

综合管廊供热管道工程技术标准

Technical code for urban utility tunnel heating pipeline engineering

（征求意见稿）

202×-××-××发布

202×-××-××实施

中国城镇供热协会 发布

前 言

根据中国城镇供热协会标准化委员会《2019 年第一批团体标准制订计划的通知》（中热协标委会[2019]3 号）的要求，标准编制组在深入调查研究、认真总结实践经验、参考有关标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准的主要技术内容：1、总则；2、术语；3、基本规定；4、供热管道设计；5、附属设施设计；6、施工及验收；7、运行维护。

本标准由中国城镇供热协会标准化负责管理，由主编单位负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送北京市热力工程设计有限责任公司（地址：北京市丰台区紫芳园一区 1 号楼，邮政编码：100078）。

本标准主编单位：北京市热力工程设计有限责任公司

中国中元国际工程有限公司

本标准参编单位：北京市热力集团有限责任公司

北京热力市政工程建设有限公司

北京市煤气热力工程设计院有限公司

太原市热力设计有限公司

中国市政工程西北设计研究院有限公司

太原市热力集团有限责任公司

中国市政工程华北设计研究总院有限公司

北京豪特耐管道设备有限公司

天津市热电设计院有限公司

吉林省热力工程设计研究有限责任公司

中国市政工程中南设计研究总院有限公司

西安热力规划设计院有限公司

济南热力工程有限公司

河北同力自控阀门制造有限公司

河北华热工程设计有限公司

廊坊华宇天创能源设备有限公司

郑州市热力总公司

洛阳双瑞特种设备有限公司

中投（天津）智能管道股份有限公司

唐山兴邦管道工程设备有限公司

江苏宏鑫管道工程设计有限公司

本标准主要起草人员：孙 宁 朱彦飞 陈新栋 李春林 贾 泽 刘智敏 李 梅 燕勇鹏

郭奇志 罗 铮 黄建春 石光辉 薛迪迪 郭宇强 刘晓飞 石娟玲

柳 颖 吕学海 乔正凡 杨 亮 韩成鹏 张小文 马景刚 刘建立

邱华伟 段文字 宋章根

本标准主要审查人员：

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	3
4 供热管线设计	3
4.1 一般规定	4
4.2 管道布置	4
4.3 管道保温	5
4.4 管道附件	5
4.5 支吊架	6
5 附属设施设计	8
6 施工及验收	10
6.1 一般规定	10
6.2 结构工程	10
6.3 供热管道工程	10
6.4 竣工验收	11
7 运行维护	13
7.1 一般规定	13
7.2 运 行	13
7.3 维 护	14
7.4 应急抢修	14
7.5 档案管理	15
附录 A 供热管道主要竖向布置方式	16
附录 B 运行维护记录表	20
本标准用词说明	25
引用标准名录	26
附：条文说明	27

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	3
4	Heating pipeline design	3
4.1	General requirements	4
4.2	piping	4
4.3	Piping Insulation	5
4.4	Fittings	5
4.5	Support and hanger	6
5	Accessorial works design	8
6	Construction and acceptance	10
6.1	General requirements	10
6.2	Structural engineering	10
6.3	Heating pipeline engineering	10
6.4	Completion acceptance	11
7	Operation and maintenance	13
7.1	Management and external coordination	13
7.2	Operation	13
7.3	Maintain	14
7.4	Emergency repair	14
7.5	File management	15
	Appendix A Main vertical layout of heating pipelines	16
	Appendix B Heating pipeline operation and maintenance record	20
	Explanation of wording in this code	25
	List of quoted standards	26
	Addition: Explanation of provisions	27

1 总 则

1.0.1 为使综合管廊供热工程建设做到技术先进、经济合理、安全适用，规范综合管廊供热管道工程的设计、施工验收和运行维护，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于设计压力小于或等于 2.5MPa，热水介质设计温度小于或等于 200℃、蒸汽介质设计温度小于或等于 350℃的新建、扩建或改建综合管廊供热管道建设工程。

1.0.3 综合管廊供热管道工程的规划、设计、施工及验收、维护管理，除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行相关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 综合管廊热力舱 tility tunnel

综合管廊中敷设有供热管道的舱室，有两种形式，一种是含有供热管道的综合舱，另一种是只有供热管道的热力单舱。

2.0.2 管道附件 fittings and accessories in heating pipeline

供热管道上的管件、补偿器、支架（座）等总称。

3 基本规定

3.0.1 综合管廊内供热管道工程的建设应符合城镇供热专项规划的要求，并应进行专项设计。

3.0.2 在城镇供热管道规划路由上有综合管廊时，一次供热管道应进入综合管廊敷设，二次供热管道宜进入综合管廊敷设。

3.0.3 蒸汽管道应在独立舱室内敷设，供热管道不应与电力电缆同舱敷设。

3.0.4 综合管廊的供热管道设计应明确供热管道介质种类（热水、蒸汽）、管径、压力等级、管道数量等技术条件，应满足供热管道安装、运行维护及检修的要求。

4 供热管线设计

4.1 一般规定

- 4.1.1** 供热管道布置应根据供热规划,结合近期、远期发展需求,并结合综合管廊的断面和其他入廊管线特性确定。
- 4.1.2** 热力舱应设置在靠近分支管线多的综合管廊最外侧。
- 4.1.3** 热水管道及管件应采用预制热水保温管及管件,并应符合现行团体标准《架空和综合管廊预制热水保温管及管件》T/CDHA 1 的相关规定;蒸汽管道及管件应采用预制蒸汽保温管及管件,并应符合现行团体标准《架空和综合管廊预制蒸汽保温管及管件》T/CDHA 2 的相关规定。
- 4.1.4** 热力舱内环境温度不应高于 30℃。
- 4.1.5** 管廊结构设计应满足管道支吊架在最不利工况下对管廊结构产生的影响,并应进行抗滑移、抗倾覆、抗冲切等验算。
- 4.1.6** 热水和蒸汽管道使用钢制管道时,应符合现行行业标准《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34 的相关规定,使用塑料管道时,应符合现行团体标准《城镇供热直埋保温塑料管道技术标准》T/CDHA 501 的相关规定。
- 4.1.7** 凝结水管道可采用不锈钢管,具有防腐内衬、内防腐涂层的钢管或非金属管道。非金属管道的承压能力和耐温性能应满足设计要求。
- 4.1.8** 供热管道应力计算、作用力计算及水力计算等应符合现行行业标准《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34 的相关规定。
- 4.1.9** 供热管道抗震设计应符合现行国家标准《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032 的相关规定。

4.2 管道布置

- 4.2.1** 热力舱平面及纵向的设置应满足供热管道的应力计算及热补偿,应减少弧形段、弯折和小折角。管廊最小转弯半径,应满足供热管道的应力计算要求。
- 4.2.2** 供热管道应结合综合管廊内的管道布置、分支情况等条件,合理设置分段阀门、分支阀门、旁通管及跨越管。
- 4.2.3** 热力舱的宽度和高度应根据入廊管道数量、管径、布置方式、输送介质等因素综合确定,并应符合下列规定:
- 1 供热管道的固定支架、补偿器及阀门应错开安装;
 - 2 热力舱的净高不宜小于 2400mm。
- 4.2.4** 供热管道采用水平或竖向布置,应结合综合管廊的断面和入廊管线的布置,经过技术经济比较确定。供热管道主要竖向布置方式见附录 A。
- 4.2.5** 热力舱的宽度和高度应满足供热管道及其附属设施安装、运行维护、检修及更换等要求,并应符合下列规定:
- 1 管道及附件保温外皮与墙面的距离不应小于 0.3m;
 - 2 检修通道最小净宽应大于最大设备外径及支墩净距加 0.6m;
 - 3 供热管道双侧布置时,检修通道不宜小于 1.0m;单侧布置时,检修通道不宜小于 0.9m;
 - 4 供热管道大于等于 DN800 的热力舱宜配备检修车,其检修通道不宜小于 2.2m。

4.2.6 供热管道补偿器等管道附件布置，不应妨碍人员巡视、出入、逃生和舱内通风、设备吊装等活动。补偿器宜靠近管廊吊装口设置。

4.2.7 供热管道纵向坡度变化点宜与水平转角等合并布置。供热管道坡度不应小于 0.002，并宜坡向排水位置。进入建筑物的支线管道宜坡向综合管廊或干管。

4.2.8 供热管道分支节点出线为直埋敷设时，出口处的覆土深度应符合现行行业标准《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T 81 的相关规定。供热管道分支节点出线为管沟敷设时，结构设计应符合现行行业标准《城镇供热管网结构设计标准》CJJ 105 的相关规定。

4.2.9 热力舱出地面风亭风口底部高度应满足城市防内涝要求，高出周边地坪高度不应小于 0.3m，且排风口不得朝向人员密集处。

4.2.10 供热管道进出综合管廊处，应采取密封和防止差异沉降的措施。

4.2.11 进出综合管廊的供热管道应设置穿墙防水套管，套管内径应保证预制保温管通过。套管与管道间的缝隙应填充柔性耐火材料。管道焊缝不得置于套管内，焊缝距离套管距离不小于 0.5m。

4.2.12 综合管廊内供热干线起点、终点阀门，出管廊的支干线、支线起点关断阀，应设置在综合管廊外部。

4.2.13 供热管道分段阀门应按现行行业标准《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34 的规定进行设置，蒸汽及热水管道一次管线分段阀门应具有远程关闭功能。

4.2.14 公称直径大于或等于 400mm 的关断阀应安装旁通阀，一次管线上的旁通阀应安装电动驱动装置。

4.2.15 供热管道采用自然补偿方式时，管道热位移后不应与管廊结构发生碰撞。当自然补偿无法满足要求时，应合理选型补偿器，并合理布置固定支架与补偿器。

4.3 管道保温

4.3.1 供热管道及附件均应保温，且保温材料应采用不燃或难燃材料，保温层外应设置保护层。阀门、补偿器、法兰等管件宜采用可拆卸式保温结构。

4.3.2 综合管廊内供热管道及附件的保温结构外表面温度不应超过 40℃。当有下列情况时，应复核保温层外表面温度：

1 当有更高的节能需求时，应根据节能要求和技术经济比较确定保温结构的外表面温度；

2 当同舱敷设的其他管线有正常运行所需环境温度限制要求时，应按舱内温度限定条件在正常通风工况下校核保温层外表面温度和保温层厚度。

4.3.3 计算管道总散热量时，支座、补偿器和其他附件产生的附加损失系数可取 0.1~0.15，并应采用隔热支座。

4.3.4 供热管道的热损失、保温层外表面温度、供热介质温降及管廊内温度的计算应按现行行业标准《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34 附录 C 的规定执行。热水供热管网输送干线的计算温度降不应大于 0.1℃/km。

4.4 管道附件

4.4.1 热水、凝结水管道的高点应设置放气装置，低点应设置泄水装置。公称直径大于或等于 300mm 的热水干管在低点、垂直升高管段前、分段阀门前应设除污短管。当管道布置平缓时，宜间隔 500 米设置放气、泄水装置，并宜引至或排至综合管廊外部安全空间。

4.4.2 蒸汽管道的低点和垂直升高的管段前应设启动疏水和经常疏水装置。同一坡向的管段，顺坡情况

下每隔 400m~500m, 逆坡时每隔 200m~300m 应设置启动疏水和经常疏水装置。

4.4.3 蒸汽管道疏水管应引至综合管廊外部安全空间, 应与周边环境相协调。

4.4.4 水压试验排水宜设临时管道直接排放至管廊外部, 试运行结束后拆除临时管道。

4.4.5 供热管道采用钢制球阀时, 应符合现行国家标准《城镇供热用焊接球阀》GB/T 37827 的相关规定; 采用蝶阀时, 应符合现行国家标准《城镇供热用双向金属硬密封蝶阀》GB/T 37828 的相关规定; 采用塑料阀门时, 应符合现行国家标准《冷热水用耐热聚乙烯 (PE-RT) 管道系统 第 4 部分: 阀门》GB/T 28799.4 的相关规定。

4.4.6 供热管道的连接方式应符合下列规定:

- 1 管道与管道连接应采用焊接;
- 2 压力管道与设备、阀门等附件的连接应采用焊接。非压力管道的设备、阀门等附件需要拆卸时, 可采用法兰连接;
- 3 公称直径小于或等于 25mm 的放气阀, 可采用螺纹连接, 但连接放气阀的管道应采用厚壁管。

