

输油管道规程汇编

第3分册

工程设计建设

中国石化集团管道储运公司
中国石油化工股份有限公司管道储运分公司

中国石化出版社

输油管道规程汇编

第3分册

工程设计建设

中国石化集团管道储运公司
中国石油化工股份有限公司管道储运分公司

中国石化出版社

图书在版编目(CIP)数据

输油管道规程汇编:第3分册,工程设计建设/中国石化集团
管道储运公司,中国石油化工股份有限公司管道储运分公司.
—北京:中国石化出版社,2003
ISBN 7-80164-327-5

I.输…II.中…III.①石油管道—规程—汇编—中国②石油
管道—设计—规程—汇编—中国IV.TE973-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 002387 号

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com.cn

北京精美实华图文制作中心排版

海丰印刷厂印刷

*

880×1230 毫米 16 开本 29 印张 871 千字

2003 年 2 月第 1 版 2003 年 2 月第 1 次印刷

全套定价:190.00 元

(内部发行)

《输油管道规程汇编》

编辑人员名单

主 编：卜文平

副主编：吴定旺

编 委：刘志红 张国辉 姚艳梅

盛善富 裘冬平

前 言

根据中国石化管道储运公司、分公司标准化委员会二届一次会议精神，为了进一步规范输油生产操作运行，加强安全管理，提高工程设计、施工质量，适应科技进步和企业发展要求，满足基层生产人员和管理工作需要，特编辑出版《输油管道规程汇编》。

本汇编由三个部分(分册)组成：(一)输油生产；(二)安全管理；(三)工程设计建设。由科技发展中心、技术监督处组织，运销处、安全处、工程处、管道设计研究院协同参加，并得到有关部门的大力支持。该汇编可供中国石化管道储运公司、分公司所属各单位从事输油生产、安全管理、工程设计建设等有关人员学习使用和参考。

本册为汇编第3分册“工程设计建设”，含文本35项，其中国家标准10项，行业标准16项，公司企业标准9项。由于篇幅所限，不可能将所涉及到的所有标准、规程都收集在内，只能结合目前实际需要选择工程设计建设过程中使用面广、较为常用、方便基层使用的部分重要内容，因此对其他有关标准、规程仅列出目录作为本册的附录，供使用者参考。

本汇编出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本汇编的各方应关注和探讨最新版本的可能性。因水平所限，本《汇编》不妥之处，诚请多提宝贵意见。

编 者

目 录

Q/SHGD 0032—2000 输油输气设备(设施)大修理工程竣工验收规定	(1)
Q/SHGD 0047—2000 立式圆筒形钢制焊接油罐几何形体与腐蚀检测方法	(5)
Q/SHGD 0052—2001 管式轻型加热炉修理规程	(10)
GB 50253—94 输油管道工程设计规范	(17)
GBJ 74—84 石油库设计规范	(47)
GB 50183—93 原油和天然气工程设计防火规范	(71)
GB 50052—95 供配电系统设计规范	(90)
SH 3046—92 石油化工立式圆筒形钢制焊接储罐设计规范	(96)
SH 3005—1999 石油化工自动化仪表选型设计规范	(130)
SY/T 0036—2000 埋地钢质管道强制电流阴极保护设计规范	(156)
SY/T 0015.1—98 原油和天然气输送管道穿跨越工程设计规范穿越工程	(166)
SY/T 0015.2—98 原油和天然气输送管道穿跨越工程设计规范跨越工程	(177)
SY 0007—1999 钢质管道及储罐腐蚀控制工程设计规范	(190)
GB 50273—98 工业锅炉安装工程施工及验收规范	(200)
GBJ 128—90 立式圆筒形钢制焊接油罐施工及验收规范	(219)
GBJ 93—86 工业自动化仪表工程施工及验收规范	(236)
GB 50166—92 火灾自动报警系统施工及验收规范	(258)
GBJ 147—90 电气装置安装工程高压电器施工及验收规范	(265)
GB 50171—92 电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范	(286)
SY 0401—98 输油输气管道线路工程施工及验收规范	(292)
SY 0402—2000 石油天然气站内工艺管道工程施工及验收规范	(309)
SY/T 0403—98 输油泵组施工及验收规范	(324)
SY/T 0404—98 加热炉工程施工及验收规范	(338)
Q/SHGD 0046—2000 输油输气设备(设施)大修理工程中间检查技术规定	(350)
Q/SHGD 0042—1999 输油设备(设施)大修理工程质量等级评定标准	(356)
Q/SHGD 0026—1995(1999) 立式圆筒形钢制焊接油罐铠装式外防腐保温工程施工及 验收规范	(360)
Q/SHGD 0036—1996(1999) 立式圆筒形钢制焊接油罐修理工程验收技术规定	(365)
Q/SHGD 0013—1993(1999) 油罐用大拉杆波纹补偿器安装施工及验收技术规定	(373)
Q/SHGD 0059—2001 站库区域性阴极保护施工及验收规范	(378)
SY/T 4102—95 阀门的检查与安装规范	(382)

