

UDC

中华人民共和国行业标准



P

CJJ 88 - 2014

备案号 J25 - 2014

城镇供热系统运行维护技术规程

Technical specification for operation and
maintenance of city heating system

2014 - 04 - 02 发布

2014 - 10 - 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

城镇供热系统运行维护技术规程

**Technical specification for operation and
maintenance of city heating system**

CJJ 88 - 2014

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 4 年 1 0 月 1 日

中国建筑工业出版社

2014 北 京

中华人民共和国行业标准
城镇供热系统运行维护技术规程
Technical specification for operation and
maintenance of city heating system
CJJ 88 - 2014

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）
各地新华书店、建筑书店经销
北京红光制版公司制版
廊坊市海涛印刷有限公司印刷

*

开本：850×1168 毫米 1/32 印张：3½ 字数：93 千字
2014 年 9 月第一版 2014 年 9 月第一次印刷
定价：18.00 元
统一书号：15112·23949

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100037）

本社网址：<http://www.cabp.com.cn>

网上书店：<http://www.china-building.com.cn>

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 355 号

住房城乡建设部关于发布行业标准 《城镇供热系统运行维护技术规程》的公告

现批准《城镇供热系统运行维护技术规程》为行业标准，编号为 CJJ 88 - 2014，自 2014 年 10 月 1 日起实施。其中，第 2.2.6、2.2.9、2.2.10 条为强制性条文，必须严格执行。原行业标准《城镇供热系统安全运行技术规程》CJJ 88 - 2000 同时废止。

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

2014 年 4 月 2 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2008 年工程建设标准规范制订、修订计划（第一批）〉的通知》（建标〔2008〕102 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。

本规程的主要内容：1. 总则；2. 基本规定；3. 热源；4. 供热管网；5. 泵站与热力站；6. 热用户；7. 监控与运行调度。

本次修订的主要内容为：

1 增加了燃气锅炉、直埋管道、热计量、变频调速技术等
方面的相关内容；

2 增加了系统运行维护、检修、保养以及应急预案和备品
备件等相关内容；

3 增加记录及资料保存相关内容。

本规程中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规程由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，由沈阳惠天热电股份有限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，请寄送沈阳惠天热电股份有限公司（地址：沈阳市沈河区热闹路 47 号，邮编：110014）。

本 规 程 主 编 单 位：沈阳惠天热电股份有限公司

本 规 程 参 编 单 位：北京市热力集团有限责任公司

唐山热力总公司

北京特泽热力工程设计有限责任公司

沈阳皇姑热电有限公司

本规程主要起草人员：孙 杰 栾晓伟 宁国强 汪 瑾
刘 荣 李孝萍 徐金锋 安正军
周建东 钱争晖 孟 钢
本规程主要审查人员：张建伟 陈鸿恩 杨良仲 李春林
方修睦 鲁亚钦 何宏声 于黎明
张书忱 廖嘉瑜 李永汉

目 次

1	总则	1
2	基本规定	2
2.1	运行维护管理	2
2.2	运行维护安全	2
2.3	运行维护保养	4
2.4	经济、环保运行指标	5
2.5	备品备件	6
3	热源	8
3.1	一般规定	8
3.2	运行准备	9
3.3	设备的启动	13
3.4	运行与调节	15
3.5	停止运行	17
3.6	故障处理	20
3.7	维护与检修	21
4	供热管网	23
4.1	一般规定	23
4.2	运行准备	23
4.3	管网的启动	23
4.4	运行与调节	24
4.5	停止运行	25
4.6	故障处理	26
4.7	维护与检修	26
5	泵站与热力站	30
5.1	一般规定	30

5.2	运行准备	30
5.3	泵站与热力站启动	31
5.4	运行与调节	32
5.5	故障处理	33
5.6	停止运行	34
5.7	维护与检修	35
6	热用户	37
6.1	一般规定	37
6.2	运行准备	37
6.3	系统的启动	37
6.4	运行与调节	38
6.5	故障处理	38
6.6	停止运行	38
6.7	维护与检修	39
7	监控与运行调度	40
7.1	一般规定	40
7.2	参数检测	40
7.3	参数的调节与控制	41
7.4	计算机自动监控	42
7.5	最佳运行工况	43
7.6	运行调度	43
附录 A	热源厂运行维护记录	45
附录 B	供热管网运行维护记录	64
附录 C	泵站、热力站运行维护记录	67
	本规程用词说明	70
	引用标准名录	71
附：	条文说明	73

Contents

1	General Provisions	1
2	Basic Regulations	2
2.1	Operation and Maintenance Management	2
2.2	Operation and Maintenance Security	2
2.3	Maintenance	4
2.4	Operation Index of Economic and Environmental Protection	5
2.5	Spare Parts	6
3	Heat Source	8
3.1	General Regulations	8
3.2	Devices Start Preparation	9
3.3	Boiler and Auxiliary Equipments Start-up	13
3.4	Operation and Regulation	15
3.5	Stop Running	17
3.6	Fault Handling	20
3.7	Maintenance and Overhaul	21
4	Heating Pipe Networks	23
4.1	General Regulations	23
4.2	Preparation for Operation	23
4.3	Heating Pipe Networks Start-up	23
4.4	Operation and Regulation	24
4.5	Stop Running	25
4.6	Fault Handling	26
4.7	Maintenance and Overhaul	26
5	Pumping Station and Thermal Station	30
5.1	General Regulations	30

5.2	Preparation for Operation	30
5.3	Pumping Station and Thermal Station Start-up	31
5.4	Operation and Regulation	32
5.5	Fault Handling	33
5.6	Stop Running	34
5.7	Maintenance and Overhaul	35
6	Heat Consumers	37
6.1	General Regulations	37
6.2	Preparation for Operation	37
6.3	System Start-up	37
6.4	Operation and Regulation	38
6.5	Fault Handling	38
6.6	Stop Running	38
6.7	Maintenance and Overhaul	39
7	Monitoring and Dispatching	40
7.1	General Regulations	40
7.2	Parameters Detection	40
7.3	Parameters Regulation and Control	41
7.4	Computer Automatic Monitoring	42
7.5	Optimum Operating Condition	43
7.6	Dispatching	43
Appendix A	Heat Source Operation and Maintenance Records	45
Appendix B	Heating Pipe Networks Operation and Maintenance Records	64
Appendix C	Pumping Station and Thermal Station Operation and Maintenance Records	67
	Explanation of Wording in This Specification	70
	List of Quoted Standards	71
	Addition; Explanation of Provisions	73

1 总 则

1.0.1 为提高城镇供热系统运行、维护技术水平，实现城镇供热系统安全、稳定供热，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于城镇供热系统的运行和维护，其中热源部分适用于燃煤层燃锅炉和燃气锅炉。

1.0.3 城镇供热系统的运行和维护除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 基本规定

2.1 运行维护管理

2.1.1 城镇供热系统的运行维护管理应制定相应的管理制度、岗位责任制、安全操作规程、设施和设备维护保养手册及事故应急预案，并应定期进行修订。

2.1.2 运行管理、操作和维护人员应掌握供热系统运行、维护的技术指标及要求。

2.1.3 运行管理、操作和维护人员应定期培训。

2.1.4 城镇供热系统的运行维护管理应具备下列图表：

1 热源厂：热力系统和设备布置平面图、供电系统图、控制系统图及运行参数调节曲线等图表；

2 供热管网：供热管网平面图和供热系统运行水压图等图表；

3 热力站、泵站：站内热力系统和设备布置平面图、供热管网平面图及水压图、温度调节曲线图、供电系统图、控制系统图等图表。

2.1.5 热源厂、热力站、泵站应配置相应的实时在线监测装置。

2.1.6 能源消耗应进行计量，材料使用应进行登记。对各项生产指标应进行统计、核算、分析。

2.2 运行维护安全

2.2.1 锅炉、压力容器、起重设备等特种设备的安装、运行、维护、检测及鉴定，应符合国家现行有关标准的规定。

2.2.2 检测易燃易爆、有毒有害等物质的装置应进行定期检查和校验，并应按国家有关规定进行检定。

2.2.3 热源厂、泵站、热力站内的各种设备、管道、阀门等应

着色、标识。

2.2.4 当设施或设备新投入使用或停运后重新启用时，应对设施或设备、相关附属构筑物、管道、阀门、机械及电气、自控系统等进行全面检查，确认正常后方可投入使用。

2.2.5 对含有易燃易爆、存储有毒有害物质以及有异味、粉尘和环境潮湿的场所应进行强制通风。

2.2.6 锅炉安全阀的整定和校验每年不得少于 1 次。蒸汽锅炉运行期间应每周对安全阀进行 1 次手动排放检查；热水锅炉运行期间应每月对安全阀进行 1 次手动排放检查。

2.2.7 设备启停开关、机电设备外壳接地应保持完好。

2.2.8 设备操作应符合下列规定：

- 1 非本岗位人员不得操作设备；
- 2 操作人员在岗期间应穿戴劳动防护用品；
- 3 在设备转动部位应设置防护罩，当设备启动和运行时，操作人员不得靠近转动部位；
- 4 操作人员在现场启、停设备应按操作规程进行，设备工况稳定后方可离开；

5 起重设备应由专人操作，当吊物下方危险区域有人时不得进行操作；

6 机体温度降至常温后方可对设备进行清洁，且不得擦拭设备运转部位，冲洗水不得溅到电机、润滑及电缆接头等部位。

2.2.9 用电设备维修前必须断电，并应在电源开关处悬挂维修和禁止合闸的标志牌。

2.2.10 检查室和管沟等有限空间内的运行维护作业应符合下列规定：

1 作业应制定实施方案，作业前必须进行危险气体和温度检测，合格后方可进入现场作业。

2 作业时应进行围挡，并应设置提示和安全标志。当夜间作业时，还应设置警示灯。

3 严禁使用明火照明，照明用电电压不得大于 36V；当在

管道内作业时，临时照明用电电压不得大于 24V。当有人员在检查室和管沟内作业时，严禁使用潜水泵等其他用电设备。

4 地面上必须有监护人员，并应与有限空间内的作业人员保持联络畅通。

5 严禁在有限空间内休息。

2.2.11 消防器材的设置应符合消防部门有关法规和国家现行有关标准的规定，并应定期进行检查、更新。

2.3 运行维护保养

2.3.1 运行维护人员应按安全操作规程巡视检查设施、设备的运行状况，并应进行记录。

2.3.2 对供热系统应定期按照操作规程和维护保养规定进行维护和保养，并应进行记录。

2.3.3 设施、设备检修和维护保养应符合下列规定：

1 设施、设备维修前应制定维修方案及安全保障措施，修复后应即时组织验收，合格后方可交付使用；

2 设施、设备应保持清洁，对跑、冒、滴、漏、堵等问题应即时处理；

3 设备应定期添加或更换润滑剂，更换出的润滑剂应统一处置；

4 设备连接件应定期进行检查和紧固，对易损件应即时更换；

5 当对机械设备检修时，应符合同轴度、静平衡或动平衡等技术要求。

2.3.4 对构筑物、建筑物的结构及各种阀门、护栏、爬梯、管道、井盖、盖板、支架、栈桥和照明设备等应定期进行检查、维护和维修。

2.3.5 构筑物、建筑物、自控系统等避雷及防爆装置的测试、维修方法及其周期应符合国家现行标准的有关规定。

2.3.6 高低压电气装置、电缆等设施应进行定期检查和检测。

对电缆桥架、控制柜（箱）应定期清洁，对电缆沟中的积水应立即排除。

2.3.7 对各类仪器、仪表应定期进行检查和校验。

2.3.8 阀门设施的维护保养应符合下列规定：

1 阀门应定期保养并进行启闭试验，阀门的开启与关闭应有明显的状态标志；

2 对电动阀门的限位开关、手动与电动的连锁装置，应每月检查 1 次；

3 各种阀门应保持无积水，寒冷地区应对室外管道、阀门等采取防冻措施。

2.3.9 当运行维护人员发现系统运行异常时，应即时处理、上报，并应进行记录。

2.4 经济、环保运行指标

2.4.1 当热用户无特殊要求、无热计量时，民用住宅室温应为 $18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，热用户室温合格率应达到 98% 以上。

2.4.2 设备完好率应保持在 98% 以上。

2.4.3 故障率应小于 2%。

2.4.4 热用户报修处理即时率应达到 100%。

2.4.5 锅炉在设计工况下运行时的热效率不宜小于设计值的 95%。

2.4.6 燃煤锅炉实际运行负荷不宜小于额定负荷的 60%。

2.4.7 锅炉的能耗指标应符合下列规定：

1 燃煤锅炉煤耗应小于或等于 48.7kg 标煤/GJ ，耗电量应小于或等于 5.7kWh/GJ ；

2 燃气锅炉标准燃气耗量应小于或等于 $32\text{Nm}^3/\text{GJ}$ （低热值 $35.588\text{MJ}/\text{Nm}^3$ 计），耗电量应小于或等于 3.5kWh/GJ 。

2.4.8 燃煤锅炉炉渣含碳量应小于 12%。

2.4.9 直接连接的供热系统失水率应小于或等于总循环水量的 1.5%；间接连接的供热系统失水率应小于或等于总循环水量的

0.5%；蒸汽供热系统凝结水回收率不宜少于80%。

2.4.10 烟气排放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。

2.4.11 锅炉水质应符合现行国家标准《工业锅炉水质》GB/T 1576的有关规定。

2.4.12 噪声应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096的有关规定。

2.5 备品备件

2.5.1 运行维护应配备下列设备、器材：

- 1 发电机；
- 2 焊接设备；
- 3 排水设备；
- 4 降温设备；
- 5 照明器材；
- 6 安全防护器材；
- 7 起、吊工具等。

2.5.2 运行维护应配备备品备件。备品备件应包括配件性备件、设备性备件和材料性备件。具备下列条件之一的均应属备品备件：

- 1 工作环境恶劣和故障率高的易损零部件；
- 2 加工周期较长的易损零部件；
- 3 不易修复和购买的零部件。

2.5.3 检修用备品备件应符合下列规定：

- 1 特殊备品备件可提前购置，易耗材料及通用备品备件应按历年耗用量或养护、检修备件定额配备；
- 2 加工周期较长的备品备件应提前考虑。

2.5.4 备品备件管理应严格按照有关物资管理的规定执行，并应符合下列规定：

- 1 备品备件应符合国家现行有关产品标准的要求，且应具

备合格证书，对重要的备品备件还应具备质量保证书；

2 备品备件的技术性能应满足设计工作参数的要求；

3 除钢管及弯头、变径、三通等管件外，当备品备件存放时间大于1年时，应进行检测，合格后方可使用。受损的备品备件，未经修复、检测不得使用。

3 热 源

3.1 一 般 规 定

3.1.1 运行、操作和维护人员，应掌握锅炉和辅助设备的故障特征、原因、预防措施及处理方法。

3.1.2 热源厂应建立安全技术档案和运行记录，操作人员应执行安全运行的各项制度，做好值班和交接班记录。热源厂应记录并保存下列资料：

- 1 供热设备运行情况报表；
- 2 锅炉运行记录；
- 3 锅炉安全门校验和锅炉水压试验记录；
- 4 燃气调压站、引风机运行记录；
- 5 给水泵、循环泵、水化间，以及炉水分析运行记录；
- 6 缺陷记录及处置单；
- 7 检修计划和设备检修、验收记录；
- 8 热源存档表。

3.1.3 燃料使用应符合锅炉设计要求。

3.1.4 燃煤宜采用低硫煤；当采用其他煤种时，排放标准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。