4.5 支吊架

4.5.1 供热管道支吊架、固定的形式、间距及悬吊设施预埋件的布置, 应根据供热管道工艺及结构要求设置, 相关构件设计应满足现行行业标准《城镇供热管网结构设计规范》CJJ 105 的相关规定。

4.5.2 供热管道支吊架的设置, 应符合现行行业标准《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34 的相关规定, 综合管廊热力舱内支撑或悬吊设施预埋件设置应根据供热管道工艺及结构要求设置。供热管道支吊架与管廊结构连接部位应根据供热管道产生的力和力矩, 结合管廊的土建结构进行设计。规划供热管道专项设计单位应配合管廊结构主体设计单位统筹考虑合理确定支吊架与管廊结构的连接型式, 且需满足以下条件:

- 1 支吊架与管廊结构连接部位应满足强度、刚度及稳定性要求;
- 2 支吊架影响范围内结构宜保证整体性。

4.5.3 综合管廊内供热管道的支吊架应采用隔热、防腐、低摩擦力的整体标准产品。

4.5.4 支吊架、紧固件、支座预埋件应防腐。

4.5.5 供热管道的支架生根部分应和综合管廊本体同步施工, 支架根部附加钢筋和传力型钢构件按专业设计要求进行设置, 管廊本体结构钢筋在支架处正常设置。

4.5.6 在靠近阀门、三通、补偿器等集中荷载处应布置支吊架, 并应符合下列规定:

- 1 使管道荷载合理分布, 满足强度、刚度、疏放水等要求;
- 2 管道支吊架的设置, 不影响管廊内管道设备等运行维护, 不影响维检通道和人员逃生出入口等;
- 3 所有支架的设置均应避开管廊结构变形缝的位置。

4.5.7 支吊架系统应保证管道系统的稳定性, 防止管道振动, 支吊架应考虑抗震设计。

4.5.8 支吊架应与结构可靠连接, 连接方式及具体做法应与管廊主体结构专业密切配合, 保证其安全牢固。

4.5.9 支吊架零部件、管座、管托等部分, 应有足够的强度和刚度, 其材料不应低于 Q235B。

4.5.10 供热管道滑动支座的允许长度及在支架上的安装位置应满足管道热态及冷态情况下的变形要求。

4.5.11 水平布置的滑动、导向管座、管托等宜按照设计间距要求, 结合预制热水/蒸汽保温管及管件, 采用工厂整体焊接、保温的标准产品。保护层外预留高度 50mm~100mm。

4.5.12 综合管廊内供热管道的支撑或悬吊设施的预埋件设置应根据供热管道工艺及结构要求设置。

4.5.13 采用补偿器补偿, 直管段过长时, 应设置不低于 3 组导向支座。

4.5.14 综合管廊热力舱顶板处，应设置供管道及附件安装用的吊钩、拉环或导轨。

4.5.15 钢支吊架与管廊结构连接优先采用一体浇筑的方式预留支架，如无法一体施工时，可考虑植筋和后锚固方式。当采用预埋件连接时，支吊架型钢与预埋板应焊接牢固，预埋板宽度宜比型钢每侧宽度宽出至少 200mm。

4.5.16 管廊内管道支架立柱根部应采用混凝土包裹，其保护层厚度不应小于 50mm，包裹的混凝土高度高出底板的高度不应小于 150mm。

5 附属设施设计

5.0.1 供热管道综合管廊附属设施包含消防、通风、供电、照明、监控及报警、排水、标识等相关系统，以上附属设施应与供热管道同步设计及建设。由综合管廊管理单位统一管理。

5.0.2 综合管廊热力舱上方应设置吊环、滑轨等便于施工、维修的预埋件。吊环预埋件相邻间距应根据荷载要求计算确定，并不宜大于 4m。

5.0.3 热力舱应设正常照明和应急照明系统，应具有防外力冲撞的防护措施。

5.0.4 热力舱内照明应按照防火分区分段控制，各个出入口应分别设置控制开关。照明开关应能够现场手动控制，并宜设置远程控制。

5.0.5 供热管道应有满足供热要求的热工控制系统并应符合：

1 应对管网关键点的温度、压力等参数进行采集，管网解列门及重要分断门两侧应加装温度、压力监测点；

2 宜监测补偿器的位移量，阀门的状态、开度；

3 管道运行状态。

5.0.6 供热管道配套的压力、温度等监测设备、阀门等控制执行机构或监控系统应设置与综合管廊监控与报警系统联通的信号传输接口。

5.0.7 供热管道关断阀门、补偿器、疏水阀、放气阀及泄水阀处宜设置监控摄像头。

5.0.8 供热管道的热工控制系统应由供热系统控制中心统一管理、调度。热力舱环境的监测、控制、报警、连锁、保护等系统由综合管廊管理单位统一管理。

5.0.9 综合管廊热力舱的舱室火灾危险性类别为丙级。

5.0.10 综合管廊热力舱吊装口的最大间距不宜超过 400m。吊装口净尺寸应满足管线、设备、人员进出的最小允许限界要求。

5.0.11 公用吊装口中热力舱与其他舱的联通处平时应有隔离措施。

5.0.12 热力舱内应设置管道泄漏后及时排出余热余湿的设施。

5.0.13 热力舱排水系统应具备将管道泄漏后的高温水及时排出舱外的功能，且热力舱排水系统的设备、管道及其附件耐温不宜低于 100℃。

5.0.14 热力舱排水系统应有供热管道泄漏后及时排出高温热水的应急预案。

5.0.15 热力舱排水沟应避开支架位置。

5.0.16 供热管道的排汽、泄水应接至管廊外安全处。

5.0.17 热力舱应有完善的标识标志，且与综合管廊的标识标志协调统一，并应符合下列规定：

1 供热管道应采用符合管线管理单位要求的标识进行区分，并应标明管道名称、设计温度、设计压力、设计供水温度（回水温度）、工作管规格及材质、主保温材料及其厚度、保温防护层材质、产权单位、联系电话等。标识应设置在醒目位置，间隔距离不应大于 100m；

2 供热管道的分支处、直管段应标明介质流向和管道名称；直管段的标识间距不宜超过 10m；

3 在供热管道的阀门、补偿器等附件旁应型号、参数，需要操作的应标明操作要求；

4 在报警电话、灭火器材等消防应急设施旁应标明使用方法；

5 在通风设备、监测设备、照明设施等旁应标识其类型、参数、注意事项等；

6 热力舱应标明出入口、逃生口、吊装口的指示方向。灯光疏散指示标志应设置在距地坪高度 1.0m 以下，标志与疏散方向垂直时，间距不应大于 20m；标志面与疏散方向平行时，间距不应大于 10m。

5.0.18 标识编码规则应统一，编码易辨识，应符合现行国家标准《城镇供热系统标识编码规则》GB/T ×××××的相关规定，并应具有唯一性和可扩展性。

5.0.19 热力舱宜设置位置标识系统。

5.0.20 蒸汽管道和 DN500 以上的热水管道，应设置管道监测系统。

6 施工及验收

6.1 一般规定

6.1.1 供热管道工程开工前应根据国家及地方、行业相关规范标准、设计文件、现场勘察、施工文件等做好技术、材料、物资、安全及绿色施工等的相关准备。

6.1.2 供热管道工程开工前应与其他管道施工单位做好沟通协调，建立联络机制。

6.1.3 施工前应根据工程需要进行下列调查：

- 1 工程用地、交通运输、施工便道等情况；
- 2 施工供水、排水、通信、供电和其他施工条件；
- 3 与施工有关的其他情况和资料。

6.1.4 供热管道工程应经过竣工验收合格后，方可投入使用。

6.1.5 供热管道施工时，作业人员的安全防护应符合现行国家标准《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205 的相关规定。

6.2 结构工程

6.2.1 工程测量应符合国家现行标准《工程测量规范》GB 50026 和《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 的相关规定。

6.2.2 现浇混凝土结构应满足以下要求：

1 综合管廊工程施工与质量控制应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的相关规定。

2 供热管道综合管廊现浇结构施工还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 的相关规定。

6.2.3 综合管廊结构施工应根据供热管道设计要求设置预埋件或预留支吊架安装位置，供热管道施工时不得破坏综合管廊结构防水。

6.2.4 综合管廊内供热管道钢结构支架的安装应符合国家现行标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205、《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 和《城市供热管网暗挖工程技术规程》CJJ 200 的相关规定。

6.3 供热管道工程

6.3.1 供热管道施工应在管廊中供热管道附属土建结构施工完毕，具备施工条件后进场。进场前技术、物资、安全措施准备到位。

6.3.2 供热管道及附件到场检验合格后吊装入廊，吊装过程应符合现行行业标准《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276 的相关规定，吊装过程及管廊内管道运输应做好成品保护，不得损坏预制保温管成品及附件。

6.3.3 蒸汽管道水压试验时，应核算管道支吊架的受力，必要时采取临时支撑措施。临时支架、吊架安装牢靠，避开下料孔及人孔，在管道焊接完成后方可拆除。

6.3.4 管道上架定位时宜采用机械方式上架，找正合格后进行点焊固定，管道焊接应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236 的相关规定。焊接作业过程中，管道应垫置牢固，应同时使用焊烟收集器。雨季施工的，管廊内不得存在大面积积水情况。

6.3.5 管道焊缝应进行无损检测，具体要求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 的相关规定。

6.3.6 无损检测数量应符合设计的要求，当设计未规定时，返修的管道焊缝，应进行 100%无损探伤检测。

6.3.7 管道安装完毕后，按设计要求进行水压试验和严密性试验，并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 的相关规定。

1 压力试验开始前，安装单位应编制专项水压试验方案报有关部门批准后实施，做好安全、技术交底；

2 在水压试验宜逐段进行，宜先主管道后支管道。试验期间安排专人进行巡视，检查各支吊架位置处水压试验造成的支架变形。管径大于 DN800 管道，还需要安排专人对管廊的沉降进行观察记录；

3 水压试验过程中发生漏水情况，先进行管道泄压。若向管廊内泄水，应采用抽水泵将水外抽排入市政排水管网或其他排水设施，不得在管廊内存在严重积水。

6.3.8 管道防腐在系统实验合格后进行，防腐材料符合设计文件规定，检查合格才能使用，防腐过程中注意施工区域的通风、防火，避免发生中毒、火灾等安全问题。

6.3.9 接头保温应在现场施工完毕，无损检测、防腐验收合格后进行。保温接头须采用焊接、缠绕、绑扎等接头方式进行施工，保温材料采用聚氨酯原料发泡，须使用专用发泡机械进行注料，保温材料及施工环境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 的相关规定。

6.3.10 施工过程中，管廊内应设置必要的临时通风设施，做好安全防护措施。

6.3.11 施工过程中，应符合现行地方标准《供热管线有限空间高温高湿作业安全技术规程》DB11/ 1135 有限空间作业的规定。

6.4 竣工验收

6.4.1 综合管廊竣工验收应符合现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 的相关规定。

6.4.2 供热管道工程的验收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 的相关规定。

6.4.3 供热管道工程应按下列程序进行验收：

1 施工单位自检，合格后报监理单位检查；

2 建设单位组织监理单位、设计单位、施工单位进行工程初步验收；

3 建设单位组织管理单位、监理单位、设计单位、施工单位进行工程验收；

4 监督单位组织建设单位、监理单位、设计单位、施工单位参加工程竣工验收，施工单位应在竣工验收合格后三个月内移交竣工资料。

6.4.4 供热管道工程项目应包括：支吊架验收、设备（阀门、补偿器、管件）及管道验收、供热辅材（防水材料、保温材料、预制构件等）验收、管道压力试验、管道冲洗、接头发泡。

6.4.5 供热管道工程竣工验收应在强度试验和严密性试验、冲洗合格、试运行方案审批后进行。

6.4.6 供热管道验收应满足以下要求：

1 设备、管道防腐保温合格，表面干净；

2 补偿器表面干净，标尺清楚；

3 阀门手轮、扳手齐全；

4 除污器清理合格；

5 泄水阀门清理干净，末端加法兰堵板，放风阀加丝堵；

6 导向支架滑板间隙合格，滑动支墩滑板面清理干净加机油；

7 固定支架和固定支架卡板安装焊接合格，防腐合格；

8 设备、支架要有标识，管道标明供、回方向；

9 各节点要有设备标识。

6.4.7 保温工程在第一个采暖季结束后，应由建设单位组织管理单位、监理单位、设计单位和施工单位，对设备及管道保温效果进行测定并给出评价报告，且评价报告经管理单位批准后，管道方可接收。

