|  |  |
| --- | --- |
| ICS  | 27.220 |
| CCS  |

|  |
| --- |
|  |

P 46 |

团体标准

T/CASMES XXXX—XXXX

市政工程聚氨酯预制直埋保温供热管道施工规范

Construction code of polyurethane prefabricated direct buried thermal insulation heating pipeline for municipal engineering

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国中小企业协会  发布

目次

[前言 II](#_Toc172108891)

[1 范围 1](#_Toc172108892)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc172108893)

[3 术语和定义 1](#_Toc172108894)

[4 施工准备 1](#_Toc172108895)

[5 保温管及管件 2](#_Toc172108896)

[6 管道安装 3](#_Toc172108897)

[7 运行与维护 10](#_Toc172108898)

[8 验收 11](#_Toc172108899)

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中交建筑集团有限公司提出。

本文件由中国中小企业协会归口。

本文件主编单位：中交建筑集团有限公司、皓泰工程建设集团有限公司。

本文件参编单位：新疆树林增建设工程有限公司、新疆正塔建筑安装有限公司、新疆渝江盛世建设工程有限责任公司、新疆华星盛世建筑安装工程有限责任公司、新疆谦和建设工程有限责任公司、新疆贺翔建筑工程有限责任公司、喀什宇川建设工程有限公司、克孜勒苏柯尔克孜自治州第一建筑安装工程有限责任公司、新疆凯悦鑫工程建设有限责任公司、鄯善新星建筑安装工程有限公司、新疆昊鑫宇建设集团有限公司、克拉玛依市禹荣有限责任公司、新疆远航市政安装工程有限公司、新疆星宇建设工程有限公司、伊宁市城市建设有限责任公司、新疆瑞隆建设集团有限责任公司、乌恰县就业创业市政有限责任公司、新疆凌纭建设工程有限公司、乌恰县帕米尔建筑工程开发有限公司、新疆华玺建设工程有限公司、新疆广利丰建设工程有限公司、克州诚鑫建设工程有限公司、新疆祥达世纪建设有限公司、新疆汉块建设工程有限公司、新疆丝路光普建设工程有限公司、新疆铬瑞建设工程有限责任公司、新疆山水建设工程有限公司、新疆良宇建设集团有限公司、新疆鼎建建设有限公司、新疆鑫城工程建设有限责任公司、新疆澳地建设工程有限公司。

本文件主要起草人：仲国飞、方四明、肖玲、陈磊、李强、袁慧、赵腾飞、张宗文、周有强、林勤鑫、何闪闪、岳成湖、麦尔旦·艾海提、郭新玉、杜玉洁、周芳芳、何万平、韩旭、程胤权、孙彩霞、高若岚、杜庆杰、黄攀、史丽娟、蒋磊、李伟、游皖灵、张兆飞、姜莉莉、聂倩、裴勇、曹军刚、徐翔、印宝军、蒲亚荣、覃江、王思源。

市政工程聚氨酯预制直埋保温供热管道施工规范

* 1. 范围

本文件规定了市政工程聚氨酯预制直埋保温供热管道施工的施工准备、保温管及管件、管道安装、运行与维护、验收。

本文件适用于市政工程聚氨酯预制直埋保温供热管道施工规范。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 8174 设备及管道绝热效果的测试与评价

GB/T 9124 钢制管法兰 技术条件

GB/T 12459 钢制对焊管件 类型与参数

GB/T 29047 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 50184 工业金属管道工程施工质量验收规范(附条文说明)

GB 50235 工业金属管道工程施工规范(附条文说明)

GB 50236 现场设备、工业管道焊接工程施工规范(附条文说明)

CJ/T 129 玻璃纤维增强塑料外护层聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管

CJJ 28 城市供热管网工程施工及验收规范

CJJ/T 81 城镇供热直埋热水管道技术规程(附条文说明)

