

石油天然气管道保护安全评估技术导则

Technical guide for safety assessment of petroleum and natural gas pipeline
protection

2018 - 06 - 06 发布

2018 - 07 - 06 实施

前 言

本标准依据GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由浙江省能源局提出。

本标准由浙江省发展和改革委员会归口。

本标准起草单位：浙江省安全生产科学研究院、浙江省能源集团有限公司、中石化销售有限公司浙江石油分公司、中国石油西气东输管道公司浙江管理处、浙江省天然气开发有限公司、浙江城建煤气热电设计院有限公司、杭州市城乡建设设计院股份有限公司。

本标准主要起草人：陈锋杰、卢建明、阮亦根、虞玮、潘龙飞、顾紫娟、张福平、吴炳成、王海清。

石油天然气管道保护安全评估技术导则

1 范围

本标准规定了后建工程与石油天然气管道（以下简称油气管道）相遇时有关管道保护安全评估的目的、基本原则、依据、内容、方法、程序和报告编制等。

本标准适用于在执行《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、《浙江省石油天然气管道建设和保护条例》中，为解决后建工程与油气管道相遇时，后建工程在规划、设计、施工、运行等方面对油气管道保护可能造成的影响所进行的安全评估工作。后建工程与其他油气管道相遇时的安全评估可以参照本标准。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

后建工程

与油气管道相遇（近距离并行、跨越、穿越等），并有可能影响油气管道安全运行的后开工建设工程。包括铁路、公路、航道、港口、市政设施、水利设施、能源、隧道等建设工程。

2.2

石油天然气管道保护安全评估

后建工程在规划、设计、施工、运行时对油气管道保护可能产生的主要危险因素辨识，管道保护方案等技术文件的法律法规、标准规范符合性评估，危险因素严重程度预测性评估，后建工程管道保护专项施工方案的有效性评估，后建工程运行后对管道保护长期影响性评估，及提出针对性管道保护对策措施的过程。

3 评估目的和基本原则

3.1 目的

3.1.1 为了贯彻落实《中华人民共和国石油天然气保护法》《浙江省石油天然气管道建设和保护条例》等国家、省有关石油、天然气管道保护方面的法律、法规、规章和标准，保障浙江省地域内石油天然气输送安全，维护国家能源安全和公共安全。

3.1.2 为省、市、县人民政府能源主管部门对管道保护方案、专项施工作业方案审批提供技术依据。

3.1.3 为油气管道企业和后建工程建设、设计、施工、监理和后建工程运行后的管道保护行为提供技术支撑。

3.2 基本原则

- 3.2.1 贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。
- 3.2.2 遵循风险评估的原则，综合分析后建工程规划、设计、施工、运行可能产生对油气管道保护造成的危害及其程度，提出相应的保护措施，控制风险在可接受范围。
- 3.2.3 油气管道的安全保护设施应当在后建工程施工或运行前投入使用。
- 3.2.4 遵循科学、公正、客观、真实的原则，保证评估工作的独立性，排除非技术人为因素的影响。

4 评估依据

4.1 法律、法规、规章

依据我国有关石油天然气管道保护、油气管道工程、后建工程和安全生产方面的法律、法规、规章执行。

4.2 规范、标准

按我国有关油气管道工程、后建工程和安全生产方面的规范、标准执行。

4.3 基础依据

涉及油气管道保护、油气管道工程、后建工程和安全生产等行政部门审批、审查文件；油气管道工程和后建工程项目勘测、设计、施工、竣工验收及运行情况的有关资料；建设项目安全评价报告书；近期油气管道位置和埋深探测资料；安全评估工作委托书等。

4.4 其他依据

与安全评估工作有关的其他资料。

5 评估范围与内容

5.1 评估范围

- 5.1.1 按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第三章“管道运行中的保护”和第四章“管道建设工程与其他工程相遇”条款的要求。
- 5.1.2 按《浙江省石油天然气管道建设和保护条例》第三章“保护责任”条款的要求。
- 5.1.3 后建工程建设单位的委托书或与安全评估单位合同所确定的范围。

5.2 内容

主要内容包括但不限于：

- a) 后建工程拟采取的油气管道安全保护措施；

- b) 后建工程拟采取的保护油气管道专项施工作业方案；
- c) 油气管道改线方案；
- d) 后建工程单位和油气管道业主单位协商确定的其他内容。

以上技术文件的法规标准符合性、有效性、安全性评估，以及提出技术文件修改要求和建议，开展危险因素严重程度预测性评估，提出安全管理、安全技术和应急处置等方面的对策措施要求和建议等。

6 评估方法

6.1 检查表分析

依据国家有关石油天然气保护、后建工程、安全生产方面的法律、法规、规章、技术规范 and 标准等，编制成表，列出检查单元，对评估项目的相关内容进行调查、分析，并作出符合性评估。