6.4.8 测定及评价应符合现行国家标准《设备及管道保温效果的测试与评价》GB/T 8174 的相关规定。

7 运行维护

7.1 一般规定

7.1.1 综合管廊供热管道应实行 24h 监控及安全管理。

7.1.2 综合管廊运维工作应由具备相关专业能力与经验的单位承担,维护作业人员应按规定持有相应专业、工种的职业资格证书或上岗证书。

7.1.3 在综合管廊安全防护范围内开展施工活动的,建设单位应制定综合管廊安全保护方案,经综合管廊运营单位同意后方可实施。

7.1.4 综合管廊供热管道的运行维护应进行记录,运行维护记录表可按附录 B 的规定执行。

7.2 运 行

7.2.1 供热管道应经验收合格后方可投入运行,并应在投入运行前应编制运行方案、操作规程和相关规章制度。

7.2.2 供热管道的运行准备、启动、运行与调节、停止运行应符合现行行业标准《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ 88 的相关规定。

7.2.3 供热管道运行压力、温度、输送量不应大于管道设计压力、温度和输送量。

7.2.4 供热管道的疏水、排气、排水应符合综合管廊运营管理单位的运行管理要求。

7.2.5 巡检应符合下列规定:

- 1 巡检人员应携带专业巡检设备,并采取防护措施;
- 2 巡检方式应采用人工、信息化技术或两者相结合的方式。

7.2.6 供热管道日常巡查内容应包括管道保温效果、腐蚀情况、漏水、接口外观检查,以及补偿器、疏水器、阀门、法兰、支墩、支吊架、锚固件等外观检查。巡查周期应根据运行状况、管道状况、管道重要程度等确定。供热管道运行期巡检每月不应少于 2 次,非运行期巡检每月不应少于 1 次。输送蒸汽介质的供热管道运行期巡检每周不应少于 1 次,当供热管道新投入使用或运行参数变化较大时,应增加巡检频次。

7.2.7 供热管道专业检查内容应包括管道压力、外防腐、保温效果、焊缝质量、接口完好性的检查,以及补偿器、疏水器、阀门、法兰、支墩、支吊架、锚固件等外观、保温效果和功能的检查。检查要求应符合国家现行标准《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ 88、《热力管道完好要求和检查评定方法》SJ/T 31445、《热力输送系统节能监测》GB/T 15910 和《设备及管道绝热效果的测试与评价》GB/T 8174 的相关规定。

7.2.8 供热管道定期巡检应符合下列规定:

- 1 管道应无泄漏;
- 2 补偿器运行状态应正常;
- 3 活动支架应无失稳、垮塌,固定支架应无变形;
- 4 阀门应无跑冒滴现象;
- 5 疏水器排水应正常;
- 6 管道保温层外表面温度应无异常;
- 7 廊内其他管线应无影响供热管线安全运行和操作的因素。

7.2.9 供热管道更新改造完毕或停止运行后重新启用时,应专门对综合管廊内设备、管道、阀门及相关

配套附属设施进行检查，确认正常后方可启用。

7.3 维 护

7.3.1 综合管廊热力舱的运行维护，应符合标准现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 的相关规定。供热管道维护检修应符合现行行业标准《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ 88 和《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 的相关规定。

7.3.2 维护检修前应编制检修方案，并应制定检修质量标准。

7.3.3 维护检修的安全措施应符合下列规定：

- 1 检修管道应与管廊外部供热管网断开；
- 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。

7.3.4 供热管道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。

7.3.5 钢支架、阀门、补偿器的维护检修应符合现行行业标准《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ 88 的相关规定。

7.3.6 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 的相关规定执行。当不具备水压试验条件时，焊口应进行 100% 无损探伤。

7.3.7 供热管道及其附属设施维护、检修后应进行验收，合格后方可投入运行。

7.4 应急抢修

7.4.1 综合管廊运营单位、供热管道管理单位和属地行政主管部门应建立综合管廊突发事件应急联动机制，建立应急指挥领导小组。

7.4.2 综合管廊运营单位应会同供热管道管理单位共同制定综合管廊突发事件应急预案。应按照有关法律法规的要求，定期对应急预案进行评估与修订。

7.4.3 综合管廊运营单位和供热管道管理单位应定期组织应急演练，每 3 年至少进行 1 次联合应急演练。

7.4.4 综合管廊运营单位和供热管道管理单位应配备专职抢修人员，建立 24h 联合值班制度，设置 24h 应急处置电话，并在醒目位置设置相应告知牌。

7.4.5 综合管廊运营单位和供热管道管理单位应建立应急物资库，应急物资的种类、数量和性能应满足应急抢修的需要。

7.4.6 接到报警信息后，应确认信息真实性、突发事件类型和发生位置，初步判断可能的原因和级别。突发事件信息应及时在综合管廊运营单位、供热管道管理单位间共享，并上报相关行政主管部门。

7.4.7 突发事件应按相应的应急预案，根据抢修难易程度、经济损失和社会影响等因素分级处置。

7.4.8 综合管廊运营单位和供热管道管理单位应根据突发事件类型和级别，联系消防、公安等有关部门协作抢修。

7.4.9 应急作业人员进入作业区前应按规定采取必要的防护措施。

7.4.10 综合管廊设施设备的应急抢修，应符合相应的技术规程或操作手册的规定。

- 7.4.11 应急抢修中需要工程作业的，应按照相应工程技术规范实施，作业完成后应按规定进行试验和验收。
- 7.4.12 供热管道的应急抢修，应采取必要的安全保护措施，保障其他入廊管线安全。
- 7.4.13 当突发事件危及综合管廊周围人员和财产安全时，应进行现场保护及人员疏散。
- 7.4.14 突发事件结束后，综合管廊运营单位和供热管道管理单位应进行事件分析，提出整改措施。
- 7.4.15 因应急抢修导致设备型号、数量及其它技术参数发生变化时，综合管廊运营单位和供热管道管理单位应变更相应设备的技术档案。

7.5 档案管理

- 7.5.1 供热管道运行维护及安全管理应采用信息化管理手段，并应建立相应的信息管理系统。
- 7.5.2 综合管廊运营单位和供热管道管理单位应能共享安全运行、应急处置等关键信息。
- 7.5.3 供热管道信息管理宜对运行维护及安全管理的全过程信息进行采集、整理、统计、分析和应用。
- 7.5.4 供热管道技术档案宜实行信息化、数字化管理。
- 7.5.5 供热管道技术档案管理应符合现行行业标准《城建档案业务管理规范》CJ/T 158 的相关规定。
- 7.5.6 供热管道技术档案应包括以下内容：
- 1 供热管线施工图；
 - 2 管廊本体及附属设施设备台账；
 - 3 管廊本体、附属设施和入廊管线的竣工资料；
 - 4 运行维护及安全管理数据、记录、应急处置及分析报告；
 - 5 定期检测与监测、特殊检测与监测等报告；
 - 6 其他有关入廊管线入廊要求的规划、设计资料等。
- 7.5.7 入廊供热管线的技术档案应在管道敷设、迁移、变更、废弃完成后 3 个月内。向运营管理部门归档。
- 7.5.8 电子技术档案管理应符合现行行业标准《建设电子文件与电子档案管理规范》CJJ/T 117 和《建设电子档案元数据标准》CJJ/T 187 的相关规定。
- 7.5.9 综合管廊数据应包含地理信息数据、管线数据、运行数据、维护数据等信息。

附录 A 供热管道主要竖向布置方式

A.0.1 供热管道水平并列布置舱室横断面见图 A.0.1，参考尺寸见表 A.0.1。

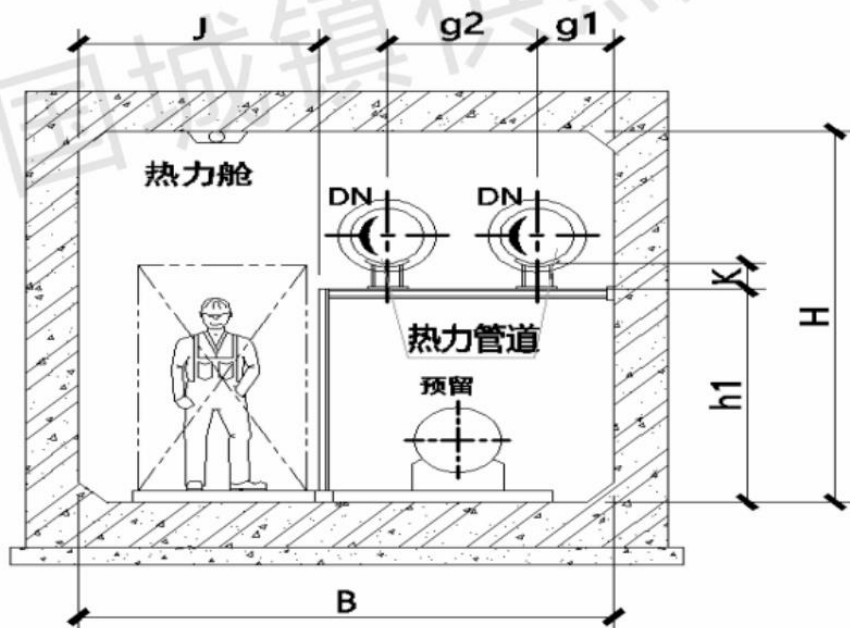


图 A.0.1 供热管道水平并列布置舱室横断面图 (DN100~DN200)

表 A.0.1 供热管道水平并列布置参考尺寸 (mm)

公称直径	B	H	g1	g1	h1	K	J
DN100	3000	2400	600	740	1000	90	1380
DN125	3000	2400	610	800	950	90	1290
DN150	3000	2400	630	800	890	90	1270
DN200	3000	2400	660	860	770	90	1160

A.0.2 供热管道水平并列布置舱室横断面见图 A.0.2，参考尺寸见表 A.0.2。

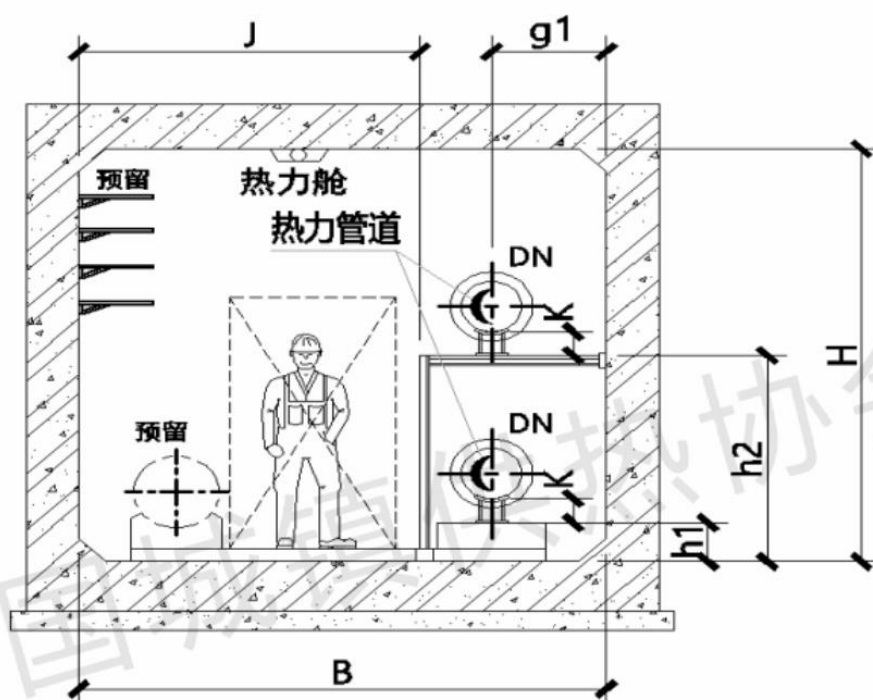


图 A.0.2 供热管道竖向叠放布置舱室横断面图 (DN250~DN400)

