

青岛市城镇供热直埋热水管道工程 接头保温技术导则

(修订稿)

2025-01-13 发布

2025-01-13 实施

青岛市住房和城乡建设局 发布

修 订 说 明

原《青岛市城镇供热直埋热水管道工程接头保温技术导则》自2016年发布实施以来，在保证城镇供热直埋热水管道接头保温施工质量中起到了关键作用，成为青岛市供热工程直埋供热管道接头保温施工的施工依据和验收依据，确保了供热工程使用寿命。近年来各供热工程参建单位和工程技术人员不断总结经验，在工程实践中持续优化接头保温工艺，取得了积极的成效。为加强供热工程施工质量安全管理，进一步提高精细化施工水平，青岛市市政公用工程质量安全监督站组织供热行业参建单位对接头保温技术导则进行修订。

本次修订的主要内容为：

- 1.扩展了技术导则的适用范围；
- 2.明确了接头保温所用材料的质量技术指标；
- 3.增加了耐热聚乙烯（PE-RT II）接头保温的施工要求；
- 4.增加了氟硅树脂防腐涂料、氟硅树脂缠绕带的施工工艺；
- 5.对应补充了相应增加材质的试验要求；
- 6.细化了接头保温施工中安全管理的要求。

本导则由青岛市住房和城乡建设局负责管理，由青岛市市政公用工程质量安全监督站和青岛能源设计研究院有限公司负责解释，执行过程中如有意见或建议，请寄送至青岛能源设计研究院有限公司（地址：青岛市市北区镇江北路1号，邮编：266000）。

主编单位：青岛市市政公用工程质量安全监督站

青岛能源设计研究院有限公司

参编单位：青岛能源热电集团有限公司

青岛能源科技有限公司

青岛市热电工程有限公司

青岛泰能工程股份有限公司

编写人：张连栋 尹严明 王明军 崔 峰 马 琳

胡 航 秦敬韩 王丽影 李信谊 林永辉

邱 航 卢照龙 赵有龙 杨世尧 赵新明

连广宇 卜晓文 彭福龙

审核人：丁树更 张海波 董 军

目 次

1 总 则.....	1
2 引用标准.....	2
3 术 语.....	3
4 接头保温的结构型式.....	6
5 技术要求.....	10
5.1 性能要求.....	10
5.2 材料性能要求.....	10
5.3 材料进场和储存.....	15
6 接头保温施工工艺.....	17
6.1 工作前的准备工作.....	17
6.2 施工过程控制.....	19
7 试验与检验.....	30
7.1 材料进场与检验.....	30
7.2 外护套安装过程检验.....	30
7.3 接头保温层检验.....	31
7.4 注料孔、排气孔封堵检验.....	32
7.5 挤出焊焊缝检验.....	32
7.6 氟硅树脂加强防腐防渗层检验.....	32

7.7 热熔套的剥离试验.....	32
7.8 热缩带（套）的剥离试验.....	33
8 施工现场安全措施.....	35
8.1 一般规定.....	35
8.2 用火、用电、用气安全措施.....	35
9 附则.....	38

Contents

1 General Provisions	1
2 Quoted Standards	2
3 Terms	3
4 Structural Types of Joint Insulation	6
5 Technical Requirements	10
5.1 Performance Requirements	10
5.2 Material Performance Requirements	10
5.3 Material Entry and Storage	15
6 Construction Technology of Joint Insulation	17
6.1 Preparatory Work Before Construction	17
6.2 Construction Process Control	19
7 Testing and Inspection	30
7.1 Material Entry and Inspection	30
7.2 Inspection of Outer Sheath Installation Process	30
7.3 Inspection of Joint Insulation	31
7.4 Inspection of Filler Hole and Vent Hole Sealing ...	32
7.5 Inspection of Outlet Sealing	32
7.6 Inspection of Fluorosilicone Anticorrosive Reinforced Coating	32
7.7 Peel Strength Testing of Electric Melting Sheath ...	32

7.8 Peel Strength Testing of Heat Shrinkable Band(Sleeve)	33
8 Safety Management of Construction site	35
8.1 General Requirements	35
8.2 Safety Measures of Using Fire,Electricity and Gas	35
9 Supplementary Provisions	38

1 总 则

1.0.1 为了保证城镇供热直埋热水管道接头保温的施工质量，明确接头保温施工技术标准，提高管网整体使用寿命，制定本技术导则。

1.0.2 本技术导则规定了由高密度聚乙烯外护管（以下简称外护管），硬质聚氨酯泡沫塑料保温层（以下简称保温层），工作管材质为钢管、PE-RT II 管及其它新型材料组成的预制直埋保温管（以下简称保温管）及管件之间的接头保温结构型式、技术要求、施工工艺、检验与试验方法等。

1.0.3 本技术导则适用于以下范围：

1 输送介质温度（长期运行温度）不高于 120℃，偶然峰值温度不高于 140℃的高密度聚乙烯外护管硬质聚氨酯泡沫塑料钢质管道接头保温施工；

2 输送介质温度（长期运行温度）不高于 75℃的耐热聚乙烯（PE-RT II）低温直埋供热管道、高密度聚乙烯外护管硬质聚氨酯泡沫塑料钢质管道的接头保温施工；

3 其他街区热力管网的接头保温施工和架空敷设预制保温管接头保温施工可参照本技术导则。

1.0.4 供热管网工程的建设、设计、施工、监理单位应积极研究、推广、应用先进的保温设备、材料，改进工艺方法，不断提高接头保温的质量和安全管理水平。

2 引用标准

- 2.0.1 《供热工程项目规范》 GB 55010
- 2.0.2 《建设工程施工现场消防安全技术规范》 GB 50720
- 2.0.3 《建设工程施工现场用电安全规范》 GB 50194
- 2.0.4 《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
- 2.0.5 《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》 GB/T 23257
- 2.0.6 《保温管道用电热熔套（带）》 GB/T 40068
- 2.0.7 《城镇供热直埋管道接头保温技术条件》 GB/T 38585
- 2.0.8 《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》 GB/T 8923.1
- 2.0.9 《城镇供热管网设计标准》 CJJ/T 34
- 2.0.10 《城镇供热直埋热水管道技术规程》 CJJ/T 81
- 2.0.11 《城镇供热管网工程施工及验收规范》 CJJ 28
- 2.0.12 《辐射交联聚乙烯热收缩带（套）》 SY/T 4054
- 2.0.13 《塑料焊接工艺规程》 HG/T 4281
- 2.0.14 《城镇供热直埋保温塑料管道技术标准》 T/CDHA 501
- 2.0.15 《直埋塑套钢供热管道加强防腐防渗技术》 T/SDAS 162

3 术 语

3.0.1 接头保温 joint insulation

保温管及管件的工作管连接后,对工作管的裸露部分进行现场保温,使其达到与母管具有同等强度和保温防腐效果的施工技术。

3.0.2 吸水率 water absorption

物质吸收水分的质量与物质本身质量之比的百分数,硬质聚氨酯泡沫塑料保温层吸水率不应大于 10%。

3.0.3 密度 density

指物质在自然状态下单位体积的质量,单位为 kg/m^3 。

3.0.4 导热系数 thermal conductivity

是指单位时间内单位面积上通过的热量与温度梯度的比例系数,单位为 $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

3.0.5 熔体质量流动速率 melt mass flow rate

简称 MFR,是在标准化熔融指数仪中于一定的温度和压力下,聚氨酯熔料通过毛细管在一定时间(10min)内流出的熔料克数,单位为 $\text{g}/10\text{min}$ 。

