

陕西省天然气股份有限公司  
西安分公司输气管道工程（西安段）  
突发环境事件风险评估报告

陕西省天然气股份有限公司西安分公司

二〇二二年九月

# 目 录

1、前言 .....	1
2、总则 .....	1
2.1 编制目的 .....	1
2.2 编制依据 .....	2
3、资料准备与环境风险识别 .....	4
3.1 管道基本信息 .....	4
3.2 工艺流程 .....	13
3.3 主要生产装置及设施和主要原辅料消耗 .....	18
3.4 安全生产管理及重大危险源辨识 .....	19
3.5 现有应急物资 .....	26
4 应急组织体系 .....	33
5 突发环境事件情景及其后果分析 .....	36
5.1 管道突发环境事件情景分析 .....	36
5.2 释放环境风险物质应急措施 .....	36
5.3 突发环境事件危害后果分析 .....	46
5.4 事故影响后果预测 .....	57
6 现有环境风险防控和应急措施差距分析 .....	64
6.1 事故预防措施 .....	64
6.2 环境风险防控差距分析 .....	68
6.3 需要整改的短期、中期和长期项目内容 .....	70
7 企业突发环境事件风险等级 .....	72
7.1 管段油气泄漏量 (Q) .....	72
7.2 管段失效可能性 (P) .....	74
7.3 环境风险受体敏感性 (E) .....	86
7.4 管段环境分析按等级划分 .....	88
7.5 级别表征 .....	88

## 1、前言

突发环境事件风险评估主要评价人为环境风险，即预测人类活动引起的危害生态环境事件的发生概率，以及在不同概率下时间后果的严重性，并决定采取适宜的对策。

通过开展突发环境事件风险评估，可以掌握自身环境风险状况，明确环境风险防控措施，为后期的企业环境风险监管奠定基础，最终达到减少突发环境事件发生的目标。同时有利于各地环保部门加强对高环境风险企业的针对性监督管理，提高管理效率，降低管理成本。

陕西省天然气股份有限公司西安分公司（以下简称西安分公司、本公司）为查清目前输气工程（西安段）的环境风险隐患，科学评估环境风险防控能力，客观界定环境风险等级，并为环境安全达标建设提供参考和依据，特编制《陕西省天然气股份有限公司西安分公司输气管道工程（西安段）突发环境事件风险评估报告》。

西安分公司专门成立了评估工作组，在对本输气工程现场勘察及相关资料收集、整理和研究的基础上，编制完成了本评估报告。经分析西安分公司主要环境风险源为：各分输站、阀室、管线等，核实现场已有环境风险防控和应急措施，并对已有环境风险防控和应急措施进行差距分析，提出整改方案并进行整改完善。

## 2、总则

### 2.1 编制目的

按照“以人为本”的宗旨，合理保障人民群众的身体健康和环境安全，严格规范企业突发环境事件风险评估行为，提高突发环境事件防控能力，全面落实企业环境风险防控主体，并遵循以下原则开展环境风险评估工作：

环境风险评估编制应体现科学性、规范性、客观性和真实性的原则。

环境风险评估过程中应贯彻执行国家、省市环保相关的法律法规、标准、政策，分析企业自身突发环境事件风险等级情况，明确环境风险防控措施。

## 2.2 编制依据

《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；

《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；

《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 11 月 13 日；

《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月

《中华人民共和国突发事件应对法》，2007 年 11 月 1 日；

《国家突发环境事件应急预案》，国办函〔2014〕119 号，2019 年 12 月 27 日；

《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理方法（试行）》，环发[2015]4 号；

《环境保护部关于加强环境应急管理工作的意见》，环发[2009]130 号；

《突发环境事件信息报告办法》，2011 年 5 月

《突发环境事件调查处理办法》（中华人民共和国环境保护部令第 32 号，2015 年 3 月 1 日）；

《关于切实加强风险防范环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）；

《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）；

《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；

《事故状态下水体污染物的预防与控制技术要求》（Q/SY 1190-2005）；

《废水排放去向代码》（HJ 523-2009）；  
《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2011）；  
《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）。  
《生产安全事故和调查处理条例》，2007 年 6 月 1 日；  
《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 253 号；  
《危险化学品安全管理条例》，国务院令第 591 号；  
《危险化学品名录（2015 版）》，2015 年 5 月 1 日；  
《国家危险废物名录》，2021 年 1 月 1 日；  
《危险废物污染防治技术政策》，环发[2001]199 号，2001 年 12 月 17 日；  
《企业突发环境事件风险分级方法》2018 年 3 月 1 日；  
《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18128-2018）；  
《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）；  
《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）；  
《油气管道风险评价方法 第 1 部分：半定量评价法》（SY/T6891.1-2012）；  
《油气管道突发环境事件应急预案编制指南》（试行）；  
靖边至西安天然气输气管道一、二线、三线、关中环线、关中环线、关中环线与西商线联络线、西商线、西渭线、渭南支线环境影响评价书或表；  
陕西省天然气股份有限公司西安分公司提供的其他资料。

### 3、资料准备与环境风险识别

#### 3.1 管道基本信息

##### 3.1.1 管道基本概况

陕西省天然气股份有限公司西安分公司位于陕西省西安市未央区红旗路与 111 县道交叉口西北 200 米，下设综合、生产、安环、管道及市场 5 个办公室，管理 26 个基层分输站（含已投运 19 个分输站，分别为泾河分输站 6 人、泾河分输清管站 9 人、未央分输站 10 人、临潼分输站 8 人、铜川新区分输站 17 人、铜川分输站 6 人、义和分输站 6 人、渭南分输站 6 人、灞桥分输站 12 人、商州分输站 10 人、西安临潼分输站 8 人、长安分输站 6 人、零口分输站 4 人、丹凤分输站 2 人、宜君分输站 2 人、通远分输站 3 人、新兴分输站 3 人、蓝田工业园分输站 3 人、商南分输站 2 人，未投运 2 个分输站，分别为洛南分输站和山阳分输站，4 座撬装站，被代管站 1 个，为安村清管站）、1 个维修队及 1 个车队。截至 2022 年 4 月底，在岗在册员工 186 人，其中经理层干部 5 人，管理、技术人员 44 人（具有中、高级职称人员 30 人），操作及维修人员 137 人（中、高级工 108 人），公司主要有领导层 5 人，生产技术办公室 13 人，综合管理办公室 15 人，管道管理办公室 14 人，安全与环境管理办公室 5 人，市场开发与管理办公室 7 人，维修班 11 人，车队 2 人，本公司成立于 1997 年 7 月，主要负责靖西一、二、三线（北起黄陵，南至西安、永乐）、关中环线（西起永乐，东至渭南，南至长安）、西渭线（西安至渭南）、西商线（西安至商洛）、商山线（商洛至山阳）、商南线（商洛至洛南）、商商线（商洛至商南）9 条天然气长输主干管道以及西商线与关中环线 2 条联络线、渭南支线、4 条供气支线、临潼 2 条进站支线的运行管理工作，总里程长约 1131 公里，承担着向铜川、咸阳、西安、渭南和商洛 5 市 27 县区输送天然气的民生任务，2021 年外销气量实际可达 31.6 亿方。

#### (1) 靖西一线（西安分公司段）

靖西一线起于黄陵县侯庄乡塬畔村，1969 桩处，终于秦汉新城正阳镇兴隆村，2782 桩处。于 1997 年 6 月建成投产，管线途经铜川市、咸阳市、西安市，管道为 $\Phi 426\text{mm}$ ，设计压力 5.8MPa，管道外防腐为煤焦油磁漆。靖西一线（西安分公司段）共设置 6 座输气分输站，8 座线路截断阀室和 4 座阴保站。

#### (2) 靖西二线（西安分公司段）

靖西二线起于黄陵县侯庄乡塬畔村，4168 桩处，终于未央区未央湖街办杜家堡村 6389 桩，西安未央分输站。于 2006 年 6 月建成投产，管线途经铜川市、咸阳市、西安市。管材 X60，管径为 $\Phi 610\text{mm}$ ，设计压力 6.4MPa。

#### (3) 靖西三线（西安分公司段）

靖西三线起于宜君县彭镇门汉岭，3271 桩处，终于泾河新城永乐镇北寺村，4938 桩处。于 2012 年 1 月建成投产，管线途径西安市、铜川市、咸阳市。管径为 $\phi 914\text{mm}$ ，管道设计压力 8.0MPa，设计输气能力 90 亿立方米/年。管道外防腐为三层 PE 加强级外防腐。靖西三线（西安分公司段）设置 7 座线路截断阀室。

#### (4) 西渭线（西安分公司段）

西渭线起于未央区未央湖街办杜家堡村 1 桩，西安未央分输站。终于渭南市高新开发区良田街办北庙村，163 桩，渭南分输站。于 2000 年 7 月投产，管道材质 20#钢。干线管径 219mm。设计压力 4.0MPa。管道外防腐为：缠绕式挤塑聚乙烯。西渭线设置 2 座输气分输站，3 座线路截断阀室，1 座阴保站。

#### (5) 西商线（西安分公司段）

##### ①西商段

西商线起于未央区未央湖街办杜家堡村 1 桩，未央区草滩街办吕小寨

村。终于商州区刘湾街道侯塬社区，1637 桩。途径西安市、商洛市。全段设计压力 4.0MPa，三层 PE 防腐，全线设置 2 座输气分输站，7 座线路截断阀室，2 座阴保站。

## ②商州至商南输气管道

商丹线全长约 120km，由陕西省天然气股份有限公司投资建设，管线起点位于商洛市商州区杨峪河镇四合村商州分输站，终点位于商南末站，管径 $\Phi 250\text{mm}$ ，设计运行压力 4.0MPa。

## （6）关中环线

关中环线是由关中环线控制性工程和关中环线储气调峰工程建设完成的。

### ①关中环线控制性工程管道（1#—488#）

2012 年 11 月 30 日关中环线控制性工程管道运行，该管线的管径 $\Phi 914\text{mm} \times 16$ ，设计运行压力 4.0MPa。起点为泾河新城永乐镇白司村，起始桩号为 GH0001，途经高陵区湾子乡，高陵区通远街办、鹿苑街办、药惠街办，临潼区栎阳街办新市街办、交口街办、油槐街办桩结束。终止于长安区黄良街办东湖村，终止桩号为 CA0246，区域内设置两座阀室：通远阀室和新兴阀室。分输站两座：西安临潼分输站、新兴分输站。

区域内设置渭南输气支线。管径 $\Phi 426\text{mm} \times 12$ ，设计运行压力 4.0MPa，起点为西安临潼站，终点为渭南市天然气公司的渭北门站。

区域内管道外防腐采用 3 层结构聚乙烯防腐（3 层 PE），并采用强制电流为主、牺牲阳极为辅的阴极保护，干线设 1 座阴极保护站，与西安临潼分输站合建。

### ②关中环线储气调峰管道

关中环线天然气储气调峰管道于 2014 年 11 月投运，干线长约 228.3km，途径 1 县 2 区，依次为临潼区、蓝田县、长安区。管径为 DN900+DN600，



设计压力 4.0MPa。关中环线储气调峰工程分别由西安分公司和杨凌分公司共同管理。西安分公司管理零口阀室、骆岭阀室、蓝田工业园阀室、安村阀室、汤峪阀室、王莽阀室、长安站阀组区区域内设置关中环线与西商线的联络线。2015 年 2 月该条输气管线投运，管径Φ610mm。管线全段设计运行压力 4.0MPa。管道途径：灞桥区狄寨镇、蓝田县孟村街办。共有一座分输站：安村清管站。

区域内管道外防腐采用 3 层结构聚乙烯防腐（3 层 PE），并采用强制电流为主、牺牲阳极为辅的阴极保护，干线设 1 座阴极保护站，与安村阀室合建，各条线的起始桩号和终止桩号作为各条线路的界限标志。西安分公司输气管道工程具体信息见表 3.1-1~3.1-2。

表 3.1-1 西安分公司输气管道工程基础信息一览表

序号	管线	运行日期	输气能力 m <sup>3</sup> /a	运行压力 MPa	管径 mm	起始桩号及位置	终止桩号及位置	西安分公司（西安段）长度 km
1	靖西一线	1997 年	10×10 <sup>8</sup>	铜川以北 5.8MPa，铜川以南 4.0MPa	426	1969 黄陵县侯庄乡塬畔村	2782 秦汉新城正阳镇兴隆村	65.73
2	靖西二线	2005 年	30×10 <sup>8</sup>	泾河以北 6.3MPa，泾河以南 4.0MPa	610	4168 黄陵县侯庄社区塬畔村	6389 西安未央区未央湖街办	20.3
3	靖西三线	2012 年	90×10 <sup>8</sup>	8	干线管径 914，支线管径 710	3271 宜君县彭镇门汗岭	4938 泾河新城永乐镇北史村	30.5
4	关中环线+关中环线储气调峰线	2014 年	111×10 <sup>8</sup>	4	永乐分输站至南堡清管分输站管径 900	GH0001/西安市泾河新城永乐镇白司村	CA0246 长安区黄梁街办东湖村	150.3

5	关中环线与西商线联络线	2014年	$33 \times 10^8$	4	610	BZZ001 蓝田县孟村镇贺家村	BZZ099 灞桥区狄寨镇南枝村	11.3
6	渭南支线段管道	2012年	$6.5 \times 10^8$	4	406	WZ0001 临潼区油槐街办南杨村	WZ0236 渭南市经开区辛市街办古刘村	7.6
7	西商线	2011年	$1.74 \times 10^8$	4	未央分输站至灞桥分输站管径 610, 灞桥分输站至商州分输站管径 273mm	0001 未央区草滩街办吕小寨村	1637 商州区刘湾街道侯塬社区	75
8	西渭线段	2000年	$0.8 \times 10^8$	4	219	1 西安市未央区未央湖街办杜家堡村	163 渭南市高开区良田街办庙北村	49.4

表 3.1-2 西安分公司输气管道工程（西安段）各阀室依据管线划分一览表

线路	序号	分输站/阀室名称	间距 (km)	位置	管理分输站
1、靖西一线	0	义和分输站	0	三原县城关镇东河村	义和分输站
	1	泾河阀室	17.5	高陵区姬家街办泾吴村	泾河分输清管站
	2	新泾河分输清管站	2.6	泾河新城高庄镇聂冯村	
	3	马堡子阀室	10.5	秦汉新城正阳镇马家堡村	
	4	韩家湾阀室	12.2	秦汉新城正阳镇兴隆村	
	5	新泾河分输站	7.13	高陵区泾渭街办米家崖村	泾河分输清管站
	6	三奶厂阀室（一线）	9.1	浐灞生态区湿地园办原西安第三奶厂	西安未央分输站
	7	西安未央分输站	6.7	未央区未央湖街办杜家堡村	泾河分输清管站
2、靖西二线	序号	分输站/阀室名称	间距 (km)	位置	管理分输站
	1	泾河北阀室	0	泾河新城高庄镇聂冯村	泾河分输清管站
	2	三奶厂阀室	13.3	浐灞生态区湿地园办原西安第三奶厂	泾河分输清管站
	3	西安未央分输站	7.0	未央区未央湖街办杜家堡村	西安未央分输站
3、靖西三线	序号	分输站/阀室名称	间距 (km)	位置	管理分输站
	1	新兴阀室	0.0	三原县新兴镇	泾河分输清管站
	2	泾阳阀室	16.9	泾阳县云阳镇街子村	
	3	永乐分输站	13.6	泾河新城永乐镇北史村	

4、关中环线	序号	分输站/阀室名称	间距 (km)	位置	管理分输站
	0	永乐站	0	西咸新区泾河新城	永乐分输站
	1	通远阀室	9.8	高陵区通远镇通远村	西安临潼分输站
	2	新兴分输站	16	临潼区栎阳镇齐家村	
	3	西安临潼站分输站	14.5	临潼区油槐街办南杨村	
	4	零口分输站	9.5	临潼区零口镇童家村	零口分输站
	5	骆岭阀室	24.9	临潼区穆寨街办骆岭村	
	6	蓝田工业园分输站	16.9	蓝田县洩湖镇徐梁坡村六组	
	7	安村阀室	13.1	蓝田县安村镇安村	长安站
	8	汤峪阀室	13.8	蓝田县汤峪镇聚庆村	
	9	王莽阀室	14.9	长安区王莽街办韦二村	
	10	长安站	16.9	长安区黄良街办	
5、关中环线与西商线联络线	序号	分输站/阀室名称	间距 (km)	位置	管理分输站
	0	安村清管站	0	蓝田县安村乡野狐村	长安站
	1	灞桥分输站	11.3	狄寨镇南枝村	
6、西商线	序号	分输站/阀室名称	间距 (km)	位置	管理分输站
	0	未央分输站	0	西安市未央区草滩街办吕小寨村	灞桥分输站
	1	新兴阀室	14	西安市灞桥区灞桥街办新兴村	
	2	路家湾阀室	4.5	西安市灞桥区洪庆街办路家湾村	
	3	灞桥分输站	16.5	西安市灞桥区狄寨街办南枝村	
	4	邵寨阀室	12	蓝田县安村镇	
	5	潘家坪阀室	28	蓝田县蓝桥镇潘家坪村	
7、西渭线	序号	分输站/阀室名称	间距 (km)	位置	管理分输站
	0	西安未央分输站	0	西安市未央区未央湖街办杜家堡村	临潼站
	1	灞河东阀室	6.8	西安市灞桥区新筑街办杏园村	
	2	临潼阀室	16.7	西安市临潼区行者街办西河村	
	3	临潼分输站	1.5	西安市临潼区行者街办小寨村	
	4	韩家屯阀室	16.7	西安市临潼区新丰街办韩南村	
	5	渭南分输站	7.7	渭南市高新区良田街办庙南村	
8、渭南支线	序号	分输站/阀室名称	间距 (km)	位置	管理分输站
	0	西安临潼分输站	0	西安市临潼区行者街办小寨村	临潼站
	1	渭北门站	7.6	/	渭南分输站

### 3.1.2 管道区域环境概况

#### 3.1.2.1 地理位置

西安位于黄河流域中部的关中平原，中国地理版图中心（中国大地原点在西安附近）。位于东经  $107^{\circ}49'$  与北纬  $33^{\circ}39' - 34^{\circ}45'$  之间。境内南部为重峦叠嶂、巍峨青翠的秦岭山脉，北部为土地肥沃、河流密布的渭河平原，东临奇险峻峭的西岳华山风景区，西连岭峰林立太白山自然保护区。东西长约 204 公里，南北宽约 116 公里，平均海拔 424 米，境内最高点为周至县西南的太白山，海拔 3867 米。地势大体东南高，西北与西南低，呈簸箕形状，山、川、原并存，地貌景观迥异独特。平原面积为 43.674 万公顷，占全市土地面积的 43.7%，土壤肥沃，灌溉便利，古人赞之为“资甚美，高腴之地”。

#### 3.1.2.2 地貌、地质

西安市的地址构造兼跨秦岭地槽褶皱带和华北地台两大单元。距今约 1.3 亿年前燕山运动时期产生横跨境内的秦岭北麓大断裂，自距今约 300 万年前第三纪晚期以来，大断裂以南秦岭地槽褶皱带新构造运动极为活跃，山体北仰南俯剧烈升降，造就秦岭山脉；与此同时，大断裂以北属于华北地台的渭河段陷继续沉降，在风积黄土覆盖和渭河冲击的共同作用下形成渭河平原。

西安地势东南高西北低，平均海拔 424 米。地表主要由黄土和黄土状物质构成，深度 3-12 米；秦岭山脉以花岗岩和片麻石为主要成分。巍峨峻峭、群峰竞秀的秦岭山地与坦荡舒展、平畴沃野的渭河平原界限分明，构成西安市的地貌主体，秦岭为褶皱断块山脉，东西延伸，横亘于西安市南部，辖区内长约 200 公里，南北宽约 10-40 公里，秦岭山脉主脊海拔 2000-2800 米，其中西南端太白山峰巅海拔 3767 米，是中国大陆中部最高山峰。发源于秦岭山区的河流，自南而北，切割秦岭山地，形成许多深邃

的峡谷，成为渭河平原出入秦岭的通道。渭河平原主要由渭河及其支流冲积而成的洪积-冲积平原、山前洪积扇群组成，一般海拔 400-700 米，西安城区便建立在渭河平原的二级阶地上。

西安市土壤分布形成南北两个差异明显的区域，北部的渭河平原以黄褐土、褐土为代表，南部的秦岭山地以黄棕壤、棕壤为代表。据 1980~1986 年土壤普查，全市有 12 个土类，24 个土壤亚类，50 个土属，181 个土种。土壤类型的复杂多样，为区内农作物的多品种组合提供了有利条件。

