

住房和城乡建设部备案号:J12945-2023

DB64

宁夏回族自治区地方标准

DB 64/T 1056—2023

代替 DB64/T 1056-2014

预制直埋复合塑料保温供热管道 应用技术规程

Technical specification for the application of prefabricated direct buried
composite plastic insulation and heating pipes

2023 - 08 - 08 发布

2023 - 11 - 08 实施

宁夏回族自治区住房和城乡建设厅
宁夏回族自治区市场监督管理厅

发布

宁夏回族自治区住房和城乡建设厅 公告

[2023]155号

自治区住房和城乡建设厅关于发布 《建筑信息模型（BIM）技术应用标准》 等7项地方标准的公告

经自治区住房和城乡建设厅会同自治区市场监督管理厅组织审查，批准《绿色建筑工程验收标准》（DB64/T 1910-2023）、《装配式建筑施工现场安全技术规程》（DB64/T 1911-2023）、《建筑信息模型（BIM）技术应用标准》（DB64/T 1912-2023）、《施工现场建筑垃圾减量化技术标准》（DB64/T 1913-2023）、《装配式混凝土结构技术规程》（DB64/T 1914-2023）、《多功能杆智能系统技术与工程建设规程》（DB64/T 1915-2023）、《预制直埋复合塑料保温供热管道应用技术规程》（DB64/T 1056-2023 代替 DB64/T 1056-2014）等7项标准为宁夏回族自治区地方标准，以上标准自2023年11月8日起实施。原《预制直埋复合塑料保温供热管道应用技术规程》（DB64/T 1056-2014）同时废止。

执行过程中发现问题，请及时反馈自治区工程建设标准管理中心。联系电话：0951—5025460、5035663。

宁夏回族自治区住房和城乡建设厅
2023年8月17日

前 言

根据宁夏回族自治区住房和城乡建设厅《关于发布 2022 年度工程建设地方标准制修订项目计划的通知》(宁建(科)发〔2022〕1号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国家及行业标准,并在广泛征求意见的基础上,编制本标准。

本标准的主要内容是:1.总则;2.术语和定义;3.材料;4.设计要求;5.安装与施工;6.试验与验收。

本标准修编的主要技术内容是:1.依据《聚乙烯外护管预制保温复合塑料管》(GB/T 40402-2021)修改了产品的适用范围;2.修改了部分术语和定义;3.删除了附录 A(规范性附录)复合保温管道的检验;4.增加了聚氯乙烯外护管的技术要求;5.增加了 PE-RT II 型管材及管件的颜色要求;6.修改了复合塑料保温管道的材料引用标准;7.修改了复合保温管道标志、存储及运输要求;8.增加了水力计算与规格选型附录 A(资料性附录);9.修改了复合保温管道最小覆土深度;10.增加了 45℃及 60℃冬季供暖条件分级和最大允许工作压力选型;11.修改了部分管道连接的应用范围。

本标准由宁夏回族自治区住房和城乡建设厅负责管理,由宁夏青龙塑料管材有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议,请寄送宁夏青龙塑料管材有限公司(地址:银川市西夏区六盘山路 156 号,邮编:750021)。

本标准主编单位:宁夏青龙塑料管材有限公司

本标准参编单位:宁夏特种设备检验检测院

宁夏建筑设计研究院有限公司
宁夏计量质量检验检测研究院
宁夏瀚辰暖通科技有限公司
中国建筑西北设计研究院有限公司
中国市政工程西北设计研究院有限公司
北方民族大学

本标准主要起草人：李永峰 谢翌鹤 马立新 鱼江涛
孙俪铭 雒建伍 王吉军 刘 杰
赵 勇 张兆元 赵明亮 邱 林
李志龙 马金星 毛俊俊 赵建新
惠康康 杨 迪 张会明 赵雪岩
刘 潇 陈海涛 刘博文 周文怡
张小刚

本标准主要审查人：王宏志 熊 芳 韩永波 刘立方
王锦秀 石佩芸 贾爱武 鲁宁安
王彦明 塔 娜 魏伯阳

目 次

1 总则	1
2 术语和定义	2
3 材料	4
3.1 复合保温管道	4
3.2 PE-RT II型管材及管件	6
3.3 复合保温管道标志、运输和贮存	7
4 设计要求	8
4.1 一般规定	8
4.2 水力计算	9
4.3 管网布局与敷设	10
4.4 管道设计应力	13
4.5 建筑热力入口管道阀门及附件设计	16
4.6 保温要求	17
5 安装与施工	18
5.1 一般规定	18
5.2 沟槽开挖	19
5.3 管道连接与安装	20
5.4 接头保温	21
5.5 沟槽回填	22
6 试验与验收	24
6.1 管道压力试验	24

6.2 管道清洗·····	25
6.3 系统试运行·····	26
6.4 工程验收·····	26
附录A（资料性）复合保温管道的水力计算·····	28
附录B（规范性）管道热熔对接焊接方法·····	48
附录C（规范性）管道电熔承插焊接连接方法·····	57
本标准用词说明·····	60
引用标准名录·····	61
附：条文说明·····	63

1 总 则

1.0.1 为提高供热管道的防腐性能，减少热损失，促进我区城镇供热事业的发展，推广预制直埋复合塑料保温管道（以下简称复合保温管道）在低温直埋供热领域的应用，做到技术先进、经济合理、安全运行和工程质量保证，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于管径不大于 500mm，允许工作压力不大于 1.25MPa，供热温度不大于 85℃的复合保温管道在低温直埋供热领域应用的材料、设计、施工及验收。

1.0.3 本规程不适用于以蒸汽、85℃以上高温水为热媒的供热管网。

1.0.4 在地震、湿陷性黄土、膨胀土、盐渍土等地区除遵守本规程外，尚应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011、《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025、《膨胀土地区建筑技术规范》GB 50112、《盐渍土地区建筑技术规范》GB/T 50942 的相关规定。

1.0.5 复合保温管道的设计与施工除应符合本技术规程规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和定义

2.0.1 复合保温管道 composite insulation pipe

以耐热聚乙烯（PE-RT II）树脂经挤出成型为工作内管，聚氨酯或挤塑聚苯乙烯材料为保温层，聚乙烯或聚氯乙烯材料为外护层，组成的三层一体式的复合保温管道。

2.0.2 无补偿敷设 installation no compensator

直埋管段不采取人为热补偿措施的敷设方式。

2.0.3 管件 fitting

用于工作管道连接的附件，可以分为承插热熔管件、电熔管件、热熔管件、机械连接管件。

2.0.4 不圆度 out-of roundness

在工作管材或管件的管状部位的同一截面上，最大和最小外径测量值之差，或最大或最小内径测量值之差。

2.0.5 公称外径 nominal outside diameter

本规程中的公称外径专指复合保温管道的工作内管外径的最小值。

2.0.6 外护管 out protecting pipe

复合保温管道保温层的外保护层，阻挡外力和水等环境因素对保温层的破坏和影响，有一定的机械强度和可靠的防水性能。

2.0.7 保温层 insulating layer

在工作管与外护管之间，为保持管道输送介质温度而设置的保温材料层。

2.0.8 插口管件 spigot end fitting

用于工作内管插接连接的 PE-RT II 型管件，插口端的连接内

径等于相应配套使用工作管材的公称外径 (d_n)。

2.0.9 热熔对接焊接 butt fusion jointing

采用专用的热熔对接焊接设备，用加热板将管材或管件端面加热后，将两个端面对接熔合在一起连接方法。

2.0.10 电熔承插焊接 electric fusion jointing

将管材和专用的电熔管件采用承插插入，并由专用的电熔焊机，按照一定的规则控制流过管件中埋设的电阻丝中的电流量，使其连接界面发热，经过一定时间的熔融，达到熔接的目的。

3 材 料

3.1 复合保温管道

3.1.1 复合保温管道应为 PE-RT II 型工作管、保温层、外护管为一体的工厂预制产品，管道的材料及规格尺寸、物理力学性能等应符合《聚乙烯外护管预制保温复合塑料管》GB/T 40402 的规定。

3.1.2 复合保温管道从生产到安装使用，存放时间不宜超过 2 年，超过上述期限时应按 GB/T 40402 标准进行出厂检验项目复检，复检合格后方可使用。

3.1.3 复合保温管道的工作管应采用全新料生产，不应添加任何的回用料或边角料。

3.1.4 复合保温管道的最小保温层厚度应符合表 3.1.4 的要求。

表3.1.4 复合保温管道最小保温层厚度要求（单位：mm）

序号	工作管公称外径	保温层最小厚度
1	$d_n \leq 110$	20
2	$110 < d_n \leq 200$	25
3	$200 < d_n \leq 355$	35
4	≥ 400	45

注：除设计另有规定，否则按此表执行。

3.1.5 复合保温管道的外护管材质也可根据地质工况条件不同选择聚氯乙烯外护管材质，其规格尺寸应符合表 3.1.5 的要求。

表3.1.5 复合保温管道聚氯乙烯外护管的规格尺寸（单位：mm）

序号	外护管外径	外护管最小壁厚
1	75	2.3
2	80	2.5
3	90	2.6
4	110	2.7
5	125	3.0
6	140	3.0
7	160	3.0
8	180	3.2
9	200	3.2
10	225	3.5
11	250	3.9
12	265	4.2
13	315	4.9
14	340	5.2
15	355	5.6
16	400	6.3
17	450	7.0
18	500	7.8

3.1.6 复合保温管道的聚氯乙烯外护管物理和力学性能符合表 3.1.6 的规定。

表3.1.6 聚氯乙烯外护管物理力学性能

序号	项目	要求
1	密度	$\leq 1.55 \text{ g/cm}^3$
2	纵向回缩率	$\leq 5\%$
3	拉伸屈服应力	$\geq 38\text{MPa}$
4	维卡软化温度	$\geq 80^\circ\text{C}$
5	落锤冲击试验	1kg, 1m无破裂

3.1.7 复合保温管工作管端头应预留适当长度以备热熔、机械连接，两端长度公差符合相关规定。

3.1.8 复合保温管外护管轴线应和工作内管轴线保持一致，保温层最大轴心偏距应符合下列规定：

- 1 外护管外径 $\leq 160\text{mm}$ 时，最大轴心偏距为 4.0mm；
- 2 外护管外径 $> 160\text{mm}$ 时， $\leq 400\text{mm}$ 时，最大轴心偏距为 6.0mm；
- 3 外护管外径 $> 400\text{mm}$ 时，最大轴心偏距为 10.0mm。

3.2 PE-RT II 型管材及管件

3.2.1 PE-RT II 管件的尺寸及性能应符合《冷热水用耐热聚乙烯 (PE-RT) 管道系统 第 3 部分：管件》GB/T 28799.3 的相关规定。

3.2.2 PE-RT II 型管材及管件应满足不透光要求，颜色宜为灰色，或可由供需双方商定；不应使用透明、白色等容易老化的颜色。

3.2.3 配套的 PE-RT II 型管件，宜采用与管材相同牌号的原材料

制造，如不同，供应商应证实自己产品范围内的管件及管材具有熔接兼容性。

3.3 复合保温管道标志、运输和贮存

3.3.1 复合保温管道标识应能耐受运输、贮存和使用环境的影响，且不影响外护管性能。

3.3.2 复合保温管道应采用吊带或其他不伤及管道的方法吊装，严禁用吊钩直接吊装管端，在装卸过程中不得碰撞、抛摔、挤压，不得在地面直接拖拉滚动。在长途运输过程中，复合保温管道必须固定牢靠，不得损伤工作管端面、外护管及保温层。

3.3.3 复合保温管道的堆放贮存应符合下列规定：

1 复合保温管道不应受烈日长期暴晒、雨淋或浸泡，露天存放时应用篷布遮盖，堆放处应远离热源和火源，在环境温度低于 -25°C 以下时，不宜露天存放；

2 堆放场地应有排水沟，场地内不得有积水，地面应平整、无碎石等坚硬杂物；

3 不得与油类或化学品混合存放，库区应有防火措施；

4 管材应水平堆放在平整的支撑物或地面上，当采用三角形形式堆放时，堆放高度不宜超过 1.5m ；当采用分层货架存放时，每层货架高度不宜超过 1m ，堆放总高度不宜超过 3m 。

4 设计要求

4.1 一般规定

4.1.1 在低温直埋供热领域设计及应用除遵守本文件外，还应遵守《供热工程项目规范》GB 55010、《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032 等现行国家标准的相关规定。

4.1.2 供热管网设计时，应采用建筑物设计热负荷和经济比摩阻来确定管网管径，当无建筑设计热负荷时，民用建筑的热负荷计算应符合《城镇供热管网设计规范》CJJ/T 34 的规定。

4.1.3 供热管网的管材压力选型应按照管网设计压力和供热使用条件和级别分类确定工作管管系列。

4.1.4 应采用温度不高于 85℃ 的热水作为供热介质，水质应符合下列规定：

1 热力站间接或混水连接系统供热管网水质，应满足《城镇供热管网设计规范》CJJ/T 34 的要求；

2 连接锅炉房等热源的复合保温管道管网水质，应满足《工业锅炉水质》GB/T 1576 对热水锅炉水质的要求；

3 应满足室内系统供暖设备、管道及附件的要求。

4.1.5 供热管网最佳设计供回水温度，应结合具体工程条件，考虑热源、供热管线、热用户系统等方面的因素，进行技术经济比较确定。

4.1.6 供热管网宜采用闭式双管制。

4.1.7 用于生活热水的管道系统，应有温控预警装置，并采取防止超温的可靠措施。

4.1.8 用于生活热水系统管道水质的卫生指标，应符合《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的规定。