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

直埋热水管道 directly buried heating pipeline

工作管、保温层、外护管形成整体保温结构，直接埋设于土壤中的预制保温管道。

活动端 free end

管道上安装补偿器和弯管等能补偿热位移的部位。

* 1. 施工准备
		1. 一般规定

工程开工前应根据工程规模、特点和施工环境条件，确定项目组织机构及管理体系。

工程开工前应编制施工组织设计，并应经有关单位审批后方可组织施工。

对危险性较大的分部分项工程应编制专项方案，并应经专家论证。

工程开工前，应根据国家环境保护法律法规和工程项目情况，制定保护环境、减少污染和其他环境公害的措施。

施工安全管理措施应符合国家法律法规及国家现行有关标准的规定。

* + 1. 技术准备

工程开工前应进行设计交底。

工程开工前应取得设计文件、工程地质和水文地质等资料，并应进行图纸会审和设计交底会。

工程开工前应组织施工管理人员踏勘现场，了解工程用地、现场地形、道路交通以及邻近的地上、地下建（构）筑物和各类管线等情况。

工程开工前应结合工程情况对施工人员进行技术培训。

* + 1. 物资准备

工程施工所需的材料及设备应符合设计要求，且应有产品合格证明文件。

物资准备应编制材料、设备采购供应计划，并应组织进场检验，办理验收手续。

* + 1. 安全措施

施工前应编制安全技术措施方案和应急预案，并应经有关单位审批通过后方可进行施工。

施工现场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。

施工现场夜间必须设置照明、警示灯和具有反光功能的警示标志。

施工现场宜采用封闭施工，并应符合下列规定：

1. 围挡高度不得小于 1.8 m；
2. 护栏高度不得小于 1.2 m。

高空作业应有可靠的防护设施，作业人员应佩戴安全带（绳）。

施工中设置的临时攀登设施应符合下列规定：

1. 直梯高度不宜大于 5 m，直梯踏步高度宜为 300 mm，梯子净宽不宜小于 400 mm。当直梯高度大于2 m 时应加设护笼；当直梯高度大于 5 m 时应加设休息平台，休息平台面积不宜小于 1.5 m2；
2. 斜梯的垂直高度不宜大于 5 m，宽度不宜小于 700 mm，坡度不宜大于 60°踏步高度不宜大于 250 mm，宽度不宜小于 250 mm。梯道临边一侧应设护栏，高度应为 1.2 m，立柱水平距离不宜大于 2 m，横杆间距应为500 mm～600 mm，并应设置护网；
3. 梯子上端及梯脚应安置牢固，梯子上端应设置高度为 1.0 m～1.2 m 的扶手。

开挖土方前应根据需要设置临时道路和便桥，沟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。

* 1. 保温管及管件

保温管及管件应为工作管、保温层、外护管为一体的工厂预制的产品。

在设计温度下和使用年限内，保温管和管件的保温结构不得损坏，保温管的最小轴向剪切强度不应小于 0.08 MPa。

当工作管使用钢管、外护管使用高密度聚乙烯、保温材料使用硬质聚氨酯泡沫塑料时，保温管及管件应符合 GB/T 29047 的相关规定；当工作管使用钢管、外护管使用玻璃钢、保温材料使用硬质聚氨酯泡沫塑料时，保温管应符合 CJ/T 129 的相关规定。

工作管弯头可采用锻造、热煨或冷弯制成，不得使用由直管段做成的斜接缝弯头。弯头的最小壁厚不得小于直管段壁厚。

工作管三通宜采用锻压、拔制制成。三通主管和支管任意点的壁厚不应小于对应焊接的直管壁厚。

工作管异径管应采用同心异径管，异径管圆锥角不应大于20°异径管壁厚不应小于直管道的壁厚。

保温层厚度应符合设计规定，并应保证运行时外护管表面温度小于 50 ℃。

外护管两端应切割平整，并应与外护管轴线垂直，角度误差不应大于 2.5°。保温管件外护管的材质应与直管段外护管相同，厚度不应小于直管段外护管的厚度。

保温管道工程宜设置泄漏监测系统，泄漏监测系统应与管网同时设计、施工及验收。当管网设计发生变更时，应同时进行泄漏监测系统的设计变更。

* 1. 管道安装
		1. 一般规定

三通、弯头、变径管等管路附件应采用机制管件，当需要现场制作时，应符合 GB/T 12459、 GB 50235及 GB 50184 的相关规定。

管道及管路附件安装前应按设计要求核对型号，并应检验合格。

运输、安装施工过程中不应损坏管道及管路附件。

可预组装的管路附件宜在管道安装前完成，并应检验合格。

雨期施工应采取防止浮管或泥浆进人管道及管路附件的措施。

管道安装前应将内部清理干净，安装完成应及时封闭管口。

当施工间断时，管口应用堵板临时封闭。

检查室和热力站内的管道及附件的安装位置应留有检修空间。

在有限空间内作业应制定作业方案，作业前必须进行气体检测，合格后方可进行现场作业。作业时的人数不得少于 2 人。

* + 1. 管道支架、吊架

管道支架、吊架的安装应在管道安装、检验前完成。支架、吊架的位置应正确、平整、牢固，标高和坡度应满足设计要求，安装完成后应对安装调整进行记录。

管道支架支承面的标高可采用加设金属垫板的方式进行调整，垫板不得大于2层，垫板应与预埋铁件或钢结构进行焊接。

管道支架、吊架制作应符合下列规定：

1. 支架和吊架的形式、材质、外形尺寸、制作精度及焊接质量应符合设计要求；
2. 滑动支架、导向支架的工作面应平整、光滑，不得有毛刺及焊渣等异物；
3. 组合式弹簧支架应具有合格证书，安装前应进行检查并应符合下列规定：
	1. 弹簧不得有裂纹、皱褶、分层、锈蚀等缺陷；
	2. 弹簧两端支撑面应与弹簧轴线垂直，其允许偏差不得大于自由高度的 2 %。
4. 已预制完成并经检查合格的管道支架等应按设计要求进行防腐处理，并应妥善保管；
5. 焊制在钢管外表面的弧形板应采用模具压制成型，当采用同径钢管切割制作时，应采用模具进行整形，不得有焊缝。

