

UDC

中华人民共和国行业标准



CJJ/T 241-2016

备案号 J 2285-2016

P

城镇供热监测与调控系统技术规程

Technical specification for monitoring and controlling
system of urban heating

2016-11-15 发布

2017-05-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

城镇供热监测与调控系统技术规程

Technical specification for monitoring and controlling
system of urban heating

CJJ/T 241 - 2016

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 7 年 5 月 1 日

中国建筑工业出版社

2016 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 1362 号

住房和城乡建设部关于发布行业标准 《城镇供热监测与调控系统 技术规程》的公告

现批准《城镇供热监测与调控系统技术规程》为行业标准，编号为 CJJ/T 241-2016，自 2017 年 5 月 1 日起实施。

本规程由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2016 年 11 月 15 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2013年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标〔2013〕6号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制本规程。

本规程的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 监控中心；5. 本地监控站；6. 通信网络；7. 施工、调试与验收；8. 运行与维护。

本规程由住房和城乡建设部负责管理，由北京市热力集团有限责任公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送北京市热力集团有限责任公司（地址：北京市朝阳区柳芳北街6号，邮编：100028）。

本 规 程 主 编 单 位：北京市热力集团有限责任公司
北京市热力工程设计有限责任公司

本 规 程 参 编 单 位：太原市热力公司
唐山市热力总公司
北京特衡控制工程有限责任公司
北京硕人时代科技股份有限公司
中国中元国际工程有限公司
北京市煤气热力工程设计院有限公司
北京豪特耐管道设备有限公司
北京博达兴创科技发展有限公司
大连博控科技股份有限公司
沈阳佳德联益能源科技股份有限公司

本规程主要起草人员：刘 荣 王嘉明 李伯刚 张立申
牛小化 张书臣 董恩钊 董维敏
于春来 贾玲玲 朱 江 宋玉梅
甘春红 张瑞娟 周抗冰 张 辉
曾永春 王魁林
本规程主要审查人员：李德英 赵 捷 于黎明 李先瑞
方修睦 李连生 刘洪俊 史继文
陈 萍 鲁亚钦 刘晓军

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
4	监控中心	4
4.1	一般规定	4
4.2	功能	4
4.3	配置	6
5	本地监控站	8
5.1	一般规定	8
5.2	热源厂	9
5.3	中继泵站	12
5.4	热水蓄热器	13
5.5	储水罐	14
5.6	热力站	15
6	通信网络	18
7	施工、调试与验收	19
7.1	一般规定	19
7.2	施工	19
7.3	调试	20
7.4	验收	20
8	运行与维护	22
8.1	一般规定	22
8.2	运行	22
8.3	维护	23
附录 A	系统调试记录	25

附录 B 系统测试记录	36
本规程用词说明	43
引用标准名录	44
附：条文说明	45

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	3
4	Monitoring Center	4
4.1	General Requirements	4
4.2	Function	4
4.3	Configuration	6
5	Local Monitoring and Controlling Station	8
5.1	General Requirements	8
5.2	Heating Plant	9
5.3	Booster Pump Station	12
5.4	Water Heat Reservoir	13
5.5	Water Storage Tank	14
5.6	Substation	15
6	Communication Network	18
7	Construction, Commissioning and Acceptance	19
7.1	General Requirements	19
7.2	Construction	19
7.3	Commissioning	20
7.4	Acceptance	20
8	Operation and Maintenance	22
8.1	General Requirements	22
8.2	Operation	22
8.3	Maintenance	23
AppendixA	System Debugging Records	25

AppendixB System Testing Records 36
Explanation of Wording in This Specification 43
List of Quoted Standards 44
Addition; Explanation of Provisions 45

1 总 则

1.0.1 为规范城镇供热系统的监测与调控技术，保障城镇供热系统安全、经济、节能、环保运行，提高城镇供热系统运行管理水平，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于城镇供热监测与调控系统的设计、施工、调试、验收和运行维护。

1.0.3 城镇供热系统的监测与调控除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

最新标准首发Q群：141160466

2 术 语

2.0.1 监测与调控系统 monitoring and controlling system

对供热系统各组成部分（包括热源出口、管网、热力站以及其他一些关键部位）的主要参数及设备的运行状态实行采集、监视、调节和控制的软件系统及硬件设施。

2.0.2 监控中心 monitoring center

按一定应用目的和规则对各本地监控站上传的信息进行采集、处理、存储、传输、检索、显示，并将监控指令下达至各本地监控站的监测与调控核心枢纽。

2.0.3 本地监控站 local monitoring and controlling station

实现本地数据采集、监视、控制、通信的系统。

2.0.4 通信协议 communication protocol

双方实体完成通信或服务所必须遵循的规则和约定。

2.0.5 控制策略 control strategy

为达到控制目的所采取的不同控制规则或对策。

2.0.6 工作站 work station

由计算机和相应的外部设备及应用软件组成的信息处理系统。

2.0.7 工程师站 engineer station

维护工程师与监控系统的人机联系设备，用于调试、修改程序等，也可具有操作员站的功能。

2.0.8 操作员站 operator station

运行值班人员与监控系统的人机联系设备，用于监视与控制。

3 基本规定

3.0.1 城镇供热监测与调控系统应包括监控中心、通信网络和本地监控站。

3.0.2 监测与调控系统的设置应满足运行管理的要求。

3.0.3 监控数据的单位和有效位数应统一。

3.0.4 监测与调控系统的网络安全应符合下列规定：

1 监控中心通信网络应采取安全隔离措施，网络出口应设硬件防火墙；

2 监控中心和重点本地监控站通信网络应采用冗余设计，并应设置备用通道；

3 监控中心通信网络应对系统管理员、操作人员进行身份鉴别和分级管理，并应对系统管理员的操作进行审计。

3.0.5 新建供热工程的监测与调控系统应与供热主体工程同时设计、同时施工、同时调试。

3.0.6 城镇供热监测与调控系统的密码使用和管理，应符合国家密码管理规定。

4 监控中心

4.1 一般规定

- 4.1.1 监控中心应根据供热规模、管理需求等因素分级设置。
- 4.1.2 监控中心机房的设置应符合现行国家标准《电子信息系统机房设计规范》GB 50174 的有关规定。

4.2 功能

- 4.2.1 监控中心应具备下列功能：
 - 1 监控运行；
 - 2 调度管理；
 - 3 能耗管理；
 - 4 故障诊断、报警处理；
 - 5 数据存储、统计及分析；
 - 6 集中显示。
- 4.2.2 监控运行模块应具备下列功能：
 - 1 显示工艺流程画面及运行参数；
 - 2 实时监测本地监控站的运行状态；
 - 3 实时接收、记录本地监控站的报警信息，并能形成报警日志；
 - 4 支持多级权限管理；
 - 5 支持符合标准的工业型数据接口及协议，并能实现数据共享；
 - 6 采用 Web 浏览器/服务器的方式对外开放；
 - 7 自动校时。
- 4.2.3 调度管理模块应具备下列功能：
 - 1 制定供热方案；

- 2 设定系统运行参数及控制策略；
- 3 预测供热负荷，制定供热计划，优化供热调度；
- 4 进行管网平衡分析及管网平衡调节；
- 5 根据气象参数指导供热系统运行。

4.2.4 能耗管理模块应具备下列功能：

1 能源计划管理，可按日、周、月、供暖季及年度等建立能源消耗计划，并应能支持修改、保存和下发；

2 能耗统计分析，可按生产单位统计水、电、热及燃料等的消耗量，建立管理台账，统计分析历年能源消耗量，生成报表和图表；

3 能耗成本统计分析，可按统计台账中能耗数值所对应的成本生成报表和图表，进行统计分析；

4 能效分析，可对系统、主要设备等的能效进行分析。

4.2.5 故障诊断、报警处理模块应具备下列功能：

1 参数超限报警和故障报警，当发生报警时，应有声、光提示；

2 显示设备和通信线路运行状态；

3 故障原因诊断。

4.2.6 数据存储、统计及分析模块应具备下列功能：

1 对运行工艺参数、设备状态信号、报警信号等进行存储；

2 对工艺参数、运行工况、供热质量等进行统计分析；

3 对运行数据进行运行趋势和供热效果分析；

4 按日、周、月、供暖季及年度等形成多种格式的报表，定期生成报表和运行趋势曲线图；

5 生成温度、压力、流量和热量分配的图表，对同类参数进行分析比较和预测；

6 数据共享；

7 打印报表和运行趋势曲线图。

4.2.7 集中显示宜具备下列功能：

1 供热系统运行状态的显示，包括：供暖区域、热源厂、

一级管网、中继泵站、热水储热器和储水罐、热力站等；

- 2 集中显示内容的预览、切换；
- 3 远程视频监控。

4.3 配置

4.3.1 监控中心硬件应由服务器、工作站、集中显示系统、电源系统和网络通信设备组成。

4.3.2 服务器配置应符合下列规定：

- 1 应采用独立的服务器，不得与其他系统共享；
- 2 备份数据的存储设备应与监控中心物理隔离；
- 3 服务器的数量应按监控点数、数据处理量和速度等需求确定；
- 4 服务器宜采用冗余设计；
- 5 服务器 CPU、内存占用率应小于 75%，存储空间应满足 3 个供暖季的数据存储。

4.3.3 工作站配置应符合下列规定：

- 1 工作站 CPU 和内存占用率应小于 75%；
- 2 工作站数量不应少于 2 台；
- 3 应能通过不同管理权限设定工程师站和操作员站。

4.3.4 集中显示系统可采用液晶拼接屏、投影、3D 全息等形式。

4.3.5 电源系统应符合下列规定：

- 1 电源系统应采用双重回路，经不间断电源（UPS）后送入监控中心；
- 2 UPS 供电时间不应小于 2h；
- 3 电源系统容量不应小于服务器、工控机、通信设备等设备负荷之和。

4.3.6 网络通信设备应符合下列规定：

- 1 宜由路由器、网络交换机、硬件防火墙、网络机柜等组成；

2 应支持 DDN 专线、DSL、LAN、无线公网等接入方式，并应能支持 VPN 远程访问技术及相关加密协议；

3 宜采用冗余模式。

4.3.7 监控中心软件应安全、可靠，且兼容性及扩展性好，并由系统软件、应用管理软件与支持软件组成。

4.3.8 监控中心实时数据库点数应留有余量，且不宜小于 10%。

4.3.9 本地监控站与服务器之间应采用客户机/服务器结构。服务器与远程客户端应采用浏览器/服务器结构，服务器应支持 Web 服务器。

5 本地监控站

5.1 一般规定

- 5.1.1** 本地监控站的监测与调控系统应能独立运行。
- 5.1.2** 本地监控站应具备下列功能：
- 1 工艺参数、设备运行状态采集及监测；
 - 2 工艺参数超限、设备故障报警及联锁保护；
 - 3 工艺参数、设备运行状态的调控；
 - 4 数据存储、显示及上传。
- 5.1.3** 本地监控站的硬件应由控制器、传感器、变送器、执行机构、网络通信设备和人机界面组成。
- 5.1.4** 本地监控站的仪器仪表应符合下列规定：
- 1 仪器仪表选型应根据工艺流程、压力等级、测量范围及仪表特性等因素综合确定；
 - 2 仪器仪表的精度应符合现行国家标准《工业过程测量和控制用检测仪表和显示仪表精确度等级》GB/T 13283 的有关规定。
- 5.1.5** 热源厂、中继泵站、热水蓄热器本地监控站应配备 UPS。
- 5.1.6** 本地监控站的软件应符合本规程第 4.3.7 条的规定。
- 5.1.7** 本地监控站的数据存储应符合下列规定：
- 1 热源厂、中继泵站、热水蓄热器本地监控站应满足 3 个供暖季的在线数据存储要求，并应每年进行备份；
 - 2 其他本地监控站应满足 1 个供暖季的数据存储要求，并应每年进行备份。
- 5.1.8** 本地监控站宜对下列环境进行监测和报警：
- 1 入侵报警；

