天津液化天然气（LNG）项目
输气干线工程
竣工环境保护验收调查报告

建设单位：中石化天津天然气管道有限责任公司

验收调查单位：北京中咨华宇环保技术有限公司

编制时间：二〇二〇年九月

天津液化天然气（LNG）项目输气干线工程竣工环境保护验收调查报告

建设单位：中石化天津天然气管道有限责任公司

验收调查单位：北京中咨华宇环保技术有限公司

参与人员：

项目组成员		职称	签名
项目负责人	郭淑霞	高级工程师	郭淑霞
编写人员	李雪	工程师	李雪
	张颖	工程师	张颖
	邹云鹏	工程师	邹云鹏

监测单位：北京新奥环标理化分析测试中心

目录

前言

为满足京津、河北、山东等地区经济和社会发展需要，优化环渤海地区能源结构，维护经济和社会可持续发展，保障京津地区天然气供应的安全平稳，解决能源安全和生态环境保护的双重问题，中石化建设了天津液化天然气（LNG）项目（以下简称“天津 LNG 项目”）。

天津 LNG 项目由码头工程、接收站工程和输气干线工程三部分组成，主要为天津市、河北省和山东省供应净化天然气，并为天津石化供气。由于码头、接收站工程和输气干线工程管理要求和建设、运营特点不同，天津 LNG 码头及接收站工程由中石化天津液化天然气有限责任公司负责建设运营，输气干线工程由中石化天津天然气管道有限责任公司负责建设运营。

2014 年 3 月，中国石油化工股份有限公司天然气分公司委托北京飞燕石化环保科技发展有限公司编制完成《天津液化天然气（LNG）项目环境影响报告书》；2014 年 4 月 2 日，取得原中华人民共和国环境保护部《关于天津液化天然气（LNG）项目环境影响报告书的批复》（环审[2014]81 号文，见附件 3）。

由于国家清洁能源需求增加、 规划调整等原因，在输气规模不变的情况下对输气干线工程的建设内容进行了优化调整，乙烯支线（接收站-南港分输清管站）管径由 711mm 增加到 813mm 等工程内容发生了重大变更。2016 年 8 月，中石化天津天然气管道有限责任公司委托北京飞燕石化环保科技发展有限公司编制完成《天津液化天然气（LNG）项目输气干线工程变更环境影响报告书》。2016 年 9 月 28 日，取得原中华人民共和国环境保护部《关于天津液化天然气（LNG）项目输气干线工程变更环境影响报告书的批复》（环审[2016]129 号文，见附件 2）。在此期间重大变更段尚未施工。

码头、接收站工程于 2017 年 7 月完成建设并于 2018 年 2 月开始进行调试运行；输气干线工程于 2015 年 7 月 12 日开工建设，2019 年 12 月工程竣工，全线投产。根据《建设项目环境保护管理条例》中“分期建设、分期投入生产或者使用的建设项目，其相应的环境保护设施应当分期验收”的规定。码头、接收站工程已于 2018 年 10 月完成竣工环保验收工作。本次验收范围仅包括项目的输气干线工程。

本工程输气干线始于天津南港工业区，沿线经过天津市、廊坊市、沧州市、唐山市、德州市、滨州市和淄博市。本次验收重大变更段针对变更环评，非重大变动针对原环评。变更环评阶段管道总长 580km，实际建设管道总长约 622.1km，管道输送介质为天然气，

设计输量为 $136\times10^8m^3/a$。管道全线采用沟埋方式敷设，选用三层 PE 防腐，沿线共设置工艺站场 10 座，包括 4 座分输清管站、3 座分输站、3 座输气末站、输气首站在接收站内建设，沿线设置截断阀室 32 座（其中 RTU 阀室 13 座）。

工程实际总投资为**万元，环评阶段环保投资 50611.3 万元，实际环保投资 56092.88 万元，较环评阶段增加 5481.58 万元，占总投资**。

根据《中华人民共和国环境保护法》《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等有关规定，中石化天津天然气管道有限责任公司于 2018 年 4 月委托北京中咨华宇环保技术有限公司开展天津液化天然气（LNG）项目输气干线工程竣工环境保护验收调查工作。接受委托后，调查单位于 2018 年 6 月至 2020 年 4—5 月，多次对工程现场及周边环境敏感点分布情况、生态恢复情况、工程环保执行情况、污染治理设施运行情况等方面进行了深入调查。2020 年 4 月中旬至 5 月初，北京中咨华宇环保技术有限公司委托北京新奥环标理化分析测试中心对工程主要站场无组织废气、生活污水、噪声以及管道穿越的代表性河流水质、管道附近地下水水质等进行了监测。验收调查人员咨询了当地生态环境主管部门、林业等部门，对工程施工期、试运行期间是否发生环境污染事故与环保投诉情况进行了调查。在上述工作的基础上，编制了《天津液化天然气（LNG）项目输气干线工程竣工环境保护验收调查报告》。

1 概述

1.1 编制依据

1.1.1 国家有关法律、法规和规范性文件

1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；

2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修订）

3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 修订）；

4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27 修订）；

5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12.29 修订）；

6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1）；

7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；

8) 《中华人民共和国水法》(2016.9.1)；

9) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018.3.19）；

10) 《中华人民共和国防洪法》（2016.7.2 修订）；

11) 《中华人民共和国土地管理法》（2019.8.26 修订）；

12) 《中华人民共和国农业法》（2013.1.1）；

13) 《基本农田保护条例》（2011.1.8 修订）；

14) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018.10.26 修订）；

15) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10.7）；

16) 《中华人民共和国森林法》（2019.12.29 修订）；

17) 《中华人民共和国水土保持法》（2010.12.25 修订）；

18) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011.1.8 修订）；

19) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019.4.23）；

20) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.2.29 修订）；

21) 《建设项目环境保护管理条例》（2017.10.1）；

22) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017.10. 7）

23) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告（国环规环评[2017]4号）（2017.11.20）；

24) 《湿地保护管理规定》（2013.5.1）；

25)《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]65 号）（2016.11.24）；

26)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）（2011.10.17）；

27)《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38 号，2000.11.26）；

28)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号，2013.9.10）；

29)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号，2015.4.2）；

30)《关于印发<国家重点生态功能保护区规划纲要>的通知》（环发[2007]165 号，2007.10.31）；

31)《关于印发<全国生态脆弱区保护规划纲要>的通知》（环发[2008]92 号，2008.9.27）；

32)《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发[2010]46 号，2010.12.21）；

33)《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52 号，2015.6.4）；

34)《关于印发<全国生态保护“十三五”规划纲要>的通知》（环生态[2016]151 号，2016.10.27）；

35)《关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见》（环发[2013]16 号，2013.01.22）；

36)《国家林业局关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》（林资发[2010]105 号，2010.4.15））；

37)《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号，2015.6.5）；

38)《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号，2015.1.8）；

39)《国家发展改革委等 9 部委印发<关于加强资源环境生态保护红线管控的指导意见>的通知》(发改环资[2016]1162 号，2016.5.30)；

40)《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》（国办发[2016]89 号，2016.11.30）。

1.1.2 地方有关法规、规章和规范性文件

1.1.2.1 天津市

1) 《天津市生态环境保护条例》（2019.1.18）；

2) 《天津市大气污染防治条例》（2018.9.29 修正）；

3) 《天津市水污染防治条例》（2018.11.21 修正）；

4) 《天津市土壤污染防条例》（2019.12.11）

5) 《天津市环境噪声污染防治管理办法》（2018.4.12）；

6) 《天津市湿地保护条例》（2016.7.29）

7) 《天津市建设工程施工现场防治扬尘管理暂行办法》（建筑[2004] 149 号）（2004.2）；

8) 《天津市人民政府办公厅关于印发<天津市重污染天气应急预案>的通知》（津政办发〔2013〕88 号）（2019.11）；

9) 《天津市水污染防治条例》（2018.11.21 修正）；

10) 《天津市人民政府关于印发天津市永久性保护生态区域管理规定的通知》（津政发〔2019〕23 号）（2019.9.10）；

11) 《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发〔2018〕21 号）（2018.9.3）

1.1.2.2 山东省

1) 《山东省环境保护条例》（2018.11.30 修订）；

2) 《山东省水污染防治条例》（2018.9.21）；

3) 《山东省环境噪声污染防治条例》（2018.1.23 修正）；

4) 《山东省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》（2018.11.30 修正）；

5) 《山东省实施<中华人民共和国固体废物污染环境防治法>办法》（2018.1.23）；

6) 《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第 311 号）（2018.1.24）；

7) 《山东省人民政府关于山东省生态保护红线规划(2016-2020 年)的批复》（鲁政字[2016]173 号）（2016.8.15）。

1.1.2.3 河北省

1) 《河北省人民政府关于印发河北省生态环境保护“十三五”规划的通知》（冀政字[2017]10 号）（2017.3.7）；

2) 《中共河北省委河北省人民政府关于印发〈河北省水污染防治工作方案〉的通知》（冀发〔2015〕28 号）

3) 《河北省环境保护条例》（2016.9.22）；

4) 《河北省大气污染防治条例》（2016.3.1）；

5) 《河北省固体废物污染环境防治条例》（2015.6.1）；

6) 《河北省湿地保护规定》（2017.1.1）；

7) 《关于印发<河北省城市集中式饮用水水源保护区划分>的通知》(冀环控[2009]4 号）（2009.2.6）；

8) 《河北省陆生野生动物保护条例》（2018.5.51 修订）；

9) 《河北省人民政府办公厅关于发布河北省重点保护野生植物名录的通知》（2010.8.19）；

10) 《河北省人民政府关于发布<河北省生态保护红线>的通知》（冀政字〔2018〕23 号）（2018.6.29）。

1.1.3 技术规范

1) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T 394-2007）；

2) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》的公告 （公告〔2018〕9 号）（2018.5.15）

3) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

4) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

7) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；

8) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；

9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

10) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）；

11) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2010）；

12) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

1.1.4 主要技术资料及其他资料

1) 《中国石化天津液化天然气（LNG）项目可行性研究报告 输气干线工程可行性研究分报告（5 版）》（中国石化集团中原石油勘探局勘察设计研究院，2013.12）；

2) 《天津液化天然气（LNG）项目环境影响报告书》（北京飞燕石化环保科技发展有限公司，2014.3）；

3) 《关于天津液化天然气（LNG）项目环境影响报告书的批复》（中华人民共和国环境保护部，环审[2014]81 号，2014.4，见附件 3）；

4) 《天津液化天然气（LNG）项目输气干线工程变更环境影响报告书》（北京飞燕石化环保科技发展有限公司，2016.10）；

5) 《关于天津液化天然气（LNG）项目输气干线工程变更环境影响报告书的批复》（中华人民共和国环境保护部，环审[2016]129 号，2016 年 9 月，见附件 2）；

6) 《中国石化工程建设项目开工报告表》（中国石油化工股份有限公司工程部，2015 年 7 月，见附件 7）；

7) 《天津液化天然气（LNG）项目输气干线工程详细设计》（中国石化集团中原石油勘探局勘察设计院，2019.1）；

8) 《天津液化天然气（LNG）项目输气管道工程环境监理报告》（北京飞燕石化环保科技发展有限公司，2019.6）；

9) 建设单位提供的其他工程有关资料。

1.2 调查原则、目的和内容

1.2.1 调查原则

1) 坚持贯彻国家与地方的环境保护法律、法规及有关规定的原则；

2) 坚持客观、公正、科学、实用的原则；

3) 坚持充分利用已有勘察资料与实地勘察、现场调研、现状监测相结合的原则；

4) 坚持生态保护与污染防治并重的原则；

5) 坚持对项目建设前期、施工期、运行期的环境影响进行全过程分析的原则，根据项目特征，突出重点、兼顾一般。

1.2.2 调查目的和内容

1) 调查实际建成工程的内容与环境影响评价阶段拟建工程内容相比的变化情况，了解本工程环境影响因素的变化情况；

2) 对建设项目建设过程的环境影响方式、范围和程度进行分析评价；

3) 调查建设项目竣工投产后实际环境影响和潜在环境影响的方式、范围和程度；

4) 重点核查建设项目环保措施的实际落实情况，包括已采取的生态保护、植被恢复以及污染控制等措施，分析各环保措施实施的有效性及实施效果。同时与环境影响报告书及批复规定措施相对照，调查实际实施中措施的变化状况，并评估其有效性；

5) 对于建设项目已实施的、但尚不完善的措施提出改进或需进一步采取的环境保护补充或补救措施，以达到避免或减缓不利环境影响的作用；

6) 评估本工程对“清洁生产、达标排放”原则的符合性；

7) 通过征询公众的意见，了解公众对本工程建设及运行期环境保护工作的看法及意见，了解项目对所在区域环境、公众切身利益的影响情况，针对公众提出的合理要求提出解决方案；

8) 根据上述调查分析和评价结果，从技术上论证本工程是否符合环境保护竣工验收条件。

1.3 调查范围、重点、因子和方法

1.3.1 调查范围和调查重点

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T 394-2007），本次验收调查范围原则上与环境影响评价文件的评价范围一致。当工程实际建设内容发生变更时，根据工程实际变更和实际环境影响情况，结合现场勘察对调查范围进行适当调整。

调查重点是实际的生态环境影响以及项目运行期风险防范措施落实情况，兼顾大气环境、水环境、声环境等影响。根据管道建设项目环境影响因素、区域环境状况的特点，确定总体的调查范围和调查重点为：

1) 在调查时段上，对项目的建设前期、施工期和运行期进行全过程的调查分析和评价，以施工期影响为重点。核查环评报告中环保措施的落实情况及其效果，核查实际工程内容及方案设计变更情况；

2) 在环境影响因素方面，包括生态影响与污染物排放影响，以生态影响为主；核查环境质量和主要污染因子达标情况，验证环境影响评价文件对污染因子达标情况的预测结果；

3) 在环境要素方面，以生态环境影响为主，其中，生态环境调查的范围为管道中心线两侧 500m 的带状地段，调查因子以对农业生态影响为主，包括：工程占用土地面积，工程弃土、弃渣处置等的现状和生态损失，水土流失现状和影响等；

4) 在环保措施方面，施工期以生态保护措施为主，重点调查工程对涉及自然保护区、永久基本农田等生态敏感地区采取的生态保护措施；运行期以风险防范措施为主，兼顾其他污染防治措施；

5) 本工程环保措施界定如下：①生态保护和水土保持措施：包括生态恢复和补偿，管道在水渠、河流施工的水土流失防护、弃土弃渣处置、生态保护以及地貌恢复等水土保持措施；②减轻社会经济环境影响的措施：包括减轻对林业、农作物等影响的措施；③环境风险防范及应急措施：包括管道防腐层、阴极保护设施和线路截断阀室的设置及应急预案等；④污染防治措施：包括各工艺站场的废水、废气和固体废物的处理（置）及噪声控制措施。

本次验收调查范围见表 1.3-1。

表 1.3-1 验收调查范围

环境要素	环评阶段评价范围	本次验收调查范围
生态	管道两侧 500m 区域，敏感目标调查范围外延至管线两侧各 5km。	与环评一致
地表水	沿线主要河流穿越段上游 500m 至下游 2km 范围内的区域。	与环评一致
地下水	距管道两侧各 200m 范围内的浅层地下水。	与环评一致
大气	输气站场为中心，半径 2.5km 范围内的圆形区域。	与环评一致
噪声	施工期：管道中心线两侧各 200m 的带状区域。 运行期：各工艺站场厂界及周边 200m 范围。	与环评一致
风险	管线：管道中心线两侧各 200m 的带状区域。 各工艺站场：以站场为中心，半径 5km 的圆形区域。	与环评一致

1.3.2 调查因子

综合考虑本工程环境影响报告书内容及现场调查情况，确定本次验收调查与评价因子见表 1.3-2。

表 1.3-2 调查与评价因子一览表

环境要素	调查与评价因子
生态	站场及管线工程、阀室施工中所在区域地表破坏及恢复情况，工程土地占用的实际情况、水土流失情况、防护工程、穿越北大港湿地自然保护区实验区施工区域地貌恢复、植被恢复情况、绿化工程及其效果等。

