



# 中国设备监理协会团体标准

T/CAPECXX-XXXX

---

## 石油和化学工业

### 输油管道硬质聚氨酯泡沫保温层监理技术要求

Petroleum and chemical industry

Technical requirements of production supervision for  
rigid polyurethane foam insulating layer of oil pipeline

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

---

中国设备监理协会 发布



## 目录

前 言 .....	1
1 范围 .....	2
2 规范性引用文件 .....	2
3 术语和定义 .....	2
4 基本要求 .....	3
5 生产准备阶段 .....	3
6 工艺评定 .....	4
7 生产阶段 .....	5
8 发运阶段 .....	6
附录 A（资料性）输油管道硬质聚氨酯泡沫保温层生产监理控制点及控制方式 .....	8
参考文献 .....	10



# 前 言

本规范按照 GB/T1.1-2020《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。

本文件由中国设备监理协会提出并归口。

本文件主要起草单位：北京隆盛泰科石油管科技有限公司

本文件主要起草人：

# 石油和化学工业 输油管道硬质聚氨酯泡沫保温层监理技术要求

## 1 范围

本文件规定了输油管道（-40℃~80℃）硬质聚氨酯泡沫（以下简称聚氨酯）保温层的生产准备阶段、生产阶段和发运阶段的监理技术要求。

本文件适用于输油管道聚氨酯保温层“管中管法”成型工艺的生产监理服务。

## 2 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 26429 设备工程监理规范

## 3 术语和定义

GB/T 26429 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

防护层 Jacket layer

为防止水或潮气进入保温层，在保温层外部设置的聚乙烯防护层。

[来源：50538-2020，有改动]

### 3.2

防水帽 Water proof cap

采用辐射交联聚乙烯热收缩材料或其他等效材料制作的，用于保温管端部防水的异型件。

### 3.3

聚氨酯泡沫 Polyurethane foam

以异氰酸酯（黑料）与组合聚醚（白料）为原料，在发泡剂及各种添加剂的作用下，通过专用设备混合、反应发泡而成的高分子聚合物。

### 3.4

“管中管”工艺 “pipe in pipe” process

将防腐钢管穿入聚乙烯外护管中，通过专用设备将异氰酸酯（黑料）与组合聚醚（白料）与发泡剂、催化剂、阻燃剂等多种助剂混合，注入钢管与聚乙烯防护管之间的环形空腔反应固化后形成硬质聚氨酯泡沫保温层的生产工艺。

[来源：50538-2020，有改动]

## 4 基本要求

### 4.1 通则

设备监理服务的策划、实施和控制管理应符合 GB/T 26429 的要求。

### 4.2 监理服务的策划

4.2.1 监理活动实施前，应对监理服务实现过程进行策划，以确保有效地实施和控制监理项目。

4.2.2 策划活动应采用过程方法和基于风险的思维，对聚氨酯保温层生产过程中的质量风险、安全风险、合同违约风险（包括进度、费用等）进行识别和评价，策划和确定监理活动的范围、内容和方法，保证项目目标的实现。确定检查、审查、见证等监理控制的依据，识别确定聚氨酯保温层生产采用的标准、规范、技术要求，并形成文件。

4.2.3 项目监理机构的组建和监理工程师的配置，应能胜任聚氨酯保温层监理项目的要求，对监理工程师进行针对性项目培训、技术交底，必要时考核上岗等。

4.2.4 项目监理机构应依据聚氨酯保温层生产合同、监理合同和相关技术协议约定，编制项目监理计划、监理实施细则、工作表格等，确定聚氨酯保温层生产监理的方法和手段，监理实施细则应符合监理计划的要求，具有可操作性，聚氨酯保温层生产监理的控制点和控制方式参见附录 A。

4.2.5 在项目生产监理过程中，如实际情况或条件发生变化，应根据这些变化对监理计划、监理细则进行修改和补充，并重新审批。

### 4.3 监理服务的实施

4.3.1 应按照监理计划和监理实施细则实施项目监理服务。

4.3.2 应检查被监理单位管理体系运行的有效性和产品质量的符合性。

4.3.3 应做好监理记录，向委托人以监理合同约定的形式报告监理工作实施情况。

4.3.4 对项目生产期间发生的影响质量、进度、资源和费用等重大问题，应以书面的形式向委托人进行汇报。

### 4.4 监理服务的控制

4.4.1 应依据监理单位的管理体系和设备监理服务标准，对监理服务进行监视和测量。

4.4.2 应从监理人员、监理文件（监理计划与实施细则）等方面对不符合要求的监理服务进行识别和控制，包括且不限于人员更换、文件修订等以防止或弥补不符合的服务给委托人造成损失。

