

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司  
(西安境内)

突发环境事件风险评估报告  
(2022年修订版)

编制单位：陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司

二〇二二年十一月

## 目录

<b>1 前言</b>	<b>1</b>
<b>2 总则</b>	<b>2</b>
2.1 编制原则	2
2.2 编制依据	2
<b>3 资料准备与环境风险识别</b>	<b>5</b>
3.1 企业基本信息	5
3.2 周边环境风险受体	10
3.3 风险源识别	19
3.4 管段失效可能性评价	23
3.5 生产设备及工艺流程产污环节	38
3.6 安全生产管理	41
3.7 现有应急物资与装备、救援队伍	43
<b>4 突发事件及其后果分析</b>	<b>53</b>
4.1 典型事故案例	53
4.2 突发环境事件情景分析	56
4.3 突发环境事件情景源强分析	57
4.4 释放环境风险物质的扩散途径、涉及环境风险防控与应急措施、应急资源情况分析	62
4.5 突发环境事件危害后果分析	70
<b>5 现有环境风险防控与应急措施差距分析</b>	<b>80</b>
5.1 环境风险管理制度	80
5.2 环境风险防控与应急措施	82
5.3 环境应急资源	83
5.4 历史经验教训总结	83
5.5 需要整改的短期、中期、长期项目内容	84
<b>6 完善环境风险防控与应急措施的实施计划</b>	<b>86</b>
<b>7 突发环境事件风险等级</b>	<b>87</b>
7.1 环境事件风险等级划分流程	87
7.2 突发环境事件风险等级划分	88
<b>8 结论与建议</b>	<b>93</b>

附图 1 企业管线分布示意图

附图 2 周边环境风险受体分布图

附图 3 分输站逃生路线、风险源分布、应急物资分布示意图

附图 4 雨水管网图

## 1 前言

当前，我国已进入突发环境事件多发期和矛盾凸显期，环境问题已成为威胁人体健康、公共安全和社会稳定的重要因素之一。国务院高度重视环境风险防范与管理，2011年10月，发布了《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号），明确提出了“有效防范环境风险和妥善处理突发环境事件，完善以预防为主的环境风险管理制度，严格落实企业环境安全主体责任”，2015年，《国务院关于印发突发事件应急预案办法的通知》（国办发[2013]101号），提出了“编制应急预案应当在开展风险评估和应急资源调查的基础上进行”。

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国突发事件应对法》《国家突发环境事件应急预案》《突发环境事件应急管理办法》，原环境保护部于2014年4月3日出台了《关于印发<企业突发环境事件风险评估指南（试行）>的通知》（环办[2014]34号），2018年2月25日发布了《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018），用于规范企业突发环境事件风险评估行为，为企业提高环境风险防控能力提供切实指导，为生态环境部门根据企业环境风险等级实施分级差别化管理提供技术支持。

根据关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知，环境保护部环发【2015】4号、《陕西省突发环境事件应急预案管理暂行办法》（陕环发【2011】88号），陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司相关人员发生了变化、部分人员职责发生调整，同时按照以上文件要求，环境应急预案每三年至少修订一次。综上所述，陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司决定对企业原有突发环境事件应急预案进行修订。陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司为查清目前存在的环境风险隐患，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，特在修订突发环境事件应急预案的同时在进行现场排查、认真研读项目相关文件技术资料的基础上，以国家有关环境保护的法律法规、环境影响评价技术导则、环境标准等为依据修订了《陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司（西安境内）突发环境事件风险评估报告》。

## 2 总则

### 2.1 编制原则

突发事件环境风险评估报告（以下简称“报告”）是加强企业环境风险管理与风险决策的重要依据，报告编制遵循科学性、规范性、客观性、必要性和真实性的原则，协助企业完善以预防为主的环境风险管理制度，推动企业落实环境安全主体责任，加强企业环境风险管理工作。

### 2.2 编制依据

#### 2.2.1 相关法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修正），2015 年 1 月 1 日起施行；

（2）《中华人民共和国突发环境事件应对法》，2007 年 11 月 1 日起施行；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正），2018 年 10 月 26 日起施行；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年修正），2018 年 1 月 1 日起施行；

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起施行；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订），2020 年 9 月 1 日起施行；

（8）《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，2010 年 10 月 1 日起施行；

（9）《陕西省大气污染防治条例》2019 年修订；

（10）《西安大气污染防治条例》2021 年修订。

#### 2.2.2 指导性文件

（1）《危险化学品安全管理条例》（2013.12.7）；

（2）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（3）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（4）《国务院关于加强环境保护工作的意见》（国发〔2011〕35 号）；

（5）《突发环境事件应急预案管理办法》（国办发〔2013〕101 号）；

- （6）《突发环境事件信息报告办法》（环境保护部令 17 号）；
- （7）《关于印发<2018 年全省环境应急管理工作要点>的通知》（陕环办发〔2018〕15 号）；
- （8）《陕西省生态环境厅突发环境事件应急预案》（陕环应急函〔2020〕29 号）；
- （9）《企业突发环境事件风险分级方法》（2018 年第 14 号公告）；
- （10）《油气管道突发环境事件应急预案编制指南》2017 年 8 月 7 日；
- （11）关于印发《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》的通知环办〔2014〕34 号；
- （12）《关于印发<陕西省环境保护厅突发环境事件应急预案>的通知》（陕环发〔2016〕45 号）；
- （13）《环境应急资源调查指南》（环办应急〔2019〕17 号）；
- （14）陕西省实施《中华人民共和国突发事件应对法》办法，2012 年 10 月 1 日实施；
- （15）《陕西省突发环境事件应急预案》（陕政发〔2021〕11 号），2021 年 7 月 5 日实施；
- （16）《西安市 2022 年秋冬季大气污染防治集中攻坚方案》；
- （17）《西安市人民政府关于印发突发事件总体应急预案的通知（市政发〔2021〕23 号）；
- （18）《西安市人民政府办公厅关于印发西安市突发环境事件应急预案（2020 年修订版）的通知》（市政办函〔2020〕173 号）；
- （19）西安市人民政府办公厅关于印发《西安市燃气事故应急预案（2021 年修订稿）》的通知（市政办函〔2021〕57 号）。

### 2.2.3 参考资料

- 1、陕西省天然气股份有限公司咸宝线-关中环线输气工程安全现状评价报告；
- 2、陕西省天然气股份有限公司咸宝线-关中环线输气工程安全设施设计专篇；
- 3、陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司输气管道工程（西安段）突发环境事件风险评估报告（第一版）；
- 4、陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司输气管道工程（西安段）突发环

境事件应急预案（第一版）；

5、陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司输气管道工程(西安段)应急资源调查报告（第一版）；

6、陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司提供的其他相关资料。

### 3 资料准备与环境风险识别

#### 3.1 企业基本信息

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司成立于 2010 年，是一家以从事燃气生产和供应业为主的企业，公司位于杨凌示范区五湖路东段，公司占地面积为 85 亩。

杨凌分公司在西安辖区内管理四条输气管线，分别是：

1、关中环线：设计管道规格 $\phi 914 \times 14$ ，设计压力 4.0Mpa，全长 87.78km，起点为长安南阀组区，终点为周至与眉县桩界，主要场站 4 座为：滦镇分输站、户县分输站、南堡分输清管站、周至分输站，阀室 4 座为：长安南阀组区、胡家寨阀室、终南阀室、哑柏阀室。

2、杨凌支线：设计管道规格 $\phi 610$ ，设计压力 4.0Mpa，全长 10km，起点为周至县和杨凌区桩界，终点为哑柏阀室。

3、靖西一线：设计管道规格  $\phi 426 \times 8$ ，设计压力 4.0Mpa，全长 16km，起点为韩家湾阀室，终点为咸阳分输站，主要场站 1 座为咸阳分输站，阀室 1 座为韩家湾阀室。

4、西二联络线：设计管道规格  $\phi 610$ ，设计压力 4.0Mpa，全长 2.6km，起点为高陵分输站，终点为永乐分输站，西安境内不包含站场、阀室。高陵分输站属西安分公司管辖，永乐分输站归咸阳境内。

5、咸宝复线：设计管道规格  $\phi 457$ ，设计压力 4.0Mpa，全长 1.2km，起点为永乐分输站，终点为西安咸阳桩界桩界，主要场站为永乐分输站。

6、咸宝线：设计管道规格 $\phi 426$ ，设计压力 4.0Mpa，全长 3.5km，起点为咸阳分输站，终点为西咸与渭城桩界，主要场站为咸阳分输站。

杨凌分公司在西安辖区内输气管道管材选用 GB/T9711PSL2 级螺旋缝埋弧焊钢管为本工程管线用管，站内和管线防腐措施防腐蚀涂层、外加电流阴极保护。

管线基本参数见表 3.1-1.3.1-2。

表 3.1-1 关中环线管道基本参数

管道名称	关中环线	投用日期	2014 年
管道长度	87.78km	管道规格	$\Phi 914 \times 14$

设计压力	4.0MPa	设计温度	常温
设计介质	天然气	管道材质	L360 钢管
MAOP	3.9MPa	操作温度	常温
防腐层形式	3PE	阴极保护类型	外加强制电流

表 3.1-2 杨凌支线管道基本参数

管道名称	杨凌支线	投用日期	2014 年
管道长度	10km	管道规格	φ610
设计压力	4.0MPa	设计温度	常温
设计介质	天然气	管道材质	L360 钢管
MAOP	3.9MPa	操作温度	常温
防腐层形式	3PE	阴极保护类型	外加强制电流

表 3.1-3 靖西一线管道基本参数

管道名称	靖西一线	投用日期	2014 年
管道长度	16km	管道规格	φ426
设计压力	4.0MPa	设计温度	常温
设计介质	天然气	管道材质	L360 钢管
MAOP	3.9MPa	操作温度	常温
防腐层形式	3PE	阴极保护类型	外加强制电流

表 3.1-4 西二联络线管道基本参数

管道名称	西二联络线	投用日期	2014 年
管道长度	2.6km	管道规格	φ610
设计压力	4.0MPa	设计温度	常温
设计介质	天然气	管道材质	L360
MAOP	3.9MPa	操作温度	常温
防腐层形式	3PE	阴极保护类型	外加强制电流

表 3.1-5 咸宝复线管道基本参数

管道名称	咸宝复线	投用日期	2014 年
管道长度	1.2km	管道规格	Φ457
设计压力	4.0MPa	设计温度	常温
设计介质	天然气	管道材质	L360

MAOP	3.9MPa	操作温度	常温
防腐层形式	3PE	阴极保护类型	外加强制电流

表 3.1-6 咸宝线管道基本参数

管道名称	咸宝线	投用日期	2014 年
管道长度	3.5km	管道规格	Φ426
设计压力	4.0MPa	设计温度	常温
设计介质	天然气	管道材质	L360
MAOP	3.9MPa	操作温度	常温
防腐层形式	3PE	阴极保护类型	外加强制电流

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司基本情况一览表见表 3.1-7。

表 3.1-7 陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司基本情况一览表

企业名称	陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司		
法人代表	薛富强	联系人	刘芸
单位地址	杨凌示范区五湖路东段	中心经度坐标	108°9'72"
企业性质	国有企业	中心纬度坐标	34°26'34"
统一社会信用代码	91610403MA6TGDDJ51	行业类别代码	D4511 天然气生产和供应业
成立时间	2010 年 12 月	规模	5×10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup> /a
职工人数	100-499 人	联系电话	18149040921
公司面积	85 亩		

### 3.1.1 自然环境概况

#### 3.1.1.1 地理位置

西安市位于渭河流域中部关中盆地，东经 107.40 度~109.49 度和北纬 33.42 度~34.45 度之间，北临渭河和黄土高原，南邻秦岭。东以零河和灞源山地为界，与渭南市华州区、商洛市商州区、洛南县相接；西以太白山地及青化黄土台塬为界，与眉县、太白县接壤；南至北秦岭主脊，与佛坪县、宁陕县、柞水县分界；北至渭河，东北跨渭河，与咸阳市区、杨凌区和三原、泾阳、兴平、武功、扶风、富平等县（市）相邻。辖境东西长约 204 千米，南北宽约 116 千米，总面积 10108 平方千米。

#### 3.1.1.2 地形地貌

西安市的地质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断陷继续沉降，在风积黄土覆盖和渭河冲积的共同作用下形成渭河平原。

西安市境内海拔高度差异悬殊位居全国各城市之冠。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线分明，构成西安市的地貌主体。秦岭山脉主脊海拔 2000 米~2800 米，其中西南端太白山峰巅海拔 3867 米，是大陆中部最高山峰。渭河平原海拔 400 米~700 米，其中东北端渭河河床最低处海拔 345 米。西安城区便建立在渭河平原的二级阶地上。

### 3.1.1.3 气候、气象特征

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。

### 3.1.1.4 水文

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 平方千米的有黑河、灞河与沔河。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、沔、

泔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，泔河由西向东演变，湑、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%。

#### 3.1.1.5 土壤植被

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。

西安的自然植被未遭受第四纪大陆冰川直接侵袭，尚保留若干第三纪古老的孑遗植物，如银杏、水青树、连香、马甲子等。秦岭山地从高海拔向低海拔垂直分布有高山灌丛草甸、针叶林、针阔叶混交林和落叶阔叶林等自然植被类型。自然植被中野生植物资源丰富，截至 2016 年，计有野生植物 138 科、681 属、2224 种，为中国种子植物的重要“基因库”之一。渭河平原主要为大田农作物、蔬菜、果园和城市绿化等栽培植物类型。野生动物资源主要分布在秦岭山地，有兽类 55 种，鸟类 177 种，包括有大熊猫、金丝猴、扭角羚秦岭亚种、鬃羚、大鲵、黑鹳、白冠长尾雉、血雉、金鸡等珍稀动物。为保护自然生态系统和珍稀动植物资源，境内已建立 3 个国家级自然保护区。

#### 3.1.2 环境功能区划

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司西安境内管线及站场所在地环境质

量功能区划如下：

1、根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单、《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996），大气环境功能区划为二类区；根据陕西省生态环境厅办公室发布的 2021 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况中 2021 年 1~12 月关中地区 69 个县（区）中西安市周至县、鄠邑区、长安区空气质量统计表数据判定，项目所在地属环境空气质量不达标区。

2、根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），地下水环境功能区划确定为三类。

3、地表水环境：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准；

4、根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），声环境功能区为二类区。

### 3.2 周边环境风险受体

参考《企业突发环境事件风险分级方法》（2018 年第 14 号公告）及《油气管道突发环境事件应急预案编制指南》中的相关要求，环境风险受体为管道经过的地区中心线两侧不同范围内人口密集区情况、穿（跨）越的地表水、饮用水源保护区分布及关系、自然保护区等环境敏感区域关系、跨行政边界情况等。

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司（西安境内）涉及管线及站场周边环境风险受体统计具体见表 3.2-1、3.2-2。

环境风险受体分布图见附图 3。

表 3.2-1 管线周边环境风险受体情况

序号	管道名称	管段	风险受体所属区域	起、止桩号	风险受体情况	地区等级
1	关中环线	长安南阀组区	西安市长安区黄良街办葛村	GZHXCQTFBZ0939 -- GZHXCQTFBZ1032	该段高后果区长度 800 米，管道南侧 100 米四季花海盆景花卉基地、办公室、厨房、餐厅等活动板房 8 间，工作人员 10 人。管道南 100 米为葛村，建筑多为 1 层 2 层民房，进入管道 200 米范围的约 80 户，约 250 人。另有花房 3 座，工作人	三级

2		胡家寨阀室	西安市 滦镇街办东王	<p>员 20 人左右 255#桩南侧活动房与管道安全距离不足。</p>	三级
				<p>该高后果区长度 880 米。盛泰浩景建材有限公司院内圈入管道约 150 米。东西两侧围墙、罐车清洗池交叉占压关中环线天然气管道；管道南侧彩钢棚与管道安全距离不足 5 米。向西进入东康实业有限公司院内圈入管道约 35 米。东西两侧围墙交叉占压关中环线天然气管道；管道北侧彩钢棚库房与管道安全距离不足 5 米，南侧生产车间及卫生间符合管道安全距离。 二层办公楼在管道北 20 米外，常驻人口 10 人。向西进入西安外环高速公路南段 LJ-6 合同段混凝土拌合站圈入管道约 90 米。 东西两侧围墙、活动房宿舍边沿（占压管道 27 米）交叉占压关中环线天然气管道；管道南侧堆料间与管道安全距离不足 5 米。 向西管道北 150 米为滦镇街办东王，进入管道 200 米范围的约 20 户，多为 1 层或 2 层民房，常驻人口 40 人。管道南 200 米为滦镇街办王里村，无进入管道 200 米范围的民房。管道继续向西由长安区晨羽养殖场通过，养殖棚舍、生活房屋占压管道 113 米，常驻人口 5 人。管道北 150 米为滦镇街办西王村，进入管道 200 米范围的约 20 户，多为 1 层或 2 层民房，常驻人口 60 人</p>	
3			西安市 长安区 滦镇街办滦镇	<p>该高后果区长度约 900 米。CA315#处向西经过农家乐，管道以南 80 米新建外环高速，；管道南 120 米为长安天然气公司，常驻人口 30 人；CA325#处，管道南为长安区五星街办跃进村，外环高速与管道在此处交叉通过，另有机加工厂 1 座，距管道 180 米，常驻人口 10 人。</p>	二级

4			西安市 长安区 五星街 办江南 村		该高后果区长度约 500 米，管道由江南村村东、村南绕过，管道距最近处民房约 30 米，进入管道 200 米民房约 80 座，多为 1 层至 2 层砖混结构，常驻人口约 300 人。管道以南有 2 层砖混结构安置居民房，最近处距离管道 10 米，96 户进入管道 200 米范围，常驻人口约 300 人。	三级
5			西安市 长安区 五星街 办太原 庄村		该高后果区长度约 1100 米。管道由鑫科机械厂（现为鸽子培育基地）院内穿过，距离管道南侧 1 层砖混结构门房、办公室 6 米，距离管道北侧钢构厂房 2 米，常驻人口 2 人。进入管道 200 米范围有机械加工厂 3 家，距管道最近一家与管道距离 20 米，三家加工厂长期滞留人员约 20 人。管道由五楼村南通过，距离最近民房 120 米，进入管道 200 米民房约 40 户，多为 1 层至 2 层砖混结构，常驻人口 100 人。	二级
6		胡家寨 阀室 - 户县分 输站	西安市 长安区 五星街 办庆镇 村	GZHXCQTFBZ1032 -- GZHXCQTFBZ1112	该高后果区长度约 1100 米。管道沿西太路向西铺设，从延长壳牌加油站门前通过，距加油机 7 米，加油站值班人员 4 人。西太路路北，有延长壳牌加油站、加气站，距离管道约 60 米，值班人员 8 人。管道由东大街办庆镇村南通过，距离管道最近的民房约 50 米，进入管道 200 米民房约 130 户，多为 1 至 2 层砖混结构，常驻人口 400 人；管道距庙 10 米，管道南侧约 30 米有一座公厕。	三级
7			西安市 户县秦 渡镇禹 王庙村		该高后果区长度约 600 米。管道由禹王庙村南通过，距离管道最近的民房约 50 米，进入管道 200 米民房约 100 户，多为 1 至 2 层砖混结构，常驻人口 300 人。	三级
8			西安市 户县秦 渡镇张		该高后果区长度约 500 米。管道由张良寨村南通过，距离管道最近的民房约 100 米，进入管道 200 米民	三级

