



CECS 121:2001

中国工程建设标准化协会标准

# 城镇供热管网维修技术规程

specification of maintain technique for city beating pipelines

筑 龙 网

第 1 页

中国工程建设标准化协会标准

# 城镇供热管网维修技术规程

specification of maintain technique for city beating pipelines

CECS 121:2001

主编单位：北京市热力集团有限责任公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2001 年 4 月 1 日

筑 龙 网

2001 北 京

## 前 言

根据中国工程建设标准化协会（89）建标协字第 19 号《关于下达推荐性工程建设标准规范计划的通知》的要求，制订本规程。

本规程是在总结我国供热企业数十年运行管理经验和科研成果的基础上，对城镇供热管网的维修管理及设备完好要求作了规定。由于热力站的形式多样，站内设备规格不一，因此站内设备的检修规定未能全部涵盖，仅作为本规程附录的内容。附录 A 中归纳了热力站常用供热设备的维护检修方法；附录 B 归纳了常用设备故障及其处理方法。

根据国家计委标（1986）1649 号文《关于请中国工程建设标准化委员会负责组织推荐性工程建设标准试点工作的通知》的要求，现批准协会标准《城镇供热管网维修技术规程》，编号为 CECS 121：2001，推荐给工程建设设计、施工、使用单位采用。本规程由中国工程建设标准化协会城市供热工程委员会 CECS/TC 34（北京朝阳区慧新南里 2 号院，建设部城市建设研究院标准科技信息研究所，邮编：100029）归口管理，并负责解释。在使用中如发现需要修改或补充之处，请将意见和资料径寄解释单位。

主编单位：北京市热力集团有限责任公司

参编单位：吉林市供热总公司唐山市供热总公司

主要起草人：闻作祥 李谋德 张红斌 白仁宇 杨时荣 马 健 董秋虹  
崔莲素 李国祥

中国工程建设标准化协会

2001 年 2 月 20 日

# 目 次

前 言 .....	3
1 总 则 .....	6
2 求 语 .....	6
3 维护、检修人员及设备 .....	6
3.1 维护、检修机构设置及人员要求 .....	6
3.2 维护、检修用主要设备与器材 .....	6
3.3 备 品 备 件 .....	7
4 主要设备的维护、检修 .....	7
4.1 一 般 规 定 .....	7
4.2 管道与钢支架的维护、检修 .....	8
4.3 阀门的维护、检修 .....	9
4.4 补偿器的维护、检修 .....	9
4.5 法兰与螺栓的维护、检修 .....	10
5 管道的防腐、保温，土建结构及附属物的维护、检修 .....	11
5.1 管道的防腐 .....	11
5.2 管道的保温结构 .....	11
5.3 土建结构（管沟、井盖、爬梯） .....	11
6 供热管网的运行维护 .....	11
6.1 一 般 规 定 .....	11
6.2 维护质量要求 .....	12
7 供热管网检修及验收 .....	12
7.1 一 般 规 定 .....	12
7.2 检修前后的停运和启动 .....	13

7.3	法兰连接式阀门的更换 .....	14
7.4	焊接式阀门的更换 .....	14
7.5	套筒补偿器盘根的增加或更换 .....	15
7.6	空间补偿器除锈防腐 .....	15
7.7	法兰垫的更换 .....	16
7.8	管段的更换 .....	16
7.9	套筒补偿器的更换 .....	17
7.10	波纹管补偿器的更换 .....	17
7.11	球型补偿器及自然补偿器的更换 .....	17
8	故障处理 .....	17
8.1	一般规定 .....	17
8.2	故障处理的前期准备 .....	18
9	检修技术资料及归档 .....	18
9.1	检 修 .....	18
9.2	故障处理 .....	19
9.3	归 档 .....	19
附录 A	热力站主要设备的维修 .....	20
A1	热力站主要设备附件的维护、检修 .....	20
A2	热力站内常用换热设备的检修 .....	22
A3	故障处理及检修技术资料归档 .....	24
附录 B	一般设备常见故障及处理方法 .....	25
本规程用词说明	.....	29

## 1 总 则

1.0.1 为使城市供热管网的维护、检修工作更为规范和科学合理，确保安全运行，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于城市供热管网和能力站的维护、检修及事故抢修。

本规程供热管网的工作多数限定为：

1 工作压力  $P$  不大于 1.6MPa（表压），介质温度  $t$  不大于 350℃ 的蒸汽供热管网。

2 工作压力  $P$  不大于 2.5MPa（表压），介质温度  $t$  不大于 200℃ 的热水供热管网。

1.0.3 管网的检修工作应符合原设计要求。

1.0.4 执行本规程时，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 求 语

2.0.1 热网维修 repair and maintenance of heat-supply network

热网的维护和检修。本规程中简称维修。

2.0.2 热网维护 maintenance of heat-supply network

供热运行期间，在不停热条件下对热网进行的维护工作。本规程中简称维护。

2.0.3 热网检修 repair of heat-supply network

在停热条件下对热网进行的检修工作。本规程中简称检修。

2.0.4 供热管网 heat-supply network

由热源向热用户输送和分配供热介质的管线系统。本规程中简称热网。

## 3 维护、检修人员及设备

### 3.1 维护、检修机构设置及人员要求

3.1.1 城市供热管理单位应按城市热网长度（或供热面积）划分若干维护、检修区域，并设置相应的维护、检修机构，负责本区域的维护、检修工作。

3.1.2 供热管网的维护、检修人员必须经过培训和专业资格考试合格后，方可独立进行维护、检修工作。供热管网维护、检修人员必须熟悉管辖范围内的管道分布情况、设备及附件位置。维护、检修人员必须掌握管辖范围内供热管线各种附件的作用、性能、构造以及安装操作和维护、检修方法。

### 3.2 维护、检修用主要设备与器材

3.2.1 供热管网的维护检修部门，应备有维护、检修及故障抢修时常用的设备与器材。

### 3.2.2 维护、检修的常用设备与器材主要有：

- 1 工程抢险车：应配有抢修用发电机、电气焊设备、水泵、风扇等；
- 2 工程升降设备；
- 3 可移动电源；
- 4 抽水设备；
- 5 电、气焊设备及烘干箱；
- 6 简单起重机械及常用工具；
- 7 照明、降温用具及必要的安全保护装置；
- 8 必要的通讯联络工具。

