

附件一 工作范围、技术标准和要求

**大榭开发区商业石油储备项目及扩建项目  
安装工程无损检测服务工作范围、技术标准和要求**

## 目 录

1. 工程范围 .....	1
2. 工作内容及技术要求 .....	1
3. 工作程序 .....	3
4. 检测方案 .....	4
5. 进度要求 .....	5
6. 质量目标 .....	5
7. 安全防护 .....	5
8. 人员要求 .....	6
9. 材料设备 .....	6
10. 界面工作 .....	7
11. 验收标准 .....	7
12. 检验报告及竣工资料 .....	8
13. 其它事宜 .....	9

## 1. 工程范围

1.1 区域范围:大榭开发区商业石油储备及扩建项目全场无损检测服务。

1.2 采办范围:全场无损检测服务及全部检测材料均由检测承包商采购。

1.3 工程范围:原油洞罐区、计量区、油气回收设施、洞库工艺管网区、消防泵站、泡沫站、库区给排水消防管网、事故水池和雨水监控池、综合办公楼及外部工艺管网区、构筑物区域内的金属储罐、工艺管道、夹套管道、阀门、自动仪表、不锈钢管、给排水碳钢管道、消防管道、钢结构管架、钢棚等安装专业的检测工作。工作范围包括射线检测(RT)、超声检测(UT)、渗透检测(PT)、磁粉检测(MT)、TOFD 检测、光谱检测、硬度检测、理化试验等;(所提交技术资料满足第三方检验机构认可);含完成该工程所需要的政府相关部门的报检、报验及报验配合,直至竣工验收;含配合调试、投产;按照当地档案馆和建设方要求编制交工技术文件和竣工资料等工作。

1.4 脚手架的架设不在本工程范围内。

1.5 计划服务周期约为 28 个月。

## 2. 工作内容及技术要求

### 2.1 储罐检测

本项目设置消防水罐共计 2 台,储量 1000 m<sup>3</sup>/个,规格为  $\phi 10.8\text{m} \times 12.48\text{m}$ , Q235B 材质,每台罐重 48t 拱顶罐。检测内容具体参见设计文件、《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》(GB50341)及《立式圆筒形焊接储罐施工及验收规范》(GB 50128)等验收规范要求,其中主要检测工作内容如下(现场实施阶段依据发包方要求具体调整):

#### 2.1.1 一般规定

(1) 焊缝表面的形状尺寸及外观检查合格后,方可进行无损检测。

(2) 焊接接头的无损检测应在焊接结束至少 24 小时后进行。

(3) 从事油罐焊缝无损检测的人员,必须具有国家有关部门颁发的并与其工作相适应的资格证书。

#### 2.1.2 罐底焊缝的无损检测应符合设计文件要求以及下列规定进行检测:

(1) 所有焊缝应采用真空箱进行严密性试验,试验负压值不得低于 53kPa,无渗漏为合格;充水试验完后再进行一次复查。

(2) 厚度大于或等于 10mm 的罐底边缘板,每条对接焊缝的外端 300mm 应进行射线检测;厚度小于 10mm 的罐底边缘板,每个焊工施焊的焊缝应按上述方法至少抽查一条。

(3) 底板三层钢板重叠部分的搭接接头焊缝和对接罐底板的“T”字焊缝的根部焊道焊完后,在沿三个方向各 200mm 范围内,应进行渗透检测;全部焊完后,应

进行渗透检测或磁粉检测。

2.1.3 罐壁焊缝的无损检测应符合设计文件要求以及下列规定进行检测：

(1) 底圈壁板厚度小于或等于 10mm 时, 应从每条纵向焊缝中任取 300mm 进行射线检测; 板厚大 10mm 且小于 25mm 时, 应从每条纵向焊缝中任取 2 个 300mm 进行射线检测, 其中一个位置应靠近底板。

(2) 其他各圈壁板, 当板厚小于 25mm 时, 每一焊工焊接的每种板厚(板厚差不大于 1mm 时可视为同等厚度), 在最初焊接的 3m 焊缝的任意部位取 300mm 进行射线检测; 以后不考虑焊工人数, 对每种板厚在每 30m 焊缝及其尾数内的任意部位取 300mm 进行射线检测。