			良寨村		房约 130 户，多为 1 至 2 层砖混结构，常驻人口 200 人。	
9			西安市 户县秦渡镇南焦羊村、南沙河村		该高后果区长度约 1400 米。管道由南焦羊村、南沙河寨村南通过，距离管道最近的民房约 5 米，进入管道 200 米民房约 170 户，多为 1 至 2 层砖混结构，常驻人口 500 人。	三级
10			西安市 户县庞光镇新阳村、四府村		该高后果区长度约 1000 米。管道由新阳村西、四府村北通过。距离新阳村管道最近的民房约 120 米，进入管道 200 米民房约 20 户，多为 1 至 2 层砖混结构，常驻人口 50 人；距离四府村管道最近的民房约 30 米，进入管道 200 米民房约 170 户，多为 1 至 2 层砖混结构，常驻人口 500 人。HX065#-066#穿越西成高铁，管道北 60 米有西成高铁户县维修中心，常驻人口 40 人。	三级
11		户县分输站 - 南堡分输清管站	西安市 户县余下镇	GZHXCQTFCS0102 -- GZHXCQTFBZ1218	该高后果区长度约 1700 米。HX106#北 10 米为余下水厂，常驻人口 3 人；HX108#东北 50 米为户县电厂中学，在校师生 2000 人；HX111#北 40 米，修理厂、工艺品厂，常驻人口 30 人；HX115#南 15 米，惠安家属楼，进入管道 200 范围的有 18 栋 1 层平房；HX117#南 160 米，惠安家属楼，进入管道 200 范围的有 2 栋 3 层楼房；HX119#北 15 米，大唐第二热电厂，职工 1000 人。	四级
12			西安市 户县陈坪村、罗什村、水寨村		该高后果区长度约 2000 米。HX144#北 5 米养殖场，常驻人口 2 人；HX148#北 20 米陈平村，进入管道 200 米范围的民房 108 户，多为 1 至 2 层砖混结构房屋，常驻人口 300 人；HX157#南 120 米为罗什村，进入管道 200 米范围的民房 20 户，多为 1 至 2 层砖混结构房屋，常驻人口 60 人；HX157#北 30 米为印刷厂，常驻人口 30 人；	三级

				HX166#-HX168#南 40 米为水寨村，进入管道 200 米范围的民房 108 户，多为 1 至 2 层砖混结构房屋，常驻人口 300 人；	
13		西安市 户县天 桥镇割 耳庄村		该高后果区长度约 700 米。户县农业技术培训学校圈入管道 60 米，有三层砖混教学楼一座，在管道南 5 米，厕所在管道北 8 米，门卫房在管道北 15 米。暂未投用。	二级
14		西安市 户县蒋 村镇雷 家寨村		该高后果区长度约 280 米。 HX220#-HX223#南 15 米为雷家寨村民房，管道南 2.5 米有庙，进入管道 200 米范围的民房 100 户，多为 1 至 2 层砖混结构房屋，常驻人口 300 人；	三级
15	南堡分输清管站 - 终南阀室	西安市 户县蒋 村镇叶 家寨村	GZHCXCQTFBZ1219 - GZHCXCQTFBZ13789	该高后果区长度约 1000 米。 HX230#北 100 米有机械加工厂，常驻人口 30 人；进入管道 200 米范围的民房 100 户，多为 1 至 2 层砖混结构房屋，常驻人口 300 人； HX235#北 15 米有叶家寨村委会、民房；HX236#北有养殖场；进入管道 200 米范围民房多为 1 至 2 层砖混结构，约 100 户，常驻人口 300 人。HX232#南 80 米有矿石加工厂。HX239#南 8 米有养殖场，现已废弃。	三级
16		西安市 户县蒋 村镇青 三新村		该高后果区长度约 1100 米。 HX267#北 10 米有旧木材交易市场；HX268#-269#管道由青三新村通过，进入管道 200 米范围的民房 45 户，为 2 层砖混结构房屋，常驻人口 130 人；HX269#北 30 米为村委会，桩北 200 米有教堂；HX271#东山果业合作社冷库前雨棚占压管道 2 米；HX272#北 3 米有机械加工厂围墙，厂房为 1 层平房，常驻人口 10 人。HX273#至 279#由村南进入东寨村，管道为西北向东南走向，进入管道民房约 70 户。	三级
17		西安市		该高后果区长度约 1500 米。	三级

			户县蒋村镇、蒋村镇官家堡村		HX285#北 40 米为蒋村镇蒋村，进入管道 200 米范围的民房约 60 户，常驻人口 180 人；HX286#北 40 米是蒋村中学学校操场，教学楼等建筑物距管道 100 米，在校师生月 700 人；HX290#南 20 米是移民新村，进入管道 200 米范围的民房 20 户，为 2 层砖混结构房屋，常驻人口 600 人；HX298#户县牧禾种养殖合作社彩钢棚距离管道安全距离不足 5 米，并行长度 13 米；彩钢棚及养狗舍占压管道 13 米，南北面通透。。HX300#北 20 米官家堡村，进入管道 200 米范围民房 170 户，常驻人口 500 人。	
18			西安市周至县九峰镇二联村		管道在 ZZ0039 至 ZZ0042 从本禾现代农牧业示范园区通过，一年之内至少有 50 天聚集 30 人或更多人的区域	二级
19			西安市周至县九峰镇魏家庄		管道在 ZZ0051 至 ZZ0055 从魏家庄村东北侧起，经魏家庄北侧，距离农户最近 25 米，管道两侧 200 米范围内有农户约 89 户 267 人，期间 ZZ0054 南侧 23 米处废物处理场 1 座，村委会一座，一年之内至少有 50 天聚集 30 人或更多人的区域	二级
20	终南阀室	西安市周至县终南镇豆村	"GZHXCQTFCS0135		管道在 ZZ0119 至 ZZ0128 途径豆村南侧，距离农户最近 25 米，管道两侧 200 米范围内有农户约 50 户 150 人，冷库一座	二级
21	- 周至分输站	西安市周至县棉花营村	- GZHXCQTFBZ1497"		该高后果区长度约 200 米。ZZ254#南 200 米有加油站，ZZ257#南 170 米玉祥天然气门站	三级
22	周至分输	西安市周至县二曲镇棉花营	GZHXCQTFZJ0290 - GZHXCQTFBZ1601		管道在 ZZ0260 至 ZZ0285 从棉花营村西南侧起，经孟家村南侧、辛头村南侧与黄兴村北侧经过，距离农户最近 60 米，管道两侧 200 米范	三级

		站 - 哑柏阀室	村至黄兴村		围内有农户约 154 户 450 人，期间 0278 南侧 23 米处垃圾处理场 1 座，一年之内至少有 50 天聚集 30 人或更多人的区域	
23			西安市周至县侯家村乡中旺村、四屯乡望城村、四屯乡苏村		管道在 ZZ0308 至 ZZ0340+50m 从中旺村南侧、望城村、苏村南侧经过，距离农户最近 36 米，管道两侧 200 米范围内有农户约 105 户 326 人	三级
24			西安市周至县哑柏镇七曲村		管道在 ZZ0366 至 ZZ0373 从苗圃及果品加工厂北侧经过，距离两处特定场所最近 54 米，一年之内至少有 50 天聚集 30 人或更多人的区域	二级
25		哑柏阀室 - 周至与眉县桩界	西安市周至县竹峪乡竹峪沟村、哑柏镇半个城村、哑柏镇于家坡村	GZHCXCQTFC0165 - GZHCXCQTFBZ1670	管道在 ZZ0404 至 ZZ0450 从半个城村南侧、竹峪沟村北侧至于家坡村东南侧、任家城村南侧、东岭村北侧经过，距离农户最近 10 米，管道两侧 200 米范围内有农户约 361 户 1119 人；其间 ZZ0408+30 米南侧 90 米冷库一座，为一年之内至少有 50 天聚集 30 人或更多人的区域。	三级
26	杨凌支线	杨凌周至桩界 - 哑柏阀室	西安市周至县哑柏镇上阳华村、侯家坡村、六屯村	YLZX001-YLZX111	管道在 033-23m 至 054 从侯家坡村东侧、西阳华村西侧及槐花村西侧、六屯村东侧经过，距离农户最近 9 米，管道两侧 200 米范围内有农户约 90 户 280 人，期间塑料加工厂 3 处、商店 1 处，一年之内至少有 50 天聚集 30 人或更多人的区域	三级
27			西安市周至县哑柏镇裕盛村		管道在 089+50m 至 109 从裕盛村中间穿越经过，距离农户最近 16 米，管道两侧 200 米范围内有农户约 97 户 301 人，期间污水处理厂 1	二级

					座，一年之内至少有 50 天聚集 38 人或更多人的区域	
28			西咸新区空港新城底张街办幸福里社区	2782#-2829#	管道 2791#至 2795#从幸福里小区南侧通过，距幸福里小区居民楼高层 80 米，管道 200 米范围内有 6 层以上 20 栋高楼，沿街有商铺 35 家，饭店 25 家，幼儿园一所，银行一处，养老院一处，约 6000 人	四级
29			西咸新区空港新城底张街办幸福里社区		管道 2795#+5 至 2797#+3 从西安国际美术城别墅小区南侧通过，别墅小区有 15 栋 3 层连体别墅楼，管道距别墅小区居民楼 90 米，管道 200 米范围内有 72 户约 220 人。别墅小区东边有一处公园，属于人员密集地带。	二级
30		韩家湾阀室 - 咸阳分输站	西咸新区秦汉新城周陵街办司魏村		管道 2821 至 2822 自东向西从司魏村南侧通过，距管道最近农户 20 米，管道两侧各 200 米范围内有农户 40 户 120 人	二级
31		靖西一线	西咸新区秦汉新城周陵街办黄家寨村		管道 2828 至咸阳站北围墙，管道南北走向，管道两侧 200 米范围内有汽修厂、加气站、农贸市场，期间管道西侧汽修厂加气站长年有较多人员聚集	三级
32			西咸新区秦汉新城周陵街办黄家寨村		管道 002#+1 至 003#从黄家寨村南侧通过距农户最近距离 4 米，管道两侧 200 米范围内有农户约 140 户约 420 人	三级
33			西咸新区秦汉新城周陵街办苏家寨村		管道 013#至 017#+4 穿西兰路沿文兴路向西，管道距文兴路北侧最近建筑物 30 米，文兴路北侧商铺、企业较多，管道 200 米范围内、盘龙汽建材、幼儿园、加油站；期间盘龙建材城、幼儿园长期聚集较多人	四级
34	西二	西气	西安市高陵县	1#-36#	管道南 50m 有村庄药华村，农户约 45 户，人口 170 人	三级

	线 联 络 线	东 输 二 线 联 络 站 - 永 乐 分 输 站	湾子乡 岳华村			
35			西咸新区泾河新城永乐镇北寿村东、斗家村		19#-21#管道南侧有村庄北寺村，最近距离 60 米，农户约 50 户，人口约 150 人；管道 29#-30#东西穿越老西铜高速；管道 29#-33#桩距离村庄最近处 120m，北侧农户 50 户，南侧农户 35 户，人口大约 255 人。	三级
36	咸 宝 线	咸 阳 分 输 站 到 西 咸 与 渭 城 交 界	西咸新区秦汉新城周陵街办黄家寨村	1#--9#	管道 002#+1 至 003#从黄家寨村南侧通过距农户最近距离 4 米，管道两侧 200 米范围内有农户约 140 户约 420 人	三级

表 3.2-2 站场周边环境风险受体情况

序号	站场名称	风险受体	距离	人数
1	户县分输站	南沙河村	290m	60
2		南焦羊村	215m	168
3		新阳村	332m	5
5	周至县分输站	棉花营	344m	200
6		富饶村	485m	5
7	滦镇分输站	云兮公寓	130m	600
9		滦镇街道办	383m	20
10	南堡分输清管站	割耳庄村	80m	150
11	永乐分输站	东徐村	212m	250
12		新村	150m	120
13	咸阳分输站	黄家寨村	450m	350
14		西铁二十局	362m	800
15		咸阳师范学院	220m	1000
16		长青花园	363 m	500
17		领航尚辰	242 m	300

18		咸阳市渭城区消防救援大队	155 m	30
19		咸阳市渭阳街道双泉社区居民委员会	235 m	10

### 3.3 风险源识别

#### 3.3.1 管道划分

根据行政区域、气候气象、地形地貌、地质构造特征、管线质材、管径、分输站的位置等因素综合考虑，西安境内管线工程主要涉及以下管段：

1、关中环线：设计管道规格 $\phi 914 \times 14$ ，设计压力 4.0Mpa，全长 87.78km，起点为长安南阀组区，终点为周至与眉县桩界，主要场站 4 座为：滦镇分输站、户县分输站、南堡分输清管站、周至分输站，阀室 4 座为：长安南阀组区、胡家寨阀室、终南阀室、哑柏阀室。

2、杨凌支线：设计管道规格 $\phi 610$ ，设计压力 4.0Mpa，全长 10km，起点为周至县和杨凌区桩界，终点为哑柏阀室。

3、靖西一线：设计管道规格  $\phi 426 \times 8$ ，设计压力 4.0Mpa，全长 16km，起点为韩家湾阀室，终点为咸阳分输站，主要场站 1 座为咸阳分输站，阀室 1 座为韩家湾阀室。

4、西二联络线：设计管道规格  $\phi 610$ ，设计压力 4.0Mpa，全长 2.6km，起点为高陵分输站，终点为永乐分输站，西安境内不包含站场、阀室。高陵分输站属西安分公司管辖，永乐分输站归咸阳境内。

5、咸宝复线：设计管道规格  $\phi 457$ ，设计压力 4.0Mpa，全长 1.2km，起点为永乐分输站，终点为西安咸阳桩界桩界，主要场站为永乐分输站。

6、咸宝线：设计管道规格 $\phi 426$ ，设计压力 4.0Mpa，全长 3.5km，起点为咸阳分输站，终点为西咸与渭城桩界，主要场站为咸阳分输站。

#### 3.3.2 涉及环境风险物质情况

根据企业特征，依据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录 A、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），企业运营过程中涉及的危险物质主要为天然气中的甲烷。

陕西省天然气股份有限公司西安境内天然气管道涉及的危险化学品及储存情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 企业涉及的化学品及储存情况

序	储存化学	管线	管段划分	CAS 号	可能最大	临界量(t)	是否环	类
---	------	----	------	-------	------	--------	-----	---

号	品名称及含量	名称			储存量(t)		境风险物质	型
1	甲烷（天然气中96%）	关中环线	长安南阀组区-胡家寨阀室	74-82-8	89.4578	10	是	易燃
3			胡家寨阀室-户县分输站		104.786			
4			户县分输站-南堡分输清管站		131.632			
5			南堡分输清管站-终南阀室		180.561			
6			终南阀室-周至分输站		135.096			
7			周至分输站-哑柏阀室		108.25			
8			哑柏阀室-周至与眉县桩界		10.392			
9			杨凌支线		杨凌周至桩界-哑柏阀室			
10		靖西一线	韩家湾阀室-咸阳分输站		60.16			
11		西二线联络线	高陵分输站（不含）-永乐分输站		20.046			
12		咸宝复线	永乐分输站-西安咸阳桩界		1.44			
13		咸宝线	咸阳分输站到西咸与渭城交界		12.25			

依据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录 A 和《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录，企业的突发环境风险物质主要为甲烷（天然气主要成分）属《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录 A 中第二部分“易燃易爆气态物质”。

本企业天然气站场及管道输送的天然气泄漏后遇明火发生火灾时会伴生/次生的污染物 CO，属于《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录 A 中第一部分“有毒气态物质”。

本企业涉及危险物质理化性质及危险特性见表 3.3-2、3.3-3。

**表 3.3-2 甲烷理化性质及危险特性表**

标识	中文名：甲烷	英文名：methane
	危险货物编号：21007	CAS 号：74-82-8
	分子式：CH <sub>4</sub>	分子量 16.04
理化性质	外观与形状：无色无臭气体	饱和蒸气压：53.32（-168℃）
	沸点：-161.5℃	熔点：-182.5℃
	相对密度：（水=1）0.42（-164℃）（空气=1）0.55	
	溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚	禁忌物：强氧化剂、氟、氯
危险特性	主要用途：用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造	
	危险性类别：第 2.1 类易燃气体	爆炸上限（%）：15
	闪点（℃）：-188℃	爆炸下限（%）：5.3
	燃烧性：易燃	燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳
	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。	

	与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。
	灭火剂：粉末、泡沫、二氧化碳、干粉。
毒性及健康危害	侵入途径：吸入 毒性：LD <sub>50</sub> ：无资料 LC <sub>50</sub> ：无资料 健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，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，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。
急救	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。必要时进行人工呼吸。就医。
防护	职业接触限值：中国 MAC（mg/m <sup>3</sup> ）：未制定标准；前苏联 MAC（mg/m <sup>3</sup> ）：300 工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触可戴安全防护眼镜。 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：工作现场严禁吸烟。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，需有人监护。
泄漏处理	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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风、加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤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。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运条件及注意事项	包装类别：O52 包装方法：钢质气瓶 废弃处置：处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。 运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，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。铁路运输时要禁止溜放。
操作	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所

注意事项	空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中，钢架必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
------	---

表 3.3-3 一氧化碳理化性质及危险特性表

标识	中文名：一氧化碳	英文名：carbon monoxide
	危险货物编号：21005	CAS 号：630-08-0
理化性质	外观与气味：无色无臭气体。	熔点（℃）：-205
	禁忌物：强氧化剂、碱类。	沸点（℃）：-191.5
	相对密度：（空气=1）0.79（水=1）1.25	燃烧热（KJ/mol）：285.624
	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。	
危险特性	危险性类别：易燃气体	燃烧性：易燃
	闪点（℃）：<-50	爆炸下限（%）：12.5
	爆炸上限（%）：74.2	燃烧（分解）产物：二氧化碳
	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。	
	灭火剂：雾状水、粉末、泡沫或二氧化碳。	
毒性及健康危害	侵入途径：吸入	
	毒性：LD <sub>50</sub> ：无资料 LC <sub>50</sub> ：2069mg/m <sup>3</sup> ,4 小时（大鼠吸入）	
	健康危害：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、耳鸣、心悸、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。 慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管无定论。	
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。	
防护	职业接触限值：PC-TWA：20mg/m <sup>3</sup> ；PC-STEL：30mg/m <sup>3</sup> ） 工程控制：生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特殊防护。 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：工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，需有人监护。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤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。也可以用管路导至炉中、	

	凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运条件及注意事项	<p>包装类别：O52      包装方法：钢质气瓶</p> <p>废弃处置：用焚烧法处置</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。</p> <p>运输注意事项：采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，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。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、碱类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。</p>

### 3.4 管段失效可能性评价

根据《油气管道突发环境事件应急预案编制指南（征求意见稿）》，管段失效可能性评价按照《油气输送管道完整性管理规范》（GB32167）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。

对每个管段计算失效可能性分值，计算公式为：失效可能性分值=第三方损坏分值+腐蚀分值+制造与施工缺陷分值+误操作分值+地质灾害分值。

半定量评价法指标体系见下表 3.4-1。

表 3.4-1 半定量评价法指标体系表

序号	内容及要求		标准分值
一	失效可能性指标		500
1.1	第三方损坏		100
1.1.1	埋深	<p>埋深得分按公式计算：  <math>V=d \times 13.1</math>            式中：  <math>V</math>——埋深评分；  <math>d</math>——该段的埋深，单位为米(m)。            此项最大分值为 15。            在钢管外加设钢筋混凝土涂层或加钢套管及其他保护措施，均对减少第三方损坏有利，可视同增加埋深考虑，保护措施相当于埋深增加值，如下：            ——警示带，相当于 0.15m。            ——50mm 厚水泥保护层，相当于 0.2m。            ——100mm 厚水泥保护层，相当于 0.3m。            ——加强水泥盖板，相当于 0.6m。            ——钢套管，相当于 0.6m。</p>	15
1.1.2	巡线	<p>巡线得分为巡线频率得分与巡线效果得分之积。            巡线频率按以下评分：            ——每日巡查，15 分。            ——每周 4 次巡查，12 分。            ——每周 3 次巡查，10 分。            ——每周 2 次巡查，8 分。            ——每周 1 次巡查，6 分。            ——每月少于 4 次，而多于 1 次巡查，4 分。            ——每月少于 1 次巡查，2 分。</p>	15

