



# 中华人民共和国石油天然气行业标准

**SY/T 7380—2017**

---

## 输气管道高后果区完整性管理规范

**Specification for integrity management of high consequence areas of gas pipelines**

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 术语和定义 .....	1
4 一般要求 .....	2
5 高后果区管理措施 .....	2
6 高后果区等级升高的管理 .....	3

## 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。  
本标准由油气储运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、中国石油大学（北京）、中国石油天然气股份有限公司天然气与管道分公司、中石油北京天然气管道有限公司、中国石油天然气股份有限公司西气东输管道分公司、中国石油化工股份有限公司天然气分公司、中国海油广东大鹏液化天然气有限公司。

本标准主要起草人：项小强、冯庆善、董绍华、常景龙、陈朋超、贾韶辉、费凡、王为、冯文兴、刘建平、帅健、郑洪龙、王东营、赵冬野、宗照峰、王良军。

# 输气管道高后果区完整性管理规范

## 1 范围

本标准规定了输气管道高后果区的完整性管理以及高后果区等级升高后的管理措施等内容。  
本标准适用于遵循 GB 50251 设计，用于输送天然气的陆上钢质管道的高后果区管段的完整性管理。

## 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 32167 油气输送管道完整性管理规范

GB 50251 输气管道工程设计规范

AQ/T 3046 化工企业定量风险评价导则

国家安全生产监督管理总局 2014 年第 13 号公告

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**管道完整性 pipeline integrity**

管道处于安全可靠的服役状态，主要包括管道在结构和功能上是完整的，管道处于风险受控状态，管道的安全状态可满足当前运行要求。

[GB 32167—2015，定义 3.1]

### 3.2

**管道完整性管理 pipeline integrity management (PIM)**

对管道面临的风险因素不断进行识别和评价，持续消除识别到的不利影响因素，采取各种风险消减措施，将风险控制在合理、可接受的范围内，最终实现安全、可靠、经济地运行管道的目的。

### 3.3

**高后果区 high consequence areas (HCAs)**

管道泄漏后可能对公众和环境造成较大不良影响的区域。高后果区等级根据 GB 32167 的规定分为三级。

### 3.4

**个人风险 individual risk**

假设个体 100% 处于某一危险地点且无保护，由于发生事故而导致的死亡频率。

### 3.5

**社会风险 societal risk**

能够引起大于或等于  $N$  人死亡的事故累积频率 ( $F$ )，也即单位时间内（通常每年）的死亡人数。常用社会风险曲线 ( $F-N$  曲线) 表示。

## SY/T 7380—2017

### 3.6

#### 定量风险评价 quantitative risk assessment

对管道发生意外泄漏的失效频率和后果进行定量分析，并与风险可接受标准比较的分析过程。

## 4 一般要求

**4.1** 应建立输气管道高后果区列表。当管道及周边环境发生变化时，应更新高后果区信息，分析变化原因和趋势。

**4.2** 应按照 GB 32167 的要求收集管道属性数据、管道运行数据、管道环境信息和管道检测维护管理数据、应急资源信息。高后果区相关数据应定期进行复核，复核周期最长不超过一年。

**4.3** 对高后果区的建筑和人口分布信息、联系信息，宜采用实地调查方式进行收集。如管道潜在影响半径小于或等于 200m，收集范围为 200m；如潜在影响半径大于 200m，收集范围按照潜在影响半径确定。

**4.4** 应对经过管道周边 10m 内的排水、排污管道以及管沟、管涵等可能存在油气聚集空间的地下设施信息进行收集。

**4.5** 高后果区等级升高时，应按照第 6 章的要求进行管理。高后果区等级降低时，按照降低后的等级管理。

**4.6** 高后果区管道应作为管理重点段，优先和重点配置巡护、检测评价、维修维护等资源。

## 5 高后果区管理措施

**5.1** 可根据情况，提升高后果区管段的缺陷可接受准则，并对高后果区内的管体缺陷优先进行修复。

**5.2** 高后果区内的腐蚀等缺陷经过完整性评价暂不需要修复的，纳入重点风险点列表，通过腐蚀监测手段和定期开挖验证等方法对缺陷的发展进行跟踪，并实施针对性的重点巡护。

**5.3** 应将高后果区作为管道日常巡护的重点，增加巡检点和巡线频次，并通过加强高后果区管段周边信息排查及其他可能的方式，及时获取第三方活动信息。宜通过 GPS 巡检、视频监控等方式提高高后果区的巡线效果。

**5.4** 应对高后果区管段内的第三方交叉施工进行审批。施工现场应对管道采取保护措施并实施 24h 监护。

**5.5** 应依据高后果区级别和周边情况，相应增加警示桩、警示牌、加密桩等地面标识。

**5.6** 高后果区管段宜采用泄漏监测、安全预警系统等技防措施。对高后果区内的地质灾害风险点宜实施监测。

**5.7** 高后果管段周边的管道保护公众宣传应包括管道泄漏迹象、燃烧爆炸后果影响范围、人员疏散逃生路线及政府管理部门和管道企业的联系方式等内容。

**5.8** 应根据高后果区管段的主要风险因素制定针对性的应急预案。对Ⅲ级高后果区应制定现场处置预案，对其他高后果区可根据情况确定是否需要制定现场处置预案。预案中应将泄漏报警、人员疏散、危险区域通行控制等作为重点内容。如管道的潜在影响半径大于 200m，应急预案中应考虑管道泄漏对潜在影响半径范围内的人口和建筑的影响。

## 6 高后果区等级升高的管理

**6.1** 高后果区等级升高后应复核完整性评价结果。宜根据升高后的高后果区等级对计划修复缺陷和需重点监测的缺陷重新进行评价并调整管体缺陷修复计划。

**6.2** 与原设计相比高后果区等级升高 2 级或达到 III 级高后果区的管道应进行定量风险评价, 判定个人风险和社会风险是否可接受。定量风险评价方法可按照 AQ/T 3046 的规定执行。定量风险评价的个人风险和社会风险可接受准则按照国家安全生产监督管理总局 2014 年第 13 号公告。如不可接受, 应采取进一步风险控制措施, 包括降压、换管、改线以及其他经证明有效的措施等。

**6.3** 对存在以下情况的管道, 不宜采用 AQ/T 3046 推荐的定量风险评价方法来确定地区等级增加后的安全性:

- a) 未进行过内检测。
- b) 已发现存在裂纹缺陷。
- c) 无法判定腐蚀、疲劳等与时间相关的本体缺陷的增长速率。
- d) 判定存在内检测难以检测的其他缺陷。
- e) 发生过管道本体缺陷导致的泄漏, 且管道上还存在难以修复的同类缺陷。
- f) 管道设计、施工、投产压力试验及运行维修数据缺失, 且不能满足定量风险评价所需的基本数据要求。

**6.4** 高后果区等级升高后, 管道如未进行换管、改线, 宜每年开展一次风险再评价, 并评估升级后的各项管理措施和效果, 提出改进建议。

**6.5** 高后果区等级升高的管道宜缩短检测周期, 检测周期根据风险评价建议设定。