3.1.5 热源厂的运行、调节应按调度指令进行。

3.1.6 热源厂应制定下列安全应急预案：

- 1 停电、停水；
- 2 极端低温气候；
- 3 天然气外泄和停气；
- 4 管网事故工况。

3.1.7 新装、改装、移装锅炉应进行热效率测试和热态满负荷

48h 试运行。运行中的锅炉宜定期进行热效率测试。

3.1.8 热源厂应对煤、水、电、热量、蒸汽量、燃气量等的能耗进行计量。

3.1.9 热源厂的运行维护应进行记录，并可按本规程附录 A 的规定执行。

3.2 运行准备

3.2.1 大修或改造，以及停运 1 年以上或连续运行 6 年以上的锅炉，运行前应进行水压试验。

3.2.2 新装、改装、移装及大修锅炉运行前，应进行烘、煮炉。长期停运、季节性使用的锅炉运行前应烘炉。

3.2.3 季节性使用的锅炉运行前，应对锅炉和辅助设备进行检查。

3.2.4 燃煤锅炉本体和燃烧设备内部检查应符合下列规定：

1 汽水分离器、隔板等部件应齐全完好，连续排污管、定期排污管、进水管及仪表管等应通畅；

2 锅筒（锅壳、炉胆和封头等）、集箱及受热面管子内的污垢、杂物等应清理干净，无缺陷和遗留物；

3 炉膛内部应无结焦、积灰及杂物，炉墙、炉拱及隔火墙应完整严密；

4 水冷壁管、对流管束外表面应无缺陷、积灰、结焦及烟垢；

5 内部检查合格后，人孔、手孔应密封严密。

3.2.5 燃煤锅炉本体和燃烧设备外部检查应符合下列规定：

1 锅炉的支、吊架应完好；

2 风道及烟道内的积灰应清除干净。调节门、挡板应完整严密，开关应灵活，启闭指示应准确；

3 锅炉外部炉墙及保温应完好严密，炉门、灰门、看火孔和人孔等装置应完整齐全，并应关闭严密；

4 辅助受热面的过热器、省煤器及空气预热器内应无异物，

各手孔应密闭；

5 汽水管道的蒸汽、给水、进水、疏水、排污管道应畅通，阀门应完好，开关应灵活；

6 燃烧设备的机械传动系统各回转部分应润滑良好。炉排应无严重变形和损伤，机械传动装置和给煤机试运转应正常；

7 平台、扶梯、围栏和照明及消防设施应完好。工作场地和设备周围通道应清洁、畅通。

3.2.6 燃气锅炉内部检查应符合下列规定：

1 炉墙、锅炉受热面、看火孔应完好，不应出现裂缝和穿孔；

2 燃烧器应完好；

3 汽包靠近炉烟侧和各焊口或胀口处应无鼓包、裂纹等现象；

4 汽包外壁和水位计、压力表等相连接的管子接头处应无堵塞；

5 汽包内的进水装置、汽水分离装置和排污装置安装位置应正确，连接应牢固。

3.2.7 燃气锅炉外部检查应符合下列规定：

1 燃烧室及烟道接缝处应无漏风；

2 看火孔、人孔门应关闭严密；

3 防爆门装设应正确；

4 风门和挡板开关转动应灵活，指示应正确。

3.2.8 风机、水泵，输煤、除渣设备检查应符合下列规定：

1 设备内应无杂物；

2 地脚螺栓应紧固；

3 轴承润滑油油质应合格，油量应正常；

4 冷却水系统应畅通；

5 电机接地线应牢固可靠；

6 传动装置外露部分应有安全防护装置。

3.2.9 锅炉安全附件、仪表及自控设备检查应符合下列规定：

1 锅炉的安全阀、压力表、温度计、排污阀，超温、超压报警及自动连锁装置应完好；

2 蒸汽锅炉的水位计、燃气锅炉燃烧器气动阀门、燃气泄漏、熄火保护等安全附件和仪表应完好，并应校验合格；

3 二次仪表、流量计、热量计等计量仪表及自控设备应完整，信号应准确，通讯应畅通、可靠。

3.2.10 锅炉辅助设备应符合下列规定：

1 水处理设备应完好，调控应灵活；

2 除尘脱硫设备应完好严密；

3 除污器应畅通，阀门开关应灵活；

4 设备就地事故开关应可靠。

3.2.11 锅炉试运行前，锅炉、辅助设备、电气、仪表以及监控系统等应达到正常运行条件。

3.2.12 锅炉安全阀的整定应符合下列规定：

1 蒸汽锅炉：

1) 蒸汽锅炉安全阀的整定压力应符合表 3.2.12 的规定；

2) 锅炉上应有一个安全阀按表 3.2.12 中较低的整定压力进行调整。对有过热器的锅炉，过热器上的安全阀应按较低的整定压力进行调整。

表 3.2.12 蒸汽锅炉安全阀的整定压力

额定蒸汽压力 P (MPa)	安全阀整定压力
$P \leq 0.8$	工作压力 + 0.03MPa
	工作压力 + 0.05MPa
$0.8 < P \leq 5.9$	1.04 倍工作压力
	1.06 倍工作压力

注：1 表中的工作压力对于脉冲式安全阀是指冲量接出地点的工作压力，对于其他类型的安全阀是指安全阀装置地点的工作压力。

2 热水锅炉：

1) 热水锅炉安全阀的整定压力应为：1.10 倍工作压力，

且不小于工作压力+0.07MPa；1.12 倍工作压力，且不小于工作压力+0.10MPa；

2) 锅炉上应有一个安全阀按较低的压力进行整定；

3) 工作压力应为安全阀直接连接部件的工作压力。

3.2.13 风机、水泵、输煤机、除渣机等传动机械运行前应进行单机试运行和不少于 2h 联动试运行，并应符合下列规定：

1 当运转时应无异常振动，不得有卡涩及撞击等现象；

2 电机的电流应正常；

3 运转方向应正确；

4 各种机械传动部件运转应平稳；

5 水泵密封处不得有渗漏现象；

6 滚动轴承温度不得大于 80℃，滑动轴承温度不得大于 60℃；

7 轴承径向振幅应符合表 3.2.13 的规定：

表 3.2.13 轴承径向振幅

转速 n (r/min)	振幅 (mm)
$n \leq 375$	≤ 0.18
$375 < n \leq 600$	≤ 0.15
$600 < n \leq 850$	≤ 0.12
$750 < n \leq 1000$	≤ 0.10
$1000 < n \leq 1500$	≤ 0.08
$1500 < n \leq 3000$	≤ 0.06
$n > 3000$	≤ 0.04

3.2.14 压力表、温度计、水位计、超温报警器、排污阀等主要附件，应符合现行标准的有关规定。

3.2.15 燃气锅炉的燃气报警、熄火保护、连锁保护装置运行前，应经检验合格。

3.2.16 燃气系统检查应符合下列规定：

1 燃气管线外观应良好，不得有泄漏；

- 2 计量仪表应准确；
- 3 点火装置、燃烧器应完好；
- 4 快速切断阀动作应正常、安全有效；
- 5 安全装置应完好；
- 6 调压装置工作应正常，燃气压力应符合要求。

3.3 设备的启动

3.3.1 锅炉启动前应完成下列准备工作：

- 1 电气、控制设备供电正常；
- 2 燃煤锅炉煤斗上煤，或燃气锅炉启动燃气调压站，且送燃气至炉前；
- 3 仪表及操作装置置于工作状态；
- 4 锅炉给水制备完毕；
- 5 除尘脱硫系统具备运行条件。

3.3.2 锅炉注水应符合下列规定：

- 1 水质应符合现行国家标准《工业锅炉水质》GB/T 1576的有关规定；
- 2 注水应缓慢进行。当注水温度大于 50℃时，注水时间不宜少于 2h；
- 3 热水锅炉注水过程中应将系统内的空气排尽。蒸汽锅炉注水不得低于最低安全水位。

3.3.3 补水泵在系统充满水，并达到运行要求的静压值后，方可启动热水锅炉。

3.3.4 热水锅炉的启动与升温应符合下列规定：

- 1 燃煤锅炉启动应按循环水泵、除渣设备、锅炉点火、引风机、送风机、燃烧设备的顺序进行；
- 2 燃气锅炉启动应按循环水泵、燃气调压站、引风机、送风机、排烟阀门、炉膛吹扫、锅炉点火、检漏、燃烧设备的顺序进行；
- 3 热水锅炉升温过程中，应按锅炉厂家提供的正压/负压控

制炉膛压力。升温速度应根据锅炉和管网的设计要求进行控制。锅炉点火后，锅炉的升温、升压应符合制造厂家提供的升压、升温曲线。

3.3.5 蒸汽锅炉的启动与升温升压应符合下列规定：

1 燃煤锅炉启动应按给水泵、除渣设备、锅炉点火、引风机、送风机、燃烧设备、并汽的顺序进行；

2 燃气锅炉启动应按给水泵、燃气调压站、引风机、送风机、炉膛吹扫、锅炉点火、检漏、燃烧设备、并汽的顺序进行；

3 蒸汽锅炉的升压应符合下列规定：

1) 蒸汽锅炉投入运行，升至工作压力的时间宜控制在 2.5h~4.0h；

2) 蒸汽锅炉在升压期间，压力表、水位计应处于完好状态，并应监视蒸汽压力和水位变化；

3) 当锅炉压力升至 0.05MPa~0.10MPa 时，应冲洗、核对水位计；

4) 当锅炉压力升至 0.10MPa~0.15MPa 时，应冲洗压力表管；

5) 当锅炉压力升至 0.15MPa~0.20MPa 时，应关闭对空排气阀门；

6) 当锅炉压力升至 0.20MPa~0.30MPa 时，应进行热拧紧，对下联箱应全面排污；

7) 当锅炉压力升至工作压力的 50% 时，应进行母管暖管，暖管时间不得少于 45min；

8) 当锅炉压力升至工作压力的 80% 时，应对锅炉本体、蒸汽母管、燃气系统进行全面检查，对水位计应再次冲洗校对，并应做好并汽或单炉送汽准备。

3.3.6 蒸汽锅炉并汽应符合下列规定：

1 并汽前应监视锅炉的汽压、汽温和水位的变化；

2 当锅炉压力升至小于蒸汽母管压力 0.05MPa 时，应缓慢开启连接母管主汽阀门，并应监视疏水过程。与蒸汽母管并汽完

毕后，应即时关闭疏水阀门。

3.4 运行与调节

3.4.1 锅炉运行应符合锅炉制造厂设备技术文件的要求。

3.4.2 热水锅炉投入运行数量和运行工况，应根据供热运行调节方案和供热系统热力工况参数的变化进行调整。蒸汽锅炉投入运行数量应根据管网负荷情况确定。

3.4.3 燃煤锅炉给煤量和燃气锅炉给气量应根据负荷调节。锅炉给水泵、循环水泵、补水泵，风机、输煤、除渣等设备的运行工况和调整应满足锅炉运行和调节的要求。

3.4.4 燃煤锅炉应进行燃烧调节，并应符合下列规定：

- 1 炉膛温度应为 $700^{\circ}\text{C}\sim 1300^{\circ}\text{C}$ ；
- 2 炉膛负压应为 $20\text{Pa}\sim 30\text{Pa}$ ；
- 3 室燃炉炉膛空气过剩系数应为 $1.10\sim 1.20$ ，层燃炉炉膛空气过剩系数应为 $1.20\sim 1.40$ ；
- 4 锅炉及烟道各部位漏风系数应符合表 3.4.4 的规定；

表 3.4.4 锅炉及烟道各部位漏风系数

锅炉部位		漏风系数
燃烧室和过热器		0.10
省煤器	蛇形管	0.02（每一级）
	铸铁	0.10
空气预热器	板式	0.07（每一级）
	管式	0.05（每一级）
	铸铁	0.10（每一级）
	回转式	0.20
烟道		0.01（每 10m）
除尘器	电气	0.10
	其他	0.05

5 排烟温度应符合设计要求。

3.4.5 燃煤锅炉应定期清灰。有吹灰装置的锅炉应每 8h 对过热器、对流管束和省煤器进行 1 次吹灰。当采用压缩空气吹灰时，应增大炉膛负压，吹灰压力不应小于 0.6MPa。

3.4.6 锅炉排污应符合下列规定：

1 热水锅炉：

- 1) 排污应在工作压力上限时进行；
- 2) 采用离子交换法水处理的锅炉，应根据水质情况决定排污次数和间隔时间；
- 3) 采用加药法水处理的锅炉，宜 8h 排污 1 次。

2 蒸汽锅炉：

- 1) 排污应在低负荷时进行；
- 2) 宜 8h 排污 1 次；
- 3) 当排污出现汽水冲击时，应立即停止；
- 4) 应根据水质化验结果，调整连续排污量。

3.4.7 蒸汽锅炉水位调节应符合下列规定：

1 给水量应根据蒸汽负荷变化进行调节，水位应控制在正常水位 $\pm 50\text{mm}$ 内；

2 锅炉水位计应每 4h 进行 1 次冲洗，锅炉水位报警器应每周进行 1 次试验。

3.4.8 除尘器的运行维护应符合下列规定：

- 1 湿式除尘器应保持水压稳定、水流通畅、水封严密；
- 2 干式除尘器应严密，并应即时排灰；
- 3 除尘系统的工作状态应定期进行检查。

3.4.9 脱硫系统的运行维护应符合下列规定：

- 1 加药应平稳，水流应畅通；
- 2 应定期检查脱硫系统的工作状态和反应液的 pH 值。

3.4.10 自动调节装置运行维护应符合下列规定：

- 1 锅炉自动调节装置投入运行前，应经系统整定；
- 2 每班对自动调节装置的检查不得少于 1 次；
- 3 当自动调节装置故障造成锅炉运行参数失控时，应改为

手动调节。

3.4.11 燃气系统维护应符合下列规定：

- 1 应保持锅炉燃气喷嘴的清洁；
- 2 应保持过滤网清洁，过滤器前后压力压差不得大于设计值；
- 3 管线各压力表读数与控制系统显示压力值应一致；
- 4 每班应对室内燃气管线密闭性进行检查，不得有泄漏；
- 5 应定期检查燃气泄漏报警系统的可靠性，出现问题应立即修复。

3.5 停 止 运 行

3.5.1 锅炉的停炉可分为正常停炉、备用停炉、紧急停炉。

3.5.2 燃煤热水锅炉停炉应按停止锅炉给煤、停止送风机、停止引风机的程序，并应符合下列规定：

- 1 当正常停炉时，循环水泵停运应在锅炉出口温度小于50℃时进行，并应根据负荷变化逐台停止循环水泵；
- 2 当备用停炉时，应调整火床，并应预留火种；
- 3 紧急停炉：
 - 1) 应迅速清除火床，并应打开全部炉门；
 - 2) 应重新启动引风机，待炉温降低后方可停止；
 - 3) 当排水系统故障时，不得停运循环水泵。

3.5.3 燃煤蒸汽锅炉停炉应符合下列规定：

- 1 正常停炉：
 - 1) 应逐步降低锅炉负荷，正常负荷降至额定负荷 20%的时间不得少于 45min；
 - 2) 当锅炉负荷降至额定负荷的 50%时，应停送二次风，并应解列自动调节装置，改为手动；
 - 3) 当锅炉负荷降至额定负荷的 20%时，应停止炉排及送、引风机的运行；
 - 4) 停炉过程中，应保持锅炉正常水位。

2 备用停炉：

- 1) 停炉程序应按正常停炉执行；**
- 2) 当待备用炉压力小于系统母管压力 0.02MPa 时，应关闭锅炉主蒸汽门；**
- 3) 应打开炉排阀，并应保持正常水位；**
- 4) 应调整火床，并应预留火种。**