环境要素	调查与评价因子
地表水	地表水：pH 值、氨氮、化学需氧量、悬浮物、石油类 站场生活污水：pH 值、氨氮、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、总氮、总磷、石油类、动植物油
地下水	pH、氨氮、耗氧量、化学需氧量、石油类
大气	SO_2、NO_X、非甲烷总烃
声	等效声级，Leq（A）
固体废物	施工期：废弃泥浆、施工弃土弃渣、生活垃圾以及施工废料等。 运行期：生活垃圾、分离器检修粉尘、废滤芯及清管作业产生的废渣。

1.3.3 调查方法

针对项目环境影响的特点，本调查采用“以点为主，点线结合，再反馈全局”的方法。充分利用已有资料（在经过准确性、时效性和实用性审核的条件下），并结合现场勘察、现状调查与监测、公众意见调查，完成本工程环境影响调查工作。

1）利用工程分析的方法，掌握工程环境影响因素；

2）通过现场踏勘、现状调查与监测、公众意见调查、文件核查、资料调查，包括采用“环境影响评价技术导则”中的有关方法，分析评价建设项目施工过程及竣工试运行实际环境影响和潜在环境影响的方式、范围和程度；

3）按照环境影响报告书和批复规定的环保要求，核查建设项目环保措施的实际落实情况，并评估其有效性；

4）根据上述调查分析结果确认项目是否具备验收条件，并提出建设项目需进一步采取的环境保护补充或补救措施，总体评估本工程对“清洁生产、达标排放和污染物排放总量控制”原则的符合性。

本工程各项调查方法见表 1.3-3。

表 1.3-3 调查方法一览表

调查内容		调查方法	关键部位	关键指标
建设项目概况		查阅资料、现场调查	整体工程	建设过程、工程基本情况、工程内容、工艺流程、报告书批复意见
污染因素调查	废气	查阅资料、现场调查、监测	主要站场厂界	非甲烷总烃
	废水	查阅资料、现场调查、监测	主要站场生活污水	废水产生量、处置去向
	噪声	查阅资料、现场调查、监测	主要站场厂界	厂界噪声、噪声控制措施
	固体废物	查阅资料、现场调查	各站场生活垃圾、清管作业产生的废渣、分离器检修产生的粉尘、过滤分离器检修产生的废滤芯	产生量、排放量、处理与处置措施

调查内容	调查方法	关键部位	关键指标
生态环境	查阅施工及设计文件、现场踏勘	站场、阀室周围及管线两侧	土壤、植被、生态保护措施
风险防范与应急措施	查阅资料、现场调查	站场、阀室	风险防范措施检查 应急措施检查
公众意见	问卷调查、走访	整体工程	治理措施整体效果
环境管理	查阅资料、现场调查	整体工程	组织机构、职责等

1.4 验收执行的标准

本工程变更环境影响报告书及变更环评批复中项目相关污染物排放标准无修订或新颁布，污染物排放标准与环评阶段一致。环境质量标准中地下水质量标准在 2018 年 5 月实行新标准《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），其他大气、地表水、声质量标准无修订或更新。地下水质量标准采用建设项目环境影响评价阶段标准进行验收，按新标准进行达标考核。

1.4.1 环境质量标准

1）大气环境

管道工程站场环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值。非甲烷总烃，天津市、山东省参照《大气污染物综合排放标准详解》中制定非甲烷总烃标准时引用的质量标准 2.0mg/m^3 执行，河北省执行《河北省环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）限值要求。具体标准限值见表 1.4-1。

表 1.4-1　环境空气污染物浓度限值（单位：mg/m^3）

标准名称	项目	1 小时平均	24 小时平均
《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	SO_2	0.50	0.15
	NO_2	0.2	0.08
《大气污染物综合排放标准详解》 《河北省环境空气质量非甲烷总烃限值》 （DB13/1577-2012）	非甲烷总烃	2.0	/

2）地表水环境

管道沿线穿越的地表水体主要指标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相应标准限值，悬浮物参照执行《地表水资源质量标准》（SL63-94）相应标准限值，SS 限值为 30mg/L，具体标准值见表 1.4-2。

表 1.4-2　地表水环境质量标准　单位:mg/L，pH 除外

标准类别	pH	氨氮	化学需氧量	高锰酸盐指数	悬浮物	石油类
II 类标准限值	6～9	≤0.5	≤15	≤4	≤25	≤0.05
III 类标准限值		≤1.0	≤20	≤6	≤30	≤0.05
IV 类标准限值		≤1.5	≤30	≤10	≤60	≤0.5
V 类标准限值		≤2.0	≤40	≤15	≤150	≤1.0

3）地下水

本次验收地下水监测因子包括 pH、氨氮、耗氧量、石油类，其中 pH、氨氮执行环评及批复中地下水质量标准《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的III类标准，并用新标准《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准校核；耗氧量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准；石油类参照《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）标准。具体标准值见表 1.4-3。

表 1.4-3　地下水质量指标及限值

标准名称及级（类）别	污染因子	标准值	
		单位	数值
环评及批复中地下水质量标准《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的III类标准	pH	无量纲	6.5~8.5
	氨氮	mg/L	≤0.20
新标准《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准	pH	无量纲	6.5~8.5
	氨氮	mg/L	≤0.50
	耗氧量	mg/L	≤3.0
《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）	石油类	mg/L	≤0.3

4）声环境

管道工程沿线两侧村庄按《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类声环境功能区要求执行，沿线干线公路、铁道穿越处执行(GB3096-2008)中的 4 类声环境功能区限值，管道工程站场执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类声环境功能区标准。具体限值见下表。具体标准值见表 1.4-4。

表 1.4-4　声环境质量标准 单位:dB(A)

标准名称	沿线两侧村庄		站场		沿线公路穿越处两侧		沿线铁路穿越处两侧	
	1 类		**2 类**		**4a 类**		**4b 类**	
《声环境质量标准》(GB 3096-2008)	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	55	45	60	50	70	55	70	60
注：铁路指 2011 年 1 月 1 日起环境影响评价文件通过审批的铁路，2010 年 12 月 31 日前已建运营的铁路或环境影响评价文件已通过审批的铁路按昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）执行								

1.4.2 污染物排放标准

1）废气

管道工程站场厂界无组织非甲烷总烃排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的“新建单位”二级排放标准。具体标准值见表 1.4-5。

表 1.4-5 大气污染物排放限值

污染物	无组织排放监控浓度限值		
	浓度 mg/m³	监控点	备注
非甲烷总烃	4.0	周界外浓度最高点	GB 16297-1996 中的“新建单位”二级排放标准

2）污水

输气站场运行期产生的废水主要为站场工作人员的生活污水，南港分输站生活污水集中收集后进入天津石化水务部生活水处理厂处理，天津乙烯末站生活污水经化粪池处理后排入市政管网，最终进入天津石化水务部生活水处理厂，其他 8 座站场生活污水排入一体化设备处理达标后回用于站内绿化。南港分输站和天津乙烯末站污水排放标准执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。其他 8 座站场废水执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GBT18920-2002）回用水标准。具体标准值详见表 1.4-6。

表 1.4-6 水污染物排放标准 单位:mg/L(pH 除外)

标准	pH	氨氮	化学需氧量	五日生化需氧量	悬浮物	总氮	总磷	石油类	动植物油	备注
（GB8978-1996）三级标准	6~9	-	500	300	400	-	-	20	100	南港分输站、天津乙烯末站
（GBT18920-2002）城市绿化	-	20	-	20	-	-	-	-	-	其他 8 座站场

3）噪声

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，标准值详见表 1.4-7。

表 1.4-7 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB（A）

噪声控制标准	标准限值	
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）	昼间	夜间
	70	55

管道运行期，管道沿线的各工艺站场厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 2 类标准。具体标准值见表 1.4-8。

表 1.4-8 站场厂界环境噪声排放限值 单位:dB(A)

噪声控制标准	标准限值	
《工业企业厂界环境噪声排放标准》	昼间	夜间

（GB 12348-2008）中的 2 类	60	50

4）固体废物

《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号)。

1.5 环境保护目标

本工程沿线经过天津市、廊坊市、沧州市、唐山市、德州市、滨州市和淄博市。通过资料收集，管道沿线的踏勘和调查，项目实际穿越的环境敏感目标与环评阶段相比存在一定的变化，主要原因是原环评与变更环评批复后工程建设过程中山东省、天津市、河北省相继发布生态保护红线，生态敏感目标增加 16 处。

1.5.1 生态环境

本工程管道环评阶段涉及 12 处生态敏感目标，其中穿越 9 处，评价范围内 3 处，详情见表 1.5-1。本工程原环评与变更环评批复后工程建设过程中山东省、天津市、河北省相继发布生态保护红线，生态敏感目标增加 16 处，环评阶段均进行了环境影响评价，详情见表 1.5-2，位置关系图详见图 1.5-1。

表 1.5-1 生态敏感目标统计表

序号	名称	保护级别	穿越地点	与输气干线位置关系		变更情况
				环评	实际	
1	北大港湿地自然保护区	省级	天津市滨海新区	穿保护区实验区 17.7km	穿保护区实验区 17.7km	线位最大偏移 576m，穿越方式与穿越长度一致
天津市永久性保护生态区域生态敏感目标统计						
2	北大港水库	生态用地黄线区	天津市滨海新区	穿越黄线区 17.7km	穿越黄线区 17.7km	线位最大偏移 576m，穿越方式与穿越长度一致
3	独流减河郊野公园	生态用地红线区	滨海新区	开挖、定向钻 32.2km	开挖、定向钻 31.8km	线位最大偏移 576m，穿越方式与与环评一致穿越长度减少 400m
4	独流减河	生态用地红线区、黄线区	滨海新区	穿越总长度 31.2km	穿越总长度 31.1km	线位最大偏移 576m，穿越方式与与环评一致穿越长度减少 100m
5	西北防风阻沙林带	西北防风阻沙林带红线区	武清区汉沽港镇附近	开挖 42.7km	开挖 45.693km	部分线位偏移，最大偏移 10250m
6	东淀	东淀红线区	西青区	开挖 8.5km	开挖 8.7km	部分线位偏移，最大偏移 487m
7	津西郊野公园	公园红线区	西青区	开挖 10.0km	开挖 10.0km	
8	交通干线防护林带	交通干线防护林带红线区	静海区长深高速附近	开挖 22.5km	开挖 16.5km	部分线位偏移，最大偏移距离 187m
			静海、西青、武清京沪高速附近	开挖、顶管 67km	开挖、顶管 38.17km	部分线位偏移，最大摆动偏移 240m
			武清京津唐高速穿越处	顶管 0.2km	顶管 0.2km	线位偏移 8311m
			武清京津高速穿越处	顶管 0.2km	顶管 0.2km	线位偏移 2801m
			京津城际高铁	开挖+套管 0.2km	顶管 0.2km	线位偏移 10060m
			滨海新区黄万铁路穿越处	套管 0.06km	顶管 0.06km	线位偏移 258m
			静海区长深高速附近	开挖 22.5km	开挖 16.5km	与环评基本一致
			静海、西青、武清京沪高速附近	开挖、顶管 67km	开挖、顶管 38.17km	与环评基本一致
			宝坻塘承高速穿越处	顶管 0.2km	顶管 0.2km	与环评基本一致

序号	名称	保护级别	穿越地点	与输气干线位置关系		变更情况
				环评	实际	
			滨海新区规划铁路穿越处	开挖 0.06km	开挖、套管 0.15km	与环评基本一致
			武清滨保高速穿越处	顶管 0.2km	顶管 0.2km	与环评一致
			武清京台高速穿越处	顶管 0.2km	顶管 0.2km	与环评一致
			宝坻津蓟高速穿越处	顶管 0.2km	顶管 0.2km	与环评一致
			滨海新区荣乌高速穿越处	顶管 0.2km	顶管 0.2km	与环评一致
			静海、武清京沪高铁三处穿越处	顶管 0.6km	顶管 0.6km	与环评一致
			静海、武清京沪铁路穿越处	套管、定向钻 0.12km	套管、定向钻 0.12km	与环评一致
			京九铁路	顶管 0.06km	顶管 0.06km	与环评一致
			滨海新区规划中的滨石高速穿越处	定向钻 0.1km	/	已取消
9	沿海防护林带	沿海防护林带红线区	滨海新区海滨高速附近	顶管 0.01km	顶管 0.01km	与环评一致
评价范围内生态敏感目标						
1	天津古海岸与湿地自然保护区	国家级	天津市	与乙烯支线最近距离 2.1km	与乙烯支线最近距离 2.8km	距离增加 700m
2	团泊洼鸟类自然保护区	省级	天津市	最近距离 5.0km	最近距离 5.0km	与保护目标距离不变
3	大黄堡湿地自然保护区	省级	天津市	最近距离 680m	最近距离 560m	距离减少 120m

表 1.5-2　管道路由穿越的生态保护红线统计一览表

序号	敏感点名称	水体类别	主要类型	穿越位置	穿越方式	穿越长度（m）	备注
1	北大港湿地自然保护区	/	生物多样性维护生态保护红线	天津市滨海新区	/	17.7km	环评阶段已列为生态敏感目标，后天津市生态保护红线发布，被划为生态保护红线
2	独流减河	IV类	河滨岸带生态保护红线	天津市滨海新区	/	31.1km	
3	王庆坨水库饮用水水源保护（陆域）	/	水源涵养和供水生态保护红线	天津武清区	开挖	穿越一级保护区 465m，穿越二级保护区 54m。穿越饮水箱涵及一级保	环评阶段已列为地表水敏感目标，后天津市生态保护红线发布，被划为生态保护

序号	敏感点名称	水体类别	主要类型	穿越位置	穿越方式	穿越长度（m）	备注
						护区 100m，二级保护区 300m	红线
4	引滦入津明渠	/	水源涵养和输水生态保护红线	天津宝坻区	定向钻	412	
5	北运河	IV类	河滨岸带生态保护红线	天津武清区	定向钻	1024.1	
6	还乡河	IV类	河北平原河湖滨岸带生态保护红线。保护重点：主要保护内陆河流与淡水湿地生态系统，逐渐恢复流域内珍稀濒危野生动植物栖息地。	河北省唐山市玉田县	定向钻	628.2	与环评基本一致
7	子牙新河	IV类		河北省沧州市青县	定向钻	739.55	与环评基本一致
8	北排河	IV类		河北省沧州市青县	定向钻	647.21	与环评一致
9	捷地减河	IV类		河北省沧州市沧县	定向钻	449.1	与环评一致
10	南排河	IV类		河北省沧县旧州镇	定向钻	612.26	与环评一致
11	宣惠河	IV类		河北省沧州市盐山县	定向钻	529.34	与环评一致
12	漳卫新河	IV类		冀鲁交界	定向钻	959.08	与环评基本一致
13	永定河	IV类	河滨岸带生态保护红线	天津武清区	定向钻	914.4	与环评基本一致
14	青龙湾河	III类		天津宝坻区	定向钻	1036.87	与环评基本一致
15	潮白新河	III类		天津宝坻区	定向钻	1141.96	与环评基本一致
16	簸箕李引黄干渠	III类	水源涵养生态保护区	山东省惠民县	定向钻	441	与环评基本一致

1.5.2 地表水环境

本工程穿越引滦入津明渠、簸箕李引黄干渠 2 处饮用水水源保护区，穿越南水北调中线、南水北调东线 2 处饮用水源，王庆坨水库于变更环评批复之后被划定为饮用水源保护区，新增 1 处，总计穿越 5 处地表水环境敏感目标，详细情况见表 1.5-3，天津市永久性保护生态区域地表水敏感目标统计见表 1.5-4。位置关系图详见图 1.5-2。

1.5.3 地下水环境

本工程输气干线未穿越地下水水源保护区。

1.5.4 社会敏感目标

本工程 5km 范围内有 3 处社会敏感目标，详见表 1.5-5。

表 1.5-5 社会敏感目标

序号	名称	地理位置	保护级别	与输气干线位置关系		变更情况
				环评	实际	
1	京杭运河（北运河）	天津	全国重点文物	定向钻穿越 1019m	定向钻穿越 1024.10m	位置向北偏移 1750m
	京杭运河（南运河）			定向钻穿越 728m	定向钻穿越 536.89m	与环评一致
2	泉州故城	天津	省级	距离 4.3km	距离 4.3km	与环评一致
3	西钓台古城遗址	天津	省级	距离 2.5km	距离 2.5km	与环评一致

