

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 6186—2020

代替 SY 6186—2007

石油天然气管道安全规范

Safety specification for crude oil & natural gas pipelines

2020—10—23 发布

2021—02—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 术语和定义	1
4 一般规定	3
5 设计	3
6 材料	4
7 施工	5
8 试运投产	6
9 运行管理	6
10 检验与评价	8
参考文献	10

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 6186—2007《石油天然气管道安全规程》，与 SY 6186—2007 相比主要技术变化如下：

- 标准名称修改为《石油天然气管道安全规范》；
- 修改了标准的“范围”（见第1章，2007年版的第1章）；
- 将“规范性引用标准”改为“规范性引用文件”，修改了“规范性引用文件”，删除了部分引用标准（见第2章，2007年版的第2章）；
- 将“术语、定义和缩略语”改为“术语和定义”，修改了“石油天然气工艺管道”“硫化物应力腐蚀开裂”，增加了“管道组成件”“高后果区”“管道完整性管理”“年度检查”“定期检验”“合于使用评价”，删除了“氢致开裂”（见第3章，2007年版的第3章）；
- 增加了“一般规定”一章，将本标准中共性和原则性的内容纳入本章（见第4章）；
- 修改了2007年版的第4章、第5章、第6章、第7章、第8章和第9章的部分内容，对已不能满足现实需要的部分内容做了修改，补充完善了2007年以后颁布的法规标准规范中相关安全方面内容要求（见第5章至第10章，2007年版的第4章至第9章）；
- 将2007年版标准设计、材料、施工、试运投产中引用标准规范部分删除，因为未能全面准确列出，且在本标准中不必详细列出（见第5章至第8章，2007年版的第4章至第7章）；
- 将原“运营管理”的章标题改为“运行管理”，并将其中纲领性内容放在第4章“一般规定”中（见第9章，2007年版的第8章）；
- 将原“检验”的章标题改为“检验与评价”，并按照新的特种设备安全技术规范要求进行了内容的更新（见第10章，2007年版的第9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油田天然气分公司。

本标准主要起草人：金柱文、曹庆慧、张哲、罗宇梁、张兵、兰乘祎、任宇婷、刘彬。

本标准代替了 SY 6186—2007。

SY 6186—2007 的历次版本发布情况为：

- SY 6186—1996。

石油天然气管道安全规范

1 范围

本标准规定了石油天然气管道（以下简称“管道”）的设计、施工安装、试运投产、运行管理、检验与评价、修理和改造等方面的安全管理基本要求。

本标准适用于陆上钢质输油、输气管道，并包括管道附件和安全保护设施。钢质石油天然气工艺管道参照执行。 **电子版仅供学习参考，请勿用作其它用途！**

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/T 19624 在用含缺陷压力容器安全评定
- GB/T 20801（所有部分） 压力管道规范 工业管道
- GB/T 30582 基于风险的埋地钢质管道外损伤检验与评价
- GB 32167 油气输送管道完整性管理规范
- GB/T 34275 压力管道规范 长输管道
- GB/T 35013 承压设备合于使用评价
- GB/T 50818 石油天然气管道工程全自动超声波检测技术规范
- NB/T 47013（所有部分） 承压设备无损检测
- SY/T 0599 天然气地面设施抗硫化物应力开裂和应力腐蚀开裂金属材料技术规范
- SY/T 4109 石油天然气钢质管道无损检测
- SY/T 7413 报废油气长输管道处置技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

输油、输气管道 **crude oil & natural gas pipeline**

输送商品原油和天然气的管道。

3.2

石油天然气工艺管道 **crude oil & natural gas technological pipeline**

用于油（气）田油气集输处理、储运、油气加工和注天然气的管道。

3.3

管道组成件 **pipings components**

用于连接或者装配承载压力且密闭的管道系统元件，包括管子、管件、法兰、密封件、紧固件、阀门、安全保护装置及诸如膨胀节、挠性接头、耐压软管、过滤器、管路中的节流装置装置节流装置。

