



团 体 标 准

T/CAPEC 49—2024

石油和化学工业  
石油天然气井口装置和采油树  
制造监理技术要求

Petroleum and chemical industry—Technical requirements of manufacturing  
supervision service for petroleum wellhead and christmas tree equipment

2024-12-30 发布

2025-04-01 实施

中国设备监理协会 发布  
中国标准出版社 出版

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 监理服务的基本要求 .....	1
4.1 通则 .....	1
4.2 监理服务的策划 .....	1
4.3 监理服务的实施 .....	1
4.4 监理服务的控制 .....	2
5 制造准备阶段监理 .....	2
5.1 监理交底 .....	2
5.2 开工前检查 .....	2
6 制造阶段监理 .....	2
6.1 原材料 .....	2
6.2 外协件、外购件 .....	3
6.3 关键部件粗加工 .....	3
6.4 关键部件热处理 .....	3
6.5 精加工尺寸 .....	3
6.6 焊接 .....	3
6.7 无损检测 .....	4
6.8 组装 .....	4
6.9 工厂验收试验 .....	4
6.10 通径试验 .....	5
6.11 外观 .....	5
6.12 涂漆 .....	5
6.13 标志 .....	5
6.14 随机资料 .....	5
6.15 包装与发运 .....	6
附录 A (资料性) 石油天然气井口装置和采油树制造控制点和控制方式 .....	7
参考文献 .....	11

## 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：中海油安全技术服务有限公司、中国石油大学(北京)。

本文件主要起草人：张士超、时永刚、黄儒康、陈小伟、何宝林、杨进、刘英凡、胡军、张向阳、王鹏、陈泽光、孙贺、殷启帅、李磊，韩晓璐、马海亚。

# 石油和化学工业 石油天然气井口装置和采油树 制造监理技术要求

## 1 范围

本文件规定了石油和化学工业石油天然气井口装置和采油树制造准备阶段、制造阶段的监理技术要求。

本文件适用于石油天然气井口装置和采油树的设备监理服务活动。

## 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 22513 石油天然气钻采设备 井口装置和采油树

GB/T 26429 设备工程监理规范

## 3 术语和定义

GB/T 22513 和 GB/T 26429 界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 监理服务的基本要求

### 4.1 通则

监理服务的策划、提供和控制应符合 GB/T 26429 的要求。

### 4.2 监理服务的策划

4.2.1 应策划监理服务实现所需的过程，对监理服务过程以及过程之间的关系予以识别，明确监理服务所用方法、手段、记录要求及所需的资源等。分析合同，识别相关的法律法规和标准，分析被监理单位的信息以及设备监理单位的技术、管理、资源状况，编制项目监理计划，必要时编制监理细则等作业指导文件。

4.2.2 应依据采购合同、监理合同和相关协议约定，结合被监理单位的管理体系情况，确定如何检查、审查、审核、见证等通用要求，确定监理控制点、方式及频次，参照附录 A。

4.2.3 确定检查、审查、审核、见证等监理控制的依据，识别确定制造、组装、调试、检测依据的标准规范、技术要求。

4.2.4 项目监理机构的组建和监理工程师的配置，应能胜任监理项目的要求，包括人员资格、从业经历等。

### 4.3 监理服务的实施

4.3.1 检查或评估被监理单位的管理体系。检查被监理单位的相关资质、检查有关人员资格。

4.3.2 做好监理记录,向监理委托人及时报告见证等监理工作,按约定提交监理报告。

4.3.3 如发现不符合项和质量隐患,应要求被监理单位及时处置,必要时采取纠正措施,并对处置结果及纠正措施进行验证;如发现严重不符合项应及时报告委托人;如被监理单位拒绝整改或延误时,应及时向委托人报告。