- 2 地面积水；
- 3 烟感信号；
- 4 室内环境温度。

5.1.9 本地监控站内控制器与其他智能设备之间应采用工业通用标准协议。

5.1.10 隔压站本地监控站的设置可按本规程第 5.2 节和第 5.6 节的有关规定执行。

5.2 热 源 厂

5.2.1 锅炉房本地监控站不宜接受上级控制系统的远程控制。

5.2.2 锅炉房本地监控站应对下列工艺参数进行采集和监测：

- 1 锅炉房供水和回水总管的温度、压力、流量；
- 2 锅炉房外供瞬时和累计热量；
- 3 锅炉房热力系统瞬时和累计补水量；
- 4 锅炉房瞬时和累计原水流量；
- 5 锅炉房生产和生活用电量；
- 6 进厂燃料量和入炉燃料量；燃气和燃油锅炉房燃料的瞬时流量和累计流量；
- 7 每台热水锅炉的进、出水温度和压力，出水流量，热水锅炉产热量（瞬时和累计）；
- 8 锅炉的排烟温度；
- 9 锅炉烟气的污染物排放浓度；
- 10 锅炉紧急（事故）停炉的报警信号，热水锅炉出水温度超高、压力超高超低的报警信号；
- 11 燃油、燃气锅炉房可燃气体浓度报警信号。

5.2.3 锅炉房本地监控站对锅炉及辅助设备的监测和调控应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041 的有关规定。

5.2.4 锅炉房的环保监测应符合下列规定：

- 1 锅炉房烟气排放系统中监测点的设置，应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271 的有关规定；

- 2 应连续监测烟气中烟尘、NO_x、SO₂排放浓度；
- 3 应根据当地环保部门的要求上传监测数据。

5.2.5 锅炉房本地监控站应设置下列工艺参数的超限报警及设备故障报警：

- 1 锅炉出口水温高限值、水压限值报警；
- 2 煤粉、燃油和燃气锅炉炉膛熄火报警；
- 3 燃气锅炉燃烧器前的燃气压力限值报警；
- 4 锅炉炉排故障报警；
- 5 给煤（粉）系统故障报警；
- 6 煤粉锅炉制粉设备出口气、粉混合物温度高限值报警；
- 7 煤粉锅炉炉膛压力限值报警；
- 8 循环流化床锅炉炉床温度高限值报警；
- 9 循环流化床锅炉返料器温度高限值报警；
- 10 循环流化床锅炉返料器堵塞故障报警；
- 11 自动保护装置动作报警；
- 12 锅炉房室内空气中可燃气体浓度或煤粉浓度限值报警；
- 13 循环水泵、风机故障报警；
- 14 循环水系统定压限值报警；
- 15 各类水（油）箱液位限值报警。

5.2.6 锅炉房本地监控站应设置下列连锁保护：

1 锅炉进口压力低限值、出口温度高限值、循环水泵骤停，应自动停止燃料供应和鼓、引风机运行。

2 煤粉、燃油或燃气锅炉应设置熄火保护装置以及下列电气连锁装置：

- 1) 引风机故障时，应自动切断鼓风机和燃料供应；
- 2) 鼓风机故障时，应自动切断燃料供应；
- 3) 燃油、燃气压力低于规定值时，应自动切断燃油、燃气供应；
- 4) 室内空气中燃气浓度或煤粉浓度超出规定限值时，应自动切断燃气供应或煤粉供应并开启事故排风机。

3 层燃锅炉的引风机、鼓风机和锅炉抛煤机、炉排减速箱等加煤设备之间应装设电气联锁装置。

4 制粉系统各设备之间，应设置电气联锁装置。

5 连续机械化运煤系统、除灰渣系统各设备之间应设置电气联锁装置。

6 运煤和煤的制备设备应与其局部排风和除尘装置联锁。

5.2.7 锅炉房本地监控站应具备下列控制功能：

1 热水系统补水自动调节；

2 燃用煤粉、油、气体的锅炉燃烧过程自动调节；

3 循环流化床锅炉炉床温度控制，并宜具备料层差压控制；

4 燃用煤粉、油、气体的锅炉点火程序控制；

5 真空除氧设备水位自动调节和进水温度自动调节；

6 解析除氧设备的反应器温度自动调节；

7 电动设备、管道阀门和烟风道门远程控制。

5.2.8 供热首站本地监控站应对下列工艺参数进行采集和监测：

1 蒸汽的瞬时和累计流量、温度和压力；

2 凝结水的瞬时和累计流量、温度和压力；

3 供水总管的瞬时和累计流量、温度和压力；

4 回水总管的瞬时和累计流量、温度和压力；

5 瞬时和累计供热量；

6 单台汽—水热交换器凝结水和供水的温度和压力；

7 原水总管的瞬时和累计流量、压力，软水器进、出水的瞬时和累计流量，管网补水的瞬时和累计流量；

8 除污器前后的压力；

9 各类水箱的液位；

10 生产和生活耗电量。

5.2.9 供热首站本地监控站应对下列设备状态信号进行采集和监测：

1 水泵转速、轴承温度、泵轴温度、电机轴温度、电机线圈温度；

- 2 变频器运行参数及故障信号、变频器柜内温度；
 - 3 液力耦合器进口和出口油温、油压和转速；
 - 4 电动阀的运行状态。
- 5.2.10 供热首站本地监控站应设置下列工艺参数的超限报警及设备故障报警：**
- 1 原水水箱、软化水水箱和凝结水水箱、管壳式换热器内的凝结水液位限值报警；
 - 2 蒸汽、一次水压力和温度限值报警；
 - 3 水泵故障报警；
 - 4 变频器故障报警；
 - 5 电动阀故障报警。
- 5.2.11 供热首站本地监控站应设置下列联锁保护：**
- 1 蒸汽、一次供水和回水压力高限值联锁自动保护；
 - 2 一次供水压力低限值、温度高限值联锁自动保护；
 - 3 凝结水箱、管壳式换热器内凝结水液位低限值与凝结水水泵的联锁保护；
 - 4 断电保护。
- 5.2.12 供热首站本地监控站应具备下列控制功能：**
- 1 供水流量、温度自动调节；
 - 2 定压自动调节；
 - 3 供水和回水压差自动调节；
 - 4 减压减温装置蒸汽压力和温度自动调节。

5.3 中 继 泵 站

- 5.3.1 中继泵站本地监控站应对下列工艺参数进行采集和监测：**
- 1 前端热源厂出口压力、流量、温度、管网末端最不利点压差值等参数；
 - 2 中继泵站进口和出口压力；
 - 3 中继泵进口和出口压力；
 - 4 中继泵站的配电柜综合电参量；

5 水泵间、变频柜间、变配电室的环境温度和相对湿度。

5.3.2 中继泵站本地监控站对设备状态信号进行采集和监测应符合本规程第 5.2.9 条的规定。

5.3.3 中继泵站本地监控站应设置下列工艺参数的超限和设备故障报警：

- 1 中继泵站进口和出口压力、压差限值报警；
- 2 中继泵故障报警；
- 3 变频器故障报警；
- 4 断电报警。

5.3.4 中继泵站本地监控站应设置下列联锁保护：

- 1 工作泵与备用泵自动切换；
- 2 当中继泵站设有循环冷却水系统时，循环冷却水泵工作泵与备用泵自动切换；
- 3 中继泵的进口和出口压力异常联锁保护。

5.3.5 中继泵站本地监控站应具备下列控制功能：

- 1 控制中继泵维持供热管网最不利资用压头为给定值，并应具备自动/手动切换功能；
- 2 控制电动阀门的运行。

5.4 热水蓄热器

5.4.1 热水蓄热器本地监控站应对下列工艺参数进行采集和监测：

- 1 热源厂进口和出口压力、流量、温度等参数；
- 2 热网供水和回水压力、压差；
- 3 蓄热温度、回水温度、水位、瞬时和累计流量、瞬时和累计热量等；
- 4 蒸汽发生器水位、温度、压力；
- 5 蓄热器顶部蒸汽压力或氮气压力、顶部温度；
- 6 放热泵吸入口压力、蓄热泵吸入口压力；
- 7 水泵间、变配电室等环境温度和相对湿度。

5.4.2 热水蓄热器本地监控站应对下列设备运行状态进行监测：

- 1 热水蓄热器蓄热运行、放热运行状态；
- 2 蓄热泵、放热泵的启停状态和手动、自动状态；
- 3 蒸汽发生器、蒸汽发生器水泵的启停状态和手动、自动状态；
- 4 电动阀门的开关状态、开度和手动、自动状态。

5.4.3 热水蓄热器本地监控站应设置下列工艺参数的超限和设备故障报警：

- 1 热网供水和回水压力、压差限值报警；
- 2 热水蓄热器温度限值报警；
- 3 热水蓄热器液位限值报警；
- 4 蓄热泵、放热泵故障报警；
- 5 电动阀门故障报警；
- 6 变频器故障报警；
- 7 断电报警。

5.4.4 热水蓄热器本地监控站应设置下列连锁保护：

- 1 蓄热泵、放热泵的进口和出口超压连锁保护；
- 2 蓄放热状态切换过程中，水泵和电动阀门的连锁保护；
- 3 热水蓄热器的温度连锁保护；
- 4 热水蓄热器的液位连锁保护。

5.4.5 热水蓄热器本地监控站应具备下列控制功能：

- 1 蓄热泵和放热泵的启停、蓄热和放热速度；
- 2 蓄热控制阀、放热控制阀、热网关断阀、蓄热泵旁通阀等设备的运行；
- 3 给水、补水系统的启停和流量。

5.5 储水罐

5.5.1 储水罐本地监控站应对下列工艺参数进行采集和监测：

- 1 热网供水和回水压力、压差；
- 2 储水罐液位高度；

- 3 储水、放水瞬时和累计流量；
 - 4 储水温度。
- 5.5.2 储水罐本地监控站应对下列设备运行状态进行监测：
- 1 储水罐储水运行、放水运行状态；
 - 2 储水泵、放水泵启停状态和手动、自动状态；
 - 3 电动阀门的开关状态、开度和手动、自动状态。
- 5.5.3 储水罐本地监控站应设置下列工艺参数的超限和设备故障报警：
- 1 热网供水和回水压力、压差超限报警；
 - 2 储水罐温度超限报警；
 - 3 储水罐液位超限报警；
 - 4 储水泵、放水泵故障报警；
 - 5 电动阀门故障报警；
 - 6 断电报警。
- 5.5.4 储水罐本地监控站应设置下列连锁保护：
- 1 储水泵、放水泵的进口和出口超压连锁保护；
 - 2 储放水状态切换过程中，水泵和电动阀门的连锁保护；
 - 3 储水罐的温度连锁保护；
 - 4 储水罐的液位连锁保护。
- 5.5.5 储水罐本地监控站应具备下列控制功能：
- 1 储水和放水泵的启停、储水和放水速度；
 - 2 电动阀门的开关状态及开度。

