17 《通断时间面积法热计量装置技术条件》 JG/T 379
- 18 《采暖与空调系统水力平衡阀》 GB/T 28636
- 19 《采暖空调用自力式压差控制阀》 JG/T 383
- 20 《低压流体输送用无缝钢管》 GB/T 8163
- 21 《低压流体输送用焊接钢管》 GB/T 3091
- 22 《居住建筑节能设计标准》 DB37/5026
- 23 《公共建筑节能设计标准》 DB37/5155

山东土木建筑学会标准

山东省计量供热系统技术规程

T/SDCEAS 1000*—202*

条文说明

目 次

1 总 则	97
2 术 语	99
3 设 计	102
3.1 一般规定	102
3.2 供暖热负荷计算	107
3.3 热源和热力站设计	109
3.4 室外供暖系统设计	112
3.5 室内供暖系统设计	113
3.6 热源和热力站热计量	116
3.7 热量结算点热计量	117
3.8 分户热计量	119
3.9 调节与控制	123
4 施 工	131
4.1 一般规定	131
4.2 材料与设备	134
4.3 热力入口装置安装	138
4.4 户外供暖系统安装	140
4.5 户内供暖系统安装	141
4.6 热量计量装置安装	145
4.7 系统水压试验和冲洗	145
4.8 系统试运行和调试	146
5 验 收	149
5.1 一般规定	149
5.2 施工质量验收	149

5.3	移交验收	150
6	运维管理	152
6.1	一般规定	152
6.2	运行条件	154
6.3	运行核查	159
6.4	管理和维护	166

1 总 则

1.0.1 供热计量的目的在于推进城镇供热体制改革，在保证供热质量、改革收费制度的同时，实现节能降耗。室温调控等节能控制技术是热计量重要前提条件，也是体现热计量节能效果的基本手段。《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。

住建部于 2009 年发布了行业标准《供热计量技术规程》JGJ173-2009，对推动全国集中供热计量工作起到了巨大的作用，其后颁布的国家、行业及地方节能标准均对供热计量系统给出了有关的规定与要求，如现行行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》、山东省《居住建筑节能设计标准》DB37/5026、山东省《公共建筑节能设计标准》等。

但对于我省这样一个经济大省，同时也是一个供热系统发展较为充分的省份，除了节能标准中给出了原则性要求，却没有供热计量相关的专业规范，不利于计量供热系统的健康、可持续性发展。

本规程以实现热计量为出发点，在规定热计量方式、计量器具和施工要求的同时，也规定了相应的节能控制技术。

1.0.2 本规程对于新建、改扩建以及既有民用建筑的改造均适用，同时，本规程适用于设计、施工、验收及运维管理的全过程。

1.0.3 计量供热系统所包含的建筑物热力入口、户外系统、户内系统、室内供暖系统等分项工程的设计、施工、验收及运维管理，除应执行本规程外，尚应符合国家和行业及山东省现行有关标准的规定。热源、室外供暖系统、热力站及监控系统等分项工程的施工和质量验收，应执行《工业锅炉安装工程施工及验收规范》GB50273、《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ28、《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T81、《自动化仪表工程施工及验收规范》GB50093 等国家和行业及山东省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 热计量包括两方面的概念，一是对热量结算点的热量计量，二是对热用户用热量的分配，对于住宅建筑来说，即供热分户计量与分配。

2.0.2 计量供热系统从组成上，包括了热源、热力站、热用户及相应的管道系统，从功能上，包括了热量计量和热量的调节控制。

2.0.3 热量表是测量、显示介质流经热交换系统释放或吸收热量的仪表的统称，热计量表、冷计量表和冷热计量表均可称为热量表，除特别说明，本规程所提到的热量表仅针对计算热量的仪表。热量表根据构成，可分为整体式热量表和组合式热量表，前者流量传感器、计算器和配对温度传感器等部件组装而成，不可拆分，须整体安装使用；后者由流量传感器、计算器、配对温度传感器等部件组成，可组合安装使用。

2.0.4 热量测量装置包括符合《热量表》GB/T 32224 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结算用的测量热量的仪表。

2.0.5 热作为一种特殊的商品，其交易的产品即热量，供热方与用热方之间，应通过协商确定一个贸易结算点，并在此部位设置热量表，此处的热量表应进行定期检定、核查，确保计量的精度。非贸易结算点，可以采用多种方式对结算点测得的热量进行分配，采用分户热量表仅是其中的一种方式，用于分配的分户热量表可降低各方面要求。鉴于建筑物热量传递的复杂性，直接将分户热量表作为贸易结算点的做法是错误的。

2.0.6~2.0.8 对于住宅来说，分户热计量从计量结算的角度正确的

做法是采用热量结算表进行楼栋的热量计量再按户分配，其中，按户分配的方法又有若干种，如：

温度面积法：通过测量并累计每户（或每室）的室内温度与每户的建筑面积进行用户热分配的方式。

通断时间面积法：通过控制安装在每户供暖系统入口支管上的电动通断阀门，根据阀门的接通时间与每户的建筑面积进行用户热分配的方式。

户用热量表法：通过安装在每户的户用热量表进行用户热分配的方式。采用户表作为分配依据时，楼栋或者热力站需要确定一个热量结算点，由户表分配总热量值。

2.0.9 室温调控包括两个调节控制功能，一是自动的室温恒温控制，二是人为主动的调节设定温度。室温调控装置应能实现自动调节，只有如此，才能实现对室内自由热的利用，达到节能的目的。

2.0.10 在都有多级换热的复杂供热系统中，一次水和二次水、一次泵和二次泵、一次网和二次网等只是针对某个换热设备而言。

2.0.11 一级泵、二级泵甚至多级泵，是针对某一热源而言，这个热源可以是锅炉，也可以是换热设备。某些锅炉设备，不允许变流量运行，可以设置锅炉循环泵，定流量运行，同时设置负荷侧循环泵，根据负荷需要进行变流量调节，构成一个一级泵定流量、二级泵变流量的系统。当供热系统供热半径较大、高差相差较高时、或某个支路供应路线显著偏长，采用再次换热不经济或因水温条件限制不能再次换热时，可以构成二级泵或者多级泵系统。

2.0.15 智能动态平衡阀是一种近几年出现的较新型的调节控制设备，该阀门结合数字化、物联网技术，可与控制系统充分结合，在具有多种测量、调节功能的前提下，尚可实现多种控制功能。

2.0.27 计量检定简称检定，是查明和确认计量器具是否符合法定要求的程序、它包括检查加标记和(或)出具检定证书。作为贸易结算的所以仪表、器具等均需进行定期检定，以保证其符合相关的计算要求。计量检定在热计量工作中具有十分重要的地位。它是统一量值，确保贸易结算热量表准确一致和量值溯源的重要措施。

3 设计

3.1 一般规定

3.1.1 根据《中华人民共和国节约能源法》和相关国家标准，新建、改扩建建筑和既有建筑节能改造的集中供暖系统应安装热量计量装置，并具备室温调控功能。

3.1.2 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 只有在水力平衡条件具备的前提下，热源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。

3.1.3 供暖系统水质问题一直比较突出，热水供暖系统中管道、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。

3.1.4 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。

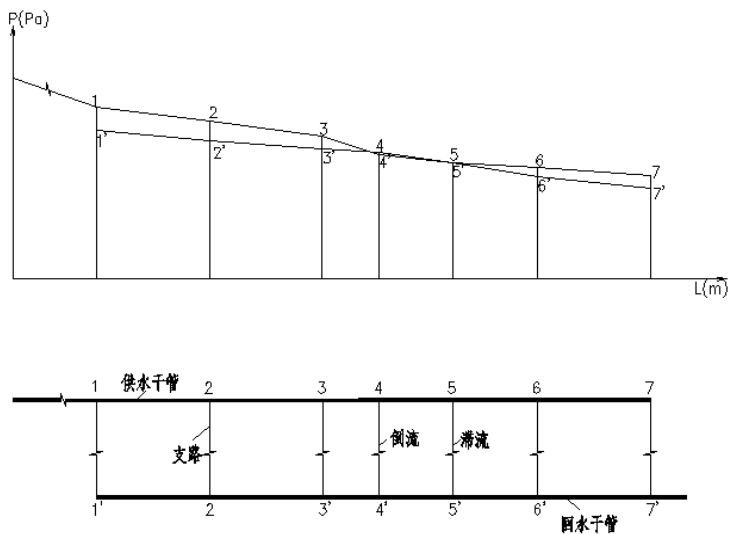


图 3.1.4 同程式系统布置及管路压力分析图

以图 3.1.4 为例，同程式系统通过对两端支路 1 和支路 7 所在环路的平衡计算，可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立管的资用压头。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,例如图中 4、5 支路。

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节成功,但同程系统中间支环路(不是典型的并联关系)无法调节成功的实例很多。目前关于静态水力平衡阀的设置示例和调节方法,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。

3.1.5 居住建筑采用连续供暖不仅可提高较好的供暖品质,使供热系统的热源参数、热媒流量等实现按需供应和分配,而且不需要采用间歇式供暖的热负荷附加,可降低热源的装机容量,提高热源效率,减少能源的浪费。

对于居住区内的公共建筑,如果空置时间较长且经常出现,在保证房间防冻的情况下,采用间歇供暖对于整个供暖季来说相当于降低了房间的平均供暖温度,有利于节能。但宜根据使用要求进行具体的分析确定。

将公共建筑的系统与居住建筑分开，可便于系统的调节、管理及收费。

3.1.6 要求选用内腔无砂的铸铁散热器，是为了避免堵塞温控阀、热量表等。

3.1.7 通常，建筑物内的供暖水平干管和共用水立管一般是采用金属管道，如热镀锌钢管或焊接钢管等。随着塑料复合管道耐压、耐温等技术性能的提高，以及其热膨胀问题的解决和固定技术措施的不断完善，加之其阻力小、耐腐蚀、具有阻氧性能，有利于建筑节能和环保，已有越来越多的供暖或空调工程采用了钢塑复合压力管(βPSP)、对焊铝塑复合压力管(XPAP2、RPAP3、RDPAP7)等塑料复合管道。

3.1.8 塑料管材具有一定的渗氧性，随着温度的升高，渗氧性更加突出，空气中的氧会在分压力差的作用下渗入供暖系统，从而导致管道内热水的含氧量随着温度升高而增加，加速对系统中钢制材料的氧化腐蚀。根据相关资料表明：当热水温度为 40℃、渗氧率大于 0.1mg/(L·d) 时，将对采暖系统中的金属加热器、金属阀门、管件、散热器、水泵等产生严重腐蚀。因此，户内供暖系统采用塑料管道时，应采用具有阻氧特性的塑料管材。目前，国内市场的阻氧塑料管道主要有阻氧交联聚乙烯(PE-X)、阻氧耐热聚乙烯(PE-RT)、阻氧聚丁烯(PB)等。塑料复合管道，如对焊铝塑复合压力管(XPAP2、RPAP3、RDPAP7)和钢塑复合压力管(βPSP)等，由于其中间层分别设有增强铝管或钢管，都可有效阻隔氧的渗透。

