



中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 5719—2017

代替 SY/T 5719—2006, SY/T 6356—2010

天然气凝液安全规范

Safety specification for natural gas liquids

2017 — 11 — 15 发布

2018 — 03 — 01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 一般规定	1
3.1 总则	1
3.2 设计	1
3.3 试运投产	2
3.4 安全管理要求	2
3.5 检验、校验	3
3.6 检修	3
4 生产	4
5 储存	4
6 充装与卸载	5
7 管道输送	6

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准代替 SY/T 5719—2006《天然气凝液安全规定》、SY/T 6356—2010《液化石油气储运》。

本标准以 SY/T 5719—2006 为主，与 SY/T 5719—2006 相比，主要技术变化如下：

- 修改了标准的适用范围，范围限定为“本标准适用于陆上天然气凝液生产厂（站）、储存场所、装卸厂（站）和管道输送设施。”（见第1章，2006年版的第1章）；
- 修改了规范性引用文件（见第2章，2006年版的第2章）；
- 删除了“术语和定义”（见2006年版的第3章）；
- 增加了“一般规定”（见第3章）；
- 修改了设计要求（见3.2，2006年版的第4章）；
- 增加了试运投产的安全管理要求（见3.3）；
- 增加了安全生产管理制度的要求（见3.4.2）；
- 增加了检验、校验的要求（见3.5）；
- 修改了检修的安全管理要求（见3.6，2006年版的5.2）；
- 修改了生产的安全管理要求（见第4章，2006年版的第5章）；
- 修改了储存的安全管理要求（见第5章，2006年版的第6章）；
- 修改了充装与卸载的安全管理要求（见第6章，2006年版的6.2，6.3和6.4）；
- 删除了“罐车的行驶和停放”（见2006年版的6.5）；
- 修改了管道输送的安全管理要求（见第7章，2006年版的6.1）；
- 删除了“用户”（见2006年版的第7章）。

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大庆特种设备检验中心、中国石油天然气股份有限公司大庆油田天然气分公司、中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司。

本标准主要起草人：宋爽、惠丽丽、金柱文、谭龙华、何承纲、刘效东、尹哲、雍崧生、王集斌。

本标准代替了 SY/T 5719—2006 和 SY/T 6356—2010。

SY/T 5719—2006 的历次版本发布情况为：

- SY 5719—1995。

SY/T 6356—2010 的历次版本发布情况为：

- SY 6356—1998。

天然气凝液安全规范

1 范围

本标准规定了天然气凝液生产、储存、装卸、管道输送的安全要求。

本标准适用于陆上天然气凝液生产厂（站）、储存场所、装卸厂（站）和管道输送设施。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 150（所有部分） 压力容器

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50140 建筑灭火器配置设计规范

GB 50183 石油天然气工程设计防火规范

GB 50350 油田油气集输设计规范

GB 50444 建筑灭火器配置验收及检查规范

SY/T 0048 石油天然气工程总图设计规范

SY/T 0077 天然气凝液回收设计规范

SY/T 5225 石油天然气钻井、开发、储运防火防爆安全生产技术规程

SY/T 5984 油（气）田容器、管道和装卸设施接地装置安全规范

SY/T 6503 石油天然气工程可燃气体检测报警系统安全技术规范

3 一般规定

3.1 总则

3.1.1 天然气凝液生产、储存、装卸和管道输送单位的安全设施、消防设施和职业病防护设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产和使用。

3.1.2 承担设计、施工、监理、检修、检验、校验、标定的单位应具有相应资质。

3.1.3 天然气凝液生产过程中涉及的脱硫、脱碳过程应按有关标准的要求执行。

3.1.4 通过道路、水路和铁路运输天然气凝液的，应遵守有关法律、行政法规、规章的规定。

3.2 设计

3.2.1 设计应采用机械化、自动化等技术，实现远程控制或隔离操作。

3.2.2 设计应设置可靠的监测仪器、仪表，并设置必要的自动报警、自动联锁以及泄放等系统。

3.2.3 设计应设置与工艺控制系统独立的紧急关断系统，设置要求应符合 SY/T 0077 的规定。

3.2.4 天然气凝液生产厂（站）、储存场所、装卸厂（站）场址的选择应符合当地工业布局和总体规

划要求，场址宜位于附近工业企业、人口居住区常年最小风频的上风侧，选址、总图设计、设施、管网的布置及防火间距应符合 GB 50183，SY/T 0048 和 SY/T 0077 的规定。