5.6 热 力 站

- 5.6.1 热力站本地监控站应对下列工艺参数进行采集和监测：
- 1 一次侧总供水和回水温度、压力；
 - 2 一次侧总瞬时和累计流量、热量；
 - 3 二次侧总供水温度、压力；
 - 4 二次侧总回水温度、压力，二次侧各分支回水温度；
 - 5 供暖系统二次侧各分支回水压力；

- 6 蒸汽压力、温度、瞬时和累计流量；
 - 7 凝结水流量；
 - 8 总凝结水温度；
 - 9 总补水量、各系统补水量；
 - 10 室外温度。
- 5.6.2 热力站本地监控站宜对下列工艺参数进行采集和监测：
- 1 一次侧各分支回水温度；
 - 2 一次侧各分支凝结水温度；
 - 3 二次侧供水或各分支流量、热量；
 - 4 热力站动力电和照明电耗电量。
- 5.6.3 热力站本地监控站应对下列设备运行状态进行监测：
- 1 变频器启停状态和频率反馈信号；
 - 2 电动调节阀阀位；
 - 3 自来水箱和软化水箱液位限值。
- 5.6.4 热力站本地监控站应设置下列工艺参数的超限和设备故障报警：
- 1 一次侧回水温度限值报警；
 - 2 二次侧供水温度、压力限值报警；
 - 3 蒸汽温度、压力限值报警；
 - 4 定压点压力限值报警；
 - 5 自来水箱、软化水箱水位限值报警；
 - 6 变频器故障信号报警；
 - 7 电动调节阀故障信号报警。
- 5.6.5 热力站本地监控站应设置补水泵与软化水箱水位超低联锁保护。
- 5.6.6 热力站本地监控站应具备下列控制功能：
- 1 供暖系统供热量调节；
 - 2 供暖、空调系统二次侧循环水泵变频调速和补水自动调节；
 - 3 空调、生活热水及游泳池系统二次侧供水温度定值自动

调节；

4 生活热水循环泵应根据生活热水回水温度或设定时间间隔实现自动启停。

5.6.7 热力站本地监控站应具备下列控制功能：

- 1 一次侧总供水和回水压差、流量调节功能；
- 2 公用建筑供暖系统分时控制功能。

6 通信网络

- 6.0.1 监控中心与本地监控站之间应采用专用通信网络。
- 6.0.2 通信网络应符合下列规定：
 - 1 应具备数据双向传输能力；
 - 2 通信网络应符合实时性要求；
 - 3 通信网络的带宽应留有余量，且余量不宜小于 20%；
 - 4 具备备用信道的通信网络应采用与主信道性质不同的信道类型。
- 6.0.3 通信网络宜选用基于 TCP/IP 协议的网络。
- 6.0.4 通信网络宜提供静态 IP 地址的接入。
- 6.0.5 监控中心与本地监控站的数据通信宜采用国际标准通用协议。
- 6.0.6 监控中心与本地监控站之间宜采用统一的通信协议。

7 施工、调试与验收

7.1 一般规定

7.1.1 建设单位应在施工前组织设计单位、监理单位、施工单位及系统承包商进行监测与调控系统施工图纸会审。

7.1.2 设备及材料进场时应进行质量检查和测试。

7.1.3 当施工过程中出现工程变更、设备及材料代用或更换等情况时，应由原设计单位确认，并应符合有关程序。

7.2 施工

7.2.1 监测与调控系统仪表的施工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》GB 50093 等的有关规定。

7.2.2 通信网络应根据设计文件确定的通信方案建设，信号质量应符合专业技术要求。

7.2.3 不间断电源及其附属设备安装前，应依据随机提供的数据检查电压、电流、输入及输出特性等参数，并应符合设计要求。

7.2.4 电磁兼容装置和屏蔽接地线应按设计文件的要求安装。

7.2.5 室外温度传感器应安装于建筑背阴侧远离门窗、距离地面一定高度的位置，并宜安装在空气流通的百叶箱内。

7.2.6 热量表的安装应符合下列规定：

1 积算仪的安装位置应便于操作与读数，外接电源及网络通信应按产品说明书的要求接线。

2 流量传感器的安装应符合下列规定：

- 1) 流量传感器前后直管段长度应符合产品要求；
- 2) 流量传感器前后连接管道应保持同心；
- 3) 水流方向应与流量传感器上箭头方向一致。

- 3 温度传感器应按设备技术要求安装。
 - 4 热量表使用前，应对可拆卸部件进行铅封保护。
- 7.2.7 入侵报警设备、地面积水检测传感器、烟感信号传感器的安装位置应依据设计文件及产品安装要求确定。

7.3 调 试

- 7.3.1 调试应在供热工程具备验收条件后，由施工单位提出申请，并应由建设单位组织各相关方参加。
- 7.3.2 调试应由专业技术人员根据设计文件、招标文件和产品技术文件的要求进行。
- 7.3.3 调试前应制定完整的调试方案并确定调试目标，调试结果与调试目标一致视为合格。
- 7.3.4 调试应包括下列内容：
- 1 单项设备安装完成后，应进行设备自身功能的调试；
 - 2 设备调试完成后，应进行本地监控站的系统调试；
 - 3 应对通信设备、通信线路进行调试；
 - 4 应对监控中心硬件和软件进行调试；
 - 5 监测与调控系统安装完成后应进行联网运行和联机调试，并应测试相关软件功能。
- 7.3.5 调试记录应完整，并可按本规程附录 A 的格式填写。

7.4 验 收

- 7.4.1 验收应在监测与调控系统调试完成并连续无故障运行 168h 后进行。
- 7.4.2 验收应按设计图纸、技术方案、合同的要求进行。
- 7.4.3 验收应进行综合测试，并可按本规程附录 B 表 B.0.1～表 B.0.7 的格式填写测试记录。测试结果应符合下列规定：
- 1 设备及附件应满足系统运行要求；
 - 2 软件系统运行应稳定、可靠；
 - 3 通信网络应畅通。

7.4.4 竣工验收资料应包括下列内容：

1 设计单位资料应包括竣工图、技术说明书、变更通知单、整改通知单、监控信息参数表、设备和电缆清册等；

2 设备出厂资料应包括设备和软件技术说明书、操作手册、软件备份、设备合格证明、质量检测证明、软件使用许可证和出厂试验报告等；

3 施工单位资料应包括合同技术规范书、设计联络和工程协调会议纪要、出厂检验报告、现场安装接线图及原理图、现场施工调试方案、调整试验报告等；

4 综合测试记录表。

7.4.5 竣工验收合格后，参与竣工验收的单位应签署竣工验收文件。

7.4.6 竣工验收合格后，系统承包商应在规定时间内向供热管理单位提供纸质和电子版竣工资料。

8 运行与维护

8.1 一般规定

- 8.1.1 监测与调控系统应制定相应的运行管理及维护制度。
- 8.1.2 监测与调控系统应明确专责维护人员。
- 8.1.3 监控中心服务器机房应建立人员进出登记制度。
- 8.1.4 运行维护人员发现故障或接到设备故障报告后，应及时进行处理。
- 8.1.5 监测与调控系统升级改造时，应以经批准的书面通知为准，作重大修改时应经技术论证。
- 8.1.6 监测与调控系统的运行维护尚应符合现行行业标准《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ 88的有关规定。

8.2 运行

8.2.1 运行人员应在供热前对监测与调控系统进行检查，并应符合下列规定：

- 1 控制柜内设备工作应正常；
- 2 网络传输应正常；
- 3 电动阀门、水泵等设备调控应正常；
- 4 热量表、温度变送器、压力变送器等仪表工作应正常。

8.2.2 监测与调控系统的运行模式应符合供热运行的要求，并应符合下列规定：

1 供热运行初期，本地监控站宜采用手动控制模式，供热升温后应逐步切入自动控制模式；

2 自动控制模式宜采用全网平衡模式，也可采用单系统的自动控制或远程手动控制模式。

8.2.3 监测与调控系统应对运行参数进行分析，指导供热系统

的运行及调节，并应对控制曲线进行修正。

8.2.4 监控中心的运行应符合下列规定：

- 1 应根据控制曲线，对本地站下发控制指令；
- 2 应对本地监控站的上传数据的准确性进行核查，并应对异常数据进行处理；
- 3 应确认与处理报警信息；
- 4 应记录并备份每日运行数据、报警信息处理记录等。

8.2.5 本地监控站的运行应符合下列规定：

- 1 应对各种仪器仪表等硬件设备的运行状态进行检查；
- 2 应对就地显示数据与上传数据进行核查，并应填写运行记录；
- 3 应分析与处理现场报警故障。

8.2.6 运行人员应在供热运行期间对本地监控站的上传数据的准确性进行核查，并应对异常数据进行处理。

8.2.7 运行人员应对无人值守热力站本地监控站定期巡查，巡检内容应符合本规程第 8.2.5 条的相关规定。

8.2.8 监测与调控系统的报警处理应符合下列规定：

- 1 运行人员应及时对报警信息、异常数据进行核实、处理，并应将结果上报至监控中心；
- 2 当运行人员不能自行排除故障时，应及时逐级上报，并按上级指令进行应急处理。

8.2.9 当监测与调控系统出现系统控制功能失效时，应按下列程序进行处理：

- 1 各本地监控站应不间断有人值守；
- 2 立即查找控制功能失效原因；
- 3 对相关设备或软件进行维修；
- 4 系统恢复控制功能前，按监控中心的指令进行手动调节；
- 5 利用备份资料对软件系统进行修复，对数据进行恢复。

8.3 维 护

8.3.1 监控中心的硬件维护应符合下列规定：

- 1 应定期检查、维护硬件设备和设施；
 - 2 应定期进行 UPS 电源断电保持测试。
- 8.3.2 监控中心的软件维护应符合下列规定：**
- 1 应定期检查软件系统的运行状态；
 - 2 应定期进行病毒查杀与安全漏洞排查，定期进行杀毒软件病毒代码库升级；
 - 3 应定期备份应用系统软件；
 - 4 应定期维护和备份系统数据库；
 - 5 系统新模块开发、调试及投入运行不应影响原系统正常运行。
- 8.3.3 本地监控站的硬件维护应符合下列规定：**
- 1 本地监控站的硬件应处于良好的运行状态，停止运行的供热系统，本地监控站设备宜每月通电运行 1 次，通电时间不应小于 2h；
 - 2 应建立设备运行状态台账，并确保其时效性与完整性；
 - 3 温度、压力等就地指示性仪表应按国家现行标准的规定定期进行检定与校准。
- 8.3.4 本地监控站的软件维护应符合下列规定：**
- 1 软件的安装应由专业技术人员完成，并应做好相应记录；
 - 2 软件的修改、升级应报有关部门，同意后方可实施；
 - 3 监控运行模块应集中备份、定期整理，并应做好更新时间记录。
- 8.3.5 通信网络维护应符合下列规定：**
- 1 应定期检查通信设备、设施，保证运行完好；
 - 2 应定期检查通信线路，保证线路通畅。
- 8.3.6 本地监控站应建立监测与调控系统的 IP 地址明细表，IP 地址更新前应进行备案。**

