

建设项目环境风险专项评价

项目名称：渭南市蒋家水厂建设项目配套工程
—兰郑长成品油管道渭南支线与蒋
家水厂交叉迁改工程

建设单位（盖章）：渭南市水务集团有限公司

编制日期：2024年7月1日

目 录

建设项目环境风险专项评价	I
1 评价依据	1
1.1 项目风险源调查	1
1.2 环境风险潜势初判	1
1.3 评价等级	2
2 环境敏感目标概况	2
3 风险识别	2
3.1 物质风险识别	2
3.2 生产系统风险识别	7
3.3 环境风险类型及影响途径	8
3.4 风险识别结果	8
4 环境风险分析	8
4.1 大气环境风险分析	9
4.2 地表水环境风险分析	10
4.3 地下水环境风险分析	10
4.4 土壤环境风险分析	10
4.5 植被风险分析	11
5 环境风险防范措施	11
5.1 现有工程已采取的风险防范措施	11
5.2 施工阶段风险防范措施	12
5.3 运行阶段风险防范措施	14
6 环境风险应急预案	16
7 小结	16
7.1 结论	16
7.2 建议	16
8 环境风险自查表	17

1 评价依据

1.1 项目风险源调查

本项目为输油管道迁改工程，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HT169-2018）附录 B，涉及的风险物质主要为油类物质（汽油、柴油等），分布于输油管线内，迁改线路输油管道长度 577m（单管长度），成品油管道管径 D273.1mm，采用密闭顺序输送方式输送柴油和汽油，汽油密度为 0.70-0.78g/cm³，柴油密度为 0.810-0.855g/cm³，考虑最不利情况，密度均取上限。本项目管段危险物质的存在量见表 1-1。

表 1-1 本项目危险物质数量及分布一览表

所属单元	单元规模	温度 (°C)	压力 (MPa)	危险物质名称	项目存在量 q(t)
渭南输油(分输)站—渭南市油库	Φ273.1mm×5.6mm, L=18km	20	3	油类物质（汽油等）	756.36
				油类物质（柴油等）	829.09

1.2 环境风险潜势初判

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据 HJ169-2018 附录 C，当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q < 1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q ≥ 1 时，将 Q 值划分为：(1) 1 ≤ Q < 10；(2) 10 ≤ Q < 100；(3) Q ≥ 100。

本项目危险物质数量与临界量比值 (Q) 计算结果见表 1-2。

表 1-2 本项目 Q 值确定表

所属单元	危险物质名称	CAS 号	临界量 Q(t)	项目存在量 q(t)	q/Q 值
渭南输油(分输)站—渭南市油库	油类物质（汽油等）	/	2500	756.36	0.30
	油类物质（柴油等）			829.09	0.33

(2) 风险潜势判断

由表 1-2 可知，输油管线 Q 值小于 1，由此可直接判定项目的环境风险潜势为 I。

1.3 评价等级

表 1-3 拟建项目环境风险评价等级划分一览表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析
拟建项目	本项目风险潜势为 I，环境风险评价做简单分析			

本项目危险单元环境风险潜势为 I，根据上表评价工作等级可直接判定为简单分析。根据导则要求，简单分析的评价工作内容在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

2 环境敏感目标概况

对拟建项目迁改管线周边 200m 范围内大气环境、地表水环境、地下水环境等可能受影响的环境敏感目标进行调查，分布情况见表 2-1。

表 2-1 本项目迁改管线周边 200m 范围主要环境敏感目标分布情况

序号	保护对象	相对方位	距管线最近距离/m	人数	保护内容
1	蒋家社区	SW	63	500	大气环境
2	评价区地下水	评价区内潜水		/	地下水环境
3	蒋家水厂	S、E	6m	/	水厂供水水质
4	评价区地表水	SW	470m	/	地表水环境

3 风险识别

风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程中所涉及物质风险识别。物质风险识别范围为主要原辅材料、产品及生产过程排放的“三废”污染物等；生产设施风险识别范围为主要生产装置、贮运系统等。另外还有运行过程中异常情况导致的风险事故。

3.1 物质风险识别

本工程为成品油输送工程，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B，对物质的危险性进行了判定。本项目涉及的物质为柴油和汽油，其主要理化性质见表 3-1、表 3-2。

表 3-1 汽油的理化、毒理性质

标识	中文名：汽油	英文名：Diesel oil
	火灾危险类别：丙 A 类	爆炸危险组别/类别：T3/IIA
理化性质	外观及性状	
	稍有粘性的淡黄色至棕色易挥发液体。	