3.4

管件 pipe fittings

弯头、弯管、三通、异径接头和管封头等管道上各种异形连接件的统称。

3.5

管道附件 pipeline auxiliaries

管件、法兰、阀门及其组合件、绝缘法兰、绝缘接头等管道专用部件的统称。

3.6

含硫天然气 sour natural gas

天然气系统总压（绝压）大于或等于 0.4MPa，且硫化氢分压大于或等于 0.0003MPa 的天然气；或硫化氢含量大于 75mg/m³（50ppm）的天然气。

3.7 **电子版仅供学习参考，请勿用作其它用途！**

湿含硫天然气 wet sour natural gas

在水露点和水露点以下工作的含硫天然气。

3.8

干含硫天然气 dry sour natural gas

在水露点以上工作的含硫天然气。

3.9

硫化物应力腐蚀开裂 sulfide stress cracking (SSC)

在有水和硫化氢存在的情况下，与腐蚀、残留的和（或）施加的拉应力相关的一种金属开裂。

3.10

高后果区 high consequence area

管道泄漏后可能对公众和环境造成较大不良影响的区域。

3.11

管道完整性管理 pipeline integrity management

管道运营单位对油气管道运行中面临的风险因素进行识别和评价，通过监测、检测、检验等各种方式，获取与专业管理相结合的管道完整性的信息，制订相应的风险控制对策，不断改善识别到的不利影响因素，从而将管道运行的风险水平控制在合理的、可接受的范围内，最终达到持续改进、减少和预防管道事故发生、经济合理地保证管道安全运行的目的。

3.12

年度检查 annual inspection

运行过程中的常规性检查。每年至少一次，由管道运营单位组织经过专业培训的人员进行，也可委托有相应资质的特种设备检验机构进行。

3.13

定期检验 periodic check

由有相应资质的特种设备检验机构按照一定的时间周期，根据检验规则及有关安全技术规范和相应标准的规定，对管道安全状况所进行的符合性验证活动。

3.14

合于使用评价 fitness for service

包括对管道进行的应力分析计算；对危害管道结构完整性的缺陷进行的剩余强度评估与超标缺陷安全评定；对危害管道安全的主要潜在危险因素进行的管道剩余寿命预测，以及在一定条件下开展的材料适用性评价。

4 一般规定

4.1 管道设计、材料选用、施工安装、试运投产、使用与维护、修理改造、安全评价及在役检验等环节应符合 GB/T 20801（所有部分）、GB/T 34275 等相关法规标准规范的规定要求，确保本质安全。

4.2 管道所选用材料的制造厂家及设计、施工、工程监理、安全评价、使用改造、检验检测单位或机构应具备规定的资质要求。有持证要求的相关人员应取得相应资格持有效证件上岗。建设单位应对安全生产进行监督管理。

4.3 管道的安全保护设施应与管道主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

4.4 管道运营单位在安全管理方面应做到**仅供学习参考，请勿用作其它用途！**

- a) 建立健全安全生产管理组织机构，配备管道安全管理人员、作业人员，并对其进行必要的安全教育和技能培训。单位及其主要负责人对其使用的管道负责。
- b) 加强安全生产管理，建立、健全安全生产责任制和安全生产规章制度，改善安全生产条件，推进安全生产标准化建设，提高安全生产水平，确保安全生产。
- c) 定期开展安全风险排查和隐患治理，加强重点环节安全管控，完善风险分级管控措施，开展油气输送管道完整性管理。
- d) 加强重大危险源管理，进行定期检测、评估和监控，制订应急预案，并将安全措施和应急措施报上级管理部门备案。

4.5 油气输送管道应依据 GB 32167 进行高后果区识别，强化油气输送管道高后果区管控：

- a) 建设阶段应辨识高后果区选择优化路由，制订针对性预案，采取加强管道本体安全措施。
- b) 运行阶段运营单位加强管道沿线高后果区的安全运行和安全管理：
 - 1) 建立高后果区完善的专项管理方案和档案，将高后果区内的管道作为实施风险评价、完整性评价、地灾监控、风险削弱和维修维护的重点管段。
 - 2) 对高后果区的管道基础信息、周边环境信息、人口密集场所、特定场所、易燃易爆场所等信息及巡护人员、管理人员信息进行登记建档，定期排查与更新。
 - 3) 加密设置管道标示桩和警示牌。
 - 4) 加强管道保护宣传、巡检管理，做好巡检记录。
 - 5) 加强高后果区管道第三方施工管理，防止损坏和占压管道。
 - 6) 加强管道高后果区应急管理，制订完善应急预案。