3.0.6 剥离强度 peel strength

单位宽度的防腐层从基材的表面剥离所需的力,单位为牛顿/厘米(N/cm),它反应材料的粘结强度。

3.0.7 普通外护套 common outer sheath

用高密度聚乙烯卷材制成的保温层的外壳部分,有足够的机械强

度和防水性能。

3.0.8 电热熔外护套（以下简称电热熔套） electric melting sheath

内表面安装电热丝带的高密度聚乙烯外护套。通电加热后，外护套与保温管粘结成一体（如图 3.1）。

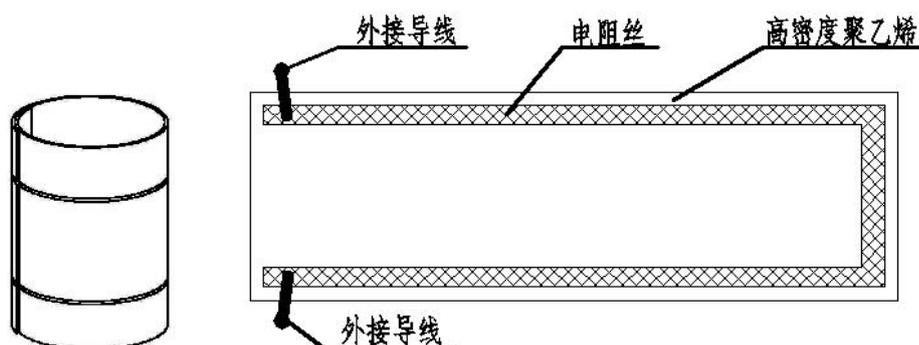


图 3.1 电热熔套示意图

3.0.9 热收缩带（以下简称热缩带） heat shrinkable band

是由辐射交联聚乙烯基材和热熔胶复合而成的带状材料。

3.0.10 热收缩套（以下简称热缩套） heat shrinkable sleeve

是由辐射交联聚乙烯基材和热熔胶复合而成的筒状材料。

3.0.11 聚氨酯发泡料 polyurethane foam

由黑料（多甲基多苯基异氰酸酯）和白料（组合聚醚）按照一定比例混合而成，发生反应后生成的聚氨酯保温材料。

3.0.12 氟硅树脂防腐涂料 fluorosilicone anticorrosive coating

一种能够在氧存在下自行交联成互穿网络聚合物，形成致密防腐层的有机氟硅树脂。

3.0.13 氟硅树脂缠绕带 fluorosilicone tape

浸渍过氟硅树脂防腐涂料的碳纤维缠绕带（简称氟硅树脂碳纤维

缠绕带)和浸渍过氟硅树脂防腐涂料的玻璃纤维缠绕带(简称氟硅树脂玻璃纤维缠绕带)的总称。

3.0.14 橡胶止水条 water stop rubber strip

又称遇水膨胀橡胶条,遇水后可膨胀 2.5 倍以上,起到止水作用。

3.0.15 PET 塑钢带 PET plastic steel strip

聚对苯二甲酸乙二醇酯,简称 PET,是一种高度结晶的聚合物,表面平滑有光泽。PET 塑钢带为采用 PET 生产的一种有韧性、耐腐蚀的新型捆扎带。

4 接头保温的结构型式

4.0.1 搭接式：采用普通外护套，两端搭接在保温管外护管表面上，通过热缩带封闭搭接部位，接头空腔内充注聚氨酯发泡料，开孔用盖片式封堵并缠绕一圈热缩带，确保接口处的密封性（见图 4.1）。外护管管径 $D \leq 315\text{mm}$ 时宜采用此种型式。

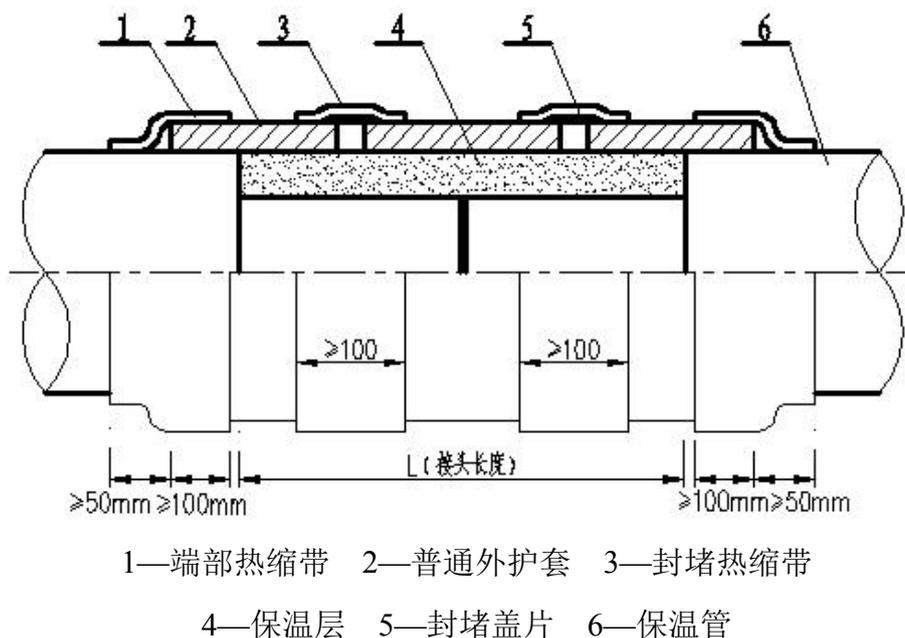
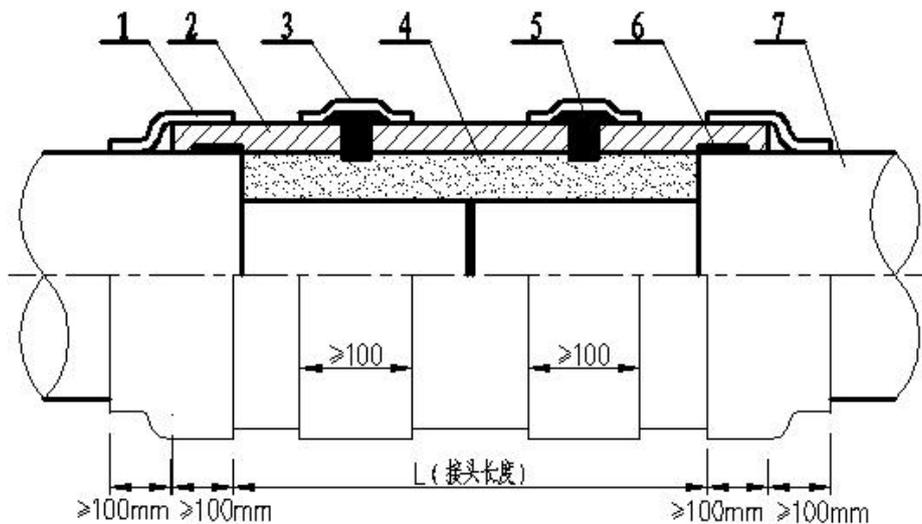


图 4.1 搭接式结构示意图

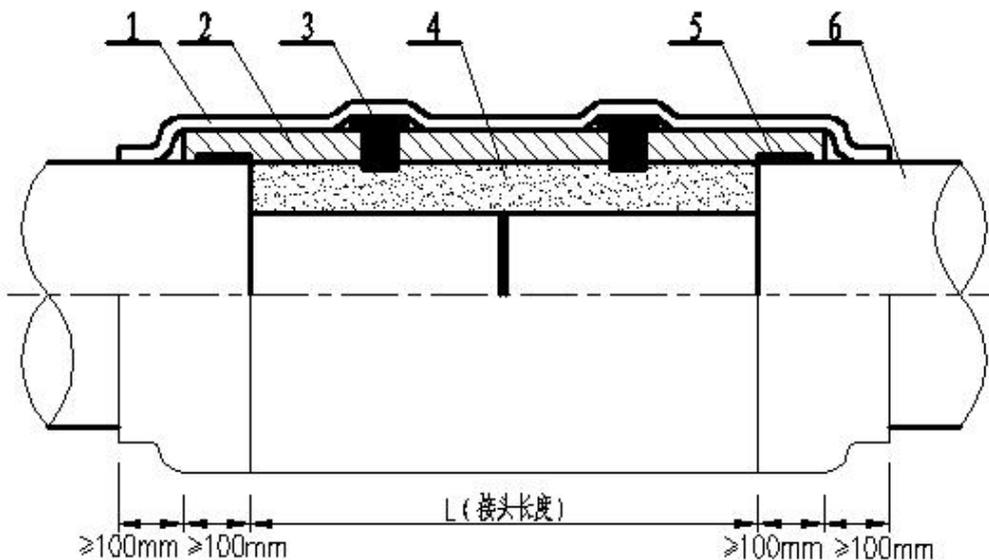
4.0.2 电热熔式：采用电热熔套，两端搭接在保温管外护管表面上，通电加热后电热熔套与保温管粘结在一起，接头空腔内充注聚氨酯发泡料，电热熔套的搭接缝（一条纵缝两条环缝）用热缩带封闭，排气孔、注料孔用旋塞式或电热熔式堵头封塞并缠绕一圈热缩带，确保接口处的密封性（见图 4.2）。外护管管径 $315\text{mm} < D < 655\text{mm}$ 时宜采用此种型式， $D \geq 655\text{mm}$ 时应用此种型式。