	成分	C15~C24 的烷经组成
	熔点/沸点 (°C)	-30~20/180~370
	密度 g/cm ³	(水=1)0.78
	溶解性	不溶于水, 易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪
燃烧爆炸 危险性	燃烧性: 易燃	燃烧分解物: 二氧化碳、一氧化碳、水
	闪点 (°C) <-58-10	稳定性: 稳定
	禁忌物: 强氧化剂	
	聚合危险: 不聚合	爆炸极限 (v/v %): 1.3-6.0
	最大爆炸压力 (MPa): 0.813	
	危险特性	危险特性:与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇高热或明火极易发生爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。
灭火方法	用泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。用水灭火无效。	
毒理性质	毒性	LD ₅₀ : 67000mg/m ³ (小鼠经口), LD ₅₀ : 103000mg/m ³ 2小时 (小鼠吸入)
对人体的危害	<p>侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收。</p> <p>健康危害: 急性中毒: 对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。溅入眼内可致角膜溃、穿孔、甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎, 甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎, 重者出现类似急性吸入中毒症状, 并可引起肝、肾损害。慢性中毒: 神经衰弱综合症、植物功能紊乱、周围神经病。严重中毒出现中毒性脑病, 症状累类似精神分裂症。皮肤损害。</p>	
防护措施	<p>工程控制: 生产过程密封, 全面通风。呼吸系统防护: 一般不需要特别防护, 眼睛防护: 一般不需要特别防护, 高浓度接触时可佩带化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护: 穿防静电工作服。</p> <p>手防护: 戴防苯耐油手套。</p> <p>其它: 工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。</p>	
急救措施	<p>皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。</p> <p>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。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入: 给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。</p>	
泄漏处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员穿消防防护服。尽可能切断泄漏源, 防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容; 用泡沫覆盖, 降低蒸气危害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。</p>	
储运	<p>用埋地钢制油罐储存, 盛装时切不可充满, 要留出必要的安全空间。远离火种、热源。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。开关设在仓外。桶装堆垛不可过大, 应留有墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速 (不超过 3m/s), 且有接地装置, 防止静电积聚。</p>	

表 3-2 柴油的理化、毒理性质

标识	中文名: 柴油	英文名: Gasoline; Petrol
	危/规号:第 3.1 类低闪点易燃液体 310011	CAS 号:8006-61-9 UN 编号:1223
理化性质	外观及性状	无色或淡黄色易挥发液体。具有特殊臭味。
	熔点/沸点 (°C)	-95.4~-90.5/40~200
	密度 g/cm ³	(水=1)0.83
	溶解性	不溶于水, 易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪

燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解物：二氧化碳、一氧化碳、水
	闪点（°C）：-35#、-50#不低于 45°C、-20#、-10#、0#、5#、10#不高于 55°C	稳定性：稳定
	禁忌物：强氧化剂	
	聚合危险：不聚合	爆炸极限（v/v %）：1.3-6.0
	最大爆炸压力（MPa）：0.813	
	危险特性	危险特性:与空气混合能形成爆炸性混合物，遇高热或明火极易发生爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。
灭火方法	用泡沫、二氧化碳、干粉、砂土灭火。用水灭火无效。	
毒理性质	毒性	LD ₅₀ : 67000mg/m ³ (小鼠经口), LD ₅₀ : 103000mg/m ³ 2小时（小鼠吸入）
对人体的危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害:吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油蒸气可引起眼、鼻刺激症状、头晕及头痛，皮肤接触可引起接触性皮炎、油性痤疮。	
防护措施	工程控制：生产过程密封，全面通风。 呼吸系统防护：一般不需要特别防护。 眼睛防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可佩带化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴防苯耐油手套。 其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。	
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 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。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气危害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。	
储运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，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。储存区备有泄露应急处理设备和合适的收容材料。 运输前先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄露、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时所用的槽(罐)车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应设防暴晒、雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。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。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。	

成品油具有较强的挥发性，挥发后与空气形成可燃性混合物，当混合物浓度达到一定比例时，遇到火种就可能燃烧或爆炸，因此通常采用闪点作为易燃液体的标准，凡闪点≤61°C 的液体均为易燃液体。成品油的闪点一般<28°C，因此属于易燃液体。

成品油除具有易燃性、易爆的特性外，还具有易挥发性、易积聚静电荷性、易流淌扩散性、热膨胀性、忌接触氧化剂、强酸等，这些特性使其易燃易爆。

成品油事故时的危害和影响途径见表 3-3。污染物一旦进入环境，将可能对环境造成影响，对人造成危害，本项目风险事故情形设定为成品油管道泄漏并引发火灾爆炸，涉及的有毒有害物为火灾爆炸产生的 SO₂ 和 CO。CO 的毒性特征见表 3-4，SO₂ 的毒性特征见表 3-6。