(3) 当板厚(以“T”字焊缝较薄板厚为准)小于或 10mm 时, 底圈壁板除本款第(1)项规定外, 25%“T”字缝应进行射线检测; 其他各圈壁板, 按本款第(2)项中射线检测部位的 25%应位于“T”字缝处; 当板厚度大于 10mm 时, 全部“T”字缝应进行射线检测。

(4) 罐壁环向焊缝, 每种板厚(以较薄的板厚为准), 在最初焊道的 3 米焊缝的任意部位取 300mm 进行射线检测。以后对于每种板厚(以较薄的板厚为准), 在每 60 米焊缝及其尾数内的任意部位取 300mm 进行射线检测。罐壁“T”字焊缝检测位置应包括纵向和环向焊缝各 300mm 的区域。

2.1.4 底圈罐壁与罐底的 T 形接头的罐内角焊缝检查应符合设计文件要求以及下列规定: 底圈罐壁与罐底边缘板的 T 形接头的罐内外角焊缝焊完后, 应进行渗透检测或磁粉检测; 在充水试验后, 应采取同样方法对罐内角焊缝进行复查。

2.1.5 被检测工件公称厚度  $t > 12\text{mm}$  (不包括焊缝余高, 焊缝两侧母材公称厚度不同时取薄侧公称厚度值) 时, 可用衍射时差法(TOFD)超声检测代替射线检测, 检测部位和比例与射线检测一致, 同时附加 100%超声检测+100%磁粉检测。

2.1.6 焊缝无损检测的方法和合格标准, 应符合下列规定：

(1) 射线检测应按 NB/T47013.2-2015《承压设备无损检测》(及第 1 号修改单)的规定进行检测技术等级不应低于 AB 级, 达到 III 级标准为合格。

(2) 超声检测应按 NB/T47013.3-2015《承压设备无损检测》(及第 1 号修改单)的规定进行, 以达到 I 级标准为合格。

(3) 磁粉检测及渗透检测应按 NB/T47013.4~47013.5-2015《承压设备无损检测》的规定进行。缺陷显示累积长度 I 级为合格。

(4) 衍射时差法(TOFD)超声检测应按 NB/T47013.10-2015《承压设备无损检测射时差法超声检测》的规定进行, 检测技术等级不应低于 B 级, 达到 II 级标准为合格。

注: 具体应以详细设计终版技术要求和图纸为准。

## 2.2 管道及钢结构检测

各专业无损检测按照以下标准规范执行。

本项目执行的技术规范和标准包括但不限于以下所列：

- (1) 《石油天然气站内工艺管道工程施工规范》(GB 50540)
- (2) 《石油天然气钢质管道无损检测》(SY/T 4109)
- (3) 《承压设备无损检测》(NB/T 47013)
- (4) 《工业金属管道工程施工规范》(GB 50235)
- (5) 《工业金属管道工程施工质量验收规范》(GB 50184)
- (6) 《钢质管道焊接及验收》(SY/T 4103)
- (7) 《钢制压力容器焊接工艺评定》(JB 4708)
- (8) 《放射卫生防护基本标准》(GB 4792)
- (9) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院令第 449 号-2005)
- (10) 《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收规范》(SH/T 3501)
- (11) 《石油化工金属管道工程施工质量验收规范》(GB 50517)
- (12) 《石油化工给水排水管道工程施工及验收规范》(SH/T 3533)
- (13) 《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB/T 50268)
- (14) 《油气长输管道工程施工及验收规范》(GB 50369)

## 3. 工作程序

3.1 检测承包商接到检测委托单后，立即组织检测，并在规定的时间内向发包方反馈检测信息。

3.2 射线照相检测在 18 小时内，向发包方反馈检测结果。全自动超声波检测，要基本保持与自动焊机组同步，当天反馈检测结果。

3.3 在检测前应检查确认焊缝外观质量，外观质量不合格的拒绝检测；表面的不规则状态在底片上的图象应不掩盖焊缝中的缺陷或与之相混淆，否则拒检。评定时要从严掌握，不能放过可疑缺陷。