SY/T 5921—2000 立式圆筒形钢制焊接原油罐修理规程 (392)

SY 0470—2000 石油天然气管道跨越工程施工及验收规范 (412)

SY/T 4079—95 石油天然气管道穿越工程施工及验收规范 (425)

SY/T 5918—94 埋地钢质管道沥青防腐层大修理技术规定 (434)

SYJ 4006—90 长输管道阴极保护工程施工及验收规范 (442)

附录 相类标准目录..... (447)

管道储运公司企业标准

输油输气设备(设施) 大修理工程竣工验收规定

Q/SHGD 0032—2000

代替 Q/HD 0032 - 1996

1 范围

本标准规定了输油输气设备(设施)大修理工程竣工验收的级别划分;竣工验收的基本条件和前期工作;竣工验收的依据、组织、程序和要求。

本标准适用于输油输气生产用储罐、加热炉、热煤炉、燃油或燃煤锅炉、输油泵、压缩机机组、输油输气干线、输油输气站工艺、热力、消防管网、电气、仪表、防雷(电)系统大修理工程。

对于其他大修理工程的竣工验收,亦可参照本标准有关规定执行。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

Q/SHGD 0042—1999 输油设备(设施)大修理工程质量等级评定标准

3 竣工验收的级别划分

竣工验收按工程项目大小和管道储运公司、分公司规定的工程管理权限,划分为公司级验收和处级验收二个级别。

3.1 公司级验收

3.1.1 集团公司及上级批准或指定的大修理工程项目。

3.1.2 管道储运公司、分公司专门成立项目组的重大工程,按管道储运公司、分公司授权的管理权限进行验收。

3.2 处级验收

3.2.1 除 3.1 规定以外的输油输气设备(设施)大修理工程项目,由建设单位负责组织验收。

3.2.2 管道储运公司确定的重点工程,建设单位组织竣工验收时,应有管道储运公司工程主管部门及机关有关处室的专业人员参加。

4 竣工验收的基本条件

输油输气设备(设施)大修理工程,全部达到下列条件者,均应及时组织验收。

4.1 作业量完成

工程施工作业量已按设计(或方案)文件及规定的内容全部施工完毕,能够满足生产及使用要求,经单机(或单体联合)试运合格。

4.2 资料齐全

竣工资料及竣工验收文件已按规定要求汇编完毕。

4.3 质量符合要求

4.3.1 施工单位对工程施工质量已进行自查自评，对存在的主要问题已经整改。工程质量符合工程验收规范、技术标准及设计(或修理方案)等文件的规定。

4.3.2 工程质量已经过质监(或监理)单位认可，且已出具工程质量评定报告。

4.4 手续完备

4.4.1 施工单位已提交竣工验收申请报告。

4.4.2 建设单位已审批竣工验收申请报告。

4.4.3 公司级验收项目或重点工程项目，建设单位已向管道储运公司工程主管部门提交竣工验收申请报告且已审批核准。

5 竣工验收的前期工作

5.1 施工单位

5.1.1 对施工内容、质量进行全面自查自评。

5.1.2 针对自查发现的问题采取有效措施，完成整改及工程收尾工作。

5.1.3 按建设单位的工程编号，整理汇总施工的原始资料，编制和核定竣工图，报送建设单位审查后组卷。

5.1.4 报送工程竣工验收申请报告。

5.1.5 编制工程施工总结。

5.1.6 编制工程竣工决算。

5.2 设计单位

5.2.1 重新绘制有较大设计变动的图纸，并经建设单位核准后由施工单位加盖竣工图专用章。

5.2.2 向建设单位提交工程调整概(预)算文件。

5.2.3 编制工程设计总结。