本条列出的五种塑料(复合)管材，均经工程应用实践证明适用于室内供暖管道敷设。PP-R管由于所需管壁较厚且不易弯曲，在供暖系统中不宜采用，仅适用于生活热水埋地管道。

3.1.9 塑料管材在介质工作温度及工作压力下寿命不应低于 50 年，是工程设计人员选择管材时应该遵循的原则，而不是照搬此话到设计文件用来要求建设方或生产厂家。表 3.1.9 中的数据是根据《铝塑复合压力管》GB/T 18997 整理得出。

3.1.10 为了避免热量表工作在高误差区，热量表的选型，不可按照管道直径直接选用，应按照流量和压降选用。理论上讲，设计流量应是最大流量，对于供热负荷未达到设计值的环路，由于温控阀等的调节作用，环路流量未达到设计流量。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，则水泵未定压差运行，末端环路流量仍过剩，某些环路通过温控阀等的调节减少了流量，另些阀门全开的环路则会大于设计流量。因此，应保证热量表的流量经常工作在最小流量与公称流量或常用流量之间，本条文建议按照设计流量选取热量表。

3.1.11 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使用。

3.1.12 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。

3.1.13 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。

3.1.14 施工图标注房间热负荷是为了与负荷计算书相对照，未系统调试提供依据，并便于在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数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。

以上二者都是为了系统供热量真正达到与设计蓄热量相符，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。

3.1.15 山东省《公共建筑节能设计标准》DB 37/5155 和《居住建筑节能设计标准》DB 37/5026 均规定了供暖管道保温层厚度，设计时应以最新版本规定为准进行选取。

3.2 供暖热负荷计算

3.2.1 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的匹配为前提，才能够实施，因此必须严格执行。

3.2.2 根据 1971~2000 年的统计数据，《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012 附录 A 对室外气象参数进行了修订，给出了山东省 14 地市气象台站的室外空气计算参数。如建筑物建设地点与有关规范中给出的气象台站不一致时，按照《建筑气象参数标准》JGJ 35-1987 中的规定，可以直接引用水平距离在 50km 以内，海拔高度差在 100m 以内已有台站的数据。

3.2.3 辐射供暖系统室内设计温度。实践证实，人体的舒适度受辐射影响很大，欧洲的相关实验也证实了辐射和人体舒适度感觉的相互关系。根据国内外和国内一些工程的实例，辐射供暖用于全面供暖时，在相同热舒适条件下的室内温度可比对流供暖时的室内温度降低 2℃，可达到同样的舒适度。

3.2.4 根据现行国家行业标准《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26 的规定，居住建筑的集中供暖系统应按热水连续供暖进行设计。

3.2.5 户间传热量的大小与户内实用面积存在着近似的比例关系，因此，为简化户间传热附加负荷计算，对于上下左右等各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计算。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。

既有建筑节能改造住宅要求达到节能 65% 的要求，户间传热计算结果为 7W/m²；新建和改扩建建筑执行 75% 的节能标准，户

间传热量较低，可取为 $5\text{W}/\text{m}^2$ 。对于别墅类低层住宅，有户间公共隔墙的房间较少，宜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，使房间温度不低於 14°C ，因此邻户温度按 14°C 计。

户间传热并不会使建筑物总负荷增加，因此户内的传热负荷仅可作为确定户内供暖设备的因素，不应统计在集中供暖系统的总负荷内。

3.3 热源和热力站设计

3.3.1 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。

3.3.2 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

以往的供暖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。燃烧天然气的锅炉，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 and 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，调速水泵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：这种方式控制作简单，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。

3.3.3 地面辐射供暖系统供回水温差较小，循环水量相对较大，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，以降低地面辐射供暖系统长距离输送能耗。

3.4 室外供暖系统设计

3.4.1 近年来的供热运行实践验证，供暖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，应合理规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，因此要求室外供热管网必须进行水力平衡计算。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计算校核。

3.4.2 工程计算中常有仅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 $EHR-h$ 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应首先通过水力计算调整管径，力求达到管网水力平衡，即不平衡率小于 15%。在通过调整管径达不到管网不平衡率要求的情况下，各环路宜设置水力平衡阀进行阻力值修正。

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（静态平衡阀、流

量控制阀或压差控制阀)的规格。

3.4.3 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,考虑增加加压泵或者重新进行平衡调试。

3.5 室内供暖系统设计

3.5.1 由于有外网的水力平衡为基础(见本规程 3.4.1 及其条文说明),且住宅散热器供暖的共用立管系统或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,但没有限定设置静态平衡阀一种措施。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)设置静态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。当设置静态或自力式平衡阀时,均应满足本规程 3.9.9 的要求。

3.5.2 本条第 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,是考虑到空调和地面辐射供暖系统,以及与其共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。

3.5.3 无论采用何种分户热计量方式，共用立管的分户独立循环系统应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，规定新建住宅供暖应采用这种系统。

3.5.4 由于双管制系统可实现变流量调节，有利于节能，因此室内供暖系统推荐采用双管制系统。

散热器流量和散热量的关系曲线与进出口温差有关，温差越大越接近线性。散热器串联组数过多，散热器进流系数过小，每组散热温差过小，不仅散热器面积增加较大，恒温阀调节性能也很难满足要求。

3.5.5 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。拆除垂直单管改成分户独立循环系统改造的做法，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。

3.5.6 本条规定是为了便于系统水力平衡。

3.5.7 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，可设置具有具备开度显示、压差和流量测量、调节线性、限定开度等功能的静态水力平衡阀，以适应水力平衡的要求。设置过滤器，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配方式时，也可以采用调节性能良好的调节阀代替静态水力平衡阀，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。有些情况下户用热量表需要设置于户内时，关断调节阀门、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。

3.5.8 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。

3.5.9 每户分水器、集水器等人口装置仅为本户使用，维修时可以入户，且可方便居民自己设定户内水系统水温和室内温度。

3.5.10 热水地面辐射供暖分别为每个主要房间或区域配置独立环路的目的，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。对一些面积较小的次要房间，例如厨房、卫生间等，可以采用合用环路的方式。

3.5.11 供冷和供暖兼用的集中空调水系统，在住宅中很少采用。但冬季集中供暖和夏季独立冷源相结合的分户空调系统，已在北京地区住宅中逐步采用。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切断，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联，确保各户独立冷源系统的密闭性。

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

3.6 热源和热力站热计量

3.6.1 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。在热源处计量仪表分为两类，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，此处必须采用热量表；另一类为企业管理用表，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损失等，此处的测量装置不用作热量结算，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。

3.6.2 本条文建议安装热量测量装置于一次管网的回水管上，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；考虑到回水温度较低，建议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。

3.7 热量结算点热计量

3.7.1 供热企业和终端用户间的热量结算，应以热量结算表作为结算依据。热量结算表应符合相关国家产品标准，且计量检定证书应在检定的有效期内。

供热计量器具的精度等级直接影响贸易结算结果。目前我国热量表精度等级分为三个级别，设置在热源处、热力站处及建筑物热力入口处的热量结算表的准确度直接影响到众多用户的热费多少，为了保证热量结算表的测量准确度，本规程规定热量结算表的准确度等级不低于 2 级，对于流量大于 $100\text{m}^3/\text{h}$ 的用户，宜采用 1 级热量表。

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。超声波和电磁式热量故障较少、计量精确度高、水阻力较小；且量程范围较宽，当水力失调或温控阀动态调节引起流量波动时，不会超过其量程范围。作为楼栋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，因此热量结算表应

采用超声波或电磁式热量表。

3.7.2 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。

3.7.3 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。

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。

3.7.4 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结算表。

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结算表。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结算表。

3.7.5~3.7.6 一些地下管沟中的环境非常恶劣，潮湿闷热甚至管沟被污水浸泡，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。

改造工程热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坪，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维修调整的措施。例如：热量表前直管段比表后的长度要求大，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。

3.8 分户热计量

3.8.1 居住建筑的热量结算点是在楼栋的各热力入口处，该位置的热量结算表是耗热量的热量结算依据，而住宅各住户的热计量

应为热分配，当然每户应该有相应的户用热分配装置对整栋楼的耗热量实现户间分配。

3.8.2 本条规定是为了保证热量计量和分配的公平性和合理性。

3.8.3 分户热计量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。热分配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。

对于原来未设置分户热计量的既有住宅，在进行供暖系统的节能改造时，为避免对原有供暖系统的改造，降低改造成本，减少施工给住户带来的干扰并方便施工，宜采用温度面积法。

3.8.4 温度面积法分配装置是依据在一定的室外温度下，建筑物为维持一定的室内温度而需消耗热量的特性来分配热量的装置。分配装置所依据的热量分配模型是在建筑物内各房间的供暖热指标为常数的前提下，通过测量建筑物总供热量、每户的室内平均温度，来对热量结算表计量的总热量进行热量分配。

因此，温度面积法分配装置应具备数据采集、热量分配、数据分析、数据传输和数据存储功能，能根据用户室内平均温度、用户收费面积和热量结算表数值自动计算出每户的分配热量并上传给用户和上位机系统。

温度面积法分配装置计量能实现同一栋建筑物内相同面积的热用户，在相同的时间内室温相同，缴纳的热费相同。热用户的平均温度，是由户内各个房间的温度组成的，是该分配装置进行热量分配的依据。通常，应在所有供暖房间（厨房、卫生间除外）内设置室温传感器；如确有困难，至少应在南、北向两个供暖房间内各设置1个，以保证热用户的平均室温取值相对合理。

同一栋住宅内相同户型不同热用户的室温传感器的设置位

置应一致，且不应受家具遮挡和阳光直射或其他热源干扰而影响温度采集及准确性。室温传感器的设置满足规定要求，才能保证热量分配结果的正确。行业产品标准《温度法热计量分配装置》JG/T 362-2012 中规定，室温测量误差不应大于 0.5°C 。

新、改扩建居住建筑的室温传感器可采用有线或无线传输方式，可同时解决电源和远传。既有建筑的节能改造，室温传感器或户温控制器宜采用无线传输方式和电池供电，以方便施工。

设置在共用管道井内的户用温控阀（动态流量控制阀等）宜采用 M-bus 总线，数据传输应满足《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093，宜采用总线供电。

