

# 供热工程项目规范

(征求意见稿)

## 目 次

1	总 则 .....	2
2	基本规定 .....	3
3	热源厂 .....	5
3.1	一般规定 .....	5
3.2	厂 区 .....	5
3.3	锅炉间和燃烧设备间 .....	6
3.4	设备和管道 .....	7
4	管网、热力站和中继泵站 .....	9
4.1	一般规定 .....	9
4.2	管网 .....	9
4.3	热力站和中继泵站 .....	11
附：	起草说明 .....	12

# 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻执行国家技术经济政策，保障人身和公共安全，保证供热工程质量和供热系统正常运行，节约资源，保护环境，强化政府监管，加强企业管理，依据国家有关法律、法规，制定本规范。

**1.0.2** 新建、扩建和改建的城乡供热工程的规划、建设、运行管理，必须执行本规范及其他有关强制性规范。

**1.0.3** 供热系统应包括完善的供热热源、供热管网、热力站等供热设施。供热设施运营单位应建立相应的运行管理制度，确保安、全持、续稳定供热。

**1.0.4** 供热设施的规划、建设、运行维护过程应遵循安全生产、保障供应、技术先进、经济合理、提高能效、节约资源的原则。

**1.0.5** 供热系统中的安全设施和环保设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

**1.0.6** 本规范是供热工程的规划、建设、运行管理等过程技术和管理的的基本要求。当采用的技术措施与本规范的规定不一致或本规范无相关要求时，必须采取合规性判定。

## 2 基本规定

- 2.0.1** 供热设施应符合城镇总体规划和供热规划的要求，纳入城乡规划的供热设施用地，不得擅自改变用途。
- 2.0.2** 具备热电联产条件的应采用以热电联产为主导的集中供热方式。在集中供热管网覆盖的区域，不得新建分散燃煤供热锅炉。
- 2.0.3** 供热热源应充分利用工业余热、废热资源和地热、太阳能等能源。
- 2.0.4** 供热设施的建设必须满足消防、安全、环保、防洪和抗震设防的要求。
- 2.0.5** 在设计使用年限内，供热设施应保证在正常使用和维护条件下可靠运行，并应采取有效措施防止事故发生、保证人身和公共安全。
- 2.0.6** 供热系统应具有在事故状态下防止次生灾害发生、减少事故影响范围的措施。当供热设施达到设计使用年限或遭遇事故或灾害后，若继续使用，应对其进行安全评估。
- 2.0.7** 供热系统的设备和材料应使用安全、节能、环保产品。
- 2.0.8** 供热设施建设和运行管理过程中应采取减轻废水、废气、固体废弃物和噪声对环境影响的有效措施，达标排放，热污染不应对周边环境和人身健康造成危害。
- 2.0.9** 供热系统应设置水质检测及水处理设施，一级热水管网补给水水质应符合表 2.0.9 的规定。

表 2.0.9 补给水水质

项 目	数 值
浊度 (FTU)	≤5.0
硬度 (mmol/L)	≤0.60
氯离子 (mg/L)	≤25
溶解氧 (mg/L)	≤0.10
铁 (mg/L)	≤0.30
pH (25℃)	7.0~11.0

注：当系统中无不锈钢材质的设备和附件时，氯离子含量不做要求。

- 2.0.10** 具有中继泵站的供热系统，中继泵、隔压站和与其连锁的设备，生产用电应为二级负荷。
- 2.0.11** 供热系统中，用于热量结算的分界处应安装热量表。锅炉房及热力站应设置自动控制装置和供热量计量装置。
- 2.0.12** 热源厂、中继泵站和热力站应对各种能源消耗量进行计量，且动力用电和照明用电应分别计量，并应满足节能考核的要求。
- 2.0.13** 调度中心、热源厂、中继泵站和热力站应有防止无关人员进入的措施，周边应有全覆盖的视频监视。无人值守热力站，并应有闯入报警系统。视频监视和报警信号应上

传至调度中心或热源厂的监控系统。

**2.0.14** 当供热设施施工影响其他建（构）筑物及地下管线时，施工前应与有关单位进行协商，制定相应的拆移、保护或加固专项施工方案，并应及时实施，不得影响其他建（构）筑物及地下管线的正常使用功能和结构安全。

**2.0.15** 供热管道和设备施工完成后应进行强度试验和严密性试验。当试验过程中发现渗漏时，严禁带压处理。消除缺陷后，应重新进行试验。

**2.0.16** 供热设施施工应进行竣工验收，验收合格后方可投入使用。施工应记录并保留完整的设计修改、洽商、质量验收、压力试验、清洗、试运行和竣工测量等文件。

**2.0.17** 供热运行维护应设立专业的组织机构、制定管理制度，并应配备相应的设施，满足日常运行和应急抢修的需求。

**2.0.18** 供热相关设施应采取确保生产人员和社会公众安全的措施，并应设置安全警示标志。

**2.0.19** 供热运营单位应设置并公布 24h 报修服务电话，供热期间抢修人员应 24h 值班备勤，抢修人员在接到抢修指令 1h 之内应到达现场。抢修人员到达事故现场后，必须立即设置安全警戒区和警示标志，并应采取安全防护措施。

**2.0.20** 在有限空间内作业时应采取保证作业人员安全和健康的措施。

**2.0.21** 抢修作业过程中遇突发情况应立即处置。当出现不能控制或威胁抢修人员安全的事态时，应立即停止现场作业，撤到安全地带，并应根据需要调整安全警戒范围。

## 3 热源厂

### 3.1 一般规定

**3.1.1** 热源厂的建设规模，应根据城镇总体规划和供热规划，按核实后的设计热负荷确定。

**3.1.2** 热源厂的选址应根据周边环境、水文地质、交通、燃料供应、市政设施条件综合确定。

**3.1.3** 供热厂燃料的选用，应与当地能源供应相适应，并应与经济效益和环境保护相协调。禁止直接使用电热作为集中供热的主要能源形式。

**3.1.4** 热源厂内主要建（构）筑物的设计使用年限不应小于 50 年。

**3.1.5** 热源厂应有保证安全、可靠运行的监测、报警、连锁、保护装置。

**3.1.6** 开发地热用于供热时，不应破坏地下水资源和环境。供热尾水排放温度不应大于 20℃。

**3.1.7** 地热热源厂的自流井严禁采用地下或半地下井泵房。当地热井水温大于 45℃ 时，地下或半地下式井泵房必须设置直通室外的安全通道。

### 3.2 厂 区

**3.2.1** 热源厂的建（构）筑物之间以及厂内与厂外的建（构）筑物之间的防火间距和通道应满足消防的要求。

**3.2.2** 供热厂建筑物的火灾危险性分类和耐火等级应符合下列规定：

**1** 锅炉间应属于丁类生产厂房，建筑不应小于二级耐火等级；当为燃煤锅炉间且锅炉的总蒸发量小于等于 4t/h 或热水锅炉总额定热功率小于等于 2.8MW 时，锅炉间建筑不应小于三级耐火等级。

**2** 油的闪点大于 60℃ 的油箱间、油泵间和重油加热器间应属于丙类生产厂房，其建筑均不应小于二级耐火等级。

**3** 燃气调压间及气瓶专用房间应属于甲类生产厂房，其建筑不应小于二级耐火等级。

**4** 干煤棚、碎煤转运间、运煤走廊应属于丙类生产厂房，其建筑均不应小于二级耐火等级。

**3.2.3** 电动机、启动机组设备、灯具和导线型式的选择，应与供热厂各个不同的建筑物和构筑物环境分类相适应。

**3.2.4** 燃气调压装置应设置在室外独立的区域、单独的建筑物或箱体内部。露天设置的燃气调压构筑物应与其他建筑物有足够的安全距离。

**3.2.5** 燃气增压间、调压间、计量间应各设置至少 1 个安全出口。

**3.2.6** 供热厂烟囱筒身应设置防雷设施，爬梯应设置安全防护围栏。烟囱应根据当地有关航空管理规定设置飞行障碍灯和标志。烟囱的高度应满足环境影响评价的要求。

### 3.3 锅炉间和燃烧设备间

**3.3.1** 锅炉间和燃烧设备间的外墙、楼地面或屋面应有相应的防爆措施，并应有相当于锅炉间或燃烧设备间占地面积 10% 的泄压面积，泄压方向不得朝向人员聚集的场所、房间和人行通道，泄压处不得与其相邻。当采用竖井泄爆方式时，竖井的净横断面积应满足泄压面积的要求。

**3.3.2** 燃油、燃气锅炉间及燃烧设备间与相邻的辅助间之间的隔墙，应为防火墙，隔墙上开设的门应为甲级防火门。

**3.3.3** 当锅炉间和燃烧设备间与其他建筑物相连或设置在其内部时，严禁设置在人员密集场所和重要部门的上一层、下一层、贴邻位置以及主要通道、疏散口的两旁。锅炉间应设置在首层或地下室一层，燃烧设备间应设置在首层或地下室，并应设置在靠建筑物外墙部位。

**3.3.4** 当选用液化石油气以及相对密度大于或等于 0.75 的气体燃料时，锅炉间或燃烧设备间严禁布置在地下、半地下、地下室或半地下室。

**3.3.5** 锅炉间和燃烧设备间出入口的设置应符合表 3.3.5 的规定。其中至少有 1 个出入口直通室外或安全楼梯，安全楼梯应直接通向地面。当人员出入口数量不少于 2 个时，应分散设置。

**表 3.3.5 锅炉间和燃烧设备间出入口设置**

类别	出入口个数(个)
独立或非独立锅炉房(燃烧设备间)	≥2
独立锅炉房(燃烧设备间)，但炉前走道总长度小于 12m，且总建筑面积小于 200m <sup>2</sup>	≥1
多层布置的锅炉房	各层≥2

**3.3.6** 设在其他建筑物内的燃油或燃气锅炉间、冷热电联供的燃烧设备间，应设置独立的送排风系统，其通风装置应防爆，新风量必须符合下列规定：

**1** 当设置在首层时，对采用燃油作燃料的，其正常换气次数不应小于 3 次/h，事故换气次数不应小于 6 次/h；对采用燃气作燃料的，其正常换气次数不应小于 6 次/h，事故换气次数不应小于 12 次/h。

**2** 当设置在半地下或半地下室时，其正常换气次数不应小于 6 次/h，事故换气次数不应小于 12 次/h。

**3** 当设置在地下或地下室时，其换气次数不应小于 12 次/h。

- 4 送入设备间的新风总量，必须大于设备间 3 次/h 的换气量。
- 5 送入控制室的新风量，应按最大班操作人员数量计算。

### 3.4 设备和管道

**3.4.1** 燃油锅炉房室内油箱的总容量，重油不应大于  $5\text{m}^3$ ，轻柴油不应大于  $1\text{m}^3$ ，室内油箱应安装在单独的房间内。当锅炉房总蒸发量大于或等于  $30\text{t/h}$ ，或总热功率大于或等于  $21\text{MW}$  时，室内油箱应采用连续进油的自动控制装置。当锅炉房发生火灾事故时，室内油箱应能够自动停止进油。

**3.4.2** 室内油箱应采用闭式油箱。油箱上应装设直通室外的通气管，通气管上应设置阻火器和防雨设施。油箱上不应采用玻璃管式油位表。

**3.4.3** 燃油锅炉房点火用的液化石油气罐，应存放在专用房间内，不应存放在锅炉房。气罐的总容积应小于  $1\text{m}^3$ 。

**3.4.4** 燃油锅炉房的燃油系统附件严禁采用能被燃油腐蚀或溶解的材料。

**3.4.5** 重油贮油罐内油被加热后的温度应小于当地大气压力下水沸点  $5\text{ }^\circ\text{C}$ ，且应小于罐内油品闪点  $10\text{ }^\circ\text{C}$ ，并按两者中的较低值确定。

**3.4.6** 不带安全阀的容积式供油泵，在其出口的阀门前靠近油泵处的管段上，必须装设安全阀。

**3.4.7** 油泵间和贮存闪点小于等于  $45\text{ }^\circ\text{C}$  的易燃油品的地下油库应设机械通风和事故排风装置，易燃油泵间和易燃油库的通风装置应防爆。

**3.4.8** 燃气冷热电系统中独立设置的站房，当室内燃气管道最高压力大于  $0.8\text{MPa}$  且小于或等于  $2.5\text{MPa}$  时，以及建筑物内的站房，当室内燃气管道最高压力大于  $0.4\text{MPa}$  且小于或等于  $1.6\text{MPa}$  时，燃气管道及其管路附件的材质和连接应符合下列规定：

- 1 燃气管道应采用无缝钢管和无缝钢制管件；
- 2 燃气管道应采用焊接连接，管道与设备、阀门的连接应采用法兰连接或焊接连接；
- 3 焊接接头应进行 100% 射线检测和超声检测。

**3.4.9** 热源厂的燃气管道与附件严禁使用铸铁件，阀门应具有耐火性能。

**3.4.10** 燃气管道不应穿越易燃或易爆品仓库、值班室、配变电室、电缆沟（井）、通风沟、风道、烟道和具有腐蚀性质的场所。

**3.4.11** 燃用液化石油气的锅炉房、燃烧设备间和有液化石油气管道穿越的室内地面处，严禁设有能通向室外的管沟（井）或地道等设施。

**3.4.12** 燃气设备或管道所在的房间，送排风系统应独立设置，其通风装置应防爆。

**3.4.13** 供热管道严禁与输送易挥发、易爆、有害、有腐蚀性介质的管道和输送易燃液体、可燃气体、惰性气体的管道敷设在同一地沟内。

**3.4.14** 燃油、燃气和煤粉锅炉的烟道在烟气容易集聚的地方应设置泄爆装置。



燃油、燃气锅炉不得与使用固体燃料的锅炉共用烟道和烟囱。

**3.4.15** 在热水系统循环水泵的进、出口母管之间，应装设带止回阀的旁通管。在循环水泵进口母管上，应装设除污器。

**3.4.16** 蒸汽管道和设备上的安全阀应有通向室外的排汽管；热水管道和设备上的安全阀应有接到安全地点的排水管，并应有足够的截面积和防冻措施确保排放通畅。在排汽管和排水管上不得装设阀门。

**3.4.17** 蒸汽锅炉应装设指示仪表监测下列安全运行参数：

- 1 锅筒蒸汽压力；
- 2 锅筒水位；
- 3 锅筒进口给水压力；
- 4 过热器出口蒸汽压力和温度；
- 5 省煤器、出口水温和水压；

**3.4.18** 锅炉受压部件安装前应进行检查，影响锅炉安全使用的受压部件，不得安装。

**3.4.19** 锅炉水压试验时，试压系统的压力表不应少于 2 只，并应经校验合格。额定工作压力大于或等于 2.5MPa 的锅炉，压力表的准确度等级应不小于 1.6 级；额定工作压力小于 2.5MPa 的锅炉，压力表的准确度等级不应小于 2.5 级，压力表的量程应为试验压力的 1.5 倍~3 倍。

**3.4.20** 蒸汽锅炉的安全阀应铅垂安装，其排气管的管径应与安全阀排出口同径。排气管路应畅通，并应直通至安全地点，排汽管底部应装有疏水管。省煤器的安全阀应装排水管。在排水管、排汽管和疏水管上，不得装设阀门。

**3.4.21** 安全阀必须逐个进行严密性试验，蒸汽锅炉安全阀的整定压力应符合表 3.4.21 的规定。锅炉上必须有一个安全阀按表 3.4.21 中较低的整定压力进行调整；对有过热器的锅炉，按较低压力进行整定的安全阀必须是过热器上的安全阀。