4.1.9 直埋敷设时，应随管道走向设计示踪线（带）和警示带，管道出地面位置应设置套管及标识、标志。

4.2 水力计算

4.2.1 管网管径和循环泵的设计参数应根据水力计算结果确定。当用户分期建设时，主干管应按远期负荷进行管网水力计算、选择管径。

4.2.2 同时用于供暖、供冷的管网，应分别计算供暖期和供冷期设计流量及管网压力损失，分别确定循环泵运行参数，并按最大值选取。

4.2.3 同时用于供暖、供冷的供热管网应分别计算冬夏季流量，并按最大流量确定管径。用于生活热水系统的管网，设计流量应按照《建筑给水排水设计标准》GB 50015 执行。

4.2.4 用于供暖、空调系统的管网，主管线比摩阻宜采用 $60\text{Pa/m}\sim 100\text{Pa/m}$ ；支线管径应按允许压力降确定，比摩阻不宜大于 300Pa/m 。供热介质最大允许设计流速不宜大于 3.0m/s 。

4.2.5 用于供暖、空调系统的管网最不利用户的资用压头，应考虑用户系统安装过滤装置、计量装置、调节装置的压力损失。

4.2.6 用于供暖、空调系统的管网设计，应保证循环水泵运行时管网压力符合下列规定：

- 1 系统中任何一点的压力不应超过设备、管道及管件的最大允许工作压力；

- 2 系统中任何一点的压力，不应低于 50kPa 。

4.2.7 用于供暖、空调系统的管网设计，应保证循环水泵停止运

行时管网静态压力符合下列规定：

- 1 与热力管网直接连接的用户系统应充满水；
- 2 系统中任何一点的压力不应超过设备、管道及管件的允许压力。

4.2.8 水力计算参数

复合保温管道单位长度沿程水头损失应按式（4.2.8）计算：

$$i = 0.011 \times d_j^{-4.87} \times q_g^{1.85} \dots\dots\dots (4.2.8)$$

式中：i —— 管道的水头损失（kPa/m）；

d_j —— 管道的计算内径（m）；

q_g —— 管道的设计流量（m³/s）。

4.2.9 管道的局部水头损失，可按管网沿程水头损失的12%~18%取值计算；供热管网的水力计算及工作管径选型参见本规程附录A。

4.3 管网的布置与敷设

4.3.1 供热管道布置应符合下列规定：

1 居住建筑及公共建筑管网的水力平衡调节装置和热量计量装置应设置在建筑物热力入口；

2 当系统较大、阻力较高、各环路负荷特性或阻力相差悬殊、供水温度不同时，宜在建筑物热力入口设二次循环泵或混水装置；

4.3.2 复合保温管道直埋敷设最小覆土深度应符合表4.3.2的规定。

表4.3.2 直埋复合保温管道最小覆土深度

工作管公称外径（mm）	机动车道（m）	非机动车道（m）
≤125	0.8	0.6
140~315	1.0	0.7
355~500	1.2	0.9

注：管道布置最小深度不符合此表或穿越机动车道时，应增加外护套管或采用混凝土防护。

4.3.3 复合保温管道直埋敷设与相邻设施的净距应符合表 4.3.3 的规定。

表4.3.3 复合保温管道直埋敷设与相邻设施的最小净距

名称		最小水平净距 (m)	最小垂直净距 (m)
给排水管		1.5	0.15
燃气管道	压力≤400kPa	1.0	0.15
	压力≤800kPa	1.5	0.15
	压力>800kPa	2.0	0.15
压缩空气或CO ₂ 管		1.0	0.15
排水盲沟沟边		1.5	0.50
乙炔、氧气管		1.5	0.25
公路铁路坡底脚		1.0	-
地铁、隧道结构		5.0	0.80
电气铁路接触网电杆基础		3.0	-
建筑物 基础	公称直径≤250mm	2.5	-
	公称直径≥300mm	3.0	-
电缆	通讯电缆管块		0.30
	电力及 控制电 缆	≤35kV	0.50
		≤110kV	1.00

4.3.4 湿陷性黄土地区复合保温管道与建筑物之间的距离应根据建筑物重要性及具体情况，以及场地湿陷等级和排水情况等确定，并应符合表 4.3.4 的规定。

表4.3.4 管道与建筑物间的防护距离

各类建筑	地基湿陷等级对应防护距离 (m)			
	I	II	III	IV
甲	-	-	8~9	11~12
乙	5	6~7	8~9	10~12
丙	4	5	6~7	8~9
丁	-	5	6	7

注：1.当湿陷土层内有碎石土、砂土夹层时，最小距离可大于表中数值；
2.采用基本防水措施的建筑，其最小距离不得小于本表的规定。

4.3.5 管道直埋敷设应满足下列条件：

1 供热管道的坡度不应小于 2‰，进入建筑物的管道宜坡向干管。管道高处宜设放气阀，低处宜设放水阀；

2 供热管道应充分利用转角做自然补偿，自然补偿管段应布置成 60°~90°角；宜采用无补偿敷设方式；如直管段敷设距离较长，应根据现场实际情况，利用管道的柔性以及转角管段采用“L 管段”、“Z 型管段”或“Π 型管段”进行自然补偿，降低管道的轴向应力；

3 对湿陷性黄土地基，应按照《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025 的规定进行处理；

4 应核算供热管道分支点干管的轴向位移量，该位移量不宜大于 50mm，当大于 50mm 时，应采取相应的固定补偿措施；

5 与钢管或其他材质管道连接处，宜设置检查井，方便检查

维修；

6 管道穿越墙体、梁柱等部位应预留孔洞，埋设金属或塑料套管，套管长度应与孔洞墙体厚度相同；

7 直埋敷设的管道，在最低点及最高点处应设置检查井，并分别设置放水阀或排气阀。

8 阀门或其他钢制件底部应有支撑措施，管道连接密封垫不应采用石墨钢垫。

4.3.6 三通、弯头等应力比较集中的部位应进行应力验算，不能满足要求时，可采取设置锚固件、固定墩等保护措施；异径管或壁厚变化处，应设置固定墩或固定支架，固定墩或固定支架应设在大管径或壁厚较大一侧。

4.3.7 固定墩设计应符合《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T 81 的相关规定。

4.4 管道设计应力

4.4.1 热水管网供回水管道的压力选型应采用设计压力，设计压力应不大于管道最大允许工作压力。

4.4.2 复合保温管道的运行条件分类应参考表 4.4.2 的规定。

表4.4.2 供热管道运行条件分类

运行条件 分类	运行条件			
	设计温度 T_D ($^{\circ}\text{C}$)	T_D 下的运行 时间 ²⁾ (年)	最高运行 温度 T_{\max} ³⁾ ($^{\circ}\text{C}$)	T_{\max} 下的 运行时间 (年)
70 $^{\circ}\text{C}$ 生活热水	70	49	80	1
45 $^{\circ}\text{C}$ 供暖	20	0.5	60	4.5
	30	20		

续表 4.4.2

运行条件 分类	运行条件			
	设计温度 T_D ($^{\circ}\text{C}$)	T_D 下的运 行时间 ²⁾ (年)	最高运行 温度 T_{\max} ³⁾ ($^{\circ}\text{C}$)	T_{\max} 下的 运行时间 (年)
45 $^{\circ}\text{C}$ 供暖	45	25	60	4.5
60 $^{\circ}\text{C}$ 供暖	20	12.5	70	2.5
	40	25		
	60	10		
75 $^{\circ}\text{C}$ 供暖	20	14	75	1
	50	25		
	60	10		
85 $^{\circ}\text{C}$ 供暖	20	14	85	1
	50	25		
	70	10		

注：当供热管网运行的设计温度和时间不同于本表，或系统的最高运行温度超过本表时，本表不适用，应咨询管道供应商，重新计算设计应力；

4.4.3 PE-RT II型管材在运行分级分类下的设计应力及最大允许工作压力，见表4.4.3。

表4.4.3 PE-RT II型管材在运行条件分类下的设计应力与允许工作压力

保温复合塑料管道		70℃	45℃/50年	60℃/50年	75℃/50年	85℃/50年
		生活热水	冬季供暖	冬季供暖	冬季供暖	冬季供暖
设计应力 (MPa)		3.72	5.12	4.39	4.02	3.50
最大允许工作压力, MPa						
规格	S4 /SDR9	0.93	1.27	1.09	1.0	0.88
	S5 /SDR11	0.74	1.02	0.88	0.8	0.70
	S6.3 /SDR13.6	0.59	0.81	0.70	0.63	0.56
	S8 /SDR17	0.46	0.63	0.54	0.50	0.44

注：设计应力根据表4.4.2的运行条件分类，采用热水塑料管道50年寿命下的累计损伤法计算（参见GB/T 18991），已考虑到设计安全系数为1.25~1.5。

4.4.4 PE-RT II型管材的应力验算宜采用应力分类法，管道由内压、持续外载荷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，并应符合《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T 81 的相关规定。

4.4.5 PE-RT II型管材在进行受力计算与应力验算时，热媒最高温度和安装温度应符合下列规定：

1 热媒最高温度应采用室外供暖计算温度下的热网计算供水温度；

2 安装温度：当管道敷设在室内时，取0℃；当管道敷设在室外时，取当地室外供暖计算温度。

4.4.5 单位长度的复合保温管道的外壳与土壤之间的摩擦力应符合《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T 81 中的相关规定计算。

4.4.6 复合保温管道锚固的应力计算应考虑管道的自由膨胀力大小，单位长度供热管道自由膨胀力应按式（4.4.6）计算：

$$F = A \times \lambda \times \Delta T \times E \times 10^3 \dots\dots\dots (4.4.6)$$

- 式中：F —— 轴线方向每米管道的自由膨胀产生的应力(kN)；
 E —— 工作温度下PE-RT II 型耐热聚乙烯管材的弹性模量 (MPa) ；
 A —— 工作管道截面积 (m²) ；
 λ —— 工作管的线性膨胀系数，一般取1.2 × 10⁻⁴m/(m·K) ；
 ΔT—— 安装时温度和最高工作温度的温度差 (℃) 。

4.4.7 进行管道自由膨胀力计算时，PE-RT II 型管材在工作温度下的弹性模量见表 4.4.7。

表4.4.7 不同温度下PE-RT II 型管材的弹性模量

温度 (℃)	20	40	60	75	80	85
弹性模量E (MPa)	910	510	330	220	190	170

4.4.8 直埋敷设的管道应按照《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T 81 进行管道竖向稳定性验算，验算不通过时，应采取下列措施：

- 1 增加管道埋深或管道上方荷载；
- 2 降低管道轴向应力。

4.5 建筑热力入口管道阀门及附件设计

4.5.1 在建筑物热力入口处，供、回水管道上应设阀门、温度计、

压力表，供、回水管之间宜设连接通道，在供水入口和调节阀、流量计、热量表前的管道上应设过滤器。

4.5.2 在建筑物热力入口处，宜设水力平衡调节装置，水力平衡调节装置的安装应符合相关标准的要求。

4.5.3 当公共建筑室内系统间歇运行时，在建筑物的热力入口宜设自动启停控制装置，并按预定时间分区分时控制。

4.5.4 当建筑物入口设二次循环泵或混水泵时，循环泵和混水泵宜采用调速泵。

4.5.5 管网上的各种设备、阀门、热量表及热力入口装置的使用要求和防水等级，应满足安装环境条件。

4.5.6 建筑物热力入口处的温度、压力、流量、热量信号宜传至集中控制室。

4.5.7 管网系统中宜预留或设置在线漏损点监测装置；直埋管网系统宜设置管道示踪装置。

4.6 保温要求

4.6.1 管道接口的保温材料应采用聚氨酯材料保温，如条件不允许，可采用橡塑海绵等进行绝热保温。

4.6.2 供热设备、阀门应进行保温，宜采用可拆卸式保温结构。

4.6.3 管道及设备的保温结构，除应符合本文件的规定外，尚应符合国家现行节能标准的有关规定。

4.6.4 管道接口保温层厚度应满足本文件或相关设计技术要求。

4.6.5 进行供热管道保温计算时，应参照《城镇供热管网设计规范》CJJ/T 34 的规定。PE-RT II 管道的导热系数为 $0.4\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，聚氨酯泡沫塑料及挤塑聚苯乙烯的导热系数为 $0.033\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

5 安装与施工

5.1 一般规定

5.1.1 供热管道施工及检验记录等应符合《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 和《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T 81 的相关规定。

5.1.2 施工前，施工单位应按设计要求对管线进行平面位置和高程测量，会同建设、监理等单位核对管道路由、相关地下管道以及构筑物的资料，必要时应局部开挖核实，编制施工组织设计或施工方案，并按规定程序审批后实施；超过 3m 的深沟槽危险大工程施工前，应编制沟槽开挖、支护、降水专项施工方案，超过 5m 的深沟槽危险大工程施工前，还应进行专家论证。

5.1.3 涉及有限空间作业时应编制有限空间作业专项施工方案，配备气体检测设备、通风设备和防护用具，作业前先检测有毒气体浓度，不合格时进行机械通风，紧急情况下带防护用具抢险救援。

5.1.4 供热管道的施工单位应具有相关的施工资质，施工焊接人员必须经过专业的焊接培训后，方可上岗。

5.1.5 复合保温管道应符合现行国家有关产品的标准，并应具有生产厂质量检验部门的产品合格文件。在入库和进入施工现场安装前应进行进场检查，其材质、规格、型号应符合设计文件和合同的规定。当对外观质量有异议或设计文件有要求时，应在使用前进行技术鉴定或复检，不合格者不得使用。