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司（西安境内）突发环境事件风险评估报告

序号	内容及要求		标准分值
		<p>——从不巡查，0分。</p> <p>巡线效果根据是否对巡线工进行了培训与考核及其执行记录情况综合考虑，按以下评分：</p> <p>——优，1分。</p> <p>——良，0.8分。</p> <p>——中，0.5分。</p> <p>——差，0分。</p>	
1.1.3	公众宣传	<p>根据实施效果进行评分，无效果不得分，最大分值为5，为以下评分之和：</p> <p>——定期公众宣传，2分。</p> <p>——与地方沟通，2分。</p> <p>——走访附近居民，2分。</p> <p>——无，0分。</p>	5
1.1.4	管道通行带与标识	<p>根据标志是否清楚，以便第三方能明确知道管道的具体位置，使之注意，防止破坏管道，同时使巡线或检查人员能有效地检查，按以下评分：</p> <p>——优，5分。</p> <p>——良，3分。</p> <p>——中，2分。</p> <p>——差，0分。</p>	5
1.1.5	打孔盗气	<p>根据发生历史、当地社会治安状况和周边环境等因素，按以下评分：</p> <p>可能性低，15分。</p> <p>——可能性中等，8分。</p> <p>——可能性高，0分。</p>	15
1.1.6	管道上方活动水平	<p>根据管道周围或上方开挖施工活动的频繁程度，按以下评分：</p> <p>——基本无活动，15分。</p> <p>——低活动水平，12分。</p> <p>——中等活动水平，8分。</p> <p>——高活动水平，0分。</p>	15

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司（西安境内）突发环境事件风险评估报告

序号	内容及要求		标准分值
1.1.7	管道定位与开挖响应	最大分值为 12 分，为以下各项评分之和： ——安装了安全预警系统，2 分。 ——管道准确定位，3 分。 ——开挖响应，5 分。 ——有地图和信息系统，4 分。 ——有经证实的有效记录，2 分。 ——无，0 分。	12
1.1.8	管道地面设施	按以下评分： ——无，8 分。 ——有效防护，5 分。 ——直接暴露，0 分。	8
1.1.9	公众保护态度	根据管道沿线的公众对管道的保护态度，按以下评分： ——积极保护，5 分。 ——一般，2 分。 ——不积极，0 分。	5
1.1.10	政府态度	根据沿线政府机关积极配合打击盗油(气)工作的积极性，按以下评分： ——积极保护，5 分。 ——无所谓，2 分。 ——抵触，0 分。	5
1.2	腐蚀		100
1.2.1	介质腐蚀性	按以下评分： ——无腐蚀性(管输产品基本不存在对管道造成腐蚀的可能性)，12 分。 ——中等腐蚀性（管输产品腐蚀性不明可归为此类），5 分。 ——强腐蚀性(管输产品含有大量的杂质，如水、盐溶液、硫化氢等杂质，对管道会造成严重的腐蚀)，0 分。 ——特定情况下具有腐蚀性(产品没有腐蚀性，但其中有可能引入腐蚀性组分，如甲烷中的二氧化碳和水等)，8 分。	12

序号	内容及要求		标准分值
1.2.2	内腐蚀防护	<p>多选，最大分值为 8，为以下各项评分之和：</p> <p>——本质安全，8 分。</p> <p>——处理措施，4 分。</p> <p>——内涂层，4 分。</p> <p>——内腐蚀监测，3 分。</p> <p>——清管，2.5 分。</p> <p>——注入缓蚀剂，2 分。</p> <p>——无防护，0 分。</p>	8
1.2.3	土壤腐蚀性	<p>按以下评分：</p> <p>——低腐蚀性(土壤电阻率<math>&gt;50\Omega\cdot m</math>，一般为山区、干旱、沙漠戈壁)，12 分。</p> <p>——中等腐蚀性(<math>20\Omega\cdot m &lt; \text{土壤电阻率} &lt; 50\Omega\cdot m</math>，一般为平原庄稼地)，8 分。</p> <p>——高腐蚀性(土壤电阻率<math>&lt;20\Omega\cdot m</math>，pH 值、含水率、微生物的综合考量的指标，一般为盐碱地、湿地等)，0 分。</p>	12
1.2.4	阴极保护电位	<p>按以下评分：</p> <p>——<math>-0.85V \sim -1.2V</math>，8 分。</p> <p>——<math>-1.2V \sim -1.5V</math>，6 分。</p> <p>——不在规定范围，2 分。</p> <p>——无，0 分。</p>	8
1.2.5	阴保电位检测	<p>按以下评分：</p> <p>——都按期进行检测，6 分。</p> <p>——每月 1 次通电电位检测，4 分。</p> <p>——每年 1 次断电电位检测，3 分。</p> <p>——都没有检测，0 分。</p>	6
1.2.6	恒电位仪	<p>按以下评分：</p> <p>——运行正常，5 分。</p> <p>——运行不正常，0 分。</p>	5

序号	内容及要求		标准分值
1.2.7	杂散电流干扰	按以下评分： ——无，10 分。 ——交流干扰已防护，10 分。 ——直流干扰已防护，8 分。 ——屏蔽，1 分。 ——交流干扰未防护，4 分。 ——直流干扰未防护，0 分。	10
1.2.8	防腐层质量	指钢管防腐层及补口处防腐层的质量，根据经验进行判定，按以下评分： ——好，15 分。 ——一般，10 分。 ——差，5 分。 ——无防腐层，0 分。	15
1.2.9	防腐层检漏	按以下评分： ——按期进行，4 分。 ——没有按期进行，2 分。 ——没有进行，0 分。	4
1.2.10	保护工-人员	按以下评分： ——人员充足，3 分。 ——人员严重不足，0 分。	3
1.2.11	保护工-培训	按以下评分： ——每 1 年 1 次，2 分。 ——每 2 年 1 次，1.5 分。 ——每 3 年 1 次，1 分。 ——无培训，0 分。	2
1.2.12	外检测	根据系统的外检测与直接评价情况，按以下评分： ——距今<5 年，10 分。 ——距今 5 年至 8 年，6 分。	10

序号	内容及要求		标准分值
		<p>——距今&gt;8年，2分。</p> <p>——未进行，0分。</p>	
1.2.13	阴保电流	<p>根据防腐层类型和电流密度进行评分：</p> <p>a)三层 PE 防腐层按以下评分：</p> <p>——电流密度&lt;10<math>\mu</math>A/m<sup>2</sup>，5分；</p> <p>——电流密度为 10<math>\mu</math>A/m<sup>2</sup>~40<math>\mu</math>A/m<sup>2</sup>，3分；</p> <p>——电流密度&gt;40<math>\mu</math>A/m<sup>2</sup>时，0分。</p> <p>b)石油沥青及其他类防腐层按以下评分：</p> <p>——电流密度&lt;40<math>\mu</math>A/m<sup>2</sup>，5分；</p> <p>——电流密度为 40<math>\mu</math>A/m<sup>2</sup>~200<math>\mu</math>A/m<sup>2</sup>时，3分；</p> <p>——电流密度&gt;200<math>\mu</math>A/m<sup>2</sup>，0分。</p>	5
1.2.14	管道内检测修正系数	<p>管道内检测修正系数根据内检测精度和内检测距今时间来评分：</p> <p>a)高清按以下评分：</p> <p>——未进行，100%；</p> <p>——距今&gt;8年，100%；</p> <p>——距今3年至8年，75%；</p> <p>——距今&lt;3年，50%。</p> <p>b)标清按以下评分：</p> <p>——未进行，100%；</p> <p>——距今&gt;8年，100%；</p> <p>——距今3年至8年，85%；</p> <p>——距今&lt;3年，70%。</p> <p>c)普通按以下评分：</p> <p>——未进行，100%；</p> <p>——距今&gt;8年，100%；</p> <p>——距今3年至8年，95%；</p> <p>——距今&lt;3年，90%。</p>	100%

序号	内容及要求		标准分值
1.3	制造与施工缺陷		100
1.3.1	运行安全裕量	<p>此项评分时可按公计算：  运行安全裕量评分=（设计压力/最大正常运行压力-1）×30  此项最大分值为 15。</p>	15
1.3.2	设计系数	<p>根据与地区等级对应管道的设计系数，按以下评分：</p> <p>——0.4，10 分。</p> <p>——0.5，9 分。</p> <p>——0.6，8 分。</p> <p>——0.72，7 分。</p> <p>——0.8，1 分。</p>	10
1.3.3	疲劳	<p>根据比较大的压力波动次数，如泵/压缩机的启停，按以下评分：</p> <p>——≤1 次/周，10 分。</p> <p>——&gt;1 次/周且≤13 次/周，8 分。</p> <p>——&gt;13 次/周且≤26 次/周，6 分。</p> <p>——26 次/周≤52 次/周，4 分。</p> <p>——&gt;52 次/周，0 分。</p>	10
1.3.4	水击危害	<p>根据保护装置、防水击规程、员工熟练操作程度，按以下评分：</p> <p>——不可能，10 分。</p> <p>——可能性小，5 分。</p> <p>——可能性大，0 分。</p>	10
1.3.5	压力试验系数	<p>指水压试验/打压的压力与设计压力的比值，按以下评分：</p> <p>——&gt;1.40，5 分。</p> <p>——&gt;1.25 且≤1.40，3 分。</p> <p>——&gt;1.11 且≤1.25,2 分。</p> <p>——≤1.11，1 分。</p> <p>——未进行压力试验，0 分。</p>	5

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司（西安境内）突发环境事件风险评估报告

序号	内容及要求		标准分值
1.3.6	轴向焊缝缺陷	<p>钢管在制管厂产生的缺陷，根据运营历史经验和内检测结果，按以下评分：</p> <p>——无，20 分。</p> <p>——轴向焊缝缺陷，15 分。</p> <p>——严重轴向焊缝缺陷，0 分。</p>	20
1.3.7	环向焊缝缺陷	<p>根据运营历史经验和内检测结果，按以下评分：</p> <p>——无，20 分。</p> <p>——环向焊缝缺陷，15 分。</p> <p>——严重环向焊缝缺陷，0 分。</p>	20
1.3.8	管体缺陷修复	<p>按以下评分：</p> <p>——及时修复，10 分。</p> <p>——不需要修复，10 分。</p> <p>——未及时修复，0 分。</p>	10
1.3.9	管道内检测修正系数	<p>管道内检测修正系数根据内检测精度和内检测距今时间来评分：</p> <p><b>a) 高清</b>按以下评分：</p> <p>——未进行，100%；</p> <p>——距今&gt;8 年，100%；</p> <p>——距今 3 年至 8 年，75%；</p> <p>——距今&lt;3 年，50%。</p> <p><b>b) 标清</b>按以下评分：</p> <p>——未进行，100%；</p> <p>——距今&gt;8 年，100%；</p> <p>——距今 3 年至 8 年，85%；</p> <p>——距今&lt;3 年，70%。</p> <p><b>c) 普通</b>按以下评分：</p> <p>——未进行，100%；</p> <p>——距今&gt;8 年，100%；</p> <p>——距今 3 年至 8 年，95%；</p>	100%

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司（西安境内）突发环境事件风险评估报告

序号	内容及要求		标准分值
		——距今<3 年，90%。	
1.4	误操作		100
1.4.1	危害识别	根据站队的危险源辨识、风险评价、风险控制等风险管理情况，按以下评分： ——全面，6 分。 ——一般，3 分。 ——无，0 分。	6
1.4.2	达到最大许用操作压力(MAOP)的可能性	根据管道运行过程中运行压力达到 MAOP 的可能性情况，按以下评分： ——不可能，15 分。 ——极小可能，12 分。 ——可能性小，5 分。 ——可能性大，0 分。	15
1.4.3	安全保护系统	按以下评分： ——本质安全，10 分。 ——两级或两级以上就地保护，8 分。 ——远程监控，7 分。 ——仅有单级就地保护，6 分。 ——远程监测或超压报警，5 分。 ——他方拥有，证明有效，3 分。 ——他方拥有，无联系，1 分。 ——无，0 分。	10
1.4.4	规程与作业指导	根据操作规程、作业指导书及执行情况，按以下评分： ——受控(工艺规程保持最新，执行良好)，15 分。 ——未受控(有工艺规程，但没有及时更新，或多版本共存，或没有认真执行)，6 分。 ——无相关记录，0 分。	15
1.4.5	SCADA 通	根据现场与调控中心间的沟通核对工作方式，按以下评分：	5

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司（西安境内）突发环境事件风险评估报告

序号	内容及要求		标准分值
	信与控制	——有沟通核对，5分。 ——无沟通核对，0分。	
1.4.6	健康检查	按以下评分： ——有，2分。 ——无，0分。	2
1.4.7	员工培训	多选，最大分值为10，为以下各项评分之和： ——通用科目——产品特性，3分。 ——通用科目——维修维护，1分。 ——岗位操作规程，2分。 ——应急演练，1分。 ——通用科目——控制和操作，1分。 ——通用科目——管道腐蚀，1分。 ——通用科目——管材应力，1分。 ——定期再培训，1分。 ——测验考核，2分。 ——无，0分。	10
1.4.8	数据与资料管理	根据保存管道和设备设施的资料数据管理系统情况，按以下评分： ——完善，12分。 ——有，6分。 ——无，0分。	12
1.4.9	维护计划执行	按以下评分： ——好，10分。 ——一般，5分。 ——差，0分。	10
1.4.10	机械失误的防护	多选，最大分值为15，为以下各项评分之和： ——关键操作的计算机远程控制，10分。 ——联锁旁通阀，6分。	15

序号	内容及要求		标准分值
		——锁定装置，5分。 ——关键操作的硬件逻辑控制，5分。 ——关键设备操作的醒目标志，4分。 ——无，0分。	
1.5	地质灾害		100
1.5.1	已识别灾害点	已识别灾害点评分为以下三项得分的乘积。 <b>a)</b> 已识别灾害点——易发性。 潜在点发生地质灾害的可能性，如滑坡，应考虑发生滑动的可能性，按以下评分： ——低，10分； ——较低，9分； ——中，8分； ——较高，7分； ——高，6分。 <b>b)</b> 已识别灾害点——管道失效可能性。 灾害发生后造成管道泄漏的可能性，按以下评分： ——低，10分； ——较低，9分； ——中，8分； ——较高，7分； ——高，6分。 <b>c)</b> 已识别灾害点——治理情况。 按以下评分： ——没有必要，100%； ——防治工程合理有效，95%； ——防治工程轻微破损，90%； ——已有工程受损，但仍能正常起到保护作用，80%； ——已有工程严重受损，或者存在设计缺陷，无法满足管道保护要求，60%；	100

序号	内容及要求		标准分值
		——无防治工程(包括保护措施)或防治工程完全毁损，50%。	
1.5.2	地形地貌	按以下评分： ——平原，25 分。 ——沙漠，20 分。 ——中低山、丘陵，15 分。 ——黄土区、台田地，15 分。 ——高山，10 分。	25
1.5.3	降雨敏感性	根据降水导致的地质灾害的可能性，按以下评分： ——低，10 分。 ——中，6 分。 ——高，2 分。	10
1.5.4	土体类型	按以下评分： ——完整基岩，20 分。 ——薄覆盖层(土层厚度大于或等于 2m)，18 分。 ——薄覆盖层(土层厚度小于 2m)，12 分。 ——破碎基岩，10 分。	20
1.5.5	管道敷设方式	按以下评分： ——无特殊敷设，25 分。 ——沿山脊敷设，22 分。 ——爬坡纵坡敷设，18 分。 ——在山前倾斜平原敷设，18 分。 ——在台田地敷设，18 分。 ——在湿陷性黄土区敷设，15 分。 ——切坡敷设，与伴行路平行，15 分。 ——穿越或短距离在季节性河床内敷设，15 分。 ——在季节性河流河床内敷设，10 分。	25

序号	内容及要求		标准分值
1.5.6	人类工程活动	根据人类工程对地质灾害的诱发性，按以下评分： ——无，15 分。 ——堆渣，12 分。 ——农田，12 分。 ——水利工程、挖砂活动，8 分。 ——取土采矿，8 分。 ——线路工程建设，8 分。	15
1.5.7	管道保护状况	按以下评分： ——有硬覆盖、稳管等保护措施，5 分。 ——无额外保护措施，0 分。	5
二	后果指标		500
2.1	介质危害性	<p>介质危害性得分为介质危害得分与介质危害修正得分之和，最大分值为 10。</p> <p>a)介质危害按以下评分：</p> <p>——天然气，9 分；</p> <p>——汽油，9 分；</p> <p>——原油，8 分；</p> <p>——煤油，8 分；</p> <p>——柴油，7 分。</p> <p>b)介质危害修正：</p> <p>1)输气管道按以下评分：</p> <p>——内压大于 13MPa，2 分；</p> <p>——内压大于 3.5MPa 且小于 13MPa，1 分；</p> <p>——内压大于 0MPa 且小于 3.5MPa，0 分。</p> <p>2)输油管道按以下评分：</p> <p>——内压大于 7MPa，1 分；</p> <p>——内压大于 0MPa 且小于 7MPa，0 分。</p>	10

序号	内容及要求		标准分值
2.2	影响对象	<p>输气管道的影响对象得分为以下两项评分之和。</p> <p>1)人口密度按以下评分：</p> <p>——城市，7分；</p> <p>——特定场所，6分；</p> <p>——城镇，5分；</p> <p>——村屯，4分；</p> <p>——零星住户，3分；</p> <p>——其他，2分；</p> <p>——荒芜人烟，1分。</p> <p>2)其他影响按以下评分：</p> <p>——码头、机场，2分；</p> <p>——易燃易爆仓库，2分；</p> <p>——铁路、高速公路，2分；</p> <p>——军事设施，1.5分；</p> <p>——省道、国道，1.5分；</p> <p>——国家文物，1分；</p> <p>——其他油气管道，1分；</p> <p>——其他，1分；</p> <p>——保护区，0.5分；</p> <p>——无，0分。</p>	10
2.3	泄漏扩散影响系数	<p>气体泄漏分值=<math>\sqrt{d^2 \cdot p} \cdot MW \times 0.474</math></p>	6

根据建设单位提供资料管段失效可能性分析、《陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司（西安境内）突发环境事件风险评估报告（2018版）》及重庆美高科技科技有限公司2022年8月编制的《陕西省天然气股份有限公司关中环线及杨凌LNG支线、渭南支线关中环线与灞桥分输站联络线长输管道风险评价报告》，陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司西安境内段管道失效可能性分值如下：

表 3.4-2 各管段失效可能性分值表

线路	1、第三方损坏失效可能性		2、腐蚀		3、制造与施工缺陷		4、误操作		5、地质灾害		平均得分合计
	范围	平均得分	范围	平均得分	范围	平均得分	范围	平均得分	范围	平均得分	
关 中 环线	78.4-95	91.3	87.5-100	95.5	81.4-93.2	89.8	98	98	57.6-88.0	77.5	452.1
杨 凌 支线	90.2		94.1		61.8		98		82		426.1
靖 西 一线	/		/		/		/		/		425
西 二 联络线	/		/		/		/		/		426
咸 宝 复线	/		/		/		/		/		417
咸 宝 线	/		/		/		/		/		425

### 3.5 生产设备及工艺流程产污环节

#### 3.5.1 生产设备

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司西安境内管理3个站场，分别为户县分输站、周至县分输站、滦镇分输站、南堡分输清管站（无人值守），主要生产设备见表3.5-1。

表 3.5-1 站场主要设备一览表

场站	序号	名称	型号及规格	单位	数量	材质
户县分输站	1	汇气管	埋地式	套	4	
	2	重力式过滤分离器	DN600 1200*3250*20	套	2	
	3	超声波流量计	DN300196-7835.8m³/h（工况） DN20089-3542m³/h(工况)、DN1503400 DN150 52-2045m³/h	套	7	
	1	手动球阀		台	5	
	2	旋塞阀		台	3	
	3	阻火器		套	1	
	4	绝缘接头		套	2	
	5	气液联动球阀		台	1	
	6	放散管		套	1	
周至分输	7	天然气发电机	SPT50QF	台	1	
	1	线路截断阀	GDO-06Y-220/LBP-1000	个	1	碳钢
	2	线路截断阀	GDO-06Y-70	个	3	碳钢
	3	卧式分离器	500×2850×12	个	2	Q345R
	4	超声波流量计	DANIEL 3400 4"	个	2	

