

ICS 13.100
E 09
备案号: 14046—2004

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 5737—2004
代替 SY 5737 1995

原油管道输送安全规程

Safety regulation for crude oil pipelines transportation

2004—07—03 发布

2004—11—01 实施

国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 安全通则 1

4 运行 2

5 输油机泵 2

6 加热炉 3

7 储油罐 3

8 装卸原油栈桥 4

9 输油管道 5

10 仪表安全管理..... 6

11 电气安全管理..... 7

12 消防管理..... 8

13 科学实验及新技术推广安全管理..... 8

前 言

本标准是对 SY 5737—1995《原油管道输送安全规定》的修订。为了适应原油管道技术进步，对 SY 5737—1995 的部分条款进行了修改，并增加“电气安全管理”、“原油管道检测”等内容。

本标准由石油工业安全专业标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：中国石油天然气股份有限公司管道分公司、中国石油化工股份有限公司管道储运分公司。

本标准主要起草人：闫啸、刘志红、刘洪、李金亮、姜玉梅、李明凯、柳绿、赵久长。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——SY 5737—1995。

原油管道输送安全规程

1 范围

本标准规定了陆上原油管道输送的安全技术要求。

本标准适用于陆上原油管道输送投产及运行的全过程。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 50074 石油库设计规范

GB 50151 低倍数泡沫灭火系统设计规范

GB 50183 原油和天然气工程设计防火规范

GBJ 140 建筑灭火器配置设计规范

SY 0031 石油工业用加热炉安全规程

SY/T 0075 油罐区防火堤设计规范

SY/T 5536 原油管道运行规程

SY/T 5858 石油工业动火作业安全规程

SY/T 5918 埋地钢质管道外防腐层修复技术规范

SY/T 5920 原油库运行管理规范

SY 5984 油（气）田容器、管道和装卸设施接地装置安全检查规定

SY 6186 石油天然气管道安全规程

SY/T 6306 易燃、可燃液体常压储罐的内外灭火

SY 6503 可燃气体检测报警器使用规范

SY/T 6529 原油库固定式消防系统运行规范

DL 408 电业安全工作规程

石油天然气管道保护条例 国务院 2001 年 8 月 2 日第 313 号令

石油天然气管道安全监督与管理暂行规定 国家经贸委 2000 年 04 月 24 日第 17 号令

3 安全通则

3.1 输油管道和输油站的新建、改建、扩建工程应执行 GB 50183 的规定。

3.2 输油站生产区和生活区应隔开，并有明显的安全标志。在防爆区不应使用非防爆器具和非防爆通信工具。

3.3 输油站应至少制定执行以下安全管理制度：

- a) 安全教育制度；
- b) 人员、机动车辆入站安全管理制度；
- c) 外来施工人员安全管理制度；
- d) 岗位责任制；
- e) HSE 作业指导书和应急预案。

- 3.4 不应使用易燃、易爆及有腐蚀性溶剂在岗位上擦洗设备、衣服和地面。
- 3.5 在油气生产区内，应按 SY 6503 的要求安装并检测固定式可燃气体检测报警仪。
- 3.6 油品化验室应有完好的符合防爆要求的通风设施。
- 3.7 输油管道动火应执行 SY T 5858 的规定。在运行的原油管道上焊接时，焊接处管内压力应小于此段管道允许工作压力的 $1/2$ ，最小应保持正压。动火作业坑除满足施工作业要求外，应分别有上、下通道，通道坡度应小于 50° 。坑内施工人员应有逃生救生措施。如对管道进行封堵，封堵作业坑与动火作业坑之间应有不小于 1m 的间隔墙。
- 3.8 特种作业人员应持证上岗。
- 3.9 生产区的动土和进入有限空间作业应制定方案，并办理动土和有限空间作业许可证。