附录 A 系统调试记录

A.0.1 设备外观检查记录可按表 A.0.1 的格式填写。

表 A.0.1 设备外观检查记录

设备名称	设备编号	安装地点	检查内容	检查结果	备注
检查人：		检查日期：			
现场代表：					

A.0.2 网络连通性测试记录可按表 A.0.2 的格式填写。

表 A.0.2 网络连通性测试记录

设备名称	测试节点	测试手段及过程	测试结果	备注
测试人：		测试日期：		
现场代表：				

A.0.4 上位机系统测试记录可按表 A.0.4 的格式填写。

表 A.0.4 上位机系统测试记录

测试项目	测试对象	测试过程	测试结果	备注
<p>测试人： _____ 测试日期： _____</p> <p>现场代表： _____</p>				

A.0.6 数字输入、输出回路模拟测试记录可按表 A.0.6 的格式填写。

表 A.0.6 数字输入、输出回路模拟测试记录

序号	位号	描述	HMI 地址	PLC 地址	信号输入 (输出)	测试结论	备注
1					0		
					1		
2					0		
					1		
3					0		
					1		
4					0		
					1		
5					0		
					1		
6					0		
					1		
7					0		
					1		
8					0		
					1		
9					0		
					1		
10					0		
					1		
11					0		
					1		
12					0		
					1		
13					0		
					1		
14					0		
					1		
测试人：				测试日期：			
现场代表：							

A. 0.7 模拟量输入回路测试记录可按表 A. 0.7 的格式填写。

表 A. 0.7 模拟量输入回路测试记录

序号	位号	属性		HMI 地址	PLC 地址	标准信号		站控显示	
						上行	下行	上行	下行
1		单位				0	100%		
						25%	75%		
		量程				50%	50%		
						75%	25%		
						100%	0		
2		单位				0	100%		
						25%	75%		
		量程				50%	50%		
						75%	25%		
						100%	0		
3		单位				0	100%		
						25%	75%		
		量程				50%	50%		
						75%	25%		
						100%	0		
4		单位				0	100%		
						25%	75%		
		量程				50%	50%		
						75%	25%		
						100%	0		
5		单位				0	100%		
						25%	75%		
		量程				50%	50%		
						75%	25%		
						100%	0		
6		单位				0	100%		
						25%	75%		
		量程				50%	50%		
						75%	25%		
						100%	0		
备注									
测试人：					测试日期：				
现场代表：									

A.0.8 模拟量输出回路测试记录可按表 A.0.8 的格式填写。

表 A.0.8 模拟量输出回路测试记录

序号	位号	属性		HMI 地址	PLC 地址	信号给定		信号接收	
						上行	下行	上行	下行
1		单位				0	100%		
						25%	75%		
		量程				50%	50%		
						75%	25%		
						100%	0		
2		单位				0	100%		
						25%	75%		
		量程				50%	50%		
						75%	25%		
						100%	0		
3		单位				0	100%		
						25%	75%		
		量程				50%	50%		
						75%	25%		
						100%	0		
4		单位				0	100%		
						25%	75%		
		量程				50%	50%		
						75%	25%		
						100%	0		
5		单位				0	100%		
						25%	75%		
		量程				50%	50%		
						75%	25%		
						100%	0		
6		单位				0	100%		
						25%	75%		
		量程				50%	50%		
						75%	25%		
						100%	0		
备注									
测试人：				测试日期：					
现场代表：									

A.0.9 调节型受控设备测试记录可按表 A.0.9-1 和表 A.0.9-2 的格式填写。

表 A.0.9-1 调节型受控设备测试记录 (表一)

_____ 状态反馈测试								
序号	位号	描述	PLC 地址		MMI 地址	站控显示		备 注
1								
2								
3								
4								
5								
_____ 手动控制模式测试								
序号	位号	描述	PLC 地址	MMI 地址	信号给定		设备动作反馈	
					上行	下行	上行	下行
1								
2								
3								
4								
5								
_____ 控制模式切换测试								
序号	模式切换		现场设备动作			备 注		
1								
2								
3								
4								
5								
测试人：_____ 测试日期：_____								
现场代表：_____								

表 A.0.9-2 调节型受控设备测试记录 (表二)

调节性能测试					
调节方式	调节参数				备注:
	$K_p =$	$K_i =$	$K_d =$	$D_b =$	
	调节趋势图				
	调节参数				备注:
	$K_p =$	$K_i =$	$K_d =$	$D_b =$	
	调节趋势图				
测试人:			测试日期:		
现场代表:					

A.0.10 SCADA 系统冗余测试记录可按表 A.0.10 的格式填写。

表 A.0.10 SCADA 系统冗余测试记录

设备名称及编号	测试内容	测试过程	测试结果	备注
测试人： 现场代表：				
测试日期：				

附录 B 系统测试记录

B.0.1 集中监控中心及通信网络综合测试记录可按表 B.0.1 的格式填写。

表 B.0.1 集中监控中心及通信网络综合测试记录

工程名称			安装时间	年 月 日	
项目	设备名称	数量	设备外观	运行情况	有无问题及处理结果
硬件	服务器				
	工程师站				
	操作员站				
	投影仪				
	打印机				
	UPS 电源				
软件	数据采集				
	历史曲线				
	报表				
	报警				
	全网平衡				
通信网络					
测试结论					
参加测试 人员 (签字)					

B.0.2 热源厂及通信网络综合测试记录可按表 B.0.2 的格式填写。

表 B.0.2 热源厂及通信网络综合测试记录

热源厂名称			安装时间	年 月 日	
项目	设备名称	数量	设备外观	运行情况	有无问题及处理结果
硬件	控制系统				
	客户机				
	一体化温变				
	压力变送器				
	液位变送器				
	超声波流量计				
	氧化锆分析仪				
	电动调节阀				
软件	厂内数据采集				
	历史曲线查询				
	故障声光报警记录				
	工艺画面确认				
	报表打印功能				
	能耗统计功能				
通信网络					
测试结论					
参加测试 人员 (签字)					

B.0.3 首站及通信网络综合测试记录可按表 B.0.3 的格式填写。

表 B.0.3 首站及通信网络综合测试记录

热力站名称			安装时间	年 月 日	
项目	设备名称	数量	设备外观	运行情况	有无问题及处理结果
硬件	控制柜				
	一体化温变				
	压力变送器				
	液位变送器				
	孔板流量计				
	电动调节阀				
	热量表				
	电表				
软件	站内数据采集				
	故障报警记录				
	自动补水				
	运行数据上传				
通信网络					
测试结论					
参加测试 人员 (签字)					

B.0.4 中继泵站及通信网络综合测试记录可按表 B.0.4 的格式填写。

表 B.0.4 中继泵站及通信网络综合测试记录

中继泵站名称			安装时间	年 月 日	
项目	设备名称	数量	设备外观	运行情况	有无问题及处理结果
硬件	控制柜				
	一体化温变				
	压力变送器				
	电动阀门				
	电表				
软件	站内数据采集				
	历史曲线查询				
	故障声光报警记录				
	工艺画面确认				
	报表打印功能				
	中继泵自动控制				
	电动阀门自动控制				
自动补水控制					
通信网络					
测试结论					
参加测试人员 (签字)					

B.0.5 热水蓄热器及通信网络综合测试记录可按表 B.0.5 的格式填写。

表 B.0.5 热水蓄热器及通信网络综合测试记录

热水蓄热器站名称				安装时间	年 月 日	
项目	设备名称	数量	设备外观	运行情况	有无问题及处理结果	
硬件	控制柜					
	一体化温变					
	压力变送器					
	液位变送器					
	电动阀门					
	热量表					
	电表					
软件	站内数据采集					
	历史曲线查询					
	故障声光报警记录					
	工艺画面确认					
	报表打印功能					
	能耗统计功能					
	蓄热泵自动控制					
	放热泵自动控制					
	电动阀门自动控制					
自动补水控制						
通信网络						
测试结论						
参加测试人员 (签字)						

B.0.6 储水罐及通信网络综合测试记录可按表 B.0.6 的格式填写。

表 B.0.6 储水罐及通信网络综合测试记录

储水罐站名称			安装时间	年 月 日	
项目	设备名称	数量	设备外观	运行情况	有无问题及处理结果
硬件	控制柜				
	一体化温变				
	压力变送器				
	液位变送器				
	电动阀门				
	超声波流量计				
	电表				
软件	站内数据采集				
	历史曲线查询				
	故障声光报警记录				
	工艺画面确认				
	报表打印功能				
	储水泵自动控制				
	放水泵自动控制				
	电动阀门自动控制				
自动补水控制					
通信网络					
测试结论					
参加测试人员 (签字)					

B.0.7 热力站及通信网络综合测试记录可按表 B.0.7 的格式填写。

表 B.0.7 热力站及通信网络综合测试记录

热力站名称			安装时间	年 月 日	
项目	设备名称	数量	设备外观	运行情况	有无问题及处理结果
硬件	控制柜				
	一体化温变				
	压力变送器				
	液位变送器				
	超声波流量计				
	电动调节阀				
	热量表				
	电表				
软件	站内数据采集				
	自动补水				
	一次网流量控制				
通信网络					
测试结论					
参加测试人员 (签字)					

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

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 《锅炉房设计规范》GB 50041
- 2 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093
- 3 《电子信息系统机房设计规范》GB 50174
- 4 《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271
- 5 《工业过程测量和控制用检测仪表和显示仪表精确度等级》GB/T 13283
- 6 《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ 88

中华人民共和国行业标准

城镇供热监测与调控系统技术规程

CJJ/T 241 - 2016

条文说明

制 订 说 明

《城镇供热监测与调控系统技术规程》CJJ/T 241 - 2016，经住房和城乡建设部 2016 年 11 月 15 日以第 1362 号公告批准、发布。

本规程编制过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了我国城镇供热系统监测与调控的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，总结了城镇供热系统监测与调控的技术要求。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《城镇供热监测与调控系统技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

目 次

1	总则	48
3	基本规定	49
4	监控中心	52
4.1	一般规定	52
4.2	功能	52
4.3	配置	55
5	本地监控站	58
5.1	一般规定	58
5.2	热源厂	60
5.3	中继泵站	62
5.4	热水蓄热器	63
5.5	储水罐	64
5.6	热力站	64
6	通信网络	67
7	施工、调试与验收	68
7.1	一般规定	68
7.2	施工	68
7.3	调试	70
7.4	验收	72
8	运行与维护	73
8.1	一般规定	73
8.2	运行	74
8.3	维护	75