**3.4.21 蒸汽锅炉安全阀的整定压力**

额定工作压力 (MPa)	安全阀的整定压力	
	最低值	最高值
≤0.8	工作压力加 0.03MPa	工作压力加 0.05MPa
>0.8~3.82	工作压力的 1.04 倍	工作压力的 1.06 倍

注：1 省煤器安全阀整定压力应为装设地点工作压力的 1.1 倍；

2 对于脉冲式安全阀，表中的工作压力指冲量接出地点的工作压力；其他类型的安全阀系指安全阀装设地点的工作压力。

**3.4.22** 热水锅炉安全阀的整定压力按下列规定执行。锅炉上必须有一个安全阀按较低的整定压力进行调整。

- 1 最低值：工作压力的 1.10 倍，且不应小于工作压力加 0.07MPa；
- 2 最高值：工作压力的 1.12 倍，且不应小于工作压力加 0.10MPa。

**3.4.23** 锅炉安全阀的整定和校验每年不得少于 1 次，合格后应加锁或铅封。

## 4 管网、热力站和中继泵站

### 4.1 一般规定

- 4.1.1** 供热管网、热力站和中继泵站的建设规模应符合城镇发展的要求，管网输配能力应统筹考虑近远期用户热负荷需求。
- 4.1.2** 供热管网、热力站和中继泵站的布局应遵循节约能源、降低投资、减少用地、运行可靠及便于维护的原则，管网布置应根据热负荷分布、热源位置，并结合城镇道路和综合管廊确定。
- 4.1.3** 供热管道及附属设施的布置应满足运行及检修的需要，供热管道及附属设施应与其他建（构）筑物和设施保持安全距离。
- 4.1.4** 供热管网供热介质的种类应满足用户对供热参数的要求。以建筑物供暖、通风、空调及生活热水热负荷为主的供热管网应采用水作为供热介质。
- 4.1.5** 热水管道和蒸汽管道均应保温，保温应满足节能和安全要求。在计算直埋、架空及室内供热管道和设备的保温厚度时，保温结构外表面温度不应高于 50℃。
- 4.1.6** 管网构筑物结构设计使用年限不应低于 50 年，安全等级不应低于二级。
- 4.1.7** 供热管网暗挖工程主体结构设计使用年限不应小于 100 年，安全等级不应小于一级，结构防水等级不应低于二级。
- 4.1.8** 供热管道施工应满足人员、设备及设施的安全要求。暗挖工程的竖井提升系统应确保安全使用。
- 4.1.9** 供热管道及附属设施应定期进行巡检，保证供热设施、设备完好。
- 4.1.10** 供热管道废弃后，不得对公共安全造成危害。废弃的架空管道应及时进行拆除；废弃的埋地管道应采取安全保护措施。

### 4.2 管网

- 4.2.1** 蒸汽管道的设计使用年限不应小于 25 年，热水管道的设计使用年限不应小于 30 年。
- 4.2.2** 敷设在综合管廊里的供热管道应进行专项设计，并应以综合管廊总体设计为依据。
- 4.2.3** 供热管道的材料、强度、热补偿能力应满足运行压力、温度及敷设的要求，应进行热补偿设计、强度计算及应力验算。
- 4.2.4** 供热管网应进行水力计算，应满足用户流量及资用压头要求。当水力计算不能满足水力平衡要求时，应采取措施。
- 4.2.5** 供热管网应控制沿程热损失。热水供热管网道介质在设计工况下主要干线的计算温度降不应大于 0.1℃/km。

**4.2.6** 当供热管道穿（跨）越铁路、公路、桥梁、堤坝等设施时，应保证各种设施安全。当供热管道跨越水面或河底敷设时，不应妨碍河流通航、泄洪和河道整治。

**4.2.7** 综合管廊中敷设供热管道时，应保证同舱室其他管线安全运行。供热管道不应与电力电缆同舱室敷设，蒸汽管道应敷设在独立的舱室内。

**4.2.8** 城市地下综合管廊的供热管道舱室不得与燃气管道舱室连通。

**4.2.9** 敷设在综合管廊内的蒸汽管道的疏水管和热水管道的泄水管应引至综合管廊外安全空间。

**4.2.10** 热水管网运行时应保持稳定的压力工况，并应符合下列规定：

1 任何一点的压力不应小于供热介质的汽化压力，当设计温度大于或等于100℃时，应留有30kPa~50kPa的富裕压力。

2 任何一点的回水压力不应小于50kPa，且不应大于直接连接用户系统的允许压力。

3 循环泵与中继泵吸入侧的压力，不应小于吸入口可能达到的最高水温下的饱和蒸汽压力加50kPa。

**4.2.11** 当热水管网的循环水泵停止运行时，应保持静态压力，并应符合下列规定：

1 不应使热水管网任何一点的水汽化，应有富裕压力；

2 与热水管网直接连接的用户系统应充满水；

3 不应大于系统中任何一点的允许压力。

**4.2.12** 管网结构应符合结构稳定性和安全性要求。结构设计应进行承载能力验算，并应进行抗倾覆、抗滑移及抗浮验算。

**4.2.13** 管网结构的设施中的砌体结构管沟及检查室的混凝土和砌体材料强度等级及结构混凝土的碱和氯离子含量应满足使用强度和结构耐久性的要求。

**4.2.14** 供热管网中，钢筋混凝土结构构件中受力钢筋的保护层厚度应符合结构安全的规定。

**4.2.15** 地上敷设的供热管道与架空输电线或电气化铁路交叉或平行时，管道的金属部分应接地，且接地电阻不应大于10Ω。

**4.2.16** 供热管沟应防止有害气体进入。供热管沟内不得穿过燃气管道。当供热管沟与燃气管道交叉的垂直净距小于300mm时，必须采取可靠措施防止燃气泄漏进入管沟。

**4.2.17** 室外供热管沟不应直接与建筑物连通。管沟敷设的供热管道进入建筑物或穿过构筑物时，管道穿墙处应封堵严密。

**4.2.18** 供热管网应减少事故影响范围。热水管网干线应装设分段阀门，供热管道进出综合管廊应在综合管廊外部设置阀门。

**4.2.19** 蒸汽管网应设置启动疏水和经常疏水装置，直埋蒸汽管道应设置排潮装置。

- 4.2.20** 通行管沟和综合管廊应设逃生口，逃生口间距不应大于 400m。
- 4.2.21** 通行管沟和检查室在人员进入工作时，应具有必要的工作环境。通风和照明应满足人员工作条件，照明灯具应采取相应的防护措施。
- 4.2.22** 供热管网应采取防水击的安全保护措施。
- 4.2.23** 供热施工现场应采取安全提示和安全防护措施，保证车辆和行人安全。
- 4.2.24** 暗挖、盾构法和顶管施工，应对邻近地上、地下建（构）筑物或管线进行施工沉降监测。
- 4.2.25** 直埋敷设的管道接头外护层安装完成后，应进行气密性检验。管道现场安装完成后，应对保温材料裸露处进行密封处理。
- 4.2.26** 管道焊接焊缝应按比例进行无损检测，对于不具备强度试验条件的管道焊缝应进行 100%的 X 射线无损探伤检测。
- 4.2.27** 供热管道安装完成后应进行清扫。当蒸汽管道采用蒸汽吹洗时，必须划定安全区，并应设置警示标志。整个吹洗过程应有专人值守，无关人员不得进入吹洗区。
- 4.2.28** 直埋管道敷设应沿管道长度方向设置管线标识。

### **4.3 热力站和中继泵站**

- 4.3.1** 热水供热管网可根据需要设置多级循环泵。中继泵站的位置和中继泵的参数、热力站分布式水泵的参数应根据全网水力计算的结果确定。
- 4.3.2** 设有中继泵的供热系统应制定安全运行方案，中继泵与中继泵、中继泵与热源循环泵应连锁控制。
- 4.3.3** 进入地下热力站的一次管线不得穿越配电室，燃气间，防爆层，生产、办公、商业或居住用房，人员密集通道等场所。穿越车库或其他设备间时应采取可靠的保护措施。
- 4.3.4** 供热管网中继泵系统应防止故障时引发水击事故，应在中继泵吸入母管和压出母管之间设置装有止回阀的旁通管。
- 4.3.5** 热力站应根据用户用热需求设置热负荷分配、控制及计量装置。蒸汽热力站的蒸汽主管和分支管上应装设阀门，当各种负荷需要不同的参数时，应分别设置分支管、减压减温装置和独立安全阀。
- 4.3.6** 热力站和中继泵站的噪声应符合环保要求。
- 4.3.7** 热力站和中继泵站的室内环境参数应满足人员和设备的要求，无自然通风条件的站房应设置机械通风系统。

## 附：起草说明

### 一、起草过程

根据国务院《深化标准化工作改革方案》（国发[2015]13号）要求，2016年住房城乡建设部印发了《关于深化工程建设标准化工作改革的意见》（建标[2016]166号），并在此基础上，全面启动了构建强制性标准体系、研编工程规范工作。2015年住房城乡建设部正式下达了《供热工程项目规范》的制定。

规范起草组于2018年X月形成规范征求意见稿。2018年X月通过住房城乡建设部官网向社会广泛征求意见，同时发送XXX等相关单位和专家（共XX份）进行了书面征求意见。规范起草组对反馈意见进行了汇总、协调、处理，对征求意见稿进行了修改和完善。XXXX年XX月，住房城乡建设部委托XXX组织召开了专家审查会议。会后，规范起草组根据专家审查意见进行了修改，并于XXXX年XX月正式报批。住房城乡建设部标准定额司、城市建设司按规定程序进行了审核修改。

### 二、起草单位、起草人员

#### （一）起草单位

中国城市建设研究院有限公司、北京市煤气热力工程设计院有限公司、中国中元国际工程公司、中国市政工程华北设计研究总院有限公司、洛阳热力有限公司、北京市热力集团有限公司、中国城镇供热协会、中国市政工程西北设计研究总院有限公司、牡丹江热电有限公司、太原市热力总公司、北京市政建设集团有限责任公司。

#### （二）起草人员

丁高、杨健、冯继蓓、李春林、王淮、陈鸿恩、刘荣、牛小化、陈亮、于黎明、梁鹏、孔恒。

### 三、术语

#### 1、供热系统

由供热设施、控制软件、操作规程、管理制度等组成，具备供热功能的有机整体。

#### 2、供热设施

实现供热热能生产、输送的设备、管道及附件、建（构）筑物，以及相关配套设施。

#### 3、集中供热

从一个或多个热源通过供热管网向城市或城市部分地区热用户供热。

#### 5、热电联产

热电厂同时生产电能和可用热能的联合生产方式。

#### 6、供热热源

将天然或人造的能源形态转化为符合供热要求的热能形态的设施，简称为热源。

#### 7、供热厂

以供热锅炉房为供热热源的综合体。

#### 8、锅炉房

安装锅炉本体的场所，以及保证锅炉正常运行的辅助设备和设施的综合体。

#### 10、站房

设置冷热电联供系统设备及相关附属设施的区域或场所。

#### 11、燃烧设备间

燃气冷热电联供系统中，布置燃气燃烧设备的房间。

#### 12、供热管网

由热源向热用户输送和分配供热介质的管道系统。

#### 13、供热管道

输送供热介质的室外管道及其沿线的管路附件和附属构筑物的总称。

#### 12、热力站

用来转换供热介质种类、改变供热介质参数、分配、控制及计量供给热用户热量的设施。

#### 13、中继泵站

热水供热管网中根据水力工况要求设置在供热干线上，为提高供热介质压力而设置的综合体。

#### 14、设计使用年限

设计规定的管道、结构或构件等不需要大修即可按其预定目的使用的时间。

### 四、条文说明

#### 1 总 则

**1.0.1** 供热工程与人民生活息息相关，是城市建设的重要基础设施。供热工程的危险程度较高，仅次于燃气工程，重大事故时有发生。供热安全包括供热设施的安全、施工和运行管理人员的安全，以及所涉及的社会公共安全等方方面面，所以确保供热安全是本规范制定的首要目的。另一方面，供热行业是能耗大户，也是重点空气污染源，涉及人身健康、环境保护、能源节约和公众利益等国家法规和政策相关的技术底线要求，也是本规范需要制定的重要内容。

本规范按照“综合化、性能化、全覆盖、可操作”的原则，制定供热系统和供热设施基本功能和技术性能的相关要求。《中华人民共和国城乡规划法》、《中华人民共和国建筑法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国节约能源法》等国家相关法律，以及部门规

章和国家现行强制性标准对供热工程提出了诸多严格规定和要求，是编制本规范的基础。

**1.0.2** 本规范属于体系框架中的工程项目类规范，对供热工程的规划、设计、施工、验收和运行维护全生命周期的基本功能和性能要求进行了技术规定。供热工程包括新建、改建、扩建和技术改造工程，本规范主要内容涉及供热工程的规划布局、规模选址、功能、性能，以及满足功能性能要求的具体技术措施，规范中涉及的通用功能性能和通用技术措施，应执行相关通用技术规范的规定。

**1.0.3** 对用户的安全持续稳定供热关系人民日常生活和企业正常生产，是供热工程的基本功能要求。安全持续稳定供热涵盖整个供热系统，在规划、建设及运行维护各个阶段都要贯彻“安全稳定”的理念。规划阶段，供热能源的可靠性需要充分论证，热源分布及供热管网的布置需合理；设计阶段，供热系统布置和供热参数选取要充分考虑管网的安全性，要考虑用热高峰及其事故工况下的调节，合理选用设备及管材，选择与供热规模相适应的监控系统；施工阶段，要强化对设备、材料的验收，杜绝使用不合格产品。采用合理的施工工艺，严格控制工程质量，把好工程质量验收关，不留隐患；运行管理阶段，要建立完善的调度、巡检、维护、抢修等运行管理制度，并严格执行。

为切实保证供热工程的安全可靠，要从以下几个方面考虑：（1）考虑供热能源的资源可靠性，宜采用多种供热能源。（2）考虑供热能源供应的可靠性，包括能源运输通道、运输能力、存储能力等方面，保证城市供热系统具有抵御突发事件、极端天气造成的能源供应紧张的能力。（3）热源应考虑在事故条件下，仍能够保证一定比例的供热能力，有条件的可考虑不同热源之间的互联互通。（4）重要的供热区域宜考虑集中供热，重要的用户宜考虑多热源供热或双燃料热源。（5）有条件的情况下，要实现热网的互联互通，以便多热源联网运行，提高可靠性。（6）设施布局应避开地震、防洪等不利气象、地质条件的影响。

**1.0.4** “安全生产”、“保障供应”是相辅相成的，是作为市政公用基础设施的供热保障对公众服务的基本要求，需提供高质量和高效率的服务；“经济合理”贯穿于供热工程的全生命周期，做到经济合理才有可能达到提高能源利用率和节约资源的目的，但经济合理不能以牺牲环境为代价；“提高能效”是在满足社会供热服务的同时，需要降低生产能耗、提高能源利用率，排放要到达国家相关标准的要求；“节约资源”包括节能和节材，节能是供热行业的重要目标，从热能的生产、输送到热应用都有潜力可挖，提高能源利用率、合理运行和监控、最大限度地减小热损失、规范用热行为等，都是节约能源的有效手段，减少用能也就是减少了污染物排放总量，使供热系统在满足社会的基本需求的同时，最大限度地保护环境。

**1.0.5** 《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国环境保护法》和《中

华人民共和国水法》规定了有关安全生产、环保和节水设施建设应“与主体工程同时设计、同时施工、同时投产和使用”的要求。供热系统中安全设施和环保设施的建设应贯彻执行上述法规，不应带着安全隐患或高能耗运行，对环境的污染不得先排放后治理。