表 3-3 危险物质危害及影响途径

危险物质	事故类型	危害及转移途径	受体	影响途径
成品油	火灾	热辐射→大气	建筑物、设施、人体	直接
		烟雾→大气	人体	吸入
		伴生物 CO→大气	人体	吸入
	爆炸	冲击波→大气	建筑物、设施、人体	直接
		抛射物→大气	建筑物、设施、人体	直接

表 3-4 CO 理化性质及危险特性表

标识	英文名: carbon monoxide	中文名: 一氧化碳	分子式: CO	分子量: 28.01
	CAS 号: 630-08-0	UN 编号: 101	危险货物编号: 21005	类别: 2.1 类易燃气体
理化性质	外观与性状: 无色无臭气体。	熔点(°C): -199.1	沸点(°C): -191.4	
	溶解性: 微溶于水, 溶于乙醇、苯等多种有机溶剂			
	相对密度 (水=1): 0.79		相对密度 (空气=1): 0.97	
	主要用途	主要用于化学合成, 如合成甲醇、光气等, 及用作精炼金属的还原剂。		
	溶解性	微溶于水, 溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 易燃。		闪点 (°C): <-50	
	引燃温度 (°C): 610	爆炸下限 (V%): 12.5	爆炸上限 (V%): 74.2	
	危险特性	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。		
	燃烧产物	二氧化碳		
	禁忌物	强氧化剂、碱类		
	灭火方法	切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
毒性及健康危害	环境标准	中国 MAC (mg/m ³)	30	
		前苏联 MAC (mg/m ³)	20	
		TLVTN	OSHA50ppm, 57mg/m ³ ; ACGIH25ppm, 29mg/m ³	
		TLVWN	/	
	急性毒性	LD ₅₀ : 无资料, LC ₅₀ : 2069mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸入)		
健康危害	中毒: 轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、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、肺水肿、严重心肌损害等, 血			

		液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。
包装与储运	包装方法	钢质气瓶。
	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。储区应备有泄漏应急处理设备。
防护措施	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风，生活生产用气必须分路。呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。眼睛防护：一般不需特殊防护。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：工作场所严禁吸烟，实行就业前和定期的体检，避免高浓度吸入，进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。	
泄露应急处置	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。	

火灾爆炸产生的伴生/次生污染物主要是 CO。CO 易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物；一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。不同浓度的 CO 对人体的影响见表 3-5。

表 3-5 不同浓度的 CO 对人体的影响

气体浓度 (ppm)	对人体的影响
50	允许的暴露浓度，可暴露 8 小时 (OSHA)
200	2 至 3 小时内可能会导致轻微的前额头痛。
400	1 至 2 小时后前额头痛并呕吐，2.2 至 3.5 小时后眩晕。
800	45 分钟内头痛、头晕、呕吐。2 小时内昏迷，可能死亡。
1600	20 分钟内头痛、头晕、呕吐。1 小时内昏迷并死亡。
3200	5 至 10 分钟内头痛、头晕。30 分钟无知觉，有死亡危险。
6400	1 至 2 分钟内头痛、头晕。10 至 15 分钟无知觉，有死亡危险。
12800	马上无知觉。1 至 3 分钟内有死亡危险。

表 3-6 SO₂理化性质及危险特性表

标识	英文名：sulfur dioxide	中文名：二氧化硫	分子式：SO ₂	分子量：64.06
	CAS 号：7446-09-5	UN 编号：1079	危险货物编号：23013	类别：2.3 类有毒气体
理化性质	外观与性状：无色气体，特臭。	熔点(°C)：-75.5	沸点(°C)：-10	
	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等多种有机溶剂			
	相对密度（水=1）：1.43		相对密度（空气=1）：2.26	
	主要用途		用于制造硫酸和保险粉等	
燃烧爆炸危险	溶解性		溶于水、乙醇。	
	燃烧性：不燃、有毒，具强刺激性。		闪点（°C）：无意义	
	引燃温度（°C）：无意义	爆炸下限（V%）：无意义	爆炸上限（V%）：无意义	