## 3.3 备品备件

3.3.1 备品备件包括配件性备件、设备性备品和材料性备品。凡主要设备和辅助设备的零件、部件或特殊器材，具备下列条件之一者均属备品备件范围。

1 在正常情况下不易磨损，一般检修不需要更换，但一旦损坏将造成设备不能正常运行或直接影响主要设备的安全，必须立即更换。

2 零部件一旦损坏后不易修复、购买、制造，或其材料特殊，恢复生产时急需。

### 3.3.2 检修用备品备件应符合下列管理原则：

1 特殊备品备件可提前购置。易耗材料及通用备品备件，由使用单位参照历年耗用量或按照维护、检修备件定额准备库存量。

2 加工周期较长的备品备件须提前考虑。

3.3.3 备品备件应符合国家现行有关产品标准，且具备生产单位的质量保证书。

3.3.4 备品备件的技术性能应满足管道设计工作参数。

3.3.5 备品备件的保管应严格按照有关物资保管的规定执行。

存放时间超过一年（钢管除外）的，必须经检测合格，否则不得使用。受损的备品备件，未经修复、鉴定不得使用。

## 4 主要设备的维护、检修

### 4.1 一般规定

4.1.1 运行中的设备应符合本章的规定。当达不到本章的要求时应进行维护、检修。

4.1.2 在供热管网上安装的设备及配件均应符合国家现行有关标准，其工作多数应符合供热管网要求。

- 4.1.3 更换设备和附件时, 易磨损、老化、变形、腐蚀的设备附件应选用新品。
- 4.1.4 在蒸汽热网中严禁使用普通铸铁制品, 冷凝水管的附件应比规定的工作压力高一级。热力站一次热网的总进、出口阀门必须符合供热管网的参数要求。
- 4.1.5 管道与设备间的连接可采用法兰连接。除 DN 不大于 20mm 的管件可采用间纹连接外, 管道间的接口均应采用焊接。螺纹连接的管件应采用钢制品, 不得使用铸铁异型管件。
- 4.1.6 供热管网中的所有热力设备、管道均应有良好的保温结构。
- 4.1.7 热力站内的主要设备维修按附录 A 的有关规定执行。

## 4.2 管道与钢支架的维护、检修

- 4.2.1 供热管道所用管材, 应采用无缝钢管或螺旋卷焊钢管。管道钢材应符合现行行业标准《城市热力网设计规范》CJJ34 的要求。
- 4.2.2 更换后的管道, 其标高、坡度、坡向、折角、垂直度应符合原设计和现行行业标准《城市供热管网工程施工及验收规范》CJJ23 的要求。
- 4.2.3 管道翻修完毕后, 翻修段应进行水压试验。当不具备水压试验条件时, 必须进行 100%拍片。水压试验应按照现行行业标准《城市供热管网工程施工及验收规范》CJJ28 的有关规定执行。
- 4.2.4 管道外观检查应达到现行行业标准《城市供热管网工程施工及验收规范》CJJ28 的要求。
- 4.2.5 管壁腐蚀深度超过原壁厚的 1/3 时, 必须更换管道。
- 4.2.6 管道的保温层应完整, 保温性能应符合设计要求。
- 4.2.7 直埋管道应满足下列要求:
  - 1 直埋管道宜采用长度相等的钢管预制成的保温管。保温管的防腐层、保温层及渗漏报警系统应符合设计要求。
  - 2 直埋管道的埋设深度不得小于设计规定。管道中心距、管底土质及填土土质应符合设计要求。
  - 3 直埋管道的保温、防水外壳应符合现行行业标准《聚氨酯泡沫塑料预制保温管》GJ/T114 的技术要求。
- 4.2.8 钢支架的维护、检修应符合下列要求:

- 1 固定支架应安装牢固、无变形, 应能阻止管道在任何方向与固定支架的相对位移,



且能承受管道自重、推力和扭矩。钢支架基础与底板结合应稳固,外观无腐蚀、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,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,并应保证管道只沿轴线方向沿动。

### 4.3 阀门的维护、检修

4.3.1 阀门更换安装前,应按照现行行业标准《城市供热管网工程施工及验收规范》CJJ28 的规定进行解体检查(焊接蝶阀、球阀避免解体),更换密封材料,并经检验合格后方可使用。

4.3.2 阀门维护、检修后应达到下列要求:

1 阀门阀杆应能灵活转动,无卡涩歪斜,铸造或锻造部件应无裂纹、砂眼或其他缺陷;

2 应填料饱满,压兰完整,有压紧的余量。法兰螺栓的直径、长度应符合国家现行有关标准的规定,螺栓受力均匀,无松动现象;

3 法兰面应无径向沟纹,水线完好;

4 阀门传动部分应灵活、无卡涩,油脂充足。液压或电动部分应反应灵敏。

4.3.3 阀门公称压力等级不得小于 1.6MPa,蒸汽阀门公称压力等级应符合设计要求。

### 4.4 补偿器的维护、检修

4.4.1 套筒补偿器(包括普通盘根式和柔性填料式)的维护、检修应符合下列规定:

1 更换套筒补偿器时,安装长度及补偿量必须符合设计要求;

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,满足压紧圈的压紧要求,不出现明显们差,无卡啃现象;

4 螺栓应无锈蚀,并涂有油脂保护;

5 柔性填料式套筒填料量应充足;

6 芯管应有金属光泽,并涂有油脂保护。

4.4.2 波纹管补偿器的维护、检修应符合下列规定:

1 波纹管补偿器进行予拉伸试验时,不得有不均匀变形现象;

2 波纹管补偿器安装前的冷拉长度,必须符合设计要求;

3 波纹管补偿器安装与管道的同轴度保持在自由公差范围内。内套有焊缝的一端宜在水平管道上迎介质流向安装,在垂直管道上应将焊缝置于上部;

4 波纹管安装完毕后,去掉涂黄漆的紧固螺栓后方能投入运行。复式拉杆波纹管补偿器松开紧固螺栓后方可投入运行;