4 运行

- 4.1 试运、投产应执行 SY T 5536 的规定。
- 4.2 输油工艺流程的运行和操作应执行 SY/T 5920 的规定。
- 4.3 输油工艺的运行参数应控制在规定的范围之内。
- 4.4 遇到有着火、爆炸、跑油等紧急情况，应按应急预案采取措施。
- 4.5 输油管道的高、低压泄压阀、减压阀和泄压用的安全阀等各类安全保护设施应保持使用完好，并按规定检测。
- 4.6 实行正、反交替输送的管道，进站温度、流量和总输量应符合安全要求，避免发生凝管事故。
- 4.7 站内停运的管道和阀门，应防止憋压、冻凝。
- 4.8 流程切换应执行操作票制度。在倒流程时，控制显示仪表应灵敏准确。
- 4.9 切换流程时，应按照“先开后关”、“缓开缓关”原则开关阀门，确认流程导通，避免憋压和水击现象发生。
- 4.10 具有高低压衔接部位的流程切换，应先导通低压部位；切断流程时，应先切断高压部位。
- 4.11 在输油站与上级调度通信中断时，站调度应主动与上下站进行联系，维持原运行流程生产，密切监视运行参数的变化，发现异常应采取应急措施。若上下站失去联系，应及时向上一级汇报，严密监视本站的进、出站压力和旁接储油罐的液位，并根据上级调度指令采取措施，防止憋压和溢罐事故。
- 4.12 干线清管。
 - 4.12.1 应制定科学合理的清管周期。
 - 4.12.2 长期不清管的管道，清管前应制定方案，并报上级主管部门批准后实施。
 - 4.12.3 清管时应严格执行清管操作规程。
- 4.13 管道防凝。
 - 4.13.1 输油管道的输油量和进站温度不应低于规定的最小值。
 - 4.13.2 管道需要停输时，停输的时间不应超过当时输油允许的停输时间。
 - 4.13.3 如发现运行中管道出现初凝预兆，应立即调整运行参数，采取有效措施，防止凝管事故的发生。
 - 4.13.4 采用加热处理、化学降凝剂处理等输送的热油管道，需要变换输油工艺时，应按有关工艺规定执行。