管道支架、吊架的安装应符合下列规定：

1. 支架、吊架安装位置应正确，标高和坡度应符合设计要求，安装应平整，埋设应牢固；
2. 支架结构接触面应洁净、平整；
3. 固定支架卡板和支架结构接触面应贴实；
4. 活动支架的偏移方向、偏移量及导向性能应符合设计要求；
5. 弹簧支架、吊架安装高度应按设计要求进行调整。弹簧的临时固定件应在管道安装、试压、保温完毕后拆除；
6. 管道支架、吊架处不应有管道焊缝，导向支架、滑动支架和吊架不得有歪斜和卡涩现象；
7. 支架、吊架应按设计要求焊接，焊缝不得有漏焊、缺焊、咬边或裂纹等缺陷。当管道与固定支架卡板等焊接时，不得损伤管道母材；
8. 当管道支架采用螺栓紧固在型钢的斜面上时，应配置与翼板斜度相同的钢制斜垫片，找平并焊接牢固；
9. 当使用临时性的支架、吊架时，应避开正式支架、吊架的位置，且不得影响正式支架、吊架的安装。临时性的支架、吊架应做出明显标识，并应在管道安装完毕后拆除；
10. 有轴向补偿器的管段，补偿器安装前，管道和固定支架之间不得进行固定；
11. 有角向型、横向型补偿器的管段应与管道同时进行安装及固定；
12. 管道支架、吊架安装的允许偏差及检验方法应符合表 1 的规定。
13. 管道支架、吊架安装的允许偏差及检验方法

| 项目 | 允许偏差，mm | 量具 |
| --- | --- | --- |
| 支架、吊架中心点平面位置 | 0～25 | 钢尺 |
| 支架标高 | -10～0 | 水准仪 |
| 两个固定支架间的其他支架中心线 | 距固定支架每 10 m 处 | 0～5 | 钢尺 |
| 中心处 | 0～25 | 钢尺 |

* + 1. 管沟及地上管道

管道安装前的准备工作应符合下列规定：

1. 管径、壁厚和材质应符合设计要求并检验合格；
2. 安装前应对钢管及管件进行除污，对有防腐要求的宜在安装前进行防腐处理；
3. 安装前应对中心线和支架高程进行复核。

管道安装应符合下列规定：

1. 管道安装坡向、坡度应符合设计要求；
2. 安装前应清除封闭物及其他杂物；
3. 管道应使用专用吊具进行吊装，运输吊装应平稳，不得损坏管道、管件；
4. 管道在安装过程中不得碰撞沟壁、沟底、支架等；
5. 地上敷设的管道应采取固定措施，管组长度应按空中就位和焊接的需要确定，宜大于或等于2倍支架间距；
6. 管件上不得安装、焊接任何附件。

管口对接应符合下列规定：

1. 当每个管组或每根钢管安装时应按管道的中心线和管道坡度对接管口；
2. 对接管口应在距接口两端各 200 mm 处检查管道平直度，允许偏差应为 0～1 mm，在所对接管道的全长范围内，允许偏差应为 0～10 mm；
3. 管道对口处应垫置牢固，在焊接过程中不得产生错位和变形；
4. 管道焊口距支架的距离应满足焊接操作的需要；
5. 焊口及保温接口不得置于建（构）筑物等的墙壁中，且距墙壁的距离应满足施工的需要。

管道穿越建（构）筑物的墙板处应安装套管，并应符合下列规定：

1. 当穿墙时，套管的两侧与墙面的距离应大 20 mm；当穿楼板时，套管高出楼板面的距离应大于 50 mm；
2. 套管中心的允许偏差应为 0～10 mm；
3. 套管与管道之间的空隙应用柔性材料填充；
4. 防水套管应按设计要求制作，并应在建（构）筑物砌筑或浇灌混凝土之前安装就位。套管缝隙应按设计要求进行填充。

当管道开孔焊接分支管道时，管内不得有残留物，且分支管伸进主管内壁长度不得大于 2 mm。

管道安装的允许偏差及检验方法应符合表 2，管件安装对口间隙允许偏差及检验方法应符合表 3的规定。

1. 管道安装允许偏差及检验方法

| 项目 | 允许偏差 | 检验频率 | 量具 |
| --- | --- | --- | --- |
| 范围 | 点数 |
| 高程 | ±10 mm | 50 m | — | 水准仪 |
| 中心线位移 | 每 10 m≤5 mm | 50 m | — | 挂边线、量尺 |
| 全长≤30 mm |
| 立管垂直度 | 每米≤2 mm | 每根 | — | 垂线、量尺 |
| 全高≤10 mm |
| 对口间隙，mm | 管道壁厚 4～9间隙 1.5～2.0 | ±1.0 mm | 每 10 个口 | 1 | 焊口检测器 |
| 管道壁厚 ≥10间隙 2.0～3.0 | -2.0 mm+1.0 mm |