- 1—端部热缩带 2—电热熔套 3—封堵热缩带 4—保温层
5—堵头 6—电热丝带 7—保温管

图 4.2 电热熔式结构示意图

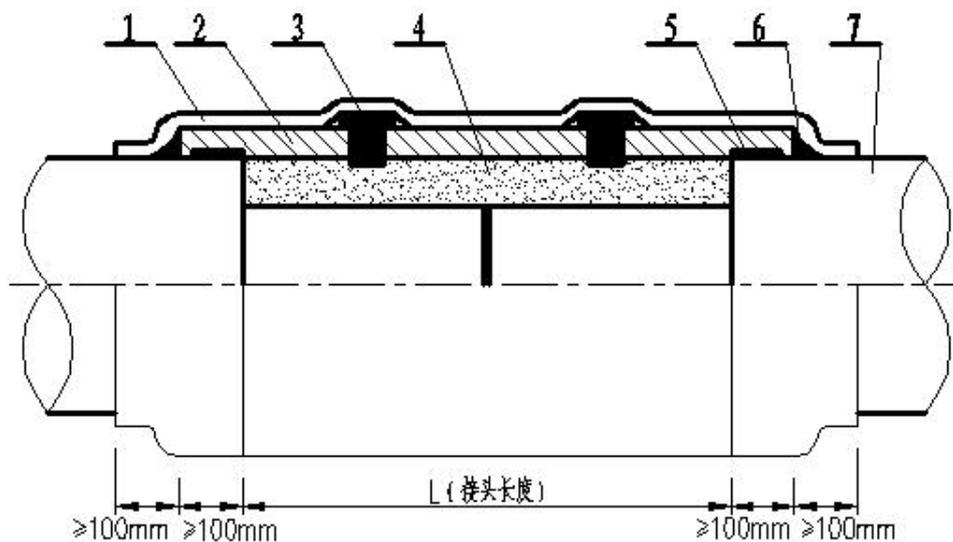
4.0.3 复合式：在电热熔式结构的基础上，用热缩套或热缩带将接头整体包裹，确保接头处的密封性（见图 4.3）。管道敷设深度较深、水位较高的情况宜采用此种型式。



- 1—热缩套 2—电热熔套 3—堵头
4—保温层 5—电热丝带 6—保温管

图 4.3 复合式结构示意图

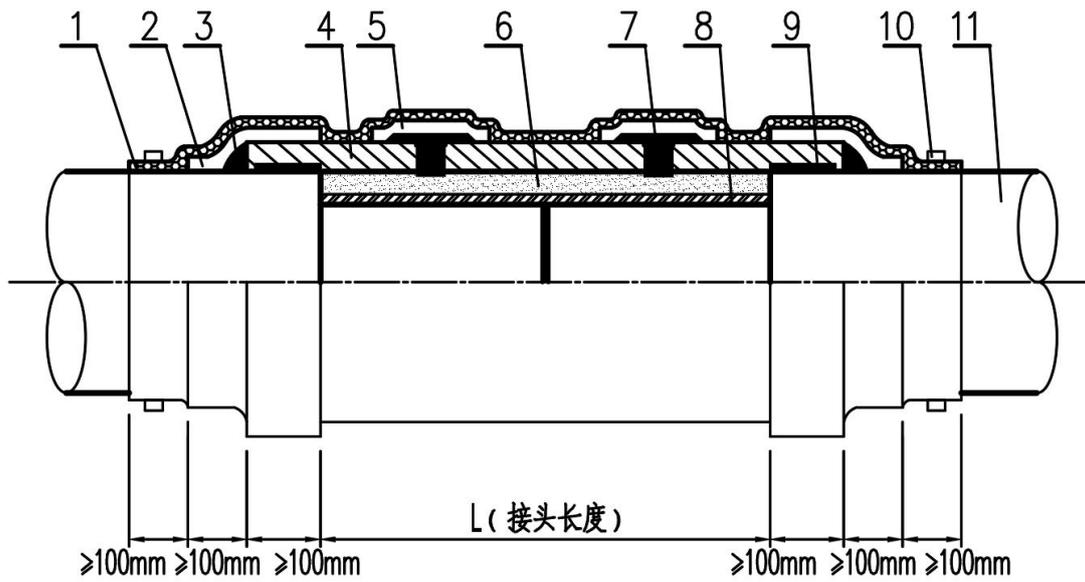
4.0.4 加强复合式：在复合式的基础上，在电热熔套的搭接缝增加一道挤出焊工序，确保接头处的密封性（见图 4.4）。顶管、穿越等非开挖施工的非开挖部位或地质条件特殊的情况下，宜采用此种型式。



1—热缩套 2—电热熔套 3—堵头 4—保温层
5—电热丝带 6—挤出焊缝 7—保温管

图 4.4 加强复合式结构示意图

4.0.5 加强防腐防渗式：在电热熔式的基础上，采用氟硅树脂缠绕带对工作钢管进行缠绕防腐，两侧保温层端面涂刷氟硅树脂防腐涂料，接头保温完成后采用氟硅树脂缠绕带对保温接头进行缠绕防渗（见图 4.5）。顶管、穿越等非开挖施工部位或地下水位较高、土壤含有腐蚀性物质的情况下，宜采用此种型式。



- 1—防渗层 2—端部热缩带 3—橡胶止水条 4—电热熔套
 5—封堵热缩带 6—保温层 7—堵头 8—防腐层
 9—电热熔丝 10—PET 塑钢带 11—保温管

图 4.5 加强防腐防渗式结构示意图

5 技术要求

5.1 性能要求

5.1.1 保温接头的使用寿命应与预制直埋保温管道的使用寿命相匹配，即同等条件下使用年限等同预制直埋保温管道设计使用年限。

5.1.2 保温接头的外护套与预制直埋保温管道的外护管接合面应具有良好的密封防水性能和粘熔接强度。保温接头内保温材料的材质、结构均应与预制直埋保温管道相同。

5.1.3 保温接头的保温材料应采用机器发泡，聚氨酯发泡保温层的泡孔尺寸、密度、压缩强度、闭孔率和吸水率等控制指标应符合《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 的相关规定。

5.1.4 保温接头应能整体承受管道移动时产生的轴向力和管道的径向力、弯矩。

5.2 材料性能要求

5.2.1 接头保温用电热熔套应符合下列规定：

1 电热熔套基材材料应使用高密度聚乙烯树脂，且应采用 PE80 级及以上聚乙烯原料。

2 电热熔套材料的性能应与预制直埋保温管道外护管一致，宜采用相同材料生产厂家同批材料；挤出焊焊条、堵头材质与外护管相同或相近，并具有相容性。当材料来源不一致时，各相熔接材料的溶体质量流动速率差值不应大于 0.5g/10min（试验条件：5kg，190℃）。

3 电热熔套的尺寸及偏差应符合表 5.1 的规定，电热丝带应距离

电热熔套边缘 5~10mm，防止电热丝带损坏或划伤人员。

表 5.1 电热熔套的规格尺寸

外护管外 径 mm	基材/mm				电熔丝网/mm			
	宽度	偏差	厚度	偏差	宽度	偏差	厚度	偏差
300~400	600	0~+10	6.0	0~+0.5	40	0~+0.20	0.30	±0.015
401~500	600	0~+10	7.0	0~+0.5	40	0~+0.20	0.30	±0.015
501~600	600	0~+10	7.5	0~+0.8	50	0~+0.20	0.30	±0.015
601~700	700	0~+15	8.0	0~+0.8	50	0~+0.20	0.30	±0.015
701~800	700	0~+15	8.5	0~+0.8	50	0~+0.20	0.30	±0.015
801~900	700	0~+15	9.0	0~+0.8	50	0~+0.20	0.30	±0.015
901~1200	700	0~+15	9.5	0~+0.8	80	0~+0.20	0.40	±0.020
1201~1400	800	0~+20	10.0	0~+1.0	80	0~+0.20	0.40	±0.020
1401~1700	800	0~+20	11.0	0~+1.0	80	0~+0.20	0.40	±0.020
1701~1900	800	0~+20	13.0	0~+1.0	80	0~+0.20	0.40	±0.020

