ICS 91.140.01
P 46
备案号：57472-2017

DB11

北　京　市　地　方　标　准

DB11/T 1477—2017

供热管网改造技术规程

Technical specification for transformation of heating network

2017-12-15 发布　　2018-04-01 实施

北京市质量技术监督局　　发布

目　次

前言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 基本要求 2
5 查勘评估 2
5.1 一般规定 2
5.2 管网查勘 3
5.3 热力站查勘 3
5.4 建筑物供热系统查勘 4
5.5 综合评估 5
6 改造方案 6
6.1 一般规定 6
6.2 供热管网 6
6.3 热力站 7
6.4 建筑物供热公共管道 7
6.5 供热管网系统控制与监测 8
7 改造施工及验收 8
7.1 一般规定 8
7.2 管网 8
7.3 热力站 8
7.4 建筑物供热公共管道 8
7.5 系统控制与监测 8
7.6 安全措施 9
7.7 竣工验收 9
8 效果评测 9
附　录　A （资料性附录）评估指标标准值 11
附　录　B （规范性附录）分析计算 12

前　言

本标准按照GB/T 1.1－2009给出的规则起草。

本标准由北京市城市管理委员会提出并归口。

本标准由北京市城市管理委员会组织实施。

本标准起草单位：北京市煤气热力工程设计院有限公司、北京市热力工程设计有限责任公司。

本标准主要起草人：贾震、冯继蓓、孙作亮、王云琦、张玉成、孙蕾、宋文、刘芃、范昕、王丹丹、曾幸、田立顺、马锐、项婉、李晓明、吴天虹。

供热管网改造技术规程

1 范围

本标准规定了供热管网改造的基本要求、查勘评估、改造方案、改造施工以及效果评测的要求。

本标准适用于市政供热网、街区供热网、热力站、民用建筑物供热公共管道的改造工程。

2 规范性引用文件

下列文件对本文件的应用必不可少，凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 8174 设备及管道绝热效果的测试与评价

GB/T 29047 高密度聚乙烯外护管硬质聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管及管件

GB 50093 自动化仪表工程施工及质量验收规范

GB 50242 建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范

GB 50254 电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范

GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范

GB/T 50627 城镇供热系统评价标准

GB 50736 民用建筑供暖通风及空气调节设计规范

GB/T 50893 城镇供热系统节能改造技术规范

CJ/T 200 城镇供热预制直埋蒸汽保温管技术条件

CJ/T 246 城镇供热预制直埋蒸汽保温管管路附件技术条件

CJ/T 480 高密度聚乙烯外护管聚氨酯发泡预制直埋保温复合塑料管

CJJ 28 城镇供热管网工程施工及验收规范

CJJ 34 城镇供热管网设计规范

CJJ 61 城市地下管线探测技术规程

CJJ/T 185 城镇供热系统节能技术规范

JGJ 26 严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准

JGJ 120 建筑基坑支护技术规程

JGJ/T 132 居住建筑节能检测标准

JGJ 173 供热计量技术规程

JGJ/T 177 公共建筑节能检测标准

JGJ/T 260 采暖通风与空气调节工程检测技术规程

TSG D7004 压力管道定期检验规则 公用管道

DB11/ 852.1 地下有限空间作业安全技术规范 第1部分：通则

DB11/T 986 居住建筑供热计量技术要求

DB11/ 1066 供热计量设计技术规程

DB11/T 1389 供热计量系统监控管理数据项及编码规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