**1.0.6** 本规范的功能、性能是对供热项目的最低要求，必须执行，但对于达到功能、性能的技术措施，因技术的发展可能会有其他满足功能、性能的新方法，是被鼓励采用的，但实施前，应采用专家论证会等方法进行技术判定，该技术措施能够满足功能、性能的要求和本规范第1.0.1条的规定。

## 2 基本规定

**2.0.1** 供热设施首先要服从城镇总体规划和供热规划，并与可再生能源规划相协调。城市供热、供水、排水、电力、燃气、通信管网均属于城市市政管线，一般沿城市道路下敷设。由于城市道路地下空间资源有限，在城市供热规划的编制过程中，应与其他市政设施规划之间很好的协调配合，避免造成供热管道与其他管线之间的矛盾，特别是在现状道路下安排供热管道时，应考虑管线位置的可行性，以保证供热规划得以顺利实施。

城镇总体规划及供热规划中已经依法确定的供热设施用地，属于市政公用设施用地，也是城市总体布局的一部分，如果改变用途，会影响供热规划的实施。

**2.0.2** 热电联产由于其经济、节能、环保，是国家鼓励的供热方式，也是提高一次能源利用率的有效措施。所以在供热项目实施方案中应优先采用热电联产的供热方式，欧洲的北欧国家已经将热电联产供热列入了能源法中，我国很多省市的供热管理条例中也将热电联产供热列入优先采用的供热方式。集中供热管网覆盖的区域，都应接入集中供热系统中，减少环境污染源。

**2.0.3** 本条提出的几种热源型式，从环保的角度看，可再生能源是最理想的方式，但需要考虑其经济性，具体项目具体分析，不能统一要求。可再生能源的利用可有效减少化石能源的消耗，二者都受到国家政策的鼓励，供热系统的供热厂也应该优先采用。欧洲很多国家（英国、丹麦）都已明确提出可再生能源利用比例和具体实施时间表，由于受到经济性的影响，我国还没有提出利用比例和具体实施时间表，但如果经济上可行，应鼓励采用可再生能源供热。核能供热也是近年提出的一种清洁能源的供热方式，目前正在试点阶段，具有很好的的发展前途，也应积极地推广应用。

对于未来供热系统而言，从供给侧出发，应该着重于各类可再生能源的入网，热和电、燃气的能源之间协调转换，垃圾焚烧、生物质资源等余热废热的再利用。同时还应该按照“企业为主、政府推动、居民可承受”的方针，遵循因地制宜、突出重点、统筹协调的原则，宜气则气，宜电则电，建立有利于清洁供暖价格机制。



**2.0.4** 供热设施的防洪标准不得小于所服务城镇设防的相应要求，并应留有适当的安全裕度。现行国家标准《防洪标准》GB50201 中第 1.0.6 条做出了如下规定：“遭受洪灾或失事后损失巨大、影响十分严重的防护对象，可采用高于本标准规定的防洪标准”。供热设施属于“影响十分严重的防护对象”，因此，要求供热设施要在满足所服务地区防洪设防相应要求的同时，还要根据供热设施的重要程度和构筑物具体情况，适度加强设置必要的防止洪灾的设施。防洪直接关系到供热设施的安全，特别是供热厂、热力站，也包括管沟及综合管廊敷设的供热管道，还包括架空敷设的供热管道。为保证热力设施的安全，保证用热，留有适当的安全裕度是非常必要的。

供热是居民生活必需商品，对把地震造成的损失降到最低，减少次生灾害、尽快恢复供热十分重要，现行国家标准《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032 中规定：抗震设防烈度为 6 度及高于 6 度地区的室外给水排水和燃气、热力工程设施燃气工程设施，必须进行抗震设计。相应的抗震设防类别及设防标准，应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223 确定，建筑物抗震设计应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 有关规定执行。构筑物抗震设计应按现行国家标准《构筑物抗震设计规范》GB50191、《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032 有关规定执行。

本规范中涉及消防、安全、环保、防洪和抗震设防的通用性要求和具体技术措施，按《建筑防火通用规范》、《工程结构设计通用规范》、《建筑与市政工程抗震通用规范》和《市政管道通用规范》执行。

**2.0.5** 供热设施的正常运行涉及系统的选型正确、产品的质量、施工的质量、完善的运行管理、定期的检修保养等内容。需要对上述的各个环节进行严格规范的管理，方能使供热设施运行可靠。本条强调了安全施工和安全运行的重要性，优化的系统设计、优良的产品质量、规范的运行操作可以减少供热事故的发生，并减少对人身和公共设施的影响。

**2.0.6** 供热系统一旦发生事故，影响面大，因此对可靠性要求较高。多热源供热，热源之间可互为备用，不仅提高了供热可靠性，热源间还可进行经济调度，提高了运行经济性。各热源干线间连通，或热网干线连成环状管网，可提高管网可靠性，同时也使热源间的备用更加有效。能及时切断，并减少停热面积的安全保护措施。

为保证供热系统运行压力稳定，必须设置可靠的定压补水设施，补水能力不足可能造成热水汽化、倒空及水击事故发生。《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ/T88-2014 第 2.4.9 条规定，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%。该指标为系统正常运行时的失水率要求，在设计阶段选择设备容量时需要考虑足够的裕

量，以备运行初期或事故状态系统充水需要。同时，《城镇供热管网设计规范》CJJ34-2010 第 7.5.3 条规定，闭式热水热力网补水装置的流量，不应小于供热系统循环流量的 2%；事故补水量不应小于供热系统循环流量的 4%，与《大中型火力发电厂设计规范》GB50660-2011 和《小型火力发电厂设计规范》GB50049-2011 相关规定一致。当环境温度小于 0℃时，长时间停热抢修时应对供热管网采取防冻措施。供热运行管理应制定应急预案，确保供热设施不得因低温损坏和尽快恢复送热的。

供热运行管理要建立安全评估和风险管理制度。发现安全事故隐患，应及时采取措施消除隐患。运行维护中的安全评估和风险管理制度，是为防范于未然，特别是老旧管网。及时发现风险，并采取补救措施，才能确保安全运行，减小事故等级。结合系统实际运行状况和技术数据，定期对供热系统进行安全评估和事故隐患分析，便于有针对性进行检查，和编制事故预案，有效防止和及时处理系统事故。供热设施遇下列情况之一时，应及时进行安全评估：

- 1 达到设计使用年限；
- 2 工程竣工验收后长时间不运行或停止运行时间较长需重新运行；
- 3 事故频率高；
- 4 遭遇重大灾害对其造成影响。

**2.0.7** 为确保工程质量需使用质量合格的设备和材料，不合格的设备和材料不但降低工程质量，给运行维护造成隐患，而且极有可能造成能源的浪费，所以，确保产品质量是第一位的。《建设工程勘察设计管理条例》中明确规定：“设计文件中选用的材料、构配件、设备，应当注明其规格、型号、性能等技术指标，其质量要求必须符合国家规定的标准”。另一方面，在保证产品质量的基础上，使用节能和环保产品符合《中华人民共和国节约能源法》，在降低能耗，减少污染的同时，也可提高供热企业的经济效益。

**2.0.8** 供热设施不可避免要产生噪声、废水、废气和固体废弃物，如达不到国家现行有关标准的规定，就要进行处置，不得对周边环境和人身健康造成危害。对于临时排放的废水和固体废弃物，要收集并集中处理。热介质影响主要指供蒸汽管道或热水管道运行中，管道的散热不得影响人员和环境的安全，如损坏绿化，高温水直接排入城市下水管线、雨水管线或河流等。

锅炉房排放的大气污染物，应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271、《大气污染物综合排放标准》GB16297 和所在地有关大气污染物排放标准的规定。位于城市的锅炉房，其噪声控制应符合现行国家标准《城市区域环境噪声标准》GB 3096 的规定。锅炉房噪声对厂界的影响，应符合现行国家标准《工业企业厂界噪声标准》GB12348 的规定。锅炉房排放的各类废水，应符合国家现行标准《污水综合排放标准》GB 8978 和《地表水环境质量标准》GB 3838 的规

定，并应符合受纳水系的要求。

**2.0.9** 为防止热水供热系统热网加热器和管道产生腐蚀、沉积水垢，对供热管网水质应进行控制。我国一些城市的供热管网，由于供热管网补水率高，有的甚至直接补充工业水、江水，结果使热网加热设备、管道以致用户散热器结垢、腐蚀，甚至造成堵塞，严重影响供热效果，并降低了供热管网寿命。因此在控制供热管网补水率的同时还必须对供热管网补给水的水质严格要求。

供热管网补给水水质标准采用《工业锅炉水质》GB/T1576对热水锅炉水质标准的规定，主要考虑：（1）热水管网往往设尖峰锅炉（热水锅炉）或与区域锅炉房联网运行，水质应符合锅炉水质的国家标准要求；（2）由于锅炉水质标准的要求比供热管网严格，满足热水锅炉要求的水质，必然满足供热管网中管道的要求。该标准规定锅炉给水 pH 值应大于等于 7，锅水 pH 值应控制在 10~12，规定供热管网补给水 pH 值为 7~12，即可利用锅炉排污水作供热管网补给水。

**2.0.10** 具有中继泵站的供热系统，其供热系统较为复杂，中继泵与中继泵、中继泵与热源厂循环泵之间均有连锁控制，一旦断电，会使系统产生水锤现象，极易导致管网损坏，因此要求达到二级供电负荷的要求。

《供配电系统设计规范》GB50052-2009 第 3.0.1 条规定，符合下列情况之一时，应视为二级负荷（1）中断供电将在经济上造成较大损失，（2）中断供电将影响较重要用电单位的正常工作。第 3.0.7 条规定，二级负荷的供电系统，宜由两回路供电。

对于热源厂的供电级别，《锅炉房设计规范》GB50041-2008 第 15.2.1 条规定，锅炉房供电负荷级别和供电方式，应根据工艺要求、锅炉容量、热负荷的重要性和环境特征等因素，按照《供配电系统设计规范》GB50052 的有关规定确定。显然没有统一给出供电级别，但锅炉房停电后直接后果是（1）中断供热，（2）热水锅炉瞬间导致热水汽化，使热水系统压力突然升高，危害热水管网安全。蒸汽锅炉可能会使锅炉产生干锅，发生爆管现象。因此突然停电的后果是非常严重的。

对于热源厂，主要根据热用户的用热性质来决定是否需要采用二级供电负荷。热源厂如要求二回路供电，会增加建设成本，有些地区没有条件实施。对于热水锅炉房，可以增加自备柴油发电机（仅供补水泵使用），及时向管网中补充冷水防止热水汽化。对于蒸汽锅炉房，可以备用汽动泵，及时向锅炉中补水防止锅炉产生干锅。采取以上措施后也可以保证供热系统的安全。另外，目前我国电网供电的可靠性较高，停电的时间一般不会很长，短时间停热不会造成社会影响，但对于工业供汽要根据企业的用汽保证要求考虑。

**2.0.11** 《中华人民共和国节约能源法》规定，新建建筑和既有建筑的节能改造应当按照规定安装用热计量装置。热计量的目的是促进用户自主节能，室温调控是节能的必要手段。供热企业和终端用户间的热量结算，应以热量表作为结算依据。

用于结算的热量表应符合相关国家产品标准，且计量检定证书应在检定的有效期内。

用于热量结算的热量表的选型和设置应符合下列规定：

- 1) 热量表应根据公称流量选型，公称流量应按设计流量的 80%确定；
- 2) 热量表的流量传感器的安装位置应符合仪表安装要求；
- 3) 热量表的精度应符合相关规范要求。

热计量装置关系到节能和运行调度，对计量仪表，国家有相关校验、报废的规定，确保计量的准确性。热计量装置安装前应校验和检定，使用中应定期进行维护和校验，当热计量装置大于使用年限时应进行更换。

**2.0.12** 能量计量包括燃料的消耗量、耗电量、集中供热系统的供热量和补水量。一次能源、资源的消耗量均应计量。进行耗电量计量有助于分析能耗构成、寻找节能途径，选择和采取节能措施。循环水泵耗电量不仅是热源系统能耗的一部分，而且也反映出输送系统的用能效率，对于额定功率较大的循环水泵、风机、热泵等设备宜单独设置用电计量。

为确保计量的可靠性和计量数据的可用性，加强对供热系统各项能耗的统计，分析系统各项能耗，确保节能政策的实施，本条是供热工程节能的最基本要求。

**2.0.13** 供热设施是城市基础设施之一，关系到人民的基本生活需求，关系到社会的稳定。调度中心、热源厂、中继泵站和热力站是供热系统最重要的设施，一旦受损，恢复时间长，不但影响用户供暖，还可能带来供热管道和供暖设备损坏等次生灾害。为防止无关人员进入，在围墙、门窗结构上要充分考虑防入侵措施。视频监控不但能及时发现人员入侵，并为事件留下可追溯的资料，也能对入侵人员起到一定的震慑作用。无人值守热力站设置闯入报警系统，能及时发现情况，防止视频监控被疏漏，争取事件的处理时间。调度中心、热源厂、中继泵站和热力站的安全，要做到设计考虑周全、运行管理到位。

**2.0.14** 施工对其他市政设施可能造成影响，严重时极有可能造成破坏，而造成断水断电，破坏燃气管道，还会造成重大人身伤害。不同的市政设施，其保护方法施工单位并不了解，自行采取措施，往往达不到保护的目的。

施工前应探明拟建供热管道与其他地下管线的相对关系，查明相邻或交叉管线的性质、高程、走向等，对供热管道施工有影响的管线，要与其他管线产权单位协商加固或拆改移方案；调查建筑物、线杆、树木等地上物相对供热管道关系，提前做出拆迁、移栽、加固保护等措施；调查拟建供热管道相对道路交通关系，供热管道施工对现状交通有影响时，及时与交通管理部门沟通，编制交通组织方案，经交通管理部门审批后方可组织施工。地下管线及构筑物调查方法主要有以下几种：根据建设单位提供的现状管线物探图，施工单位组织人员现场核实，对现状管线进行现场标识；建设单位未提供物探图的，施工单位可以根据设计图纸

和设计单位交桩情况，沿拟建供热管道施工区域进行物探和坑探，绘制物探图，并将与拟施工的供热管道有关系的现状管线进行现场标识；施工单位根据现场调查的现状管线，联系现状管线产权单位，与产权单位管理人员共同确定现状管线位置、性质等。

**2.0.15** 强度试验和严密性试验是检验管道和设备安装质量，确保安全运行的重要一环。强度试验和严密性试验的方法、试验安全及合格判定在《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ28 中有具体的规定，工程验收要有相应的试验记录，并确保试验记录的可信和完整。强度试验是针对带压管道和设备，对于直埋管道的外护管，由于外护管不承受压力，做气密性试验即可满足要求。

试验时带压处理管道和设备的缺陷是非常危险的，极易造成事故，在试验方案中应明确规定，试验安全人员要严格执行。

**2.0.16** 工程验收是检验工程质量必不可少的一道程序，也是保证工程质量的一项重要措施。如质量不合格时，可在验收中发现问题和处理，以免影响使用和增加维修费用。规范的验收程序，严格的验收要求，不但能及时发现工程中存在的质量隐患，而且能促使施工单位管理和对质量意识的提高。未按要求竣工验收或竣工验收不合格的工程，不得投入运行，在《中华人民共和国建设工程质量管理条例》中明确规定。

工程未办理工程验收手续前投入使用是被《中华人民共和国建设工程质量管理条例》命令禁止的必须严格执行。投入使用后再办理验收手续，会给运行造成极大的安全隐患，在实际工程中，因供热期至，为达到及时供热的要求，采用供热后办手续的方法，都是极为错误的。工程验收手续是发现并处理工程质量的最后一环。