5.1.6 在地下水位较高的地区或雨季施工时，应将施工部位的地

下水位降至基底以下 0.5m 后方可开挖，并应及时清除沟内积水。

5.1.7 湿陷性黄土地区的管道施工，应符合设计要求；供热管道非开挖结构施工时（顶管、定向钻等）应对邻近的地上、地下建筑物和管线进行沉降监测。

5.1.8 复合保温管道连接宜采用沟边连接，特殊地段可采用沟底连接，沟底连接应设置工作坑。

5.1.9 复合保温管道连接工程完工时，应对未安装完成的管端采取临时封堵措施，并应对裸露的保温层进行封端防水处理。

5.1.10 复合保温管道连接完成后，应进行接头质量检查，不合格应返工，返工后应重新进行接头质量检查。

5.2 沟槽开挖

5.2.1 土沟槽开挖前，应对设置的临时水准点、管道轴线控制桩、高程桩进行复核。施工测量的允许偏差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 的规定。

5.2.2 土方开挖前，应根据施工现场条件、结构埋深、土质和地下水情况选用不同的开槽断面，并应确定各施工段的槽底宽度、边坡、留台位置、上口宽度及堆土等。

5.2.3 管沟沟底宽度应根据现场实际情况确定，设计未规定时，沟底宽度可按式（5.2.3）计算：

$$W = 2D_c + S + 2C \quad \dots\dots\dots (5.2.3)$$

式中：W —— 沟底宽度（m）；

D_c —— 外护管外径（m）；

S —— 两管道之间的净距（m），取0.25~0.40；

C —— 安装工作宽度（m），取0.10~0.20。

5.2.4 沟底连接的工作坑尺寸：管道接头处工作坑的沟槽壁或侧

面支承与管道的净距不宜小于 0.6m，工作坑的沟槽底面与管道的净距不应小于 0.2m，工作坑长度不应小于 0.5m。

5.2.5 沟槽开挖至槽底后，应由设计和监理等单位共同验收地基。对松软地基应确定加固措施，对槽底的坑穴空洞应确定处理方案。

5.2.6 已挖至槽底的沟槽，后续工序应缩短晾槽时间，不应扰动及破坏土壤结构。对不能连续施工的沟槽，应留出 150mm~200mm 的预留量。

5.2.7 沟槽的开挖质量应符合下列要求：

- 1 槽底不得受水浸泡或受冻；
- 2 槽壁平整，边坡坡度不得小于施工设计的规定；
- 3 沟槽中心线每侧的净宽不应小于沟槽底部开挖宽度的一半；
- 4 槽底高程的允许偏差：开挖土方时应为 $\pm 20\text{mm}$ ；开挖石方

时应为 $-200\text{mm}\sim+20\text{mm}$ 。

5.2.8 沟槽开挖严格控制基底高程，不得扰动基底原状土层。基底设计标高以上 0.2m 的原状土，应人工清理至设计标高。当槽底遇有坚硬物体、生活垃圾、建筑垃圾、腐殖土时，必须清除。槽底局部超挖时，应按以下方法处理：

1 沟槽超挖在 150mm 以内时，用原土回填夯实，其压实系数不应低于 0.9。沟槽超挖在 150mm 以上时，采用石灰土处理，压实系数不应低于 0.95。

2 槽底有地下水或含水量较大时，应采用天然级配砂石或天然砂回填至设计标高。

5.3 管道连接与安装

5.3.1 管道连接前应对工作管材、管件及管道附件按设计要求进行核对，并进行外观质量检查。

5.3.2 复合保温管道的工作内管公称外径 $< 63\text{mm}$ 时，宜采用电熔管件或热熔承插管件进行连接；工作内管公称外径 $\geq 63\text{mm}$ 时宜采用热熔对接连接或电熔管件连接。热熔对接连接及电熔管件连接方法参见附录 B 及附录 C 的规定。

5.3.3 管材、管件连接必须根据不同连接形式选用专用的连接工具，焊接工具应由管材、管件供应商予以确认。

5.3.4 管材切割应采用专用割刀或切管工具，工作管切割端面应平整并垂直于管轴线。

5.3.5 应确保连接的工作管材和管件属相同牌号材料生产，当无法避免时，应进行焊接工艺评定。

5.3.6 复合保温管道工作内管与金属管道或阀门、流量计、压力表等管道配件的连接可采用法兰或丝扣连接，工作内管公称外径 $\leq 63\text{mm}$ 时，宜采用丝扣连接；工作内管公称外径 $\geq 63\text{mm}$ 时宜采用法兰连接。不宜采用钢塑转换接头，钢制法兰的配套应符合《钢管法兰 第 1 部分：PN 系列》GB/T 9124.1 标准的规定。法兰、丝扣和阀门的连接操作应符合《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 的规定。

5.3.7 复合保温管道焊接接头应按附录 B 及附录 C 的规定进行无损检测，对不具备强度试验条件的管道对接焊缝应进行翻边切除抽检检验。

5.4 接头保温

5.4.1 接头保温宜在施工现场进行，且应在管道系统水压试验完成后进行。

5.4.2 管道接头保温，直埋和横管宜采用聚氨酯现场发泡保温。

5.4.3 管道接头保温采用聚氨酯发泡保温时，施工环境温度不应

低于 10℃，当施工时管道温度超过 50℃时，应采取降温措施。

5.4.4 施工时，应对保温层采取防潮、防水措施，如果保温层被水浸泡，应清除被浸泡的保温材料方可进行接头保温。

5.4.5 接头外护层与其两侧的复合保温管外护管的搭接长度不应小于 10mm，接口时，接头外护管与工作内管表面应清洁干燥。

5.5 沟槽回填

5.5.1 管道敷设完毕并经检验合格后，应及时进行沟槽回填。在压力试验前，除接头部位可外露外，管道两侧和管顶以上的回填高度不宜小于 0.5m，压力试验合格后，应及时回填其余部分。

5.5.2 回填前应检查沟槽，槽底应均匀平整，不得有软弱下卧层，如有应清理并用同类土或细沙回填压实平整，或者采取其他可靠措施，以防止槽底不均匀沉降造成管道变形受损，沟槽内不得有积水，砖、石、木块等杂物，如有应清除干净。

5.5.3 沟槽回填时，不得回填淤泥、有机物或冻土，回填土中不得含有石块、砖及其它杂物。

5.5.4 沟槽回填应从两侧同时对称均衡进行，不得直接回填在管道上，并应保证管道不产生位移，必要时，应对管道采取临时限位措施，防止管道上浮。

5.5.5 管基设计中心角范围内应采取中粗砂填充密实，并应与管壁紧密接触，不得用土或其它材料填充。

5.5.6 每层回填土的虚铺厚度，不宜大于 300mm。

5.5.7 管道系统中阀门井等附属构筑物周围回填应符合下列规定：

1 井室周围的回填，应与管道沟槽回填同时进行，不能同时进行，应预留阶梯形接茬；

2 井室周围回填压实时应沿井室中心对称进行，且不得漏夯；

3 回填材料压实后应与井壁紧贴，严禁在槽壁取土回填；

4 路面范围内的井室周围，应采用灰土、砂、砂砾等材料回填，且回填宽度不宜小于 400mm。

5.5.8 管道管区回填施工应符合下列规定：

1 管底基础至管顶以上 0.5m 范围内，必须采用人工回填，轻型压实设备夯实，不得采用机械推土回填；

2 回填、夯实应分层对称进行，每层回填土高度不应大于 200mm，不得单侧回填、夯实；

3 管顶 0.5m 以上采用机械回填压实时，应从管轴线两侧同时均匀进行，并夯实、碾压。

5.5.9 管道回填作业每层土的压实遍数，应根据压实度要求、压实工具、虚铺厚度和含水量，经现场试验确定。

5.5.10 管道管顶 0.5m 以上部位回填土的压实系数，应按相应的场地或道路设计要求确定，不宜小于 0.9；管顶 0.5m 以下各部位回填土应符合表 5.5.10 的规定。

表5.5.10 沟槽回填土压实度与回填材料

填土部位		压实系数	回填材料
管道基础	管底基础	≥ 0.9	中砂、粗砂
	管道有效支撑角范围	≥ 0.95	
管道两侧		≥ 0.95	中砂、粗砂、碎石屑，最大粒径小于40 mm的砂砾或符合要求的原土
管顶以上 0.5m内	管道两侧	≥ 0.9	
	管道上部	0.85 ± 0.02	
管顶以上0.5m~1.0m		≥ 0.9	原土

6 试验与验收

6.1 管道压力试验

6.1.1 管道压力试验符合《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 的相关规定。

6.1.2 管道压力试验应在管道工作内管连接完成后、接头保温前进行；严密性试验应在试验范围内的管道工程全部安装完成后进行。

6.1.3 管道压力试验前应划定安全区、设置安全标志。在整个试验过程中应有专人值守，无关人员不得进入试验区。

6.1.4 管道压力试验应符合下列规定：

- 1 压力试验的介质应采用常温干净水,不应采用压缩空气试压；
- 2 压力试验时环境温度不应低于 5℃,否则,应采取防冻措施；
- 3 压力试验的管段长度不应超过 500m；
- 4 试验压力应符合设计规定。当设计未规定时,强度试验压力应为工作管道最大允许工作压力；严密性试验压力应为管道最大允许工作压力的 0.8 倍；
- 5 当试验过程中发现渗漏时,严禁带压处理,消除缺陷后,应重新进行压力试验；
- 6 试验结束后,应及时排尽管道内的积水；
- 7 压力试验的方法和合格判定应符合《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 的相关规定。

6.2 管道清洗

6.2.1 管网的清洗应在压力试验后，管道试运行前进行。

6.2.2 管网清洗方法应采用洁净水力冲洗法。

6.2.3 清洗前，管网及设备应符合下列规定：

1 应将减压阀、疏水器、流量计和流量孔板（或喷嘴）、滤网、调节阀芯、止回阀芯及温度计的插入管等拆下并妥善存放，待清洗结束后复装；

2 不与管道同时清洗的设备、容器及仪表等应与需清洗的管道隔开或拆除；

3 水力冲洗进水管的截面积不得小于被冲洗管截面积的50%，排水管截面积不得小于进水管截面积；

4 设备和容器应有单独的排水口，在清洗过程中管道中的脏物不得进入设备；

5 清洗使用的其他装置已安装完成，并应经检查合格。

6.2.4 供热管网的水力冲洗应符合下列规定：

1 冲洗应按主干线、支干线、支线分别进行。冲洗前应充满水并浸泡管道，水流方向应与设计的介质流向一致；

2 未冲洗管道中的脏物，不应进入已冲洗合格的管道中；

3 冲洗应连续进行并宜加大管道内的流量，管内的平均流速不低于1m/s，排水时，不得形成负压；

4 当采用循环水冲洗时管内流速宜达到管道正常运行时的流速。当循环冲洗的水质较脏时，应更换循环水继续进行冲洗；

5 水力冲洗的合格标准应以排水水样中固形物的含量接近或等于冲洗用水中固形物的含量为合格；

6 冲洗排放的污水不得污染环境，严禁随意排放；

7 水力清洗结束前应打开阀门用水清洗。清洗合格后，应对排污管、除污器等装置进行人工清除，保证管道内清洁。

6.3 系统试运行

6.3.1 试运行应在单位工程验收合格，压力试验和清洗合格后，同时在热源具备供热条件情况下进行。

6.3.2 试运行前应编制试运行方案，对试运行各个阶段的任务、方法、步骤、指挥等各方面的协调配合及应急措施均应作详细的安排。在环境温度低于 5℃时，应制定可靠的防冻措施。试运行方案应由建设单位、设计单位审查同意并进行交底。

6.3.3 试运行应有完善、可靠的通讯系统及其他安全保障措施。

6.3.4 试运行的实施应符合《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 的相关规定。

6.3.5 当试运行期间发现不影响运行安全和试运行效果的问题时，可待试运行结束后进行处理，否则应停止试运行，并应在降温、降压后进行处理。

6.4 工程验收

6.4.1 管道工程在分项、分部工程验收合格后，进行竣工验收，验收合格后方可投入使用。

6.4.2 管道工程的分项、分部工程质量验收应在检验批验收合格基础上进行，除应符合 CJJ 28 的有关规定外，尚应包括下列内容：

- 1 管道地基处理、回填土高度和回填密实度；
- 2 回填前预制保温管外壳完好性；
- 3 预制保温管与固定墩连接处防水防腐及检查井穿越口处理；
- 4 管道轴线偏差；

5 管道接口保温的有效性；

6 防止管道失稳措施。

6.4.3 管道工程应由建设单位组织设计、勘察、施工、监理和其他有关单位联合验收合格后，由建设单位将相关设计、勘察、施工及验收的文件立卷归档。

附 录 A

(资料性)

复合保温管道的水力计算

A.0.1 设计工况为 75℃ /50 年条件下的 S5 系列复合保温管道的水力计算，参见表 A.0.1、表 A.0.2、A.0.3、A.0.4。

表A.0.1 单位长度沿程水头损失水力计算

管系列S5 SDR11		公称外径 d_n /管内径 d_i (mm)							
		$d_n20/16.0$		$d_n25/20.4$		$d_n32/26.2$		$d_n40/32.6$	
流量		R	V	R	V	R	V	R	V
m ³ /h	L/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
0.23	0.07	112	0.32	34	0.20	—	—	—	—
0.25	0.07	129	0.35	39	0.21	—	—	—	—
0.27	0.08	147	0.37	45	0.23	—	—	—	—
0.29	0.08	165	0.40	51	0.24	—	—	—	—
0.31	0.09	185	0.42	57	0.26	—	—	—	—
0.32	0.09	205	0.45	63	0.27	—	—	—	—
0.34	0.10	226	0.47	69	0.29	—	—	—	—
0.36	0.10	249	0.50	76	0.31	—	—	—	—
0.40	0.11	297	0.55	91	0.34	27	0.20	—	—
0.43	0.12	353	0.60	108	0.37	32	0.22	—	—
0.47	0.13	406	0.64	124	0.40	37	0.24	—	—