6.2 类比工程分析

通过对已经安全运行多年的类似相关工程的分析，提出后建工程的管道保护设计方案、施工作业方案及改进措施的过程。

6.3 事故案例分析

通过对类似事故案例原因、后果、统计数据进行分析，提出避免同类事故发生的对策措施。

6.4 其他

预先危险性分析、作业条件危险性分析、重大事故后果模拟计算、风险值计算，安全设计系数校核、高后果区识别等。

7 评估报告要求

7.1 总体要求

报告应内容真实客观、数据充分可靠、文字简洁正确，引用的技术资料有效，图表照片充分，报告附件完整。

7.2 具体要求

具体要求如下：

- a) 安全评估目的明确、评估依据充分、评估范围清晰、评估对象准确；

- b) 项目介绍清楚充分、资料真实有效;
- c) 危险因素辨识全面,并具有针对性;
- d) 符合性评估法律法规标准运用准确,实际情况描述清楚,判定正确;
- e) 评估方法选择合理,事故模型应用正确,边界条件清楚,计算结果可信;
- f) 提出的安全对策措施全面充分,具体明确,具有针对性和可操作性;
- g) 评估结论明确,符合实际,客观公正,有指导意义;
- h) 附件充分、有效。

8 评估报告书编制

8.1 前言

介绍项目安全评估背景。

8.2 概述

阐述评估目的、评估依据、评估范围、评估对象和危险控制点。

8.3 评估对象简介

根据设计资料、勘测资料、检测资料、竣工资料、地质资料、气象资料、施工方案、现场照片等调研资料,介绍油气管道企业、已建油气管道项目、后建工程建设单位、后建工程项目,重点介绍各评估对象基本情况及相关数据,列出各危险控制点的参数,平面、立面相互关系。

8.4 危险因素辨识

根据实际情况,辨识后建工程在规划、设计、施工、运行、检修及事故处置时对油气管道正常运行有影响的主要危险因素,包括但不限于危险物质数量和危害的辨识,后建工程设计的危险辨识,施工设备、工艺过程危险辨识,后建工程建成后运行的危险辨识,重大危险源的辨识,人的因素、环境因素、安全管理因素的危险辨识,危险的存在场所,事故类型,类比事故案例等,并阐述评估对象之间的相互影响。

8.5 安全评估

8.5.1 符合性评估:依据相关法律法规标准规范的要求,针对各评估对象逐一作出符合性评估。包括但不限于平面布置、安全距离、交叉角度、管道埋深、保护措施等方面。

采用附录 A 法律法规标准符合性评估表。

8.5.2 油气管道保护方案评估：

- a) 对油气管道保护方案采用安全设计系数校核，例如管道壁厚校核，管道径向稳定性校核，管道受力计算等，确定其安全性和有效性；
- b) 提出管道保护方案设计建议，确定其结构、材料、尺寸、施工方式；
- c) 提出管道保护方案设计要求，由后建工程设计单位或油气管道设计单位完成管道保护方案设计。

8.5.3 管道改线方案评估：

- a) 管道改线方案必要性分析；
- b) 管道改线多方案可行性分析；
- c) 管道改线各方案安全性论证；
- d) 必要时进行管道改线各方案经济性比对；
- e) 提出管道改线方案的推荐性意见与设计施工要求。

8.5.4 油气管道保护专项施工作业方案评估：

- a) 对管道保护施工单位提出资质建议；
- b) 对施工作业方案的完整性进行评估，包括施工工艺、施工设备、施工人员、施工环境、施工工期、施工危险辨识、施工危险控制、应急预案和措施等；
- c) 对施工作业现场管理，包括安全标识、油气管道位置隔离、施工设备材料停放、堆土位置和高度、施工便道设置、保护措施实施和监护等进行评估；
- d) 对施工安全措施进行评估，包括安全管理机构设置，安全员配置、各级人员安全培训、安全管理制度、应急预案、应急器材、安全标志和防护措施配置等；
- e) 针对不同的施工内容，对施工单位安全技术措施进行评估。

采用附录 B 油气管道保护专项施工作业方案评估表。

8.5.5 危险严重程度预测性评估：

根据危险因素辨识结果,作出各危险因素的严重程度评估。评估时可考虑划分评价单元,并介绍使用的评价方法。评估可以包括但不限于以下内容:

- a) 采用预先危险性分析、作业条件危险性分析等定性分析方法;
- b) 采用计算伤亡半径、中毒半径、财产损失半径、重大事故发生可能性、重大事故风险评价、高后果区识别、重大危险因素的社会风险和个人风险等定量分析方法。