1. 管件安装对口间隙允许偏差及检验方法

| 项目 | 允许偏差 | 检验频率 | 量具 |
| --- | --- | --- | --- |
| 范围 | 点数 |
| 对口间隙，mm | 管道壁厚 4～9间隙 1.0～1.5 | ±1.0 mm | 每个口 | 2 | 焊口检测器 |
| 管道壁厚 ≥10间隙 2.0～3.0 | -2.0 mm+1.0 mm |

管沟及地上敷设的管道应做标识，并应符合下列规定：

1. 管道和设备应标明名称、规格型号，并应标明介质、流向等信息；
2. 管沟应在检查室内标明下一个出口的方向、距离；
3. 检查室应在井盖下方的人孔壁上安装安全标识。
	* 1. 预制直埋管道

预制直埋热水管道安装应符合 CJJ/T 81 的相关规定，预制直埋蒸汽管道的安装应符合 CJJ 104的相关规定。

预制直埋管道和管件应采用工厂预制的产品，质量应符合相关标准的规定。

预制直埋管道及管件在运输、现场存放及施工过程中的安全保护应符合下列规定：

1. 不得直接拖拽，不得损坏外护层、端口和端口的封闭端帽；
2. 保温层不得进水，进水后的直埋管和管件应修复后方可使用；
3. 当堆放时不得大于 3 层，且高度不得大于 2 m。

预制直埋管道及管件外护管的划痕深度应符合下列规定，不合格应进行修补：

1. 高密度聚乙烯外护管划痕深度不应大于外护管壁厚的 10 %，且不应大于 1 mm；
2. 钢制外护管防腐层的划痕深度不应大于防腐层厚度的 20 %。

预制直埋管道在施工过程中应采取防火措施。

预制直埋管道安装坡度应与设计一致。当管道安装过程中出现折角或管道折角大于设计值时，应与设计单位确认后再进行安装。

当管道中需加装圆筒形收缩端帽或穿墙套袖时，应在管道焊接前将收缩端帽或穿墙套袖套装在管道上。

预制直埋管道现场切割后的焊接预留段长度应与原成品管道一致，且应清除表面无污物。

接头保温施工应符合下列规定：

1. 现场保温接头使用的原材料在存放过程中应根据材料特性采取保护措施；
2. 接头保温的结构、保温材料的材质及厚度应与直埋管相同；
3. 接头保温施工应在工作管强度试验合格，且在沟内无积水、非雨天的条件下进行，当雨、雪天施工时应采取防护措施；
4. 接头的保温层应与相接的直埋管保温层衔接紧密，不得有缝隙。

当管段被水浸泡时，应清除被浸湿的保温材料后方可进行接头保温。

预制直埋管道现场安装完成后，必须对保温材料裸露处进行密封处理。

预制直埋管道在固定墩结构承载力未达到设计要求之前，不得进行预热伸长或试运行。

预制直埋蒸汽管道的安装还应符合下列规定：

1. 在现场切割时应避开保温管内部支架，且应防止防腐层被损坏；
2. 在管道焊接前应检查管道、管路附件的排序以及管道支座种类和排列，并应与设计图纸相符合；
3. 应按产品的方向标识进行排管后方可进行焊接；
4. 在焊接管道接头处的钢外护管时，应在钢外护管焊缝处保温材料层的外表面衬垫耐烧穿的保护材料；
5. 焊接完成后应拆除管端的保护支架。

预制直埋热水管的安装还应符合下列规定：

1. 当采用预应力安装时，应以一个预热段作为一个施工分段。预应力安装应符合 CJJ/T 81 的相关规定；
2. 管道在穿套管前应完成接头保温施工，在穿越套管时不得损坏直埋热水管的保温层及外护管；
3. 现场切割配管的长度不宜小于 2 m，切割时应采取防止外护管开裂的措施。
4. 在现场进行保温修补前，应对与其相连管道的管端泡沫进行密封隔离处理。
5. 接头保温应符合下列规定：
	1. 接头保温的工艺应有合格的检验报告；
	2. 接头处的钢管表面应干净、干燥；
	3. 应采用发泡机发泡，发泡后应及时密封发泡孔。
6. 接头外观不应出现过烧、鼓包、翘边、褶皱或层间脱离等缺陷。