供热系统 heating system

由热源通过供热管网向用户供应热能的设施总称。

3.2

市政供热网 district heating network

以热电厂或区域锅炉房为热源，自热源经市政道路至热力站的供热管网。

3.3

街区供热网 block heating network

自热力站或锅炉房、热泵机房等小型热源至建筑热力入口的室外供热管网。

3.4

热计量装置 heat measuring device

供热系统中用于热量测量、数据采集、数据存储、分摊计算、数据上传的计量器具和设备。

3.5

建筑物供热公共管道 utility pipes inside buildings

建筑热力入口至建筑内用于连接多个用户的公用供热管道。

3.6

水力平衡度 hydraulic balance level

热水供热系统运行时供给各建筑热力入口（或热力站）的实测流量与规定流量的比值。

4 基本要求

4.1 供热管网改造宜以热源或热力站为单元，系统整体地实施改造。

4.2 供热管网改造工程应按查勘评估、方案制定、施工验收、效果评测的流程进行，并由有相应资质的单位承担。

4.3 供热管网出现以下情况时，应做查勘评估，并根据查勘评估结论进行相应的改造：

a) 一个采暖季出现 2 次及以上的由供热系统自身原因造成停热事故；
b) 连续 2 个采暖季出现停热事故；
c) 建设时间超过 15 年的供热系统。

4.4 改造管网的供热介质应维持原设计；当蒸汽管网仅用于供暖时，供热介质宜改为热水。

5 查勘评估

5.1 一般规定

5.1.1 供热管网在进行查勘时，应查阅相关竣工图纸、设备说明等技术资料，并应现场查勘管网系统的配置、运行、能耗及设施安全等情况。

5.1.2 市政供热网、热力站、街区供热网、建筑物内供热系统宜分别进行查勘，并进行综合评估。

5.1.3 缺乏相关图纸资料时，应进行现场测量和物探查明供热管网的情况。

5.1.4 供热管网查勘应符合 GB/T 50627、GB/T 50893、CJJ/T 185、JGJ/T 132、JGJ/T 177、JGJ/T 260 的相关规定。

5.1.5 设备及管道保温效果查勘应符合 GB/T 8174 的相关规定。

5.1.6 供热管网设施安全评估应符合国家现行标准，检验方法参照 TSG D7004 的相应要求进行。

5.2 管网查勘

5.2.1 管网查勘应查阅以下资料：

a) 产权所属单位、管理方式；
b) 供热范围、核对实际供热面积、供热负荷、供热半径、介质种类、设计参数、供热天数；
c) 室外管网竣工图纸；
d) 室外管网投入运行时间；
e) 历年维修改造资料；
f) 近 2 年的运行记录，运行记录应包括温度、压力、补水量等。

5.2.2 管网查勘应现场查勘以下项目：

a) 管网布置、管径，敷设方式，热力站、建筑物分布情况等；
b) 管道及设备工作情况、腐蚀情况；
c) 补偿器安装位置、规格、安装长度及补偿量；
d) 检查室及管沟等结构状况；
e) 支架类型、位置及工作状况；
f) 管道及设备保温状况；
g) 管道关断阀门、调控阀门位置，阀门严密性及工作状况；
h) 放气、泄水装置设置及工作情况；
i) 管网水力平衡状况。

5.3 热力站查勘

5.3.1 热力站查勘应查阅以下资料：

a) 产权所属单位、管理方式；
b) 热力站内供热系统的设计图纸及竣工图纸；
c) 热力站投入运行时间；
d) 热力站内供热系统历年维修改造资料；
e) 相关设备技术参数和近 2 年的运行记录；
f) 热力站内设备配置、供热范围、供热面积、供热负荷、用热单位类型、供热系统类型及系统划分、系统运行时间；
g) 近 2 年的热、电、水等能源消耗情况。

5.3.2 热力站查勘应现场查勘以下项目：

a) 热力站连接形式；
b) 市政供热网、街区供热网供回水温度、压力；
c) 管道及设备保温状况。

5.3.3 换热器应查勘以下项目：

a) 换热器型号、台数、额定参数、生产厂家、投入运行时间；
b) 热力站实际供热运行参数，换热设备与热负荷的匹配情况；
c) 换热器的换热性能；

d) 换热器供回水压力、温度；
e) 换热器工作状况；
f) 换热器保温状况。

5.3.4 水泵应查勘以下项目：
a) 水泵型号、额定参数、台数、生产厂家、投入运行时间；
b) 水泵实际运行流量、进出口压力及输入功率；
c) 水泵变频情况；
d) 水泵配备情况。

5.3.5 补水定压、水处理设备应查勘以下项目：
a) 补水泵型号、额定参数、台数、生产厂家、投入运行时间；
b) 补水定压方式、定压参数，补水量记录；
c) 水处理设备额定参数、容量、出水水质；
d) 补水水质；
e) 补水箱的类型、容量及液位测量方式；
f) 补水计量设备、规格型号。