续表A.0.1

管系列S5 SDR11		公称外径 d_n /管内径 d_i (mm)							
		$d_n20/16.0$		$d_n25/20.4$		$d_n32/26.2$		$d_n40/32.6$	
流量		R	V	R	V	R	V	R	V
m^3/h	L/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
0.50	0.14	464	0.69	142	0.43	42	0.26	—	—
0.54	0.15	530	0.74	162	0.46	48	0.28	—	—
0.58	0.16	595	0.79	182	0.49	54	0.30	—	—
0.61	0.17	666	0.84	204	0.52	60	0.31	21	0.20
0.65	0.18	740	0.89	227	0.55	67	0.33	23	0.22
0.68	0.19	818	0.94	250	0.58	74	0.35	26	0.23
0.72	0.20	899	0.99	275	0.61	81	0.37	28	0.24
0.90	0.25	1358	1.24	416	0.76	123	0.46	42	0.30
1.08	0.30	1904	1.49	583	0.92	172	0.56	59	0.36
1.26	0.35	2531	1.74	775	1.07	229	0.65	79	0.42
1.44	0.40	3241	1.98	993	1.22	293	0.74	101	0.48
1.62	0.45	4032	2.23	1235	1.37	365	0.83	126	0.54
1.80	0.50	4899	2.48	1501	1.53	444	0.93	153	0.60
1.98	0.55	5844	2.73	1790	1.68	529	1.02	183	0.66
2.16	0.60	6864	2.98	2103	1.83	622	1.11	214	0.72
2.34	0.65	—	—	2438	1.98	721	1.20	249	0.78

表A.0.2 单位长度沿程水头损失水力计算

管系列S5 SDR11		公称外径 d_n /管内径 d_i (mm)							
		$d_n50/40.8$		$d_n63/51.4$		$d_n75/61.4$		$d_n90/73.6$	
流量		R	V	R	V	R	V	R	V
m^3/h	L/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
1.00	0.30	20	0.23	—	—	—	—	—	—
1.26	0.35	27	0.27	—	—	—	—	—	—
1.44	0.40	34	0.31	—	—	—	—	—	—
1.62	0.45	42	0.34	14	0.22	—	—	—	—
1.80	0.50	51	0.38	17	0.24	—	—	—	—
1.98	0.55	61	0.42	20	0.26	—	—	—	—
2.16	0.60	72	0.46	23	0.29	10	0.20	—	—
2.34	0.65	83	0.50	27	0.31	11	0.22	—	—
2.52	0.70	96	0.53	31	0.34	13	0.24	—	—
2.70	0.75	109	0.57	35	0.36	15	0.25	—	—
2.88	0.80	122	0.61	40	0.38	17	0.27	—	—
3.06	0.85	137	0.65	44	0.41	19	0.29		
3.24	0.90	152	0.69	49	0.43	21	0.30		
3.42	0.95	168	0.72	55	0.46	23	0.32	10	0.22
3.60	1.00	185	0.76	60	0.48	25	0.34	11	0.23
3.78	1.05	202	0.80	66	0.51	28	0.35	11	0.25
3.96	1.10	221	0.84	72	0.53	30	0.37	13	0.26
4.14	1.15	240	0.88	78	0.55	33	0.39	14	0.27
4.32	1.20	259	0.92	84	0.58	35	0.40	15	0.28

续表A.0.2

管系列S5 SDR11		公称外径 d_n /管内径 d_i (mm)							
		$d_n50/40.8$		$d_n63/51.4$		$d_n75/61.4$		$d_n90/73.6$	
流量		R	V	R	V	R	V	R	V
m^3/h	L/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
4.50	1.25	280	0.95	91	0.60	38	0.42	16	0.29
4.68	1.30	301	0.99	98	0.63	41	0.44	17	0.30
4.86	1.35	322	1.03	105	0.65	44	0.45	18	0.32
5.04	1.40	345	1.07	112	0.67	47	0.47	20	0.33
5.22	1.45	368	1.11	119	0.70	50	0.49	21	0.34
5.40	1.50	392	1.14	127	0.72	54	0.51	22	0.35
5.58	1.55	416	1.18	135	0.75	57	0.52	24	0.36
5.76	1.60	441	1.22	143	0.77	60	0.54	25	0.37
5.94	1.65	467	1.26	152	0.79	64	0.56	27	0.39
6.12	1.70	494	1.30	160	0.82	68	0.57	28	0.40
6.30	1.75	521	1.34	169	0.84	71	0.59	30	0.41
6.48	1.80	549	1.37	178	0.87	75	0.61	31	0.42
6.66	1.85	577	1.41	187	0.89	79	0.62	33	0.43
6.84	1.90	607	1.45	197	0.91	83	0.64	34	0.44
7.02	1.95	636	1.49	206	0.94	87	0.66	36	0.46
7.20	2.00	667	1.53	216	0.96	91	0.67	38	0.47
7.56	2.10	730	1.60	237	1.01	100	0.71	41	0.49
7.92	2.20	796	1.68	258	1.06	109	0.74	45	0.51

续表A.0.2

管系列S5 SDR11		公称外径 d_n /管内径 d_i (mm)							
		$d_n50/40.8$		$d_n63/51.4$		$d_n75/61.4$		$d_n90/73.6$	
流量		R	V	R	V	R	V	R	V
m^3/h	L/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
8.28	2.30	864	1.75	280	1.11	118	0.78	49	0.54
8.64	2.40	934	1.83	303	1.15	128	0.81	53	0.56
9.00	2.50	1008	1.91	327	1.20	138	0.84	57	0.59
9.36	2.60	1084	1.98	351	1.25	148	0.88	61	0.61
9.72	2.70	1162	2.06	377	1.30	159	0.91	66	0.63
10.08	2.80	1243	2.14	403	1.35	170	0.94	71	0.66
10.44	2.90	1326	2.21	430	1.39	181	0.98	75	0.68
10.80	3.00	1412	2.29	458	1.44	193	1.01	80	0.70
11.16	3.10	1499	2.37	486	1.49	205	1.04	85	0.73
11.52	3.20	1591	2.44	516	1.54	218	1.08	90	0.75
11.58	3.30	1684	2.52	546	1.59	230	1.11	96	0.77
12.24	3.40	1788	2.59	577	1.64	243	1.15	101	0.80
12.60	3.50	1878	2.67	609	1.68	257	1.18	107	0.82
12.96	3.60	1978	2.75	642	1.73	271	1.21	112	0.84
13.32	3.70	2081	2.82	675	1.78	285	1.25	118	0.87
13.68	3.80	2187	2.90	709	1.83	299	1.28	124	0.89
14.04	3.90	2294	2.98	744	1.88	314	1.31	130	0.91
14.40	4.00	—	—	780	1.92	329	1.35	136	0.94

续表A.0.2

管系列S5 SDR11		公称外径 d_n /管内径 d_i (mm)							
		$d_n50/40.8$		$d_n63/51.4$		$d_n75/61.4$		$d_n90/73.6$	
流量		R	V	R	V	R	V	R	V
m^3/h	L/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
14.76	4.10	—	—	816	1.97	344	1.38	143	0.96
15.12	4.20	—	—	853	2.02	360	1.42	149	0.98
15.48	4.30	—	—	893	2.07	376	1.45	156	1.01
15.84	4.40	—	—	920	2.12	392	1.48	163	1.03
16.20	4.50	—	—	970	2.16	409	1.52	170	1.05
16.56	4.60	—	—	1010	2.21	426	1.55	177	1.08
16.92	4.70	—	—	1051	2.26	443	1.58	184	1.10
17.28	4.80	—	—	1093	2.31	451	1.62	191	1.12
17.64	4.90	—	—	1135	2.36	479	1.65	199	1.15
18.00	5.00	—	—	1178	2.41	497	1.69	206	1.17

表A.0.3 单位长度沿程水头损失水力计算

管系列S5 SDR11		公称外径 d_n /管内径 d_i (mm)							
		$d_n110/90.0$		$d_n125/102.2$		$d_n160/130.8$		$d_n200/163.6$	
流量		R	V	R	V	R	V	R	V
m^3/h	L/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
5.94	1.65	10	0.26	—	—	—	—	—	—
6.12	1.70	10	0.27	—	—	—	—	—	—
6.30	1.75	11	0.27	—	—	—	—	—	—
6.48	1.80	12	0.28	—	—	—	—	—	—
6.66	1.85	12	0.29	—	—	—	—	—	—
6.84	1.90	13	0.30	—	—	—	—	—	—
7.02	1.95	14	0.31	—	—	—	—	—	—
7.20	2.00	14	0.31	—	—	—	—	—	—
7.56	2.10	16	0.33	—	—	—	—	—	—
7.92	2.20	17	0.35	—	—	—	—	—	—
8.28	2.30	18	0.36	10	0.28	—	—	—	—
8.64	2.40	20	0.38	11	0.29	—	—	—	—
9.00	2.50	21	0.39	11	0.31	—	—	—	—
9.36	2.60	23	0.41	12	0.32	—	—	—	—
9.72	2.70	25	0.42	13	0.33	—	—	—	—
10.08	2.80	26	0.44	14	0.34	—	—	—	—
10.44	2.90	28	0.46	15	0.35	—	—	—	—
10.80	3.00	30	0.47	16	0.37	—	—	—	—

续表A.0.3

管系列S5 SDR11		公称外径 d_n /管内径 d_i (mm)							
		$d_n110/90.0$		$d_n125/102.2$		$d_n160/130.8$		$d_n200/163.6$	
流量		R	V	R	V	R	V	R	V
m^3/h	L/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
11.16	3.10	32	0.49	17	0.38	—	—	—	—
11.52	3.20	34	0.50	18	0.39	—	—	—	—
11.88	3.30	36	0.52	19	0.40	—	—	—	—
12.24	3.40	38	0.53	20	0.41	—	—	—	—
12.60	3.50	40	0.55	21	0.43	—	—	—	—
12.96	3.60	42	0.57	23	0.44	—	—	—	—
13.32	3.70	44	0.58	24	0.45	—	—	—	—
13.68	3.80	46	0.60	25	0.46	—	—	—	—
14.04	3.90	49	0.61	27	0.48	—	—	—	—
14.40	4.00	51	0.63	29	0.49	—	—	—	—
14.76	4.10	53	0.64	30	0.50	—	—	—	—
15.12	4.20	56	0.66	31	0.51	—	—	—	—
15.48	4.30	58	0.68	31	0.52	—	—	—	—
15.84	4.40	61	0.69	33	0.54	10	0.33	—	—
16.20	4.50	64	0.71	34	0.55	10	0.33	—	—
16.56	4.60	66	0.72	36	0.56	11	0.34	—	—
16.92	4.70	69	0.74	37	0.57	11	0.35	—	—
17.28	4.80	72	0.75	38	0.59	12	0.36	—	—

续表A.0.3

管系列S5 SDR11		公称外径 d_n /管内径 d_i (mm)							
		$d_n110/90.0$		$d_n125/102.2$		$d_n160/130.8$		$d_n200/163.6$	
流量		R	V	R	V	R	V	R	V
m ³ /h	L/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
17.64	4.90	74	0.77	40	0.60	12	0.36	—	—
18.00	5.00	77	0.79	41	0.61	12	0.37	—	—
18.36	5.10	80	0.80	43	0.62	13	0.38	—	—
18.72	5.20	83	0.82	45	0.63	13	0.38	—	—
19.08	5.30	86	0.83	46	0.65	14	0.39	—	—
19.44	5.40	89	0.85	48	0.66	14	0.40	—	—
19.80	5.50	92	0.86	49	0.67	15	0.41	—	—
20.16	5.60	95	0.88	51	0.68	15	0.41	—	—
20.52	5.70	98	0.89	53	0.70	16	0.42	—	—
20.88	5.80	102	0.91	55	0.71	16	0.43	—	—
21.24	5.90	105	0.93	56	0.72	17	0.44	—	—
21.60	6.00	108	0.94	58	0.73	18	0.44	—	—
21.96	6.10	111	0.96	60	0.74	18	0.45	—	—
22.32	6.20	115	0.97	62	0.76	19	0.46	—	—
22.68	6.30	118	0.99	64	0.77	19	0.47	—	—
23.04	6.40	122	1.00	65	0.78	20	0.47	—	—
23.40	6.50	125	1.02	67	0.79	20	0.48	—	—
23.76	6.60	129	1.04	69	0.81	21	0.49	—	—

续表A.0.3

管系列S5 SDR11		公称外径 d_n /管内径 d_i (mm)							
		$d_n110/90.0$		$d_n125/102.2$		$d_n160/130.8$		$d_n200/163.6$	
流量		R	V	R	V	R	V	R	V
m^3/h	L/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
24.12	6.70	133	1.05	71	0.82	21	0.50	—	—
24.48	6.80	136	1.07	73	0.83	22	0.50	—	—
24.84	6.90	140	1.08	75	0.84	23	0.51	—	—
25.20	7.00	144	1.10	77	0.85	23	0.52	—	—
25.56	7.10	148	1.11	79	0.87	24	0.53	—	—
25.92	7.20	152	1.13	81	0.88	25	0.53	—	—
26.28	7.30	155	1.15	83	0.89	25	0.54	—	—
26.64	7.40	159	1.16	86	0.90	26	0.55	—	—
27.00	7.50	163	1.18	88	0.92	26	0.56	—	—
27.36	7.60	167	1.19	90	0.93	27	0.56	—	—
27.72	7.70	172	1.21	92	0.94	28	0.57	—	—
28.08	7.80	176	1.22	94	0.95	28	0.58	10	0.37
28.44	7.90	180	1.24	97	0.96	29	0.58	10	0.38
28.80	8.00	184	1.26	99	0.98	30	0.59	10	0.38
29.16	8.10	188	1.27	101	0.99	30	0.60	10	0.38
29.52	8.20	193	1.29	103	1.00	31	0.61	10	0.39
29.88	8.30	197	1.30	106	1.01	32	0.61	11	0.39
30.24	8.40	202	1.32	108	1.02	33	0.62	11	0.40