1 总 则

1.0.1 监测与调控系统的设置是为了对整个供热系统运行调节进行监控，以保证供热系统的正常运行，实现生产管理较高水平的自动化。

1.0.2 目前，国内尚没有一个完整的标准用以规范供热系统的监控调节，指导供热系统安全、经济和节能运行工作。本规程的编写是在对国内外城镇供热系统的监控技术进行调研和梳理的基础上，总结归纳出适合我国国情的城镇供热系统的监控技术规程，对供热监控系统的规划和设计提出原则和具体要求，对监控设备提出选用和安装技术要求，对监控系统的施工、验收、运行与维护进行规范指导，从而系统地解决现有供热工程中监控系统各个环节存在的问题，提高城镇供热系统监测与调控的管理水平。

1.0.3 城镇供热系统的监测与调控综合了自动化控制、通信工程、计算机、仪表等多个专业，是在供热系统的基础上建立起来的监控系统。本规程重点规定了监控系统的配置及功能要求，对于系统中涉及的设备及设施，如控制设备、网络通信设备、计算机及仪表等，国家已经制定了完善的标准，工程建设中应遵守相关标准的规定。有些供热工程的设计、施工及验收等相关标准对监控系统的设置也进行了规定，也应遵守。

3 基本规定

3.0.1 城镇供热系统主要包括热源、一级供热管网、热力站、二级供热管网和户内系统等。本地监控站是对供热系统的某一区域进行监控，监控中心是对整个供热系统进行整体监控。

3.0.2 从运行管理的角度，设置监测与调控系统的目的是为了辅助供热系统的运行管理，可根据管理单位的自身需要和供热系统的规模灵活设置监控中心与本地监控站。

有些规模较小的供热系统，可将监控中心与本地监控站合二为一，既具备监控中心功能，又能实现本地监控。例如，只有1座锅炉房供热的小区供热系统，可在锅炉房内设置一套监控系统，把本地和中心两级监控合为一体，也可实现供热运行管理的监控。监控中心如果设在系统的某一本地监控站内，也可与本地监控站合并建设，但该合并监控站要具备监控中心和本地监控站各自应实现的功能。其他类似情况可参照本规程相关章节规定执行。

3.0.3 本条规定可保证数据采集和显示的一致性，便于数据的统计分析。

3.0.4 监控中心网络安全可执行的标准有：

《信息安全技术 信息系统等级保护安全设计技术要求》
GB/T 25070

《计算机信息系统 安全保护等级划分准则》GB 17859

《信息安全技术 信息系统通用安全技术要求》GB/T 20271

《信息安全技术 网络基础安全技术要求》GB/T 20270

《信息安全技术 操作系统安全技术要求》GB/T 20272

《信息安全技术 数据库管理系统安全技术要求》GB/T
20273

《信息安全技术 服务器安全技术要求》GB/T 21028

《信息安全技术 终端计算机系统安全等级技术要求》GA/T 671

《信息安全技术 信息系统安全管理要求》GB/T 20269

《信息安全技术 信息系统安全工程管理要求》GB/T 20282

《信息安全技术 信息系统安全等级保护基本要求》GB/T 22239

《信息安全技术 信息系统安全等级保护定级指南》GB/T 22240

《信息安全技术 信息系统安全等级保护基本模型》GA/T 709

《信息安全技术 应用软件系统安全等级保护通用技术指南》GA/T 711

《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ 88

《互联网安全防护要求》YD/T 1736

《互联网安全防护检测要求》YD/T 1737

《信息安全等级保护管理办法》（公通字 [2007] 43号）

1 制定本条的目的是为了有效防范数据泄露、病毒入侵等威胁。

2 重点本地监控站是指热源厂本地监控站和热力站本地监控站；采用冗余方式的目的是为了保证通信的畅通和安全；备用通道可以采用两种不同的通信方式，当一种通信故障时，自动切换到备用通道。

3 安全管理是通过系统管理员对系统资源和运行进行配置、控制和管理，包括用户身份和授权管理、系统资源配置、系统加载和启动、系统运行的异常处理、数据和设备的备份与恢复以及恶意代码防范等。对系统管理员进行身份鉴别，只允许其通过特定的命令或操作界面进行系统管理操作，并对这些操作进行审计。

审计管理是通过安全审计员对分布在系统各个组成部分的安全审计机制进行集中管理，包括根据安全审计策略对审计记录进行分类；提供按时间段开启和关闭相应类型的安全审计机制；对各类审计记录进行存储、管理和查询等。对安全审计员进行身份鉴别，并只允许其通过特定的命令或操作界面进行安全审计操作。

3.0.5 制定本条的目的是为了使新建供热工程的监测与调控系统与供热主体工程同时投入使用，从而发挥其节能降耗、提高集中供热管理水平的作用。

4 监控中心

4.1 一般规定

4.1.1 规模较小单热源的供热公司，只设一级监控中心即可。对于实行区域化管理或者分类管理的供热单位，宜设立集中监控中心和区域（或分类）监控中心两级监控。譬如：一些供热单位下设管网分公司、热源分公司及热力站分公司，则根据系统可设置管网监控中心、热源监控中心和热力站监控中心；而一些根据供热区域设置分公司的供热单位，则分公司管辖的供热范围内，设置自己的监控中心，而供热单位则要设置总的监控中心。一般情况下，供热单位设置的监控中心叫一级监控中心，负责整个供热系统，各分公司设置的区域（或分类）监控中心叫二级监控中心，负责各区域内或某一类供热系统。

4.1.2 监控中心机房环境需满足计算机长期工作的要求，现行国家标准《电子信息系统机房设计规范》GB 50174 对机房的环境要求、建筑与结构、空气调节、电气技术、给水排水、消防进行了规定。

4.2 功能

4.2.1 从运行管理的角度，监控中心最基本的功能是监控整个供热系统的正常运行，其中监控运行和故障诊断、报警处理 2 个模块是最根本的模块；调度管理和能耗管理是更高层次要求的模块。除本条中要求的功能外，各供热管理单位可根据自身管理需求添加其他可选的功能，如热计量管理、用户管理、设备管理、视频监控等。

4.2.2 监控运行模块功能要求。

3 形成报警日志，是为了便于事后查询报警的处理情况，

分析报警形成的原因；

5 支持标准工业通用数据接口及协议，如 MODBUS、TCP/IP 等，使系统具备可扩展性；

6 采用 Web 浏览器/服务器的方式对外开放，支持用户使用手机、平板电脑等移动终端在有互联网的场所进行访问。

4.2.3 调度管理模块功能要求。

1 供热方案可根据气象条件、热源供热能力、供热面积、用户热负荷指标等制定。

2 为了保证设备或者系统安全，需要对温度、压力、液位等运行参数进行限值设置，出现超温、超压、欠压、液位过低要及时进行报警处理。一般的控制策略有：固定温度、固定压力、固定流量/热量及设定气候补偿曲线，使系统根据设定自动运行。

3 结合室外天气预测，预测未来一段时间的供热负荷、所需供水和回水温度、流量等运行参数，形成调度方案，得到授权后把方案下发给监控管理软件实现联动。

4 分析热力站、楼栋、热用户的回水温度、瞬时流量、热量和室温等，计算管网的失调度，形成图表；结合管网平衡分析，自动调节管网电动调节阀开度或水泵频率，保持管网按需供热。

4.2.4 能耗管理模块功能要求。

1 能源部门制定能源计划，传送给生产、调度部门；

2 可以按照热源厂、分公司、热力站等进行能耗统计分析，主要对水、电、热及燃料的单耗、累计单耗进行分析，生成能耗日报表、能耗月报表等报表和图表；

3 通过能耗成本统计分析，掌握水、电、热及燃料各个部分在成本中的百分比，制定相应的能耗计划和节能措施；

4 对供热管网输送效率、供热管网的水力平衡度、锅炉、水泵、换热器等设备的能效进行分析。

4.2.5 故障诊断、报警处理模块功能要求。

1 参数超限报警包括超温、超压、高水位或低温、低压、低水位等报警，通过设定超温、超压、高水位或低温、低压、低

水位数据报警值，当温度大于设定超温值、压力大于设定超压值、水位高于水位设定值，或温度小于设定低温值、压力小于低压设定值、水位低于水位设定值时进行报警；故障报警包括水泵、变频器、阀门等设备故障报警；对报警根据严重情况进行分级，对一般的通信故障、超温、超压、低压宜发出语音提示，对于严重超压、严重超温、水泵故障、水箱液位过低等宜发出语音提示，并发出声、光报警；

2 监控画面能够显示各个终端的通信线路状态，如通过指示灯显示通或断等。

4.2.6 数据存储、统计及分析模块功能要求。

3 运行趋势分析包括分析室外温度、供水和回水温度、管网压力、流量、热量以及阀门开度、水泵频率的变化趋势等；供热效果分析包括分析平均室温和室温分布及变化趋势等；

5 通过温度对比，可了解各个热力站的供热状态；通过压力对比，可了解管网的安全性，有无漏水；通过流量对比，可了解管网水力平衡状态；

6 数据共享要根据供热运行管理及其他应用系统的需求确定。如：供热监控系统存储了大量的运行数据，宜提供通用接口，与企业的经营、财务或客户管理部门实现数据共享。

4.2.7 集中显示模块功能要求。

1 以地图或管网图等真实反映供热系统运行状态，包括热源厂、中级泵站、热水储热器、储水罐以及热力站的分布，可反映供热运行参数及设备状态等。集中显示的内容可包括本条中列举设备及设施的运行参数、设备状态、管理信息等内容，具体可参见本规程第5章。

3 远程视频监控主要有三种方式实现，分别为硬盘录像机、网络视频服务器、网络摄像机。随着热力站无人值守运行管理模式的推广，监控中心通过远程视频监控系统对所属热力站或重要场所进行实时图像监控，可以实时查看设备运行情况、防火防盗、积水报警等信息，使供热系统调控运行更为安全、可靠。

4.3 配 置

4.3.1 监控中心硬件配置的基本要求。服务器用于数据存储；工作站按照用户角色可分为操作员站和工程师站。

4.3.2 对服务器配置的要求。

1 独立服务器可保证服务器数据安全，服务器性能不受服务器其他应用软件的影响；

2 设置物理隔离是为了使监控中心网络与互联网分开，保证内网数据安全；

3 在监控点数较少的情况下，可以把数据处理和服务放在一个服务器上，当监控点数比较多时，要根据不同功能设置不同的服务器；比如：通信服务器、数据服务器、Web 服务器等；

4 为了保证服务器的处理数据性能和系统的可扩展性，服务器采用冗余设计；

5 为使系统稳定运行时有足够的数据处理能力，服务器 CPU、内存占用率需要小于 75%，3 个供暖季的数据将实现数据可追溯性，便于数据分析、对比。

4.3.3 对工作站配置的要求。

2 设置 2 台工作站，一台作为操作员站，一台作为工程师站；

3 操作员站用于监控系统运行、处理调控和报警等信息；工程师站用于维护、更新、备份监控系统。

4.3.4 液晶拼接屏组成部分包括：大屏幕显示单元及底座、拼接处理器或图像处理器、矩阵切换器（视频矩阵、VGA 矩阵）、控制主机（电脑）、信号线缆（视频线、VGA 线）、通信线缆（串口线、网线）。