4.4.3 应及时对项目生产期间的合同、技术文件、进度等变更有效传递，确保监理依据的有效。

4.4.4 应对项目的监理服务过程进行分析评价，分析项目监理过程中监理活动的有效性，对监理活动做出改进，不断优化监理服务和措施。

## 5 生产准备阶段

### 5.1 监理交底（首次会议）

项目监理交底会（首次会议）应包括以下内容：

a) 宣读业主监理委托函及内容，明确适用标准、技术条件、技术澄清等；

- b) 介绍监理计划的主要内容、监理的流程和重要控制节点等；
- c) 与会单位相关人员技术交流，确定项目联络人和沟通方式；
- d) 确定聚氨酯保温层的生产工艺；
- e) 确定被监理单位需提交的资料文件；
- f) 形成会议纪要并经与会各方代表会签。

## 5.2 生产前检查

对被监理单位的生产前检查应包括以下内容：

- a) 审查资质；
- b) 审查管理体系认证情况；
- c) 检查生产设备运行状况，包括挤塑机、比例泵、发泡机、端密封工装等；
- d) 检查试验、检验、计量设备的状况，包括设备数量、量程、检定/校准状态及有效期等；
- e) 审查相关人员资格证书；
- f) 审查项目生产进度计划；
- g) 审查外协外购件供应商资质。

## 5.3 制造工艺规范、工艺文件

制造工艺规范（MPS）、检验试验计划（ITP）、生产工艺文件的监理应包括以下内容，审查中发现的问题及时提交被监理单位整改：

- a) 审查制造工艺规范（MPS）、检验试验计划（ITP）；
- b) 审查生产工艺及保证措施；
- c) 审查按照合同向委托人提交的图纸、说明等；
- d) 审查生产、检验工艺文件，包括但不限于原料入厂检验、PE 防护层生产、穿管、保温层发泡、防水帽安装、理化试验、外观几何尺寸检验等。

## 5.4 原材料

原材料入厂的监理应包括以下内容：

- a) 检查被监理单位对原材料供应商的管理情况，如供应商是否在委托方合格供应商名录里或有市场准入证（如有），供应商年度评价报告；
- b) 审查原材料的选用是否满足技术协议、技术文件的规定；
- c) 审查原材料（聚乙烯、多异氰酸酯、组合聚醚、防水帽等）质量证明文件，包括供应商名称、批号、供货状态、执行标准等，质量证明文件上各项参数符合相应标准要求；
- d) 检查原材料可追溯性标识及外观质量；
- e) 审查原材料第三方检验报告或现场见证、标识、密封原材料取样送第三方复验。

## 6 工艺评定

按照审查的生产工艺文件进行工艺评定试验。

- a) 检查生产环境，相对湿度符合要求；

- b) 检查聚乙烯外护管成型，水冷；
- c) 检查聚乙烯外护管的外观、外径、厚度；
- d) 检查“管中管法”定位支撑；
- e) 检查比例泵的组分比例；
- f) 检查“管中管法”注料发泡机的注射压力、注料时间；
- g) 检查“管中管法”管端密封；
- h) 检查外护管、聚氨酯性能试验的试样数量、大小和方向，见证试验过程；
- i) 检查防水帽安装前的聚乙烯层处理；
- j) 检查防水帽的安装质量，热熔胶溢出；
- k) 检查成品管外观质量，管端预留长度等；
- l) 工艺评定试验合格后，审查工厂编写的工艺评定实验报告，报告内容详实准确。

## 7 生产阶段

工艺评定试验合格，被监理单位开始正式生产，原材料应为工艺评定试验使用的、同批次的且应第三方复验合格，批准的原材料变更应重新做工艺评定试验。

### 7.1 防腐管

防腐管的监理由应包括以下内容：

- a) 检查钢管防腐质量证明文件；
- b) 检查钢管防腐层外观质量；
- c) 检查钢管防腐层厚度和漏点情况。

### 7.2 聚乙烯防护管

聚乙烯防护管的生产监理由应包括以下内容：

- a) 检查聚乙烯加热温度和挤出速度；
- b) 检查防护管外观质量；
- c) 检查测量保护管外径、厚度；
- d) 检查防护管管端切割情况。

### 7.3 防护管的安装

防护管安装的监理由应包括以下内容：

- a) 检查钢管两端长度；
- b) 检查防护管支撑、定位架间距；
- c) 检查防护管的两端密封情况。

### 7.4 发泡

发泡的生产监理由应包括以下内容：

- a) 检查组合聚醚（白料）、多异氰酸酯（黑料）的配比；
- b) 检查预热组合聚醚的加热温度，多异氰酸酯的加热温度（需要时）；

- c) 检查聚氨酯的外观质量；
- d) 检查钢管与防护管间的环形空间的充满情况。

#### 7.5 防水帽安装

防水帽安装的监理应包括以下内容：

- a) 检查防水帽的外观，防水帽应无烧焦、鼓包、皱折、翘边，两端搭接处有少量胶溢出；
- b) 检查防水帽与防护层以及防水帽与防腐层的搭接长度；
- c) 检查搭接后防腐层外露长度；
- d) 检查管端预留长度；
- e) 检查防护层与保温层的轴线偏心距；
- f) 检查剥离强度试验。