	5	涡轮流量计	TBQZII-50B	个	1	
	6	涡轮流量计	DN50 LWQE-50Z	个	2	
	7	发电机组	SPT500F	个	1	
	8	(全自动燃油气) 采暖锅炉	LNSO.21-0.7/95/70-Q	个	1	
	9	快速截断阀执行机构	6108-LBV-1201	个	1	碳钢
	10	球阀	SQ367F-300LB DN200	个	1	
	11	旋塞阀	X347W-300LB DN200	个	2	
	12	快速截断阀	CLASS300 DN600	个	1	碳钢
	13	气液联动截断阀 (执行机构)	GDO-30Y-180/ZH6620	个	1	
	14	气液联动截断阀 (球阀)	CLASS300DN600BW	个	1	
	15	气液联动截断阀 (执行机构)	GDO-600Y220/ZH6620	个	1	
	16	放空旋塞阀	X347W300LB	个	2	WCB
	17	安全阀	DAX46-CLASS300	个	1	
	18	收球筒	DN700/600 4.0Mpa	个	1	Q345R
滦镇分输站	1	分离器	DN900*18*3710	台	2	Q345R
	2	分离器	DN600 PN4.0	台	1	Q345R
	3	卧式分离器	GF500/CLass300KMWA-C	台	1	Q345/ Q345 D/16MnII/16MnIII
	4	计量支路	DN250	条	4	
	5	计量支路	DN300	条	1	
	6	球阀	DN600 class300DN600/	台	2	A105
南堡分输清管站	1	收、发球筒		套	1	
	2	气液联动球阀	DN900	台	1	
	3	气液联动球阀	DN600	台	2	
	4	阻火器		套	1	
	5	绝缘接头		套	2	
	6	放散管		套	1	

### 3.5.2 工艺流程及产污环节

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司西安境内管理3个站场，分别为户县分输站、周至县分输站、滦镇分输站，主要作用为天然气的计量、分离、过滤。

工艺流程及产污环节见图 3.5-1。

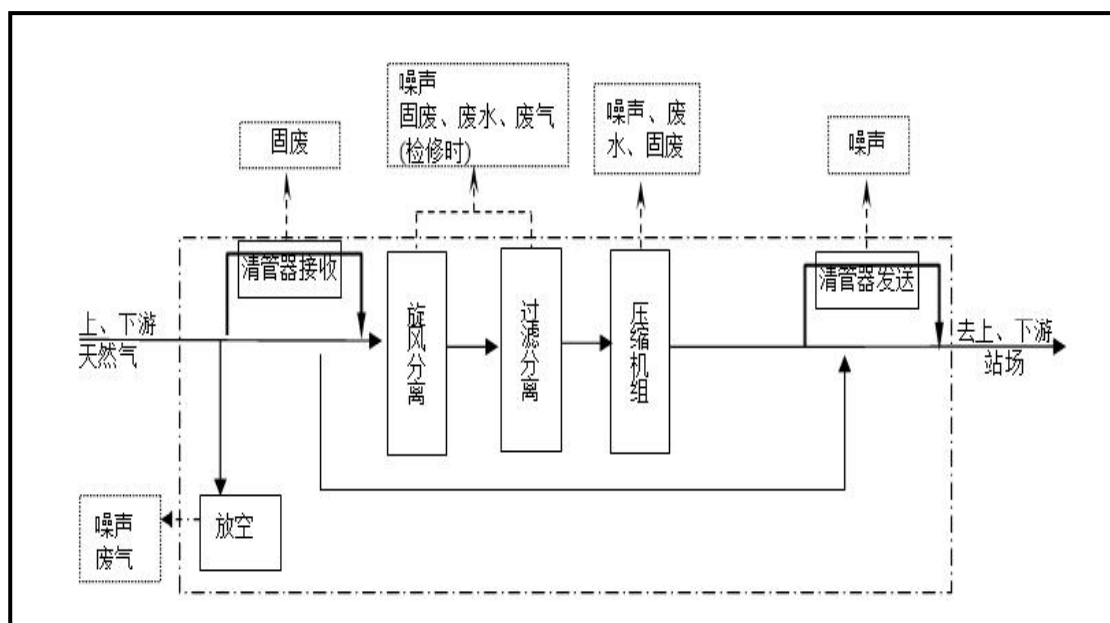


图 3.5-1 分输站工艺流程及产污环节

### 3.5.3 污染物排放及环保措施

#### (1) 废气

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司西安境内分输站运营期正常工况下无废气产生，产生废气主要是检修分离器、清管时排放的少量天然气以及超压排放的天然气。

①清管和分离器检修放空废气为  $50\text{m}^3/\text{次}$ ，总烃排放最大落地浓度为  $3.43\text{mg}/\text{m}^3$ ，占色列居住区总烃（THC）标准  $5\text{mg}/\text{m}^3$  的 68.7%，对环境的影响很小。

②超压放空时，放空每次持续时间为 1min-5min，放空系统最大设计放空量为  $40000\text{m}^3/\text{h}$ ，放空天然气经火炬点燃排放。虽然总烃浓度高于色列居住区总烃（THC）标准的限值，但持续时间短，通过降低超压放空频率，不会对居民生活有大的影响。

#### (2) 废水

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司西安境内管道工程运营期间废水主要有以下两部分：

##### ①生活污水

分输站内的生活废水经化粪池处理后进入市政管网，不外排。

##### ②清管废水和检修废水、清洗废水

清管废水、检修废水、清洗废水进入各站排污池自然蒸发，不外排。

### （3）固废

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司杨凌农业高新技术产业示范区境内管道工程固体废物主要为生活垃圾、清管废渣、分离器检修粉尘及排污池污泥和压缩机润滑油。压缩机润滑油及时回收，交由危废处理单位处理。生活垃圾分类收集，有机部分用于附近农田林地施肥，部分无机固废送附近废品收购站，剩余部分集中送往当地垃圾填埋场做填埋处理。清管废渣、分离器检修粉尘及排污池污泥送往当地垃圾填埋场做填埋处理。不会对环境产生影响。

### （4）噪声

管道正常运行过程中不产生噪声，主要是站场运行噪声。本工程站场噪声源主要为分离器（过滤器）、汇管、调压装置，高噪声设备数量较少，声源强度相对较低，源强为 70~85dB（A）。

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司针对噪声采取如下噪声污染防治措施：

①在站场工艺设计中，尽量减少弯头、三通等管件，在满足工艺的前提下，控制气流速度，降低站场气流噪声；选用低噪声设备等；

②将生产设备集中布置于场内中心位置，距离厂界围墙有一定的缓冲距离。

根据同类天然气站场实际情况，厂界噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2、3 类标准，不会对周围环境产生大的影响。

在非正常情况下，噪声源主要是站场的放空设施噪声。由类比资料可知，在检修或紧急事故状态等非正常运行条件下，站场的放空设施会产生瞬时强噪声，噪声值可达 100dB（A），非正常条件下发生次数为 1-2 次/a，一次排放时间不超过 10min，属于偶发噪声。

## 3.6 安全生产管理

### （1）风险源安全管理措施

①根据环境保护部关于《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南》（试行）及《基于风险的油气管道安全隐患分级导则》（GB/T 34346-2017）的要求，建立健全该指南要求的各种规章制度、安全管理机构，配备兼职安全管理人员。

杨凌分公司的主要领导、主管安全领导和专职安全管理人员及分输站站长经地市以上安监部门培训教育，取得安全管理资格证书；

②建立健全各级各类人员安全责任制，做到责任落实、职责明确，把安全管理方针、目标落到实处；

③结合杨凌分公司西安地区管道工程实际，制订各项安全管理制度，并采取有效措施保证员工自觉执行安全管理制度及安全操作规程；

④坚持三级安全教育及员工日常安全教育，实行考核合格，方能持证上岗的制度。定期对员工进行消防、气防及应急预案实际演练，提高其安全基本技能和自我保护意识；

⑤保证安全资金投入及加强安全措施计划管理，使企业安全设施处于良好状态；

⑥加强安全检查及隐患整改，对在用设备、设施及时维修，保持完好状态；

⑦按《劳动保护用品配备标准（试行）》（国经贸安全【2000】189号）文件规定，为职工配备良好的劳动保护用品；

⑧加强工艺区及管道周边防火防爆现场管理，禁止无关人员出入作业场所；

⑨加强监控，防止偷盗，防止所经营物品通过不正当渠道流入社会。

## （2）风险源安全监督管理制度及落实

按照《杨凌分公司安全监督管理规定》和《杨凌分公司安全技术规程》，定期对杨凌分公司进行勘察、稳定性分析和安全评价。制订完善的安全管理制度及岗位责任制并落实到个人，杨凌分公司现已制订了多项相关安全管理制度，包括《杨凌分公司生产经营安全管理制度》（其中包括安全员岗位责任制、输气岗位责任制等）、《安全环保管理制度》等。企业相关人员必须接受有关危险化学品的法律、法规、规章和安全知识、专业技术和应急知识的培训，并经考核合格、方可上岗。加强设备的维修、保养，加强容器、管道的安全监控，按规定进行定期检验。

## （3）风险源安全监督管理技能培训

加强对企业工作人员的培训，提高技术素质和操作技能，经考试合格持证上岗。

### 3.7 现有应急物资与装备、救援队伍

#### 3.7.1 应急物资与设施

根据陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司输气站场现场调查及突发环境应急预案，陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司（西安境内）已具备的应急物资及应急设施见表 3.7-1。

表 3.7-1 应急物资设备清单表（户县分输站）

材料名称	规格型号	单位	数量	用途	位置	有效期
1 推车式干粉灭火器	MFZL/ABC50kg	具	10	消防	工艺区	1 年
2 手提式干粉灭火器	MFZL/ABC8kg	具	12	消防	工艺区	1 年
3 手提式干粉灭火器	MFZL/ABC8kg	具	12	消防	综合楼	1 年
4 手提式干粉灭火器	MFZL/ABC8kg	具	2	消防	化学品柜	1 年
5 手提式干粉灭火器	MFZL/ABC8kg	具	2	消防	采暖锅炉房	1 年
6 手提式干粉灭火器	MFZL/ABC8kg	具	1	消防	热水锅炉房	1 年
7 手提式干粉灭火器	MFZL/ABC8kg	具	2	消防	发电机房	1 年
8 手提式干粉灭火器	MFZL/ABC8kg	具	2	消防	工具间	1 年
9 二氧化碳灭火器	MT/7	具	4	消防	配电间	1 年
10 二氧化碳灭火器	MT/7	具	1	消防	控制室	1 年
11 二氧化碳灭火器	MT/7	具	2	消防	机柜间	1 年
12 二氧化碳灭火器	MT/7	具	2	消防	UPS 间	1 年
13 灭火毯	1m×1m	块	3	消防	消防亭	
14 固定式应急灯	--	套	14	照明	综合楼	
15 消防桶		个	5	消防	消防亭	
16 消防铲		把	1	消防	消防亭	
17 消防镐		把	2	消防	消防亭	
18 消防斧		把	3	消防	消防亭	
19 电动消防泵		个	3	消防	消防亭	
20 安全带		个	1	消防	消防亭	

21	安全绳		个	1	消防	消防亭	
22	消防钩		根	2	消防	消防亭	
23	消防水带头		个	3	消防	消防亭	
24	消防水带		根	5	消防	消防亭	
25	消防火栓		个	3	消防	消防亭	
26	正压式空气呼吸机		套	1	防护	应急物资柜	1 年
27	反光式背心		个	5	防护	应急物资柜	
28	绝缘手套		双	1		配电间	2 年
29	绝缘靴		双	2		配电间	2 年
30	长管呼吸器		个	1		应急物资柜	1 年
31	对讲机		个	2		应急物资柜	
32	可燃气体检测仪	XP-3110	套	1	用于低浓度天然气检测，检测范围	应急物资柜	3 年
33	可燃气体检测仪	XP-3140	套	1	用于高浓度天然气检测，检测范围 0-100%VOL	应急物资柜	3 年
34	可燃气体检测仪	XP-3180	套	1	用于氧气浓度检测	应急物资柜	3 年
35	防爆应急灯		个	1	1W5100GF	应急物资柜	
36	可燃气体报警器		个	19		工艺区	1 年
37	医用急救箱		个	1		应急物资柜	
38	应急灯防爆手电筒		只	1		应急物资柜	
39	沙袋		袋	50		门房	1 年

续表 3.7-1 应急物资设备清单表（周至分输站）

材料名称	规格型号	单	数	用途	位置	有效期
------	------	---	---	----	----	-----

			位	量			
1	干粉灭火器	MFTZ/ABC50	个	1	消防	消防亭	2023.4.16
2	干粉灭火器	MFTZ/ABC50	个	6	消防	工艺区	2023.4.16
3	二氧化碳灭火器	MT/7 7kg	个	2	消防	配电间	2023.4.16
4	二氧化碳灭火器	MT/7 7kg	个	2	消防	恒电位仪间	2023.4.16
5	二氧化碳灭火器	MT/7 7kg	个	2	消防	综合楼值班室	2023.4.16
6	二氧化碳灭火器	MT/7 7kg	个	2	消防	UPS 间	2023.4.16
7	干粉灭火器	MFZ/ABC8	个	4	消防	消防亭	2023.4.16
8	干粉灭火器	MFZ/ABC8	个	2	消防	线路值班室	2023.4.16
9	干粉灭火器	MFZ/ABC8	个	2	消防	综合楼大厅	2023.4.16
10	干粉灭火器	MFZ/ABC8	个	2	消防	工器具间	2023.4.16
11	干粉灭火器	MFZ/ABC8	个	2	消防	厨房门口	2023.4.16
12	干粉灭火器	MFZ/ABC8	个	2	消防	二楼楼道西	2023.4.16
13	干粉灭火器	MFZ/ABC8	个	2	消防	二楼楼道东	2023.4.16
14	干粉灭火器	MFZ/ABC8	个	2	消防	三楼楼道东	2023.4.16
15	干粉灭火器	MFZ/ABC8	个	2	消防	三楼楼道西	2023.4.16
16	干粉灭火器	MFZ/ABC8	个	2	消防	发电机房	2023.4.16
17	干粉灭火器	MFZ/ABC8	个	2	消防	车棚	2023.4.16
18	干粉灭火器	MFZ/ABC8	个	2	消防	净水处理间	2023.4.16
19	干粉灭火器	MFZ/ABC8	个	2	消防	水井房	2023.4.16
20	干粉灭火器	MFZ/ABC8	个	2	消防	采暖锅炉房	2023.4.16
21	干粉灭火器	MFZ/ABC8	个	2	消防	化学品库房	2023.4.16
22	干粉灭火器	MFZ/ABC8	个	8	消防	工艺区	2023.4.16

23	干粉灭火器	MFTZ/ABC50	个	3	消防	哑柏阀室	2023.4.16
24	干粉灭火器	MFZ/ABC8	个	8	消防	哑柏阀室	2023.4.16
25	二氧化碳灭火器	MT/7 7kg	个	4	消防	哑柏阀室	2023.4.16
26	干粉灭火器	MFZ/ABC8	个	2	消防	终南阀室	2023.4.16
27	二氧化碳灭火器	MT/7 7kg	个	2	消防	终南阀室	2023.4.16
28	消防帽	V-Gard 标准型	个	4	消防	控制室	/
29	消防服		个	4	消防	控制室	/
30	消防手套	Kevlar 纤维	双	4	消防	控制室	/
31	灭火防护靴		双	4	消防	控制室	/
32	消防安全带		个	1	消防	控制室	/
33	消防安全绳		个	1	消防	控制室	/
34	消防腰带		个	5	消防	控制室	/
35	防爆头灯	BJQ5106	个	1	消防	控制室	/
36	防爆头灯	YJ5130A/YJ5110A	个	3	消防	控制室	/
37	过滤式消防自救呼吸器	TZL30	个	8	消防	员工宿舍	3 年
38	消防桶	/	个	8	消防	消防亭	/
39	消防锹	/	个	5	消防	消防亭	/
40	消防斧	/	个	2	消防	消防亭	/
41	消防镐	/	个	1	消防	消防亭	/
42	消防钩	/	个	2	消防	消防亭	/
43	灭火毯	/	个	6	消防	消防亭	/
44	石棉毯	/	个	1	消防	消防亭	/
45	消防水带	8-65-25	个	15	消防	综合楼前	/
46	消防水池	/	个	1	消防	综合楼前	/

47	移动式消防水泵	JB4.5/9 /GX390	个	3	消防	综合楼前	/
48	吸水管管件		个	3	消防	综合楼前	/
49	应急灯		个	17	照明	综合楼	/
50	正压式呼吸器		台	1	防护	应急物资柜	
51	防静电工作服		件	10	防护	综合楼	
52	绝缘手套		双	1	防护	配电间	
53	绝缘靴		双	1	防护	配电间	
54	可燃气体检测仪	XP-3110	套	1	用于低浓度天然气检测，检测范围	应急物资柜	
55	可燃气体检测仪	XP-3140	套	1	用于高浓度天然气检测，检测范围0-100%VOL	应急物资柜	
56	可燃气体检测仪	XP-3118	套	1	用于环境气体中氧气浓度和天然气浓度的复合检测	应急物资柜	
57	对讲机		部	4		综合楼	
58	可燃气体报警器		个	13		周至站	
59	医用急救箱		个	1		应急物资柜	
60	防爆手电筒		个	2		应急物资柜	
61	防静音耳罩		副	5		应急物资柜	
62	安全帽		顶	10		安全教育长廊	

续表 3.7-1 应急物资设备清单表（深镇分输站）

材料名称	规格型号	单位	数量（各站合计）	用途	位置	有效
------	------	----	----------	----	----	----

							期
1	推车式干粉灭火器	MFZL/A BC50kg	具	1	消防	工艺区	2 年
2	手提式干粉灭火器	MFZ/ABC-8 4kg	具	8	消防	工艺区	2 年
3	手提式干粉灭火器	MFZL/A BC4kg	具	2	消防	宿舍	2 年
4	二氧化碳灭火器	MT-7	具	4	消防	控制室和库房	2 年
5	灭火毯	1.5m×1.5m	块	2	消防	库房	3 年
6	消防安全带		套	1	消防	库房	
7	消防安全绳		条	1	消防	库房	
8	消防镐		把	2	消防	库房	
9	消防斧		把	1	消防	库房	
10	消防勾		把	2	消防	库房	
11	防火帽		个	2	消防	库房	
12	正压式空气呼吸机		套	1	防护	控制室	2 年
13	防静电工作服		套	5	防护	控制室	
14	对讲机		部	2		控制室	
15	可燃气体检测仪	XP-3110	套	1	用于低浓度天然气检测，检测范围	控制室	
16	可燃气体检测仪	XP-3140	套	1	用于高浓度天然气检测，检测范围 0-100%VOL	控制室	
17	可燃气体检测仪	XP-3180	套	15	用于氧气浓度检测	控制室	
18	医用急救箱		个	1		控制室	
19	应急灯防爆手电筒		只	1		控制室	

### 3.7.2 救援队伍

#### 1、陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司内部救援队伍

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司设有应急指挥中心，负责陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司的应急工作，应急指挥中心下设应急指挥办公室，应急指挥办公室下设综合协调组、现场处置组、应急监测组、后勤保障组、应急专家组。陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司内部应急救援人员及联系方式详见表 3.7-2。