4 电热熔套的性能应符合下列要求：

1) 外观为黑色，其内外表面目测不应有影响其性能的划痕损伤，不应有气泡、裂纹、凹陷、杂质、颜色不均等缺陷。发泡前，内外表面应干净、无污染物；

2) 密度应大于 940kg/m³，且不应大于 960kg/m³；

3) 炭黑应分散均匀，炭黑结块、气泡、空洞或杂质的尺寸不应大于 100μm；

4) 炭黑含量应为 2.5%±0.5%（质量分数），炭黑应均匀分布于母材中，外护管不应有色差条纹；

5) 任意位置的拉伸屈服强度不应小于 19MPa、断裂伸长率不应小于 450%，任意部分的纵向回缩率不应大于 3%，耐环境应力开裂的

失效时间不应小于 300h。

5.2.2 普通外护套应符合下列规定：

- 1 普通外护套的性能要求应符合本章 5.2.1 第 4 条要求；
- 2 普通外护套壁厚不应小于外护管的壁厚，外护管的外径和最小壁厚具体规格尺寸参考表 5.2；

表 5.2 外护管外径 D 与普通外护套壁厚 e 对应表（单位：mm）

外径 D	最小壁厚 e	外径 D	最小壁厚 e	外径 D	最小壁厚 e
75~180	3.0	560	6.0	1000	9.4
200	3.2	600	6.3	1055	9.8
225	3.4	630	6.6	1100	10.2
250	3.6	655	6.6	1155	10.6
280	3.9	710	7.2	1200	11.0
315	4.1	760	7.6	1400	12.5
355	4.5	800	7.9	1500	13.4
400	4.8	850	8.3	1600	15.0
450	5.2	900	8.7	1700	16.0
500	5.6	960	9.1	1900	20.0

注：可以按设计要求，选用其他外径的外护管，其最小壁厚采用内插法确定。

- 3 热稳定性：普通外护套在 210℃ 下的氧化诱导时间不应小于 20min。

5.2.3 接头保温补口热缩带（套）应符合下列规定：

- 1 热缩带（套）应具有较高的机械强度和耐热老化、耐化学介质腐蚀、耐环境应力开裂、耐紫外线辐射等性能，热熔胶应具有较高的粘接强度及良好的耐高、低温性能。其基材性能应符合《辐射交联聚乙烯热收缩带（套）》SY/T 4054 的要求；

- 2 辐射交联聚乙烯热收缩带的热收缩率不应小于 15%，与接头外

护层和预制直埋保温管道外护层粘接后，在常温下其剥离强度应不小于 60N/cm；辐射交联聚乙烯热收缩套的径向收缩率不应小于 50%，轴向收缩率不应大于 10%；

3 热缩带（套）的基材和胶层厚度满足表 5.3 要求；

表 5.3 热缩带（套）的厚度（单位：mm）

基材类型	适用管径 DN	基材	胶层
普通型	≤400	≥1.2	≥1.0
	>400	≥1.5	
高密度型		≥1.0	≥1.5

4 热缩带的拉伸强度、断裂标称应变、维卡软化点、搭接剪切强度（PE/PE）应符合表 5.4 的规定。

表 5.4 热缩带的主要性能指标

项 目		性能指标
拉伸强度 MPa	普通型	≥17
	高密度型	≥20
断裂标称应变%		≥400
维卡软化点	普通型	≥90
	高密度型	≥100
搭接剪切强度（PE/PE） MPa	23℃	≥1.0
	最高运行温度	≥0.07

5.2.4 氟硅树脂防腐涂料的性能应符合下列要求：

1 氟硅树脂防腐涂料与用于浸渍缠绕带的涂料应型号一致，且应满足与钢管的附着力≥8MPa；

2 氟硅树脂防腐涂料性能指标应符合表 5.5 的规定。

表 5.5 氟硅树脂防腐涂料性能指标

序号	项目	性能指标

1	耐温	$\geq 200^{\circ}\text{C}$
2	干燥时间, 表干 ($23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$)	$\leq 4\text{h}$
3	干燥时间, 实干 ($23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$)	$\leq 24\text{h}$
4	耐磨性 (1000g/1000r, cs-17)	≤ 100
5	耐酸性 (25%硫酸溶液, 168h)	无异常
6	耐碱性 (25%氢氧化钠溶液, 168h)	无异常
7	耐盐雾性 (1000h)	不起泡、不生锈、不脱落
8	附着力 (拉开法, Tmax 热水浸泡 28d, $65^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$)	$\geq 8\text{MPa}$
9	抗弯曲 (1° , $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$)	无裂纹, 无漏点
10	电气强度 (MV/m)	≥ 25
11	体积电阻率 ($\Omega\cdot\text{m}$)	$\geq 1\times 10^{13}$

5.2.5 玻璃纤维缠绕带宜采用无碱玻璃纤维无捻粗纱布, 公称单位面积质量 $220\text{g}/\text{m}^2$, 厚度 $0.2\text{mm}\pm 0.02\text{mm}$, 氟硅树脂玻璃纤维缠绕带应符合表 5.6 的规定。

表 5.6 氟硅树脂玻璃纤维缠绕带性能指标

序号	项目	性能指标
1	抗拉强度	$\geq 1500\text{MPa}$
2	受拉弹性模量	$\geq 7.2 \times 10^4 \text{MPa}$
3	伸长率	$\geq 1.8\%$

5.2.6 碳纤维缠绕带应选用不大于 15k 的聚丙烯腈基 (PAN 基) 碳纤维, 氟硅树脂碳纤维缠绕带性能指标应符合表 5.7 的规定。

表 5.7 氟硅树脂碳纤维缠绕带性能指标

序号	项目	性能指标
1	抗拉强度	$\geq 3000\text{MPa}$
2	受拉弹性模量	$\geq 2.0 \times 10^5 \text{MPa}$
3	伸长率	$\geq 1.5\%$

5.2.7 橡胶止水条应采用制品型橡胶止水条，尺寸规格为 20mm×10mm，性能指标应符合表 5.6 的规定。

表 5.6 橡胶止水条性能指标

序号	项目	性能指标
1	拉伸强度	$\geq 3\text{MPa}$
2	体积膨胀倍率	$\geq 250\%$
3	拉断伸长率	$\geq 350\%$

5.2.8 PET 塑钢带公称拉伸断裂应力应 $\geq 350\text{MPa}$ ，公称宽度 16mm，公称厚度 0.8mm。

5.3 材料进场和储存

5.3.1 一般要求

- 1 产品进场时应附带出厂质量证明文件、第三方检测报告；
- 2 产品外表面应喷涂产品标志，注明生产厂家、生产日期、规格型号、批次等信息，标识应能经受住运输、贮存和使用环境的影响；
- 3 标志在正常运输、贮存和使用时不应被损坏。

5.3.2 存放和运输要求

- 1) 外包装应保持完好，直至安装时再拆除，防止污染结合面；
- 2) 接头保温的材料在装卸过程中不应碰撞、抛摔和在地面直接拖拉滚动；
- 3) 运输过程中，接头保温材料应进行固定，不应损伤外包装；
- 4) 贮存场地应平整，不应有积水和碎石等坚硬杂物，贮存地应远离热源和火源，不应受烈日照射、雨淋和浸泡，露天存放时应用篷布遮盖；
- 5) 地面应有足够的承载能力，堆放后不应发生塌陷和倾倒。不同材料应分别堆放。发泡原料应密封贮存，电热熔套应竖立存放，不应损坏电热熔丝。

