



# 中华人民共和国安全生产行业标准

AQ/T 3055—2019

---

## 陆上油气管道建设项目安全设施设计导则

Guide to safety facilities design of construction project for onshore oil and gas  
transmission pipeline

2019-08-12 发布

2020-02-01 实施

---

中华人民共和国应急管理部 发布



## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 设计依据 .....	2
5 建设项目概况 .....	2
5.1 基本情况 .....	2
5.2 建设项目基本情况 .....	2
5.3 自然及社会环境概况 .....	4
5.4 变更部分危险有害因素辨识 .....	5
5.5 设计范围 .....	5
6 线路工程 .....	5
6.1 一般规定 .....	5
6.2 管道本体 .....	5
6.3 管道敷设 .....	5
6.4 人员密集场所高后果区 .....	6
6.5 地质灾害 .....	6
6.6 地震 .....	6
6.7 山岭隧道 .....	7
6.8 采矿区 .....	7
6.9 河流大、中型穿(跨)越 .....	8
6.10 与架空输电线路并行交叉 .....	9
6.11 与铁路并行交叉 .....	10
6.12 与公路并行交叉 .....	10
6.13 与其他管道并行交叉 .....	11
6.14 标识与伴行路 .....	11
6.15 截断阀室 .....	11
7 站场工程 .....	12
7.1 一般规定 .....	12
7.2 区域布置 .....	12
7.3 平面及竖向布置 .....	12
7.4 输送工艺 .....	12
7.5 站场工艺 .....	13
7.6 储运设备 .....	13
8 公用工程 .....	14
8.1 一般规定 .....	14
8.2 自控 .....	14

8.3	通信	15
8.4	供配电	16
8.5	防腐与保温	17
8.6	采暖通风	18
8.7	建(构)筑物	18
9	安全管理	18
9.1	安全管理机构设置	18
9.2	人员编制与安全管理机构设置	18
9.3	个体安全防护用品配备	18
9.4	抢修设备配备	18
9.5	安全投入	19
9.6	外部依托力量	19
10	结论与建议	19
10.1	结论	19
10.2	对施工的建议	19
10.3	对生产运行的建议	19
11	与建设单位交换意见	19
12	附件与附图	19
12.1	附件	19
12.2	附图	19
13	专篇编制要求	20
13.1	结构	20
13.2	字号和字体	21
13.3	纸张、排版	21
13.4	印刷	21
13.5	封装	21
附录 A(规范性附录)	安全设施设计专篇封面格式	23
附录 B(规范性附录)	安全设施设计专篇扉页(著录项)格式	24
附录 C(规范性附录)	安全设施设计专篇设校审人员名单格式	25

## 前 言

为贯彻《中华人民共和国安全生产法》等法律法规及标准的规定,落实“建设项目安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”的要求,做好安全设施设计工作,制定本标准。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国应急管理部提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会化学品安全分技术委员会(SAC/TC 288/SC 3)归口。

本标准起草单位:中国石油管道局工程有限公司、石油工业安全专业标准化技术委员会、中国安全生产科学研究院。

本标准主要起草人:潘盼、张文伟、史航、秦琴、杨建、林森、张靓、张志广、窦宏强、吴双、刘长清、陈诚、李松、卢世红、张圣柱。

本标准首次发布。



# 陆上油气管道建设项目安全设施设计导则

## 1 范围

本标准规定了陆上油气管道建设项目安全设施设计的内容及专篇编制的要求。

本标准适用于中华人民共和国境内新建、改建、扩建的陆上油气管道。

本标准不适用于海底油气管道、城镇燃气管道、油气田集输管道和机场内的航油管道、石油化工企业的厂际和厂内油气管道。

## 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 50011 建筑抗震设计规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50019 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范
- GB 50116 火灾自动报警系统设计规范
- GB 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- GB 50151 泡沫灭火系统设计规范
- GB 50183 石油天然气工程设计防火规范
- GB 50251 输气管道工程设计规范
- GB 50253 输油管道工程设计规范
- GB 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范
- GB 50423 油气输送管道穿越工程设计规范
- GB/T 20438 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全
- GB/T 21109 过程工业领域安全仪表系统的功能安全
- GB/T 21447 钢质管道外腐蚀控制规范
- GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求
- GB/T 3836.14 爆炸性环境 第14部分:场所分类 爆炸性气体环境
- GB/T 3836.15 爆炸性环境 第15部分:电气装置的设计、选型和安装
- GB/T 50062 电力装置的继电保护和自动装置设计规范
- GB/T 50393 钢质石油储罐防腐蚀工程技术标准
- GB/T 50459 油气输送管道跨越工程设计标准
- GB/T 50470 油气输送管道线路工程抗震技术规范

- GB/T 50770 石油化工安全仪表系统设计规范
- GB/T 50823 油气田及管道工程计算机控制系统设计规范
- GB/T 50892 油气田及管道工程仪表控制系统设计规范
- SY/T 6671 石油设施电气设备场所 I 级 0 区、1 区和 2 区的分类推荐作法
- SY/T 6966 输油气管道工程安全仪表系统设计规范
- GA 1166 石油天然气管道系统风险等级和安全防范要求

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### **重大变更 major change**

符合以下条件之一的,应视为重大变更:

- a) 改变输送介质类型的;
- b) 管径或设计压力增大的,管材利旧的;
- c) 站场建设选址变更后需有关部门重新审批的;
- d) 线路改变后出现 III 级高后果区的;
- e) 埋地管道改为架空管道的。