表 3.7-2 内部应急部门及人员联系方式表

序号	应急岗位	公司职务	姓名	联系电话
1	应急指挥中心	总指挥	党支部书记/经理	薛富强
		副总指挥	副经理	秦小建
		副总指挥	副经理	葛云鹏
2	应急指挥办公室	组长	安环办负责人	刘 芸
		组员	安环办班组	樊士豪
		组员	安环办班组	张小卫
3	综合协调组	组长	管道办主任	姚龙
		组员	管道办班组	王歆
		组员	管道办班组	李周强
		组员	咸阳分输站员工	谢选育
		组员	兴平分输站员工	申雯
		组员	武功分输站员工	谈威
		组员	杨凌分输站副站长	张雷雷
		组员	常兴分输站副站长	王珺
		组员	眉县分输站副站长	赵江
		组员	蔡家坡分输站副站长	胡卫
		组员	虢镇分输站副站长	宋锦剑
		组员	宝鸡分输站副站长	张 雷
		组员	永乐分输站副站长	段恩葵
		组员	乾县分输站副站长	杨国强
		组员	户县分输站副站长	王强
		组员	周至县分输站副站长	王文斌
		组员	涇镇分输站副站长	武 杰
		组员	杨凌 LNG 站副站长	刘晓龙
		组员	金渠分输站副站长	马通
		组员	太白分输站副站长	方晓东
		组员	礼泉分输站副站长	边岩
		组员	凤翔分输站副站长	薛泽艺
		组员	千阳分输站副站长	丁建原
		组员	陇线分输站副站长	胡志杰
4	现场处置组	组长	咸阳分输站站长	杨付存
		组长	兴平分输站站长	王怀怀

	组长	武功分输站站长	王进	029-37461685
	组长	杨凌分输站站长	胡光辉	029-87037849
	组长	常兴分输站站长	牟伟兵	0917-5633524
	组长	眉县分输站站长	韩铭昭	0917-5669239
	组长	蔡家坡分输站站长	杨爱红	0917-8588572
	组长	虢镇分输站站长	李先强	13571736780
	组长	宝鸡分输站站长	段小刚	0917-3432449
	组长	永乐分输站站长	陈贵锋	029-36386601
	组长	乾县分输站站长	贾贺喜	13703482785
	组长	户县分输站站长	权力	17782835752
	组长	周至县分输站站长	李向涛	029-85110075
	组长	涇镇分输站站长	吴豆	17391675207
	组长	杨凌 LNG 站站长	张树林	029-87044600
	组长	金渠分输站站长	郝剑锋	0917-5693299
	组长	太白 LNG 站站长	魏红涛	0917-4955123
	组长	礼泉分输站站长	张胜利	13603835544
	组长	凤翔分输站站长	谢建斌	13938324762
	组长	千阳分输站站长	王雄伟	13183252583
	组长	草碧分输站站长	张利彩	18039362818
	组长	陇线分输站站长	吴智勇	15539338908
	组员	咸阳分输站员工	张维娟	13992027192
	组员	咸阳分输站员工	刘楠	13571041027
	组员	兴平分输站员工	赵文娟	18629109985
	组员	兴平分输站员工	张立新	13109628120
	组员	武功分输站员工	张旭晨	18629109920
	组员	武功分输站员工	田强	15389017886
	组员	杨凌分输站员工	张晨	18629640512
	组员	杨凌分输站员工	周莹	18392199900
	组员	常兴分输站员工	赵培	13759752932
	组员	常兴分输站员工	杨静	18629109960
	组员	眉县分输站员工	冯浪浪	17792378925
	组员	眉县分输站员工	赵江	18629002270
	组员	蔡家坡分输站员工	周龙云	13572576791
	组员	蔡家坡分输站员工	李国荣	13279300108
	组员	虢镇分输站员工	曹永强	15319280920
	组员	虢镇分输站员工	袁宏波	18291702845
	组员	宝鸡分输站员工	沈泓	13991752345
	组员	宝鸡分输站员工	李旭辉	13991731586
	组员	永乐分输站员工	杜妮	18629109982
	组员	永乐分输站员工	张丽	18681805698
	组员	乾县分输站员工	马壮	15083246731
	组员	乾县分输站员工	王晓伟	18739386767
	组员	户县分输站员工	李于	13709285078
	组员	户县分输站员工	宋小刚	15353575765
	组员	周至县分输站员工	冯涛	1862953106
	组员	周至县分输站员工	艾盼盼	18109181316
	组员	涇镇分输站员工	乔龙龙	13289876198

		组员	滦镇分输站员工	侯少东	18691563089
		组员	杨凌 LNG 站员工	艾飞	18682919579
		组员	杨凌 LNG 站员工	任文华	17392929321
		组员	金渠分输站员工	卞强	18629077300
		组员	金渠分输站员工	范文博	18629557841
		组员	太白分输站员工	刘丰	18700634232
		组员	太白分输站员工	高瑞芳	18092230958
		组员	礼泉分输站员工	黄巍	13839369064
		组员	礼泉分输站员工	郭波	13839280231
		组员	凤翔分输站员工	王毅	13721778092
		组员	凤翔分输站员工	柴熠东	18539352588
		组员	千阳分输站员工	尹玉松	17739361520
		组员	千阳分输站员工	章浩	18706849706
		组员	草碧分输副站长	常金辉	13939317957
		组员	陇线分输站员工	王泳	13503932710
		组员	陇线分输站员工	马晓利	13633930166
5	应急监测组	组长	生产办主任	王新民	18691970862
		组员	生产办班组	李浩	18629009040
		组员	生产办班组	刘欢君	15229027883
6	后勤保障组	组长	综合办主任	鲍瑞瑜	18009211515
		组员	综合办班组	高丽	18629661190
		组员	综合办班组	魏晓博	18629109975
		组员	咸阳分输站员工	方晨萌	15091380981
		组员	兴平分输站员工	王小路	15191431779
		组员	武功分输站员工	张宏金	18629109963
		组员	杨凌分输站员工	赵爱成	18161777971
		组员	常兴分输站员工	彭大喆	18591940963
		组员	眉县分输站员工	贾志刚	17719621212
		组员	蔡家坡分输站员工	任晶晶	15667116122
		组员	虢镇分输站员工	赵永锋	15002938514
		组员	宝鸡分输站员工	李双强	13759777178
		组员	永乐分输站员工	王元	15667281321
		组员	乾县分输站员工	牛凯璐	15236158498
		组员	户县分输站员工	赵艳	13109520378
		组员	周至县分输站员工	刘丽	13119110686
		组员	杨凌 LNG 站员工	赵娜	18681825650
		组员	滦镇分输站员工	熊艳艳	13193313600
		组员	金渠分输站员工	高亮亮	18629109959
		组员	太白分输站员工	刘新立	13572156168
		组员	礼泉分输站员工	娄政	17862156963
		组员	凤翔分输站员工	刘洋	15703996175
		组员	千阳分输站员工	胡志强	13849319175
7	应急专家组	组长	安环办职员	骆朋	17791576179
		组员	生产办职员	李文康	18609136576
		组员	管道办职员	许田龙	18092027222

## 2、外部救援联系方式

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司（西安境内）外部救援机构联系方式见表 3.7-3。

**表 3.7-3 外部救援机构联系方式表**

地区	部门	联系方式
公共	公安报警	110
	消防报警	119
	医疗急救	120
	环保热线	12369
西安市	西安市生态环境局	029-88401139
	西安市应急管理局	029-12350
	西安市生态环境局鄠邑分局	029-84884311
	西安市生态环境局周至分局	029-87122482
	西咸新区生态环境局	029-33186000
	西安市生态环境局西咸新区分局	029-12350
	西安市生态环境局泾河新城分局	029-36385551
	西安市生态环境局空港新城分局	029-33636016
	西安市生态环境局秦汉新城分局	029-33185039
陕西省天然气股份有限公司	24 小时值班电话	029-86156029

## 4 突发事件及其后果分析

### 4.1 典型事故案例

#### 4.1.1 事故案例

##### （1）燃气管道沿线施工、开挖造成天然气泄漏爆炸事故

2017 年 7 月 4 日 13 时 23 分许，松原市广发建设有限公司(以下简称广发公司)在对松原市市政公用基础设施建设项目(三标段)繁华路(乌兰大街至五环大街段)道路改造工程，实施旋喷桩基坑支护施工时，旋喷桩机将吉林浩源燃气有限公司(以下简称浩源燃气公司)在该路段埋设的燃气管道(材质 PE,管径 110mm,工作压力 0.3MPa,埋深 3.9m)贯通性钻漏，造成燃气(天然气，下同)大量泄漏，扩散至道路南侧的松原市人民医院(以下简称市医院)总务科平房区和道路北侧的市医院综合楼内，积累达到爆炸极限。14 时 51 分 26 秒，市医院总务科平房内的燃气遇随机不明点火源发生爆炸，爆炸能量瞬即波及并传递引爆泄漏点周边区域爆炸气体，市医院总务科平房区和市医院综合楼及周围部分房屋倒塌、起火燃烧及设备设施毁损，造成人员伤亡。

事故现场部分房屋倒塌，事故中，繁华路南侧的市医院总务科部分房屋倒塌，多处室内物品过火；繁华路北侧市医院的 6 层综合楼(沿繁华路走向的南侧区域(简称南区，下同)和垂直于繁华路走向的东侧区域(简称东区，下同)，一、二楼门窗基本被炸飞，三、四楼部分窗户的玻璃向内炸裂；南区一楼走廊两侧各有 6 个房间。其中，办公室、上楼楼梯间过火熏黑严重，洗衣房、设备仓库过火迹象明显；东区一楼走廊两侧为药房、核磁检查室等功能间，一楼地板炸翻，走廊上方楼板炸塌；南区与东区走廊交会处上方楼板向上翻起，综合楼中间部分与各楼相通的办公大厅玻璃顶棚全部震碎落地。从现场爆炸推力方向观察，南区中部和东区走廊中部爆炸剧烈，向外辐射状爆炸迹象明显。

人员伤亡和财产损失情况：事故共造成 7 人死亡(其中，当场死亡 5 人，住院医治无效死亡 2 人)，85 人受伤(其中，重伤 13 人，轻伤 72 人)。事故造成直接经济损失 4419 万元。

##### （2）山体滑坡造成输气管道泄漏燃爆事故

2017 年 7 月 2 日上午 10 点 44 分，贵州省黔西南州晴隆县天然气管道发

生燃烧爆炸，当地消防第一时间出动 14 辆消防车，53 名消防官兵赶赴现场救援，截止到今天中午 12 时，现场的明火已经基本扑灭，现场初步查明已造成 8 人死亡，35 人受伤，其中重伤 8 人，危重 4 人，2017 年 7 月 2 日上午 10 点 44 分，中石油天然气输气管道贵州晴隆沙子段发生爆炸，许多当地村民涌入附近 G60 沪昆高速公路逃生，沪昆高速镇胜段 K2047-K2050 路段一度进行交通管制。贵州省黔西南州今天晚间发布消息称，初步查明已造成 8 人死亡，35 人受伤，其中重伤 8 人，危重 4 人。

黔西南州发布的消息同时显示，持续强降雨引发边坡下陷侧滑，挤断输气管道，引起输气管道泄漏燃爆。

### （3）管线焊缝断裂引起输气管道泄漏爆炸事故

2018 年 6 月 10 日 23 时 13 分，中石油中缅输气管道贵州段 33#~35#阀室之间光缆中断信号报警；23 时 15 分，管道运行系统报警；23 时 16 分，35#、36# 阀室自动截断；23 时 20 分，发现位于晴隆县沙子镇三合村处管道(35#、36# 阀室之间，桩号 K0975-100m 处)发生泄漏并燃爆。

接到事故报告后，省、州、县公安、武警、消防、安监、交通、卫生等单位立即组织力量全力开展现场搜救、伤员救治等工作，并第一时间有序转移相关群众，封控燃爆核心区，管控周边道路，第一时间联系输气管道管理部门。管道两端自动控制系统自动关闭。6 月 11 日凌晨 2 时 30 分，明火熄灭。受伤人员送医院救治。

事故造成燃爆点附近晴隆县异地扶贫搬迁项目工地 24 名工人受伤，其中 1 人经医治无效死亡，部分车辆、设备、供电线路和农作物、树木受损。

经调查，直接原因是因环焊缝脆性断裂导致管内天然气大量泄漏，与空气混合形成爆炸性混合物，大量冲出的天然气与管道断裂处强烈摩擦产生静电引发燃烧爆炸。

## 4.1.2 国内外事故经验总结

### 1、同类项目事故统计与分析

#### （1）美国

美国是世界上建设输气管道最早、距离最长的国家，目前天然气输送管道大约有  $52 \times 10^4 \text{km}$ 。

经统计可知，在 1990 年~2005 年的 16 年里，美国天然气主干网管道共发生了 1415 次事故，年平均事故率约为 88.4 次。外力是造成美国天然气管道事故的首要原因，共发生了 560 次，占事故总数的 39.6%；其次是腐蚀，共有 327 次，占到 22.5%，其中内腐蚀共导致了 180 次事故，占事故总数 12.5%，外腐蚀共导致了 147 次事故，占事故总数是 10.3%，排在第三位的是建造/材料缺陷，共发生了 216 次，占 15.3%。

## （2）国内

根据目前国内管道工程运营的安全情况统计，管道工程发生火灾爆炸的事故概率较低。

在 1969 年~1990 年的 21 年间，四川输气管道共发生 155 次事故，其中腐蚀引发的有 67 次，占事故总数的 43.22%，是导致事故的首要原因；施工和材料缺陷事故共有 60 次，占总数的 38.71%，仅次于腐蚀因素而列于事故原因的第二位；由不良环境影响而导致的事故有 22 次，占到事故总数的 14.20%，位居第三。

从统计结果可以看出，在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方，同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。

由统计结果显示，在 1971 年~1998 年间，川渝南北干线净化气输送管道中，因腐蚀引起的管道事故均居各类事故之首，共发生了 65 起，占全部事故的 44.8%；其次是材料失效及施工缺陷，次数与腐蚀事故相当，这两项占输气管道事故的 80%左右；由外部影响和不良环境影响而导致的事故各有 10 次和 5 次，分占事故总数的 6.9%和 3.4%，位居第三、四位。

## （3）国内外气管道事故

根据有关资料我们汇总了四川石油管理局某输气处所辖的 12 条输气管道（总长 1414.8km）的事故率，从投产到 1994 年 7 月，其运行管长为  $24.433 \times 10^3 (\text{km} \cdot \text{a})$ ，管道上共发生了 105 次事故，事故率是  $4.3 \times 10^{-3} \text{ 次}/(\text{km} \cdot \text{a})$ ，这一统计结果比国外事故率的平均水平要高。

分析其原因，与我国当时的管道设计、施工水平都有关系。这些管道大都建设于 60 年代中后期到 80 年代，当时国内管材和制管水平和质量水平比较低，与国外相比差距较大；站场设备仪表也比较简陋，输送气的含硫量比较高，早期的

管道也没有阴极保护，采用的防腐材料性能水平比较低，自动化操作水平也比较落后，手工操作还比较多；管道施工安装质量特别是焊接质量不高，所有这些因素都导致事故发生率较高。

## 4.2 突发环境事件情景分析

### 4.2.1 天然气输送事件情景分析

天然气集输过程中的事故主要是管线及设备破裂造成的泄漏事故，由于管道腐蚀、压力过高、地面挖掘的损坏或自然灾害的破坏等都可能造成管线破裂事故，事故发生时会有大量的天然气溢出，天然气中含有的甲烷，属于有毒有害气体，扩散至大气中，会污染大气环境，而且泄漏的天然气遇到明火还可能产生火灾、爆炸事故。

虽然管道输送是一种既安全又可行的输送方式，但存在于环境中的管道受到各种环境因素的作用，同时管道本身的设计、管材制造、施工、操作运行和管理等各环节都可能存在着缺陷和失误，所有这些因素都可能导致事故的发生。

管道发生泄漏主要原因包括：

①管线内表面磨损、腐蚀造成泄漏。

②管线外表面腐蚀造成泄漏。如管材抗腐蚀性能不合乎要求；周围植物根茎对防腐层的破坏等；采取的防腐措施失效；防腐层在运输、施工中被破坏，管线接口处防腐不能满足工艺要求等。

③分输站分离器、汇气管、沿途管线、阀门破裂、泄漏。操作失误，人为因素，土壤因素、地质灾害、地震、洪水、滑坡、管线腐蚀、建筑物砸坏管线、施工、管理不善等，导致大量泄漏事件。

④工作人员操作失误。

⑤其他原因。如第三方破坏，管道附近开采动土施工应力集中等造成管道破裂而发生泄漏等。

### 4.2.2 火灾情景分析

天然气为易燃气体，输气站场及输气管道泄漏的天然气发生火灾产生的次生/伴生污染物 CO 扩散至大气中，会污染大气环境。

表 4.3-1 火灾和爆炸事故原因分析

事故类型	序号	事故原因	
分输站工艺区、沿途管线泄漏事故	1	明火	检修过程中违章动火作业、现场吸烟、机动车辆排烟排火等，为导致火灾爆炸事故最常见、最直接的原因
	2	违章作业	违章指挥、违章操作、误操作、擅离工作岗位、纪律松弛及思想麻痹等行为是导致火灾爆炸事故的重要原因，违章作业直接或间接引起火灾爆炸事故占全部事故的 60%以上
	3	静电、放电	天然气在输送作业中，由于流动和被搅动、冲击、易产生和积聚静电，人体携带静电
	4	雷击及杂散电流	建筑物的防雷设施不齐全或防雷接地措施不足杂散电流窜入危险作业场所
	5	危险化学品或危险废物引起火灾	天然气泄漏遇激发能源着火；不相容的危险化学品或危险废物混触着火；危险化学品或危险废物运输不当引起火灾；通风不良，挥发的易燃气体形成爆炸混合物遇火源引起爆炸；危险化学品泄漏并达到爆炸极限；明火引起危险化学品燃烧。
	6	其他原因	撞击摩擦、交通事故、人为蓄意破坏及自然灾害等

### 4.3 突发环境事件情景源强分析

#### 4.3.1 最大可信事故

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的定义，最大可信事故是指基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。

经对公司风险源可能发生的事故后果和事故波及范围进行分析得知，最大可信事故为：天然气管线泄漏及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

#### 4.3.2 最大可信事故概率的确定

本项目事故概率采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2018）推荐的类比法进行。结合《化工装备事故分析与预防》（化学工业出版社）中统计全国化工行业储罐发生事故概率，最终确定管道天然气管道断裂的事故概率为  $2.4 \times 10^{-6}$  次/年。

#### 4.3.3 泄漏量计算

##### （1）天然气管线泄漏事故

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2018）附录 F 中的方法，对危险化学品的泄漏速率进行估算。气体泄漏速率：

当气体在音速范围（临界流）：

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

当气体流速在亚音速范围（次临界流）：

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

式中：P——容器内介质压力，Pa；

$P_0$ ——环境压力，Pa；

$\gamma$ ——气体的绝热指数（热容比），即定压热容  $C_p$  与定容热容  $C_v$  比。

假定气体的特性是理想气体，气体泄漏速度  $Q_G$  按下式计算：

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

式中： $Q_G$ ——气体泄漏速度，kg/s；

P——容器压力，Pa；

$C_d$ ——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， $m^2$ ；

M——分子量；

R——气体常数，J/(mol·K)；

$T_G$ ——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：

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

经计算，本项目气体在音速范围，属于临界量，因此 Y=1.0。

设定事故发生时，根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录 E 表 E.1 内径 > 150mm 管道泄漏孔径按管道截面 10%（最大 50mm），天然气泄漏量为断

阀启动前的泄漏量和截断阀启动后管存量之和。

### ①截断阀启动前泄漏量

参考《油气管道突发环境事件应急预案编制指南》（征求意见稿），泄漏时间取 10min，管道泄漏孔径按管道截面 10%（最大 50mm），则截断阀启动前，各管段天然气泄漏量如下表：