表 1.5-3 地表水环境敏感目标

序号	名称	穿越地点	水质目标	环境功能	是否是水源保护区	环评		实际		许可文件	变更情况
						穿越方式	穿越长度（m）	穿越方式	穿越长度（m）		
1	引滦入津明渠	天津市宝坻区	II类	饮用水源	是	定向钻	680	定向钻	412	津水函[2012]351 号	线位偏移，偏移 103m
2	南水北调中线	天津市武清区	III类	饮用水源	否	定向钻	680	定向钻	547.20	中线局技函[2013]88 号	与环评基本一致
3	南水北调东线	山东省高青县	III类	饮用水源	否	定向钻	433	定向钻	433.74	鲁调水局计财字[2016]31 号	与环评一致
4	簸箕李引黄干渠	山东省惠民县	III类	饮用水源	是	定向钻	443	定向钻	441.22	滨环函字[2016]82 号	与环评基本一致
5	王庆坨水库	天津武清区	/	饮用水源	是	开挖	穿越红线区 0.28km、黄线区 1.1km	开挖	穿越一级保护区 465m，穿越二级保护区 54m。穿越饮水箱涵及一级保护区 100m，二级保护区 300m	/	新增

表 1.5-4 天津市永久性保护生态区域地表水敏感目标统计表

序号	名称	穿越区域	穿越地点	环评		实际		变更情况
				穿越方式	穿越长度（m）	穿越方式	穿越长度（m）	
1	北运河	北运河红线区、黄线区	天津武清区	定向钻	1019	定向钻	1024.1	线位向北偏移 1078m
2	引滦入津明渠	引滦水源输水河道红线区、黄线区	天津宝坻区	定向钻	680	定向钻	412	线位偏移，偏移 103m
3	王庆坨水库（陆域）	红线区、黄线区	天津武清区	开挖	穿越红线区 0.28km、黄线区 1.1km	开挖	穿越一级保护区 465m，穿越二级保护区 54m。穿越饮水箱涵及一级保	线位向西偏移 2870m

序号	名称	穿越区域	穿越地点	环评		实际		变更情况
				穿越方式	穿越长度（m）	穿越方式	穿越长度（m）	
							护区100m，二级保护区300m	
4	独流减河深河槽（进）	独流减河红线区、黄线区	天津滨海新区	定向钻	634	定向钻	686.76	与环评一致
	独流减河深河槽（出）			定向钻	1000	定向钻	870	与环评基本一致
	独流减河深河槽（进）			定向钻	634	定向钻	634.9	与环评一致
	独流减河深河槽（出）			定向钻	1085	定向钻	743.87	与环评一致
5	潮白新河	潮白新河红线区、黄线区	天津宝坻区	定向钻	1325	定向钻	1141.96	与环评基本一致
6	南运河	南运河红线区、黄线区；引黄及南水北调东线红线区、黄线区	天津静海区	定向钻	728	定向钻	536.89	与环评一致
7	永定河	永定河红线区、黄线区	天津武清区	定向钻	800	定向钻	914.4	与环评基本一致
8	大清河	大清河红线区、黄线区	天津静海区	定向钻	730	定向钻	756.73	与环评基本一致
9	龙凤河	龙凤河红线区、黄线区	天津武清区	定向钻	520	定向钻	/	避让
10	马厂减河	马厂减河红线区、黄线区；引黄及南水北调东线红线区、黄线区	津冀交界	定向钻	580	定向钻	749	与环评基本一致
11	子牙河	子牙河红线区、黄线区；引黄及南水北调东线红线区、黄线区	天津静海区	定向钻	730	定向钻	566.39	与环评基本一致
12	青龙湾河	青龙湾河红线区、黄线区	天津宝坻区	定向钻	1091	定向钻	1036.87	与环评基本一致
13	南水北调中线	红线区、黄线区	天津宝坻区	定向钻	680	定向钻	547.20	与环评基本一致

1.5.5 声、大气、风险敏感目标

1.5.5.1 管道两侧 200m 敏感目标

管道路由，由于规划、征地等原因，局部进行了优化调整，造成管道中心线两侧 200 m 范围内保护目标发生变化，总计减少 2 处敏感点，环评阶段线路两侧 200 m 范围内环境敏感保护目标数量为 122 个，15718 人。实际调查确认敏感点数量为 120 个，12888 人。路由调整，避让 35 个村庄；路由调整新增 33 个村庄。其中 100m 范围内敏感目标数量为 55 个，8692 人。

1.5.5.2 站场周围 5km 范围内声、大气、风险敏感目标

本工程实际新建站场 9 座，1 座合建站，2 座新建站场位置与变更环评位置一致，7 座新建站场实际建设位置较变更环评有调整，声、大气、风险敏感目标变化情况见表 1.5-6。

表 1.5-6 声、大气、风险敏感目标变化情况

序号	站场名称	环评阶段		实际验收		备注
		敏感目标数	涉及人数	敏感目标数	涉及人数	
1	南港分输清管站	2	850	1	80	站位建设位置较变更环评位置向西北偏移 168m
2	唐官屯分输清管站	22	10030	32	39218	站位建设位置较变更环评位置一致
3	武清分输清管站	23	10970	20	17199	站位建设位置较变更环评位置一致
4	唐山末站	30	17684	50	45935	站位建设位置较变更环评位置向东北偏移 2500m
5	沧州分输站	18	8920	23	41229	站位建设位置较变更环评位置向西南偏移 254m
6	盐山分输站	29	23115	32	20776	站位建设位置较变更环评位置向东北偏移 182m
7	庆云分输站	77	31807	88	37511	站位建设位置较变更环评位置向西北偏移 331m
8	滨州分输站	59	31090	59	33411	站位建设位置较变更环评位置向南偏移 113m
9	邹平末站	51	33942	42	119496	站位建设位置较变更环评位置一致
10	天津乙烯末站	7	149650	38	27043	站位建设位置较变更环评位置向西南偏移

序号	站场名称	环评阶段		实际验收		备注
		敏感目标数	涉及人数	敏感目标数	涉及人数	
						2516m
11	管道沿线200m 范围	122	15718	120	12888	/

1.5.5.3 敏感目标变化统计

管道两侧及站场周边 5km 范围内敏感目标变化统计见表 1.5-8。由于管道路由局部调整，管道 200m 范围内，噪声、大气、风险敏感目标均较环评避让 35 处；噪声、大气、风险敏感目标均较环评新增 33 处，敏感目标总计减少 2 处。

本工程管道沿线实际设置 10 座站场与环评阶段数量一致。由于路线调整部分站场位置偏移较大，10 座站场周围敏感点减少 46 处，新增 113 处，实际总计新增 67 处。

表 1.5-7　敏感目标变化统计情况

<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="2">类别</th><th colspan="2">变化情况</th><th rowspan="2">增减量</th><th rowspan="2">变化原因</th></tr>
<tr><th>减少</th><th>新增</th></tr>
<tr><td rowspan="20">声、大气、风险</td><td colspan="6">管道</td></tr>
<tr><td rowspan="2">管道两侧</td><td>敏感点数量</td><td>减少 35 处</td><td>新增 33 处</td><td>减少 2 处</td><td>路由偏移调整，减少 35 处，新增 33 处，总数新增 2 处</td></tr>
<tr><td>户数及人口</td><td colspan="4">总计减少 809 户，2830 人</td></tr>
<tr><td colspan="6">站场</td></tr>
<tr><td colspan="2">南港分输清管站</td><td>减少 1 处</td><td>无</td><td>减少 1 处</td><td>站场位置微调</td></tr>
<tr><td colspan="2">唐官屯分输清管站</td><td>减少 1 处</td><td>新增 11 处</td><td>增加 10 处</td><td>站场位置与环评一致，村庄扩建及敏感点增加</td></tr>
<tr><td colspan="2">武清分输清管站</td><td>减少 7 处</td><td>新增 4 处</td><td>减少 3 处</td><td>站场位置与环评一致</td></tr>
<tr><td colspan="2">唐山末站</td><td>减少 3 处</td><td>新增 23 处</td><td>新增 20 处</td><td>由于规划原因，当地政府要求站场位置向东北偏移 2500m</td></tr>
<tr><td colspan="2">沧州分输站</td><td>减少 1 处</td><td>新增 6 处</td><td>新增 5 处</td><td>站场位置微调，1 处已拆迁</td></tr>
<tr><td colspan="2">盐山分输站</td><td>减少 2 处</td><td>新增 5 处</td><td>增加 3 处</td><td>站场位置微调</td></tr>
<tr><td colspan="2">庆云分输站</td><td>减少 6 处</td><td>新增 17 处</td><td>新增 11 处</td><td>站场位置微调</td></tr>
<tr><td colspan="2">滨州分输站</td><td>减少 5 处</td><td>新增 5 处</td><td>不变</td><td>站场位置微调</td></tr>
<tr><td colspan="2">邹平末站</td><td>减少 15 处</td><td>新增 6 处</td><td>减少 9 处</td><td>位置与环评一致</td></tr>
<tr><td colspan="2">天津乙烯末站</td><td>减少 5 处</td><td>新增 36 处</td><td>增加 31 处</td><td>下游用户天津石化之前考虑单气源供气，在本工程建设过程中单气源供气不稳定，开始考虑双气源供气，为满足下游用户要求，将站场场址选址距离天津石化更近的位置，以满足他们的供气要求；所以站场位置向西南偏移 2516m</td></tr>
<tr><td colspan="2">合计</td><td>46 处</td><td>113 处</td><td>新增 67 处</td><td>--</td></tr>
</table>

2 工程概况

2.1 工程建设的全过程

1) 2012 年 5 月，取得国家能源局《关于同意天津液化天然气（LNG）项目开展前期工作的复函》（国能油气[2012]145 号）

2) 2013 年 12 月，中国石化集团中原石油勘探局勘察设计研究院编制完成《中国石化天津液化天然气（LNG）项目可行性研究报告　输气干线工程可行性研究分报告（5 版）》；

3) 2014 年 3 月，北京飞燕石化环保科技发展有限公司编制完成《天津液化天然气（LNG）项目环境影响报告书》；

4) 2014 年 4 月，取得原中华人民共和国环境保护部《关于天津液化天然气（LNG）项目环境影响报告书的批复》（环审[2014]81 号）；

5) 2015 年 4 月，取得中国石油化工股份有限公司《关于天然气公司天津液化天然气（LNG）工程项目输气管道工程基础设计的批复》（石化股份计项[2015]24 号）；

6) 2015 年 7 月，中国石油化工股份有限公司工程部《中国石化工程建设项目开工报告表》，项目开工建设时间 2015 年 7 月；

7) 2016 年 8 月，北京飞燕石化环保科技发展有限公司编制完成《天津液化天然气（LNG）项目输气干线工程变更环境影响报告书》；

8) 2016 年 9 月，取得原中华人民共和国环境保护部《关于天津液化天然气（LNG）项目输气干线工程变更环境影响报告书的批复》（环审[2016]29 号）；

9) 2019 年 12 月，工程竣工。

2.2 工程概况

2.2.1 工程基本情况

2.2.1.1 项目名称、建设单位、建设规模

工程名称：天津液化天然气（LNG）项目输气干线工程

建设单位：中石化天津天然气管道有限责任公司

建设性质：新建

建设规模：工程途经天津（滨海新区、静海区、西青区、武清区、宝坻区）、河北省（唐山市、廊坊市、沧州市）、山东省（德州市、滨州市、淄博市）。环评阶段管道线路设计长度 580km，实际建设管道线路总长约 622.1km，其中包含乙烯支线 42.5km。设计输气量 $136\times10^8Nm^3/a$。全线共设置 10 座站场（包括 3 座分输清管站、4 座分输站、3 座末站）、32 座阀室（RTU 阀室 13 座）。

工程地理位置图见图 2.2-1。工程实际环保投资 56092.88 万，较环评阶段增加 5481.58 万元，占总投资**。

2.2.1.2 建设内容

本工程实际建设内容主要包括管道、站场阀室、穿跨越工程、占地、道路、环保工程、公用工程等，详细建设情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 工程建设组成环评及实际情况对比一览表

类别	项目名称	环评阶段	实际建设	变化情况
线路工程	管道长度	580km	622.1km	增加 42.1km
	输气规模	$136\times10^8Nm^3/a$	$136\times10^8Nm^3/a$	与环评一致
	接收站-唐官屯-武清段			
	管道长度	184.8km	187.03km	增加 2.23km
	压力	10MPa	10MPa	与环评一致
	管径	Φ1016mm	Φ1016mm	与环评一致
	唐官屯-邹平段			
	管道长度	250.4km	266.07km	增加 15.67km
	压力	10MPa	10MPa	与环评一致
	管径	Φ813mm	Φ813mm	与环评一致
	武清-唐山段			
	管道长度	105.3km	126.5km	增加 21.2km
	压力	10MPa	10MPa	与环评一致
	管径	Φ711mm	Φ711mm	与环评一致
	乙烯支线			
	管道长度	39.5km	42.5km	增加 3.0km
	压力	6.3MPa	6.3MPa	与环评一致
	管径	Φ813mm、Φ323.9mm	Φ813mm、Φ323.9mm	与环评一致
站场	工艺站场	共设站场 10 座	共设站场 10 座	与环评一致
附属工程	线路截断阀室	30 座截断阀室（12 座 RTU 阀室）	32 座截断阀室（13 座 RTU 阀室）	新增 3 处，取消 1 处
	管道防腐	管道外防腐二级地区采用常温普通级三层 PE 保护，三级地区、人口密集区及石方段采用常温加强级三层 PE 保护；管线采用以强制电流法对管道进行阴极保	管道外防腐二级地区采用常温普通级三层 PE 保护，三级地区、人口密集区及石方段采用常温加强级三层 PE 保护；管线采用以强制电流法对管道进行阴极保护；站场、阀室	与环评一致

类别	项目名称		环评阶段	实际建设	变化情况
			护；站场、阀室埋地管道原则上采用镁合金牺牲阳极进行保护。	埋地管道原则上采用镁合金牺牲阳极进行保护。	
穿跨越工程	河流穿越		31009m/39 条	25963m/37 条	穿越长度减少 4697m
	铁路穿越		720m/14 处	984m/14 处	穿越长度增加 264m
	高速及等级公路穿越		4040m/57 条	10629/63 条	穿越长度增加 6899m
占地	临时占地		1061.20 hm^2	989.83 hm^2	减少 71.37 hm^2
	永久占地		22.45 hm^2	16.43 hm^2	减少 6.02 hm^2
	施工便道		39.6 hm^2	/	全部利用原有乡间道路，全线无新增施工便道
环保工程	站场阀室废气		站场设放空系统，阀室设置放空立管	5 座站场设置火炬，4 座站场及 31 座阀室设置放空立管，南港阀室与南港分输清管站共有放空系统	与环评一致
	站场污水		所有站各设 1 套一体化生活污水处理设施	南港分输清管站、天津乙烯末站生活污水集中收集最终进入天津石化水务部生活水处理厂，其余站场均采用一体化设备处置后回用于站内绿化	南港分输清管站、天津乙烯末站处置方式变化，对环境影响变化不大
	站场噪声		低噪声设备、设备间隔声、基础减震、吸声	低噪声设备、设备间隔声、基础减震、吸声	与环评一致
	站场固废	生活垃圾	每座站场设生活垃圾集中收集装置，送当地环卫部门处理	每座站场设生活垃圾集中收集装置，送当地环卫部门处理	与环评一致
		一般固废	集中收集后，送环保部门指定地点填埋	集中收集后，委托有资质单位清运处置	与环评一致
公用工程	给水		生活、消防用水均取自站内深井水源井，新设一体化净水处理装置	唐山末站生活、消防用水取自站内深井水源井，南港分输清管站、沧州分输站和武清分输清管站供水采用外部拉运，其他 6 座站场均依托市政供水	唐山末站与环评一致，南港分输清管站、沧州分输站、盐山分输站和武清分输清管站改为外部拉运，其他 5 座站场依托市政供水
	供热通风		全线采用冷暖空调采暖方式；通风采用自然通风或机械通风或自然与机械联合方式	南港分输清管站和天津乙烯末站采用冷暖空调方式，其他站场采用壁挂炉+冷暖空调采暖方式；通风采用自然通风或机械通风或自然与机械联合方式	南港分输清管站和天津乙烯末站与环评一致，其他站场因人员增加空调负荷大，电网无法承受，增加壁挂炉采暖
	供电		各站场采用一路外电源加一路自备电源的方式；新建变配电室。	各站场采用一路外电源加一路自备电源的方式；新建变配电室	与环评一致