### 4 设计依据

- 4.1 建设项目支持性文件应包括建设项目的有关行政许可和建设单位批复等意见(见 12.1 附件中的 a)。
- 4.2 列出设计依据的现行国家法律法规、部门规章和地方方法规,应标明发布机构、令号和施行日期。
- 4.3 列出设计依据的现行规范性文件,应标明发布机构、文号和施行日期。
- 4.4 列出设计依据的现行国家和行业标准目录,应标明标准代号和年号。其他参考标准包括适用的国外标准和国内企业标准,应标明版本号或标准代号。
- 4.5 应描述与安全生产相关的地质灾害危险性评估、地震安全性评价、压覆矿产资源评估、防洪影响评价和通航安全性评价等工作的完成情况。

### 5 建设项目概况

#### 5.1 基本情况

- 5.1.1 应列出建设单位的经营范围(见 12.1 附件中的 b),并说明建设项目单位与建设单位的隶属关系。
- 5.1.2 应列出勘察和设计单位的经营范围、资质(见 12.1 附件中的 c 和 d)。
- 5.1.3 应列出设计单位与建设单位或建设项目单位签订的初步设计委托书(见 12.1 附件中的 e)。

#### 5.2 建设项目基本情况

建设项目基本情况应包括但不限于以下内容:

- a) 起点、终点,总体走向图和途经行政区划(见表 1),站场和截断阀室的设置(见表 2),总投资等,输气管道应包括沿线地区等级划分;



表 1 行政区划统计表

序号	省(自治区、直辖市)	市(设区)	县/区	长度 km
1				
2				
...				

表 2 站场/阀室设置统计表

序号	站场/阀室 名称	站场 等级	位置	里程 km	间距 km	高程 m	功能	输气管道 地区等级
1								
...								

注：输气管道按 GB 50251 划分地区等级

- b) 输送工艺和设计输量、管径、设计压力、管线长度、管材、设计温度等参数；  
c) 输送介质的物性、组分，原油物性(见表 3)，成品油物性(见表 4)，天然气物性(见表 5)，天然气组分(见表 6)，液化石油气物性(见表 7)，液化石油气组分(见表 8)。

表 3 原油物性表

油品种类	API 相对密度	密度(20 °C) t/m <sup>3</sup>	凝点 °C	水分 %	硫含量 m%	蜡含量 m%	运动黏度 mm <sup>2</sup> /s	原油 类别	闪点 °C	...
××原油										
...										

表 4 成品油物性表

油品种类		密度 t/m <sup>3</sup>	闪点 °C	干点 °C	黏度 mm <sup>2</sup> /s
汽油	92 号				
	...				
柴油	0 号				
	...				
...					

表 5 天然气物性表

气源 %	密度 kg/m <sup>3</sup>	高位发热量 MJ/m <sup>3</sup>	低位发热量 MJ/m <sup>3</sup>	烃露点 °C	水露点 °C	...
××气源						
...						

表 6 天然气组分表

气源	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	iC <sub>4</sub>	nC <sub>4</sub>	N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub> S	He
××气源											
...											

表 7 液化石油气物性表

项目	密度 kg/m <sup>3</sup>	蒸气压 kPa	残留物	硫化氢含量 mg/m <sup>3</sup>	总硫含量 mg/m <sup>3</sup>	游离水	...
××气源							
...							

表 8 液化石油气组分表

气源	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	iC <sub>4</sub>	nC <sub>4</sub>	C <sub>5</sub> 及 C <sub>5</sub> 以上	...
××气源							
...							

### 5.3 自然及社会环境概况

#### 5.3.1 自然环境

5.3.1.1 应介绍建设项目沿线的气象条件(见表 9)。

表 9 气象条件统计表

序号	地名		气温 ℃			年降水量 mm			风速 m/s			年平均相对湿度 %	最大相对湿度 %	多年平均日照数 h	多年平均年蒸发量 mm	季节性冻土最大冻深 cm	年雷暴日 d
			多年平均	极端最高	极端最低	多年平均	最多	最少	多年平均	最大	主导风向						
1	××省 (自治 区、直 辖市)	××市/ 县															
2		××市/ 县															
...	...	...															

5.3.1.2 应说明建设项目途经行政区划的水文条件。

5.3.1.3 应说明建设项目途经行政区划的地形地貌(见表 10)。

表 10 地形地貌统计表

序号	省(自治区、 直辖市)	线路长度 km						
		平原	沟谷	丘陵	沟壑	山区	水网	…
1								
…								
总计								

### 5.3.2 社会环境

应描述建设项目沿线人文、经济、交通条件等。

### 5.4 变更部分危险有害因素辨识

若出现变更(重大变更除外),应对变更部分进行危险有害因素辨识,提出安全对策措施。

### 5.5 设计范围

应描述新建项目与上下游衔接的工程界面与设计界面,若分期建设应说明分期建设界面;改(扩)建项目与在役管道的设计界面。

## 6 线路工程

### 6.1 一般规定

6.1.1 线路安全设施设计应明确安全评价报告和初步设计变更(重大变更除外)后,提出需采取的安全对策措施。

6.1.2 应说明线路安全设施设计方案,并针对 6.1.1 说明落实情况。

6.1.3 应从施工、生产运行等方面提出安全对策措施的要求或建议。

### 6.2 管道本体

6.2.1 首次使用新材料的,应通过省部级单位组织的安全可靠性论证。

6.2.2 输气管道本体设计应符合 GB 50251 的规定,输油管道本体设计应符合 GB 50253 的规定。

6.2.3 应从以下几个方面说明管道本体采取的安全措施:

- a) 强度设计系数;
- b) 管材及主要技术条件;
- c) 焊接检验;
- d) 清管、测径、试压;
- e) 干燥(输气管道)。

### 6.3 管道敷设

6.3.1 输气管道敷设设计应符合 GB 50251 的规定,输油管道敷设设计应符合 GB 50253 的规定。

6.3.2 管道敷设应说明一般地段管道的敷设方式、管道埋深、管沟开挖、管沟回填和地貌恢复等要求。针对管道特点和经过的特殊地段(高后果区、地质灾害地段等),说明所采取的安全措施。

6.4 人员密集场所高后果区

6.4.1 应按照 GB 32167 的规定,完成人员密集场所高后果区统计表(见表 11)。

表 11 人员密集场所高后果区统计表

序号	市(设区)、县、乡、村	起止桩号	长度 m	级别	输气管道 地区等级	距上下游站场/ 阀室距离	识别描述
1							
...							