表 4.3-1 本项目输气管道截断阀启动前泄漏量统计表

管线	管段	T (s)	管径 (mm)	泄露孔 径(mm)	Q (kg/s)	M 漏量 (t)
杨凌支 线	杨凌周至桩界-哑柏阀室	600	610	50	1.73	1.038
关 中 环 线	长安南阀组区-胡家寨阀室	600	914			
	胡家寨阀室-户县分输站	600				
	户县分输站-南堡分输清管站	600				
	南堡分输清管站-终南阀室	600				
	终南阀室-周至分输站	600				
	周至分输站-哑柏阀室	600				
	哑柏阀室-周至与眉县桩界	600				
靖西一 线	韩家湾阀室-咸阳分输站	600	426	42.6	1.47	0.882
西二线 联络线	高陵分输站-永乐分输站	600	610	50	1.73	1.038
咸宝复 线	永乐分输站-西安咸阳桩界	600	457	45.7	1.58	0.948
咸宝线	咸阳分输站到西咸与渭城交界	600	426	42.6	1.47	0.882

表 4.3-2 本项目输气管道截断阀启动前泄漏量各参数统计表

P (MPa)	P <sub>0</sub> (MPa)	C <sub>d</sub>	A (m <sup>2</sup> )	M (kg/mol)	R (J/ (mol·k) )	T <sub>G</sub> (K)	K	Q <sub>G</sub> (kg/s)	10min 控制 泄漏 量 (t)
4.0	0.101	1	0.00785	0.016	8.314	298.15	1.305	1.73	1.038
4.0	0.101	1	0.005698	0.016	8.314	298.15	1.305	1.47	0.882
4.0	0.101	1	0.006558	0.016	8.314	298.15	1.305	1.58	0.948

### ②截断阀启动后泄漏量

根据资料调查类比，高压管道两端截断阀关闭后，高压管道泄漏之后，管道内的压力在 20min 内基本与环境压力平衡，达到平衡之后泄漏量很小，保守考虑，本项目管线断裂后平均泄漏时间以 20min 计。

截断阀启动后，天然气平均泄漏率公式为：

$$Q=(M1-M2+M \text{ 泄漏})/t$$

M1 为正常状态下天然气管存量；

M2 为停止泄漏时的管存量；

M 泄漏为截断阀启动前泄漏量；

t 为天然气泄漏时间，根据资料调查类比，高压管道两端截断阀关闭后，高压管道泄漏之后，管道内的压力在 20 分钟内基本与环境压力平衡。

截断阀启动后的管段存量=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）

本项目输气管道截断阀启动后泄漏量具体见表 4.3-3。

表 4.3-3 本项目输气管道截断阀启动后泄漏量统计表

管线	管段	M1 (kg)	M2 (kg)	M 泄漏 (kg)	t (S)	Q (kg/s)
杨凌支线	杨凌周至桩界-哑柏阀室	77100	8377.38498	1038	1200	58.13384585
关中环线	长安南阀组区-胡家寨阀室	89457.8	19428.60043		1200	59.22266663
	胡家寨阀室-户县分输站	104786	22757.60554		1200	69.22199538
	户县分输站-南堡分输清管站	131632	28588.06647		1200	86.73494461
	南堡分输清管站-终南阀室	180561	39214.5517		1200	118.6537069
	终南阀室-周至分输站	135096	29340.38401		1200	88.99468
	周至分输站-哑柏阀室	108250	23509.92308		1200	71.48173077
	哑柏阀室-周至与眉县桩界	10392	2256.952616		1200	7.644206154
靖西一线	韩家湾阀室-咸阳分输站	60160	6537.14299	9900	1200	45.42071417
西二线联络线	高陵分输站-永乐分输站	20046	2178.120095	1038	1200	15.75489992
咸宝复线	永乐分输站-西安咸阳桩界	1440	564.2381539	948	1200	1.519801538
咸宝线	咸阳分输站到西咸与渭城交界	12250	1430.000029	882	1200	9.751666642

## （2）天然气管线泄漏火灾次生污染事故

天然气输气管道发生泄漏，极易引发火灾，天然气瞬时大量泄漏，易产生不完全燃烧物，主要是 CO，由于本项目天然气硫含量较低，天然气泄漏产生的 SO<sub>2</sub>

浓度较低，因此，本评价仅对伴生的 CO 进行评价。

参照《北京环境总体规划研究》（第二卷）中天然气燃烧产生的污染物的参数进行计算，CO 的产生系数为  $0.35\text{g}/\text{m}^3$  天然气，则天然气管线泄漏火灾伴生物 CO 排放源强计算结果见表 4.3-4。

表 4.3-4 天然气火灾伴生物 CO 排放量计算结果一览表

事故状态		天然气泄漏速率 kg/s	事故持续时间 min	CO 排放速率 kg/s
杨凌支线	截断阀启动前泄漏伴生 CO	1.73	10	0.0006055
	截断阀启动后泄漏伴生 CO	58.13384585	20	0.020346846
长安南阀组区-胡家寨阀室	截断阀启动前泄漏伴生 CO	1.73	10	0.0006055
	截断阀启动后泄漏伴生 CO	59.2226663	20	0.020727933
胡家寨阀室-户县分输站	截断阀启动前泄漏伴生 CO	1.73	10	0.0006055
	截断阀启动后泄漏伴生 CO	69.22199538	20	0.024227698
户县分输站-南堡分输清管站	截断阀启动前泄漏伴生 CO	1.73	10	0.0006055
	截断阀启动后泄漏伴生 CO	86.73494461	20	0.030357231
南堡分输清管站-终南阀室	截断阀启动前泄漏伴生 CO	1.73	10	0.0006055
	截断阀启动后泄漏伴生 CO	118.6537069	20	0.041528797
终南阀室-周至分输站	截断阀启动前泄漏伴生 CO	1.73	10	0.0006055
	截断阀启动后泄漏伴生 CO	88.99468	20	0.031148138
周至分输站-哑柏阀室	截断阀启动前泄漏伴生 CO	1.73	10	0.0006055
	截断阀启动后泄漏伴生 CO	71.48173077	20	0.025018606
哑柏阀室-周至与眉县桩界	截断阀启动前泄漏伴生 CO	1.73	10	0.0006055
	截断阀启动后泄漏伴生 CO	7.644206154	20	0.002675472
韩家湾阀室-咸阳分输站	截断阀启动前泄漏伴生 CO	1.47	10	0.0005145
	截断阀启动后泄漏伴生 CO	45.42071417	20	0.01589725
高陵分输站-永乐分输站	截断阀启动前泄漏伴生 CO	1.73	10	0.0006055
	截断阀启动后泄漏伴生 CO	15.75489992	20	0.005514215

永乐分输站-西安咸阳桩界	截断阀启动前泄漏伴生CO	1.58	10	0.000553
	截断阀启动后泄漏伴生CO	1.519801538	20	0.000531931
咸阳分输站到西咸与渭城交界	截断阀启动前泄漏伴生CO	1.47	10	0.0005145
	截断阀启动后泄漏伴生CO	9.751666642	20	0.003413083

#### 4.4 释放环境风险物质的扩散途径、涉及环境风险防控与应急措施、应急资源情况分析

##### 4.4.1 释放环境风险物质的扩散途径分析

管线泄漏事件发生时大量天然气泄漏事故、遇明火事故时大量的天然气以及不完全燃烧产生的CO排入大气，使局部大气中的烃类在短时间内剧增，可使局部地区大气污染物超标，但不会导致整个区域大气环境的明显恶化。

##### 4.4.2 环境风险防范措施

###### 4.4.2.1 环境风险管理制度

(1) 公司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。企业现已编制了《陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司生产安全事故应急预案》、《陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司分输站生产安全事故现场处置方案》、《陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司突发环境事件应急预案（2020年版）》和《输气场站、线路安全管理制度》和《输气管道线路及附属设施管理制度》。

(2) 公司根据自己的实际情况制定了正常、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。要求公司组织开展培训。避免因严重操作失误而造成的事故。

(3) 公司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。

(4) 公司应急人员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。

(5) 公司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）。

#### 4.4.2.2 风险源管理和隐患排查

公司对风险源实行四级管理，公司安全与环境监察部全面负责危险源监控与管理工作，下属各分公司具体负责危险源日常监控与管理工作，各场站直接负责输气线路和场站风险源的巡查、监管与现场控制工作，线路养护人员负责线路风险源的协查和上报。

根据风险源的特点，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《输气场站、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门及管线线路管理职责，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站场的站控 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，及时发现场站问题和设备故障，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，以线路监护和场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。

### 4.4.2.3 输气站场环境风险防范措施

（1）存在潜在危险需要经常观测，应设连续检测可燃气体浓度的探测报警装置，相应配置适量的现场手动报警按钮。

（2）选用高质量的设备、管件、阀门等，避免因设计不当引起腐蚀与泄漏。在安装过程中严格保证安装质量，在运行过程中严格操作管理和日常维护，严防生产、维修和储运过程中物料的跑冒滴漏发生。

（3）在容易发生事故或危险性较大的场所，及其它有必要提醒人们注意安全的场所，应按 GB2894《安全标志及其使用导则》的要求设置安全标志。

（4）在厂区内设置风向标，以便在事故状态进行有效的疏散和撤离。

（5）按规定要求对站场设备采取防火、防爆、防静电、防雷等措施，并设置有效的消防器材。

（6）如果由于站场（管道）中天然气泄漏发生爆炸、火灾，应立即关闭阀门，切断电源，放空泄压，实施抢救，使用消防水或者灭火剂（泡沫、干粉、卤代烷、二氧化碳）对着火部位冲洗降温、灭火。

#### 4.4.2.4 输气管线环境风险防范措施

##### （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）管道三桩、固定墩和警示标志

###### 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°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）。

###### ②固定墩

为保证站场、设备及管道的安全，在站场出、入土的弯头处，跨越段出、入土的弯头处及管道由跨越敷设改为埋地敷设时出、入土的弯头处设置固定墩。

###### ③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。

##### （4）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。

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，保护站与站场合建，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。

站场内埋地管线、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。

## （5）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。

## （6）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道按规定定期检查。

（7）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。

（8）在洪水期，特别关注河流段管道的安全。

### 4.4.2.5 火灾风险防控措施

#### （1）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。

(2) 站场通过以下措施防止火灾、爆炸事故发生：

①功能分区布置

站场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

在各站场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

站场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

各站场严格按防火规范布置平面，站场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

站场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

在各站场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站场事故放空时，注意防火。

### 4.4.3 具体现场应急措施

事故（包括已发生、即将可能发生事故或未遂事故）发生后，应沉着冷静，了解事故发生的具体情况，客观因素；准确判断、分类、分级；并迅速果断地采取相应的有效处理措施，防止事故进一步扩大，最大限度的降低事故风险。

当发生泄漏引发火灾、爆炸并伴有有毒有害物质泄漏时，使用可燃气体检测装置和有毒气体检测装置对事故影响范围进行动态监测与安全评估，配套安全防护工具，在保证作业人员安全情况下，实施相关措施，并采取相应的环境保护措施，防止引发次生环境污染事件或事件扩大。

#### 4.4.3.1 站场相关应急措施

1、采取隔离和疏散措施，避免无关人员进入事件发生危险区域，并合理布置消防和救援力量。

2、发生泄漏事件时，还需远程操作或通知站场人员就地启动 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，通知站场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。

3、迅速将受伤、中毒人员送往医院抢救；组织医疗专家，保障治疗药物和器材的供应。

4、根据泄漏物质救护的特点及风向，合理组织扑救工作。

5、采取防泄漏、防扩散控制措施，防止火势蔓延。

6、对灾区附近受威胁的油气储存设施，应及时采取冷却、退料、泄压等措施，防止升温、升压而引起火灾爆炸。

7、在扑救火灾过程中，应有足够数量的灭火用水、泡沫液、消防车辆，以应对沸溢和喷溅等突发情况。

8、组织救生抢险小组，携带个人防护和救生器材，全力救助伤员，并对现场采取隔离、警戒和疏散措施。

9、灭火完毕，立即组织火灾现场的清理和洗消工作。

#### 4.4.3.2 管线泄漏相关应急措施

1、天然气管道泄漏并伴有有害物质的逸散时：

（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) 监测有害气体浓度，根据现场风向，加强现场人员的个人防护，疏散现场及周边无关人员。

(4) 条件允许时，迅速组织力量对泄漏管道进行封堵、抢修作业。

(5) 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。

(6) 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。

(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) 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。同时配合当地环境部门对环境空气质量进行监测。

2、天然气管道泄漏引发火灾、爆炸时除采取以上应急措施外需要采取以下措施：

(1) 爆炸事故启动时同时启动公司的《生产安全事故应急预案》、《生产

安全事故现场处置方案》。

（2）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。

（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。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。

（4）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。

#### 4.4.4 应急资源情况分析

1、陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司内部设有应急指挥中心，负责企业的应急工作，应急指挥中心下设应急指挥办公室，应急指挥办公室下设综合协调组、现场处置组、应急监测组、后勤保障组及应急专家组。

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陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司进行应急救援。

3、控制室、办公区等均设有应急物资。

具体应急资源调查情况见应急物资调查报告表。

### 4.5 突发环境事件危害后果分析

#### 4.5.1 有毒有害气体在大气环境扩散危害分析

天然气集输过程中的环境事件主要是管线破裂造成的天然气泄漏及遇明火发生火灾次生污染事件。

##### 1、预测源强

根据事故源项分析结果，对同一种危险物质选择源强最大的风险源进行预测，本次预测评价事故源强见表 4.5-1。

表 4.5-1 项目环境风险源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄露速率 (kg/s)	释放或泄露时间/min	最大释放或泄露量/kg
1	管径破裂泄漏（截断阀启动前）	杨凌周至桩界-哑柏阀室	甲烷	大气	1.73	10	1038
2	管径破裂泄漏				58.13384585	10	34880.30751

	（截断阀启动后）						
3	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动前）		CO		0.0006055	20	0.7266
4	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动后）				0.020346846	20	24.41621526
9	管径破裂泄漏（截断阀启动前）	长安南阀组区-胡家寨阀室	甲烷	大气	1.73	10	1038
10	管径破裂泄漏（截断阀启动后）				59.2226663	10	35533.59978
11	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动前）		CO		0.0006055	20	0.7266
12	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动后）				0.020727933	20	24.87351985
13	管径破裂泄漏（截断阀启动前）	胡家寨阀室-户县分输站	甲烷	大气	1.73	10	1038
14	管径破裂泄漏（截断阀启动后）				69.22199538	10	41533.19723
15	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动前）		CO		0.0006055	20	0.7266
16	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动后）				0.024227698	20	29.0732376
17	管径破裂泄漏（截断阀启动前）	户县分输站-南堡分输清管站	甲烷	大气	1.73	10	1038
18	管径破裂泄漏（截断阀启动后）				86.73494461	10	52040.96677
19	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动前）		CO		0.0006055	20	0.7266
20	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动后）				0.030357231	20	36.4286772
21	管径破裂泄漏（截断阀启动前）	南堡分输清管站-终南阀室	甲烷	大气	1.73	10	1038
22	管径破裂泄漏				118.6537069	10	71192.22414

	（截断阀启动后）						
23	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动前）		CO		0.0006055	20	0.7266
24	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动后）				0.041528797	20	49.8345564
25	管径破裂泄漏（截断阀启动前）	终南阀室-周至分输站	甲烷	大气	1.73	10	1038
26	管径破裂泄漏（截断阀启动后）				88.99468	10	53396.808
27	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动前）		CO		0.0006055	20	0.7266
28	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动后）				0.031148138	20	37.3777656
29	管径破裂泄漏（截断阀启动前）	周至分输站-哑柏阀室	甲烷	大气	1.73	10	1038
30	管径破裂泄漏（截断阀启动后）				71.48173077	10	42889.03846
31	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动前）		CO		0.0006055	20	0.7266
32	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动后）				0.025018606	20	30.0223272
33	管径破裂泄漏（截断阀启动前）	哑柏阀室-周至与眉县桩界	甲烷	大气	1.73	10	1038
34	管径破裂泄漏（截断阀启动后）				7.644206154	10	4586.523692
35	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动前）		CO		0.0006055	20	0.7266
36	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动后）				0.002675472	20	3.2105664
37	管径破裂泄漏（截断阀启动前）	韩家湾阀室-咸阳分输站	甲烷	大气	1.47	10	882
38	管径破裂泄漏				45.42071417	10	27252.4285

	（截断阀启动后）						
39	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动前）		CO		0.0005145	20	0.6174
40	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动后）				0.01589725	20	19.0767
41	管径破裂泄漏（截断阀启动前）	高陵分输站-永乐分输站	甲烷	大气	1.73	10	1038
42	管径破裂泄漏（截断阀启动后）				15.75489992	10	9452.939952
43	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动前）		CO		0.0006055	20	0.7266
44	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动后）				0.005514215	20	6.617058
45	管径破裂泄漏（截断阀启动前）	永乐分输站-西安咸阳桩界	甲烷	大气	1.58	10	948
46	管径破裂泄漏（截断阀启动后）				1.519801538	10	911.8809228
47	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动前）		CO		0.000553	20	0.6636
48	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动后）				0.000531931	20	0.6383172
49	管径破裂泄漏（截断阀启动前）	咸阳分输站到西咸与渭城交界	甲烷	大气	1.47	10	882
50	管径破裂泄漏（截断阀启动后）				9.751666642	10	5850.999985
51	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动前）		CO		0.0005145	20	0.6174
52	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动后）				0.003413083	20	4.0956996

## 2、预测模式

事故后果预测采用环境风险评价导则中推荐的烟团模式：

$$C(x, y, 0) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{(x-x_0)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_0)^2}{2\sigma_y^2}\right] \exp\left[-\frac{z_0^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中：C (x, y, 0) ——下风向地面 (x, y) 坐标处空气中污染物浓度，mg/m<sup>3</sup>；

x0, y0, z0——烟团中心坐标；

$\sigma_x$ 、 $\sigma_y$ 、 $\sigma_z$ ——x, y, z 方向的扩散参数，m；

Q——事故期间烟团的排放量 Q

### 3、评价标准

根据陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司涉及的化学物质危害性，确定陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司有害物质在大气中扩散影响的预测因子为甲烷泄露引发火灾产生的次生污染物 CO。

在风险事故情况下，人群接触有毒物质的特点是突发性时间接触，因此选择危险物质的毒性终点浓度-2 作为事故排放时影响评价标准，当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

本次评价所采用的标准见表 4.4-2。

表 4.4-2 各危险物质毒性终点浓度

危害物名称	毒性终点浓度-1 (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点浓度-2 (mg/m <sup>3</sup> )
一氧化碳	380	95
甲烷	260000	150000

### 4、污染物扩散影响及后果分析

根据《建设项目和环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 要求，计算最不利气象条件 (F 类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%) 下泄漏的污染物 CH<sub>4</sub> 及火灾伴生的 CO 进入空气对外环境造成的影响。

事故影响范围统计表见表 4.4-3。

表 4.4-3 污染物扩散影响统计表

风险类型	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	评价指标	最大半宽对应距离 m	下风向最远距离 (m)
泄露	管径破裂泄漏 (截断阀启动前)	杨凌周至桩界-哑柏阀室	甲烷	大气	毒性终点浓度-1 (260000mg/m <sup>3</sup> )	5	40
					毒性终点浓度-2 (150000mg/m <sup>3</sup> )	15	160