4.6 落实油气管道法定检验制度，提升油气管道法定检验覆盖率。

5 设计

5.1 管道设计之前应进行建设项目可行性研究，应委托安全评价机构对建设项目进行安全预评价，管道安全设施设计应按有关规定进行审查。

5.2 管道的设计除应满足规定的使用功能外，还应保证设计的管道能够符合安全、环保、健康、节能、节约用地和经济合理的原则，保证持续、稳定、正常地生产运行。

5.3 管道系统应采用安全可靠的技术和设备，管道的设计所选用的设备及材料应符合规定要求。

5.4 输油气管道应根据管道所经过地区的地形、人口稠密度及重要建构筑物等情况设置线路截断阀。在河流大型穿跨越及饮用水水源保护区两端应设置线路截断阀，做好水体污染防控。必要时应设数据远传、控制及报警功能。进出天然气站场的天然气管道应设置截断阀，进站截断阀的上游和出站截断阀的下游应设置泄压放空设施。

5.5 埋地油气管道沿线应设置里程桩、转角桩、交叉和警示牌等永久性地面标志。对标面标志。

及人口密集活动频繁的地段，应设置警示牌，并应采取保护措施。

5.6 长输管道应设清管设施。

5.7 管道自动化控制系统宜采用计算机监控系统作为其控制设备，应能使管道连续、平稳、高效运行和人身、环境、设备安全。

5.8 输油、输气管道安全设施一般包括如下内容：

- a) 压力、温度控制调节系统。
- b) 自动报警、联锁控制保护系统。
- c) 安全泄放系统。
- d) 阻火器、紧急切断系统。
- e) 火灾自动报警系统、火焰探测器。
- f) 可燃气体监测报警系统、有毒有害气体监测报警系统。
- g) 管道泄漏监测报警系统。
- h) 腐蚀控制与监测系统。
- i) 水击控制系统。
- j) 自然灾害防护和安全保护设施。
- k) 标志桩、锚固墩和警示设施。
- l) 防雷、防静电设施。

5.9 参照《特种设备生产单位许可目录》等规范文件划分管道类别和级别。

6 材料

6.1 管道设计应根据具体使用条件（包括制造/制作、安装、介质、操作情况、工作环境和试验等）及材料使用要求，选择合适的管道组成件材料。材料应具备可获得性和经济性，材料在使用条件下具有足够的稳定性，具有良好的韧性和可焊性。

6.2 管道所有材料、管道附件应符合相应标准及设计要求，具备规定的产品质量证明文件及材质使用说明书，进口物资应有商检报告。

6.3 重要的管道组成件应驻厂监造。实行监督检验的管道组成件，还应提供监督检验证书。

6.4 含硫天然气管道材料选择应注意其抗腐蚀性，并应符合 SY/T 0599 和相应的设计技术要求。对采用形状复杂的特殊管道组成件，不宜采用铸钢制造（阀门除外）。

6.5 管道组成件连接形式的选用应与管道材料和流体工况相适应，管道组成件采用焊接连接时，两连接件材质宜相同。特殊情况需使用不同的材料组合使用时，应注意其可能出现的不利影响。

6.6 管道所用的材料、附件、设备在使用前，应核对其规格、材质、型号。外观应完好无损伤，不应有毛刺、划痕、砂眼及气孔等超标缺陷，不合格的不能安装使用。

6.7 对材料有复验要求或对材料质量有疑问时，应按照相关规范的规定对材料进行复验。牌号及质量性能不明的材料不应用于管道组成件。

6.8 管道组成件所用材料采用国际标准或国外标准时，应符合下列要求：

- a) 选用国外压力管道规范允许使用且已有使用实例的材料，该材料性能不得低于国家类似材料的有关安全技术规范及其标准要求，其使用范围符合有关安全技术规范及其标准的规定。
- b) 首次使用前，对化学成分、力学性能进行复验，并且进行焊接工艺评定，符合规定要求时，方可投入制造。

6.9 管道组成件及管道支承固定件、结构附件在施工过程中应妥善保管，不应混淆或损坏，其色标或标记应明显清晰。管子在切割和加工前应做好标记移植，防腐后，应对材料表面的标记进行保护，