5.3 质监(或监理)单位

5.3.1 整理工程质监记录、签证、检测报告、整改通知单等有关工程质量的文件。

5.3.2 编制工程质监工作总结(附质监计划)。

5.3.3 对重大的施工质量问题及处理结果，应编制专项书面报告。

5.3.4 编报分部、分项及整体工程的质量评定报告。

5.4 建设单位

5.4.1 已完成工程中间检查或预验收。

5.4.2 审查施工单位的“竣工验收申请报告”、质监(或监理)单位的“工程质量评定报告”。

5.4.3 复核工程施工内容的完成情况。

5.4.4 审核竣工资料。

5.4.5 编制工程建设管理工作总结。

5.4.6 编制生产准备及试运方案。

5.4.7 核实工程遗留项目，并做好安排和落实。

5.4.8 报送重点工程的“竣工验收报告”。

5.4.9 组织编制工程竣工决算。

5.5 公司工程主管部门

5.5.1 负责公司级验收的准备工作。

5.5.2 审核建设单位申报的重点工程“竣工验收申请报告”。

6 竣工验收的依据

6.1 《工程施工合同》规定的工程内容、工期和质量等级。

- 6.2 工程施工图和设计变更。
- 6.3 管道储运公司主管部门审批的工程大修方案。
- 6.4 工程有关的施工及验收规范。
- 6.5 工程有关文件和会议纪要等。

7 竣工验收的组织

7.1 公司级验收

- 7.1.1 公司级验收工作一般由公司工程管理部门负责组织。
- 7.1.2 根据项目内容,建设单位、使用单位、施工单位、设计单位、质监(或监理)单位和管道储运公司机关有关部门参加验收。
- 7.1.3 公司级验收应成立工程竣工验收委员会。
 - 1) 设主任委员一人,由管道储运公司授权的负责人担任;
 - 2) 设副主任委员二人,由建设单位生产负责人及管道储运公司工程主管部门负责人担任;
 - 3) 设委员若干人,由管道储运公司有关专业部门和使用单位的人员担任。
- 7.1.4 竣工验收委员会下设若干专业检查小组,小组负责人由竣工验收委员会委员中选任。

7.2 处级验收

- 7.2.1 处级验收工作由建设单位负责组织。
- 7.2.2 处级验收应成立竣工验收小组。

设组长一人,由建设单位负责人担任。对重点工程增设副组长一人,可由管道储运公司工程主管部门参加验收的人员担任。

- 7.2.3 参加验收部门、单位的确定及其他事项可参照公司级验收的规定。

8 竣工验收的程序

8.1 预备会议

由验收组织单位组织召开预备会议。确定竣工验收委员会(或竣工验收小组)成员名单,组成各专业小组,安排竣工验收工作有关事宜。

8.2 全体会议

- 8.2.1 由竣工验收委员会主任委员(或竣工验收小组组长)主持召开工程验收全体会议。宣布竣工验收委员会(或竣工验收小组)、专业检查小组成员名单。
- 8.2.2 明确竣工验收的主要依据。
- 8.2.3 明确竣工验收的方法、步骤、要求及有关事宜。
- 8.2.4 听取和审议施工单位的工程施工总结。
- 8.2.5 听取和审议设计单位的工程设计总结。
- 8.2.6 听取和审议工程质监(或监理)单位的质监工作总结,重大施工质量问题及处理结果的专项报告,分部、分项和整体工程的质量评定报告。
- 8.2.7 听取生产(使用)单位及建设单位代表对工程质量、试运情况的意见。
- 8.2.8 听取和审议建设单位的工程管理工作总结。

8.3 现场察验

- 8.3.1 各专业检查小组按分工对工程施工的内容和质量进行察验、实测或抽验,并做好记录。
- 8.3.2 设计单位现场核实施工内容及其技术、质量情况是否符合设计规定。