6.4.2 应按照高后果区识别结果,分类说明采取的安全措施。

6.4.3 应说明建设项目与港口、飞机场、军事区、炸药库等设施的相互影响情况。

6.5 地质灾害

6.5.1 应根据地质灾害危险性评估报告和地质详细勘查报告,描述建设项目沿线地质灾害分布情况(见表 12)。

表 12 主要地质灾害统计表

序号	地质灾害类型	起止桩号	市(设区)、县	影响线路长度 km
1	滑坡			
2	危岩和崩塌			
3	泥石流			
4	地面沉降与地裂缝			
5	岩溶			
6	湿陷性黄土			
7	斜坡蠕动变形			
...				

6.5.2 应列出地质灾害危险性评估报告中提出的风险及建议。

6.5.3 应分类分项说明采取的安全措施。

6.6 地震

6.6.1 应根据地震安全性评价报告,描述建设项目沿线的地震参数和全新世活动断裂带情况(见表 13 和表 14)。

表 13 地震参数表

序号	市(设区)、县	起止桩号	管道长度 km	地震烈度	地震动峰值加速度 g
1					
...					

表 14 全新世活动断裂带统计表

序号	断裂带名称	市(设区)、县	起止桩号	性质	与管道关系		破碎带宽度 m	位错量 m
					交角 (°)	并行距离 m		
1								
...								

6.6.2 应列出地震安全性评价报告中提出的风险及建议。

6.6.3 管道抗震设计应符合 GB/T 50470 的规定。

6.6.4 应分类说明采取的安全措施。

## 6.7 山岭隧道

6.7.1 应列出山岭穿越工程的主要设计参数(见表 15)。

表 15 山岭隧道统计表

序号	隧道名称	市(设区)、县	起止桩号	地区等级 (气)	隧道长度 m	断面尺寸 m×m	管道敷 设方式	管道强度 设计系数	结构设计 使用年限
1									
...									

6.7.2 设计应符合 GB 50251 或 GB 50253、GB 50423、GA 1166 等的规定。

6.7.3 应分类从以下方面说明山岭隧道穿越工程采取的安全措施：

- a) 管道穿越轴线、洞口等的位置合规性,与周围设施的距离,采取的穿越方案及主要安全措施;
- b) 经过敏感区、高后果区时,采取的主要安全措施;
- c) 相关部门要求和各项评价结论及批复意见的响应;
- d) 针对可能发生的自然和人为灾害危险,如滑坡、泥石流、不良地质、洪水、地震、雪崩、采石等,设计采用的穿越长度、隧道进出口边仰坡防护及截排水、洞口防洪、防泥石流、防崩塌、落石等方案,隧道断面布局、围岩分级、衬砌方案,浅埋段、偏压段、断层破碎带段、错车道段、洞口加深段衬砌方案及安全措施,不良地质作用及处理措施;
- e) 隧道内有害气体及采取的主要安全措施;
- f) 管道安装、补偿方案及主要安全措施;
- g) 洞门封堵方案;
- h) 腐蚀环境及耐久性方案;
- i) 穿越管段焊接及检测要求;
- j) 穿越管段的防腐、保温、阴极保护及其检测要求;
- k) 管道清管试压要求;
- l) 安全风险等级划分及采取的防范措施;
- m) 管道检测清管试压要求;
- n) 渣场与周边设施或敏感区的距离及采取的主要安全措施。

## 6.8 采矿区

6.8.1 应根据压覆矿产资源评估报告,描述建设项目经过采矿区(含固体、液体、气体采矿区)情况(见

表 16)。

表 16 采矿区统计表

序号	名称	市(设区)、县	经过长度 m	经过情况描述
1				
...				

6.8.2 应结合压覆矿产资源评估报告说明采取的安全措施。

### 6.9 河流大、中型穿(跨)越

6.9.1 应描述建设项目河流大、中型穿(跨)越处水文条件。

6.9.2 对于通航河流,应根据通航安全性评价报告,描述通航对建设项目的影

6.9.3 穿越

6.9.3.1 应列出河流大、中型穿越工程的主要设计参数(见表 17)。

表 17 河流大、中型穿越工程统计表

序号	名称	起止桩号	地区等级(气)	多年平均水位水面宽度 m	工程等级	设计洪水频率	设计洪水冲刷深度 m	通航等级	堤防等级	穿越方式	穿越长度 m	冲刷线下最小埋深 m	管道强度设计系数	结构设计使用年限
1														
...														

6.9.3.2 设计应符合 GB 50251 或 GB 50253、GB 50423、GA 1166 等的规定。

6.9.3.3 应按以下要求分类说明穿越工程采取的安全措施:

- a) 管道穿越轴线、出入土点、竖井等的位置合规性,与周围设施的距离,采取的穿越方案及主要安全措施;
- b) 管道经过敏感区、高后果区时,采取的穿越方案及主要安全措施;
- c) 相关部门要求和各项评价结论及批复意见的响应;
- d) 针对可能发生的自然和人为灾害危险,如洪水、地震、采砂、疏浚等,设计采用的穿越长度、穿越方案,埋深、管道壁厚、稳管、护底、护岸等主要安全措施;
- e) 顶管、盾构、水下隧道、竖井的断面布置、结构材料及截面尺寸、隧道内是否存在有害气体及采取的主要安全措施,竖井、斜井和隧道中管道安装、管道补偿方案、采用充水运营方案及主要安全措施,竖井采用填埋或设置井盖及主要安全措施;
- f) 腐蚀环境及耐久性方案;
- g) 穿越管段焊接及检测要求;
- h) 穿越管段的防腐、保温、阴极保护及其检测要求;
- i) 管道清管试压要求;
- j) 安全风险等级划分及采取的防范措施;
- k) 管道检测清管试压要求;
- l) 渣场与周边设施或敏感区的距离及采取的主要安全措施。