6 接头保温施工工艺

6.1 工作前的准备工作

6.1.1 接头保温作业应做好以下设备工具和材料准备：

1 应具备电热熔焊机、发泡机、挤出焊机、拉紧器、角磨机、打孔机、小型空压机、液化气罐、加热喷枪、电动钢丝刷、铲刀、压力表、测温仪、砂纸、清洁布、酒精、电动打包机、滚刷等；

2 工作前应对上述设备工具和材料进行检查，确保运转良好、安全适用；

3 电热熔套熔接应采用专用可控温塑料焊接设备，焊接设备应具备显示焊接电流、时间以及电流调节、时间设定和记录的功能；

4 发泡设备宜具备对聚氨酯原材料温度进行调节的功能，输出量应能满足各种规格接头的发泡量；

5 接头保温发泡前应对设备进行发泡测试，在发泡质量、发泡反应参数、发泡设备输出量及配比正常的情况下方可进行接头保温现场施工。

6.1.2 接头保温作业对作业人员的要求

接头保温作业人员应经过专门的技术培训，经考试合格后上岗。

6.1.3 对工作管接头保温范围的检查

1 接头保温在工作管安装完毕及焊缝检测合格、强度试验合格后进行；

2 钢管焊缝表面应完整，不存在裂纹、气孔、夹渣等严重缺陷；

3 PE-RT II 管道热熔焊缝翻边融合线最低处的深度 (A) 不应低于工作管材表面 (图 6.1)。工作管不应有影响其性能的沟槽、裂纹、凹陷、等缺陷, 划痕深度不应大于最小壁厚的 10%;

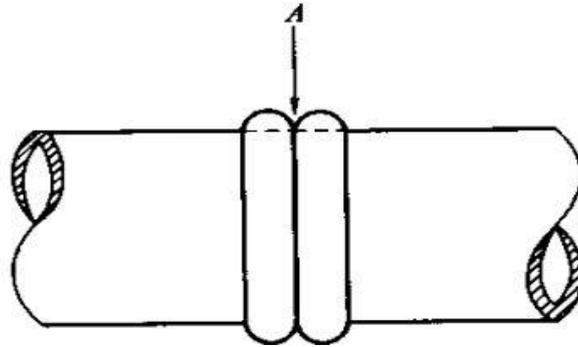


图 6.1 翻边融合线深度示意图

4 PE-RT II 管道电熔连接管件与管材或插口管件的轴线应对正, 管材或插口管件在电熔管件断口处的周边表面应有明显的刮皮痕迹, 电熔管件内的电阻丝无被挤出现象。

6.1.4 对作业环境的要求

- 1 雨雪天气及 6 级以上大风天气时, 应采取防风、防雨雪的措施;
- 2 施工时, 应做好通风, 不得在密闭不通风环境下施工;
- 3 作业环境温度宜为 $10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 。当环境温度在 10°C 以下时, 应采取升温保温措施, 当环境温度在 50°C 以上时应采取降温措施;
- 4 工作坑应满足施工需要, 尺寸参见图 6.2;

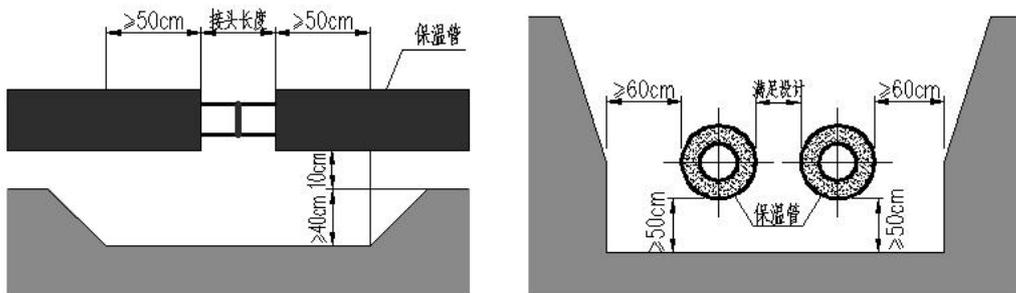


图 6.2 接头保温工作坑示意

5 在有地下水的环境中作业时，应采取排水措施，保证接头部位不被水浸泡，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；

6 现场施工应在沟内无积水、非雨天的条件下进行作业。当因雨水、受潮或结露而导致保温层潮湿时，应进行加热烘干处理或清除潮湿的保温层后方可施工，并保证热熔套热熔面、热缩带黏结面干燥洁净。

6.2 施工过程控制

6.2.1 接头表面清理

1 钢管保温管接头保温补口施工前，应除去工作管、外护套表面的油脂、氧化皮、铁锈、油漆涂层、灰尘等污染物，清除钢管表面焊瘤、毛刺、棱角，采用喷砂除锈或工具除锈，除锈等级达到 Sa2.5 级或 St3 级以上，并符合《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定 第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》GB/T 8923.1 的规定；

2 PE-RT II 保温管接头保温补口施工前，应除去工作管、外护套表面的油脂、油漆涂层、灰尘等污染物；

3 将管道接头两侧保温层端面的聚氨酯氧化表皮清理干净，不得有泡沫残渣；

4 清除接头外护套与预制保温管外护管搭接处外表面的污垢，使用酒精擦拭清洁，搭接处用机械或手工工具打毛，使其露出新材料的颜色。

6.2.2 接头表面清理完毕后，对接头长度较长的接头，在外护套径向

搭接缝处，采用加装支架的措施，防止在加热过程中搭接缝出现塌陷导致熔接不牢现象。外护套安装分普通外护套、电热熔套、加强防腐防渗三种工艺，其质量控制符合以下要求：

6.2.2.1 普通外护套安装的施工过程控制：

1 普通外护套外观应四边整齐、修去四角、洁净无污染，且壁厚不小于外护管壁厚；

2 根据需保温接头的长度和管径，测算外护套、热缩带的用量，并进行切割。切割时严格按照尺寸进行，注意不能污染或划伤外护套；

3 接头外护层两端与外护管表面的搭接长度应一致，单侧搭接长度不应小于 100mm，两侧搭接长度之差不应大于 20mm，周向搭接长度宜不小于 150mm；

4 与热收缩带搭接的外护管和接头外护套表面应打磨至表面粗糙，去除外护管和外护套表面的氧化层，并应使用酒精将打磨处擦拭、清理干净，处理过程中应采取防火措施；

5 外护套安装前在保温管接头两端的搭接边缘处各画一条基准线，以便检查外护套是否位于中间位置；

6 外护套安装时外护套纵缝置于管道的上方两侧各 30°范围内，搭接护套纵缝切面朝侧下方；

7 测量所需热缩带长度并进行切割。外护套纵缝置于管道的侧上方，先用热缩带将纵向搭接处封闭，利用喷枪熔接密实；再用热缩带将环向搭接处封闭，利用喷枪熔接密实；

8 热收缩带加热时应控制火焰强度，并应缓慢移动火把对热缩带连续、均匀加热。收缩过程中应采用指压法检查胶的流动性；

9 对保温管和接头外护层及热收缩带加热过程中不应损坏保温管和接头外护层；

10 热收缩带收缩完成后，表面应平整、无皱折、无气泡、无空鼓、无烧焦炭化等现象。热缩带边沿应有胶均匀溢出。固定片与热缩带搭接部位的滑移量不应大于 5mm；

11 在外护套的正上方开一个注料孔，同时用于气密性试验。气密性试验合格后，再开一个排气孔。两个开孔直径均为 25mm，在接头处沿管道轴线方向均匀分布。

6.2.2.2 电热熔套保温的施工过程控制：

1 电热熔套外观应四边整齐、纵缝搭接处下层（无热熔丝带端）呈楔形、洁净无污染、壁厚不小于母材壁厚、电热丝无断丝；

2 电热熔套内表面应保持清洁，不应有水、灰尘及泥土等污物；

3 在保温管接头两端的搭接边缘处各画一条基准线，以便检查外护套是否在中间位置。电热熔套与两侧保温管外护层的搭接长度应一致，单侧搭接长度不应小于 100mm，两端搭接长度之差不应大于 20mm；

4 电热熔套纵缝搭接处下层（无热熔丝带端）应做成楔形，坡度角 $\leq 30^\circ$ ，搭接护套纵缝切面朝侧下方，电热丝带电源接头需伸出电热熔套外以便通电加热。