续表A.0.3

管系列S5 SDR11		公称外径 d_n /管内径 d_i (mm)							
		$d_n110/90.0$		$d_n125/102.2$		$d_n160/130.8$		$d_n200/163.6$	
流量		R	V	R	V	R	V	R	V
m ³ /h	L/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
30.60	8.50	206	1.33	111	1.04	33	0.63	11	0.40
30.96	8.60	210	1.35	113	1.05	34	0.64	11	0.41
31.32	8.70	215	1.37	115	1.06	35	0.64	12	0.41
31.68	8.80	220	1.38	118	1.07	36	0.65	12	0.42
32.04	8.90	224	1.40	120	1.09	36	0.66	12	0.42
32.40	9.00	229	1.41	123	1.10	37	0.67	12	0.43
32.76	9.10	234	1.43	125	1.11	38	0.67	13	0.43
33.12	9.20	238	1.44	128	1.12	39	0.68	13	0.44
33.48	9.30	243	1.46	131	1.13	39	0.69	13	0.44
33.84	9.40	248	1.48	133	1.15	40	0.70	13	0.45
34.20	9.50	253	1.49	136	1.16	41	0.70	14	0.45
34.56	9.60	258	1.51	139	1.17	42	0.71	14	0.46
34.92	9.70	263	1.52	141	1.18	43	0.72	14	0.46
35.28	9.80	268	1.54	144	1.20	44	0.73	15	0.47
35.64	9.90	273	1.55	147	1.21	44	0.73	15	0.47
36.00	10.00	278	1.57	149	1.22	45	0.74	15	0.48
36.90	10.25	291	1.61	156	1.25	47	0.76	16	0.49
37.80	10.50	305	1.65	163	1.28	49	0.78	17	0.50

续表A.0.3

管系列S5 SDR11		公称外径 d_n /管内径 d_i (mm)							
		$d_n110/90.0$		$d_n125/102.2$		$d_n160/130.8$		$d_n200/163.6$	
流量		R	V	R	V	R	V	R	V
m^3/h	L/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
38.70	10.75	318	1.69	171	1.31	51	0.80	17	0.51
39.60	11.00	332	1.73	178	1.34	54	0.81	18	0.52
40.50	11.25	346	1.77	186	1.37	56	0.83	19	0.53
41.40	11.50	360	1.81	193	1.40	58	0.85	20	0.55
42.30	11.75	375	1.84	201	1.43	61	0.87	20	0.56
43.20	12.00	390	1.88	209	1.46	63	0.89	21	0.57
44.10	12.25	405	1.92	217	1.49	66	0.91	22	0.58
45.00	12.50	420	1.96	226	1.53	68	0.93	23	0.59
45.90	12.75	436	2.00	234	1.56	71	0.94	24	0.61
46.80	13.00	452	2.04	243	1.59	73	0.96	25	0.62
47.70	13.25	468	2.08	251	1.62	76	0.98	25	0.63
48.60	13.50	485	2.12	260	1.65	78	1.00	26	0.64
49.50	13.75	501	2.16	269	1.68	81	1.02	27	0.65
50.40	14.00	518	2.20	278	1.71	84	1.04	28	0.67
51.30	14.25	536	2.24	288	1.74	87	1.05	29	0.68
52.20	14.50	553	2.28	297	1.77	90	1.07	30	0.69
53.10	14.75	571	2.32	307	1.80	92	1.09	31	0.70
54.00	15.00	589	2.36	316	1.83	95	1.11	32	0.71

续表A.0.3

管系列S5 SDR11		公称外径 d_n /管内径 d_i (mm)							
		$d_n110/90.0$		$d_n125/102.2$		$d_n160/130.8$		$d_n200/163.6$	
流量		R	V	R	V	R	V	R	V
m ³ /h	L/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
55.80	15.50	626	2.43	336	1.89	101	1.15	34	0.74
57.60	16.00	664	2.51	356	1.95	107	1.18	36	0.76
59.40	16.50	703	2.59	377	2.01	114	1.22	38	0.78
61.20	17.00	743	2.67	399	2.07	120	1.26	40	0.81
63.00	17.50	783	2.75	421	2.14	127	1.30	43	0.83
54.80	18.00	825	2.83	443	2.20	134	1.33	45	0.86
66.60	18.50	868	2.90	466	2.26	141	1.37	47	0.88
68.40	19.00	912	2.98	490	2.32	148	1.41	50	0.90
70.20	19.50	—	—	514	2.38	155	1.44	52	0.93
72.00	20.00	—	—	538	2.44	162	1.48	55	0.95
73.80	20.50	—	—	564	2.50	170	1.52	57	0.97
75.60	21.00	—	—	589	2.56	178	1.55	60	1.00
77.40	21.50	—	—	616	2.62	186	1.59	62	1.02
79.20	22.00	—	—	642	2.68	194	1.63	65	1.05
81.00	22.50	—	—	670	2.75	202	1.67	68	1.07
82.80	23.00	—	—	697	2.81	210	1.70	71	1.09
84.60	23.50	—	—	726	2.87	219	1.74	74	1.12
86.40	24.00	—	—	755	2.93	227	1.78	76	1.14

续表A.0.3

管系列S5 SDR11		公称外径 d_n /管内径 d_i (mm)							
		$d_n110/90.0$		$d_n125/102.2$		$d_n160/130.8$		$d_n200/163.6$	
流量		R	V	R	V	R	V	R	V
m^3/h	L/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
88.20	24.50	—	—	784	2.99	236	1.81	79	1.16
90.00	25.00	—	—	814	3.05	245	1.85	82	1.19
91.80	25.50	—	—	—	—	254	1.89	85	1.21
93.60	26.00	—	—	—	—	264	1.92	89	1.24
97.20	27.00	—	—	—	—	283	2.00	95	1.28
99.00	27.50	—	—	—	—	293	2.04	98	1.31
100.80	28.00	—	—	—	—	302	2.07	102	1.33
102.60	28.50	—	—	—	—	313	2.11	105	1.35
104.40	29.00	—	—	—	—	323	2.15	109	1.38
106.20	29.50	—	—	—	—	334	2.18	112	1.40
108.00	30.00	—	—	—	—	344	2.22	116	1.43
109.80	30.50	—	—	—	—	354	2.26	119	1.45
111.60	31.00	—	—	—	—	365	2.29	123	1.47
113.40	31.50	—	—	—	—	375	2.33	126	1.50
115.20	32.00	—	—	—	—	387	2.37	130	1.52
117.00	32.50	—	—	—	—	399	2.41	134	1.54
118.80	33.00	—	—	—	—	410	2.44	138	1.57
120.60	33.50	—	—	—	—	421	2.48	142	1.59

表A.0.4 单位长度沿程水头损失水力计算

管系列S5 SDR11		公称外径 d_n /管内径 d_i (mm)							
		$d_n250/204.6$		$d_n315/257.8$		$d_n355/290.6$		—	
流量		R	V	R	V	R	V	R	V
m ³ /h	L/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
118.80	33.00	46	1.00	15	0.63	—	—	—	—
120.60	33.50	47	1.02	15	0.64	—	—	—	—
122.40	34.00	49	1.03	16	0.65	—	—	—	—
124.20	34.50	50	1.05	16	0.66	—	—	—	—
126.00	35.00	51	1.06	17	0.67	—	—	—	—
127.80	35.50	53	1.08	17	0.68	—	—	—	—
129.60	36.00	54	1.09	18	0.69	—	—	—	—
131.40	36.50	56	1.11	18	0.70	—	—	—	—
133.20	37.00	57	1.12	19	0.71	—	—	—	—
135.00	37.50	58	1.14	19	0.72	10	0.56	—	—
136.80	38.00	60	1.15	20	0.73	10	0.57	—	—
138.60	38.50	61	1.17	20	0.74	10	0.58	—	—
140.40	39.00	63	1.18	20	0.74	10	0.59	—	—
142.20	39.50	64	1.20	21	0.75	10	0.59	—	—
144.00	40.00	66	1.21	21	0.76	11	0.60	—	—
147.60	41.00	69	1.27	22	0.78	11	0.62	—	—
151.20	42.00	72	1.28	24	0.80	12	0.63	—	—
154.80	43.00	75	1.30	25	0.82	12	0.65	—	—
158.40	44.00	78	1.33	26	0.84	13	0.66	—	—
162.00	45.00	82	1.36	27	0.86	13	0.68	—	—

续表A.0.4

管系列S5 SDR11		公称外径 d_n /管内径 d_i (mm)							
		$d_n250/204.6$		$d_n315/257.8$		$d_n355/290.6$		—	
流量		R	V	R	V	R	V	R	V
m ³ /h	L/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
165.60	46.00	85	1.39	28	0.88	14	0.69	—	—
169.20	47.00	89	1.42	29	0.90	14	0.70	—	—
172.80	48.00	92	1.45	30	0.92	15	0.72	—	—
176.40	49.00	96	1.48	31	0.94	15	0.74	—	—
180.00	50.00	99	1.52	32	0.96	16	0.76	—	—
183.60	51.00	103	1.55	34	0.97	16	0.77	—	—
187.20	52.00	107	1.58	35	0.99	17	0.78	—	—
190.80	53.00	111	1.61	36	1.01	18	0.80	—	—
194.40	54.00	115	1.64	37	1.03	19	0.81	—	—
198.00	55.00	119	1.67	39	1.05	19	0.83	—	—
201.60	56.00	123	1.70	40	1.07	20	0.85	—	—
205.20	57.00	127	1.73	41	1.09	20	0.86	—	—
208.80	58.00	131	1.76	43	1.11	21	0.87	—	—
212.40	59.00	135	1.79	44	1.13	22	0.89	—	—
216.00	60.00	139	1.82	45	1.15	23	0.90	—	—
219.60	61.00	144	1.85	47	1.17	24	0.92	—	—
223.20	62.00	148	1.88	48	1.18	24	0.93	—	—
226.80	63.00	152	1.91	50	1.20	25	0.95	—	—
230.40	64.00	157	1.94	51	1.22	26	0.96	—	—
234.00	65.00	161	1.97	53	1.24	26	0.98	—	—

续表A.0.4

管系列S5 SDR11		公称外径 d_n /管内径 d_i (mm)							
		$d_n250/204.6$		$d_n315/257.8$		$d_n355/290.6$		—	
流量		R	V	R	V	R	V	R	V
m ³ /h	L/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
237.80	66.00	166	2.00	54	1.26	27	0.99	—	—
241.20	67.00	171	2.03	56	1.28	28	1.01	—	—
244.80	68.00	176	2.06	57	1.30	29	1.02	—	—
248.40	69.00	180	2.09	59	1.32	29	1.04	—	—
252.00	70.00	185	2.12	60	1.34	30	1.05	—	—
255.60	71.00	190	2.15	62	1.36	31	1.07	—	—
259.20	72.00	195	2.18	64	1.38	32	1.08	—	—
262.80	73.00	200	2.21	65	1.39	33	1.10	—	—
266.40	74.00	205	2.24	67	1.41	33	1.12	—	—
270.00	75.00	210	2.27	69	1.43	34	1.14	—	—
273.60	76.00	216	2.30	70	1.45	35	1.15	—	—
277.20	77.00	221	2.33	72	1.47	36	1.16	—	—
280.80	78.00	226	2.36	74	1.49	37	1.17	—	—
284.40	79.00	232	2.39	76	1.51	38	1.19	—	—
288.00	80.00	237	2.42	77	1.53	39	1.20	—	—
291.60	81.00	243	2.45	79	1.55	40	1.22	—	—
295.20	82.00	248	2.48	81	1.57	40	1.23	—	—
298.80	83.00	254	2.51	83	1.59	41	1.25	—	—
302.40	84.00	260	2.55	85	1.60	42	1.26	—	—
306.00	85.00	265	2.58	87	1.62	43	1.28	—	—

续表A.0.4

管系列S5 SDR11		公称外径 d_n /管内径 d_i (mm)							
		$d_n250/204.6$		$d_n315/257.8$		$d_n355/290.6$		—	
流量		R	V	R	V	R	V	R	V
m ³ /h	L/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
309.60	86.00	271	2.61	88	1.64	44	1.30	—	—
313.20	87.00	277	2.64	90	1.66	45	1.30	—	—
316.80	88.00	283	2.67	92	1.68	46	1.32	—	—
320.40	89.00	289	2.70	94	1.70	47	1.34	—	—
324.00	90.00	295	2.73	96	1.72	48	1.36	—	—
327.60	91.00	301	2.76	98	1.73	49	1.37	—	—
331.20	92.00	307	2.79	100	1.76	50	1.39	—	—
334.80	93.00	313	2.82	102	1.78	51	1.40	—	—
338.40	94.00	320	2.85	104	1.80	52	1.42	—	—
342.00	95.00	326	2.88	106	1.81	53	1.43	—	—
345.60	96.00	332	2.91	108	1.83	54	1.44	—	—
349.20	97.00	339	2.94	111	1.85	55	1.46	—	—
352.80	98.00	345	2.97	115	1.87	56	1.47	—	—
356.40	99.00	352	3.00	116	1.89	57	1.49	—	—
360.00	100.00	—	—	117	1.91	58	1.51	—	—
367.20	102.00	—	—	121	1.95	60	1.54	—	—
374.40	104.00	—	—	126	1.99	63	1.57	—	—
381.60	106.00	—	—	130	2.02	65	1.60	—	—
388.80	108.00	—	—	135	2.06	67	1.63	—	—
396.00	110.00	—	—	140	2.10	69	1.66	—	—