3.2.5 防火、防爆设计应符合 SY/T 5225 的规定。

3.2.6 防雷、防静电设施的设计应符合 GB 50057 和 SY/T 5984 的规定。

3.2.7 安全泄压装置的设计应符合 GB 150（所有部分），GB 50183 和 GB 50350 的规定。

3.2.8 可燃气体检测报警系统的设计应符合 SY/T 6503 的规定。

3.2.9 灭火器配置设计应符合 GB 50140 和 GB 50183 的规定。

3.3 试运投产

3.3.1 天然气凝液生产厂（站）、储存场所、装卸厂（站）和管道输送设施建设项目竣工后，应进行试运行。试运行前应开展安全检查，并完成以下工作：

- a) 应按 3.4.5 的要求配备相关管理人员和操作人员。
- b) 编制试运行方案，并明确安全和应急措施。
- c) 消防系统调试合格，完好备用，并经公安消防部门验收合格。
- d) 新安装承压设备、工艺管道完成强度和气密性试验，并验收合格。工艺、设备、仪表、电气系统均调试合格，并完好备用。
- e) 应依次开展吹扫、试压、干燥、置换等作业，作业过程应符合 SY/T 5225 的规定。

3.3.2 试运行期间，天然气凝液生产厂（站）、储存场所、装卸厂（站）和管道输送单位应进行巡回检查，并进行数据采集、记录。同时，结合试运行方案及运行情况修订、完善操作规程和应急预案。

3.3.3 试运行平稳后，天然气凝液生产厂（站）、储存场所、装卸厂（站）和管道输送单位主管部门应组织建设项目竣工验收安全评价，并对验收发现的问题进行整改。

3.3.4 投产前，由项目主管部门组织进行整体验收。验收合格后，方可组织投产。

3.4 安全管理要求

3.4.1 天然气凝液生产厂（站）、储存场所、装卸厂（站）和管道输送单位应设置安全生产管理机构，或者配备专、兼职安全生产管理人员。

3.4.2 天然气凝液生产厂（站）、储存场所、装卸厂（站）和管道输送单位应建立安全生产管理制度及相关档案、记录、报表等，有关规章制度至少应包括：

- a) 安全生产责任制。
- b) 安全检查制度。
- c) 职业危害预防制度。
- d) 安全教育培训制度。
- e) 生产安全事故管理制度。
- f) 重大危险源监控制度。
- g) 重大隐患整改制度。
- h) 设备安全管理制度。
- i) 安全生产档案管理制度。
- j) 安全生产奖惩制度。
- k) 作业安全规程和各工种操作规程。

3.4.3 天然气凝液生产厂（站）、储存场所、装卸厂（站）和管道输送单位应制定事故应急救援预案，建立事故应急救援组织或者指定兼职的应急救援人员，并配备必要的应急救援器材、设备。

3.4.4 天然气凝液生产厂（站）、储存场所、装卸厂（站）和管道输送单位应制定防治职业危害的具

体措施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。

3.4.5 天然气凝液生产厂（站）、储存场所、装卸厂（站）和管道输送单位从业人员应符合以下要求：

- a) 主要负责人和安全生产管理人员经安全生产监督管理部门考核合格，取得安全资格证书。
- b) 特种作业人员经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书。
- c) 特种设备安全管理人员和作业人员经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得特种设备作业人员资格证书。
- d) 其他从业人员应按照有关规定接受安全生产教育和培训，并经考试合格方可上岗。

3.4.6 天然气凝液生产厂（站）、储存场所、装卸厂（站）和管道输送单位每月至少应开展一次安全生产检查，发现问题应及时组织整改；不能立即整改的，应落实防范措施并逐级上报协调整改。