5 与电热熔套搭接的保温管和接头外护层表面以及接头外护层横缝搭接的表面应打磨至表面粗糙，去除外护层表面的氧化层，并应使用酒精将外护层打磨处擦拭、清理干净；处理过程中应采取防火措施；

6 接头外护层横缝搭接处宜安装支撑架，支撑架在工作管的上方两侧各 30°范围内固定，支撑架正对电热熔套的搭接纵缝，确保热熔焊接时搭接缝塌陷；支撑架材质要求导热系数小，具有一定的抗压能力，一般为硬塑料、硬泡沫或木块。

7 电热熔套固定时搭接纵缝处安装压板（压板应平直、有足够刚度，且不短于纵缝长度），用收紧带将电热熔套两端捆扎牢固，收紧带的安装位置应与电热丝带的位置一致，确保收紧带的力量集中在电阻丝上，如图 6.3 所示；

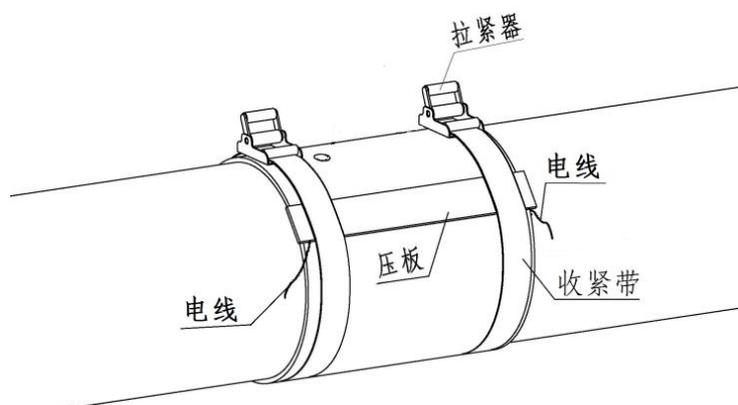


图 6.3 电热熔套固定安装示意图

8 电热熔套开孔时在电热熔套上开一个排气孔（位置在上方两侧各 30°范围内，偏离中心适当距离）避开电热熔纵缝搭接区，同时用于热熔焊接时排气和接头气密性试验。气密性试验合格后，再开一个注料孔。两个开孔直径均为 25mm，在接头处沿管道轴线方向均匀分布；

9 电热熔套焊接时电压调到正常工作状态，然后将电热丝接头与电热熔焊机连接，接通电源进行热熔焊接，具体的加热时间与环境因素有关，按照工艺要求加热到热熔胶从缝隙中均匀挤出为止，如图 6.4 所示；

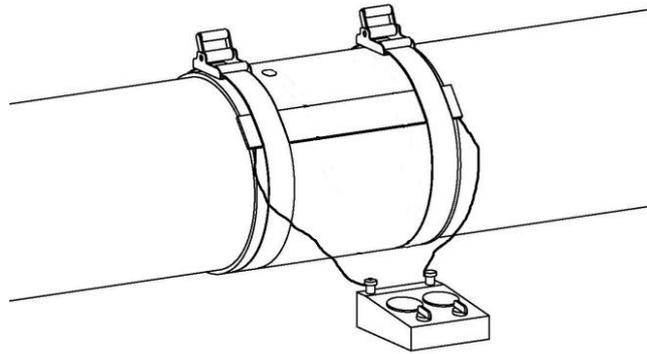


图 6.4 电热熔套焊接示意图

10 电热熔焊接完成后切断电源，拆除与电热熔套的连接线，自然冷却至热熔胶凝固后方可拆除收紧带。电熔连接冷却期间，不得在连接件上施加任何外力。

6.2.2.3 加强防腐防渗式管道防腐施工过程控制：

1 管道接头钢管表面处理合格后，涂刷氟硅树脂防腐涂料，涂刷厚度为 $20\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ ，采用观察法保证涂刷均匀和无遗漏；

2 管道接头两侧保温层端面采用手工涂刷氟硅树脂防腐涂料，采用观察法保证涂刷均匀和无遗漏；

3 涂刷完毕，应在 5min 后且 60min 内，采用氟硅树脂缠绕带对管道接头钢管进行缠绕或采用玻璃纤维布边缠绕边涂刷氟硅树脂防腐涂料，缠绕范围为全部管道接头钢管，搭接宽度应大于缠绕带二分之一幅宽，符合“三油两布”做法；

4 上述步骤完后成方可进行外护套的安装，电热熔套或普通外护套的施工过程控制按本规范 6.2.2.1 及 6.2.2.2 的规定进行。

6.2.3 气密性试验的施工过程控制符合以下要求：

1 电热熔套通电熔接完成且其外侧表面冷却至 40°C 以下后，进行气密性试验，温度测量仪使用前应进行校准。

2 外护套安装完毕具备气密性实验条件后，在接头外护层的排气孔安装充气 and 测压装置，如图 6.5 所示；

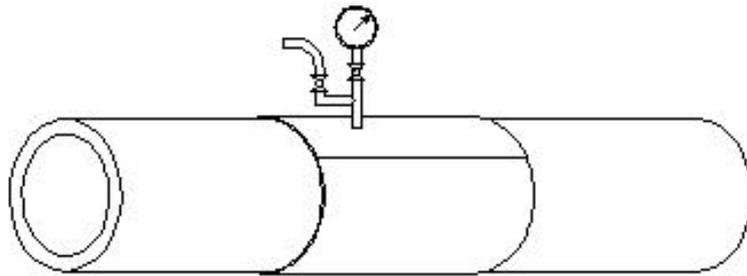


图 6.5 接头气密性试验示意图

3 用空气压缩机向外护套腔内注入空气，试验压力应为 0.02MPa。电热熔套达到试验压力后保压 2 分钟，同时用肥皂水涂抹在接头保温搭接缝处检查，以无气泡冒出且压力表无压力降为合格；普通外护套充气压力稳定在 0.02MPa 以上，用肥皂水涂抹在接头保温搭接缝处检查，无气泡冒出为合格；

4 气密性试验完成后，接头处放气泄压，待压力表指针回零后，拆除气密性试验装置；

5 接头气密性实验的比例按 100%进行。

6.2.4 挤出焊的施工过程控制符合下列规定：

1 本项工艺适用于加强复合式结构，对外护套的环缝和纵缝边缘增加一道挤出焊保护措施，挤出焊施工必须在电热熔套气密性试验合格后进行；

2 施工前准备：用砂纸或电动钢丝刷打磨环缝和纵缝表面，去除油污、泥土等；

3 焊接操作：根据环境条件设定挤出加热温度和热风温度，将挤出焊机预热到设定温度后，方可加入适当直径的 PE 焊条，将熔融的

挤出材料保持一定压力匀速填于环缝、纵缝处，焊料要覆盖整个焊缝，形成表面光滑过渡的焊道。焊接时热风装置必须将母材焊缝端的聚乙烯预热，使挤出的熔融聚乙烯能够与管材融为一体。

6.2.5 聚氨酯发泡料灌注的施工过程控制符合下列规定：

1 注料前的准备工作

- 1) 再次检查发泡机工作是否正常；
- 2) 按厂家提供数据设定黑白料配比；
- 3) 保温补口发泡注料量可根据下列公式计算：

$$M = (D - \delta) \times \pi \times \delta \times \rho \times L \times 0.000001$$

式中：M—发泡注料量（kg）；

D—外护管直径（mm）；

δ —保温层厚度（mm）；

π —圆周率；

ρ —发泡剂密度（kg/m³），可取 55 kg/m³；

L—发泡段管道平均长度（m）。

4) 接头保温采用聚氨酯发泡时，环境温度宜为 25℃，低于 10℃时应采取适当局部保温或升温措施，确保发泡效果；

5) 每批接头保温注料前制作泡沫小样，确认泡沫升起，固化时间正常，泡沫质量良好后方可注料。

2 注料机注料：将注料枪插入注料孔，开启注料机往外护套内注料，注意注料枪口不要正对钢管的中心，应与钢管中心形成一定的角度，使发泡料顺着外护套的内壁进入底部，再从底部向上充满整个管腔，气体从排气孔排出。如图 6.6 所示。

