

CYG长园

中国驰名商标

干膜型热缩带在管道补口防腐领域的应用

深圳市长园长通新材料有限公司

2013年5月

- 湿膜型热缩带安装工艺特点
- 干膜型热缩带安装工艺特点
- 干膜型热缩带的产品性能特点
- 干膜型热缩带在石油天然气长输管线补口防腐领域的应用

湿膜型热缩带安装工艺是较早采用的一种热缩带安装工艺，它是指将无溶剂环氧底漆涂敷在补口区域，在底漆表干前，进行热收缩带的安装。

- 优点：
- 1、操作简便，热缩带的安装时间短。
 - 2、实现热熔胶与底漆的化学粘接。

真相：有研究表明：在湿膜安装中温度维持120℃，10min后底漆已经基本固化，满足不了马来酸酐等极性基团与环氧树脂180℃，40min的反应条件，所以达不到预期的设计要求。

安装特点：干膜型热缩带安装工艺是指将无溶剂环氧底漆涂敷在补口区域，在底漆表干后，先进行底漆涂层性能检测后，再进行热收缩带的安装。

优点：1.能够保证底漆防腐层的完整性（双保险）

2.管体的3PE防腐层上不涂刷底漆采用热熔胶与3PE防腐层直接接触的方式，可以有效避免湿膜安装中底漆与3PE防腐层粘接力随着时间推移而减弱造成补口失效的现象。

1. 通常安装热缩带现场采用手压法检测热熔胶的熔融状态，从而考证热缩带安装的效果，但是湿膜安装时，底漆没有完全固化，热缩带烘烤一段时间后手压就能搓动热缩带基材和胶层了，就感觉胶熔融了，实际上是因为底漆没有完全固化造成的能轻松搓动假象，**胶层并没有完全熔融，粘结密封性能就大大收到影响；**
2. 在于湿膜安装中**底漆层厚度不均，存在漏点，不能阻挡酸、碱、盐等腐蚀介质对钢管的腐蚀。**

基于如此，1.我们开始从底漆层的完整性如采用干膜安装工艺保证底漆层能够起到真正的防腐效果，开发专用的干膜型热缩带保证热熔胶与底漆的完美粘接；2.同时发展并推广机械加热方式在长输管线热缩带补口领域的应用。

1. 辐射交联聚乙烯基材的性能特点
2. 热熔胶的性能特点

辐射交联聚乙烯基材的性能特点

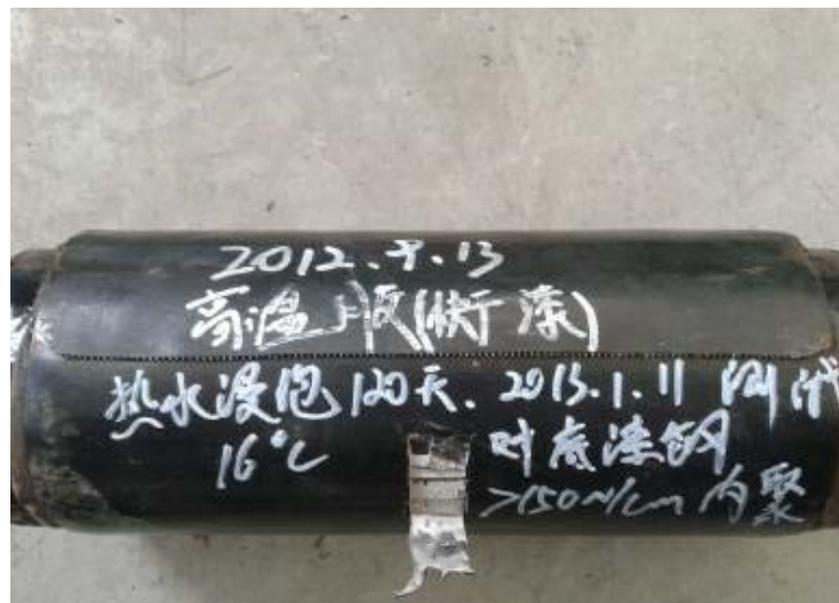
辐射交联聚乙烯基材以中高密度聚乙烯为主体材料，经改性、挤出造粒、挤出片材和电子加速器辐射交联后得到，其主要特点是具有较高的高温屈服强度，在50℃时的上屈服强度最低8MPa，意味着在50℃每平方厘米的基材至少可以承受800N的力都不会发生塑性形变，这使得热缩带具有很好的抗土壤应力性能。