3 紧急停炉：在不扩大事故的前提下，应缓慢降低锅炉负荷，不得使锅炉急剧冷却。

3.5.4 燃煤锅炉停炉后锅炉的冷却应符合下列规定：

1 停炉后应关闭所有炉门及风机挡板，12h 后应开启送、引风机挡板进行自然通风；

2 锅炉应在温度降至 60℃ 以下时方可进行放水。

3.5.5 燃气锅炉停炉前应对锅炉设备进行全面检查，并应记录所有缺陷。

3.5.6 燃气热水锅炉正常停炉程序应符合下列规定：

1 应将燃烧器由自动改为手动，并应停止燃气供给；

2 应停止风机；

3 应根据负荷变化逐台停止循环水泵，当锅炉出口温度小于 50℃ 时，应停止全部循环水泵运行；

4 应停止燃气调压站等其他附属设备运行；

5 应关闭锅炉出入口总阀门。

3.5.7 燃气蒸汽锅炉正常停炉程序应符合下列规定：

1 应逐步关闭燃气调节门，正常负荷降至 20% 额定负荷的时间不得少于 45min；

2 当锅炉负荷降至额定负荷的 50% 时，应停送二次风，解列自动调节装置改为手动；

3 当锅炉负荷降至额定负荷的 20% 时，应停止燃烧器运行；

4 炉膛吹扫完毕后，方可停止风机的运行；

5 停炉过程中应保证锅炉正常水位；

- 6 应根据调度指令关闭锅炉进出口总阀门；
 - 7 应关闭炉前燃气总阀门。
- 3.5.8 燃气热水锅炉紧急停炉程序应符合下列规定：**
- 1 应停止燃烧器和送风机运行；
 - 2 应打开全部炉门；
 - 3 待炉温降低后，应停止引风机运行；
 - 4 当排水系统故障时，不得停运循环水泵。
- 3.5.9 燃气蒸汽锅炉紧急停炉程序应符合下列规定：**
- 1 应停止燃烧器运行，并应关闭炉前燃气总门；
 - 2 应将炉膛剩余燃气吹扫干净；
 - 3 待炉温降低到 100℃ 后应停止引风机运行；
 - 4 应关闭锅炉主蒸汽阀门，并应打开排气门；
 - 5 开启省煤器再循环阀门，关闭连续排污阀门；
 - 6 应根据情况确定保留锅炉水位。
- 3.5.10 燃气锅炉热备用停炉程序应符合下列规定：**
- 1 应根据负荷的降低，逐渐减少燃气的进气量和进风量，并应关小鼓、引风挡板，直到停止燃气供应；
 - 2 炉膛火焰熄灭后，应对炉膛及烟道进行吹扫，排除存留的可燃气体和烟气；
 - 3 应根据负荷降低情况，减少给水量，保持汽包正常水位；
 - 4 当负荷降低到零及汽压已稍小于母管气压时，应关闭锅炉主汽阀或母管联络气阀；
 - 5 与母管隔断后，应继续向汽包进水，保持最高允许水位，不得使锅炉急剧冷却；
 - 6 停炉后应关闭连续排污阀；
 - 7 应有专人监视水位及防止部件过热。
- 3.5.11 燃气锅炉停炉后锅炉的冷却应符合下列规定：**
- 1 当正常停炉时，停炉后应关闭所有炉门及风机挡板，12h 后应开启送、引风机挡板进行自然通风；
 - 2 当紧急停炉时，视故障情况，可进行强制冷却；

3 锅炉放水宜在炉水温度降至 60℃以下后进行。

3.6 故障处理

3.6.1 锅炉及辅助设备出现故障，应判断故障的部位、性质及原因，并按程序进行处理。故障处理完毕后应制定预防措施，建立故障处理档案。

3.6.2 当锅炉爆管时应按下列方法处理：

- 1 紧急停炉；
- 2 更换炉管；
- 3 检测水质；
- 4 调整燃烧。

3.6.3 当超温超压时应按下列方法处理：

- 1 紧急停炉；
- 2 蒸汽锅炉与外网解列；
- 3 排气补水。

3.6.4 当蒸汽锅炉水位异常时应按下列方法处理：

1 当轻微满水时，退出自动给水，手动减少给水，并加强排污；

2 当严重满水时，紧急停炉，停止给水；开启紧急放水门，关闭主蒸汽阀门，开启过热器出口集箱疏水阀门，加强排污；

3 当轻微缺水时，退出自动给水，手动增加给水；

4 当严重缺水时，应紧急停炉，停止给水；关闭主蒸汽阀门，开启过热器出口集箱疏水阀门及汽包排气阀门。

3.6.5 当蒸汽锅炉汽水共腾时应按下列方法处理：

1 降低锅炉负荷；

2 增加连续排污量，加强补水、监视水位；

3 开启过热器出口集箱疏水阀门及蒸汽母管疏水阀门，加强疏水。

3.6.6 当锅炉房电源中断时应按下列方法处理：

- 1 开启事故照明电源；

- 2 将用电设备置于停止位置；
 - 3 将自动调节装置置于手动位置；
 - 4 迅速打开全部炉门，降低炉膛温度；
 - 5 开启引风机挡板，保持炉膛负压；
 - 6 热水锅炉应迅速开启紧急排放阀门并补水；
 - 7 蒸汽锅炉应关闭所有汽、水阀门，即时开启排气门，降低锅炉压力，尽量维持锅炉水位。当缺水严重时，应关闭主蒸汽阀门；
 - 8 蒸汽锅炉与外网解列并补水。
- 3.6.7 燃气泄漏应按下列方法处理：**
- 1 当轻微泄漏时，应加强检测，开启通风机，停炉后方可检修处理；
 - 2 当严重泄漏时，应立即启动所有排风装置，紧急停炉，并立即关闭泄漏点前一级的进气阀门，开启燃气放散装置，排放管道内的燃气；
 - 3 保护好现场及防火工作。泄漏处和燃气放散处周围不得有明火。

3.7 维护与检修

- 3.7.1 热源厂停热后应对锅炉及辅助设备一次进行全面的维护和检修。**
- 3.7.2 锅炉停止运行后应进行吹灰、清垢。**
- 3.7.3 停热期间锅炉及辅助设备应每周检查 1 次，并应即时维护、保养，不得受腐蚀。**
- 3.7.4 锅炉及辅助设备的检修间隔应按表 3.7.4 执行。**

表 3.7.4 锅炉及辅助设备的检修间隔

检修类别	检修间隔（采暖期）
小修	1
中修	2
大修	3

- 3.7.5 燃气锅炉的燃气系统的检修应由具备相应资质的人员**

实施。

3.7.6 燃气系统的检修应符合下列规定：

- 1** 检修前应关闭前一级进气阀门，对检修设备或管道应用氮气进行吹扫，当排放口处燃气含量达到 0%LEL 时方可进行检修作业；
- 2** 当对燃烧器检修时应进行清理积炭、调整风气比等相关工作；
- 3** 检修完毕后应用氮气进行严密性试验。

4 供 热 管 网

4.1 一 般 规 定

- 4.1.1** 供热管网的运行、调节应按调度指令进行。
- 4.1.2** 供热管网设备及附件的保温应完好。检查室内管道上应有标志，并应标明供热介质的种类和流动方向。
- 4.1.3** 供热管网的运行维护应进行记录，并可按本规程附录 B 的规定执行。

4.2 运 行 准 备

- 4.2.1** 供热管网投入运行前应编制运行方案。
- 4.2.2** 新建、改扩建的供热管网投入运行前应进行清洗、吹扫、验收，并应按现行行业标准《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 的有关规定执行。
- 4.2.3** 供热管网投入运行前应对系统进行全面检查，并应符合下列规定：
 - 1** 阀门应灵活可靠，状态应符合要求，泄水及排气阀应严密；
 - 2** 仪表应齐全、准确，安全装置应可靠、有效；
 - 3** 水处理及补水设备应具备运行条件；
 - 4** 支架、卡板、滑动支架应牢固可靠；
 - 5** 检查室内应无积水、杂物；
 - 6** 井盖应齐全、完好；
 - 7** 爬梯、护圈、操作台及护栏应完好。

4.3 管网的启动

- 4.3.1** 供热管网的启动操作应按批准的运行方案执行。

- 4.3.2** 供热管网启动前，热水管线注水应符合下列要求：
- 1 注水应按地势由低到高；
 - 2 注水速度应缓慢、匀速；
 - 3 应先对回水管注水，充满后通过连通管或热力站向供水管注水；
 - 4 注水过程中应随时观察排气阀，待空气排净后应将排气阀关闭；
 - 5 注水过程中和注水完成后应检查管线，不得有漏水现象。
- 4.3.3** 当供热系统充满水达到运行方案静水压力值时，方可启动循环水泵。
- 4.3.4** 供热系统升压过程中应控制升压速度，每次升压 0.3MPa 后，应对供热管网进行检查，无异常后方可继续升压。
- 4.3.5** 当供热管网压力接近运行压力时，应试运行 2h。试运行的同时应对供热管网进行检查，无异常方可启动热力站。
- 4.3.6** 蒸汽供热管网在启动时应进行暖管，暖管速度应为 $2^{\circ}\text{C}/\text{min}\sim 3^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 。蒸汽压力和温度达到设计要求后，宜保持不少于 1h 的恒温时间，并应检查管道、设备、支架及疏水系统，合格后方可供热运行。
- 4.3.7** 供热管网升温速度不应大于 $10^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ，并应检查管道、设备、支架工作状态。温升符合调度要求后方可进入供热状态。

4.4 运行与调节

- 4.4.1** 运行调节方案应根据气象条件、管网和热负荷分布情况等制定，并对调节情况进行记录。
- 4.4.2** 供热系统运行初调节宜在冷态运行条件下，根据运行调节方案和实际情况进行。
- 4.4.3** 采暖负荷调节可采用中央质量并调、分阶段改变流量质调节或中央质调节，也可采用兼顾其他热负荷的调节方法。
- 4.4.4** 蒸汽供热管网应保持温度、压力稳定，宜根据用户需求进行量调节。

- 4.4.5 当供热管网设置两处及以上补水点时，总补水量应满足系统运行的需要，补水压力应符合运行时水压图的要求。
- 4.4.6 供热管网系统应保持定压点压力稳定，压力波动范围应控制在 $\pm 0.02\text{MPa}$ 以内。
- 4.4.7 供热管网的定压应采用自动控制。
- 4.4.8 供热管网投入运行后应定期进行下列巡检：
- 1 供热管网应无泄漏；
 - 2 补偿器运行状态应正常；
 - 3 活动支架应无失稳、失垮，固定支架应无变形；
 - 4 阀门应无漏水、漏汽；
 - 5 疏水器、喷射泵排水应正常；
 - 6 法兰连接部位应热拧紧；
 - 7 热力管线上应无其他交叉作业或占压热力管线。
- 4.4.9 供热管网巡检每周不应少于1次。当新投入的供热管网或运行参数变化较大时，应增加巡检次数。

4.5 停 止 运 行

- 4.5.1 供热管网停止运行前应编制停运方案。
- 4.5.2 供热管网停运操作应按停运方案或调度指令进行，并应符合下列要求：
- 1 非采暖季正常停运应根据停运计划进行；
 - 2 带热停运应沿介质流动方向依次关闭阀门，先关闭供水、供汽阀门，后关闭回水阀门。阀门关闭时间应符合表 4.5.2 的规定：

表 4.5.2 供热管网阀门关闭时间

阀门口径 DN (mm)	关闭时间 (min)
<500	≥ 3
≥ 500	≥ 5

- 4.5.3 供热管网降温过程中应对系统进行全面检查。

4.5.4 停止运行的蒸汽供热管网应将疏水阀门保持开启状态，再次送汽前不得关闭。

4.5.5 停止运行的热水供热管网宜进行湿保护，每周应检查 1 次，充水量应使最高点不倒空。

4.5.6 长时间停止运行的管道应采取防冻措施，对管道设备及其附件应进行防锈、防腐处理。

4.6 故障处理

4.6.1 供热管网和辅助设施发生故障后应即时进行检查、原因分析和故障处理。

4.6.2 供热管网应按下列原则制定突发故障处理预案：

- 1 保证人身安全；
- 2 尽量缩小停热范围和停热时间；
- 3 尽量降低热量、水量损失；
- 4 避免引起水击；
- 5 严寒地区防冻措施；
- 6 现场故障处理安全措施。

4.6.3 故障处理现场应设置围挡和警示标志，无关人员不得进入。

4.6.4 故障处理后应进行故障分析和制定预防措施，并应建立故障处理档案。

4.7 维护与检修

4.7.1 维护检修前应编制检修方案，并应制定检修质量标准。

4.7.2 维护检修的安全措施应符合下列规定：

- 1 检修管线应与供热管网断开；
- 2 检查室井口应设置围栏，采取防坠落措施，并应有专人监护；
- 3 起重设备等应检查合格，作业过程中应有安全措施；
- 4 不得将重量加载至供热管道或其他管道上；

5 高空检修过程中应采取安全保护措施，作业人员应系安全带或安全绳；

6 检修电源、供电线路及用电设备应检查合格，且应由专人监管；

7 当检修环境温度大于 40℃ 时，应有降温措施。

4.7.3 供热管网检修前应解列运行管段与检修管段，检修管段内介质应降至自然压力后方可进行检修操作。

4.7.4 供热管网维护检修应符合下列规定：

1 管道和管路附件的维护检修操作应符合现行行业标准《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 的有关规定；

2 管壁腐蚀深度不应大于原壁厚的 1/3；

3 管道及其附件的保温结构应完好，保温外壳应完整、无缺损；

4 土建结构外表面应无破损，检查室、管沟等内部应无杂物，不得有渗漏、积水泡管等现象；

5 更换后的管道，其标高、坡度、坡向、折角、垂直度应符合原设计要求；

6 管沟盖板、检查室顶板及沟口过梁不得有酥裂、露筋腐蚀和断裂等现象；

7 检查室的井盖应有明显标志，位于车道上的检查室应使用加强井盖；

8 当井盖发生损坏、遗失时应即时更换，更换的井圈宜高出地面 5mm；

9 当检查室爬梯出现腐蚀、缺步、松动时应即时更换，爬梯扶手应牢固、无松动，不得使用铸铁材质。

4.7.5 钢支架的维护、检修应符合下列规定：

1 固定支架应牢固、无变形、无腐蚀。钢支架基础与底板结合应稳固，外观应无腐蚀、无变形；

2 滑动支架的基础应牢固，外观无变形和移位。滑动支架不得妨碍管道冷热伸缩引起的位移，并应能承受管道自重及摩

擦力；

3 导向支架的导向接合面应平滑，不得有歪斜卡涩现象。

4.7.6 阀门的维护检修应符合下列规定：

1 阀门的阀杆应灵活无卡涩歪斜，阀体应无裂纹、砂眼等缺陷；

2 填料应饱满，压兰应完整，并应有压紧的余量。螺栓受力应均匀，不得有松动现象；

3 法兰面应无径向沟纹，水线应完好；

4 阀门传动部分应灵活、无卡涩，油脂应充足；

5 阀门液压或电动装置应灵敏。

4.7.7 补偿器的维护检修应符合下列规定：

1 套筒补偿器：

1) 外观应无渗漏、变形、卡涩现象；

2) 套筒组装应符合工艺要求，盘根规格与填料函间隙应一致；

3) 套筒的前压紧圈与芯管间隙应均匀，盘根填量应充足；

4) 螺栓应无锈蚀，并应涂油脂保护；

5) 柔性填料式套筒填料量应充足；

6) 芯管应有金属光泽，并应涂油脂保护；

7) 当整体更换，应符合原设计对补偿量和固定支架推力的要求。

2 波纹管补偿器：

1) 外观应无变形、渗漏、卡涩和失稳现象；

2) 轴向型补偿器应与管道保持同轴；

3) 焊缝处应无裂纹；

4) 轴向型补偿器同轴度应保持在自由公差范围内。内套有焊缝的一端宜安装在水平管道的迎介质流向，在垂直管道上应将焊缝置于上部。

3 球型补偿器：

1) 外观应无渗漏、腐蚀和裂缝现象；

- 2) 两垂直臂的倾斜角应与管道系统相同，外伸缩部分应与管道坡度保持一致，转动应灵活，密封应良好；
 - 3) 检修过程中辅助设施应牢固。
- 4.7.8 法兰与螺栓的维护检修应符合下列规定：**
- 1 法兰密封面应无裂痕，结合面应无损伤；
 - 2 凸凹法兰应自然嵌合，螺纹应无损伤；
 - 3 螺栓和螺母的螺纹应完整，丝扣应无毛刺或划痕；
 - 4 螺栓和螺母拧动应灵活，配合应良好。
- 4.7.9 检修后的管段应进行水压试验，水压试验应按现行行业标准《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 的有关执行。当不具备水压试验条件时，焊口应进行 100%无损探伤。**
- 4.7.10 供热管网及其附属设施维护、检修后应进行验收，合格后方可投入运行。**

