

北京京投交通枢纽投资有限公司
北京城市副中心站综合交通枢纽输油管道改
移项目
安全验收评价报告
(送审版)

建设单位：北京京投交通枢纽投资有限公司

建设单位法定代表人：魏怡

建设项目单位：北京京投交通枢纽投资有限公司

建设项目单位主要负责人：周伟

建设项目单位联系人：席利威

建设项目单位联系电话：80837686

(建设项目单位公章)

二零二四年十二月三日

北京京投交通枢纽投资有限公司
北京城市副中心站综合交通枢纽输油管道改
移项目
安全验收评价报告

评价机构名称：北京国信安科技有限公司

资质证书编号：APJ-(京)-003

法定代表人：龚宇同

技术负责人：吉卫云

评价项目负责人：冀学刚

评价单位联系电话：010-62399678

(安全评价机构公章)

二零二四年十二月三日

北京京投交通枢纽投资有限公司

北京城市副中心站综合交通枢纽输油管道改移项目

安全验收评价报告评价人员

	姓名	专业能力	资格证书号	从业登记 编号	签字
项目负 责人	冀学刚	防腐	S0110110001101920 00309	028878	
项目组 成员	孙胜利	电气	1700000000100026	013500	
	金小兵	工艺设备与 控制	1500000000300373	025602	
	刘恒育	安全	1800000000300091	033178	
	韩金峰	油气储运	S0110110001102020 00150	025448	
	储莹	仪表	1100000000300666	019336	
报告编 制人	冀学刚	防腐	S0110110001101920 00309	028878	
	刘恒育	安全	1800000000300091	033178	
报告审 核人	赵子贤	化工工艺	S0110110001102020 00220	040232	
过程控制 负责人	张旭凤	安全	1700000000200047	019339	
技术负 责人	吉卫云	化工工艺	1800000000100027	021360	

出版批准：

前 言

为全面贯彻落实《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》、《北京市安全生产条例》等法律、法规的要求，北京京投交通枢纽投资有限公司委托北京国信安科技有限公司对北京城市副中心站综合交通枢纽输油管道改移项目进行安全验收评价工作。通过对改线输油管道工程安全验收评价，检查确认建设工程是否满足安全生产法律法规、标准规范的要求，检查安全设施是否已与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。本安全验收评价报告可为安全监管管理部门实施监督管理提供依据。

本次安全验收评价的范围内涉及两条输油管道的改线（建设工程线路平纵图中的起点 CPY001 至终点 CPY012），一条为成品油管道，一条为航煤管道，改线段两条管道同沟敷设，并同沟敷设一条通信光缆，管道净距 0.8-1.2m，改线管道绕行路县古城遗址西侧，完全避开规划铁路咽喉区后，与原管道连接，改线长度约 1126m。

改线起点位于东六环东侧，玉带河大街北侧约 100m 处，管道从起点向东北方向敷设，到达通湖路西侧，之后转向北穿越京秦铁路，穿越铁路后，管道转向西南方向敷设，穿越规划道路后继续向西南方向敷设，到达老管道位置。

我公司在接到委托单位委托后，组建安全验收评价小组，依据本项目安全设施设计专篇，到现场进行了仔细勘察，按照《陆上油气管道建设项目安全验收评价导则》（AQ/T 3056-2019）的要求，编制完成了《北京城市副中心站综合交通枢纽输油管道改移项目安全验收评价报告》。

报告主要包括项目概况、评价范围与评价方法、线路工程、公用工程、安全管理、结论与建议、附件附图。

北京京投交通枢纽投资有限公司对评价组在评价过程中提出的问题和措施进行了认真整改与采纳，并出具了整改报告。

委托方所提供的各类证件、文件资料是我公司评价的主要依据，隐蔽工程依据委托方提供的资料进行评价。在评价过程中得到了北京京投交通枢纽投资有限公司的密切配合，在此表示感谢。

北京国信安科技有限公司

2024 年 12 月 3 日

目 录

1	安全评价依据	1
1.1	建设项目支持性文件	1
1.2	主要法律	1
1.3	行政法规	2
1.4	部门规章	3
1.5	地方性法规	3
1.6	国家标准	4
1.7	行业标准	5
1.8	其他资料	7
2	建设项目概况	8
2.1	建设单位简介	8
2.2	建设项目总结	9
2.3	建设项目基本情况	11
2.4	自然及社会环境概况	13
2.5	主要危险有害因素辨识分析	15
2.6	重大危险源辨识	23
3	评价范围与评价方法	25
3.1	评价范围	25
3.2	评价单元的划分	25
3.3	评价方法选择	25
4	线路工程	27
4.1	管道本体	27
4.2	管道敷设	28
4.3	高后果区	30
4.4	地质灾害	31
4.5	地震	32

4.6 山岭隧道	32
4.7 采矿区	32
4.8 河流大、中型穿（跨）越	32
4.9 与架空输电线路并行交叉	32
4.10 与铁路并行交叉	33
4.11 与公路并行交叉	34
4.12 与其他管道并行交叉	34
4.13 标识与伴行路	35
4.14 截断阀室	35
4.15 线路工程安全检查表	35
4.16 线路工程定量风险评价	41
5 站场工程	45
6 公用工程	46
6.1 自控	46
6.2 通信	46
6.3 供配电	46
6.4 防腐与保温	46
6.5 采暖通风	48
6.6 建（构）筑物	48
6.7 公用工程安全检查表	48
7 安全管理	50
7.1 安全管理机构设置	50
7.2 人员编制与安全管理人員設置	53
7.3 个体安全防护用品配备	53
7.4 抢修设备配备	56
7.5 应急预案	56
7.6 安全投入	59
7.7 外部依托力量	59

7.8 安全管理安全检查表	60
8 结论与建议	63
8.1 结论	63
8.2 对生产运行的建议	66
9 与建设单位交换意见的情况结果	68
10 附件及附图	69

1 安全评价依据

1.1 建设项目支持性文件

1. 《关于研究发行使用 2020 年新增政府专项债券和城市副中心站综合交通枢纽规划建设等有关工作的会议纪要》（北京市人民政府办公厅〔2019〕第 182 号）
2. 《北京市发展和改革委员会关于北京城市副中心站综合交通枢纽建设项目前期工作函》（京发改〔前期〕〔2019〕17 号）
3. 《北京市规划和自然资源委员会关于城市副中心站综合交通枢纽总体设计方案审查意见的函》（京规自函〔2020〕810 号）
4. 《北京市发展和改革委员会关于北京城市副中心站综合交通枢纽工程项目建议书的批复》（京发改〔审〕〔2020〕164 号）
5. 《关于北京城市副中心站综合交通枢纽燃气及输油管线改移项目“多规合一”协同平台综合会商意见的函》（京规自基础策划函〔2020〕0033 号）
6. 《建设项目选址意见书》（选字第 11000020200004 号）
7. 《建设工程规划许可证》（建字第 10112202000222 号）
8. 《建设项目安全条件审查意见书》（京应急危化项目安条审字〔2020〕01 号）

1.2 主要法律

1. 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2002〕第七十号公布，国家主席令〔2021〕第八十八号修正，自 2002 年 11 月 01 日起施行）
2. 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（国家主席令〔2010〕第三十号，自 2010 年 10 月 1 日起施行）
3. 《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令〔2013〕第四号，自 2014 年 1 月 1 日起施行）
4. 《中华人民共和国公路法》（国家主席令〔1997〕第八十六号公布，国家主席令〔2017〕第八十一号修正，自 1998 年 01 月 01 日起施行）；
5. 《中华人民共和国铁路法》（国家主席令〔1990〕第三十二号公布，国家主席令〔2015〕第二十五号修正，自 1991 年 05 月 01 日起施行）；
6. 《中华人民共和国矿产资源法》（国家主席令〔1986〕第三十六号公布，国家主席令〔2009〕第十八号修正，自 1986 年 10 月 01 日起施行）

7. 《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令〔2008〕第七号，自 2009 年 5 月 1 日起施行）
8. 《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令〔2007〕第六十九号，自 2024 年 11 月 1 日起施行）
9. 《中华人民共和国防洪法》（国家主席令〔1997〕第八十八号公布，国家主席令〔2016〕第四十八号修正，自 1998 年 01 月 01 日起施行）；
10. 《中华人民共和国水土保持法》（国家主席令〔2010〕第三十九号，自 2011 年 3 月 1 日起施行）；
11. 《中华人民共和国城乡规划法》（国家主席令〔2007〕第七十四号公布，国家主席令〔2019〕第二十九号修正，2008 年 01 月 01 日起施行）；
12. 《中华人民共和国土地管理法》（国家主席令〔2007〕第七十四号公布，国家主席令〔2019〕第二十九号修正，2021 年 09 月 01 日起施行）；
13. 《中华人民共和国消防法》（国家主席令〔2009〕第六号公布；国家主席令〔2021〕第八十一号修订，2021 年 04 月 29 日起施行）

1.3 行政法规

1. 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号公布，国务院令第 645 号修订，自 2011 年 12 月 01 日起施行）
2. 《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号，自 2019 年 04 月 01 日起施行）
3. 《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，自 2004 年 3 月 1 日起施行）
4. 《气象灾害防御条例》（国务院令第 570 号公布，国务院令第 687 号修订，自 2010 年 04 月 01 日起施行）
5. 《特种设备安全监察条例》（国务院令第 373 号公布，国务院令第 549 号修订，自 2003 年 06 月 01 日起施行）
6. 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第 393 号，自 2004 年 02 月 01 日起施行）
7. 《建设工程质量管理条例》（国务院令第 279 号公布，国务院令第 714 号修订，自 2000 年 01 月 30 日起施行）
8. 《建设工程抗震管理条例》（国务院令第 744 号，自 2021 年 09 月 01 日起施行）
9. 《中华人民共和国防汛条例》（国务院令第 86 号公布，国务院令第 588 号修订，

自 1991 年 07 月 02 日起施行)

10. 《中华人民共和国河道管理条例》(国务院令第 3 号公布, 国务院令第 698 号修订, 自 1988 年 06 月 10 日起施行)

11. 《公路安全保护条例》(国务院令第 593 号, 自 2011 年 07 月 01 日起施行)

12. 《铁路安全管理条例》(国务院令第 639 号, 自 2014 年 01 月 01 日起施行)

13. 《地震安全性评价管理条例》(国务院令第 323 号公布, 国务院令第 709 号修订, 自 2002 年 01 月 01 日起施行)

1.4 部门规章

1. 《生产安全事故应急预案管理办法》(安监总局令第 88 号公布, 应急管理部令第 2 号修正, 自 2016 年 07 月 01 日起施行)

2. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(安监总局令第 30 号公布, 安监总局令第 80 号修正, 自 2010 年 07 月 01 日起施行)

3. 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(安监总局令第 45 号公布, 安监总局令第 79 号修正, 2012 年 04 月 01 日起施行)

4. 《防雷减灾管理办法》(中国气象局令第 24 号, 自 2013 年 06 月 01 日起施行)

5. 《交通运输部 国家能源局 国家安全监管总局关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》(交公路发〔2015〕36 号, 自 2015 年 03 月 31 日起施行)

6. 《国家能源局 国家铁路局关于印发《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规定的通知》(国能油气〔2015〕392 号, 自 2015 年 10 月 28 日起施行)

7. 《特种设备作业人员监督管理办法》(质检总局令第 70 号公布, 质检总局令第 140 号修正, 自 2005 年 07 月 01 日起施行)

8. 《危险化学品目录(2022 年调整版)》(应急管理部等公告 2022 年第 8 号, 自 2023 年 01 月 01 日起施行)

9. 《国务院安委会办公室关于印发《安全生产治本攻坚三年行动方案(2024-2026 年)》子方案的通知》、《化工和危险化学品安全生产治本攻坚三年行动方案》(2024-2026)(安委办〔2024〕1 号, 自 2024 年 01 月 21 日起施行)

1.5 地方性法规

1. 《北京市安全生产条例》(北京市人民代表大会常务委员会公告〔十五届〕第 77 号, 自 2022 年 8 月 1 日起施行)

2. 《北京市城市管理委员会关于印发进一步加强我市石油天然气管道保护工作意见的函》（京管函〔2018〕269号，自2018年6月29日起施行）
3. 《北京市城市管理委员会关于印发北京市石油天然气管道保护范围内特定施工作业行政许可事项程序规定及文书的通知》（京管发〔2019〕44号，自2019年4月28日起施行）
4. 《北京市城市管理委员会关于切实落实石油天然气管道保护范围内特定施工作业行政许可工作的通知》（京管发〔2019〕63号，自2019年6月4日起施行）
5. 《北京市安全生产监督管理局关于进一步加强建设项目安全设施“三同时”监督管理工作的通知》（京安监发〔2014〕16号，自2014年3月20日起施行）
6. 《关于加强涉及重点监管危险化学品企业安全监管工作的通知》（京安监发〔2013〕47号）
7. 《北京市消防条例》（北京市第十届人民代表大会常务委员会第三十次会议通过〔1996〕，北京市第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议〔2011〕修订，自2012年10月30日起施行）
8. 《北京市安全生产委员会关于印发《北京市安全生产专项整治三年行动计划》的通知》（京安发〔2020〕3号，自2020年5月27日起施行）
9. 《北京市安全生产监督管理局关于实施危险化学品建设项目安全审查有关工作事项的通知》（京安监发〔2012〕28号，自2012年5月17日起施行）

1.6 国家标准

1. 《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）
2. 《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）
3. 《油气输送管道完整性管理规范》（GB 32167-2015）
4. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
5. 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）
6. 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）
7. 《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）
8. 《安全色》（GB 2893-2008）
9. 《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）
10. 《油气输送管道完整性管理规范》（GB 32167-2015）

11. 《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB 50016-2014）
12. 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）
13. 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）
14. 《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）
15. 《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）
16. 《防洪标准》（GB 50201-2014）
17. 《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）
18. 《埋地钢质管道直流干扰防护技术标准》（GB 50991-2014）
19. 《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）
20. 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）
21. 《工业金属管道设计规范（2008 年版）》（GB 50316-2000）
22. 《工业金属管道工程施工规范》（GB 50235-2010）
23. 《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》（GB/T 23257-2017）
24. 《埋地钢质管道交流干扰防护技术标准》（GB/T 50698-2011）
25. 《同步数字体系(SDH) 光纤传输系统工程设计规范》（GB/T 51242-2017）
26. 《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T 9711-2023）
27. 《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T 21447-2018）
28. 《埋地钢质管道阴极保护技术规范》（GB/T 21448-2017）
29. 《低压流体输送用焊接钢管》（GB/T 3091-2015）
30. 《基于风险的油气管道安全隐患分级导则》（GB/T 34346-2017）
31. 《油气管道运行规范》（GB/T 35068-2018）
32. 《爆炸性环境 第 1 部分：设备 通用要求》（GB/T 3836.1-2021）
33. 《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T 50011-2010）
34. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）
35. 《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）
36. 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）

1.7 行业标准

1. 《陆上油气管道建设项目安全验收评价导则》（AQ/T 3056-2019）
2. 《石油天然气安全规程》（AQ 2012-2007）

3. 《危险场所电气防爆安全规范》（AQ 3009-2007）
4. 《压力管道监督检验规则》（TSG D7006-2020）
5. 《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T 9007-2019）
6. 《石油天然气工程建筑设计规范》（SY/T 0021-2016）
7. 《石油天然气工程管道和设备涂色规范》（SY/T 0043-2020）
8. 《石油天然气工程总图设计规范》（SY/T 0048-2016）
9. 《阴极保护管道的电绝缘标准》（SY/T 0086-2020）
10. 《强制电流深阳极地床技术规范》（SY/T 0096-2013）
11. 《钢质管道熔结环氧粉末外涂层技术规范》（SY/T 0315-2013）
12. 《钢质管道聚烯烃胶粘带防腐层技术标准》（SY/T 0414-2017）
13. 《油气输送管道同沟敷设光缆(硅芯管)设计及施工规范》（SY/T 4108-2019）
14. 《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T 4109-2020）
15. 《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T 6064-2017）
16. 《油气管道仪表及自动化系统运行技术规范》（SY/T 6069-2020）
17. 《石油天然气管道安全规范》（SY/T 6186-2020）
18. 《石油天然气工业 健康、安全与环境管理体系》（SY/T 6276-2014）
19. 《输油气管道电气设备管理规范》（SY/T 6325-2011）
20. 《石油天然气生产专用安全标志》（SY/T 6355-2017）
21. 《石油天然气作业场所劳动防护用品配备规范》（SY/T 6524-2017）
22. 《油气输送管道线路工程水工保护设计规范》（SY/T 6793-2018）
23. 《油气管道安全预警系统技术规范》（SY/T 6827-2020）
24. 《油气管道地质灾害风险管理技术规范》（SY/T 6828-2017）
25. 《埋地钢质管道液体环氧外防腐层技术标准》（SY/T 6854-2012）
26. 《输油气管道工程安全仪表系统设计规范》（SY/T 6966-2023）
27. 《油气管道数字化系统设计规范》（SY/T 6967-2023）；
28. 《油气输送管道工程水平定向钻穿越设计规范》（SY/T 6968-2021）
29. 《石油天然气站场管道及设备外防腐层技术规范》（SY/T 7036-2016）
30. 《油气输送管道监控与数据采集(SCADA)系统安全防护规范》（SY/T 7037-2016）
31. 《油气输送管道并行敷设技术规范》（SY/T 7365-2017）
32. 《穿越管道防腐层技术规范》（SY/T 7368-2023）

33. 《油气长输管道突发事件应急预案编制规范》（SY/T 7412-2018）
34. 《油气输送管道通信系统设计规范》（SY/T 7473-2020）
35. 《油气管道风险评价方法第2部分：定量评价法》（SY/T 6891.2-2020）
36. 《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T 6064-2017）

1.8 其他资料

1. 《北京城市副中心站综合交通枢纽输油管道改移项目安全预评价报告》（北京市劳动保护科学研究所、2020.5）
2. 《北京城市副中心站综合交通枢纽工程输油管道改移项目安全设施设计专篇》（华东管道设计研究院有限公司、2020.5）

2 建设项目概况

2.1 建设单位简介

建设单位：北京京投交通枢纽投资有限公司。

北京京投交通枢纽投资有限公司成立于 2019 年 11 月 15 日，注册地位于北京市朝阳区小营北路 6 号院 3 号楼 9 层 30902，法定代表人为魏怡。经营范围包括专利代理；投资管理；资产管理；企业管理；出租商业用房、办公用房；物业管理；机动车公共停车场服务；技术开发、技术咨询、技术转让、技术服务、技术推广；设计、制作、代理、发布广告。北京京投交通枢纽投资有限公司是北京市基础设施投资有限公司的全资子公司，代北京市基础设施投资有限公司作为北京城市副中心站综合交通枢纽工程项目一体化实施主体，负责项目建设管理、相关手续办理等全部工作。