性	危险特性	不燃。若遇高温，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
	燃烧产物	氧化硫	
	禁忌物	强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物	
	灭火方法	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。	
毒性及健康危害	环境标准	中国 MAC (mg/m ³)	15
		前苏联 MAC (mg/m ³)	10
		TLVTN	OSHA5ppm,13mg/m ³ ; ACGIH2ppm,5.2mg/m ³
		TLVWN	ACGIH5ppm,13mg/m ³
	急性毒性	LD ₅₀ : 无资料, LC ₅₀ : 6600mg/m ³ , 1小时(大鼠吸入)	
健康危害	易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。		
包装与储运	包装方法	钢质气瓶；安瓿瓶外普通木箱。	
	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℃。应与易（可）燃物、氧化剂、还原剂、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。	
防护措施	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风，提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴正压自给式呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。身体防护：穿聚乙烯防毒服。手防护：戴橡胶手套。其他防护：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，工作完毕，淋浴更衣，保持良好的卫生习惯。		
泄露应急处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。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，用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		

3.2 生产系统风险识别

项目涉及的生产系统及危险单元为迁改段输油管线。

输油管线采用埋地敷设，为密闭输送。本次拟建输油管线运行过程中存在的事故风险有管线因腐蚀穿孔等原因而造成成品油泄漏；冬季运行时管线因保温性能差等原因发生冻堵、管线破裂，引起成品油泄漏。泄漏的油类物质会通过垂直入渗进入土壤，并污染地下水含水层。泄漏的油类物质遇静电或明火，将发生火灾爆炸事故产生 CO、SO₂ 等次生污染物，影响周围环境空气质量。另外，若油品管道发生破裂，外泄油品将会顺着地势自然流淌，其流向可能聚集在低凹的地

面，也可能会到达沈河，一旦油品泄露进入正在流淌的河流中，就会被冲走，扩散到更加广大的区域，进而导致更加严重的后果。本工程建设不穿越河流，距离沈河河道最近距离约 470m，进入河道的概率较低。动火连头施工过程中的风险因素为没有安全环保意识、未做好防污染措施或操作失误导致管道内可能残留的油品泄漏。

综合考虑各输油管线走向、管道沿线人口密度、地形特点及环境敏感程度等因素，依据现状调查，确定输油管线为评价分析对象。

3.3 环境风险类型及影响途径

3.3.1 环境风险类型

由前述分析可以看出，项目主要危险物质为成品油（汽柴油）及火灾爆炸引发的次生污染物 CO、SO₂，确定输油管线为风险源，环境风险类型主要为危险物质成品油（汽柴油）泄漏、火灾爆炸。

3.3.2 环境影响途径

输油管线发生成品油（汽柴油）泄漏事故，泄漏油类物质进入土壤，影响土壤环境、植被生境；泄漏成品油（汽柴油）通过包气带进入地下水环境从而对地下水造成污染；成品油（汽柴油）泄漏遇明火发生火灾爆炸引发的次生污染物 CO、SO₂ 对人群健康的影响；外泄油品将会顺着地势自然流淌，其流向可能聚集在低凹的地面，也可能会到达沈河，污染区域地表水环境。

3.4 风险识别结果

项目风险识别结果见表 3-7。

表 3-7 本项目风险识别结果表

危险单元+风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
输油管线	成品油（汽柴油）、次生污染物 CO、SO ₂	成品油（汽柴油）泄漏	成品油（汽柴油）入渗至土壤环境；通过包气带进入地下水环境；对农作物造成危害；外泄油品聚集到低凹处对地表水环境造成威胁。	新管线 200m 范围内分布的居民点人群；土壤、地下水、地表水质量；耕地内农作物。
		火灾、爆炸并引发次生污染物 CO、SO ₂ 排放	次生污染进入环境空气	新管线 200m 范围内分布的居民点人群

4 环境风险分析

4.1 大气环境风险分析

当沿途管线油品发生泄漏事故时，会挥发出非甲烷总烃；泄漏后如果遇到明火源会发生火灾，火灾同时会产生大量的 CO、SO₂ 和 NO₂ 等二次污染物，将对周围环境产生影响。

油品泄露挥发对人体健康的危害主要为：急性中毒：对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎，甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。慢性中毒：神经衰弱综合征、植物神经功能紊乱、周围神经病。严重中毒出现中毒性脑病，症状类似精神分裂症。皮肤损害。

二氧化硫的健康危害表现在：易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。

一氧化碳的健康危害表现在：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、头晕、耳鸣、心悸、恶心、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、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。

为减小火灾爆炸对大气环境及周边居民的影响，建设单位应积极开展公众环

境风险事故预防教育和应急知识培训，发生火灾时，消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。由于成品油泄露后被点燃的概率较低，同时燃烧产生的次生有害气体浓度较低，对周边环境的危害较小。发生泄漏后应及时关注泄漏点及周围情况，一旦发生火灾爆炸事故，及时疏散周边人员并尽快处理事故现场，避免造成人员伤亡和财产损失。