图22-1 工程地理位置图

2.2.2 输气工艺

2.2.2.1 气源及气源组分

中国石化与澳大利亚 APLNG 公司共签署了购销协议，用于天津 LNG 项目和中国石化其它 LNG 项目。LNG 具体组分见表 2.2-2。

表 2.2-2 天然气组分表

序号	名称	组分 mol%	备注
1	甲烷（CH_4）	99.8	二氧化碳（CO_2）＜100ppm； 硫化氢（H_2S）＜1ppm； 高热值：1009BTU/SCF； LNG 密度：424kg/m^3
2	乙烷（C_2H_6）	0.1	
3	丙烷及以上（C_{3+}）	-	
4	氮气（N_2）	0.1	
合计		100	

2.2.2.2 输气量

本工程设计输气量为 $136\times10^8 m^3/a$。

2.2.2.3 设计压力

本工程外输管道输送设计压力最大为 10.0MPa，乙烯支线设计压力为 6.3MPa。

2.2.2.4 运行天数

年工作天数取 350d。

2.2.3 线路工程

2.2.3.1 管道线路走向及沿线行政区划

本工程环评阶段线路总长为 580km，实际建设线路总长约 622.1km，各线输气干线建设情况见表 2.2-3，各行政区域内长度见表 2.2-4。

1）接收站-唐官屯

由东向西敷设，所经区县主要有滨海新区和静海区。

具体走向：管线从接收站出站后沿防波堤向南敷设，穿越红旗路后沿红旗路南侧向西敷设，穿越海港路后转向北敷设，向北穿越红旗路后转向西穿越海滨高速公路，之后沿海滨高速公路西侧向北敷设，穿越创业路后转向西沿创业三路北侧敷设至创业三路与海滨大道交叉口处转向北沿海滨大道东侧敷设，最终到达南港分输清管站。从南港分输清管站出站沿海防路向北敷设，然后穿越海防路向西继续敷设，临近独流减河向北，穿过独流减河入线后进入独流减河中间滩地,穿越黄万铁路、津淄公路后，继续沿河滩地向

西北敷设，临近独流减河出线时转向西南，穿越独流减河。然后一直沿唐津高速向西南敷设沿长深高速继续向西敷设，穿越津沧高速辅道后进入唐官屯分输清管站。

2）唐官屯-武清段线路

由唐官屯分输清管站出发，向北沿京沪高速敷设至武清分输清管站。所经区县主要有静海区、西青区和武清区。

管线由唐官屯分输清管站出来继续沿长深高速向西敷设，经胡辛庄北后折向北沿京沪高速西侧敷设，在风仪村东穿越京沪高速后，继续沿京沪高速西侧，绕过京沪高速独流出口后穿越京沪高速后继续沿高速向北敷设，穿越京沪高速后进入西青区。继续沿京沪高速东侧由南向北敷设，经开挖穿越龙湾河后，继续沿着京沪高速东侧由南向北敷设，敷设至津晋高速后顶管穿越津晋高速，继续沿着京沪高速东侧由南向北敷设，敷设至中亭河，定向钻穿越中亭河之后沿京沪高速公路的东侧向北敷设大概 2.6km，定向钻穿越南水北调，穿出后，90°折向西，开始顶管穿越京沪高速公路，继续向西，大开挖穿越杨王公路，接着继续向西，穿过南水北调王庆坨分水站北侧后，向西大概 730m 后，转向北侧敷设，先顶管穿越津保高速公路，继续向北前行穿越津同公路 G112，穿出后，经过一大片鱼塘区后，沿着一条沥青路的西侧继续向北 1500m 左右，折向东北敷设大概 3000m 左右，转向北敷设，箱涵穿越津霸铁路之后进入王庆坨阀室。继续向北敷设，沿滨保高速公路折向东侧敷设，先大开挖穿越杨王公路，到滨保高速的转盘处，顶管穿越京沪高速公路后，沿京沪高速公路的东侧向北前行，一直向北，然后大开挖穿越小王村公路，穿出后向北大概 400m，开始大开挖+套管穿越京沪高速铁路，穿出后，沿京沪高速公路东侧继续向北，大开挖穿越涞渔路，向北大概 670m 进入黄花店阀室，继续向北敷设 1000m 左右，开始顶管穿越高王路，穿出后，沿高王路的东侧，继续向北 1800m，再次顶管穿越高王路，穿出后，首先大开挖穿越永定河，然后箱涵穿越京山铁路、顶管穿越京福高速公路，穿出后，沿京沪高速公路东侧继续向北，到达福源道南侧折向东进入武清分输站。

3）武清-唐山

武清-唐山段线路从武清分输清管站出发由西向东敷设，管道所经区县主要有天津市武清区、天津市宝坻区、河北省玉田县和河北省唐山市丰润区。

管线从武清分输站出来后，向西敷设，到达京沪高速公路东侧转向西北方向，敷设大概 1km 左右后，折向东北方向敷设，首先大开挖（加套管）穿越京津城际高铁，然后途经天津农业科学院现代农业科技创新基地，经京福路，转向东北方向，定向钻穿越北

运河后进入北菜村阀室。管线由北菜村阀室出来后继续沿碱东路北侧向东敷设，途经永唐秦门站南侧，继续向东南方向敷设，到达碱东路 S323 和杨崔公路 S211 交汇处之后，折向东北方向，敷设 730m 后，顶管穿越杨崔路 S211 后，继续向东北方向敷设，大开挖穿越黄沙河后进入后巷阀室，从后巷阀室出来后，管道继续向东北方向敷设，经前贾各庄南后折向东偏南敷设，经黑狼口镇南后折向东南，经司各庄西南后折向北偏东方向敷设，在北史庄子南折向东偏南方向敷设，在大米庄西北折向东偏北，在二米南折向南偏东，在长亭庄西北折向东偏南方向敷设，管线穿越蓟运河后继续向东偏南敷设，经湘子庄北，在九丈窝南折向东北敷设，在田凤庄西南折向东偏北方向敷设，在韩家庄南折向东偏北方向，在南庆坨东南，南坨庄西，管线依次穿越杨柳新河、双城河、芦玉公路、还乡河、小新河进入唐山末站。

4）唐官屯-邹平

唐官屯～邹平段管道起点为唐官屯分输清管站，管道自北向南经沧州分输站、盐山分输站、庆云分输清管站、滨州分输站后到达位于山东滨州市邹平县的邹平末站，与济青二线和山东 LNG 并网。管道所经县市主要有天津静海区、河北沧州市、山东德州市、滨州市和淄博市。

管道自唐官屯分输清管站出站后向南沿运东排干渠东侧向南敷设，在郑家庄西穿越干渠后折向西北，穿越马厂减河后进入河北省境内。在大杜庄南穿越子牙新河、北排河，经李天木镇西后到达沧州分输站；自沧州分输站出站后向南穿越石黄高速公路后折向东南方向，在盐山县东北方向穿越 G205 后进入盐山分输站；然后向南再次穿越 G205，在小周庄东穿越漳卫新河后进入山东省境内。穿越 S315 后进入庆云分输清管站；庆云分输清管站出站后向西南沿庆云县两河一闸开发区西侧敷设，经尚堂镇西南、中丁乡南向南偏东敷设，在惠民县胡集镇东穿越 G220 后进入滨州分输站；滨州分输站出站后向东南经魏集镇东，在翟家寺东北穿越黄河后进入淄博市，在陈家庄东穿越小清河进入滨州市邹平县境内，之后经刘家桥东到达位于焦家桥西北的邹平末站。

5）接收站-南港-天津乙烯（乙烯支线）

乙烯支线与接收站-唐官屯段管道同沟敷设，管道从接收站出来后向南敷设至红旗路，然后沿红旗路由东向西敷设，至海滨大道处向西穿路后向北敷设，而后向北到达南港分输清管站，从南港分输清管站出发向西北方穿越海防路到达独流减河南岸，向西继续敷设 2.5km 左右向北穿越独流减河,而后沿独流减河中间滩地向西敷设，在天津乙烯附近向北穿越独流减河到达天津乙烯末站。

表 2.2-3 输气干线环评阶段、实际建设情况对比一览表

	名称	环评阶段			实际建设			备注
		管线长度（km）	管径	设计压力（Mpa）	管线长度（km）	管径	设计压力（Mpa）	
管道工程	接收站-唐官屯-武清段	184.8	D1016	10.0	187.03	D1016	10.0	增加 2.23km
	唐官屯-邹平段	250.4	D813	10.0	266.07	D813	10.0	增加 15.67km
	武清-唐山段	105.3	D711	10.0	126.50	D711	10.0	增加 21.20km
	乙烯支线	39.5	D813、D323.9	6.3	42.5	D813、D323.9	6.3	增加 3.0km
	总计	580km			622.1km			增加 42.1km

表 2.2-4 输气干线环评阶段、实际建设各行政区域内长度对比一览表

序号	环评阶段				实际建设				变动情况（km）
	线路段	省	地市	长度（km）	线路段	省	地市	长度（km）	
1	接收站-唐官屯-武清段（184.8km）	/	天津市	184.8	接收站-唐官屯-武清段（187.03km）	/	天津市	187.03	+2.23
2	唐官屯-邹平段（250.4km）	/	天津市	13.5	唐官屯-邹平段（266.07km）	/	天津市	15.85	+2.35
		河北省（114.6km）	沧州市	114.6		河北省（120.31km）	沧州市	120.31	+5.71
		山东省（122.3km）	德州市	31.4		山东省（129.91km）	德州市	28.53	-2.87
			滨州市	65.2			滨州市	76.45	+11.25
			淄博市	25.7			淄博市	24.93	-0.77
3	武清-唐山段（105.3km）	/	天津市	79.3	武清-唐山段（126.5km）	/	天津市	96.64	+17.34
		河北省（26km）	唐山市	26		河北省（29.86km）	唐山市	27.99	+1.99
			/	/			廊坊市	1.87	+1.87
4	接收站-乙烯末站（乙烯支线）（39.5km）	/	天津市	39.5	接收站-乙烯末站（乙烯支线）（42.5km）	/	天津市	42.5	+3.0
	合计			580	合计			622.1	+42.1

注：变动情况中“+”表示管道长度增加，“-”表示管道长度减少，“0”表示管道长度不变。

2.2.3.2 管道敷设

本工程管道工程主要采用沟埋敷设。平原地区管顶覆土一般为 1.2m～1.5m。

1）管沟开挖时将挖出的土石方堆放在与施工便道相反的一侧，距沟边大于 1m。在耕作区开挖管沟时，表层耕作土靠近作业带边界线堆放，下层土靠近管沟堆放。

2）有地下设施或石方地段宜先开挖管沟。山前冲积平原地段为防止洪水对管沟的冲刷，管沟开挖与管道组对、焊接、下沟、回填紧密结合，开挖一段，完成一段，每段长度不超过 1.5km，每段回填后及时进行水工保护施工，且避开雨季。

3）沟深超过 5m 时，根据土壤类别及物理力学性质确定底宽，并将边坡适当放缓、加支撑或采用阶梯式开挖。

4）岩石、砾石区的管沟，沟底比土壤区管沟深挖 0.2m，并用细土或砂将深挖部分垫平后下管。管沟回填时，先用细土回填至管顶以上 0.3m，再用土、砂或粒径小于 100mm 碎石回填并压实。管沟回填土高出地面 0.3m。

5）在农田地区开挖管沟时，将表层耕作土和底层生土分层堆放。

6）管道在水平和纵向转角较小时，优先采用弹性敷设（R≥1000D）来实现管道方向改变，以减小沿途摩阻损失和增强管道的柔韧性；在弹性敷设受地形、地物及场地限制难以实现时，优先采取曲率半径不小于 40DN 的现场冷弯弯管，其次采用曲率半径为 6D 的热煨弯头。

2.2.3.3 穿跨越工程

1）河流穿越

本工程输气干线环评阶段穿越大、中型河流 39 次，实际穿越 37 次。其中 30 条河流穿越方式与环评阶段一致，6 条位置调整， 1 条因线位调整新增，3 处调整避让。详细情况见表 2.2-5。

表 2.2-5 河流穿跨越环评阶段、实际建设情况对比表

序号	河流名称	水质目标	水体功能	河宽（m）	穿越位置	环评		实际		备注
						穿越方式	穿越长度（m）	穿越方式	穿越长度（m）	
接收站-唐官屯-武清										
1	独流减河（进）	IV类	农业用水区	350	天津市滨海新区	定向钻	696	定向钻	686.76	与环评一致
2	独流减河（出）	IV类	农业用水区	500	天津市滨海新区	定向钻	807	定向钻	870	与环评一致
3	十里横河	-		40	天津市滨海新区	定向钻	509	定向钻	533.1	与环评一致
4	南运河	III类	饮用水源、农业用水、工业用水区	150	天津市静海区	定向钻	728	定向钻	536.89	与环评一致
5	前进渠	IV类	工业用水区	100	天津市静海区	定向钻	730	定向钻	461.47	线位偏移 136m
6	子牙河	IV类	农业用水区	50	天津市静海区	定向钻	730	定向钻	566.39	与环评基本一致
7	大清河	III类	农业用水区	100	天津市静海区	定向钻	730	定向钻	756.73	与环评基本一致
8	龙湾河	III类	农业用水、工业用水区	130	天津市西青区	定向钻	730	定向钻	537.63	与环评基本一致
9	中亭河	IV类	缓冲区	50	天津市西青区	定向钻	658	定向钻	529.19	与环评基本一致
10	永定河	IV类	缓冲区	50	天津市武清区京沪高速公路与涞渔路交汇处	定向钻	800	定向钻	914.4	与环评基本一致
武清-唐山										
11	龙河	IV类	缓冲区	33	天津市武清区东马圈镇西马房村的东南约 500m	/	/	定向钻	498	线位偏移，新增
	龙凤河	-	/	45	/	定向钻	520	/	/	线位偏移避让
12	北京排污河	IV类	农业用水区	140	天津市武清区南蔡村镇张辛庄村西侧	定向钻	520	定向钻	799.85	线位偏移 7757m
13	北运河	IV类	农业用水区	90	天津市武清区南蔡村镇砖厂村北侧	定向钻	1019	定向钻	1024.1	线位偏移 1750m
14	青龙湾河	III类	农业用水、工业用水区	300	天津市宝坻区崔黄口镇东粮窝村供水站东北方向约 500m 处	定向钻	1091	定向钻	1036.87	与环评基本一致
15	引滦入津明渠	II类	保护区	60	天津市宝坻区后五登村西南角附近	定向钻	680	定向钻	411.28	线位偏移 103m