建设项目于 2020 年 6 月 16 日取得北京市应急管理局出具的《建设项目安全条件审查意见书》（京应急危化项目安条审字〔2020〕01 号），详见附件。

建设项目安全评价、设计、施工、监理、检验检测、安全验收评价等单位资质、经营范围及承担相应工作情况见下表。

表 2.1-1 建设项目参建相关单位情况一览表

序号	单位类别	单位名称	建设项目参建工作	资质等级及范围
1	评价单位	北京市科学技术研究院城市安全与环境科学研究所 (北京市劳动保护科学研究所)	安全预评价	APJ-(京)-016 陆上油气管道运输业；石油加工业、化学原料、化学品及医药制造业；金属冶炼
2	设计单位	华东管道设计研究院有限公司	安全设施设计	化工石化医药行业（石油及化工产品储运）专业甲级；石油天然气（海洋石油）行业（管道输送、油气库）专业甲级
3	施工单位	中石化中原油建工程有限公司	土建施工、管道施工	石油化工工程施工总承包壹级、长输管道 GA1 甲级、长输（油气）管道带压封堵
4	监理单位	北京中油协工程建设监理有限责任公司	工程监理	化工石油工程监理甲级
5	检验检测单位	北京市特种设备检验检测研究院	管道监督检验	定期检验 DD1（长输（油气）管道）
6	评价单位	北京国信安科技有限公司	安全验收评价	APJ-(京)-003 金属、非金属矿及其他矿采选业；陆上油气管道运输业；石油加工业，化学原料、化学品及医药制造业；金属冶炼
注：各单位相关资质详见附件。				

建设项目安全验收评价委托书详见附件。

2.2 建设项目总结

建设项目安全设施设计专篇由设计单位-华东管道设计研究院有限公司于 2020 年 5 月编制，并通过专家评审，取得北京市应急管理局出具的《建设项目安全条件审查意见书》（京应急危化项目安条审字〔2020〕01 号）。

建设项目施工单位-中石化中原油建工程有限公司于 2022 年 1 月编制《北京城市副中心站综合交通枢纽工程项目输油管线改移工程施工总结报告》，建设项目施工过程中，工期紧张，沟槽多桩段塌方支护及焊接作业施工难度大，施工单位圆满完成了既定施工任务。

建设项目监理单位-北京中油协工程建设监理有限责任公司于 2021 年 12 月编制《北京城市副中心站综合交通枢纽工程项目输油管线改移工程监理质量评估报告》，监理单位于 2021 年 12 月 08 日工程达到竣工验收条件，经施工单位申请，监理单位牵头组织了由建设单位、设计单位、施工单位组成的验收小组，对建设工程进行了竣工预验收，确认施工技术资料完整，工程质量符合有关法律、法规和工程建设强制性标准，符合设计文件及合同要求。工程质量合格，同意竣工验收。

建设项目检验检测单位-北京市特种设备检验检测研究院于 2023 年 11 月出具了《特种设备监督检验证书》（压力管道安装、改造和重大修理），建设项目涉及的两条压力管道安全性能符合《压力管道监督检验规则》（TSG D7006-2020）的要求，结论合格。

建设项目在施工、安装竣工后，按照国家有关标准规范的要求，进行了以洁净空气为介质进行的耐压、严密性等调试检验，管道系统的防腐处理及耐压试验、严密性试验合格，通过了相应的检查、检验、调试，全部性能和制造、安装质量可靠，编写有相应调试记录。

管道产权单位-中国石化销售股份有限公司北京石油分公司和建设单位-北京京投交通枢纽投资有限公司组织专业人员结合管道工程的实际情况，于 2024 年 10 月联合编制了《北京城市副中心站综合交通枢纽输油管道改移项目试生产（使用）方案》，并于 2024 年 10 月 16 日通过专家审查。在方案的编制过程中公司召开了多次论证，从人员的组织、投油过程的细节，并对参加投产的每位人员都进行了职责定位，做到投产人员工作职责清晰，各项工作责任有落实。在试生产前完成了流程图的上墙，工器具配备到位、准备了投产用检测及安全设备等。

管道建设单位-北京京投交通枢纽投资有限公司与管道产权单位-中国石化销售股份有限公司北京石油分公司联合编制了《试生产（运行）总结报告》（2024.11），为全面组织完成改线管道试运工作，北京京投交通枢纽投资有限公司与中国石化销售股份有限公司北京石油分公司成立管道改线试运行领导小组，负责组织、指挥、协调和督导设备设施准备和试生产工作，制定各岗位生产管理制度、操作规程、应急预案。输油前公司组织参与输油人员学习试运行方案，对输油方案的操作内容进行了现场交底和演练，确保了输油过程中各项工作的平稳推进，输油过程中没有出现由于慌乱失误导致误操作的情况。升压期间每天汇报压力的变化情况，重要事件及时汇报，确保了输油过程生产信息的畅通。公司安排经验丰富的同志到现场对输油过程进行指导。从管道升压投油全过程看，试运行工作按照原计划执行，中间没有做大的调整。输油升压期间工作人员按照既定职责，协调作业，整个过程顺畅、平稳。投入试生产运行以来，管道运行平稳正常。

建设项目总结符合性检查表见下表。

表 2.2-1 建设项目总结安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
1.	设计单位应当根据有关安全生产的法律、法规、规章和国家标准、行业标准以及建设项目安全条件审查意见书，按照《化工建设项目安全设计管理导则》（AQ/T3033），对建设项目安全设施进行设计，并编制建设项目安全设施设计专篇。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第十五条	建设项目设计单位-华东管道设计研究院有限公司（化工石化医药行业（石油及化工产品储运）专业甲级；石油天然气（海洋石油）行业（管道输送、油气库）专业甲级）于2020年5月编制了建设项目安全设施设计专篇。	符合
2.	建设项目安全设施施工完成后，施工单位应当编制建设项目安全设施施工情况报告。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第二十四条	建设项目施工单位-中石化中原油建工程有限公司（石油化工工程施工总承包壹级、长输管道GA1 甲级、长输（油气）管道带压封堵）于2022年1月编制《北京城市副中心站综合交通枢纽工程项目输油管线改移工程施工总结报告》	符合
3.	建设项目安全设施施工完成后，建设单位应当按照有关安全生产法律、法规、规章和国家标准、行业标准的规定，对建设项目安全设施进行检验、检测，保证建设项目安全设施满足危险化	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第二十一条	建设项目检验检测单位-北京市特种设备检验检测研究院于2023年11月出具了《特种设备监督检验证书》。	符合

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
	学品生产、储存的安全要求，并处于正常适用状态。			
4.	建设单位应当向参加验收人员提供下列文件、资料，并组织进行现场检查： (一) 建设项目安全设施施工、监理情况报告	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第二十六条	建设项目监理单位-北京中油协工程建设监理有限责任公司（化工石油工程监理甲级）于2021年12月编制《北京城市副中心站综合交通枢纽工程项目输油管线改移工程监理质量评估报告》。 建设项目施工单位-中石化中原油建工程有限公司于2022年1月编制《北京城市副中心站综合交通枢纽工程项目输油管线改移工程施工总结报告》。	符合
5.	建设单位应当向参加验收人员提供下列文件、资料，并组织进行现场检查： (三) 试生产（使用）期间是否发生事故、采取的防范措施以及整改情况报告	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第二十六条	建设单位-北京京投交通枢纽投资有限公司与产权单位-中国石化销售股份有限公司北京石油分公司联合编制了《试生产（运行）总结报告》。	符合
6.	建设项目试生产期间，建设单位应当按照本办法的规定委托有相应资质的安全评价机构对建设项目及其安全设施试生产（使用）情况进行安全验收评价，且不得委托在可行性研究阶段进行安全评价的同一安全评价机构。	《危险化学品建设项目安全监督管理办法》第二十五条	委托北京国信安科技有限公司进行建设项目安全验收评价，评价单位具备陆上油气管道运输业相关资质。	符合

2.3 建设项目基本情况

1、起点、终点，总体走向图、途经行政区划、站场和阀室设置、总投资

(1) 管道走向

建设项目涉及两条输油管道的改线（建设工程线路平纵图中的起点 CPY001 至终点 CPY012），一条为成品油管道，一条为航煤管道，改线段两条管道同沟敷设，并同沟敷设一条通信光缆，管道净距 0.8-1.2m。改线管道绕行路县古城遗址西侧，完全避开规划铁路咽喉区后，与原管道连接，管道改线的起终点坐标分别为：起点坐标（X=530194.42，Y=304909.17），终点坐标（X=530144.23，Y=305459.05），改线长度约 1126m。

改线起点位于东六环东侧，玉带河大街北侧约 100m 处，管道从起点向东北方向敷设，到达通湖路西侧，之后转向北穿越京秦铁路，穿越铁路后，管道转向西南方向敷设，穿北京国信安科技有限公司 电话：010-63299678 11 传真：010-63707001 E-mail: info@sarva.cn

越规划道路后继续向西南方向敷设，到达老管道位置。线路总体走向详见下图。

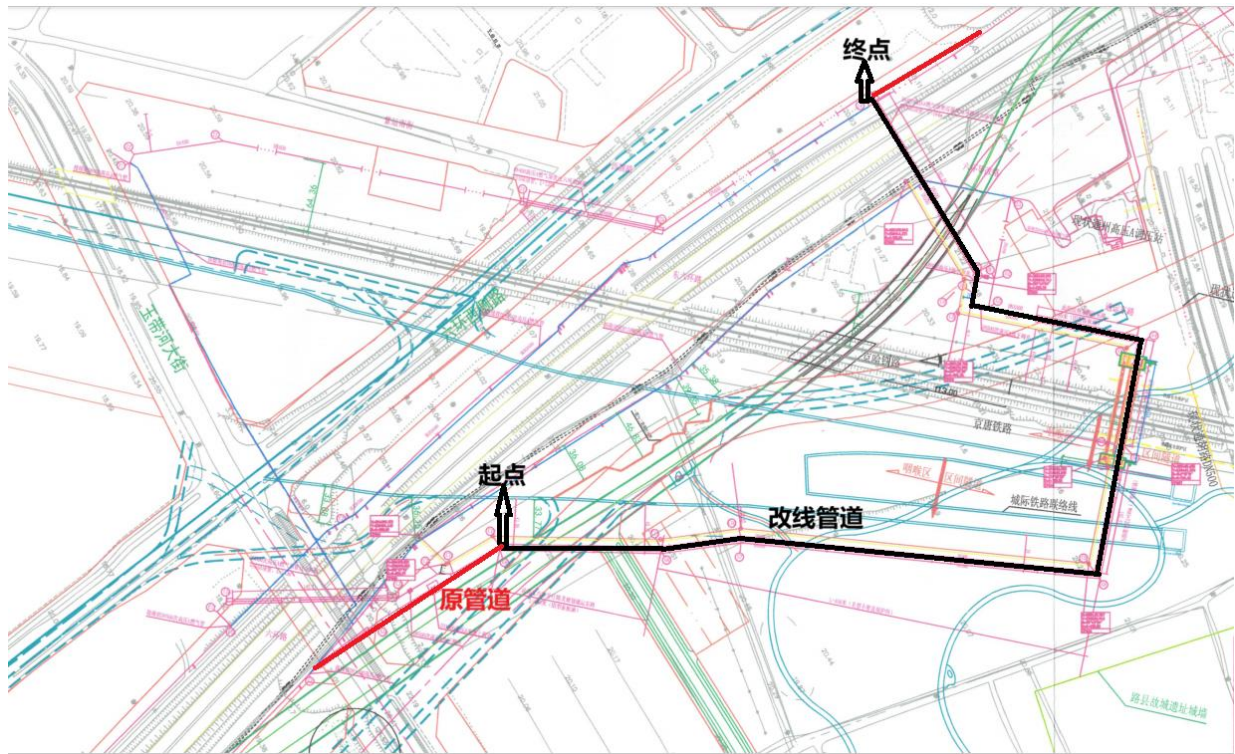


图 2.3-1 管道线路走向图

(2) 途经行政区划

建设项目管道全线位于通州区内，沿线所经的行政区划及其管线长度统计见下表。

表 2.3-1 管道途径行政区划统计表

序号	省（自治区、直辖市）	县/区	长度（m）
1	北京市	通州区	1126

(3) 站场和阀室设置

建设项目输油管道不涉及站场。建设项目输油管道改移段未设置阀室，距离上游郝家府阀室 1.1km，距离下游宋庄阀室 6.1km。依据《输油管道工程设计规范》(GB50253-2014) 第 4.4.2 条：原油、成品油管道线路截断阀的间距不宜超过 32km，人烟稀少地区可适当加大间距。郝家府阀室至宋庄阀室之间的距离为 7.9km，符合要求。

(4) 总投资

建设项目总投资为 1373.44 万元。

2、工艺参数

输油管道（改线段）基本情况见下表。

表 2.3-2 输油管道（改线段）基本情况

序号	管段	设计输送量 (t/a)	规格	长度 (m)	设计温度 (℃)
1	航空煤油管道	120×10^4	管径及壁厚: $\Phi 273.1 \times 7.9\text{mm}$ 管材: L360N 设计压力: 6.4MPa 管道级别: GA1 强度设计系数: 0.6	1126	45
2	成品油管道	285×10^4	管径及壁厚: $\Phi 323.9 \times 9.5\text{mm}$ 管材: L360N 设计压力: 10MPa 管道级别: GA1 强度设计系数: 0.6	1126	45

3、输送介质的物性、组分

本项目输送介质为成品油和航空煤油，油品物性见下表。

表 2.3-3 油品物性表

油品种类	密度 (t/m^3)	闪点 (℃)	黏度 (mm^2/s)	火灾危险性类别
汽油	0.72-0.772	-46	0.62 (20℃)	甲 B
柴油	0.81-0.845	(闭口) ≥ 60	4.7 (20℃)	丙 A
航空煤油	0.8	38	1.39 (20℃)	乙 A

2.4 自然及社会环境概况

2.4.1 自然环境

1、气象条件

通州区属大陆性季风气候区，气象条件见下表。

表 2.4-1 管道所在区域主要气象资料统计表

要素		气象参数
气温 (℃)	多年平均	13.5
	极端最高	41.9
	极端最低	-15.7
年降雨量 (mm)	多年平均	507.8
	最多	911
	最少	227
风速 (m/s)	多年平均	2.8
	最大	22
	主导风向	NW
相对湿度 (%)		52
多年平均日照数 (h)		2395
多年平均蒸发量 (mm)		1843.8
季节性最大冻土深度 (m)		0.8
雷暴日 (d)		35.6

2、水文条件

通州地处京杭大运河北起点，境内河渠纵横，多河富水。共有大小河流 13 条，分别属于潮白河、北运河两大河系。主要河道多为西北、东南走向。

通州区地下水贮存条件好，地下水位受区域地质和水文地质条件所制约。潜水水位一般年初开始缓慢下降；3 月中旬，大地解冻，潜水埋深较浅的地区，水位略有回升；4、5 月份，抽取地下水面积灌溉，水位迅速下降；5、6 月，出现潜水最低水位值；7 月至 9 月，雨水渗入补给，农业停采地下水，水位回升，夏末秋初出现最高水位值；10 月后缓慢下降。除 100m 以下保持自然动态特征外，100m 以上浅层承压水严重超采区，在 5、6 月份，形成常年或季节性水位降落漏斗状，水位逐年下降。

3、沿线地形地貌

通州区位于北京平原区的东南端，永定河与潮白河冲积平原的交汇处，为冲洪积相沉积物构成的扇形平原，地势由西北向东南缓慢倾斜。通州区地形长期受到永定河和潮白河的交替影响，致使地貌形态略有差异：在通州区中部及北部地区地形起伏相对较大，地面标高在 20m 以上，平均坡度 0.5%，河流两侧零星分布有沙丘和残留台地；而位于东部潮白河及北运河之间的地区，由于长期受到河流泛滥作用的影响，造成地形北东—南西向的波状起伏：近河两岸地势较高，两河之间地势较低，两者高差近 1.0—1.5m；通州区南部处在永定河和潮白河洪冲积平原的边缘地带，形成了凹地，地面标高一般在 8.2—15m，坡降 0.4‰。

由于新构造运动的影响，使构造体一侧断块上升而另一侧下降，形成了有名的北京凹陷和华北断陷平原。在凹陷里接受了巨厚的第四季沉积，形成了永定河及潮白河洪冲积扇。通州区位于该洪冲积扇的前缘部位，与华北大平原相连。其地貌形态可分为河床、河漫滩、阶地、决口扇、古河道及风成沙丘等。

表 2.4-2 管道沿线地貌区划表

序号	管道	省、市	长度 (m)	地形地貌
1	成品油管道	北京市通州区	1126	平原
2	航煤管道	北京市通州区	1126	平原

2.4.2 社会环境

通州区是中国北京市下辖市辖区，是北京城市副中心，北京市人民政府所在地。位于北京市东南部，京杭大运河北端，地处永定河、潮白河洪冲积平原，地势平坦，总面积 907km²。截至 2023 年 6 月，通州区辖 11 个街道、10 个镇、1 个民族乡。截至 2023 年末，通州区常住人口 184.5 万人。其中常住外来人口 89.1 万人，占常住人口比重为 48.3%。

常住人口中，城镇人口 135.2 万人，占常住人口的 73.3%。常住人口出生率 5.27‰，死亡率 7.96‰。常住人口密度为每平方公里 2036 人。年末户籍人口 86 万人，比上年增长 1.3%。其中，农业人口 25 万人，占总人口的 29.1%；非农业人口 61 万人，占总人口的 70.9%。

2023 年通州区实现地区生产总值 1303.6 亿元，比上年增长 5%。其中，第一产业增加值 13.1 亿元，下降 2.7%；第二产业增加值 468.3 亿元，增长 2%；第三产业增加值 822.2 亿元，增长 7%。三次产业结构由 2022 年 1.1：37：61.9 变化为 2023 年 1：35.9：63.1。

通州区，共有轨道线路 4 条：北京地铁 6 号线、北京地铁 7 号线、北京地铁 1 号线—八通线和北京地铁亦庄线，共有轨道车站 23 座，运营长度 37.16km，副中心轨道交通线网密度已达 0.24km/km²。市郊铁路 2 条：北京市郊铁路城市副中心线、北京市郊铁路通密线、M102 线、北京地铁 22 号线（平谷线）、京唐城际、北京地铁 17 号线、M101 线、京哈高速、京沪高速、M6 线、R1、S3、S5、S6、M6 支线、京承铁路和京秦铁路、京秦高速、通燕高速、京津高速、首都地区环线高速公路穿过通州区。通州区公交线路有 164 条，4000 多个公交站点，日均总客流量约 70 万人次。公交配车 3306 辆，其中柴油车 460 辆，新清洁能源车 2846 辆，新清洁能源占比 86%。副中心区域内规划公交场站设施共 63 处，在用公交场站 25 处。副中心区域内公交站点 500m 覆盖率为 93%，地铁站周边 200m 范围内公交接驳率已达 100%。

2.5 主要危险有害因素辨识分析

2.5.1 主要危险有害物质

1、主要危险、有害物质危险特性

建设项目涉及的主要危险有害物质为汽油、柴油、航空煤油。

汽油、柴油、航空煤油的物性及危险性详见表：

表 2.5.1-1 成品油（汽油、柴油）、煤油危险化学品特性数据一览表

物料名称	汽油	柴油	航空煤油
危险化学品序号	1630	1674	1571
CAS 号	86290-81-5	无资料	8008-20-6
相态	液态	液态	液体
相对水密度	0.72-0.772 t/m ³	0.81-0.845 t/m ³	0.8 t/m ³
熔点（℃）	<-60	-35~-20	
闪点（℃）	-46	（闭口）≥60	38
自燃点（℃）	280~456	350~380	224