投影显示是将一组投影机投射出的画面进行边缘重叠，并通过融合技术显示出一个没有缝隙、更加明亮、高分辨率的整幅画面，画面的效果就像是一台投影机投射的画面。利用投影的无缝融合技术可实现画面的统一整体。

3D 全息是采用 LED 光源或者投影作为反射光源，利用全息膜

进行反射成像，形成全息立体的图像。3D 全息立体感强，形象逼真。

4.3.5 电源系统包括供电系统和 UPS。由于监控中心需完成对现场信号的实时监测和控制，因此要求配带 UPS，以保证监控系统在外部供电意外断电时由 UPS 提供应急供电，进行部分操作，并将重要信息进行存储、传输、打印，以便及时分析处理。本条对 UPS 供电时间 2h 的规定，是根据供热企业运行经验值确定的。供热单位也可根据当地实际供电情况，切换到备用供电线路，或者启用备用发电机，保证系统供电的连续性。

4.3.6 网络通信设备是设置在监控中心的网络终端设备，是监控中心与网络运营商的接口。当前通信网络主要形式有 VPN、DDN 专线、DSL、LAN、无线公网等，采用的设备要与网络形式匹配，以便接入网络即可实现通信功能。

4.3.7 系统软件是指 Windows、Linux 等支持其他软件运行的操作系统；应用管理软件包括监控运行软件、数据分析软件、能耗管理软件、调度管理软件和其他业务软件；支持软件包括业务支撑平台和数据管理平台；支持软件包括业务支撑平台和数据管理平台。监控中心软件结构见图 1。

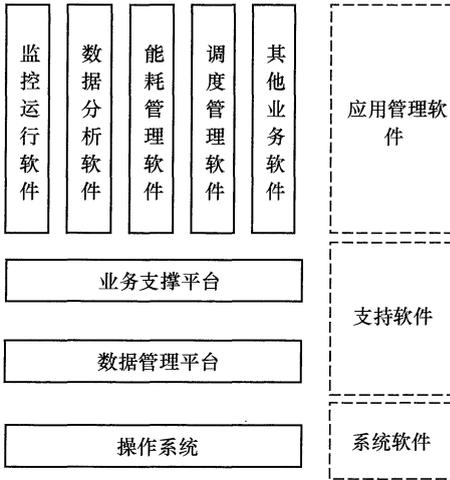


图 1 监控中心软件结构

4.3.8 制定此条的目的是为了实现软件的可扩展性，防止实时数据库点数考虑较少而增加二次费用。

4.3.9 客户机/服务器结构即 C/S 结构，是建立在局域网基础上，适用于专用网络或中小型网络环境。浏览器/服务器结构即 B/S 结构，是建立在广域网基础上，可以借助公共通信网络，比 C/S 有更广的适应范围；服务器支持用户 Web 服务器，方便用户随时上网对系统进行监控和管理。

5 本地监控站

5.1 一般规定

5.1.1 独立运行是对本地监控站的基本要求，以保证在监控中心或通信网络出现故障时能够对本地供热系统进行调控。

5.1.2 本地监控站要具备向监控中心上传数据的能力，上传的数据要满足监控中心对监控数据的要求。监控中心对监控数据的要求指数据格式、数据种类、数据的采集周期、上传周期等。

5.1.3 本地监控站的硬件配置中，各部分要求如下：

1 控制器和计算机要采用国际通用的开放的通信协议和标准接口。控制器宜采用模块式结构，各种输入、输出模块需具备光电隔离、过压保护、自检和故障诊断等功能。

2 传感器感受到被测量的信息，将信息按一定规律变换成为电信号的信息输出，主要有热电阻传感器、温度传感器、压力传感器、液位传感器等。

3 变送器是把传感器的输出信号转变为可被控制器识别的信号的转换器，变送器主要有温度变送器、压力变送器、流量变送器、电流变送器、电压变送器等。

4 执行机构是通过电机把阀门驱动至全开或全关，一般分为电动执行机构和气动执行机构。

5 本地监控站与数据传输相匹配的数据传输终端、网络设备或通信载体包括 DTU、无线路由器、数字电台、电话线等。

6 锅炉房控制室内设置上位管理计算机，其他本地监控站可根据工程规模和管理单位的要求确定是否设置计算机。

5.1.4 温度仪表宜选用测量和变送一体化的温度变送器。测量元件要选用分度号为 Pt100 的铂热电阻，热电阻允差等级和允差值需符合现行行业标准《工业铂、铜热电阻检定规程》JJG 229

中关于 AA 级或 A 级的有关规定。

5.1.5 控制器配置不间断电源，在主电源掉电后，能够维持控制器运行，同时控制器向监控中心发出掉电报警信息。

根据现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041 的相关要求，热源厂作为供热系统的重要热源提供单位，随着锅炉房运行大量采用计算机系统控制，为确保系统的可靠性和稳定性，要设置不间断电源，且不间断电源功率要保证系统 30min 以上的运行。

此外，因对中继泵站和热水蓄热器系统的可靠性要求较高，也需设置不间断电源。

对于其他本地监控站，根据供热企业的经验，设置不间断电源供电后虽然可以在一定程度上提高系统可靠性，但增加了维护工作量和维护成本，各企业可根据自身需求选择性配置。

5.1.7 本条是对本地监控站数据存储的规定。

1 本地监控站数据存储要支持 3 个供暖季在线数据，每年可对在线数据定时导出保存，以便以后查询。

5.1.8 本条中的各安全报警信号，供热管理单位可根据企业实际要求进行设置。

1 对于无人值守的热力站等设置入侵探测器可以对非法进入热力站的情况报警；

2 随着城市建设的发展，越来越多的热力站被设在建筑物的地下室，设置地面积水监测可在建筑物发生跑水或热力站发生管道泄漏时及时报警，通知运行管理人员及时处置。

5.1.9 工业通用标准协议主要有 MODBUS 和 MBUS 协议。MODBUS 协议为目前应用最广泛的通信协议，支持传统的 RS-232、RS-422、RS-485 和以太网设备。MBUS 为供热行业应用较多的仪表总线协议，两者之间可以通过转换设备实现兼容应用。

智能设备一般包括 PLC、DCS、变频系统以及智能电表、智能水表等，都可以使用 Modbus 协议作为相互之间的通信标准协

议进行数据的交互。

5.1.10 因隔压站的运行管理归属、调节运行方式要根据工艺和运行管理单位的要求单独设计，因此，本规程并未对其监测、调控要求作具体规定。

5.2 热 源 厂

5.2.1 锅炉属于特种设备，热源厂配套系统也较复杂，根据《特种设备安全监察条例》、《锅炉安全技术监察规程》TSG G0001等有关法规、标准的规定，锅炉房要有人值守，持证上岗，有完善的巡视、化验、交接班、安全管理等制度。上级控制调度中心可以向锅炉房下达调度指令，但不能直接控制锅炉房的运行。

5.2.2 城镇供热系统的最终用户均采用热水作为供热介质，在供热系统的热源侧——锅炉房采用热水锅炉生产高温热水对外供热是合理的、节能的。所以，本规程仅对热水锅炉相关监测和控制内容进行规定。本条第1、2、3、4、5款是以锅炉房为单位向监控中心传输的涉及供热品质和供热经济性、安全性的参数，依据这些参数监控中心可以评价锅炉房的供热质量，分析其运行成本，提出优化方案，挖掘节能潜力；其中第4款中的原水是指自来水、江河水及地下水水源。锅炉是锅炉房的核心设备，本条第6、7款列出上传锅炉的相关参数，以便监控中心掌握锅炉的运行状况，计算分析锅炉热效率，除上述参数外，燃料的低位热值是计算锅炉热效率的重要原始数据，需经实验室实验得出数据后输入监控系统；另外，第8款锅炉的排烟温度也可以反映出锅炉的运行效率。第9款是顺应国家环保要求提出的相关参数。第10、11款是锅炉房安全运行的参数，监控中心可以第一时间掌握锅炉房运行的安全状况。

5.2.3 锅炉房本地监控站对锅炉及辅助设备的监测和调控除应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041的要求外，还应符合《锅炉安全技术监察规程》TSG G0001的相关规定，上

述两标准中对锅炉房各锅炉类型（燃料、结构形式、燃烧方式、规模、参数等）及配套辅助系统、设备的监测和控制有明确详细的规定。

5.2.4 本条是针对目前越来越严格的环保政策，提出环保方面的要求。

5.2.5 本条列出城镇供热用热水锅炉房所需的基本的报警信号。

5.2.6 本条列出热水锅炉房安全运行所需的基本联锁保护的项目。

5.2.7 本条列出热水锅炉房安全经济运行所需的基本自动调节和控制的项目；本条仅列出对真空除氧和解析除氧自动调节的要求，若采用其他除氧方式，按除氧方式的特点采用合适的调节方式；本条的第7款对电动装置提出在本地监控站完成远程控制要求，以提高自动化水平，降低劳动强度。

5.2.8 换热首站设在热电联产厂区内，为汽—水换热。上述参数是按满足安全、经济运行的目标设定的。也可根据项目具体情况增加部分参数；如果是无人值守还需增加设备状态、视频监控系统等参数。供热首站要对每台泵的电量分别设置计量装置。

5.2.9 对电动设备的状态信号进行采集，便于掌握设备运行状态，及时进行保养和维护维修，保证安全经济运行。

5.2.10 为保障换热首站安全运行要装设报警装置。报警信号分为参数超限信号（过高或过低）和设备故障信号。

1 水箱水位过低将影响供热首站运行，水位过高又会造成溢流浪费，因此要求设置水位报警，本款中原水是指自来水、江河水及地下水水源；

2 蒸汽压力过高、一次水压力过高容易造成安全生产事故；

4 对变频器故障信号的监测包括过电压故障、过电流故障、超温故障、接地故障等。

5.2.11 本条是对联锁保护提出的要求。

3 凝结水箱和管壳式换热器设置水位信号器，可以通过电气控制回路控制凝结水泵的启停。

5.2.12 本条中所列控制功能是满足换热首站安全、经济运行的必要功能，可根据项目具体情况增加功能，如远程操作、一键启动等。

5.3 中继泵站

5.3.1 中继泵站本地监控站工艺参数采集和监测要求。

1 受条件限制不能监测管网末端最不利点压差时，可根据工艺要求监测管网上某个固定点的供水和回水压差；

4 中继泵站配电柜综合电参量包括电压、电流、功率、功率因数、峰谷平电量等。

5.3.2 中继泵站的主要设备包括水泵、变频器、液力耦合器、电动阀门等，与供热首站相同，故此条中需要监测的设备状态信号内容与供热首站一致。

5.3.3 为保障供热管网安全运行要装设报警装置，报警信号分为参数超限信号和设备故障信号。

5.3.4 中继泵站本地监控站的联锁保护要求。

1 大型供热系统输送干线的中继泵一旦发生故障，若不能通过联锁控制装置自动启动备用泵，易导致大范围停热，因此要求当中继泵的工作泵故障时，需自动启动备用泵，但要采取水泵自动启动时不会伤及泵旁工作人员的措施；