5 对有排水装置的波纹管应保证排水丝堵无渗漏。

#### 4.4.3 球型补偿器的维护、检修应符合下列规定:

1 球型补偿器水平安装时应设平台;

2 球型补偿器垂直安装时,球体外露部分必须向下安装;

3 球型补偿器安装时,应尽量向弯头部位靠近,球心距长度宜大于理论计算长度;

4 球型补偿器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、转动灵活、密封良好。

### 4.5 法兰与螺栓的维护、检修

4.5.1 法兰连接应符合现行行业标准《城市供热管网工程施工及验收规范》CJJ28 的要求。

4.5.2 法兰密封面的光洁度应达到设计要求,严禁碰撞或敲击。

结合面不得有损伤。在安装前必须对密封面进行检查,当接触不好时,必须进行研磨。

4.5.3 选法兰时宜选用标准法兰,不宜选用非标准法兰和使用拼焊成型的法兰。

4.5.4 法兰的型号应按管网设计公称压力选用。

4.5.5 法兰盘上的螺栓孔的中心偏差不宜超过孔径的 4%。

4.5.6 凸凹法兰应自然嵌合,连接法兰的螺栓的螺纹部分应无损伤。

4.5.7 法兰垫片的内径应大于法兰内径 2~3mm,外径应同法兰密封面的外缘相齐。垫片不宜出现接口,必须接口时,应要用嵌接。

4.5.8 法兰螺栓紧固后,每个螺栓都应同法兰紧贴,不得有缝隙。

4.5.9 连接法兰的螺栓应露出螺母长度 2~3 扣且不应超过螺栓直径的 1/2。所有螺帽应在法兰同一侧上,应采用同一规格螺栓。

4.5.10 法兰接口应安设在检查室或管沟内,不得埋在土中。

4.5.11 法兰垫片的选择应满足管道输送介质的温度压力要求。

4.5.12 法兰连接严禁使用双层垫片,垫片厚度与材质应符合国家现行有关标准的规定。

- 4.5.13 螺栓和螺母的螺纹应完整,丝扣不得有毛刺或划痕,不得有裂口。
- 4.5.14 螺栓和螺母应拧动灵活,螺母不得锈蚀在螺栓上。
- 4.5.15 螺母材料的硬度宜小于螺栓的硬度。螺栓和螺母应配合良好,无松动、咬扣现象。

## 5 管道的防腐、保温,土建结构及附属物的维护、检修

### 5.1 管道的防腐

- 5.1.1 涂漆的品种、性能、颜色,涂刷层数及表面标记等应符合设计规定。
- 5.1.2 涂漆采用沥青玻璃布做加强防腐层时,应符合现行行业标准《城市供热管网工程施工及验收规范》CJJ28 的要求。

### 5.2 管道的保温结构

- 5.2.1 管道的保温应按照现行行业标准《城市供热管网工程施工及验收规范》CJJ28 中的有关规定执行。
- 5.2.2 管道及其附件均应有完好的保温结构,保温外壳完整、无缺损。

### 5.3 土建结构(管沟、井盖、爬梯)

- 5.3.1 土建结构外表面无破损,小室、管沟等内部清洁,便于维护、检修。应定期检查土建结构的完好情况,不得有渗漏、积水泡管。
- 5.3.2 地沟盖板、检查井顶板及沟口过梁不得有酥裂、露筋腐蚀和断裂现象。
- 5.3.3 热力检查室的井盖应有明显标志,位于车道上的检查室应使用双层加强井盖。
- 5.3.4 井盖不得有损坏、遗失现象。更换井圈时,宜高出地面 5mm,或按各地市政要求确定。
- 5.3.5 检查室爬梯应无腐蚀,不代步,爬梯扶手应牢固、无松动。

## 6 供热管网的运行维护

### 6.1 一般规定

- 6.1.1 蒸汽管线应每周运行检查二次,热水管线在采暖期应每周运行检查二次,在非采暖期应每周检查一次。节假日、雨季和对新投入运行的管道,宜加强巡视维护检查,并将巡视维护情况及时填报运行日志。
- 6.1.2 管道维护检查不得少于二人,必须有一人在井口监护。
- 6.1.3 运行人员在执行维护任务时,应按任务单操作,不得碰动管道上的其它设备和附

件。

#### 6.1.4 运行检查主要有下列要求：

- 1 供热管道设备及其附件不得有泄漏；
- 2 供热管网设施不得有异常现象；
- 3 小室不得有积水、杂物；
- 4 外界施工不应妨碍供热管网正常运行及检修。

6.1.5 较长时期停止运行的管道，必须采取防冻、防水浸泡等措施，对管道设备及其附件应进行除锈、防腐处理。对季节性运行的管道及蒸汽管线，在冬季性停止运行后，应将管内积水放出，泄水阀门应保持开启状态。热水管线夏季停止运行后，应充水养护，充水量以保证最高点不倒空为宜。