4.2 地表水环境风险分析

迁改管段沿蒋家水厂北侧、西侧、南侧围墙保持 6m 间距共敷设 285m（单管长度），非正常工况，管线如若发生成品油渗漏事故，油品进入土壤后，在土壤中发生一系列迁移和转化，将对蒋家水厂供水水质产生威胁。一般情况下，管线因出现腐蚀穿孔等原因产生泄漏时，可通过正常运行的实时监控系統运行参数（如压力、流量、温度等）变化判断管线事故的发生与否，如发现泄漏，立刻关闭管线出站截断阀，并组织人员采用直接检漏法及时排查泄漏点，收集处理泄漏油品，对蒋家水厂水质威胁可控。

为确保管道正常运营，保证蒋家水厂供水水质安全，本方案建议迁改管道沿蒋家水厂围墙并行段设置一处永久视频监控设备，视频监控纳入管线运营公司视频监控平台。

本工程迁改线路建设不穿越河流，距离最近河道约 470m，进入河道的概率较低。在管道的运行过程中应加强管道管理，防止溢油事故发生，做到本质安全，尽量避免风险事故的发生；同时与企业内部维抢修单位和地方环境应急部门密切配合，做好风险事故控制准备工作。若一旦发生事故，应立即启动事故应急预案，将事故影响降至最低。

4.3 地下水环境风险分析

非正常工况，管线因出现腐蚀穿孔等原因产生泄漏时，一般可通过正常运行的实时监控系統运行参数（如压力、流量、温度等）变化进行判断管线泄漏等事故发生与否，如发现泄漏，立刻关闭管线出站截断阀，并组织人员采用直接检漏法及时排查泄漏点，收集处理泄漏油品，事故造成地下水环境风险可控。

4.4 土壤环境风险分析

非正常工况，管线发生成品油渗漏事故，油品进入土壤后，在土壤中发生一系列迁移和转化，残留物质被植物吸收后影响植物的生长、产量和农产品质量。

油类是由有机化合物组成的极为复杂的混合物，烷烃、环烷烃和芳香烃约含98%。溢出的油类物质能进入和累积于土壤中，一般深度在0~20cm的土壤表层，90%以上的油类将残留在该部分。一般情况下，发生事故而泄漏的原油数量有限，若处理及时得当，对周围土壤环境影响可得到有效的控制。

4.5 植被风险分析

油品泄漏对植被的影响主要分为三种途径，一是泄漏石油直接粘附于农作物阻断作物的光合作用，使其枯萎、死亡；二是成品油污染土壤造成的土壤理化性状变化间接影响植物生长，严重时会导致作物死亡；三是泄漏的油品中的轻组份挥发，在对空气环境产生影响的同时，也对周围作物产生影响。另外，如果油品泄漏的同时发生火灾爆炸事故，导致农作物燃烧，则对事故区附近的农作物将产生灾害性影响。

5 环境风险防范措施

5.1 现有工程已采取的风险防范措施

本项目迁改管线属于兰郑长成品油管道渭南支线管道，根据建设单位提供资料，渭南支线于2007年10月开始施工，2009年1月焊接完成，2009年4月分别对管线进行强度试验（3.75MPa）和严密性试验（3MPa），柴油支线于2011年1月8日投产，汽油支线于2015年3月30日投产，运行压力约为2~3MPa。渭南支线投产后运行至2015年11月进行氮气扫线，自2015年氮气扫线至今，渭南支线管道内介质均为氮气。兰郑长输油管道陕西段由西安输油气分公司运营管理。

针对渭南支线已采取以下风险防范措施：

(1)输油管线严格按照管道规范进行铺设，在穿跨越河流、冲沟等敏感地点处对管线进行加厚处理或加设保护套管。

(2)按照《生产安全事故应急预案管理办法》严格落实应急预案评估工作。

(3)管道穿越公路、沟道、河流等两侧设置明显标志，防止第三方施工意外损坏管道。管线沿线设有截断阀和压力检测装置。

根据现场调查及对建设单位负责人进行咨询，现有拟迁改段管道至今未发生环境污染事件和环境风险事故，采取的风险防范措施切实有效。

5.2 施工阶段风险防范措施

(1) 严格按照《石油天然气工程设计防火规范》(GB 50183-2004)、《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014)等相关要求进行设计。