物料名称	汽油	柴油	航空煤油
爆炸极限% (V/V)	1.3~6.0		0.6~3.70
火灾危险性分类	甲 B 类	丙 A 类	乙 A 类
燃爆危险	极度易燃、易爆	易燃	易燃、易爆
危险特性	蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧、爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。	遇明火、高热有引起燃烧、爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	其蒸气与空气可形成爆炸性混合蒸汽。流速过快，易产生静电或积聚静电荷。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到较远处，遇火源引起燃烧，引起二次次生性危害。若遇高温、容器膨胀开裂或爆炸。

表 2.5.1-2 汽油危险特性表

标识	英文名：Gasoline		主要成分：C ₄ -C ₁₂ 脂肪烃和环烷烃	
	CAS 号：86290-81-5		UN 编号：1203	
	危险品类别：易燃液体类别 2			
理化性质	外观与性状	无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味		
	沸点（℃）	40～200	熔点（℃）	<60
	相对密度（水=1）	0.72～0.772	相对密度（空气=1）	3～4
	溶解性	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、脂肪。		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收	接触限值	中国 PC-TWA：300mg/m ³
	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。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、反射性呼吸停止及化学性肺炎。可伴有中毒性周围神经病。液体吸入呼吸道致吸入性肺炎。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或过敏性皮炎。急性经口中毒引起急性胃肠炎；重者出现类似急性吸入中毒症状。慢性中毒：神经衰弱综合征，周围神经病，皮肤损害。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	建规火险分级：甲 B	闪点（℃）：-46
	引燃温度（℃）	415～530	爆炸下限（V%）：1.3	爆炸上限（V%）：6.0
	稳定性	稳定	最大爆炸压力（MPa）	0.813
	禁忌物	强氧化剂	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳、水
	危险特性	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热易引起燃烧爆炸。与氧化剂接触能发生强烈反应。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。		
	灭火剂种类	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。		
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。		
	眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15min。就医。		
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。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	给饮牛奶或植物油洗胃和灌肠。就医。		
防	工程控制	生产过程密闭，全面通风。工作场所严禁吸烟，避免长期反复接触。		

北京城市副中心站综合交通枢纽输油管道改移项目安全验收评价报告

护 措 施	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可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，高浓度接触时可戴化学安全防护眼睛。
	身体防护	穿防静电工作服
	手防护	戴防苯耐油手套
储运注 意事项	远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。桶装堆垛不可过大，应留墙距、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 2.8m/s），且有接地装置，防止静电积聚。	
泄漏处 理	疏散泄漏污染区人员至安全处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。应急处理人员戴自给式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道等限制性空间。小量泄漏：用砂土、桉石或其他惰性材料吸收，或在保证安全的情况下就地焚烧。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理。	

表 2.5.1-3 柴油危险特性表

名称	柴油					
理化 性质	成分：烷烃、芳烃、烯烃等。 外观与性状：稍有粘性的浅黄至棕色液体。 主要用途：用作柴油机的燃料。 熔点(℃)：-35~20；沸程(℃)：280~370(约)。 相对密度(水=1)：0.81-0.845。					
燃烧爆 炸危险 性	燃烧性：易燃。建规火险分级：乙。 闪点(℃)：（闭口）≥60；自燃温度(℃)：257。 危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。 稳定性：稳定。聚合危害：不聚合。 禁忌物：强氧化剂、卤素。 灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、1211 灭火剂、砂土。					
包装 与储运	储运注意事项：储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型。配备相应品种和数量的消防器材。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。充装要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。					
毒性及 健康危 害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 毒性：具有刺激作用。 健康危害：皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。					

表 2.5.1-4 航空煤油危险特性表

标识	中文名：煤油；火油；灯油				UN 编号：1223	
	英文名：kerosene；lamp oil				CAS 号：8008-20-6	
理化性质	外观与性状	无色或淡黄色液体，略带臭味。				
	沸点（℃）	175～325	相对密度 （水=1）	0.79～0.85	相对密度(空气=1)	4.5
	溶解性	不溶于水，溶于醇、等多数有机溶剂				
毒	侵入途径	吸入、食入。				

性及健康危害	毒性	家兔经口 LD ₅₀ : 28g/kg。人最大耐受浓度为 15g/m ³ ×10~15min。成人经口最小致死量估计为 100ml。		
	健康危害	对皮肤、粘膜的刺激性较强。		
	急救方法	中毒时立即移至空气新鲜处，松开衣服；停止呼吸时，进行人工呼吸。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳
	闪点(℃)	36~48	爆炸上限(v%)	6.0~7.6
	引燃温度(℃)	280~456	爆炸下限(v%)	1.1~1.3
	危险特性	蒸气能与空气形成爆炸性混合物，遇高热、明火、氧化剂有燃烧的危险。		
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。应与氧化剂分开储运。灌装时应注意流速，防止产生和积聚静电，应有接地装置。泄漏处理：切断火源。建议应急处理人员戴好防毒面具和手套。用砂土吸附，倒至空旷地方任其蒸发。对污染地面进行通风，蒸发残余液体，并排除蒸气。		
	灭火方法	用泡沫、雾状水、干粉、二氧化碳、砂土灭火。		

2、输送介质危险性分析

(1) 易燃性

汽油、柴油和航空煤油遇火源极易燃烧。

(2) 易爆性

油品蒸气与空气混合，当浓度处于一定范围时，遇火即发生爆炸。爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度越低，该物质爆炸危险性就越大。特别是从汽油的理化特性中可以看到，汽油爆炸范围较宽，爆炸下限浓度值较低，泄漏或蒸发出的油品蒸气很容易达到爆炸下限，因此必须高度重视油品的泄漏和爆炸性蒸气的产生与积聚，以防止火灾爆炸事故的发生。

(3) 挥发性

输油管道内的油品具有较大的蒸气压，蒸气压越大，其挥发性就越大，越容易达到燃烧或爆炸所需要的浓度，因而发生火灾爆炸危险性也越大。此外，蒸气压大的物质，对温度变化更为敏感，温度升高，蒸气压迅速增大，易发生输油管道胀裂事故。

(4) 易扩散流淌性

如果油品的粘度较小，泄漏后易流淌扩散。随着流淌面积的扩大，油品蒸发迅速加快，当油品蒸气与空气混合达到浓度后，遇点火源，极易发生燃烧与爆炸事故。

油的蒸气密度比空气大，泄漏后挥发的蒸气容易滞留在地表、水沟、下水道及凹坑等低洼处，并贴地面流向远处，往往在预想不到的地方遇明火而引起火灾。国内外均发生过泄漏液体沿排水沟扩散遇明火燃烧爆炸的恶性事故。

(5) 静电荷积聚性

当柴油、汽油、航空煤油沿着管道流动时，会与管壁摩擦产生静电，且不易消除，

从而发生静电荷积聚。当积聚的静电荷，其放电的能量大于可燃混合物的最小引燃能，且油品蒸气和空气混合物处于爆炸范围时，可因静电火花导致火灾爆炸。

2.5.2 输油管道危险有害因素辨识与分析

1、应力腐蚀开裂

应力腐蚀开裂是指受拉伸应力作用的金属材料在某些特定的腐蚀介质中，由于腐蚀介质与应力的协同作用而发生的脆性断裂现象。应力腐蚀开裂是埋地管道发生突发性破坏事故的主要危险之一。从腐蚀的类型看，点腐蚀和缝隙腐蚀造成的危害性相对较小，易于控制，而应力腐蚀开裂事故往往是在没有明显预兆的情况下，突然发生管道的灾难性破坏，其后果极其严重。

2、腐蚀

腐蚀失效是长输管道主要失效形式之一。腐蚀既有可能大面积减薄管道的壁厚，导致过度变形或爆破，也有可能引起管道穿孔，引发油品泄漏事故，遇火源则引起火灾爆炸事故。

输油管道防腐层不合格、沿线种植的深根植物根茎对防腐层的破坏、输油线路上人工取土导致管道埋深太浅时对管道外防腐层的机械损伤、管道阴极保护系统失效和环境中的腐蚀性液体等原因，均会造成管道外表面腐蚀加剧，引起管道穿孔，造成管输油品泄漏，导致事故的发生。

地下输油管道与附近的平行电力线、油气管道或变配电设施等距离较近，易在输油管道埋地附近产生杂散电流而增加对管道的腐蚀危害，从而易导致泄漏、火灾、爆炸等事故的发生。

3、疲劳失效

输油管道通过输油泵提供压力能，如果管道经常开停车或变负荷，系统流动不稳定，穿越公路、铁路处地基振动引起管道振动，管道系统发生水击等情况出现时，输送的油品也将在管道内部产生不规则的压力波动，从而引起交变应力。

管道在交变应力作用下发生的破坏现象称为疲劳破坏。交变应力引起的破坏即使在交变应力低于材料屈服极限的情况下，经过长时间反复作用，也会发生突然破坏。

管道在制造过程中，不可避免地存在开孔或支管连接，焊缝存在错边、棱角、余高、咬边或夹渣、气孔、裂纹、未焊透、未熔合些几何不连续部位或缺陷部位将产生疲劳裂纹，疲劳裂纹会逐渐扩展并最终贯穿整个壁厚，从而导致油品泄漏或火灾、爆炸事故。

4、施工缺陷分析

(1) 管道组装、焊接缺陷

如果发生管道组装偏口、焊缝未焊透、焊缝夹渣、焊接环境温度不符合要求、焊缝质量检验不严格等缺陷，都会使管道焊缝产生隐患，即不能承受设计压力的作用而发生断裂。

(2) 管道敷设缺陷

若不能按设计要求进行弹性敷设、或加装有特殊要求的预制弯头、或弯头不符合要求，则这些部位都会成为整条管道的薄弱环节。

(3) 补口、补伤缺陷

焊缝除锈时，由于压力过小、石英砂粒度过小，不能在钢材表面打出符合等级要求的锚纹深度；除锈前未对钢材表面进行除湿，致使加热后钢材表面返锈；热缩套加热温度过高或过低，造成热缩套胶层未能有效与钢材表面粘接或者热缩套烧焦、烧糊，均会造成热缩套与钢材表面形成“两张皮”现象，达不到剥离试验所要求的拉力数值，不能有效的保护管道。

(4) 管道试压缺陷

管道试压是整条管道施工阶段的最后检验工作，如果达不到强度和严密性的试压要求，而可能使整条管道的承压能力降低。

(5) 线路通信缺陷

线路的通信主要光缆来传输，由于光纤的断裂、折角或者接头过多，使得信号衰减严重，不能顺利传输，则无法对线路进行监控。

(6) 机械损伤

机械损伤分为施工损伤和材料损伤。施工损伤多发生在管道施工期间，由于施工质量差，或野蛮施工造成防腐层破坏，甚至是管壁变形。在输油管道的敷设中就存在防腐层被石块砸伤的情况；材料损伤是发生在管线出厂前，防腐层的破损造成局部防腐层出现露点，进而腐蚀管线。

5、管道周边环境人员密集场所

建设项目改线管道途径区域北京城市副中心站综合交通枢纽站区属于人员密集场所，输油管道如发生泄漏爆炸事故将对城市副中心站综合交通枢纽的建筑及所在区域的人员造成严重影响。

2.5.3 管道线路路由危险有害因素辨识与分析

输油管道所处的这些地理位置和社会环境可能存在以下危险、有害因素。

1、第三方无意破坏。如果管道标志不明显或移位,《石油天然气管道保护法》宣传工作不到位,巡检监督不当,在管道沿线地面或地下施工作业(如修路、开挖、误操作等)可能与埋地管道交叉或近距离并行,如果施工时缺乏协调、及时沟通或作业人员法制和安全意识不强,盲目从事机械施工可能破坏管道防腐层甚至管道本身。

2、第三方有意破坏。犯罪分子盗油,盗窃、破坏油设施的行为近年来时有发生。不法分子对管道及辅助设施实施偷盗和恐怖袭击等有意破坏将对管道安全造成严重威胁。由于工程主要危险物质油品具有易燃、易爆、易扩散,系统输送压力又较高,盗窃、恐怖破坏行为常常伴随设施和管道损坏,将会导致油品泄漏而引发火灾爆炸事故。近年来,国内外输油管道因为发生盗窃、恐怖破坏行为给输油安全和周围社会造成的严重危害已屡见不鲜,应该引以为戒。

3、杂散电流的影响。如果保护管道的相应措施不当,地下金属构筑物产生杂散电流对埋地管道防腐层可能产生破坏作用,加速管道腐蚀。

4、管道沿线的布置如果不符合相关规范要求,有可能由于附近居民用火而引发泄漏油品蒸汽火灾爆炸事故。

5、穿越对管道的影响

①如果在穿越的地段进行挖、取土,如果这些危险地段的基础处理不好、管道敷设和保护不当,会对管道安全有威胁。可能使管道损坏破裂,导致油品泄漏,引发火灾爆炸。

②工程穿越时,如果与民用建构筑物之间的距离不符合规定要求,当管道因某些原因变形、破裂引发油品泄漏时,有可能酿成严重的伤亡事故。

6、在管道两侧各 5m 范围内种植深根植物,其盘根错节的根系缠绕输油管道,可能破坏管道表面防腐保护层,加速管道腐蚀破裂;也可能拉动管道使其变形受损破裂从而导致油品泄漏,遇明火引发火灾爆炸。

7、输油管道各站管辖范围都有在管道两侧各 5m 范围内的占压问题。违章建筑在挖地基时可能损坏管道防腐层甚至管道本身;管道因腐蚀穿孔或其它原因破裂泄漏的油气可能在违章建筑物内聚集,遇明火引发火灾爆炸。

8、输油管道穿越铁路和公路处,过往车辆多,如果防护措施不当,也会对管道产生周期性疲劳损伤,影响管道寿命。

9、输油管道与其它管线(如输气管道、通讯电缆等)并行或交叉,如果保护管道的相应措施不当,地下金属构筑物产生杂散电流对管道防腐层可能产生破坏作用,加速管

道腐蚀。

2.5.4 自然条件危险有害因素辨识与分析

自然危险、有害因素主要包括地震、地面沉降和水土流失、高温及严寒等。

1、地震

北京市抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g，所属的设计地震分组为第二组。地震对长输管道造成的危害主要有：

(1) 永久性土地变形，如地表断裂、土壤液化、塌方等，引起管线断裂或严重变形，构（建）筑物倒塌；

(2) 地震波对长输管道产生拉伸作用，但由此动力激发的惯性效应较小，不至于造成按规范标准建设的长输管道的破坏，但是有可能使那些遭受腐蚀或焊接质量较差的薄弱管段破坏。

(3) 地震产生的电磁场变化，干扰控制仪器、仪表正常工作。

2、地面沉降、水土流失

地面沉降可能会导致管道下部悬空或产生相应变形，严重时发生断裂；水土流失对长输管道造成的危害：破坏管道埋深的恒压作用使管道在热应力的作用下产生拱起或下垂等弯曲变形，甚至产生破坏。

3、高温及严寒

低温对长输管道的危害主要体现在两个方面。一方面是使管道材料脆化，即随着温度降低，碳素钢和低合金钢的强度提高，而韧性降低。当温度低于韧脆转变温度时，材料从韧性状态转变为脆性状态，使长输管道发生脆性破坏的概率大大提高。另一方面，低温使长输管道输送介质中的油品发生相变，引发管路堵塞事故。此外，由于热胀冷缩的作用，随着环境温度的降低，有可能导致较大的热应力。

北京地区每年的 11 月中旬至次年 2 月上旬为冬季，日最低气温多在零度以下，该项目场地存在季节性冻土。建设项目场地标准冻结深度为 0.8m。该项目埋地敷设，埋深一般为约 2m，一般情况下，冻土不会对管道造成影响，但如果发生极端恶劣天气，或是其它原因使得管道覆盖层低于 0.8m，则有可能对管道造成危害。

人体有最适宜的环境温度，当其超过一定范围时，会产生不适感甚至中暑。气温对人的作用广泛，作用时间长。在高气温和烈日曝晒下，生产人员长时间在野外等高温环境中工作可引起中暑、高血压、心肌受损和消化功能障碍等病症，也易出现操作失误。在冬季寒冷天气，工作人员长时间在野外等低温环境下工作，会出现动作不灵，反应迟

钝，严重时可被冻伤，进而引发事故。

2.5.5 社会环境危害因素分析

如果该工程线路管道标志不清、不明显，在进行其它施工时，产生违法占压管道、野蛮施工损坏管道、人为拆除管道附属物（管道的标志桩、保护桩等），均会造成管道的损伤，严重时可能发生管线断裂事故，当油品泄漏处理不及时，可能发生火灾、爆炸事故，对沿线周边居民的安全造成威胁。另外，还可能存在不法分子打孔盗油现象，巡线人员被打事件。

（1）城镇建设对管道安全构成的危害分析

随着中国经济的快速发展，城镇建设也得到了快速发展，城镇规划变动也越来越频繁。虽然新建管道都按设计规范规定及自身的安全要求，避开了城市规划区、乡镇和村庄，但管道附近由于房屋建设取土，使管道裸露在外，破坏外防腐层的现象也时有发生，在农村地区尤为严重。

（2）公路建设危及管道安全分析

近年来随着交通建设的发展，在公路新建和扩建中，公路部门与管道部门没有沟通，在管道之上修建公路，甚至在施工中挖坏管道上的防腐层，将钢管碰伤、铲破事故时有发生。

（3）农田水利建设和河底采砂危及管道安全分析

开挖河道、水渠、池塘及河底挖沙对管道造成危害的情况，以及因挖沙采石造成管线破裂也是危害管道安全运行的因素之一。

（4）管道打孔盗油对管道安全造成严重危害分析

该长输管道输送的介质为成品油（汽油、柴油）和航空煤油，具有较高的经济价值，盗取可以获得一定的经济利益。不法分子为了获取经济利益，而不惜冒着生命危险破坏国家财产，进行盗油活动。由于输油管道主要危险物质油品具有易燃、易爆、易扩散，输送压力又较高，盗窃、恐怖破坏行为常常伴随设施和管道损坏，将会导致油品泄漏而引发火灾爆炸事故。

对重要管段关注紧密，加密巡线次数，确保管道安全、平稳运行。巡线过程中细致排查。对站辖区各管段的浅埋、漏管、村庄及各路口做到从严检查，对容易打孔或危险管段附近的闲杂房子重点布控。同时各站应加强对重要管段周围的村庄、群众的宣传力度，以各种形式广泛宣传《石油天然气管道保护法》采取对违法活动积极举报，在各标志桩喷上举报电话，做到防患于未然。

2.6 重大危险源辨识

《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）不适用于危险化学品的厂外运输（包括铁路、道路、水路、航空、管道等运输方式），因此，建设项目不涉及危险化学品重大危险源。

3 评价范围与评价方法

3.1 评价范围

工程界面：上游界面为建设工程线路平纵图中的起点 CPY001，管道改线段起点坐标（X=530194.42，Y=304909.17）；下游界面为建设工程线路平纵图中的终点 CPY012，管道改线段终点坐标（X=530144.23，Y=305459.05）。改线长度约 1126m。