施工记录是保证工程质量可追溯的重要资料，也是督促施工单位提高工程质量的重要手段。竣工资料的收集、整理工作应与工程建设过程同步，并妥善保管。有些竣工资料不及时收集或被丢失难以弥补，更不得事后不负责任地随意补交竣工资料。工程竣工后，按规定的文件和资料立卷、归档，这对工程投入使用后的运行管理、维修、扩建、改建以及对标准规范的修编工作等都有重要的作用。

**2.0.17** 供热设施运营单位应建立供热抢修作业安全保证体系，制定安全重点防范内容，建立安全教育制度、安全检查制度、消防管理制度。运行维护管理制度应包括运行和检修操作规程、巡检制度和应急预案等，并应对运行人员与管理人员进行培训。供热系统的运行、检修、技改和维护状况应进行记录，并应建立技术档案。热网停运期间应对管网根据采暖期的检查、故障、抢修和用户反馈记录，逐一检查、修理或更换。

制定操作规程是运行、维护和抢修的基本原则。对相关系统和设施要制定科学合理的日常运行和维护技术规程，并按规程进行经常性维护、保养，定期检测、

更新，作好记录，并由有关人员签字，以保证系统和设施正常运转安全和服务质量。现行行业标准《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ/T 88-2014 做了相关的具体规定。

为保证供热系统的安全持续运行，减少故障停运时间，供热设施运营单位应库存合理数量和种类的备品备件。设备备件存放应有专门的库房，和物料分开存放。备件的计划订购、登记、存放应有专业人员管理；重要备件存放需防止备件被碰撞、变形、生锈、受潮、受腐蚀等。应急抢修机具包括检修工具、设备和材料等。

目前，国家非常重视对可能发生的突发事件制定相应的应急预案，颁布了《中华人民共和国突发事件应对法》、《国家突发公共事件总体应急预案》、《国家突发环境事件应急预案》、《市政公用设施抗灾设防管理规定》（住建部令第 23 号）等相关法律、法规和文件。供热设施要具有预防多种突发事件影响的能力，在得到相关突发事件将影响设施功能信息时，要能够采取应急准备措施，最大限度地避免或减轻损害的影响，采取相关补救、替代措施，并能尽快恢复设施运行。应急预案主要包括监测和预警、制度流程、人员和物资、处理预案、后续评估等内容，可根据相关法律、法规和文件，结合供热系统的具体情况制定。

**2.0.18** 供热系统涉及燃气、蒸汽、热水、强电等相关设施，都有可能产生安全隐患，既可能危及生产人员的安全，也可能危及社会公众的安全，在对相关设施采取隔离、防触摸等措施外，设置安全警示标志是十分重要的，特别是在公共场所的供热设施，一方面对公众起到警示作用，避免对车辆和行人正常活动的安全构成威胁，另一方面时刻提醒从业人员的安全意识，切实减少各类违章行为，避免事故的发生。有关标志的制作、使用要求按现行行业标准《城镇供热系统标志标准》CJJ/T220-2014 的有关规定执行。

**2.0.19** 报修电话是供热设施运营企业发现系统事故的重要信息来源之一，执行中应保证接通率，设置报修电话台数。24h 值班备勤也是市政行业的通用要求，不能因满足接到抢修指令 1h 之内应到达现场，而不采取 24h 值班备勤。1h 之内应到达现场是最低要求，主要考虑大城市交通高峰，常出现堵车。供热设施运营企业应根据各城市的实际情况，制订严格的要求，合理增加值班备勤点。

**2.0.20** 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、紧急预案等，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电，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，可及时提醒和进行处置，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，是为了保证双方能及时地进行沟通，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安全操作规程，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。

**2.0.21** 抢修过程中出现突发情况是不可不免的，如塌方、热水或蒸汽突然大量泄漏、锅炉房燃气管道大量泄漏等，要首先保证抢修人员的安全，及时撤离事故点。因抢修所设置的警戒范围不能保证安全时，需要及时进一步扩大警戒范围，确保公众和抢修人员的安全。

### **3 热源厂**

#### **3.1 一般规定**

**3.1.1** 本条对热源厂建设规模进行原则性规定。热源厂是指利用化石燃料、可再生能源或工业余热向供热系统提供热量的工厂，主要包括各类锅炉房、热电联产的换热首站或余热利用装置、各类热泵、太阳能光热系统等。

热源厂的建设规模应符合城镇总体规划和供热专项规划是落实“依法治国”的重要措施。热负荷是确定热源厂规模的重要依据，准确的热负荷数据可以科学合理确定热源厂的建设规模和建设进度，可防止热源厂规模偏小、热源不足，影响人民的生活质量，也可防止热源厂规模偏大、浪费投资。

热负荷应按现有热负荷、近期热负荷、规划热负荷分别统计和核实，以便对热源厂规模进行总体规划、分期实施；热负荷的统计和核实应体现工业热负荷、

采暖热负荷、生活热水热负荷，以便科学合理确定供热介质、供热参数和主设备参数。

热源厂应建设规模根据热负荷的发展速度，按适度超前的原则进行确定。

**3.1.2** 本条对热源厂选址进行原则性规定。供热厂的选址是供热厂建设的重要组成部分，是供热厂规划建设的第一步，应符合城市总体规划及环境保护规划等有关方面的要求。完善的配套市政设施是保证热源厂安全可靠运行的重要保证，同时在选址上也要减少热源厂对周边环境的影响。热源厂的厂址选择一般应考虑以下因素定：

- 1 热源厂选址应符合城镇总体规划、供热规划的要求和环境保护的有关规定；
- 2 热源厂厂址标高应满足防洪的要求，并应有可靠的防洪排涝措施；
- 3 热源厂厂址应有完善的市政配套设施和交通运输条件；
- 4 热源厂宜靠近热负荷中心，并便于多热源联网；
- 5 热源厂建设应节约集约用地；

6 热源厂应减少对环境的影响。当热源厂为锅炉房时，厂址的选择应有利于减少烟尘、有害气体、噪声和灰渣对居民区和主要环境保护区的影响，全年运行的锅炉房应设置于总体最小频率风向的上风侧，季节性运行的锅炉房应设置于该季节最大频率风向的下风侧，并应符合环境影响评价报告提出的各项要求。

**3.1.3** 本条对供热厂燃料选用进行原则性规定。锅炉的型式和内部结构及参数是根据燃料的参数设计的，燃料的参数越详细，锅炉的设计就越科学合理。燃料供应协议是保证运行时燃料的参数与锅炉设计时采用的参数相同或相近，保证锅炉高效运行的重要措施之一。电站锅炉在设计时燃料有设计参数和校核参数，在运行时有定点煤矿长期供应。燃煤工业锅炉在设计时，燃料设计参数比较粗狂，还没有做到按需设计，其优点是适应性强，缺点是锅炉效率难以保证；燃煤工业锅炉运行时在采购煤时，考虑价格因素多一点，考虑煤的化学和物理参数少一点，使运行时煤的参数与设计时有较大出入，这是造成燃煤工业锅炉热效率较低的重要因素。

随着社会的发展，国家对环保要求越来越高，对环保的执法力度越来越大，所以环保要求是选择锅炉房燃料时的重要因素；安全稳定生产是企业生存的根本，作为企业合理的经济效益也是必须的，节约能源是国家重要政策，也是企业经济运行的重要措施。所以在选择锅炉房燃料时，应充分考虑环保、节能、安全生产、经济效益等因素，合理利用能源。燃料的参数也是锅炉房的燃料储存和输送系统及环保系统的重要依据，运行时燃料参数与设计参数的吻合对保证燃料储存和输送系统的正常运行和污染物的达标排放有重要意义。

**3.1.4** 热源厂是重要的基础设施，其主要建（构）物的设计使用年限不应低于《建筑结构可靠度设计统一标准》GB50068-2001中“普通房屋和构筑物”的设计使用



年限（50年）。设计使用年限是指房屋建筑在正常设计、正常施工、正常使用和维护下所应达到的使用年限。

**3.1.5** 本条是为保证供热厂安全稳定经济运行。具体内容由其他供热规范中进行具体明确的规定。热源系统应具备主要控制功能如下：

**1** 监测影响热源厂安全稳定运行的相关数据，如：蒸汽锅炉锅筒蒸汽压力、锅筒水位、锅筒进口给水压力、过热器出口蒸汽压力和温度、省煤器进、出口水温和水压；热水锅炉进、出口水温和水压、锅筒压力、出水集箱压力、锅炉循环水泵运行和故障状态。

**2** 监测用于热源厂成本核算的相关数据，以及用于考核设备性能的相关数据，如：蒸汽锅炉房蒸汽量、蒸汽温度、蒸汽压力、燃料耗量、水耗、电耗、凝结水回收量、脱硫（脱硝）剂号量；单台蒸汽锅炉的蒸汽量、蒸汽温度、蒸汽压力、给水温度、给水压力、给水量、燃料消耗量、排烟温度等。

**3** 监测用于热源厂环境保护的相关数据，如：锅炉房烟气排放粉尘、二氧化硫等。

**4** 保证热源厂安全稳定运行故障报警信号，如：蒸汽锅炉锅筒液位过高和过低报警、锅筒出口蒸汽压力过高报警、省煤器出口水温过高报警、热水出口压力过低和过高报警、出口水温过高报警、燃气锅炉房燃气浓度过高报警。

**5** 保证热源厂安全稳定运行连锁保护装置，如：可燃气体浓度报警装置与事故风机连锁、蒸汽锅炉极低水位保护、蒸汽锅炉蒸汽超压保护、热水锅炉超温保护、燃气（油、煤粉）锅炉熄火自动保护、循环水泵事故保护、连续机械化运煤除灰渣系统中设备连锁、制粉系统设备连锁、燃烧系统设备连锁等等。

**6** 保证热源厂安全稳定经济运行和提高热源厂自动化程度的自动调节装置，如：蒸汽锅炉水位自动调节、过热蒸汽温度自动调节、减温减压器压力和温度自动调节、锅炉燃烧自动调节、供热负荷自动调节、热力除氧器水位自动调节、热力除氧器压力自动调节、热水系统补水定压自动调节等等。

**3.1.6** 回灌开采的目的是要使采灌平衡，实现可持续发展的开发利用。由于各地热井所开发地层的地质条件不一，很难保证每一对开采井与回灌井都能做到采灌平衡，因此，对一个开发利用的热田来说，也可以根据地热水的补充条件确定其允许的最大开采量，即条文中所说的“总量控制开发方式”。要采取措施保证采灌平衡或总量控制。并严禁采用在地热流体中添加防腐剂的防腐处理方法；回灌系统严禁使用化学法阻垢等。

防腐剂是一种化学物品，含有磷酸盐等对环境有污染的成分，添加在地热系统中，这些缓蚀剂将随地热水的排放流入地表河流等水体或农田，造成对环境的二次污染，而且也不能再将地热尾水回灌地下。因而严禁使用加防腐剂的防腐措施和化学法阻垢。

**3.1.7** 有的自流井水温和水压都很高，一旦阀门失灵泄漏，热水就会喷射涌出。如果井泵房采用地下或半地下建筑，热水就无法排除，对人身安全是一大隐患。高温地热水的大量涌出可能烫伤周围的运行人员甚至发生人身事故，因此需要设置直通室外的逃生安全通道。

## 3.2 厂 区

**3.2.1** 为保护财产和人民群众的生命安全，提出本条。在某一建（构）筑物发生火灾时，为了减少对相邻建（构）筑物的危害，根据不同建（构）筑物火灾危险性等级，要求建（构）筑物之间必须满足一定的间距（防火间距）。除此之外，还必须满足消防车在救火过程中能顺利到达。

**3.2.2** 本条是按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016-2014 的有关规定，结合锅炉房的具体情况，将锅炉房的火灾危险性加以分类，并确定其耐火等级，以便在设计中贯彻执行。

**1** 燃料可为煤、重油、轻油或天然气、城市煤气等，其锅炉房属于丁类生产厂房。对于非独立的锅炉房，为保护主体建筑不因锅炉房火灾而烧毁，故对其火灾危险性分类和耐火等级比独立的锅炉房的锅炉房提高要求，应均按不低于二级耐火等级设计。

**2** 用于锅炉燃料的燃油闪点应为 60~120℃，它们的油箱间、油泵间和油加热器间属于丙类生产厂房。

**3** 天然气主要成分是甲烷（CH<sub>4</sub>），其相对密度（与空气密度比值）为 0.57，与空气混合的体积爆炸极限为 5%，按规定爆炸下限小于 10%的可燃气体的生产类别为甲类，故天然气调压间属甲类生产厂房。

**3.2.3** 热源厂特别是锅炉房的建（构）筑物比较多，功能和环境也不尽相同。燃气中如天然气的主要成分为甲烷，与空气形成 5%~15%浓度的混合气体时易着火爆炸，因而天然气调压间属防爆环境。

燃油泵房、煤粉制备间、碎煤机间和运煤走廊等均属有火灾危险场所。而燃煤锅炉房则属于多尘环境，水泵房属于潮湿环境。

上述不同环境的建筑物和构筑物内所选用的电机和电气设备，均应与各个不同环境相适应。

**3.2.4** 在厂站总图布置时应考虑燃气调压装置的位置，并满足防火要求，与建筑物保持足够的安全间距。燃气调压装置在室外独立的区域露天布置可减少燃气泄露爆炸危险，相对较安全，但应有围护防止无关人员接近，也可使用调压箱；单独建筑的调压站不可与不直接使用燃气的建筑贴临。

**3.2.5** 根据《建筑设计防火规范》GB 50016-2014 第 3.7.2 条的规定，甲类厂房每层建筑面积不大于 100m<sup>2</sup> 时可设置 1 个安全出口。联供工程专用的燃气增压间、调压间面积一般不会超过 100m<sup>2</sup>，且平时无人值守，因此本条要求燃气增压间、调

压间、计量间设不少于 1 个直通室外或直通安全出口的出入口。燃气增压间、调压间、计量间出入口的设计应结合房间面积、房间所在建筑物的方位、人员使用要求等因素综合确定。燃气增压间、调压间、计量间的布置应经过消防部门、建设部门等主管部门的批准。

**3.2.6** 烟囱被空中航空飞行器视为障碍物，是造成飞行安全的隐患，因此在下列范围内的烟囱应设置航空障碍灯和标志：

- 1 在民用机场净空保护区域内修建的烟囱；
- 2 在民用机场净空保护区域外、但在民用机场接近管制区域内修建高出地表 150m 的烟囱；
- 3 在建有高架直升机停机坪的城市中，修建影响飞行安全的烟囱。

防雷装置是烟囱附属系统中的重要组成部分，烟囱一般均高出周围建筑物，其防雷设施设置有为重要，必须按有关标准进行防雷设计。

烟囱为高耸结构，爬梯是后续烟囱高空维护、检查的唯一通道，围栏是保护使用人员安全的重要设施，其重要性同平台栏杆一样，必须设置。

### **3.3 锅炉房和燃烧设备间**

**3.3.1** 锅炉房和燃烧设备间应考虑防爆问题，特别是对非独立锅炉房和燃烧设备间，要求有足够的泄压面积。泄压面积可利用对外墙、楼地面或屋面采取相应的防爆措施办法来解决，泄压地点也要确保安全。

**3.3.2** 防火墙的设置，在车间发生火灾事故时，起到隔离火源，减小火灾面积和延缓火情蔓延的关键安全设施。锅炉房各车间按其性质，确定防火隔墙的设置和耐火极限的要求，一般如下：

- 1 油箱间、油泵间和重油加热器间与锅炉房之间的防火隔墙，其耐火极限不应低于 3h，隔墙上开设的门应为甲级防火门；
- 2 调压间与锅炉房之间的防火隔墙，其耐火极限不应低于 3h，调压间的门窗应向外开启并不应直接通向锅炉房，地面应采用不产生火花地坪；
- 3 其它辅助间与锅炉房之间的防火隔墙，其耐火极限不应低于 2h，隔墙上开设的门应为甲级防火门。
- 4 当控制室在炉前，并开设玻璃大观察窗时，观察窗应采用具有抗爆能力的固定窗