西安地区自古有“八水绕长安”之美称，八水指的是渭、泾、沣、涝、潏、滈、浐。灞八条河流，它们在西安城四周穿流，均属黄河水系。渭河横贯西安市境内约 150 公里，年径流量为 25 亿立方米。西安地下水储量估算，总计为 19.91 亿立方米/年。

### 3.1.2.3 气候

西安市平原地区属暖温带半湿润大陆性季风气候，冷暖干湿四季分明。冬季寒冷、风小、多雾、少雨雪；春季温暖、干燥、多风、气候多变；夏季炎热多雨，伏旱突出，多雷雨大风；秋季凉爽，气温速降，秋淋明显。年平均气温 13.0℃~13.7℃，最冷 1 月份平均气温-1.2℃~0.0℃，最热 7 月份平均气温 26.3℃~26.6℃，年极端最低气温-21.2℃（蓝田 1991 年 12 月 28 日），年极端最高气温 43.4℃（长安 1966 年 6 月 19 日）。年降水量 522.4~719.5 毫米，由北向南递增。7 月、9 月为两个明显降水高峰月。年日照时数 1646.1~2114.9 小时，年主导风向各地有差异，西安市区为东北风，周至、户县为西风，高陵、临潼为东东北风，长安为东南风，蓝田为西北风。气象灾害有干旱、连阴雨、暴雨、洪涝、城市内涝、冰雹、大风、干热风、高温、雷电、沙尘、大雾、霾、寒潮、低温冻害。

### 3.1.2.4 地表水和地下水

西安境内河网密集，共有 54 条河流。其中，渭河、泾河及石川河系过境

河流，其余河流均发源于秦岭山地或骊东南丘陵，绝大多数河流由南向北流经渭河平原注入渭河。黄河流域面积占全市总面积的 98.46%。

西安各条河流的流域面积相差悬殊。流域面积超过 1000 平方公里的有黑河、灞河与沣河。上述三条河流的流域面积占境内总面积 82.37%。

发源于秦岭山地的渭河南侧支流，因秦岭北坡山势陡峭，沟谷深邃，谷峰相间，状若梳齿，使河流具有以下结构特征：

一是流向多呈东南—西北向。河流在秦岭山地沿沟壑曲折南向，出峪后，顺地形斜面自东南流向西北，地质构造断裂带也大致沿东南—西北走向，灞、浐、沣诸河等均沿断裂带走向流动。

二是河道纵向比降大。各条河流上游段流经秦岭山地时，谷深、坡陡、流急。出峪后中游段切穿山前洪积倾斜平原，坡度减小，水流较缓。

三是下游河道横向摆动显著，具有游荡性河流特征。渭河不断向北迁移，灞河由东向西摆动，沣河由西向东演变，潼、漓交替泛滥，形成片状展布的古河道、边滩和心滩。

四是上游河道曲折深切，多峡谷险滩。秦岭北侧峪口多达 70 余处。

五是河床堆积物明显。从河源到河口，随着坡度减小，河流挟沙能力降低，悬移物在下游形成沿河有规律的堆积分布。

径流时空分布不均匀是西安境内河流共同的显著特点。丰水年与枯水年径流量相差 4~7 倍，一些山区支流年径流量相差达 10 倍，有的河流下游枯水年甚至基本断流。河流的年内径流量变化也较大，每年 2 月份枯水期，径流量仅为全年总量的 2%，时有断流现象，而 7~10 月汛期径流量占全年总量的 45%~56%。

## 3.2 工艺流程

### 1、工艺流程

#### ①进气过滤分离除尘系统

一般从净化厂来的天然气还带有部分水和砂粒，天然气在长距离输送中由于温度和压力下降而凝析出来的水蒸气，以及天然气在对管内壁腐蚀所产生的腐蚀产物等都将影响输送，故天然气经输气站时还需经分离设备进行分离。其主要作用是保证输气管道的气质要求，对天然气中直径大于 5 微米的固体粉尘和液滴进行分离。

#### ②清管器收发系统

输气管线在施工过程中积存下来的污物和管线投产运行时所积存下来的腐蚀产物，都是影响气质、降低输气能力、堵塞仪表、影响计量精度和加剧管线内壁腐蚀的主要因素。为此。应与管线投产前和运行过程中加以清除。

清管站主要功能为清管。平时天然气经干线越站旁通，在进行清洗管作业时，采用不停气密闭清管流程，通过向下游站发送清管球（同时接受上游清管球）的方式，清除管内的机械杂质。

#### ③调压系统

管道在输入支线与干线的连接点应保持稳定的输入压力，并要控制其压力的波动范围，输气站内的调压系统除满足输气工艺的要求外，还要满足开停工和检修的需要。

#### ④计量系统

输入干线的气体及站内自耗必须计量。进出气量的计量是整个输气系统控制和调节的依据。

#### ⑤截断阀

每组分离、计量、调压管路均设有电动球阀，且站内压力、压差、流

量、温度、气质和阀位等数据信号纳入控制系统，可实现正常操作情况下站内流程的自动切换。分输站进出站总管上设有紧急截断阀当站内或干线发生重大事故时自动关闭、切断气源，以实现事故状态下干线与战备工艺设施的隔离。

#### ⑥放空及火炬系统

输气分输站均设置安全泄放系统。输气分输站在进站截断阀之前和出站截断阀之后设置泄压放空设施。根据输气管道分输站的特点，放空管应能迅速放空输气干线两截断阀之间管段内的气体。

天然气放空应点燃排放，放空火炬点火系统选用内传火方式。该种点火方式点火系统设置在地面，方便操作维护，地面点火系统内自带风机，不需另配压缩空气，同时燃料气消耗量小。放空火炬内传火系统有内引火高能点火器、引火管、点火头、现场控制箱、远程控制柜等组成，实现在控制室点火，也可在火炬区就地点火。

### 2、清管作业流程：

- ①编制报批清管工艺操作及安全监护方案和操作票；
- ②作业前分公司组织检测单位、参与分输站（班组）进行技术交底；
- ③协调调控指挥中心对主管网工艺流程进行切换，满足清管作业要求；
- ④对沿线阀室线路截断阀切换为手动状态；
- ⑤待沿线各个监听点人员就位后开始切换清管流程；

⑥确保分输站已倒好收球流程后，按照操作票进行发球作业，检测单位和监听人员根据清管器或检测器运行方向进行沿线监听，并根据球速及时调整工艺，确保清管和检测作业有效进行；

⑦清管器或检测器进入收球筒后切换工艺进行收球，收球结束后对清出来的污物进行分析称重并汇报调控指挥中心；

⑧恢复主管网工艺流程。





图 3.2-1 常压流程图

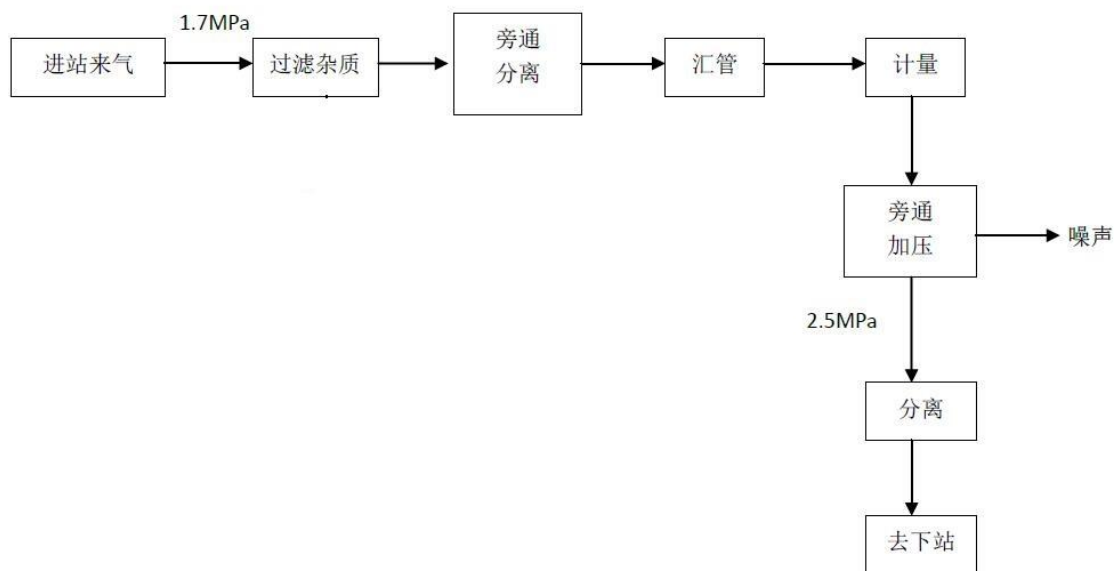


图 3.2-2 增压流程图

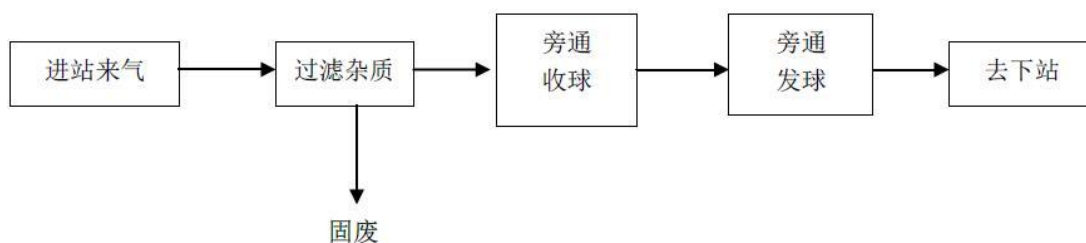


图 3.2-3 清管站工艺流程图

### 3、污染防治措施

#### (1) 废水

公司废水主要来自各分输站产生的清管废水、设备检修废水和生活污水，其中清管废水、设备检修废水按照危险废物进行处置，生活污水的处理情况见表3.2-1，污水处理系统的工艺流程见下图3.2-4。

表3.2-1 各分输站污水处理方式统计表

序号	分输站名称	处理方式	污水处理后流向
1	西安临潼分输站	地埋式一体化污水处理系统	用于绿化
2	灞桥分输站	无污水处理系统，全部定期交由市政拉运进行处理	/
4	新兴分输站	地埋式一体化污水处理系统未调试好，暂仅使用系统的三级池进行处理	一二池由村民定期清运，用于土地施肥，三池进行分输站内绿化。
5	临潼分输站	地埋式一体化污水处理系统	排入市政管网
6	未央分输站	地埋式一体化污水处理系统	排入市政管网
7	泾河分输清管站	地埋式一体化污水处理系统正在建设，生活污水定期清运	/
8	泾河分输站	生活污水经化粪池处理，找有资质单位进行清理，污水在储水井里，定期清运。	/
9	通远分输站	地埋式一体化污水处理系统在装置未调试好，现定期清运	地埋式一体化污水处理系统正式运行后，用于绿化。
10	零口分输站	地埋式一体化污水处理系统	排入市政管网
11	蓝田工业园分输站	地埋式一体化污水处理系统在装置未调试好，现定期清运。	地埋式一体化污水处理系统正式运行后，用于绿化。
12	长安分输站	租用智慧城小区作为工作室，生活污水利用智慧城小区的处理系统进行处理，无其他废水。	/

地埋式一体化污水处理系统的工艺流程：分输站产生的全部废水经化粪池处理后进入处理系统，经调节后进入好氧生物接触氧化池，然后经过沉淀，废水经消毒池消毒后回用于分输站绿化和喷洒地面。工艺流程图见图 3.2-4。

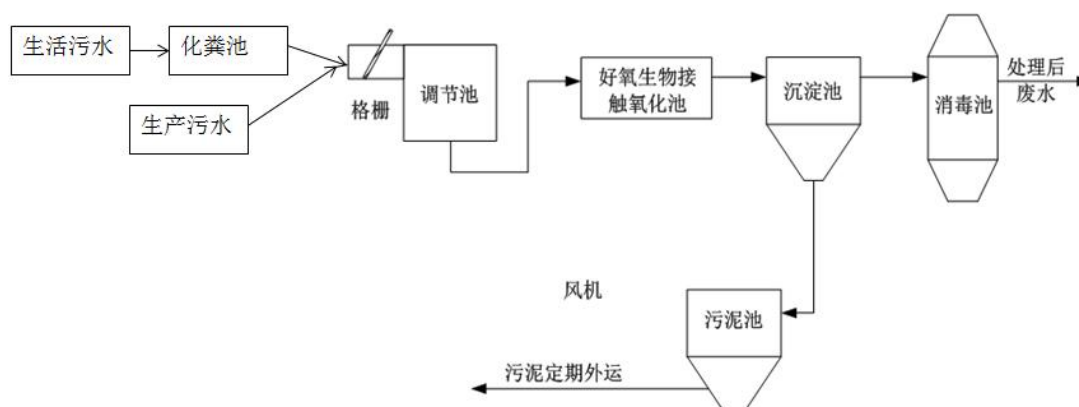


图 3.2-4 地埋式一体化污水处理系统工艺流程图

## （2）废气及其环保治理措施

废气主要各分输站供热用的燃气锅炉、压气站压缩机工作时的废气和清管、超压、检修时排放的少量天然气。

分输站采暖采用燃气热水锅炉、各压气站压缩机组利用天然气为能源驱动，天然气属于清洁能源对外环境影响较小，清管作业、分离器检修及超压放空：天然气管线在正常运行期间，管线每年将进行1~2次清管作业，分离器每年需进行1次检修，另外系统超压时将排放一定量的天然气。清管作业、分离检修及超压放空的天然气产生量很少，通过放空火炬系统直接排放，当气量较大时，采用点火方式对放空天然气点燃，以减轻其对环境空气质量的影响。

## （3）固废及其环保治理措施

各分输站产生的固体废物主要来自清管作业产生的废渣、分离器检修废渣、含矿物油废物、含油抹布、废油桶、生活污水泥和生活垃圾，其中清管作业产生的废渣、分离器检修废渣、含矿物油废物以及废油桶等，均为危险废物，交由陕西水发环境有限公司进行处理；生活污水泥和生活垃圾等均为一般废物，定期外运填埋处理。

### 3.3 主要生产装置及设施和主要原辅料消耗

#### 3.3.1 主要生产装置及设施

陕西省天然气股份有限公司西安分公司是股份有限公司所属的生产性分公司，主要负责靖西一、二、三线（北起黄陵，南至西安、永乐）、关中环线（西起永乐，东至渭南，南至长安）、西渭线（西安至渭南）、西商线（西安至商洛）、商山线（商洛至山阳）、商南线（商洛至洛南）、商商线（商洛至商南）9条天然气长输主干管道以及西商线与关中环线2条联络线、渭南支线、4条供气支线、临潼2条进站支线的运行管理工作。西安分公司所辖管线全长约1131公里，下设综合、生产、安环、管道、市场5个办公室，管理26个基层分输站（含4座撬装站）、1个维修队及1个车队。

分输站工艺上主要是分离、除尘、调压、计量的功能；分输站功能为作为供气支路，为上下游供气；设备主要为各类控制阀门如紧急切断阀、调压阀、安全阀等阀门，流量计、站控PLC系统、通讯系统以及其他辅助设施等，具体主要设备、输气管线（含阀室）分布见应急预案第2章节。

#### 3.3.2 主要原辅材料消耗

陕西省天然气股份有限公司西安分公司是股份有限公司所属的生产性分公司，主要负责靖西一线、靖西二线、靖西三线、关中环线、关中环线与西商线联络线、西商线、西渭线、渭南支线等西安段天然气管道的输气和线路管理与维护任务。本预案适用范围为西安分公司输气管道工程西安段范围内的输气管道工程，其输气能力见下表。其输气能力见下表。

表 3.3-1 西安分公司西安段输气能力一览表

序号	管线	输气能力 m <sup>3</sup> /a
1	靖西一线	10×10 <sup>8</sup>

2	靖西二线	$30 \times 10^8$
3	靖西三线	$90 \times 10^8$
4	关中环线	$111 \times 10^8$
5	关中环线与西商线联络线	$33 \times 10^8$
6	西商线	$1.74 \times 10^8$
7	西渭线段	$0.8 \times 10^8$
8	渭南支线段管道	$6.5 \times 10^8$
总输气能力		$283.04 \times 10^8$

### 3.4 安全生产管理及重大危险源辨识

#### 3.4.1 安全生产管理

##### 3.4.1.1 环境风险管理制度

(1) 公司根据自己运行实际制定了正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故。

(2) 操作人员每周进行安全教育培训活动，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施。

(3) 对管道附近的居民加强教育，进一步宣传贯彻、落实《石油天然气管道保护条例》，减少、避免发生第三方破坏的事故。

(4) 对重要的仪器设备有完善的检查项目、维护方法；按计划进行定期维护；有专门档案（包括维护记录档案）。

##### 3.4.1.2 危险源管理和隐患排查

公司对危险源实行四级管理，公司安全与环境监察部全面负责危险源监控与管理工作，各基层生产性分公司具体负责危险源日常监控与管理工作，各分输站直接负责输气线路和分输站危险源的巡查、监管与现场控制工作，线路养护人员负责线路危险源的协查和上报。

根据危险源的特点，公司采取了多项监控方法、措施：

##### 1. 制定输气管道线路及附属设施管理制度

为确保生产安全，提高天然气长输管道线路及附属设施管理水平，预防事故发生，制定《输气分输站、线路安全管理制度》和《输气管道线路及附属设施管理制度》，明确公司各生产职能部室及管辖线路分公司管理职责，制定线路（包括管道本体、管线附着物、阀室、穿跨越点）巡检周期和线路维修维护标准。

## 2.做好管道的保护宣传、安全监护工作

加大管道保护宣传力度，配置宣传车沿线宣传；印制《天然气管道安全保护法规》、《天然气小常识》和《管道安全保护宣传通讯便签》等宣传材料发放给管道沿线各市（区）相关部门和群众；对管道沿线大型施工机械进行登记、备案，便于与施工机械操作人员保持联系；在管道沿线涂刷宣传标语，设置大型广告牌，制作安全警示贴，贴在施工机械的驾驶室和醒目处，提示机械操作人员注意保护天然气管道。

针对管道沿线各项工程施工项目多，并多与管道并行或交叉、极易发生人为损伤管道事故这一安全隐患，认真处理与管道安全距离不够或交叉项目的管道保护和管道改移加固，及时与管道沿线各施工单位签订《管道安全保护协议》，落实监护程序和职责；为施工单位探测、交接管道位置；设置标志牌、警戒带，划出警戒区；增加线路巡护人员，加密巡检周期并对外部施工处指派专人全过程监护。

## 3.实施线路标志桩加密

随着社会经济的发展，管道沿线大规模建设兴起，对管道的安全运行造成威胁，公司原有线路标志桩 500 米设置一个已不能完全用以识别管道的走向位置。因此，为确保管道安全运行，公司专门制定线路标志桩加密工程实施方案，对原线路标志桩按照  $100\pm 20$  米一个的埋设距离进行加密。新建线路标志桩按  $100\pm 20$  米间距埋设标志桩。

## 4.SCADA 系统数据采集与监控

公司天然气长输管道自动化控制系统是通过 SCADA（数据采集与监控）系统实现的。它由西安调度中心的中央计算机系统和分布在管道分输站的站控 PLC 系统及现场仪表等组成，各站与调度中心之间由卫星通信设备提供话音及数据通道。各线路均有 SCADA 系统自 1997 年 7 月投运以来，每天 24 小时不间断运行，运行稳定可靠，很好地实现了对公司天然气长输管道的数据采集、生产过程的实施监控等功能，及时发现分输站问题和设备故障，在确保管道安全平稳运行和应急管理工作中，发挥了重要的作用。

#### 5. 定期开展安全隐患排查和设备缺陷整治

公司每年春秋两季都开展安全隐患排查和设备缺陷整治活动，以线路监护和分输站安全为重点对公司安全隐患、设备状态进行全面检查和缺陷整治。对排查出的安全隐患和设备缺陷，落实责任人和专项资金，制定相应整治措施，及时予以消除，确保管道及其附属设施处于良好的安全受控状态。

### 3.4.2 重大危险源辨识

#### （一）重大危险源辨识

本企业涉及的危险源物质为天然气，根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2019）中 3.5 的要求（当装置及设施之间有切断阀室时，以切断阀作为分割界限划分为独立的单元）进行划分识别。具体见表 3.4-1。

《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2019）表 1 危险化学品及临界量中 49 项的天然气临界量为 50t，由表 3.4-1 可知，部分分输站和阀室之间天然气储量超过标准要求的临界量，所以陕西省天然气股份有限公司西安分公司（西安段）输气管道工程各天然气管段管线为重大危险源（除靖西一线的泾河阀室至新泾河分输清管站、新泾河分输清管站至马堡子阀室、马堡子阀室至韩家湾阀室、韩家湾阀室至新泾河分输站、新泾河分输站至三奶厂阀室（一线）、三奶厂阀室（一线）至西安未央分输站段、西