5 泵站与热力站

5.1 一般规定

5.1.1 泵站与热力站内的照明等设施应齐全、完好。地下泵站与热力站应有应急照明、通风、排水等设施，并应有人员疏散通道等安全设施。

5.1.2 泵站与热力站运行、操作和维护人员，应掌握设备的操作方法、故障特征、原因、预防措施及处理方法。

5.1.3 泵站与热力站应建立运行维护技术档案。操作人员应执行安全运行的各项制度，做好运行维护记录。泵站与热力站运行维护记录可按本规程附录 C 的规定执行。

5.2 运行准备

5.2.1 泵站与热力站运行前应进行检查，并应符合下列规定：

- 1 电气设施工作环境应干燥无灰尘；
- 2 阀门应开关灵活、无泄漏，除污器应无堵塞；
- 3 仪器和仪表应齐全、有效；
- 4 水处理及补水设备应运转正常；
- 5 当水泵空载运行时，进口阀门应处于开启状态；
- 6 安全保护装置应灵敏、可靠；
- 7 换热器的状态应正常。

5.2.2 当发生下列情况之一时，不得启动设备，已启动的设备应停止：

- 1 换热器及其他附属设施发生泄漏；
- 2 循环泵、补水泵盘车卡涩，扫膛或机械密封处泄漏；
- 3 电动机绝缘不良、保护接地不正常、振动和轴承温度大于规定值；

- 4 泵内无水；
- 5 供水或供电不正常；
- 6 定压设备定压不准确，不能按要求启停；
- 7 各种保护装置不能正常投入工作；
- 8 除污器严重堵塞。

5.3 泵站与热力站启动

5.3.1 当热力站及有水处理设备的泵站启动时应先运行水处理设备。

5.3.2 补水泵充水应符合下列规定：

- 1 打开进口阀门向泵体内充满水，并应进行排气；
- 2 非直连水泵启动前应先盘车，直连水泵应进行点动试车；
- 3 打开补水泵出口阀门向系统充水，并应进行排气；
- 4 观察水泵电流，不得超电流运行。

5.3.3 充水完成且定压符合要求后方可启动泵站与热力站设备。

5.3.4 循环水泵的启动应符合下列规定：

- 1 应符合本规程第 5.3.2 条的规定；
- 2 水泵不应带负载启动；
- 3 水泵应分阶段开启，每阶段压力升高值不应大于 0.3MPa，流量不应大于上一阶段的 100%。每个冷态试运行中间阶段时间宜大于 8h，正常流量和压力下的冷态试运行时间宜大于 24h。

5.3.5 泵站的启动应符合下列规定：

- 1 热源循环水泵运行后，方可启动泵站内水泵；
- 2 水泵启动的数量、运行参数应符合热源厂循环泵和热网运行的要求；
- 3 水泵投入运行后应关闭泵站内主管道的旁通阀门。

5.3.6 热力站的启动应按下列程序进行：

- 1 间供系统：
 - 1) 水/水换热系统启动流程：启动二级网循环水泵，开启

一级网回水阀门，打开供水阀门，关闭站内一级网连通阀门，进行冷态试运行和系统升温；

2) 汽/水换热系统启动流程：启动二级网循环水泵，使二级网冷态试运行，进行蒸汽暖管，开启蒸汽阀门；

3) 生活热水供应系统启动流程：启动循环泵，开启一级网回水阀门，打开供水阀门，关闭一级网连通阀门，调整一级管网供水阀门，控制生活用水水温。

2 混水系统：

混水系统启动流程：依次打开一、二级网回水阀门和供水阀门，关闭一级网连通阀门并网运行，启动混水泵，调整混合比，进行冷态试运行和系统升温。

5.3.7 泵站与热力站启动后应做好供热系统的排气、排污。

5.4 运行与调节

5.4.1 泵站与热力站的运行、调节应按调节曲线图表、最不利环路热用户资用压差和调度指令进行；热用户入户口的调节应满足热力站的运行与调节。

5.4.2 泵站的运行与调节应符合下列规定：

1 水泵的参数应根据系统运行调节方案及末端用户资用压差的要求进行控制；

2 水泵吸入口压力应大于运行介质汽化压力 0.05MPa，且应满足系统定压要求；

3 不得使用水泵的进口阀门调节工况。

5.4.3 热力站的运行与调节应符合下列规定：

1 应根据室外温度的变化进行调节，并应达到调节曲线要求的运行参数；

2 应定期对站内设备和供热系统的运行情况检查，检查周期不应大于 24h；

3 二级网供热系统宜采用分阶段改变流量的质调节及质量混合调节方式；当热负荷为生活热水时，宜采用量调节；

4 热力站局部调节应按下列方式进行：

1) 间供系统：

水/水换热系统被调参数应为二级系统的供水温度或供、回水平均温度，调节参数应为一级系统的介质流量；

汽/水换热系统被调参数应为二级系统的供水温度或供、回水平均温度，调节参数应为蒸汽量；可采用减温减压装置，改变蒸汽温度，调节参数为蒸汽温度和蒸汽量；

生活热水供应系统被调参数应为二级系统的供水温度和流量，调节参数应为一级系统的介质流量。

2) 混水系统：

被调参数应为二级系统的供水温度、供水流量，调节参数应为流量混合比。

3) 水/水换热系统不宜采用一级系统向二级系统补水的方式进行调节。

4) 室内为单管串联供热的系统还应控制二级系统的回水温度。

5.5 故 障 处 理

5.5.1 泵站与热力站的故障处理应正确判断故障部位、原因，即时处理。当故障危及安全时应停止运行。

5.5.2 当电源中断时，故障处理应按下列程序进行：

- 1 开启应急照明；**
- 2 关闭水泵出口阀门；**
- 3 启动应急补水；**
- 4 将用电设备置于停止位置；**
- 5 即时对电源系统进行检修。**

5.5.3 当热源或一次网出现故障造成系统供热量或流量不足时，泵站与热力站的运行应符合下列规定：

1 应按调度指令调节运行自动控制参数，或将自动控制改为手动控制；

2 不宜改变热用户入口阀门的调节状态。

5.5.4 当二次网出现故障时，应按下列规定进行处理：

1 当二次网回水压力过低时应加大补水量，并应即时查明失水点；

2 当二次网供水压力超高时应泄水，并应停止补水；

3 当二次网供水温度超高时应调节一次网阀门；

4 当二次网补水箱水位过低时应加大软水制备。

5.5.5 泵站与热力站设备出现故障应立即启动备用或进行更换，并应对出现故障的设备即时进行修复。

5.6 停 止 运 行

5.6.1 泵站与热力站停止运行的各项操作应按停止运行方案及调度指令进行。

5.6.2 泵站的停止运行应符合下列规定：

1 一级网的供水温度小于 50°C ，且热源停止加热后，系统转入冷运阶段，直至系统停运。进入冷运状态后，水泵的停止应符合停运方案和调度指令的要求；

2 冷运阶段水泵运行状态应满足热源循环泵的运行工况；

3 泵站的水泵应在热源循环泵完全停止之前停止运行。

5.6.3 热力站的正式停止运行应符合下列规定：

1 间供系统：

1) 水/水换热系统：在一级网转入冷运后，应逐步降低一级网的流量直至停运。热源循环泵应在二级网循环泵停运前停止运行；

2) 汽/水换热系统：应逐步降低蒸汽管网的蒸汽量直至全部停止，并应逐步降低二级网的流量直至停运；

3) 生活热水供应系统：应与一级管网解列后停止生活水系统水泵。

2 混水系统：

当一级网的供水温度小于 50°C 时，应停止混水泵运行，并

应随一级网停运而停止。

5.6.4 钠离子水处理设备停运前应进行再生处理，停运后应对树脂进行养护。

5.6.5 当泵站与热力站在运行期间检修时，应逐台设备解列检修，当需要时可采取临时停止运行进行检修时，并应符合下列规定：

1 泵站的临时停止运行：

- 1) 应打开泵站内主管道的旁通阀门，并应逐台停止水泵运行；
- 2) 水泵完全停止后应将主管道与泵站内的设备解列。

2 热力站的临时停止运行：

- 1) 应停止站内循环水泵，关闭二级网的供水阀门、回水阀门，将二级管网系统或生活水系统与热力站解列；
- 2) 应关闭一次网的供水阀门、回水阀门，并使热力站与一级管网解列。

3 补水泵站的临时停止运行：

- 1) 应调整其他补水点及定压点的补水量；
- 2) 应将补水系统与管网解列后停止补水泵及水处理等设备的运行。

5.7 维护与检修

5.7.1 泵站与热力站的检修应按预定方案进行，检修后的设备应达到完好。

5.7.2 泵站与热力站的检查维护应符合下列规定：

1 供热运行期间：

- 1) 应随时进行检查，检查内容应包括温度、压力、声音、冷却、滴漏水、电压、电流、接地、振动和润滑、补水量及水处理设备的制水水质等；
- 2) 运转设备轴承应定期加入润滑剂；
- 3) 设备及附属设施应定期进行洁净。

2 非供热运行期间：

- 1) 应保持泵站与热力站的设备及附属设施洁净；
- 2) 电气设备应保持干燥；
- 3) 供热系统湿保养维护压力宜控制在供热系统静水压力的 $\pm 0.02\text{MPa}$ 。

6 热 用 户

6.1 一 般 规 定

6.1.1 用热单位应向供热单位提供下列资料：

- 1** 供热负荷、用热性质、用热方式及用热参数；
- 2** 供热平面位置图；
- 3** 供热系统图。

6.1.2 热计量应采集用热量、供热或供暖面积等数据，对居民用户，还应记录户型朝向等数据。

6.1.3 热计量数据的保存周期不得少于 5 年。

6.1.4 未经供热单位同意，热用户不得改变原运行方式、用热方式、系统布置及散热器数量等。热用户不得私接供热管道和扩大供热负荷。

6.1.5 热用户不得从供热系统中取用热水，不得擅自停热。

6.2 运 行 准 备

6.2.1 在运行前应对系统中的阀门、过滤器、管道、各种连接件、散热器及保温等进行全面检查，对系统进行检修、清堵、清洗、试压，应经供热单位验收合格，并提供相应技术文件后方可并网。

6.2.2 供热单位应即时处理热用户发现的问题，系统启动前，所有问题应处理完毕。

6.3 系统的启动

6.3.1 系统启动前应检查阀门的状态，使其处于正确位置。

6.3.2 系统运行前应即时通知热用户注水时间及报修联系方式，注水期间系统的高点排气应有专人负责。注水期间热用户应留人

看守。

6.3.3 系统冲洗后应与热源一起进行冷态调试。恒流量运行方式的系统冷态调试应保持用户入口处压差一致。

6.3.4 系统启动应根据热用户系统情况，确定系统升温速度。系统热态运行后应即时检查和排气。

6.4 运行与调节

6.4.1 供热单位应根据热用户需求适时调节。

6.4.2 系统运行后应进行热态调节，根据热用户系统型式选择运行调节方式。

6.4.3 热用户入口的调节应符合下列规定：

- 1 供热单位应根据管网水力计算结果，制定运行调节方案；
- 2 初调节宜在冷态运行条件下，根据供热管网运行调节方案 and 实际调节情况进行。

6.4.4 热用户系统应按管网水力工况和热负荷进行调节。

6.4.5 除用户以外的热计量设备应定期进行检查，检查周期宜为 15d。

6.5 故障处理

6.5.1 当发生故障时应采取有效、影响小的隔断措施，即时通知相关单位，制定故障处理方案。

6.5.2 故障处理方案应确定处理时间、运行方式和防冻措施，并应即时通报热用户。

6.5.3 故障处理完毕后，经检查合格后方可恢复供暖。

6.6 停止运行

6.6.1 停运前应对系统进行检查。

6.6.2 热用户系统停止运行应符合供热单位的管理要求，不得擅自关断系统的阀门。

6.6.3 无法采用湿保养的用户，系统泄水后应对系统进行封闭。

6.7 维护与检修

6.7.1 非采暖季，热用户系统宜充水湿保养。对于采用钢制散热器的热用户系统，在水质满足要求的前提下，应进行充水湿保养。

6.7.2 停运期间应对系统进行下列检修：

- 1 对阀门加压填料，并定期对螺栓涂机油、润滑脂等；
- 2 检查、清洗过滤器，当损坏时应更换滤网或过滤器；
- 3 对用户系统油漆脱落部位除锈、防腐处理。对保温层修补保持干燥、完好；
- 4 对腐蚀严重或已损坏的管道、管件、阀门及集气罐等进行更换；
- 5 根据供暖期的检查、故障、抢修和用户反馈记录，逐一检查、修理。

6.7.3 分户计量、分室控温供热系统应定期对热计量装置进行维护与校验，当热计量装置大于使用年限时应进行更换。

6.7.4 供热结束后应对热计量记录即时分析，当本供热周期的热计量数据与上一年差值大于 $\pm 20\%$ 时，应对热计量设备进行检查，并应即时更换不合格的热计量装置。

6.7.5 热分配表的数据读取和蒸发管的更换应在供暖期结束后的1个月内完成。

6.7.6 热计量设备的更换应符合设计要求，不得随意改动。

7 监控与运行调度

7.1 一般规定

7.1.1 检测与控制装置宜采用可在线检修的产品。当信号或供电中断时，自动调节装置应能维持当前值。

7.1.2 供热系统宜采用计算机自动监控系统。常规自动监控仪表宜以电动单元组合仪表和基地式仪表为主。

7.2 参数检测

7.2.1 供热系统检测参数应包括压力、温度、流量及热量等。检测重点应包括热源、泵站、热力站、热用户以及主干线的重要节点。

7.2.2 热水供热系统，热电厂、热源厂应满足检测要求。热源出口处应检测、记录下列主要参数：

- 1 供、回水温度和压力；
- 2 供水、补水流量；
- 3 循环泵进出口压力；
- 4 补水点压力；
- 5 除污器进、出口压力；
- 6 供热量。

7.2.3 蒸汽供热系统，应在热源出口处检测、记录下列主要参数：

- 1 供汽压力、温度及流量；
- 2 供热量；
- 3 凝结水温度和流量；
- 4 凝结水箱液位；
- 5 循环泵进、出口压力；

6 补水点压力。

7.2.4 流量检测仪表应适应季节流量的变化，根据不同季节负荷应安装适应的仪表。

7.2.5 热源出口处应建立运行参数计量站。

7.2.6 供热系统泵站应检测、记录下列主要参数：

- 1 供热管道总进、出口的压力、温度和流量；**
- 2 水泵进、出口压力；**
- 3 除污器进、出口压力；**
- 4 水泵轴承温度和水泵电机的定子温度。**