评价界面：北京城市副中心站综合交通枢纽输油管道改移项目涉及的两条输油管道的改线段（建设工程线路平纵图中的起点 CPY001 至终点 CPY012）管道线路、穿跨越、防腐、总图、自控等。

评价范围：两条输油管道的改线段（建设工程线路平纵图中的起点 CPY001 至终点 CPY012），改线长度约 1126m。两条管道原有部分未改线段不在本次评价范围内。

3.2 评价单元的划分

评价单元是在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目标的需要，将系统划分为若干个有限的确定范围而分别进行评价的相对独立的子系统。将系统划分为不同类型的评价单元进行评价，不仅可以简化评价工作、避免遗漏，而且便于选取适宜的评价方法，使评价结果更具有针对性，从而避免以最危险（或相对安全）的单元情况推断全局，出现以偏概全的评价后果。

常用的评价单元划分原则和方法如下：

1、以危险、有害因素的类别为主划分评价单元

（1）对工艺方案、总体布置及自然条件、周边环境对系统影响等综合方面的危险、有害因素的分析和评价，可将整个系统作为一个评价单元。

（2）将具有共性危险因素、有害因素的场合和装置划为一个单元。

2、以装置与物质特征为主划分评价单元

3、评价单元可按以下内容划分：法律、法规等方面的符合性；设施、设备、装置及工艺方面的安全性；物料、产品安全性能；公用工程、辅助设施配套性；周边环境适应性和应急救援有效性；人员管理和安全培训方面充分性等。本次评价将整个工程划分为多个相对独立的单元进行评价，分别为：线路工程、公用工程、安全管理等。

3.3 评价方法选择

1、安全检查表法

安全检查表法简便灵活，最基础而又应用广泛，便于具体情况具体分析，所以采用这一方法进行评价。本评价中安全检查表的内容主要有四部分：

本次评价由评价人员根据所评价单元的实际，本着实用、清晰、科学的原则选用安全检查表法进行定性评价。

安全检查表由以下 4 部分组成：

- 1) 检查项目及要求：根据国家法律、法规、技术标准的相关要求，列出需检查的项目或内容。
- 2) 检查依据：主要为国家标准、行业标准及国家的各项政策法规。
- 3) 检查结果：确认检查项目是否符合要求。
- 4) 实际情况：对实际检查情况加以说明。

2、QRA 定量风险评价法

专业定量风险评估软件 DNV-PHAST 是采用统计分析的方法收集各类事件与事故的影响范围，所以其计算所采用的方程均是经验状态方程，即是将各类实验结果数据进行回归分析，通过回归分析获得计算各类危险事件事故的计算经验方程。模拟计算以风险性较大的汽油为模拟物质，主要风险类型为池火灾。

4 线路工程

4.1 管道本体

1、管道强度设计系数

根据《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014），输油站外一般地段取 0.72，城镇中心区、市郊居民区、商业区、工业区、规划区等人口稠密地区应取 0.6。建设项目改线段全部采用 0.6 的设计系数。

2、管道材质技术参数

（1）管道材质

该项目成品油管道采用 $\Phi 323.9 \times 9.5\text{mm}$ 无缝钢管，材质 L360N；航煤管道采用 $\Phi 273.1 \times 7.9\text{mm}$ 无缝钢管，材质 L360N。

（2）管道壁厚

依据《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）第 5.2.1 条、5.4.1 条计算输油管道直管段管壁厚度。

线路段管道许用应力 $[\sigma] = K \cdot \phi \cdot \sigma_s$

输油管道直管段的钢管管壁厚度 $\delta = (P \cdot D) / (2 \times [\sigma])$ ，计算结果见下表。

表 4.1-1 管道壁厚选取参数一览表

管道	管径 (mm)	设计压力 (MPa)	最小屈服强度 (MPa)	设计系数	直管段计算壁厚 (mm)	直管段选取壁厚 (mm)
成品油管道	323.9	10	360	0.6	8.7	9.5
航煤管道	273.1	6.4	360	0.6	4.0	7.9

（3）管道强度和稳定性校核

①强度校核

由内压和温度引起的轴向应力按下式计算：

$$\sigma_L = \mu \sigma_H + E \alpha (t_1 - t_2)$$

$$\sigma_H = \frac{Pd}{2\delta n}$$

σ_L —管道的轴向应力，拉应力为正，压应力为负（MPa）；

μ —泊桑比，取 0.3；

σ_H —由内压产生的管道环向应力（MPa）；

P—管道设计内压力（MPa）；

d—管道内径（cm）；

δ_n —管道公称壁厚 (cm) ;

E —钢材弹性模量 (MPa) , 对碳钢 $\approx 2.06 \times 10^5$;

α —钢材线膨胀系数 ($^{\circ}\text{C}^{-1}$) , 对碳钢 $\approx 1 \times 10^{-5}$;

t_1 —管道下沟回填时的温度 ($^{\circ}\text{C}$) , 取 40°C ;

t_2 —管道的工作温度 ($^{\circ}\text{C}$) , 取 10°C 。

受约束热胀直管段, 按最大剪应力强度理论计算当量应力, 并符合下列表达式的要求:

$$\sigma_e = \sigma_H - \sigma_L < 0.9 \sigma_s$$

σ_e —当量应力 (MPa)

σ_s —管道的最低屈服强度 (MPa)

根据以上公式进行计算校核, 建设工程管材和壁厚符合当量应力的要求。

②稳定性校核

管道的径向稳定性按无内压状态校核:

$$\Delta x \leq 0.03D$$

$$\Delta x = \frac{ZKW D_m^3}{8EI + 0.061E_s D_m^3}$$

$$I = \delta_n^3 / 12$$

Δx —钢管水平方向最大变形量 (m) ;

D_m —钢管平均直径 (m) ;

W —作用在单位管长上的总竖向荷载 (N/m) ;

Z —钢管变形滞后系数, 宜取 1.5;

K —基床系数, 取 0.103;

E —管材弹性模量 (N/m^2) ; 对碳钢 $\approx 2.1 \times 10^{11}$

I —单位管长截面惯性矩 (m^4/m) ;

δ_n —钢管公称壁厚 (m) ;

E_s —土壤变形模量 (N/m^2) , 取 2.8×10^6 。

作用在管道上的总竖向荷载仅考虑土壤的重力, 输油管道最大埋深按 7m 考虑。

根据以上公式进行计算校核, 建设工程管材满足径向稳定性要求。

改线管道后期具备内检测通球条件, 可正常检验维护。

4.2 管道敷设

1、敷设方式

根据《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）的规定，结合本管道沿线地理环境及气候特征，本工程管道全部采用埋地敷设方式。建设项目管道与其他管道并行敷设最小间距 7m，满足《油气输送管道并行敷设技术规范》（SY/T 7365-2017）第 5.2.2 条“不受地形、规划等条件限制的区段，并行间距应满足起决定作用的管道失效而不造成其他并行管道破坏的要求，并不应小于 6m”、《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）第 4.1.8 条“输油管道与已建管道并行敷设时，土方地区管道间距不宜小于 6m”的要求。

改线段两条管道同沟敷设，并同沟敷设一条通信光缆，管道净距 0.8-1.2m，满足《油气输送管道并行敷设技术规范》（SY/T 7365-2017）第 5.2.6 条“同沟敷设段管道的并行间距宜符合表 5.2.6 的规定。当空间受限或并行长度较短，经过可行性分析后可适当减少，但不应小于 0.5m”的要求。

2、管道埋深

根据《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）第 4.2.3 条：管顶的覆土层厚度不宜小于 0.8m。本项目改线段管道采用 U 型槽管沟敷设，埋地后 U 型槽顶部覆土为 1.2m，改线后管顶覆土约 2-3m，顶管穿越京哈铁路处埋深约 7m。

表 4.2-1 输油管道埋深一览表

序号	管底设计标高/m	地面自然标高/m	埋深/m	起止点
1	17.6	19.9	2.3	CPY001-CPY003
2	17	20	3	CPY003-CPY004
3	17.2	20	2.8	CPY004-CPY005
4	17.8	20.4	2.6	CPY005-CPY007
5	13.7	20.7	7	CPY007-CPY009
6	18	20.4	2.4	CPY009-CPY010
7	17	21.1	4.1	CPY011-CPY012

3、管沟

建设项目两条管道同沟敷设，最小净距 0.8-1.2m。

本段管道位于通州市水源保护区内，本段管道采用 U 型槽对管道进行防渗保护，U 型管沟高 1.65m，宽 3m，U 型管沟内空间高 1.1m，宽 2.4m。管沟之间对接，缝隙处用 C30 细石混凝土灌缝，管沟顶部加盖板，盖板厚 200mm。U 型管沟内从沟底至管顶以上 300mm 范围内填砂。

4、管道

建设项目依托管道上下游油库站场的 SCADA 系统设置的泄漏检测功能，在管段首站出站管线，末站进站管线均设置超声波流量计压力变送器、热电阻。SCADA 系统采集进(出)站流量参数、压力参数、温度参数，并配合泄漏检测软件，实现各管段的泄漏检测。建设项目改线管段不需要安装渗漏检测或可燃气体探测设施。

防渗管沟形式及配筋如图 4.2-1 所示。

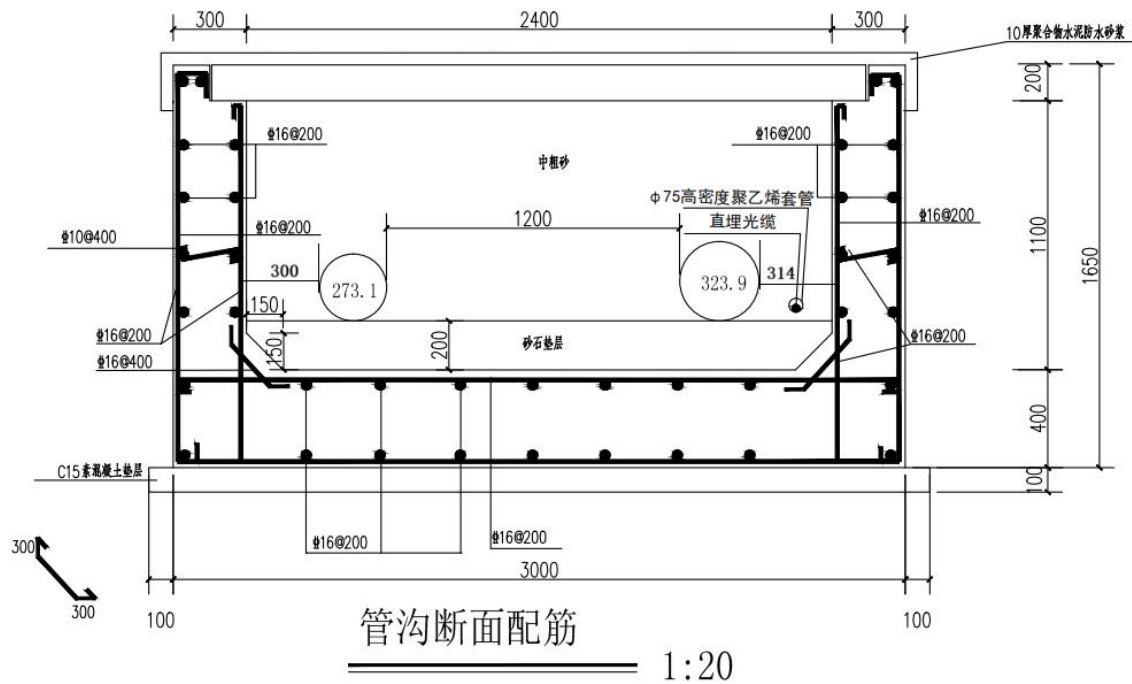


图 4.2-1 防渗管沟断面配筋示意图

4.3 高后果区

1、根据《油气输送管道完整性管理规范》（GB32167-2015）的要求，对改线段管道进行高后果区识别，管道经过区域符合表 4.3-1 中识别项中任何一条的均为高后果区。

表 4.3-1 输油管道高后果区管段识别分级表

管道类型	识别项	分级
输油管道	a) 管道中心线两侧各 200m 范围内，任意划分成长度为 2km 并能包括最大聚居户数的若干地段，四层及四层以上楼房(不计地下室层数)普遍集中、交通频繁、地下设施多的区段。	III级
	b) 管道中心线两侧 200m 范围内，任意划分 2km 长度并能包括最大聚居户数的若干地段，户数在 100 户或以上的区段，包括市郊居住区、商业区、工业区、发展区以及不够四级地区条件的人口稠密区。	II级
	c) 管道两侧各 200m 内有聚居户数在 50 户或以上的村庄、乡镇等。	II级
	d) 管道两侧各 50m 内有高速公路、国道、省道、铁路及易燃易爆场所等。	I级
	e) 管道两侧各 200m 内有湿地、森林、河口等国家自然保护区。	II级

管道类型	识别项	分级
	f) 管道两侧各 200m 内有水源、河流、大中型水库。	III级

改线管道与规划建设中的北京城市副中心站综合交通枢纽约 145m，与铁路咽喉区的最小距离为 19.49m，与东北侧盾构井结构相距 49m，本段线路识别出的高后果区详见下表。

表 4.3-2 高后果区识别统计表

序号	位置	起止点	长度 (m)	级别	距上下游场站/阀室距离 (km)	识别项描述
1	北京市通州区	线路平纵图中起点 CPY001 至终点 CPY012	1126	III级	1.1/6.1	表 4.3-1 a) 项：管道中心线两侧各 200m 范围内，交通频繁、地下设施多。
2			1126	I 级	1.1/6.1	表 4.3-1 d) 项：管道两侧各 50m 内有高速公路、国道、省道、铁路等
3			1126	III级	1.1/6.1	表 4.3-1 f) 项：管道两侧各 200m 内有水源。

北京城市副中心站综合交通枢纽地下建筑规模约 128 万 m²，地上规划建筑规模约 139 万 m²，工程施工完成后将形成“地下枢纽地上城”的格局，枢纽负一层设计为城市层，也是整个交通枢纽的核心。

改线段管道与公路、铁路存在交叉，考虑到副中心站交通枢纽建成后的使用性质，识别为人员密集型 II 级高后果区。改线段位于水源地，识别为环境敏感型级高后果区，综合考虑后因此将高后果区级别定为 III 级高后果区。

2、采取的安全措施

(1) 高后果区的管理为重点关注区域，投产阶段对本区域管段重点监控，制定针对性应急预案，做好沿线宣传并采取安全保护措施。

(2) 定期审核管道完整性管理方案以确保高后果区管段完整性管理的有效性。

(3) 严格按照规范选取强度设计系数及管道试压，该项目管道的设计系数取 0.6，在此系数计算选取壁厚基础上提高一级设计壁厚。

(4) 管线采取钢筋混凝土 U 型槽防渗保护。

(5) 防腐层采用加强级，设置阴极保护测试桩，采取防杂散电流措施。

(6) 对管道环焊缝进行 100%超声波探伤和 100%射线探伤。

(7) 对改线管段起点及终点附近增设两处视频监控设施。

(8) 改线管段起点及终点增设两处阴极保护测试桩。

4.4 地质灾害

建设项目所在地通州区地处永定河、潮白河冲积洪积平原，地势平坦，自西北向东南倾斜，海拔最高点 27.6m，最低点 8.2m。其土质多为潮黄土、两合土、沙壤土，土壤肥沃，质地适中。通州区基岩包括震旦亚界、下古生界及新生界地层，缺失上古生界和中生界地层。

现状条件下，建设项目所在区域无崩塌、滑坡、泥石流发生历史，无地面沉降地质灾害。

4.5 地震

根据《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T 50011-2010），北京市抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值 0.20g，所属的设计地震分组为第二组。根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），项目所在地潞城镇的地震动峰值加速度为 0.20g，地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s。

根据《油气输送管道线路工程抗震技术规范》（GB/T 50470-2017），一般段管道通过地震动峰值加速度大于或等于 0.2g 地区时及大、中型穿越段管道经过地区地震动峰值加速度大于或等于 0.1g，应进行抗拉伸和抗压缩校核。

本工程线路经过地区地震动峰值加速度为 0.2g，经校核管道满足规范要求。

4.6 山岭隧道

建设项目不涉及山岭隧道。

4.7 采矿区

依据建设单位提供资料，建设项目管道线路用地区域没有已查明的矿产资源，不涉及采矿区。

4.8 河流大、中型穿（跨）越

建设项目不涉及穿（跨）越大、中型河流。

4.9 与架空输电线路并行交叉

- 1、建设项目不涉及与架空输电线路并行情况
- 2、与架空输电线路交叉情况

表 4.9-1 与架空输电线路交叉段统计表

序	铁路名称	类型	起止点	交叉角	市（设区）、	方式
---	------	----	-----	-----	--------	----

号				度	县	
1	25kV 京哈线（铁路）	电气化铁路线路	线路平纵图中 CPY008 至 CPY009	90°	北京市通州区	钢筋混凝土套管

3、采取的安全措施

输油管道与架空输电线路交叉处，管道采取顶管穿越的方式，外层设置钢筋混凝土套管保护。管道采取绝缘保护措施，消除杂散电流的影响。

4.10 与铁路并行交叉

1、与铁路并行情况

表 4.10-1 与铁路并行段统计表

序号	铁路名称	市（设区）、县	类型	起止点	并行长度 m	并行间距 m
1	京哈铁路	北京市通州区	现状客运铁路	线路平纵图中 CPY003 至 CPY006	549.5	50
2	京唐城际铁路联络线	北京市通州区	规划建设客运铁路			27

2、与铁路交叉情况

表 4.10-2 与铁路交叉段统计表

序号	铁路名称	市（设区）、县	类型	起止点	长度 (m)	交叉 角度	穿越方式
1	京哈铁路	北京市通州区	现状客运铁路	线路平纵图中 CPY006 至 CPY009	196	90°	钢筋混凝土套管、顶管
2	京唐城际铁路联络线	北京市通州区	规划建设客运铁路			84°	U 型管沟、开挖平铺

3、采取的安全措施

（1）管道穿越铁路处采用套管保护。

（2）管道穿越铁路时，输送管道或套管的底部放置在密实而均匀的地层上。

（3）管道与铁路交叉角度 84°，满足《国家能源局 国家铁路局关于印发《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规定的通知》（国能油气〔2015〕392 号）第六条“交叉角度不宜小于 45°”的要求。

（4）管道穿越铁路套管顶部最小覆盖厚度符合《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）表 7.1.9 的要求。

（5）成品油管道和航煤管道外防腐层均采用加强级三层 PE 防腐，热弯弯管采用加强级双层熔结环氧粉末，外加热缩胶带保护。采用极性排流方式，接地体采用锌带阳极。

（6）对管道环焊缝无损探伤均采用 100%超声波探伤和 100%射线探伤相结合的方式 进行无损检测。

4.11 与公路并行交叉

1、与公路并行情况

表 4.11-1 与公路并行段统计表

序号	名称	市（设区）、县	公路等级	起止点	并行长度（m）	并行间距（m）
1	东六环导改路	北京市通州区	高速	线路平纵图中 CPY002 至 CPY003	48.5	31