#### 4.4 监理服务的控制

4.4.1 应依据设备监理单位的服务质量标准和程序,对监理服务进行监视和测量,应编制形成文件的程序,以规定职责、程序以及监视和测量的内容、频次、记录等。

4.4.2 应对不符合要求的监理服务进行识别和控制,以防止或弥补不符合服务给委托人造成损伤。

### 5 制造准备阶段监理

#### 5.1 监理交底

监理交底应包括以下内容:

- a) 总监理工程师对项目监理机构内监理人员进行监理技术交底,内容包括设备监理委托合同、设备采购技术文件、相关标准、监理工作程序等;
- b) 项目开工前,监理人员参加由委托人主持召开交底会,项目监理机构对被监理单位进行监理交底,内容包括项目信息交底、采购合同、图纸及技术协议确认、验收工作内容交底等,交底会应形成会议纪要并经与会各方代表会签。

#### 5.2 开工前检查

开工前检查应包括以下内容:

- a) 审查被监理单位资质;
- b) 检查被监理单位的管理体系;
- c) 审查相关人员资格,如焊接、无损检测、热处理、理化试验、检验等人员资格;
- d) 检查检验检测设备、试验设备、仪器仪表的状况及检定校准情况;
- e) 审查设备主要设计文件和图纸、主要制造工艺等,识别与采购合同技术要求及现行法规、规范、强制性标准的偏差;
- f) 审查工艺文件和操作规程准备情况,如制造工艺文件、工艺操作规程、无损检测规范等;
- g) 审核质量控制程序,如质量检验计划、检验试验程序和验收规范、过程文件控制程序、外购件验收规范、特殊过程确认程序、产品标识与追溯性程序、不合格品控制程序等。

### 6 制造阶段监理

#### 6.1 原材料

原材料的监理应包括以下内容:

- a) 审查原材料质量证明文件;
- b) 见证关键部件原材料复验;
- c) 审查原材料复验报告;
- d) 对于进口原材料,审查相关入关文件;
- e) 检查材料代用及审批;
- f) 检查原材料主要尺寸;

g) 检查原材料的表面外观质量,包括锈蚀、磕碰、划痕等。

注:井口装置和采油树的关键部件包括油管四通本体、套管四通本体、主阀阀体、阀杆等。

## 6.2 外协件、外购件

入厂的外协件、外购件的监理由应包括以下内容:

- a) 检查设计要求;
- b) 检查主要尺寸;
- c) 见证性能试验;
- d) 见证无损检测(如适用);
- e) 检查外观;
- f) 检查标志;
- g) 检查附件和备件;
- h) 检查合格证明文件;
- i) 审查外协厂家关键原材料进货检验记录。

## 6.3 关键部件粗加工

关键部件粗加工的监理由应包括以下内容:

- a) 检查机加工工序;
- b) 检查产品流转过程记录;
- c) 检查机加工设备的证书、外观、配件等;
- d) 检查机加工过程记录;
- e) 检查零部件加工尺寸;
- f) 检查机加工零部件外观。

## 6.4 关键部件热处理

关键部件热处理的监理由应包括以下内容:

- a) 审查热处理工艺文件及执行情况;
- b) 检查仪表检定/校准状态等;
- c) 审查热处理报告和机械性能报告;
- d) 审查热处理后部件的无损检测报告(如适用)。

## 6.5 精加工尺寸

精加工尺寸的监理由应包括以下内容:

- a) 检查量具仪器的选用情况、检定/校准状态、测量方法等;
- b) 检查锻铸件、机加工件及装配件精加工后的主要尺寸、表面粗糙度等。

## 6.6 焊接

焊接的监理由应包括以下内容:

- a) 见证焊接工艺评定试验,审核试验记录(如适用);
- b) 审查焊接工艺评定报告、焊接工艺规程及其适用性;
- c) 审查焊接人员资格;
- d) 审查焊接设备选型、附属装置、安全防护等;
- e) 审查焊接材料的质量证明文件、入厂复验文件;