续表A.0.4

管系列S5 SDR11		公称外径 d_n /管内径 d_i (mm)							
		$d_n250/204.6$		$d_n315/257.8$		$d_n355/290.6$		—	
流量		R	V	R	V	R	V	R	V
m^3/h	L/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
403.20	112.00	—	—	144	2.14	72	1.69	—	—
410.40	114.00	—	—	149	1.28	74	1.72	—	—
417.60	116.00	—	—	154	2.22	77	1.75	—	—
424.80	118.00	—	—	159	2.25	79	1.78	—	—
432.00	120.00	—	—	164	2.29	81	1.81	—	—
439.20	122.00	—	—	169	2.33	84	1.84	—	—
446.40	124.00	—	—	174	2.37	87	1.87	—	—
453.60	126.00	—	—	179	2.41	89	1.90	—	—
460.80	128.00	—	—	185	2.44	92	1.93	—	—
468.00	130.00	—	—	190	2.48	94	1.96	—	—
475.20	132.00	—	—	196	2.52	97	1.99	—	—
482.40	134.00	—	—	201	2.56	100	2.02	—	—
489.60	136.00	—	—	207	2.60	103	2.05	—	—
496.80	138.00	—	—	212	2.64	105	2.08	—	—
504.00	140.00	—	—	218	2.67	108	2.11	—	—
511.20	142.00	—	—	224	2.71	111	2.14	—	—
518.40	144.00	—	—	230	2.75	114	2.17	—	—
525.60	146.00	—	—	236	2.79	117	2.20	—	—
532.80	148.00	—	—	242	2.83	120	2.23	—	—
540.00	150.00	—	—	248	2.87	123	2.26	—	—

续表A.0.4

管系列S5 SDR11		公称外径 d_n /管内径 d_i (mm)							
		$d_n250/204.6$		$d_n315/257.8$		$d_n355/290.6$		—	
流量		R	V	R	V	R	V	R	V
m ³ /h	L/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s
547.20	152.00	—	—	254	2.90	126	2.29	—	—
554.40	154.00	—	—	260	2.94	129	2.32	—	—
561.60	156.00	—	—	266	2.98	132	2.35	—	—
568.80	158.00	—	—	273	3.02	135	2.38	—	—

A.0.2 其他供热温度的复合保温管道的水力计算，应以 75℃ 供热温度为基准乘以修正系数得出，修正系数参见表 A.0.5。

表A.0.5 其他供热温度水力计算修正系数

供热温度 (℃)	≥75	70	60	50	40
修正系数	1.0	1.02	1.05	1.08	1.12

A.0.3 复合保温管道局部阻力系数可按表 A.0.6 选取。

表A.0.6 管道局部阻力系数表

管路附件	90° 弯头	直流三通	旁流三通	合流三通	分流三通	直流四通
阻力系数	0.3~0.5	0.5	1.5	1.5	3	2.0
管路附件	分流四通	乙字弯	括弯	变径变大	变径变小	法兰连接件
阻力系数	3.0	0.5	1.0	1.0	0.5	1.5

附 录 B

(规范性)

管道热熔对接焊接方法

B.1 总 则

B.1.1 管道热熔连接的环境温度宜在 -5°C ~ 45°C 范围内，在温度低于 -5°C 或风力大于 5 级的条件下进行热熔连接操作时，应采取保温、防风措施，并应调整连接工艺；在炎热夏天进行热熔连接操作时，应采取遮阳措施。

B.1.2 管材、管件存放处与施工现场温差较大时，连接应将管材、管件在施工现场放置一定时间，使其温度接近施工现场温度。

B.1.3 管道连接时，每次收工，管口应采取临时封堵措施。

B.1.4 接头质量检查。管道连接后，应进行接头质量检查。不合格者必须返工，返工后重新进行接头质量检查。当对焊接质量检查有争议时，应按表 B.1.4 规定进行评定检验。

表B.1.4 热熔对接焊接工艺评定检验与试验要求

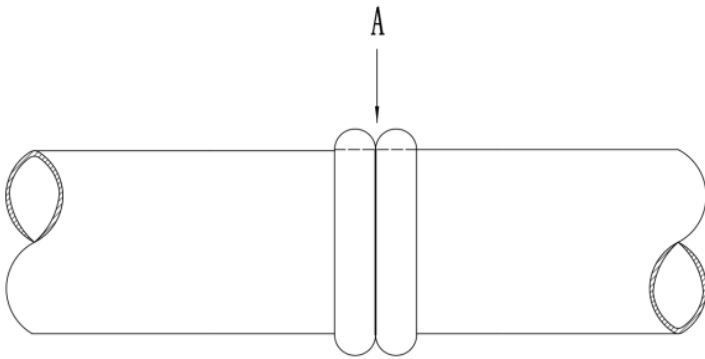
序号	项目	试验参数	要求	方法
1	拉伸性能	$(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$	试验到破坏为止： 韧性，通过 脆性，未通过	GB/T 19810
2	静液压强度 试验	密封接头：a型； 调节时间：12h； 试验时间：165h； 环应力：4.0MPa 试验温度：95℃	焊接处无破坏，无渗 漏	GB/T 6111

B.2 热熔对接连接接头质量检验

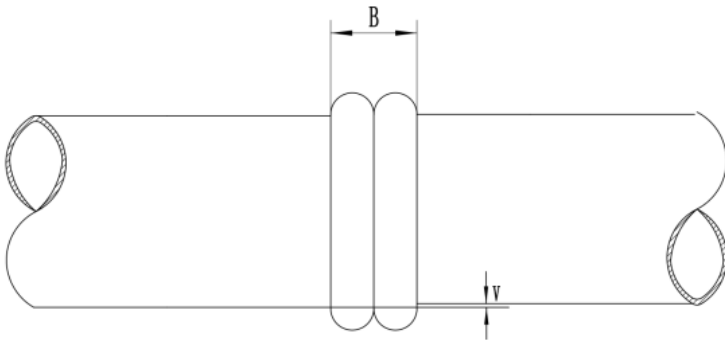
B.2.1 连接完成后，应对接头进行 100% 的翻边对称性、接头对正性检验和不少于 10% 翻边切除检验。

B.2.2 翻边对称性检验。接头应具有沿管材整个圆周平滑对称的翻边，翻边最低处的深度（A）不应低于管材表面（图 B.2.2）。

B.2.3 接头对正性检验。焊缝两侧紧邻翻边的外圆周的任何一处错边量（V）不应超过管材壁厚的 10%（图 B.2.3）。



图B.2.2 翻边对称性

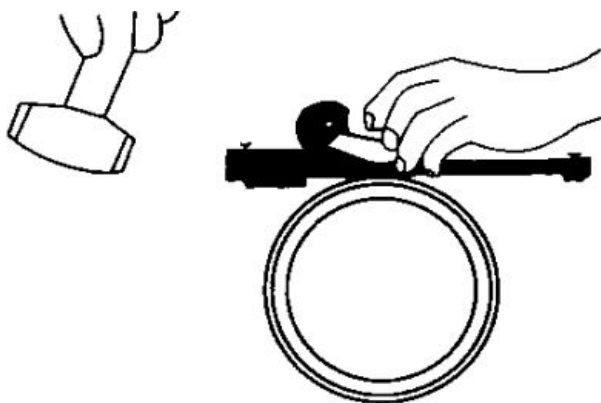


图B.2.3 接头对正性

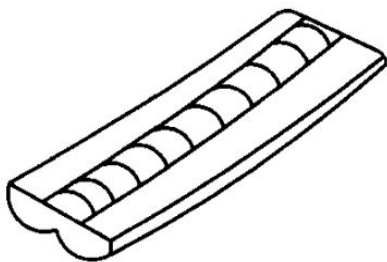
B.2.4 翻边切除检验。使用专用工具，在不损伤管材和接头的情况下切除外部的焊接翻边（图 B.2.4）。翻边切除检验应符合下列要求：

- 1 翻边应是实心圆滑的，根部较宽（图 B.2.5）；
- 2 翻边下侧不应有杂质、小孔、扭曲和损坏。

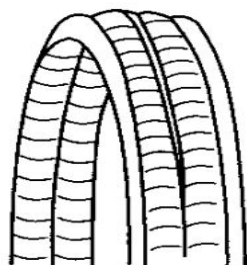
B.2.5 每隔 50mm 进行 180° 的背弯试验（图 B.2.6），不应有开裂、裂缝，接缝处不得露出熔合线。



图B.2.4 翻边切除示意图



图B.2.5 合格实心翻边图



图B.2.6 翻边背弯试

当抽样检验的焊缝全部合格时，则此次抽样所代表的该批焊缝应认为全部合格；若出现与上述条款要求不符合的情况，则判定本焊口不合格，并按下列规定加倍抽样检验：

1 每出现一道不合格焊缝，则应加倍抽检该焊工所焊的同一批焊缝，按本文件进行检验；

2 如第二次抽检仍出现不合格焊缝，则对该焊工所焊的同批全部焊缝进行检验。

B.3 热熔对接焊连接步骤

B.3.1 热熔对接连接设备应符合下列规定：

1 机架应坚固稳定，能保证加热板和铣削工具切换方便及管材或管件方便的移动和校正对中；

2 夹具应能固定管材或管件，并能使管材或管件快速定位或移开；

3 铣刀应为双面铣削刀具，应能将待连接的管材或管件端面铣削成垂直于管材中轴线的清洁、平整、平行匹配面；

4 加热板表面结构应完整，并保持洁净，温度分布应均匀，允许偏差为设定温度的 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ；

5 压力系统的压力显示分度值不应大于 0.1MPa ；

6 焊接设备使用的电源的电压波动范围应不大于额定电压的 $\pm 10\%$ ；

7 热熔对接连接设备应定期校准和检定，周期不宜超过 1 年。

B.3.2 常温下，热熔对接连接的焊接工艺焊接参数应符合表 B.3.2 规定，具体参见表 B.3.2-1、表 B.3.2-2、表 B.3.2-3、表 B.3.2-4。

表B.3.2 热熔对接焊焊接工艺参数

参数	单位	对应值
加热板温度	℃	220-230
最小初始卷边尺寸	mm	1-4
最短吸热时间 (t_2)	s	10-12 e_n
最长切换时间 (t_3)	s	5-13
热熔对接压力 (P_2)	MPa	$(0.15 \pm 0.01) \times A_1/A_2$
最长增压时间 (t_4)	s	5-24
在焊机内最短保压冷却时间 (t_5)	min	10-60

A_1 —管材的截面积 (mm^2)； A_2 —焊机液压缸中活塞的总有效面积 (mm^2)； e_n —管材的公称壁厚 (mm)。

表B.3.2-1 SDR9/S4管材热熔对接焊接参数

公称直径 d_n (mm)	管材壁厚 e_n (mm)	P_2 (MPa)	压力= P_1 凸起高度 h (mm)	压力 $\approx P_{\text{推}}$ 吸热时间 t_2 (s)	切换 时间 t_3 (s)	增压 时间 t_4 (s)	压力= P_1 冷却时间 t_5 (min)
75	8.4	263/ A_2	1.5	84	≤ 5	< 6	≥ 10
90	10.1	380/ A_2	1.5	101	≤ 6	< 7	≥ 11
110	12.3	566/ A_2	1.5	123	≤ 6	< 7	≥ 14
125	14.0	732/ A_2	2.0	140	≤ 6	< 8	≥ 15
140	15.7	919/ A_2	2.0	157	≤ 8	< 9	≥ 17
160	17.9	1198/ A_2	2.0	179	≤ 8	< 10	≥ 19
180	20.1	1514/ A_2	2.5	201	≤ 8	< 10	≥ 21
200	22.4	1874/ A_2	2.5	224	≤ 8	< 11	≥ 23
225	25.2	2372/ A_2	3.0	252	≤ 10	< 12	≥ 26
250	27.9	2920/ A_2	3.0	279	≤ 10	< 14	≥ 28
280	31.3	3668/ A_2	3.0	313	≤ 12	< 14	≥ 31

续表B.3.2-1

公称直径 d_n (mm)	管材壁厚 e_n (mm)	P_2 (MPa)	压力= P_1 凸起高度 h (mm)	压力 $\approx P_{抽}$ 吸热时间 t_2 (s)	切换 时间 t_3 (s)	增压 时间 t_4 (s)	压力= P_1 冷却时间 t_5 (min)
315	35.2	4641/ A_2	3.5	352	≤ 12	< 16	≥ 35
355	39.7	5898/ A_2	3.5	397	≤ 12	< 18	≥ 39
400	44.7	7480/ A_2	3.5	447	≤ 12	< 20	≥ 44
450	50.3	9469/ A_2	4.0	503	≤ 12	< 22	≥ 50
500	55.8	11674/ A_2	4.0	558	≤ 12	< 24	≥ 55

表B.3.2-2 SDR11/S5管材热熔对接焊接参数

公称直径 d_n (mm)	管材壁厚 e_n (mm)	P_2 (MPa)	压力= P_1 凸起高度 h (mm)	压力 $\approx P_{抽}$ 吸热时间 t_2 (s)	切换 时间 t_3 (s)	增压 时间 t_4 (s)	压力= P_1 冷却时间 t_5 (min)
75	6.8	219/ A_2	1.0	68	≤ 5	< 6	≥ 10
90	8.2	315/ A_2	1.5	82	≤ 6	< 7	≥ 11
110	10.0	471/ A_2	1.5	100	≤ 6	< 7	≥ 14
125	11.4	608/ A_2	1.5	114	≤ 6	< 8	≥ 15
140	12.7	763/ A_2	2.0	127	≤ 8	< 8	≥ 17
160	14.5	996/ A_2	2.0	145	≤ 8	< 9	≥ 19
180	16.4	1261/ A_2	2.0	164	≤ 8	< 10	≥ 21
200	18.2	1557/ A_2	2.0	182	≤ 8	< 11	≥ 23
225	20.5	1971/ A_2	2.5	205	≤ 10	< 12	≥ 26
250	22.7	2433/ A_2	2.5	227	≤ 10	< 13	≥ 28
280	25.5	3052/ A_2	2.5	255	≤ 12	< 14	≥ 31
315	28.6	3862/ A_2	3.0	286	≤ 12	< 15	≥ 35
355	32.2	4906/ A_2	3.0	323	≤ 12	< 17	≥ 39
400	36.3	6228/ A_2	3.0	364	≤ 12	< 19	≥ 44