7.2.7 热力站应检测、记录下列主要参数：

1 直接连接方式应检测供、回水温度及压力，以及供水流量、供热量；

2 混水连接方式应检测一、二级系统的供、回水温度，压力和流量，以及混水泵的进口压力、混水后温度和流量，并宜检测供热量；

3 有供暖负荷、生活热水负荷的间接连接系统，应检测供暖、生活热水的一、二级系统的供、回水温度和压力，以及换热器的进、出口压力、温度，并宜检测供水流量和供热量；

4 蒸汽系统，应检测供汽流量、压力、温度。当有冷凝水回收装置、汽/水换热器时，应检测一、二级系统的压力、温度、流量和汽/水换热器进出口压力、温度及水位，并宜检测凝结水回水流量及温度；

5 除污器进、出口压力；

6 水泵轴承温度和水泵电机的定子温度。

7.2.8 当采用计算机监控时，在热源、调度中心及热力站应检测室外温度。

7.3 参数的调节与控制

7.3.1 供热系统流量应按运行调节曲线调节与控制。

7.3.2 当系统运行工况与设计水温调节曲线不符时，应根据修

正后的水温调节曲线进行调节。当采用计算机监控时，宜根据动态特性辨识指导系统运行。

7.3.3 当室内供暖系统采用热计量和温控阀时，宜采用质量综合调节；当未采用热计量和温控阀时，二级网系统宜采用定流量（质调）调节。

7.3.4 当供热系统改变流量时，宜采用变速泵控制流量。

7.3.5 热力站一次侧入口或分支管道的调节控制装置，应根据水力工况进行调节。

7.3.6 系统末端供、回水压差应满足最不利用户资用压头。

7.3.7 热力站补水泵定压应保持压力稳定。循环泵应根据变流量调节曲线，调整变频调速装置。

7.3.8 公建调速泵频率宜按分时控制，当采用用户主动调节时应由供暖系统的供、回水压差控制，压差控制点应选在末端建筑的入口，当条件不允许时可用热力站内供、回水压差代替。

7.3.9 当热力站有多个供暖系统时，应合理分配供热负荷。

7.3.10 生活热水系统应根据生活热水温度或时间来控制循环泵的工作状态。

7.3.11 设置室外气候补偿器的热力站，宜采用回水温度对热力站各系统的控制调节。

7.4 计算机自动监控

7.4.1 供热系统宜采用分布式实时在线计算机监控系统。监控系统应具备下列功能：

- 1** 检测系统参数，调节供热参数；
- 2** 当参数超限和设备事故时，自动报警并采取保护措施；
- 3** 分析计算和优化调度，调配运行流量，指导经济运行；
- 4** 系统故障诊断；
- 5** 健全运行档案，实现远程监控。

7.4.2 计算机运行管理人员应经专业培训，考核合格方可上岗。

7.4.3 计算机监控系统在停运期间应实行断电保护。

7.5 最佳运行工况

7.5.1 直接连接、混水连接、间接连接等运行方式的供热系统，应根据供热计划制定阶段性运行方案。

7.5.2 多热源、多泵站供热系统应根据节能、环保及温度变化，进行供热量、供水量平衡计算，以及关键部位供、回水压差计算，制定基本热源、尖峰热源、中继泵、混水泵等设备的最佳运行方案。

7.5.3 多类型热负荷供热系统应根据不同连接方式，制定相应的运行调节方案。

7.5.4 地形高差变化大的供热系统，不同静压区的仪表、设备应可靠、安全运行。

7.5.5 大型供热系统应进行可靠性分析，可靠度不应小于85%。当供热系统故障时，应按应急预案进行运行调节。

7.6 运行调度

7.6.1 供热系统宜实行统一调度管理。调度中心应设供热平面图、系统图、水压图、全年热负荷延续图及流量、水温调节曲线图表，并应采用电子屏幕显示供热系统主要运行参数。

7.6.2 调度管理应包括下列内容：

- 1 编制运行、故障处理和负荷调整方案，以及停运方案；
- 2 指挥、组织供热系统运行和调整，以及故障处理和故障原因分析，制订提高供热系统安全运行的措施；
- 3 参与拟订供热计划和热负荷增减的审定；
- 4 参与编制热量分配计划，监视、控制用热计划执行情况；
- 5 提出远景规划和监测、通信规划，并参加审核工作。

7.6.3 运行调度指挥人员应能即时判断、处理可能出现的各种问题。

7.6.4 供热系统调度应符合下列规定：

- 1 应使供热系统安全、稳定和连续运行、正常供热；**
- 2 应发挥供热设备的能力；**
- 3 应使供热质量达到设计要求；**
- 4 应合理使用和分配热量。**

附录 A 热源厂运行维护记录

A.0.1 锅炉安全阀校验记录可按表 A.0.1 的要求填写。

表 A.0.1 锅炉安全阀校验记录

[illegible]

A.0.2 锅炉水压试验记录可按表 A.0.2 的要求填写。

表 A.0.2 锅炉水压试验记录

[illegible]

A.0.3 燃煤蒸汽锅炉运行记录可按表 A.0.3 的要求填写。

表 A.0.3 燃煤蒸汽锅炉运行记录

锅炉编号	表编号
班次:	年 月 日
班长:	司炉:
累计给水量 (t)	
累计耗煤量 (t)	
累计蒸汽量 (t)	

续表 A.0.3

项 目		时 间							
汽包水位 (mm)									
蒸汽流量 (t/h)									
给水流量 (t/h)									
给煤量 (t/h)									
给水压力 (MPa)	调节阀前								
	调节阀后								
给水温度 (°C)									
汽包压力 (MPa)									
煤层厚度 (mm)									
炉膛出口烟气温度 (°C)									
排烟烟气温度 (°C)									
省煤器入口烟气温度 (°C)									
省煤器出口烟气温度 (°C)									
空预器出口风温度 (°C)									
空预器入口风压 (Pa)									
空预器出口风压 (Pa)									
炉膛负压 (Pa)									
省煤器出口负压 (Pa)									
空预器出口负压 (Pa)									
除尘器后负压 (Pa)									
炉排转速 (r/min)									
炉排电流 (A)									
除尘器出口烟器温度 (°C)									
除渣机电流 (A)									
送风机电流 (A)									
送风机频率 (Hz)									
吸风机电流 (A)									
吸风机频率 (Hz)									
送风机轴承温度 (°C)	前								
	后								
吸风机轴承温度 (°C)	前								
	后								
分汽缸压力 (MPa)									

A.0.4 燃气蒸汽锅炉运行记录可按表 A.0.4 的要求填写。

表 A.0.4 燃气蒸汽锅炉运行记录

锅炉编号		表编号							
班次:		年 月 日							
班长:		司炉:							
累计给水量 (t)									
累计耗气量 (t)									
累计蒸汽量 (t)									
项 目		时 间							
汽包水位 (mm)									
蒸汽流量 (t/h)									
给水流量 (t/h)									
燃气流量 (m ³ /h)									
给水压力 (MPa)	调节阀前								
	调节阀后								
给水温度 (°C)									
汽包压力 (MPa)									
燃烧器负荷 (%)	左								
	右								
燃气温度 (°C)									
燃气总管压力 (MPa)									
燃气调节阀后压力 (kPa)									
炉膛出口烟气温度 (°C)	左								
	右								
鼓风风压 (Pa)									
省煤器前烟气温度 (°C)	左								
	右								
吸风机进口烟气温度 (°C)									

续表 A.0.4

项 目		时 间							
空预器出风口温度 (℃)	左								
	右								
炉膛出口负压 (Pa)									
省煤器后烟气压力 (Pa)	左								
	右								
引风机进口烟气压力 (Pa)									
烟气含氧量 (%)									
送风机电流 (A)									
送风机开度 (%)									
吸风机电流 (A)									
吸风机开度 (%)									
送风机轴承温度 (℃)	前								
	后								
吸风机轴承温度 (℃)	前								
	后								
分汽缸压力 (MPa)									

A.0.5 燃煤热水锅炉运行记录可按表 A.0.5 的要求填写。

表 A.0.5 燃煤热水锅炉运行记录

锅炉编号	表编号
班次:	年 月 日
班长:	司炉:
累计给水量 (t)	
累计耗煤量 (t)	
累计热量 (GWh)	

续表 A.0.5

项 目	时 间							
出口水温 (°C)								
回水水温 (°C)								
进口水压 (MPa)								
出口流量 (t/h)								
总出口流量 (t/h)								
总供水温度 (°C)								
总回水温度 (°C)								
炉膛温度 (°C)								
炉膛负压 (Pa)								
煤层厚度 (mm)								
给煤量 (t/h)								
汽包水位 (mm)								
蒸汽流量 (t/h)								
给水流量 (t/h)								
省煤器入口烟气温度 (°C)								
省煤器出口烟气温度 (°C)								
空预器出口风温度 (°C)								
空预器出口风风压 (Pa)								
除尘器出口烟气温度 (°C)								
除尘器入口烟气压力 (Pa)								
除尘器出口烟气压力 (Pa)								
鼓风风压 (Pa)								
炉排转速 (r/min)								
炉排电流 (A)								
炉排频率 (Hz)								
碎渣机电流 (A)								
鼓风电流 (A)								
鼓风频率 (Hz)								
引风机电流 (A)								
引风机频率 (Hz)								

A.0.6 燃气热水锅炉运行记录可按表 A.0.6 的要求填写。

表 A.0.6 燃气热水锅炉运行记录

锅炉编号		表编号							
班次:		年 月 日							
班长:		司炉:							
累计给水量 (t)									
累计燃气量 (m ³ /h)									
累计热量 (GWh)									
项 目		时 间							
出口水温 (°C)									
回水水温 (°C)									
进口水压 (MPa)									
出口水流量 (t/h)									
进口水流量 (t/h)									
总供水温度 (°C)									
总回水温度 (°C)									
炉膛温度 (°C)									
炉膛压力 (Pa)									
燃烧器前燃气压力 (kPa)	1								
	2								
	3								
排烟温度 (°C)									
燃气过滤器压差 (kPa)									
给水流量 (t/h)									
省煤器入口烟气温度 (°C)									
省煤器出口烟气温度 (°C)									
空预器出口风温度 (°C)									
空预器出口风风压 (Pa)									
NO _x 含量 (mg/ m ³)									

续表 A.0.6

项 目		时 间							
CO 含量 (mg/m ³)									
烟气含氧量比 (%)									
压缩空气压力 (MPa)									
空气流量 (Nm ³ /h)									
送风机	电机电流 (A)								
	电机温度 (°C)								
	风门开度 (%)								
锅炉循环泵	频率 (Hz)								
	流量 (m ³ /h)								

A.0.7 燃气调压站运行记录可按表 A.0.7 的要求填写。

表 A.0.7 燃气调压站运行记录

编号:									
日期:									
值班员:									
燃气流量累计值 (m ³)									
当日燃气用量 (m ³)									
项 目		时 间							
流量计流量 (m ³)									
过滤器进口燃气压力 (MPa)									
过滤器出口燃气压力 (MPa)									
过滤器差压表值 (MPa)									
调压器进口燃气压力 (MPa)									
调压器出口燃气压力 (MPa)									
燃气温度 (°C)									
泄漏报警器情况									
其他需要说明的情况									

A. 0. 8 燃气调压站运行记录可按表 A. 0. 8 的要求填写。

表 A. 0. 8 给水泵运行记录

编号:									
日期:									
值班员:									
编号及项目		时 间							
1 #	压力 (MPa)								
	电流 (A)								
2 #	压力 (MPa)								
	电流 (A)								
3 #	压力 (MPa)								
	电流 (A)								
4 #	压力 (MPa)								
	电流 (A)								
5 #	压力 (MPa)								
	电流 (A)								
6 #	压力 (MPa)								
	电流 (A)								
7 #	压力 (MPa)								
	电流 (A)								
8 #	压力 (MPa)								
	电流 (A)								
9 #	压力 (MPa)								
	电流 (A)								
10 #	压力 (MPa)								
	电流 (A)								
需要说明的情况									

A.0.9 锅炉水分析记录可按表 A.0.9 的要求填写。

表 A.0.9 锅炉水分析记录

编号：									
日期：									
锅炉编号：									
编号及项目			时 间						平均
炉水		磷酸根 (mg /L)							
		pH 值							
		碱度 (mel/L)							
		氯根 (mg /L)							
给 水	中 压	pH 值							
		碱度 (mel/L)							
		硬度 (mel/L)							
		氯根 (mg /L)							
	低 压	pH 值							
		碱度 (mel/L)							
		硬度 (mel/L)							
		氯根 (mg /L)							
溶解氧 (μg/L)		中压							
		低压							
饱 和 蒸 汽	中 压	pH 值							
		氯根 (mg/L)							
	低 压	pH 值							
		氯根 (mg/L)							
排污率									
化验员签字									
需要说明的情况									

A.0.10 循环泵及水化间运行记录可按表 A.0.10 的要求填写。

表 A.0.10 循环泵及水化间运行记录

日期：		编号：								
时间	循环泵电流（A）				循环泵出口压力（MPa）				回水温度（MPa）	备 注
	1号	2号	3号	4号	1号	2号	3号	4号		
0										补水总累计： 本班水累计： 回水 pH 值： 补水硬度： 班长： 值班员： t t mcL/L
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										

续表 A.0.10

日期:										编号:				备 注
时间	循环泵电流 (A)				循环泵出口压力 (MPa)				回水压力 (MPa)	回水温度 (MPa)				
	1号	2号	3号	4号	1号	2号	3号	4号						
8											补水总累计: t 本班水累计: t 回水 pH 值: mel/L 补水硬度: mel/L 班长: 值班员:			
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														

续表 A. 0.10

日期:										编号:				备 注
时间	循环泵电流 (A)				循环泵出口压力 (MPa)				回水压力 (MPa)	回水温度 (MPa)				
	1号	2号	3号	4号	1号	2号	3号	4号						
16											补水总累计: t 本班水累计: t 回水 pH 值: 补水硬度: me/L 班长: 值班员:			
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														

A.0.11 引风机运行记录可按表 A.0.11 的要求填写。

表 A.0.11 引风机运行记录

日期：		编号：									
		引风机电流频率			引风机油位			引风机轴温℃			备注
时间		1号	2号	3号	1号	2号	3号	1号	2号	3号	
		A/Hz	A/Hz	A/Hz	前/后	前/后	前/后	前/后	前/后	前/后	
0											班 长： 值班员：
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											

续表 A.0.11

日期:		编号:								
时间	引风机电流频率			引风机油位			引风机轴温℃			备注
	1号	2号	3号	1号	2号	3号	1号	2号	3号	
	A/Hz	A/Hz	A/Hz	前/后	前/后	前/后	前/后	前/后	前/后	
8										班 长: 值班员
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

续表 A.0.11

日期：		编号：									
时间	引风机电流频率			引风机油位			引风机轴温℃			备注	
	1号	2号	3号	1号	2号	3号	1号	2号	3号		
	A/Hz	A/Hz	A/Hz	前/后	前/后	前/后	前/后	前/后	前/后		
16										班 长： 值班员	
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											