- f) 检查焊接材料的保管和使用情况；
- g) 检查焊接工艺执行情况；
- h) 检查焊缝外形尺寸和焊缝质量；
- i) 检查部件内部焊缝成形及清理情况；
- j) 检查返工、返修作业情况；
- k) 检查焊缝标记情况；
- l) 审查焊接后部件焊缝的无损检测报告(如适用)。

## 6.7 无损检测

无损检测的监理应包括以下内容：

- a) 审查无损检测工艺文件,包括检测时机、检测部位等；
- b) 审查无损检测人员资格；
- c) 检查仪器选用情况、灵敏度、检定/校准状态等；
- d) 检测无损检测方法、质量级别、检测比例、检测部位；
- e) 见证无损检测过程；
- f) 审查无损检测报告。

注：井口装置和采油树的无损检测包括坯料、垫环槽焊缝和部件整体的无损检测。

## 6.8 组装

井口装置和采油树整体组装的监理应包括以下内容：

- a) 检查组装操作人员资格和职责；
- b) 审核组装调试大纲；
- c) 检查检测工具、仪器、仪表和设备的能力范围、检定/校准状态等；
- d) 检查装配试验场地；
- e) 检查安全警示措施；
- f) 检查组装环境,包括温度、湿度、噪声、清洁等。
- g) 检查阀门、油管四通和套管四通等的装配连续性代码和可追溯性记录；
- h) 检查组装工艺的合理性和合规性；
- i) 检查采油树连接件销轴、螺栓的强度等级和规格情况；
- j) 检查采油树组装连接件的预紧力；
- k) 检查现场组装时防磕碰、防划伤等机械损坏的措施有效性；
- l) 见证油管挂、套管挂等内部零部件试装。

## 6.9 工厂验收试验

### 6.9.1 静水压试验

静水压试验的监理应包括以下内容：

- a) 检查试压设备及压力表的检定/校准状态等；
- b) 检查试验介质；
- c) 检查保压前试件和压力测量/记录装置的隔离情况及壳体外表面干燥情况；
- d) 见证试压过程；
- e) 审核压力试验报告,包括初始压力、保压时间、压降大小、压力曲线等。

### 6.9.2 气密封试验

气密封试验的监理应包括以下内容：

- a) 检查试压设备及压力表的检定/校准状态等；
- b) 检查试验介质；
- c) 检查气压试验的环境温度；
- d) 见证试压过程；
- e) 审核压力试验报告,包括初始压力、保压时间、压降大小、压力曲线等。

### 6.10 通径试验

通径试验的监理应包括以下内容：

- a) 检查通径规选用情况；
- b) 见证通径过程,保证全贯通无卡阻。

### 6.11 外观

外观的监理应包括以下内容：

- a) 检查完整性,包括设备零部件、连接件、密封件、螺栓紧固件等完整齐全；
- b) 检查加工表面和非加工面外观质量；
- c) 检查设备表面质量,包括无明显缺陷和机械性损伤。

### 6.12 涂漆

涂漆的监理应包括以下内容：

- a) 审查油漆质量证明文件、有效期、涂漆工艺等；
- b) 检查部件涂漆前喷砂除锈等级和清洁状况；
- c) 检查涂漆过程,如环境状况、层道要求、间隔时间、油漆温度、底漆和中间漆种类、面漆种类和颜色、干燥情况等；
- d) 检查漆膜质量,如涂层平整、色泽均匀,无气泡、开裂、剥落、流挂、缩孔和皱褶、干膜厚度等；
- e) 检查机加工表面、摩擦面保护情况。

### 6.13 标志

标志的监理应包括以下内容：

- a) 检查铭牌材质；
- b) 检查铭牌安装位置；
- c) 检查铭牌内容信息；
- d) 检查警示铭牌、指示铭牌等。

### 6.14 随机资料

应按照被监理单位与监理委托人认可的书面文件,核查文件的适宜性和完整性,包括以下内容：

- a) 整体设备、零部件合格证；
- b) 关键零部件原材料质量证明文件；
- c) 关键零部件机械性能或热处理记录、无损检测报告；
- d) 制造过程记录文件；
- e) 试验报告；