3.4 对底片上发现超标影像难以评判的缺陷(如咬边)，应及时报告发包方。

3.5 由于环境等因素不能使用规定的检测方法时，必须书面请示发包方，得到批准后方可实施。

3.6 所有工程无损检测方法(TOFD、RT、UT、PT、MT)按照图纸要求执行，由发包方负责检测的委托工作和检测费用的支付工作。委托单由发包方、监理审批，检测报告由监理、发包方指定的第三方单位审核后下发给发包方。检测承包商负责整理需要交工归档的资料并移交给发包方。检测承包商应确保交工归档资料的真实性、完整性。如发包方需要射线检测底片的扫描件和 TOFD 检测的图谱电子版，检测承包商应配合提供。

3.7 检测承包商不得和总承包商直接联系。

3.8 当天下达的检测工作量，必须当天完成，不能延误总承包商施工，如果影响总承包商正常施工，检测承包商应承担相应的责任。

3.9 小径管焊缝必须采用双壁双影透照，每道焊缝相隔 90 度拍 2 张片子，椭圆开口间距应控制在 1 倍焊缝宽度左右，且当  $T/D0 \leq 0.12$  时，相隔 900 透照 2 次； $T/D0 > 0.12$  时相隔 1200 或 600 透照 3 次；如果因障碍限制不能实现双壁双影透照时，可采用垂直透照方式重叠成像，应透照相隔 1200 或 600 透照 3 次。但双壁双影透照法和垂直透照法必须满足底片评定范围内黑度和灵敏度的要求。

3.10 压力管道射线检测时，各种规格的透照次数，底片的有效长度和胶片的使用长度应严格按 NB/T47013-2015 的要求执行，不允许一次透照两张及两张以上片子，但中心一次曝光时例外。

3.11 底片的编号按“区域号，单元号，管线号，焊缝号，片号”编排，搭接用“1, 2, 3, 4... ”标示，片号用数字“1, 2, 3, 4... ”标示，加扩拍片在焊缝号后加放“G”标示，中心符号用“ ”标示。一次返修后在片号后加放“R1”二次返修后在片号后加放“R2”。

#### 4. 检测方案

检测承包商要编写施工组织设计内容至少应包括：

4.1 施工组织设计摘要。

4.2 公司简介及类似工程业绩，包括获奖证书的复印件；对招标人特别关注问题的响应（即对施工组织设计必须包含的内容的响应）。

4.3 编制依据。

4.4 工程概况。

4.5 工程总体施工部署。

4.6 工程施工方案。

4.6.1 工作目标及标准规范。

4.6.2 项目管理机构及职责。

4.6.3 项目经理部人员配置。

4.6.4 无损检测控制程序和无损检测工作流程及工作制度。

4.6.5 质量控制措施。

4.6.6 安全管理措施。

4.6.7 其他（与评审有关的内容）通过本工程的工程量清单，并依据有关设计资料、施工技术规范及招标人的规定，按不同专业及外部环境条件等分别制定出工程施工方案，施工方案主要包括（但不限于）以下内容

（1）无损检测方案

- (2) 冬、雨季施工方案
- (3) 检测设备报验方案
- (4) 检测结果记录方案
- (5) 夜间施工方案
- (6) 特殊检测措施(如有)

4.7 施工准备。

4.8 检测技术与保证措施质量控制计划。

4.9 保证安全、环境、健康及文明施工的主要措施(包括产品保护的保证措施)至少包括但不限于以下内容:

4.9.1 危害识别和风险评估, 并制定相应控制措施。

4.9.2 应急预案。

4.10 检测进度计划及保障措施。

4.11 人力及检测机具安排计划。

4.12 文控管理措施与竣工资料编制计划。

4.13 投标人对本招标文件技术部分的建议。

4.14 投标人认为应提供的其他资料。

## 5. 进度要求

计划服务期约为 28 个月。实际的施工开/完工时间可能会有所调整, 检测服务需与现场施工同步, 最终时间以招标人通知开工时间和工程结束时间为准。

## 6. 质量目标

6.1 射线照相检测底片质量合格率 100%。

6.2 射线评片准确率>99%(危险性超标缺陷不得错评和漏评)。

6.3 超声波检测数据完整率 100%。

6.4 磁粉检测、渗透检测抽查符合率>98%。

6.4.1 检测比例符合率 100%。

6.4.2 检测指令执行率 100%。

6.4.3 检测评定准确率 99%。

6.4.4 检测承包商应配备专业无损检测工程师 100%审核各种检测方法所出具的检测报告和射线照相检测底片, 保证检测结果的真实性、准确性和有效性并在检测报告上签字。