7 施工

- 7.1 管道施工单位应对管道的安装质量负责。
- 7.2 管道开工前，建设方应向主管部门办理开工审批手续，并报相关部门备案。
- 7.3 施工单位在管道施工前将拟进行的管道安装情况告知相关主管部门。
- 7.4 施工前应进行现场调查、图纸会审、设计文件交底及技术和安全交底，应根据设计和标准规范编制施工组织设计及专项施工方案、措施并获得批准，进行资源准备。
- 7.5 管道施工应按规定实行工程监理、工程质量监督和压力管道安装监督检验。
- 7.6 施工单位应按设计图纸施工。若需对设计进行修改，应取得原设计单位的设计修改文件，并经建设方、监理方签认。
- 7.7 施工单位应根据不同施工阶段和周围环境及季节气候的变化，施工现场采取相应的安全施工措施。施工过程中应加强测量与监测，保证施工安全。
- 7.8 在公路、铁路或居民区附近开挖管沟时，应设置警告牌、信号灯、护栏等安全措施。
- 7.9 管道焊接前应按规定进行焊接工艺评定，应根据评定合格的焊接工艺编制焊接规程。焊接工艺规程在管道焊接作业时应严格执行。硫化氢环境的焊缝还应经抗硫化物应力腐蚀开裂（SSC）试验评定合格。
- 7.10 无损检测机构对管道焊缝实施无损检测应符合 SY/T 4109、NB/T 47013（所有部分）、GB/T 50818 等标准的有关规定。无损检测记录、报告、底片保存期限不应少于 7 年。
- 7.11 管道投产前应进行系统的吹扫、清洗、测径、试压，应编制施工方案，制订安全措施，充分考虑施工人员及附近公众与设施安全：
- a) 强度试验和严密性试验执行设计施工验收规范有关规定。
 - b) 当进行压力试验时，应划定禁区，无关人员不得进入。
 - c) 水压试验合格后，应排除管内存水，若在寒冷天气，应采取措施防止结冰损坏管道。当采用空气作试压介质时，应有设计文件做依据，经设计和建设单位同意，并采取严密的安全措施。
 - d) 水压试验合格后，应进行严密性试验。经气压试验合格，且试验后未经拆卸过的管道可不进行严密性试验。
 - e) 压力试验合格后，应进行吹扫与清洗，并应编制管道吹扫与清洗方案。
 - f) 对有干燥要求的管道系统，清管结束后按相关规定应进行干燥处理，干燥合格后的管道应采取防回潮措施。
- 7.12 里程桩、转角桩、标志桩及警示牌的安装位置应准确，标示清晰，应在交工前进行维护，不应损坏或丢失，并应保存相应记录。
- 7.13 管道竣工验收时，施工、监理、检验检测及工程质量监督、压力管道监检等单位应向建设方提供以下资料：
- a) 竣工图。
 - b) 设计修改文件和材料代用文件。
 - c) 设备出厂资料。
 - d) 管道组成件及附件的产品合格证、质量证明书和复验报告。
 - e) 管道施工检查记录、焊接记录、焊缝无损检测报告、热处理及检验和试验报告。
 - f) 焊接工艺评定和必要的抗硫化物应力腐蚀开裂（SSC）试验报告。
 - g) 隐蔽工程及穿跨越工程资料。
 - h) 安全装置调试或检查报告。
 - i) 防腐、保温、隔热材料检验报告。