(2) 根据输送流体性质,选择合适的管道壁厚及材质,选用合适的防腐层及保温层,增加管道的抗腐蚀能力。

(3) 在施工过程中,加强监理,确保涂层施工质量。建立施工质量保证体系,提高施工检验人员水平,加强检验手段。制定严格的规章制度,发现缺陷及时正确修补并做好记录。进行水压试验,排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷,从而增加管道的安全性。选择有丰富经验的单位进行施工,并由优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督,减少施工误操作。为避免管道在阴极保护投入运行前发生腐蚀,在腐蚀性强的地段对管道进行临时性的阴极保护。

(4) 施工过程中雨季防护措施

①雨季来临前对进入现场的未安装使用的设备、材料进行防护,以免淋雨受潮。

②作好电气、仪表和机械等重要设备和材料防雨雪措施,避免受潮及雨淋。

③露天摆放的施工设备、材料要下垫上盖,防止水浸雨淋产生锈蚀

a 现场材料堆放场、机具棚要有排水设施,沟渠畅通,做到雨停水散,不影响施工的进行。

b 施工用配电箱、电焊机、氩弧焊机等应全部设置于专用电焊机班房内。

c 露天安装的设备及管道应保证无敞口处,防止雨水浸入。防爆元件施工时要增加防雨措施。

d 雨季到来前,要采取一定措施,如铺卵石,设排水设施等,保证施工道路畅通。

④吊装运输

雨季吊装及雨运输作业时应特别注意路面,如雨等情况,必要时道路上要铺设道木、钢板及碎石,避免施工车辆及吊车打滑及凹陷,吊装作业时应保证通讯良好,严禁在视线不良的雨雾或大风天气吊装管道或设备。

⑤混凝土工程:在不影响工期的前提下,应尽量把砼工程安排在晴天施工。砼工程在雨天施工时运输途中需加以遮盖,防止雨水进入,并随时检查模板支撑

的强度，刚度以及稳定性。对新浇的基础须架设防雨棚，保质保量完工。砼基础浇筑完毕，对未回填坑要立即把水排出，以免地基浸泡失稳。对已拆模的基坑要及时回填并夯实。

⑥焊接作业

a 雨天施焊必须搭设良好的防风、雨棚或挡雨罩，否则不得进行焊接工作。焊工现场作业时配备焊条保温筒，防止焊条回潮及被雨淋。

b 空气湿度过高时，必须采取良好的去湿措施，否则禁止施焊。

c 电焊机要接地良好，电焊把线要绝缘良好。

⑦施工用电

a 雨季到来前，要检查所有施工用电设备是否有良好的接地、接零保护，以及是否安装有漏电保护器，确保防护措施落实、可靠，避免事故发生。

b 现场临时用电、电缆宜架空敷设，禁止电缆在雨水中浸泡。

c 高处框架作业应注意雷电，施工区域内设避雷针，确保设备、人身安全。

d 临时用电线路应装有漏电保护器，防止触电伤人。

e 电气开关箱应防雨。

⑧防腐保温

a 雨季除锈、涂漆及保温工作应尽量在晴朗天气进行，风雨天气如无防护措施应停止作业。

b 如遇物件表面潮湿，应拭去水份或采取加热措施，待表面干燥后再刷油漆或保温。在漆膜完全干燥前防止浸水及雨淋，以达到最佳效果。

c 保温材料要防止受潮，受潮的保温材料经干燥后仍不能恢复原来性能时禁止使用。

(5) 建筑工程雨季施工措施

①材料：雨季施工期间，对所有防水要求的材料，须严格管理，不得置于露天。

②土方工程

a 作好场地排水工作，在基槽周围设置排水明沟，间隔一定距离设置集水坑，及时把雨水排出施工场地，防止场地雨水落槽。

b 根据土的湿度和挖槽深度，进行安全放坡，并加强边坡和支撑的检查加固，保证边坡稳定。雨期施工，应逐段、逐片分期进行。

c 挖出的土方集中运至场外，以避免积水造成塌方。留置回填土应集中堆置槽边 3m 以外并加以覆盖，手推车运输应距槽 1mm 以外，机械在槽外侧行驶应距槽边 5m 以外。