5.3.6 供配电系统应查勘以下项目：
a) 供配电系统容量及结构；
b) 用电设备的额定功率和额定电流、实际运行的耗电量；
c) 用电分项计量情况；
d) 用电设备无功补偿情况；
e) 接地方式。

5.3.7 供热计量装置应查勘以下项目：
a) 热计量装置的计量记录；
b) 热计量装置的规格型号、数据存储及远传情况。

5.3.8 自动调节控制系统应查勘以下项目：
a) 监测及自动调节控制设备情况；
b) 气候补偿、分时分区控制情况；
c) 循环水泵调节控制方式；
d) 定压补水控制方式。

5.3.9 热力站建筑结构应查勘以下项目：
a) 建筑修建年代、结构形式及状况；
b) 热力站具体位置；
c) 热力站隔振、降噪设施状况。

5.4 建筑物供热系统查勘

5.4.1 供热系统查勘应选取典型用户查阅以下资料：
a) 建筑面积、产权所属单位、管理方式；
b) 建筑物内供热系统的相关设计、竣工图纸；
c) 建筑物内供热系统投入运行时间；
d) 历年维修改造记录；
e) 建筑物类型及建设年代；
f) 围护结构保温状况，必要时可对外墙的传热系数进行检测。

5.4.2 供热计量应查勘以下项目：

a) 供热量结算点设置及热量表类型、型号、生产厂家、通信方式、投入运行时间；
b) 用户供热计量方式。

5.4.3 热力入口应查勘以下项目：
a) 热力入口的数量、位置、空间尺寸和环境状况；
b) 热力入口的阀门、监测仪表、旁通管等设备的配置情况；
c) 热力入口的计量和调控方式、安装使用条件。

5.4.4 建筑物内供暖系统及户内热环境应查勘以下项目：
a) 建筑物内供暖系统形式，户内散热设备类型及不同类型所占比例；
b) 建筑物户内供暖设计温度、实际温度、用户测温记录；
c) 室温调节方式；
d) 建筑物内水平、垂直热力失调情况；
e) 公共管道状况及保温情况。

5.4.5 建筑物内公共管道竖井应查勘分户计量装置的安装情况，未安装分户计量装置的应确认是否具备安装条件。

5.5 综合评估

5.5.1 供热系统应在查勘基础上进行综合评估，并形成评估报告。评估报告应至少包括以下内容：
a) 供热系统概述；
b) 供热质量评估；
c) 在用管道风险安全评估；
d) 运行能耗评估；
e) 本次评估的结论。

5.5.2 供热系统的供热质量应根据有关规定和以下内容进行评估：
a) 建筑物户内温度、室温调控情况；
b) 不同室外温度时段锅炉房、热力站供回水温度及循环水量；
c) 室温不达标的原因分析，并提出需改造内容。

5.5.3 供热系统在用管道风险评估应包括以下内容：
a) 压力容器及压力管道按照国家质量技术监督管理部门的相关要求进行定期检验的报告；
b) 供热管道基于风险的全面检验报告，管道的全面检验应按 TSG D7004 的相关规定执行；
c) 电力设施及其他特种设备满足供电部门及相应特种设备使用的要求，定期检查维护，并取得供电部门及其他相应管理部门的检定合格报告（证）；
d) 供热系统运行记录；
e) 检查室及管沟结构等工作状况，支吊架、固定支架工作环境及工作状况；
f) 系统缺陷及安全隐患分析，并提出改造内容。

5.5.4 供热系统的能耗评估应按包含以下内容，并按 GB/T 50893 的相关要求进行：
a) 供暖期总供热面积以及对应的总供热量；
b) 供暖期能源总消耗量：热量、水量、电量；
c) 单位面积的能源消耗量：热量、水量、电量；
d) 设备及管道保温效果测定评估；
e) 供热系统运行效率；
f) 供热系统运行调节控制水平、水力平衡状态；
g) 节能潜力分析。