序号	河流名称	水质目标	水体功能	河宽（m）	穿越位置	环评		实际		备注
						穿越方式	穿越长度（m）	穿越方式	穿越长度（m）	
16	潮白新河	III类	渔业用水区	930	天津市宝坻区周良庄镇东侧	定向钻	1325	定向钻	1141.96	与环评基本一致
17	蓟运河	IV类	农业用水区	40	宝坻区袁罗庄镇东侧	定向钻	794	定向钻	1099.8	线位偏移 1577m
	杨柳新河	IV类	工业用水区	90	/	定向钻	520	/	/	线位偏移避让
18	双城河	IV类	工业用水区	50	唐山市玉田县湘子庄西侧约 400m	定向钻	520	定向钻	700.66	与环评基本一致
19	还乡河	IV类	工业用水区	300	唐山市玉田县九丈窝村南约 350m	定向钻	1126	定向钻	628.2	与环评一致
20	小新河	IV类	工业用水区	240	唐山市丰润区韩家庄村东约 500m	定向钻	695	定向钻	498.2	线位偏移 115m
唐官屯-邹平										
21	马厂减河	III类	饮用水源、农业用水区	50	天津市静海区满意庄南侧	定向钻	580	定向钻	749	与环评基本一致
22	子牙新河	IV类	缓冲区	112	河北省沧州市青县东南约 12800m	定向钻	636	定向钻	739.55	与环评一致
23	北排河	IV类	工业用水区	135	河北省沧州市青县东南约 20200m	定向钻	680	定向钻	647.21	与环评一致
24	捷地减河	IV类	工业用水区	50	河北省沧州市沧县李天木回族乡大郝庄村和小郝庄村之间	定向钻	580	定向钻	449.1	与环评一致
25	南排河	IV类	工业用水区	75	河北省沧县旧州镇约 2000m	定向钻	648	定向钻	612.26	与环评一致
26	大浪淀排水渠	IV类	工业用水区	90	河北省沧州市孟村回族自治县牛进庄乡东河村	定向钻	580	定向钻	478.21	与环评一致
27	宣惠河	IV类	工业用水区	40	河北省沧州市盐山县盐山镇大王铺村东 2000m	定向钻	580	定向钻	529.34	与环评一致
28	漳卫新河	IV类	工业用水区	150	冀鲁交界	定向钻	946	定向钻	959.08	与环评基本一致
29	马颊河、德惠新河	III类	饮用、工业、农业用水	802	庆云县北侯村西约 1000m	定向钻	1110	定向钻	1077.72	与环评一致
30	青坡沟	IV类	工业用水区	40	山东省滨州市阳信县	定向钻	580	定向钻	460.65	与环评一致
31	沟盘河	IV类	工业用水区	100	山东省滨州市阳信县杨家道口村西南约 650m	定向钻	580	定向钻	475.26	与环评一致

序号	河流名称	水质目标	水体功能	河宽（m）	穿越位置	环评		实际		备注
						穿越方式	穿越长度（m）	穿越方式	穿越长度（m）	
32	簸箕李引黄干渠	III类	饮用、农业用水	28	山东省滨州市惠民县何坊乡杀猪徐村东约 500m	定向钻	420	定向钻	441.22	与环评一致
33	沙河	III类	饮用、农业用水	50	山东省滨州市惠民县官庄村村西约 500m	定向钻	580	定向钻	438.25	与环评一致
34	徒骇河	IV类	工业用水区	135	山东省滨州市胡集镇北约 5000m 处	定向钻	781	定向钻	662.50	与环评一致
35	黄河	III类	渔业水域及游泳区	750	山东省惠民县与高青县交界	定向钻	2357	定向钻	933	与环评一致
	引黄干渠	IV类	工业用水区	100	山东省淄博市高青县	定向钻	580	/	/	未穿越
36	小清河	III类	渔业水域及游泳区	81	山东省高青县与邹平县交界处	定向钻	580	定向钻	536.77	与环评一致
37	南水北调东线+支脉沟	III类	饮用	90	高青县陈家庄村北约 800m 处	定向钻	433	定向钻	433.74	与环评一致
乙烯支线										
	独流减河（进）	IV类	农业用水区	350	天津市滨海新区	定向钻	502	定向钻	634.9	与环评一致
	独流减河（出）	IV类	农业用水区	150	天津市滨海新区	定向钻	1000	定向钻	743.87	与环评一致

2）道路穿越

（1）等级公路

环评阶段工程穿越等级公路 62 条，穿越长度 3730m；实际穿越等级公路 63 条，穿越长度 10629m；穿越长度较环评增加 6899m。新增 5 条；因线位偏移避让 4 条。详细统计见表 2.2-6。

（2）铁路

本工程环评阶段穿越铁路 14 次，穿越方式为顶管和定向钻；实际穿越铁路 14 处，总数与环评阶段一致；实际穿越总长度 984m，较环评阶段增加 224m。详细统计见表 2.2-7。

表 2.2-6 管道穿越公路情况统计表

序号	道路名称	位置	环评阶段		实际建设		备注
			穿越方式	穿越长度（m）	穿越方式	穿越长度（m）	
接收站-唐官屯-武清							
1	海滨高速	天津市滨海新区	顶管	80	顶管	160	与环评基本一致
2	津岐公路 S106	天津市滨海新区	顶管	60	顶管	86	线位偏移 16m
3	津淄公路 G205	天津市滨海新区	顶管	40	开挖+套管	40	线位偏移 104m
4	荣乌高速（高架）	天津市静海区	顶管	80	顶管	174	与环评基本一致
5	津王路 S108	天津市静海区	开挖	50	定向钻	470.36	线位偏移 641m，穿越方式由开挖改为定向钻
6	港静线 S311	天津市静海区	定向钻（与青年渠一起）	50	顶管（与青年渠一起）	218	与环评基本一致
7	静王线 S213	天津市静海区	顶管	40	定向钻	466.24	线位偏移 59m，穿越方式由顶管改为定向钻
8	津王支路 S114	天津市静海区	顶管	40	顶管	66	与环评一致
9	津沧高速	天津市静海区	顶管	80	顶管	98	线位偏移 100m
10	京福路+津沪铁路	天津市静海区	定向钻（与青年渠一起）	80	顶管（与青年渠一起）	80	线位偏移 75m，穿越方式由定向钻改为顶管
11	新 104 道路	天津市静海区	定向钻（与前进渠一起）	80	定向钻（与前进渠一起）	461.47	线位偏移 144m
12	长深高速（唐津高速）	天津市静海区	顶管	80	顶管	132	线位偏移 674m，顶管位置变化
	京沪高速	天津市静海区	顶管	80	/	/	线位调整，已避让
13	陈大公路 S313	天津市静海区	顶管	40	顶管	54	与环评一致
14	高常快速	天津市静海区	顶管	80	顶管	98	与环评一致
15	静文路 S116	天津市静海区	顶管	80	定向钻	1364.12	穿越方式由顶管改为定向钻
16	静台路	天津市静海区	/	/	顶管	70	新增
17	静霸线 S310	天津市静海区	顶管	30	定向钻	566.39	与环评基本一致
18	京沪高速	天津市静海区	顶管	80	开挖+套管	86	线位偏移 215m
19	荣乌高速	天津市西青区	顶管	80	开挖+套管	62	线位偏移 53m
20	京沪高速	天津市武清区	顶管	80	顶管	108	线位偏移 81m

序号	道路名称	位置	环评阶段		实际建设		备注
			穿越方式	穿越长度（m）	穿越方式	穿越长度（m）	
21	荣乌高速	天津市武清区	顶管	80	顶管	298	线位偏移 2457m
22	津同公路 G112	天津市武清区	顶管	80	顶管	68	线位偏移 1910m
23	津永路 S112	天津市武清区	顶管	60	顶管	36	与环评基本一致
24	滨保高速	天津市武清区	顶管	80	顶管	64	线位偏移 111m
25	京沪高速	天津市武清区	顶管	80	顶管	76	线位偏移 5686m，穿越位置变化
26	高王路 S231	天津市武清区	/	/	顶管	30	线位偏移 120m，新增
27	高王路 S231	天津市武清区	/	/	顶管	18	线位偏移 70m，新增
28	京沪高速	天津市武清区	开挖+套管	80	顶管	110	线位偏移 1236m
29	G104 京福路	天津市武清区	定向钻（与永定河、京沪铁路一起）	80	顶管	58	线位偏移 90m
唐官屯-邹平							
1	唐王路 S225	天津市静海区	顶管	50	顶管	66	与环评基本一致
2	G307	河北省沧州市	顶管	50	定向钻	540	与环评一致
3	黄石高速	河北省沧州市	顶管	80	顶管	100	与环评一致
4	G205	河北省沧州市	顶管	30	定向钻	495	与环评基本一致
5	S302	河北省沧州市	顶管	30	顶管	30	与环评一致
6	G205	河北省沧州市	顶管	50	定向钻	440	与环评基本一致
7	S315 省道	山东省德州市	顶管	50	顶管	44	与环评一致
8	新 315 省道	山东省德州市	顶管	60	顶管	70	线位偏移 55m
9	德滨高速	山东省德州市	顶管	80	定向钻	500	线位偏移 42m
10	S246 省道	山东省德州市	顶管	50	定向钻	500	与环评基本一致
11	S317 省道	山东省滨州市	顶管	50	定向钻	448	与环评基本一致
12	S239 省道	山东省滨州市	顶管	100	顶管	66	与环评一致
13	新 239 省道	山东省滨州市	顶管	60	定向钻	511	与环评基本一致
14	S316 省道	山东省滨州市	顶管	50	定向钻	518	与环评基本一致
15	S247 省道	山东省滨州市	/	/	顶管	86	新增
16	济东高速 G2516	山东省滨州市	/	/	定向钻	500	新增
17	G220 国道	山东省滨州市	顶管	60	顶管	80	线位偏移 75m

序号	道路名称	位置	环评阶段		实际建设		备注
			穿越方式	穿越长度（m）	穿越方式	穿越长度（m）	
18	S319 省道	山东省淄博市	顶管	50	定向钻	481	与环评基本一致
	S323 省道	山东省淄博市	顶管	50	/	/	/
武清-唐山							
1	京津塘高速	天津市武清区	顶管	80	顶管	60	线位偏移 8311m
2	京津高速	天津市武清区	顶管	80	顶管	50	线位偏移 2801m
3	碱东路 S323	天津市武清区	顶管	50	顶管	34	线位偏移 11725m
4	京津公路 G103 国道	天津市武清区	顶管	40	顶管	32	线位偏移 1732m
5	武香路 S229	天津市武清区	顶管	40	顶管	32	线位偏移 1315m
	碱东路 S323	天津市武清区	顶管	50	/	/	线位偏移，避让
6	杨崔路 S211	天津市武清区	顶管	50	顶管	64	线位偏移 1029m
7	津围路 S101	天津市武清区	顶管	50	顶管	58	线位偏移 126m
8	崔廊线延长线 S306	天津市武清区	顶管	40	顶管	22	线位偏移 34m
9	青龙湾河左堤公路 S305	天津市宝坻区	定向钻（与还乡河一起）	/	定向钻（与青龙湾一起）	/	线位偏移 70m
10	宝白公路 S220	天津市宝坻区	定向钻	/	定向钻（与引滦输水明渠一起）	/	线位偏移 109m
11	津蓟高速	天津市宝坻区	顶管	80	顶管	120	与环评基本一致
	宝白公路 S220	天津市宝坻区	顶管	50	/	/	线位偏移，避让
12	林黑路 S326	天津市宝坻区	顶管	50	顶管	62	与环评基本一致
13	九园线 S219	天津市宝坻区	顶管	50	顶管	40	与环评基本一致
14	塘承高速	天津市宝坻区	顶管	80	顶管	92	与环评基本一致
乙烯支线							
1	海滨高速	天津市滨海新区	开挖+套管	80	顶管	160	与环评基本一致
2	S106	天津市滨海新区	开挖+套管	60	顶管	74	与环评一致

表 2.2-7 管道穿越铁路情况统计表

序号	铁路名称	位置	环评阶段		实际建设		备注
			穿越方式	穿越长度（m）	穿越方式	穿越长度（m）	
接收站-唐官屯-武清							
1	黄万铁路	滨海新区	开挖加套管	60	顶箱函	87	线位偏移 260m
2	京沪高铁	静海区	开挖加套管	60	开挖加套管	192	与环评一致
3	京沪铁路+G104	静海区	定向钻	/	顶管	/	定向钻改为顶管
4	京九铁路	武清区	顶管	60	顶管	66	线位偏移 56m
5	京沪高铁	武清区	开挖+套管	60	开挖+套管	56	线位偏移 1862m
6	京沪铁路	武清区	定向钻	60	顶管	68	线位偏移 135m
唐官屯-邹平							
7	北空铁路	静海区	顶管	20	顶管	20	与环评一致
8	京沪高铁	静海区	开挖加套管	60	开挖加套管	60	与环评一致
9	沧黄铁路	河北沧州市	顶管	50	顶管	93	与环评基本一致
10	朔黄铁路	河北沧州市	顶管	50	顶管	70	与环评一致
11	邯郸—黄骅港	河北沧州市盐山县张边务村正东 460m 处	开挖加套管	40	涵管	63	与环评基本一致
12	德龙铁路	山东滨州市阳信县魏家枣行村南约 1.10km 处	顶管	60	顶管	84	与环评基本一致
武清-唐山							
13	京津城际高铁	武清区	开挖加套管	60	顶管	46	线位偏移 10062m
14	津蓟铁路	武清区	顶管	60	顶管	74	线位偏移 389m

2.2.3.4 管道线路截断阀室

环评阶段本工程设置 30 座截断阀室，实际建设截断阀室 32 座，13 座 RTU 阀室，阀室分布及阀室位置统计见表 2.2-8。

阀室 RTU 系统功能为：1）数据采集与传输功能：采集阀室内工艺运行参数及阀门状态参数，将其传输至调控中心系统；截断阀门的远程开关控制。

2）其它功能：自诊断自恢复；经通信接口与第三方的系统或只能设备交换信息。

表 2.2-8 阀室位置情况统计表

序号	站场、阀室	省份	位置描述	占地面积（m^2）	功能	备注
接收站-唐官屯-武清段						
一	接收站（首站）	天津	/	/	/	/
1	工业园阀室一	天津	南港工业区红旗路南侧	1320	手动阀室	偏移 1100m
2	工业园阀室二	天津	南港工业区红旗路南侧	1373	手动阀室	偏移 340m
3	工业园阀室三	天津	南港工业区海港路与红旗路交叉口东南角	1585	手动阀室	偏移 413m
二	南港分输清管站	天津	南港工业区海滨高速与独流碱河交叉口西南	7343	/	/
4	南港阀室	天津	南港工业区海滨高速与独流碱河交叉口西南	与南港站合征	RTU 阀室	新增
5	独流阀室一	天津	南港工业区海景大道东	3400	RTU 阀室	偏移 130m
6	团泊洼阀室	天津	长深高速与独流减河交叉口东南	1813	手动阀室	偏移 3600m
7	蔡公庄阀室	天津	静海区蔡公庄镇官坑村西北	1561	手动阀室	与环评一致
三	唐官屯分输清管站	天津	静海区津沧高速与长深高速交叉口东南	/	/	/
8	陈官屯阀室	天津	静海区陈官屯镇西侧	1307	手动阀室	偏移 68m
9	梁头阀室	天津	静海区梁头镇辛庄子村东	1667	手动阀室	偏移 70m
10	独流阀室	天津	静海区独流镇西北	1589	RTU 阀室	与环评一致
11	西青阀室	天津	西青区中亭河与京沪高速口东北	1483	RTU 阀室	偏移 730m
12	汊沽港阀室（王庆坨阀室）	天津	武清区王庆坨镇大范口村北	1080	手动阀室	偏移 2650m
13	黄花店阀室	天津	武清区黄花店镇梁各庄村东南	1220	手动阀室	偏移 4370m
四	武清分输清管站	天津	武清区京沪高速东、福源道路南	/	/	/
武清-唐山段						
一	武清分输清管站	天津	武清区京沪高速东、福源道路南	/	/	/
14	城关阀室	天津	武清区城关镇杨庄村东南	1533	RTU 阀室	新增
	北菜村阀室	天津	/	/	/	取消