d 回填土时，应先排除槽内积水，清除淤泥浮土，然后方可填土夯实，且保证回填土有合适的含水率，对过湿的填土要经晾晒才可回填。

③安装工程雨季施工技术措施。

a 结构及管道焊接时，采取简易防护棚的形式，以防风、防雨和保暖，当温度低于 5 度时，采取电加热或火焰加热的方式，保证焊口的焊接质量。

b 管道或设备水压试验时，尽量选择天气较好的时候进行，当温度底于 0 度时，尽量选用温水作介质，试水结束后，将水排尽，并用压缩空气吹扫干净，以防冻结。

c 结构涂漆时，表面要干燥，用防护棚防护，使温度不得低于油漆规定的值，防止结晶。

d 炉衬里时，采取蒸汽养护，暖棚施工。

(5) 迁改线路段管道试压合格后，与原管道碰头连接作业，封堵作业执行《钢制管道带压封堵技术规范》（GB/T28055-2011）、《动火作业安全管理规范》（ISO45001-2017）、《油气管道施工安全管理规定》（Q/SY GD0108-2002）等文件中的要求。本次动火连头作业对旧管道废弃段两次进行带压封堵，检查管段内是否有残留油品并进行相应的安全处置措施，如动火点管段油品处于动火点液面以下对旧管道断管，断管后新旧管道连头，新管道连头完好后将管道重新进行注氮作业。本次作业采用双侧单封的封堵方式，在旧管道动火点上下游在役段安装封堵器。动火连头施工过程中的风险因素为没有安全环保意识、未做好防污染措施或操作失误导致管道内可能残留的油品泄漏。

(6) 如发生碰口泄露事故预防措施：加强人员的安全环保意识；在作业坑内开挖集油坑，铺设防渗膜，在断管处放置接油槽；在拆除开孔机，封堵器时排空联箱内油品，安装时检查其密封面。

5.3 运行阶段风险防范措施

本项目建设完成后移交国家管网集团西安输油气分公司运行管理，运行阶段风险防范措施依托西安分公司负责运营的兰郑长管道总体的风险防范措施，本方

案建议风险防范措施如下：

(1) 配备专门人员对管道线路进行日常巡护，建立管理台账。定期对管线进行检验、维修，确保其处于良好状态。对不符合安全使用条件的管线，应及时更新、改造或停止使用。检验包括在线检验和全面检验。运行过程中，定期清管，以减轻管道内的腐蚀。定期进行壁厚检测，对管壁严重减薄段，及时更换，避免发生管道泄漏事故。管线进出场站设立截断阀及压力检测仪表，根据压力检测仪表判断管道运行状况，以防发生事故时能及时截断管线，将危害影响范围减小到最低程度。

(2) 加强风险管理措施：修订环境风险应急预案，储备应急物资；制定完善的事故应急系统；定期组织演练；制定风险监控及应急监测措施。

(3) 非水源地管段预防措施

- ①按照巡检计划加强巡护；
- ②每月进行一次管道保护宣传；
- ③每周巡线员进行 1 次徒步巡线；
- ④按计划开展管道内外检测、完整性评价及修复。

(4) 火灾爆炸预防措施

- ①防爆区域电气设备全部采用防爆性，且防爆等级符合要求；
- ②加强项目所在地外明火源的管理；
- ③建立、健全安全生产操作规程，严格按操作规程操作；

(5) 健全企业内部的管理制度

落实企业环境安全主体责任要求，健全内部的管理制度，完善企业内部隐患排查、监督制度。

- ①日常严格落实场站巡检、管线巡护制度，极端天气加强巡护力量与频次；
- ②加强应急救援队伍建设和应急物资设备的配备及保养，保证应急力量及物资设备完好；
- ③加强对员工的安全教育，严格遵守操作规程；
- ④定期开展隐患排查，尤其加强特殊时段的隐患排查，消除潜在风险；
- ⑤管线沿线设立警示标牌和界桩，日常与管线沿线施工单位建立安全管护沟通机制，防止误伤管道；
- ⑥加大宣传力度，设立有奖举报机制，遏制偷盗破坏；

⑦定期开展环境因素辨识，对辨识出的重大环境因素制定相应的管理方案，并严格落实；

⑧定期开展预案培训和演练，提高应急人员事故处理能力。

(6) 应急检测

运营期环境监测计划主要针对管道发生漏油事故时，对周围地表水、地下水、大气、土壤等进行事故性监测。

(7) 为确保管道正常运营，保证蒋家水厂供水水质安全，本方案建议迁改管道沿蒋家水厂围墙并行段设置一处永久视频监控设备，视频监控纳入西安分公司视频监控平台。

表 5-1 应急检测

编号	分类	点位	监测项目	监测频次
1	废气	事故处上、下风向等 2~3 个监测点	NO、SO ₂ 、非甲烷总烃	事故处理前后
2	地下水	输油管道周围及地下水流向下游	石油类	事故处理前后
3	噪声	事故处建设用地区域	Ld、Ln	事故处理前后
4	环境管理	全管线	环境隐患排查	1 次/季度

