

# 中国设备监理协会团体标准

T/CAPEC XX-2025

## 石油和化学工业

### 石油天然气热煨弯管监理技术要求

Petroleum and chemical industry—Technical requirements of  
manufacturing supervision for  
hot induction bend of oil and gas pipelines

(征求意见稿)

2025. 04

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
4.1 通则.....	3
4.2 监理服务的策划.....	3
4.3 监理服务的提供.....	3
4.4 监理服务的控制.....	3
5 生产准备阶段.....	3
5.1 交底会（首次会议）.....	3
5.2 生产前检查.....	4
5.3 原材料母管入厂.....	4
5.4 工艺文件.....	4
6 首批检验.....	5
7 生产阶段.....	5
7.1 上管.....	5
7.2 弯制.....	5
7.3 热处理.....	5
7.4 无损检验.....	6
7.5 理化试验.....	6
7.6 外观及尺寸.....	6
8 发运阶段.....	6
附录 A 石油天然气热煨弯管生产监理控制点和控制方式.....	7
参考文献.....	9

# 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—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：蔡彬、刘迟。

# 石油和化学工业 石油天然气热煨弯管监理技术要求

## 1 范围

本文件规定了石油天然气管道用热煨弯管生产准备阶段、首批检验试验、生产阶段和发运阶段的监理技术要求。

本文件适用于石油天然气管道用热煨弯管生产的监理服务。

## 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/T26429 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

热煨弯管 hot induction bend

用感应加热方法在钢管圆周形成一条狭窄的环形加热带，同时钢管以一定的曲率向前推进持续弯曲变形而生产的弯管。

[来源：SY/T 5257-2012，有修改]

### 3.2

壁厚减薄率 wall thinning rate

母管实际壁厚最小值和弯管外弧侧壁厚最小值之差与母管实际壁厚最小值比值的百分率。

[来源：SY/T 5257-2012]

### 3.3

弯曲半径 bend radius

从弯管的弯曲中心到其中心轴线的距离。

[来源：SY/T 5257-2012]

### 3.4

弯曲角度 bend angle

整个弯管的方向变化部分所形成的平面角。

[来源：GB/T 29168.1-2021]

## 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，对石油天然气热煨弯管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，识别确定内减阻涂层生产采用的标准、规范、技术要求，并形成文件。

4.2.3 项目监理机构（以下称监理组）的组建和监理工程师的配置，应能胜任石油天然气热煨弯管监理项目的要求，应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 监理组依据石油天然气管道用热煨弯管生产合同、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，确定石油天然气管道用热煨弯管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，热煨弯管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，可根据实际情况对监理计划、监理细则进行修改和补充并重新审批。

### 4.3 监理服务的提供

4.3.1 应按照 4.2 的策划实施项目监理服务。

4.3.2 应检查被监理单位生产期间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，应以专题汇报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 交底会（首次会议）

项目监理交底会应包括以下内容：

a) 介绍项目基本情况、主要技术特点，介绍监理计划的主要内容及监理委托合同、

技术条件、相关标准等；

- b) 介绍监理的流程和重要控制节点等；
- c) 与被监理单位相关人员技术交流；
- d) 确定被监理单位需提交的资料文件；
- e) 交底会形成会议纪要并经与会各方代表会签。

## 5.2 生产前检查

生产前检查应包括以下内容：

- a) 审查被监理单位特种设备生产许可证（TS）及型式试验报告；
- b) 审查被监理单位管理体系认证情况；
- c) 检查被监理单位弯曲机、中频加热、水冷、焊接、热处理、管端处理等生产设备运行状况；
- d) 检查被监理单位热处理炉的有效加热区测定报告；
- e) 检查被监理单位试验、检测、计量设备的状况，包括数量、能力、检定/校准状态等；
- f) 审查焊接、检验、试验相关人员资格证书；
- g) 审查项目生产进度计划。