3.8.5 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。户用热量表法虽可直接读取用户的供热量，但该供热量并非用户缴费的依据，也不能直接对结算热表的读数进行分配，而是应考虑用户在整个楼栋中所处的位置，进行一定的位置修正，再对热量结算表读数进行分配。因此，户用热量表法，虽然具有直观、简单等优点，但分配方式却更为复杂，居民缴费热量与直观读数存在差距。加之系统水质对户用热量表的精度存在影响，户用热量表的维护管理难度较高等问题，造成大量采用户用热量表法进行热计量的系统难以真正按热计量收费，阻碍了热计量的推广施行。

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。

对于流量较小的居民户用热量表，由于其作用主要是用来对热量结算表测得的热量进行分配的，其准确度等级对热量分配影

响不大，导致的热量差别有限，因此本规程规定准确度等级不得低于3级。

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。

3.8.6 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（一般选门厅）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。其热分配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配。该方法能够对户内室温进行总体控制适用于不求分室控温的共用立管分户独立循环的水平串联单管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配方式。

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，会使房间温度和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。

3.8.7 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配用热量。当参考住宅分户热计量的方法进行热分配时，宜按为不同用户分设支路，并采用设热量表进行热分配的方式。

3.9 调节与控制

3.9.1 为了有效地降低能源的浪费。过去，锅炉房操作人员凭经验“看天烧火”，但是效果并不很好。近年来的试点实践发现，供热能耗浪费并不是主要浪费在严寒期，而是在初寒、末寒期，由于没有根据气候变化调节供热量，造成能耗大量浪费。供热量自动控制装置能够根据负荷变化自动调节供水温度和流量，实现优化运行和按需供热。

热源处应设置供热量自动控制装置，通过锅炉系统热特性识别和工况优化程序，根据当前的室外温度和前几天的运行参数等，预测该时段的最佳工况，实现对系统用户侧的运行指导和调节。

气候补偿器是供热量自动控制装置的一种，比较简单和经济，主要用在热力站。它能够根据室外气候变化自动调节供热出力，从而实现按需供热，大量节能。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，还可能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。

3.9.2 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，无法充分利用“自由热”，对系统的供热量和室温进行自动调节，节能效果大打折扣。根据供暖系统的形式和分户热计量方式的不同，采用的室温调控方式也不相同。对于散热器系统，主要是采用散热器恒温控制阀，见本规程第 3.9.3 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，分别见本规程的第 3.9.4 条和第 3.9.5、3.9.6 条及其条文说明；采用通断时间面积法分户热计量时，电动通断阀即为室温调控阀，不需在地暖系统或每组散热器供水支管上另外设置室温调控装置。

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、高大空间辐射供暖地面等，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。

3.9.3 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两通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。

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，因此散热器应明装。必须暗装，是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，应选用感温元件外置式的恒温阀

3.9.4 若将温度传感器设在总回水管上，通过感知回水温度间接控制室温，虽然控制系统比较简单，但地面被遮盖等情况会使回水温度升高，同时回水温度为各支路回水混合后的总体反映，因此回水温度不能直接和正确反映室温，会形成室温较高的假象，控制相对不准确。因此推荐将温度控制器设在被控温的房间或区域内，以房间温度作为控制依据。对于不能感受到所在区域的空气温度，如一些开敞大堂中部，可采用地面温度作为控制依据。

分环路控制是指对每个房间或功能区域分别进行温度控制，达到对每个房间或功能区域温度控制的目的。

分环路控制主要以电动控制方式为主，在每个房间或功能区域分别安装房间温控器，并与分集水器各个环路上的热电执行器相连，对每个环路水量进行开关控制。控制阀可内置于集水器中，也可外接于集水器各环路上分环路控制采用自力式温控阀时可将各环路加热管在房间内从地面引高至墙面一定高度，安装控制阀，控制阀的局部高点处应有排气装置。

总体控制是指在典型房间或典型区域安装房间温控器，与分水器前端控制阀相连，通过设定和调节典型房间或区域的温度，来达到控制整个户内温度基本均衡的目的。总体控制主要以电动

控制方式为主。总体控制也可采用远程设定式自力式温控阀，但不可采用内置温包型自力式温控阀。因为控制阀直接安装在分水器的总管的总管上，恒温阀头感受的是分水器处的较高温度，很难感知室温，因此一般不予采用。

热电阀是依靠驱动器内被电加热的温包膨胀产生的推力推动阀杆关闭流道，信号来源于室内温控器。热电阀相对于电动阀，其流通能力更适用于小流量的地面采暖系统使用，且具有无噪声、体积小、耗电量小、使用寿命长、设置较方便等优点，因此在以住宅为主的地面供暖系统中推荐使用，分环路控制和总体控制都可以使用。

总体控制时，应核定热电阀的关闭压差的大小是否能满足系统工况要求。热电阀的关闭压差不宜小于 1.5bar，必要时需采用自力式压差阀保证其正常动作，否则出现阀门关闭不上的情况。而自力式温控阀的关闭压差较小，在做总体控制时，建议配套自力式压差阀一同使用保证其正常关闭。

3.9.5 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，即采用室温控制器联动水路电动阀，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。

3.9.6 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。

3.9.8 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，因此应借助于热力入口设置调节装置并通过调试达到系统水力平衡。

水力平衡调控的阀门主要有静态水力平衡阀、自力式流量控制阀和自力式压差控制阀。静态水力平衡阀具备开度显示、压差和流量测量、限定开度等功能，且阀门调节性能较好（根据产品标准规定，当阀门开度在 50%时，流量应在 40%~70%）。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。

安装静态水力平衡阀是解决水力失调的有效措施，平衡阀与普通调节阀相比价格提高不多，且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。

实践证明，系统第一次调试平衡后，在设置了供热量自动控制装置进行质调节的情况下，室内散热器恒温阀的动作引起系统压差的变化不会太大。因此，静态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，见本标准第 3.9.9 条的规定。

近几年，随着智能控制技术的发展，市场上有出现了一种可用于集中供暖或空调水系统中的智能动态平衡阀。该阀门能够测量流经阀门水的温度、压力、流量，通过系统下达的控制逻辑及指令参数，自动调整阀门开度大小，满足供暖系统的静态或动态水力平衡。这种免于人工调节，能够自动调节系统平衡的电动阀，可替代设置在热力入口处的自力式压差控制阀或自力式流量控制阀。

3.9.9 本条具体说明了平衡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 所选用的平衡阀应执行国家标准《采暖有空调系统水力平衡》GB/T 28636，自力式压差控制阀应实行行业标准《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执行行业标准《自力式流量控制阀》CJ 179。

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 静态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 $v(\text{m/s})$ ，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 $2 \sim 3 \text{ KPa}$ ，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，应首先采用静态水力平衡阀通过初调试来实现水力平衡的方式；当同一定流量系统供热的建筑物有可能分期建设时，也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流量，不需要重新进行初平衡调试。

5 设置双管供暖系统的变流量系统

1) 当用户室内恒温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，对改变工况的用户作用相抵触，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，可以设置静态平衡阀；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或智能动态平衡阀。

6) 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静态平衡阀，可以方便地作为压差测点和测量系统流量。

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 ($S=0.3 \sim 0.5$)，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，下列情况可以设置静态水力平衡阀：

1) 各热力入口设置静态平衡阀时，热力出口分环路设置各环路总静态平衡阀，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，则需在分环路设置静态平衡阀，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静态平衡阀，以避免重复设置水力平衡阀门，造成经济和能源浪费。

8 静态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，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。

4 施 工

4.1 一般规定

4.1.1 本条对承担计量供热工程的施工单位的资质提出要求。对施工现场的要求，本规程与《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 一致。

4.1.2 计量供热工程采用的新技术、新设备、新材料、新工艺，应按照有关规定进行评审鉴定及备案后方可使用。新的或首次采用的施工工艺，应进行“预演”并进行评价，必要时调整参数再次演练，直至达到要求；施工前应制定专门的施工技术方案以保证使用效果。

4.1.3 施工作业人员的操作技能和质量检验人员的职业素质对于工程质量影响较大，故应在施工前对相关人员进行技术交底及必要的实际操作培训，技术交底和培训均应保留文字记录。施工中，管道的焊接质量，将直接影响到工程质量和供热系统的安全使用，为保障工程施工质量，故做出本规定。

4.1.4 本条文对计量供热工程施工的开工条件进行了规定。

1 按照《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的要求，施工图设计文件应经过审查批准方可使用。

2 施工组织或施工方案设计是指导工程施工和提高施工质量的关键。本条文从提高施工质量的角度，对施工组织或施工方案设计提出要求。

4.1.5 按照有效的设计图纸进行施工是保证工程质量的基本条件，因此，本条文明确规定了设计变更的相关要求和手续。

4.1.6 本条文是对施工单位提出的要求。施工图纸在实施中的问

题应由施工单位按正常手续反映情况和及时更正，并将更正文件归档，这符合工程管理的基本规定。

4.1.7 本条文规定计量供热工程应按规定的施工程序进行，并与土建及其它工种相配合，以避免质量隐患和不必要的重复劳动，共同保证施工质量。

4.1.8 根据国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411，建筑节能工程使用的材料、设备应符合设计要求及国家有关标准的规定，并具有合格证、检测报告等；其产品质量与规格、型号及力学、物理、化学等性能应符合相应标准的要求，严禁使用国家明令禁止使用与淘汰的材料和设备。

4.1.9 本条对计量供热工程所采用的材料设备的进场检查、核查及复验进行了规定。

1 为保证工程质量，供热工程所采用的材料、设备等进场时，应对其品种、规格、尺寸、类型、材质、包装及外观等“可视质量”进行检查验收。

2 应对材料和分水器、集水器、热计量装置、恒温控制阀、静态水力平衡阀、智能动态平衡阀、自力式压差控制阀等设备装置附带的质量证明文件，如质量合格证、中文说明书及相关性能检验报告、型式检验报告等进行核查；进口材料和设备应按规定进行出入境商品检验。这些质量证明文件均应经监理工程师确认，并纳入工程技术档案。

3 散热器、保温材料进场时对其主要技术性能参数进行抽样复验，目的是复验其质量是否符合要求。

4.1.10 本条对建筑物热力入口的位置及其装置的安装方式等提出了要求。

过滤器、热量表、静态水力平衡阀及经过水力平衡计算需要设置的智能动态平衡阀或可现场设定型自力式压差控制阀等，都是供暖系统的重要热力入口装置，为保证系统的正常运行，安装时应符合设计要求。设计无明确要求时，其安装方式应符合相关产品使用说明书的要求并便于检修、维护和观察。