3.4.7 天然气凝液生产厂（站）、储存场所、装卸厂（站）和管道输送单位日常巡检应包括对安全、消防设施的检查。

3.4.8 天然气凝液生产厂（站）、储存场所、装卸厂（站）和管道输送单位应在厂区入口设置应急疏散路线图和安全告知，并在生产场所、设施、设备上，设置安全警示标志。安全警示标志的设置应符合 GB 2894 的规定。

3.5 检验、校验

3.5.1 天然气凝液生产厂（站）、储存场所、装卸厂（站）和管道输送单位的锅炉、压力容器、压力管道等特种设备应按相关要求定期报检，并委托有相应资质的检验机构进行定期检验。特种设备使用单位应建立特种设备安全档案，并及时更新维护保养、检查、检验、校验等记录。

3.5.2 安全阀每年应委托有资质的校验机构至少进行一次校验。压力表等其他安全附件应按其规定的校验周期进行校验，并取得校验合格报告。

3.5.3 防雷、防静电设施每年应委托有资质的单位至少进行两次检测（其中在雷雨季节前检测一次）。

3.5.4 消防设施、电气设施每年应委托有资质的单位至少进行一次检测。

3.5.5 可燃气体检测报警器每年应委托有资质的单位至少进行一次检定。

3.5.6 灭火器的检查与维修应符合 GB 50444 的规定。

3.6 检修

3.6.1 检修前，生产单位应制定检修方案，经主管负责人审查批准后，方可组织实施。检修方案应包括装置停运的置换方案、能量隔离和应急措施。

3.6.2 停运装置应采用氮气等惰性气体进行置换。置换时，管道内的气体流速不应大于 5m/s，排放口的天然气浓度应小于其与空气混合爆炸下限的 10%（LEL）。

3.6.3 停运装置置换后，应按检修方案所制定的能量隔离措施对工艺介质、电、水等系统进行隔离。工艺介质系统应按盲板图加装盲板隔离，设置盲板标志，并做好记录。盲板的装卸应统一指挥，并由专人负责。

3.6.4 外部检修单位应具有国家规定的资质，并在其等级许可范围内开展检修施工业务。生产单位应与外部检修单位签订检修合同和安全合同，明确分工和职责。

3.6.5 生产单位检修项目负责人应组织作业人员到现场进行检修方案交底和安全风险告知。作业前，检修单位应对作业全过程进行风险识别，制定作业方案、风险防控措施和应急预案，并在生产单位备案。

3.6.6 检修单位入场的安全要求主要包括：

- a) 生产单位应对检修作业人员进行安全教育培训。
- b) 作业人员应穿戴适合作业场所安全要求和作业特点的劳动防护用品。

- c) 特种作业检修人员应持有特种作业操作资格证书。
- d) 检修用设施、设备、工器具应符合国家标准或者行业标准的规定及生产单位的安管理要求。

3.6.7 检修作业过程的安全要求主要包括：

- a) 作业时，检修单位应设立现场负责人和作业监护人，现场负责人应对作业现场进行安全检查，作业监护人应对作业全过程进行现场监护。
- b) 生产单位应设立专人负责属地监督，属地监督人员应及时纠正或制止违章行为，发现人员、工艺、设备或环境安全条件变化等异常情况应及时要求停止作业并立即报告。
- c) 检修作业人员应遵守相关安全技术操作规程。
- d) 涉及进入受限空间、高处、动火、临时用电等高危或者非常规作业时，应按相关制度办理作业许可。