## 6.9.4 跨越

6.9.4.1 应列出河流大、中型跨越工程的主要设计参数(见表 18)。

表 18 河流大、中型跨越工程统计表

序号	名称	起止桩号	地区等级(气)	设计洪水水面宽度 m	跨越方式	总跨度/主跨长度 m	工程类别	工程等级	设计洪水频率	设计洪水水位 m	通航等级	最高通航水位 m	桥面结构高于洪水位高度 m	通航净空尺寸 m×m	强度设计系数	结构设计使用年限
1																
...																

6.9.4.2 设计应符合 GB 50251 或 GB 50253、GB/T 50459、GA 1166 等的规定。

6.9.4.3 应从以下方面分类说明跨越工程采取的安全措施：

- a) 管道跨越轴线位置、结构高度、通航净空尺寸的合规性,与周围设施的距离,采取的跨越方案及主要安全措施；
- b) 经过敏感区、高后果区时,采取的跨越方案及主要安全措施；
- c) 相关部门要求和各项评价结论及批复意见的响应；
- d) 针对可能发生的自然和人为灾害危险,如洪水、地震、风、低温、撞击、冰凌、覆冰等,设计采用的跨越跨度、结构形式、结构材料、荷载及组合,结构计算结果及安全性,跨越场地是否存在不良地质及处理措施,桥面布置、管道安装、补偿等方案及主要安全措施；
- e) 腐蚀环境及耐久性方案；
- f) 跨越管段焊接及检测要求；
- g) 跨越管段的防腐、保温、阴极保护及其检测要求；
- h) 管道清管试压要求；
- i) 安全风险等级划分及采取的防范措施；
- j) 管道检测清管试压要求。

## 6.10 与架空输电线路并行交叉

6.10.1 应说明建设项目与 35 kV 及以上架空输电线路并行、交叉情况(见表 19 和表 20)。

表 19 与架空输电线路并行段统计表

序号	电压等级及线路名称	并行范围				市(设区)、县
		起止桩号	线路杆塔号	并行间距 m	并行长度 km	
1						
...						

电压等级及线路名称：  
注 1：交流架空输电线路：××kV ××线路(如 220 kV 东胜 I 线)。  
注 2：直流架空输电线路：±××kV ××线路(如 ±800 kV 东胜 I 线)。  
注 3：电气化铁路线路：××kV ××线路(铁路)[如 27.5 kV 京沪线(铁路)]。

表 20 与架空输电线路交叉段统计表

序号	电压等级及线路名称	交叉情况			市(设区)、县
		起止桩号	线路杆塔号	交叉角度 (°)	
1					
...					
电压等级及线路名称: 注 1: 交流架空输电线路:××kV ××线路(如 220 kV 东胜 I 线)。 注 2: 直流架空输电线路:±××kV ××线路(如±800 kV 东胜 I 线)。 注 3: 电气化铁路线路:××kV ××线路(铁路)[如 27.5 kV 京沪线(铁路)]。					

6. 10. 2 应说明建设项目与架空输电线路、电气化铁路等公共设施并行、交叉采取的安全措施。
6. 10. 3 应说明干扰防护措施,包括建设项目沿线的交流干扰防护措施和直流干扰防护措施。
6. 10. 4 应重点说明建设项目邻近高压直流输电线路换流站接地极址、地铁时的防护措施。

#### 6. 11 与铁路并行交叉

6. 11. 1 应说明建设项目与铁路并行、交叉情况(见表 21 和表 22)。

表 21 与铁路并行段统计表

序号	名称	市(设区)、县	类型	起止桩号	并行长度 m	并行间距 m
1						
...						

表 22 与铁路交叉段统计表

序号	名称	市(设区)、县	类型	起止桩号	长度 m	方式
1						
...						

6. 11. 2 与铁路并行、交叉设计应符合《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规定》、GB 50251 或 GB 50253、GB 50423 等的规定。
6. 11. 3 与铁路并行、交叉应从并行间距、穿越位置、埋深、跨越位置和高度等方面说明采取的安全措施。

#### 6. 12 与公路并行交叉

6. 12. 1 应说明建设项目与公路并行、交叉情况(见表 23 和表 24)。



表 23 与公路并行段统计表

序号	名称	市(设区)、县	公路等级	并行长度 m	并行间距 m
1					
...					

表 24 与公路交叉段统计表

序号	名称	市(设区)、县	交叉角度 (°)	长度 m	方式
1					
...					

6.12.2 与公路并行、交叉设计应符合《关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》、GB 50251 或 GB 50253、GB 50423 等的规定。

6.12.3 与公路并行、交叉应从并行间距、穿越位置和深度等方面说明采取的安全措施。

### 6.13 与其他管道并行交叉

6.13.1 应说明建设项目与其他管道并行、交叉情况(见表 25 和表 26)。

表 25 与其他管道并行段统计表

序号	已有管道名称、 类型	市(设区)、县	起止桩号	并行长度 m	并行间距 m
1					
...					

表 26 与其他管道交叉段统计表

序号	已有管道名称、类型	市(设区)、县	起止桩号	交叉垂直净距 m
1				
...				