2 对于水冷方式工作的中继泵，循环冷却水泵的工作泵一旦发生故障，若不能通过联锁控制装置自动启动备用泵，中继泵的电机温度过高会使其绝缘老化缩短电机寿命，甚至导致绝缘破坏发生事故，因此当循环冷却水泵的工作泵故障时，要自动启动循环冷却水泵的备用泵，但要采取水泵自动启动时不会伤及泵旁工作人员的措施；

3 中继泵入口和出口的压力异常联锁保护是降低非正常操作产生压力瞬变的有效保护措施之一，可避免发生汽蚀和超压，确保中继泵和供热管网安全。

5.3.5 中继泵站本地监控站的控制功能要求。

1 本条规定是为了确保中继泵不发生汽蚀并满足一级管网工况要求，根据监测泵站中继泵吸入口压力值和管网末端最不利点压差（或管网上某个固定点的供水和回水压差）控制变频器的输出功率，调整水泵转速，使一级管网最不利点压差维持在允许值范围内，满足用户正常运行需要，这种控制方式在满足用户正常运行的条件下可最大限度地节约水泵能耗。

5.4 热水蓄热器

5.4.1 本条所述参数是按满足供热系统安全运行要求列举的必要监测参数，可根据工艺或管理要求视项目具体情况增加其他参数。

5.4.2 热水蓄热器的蓄、放热运行状态可根据各水泵、电动阀门的运行状态，结合工艺流程进行判断，热水蓄热器本地监控站要监测并直观显示出来。

5.4.3 热水蓄热器温度过高会导致热水汽化，酿成事故，浪费能源，因此要装设超温报警信号，及时提醒运行人员。

5.4.4 热水蓄热器本地监控站的联锁保护要求。

1 蓄热泵、放热泵入口和出口的压力异常联锁保护可避免发生蓄热泵或放热泵的汽蚀和超压，确保蓄热泵或放热泵和供热管网的安全；

2 蓄热泵、放热泵与各电动阀门之间的联锁保护要符合工艺要求，使蓄热、放热状态的切换稳定可靠；

3 蓄热器的温度联锁保护是为了防止热水蓄热器温度过高导致热水汽化，避免发生事故；

4 蓄热器的液位联锁保护是为了使热水蓄热器系统正常运行，并防止热水溢流，节约能源。

5.4.5 热水蓄热器本地监控站的控制要符合工艺要求，满足安全运行要求，保障供热管网压差稳定及热用户用热需要。除此以外，热水蓄热器的蓄、放热控制还要充分发挥经济运行的特点。城镇供热系统应用热水蓄热器的经济性取决于热电联产供热与尖

峰锅炉房供热热价之差、电力峰谷电价、蓄热器使用频率、蓄热器回水温度、热价与燃料价格等诸多因素。

5.5 储水罐

5.5.1 监测储水罐液位高度可计算出储水罐运行实时储水量，参与储水、放水运行控制；防止储水罐液位过低时启动放水泵，造成放水泵设备损坏；同时也可防止液位过高时，大量的溢流造成水量和热量的损失。

5.5.2 储水罐的储水、放水运行状态可根据水泵、电动阀门的运行状态，结合工艺流程进行判断；储水罐本地监控站要能监测并直观显示出来。

5.5.3 储水罐是缓解供热管网压力波动的重要设备。装设报警装置可及时提醒运行人员进行相应处理，从而保证管网系统的正常运行。

5.5.4 储水罐本地监控站的联锁保护要求。

1 储水泵、放水泵入口和出口的压力异常联锁保护可避免储水泵或放水泵的汽蚀和超压，确保储水泵或放水泵和供热管网的安全；

2 储水泵、放水泵与各电动阀门之间的联锁保护要符合工艺要求，使储水、放水状态的切换稳定可靠；

3 储水罐的温度联锁保护是为了防止储水罐温度过高导致热水汽化，避免发生事故；

4 储水罐的液位联锁保护是为了保证储水罐的正常运行，防止水溢流，节约资源。

5.5.5 储水罐作为紧急补水装置，其本地监控站的控制要符合工艺要求，在一定时间内保障供热管网压力稳定，同时保证储水罐系统自身的安全运行。

5.6 热力站

5.6.1 热力站本地监控站工艺参数采集和监测要求。

3 二次侧是指供暖系统二次水、空调系统二次水、生活热水系统二次水及游泳池系统等二次水的统称。

10 监测室外温度的目的是为了在通信发生故障或通信系统尚未建立时，热力站的二次供水温度仍能根据室外温度进行调节。

5.6.2 根据运行管理需要确定是否需要在供暖和空调系统二次侧总管或二次侧分支上安装热量表。

5.6.3 热力站本地监控站要监测的设备运行状态。

1、2 监测变频器和电动调节阀的反馈信号是为了满足闭环控制的需要。

3 水箱水位过低将不能满足热力站的补水要求，水位过高又会造成溢流浪费，因此要对水位进行监测。

5.6.4 监测热力站补水压力以保证热力站的运行安全；监测一次侧回水温度以满足节能和电厂运行要求。

5.6.5 本条规定是为了确保水泵安全，避免发生汽蚀。

5.6.6 热力站本地监控站控制功能要求。

1 目前供暖系统供热量调节各地控制要求各不相同，各地可根据供热系统及热用户情况，采取相应的调控手段。

2 采用循环水泵变频调速装置既可以适应热力站供热规模逐年变化的需求和满足用户最不利资用压头的要求，又可以修正在供热系统设计中，热指标值偏高、管网阻力偏大及多个环节的裕量系数所造成的循环水泵流量偏大、扬程偏高、电机功率偏大的问题。通过采用变频调速装置可以根据实际运行工况降低水泵的转速，达到降低电能消耗量的目的。压差测点优先选在末端建筑的入口，条件不允许时可用热力站内二次侧供水和回水压差替代。

4 生活热水回水温度或时间控制程序可以把管网中长时间未被利用的水重新加热，避免了这部分水资源的浪费。

5.6.7 热力站本地监控站控制功能要求。

1 压差调节是为了保证管网系统合理的运行压差；流量调

节是为了在向全部热用户供热时，对热用户合理用热量进行调控，或者实现二者功能合一。各地可根据实际运行要求确定采用何种调节装置。

2 分时控制功能是在温度控制回路中加入时间程序、假日程序等控制方式，以达到节约能源的目的。

6 通信网络

6.0.1 专用通信网络是指专门服务于特殊部门或群体的通信网络体系，不对全民开放。专网一般采用 VPN 组网技术，通过公用网络服务商所提供的网络平台建立起的专用虚拟网络，安全性更高。

6.0.2 对通信网络提出了具体要求。

1 为了实现监控中心与本地监控站之间的数据交互，整个系统要具有完备的双向数据传输能力，把数据源所产生的数据准确地传输到数据宿。监控中心与本地监控站都可作为数据源和数据宿。

2 通信网络的数据延迟一般小于 20s，监控数据上传时间间隔可根据生产运行自行设定，一般为 5min~10min。

3 带宽就是单位时间内的最大数据流量，用户可根据当地网络运营商服务和实际需要确定通信网络的带宽，同时为保证系统的后期维护和可扩展性，通信网络的带宽需要留有 20% 的余量。

4 制定此款的目的是为了保持通信网络的畅通稳定，当一个信道出现问题时，备用信道不受影响。

6.0.3 TCP/IP 协议是目前应用最为广泛、便捷的协议。

6.0.4 提供静态 IP 地址的接入是为了使整个系统的网络构架规范化，具体实施可根据本地网络现状选择性采纳。

6.0.5 采用国际标准通用协议，如 MODBUS TCP/IP 协议，可提高系统兼容性和扩展性。

6.0.6 监控中心与本地监控站之间采用统一的通信协议可保持整个通信网络的一致性。

7 施工、调试与验收

7.1 一般规定

7.1.1 目前城镇供热监测与调控系统大多采用系统总承包模式，同时自控技术日新月异，更新很快，因此系统承包商在项目施工过程中要全程指导（包括交货、指导安装、设备调试、系统联调、验收、技术培训等），以达到预定的系统功能。

图纸会审要有会审纪要，包括时间、地点、参加人员、会审内容等。参加单位要签字、盖章，作为施工图的补充。

7.1.2 工程所用设备和材料的质量与性能是影响工程质量的决定因素。工程所用材料要有产品合格证，特殊材料需出具国家认可的检测机构的检测报告或认证书，以保证工程质量。设备进场时检查其包装及密封状况是否良好，开箱进行外观检查，清点数量与供货清单是否相符，检查规格型号与设计要求是否一致，附件及备件是否齐全，有无产品说明书及质量证明文件等，并做好开箱记录。每块仪表的附件、说明书资料等要妥善保管，以备交工。仪表安装前要经有相应资质单位检定，并在显著部位粘贴合格证；电缆要进行外观检查和导线电阻、线间绝缘测试。

7.1.3 施工单位无权修改已经批准的设计文件。由于现场条件的变化以及设备、材料及新产品的出现等情况，施工单位可对设计文件和材料代用提出建议，经建设单位认可、设计单位确认后，再按修改后的设计文件进行施工。

7.2 施 工

7.2.1 监测与调控系统仪表的施工及验收除执行本规程外，还要执行的现行国家标准，包括：

- 1 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093；

- 2 《数据中心基础设施施工及验收规范》GB 50462;
- 3 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303;
- 4 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB 50168;
- 5 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169;
- 6 《安全防范工程技术规范》GB 50348 等。

其中，现行国家标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093 规定了取源部件安装、仪表设备安装、仪表线路安装、仪表管道安装、脱脂、电气防爆和接地、防护、仪表试验、工程交接施工与验收等内容。现行国家标准《数据中心基础设施施工及验收规范》GB 50462 规定了室内装饰装修、配电系统、防雷与接电系统、空调系统、给水排水系统、综合布线及网络系统、监控与安全防范系统、电磁屏蔽系统、综合测试、竣工验收等。

7.2.2 当信号强度达不到技术要求时，需做信号外移。通常做法是在通信信号覆盖达到要求的地点安装信号外移箱，按照设计图纸要求将监控箱与信号外移箱进行连接。

7.2.3 不间断电源的整流、逆变、静态开关等各个功能单元都要单独试验合格，才能进行整个不间断电源试验，并要符合工程设计文件和产品技术条件的要求。

7.2.4 屏蔽壳体要按设计进行良好接地，接地电阻要符合设计要求。

7.2.5 室外温度传感器的安装高度依据设计文件确定，一般距离地面 2.5m 以上。室外温度传感器的安装还要注意远离有可能造成空气扰动的地方，避免干扰。

7.2.6 热量表的安装规定。

3 温度传感器安装还要注意不能将配套提供的温度传感器拆散混用，不可将厂家预装的传感器电缆劈开、缩短或延长；宜使用厂家配套的保护套管及安装配件；

4 可拆卸部件包括温度传感器、流量传感器与管道连接处、积算器接线端口、电源模块、部分整定按钮或触点以及热量表面板等。

7.2.7 一般情况下热力站内的地面积水检测传感器安装在站内最低点，距地面 50mm 处；热网检查室内的地面积水检测传感器一般安装在距地面 250mm 处。

7.3 调 试

7.3.1 参加调试的各相关方包括：设计单位、施工单位、监理单位、系统承包商、管理单位等。

7.3.2 调试是在监测与调控系统的各项施工完成后，通过现场试验，检验各种设备本身、各个设备之间以及整个系统是否达到了应该具备的功能，并调整设备的有关参数与整个系统相匹配。自控系统调试工作是专业技术非常强的工作，国内外不同厂家的产品系统组成不尽相同，因此本条明确规定了调试人员由专业技术人员担任，一般可由厂家的工程师（或厂家委托的经过训练的人员）来担任。