4.1.11 本条对供暖系统管道的安装提出了要求。

建筑物内的供暖系统，除了采用金属管道外，还常用塑料（复合）管道，尤其是住宅建筑。本条要求供暖系统管道材料与配件、布置形式、连接方法等应符合设计和产品安装使用说明书的要求。

目前市场上可供选择的塑料（复合）管材种类繁多，有交联铝塑复合管（PE-X）、耐热聚乙烯管（PE-RT）和聚丁烯管（PB）等。每种管材均有各自的专用管道配件及连接方法。配件和连接方法必须与管材相适应，以确保工程质量。

本条第3款的目的是为了保证塑料管材弯曲均匀，不产生瘪陷。

4.1.12 建筑物内的散热设备应用类型较多，包括散热器、地板辐射供暖、风机盘管等各种设备，室温调控装置包括散热器恒温阀、地暖温控装置、风机盘管温控装置等，各种设备安装要求不同，均应符合产品和设计要求。

4.1.13 不同生产企业的热量表和热量分配装置，其基本参数并不一致。即使是同一生产企业生产的不同类型的热量表，其误差限值、温度上限等参数也有区别。热量结算表和户用热量分配装置所测数据是计量供热的结算依据，因此对其基本参数要求应一致。在采用热分配方式的分户热计量系统中，同一个热量结算点计量范围内，还要求安装使用同一类型的散热器。

4.1.14 热量表远传系统的控制箱（集中器、采集器、DTU、天线等）的安装位置和高度、数据线和电源线的穿管保护和敷设、分

线盒的位置和高度、线路架空或地下敷设等，应符合正常运行及方便检修、查验的要求。

4.2 材料与设备

I 主控项目

4.2.1 本条是对塑料（复合）管材和连接管件的要求。

1 塑料（复合）管材的使用寿命受温度和压力的双重影响，对应不同的压力温度条件下都有一个相应的许用应力，且对温度的影响尤为敏感。在以散热器供暖和设计供水温度条件下，塑料（复合）管材若按全年运行计算，一般都不能满足使用寿命不低于 50 年的要求。但在一年中供暖期所占时间有限，并且由于供水温度随室外气温的变化而变化，大多数时间供水温度低于 70℃。因此，满足不低于 50 年的使用寿命是经过换算得出的结论。

2 供暖系统常用的管材有交联聚乙烯（PE-X）管、耐热聚乙烯（PE-RT）管、聚丁烯（PB）、对接焊铝塑复合管（XPAP2、RPAP3、RDPAP7）、钢塑复合压力管（βPSP）等，为保证供暖系统的工程质量，其壁厚和偏差应符合国家相关标准的要求。

3 工程实践证明：管材与管件的连接状况对系统安全运行的作用是极为重要的。为避免在连接处出现漏水等现象，保证工程质量，塑料（复合）管材、管件宜由同一生产企业提供。

7 本款主要对塑料（复合）管材的运输、装卸和储存的条件作了原则性的规定，目的是防止在这些过程中损坏材料。

4.2.2 本条是对金属管材和管件的要求。

钢管的质量应符合国家标准《低压流体输送用无缝钢管》GB/T

8163、《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091、《普通流体输送管道用埋弧焊钢管》SY/T 5037 的要求，钢管和管件应满足安装、使用要求。

4.2.3 本条对地面辐射供暖系统中的分水器和集水器提出了要求。

分水器、集水器，又称热媒分配器，是对地面辐射供暖系统中连接主干管道与各分支管道，起分流和汇流作用的专用管道连接件，由主体、分支接头、橡胶密封圈、丝堵、排气阀等构成。其产品质量、基本尺寸、使用功能、材质等应符合《铜分集水器》CJ/T 251 的要求。

气密性及密封圈性能是分集水器的重要性能参数，它是否符合设计要求，将直接影响供暖系统的运行。因此，本条文规定分集水器进场时，应对以上性能参数进行复验。抽样复验项目是参照行业标准《铜分集水器》CJ/T 251 确定的。

4.2.4 本条文对散热器提出了要求。

随着集中供热事业的迅速发展和人民生活水平的不断提高，传热性能好、美观紧凑的新型散热器不断涌现并快速投入市场，有的散热器还成为装饰品进入家庭。

1 热工性能检测应按《采暖散热器散热量测定方法》GB/T13754 的规定进行。

2 为确保供热系统正常运行，对铸铁散热器，要求采用内腔无砂工艺生产。为了防止颗粒状物质进入散热器内腔，散热器进出口管螺纹应带有保护套具，以确保供热系统中的仪表和调节装置的正常运行，也避免螺纹被碰坏。

3 散热器的种类和类型很多，其外型尺寸、形位公差应符合相应标准的要求。

4 散热量及金属热强度是散热器的重要性能参数，它是否符合设计要求，将直接影响供暖系统的运行。因此，本条文规定在散热器进场时，应对其热工等性能参数进行复验。复验项目和数量是依据国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411确定的。

4.2.5 本条对热量计量装置的质量技术性能等提出了要求。

1 目前，与热量表和户用热分配装置的质量和和使用方法相关的国家和行业产品标准主要有：《热量表》GB/T 32224、《温度法热计量分配装置》JG/T 362、《通断时间面积法热计量装置技术条件》JG/T 379等。

2 根据《中华人民共和国计量法》第九条，用于热量结算点的热量表列入了工作计量器具的强制检定目录，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山东省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配仪表应按照产品标准，具备合格证书和型式检验证书。

4 热量表由流量传感器、配对温度传感器和计算器构成，是供暖系统中非常重要的计量仪表，其产品质量、精度、数据传输方式等均应符合现行国家标准《热量表》GB/T 32224的要求。

4.2.6 本条对散热器恒温控制阀提出了要求。

散热器恒温控制阀能够随室内温度的变化动态地调节散热器的散热量，控制室温恒定，从而实现节能。为确保散热器恒温控制阀的正常使用，其产品质量和调节性能等指标应符合有关标准

的要求。

4.2.7 本条对地面辐射供暖恒温控制阀提出了要求。

电子恒温控制阀的质量应符合《家用和类似用途电自动控制器》GB 14536 中的规定，本条规定的技术指标摘自其中，是保证在断电等特殊情况下，阀体不至关闭，从而导致管路冻坏。

4.2.8 本条对静态水力平衡阀提出了要求。

近年来的工程实践验证，供热系统能耗浪费主要原因还是水力失调。通过安装静态水力平衡阀解决水力失调是供热系统节能的重点工作和基础工作。

静态水力平衡阀的主要技术要求参考《采暖与空调系统水力平衡阀》GB/T 28636、《供热计量技术规程》JGJ 173 中的相关规定。

4.2.9 本条对自力式压差控制阀提出了要求。

可现场设定型自力式压差控制阀利用压差作用来调节阀门的开度，有效地控制阀门两端压差相对恒定。其主要技术要求参考《采暖与空调系统水力平衡阀》GB/T 28636、《供热计量技术规程》JGJ 173 中的相关规定。

可现场设定型自力式压差控制阀能够根据设计要求现场设定压差范围。

4.2.10 本条重点强调过滤器的安装方向与介质流向一致，并对过滤器滤网的质量及其孔径或目数提出了要求。

4.2.11 本条是对保温材料的要求。

1 为了安全起见，保温材料应采用不燃或难燃材料。对保温材料的导热系数、密度、吸水率和厚度允许偏差提出要求，能够确保保温材料质量，并减少能源浪费。

4 导热系数、密度及吸水率等技术参数是保温材料的重要性

能参数，它是否符合设计要求，将直接影响供暖系统的运行以及节能效果。因此，本条文规定在保温材料进场时，应对其热工等性能参数进行复验。复验项目和数量是依据现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 确定的。

II 一般项目

4.2.12 本条对采用喷漆工艺的防腐处理提出了基本要求。

4.3 热力入口装置安装

I 主控项目

4.3.1 本条文规定了热力入口装置中用于热量结算的热量表的安装要求。

1 本条款强调热量表进场安装前的核查，有利于保证和提高工程质量。

2 热量表的安装状况直接影响到其使用寿命和读数的精确性。因此，应按热量表产品使用说明书正确安装。

3 为了满足施工的工艺要求并保证热量表的精度，对热量表的数据线应进行绑扎，且数据线不得与供热管道交叉和接触。

4 本条款的制定是为了在热量表安装过程中及安装后保证系统内部清洁，防止固体杂质等堵塞热量表。

5 在管道施工阶段及冲洗过程中采用短接管或先安装流量传感器基座等方式可以避免损坏热量表。

6 本条款规定了流量传感器的安装要求。

1) 本条款建议流量传感器安装在回水管上, 有利于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。曾经一度有观点提出热量表安装在供水上能够测量防止用户偷水, 实际上仅供水装表既不能测出偷水量, 也不能挽回多少偷水损失, 还令热量表的工作环境变得恶劣。当地面辐射供暖、空调供暖等系统采用 60℃ 的较低供水温度时, 也可设在供水管上;

2) 如果流经流量传感器的热水温度高于 90℃, 为防止积分仪计算出现误差, 热量表的积分仪必须脱离流量传感器;

3) 流量传感器前后设置阀门是为了方便热量表的检修和更换;

4) 本条款强调热量表流量传感器的安装必须按照产品说明书要求正确安装。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。

7 本条款规定了温度传感器的安装要求。

8 本条款对热量表计算器提出安装要求是为了便于读数和保证计算器的安全使用。

9 本条款对热量表外接电源和联网通讯提出要求。采用交流 220V 外接电源时, 热量表内必须设有相应的熔断保护, 熔断器的负载大小应按厂家规定选取。信号线使用屏蔽电缆线、接地等措施, 可以保证热量表输出信号不受干扰并保护热量表。

10 本条款是为了保护热量表数据传输缆线的安全和传输准确。

4.3.2 供热系统的热力失调大多是由水力失调引起的, 正确安装静态水力平衡阀、智能动态平衡阀或可现场设定型自力式压差控制阀等水力平衡装置, 能充分发挥其调节作用, 有效缓解系统的水力失调。

一般情况下，各种水力平衡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，且直管段的长度应符合其产品使用说明书的要求。另外，自力式压差控制阀安装完成后，导压管接头处要保证严密，导压管段不得出现影响压力传递的“死折”现象。