8.6 安全对策措施

根据安全评估结果,按实际情况对后建工程建设单位、设计单位、施工单位、监理单位、运行单位和油气管道业主单位列出保护油气管道安全对策措施;提出必要的管道保护方案;从后建工程的总图布置、施工方法、道路运输、设备设施、开挖、堆土、绿化、环境条件等方面提出管道防护施工的安全技术对策措施要求,从安全管理方面提出机构、资质、人员、培训、应急预案和应急措施、协调等方面安全对策措施要求。

采用附录 C 影响油气管道安全的危险因素控制表。

8.7 评估结论

8.7.1 主要危险因素辨识和预测结果

简要列出主要危险因素和存在场所,主要危险因素的严重程度,重大危险因素的事故后果预测结果。

8.7.2 法律法规标准规范符合性结论

后建工程相关设计方案、油气管道保护方案、管道保护专项施工作业方案等的法律法规标准规范的符合性结论,明确不符合的内容。明确实施管道保护措施后的法律法规标准规范的符合性结论。

8.7.3 安全对策措施落实要求

提出后建工程设计阶段、施工阶段、运行阶段安全对策措施要求,应重点防范的安全对策措施建议,明确提出解决问题的方案;明确相遇建设工程设计方案、油气管道保护方案、管道保护专项施工作业方案等的调整和修改要求;明确方案调整、修改后经油气管道企业 and 安全评估单位的确认要求。

8.7.4 受控程度

明确评估对象潜在危险因素在采取各类安全对策措施后的受控程度。

8.7.5 其他

进一步提高安全性的其他建议。

8.8 附件

附件如下:

- a) 后建单位委托安全评估工作委托书或者合同封面;

- b) 评估对象的有关资料，包括但不限于项目批准文件、城市规划文件、地质勘探资料、已建油气管道探测资料、检测报告、后建工程设计资料、保护管道专项施工作业方案、图样（平面布置、纵向位置、相对关系、路由等）；
- c) 涉及的危险物质说明书（MSDS）；
- d) 以及其他需要列入的材料。

9 报告格式

安全评估报告的格式参照附录 D 中的规定。

附 录 A
(规范性附录)
法律法规标准规范符合性评估表

法律法规标准规范符合性评估表见表A, 1。

表A. 1 法律法规标准规范符合性评估表

序号	评估依据	规定要求	现状说明	符合性判定	改进措施
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

附 录 B
(规范性附录)

油气管道保护专项施工作业方案评估表

油气管道保护专项施工作业方案评估表见表B. 1。

表B. 1 油气管道保护专项施工作业方案评估表

序号	评估内容	规定要求	施工方案情况说明	符合性判定	修改要求
1	施工单位资质				
2	施工内容				
3	施工工艺				
4	施工机具				
5	危险因素辨识				
6	施工平面布置图				
7	油气管道 保护措施				
8	施工人员培训				
9	应急预案 和应急措施				
10	施工图				
11	施工周期				
12	检测和验收要求				
13	施工过程控制				
注 1：危险因素辨识指施工过程中可能对油气管道造成的危险因素的辨识，例如管道暴露、防腐层破坏、管道变形、管道损坏、附属光缆损坏、管道附属设施损坏、增加管道受力、增加管道疲劳、管道刚性稳定性影响、直散电流影响等。 注 2：应急预案和应急措施指施工过程中对油气管道安全造成影响后应该采取的应急预案和应急措施。					

附 录 C
(规范性附录)
影响油气管道安全的危险因素控制表

危险因素控制表见表C. 1。

表C 影响油气管道安全的危险因素控制表

	危险因素	严重程度	控制措施	法律法规标准规范符合性
后建工程 设计阶段	1.			
				
后建工程 施工阶段	1.			
				
后建工程 运行阶段	1.			
				

附 录 D
(规范性附录)
评估报告格式

D.1 格式

评估报告的格式如下：

- a) 封面；
- b) 相关评估单位资质证书影印件；
- c) 著录项（编制人、审核人）；
- d) 前言；
- e) 目录；
- f) 正文；
- g) 附件。

D.2 规格

评估报告应采用A4幅面，左侧装订。

D.3 封面格式

D.3.1 内容

封面的内容应包括：

- a) 评估报告名称；
- b) 评估机构名称；
- c) 评估报告完成时间。

D.3.2 标题

标题应统一写为“……安全评估报告”。

D.4 著录项格式

著录项一般分两页布置，第一页署明安全评估机构的法定代表人、技术负责人、评价项目负责人等主要责任者姓名，下方为报告编制完成的日期及安全评估单位用章区；第二页则为评估人员、各类技术专家以及其他有关责任者名单，评估人员和技术专家均应亲笔签名。