表 A.0.2 供热管道竖向叠放布置参考尺寸 (mm)

公称直径	B	H	g1	h1	h2	K	J
DN250	3600	3000	700	500	1450	90	1380
DN300	3600	3000	720	500	1450	100	290
DN350	3600	3200	750	500	1550	100	270
DN400	3600	3200	780	500	1550	100	160

A.0.3 供热管道分开布置舱室横断面图见图 A.0.3，参考尺寸见表 A.0.3。

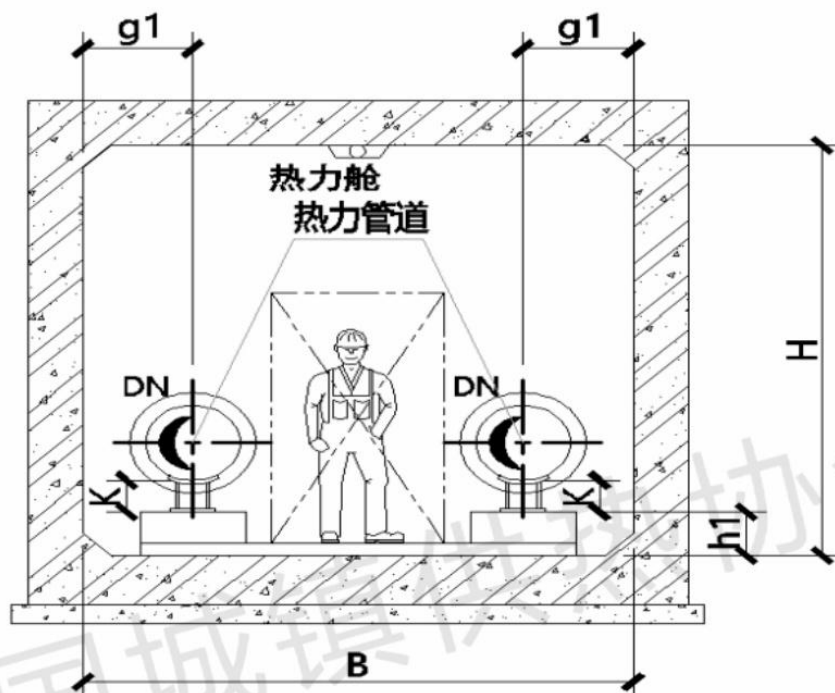


图 A.0.3 供热管道分开布置舱室横断面图 (DN450~DN1200)

表 A.0.3 供热管道分开布置参考尺寸 (mm)

公称直径	B	H	g1	h1	K
DN450	3200	2400	800	500	120
DN500	3300	2400	810	500	120
DN600	3600	2400	880	500	120
DN700	3700	2400	920	500	140
DN800	4000	2400	990	500	140
DN900	4200	2500	1040	500	170
DN1000	4400	2600	1100	500	170
DN1200	4900	3000	1220	600	190

A.0.4 蒸汽、凝结水管道叠放布置舱室横断面图见图 A.0.4，参考尺寸见表 A.0.4。

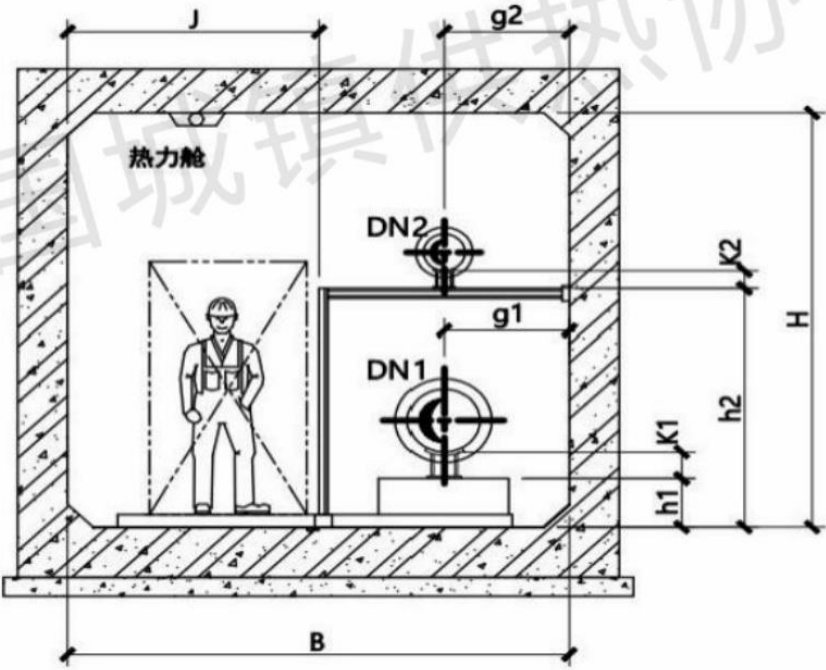


图 A.0.4 蒸汽、凝结水管道叠放布置舱室横断面图（DN100-DN400）

表 A.0.4 蒸汽、凝结水管道叠放布置参考尺寸（mm）

蒸汽管道 公称直径 DN1	凝水管道 公称直径 DN2	B	H	h1	g1/g2	K1	K2	J
DN100	DN65	2000	2500	500	650	90	90	930
DN125	DN65	2100	2500	500	660	90	90	980
DN150	DN80	2100	2500	500	670	90	90	940
DN200	DN100	2300	2600	500	710	90	90	990
DN250	DN125	2400	2700	500	760	90	90	970
DN300	DN150	2500	2800	500	810	100	90	950
DN350	DN150	2600	2800	500	830	100	90	950
DN400	DN200	2700	2900	500	860	100	90	930

A.0.5 蒸汽、凝结水管道分开布置舱室横断面图见图 A.0.5，参考尺寸见表 A.0.5。

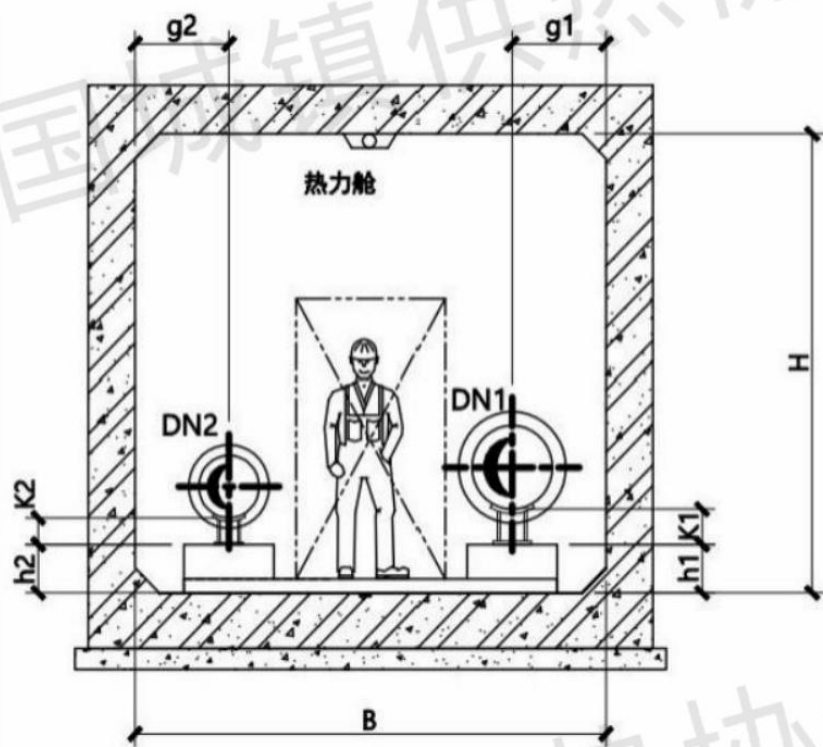


图 A.0.5 蒸汽、凝结水管道分开布置舱室横断面图（DN400-DN800）

表 A.0.5 蒸汽、凝结水管道分开布置参考尺寸（mm）

蒸汽管道 公称直径 DN1	凝水管道 公称直径 DN2	B	H	g2	D	g1	F	h1/h2	K1	K2
DN450	DN200	3000	2400	660	1540	800	859	500	120	90
DN500	DN200	3100	2400	660	1630	810	885	500	120	90
DN600	DN250	3300	2400	700	1720	880	935	500	120	90
DN700	DN250	3400	2400	700	1780	920	1000	500	140	90
DN800	DN300	3500	2400	720	1790	990	1050	500	140	100

附录 B 运行维护记录表

B.0.1 供热热水管道运行记录表可按表 B.0.1 的规定执行。

表 B.0.1 供热热水管道运行记录表

管线名称:							年 月 日			
位置编号	O ₂	CO	H ₂ S	EXP	温度℃	设备及附件	土建结构	水情	抽水情况	缺陷等级
						☐ 完好	☐ 完好	☐ 无	☐ 已抽	☐ 无 ☐ 重大 ☐ 紧急
						☐ 完好	☐ 完好	☐ 无	☐ 已抽	☐ 无 ☐ 重大 ☐ 紧急
						☐ 完好	☐ 完好	☐ 无	☐ 已抽	☐ 无 ☐ 重大 ☐ 紧急
						☐ 完好	☐ 完好	☐ 无	☐ 已抽	☐ 无 ☐ 重大 ☐ 紧急
						☐ 完好	☐ 完好	☐ 无	☐ 已抽	☐ 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 供热蒸汽管道运行记录表可按表 B.0.2 的规定执行。

表 B.0.2 供热蒸汽管道运行记录表

管线名称:									年 月 日			
位置 编号	O ₂	CO	H ₂ S	EXP	温度℃	设备 附件	土建 结构	水情	抽水 情况	输水器 开启	架空管线滑 托、支架	缺陷等级
						☐ 完好	☐ 完好	☐ 无	☐ 已抽	☐ 开 ☐ 关	☐ 正常	☐ 无 ☐ 重大 ☐ 紧急
						☐ 完好	☐ 完好	☐ 无	☐ 已抽	☐ 开 ☐ 关	☐ 正常	☐ 无 ☐ 重大 ☐ 紧急
						☐ 完好	☐ 完好	☐ 无	☐ 已抽	☐ 开 ☐ 关	☐ 正常	☐ 无 ☐ 重大 ☐ 紧急
						☐ 完好	☐ 完好	☐ 无	☐ 已抽	☐ 开 ☐ 关	☐ 正常	☐ 无 ☐ 重大 ☐ 紧急
						☐ 完好	☐ 完好	☐ 无	☐ 已抽	☐ 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 供热管道检修记录表可按表 B.0.3 的规定执行。

表 B.0.3 供热管道检修记录表

管线名称:						年 月 日				
位置编号	项目	检修设备 及附件规 格型号	单位	数量	检修单位	检修人员	竣工日期	验收单位	验收人	验收 日期
维护检修情况说明:										

B.0.4 设备检修记录表可按表 B.0.4 的规定执行。

表 B.0.4 设备检修记录表

车间：	年 月 日
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：	

B.0.5 设备检修验收记录表可按表 B.0.5 的规定执行。

表 B.0.5 设备检修验收记录表

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：	

本标准用词说明

- 1 为便于在执行本标准时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 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”。
 - 2) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”；
反面词采用“不宜”。
 - 3) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《工程测量规范》GB 50026
- 2 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB 50032
- 3 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 4 《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205
- 5 《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》GB 50236
- 6 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 7 《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838
- 8 《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205
- 9 《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28
- 10 《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34
- 11 《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T 81
- 12 《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ 88
- 13 《城镇供热管网结构设计规范》CJJ 105
- 14 《建设电子文件与电子档案管理规范》CJJ/T 117
- 15 《城建档案业务管理规范》CJJ/T 158
- 16 《建设电子档案元数据标准》CJJ/T 187
- 17 《城市供热管网暗挖工程技术规程》CJJ 200
- 18 《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276
- 19 《城镇供热直埋保温塑料管道技术标准》T/CDHA 501
- 20 《供热管线有限空间高温作业安全技术规程》DB11/ 1135
- 21 《设备及管道绝热效果的测试与评价》GB/T 8174
- 22 《热力输送系统节能监测》GB/T 15910
- 23 《城镇供热用焊接球阀》GB/T 37827
- 24 《城镇供热用双向金属硬密封蝶阀》GB/T 37828
- 25 《冷热水用耐热聚乙烯（PE-RT）管道系统 第4部分：阀门》GB/T 28799.4
- 26 《高密度聚乙烯外护管硬质聚氨酯塑料预制直埋保温管及管件》GB/T 29047
- 27 《城镇供热系统标识编码规则》GB/T ×××××
- 28 《热力管道完好要求和检查评定方法》SJ/T 31445
- 29 《架空和综合管廊预制热水保温管及管件》T/CDHA 1
- 30 《架空和综合管廊预制蒸汽保温管及管件》T/CDHA 2

