八、环氧煤沥青冷缠带防腐层

(一)、环氧煤沥青涂料的优缺点

经历二十余年的研制和应用实践，总结出环氧煤沥青涂料有以下优缺点。

1、环氧煤沥青涂料的优点

(1). 防腐层性能较稳定，使用寿命长。

(2). 施工方便，可以半机械化或手工施工，涂层自然固化，无需加热设备。

(3). 涂导造价较低廉，在相同除锈条件下，其综合造价(含运输、加工、损耗等)在各类防腐材料中是较低的，与石油沥青相近。

(4). 已积累了丰富的使用实践经验，石油部门已编制了环氧煤沥青防腐工程从设计到施工的技术标准，技术成熟可靠。

2、环氧煤沥青涂料的缺点

(1). 环氧树脂的固化反应受温度影响，低温(10℃以下)固化较慢，北方冬季施工受限制。

(2). 目前该涂料生产厂家遍及全国，某些低价劣质产品冲击市场，影响工程质量，损害了环氧煤沥青涂料的形象。

(3). 由于在施工中需加入少量溶剂，容易给某些施工单位提供偷工减料(多加溶剂，冲稀涂料，降低造价)的机会。

(4). 由于是双组份，现场施工时会发生固化剂配比不准或搅拌不匀，易造成固化不好或固化后质量不均。

(5). 防腐层中采用玻璃布加强，玻璃布含蜡，影响层间粘接力，施工过程产生玻璃纤维，扎疼施工人员皮肤。

(二)、环氧煤沥青冷缠带研制

1. 技术改进

北京东化防腐技术有限公司为了促进环氧煤沥青防腐涂料科技成果的推广使用，采用科研、生产、施工、服务一条龙式的经营机制，将科研成果直接转化为生产力，在总结二十多年研制和推广环氧煤沥青涂料实践的经验和教训的基础上，针对该涂料存在的主要问题，进行了三点重要改进。

(1)、改用新型化纤材料丙纶无纺毡代替玻璃纤维布，丙纶无纺毡耐腐性很好，不含蜡，表面平整，厚度均匀，机械强度高，对环氧煤沥青涂料的渗透性好，使用过程不产生刺伤皮肤的玻璃纤维。

(2)、在工厂将环氧煤沥青涂料(未加固化剂)均匀地挤压到丙纶无纺毡中，制成环氧煤沥青冷缠带。这样就将原来全部在现场进行的涂敷过程部分改为在工厂予制，简化了现场施工工序，也保证了施工质量。

(3)、研制出配套的定型胶，涂在冷缠带的上、下两面，固化后形成防腐层。为了缩短冬季施工的固化时间，研制出在 10℃以下使用的低温型定型胶。为了方便定型胶的配料，将两组份的配比调至 1:1。

这种从环氧煤沥青涂料改进而成的新材料，称为环氧煤沥青冷缠带，它由冷缠带和定型胶两部分组成，冷缠带用丙纶无纺毡浸渍环氧煤沥青面漆，经分切、收卷后制成，标准分切宽度为 125mm 或 250mm，每卷长度 30m(也可根据用户的特殊要求调整)。冷缠带按厚度分为普通型和加厚型两种，施工时缠绕一层冷缠带所形成防腐层的厚度，分别符合石油行业标准 SY/T 0447－96 的加强级和特加强级的厚度要求。定型胶由分装的甲、乙组份组成，按使用温

度分为通用型(宜在气温 10℃以上使用)和低温型(仅在气温 10℃以下使用)两种。产品出厂时冷缠带和定型胶配套供应,施工时定型胶甲、乙组份等量混合,再按定型胶—冷缠带—定型胶的结构涂敷在被保护物表面,静置自然固化后形成环氧煤沥青防腐层。

2、环氧煤沥青冷缠带特点

(1)、施工方便、快捷。一次涂敷即可达到中国石油天然气行业标准 SY/T 0447－96 要求的加强级或特加强级防腐层,比使用环氧煤沥青涂料加玻璃布组成的加强级或特加强级防腐层省工、方便、便宜。

(2)、防腐层表面平整、厚度均匀、粘结力强、针孔少、强度好、电性能和防腐性能优良。

(3)、定型胶采用特殊配方,调配方便,防腐层固化速度快,可全年正常施工,缓解了冬季施工难题。

环氧煤沥青冷缠带自 1996 年起试用,在现场试用成功的基础上,1997 年由北京火电建设公司组织技术鉴定,河北省廊坊市颁发了生产许可证(廊工许办字 1106 号)在廊坊市东化防腐涂料厂投入生产,1998 年经国家知识产权局审查批准获得中国实用新型专利(专利号 ZL 98 2 05622.2)。

(三)、环氧煤沥青冷缠带技术性能

东化防腐技术有限公司参照中国石油天然气行业标准 SY/T 0447－96 的具体要求,编制了环氧煤沥青冷缠带企业标准(Q/DH 01－2000),产品经中国石油天然气管道科学研究院(在 1999 年 8 月)和河南省产品质量监督检验所(在 2000 年 11 月)测试,证实环氧煤沥青冷缠带的技术性能符合行业标准要求。