5.5.5 供热系统综合评估存在缺陷及安全隐患的，应及时进行改造，改造内容依据查勘报告评估结论：

a) 供热系统运行良好，能耗指标合格，在用管道定期检查结果符合有关安全技术规范及其相应标准的规定，可暂不进行改造；
b) 供热质量和能耗评估不达标，在用管道无安全缺陷的供热系统宜进行相应的局部改造；
c) 供热系统下一综合查勘评估的日期应依据本次评估结论确定，但最长时间间隔不应超过 8 年。评估结论为局部改造的供热系统应在 5 年后进行下一次综合评估；
d) 供热系统查勘评估指标的标准值可参见附录 A。

6 改造方案

6.1 一般规定

6.1.1 供热管网改造方案应根据供热系统查勘后的评估报告及分析计算结果制定。

6.1.2 改造方案的分析计算应包括热负荷、管径、设备、保温、管道应力和作用力等，可按照附录 B 的规定执行。

6.1.3 改造方案应包括下列内容：

a) 设计方案文件，包括项目概述、改造内容、设备型号和数量、节能效果预测、投资概算等；
b) 设计图及说明书。

6.1.4 供热系统内的公共建筑宜按分时分区供热制定方案。

6.1.5 热力站一次侧应安装热计量装置。

6.1.6 建筑热力入口处的楼栋热计量装置宜设置在建筑物地下室、楼梯间。当楼栋热计量装置必须设在室外检查室内时，新建或改造检查室应满足热计量装置的安装条件，其防水及排水设施应能满足计量仪表对使用环境的要求，计量表的积分仪宜安装在检查室外。

6.1.7 供热管网系统的热计量改造应符合 JGJ 173、DB11/T 986、DB11/1066 及 DB11/T 1389 的相关规定。

6.2 供热管网

6.2.1 管网的布置宜利用原有供热管线路由。

6.2.2 管网的路由发生变化时，其布置应符合以下要求：

a) 主干线宜布置在热负荷集中区域；
b) 应按减少管道阻力的原则布置管线及设置管路附件。

6.2.3 改造管网的敷设方式宜采用原敷设方式。

6.2.4 当道路综合改造建有综合管廊时，改造管网应纳入管廊敷设。

6.2.5 街区供热网宜按水力平衡计算结果进行改造，并应安装水力平衡装置。

6.2.6 管沟及检查室应采取可靠的防水措施。

6.2.7 居住小区的公共建筑宜单独设置管网。

6.2.8 改造管网的管道应根据使用年限、使用场所、设计温度和设计压力等条件选择符合国家标准的管材。温度小于等于 80℃的供热管道推荐采用塑料管材或工作温度、工作压力满足要求的新型复合管材，温度大于 80℃的供热管道应采用无缝钢管或螺旋缝埋弧焊钢管。

6.2.9 直埋保温管的技术要求应符合 GB/T 29047、CJ/T 200、CJ/T 246、CJ/T 480 的相关规定。

6.2.10 市政供热网管道的连接应采用焊接，管道与设备、阀门等连接宜采用焊接；当设备、阀门等需要经常拆卸时，应采用法兰连接。

6.2.11 街区供热网的管道、管路附件的连接，应符合以下要求：

a) 直埋敷设管道及管路附件等连接应采用焊接，管路附件应能够承受管道的轴向作用力；
b) 管沟敷设管道连接应采用焊接，阀门等可采用焊接或法兰连接；
c) 塑料管连接应热熔连接，阀门、管件等可采用热熔连接或法兰连接。

6.2.12 市政供热网分段阀门的设置应符合 CJJ 34 的规定，当原设计的分段阀门布置不合理时，应重新布置。

6.2.13 街区供热网系统规模较大或分支较多时，宜在适当位置设置分段阀门及分支阀门。

6.2.14 供热管网的分支阀门和分段阀门均应采用双向密封阀门。

6.2.15 既有管道固定支架的承载力不满足要求或锈蚀破坏严重的应进行改造。

6.2.16 静态水力平衡阀前直管段长度不应小于 5 倍管径，阀门后直管段长度不应小于 2 倍管径。

6.2.17 蒸汽管道的支座应采取保温隔热措施，热水管道的支座宜采取保温隔热措施。

6.2.18 市政供热网、街区供热网的管道、管路附件均应保温，保温结构应具有防水性能。保温材料结构性能应符合 CJJ 34 的规定；街区供热网的最小保温厚度应符合 JGJ 26 的规定。