## 7. 安全防护

X 射线对人的身体健康损害很大, 安全防护至关重要, 为此提出下述要求:

7.1 采购。

7.1.1 办理有放射性同位素准购批件。

7.1.2 接受卫生行政部门审查。

7.1.3 办理卫生许可证。

7.1.4 到当地公安机关办理放射工作登记

7.2 运输。

7.2.1 按有关运输规定对所运物品进行包装，并在外包装上加贴放射性货包等级标志。

7.2.2 对货包进行剂量检测，由检测机构出具《放射性物质剂量检查证明书》，放射源的运输要符合国家和地方的有关法规的规定。

7.3 存储。

7.3.1 必须符合放射防护要求，并不得超过最大允许储量。

7.3.2 不得与易燃、易爆、腐蚀性物品同库储存。

7.3.3 有专人负责，有完善的存入、领取、归还登记和检查的制度。

7.4 射线检测现场管理。

7.4.1 检测人员应穿戴防护服并佩带好个人剂量笔、报警仪。

7.4.2 设置安全线，警示牌、夜间应设红灯，必要时设专人流动警戒，

7.4.3 检测时严格执行安全操作规程。

7.4.4 和其他人员保持适当的安全距离。

## 8. 人员要求

### 8.1 资质要求

无损检测底片评审、报告签发人员必须持有国家或地方质量技术监督部门颁发的Ⅱ级及以上资质人员担任；现场需要判定结果的(PT、MT、UT)检测，结果的判定必须由持有相应检测方式Ⅱ级及以上资质人员担任；全自动超声波检测人员还应持有经业主认定的专业培训合格的岗位证。

现场操作人员必须持地方质量技术监督部门颁发的1级或以上资格人员操作，射线操作人员还必须还持有环保部门(原卫生防疫部门)考核颁发的“放射工作人员证”。无证人员不能上岗操作。

### 8.2 数量要求

8.2.1 派驻现场的人员：每种方法Ⅱ级检测人员不少于2人，须持有中华人民共和国特种设备检验检测人员证(无损检测)RT/UT/PT/MT/TOFD-II；

8.2.2 派驻现场的Ⅲ级检测人员不少于1人，须持有中华人民共和国特种设备检验检测人员证(无损检测)RTIII、UTIII；

8.2.3 派驻现场的Ⅰ级及辅助人员可根据工程量自定，以跟上安装施工进度为原则。

## 9. 材料设备

9.1 用于检测的材料(如胶片、显定影药、增感屏、像质计等)其质量必须满足 NB/T47013-2015 规范的要求,胶片宽度不得小于 300×80 (mm) (胶片生产厂家必须经过 ISO9000 认证)。

9.2 超声波检测要求必须使用全数字数显超声波探伤仪。

9.3 检测承包商用于检验的设备必须满足现场检验进度要求,不得延误主体工程工期。

9.4 用于本项目的设备设施必须满足现场检验进度要求和作业能力。

投标人须提供设备清单及有效证明文件(复印件)。

## 10. 界面工作

10.1 与主体总承包商的界面划分:

10.1.1 主体脚手架由总承包商负责完成,本工程中的检测设备的支架局部调整由检测承包商负责。

10.1.2 为完成无损检测所必须对焊缝整体打磨处理,由总承包商负责完成;检测时局部调整打磨由检测承包商负责。

10.1.3 无损检测时的安全保护措施由检测承包商自行承担,总承包商配合执行。

10.2 采办界面

本工程中检测服务所用的全部设备和材料均由本合同检测承包商采购。

## 11. 验收标准

相关工程的验收标准、规范使用最新版本,包括但不限于以下内容:

- (1) SY/T 4109 《石油天然气钢制管道无损检测》
- (2) NB/T47013 《承压设备无损检测》
- (3) GB50460 《油气输送管道跨越工程施工及验收规范》
- (4) GB50424 《油气输送管道穿越工程施工及验收规范》
- (5) GB18871 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》
- (6) GB50540 《石油天然气站内工艺管道工程施工规范》
- (7) GB50369 《油气长输管道工程施工及验收规范》
- (8) SH3501 《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收规范》
- (9) SY/T4103 《钢质管道焊接及验收》
- (10) 国质检锅(2002)83号 《压力管道安装安全质量监督检验规则》
- (11) TSGZ8001-2013 《特种设备无损检测人员考核与监督管理规则》
- (12) 国质检锅[2003]249号 《特种设备检验检测机构管理规定》
- (13) 劳部发(1996)276号 《蒸汽锅炉安全技术监察规程》
- (14) (劳部发 TSGR0002-2005(1993)370号) 《超高压容器安全监察规程》
- (15) GB/T 5616 《常用无损探伤应用导则》

(16) GB/T3323 《钢溶化焊对接接头射线照相和质量分级》 19)GB/T 11345 《钢焊缝手工超声波探伤方法和探伤结果分级法》

(17) SY/T0429 《石油建设工程质量检验评定标准》

(18) GB50235 《工业金属管道工程施工及验收规范》

(19) GB50184 《工业金属管道工程施工质量验收规范》

(20) GB50683 《现场设备、工艺管道焊接工程施工及验收规范》

(21) GB50252 《工业安装工程的质量评定统一标准》

(22) GB50185 《工业设备及管道绝热工程质量检验评定标准》

(23) GB50205 《钢结构工程施工质量验收规范》

(24) SH3501 《石油化工剧毒、可燃介质管道工程施工及验收规范》

(25) SH3531 《不锈钢、铝制料仓施工及验收规范》

(26) SH/T3533 《石油化工给排水管道工程施工及验收规范》

(27) SH3514 《石油化工设备安装工程质量检验评定标准》

(28) DL/T820 《管道焊接接头超声波检验技术规程》

(29) DL/T821 《钢制承压管道对接焊接接头射线检验技术规程》

(30) 设计文件及国家行业规定的其他有关技术标准、规范

## 12. 检验报告及竣工资料

### 12.1 检测报告要求。

检测承包商应向发包方交付如下成果：

#### 12.1.1 正式检测报告。

#### 12.1.2 每周、每月应提交检测进度计划报表。

#### 12.1.3 每日、每周、每月统计焊接合格率报项目组工程部、QHSE 部。

检测承包商应提交的报告详述每次检测结果，应严格执行建设单位要求的报告格式，并在每批检测完成后按检测计划所规定的要求，及时提交正式检测报告，至少应包括：

(1) 编制日期。

(2) 检测日期。

(3) 项目名称和编号。

(4) 检测机构的名称和地址。

(5) 检验员的姓名和签字/印章。

(6) 检测应用规范。

(7) 检测的类型。

(8) 对于不符合要求或不符合规范的检测结果应采取的措施。

### 12.2 对检测报告的异议

当建设方或发包方对检测承包商提供的检测报告存在异议时,有权委托第三方检测机构进行复检,因检测承包商工作失误原因导致的复检费用由检测承包商承担。

### 12.3 竣工资料

检测完后 15 天内,资料归档齐全、完整,达到竣工验收条件。

### 13. 其它事宜

其它未尽事宜按照发包方项目的无损检测相关管理有关规定执行。

附件：1 大榭商储项目（300 万方）预估检测工程量

	检测项目	单位	检测数量
设备、管道、 钢结构、材 料及焊缝无 损检测	射线探伤 (RT) $\geq \phi 150$ 片子 300*80	张	18683
	射线探伤 (RT) $\Phi 15-\phi 150$ 片 子 150*80	张	2419
	超声波探伤 (UT)	m	2907
	渗透探伤 (PT)	m	2100
	磁粉探伤 (MT)	m	30
	光谱检测	点	3454
	硬度检测 (布氏)	点	1296

附件 2 大榭商储扩建项目（200 万方）检测工程量

	检测项目	单位	检测数量
设备、管道、 钢结构、材 料及焊缝无 损检测	射线探伤 (RT) $\geq \phi 150$ 片子 300*80	张	8486
	射线探伤 (RT) $\Phi 15-\phi 150$ 片 子 150*80	张	1786
	超声波探伤 (UT)	m	785
	渗透探伤 (PT)	m	200
	磁粉探伤 (MT)	m	20
	光谱检测	点	2032
	硬度检测 (布氏)	点	864

本项目的探伤检测的工程量最终以现场实际发生工作量为准。