2、与公路交叉情况

表 4.11-2 与公路交叉段统计表

序号	名称	市（设区）、县	公路等级	起止点	长度（m）	交叉角度（°）	方式
1	东六环导改路	北京市通州区	高速	线路平纵图中 CPY003 至 CPY004	80	38	钢筋混凝土套管
2	东六环导改路	北京市通州区	高速	线路平纵图中 CPY011 至 CPY012	60	67	

3、采取的安全措施

（1）穿越高速公路管段设置套管保护，输油管道与公路交叉处交叉角度均大于 30°。

（2）管道焊接完成后，对焊接接头须进行 100%射线探伤检验及 100%超声波探伤检验，焊缝质量执行《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T 4109-2020）的规定，II 级合格。穿越段管道防腐采用加强级三层 PE 防腐。

（3）建设项目与东六环导改路并行的管道，与高速公路最小间距为 31m，符合《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）第 4.1.6 条第 4 条“埋地输油管道同地面建（构）筑物的最小间距应符合下列规定：4、输油管道与公路并行敷设时，管道应敷设在公路用地范围边线以外，距用地边线不应小于 3m”的规定。

（4）管道穿越公路时，套管顶部最小覆盖厚度符合《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013）表 7.1.9 的要求。

4.12 与其他管道并行交叉

1、与其他管道并行情况

表 4.12-1 与其他管道并行统计表

序号	已有管道名称、类型	市（设区）、县	起止点	并行长度（m）	并行间距（m）
1	DN500 次高压 A 燃气管道 DN1000 高压 A 燃气管道	北京市通州区	线路平纵图中 CPY002 至 CPY012	1088	7

2、与其他管道交叉情况

表 4.12-2 与其他管道交叉统计表

序号	已有管道名称、类型	市（设区）、县	起止点	交叉垂直净距 m	交叉角度
1	DN400 高压 A 燃气管道 DN500 次高压 A 燃气管道	北京市通州区	线路平纵图中 CPY011+90m 处	1.2	54°

3、采取的安全措施

(1) 建设项目输油管道与燃气管道交叉垂直净距不小于 0.3m，满足《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）4.2.11 的要求。

(2) 建设项目输油管道与燃气管道并行间距大于 6m，满足《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）4.1.8 的要求。

4.13 标识与伴行路

1、标识

建设项目管道沿线暂未设置里程桩、标志桩、转角桩和警示牌等永久性标志。

2、伴行路

为方便施工和今后的运行管理与维护，依托现有道路，不需要大量修筑施工临时便道和投产后用于巡线、维护、抢修的伴行道路，巡线及后期检维修作业利用施工作业带。

4.14 截断阀室

建设项目输油管道改移段未设置阀室，距离上游郝家府阀室 1.1km，距离下游宋庄阀室 6.1km。

4.15 线路工程安全检查表

根据《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）、《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）等的有关要求，检查线路走向、线路用管、管道敷设、穿（跨）越工程、管道标志等的符合性情况，线路工程安全检查表见表 4.15-1。

表 4.15-1 线路工程安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结果	备注
1	管道线路的选择，应根据工程建设的目的和资源、市场分，结合沿线城镇、交通、水利、矿产资源和环境敏感区的现状与规，以及沿途地区的地形、地貌、地质、水文、气象、地震自然条件，布划通过综合分析和多方案技术经济比较确定线路总体	《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014） 4.1.1	结合沿线的现状与规划，确定建设项目管道线路走向。	符合	

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结果	备注
	走向。				
2	管道不应通过饮用水水源一级保护区、飞机场、火车站、海（河）港码头、军事禁区、国家重点文物保护范围、自然保护区的核心区。	《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014） 4.1.3	建设项目管道未通过飞机场、火车站、海（河）港码头、军事禁区、自然保护区的核心区。该项目《环境影响报告书》、《文物影响评估报告书》结论均为影响可接受。	符合	
3	输油管道应避开滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀等地质灾害地段，宜避开矿山采空区、全新世活动断层。当受到条件限制必须通过上述区域时，应选择其危害程度较小的位置通过，并采取相应的防护措施。	《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014） 4.1.4	建设项目所在区域不属于滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀等地质灾害地段，不属于矿山采空区、全新世活动断层。	符合	
4	埋地输油管道同地面建（构）筑物的最小间距应符合下列规定： 1、原油、成品油管道与城镇居民点或重要公共建筑的距离不应小于5m。	《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014） 4.1.6	建设项目周边不涉及城镇居民点或重要公共建筑。	符合	
5	2、原油、成品油管道临近飞机场、海（河）港码头、大中型水库和水工建（构）筑物敷设时，间距不宜小于20m。	《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014） 4.1.6	建设项目周边不涉及临近飞机场、海（河）港码头、大中型水库和水工建（构）筑物。	符合	
6	3、输油管道与铁路并行敷设时，管道应敷设在铁路用地范围边线3m以外，且原油、成品油管道距铁路线不应小于25m、液化石油气管道距铁路线不应小于50m。如受制于地形或其他条件限制不满足本条要求时，应征得铁路管理部门的同意。	《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014） 4.1.6	输油管道与现状京哈铁路、规划建设京唐城际铁路联络线并行敷设，敷设在铁路用地范围边线3m以外，成品油管道距铁路线最小间距27m。	符合	
7	4、输油管道与公路并行敷设时，管道应敷设在公路用地范围边线以外，距用地边线不应小于3m。如受制于地形或其他条件限制不满足本条要求时，应征得公路管理部门的同意。	《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014） 4.1.6	输油管道与东六环导改路并行敷设，距公路用地边线不小于3m。	符合	
8	5、原油、成品油管道与军工	《输油管道工程	建设项目周边不	符合	

北京城市副中心站综合交通枢纽输油管道改移项目安全验收评价报告

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结果	备注
	厂、军事设施、炸药库、国家重点文物保护单位的最小距离应同有关部门协商确定。液化石油气管道与军工厂、军事设施、炸药库、国家重点文物保护单位的距离不应小于100m。	设计规范》(GB 50253-2014) 4.1.6	涉及军工厂、军事设施、炸药库、国家重点文物保护单位。建设项目与路县故城遗址(通州区区级文物保护单位)93.7m,《文物影响评估报告书》结论为影响可接受。		
9	输油管道与已建管道并行敷设时,土方地区管道间距不宜小于6m,如受制于地形或其他条件限制不能保持6m间距时,应对已建管道采取保护措施。	《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014) 4.1.8	建设项目管道与其他管道并行敷设最小间距7m。	符合	
10	同期建设的输油管道,宜采用同沟方式敷设;同期建设的油、气管道,受地形限制时局部地段可采用同沟敷设,管道同沟敷设时其最小净间距不应小于0.5m。	《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014) 4.1.9	改线段两条管道同沟敷设,并同沟敷设一条通信光缆,管道净距0.8-1.2m。	符合	
11	管道与通信光缆同沟敷设时,其最小净距(指两断面垂直投影的净距)不应小于0.3m。	《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014) 4.1.10	建设项目的管沟与输油管道同沟同底敷设,光缆位于输油管道同沟水平右侧,硅芯管距离主工艺管道管壁顺气流右侧0.3m处敷设。	符合	
12	输油管道应采用地下埋设方式。当受自然条件限制时,局部地段可采用土堤埋设或地上敷设。	《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014) 4.2.1	建设项目输油管道全线采用地下埋设方式。	符合	
13	埋地管道的埋设深度,应根据管道所经地段的农田耕作深度、冻土深度、地形和地质条件、地下水深度、地面车辆所施加的载荷及管道稳定性的要求等因素,经综合分析后确定。管顶的覆土层厚度不宜小于0.8m。	《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014) 4.2.3	建设项目管顶覆土约2-3m,顶管穿越京哈铁路处理深约7m。	符合	
14	管沟回填后,应恢复原地貌,并保护耕植层,防止水土流失和积水。	《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014) 4.2.7	建设项目管沟回填后已恢复原地貌。	符合	
15	当埋地输油管道同其他埋地管道或金属构筑物交叉时,	《输油管道工程设计规范》(GB	建设项目输油管道与燃气管道交	符合	

北京城市副中心站综合交通枢纽输油管道改移项目安全验收评价报告

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结果	备注
	其垂直净距不应小于0.3m, 两条管道的交叉角不宜小于30°; 管道与电力、通信电缆交叉时, 其垂直净距不应小于0.5m。	50253-2014) 4.2.11	交叉垂直净距1.2m, 交叉角度54°。		
16	管道沿线应设置里程桩、标志桩、转角桩、阴极保护测试桩和警示牌等永久性标志, 管道标志的标识、制作和安装应符合现行行业标准《油气管道线路标识设置技术规范》SY/T6064的有关规定。	《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014) 4.6.1	建设项目管道沿线暂未设置里程桩、标志桩、转角桩、警示牌等永久性标志。	整改后已符合	建设项目管道沿线已补充设置标志桩、警示牌等永久性标志。
17	里程桩应沿管道从起点至终点, 每隔1km至少设置1个。阴极保护测试桩可同里程桩合并设置。	《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014) 4.6.2	建设项目管道沿线设置阴极保护测试桩。	符合	
18	在管道平面改变方向时应设置水平转角桩。转角桩宜设置在折转管道中心线上方。	《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014) 4.6.3	建设项目管道沿线暂未设置转角桩。	整改后已符合	
19	管道穿跨越人工或天然障碍物时, 应在穿跨越处两侧及地下建(构)筑物附近设置标志桩。	《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014) 4.6.4	建设项目管道穿越公路、铁路处暂未设置标志桩。	整改后已符合	
20	埋地管道通过人口密集区、有工程建设活动可能和易遭受挖掘等第三方破坏的地段应设置警示牌, 并宜在埋地管道上方埋设管道警示带。	《输油管道工程设计规范》(GB 50253-2014) 4.6.6	建设项目管道周边涉及工程建设区域暂未设置警示牌及警示带。	整改后已符合	
21	油气管道不宜与公路、铁路反复交叉穿越; 需要与公路、铁路交叉时, 其穿越点宜选在公路、铁路的路堤段和管道的直线段, 穿越宜避开高填方区、路堑、路两侧为同坡向的陡坡地段。当条件受限时也可从公路、铁路的桥梁下交叉穿越。	《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB 50423-2013) 7.1.1	建设项目输油管道与公路、铁路交叉处为路堤段和管道的直线段。	符合	
22	在穿越公路、铁路的套管或涵洞内, 输送管道不应设置水平或竖向弯管。	《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB 50423-2013) 7.1.2	建设项目穿越公路、铁路的套管内的管道未设置水平或竖向弯管。	符合	
23	穿越铁路或二级及以上公路时, 应采用顶进套管、顶进箱涵或水平定向钻穿越方	《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB	建设项目穿越铁路、公路处采用顶进套管方式。	符合	

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结果	备注
	式，并满足路基稳定性的要求。对三级及三级以下公路穿越，可采用挖沟法埋设。当套管或涵洞内空间充填细土将穿越管段埋入时，可不设检漏管及两端的封堵。	50423-2013) 7.1.3			
24	油气管道与公路、铁路宜垂直交叉，在特殊情况下，交角不宜小于 30°。油气管道与公路、铁路桥梁交叉时，在对管道采取防护措施后，交叉角可小于 30°，防护长度应满足公路、铁路用地范围以外 3m 的要求。	《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013） 7.1.6	建设项目管道与公路、铁路交叉角度均大于 30°。	符合	
25	油气管道穿越公路、铁路时，其穿越点四周应有足够的空间，满足管道穿越施工、维护及邻近建（构）筑物和设施安全距离的要求。	《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013） 7.1.7	建设项目管道穿越公路、铁路处有足够的空间满足管道穿越施工、维护需要。	符合	
26	油气管道不应利用公路、铁路的排水涵洞进行穿越。	《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013） 7.1.8	建设项目管道未利用公路、铁路的排水涵洞穿越。	符合	
27	油气管道穿越公路、铁路时，套管顶部最小覆盖层厚度应符合表 7.1.9 的要求。	《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013） 7.1.9	建设项目管道穿越公路、铁路处套管顶部覆盖层厚度距离公路路面大于 1.2m，距离铁路路肩大于 1.7m。	符合	
28	管道穿越公路、铁路时，输送管道或套管的底部应放置在密实而均匀的地层上。	《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013） 7.1.10	建设项目管道穿越公路、铁路处，管道及套管的底部放置在密实而均匀的地层上。	符合	
29	采用套管穿越公路、铁路时，套管内径应大于输送管道外径 300mm 以上。套管采用人工顶管施工方法时，套管内直径不宜小于 1m。	《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013） 7.1.11	建设项目管道穿越东六环导改路处采用 Φ 1350mm 套管，穿越京哈铁路处采用 Φ 2000mm 套管，均大于输油管道 300mm 以上。	符合	
30	采用套管穿越公路、铁路时，套管长度宜伸出路堤坡脚、排水沟外边缘不小于 2m；当穿过路堑时，应长出路堑顶不小于 5m。被穿越的公路、	《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013） 7.1.12	建设项目管道采用套管穿越公路、铁路处伸出路堤坡脚。	符合	

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结果	备注
	铁路有扩建规划时，应按照扩建后的情况确定套管长度。				
31	当一根套管中设置两根或者两根以上输送管道时，应使不同输送管道之间、输送管道与套管之间互相绝缘。	《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013） 7.3.5	建设项目管道采用套管穿越公路、铁路，套管内有两条管道，套管内空隙处采用细砂土回填，保证管道之间、输送管道与套管之间互相绝缘。	符合	

总结：通过对建设项目管道线路走向、管道敷设、穿（跨）越工程、管道标志等内容的检查，管线安全设施设置合理，管线运行正常，线路工程符合《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）的有关要求。

建设项目管道沿线已补充设置标志桩、警示牌等永久性标志。

建设项目管道与公路、铁路、其他管道并行交叉间距检查情况见表 4.15-2。

表 4.15-2 管道与周边间距检查表

装置名称	相邻设施名称	规范要求距离（m）	实际距离（m）	依据标准	符合情况
输油管道	东六环导改路	1	6	《交通运输部 国家能源局 国家安全监管总局关于规范公路桥梁与石油天然气管道交叉工程管理的通知》	符合
		1.2	6	《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）7.1.9	符合
	京哈铁路、京唐城际	1.2	7	《国家能源局国家铁路局关于印发〈油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规定的通知〉的通知》	符合
		1.7	7	《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）7.1.9	符合
	京哈铁路	并行间距 25	并行间距 50	《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）4.1.6	符合
	京唐城际铁路联络线	并行间距 25	并行间距 27	《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）4.1.6	符合
	东六环导改路	并行间距 3	并行间距 31	《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）4.1.6	符合
	DN500 次高压 A 燃气管道、DN1000 高压 A 燃气管道	并行间距 6	并行间距 7	《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）4.1.8 《油气输送管道并行敷设技术规范》（SY/T 7365-2017）5.2.2	符合
	DN400 高压 A 燃气管道、DN500 次高压 A 燃气管道	交叉垂直净距 0.3	交叉垂直净距 1.2	《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）4.2.11	符合
注：管道与公路之间的垂直净距以公路路面为准；管道与铁路之间的垂直净距以铁路路肩为准。					

4.16 线路工程定量风险评价

1、计算场景分析

建设项目输油管道主要输送物质为汽油、柴油、航空煤油，本次模拟计算以风险性较大的汽油为模拟物质，主要风险类型为池火灾。

2、损伤判断标准

采用定量风险评估软件 DNV-PHAST 进行火灾爆炸事故模拟计算。

本次计算的管道失效场景依据《油气管道风险评价方法第2部分：定量评价法》(SY/T 6891.2-2020)，根据泄漏孔径大小分为破裂及孔泄漏两大类，管道典型失效场景见下表。

表 4.16-1 管道典型失效场景表

失效场景	泄漏孔径范围d (mm)	代表值 (mm)
小孔泄漏	$0 < d \leq 5$	5
中孔泄漏	$5 < d \leq 50$	25
大孔泄漏	$50 < d \leq 150$	100
完全破裂	$d > 150$	管道直径

采用 PHAST 软件计算得出的设备的池火影响有 3 个热辐射值，为 37.5kW/m^2 ， 12.5kW/m^2 ， 4.0kW/m^2 这三个热辐射影响范围。

表 4.16-2 热辐射强度的影响表

热辐射强度 kW/m^2	结果
37.5	足以造成设备损坏。
25	无火焰直接加热，长时间可使木材燃烧的最小能量。
12.5	有火焰直接加热，可使木材燃烧、塑料熔化的最小能量。
4.0	无火焰直接加热，20s 内可引起疼痛，可能造成二度烧伤，不致死。
1.6	较长时间暴露，无不舒适感。

表 4.16-3 热辐射与暴露时间对致死率的影响表

辐射强度 (kW/m^2)	暴露时间 (S) 与致死率		
	1%	50%	99%
37.5	8	20	50
12.5	30	80	200
4.0	150	370	930

3、失效概率分析

《基于风险的油气管道安全隐患分级导则》(GB/T 34346-2017) 给出了不同管径及壁厚下的油气管道平均失效概率，如下表所示。

表 4.16-4 管道泄漏频率和推荐可接受标准表

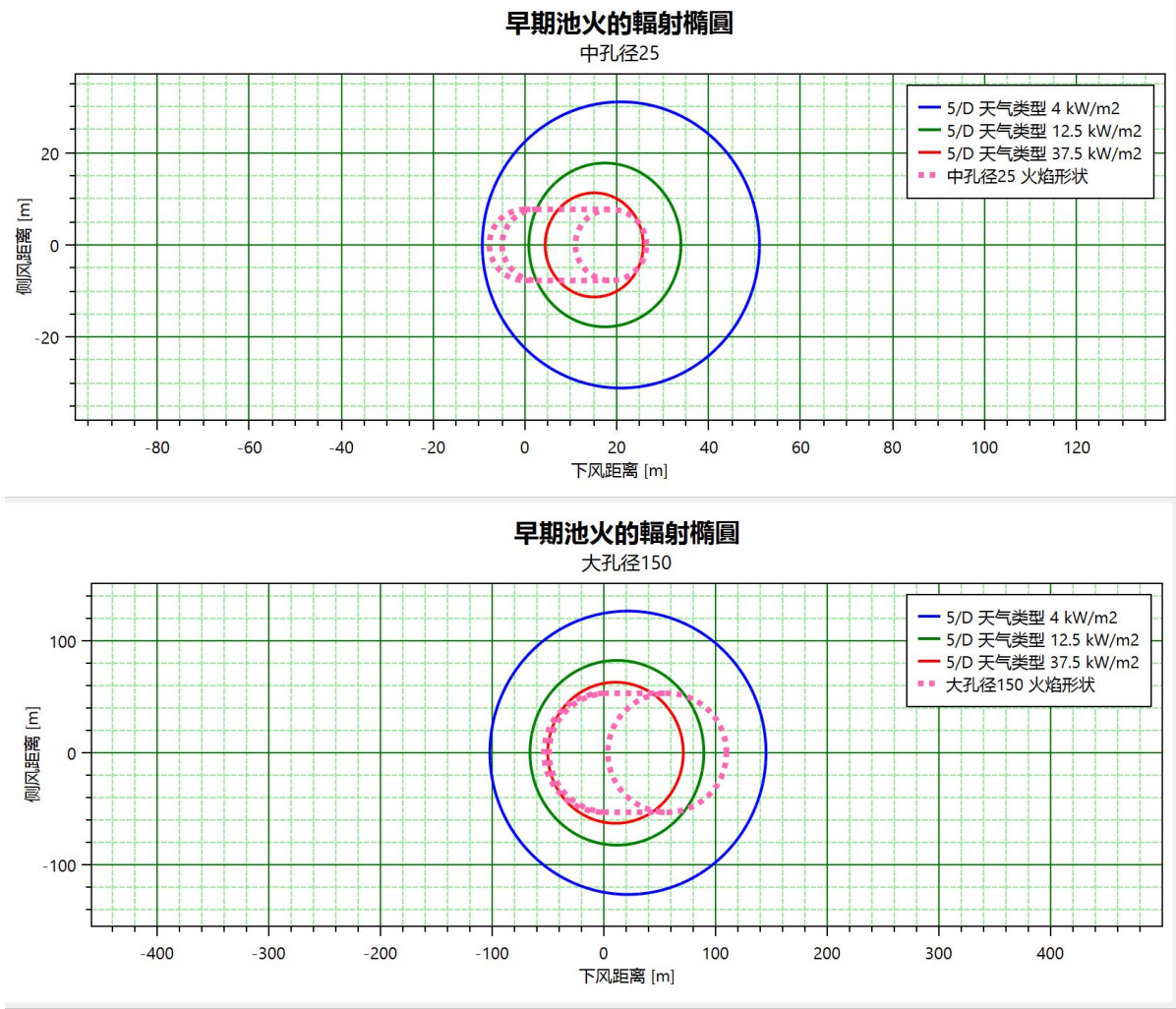
序号	管道参数/mm	平均失效概率aff/[次/（km•a）]
1	200＜公称直径≤350	8.0×10^{-4}
2	350＜公称直径≤550	1.2×10^{-4}