6.2.19 供热管网检查室的设置应符合 CJJ 34 的规定。

6.3 热力站

6.3.1 公共建筑和住宅宜分别设置系统，非连续使用的场所宜单独设置环路。

6.3.2 循环水泵宜设置变频调速装置。

6.3.3 循环水泵选型时应按实测水力工况进行分析，水泵特性曲线应与运行工况相匹配。在整个供热期内处于高效运行区。

6.3.4 热力站水系统应进行阻力平衡优化。

6.3.5 热力站应实时监测供热热量、循环水量、补水量、供回水温度、供回水压力、用电量、室外温度等，以及水泵的运行情况。

6.3.6 二次侧的循环水、补水水质不符合 CJJ 34 的规定时，应对水处理设施进行改造。

6.3.7 水-水热力站的供暖、通风、空调的换热设备宜选用板式换热器。

6.3.8 换热设备应按实际运行工况进行配置，换热设备的配置并应符合 GB 50736 的规定。

6.3.9 热力站一次侧供水总管及二次侧回水总管应设除污器。

6.3.10 输送供热介质的管道、管路附件、设备应进行保温，并对保温已损坏的部分进行更换。

6.4 建筑物供热公共管道

6.4.1 建筑物供暖系统的热力入口应符合 GB 50736 的规定。

6.4.2 建筑内垂直单管顺流式供暖系统，当垂直失调严重时应改为垂直单管跨越式或垂直双管式系统，运行良好的宜做改造。

6.4.3 建筑内供暖系统进行改造时，应对供暖系统进行水力平衡验算。

6.4.4 建筑物内由多个环路组成的供暖系统中，应根据水力平衡验算结果，安装水力平衡装置。

6.4.5 建筑物内公共管道的阀门设置应符合 GB 50736 的规定。

6.4.6 建筑物内公共供热管道应采用热镀锌钢管或塑料管，管径小于或等于 100mm 的热镀锌钢管可采用螺纹连接；塑料管或管径大于 100mm 的热镀锌钢管应采用法兰或卡套式专用管件连接。

6.4.7 镀锌钢管加工螺纹时破坏的镀锌层表面及外露螺纹部分应进行防腐处理；镀锌钢管与法兰的焊接处应二次防腐处理。

6.4.8 建筑物内供暖系统应在高点设置性能可靠的自动排气阀，并宜安装集气罐；自动排气阀不应安装在重要房间内，且应便于维护和管理。

6.4.9 生活热水系统宜设置循环管道及循环泵。

6.5 供热管网系统控制与监测

6.5.1 供热面积大于 100×10^4 ㎡或热力站数量大于 10 个的供热系统，应设置供热集中控制系统。
6.5.2 供热集中控制系统宜包含管网的地理信息。
6.5.3 控制系统应选用先进成熟、安全可靠的控制技术及设备。
6.5.4 控制系统应能根据不同供热需求、不同用热规律实现分时分区的控制。
6.5.5 热力站宜实现自动控制、无人值守。
6.5.6 控制系统应能实现对供热系统水、电、热量的能耗计量，并符合 DB11/T 1389 的相关规定。
6.5.7 集中供热面积较大的单个热力站，宜改造时拆分为几个热力站，有条件时可采用楼栋热力站。

7 改造施工及验收

7.1 一般规定

7.1.1 供热管网改造施工应按设计文件进行；施工中如需要修改设计方案或材料代用，应经原设计部门同意，并办理设计变更或工程洽商。
7.1.2 施工前应进行技术和安全交底，施工中应严格按照审定的设计方案和施工组织设计实施。
7.1.3 市政供热网和热力站的施工及验收应符合 CJJ 28 的有关规定。
7.1.4 街区供热网和建筑物公共管道的施工及验收应符合 GB 50242 的相关规定。
7.1.5 监控系统自动化仪表施工安装及验收应符合 GB 50093 的相关规定。
7.1.6 电气系统施工安装及验收应符合 GB 50254、GB 50303 的相关规定。
7.1.7 供热管网改造施工后应对市政道路内改造管线及管线附属设备进行竣工测量，测量应符合 CJJ 61 的相关规定。
7.1.8 供热管网的改造如属于特种设备目录范围内的压力管道，应经过特种设备检验机构按照安全技术规范的要求进行监督检验。