商线的新兴阀室至路家湾阀室、灞桥分输站至邵寨阀室、寨阀室至潘家坪阀室、西渭线和渭南支线）。

**3.4-1 西安分公司输气管道工程（西安段）各阀室间天然气含量一览表**

线路	序号	分输站/阀室名称	间距(km)	管径/mm	输气压力/Mpa	管道面积/m <sup>2</sup>	天然气含量/t	管理分输站
1、靖西一线	1	义和分输站	0	426	4	0.14	0.0	义和分输站
	2	泾河阀室	17.5	426	4	0.14	69.39	泾河分输清管站
	3	新泾河分输清管站	2.6	426	4	0.14	10.31	
	4	马堡子阀室	10.5	426	4	0.14	41.63	
	5	韩家湾阀室	12.2	426	4	0.14	48.37	泾河分输站
	6	新泾河分输站	7.13	426	4	0.14	28.27	
	7	三奶厂阀室（一线）	9.1	426	4	0.14	36.08	
	8	西安未央分输站	6.7	426	4	0.14	26.56	西安未央分输站
2、靖西二线	序号	分输站/阀室名称	间距(km)	管径/mm	输气压力/Mpa	管道面积/m <sup>2</sup>	天然气含量/t	管理分输站
	1	泾河北阀室	0	610	6.3	0.29	0.00	泾河分输清管站
	2	三奶厂阀室	13.3	610	4	0.29	109.23	泾河分输站
	3	西安未央分输站	7.0	610	4	0.29	57.49	泾河分输清管站
3、靖西三线	序号	分输站/阀室名称	间距(km)	管径/mm	输气压力/Mpa	管道面积/m <sup>2</sup>	天然气含量/t	管理分输站
	1	新兴阀室	0.0	914	8.0	0.66	0.00	/
	2	泾阳阀室	16.9	914	8.0	0.66	631.78	泾河分输清管站
	3	永乐分输站	13.6	914	8.0	0.66	508.41	泾河分输清管站
4、关中环线	序号	分输站/阀室名称	间距(km)	管径/mm	输气压力/Mpa	管道面积/m <sup>2</sup>	天然气含量/t	管理分输站
	0	永乐站	0	900	4	0.63	0.00	西安临潼分输站
	1	通远阀室	9.8	900	4	0.63	174.85	



	2	新兴分输站	16	900	4	0.63	285.47	
	3	西安临潼站分输站	14.5	900	4	0.63	258.71	
	4	零口分输站	9.5	900	4	0.63	169.50	
	5	骆岭阀室	24.9	900	4	0.63	444.27	零口分输站
	6	蓝田工业园分输站	16.9	900	4	0.63	301.53	
	7	安村阀室	13.1	900	4	0.63	233.73	长安站
	8	汤峪阀室	13.8	900	4	0.63	246.22	
	9	王莽阀室	14.9	900	4	0.63	265.85	
	10	长安站	16.9	900	4	0.63	301.53	
5、关中环线与西商线联络线	序号	分输站/阀室名称	间距(km)	管径/mm	输气压力/Mpa	管道面积/m <sup>2</sup>	天然气含量/t	管理分输站
	0	安村清管站	0	610	4	0.29	0.0	长安站
	1	灞桥分输站	11.3	610	4	0.29	92.81	
6、西商线	序号	分输站/阀室名称	间距(km)	管径/mm	输气压力/Mpa	管道面积/m <sup>2</sup>	天然气含量/t	管理分输站
	0	未央分输站	0	610	4	0.29	0.0	灞桥分输站
	1	新兴阀室	14	610	4	0.29	114.98	
	2	路家湾阀室	4.5	610	4	0.29	36.96	
	3	灞桥分输站	16.5	610	4	0.29	135.51	
	4	邵寨阀室	12	273	4	0.06	20.39	
	5	潘家坪阀室	28	273	4	0.06	47.58	
7、西渭线	序号	分输站/阀室名称	间距(km)	管径/mm	输气压力/Mpa	管道面积/m <sup>2</sup>	天然气含量/t	管理分输站
	0	西安未央分输站	0	219	4	0.04	0.0	临潼站
	1	灞河东阀室	6.8	219	4	0.04	7.70	
	2	临潼阀室	16.7	219	4	0.04	18.92	
	3	临潼分输站	1.5	219	4	0.04	1.70	
	4	韩家屯阀室	16.7	219	4	0.04	18.92	
	5	渭南分输站	7.7	219	4	0.04	8.72	
8、渭南支	序号	分输站/阀室名称	间距(km)	管径/mm	输气压力	管道面积/m <sup>2</sup>	天然气含量/t	管理分输站

线					/Mpa			
	0	西安临潼分输站	0	406	4	0.13	0.0	西安临潼站
	1	渭南市经开区门站	7.6	406	4	0.13	27.98	渭南分公司

## (二) 天然气性质

### (1) 易燃易爆性

由表 3.5-2 可见，天然气的爆炸极限浓度范围较宽（5.3%~15%），爆炸下限浓度值较低，泄漏和挥发后很容易达到爆炸下限浓度值，故爆炸危险性很大。天然气火灾爆炸危险特性见表 3.5-2。

表 3.4-2 天然气火灾爆炸危险特性表

物质名称	熔点 (°C)	沸点 (°C)	爆炸极限 体积分数%		火灾危险分类
			下限	上限	
天然气	-182.5	-160	5.3	15.0	2.1

### (2) 静电荷聚集性

虽然静电荷主要发生在油品的运输、流动、装卸等工艺中，但是压缩气体从管口或破损处高速喷出时，由于强烈的摩擦作用，也会产生静电。静电的危害主要是静电放电。如果静电放电产生的电火花能量达到或大于可燃物的最小点火能，就会立即引起燃烧、爆炸。

### (3) 热膨胀性

静电荷聚集性石油及石油产品、天然气的体积随着温度的升高而膨胀，特别是天然气随温度升高膨胀特别明显。如果分输站容器遭受暴晒或靠近高温热源，容器内的介质受热膨胀造成容器内压增大而膨胀。这种热胀冷缩作用往往损坏储存容器，造成介质泄漏。天然气储存容器在低温下还可能引起外压失稳。

### (4) 易扩散性

天然气一旦发生泄漏，其中的甲烷等轻组分气体会扩散到空气中与空气混合，形成气团。当天然气气团浓度达到爆炸极限时，遇明火将发生蒸汽云爆炸；另一部分比空气重的组分容易滞留在地表、水沟、下水道等低

洼处，遇明火而引起火灾或爆炸。

### (5) 毒性

天然气中的主要物质甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，会使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30% 时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可导致窒息死亡。

表 3.5-3 天然气的理化性质及危险特性

中文名称		甲烷	英文名称	Methane
分子式		CH <sub>4</sub>	分子量	16.04
CAS 号		74-82-8		
危险性	危险性类别	第 2.1 类易燃气体		
	侵入途径	吸入；与液体接触，冻伤。		
	环境危害	对环境有危害，对鱼类和水体要给予特别注意。		
	燃爆危险	本品易燃。		
急救措施	皮肤接触	接触液体冻伤。冻伤时，用大量水冲洗，给予医疗护理。		
	眼睛接触	接触液体冻伤。冻伤时，用大量水冲洗，给予医疗护理。		
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处，必要时进行人工呼吸，给予医疗护理。		
灭火剂		雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
泄漏应急处理		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断货源。应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿静电工作服。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堰或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理。		
接触控制与个体防护	职业接触限值	最高容许浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		前苏联 MAC300
		时间加权平均容许浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		-
		短时间接触容许浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		-
	呼吸系统防护	一般不需特殊防护，特殊情况下，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。		
	眼睛防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时戴化学安全防护眼镜。		
	身体防护	穿防静电工作服。		
	手防护	戴一般作业防护手套。		
	其他防护	工作现场禁止吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		
理化特性	外观与性状	无色无臭的气体		
	熔点 (°C)	-182.5	沸点 (°C)	-161.5
	闪点 (°C)	-188	引燃温度 (°C)	538
	爆炸上限%(V/V)	15	爆炸下限%(V/V)	5.3
毒理学资料		无资料		

运输 信息	危险货物编号	21007	UN 编号	1971
	包装标志	易燃气体	包装类别	O52
	包装方法	钢质气瓶。		
	运输注意事项	钢瓶运输时必须戴好钢瓶安全帽，瓶身平放，将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、酸类等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。		

### 3.5 现有应急物资

西安分公司以及西安分公司管线各分输站应急物资详见下表。

表 3.5-1 西安分公司及西安分公司管线各分输站应急物资一览表

序号	名 称	规格型号	单位	数 量	库存点
管道泄漏、清管、管道修补等应急物资					
1	应急抢险物资运输车	五十铃厢式货车	台	1	西安分公司
2	发电电焊机	发电 16kw 焊机 8.7KW	台	1	西安分公司
3	液压切管机	含液压站	台	1	西安分公司
4	防爆型轴流式通风机	230V 排风量 2200m³/h	台	1	西安分公司
5	液氮汽化器	空温敷热式(60KW)3000m³/h	台	1	西安分公司
6	CNG 减压供气撬	P122MPa,P21.2~1.6MPa,	台	1	西安分公司
		双支路 2×1000m³/h,			
		电加热 2×32KW			
7	CNG 减压撬低压软管	P=1.6MPa 长度 80~100m	套	1	西安分公司
8	钢管	φ426×8.12M/	根	各 15	西安分公司
		φ426×9.12M/			
		φ610×11.12M/			
		φ219× 6.12M			
9	U 型吊环	10T/5T	个	10	西安分公司
10	吊带	8#/6# (2 米)	根	各 2	西安分公司
11	吊带	编织	根	2	西安分公司
12	双向滑轮	5T	个	2	西安分公司

表 3.5-1 西安分公司及西安分公司（西安段）管线各分输站应急物资一览表

序号	名 称	规格型号	单位	数 量	库存点
13	单向滑轮	1T	个	5	西安分公司
14	钢丝绳扣	20#/15#/10#	根	各 4	西安分公司
15	撬杠		根	5	西安分公司
16	榔头		个	6	西安分公司
17	防爆管钳		个	3	西安分公司
18	防爆扳手		个	2	西安分公司
19	钨棒	φ2.5	桶	1	西安分公司
20	氩弧焊线	J50、φ2.5	公斤	5	西安分公司
21	氩气减压表		块	2	西安分公司
22	割炬	G01-100	把	1	西安分公司
23	角磨机砂轮片	φ100×2.5 /φ100×5	片	各 10 片	西安分公司
24	气焊墨镜		副	4	西安分公司
25	气带接头		个	6	西安分公司
26	乙炔回火器		个	1	西安分公司
27	尼龙绳		米	500	西安分公司
28	焊条	J507/φ3.2(2.5)J422/φ3.2	公斤	25/5/65	西安分公司
29	白蜡木		根	20	西安分公司
30	高颈法兰	DN25 PN4.0/DN50 PN4.0	片	12	
		DN80 PN4.0/DN100 PN4.0		12	
		DN150 PN4.0/DN200 PN4.0		12	
30	高颈法兰	DN250 PN4.0/DN300 PN4.0	片	12	西安分公司
		DN400 PN4.0		12	
31	防水胶布		卷	10	西安分公司
32	绝缘胶布		卷	3	西安分公司
33	插头	两孔 10A/三孔 10A/三孔 16A	个	各 6	西安分公司
34	漏电两极开关	25A	个	2	西安分公司
35	单极(三级)开关	16A(40A)	个	各 2	西安分公司
36	两芯护套线		米	100	西安分公司
37	单芯线		米	100	西安分公司
38	压力表	1.0Mpa/6.0Mpa	块	各 2	西安分公司
39	铁丝	12#/16#	公斤	50/18	西安分公司
40	切割机		台	1	西安分公司
41	注脂枪		个	2	西安分公司

表 3.5-1 西安分公司及西安分公司（西安段）管线各分输站应急物资一览表

序号	名 称	规格型号	单位	数 量	库存点
42	一字螺丝刀	4/6/8/14/16	个	各 1	西安分公司
43	十字螺丝刀	4/6/8/10	个	各 2	西安分公司
44	铁皮剪		把	1	西安分公司
45	手虎钳	4 月 6 日	个	各 1	西安分公司
46	克丝钳	200mm	把	3	西安分公司
47	液压千斤顶	5T/10T	个	各 1	西安分公司
48	普通型套筒	8-32	套	1	西安分公司
49	倒链	2T	个	2	西安分公司
50	皮带冲	3-16mm	套	1	西安分公司
51	丝锥	2.5-22mm	套	1	西安分公司
52	尖嘴钳		把	2	西安分公司
53	试电笔		个	3	西安分公司
54	防爆扳手	12	个	1	西安分公司
55	管钳	14/18	个	各 1	西安分公司
56	梅花扳手	8 月 30 日	套	1	西安分公司
57	呆扳手	8 月 30 日	套	1	西安分公司
58	梅花扳手(单头)	30/32/36/41/46/50/55	件	各 1	西安分公司
59	呆扳手(单头)	32/36/41/46/50/55	件	各 1	西安分公司
60	活扳手	8/10/12/15/18	件	3/4/2/2/1	西安分公司
61	钢丝绳紧线器		个	3	西安分公司
62	板锉	12 月 18 日	件	2	西安分公司
63	斧头		把	1	西安分公司
64	双头螺栓	M12×65/M16×80	条	8 月 8 日	西安分公司
		M16×90/M20×100		16/16	
		M22×110/M27×140		16/24	
		M30×150/M30×160		24/32	
		M36×190		32	
65	卡扣		个	23	西安分公司
66	接扣		个	4	西安分公司
67	石笼		个	300	西安分公司
68	封头	219	个	2	西安分公司
69	封头	273	个	2	西安分公司
70	封头	426	个	2	西安分公司

表 3.5-1 西安分公司及西安分公司（西安段）管线各分输站应急物资一览表

序号	名 称	规格型号	单位	数 量	库存点
71	封头	610	个	2	西安分公司
72	清管器	219	个	4	西安分公司
73	清管器	273	个	6	西安分公司
74	清管器	426	个	6	西安分公司
75	清管器	610	个	3	西安分公司
76	皮碗	219	个	10	西安分公司
77	皮碗	273	个	10	西安分公司
78	皮碗	426	个	15	西安分公司
79	皮碗	610	个	10	西安分公司
80	隔离球	219	个	10	西安分公司
81	隔离球	273	个	20	西安分公司
82	隔离球	426	个	20	西安分公司
83	隔离球	610	个	20	西安分公司
84					
85	氮气瓶	40 升	瓶	6	西安分公司
86	手工氩弧气保三 功	NebuLA400 380V	台	2	西安分公司
	能数字焊机				
87	手工氩弧气保三 功	NebuLA250 220V	台	1	西安分公司
	能数字焊机				
88	地下管道防腐层 检测仪	雷迪	台	1	西安分公司
	地下管线探测仪	雷迪	台	5	西安分公司
89	电火花检漏仪	晟利 SL-68A/B	台	3	西安分公司
	红外测距仪	测距 300-600m	台	2	西安分公司
应急监测设备					
96	可燃气体检测仪	XP-3110 等	台	18	西安分公司
97	甲烷含量分析仪	XP-3140	台	5	西安分公司
98	氧含量分析仪	XP-3118 等	台	4	西安分公司
安全防护装备					
99	自给式空气呼吸 器	MSA BD2100	台	9	西安分公司
100	高压呼吸空气压 缩机	MSA 100EF1	台	1	西安分公司
101	重型防火防化服	代尔塔 含头手套和靴子	套	9	西安分公司
102	全方位自动泛光 工作灯	海洋王 SFW6110B 型	台	6	西安分公司
103	手提扩音器		个	4	西安分公司

表 3.5-1 西安分公司及西安分公司（西安段）管线各分输站应急物资一览表

序号	名 称	规格型号		单位	数 量	库存点
104	防爆对讲机	摩托罗拉防爆		对	13	西安分公司
105	停车指示牌			块	8	西安分公司
分输站基础应急物资						
1	手提式干粉灭火器	MFZ/ABC8	8kg	具	2	各分输站
2	推车式干粉灭火器	MFTZ/ABC20	20kg	具	1	各分输站
3	推车式干粉灭火器	MFTZ/ABC20	20kg	具	1	各分输站
4	手提式干粉灭火器	MFZ/ABC8	8kg	具	2	各分输站
5	手提式干粉灭火器	MFTZ/ABC20	20kg	具	1	各分输站
6	手提式干粉灭火器	MFZ/ABC8	8kg	具	2	各分输站
7	手提式干粉灭火器	MFTZ/ABC20	20kg	具	1	各分输站
8	手提式干粉灭火器	MFZ/ABC8	8kg	具	2	各分输站
9	推车式干粉灭火器	MFTZ/ABC20	20kg	具	1	各分输站
10	手提式干粉灭火器	MFZ/ABC8	8kg	具	2	各分输站
11	手提式干粉灭火器	MFZ/ABC8	8kg	具	2	各分输站
12	推车式干粉灭火器	MFTZ/ABC20	20kg	具	2	各分输站
13	消防铁锹			个	1	各分输站
14	消防镐			个	1	各分输站
15	消防桶			个	1	各分输站
16	消防铁锹			个	1	各分输站
17	消防桶			个	1	各分输站
18	消防斧			个	1	各分输站
灞桥分输站应急物资表						
序号		名称		配备标准		存放位置
1		正压式空气呼吸器		2 套		应急库
2		氧含量检测仪		2 台		应急库
3		移动式可燃气体检测仪		2 台		应急库
4		移动式可燃气体检测仪		2 台		应急库
5		手电筒		1 各/人		应急库
6		对讲机		4 台		应急库
7		急救箱或急救包		1 包		应急库
8		灭火器		/		应急库
9		警示牌		1 套		应急库
10		警戒带		2 卷		应急库
未央分输站应急物资表						
1		正压式空气呼吸器		2 套		应急库
2		应急医疗箱		1 个		应急库
3		警用电棍		2 个		应急库



表 3.5-1 西安分公司及西安分公司（西安段）管线各分输站应急物资一览表

序号	名 称	数 量	库存点
4	警棍	1 个	应急库
5	警示安全带	4 卷	应急库
6	警用手电	2 个	应急库
7	防火手套	2 双	应急库
8	防火防化服	3 套	应急库
9	反光背心	2 个	应急库
10	警示服	2 套	应急库
11	消防靴	2 双	应急库
12	橡胶雨鞋	1 双	应急库
13	甲烷检测仪 3114	2 个	应急库
14	甲烷、氧气检测仪 3118	2 个	应急库
临潼分输站应急物资表			
序号	应急物资名称	数量	存放位置
1	空气呼吸器	2 个	应急库
2	对讲机	4 个	应急库
3	防火防化服	1 个	应急库
4	消防手套	1 个	应急库
5	安全警示带	5 个	应急库
7	防爆海洋王手电	1 个	应急库
零口分输站应急物资表			
序号	应急物资名称	数量	存放位置
1	正压式空气呼吸器	2 套	应急库
2	氧含量检测仪	2 台	应急库
3	移动式可燃气体检测仪	2 台	应急库
4	移动式可燃气体检测仪	2 台	应急库
5	手电筒	1 各/人	应急库
6	对讲机	4 台	应急库
7	急救箱或急救包	1 包	应急库
8	灭火器	/	应急库
9	警示牌	1 套	应急库
10	警戒带	2 卷	应急库
长安站应急物资台账			
序号	应急物资名称	数量	存放位置
1	正压式空气呼吸器	2 套	应急库
2	氧含量检测仪	2 台	应急库
3	移动式可燃气体检测仪	2 台	应急库
4	移动式可燃气体检测仪	2 台	应急库
5	手电筒	1 各/人	应急库
6	对讲机	4 台	应急库

表 3.5-1 西安分公司及西安分公司（西安段）管线各分输站应急物资一览表

序号	名称	数量	存放位置
7	急救箱或急救包	1 包	应急库
8	灭火器	/	应急库
9	警示牌	1 套	应急库
10	警戒带	2 卷	应急库
泾河分数清管站应急物资台账			
序号	应急物资名称	数量	存放位置
1	防爆强光手电	2 把	应急库
2	应急医疗箱	1 个	应急库
3	空气呼吸器	2 个	应急库
4	防火服	1 套	应急库
5	阻燃帽	1 件	应急库
6	防火鞋	1 双	应急库
7	CH4/O2 含量分析仪(3118)	1 台	应急库
8	喊话器	1 台	应急库
泾河分数站应急物资台账			
序号	物品名称	数量	存放位置
1	防爆管钳	2 个	应急库
2	防爆扳手	2 个	应急库
3	防爆撬杠	1 个	应急库
4	警戒线	3 卷	应急库
5	安全帽	15 顶	应急库
6	防爆手电筒	1 个	应急库
7	防爆摄像手电	1 个	应急库
8	自给式压缩空气呼吸器	1 台	应急库
9	高性能防护手套	1 双	应急库
10	阻燃服	1 套	应急库
11	耐火防水镀锌夹克	1 件	应急库
12	镀锌防火长裤	1 条	应急库
13	靴子	1 双	应急库
14	便携式气体检测器	1 台	应急库
15	便携式气体检测器	1 台	应急库
16	对讲机	2 个	应急库
17	军大衣	1 件	应急库
18	自给式压缩空气呼吸器	1 件	应急库