8.4 审查竣工资料

- 8.4.1 对竣工资料所反映的工程质量情况进行复核。
- 8.4.2 审查竣工资料完整性、真实性、准确性及是否符合归档要求。

8.5 评议会

8.5.1 由竣工验收委员会(或竣工验收小组)负责人主持召开工程验收评议会。

8.5.2 各专业检查小组汇报现场察验情况,并对发现的问题提出处理意见。

8.6 评价与总结

8.6.1 由竣工验收委员会主任委员(或竣工验收小组组长)主持工程验收最终评价和验收工作总结。

8.6.2 工程验收的最终评价,应以本标准中所规定的竣工验收基本条件为基础,以工程质量合格与否为先决条件,验收各方应在会议上明确表态。

8.6.3 工程验收最终评价分为同意验收和暂不验收两种:

a) 最终评价为同意验收时,应对工程质量等级做出“合格”或“优良”的结论。但对具有下列条款之一的工程不得评为“优良”等级:

- 1) 质量保证项目有严重缺项或不符合要求的;
- 2) 主要分部、分项工程未按设计图纸或大修方案的要求全部完工的;
- 3) 竣工资料中关键工序质量检验、试验报告缺项的;
- 4) 主要分部、分项工程未完全达到设计(或方案)要求的;
- 5) 不符合 Q/SHGD 0042—1999 第 7.3.4、7.3.5 条规定的。

b) 最终评价为暂不验收时,应明确理由。

8.6.4 竣工验收委员会主任委员(或竣工验收小组组长)综合各方意见,针对存在问题逐项明确责任单位、整改措施、整改期限等事项与要求。

8.6.5 宣读、通过验收会议纪要。

8.6.6 由竣工验收委员会主任委员(或竣工验收小组组长)对竣工验收工作进行总结。

8.7 签署手续

8.7.1 工程验收最终评价为同意验收的,应及时办理签署手续。

8.7.2 最终评价为同意验收时,由竣工验收委员会主任委员(或竣工验收小组组长)主持签署竣工验收证明。

8.7.3 最终评价为暂不验收时,应拟定专项文件,限定时间由施工单位进行整改。整改完成后,由施工单位再次提交竣工验收申请报告,建设单位应及时重新组织验收。

9 竣工验收的要求

9.1 参加竣工验收人员应认真履行职责,自觉做到廉洁自律、公正无私,严格遵照本标准的有关规定完成工程竣工验收工作。

9.2 验收过程中应坚持原则、全面细致、严肃认真,检查及查验的证据必须真实可靠。

9.3 验收评价要实事求是,结论准确。

9.4 验收手续应规范、齐全。

9.5 工程通过验收后,应按管道储运公司现行的有关规定及时办理工程决算及转资手续。

立式圆筒形钢制焊接油罐
几何形体与腐蚀检测方法

Q/SHGD 0047—2000

1 范围

本标准规定了立式圆筒形钢制焊接油罐几何形体与腐蚀检测的方法。
本标准适用于 100000m³ 及以下的立式圆筒形钢制焊接油罐(以下简称油罐)。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GBJ 128—90 立式圆筒形钢制焊接油罐施工及验收规范
- SY/T 0443—1998 常压钢制焊接油罐及管道渗透探伤技术标准
- SY/T 0444—1998 常压钢制焊接油罐及管道磁粉探伤技术标准

3 要求

3.1 检测单位及人员

凡从事油罐几何形体检测的单位须取得省级以上资格证书。凡从事油罐几何形体检测的人员，须经技术培训，取得市级以上资格证书。凡从事油罐腐蚀检测的人员，须由经培训的专业技术人员担任。

3.2 检测仪器设备

仪器设备名称	精 度
经纬仪	± 0.5"
水准仪	± 3mm
径向偏差仪	± 1mm
钢卷尺	1 级
深度游标卡尺	± 0.05mm
超声波测厚仪	± 0.1mm
真空表	2.5 级

检测中使用的所有仪器设备都应有有效的检定合格证书。

3.3 检测条件

- 罐内外受检表面无油污、无残留液体或其他杂物(以见金属本色为准)；
- 罐内及罐外周围 10m 内无影响检测的施工作业；
- 油罐的人孔、透光孔和清扫孔应全部打开；
- 对受检部位必须进行喷砂除锈，焊缝焊道必须清除干净；