7.2 管网

7.2.1 改造施工前应核实确定既有供热管网的供回水管方位和高程，以及交叉市政管线位置和高程。
7.2.2 改造供热管道整体压力试验时，应对固定支架的承载能力进行校核，必要时采取临时加固措施。
7.2.3 沟槽开挖施工时，应根据现场及地下管线情况及时采取可靠的边坡支护措施，并根据土质情况和地下管线的间距必要时采取垂直支护措施，应按照 JGJ 120 执行。
7.2.4 开槽作业面周围要进行施工围挡，应与交管部门配合采取措施，保证行人、行车的安全。

7.3 热力站

7.3.1 热力站改造施工时应对原有设备及设施采取保护措施。
7.3.2 热力站改造安装调试宜在联合试运行的条件下进行。

7.4 建筑物供热公共管道

7.4.1 施工改造应事先在改造建筑内发布公告并与业主进行充分沟通，且采取措施最大限度减少对用户生活的影响。
7.4.2 建筑物供热公共管道的改造安装调试不应影响原系统及设备的质量和安全。

7.5 系统控制与监测

7.5.1 监控系统自动化仪表工程安装完毕后，应进行单机试运行、调试及联合试运行、调试。

7.5.2 平衡设施安装完毕后应进行全网水力平衡的调试。

7.6 安全措施

7.6.1 施工前应编制安全专项方案和应急预案，并应经有关单位审批通过后方可进行施工。
7.6.2 施工现场应根据作业对象及其特点和环境状况，设置安全防护措施；安全防护设施应可靠、完整，警示标志应醒目。
7.6.3 施工现场夜间应设置照明、警示灯和具有反光功能的警示标志。
7.6.4 开挖土方时应根据需要设置临时道路和便桥，沟槽周围和临时便桥应设置护栏；在重要路口应分别设置车行便桥和人行便桥，在沟槽两端和交通道口应设置明显的安全标志；并应设置供施工人员上下沟槽的安全梯。
7.6.5 高空作业应有可靠的防护设施，作业人员应佩戴安全带（绳）。
7.6.6 进行有限空间作业前，应编制作业方案并对参与作业人员进行培训交底，作业方案应符合 DB11/852.1 的相关规定。

7.7 竣工验收

7.7.1 供热管网输送能力及热力站各类设备应达到设计参数，输热损耗应符合国家标准规定，管网末端的水力、热力工况应满足末端用户的需求。
7.7.2 管道及设备在工作状态下应严密无泄漏，管道支、吊架无结构形变和移位，热补偿装置及热力站工艺、电气及控制等设备应运行正常、可靠。
7.7.3 供热管网改造后，供热系统应实现自动调节和节能运行，并应符合下列规定：

a) 热力站应能按室外温度的变化自动调节供热量；
b) 用户应实现室温主动调节和自动控制。

7.7.4 热计量应准确，监测数据可以上传；安全装置应灵敏、可靠。
7.7.5 各种设备的性能及工作状况应正常，运转设备产生的噪音应符合国家标准规定。
7.7.6 供热管网及热力站防腐、保温工程施工质量应合格，保温效果达标。
7.7.7 改造工程的竣工验收应在单位工程验收和试运行合格后进行。
7.7.8 供热管网改造工程验收资料应包括下列内容：

a) 改造方案及设计文件、设计变更文件；
b) 施工组织设计及审批文件、技术交底记录、工程洽商；
c) 设备材料的合格证明文件、性能检测报告；
d) 施工试验及检测、记录资料；
e) 分部、分项、单位工程质量验收记录；
f) 供热系统及监控系统的调试运行的记录；
g) 竣工测量及竣工图纸；
h) 竣工验收报告等；
i) 管网平衡调试报告。