4、计算结果

(1) 早期池火结果

表 4.16-5 早期池火灾结果一览表

场景	天气	池直径[m]	至强度水平 1 的下风距离（4kW/m ² ）[m]	至强度水平 2 的下风距离（12.5kW/m ² ）[m]	至强度水平 3 的下风距离（37.5kW/m ² ）[m]
小孔径 5	5/D 天气类型	/	/	/	/
中孔径 25	5/D 天气类型	15.451	51.0483	33.9607	25.7539
大孔径 150	5/D 天气类型	106.231	145.679	90.0307	71.625
完全破裂	5/D 天气类型	117.102	152.189	92.1321	71.9229



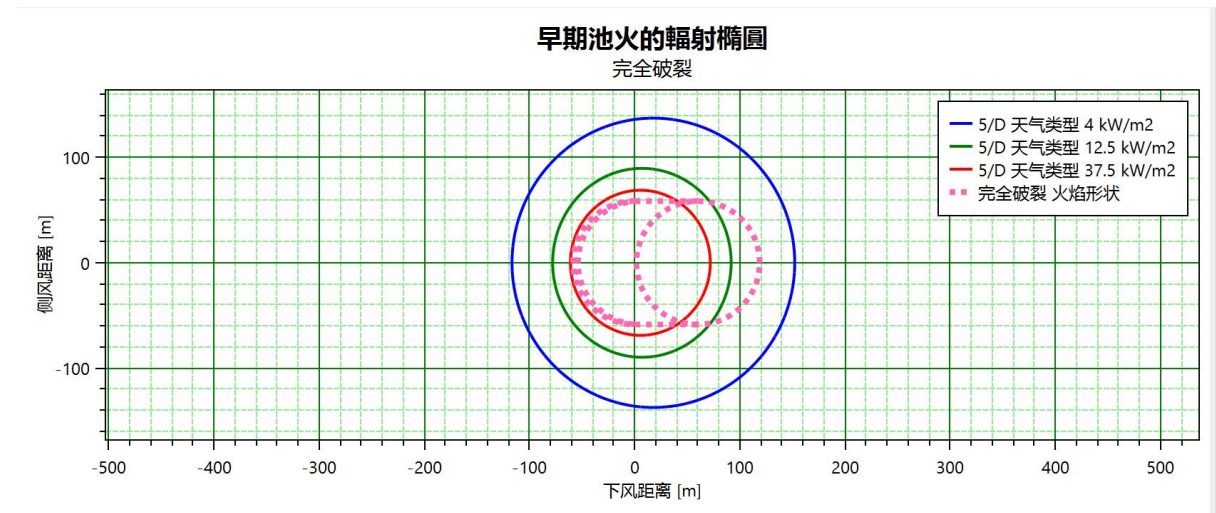
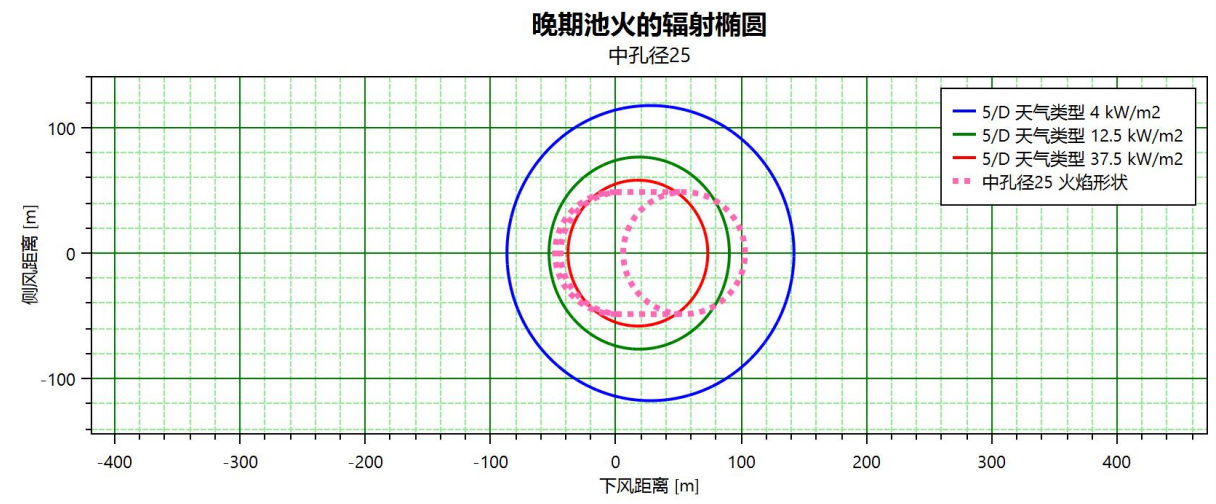


图 4.16-1 早期池火灾影响范围示意图

(2) 晚期池火结果

表 4.16-6 晚期池火灾结果一览表

场景	天气	池直径[m]	至强度水平 1 的下风距离 (4kW/m²) [m]	至强度水平 2 的下风距离 (12.5kW/m²) [m]	至强度水平 3 的下风距离 (37.5kW/m²) [m]
小孔径 5	5/D 天气类型	21.4368	44.302	26.6677	18.8635
中孔径 25	5/D 天气类型	97.2252	142.127	90.5696	73.3534
大孔径 150	5/D 天气类型	115.56	156.144	96.3483	76.7489
完全破裂	5/D 天气类型	117.102	152.189	92.1321	71.9229



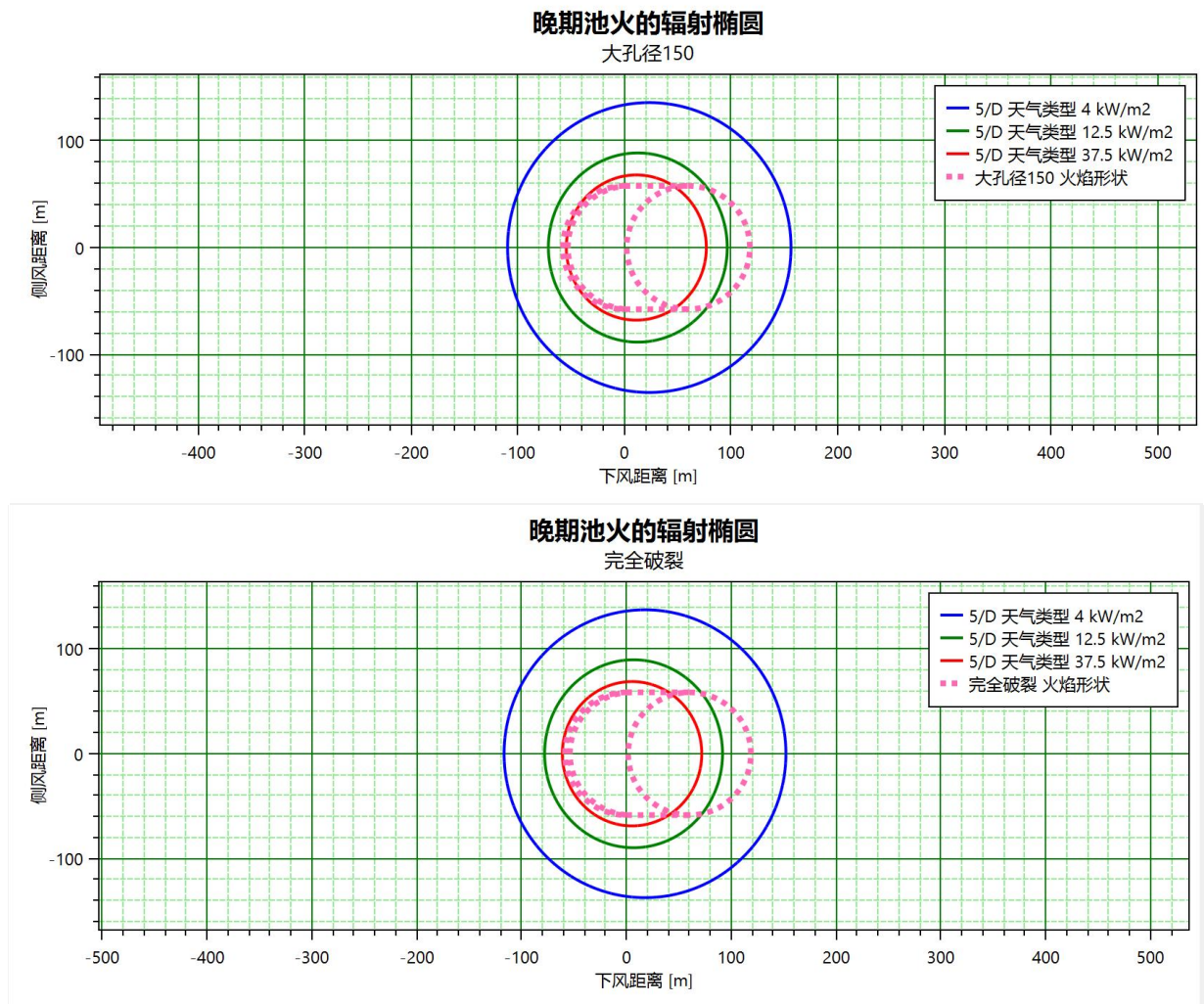


图 4.16-2 晚期池火灾影响范围示意图

通过采用 DNV 定量风险评价软件，模拟计算成品油管道出现泄漏引发池火灾，当完全破裂为例，热辐射 4kW/m^2 的影响范围最大，为 156m；热辐射 37.5kW/m^2 的影响范围最小，为 18.8m；建设项目埋地管道所在区域不涉及《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）中规定的各等级防护目标。

5 站场工程

建设项目为两条埋地输油管道，改线段长度 1126m，不涉及站场工程。

6 公用工程

6.1 自控

建设项目依托管道上下游油库站场的 SCADA 系统设置的泄漏检测功能，在管段首站出站管线，末站进站管线均设置超声波流量计压力变送器、热电阻。SCADA 系统采集进(出)站流量参数、压力参数、温度参数，并配合泄漏检测软件，实现各管段的泄漏检测。

泄漏检测系统硬件应充分利用站控系统和调度中心控制系统设备、通信系统及网络。停输和正常输送时都可以进行泄漏检测，主要实现泄漏检测指示、报警、泄漏点定位指示等功能。

6.2 通信

1、数据传输

建设工程通信光缆线路随管道一并改线，采用 12 芯铠装直埋光缆与输油管道同沟敷设，并与原有光缆接续。

2、光缆防护

(1) 光缆(硅芯管)敷设位置结合输油管道敷设和附属设施的安装要求选择敷设在管沟一侧，敷设在与输油管道管顶平行位置至管底平行位置的埋深范围内，同沟敷设光缆(硅芯管)与输油管道间最小净距 0.3m。

(2) 光缆(硅芯管)敷设处清理出光缆沟槽并铺垫 100mm 细土，细土回填管沟 300mm 后，在光缆正上方铺光缆标志带并压埋 100mm 细土，最后统一用原状土整体回填管沟。

(3) 光缆在管沟内敷设平整、顺直，沟坎及转角处平缓过渡。

6.3 供配电

建设项目改线输油管道不涉及站场工程及阀室，不涉及供配电设施。

6.4 防腐与保温

1、防腐

管道外防腐层的可靠性对管道安全运行、使用寿命都起着至关重要的作用。长输管道外防腐层满足下列性能：有良好的绝缘性，有一定的阴极剥离强度，有足够的机械强度，有良好的稳定性，与管道有良好的粘结性，有良好的抗植物根茎穿透性等能够适应长输管道沿线各种不同的自然环境，包括不良的地质、腐蚀环境以及输送工艺等要求。

三层 PE 防腐第一层为熔结环氧粉末，第二层为胶粘剂，第三层为挤出聚乙烯，各层之间相互紧密粘接，形成一种复合结构。它利用环粉末与钢管表面很强的粘结力而提高粘结性；利用挤出聚乙烯优良的机械强度、化学稳定性、绝缘性、抗植物根茎穿透性、抗水浸透性等来提高其整体性能，使得三层 PE 防腐涂层的整体性能表现更为突出，更为全面。

本工程新建管道外防腐层采用加强级三层 PE 防腐；热弯弯管的外防腐层采用加强级双层熔结环氧粉末防腐，外面缠绕聚乙烯热缩胶带保护。

本工程管道的焊缝防腐层补口采用普通热收缩带，补口时涂刷配套的无溶剂环氧底漆，干膜厚度不小于 300 μm 。

封堵三通现场采用粘弹体防腐。施工时先清理表面，凹凸不平的表面用粘弹体膏填充形成平滑面，然后再用粘弹体胶带防腐、防腐胶带保护。

在管道下沟前使用电火花检漏仪对管道防腐层做漏点检测，加强级三层 PE 防腐层的检漏电压为 15kV，带热缩胶带的热弯弯管防腐层的检漏电压为 15kV，如有破损或针孔应及时修补。

回填后检查验收时，使用检漏仪对管道防腐层进行检查，发现漏点必须修补。

2、阴极保护

管线采用强制电流阴极保护为主，牺牲阳极保护为辅的方法。因为本工程航煤管道与成品油管道同沟敷设，因此两条管道合用同一套阴极保护系统，阴极保护站设在长辛店油库、顺义油库。强制电流阴极保护系统由恒电位仪、辅助阳极地床、连接电缆、参比电极及测试系统组成。阴保间建筑面积不小于 15 m^2 。配恒电位仪（30V/15A），建辅助阳极地床，辅助阳极地床由 15 支含铬高硅铸铁阳极组成，用焦炭作填包料。阳极地床与管道距离为 100m。

为防止阴极保护电流的流失，在工艺站场的管道进、出口处设置电绝缘装置，并在线路设计中，确保管道与固定墩钢筋、架空管道的钢架、支墩绝缘。为防止管道防腐层或绝缘接头遭受雷击或电力故障而引起破坏，在绝缘接头位置安装锌接地电池。接地电池由平行靠近的一对牺牲阳极棒组成，中间用绝缘垫块隔开，周围填充填包料，两根阳极电缆通过钢管测试桩分别焊于绝缘接头两侧。

阴极保护站的输出电流和管地电位通过站控系统 RTU 的两个远传接口传输至调度控制中心 SCADA 系统。调控中心随时可收集到各阴极保护站、自动阀室的运行参数。阴极保护电位测量时，采用断电法测量，调控中心按 15s 一个周期，发出停 3s、供电 12s 的

指令，各阴极保护站按此指令同步工作，同步误差不大于 0.1s。

本工程两条管道依托原阴极保护系统。

3、杂散电流干扰防护

本工程管道位于交通枢纽附近，局部地段与城市轨道交通交叉穿越，管道与电气化铁路、地铁、城市轨道交通等交叉或平行时，可能会对附近埋地金属管道产生交、直流杂散电流干扰影响。

按照《埋地钢质管道交流干扰防护技术标准》（GB/T 50698-2011）和《埋地钢质管道直流干扰防护技术标准》（GB 50991-2014），根据现场实测电流情况，在杂散电流超标区域合理设置交、直流排流保护措施。

6.5 采暖通风

建设项目改线输油管道不涉及站场工程及阀室，不涉及采暖通风、供热、外接热源等设施。

6.6 建（构）筑物

建设项目改线输油管道不涉及站场工程及阀室，不涉及建（构）筑物。

6.7 公用工程安全检查表

公用工程安全检查表见表 6.7-1。

表 6.7-1 公用工程安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结果	备注
1	输油管道应采取防腐层与阴极保护联合腐蚀控制措施。	《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）4.3.1	建设项目输油管道采取防腐措施和阴极保护控制措施。	符合	
2	埋地管道外防腐层的性能、等级及外防护层的选用，应根据地质、环境条件需求确定。	《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）4.3.2	建设项目输油管道外防腐层采用加强级三层PE防腐，热弯弯管的外防腐层采用加强级双层熔结环氧粉末防腐、外面再加聚乙烯热缩胶带进行保护。	符合	
3	相临并行的任一管道受到干扰影响时，不宜采取联合阴极保护措施。需要进行联合保护的，应在并行段两端受干扰的管道上采取绝缘隔离措施。	《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）4.3.7	建设项目U型管沟内两条输油管道互相绝缘。	符合	

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结果	备注
4	输油管道应设置监视、控制和调度管理系统，宜采用监控与数据采集（SCADA）系统。	《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）7.1.2	建设项目依托管道上下游油库站场的SCADA系统设置的监控系统。	符合	
5	输油管道通信传输方式，可根据通信网现状、通信网规划、管道管理运营对通信的业务需求量、对数据传输质量、可靠性、时延等因素的要求，以及所经地区通信公网的条件，经技术经济比较后确定，可选用光纤通信、卫星通信、租用公网等手段。	《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）8.0.1	建设项目依托管道上下游油库站场通信系统。	符合	
6	输油管道通信传输方式选用光纤通信时，其光缆宜与输油管道同沟敷设。光纤容量除应满足实际工程需求外，还应考虑同路由其他油气管道工程的需求以及今后业务发展的需要，应预留适当的容量。	《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）8.0.2	改线段两条管道同沟敷设，并同沟敷设一条通信光缆。	符合	
7	管道通信业务可根据输油工艺、站控制系统与SCADA系统数据传输和生产管理运行需要，设置会议电视、行政电话、工业电视、周界防范、巡线和应急通信、企业办公网络通信等。	《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）8.0.5	建设项目依托管道上下游油库站场通信系统。	符合	
8	管道巡线、维修和事故抢修部门宜设无线通信设施。	《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）8.0.10	管道巡线采用无线通信设施。	符合	