- f) 喷砂涂漆记录；
- g) 其他有关产品质量问题的证明文件；
- h) 发货清单。

#### 6.15 包装与发运

应按照被监理单位与监理委托人认可的书面文件进行包装与运输检查,包括以下内容:

- a) 检查成套井口装置和采油树的储存、支承、堆放、存放环境；
- b) 检查附件和备件的种类、外观质量及数量等；
- c) 检查井口装置和采油树压力试验后介质和压力的排放情况；
- d) 检查零件和设备外漏金属表面的防锈处理；
- e) 检查法兰盘表面、外露密封表面的保护情况；
- f) 检查非金属材料的老化控制和保护情况；
- g) 检查备件、附件及专用工具防锈处理和贮存情况；
- h) 检查运输防护及固定措施；
- i) 检查整机铭牌；
- j) 核对发货清单信息与实物相符；
- k) 检查装箱情况及外包装信息；
- l) 检查车辆信息和装运情况。

## 附录 A

(资料性)

## 石油天然气井口装置和采油树制造控制点和控制方式

石油天然气井口装置和采油树制造控制点和控制方式见表 A.1。

表 A.1 石油天然气井口装置和采油树制造控制点和控制方式

序号	监理阶段	名称	监理内容	监理方式	正文条款编号
1	制造准备阶段监理	监理交底	总监召开的监理技术交底会	—	5.1
2			委托人召开的交底会	—	
3		开工前检查	资质	H	5.2
4			管理体系	H	
5			人员资格	H	
6			仪器设备状况和检定校准情况	R	
7			主要设计文件、图纸、主要制造工艺等	R	
8			工艺文件和操作规程	R	
9			质量控制程序	R	
10	制造阶段监理	原材料	质量证明文件	R	6.1
11			原材料复验	H	
12			原材料复验报告	R	
13			进口原材料入关文件	R	
14			材料代用及审批	R	
15			原材料主要尺寸	I	
16			原材料的表面外观质量	I	
17			设计要求	R	
18		主要尺寸	I		
19		性能试验	W		
20		无损检测	W		
21		外协件、外购件	外观	I	
22			标志	I	
23			附件和备件	I	
24			合格证明文件	R	
25			外协厂家关键原材料进货检验记录	R	
26		关键部件粗加工	机加工工序	I	6.3
27			产品流转过程记录	R	
28			机加工设备的证书、外观、配件等	R/I	

表 A.1 石油天然气井口装置和采油树制造控制点和控制方式（续）

序号	监理阶段	名称	监理内容	监理方式	正文条款编号
29	制造阶段 段监理	关键部件粗加工	机加工过程记录	R	6.3
30			零部件加工尺寸	I	
31			机加工零部件外观	W	
32		关键部件热处理	热处理工艺文件及执行情况	R/I	6.4
33			仪表检定/校准状态	R	
34			热处理报告和机械性能报告	R	
35			热处理后部件的无损检测报告	R	
36		精加工尺寸	量具仪器的选用情况、检定/校准状态、测量方法等	W	6.5
37			锻铸件、机加工件及装配件精加工后的主要尺寸、表面粗糙度等	I	
38		焊接	焊接工艺评定试验,审核试验记录	W	6.6
39			焊接工艺评定报告、焊接工艺规程及其适用性	R	
40			焊接人员资格	R	
41			焊接设备选型、附属装置、安全防护等	W	
42			焊接材料的质量证明文件、入厂复验文件	R	
43			焊接材料的保管和使用	I	
44			焊接工艺执行情况	I	
45			焊缝外形尺寸和焊缝质量	W	
46			部件内部焊缝成形及清理	I	
47			返工、返修作业	I	
48			焊缝标记	I	
49			焊接后部件焊缝的无损检测报告	R	
50			无损检测	无损检测工艺文件	
51		无损检测人员资格		R	
52		仪器选用情况、灵敏度、检定/校准状态等		W	
53		无损检测方法、质量级别、检测比例、检测部位		W	
54		无损检测过程		W	
55		无损检测报告		R	
56		组装		组装操作人员资格和职责	I
57			组装调试大纲	R	