4 应急组织体系

本应急预案与陕西省突发环境事件应急预案、陕西省天然气股份有限公司突发环境事件应急预案、西安市突发环境事件应急预案和管道沿途区县突发环境事件应急预案是上下衔接关系；

本应急预案与企业内部其他应急方案之间是平行衔接关系，如西安分公司的《西安分公司生产安全事故现场处置方案》、《西安分公司综合应急抢险方案》、《西安分公司防汛专项应急方案》等应急方案与本预案是平行衔接关系；本应急预案与外部关联企业应急预案之间是相关衔接关联的关系，如管道上下游的《杨凌分公司突发环境事件应急预案》、《延安分公司突发环境事件应急预案》是相互衔接的关系。本公司应急指挥机构和应急救援专业队伍组成，其组织机构图如下：

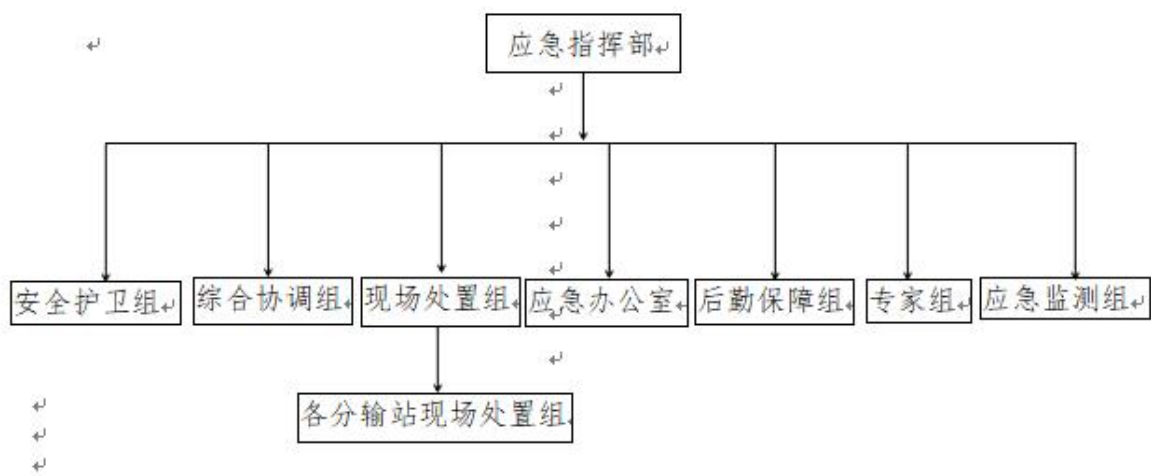


图 4.1-1 应急组织机构图

#### 4.1-1 西安分公司内部应急机构成员及联系方式

应急职务	分组	应急职责	单位职务	姓名	移动电话
应急指挥部	指挥部	总指挥	经理	周 群	13991186811
		副总指挥	副经理	王 愉	13572228819
		副总指挥	副经理	朱建平	18629641908
		副总指挥	副经理	李建华	15929955777
	应急办公室	组长	办公室主任	刘 剑	13700220805
		组员	办公室成员	项行鸿	15809252336
		组员	办公室成员	王 筱	15829843958
		组员	办公室成员	吕 婷	18821615600
应急小组	综合协调组	组长	副经理	李建华	15929955777
		组员	综合办主任	吕 婷	18821615600
		组员	综合办成员	潘卓蕾	18729317988
		组员	综合办成员	姜振军	18710705926
	应急监测组	组长	维修班班长	张永锋	13772080764
		副组长	维修班副班长	王战强	13891894102
		组员	维修工	李云弟	13636819242
	后勤保障组	组长	市场办主任	李 冬	13022818639
		组员	市场办成员	李晓舫	13649260375
		组员	市场办成员	张 佳	13991896692
		组员	车辆管理人	徐丹萌	13279369682
	技术专家组	组长	副经理	王 愉	13572228819
		组员	生产办主任	项行鸿	15809252336
		组员	维修班班长	张永锋	13772080764
	安全护卫组	组长	安环办主任	刘 剑	13700220805
		组员	安环办成员	蔡 巍	15102995051
		组员	安环办成员	柳登顺	15399181558
		组员	安环办成员	刘效国	18066582279
		组员	安环办成员	刘向涛	18066610635
	现场处置组	组长	副经理	朱建平	18629641908
		组员	维修班班长	张永锋	13772080764
		组员	维修班副班长	王战强	13891894102
		组员	维修班成员	李云弟	13636819242
		组员	维修班成员	刘少斌	13325380364
		组员	各分输站成员		
分公司西安基地设调度中心 24 小时值班电话：					029-86510497

表 4.1-1（续）公司内部应急机构成员及联系方式

分输站现场处置组：西安分公司各分输站主要负责联系人			
临潼分输站	乔 石 站长	029-83852209	18792632785
	岳新发 副站长		13700279682
未央分输站	冯帆 站长	029-86496443	13088969731
	赵争 站长		13572270012
长安分输站	冯哲 副站长	13227832936	15102944869
	徐波 员工		13891880445
西安临潼分输站	陈桐 站长	18049559968	13509192008
	张文波 员工		18821659293
灞桥分输站	王明明 站长	029-86226867	13991199979
	潘保江 副站长		18710643210
零口分输站	杨新敏 副站长	18829634001	15339195002
	景 凯 员工		13759605021
通远分输站	李 锋 副站长	029-86081267	13379263844
	宋日恒 员工		18161910398
新兴分输站	党 超 副站长	17349038287	18700726999
	汪喜斌		13892844252
蓝田工业园分输站	张学强 负责人	13389217091	15229339556
	董 坚 员工		18092691404

## 5 突发环境事件情景及其后果分析

### 5.1 管道突发环境事件情景分析

陕西省天然气股份有限公司西安分公司主要输送天然气的公司，结合公司风险单元类别，风险单元形成风险原因，将可能发生的突发环境事件进行汇总，如下表所示。

表 5.1-1 西安分公司输气管道工程（西安段）可能发生的突发环境事件分析

序号	突发环境事件类型	事件引发或次生突发环境事件分析
1	天然气泄漏	①地震、山体滑坡等原因引起管道破裂； ②河流穿越处由于洪水冲刷造成天然气管道断管； ③因管道沿线施工、开挖、钻探、放炮、炸石、打桩等原因伤及管体，造成管道破裂，导致天然气大量泄漏； ④因管材原因、腐蚀原因、焊接质量原因、压力异常升高原因、管道局部受力不合理原因等，造成管道爆裂； ⑤管道穿（跨）越、明管地段，受恐怖分子破坏造成管道爆裂，导致天然气大量泄漏。 ⑥分输站、阀室管阀等设备存在故障缺陷或违章作业而出现跑、漏等现象； 以上事件可能造成天然气泄漏但未着火，从对周边居民、外环境造成一定的影响，特殊情况下还可能发生火灾、爆炸等事故。
2	废水超标排放	污水处理系统的主要设备故障，导致生活污水超标排放的情况；
3	火灾、爆炸	由于 1 中的原因导致天然气泄漏，遇明火、电火花、静电火花、高热源发生着火爆炸事故；由于燃气锅炉、燃气发电机组等故障造成天然气着火爆炸事故；由于天然气的易燃易爆性质，一旦发生火灾爆炸对周边人员安全、生态环境带来严重危害。
4	危险废物泄漏	危险废物暂存、转移及处置方式不当，产生泄漏等，对土壤环境、水环境等产生影响。

### 5.2 释放环境风险物质应急措施

#### 5.2.1 具体应急措施

##### 5.2.1.1 天然气泄漏应急处置措施

当分输站或管道某处有较大泄漏时，全线压力下降，越接近泄漏点的地方下降幅度越大；泄漏点前端管道的流量会比泄漏以前增大，泄漏点后面管段流量则减小；若管线出现爆裂、裂口，破裂处大量天然气外泄，使

全线压力急剧下降，处于裂口下游管段的分输站，因气体从管道中倒流外泄，流量计指针将倒转回零以下；因流速增大，使管道、设备中气流的声响也会增大。当出现天然气泄漏事故时，应采取以下措施：

（1）正确分析判断事故发生管段的位置，用最快的办法切断管段上下游的截断阀，放空破裂管段天然气，切断电源，并发出天然气逸散报警。

（2）组织人力对天然气扩散危险区进行警戒并设立隔离区。现场抢险人员，首先对危险区域用可燃气体检测仪进行初步检测，当有区域出现报警时，则以报警点为圆心，向外延伸进行仔细检测，直至不再报警时为止，并以报警区域向外延 10 米，作为半径设立隔离区；如初步检测未出现报警区域，则以泄漏点为圆心向内进行延伸，直至出现报警为止，并以此点外延 10 米，作为半径设立隔离区。隔离区的设立还应结合事件现场的地形、地貌、通风状况、交通、人员活动及居住情况等进行确定。此外，对危险区域的可燃气体要进行动态监测，及时调整隔离区范围。并严格控制一切可燃物，避免火灾爆炸的发生和蔓延；人员疏散应向泄漏处上风向进行疏散。

（3）立即将事故简要报告上级主管部门、生产指挥系统，通知当地环保、公安、消防部门，加强防范措施。

（4）组织抢修队伍迅速奔赴现场。在现场领导小组的统一指挥领导下，按照制定的抢修方案和安全技术措施，周密布置，分工负责，在确保安全的前提下进行抢修。

（5）对一时不能恢复和维持正常输气生产时，应通知沿线用户。在停输后，应利用管道内尚余的气量，针对不同用户的生产、生活特点，分情况进行限额配给，努力减少事故的间接损失。

（6）当输气管道泄漏处于重点跨越段（铁路、高等级公路等），并导致交通中断时，应立即向当地铁路、交通的政府主管部门汇报，请求启动

当地政府部门相应的应急预案；立即切断气源，放空事故管段至微正压，对泄漏的管线进行封堵；立即组织清理交通要道，及时恢复交通。

（7）当管道处于人口敏感区时，立即向当地政府主管部门和当地所在的乡或镇或县、市政府汇报，请求启动地方政府的紧急疏散预案；立即切断气源，放空事故段管线至微正压，对泄漏管段进行封堵；配合地方政府实施人员紧急疏散。

（8）针对天然气分输站，除采取以上应急预案外，发生泄漏事件时，还需远程操作或通知分输站人员就地启动 SCADA 系统中的紧急关闭按钮，自动打开本站越站阀、关闭进出站阀、并紧急放空站内天然气。如果控制逻辑失控，通知分输站工艺人员就地进行相应操作，立即切断电源，并对现场流程切断情况进行确认。

（9）环境应急监测。在以泄漏点为中心，在隔离区半径长度的东南西北 4 个点上，设置环境应急监测点，每个点配置 1 台可燃气体检测仪、1 台甲烷含量分析仪、1 台氧含量分析仪，对空气中的天然气浓度、甲烷浓度、氧含量进行监测，监测频率为实时采集分析数据。当自己能力不够时，可以请西安分公司已委托第三方陕西环境监测技术服务咨询中心（监测协议合同详见附件）进行现场监测，同时配合当地环境部门对环境空气质量进行监测。

#### **应急处置基本原则：**

保人身，保安全，保平稳输气。

#### **险情报告程序：**

段长、巡线工发现险情—险情报告（分输站、分公司、当地政府相关部门）—核实位置—电话报告—评估险情—应急指挥部决策—组织实施。

#### **应急处置：**

##### **一、山体滑坡引起管道破裂天然气泄漏事故的应急处置**

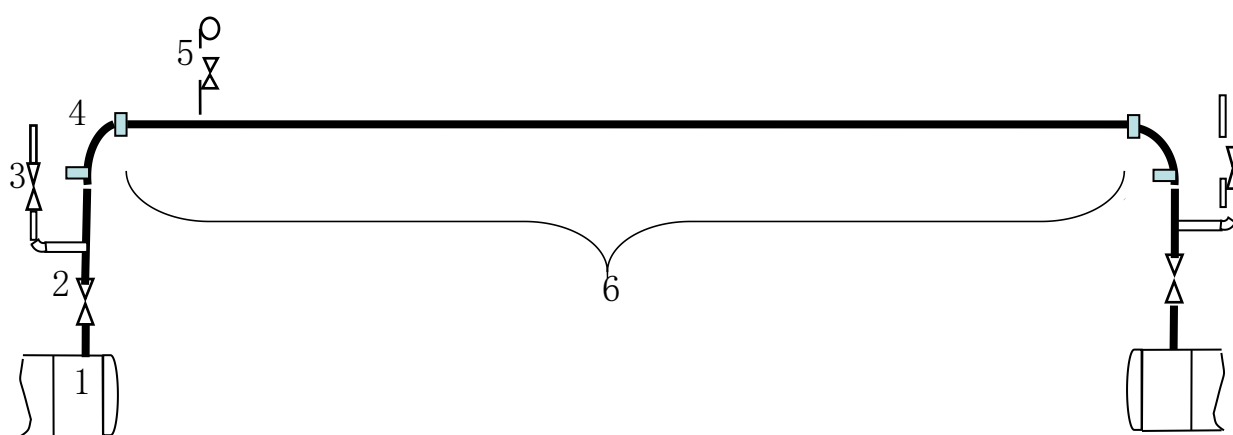


### 1、处置方案

- (1) 放空余气，两端封堵；管道导通，保障输气；
- (2) 确定路由，有计划的恢复连通管道（由公司组织进行）。

### 2、处置程序

核实位置—电话报告—评估险情—应急指挥部决策—组织实施



1. 组合封头 2. 球阀DN200 3. 放空阀 4. 弯头 5. 压力表 6. 临时导通管

图 6.5-1 管道泄漏抢修示意图

### 3、处置要点

(1) 发现事故立即拨打 110 进行报警，并向当地政府、公安、消防、环境和安监等部门报告险情，请求协助；配合当地政府、公安和消防部门对事故现场划定安全警戒区域、实行烟火和交通管制以及疏散危险区域的群众等；配合环境部门对大气中气体浓度进行监测；

(2) 接到险情报告后，首先进行工艺处理，快速截断阀自动关闭后，进行该区段的放空作业，并将有关情况上报生产技术部调度室；

(3) 启动抢险程序，现场抢险救援领导小组根据现场情况报公司确定抢险方案，并指挥组织机构各成员、所有抢险物资、机具和车辆等进入现场准备抢险；

(4) 准备工作就绪后，抢险组开始“封头组焊和管道组装”，所有程序

必须严格执行相关法律、法规及标准等。

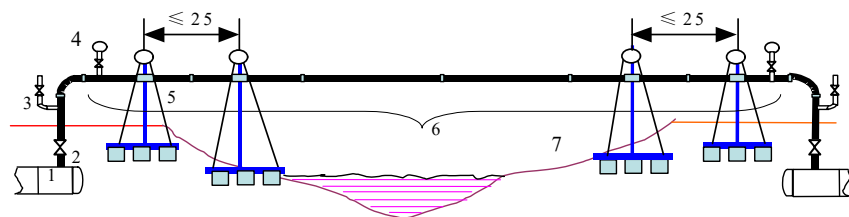
#### 4、抢险责任人（单位）

- （1）由生产技术部调度室负责对管道进行降压运行；
- （2）应急指挥部配合当地政府相关部门对断管处进行警戒、疏散群众等安全方面工作；
- （3）对险情进行风险评估；
- （4）现场抢险救援领导小组决策抢险方案；
- （5）现场抢险救援领导小组组织分公司、维修队伍和备用安装抢险队负责执行抢险方案。

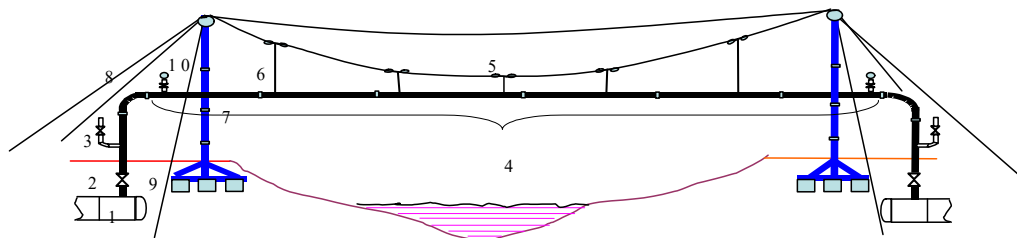
## 二、河流断管天然气泄漏事故的应急处置

### 1、处置方案

- （1）放空封堵，临时导通，保障供气（见图 6.5-2）；
- （2）架设支架，悬索起吊，跨越渡汛（见图 6.5-3）；
- （3）公司重新选定穿越方案。



1、组合封头 2、球阀 DN200 3、放空阀 4、压力表 5、角架 6、临时导通管  
7、角架



1、组合封头 2、球阀 DN200 3、放空阀 4、临时导通管 5、主悬索 6、吊索 7、角架  
8、主悬索地锚（蹦绳） 9、拖拉绳地锚（风绳） 10、压力表

图

6.5-3 河流断管天然气泄漏事故应急处置示意图

### 3、处置要点

在汛期来临之前，应做好各方面的准备工作，包括制作封头（ $\phi 610$ 、 $\phi 457$ 、 $\phi 426$ 、 $\phi 323.9$ 、 $\phi 273$ 、 $\phi 219$  每规格不少于 4 副，长约 1m，封堵一端，再焊接 DN200 短管、法兰、球阀 DN200）、角架用的钢管（DN50、总长度为 8 米 $\times$ 30）等，以备汛时使用。

（1）发现事故，立即 110 报警，并向当地政府、公安、消防、环境和安监等部门报告险情，请求出动；配合当地政府、公安和消防部门对事故现场进行安全警戒、禁止烟火、管制交通和疏散危险区域的群众等；配合环境部门对大气中气体浓度进行监测；

（2）分公司接到险情报告后，首先进行工艺处理，核实截断阀关闭后，进行该区段的放空作业，并将有关情况立即上报现场抢险领导小组和生产技术部调度室；

（3）启动抢险程序：现场抢险救援领导小组根据现场情况决策、启动抢险救援机制，确定抢险方案，并指挥组织机构各成员、所有抢险物资、机具和车辆等进入现场准备工作，通知备用安装抢险队人员、设备和机具立即赶赴现场；

（4）分公司到现场后，立即测量并标示管位、确定合适的封堵点、从河堤两岸组织人员开挖等；

（5）准备工作就绪后，由备用安装抢险队实施“切割管道，封头组焊和管道组装”工作，所有程序必须严格按照有关安全标准、法规等执行；

（6）用角架和沙袋将临时管道托起，注意河岸两边角架间距不得大于 25 米，河道中间角架间距可根据现场情况适当调整，确保临时管道高于水面约 2 米；

（7）按跨越渡汛要求实施悬索吊管方案。

### 4、抢险责任人（单位）

(1) 该区段分公司负责设置安全监护人员、线路阀室的关断和该区段管道的放空作业；

(2) 应急指挥部配合当地政府部门对断管处进行警戒、疏散群众等安全方面工作；

(3) 对险情进行风险评估；

(4) 现场抢险救援领导小组决策抢险方案；

(5) 现场抢险救援领导小组组织分公司、维修队伍和备用安装抢险队负责执行抢险方案。

### 三、其他管道破裂天然气泄漏事故的应急处置

#### 1、处置方案

(1) 方案一：切除换管；

(2) 方案二：开孔清创，贴补对接补焊。

注意事项：方案二用于无需换管作业的应急抢险。贴补对接时，必须保证内边平齐。

#### 3、处置要点

(1) 前期按照应急救援预案进行，完成警戒区隔离、群众疏散和管道的放空，并经检测确认泄漏处附近的天然气含量低于爆炸极限的下限即5%；

(2) 清理现场，开挖作业坑，确认损伤；

(3) 综合分析，在预案中选定具体的实施方案或方案一、方案二；

(4) 按照不置换、带气作业要求进行抢险，实施过程中，必须严格安全管理和安全监护；

(5) 换管作业，更换管段在现场情况允许时，要尽量减短，一般控制在1.5~3米，目的在于减轻管段重量和减少作业坑开挖工作量，以便缩短抢险时间；

(6) 对接补焊，孔径按 50mm，80mm，120mm，160mm，200mm，240mm，280mm，320mm，360mm，400mm，450mm 等系列化控制，并预制备用；