4.3.3 本条文对热力入口处过滤器的安装方向及位置提出了要求。

4.3.4 热力入口处设置旁通管，并规定其最小管径，是为了满足防冻及室外热力管网冲洗的要求。

II 一般项目

4.3.5 本条文对压力表与温度计的安装位置提出了要求。

4.4 户外供暖系统安装

I 主控项目

4.4.1 本条是对住宅户外供暖系统的供暖水平干管、共用立管及支管等敷设的要求。其相关条款也同样适用于公共建筑室内供暖系统水平干管、立管及支管等的敷设要求。

1 此条款为确保工程质量，强调了管材应符合设计要求。

2 管道穿越楼板设置的套管应能够防止楼上积水通过楼板渗漏到楼下。套管与管道之间的缝隙应填实以保证隔音和美观。为了便于维修和管道拆卸，管道接口不得设在套管内。

3 为了便于系统运行初期拆卸清洗，保证系统排气通畅，应

设置带锁闭装置的自动放气阀。

4 支架的孔、眼应采用电钻或冲床加工，焊接处不得有漏焊、欠焊或焊接裂纹等缺陷。

6 此条款为保证补偿器能起应有的用途。严禁用补偿器变形的方法来调整管道的安装超差，以免影响补偿器的正常功能、降低使用寿命及增加管系、设备、支承构件的载荷。

4.4.2 本条文对住宅供暖系统入户装置的安装提出了要求。

住宅供暖系统入户装置中的锁闭阀、调节阀、过滤器、户用热量表等设备具有关断、调节、过滤、计量等多种功能，为保证系统正常运转，应按产品说明书和设计要求安装。

4.4.3 本条款主要对管道井的环境提出要求。

4.5 户内供暖系统安装

I 主控项目

4.5.1 住宅计量供热工程一般都采用共用立管分户分独立循环系统，较传统的供暖系统户内管道明显增多，为了保证管道的安装不影响居室美观，本条对室内管道的安装定位、间距、过门及套管等做了具体要求。

4.5.2 本条文对暗埋敷设的管道、预留沟槽及其中的塑料波纹套管和压力试验等做了具体要求。

4.5.3 本条规定的各项要求是为了确保散热器正常工作和供热计量工作有效进行。

4.5.4 散热器恒温控制阀是一种通过温包感应环境温度自动调节流经散热器的热水流量从而实现室温恒定的阀门。用热户能够自主地设定温度，自主地控制能耗的调节装置。本条对以下方面作

了规定：

2 恒温控制阀如果垂直安装，感温元件就会受到热水管中垂直上升的热气流影响而不能正常工作，所以要求阀体水平安装。

3 恒温控制阀的调节性能是通过阀体中的感温元件感受室内的实际温度，判断流经散热器的热水流量大小，从而控制阀门开启度大小。当散热器罩、窗帘、家具等影响空气流通或阳光直射等干扰存在时，感温元件不能准确地感应室内的温度信号，导致恒温控制阀不能正常工作。而在工程实际中，往往出于美观因素的考虑，这种现象时有发生。

4.5.5 本条文对地面辐射供暖系统的安装应提出了要求。

1~3 本条规定了施工前应具备的必要条件，如不具备这些条件，不能进行施工。

4 作为加热管，无论 PE-X、PB、PE-RT，它们虽然都具有较强的耐酸碱腐蚀的能力，但是油漆、沥青等化学溶剂对它们有较强的破坏作用，这种情况对于发热电缆同样存在，因此必须严格防止接触这类物质。

5 塑料管和发热电缆的普遍特性是随着环境温度的降低，其韧性变差，抗弯曲性能变坏，因此很难施工。同时，当环境温度低于 5℃时，混凝土填充层的施工和养护质量也较难保证。

6 聚苯乙烯泡沫塑料隔热层铺设之前，先在外墙、内墙、柱等垂直构件交接立面的内表面粘贴边界保温带和伸缩缝填充材料，以防热胀冷缩而破坏地面。边界保温带和伸缩缝填充材料通常采用高密度发泡聚苯乙烯泡沫塑料板，板厚 10mm，板宽按地面结构设计厚度确定。位于地面上的伸缩缝，填充材料可采高密度发泡聚苯乙烯泡沫塑料板，也可用采用弹性膨胀膏，伸缩缝的预留宽度应不小于 8mm，当采用高密度发泡聚苯乙烯泡沫塑料板做

伸缩缝时，先将泡沫塑料板固定在地面隔热层上，之后进行混凝土填充层施工。当伸缩缝采用弹性膨胀膏做填充材料时，应先预留宽度不小于 8mm 的伸缩缝，待混凝土填充层施工后，在缝隙里满填弹性膨胀膏。伸缩缝应从绝热层的上边缘做到填充层的上边缘。

为保证加热管道能平稳敷设，防止漏管情况发生，对其它管道穿越隔热层提出了要求。当绝热层为带铝箔的聚苯乙烯泡沫塑料板时，可直接进行铺管工序。如聚苯乙烯泡沫塑料板不带铝箔层，需先铺铝箔层再铺管。铝箔的搭接部位必须用胶带纸满接，搭接宽度不小于 100mm。

7 确保低温热水地面辐射供暖系统的供暖效果。防止后续工序有污染物进入管道。加热管固定点的间距，直管段宜为 500~700mm，弯曲管段宜为 200~300mm。管间距误差不大于 10mm，实践证明是可以做到的。

8 加热管应做到自然释放，不允许出现扭曲现象，以免管道处于非正常受力状态，影响加热管的使用寿命。在弯曲过程中，若对圆弧顶部不加力予以限制，则极易出现折死，既无弧度的折弯。

9 即使热熔连接也会因质量问题而漏水，为了消除隐患特此规定。

10 本条款对加热管需加设套管时做了相应的规定。在分水器、集水器附近往往汇集较多的管道，其它如门洞、走道等部位，也会有较多加热管道通过，由于管道过多，容易形成局部地面温度过高，设置套管后，随着热阻的增大，地面温度降相应降低。在加热管穿越伸缩缝时，必须设置一定长度的柔性套管，这项措施是确保加热管在填充层内发生热胀冷缩时的自由度。

11 本条款明确了填充层施工的相关规定。管内保持一定的压力，既可以防止加热管因挤压变形，又可以及时发现管道的损坏，且易在全过程中挂压力表，方便随时观察。混凝土填充层施工中，严禁使用机械振捣设备；施工人员应穿软底鞋，采用平头铁锹。在加热管的铺设区，严禁穿凿、钻孔或进行射钉作业。一般填充层不受干扰的凝固和硬化时间为 21 天，最早 48 小时以后才能下道工序的施工。

II 一般项目

4.5.7 室内的供暖管道多采用塑料管材，容易遭到破坏。暗埋管道隐蔽后应有明显的位置标识，目的是避免入住的用户在装修时无意中破坏了室内的供暖管道。

4.6 热量计量装置安装

I 主控项目

4.6.1 热量结算表的安装应满足设计要求，并应符合本规程第4.3.1条的规定。

4.6.2 本条文对温度面积法热分配装置的安装提出了具体要求。

1 为提高热分配装置分配热量的准确度和可靠性，除了对室温没有严格要求厨房和卫生间可不设温度传感器外，其他供暖房间均应设置温度传感器。即使不能每个房间都设置，至少也应在南、北不同朝向的两个供暖房间内各设置1个温度传感器。同一栋住宅内要求不同住户相同户型室温传感器的设置位置应相对一致，是为了保证各热用户之间的热量分配条件一致，以提高热分配的准确度及公平合理性。另外，为了能正确测量室内温度，要求室温传感器固定安装在附近无散热体、周围无遮挡物、不受风直吹和阳光直射且距地面1.4m高的墙壁上，或与室内照明开关并排设置。

2 本条款对温度面积法热分配装置各部件的设置位置进行了规定，并对所采用电源电压的安全性提出了要求。

3 本条款对温度面积法热分配装置各部件之间的数据通讯综合布线提出了要求。

4.6.3 本条文对户用热量表法热分配装置户用热量表的安装提出了要求。

4.6.4 本条文对通断时间面积法热分配装置的安装提出了具体要求。

4.7 系统水压试验和冲洗

4.7.1 本条文对建筑物计量供热系统的水压试验及试验时机进行了规定。

水压试验方法、试验压力、检查方法等应符合设计和《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242-2002、《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJ 28-2014、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411-2019的有关规定。

4.7.2 为保证系统内部清洁，防止沙粒、焊渣等积存在系统内，从而影响热媒的正常流动或堵塞计量仪表、阀门，最终影响供热质量，本条规定了系统冲洗的水压、水流速度及合格标准。

4.7.3 本条文对计量供热系统中过滤器或除污器的清污及时机进行了规定，其目的是为了保证供热计量系统的冲洗质量和安全运行。要求将残留于系统内部的水排放干净，不仅是为了防腐，而且是防止北方地区因散热器等设备中存水，在不运行时极易因内部结冰而损坏。

4.8 系统试运行和调试

4.8.1 对热量表的调试要求

2 量表调试应与远传抄表系统同时进行。

4 对温度传感器与管道的连接处和流量传感器与管道的连接处进行封印，是为了易于发现温度传感器和流量传感器人为移动或更换。

5 热量表上设置的分户标识，宜采用防水标牌或标签方式，应与管道井分户标识相对应，保证长期不退色、不脱落、不变形。维修或更换热量表后，标签应进行恢复，避免串户问题发生。

4.8.2 本条文对远传抄表系统的调试提出了要求。

4.8.3 根据《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411-2019

的规定，工程安装完工后，为了使计量供热系统正常运行并达到节能的预期目标，规定系统应在供暖期与热源进行联合试运行和调试。联合试运转和调试应符合设计要求，供暖房间温度相对于设计温度不得低于 $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，且不得高于 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。工程竣工如果是在非供暖期或虽然在供暖期却还不具备热源条件时，应对系统进行水压试验，试验压力应符合设计要求。但是，这种水压试验，并不代表系统已达到平衡，不能保证供暖房间的室内温度能达到设计要求。因此，计量供热系统安装完毕后，应在供暖季内与热源进行联合试运行和水力平衡调试。

系统与热源的联合试运行和调试，一方面保证系统能正常运行，另一方面也有利于发现并整改工程在设计、施工及设备性能上存在的问题，保证系统的设计满足节能要求，为计量供热工作奠定基础。

4.8.4 水力平衡调试能够反映供热系统在设计工况下各热用户的热平衡性，是判定系统是否合理运行的重要标准。数值范围的确定是结合天津地区的实际情况，并通过模拟计算得出，满足供暖标准的要求。

水力平衡调试报告宜包含供热系统基本信息、现场调试过程、调试前后各热力入口流量、典型房间 24 小时室内温度测温记录、系统存在的问题及改进建议等内容。其中，供热系统基本信息包括系统设计参数、设备列表、系统分区、室外二级管网分布图、末端形式、供热站系统水压图、以及建设单位、设计单位、施工单位、供热单位等信息；现场调试过程应包含调试方法、调试设备、现场调试照片、系统调试前后各热力入口流量变化情况和典型房间 24 小时室内温度测试记录，并汇总系统存在的问题及改进建议，形成结构完整的水力平衡调试报告。此外，应在报告附件