## 5.3 原材料母管入厂

弯管原材料母管入厂检验监理应包括以下内容：

- a) 检查母管供应商年度评价管理；
- b) 检查母管的选用满足热煨弯管技术协议、技术文件的规定，与相连的管道的材质、焊接匹配情况；
- c) 检查母管质量证明文件，包括供应商名称、材质、规格、供货状态、炉号、化学成分、力学性能、金相组织、无损检测及执行标准等；
- d) 检查母管可追溯性标识；
- e) 检查母管管体及焊缝外观质量；
- f) 检查母管管径、壁厚；
- g) 见证母管力学性能入厂复验试验；
- h) 检查消除母管、弯管在制造、搬运、装卸过程中与低熔点金属（Cu、Zn、Sn、Pb 等）的接触因素。

## 5.4 工艺文件

### 5.4.1 制造工艺规范（MPS）

制造工艺规范的监理应包括以下内容：

- a) 审查被监理单位生产制造工艺规范；
- b) 审查被监理单位生产工艺及保证措施。
- c) 审查被监理单位按照合同向业主提交的图纸、说明等。

注：弯管基本参数（除角度和直管段长度外）、原材料母管、制造工艺改变时，重新进行首批实验。

## 5.4.2 生产工艺文件

生产工艺文件的监理由应包括以下内容：

- a) 审查被监理单位的生产工艺文件，包括但不限于弯制工艺、热处理工艺、无损检测工艺、外观几何尺寸检验、试验检验计划等；
- b) 编写生产前检查总结，文件审查中发现的问题提交被监理单位。

## 6 首批检验试验

首检检验试验的监理由应包括以下内容：

- a) 检查各岗位的生产按照工艺文件进行情况；
- b) 检查中频加热电流、电压、功率设置，钢管加热温度、温度测量设备；
- c) 检查钢管推进速度；
- d) 检查淬火冷却水压，冷却水的上限温度；
- e) 检查热处理装炉布置、热处理炉测温点及热电偶数量布置；
- f) 检查热处理升温速度、加热温度、保温时间、冷却方式；
- g) 审查热处理加热曲线记录；
- h) 见证无损探伤过程；
- i) 见证尺寸、外观质量检查过程。
- j) 从首批生产的弯管中抽取试验管进行几何尺寸和外观质量检查、见证静水压爆破试验（适用时）；
- k) 检查弯管机械性能试验的试样数量、大小和方向，见证理化试验过程；
- l) 首批试验合格后，审查首批检验报告，审查工厂提交的开工报告。

## 7 生产阶段

### 7.1 上管

母管上管的监理由应包括以下内容：

- a) 检查母管质量证明文件；
- b) 检查母管表面质量情况。

### 7.2 弯制

弯制的监理由应包括以下内容：

- a) 检查中频加热电流、电压；
- b) 检查弯制加热温度，温度的控制范围；
- c) 检查加热带宽度；
- d) 核查推进速度；
- e) 检查冷却水压；
- f) 检查冷却水的上限温度。

### 7.3 热处理

热处理的监理由应包括以下内容：

- a) 检查弯管的热处理装炉布置；

- b) 检查热处理炉测温点及热电偶数量布置;
- c) 检查热处理炉升温速度;
- d) 审查加热温度及温度控制范围;
- e) 检查保温时间, 冷却方式;
- f) 检查温度记录仪器系统运行情况。

#### 7.4 无损检测

无损检测的监理应包括以下内容:

- a) 检查现场无损检测人员的资格;
- b) 检查弯管无损检测前表面喷砂处理情况, 应满足超声、磁粉和渗透检测的要求;
- c) 检查无损检测方法、检测工艺;
- d) 弯管热处理后, 见证焊缝全长超声检测;
- e) 弯管热处理后, 见证管体超声波和磁粉检测;
- f) 弯管热处理后, 见证距管端 100mm 长度内超声波分层检测;
- g) 弯管热处理后, 见证坡口磁粉或渗透分层检测;
- h) 见证修磨处检测, 弯管修磨处的磁粉检测或液体渗透检测。

#### 7.5 理化试验

理化试验的监理应包括以下内容:

- a) 检查取样频次;
- b) 检查弯管试验取样位置、方向, 检查试验试样加工尺寸;
- c) 见证试验过程(拉伸、焊缝导向弯曲、夏比冲击、硬度、晶粒度、夹杂物等);
- d) 审查理化试验报告。

#### 7.6 外观及尺寸

弯管外观及尺寸的监理应包括以下内容:

- a) 检查弯管角度、曲率半径、平面度、直管段;
- b) 检查管端椭圆度、外径;
- c) 检查外弧侧减薄率;
- d) 检查管端坡口;
- e) 检查弯管表面质量(无裂纹、过热、过烧、硬点等);
- f) 检查弯管表面缺欠处理及检验记录;
- g) 检查测量弯管表面折皱。

#### 8 标识与发运

弯管的标识与发运的监理应包括以下内容:

- a) 检查弯管的标识;
- b) 检查弯管的吊装用具;
- c) 检查管端坡口保护器及堵头布;
- d) 检查弯管装运的支撑、固定与摆放符合批准的装车运输方案;
- e) 审查签署质量证明书和随车文件。

# 附录 A

(资料性)

石油天然气热煨弯管生产监理控制点和控制方式

石油天然气热煨弯管生产监理控制点和控制方式见表 A.1

表 A.1 石油天然气热煨弯管生产监理控制点和控制方式

工序	项目	控制点	见证方式	正文章节
1	原材料	弯管母管质量证明书	H	5.3
		母管性能满足技术协议、技术文件，与相连的管道的材质、焊接匹配		
		母管外观质量及焊缝质量		
		母管取样及理化性能复验		
2	工艺文件	生产商 MPS、ITP、工艺文件	R	5.4
		母管进厂检验验收		
		弯制		
		热处理		
		超声波探伤检验		
		磁粉探伤		
		管端处理		
		成品外观尺寸检验		
		理化试验		
		弯管的装运方案		
		成品库管理、质证书开具与发运		
3	首批检验	对照各岗位跟踪监督	H	6
		弯制		
		热处理		
		无损检验		
		理化试验取样、试验		
		静水压试验爆破试验（如有）		
		尺寸、外观质量		
		工艺评定试验合格后，编写工艺评定报告		
		审核开工报告并报业主		
4	投料	母管信息清晰齐全	W	7.1
		尺寸及外观质量		
		焊缝无损检验		
5	弯制	电流、电压、功率、推进速度、加热温度	W	7.1
		水冷却		

工序	项目	控制点	见证方式	正文章节
6	热处理	弯管装炉布置	W	7.2
		升温速度、加热温度、保温时间、冷却方式		
		热处理曲线		
7	无损检测	管体超声波检测	W	7.3
		管体磁粉检测		
		焊缝超声波检测		
		管端 150mm 范围内手动超声波检测		
		管端坡口面分层检测		
8	试验	试验取样部位、方向	H	7.4
		见证试样加工、实验		
9	尺寸	弯管的管端外径、椭圆度	W	7.5
		曲率半径、弯曲角度		
		平面度、垂直度、管端平面度		
		坡口		
10	外观	弯管表面质量（无裂纹、过热、过烧、硬点等）	W	7.5
		弯管内外表面缺陷（无结疤、划痕、重皮）		
		弯管内弧侧褶皱		
		弯管管体上凹坑或摔坑		
		管端修磨		
		管体修磨及复检		
11	发运	标识（特种设备许可证编号、制造商、标准、名义直径、名义壁厚、弯管的材质、弯曲角度、弯曲半径、弯管编号等）	H、R	8
		管端（坡口保护器及堵头布）		
		弯管装车（支撑、固定、摆放等）		
		弯管的搬运、吊装		
		质量证明书及随车文件		
注：R—文件审核点；W—现场见证点；H—停止见证点				

## 参考文献

- [1]SY/T 5257-2012 油气输送用感应加热弯管
  - [2]GB/T 29168.1-2021 石油天然气工业 管道输送系统用感应加热弯管、管件和法兰 第1部分 感应加热弯管
  - [3]GB/T 19000-2016 质量管理体系 基础和术语
  - [4]GB/T 31185-2014 石油天然气管道工程用管材制造监理技术
-