中国城镇供热协会

综合管廊供热管道工程技术标准

T/CDHA ×××××-202×

条文说明

中国城镇供热协会

中国城镇供热协会

编制说明

《综合管廊供热管道工程技术标准》T/CDHA ××××-202×经中国城镇供热协会 202×年××月××日以第××号公告批准、发布。

为便于广大设计、施工、运行管理、科研、院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，《综合管廊供热管道工程技术标准》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。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	31
3	基本规定	31
4	供热管线设计	31
4.1	一般规定	32
4.2	管道布置	33
4.3	管道保温	34
4.4	管道附件	34
4.5	支吊架	35
5	附属设施设计	37
6	施工及验收	39
6.1	一般规定	39
6.2	结构工程	39
6.3	供热管道工程	40
6.4	竣工验收	41
7	运行维护	42
7.1	一般规定	42
7.2	运 行	42
7.3	维 护	43
7.4	应急抢修	44
7.5	档案管理	45

1 总 则

1.0.1 目前综合管廊建设有现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 和《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB 51354 及现行地方标准《城市综合管廊工程设计规范》DB11/ 1505 等规范可依据。但管廊内供热管道建设没有相应的国家及地方标准可依，为满足管廊内供热管道建设条件，满足综合管廊建设和发展的需要，特编制本标准。

1.0.2 本条文的设计参数来自现行行业标准《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34，对于城镇供热一级管网管道及附件的设计温度和压力要求。本标准适用于新建、改建的综合管廊供热管道建设工程，包括供热管道入廊条件、供热管道工程、配套土建预留工程及附属设施等。

1.0.3 具体详见现行国家标准《城市综合管廊工程技术规程》GB 50838 和《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB 51354 及现行地方标准《城市综合管廊工程设计规范》DB11/ 1505。

3 基本规定

3.0.1 含供热管道的综合管廊工程规划要与城镇供热专项规划相结合，供热专项设计要统筹考虑供热区域现状、近期及远期负荷发展需求，综合确定供热管线平面布局和管径、分支，热力舱断面需按最终规模一次性考虑，尽量减少分支口，并预留相关设施。

3.0.2 从管道系统安全性、维护管理便捷性、节约土地资源以及促进城市可持续发展等因素综合考虑，在供热管道规划路由上有综合管廊时，一次供热管道优先考虑进入综合管廊敷设。二次管道温度压力相对较低、安全性高、维护简单，需根据实际情况选择是否入廊，但从优化城市地下空间利用的角度考虑，建议进入综合管廊敷设。

3.0.3 蒸汽管道输送的介质具有高温、高压的特性，一旦发生泄漏或事故，对管廊设备的影响大，独立舱室敷设是为了确保综合管廊内各类管道的安全、稳定运行。根据国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217-2018 中第 5.1.9 条规定“在隧道、沟、浅槽、竖井、夹层等封闭式电缆通道中，不得布置热力管道，严禁有易燃气体或易燃液体的管道穿越”，由此作出相关规定。综合管廊自用电缆除外。

3.0.4 本条标准明确了综合管廊供热管道设计的基本原则与技术要求，以确保供热系统的安全、高效运行及后续维护管理的便利性。

4 供热管线设计

4.1 一般规定

4.1.1 供热管道布置要确保管道系统既能满足当前供热需求,又具备适应未来城市发展的可扩展性,需充分考虑综合管廊的断面尺寸、结构形式以及同廊内其他入廊管线的种类、尺寸、运行特性等因素。合理规划管道位置、走向及间距,优化地下空间利用,避免管线间相互干扰,保障整个供热系统的安全、高效与可持续性。

4.1.2 考虑供热管道运行安全可靠、便于维修和减少对道路交通影响等因素,且便于供热主干线与分支管线衔接,同时结合现行国家标准《城市工程管线综合规划规范》GB 50289 中第 4.1.5 条规定,沿城市道路规划的工程管线应与道路中心线平行,其主干线应靠近分支管线多的一侧。提出供热管道在综合管廊整体布局中的推荐选线原则。

4.1.3 明确热水管道及管件、蒸汽管道及管件在选用时的具体要求,以确保管道系统在设计、制造、安装及使用过程中能够满足保温、节能、安全及稳定运行的需求。通过遵循团体标准《架空和综合管廊预制热水保温管及管件》T/CDHA 1 和《架空和综合管廊预制蒸汽保温管及管件》T/CDHA 2 的相关规定,规范预制热水保温管及管件、预制蒸汽保温管及管件的选用,提高管道系统的整体性能和使用寿命,减少在管廊内的施工环节,提高管廊施工的综合安装效率。

4.1.4 现行行业标准《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34 中规定,通行管沟和综合管廊敷设的管道,管沟内环境温度不得超过 40℃。本标准从进一步提高供热系统能源利用效率的角度出发,通过增强管廊内的通风系统,采用先进的管道保温材料、加强保温结构施工质量、设置温度监测与控制系统等技术手段,将热力舱内环境温度上限调整为 30℃。

4.1.5 供热管道在高温高压的工况下会产生较大的伸缩变形,为保证管道安全,要在适当位置设置支架以限制管道位移和整体变形。因此,在支架处会产生数吨甚至高达数百吨的推力,推力经支架传导至周围的结构上。为保证结构能有效抵抗支架推力,在各种外部载荷作用下的安全性和稳定性,要求结构设计进行推力工况下的抗滑移、抗倾覆、抗冲切破坏验算。这些验算能够评估结构在特定条件下的承载能力,从而预防结构失效或损坏,保障其长期安全运行。

4.1.6 在选择供热管道管材时,需要根据工程规模、使用环境、安全性、经济性等多方面因素进行综合考虑,表 1 是常见的供热管道管材及其适用范围。

表 1 供热管道管材及适用范围

材质	设计温度 (℃)	设计压力 (MPa)
Q235B	≤300	≤2.5
L290	≤200	≤2.5
10#、20#	不限	≤4.0
Q355B	不限	≤2.5
PE-RT II	≤75	根据温度不同,设计压力不同,见《城镇供热直埋保温塑料管道技术标准》T/CDHA 501 表 3.4.1

4.1.7 凝结水管道的材料选择需要综合考虑防腐性能、承压能力、耐高温性能、经济性和适用性等多个方面。

4.1.8 供热管道之所以要进行应力计算、作用力计算及水力计算,主要是为了确保其安全、经济、高效地运行。

4.1.9 本条规定是为了确保供热管道工程设计阶段即充分考虑地震等自然灾害对其安全性和稳定性的影响。

4.2 管道布置

4.2.1 随着综合管廊折角增多,供热管道固定支架和补偿器的数量要相应增加。平面设计和竖向设计时兼顾供热管道的技术条件能适当降低供热管道的固定支架和补偿器的数量,降低工程投资和施工难度。

管廊断面随着地形变化,在平面和纵向上会有一些小折角,小折角处供热管道的热应力很大,处理不当会对供热管道的安全造成影响。如果无法避免弧形段和小折角,需要预留采取措施的空间。弧形段供热管道如果采用自然补偿的方式,管道径向位移很大,很难实施。如果采用补偿器,则补偿段很短,增加了补偿器和固定支架的数量,且补偿器是管道的薄弱环节,补偿器的导向也是难点。因此有条件时尽量采用 90° 角自然补偿。

4.2.2 在供热管道系统中,分段阀门、分支阀门、旁通管及跨越管的设置对于系统的安全、高效运行以及维护管理至关重要。在热力舱内设计和安装供热管道时,要结合综合管廊内的管道布置、分支情况等条件充分考虑其设置需求,以确保系统的整体性能和运行效果。

4.2.3 热力舱的宽度和高度要满足入廊管线安装、检修、维护作业所需要的空间要求。固定支架、补偿器及阀门错开安装能有效减小舱室断面局部宽度。结合现行国家标准《城镇综合管廊工程技术规范》GB 50838 中第 5.3.1 条规定综合管廊标准断面内部净高应根据容纳管线的种类、规格、数量、安装要求等综合确定,不宜小于 2.4m。本标准规定热力舱内部净高不小于 2400mm。

4.2.4 供热管道主要布置方式及宽度和高度要求参照标准图集《综合管廊热力管道敷设与安装》17GL401。

4.2.5 本条对热力舱尺寸作出要求,目前建成的综合管廊最大问题是空间狭小,给供热管道施工带来很大困难。由于供热管道支墩宽度大于管道宽度,管廊设计单位计算热力舱通道宽度时,不仅需要考虑供热管道及其附件的运输空间,还需考虑管道支墩净距。

4.2.6 基于施工便利性和后期维护的考虑,将补偿器尽量靠近吊装口设置,减少了进入管廊内部作业的难度和风险。

4.2.7 供热管道在运行过程中,会产生气体,通过设置坡度并坡向排水位置,可以使气体在管道内自然上升并聚集在排气点,便于通过排气装置排出,从而保证管道系统的正常运行。根据现行行业标准《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34 中规定,地下敷设的供热管道坡度不应小于 0.002。

4.2.8 直埋敷设管道覆土深度不能保证时采取的保护措施包括设置过街套管或管沟、在管道上方敷设混凝土板等。

4.2.9 参照北京市地标《海绵城市雨水控制与利用工程设计规范》DB11/685 中第 4.1.10 条“地下建筑的出入口及通风井等出地面构筑物的敞口部位应高于周边地坪 300mm。”

4.2.10 本条是为了防止介质泄漏、保障管廊内部环境安全以及确保供热管道结构稳定而制定的必要规定。

4.2.11 为了确保预制保温管能够顺利安装并安全运行,管廊主体单位在设计和预留套管时需充分考虑管道的实际尺寸和未来的维护需求。

4.2.12 供热管道为有压管道,根据现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 第 5.1.7 条“压力管道进出综合管廊时,应在综合管廊外部设置阀门。”当综合管廊内有压管道发生事故时,不必进入综合管廊就能快速关闭事故管道,能够为抢修创造有利条件。

4.2.13 国家现行标准《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34 中对阀门的设置有具体的规定。具有远程关闭功能,是为了方便事故状态时的快速操作。

4.2.14 本条规定管径较大的阀门需设置旁通阀,主要考虑以下因素:

- 1) 降低闸阀开启力矩;
- 2) 热水供热系统用软化除氧水补水,一般受制水能力的限制,补水能力不是很大,系统补水能力

有限时需控制管道充水流量；

3) 蒸汽管道启动暖管时需控制汽量，管道阀门装设口径较小的旁通阀作为控制阀门。气候较暖地区为缩短暖管时间，需适当加大旁通阀直径。

为使监控系统更好的实现远程操控，具有远程关闭功能的关断阀，其旁通阀也应需用电动驱动装置，并按规定顺序操作阀门。

4.2.15 需充分利用管廊自身走向而形成的“L”“Z”“Π”等自然补偿。常用补偿器有套筒补偿器、轴向型补偿器、球形补偿器、铰链型波纹管补偿器及旋转补偿器，各补偿器使用注意事项见现行国家标准《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34 的相关规定。当自然补偿无法满足要求时，需要根据管道温度应力变化特征、补偿器的变形能力，结合管道推力和管廊的受力条件及管廊断面、空间布置条件、安装孔尺寸、经济性等合理选型补偿器，并合理的布置固定支架与补偿器的位置。固定支架的布置需使其受力尽量减小，尽量不在综合管廊中部设置大推力固定支架。

4.3 管道保温

4.3.1 本条规定主要降低管道附件的散热，控制舱室的环境温度。本条规定与现行国家标准《供热工程项目规范》GB 55010 和《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 的规定协调一致，综合管廊是相对封闭的空间，为满足消防安全的要求，其内部使用材料要求为不燃或难燃材料。根据现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624 规定：不燃材料燃烧性能等级为 A 级，难燃材料燃烧性能等级为 B1 级。