6.1.6 必须进行夏季防汛及冬季防冻的检查。

### 6.2 维护质量要求

6.2.1 套筒伸缩节法兰盘、螺栓、阀门丝杠、传动齿轮等裸露的可动管道附件，应保持一定的油量，拆装、伸缩自如，操作灵活。

6.2.2 阀体外表面、泄水管、钢支架、弹簧支架及爬梯等管过裸露的不可动部分，应无锈、无垢、整洁，涂有符合国家现行有关标准的防护漆。

6.2.3 螺栓、阀门牙包齿轮等处应保持一定的油量，拆装、伸缩自如，操作灵活。

6.2.4 温度表、压力表应灵敏、无缺损。

6.2.5 蒸汽管道喷射泵应保持通畅，无锈蚀堵塞现象。

6.2.6 带锁井盖应保持井盖开启自如，封闭严密。

6.2.7 小室应保持清洁、无积水。

## 7 供热管网检修及验收

### 7.1 一般规定

7.1.1 担任运行管理、检修工作的各级管理人员、检修人员，应熟悉所检修项目的国家现行有关标准的规定，并在工作中贯彻执行。

7.1.2 检修人员必须根据检修任务，提出切实可行的检修方案。

7.1.3 检修中要严格执行检修质量标准。

7.1.4 检修时应注意下列安全要求：

- 1 在开始工作前，必须检查与供热行段是否切断，确保安全；

2 在检查室内操作时，井口必须有专人看守并设置围栏。进入小室和上下架空管道时，应注意安全，防止发生坠落事故；

3 使用检修工具时应把牢，用力均匀，并有安全起吊措施，防止脱手伤人；

4 使用起重设备安装与拆卸管过时，起重设备经检查合格后方可使用。起吊时应有安全措施。严禁将重量加在管道上，也不得把千斤顶架设在其它管线上；

5 高空检修时，应采取必要的保护措施。不得从高空向地面扔工具；

6 在小室内作业时，照明用电电压必须在 24V 以下，电源、供电线路及用电设备必须经检查合格后方可使用，且使用时必须有专人监管；

7 蒸汽管网须有通风降温措施。

#### 7.1.5 检修的分类

1 中修：DN150 以下（不含 DN150）设备与附件的更换和检修。

2 大修：DN150 以上（含 DN150）设备与附件的更换和检修。

### 7.2 检修前后的停运和启动

7.2.1 供热管网因检修而发生的停运和启动操作，必须按批准的方案进行。

7.2.2 当停止运行需关闭几个阀门时，应成对操作。热水管线先关供水阀门，后关回水阀门。关闭热水省线阀门时，关断时间不应小于表 7.2.2 的规定：

表 7.2.2

阀门口径 (mm)	关断时间 (min)
DN200~DN500 以下	$\geq 3$
DN500 以上	$\geq 5$

7.2.3 被检修的供热管线停止运行后，应观察与正在运行的相连管道是否有申水申汽现象、运行管段末端是否有积水，以及管道上各种附件和支架的变化情况。如发现异常应及时报告。

7.2.4 管道启动前，应仔细检查有关维护、检修的质量，经检查符合启动要求后方可启动。

7.2.5 停热检修完成后，热水管线应根据热源厂补水能力充水，严格控制阀门开度。干线充水应由热源厂向回水管内充水，回水管充满后，通过连通管向供水管充水，充水过程中应检查有无漏水现象。

7.2.6 蒸汽管网检修完毕，在投入运行前，必须先行暖管，暖管的恒温时间不应少于



1h。

**7.2.7** 蒸汽或热水管线投入运行后,应对阀门、套筒压兰、法兰等连接螺栓进行热拧紧。

**7.2.8** 供热管网压力接近运行压力时,应冷运行 2h,无异常现象时再开启热力站进出口阀门。

**7.2.9** 在充水过程中应随时观察排气情况,待空气排净后,将排气阀门关闭,并随时检查供热管网有无泄漏。

**7.2.10** 热水供热管网升温,每小时不应超过 20℃。在升温过程中,应检查供热管网及补偿器、固定支架等附件的情况。

**7.2.11** 蒸汽管线启动应根据季节、管道敷设方式及保温状况,用阀门开度大小严格控制暖管温升速度。暖管时应及时排出管内冷凝水。冷凝水排净后,应及时关闭放水网及喷射泵。当管内充满蒸汽且未发生异常现象后,再逐渐开大阀门。

**7.2.12** 热水管线在所有干、支线充满水后,由生产调度联系热源厂启动循环水泵,开始升压。每次升压不得超过 0.3MPa,每升压一次应对供热管网检查一次,重点检查新检修、维护的管段及设备。经检查无异常情况后方可继续升压。

### 7.3 法兰连接式阀门的更换

**7.3.1** 安装的阀门应有出厂合格证或检修单位试验合格证。新阀门安装前应进行解体检查,清扫并加足盘根并进行严密性试验合格后方能安装使用。

**7.3.2** 阀门安装前应进行下列外观检查:

- 1 零件应无缺损、裂纹、砂眼,通道应干净;
- 2 阀门法兰孔与管道法兰孔应一致;
- 3 阀门法兰面应无径向沟纹,水线应完好。

**7.3.3** 阀门安装前应核对型号,并根据介质流向确定其安装方向。

**7.3.4** 法兰或螺纹连接的阀门应在关闭状态下安装。

### 7.4 焊接式阀门的更换

**7.4.1** 在切除旧的焊接阀门时,应确保阀体完整。阀门两端应留有 150~200mm 管段。

**7.4.2** 焊按时应符合下列要求:

- 1 焊接前蝶阀应关闭阀板;球阀应处于开启状态。焊按时电焊机接地线必须塔接在同侧焊口的钢管上,防止电流穿过阀体的伤密封面;
- 2 焊接后阀门的边缘应与管道的边缘联成一圆周;

3 焊接过程中应采取相应措施减少焊接应力;

4 阀门安装在立管时,应向已关闭的阀板上方向注入不少于 10mm 的水;

5 焊接方式及焊条应根据阀体材料选择,或由阀门供货厂家推荐(一般采用电焊,焊条采用 J506 或 J507);

6 完成时接后,所有飞溅物应清理干净,并进行 2~3 次完全的开启以检查阀门是否能正常工作。

## 7.5 套筒补偿器盘根的增加或更换

7.5.1 使用的盘根应符合国家现行有关标准的规定,且必须保持清洁。汽网宜用浸油铜丝石棉盘根,水网宜用浸油橡胶石棉盘根。

7.5.2 加盘根前,套筒内最后一圈盘根应掏净且无碎渣。盘根加满后,最外圈应平整无损。

7.5.3 盘根头应切成 45° 斜面,且斜面与芯管表面垂直。接头必须平整,无空隙、突起。加盘根时应一圈一圈依次填入,各圈接头按图 7.5.3 依次错开。

7.5.4 盘根在加入套筒前应施加适当的外力,使其在套筒径向变薄。

7.5.5 压紧盘根时,压兰螺栓必须同时上紧,螺栓松紧应一致,压兰与芯管之间的缝隙应均匀。

7.5.6 填料函应加足盘根,套筒压兰压入填料箱以 10~20mm 为宜,且不得与填料箱啃住。

7.5.7 每圈盘根应只有一个接头。最后二圈可加短头,短头长度不应小于 150mm。

7.5.8 压兰下面的芯管部分与芯管外露部分应除锈后涂油。

7.5.9 螺栓安装前应除锈涂机油和石墨粉。

7.5.10 安装操作对不得划伤芯管。

7.5.11 阀门填加或更换盘根时,应按套筒补偿器填加或更换盘根的要求进行。在拆卸锈蚀的螺栓和螺母前,可用煤油浸透。用手锤敲打螺栓及螺母周围时,不得损坏螺纹。对难以拆卸的螺母,可用氧炔焰加热螺母后将其拧出。