序号	站场、阀室	省份	位置描述	占地面积（m^2）	功能	备注
15	南蔡阀室	天津	武清区南蔡村镇张辛庄村东北	1860	手动阀室	新增
16	后巷阀室	天津	武清区南县豪村南	1613	手动阀室	偏移 198m
17	大口屯阀室	天津	宝坻区大口屯镇东	1507	RTU 阀室	与环评一致
18	林亭口阀室	天津	宝坻区林亭口镇西北	1167	RTU 阀室	与环评一致
19	袁罗庄阀室	天津	宝坻区南王庄村西北	2053	手动阀室	与环评一致
20	潮洛窝阀室	河北	唐山市玉田县潮洛窝乡九丈窝村南侧	1393	手动阀室	偏移 296m
二	唐山末站	河北	唐山市丰润区小张各庄镇大张各庄村东北	/	/	/
唐官屯-邹平段						
一	唐官屯分输清管站	天津	静海区津沧高速与长深高速交叉口东南	/	/	/
21	唐官屯阀室	天津	静海区唐官屯镇大十八户东	1935	手动阀室	与环评一致
22	金牛阀室	河北	沧州市青县金牛镇双庄科村东	1404	手动分输阀室	偏移 3060m
23	兴济阀室	河北	沧州市沧县兴济镇东姜庄村东南	1494	RTU 分输阀室	偏移 2350m
二	沧州分输站	河北	沧州市沧县李天木回族乡大郝庄西北	/	/	/
24	旧州阀室	河北	沧州市沧县旧州镇感化屯村南	1121	手动分输阀室	偏移 835m
25	牛进庄阀室	河北	沧州市孟村回族自治县牛进庄乡东赵河村东南	1618	RTU 分输阀室	偏移 1640m
三	盐山分输站	河北	沧州市盐山县盐山镇李肖庄子村西	/	/	/
26	常庄阀室	河北	沧州市盐山县孟店乡袁庄村	1294	RTU 分输阀室	偏移 2070m
27	王猛阀室	山东	德州乐陵市王猛村西南	1249	RTU 分输阀室	与环评一致
四	庆云分输清管站	山东	德州市庆云县东辛店镇崔家村西	/	/	/
28	银高阀室	山东	滨州市阳信县金阳街道办事处西边村西侧	1347	RTU 分输阀室	偏移 79m
29	翟王阀室	山东	滨州市阳信县翟王镇廿里堡村西南	1375	手动分输阀室	
30	麻店阀室	山东	滨州市惠民县麻店镇毛家村东南	1274	手动分输阀室	偏移 5100m
五	滨州分输站	山东	滨州市惠民县胡集镇王家店村北侧	/	/	/
31	黄河阀室	山东	淄博市高青县常家镇刘坊村西南侧	1309	RTU 分输阀室	偏移 1070m

序号	站场、阀室	省份	位置描述	占地面积（m^2）	功能	备注
32	花沟阀室	山东	淄博市高青县花沟镇贾寨村东南	1195	手动分输阀室	与环评一致
六	邹平末站	山东	滨州市邹平县焦家桥乡东直房庄东南	/	/	/
乙烯支线						
与接收站-唐官屯段共用阀室。						

	
工业阀室 1	工业阀室 2
	
工业阀室 3	南港阀室
	
独流阀室一	团泊洼阀室
	
蔡公庄阀室	陈官屯阀室

	
梁头阀室	独流阀室
	
西青阀室	王庆坨阀室
	
黄花店阀室	城关阀室
	
南蔡阀室	大口屯阀室

	
林亭口阀室	袁罗庄阀室
	
唐官屯阀室	金牛阀室
	
兴济阀室	旧州阀室
	
牛进庄阀室	常庄阀室

王猛阀室

银高阀室

翟王阀室

麻店阀室

黄河阀室

花沟阀室

图 2.2-2 工程沿线阀室现场照片

2.2.3.5 附属设施

1）管道标志

输气干线每公里设里程桩 1 个，每 3km～5km 设阴极保护测试桩一个，当两桩在同一点时，由阴极保护测试桩兼做里程桩；管道走向出现转角时，设置转角桩；在与地下构筑物（如管道、电缆等）交叉处，大、中型穿越河流两岸，小河流单侧，穿越公路、铁路两侧设置标志桩，便于运营期的维修和管理。

管道沿线共设置三桩 3207 个，警示牌 621 个。

为了防止管道失稳，在合适的位置设置固定墩。固定墩为钢筋混凝土结构，DN8130 和 DN1016 管道固定墩采用锚固法兰结构，其它管道固定墩采用加强环结构。管道沿线共设置固定墩 68 个。


警示牌

风险点公示牌　　转角桩


管道沿线阴极保护桩　　管道沿线阴极保护桩

图 2.2-3 管道标志桩、转角桩、警示牌、阴极保护桩现场照片

2）施工便道和伴行道路

（1）施工便道

本工程全部利用原有乡间道路，全线无新增施工便道。

（2）伴行道路

本工程不新建或改扩建伴行道路。

2.2.3.6 并行管道

与本工程并行的主要有港清三线、港清复线，具体位置关系见图 2.2-5。详细情况见表 2.2-9。

表 2.2-9 并行管道情况表

序号	并行管线	环评阶段间距	验收阶段间距	备注
1	港清三线	10m~350m	10m~350m	间距与环评一致
2	港清复线	30m~90m	30m~90m	间距与环评一致
3	港清线	最近 40m，多数路段 100m 以上	最近 40m，多数路段 100m 以上	间距与环评一致

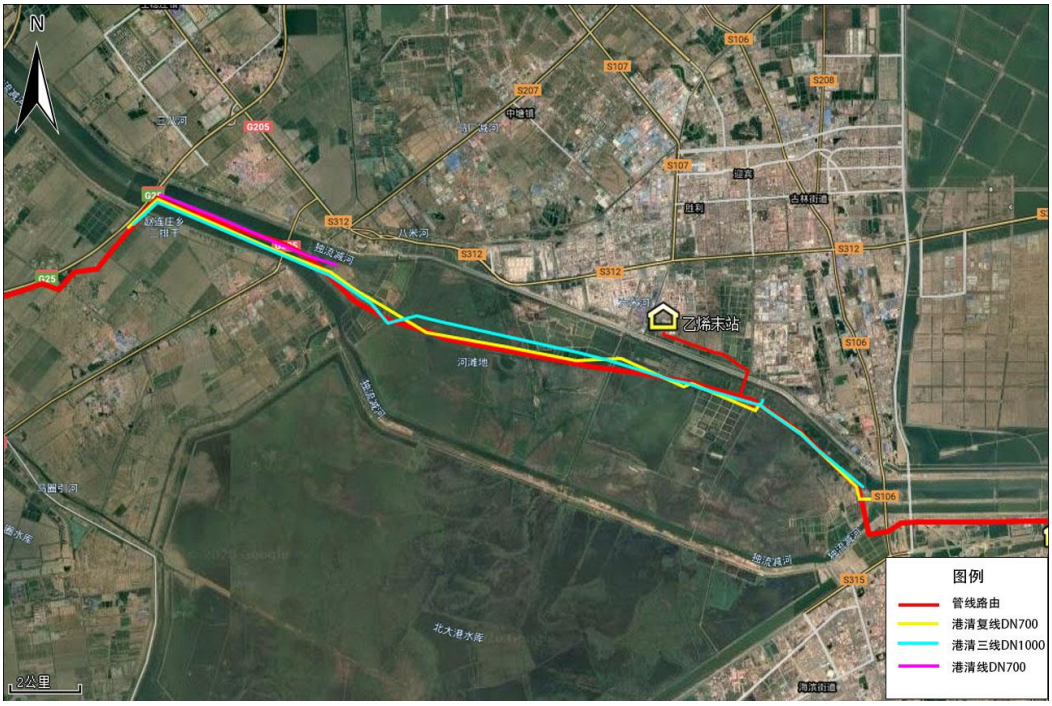


图 2.2-4 本工程管道与其他管道工程位置关系示意图

2.2.4 工艺站场

2.2.4.1 站场概况

环评阶段新建工艺站场 9 座，合建站 1 座，实际与环评一致，项目站场位置及占地面积统计见表 2.2-10，阀室里程统计详见表 2.2-11。

表 2.2-10 站场位置及占地面积统计

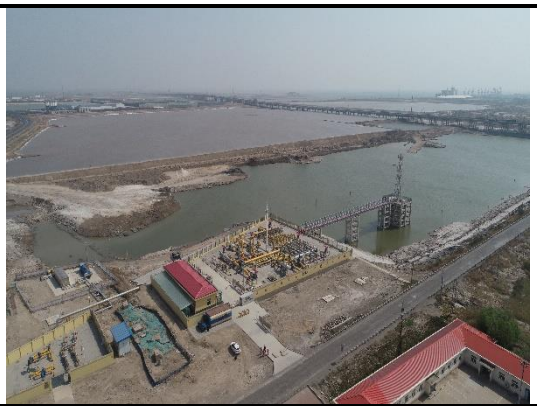
序号	名称	位置	安全评价地区等级	占地面积（m^2）	备注
1	南港分输清管站	南港工业区海滨高速与独流碱河交叉口西南	二级为主	7343	站场位置向西北偏移约 168m
2	唐官屯分输清管站	静海区津沧高速与长深高速交叉口东南	二级为主	19600	与环评一致

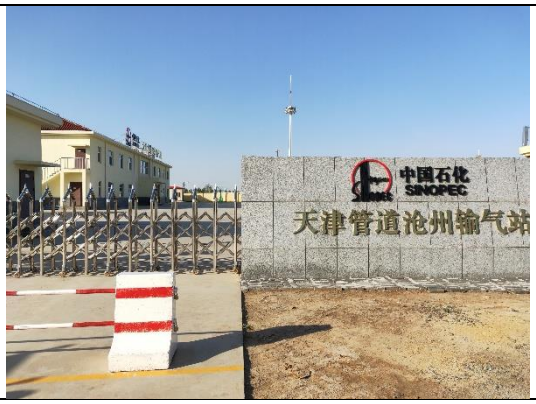
序号	名称	位置	安全评价地区等级	占地面积（m^2）	备注
3	武清分输清管站	武清区京沪高速东、福源道路南	二级为主	15400	与环评一致
4	沧州分输站	沧州市沧县李天木回族乡大郝庄西北	二级为主	12890	站场位置向西南偏移约 254m
5	盐山分输站	沧州市盐山县盐山镇李肖庄子村西北	二级为主	11853	站场位置向东北偏移约 182m
6	庆云分输清管站	德州市庆云县东辛店镇崔家村西	二级为主	12180	站场位置向向西北偏移约 331m
7	滨州分输站	山东省滨州市惠民县胡集镇东南、G220 南侧约 0.3km	二级为主	9907	站场位置向南偏移 113m
8	邹平末站	山东省滨州市邹平县孟王庄村东约 800m	二级为主	/	与济青二线合建
9	唐山末站	唐山市丰润区小张各庄镇大张各庄村东北	二级为主	13153	站场位置向东北偏移约 2.50km
10	天津乙烯末站	天津市滨海新区大港街乙烯厂区南侧	二级为主	10653	站场位置向西南偏移 2516m

表 2.2-11　工程沿线阀室里程统计

序号	站场、阀室	里程（km）	间距（km）
接收站-唐官屯-武清段			
一	接收站（首站）	0	0
1	工业园阀室一	6.3	6.3
2	工业园阀室二	13.08	6.78
3	工业园阀室三	17.95	4.87
二	南港分输清管站	25.19	7.24
4	南港阀室	25.19	/
5	独流阀室一	30.62	5.43
6	团泊洼阀室	57.02	26.4
7	蔡公庄阀室	73.48	16.46
三	唐官屯分输清管站	88.18	14.7
8	陈官屯阀室	100.76	12.58
9	梁头阀室	117.32	16.56
10	独流阀室	126.91	9.59
11	西青阀室	137.58	10.67
12	汉沽港阀室（王庆坨阀室）	155.77	18.19
13	黄花店阀室	172.52	16.75
四	武清分输清管站	185.39	12.87
武清-唐山段			

一	武清分输清管站	0	0
14	城关阀室	18.84	18.84
15	南蔡阀室	29.66	10.82
16	后巷阀室	42.85	13.19
17	大口屯阀室	61.15	18.3
18	林亭口阀室	78.85	17.7
19	袁罗庄阀室	95.65	16.8
20	潮洛窝阀室	108.65	13
二	唐山末站	/	/
唐官屯-邹平段			
一	唐官屯分输清管站	/	/
21	唐官屯阀室	13.87	13.87
22	金牛阀室	26.91	13.04
23	兴济阀室	41.06	14.15
二	沧州分输站	59.46	18.4
24	旧州阀室	75.4	15.94
25	牛进庄阀室	85.12	9.72
三	盐山分输站	109.69	24.57
26	常庄阀室	126.4	16.71
27	王猛阀室	136	9.6
四	庆云分输清管站	145.12	9.12
28	银高阀室	164.8	19.68
29	翟王阀室	177.68	12.88
30	麻店阀室	197.16	19.48
五	滨州分输站	217.99	20.83
31	黄河阀室	229.84	11.85
32	花沟阀室	246.56	16.72
六	邹平末站	263.49	16.93

	
输气站门口	站场航拍
南港分输清管站	
	
输气站门口	站场站房
	
工艺装置区	航拍图
唐官屯分输清管站	
	
输气站门口	站场站房

	
工艺装置区	航拍图
武清分输清管站	
	
输气站门口	站场站房
沧州分输站	
	
输气站门口	工艺装置
盐山分输站	
	
输气站门口	航拍图

	
工艺装置区	站场站房
庆云分输清管站	
	
输气站门口	站场站房
	
工艺装置区	航拍图
滨州分输站	
	
输气站门口	站场站房

	
工艺装置区	航拍图
邹平末站	

图 2.2-5　输气站场航拍、现场照片

2.2.4.2 站场工艺

1）站场功能

（1）　南港分输清管站

南港分输清管站接收天津液化天然气接收站来气、天然气在该站分两路，一路经旋风分离器后输往天津乙烯末站，另一路进入旋风分离器、过滤分离器进行分离计量和调压后输送给当地用户。本站具有对分输气进行分离、计量、调压、分配和清管器收、发等功能。

南港分输清管站主要设置功能如下：

—站场紧急截断和放空；

—气体越站旁通；

—清管器接收、发送；

—气体分离、过滤；

—气体流量计量；

—气体调压；

—站场用气供给；

—站场自动控制；

—站场辅助配套系统；

—站场数据采集与监控。

（2）　沧州分输站

沧州分输站接收唐官屯分输清管站来气，天然气在本站分为两路，一路输往下游盐山分输站；另一路进入过滤分离器进行分离计量和调压后输送给当地用户，本站具备过

滤，计量，调压，向当地分数等功能。

沧州分输站主要设置功能如下：

—站场紧急截断和放空；

—气体过滤；

—气体流量计量；

—气体调压；

—站场用气供给；

—站场自动控制；

—站场辅助配套系统；

—站场数据采集与监控；

—预留鄂尔多斯-安平-沧州煤质气管道接入口。

（3） 邹平末站

邹平末站接收滨州分输站来气，进入旋风分离器，过滤分离器进行分离，计量和调压后进入济南—青岛输气管道二线工程中邹平分输站系统。该站具有收球、分离、过滤、计量、调压、分输等功能，同时具备济南—青岛输气管道二线工程管道中天然气反输进本工程管线的反输和发球功能。

—站场紧急截断和放空；

—清管器接收；

—气体分离、过滤；

—气体流量计量；

—气体调压；

—站场自动控制；

—站场数据采集与监控；

—山东管网反输工艺。

（4） 天津乙烯末站

天津乙烯末站接收南港分输清管站来气，天然气进入经旋风分离器、过滤分离器分离，计量和调压后输送给当地用户。该站具备分离、过滤、计量、调压、向当地分输等功能，同时具备干线清管器接收的功能。

—站场紧急截断和放空；

—清管器接收；

—气体分离、过滤；

—气体流量计量；

—气体调压；

—站场自动控制；

—站场辅助配套系统；

—站场数据采集与监控。

2）工艺流程

（1） 南港分输清管站

分输流程：

天津液化天然气来气→ ┌→ ESDV113→乙烯末站
└→ 过滤分离器→计量、调压→ ESDV311/ ESDV321/ ESDV331→当地用户

越站流程：站内发生事故时，关闭进站阀 ESDV112 和出站阀 ESDV113，上游来气直接经越站阀 ESDV111 输往乙烯末站。

干线收球流程：天津液化天然气接收站来气→ROV101→收球筒 PR101→ROV105、ROV101→站内流程

干线发球流程：站内来气→BV111、ROV106→ROV102→ESDV113→乙烯末站

主干线紧急切断：干线上游、下游出现事故时，关闭 ESDV112、ESDV113，实现干线紧急切断。

分输切断：当地分输方向管线发生事故时，关闭 ESDV311 或者 ESDV321 或者 ESDV331，实现南港分输清管站与当地分输管线的紧急切断。

站场保护性切断：站内出现事故时，关闭 ESDV112、ESDV113、ESDV311、ESDV321、ESDV331，实现站场紧急关断；同时可以实现干线来气走越站流程，保证干线连续供气。