通过对建设项目自控系统、通信、防腐与保温等内容的安全检查，符合《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）等有关要求。

7 安全管理

7.1 安全管理机构设置

建设项目试运行稳定通过安全验收后由产权单位中国石化销售股份有限公司北京石油分公司负责运营管理。公司下设 17 个综合管理部门，5 大专业中心，9 个区域和 1 个代管机构。

中国石化销售股份有限公司北京石油分公司成立安全生产委员会，作为公司安全生产管理工作的最高领导机构，全面负责公司安全生产管理工作，研究协调生产及日常管理工作的重大安全问题。

安全环保部为中国石化销售股份有限公司北京石油分公司专门安全管理机构，负责全公司的安全生产管理工作，并配备有专职安全管理人员，负责处理日常安全事务。

物流中心是负责公司成品油物流运行及优化、成品油实物库存、管道管理等规章制度及工作流程拟定、修订并组织实施的专业中心。相关职能包括：

1. 负责公司成品油物流优化相关工作，制定和实施一、二次物流全过程优化方案；负责落实公司成品油经营计划。
2. 负责成品油配送承运商的监督和管理，制定成品油配送承运商上线标准及运力准入管理，合理调配承运商运力，督促承运商对油罐车进行技术改造，并按期检查油罐车边箱、铅封，督促承运商使用 GPS、视频探头等技术手段对司运人员进行管理；负责公路运价管理；负责协调相关部门开展成品油铁路、公路运输相关工作。
3. 负责配合开展公司仓储设施优化布局，协调炼销储运设施共享共用；负责油库运行效率监控与指导，提出油库规划、建设、租赁及关停等建议。
4. 负责公司油库成品油实物库存管理，做好油库的实物库存管理统计、汇总和上报，指导油库月度盘点全过程，协助油库做好清罐工作，换季时指导油库库存油品摆布及升降级操作，做好 ERP 系统 MM 模块实施。
5. 负责做好成品油外管道安全保护及运行维护工作。
6. 负责公司在营油库、管道、输油站的运行、安全、环保及设备设施管理。
7. 负责在营油库、管道、输油站的成品油收储发运全环节的数质量管理，监督油库采购油品入库损耗不得超过国家标准或采购合同，监控采购油品不合格油品入库后续处理，协调处理内部加油站收货油品损耗超标事宜，监控油库保管损溢情况。
8. 负责落实所辖管理范围内公司用工管理、薪酬分配和人工成本管理要求和指标；

负责所辖管理范围内各单位的绩效考核工作。

9. 负责公司加油站和社会加油站、终端客户的配送工作，做好小额配送车队管理。

10. 承担业务职责内的收入、毛利、成本费用等价值量化指标。

11. 负责监督指导本线条党建、党风廉政建设、HSSE、对口对外联系工作，配合做好依法治企、合规管理、人才队伍建设、维稳、信息和数字化应用、风险防控、科研项目、管理创新等工作。

12. 贯彻执行国家、地方和上级单位有关政策制度，负责本线条上位制度承接，做好公司制度、流程及规程的制定修订等工作。

表 7.1-1 安全生产责任制一览表

序号	岗位名称	安全生产责任制名称
1	物流中心本部管理岗	物流中心经理兼党委书记岗位职责
2		物流中心党委副书记、纪委书记岗位职责
3		物流中心副经理岗位职责
4		一次调度值班长岗位职责
5		二次调度值班长岗位职责
6		物流优化管理岗岗位职责
7		资源催调及费用结算岗岗位职责
8		ERP（MM）模块管理岗岗位职责
9		库存管理岗岗位职责
10		数质量及测量体系岗岗位职责
11		安全督查管理岗岗位职责
12		安全设备管理岗（含节能减排）岗位职责
13		工程建设管理岗岗位职责
14		环保管理岗岗位职责
15		设备督查岗岗位职责
16		通讯信息管理岗岗位职责
17		工艺仪表管理岗岗位职责
18		电气管理岗岗位职责
19		外管道管理岗岗位职责
20		综合管理岗岗位职责
21		纪检监督管理岗岗位职责
22		人力资源管理岗岗位职责
23		培训管理岗岗位职责
24	物流中心油库管理岗	油库经理岗位职责
25		油库副经理岗位职责
26		油库安全管理岗岗位职责
27		油库设备管理岗岗位职责
28		油库仓储管理岗岗位职责
29		油库综合管理岗岗位职责
30		油库技术管理岗岗位职责
31	物流中心油库操作岗	油库大班长岗位职责
32		油库电工岗位职责
33		油库发货岗位职责
34		油库计量岗位职责

序号	岗位名称	安全生产责任制名称
35		油库接卸岗位职责
36		油库操作员岗位职责
37		油库巡线岗位职责
38		油库警消组长岗位职责
39		油库警消岗位职责
40	管道责任单位	物流中心管道管理部职责
41		物流中心调运部职责
42	外管道巡护	物流中心管道管理部经理职责
43		物流中心管道管理部副经理职责
44		物流中心管道管理部管理员职责
45		巡线员（工）职责

表 7.1-2 安全生产管理制度一览表

序号	文件名称
1.	北京石油分公司安全生产教育和培训管理办法
2.	北京石油分公司督查管理办法
3.	北京石油分公司个体防护装备管理办法
4.	北京石油分公司安全风险分级和隐患排查治理双重预防管理规定
5.	北京石油分公司承包商安全监督管理实施细则
6.	北京石油分公司承包商施工安全管理考核办法
7.	北京石油分公司基层安全班组标准化建设管理办法（试行）
8.	北京石油分公司员工健康管理规定
9.	北京石油分公司生产安全事件管理规定
10.	北京石油分公司工会安全监督作用管理规定
11.	北京石油分公司修理费用管理办法
12.	北京石油分公司安全环保专家资源库管理办法（试行）
13.	北京石油合资企业安全管理规定
14.	北京石油分公司设备管理办法
15.	北京石油分公司生产安全异常管理办法
16.	北京石油分公司恐怖袭击事件专项应急预案
17.	北京石油分公司自然灾害专项应急预案
18.	北京石油分公司环境信息管理办法
19.	北京石油分公司环保统计管理办法
20.	北京石油分公司临时用电作业安全管理规定
21.	北京石油分公司受限空间作业安全管理规定
22.	北京石油分公司动火作业安全管理规定
23.	北京石油分公司作业许可管理规定
24.	北京石油分公司吊装作业安全管理规定
25.	北京石油分公司动土作业安全管理规定
26.	北京石油分公司盲板抽堵作业安全管理规定
27.	北京石油分公司高处作业安全管理规定
28.	北京石油分公司突发事件总体预案
29.	北京石油分公司生产安全事故应急预案
30.	北京石油分公司应急管理规定
31.	北京石油分公司安全生产保证基金资金管理办法
32.	北京石油分公司安全记录管理规定
33.	北京石油分公司危险化学品泄漏安全管理规定

序号	文件名称
34.	北京石油分公司安全仪表系统安全完整性等级评估管理办法（试行）
35.	北京石油分公司危险化学品安全管理规定
36.	北京石油分公司生产设施拆除安全管理办法
37.	北京石油分公司安全设施管理办法
38.	北京石油分公司设备（设施）安全监督管理办法
39.	北京石油分公司关键物资供应安全监督管理办法
40.	北京石油分公司全员安全行为规范
41.	北京石油分公司环境保护检查与督查工作管理办法
42.	北京石油分公司可燃、有毒气体报警仪和在线监测设备安全管理办法
43.	北京石油分公司建设项目安全、职业病防护、消防设施“三同时”管理办法（试行）
44.	管道检测、养护（修复）管理制度（阴极保护电位检测、电性能测试、杂散电流、年度检验、内检测与完整性）

表 7.1-3 安全操作规程一览表

序号	文件名称
1.	输油管道全线中控启输作业操作规程
2.	输油管道全线中控停输作业操作规程
3.	输油管道泵机组切换作业操作规程
4.	输油管道全线紧急停输作业操作规程
5.	航煤管道启停输操作流程
6.	油库站控业务安全操作规程

7.2 人员编制与安全管理人員设置

建设项目为长距离输送管道中小部分改线管道项目，改线长度 1126m，不涉及新增巡线人员，公司主要负责人、安全生产管理人员均经安全培训合格后持证上岗。

表 7.2-1 主要负责人及安全管理人員取证情况一览表

序号	姓名	证件类型	有效期限	职务
1.	王顺江	主要负责人	2024.6.7-2027.6.6	书记、总经理
2.	孙勤凤	安全生产管理人员	2024.6.7-2027.6.6	分管管道副总
3.	邹建	安全生产管理人员	2024.7.13-2027.7.12	安全总监

中国石化销售股份有限公司北京石油分公司按国家要求为从业人员缴纳工伤保险，缴费凭证见附件。

7.3 个体安全防护用品配备

中国石化销售股份有限公司北京石油分公司按国家要求为从业人员配备劳动防护用品，详见下表。

表 7.3-1 长辛店油库劳动防护用品一览表

序号	物资分类	物资名称	型号规格	数量
1.	个人防护	雨鞋防化靴	/	115
2.		雨衣	/	113
3.		全身式安全带	/	4

序号	物资分类	物资名称	型号规格	数量
4.		空气呼吸器	/	2
5.		过滤式消防自救呼吸器	TZL30	35
6.		防化服	BP5000	2
7.		战斗服	/	26
8.		救生衣	78-Y3/DGY-96-2/DPS-95-1	28
9.		救生衣	XL	50
10.		消防靴	/	26
11.		消防腰带	/	20
12.	个人防护	防化口罩	ZTKC-K01	37
13.		洗消喷剂	ZTKC-M-98	10
14.		救生绳	/	260
15.		电动送风长管呼吸器	KRDDD-1	5
16.		应急小药箱	/	2
17.		轻型防化服	FHLWS-001-B	4
18.		隔热服	/	4
19.		自吸过滤式防毒面罩	中号	10
20.		3M 自吸过滤式防毒面罩	中号	41
21.		3M501 滤棉盖	/	100
22.		自吸过滤式防毒面罩过滤元件	/	47
23.		3MN95 颗粒物滤棉	5N11CN	10
24.		担架	/	1

表 7.3-2 大兴油库劳动防护用品一览表

序号	物资分类	物资名称	型号规格	数量
1.	个人防护	救生衣	DHY-98-II 型	10
2.		雨鞋	/	80
3.		雨衣	/	75
4.		防爆头灯	IW5130	4
5.		耐油胶鞋	/	4
6.		耐油手套	/	15
7.		药箱	/	3
8.		担架	四折	1
9.		白大褂	/	5
10.		3M 自吸过滤式防毒面具	/	36
11.		防疫防护服	/	6
12.		二级化学防护服	/	6
13.		防静电内衣	/	4
14.		防化手套	/	20
15.		逃生面罩	TZL30	5
16.		线手套	/	1
17.		电动送风长管呼吸器	KRDDD-1	5
18.		正压式空呼器	RHZK6.8-F	7
19.		全身式安全带	PN32 (02)	4
20.		防汛工具	/	2

序号	物资分类	物资名称	型号规格	数量
21.		充气管	/	20
22.		充气船	/	1
23.		拉绳	/	30
24.		吸水膨胀袋	/	300
25.		洗消喷剂	ZTKC-M-98	10
26.		灭火毯	/	40
27.		一次性高效防化口罩	/	10
28.		干粉灭火器	8kg	2
29.		干粉灭火器	35kg 推车	1
30.		消防服	/	20

表 7.3-3 住海油库劳动防护用品一览表

序号	物资名称	型号规格	数量
1.	消防战斗服	/	15
2.	消防指挥服	/	3
3.	救援服	/	9
4.	安全帽	/	5
5.	安全带	PN32 (02)	4
6.	安全绳	50 米	4
7.	消防隔热服	/	10
8.	轻型防化服	/	2
9.	正压呼吸器	/	2
10.	自吸过滤式防毒面具半面罩	3M1201	33
11.	自吸过滤式防毒面具半面罩滤毒盒	/	24
12.	自吸过滤式防毒面具全面罩	3M6800	9
13.	长管呼吸器	KRDDD1	5
14.	防爆头盔	/	5
15.	防刺服	FCY-68A	15
16.	防割手套	/	5
17.	雨伞	/	16
18.	雨衣	XXXL	70
19.	救生衣	DTS-95-1 型	23
20.	雨鞋	42	80
21.	迷彩服	/	10
22.	耐油手套		36

表 7.3-4 沙河油库劳动防护用品一览表

序号	物资名称	型号规格	数量
1.	耐油手套	/	20
2.	防毒面具	/	5
3.	雨衣	/	40
4.	雨靴	/	45
5.	救生衣	/	6
6.	呼吸器	XHZLC40	15
7.	安全绳	/	4

序号	物资名称	型号规格	数量
8.	战斗服、靴腰带	/	20
9.	消防隔热服	中号	6

7.4 抢修设备配备

本工程为新建项目，未设立专职维修、抢修等相关部门，本工程管道的维护和抢修依托管道产权单位。维修和抢修包含日常巡线检查，管道、仪器、仪表的检测、维护及维修。简单、小修及设备维护保养由维修部门承担，装载机、钩机等大型的机械委托其他单位。

7.5 应急预案

中国石化销售股份有限公司北京石油分公司生产安全事故应急预案体系包括生产安全事故应急预案、二级单位生产安全事故应急预案和基层单位生产安全事故应急预案、专项应急预案（包括火灾爆炸专项应急预案、油品泄漏专项应急预案）、现场处置方案。物流中心针对应急预案中的响应级别执行公司级管道应急处置方案

公司设置应急救援组织机构，成立物流中心管道泄漏现场应急抢险领导组，下设安全环保组、消防组、应急抢险组、综合组和中心控制调度室，负责组织实施管道泄漏等重大事故应急抢修救援工作。应急组织机构见下图：

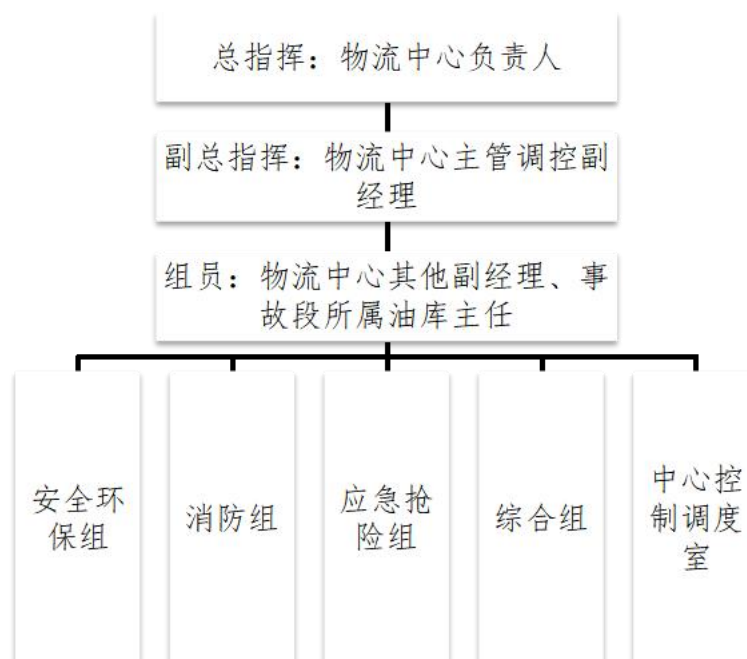


图 7.5-1 应急组织机构图

应急组织机构职责：

1、应急指挥部

应急抢险指挥部在北京石油分公司应急指挥中心的领导、授权下，全面负责北京石油分公司环北京成品油及航煤管道火灾爆炸事件现场的应急指挥、协调工作。

组长：物流中心负责人（组长不在现场时，其他同志顺次接替）

副组长：物流中心主管调控副经理

组员：物流中心其他副经理、事故段所属油库主任

现场指挥部职责：

- （1）负责预案启动的下达或命令的终止；
- （2）全面负责环北京成品油及航煤管道火灾爆炸后的抢险现场应急指挥、全面协调工作；
- （3）及时向北京石油分公司应急指挥中心汇报应急处置情况；核实应急终止条件并向北京石油分公司应急指挥中心请示应急终止；
- （4）配合地方政府应急救援工作；
- （5）根据现场实际情况，预测现场灾情可控性，当现场灾情出现失控趋势时，及时下达撤离指令，确保现场人员安全；
- （6）收集、整理应急处置过程的有关资料，负责现场应急总结工作。

2、安全环保组

由事发地点保安人员、外管道巡线人员及相关工作人员组成，由中心安全管理岗负责。

- （1）在事故现场设警戒线和警戒标志，严防火种进入危险区域，严禁无关人员入内；
- （2）如果为人为蓄意破坏事件，协助公安人员现场取证，搜寻现场爆炸物；
- （3）组织环保资源和力量，开展环境监测；
- （4）协助应急抢险组完成泄漏成品油的引流、围堵等工作；
- （5）负责后期的环保处置等工作；
- （6）疏导现场周围的人群和车辆，并引导抢修人员和车辆进出现场。

3、消防组

由事发油库专（兼）职消防人员组成，由事发油库安全管理岗负责。必要时调遣相邻油库专（兼）职消防人员。

接受火灾爆炸指挥部的统一指挥，启动消防预案的应急措施，负责现场消防车停放、利用现有器材扑灭初期小火并根据现场情况必要时请求外援、灭火器放置，掌握本单位应急物资所处位置及数量，协助调配应急抢险物资；动火时在指定位置备防。

4、应急抢险组

由北京石油分公司物流中心抢维修队员组成，根据事故严重程度，必要时协调外委队伍支援，由物流中心管道综合部相关管理人员负责。

应急抢险组接受现场指挥组的统一指挥，负责临时堵漏、油品拦截、回收、设备设施抢修等工作。

5、综合组

由油库设备管理岗、综合管理岗、机关医务室人员、后勤人员及司机组成，由物流中心设备管理岗、综合管理岗负责。

(1) 负责北京石油分公司环北京成品油及航煤管道火灾爆炸事故现场所需抢险物资及生活必需品的供应工作。包括抢险设备、消防灭火器材、个人防护用品等；

(2) 保障参与应急救援工作人员的生活所需，并提供交通工具；

(3) 负责现场受伤人员的初期护理工作，配合当地医疗机构人员对受伤人员进行紧急救治，并护送重伤人员至医院进行进一步治疗。

6、中心控制调度室

物流中心应急抢险常设办公室，由物流中心主管副经理负责。应急预案启动后，按照分工，服从火灾爆炸指挥部的指挥，及时进行人员物资的调配。

北京石化销售股份有限公司北京石油分公司《环北京成品油及航煤管道火灾爆炸专项应急预案》、《环北京成品油及航煤管道油品泄漏专项应急预案》、《环北京成品油及航煤管道反恐专项应急预案》已于2022年11月18日在北京市通州区城市管理委员会备案（（通州）区管备案（油气管道）字〔5〕号），该公司定期对从业人员关于应急预案相关内容进行培训。该公司2024年10月25日针对小堡阀室进行反恐预案应急演练，演练结束后进行了总结评估。