## 7.6 空间补偿器除锈防腐

7.6.1 前压兰退出后,宜用煤油和细纸对芯管、压兰表面进行除锈。

7.6.2 除锈打光后,应在压兰与芯管间涂润滑油脂。涂抹润滑油脂的数量应以压兰上紧后从缝隙中能挤出少量润滑油脂为准。裸露部分也应涂润滑脂。

## 7.7 法兰垫的更换

- 7.7.1 换法兰垫时应清除法兰面上的旧垫片及杂物，水线应清晰。严禁将法兰面划伤，出现严重伤痕的必须更换法兰。
- 7.7.2 法兰垫应符合国家现行有关标准的规定，使用前涂机油和黑铅粉。安装前应对正法兰中心，严禁使用双层垫。
- 7.7.3 法兰垫内径应大于法兰内径 2~3mm，外径不得小于法兰突起部分。
- 7.7.4 法兰螺栓应除锈、涂机油和黑铅粉，螺母下面应使用垫圈。紧固螺栓受力应一致，紧固后丝扣外露长度应不大于 2~3 倍螺距。

## 7.8 管段的更换

- 7.8.1 更换管段时应将更换或加装部分的保温层拆除，查明有无焊缝。当加装部位尺寸允许时应尽量减少焊缝；当更换部位尺寸不允许时，两管焊缝间距应大于管子外径，且不小于 150mm。焊接应按现行行业标准《城市供热管网工程施工及验收规范》CJJ28 的规定执行。
- 7.8.2 管材除应有出厂合格证明外，尚应符合本规程的规定。
- 7.8.3 钢管的切割可用机械切割或乙炔氧气切割，不得用电焊切割。切割后应除去已熔化的金属和管端的氧化皮及毛刺，切割平面应与管道中心线相垂直。
- 7.8.4 管道连接前或管道与连接件安装前应将管道和管件内部清扫干净。
- 7.8.5 被焊接件的焊接面及坡口处不得有氧化皮、铁锈、油污等。

不同管径的管道焊按时，如两管外径相差不超过小管径的 15%，可将大管端直径缩小至等于小管直径后对口焊接，此时，装配后缩口中心们移不得大于 5mm。当两管直径相差超过小管直径的 15%时，应使用机制大小头焊接。
- 7.8.6 钢管对焊时，相邻两道焊缝的距离应大于管外径，坡口形式、焊缝及壁厚差别的修整方法应符合现行行业标准《城市供热管网工程施工及验收规范》CJJ28 的规定。
- 7.8.7 发现有裂痕或焊接处管子位移超过有关规定时，焊缝应切除重焊，严禁用敛缝的方法消除焊缝缺陷。当焊缝的焊渣及金属末没有完全去除时，不得重焊。
- 7.8.8 安装有缝钢管的管道，应使其纵缝位置处于管道水压试验时易于检查的方向。
- 7.8.9 管道上法兰需要更换时，必须将此法兰和其同侧的接管一同更换。
- 7.8.10 更换整个管段时，新换的管段与相邻两侧原有管道的中心线应保持一致。管道不得有变形。



7.8.11 更换直埋管道时,可按现行行业标准《城镇直埋供热管道工程技术规范》JCC/T81的规定执行。

## 7.9 套筒补偿器的更换

7.9.1 新套筒补偿器应具有产品检验合格证。

7.9.2 更换前应对外观进行检查。盘根量应充足,其质量应符合国家现行有关标准的要求。芯管应无划痕。

7.9.3 安装前应对外套筒按设计要求进行预拉伸。芯管端部与套筒内挡圈之间的距离应大于管道的冷收缩量。

7.9.4 安装时,套筒与管道中心的偏差不应大于自由公差;焊按时,应先焊芯管管端,后焊套筒端,芯管端不得有折点。

7.9.5 安装完毕后,应对芯管打光上油。试运行期间必须进行热拧紧,并观察能否正常伸缩。当不能正常伸缩时,必须重新安装。

## 7.10 波纹管补偿器的更换

7.10.1 波纹管补偿器安装前,应按产品说明及设计要求进行拉伸和预压缩,不得有变形不均匀现象。

7.10.2 更换前应进行外观检查。波纹管部分不得有凹痕、划伤、起弧点和焊接飞溅等缺陷。

7.10.3 波纹管补偿器,应按产品说明进行安装。

7.10.4 波纹管补偿器应与管道同轴安装。偏斜不应大于自由公差。

7.10.5 波纹管补偿器不得用于补偿安装误差引起的位移。安装后的波纹管不得有扭转。

## 7.11 球型补偿器及自然补偿器的更换

7.11.1 自然补偿器更换时,必须符合原设计要求。

7.11.2 球型补偿器更换后,转角处应伸缩自由。

# 8 故障处理

## 8.1 一般规定

8.1.1 对维修人员应实行区域维修责任制,定期巡回检查。发现供热管网故障应及时处理。

8.1.2 当发现故障时,应按不影响供热的原则制定处理方案。在必须停热抢修的情况下,

应尽量缩短停热的时间。

8.1.3 应根据事故预想，提前作好故障抢修预案。

8.1.4 主要设备的常见故障及处理方法可按附录 B 执行。

## 8.2 故障处理的前期准备

8.2.1 故障处理的前期准备包括现场保护、故障分析、制订处理方案。

8.2.2 运行人员可根据故障情况一面向主管和调度部门汇报，一面进行必要的现场处理；当不明故障原因时，应派人在故障现场监护，不得随意处理。

8.2.3 故障发生后，管理部门及技术、调度、安全部门应在充分检查分析的基础上，找出故障原因，制定切实可行的处理方案，并做好故障原始记录。

8.2.4 故障原始记录应包括下列内容：

- 1 故障情况（包括必要的数据）；
- 2 故障原因分析；
- 3 处理方案（包括技术措施和安全措施）；
- 4 故障处理总结（包括处理结果及故障带来的启示等）。