接头外护层安装完成后，必须全部进行气密性检验并应合格。

气密性检验应在接头外护管冷却到 40 ℃ 以下进行。气密性检验的压力应为 0.02 MPa，保压时间不应小于 2 min，压力稳定后应采用涂上肥皂水的方法检查，无气泡为合格。

监测系统的安装应符合 CJJ/T 81 的相关要求，并应符合下列规定：

1. 监测系统应与管道安装同时进行；
2. 在安装接头处的信号线前，应清除直埋管两端潮湿的保温材料；
3. 接头处的信号线应在连接完毕并检测合格后进行接头保温。
	* 1. 补偿器

安装前应按设计图纸核对每个补偿器的型号和安装位置，并应对补偿器外观进行检查、核对产品合格证。

补偿器应与管道保持同轴。安装操作时不得损伤补偿器不得采用使补偿器变形的方法来调整管道的安装偏差，

补偿器应按设计要求进行预变位，预变位完成后应对预变位量进行记录。

补偿器安装完毕后应拆除固定装置，并应调整限位装置。

补偿器应进行防腐和保温，采用的防腐和保温材料不得腐蚀补偿器

补偿器安装完成后应进行记录。

波纹管补偿器的安装应符合下列规定：

1. 轴向波纹管补偿器的流向标记应与管道介质流向一致；
2. 角向型波纹管补偿器的销轴轴线应垂直于管道安装后形成的平面。

套筒补偿器安装应符合下列规定：

1. 采用成型填料圈密封的套筒补偿器，填料应符合产品要求；
2. 采用非成型填料的补偿器，填注密封填料应按产品要求依次均匀注压。

球形补偿器的安装应符合设计要求，外伸部分应与管道坡度保持一致。

方形补偿器的安装应符合下列规定：

1. 当水平安装时，垂直臂应水平放置，平行臂应与管道坡度相同；
2. 预变形应在补偿器两端均匀、对称地进行。

直埋补偿器安装过程中，补偿器固定端应锚固，活动端应能自由活动。

一次性补偿器的安装应符合下列规定：

1. 一次性补偿器与管道连接前，应按预热位移量确定限位板位置并进行固定；
2. 预热前，应将预热段内所有一次性补偿器上的固定装置拆除；
3. 管道预热温度和变形量达到设计要求后方可进行一次性补偿器的焊接。

自然补偿管段的预变位应符合下列规定：

1. 预变位焊口位置应留在利于操作的地方，预变位长度应符合设计规定；
2. 完成下列工作后方可进行预变位：
	1. 预变位段两端的固定支架已安装完毕，并应达到设计强度；
	2. 管段上的支架、吊架已安装完毕，管道与固定支架已固定连接；
	3. 预变位焊口附近吊架的吊杆应预留位移余量；
	4. 管段上的其他焊口已全部焊完并经检验合格；
	5. 管段的倾斜方向及坡度符合设计规定；
	6. 法兰、仪表、阀门等的螺栓均已拧紧。
3. 预变位焊口焊接完毕并经检验合格后，方可拆除预变位卡具；
4. 管道预变位施工应进行记录。
	* 1. 法兰和阀门

法兰应符合 GB/T 9124 的相关规定，安装前应对密封面及密封垫片进行外观检查。

法兰安装应符合下列规定：

1. 两个法兰连接端面应保持平行，偏差不应大于法兰外径的 1.5 %，且不得大于 2 mm。不得采用加偏垫、多层垫或采用强力拧紧法兰一侧螺栓的方法消除法兰接口端面的偏差。
2. 法兰与法兰、法兰与管道应保持同轴，螺栓孔中心偏差不得大于孔径的 5 %，垂直偏差应为 0～2 mm。
3. 软垫片的周边应整齐，垫片尺寸应与法兰密封面相符其允许偏差应符合 GB 50235 的相关规定。
4. 垫片应采用高压垫片，其材质和涂料应符合设计要求垫片尺寸应与法兰密封面相同，当垫片需要拼接时，应采用斜口拼接或迷宫形式的对接，不得采用直缝对接。
5. 不得采用先加垫片并拧紧法兰螺栓，再焊接法兰焊口的方法进行法兰安装。
6. 法兰内侧应进行封底焊。
7. 法兰螺栓应涂二硫化钼油脂或石墨机油等防锈油脂进行保护。
8. 法兰连接应使用同一规格的螺栓，安装方向应一致。紧固螺栓应对称、均匀地进行，松紧应适度。紧固后丝扣外露长度应为 2 倍～3 倍螺距，当需用垫圈调整时，每个螺栓应只能使用一个垫圈。
9. 法兰距支架或墙面的净距不应小于 200 mm。

泄水阀和放气阀与管道连接的插人式支管台应采用厚壁管，厚壁管厚度不得小于母管厚度的60 %，且不得大于 8 mm。插入式支管台的连接（图 1）应符合表 4 的规定。