续表B.3.2-2

公称直径 d_n (mm)	管材壁厚 e_n (mm)	P_2 (MPa)	压力= P_1 凸起高度 h (mm)	压力 $\approx P_{拖}$ 吸热时间 t_2 (s)	切换 时间 t_3 (s)	增压 时间 t_4 (s)	压力= P_1 冷却时间 t_5 (min)
450	40.9	7882/ A_2	3.5	409	≤ 12	< 21	≥ 50
500	45.4	9731/ A_2	3.5	455	≤ 12	< 23	≥ 55

表B.3.2-3 SDR13.6/S6.3管材热熔对接焊接参数

公称直径 d_n (mm)	管材壁厚 e_n (mm)	P_2 (MPa)	压力= P_1 凸起高度 h (mm)	压力 $\approx P_{拖}$ 吸热时间 t_2 (s)	切换 时间 t_3 (s)	增压 时间 t_4 (s)	压力= P_1 冷却时间 t_5 (min)
75	5.6	183/ A_2	1.0	56	≤ 5	< 6	≥ 9
90	6.7	263/ A_2	1.5	67	≤ 5	< 7	≥ 10
110	8.1	388/ A_2	1.5	81	≤ 6	< 7	≥ 11
125	9.2	502/ A_2	1.5	92	≤ 6	< 7	≥ 12
140	10.3	629/ A_2	2.0	103	≤ 6	< 7	≥ 14
160	11.8	824/ A_2	2.0	118	≤ 6	< 8	≥ 15
180	13.3	1044/ A_2	2.0	133	≤ 8	< 8	≥ 17
200	14.7	1283/ A_2	2.0	147	≤ 8	< 9	≥ 18
225	16.6	1630/ A_2	2.5	166	≤ 8	< 10	≥ 20
250	18.4	2008/ A_2	2.5	184	≤ 8	< 11	≥ 23
280	20.6	2518/ A_2	2.5	206	≤ 10	< 12	≥ 26
315	23.2	3190/ A_2	2.5	232	≤ 12	< 13	≥ 29
355	26.1	4045/ A_2	3.0	261	≤ 12	< 14	≥ 31
400	29.4	5132/ A_2	3.0	294	≤ 12	< 14	≥ 35
450	33.1	6500/ A_2	3.5	331	≤ 12	< 16	≥ 37
500	36.8	8029/ A_2	3.5	368	≤ 12	< 17	≥ 40

表B.3.2-4 SDR17/S8管材热熔对接焊接参数

公称直径 d_n (mm)	管材壁厚 e_n (mm)	P_2 (MPa)	压力= P_1 凸起高度 h (mm)	压力 $\approx P_{拖}$ 吸热时间 t_2 (s)	切换时间 t_3 (s)	增压 时间 t_4 (s)	压力= P_1 冷却时间 t_5 (min)
90	5.4	215/A ₂	1.0	54	≤5	<6	≥9
110	6.6	317/A ₂	1.0	66	≤5	<6	≥10
125	7.4	404/A ₂	1.5	74	≤6	<6	≥10
140	8.3	508/A ₂	1.5	83	≤6	<7	≥11
160	9.5	664/A ₂	1.5	95	≤6	<7	≥13
180	10.7	842/A ₂	1.5	107	≤6	<7	≥14
200	11.9	1040/A ₂	1.5	119	≤6	<8	≥15
225	13.4	1318/A ₂	2.0	134	≤8	<8	≥17
250	14.8	1618/A ₂	2.0	148	≤8	<9	≥19
280	16.6	2033/A ₂	2.0	166	≤8	<10	≥20
315	18.7	2576/A ₂	2.0	187	≤8	<11	≥23
355	21.1	3276/A ₂	2.5	211	≤10	<12	≥25
400	23.7	4200/A ₂	2.5	237	≤10	<12	≥28
450	26.7	5324/A ₂	3.0	267	≤12	<13	≥30
500	29.7	6579/A ₂	3.0	297	≤12	<14	≥33

B.4 热熔对接连接操作

B.4.1 根据管材或管件的规格，选用相应的夹具，将连接件的连接端应伸出夹具，自由长度不应小于公称直径的10%，移动夹具使待连接件端面接触，并校直对应的待连接件，使其在同一轴线上，错边量不应大于壁厚的10%。

B.4.2 应将管材或管件的连接部位擦拭干净，并铣削待连接件端面，使其与轴线垂直。单次切屑平均厚度不宜超过 0.2mm，切削后的熔接面应防止污染。

B.4.3 连接件的端面应使用热熔对接连接设备加热。

B.4.4 吸热时间达到工艺要求后，应迅速撤出加热板，检查待连接件的加热面熔化的均匀性，不得有损伤。在规定的时间内用均匀外力使连接面完全接触，并翻边形成均匀一致的双凸缘。

B.4.5 在保压冷却期间不得移动连接件或在连接件上施加任何外力。

附 录 C

(规范性)

管道电熔承插焊接连接方法

C.1 总 则

C.1.1 电熔承插焊接是将内埋电阻丝的 PE-RT II 型电熔管件套在管材或管件上的方法,通电加热电熔管件的内表面和管材或管件的外表面,使其熔融连为一体,直到接头冷却到室温。

C.1.2 电熔焊接机具的类型应符合下列要求:

1 电熔焊接机具应在国家电网供电或发电机供电情况下,均可正常工作;

2 外壳防护等级应不低于 IP54,所有印刷线路板应进行防水、防尘、防振处理,开关、按钮应具有防水性;

3 输入和输出电缆,在超过 -10°C ~ 40°C 工作范围,应能保持韧性;

4 温度传感器精度应不低于 $\pm 1^{\circ}\text{C}$,并应有防机械损伤保护;

5 输出电压的允许偏差应控制在设定电压的 $\pm 1.5\%$ 以内,输出电流的允许偏差应控制在额定电流的 $\pm 1.5\%$ 以内,熔接时间的允许偏差应控制在理论时间的 $\pm 1\%$ 以内;

6 电熔焊接设备应定期校准和鉴定,周期不宜超过 1 年。

C.2 电熔焊接操作流程

C.2.1 电熔焊接机具与电熔管件应正确连通,连接时,通电加热的

电压和加热时间应符合电熔焊接机具和电熔管件生产企业的规定。

C.2.2 电熔焊接冷却期间，不得移动焊接件或在焊接件上施加任何外力。

C.2.3 电熔承插焊接操作应符合下列规定：

- 1 管材、管件焊接部位擦拭干净；
- 2 测量管件的承插口长度，并在管材或管件插入端标出插入长度，且刮除插入长度加 10mm 的插入端表皮，刮削氧化皮厚度宜为 0.1mm~0.2mm，然后重新标记插入长度；
- 3 公称外径小于 90mm 的 PE-RT II 型耐热聚乙烯管材不圆度影响安装时，应采用整圆工具对插入端进行整圆；
- 4 将 PE-RT II 型耐热聚乙烯管材或管件插入电熔承插管件的承口内，至长度标记位置，并检查配合尺寸；
- 5 通电前，应校直两对应的待焊接件，使其在同一轴线上，并用专用夹具固定管材、管件。

C.3 电熔焊接接头质量检验

C.3.1 管道焊接结束后，应进行接头质量检查。不合格接头必须返工，返工后重新进行接头质量检查。当对焊接质量检查有争议时，应按表 C.3.1 规定进行评定检验。

C.3.2 电熔管件端口处的 PE-RT II 型耐热聚乙烯管材或插口管件周边均应有明显刮皮痕迹和明显的插入长度标记。

C.3.3 电熔管件内电阻丝不应挤出(特殊结构设计的电熔管件除外)。

C.3.4 电熔管件上观察孔中宜能看到有少量熔融料溢出，但不得呈流淌状。

C.3.5 凡出现与上述要求条款不符合的情况，应判为不合格。

表C.3.1 电熔承插焊接工艺评定检验与试验要求

序号	检验与试验项目	检验与试验参数	检验与试验要求	检验与试验方法
1	电熔管件剖面检验	—	电熔管件中的电阻丝应排列整齐，不应当有胀出、裸露、错行，焊后不游离，管件和管材熔接面上无可见界线，无虚焊、过焊气泡等影响性能的缺陷	参照《燃气用聚乙烯管道焊接技术规则》TSG D2002
2	$d_n < 90\text{mm}$ 挤压剥离试验	$(23 \pm 2)^\circ\text{C}$	剥离脆性破坏百分比 $\leq 33.3\%$	参照《塑料管材和管件 聚乙烯电熔组件的挤压剥离试验》GB/T 19806
3	$d_n \geq 90\text{mm}$ 拉伸剥离试验	$(23 \pm 2)^\circ\text{C}$	剥离脆性破坏百分比 $\leq 33.3\%$	参照《塑料管材和管件 公称外径大于或等于90mm的聚乙烯电熔组件的拉伸剥离试验》GB/T 19808
4	静液压强 度试验	封接头：a型 方向：任意 调节时间：12 h 试验时间：165 h 环应力：4.0 MPa 试验温度：95℃	焊接处无破坏，无渗漏	参照《流体输送用热塑性塑料管道系统 耐内压性能的测定》GB/T 6111

本标准用词说明

1 为了便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应按……执行”或“应符合……要求（或规定）”。

引用标准名录

- 1 《工业锅炉水质》GB/T 1576
- 2 《生活饮用水卫生标准》GB 5749
- 3 《流体输送用热塑性塑料管道系统 耐内压性能的测定》GB/T 6111
- 4 《钢制管法兰 第1部分：PN系列》GB/T 9124.1
- 5 《冷热水系统用热塑性塑料管材和管件》GB/T 18991
- 6 《热塑性塑料管材、管件与阀门 通用术语及其定义》GB/T 19278
- 7 《塑料管材和管件 聚乙烯电熔组件的挤压剥离试验》GB/T 19806
- 8 《塑料管材和管件 公称外径大于或等于90mm的聚乙烯电熔组件的拉伸剥离试验》GB/T 19808
- 9 《聚乙烯（PE）管材和管件 热熔对接接头拉伸强度和破坏形式的测定》GB/T 19810
- 10 《冷热水用耐热聚乙烯（PE-RT）管道系统 第3部分：管件》GB/T 28799.3
- 11 《聚乙烯外护管预制保温复合塑料管》GB/T 40402
- 12 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 13 《建筑给水排水设计标准》GB 50015
- 14 《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025
- 15 《膨胀土地区建筑技术规范》GB 50112
- 16 《盐渍土地区建筑技术规范》GB/T 50942

- 17 《供热工程项目规范》GB 55010
- 18 《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032
- 19 《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28
- 20 《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34
- 21 《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T 81
- 22 《燃气用聚乙烯管道焊接技术规则》TSG D2002

宁夏回族自治区地方标准

预制直埋复合塑料保温供热管道应用技术规程
Technical specification for the application of prefabricated direct
buried composite plastic insulation and heating pipes

DB64/T 1056—2023

条 文 说 明

修编说明

《预制直埋复合塑料保温供热管道应用技术规程》DB64/T 1056-2023，经宁夏回族自治区住房和城乡建设厅 [2023] 155 号公告批准、发布。

标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国家标准和国内发达省区的先进标准，并在广泛征求意见的基础上，修编本标准。

本标准遵循科学性、实用性和可操作性的原则，在广泛调研，多次研讨、征求意见、认真总结、整理分析的基础上，最后经相关部门组织审查定稿。

请各单位在执行过程中，结合工程试验，不断总结经验，积累资料，并将意见和建议反馈到标准编制组，以供再次修订时参考。

为便于设计、施工、质量监督、工程监理、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，标准编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对部分条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了详细的解释和说明。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	66
3 材料	68
3.1 复合保温管道	68
3.2 PE-RT II 型管材及管件	69
4 设计要求	70
4.1 一般规定	70
4.2 水力计算	70
4.3 管网的布置与敷设	71
4.4 管道设计应力	72
4.6 保温要求	73
5 安装与施工	74
5.1 一般规定	74
5.2 沟槽开挖	74
5.3 管道连接与安装	74
5.4 接头保温	75
5.5 沟槽回填	75
6 试验与验收	76
6.1 管道压力试验	76
6.2 管道清洗	76

1 总 则

1.0.1 目前供热管网普遍采用的是传统的镀锌钢管、无缝钢管及螺旋焊管，热媒介质中的游离的氯离子以及其他盐类的存在会引起金属管道的电化学腐蚀，这种电化学反应随着热媒的温度升高而加剧，因此以镀锌钢管作为工作管材料的管道，投入使用一段时间内就发生管内锈蚀，在发展的初期会导致管道堵塞，导致输送能耗增加、采暖效果降低；随着锈蚀的发展，热力管道泄露成为常态，导致热媒损失。此外管道锈蚀影响仪表和计量装置的计量精度。自上世纪 80 年代开始，随着小区集中供暖不断增加，欧洲的供热单位就开始寻求更经济的方法建设新的供热管网。耐热聚乙烯 PE-RT II 型耐热聚乙烯材料是在 PE 材料的基础上，近年推出的专门应用于高温流体输送领域的一种新型管道材料。其作为建筑地暖管 / 冷热水管等应用已取得了行业的认可，并广泛应用，从其材质的标准耐热性能考察，该管道具备替代钢管的可行性，本规程为使工程设计和施工人员掌握材料基本物理力学性能，施工技术，确保工程质量，在吸收国外先进技术和总结国内施工安装经验的基础上进行修订。