热熔胶以EVA树脂为主体，辅以增粘树脂、马来酸酐接枝物、聚乙烯共聚物和填料等经熔体的形式应用到基材表面进行粘接。

EVA树脂具有良好的柔软性和橡胶般的弹性，具有热塑性弹性的特点，同时又含有足够的起着物理交联作用的结晶，-50℃下仍有较好的可绕性，还有良好的化学稳定性，耐老化、耐臭氧发性能。主体材料的作用是使热熔胶具有粘接强度的内聚力，赋予热缩带安装系统较高的剥离强度和优异的剥离效果，同时干膜型热缩带还具有较高的高温剪切强度可以很好的抗土壤应力作用。



热缩带常温剥离状态



热缩带70°C、120d热水浸泡后的剥离状态

热熔胶70℃高温剪切强度

名称	宽度/mm	长度/mm	标距/mm	载荷/N	剪切强度N/mm ²
1 - 1	20	50	100	151.325	0.15133
1 - 2	20	50	100	160.575	0.16058
1 - 3	20	50	100	158.1	0.1581
1 - 4	20	50	100	152.725	0.15272
1 - 5	20	50	100	163.42	0.16342
平均值	20	50	100	157.229	0.15723

干、湿膜型热缩带安装工艺的性能对比

项目	干膜安装	湿膜安装
粘接机理	物理粘接	化学粘接（未实现，实际多数为物理粘结）
长效性	较优	一般
施工操作	时间相对较长，要等底漆固化后才能安装热缩带	时间较短，底漆涂刷完成即可安装热缩带
漆膜结构	可以保证漆膜的完整性	漆膜的厚度不均，涂层整体性差
防腐效果	漆膜完整性好，热缩带与干膜底漆的双层保护，防腐效果较优	漆膜完整性差，且底漆与3PE防腐层的粘接力会随时间的推移而减弱，从而造成补口失效，防腐效果容易受到影响差
展望	可采用机械加热的方式进行补口，可使操作时间缩短，施工方便	研究并实现热熔胶与环氧底漆的化学粘接

工程名称：西三线西段五标工程管道补口防腐

安装工艺：机具干膜安装工艺

工程特点：我公司用于干膜安装的环氧底漆的是一种固化速度快，与热熔胶物理粘接效果更优的无溶剂型环氧底漆。这种新型**环氧底漆**在管体温度为90~100℃下涂刷可以保证底漆在**3分钟内表干达到干膜施工要求，同时可以保证环氧底漆层的厚度大于200μm且电火花检查无漏点**。另外我公司的干膜型热缩带与配套的环氧底漆和3PE层都能够形成良好的粘接，**剥离强度大于100N/cm，剥离状态完全内聚**。



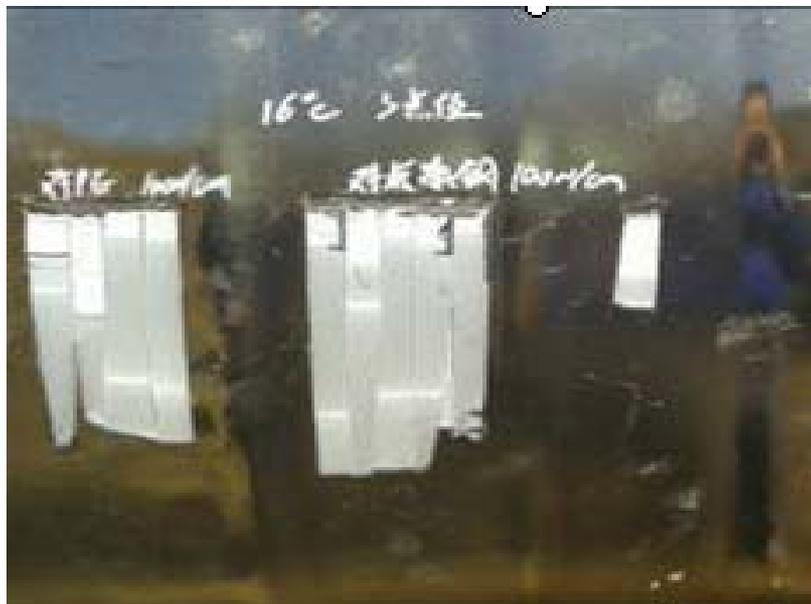
现场施工（喷砂）



现场底漆干膜厚度检测



现场施工（中频加热“补火”）



现场剥离测试

总结

- 1.干膜型热缩带可以**保证底漆涂层完整**并可检测，与底漆和3PE防腐层都有优异的粘接能力；
- 2.**热缩带和底漆层对长输管线的埋地钢管形成双层保护**，具有优秀的耐化学腐蚀性、抗冲击性能和耐热老化性，大大提高了管道的补口质量。
- 3.采用**机械加热的升温方式**，不仅可以避免手工加热的不确定因素，还可以提高施工效率。我们相信干膜安装是今后长输管线热缩带补口安装的发展趋势，干膜型热缩带在以后的管线建设将会得到广泛应用。