(7) 切除换管方案，必须进行 100%超声波和 100%射线探伤；对接补焊方案，必须进行 100%着色探伤和超声波探伤。

抢险注意事项：

#### 1、佩戴个人防护器具注意事项

(1) 当发现有天然气泄漏且需进入现场查看情况时，工作人员必须佩戴阻燃防化服和呼吸器。

(2) 佩戴阻燃防化服和呼吸器时，要匀速行走，保持呼吸均匀，禁止狂奔和取下口具或通过口具讲话。

(3) 进入天然气泄漏区域的排险人员，佩戴个人防护器具应避免碰撞发生火花或火星。

#### 2、使用抢险救援器材方面的注意事项

(1) 在天然气泄漏区域使用的可燃气体检测仪器、通讯器材必须具有防爆功能；

(2) 进入天然气泄漏区域现场的抢险设备物资应具有防爆功能；

(3) 出现火灾时，一定要对着火物质进行简单判断，选取合适的灭火方式和灭火设施，如扑灭电气火灾不能用水和泡沫灭火器。

#### 3、采取救援措施方面的注意事项

(1) 发生天然气泄漏时，应急处理时不宜单独行动；

(2) 在抢险过程中，应加强检测可燃气体浓度的变化，注意观察风向，划定合理的警戒区域，做好警戒区域的禁火和管制工作；

(3) 在抢险期间，现场指挥应随时向事故应急抢险救援领导小组汇报现场状况和抢险工作的进展情况（如现有抢救设备物资、人员配置、救灾

的现有条件、事故发展趋势及后果、所采取的措施及取得的效果等），并对下一步抢救工作的开展提出意见和建议。

#### 4、现场自救和互救注意事项

（1）现场急救点应选择有利地形设置，与泄漏区域保持安全距离，且应位于泄漏点上风向；

（2）现场医疗救护人员应做好自身及伤病员的个体防护；

（3）救护小组应至少 2~3 人为一组集体行动，以便相互照应。

#### 5、现场应急处置能力确认和人员安全防护等事项

（1）现场指挥应当由具备一定的天然气输气管道突发事件应急抢险处置经验的人担任；

（2）参与现场抢险的工作人员应熟练掌握灭火器材、个体防护器材及其他相关抢险设备的使用方法。

#### 6.应急救援结束后的注意事项

应急救援结束后，注意做好现场清理、善后和安抚工作等。

#### 7.其他需要特别警示的事项

各级人员应严格服从指挥人员的调配，积极做好抢险救援工作。

### 5.2.1.2 管道因泄漏发生火灾、爆炸处置

管道因各种原因发生泄漏，主要成份甲烷的爆炸极限范围较宽，泄漏后易于在空气中扩散形成爆炸性气体，遇火源发生火灾、爆炸，危及周边人员的生命财产安全。

爆炸事故启动时同时启动公司的《西安分公司生产安全事故应急预案》、《西安分公司生产安全事故现场处置方案》。

险情报告程序：发现险情—险情报告（分输站、分公司、当地政府相关部门）—核实位置—电话报告—评估险情—应急指挥部决策—组织实施

#### 1、处置基本方案

关闭阀门，切断气源，放空泄压，灭火，实施抢维修。

## 2、处置要点

(1) 立即切断与事故现场有关的一切电源，禁止一切火种、手机入内，杜绝发生次生灾害的可能；

(2) 抢险人员身着防静电服装，佩带防毒面具，关闭阀门，切断气源（安排岗位值班，直至抢险救援工作结束）；

(3) 放空泄压，使用消防水或灭火剂（泡沫、干粉、卤代烷、二氧化碳）对着火部位冲浇降温、灭火；

(4) 拨打 119 电话报火警，及时协调消防车、消防队员投入灭火；并向当地政府、环保、公安和消防等部门报告险情，请求支援；

(5) 配合当地政府、公安、消防等部门设立警戒区，实施交通、烟火管制；组织警戒区内群众疏散、撤离至安全地区；根据伤员情况进行必要的现场救护和送往就近医院抢救治疗；

(6) 放空结束、火源熄灭后，检测警戒区天然气浓度，低于爆炸极限范围后，抢险人员进入现场，进行作业坑开挖等抢险前期准备工作；

(7) 确定抢险方案并实施（所有程序按照公司已制定的操作规程和现场抢险救援领导小组审定、批准的抢险方案执行）；

(8) 抢险作业完成后，向下游供气用户通报、恢复供气；

(9) 经检测确认合格的情况下，逐步撤消警戒区，组织撤离群众返家，并安排专门机构和人员协助政府相关部门作好事故损失理赔工作。

抢险责任人（单位）：

(1) 生产技术部负责对管道运行工艺进行调整并降压运行；

(2) 应急指挥部组织配合当地政府相关部门对现场进行警戒、管制、疏散群众、救治伤员等安全方面工作；

(3) 现场抢险救援领导小组评估险情并决策抢险方案；

(4) 应急指挥部协调专家组和政府部门领导决策按抢险方案实施抢险。

#### **5.2.1.3 污水超标排放应急处置措施**

(1) 分输站上负责污水处理系统的第一负责人及时进行设备维修；

(2) 公司不能解决的问题，由第一负责人及时联系厂家进行维修处理，解决污水处理不正常问题，在此期间，产生的生活污水放入蓄水池中，待污水处理系统正常运行后，再进行处理。

#### **5.2.1.4 危险废物泄漏应急处置措施**

(1) 各分输站的现场处置组立即查明事件发生的时间、地点、原因、已造成的污染范围，并对泄漏物进行拦截、收集、转运，避免泄漏污染物进入污水管道；

(2) 所有产生的危险废物均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单中的相关规定，对危险废物进行规范的暂存与处置。

### **5.2.2 应急资源情景分析**

(1) 分公司成立突发环境事件应急指挥部，全面负责污染事故预防和应急各项工作。指挥部下设应急救援专业队伍，包括综合协调组、现场处置组、安全护卫组、后勤保障组、应急监测组、专家组等应急救援专业队伍。

(2) 外部救援队伍均为政府职能部门或服务性机构，一旦发生突发环境事件，通过信息传递需要实施外部救援时，相关部门有责任和义务对本厂进行应急救援。

(3) 封死抢险救援人员经过专业培训，具有一定的应急抢修能力，能确保发生故障后，第一时间进行故障排查与抢修。

### **5.3 突发环境事件危害后果分析**

天然气泄漏、火灾及爆炸事故源强计算：



天然气输气管道无论是受外环境破坏还是自身管道腐蚀破坏，最终造成的影响都是管道内天然气泄漏。根据有关资料统计，天然气泄漏多发生于管道，其中外力事故中的人为因素较高，由外部人员和管道操作着导致的事故占 80%以上，由自然因素造成的事故只占 20%以下。此外，腐蚀也是管道泄漏的主要原因之一。

管道事故按破裂大小可分为三类：针孔/裂纹（即小孔径泄漏，损坏处的直径 $\leq 20\text{mm}$ ）、穿孔（即大孔径泄漏， $80\text{mm} >$ 损坏处的直径 $> 20\text{mm}$ ）、全管断裂。见表 5.3-1。

表 5.3-1 泄漏孔径分类

泄漏孔径大小	孔径尺寸	平均尺寸	标准偏差
小孔径泄漏	0 – 20 mm	10 mm	5.77 mm
大孔径泄漏	20 – 80 mm	50 mm	17.3 mm
全管断裂	管径	管径	/

各种事故发生的概率见表 5.3-2：

表 5.3-2 天然气泄漏不同事故发生概率

单位： $10^{-3}$  次 $\cdot\text{km}^{-1}\cdot\text{a}^{-1}$

序号	事故原因	针孔/裂纹	穿孔	断裂	总计
1	外部原因	0.073	0.168	0.095	0.336
2	带压开孔	0.02	0.02	0	0.04
3	腐蚀	0.088	0.001	0	0.098
4	施工缺陷和材料缺陷	0.073	0.044	0.01	0.127
5	地移动	0.01	0.02	0.02	0.05
6	其他	0.044	0.01	0.01	0.064
7	合计	0.308	0.272	0.135	0.715

由表 5.3-1 可以看出，管道事故发生的概率为  $0.715 \times 10^{-3}$  次 $\cdot\text{km}^{-1}\cdot\text{a}^{-1}$ ，其中针孔/裂纹发生的频率最高，穿孔次之，断裂最少。

根据《油气管道突发环境事件应急预案编制指南》（试行）中 A.5.2.2 气类管段事故泄漏量，计算事故下各管道天然气泄漏量。

#### （1）天然气泄漏计算

天然气输气管道无论是受外环境破坏还是自身管道腐蚀破坏，最终造

成的影响都是管道内天然气泄漏。根据有关资料统计，天然气泄漏多发生于管道，其中外力事故中的人为因素较高，由外部人员和管道操作着导致的事故占 80%以上，由自然因素造成的事故只占 20%以下。此外，腐蚀也是管道泄漏的主要原因之一。

#### a、孔泄漏泄漏量计算

管道事故按破裂大小可分为三类：针孔/裂纹（即小孔径泄漏，损坏处的直径 $\leq 20\text{mm}$ ）、穿孔（即大孔径泄漏， $80\text{mm} >$ 损坏处的直径 $> 20\text{mm}$ ）、全管断裂，见表 5.3-3。

表 5.3-3 泄漏孔径分类

泄漏孔径大小	孔径尺寸	平均尺寸	标准偏差
小孔径泄漏	0~20 mm	10 mm	5.77 mm
大孔径泄漏	20~80 mm	50 mm	17.3 mm
全管断裂	管径	管径	/

各种事故发生的概率见表 5.3-4；

表 5.3-4 天然气泄漏不同事故发生概率

单位： $10^{-3}$ 次 $\cdot\text{km}^{-1}\cdot\text{a}^{-1}$

序号	事故原因	针孔/裂纹	穿孔	断裂	总计
1	外部原因	0.073	0.168	0.095	0.336
2	带压开孔	0.02	0.02	0	0.04
3	腐蚀	0.088	0.001	0	0.098
4	施工缺陷和材料缺陷	0.073	0.044	0.01	0.127
5	地移动	0.01	0.02	0.02	0.05
6	其他	0.044	0.01	0.01	0.064
7	合计	0.308	0.272	0.135	0.715

由表 5.3-4 可以看出，管道事故发生的概率为  $0.715 \times 10^{-3}$  次 $\cdot\text{km}^{-1}\cdot\text{a}^{-1}$ ，其中针孔/裂纹发生的频率最高，穿孔次之，断裂最少。

泄漏事故中，针孔/裂纹以物质损失（即不引起燃烧或爆炸的天然气泄漏）为主，但以管径断裂天然气泄漏危害为最大，因此，本文以全管径断裂为例，预测天然气泄漏和火灾爆炸对环境的影响情况。

根据气体泄漏速率公式 当气体流速在音速范围（临界流）

$$\frac{P_0}{P} \leq \left( \frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{\kappa}{\kappa + 1}} \quad (1)$$

当气体流速在亚音速范围（次临界流）

$$\frac{P_0}{P} > \left( \frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{\kappa}{\kappa + 1}} \quad (2)$$

式中：

P——容器内介质压力，Pa；

p<sub>0</sub>——环境压力，Pa；

κ——气体的绝热指数（热容比），即定压热容 C<sub>p</sub> 与定容热容 C<sub>v</sub> 之比。

将天然气看做理想气体，天然气泄漏速度 Q<sub>G</sub> 按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \kappa}{R T_G} \left( \frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{\kappa + 1}{\kappa - 1}}}$$

式中：Q<sub>G</sub>——气体泄漏速度，kg/s；

P——容器压力，Pa；

C<sub>d</sub>——气体泄漏系数，当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

A——裂口面积，m<sup>2</sup>；

M——分子量，0.016kg/mol；

R——气体常数，约为 8.314J/(mol·K)；

T<sub>G</sub>——气体温度，K；

Y——流出系数，对于临界流 Y=1.0 对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[ \frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\kappa}} \times \left\{ 1 - \left[ \frac{P_0}{P} \right]^{\frac{\kappa - 1}{\kappa}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[ \frac{2}{\kappa - 1} \right] \times \left[ \frac{\kappa + 1}{2} \right]^{\frac{\kappa + 1}{\kappa - 1}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

C<sub>d</sub>---气体泄漏系数，当管道裂口为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，

裂缝长方形时取 0.9。

根据该输气工程输气管线布置和管线参数，设定平均气温 288k，设定管道裂口均为圆形，Cd 系数值取 1.00，小孔泄漏孔径小于 20mm、中孔泄漏孔径为 50mm、大孔泄漏孔径为大于 80mm，可计算出各管线泄漏速率为，泄漏量见表 5.3-5、5.3-6。

表 5.3-5 泄漏事故中针孔/裂纹泄漏速率表

管线	管径/mm	裂口面积 m <sup>2</sup>	管道压力 MPa	小孔径/mm	泄漏速率 kg/s	中孔径/mm	泄漏速率 kg/s	大孔径/mm	泄漏速率 kg/s
1、靖西一线	426	0.14	4.0	20	2.18	50	13.61	80	34.85
2、靖西二线	610	0.29	6.3	20	3.43	50	21.44	80	54.89
	610	0.29	4.0	20	2.18	50	13.61	80	34.85
3、靖西三线	914	0.66	8.0	20	4.36	50	27.23	80	69.70
4、关中环线	900	0.63	4.0	20	2.18	50	13.61	80	34.85
5、关中环线与西商线联络线	610	0.29	4.0	20	2.18	50	13.61	80	34.85
6、西商线	610	0.29	4.0	20	2.18	50	13.61	80	34.85
	273	0.06	4.0	20	2.18	50	13.61	80	34.85
7、西渭线	219	0.04	4.0	20	2.18	50	13.61	80	34.85
8、渭南支线	406	0.13	4.0	20	2.18	50	13.61	80	34.85

表 5.3-6 各管线管道针孔/裂纹事故下天然气泄漏表

管线	小孔径泄漏速率 kg/s	小孔径泄漏量 kg	中孔径泄漏速率 kg/s	中孔径泄漏量 kg	大孔径泄漏速率 kg/s	大孔径泄漏量 kg
1、靖西一线	2.18	1308	13.61	8166	34.85	20910
2、靖西二线	3.43	2058	21.44	12864	54.89	32934
	2.18	1308	13.61	8166	34.85	20910
3、靖西三线	4.36	2877.6	27.23	17971.8	69.70	46002
4、关中环线	2.18	1569.6	13.61	9799.2	34.85	25092
	2.18	1700.4	13.61	10615.8	34.85	27183
5、关中环线与西商线联络线	2.18	1831.2	13.61	11432.4	34.85	29274
6、西商线	2.18	1962	13.61	12249	34.85	31365
	2.18	2092.8	13.61	13065.6	34.85	33456
7、西渭线	2.18	2223.6	13.61	13882.2	34.85	35547
8、渭南支线	2.18	2354.4	13.61	14698.8	34.85	37638
备注：泄漏时间按照 10min 计算						

**b、完全破裂泄漏量计算：**

全管径截面 100%断裂，泄漏量应考虑紧急关断阀门之前的泄漏量和关闭之后的管段存量。全管径截面 100%断裂后各管线泄漏速率见表 5.3-7。

表 5.3-7 西安分公司输气管道工程（西安段）管道断裂事故下天然气泄漏表

管线	管径/mm	裂口面积 m <sup>2</sup>	管道压力 MPa	流出 系数	泄漏 系数	k	分子量 kg/mol	绝 热 指 数	P0(Pa)	气体常 数 J/(mol·K )	气 体 温 度 K	泄 漏 速 率 kg/s	关 断 阀 门 前 泄 漏 量/t	备 注
					Cd									
1、靖西一线	426	0.14	4.00	1.00	1	1.32 1	0.016	1.3	101325	8.31	288	988.2	592.9	
2、靖西二线	610	0.29	6.30									3191.2	1914.7	
	610	0.29	4.00									2026.2	1215.7	
3、靖西三线	914	0.66	8.00									9097.8	5458.7	
4、关中环线	900	0.63	4.00									4410.6	2646.4	
5、关中环线 与西商线联 络线	610	0.29	4.00									2026.2	1215.7	
6、西商线	610	0.29	4.00									2026.2	1215.7	
	273	0.06	4.00									405.8	243.5	
7、西渭线	219	0.04	4.00									261.2	156.7	
8、渭南支线	406	0.13	4.00									897.6	538.5	

a) 关断阀门前泄漏量，计算公式按下式：

关断阀门前泄漏量=管道截面积 (S) ×物料流速 (v) ×泄漏时间 (t) ×密度 (ρ)

根据公式[2]泄漏时间取 10 分钟，计算得出各管线（西安段）各段阀门关闭前泄漏量，各管线关断阀门前泄漏量见表 5.3-7。

b) 关闭之后的管段存量，计算按下式：

关闭之后的管段存量=管道截面积 (S) ×管段长度 (L) ×（管道运行压力/标准大气压力）×密度 (ρ)

各管线关断阀门关闭后管段存气量见表 5.3-8。

**5.3-8 西安分公司（西安段）输气线路断裂阀室关闭后管段存气量**

线路	序号	分输站/阀室名称	间距 (km)	管径 /mm	输气压力/Mpa	管道面积 /m <sup>2</sup>	关闭之后的管段存量 t
1、靖西一线	1	义和分输站	0	426	4	0.14	0.0
	2	泾河阀室	17.5	426	4	0.14	69.39
	3	新泾河分输清管站	2.6	426	4	0.14	10.31
	4	马堡子阀室	10.5	426	4	0.14	41.63
	5	韩家湾阀室	12.2	426	4	0.14	48.37
	6	新泾河分输站	7.13	426	4	0.14	28.27
	7	三奶厂阀室（一线）	9.1	426	4	0.14	36.08
	8	西安未央分输站	6.7	426	4	0.14	26.56
2、靖西二线	序号	分输站/阀室名称	间距 (km)	管径 /mm	输气压力/Mpa	管道面积 /m <sup>2</sup>	关闭之后的管段存量 t
	1	泾河北阀室	0	610	6.3	0.29	0.00
	2	三奶厂阀室	13.3	610	4	0.29	109.23
	3	西安未央分输站	7.0	610	4	0.29	57.49
3、靖西三线	序号	分输站/阀室名称	间距 (km)	管径 /mm	输气压力/Mpa	管道面积 /m <sup>2</sup>	关闭之后的管段存量 t
	1	新兴阀室	0.0	914	8.0	0.66	0.00
	2	泾阳阀室	16.9	914	8.0	0.66	631.78

	3	永乐分输站	13.6	914	8.0	0.66	508.41
4、关中环线	序号	分输站/阀室名称	间距(km)	管径/mm	输气压力/Mpa	管道面积/m <sup>2</sup>	关闭之后的管段存量 t
	1	永乐站	0	900	4	0.63	0.00
	2	通远阀室	9.8	900	4	0.63	174.85
	3	新兴分输站	16	900	4	0.63	285.47
	4	西安临潼站分输站	14.5	900	4	0.63	258.71
	5	零口分输站	9.5	900	4	0.63	169.50
	6	骆岭阀室	24.9	900	4	0.63	444.27
	7	蓝田工业园分输站	16.9	900	4	0.63	301.53
	8	安村阀室	13.1	900	4	0.63	233.73
	9	汤峪阀室	13.8	900	4	0.63	246.22
	10	王莽阀室	14.9	900	4	0.63	265.85
	11	长安站	16.9	900	4	0.63	301.53
5、关中环线与西商线联络线	序号	分输站/阀室名称	间距(km)	管径/mm	输气压力/Mpa	管道面积/m <sup>2</sup>	关闭之后的管段存量 t
	1	安村清管站	0	610	4	0.29	0.0
	2	灞桥分输站	11.3	610	4	0.29	92.81
6、西商线	序号	分输站/阀室名称	间距(km)	管径/mm	输气压力/Mpa	管道面积/m <sup>2</sup>	关闭之后的管段存量 t
	1	未央分输站	0	610	4	0.29	0.0
	2	新兴阀室	14	610	4	0.29	114.98
	3	路家湾阀室	4.5	610	4	0.29	36.96
	4	灞桥分输站	16.5	610	4	0.29	135.51
	5	邵寨阀室	12	273	4	0.06	20.39
	6	潘家坪阀室	28	273	4	0.06	47.58
7、西渭线	序号	分输站/阀室名称	间距(km)	管径/mm	输气压力/Mpa	管道面积/m <sup>2</sup>	关闭之后的管段存量 t
	1	西安未央分输站	0	219	4	0.04	0.0
	2	灞河东阀室	6.8	219	4	0.04	7.70
	3	临潼阀室	16.7	219	4	0.04	18.92
	4	临潼分输站	1.5	219	4	0.04	1.70