	管径破裂泄漏 （截断阀启动后）				毒性终点浓度-1 （260000mg/m³）	80	240
					毒性终点浓度-2 （150000mg/m³）	150	280
火灾	泄漏天然气发生 火灾（截断阀启动前）		CO		毒性终点浓度-1 （380mg/m³）	10	30
	毒性终点浓度-2 （95mg/m³）				50	110	
	泄漏天然气发生 火灾（截断阀启动后）				毒性终点浓度-1 （380mg/m³）	70	220
					毒性终点浓度-2 （95mg/m³）	120	320
泄露	管径破裂泄漏 （截断阀启动前）	长安南 阀组区- 胡家寨 阀室	甲烷	大气	毒性终点浓度-1 （260000mg/m³）	5	40
	毒性终点浓度-2 （150000mg/m³）				15	160	
	管径破裂泄漏 （截断阀启动后）				毒性终点浓度-1 （260000mg/m³）	50	100
					毒性终点浓度-2 （150000mg/m³）	50	150
火灾	泄漏天然气发生 火灾（截断阀启动前）		CO		毒性终点浓度-1 （380mg/m³）	80	210
	毒性终点浓度-2 （95mg/m³）				50	110	
	泄漏天然气发生 火灾（截断阀启动后）				毒性终点浓度-1 （380mg/m³）	30	70
					毒性终点浓度-2 （95mg/m³）	80	150
泄露	管径破裂泄漏 （截断阀启动前）	胡家寨 阀室-户 县分输 站	甲烷	大气	毒性终点浓度-1 （260000mg/m³）	5	40
	毒性终点浓度-2 （150000mg/m³）				15	160	
	管径破裂泄漏 （截断阀启动后）				毒性终点浓度-1 （260000mg/m³）	80	250
					毒性终点浓度-2 （150000mg/m³）	100	300
火灾	泄漏天然气发生 火灾（截断阀启动前）		CO		毒性终点浓度-1 （380mg/m³）	10	30
	毒性终点浓度-2 （95mg/m³）				50	110	
	泄漏天然气发生 火灾（截断阀启动后）				毒性终点浓度-1 （380mg/m³）	80	150
					毒性终点浓度-2 （95mg/m³）	100	210
泄露	管径破裂泄漏	户县分	甲烷	大气	毒性终点浓度-1 （260000mg/m³）	5	40

	（截断阀启动前）	输站-南堡分输清管站			毒性终点浓度-2（150000mg/m³）	15	160
	管径破裂泄漏（截断阀启动后）				毒性终点浓度-1（260000mg/m³）	70	210
火灾	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动前）		CO		毒性终点浓度-2（150000mg/m³）	120	300
	毒性终点浓度-1（380mg/m³）				10	30	
	毒性终点浓度-2（95mg/m³）				50	110	
	毒性终点浓度-1（380mg/m³）				90	180	
	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动后）				毒性终点浓度-2（95mg/m³）	180	250
泄露	管径破裂泄漏（截断阀启动前）	南堡分输清管站-终南阀室	甲烷	大气	毒性终点浓度-1（260000mg/m³）	5	40
	毒性终点浓度-2（150000mg/m³）				15	160	
管径破裂泄漏（截断阀启动后）	毒性终点浓度-1（260000mg/m³）		90		200		
	毒性终点浓度-2（150000mg/m³）		150		350		
火灾	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动前）		CO		毒性终点浓度-1（380mg/m³）	10	30
	毒性终点浓度-2（95mg/m³）				50	110	
	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动后）				毒性终点浓度-1（380mg/m³）	30	180
	毒性终点浓度-2（95mg/m³）				180	310	
泄露	管径破裂泄漏（截断阀启动前）	终南阀室-周至分输站	甲烷	大气	毒性终点浓度-1（260000mg/m³）	5	40
	毒性终点浓度-2（150000mg/m³）				15	160	
管径破裂泄漏（截断阀启动后）	毒性终点浓度-1（260000mg/m³）		80		220		
	毒性终点浓度-2（150000mg/m³）		110		280		
火灾	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动前）		CO		毒性终点浓度-1（380mg/m³）	10	30
	毒性终点浓度-2（95mg/m³）				50	110	
	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动后）				毒性终点浓度-1（380mg/m³）	80	150
	毒性终点浓度-2				100	210	

					(95mg/m³)			
泄露	管径破裂泄漏 (截断阀启动前)	周至分输站-哑柏阀室	甲烷	大气	毒性终点浓度-1 (260000mg/m³)	5	40	
	毒性终点浓度-2 (150000mg/m³)				15	160		
	管径破裂泄漏 (截断阀启动后)				毒性终点浓度-1 (260000mg/m³)	80	190	
	毒性终点浓度-2 (150000mg/m³)				120	290		
火灾	泄漏天然气发生火灾(截断阀启动前)		CO		毒性终点浓度-1 (380mg/m³)	10	30	
	毒性终点浓度-2 (95mg/m³)				50	110		
	泄漏天然气发生火灾(截断阀启动后)				毒性终点浓度-1 (380mg/m³)	70	120	
	毒性终点浓度-2 (95mg/m³)				100	210		
泄露	管径破裂泄漏 (截断阀启动前)	哑柏阀室-周至与眉县桩界	甲烷	大气	毒性终点浓度-1 (260000mg/m³)	5	40	
	毒性终点浓度-2 (150000mg/m³)				15	160		
	管径破裂泄漏 (截断阀启动后)				毒性终点浓度-1 (260000mg/m³)	10	50	
	毒性终点浓度-2 (150000mg/m³)				30	80		
火灾	泄漏天然气发生火灾(截断阀启动前)				CO	毒性终点浓度-1 (380mg/m³)	10	30
	毒性终点浓度-2 (95mg/m³)					50	110	
	泄漏天然气发生火灾(截断阀启动后)					毒性终点浓度-1 (380mg/m³)	80	150
	毒性终点浓度-2 (95mg/m³)					100	210	
泄露	管径破裂泄漏 (截断阀启动前)	韩家湾阀室-咸阳分输站	甲烷	大气	毒性终点浓度-1 (260000mg/m³)	10	80	
	毒性终点浓度-2 (150000mg/m³)				40	120		
	管径破裂泄漏 (截断阀启动后)				毒性终点浓度-1 (260000mg/m³)	50	100	
	毒性终点浓度-2 (150000mg/m³)				100	180		
火灾	泄漏天然气发生火灾(截断阀启动前)				CO	毒性终点浓度-1 (380mg/m³)	8	50
	毒性终点浓度-2 (95mg/m³)					20	80	
	泄漏天然气发					毒性终点浓度-1	20	60

	生火灾（截断阀启动后）				(380mg/m <sup>3</sup> )		
					毒性终点浓度-2 (95mg/m <sup>3</sup> )	80	150
泄露	管径破裂泄漏（截断阀启动前）	高陵分输站-永乐分输站	甲烷	大气	毒性终点浓度-1 (260000mg/m <sup>3</sup> )	5	40
					毒性终点浓度-2 (150000mg/m <sup>3</sup> )	20	100
	管径破裂泄漏（截断阀启动后）				毒性终点浓度-1 (260000mg/m <sup>3</sup> )	10	80
					毒性终点浓度-2 (150000mg/m <sup>3</sup> )	50	100
火灾	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动前）		CO		毒性终点浓度-1 (380mg/m <sup>3</sup> )	5	20
					毒性终点浓度-2 (95mg/m <sup>3</sup> )	10	80
	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动后）				毒性终点浓度-1 (380mg/m <sup>3</sup> )	10	50
					毒性终点浓度-2 (95mg/m <sup>3</sup> )	80	150
泄露	管径破裂泄漏（截断阀启动前）	永乐分输站-西安咸阳桩界	甲烷	大气	毒性终点浓度-1 (260000mg/m <sup>3</sup> )	10	70
					毒性终点浓度-2 (150000mg/m <sup>3</sup> )	40	120
	管径破裂泄漏（截断阀启动后）				毒性终点浓度-1 (260000mg/m <sup>3</sup> )	20	50
					毒性终点浓度-2 (150000mg/m <sup>3</sup> )	70	100
火灾	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动前）		CO		毒性终点浓度-1 (380mg/m <sup>3</sup> )	8	40
					毒性终点浓度-2 (95mg/m <sup>3</sup> )	20	80
	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动后）				毒性终点浓度-1 (380mg/m <sup>3</sup> )	10	40
					毒性终点浓度-2 (95mg/m <sup>3</sup> )	60	100
泄露	管径破裂泄漏（截断阀启动前）	咸阳分输站到西咸与渭城交界	甲烷	大气	毒性终点浓度-1 (260000mg/m <sup>3</sup> )	15	90
					毒性终点浓度-2 (150000mg/m <sup>3</sup> )	50	130
	管径破裂泄漏（截断阀启动后）				毒性终点浓度-1 (260000mg/m <sup>3</sup> )	50	80
					毒性终点浓度-2 (150000mg/m <sup>3</sup> )	90	120
火灾	泄漏天然气发生火灾（截断阀启动前）		CO		毒性终点浓度-1 (380mg/m <sup>3</sup> )	10	50
					毒性终点浓度-2 (95mg/m <sup>3</sup> )	20	80
	泄漏天然气发				毒性终点浓度-1	20	50

	生火灾（截断阀启动后）				(380mg/m <sup>3</sup> )	80	100
					毒性终点浓度-2 (95mg/m <sup>3</sup> )		

综上所述，发生天然气管线泄漏事故时，截断阀启动前，其释放的 CH<sub>4</sub> 达到毒性终点浓度-1 对应最大半宽距离为 5m，最大影响距离为 40m；达到毒性终点浓度-2 对应最大半宽距离为 15m，最大影响距离为 160m。

截断阀启动后，其释放的 CH<sub>4</sub> 达到毒性终点浓度-1 对应最大半宽距离为 90m，最大影响距离为 200m；达到毒性终点浓度-2 对应最大半宽距离为 150m，最大影响距离为 350m。

截断阀启动前，如同时发生泄漏火灾事故，其释放的 CO 达到毒性终点浓度-1 对应最大半宽距离为 10m，最大影响距离为 30m；达到毒性终点浓度-2 对应最大半宽距离为 50m，最大影响距离为 110m。截断阀启动后，如同时发生泄漏火灾事故，其释放的 CO 达到毒性终点浓度-1 对应半宽距离为 30m，最大影响距离为 180m；达到毒性终点浓度-2 对应半宽距离为 180m，最大影响距离为 310m。

由以上突发环境事件后果分析可知，在假定南堡分输清管站-终南阀室间的管段破裂的突发环境事情情景下，发生天然气管线泄漏事故时，截断阀启动后，其释放的 CH<sub>4</sub> 达到毒性终点浓度-2 对应最大影响距离为 350m，根据管段两侧敏感目标分布情况，管线两侧 370m 范围内的敏感目标为管道两侧 200 米范围内有约 642 人。

随着时间延续，烟团中心浓度降低，事故发生 30min 以后，最大落地浓度超标倍数不断减小，对外环境的影响也减小。由于一氧化碳密度小于空气，扩散后上升，不会全部扩散至地面，所以实际影响情况小于预测浓度。

#### 4.5.2 风险事故对水环境的影响分析

参考《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018），陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司下属的天然气管输站不涉及清净废水及事故废水。参考分级方法附录 A，本公司涉及的甲烷、CO 不属于涉水风险物质，因此本公司风险事故不会对水环境造成影响。

## 5 现有环境风险防控与应急措施差距分析

本次评估从以下四个方面对现有环境风险防控与应急措施的完备性、可靠性和有效性进行分析论证，找出差距、问题，提出需要整改的短期、中期和长期项目内容。

### 5.1 环境风险管理制度

#### 5.1.1 环境风险防控和应急制度

现状分析：

1、公司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。企业现已编制了《陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司生产安全事故应急预案》、《陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司分输站生产安全事故现场处置方案》、《陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司突发环境事件应急预案（2020年版）》和《输气场站、线路安全管理制度》和《输气管道线路及附属设施管理制度》。

2、陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司目前通过——ISO9001、ISO14001、ISO18001 质量、环境、职业健康安全管理体系的三标认证，具体工作中按照上述管理思路要求，严防事故发生。并按照环境管理体系的要求识别重要环境因素（风险源），制作方案进行管理。

3、陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司建立了完善的定期巡检和维护责任制度，并有完善的监督、管理制度。

现有问题：

1、现场考察发现，陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司环境风险防控与应急措施制度建设不够完善，具体包括：尚未建立健全的环境应急管理体系，突发环境风险事故应急预案尚未演练，环境风险的预防和预警性不足。

2、环境风险防控重点岗位的责任人不够明确，应按要求明确环境风险防控重点岗位的责任人。

整改建议：

1、企业需要根据实际情况，建立健全的环境应急管理体系、制定完善的演练计划，并按企业的事故预防重点，企业每年至少需组织一次综合应急预案演练，

每季度至少需组织一次现场处置方案演练。

2、企业需制定完善的培训计划，对员工（特别是参与现场应急抢险的人员）需定期进行应急培训，一般至少每年进行一次；当个别应急人员发生变化时，需对该人员进行单独培训，明确各员工的职责及强化其现场应急抢险技能，以备事故发生时能及时顺利地开展应急抢险工作。

### 5.1.2 环评及环评批复中环境风险防控和应急措施落实情况

严格按照环评报告书及环评批复文件的要求，采取了相应的环境风险防范和处置措施，建立了周密的环境污染事故应急预案。

### 5.1.3 宣传和培训

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司主要采用聘请专家讲课和自学相结合的方式，一年一次对职工开展环境风险和环境应急管理宣传和培训工作。

1、陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司员工环境应急知识普及教育主要内容

- （1）环境污染事件应急预案的作用与内容，处理常见突发事件的基础方法；
- （2）环境危险源的位置、发生事件的可能性；
- （3）陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司污染物的种类，数量、以及各类污染物的危害性；
- （4）防止污染物扩散，处理、处置各类污染事件的基本方法；
- （5）周围环境敏感点的位置、数量与类型，陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司污染事件对其影响；
- （6）控险、排险、堵漏、输转的基本方法；
- （7）主要消防器材、防护设备等的位置及使用方法；
- （8）逃生避难及撤离路线；
- （9）污染治理设施的运行要求，可能产生的环境污染事件；
- （10）运输司机和检测人员培训；如何正确报警，内外部电话清单。

#### 2、员工应急处置基本知识培训

方式：陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司内部定期进行培训内容的学习和训练。

考核：日常管理不到位、工作有漏洞，按企业安全管理制度进行考核。企业

每月对应急人员对应急预案的措施情况及责任分工情况进行检查，每周对应急预案措施、启动、条件保障情况检查。

应急物品按岗位责任分工，每班检查一次；备用的应急物质每月检查一次。

### 3、管理人员培训

管理人员环境污染事件应急培训内容主要包括：

- （1）我国环境保护的法律，法规的基础知识；
- （2）制定环境污染事件应急预案的必要性、基本程序和内容；
- （3）环境污染事件预防和应急的法律责任；
- （4）环境危险源的识别是否完全、发生环境污染事件的可能性、对员工及周边地区产生环境影响及危害；
- （5）人员的职责及分工是否合理、明确；
- （6）环境污染事件现象的辨别及识别。

#### 5.1.4 突发环境事件信息报告制度落实情况

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司于 2020 年编制过突发环境事件应急预案，因此公司目前已建立完善的突发环境事件信息报告制度。

## 5.2 环境风险防控与应急措施

由于环境风险具有突发性和短暂性及危害较大等特点，必须采取相应有效预防措施加以防范，加强控制和管理，杜绝、减轻和避免环境风险。为了防止泄露、火灾、爆炸事故的发生，项目还应加强安全管理。

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司针对公司的输气站场及输气管线采取了以下的环境风险防控与应急措施：

1、集输管线敷设前，应加强对管材和焊接质量的检查，严禁使用不合格产品。对焊接质量严格检验，防止焊接缺陷造成泄漏事件的发生。

2、在集输管线的敷设线路上应设置永久性标志，包括里程桩、转角桩、交叉标志和警示牌等。特别在易发生地质灾害管段设置专用警示牌，明确信息报告及巡查的要求、流程。

3、管线穿越活动断裂带时，应确定断层走向，使管道与断层有一个理想的交角，使埋地管线在断层错位作用下单纯受拉，从而增强管线抵抗断层位移和保持管身结构完整的能力。

4、定期对管线进行超声波检查，对壁厚低于规定要求的管段应及时更换，消除爆管的隐患。

5、定期对集输管线上的安全保护设施，如截断阀、安全阀、放空系统等进行检查，使管道在超压时能够得到安全处理，在管道破裂时能够及时截断上下游管段，以减少天然气的释放量，使危害影响范围减小到最低程度。

6、定期对管线进行巡视，应加强管线和警戒标志的管理工作。特别加大在易发生地质灾害管段的巡视力度。

7、通过定期开展管线周围高后果区的调查与管线周围的大气环境敏感点建立联系，明确了敏感点的联系方式并且由应急指挥办公室定期开展安全教育活动、应急演练。

整改建议：完善管线沿线紧急疏散区域划定。

### 5.3 环境应急资源

1、目前陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司各个输气站场配备了一定的应急物资和应急装备，避免突发环境事件的发生。

2、陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司已设置由兼职人员组成的应急救援队伍。

具体的应急物资储备及应急救援队伍的情况详见第三章的内容。

外部救援机构均为政府职能部门或服务性机构，陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司虽未与有关部门签订应急救援协议或互救协议，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，相关部门本着“以人为本，快速响应”的原则，有责任和义务对本企业进行应急救援。

现有问题：陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司未与其他组织或者单位签订应急救援协议或者协议。

整改建议：陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司未与管辖输气站场周围或者临近的其他组织或者单位签订应急救援协议或者协议。

### 5.4 历史经验教训总结

通过收集国内同类企业突发环境事件案例进行分析、总结，泄漏事故的主要原因有：监控措施不到位，防护措施薄弱；员工违规违章操作，管理不到位；泄

漏后缺乏及时、妥善的处置措施，导致污染物进入周围水、气环境、土壤环境等。

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司引以为戒、吸取历史经验教训，针对上述酿成事故的原因，采取了如下相应对策：

（1）对现有高危工段重点监控，实施安全操作。

（2）定期开展隐患排查、生产检修，发现问题及时修补，有必要时进行更换，保证设备满足负荷要求、安全生产。

（3）加强管理，定期开展员工培训，提高员工素质、增强操作技能；内部、外部培训后进行考试。对员工考核结果应记录备案，考试通过即为合格。考试合格者才能使用，不合格者应继续补习，直到合格为止，做到上岗持证；为加强站场员工按章规范操作的主动性、自觉性，制定并落实内部奖惩措施。

## 5.5 需要整改的短期、中期、长期项目内容

针对上述排查的每一项差距和隐患，根据其危害性、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）：并按企业的事故预防重点，企业每年至少需组织一次综合应急预案演练，每季度至少需组织一次现场处置方案演练。

对员工（特别是参与现场应急抢险的人员）需定期进行应急培训，一般至少每年进行一次；当个别应急人员发生变化时，需对该人员进行单独培训，明确各员工的职责及强化其现场应急抢险技能，以备事故发生时能及时顺利地开展应急抢险工作。

中期（3-6个月）：陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司未与管辖输气站场周围或者临近的其他组织或者单位签订应急救援协议或者协议。完善管线沿线紧急疏散区域划定。

短期（3个月以内）：建立健全的环境应急管理体系、制定完善的演练计划，制定完善的培训计划。

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司需要整改的短期、中期、长期项目内容具体内容见表 5.5-1。

表 5.5-1 需要整改的短期、中期和长期项目内容一览表

整改期限	需要整改的项目
短期（3 个月以内）	建立健全的环境应急管理体系
	制定完善的演练计划
	制定完善的培训计划
中期（3-6 个月）	陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司未与管辖输气站场周围或者临近的其他组织或者单位签订应急救援协议或者协议。
	完善管线沿线紧急疏散区域划定。
长期（6 个月以上）	并按企业的事故预防重点，企业每年至少需组织一次综合应急预案演练，每季度至少需组织一次现场处置方案演练。
	对员工（特别是参与现场应急抢险的人员）需定期进行应急培训，一般至少每年进行一次；当个别应急人员发生变化时，需对该人员进行单独培训，明确各员工的职责及强化其现场应急抢险技能，以备事故发生时能及时顺利地开展应急抢险工作。