——站区内应设置永久性绝对高程标志桩。

4 油罐几何形体检测

4.1 检测内容

4.1.1 拱顶罐

罐外基础绝对(相对)高程, 罐内底板绝对(相对)高程, 罐主体倾斜程度, 罐圈板椭圆度, 罐外边缘板宽度。

4.1.2 浮顶罐

除拱顶罐检测内容外, 还包括浮船单盘、浮舱底板相对高程, 浮船偏移度, 量油管、导向管的垂直度。

4.2 罐外基础绝对(相对)高程

4.2.1 测点布置

以正东方向(或以某物如入孔等作标记)处边缘板上表面为第一点, 按顺时针方向沿罐壁均布 $4n$ ($n=2, 3, \dots$) 个测点, 且测点间距不大于 9m。

4.2.2 检测方法

采用“逐个跟点法”, 从第一点开始, 用经纬仪依次测量各点外边缘板的绝对(相对)高程。如果站区内有绝对高程标志桩, 则应参照该点的绝对高程测量各测点的绝对高程; 否则参照第一点测量各测点的相对高程。

要求闭合测量误差 $< \pm 6\sqrt{n} \text{ mm}$ (n —经纬仪测站数), 否则重新测量。测站距测点小于 50m。

4.2.3 数据处理

将所有测点的测量值进行闭合差调整, 即为罐外基础绝对(相对)高程, 并将数据汇总列表、作图, 指出最高、最低测点及测量值, 用油罐直径方向的最大高程差计算出油罐基础的倾斜角, 确定罐基础倾斜方向。其倾斜角的计算公式为:

$$\alpha = \arctg(h_k/D)$$

式中:

h_k ——油罐直径方向的最大高程差;

D ——油罐第一圈板的外径。

4.3 罐内底板绝对(相对)高程

4.3.1 测点布置

以罐底板中心为圆心, 将罐内底板分成若干个等距同心圆环, 环间距不大于 5m, 外环紧靠罐壁。每环分若干个测点, 外环的起点和其他测点与罐外基础测点相对应, 其他环的测点依次和外环测点相对应。罐底板中心附近取 4 个测点。也可按每块中幅板和内边缘板分点, 每块中幅板宜分 2~3 点, 每两块内边缘板分 1 点。

4.3.2 检测方法

在罐底板中心附近选定测站, 如果站区内有绝对高程标志桩, 则把绝对高程引入罐内, 从引入点开始依次测量罐内各测点的绝对高程; 否则参照第一点依次测量各测点的相对高程。测完后对第一点进行重复测量, 要求两次测量差值小于 10mm。

4.3.3 数据处理

将测量数据汇总列表并作图, 给出每一环以及罐底板中心的平均高程。

4.4 罐主体倾斜程度

4.4.1 基准点布置

以第一(二、三)圈板高 $1/4(3/4)$ 处为基准, 以正东为第一点, 按顺时针方向沿罐壁均布 $4n$ ($n=2, 3, \dots$) 个基准点, 且测点间距不大于 9m, 基准点数量与罐外基础高程测点数量相等。

4.4.2 检测方法

从任一基准点开始,依次用径向偏差仪测出以上各圈板 1/4 和 3/4 处与所对应的基准点的径向偏差值,每个位置测量两次,其差值不大于 3mm。本方法对加保温层的金属油罐,只能在罐内测量;对未加保温层的金属油罐,测量可在罐内也可在罐外。

4.4.3 数据处理

将每一基准点上方各板的四个数据的平均值与基准点两个数据的平均值之差汇总列表,并给出各圈板这些差值的代数和以及平均值。根据汇总表给出基准点以上各圈板与基准点处的最大内、外倾斜值和所在测点号,油罐主体倾斜情况,主体最大倾斜度,倾斜角。

4.5 油罐第一(二、三)圈板椭圆度

4.5.1 测点布置

以东西向直径和南北向直径与罐壁四个交点为圆心,以油罐近似半径或内铺尺得出半径为半径在罐底板或单盘板中心附近画弧,由四条弧交点组成的四边形中心即为罐底板中心。

将经纬仪置于油罐底板中心,以正东方向、第一(二、三)圈板内高 3/4(1/4)处为第 1 点,在第 1 点所在的平面上用经纬仪按每 7.5°分 1 点,沿顺时针方向在罐内壁均布 48 个测点,至第 1 点误差应小于 30'。