**3.3.3** 锅炉房作为独立的建筑物布置有困难，需要与其他建筑物相连或设置在其内部时，为确保安全，特规定不应布置在人员密集场所和重要部门（如公共浴室、教室、餐厅、影剧院的观众厅、会议室、候车室、档案室、商店、银行、候诊室）的上一层、下一层、贴邻位置和主要通道、疏散口的两旁。

锅炉房设置在首层、地下一层，对泄爆、安全和消防比较有利。当锅炉房必须要设置在其他建筑物内部时，应靠建筑物外墙部位设置，如锅炉房发生事故，

可减少危害。

参考《建筑设计防火规范》GB 50016-2014 第 5.4.12 条和《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006 第 10.5.6 条规定。从燃气安全性角度出发，要求燃烧设备间设置防爆泄压设施。设于地下室、半地下室及首层的燃烧设备间靠外墙布置，可使事故情况下造成的损失降到最低。燃气设施如安全保护设备失灵或操作不慎等原因有导致发生爆炸的可能，为了防止事故时引起人员秩序混乱、造成不必要的伤亡事故，故规定燃烧设备间不可设置在居住建筑和公共建筑中人员密集场所的上一层、下一层或贴邻。燃烧设备间的布置应经过消防部门、建设部门等主管部门的批准、备案。

**3.3.4** 密度较大的燃气，容易沉积在底部，如果通风不好，容易发生爆炸。本条与《城镇燃气设计规范》GB50028 的规定一致。

**3.3.5** 本条的规定是为保证工作人员出入的安全，或遇紧急状况时便于工作人员迅速离开现场。《锅炉房设计规范》GB 50041-2008 第 4.3.7 条规定，锅炉房出入口不应少于 2 个，独立锅炉房当炉前走道总长度小于 12m 且总建筑面积小于 200m<sup>2</sup> 时，其出入口可设 1 个；非独立锅炉房出入口必须有 1 个直通室外。《建筑设计防火规范》GB 50016 规定，丁类厂房每层建筑面积小于或等于 400m<sup>2</sup> 时可设置 1 个安全出口；第 3.7.3 条的规定，地下室、半地下室每个防火分区必须至少有 1 个直通室外的安全出口。本条参考以上标准规定，独立设置站房燃烧设备间建筑面积小于 200m<sup>2</sup> 时出入口可设 1 个，其他情况均要求燃烧设备间出入口不少于 2 个，且至少有 1 个出入口直通室外或通向安全出口。燃烧设备间出入口的设计应结合燃烧设备间的面积、燃烧设备间所在建筑物的方位等因素综合确定。在发生事故时室内人员能够迅速疏散。燃烧设备间的布置在工程建设的设计至竣工验收都应经过消防部门、建设部门等主管部门的批准。

**3.3.6** 设在其他建筑物内的燃气锅炉房，往往受建筑条件限制，自然通风条件比独立的锅炉房和贴近其他建筑物的锅炉房要差，又难免有燃气自管路系统附件泄漏，通风不良时，易于聚积而产生爆炸危险。故本规范规定换气次数每小时不少于 3 次。为安全起见，通风装置应考虑防爆。

半地下（室）燃油燃气锅炉房由于进、排风条件比地上的条件差，锅炉房内可能存在可燃气体，换气量相应提高。地下（室）燃油燃气锅炉房由于进、排风条件更差，必须设置强制送排风系统来满足燃烧所需空气量和操作人员正常需要，锅炉房内可能存在可燃气体，因此，送排风系统应与建筑物送排风系统分开独立设置，且送风量应略大于排风量，使锅炉房维持微正压条件。

燃烧设备间、燃气增压间、调压间、计量间内有燃气设施，对通风换气量的要求高，且考虑到有某个房间需要事故通风的情况，因此其送排风系统应独立设置。

### 3.4 设备和管道

**3.4.1** 本条明确了日用油箱应安装在独立的房间内。当锅炉房总蒸发量大于等于30t/h或总热功率大于等于21MW时，由于室内油箱容积不够，故应采用连续进油的自动控制装置。

日用油箱油位，一般采用高低油位位式控制，但当锅炉房容量较大时，日用油箱低油位，贮油量不足锅炉房20min耗油量时，应采用油位连续自动控制，30t/h锅炉房耗油量约为2000kg/h，20min耗油量约为670kg，因此按锅炉房总蒸发量30t/h耗油量作为界线。

**3.4.2** 锅炉房内的油箱应采用闭式油箱，避免箱内逸出的油气散发到室内。否则不但影响工人的身体健康，而且油气长期聚存在室内有可能形成可燃爆炸性气体的危险。闭式油箱上应装设通气管接至室外。通气管的管口位置方向不应靠近有火星散发的部位。通气管上应设置阻火器和防止雨水从管口流入油箱的设施。

**3.4.3** 燃油锅炉房的锅炉点火用的液化气，如用罐装液化气，则贮罐不应设在锅炉房内，因液化气属于易燃易爆气体，应存放在用非燃烧体隔开的专用房间内。

**3.4.4** 为保证燃油管道的使用安全和使用寿命，提出此要求。

**3.4.5** 为了防止重油罐的冒顶事故，重油被加热后的温度应比当地大气压下水的沸点温度至少低5℃；为了保证安全，且规定油温应低于罐内油的闪点10℃。设计时应取这两者中的较低值作为油加热时应控制的温度指标。

**3.4.6** 燃油锅炉房中常用容积式供油泵和螺杆泵，根据其水泵的结构特点，其出口应有安全卸压装置，一般情况下泵体上都带有超压安全阀，但也有部分本体上不带安全阀。为避免因油泵出口阀门关闭而导致油泵超压，必须在出口阀前靠近油泵处的管道上另装设超压安全阀。由于各油泵厂生产的油泵产品结构不一致，为了供油管道系统的安全运行，当采用容积式供油泵时，必须在泵体和出口管段上装设超压安全阀。

**3.4.7** 我国现行国家标准《石油库设计规范》GB 50074 中规定：“易燃油品的泵房和油罐间，除采用自然通风外，尚应设置排风机组进行定期排风。各种柴油闪点温度均大于65℃，各种重油闪点温度均大于80℃，均属丙类防火等级，一般油泵房内混度不会超出65℃，不致产生爆炸危险，故通风装置可不防爆。但易燃油品的闪点温度小于等于45℃，属乙类防火等级，有爆炸危险，故对输送和贮存易燃油品的泵房油库，其通风装置应防爆。

**3.4.8** 《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006 第10.2.1条规定，室内燃气管道压力大于0.8MPa的特殊用户设计应按专业规范执行。燃气冷热电联供系统使用的原动机种类很多，如采用燃气轮机，需要燃气有较高的供气压力，属于《城镇燃气设计规范》规定的特殊用户。按本规范第1.0.2条、第3.0.4条规定的发电机组容量范围，将独立设置的站房燃气压力提高至2.5MPa、建筑物内的站房燃气压力提高

至 1.6MPa，基本上能满足小型燃气轮机的用气要求。联供工程一般由专业人员管理，采取必要的技术措施后，安全是有保障的。部分地区如北京、上海等地的实例也证明了这一点。本条针对超过《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 供气压力的燃气供应系统规定了较高的要求，并作为强制性条文。

**1** 《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006 第 10.2.4 条规定，中压和次高压燃气管道宜选用无缝钢管；《锅炉房设计规范》GB 50041-2008 第 13.3.11 条规定，燃气管道应采用无缝钢管。本款规定压力超过现行规范的燃气管道采用无缝钢管，钢管材质可以选 10 或 20，钢管标准为《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163，管件标准为《钢制对焊无缝管件》GB/T 12459、《钢制法兰管件》GB/T 17185。

**2** 《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006 第 10.2.23 条规定，敷设在地下室、设备层、密闭房间的燃气管道除阀门、仪表等部位外，均应焊接或法兰连接；《锅炉房设计规范》GB 50041-2008 第 13.3.11 条规定，燃气管道的连接除与设备、阀门附件等处可用法兰连接外，其余宜采用亚弧焊打底的焊接连接。本款规定燃气管道及设备、阀门的连接均应采用法兰连接或焊接连接。

**3** 《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006 第 10.2.23 条规定，敷设在地下室、设备层、密闭房间的燃气管道固定焊口应进行 100%射线照相检验，活动焊口应进行 10%射线照相检验，Ⅲ级合格。本款规定对压力超过现行规范的燃气管道提高了检验标准，要求所有焊接接头进行 100%射线照相检验加 100%超声波检验。

**3.4.9** 因铸铁件相对强度较差，为保证管道与附件不致因碎裂造成泄漏，从而带来事故，故严禁燃气管道与附件使用铸铁件。为安全原因，要求使用的阀门应具有耐火性能。

**3.4.10** 参考《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006 第 10.2.14 条、《锅炉房设计规范》GB 50041-2008 第 13.3.6 条的规定。本条的目的是为保证用气安全和操作方便。

燃气一旦发生泄漏进入燃易爆品仓库、变配电室、电缆沟、烟道和进风道，会引起漫延，极易引发爆炸或火灾，而且会产生次生灾害。燃气管道的敷设方案应经过专业技术人员设计和审查。工程竣工验收应由消防部门参与审查。

**3.4.11** 由于液化石油气密度约是空气密度的 2.5 倍，为防止可能泄漏的气体随地面流入室外地道、管沟（井）等设施聚积而发生危险设本条规定。

**3.4.12** 燃气管道和设备存在泄漏的可能，设置独立的送排风系统是避免泄漏的可燃气体通过送排风系统进入其他房间，给其他房间带来安全隐患，造成其他房间的消防措施更为严格。

**3.4.13** 供热管道不允许与易挥发、易爆、易燃、有害、有腐蚀性介质的管道共同敷设在同一地沟内，也不能与惰性气体敷设在同一地沟内，是为了避免造成检修人员窒息，同时也避免有害气体沿供热管道扩散到其他建筑物，确保安全。

**3.4.14** 燃油、燃气和煤粉锅炉的未燃烬介质，往往会在烟道和烟囱中产生爆炸，

为使这类爆炸造成的损失降到最小，故要求在烟气容易聚集的地方设泄爆装置，其位置应有利于泄压。泄爆口不得危及人员安全，必要时应装设泄压导向管。

采用固体燃料的锅炉，烟道系统中可能存在明火，所以和燃油、燃气锅炉不得共用烟囱或烟道，避免燃油、燃气和煤粉锅炉的烟气中可能存在未燃烬介质遇明火造成爆炸。

**3.4.15** 水击现象是热水系统重大安全事故，本条从安全的角度考虑。在热水系统循环水泵的进、出口母管之间，应装设带止回阀的旁通管是防止循环水泵突然停止运行时（如停电）发生水击现象。在循环水泵进口母管上，应装设除污器是避免热网系统的颗粒物进入水泵，造成水泵损坏。

**3.4.16** 该条直接和运行维护的安全相关。排汽管出口设在室内，将直接危及操作人员的人身安全，同样室外排放处的位置设置不当，也会带来直接的安全事故，因此排汽管应接到室外安全处，具体地点依项目具体情况确定。热水系统安全阀的排水管也应接到安全处，防止对人员、设备造成危害，同时考虑热水汽化带来的影响。

安全阀是确保管道和设备不受损的设备，设计的排放量达不到要求，或堵塞，必然起不到安全的作用，必须保持排汽（水）通畅。对于安全阀排放管还有采取措施防止冬季结冰、防止存水，造成排放不畅。安全阀排汽（水）管道上不得设置阀门是避免实际运行中的误操作，同时排放管路上也没必要设置阀门。

**3.4.17** 结合目前国内锅炉房监测的现状，并按现行标准《锅炉安全技术监察规程》TSG G0001 的有关规定，为保证蒸汽锅炉机组的安全运行，必须装设监测并记录本条列出的主要参数的指示仪表。

控制非沸腾式（铸铁）省煤器出口水温可防止汽化，确保省煤器安全运行；对沸腾式省煤器，需控制进口水温，以防止钢管外壁受含硫酸烟气的低温腐蚀。此外，通过对省煤器进、出口水压的监测，可以及时发现省煤器的堵塞，及时清理，以利于省煤器的安全运行。

为确保锅筒水位的准确，锅筒宜装设两个彼此独立的直读式水位计，在采用的水位计中应有双色水位计或电接点水位计中的一种

**3.4.18** 为了确保锅炉安装工程质量，防止造成重大损失，在锅炉安装前和安装过程中，当发现受压部件存在影响安全使用的质量问题时，应停止安装，将问题向建设单位报告，并研究解决的办法，目的是使隐患得到及时的处理，防止继续施工造成更大的损失。

**3.4.19** 压力试验是保障锅炉安全的重要验证，压力表的正确与否，直接关系到试验的正确性，也关系到试验的安全，要使用合格的压力表，使用前效验是必须的。两只压力表也是为了压力表的准确，当两只压力表的读数差异过大时，应对压力表重新进行效验。用压力表给出了表盘量程应为试验压力的 1.5 倍~3 倍范围，操

作时最好选用 2 倍。为保证运行监测人员能清楚看清指示值，表盘直径不应小于 100mm。

**3.4.20** 排汽管道应做好固定，防止排汽反作用力对管道及安全阀造成破坏；排水管、排汽管和疏水管上，不得装设阀门，是防止安装阀门后误操作，造成响应管路封闭或排泄不畅通给设备管道安全运行造成影响。

**3.4.21** 本条数值引自《锅炉安全技术监察规程》TSGG0001-2012，是在实践中经过检验的数据，既能有效保护锅炉设备，也适应锅炉运行压力的波动，不至于安全阀频繁起跳。安全阀整定压力较低的压力为锅炉超压的起跳压力，当整定压力低的安全阀起跳泄压仍不能阻止锅炉压力继续上升时，整定压力较高的安全阀起跳。过热器出口处的安全阀必须按照低的压力整定，以保证锅炉内蒸汽泄压时过热器出口处的安全阀先开启，过热器有足够的蒸汽流过，冷却过热器，防止将过热器过热而损坏。

**3.4.22** 本条数值引自《锅炉安全技术监察规程》（TSGG0001-2012），是在实践中经过检验的数据，既能有效保护锅炉设备，也适应锅炉运行压力的波动，不至于安全阀频繁起跳，同时也可以保证安全阀回座压力不低于锅炉的工作压力，防止安全阀起跳带来锅水发生汽化。安全阀整定压力较低的压力为锅炉超压的起跳压力，当整定压力低的安全阀起跳泄压仍不能阻止锅炉压力继续上升时，整定压力较高的安全阀起跳。

**3.4.23** 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《锅炉安全技术监察规程》TSGG0001-2012。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。

## **4 管网、热力站和中继泵站**

### **4.1 一般规定**

**4.1.1** 本条规定是为了供热管网达到基本功能。供热管网的建设规模需要与城镇建设发展规模相协调，根据城镇人口、建设用地、建筑面积、建筑性质及发展速度等可预测各时期的热负荷需求，供热管网的布局、管径及管网可靠性措施均应按热负荷发展分步实施。供热管网要保证每个用户获得所需流量及热量，其输配能力主要体现在两个方面，一是管径大小，二是管网形式。

**1** 供热管网的管径，要按照热负荷需求的变化情况和项目的供热能力，结合供热规划和供热管网走向确定。如管径选择过大，由于热负荷增长慢或者热源供



热能力不足导致热网长时间不能达产运行，会降低热网的运行效率和供热项目的经济性；如管径选择过小，运行一段时间就要更新管道导致浪费。因此要客观预测负荷发展速度，合理安排管网建设规模。