8、渭南支线	5	韩家屯阀室	16.7	219	4	0.04	18.92
	6	渭南分输站	7.7	219	4	0.04	8.72
	序号	分输站/阀室名称	间距(km)	管径/mm	输气压力/Mpa	管道面积/m <sup>2</sup>	关闭之后的管段存量 t
	1	临潼分输站	0	406	4	0.13	0.0
	2	渭南市经开区门站	7.6	406	4	0.13	27.98

各管段 100%断裂泄漏量见表 5.3-9。

**5.3-9 西安分公司（西安段）各管线管段泄漏量（Q）统计表**

线路	序号	分输站/阀室名称	管径/mm	输气压力/Mpa	关闭之后的管段存量 t	关断阀门前泄漏量/t	管段泄漏量（前两项之和）t
1、靖西一线	1	义和分输站	426	4	0.0	/	/
	2	泾河阀室	426	4	69.39	592.92	662.3
	3	新泾河分输清管站	426	4	10.31	592.92	603.2
	4	马堡子阀室	426	4	41.63	592.92	634.6
	5	韩家湾阀室	426	4	48.37	592.92	641.3
	6	新泾河分输站	426	4	28.27	592.92	621.2
	7	三奶厂阀室（一线）	426	4	36.08	592.92	629.0
	8	西安未央分输站	426	4	26.56	592.92	619.5
2、靖西二线	序号	分输站/阀室名称	管径/mm	输气压力/Mpa	关闭之后的管段存量 t	关断阀门前泄漏量/t	管段泄漏量（前两项之和）t
	1	泾河北阀室	610	6.3	0.00	/	/
	2	三奶厂阀室	610	4	109.23	1215.7	1324.9
	3	西安未央分输站	610	4	57.49	1215.7	1273.2
3、靖西三线	序号	分输站/阀室名称	管径/mm	输气压力/Mpa	关闭之后的管段存量 t	关断阀门前泄漏量/t	管段泄漏量（前两项之和）t
	1	新兴阀室	914	8.0	0.00	/	/
	2	泾阳阀室	914	8.0	631.78	5458.7	6090.5
	3	永乐分输站	914	8.0	508.41	5458.7	5967.1
4、关中环线	序号	分输站/阀室名称	管径/mm	输气压力/Mpa	关闭之后的管段存量 t	关断阀门前泄漏量/t	管段泄漏量（前两项之和）t
	1	永乐站	900	4	0.00	/	/
	2	通远阀室	900	4	174.85	2646.4	2821.3
	3	新兴分输站	900	4	285.47	2646.4	2931.9

	4	西安临潼站分输站	900	4	258.71	2646.4	2905.1
	5	零口分输站	900	4	169.50	2646.4	2815.9
	6	骆岭阀室	900	4	444.27	2646.4	3090.7
	7	蓝田工业园分输站	900	4	301.53	2646.4	2947.9
	8	安村阀室	900	4	233.73	2646.4	2880.1
	9	汤峪阀室	900	4	246.22	2646.4	2892.6
	10	王莽阀室	900	4	265.85	2646.4	2912.3
	11	长安站	900	4	301.53	2646.4	2947.9
5、关中环线与西商线联络线	序号	分输站/阀室名称	管径/mm	输气压力/Mpa	关闭之后的管段存量 t	关断阀门前泄漏量/t	管段泄漏量（前两项之和）t
	1	安村清管站	610	4	0.0	/	/
	2	灞桥分输站	610	4	92.81	1215.7	1308.5
6、西商线	序号	分输站/阀室名称	管径/mm	输气压力/Mpa	关闭之后的管段存量 t	关断阀门前泄漏量/t	管段泄漏量（前两项之和）t
	1	未央分输站	610	4	0.0	/	/
	2	新兴阀室	610	4	114.98	1215.7	1330.7
	3	路家湾阀室	610	4	36.96	1215.7	1252.7
	4	灞桥分输站	610	4	135.51	1215.7	1351.2
	5	邵寨阀室	273	4	20.39	243.5	263.9
	6	潘家坪阀室	273	4	47.58	243.5	291.1
7、西渭线	序号	分输站/阀室名称	管径/mm	输气压力/Mpa	关闭之后的管段存量 t	关断阀门前泄漏量/t	管段泄漏量（前两项之和）t
	1	西安未央分输站	219	4	0.0	/	/
	2	灞河东阀室	219	4	7.70	156.7	164.4
	3	临潼阀室	219	4	18.92	156.7	175.6
	4	临潼分输站	219	4	1.70	156.7	158.4
	5	韩家屯阀室	219	4	18.92	156.7	175.6
	6	渭南分输站	219	4	8.72	156.7	165.4
8、渭南支线	序号	分输站/阀室名称	管径/mm	输气压力/Mpa	关闭之后的管段存量 t	关断阀门前泄漏量/t	管段泄漏量（前两项之和）t
	1	临潼分输站	406	4	0.0	/	/
	2	渭北门站	406	4	27.98	538.5	566.5

## 5.4 事故影响后果预测

### 5.4.1 天然气管道泄漏大气污染影响后果预测

#### (1) 泄漏天然气浓度及影响范围预测

天然气中主要成分为甲烷，浓度预测以甲烷来预测。不考虑天然气射流作用，按天然气等速泄漏考虑，天然气管线断裂时泄漏高度较低，因此采用“风险导则”中的烟团模式进行预测。预测气象条件选取----当地平均风速 3.0m/s 和静风，年平均气温 7.9℃。

本次预测模式采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)中推荐的多烟团模式进行计算：

$$C(x,y,o)=\frac{2Q}{(2\pi)^{3/2}\sigma_x\sigma_y\sigma_z}\exp\left[-\frac{(x-x_o)^2}{2\sigma_x^2}\right]\exp\left[-\frac{(y-y_o)^2}{2\sigma_y^2}\right]\exp\left[-\frac{z_o^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中：C(x,y,o)----下风向地面(x,y)坐标处的空气中污染物浓度(mg.m<sup>-3</sup>)；

$x_o, y_o, z_o$ ----烟团中心坐标；

Q--事故期间烟团的排放量；

$\sigma_x$ 、 $\sigma_y$ 、 $\sigma_z$ ----为 X、Y、Z 方向的扩散参数(m)，常取 $\sigma_x=\sigma_y$  预测时按天然气等速泄漏考虑，采用非正常排放模式中的点源模式进行预测。设定源高为 2m，温度 288K，泄漏速率 69.9kg/s，分别预测静风 0.2m/s，小风 1.2m/s，和夏季平均风速 2.2m/s，冬季季平均风速 1.5m/s 等不同稳定度的气象条件下，天然气扩散的地面浓度，预测结果分别见表 5.4-1 和表 5.4-2。

表 5.4-1 静风、小风情况时天然气扩散情况

气象条件 稳定度	静风 0.2m/s			小风 1.2m/s,		
	爆炸浓度距离 (m)	窒息范围 (m)	最大地面浓度 (g/m <sup>3</sup> )	爆炸浓度距离 (m)	窒息范围 (m)	最大地面浓度 (g/m <sup>3</sup> )
B	12-22	10	1505	25-45	19	1852
D	32-53	21	956	73-129	51	1216
E	40-71	30	650	102-175	76	802

表 5.4-2 平均风速时天然气扩散情况

气象条件 稳定度	夏季风 2.2m/s			冬季风 1.5m/s		
	爆炸浓度距离 (m)	窒息范围 (m)	最大地面浓度 (g/m <sup>3</sup> )	爆炸浓度距离 (m)	窒息范围 (m)	最大地面浓度 (g/m <sup>3</sup> )
B	46-98	39	764.5	59-109	45	932.5
D	96-189	78	1100.9	120-315	82	1322.6
E	176-310	105	1201.6	189-320	125	1306.8

由表可以看出，在选定的气象条件下，静风和小风条件下，大气约稳定，窒息和爆炸浓度的距离越大，最大地面浓度越小。与静风相比，小风条件下爆炸浓度距离更大，最大落地浓度更高。在小风和稳定度为 E 的情况下，爆炸浓度距离最大为 175m。

对比表可以看出，平均风速时的爆炸浓度距离比同等条件下小风和静风的距离大。在同时出现逆温和较大风速情况下（浓度为 E，平均风速 1.5m/s），最大危险距离为 320m。

## （2）火灾及爆炸事故对环境的影响

天然气主要成分为甲烷，甲烷闪点为-188 摄氏度，易燃，与空气混合可形成爆炸性混合物，爆炸极限 5.3%-15%。甲烷遇明火、高热能将引起燃烧爆炸，燃烧产物为一氧化碳，未完全燃烧的物质在高温下迅速挥发释放至大气，燃烧过程中产生伴生或次生有害物质 CO，并扩散到大气中

### ①爆炸量估算

当管道发生天然气泄漏时，可能会发生燃烧，当与空气混合达到爆炸极限时可发生爆炸，设定一次天然气的泄漏量为 30%，则天然气 30min 最大泄漏量为 125820kg，则参与爆炸的天然气体量为 37764kg。

火灾伴生与次生污染物产生量估算根据《环境影响评价技术导则》火灾伴生、次生一氧化碳产生量公式为： $G_{co}=2330qC$  （4）

公式（4）中  $G_{co}$ ----一氧化碳产生量，单位：g/kg

C-----物质中碳的质量百分比含量，% 取 85%

q-----化学不完全燃烧值，% 取 5%--20%

化学不燃烧值取下线 5% 则一氧化碳的产生量为 99.05g/kg,按参加燃烧的天然气泄漏量的 20%计算，则燃烧的天然气为 25704kg，则天然气燃烧产生的 CO 量为 2546kg，排放速率 1.41kg/s。

综合考虑本工程输气管线和各分输站周边敏感目标分布情况，本工程天然气泄漏点假设为天然气输气管线入分输站接口处，假设泄漏时间为 1800s，管道某处发生泄漏时，释放出的天然气冲破地表覆土，形成天然气云团，随后云团随大气扩散，故计算时以天然气点源为污染源的扩散点。事故后果预测选用《环境影响评价技术导则》推荐的烟团模式

## ②预测模型及参数

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），在事故后果评价 中，有毒有害气体在大气中的扩散采用下列烟团公式：

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{(x - x_0)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y - y_0)^2}{2\sigma_y^2}\right] \exp\left[-\frac{z^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中：C(x, y, z)——下风向地面 (x, y) 坐标处的污染物浓度，mg/m<sup>3</sup>；

x<sub>0</sub>, y<sub>0</sub>, z<sub>0</sub>——烟团中心坐标；

Q——事故期间烟团的排放量；

$\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$   $\sigma_x, \sigma_y$ ——x, y, z方向的扩散系数。常取 $\sigma_x = \sigma_y$  对

于瞬时或短时间事故，可采用下述变天条件下多烟团模式：

$$C_w^j(x, y, z, t) = \frac{Q_t^j}{(2\pi)^{3/2} \sigma_{x, eff} \sigma_{y, eff} \sigma_{z, eff}} \exp\left(-\frac{H_e^2}{2\sigma_{z, eff}^2}\right) \exp\left\{-\frac{(x - x_w^j)^2}{2\sigma_{x, eff}^2} - \frac{(y - y_w^j)^2}{2\sigma_{y, eff}^2}\right\}$$

式中：C<sub>w</sub><sup>j</sup>(x, y, z, t)——第 i 个烟团在 tw 时刻在点 (x, y, z) 产生的地面浓度；

Q<sub>t</sub>——烟团排放量，mg；

$\sigma_{x, eff}, \sigma_{y, eff}, \sigma_{z, eff}$ ——烟团在w 时段沿x、y 和在z 方向的

等效扩散参数（m）， $e_{eff}$ 。

③扩散系数的选择

气象条件选取：在当地年平均风速 2.2m/s 及静风 0.2m/s 条件下，以大气稳定度 A、D、E 情景进行模拟；

本次评价事故性泄漏应急反应时间按 10min 考虑，池火燃烧时间也按 10min 计；污染物在大气扩散的时间按 1800s 计算。

表 5.4-3 本输气工程预测事故源强见表

装置名称	危险物质	排放方式	计算输入参数		
			平均排放速率（g/s）	排放时间（min）	排放量（kg）
输气管道	CO	火灾爆炸	1410	30	2538

根据本输气工程当地大气气象资料分析，计算各稳定度下，静风（0.2m/s）、小风（1.2m/s）、有风（1.5m/s）条件下污染物进入空气对环境造成的影响。

输气管道天然气泄漏发生火灾爆炸事故次生污染物 CO 在大气中扩散 10min，20min 浓度预测分别见表 5.4-4 和表 5.4-5。

表 5.4-4 火灾事故 CO 气体在大气中的扩散 10min 影响 (单位: mg/m<sup>3</sup>)

下风向	10min								
	有风 (1.5m/s)			小风 (1.2m/s)			静风 (0.2m/s)		
	A	D	F	A	D	F	A	D	F
100m	681.99	4, 166.62	10,833.60	28.66	890.41	1937.48	11.15	162.35	357.04
200m	171.17	1, 335.47	4,228.35	7.09	226.28	527.17	2.72	37.46	85.02
300m	75.63	665.47	2,241.10	3.09	99.13	231.12	1.15	14.2	31.68
400m	37.8	403.5	970.26	1.68	52.86	119.18	0.61	6.33	13.63
500m	21.87	273.15	693.6	1.03	29.85	62.08	0.36	2.97	6.11
600m	11.73	196.65	143.91	0.67	16.37	29.54	0.23	1.41	2.72
700m	6.08	117.06	2.27	0.46	8.19	11.98	0.15	0.65	1.17
800m	3.02	37.41	0.01	0.32	3.58	3.95	0.10	0.29	0.48
900m	1.48	6.89	0	0.22	1.33	1.03	0.07	0.12	0.18
1000m	0.73	0.94	0	0.15	0.41	0.21	0.04	0.05	0.07
1100m	0.37	0.11	0	0.11	0.1	0.03	0.03	0.02	0.02
1200m	0.19	0.01	0	0.07	0.02	0	0.02	0.01	0.01
1300m	0.10	0	0	0.05	0	0	0.01	0	0
1400m	0.05	0	0	0.03	0	0	0.01	0	0
1500m	0.03	0	0	0.01	0	0	0.01	0	0
1600m	0.02	0	0	0.01	0	0	0	0	0
1700m	0.01	0	0	0.01	0	0	0	0	0
1800m	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
1900m	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2000m	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2100m	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2200m	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2300m	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2400m	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2500m	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 5.4-5 火灾事故 CO 气体在大气中的扩散 20min 影响 （单位 mg/m<sup>3</sup>）

下风向距离	20min								
	有风（1.5m/s）			小风（1.2m/s）			静风（0.2m/s）		
	A	D	F	A	D	F	A	D	F
100m	681.99	4, 166.62	10,833.60	28.72	890.78	1938.75	11.22	166.04	367.13
200m	171.17	1, 335.47	4,228.35	7.16	227.23	530.8	2.79	41.1	94.89
300m	75.63	665.47	2,241.10	3.17	101.25	239.55	1.23	17.62	40.79
400m	37.81	403.5	1403.48	1.77	56.86	134.9	0.68	9.39	21.6
500m	22.07	273.15	970.26	1.12	36.18	85.66	0.43	5.59	12.73
600m	12.75	198.41	715.65	0.77	24.83	58.36	0.29	3.55	7.97
700m	8.02	151.35	552.48	0.56	17.86	41.39	0.21	2.34	5.16
800m	5.37	119.68	441.17	0.42	13.21	29.92	0.15	1.58	3.41
900m	3.76	97.28	361.58	0.33	9.91	21.66	0.12	1.08	2.28
1000m	2.72	80.81	302.52	0.26	7.44	15.5	0.09	0.74	1.52
1100m	2.02	68.65	263.38	0.21	5.55	10.83	0.07	0.51	1.02
1200m	1.49	58.7	225.51	0.17	4.06	7.32	0.06	0.35	0.67
1300m	1.09	48.43	141.76	0.14	2.91	4.75	0.05	0.24	0.44
1400m	0.78	35.14	42.11	0.11	2.02	2.94	0.04	0.16	0.29
1500m	0.55	21.05	5.59	0.09	1.36	1.73	0.03	0.11	0.19
1600m	0.38	10.33	0.39	0.08	0.88	0.96	0.02	0.07	0.12
1700m	0.26	4.27	0.02	0.07	0.54	0.5	0.02	0.05	0.07
1800m	0.18	1.55	0	0.05	0.32	0.25	0.02	0.03	0.04
1900m	0.12	0.51	0	0.05	0.18	0.11	0.01	0.02	0.03
2000m	0.08	0.16	0	0.04	0.1	0.05	0.01	0.01	0.02
2100m	0.06	0.05	0	0.03	0.05	0.02	0.01	0.01	0.01
2200m	0.04	0.01	0	0.03	0.02	0.01	0.01	0	0.01
2300m	0.03	0	0	0.02	0.01	0	0.01	0	0
2400m	0.02	0	0	0.02	0	0	0	0	0
2500m	0.01	0	0	0.02	0	0	0	0	0
2600m	0.01	0	0	0.01	0	0	0	0	0
2700m	0.01	0	0	0.01	0	0	0	0	0
2800m	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0
2900m	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0
3000m	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0
3100	0	0	0	0	0	0	0	0	0



3200	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3300	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3400	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3500	0	0	0	0	0	0	0	0	0

在不同风速及稳定度情况下天然气泄漏发生火灾爆炸次生物 CO 扩散影响分别见表 5.4-6 和表 5.4-7。

表 5.4-6 静风、小风情况下 CO 扩散影响范围一览表

稳定度 气象条件	静风 (0.2m/s)				小风 (1.2m/s)			
	最大落地浓 度出现距离	半致死浓度 超标距离	IDLH 超标距 离	最大落地浓 度	最大落地浓 度出现距离	半致死浓度 超标距离	IDLH 超标距 离	最大落地浓 度
	(m)			(g/m <sup>3</sup> )	(m)			(g/m <sup>3</sup> )
A	1.9	0	0	0.89	11.4	0	0	1.2
D	2.0	25.7	29.0	9.63	10.6	64.4	71.4	17.45
F	4.5	32.8	38.7	4.15	30.5	96.3	107.7	7.59

表 5.4-7 平均风速下 CO 扩散影响范围一览表

稳定度气象条件	有风 (1.5m/s)			
	最大落地浓度出现距离 (m)	半致死浓度超标距离 (m)	IDLH 超标距离 (m)	最大落地浓度(g/m <sup>3</sup> )
A	19.8	56.0	62.2	7.51
D	24.8	154.2	173.4	21.7
F	44.3	315.3	355.8	21.4

由以上可知，输气管线天然气泄漏发生火灾事故后，次生污染物 CO 最大致死范围为下风向 315.3m 处，最大 IDLH 超标范围为下风向 355.8m 处。因此天然气泄漏发生的火灾事故产生的 CO 存在半致死范围，会对事故发生未知周边的敏感保护目标产生危害和较大影响。

## 6 现有环境风险防控和应急措施差距分析

### 6.1 事故预防措施

西安分公司在可能出现的环境风险方面采取的措施如下：

#### 6.1.1 天然气泄漏预防措施

一、天然气管道防范措施：

##### （1）管道路由

线路走向尽可能避开居民区，以减少由于天然气泄漏引起的火灾、爆炸事故对居民危害。

##### （2）截断阀室

为了在发生事故时减少泄漏量，同时便于抢修，按照《输气管道工程设计规范》的规定，在线路上设置一定数量的截断阀室。正常输气时，SCADA系统实时监测管道压力情况。当管道发生爆管事故泄漏时，监测点压力急剧下降，压降变化速率达设定值并保持超过设定时间时，该段上下游阀室会自动截断，管道内残留的天然气迅速从爆管处逸出，事故风险解除。每座线路阀室均在主截断阀上下游设置旁通管道，可对阀室上下游管段进行放空。放空系统在一般正常运营时不起作用，只在管道检修或临时放空时使用。各线设立有紧急切断阀室，当出现天然气泄漏时，可通过自动装置（SCADA系统）进行远程直接切断。

##### （3）水工保护

管道穿越主要河流、沟渠时，为提高管道稳定性，增加管道输送安全性，在适当位置采取护坡、护底、截水墙、排水沟及导流堤等水工和水土保持措施。

##### （4）管道三桩和警示标志

###### ①管道三桩

主要包括标志（转角）桩、里程桩、阴极保护测试桩等。穿越公路、

较大河渠、电缆及其他管道处应设置标志桩；对于转角角度大于  $5^{\circ}$  的转角都应设置转角桩；管道在线路整公里处设置永久标志里程桩（兼作阴极保护测试桩），全线共设置管道三桩 820 个。