5 输油机泵

5.1 机泵操作

- 5.1.1 操作人员在启泵前，应按操作规程做好各项准备工作。
- 5.1.2 启停泵宜有专人监护。

5.1.3 启停泵前，调度员应及时通知上下站，在调整运行参数时要加强岗位之间的联系。

5.2 正常运行的安全检查与监护

操作人员应按规定对运行机泵逐台、逐项、逐点地检查，发现问题及时处理，并做好有关记录。

5.3 输油泵机组检修

5.3.1 切断泵机组的电源，并在相应的开关柜上悬挂“严禁合闸”警示牌。

5.3.2 关闭进出口电动阀及相关阀门，切断动力源，阀门处于关闭状态。阀门上悬挂“正在检修”的警示牌，并采取防止阀门开启措施。

5.3.3 检修开始前，应首先清除泵内及周围的易燃物。

5.3.4 检修泵和运行泵应采取安全隔离措施。

6 加热炉

6.1 相关规定

加热炉的使用、管理、检测和报废应执行 SY 0031 的规定。

6.2 启炉前检查

6.2.1 加热炉的各种仪表、炉体各部件（如人孔、看火孔、防爆门、调风器和紧急放空阀等）应齐全完好。

6.2.2 加热炉应装设燃烧器熄火保护、介质超温报警等安全保护装置，并定期校验保持灵敏可靠。

6.2.3 原油、燃料、热媒系统应畅通。

6.3 启、停炉操作

6.3.1 操作人员应执行输油调度命令，并按操作规程的启停步骤操作。

6.3.2 停炉、点炉时应加强岗位之间联系，密切注视各系统运行状况，按规定的工艺参数进行调节。

6.4 运行中检查与监护

6.4.1 应认真进行日常巡检，注意各工艺参数及运行变化情况，及时调整操作，并做好记录。

6.4.2 加热炉的进出口压差、出炉温度及炉膛温度不应高于设计规定值。烟道温度应符合设计规定值，并应防止低温腐蚀。

6.4.3 并联炉管的原油出炉温差不应大于规定值，避免偏流。

6.4.4 火焰不应偏烧、舔炉管。火嘴结焦应及时清除。

6.4.5 加热炉突然灭火时，应立即关闭燃烧器的燃料供给阀门，并查找灭火原因，排除故障。重新点炉前应按规定进行炉膛吹扫。

6.4.6 应定期清除加热炉烟箱中灰渣等杂物及烟箱覆盖的加热炉封头表面的结垢，并检查加热炉封头的腐蚀情况，根据腐蚀情况定期进行防腐处理。

6.4.7 加热炉灭火系统应定期检测。

6.5 紧急停炉

因事故状态需要紧急停炉时，加热炉应按各自的操作规程执行。

6.6 炉管漏油、破裂的处理

发现加热炉漏油时，应及时改变输油运行方式，首先应紧急停运加热炉，并采取下列措施：

- a) 关闭事故炉管进、出口阀，同时打开紧急放空阀；
- b) 切断风机电源，关闭火嘴一、二次风门；
- c) 及时组织灭火。

7 储油罐

7.1 储油罐的投运

7.1.1 储油罐竣工后，应经过安全、消防、技术监督等有关部门验收合格方能交工投产。

7.1.2 储油罐的投运应制定投产方案。

7.1.3 储油罐安全附件应齐全、性能良好。

7.1.4 浮顶储油罐投运进油时，在浮船升起之前，浮船上不应有人；并应控制进油速度，防止产生静电和浮船倾覆。浮船上升过程中，注意观察浮船的运行状态，以免发生浮船卡阻。

7.2 防雷防静电设施

7.2.1 储油罐防雷设施应执行 GB 50074 的规定，防静电接地应符合 SY 5984 的规定。

7.2.2 储油罐的防雷防静电设施应每季检查一次。春秋季各测一次接地电阻，电阻值不应大于 10Ω 。

7.2.3 量油尺的重锤应采用铜质材料，检尺口应设有有色金属衬套。

7.3 储油罐区防火堤与消防道路

7.3.1 储油罐的防火堤应符合 SY 0075 的规定。

7.3.2 罐区消防道路应符合 GB 50183 的规定，并保持畅通。

7.3.3 罐区消防道路与防火堤之间不宜种植树木。

7.4 储油罐运行检查

7.4.1 为防止储油罐溢流和抽瘪，储油罐的液位应控制在安全值范围内。

7.4.2 储油罐的量油孔、透光孔用后应盖好。

7.4.3 运行储油罐应按规定要求上罐检查。

7.4.4 上罐检查应遵守：

- a) 夜间上罐应使用防爆照明器具；
- b) 一次上罐人数不应超过 5 人；
- c) 遇有雷雨或 5 级以上大风时，不应上罐；
- d) 不应穿带钉子的鞋和非防静电衣服上罐；
- e) 雪天应清扫扶梯的积雪后上罐。

7.4.5 储油罐放水时应设专人监护。

7.4.6 冬季每周检查呼吸阀不少于 1 次，其他季节每月检查不少于 2 次；冬季检查阻火器每月不少于 1 次，其他季节每季检查不少于 1 次。

7.4.7 储油罐顶部应保持无积雪、积水、油污和杂物。

7.4.8 浮顶储油罐浮船无卡阻、密封有效，浮仓应无渗漏、无杂物，浮仓盖应盖好。

7.5 储油罐检修

7.5.1 储油罐检修应按有关规定要求的周期进行。

7.5.2 储油罐检修时应制定检修方案。方案中应有明确的安全措施，并报请有关部门审批同意。

7.5.3 储油罐区动火应执行 SY/T 5858 的规定。

7.5.4 储油罐清罐宜采用机械清罐方式。

8 装卸原油栈桥

8.1 一般要求

8.1.1 装卸油栈桥两侧（从铁道外轨起）及两端（从第一根支柱起）20m 以内为“严禁烟火区”，在栈桥主要进出口处，应设置醒目的“严禁烟火”警示标志。

8.1.2 接送槽车时，机车头应按规拖挂隔离车。

8.1.3 栈桥“严禁烟火区”内不应存放易燃品，应保持道路畅通，夜间装卸油品时应有足够的照明，在栈桥和槽车上应使用防爆照明。机车进出站信号应保持准确、可靠。

8.1.4 装卸原油时，任何机动车辆不应进入栈桥的“严禁烟火区”内。

8.1.5 雷雨及 5 级以上大风天气应暂停装卸。

8.1.6 栈桥所有电气设备应符合防爆要求。

8.2 防静电设施的连接、接地和检测

8.2.1 防静电设施应执行 SY 5984 的规定。栈桥每根道轨连接处和鹤管法兰处应用金属跨越连接，每 200m 应设接地点一个。接地电阻春秋两季至少测定一次，电阻不应大于 10Ω 。