中提供采用的现场调试设备的计量鉴定证书复印件，且确保在有效期内。

根据我省计量供热工程的实际情况，大部分建设单位不具备系统调试的资质，为保证工程质量及系统的正常运行，使系统适应计量供热的要求，建设单位可委托具有专业资质的第三方单位进行水力平衡调试，形成水力平衡调试报告。

5 验 收

5.1 一般规定

5.1.1 工程施工质量验收时，大多数的计量供热工程不具备对系统运行进行验收的条件，因此，根据《建筑工程质量管理条例》（国务院第 279 号令）规定，并结合山东省供热现状，规定计量供热工程以施工质量验收合格并正式供热运行后的两个供暖期为保修期限。

5.1.2 计量供热工程中，进入建筑物的直埋管道、建筑物内暗装的立管、户内暗埋管道、封闭在竖井部位及埋设于结构层内的管道等，均属于隐蔽工程。在做永久性的封闭前，应对管道的施工质量进行验收，隐蔽前必须得到监理工程师、建设单位技术负责人及施工单位专业负责人的确认，否则不得进行隐蔽作业。

5.1.3 《建筑工程施工质量验收统一标准》的现行版本为 GB 50300-2013，《建筑节能工程施工质量验收标准》现行版本为 GB 50411-2019，分别给出了建筑工程验收的统一要求和建筑节能工程验收的要求，计量供热工程的施工质量验收均应予以执行。

5.2 施工质量验收

5.2.1 本条明确了计量供热工程施工质量验收的前提条件、参加单位及验收时应核查的内容。

5.2.2 本条明确了住宅计量供热子分部工程包含的分项工程名称。

5.2.3 本条明确了公共建筑计量供热子分部工程包含的分项工程

名称。

5.2.4 本条是对计量供热工程检验批质量验收合格条件的基本规定。本条规定与现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定一致。

5.2.5 本条明确规定了计量供热工程分项工程质量验收合格的条件。

5.2.6 根据《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411-2019 的规定，本条明确规定了供热计量子分部工程竣工质量验收合格的条件。

5.2.7 本条明确规定了施工质量验收时应整理齐全的工程资料。验收中，应对这些资料进行核查。

5.2.8 本条明确规定了计量供热工程检验批验和分项工程验收时使用的表格。

5.3 移交验收

5.3.1 本条明确移交验收时应参加的单位。

5.3.2 本条明确移交验收的前提条件。

5.3.3 参照国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411-2019 和行业标准《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132-2009，本条规定了计量供热工程移交验收前，对供热系统应进行节能性能检测，检测应包含以下内容：

- 1 建筑物耗热量指标；
- 2 建筑物室内平均温度；
- 3 室外管网水力平衡度；
- 4 供热系统补水率；
- 5 室外管网的热损失率。

5.3.4 本条明确移交验收时应提交工程资料的内容。

6 运维管理

6.1 一般规定

6.1.1 我国传统的供热系统，热源不能实现按需供热，用户系统不能实现按需调节，供热量计量装置缺乏，导致能源浪费严重。实施热计量的集中供热系统的目标是：供热量可调节、用热量可计量、用户室内温度可控制。通过对热的“量”的度量和对热的“质”的控制，使我国的供热系统能够实现科学供热，用户能够实现合理用热。

6.1.2 供热计量收费是以供热计量数据为基础的。只有保证计量供热系统正常工作，性能处于良好状态，才能保证供热计量数据的准确可靠。计量供热系统的完好与计量供热系统的维护管理水平有密切关系，只有经常监控计量供热系统运行状态，迅速而准确地确定和排除各类故障，才能保证计量供热系统的正常运行。计量供热系统的运行核查是保障供热计量数据准确、可靠的基础，只有经常进行计量供热系统的运行核查，才能防止计量供热系统带病工作，避免不可靠的数据参与热量分配计算。计量供热系统档案是计量供热系统使用、维护及供热计量收费过程中形成的主要历史记录，是提高供热计量工作质量及工作效率的必要条件，是维护供热计量历史真实面貌的一项主要工作。建立计量供热系统管理制度和维护制度、计量供热系统运行核查制度、计量供热系统档案管理制度是供热计量收费的需要。

6.1.3 我国城镇居住建筑供热计量装置数量巨大，且技术性强、复杂程度较高，故需要由专业人员来负责运行管理。根据国外供热计量的经验和我国的实际情况。供热计量装置的管理如果由专

业人员负责，有利于提高供热计量装置的维护管理水平，保障供热计量装置的性能良好、数据可靠。

计量供热系统维护管理是一项技术要求高、工作量大的工作，需要专门的队伍或设置专门的人员来负责。借鉴国外的经验，有条件的地方，可设置专业服务公司来负责此项工作

6.1.4 在热计量装置定期运行核查期间，热计量系统运行维护管理单位，应注意监视结算表以及各个热用户的热计量运行数据。户用热分配表装置种类虽然很多，但都是依据供热的基本方程对贸易结算点计量的热量进行热量分配的。每一栋建筑物或每一个热用户，用热都是有规律的，如同类建筑物的热用户耗热量指标相近，同一热用户用热曲线连续且有规律等。通过对建筑物及热用户计量数据的分析，可对热计量系统的工作状态进行粗略的判断，及时发现热计量系统的问题，对出现异常的热计量系统及时进行运行核查。

6.1.5 计量供热系统运行管理的部门，管理着众多的供热计量用户，需要对众多的供热计量装置及海量的供热计量数据进行管理。建立供热计量管理平台，有利于提高供热计量的管理水平，实现对供热计量装置、供热计量数据的高效管理。

供热计量管理平台应建立热计量上位软件系统，软件功能应能满足计量供热系统管理需要，实现计量供热系统的数据远传，并应符合下列规定：

1 系统宜采用集散式架构，支持多线程工作，可快速、稳定地进行现场阀门和热表数据采集及相关控制，应支持市面主流热量表数据采集功能；

2 系统应具有整合热力站、管网、用户端的运行信息，并实现对管网的水力平衡控制，且须具有能耗综合分析功能；

3 系统须具备与客户服务管理系统关联功能，实时更新客户信息；

4 系统须具备与收费管理系统关联功能、共享同一数据信息，避免用户信息错误；

5 系统应具有供暖状态示意图显示功能，直观显示用户热指标、室温等；

6 系统须具有历史对比分析功能，采用 B/S 架构，支持主流浏览器访问。

6.1.6 目前与热计量配设施有关的国家现行标准包括：《热能表检定规程》JJG 225、《热量表》GB/T 32224、《电子式热分配表》CJ/T 260、《蒸发式热分配表》CJ/T 271、《流量温度法热分配装置技术条件》JG/T 332、《温度法热计量分配装置》JG/T 362、《通断时间面积法热计量装置技术条件》JG/T 379、《供热计量技术规程》JGJ 173、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26、《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736、《城镇供热管网设计规范》CJJ 34、《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ 88、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 等。

6.2 运行条件

I 热量结算表

6.2.1 1986年7月1日 实施的《中华人民共和国计量法》第九条规定：县级以上人民政府计量行政部门对社会公用计量标准器具，部门和企业、事业单位使用的最高计量标准器具，以及用于贸易结算、安全防护、医疗卫生、环境监测方面的列入强制检定

目录的工作计量器具，实行强制检定。未按照规定申请检定或者检定不合格的，不得使用。第二十六条规定：属于强制检定范围的计量器具，未按照规定申请检定或者检定不合格继续使用的，责令停止使用，可以并处罚款。第二十七条规定：使用不合格的计量器具或者破坏计量器具准确度，给国家和消费者造成损失的，责令赔偿损失，没收计量器具和违法所得，可以并处罚款；2005年《中华人民共和国计量法(修订征求意见稿)》第五十五条规定：经营者应当配备或者使用与其经营项目相适应的计量器具，并以计量器具的量值作为结算依据。凡直接用于贸易结算的计量器具，应当由经营者依法申请计量检定。

热量结算表属于强制检定范围的计量器具，因此本条规定，热计量表经质量技术监督部门或授权的计量检定机构首次检定合格后才可安装使用。未按照规定申请检定或者检定不合格的，不得安装使用。

6.2.2 1987年国务院批准的《中华人民共和国计量法实施细则》第十一条规定：使用实行强制检定的计量标准的单位和个人，应当向主持考核该项计量标准的有关人民政府计量行政部门申请周期检定。第二十五条规定：任何单位和个人不准在工作岗位上使用无检定合格印、证或者超过检定周期以及经检定不合格的计量器具。

《中华人民共和国强制检定的工作计量器具检定管理办法》(国发[1987]31号)第六条规定：“强制检定的周期，由执行强制检定的计量检定机构根据计量检定规程确定。”

供热计量装置的检定应由法制计量检定机构或法定授权的计量检定机构来完成，供热计量运行管理机构应定期将需要检定的供热计量装置送到上述部门进行检定。由供热计量运行管理单

位统一管理供热计量装置的采购、安装、验收、维护、校准、运行核查及供热计量装置的送检，有利于保证供热计量装置的完好和计量结果的准确可靠。

6.2.3 经过首次检定合格的结算热量使用后，为避免由于现场安装使用条件限制导致的测量误差，热量结算表投入运行时，应进行首次运行核查。

6.2.4 热量表完好，是实施热计量的基础。为保证热量表的计量结果可信，热量表的工作条件应能保证热量表的正常运行，热量表的技术性能应满足热计量的要求。

为防止热量表投运后被拆卸、更换，要求在热量表正式投入使用前，对所有可能影响计量的可拆卸部件进行封印保护。热量表需要进行封印的部位一般包括与管道连接的温度传感器和流量传感器，积算仪的接线端口、电源模块及外部连接，某些整定按钮或触点以及热量表的面板等。

核查合格的热量表能否在有效使用周期内正常工作，热量表的使用环境极其重要。《热量表》GB/T 32224规定热量表使用的环境条件及防护等级为：A 类，环境温度 5~55℃，相对湿度小于 93%，防护等级 IP52；B 类，环境温度 -25~55℃，相对湿度小于 93%，防护等级 IP54；C 类，环境温度 5~55℃，相对湿度小于 93%，防护等级 IP65。目前结算热量表安装使用环境一般较差，尤其是夏季设置热量表的小室内相对湿度较高，容易导致热量表出现故障。为防止热量表安装使用后，由于使用环境超出热量表要求而导致的故障，需要检查所安装使用的热量表要求的环境条件是否与实际使用环境相一致，检查热量表的防护等级是否能在该环境条件下安全工作。