（2） 沧州分输站

正常流程： 唐官屯分输清管站来气→过滤分离器→计量、调压 →ESDV311/312/313/314→当地用户

主干线紧急切断：干线上游、下游出现事故时，关闭 ESDV112，实现干线紧急切断。

当地分输方向管线发生事故时，关闭 ESDV311/312/313/314，可以实现沧州分输站与当地分输的紧急切断。

站场保护性切断：站内出现事故时，关闭 ESDV112、ESDV311、ESDV312、ESDV313、ESDV314，实现站场紧急关断。

（3） 邹平末站

正常流程： 滨州分输站来气→旋风分离器→过滤分离器→计量、调压→ 济青二线邹平分输站

干线收球流程：滨州分输站来气→ROV101→收球筒 PR101→ROV103、ROV101→站内流程

反输流程：济青二线来气→ROV306→旋风分离器→过滤分离器→计量、调压→ROV307→ROV102→ESDV111→滨州分输站

分输切断：站内出现事故时，关闭 ESDV111，实现邹平末站和干线天然气的紧急切断。

站场保护性切断：站内出现事故时，关闭 ESDV1111，可以实现站场气源端紧急关断；关闭 ROV305、ROV306，可以实现本工程邹平末站与济青二线邹平分输站的关断。

（4） 天津乙烯末站

分输流程：南港分输清管站来气→旋风分离器→过滤分离器→计量、调压→ESDV311→当地用户

干线收球流程：天津液化天然气接收站来气→ROV101→收球筒 PR101→ROV103、ROV103→站内流程

主干线切断：支线上游发生事故时，关闭 ESDV111，可以实现与支线的紧急切断。

分输切断：当地分输方向管线出现事故时，关闭 ESDV311，实现乙烯末站与当地分输管线的紧急切断。

站场保护性切断：站内出现事故时，关闭 ESDV111 和 ESDV311，可以实现站场紧急关断。

表 2.2-12 各站场建设内容一览表

环评阶段		实际建设		备注
站场名称	主要建设内容	站场名称	主要建设内容	
南港分输清管站	设收发球筒工艺装置；滤分离、计量、调压等系统以及排污、放空等辅助流程。具有分离、计量、调压、分配和清管器收、发等功能。设计压力：6.3MPa；	南港分输清管站	设分离过滤、计量调压、紧急关断、清管器接收发送等装置。具有对分输气进行分离、计量、调压、分配和清管器收、发等功能。设计压力：6.3MPa；	与环评一致
唐官屯分输清管站	具有对分输气进行分离、计量、调压、分配和清管器收、发等功能，同时需要对南北两路干线天然气进行计量。设计压力：10.0MPa；	唐官屯分输清管站	具有对分输气进行分离、计量、调压、分配和清管器收、发等功能。设计压力：10.0MPa；	与环评一致
武清分输清管站	武清分输清管站具有对分输气进行分离、计量、调压、分配和清管器发送等功能。设计压力：10.0MPa；	武清分输清管站	具有对分输气进行分离、计量、调压、分配和清管器收、发等功能。设计压力：10.0MPa；	与环评一致
沧州分输站	沧州分输站具有对上游来气进行分离、计量、调压和分配等功能。设计压力：10.0MPa；	沧州分输站	具备过滤、计量、调压、向当地分输等功能。设计压力：10.0MPa；	与环评一致
盐山分输站	盐山分输站具有对上游来气进行分离、计量、调压和分配等功能。设计压力：10.0MPa；	盐山分输站	具备过滤、计量、调压、向当地分输等功能。设计压力：10.0MPa；	与环评一致
庆云分输清管站	庆云分输清管站具有对上游来气进行分离、计量、调压、分配和清管器收发等功能。设计压力：10.0MPa；	庆云分输清管站	具有对分输气进行分离、计量、调压、分配和清管器收、发等功能。设计压力：10.0MPa；	与环评一致
滨州分输站	滨州分输站具有对上游来气进行分离、计量、调压和分配等功能。设计压力：10.0MPa；	滨州分输站	具有对分输气进行分离、计量、调压、分配等功能。设计压力：10.0MPa；	与环评一致
邹平末站	与济青二线合建	邹平末站	具备收球、分离、过滤、计量、调压、分配分输等功能。设计压力：10.0MPa；	与环评一致
唐山末站	唐山末站具有对上游来气进行分离、计量、调压、分配和清管器接收装置。设计压力：10.0MPa；	唐山末站	具有对来气进行分离、计量、调压、分配和清管器接收等功能。设计压力：10.0MPa；	与环评一致
天津乙烯末站	具有对上游来气进行分离、计量、调压、分配和清管器接收装置。设计压力：6.3MPa；	天津乙烯末站	具备分离、过滤、计量、调压、向当地分输等功能，同时具备干线清管器接收的功能。设计压力：6.3MPa；	与环评一致

表 2.2-13　站场主要设备清单

设备名称	单位	南港分输清管站	唐官屯分输清管站	武清分输清管站	沧州分输站	盐山分输站	庆云分输站	滨州分输站	邹平末站	唐山末站	天津乙烯末站
旋风分离器	台	3	2	2	/	/	2	/	2	2	3
过滤分离器	台	4	2	2	2	2	2	2	2	2	3
收球筒	台	1	1	1	/	/	1	/	1	1	1
发球筒	台	1	2	1	/	/	1	/	/	/	/
自用气撬块	座	/	1	1	1	1	1	1	/	1	1
汇管	座	1	1	1	1	1	1	1	1	1	/
排污池	座	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
放空火炬 DN350	座	1	1	1	1	/	/	/	/	/	/
放空立管	套	/	/	/	/	1	1	1	1	1	1
计量撬	座	9	6	11	8	6	2	2	2	2	3
调压撬	座	7	6	11	8	6	2	2	2	2	3
防爆电加热器	座	/	/	/	2	/	/	/	/	/	/

注：邹平末站其他设备均依托济青二线邹平输气站原有设备，表中仅计入本工程新加入的设备。

2.2.4.3 站场平面布置

表 2.2-14 各站场平面布置一览表

站场名称	环评阶段平面布置	实际建设平面布置	备注
南港分输清管站	根据功能划分为装置区和行政办公区，站外设放空区。装置区设天然气过滤分离、计量调压装置及清管球收发装置	根据功能划分为装置区和行政办公区，站外设放空区。装置区设天然气过滤分离、计量调压装置及清管球收发装置	与环评一致
唐官屯分输清管站	根据功能划分为装置区和行政办公区，站外设放空区。装置区设天然气过滤分离、计量调压装置及清管球收发装置	根据功能划分为装置区和行政办公区，站外设放空区。装置区设天然气过滤分离、计量调压装置及清管球收发装置	与环评一致
武清分输清管站	根据功能划分为装置区和行政办公区，站外设放空区。装置区设天然气过滤分离、计量调压装置及清管球收发装置	根据功能划分为装置区和行政办公区，站外设放空区。装置区设天然气过滤分离、计量调压装置及清管球收发装置	与环评一致
沧州分输站	根据功能划分为装置区和行政办公区，站外设放空区。装置区设天然气过滤分离、计量调压装置，同时预留与鄂尔多斯-安平-沧州管道的接口位置和清管器接收装置以及天然气过滤分离、计量装置位置	根据功能划分为装置区和行政办公区，站外设放空区。装置区设天然气过滤分离、计量调压装置，同时预留与鄂尔多斯-安平-沧州管道的接口位置和清管器接收装置以及天然气过滤分离、计量装置位置	与环评一致
盐山分输站	根据功能划分为装置区和行政办公区，站外设放空区。装置区设天然气过滤分离、计量调压装置	根据功能划分为装置区和行政办公区，站外设放空区。装置区设天然气过滤分离、计量调压装置	与环评一致
庆云分输清管站	根据功能划分为装置区和行政办公区，站外设放空区。装置区设天然气过滤分离、计量调压装置和清管器收发装置	根据功能划分为装置区和行政办公区，站外设放空区。装置区设天然气过滤分离、计量调压装置和清管器收发装置	与环评一致
滨州分输站	根据功能划分为装置区和行政办公区，站外设放空区。装置区设天然气过滤分离和计量调压装置	根据功能划分为装置区和行政办公区，站外设放空区。装置区设天然气过滤分离和计量调压装置	与环评一致
邹平末站	与济青二线邹平站合建	与济青二线邹平站合建	与环评一致
唐山末站	根据功能划分为装置区和行政办公区，站外设放空区。装置区设天然气过滤分离、计量调压装置和清管球接收装置	根据功能划分为装置区和行政办公区，站外设放空区。装置区设天然气过滤分离、计量调压装置和清管球接收装置	与环评一致
天津乙烯末站	根据功能划分为装置区和行政办公区，站外设放空区。装置区设天然气过滤分离、计量调压装置和清管球接收装置	根据功能划分为装置区和行政办公区，站外设放空区。装置区设天然气过滤分离、计量调压装置和清管球接收装置	与环评一致

2.2.4.4 公用工程

1）给排水

（1）给水

环评阶段各站场均位于市郊，无可依托的市政管网，各站均就近选择地下水作为给水水源，在站内适当位置打 1 口管井取水，井深 150m，井的出水量为 5～10m^3/h。站内生活饮用水采用桶装供应。实际建成后，唐山末站在站内打 1 口管井取水，南港分输清管站、武清分输清管站、盐山分输站、沧州分输站生活给水由装车外拉供应，唐官屯分输清管站、滨州分输站、庆云分输清管站、邹平末站、天津乙烯末站站场用水均来自周边供水管网。

（2）污水处理和排放

环评阶段各站周围无市政排水管网，没有排水系统可依托。污水经室外污水管网汇集后排入化粪池，经化粪池预处理后排至站内设置的一体化地埋式污水处理装置，其处理方式为：生活污水→化粪池→（格栅）调节池→污水提升泵→一体化地埋式污水处理装置→集水井→提升泵→站内绿化。

实际南港分输清管站、天津乙烯末站因场区不住人，产生生活污水量少，经化粪池收集处理后最终排入天津石化水务部生活水处理厂；其余 8 座站场均采用一体化污水设备处理，与环评阶段一致。

2）供暖

环评阶段全线采用冷暖空调采暖方式；通风采用自然通风或机械通风或自然与机械联合方式。实际建成后，南港分输清管站、天津乙烯末站因场区不住人，采用冷暖空调供暖，其他站场因人员增加，空调负荷大，电网无法承受，综合用房采用壁挂炉加冷暖空调供暖，辅助用房及门卫采用电暖器供暖，热负荷为 2.45kW。

3）供电

各站用电负荷等级为二级。主要包括场站的工艺设备、自控、通信、给排水等专业的动力负荷等，以及相关生活和公共设施的动力及照明负荷。

4）消防

消防措施以自备消防设施为主，依托地方消防力量为辅。新建站场均属于五级站场，设置灭火器，阀室设置灭火器。

生活用水外拉供应

一体化污水处理设备

壁挂炉（供暖）

空调（供暖）

配电间

消防器材

2.2.4.5 站场环保工程

本工程共设站场 10 座，其中新建 9 座站场，1 座站场与济青二线邹平末站进行合建。包括 4 座分输清管站（南港、唐官屯、武清、庆云）、3 座分输站（沧州、盐山、滨州）、2 座末站（唐山、乙烯）、1 座合建站（邹平）。本工程各工艺站场废气主要包括清管作业和分离器检修时排放的少量天然气、系统超压经火炬燃烧后排入大气的废气以及各站场无组织泄漏。站场废水主要为站场内的生活污水。站场噪声源主要为分离器和放空管等。站场固体废物主要为清管作业以及分离器检修产生的少量固体粉

末、过滤分离器检修产生的废滤芯及工作人员产生的生活垃圾。各站场环保设施见表2.2-15。

表 2.2-15　本工程站场环保设施一览表

序号	站场名称	站址	具体工程内容	备注
1	南港分输清管站	南港工业区海滨高速与独流碱河交叉口西南	1、新建污水处理设施，生活污水经化粪池收集，定期由协议单位上门清运； 2、新建DN350放空火炬、3×3×2排污池； 3、选用低噪声设备、设备间隔声、基础减震、吸声。	生活污水由一体化污水处理设施变为生活污水经化粪池收集后外运。
2	唐官屯分输清管站	静海区津沧高速与长深高速交叉口东南	1、新建污水处理设施，生活污水经一体化污水设备处理达标后回用于场内绿化； 2、新建DN350放空火炬、3×3×2排污池； 3、选用低噪声设备、设备间隔声、基础减震、吸声； 4、生活垃圾设置集中收集装置。	与环评一致
3	武清分输清管站	武清区京沪高速东、福源道路南	1、新建污水处理设施，生活污水经一体化污水设备处理达标后回用于场内绿化； 2、新建DN350放空火炬、3×3×2排污池； 3、选用低噪声设备、设备间隔声、基础减震、吸声； 4、生活垃圾设置集中收集装置。	与环评一致
4	沧州分输站	沧州市沧县李天木回族乡大郝庄西北	1、新建污水处理设施，生活污水经一体化污水设备处理达标后回用于场内绿化； 2、新建DN350放空火炬、3×3×2排污池； 3、选用低噪声设备、设备间隔声、基础减震、吸声； 4、生活垃圾设置集中收集装置。	与环评一致
5	盐山分输站	沧州市盐山县盐山镇李肖庄子村西北	1、新建污水处理设施，生活污水经一体化污水设备处理达标后回用于场内绿化； 2、新建20m高放空立管、3×3×2排污池； 3、选用低噪声设备、设备间隔声、基础减震、吸声； 4、生活垃圾设置集中收集装置。	与环评一致
6	滨州分输站	德州市庆云县东辛店镇崔家村西	1、新建污水处理设施，生活污水经一体化污水设备处理达标后回用于场内绿化； 2、新建20m高放空立管、3×3×3排污池； 3、选用低噪声设备、设备间隔声、基础减震、吸声； 4、生活垃圾设置集中收集装置。	与环评一致
7	庆云分输清管站	山东省滨州市惠民县胡集镇东南、G220南侧约0.3km	1、新建污水处理设施，生活污水经一体化污水设备处理达标后回用于场内绿化； 2、新建20m高放空立管、3×3×2排污池； 3、选用低噪声设备、设备间隔声、基础减震、吸声； 4、生活垃圾设置集中收集装置。	与环评一致

序号	站场名称	站址	具体工程内容	备注
8	唐山末站	唐山市丰润区小张各庄镇大张各庄村东北	1、新建污水处理设施，生活污水经一体化污水设备处理达标后回用于场内绿化； 2、新建20m高放空立管、3×3×2排污池； 3、选用低噪声设备、设备间隔声、基础减震、吸声； 4、生活垃圾设置集中收集装置。	与环评一致
9	天津乙烯末站	天津市滨海新区大港街乙烯厂区南侧	1、新建污水处理设施，生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网； 2、新建20m高放空立管、3×3×2排污池； 3、选用低噪声设备、设备间隔声、基础减震、吸声； 4、生活垃圾设置集中收集装置。	生活污水由一体化污水处理设施变为生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网
10	邹平末站	山东省滨州市邹平县孟王庄村东约800m	1、依托济青二线邹平分输站污水处理设施； 2、依托济青二线邹平分输站已有的排污和放空系统； 3、生活垃圾及一般固废依托邹平分输站站已有的处置方式。	与济青二线邹平分输站合建

2.2.5 配套及附属工程

2.2.5.1 防腐

输气干线外壁全线统一采用三层 PE 防腐。一般地区管线外防腐采用普通级三层 PE 防腐层；穿越铁路、公路、河流及进出站场阀室以及与电缆、光缆、已建管道交叉处管线采用加强级三层 PE 防腐。其中底层为熔结环氧粉末，干膜厚度≥120μm，胶粘剂层厚度≥170μm。