表 2.8.1　冷缠带组合性能测试

项目		单位	行标要求	产品指标	管道科研院测试结果	河南质监所测试结果
干燥时间	表干	h	≤4	≤1	1	—
	实干	h	≤16	≤6	4	—
颜色及外观			黑色有光	黑色有光表面平整无空鼓	黑色有光表面平整	符合标准要求
厚度	普通型	mm	≥0.4	≥0.4	0.59	—
	加厚型		≥0.6	≥0.6	0.71	—
电火花检　漏	普通型	kV	≥2.5	≥2.5	3.0	—
	加厚型		≥3.0	≥3.0	5.0	—
粘结力（180°剥离）		N/cm	—	≥12	20.2～21.7	36
耐冲击		kg·cm	≥50	≥50	50	50
工频电气强度		MN/m	≥20	—	—	>20
体积电阻率		Ω·m	$\geq 1\times10^{10}$	—	—	2.9×10^{12}

注：防腐层结构为定型胶—冷缠带—定型胶结构

（四）、环氧煤沥青冷缠带使用方法

1、表面处理：钢材表面清除油污，喷砂除锈至少达到 Sa 2 级（Sa 2.5 级更好），或手动工具除锈至 St 3 级。混凝土表面应干透，清除表面疏松物质，呈现平整坚实的表面。

2、配定型胶：甲组份与乙组份的比例为 1:1，充分混合，静置熟化 10 分钟后使用。定型胶为快干固化剂，固化速度快，配好后应在 2 小时内用完。在 2 小时内如嫌过稠，可加适量稀释剂调整粘度，超过 2 小时不可使用，故施工时应现配现用，以免造成凝胶损失。

3、焊缝打腻子：对高于钢管表面 2mm 的焊缝两侧及两块钢板的搭接处，应打腻子形成光滑过渡面，对混凝土表面的凹坑，也应打腻子抹平，腻子由配好的定型胶加滑石粉调匀制成，调好后宜在 4 小时内用完。

4、涂胶和缠带：涂胶前钢表面必须干燥，要求涂匀，不得漏涂。涂胶后立即缠冷缠带，必须拉紧，使接触紧密，胶液从带面渗出，搭接要均匀，表面应平整无鼓包，如局部有鼓包，要用刀片切开排气。接着在冷缠带表面再涂一层定型胶，必须涂匀，不得漏涂。如要求缠两层冷缠带，可接着反向再缠一层，面上再涂一遍定型胶。如要求外壁加强保护，可紧接缠一层我公司配套供应的快速成型带。

5、静置自干：防腐层静置自干。缠后至少 8 小时保持不淋雨、不泡水，待防腐层指推不动（称为实干）后，方可运输和施工，以减少碰伤。

6、如遇缠带后急需下沟的特殊情况，可在涂胶、缠带，涂胶后，紧接着缠一层我公司配套供应的快速成型带，即可运输和下沟回填。防腐层可在快速成型带的有效保护下达到完全固化。

（五）、综合评述

环氧煤沥青冷缠带已获得国家知识产权局颁发的实用新型专利（专利号 ZL 98 2 05622.2），经廊坊市技术监督局批准制订了产品企业标准（标准号 Q/DH 01－2000），廊坊市颁发了生产许可证（准产证号廊工许办字第 1106 号），已在廊读市东化防腐涂料厂批量生产。

环氧煤沥青冷缠带施工方便，一次缠绕即可形成防腐层，固化后机械强度高，电性能和化学性能优异，可在常温，也可在较低温

度和较潮湿条件下施工，涂层表面平整，厚度均匀，具有较好的防腐、防水、耐酸碱、抗冲击、耐低温和耐 100℃高温等性能。可广泛应用于输油、输气管道，城市煤气、自来水管道，化工厂、污水处理厂、各类钢结构物，油罐罐底、原油罐内防腐，也可用于楼顶防水、地下室防水防潮工程。

冷缠带价格低廉，施工简便、快捷，一次涂敷即可达到中国石油天然气行业标准 SY/T 0447－96 质量要求，是值得推广使用的新型管道防腐材料。

九、管道外防腐层综合性能对比

表 2.9.1　管道外防腐层综合性能对比

项目 \ 材料	石油沥青防腐层	聚乙烯胶带	挤压聚乙烯层	熔结环氧粉末层	煤焦油瓷漆层	环氧煤沥青层	环氧煤沥青冷缠带
电绝缘性能	中	优	优	优	优	中	中
化学稳定性	中	优	优	优	优	中	中
机械性能	中	差	优	优	中	中	中
抗阴极剥离	中	中	良	良	良	良	良
抗微生物侵蚀	差	优	优	优	优	良	良
涂敷及修补	中	优	差	差	中	良	良
对生态环境	差	优	优	优	差	良	良
寿命	中	中	良	良	优	中	中
综合造价（元/m^2）	50～60	50～06	三层 70～80 三层 95～110	80～90	60～70	50～65	30～50

注：按优、良、中、差排序