目前常用的聚氨酯保温材料燃烧等级普遍标注为 B2 级，在太古长输供热工程设计中，隧道内采用聚氨酯保温管外护镀锌钢板，在初步设计审查阶段，有专家就保温材料的防火性能提出了质疑，关注其是否能够满足不燃或难燃的要求。经论证，聚氨酯保温管采用镀锌钢板外护时，由于外护层不燃烧，能够有效的隔绝氧气，起到很好的阻燃作用，或者通过添加特定的阻燃剂和抑烟剂的方法，实际上达到了不燃或难燃的防火效果。故综合管廊内供热管道需采用聚氨酯保温管。

保温材料选用软质保温材料时，需按施工压缩后的密度选取导热系数，设计保温层厚度为施工压缩后的厚度。

4.3.2 出于节能环保角度考虑，降低供热管道及附件的保温结构外表面温度，既可减少散热损失，又可降低舱室内温度，从而减少通风能耗，从进一步提升能源效率角度出发，本标准把综合管廊内供热管道及附件的保温结构外表面温度上限定到 40℃。通过选用高效保温材料、优化保温层厚度、加强保温结构施工质量、采用先进的施工工艺以及设置温度监测与控制系统等技术手段，是可以实现的。

4.3.3 现行行业标准《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34 中，表 11.2.12 计算敷设方式为管沟敷设的供热管道总散热损失时，由支座、补偿器和其他附件产生的附加散热损失取 0.15~0.2。考虑到尽量减少管廊内的通风量，故计算综合管廊内的供热管道总散热损失时，由支座、补偿器和其他附件产生的散热损失取 0.10~0.15。

综合管廊为狭小封闭空间，传统支座有很大的热桥效应，存在很大的散热损失，会使管廊热环境变得恶劣。采用节能型支座可以极大地减少散热损失、节约能源、改善管廊热环境。

4.3.4 本条参照现行国家标准《供热工程项目规范》GB 55010 中 4.1.9 条规定。供热管道保温的目的主要是满足节能、工艺和安全要求。

4.4 管道附件

4.4.1 综合管廊内热水、凝结水管道的的高点和低点包括分段阀门划分的每个管段的高点和低点均需设置

放气装置和泄水装置。放气装置除排放管中空气外，也是保证管道充水、放水的必要装置。泄水装置是为了防止管道内有残留的杂物、防止管道积水的必要装置。

4.4.2 参照现行行业标准《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34 及实际经验规定此条。为了防止水锤问题、提高换热效率、防止管道腐蚀以及保证蒸汽品质，疏水装置是蒸汽管道设计和运行的必要装置。

4.4.3 参照现行国家标准《城镇综合管廊工程技术规范》GB 50838 中规定，当供热管道采用蒸汽介质时，疏水管需引至综合管廊外部安全空间。这是为了确保综合管廊的安全、高效运行，并满足环境保护要求。

4.4.4 水压试验期间，排水临时管道的设置可以确保试验用水安全地排放到管廊外部，避免对管廊内部环境造成影响。试运行临时设置连通管，方便系统灌水。试运行结束后拆除可以节省管廊内的空间资源。

4.4.5 阀门的阀体材料、密封面材料与介质的最高温度和最高压力密切相关，而阀门公称压力是指常温状态下的最高许用压力，故阀门的额定压力要按设计工况下的压力、温度选用相应的压力等级。

4.4.6 供热管道工作时，热胀冷缩变形，受力较大，需要保证管道连接的强度和密封性，尤其是在综合管廊内，一旦管道泄漏，对其他入廊管线影响大。采用焊接连接是经济、可靠的连接方法，本条规定除了管道连接采用焊接外，管道与设备、阀门等附件的连接同样需采用焊接。安装在非压力管道上的设备和阀门，相比于压力管道，其内部介质压力较低，因此对连接件的密封性和强度要求相对较低，可采用法兰连接；对于口径小于或等于 25mm 的放气阀，考虑阀门产品的实际情况，可以采用螺纹连接，但为了保证管道连接的高强度，放气阀的管道采用厚壁管。

4.5 支吊架

4.5.1 供热管道的垂直荷载与水平荷载较大，因此在综合管廊整体设计中要提前考虑整体平衡、受力以及预埋件。

4.5.2 根据现行国家标准《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 规定，“在抗震设防区的结构中，以及直接承受动力荷载中，不得使用膨胀螺栓作为承重结构的连接件”。但由于目前城市综合管廊建设速度较快，有一些管廊建设缺乏与当地供热公司对接，建成后的管廊没有任何预埋件，导致后期供热管道施工难度增加，严重时，可能威胁到结构的安全性和稳定性。因此，在管廊建设过程中，供热管道专项设计单位应与管廊结构主体设计单位紧密配合，统筹考虑合理确定支吊架与管廊结构的连接型式。管道对固定支架产生的作用力有：

- 1) 管道热胀冷缩受约束产生的作用力，可以通过合理设置自然补偿或补偿装置减小；
- 2) 内压产生的不平衡力，可以通过自然补偿或改变补偿装置形式减小；
- 3) 活动端位移产生的作用力，可以通过减小管道和保温重量，改善滑板材料（如四氟乙烯），减小摩擦系数来减小摩擦力。摩擦力的减小同时可减小滑动和导向支架的作用力；

结构采用装配式时需对支架影响范围内的结构构件采取可靠的连接措施。

4.5.3 本条对管廊内设置的支吊架做了原则性要求，要求统一标准化设计、预制化生产。采用整体标准产品的支吊架主要是为了降低现场施工难度，支吊架隔热是为了减少通过支架传导的热损失，热力舱内环境相对封闭且潮湿，采用防腐支吊架可以有效抵抗腐蚀介质的侵蚀，保持支吊架的强度和稳定性。支架要求低摩擦力，一是为了降低振动和噪音，二是为了减少管道与支吊架之间的摩擦阻力，从而减少管道对固定支架的推力。

4.5.4 热力舱室内环境相对潮湿，需要通过涂刷耐热、耐湿、防腐性能良好的涂料对支吊架、紧固件、支座预埋件做防腐处理，减少因腐蚀导致的损坏和更换频率，从而确保整个工程的质量和安

4.5.5 供热管道的固定支座受力很大，支架钢筋需和管廊本体钢筋锚固在一起，才能发挥其承受和传递

力的作用。

4.5.6 本条对管道支吊架的布置做出了要求,以确保管道系统的安全、稳定运行。在实际工程中,需根据具体情况进行灵活调整和优化设计。

4.5.7 管道系统的稳定运行对于维持生产连续性和保障服务质量至关重要。支吊架系统通过合理的设计和安装,要保证管道系统稳定运行,防止管道振动。同时,支吊架需考虑抗震设计,能够在地震发生时限制管道系统的位移和振动,防止管道系统因过度晃动而受损或脱落。

4.5.8 支吊架作为管道系统的重要支撑部件,其稳定性和安全性直接关系到整个管道系统的正常运行。在设计、施工及验收等各个环节中,都要与管廊主体结构专业密切配合。

4.5.9 本条对支吊架材料作出要求。Q235B 钢作为一种碳素结构钢,具有较好的强度和塑性,能够满足支吊架对强度和刚度的基本要求。

4.5.10 本条规定是为了确保管道在热态和冷态下的变形能够得到有效的控制。

4.5.11 在保护层外预留 50mm~100mm 的高度,可以为管道系统的后期维护和检修提供便利。

4.5.12 供热管道在运行过程中会受到温度、压力等多种因素的影响,产生热胀冷缩、应力变化等现象。需根据供热管道的工艺特点及结构要求设置预埋件,如管道的材质、直径、温度、压力等,来确保支架或悬吊设施能够承受管道的重量和变化,避免管道因支撑不足而发生变形、破裂等安全事故。

4.5.13 综合管廊内轴向型波纹管补偿器和套筒补偿器需设置导向支架,导向支架主要是保证管道同心度,防止补偿器工作时受扭而发生破坏。方形补偿器、球形补偿器、铰链型波纹补偿器以及旋转补偿器的补偿能力很大,当其补偿段过长时(超过正常的固定支座间距时),需在补偿器处和管段中间设导向支架,防止管道横向失稳。

4.5.14 吊钩、拉环相邻间距需根据下管长度不同,酌情确定,要满足每根管道能够利用两个吊钩或拉环。

4.5.15 植筋和后锚固方式虽然在一定程度上可以实现连接,但其可靠性和耐久性不如一体浇筑或预埋件连接,不得大量采用。为了增加连接面积,分散应力,提高连接的稳定性和耐久性,本条根据经验值规定预埋板宽度需比型钢每侧宽度宽出至少 200mm。

4.5.16 支架根部是支架向结构传力的关键部位,混凝土包裹可以有效地保护管道支架立柱根部免受腐蚀性物质的侵蚀,保障支架使用寿命。

5 附属设施设计

5.0.1 对于只有供热管道的供热单舱，上述附属设施属供热设计范畴；对于以供热管道为主的综合舱，上述附属设施属综合管廊主体设计范畴。

供热管道设报警装置，补偿器监测（监测补偿量、补偿器是否正常工作等），考虑事故、抢修时的状态（措施）。

设置管道泄漏报警系统可以对综合管廊内的供热管道外表面温度进行监测，以保证供热管道在综合管廊内的安全运行。

5.0.2 参照现行北京市地方标准《城市综合管廊工程设计规范》DB11/ 1505 中规定，供热管道常规长度一般为 12m/根，为便于管道的吊装，规定吊环间距不宜大于 4m。

5.0.3 综合管廊通道空间一般紧凑狭小，且其中需要进行管线的安装施工作业，施工人员或工具较易触碰到照明灯具。

5.0.4 综合管廊每个防火分区均配有各自的照明设施，将防火分区划作照明单元可便于照明管理。

5.0.5 本条是对管网关键点及其重要设备的监测内容。本条监测参数是供热管网运行工况的基本数据，不仅要显示和定时记录，而且要连续记录以备核查分析使用。

5.0.6 本条规定目的是综合管廊管廊单位能够对综合管廊和管廊内管线全面管理。当出现紧急情况时，经供热管线单位确认，综合管廊管理单位可对管线配套设备进行必要的应急控制。

5.0.7 当关断阀门、补偿器、疏水阀、放气阀及泄水阀处出现异常情况时，可通过监控及时发现隐患。

5.0.8 本款说明同第 5.0.6 条文说明。

5.0.9 本条为强制性条文，规定了综合管廊热力舱的火灾危险性。综合管廊热力舱火灾危险性根据供热管线材质、附件等，依据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 有关火灾危险性分类的规定确定。

5.0.10 由于综合管廊内空间较小，管道运输距离不宜过大，根据各类管线安装敷设运输要求，综合确定吊装口间距不宜大于 400m。吊装口的尺寸需根据管道及设备尺寸确定，供热管道常规长度一般为 12m/根，有检修车进出的吊装口尺寸需结合检修车的尺寸确定。

5.0.11 防止供热管道泄漏时，热水灌入其他舱室。

5.0.12 对于热力舱室，管道设计使用年限后期事故率相对较高，事故时高温水气化为高温气体，会影响人员抢修。为缩短事故抢修时间，需设置事故通风迅速排除高温气体。

5.0.13 热力舱排水系统需满足供热管道泄漏后的排水要求。

5.0.14 制定泄漏事故的排水应急预案，防止事故进一步扩大，并将事故的影响降低到最小。

5.0.15 排水沟布置位置较支架布置位置更为灵活，当排水沟布置位置与支架布置位置冲突时，排水沟需避开支架位置。

5.0.16 当供热管道采用蒸汽介质时，需在综合管廊外设置疏水降温井，排气管和疏水管出口需引至综合管廊外部安全空间；当供热管道采用热水介质时，泄水管出口需引至综合管廊外部安全空间，并与周边环境相协调。

5.0.17 供热管道按照颜色区分并每隔一定距离在管道上标识。同时针对不同的设备要有醒目的标识。

5.0.18 标识编码需满足工程建设和运行维护的要求，每一个工程对象和标识对象的标识编码需符合唯一性原则，并能从标识编码追溯其功能和位置。当需要对已标识编码的设备进行报废（更换）时，需对设备标识编码进行撤销（变更），为保证其唯一性，撤销（变更）的设备标识编码不再重新赋予其他编码对象。