8 效果评测

8.1.1 供热管网改造完成后宜对改造的实际效果进行评测 。
8.1.2 供热管网改造后的评测应包括下列内容：

a) 供热系统的改造设备运行情况；
b) 供热管网的承压试验记录和结构安全鉴定报告；

c) 供热质量和调节控制水平；
d) 供热系统的运行效率；
e) 保温效果测试结果；
f) 管网水力平衡的效果；
g) 供热系统的能耗及对比分析。

8.1.3 供热系统的能耗及对比分析应包括下列内容：

a) 供暖季能源总消耗量：燃料量、热量、水量、电量；
b) 单位供热面积的能源消耗量：燃料量、热量、水量、电量；
c) 单位供热量的能源消耗量：燃料量、水量、电量。

附 录 A
（资料性附录）
评估指标标准值

表A.1 供热系统查勘评估表

评估项目	达标	先进
1.供暖建筑卧室及起居室的温度（℃）	18～20(平均值)	满足各用户不同室温的需求
2.室内温度达标率（%）	95%～98%	≥99%
3.供暖建筑单位面积耗电量（kWh/㎡·a ）	热力站：0.8～1.5 燃气、油锅炉：1.5～2.0	热力站：<0.7 燃气、油锅炉：<1.2
4.供暖建筑单位面积耗热量（GJ/㎡·a）	0.25～0.3	<0.25
5.供暖建筑单位面积补水量（L/㎡·a）	市政供热网：12～15 街区供热网：24～30	市政供热网：<12 街区供热网：< 24
6.供热管网沿程温降（℃/100m）	市政供热网：≤ 0.01(地下敷设)；≤0.02（地上敷设） 街区供热网：≤ 0.008(地下敷设)；≤0.016（地上敷设）	市政供热网：≤ 0.008(地下敷设)；≤0.016（地上敷设） 街区供热网：≤ 0.006(地下敷设)；≤0.013（地上敷设）
7.管网水力平衡度	0.9～1.2	
8.管道检测	检测壁厚全面减薄量为公称壁厚的5%～10%。管道外壁部分氧化皮有锈蚀。	检测壁厚全面减薄量小于公称壁厚的5%。管道外壁全面覆盖着氧化皮几乎没有锈蚀。
9.阀门	无锈蚀，开关灵活有效，无滴漏。	
10.固定支架	无锈蚀，无歪斜。	
11.补偿器	无锈蚀、滴漏，无失稳变形。	
12.水泵	运行效率达到额定工况效率的90%～95%。无滴漏，无锈蚀。	不小于额定工况效率95%。无滴漏，无锈蚀。
13.换热器	换热量达到额定工况换热量的90%～95%。压降不大于设计工况的压降，无锈蚀，无泄漏。	不小于额定工况换热量 95%。压降小于设计工况的压降，无锈蚀，无泄漏。
14.保温	管道保温及外护无破损脱落。第一个供暖季后保温测定评价达到设计要求的98%。	管道及附件保温结构均无破损脱落。第一个供暖季后保温测定评价达到或超过设计要求。

附 录 B
（规范性附录）
分析计算

B.1 热负荷计算

B.1.1 供暖、通风、空调及生活热水热负荷宜按建筑设计单位提供的设计热负荷取值。

B.1.2 无建筑物设计热负荷资料时，可按该建筑历年的供热计量数据测算建筑设计热负荷。

B.1.3 无建筑物设计热负荷资料，且缺少建筑物历年的供热计量数据时，可根据CJJ 34 估算建筑物的设计热负荷。

B.2 管径及水力计算

B.2.1 市政供热网管径的计算，应符合以下要求：

a) 确定热水热力网主干线管径时，宜采用经济比摩阻。经济比摩阻数值宜根据工程条件计算确定，主干线比摩阻可采用 30Pa/m～70Pa/m；

b) 热水热力网支干线、支线应按允许压力降确定管径，但供热介质流速不应大于 3.5m/s；支干线比摩阻不应大于 300Pa/m，连接一个热力站的支线比摩阻可大于 300Pa/m。