## ②警示标志

对于易遭受车辆碰撞和人畜破坏的局部管段，设置警示牌，并采取保护措施。

## （5）管道防腐

管道防腐采用外防腐涂层和外加电流阴极保护的联合措施。

### ①防腐涂层

埋地管道及穿越管道采用三层 PE 涂层，三层 PE 底层为熔结环氧，中间层为聚合物胶粘剂，外层为挤塑聚乙烯，厚度大于 3.2mm。其补口采用热收缩套（带）。

跨越管道采用丙烯酸复合涂层。该涂层由 2 道环氧富锌底漆、1 道环氧云铁中间漆、2 道丙烯酸脂肪族聚氨脂面漆组成，厚度大于 0.25mm。

### ②阴极保护

管道阴极保护采用强制电流为主、牺牲阳极为辅的阴极保护方法。强制电流阴极保护系统由恒电位仪、阳极地床、连接电参比电极及测试系统组成。

西安分公司设置 4 座独立阴极保护站，可将所有管道均纳入保护范围。考虑到日常清理、检修维护便利等因素，保护站与分输站合建，在安边首站、永宁站、店头分输站和永乐分输站分别设立阴极保护站，阴极保护设备利用站内交流电源。

为监测阴极保护系统的运行情况及对管道的保护效果，建立了完善的检测系统。主要是通过电缆将检测信号送到阴极保护间内供恒电位仪作检测信号。

分输站内埋地管线、放空管线采用涂层和阴极保护的联合保护方案，阴极保护选择镁合金牺牲阳极。

#### （6）防火隔离带

为防止天然气管道泄漏引起森林火灾，在距公路或居住区较近的管线林地穿越段，管道的下风设置防火隔离带。

#### （7）定期维护保养

严格控制天然气的气质，定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀；

按规定进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；

按规定检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围降低到最低程度；

对穿越河流等敏感地段的管污水超标排放应急处置措施道按规定定期检查。

（8）加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，及时制止、采取相应措施并向上级报告。

（9）在洪水期，特别关注河流段管道的安全。

## 二、分输站安全防范措施：

#### （1）安全阀

分输站内设有安全泄放系统，当系统出现超压时，通过设在系统中的安全阀自动或手动放空。

#### （2）安全指示和泄压保安系统

在各个分输站都安装了可燃气体测报警仪、压力容器液位仪、压力计和安全阀和防爆膜等安全指示和泄压保安系统。

### 6.1.2 废水超标排放预防措施

①含有污水处理设备的分输站针对主要设备都有备用或备用主要配件，发生故障时可及时切换或维修；

②建设有蓄水池，在停电时污水可临时排入蓄水池中。

### 6.1.3 发生火灾、爆炸预防措施

#### 一、管线上设置截断阀室

为了在发生事故时减少泄漏量，同时便于抢修，按照《输气管道工程设计规范》的规定，在线路上设置一定数量的截断阀室。正常输气时，SCADA系统实时监测管道压力情况。当管道发生爆管事故泄漏时，监测点压力急剧下降，压降变化速率达设定值并保持超过设定时间时，该段上下游阀室会自动截断，管道内残留的天然气迅速从爆管处逸出，事故风险解除。每座线路阀室均在主截断阀上下游设置旁通管道，可对阀室上下游管段进行放空。放空系统在一般正常运营时不起作用，只在管道检修或临时放空时使用。各线设立有紧急切断阀室，当出现天然气泄漏时，可通过自动装置（SCADA系统）进行远程直接切断。

#### 二、分输站通过以下措施防止火灾、爆炸事故发生：

##### （1）功能分区布置

分输站内利用道路将生产区和生活区分开，减少了生产区和生活区的干扰，减少危险隐患。

##### （2）安全指示和泄压保安系统

在各分输站都安装了可燃气体测报警仪、压力容器液位仪、压力计和安全阀和防爆膜等安全指示和泄压保安系统。

##### （3）防火间距

分输站设置与周围建筑物或构筑物之间的防火距离均满足GB50183-2004《石油天然气工程设计防火规范》的相关要求。

#### （4）设备防爆

各分输站严格按防火规范布置平面，分输站内的电气设备及仪表按防爆等级不同选用不同的设备。

#### （5）防静电

站内所有设备、管线均做防雷、防静电接地。

#### （6）排空管设置

分输站排空管位置在林地的下方向，且其排空口距林地距离至少大于50m，以避免造成森林火灾。

#### （7）消防

在各分输站分别设置一定数量不同类型、不同规格的移动式灭火设备。在工艺装置区设置推车式和手提式磷酸铵盐干粉灭火器，在主要建筑物的其它部位设置手提式磷酸铵盐干粉灭火器，在电气、仪表间设置二氧化碳灭火器。

#### （8）分输站事故放空时，注意防火。

### 6.2 环境风险防控差距分析

#### （一）环境风险管理制度情况

现状分析：建有一套安全生产规章制度和环境风险管理制度，包括运行操作规程、生产设备操作规程和一系列制度等。公司现已编制了《西安分公司生产安全事故应急预案》、《西安分公司生产安全事故现场处置方案》、《西安分公司综合应急抢险方案》、《西安分公司防汛专项应急预案》。

整改建议：

公司需要根据实际情况，制定一整套管理制度、将各类型操作手册、应急处理程序等制度总结到一起，以备工作人员平时翻阅学习。

#### （二）突发环境事件应急管理情况

#### a、应急物资设置情况

差距分析：公司、站点都内配备一定的个人防护、应急物资和消防工具和医疗救护用品，应急物资种类和数量较为齐全。

建议：公司对物资进行定期检查，确保在有效期内，及时更换和补充缺少的物资。

#### b、应急标识系统建设情况

差距分析：公司站点、管道设置有一定的安全标识，但公司没有一套应急标识系统，本身的标识系统存在明显的缺陷，需要对标识系统进一步优化完善。

建议：建议公司重新设置一套应急标识系统，应急标识系统应符合公司的实际情况，需要明确管线埋深、输送物质、巡检人员及联系方式、站点负责人及联系方式，在各环境风险单元以及应急关键点设置完整的标识牌，且当发现标识牌出现老化、不清晰时，应及时进行更换，使得各个关键点的标识牌所反映的信息应能起到实际的应急作用。

### （三）防控措施差距分析及建议

在运行过程中根据陕西省天然气股份有限公司的要求以及同类型公司的经验，该管道输气工程在管线输气采取了以下具体的工程防控措施：

a、在集输过程中，定期清管，以减轻管道内的腐蚀。

b、定期用监测仪器对输气管线管壁的厚度进行减薄测试，壁厚低于规范要求管段应及时更换，消除报关隐患。

c、安装自动控制装置，时刻检测管线的压力变化情况，管线泄漏事故及时发现，及时处理。

d、定期检查截断阀、安全阀等管道安全防护系统，使管道在超压是能够得到安全处理，将危害影响范围减少到最低程度。

e、加大巡线频率，提高巡线的有效性，发现对管道安全有影响的行为，

及时制止、采取相应措施并及时向上级汇报。

f、在管道系统投产运行前，制定了正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作人员和维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故。

g、制定应急操作规程，在规程中说明发生管道事故应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，另外还应说明与管道操作人员有关的安全问题。

h、各分输站产生的危险废物应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单中的相关规定建设危险废物暂存间，对危险废物进行规范的暂存与处置。

### 6.3 需要整改的短期、中期和长期项目内容

根据目前存在隐患的危害性、紧迫性和治理时间的长短，提出需要完成整改的期限，分别按短期（3个月以内）、中期（3-6个月）和长期（6个月以上）给出。

长期（6个月以上）：

①进一步完善公司及各分输站的应急体系，形成职责明确，上下协同，高效有力的应急管理体系；

②认真总结国内燃气管道破裂造成的火灾爆炸事故，取长补短，做好事故处理和预防措施，最大可能做到防患于未然，定期对管道进行安全隐患排查；

③将可燃气体测报警仪、压力容器液位仪、压力计等关键参数安装自动控制装置，时刻监控管线的压力变化情况；

中期（3-6个月）：制定完善的演练计划，并进行一次应急演练，登记



在册；针对管道三桩和警示标志等受到破坏的进行更换。

建议公司将各类型操作手册、安全规则制度、应急处理程序等制度总结到一起，以备工作人员平时翻阅学习；各个分输站根据环评及当地政府要求，建立危险废物暂存间。

短期（3个月以内）：对物资进行检查，确保在有效期内，失效不足的及时更换补充。

7 企业突发环境事件风险等级

根据《油气管道突发环境事件应急预案编制指南》（试行）的要求，管道突发环境事件风险分级根据管段燃气泄漏量（Q），管段失效可能性评价（P）以及管段环境风险受体敏感性（E）的定量分析结果，分别评估各管段突发环境事件风险等级，将油气管道突发环境事件风险等级划分为一般环境风险、较大环境风险和重大环境风险三级，分别用蓝色、黄色和红色标识。分级程序见图 7-1。

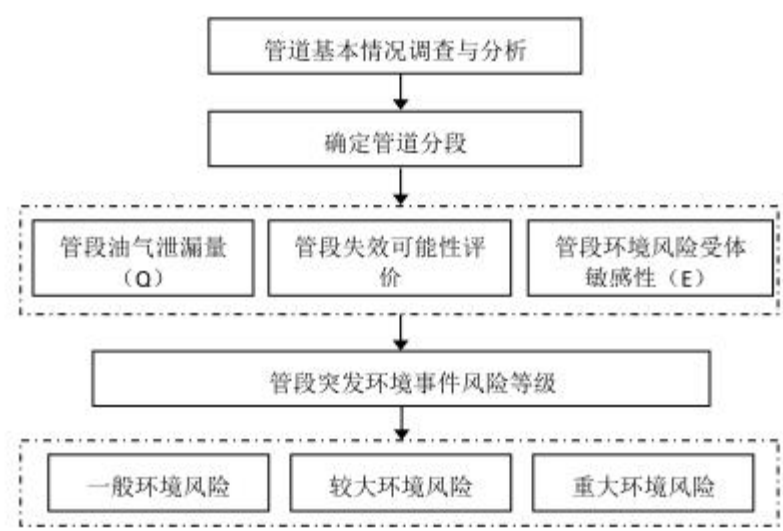


图 7-1 油气管段突发环境事件风险分级流程示意图

7.1 管段油气泄漏量（Q）

根据评估管段油气 100%断裂的泄漏量。管段油气泄漏量 Q 的分级见下表 7.1-1，西安分公司输气管道工程（西安段）泄漏量 Q 分级表见表 7.1-2。

表 7.1-1 管段油气泄漏量 Q 分级表

序号	物质名称	Q（单位：t）
1	气类	Q1<1000
		1000≤Q2<5000
		Q3≥5000

表 7.1-2 西安分公司（西安段）各管线管段泄漏量（Q）分级表

线路	序号	分输站/阀室名称	关闭之后的管段存量 t	关断阀门前泄漏量 /t	管段泄漏量（前两项之和） t	管段油气泄漏量 Q 分级
1、靖西一线	1	义和分输站	0.0	/	/	/
	2	泾河阀室	69.39	592.92	662.3	Q1
	3	新泾河分输清管站	10.31	592.92	603.2	Q1
	4	马堡子阀室	41.63	592.92	634.6	Q1
	5	韩家湾阀室	48.37	592.92	641.3	Q1
	6	新泾河分输站	28.27	592.92	621.2	Q1
	7	三奶厂阀室（一线）	36.08	592.92	629.0	Q1
	8	西安未央分输站	26.56	592.92	619.5	Q1
2、靖西二线	序号	分输站/阀室名称	关闭之后的管段存量 t	关断阀门前泄漏量 /t	管段泄漏量（前两项之和） t	管段油气泄漏量 Q 分级
	1	泾河北阀室	0.00	/	/	/
	2	三奶厂阀室	109.23	1215.7	1324.9	Q2
	3	西安未央分输站	57.49	1215.7	1273.2	Q2
3、靖西三线	序号	分输站/阀室名称	关闭之后的管段存量 t	关断阀门前泄漏量 /t	管段泄漏量（前两项之和） t	管段油气泄漏量 Q 分级
	1	新兴阀室	0.00	/	/	/
	2	泾阳阀室	631.78	5458.7	6090.5	Q3
	3	永乐分输站	508.41	5458.7	5967.1	Q3
4、关中环线	序号	分输站/阀室名称	关闭之后的管段存量 t	关断阀门前泄漏量 /t	管段泄漏量（前两项之和） t	管段油气泄漏量 Q 分级
	1	永乐站	0.00	/	/	/
	2	通远阀室	174.85	2646.4	2821.3	Q2
	3	新兴分输站	285.47	2646.4	2931.9	Q2
	4	西安临潼站分输站	258.71	2646.4	2905.1	Q2
	5	零口分输站	169.50	2646.4	2815.9	Q2
	6	骆岭阀室	444.27	2646.4	3090.7	Q2
	7	蓝田工业园分输站	301.53	2646.4	2947.9	Q2
	8	安村阀室	233.73	2646.4	2880.1	Q2
	9	汤峪阀室	246.22	2646.4	2892.6	Q2
	10	王莽阀室	265.85	2646.4	2912.3	Q2
	11	长安站	301.53	2646.4	2947.9	Q2

表 7.1-2 西安分公司（西安段）各管线管段泄漏量（Q）分级表

线路	序号	分输站/阀室名称	关闭之后的管段存量 t	关断阀门前泄漏量 /t	管段泄漏量（前两项之和） t	管段油气泄漏量 Q 分级
5、关中环线与西商线联络线	1	安村清管站	0.0	/	/	Q2
	2	灞桥分输站	92.81	1215.7	1308.5	Q2
6、西商线	序号	分输站/阀室名称	关闭之后的管段存量 t	关断阀门前泄漏量 /t	管段泄漏量（前两项之和） t	管段油气泄漏量 Q 分级
	1	未央分输站	0.0	/	/	Q2
	2	新兴阀室	114.98	1215.7	1330.7	Q2
	3	路家湾阀室	36.96	1215.7	1252.7	Q2
	4	灞桥分输站	135.51	1215.7	1351.2	Q2
	5	邵寨阀室	20.39	243.5	263.9	Q1
	6	潘家坪阀室	47.58	243.5	291.1	Q1
7、西渭线	序号	分输站/阀室名称	关闭之后的管段存量 t	关断阀门前泄漏量 /t	管段泄漏量（前两项之和） t	管段油气泄漏量 Q 分级
	1	西安未央分输站	0.0	/	/	Q1
	2	灞河东阀室	7.70	156.7	164.4	Q1
	3	临潼阀室	18.92	156.7	175.6	Q1
	4	临潼分输站	1.70	156.7	158.4	Q1
	5	韩家屯阀室	18.92	156.7	175.6	Q1
	6	渭南分输站	8.72	156.7	165.4	Q1
8、渭南支线	序号	分输站/阀室名称	关闭之后的管段存量 t	关断阀门前泄漏量 /t	管段泄漏量（前两项之和） t	管段油气泄漏量 Q 分级
	1	临潼分输站	0.0	/	/	Q1
	2	渭北门站	27.98	538.5	566.5	Q1

## 7.2 管段失效可能性（P）

按照《油气输送管道完整性管理规范》（GB 32167）和《油气管道风险评价方法第 1 部分：半定量评价法》（SY/T6891.1），按 SY/T6891.1 附录 A 半定量评估法指标体系中失效可能性指标进行分值计算。失效可能性指标包括第三方破坏、腐蚀、制造与施工缺陷、误操作和地质灾害等 5 方面影响因素，每个影响因素评分为 100 分，共 500 分。根据失效可能性分

值进行分级，分值越高代表失效可能性控制水平越高，管段事故概率越低。

根据计算管段失效可能性（P）分值，根据分值将管段失效可能性控制水平划分为 3 个水平，见下表 7.2-1。

**表 7.2-1 管段失效可能性评价**

失效可能性分值（P）	失效可能性控制水平
$P > 409$	P1 类水平
$381 < P \leq 409$	P2 类水平
$P \leq 381$	P3 类水平

陕西省天然气股份有限公司西安分公司各线路管道支架管段失效可能性（P）详见表 7.2-2。

表 7.2-2 各管段失效可能性分值表

1、第三方损坏（100 分）													
线路	序号	分输站/阀室 名称	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	合计
			埋深 15 分	巡线 15 分	公众 宣传 5 分	管道通行 带与标识 5 分	打孔盗气 15 分	管道上方 活动水平 15 分	管道定位 与开挖响 应 12 分	管道地 面设施 8 分	公众保护 态度 5 分	政府态度 5 分	
1、靖西 一线	0	义和分输站	12	15	4	5	15	14	10	8	4	5	92
	1	泾河阀室	12	15	4	5	15	13	10	8	4	5	91
	2	新泾河分输清	12	15	4	5	15	14	10	8	4	5	92
	3	马堡子阀室	12	15	4	5	15	13	10	8	4	5	91
	4	韩家湾阀室	12	15	4	5	15	14	10	8	4	5	92
	5	新泾河分输站	12	15	4	5	15	13	10	8	4	5	91
	6	三奶厂阀室	12	15	4	5	15	13	10	8	4	5	91
	7	西安未央分输	12	15	4	5	15	13	10	8	4	5	91
2、靖西 二线	序号	分输站/阀室											
	0	泾河北阀室	12	15	4	5	15	15	10	8	4	5	93
	1	三奶厂阀室	12	15	4	5	15	15	10	8	4	5	93
	2	西安未央分输	12	15	4	5	15	15	10	8	4	5	93
2、靖西 三线	序号	分输站/阀室											
	0	新兴阀室	14	15	4	4	15	15	10	8	4	5	94
	1	泾阳阀室	14	15	4	4	15	15	10	8	4	5	94
	2	永乐分输站	14	15	4	4	15	15	10	8	4	5	94
4、关中 环线	序号	分输站/阀室											
	0	永乐站	12	15	4	5	15	15	10	8	4	5	93
	1	通远阀室	12	15	4	5	15	14	10	8	4	5	92
	2	新兴分输站	12	15	4	5	15	13	10	8	4	5	91
	3	西安临潼站分	12	15	4	5	15	14	10	8	4	5	92
	4	零口分输站	12	15	4	5	15	15	10	8	4	5	93
	5	骆岭阀室	12	15	4	5	15	13	10	8	4	5	91
	6	蓝田工业园分	12	15	4	5	15	14	10	8	4	5	92
	7	安村阀室	12	15	4	5	15	15	10	8	4	5	93

续表 7.2-2 各管段失效可能性分值表

1、第三方损坏（100分）													
线路	序号	分输站/阀室名称	1.1 埋深 15分	1.2 巡线 15分	1.3 公众宣传 5分	1.4 管道通行带与标识 5分	1.5 打孔盗气 15分	1.6 管道上方活动水平 15分	1.7 管道定位与开挖响应 12分	1.8 管道地面设施 8分	1.9 公众保护态度 5分	1.10 政府态度 5分	合计
4、关中环线	8	汤峪阀室	12	15	4	5	15	15	10	8	4	5	93
	9	王莽阀室	12	15	4	5	15	15	10	8	4	5	93
	10	长安站	12	15	4	5	15	15	10	8	4	5	93
5、关中环线与西商线联络线	序号	分输站/阀室名称											
	0	安村清管站	12	15	4	5	15	15	10	8	4	5	93
	1	灞桥分输站	12	15	4	5	15	15	10	8	4	5	93
6、西商线	序号	分输站/阀室											
	0	未央分输站	12	15	4	5	15	15	10	8	4	5	93
	1	新兴阀室	12	15	4	5	15	14	10	8	4	5	92
	2	路家湾阀室	12	15	4	5	15	13	10	8	4	5	91
	3	灞桥分输站	12	15	4	5	15	13	10	8	4	5	91
	4	邵寨阀室	12	15	4	5	15	14	10	8	4	5	92
	5	潘家坪阀室	12	15	4	5	15	14	10	8	4	5	92
7、西渭线	序号	分输站/阀室											
	0	西安未央分输	12	15	4	5	15	13	10	8	4	5	91
	1	灞河东阀室	12	15	4	5	15	14	10	8	4	5	92
	2	临潼阀室	12	15	4	5	15	14	10	8	4	5	92
	3	临潼分输站	12	15	4	5	15	13	10	8	4	5	91
	4	韩家屯阀室	12	15	4	5	15	13	10	8	4	5	91
	5	渭南分输站	12	15	4	5	15	13	10	8	4	5	91
8、渭南支线	序号	分输站/阀室											
	0	西安临潼分输	12	15	4	5	15	13	10	8	4	5	91
	1	渭北门站	12	15	4	5	15	13	10	8	4	5	91