带远传功能的热量表的终端显示数据是进行热用户热费计

算的依据，现场采集显示的数据是热费计算的基础，为消除热费计算时可能出现的矛盾，规定两者的数据必需一致。

II 户用热量分配装置

6.2.5~6.2.9 户用热量分配装置种类虽然很多，但都是依据供热的基本方程对结算点计量的热量进行热量分配。大量的热量分配仪表是非强制检定的分配热量的器具，为确保其准确可靠，为使其测量结果具有溯源性，需要通过核查进行管理。

尽管用户分配用的热量表的性能在出厂时已经检定合格，但是为避免由于现场安装使用条件的限制导致的测量误差，在热量表投入运行时，需要进行首次运行核查。

温度面积法和通断时间面积法的户用热量分配装置，是由传感器、数据采集控制器、通信线路及通信模块、计算机和热量分配软件等组成。户用热量分配装置将分配仪表的数据采集系统与建筑物或供暖系统构成了一个热量分配系统，安装调试是热量分配系统需要在现场完成的一道工序，只有正确安装热量分配装置的各组件，对供暖系统及数据采集系统进行反复调试，才能为热量分配系统正常工作提供基础条件。因此热量分配系统正式运行前，必须进行首次运行核查，以核查所构建的热量分配系统，数据是否正常，各项技术指标是否达到，是否具备计量条件。只有首次运行核查合格的热量分配装置，才可进行供热计量。

为防止热量分配系统投运后被拆卸、更换，要求在热量分配系统正式投入使用前，要对所有可能影响计量的可拆卸部件进行封印保护。为便于用户随时掌握所用热量，减少供热计量纠纷，要求户用热量分配装置能实时进行热量分配，热量分配数据应便

于用户查询。为防止带远传功能的热量分配装置的终端显示数据与现场采集显示的数据不一致，消除热费计算时可能出现的矛盾，规定两者的数据必须一致。

III 调节控制系统

6.2.10 实施供热计量收费以后，用户根据需求可自主调节室温。为适应用户需求的变化，热力站及热源要随时对供热量进行调节。运行调节控制装置及室温调节控制装置的完好程度，直接影响供暖效果和能耗的高低。通过定期及不定期的检查，及时发现和更换出现故障的设备，可保证运行调节控制装置及室温调节控制装置的完好。

6.2.12 集中供热系统的调制涉及热源及热力站的调节控制、用户的调节控制。热源及热力站调节控制的要求是能够根据用户系统的负荷变化，调整供热量，以满足用户的热舒适需求。对监控系统的基本要求是：监测与控制系统的性能应能满足运行调节的需要，而正确安装调节控制装置是达到该要求的基本条件。热源及热力站的运行调节控制装置要进行单机试运行及调试和联合试运行及调试，这是现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB50411中的要求。

6.2.13 供热系统实现水力平衡是供热系统调节控制的基础。热源内部应实现各台锅炉或换热设备之间的水力平衡；一级网应实现各热力站之间的水力平衡；二级网应实现各栋建筑物之间的水力平衡；建筑物内应实现各用户之间的水力平衡。只有正确安装各类水力平衡装置及各类阀门，才能为系统的水力平衡调节提供条件。

实施供热计量后，对用户供暖系统的控制要求是：室内供暖系统可根据用户的用热需求自主调节室温。因此要求室内供暖系统设置的室温控制器不得被遮挡，外置式散热器恒温控制阀的温度传感器，需安装在空气流通的空间；内置式散热器恒温控制阀的传感器，需水平安装且不被散热器或其他障碍物遮挡。

6.3 运行核查

I 热量结算表

6.3.1 热量结算表投入运行后，其计量误差通常随着时间而增加，为了保持测量的准确度，必须进行周期检定或校准。校准是实现量值统一和准确可靠的重要途径，是企业的溯源行为。核查不判断分配表的准确度合格与否，但可确定分配表的某一性能是否符合预期的要求。为保持结算表实际安装应用条件下检测结果的可信度，在两次检定或核查之间需要进行计量仪表的运行核查，以及时剔除有问题的热量结算表，保证热计量装置的完好，防止影响热计量结果。

6.3.2~6.3.3 热量结算表进行运行核查的目的，是为了保证运行的热量表处于完好状态，计量的数据可靠。热量结算表的运行核查包括三个方面：第一是要核查安装的热量结算表的运行条件是否满足，这是保证热量结算表正常工作的基础。如果热量表各个组成部分安装正确、无损坏、无泄漏、各项封印齐全、无故障符号显示，热量表要求的工作环境得到满足，可以认为热量表工作条件合格；第二是要核查热量结算表的技术性能是否达到或发生变化，这是保证热量结算表的测量数据准确的基本条件。如果热量

表技术性能达到要求，则认为热量表的技术状态良好；第三是带远传功能的热量结算表终端数据显示是否与现场显示一致。如果热量表现场显示的数据与接收终端显示数据一致，则终端的数据可以用于收费。

6.3.4 热量结算表技术性能的运行核查，可通过对热量表显示的热量值直接进行核查，也可以对组成热量表的各个分量(流量传感器的参数、温度传感器的参数和积算仪的参数)分别进行核查。对热量值直接进行核查的方法称为总量核查法，对组成热量表的各个分量进行核查的方法称为分量核查法。

II 户用热量分配装置

6.3.7~6.3.12 户用热量分配装置进行运行核的目的，是为了保证运行的热量分配装置处于正常工作状态，计量的数据准确可靠。因此，需要核查户用热量分配装置的工作条件、技术性能及远传的户用热量分配装置终端显示数据与现场显示数据的一致性。

安装的户用热量分配装置运行条件满足了本规程第6.2.5~6.2.9条要求的条件时，户用热量分配装置可以正常工作。如果户用热量分配装置各个组成部分安装正确、无损坏、无泄漏、各项封印齐全、无故障符号显示，户用热量分配装置要求的工作环境得到满足，可以认为户用热量分配装置的工作状态合格；如果户用热量分配装置的分配误差满足技术要求，所依据的热量分配模型所要求的约束条件得以保证，各测量量的测量误差在规定的范围内则认为户用热量分配装置的技术状态合格；如果户用热量分配装置现场显示的数据与接收终端显示数据一致，则终端的数据可以用于收费。

除户用热量表外的热量分配装置是依据热量结算表计量的数据和数据采集系统采集的数据进行分配的，分配仪表的数据采集系统与建筑物或供暖系统构成了一个热量分配系统。对热量分配系统的干扰来自两方面：一个是现场对数据采集系统的噪声干扰，一个是供暖系统或建筑物的使用状况对分配原理的干扰。

对数据采集系统的噪声干扰，主要来自采集系统的外部(如电磁干扰、机械干扰、热干扰等)，也可能来自数据采集系统的内部(如测量电路中的寄生电容、寄生电感、测量电路元器件的随机噪声等)。数据采集系统的噪声干扰同热量表一样，可以通过合理的产品设计，将其消除或减小。数据采集系统的性能可以同热量表一样，通过检测台来检测数据采集系统的稳定性及对噪声干扰的消除程度。按照户用热量分配装置的技术文件进行安装，满足热量分配装置要求的使用条件，可减小对数据采集系统干扰。

热量分配系统与热量表不同，整个系统的性能无法像热量表那样在检测台上进行核查，只有实际使用条件满足户用热分配装置所依据的热量分配模型所要求的约束条件时，才可消除建筑物或采暖系统对分配原理的干扰。对分配原理的干扰不消除，将导致分配原理的错误，进而出现分配结果错误。对分配原理的干扰的消除程度，一般要在由采暖系统与数据采集系统组成的综合系统上才能验证。安装调试是热量分配系统需要在现场完成的一道工序，因此热量分配系统运行前，要进行首次运行核查，首次运行核查合格后才可实施计量。

户用热量分配装置投入运行后，不需要再核查户用热量分配装置的工作条件，而需要对技术性能和终端显示数据与现场显示数据一致性进行运行核查。本规程第5.1.3条规定，要设置专人负责计量供热系统的维护管理，远程抄表数据校核周期一般不应超

过一个采暖期，为此规定终端显示数据与现场显示数据一致性核查每年应进行一次。

以总量进行分配的供热计量仪表，其分配误差主要来自于分配原理误差及参数测量误差。户用热量分配装置的技术性能的运行核查，主要核查的是热量分配模型所要求的约束条件，分配装置各测量值的测量误差及建筑物热量分配误差。约束条件核查与分配方法有关，表4.2.3根据不同的分配方法所要求的约束条件特点，规定了核查周期；根据各种分配方法测量参数的特点，规定了测量误差核查周期。根据户用热量表的使用特点和维护管理的实际情况，本规程将其核查周期定为5年。其他分配方法测量误差核查的是温度测量误差，而温度测量系统稳定性较高，因此将核查周期定为8年。

建筑物热量分配误差核查是为了核查热量结算表测量结果与热量分配装置分配的每户热量之和的一致性。户用热量分配装置是依据热量结算表计量的总热量和相关的测量参数来进行热量分配的，理论上建筑物热量分配误差应为零。考虑到运行核查时间较短，热量结算表的计量单位较大，因此根据分配装置的特点给出了热量分配允许误差。现行国家行业标准《流量温度法热分配装置技术条件》JG/T332规定，建筑物热量分配误差应小于1%。本规程取为±2%。

经常进行建筑物热量分配误差核查，有利于发现热量分配系统的故障，具有远传功能的分配装置进行该项核查比较方便，因此将核查周期定为2个月；不具有远传功能的分配装置，在每个采暖季结束后进行的热费计算，需要核对贸易结算点的总热费与各户总热费的一致性，因此将核查周期定为12个月，即每个采暖季需要核对一次。

A 温度面积法分配装置

6.3.13~6.3.17 温度面积法分配装置是依据在一定的室外温度下，建筑物为维持一定的室内温度而需消耗热量的特性来分配热量的装置。分配装置所依据的热量分配模型是在建筑物内各房间的供暖热指标为常数的前提下，通过测量建筑物总供热量、每户的室内平均温度来对热量结算表计量的总热量进行热量分配。因此温度面积法的运行核查，需要核验室温传感器设置数量、设置位置及各房间的建筑热特性变化情况。