8.2.2 装卸油鹤管应采用内有铜丝的专用胶管。

8.2.3 不应应用高压蒸汽在油槽车和栈桥上吹扫、清除油污，防止产生的静电引起火灾。

8.3 装卸油前的检查

8.3.1 调车完毕，装卸前应检查槽车顶盖、铁梯、踏板、车盖垫片及底部阀门进行检查，确认合格后才能装油。

8.3.2 卸油接管前，应检查阀门手柄的位置，确认完好后，方可打开阀门卸油。

8.3.3 鹤管应保持安全位置。道轨内应无任何障碍物。

8.4 装卸油的安全操作

8.4.1 装卸车时，应通过活梯处上下槽车。

8.4.2 装油时应防止铁器相互敲击，开关槽车车盖时，应轻开轻关。

8.4.3 鹤管应连接好，开关阀门应缓开缓关，防止鹤管在压力作用下大幅度甩动，放鹤管时应轻提轻放。

8.4.4 装车温度不应超过规定值，流速应控制在 4.5m/s 以内，压力不应超过 0.15MPa 。鹤管应插入距车底部不大于 0.2m 处。

8.4.5 装卸油后应将阀门和蒙头盖恢复原位，收好鹤管和梯子等，防止铁路机车拖车时损坏设备。

8.5 栈桥消防道路和消防设施

栈桥消防道路和消防设施应执行 GB 50183 的规定。

9 输油管道

9.1 管道的检查与维护

9.1.1 输油管道（包括地下管道、河流、铁道、公路的穿跨越段及线路阀室）日常管理应按国务院《石油天然气管道保护条例》、国家经贸委《石油天然气管道安全监督与管理暂行规定》的要求执行。

9.1.2 应制定管道重点部位、重点管段的应急预案。重点部位、重点管段主要包括：

- a) 管道大型穿、跨越段；
- b) 管道经过的水源地及环境敏感区段；
- c) 地震活动频繁段及老矿井塌陷段；
- d) 易发生滑坡、泥石流段；

9.1.3 重点穿跨越管段宜设守卫人员。

9.1.4 管道的巡检包括下列内容：

- a) 在管道安全防护带内有无挖沟、取土、开山采石、采矿盖房、建打谷场、蔬菜大棚、饲养场、猪圈及温床等其他构筑物。
- b) 在管道安全防护带内有无种植果树（林）及其他根深作物、打桩、堆放大宗物质及其他影响管道巡线和管道维护的物体。
- c) 在管道附属工程、设施（如各类挡土墙、过水路面、护坡等）及线路阀室上有没有拆石、拆砖、破坏门窗、任意损坏管道标桩和告示牌等。
- d) 在管道中心线两侧各 500m 范围内有无进行爆破作业及大型工程设施的规划。
- e) 管道沿线有无露管和打孔盗油迹象。
- f) 管道上方有无新建、扩建公路交叉、管道交叉、通信及电力电缆交叉等。
- g) 对管道跨越、线路阀室应定期检查，发现问题及时修复，防止造成跑油、污染事故。

9.1.5 穿跨越管段巡检内容：

- a) 巡视检查穿越管段及其附属设施的完好情况，发现损坏应及时恢复，无力恢复的应及时向上级汇报。
- b) 对重大的穿越河流管段，洪水期间应定期收集水位、流量、流速等数据，并随时通报汛情。
- c) 定期检查和监测管道埋深、露管、穿越管道保护工程的稳固性及河道变迁等情况。
- d) 跨越管段两侧应设立“禁止通行”标志，阻止行人直接在管道上部通行。
- e) 定期检查跨越管道支撑、固定墩、吊架、拉索和钢质套管腐蚀等情况。
- f) 在水下穿越管道安全防护带内有无设置码头、抛锚、炸鱼、挖泥、淘沙、拣石及疏通加深等作业。

9.1.6 当检查发现管道有漏油、人为损坏或其他威胁管道安全的事件时，应保护好现场，及时采取处理措施，并向上级汇报。**对穿跨越大型河流发生漏油事故应及时通报上级有关部门。**