1. 插入式支管台示意图
2. 插入式支管台的尺寸

| 公称直径（DN） | 插入式支管台的尺寸（mm） |
| --- | --- |
| 20 | 2 |
| 50 | 4 |

阀门安装应符合下列规定：

1. 阀门吊装应平稳，不得用阀门手轮作为吊装的承重点，不得损坏阀门，已安装就位的阀门应防止重物撞击；
2. 安装前应清除阀口的封闭物及其他杂物；
3. 阀门的开关手轮应安装于便于操作的位置；
4. 阀门应按标注方向进行安装；
5. 当闸阀、截止阀水平安装时，阀杆应处于上半周范围内；
6. 阀门的焊接应符合本文件第 6.7 节的规定；
7. 当焊接安装时，焊机地线应搭在同侧焊口的钢管上，不得搭在阀体上；
8. 阀门焊接完成降至环境温度后方可操作；
9. 焊接蝶阀的安装应符合下列规定：
	1. 阀板的轴应安装在水平方向上，轴与水平面的最大夹角不应大于60°，不得垂直安装；
	2. 安装焊接前应关闭阀板，并应采取保护措施。
10. 当焊接球阀水平安装时应将阀门完全开启；当垂直管道安装，且焊接阀体下方焊缝时应将阀门关闭。焊接过程中应对阀体进行降温。

阀门安装完毕后应正常开启 2 次～3 次。

阀门不得作为管道末端的堵板使用，应在阀门后加堵板，热水管道应在阀门和堵板之间充满水。

电动调节阀的安装应符合下列规定：

1. 电动调节阀安装之前应将管道内的污物和焊渣清除干净；
2. 当电动调节阀安装在露天或高温场合时，应采取防水、降温措施；
3. 当电动调节阀安装在有震源的地方时，应采取防震措施；
4. 电动调节阀应按介质流向安装；
5. 电动调节阀宜水平或垂直安装，当倾斜安装时，应对阀体采取支承措施；
6. 电动调节阀安装好后应对阀门进行清洗。
	* 1. 焊接及检验

焊接工艺应符合 GB 50236 的相关规定。

管材或板材应有制造厂的质量合格证及材料质量复验报告。

焊接材料应按设计规定选用，当设计无规定时应选用焊缝金属性能、化学成分与母材相应且工艺性能良好的焊接材料。

焊接施工单位应符合下列规定：

1. 应有负责焊接工艺的焊接技术人员、检查人员和检验人员；
2. 应有符合焊接工艺要求的焊接设备且性能应稳定可靠；
3. 应有保证焊接工程质量达到标准的措施。

焊工应持有效合格证，并应在合格证准予的范围内焊接对焊工应进行资格审查。

当首次使用钢材品种、焊接材料、焊接方法和焊接工艺时，在实施焊接施前应进行焊接工艺评定。

实施焊接前应编写焊接工艺方案，并应包括下列内容：

1. 管材、板材性能和焊接材料；
2. 焊接方法；
3. 坡口形式及制作方法；
4. 焊接结构形式及外形尺寸；
5. 焊接接头的组对要求及允许偏差；
6. 焊接电流的选择；
7. 焊接质量保证措施；
8. 检验方法及合格标准。

钢管和现场制作的管件，焊缝根部应进行封底焊接。封底焊接应采用气体保护焊。

焊缝位置应符合下列规定：

1. 钢管、容器上焊缝的位置应合理选择，焊缝应处于便于焊接、检验、维修的位置，并应避开应力集中的区域；
2. 管道任何位置不得有十字形焊缝；
3. 管道在支架处不得有环形焊缝；
4. 当有缝管道对口及容器、钢板卷管相邻筒节组对时，纵向焊缝之间相互错开的距离不应小于 100 mm；
5. 容器、钢板卷管同一筒节上两相邻纵缝之间的距离不应小于 300 mm；
6. 管道两相邻环形焊缝中心之间的距离应大于钢管外径，日不得小于 150 mm；
7. 在有缝钢管上焊接分支管时，分支管外壁与其他焊缝中心的距离应大于分支管外径，且不得小于70 mm。

管口质量检验应符合下列规定：

1. 钢管切口端面应平整，不得有裂纹、重皮等缺陷，并应将毛刺、熔渣清理干净；
2. 管口加工的允许偏差应符合 CJJ 28及表 5 的规定。
3. 管口加工的允许偏差

| 项目 | 允许偏差 |
| --- | --- |
| 弯头 | 周长 | DN≤1 000 | ±4 |
| DN＞1 000 | ±6 |
| 切口端面倾斜偏差 | ≤外径的 1 %，且≤3 |
| 异径管 | 椭圆度 | ≤外径的 1 %，且≤5 |
| 三通 | 支管垂直度 | ≤高度的 1 %，且≤3 |
| 钢管 | 切口端面垂直度 | ≤外径的 1 %，且≤3 |