## 9 检修技术资料及归档

### 9.1 检 修

9.1.1 大修项目应按下列程序进行技术管理：

1 在项目施工过程中，关键位和隐蔽工程必须经质检部门检查合格并填写“设备修理关键、隐蔽工程质量检查单”后，方能进行下一工序的施工。

2 项目完成后，由项目申报单位组织技术、质检等有关部门进行验收，并填写“检修质量验收单”；

3 检修项目验收合格后，可进行项目的结算，并填写“设备检修工程预结算审查意见书”；

4 项目通过验收并结算后，由申报单位填写“检修项目完成报表”。以上表格均作为技术资料存档；

5 检修除严格按照规定填写检修记录及验收记录外，尚应详细编写检修方案实施情况报告，并与上述表格一起存档。

## 9.2 故障处理

9.2.1 首先应填写故障分析及处理方案报告，处理完毕后应详细填写故障处理报告及验收纪录。

## 9.3 归 档

9.3.1 根据本单位具体情况指定必须归档的检修文件。

9.3.2 技术资料应严格按标准格式填写，要求真实准确。

9.3.3 技术资料分类归档后，由档案管理部门负责保管备查。

## 附录 A 热力站主要设备的维修

### A1 热力站主要设备附件的维护、检修

#### A.1 一般规定

运行中的设备当达不到本规程的要求时，应进行维护、检修。维护、检修后的设备应符合本规程的规定。

#### A1.2 换热器的维护、检修

**A1.2.1** 管壳式换热器（包括浮头式换热器、波纹管式换热器、列管式换热器）应符合下列要求：

- 1 管束与管板的胀接应无腐蚀；
- 2 挡板与管束接触应紧密，壳侧流体无短路现象；
- 3 换热管内外应无严重结垢现象；
- 4 水室与管板应封闭严密、无泄漏，管束不得有穿孔或破裂；
- 5 管程和壳程的阻力损失不应超过设计值的 10%；
- 6 一、二次水不得有串水现象；
- 7 应有的安全装置必须完好；
- 8 温度和压力指示表应完好。

**A1.2.2** 板式换热器维护、检修应符合下列要求：

- 1 维护、检修后，应进行 1.5 倍工作压力持续 30min 的水压试验，压力降不得超过 0.05MPa；
- 2 压紧尺寸不得小于设计给定的极限尺寸；
- 3 密封垫目应满足流体介质参数的要求；
- 4 应按照工艺要求组装，不得有串流现象。

#### A1.3 水泵的维护、检修

**A1.3.1** 叶轮、导叶表面应光洁无缺陷，轮轴与叶轮、轴套、轴承等的配合表面应无缺陷，配合应符合设计要求。

**A1.3.2** 泵轴的径向跳动值不应大于 0.05mm。

**A1.3.3** 装配好的水泵应手动盘车，其转子转动应灵活，不得有偏重、卡涩、摩擦等现象。

## A1.4 水处理设备的维护、检修

### A1.4.1 固定床水处理设备的维护、检修应符合下列要求：

- 1 离子交换器本体内壁的防腐涂料、衬胶或衬玻璃钢不得有破损或脱落；
- 2 进水装置水流分布均匀，水流应不直接冲刷交换剂层；
- 3 应确保再生液均匀地分布在交换剂中；
- 4 进、出孔眼应通畅；
- 5 底部排水装置应山水均匀，无偏流和水流死区，不得使交换剂流失；
- 6 观察孔、入孔应严密封闭，无泄漏。

### A1.4.2 浮动床水处理设备的维护、检修应符合下列要求：

- 1 上部装置中的滤网不得被破碎的树脂堵塞；
- 2 下部装置在运行时布水均匀，当再生与反洗排出废液时树脂不得漏出；
- 3 空气管上的水帽或滤网无破损；
- 4 窥视孔应能清楚地观察交换器内部树脂的数量与活动情况。

## A1.5 除污器的维护、检修

### A1.5.1 通过除污器后水应不含杂质和污垢。

### A1.5.2 除污器的位置应按介质进出口流向正确安装，排污口朝向位置应便于检修。

### A1.5.3 立式直通除污器的出水花管孔不得堵塞，卧式除污器的过滤网应清洁。

### A1.5.4 出水花管滤网不得受腐蚀或有脱落现象。

### A1.5.5 除污器的承压能力应与管道的承压能力相同。

### A1.5.6 立式除污器的排汽阀应操作灵活，手孔密封，不应有漏水现象。

### A1.5.7 卧式除污器滤网应能自由取放，不得强行取放。

### A1.5.8 滤网孔限应保持 85%以上畅通，流通面积低于设计的 80%时应及时清洗。

### A1.5.9 自制的除污器应有计算文件备查。

## A1.6 站内低压用电设备的维护、检修

### A1.6.1 对站内的低压电气设备进行标校、大修后，以及预防性试验时，其试验标准应符合国家现行有关标准的规定。

### A1.6.2 各项技术管理资料应完整，颜色、图示应符合国家现行有关标准的规定。

### A1.6.3 低压配电装置所控制的负荷必须分路清楚，应避免一闸控制多路。重要负荷与一般负荷应分开。

### A1.6.4 低压控制电气的额定容量应与所控制的负荷相适应，各电气保护元件的选择和

整定均应符合动作选择性的需要。

**A1.6.5** 袋有灭弧罩的电气设备,其三相灭弧罩瓷件必须完整无损。

**A1.6.6** 电器元件应固定牢固,电器接线螺栓、螺钉等应无锈蚀,焊点应牢固可靠。

**A1.6.7** 电器金属外壳应接地良好,按钮操作应灵敏可靠。

### **A1.7 自力式调节装置的安装、维修**

**A1.7.1** 自力式温度调节阀的安装、维修应符合下列规定:

- 1 自力式温度调节阀应按阀体上箭头所指示方向进行安装;
- 2 自力式温度调节阀应垂直倒立安装在工艺管道上。感温探头应安装在被控位置上,浸入被控介质部分不得少于探头总长的 4/5;
- 3 工作前必须合理设定温控值;
- 4 特殊情况需要维修时,应由专业人员进行。