#### 7.6 试验

试验的监理应包括以下内容：

- a) 见证聚乙烯防护层性能试验，包括拉伸强度、断裂伸长率、纵向回缩率等；
- b) 见证保温层性能试验，包括表观密度、压缩强度、吸水率、闭孔率、导热系数、耐热性等。

#### 7.7 标志

标志的监理应包括以下内容：

- a) 检查标识位置及内容；
- b) 检查二维码标签制作及内容。

#### 7.8 成品管检验

成品检验的监理应包括以下内容：

- a) 检查保温管的外观；
- b) 检查保温管端面的保温层厚度偏差和防护层最小厚度；
- b) 检查保温管的管端垂直度、管端焊接预留端长度、防护层外径增大率等；
- c) 检查挤压变形及划痕检测；
- d) 检查成品管的堆放间隔时间、层数、高度等；
- e) 不合格品的处置。

#### 7.9 吊装、堆放和搬运

吊装、堆放和搬运的监理应包括以下内容：

- a) 检查吊装过程，严禁用钢丝绳吊装；
- b) 检查堆放场地，包括场地、管托、支架、高度、遮盖、封堵、防火等。

### 8 发运阶段

发运的监理应包括以下内容：

- a) 检查保温管标识（位置、生产商或商标、编号、生产日期等），
- b) 检查二维码粘贴符合要求，标识有追溯性。

- c) 检查装车运输的吊装、包装、支撑、固定、摆放方式等；
- d) 审核签署质量证明书和发运码单；
- e) 检查随车文件无误、齐全、数量符合订货合同的要求。

## 附录 A

(资料性)

输油管道硬质聚氨酯泡沫保温层生产监理控制点及控制方式

输油管道硬质聚氨酯泡沫保温层生产监理控制点及控制方式见表 A.1。

表 A.1 聚氨酯泡沫保温层生产监理控制点及控制方式

序号	检查项目	控制点	控制方法	引用章节
1	制造工艺规范、工艺文件	制造工艺规范(MPS)、检验试验计划(ITP)	R	5.3
		原料入厂检验		
		PE 防护层生产		
		穿管		
		保温层发泡		
		防水帽安装		
		理化试验		
		外观几何尺寸		
	发运			
2	原材料	质量证明文件、生产厂家、生产日期	HR	5.4
		外观、包装、标识、规格、重量及储存环境		
		原材料复检		
2	防护层生产	几何尺寸(厚度、直径等)	W	7.2
		外观质量		
		挤出温度和速度		
3	穿管	检查支撑块的间距和数量	W	7.3
		检查铁丝长度		
		检查防腐管外观、防腐层厚度和漏点		
4	发泡	检查钢管、黑料、白料的温度	W	7.4
		检查黑白料的配比、注射压力		
		检查保温层的固化时间		
		检查保温层的外观		
		检查保温层的厚度		
		检查防护层与保温层的轴线偏心距		
5	防水帽	检查防水帽的施工质量	W	7.5
		防水帽与防护层以及防水帽与防腐层的搭接长度		
		剥离强度试验		
6	理化性能试验	聚乙烯防护层性能(拉伸强度、断裂伸长率、纵向回缩率等)	H	7.6
		保温层性能(表观密度、吸水率、抗压强度、导热系数、耐热性等)		

7	标志	标识位置及内容	W	7.7
		二维码标签制作及内容		
8	成品管	外观	W	7.8
		管端垂直度		
		挤压变形及划痕检测		
		管端焊接预留端长度检测		
		防护层外径增大率检测		
		成品管堆放（间隔时间、层数、高度等） 不合格品的处置		
9	吊装、堆放和 搬运	检查吊装方式	W	7.9
		检查存储环境及时间，固定与摆放方式		
		检查不合格品隔离堆放情况		
		检查装车运输方案		
10	产品放行与证书签署	检查发运清单，核查有无不合格保温管和已经留放未处理或者处理不合格保温管，方可放行，并且签署监理放行单	H	8
注：R--文件审核点；W--现场见证点；H--停止见证点。				

## 参考文献

- [1] GB/T 51241 管道外防腐补口技术规范
- [2] GB/T 23257 埋地钢质管道聚乙烯防腐层
- [3] GB/T 50538 埋地钢制管道防腐保温层技术标准
- [4] 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