6 环境风险应急预案

负责兰郑长管道运营工作的国家管网集团西安输油气分公司目前正在编制新一轮的《国家管网集团西安输油气分公司突发环境事件应急预案》，本项目改线段不再单独编制环境风险应急预案，纳入整体管线应急预案进行统一管理。

7 小结

7.1 结论

本工程的建设符合国家产业政策，设计中采取了成熟的风险防范措施，满足国家有关环境保护和安全生产法规、标准的要求，有效地减少了风险事故发生的概率。风险评价的结果表明，在落实各项环保措施、风险防范措施和采取本报告书提出的有关建议，本工程从环境风险的角度考虑是可行的。

7.2 建议

(1) 应在后续的设计、建设和运行过程中，严格按照国家、行业和地方性的法律法规和相关标准、规范的要求，健全、完善、落实和保持公司风险源的安全控制措施和设施。

(2) 建立、完善和落实事故预防措施和应急预案，进一步提高公司设备的

安全水平，保障人员和财产的安全，将环境风险降低到合理可行的最低水平上。

(3) 本工程建成后，要确实加强管理，采取科学有效的措施，制定事故防范应急预案，加强安全教育工作，提高操作人员的安全防范意识，严格执行操作规程，防止环境风险事故的发生。

建设项目环境风险简单分析内容见表7-1。

表 7-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	兰郑长成品油管道渭南支线与蒋家水厂交叉改线工程			
建设地点	陕西省	渭南市	临渭区	向阳街道办蒋家村
起点地理坐标	经度	109°31'21.706"	纬度	34°28'38.196"
终点地理坐标	经度	109°31'27.041"	纬度	34°28'44.343"
主要危险物质及分布	主要危险物质为输油管道中的成品油（汽柴油），分布于输油管道中。			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	输油管线发生油品泄漏事故，泄漏油类物质进入土壤，对土壤、农作物产生不利影响；通过包气带进入地下水环境从而污染地下水；油品泄漏遇明火发生火灾爆炸引发的次生污染物 CO 对人群健康产生不利影响。			
风险防范措施要求	<p>(1) 严格按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）、《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）等相关要求进行设计；</p> <p>(2) 根据输送流体性质，选择合适的管道壁厚及材质，选用合适的防腐层及保温层，增加管道的抗腐蚀能力；</p> <p>(3) 配备专门人员对管道线路进行日常巡护，建立管理台账。定期对管线进行检验、维修，确保其处于良好状态。对不符合安全使用条件的管线，应及时更新、改造或停止使用。检验包括在线检验和全面检验。运行过程中，定期清管，以减轻管道内的腐蚀。定期进行壁厚检测，对管壁严重减薄段，及时更换，避免发生管道泄漏事故。管线进出场站设立截断阀及压力检测仪表，根据压力检测仪表判断管道运行状况，以防发生事故时能及时截断管线，将危害影响范围减小到最低程度；</p> <p>(4) 加强风险管理措施；修订环境风险应急预案，储备应急物资；制定完善的事故应急系统；定期组织演练；制定风险监控及应急监测措施。</p>			
填表说明：				
本项目建设1条站外管线迁改工程，长度577m（单管），不涉及站场工程。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）判定环境风险潜势为I级，因此风险评价等级为简单分析。				

8 环境风险自查表

建设项目环境风险评价自查标见表8-1。

表 8-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况						
风险调查	危险物质	名称	成品油					
		存在总量/t	1658.17					
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数____人			5km 范围内人口数____万人		
每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				500 人				

工作内容		完成情况					
	地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>		
		环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>		
		包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>		
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q < 1 <input checked="" type="checkbox"/>	1 ≤ Q < 10 <input type="checkbox"/>	10 ≤ Q < 100 <input type="checkbox"/>	Q > 100 <input type="checkbox"/>	
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>	
		P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度		大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势		IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input checked="" type="checkbox"/>	
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m				
			大气毒性终点浓度 最大影响范围 m				
	地表水	最近环境敏感目标, 到达时间 h					
	地下水	下游厂区边界到达时间 d					
最近环境敏感目标, 到达时间 d							
重点风险防范措施		1) 加强管理、提高防范意识; 2) 做好管道的维护。					
评价结论与建议		本项目风险性物质为易燃易爆物的成品油泄漏引发的火灾、爆炸伴生/次生物质 CO, 事故状态下通过采取应急处置措施以及风险防范措施后, 其影响可接受。					
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, “ <input checked="" type="checkbox"/> ”为填写项。							