7 施工

- 7.1 管道施工单位应对管道的安装质量负责。
- 7.2 管道开工前，建设方应向主管部门办理开工审批手续，并报相关部门备案。
- 7.3 施工单位在管道施工前将拟进行的管道安装情况告知相关主管部门。
- 7.4 施工前应进行现场调查、图纸会审、设计文件交底及技术和安全交底，应根据设计和标准规范编制施工组织设计及专项施工方案、措施并获得批准，进行资源准备。
- 7.5 管道施工应按规定实行工程监理、工程质量监督和压力管道安装监督检验。
- 7.6 施工单位应按设计图纸施工。若需对设计进行修改，应取得原设计单位的设计修改文件，并经建设方、监理方签认。
- 7.7 施工单位应根据不同施工阶段和周围环境及季节气候的变化，施工现场采取相应的安全施工措施。施工过程中应加强测量与监测，保证施工安全。
- 7.8 在公路、铁路或居民区附近开挖管沟时，应设置警告牌、信号灯、护栏等安全措施。
- 7.9 管道焊接前应按规定进行焊接工艺评定，应根据评定合格的焊接工艺编制焊接规程。焊接工艺规程在管道焊接作业时应严格执行。硫化氢环境的焊缝还应经抗硫化物应力腐蚀开裂（SSC）试验评定合格。
- 7.10 无损检测机构对管道焊缝实施无损检测应符合 SY/T 4109、NB/T 47013（所有部分）、GB/T 50818 等标准的有关规定。无损检测记录、报告、底片保存期限不应少于 7 年。
- 7.11 管道投产前应进行系统的吹扫、清洗、测径、试压，应编制施工方案，制订安全措施，充分考虑施工人员及附近公众与设施安全：
- 强度试验和严密性试验执行设计施工验收规范有关规定。
 - 当进行压力试验时，应划定禁区，无关人员不得进入。
 - 水压试验合格后，应排除管内存水，若在寒冷天气，应采取措施防止结冰损坏管道。当采用空气作试压介质时，应有设计文件做依据，经设计和建设单位同意，并采取严密的安全措施。
 - 水压试验合格后，应进行严密性试验。经气压试验合格，且试验后未经拆卸过的管道可不进行严密性试验。
 - 压力试验合格后，应进行吹扫与清洗，并应编制管道吹扫与清洗方案。
 - 对有干燥要求的管道系统，清管结束后按相关规定应进行干燥处理，干燥合格后的管道应采取防回潮措施。
- 7.12 里程桩、转角桩、标志桩及警示牌的安装位置应准确，标示清晰，应在交工前进行维护，不应损坏或丢失，并应保存相应记录。
- 7.13 管道竣工验收时，施工、监理、检验检测及工程质量监督、压力管道监检等单位应向建设方提供以下资料：
- 竣工图。
 - 设计修改文件和材料代用文件。
 - 设备出厂资料。
 - 管道组成件及附件的产品合格证、质量证明书和复验报告。
 - 管道施工检查记录、焊接记录、焊缝无损检测报告、热处理及检验和试验报告。
 - 焊接工艺评定和必要的抗硫化物应力腐蚀开裂（SSC）试验报告。
 - 隐蔽工程及穿跨越工程资料。
 - 安全装置调试或检查报告。
 - 防腐、保温、隔热材料检验报告。

- j) 强度试验和严密性试验报告。
- k) 电法保护装置验收报告。
- l) 工程质量验收记录和评定报告。
- m) 工程监理报告、工程质量监督报告和压力管道安装监检报告。

8 试运投产

8.1 管道已按相关标准完成了试压、干燥等工作，并经验收合格。

8.2 试运投产准备应包含以下工作内容：**电子版仅供学习参考，请勿用作其它用途！**

- a) 对新建（或停运后再启用）的管道，在投入运行前编制投产方案，经审查批准并严格执行。
- b) 建立生产运行管理规章制度、试运投产记录表格和上下游联络机制，并保证通信畅通。
- c) 投产试运方案应进行现场交底，操作人员应经安全技术培训合格。
- d) 制订事故应急预案，落实抢修队伍和应急救援人员，配备各种抢修设备及安全防护设施，并进行应急演练。
- e) 管道系统的电气、仪表、自动化、通信、消防、安全及各项公用工程等，按有关施工及验收规范预验收合格。
- f) 整体联合试运前，管道单机试运、分系统应调试合格。
- g) 阴极保护系统验收合格并投入使用。
- h) 运营单位应协调供油、供气单位和用油、用气单位，保证有充足的油、气源满足投产需要，为试运行投产做好充分准备。

8.3 试运投产安全措施应包含以下内容：

- a) 对员工及相关方进行安全宣传和教育，在清管、置换期间无关人员不得进入工作区域两侧50m以内。
- b) 天然气管道内空气置换应采用氮气或其他无腐蚀、无毒害性的惰性气体作为隔离介质，不同气体界面间宜采用隔离球或清管器隔离。
- c) 天然气管道置换末端应配备气体含量检测设备，当置换管道末端放空管口气体含氧量不大于2%时即可认为置换合格。
- d) 加强管道穿（跨）越点、地质敏感点、人口聚居点巡检。
- e) 含硫化氢的管道在进行施工作业和油气生产前，所有生产作业人员应接受硫化氢防护的培训，对其他相关作业人员应进行硫化氢防护知识的教育。

8.4 试生产运行正常后、管道竣工验收之前，应按规定进行安全验收评价及安全设施验收。安全验收评价不得与安全预评价为同一家机构。

9 运行管理

9.1 管道运营单位应加强管道系统安全技术管理工作，主要包括：

- a) 制定管道安全管理规章制度。
- b) 开展安全技术培训。
- c) 开展年度检查和定期检验、维修改造等技术工作。
- d) 开展管道安全风险评价及完整性管理工作。
- e) 建立完善油气输送管道地理信息系统。
- f) 应用管道泄漏检测技术。