**A1.7.2** 自力式流量调节阀的安装、维修应符合下列规定:

- 1 自动式流量调节阀应按阀体上箭头所指示方向进行安装;
- 2 流量量应垂直安装在管道上,执行器在下,控制阀在上。当介质温度低于 80℃时,执行器可向上安装,在阀体自重较大或有震动时,应加支撑架;
- 3 应在管道冲洗后安装流量调节阀,保证管道内压力不超过流量阀的极值;
- 4 自力式温控阀需要维修时,应由专业人员进行。

**A1.7.3** 其它自动化调节智能仪表及保护装置等的维护、检修应符合国家现行有关标准。

### **A1.8 蒸汽疏水阀的维护、检修**

**A1.8.1** 蒸汽疏水阀的维护、检修应符合下列规定:

- 1 应能准确无误地排放凝结水;
- 2 热静力型蒸汽疏水阀应在规定温度范围内开启,当凝结水排完时应能完全关闭;
- 3 圆盘式蒸汽疏水阀的进口完全处于蒸汽状态时,阀片扰动频率不得大于 3 次/min;
- 4 应无明显的漏汽现象。

## **A2 热力站内常用换热设备的检修**

### **A2.1 板式换热器的检修**

**A2.1.1** 板式换热器在运行中泄漏时,不得带压夹紧,必须泄压至零后方可进行夹紧至不漏,但夹紧尺寸不得超过装配图中给定的最小尺寸。

**A2.1.2** 板式换热器打开时,如温度较高,应待降至室温后再拆开设备。拆开时应防止



密封垫片松弛脱落。

**A2.1.3** 板式换热器的板片应逐块进行检查与清理，一般的洗刷可不把板片从悬挂轴上拆下。洗刷时，严禁使用钢丝、铜丝刷等金属刷，不得损伤垫片和密封垫片。

**A2.1.4** 严禁使用含  $\text{Cl}^-$  的酸或溶剂清洗板片。板片洗刷完毕后必须用清水洗干净。

**A2.1.5** 板式换热器更换密封垫时，应用丙酮、丁酮或其他酮类溶剂融化垫片槽里的残胶，并用棉纱擦洗干净垫片槽。

**A2.1.6** 贴好密封垫片的板片应放在平坦、阴凉和通风处，上面用板片或其他平板压住垫片，自然干固 4h 后方可安装使用。

**A2.1.7** 板式换热器夹紧时，夹紧螺栓应对角轮换拧紧，两夹紧板内侧上下、左右偏差不应大于 10mm，当压紧至给定尺寸（一般为最大夹紧尺寸）时，两夹紧板内侧的上下、左右偏差不应大于 2mm。

## **A2.2 管壳式换热器的检修**

**A2.2.1** 管壳式换热器运行中一般只需维护，不必维修。但属下列情况之一时，需停运维修。

- 1 结垢严重；
- 2 换热管泄漏。

**A2.2.2** 管壳式换热器的化学除垢操作应符合下列程序（本规程不推荐采用机械方法进行除垢）：

### **1 酸洗前换热器的检查：**

- 1) 水垢经试验证明可用酸洗清除；
- 2 水垢的厚度平均在 0.5mm 以上，水垢覆盖面积超过 80%；
- 3) 换热器焊接接缝严密牢固，各部分无严重的腐蚀和渗漏；
- 4) 换热器两年内来进行酸洗操作；
- 5) 对不宜酸洗或不能与酸接触的部件应拆除或隔离；
- 6) 对于大型换热设备可采用分组、分段清洗的方法，暂不清洗的省略应加盲板堵塞。

### **2 确定用酸种类和酸液浓度：**

- 1) 根据水垢确定用酸种类，不锈钢酸洗用  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ，一般钢材用  $\text{HCl}$ ；
- 2) 酸液浓度宜在 8% 以内选择，可根据水垢的平均厚度确定。当采用 8% 浓度酸量仍不够时，可在酸洗过程中适当补充新鲜的酸液，而不再提高酸液的起始浓度。

### **3 酸洗过程：**

1) 基本过程为：水冲洗—酸洗—水洗—钝化；

2) 水冲洗换热器内的污垢；

3) 酸洗过程，应在 0.5h 内把酸注完；

4) 酸洗终点确定后，应尽快彻底排酸；

5) 应在排酸后尽快水洗，水洗至出水的 PH 值在 5~6 时为止；

6) 水洗后，向换热器的循环水中加入氢氧化钠、磷酸三钠等碱液，循环 30min 再浸泡 1~2h 后，排除碱液。

### A2.2.3 换热管泄漏的维修应符合下列规定：

1 换热管泄漏的数量不大于总量的 5%时可进行维修，否则应更换换热器。

2 更换换热管的操作程序：

1) 卸下一侧法兰，采用在壳程中灌水加压的方法确定泄漏的换热管；

2) 用气焊切下泄漏的换热管，更换新管；

3) 当泄漏的换热管数目较多或较集中时，应更换新换热器。

3 堵塞换热管的操作程序：

1) 卸下一侧法兰，采用在壳程中灌水加压的方法确定泄漏的换热管；

2) 在泄漏的换热管两侧塞入同等口径的钢管短节，并焊死；

3) 堵塞的换热管不应超过总量的 5%；

4) 当泄漏的换热管数目较多或较集中时，则应更换新换热器。

## A3 故障处理及检修技术资料归档

### A3.0.1 故障处理及检修技术资料归档应符合本规程的规定。



## 附录 B 一般设备常见故障及处理方法

B.0.1 阀门常见故障的处理方法应符合表 B.0.1 的规定。

表 B.0.1

故 障	原 因	处理方法
关闭件损坏	1. 关闭件材料选择不当	更换阀门
	2. 将闭路阀门经常当作调节阀用, 高速流动的介质使密封面迅速磨损	研磨密封面或更换阀门
密封面不严密	1. 阀门与阀体(或密封圈与关闭件)配合不严密	修理或更换密封圈
	2. 阀座与阀体的螺方加工不良, 因而阀座倾斜	如无法补救应更换
	3. 关闭阀门时操作不当	用正确的操作方法关闭阀门
	4. 阀门安装时, 焊渣、铁锈、尘土或其它杂质未清除干净	研磨密封面或更换阀门
阀杆升降不灵活	1. 阀杆弯曲	更换阀门
	2. 推力轴承损坏	更换推力轴承
	3. 润滑不当导致阀杆产生锈蚀	除锈加润滑剂
	补套螺纹磨损	更换阀杆衬套
填料承泄漏	1. 整根填料螺旋装入填料函	重新用正确的方法填装填料
	2. 填料选用不当	改用符合要求的填料
	3. 填料不足	添加填料