9.2 管道维修与抢修

9.2.1 管沟开挖。

9.2.1.1 开挖管沟时，应按 SY/T 5918 的规定执行。**管道走向、埋深不明时，应用人工开挖。**

9.2.1.2 在狭窄通道或交通便道边缘挖土方时，**应设置围栏和安全警告标志，夜间应设红色警示灯。**

9.2.1.3 在挖掘地区内发现有事先未预料到的和不可辨认的设施或物体时，应立即停止作业，并报告上级有关部门处理。

9.2.1.4 挖土中发现土壤有坍塌、大型石块滑动或裂缝危险时，作业人员应立即撤离，采取安全措施后再进行施工。

9.2.1.5 在铁塔、电杆、铁道、地下埋设物、通信和电力线路下或其他建筑物附近作业时，应事先进行调查、查阅管道技术档案，与有关部门联系，采取安全措施后方可施工。

9.2.2 管道防腐涂层修补和大修应有方案，施工过程中应根据涂料的不同性质而采取相应的安全保障措施，确保作业人员的安全。

9.2.3 管道抢修。

9.2.3.1 管道抢修机具、设备应齐全，处于随时可启用的完好状态。

9.2.3.2 输油企业应有专业抢修队，并定期进行技术培训和演练。

9.2.3.3 在事故现场，应制定保护措施，防止闲杂人员进入事故区，**做好守卫并制定防火措施。**

9.2.3.4 管道现场动火应执行 SY/T 5858 的规定。

9.2.3.5 在不停输管道上进行抢修作业前，应查明事故点所在站段的管道的高程、管道动态压力和流速及管道壁厚，经批准后方可作业。

9.2.3.6 抢修作业施焊前，应对焊点周围可燃气体的浓度进行测定，**并制定防护措施。**焊接操作期间，宜用防爆的轴流风机对焊接点周围和可能出现的泄漏进行强制排风，**并跟踪检查和监测。**