焊接坡口应按设计规定进行加工。

当外径和壁厚相同的钢管或管件对口时，对口错边量允许偏差应符合表 6 的规定。

1. 钢管对口错边量允许偏差

| 管道壁厚（mm） | 2.5～5.0 | 6～10 | 12～14 | ≥15 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 错边允许偏差（mm） | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 |

壁厚不等的管口对接，当薄件厚度小于或等于 4 mm，厚度差大于 3 mm，薄件厚度大于 4 mm，且厚度差大于薄件厚度的 30 % 或大于 5 mm 时，应将厚件削薄。

当使用钢板制造可双面焊接的容器时，对口错边量应符合下列规定：

1. 纵向焊缝的错边量不得大于壁厚的 10 %，且不得大于 3 mm；
2. 环焊缝应符合下列规定：
	1. 当壁厚小于或等于 6 mm 时，错边量不得大于壁厚的 25 %；
	2. 当壁厚大于 6 mm 且小于或等于 10 mm 时，错边量不得大于壁厚的 20 %；
	3. 当壁厚大于 10 mm 时，错边量不得大于壁厚的 10 % 加 1 mm，且不得大于 4 mm。

不得采用在焊缝两侧加热延伸管道长度、螺栓强力拉紧、夹焊金属填充物和使补偿器变形等法强行对口焊接。

对口前应检查坡口的外形尺寸和坡口质量。坡口表面应整齐、光洁，不得有裂纹、锈皮、熔渣和其他影响焊接质量的杂物，不合格的管口应进行修整。

潮湿或粘有冰雪的焊接件应进行清理烘干后方可进行焊接。

焊件组对的定位焊应符合下列规定：

1. 焊接前应对定位焊缝进行检查，当发现缺陷时应在处理后焊接；
2. 应采用与根部焊道相同的焊接材料和焊接工艺；
3. 在螺旋管、直缝管焊接的纵向焊缝处不得进行点焊；
4. 定位焊应均匀分布，点焊长度及点焊数应符合表 7 的规定。
5. 点焊长度和点数

| 公称管径（mm） | 点焊长度mm） | 点焊数 |
| --- | --- | --- |
| 50～150 | 5～10 | 2～3 |
| 200～300 | 10～20 | 4 |
| 350～500 | 15～30 | 5 |
| 600～700 | 40～60 | 6 |
| 800～1 000 | 50～70 | 7 |
| ＞1 000 | 80～100 | 点间距宜为 300 mm |

气焊应先按焊件周长等距离适当点焊，点焊部位应焊透，厚度不应大于壁厚的 2/3，每道焊缝应一次焊完。

当采用电焊焊接有坡口的管道及管路附件时，焊接层数不得少于2层。管道接口的焊接顺序和方法，不应产生附加应力。

多层焊接应符合下列规定：

1. 第一层焊缝根部应均匀焊透，且不得烧穿。各层焊缝的接头应错开，每层焊缝的厚度应为焊条直径的 0.8 倍～1.2 倍不得在焊件的非焊接表面引弧；
2. 每层焊接完成后应清除熔渣、飞溅物等杂物，并应进行外观检查。发现缺陷时应铲除重焊。

在焊缝未冷却至环境温度前，不得在焊缝部位进行敲打。

在 0 ℃ 以下环境中焊接应符合下列规定：

1. 现场应有防风、防雪措施；
2. 焊接前应清除管道上的冰、霜或雪；
3. 预热温度应根据焊接工艺确定，预热范围应在焊口两侧 50 mm；
4. 焊接应使焊缝自由收缩，不得使焊口加速冷却。

在焊缝附近明显处应有焊工代号标识。

焊接质量检验应按下列次序进行：

1. 对口质量检验；
2. 外观质量检验；
3. 无损探伤检验；
4. 强度和严密性试验。

焊缝应进行 100 % 外观质量检验，并应符合下列规定：

1. 焊缝表面应清理干净，焊缝应完整并圆滑过渡，不得有裂纹、气孔、夹渣及熔合性飞溅物等缺陷；
2. 焊缝高度不应小于母材表面，并应与母材圆滑过渡；
3. 加强高度不得大于被焊件壁厚的 30 %，且应小于或等于焊缝宽度应焊出坡口边缘1.5 mm～2.0 mm。
4. 咬边深度应小于 0.5 mm，且每道焊缝的咬边长度不得大于该焊缝总长的 10 %；
5. 表面凹陷深度不得大于 0.5 mm，且每道焊缝表面凹陷长度不得大于该焊缝总长的 10 %；
6. 焊缝表面检查完毕后应填写检验报告。