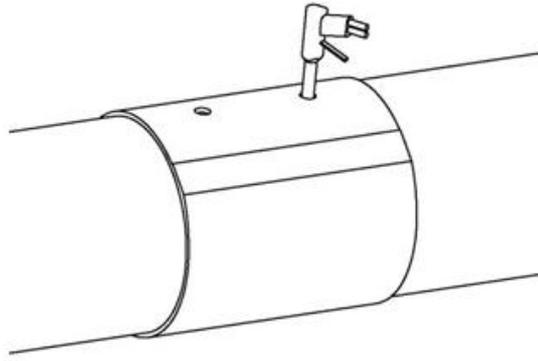


图 6.6 注料发泡示意图

3 注料过程中要注意观察，发泡过程中应排净外护套空腔内的空气，发泡完成后聚氨酯泡沫应充满整个接头且发泡孔处应有少量发泡料溢出，发泡结束后立即堵住排气孔和注料孔，防止发泡料大量溢出。

6.2.6 排气孔、注料孔封堵的施工过程控制符合以下要求：

1 待发泡料固化后，方可进行排气孔、注料孔封堵；

2 将注料孔和排气孔周围及内表面的泡沫清理干净；

3 堵头的结构型式有三种：盖片式、旋塞式和电热熔式。普通外护套宜使用盖片式封堵，电热熔套优先选用电热熔式堵头。盖片式封堵的直径应比开孔直径大 10~20mm，电热熔式和旋塞式堵头的直径应比排气孔、注料孔直径大 1mm~2mm；

4 封堵要求：

1) 使用盖片式封堵时，在管口周围涂抹 PE 专用胶，将盖片盖在开孔正上方；

2) 使用电热熔式堵头封堵时，再次确认实心封堵材质应与外护套（卷）相同或质量熔动速率差值符合要求，用电热熔装置同时对封堵和注料孔进行加热，至熔融状态将封堵塞入注料孔中，使之粘结成一体，必要时用热缩带封盖；

3) 使用旋塞式堵头封堵时, 先将封堵端部塞入注料孔, 然后用锤子打入注料孔中, 检查封堵的严密情况并用热缩带封盖, 如图 6.7 所示。

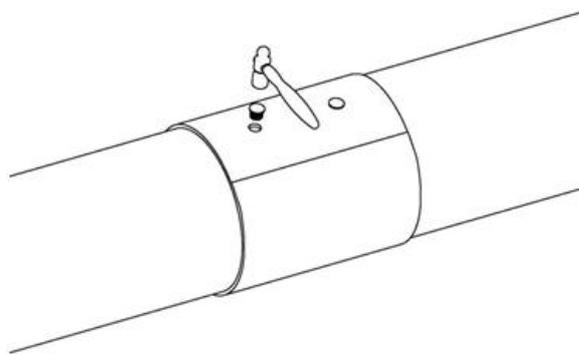


图 6.7 旋塞式堵头封堵示意图

6.2.7 热缩带（套）密封处理的施工过程控制符合下列规定：

1 热收缩带式保温接头对外护层上的注料孔和排气孔用盖片式封堵后需缠绕一圈热缩带, 确保接口处的密封性。施工过程控制如下：

1) 与热收缩带搭接的外护管和接头外护套表面应打磨至表面粗糙, 去除外护管和外护套表面的氧化层, 并应使用酒精将打磨处擦拭、清理干净, 处理过程中应采取防火措施。

2) 测量所需热缩带长度并进行切割。用热缩带将注料孔排气孔封堵处分别封闭, 利用喷枪熔接密实。

3) 热收缩带加热时应控制火焰强度, 并应缓慢移动火把对热缩带连续、均匀加热。收缩过程中应采用指压法检查胶的流动性。

4) 对热收缩带加热过程中不应损坏保温管和接头外护层。

5) 热收缩带收缩完成后, 表面应平整、无气泡、无空鼓、无烧焦炭化等现象。热缩带边沿应有胶均匀溢出。固定片与热缩带搭接部位的滑移量不应大于 5mm。

2 电热熔式保温接头对外护层上的注料孔和排气孔封堵后，需对封堵和搭接部位采用热缩带进行密封处理，施工控制要点见本条第 1 款。

3 复合式保温接头是在电热熔式保温接头发泡、封堵后，采用热缩套或热缩带对保温接头进行整体密封包裹的一种保温型式。施工过程控制如下：

1) 与热收缩带搭接的外护管和接头外护套表面应打磨至表面粗糙，去除外护管和外护套表面的氧化层，并应使用酒精将打磨处擦拭、清理干净，处理过程中应采取防火措施。

2) 测量所需热缩套或热缩带宽度、长度并进行切割。将热缩套或热收缩带整体包裹保温接头，利用喷枪熔接密实。

3) 热缩套或热收缩带加热时应控制火焰强度，并应缓慢移动火把对热缩带连续、均匀加热。收缩过程中应采用指压法检查胶的流动性。

4) 对热缩套或热收缩带加热过程中不应损坏保温管和接头外护层。

5) 热缩套或热收缩带收缩完成后，表面应平整、无气泡、无空鼓、无烧焦炭化等现象。热缩带边沿应有胶均匀溢出。固定片与热缩带搭接部位的滑移量不应大于 5mm。

4 加强复合式保温接头在复合式的基础上，在电热熔套的搭接缝增加一道挤出焊工序，挤出焊的施工过程控制见本规范 6.2.4 规定，密封的施工过程控制见本规范 6.2.7 第 3 款规定。

5 加强防腐防渗型式的管道接头施工过程控制符合下列要求：

- 1) 保温补口完成后，用角磨机将外护套的飞边和棱角打磨掉，使其圆滑过渡；
- 2) 外护套表面及外护套两端外延 200mm 范围内保温管表面用电动钢丝刷或 60~80 目砂纸打磨，去除表面的油污、泥土、氧化层等，使其露出材料本色；
- 3) 表面处理合格后，涂刷氟硅树脂防腐涂料，涂刷厚度为 20 μ m~30 μ m，采用观察法保证涂刷均匀和无遗漏；
- 4) 在外护套两端分别缠绕 1 圈橡胶止水条，采用氟硅树脂缠绕带缠绕或采用玻璃纤维布边缠绕边涂刷氟硅树脂防腐涂料，缠绕整个接头，搭接宽度应大于缠绕带二分之一幅宽，宜相向缠绕两次，缠绕至外护套两端外延 200mm 处，符合“五油四布”做法。然后采用 PET 塑钢带，使用打包机拉紧并熔接，60min 后方可回填土方。

7 试验与检验

7.1 材料进场与检验

7.1.1 检查接头保温材料的出厂质量证明文件。

7.1.2 外护套到货后应进行外观和尺寸检验，应符合5.2的相关规定。

7.1.3 外护套应按照批次抽样进行性能试验，应符合《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的相关规定。

7.1.4 聚氨酯发泡料应检查黑白料包装是否完好，生产日期是否在保质期内。

7.1.5 热缩带（套）进货后应进行外观和厚度检验，试验方法及性能指标应符合5.2.3的相关规定。

7.1.6 热缩带（套）应按照批次抽样进行性能试验，应符合《辐射交联聚乙烯热收缩带（套）》SY/T 4054的相关规定。

7.2 外护套安装过程检验

7.2.1 外护套安装前应进行外观检验，并符合下列要求：

1 检查接头保温处裸露的钢管表面是否干净，应打磨使其露出金属光泽；

2 检查保温管端面保温层表面的氧化层应铲除，露出新材料的颜色；

3 检查外护管表面与电热熔套搭接处应使用砂布、钢丝刷等打磨干净，使其露出新材料颜色；

4 检查外护套的包装是否完好，内表面是否被污染，电热熔套电阻丝带是否有断丝现象。

7.2.2 电热熔套热熔后应进行外观检查，不应出现过烧、纵缝塌陷、鼓包、翘边和褶皱等现象。

7.2.3 热缩带（套）热缩前应进行外观检查，并符合下列要求：

1 对外护管、外护套表面覆盖处进行检查，清除污渍，打磨使其表面粗糙，露出新材料的颜色；

2 封堵热缩带宽度不小于 100mm，且应使开孔位置居中；盖缝热缩带宽度不小于 100mm，接缝两侧应均匀分布；热缩带两端搭接宽度不小于 50mm；

3 热缩套宽度应比外护套宽不小于 100mm，且每端超出外护套宽度不小于 100mm。

7.2.4 热缩带（套）热缩后应逐个进行外观检查，边缘应有均匀的热熔胶溢出，无气泡、无裂纹、无过烧、翘边或局部漏烤现象。

7.3 接头保温层检验

7.3.1 每个保温补口施工完毕后进行接头保温层密实度常规检验，常规检验方法：

1 敲击外壳，听其声音，与保温管的声音对比，判断是否密实；

2 施加外力，外壳有无变形，判断是否密实。

7.3.2 按照《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 的相关规定，对接头保温的保温层进行抽样检验。