9.2.3.7 对于突发性管道断裂事故，应立即启动应急预案，采取减少管道原油外泄和防止干线凝管的应急措施，防止事故扩大和次生灾害。

9.3 封存或报废管段的处理

对封存或报废的石油管段应采取相应的安全措施。

9.4 原油管道检测

原油管道检测执行 SY 6186 的规定。

10 仪表安全管理

10.1 仪表维护调试

10.1.1 工作前应了解工艺及设备的运行状态，并通知运行操作人员。

10.1.2 拆装一次仪表或元件时，应切断被测介质通路和仪表动力源。现场操作应有人监护，防止管螺纹或焊缝的断裂。

10.1.3 在整定监控系统或调节系统中仪表参数前，应使仪表与受监控设备脱离。

10.2 易燃易爆场所的仪表维修

10.2.1 仪表开盖检修或调整不应带电进行。

10.2.2 仪表维护时应使用防爆工具。

10.3 仪器仪表导线、电源、电缆检查

10.3.1 仪表盘（台、箱）以及接线盒等应有保护接地。

10.3.2 仪表及辅助设备所用熔断丝应符合技术要求。

10.3.3 信号导压管和导线应有端子号，电缆应挂牌。电源装置铭牌应齐全、鲜明。

10.4 监控、联锁和报警系统仪表

10.4.1 用于监控、联锁的报警系统仪表及开关等不应随意拆除或短接。

10.4.2 报警仪表的试验、复位、消音、记忆以及音调区别等功能应完好。

10.4.3 仪表系统所属电磁阀、安全阀、调节阀及调速装置等仪表执行器应定期校验和定位。

10.5 防雷、防静电装置检查及修理

10.5.1 控制系统、电气系统、仪表盘、仪表柜应设有防雷、防静电装置，并保持完好。

10.5.2 防雷、防静电装置的检测与检修应由具有资质的单位进行，并符合规范要求。

11 电气安全管理

11.1 一般规定

11.1.1 电工作业人员不应少于2人。

11.1.2 输油系统所有电气设备应由有资质的专业队伍按规定时间和内容进行电气试验。

11.2 高压设备安全

11.2.1 室内高压设备的隔离室应设有不低于1.7m的遮栏，且安装牢固并加锁。任何人员任何时候都不应单独进入遮栏进行工作。

11.2.2 雷雨天巡查室外高压设备时，应穿绝缘靴，且不应靠近避雷设施。

11.2.3 高压设备发生接地时，室内不应接近故障点4m以内，室外不应接近故障点8m以内。进入上述范围的人员应穿绝缘靴，触及设备外壳和构架时，应戴绝缘手套。

11.3 操作与检修

11.3.1 倒闸操作应根据值班调度令或值班负责人命令进行，受令人应复述无误并认真填写倒闸操作票后，在值班负责人的监护下操作。

11.3.2 合刀闸或经传动机构拉、合刀闸和开关，均应戴绝缘手套。

11.3.3 雨天操作室外高压设备时，应穿绝缘靴。绝缘棒应有防雨罩。雷电时，不应进行倒闸操作。

11.3.4 装卸高压可熔保险器，应戴护目眼镜和绝缘手套。必要时使用绝缘夹钳，并站在绝缘垫或绝缘台上操作。

11.3.5 电气设备停电后，在未打开有关刀闸和做好安全措施以前，不应触及设备或进入遮栏，以防突然来电。

11.3.6 电气设备停电检修时，应进行验电、放电、装设临时遮栏、安装接地线、悬挂警示牌。工作中，任何人或单位不应擅自变更安全措施。当日未完成作业，第二天开始作业前应首先采取验电等安全措施。

11.3.7 检修设备应把两侧电源完全断开，在断电情况下进行。

11.3.8 电力线路停电检修时，必须将检修线路两侧电源断开，经验明确无电压后，在来电的线路两端安装接地线。在停电线路刀闸操作把手上悬挂“禁止合闸”、“线路有人工作”的警示牌才能作业。

11.4 其他安全规定

11.4.1 在户外开关场和高压室内搬动梯子、管子等长物时，应由两人放倒搬运，并与带电设备保持

足够的安全距离。

11.4.2 高处作业应戴安全帽，系安全带；作业中若传递物件，应用吊绳和工具袋，不应上下抛掷。

11.4.3 遇有电气设备着火时，应立即将有关设备的电源开关切断，然后进行灭火。电气设备灭火应使用干粉灭火器或二氧化碳灭火器。

11.4.4 电气设备的外壳应有良好的接地设施，接地电阻不应大于 4Ω 。

11.4.5 当发现人体触电时，应立即使其脱离电源，按触电急救法进行急救。

11.5 其他措施

原油输送管道电气作业其他安全措施参见 DL 408 的规定。

12 消防管理

12.1 活动式消防器具的配备

12.1.1 消防器材实行定人、定型号、定地点及定数量管理，并按规定进行维修检查。

12.1.2 消防器具的配备标准按 GBJ 140 的规定执行。

12.2 固定消防系统

12.2.1 低倍数泡沫灭火系统的配备应按 GB 50151 的规定执行。

12.2.2 固定消防系统的运行及管理执行 SY/T 6529 的规定。

12.3 储油罐着火后的灭火与冷却

12.3.1 储油罐着火时，应按应急预案组织扑救，各岗位按预案要求，迅速实施报警、切换流程、启动消防设施等应急操作。

12.3.2 消防泵房值班人员接到火警后，应迅速倒换流程，在 3min 内启动冷却水泵和泡沫泵。

12.3.3 消防泵启泵后，冷却水应立即输送到着火储油罐和需要冷却的邻近储油罐。泡沫混合液应在启泵后 5min 之内输送到着火罐。

12.3.4 接到报警后，站库自备消防车应在 5min 内到达着火现场。

12.3.5 储油罐火灾扑救参见 SY/T 6306 的方法。

13 科学实验及新技术推广安全管理

13.1 对涉及到管道安全运行的科学实验或新技术推广项目经反复模拟试验和中试确认安全、可行后，方可申请在输油生产管道和设备上进行试验。

13.2 试验前，试验单位应向上级提交试验申请报告和试验过程中的安全保障措施方案，经批准后才能进行。

13.3 试验时，试验单位应明确新技术试验负责人，在统一领导和指挥下进行。

13.4 试验和操作人员应了解试验的全过程、试验设备的性能及原理、安全操作注意事项及应急措施。

13.5 试验结束后，应及时通知输油生产单位，恢复正常输油程序。