3.6.8 检修结束后，生产单位应组织验收检查，并对检查问题进行整改。检修单位应及时对检修现场进行清理。

3.6.9 装置启机前，应依次开展吹扫、干燥、置换等工作，作业过程应符合 SY/T 5225 的规定。

4 生产

4.1 生产过程应按操作规程进行操作，操作参数应控制在工艺卡范围内，不应有超温、超压、超转速现象。

4.2 当天然气中硫、二氧化碳及汞等杂质超标时，应按工艺要求进行脱除。

4.3 干燥器、吸附塔的切换、充压、泄压宜平稳操作。

4.4 天然气压缩机级间分离器液位应控制在正常范围之内。

4.5 天然气压缩机振动值应控制在设计要求范围之内。

4.6 天然气压缩机、膨胀机不应带液运转。

4.7 应控制天然气空冷器出口温度，避免生成水合物和冰而阻塞管程。

4.8 仪表风的露点应比环境温度低 5℃~10℃。

4.9 天然气凝液生产厂（站）应对以下重点部位加强安全检查，检查要求主要包括：

- a) 压缩机组的安全联锁保护装置应完好、可靠。
- b) 膨胀机的超速、轴承超温、油压低、断电、仪表风压力低等安全联锁保护装置应灵敏可靠。
- c) 膨胀机防喘振阀应灵敏可靠。
- d) 安全泄放装置应在校验有效期内。
- e) 压缩机、膨胀机、制冷机厂房事故通风应完好。
- f) 消防系统、火灾报警设施和可燃气体检测报警系统应完好。
- g) 防雷接地装置应连接牢固，无断裂、松动、锈蚀现象。

5 储存

5.1 天然气凝液储罐操作应符合操作规程的要求，其充装量、压力和温度应符合设计要求。

5.2 天然气凝液储存单位应对以下重点部位加强安全检查，检查要求主要包括：

- a) 储罐液位、温度和压力监测以及液位报警装置或液位自动联锁切断装置应灵敏可靠。
- b) 储罐的安全泄放装置应在校验有效期内，底部截止阀应处于常开状态。
- c) 储存场所消防系统、火灾报警设施和可燃气体检测报警系统应完好。
- d) 储罐防雷接地装置应连接牢固，无断裂、松动、锈蚀现象。
- e) 储罐底部注水管道应保持通畅。储罐排水口和切水装置保温和防冻措施应完好。

- f) 防火堤应无缺口、塌陷、裂缝、破损。管道穿过防火堤处应用非燃烧材料堵实。
- g) 防火堤内雨水应及时排放，排放后应关闭阀门，阀门应处于常闭状态。
- h) 防火堤内应无油污、杂草和易燃物。
- i) 防火堤内壁及储罐基础的防火涂料不应破损、脱落。
- j) 人体静电消除装置应完好。

6 充装与卸载

6.1 罐车进站前，驾驶员、押运员应接受装卸厂（站）的安全告知。

6.2 装卸厂（站）应设专人对罐车逐台进行检查，并做好记录。未经检查合格的罐车不得进入装卸区域。检查要求主要包括：

- a) 随车规定携带的文件和资料是否齐全有效，并且装卸的介质是否与铭牌和使用登记资料、标志一致。
- b) 随车驾驶员、押运员是否持证上岗，资格证书是否有效。
- c) 罐车罐体铭牌与各种标志（包括号码、颜色、环形色带、警示性、介质等）是否符合有关规定，充装的介质与罐体涂装标志是否一致。
- d) 罐车是否在定期检验有效期内，安全附件是否齐全、工作状态是否正常，并且在校验有效期内。
- e) 核查罐车压力、温度、充装量（或者剩余量）是否符合要求。
- f) 随车防护用具、检查和维护保养、维修等专用工具和备品、备件是否配备齐全、完好。
- g) 罐体与走行装置或者框架的连接是否完好、可靠。

6.3 装卸前的安全要求主要包括：

- a) 罐车应按指定位置停车，罐车的发动机应熄火，切断车辆总电源，并且采取防止车辆发生滑动的有效措施。
- b) 装卸人员应触摸人体静电消除装置。
- c) 接地设施应连接至罐车罐体并经测试确认，鹤管、管道、罐体均应跨接和接地。