7.4 注料孔、排气孔封堵检验

7.4.1 注料孔、排气孔封堵前应检查注料孔表面的泡沫是否清理干净。

7.4.2 注料孔、排气孔封堵后检查封堵是否牢固、密实，熔融是否充分。

7.5 挤出焊焊缝检验

7.5.1 焊接前检查焊缝处接合表面是否干净。

7.5.2 焊接完毕应对焊缝进行外观检查，挤出焊料形成的焊缝应为圆型圆滑突出覆盖焊口两边，焊高最小余高不应小于 5mm。

7.5.3 焊缝外观平坦均匀，过渡缓和，不存在缺焊、漏焊、未焊满及裂纹、深度超出 1mm 的刻痕及飞边等。

7.5.4 挤出焊缝的搭接处应除掉多余的焊料。

7.6 氟硅树脂加强防腐防渗层检验

7.6.1 采用观察法检查，玻璃纤维布与管壁粘结牢固应无空隙，缠绕应紧密且无皱褶。表面应光滑，不得有气孔、针孔和裂纹。

7.6.2 氟硅树脂缠绕带层数应符合工艺要求。

7.6.3 PET 塑钢带应拉紧，不松动。

7.6.4 氟硅树脂防腐层的厚度可采用磁性测厚仪等仪器设备进行测量。在缠绕纤维布的两侧边缘外侧沿周长方向分别等间距测量 3 次。记录 6 个防腐层厚度数据，得出平均值、最小值和最大值。厚度不低于 460 μm 为合格。

7.7 热熔套的剥离试验

每一批次的热熔套在投入正式使用之前，应进行样板试验，具体

试验方法和步骤：

1 随机抽取一件产品，安装在一段保温管上，按照正常的操作方法，设定好热熔焊机的工作参数后，进行热熔焊接，焊接完毕并冷却到常温进行剥离试验；

2 用铲刀等工具，沿着热熔套的纵向结合面切开，然后再沿着周向结合面切 200mm；

3 检查切口处热熔套与保温管是否完全融合为一体；

4 若出现未融合现象，应调整热熔机的工作参数，重新进行试验。

7.8 热缩带（套）的剥离试验

每一批次的热缩带（套）在投入正式使用之前，应进行剥离试验，具体试验方法和步骤：

1 将热缩带（套）按照正常的操作方法，粘贴在聚氨酯保温管道表面上，待冷却到常温后，进行剥离试验；

2 沿着圆周方向切割宽度1cm、长度 ≥ 30 cm的长条，将剥离下来的部分用专用的夹具夹住，夹具的另一端与一个量程100N拉力计相连，然后使热缩带与管道表面成90度角用力拉，记下热缩带剥离时拉力计的读数；

3 在不同的位置重复做三次，取三个数的平均值即为剥离强度，其数值60N/cm以上为合格；

4 对剥离后的结合面进行外观检查，其熔胶分别粘结在母材和热缩带的接合面上，形成不光滑的表面为最佳。

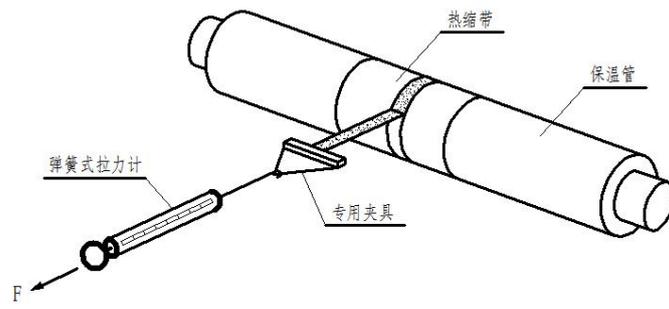


图 7 剥离试验示意图

8 施工现场安全措施

8.1 一般规定

8.1.1 施工前应进行危险源辨识和隐患排查，对作业人员进行安全技术措施方案和应急预案交底，签字确认后方可进行施工。

8.1.2 地下管廊内施工必须公示应急疏散图，设置照明、应急灯和具有反光功能指示标志。

8.1.3 沟槽内作业前和过程中，应检查确认有无塌方风险，并对下列情况进行确认：

1 检查沟槽边和沟槽侧壁松动石块、砖块及其他易滚落材料是否已清除，是否已根据施工方案，采取放坡或支护措施；

2 工作坑内杂物、积水已清除，作业点灭火器已配备；

3 作业人员正确佩戴安全帽，沟槽内安全梯、道设置满足紧急避险要求；

4 开挖深度超过 2 m 的沟槽已安装防护栏杆，悬挂警示标识。

8.2 用火、用电、用气安全措施

8.2.1 施工现场用火，应符合下列规定：

1 动火作业前应办理动火许可证，动火许可证的签发人收到动火申请后，应前往现场查验并确认动火作业的防火措施已落实后，再签发动火许可证；

2 打磨、烘烤或加热等动火作业前，应对作业现场防护范围内的可燃物进行清理；

3 应设置动火监护人进行现场监护，每个动火作业点均应设置 1

个监护人；

4 动火作业结束后，应对现场进行检查，并应在确认无火灾危险后，动火操作人员再离开；

5 施工现场禁止采用明火取暖。

8.2.2 施工现场用电，根据施工现场实际情况，确定现场临时用电供电方式，需在施工区域配置分配电箱，用电设备处配备专用开关箱，并应符合下列规定：

1 电气线路应具有相应的绝缘强度和机械强度，禁止使用绝缘老化或失去绝缘性能的电气线路，破损、烧焦的插座、插头应及时更换；

2 必须保证接地线缆连接可靠，总配电箱至分配电箱，分配电箱至开关箱的所有接地线缆必须确保全部正确连接，不得断开；

3 各级配电箱的电源进线端严禁采用插头和插座做活动连接；

4 在潮湿和易触及带电体场所的照明电源电压不得大于 24V，在特别潮湿的场所，导电良好的地面、金属容器内工作的照明电源电压不得大于 12V。

8.2.3 施工现场用气应符合下列规定：

1 施工现场须使用合规方灌装的气罐，来源具有可追溯性。

2 气瓶应配置防止回流的装置，如单向阀、止回阀、缓冲器等；

3 瓶装气体使用前，应检查气瓶及气瓶附件的完好性，检查连接气路的气密性，并采取避免气体泄漏的措施，严禁使用已老化的橡皮气管；

4 严禁碰撞、敲打、抛掷、溜坡或滚动气瓶；

5 发现瓶阀漏气或打开无气体，或存在其他缺陷时，应在保证安全的前提下，关紧瓶阀，并通知气瓶厂家处理；

6 瓶内气体不应用尽，应留有不少于 0.5%~1.0%规定充装量的剩余气体。不应自行处理气瓶内的残液；

7 冬季使用气瓶，气瓶的瓶阀、减压阀等发生冻结时，严禁用火烘烤或用铁器敲击瓶阀，严禁猛拧减压器的调节螺丝；

8 气瓶存放应远离火源，与火源的距离不应小于 10m，并应采取避免高温和防止曝晒的措施。

9 附则

9.0.1 供热直埋热水管道接头保温的施工及验收除应符合本技术导则外，尚应符合现行国家和行业有关标准的规定。

9.0.2 本技术规程自 2025 年 1 月 日起实施。

本导则用词说明

1 为便于在执行本导则条文时区别对待，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) 对表示允许稍有选择，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：“应符合……的规定”或“应按……执行”。