焊缝应进行无损检测，并应符合下列规定：

1. 应由有资质的单位进行检测；
2. 宜采用射线探伤。当采用超声波探伤时，应采用射线探伤复检，复检数量应为超声波探伤数量的20%。角焊缝处的无损检测可采用磁粉或渗透探伤；
3. 无损检测数量应符合设计的要求，当设计未规定时应符合下列规定：
	1. 干线管道与设备、管件连接处和折点处的焊缝应进行 100 % 无损探伤检测；
	2. 穿越铁路、高速公路的管道在铁路路基两侧各 10 m 范围内，穿越城市主要道路的不通行管沟在道路两侧各 5 m 范围内，穿越江、河或湖等的管道在岸边各 10 m 范围内的焊缝应进行 100 % 无损探伤；
	3. 不具备强度试验条件的管道焊缝，应进行 100 % 无损探伤检测；
	4. 现场制作的各种承压设备和管件，应进行 100 % 无损探伤检测；
	5. 运行与维护

运行、维护应制定相应的管理制度、岗位责任制、安全操作规程、设施和设备维护保养手册及事故应急预案。

运行管理、操作和维护人员应掌握供热系统的运行、维护要求及技术指标，并应定期培训，考核合格后持证上岗。

在检查室等有限空间内的运行维护安全应符合下列规定：

1. 作业应制定实施方案，作业前应进行危险气体和温度检测，合格后方可进入现场作业；
2. 作业时应进行围挡，并应设置提示和安全标志，夜间进行操作检查时，还应设置警示灯；
3. 严禁使用明火照明，照明用电电压不得大于 24 V。当有人员在检查室及管沟内作业时，严禁使用潜水泵等用电设备；
4. 在有限空间内操作时，地面上应有监护人员，并应保持联络畅通。
	1. 验收
		1. 一般规定

工程的竣工验收应在单位工程验收和试运行合格后进行。

竣工验收应包括下列主要项目：

1. 承重和受力结构；
2. 结构防水效果；
3. 补偿器、防腐和保温；
4. 热机设备、电气和自控设备；
5. 其他标准设备安装和非标准设备的制造安装；
6. 竣工资料。

工程竣工验收合格后应签署验收文件，移交工程应填写竣工交接书。

在试运行结束后 3 个月内应向城建档案馆、管道管理单位提供纸质版竣工资料和电子版形式竣工资料，所有隐蔽工程应提供影像资料。

工程验收后，保修期不应少于 2 个采暖期。

* + 1. 验收资料

竣工验收时应提供下列资料：

1. 施工技术资料应包括施工组织设计及审批文件、图纸会审（审查）记录、技术交底记录、工程洽商（变更）记录等；
2. 施工管理资料应包括工程概况、施工日志、施工过程中的质量事故相关资料；
3. 程物资资料应包括工程用原材料、构配件等质量证明文件及进场检验或复试报告、主要设备合格证书及进场验收文件、质监部门核发的特种设备质量证明文件和设备竣工图、安装说明书、技术性能说明书、专用工具和备件的移交证明；
4. 施工测量监测资料应包括工程定位及复核记录、施工沉降和位移等观（量）测记录；
5. 施工记录应包括下列资料：
	1. 检查及情况处理记录应包括隐蔽工程检查记录、地基处理记录、钎探记录、验槽记录、管道变形记录、钢管焊接检查和管道排位记录（图）、混凝土浇筑等；
	2. 施工方法及相关内容记录应包括小导管注浆记录、浅埋暗挖法施工检查记录、定向钻施工等相关记录、防腐施工记录、防水施工记录等；
	3. 设备安装记录应包括支架、补偿器及各种设备安装记录等。
6. 施工试验及检测报告应包括回填压实检测记录、混凝土抗压（渗）报告及统计评定记录、砂浆强度报告及统计评定记录、管道无损检测报告和相关记录、喷射混凝土配比、管道的冲洗记录、管道强度和严密性试验记录、管网试运行记录等;
7. 施工质量验收资料应包括检验批、分项、分部工程质量验收记录、单位工程质量评定记录；
8. 工程竣工验收资料应包括竣工报告、竣工测量报告、工程安全和功能、工程观感及内业资料核查等相关记录。

竣工验收应对下列事项进行鉴定：

1. 供热管网输热能力及热力站各类设备应达到设计参数，输热损耗应符合国家标准规定，管网末端的水力工况、热力工况应满足末端用户的需求；
2. 管网及站内系统、设备在工作状态下应严密，管道支架和热补偿装置及热力站热机、电气及控制等设备应正常、可靠；
3. 计量应准确，安全装置应灵敏、可靠；
4. 各种设备的性能及工作状况应正常，运转设备产生的噪声应符合国家标准规定；
5. 供热管网及热力站防腐工程施工质量应合格；
6. 工程档案资料应齐全。

保温工程在第一个采暖季结束后，应对设备及管道保温效果行测定与评价，且应符合 GB/T 8174 的相关规定，并应提出测定与评价报告。