表 A.1 石油天然气井口装置和采油树制造控制点和控制方式（续）

序号	监理阶段	名称	监理内容	监理方式	正文条款编号			
58	制造阶段 阶段 段 监 理	组 装	检测工具、仪器、仪表和设备的能力范围、检定/校准状态等	W	6.8			
59			装配试验场地	I				
60			安全警示措施	I				
61			组装环境	I				
62			阀门、油管四通和套管四通等的装配连续性代码和可追溯性记录	R				
63			组装工艺	R				
64			采油树连接件销轴、螺栓的强度等级和规格	I				
65			采油树组装连接件的预紧力	I				
66			防磕碰、防划伤等机械损坏的措施有效性	I				
67			见证油管挂、套管挂等内部零部件试装	W				
68			工 厂 验 收 试 验	静 水 压 试 验		试压设备及压力表的检定/校准状态等	W	6.9.1
69						试验介质	I	
70						保压前试件和压力测量/记录装置的隔离情况及壳体外表面干燥情况	I	
71		试压过程			H			
72		压力试验报告			R			
73		气 密 封 试 验			试压设备及压力表的检定/校准状态等	W	6.9.2	
74				试验介质	I			
75				环境温度	I			
76				试压过程	H			
77				压力试验报告	R			
78				通 径 试 验	通径规选用	I		6.10
79		通径过程			W			
80		外 观		完整性	I	6.11		
81				加工表面和非加工面外观质量	I			
82				设备表面质量	I			
83		涂 漆		质量证明文件、有效期、涂漆工艺等	R/I	6.12		
84			喷砂除锈等级和清洁状况	I				
85			涂漆过程	W				
86			漆膜质量	W				

表 A.1 石油天然气井口装置和采油树制造控制点和控制方式（续）

序号	监理阶段	名称	监理内容	监理方式	正文条款编号
87	制造阶段 阶段监理	涂漆	机加工表面、摩擦面保护情况	I	6.12
88		标志	铭牌材质	I	6.13
89			铭牌安装位置	I	
90			铭牌内容信息	I	
91			警示铭牌、指示铭牌等	I	
92			随机资料	整体设备、零部件合格证	
93		关键零部件原材料质量证明文件		R	
94		关键零部件机械性能或热处理记录、无损检测报告		R	
95		制造过程记录文件		R	
96		试验报告		R	
97		喷砂涂漆记录		R	
98		其他有关产品质量问题的证明文件		R	
99		发货清单		R	
100		包装与发运	成套井口装置和采油树的储存、 支承、堆放、存放环境	W	6.15
101			附件和备件的种类、外观质量及数量等	H	
102			压力试验后介质和压力的排放情况	W	
103			零件和设备外漏金属表面的防锈处理	W	
104			法兰盘表面、外露密封表面的保护情况	W	
105			非金属材料的老化控制和保护情况	W	
106			备件、附件及专用工具防锈处理和贮存情况	W	
107			运输防护及固定措施	H	
108	整机铭牌		W		
109	发货清单信息		R		
110	装箱情况及外包装信息		H		
111	车辆信息和装运情况		W		
<p>注 1：监理单位在监理实施过程中根据实际情况对质量控制点计划进行优化和调整。</p> <p>注 2：R—文件见证；W—现场见证；H—停止见证；I—巡视检查。</p>					

参 考 文 献

- [1] SY/T 5328 石油天然气钻采设备 热采井口装置
  - [2] SY/T 5587.9 常规修井作业规程 第9部分:换井口装置
  - [3] API Spec 6A 井口装置及采油树设备规范(Specification for wellhead and tree equipment)
- 

中国团体标准出版社