5.0.19 便于运行维护人员在管廊内辨认所在位置。

5.0.20 对管网关键点的温度、压力等参数进行采集，管网解列门及重要分断门两侧加装监测点。对管网检查室内的环境温度、湿度、含氧量、补偿器补偿量位移、地面积水进行监测；并对检查室内的地面积水进行超限报警。

6 施工及验收

6.1 一般规定

6.1.1 供热管线工程施工需建设单位、勘察单位、设计单位、施工单位、监理单位及管线产权等单位互相配合。设计文件、工程地质、水文地质等资料由建设单位提供，施工单位进行图纸会审，参加设计交底会。施工单位需根据图纸，编制《材料设备计划备料单》。施工单位要检查进场材料、设备的质量、材质证明、合格证及有关技术资料等。施工前，施工单位要根据工程特点编制专项安全方案和应急预案，报建设单位、监理单位审批，并向施工人员进行安全交底，组织施工人员进行应急演练。

6.1.2 开工前，由管廊产权单位组织结构和其它管道施工单位召开工程协调会，明确供热管道工程性质、开竣工日期及施工中需要配合的事项，便于施工过程中各方协作。

6.1.3 调查拟建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。

6.1.4 是对供热管道工程项目完成并准备进入运营阶段前的一个重要规定和要求。为确保工程质量、保障用户权益和公共安全，在供热管道工程项目建设中的竣工验收尤为重要。

6.1.5 根据《密闭空间作业职业危害防护规范》GBZ/T 205 的规定，包括但不限于对密闭空间进行充分的通风换气、检测有害气体浓度、佩戴合适的个人防护装备（如呼吸器、防护服、安全帽等）、设置安全警示标志和应急救援设备等。作业人员需正确使用密闭空间作业安全设施与个体防护用品，并与监护者进行必要的、有效的安全、报警、撤离等双向信息交流。作业人员在准入的密闭空间作业且发生下列事项时，及时向监护者报警或撤离密闭空间：

- 1) 已经意识到身体出现危险症状和体征；
- 2) 监护者和作业负责人下达了撤离命令；
- 3) 探测到必须撤离的情况或报警器发出撤离警报。

6.2 结构工程

6.2.1 工程测量需按照《工程测量规范》GB 50026 规定的测量基准、器具设备、方法技术和数据处理等要求进行，确保测量结果的准确性和可靠性。同时，针对城镇供热管网工程的特点，还需遵循《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 中关于管网施工线位和高程的确定、定线测量、水准测量以及竣工测量的具体规定，确保施工和验收过程的规范性和合规性。

6.2.2 结构工程中综合管廊工程施工与质量控制必须符合国家现行标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的相关规定，供热管道综合管廊现浇结构施工除符合上述两个国家现行标准外，还必须符合现行行业标准《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 的相关规定。

6.2.3 综合管廊内供热部分管道架设采用支吊架方式，由于供热管道支吊架安装间距及位置须满足规范和设计的要求，因此在结构施工时预埋钢件的安装位置须按供热管道设计及规范的要求设置，并与结构钢筋连接牢固，使预埋件和结构共同承受管道运行时的重力及应力。同时供热管道施工时需先与结构设计和施工方沟通，掌握结构防水形式及位置，供热管道施工时尽量避开结构防水位置，若避不开，在涉及打孔和焊接时需清楚结构防水位置和深度，控制打孔深度。对于露出的防水采取贴敷铁皮或复合材料等措施尽量防止破坏防水。若局部防水遭到破坏，需按相关规范和设计要求修补。

6.2.4 综合管廊内供热管道钢结构支架的安装是一个复杂且重要的工程环节，它直接关系到供热系统的稳定性和安全性。因此，其安装过程必须严格遵守国家现行的相关标准和规范，以确保工程质量，包括

但不限于地质勘察与设计、工程准备、材料验收、安装施工、验收与试运行等规定。

6.3 供热管道工程

6.3.1 本款说明同第 6.1.1 条文说明。

6.3.2 在吊装供热管道及附件时，如不采取有效措施，供热管道及附件将受到损坏。供热管道及附件吊装采用专用尼龙吊带。吊装长度较长的供热管道时，需核算吊点位置，确保吊运平稳，杜绝野蛮装卸。

6.3.3 蒸汽管道在水压试验时易出现事故，尤其是临时支架要引起足够的重视，所以专门针对蒸汽管道提出了相应的要求。

6.3.4 对施工过程提出的具体要求。

6.3.5 在城镇供热管网工程中，管道焊缝的质量直接关系到整个管网的运行安全和稳定性。无损检测作为一种不破坏被检测对象使用性能的检测方法，能够有效地发现焊缝中的缺陷，如裂纹、夹渣、未熔合等，从而确保焊缝的质量符合设计要求。《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 明确了无损检测的具体要求，包括但不限于检测时机、检测范围、检测方法、检测标准、不合格处理等相关规定，旨在提高城镇供热管网工程的施工水平，保证工程质量。

6.3.6 同一焊缝的返修次数不得大于 2 次。由于返修次数增多，造成材质中化学成分发生变化及机械性能下降，影响焊缝强度，不能满足设计要求。

6.3.7 供热管道因为长度较长，管径较大，为此压力试验注水量大；将水排出是为了确保试验管道及设备不被水淹。

6.3.8 有限空间内进行防腐作业过程中需保持通风。

1) 防腐施工前，需对防腐件表面进行处理，将全部焊缝留出，焊缝两侧涂层作阶梯状接头。

2) 涂料类型、厚度需符合设计要求，管理人员做好防腐工作记录。

6.3.9 根据现行团体标准《架空和综合管廊预制热水保温管及管件》T/CDHA 1 的规定，直埋热水管道的接头保温用 PE 壳：小管用热缩带，大管用电熔焊，但是管廊内需用不燃或难燃保温材料，因此外护采用铁皮、镀锌板、不锈钢等金属材质，采用焊接；玻璃钢外护为缠玻璃钢后刷沥青漆；无机材料外护用珍珠岩瓦等。

1) 接头外护材质、厚度、使用寿命要与原管道预制保温层保护套相同，并附带厂家合格证明。

2) 使用聚氨酯发泡时，环境温度宜为 25℃，且不宜低于 10℃、高于 50℃；冬季施工时需采取升温保温措施，保证接头处温度。

3) 施工过程中需对保温管的保温层采取防潮措施，若预制保温层被水浸泡，需先清除被浸泡的保温材料后进行接头保温施工。

4) 接头外护管连接完毕且聚氨酯灌注前需进行 100%气密性检验，试验结果符合现行国家标准《高密度聚乙烯外护管硬质聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管及管件》GB/T 29047 和《城镇供热预制直埋保温管道技术指标检测方法》GB/T 29046 的相关规定。气密性试验不合格，需进行返修，复验合格后进行下步处理，同一接口外护套的返修次数不得大于 2 次。

5) 发泡原料在适宜的温度下进行灌注，根据管道规格确定好注料量；发泡固化后清理注料孔、排气孔并进行封口处理。

6) 接头保温完成后，须进行聚氨酯性能、外护管外观及接头强度检测，检测结果需符合国家现行标准《城镇供热预制直埋保温管道技术指标检测方法》GB/T 29046 和《高密度聚乙烯外护管聚氨酯发泡预制直埋保温复合塑料管》CJ/T 480 的相关规定。

6.3.10 有限空间内通风不良，作业条件和作业环境差，因此有必要设临时通风设施，在确保安全的前提下，方可进入有限空间进行施工。

6.3.11 施工过程中，须符合《供热管线有限空间高温高湿作业安全技术规程》DB11/1135 中的基本要求、作业环境、作业防护、热水和蒸汽管道作业、作业应急管理的规定。

6.4 竣工验收

6.4.1 综合管廊竣工验收必须符合现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 的相关规定，包括但不限于工程质量验收、功能性测试、资料审查、安全评估、环保要求等相关规定。

6.4.2 《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 规范明确了供热管道工程验收的各项标准，包括工程质量、安全性能、环保要求等。验收过程中，必须严格按照规范中的规定进行，确保工程符合设计要求和相关标准。对于验收中发现的问题，施工单位应及时进行整改，并申请复验。复验合格后，方可认为工程通过验收。

6.4.3 在各种检验及自检的基础上进行的验收，主要目的是检查工程各部位是否达到设计要求及使用标准，检查各种记录是否完整、合格。为确保工程质量的可追溯性，便于运营管理，结合各地情况，工程试运行 3 个月后，施工单位除提供纸质的竣工资料外，还要提供电子版形式的竣工资料。

6.4.4 工程竣工验收过程中对实体工程检验是工程质量控制的重要环节，能及时发现工程中存在的质量隐患，对保证工程质量有重要意义。本条列出实体检查的具体项目，便于实际操作，也是竣工验收现场检查的重要方面。

6.4.5 试验过程中除监测有无渗漏之外还要监测固定支架的变形情况。

6.4.6 本条对实体完成情况、设备安装等主要方面提出基本要求，以保证工程竣工验收整体控制满足运行和交付的要求。

6.4.7 供热管道温降，是直接衡量供热管道输送能效的重要指标。

6.4.8 通过标准化的测试与评价流程，确保设备和管道的保温效果能够得到客观、准确的评估，从而指导保温材料的选择、设计和施工，提高能源利用效率，减少热损失。

7 运行维护

7.1 一般规定

7.1.1 这一措施旨在通过持续的监控和安全管理,预防和减少供热过程中可能出现的风险和事故,保障公众的生活需求和社会稳定。根据《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB 51354 第 1.0.4 条规定综合管廊应实行 24h 运行维护及安全管理。

7.1.2 因综合管廊的运行维护涉及复杂的工程技术和安全管理,需要专业的知识和技能来确保管廊及其内部管道的安全、稳定运行。其中包括但不限于土木工程、机电工程、给排水、供热、燃气等专业知识和技能。这些专业知识和技能是确保管廊及其内部管道正常运行的基础。根据《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB 51354 第 1.0.5 运营管理部门需具备相关专业能力与经验,运行、维护作业及安全管理人员应符合相关上岗要求。

7.1.3 在管廊安全防护范围内进行施工活动时,建设单位需要采取一系列措施来确保施工活动不会对管廊造成损害。这包括制定详细的安全保护方案,该方案应涵盖施工活动的各个方面,确保施工活动在安全的前提下进行。根据《城市综合管廊运行维护规范》DB11/T 1576 第 5.5.2 在安全防护范围内从事下列施工活动前,建设单位应制定综合管廊保护方案,经综合管廊运营单位同意后实施:包括深基坑开挖;爆破、桩基施工;盾构、顶进等暗挖施工;其他可能影响综合管廊运行安全的施工作业。

7.1.4 附录 B 是本标准中提供的一个具体模板或指导,用于规范运行维护记录表的格式、内容、填写要求等。遵循附录 B 的规定,可以确保不同单位、不同人员在记录时采用统一的标准,便于信息的交流和共享。按照附录 B 的规定执行,不仅可以提高记录工作的规范性和准确性,还可以减少因记录不一致而引发的误解和错误。这对于提高供热管道的运行管理水平、保障供热系统的稳定运行具有重要意义。

7.2 运行

7.2.1 供热管网的验收是确保其质量的重要环节。验收工作要由专业人员进行,确保供热管网符合设计要求和相关标准,避免存在安全隐患。只有在验收合格后,供热管网才能正式投入运行,保障供热系统的安全性和可靠性。根据《城市综合管廊运行维护规范》DB11/T 1576 第 4.1,综合管廊验收合格后,方可投入运行。供热管道验收必须按照《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 等相关规定进行。

7.2.2 供热管道在运行准备、启动、运行与调节、停止运行这四个关键阶段中必须遵循 CJJ 88 规程的相关规定的重要性的必要性。这一要求不仅有助于确保供热管道系统的安全、稳定、高效运行,还有助于提高供热系统的整体运行效率和可靠性,满足城镇居民的供热需求。

7.2.3 为确保供热管道的安全运行,避免因超负荷运行而导致的安全隐患。具体来说,供热管道的运行压力、温度和输送量必须严格遵守《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34,以确保管道系统的稳定性和安全性。任何超过设计参数的操作都可能导致管道损坏、泄漏或其他安全问题,从而影响供热系统的效率和安全性。