**2** 供热管网的形式，可以选择枝状管网或环状管网。枝状管网适用于小型系统，投资较少；环状管网适用于大型系统，安全备用性好，但投资较高。大型热网采用多热源形式，各热源干线连接成环状管网。多热源联网运行，不仅可以提高供热可靠性，热源间还可进行经济调度，提高供热运行的经济性，当前有越来越多的供热系统开始采用。多热源联网运行需要供热管网具备多热源联网的条件，各热源干线间连通，或热网干线连成环状管网，热源之间可互为备用，项目实施时应根据供热系统供热能力、当地气候条件、事故抢修条件、用户对供热品质的要求等因素确定最低供热量保障率，供热管网连通管或者环状管网的管径应在一个热源或一条干线故障抢修期间满足限量供热的最低要求。

**4.1.2** 本条规定的目的是为了合理规划供热管网。影响供热管网布置的因素是多种多样的，应根据热负荷分布、热源位置、其他管线及构筑物、园林绿地、水文、地质条件等对管网布置进行优化，管线走向及中继泵站等设施选址应考虑运行安全、减少能耗、降低投资、保护环境、节约用地、便于维修等因素。

热负荷分布是热网布置的重要因素，最合理的布置方案是热源和热网干线均安排在负荷集中区域，不仅减少管网投资且有利于运行节能。结合城镇道路实施供热管网，经济性最好，减少拆迁，能降低工程造价。与综合管廊相结合后，便于今后供热管道的更新、检修和维护。

**4.1.3** 本条规定的目的是为了保障供热管道及周边各种市政管道、建（构）筑物和设施的安全，在施工、运行、维修和事故时减少互相影响。供热管道运行时会导致周围环境的温度升高，供热管道漏水会冲刷土壤，出现故障需要开挖检修等，这些均可能对其他管线和建（构）筑物构成不良影响；同理其他管道故障如漏气、漏水，也会威胁供热设施安全。在确定供热管道路由时，要考虑沿线管道、阀门、补偿器、支架、管沟、检查室等尺寸，与其他建（构）筑物或管线留有安全距离。安全距离数值在相应的标准中有详细规定。

**4.1.4** 供热管网供热介质的种类有蒸汽和热水。有些工业用户需要高温或高压蒸汽用作生产工艺，热网供热介质采用蒸汽可供应生产工艺热负荷。建筑物供暖一般为低温热水系统，热网供热介质采用热水即可满足用户对供热参数的要求。

本条规定以建筑物供暖、通风、空调及生活热水热负荷为主的供热管网采用水作为供热介质的目的是节能，因蒸汽系统凝结水回收质量难以保证，回收率偏低，造成蒸汽系统热能和水资源浪费较大，因此提倡尽量采用热水系统。供热系统采用水作供热介质有以下优点：

**1** 在满足使用的前提下，尽可能采用低品位能源符合能量梯阶利用的原理；

2 热能利用率高，避免了蒸汽系统因疏水器性能不好或管理不善造成的漏汽损失和凝结水回收损失等热能浪费；

3 便于按主要热负荷进行集中调节；

4 由于水的热容量大，在短时水力工况失调时，不会引起显著的供热状况的改变；

5 在热电厂供热的情况下，可以充分利用汽轮机的低压抽汽，得到较高的经济效益；

6 可在较低温度下运行，具有更高的安全性和热经济性。

**4.1.5** 供热设备和管道保温的目的主要是满足节能、工艺和安全要求。节能要求控制指标主要有经济厚度、单位表面积热损失、年热损失、管网输送效率等，工艺要求控制指标主要有用户温度及压力参数、管道热损失、介质温度降、保温层外表面温度、管道周围空气及土壤温度等，安全要求控制指标主要有防烫伤温度、室内及管沟内温度等。保温设计应优先采用经济厚度，同时要满足最大允许热损失要求。在满足节能要求的前提下，要校核工艺参数，保证用户用热参数和管道使用寿命，并减少对周围环境的影响。对人员可接触的部位，还要校核管道表面温度避免烫伤。

节能要求可通过技术经济分析得到满足，本文没有强制规定。随着能源价格走高，加之市场保温产品的丰富，经济保温厚度是逐步增加的过程，实际运行中架空及室内敷设蒸汽管道外表面温度不高于 50℃是可以达到的。

本条规定在满足节能和工艺要求的前提下，直埋、架空及室内敷设管道还应校核外表面温度不高于 50℃，主要考虑安全要求，同时兼顾直埋保温管外护材料的长期耐温要求。

1 架空及室内敷设管道可能有人员接触，必须限制表面温度。

2 直埋敷设管道由于土壤热阻较大，管道保温外表面温度较高，目前广泛采用的直埋保温管外护材料要求使用温度不高于 50℃，需要足够的保温厚度以降低外护层温度。

3 本条对于管沟敷设管道没有强制规定，由于土壤热阻较大，供热管道运行时沟内温度较高，靠增加保温厚度降低保温外表面温度不够经济，可以允许运行时保温外表面温度高于 50℃。通行管沟和检查室在需要人员进入前应进行通风，使沟内温度降低后人员再进入工作，避免人员接触管道烫伤。

4 综合管廊敷设管道的保温还要考虑同舱室其他管道运行对温度的要求，人员进入时也需要开启通风设施保证廊内温度。

有关现行标准规定如下：

架空及室内敷设管道，国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB50264-2013 第 3.0.1 条强条规定，当设备及管道表面温度超过 60℃，对需要操

作维护，又无法采取其他措施防止人身烫伤的部位，必须设置防烫伤保温设施。第 5.1.1 条规定，环境温度低于或等于 25℃时，设备及管道保温结构外表面温度不应超过 50℃。环境温度高于 25℃时，设备及管道保温结构外表面温度不应高于环境温度 25℃。第 5.1.2 条规定，防止人身遭受烫伤的部位，其保温层厚度应按表面温度法计算，且保温层外表面温度不得大于 60℃。第 5.8.1 条规定，在防止人身烫伤的厚度计算中，环境温度应取历年最热月平均温度值。

行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ34-2010 第 11.1.3 规定，对操作人员需要接近维修的地方，当维修时，设备及管道保温结构的表面温度不得超过 60℃。第 11.2.7、11.2.8 条规定，按不同季节运行温度和环境温度的组合进行校核计算。

直埋敷设管道，行业标准《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T81-2013 第 3.2.1 条和《城镇供热直埋蒸汽管道技术规程》CJJ/T104-2014 第 6.1.5 条规定，保温外表面计算温度应小于或等于 50℃。

**4.1.6~4.1.7** 本条规定的目的是为了合理选择供热建（构）筑物结构的材料 and 设计计算参数，满足供热设备和管道运行维护需要。热力站和中继泵站的主要建筑物指安装换热器、循环泵等主要设备的站房及热网监控中心，管网构筑物指供热管网的管沟（含暗挖隧道）、检查室等，其结构设计使用年限不应低于 50 年，安全等级不应低于二级。

供热管网结构的使用年限，主要受到下列因素影响：

- 1 与工艺管道保温性能和日常维护水平密切相关的结构受热温度；
- 2 结构材料的耐热性能和耐久性能；
- 3 结构设计中的温度作用计算和构造措施；
- 4 结构裂缝控制水平；
- 5 结构防水材料性能及其耐久性；
- 6 结构及外防水的施工质量；
- 7 结构的日常维护水平。

供热管网结构要达到设计使用年限要求，首先应合理控制结构受热温度；同时结构设计应依据设计使用期内可能出现的最高结构受热温度和其它环境条件，针对上述各项影响因素，合理进行结构设计；施工过程中，应保证钢筋的混凝土保护层厚度达到设计要求，加强过程检查与验收，并采取技术措施使混凝土浇筑密实及预防混凝土早期开裂；在设计使用年限内，对结构、工艺设备及保温的正常维护保养，同样不可或缺。

供热管网暗挖隧道一般用于穿越城市道路、河湖或其他重要设施的非开挖工程，应根据具体工程的重要程度与结构的环境条件等，合理确定设计使用年限。

《城市供热管网暗挖工程技术规程》CJJ200-2014 规定，城市供热管网暗挖工程主体结构设计使用年限不应低于 100 年，需要在材料使用、结构构造、设计计算参

数、沟内环境温湿度等方面进行更严格的控制。

**4.1.8** 暗挖隧道施工竖井提升架和设备必须经过计算以核定满足设计提升能力，使用中应经常检查、维修和保养；提升设备不得超负荷作业，运输速度应符合设备技术要求。《城市供热管网暗挖工程技术规程》CJJ200-2014 第 14.9.11 条规定，竖井提升系统必须符合下列规定：

- 1 提升机械严禁超负荷运行，且必须具有限速器、限位器和松绳信号；
- 2 工作吊盘应设有允许载荷及严禁超载警示标志，且载重严禁超过设计载重负荷；
- 3 提升吊桶所用钩头连接装置应设防脱装置，并应有缓转器；
- 4 钢丝绳和各种悬挂使用的连接装置，应按规定的安全系数确定规格。

**4.1.9** 本条规定是供热系统稳定运行的基本要求。定期巡检是保证供热设施正常运行的基本措施，是运行管理最直接、最重要的环节。巡检应符合下列规定：

1 运行期间，当系统出现压力降低、温度变化较大、失水量增大等异常情况时，应立即进行全网巡检，并应查明故障原因。

2 巡检发现外界施工占压和可能损坏供热管道及设施时，应及时进行处理，并应在施工阶段加强巡视。

3 巡检发现管道系统泄漏时，应立即设置安全警戒区和警示标志，并应采取防护措施；

4 当有市政管线在直埋热水管道上面或侧面进行平行或垂直开槽敷设时，应及时告知运行管理单位采取保护措施。

各供热单位可根据企业情况，在巡检制度中，制定相应的其他要求，并对要求进行细化，制订相应的记录表，并认真落实。

**4.1.10** 本条规定的目的是保证安全，防止废弃管道影响给正在运行的供热系统，也要避免管道及附属设施坍塌带来的风险。废弃的供热管道如果与在用管道相连接，会危及在用管道的安全，蒸汽供热管道在送热或者压力波动较大时易引起水击，热水供热管道也会增加泄漏的可能性，因此必须与在用管道进行隔断处理。埋地管道即使进行了隔断处理，管线长期处于废弃状态仍会锈蚀而丧失对上部覆土的支撑作用，进而导致路面塌陷，特别是管径较大的管道影响较大。架空管道因为拆除难度小应该及时拆除；埋地管道拆除难度大、费用高还会影响交通，因此应根据管径大小，采取拆除、直接废弃、加固等安全防护措施，防止对其他市政设施、建（构）筑物产生危害。

## 4.2 管网

**4.2.1** 本条规定考虑了目前供热管道常用材料及使用条件，本条文中所指管道不包括阀门、补偿器、仪表、支架、保温等易损附件。供热管道工作管的寿命主要影响因素是疲劳破坏和腐蚀。蒸汽管道温度波动频繁、停运时管道内腐蚀加剧，

此外由于温度较高，在正常使用和定期维护保养的情况下，供热管道附属材料（如保温材料、外护防腐材料等）的老化较快，通常的使用寿命要短于热水供热管道，随着近年来蒸汽管道建设水平的提高，做到寿命不小于 25 年是可以实现的。与蒸汽相比较，热水管道输送介质水的热容量较大，水温波动小，停运时可以补水保持系统内充满水减缓内腐蚀速度，同时由于温度较低，在正常使用和定期维护保养的情况下，供热附属材料的老化相对较慢，与供热厂站内的设备和管道要求一致，在正常使用条件下通常的使用寿命不小于 30 年。

**4.2.2** 本条规定的目的是促进综合管廊的开发利用，在综合管廊设计时要充分考虑供热管道的敷设特点，引导供热管道入廊。本条引自《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015 第 3.0.9 条。纳入综合管廊的供热管道，需要与供热系统连接，应结合现状和规划供热管网布置管道设施，并应符合供热系统运行需要。《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015 第 3.0.2 条明确规定，综合管廊建设应以综合管廊工程规划为指导，保证综合管廊的系统性，提供综合管廊的效益，应根据规划确定的综合管廊断面和位置，考虑综合管廊施工方式和与周边构筑物的安全距离，预留相应的地下空间，保证后续项目的实施。

**4.2.3** 本条是根据供热管道特点规定的，供热管道运行时要承受管道内介质压力和外部作用力，因介质温度变化较大要承受很大的温度应力和变形，同时管线走向受沿线道路及各种设施的限制，敷设难度较大。为达到可靠性要求，供热管道的补偿量、支墩和支架设置均需要根据应力验算结果确定。供热管道运行温度变化对管道强度影响较大，为保证供热管道安全运行，管道设计时必须按照温度、压力变化规律进行验算。供热管道由于工作温度变化导致热胀冷缩，产生热位移，因此需要对管道进行约束，并补偿管道伸缩，避免损坏。管道设计时必须进行管道热伸长和节点热位移计算，结合应力验算，确定热补偿方式和补偿装置位置。进行热补偿设计时优先考虑自然补偿，当应力验算结果显示自然补偿无法满足要求时，应加装补偿装置。直埋敷设热水管道，直管段热应力满足验算要求，可以做到无补偿敷设，仅需在特殊节点处加装补偿装置。架空、管沟敷设管道和直埋蒸汽管道的工作管，由于其受力状态限制，直管段热应力无法满足验算要求，一般需要加装补偿装置。

管道强度计算及应力验算是满足供热管道运行条件的基本要求。管道应力计算的任务是验算管道由于内压、持续外载作用和热胀冷缩及其他位移受约束产生的应力，以判明所计算的管道是否安全、经济、合理；计算管道在上述载荷作用下对固定点产生的作用力，以提供管道承力结构的设计数据。管道应力验算应采用应力分类法，管道由内压、持续外载引起的一次应力验算应采用弹性分析和极限分析；管道由热胀冷缩及其他位移受约束产生的二次应力和管件上的峰值应力应采用满足必要疲劳次数的许用应力范围进行验算。

**4.2.4** 本条是供热管网正常运行的基本要求，水力计算的条件是满足用户流量及资用压头要求。供热管网水力计算分设计计算、校核计算和事故分析计算等，它是供热管网设计和已运行管网压力工况分析的重要手段。水力计算包括下列内容：

- 1 确定供热系统的管径及热源循环水泵、中继泵的流量和扬程；
- 2 分析供热系统正常运行的压力工况，确保热用户有足够的资用压头且系统不超压、不汽化、不倒空；
- 3 进行事故工况分析；
- 4 必要时进行动态水力分析；
- 5 通过调整支线管径使管网达到水力平衡。

实践证明水力失调是造成供暖系统能源浪费的主要原因之一，表现为近端用户开窗散热、远端用户室温偏低，造成用户投诉现象。水力平衡有利于提高管网输送效率，降低系统能耗，满足住户室温要求，是保证供暖效果、节约能源的基础，变流量、气候补偿、室温调控等供热系统节能技术的实施，也离不开水力平衡技术。

规模较小的街区供热管网，可以通过水力平衡计算达到各并联环路之间水力平衡要求。当水力平衡计算通过调整管径达不到要求时，应根据水力平衡要求和户内供暖系统的调节方式选择水力平衡装置。当采用静态平衡阀时，安装完成后必须经过系统水力平衡调试方可达到预期效果。

规模大、距离长的集中供热管网，各个热力站的资用压头差别很大，水力计算时仅靠调整管径很难完全满足水力平衡要求。通常是在满足最不利环路资用压头的前提下，其余环路依据调节方式在各热力站设置差压控制阀、流量控制阀、温度控制阀、电动调节阀及监控装置。差压控制阀、流量控制阀用于各热力站之间的平衡；监控系统根据实际室外温度和供热调节曲线确定二次侧供暖水温，由温度控制阀、电动调节阀调节一次侧热网流量；调速泵根据用户实际用热情况调节二次侧供暖水流量。通过联合调节手段实现水力平衡及按需供热。