1.0.2 本条是针对建筑二级供热管网的特点以及复合保温管道的特性，规定了本规程的使用范围，工作温度不高于 85℃，经过相应的调查和了解，宁夏地区城市供热二次管网的水温一般不会超过 60℃，即使是最冷的时候，管道内的热水温度也不会超过 75℃。现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50736 的规定，散热器集中供暖系统热水温度宜按 75℃ / 50℃ 连续供暖进行设计，为了响应建筑节能的政策，供暖水温还将呈下降趋势。应

用较多的压力不超过 1.0MPa，配合建筑内的设计，完全可以实现二级管网向建筑内供热。而且这个工况条件与建筑内冷热水系统的设计工况以及散热器采暖的设计工况是类似的，而耐热聚乙烯材料管道在建筑内冷热水，和采暖系统已经得到了广泛的应用和认可，是安全且可靠的。同时，在这个应用条件下，复合保温管道在低温直埋领域能够比较经济地替换钢管，不仅能够实现耐压耐温的基本功能，还能很好的发挥寿命长、耐腐蚀、易安装以及连接可靠等优势。

1.0.3 不适用于以蒸汽、85℃以上高温水为热媒的供热管网，主要是由于 PE-RT II 型耐热聚乙烯材料的特性确定的，PE-RT II 型耐热聚乙烯材料的软化点通常为 126℃~128℃，最高工作温度通常应至少低于该温度 15℃，当短期用于 95℃，甚至 100℃的工况时，设计使用寿命应按照相关标准进行折减计算，PE-RT II 型耐热聚乙烯材料和其他给水用聚烯烃材料一样，随着使用温度升高，材料的静液压强度会相应降低，为了确保管网能够长期 50 年安全运行，同时还确保具有很好的耐静液压强度的能力，因此不适用于蒸汽和高温水。

1.0.4~1.05 本规程应遵守现行国家、行业及地方标准规范的有关规定。

3 材 料

3.1 复合保温管道

3.1.1 作为复合保温管道，每一部分的质量控制都很重要，因此最好由同一厂家提供一体式的产品，以提高整个系统产品的质量稳定性。保温层质量好坏关乎整个系统的保温性能，工厂发泡能够确保保温发泡工艺的工厂化管理和控制，在施工现场只进行接口保温确保了施工的灵活性。

3.1.2 复合保温管道由于是塑料复合一体产品，其储存的条件具有不确定性，按照相关标准规定，超过2年的存放期，需要重新检测其性能是否有下降，因此规定此条，旨在保证工程应用的安全性。

3.1.3 不添加任何形式的回用料，旨在保证工作管道的产品质量均一，此条参考了燃气聚乙烯管道相关标准的规定。

3.1.4 复合保温管道的三层结构包括了工作管、保温层和外护管。工作内管承担系统的压力和温度，外护管起到保护保温层的作用。工作管与外护管之间的支架主要起到支撑的作用，确保工作管和外护管的同轴度。从结构上和钢管保温复合管是一样的，不同的是，以塑料管为工作管，结构的稳定性要求不那么严苛，因为塑料工作管的导热系数约为 $0.4\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，是热的不良导体，按照相关行业标准计算保温层厚度，塑料保温管道的在同样保温层厚度下，其保温效果及散热损失要远优于钢管保温复合管道，因此本条是根据《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175 标准及结合宁夏的保温节能实际要求，经计算和优化得出，经过多年的应用实践，节能效果显著。

3.1.5~3.1.6 复合保温管道的外护管材质也可根据地质工况条件不同选择聚氯乙烯外护管材质,是出于部分施工工法要求设计引入,聚氯乙烯材料在宁夏具有广泛的来源,抗腐蚀和经济性能优异,在一些特殊工况条件下应用,具有刚度好,气密性好的优点。其规格尺寸和性能参考《低压输水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材》GB/T 13664 标准要求。

3.2 PE-RT II 型管材及管件

3.2.2 对于 PE-RT II 型耐热聚乙烯管材、管件的颜色各国都有不同的规定和管理方式,生活冷热水用塑料管道颜色通常没有具体规定,但是有不透光性的要求,一般来讲为保证塑料管道具有较好的耐候性,结合民建的特点,因此多为灰色等较深的色系,不建议使用透明、白色等容易老化的颜色。

3.2.3 由于国内存在的 PE-RT II 型耐热聚乙烯材料种类较多,不同厂家选择的原材料牌号有可能不同,其熔体质量流动速率等均有不同的差异,不同的熔体质量流动速率有可能造成管道系统的连接存在安全隐患,因此为保证产品连接系统的一致性和系统的稳定性,规定此条。

4 设计要求

4.1 一般规定

4.1.2 按经济比摩阻数值确定管网主干线管径，在管网设计时比较容易实施，小区供热范围较小，经济比摩阻数值高于大型热水管网。

4.1.4 复合保温管道工作内管本身具有耐酸碱腐蚀、不结垢等优越性能，因此，理论上对水质的要求不高，但考虑整个系统中可能存在锅炉、金属部件等因素，还是对水质进行了规范要求。

4.2 水力计算

4.2.1 水力计算的目的是合理确定管网管径和循环水泵扬程，保证最不利用户的流量、压力和整个管网的水力平衡。供暖系统管网、生活热水系统供水管网和循环水管网应进行水力计算并采取水力平衡措施。当用户建筑分期建设时，供热管网一般按最终设计规模建设，随着负荷逐步发展，水力工况变化较大。管网设计时，需要根据分期水力计算结果，确定循环泵的配置和运行调节方案。

4.2.4 本条建议 $60\text{Pa/m}\sim 100\text{Pa/m}$ ，当主干线长度较长时取较小值。我国现行的建筑节能设计标准对循环水泵的耗电输热比进行控制，其控制指标折算为比摩阻与本条规定值接近。支线设计应充分利用主干线提供的总用压头，提高管内流速，不仅可以节约管道成本，还可以减少用户水力不平衡现象。最高比摩阻取 300Pa/m 符合一般暖通设计对最高流速的控制要求。

PE-RT II 型复合供热管网的最大允许设计流速不宜大于 3.0m/s 。

本规程沿用钢管保温管的设计。由于塑料管道内壁光滑、阻力损失小，而且塑料管道是柔性管道，噪声和水锤现象的影响比金属管道小，综合这些因素，在使用复合供热管道时，特别是工作管公称直径 d_p355 以下时，鼓励考虑较高的流速，使得管材的设计及合理又经济。

4.2.6~4.2.7 室外管网定压系统设计应结合建筑内部供暖系统和热源系统的情况统筹考虑，保证系统内任何一点不超压、不汽化、不倒空，还应保证循环水泵吸入口不发生汽蚀。当系统循环水泵停止运行时，应有维持系统静压的措施，管网的静态压力应保证系统中任何一点不超压、不倒空。

4.2.8 本条按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015的规定，其中海澄—威廉系数按规范规定取140，有的国家取150~155，按此计算出管道单位长度水头损失更小，取140趋于安全。

4.2.9 海澄—威廉公式计算管道水力损失在建筑给排水领域得到了广泛的应用，因为系数 Ch 大致上反映了相对粗糙度，雷诺数的影响已经包含在公式之中，但是其局限性在于只适用于特定运动粘度的水。因此，对于热水，需要考虑温度的影响，为了简化计算，在附录A中列出了常规S5系列规格的水力计算，并给出了相应的水修正系数。

本条按照《建筑给排水设计规范》GB50015，只考虑连接方式的影响，局部水利损失按照管道沿程损失的百分比选取，因此为简化局部水头损失计算，取沿程水头损失的12%~18%，管件多取大值，管件少取小值。

4.3 管网的布置与敷设

4.3.2 复合保温管道自身柔韧性较好，能实现灵活布置，在小区内可以随行就势铺设。由于柔韧性很好，能够通过自身变形来应对

路面沉降的影响以及路面动态载荷的影响。因此，埋设深度的要求可以比金属管道更加宽松。为更严格规范施工，本条采用现行行业标准《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T81的规定。

4.3.5 复合保温管道为一体式复合管，保温层与工作管之间紧密粘合，线性膨胀系数比钢管大，但是弹性模量很小，依靠土壤和外护套管之间的摩擦力来约束管道的位移，无需进行结构补偿，适合于直埋敷设。而且塑料管道直埋敷设在燃气输配管道、市政给排水管道以及建筑给排水和采暖管道领域已经有很成熟的应用经验。

4.4 管道设计应力

4.4.2~4.4.3 PE-RT II型耐热聚乙烯工作管材及管件的选型以及允许工作压力的计算应依据管网运行条件，根据现行国家标准《冷热水系统用热塑性塑料管材和管件》GB/T18991中MINER'S规则（累计损伤原则）进行计算选型。

以75℃供暖条件为例，50年设计使用寿命。供暖期为4个月~5个月，设计温度50℃~75℃，短期峰值出现75℃，其余时间为冷水20℃保压，根据《冷热水系统用热塑性塑料管材及管件》GB/T18991中MINER'S规则（累计损伤原则）可计算出设计应力4.02MPa，具体见下表。

表4.4.3-1 75℃供暖条件下设计应力的计算

温度（℃）	设计应力（MPa）	设计系数	运行时间（h）	每年运行的时间比例（%）	每年的损耗比例（%）	设计使用寿命（年）
50	4.02	1.50	219150	50.00	0.000	52.8
60		1.30	87660	20.00	0.011	
75		1.50	21915	5.00	1.881	
20		1.25	122724	25	0.000	
总计			451449	100	1.892	

4.4.6~4.4.7 本条引自上海市地方标准《建筑给水塑料管道工程技术规程》DG/TJ08-309的规定。美国塑料管道协会（PPI）发布的技术报告《塑料管材的热胀冷缩》PPI TR-21/2001也给出了塑料管道材料的热膨胀应力的计算方式，这两者是一致的。管道的轴向应力和管道长度无关，只取决于材料的线性膨胀系数、弹性模量以及管道的截面积。值得注意的是，塑料管道是一种粘弹性材料，其弹性模量随着温度升高会降低，在一定应力作用下，会随着时间的延长而降低，即蠕变模量。本规程给出了六个不同温度下的特征数值，可以用于计算或校核相应典型工作温度下，由于热膨胀导致的轴向应力值，由于没有考虑随时间延长带来的进一步影响，按照所给出的模量来计算是很保守很安全的。

4.6 保温要求

4.6.2 本条规定考虑到便于阀门、设备的检修，可节约重新做保温结构的费用。

4.6.4 接口保温层厚度应至少与管身保温层厚度相同。

5 安装与施工

5.1 一般规定

5.1.2 直埋供热管道工程有其特殊性。施工过程中管道平面转角、坡度变化如果偏离设计条件可能对管道工程安全造成隐患。直埋管道竣工后为隐蔽工程。因此，本条明确提出直埋供热管道工程施工测量和竣工测量的技术要求。开挖范围内障碍物分为地上和地下设施，地下设施主要为城镇基础设施如给水、排水、燃气、电信等管道以及供电电缆、通讯或其他光缆等。这些设施由于其专业性较强，分属不同的专业单位管理和使用，所以强调开挖中对其采取的保护措施必须征得设施所属单位的同意，以确保其能够正常使用，在施工中及施工后不发生事故。

5.1.6 如不采取可靠的排水措施致使地面水、雨水流入沟槽，将可能导致沟槽边坡塌陷，直接危及人员和结构的安全。

5.1.8 根据复合保温管道的特性及聚乙烯管道在供水、燃气行业应用实践得出的。

5.2 沟槽开挖

5.2.1~5.2.6 本节内容是根据现行行业标准《城镇供热直埋热水管道技术规程》CJJ/T 81，并结合保温复合管材实际敷设时的特性要求制定的。

5.3 管道连接与安装

5.3.2 本规程中的热熔对接连接、电熔承插连接内容为参考现行

行业标准《聚乙烯燃气管道工程技术规程》CJJ63 的相关规定，仅对热熔对接温度进行了调整，原因在于检测 and 实际使用中发现复合塑料保温管材工作内管材料在熔接时需要的热量要高于 PE 燃气管材，为保证熔接的可靠性，缩小了熔接温度范围，且已经过试验验证。

5.3.5 PE-RT II 型耐热聚乙烯管材选用材料级别不同时，其对焊接工艺的影响较大，因此，建议尽可能选取相同牌号的原材料进行管材生产，如不可避免时，按照附录 B 的要求，进行焊接工艺评定。

5.4 接头保温

5.4.1 接口保温在复合保温管道安装完毕及系统试压合格后进行，以免造成泄漏处理操作不便。

5.4.3 冬季施工时，由于环境温度低，接口保温发泡质量会受影响，所以，应尽量避免冬季施工，不能避免时，接头发泡前，应对接头进行预热，但不能损伤工作内管。

5.4.4 浸湿的保温材料如不清除，在管网运行时，残留的水会气化，从而导致保温层碳化，丧失保温能力。

5.4.5 充分的搭接长度，可以保证接头保温层的强度及质量。

5.5 沟槽回填

5.5.3 碎砖、石块如紧贴结构墙体可能破坏防水层，影响防水层的防水效果。大于 100mm 的冻土块及其他杂物将影响回填密实度。而对直埋保温管道，更会直接损坏保护层、保温层，直接影响管道的安全和使用寿命，所以对直埋管道更应严格执行，杜绝野蛮施工。

5.5.6~5.5.8 对回填进行了规定，参照现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 的规定，又结合复合保温管道的特性进行了规定。

6 试验与验收

6.1 管道压力试验

6.1.1~6.1.4 本节参照现行行业标准《城镇直埋供热管道技术规范》CJJ/T 81 的相关要求进行了规定，规定试验长度不超过 500m，是考虑到试验段过长，一旦试验不合格将给查找漏点带来难度，此外，由于复合保温管道刚性比钢管低，在较大压力下易产生膨胀，试验段过长，达到试验压力和稳压的时间要求更长。

6.2 管道清洗

6.2.1 为保证运行安全，应在管网试运行前进行清洗。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。