4.5.2 检测方法

调整经纬仪三脚架,使三脚架平面与各测点处于同一平面上,对钢卷尺加 98 牛顿力,测出各测点到三角架平面上某定点的半径值,采用下述公式计算出对应的 24 条直径。

$$DN = \frac{\sqrt{r_n^2 + r_{n+90^\circ}^2} \times \sqrt{r_{n+90^\circ}^2 + r_{n+180^\circ}^2}}{r_{n+90^\circ}}$$

式中:

r_n ——对应于 n 角的测点的实测半径;

DN ——由 r_n 、 r_{n+90° 、 r_{n+180° 三条半径所计算出的直径。

4.5.3 数据处理

将实测半径、计算直径汇总列表,给出平均直径,最大、最小直径值及对应的测点号。

4.6 罐外基础边缘板宽度

4.6.1 测点布置

布点原则与罐外基础高程布点原则相同,同时对边缘板较窄部位适当增加测点。

4.6.2 检测方法

对每一测点用钢板尺测量外边缘板的宽度。

4.6.3 数据处理

将测量数据汇总列表并作图,给出外边缘板最宽、最窄值及对应的测点号。

4.7 浮船单盘、浮舱底板相对高程

4.7.1 测点布置

测点布置原则与罐内底板高程测点布置原则相同,位置在浮船下表面,测点与罐底板高程测点相对应。

4.7.2 检测方法

每环从第 1 点开始,用经纬仪(或水准仪)依次测量各测点到水准面的距离。单盘测量可在浮船上面进行。

4.7.3 数据处理

将所测数据汇总列表并作图,给出各环和浮船中心距水准面的平均距离。

4.8 浮船偏移程度

4.8.1 测点布置

测点布置原则与罐主体倾斜程度基准点布置原则相同。

4.8.2 检测方法

在各测点用钢板尺测量浮船与罐壁之间距离。

4.8.3 数据整理

将所测数据汇总列表，并给出最大、最小值及对应的测点号，浮船距罐壁的平均距离，分析浮船偏移情况。

4.9 量油管、导向管的垂直度

将经纬仪安置在单盘中心处，用经纬仪和钢板尺测量量油管和导向管的环向倾斜。亦可用铅垂法测量量油管和导向管的环向倾斜和径向倾斜。

5 油罐腐蚀检测

5.1 检测范围

罐底板、罐壁板、罐顶(拱顶和浮顶)。

5.2 测点布置

5.2.1 油罐底板

对罐底中幅板的一块板或一块补板的检测点每平方米不少于2个。当平均减薄量大于设计厚度的10%时，应加倍增加检测点。对罐底内边缘板，每块板可布2~3点。对外边缘板每米布1点。对麻坑区，应根据腐蚀区面积，宜每平方米布3~4个测点。对点蚀，应全部进行布点。

5.2.2 罐壁板

罐壁板重点检测区一般在底板向上1.0m范围内。在条件允许的情况下，应分内外两面检测。一般每块板均布10个测点，对于腐蚀明显的壁板可增加5~10点。

5.2.3 拱顶

对罐顶均匀布点，按每平方米不少于1个点进行布点。必要时可对拱顶下表面的腐蚀进行检测。

5.2.4 浮顶

- 对单盘上表面每板按每平方米不少于1个点进行布点。当平均减薄量大于设计厚度的10%时，应加倍增加检测点，同时检查下表面腐蚀情况。
- 对浮舱采用目测方式逐个检查内外表面的腐蚀情况，对腐蚀明显处按罐底板布点原则进行布点。

5.3 检测方法

用超声波测厚仪测量每个测点的钢板厚度(测厚仪在每测8~10个点后要自行校验)。测量过程中应一人在前测量，另一人随后测量，若两个测量数据相差较大，应重新测量。

对直径小于5mm，深度大于1.2mm的坑点，可使用深度游标卡尺进行间接测厚。

在中幅板和内边缘板的检测过程中，应特别注意检测由下而上的点蚀，当某一点的测量值小于设计厚度20%时，该点周围应作为重点检测区。必要时，对中幅板进行开孔检查，但开孔面积要小于0.5m²且远离焊缝(距离一般大于300mm)。