9.2 管道运营单位应建立管道安全技术档案，主要包括：

- a) 管道使用登记表（有注册要求的）。
- b) 管道设计技术文件。
- c) 管道竣工资料。
- d) 管道使用维护说明。
- e) 管道定期检验和定期自行检查的记录和报告。
- f) 阴极保护运行记录。
- g) 管道维修改造竣工资料。
- h) 管道安全装置定期校验、修理、更换记录。
- i) 管道运行故障、事故记录和事故处理报告。
- j) 硫化氢防护技术培训和考核报告的技术档案。
- k) 安全防护用品管理、使用记录。
- l) 管道日常使用状况和维护保养记录。
- m) 管道完整性评价技术档案。 **电子版仅供学习参考，请勿用作其它用途！**

9.3 管道运营单位制定并遵守的安全技术操作规程和巡检制度，其内容至少包括：

- a) 管道工艺流程图、操作工艺指标、运行和维护规程，并明确管道的安全操作要求。
- b) 启停操作程序。
- c) 异常情况处理措施及汇报程序。
- d) 防冻、防堵、防凝操作处理程序。
- e) 清管操作程序。
- f) 巡检流程图和紧急疏散路线。

9.4 管道运营单位为加强管道安全使用管理，需要做以下工作：

- a) 在管道竣工验收合格之日起 60 日内应将管道竣工走向图报送主管部门备案。
- b) 组织安全检查、开展隐患排查、落实隐患治理。
- c) 定期对管道自行检查、检测、维修和巡护，确保其处于良好状态。对管道安全风险较大的区段和场所应进行重点监测，采取有效措施防止管道事故的发生。
- d) 管道安全保护设施、报警装置和消防设施应完好，应按规定使用、维护、检测、检验和调试。
- e) 按标准配备安全防护设施与劳动防护用品。
- f) 按规定分级建立管道事故应急救援预案，配备抢险救援人员和必要的应急器材，定期进行事故应急救援演练。
- g) 每年的汛期前后，应对穿跨越河流管段进行安全检查。
- h) 定期检测管道防腐绝缘与阴极保护情况，及时修补损坏的防腐层，调整阴极保护参数。
- i) 对在用管道发生故障、异常情况及检查、定期检验中发现的事故隐患或缺陷应查明原因，及时采取措施，消除隐患后，按规定进行验收后方可投入运行。
- j) 组织或配合有关部门进行事故调查。
- k) 管道停止运行、封存、报废的，应采取必要的安全防护措施；报废的管道应按 SY/T 7413 的要求进行处理。
- l) 管道保护应执行石油天然气管道保护法律，对穿跨越及经过人口稠密区的管道，应设立明显的标识，并加大保护力度和巡查频次。
- m) 按照国家技术规范的强制性要求在管道沿线设置管道标志。管道标志毁损或者安全警示不清的，管道运营单位应及时修复或者更新。
- n) 管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采明标区的明显设置明显的警示标志。

9.5 管道维修、改造要求：

- a) 管道改造应由有管道设计和施工资质的单位进行设计及施工。
- b) 管道维修改造方案应包括相应的安全防范措施与事故应急预案，并报主管部门批准，高风险作业应按规定执行有关作业许可要求。
- c) 管道维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。
- d) 抢修现场应划分安全警戒线，进入作业场地的人员应穿戴劳动防护用品。
- e) 管道施焊和带压封堵过程中应加强安全管理，制订防护措施，正确施工作业，保障过程运行。

9.6 禁止下列危害管道安全的行为：

- a) 擅自开启、关闭管道阀门。
- b) 采用移动、切割、打孔、砸撬、拆卸等手段损坏管道。
- c) 移动、毁损、涂改管道标志。
- d) 在埋地管道上方巡查便道上行驶重型车辆。
- e) 在地面管道线路、架空管道线路和管桥上行走或者放置重物。

10 检验与评价

10.1 运营单位应及时安排符合法定检验范畴管道的检验工作，制订年度检验计划并上报主管部门，在定期检验有效期届满的1个月以前向特种设备检验机构申报定期检验。

10.2 管道的检验通常包括年度检查、定期检验，长输（油气）管道还包含合于使用评价。

10.3 管道停用1年后再启用，应进行定期检验及评价。

10.4 新建管道应在投产后3年内进行首次检验，以后的检验周期根据检验报告和管道安全运行状况确定。管道定期检验可以采用基于风险的检验（RBI），承担基于风险的检验机构需取得基于风险的检验资质。