B.2.2 街区供热网管径的计算，应符合以下要求：

a) 用于供暖、通风、空调系统的管网，确定主干线管径时，宜采用经济比摩阻。经济比摩阻数值宜根据工程具体条件计算确定。比摩阻可采用 60Pa/m～100Pa/m；

b) 用于供暖、通风、空调系统的管网，支线管径应按允许压力降确定，比摩阻不宜大于 400 Pa/m；

c) 用于供暖、通风、空调系统的管网应进行管网阻力平衡计算，使设计工况时各支路的压力损失相对差不大于 15%；

d) 生活热水管网，管径应按允许压力降确定，压力降应按设计秒流量计算，管道的流速不宜超过表 B.1 中规定的数值。

表B.1 生活热水管道最大设计流速

生活热水管道管径 DN（mm）	15～20	25～40	≥50
流速（m/s）	≤0.80	≤1.00	≤1.20

B.2.3 蒸汽供热管道的最大设计流速不应超过表B.2中规定的数值。

表B.2 蒸汽管道最大设计流速

供热介质	公称直径DN（mm）	最大允许设计流速（m/s）
过热蒸汽	≤200	50
	＞200	80
饱和蒸汽	≤200	35
	＞200	60

B.2.4 蒸汽供热管网凝结水管道设计比摩阻可取100Pa/m 。

B.2.5 建筑物供热公共管道的流速应根据系统的水力平衡要求及防噪声要求等因素确定，最大流速不宜超过表B.3中规定的数值。

表B.3　建筑物供热公共管道最大设计流速

热水管道管径DN（mm）	15	20	25	32	40	≥50
有特殊安静要求的管道（m/s）	0.50	0.65	0.80	1.00	1.00	1.00
一般户内管道（m/s）	0.8	1.00	1.20	1.40	1.80	2.00
蒸汽供暖形式（m/s）	低压蒸汽供暖系统			高压蒸汽供暖系统		
汽水同向流动（m/s）	30			80		
汽水逆向流动（m/s）	20			60		

B.3　水力平衡度

水力平衡度计算应按公式（B.1）计算：

$$n = \frac{Gy}{Gyj} \cdots\cdots (B.1)$$

式中：

n　——水力平衡度；

Gy　——各建筑热力入口（或热力站）规定循环水量，单位为立方米每小时（m^3/h）；

Gyj　——各建筑热力入口（或热力站）实际检测循环水量，单位为立方米每小时（m^3/h）。

B.4　热力站设备计算

B.4.1　换热设备的计算，应符合以下要求：

a)　换热设备的换热面积应按设计参数和实际运行参数分别进行计算；

b)　换热设备一次侧的压降不宜大于30kPa，二次侧的压降不宜大于50kPa。

B.4.2　循环水泵的计算，应符合以下要求：

a)　循环水泵的总流量不应小于供热管网总设计流量；

b)　循环水泵的扬程不应小于设计流量条件下热源、供热管线、最不利用户环路压力损失之和。

B.4.3　补水泵的计算，应符合以下要求：

a)　补水泵的总流量不应小于系统循环流量的2%；事故补水量不应小于系统循环流量的4%；

b)　补水泵的扬程，应保证补水压力比系统最高点汽化压力高30kPa～50kPa。

B.5　管道的应力和作用力计算

B.5.1　改造管道应力计算应符合CJJ 34的要求。

B.5.2　改造管道和既有管道的连接管段应保证其应力验算满足安全要求。

B.5.3　改造管道相邻的既有管道固定支架应进行推力核算。

B.6　管道及设备保温计算

B.6.1　保温计算应按CJJ 34的规定执行。

B.6.2　室内管道及设备保温层外表面温度不宜大于40℃ 。

B.6.3　生活热水供应系统中，锅炉或水加热器的出水温度与配水点的最低水温的温度差不应大于10℃。

B.7　平衡设施及计量装置选型计算

B.7.1　静态水力平衡阀或自力式压差控制阀应按设计流量、允许压降及设计压力等参数经计算确定。

B.7.2　计量装置应按设计流量、设计压力及允许压降等参数经计算选定。

B.7.3　供热计量的设计应满足DB11/ 1066的相关规定。