应急通讯录及依托外部救援力量情况见下表。

表 7.5-1 主管部门、相应应急政府及乡镇单位通讯一览表

序号	单位	联系电话
1	北京市应急管理局	55573300
2	北京市公安局内部单位保卫局	010-83577010
3	北京市城市管理委员会应急处	010-66011988
4	国家安全生产应急救援指挥中心	010-64294453

序号	单位	联系电话
5	通州区潞城镇	王楷群（潞城环卫中心科长） 13501263792 翟龙13811922061

表 7.5-2 医疗救援机构通讯录一览表

序号	单位名称	地址	联系电话
1	北京市通州区 120 紧急救援中心	北京市通州区梨园九棵树东路 386 号院	010-69543901

表 7.5-3 社会专业应急救援队伍一览表

序号	队伍名称	联系电话
1	北京市安全生产应急救援队	/
2	通州区潞城镇应急抢险救援队	010-89578711

7.6 安全投入

本工程项目总投资 1373.44 万元，安全资金投入约 57.6 万元，占总投资的 4.2%。安全资金投入主要用于：防腐保温和阴极保护、管道标志、安全设计、检验检测、劳动防护用品、安全教育培训等方面。

表 7.6-1 安全资金投入情况一览表

序号	安全资金投入明细	资金（万元）	备注
1	标准化七牌一图	2.4	
2	劳保用品	3.6	
3	临边防护围护	7.1	
4	入场安全教育培训	1.5	
5	输油管线改移工程安全设施设计	27	
6	安全验收评价工程技术咨询费	16	
总计		57.6	

7.7 外部依托力量

建设项目消防救援依托管道沿线通州区潞城镇消防队应急救援力量；应急救援医疗依托管道沿线通州区潞城镇当地区属医院、社区卫生服务中心医疗救援力量。

表 7.7-1 中国石油管道局工程有限公司维抢修分公司应急通讯录一览表

序号	姓名	职务	电话	备注
1	李计川	应急救援管理办公室主任	13903262640	应急协调
2	刘学彬	抢险中队队长	13463603939	救援指挥

序号	姓名	职务	电话	备注
3	金志明	抢险中队副队长	13722653520	
4	程志杰	工程技术部副部长	18730609529	工程、技术支持
5	郑涵	抢险中队技术员	18531616131	现场技术管理
6	郭雨浓	国内市场开发中心	17301200097	负责市场协调

7.8 安全管理安全检查表

安全管理安全检查表见表 7.8-1。

表 7.8-1 安全管理安全检查表

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结果
1	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责： （一）建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设； （二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程； （三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划； （四）保证本单位安全生产投入的有效实施； （五）组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患； （六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案； （七）及时、如实报告生产安全事故。	《中华人民共和国安全生产法》第二十一条	主要负责人对该工程安全生产工作负责。	符合
2	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》第二十四条	设有安全管理机构，配备有专职安全管理人员。	符合
3	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	主要负责人和安全生产管理人员均持有安全管理资格证。	符合
4	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	定期对从业人员进行安全生产教育和培训。	符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结果
5	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	特种设备作业人员取得特种设备作业人员证。	符合
6	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。	《中华人民共和国安全生产法》第三十一条	建设工程安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资纳入建设项目概算。	符合
7	矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目的施工单位必须按照批准的安全设施设计施工，并对安全设施的工程质量负责。	《中华人民共和国安全生产法》第三十四条	施工单位按照安全设施设计进行施工。	符合
8	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。	《中华人民共和国安全生产法》第四十四条	教育和督促从业人员严格执行本单位的岗位操作规程的要求；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。	符合
9	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《中华人民共和国安全生产法》第五十一条	依法参加工伤社会保险，为从业人员缴纳保险费。	符合
10	管道运营单位应加强管道安全技术管理工作，包括：编制管道事故应急预案并组织演练。	《石油天然气管道安全规范》SY/T 6186-2020 第8.4条	编制有管道事故应急预案，制定有演练计划，并组织有演练，有演练记录。	符合
11	应急预案的编制应当符合下列基本要求： （一）有关法律、法规、规章和标准的规定； （二）本地区、本部门、本单位的安全生产实际情况； （三）本地区、本部门、本单位的危险性分析情况； （四）应急组织和人员的职责分工明确，并有具体的落实措施； （五）有明确、具体的应急程序和处置措施，并与其应急能力相适应； （六）有明确的应急保障措施，满足本地区、本部门、本单位的应急工作需要； （七）应急预案基本要素齐全、完整，应急预案附件提供的信息准确； （八）应急预案内容与相关应急预案相互衔接。	《生产安全事故应急预案管理办法》（安监总局令第88号公布，应急管理部令第2号修正）第八条	根据实际情况制定有安全生产事故应急救援预案。	符合

序号	检查项目	检查依据	实际情况	检查结果
12	生产经营单位应当在应急预案公布之日起20个工作日内，按照分级属地原则，向安全生产监督管理部门和有关部门进行告知性备案。 中央企业总部（上市公司）的应急预案，报国务院主管的负有安全生产监督管理职责的部门备案，并抄送国家安全生产监督管理总局；其所属单位的应急预案报所在地的省、自治区、直辖市或者设区的市级人民政府主管的负有安全生产监督管理职责的部门备案，并抄送同级安全生产监督管理部门。	《生产安全事故应急预案管理办法》 （安监总局令第88号公布，应急管理部令第2号修正） 第二十六条	北京石化销售股份有限公司北京石油分公司《环北京成品油及航煤管道火灾爆炸专项应急预案》、《环北京成品油及航煤管道油品泄漏专项应急预案》、《环北京成品油及航煤管道反恐专项应急预案》已于2022年11月18日在北京市通州区城市管理委员会备案（（通州）区管备案（油气管道）字〔5〕号）	符合

单元小结：通过对中国石化销售股份有限公司北京石油分公司安全组织机构及人员配备、安全教育培训、主要负责人、安全管理人员、特种作业人员持证上岗、安全投入等情况的检查，符合《中华人民共和国安全生产法》、《生产安全事故应急预案管理办法》等有关要求。

8 结论与建议

8.1 结论

1、建设、设计、施工、监理、检验检测等单位的合法性

表 8.1-1 建设项目建设、设计、施工、监理、检验检测等单位资质情况一览表

序号	单位类别	单位名称	建设项目参建工作	资质等级及范围
1	建设单位	北京京投交通枢纽投资有限公司	项目建设	专利代理；投资管理；资产管理；企业管理；出租商业用房、办公用房；物业管理；机动车公共停车场服务；技术开发、技术咨询、技术转让、技术服务、技术推广；设计、制作、代理、发布广告。
2	评价单位	北京市科学技术研究院城市安全与环境科学研究所 (北京市劳动保护科学研究所)	安全预评价	APJ-(京)-016 陆上油气管道运输业；石油加工业、化学原料、化学品及医药制造业；金属冶炼
3	设计单位	华东管道设计研究院有限公司	安全设施设计	化工石化医药行业（石油及化工产品储运）专业甲级；石油天然气（海洋石油）行业（管道输送、油气库）专业甲级
4	施工单位	中石化中原油建工程有限公司	土建施工、管道施工	石油化工工程施工总承包壹级、长输管道 GA1 甲级、长输（油气）管道带压封堵
5	监理单位	北京中油协工程建设监理有限责任公司	工程监理	化工石油工程监理甲级
6	检验检测单位	北京市特种设备检验检测研究院	管道监督检验	定期检验 DD1（长输（油气）管道）
7	评价单位	北京国信安科技有限公司	安全验收评价	APJ-(京)-003 金属、非金属矿及其他矿采选业；陆上油气管道运输业；石油加工业，化学原料、化学品及医药制造业；金属冶炼
注：各单位相关资质详见附件。				

2、管道路由布置的合规性

本工程线路走向、线路用管、管道敷设、穿（跨）越工程、水工保护、管道标志等的检查，管线安全设施设置合理，线路阴极保护测试桩、标志桩、警示牌等安全设施齐全、可靠，管线运行正常，线路工程符合《输油管道工程设计规范》（GB 50253-2014）等的有关要求。

3、技术、工艺和装置、设施安全可靠

建设项目工艺安全可靠，管道采取防腐蚀措施和阴极保护措施，试生产运行过程中

管道运行稳定可靠无泄漏。生产工艺、设备设施成熟可靠。设置了完善的安全设施，设备材质根据生产条件选用合理，满足安全运行的要求。

建设项目检验检测单位-北京市特种设备检验检测研究院于 2023 年 11 月出具了《特种设备监督检验证书》（压力管道安装、改造和重大修理），建设项目涉及的两条压力管道安全性能符合《压力管道监督检验规则》（TSG D7006-2020）的要求，结论合格。

建设项目在试生产运行过程中工艺规程可以保证生产正常进行，公用工程设施满足生产需要，未发生生产安全事故。

建设项目的产技术、工艺装置、设备设施运行安全可靠，并具有较高的安全水平。

4、安全设施设计提出的安全对策措施落实情况

建设项目在建设施工中采纳了安全预评价报告提出的，以及安全设施设计专篇中提出各种安全对策措施，并对评价过程中提出的问题按照整改建议进行了整改。

安全设施设计的采纳情况见下表。

表 8.1-2 安全设施设计采纳落实情况一览表

序号	安全设施设计专篇措施建议		是否落实
1.	对施工的建议	施工队伍的选择是保证施工质量的关键，施工单位要具有丰富的长输管道施工经验，管道施工单位应持有相关部门颁发的资质证书：①行政主管部门核发的石油天然气（海洋石油）行业（管道输送、油气库）专业甲级及以上设计资质证书；②行政主管部门颁发的特种设备压力管道（GA 类）设计许可证。	是
2.		施工前，管线权属方应与施工方进行技术交底，施工方应制定输油管线改移施工安全技术措施、应急救援预案，施工人员经安全教育培训合格方可上岗施工。在进行管沟开挖前，监理单位应严格要求施工单位落实施工区域的安全设置要到位，并且不定期进行检查。	是
3.		建议在防腐蚀施工中加强监理，按规范规定施工和验收，确保施工质量达到设计要求。尤其要对聚乙烯胶带防腐保护管道的接口处补口及补伤的施工，更应保证施工质量。	是
4.		应做好旧管道的处理工作，制定详细的施工方案，避免发生环境污染和火灾爆炸事故。	是
5.	对试运行的建议	管道完工后，若间隔 6 个月以上投产时宜进行完整性评价，对于停用超过 1 年的管道，重新启用前应进行完整性评价。	是
6.		投产前，应制定相应的投产方案并经审查批准。	是
7.		投产前，应对建成的管道线路或管段进行巡护。	是
8.		投产前，应编制应急预案并经审查批准。	是
9.	对生产运行的建议	管道管理单位应加强对沿线管道的巡查力度，要定时进行巡检，定期维护，确保管道的安全。	是
10.		与规划部门保持信息交流，保证城市建设过程中管道及管道两侧建(构)筑物的安全。	是
11.		运营过程中，运营单位加大对管道沿线居民《中华人民共和国	是

序号	安全设施设计专篇措施建议	是否落实
	国石油天然气管道保护法》的宣传力度，项目建设后及时向当地有关部门进行报备。	
12.	运营单位按照《油气输送管道完整性管理规范》要求开展人员密集型高后果区识别和风险评价。基于风险评价结果，及时完善人员密集型高后果区油品泄漏事故应急预案，强化应急预案的有效衔接和联合演练，完善现场处置程序，加强救援现场管理。	是
13.	落实安全预评价报告提出的补充对策措施	是

5、应急预案和现场处置方案的可行性

针对项目所在地存在的生产过程中的主要危险有害因素编制了生产安全事故综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案；配备有应急救援物资；根据应急演练计划，进行有应急培训和应急演练；北京石化销售股份有限公司北京石油分公司《环北京成品油及航煤管道火灾爆炸专项应急预案》、《环北京成品油及航煤管道油品泄漏专项应急预案》、《环北京成品油及航煤管道反恐专项应急预案》已于 2022 年 11 月 18 日在北京市通州区城市管理委员会备案（（通州）区管备案（油气管道）字（5）号）。

6、存在的问题及整改情况

针对现场检查存在的问题与隐患，制定了整改计划，对现场存在的问题与隐患进行了整改落实。问题整改情况见下表。

表 8.1-3 现场检查问题及整改对策措施一览表

序号	问题隐患	整改情况	整改照片
1.	建设项目管道沿线暂未设置里程桩、标志桩、转角桩、阴极保护测试桩和警示牌等永久性标志。	建设项目管道沿线已补充设置标志桩、警示牌等永久性标志。	
2.	建设项目管道沿线暂未设置里程桩。		
3.	建设项目管道沿线暂未设置转角桩。		
4.	建设项目管道穿越公路、铁路处暂未设置标志桩。		
5.	建设项目管道周边涉及工程建设区域暂未设置警示牌及警示带。		

7、安全验收评价结论

北京城市副中心站综合交通枢纽输油管道改移项目经过安全预评价、安全设施设计专篇、试生产（运行）等程序，落实了安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时北京国信安科技有限公司 电话：010-63299678 65 传真：010-63707001 E-mail:info@sarva.cn

投入生产与运行的安全“三同时”制度。

根据对建设项目试运行阶段生产运行情况综合分析、各单元的评价结果，以及建设单位对评价过程中评价组提出问题整改建议的落实情况，评价组认为：建设工程运行正常，针对存在的问题进行了积极整改，落实了安全设施设计专篇中提出的建议，安全设施投入使用，符合国家现行有关安全生产法律、法规和部门规章及标准规范的要求，**北京城市副中心站综合交通枢纽输油管道改移项目具备安全验收条件。**

8.2 对生产运行的建议

1、安全设施的更新与改进

对于该建设项目安全设施的运行应进行经常性的维护保养和检测，及时进行更新。后续管理应积极追踪和了解行业安全技术的新进展。不断完善与改进安全设施，使生产安全可靠性不断提高。

2、安全条件和安全生产条件的完善与维护

企业应注意管道周边环境的变化，若需要新建设施，应与本项目保持安全距离。对于生产装置、设备设施、作业场所常规防护、安全管理及事故应急管理 etc 安全生产条件，应积极进行经常性的巡回检查，及时更新、完善，排除不安全因素。应根据生产情况对控制仪表及时进行检查，建立、完善联锁检查台帐。同时积极落实先进的技术措施和管理措施，使安全生产条件不断完善。

3、主要装置、设备和特种设备维护保养

建立设备、设施安全管理制度，完善安全操作规程，有效控制设备和设施的使用、维护等。做好主要设备的运行记录和维修记录。

应根据法律法规要求进行危险性较大设备、设施的检测检验，并保存检测检验结果。

加强电气设备的管理，对电线、电缆等设施陈旧老化的要及时进行更新。

必须对各种安全设施进行经常性维护、保养，并定期检测，专人负责管理，保证正常运转。

加强腐蚀等危险场所的安全监管，经常排查腐蚀等危险场所内防腐蚀设备是否符合国家有关标准，各种设备、管道防雷防静电接地的完好性、可靠性，发现问题及时修复。

建立健全特种设备技术档案，及时更新特种设备台账。

应重视特种设备的维护、保养与定期检验检测工作，保证特种设备在有效检验期内

使用；保证安全监控报警系统的完好性，准确性、灵敏度。

定期进行易燃易爆场所的防雷防静电接地阻值检测，防止发生雷击、静电事故。

4、安全生产投入

为使企业安全生产条件得到很好的保持并不断进行完善提高，需要资金的持续投入。建议企业在安全设施更新改进、劳动防护用品、职工安全培训教育、应急演练评估、安全生产标准化建设、风险分级管控和隐患排查治理等方面的投入不断加大，使安全状况得以保持和提高。

5、其他建议

1) 认真贯彻“以人为本，坚持安全发展，坚持安全第一、预防为主、综合治理”的方针，加强主要负责人、安全生产管理人员和操作人员的安全教育培训工作，在生产过程中严格执行岗位职责、安全操作规程，杜绝违章指挥、违章操作和违反劳动纪律现象。

2) 加强管道的巡线工作，加强对管道沿线群众进行《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传，及时发现和清理占压情况。

3) 加强管道施工、动火管理，严格落实防范措施，避免火灾爆炸事故的发生。

4) 应加强对职业危害因素的控制，在醒目位置设置公告栏，公布有关职业危害防治的规章制度、操作规程和作业场所职业危害因素监测结果。

5) 定期对管道沿线的“三桩”和警示标识进行检查，补充完善缺损的“三桩”和警示标识。

6) 建议企业加强安全生产宣传，做好应急措施准备，临近各单位应急队伍之间加强沟通交流，提高事故应急救援能力。

7) 建议加强管道完整性管理，应明确管道完整性管理的负责部门及职责要求，并对完整性管理从业人员进行培训。管道运营期周期性地对高后果区识别，识别时间间隔最长不超过 18 个月。当管道及周边环境发生变化，及时进行高后果区更新。对识别出的高后果区管道进行风险评价。

8) 建设项目改线管道途径区域北京城市副中心站综合交通枢纽站区属于人员密集场所，油气输送管道企业应按照《油气输送管道完整性管理规范》（GB32167-2015）的要求，全面开展人员密集型高后果区识别和风险评价工作，编制人员密集型高后果区风险评价报告。提高日常巡线频次、加密设置地面警示标识等人防、物防、技防措施，及时阻止危及高后果区管段安全的违法施工作业行为。

9 与建设单位交换意见的情况结果

根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国石油天然气管道保护法》、《危险化学品建设项目安全监督管理办法》、《北京市安全生产条例》的相关要求，我公司受北京京投交通枢纽投资有限公司委托，对北京城市副中心站综合交通枢纽输油管道改移项目进行安全验收评价工作。在评价工作中与建设单位进行了意见交换，意见交换具体情况如下：

本安全验收评价报告完成后，草稿移交给建设单位。主要就本评价报告的以下内容征求意见：

- 1) 评价报告内容是否完整，是否符合建设单位实际情况。
- 2) 所提出的安全对策、措施建议是否恰当，可实施性如何。
- 3) 所作出的安全评价结论是否客观公正。

建设单位认为：评价报告内容完整，符合建设单位实际。所提出的安全对策可行，对本评价报告结论表示认同。

10 附件及附图

1. 安全验收评价委托书
2. 可行性研究报告批复
3. 一会三函
4. 项目建议书
5. 城市副中心站燃气及输油管线改移项目“多规合一”协同平台综合会商意见的函
6. 安全条件及安全设施设计审查意见书
7. 设计、施工、监理、检验检测单位资质
8. 建设项目选址意见书
9. 建设工程规划许可证
10. 油气管线设计迁改方案
11. 施工总结报告
12. 监理单位质量评估报告
13. 试生产运行总结报告
14. 监检报告
15. 阴保测试桩测试记录
16. 输油管道交工验收证书
17. 关于调整公司 HSE 委员会人员的通知
18. 主要负责人、安全管理人员、特种设备作业证
19. 工伤保险缴纳凭证
20. 应急预案备案告知
21. 应急演练记录
22. 无损检测报告
23. 安全设施设计总结
24. 管道清管、测径及试压记录
25. 安全试运行说明
26. 阴保测试桩监测记录（9 月-11 月）
27. 线路平纵图
28. 专家评审意见
29. 修改说明