10.5 因特殊原因未按期进行定期检验的管道，由运营单位出具申报说明，征得上次承担定期检验的检验机构同意（首次检验的延期除外），可以延期检验；或者运营单位提出申请，按照基于风险的检验（RBI）的相关规定办理。

10.6 对未按期进行定期检验的管道，运营单位应采取有效监控与应急管理措施。

10.7 运营单位做好检验配合和安全监护工作，对所提供相关资料的真实性负责。

10.8 检验机构接到运营单位的管道定期检验申报后，应及时进行检验。定期检验工作开展前，检验机构应制订检验方案。方案应符合相关安全技术规范的要求。

10.9 检验机构对在定期检验中发现需要处理的缺陷出具定期检验意见通知书，运营单位接到检验意见通知书后，由运营单位负责委托有相应资质的施工单位处理缺陷，缺陷处理完成并经检验机构确认处理结果合于使用要求之后，再出具检验报告。

10.10 经检验发现严重事故隐患的，检验机构应出具定期检验意见通知书，并将情况及时告知使用登记机关。

10.11 输油、输气管道和石油、天然气工艺管道检验按照特种设备安全技术规范进行。检验中发现的管体缺陷应按 GB/T 19624、GB/T 30582 和 GB/T 35013 等标准的规定进行评估。

10.12 管道有下列情况之一的，应缩短全面检验周期：

- a) 介质或环境对管道材料的腐蚀情况不明或腐蚀减薄情况异常的。
- b) 具有环境开裂倾向或产生机械损伤现象，且已经发现开裂的。
- c) 改变使用介质，且可能造成腐蚀现象恶化的。

- d) 材质劣化现象比较明显的。
- e) 运营单位未按照规定进行年度检查的。
- f) 基础沉降造成管道挠曲变形影响安全的。
- g) 位于事故后果严重区内的。
- h) 1年内多次发生泄漏事故及受自然灾害、第三方破坏严重的。
- i) 承受交变载荷，可能导致疲劳失效的。
- j) 检验中怀疑存在其他影响安全因素的。

参 考 文 献

- [1] GB 150 压力容器
- [2] GB 50183 石油天然气工程设计防火规范
- [3] GB 50184 工业金属管道工程施工质量验收规范
- [4] GB 50235 工业金属管道工程施工规范
- [5] GB 50236 现场设备、工业管道焊接工程施工规范
- [6] GB 50251 输气管道工程设计规范
- [7] GB 50253 输油管道工程设计规范
- [8] GB 50316 工业金属管道设计规范
- [9] GB 50350 油田油气集输设计规范
- [10] GB 50369 油气长输管道工程施工及验收规范
- [11] GB 50423 油气输送管道穿越工程设计规范
- [12] GB 50424 油气输送管道穿越工程施工规范
- [13] GB/T 50459 油气输送管道跨越工程设计标准
- [14] GB 50460 油气输送管道跨越工程施工规范
- [15] GB/T 50470 油气输送管道线路工程抗震技术规范
- [16] GB 50540 石油天然气站内工艺管道工程施工规范
- [17] GB 50819 油气田集输管道施工规范
- [18] AQ 2012 石油天然气安全规程
- [19] SY/T 4203 石油天然气建设工程施工质量验收规范 站内工艺管道工程
- [20] SY/T 4204 石油天然气建设工程施工质量验收规范 油气田集输管道工程
- [21] SY 4207 石油天然气建设工程施工质量验收规范 管道穿跨越工程
- [22] SY/T 4208 石油天然气建设工程施工质量验收规范 长输管道线路工程
- [23] 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
- [24] SY/T 6137 硫化氢环境天然气采集与处理安全规范
- [25] SY/T 6277 硫化氢环境人身防护规范
- [26] SY/T 6320 陆上油气田油气集输安全规程
- [27] SY/T 7358 硫化氢环境原油采集与处理安全规范
- [28] 中华人民共和国安全生产法
- [29] 中华人民共和国石油天然气管道保护法
- [30] 中华人民共和国特种设备安全法
- [31] 特种设备安全监察条例
- [32] 国家市场监督管理总局 2019 年第 3 号公告及附录一 特种设备生产单位许可目录