7.3.3 调试方案包括调试时间、参加调试人员、调试顺序、调试内容等。由于当前仪表及控制系统种类繁多，而且每个系统的硬件体系结构和软件体系结构也不尽相同，因此某个具体监测与调控系统的调试方案需参照生产厂家提供的产品手册及有关的详细设计文件来制定。

7.3.4 调试包括：设备调试、本地监控站调试、通信网络调试、监控中心调试及系统联调。调试的具体内容及要求包括：

1 设备调试：对测量仪表进行检定与校准；对执行器和仪表控制系统进行检查和维护；检查现场取源部件、测量仪表、执行器和仪表的运行状况；检查仪表设备动力源、仪表管线和仪表线路的技术状况；查看重要参数测量仪表的指示值；对电磁阀的绝缘、密封和阀芯状况进行检查；电动执行机构运行检查项目包括阀位控制和反馈信号的校准，以及密封、润滑、内部件外观和

行程开关状态等内容。

2 本地监控站调试：热源厂、热力站和泵站等的联机调试。系统接线完成后要对所有模拟回路和联锁报警、控制回路进行联调，并对系统 PLC 各通道使用标准信号发生器进行测试；检查控制室内计算机设备、仪表、UPS 电源和通信接口设备的运行状况；通过操作员站查看仪表自动化系统的运行情况、同管段上下游仪表的示值差、盘装显示仪表与计算机显示的示值差，发现和處理仪表超差故障等内容。

3 通信网络调试：通信网络方式一般采用公共通信网络，因此要由通信运营商完成通信网络的调试，包括通信速率、抗干扰调试等内容。

4 监控中心调试：包括服务器、工程师站、操作员站、投影仪、UPS 电源等的调试。监控中心的软件调试与系统联调可结合进行；对计算机和受控设备进行联动试验，不具备联动条件的要进行模拟测试；对各站和全线的自动联锁和保护程序进行模拟测试；对各站调节回路的“手动—自动”切换、手动输出和 PID 参数设置等进行检查；对 PLC (RTU) 模拟量输入模块每个通道的 0、50%、100% 三点的准确度进行校准；通过测试程序检查 PLC (RTU) 开关量输入模块的动态响应状态；通过测试程序检查 PLC (RTU) 开关量输出模块的动态响应状态；对 PLC (RTU) 其他输入类型输入模块进行测试；检查现场仪表显示与计算机显示的一致性；检查计算机系统的显示、报警、记录、打印和通信等功能；进行热备冗余计算机设备和通信信道的切换实验，记录切换时间，检查系统运行状态；检查各种硬件设备和 PLC (RTU) 模块的指示灯和表面温度状态；检查机房内环境温度、湿度和接地电阻的阻值，并对空调机、加湿机和干燥机进行维护保养；检查不间断电源断电后的持续供电时间，当持续供电时间低于设计要求时更换整套电池组；紧固机柜内所有接线端子的螺纹和清除灰尘等。

5 系统联调：对监测与调控系统的完整性和准确性进行校

验，在系统联调前，要对系统的各项接地、屏蔽连接进行严格的测试。

7.3.5 调试记录可根据工程的具体情况以及合同要求选定。

7.4 验 收

7.4.1 根据现行行业标准《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28，系统试运行 72h 后即可进行验收，但是考虑到监测与调控系统调试在不同地区、不同运行条件下负荷率不同，不可能实现所有设计条件下的参数调试，因此要求执行更为严格的验收条件，即在连续正常运行 168h 后进行。

7.4.2 验收内容包括设备符合性、安装规范符合性、工艺要求符合性和竣工资料符合性等。

7.4.3 综合测试是在单机试运行合格的基础上，对系统内所有设备进行联动试运行，以检查系统内所有仪表设备是否符合设计和安装要求，运行参数是否符合设计要求，特别是检查仪表设备的自控操作是否符合设计要求。通过综合测试，可对系统不合格项分析原因，及时整改，从而使工程顺利验收。

综合测试主要包括回路模拟测试、下位机系统测试、上位机系统测试、网络系统测试以及系统冗余测试等。

7.4.4 本条规定了监测与调控项目竣工验收资料的收集要求，为以后工程维护及改造提供详细资料。

7.4.5 竣工验收文件是对项目设计、施工、设备等质量及参数的确认，确保工程符合各方要求，这也是所有工程竣工验收的基本要求。

7.4.6 为实现监测与调控系统工程质量的可追溯性，便于运营管理，结合各地情况，规定了系统承包商要向供热管理单位提供竣工资料用于存档，具体时间可根据供热管理单位要求确定。

8 运行与维护

8.1 一般规定

8.1.1 运行管理及维护制度包括运行值班和交接班、机房和设备管理、停复机管理、缺陷管理、安全运行管理、新设备移交运行管理、巡检制度、设备维护制度等。

除以上制度外，还包括各类相关记录如运行值班与交接记录、机房管理记录、缺陷管理记录、安全运行管理记录、新设备移交运行管理记录、巡检记录、设备维护记录等。

8.1.2 专责维护人员负责设备的日常巡视检查、故障处理、运行日志记录、信息定期核对等。专责维护人员主要工作内容如下：

- 1 运行值班人员，负责调度管辖范围内监测与调控系统和设备的日常运行工作；
- 2 网络管理员，负责网络管理；
- 3 软件管理员，负责应用软件的日常运行维护工作；
- 4 系统运行管理员，负责系统功能的调试、运行维护管理及统计分析等工作。

8.1.3 为了保障监控中心安全运行，与监控中心运行无关的人员不能出入服务器机房，且要对出入服务器机房的人员建立登记制度。登记制度包括钥匙存放管理、出入人员及时间记录、进入机房工作内容记录等。

8.1.4 故障处理后要详细记录故障现象、原因及处理过程，必要时写出分析报告，并向对其有调度管辖权的管理部门备案。

8.1.5 监测与调控系统的设备、数据网络配置、软件或数据库等作重大修改时要经过技术论证，提出书面改进方案，经主管部门批准和监控中心确认后方可实施。技术改进后的设备和软件要

经过 3 个月的试运行，验收合格后方可正式投入使用。

8.1.6 《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ 88 - 2014 第 7 章中对供热系统的运行维护进行了较为基础的规定，本规程要符合相应的要求。

8.2 运 行

8.2.1 由于供热的季节性，在非供暖季，无生活热水供应的供热系统基本上不运行，经过一段时间的闲置，可能有些设备、阀门、连接线缆等会出现问题。为避免运行时出现问题，要求在供热开始前，对监测与调控系统进行全面检查。

8.2.2 不同企业有不同运行模式，可根据自身具体情况选择适合企业生产要求的运行模式。

8.2.3 供热系统的热用户随扩供、减供及既有建筑节能改造等原因造成供热区域内的供热热负荷发生变化时，要及时根据供热负荷及建筑物的围护结构等情况对现有供热系统的控制曲线进行修正，以满足供热需求和实现节能供热、经济运行，及时发现运行中存在的缺陷并进行调整，实现供热系统稳定和安全运行。

8.2.4 监控中心的运行规定。

2 供热运行初期，要及时对监控中心接到的远程本地监控站数据进行核查与处理，确保其准确性与有效性。保持远传数据与现场数据的一致性和准确性，以便正确反映实际运行工况，便于调度和调控。

3 监控中心对报警信息进行确认处理，需现场巡视人员去现场核实处理时，要及时把信息转给巡视人员。

8.2.5 本地监控站的运行规定。

1 仪器仪表包括：温度变送器、压力变送器、热量表、流量计、电动执行单元等；

2 本地监控站运行人员要定时核查就地显示与上传数据的一致性，出现不一致的情况时，要立即组织相关人员进行分析和处理。

8.2.6 由于监控仪器、仪表的老化、接线的松动等原因，监控系统显示的数据有可能与实际数据有较大偏差，进行准确性核查以便校正异常数据，保证上传数据的可靠性。

8.2.7 监测与调控系统的设置主要是为了远程监测与调控系统的运行，减少人力投入，在正常情况下，不需要人为干预。无人值守热力站的监测与调控均可由监控中心控制，但是为了系统的正常运行，需要对现场监测及调控设备及附件进行检查维护，以防出现问题，根据部分供热管理单位的运行经验，要定期进行巡查。

8.2.8 及时查明报警原因，有针对性地进行快速恢复解决。

8.2.9 主要查找计算机硬件、软件及网络存在的问题。

8.3 维 护

8.3.1 进行硬件维护的设备，包括配件更换、设备除尘等，一般维护时间要求为：

- 1 常规每月 1 次；
- 2 根据 UPS 充放操作手册确定时间。

8.3.2 监控中心的软件维护要求。

3 监控系统应用系统软件备份的时间周期要视系统可靠性确定，但要求小于系统出现故障的时间周期。软件无修改者，一年备份一次；软件有修改者，修改前后各备份一次。

4 数据库等系统数据至少每月备份一次；重要数据需要及时备份。

8.3.3 本地监控站的硬件维护要求。

1 非供暖期，特别是在夏季汛期，由于空气湿度大，在停运的设备中可能产生结露现象。这种状况对电气设备很有可能造成短路故障，烧毁电气设备。给电气设备通电就是为了防止电气设备内产生结露现象，保证设备电气性能良好。

2 建立设备运行状态台账的目的是为了保持供暖期硬件设备良好，设备台账要及时更新，做到账物相符。

3 为了确保仪器仪表的溯源性和运行的稳定性，要定期对监控系统的仪器仪表进行检定。双金属温度计的检定应符合《双金属温度计检定规程》JJG 226 的相关规定；一般压力表的检定应符合《弹性元件式一般压力表、压力真空表和真空表检定规程》JJG 52 的相关规定；热能表的检定应符合《热能表检定规程》JJG 225 的相关规定。

8.3.4 本地监控站的软件维护要求。

1 监控运行模块的专业性较强，要由专业技术人员正确安装和进行条件设置，以保证软件正常运行；

2 软件修改、升级不当会对整个监控系统造成较大的影响，因此需要相关部门批准，并做好系统备份和应急准备。

8.3.5 通信设备要求防水和防尘。潮湿和灰尘对通信设备损害大。

8.3.6 IP 地址明细表需内容全面，及时更新，备注历史 IP 地址，并注明更新时间。