7.2.4 供热管道在综合管廊中的运行管理涉及多个方面,包括但不限于疏水、排气、排水等操作,这些操作必须遵循综合管廊运营管理部门的具体要求。这些要求可能包括操作的时间、方式、频率等,以确保供热管道的安全、高效运行,同时保护综合管廊的整体安全和稳定。

7.2.5 本条参照《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB 51354 第 3.1.5 条规定。巡检设备包括但不限于佩戴安全防护用具,如安全帽、工作服、手套等,以及在必要时使用防爆型测量仪器,采

取防爆措施，以确保巡检过程的安全。将人工巡检和信息化技术相结合，可以充分发挥两者的优势，提高巡检的全面性和准确性。例如，人工巡检可以及时发现并处理紧急情况，而信息化技术则可以对巡检数据进行深入分析和处理，提供更为全面的巡检报告和建议。

7.2.6 现行国家标准《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB 51354 中第 6.5.6 条规定供热管道运行期巡检每月不应少于 2 次，非运行期巡检每月不应小于 1 次。输送蒸汽介质的供热管道运行期巡检每周不应少于 1 次。

7.2.7 通过全面的检查，可以及时发现并处理潜在的问题，确保供热管道系统的安全、稳定和高效运行。同时，遵循国家现行的相关标准进行操作，可以确保检查工作的科学性和规范性，提高检查结果的准确性和可靠性。

7.2.8 根据《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB 51354 第 6.5.5 条规定，以上巡检规定为确保供热管道系统安全运行的基本要求。

7.2.9 本条参照《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准》GB 51354 第 6.5.4 条规定。避免因更新改造或长时间停运后可能存在的问题对系统造成不利影响。设备检查：确保所有设备（如传感器、监测仪器等）均处于正常工作状态，能够准确反映管道的运行状态。管道检查：检查管道的承压能力、保温效果以及焊缝质量和接口完好性，确保管道能够安全、有效地传输热力。阀门检查：对阀门进行功能测试，确保其在需要时能够正常开启和关闭，以控制热力的流动。配套附属设施检查：包括补偿器、放气装置、放水装置、疏水装置、除污装置等附件及监测设备的功能检查，确保这些设施能够正常工作，支持供热管道系统的稳定运行。

7.3 维 护

7.3.1 根据现行国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838 的相关规定，综合管廊热力舱的运行维护应严格遵守该标准中的各项条款和要求。这包括但不限于热力舱的日常巡检、定期维护、紧急处理、安全防护等方面的内容，旨在确保热力舱内设施的正常运行，预防事故的发生，并保障城市供热系统的稳定性和安全性。同时，供热管道作为热力舱内的重要设施之一，其维护检修工作同样不容忽视。为了确保供热管道的安全、高效运行，应遵循现行行业标准《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ 88 和《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 的相关规定，在供热管道的日常维护中，进行定期的检查、清洗、防腐、保温等工作，以及及时发现和解决潜在的问题。

7.3.2 本条参照《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ 88 第 4.7.1 条规定。检修方案为供热管道处理安全隐患重要工作，根据运行巡检发现的问题及管道、设备附件使用年限等因素综合考虑制定检修方案。

7.3.3 根据《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ 88 第 4.7.2 条规定，以上措施为确保检修工作的安全进行，通过遵守这些安全措施和建议，可以有效降低维护检修过程中的安全风险，保障人员和设备的安全。

7.3.4 根据《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ 88 第 4.7.3 条规定。供热管道为高温、高压介质，不解列管道内介质压力无法进行检修操作。

7.3.5 《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ 88 对钢支架、阀门、补偿器的维护检修做出了相关规定，包括但不限于：

- 1) 对钢支架进行定期的维护检修是必不可少的。包括检查支架的锈蚀情况、结构完整性、连接紧固性等，以及及时发现和修复潜在的问题，确保支架能够继续为供热管道提供稳固的支撑；

- 2) 检查阀门的密封性、灵活性、操作机构是否完好等。通过定期的维护检修，可以确保阀门在需要时能够迅速、准确地开启或关闭，从而满足供热系统的调节需求。

- 3) 检查补偿器的外观是否完好、内部是否有异物堵塞、伸缩量是否在正常范围内等，以确保其能

够持续有效地发挥补偿作用。

7.3.6 检修后的管段进行水压试验是确保供热管道系统恢复运营前安全性的关键步骤。《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 的相关规定，该标准详细规定了水压试验的具体操作方法、压力要求、持续时间以及合格标准等，以确保试验结果的准确性和可靠性。

7.3.7 检修后验收是确保其质量的重要环节。验收工作需由专业人员进行，确保供热管网符合设计要求和相关标准，避免存在安全隐患。只有在验收合格后，供热管网才能正式投入运行，保障供热系统的安全性和可靠性。根据《城市综合管廊运行维护规范》DB11/T 1576 第 4.1，综合管廊验收合格后，方可投入运行。供热管道验收必须按照《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 等相关规定进行。

7.4 应急抢修

7.4.1 这一机制对于确保城市基础设施的安全运行以及市民的生命财产安全至关重要。通过建立信息通报、联合会商、处置措施衔接、应急资源共享等机制，这些单位能够更有效地应对综合管廊中可能发生的突发事件。具体来说，综合管廊运营单位需会同供热管道管理单位针对可能发生的主要事故类型编制应急预案，这些预案需定期评估与修订，以确保其有效性和实用性。需根据北京市地下管线突发事件应急预案（2024 年修订）建立综合管廊相关应急机制及应急预案、处置方案等。

7.4.2 综合管廊运营单位与供热管道管理单位之间需紧密合作，以确保在突发事件发生时能够迅速、有效地采取应对措施，保障综合管廊及其内部设施的安全运行。通过多方协同，共同制定应急预案，可以提升应对突发事件的能力，减少损失，保障公众安全。需根据北京市地下管线突发事件应急预案（2024 年修订）及相关法律法规要求对应急预案进行评估与修订。

7.4.3 根据《城市综合管廊运行维护规范》DB11/T 1576 第 9.5 条，综合管廊运营单位和管线单位应分别组织应急演练，每年不少于 1 次。综合管廊运营单位应与管线单位定期组织联合应急演练，每年不少于 1 次。每 3 年至少进行一次联合应急演练的要求与现有的规范不符，应急演练的频率应是年度或半年度的常规活动，以确保在紧急情况下能够迅速有效地应对。

7.4.4 配备专职抢修人员并建立 24h 联合值班制度是确保综合管廊和供热管道安全运行的重要措施，有助于提高应对紧急情况的能力。根据《城市综合管廊运行维护规范》DB11/T 1576 第 9.5 条，综合管廊运营单位和管线单位应分别配备应急抢修队伍，并建立 24h 应急值班制度。

7.4.5 为提高综合管廊的安全管理水平，预防和减少事故发生，成为保障城市基础设施安全稳定运行的关键。为此，综合管廊运营单位和供热管道管理单位需要建立应急物资库，以应对可能发生的紧急情况。根据《北京市城市地下综合管廊运行安全和风险防控管理规范（试行）》京管发〔2022〕4 号第四十一条【应急物资】综合管廊运营单位应根据突发事件特点储备抢险救援物资、车辆，建立相应的储备、使用、维护等制度。

7.4.6 为快速处置突发事件，接报警信息需进行研判，及时通知管廊运营单位、供热管道管理单位，及主管部门便于第一时间开展应急处置。根据《北京市城市地下综合管廊运行安全和风险防控管理规范（试行）》京管发〔2022〕4 号第四十六条【信息报送与响应】综合管廊运营单位应及时向市城市管理委、所在区政府、街道办事处（乡镇人民政府）以及园区管理部门等报告突发事件情况。

7.4.7 事件的抢修难易程度直接影响到应急响应的速度和资源调配。简单的可以迅速处理，而复杂的可能需要更多的专业设备和人员，以及更长时间的准备。结合经济损失的大小及社会影响严重性进行分级处置，以减少对公众日常生活的影响。根据《北京市供热突发事件应急预案（2024 年修订）》第 1.4 条，根据供热突发事件可能造成的危害程度、波及范围、影响力大小等情况，由高到低划分为特别重大、重大、较大、一般四个级别。应急响应需按照《北京市供热突发事件应急预案（2024 年修订）》第 4.3 条应急处置。

7.4.8 供热管线突发事件中，发生火灾或人员及财产损失等情况必须立即拨打 120、999、119、110 等相关部门现场救援。

7.4.9 应急作业人员在进入作业区前，必须遵守一系列的安全规定和防护措施，以确保他们的安全以及作业的顺利进行，如安全帽、安全鞋、护目镜、口罩、防护手套、防烫服、正压式呼吸器等防护措施。

7.4.10 在综合管廊设施设备发生紧急故障时，为了保障抢修工作的专业性、规范性和有效性，必须严格遵循已经确立的技术规程或操作手册中的各项规定来进行应急抢修。

7.4.11 抢修完成后，需对抢修更换的附件、设备进行验收质检，验收应按照《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 等相关规定进行。

7.4.12 供热管线高温、高压，考虑安全稳定因段都建立供热管舱，避免因供热管道泄漏导致热力烫伤其他市政管线及管廊配套设备设施。

7.4.13 发生突发事件危及人员和财产安全时，必须第一时间疏散人员，切断危险源，控制现场。综合管廊建设单位需提前规划应急逃生通道、路线、应急避险场所。

7.4.14 在突发事件结束后，对事件进行深入分析并提出相应的整改措施是非常重要的环节。这不仅有助于防止类似事件的再次发生，还能提高综合管廊和供热管道的管理水平，确保设施的安全运行。

7.4.15 变更相应设备档案是为了在运行中进行有效地管理，一旦有问题可根据技术档案资料了解现场情况，及时采取有效措施。

7.5 档案管理

7.5.1 通过信息管理系统可快速提取信息。

7.5.2 以便综合管廊运营单位和供热管道管理单位能协同管理，保证供热管道运行安全。

7.5.3 供热管道信息管理，指对供热管道系统（包括管道本身、附属设备、控制系统等）在其设计、建设、运行、维护及安全管理等全生命周期内所产生的各种信息进行的系统性管理。这些信息包括但不限于管道材质、规格、铺设路线、运行参数（如温度、压力）、维护记录、故障报告、安全检查报告等。

7.5.4 供热管道系统的技术档案管理中，需采用现代信息技术手段，将传统的纸质档案或其他非数字形式的资料转化为数字格式，并通过信息系统进行管理。这种管理方式能够显著提升档案管理的效率、准确性和可访问性，进而促进供热管道系统的有效运维和安全管理。

7.5.5 对于供热管道的技术档案管理工作，必须严格遵循《城建档案业务管理规范》CJ/T 158 中的各项规定，包括但不限于档案的分类、编号、归档、存储、检索、利用、保密、销毁等各个环节，以确保供热管道技术档案的完整性、准确性和可追溯性，为供热系统的长期稳定运行提供坚实的信息支撑。

7.5.6 供热管道技术档案是全面记录供热管道系统从设计、建设到运营维护全过程的重要信息集合。这份档案不仅包含了供热管线的基本设计信息，如施工图，还详细记录了管廊本体及其附属设施设备的详细信息，以及这些设施在建设竣工时的各项数据和技术资料。这些资料是确保供热管道系统按照设计要求建成，并符合安全、稳定运行标准的基础。

7.5.7 对于新敷设、迁移、变更或废弃的供热管道，其相关的技术档案需在完成这些操作后的 3 个月内，整理并提交给负责该管廊运营单位进行归档保存。

7.5.8 对于电子技术档案的管理，必须严格遵循《建设电子文件与电子档案管理规范》CJJ/T 117 和《建设电子档案元数据标准》CJJ/T 187 中的各项规定。包括但不限于电子文件的收集、整理、归档、存储、保护、利用和销毁等各个环节的管理要求，以及电子档案元数据的标准化管理和应用。通过这些规定和标准的实施，可以确保电子技术档案管理的规范化、标准化和专业化，提高电子档案的利用价值和安全性，为建设行业的信息化建设和数字化转型提供有力支持。

7.5.9 这些数据类型共同构成了综合管廊的完整信息体系，对于确保管廊的安全运行、高效维护以及未

来的规划发展具有重要意义。

中国城镇供热协会

中国城镇供热协会

中国城镇供热协会