B.0.2 法兰泄露的的旅游城市尖符合表 B.0.2 的规定。

表 B.0.2

主 要 原 因	处 理 方 法
1. 垫征材料选择不当或垫片失效	更换新垫片, 垫片材料应按介质种类和工作参数选用
2. 垫片过厚, 被高压介质刺穿	改换厚度符合规定的垫片
3. 法兰拆开后不换垫片重又复位	法兰拆卸复原时应更新垫片
4. 法兰密封面上有缺陷	①深度不超过 1mm 的凹坑、径向刮伤等在车床

	上旋平 ②深度超过 1mm 的缺陷, 在清理缺陷表面后用电焊焊补, 经手锉清理再磨平或旋平
5. 相连接的两个法兰密封面不平行	将法兰侧管子割断重新安装使之与另一法兰平行
6. 管道投入运行后, 未进行热拧紧	进行适当热拧紧

**B.0.3** 管道常见故障的处理方法应符合表 B.0.3 的规定。

表 B.0.3

故障	故障原因	处理方法
泄漏	1. 焊接缺陷, 如未焊透、咬肉、气孔、夹渣、裂纹等造成泄漏; 管道锈蚀造成局部泄漏	可采取挖补或补焊法等临时措施处理, 停热后更换腐蚀管段
	2. 补偿器故障导致热应力过大造成固定支架处管壁撕裂或管道刚度不足处裂缝	可打临时卡箍, 停热后更换补偿器及受损管道
弯曲脱落	1. 套筒卡死, 热伸长无法吸收, 造成管道弯曲, 从支架上脱落	更换套筒, 将管道顶复位
	2. 滑动支墩酥裂	更换滑墩

**B.0.4** 补偿器常见故障的处理方法应符合表 B.0.4 的规定。

表 B.0.4

补偿器种类	故障	故障原因	处理方法
套筒补偿器	泄漏	1. 盘根密封不严	小泄漏可带压热拧紧; 大泄漏泄压至零后, 进行热拧紧或重新掏加盘根
		2. 套筒因管道移位或下沉造成直管倾斜	更换套筒。
	不能工作	支架或滑墩损坏严重, 管道下沉或移位, 导致套筒卡死	修复支架或滑墩将管道复位, 更换套筒

波纹管补偿器	泄漏	在热应力条件下发生的腐蚀造成穿孔	更换,并检查不锈钢材质及波纹管工作环境的Cl <sup>-</sup> 浓度。如工作环境的Cl <sup>-</sup> 浓度过高,必须治理直至符合波纹管材质的要求。
	不能伸缩	1. 两端管道安装未能对正,导致卡死	修正复位,更换套筒
		2. 拉筋螺母未松开	松开拉筋
球形补偿器	泄漏	密封不严	更换密封填料
	不能工作	锈蚀严重不能工作	除锈润滑后仍不能工作时应及时更换

**B.0.5** 反式换热器常见故障的处理方法应待命表 B.0.5 的规定。

表 B.0.5

故障	故障原因	处理方法
串水	板片穿孔	更换板片
泄漏	板征裂纹或密封垫老化、变形、断裂	更换垫片或密封垫

**B.0.6** 除污器常见故障的处理方法应符合表 B.0.6 的规定

表 B.0.6

故障	故障原因	处理方法
流量小、压降大	滤网堵塞	清除除污器内积存杂质

**B.0.7** 水处理设备常见故障的处理方法应符合表 B.0.7 的规定。

表 B.0.7

故障	故障原因	处理方法
泄漏	盐系统节门腐蚀、滤网破裂、密封圈老化	立即停运、解体检修,更换节门及滤网、密封垫

**B.0.8** 自立式温度调节阀常见故障的处理方法应符合表 B.0.8 的规定。

表 B.0.8

故障	故障原因	处理方法
被控温度不稳定	1. 阀芯、阀座磨损	更换阀芯、阀座
	2. 阀芯、阀座间有异物卡死	清洗阀芯、阀座,或在阀前设过滤器

	3. 阀口径选择过大或过小	重新计算选择合适的阀门
温度控制不住	1. 控制阀内波纹管或膜片磨损	更换新波纹管或膜片
	2. 执行器毛细管破损	更换执行器
	3. 执行器某连接处出现漏油	更换执行器

**B. 0. 9** 自立式流量调节阀常见故障及处理方法应符合表 B. 0. 9 的规定。

表 B. 0. 9

故 障	故 障 原 因	处 理 方 法
不能自动控制	1. 控制管线堵塞	清洗控制管线
	2. 膜片破裂	更换膜片
	3. 弹簧折断	更换弹簧
	4. 阀前、阀后实际压差小于弹簧整定范围	更换合适弹簧
被流量不稳定	1. 阀口径选择过大或过小	更换合适阀门
	2. 波纹管损坏	更换波纹管部件
	3. 阀芯、阀座磨损	更换阀芯、阀座

**B. 0. 10** 蒸汽疏水阀常见故障的处理方法应符合表 B. 0. 10 的规定。

表 B. 0. 10

故 障	故 障 原 因	处 理 方 法
不排水	1. 阀孔或通道被堵塞	拆开疏水阀清洗
	2. 蒸汽压力低	调整开启压力或按设计压差重新选配疏水阀
排气量大	1. 阀芯或阀座有磨损	进行研磨修理
	2. 阀芯或阀座卡涩	拆开清洗
连续工作时温度下降	排水量大, 疏水阀小	更换排水量大的疏水阀, 或增加并联疏水阀

## 本规程用词说明

一、为了便于在执行本规程条文时区别对街，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，在条件许可进首先应这样做的：

正面词采用“宜”或“可”；反面词采用“不宜”。

二、条文中指定应接其他有关标准执行时，写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。