A. 0. 12 缺陷及处置记录可按表 A. 0. 12 的要求填写。

表 A. 0. 12 缺陷及处置记录

缺陷		发现部门	
缺陷描述： 填写人： 日期：			
缺陷处置意见	1. 蒸 汽： ☐ 让步放行 ☐ 通知各厂调整 ☐ 暂停采热 2. 热 水： ☐ 让步放行 ☐ 通知各厂调整 ☐ 暂停采热 3. 施工工程： ☐ 返工 ☐ 返修 ☐ 报废 附加说明：		
执行处理记录	记录人： 日期：		
执行后验证	验证人： 日期：		

A. 0. 13 设备检修记录可按表 A. 0. 13 的要求填写。

表 A. 0. 13 设备检修记录

车间：		日期：
项目名称：		设备型号：
检修人员：		检修工时：
材料记录	工艺记录	
	检修前设备状况：	
	检修记录：	
备注：		

A.0.14 设备检修验收记录可按表 A.0.14 的要求填写。

表 A.0.14 设备检修验收记录

设备名称：	
安装地点：	
验收时间：	
验收内容	验收结果
设备整体验收结论：	
验收人员：	

附录 B 供热管网运行维护记录

B.0.1 供热热水管网运行记录可按表 B.0.1 的要求填写。

表 B.0.1 供热热水管网运行记录

管线名称:								年 月 日					
小室 编号	O ₂	CO	H ₂ S	EXP	温度 ℃	设备及 附件	土建 结构	井盖	水情	抽水 情况	管线 占压	缺陷 等级	
						☐ 完好	☐ 完好	☐ 完好	☐ 无	☐ 已抽	☐ 无	☐ 无 ☐ 重大 ☐ 紧急	
						☐ 完好	☐ 完好	☐ 完好	☐ 无	☐ 已抽	☐ 无	☐ 无 ☐ 重大 ☐ 紧急	
						☐ 完好	☐ 完好	☐ 完好	☐ 无	☐ 已抽	☐ 无	☐ 无 ☐ 重大 ☐ 紧急	
						☐ 完好	☐ 完好	☐ 完好	☐ 无	☐ 已抽	☐ 无	☐ 无 ☐ 重大 ☐ 紧急	
						☐ 完好	☐ 完好	☐ 完好	☐ 无	☐ 已抽	☐ 无	☐ 无 ☐ 重大 ☐ 紧急	
缺陷说明:													
运行人员					作业负责人					所负责人			

B.0.2 供热蒸汽管网运行记录可按表 B.0.2 的格式填写。

表 B.0.2 供热蒸汽管网运行记录

管径名称:										年 月 日				
小室 编号	O ₂	CO	H ₂ S	EXP	温度 ℃	设备 附件	土建 结构	井盖	水情	抽水 情况	管线 占压	输水器 开启	架空管滑 托、支架	缺陷等级
						☐ 完好	☐ 完好	☐ 完好	☐ 无	☐ 已抽	☐ 无	☐ 开 ☐ 关	☐ 正常	☐ 无 ☐ 重大 ☐ 紧急
						☐ 完好	☐ 完好	☐ 完好	☐ 无	☐ 已抽	☐ 无	☐ 开 ☐ 关	☐ 正常	☐ 无 ☐ 重大 ☐ 紧急
						☐ 完好	☐ 完好	☐ 完好	☐ 无	☐ 已抽	☐ 无	☐ 开 ☐ 关	☐ 正常	☐ 无 ☐ 重大 ☐ 紧急
						☐ 完好	☐ 完好	☐ 完好	☐ 无	☐ 已抽	☐ 无	☐ 开 ☐ 关	☐ 正常	☐ 无 ☐ 重大 ☐ 紧急
						☐ 完好	☐ 完好	☐ 完好	☐ 无	☐ 已抽	☐ 无	☐ 开 ☐ 关	☐ 正常	☐ 无 ☐ 重大 ☐ 紧急

缺陷说明:

运行人员	作业负责人	所负责人
------	-------	------

B.0.3 供热管网检修记录可按表 B.0.3 的要求填写。

表 B.0.3 供热管网检修记录

[illegible]

B.0.4 供热管网设备检修记录可按本规程表 A.0.13 的规定执行；供热管网设备检修验收记录可按本规程表 A.0.14 的规定执行。

附录 C 泵站、热力站运行维护记录

C.0.1 泵站、热力站运行值班记录可按表 C.0.1-1 和 C.0.1-2 的要求填写。

C.0.1-1 泵站、热力站运行值班记录之一

站房名称：						日期：					
时间	室外 温度 ℃	一次线参数				二次线参数				补水量 (t)	值班人员
		压力 (MPa)		温度 (℃)		压力 (MPa)		温度 (℃)			
		P_{1g}	P_{1b}	T_{1g}	T_{1b}	P_{2g}	P_{2b}	T_{2g}	T_{2b}		
0 : 00											
1 : 00											
2 : 00											
3 : 00											
4 : 00											
5 : 00											
6 : 00											
7 : 00											
8 : 00											
9 : 00											
10 : 00											
11 : 00											
12 : 00											
13 : 00											
14 : 00											
15 : 00											
16 : 00											
17 : 00											
18 : 00											
19 : 00											
20 : 00											
21 : 00											
22 : 00											
23 : 00											
平均											

表 C.0.1-2 泵站、热力站值班记录之二

站房名称：				值班人员：						日期：					
系统 名称	循环泵运行情况			换热器运行情况											
	编号	电流值 (A)	压力 (MPa)		一次参数				二次参数				补水 (t/h)	其他	交班事项
			进口	出口	压力 (MPa)	温度 (℃)		压力 (MPa)	温度 (℃)						
						供水	回水			供水	回水				
												供水			
													☐ 设备保养润滑		
														☐ 设备擦拭	
														☐ 设备保养润滑	
														☐ 设备擦拭	
														☐ 设备保养润滑	
														☐ 设备擦拭	
														☐ 设备保养润滑	
														☐ 设备擦拭	

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，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”或“可”，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用词，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 《工业锅炉水质》GB/T 1576
- 2 《声环境质量标准》GB 3096
- 3 《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271
- 4 《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28

中华人民共和国行业标准

城镇供热系统运行维护技术规程

CJJ 88 - 2014

条文说明

修 订 说 明

《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ 88 - 2014，经住房和城乡建设部 2014 年 4 月 2 日以第 355 号公告批准、发布。

本规程是对《城镇供热系统安全运行技术规程》CJJ /T 88 - 2000 进行修订，上一版本的主编单位是沈阳惠天热电股份有限公司，参编单位是清华大学、北京热力公司、唐山热力总公司、城市建设研究院，主要起草人员是王安荣、孙杰、宁国强、丁子祥、石兆玉、张裕、吴德君、杨时荣、李国祥。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《城镇供热系统运行维护技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，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，还着重对强制性条文的强制性理由做了解释。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总则	77
2	基本规定	78
2.1	运行维护管理	78
2.2	运行维护安全	79
2.3	运行维护保养	81
2.4	经济、环保运行指标	81
2.5	备品备件	82
3	热源	83
3.1	一般规定	83
3.2	运行准备	84
3.3	设备的启动	85
3.4	运行与调节	85
3.5	停止运行	86
3.6	故障处理	88
3.7	维护与检修	90
4	供热管网	91
4.1	一般规定	91
4.2	运行准备	91
4.3	管网的启动	91
4.4	运行与调节	92
4.5	停止运行	92
4.6	故障处理	93
4.7	维护与检修	93
5	泵站与热力站	94
5.1	一般规定	94

5.2	运行准备	94
5.3	泵站与热力站启动	94
5.4	运行与调节	95
5.5	故障处理	96
5.6	停止运行	96
5.7	维护与检修	97
6	热用户	98
6.1	一般规定	98
6.2	运行准备	98
6.3	系统的启动	99
6.4	运行与调节	99
6.5	故障处理	100
6.6	停止运行	100
6.7	维护与检修	100
7	监控与运行调度	101
7.1	一般规定	101
7.2	参数检测	101
7.3	参数的调节与控制	101
7.4	计算机自动监控	102
7.5	最佳运行工况	102
7.6	运行调度	102

1 总 则

1.0.1 本规定作为供热系统的运行维护标准，涵盖供热热源、管网，换热站、热用户及系统运行控制和计量的整个供热系统，内容除包括安全要求外，还包括系统的启动、运行、控制、停车、故障处理及运行后的保养和维护的技术要求，并增加热力网的变流量运行、热计量、直埋管道等新技术的管理要求，以及节能减排、环保等方面的相关技术要求。

1.0.2 由于目前国内集中供热系统热源多以燃煤为主，但是一些地区如北京等城市出现以燃气为主的供热系统，故本规程以燃煤热源和燃气热源作为重点分别规定。对其他热源（如燃油，地热，核供热等），要执行相应热源的有关规定。

1.0.3 在本规程编写前，国家已颁布《热水锅炉安全技术监察规程》（劳人锅字 [1997] 74 号），《蒸汽锅炉安全技术监察规程》（劳人锅字 [1996] 276 号），《锅炉房安全管理规则》（劳人锅字 [1988] 2 号），《中小型锅炉运行规程》（79）电生字 53 号，《工业锅炉水质》GB/T1576，《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271-2001，《城市热力网设计规范》CJJ 34，《特种设备安全监察条例》中华人民共和国国务院令 [第 373 号]，《锅炉压力容器压力管道特种设备事故处理规定》（令 [第 2 号]），《特种设备作业人员监督管理办法》经 2004 年 12 月 24 日国家质量监督检验检疫总局，《压力管道安全管理与监察规定》（劳部发[1996] 140 号），《小型和常压热水锅炉安全监察规定》（国家质量技术监督局局令 11 号）等，因此城镇供热系统的安全运行，除应符合本规程外，还应符合国家现行有关强制性标准的规定。

2 基本规定

2.1 运行维护管理

2.1.1 随着城镇供热系统的发展，为了保证其正常安全运行，制定各种管理制度、岗位责任制、安全操作规程、设备及设施维护保养手册是十分必要的，并制定突发事件的应急预案，将事故的影响降低到最小。而供热质量的提高、供热设施的完善，也需要不断定期修订管理制度、岗位责任制、安全操作规程等。

2.1.3 运行管理、操作和维护人员定期培训对提高员工业务水平有着重要的作用，也是加强员工工作责任心和安全意识的重要手段，特别是在有关规章制度修订或系统工艺改变、设备更新等情况下，要即时对相关人员进行培训。

2.1.4 必要的图表是运行管理及操作和维护的重要依据。因此，要求城镇供热系统热源厂、供热管网、热力站、泵站均要具备相应的图表。

1 热力系统图：标明设备名称、型号、介质流程、管道走向等；

2 设备布置平面图：标明设备的名称、型号及位置等；

3 供电系统图：标明电源、电器设备名称型号、位置及线路走向等；

4 控制系统图：标明传感器的型号、线缆规格型号、接线位置、编号及线路走向等；

5 运行参数调节曲线图表：反映本地区室外温度变化的规律；

6 供热管网平面图：标明所供的热用户位置、名称、井室的位置、编号、作用类别、管道管径、走向及热用户的供热面积和总供热面积。

2.1.5 实时在线监测才能随时掌握热源厂、热力站、泵站的重要运行参数，才能分析、确定系统是否正常工作。

2.1.6 能源的消耗包括热、煤、电、水等的消耗，热源厂、热力站等热耗、煤耗、电耗、水耗计量要准确，并能够根据能耗进行分析、核算，确定系统是否正常运行。

2.2 运行维护安全

2.2.5 在城镇供热系统中，一些作业环境由于环境密闭或通风不畅，易积聚有毒有害、易燃易爆气体，粉尘浓度大，如果不进行强制通风，对作业人员人身会产生伤害；或环境潮湿，对机电设备存在安全隐患。

例如，较长时间未进入的供热管网地沟、检查室易产生易燃、易爆及有毒气体，所以在未检测前，未保证安全，不得使用明火，且要在通风确认安全后方可进入。检测的主要气体为：含氧量、CO、H₂S、其他可燃气体。

其他环境有：

- 1 锅炉运行间、风机间；
- 2 地下泵站或换热站；
- 3 施工中的锅筒或大口径管道内；
- 4 锅炉紧急停炉后炉膛和烟道内。

2.2.6 锅炉安全阀是锅炉最重要的安全设备，直接关系到锅炉的安全运行。定期整定和校验方可保证其有效性，满足安全放散的压力要求。定期整定和校验周期是根据《热水锅炉安全技术监察规程》（劳人锅字 [1997] 74 号）和《蒸汽锅炉安全技术监察规程》（劳人锅字 [1996] 276 号）制定的。由于安全阀只进行周期整定和校验，在一个整定和校验周期内也可能失效，锅炉运行期间进行手动排放检查是对安全阀进行自检的重要措施。整定、校验安全阀专门机构确认安全阀质量和设定值合格，是安全的基础条件。但整定和校验不能确保安全阀在使用中不会失效，锅炉运行中对安全阀进行手动排放检查是对安全阀进行动态检

查，是锅炉安全运行的重要环节。锅炉安全阀由当地质量检测部门进行整定及校验，运行单位要做好整定及校验记录，并对整定及校验资料存档。季节性运行的锅炉房，安全阀的整定及校验一般在供暖期开始前进行，由锅炉房负责人负责实施，上级单位对其进行检查。手动排放检查的人员及要求要在岗位责任制、安全操作规程中明示。手动排放检查由锅炉房负责人负责实施，具体操作可由运行人员进行。手动排放检查完成后做好检查时间、人员及检查结果等的记录，上级单位对手动排放检查记录进行检查或抽查。

2.2.9 用电设备带电维修，不但直接关系到维修人员的安全，而且极有可能损害被维修的设备本身、其他设备及电气系统。在电源开关处悬挂维修和禁止合闸的标志牌，是防止人为误操作的常用和有效方法。断电维修，并在电源开关处悬挂维修和禁止合闸的标志牌，不存在技术问题，关键在维修人员的安全意识。对用电设备维修时，维修人员要首先检查是否断电，并自查是否悬挂禁止合闸标志牌。

2.2.10 有限空间是指封闭或部分封闭，进出口较为狭窄有限的工作场所，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足的空间。热力检查室和管沟属于有限空间。在有限空间作业发生安全事故的案例不少，本条根据运行维护中的经验教训，制定了安全防范措施。

1 有限空间内通风不良，作业条件和作业环境差，因此要事先制定实施方案，包括安全技术措施、应急预案等，在确保安全的前提下方可进入有限空间进行作业。由于有限空间易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足，因此进入有限空间前要先进行气体检测。未经检测，作业人员进入有限空间后吸入有毒有害气体可能会造成中毒、窒息等后果；易燃易爆物质在有限空间动火作业时可能会引起爆炸，造成安全事故和财产损失。

2 围挡，并设置提示和安全标志一方面是为了保证作业人员的安全，同时对来往车辆和行人具有警示作用，保证交通参与

者的安全。夜间作业时设置警示灯，能大大提高其安全性。

3 供热管网检查室、地沟内均较潮湿，并有介质泄漏的可能，当工作人员在地沟、检查室内进行作业时，若使用 36V 以上的电压，一旦用电设备发生漏点，将危及操作人员的人身安全。使用潜水泵等用电设备可能会发生漏电事故，因此当有人员在检查室和管沟内作业时，不能使用潜水泵等用电设备。

4 地面设置监护人员十分重要，主要负责地面和操作人员的安全，当出现安全隐患或发生安全事故时，可即时提醒和进行处置，防止事故的发生或扩大。监护人员与操作人员保持联络畅通，是为了保证双方能即时进行沟通，包括监护人员对操作人员安全提示和询问，操作人员求助等。