表 7.2-2（续） 各管段失效可能性分值表

2、腐蚀（100 分）																	
线路	序号	分输站/阀室名称	2.1 介质 腐蚀性 12 分	2.2 内腐 蚀保 护 8 分	2.3 土壤 腐蚀 性 12 分	2.4 阴极 保护 电位 8 分	2.5 阴保 电位 检测 6 分	2.6 恒电 位仪 5 分	2.7 杂散 电流 干扰 10 分	2.8 防腐 层质 量 15 分	2.9 防腐 层检 漏 4 分	2.10 保护 工人 员 3 分	2.11 保护 工培 训 2 分	2.12 外检 测 10 分	2.13 阴保 电流 5 分	2.14 管道内 检测修 正系数 100%	合计
1、靖西一线	0	义和分输站	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	1	泾河阀室	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	2	新泾河分输	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	3	马堡子阀室	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	4	韩家湾阀室	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	5	新泾河分输	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	6	三奶厂阀室	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	7	西安未央分	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
2、靖西二线	序号	分输站/阀															
	0	泾河北阀室	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	1	三奶厂阀室	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	2	西安未央分	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
2、靖西三线	序号	分输站/阀															
	0	新兴阀室	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	1	泾阳阀室	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	2	永乐分输站	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
4、关中环线	序号	分输站/阀															
	0	永乐站	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	1	通远阀室	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	2	新兴分输站	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	3	西安临潼站	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	4	零口分输站	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	5	骆岭阀室	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	6	蓝田工业园	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	7	安村阀室	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94



表 7.2-2 (续) 各管段失效可能性分值表

2、腐蚀 (100 分)																	
线路	序号	分输站/阀室名称	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10	2.11	2.12	2.13	2.14	合计
			介质腐蚀性 12 分	内腐蚀保护 8 分	土壤腐蚀性 12 分	阴极保护电位 8 分	阴保电位检测 6 分	恒电位仪 5 分	杂散电流干扰 10 分	防腐层质量 15 分	防腐层检漏 4 分	保护工人员 3 分	保护工培训 2 分	外检测 10 分	阴保电流 5 分	管道内检测修正系数 100%	
4、关中环线	8	汤峪阀室	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	9	王莽阀室	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	10	长安站	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
5、关中环线与西商线	序号	分输站/阀室名															
	0	安村清管站	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	1	灞桥分输站	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
6、西商线	序号	分输站/阀室名															
	0	未央分输站	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	1	新兴阀室	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	2	路家湾阀室	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	3	灞桥分输站	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	4	邵寨阀室	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	5	潘家坪阀室	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
7、西渭线	序号	分输站/阀室名															
	0	西安未央分输	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	1	灞河东阀室	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	2	临潼阀室	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	3	临潼分输站	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	4	韩家屯阀室	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	5	渭南分输站	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
8、渭南支线	0	西安临潼分输	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94
	1	渭北门站	12	7	10	8	6	5	9	15	4	3	2	8	5	100%	94

表 7.2-2 (续) 各管段失效可能性分值表

3、制造与施工缺陷 100 分												
线路	序号	分输站/阀室名称	3.1 运行安 全裕量 15 分	3.2 设计系 数 10 分	3.3 疲劳 10 分	3.4 水击危 害 10 分	3.5 压力试 验系数 5 分	3.6 轴向焊 缝缺陷 20 分	3.7 环向焊 缝缺陷 20 分	3.8 管体缺 陷修复 10 分	3.9 管道内 检测修 正系数	合计
1、靖西 一线	0	义和分输站	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	1	泾河阀室	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	2	新泾河分输清管站	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	3	马堡子阀室	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	4	韩家湾阀室	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	5	新泾河分输站	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	6	三奶厂阀室(一线)	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	7	西安未央分输站	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
2、靖西 二线	序号	分输站/阀室名称										
	0	泾河北阀室	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	1	三奶厂阀室	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	2	西安未央分输站	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
2、靖西 三线	序号	分输站/阀室名称										
	0	新兴阀室	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	1	泾阳阀室	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	2	永乐分输站	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
4、关中环 线	序号	分输站/阀室名称										
	0	永乐站	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	1	通远阀室	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	2	新兴分输站	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	3	西安临潼站分输站	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	4	零口分输站	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	5	骆岭阀室	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	6	蓝田工业园分输站	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	7	安村阀室	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94

表 7.2-2 (续) 各管段失效可能性分值表

3、制造与施工缺陷 100 分												
线路	序号	分输站/阀室名称	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	合计
			运行安全裕量 15 分	设计系数 10 分	疲劳 10 分	水击危害 10 分	压力试验系数 5 分	轴向焊缝缺陷 20 分	环向焊缝缺陷 20 分	管体缺陷修复 10 分	管道内检测修正系数 100%	
4、关中环线	8	汤峪阀室	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	9	王莽阀室	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	10	长安站	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
5、关中环线与西商线 线并联线	0	安村清管站	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	1	灞桥分输站	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	0	未央分输站	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
6、西商线	1	新兴阀室	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	2	路家湾阀室	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	3	灞桥分输站	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	4	邵寨阀室	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	5	潘家坪阀室	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	0	西安未央分输站	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
7、西渭线	1	灞河东阀室	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	2	临潼阀室	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	3	临潼分输站	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	4	韩家屯阀室	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	5	渭南分输站	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	序号	分输站/阀室名称										
8、渭南支线	0	西安临潼分输站	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94
	1	渭北门站	14	9	8	10	5	20	20	8	100%	94

表 7.2-2（续） 各管段失效可能性分值表

4、误操作 100 分													
线路	序号	分输站/阀室名称	4.1 危害识别 6 分	4.2 达到最大许 永操作压力 的可能性 15 分	4.3 安全 保护 系统 10 分	4.4 规程与 作业指 导 15 分	4.5 SCADA 通信与 控制 5 分	4.6 健康检 查 2 分	4.7 员工培 训 10 分	4.8 数据与 资料管 理 12 分	4.9 维护计 划执行 10 分	4.10 机械失 误的防 护 15 分	合计
1、靖西一 线	0	义和分输站	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	1	泾河阀室	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	2	新泾河分输清管	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	3	马堡子阀室	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	4	韩家湾阀室	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	5	新泾河分输站	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	6	三奶厂阀室（一	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	7	西安未央分输站	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
2、靖西二 线	0	泾河北阀室	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	1	三奶厂阀室	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	2	西安未央分输站	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
2、靖西三 线	0	新兴阀室	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	1	泾阳阀室	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	2	永乐分输站	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
4、关中环 线	0	永乐站	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	1	通远阀室	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	2	新兴分输站	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	3	西安临潼站分输	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	4	零口分输站	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	5	骆岭阀室	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	6	蓝田工业园分输	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	7	安村阀室	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94

表 7.2-2（续） 各管段失效可能性分值表

4、误操作 100 分													
线路	序号	分输站/阀室名称	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	4.10	合计
			危害识别 6 分	达到最大许永操作压力的可能性 15 分	安全保护系统 10 分	规程与作业指导 15 分	SCADA 通信与控制 5 分	健康检查 2 分	员工培训 10 分	数据与资料管理 12 分	维护计划执行 10 分	机械失误的防护 15 分	
4、关中环线	8	汤峪阀室	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	9	王莽阀室	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	10	长安站	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
5、关中环线与西商线联络线	0	安村清管站	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	1	灞桥分输站	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
6、西商线	0	未央分输站	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	1	新兴阀室	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	2	路家湾阀室	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	3	灞桥分输站	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	4	邵寨阀室	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	5	潘家坪阀室	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
7、西渭线	0	未央分输站	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	1	灞河东阀室	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	2	临潼阀室	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	3	临潼分输站	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	4	韩家屯阀室	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	5	渭南分输站	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
8、渭南支线	0	西安临潼分输	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94
	1	渭北门站	6	15	9	13	3	2	10	11	10	15	94

表 7.2-2（续） 各管段失效可能性分值表

5、地质灾害 100 分															
线路	序号	分输站/阀室名称	已识别灾害点				5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	小计	失效可能性分值(P) (1-5 加和)	失效可能性评价(P)
			易发性	管道失效可能性	治理情况	小计	地形地貌 25 分	降雨敏感性 10 分	土体类型 20 分	管道敷设方式 25 分	人类工程活动 15 分	管道保护 5 分			
1、靖西一线	0	义和分输站	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	468	P1
	1	泾河阀室	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	467	P1
	2	新泾河分输清管	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	468	P1
	3	马堡子阀室	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	467	P1
	4	韩家湾阀室	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	468	P1
	5	新泾河分输站	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	467	P1
	6	三奶厂阀室（一	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	467	P1
	7	西安未央分输站	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	467	P1
2、靖西二线	序号	分输站/阀室名称													
	0	泾河北阀室	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	469	P1
	1	三奶厂阀室	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	469	P1
	2	西安未央分输站	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	469	P1
2、靖西三线	序号	分输站/阀室名称													
	0	新兴阀室	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	470	P1
	1	泾阳阀室	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	470	P1
	2	永乐分输站	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	470	P1
4、关中环线	序号	分输站/阀室名称													
	0	永乐站	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	469	P1
	1	通远阀室	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	468	P1
	2	新兴分输站	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	467	P1
	3	西安临潼站分输	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	468	P1
	4	零口分输站	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	469	P1
	5	骆岭阀室	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	467	P1
	6	蓝田工业园分输	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	468	P1
	7	安村阀室	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	469	P1

表 7.2-2（续） 各管段失效可能性分值表

5、地质灾害 100 分															
线路	序号	分输站/阀室名称	已识别灾害点				5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	小计	失效可能性分值(P) (1-5 加和)	失效可能性评价(P)
			易发性	管道失效可能性	治理情况	小计	地形地貌 25 分	降雨敏感性 10 分	土体类型 20 分	管道敷设方式 25 分	人类工程活动 15 分	管道保护 5 分			
4、关中环线	8	汤峪阀室	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	469	P1
	9	王莽阀室	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	469	P1
	10	长安站	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	469	P1
5、关中环线与西商线联络线	序号	分输站/阀室名称													
	0	安村清管站	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	469	P1
	1	灞桥分输站	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	469	P1
6、西商线	序号	分输站/阀室名称													
	0	未央分输站	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	469	P1
	1	新兴阀室	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	468	P1
	2	路家湾阀室	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	467	P1
	3	灞桥分输站	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	467	P1
	4	邵寨阀室	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	468	P1
	5	潘家坪阀室	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	468	P1
7、西渭线	序号	分输站/阀室名称													
	0	西安未央分输站	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	467	P1
	1	灞河东阀室	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	468	P1
	2	临潼阀室	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	468	P1
	3	临潼分输站	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	467	P1
	4	韩家屯阀室	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	467	P1
	5	渭南分输站	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	467	P1
8、渭南支线	序号	分输站/阀室名称													
	0	西安临潼分输站	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	467	P1
	1	渭北门站	9	9	95%	76.95	25	8	18	23	15	5	94	467	P1

### 7.3 环境风险受体敏感性（E）

根据管段经过的不同地区等级、江河等水环境以及需特殊保护区域的情况，气类管段按下表进行评估，评估分值即为气类管道环境风险受体敏感性分值。

表 7.3-1 油气类管段环境风险受体敏感程度评估表

指标类型	指标说明	分值	得分
人口密集程度 (40)	管段经过的区域	四类地区：40 三类地区：30 二类地区：20 一类地区：10	
穿越陆域保护区 (15)	穿越国家级自然保护区，国家级风景名胜区，世界文化和自然遗产地，国家级森林公园，世界地质公园，国家地质公园，国家重要湿地	15	
	穿越地方级自然保护区，省级风景名胜区，省级森林公园，省级地质公园	10	
	穿越基本农田保护区，基本草原，市、县级森林公园，防护林、特殊用途林，县市级地质公园	5	
	管道不穿越上述各级别保护区	0	
跨区域影响(5)	管道事故造成大气影响，范围 3km 以内存在跨省、市界影响的； 管道事故造成水体污染，下游 10km 以内有跨省、市界影响的	5	
	管道事故造成大气影响，范围 3km 不内存在跨省、市界影响的； 管道事故造成水体污染，下游 10km 不存在跨省、市界影响的	0	

按照管道周边环境风险受体敏感性（E）评估分值，将E划分为3个类型：当 $E \geq 50$ 时，为类型1（E1）；当 $50 > E \geq 30$ 时，为类型2（E2）；当 $E < 30$ 时，为类型3（E3）。



表 7.3-2 西安分公司输气管道工程（西安段）环境风险受体敏感程度评估表

管段环境风险受体敏感程度评估表							
线路	序号	分输站/阀室名称	人口密集程度(40)	穿越陆域保护区(15)	跨区域影响(5)	合计	管道周边环境风险受体敏感性(E)
1、靖西一线	1	义和分输站	30	5	0	35	E2
	2	泾河阀室	20	5	0	25	E3
	3	新泾河分输清管站	20	5	0	25	E3
	4	马堡子阀室	20	5	0	25	E3
	5	韩家湾阀室	10	5	0	15	E3
	6	新泾河分输站	10	5	0	15	E3
	7	三奶厂阀室（一线）	20	5	0	25	E3
	8	西安未央分输站	20	5	0	25	E3
2、靖西二线	1	泾河北阀室	30	5	5	40	E2
	2	三奶厂阀室	20	5	0	25	E3
	3	西安未央分输站	20	5	0	25	E3
3、靖西三线	1	新兴阀室	20	5	0	25	E3
	2	泾阳阀室	20	5	0	25	E3
	3	永乐分输站	20	5	0	25	E3
4、关中环线	1	永乐站	20	5	0	25	E3
	2	通远阀室	20	5	0	25	E3
	3	新兴分输站	10	5	0	15	E3
	4	西安临潼站分输站	10	5	0	15	E3
	5	零口分输站	10	5	0	15	E3
	6	骆岭阀室	20	5	0	25	E3
	7	蓝田工业园分输站	20	5	0	25	E3
	8	安村阀室	20	5	0	25	E3
	9	汤峪阀室	20	5	0	25	E3
	10	王莽阀室	30	5	0	35	E2
	11	长安站	30	5	0	35	E2
5、关中环线与西商线联络线	1	安村清管站	10	5	0	15	E3
	2	灞桥分输站	30	5	0	35	E2
6、西商	1	未央分输站	30	5	0	35	E2

线	2	新兴阀室	30	5	0	35	E2
	3	路家湾阀室	10	5	0	15	E3
	4	灞桥分输站	30	5	0	35	E2
	5	邵寨阀室	30	5	0	35	E2
	6	潘家坪阀室	20	5	0	25	E3
7、西渭线	1	西安未央分输站	10	5	0	15	E3
	2	灞河东阀室	10	5	0	15	E3
	3	临潼阀室	10	5	0	15	E3
	4	临潼分输站	30	5	5	40	E2
	5	韩家屯阀室	20	5	0	25	E3
	6	渭南分输站	20	5	0	25	E3
8、渭南支线	1	西安临潼分输站	10	5	0	15	E3
	2	渭北门站	30	5	0	35	/

#### 7.4 管段环境分析按等级划分

根据油气管段环境风险受体类型（E）、油气泄漏量（Q）和管段失效可能性评价（P），按照下表风险分级矩阵确定油气管段突发环境事件风险等级。

表 7.4-1 油气管段突发环境事件风险分级矩阵表

环境风险受体敏感性类型（E）	管段风险物质泄漏量（Q）	管段失效可能性评价（P）		
		P1 类水平	P2 类水平	P3 类水平
类型（E1）	Q1	较大环境风险	较大环境风险	较大环境风险
	Q2	较大环境风险	重大环境风险	重大环境风险
	Q3	重大环境风险	重大环境风险	重大环境风险
类型（E2）	Q1	一般环境风险	较大环境风险	较大环境风险
	Q2	较大环境风险	较大环境风险	重大环境风险
	Q3	较大环境风险	重大环境风险	重大环境风险
类型（E3）	Q1	一般环境风险	一般环境风险	较大环境风险
	Q2	一般环境风险	较大环境风险	较大环境风险
	Q3	较大环境风险	较大环境风险	重大环境风险

#### 7.5 级别表征

油气管段突发环境事件风险等级表示为“环境风险级别-（Q值水

平-P水平-E类型) ”。

表 7.5-1 西安分公司（西安段）突发环境事件风险等级识别表

线路	序号	分输站/阀室名称	油气泄漏量 Q	管段失效可能性评价 P	环境风险受体敏感性 (E) 类型	风险级别表征
1、靖西一线	1	义和分输站	Q1	P1	E2	一般 (Q1-P1-E2)
	2	泾河阀室	Q1	P1	E3	一般 (Q1-P1-E3)
	3	新泾河分输清管站	Q1	P1	E3	一般 (Q1-P1-E3)
	4	马堡子阀室	Q1	P1	E3	一般 (Q1-P1-E3)
	5	韩家湾阀室	Q1	P1	E3	一般 (Q1-P1-E3)
	6	新泾河分输站	Q1	P1	E3	一般 (Q1-P1-E3)
	7	三奶厂阀室 (一线)	Q1	P1	E3	一般 (Q1-P1-E3)
	8	西安未央分输站	Q1	P1	E3	一般 (Q1-P1-E3)
2、靖西二线	1	泾河北阀室	Q2	P1	E2	较大 (Q2-P1-E2)
	2	三奶厂阀室	Q2	P1	E3	一般 (Q2-P1-E3)
	3	西安未央分输站	Q2	P1	E3	一般 (Q2-P1-E3)
3、靖西三线	1	新兴阀室	Q3	P1	E3	较大 (Q3-P1-E3)
	2	泾阳阀室	Q3	P1	E3	较大 (Q3-P1-E3)
	3	永乐分输站	Q3	P1	E3	较大 (Q3-P1-E3)
4、关中环线	1	永乐站	Q2	P1	E3	一般 (Q2-P1-E3)
	2	通远阀室	Q2	P1	E3	一般 (Q2-P1-E3)
	3	新兴分输站	Q2	P1	E3	一般 (Q2-P1-E3)
	4	西安临潼站分输站	Q2	P1	E3	一般 (Q2-P1-E3)
	5	零口分输站	Q2	P1	E3	一般 (Q2-P1-E3)
	6	骆岭阀室	Q2	P1	E3	一般 (Q2-P1-E3)
	7	蓝田工业园分输站	Q2	P1	E3	一般 (Q2-P1-E3)
	8	安村阀室	Q2	P1	E3	一般 (Q2-P1-E3)
	9	汤峪阀室	Q2	P1	E3	一般 (Q2-P1-E3)
	10	王莽阀室	Q2	P1	E2	较大 (Q2-P1-E2)
4、关中环线	11	长安站	Q2	P1	E2	较大 (Q2-P1-E2)
5、关中环线与西商线联络线	1	安村清管站	Q2	P1	E3	一般 (Q2-P1-E3)
	2	灞桥分输站	Q2	P1	E2	较大 (Q2-P1-E2)

6、西商线	1	未央分输站	Q2	P1	E2	较大 (Q2-P1-E2)
	2	新兴阀室	Q2	P1	E2	较大 (Q2-P1-E2)
	3	路家湾阀室	Q2	P1	E3	一般 (Q2-P1-E3)
	4	灞桥分输站	Q2	P1	E2	较大 (Q2-P1-E2)
	5	邵寨阀室	Q1	P1	E2	一般 (Q1-P1-E2)
	6	潘家坪阀室	Q1	P1	E3	一般 (Q1-P1-E3)
7、西渭线	1	西安未央分输站	Q1	P1	E3	一般 (Q1-P1-E3)
	2	灞河东阀室	Q1	P1	E3	一般 (Q1-P1-E3)
	3	临潼阀室	Q1	P1	E3	一般 (Q1-P1-E3)
	4	临潼分输站	Q1	P1	E2	一般 (Q1-P1-E2)
	5	韩家屯阀室	Q1	P1	E3	一般 (Q1-P1-E3)
	6	渭南分输站	Q1	P1	E3	一般 (Q1-P1-E3)
8、渭南支线	1	西安临潼分输站	Q1	P1	E3	一般 (Q1-P1-E3)
	2	渭北门站	Q1	P1	E2	一般 (Q1-P1-E2)

由表 7.5-1 可知，西安分公司输气管线（西安段）风险物质泄漏量 Q 值等级为 Q1、Q2、Q3；管段失效可能性评价为 P1 类水平；环境风险受体敏感性为类型 E2、E3，因此各管段突发环境事件风险等级为较大环境风险，表示为“较大环境风险（Q2-P1-E2、Q3-P1-E3）”。