温度面积法分配装置计量能实现：同一栋建筑物内相同面积的热用户，在相同的时间内，室温相同，缴纳的热费相同。用户的平均温度是该分配装置进行热量分配的依据。用户的平均温度，是由户内各个房间的温度组成的。现行国家行业标准《温度法热计量分配装置》JG/T 362规定：室温测量误差不应大于 0.5°C ；室温传感器应设置在每户除厨房、卫生间、储藏室外的每一个房间内；同一栋建筑里相同户型不同住户的室温传感器的设置位置应相近，且不应受家具遮挡和热源干扰而影响温度采集。只有温度传感器的设置满足现行国家行业标准《温度法热计量分配装置》JG/T 362中的规定，才能保证热量分配结果的正确。为防止实际应用过程中传感器的安装数量不够，本规程规定了要核对传感器的安装数量及安装位置；考虑到现场的实际条件，取运行核查误差为标准规定限值的1.5倍，即运行核查室温误差取为 $\pm 0.5 \times 1.5 \approx \pm 0.8^{\circ}\text{C}$ 。

建筑物热特性与建筑构造及建筑物使用方法有关，用户如在使用过程中开窗户要导致建筑物的热特性变化。现行国家行业标准《温度法热计量分配装置》JG/T362中规定：温度面积法分配装

置应具有室温陡降识别和处理的功能，在用户室温陡降期间所计算的热量与用户室温陡降前所计算的热量相对变化量不应超过 $\pm 1\%$ 。本规程考虑到现场检测的实际情况，取运行核查误差为标准规定限值的2倍，即规定用户开关窗户期间的热量变化不应超过 $\pm 2\%$ 。室温陡降核查可以防止用户开关窗户导致的建筑物热特性的变化，不会由于用户开关窗户而少计量热量。但是对于长期将窗户开一个小缝而不关闭的个别现象，室温陡降核查是核查不出来的。此时需要通过加强运行管理来解决。供热计量运行管理单位可配备一个经济型的红外热像仪(价格在1.0万元以内)不定期地对用户的开窗户状况进行监督管理。

温度面积法分配装置进行室温陡降运行核查时，有效测量时间按照下述方法确定：

1) 开窗户前有效测量时间的开始时刻应取用户分配装置显示的热量最后一位数开始变化的时刻，有效测量时间的结束时刻应取90min后用户分配装置显示的热量最后一位数开始变化的时刻；

2) 开窗户后有效测量时间的开始时刻应取开窗户后用户分配装置显示的热量最后一位数开始变化的时刻，有效测量时间的结束时刻应取为90min后用户分配装置显示的热量最后一位数开始变化的时刻。

B 户用热量表

6.3.18 由于户用热量表的连接管直径较小，如果将标准表串接在系统中，不但前后直管段很难保证，且工作量大。为减少运行核查的工作量，采用在被核查热量表所在供暖立管的上游及下游处分别安装流量标准表的方法进行核查。

C 通断时间面积法分配装置

6.3.19~6.3.23 通断时间面积法热计量装置是根据阀门累积开启时间比与建筑面积乘积，将热量结算表计量的总热量分配到用户的供热计量装置。行业产品标准《通断时间面积法热计量装置技术条件》JG/T 379-2012 的规定，“户内散热末端不应设置分室或分区控温装置”，“热用户室内供暖设备选型应与设计匹配；热用户不得私自改变室内散热设备的容量及类型。每个供暖季供暖系统运行前均应进行水力平衡调试，并满足设计要求”。

本规程规定了通断时间面积法热计量装置水力平衡调试的条件，推荐采用“用户室温差”运行核查系统水力平衡状态。目前我国尚没有对室内系统平衡问题的判据的规定，参照现行国家行业标准《居住建筑节能检测标准》JGJ/T 132中对室外管网平衡的规定：“采暖系统室外管网热力入口处的水力平衡度应为0.9~1.2”，对室内系统仿真分析结果表明，用户相对流量从0.78变化到 1.23 时，引起的室温变化为-0.79℃~0.54℃，取上述数值的 1.5倍，则引起的室温变化为-1.2℃~0.8℃，本规程取为1.5℃。平衡是通断时间面积法系统工作的基本条件，因此对于室温差别较大的系统，需要多次调整，直到满足平衡要求，计量数据才可信。考虑到系统水力平衡难度较大，且有户间热分配误差核查约束，因此规定热量结算点内有10%以上的用户室温差大于15℃或有1户上用户温差大于2℃时，需要对热量结算点范围内用户进行水力平衡。

通断时间面积法分配模型成立的条件是相同面积的用户，在相同的室温下，同一分配周期内，分配的热量相同。因此需要对户间热量分配误差进行核查。理论上户间热分配误差应为零，考虑到实际运行条件下，室温控制器控制精度如果为0.5℃，在室外

温度 5°C ~ 30°C 范围内,用户的热量误差为 1% ~ 3.8% ,考虑到现场的实际条件,取运行核查误差为上述误差值的 1.5 倍,即户间热量分配误差限值 $= (1\% \sim 3.8\%) \times 1.5 = 1.5\% \sim 5.8\%$,取为 $\pm 6\%$ 。现行国家标准《通断时间面积法热计量装置技术条件》JG/T379第4.2.2.1条规定,分配周期不宜大于 24h ;第5.4.2条规定采集计算器的计算功能,应能根据自动采集数据及设定的分配周期即时进行热分配计算。通断时间面积法热计量装置是固定周期的热分配算法,分配计算结果在用户端(本地)进行显示和储存,同时远程数据传输也是获得的每个分配周期结束后的数值。因此,每次热量分配误差运行核查时,开始核查的时间应与分配周期相对应,以避免数据误差。

III 调节控制系统

6.3.21~6.3.23 调节控制装置按照相关技术文件要求进行正确安装及调试后其运行条件基本确定,一般除供热系统水力平衡外,其余运行条件不会发生大的变化。而供热系统由于建筑物的变化、系统维修等原因,每年均需要在供热开始时进行水力平衡。因此本规程规定,投入运行后除供热系统的水力平衡外不再进行运行条件核查。

6.4 管理和维护

I 档案管理

6.4.1~6.4.3 完备的计量供热系统的设备档案和计量供热系统的技术文件,是供热计量工作的重要组成部分之一。从数量上要保

证计量供热系统的设备档案和技术资料齐全，不致残缺短少；从安全上要保证计量供热系统的设备档案和技术资料完好，避免遭受损坏，防止任意篡改或修正。本规程根据供热计量的特点及企业的实践经验，对计量供热系统的设备档案内容和技术资料作了基本规定。

II 数据采集及管理

6.4.4 供热计量数据有采取人工采集或自动采集两种方法。由于每个供热单位所负责供热区域内供热计量仪表数量较大，供热计量数据庞大，实现供热计量数据远程管理，有利于提高工作效率，降低供热计量数据采集成本。因此本规程规定，对新建建筑应积极采用远程抄表的方式进行数据采集。

6.4.5 供热计量数据热费收取的依据，也是热价制定及运行调节方案制定的重要依据，因此要保管好供热计量的基础数据。现行行业标准《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ 88 中要求：供热计量数据的保存周期不得少于 5 年。本条根据现行行业标准《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ 88 的规定，要求供热计量原始记录保存时间应大于 5 年，有条件的单位，应延长保存时间。供热计量装置的检定证书、运行核查的报告是反映供热计量装置状况的重要文件，在供热计量装置更换前应一直保存，由于要求供热计量数据保存 5 年，而供热计量数据质量与供热计量装置相关，为了备查，本规程规定与供热计量装置有关的文件至少保存到供热计量表更换后 5 年。

6.4.6 目前供热计数据抄取主要有集中抄表、人工用手抄器抄取及人工抄写几种形式。供热计量维护管理的部门应采取措施，保证

收集的供热计量数据真实、正确、完整。

供热计量收费是一项新业务，供热部门的实践经验不多，本条参照电力、燃气等管理部门的相关规定制定。无论采用何种数据抄取方法，应有人对供热计量数据的真实性负责。集中抄表系统可实现计算机管理，避免人为干预，应定期对供热计量数据进行完整备份，备份人应对所备份的供热计量数据的真实性、完整性负责。采用手抄器抄取数据时，可避免人为干预，提高人工抄表质量及效率，应及时将抄表器中的数据导入计算机中，手抄器的抄取人应对数据的真实性、完整性负责。人工抄写供热计量数据，要真实可靠，每次抄写的数据宜由用户签字，记录人应对记录内容真实性、完整性负责。对于那些空户率较高或由于客观原因，用户无法在供热计量记录上签字的情况，本规程规定在记录同时，应对现场供热计量数据进行拍照；为防止对照片的异议规定照片上应有拍照的具体日期；并宜规定具体时间让用户查询记录数据，补签记录。

随着供热计量装置的大量应用，将不断出现热量表不工作，显示数据不正确；分配装置损坏、数据丢失、数据不正确等问题。供热计量装置发生故障时的热量计算问题，不同国家解决的方法不同，本规程是参考丹麦和法国的处理方法进行编制的。

III 供热计量管理人员

6.4.8~6.4.9 计量供热系统运行维护、保养、运行核查和管理是一项技术性非常强的工作，要求从事此工作的人员，具有仪表知识、通信系统知识、控制知识、热工知识和供热系统知识需要进行岗位技能培训和安全教育。本规程根据计量供热系统的运行维护特

点，对计量供热系统运行、维护和管理人员的基本技能提出了基本要求。

IV 运行维护

6.4.10~6.4.13 实施供热计量以后，用户将根据自己的用热需求，调整室温。热源及热力站需要根据用户的需求变化，按需供热。因此需要供热企业保障供热设备完好，定期对自动控制系统的室外温度传感器性能、温控阀门的执行器、温控阀门的动作情况、循环水泵的变流量控制装置、变频器、压力传感器或压差变送器 etc 定期维护检修，使系统调节控制功能有效。

热量贸易结算表是属于强制检定的计量器具。根据 2014 年 3 月 1 日开始实施的《中华人民共和国计量法》第五十五条规定：经营者应当配备或者使用与其经营项目相适应的计量器具，并以计量器具的量值作为结算依据。凡直接用于贸易结算的计量器具，应当由经营者依法申请计量检定。本条规定计量供热系统维护管理部门应制定强检的热量结算表的检定计划，定期送检。为掌握计量供热系统的性能状态，及时发现计量供热系统存在的隐患，供热计量运行、维护和管理部门应具备对计量供热系统进行运行核查的能力。户用热量分配装置目前无专门的检测机构对其进行检验，因此需要供热计量运行、维护和管理部门配备对户用热量分配装置进行运行核查的设备；并要求定期进行供热计量装置的运行核查工作，定期分析供热计量数据，评价计量数据的有效性。

6.4.14 2014 年 3 月 1 日开始实施的《中华人民共和国计量法》第四十五条规定：任何单位或者个人不得破坏计量器具准确度，不得擅自改动、拆装计量器具，不得破坏铅(签)封，不得弄虚作假。

本条根据第四十五条规定编制。