5 防止有限空间内环境发生变化，产生影响人员安全的有毒、有害气体或高温高湿环境对人员造成伤害。

根据有限空间作业的安全防范重点制定安全技术措施和紧急预案，并在作业的过程中严格执行。运营主管单位制定进入有限空间作业的管理制度和操作规程，并对相关人员，特别是作业班组的负责人进行培训，提供符合要求的通风、检测、防护、照明等安全防护设施、个人防护用品等，提供应急救援保障。

2.3 运行维护保养

2.3.4 供热系统除运行设备外，建筑结构、各种阀门、护栏、爬梯、管道、井盖、盖板、支架、栈桥需保证安全牢固，照明设施保持完好，上述设施的状态直接关系到操作人员的人身安全和设备的安全，需要定期进行检查维护和维修。

2.3.8 阀门是城镇供热系统中最常见、最关键的设施之一，是进行供热系统运行调节的重要设施，要确保开关灵活、开启正常。

2.4 经济、环保运行指标

2.4.4 依据《评价企业合理用热技术导则》GB/T 3486 制订。

2.4.5 锅炉热负荷在总负荷的 70%以上连续运行时，经济效益较明显。

2.4.6 依据国家二级企业验收标准。

2.5 备品备件

2.5.2 配件性备品是指主要设备（主机和辅机）的零部件；设备性备品是指主机以外的其他重要设备；材料性备品是解决主机设备事故检修时和加工配件备品所需的特殊材料。

2.5.3 按照状态备品备件可分为两种：

1 常用备品，故障较多的部件或使用最多的更换品。

2 非常用备品，主要是指那些几乎不突然发生故障的定期更换品。

从经济的角度来看，最好是不储备非常用备品。但为了缩短突然发生故障造成的停机时间，有必要储备一些常用备品，非常用备品则可减少。当然，如果有集中检修公司进行服务（例如专门针对大型电厂的检修公司），企业备品备件的储备压力可以大大减少。

3 热 源

3.1 一 般 规 定

3.1.1 热源厂安全运行制度一般包括锅炉房及辅机操作制度、巡回检查制度、水质管理制度、清洁卫生制度、交接班制度、安全保卫制度及维修保养制度等。操作人员一方面要按制度进行运行管理，另一方面要即时做好各项值班和交接班记录。各项记录不但是为运行维护具有可追溯性，加强操作人员的责任心，更重要的是通过记录的各项数据，可统计水耗、能耗指标，计算单位电耗量、单位燃煤（燃气）耗量、单位补水量等指标，分析、评估设备的运行状况。

3.1.3 不同的锅炉对燃煤的热值和成分要求不同，当实际燃煤与设计燃煤存在较大差异时，会恶化燃烧工况，影响锅炉热效率，降低锅炉使用寿命。锅炉燃煤在投入使用前，一般要进行工业分析，检验燃煤是否符合锅炉设计煤种的要求。

3.1.4 低硫煤指的是含硫量在 0.51%~1% 之间的煤。燃料中的硫燃烧或高温下，形成的三氧化硫 SO_3 可与烟气中的水蒸气形成硫酸蒸汽，烟气中只要有 0.005% 左右的硫酸蒸汽，烟气露点可达 150℃，使得低温受热面在壁温小于露点以下部分有硫酸蒸汽凝结，引起该处受热面腐蚀。

另外，二氧化硫和三氧化硫排入大气造成大气污染，在一定条件下，二氧化硫还会形成亚硫酸，是酸雨形成的主要原因，腐蚀程度极为严重，危害附近生物。

3.1.7 新装、改装、移装锅炉应进行热效率测试和热态满负荷 48h 试运行。运行中的锅炉宜定期进行热效率测试。锅炉热效率是锅炉运行经济性的重要指标，也是判断锅炉是否正常运行的指标之一。锅炉在不同负荷下热效率差别较大，运行中对锅炉定期

进行热效率测试，掌握锅炉在不同负荷下的热效率的规律，对节能运行和判断锅炉运行是否正常有积极意义。

3.2 运行准备

3.2.1 锅炉在大修、改造中由于受压部件的更换，而停运 1 年以上的锅炉、连续运行 6 年以上的锅炉，由于受压部件的磨损和腐蚀，因此对其进行水压试验，以校验有关部件的承压能力。

3.2.2 新装、改装、移装及大修或长期停运的锅炉，炉墙内含有大量的水分，如不经烘炉或烘炉达不到要求，炉墙与高温烟气接触后，水分急剧蒸发，易损坏炉墙，造成裂纹甚至倒塌。烘炉是提高炉墙强度和保温能力的有效措施。新装锅炉或受压部件经过大修、改造的锅炉，运行前要进行煮炉，煮炉宜采用化学法；煮炉要达到金属内表无锈斑，锅筒、集箱无油垢。

3.2.3 由于供暖系统为季节运行，锅炉及辅助设备在夏季长期停运，各种设备容易造成自然失灵，所以停炉后的维护保养和运行前的全面检查，都是不可忽视的重要环节，是确保安全运行的前提条件。本条款锅炉部分适用于层燃锅炉。

检查完毕后，有省煤器的锅炉，把省煤器的烟道挡板关闭，开启其旁路烟道挡板。如无旁路烟道时，开启省煤器再循环管的阀门。

点火前将过热器出口集箱的空气阀、放水阀及省煤器的进、出口阀全部打开，中间集箱和入口的疏水阀也打开。

3.2.4 传动机械是保证供热系统运行的重要辅助设施，由于磨损、高温等恶劣工作环境，也是故障易发部位，运行前要验证其工作可靠性，进行试运行。

3.2.5 锅炉投入运行前，水处理、除氧设备要先投入运行；同时对锅炉房电气系统进行全面检查，安全附件要经检验，锅炉辅助设备要进行试运转。上述设备，计算机系统及仪表均达到正常运行条件后，锅炉方可投入运行。

3.3 设备的启动

3.3.2 锅炉上水时，要将锅炉顶部集气罐上的排气阀门开启，排除空气。当锅炉上水温度大于 50℃ 时，严格控制上水速度，避免造成锅炉内管束膨胀不均，产生热应力。

3.3.4 控制温升速度，是为了保持炉内温度均匀上升，承压部件受热均衡，膨胀正常。

3.3.5 蒸汽锅炉炉内的压力不能升得太快，这是因为：

- 1 压力升高太快，汽温上升太快，热应力急剧加大；
- 2 炉水、受热面、炉墙的储热需要一定的时间；
- 3 炉内燃烧稳定也需要一定的时间；
- 4 需保证水循环的稳定性。

3.3.6 蒸汽锅炉并汽过程中若发生水击，要立即停止并汽，减弱燃烧，加强疏水及检查，待恢复正常后重新并汽；并汽时，要严格监视锅炉及蒸汽母管的压力，防止出现水击。

3.4 运行与调节

3.4.2 水泵，补水泵运行参数的调整可以通过调整运行台数，阀门开度和变频实现；风机运行参数调整可以通过调整挡板开度和变频实现。

3.4.3 此规定依据《评价企业合理用热技术导则》GB/T 3486 制订。

3.4.4 表 3.4.4 参考《中小型锅炉运行规程》制订。

3.4.5 锅炉过热器和省煤器等受热面，其表面沉积烟尘时，由于烟尘的导热能力只有钢材的 1%~2%，若不即时清除烟尘，将严重影响锅炉的热效率；吹灰通常用蒸汽或空气进行，压力不小于 0.6MPa。除灰时提高炉膛负压，目的是为了提高除尘效率和保证吹灰操作人员的安全。

3.4.6 排污要缓慢进行，防止水冲击。如管道发生严重震动，需要停止排污，待排除故障后再进行排污。

3.4.7 水位报警试验时，需保持锅炉运行稳定。水位计的指示要准确。

3.4.8 目前使用的湿式除尘器，还有相当部分采用金属结构，若水膜水 pH 值小于 7，将导致金属设备产生腐蚀现象，影响使用寿命；

实践证明，当干式除尘器漏风量达 5% 时，其除尘效率将下降 50%；当漏风量达 15% 时，除尘效率将下降到零；除尘器若不即时清灰，尘粒将会随除尘器中的烟气从出口飞出，严重磨损除尘器，降低除尘器效率。

3.4.9 目前烟气脱硫一般采用湿式脱硫除尘器或者两级式脱硫除尘，采用脱硫塔进行脱硫，这两种方式都需要反应液配备时，使溶液呈碱性，pH 值保持在 10~12，使烟气中的二氧化硫与吸收液进行化学反应后，生成亚硫酸钙或硫酸钙，沉淀于灰浆中，并一起排出，从而达到脱硫目的。因此需要定期检查反应液的 pH 值。

3.5 停止运行

3.5.1 1 正常停炉：供热负荷减少或不需要继续供热而停止燃烧设备运行。正常停炉需要注意：

- 1) 逐渐降低供热量，停止给煤、送风、减弱引风；
- 2) 停止引风后，关闭烟道挡板，清除炉内未燃尽燃料，关闭炉门和灰门，防止锅炉急剧冷却；
- 3) 锅炉停运后，不能立即停止循环泵，待水温降至 50℃ 以下时方可停泵，避免造成局部汽化；停泵时要缓慢关闭阀门，防止发生水击。

2 备用停炉：当暂时不需供热时，将锅炉停止运行；而当需要供热时，再恢复运行。实践证明：锅炉压火频繁，易造成热胀冷缩而产生附加应力，导致金属疲劳，影响设备使用寿命。

备用停炉需要注意：

- 1) 压火后要关闭风机挡板和灰门，并打开炉门，若能保

证燃煤不复燃，可关闭炉门；

- 2) 压火后要注意锅炉压力和温度变化；压火后一般不能停止循环水泵，防止锅水汽化及管道冻结。

3 紧急停炉：指遇到将发生事故，为避免事故的发生，或发生事故时，为阻止事故扩大而采取的紧急措施。

3.5.2 热水锅炉遇有下列情况之一时要紧急停炉：

- 1) 因水循环不良造成锅水汽化，或因温度超过规定标准；
- 2) 循环水泵或补水泵全部失效；
- 3) 补水泵不断向锅炉补水，锅炉压力仍继续下降；
- 4) 压力表，安全阀全部失灵；
- 5) 锅炉元件损坏，或管网失水严重，危及安全运行；
- 6) 燃烧设备损坏，炉墙倒塌或锅炉架烧红严重威胁锅炉安全运行；
- 7) 其他异常运行情况，超过安全运行范围。

紧急停炉要注意：

- 1) 不可向炉膛内浇水；
- 2) 不可停止循环水泵，因循环水泵失效而紧急停炉时要对锅炉采取降温措施。

3.5.3 蒸汽锅炉遇有下列情况之一时要紧急停炉：

- 1) 锅炉水位低于水位计最低可见边缘；
- 2) 不断加大给水及采取其他措施，但水位仍继续下降；
- 3) 锅炉水位超过最高可见水位（满水）标志，经放水仍不能见到水位标志；
- 4) 给水泵全部失效或给水系统故障，不能向锅炉给水；
- 5) 水位计或安全阀全部失效；
- 6) 锅炉元件损坏，或管网失水严重，危及安全运行；
- 7) 燃烧设备损坏，炉墙倒塌或锅炉架烧红严重威胁锅炉安全运行；
- 8) 其他异常运行情况，超过安全运行范围。

3.5.4 停炉后关闭所有炉门即风机挡板，其目的是防止锅炉急

剧冷却，引起金属脆性破坏。

锅炉放水温度超过 60℃ 可能造成烫伤；锅炉放水后要即时清理水垢、泥渣，以免冷却后难以清除。

3.5.8 燃气锅炉运行过程中，遇有下列情况之一时，要紧急停炉：

- 1 锅炉严重满水；
- 2 锅炉严重缺水；
- 3 锅炉爆管不能维持水位时；
- 4 锅炉发生炉墙有裂纹并有倒塌危险及炉架、横梁烧红时；
- 5 锅炉所有水位计损坏，无法监测水位；
- 6 主蒸汽、给水管道的破裂严重泄漏时；
- 7 天然气管路、阀门严重漏气时；
- 8 其他异常情况危及锅炉运行。

3.6 故障处理

3.6.2 锅炉爆管：

- 1 事故现象：
 - 1) 炉膛内有汽水喷射响声，产生蒸汽；
 - 2) 燃烧不稳定，排烟温度下降；
 - 3) 系统压力下降，补水量增大；
 - 4) 炉膛正压，向外冒烟；
- 2 事故原因：
 - 1) 腐蚀严重；
 - 2) 管内壁结垢；
 - 3) 水循环不畅；
 - 4) 受热不均。

3.6.3 超温超压

1 事故现象：

锅炉运行中压力表、温度计指示值迅速上升，超过允许上限。

2 事故原因：

- 1) 安全阀失灵；
- 2) 炉膛温度超高；
- 3) 突然停电；
- 4) 热负荷突然减少；
- 5) 热水锅炉局部汽化；
- 6) 水系统故障；
- 7) 误操作。

3.6.4 蒸汽锅炉水位异常：

1 事故现象：锅炉水位超过正常水位上下限。

2 事故原因：

- 1) 水位计失灵；
- 2) 水位报警器失灵；
- 3) 自动给水装置运行异常；
- 4) 供热负荷突然变化；
- 5) 运行人员疏忽。

3.6.5 蒸汽锅炉汽水共腾：

1 事故现象：

- 1) 锅炉水位急剧波动，水位计水位显示不清；
- 2) 过热蒸汽温度急剧下降；
- 3) 蒸汽管道内有撞击声；

2 事故原因：

- 1) 炉水质量不符合标准，悬浮物或含盐量超标；
- 2) 未按规定排污。

3.6.6 热水供热系统，当锅炉房动力电突然停止，如不即时采取安全措施，将发生水击现象，造成系统设备管道及热用户散热器爆破。

由于停电，锅炉炉内正常水循环被破坏，炉内水受炉膛高温加热持续升高，如处理不当，易造成锅炉汽化事故。因此当锅炉房动力电中断时，要适当开启锅炉紧急排放阀门，迅速采取紧急

措施，降低锅炉炉膛温度，同时与外网解列，利用事故补水装置向炉内补水，开启排污阀排出热水，使炉内水温迅速下降。

3.6.7 由于燃气泄漏会发生爆炸等危险，因此本条给出不同燃气泄漏情况下正确的操作步骤，目的是将危险降低到最小。

3.7 维护与检修

3.7.3 锅炉停止运行后，要即时清理受热面和烟道中沉积的烟垢和污物，将锅炉内的水垢、污物、泥渣清除。

锅炉停运后，要对锅炉采取防腐措施。实践证明，由于氧腐蚀的作用，在相同时间内，停用锅炉比运行锅炉的腐蚀更严重，因此，停运锅炉要根据停运时间来确定采取适当的防腐措施。长期停运的锅炉，对附属设备也要进行养护，并定期对锅炉内部进行检查，以保证防腐措施的有效。

冬季采取湿法保养的锅炉，还要采取防冻措施。

4 供 热 管 网

4.1 一 般 规 定

4.1.2 供热管网设备及附件的保温保持完好，目的是减少热损失，防止烫伤。

4.2 运 行 准 备

4.2.1 根据投入运行供热管网的具体情况、人员、设备配置、供热管网运行水压图等编制运行方案。

4.2.2 为保证供热管网的安全运行，要避免管线未经验收直接移交管理单位。

新投入运行的蒸汽供热管网一般由设计、施工、管理等单位制定包括技术、安全、组织等较完善的清洗方案，并在吹扫前暂不安装流量孔板、滤网、调节阀阀芯、止回阀阀芯、温度计等易被损坏或堵塞的设备，待吹扫合格后再安装。在暖管过程中要注意速度，并即时排除管道内凝结水，防止水击，当压力升至0.2MPa时，要对附件进行热拧紧，当压力升至工作压力的75%时，即可进行蒸汽吹扫。