6.13.2 应按照 GB 50251 或 GB 50253 等的规定分类说明采取的安全措施。

### 6.14 标识与伴行路

6.14.1 应列出标识种类和设置的要求等。

6.14.2 应说明伴行路的设置情况。

### 6.15 截断阀室

6.15.1 应根据防洪影响评价报告,描述截断阀室(输气管道含放空管)型式、布置、周边环境、交通条件

和防洪设计标高情况。

6.15.2 应按照 GB 50251 或 GB 50253 等的规定分类说明采取的安全措施。

6.15.3 应说明阀室放空系统的安全性。

## 7 站场工程

### 7.1 一般规定

7.1.1 站场安全设施设计应明确安全评价报告和初步设计变更(重大变更除外)后,提出需采取的安全对策措施。

7.1.2 应说明站场安全设施设计方案,并针对 7.1.1 说明落实情况。

7.1.3 应从施工、生产运行等方面提出安全对策措施的要求或建议。

7.1.4 若采用新工艺、新设备或新技术,应分析其危险有害因素及采取的安全措施,并提供省部级以上鉴定证明材料。

### 7.2 区域布置

7.2.1 应说明站场与周边设施的防火间距及采取的安全措施。

7.2.2 应说明与输油管道相连的油库、输气站场的放空立管与周边设施的防火间距及采取的安全措施。

7.2.3 应说明站场与高速铁路、埋地通信线缆距离的合规性。

### 7.3 平面及竖向布置

#### 7.3.1 平面及竖向设计方案

应说明站场的平面及竖向设计方案,根据场地环境条件和站场特点,结合防洪影响评价报告、安全评价报告以及初步设计提出的有关风险,说明在功能分区、风向、高程、交通等方面采取的安全措施。

#### 7.3.2 站内主要设施防火间距

应按照 GB 50183 的规定进行设计,相邻的储罐区、工艺设备区、综合值班室、变电站、消防泵房之间的防火间距应满足其规定。

#### 7.3.3 安全通道

应说明站场内消防通道与拟用的消防车辆的适应性,安全疏散通道及出口设置情况。

## 7.4 输送工艺

### 7.4.1 输气管道

应说明采用的输送工艺方案和采取的安全措施,包括管道泄漏事故工况下的措施等。

### 7.4.2 输油管道

应说明采用的输送工艺方案和采取的安全措施,包括但不限于:

- a) 预防原油凝管的措施,包括保温加热、加降凝剂等,明确最大允许停输时间;
- b) 水击保护措施;
- c) 防止管道高点拉空(液柱分离)的措施;
- d) 管道泄漏事故工况下的措施。

## 7.5 站场工艺

### 7.5.1 输气管道

应说明站场工艺采取的安全措施,包括但不限于:

- a) 站场内设计压力分界处采取的措施;
- b) 站场发生紧急情况时采取的措施,包括截断、泄放等;
- c) 站场工艺运行参数(压力、流量、温度、液位等)超出限定值时采取的措施,对限定值要列表说明;
- d) 站场、阀室放空系统的安全可靠性;
- e) 站内加热设施防止超温、超压的措施;
- f) 防止管内积液、冰堵及局部节流引起土壤冻胀的措施;
- g) 离心式压缩机防喘振措施;
- h) 开车、停车时防低温冻结、冻裂的措施等。

### 7.5.2 输油管道

应说明站场工艺采取的安全措施,包括但不限于:

- a) 站场内设计压力分界处采取的措施;
- b) 站场发生紧急情况时采取的措施,包括截断、泄压等;
- c) 站场工艺运行参数(压力、流量、温度、液位等)超出限定值时采取的措施,对限定值要列表说明;
- d) 管道内流体停止流动时,防止静压超压的措施;
- e) 管道内流体停止流动时,加热设施防止超温、超压的措施;
- f) 离心泵防气蚀的措施;
- g) 开车、停车时防低温冻结、冻裂的措施等。

## 7.6 储运设备

7.6.1 应列出主要储运设备(见表 27),属于特种设备的应在备注一栏标明。

7.6.2 应说明主要储运设备和特种设备的安全附件配备的完整性。

表 27 储运设备统计表

站名	名称	技术参数	数量	备注
××站(油)	输油泵			
	储罐			
	清管器接收筒/发送筒			
	过滤器			特种设备
	加热炉			特种设备
	计量设备			
	调压设备			
	泄压罐			
	污油罐			
...				

表 27 储运设备统计表（续）

站名	名称	技术参数	数量	备注
××站(气)	压缩机组			
	空冷器			
	空压机			
	清管器接收筒/发送筒			
	旋风分离器/过滤分离器			特种设备
	电加热器/加热炉			特种设备
	计量设备			
	调压设备			
	放空立管			
	排污罐			特种设备
...				

## 8 公用工程

### 8.1 一般规定

- 8.1.1 公用工程安全设施设计应明确安全评价报告和初步设计变更(重大变更除外)后,提出需采取的安全对策措施。
- 8.1.2 应说明公用工程安全设施设计方案,并针对 8.1.1 说明落实情况。
- 8.1.3 应从施工、生产运行等方面提出安全对策措施的要求或建议。

### 8.2 自控

#### 8.2.1 数据采集与监视控制(SCADA)系统

- 8.2.1.1 数据采集与监视控制(SCADA)系统设计应符合 GB 50251 或 GB 50253、GB/T 50892、GB/T 50823 等的规定。
- 8.2.1.2 应从以下方面说明数据采集与监视控制(SCADA)系统方案：
- 数据采集与监视控制(SCADA)系统的构成、配置、功能和控制级别；
  - 调度控制中心的设置,数据采集与监视控制(SCADA)系统的安全配置；
  - 调度控制中心及站控制系统的网络安全防护功能及设置,通信中断处理方法。