5.4 数据处理

根据油罐的实际情况画出排板图，并按一定顺序将罐底板(包括补板)、内外边缘板、罐第一圈板、单盘和浮舱的相应位置标注在排板图中。

将每一测点的测量数据、腐蚀情况及每块板的平均厚度标注在相应的排板图中。

6 严密性试验

6.1 真空试漏

6.1.1 检测范围

罐底中幅板、内边缘板及浮舱底板、单盘板的所有焊缝。

6.1.2 检测方法

检测前需对焊缝做外观检查，必要时用放大镜进行检查，无明显缺陷。将真空箱置于涂有易产生气泡液体的焊缝上，利用真空泵在真空箱内产生不低于 53kPa 的负压，对焊缝进行泄漏检测。在检测中要边涂液体边检测，防止液体挥发。下一箱与上一箱试漏必须重合 5cm ~ 10cm。对漏点要及时作标记，并判明属于何种类型。对测出的所有漏点要一一标注在相应的排板图上。

6.2 气密性试验

6.2.1 检测范围

浮舱顶板焊缝。

6.2.2 检测方法

利用气源对密封后的浮舱进行充气，在浮舱内气压达到 785Pa 后停止充气，并保持 10min，对浮舱顶板焊缝进行泄漏检查，若浮舱压力稳不住，应采用连续充气进行稳压，查找泄漏点。对漏点要及时作标记，并判明属于何种类型。依次对所有浮舱进行充气检查。画出各浮舱排板的俯视图，在图中每一浮舱隔板内侧画一矩形，表示沿顺时针水平方向所看到的对应的隔板。对测出的所有漏点要一一标注在相应的排板图中。

6.3 煤油试漏

6.3.1 检测部位

船舱内外缘板及隔舱板的焊缝

6.3.2 检测方法

将焊缝能够检查的一面清理干净，涂以白粉浆，晾干后，在焊缝的另一面涂以煤油，使表面得到足够的浸润，经半小时后检查白粉上有没有油渍。

7 油罐焊缝的无损探伤

油罐底板、罐壁、浮舱的其他焊缝，按照 GBJ 128 或有关设计、方案的要求执行。渗透探伤和磁粉探伤按 SY/T 0443 和 SY/T 0444 执行。

8 油罐附件及其他设施的检测按 GBJ128 执行

管道储运公司企业标准

管式轻型加热炉修理规程

Q/SHGD 0052—2001

1 范围

本标准规定了管式轻型加热炉修理周期、内容和技术要求。

本标准适用于长距离输油管道直接加热炉，包括 2326kW、GW2500kW、GW5000kW、GW8000kW 等型号加热炉。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时，所示标准版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准时应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

JB 1152—81 锅炉和钢制压力容器对接焊缝超声波探伤

GB 3323—87 钢熔化焊对接接头射线照相和质量分级

GB 9948—1988 石油裂化用无缝钢管

SY/T 0510—1998 钢制对焊管件

SY/T 0539—1994 管式加热炉设计技术规定

3 修理周期

3.1 修理周期间隔。

3.1.1 日历间隔时间一般为 6 年，包括备用、封存和检修时间。

3.1.2 累计运行小时间隔时间一般为 36000h。

3.1.3 加热炉投用后，第一次修理周期可适当延长，但最长不超过 8 年。

一般年运行 6000h 以上的加热炉，应采用累计运行小时间隔累计。年运行小时少于 6000h 的加热炉，应采用日历间隔累计。

3.2 凡设备技术状况差。有下列情况之一时，其修理间隔经主管部门批准，可少于 3.1 规定的时间。

3.2.1 炉墙损坏严重或炉管大面积腐蚀的。

3.2.2 运行不正常，出力达不到额定负荷，热效率显著降低，需要经过特殊修理才能恢复正常的。

3.2.3 有威胁安全运行的重大缺陷，必须进行修理才能处理的。

4 修理项目

修理项目分为一般修理项目和特殊修理项目两类。

4.1 一般修理项目：

4.1.1 对加热炉受压部件进行全面的清扫和检查。

4.1.2 打开对流室侧门、弯头箱，对对流管、弯头清扫检查。

4.1.3 补焊或更换部分炉管、弯头、转油线和进出口管线。

管道储运公司 2001-05-18 批准

2001-09-01 实施