4.3 管网的启动

4.3.2 供热管网启动时，给水量严格按照调度指令进行，阀门的开启度按所给的最大补水量执行，不能开启过大以免造成管网压力失调，开启阶段需缓慢进行。

在充水的过程中需要随时观察排气情况，并随时检查供热管网有无泄漏的情况，放风见水后关闭放风门并用丝堵拧紧。充灌水后对管道及设备附件进行运行检查，确认管道运行状态良好无泄漏。

4.3.5 一次网升压试验中不带热力站，进入升温阶段带热力站试运行。

4.3.6 要根据季节、管道敷设方式及保温状况，严格控制暖管时的温升速度，暖管时要即时排除管内冷凝水并检查疏水器的工作状态是否正常。冷凝水排净后，要即时关闭放水阀。当管内充满蒸汽且未发生异常现象后，再逐渐开大阀门。暖管的恒温时间一般不小于 1h。

4.4 运行与调节

4.4.1 供热管网初调节和供热调节方案是指导供热管网经济运行的依据，其调节方案的编制要根据当地气温变化规律，并结合供热系统的负荷变化、检修情况、上个采暖季的供热管网调节实际情况，对重点支、干线进行水力计算，以此结果作为制定初调节、运行调节方案的依据。

4.4.6 热水供热管网系统恒压点波动范围过大，将导致系统局部用户超压或倒空。

4.4.7 热水供热管网的定压自动控制，有利于供热管网的安全、稳定、经济运行。

4.4.8 运行经验证明，对供热管网进行全面检查，是防止供热管网运行事故隐患，确保安全运行的必要手段，特别是对新投入的供热管网的检查，作用更明显。

4.4.9 夏季做好防汛检查工作；冬季做好防冻检查工作，避免架空管道放风阀因存在积水而冻裂。

4.5 停止运行

4.5.1 供热管网的停止运行要有组织、有计划地按程序进行。停运方案要明确停运时间、操作方法及主要设备、阀门的操作人。

4.5.2 供热管网停止运行包括非供暖季正常停运和带热停运两种情况。

4.5.4 目的是避免蒸汽管道内留存大量凝结水，造成再次送气时的汽水冲击。

4.5.5 供热管道停用期间，如不采取保护措施，空气就会进入系统内部，使管道内部遭受溶解氧的腐蚀。停止运行的供热管网要保证系统充满水，进行湿保护。

4.6 故障处理

4.6.1 供热管网的故障处理过程中，要对故障和故障处理情况做好记录，故障情况包括必要的的数据、照片；处理方案包括技术措施和安全措施；故障处理总结包括处理结果及故障带来的启示等。

4.6.2 供热管网突发故障应急处理预案的制定，要避免用户停热范围和停热时间长，造成不良的社会影响。

4.7 维护与检修

4.7.1 维护、检修工作人员需经过技能和安全培训合格后方可上岗，以保证维护、检修质量。

4.7.2 规定检修时要注意的安全要求，是保证检修工作安全进行的重要依据。

5 泵站与热力站

5.1 一般规定

5.1.1 根据现行行业标准《城市热力网设计规范》CJJ 34 - 2002, 泵站和热力站要有良好的照明和通风, 尤其当地下泵站和热力站排气不好, 空气湿度大, 会造成电机设备运行的安全隐患。

5.2 运行准备

5.2.1 泵站与热力站运行前检查规定。

1 避免电器在夏季受潮后启动时出现故障。

4 钠离子水处理设备需放尽进水管中的死水, 以避免死水中铁锈引起树脂铁中毒, 加入的还原盐粒度要根据使用说明书按具体操作要求添加。

5.2.2 换热器其他附属设施严重泄漏将使一、二级网不能正常运行且危及站内用电及人身安全; 供水不正常不能保证供热系统及冷却系统等正常运行。

5.3 泵站与热力站启动

5.3.1 安装有钠离子水处理补水系统的泵站在热力站启动前要先进行制水。

5.3.2 不同型号的水泵要根据使用说明书按具体操作规程进行启动。将进口阀门处于开启状态可防止水泵发生气蚀, 保证水泵安全运行。

5.3.4 循环水泵的启动规定。

2 避免过载损坏电气设备, 带有变频器的水泵因启动时电机频率、水泵转速、电机电流均为逐渐增大, 可在泵进、出口阀

门同时打开时启动。

3 多台水泵运行的供热系统启动时，泵站和热力站内的水泵要分阶段开启，每个阶段宜开启 1 台水泵，直至达到正常运行的流量和压力。

5.3.5 泵站的启动规定。

1 保证系统循环水运行正常，避免因热源厂内部管路不通出现水泵长时间空载运行。

5.3.6 热力站的启动规定。

1 按各自不同系统制定的具体操作规程操作，换热器要严格按照使用说明书具体操作，以避免单面受压或压差过大而造成损坏，保证系统运行安全。

2 根据一级网系统的不同，混水泵的安装位置可在二级网的供水管或回水管上，也有安装在供回水间的连通混水管上的，调整混合比时要根据一级网系统和具体的使用要求进行调整。

5.4 运行与调节

5.4.2 泵站的运行与调节规定。

2 防止发生气蚀，保证水泵和供热系统的安全运行。

5.4.3 热力站的运行与调节规定。

2 远程监控的热力站可依据运行管理的实际状况适当延长设备检查时间间隔。

3 对于用户不能进行自主调控的二级网供热系统，宜采用分阶段改变流量的质调节方式运行；对于用户可以进行自主调控的二级网供热系统，宜采用质量并调的方式运行。采用变流量方式运行时，要根据室外温度、最不利环路热用户入口的压差及允许用户的最高、最低室温，确定供热系统的流量、最高供水温度和最低回水温度；当热负荷为生活热水时，运行调节要保证水温符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015。

4 热力站局部调节方式。

3) 一级系统不宜向二级系统补水以保证一级系统的供热

运行安全。当由一级系统向二级系统补水时要按调度指令进行，并要严格控制二级管网的失水量；

4) 以保证底层用户的室内温度。

5.5 故障处理

5.5.1 运行人员要根据故障的不同情况分别采取紧急解列、紧急停止运行、监护运行、临时处理、运行状态调整等方法进行处理；不同设备故障的处理要根据说明书的具体要求进行。

5.5.2 电源中断后要做好恢复供热运行的各项准备。

5.5.3 热源或一次网出现故障会造成系统供热量或流量不足，泵站与热力站按事故工况运行，保障供热管网不出现局部运行温度过低、平衡供热量和保障重要用户的供热。

5.6 停止运行

5.6.2 泵站的停止运行规定。

1 系统转入冷运状态后使热网由正常运行时的高温、高压状态逐步适应热网的停运状态，以保证管道及其附件的安全。热源每次降低流量的时间间隔需保证一级网内的水循环一遍，使系统温降较均匀。

停止水泵运行时，要逐渐关闭出口阀门直至关死，再停止电机运转，保证水泵运行安全。

2 使系统充分散热。

5.6.3 保证管网中的热量通过一、二级网的冷运即时散出。

5.6.4 不同的水处理设备的停运要根据说明书的具体要求进行操作。钠离子水处理设备停运后对设备及树脂的保养要按说明书的要求进行，以保证设备运转正常、树脂有效。

5.6.5 临时停止运行进行检修的规定。

1 泵站内停止中继泵时，2 台泵停止运行的时间间隔宜大于 1h。

2 热力站停止运行时要注意换热器两侧的压力，避免压差

超过允许压力。

3 根据系统的失水量和补水能力，其他补水点需提前进行制水，并调整补水量，以满足系统要求。

5.7 维护与检修

5.7.2 泵站与热力站的检查维护规定。

1 供热运行期间：

- 1) 为保证供热系统运行正常，要对运转设备的电机、轴承的温度、声音、震动和润滑，用电设备的电压、电流、接地，对系统的温度、压力、补水量，水泵、电机的冷却状况、滴漏水等进行全面检查，确保系统安全、稳定运行。
- 2) 加入润滑油或润滑脂的频次及种类要根据说明书的具体要求进行。

6 热 用 户

6.1 一 般 规 定

6.1.1 热用户作为供暖系统的用热终端，用热型式多样，用热设备多样，数量多而且分散，供热单位和热用户共同重视热用户系统运行、调节及维护、维修，是提高热用户满意度，保证供暖安全、稳定、节能运行的关键。

6.1.2 供热或供暖面、户型朝向等记录可大致判断计量设备是否正常运行，也可做为出现收费争议时参照收费的依据。

6.1.4 供热管网的改变将影响系统运行的水力工况，供热负荷的改变既影响供暖系统的热力工况也影响其水力工况，因此在发生上述改变时，热用户要通知供暖单位，供暖单位根据情况，校核其热源设备，管网是否能满足要求，决定热用户是否可以相应更改。

6.1.5 从供暖系统中放水用作其他用途是主要的非正常使用的途径，但也出现了一个用户在室内供暖系统末端加换热器用以加热生活用水的现象，需引起各供暖企业的高度重视。

6.2 运 行 准 备

6.2.2 近年室内供暖系统新技术、新设备不断得到应用，随着计量收费、分室控温的应用，热用户供暖系统的可调节性增强，供暖系统较为复杂，而目前一般热用户并没用供暖系统的使用说明，因此为保证用户的供暖质量，并实现节能目的，供热单位要根据热用户系统的情况，向热用户提供热用户系统的检查及操作指引，切实保障热用户的利益。

6.3 系统的启动

6.3.2 由于供暖系统季节运行，因供暖季运行前注水过程中，经常发生热用户系统漏水现象，给热用户造成财产损失，并与供暖企业产生经济纠纷，因此，为切实保护热用户的利益，在供暖注水前要通知热用户上水时间及报修联系方式，要求热用户在上水期间留人看守室内系统。

系统注水期间，有效的放风、排气是保证供暖初期供暖质量的关键，在注水期间，采取有效措施减少系统内存气，也可以大幅降低工人劳动强度。

6.4 运行与调节

6.4.2 供暖系统热态调节，是提高供暖质量，实现节能的一个重要手段，各供暖企业要加以高度重视。

在分户计量分室控温的变流量的热用户系统中，禁止使用自力式流量调节阀及手动调节阀等调节阀门，要采用温控阀和自力式压差控制器等调节元件，同时系统循环水泵采用变频等调速装置。

非分户计量分室控温的供热系统一般采暖恒流量纯质调节方式运行，供水温度根据室外温度确定；室内水平双管系统或低温热水地板辐射采暖系统的分户计量、分室控温供热系统，本质上说是以用户调节为主的纯变流量系统，但考虑到在不同的室外温度下，如果保持供水温度不变，那么可能导致在初寒期，流量在用户调节设备可调节范围外，而在严寒期可能会导致流量不足，因此，要根据热用户调节装置及系统设计能力，采取分阶段改变供水温度的量调节方式。室内水平单管跨越式系统的分户计量、分室控温供热系统，在热用户调节过程中，流量发生小的变化，通过回水温度的变化，调节热用户的耗热量，因此可以按设计流量运行，根据热用户调节设的调节范围及回水温度，分阶段确定供水温度。

6.5 故障处理

6.5.1 热用户室内系统的事故处理一般采用事故段隔离，停止供暖并进行局部泄水处理，严寒期，事故处理时间较长时，需采取将排空事故段水等防冻措施。热用户室外管网事故处理期间采用的运行方式根据事故状况确定，一般可采取降温运行、降压运行、降温降压运行，或事故段隔离，停止运行并进行泄水等方式。可以在事故的不同处理阶段采取不同的方式，以尽可能减小对热用户的影响。

6.5.3 热用户系统故障及事故处理完成后，通知相关单位恢复供暖，进行系统注水、排气，恢复系统正常运行，并做好记录，则故障处理流程全部完成。

6.6 停止运行

6.6.3 无法进行湿保养的系统，泄水后要保证系统封闭，将系统与外部空气隔绝，降低系统内部氧腐蚀程度。

6.7 维护与检修

6.7.1 供暖企业需对系统失水量、运行费用与系统维修、改造等费用进行经济比较，确定是否采用热用户系统充水湿保养。采用钢制散热器的热用户系统，要进行充水湿保，并保证水质合格。

6.7.2

2 随着低温地板辐射采暖等技术的应用，热用户入户系统均安装过滤器，过滤器的堵塞是产生热用户供暖质量问题的主要原因之一，因此，需加强过滤器的清洗、排污工作。

4 供暖企业要加强对热用户系统的检查，尤其是立管系统，一般都暗装在管道廊内，出现泄漏不易发现，造成整个立管的外表面腐蚀，降低系统使用寿命。

7 监控与运行调度

7.1 一般规定

7.1.1 由于供热系统（尤其是一级管网）的负荷和水力工况会经常变化，所以安装在管道上的检测与控制部件有时需要调整，采用不停热检修产品会简化调整的过程。

在供热系统正常的情况下，由于线路故障而导致的信号中断或供电中断，会使电动的自动调节装置误操作，改变管网的水力工况，产生水力失调，甚至发生供热事故，所以自动调节装置要具备在以上情况发生时维持当前值的功能。

7.1.2 由于供热失调而造成用户冷热不均的问题，在供热系统中是普遍存在的，供热规模越大，越容易失调。因此检测、记录运行参数，才能以此为依据进行分析、判断，并根据分析结果设置必要的装置，控制运行参数，调节水力工况。

7.2 参数检测

7.2.3 流量和热量不仅是重要的运行参数，而且是供热系统中各环节间热能贸易结算的依据，要尽量提高检测精度。如作贸易结算用，应执行国家有关规范。

7.2.4 部分热力站的供暖季负荷和非供暖季负荷差别很大，如果仅按供暖季流量选择检测仪表，当进入非供暖季后，其流量过小而超出了仪表的量程，难以保证计量精度，所以必要时可安装适应不同季节负荷的两套仪表。

7.3 参数的调节与控制

7.3.1 热力站一次侧加装调节装置，便于一级网运行调节。

7.3.3 室内供暖系统型式与运行调节方式有关，室内供暖系统

变流量，要求二级网采用质量综合调节。

7.3.6 最不利用户资用压头是末端用户是否满足供热要求的条件。

7.4 计算机自动监控

7.4.1 供热系统的运行参数数量大，要求监控系统不仅能够显示检测数据，还要实时记录，以备计算分析，所以建立计算机系统进行实时控制非常有利于供热系统的运行调度。

7.5 最佳运行工况

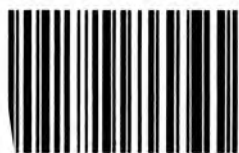
7.5.2 多热源联合供热是经济、节能的供热系统。但是要根据实际情况，优化运行方案，才能达到节约能源、降低成本的目的。

7.5.5 大型供热系统任何一个地方故障，不能影响 85%~90% 的用户供热，严寒地区取高限，其他地区取低限。

7.6 运行调度

7.6.1 供热系统相关的图表是统一调度管理的依据，因此需设供热平面图、系统图、水压图、全年热负荷延续图及流量、水温调节曲线图表。

7.6.3 运行调度指挥人员要具备一定的专业知识和运行经验，这样才能即时判断、处理可能出现的各种问题。



1 5 1 1 2 2 3 9 4 9



统一书号：15112 · 23949
定 价： 18.00 元