6.4 装卸作业过程的安全要求主要包括：

- a) 装卸人员应按照装卸操作规程进行操作，装卸时的压力、温度和流速符合与天然气凝液有关的技术规范及其相应标准的要求。
- b) 使用装卸厂（站）专用的装卸用管进行充装，不得使用随车携带的装卸用管进行充装。装卸用管与罐车的连接应安全可靠。
- c) 罐车应设置防超装（超压）、超限装置或超装（超压）、超限报警装置，罐车充装量（或者充装压力）不得超过核准的最大允许充装量（或者充装压力），不得超装、错装。
- d) 罐车装卸过程中应有防止装卸用管拉脱的联锁保护装置。
- e) 装卸接口的盲法兰或者等效装置应在其内部压力卸尽后卸除。
- f) 装卸作业时，驾驶员不应远离车辆，不应随意启动车辆。
- g) 装卸作业时，装卸厂（站）安全管理人员应进行巡回检查。

6.5 装卸后的安全要求主要包括：

- a) 充装完成后，应复核充装介质和充装量（或者充装压力），并做好记录。如有超装、错装，充装厂（站）应立即处理，否则车辆不得驶离充装厂（站）。
- b) 启动车辆前应确保罐车上与装卸作业有关的操作阀门置于闭止状态；所有密封面、阀门、接管等无泄漏；罐车与装卸台的所有连接件已分离。用便携式可燃气体报警器检查周围可燃气体含量合格后方可启动。

c) 罐车卸液后, 罐内应留有剩余压力。

6.6 凡有下列情况之一的, 不应进行装卸作业:

- a) 遇到雷雨、风沙等恶劣天气情况的。
- b) 附近有明火、易燃、易爆或有毒介质泄漏时或装卸厂(站)内设备和管道出现异常工况等危险情况的。
- c) 罐车罐体或者其安全附件、装卸附件等有异常的。
- d) 罐车充装证明资料不齐全、检验检查不合格、内部残留介质不详以及存在其他危险情况的。
- e) 罐车罐体内压力、液位异常时。
- f) 环境等其他不安全因素或其他可疑情况的。

6.7 天然气凝液装卸厂(站)应对以下重点部位加强安全检查, 检查要求主要包括:

- a) 消防器材及火灾报警设施应完好。
- b) 防雷接地装置应连接牢固, 无断裂、松动、锈蚀现象。
- c) 人体静电消除装置应完好。

7 管道输送

7.1 天然气凝液管输的平均流速宜为 $0.8\text{m/s} \sim 1.4\text{m/s}$, 最大不应超过 3.0m/s 。

7.2 管道输送单位应在管道周边居住区设置警示牌, 并对居民进行宣传教育。

7.3 管道输送单位应配备专门人员对管道线路进行日常巡护, 在雨季、汛期或其他灾害发生时应加密巡查次数。巡线检查内容至少应包括:

- a) 埋地管道无裸露, 无渗漏痕迹。
- b) 里程桩、标志桩、转角桩、阴极保护测试桩和警示牌无缺损。
- c) 护堤、护坡、护岸、堡坎无垮塌。
- d) 管道附件、安全附件和仪表完好。
- e) 管道周边土地使用的变化情况。
- f) 穿跨越管段的状况。

7.4 在管道中心线两侧各 5m 地域范围内, 发现以下行为之一的, 应及时上报管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门协调整改:

- a) 种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物。
- b) 取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工。
- c) 挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建(构)筑物。

7.5 清管作业的安全措施主要包括:

- a) 清管器在管道内运行时, 应保持运行参数稳定。
- b) 进行收发清管器作业时, 操作人员不应正面对盲板进行操作。
- c) 在从收球筒中取出清管器和排除筒内污物、残液时, 应考虑风向的影响。

7.6 管道维抢修过程应落实的安全事项主要包括:

- a) 对管道施焊前, 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, 应对焊接点周围和可能出现的泄漏进行跟踪检查和监测。
- b) 用于管道带压封堵、开孔的机具和设备在使用前应认真检查, 确保性能完好。必要时, 应提前进行模拟试验。
- c) 管道封堵作业时, 管道内的介质压力应在封堵设备的允许压力之内。

- d) 管道维抢修作业坑应能满足施工人员的操作和施工机具的安装及使用。作业坑与地面之间应有安全逃生通道，安全逃生通道应设置在动火点的上风向。
- e) 管道解堵不得用明火烘烤。

7.7 管道输送单位应定期开展管道检测工作。