#### 8.2.2 基本过程控制系统(BPCS)

- 8.2.2.1 基本过程控制系统(BPCS)设计应符合 GB 50251 或 GB 50253、GB/T 50892、GB/T 50823 等的规定。
- 8.2.2.2 应从以下方面说明基本过程控制系统(BPCS)的安全设计方案：
- 站场基本过程控制系统和阀室监视控制系统的安全配置；
  - 单元控制系统(UCS)的安全配置。

### 8.2.3 安全仪表系统(SIS)

8.2.3.1 安全仪表系统的设计应符合 GB 50251 或 GB 50253、GB/T 50892、GB/T 50823、SY/T 6966、GB/T 20438、GB/T 21109、GB/T 50770 等的规定。

8.2.3.2 应从以下方面说明安全仪表系统的设计方案：

- a) 安全仪表系统的构成、配置、功能、设备选型原则及安全完整性等级(SIL)；
- b) 紧急停车(ESD)的功能、紧急停车功能的触发条件；
- c) 各功能安全回路的设置。

### 8.2.4 管道泄漏检测系统

8.2.4.1 管道泄漏检测系统的设计应符合 GB 50253 等的规定。

8.2.4.2 应说明管道泄漏检测系统的设置及连锁控制的功能。

### 8.2.5 水击保护系统

8.2.5.1 水击保护系统的设计应符合 GB 50253 等的规定。

8.2.5.2 应说明水击保护系统的设置及连锁控制的功能。

### 8.2.6 可燃(有毒)气体检测系统及火灾自动报警系统

8.2.6.1 可燃(有毒)气体检测系统及火灾自动报警系统的设计应符合 GB 50116、GB 50251 或 GB 50253、GB/T 50892、GB/T 50823、GB 50493 等的规定。

8.2.6.2 应从以下方面说明可燃(有毒)气体检测系统及火灾自动报警系统的设计方案：

- a) 可燃及有毒气体检测和报警系统的设置、构成、配置及连锁保护功能,检测元件和报警装置的类型,检测元件的设置位置；
- b) 火灾报警系统的设置、构成、配置及连锁保护功能,检测元件和报警装置的类型,检测元件的设置位置；
- c) 消防联动控制系统的设置、构成、配置、功能及触发条件,传感器的设置、报警及连锁控制的功能。

### 8.2.7 站控制室的设置

8.2.7.1 站控制室的设置应符合 GB 50251 或 GB 50253、GB/T 50892、GB/T 50823 等的规定。

8.2.7.2 应说明布置各控制系统机柜的房间(如控制室、机柜间等房间)的防爆、防火等安全设置要求。

### 8.2.8 其他安全措施

8.2.8.1 其他安全措施的设计应符合 GB 50251 或 GB 50253、GB/T 50892、GB/T 50823、GB 50057、GB 3836.1、GB 3836.14、GB 3836.15 等的规定。

8.2.8.2 应说明站场输送介质泄漏监测的其他方法和措施。

8.2.8.3 应说明仪表防雷、接地、防爆、防护、供电、保温伴热及配管配线的安全措施。

## 8.3 通信

8.3.1 通信设计应符合 GB 50251 或 GB 50253、GA 1166 等的规定。

### 8.3.2 数据传输

应说明采取的数据传输方式,包括但不限于：

- a) 自动化控制数据传输主、备用通信方式；

b) 数据的传输方向。

### 8.3.3 安防系统

应说明安防系统的设置情况,包括但不限于:

- a) 站场内设置的安全防范系统的工程配置及系统组成;
- b) 工业电视监控系统架构、系统容量,室外摄像机数量、防爆等级、安装位置、监视范围;
- c) 入侵报警系统构架、报警前端型式、报警前端的设置位置;
- d) 出入口控制系统设置位置、控制方式。

### 8.3.4 电子巡查及巡检系统

应说明电子巡查及巡检系统设置,包括但不限于:

- a) 电子巡查系统的配置及系统组成;
- b) 巡检系统的配置及系统组成。

### 8.3.5 防雷防静电接地

应说明通信设备防雷及接地设置,包括但不限于:

- a) 机柜间内各通信设备接地及防雷措施;
- b) 室外通信设备包括室外摄像机、入侵报警前端、室外卫星天线等设备防雷及接地措施。

### 8.3.6 光缆防护

应说明光缆防护措施,包括但不限于:

- a) 光缆防强电、防雷以及特殊地段的防护等安全措施;
- b) 应急抢修光缆设置数量及位置。

## 8.4 供配电

### 8.4.1 供配电系统及设备

8.4.1.1 供配电系统及设备的设计应符合 GB 50251 或 GB 50253、GB 50052、GB/T 50062 等的规定。

8.4.1.2 供配电系统及设备设计应从以下方面进行说明:

- a) 站场内 35 kV 及以上变电站电源点的地方电网概况,包括变电站名称、电压等级、主接线方式、主变容量、电源点变电站到站场内变电站的输电线路径和长度、地方电网接线示意图等;
- b) 站场变电站电气系统配置情况,包括主接线方式、运行方式等;
- c) 站场、阀室负荷等级及负荷统计,包括变压器容量及负荷率、无功补偿容量和功率因数等;
- d) 站场、阀室应急电源(应急发电机、UPS 电源)配置情况(应急发电机容量及启动时间,UPS 容量、负荷率、后备时间,应急电源电气系统图);
- e) 消防、通信、控制、仪表、建(构)筑物应急照明等重要负荷的安全供电措施;
- f) 变电站的继电保护及电气监控系统的配置情况;
- g) 站场、阀室内主要电气设备选型,是否采用属于淘汰、禁止的工艺、设备和材料;
- h) 依托已有电气系统或增容改造的技术方案及安全防范措施。

### 8.4.2 电气设备的防爆、防火、防腐措施

8.4.2.1 电气设备的防爆设计应符合 GB 50058 等的规定。

8.4.2.2 电气设备的防爆、防火、防腐措施的设计应从以下方面进行说明:

- a) 爆炸危险区域划分和相关电气设备的选型及防爆措施,爆炸危险区域划分应符合 GB 50251 (气)、SY/T 6671(油)等的规定;
- b) 电气设备的防护等级,户外电气设备的防腐措施;

- c) 变电站开关柜、控制屏底部和墙壁孔洞的封堵措施；
- d) 进出变电站、爆炸危险区域的封堵措施。

#### 8.4.3 防雷、防静电措施

8.4.3.1 防雷、防静电措施的设计应符合 GB 50057、GB 50343 等的规定。

8.4.3.2 防雷、防静电措施的设计应从以下方面进行说明：

- a) 站场、阀室内建(构)筑物的防雷等级、类别,不同建(构)筑物、储罐、火炬(放空管)及大型跨越设施(悬索桥、斜拉索桥、桁架管廊等)的防雷保护措施；
- b) 管道、站场、阀室的防静电保护措施；
- c) 管道、站场、阀室内不同用途和不同额定电压装置和设备的接地装置应为联合接地设计(独立避雷针可除外),联合接地网接地电阻值应符合其中最小值的要求；
- d) 站场、阀室电子信息系统的防电涌保护措施。

#### 8.4.4 防电击保护措施

8.4.4.1 防电击保护措施的设计应符合 GB 50054 等的规定。

8.4.4.2 防电击保护措施的设计应从以下方面进行说明：

- a) 站场、阀室内电气设备绝缘等级的合规性；
- b) 站场、阀室变压器中性点工作接地、电气设备外壳接地、金属保护管外壳接地等保护措施。

#### 8.4.5 其他安全措施

应从以下方面说明采取的其他安全措施：

- a) 站场发电机设置在独立的房间内,及发电机房的安全措施；
- b) 电力电缆和控制电缆的选型、敷设方式及安全措施；
- c) 接地材料的选型、敷设方式和防腐措施；
- d) 站场、阀室全断电(网供电源、发电机、UPS 电源全停)风险分析,并制定防范措施。

### 8.5 防腐与保温

#### 8.5.1 防腐、保温

8.5.1.1 管道防腐设计应符合 GB/T 21447 等的规定,储罐防腐设计应符合 GB/T 50393 等的规定。

8.5.1.2 管道的防腐措施应包括线路部分管道外防腐层、保温层的结构、材料和补口方式,工艺站场/阀室内管道、设备的外防腐层、保温层的结构、材料和补口方式等。

8.5.1.3 储罐的防腐措施应包括储罐和容器内、外壁的防腐、保温的结构、材料等。

#### 8.5.2 阴极保护

8.5.2.1 阴极保护设计应包括线路部分管道阴极保护系统;工艺站场/阀室内管道阴极保护系统和储罐/容器的阴极保护系统。

8.5.2.2 强制电流保护系统应说明阴极保护站的分布和数量情况,牺牲阳极保护系统应说明阳极材料的类型、数量和分布情况。

#### 8.5.3 检测要求

8.5.3.1 应说明管道、储罐防腐施工完成后的防腐层完整性和阴极保护有效性检测要求。

8.5.3.2 应重点说明大中型穿跨越管段的防腐、保温、阴极保护和检测要求。

## 8.6 采暖通风

8.6.1 通风系统设计应符合 GB 50019 等的规定。

8.6.2 应说明建(构)筑物的通风、排烟、除尘、降温等安全措施,站场供热设施或外接热源情况,以及供热系统自身的安全措施。

## 8.7 建(构)筑物

### 8.7.1 主要建(构)筑物

8.7.1.1 主要建(构)筑物的设计应符合 GB 50011、GB 50016 等的规定。

8.7.1.2 应说明建(构)筑物的防火、防爆、防腐、耐火保护等设计情况(见表 28)。

表 28 建(构)筑物一览表

序号	站场名称	单体名称	结构形式	建筑面积 m <sup>2</sup>	层数	火灾危险性类别	耐火等级	抗震设防烈度	抗震设防分类	抗震等级
1										
2										
...										

### 8.7.2 地基处理

应说明液化土、湿陷性黄土、盐渍土、膨胀岩土、厚填土、淤泥、溶洞等不良地质土层的地基处理设计,以及采取的安全措施。

## 9 安全管理

### 9.1 安全管理机构设置

应说明建设项目安全管理机构的设置和隶属关系。

### 9.2 人员编制与安全管理机构设置

应说明建设项目定员编制与安全管理机构设置情况;依托原有管理机构的项目,应说明依託管理机构原定员编制和安全管理情况,以及新增定员编制和安全管理情况。应说明管道巡线人员配备和巡线方式。

### 9.3 个体安全防护用品配备

应说明个体安全防护用品配备情况。

### 9.4 抢修设备配备

应说明建设项目抢修设备器具配备情况,并对应急物资配备提出要求。



## 9.5 安全投入

应列出建设项目主要安全设施投入预算情况。

## 9.6 外部依托力量

应描述建设项目沿线外部可依托抢险作业力量的分布情况。

# 10 结论与建议

## 10.1 结论

根据上述安全设施设计内容,应从以下方面给出结论:

- a) 建设、可行性研究、勘察、设计单位的合法性;
- b) 采用国内首次使用的新工艺、新技术、新材料、新设备的安全可靠性;
- c) 管道路由、站场布置的合规性;
- d) 选用的主要技术、工艺的安全可靠性;
- e) 安全评价对安全设施设计提出的安全对策措施落实情况;
- f) 给出明确结论。