**4.2.5** 本条规定的目的是节能，集中供热管网管线较长，沿程热损失较大，管网建设时应采取保温及隔热措施，减少热损失。供热管网设计时应根据当地的能源价格、年热损失和保温工程造价确定保温经济厚度，并校核管网沿程温度降保证供热参数。蒸汽管网沿程热损失对介质压力影响较大，管网水力计算时需要对介质温度降进行控制。热水管网水力计算时一般不考虑介质温度降，因此本条仅对热水管网温度降提出要求，设计工况温降  $0.1^{\circ}\text{C}/\text{km}$  的要求与《城镇供热系统节能技术规范》CJJ/T185-2012 第 6.0.9 条规定一致。

**4.2.6** 本条规定的目的是供热管道及附属构筑物在施工时不破坏其他设施。铁路、公路、桥梁、堤坝是重要交通及防洪设施，供热管道如需与铁路、公路、桥梁、河流交叉，应与相关运营单位协商穿越或跨越实施方案。

供热管道跨越铁路应不妨碍铁路设施和车辆运行,《城镇供热管网设计规范》CJJ34-2010 规定,管道与电气铁路轨顶的垂直净距不应小于 6.55m;跨越公路应满足车辆通行要求,《城镇供热管网设计规范》CJJ34-2010 规定,管道与公路路面的垂直净距不应小于 4.5m;跨越通航河流应根据通航标准满足航道宽度及高度要求,《内河通航标准》GB 50139 有具体规定;跨越不通航河流应满足泄洪要求,《城镇供热管网设计规范》CJJ34-2010 规定,管道与 50 年一遇的最高水位的垂直净距不应小于 0.5m;河底敷设应满足水流冲刷及河道整治的覆土深度要求,《城镇供热管网设计规范》CJJ34-2010 规定,对于 1~5 级航道河流,管道(管沟)的覆土深度应在航道底设计标高 2m 以下;对于其他河流,管道(管沟)的覆土深度应在稳定河底 1m 以下;对于灌溉渠道,管道(管沟)的覆土深度应在渠底设计标高 0.5m 以下。除符合以上标准规定外,还应满足铁路、公路及河道管理部门的规定。

**4.2.7** 本条规定的目的是避免供热管道散热或泄漏对同舱室其他管道造成危害,当同舱室有其他对温升敏感的管道时,这些管道也应采取隔热措施,减少传热。本条不与电力电缆同舱的规定引用《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015 第 4.3.5、4.3.6 条,原文为强条。《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015 第 4.3.6 条和《电力工程电缆设计规范》GB502017-2017 第 5.1.9 条明确规定,在隧道、沟、浅槽、竖井、夹层等密闭式电缆通道中,不得布置热力管道。蒸汽管道工作温度高,为避免发生泄漏时影响其他管道正常运行,综合管廊设计时需单独设置一个独立的蒸汽管道舱室。

**4.2.8** 供热管道舱室与燃气管道舱室保持距离是为了避免燃气进入热力舱室引发安全事故。

**4.2.9** 本条规定的目的是保持管廊内环境质量,避免高温高湿环境。本条引用《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015 第 6.5.5 条,原文为强条。综合管廊是密闭空间,蒸汽管道排潮管和疏水管启动时介质温度较高,不引出室外,会造成综合管廊的环境恶劣,对其他管线造成损坏。当大量排放时,还会对人员的身体造成伤害,且影响运行管理人员的操作。热水管道内水容量较大,综合管廊一般排水设施的容量不能满足管道检修排水需要,热水管道检修排水时需要将排水管引出管廊外。

**4.2.10** 本条规定是热水供热系统水力工况的基本要求,热水系统汽化会引起水击事故,必须留有适当富裕压力,保证在系统压力少量波动时也能安全运行。

1 本条第 1 款引用《城镇供热管网设计规范》CJJ34-2010 第 7.4.1 条,原文为强条。本条规定的原则是为了确保供水管在水温最高时,任何一点都不发生汽化。为避免高温热水管道压力波动造成水汽化,有必要预留较大的富裕压力。

2 本条第 2 款引用《城镇供热管网设计规范》CJJ34-2010 第 7.4.2 条,原文

为强条。热网回水温度低于 100℃，不需要考虑汽化压力，规定压力不小于 50kPa，目的是保证管道内的水不汽化、系统不倒空、且循环泵不汽蚀。考虑到直接连接用户回水管是承受压力最大的部位，强调不应超压。

3 本条第 3 款引用《城镇供热管网设计规范》CJJ34-2010 第 7.5.4 条，原文为强条。主要目的是减少循环水泵的汽蚀风险。

4.2.11 本条规定是热水供热系统水力工况的基本要求，当热网循环泵因故停止运转时，应保持必要的静压力，以保证管网和管网直接连接的用户系统不汽化、不倒空、且不超过用户允许压力，以使管网随时可以恢复正常运行。《城镇供热管网设计规范》CJJ34-2010 第 7.5.3 条强条规定，热水热力网循环水泵停止运行时，应保持必要的静态压力，静态压力应符合下列规定：

- 1 不应使热力网任何一点的水汽化，并应有 30kPa~50kPa 的富裕压力；
- 2 与热力网直接连接的用户系统应充满水；
- 3 不应超过系统中任何一点的允许压力。

4.2.12 本条规定是结构设计计算的基本要求。

1 《城镇供热管网结构设计规范》CJJ105-2005 第 4.2.6 条规定，管网结构在组合作用下的抗倾覆、抗滑移及抗浮验算，均应采用含设计稳定性抗力系数（K<sub>s</sub>）的设计表达式。进行验算时，抗力只计入永久作用；抗力和滑动力、倾覆力矩、浮托力应采用作用的标准值。相应核算水位应依据勘察文件提供的可能发生的最高水位。

结构的设计稳定性抗力系数

结构失稳特征		设计稳定性抗力系数
结构承受水平作用，有沿基底滑动可能性		1.3
结构承受水平作用，有倾覆可能性	管沟、检查室	1.5
	滑动支墩、架空管道活动支架	2.0
	架空管道固定支架、导向支架	2.5
管沟或检查室漂浮	管道检修阶段	1.05
	管道运行阶段	1.1

2 《城镇供热管网结构设计规范》CJJ105-2005 第 4.2.1 条规定，结构按承载能力极限状态进行设计时，除验算结构抗倾覆、抗滑移及抗浮外，均应采用作用效应的基本组合，并应采用下列设计表达式进行设计：

$$\gamma_0 S \leq R \quad (4.2.1)$$

式中  $\gamma_0$ ——结构的重要性系数，不应小于 1.0；

S——作用效应基本组合的设计值；

R——结构构件抗力的设计值。

3 《市政管道通用规范》（在编）第 5.2.3 条规定，管道结构和附属工程构件的强度验算，应采用下列承载能力极限状态计算表达式：



$$\gamma_0 S \leq R$$

式中  $\gamma_0$ ——管道的重要性系数；

$S$ ——作用效应组合的设计值；

$R$ ——管道结构的抗力强度设计值。

4 《混凝土结构通用规范》（在编）第 4.1.5 条规定，对持久设计状况、短暂设计状况和地震设计状况，当用内力的形式表达时，混凝土结构构件应采用下列承载能力极限状态设计表达式：

$$\gamma_0 S \leq R$$

式中  $\gamma_0$ ——结构重要性系数：在持久设计状况和短暂设计状况下，对安全等级为一级的结构构件不应小于 1.1，对安全等级为二级的结构构件不应小于 1.0，对安全等级为三级的结构构件不应小于 0.9；对地震设计状况下应取 1.0；

$S$ ——承载能力极限状态下作用组合的效应设计值；对持久设计状况和短暂设计状况应按作用的基本组合计算；对地震设计状况应按作用的地震组合计算；

$R$ ——结构构件的抗力设计值；

5 在结构承载能力极限状态设计表达式中，《城镇供热管网结构设计规范》CJJ105-2005 规定结构的重要性系数  $\gamma_0$  不应小于 1.0；《混凝土结构通用规范》（在编）规定对安全等级为二级的结构构件  $\gamma_0$  不应小于 1.0。本规范第 4.1.7 条规定，主要管网构筑物结构设计安全等级不应小于二级，设计参数取值一致。

**4.2.13** 本条规定的目的是保证供热管网结构质量。材料强度等级的合理限定，关系到结构安全、耐久性，在《城镇供热管网结构设计规范》CJJ105-2005 砌体材料规定为强条。具体限值与《市政管道技术规范》（在编）第 5.3.6 条规定一致。

目前，供热管网大量采用不锈钢材质的补偿设备，根据工程调查的情况，外部氯离子腐蚀是设备破坏的主要原因之一。适当控制管沟及检查室结构混凝土中的最大氯离子含量，减少氯离子的析出，有利于减轻其对设备的侵蚀。混凝土中碱含量的计算方法参见《混凝土碱含量限值标准》CECS53 的规定；结构混凝土中的最大氯离子含量系指其占水泥用量的百分率。《城镇供热管网结构设计规范》CJJ105-2005 第 2.0.6、2.0.7 条强条规定，结构混凝土中的碱含量不得大于  $3.0\text{kg/m}^3$ ，氯离子含量不得大于 0.2%。《混凝土结构通用规范》（在编）中对混凝土用原材料的性能指标有相应规定。

**4.2.14** 本条规定的目的是为了 提高供热管网结构的耐久性。根据工程调查，供热管沟及检查室的钢筋混凝土构件内表面主筋出现锈蚀、保护层混凝土崩落的情况较多，尤以蒸汽管网管沟盖板下表面为甚。主要原因是结构所处环境温度及湿度较高，结构设计对混凝土强度等级、材料耐久性、构件裂缝宽度控制及保护层厚度等要求偏低。

《城镇供热管网结构设计规范》CJJ105-2005 第 6.0.6 条作为强条对结构的混凝土保护层厚度提出了具体要求，钢筋混凝土结构构件纵向受力钢筋，其混凝土保护层厚度不应小于钢筋的公称直径，并应符合下表的规定。

### 纵向受力钢筋的混凝土保护层最小厚度

结构类别			保护层最小厚度 (mm)
管沟及检查室	盖板	上层	30
		下层	35
	底板	上层	30
		下层	40
	侧墙内、外侧		30
	梁、柱		35
架空管道支架	柱下混凝土独立基础	有垫层的下层筋	40
		无垫层的下层筋	70
	混凝土支架结构		35

注：管沟及检查室底板下应设有混凝土垫层

另外，箍筋、分布筋和构造筋的混凝土保护层厚度不应小于 20mm。对于接触侵蚀性介质的混凝土构件，其混凝土保护层厚度尚应符合现行有关标准的规定。

受力钢筋保护层厚度，在《混凝土结构通用规范》（在编）中按板、墙、壳、梁、柱、杆、管、基础等分别规定，在《市政管道技术规范》（在编）中规定了给水管涵和污水管涵的保护层最小厚度。《市政管道技术规范》（在编）第 5.3.3 条规定，管道工程中现浇矩形钢筋混凝土管涵和混合结构管涵中的钢筋混凝土构件，其各部位受力钢筋的净保护层厚度，不应小于下表的规定。

### 钢筋的净保护层最小厚度 (mm)

类型	顶板		侧壁		底板	
	上层	下层	内侧	外侧	上层	下层
给水管涵	30	30	30	30	30	40
污水管涵	30	45	45	30	45	40

**4.2.15** 本条规定的目的是为人员安全考虑。供热管道一般工作管采用钢管，支架采用钢支架或钢筋混凝土支架，当与架空电力线路交叉或平行距离较近时要求管道接地，管道的金属部分包括钢管、钢支架及钢筋混凝土结构的钢筋等。本条规定参考《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》GB50545-2010 第 13.0.11 条和《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB50061-2010 第 12.0.16 条均为强条，对架空电力线路与铁路、道路、河流、管道、索道及各种架空线路交叉或接近的基本要求，规定了最小垂直距离和最小水平距离，并规定交叉点不应选在管道检查井处，与管道平行、交叉时管道应接地，管道上的附属设施应视为管道的一部分。

**4.2.16** 本条规定的目的是为了防止有害气体进入供热管沟引起中毒或爆炸事故。各种市政管道互相平行和交叉敷设应保持安全距离，当敷设条件限制不能满足安全距离要求时，必须采取措施。

供热管道特别需要重视的是与燃气管道交叉处理的技术要求，《城镇供热管网设计规范》CJJ34-2010 第 8.2.20、8.2.21、14.3.11 条强条规定，燃气管道不得进入供热管沟。当供热管沟与燃气管道交叉敷设时，必须采取可靠措施防止燃气泄漏进管沟。因为供热管沟通向各处，一旦燃气进入管沟，很容易渗入与之连接的建筑物，造成燃烧、爆炸、中毒等重大事故。因此规定不允许燃气管道进入供热管沟，且当燃气管道在供热管沟外的交叉距离较近时也必须采取可靠的隔绝措施，保证燃气管道泄漏时，燃气不会通过沟墙缝隙渗漏进管沟。

**4.2.17** 本条规定的目的是为了防止有害气体进入供热管沟引起中毒或爆炸事故。本条引用《城镇供热管网设计规范》CJJ34-2010 第 8.2.22 条，原文为强条。室外供热管沟有可能渗入有害气体，如果管沟直接连接建筑物，有害气体进入室内，容易造成燃烧、爆炸、中毒等重大事故。因此室外管沟不得直接与室内管沟或地下室连通，应在管道穿墙处进行有效的封堵，避免室外管沟内可能聚集的有害气体进入室内。

**4.2.18** 本条规定的目的是为了降低管网事故的影响范围。热水管网分段阀门有以下作用：

- 1 减少检修时的放水量（软化、除氧水），降低运行成本；
- 2 事故状态时缩短放水、充水时间，加快抢修进度；
- 3 事故时切断故障段，保证尽可能多的用户正常运行，即增加供热的可靠性。

本条综合管廊部分要求引用《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2012 第 5.1.7 条，原文为强条。综合管廊要求在管廊外安装阀门，原因是管廊内的压力管道泄漏时人员无法进入，在管廊外关闭管廊两端的阀门，以便切断事故管段进行维修。

《城镇供热管网设计规范》CJJ34-2010 第 8.5.2 条规定，热水管网输送干线分段阀门的间距宜为 2000m~3000m，输配干线分段阀门的间距宜为 1000m~1500m。

**4.2.19** 蒸汽管网运行时要及时排除凝结水，防止发生水击事故。在启动暖管时会产生大量凝结水，在低负荷运行时也可能产生凝结水。蒸汽供热管网一般供应多个企业，难以保证蒸汽流量持续稳定，因此要求既设置启动疏水也设置经常疏水。蒸汽管道的低点和垂直升高的管段前应设疏水装置，同一坡向的管段间隔一定距离也应设疏水装置。

直埋蒸汽管道设置排潮管的目的是，一是在暖管时排出保温层中的潮气，使保温材料达到其绝热性能；二是检查判断管道的故障，若运行时工作管泄漏或外护管不严密而进水，均可通过排潮管向外排汽，根据排潮管的排汽量可判断泄漏点的大致位置。

**4.2.20** 本条规定的目的是为了保证运行检修人员安全撤离事故现场。本条引用《城镇供热管网设计规范》CJJ34-2010 第 8.2.9 条，原文为强条。通行管沟或管廊是人员可以进入检修及操作的空间，设置逃生口是为了保证进入人员的安全，逃生口间距 400m 可保障工作人员安全逃生。