## 6 完善环境风险防控与应急措施的实施计划

对照表 5.5-1 杨凌分公司需要整改的短期、中期和长期项目内容，分别制定本杨凌分公司短期整改项目加强风险防控措施和应急管理的目标、责任人及完成时限。具体见表 6-1。

表 6-1 企业需整改的措施实施计划表

整改内容	负责人	实施计划	时间
建立健全的环境应急管理体系	刘芸	短期（3 个月以内）	2022.11-2023.1
制定完善的演练计划		短期（3 个月以内）	2022.11-2023.1
制定完善的培训计划		短期（3 个月以内）	2022.11-2023.1
陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司未与管辖输气站场周围或者临近的其他组织或者单位签订应急救援协议或者协议。	葛云鹏	中期（3 到 6 个月）	2022.11 开始，最迟到 2023.5
完善管线沿线紧急疏散区域划定。		中期（3 到 6 个月）	2022.11 开始，最迟到 2023.5
并按企业的事故预防重点，企业每年至少需组织一次综合应急预案演练，每季度至少需组织一次现场处置方案演练。	葛云鹏	长期（6 个月以上）	2022.11-2023.5
对员工（特别是参与现场应急抢险的人员）需定期进行应急培训，一般至少每年进行一次；当个别应急人员发生变化时，需对该人员进行单独培训，明确各员工的职责及强化其现场应急抢险技能，以备事故发生时能及时顺利地开展应急抢险工作。		长期（6 个月以上）	2022.11-2023.5
备注：1、整改期限的短期为 3 个月以内，中期为 3-6 个月，长期为 6 个月以上。 2、公司应认真、积极落实上表中各项措施，尽快完成具备按其发布实施工作。在完成一次实施计划时，应将计划完成情况登记建档备查。对于外部因素致使公司不能排除或完善的情况，如环境风险的距离和防护等问题，应及时向所在地人民政府及其有关部门报告，并配合采取措施消除隐患。			

## 7 突发环境事件风险等级

### 7.1 环境事件风险等级划分流程

由于《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941--2018）、《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办[2014]34号）不适用于石油天然气长输管道项目，因此项目环境风险分级参考《油气管道突发环境事件应急预案编制指南（征求意见稿）》（环办应急函[2017]1271号）。

根据《油气管道突发环境事件应急预案编制指南（征求意见稿）》（环办应急函[2017]1271号）附录A油气管道突发环境事件风险评估，对项目环境风险进行分析。

根据管段天然气泄漏量（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。企业突发环境事件风险等级划分流程见图7.1-1。

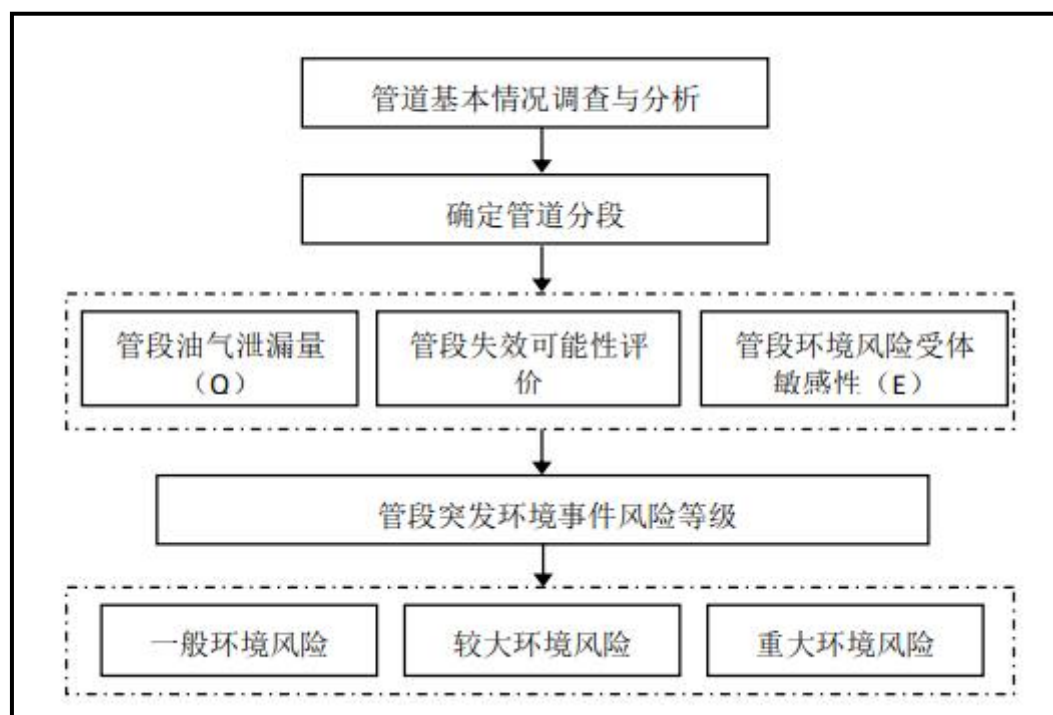


图 7.1-1 企业突发环境事件风险等级划分流程示意图

## 7.2 突发环境事件风险等级划分

### 7.2.1 管道区域环境概况

根据行政区域、气候气象、地形地貌、地质构造特征、管线质材、管径、分输站的位置等因素综合考虑，西安境内管线工程主要涉及以下管段：

1、关中环线：设计管道规格 $\phi 914 \times 14$ ，设计压力 4.0Mpa，全长 87.78km，起点为长安南阀组区，终点为周至与眉县桩界，主要场站 4 座为：滦镇分输站、户县分输站、南堡分输清管站、周至分输站，阀室 4 座为：长安南阀组区、胡家寨阀室、终南阀室、哑柏阀室。

2、杨凌支线：设计管道规格 $\phi 610$ ，设计压力 4.0Mpa，全长 10km，起点为周至县和杨凌区桩界，终点为哑柏阀室。

3、靖西一线：设计管道规格  $\phi 426 \times 8$ ，设计压力 4.0Mpa，全长 16km，起点为韩家湾阀室，终点为咸阳分输站，主要场站 1 座为咸阳分输站，阀室 1 座为韩家湾阀室。

4、西二联络线：设计管道规格  $\phi 610$ ，设计压力 4.0Mpa，全长 2.6km，起点为高陵分输站，终点为永乐分输站，西安境内不包含站场、阀室。高陵分输站属西安分公司管辖，永乐分输站归咸阳境内。

5、咸宝复线：设计管道规格  $\phi 457$ ，设计压力 4.0Mpa，全长 1.2km，起点为永乐分输站，终点为西安咸阳桩界桩界，主要场站为永乐分输站。

6、咸宝线：设计管道规格 $\phi 426$ ，设计压力 4.0Mpa，全长 3.5km，起点为咸阳分输站，终点为西咸与渭城桩界，主要场站为咸阳分输站。

### 7.2.2 物质风险识别

本项目输送商品为天然气，属于易燃气体。天然气火灾爆炸危险特性见表 7.2-1。

表 7.2-1 天然气危险性表

物质名称	熔点（℃）	沸点（℃）	爆炸极限		火灾危险分类
			下限	上限	
天然气	-182.5	-160	5.0	14.0	2.1

### 7.2.3 管段天然气泄漏量（Q）

根据 4.3.3 章节，综合考虑管段阀室间长度、管道外径和压力等，管道天然气泄漏量 Q 在 10.392t~180.561t 之间。

管段天然气泄漏量（Q）的分级见表 7.2-2。

表 7.2-2 管段天然气泄漏量（Q）的分级表

物质名称	Q（单位：t）
天然气	Q1<1000
	1000≤Q2<5000
	Q3≥5000

对照表 7.2-3 中的分级，本企业管段天然气泄漏量 Q 的分级为 Q1。

#### 7.2.4 管段失效可能性（P）计算

根据 3.4 章节，陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司（西安境内）各管段失效性分值在 426.1-452.1 之间。

管段失效可能性控制水平划分为 3 个水平，见表 7.2-3。

表 7.2-3 管段失效可能性评价表

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≤409	P2 类水平
P≤381	P3 类水平

经计算，失效可能性分值>409，管段失效可能性属于 P1 类水平。

#### 7.2.5 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评估敏感性情况，见表 7.2-4；敏感性划分等级，见表 7.2-5。

表 7.2-4 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
人口密集程度 (40)	管段经过的地区	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、特种用途林，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 不存在跨省、市界影响的；管道事故造成水体污染，下游 10km 内不存在跨省、市界影响的。	0

表 7.2-5 环境风险受体敏感性分级表

敏感性分值 (E)	类型
$E \geq 50$	类型 1 (E1)
$50 > E \geq 30$	类型 2 (E2)
$E < 30$	类型 3 (E3)

结合表 7.2-5 中的评估指标，各管段环境风险受体敏感程度评估如下：

表 7.2-6 关中环线各管段 E 值得分表（按照管段最不利区评分）

管段名称 指标类型	长安南阀组区--胡家寨阀室	胡家寨阀室-户县分输站	户县分输站-南堡分输清管站	南堡分输清管站-终南阀室	终南阀室-周至分输站	周至分输站-哑柏分输清管站	哑柏分输清管站-周至与眉县桩界
人口密集程度 (40)	30	30	40	30	30	30	30
穿越陆域保护区 (15)	0	0	0	0	0	0	0
跨区域影响 (5)	0	0	0	0	0	0	5
合计	30	30	40	30	30	30	35

表 7.2-7 杨凌支线 E 值得分表

管段名称 指标类型	杨凌周至桩界-哑柏阀室
人口密集程度 (40)	30
穿越陆域保护区 (15)	0
跨区域影响 (5)	5
合计	35

表 7.2-8 靖西一线 E 值得分表

管段名称 指标类型	韩家湾阀室-咸阳分输站
人口密集程度 (40)	40
穿越陆域保护区 (15)	0
跨区域影响 (5)	5
合计	45

表 7.2-9 西二线联络线 E 值得分表

管段名称 指标类型	高陵分输站-永乐分输站
人口密集程度 (40)	30
穿越陆域保护区 (15)	0
跨区域影响 (5)	5
合计	35

表 7.2-10 咸宝复线 E 值得分表

管段名称 指标类型	永乐分输站-西安咸阳桩界
--------------	--------------

人口密集程度（40）	30
穿越陆域保护区（15）	0
跨区域影响（5）	5
合计	35

表 7.2-11 咸宝线 E 值得分表

指标类型 \ 管段名称	咸阳分输站到西咸与渭城交界
人口密集程度（40）	30
穿越陆域保护区（15）	0
跨区域影响（5）	5
合计	35

表 7.2-12 环境风险受体敏感性（E）类型表

序号	管段位置	管道环境风险受体敏感性 分值	环境风险受体敏感性 （E）类型
杨凌支线			
1	杨凌周至桩界-哑柏阀室	35	E2
关中环线			
1	长安南阀组区-胡家寨阀室	30	E2
2	胡家寨阀室-户县分输站	30	E2
3	户县分输站-南堡分输清管站	40	E2
4	南堡分输清管站-终南阀室	30	E2
5	终南阀室-周至分输站	30	E2
6	周至分输站-哑柏阀室	30	E2
7	哑柏阀室-周至与眉县桩界	35	E2
靖西一线			
1	韩家湾阀室-咸阳分输站	45	E2
西二线联络线			
1	高陵分输站-永乐分输站	35	E2
咸宝复线			
1	永乐分输站-西安咸阳桩界	35	E2
咸宝线			
1	咸阳分输站到西咸与渭城交界	35	E2

由上表可知本输气工程各管段属于 E2。

### 7.2.6 管段环境风险等级划分

根据本项目管段环境风险受体类型（E2）、天然气泄漏量（Q1）和管段失效可能性评价（P1），按照表 7.2-6 风险分级矩阵确定天然气管段突发环境事件风险等级。

表 7.2-9 天然气管道突发环境事件风险分级矩阵表

环境风险受体 敏	管段风险物 质	管段失效可能性评价（P）		
		P1 类水平	P2 类水平	P3 类水平

感性类型 (E)	泄漏量 (Q)			
类型 1 (E1)	Q1	较大环境风险	较大环境风险	重大环境风险
	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 2 (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 3 (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

根据前述分析可知，各管段环境风险受体敏感性类型 (E) 为类型 3 (E3) 及类型 2 (E2)，管段风险物质泄漏量 (Q) 为 Q1，管段失效可能性评价 (P) 为 P1 类水平，对照上表可知，西安地区输气管段突发环境事件风险分级为一般环境风险，表示为一般 (Q1-P1-E2)。

## 8 结论与建议

陕西省天然气股份有限公司杨凌分公司已编制了日常和应急监测方案，制定了公司环境风险应急预案及一系列风险防控措施。根据对本公司的突发事件环境风险评估，确定其环境风险等级为一般（Q1-P1-E2）。企业出现环境污染事故的可能性是存在的，对环境的可能影响主要是对环境空气的影响，不应掉以轻心，采取切实可行环境风险预防措施和应急措施，避免造成重大环境污染事件。

要求企业根据此报告中提出的风险防控措施的整改意见，及时整改完善对突发环境事件的应急防控措施及应急能力，将企业的环境风险事故及其影响降到最低。

建议企业积极配合当地政府建立了项目所在地环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系。

（1）进一步完善全公司的环境风险应急预案，针对不同风险制定不同的应急预案，将应急预案作为平时安全教育的内容之一；注意加强与当地政府环境风险应急预案的衔接，进行联合演练。确保一旦发生事故能够及时响应、各负其责、联合行动。

（2）进一步完善生产安全事故应急预案，应根据不同情况，有针对性的给出各部门之间详细的联动措施。在今后的演练中，应不断完善演练预案，加强各环节间的衔接，使应急救援活动更有条不紊。对公司所配备的应急设施应定期检查维护，以备紧急所需。严格按照公司要求定期组织不同班组的演练，增强应急救援人员之间的协调能力。

（3）突发环境事件应急预案应对事件发生后的环境恢复方案进一步完善。

（4）加强工人操作管理措施。

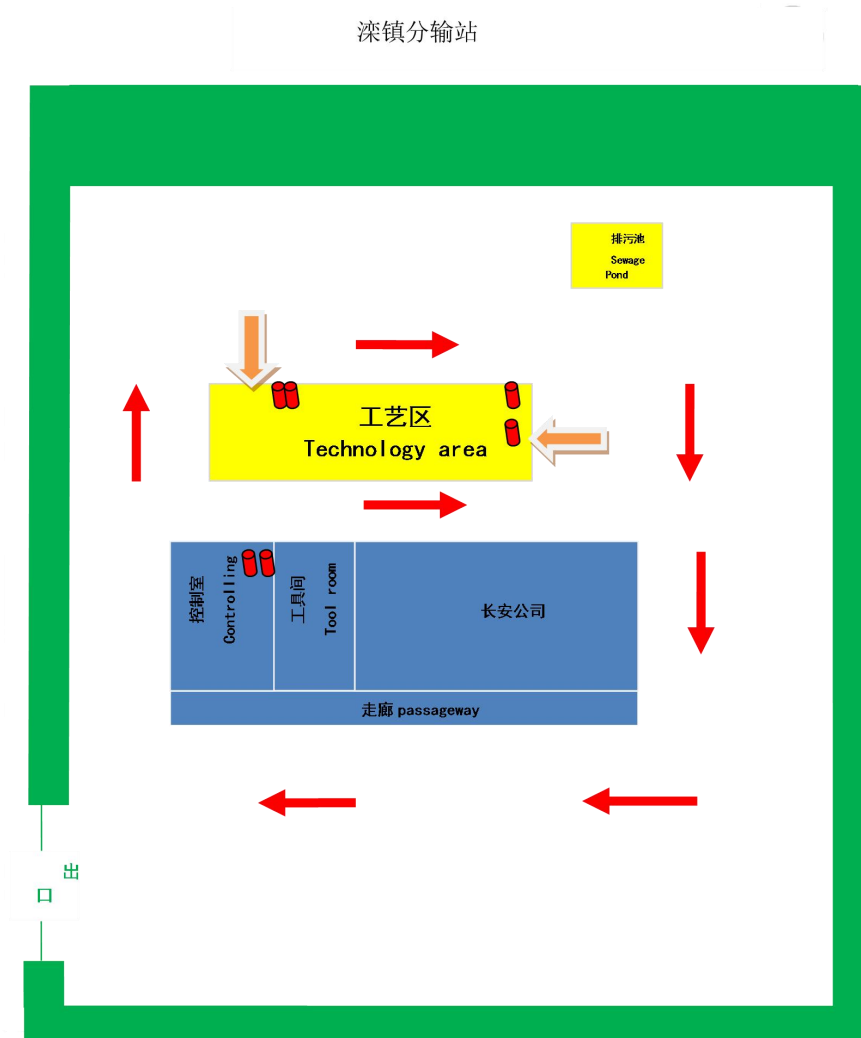
附图 1 企业管线分布示意图




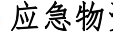

附图 2 周边环境风险受体分布图及分输站地理位置图



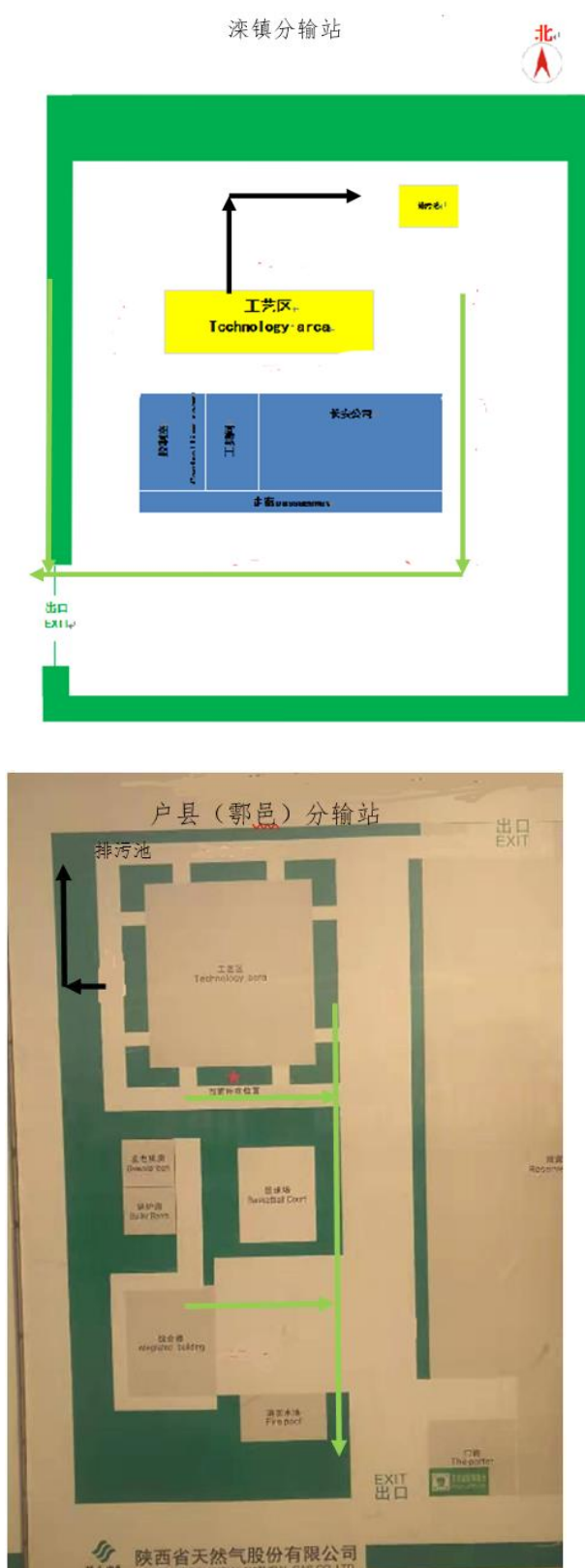
附图3 各分输站平面布置图、逃生路线、风险源分布、应急物资分布示意图





风险源指示:  应急物资指示:  撤离路线指示: 

附图 4 雨水管网图





雨水： → 污水： →