## 10.2 对施工的建议

应对建设项目施工提出有针对性的安全措施建议。

## 10.3 对生产运行的建议

应对建设项目生产运行提出有针对性的安全措施建议。

# 11 与建设单位交换意见

11.1 设计完成后,建设单位应对安全设施设计专篇进行内审,并出具内审意见(见 12.1 附件中的 f)。

11.2 设计单位与建设单位对安全设施设计专篇中某些内容未能达成一致意见时,应在安全设施设计专篇中如实说明建设单位的意见及其理由。

# 12 附件与附图

## 12.1 附件

附件应包括但不限于以下内容的复印件:

- a) 建设项目的审批、核准(备案)批复;
- b) 建设单位的经营范围;
- c) 勘察单位的经营范围、资质;
- d) 设计单位的经营范围、资质;
- e) 初步设计委托书;
- f) 建设单位内审意见。

## 12.2 附图

附图应包括但不限于以下清晰、合规的图纸:

- a) 线路走向示意图；
- b) 站场区域位置图；
- c) 站场总平面布置图；
- d) 典型阀室总平面布置图；
- e) 工艺系统图；
- f) 输油管道纵断面图；
- g) 典型站场工艺流程图；
- h) 典型阀室工艺流程图；
- i) 数据采集与监视控制(SCADA)系统配置图；
- j) 站控系统配置图；
- k) 典型站场和阀室工艺及仪表控制流程图；
- l) 站场控制室平面布置图；
- m) 火灾及可燃气体检测点平面布置图；
- n) 爆炸危险区域等级划分图；
- o) 大型穿(跨)越平面图；
- p) 大型穿(跨)越纵断面(立面)图；
- q) 典型山岭隧道平面图；
- r) 典型山岭隧道纵断面图；
- s) 站场及阀室供电系统图；
- t) 通信设备平面布置图。

### 13 专篇编制要求

#### 13.1 结构

##### 13.1.1 封面

封面格式应符合附录 A(规范性附录)的要求。

##### 13.1.2 扉页

扉页格式应符合附录 B(规范性附录)的要求。

##### 13.1.3 设校审人员名单

设校审人员名单格式应符合附录 C(规范性附录)的要求。

##### 13.1.4 前言

前言中应包括设计目的、设计过程和致谢词。

##### 13.1.5 目录

目录的编排应列出章、节的名称。

##### 13.1.6 正文

专篇正文应包括正文和其附录。

### 13.1.7 附件与附图

## 13.2 字号和字体

### 13.2.1 封面

封面的字号和字体应符合附录 A(规范性附录)的要求。

### 13.2.2 扉页

扉页的字号和字体应符合附录 B(规范性附录)的要求。

### 13.2.3 设校审人员名单

设校审人员名单的字号和字体应符合附录 C(规范性附录)的要求。

### 13.2.4 前言

前言应采用三号黑体字,内容的文字表述部分采用小四号宋体字。

### 13.2.5 目录

目录应采用三号黑体字,章、节标题采用小四号宋体字。

### 13.2.6 正文

专篇主要内容的章、节标题应分别采用三号黑体、四号黑体字,内容的文字表述部分采用小四号宋体字,表名、图名采用五号黑体,表格文字可选择采用五号或者小五号宋体字;页眉专篇名称采用五号楷体-GB 2312 字,页脚页码采用五号楷体-GB 2312 字。

### 13.2.7 附件与附图

附件与附图应采用原件复印件(复印比例为 1:1),附件、附图的标题应采用三号黑体字。

## 13.3 纸张、排版

应采用 A4 白色胶版纸(70g 以上);纵向排版,左边距 28 mm、右边距 20 mm、上边距 25 mm、下边距 20 mm;页眉顶端距离 20 mm,页脚底端距离 15 mm,页码位于页面底端,对齐方式为居中。前言、目录、正文排版要求见表 29。

## 13.4 印刷

除附件、附图外,应双面打印文本。

## 13.5 封装

专篇装订线左侧,正式文本装订后,应在专篇以下位置加盖公章或签字:

- a) 封面加盖建设项目单位公章;
- b) 扉页加盖设计单位公章;
- c) 设校审人员名单进行手签字;
- d) 结论加盖设计单位公章;
- e) 封页加盖设计单位公章。

表 29 排版要求

序号	页别	排版要求
1	前言	前言标题居中； 前言每段文字首行缩进 2 字符，回行时顶格，行间距为 1.5 倍行距
2	目录	目录标题居中； 1 章名(顶格)……×× 1.1 节名(缩进 2 字符)…×× 1.2 节名……×× 行间距为 1.5 倍行距
3	正文	1 章名标题居中，遇章分页
		1.1 节名标题顶格
		1.1.1 条名标题顶格
		1.1.1.1 条名标题顶格
		每段文字首行缩进 2 字符，回行时顶格，正文行间距为 1.5 倍行距
		表名位于表的上方，居中；图名位于图的下方，居中
4	附件、附图	附件、附图的标题居中

附 录 A

(规范性附录)

安全设施设计专篇封面格式

**(建设单位名称)**

(居中,二号宋体加粗)

**(建设项目名称)**

(居中,二号宋体加粗)

**安全设施设计专篇**

(居中,一号黑体加粗)

**建设单位:**

**建设单位法定代表人:**

**建设项目单位:**

**建设项目单位主要负责人:**

**建设项目单位联系人:**

**建设项目单位联系电话:**

(顶端缩进 2 个字符,三号宋体加粗)

**(建设项目单位公章)**

**年 月 日**

(居中,三号宋体加粗)

附 录 B

(规范性附录)

安全设施设计专篇扉页(著录项)格式

(建设单位名称)

(居中,二号宋体加粗)

(建设项目名称)

(居中,二号宋体加粗)

安全设施设计专篇

(居中,一号黑体加粗)

设计单位名称:

法定代表人:

技术负责人:

设计项目负责人:

设计单位联系电话:

(顶端缩进 2 个字符,三号宋体加粗)

(设计单位公章)

年 月 日

(居中,三号宋体加粗)