**4.2.21** 本条规定的目的是为操作人员提供基本工作条件。本条参考《城镇供热管网设计规范》CJJ34-2010 第 8.2.8、12.3.3、12.3.4 条，原文为强条。人员的工作环境要求包括控制温湿度、有害气体浓度及照明等条件。管沟和检查室应采用自然通风或机械通风措施，在人员进入之前，降低沟内温度，排除有害气体；人员进入之后，应保持工作场所空气流通。为防止人员和工具触及玻璃灯具造成损坏触电，照明灯具的形式及电压等级，应根据相应的环境情况采取防护措施。当移动式 and 手提式灯具采用 III 类灯具时，可参考《建筑照明设计标准》第 7.1.3 条的规定，采用安全特低电压 (SELV) 供电，其电压限值，在干燥场所交流供电不大于 50V；在潮湿场所应不大于 25V。

**4.2.22** 本条规定的目的是防止管网在非正常工况时发生重大事故。管网水击发生时压力瞬变会造成巨大破坏，而且是突发事件，应引起高度重视。易发生水击的工况包括循环泵或中继泵跳闸、输送干线主阀门非正常关闭、热源换热器停止加热等非正常操作，需要采取必要的措施控制压力瞬变的幅度，避免管道、附件及设备损坏。

有些特殊条件的管网水击的风险较大，如长距离输送干线，由于沿途没有用户，一旦干线上的阀门误关闭，则运行会突然完全中断；地形高差大的管网，低处管网承压较大；系统工作压力高的管网，往往管道强度储备小；系统工作温度高的管网，易汽化等等。在这些情况下供热系统极易发生动态水力冲击（或称水锤、水击）事故。有条件时建议进行动态水力分析，根据计算结果采取相应措施，有利于提高供热系统的可靠性。可以选择以下主要安全保护措施：

- 1 设置氮气定压罐；
- 2 设置静压分区阀；
- 3 设置紧急泄水阀；
- 4 延长主阀关闭时间；
- 5 循环泵、中继泵与输送干线的分段阀连锁控制；
- 6 提高管道和设备的承压等级；
- 7 适当提高定压或静压水平；
- 8 增加事故补水能力。

**4.2.23** 本条规定的目的是在供热管道施工时，避免路过的车辆和行人意外伤害。供热管网沿城镇道路敷设，开挖、穿越、管道维修等施工，会给周边车辆和行人带来影响，必须采取可靠的防护措施，保证施工人员和周边其他人员的安全。具

体措施在《市政管道技术规范》中有详细规定，本标准不再重复。

供热管网施工重点应采取以下安全防护措施：

- 1 应设安全员或机构，随时检查安全设施或措施的有效性；
- 2 应根据作业对象及其特点和环境状况，设置安全防护设施。安全防护设施应可靠、完整，警示标志应醒目；
- 3 应设围挡封闭施工现场；
- 4 开挖土方前应根据需要设置临时道路和便桥，沟槽周围和临时便桥应设置护栏。在重要路口应分别设置车行便桥和人行便桥，在沟槽两端和交通道口应设置明显的安全标志。土方开挖前应设置供施工人员上下沟槽的安全梯；
- 5 高空作业应有牢靠的防护设施，作业人员应配戴安全带（绳）；
- 6 夜间应设置安全照明、警示灯和具有反光功能的警示标志；
- 7 有限空间作业时人数不得少于 2 人，进入有限空间前应先进行气体检测。

有限空间是指封闭或部分封闭，进出口较为狭窄有限，未被设计为固定工作场所，如热力隧道、检查室、管沟、地下热力站、地下排水管道、化粪池、废井等均为有限空间。作业时的人数不得少于 2 人，主要目的是为了发生安全事故时便于救援。由于有限空间内自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足，作业人员进入有限空间实施作业活动，作业前采用气体检测器可测出有限空间内的各种气体，不满足作业条件的应进行充分通风。

**4.2.24** 本条规定的目的是为了保证非开挖施工现场周边各种设施的安全。穿越工程必须保证四周地下管线、建筑物和构筑物的正常使用。在穿越施工中和掘进施工后，穿越结构上方土层、各相邻建筑物和地上设施不得发生沉降、倾斜、坍塌。

供热管道施工前应对工程影响范围内的障碍物进行现场核查，并应逐项查清障碍物构造情况及与拟建工程的相对位置。对工程施工影响范围内的各种既有设施应采取保护措施，不得影响地下管线及建（构）筑物的正常使用功能和结构安全。

为确保施工时现有建（构）筑物及地下管线的安全，应进行监控量测。监控量测应由建设单位委托的第三方检测单位进行，第三方监测是独立的监控体系，其监测体系、监测数据与施工单位自身的监控量测是平行的、相互独立的关系，第三方对监控量测的准确性、真实性、独立性负责。建设单位通过第三方监控，当发现施工单位的行为存在安全风险，则要求施工单位停止相关行为，或采取相应措施。

**4.2.25** 本条规定的目的是为了保证直埋管道的安装质量。该条引用《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ28-2014 第 5.4.15、5.4.11 条，原文为强条。直埋热水保温管采用工作管、保温层、外护层粘结为一体的整体式保温结构，一旦水进入保温层，管道高温运行时会导致聚氨酯保温层和高密度聚乙烯保护层损坏，破坏

预制直埋保温管系统的整体式结构，导致整个管网系统失效，引起保温外壳脱落、工作钢管腐蚀等因素，最终导致管线发生泄露引发安全事故。本条规定的目的是防止外界水进入保温层。

管道接头质量对管网的整体质量及寿命有至关重要的影响，接头外护层应保证密封，所以接头处必须进行 100%的气密性检验。在接头外护层安装完成后，发泡施工前，按照要求对接头逐个进行气密性检验。

直埋保温管焊接完毕，管网正式运行前，整个管道系统上所有裸露的保温层必须进行密封处理，防止水和空气进入保温层破坏保温结构。尤其在管道的盲端处，应加装末端套筒等附件，使之与管网的外护管密封成为一个整体，防止保温管直埋后外界水由盲端进入到保温层中。保温管进入检查室后，由于检查室中可能会存有积水或潮湿气体，为防止这些积水或潮湿气体进入裸露的保温层中，应在保温管管端加装收缩端帽等附件进行密封处理。

**4.2.26** 本条规定的目的是为了保证管道焊接质量。管道焊接质量检验包括对口质量检验、外观质量检验、无损探伤检验、强度和严密性试验。无损检测是检验管道焊接质量的重要手段。

供热管道常用无损检测方法为射线检测和超声检测。常规超声检测的结果因检测人员的专业技术水平不同而存在差异，对缺陷的定量、定位、定性分析不够准确；射线检测因可以保存记录，结果更加可靠。所以当采用超声检测时，应采用射线检测复检，复检数量应为超声检测数量的 20%。本条要求 100%无损检测的焊缝均采用射线检测。

一般情况下根据不同介质、不同管径、不同敷设方式确定管道焊缝无损检测数量比例，检测数量及合格标准应符合设计文件及相关标准的要求。局部无损检测按规定的比例确定检验数量，大管径管道应对每条环缝按规定的检验数量进行局部检验，小管径管道可根据环缝数量按规定的检验数量进行抽样检验，并应对每一焊工所焊的焊缝按规定的比例进行抽查。当焊缝检验发现不合格时，应在该焊工所焊的同一批焊缝中扩大检验。局部射线检测的焊缝质量不应低于 III 级，局部超声检测的焊缝质量不应低于 II 级。

直埋敷设管道、地下穿越工程管道不易开挖检修，不具备强度试验条件的管道焊缝缺少其他检验手段，以上管道对焊接可靠性要求较高，本条规定均进行 100%无损检测。全部 100% 射线检测的焊缝质量不应低于 II 级。

**4.2.27** 本条规定的目的是为了保证供热管道运行安全及清扫过程人身安全。《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ28-2014 第 8.2.7 条规定为强条，蒸汽吹洗时必须划定安全区，并设置标志。在整个吹洗作业过程中，应有专人值守。

为保证供热系统运行安全应在试运行前进行清洗。如不清洗或清洗不彻底，管道内的杂物将影响设备的正常工作，损坏设备造成事故。清洗方法可采用人工

清洗、水力冲洗和气体吹洗，人工清洗可用于管径大于或等于 DN800 而且水源不足的条件；水力冲洗可用于任何管径；气体吹洗一般用于蒸汽管道的清洗。

为保证清洗工作的正常进行，要求清洗前制定切实可行的清洗方案，以保证清洗的质量和安。清洗方案的编制一般包括以下内容：编制依据、工程概况、清洗范围、技术质量标准、清洗工作部署、安全措施、进出口示意图、平面图、纵断图等内容。清洗前应进行技术、安全交底。

蒸汽吹洗温度高、速度快，需根据出口蒸汽扩散区划定警戒区，避免人员烫伤。由于蒸汽管道、设备进行吹洗是一项危险性较大的工作，在设计阶段要对吹洗出口、吹洗箱和吹洗装置进行明确要求，施工单位要根据设计要求编制吹洗方案，方案中要有吹洗工作操作区、安全区等。在吹洗前要审批编制吹洗方案，要对操作区、安全区按吹洗方案进行现场划分，设置警示带、警示牌等。开始吹洗前安排保安人员现场值班，并告知行人和附近单位注意安全。

### 4.3 热力站和中继泵站

**4.3.1** 本条规定的目的是为了保证供热管网正常运行。热水供热管网循环泵的设置方案对管网水力工况、调节方式及运行安全影响很大。一般大型的热水供热管网或者地形高程变化大的热水供热管网，应根据全网水力计算的结果绘制水压图，并按需要设置中继泵站，有时甚至设置多个中继泵站。当热网循环系统采用分布式水泵时，可以由设置在热力站的分布式水泵负责热网干线水循环，这种系统的供回水压力、定压压力、调节工况等与常规循环系统不同，不可盲目安装分布式水泵，如果分布式水泵参数与管网水力工况不匹配会影响管网稳定运行，因此应对整个管网进行水力分析，分别确定各热力站的分布式水泵特性参数，且分布式水泵应为调速泵。

#### 1 热水管网设置中继泵站有以下作用：

1) 能够增大供热距离，而不用加大管径，即可保证用户的资用压头，从而节省管网建设投资；

2) 可以保持管网系统的工作压力在较低等级范围内，这对于供热管网的安全性和节省建设投资是大有好处的；

3) 在一定条件下可以降低系统能耗，当管网上游端有较多用户时，下游设置的中继泵流量较小，有利于降低供热系统水泵（循环泵、中继泵）总能耗；

4) 适应管网地形变化，减小地势较低处管网的工作压力；

5) 对整个供热系统的工况和管网的水力平衡也有一定的好处。

#### 2 热水管网设置中继泵站要遵循以下原则：

1) 应对整个供热管网进行详细的水力分析，并绘制干线及支干线的水压图，根据水力计算结果和水压图，才能确定中继泵站的合理位置、泵站数量和水泵扬程；

2) 中继泵站不能设在环状管网的环线上, 否则, 只能造成管网的环流, 不能提升管网的资用压头;

3) 优先采用回水加压方式, 由于水温较低(一般不超过 80℃)可不选用耐高温的水泵, 降低建设投资;

4) 设置中继泵站需要相应地增加供热系统投资, 因此应根据具体情况经过技术经济比较, 确定是否设置中继泵站、泵站数量和位置。

**4.3.2** 本条规定的目的是为了保证供热管网正常运行。热水管网一般将循环泵设在热源处, 中继泵设在管网中部, 需要循环泵和中继泵同时运行保持管网设计水力工况, 任何一处水泵调整运行参数或停止运行都会引起水力工况的变化, 甚至造成系统超压、汽化或水击等事故, 为了保证供热系统安全运行, 各水泵之间必须协同控制。中继泵与热源循环泵的连锁控制, 包括运行调节和事故控制。在进行管网水力分析时, 除按设计工况确定循环泵和中继泵的流量、扬程等参数外, 还需要确定以下控制方案:

- 1 非设计工况(热负荷减少)循环泵和中继泵按一定比例同时调整转数;
- 2 多热源联网系统只有部分热源运行时循环泵和中继泵转数设定;
- 3 热源故障停止运行时循环泵和中继泵连锁控制;
- 4 循环泵或中继泵故障停止运行时的连锁控制;
- 5 管网其他故障时的连锁控制。

**4.3.3** 一次管线的温度、压力高, 一旦出现泄露将危及人员安全, 在建筑物内难以做到及时抢修。

**4.3.4** 本条规定的目的是为了防止供热事故。热水供热管网中继泵站一般容量较大, 当遇到中继泵站突然停电, 或误操作关闭管网干线阀门等故障时, 瞬态水力冲击能量很大, 容易发生水击破坏事故。中继泵站的安全措施包括电源保障、参数监测报警、设备启停控制、设备及阀门特性、管路设置等多个方面。本条规定设置装有止回阀的旁通管, 目的主要是利用旁通管减缓停泵时引起的压力冲击, 防止水击破坏事故。当旁通管口径与水泵母管口径相同时, 可以最大限度地起到防止水击等破坏事故的作用。

**4.3.5** 热力站的基本功能是转换供热介质种类、改变供热介质参数、分配、控制及计量供给热用户热量。本条对蒸汽热力站规定的目的是为了防止系统超压破坏事故, 引用《城镇供热管网设计规范》CJJ34-2010 第 10.4.1 条, 属于强条。

蒸汽热力站是蒸汽分配站, 生产工艺、采暖、通风、空调及生活热负荷需要的参数各不相同, 而且它们的运行时间也很难做到完全一致, 通过设置分汽缸, 各个分支管道可以单独设置阀门、减压阀、安全阀、流量计等附件, 从而实现不同用途系统的分时启停、流量分配、用汽量计量、参数调整等目的, 减少不同用途系统之间的互相影响, 当某个分支管路出现问题需要检修时, 可以单独切断而



不影响其他管路正常工作，提高了供热的可靠性。

蒸汽热力站也是蒸汽转换站，根据热负荷的不同需要，通过减温减压可满足不同参数的需要，通过换热系统可满足不同介质的需要。当各分支通过减压减温装置使用不同参数的蒸汽时，为避免减压减温装置故障引起系统超压，各个减压减温装置后应设置独立安全阀。

当存在两种及以上种类的热负荷或者两种及以上的用汽参数时，就应该设置分汽缸。

**4.3.6** 本条规定的目的是保护环境，控制噪声排放。热力站和中继泵站循环水泵等设备会产生噪声，当中继泵站、热力站设备的噪声较高时，对周围居民及机关、学校等有较大干扰，应加大与周围建筑物的距离；当条件不允许时，可采取选用低噪声设备、建筑隔音等降低噪声的措施，使受影响建筑物处的噪声符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的规定。当中继泵站、热力站所在场所有隔振要求时，水泵基础和连接水泵的管道应采取隔振措施。

《建筑环境通用规范》（在编）对建筑声环境有具体规定，包括噪声及振动限值，隔声、吸声、消声、隔振设计，施工、检测与验收。

**4.3.7** 本条规定的目的是为了保证系统正常运行。供热站房的特点是系统运行时管道及设备会散热和排水，站房内的电气及控制设备均需要干燥的环境，要求控制室内温湿度。为节省占地很多热力站和中继泵站设在地下或建筑物地下室，在夏季停热期间室内温度低结露严重，电气设备更容易发生故障。因此，在站房设计时需要配套设计通风系统，地上站房可以考虑自然通风，地下站房应安装机械通风系统。机械通风系统应与供热设施同步建设完成，并应常年运行。《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736-2012 第 6.3.7 条规定，清水泵房和软化水间换气次数 4 次/h，热力机房换气次数 6~12 次/h，变配电室排风温度不宜高于 40℃。