补口采用粘弹体防腐胶带（厚度 1mm）+热收缩带（套）。

冷弯弯管采用与主管道相同的防腐管直接弯制。

热煨弯头采用无溶剂液体环氧涂料（厚度 0.3mm）+1 道冷缠聚乙烯防腐胶带（胶带厚度 1.15mm，带间搭接宽度为 55%），总厚度为≥2.5mm。

本工程共设阴极保护站 8 座，均与输气站合建。

管道沿线阴极保护桩

管道沿线阴极保护桩

站场阴极保护

阀室阴极保护

图 2.2-6 管道阴极保护设备、保护桩照片

2.2.5.2 自动化控制

线路、站场采用以计算机为核心的 SCADA 系统，实现对全线管道输送工艺过程的

监控、调度管理及优化运行。控制系统分三级控制方式：就地手动控制、站控室集中控制和控制中心远程控制。各站紧急停车系统（ESD）、可燃气体检测及火灾报警系统独立设置，报警信号进入 SCADA 系统进行报警显示。

调度控制由 LNG 接收站工程调度控制中心负责，主要为输气管线提供指挥、仪表维修、后勤等服务。

2.2.5.3 通信系统

本工程选择光缆通信方式作为输气管线通信主要方式，同时租用邮电公网电路方式作为备用通信方式。

2.2.5.4 抢维修

本工程设置了三个维修队。大型设备维修、维护以及管道应急抢险、管道维护依托设备供应厂商和专业技术服务公司做支持，管道维抢修中心（队）配合共同完成。

2.2.6 土地占有情况

2.2.6.1 土地占用

本工程占地分为永久占地和临时占地。永久占地包括生产运行管理机构、输气站场、截断阀室和三桩、警示牌等。临时占地主要为施工作业带、施工通道、大中型穿越工程施工场地等。项目建设后永久占地 16.43hm^2，临时占地 989.83hm^2，占地类型主要为耕地、林地、园地、水域及水利设施用地，具体见表 2.2-16。

表 2.2-16 本工程工程占地情况表 单位：hm^2

工程分区	环评（hm^2）		合计	实际（hm^2）		合计	备注	
	永久占地	临时占地		永久占地	临时占地		永久占地	临时占地
管道作业带	/	943.21	943.21	/	911.24	911.24	/	-31.97
三桩及警示牌	0.63	/	0.63	0.42	/	0.42	-0.21	/
穿越工程施工场地	/	78.4	78.4	/	78.59	78.59	/	+0.19
管理处用地	5.11	/	5.11	/	/	/	-5.11	/
施工便道	/	39.6	/	/	/	/	/	-39.6
站场阀室	16.7	/	16.7	16.01	/	16.01	-0.69	/
合计	22.44	1061.21	1083.65	16.43	989.83	1006.26	-6.01	-71.38

2.2.6.2 按土地类型统计

本工程环评阶段及实际建设占用的土地类型主要有耕地、林地、园地、水域及水利设施用地。本工程占用不同土地利用类型数量详细见表 2.2-17。

表 2.2-17 工程占地按土地利用类型统计 单位：hm^2

土地类型 时间阶段	耕地	林地	园地	水域及水利设施用地	合计
永久占地					
环评阶段	19.44	0	0	3.00	22.44
实际建设	13.93	0	0	2.50	16.43
备注	-5.51	/	/	-0.5	-6.01
临时占地					
环评阶段	895.62	106.82	41.52	17.25	1061.21
实际建设	864.82	73.3	31.54	20.17	989.83
备注	-30.8	-33.52	-9.98	+2.92	-71.38

2.2.7 组织机构及定员

本工程站场实行“四班三倒”，24 小时有人值班，，正常运行情况下每座站场定员详见表 2.2-18。

表 2.2-18 站场定员表

序号	部门	环评阶段定员（人）	验收阶段定员（人）	备注
1	南港分输清管站	11	14	增加 3 人
2	唐官屯分输清管站	11	21	增加 10 人
3	武清分输清管站	11	20	增加 9 人
4	沧州分输站	11	16	增加 5 人
5	盐山分输站	10	16	增加 6 人
6	庆云分输清管站	11	20	增加 9 人
7	滨州分输站	11	17	增加 6 人
8	邹平末站	8	7	减少 1 人
9	唐山末站	10	10	不变
10	天津乙烯末站	10	12	增加 2 人
合计		73	147	/

2.3 工程变动情况及影响调查

2.3.1 线路工程变更情况及影响调查

2.3.1.1 线路变更情况统计

本工程实际建设管道路由与变更环评阶段管道路由相比，全线线路最大偏移大于 200m 段共 25 处，线路总长增加 42.1km，路由变更位置、变动原因详情见表 2.3-1，位置关系图见图 2.3-1 至图 2.3-25。

2.3.1.2 线路变更环境影响分析

在实际建设过程中由于当地规划、政府部门意见以及征地协调等原因，输气干线路由进行了部分调整。实际建设输气干线总长为 622.1km，较环评阶段 580km 增加 42.1km，增加长度占环评长度 7.26%。

1）生态环境影响分析

项目施工期临时占地面积减少 71.38hm^2，对生态环境、农用地扰动降低，项目整体施工期对环境造成的负面影响降低。管道施工结束后，及时采取生态恢复措施，进行复垦，生态恢复效果图见图 2.3-1 至图 2.3-25。

2）环境风险影响分析

管道路由调整，造成管道中心线两侧 200m 范围内保护目标发生变化；环评阶段线路两侧 200m 范围内环境敏感点数量为 122 个，实际调查确认敏感点数量为 120 个。路由调整，避让 35 个村庄；路由调整新增 33 个村庄。敏感目标总计减少 2 个。本工程施工期落实了环评及批复文件中的大气、噪声防治措施，施工期间未接到居民关于大气、噪声方面的环保投诉。工程全线采用三层 PE 防腐、全线设阴极保护站 8 座、全线采用 SCADA 系统远程监控，落实了设计、环评报告及批复文件的风险防范措施，已编制应急预案，并完成备案。制定了应急预案体系、配备了应急物资，以及制定了区域联动机制。管道发生破裂泄漏，瞬间有大量甲烷气体泄漏，将较快在大气中稀释；管道发生爆炸，瞬间会产生一定量的伴生污染物一氧化碳气体，管道发生事故及时启动切断装置，一氧化碳产生时间及总产生量有限，将根据实际情况启动相应级别应急响应。路由变动对管线两侧环境风险敏感目标的影响与环评阶段基本一致。

总体上讲，路由变动，临时占地面积减少，生态影响相应减少；环境风险影响与环评阶段基本一致，从环境保护角度可接受。

表 2.3-1 工程线位偏移统计表

序号	管道位置	变动情况	变动原因	备注
1	工业园阀室一左侧 700m 处	向北偏移 369m	南港工业区管委会意见	图 2.3-1
2	工业园阀室一左侧 1800m 处	向北偏移 237m	南港工业区管委会意见	图 2.3-2
3	工业园阀室二右侧 1782m 处	向北偏移 254m	大港油田要求躲避规划井场	图 2.3-3
4	工业园阀室二右侧 64m 处	向北偏移 361m	南港工业区管委会意见	图 2.3-4
5	南港分输站南侧 （BHSZA064—BHA004）	向北偏移 961m	依据大港油田要求，线路路径调整	图 2.3-5
6	常流庄北侧 （AA090—AA031）	向南偏移 380m	根据规划及征地协调问题改线	图 2.3-6
7	天津市静海区胡连庄村北侧 （JHA021—JHA036）	向西南偏移 815m	根据现场实际情况，线路路径微调，顶管加长，增加定向钻	图 2.3-7
8	天津市静海区东贾口村东北侧 (JHA235—GJHA236-2)	向东偏移 343m	根据现场实际情况，路由变更，大开挖穿越沟渠变更为顶管穿越	图 2.3-8
9	独流收费站南侧 (JHA241—JHA246)	向西偏移 396m	根据地方政府要求，大开挖穿越变更为顶管穿越，线路微调	图 2.3-9
10	天津市西青区第六埠村西侧 （XQA002G—XQA006）	向东南偏移 476m	避让大棚	图 2.3-10
11	天津市武清区三街村西侧 （XQA021—WQA028）	向西偏移 2664m	王庆坨水库建设需要	图 2.3-11
12	天津市武清区西辛庄南侧 （WQA084—WQA091）	向西偏移 255m	根据征地协调意见改线	图 2.3-12
13	天津市武清区武清分输站北侧 （WQB002—WQB050）	向西北偏移 9742m	根据武清区统一规划油气管廊带要求调整	图 2.3-13
14	天津市宝坻区新网户庄南侧 （BD010—BD018）	向西北偏移 670m	根据征地协调意见改线	图 2.3-14
15	天津市宝坻区刘台村南侧 （BD032—BD035）	向东南偏移 314m	根据征地协调意见改线	图 2.3-15
16	天津市宝坻区北史庄南侧 （BD062—BD074）	向北偏移 467m	根据规划意见调整	图 2.3-16
17	天津市宝坻区袁罗庄村南侧 （BD082—TS02）	向南偏移 5212m	根据规划意见调整	图 2.3-17

序号	管道位置	变动情况	变动原因	备注
18	唐山市玉田县观风堆村东北侧（TS03—TS12）	向北偏移 540m	根据规划意见调整	图 2.3-18
19	唐山市丰润区田凤庄村南侧（TS20—TS23）	向东南偏移 331m	根据征地协调意见改线	图 2.3-19
20	唐山市丰润区韩家庄村南侧（TS28—TS34）	向北偏移 235m	根据规划意见调整改线	图 2.3-20
21	唐山市丰润区南青坨村南侧（TS28—TS41）	向东南偏移 356m	根据规划意见调整中线	图 2.3-21
22	沧州市青县陈缺屯村西侧（CZ006G—CZ009）	向西偏移 231m	避让连片民房	图 2.3-22
23	沧州市青县集贤屯村北侧（CZ18G12—CZ28G）	向东南偏移 893m	和当地政府接洽金牛镇改线段	图 2.3-23
24	沧州市沧县大郝庄村西侧（CZ060G—CZ062G）	向西南偏移 250m	定向钻避让工厂	图 2.3-24
25	德州市乐陵市村金郭村东北侧（CZ197—DZ002）	向东北偏移 296m	根据规划意见调整改线	图 2.3-25

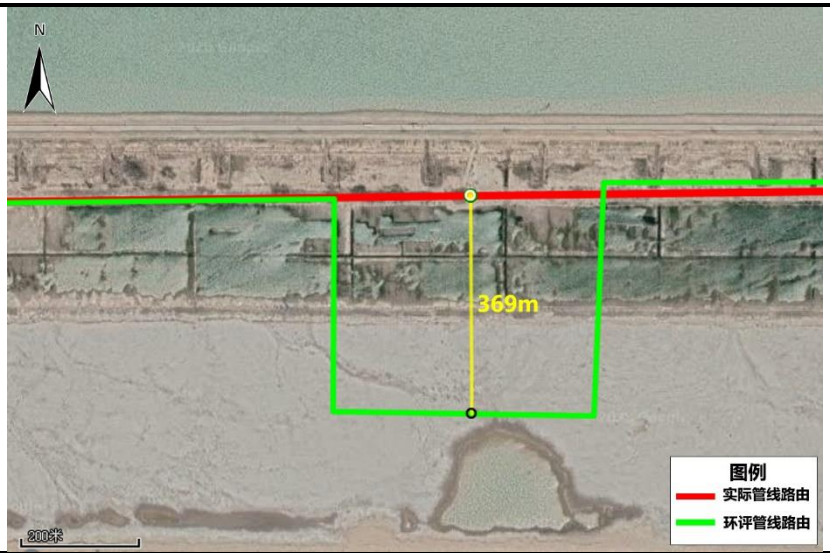


图 2.3-1　工业园阀室一左侧 700m 处位置关系图及生态恢复效果

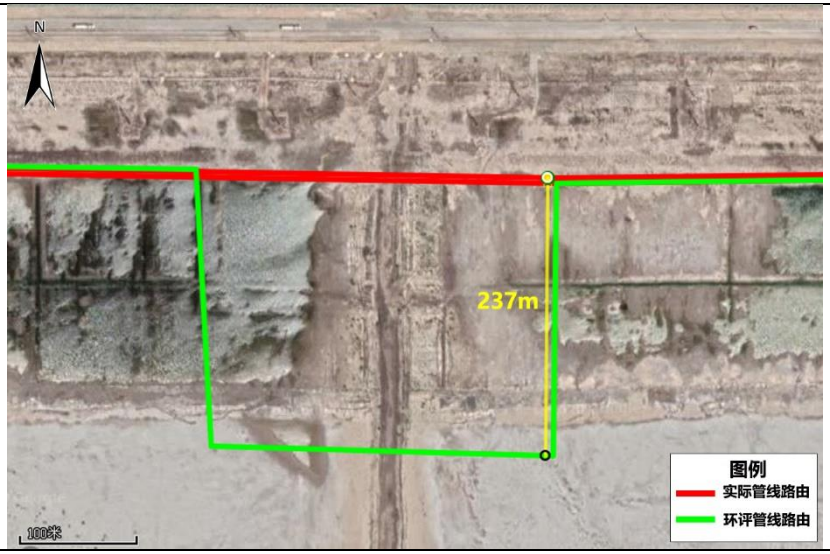


图 2.3-2　工业园阀室一左侧 1800m 处位置关系图及生态恢复效果

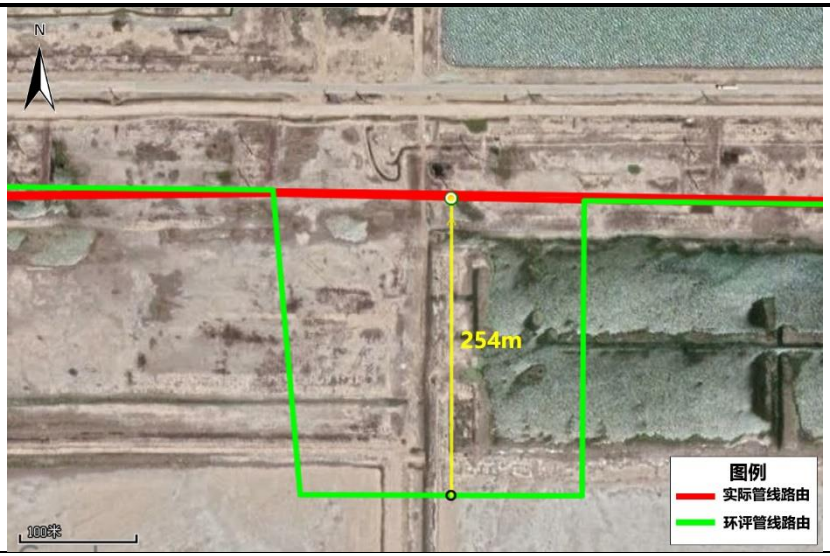


图 2.3-3　工业园阀室二右侧 1782m 处位置关系图及生态恢复效果

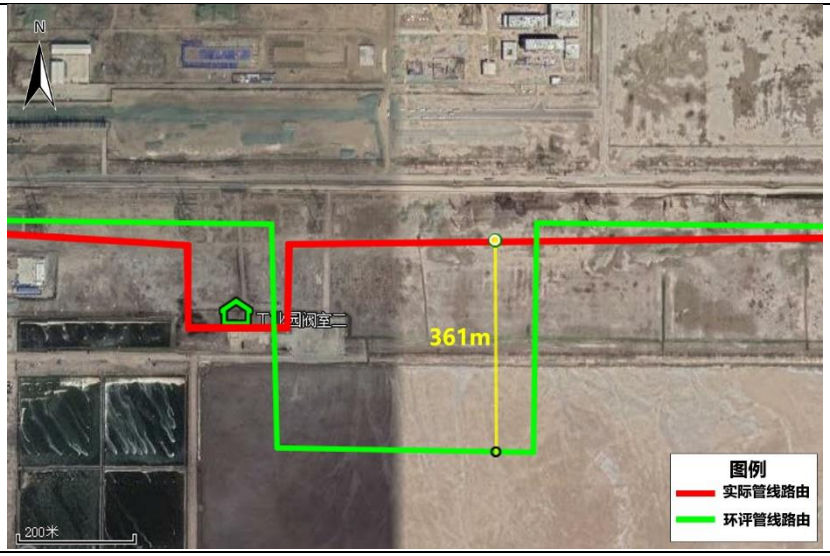


图 2.3-4　工业园阀室二右侧 64m 处位置关系图及生态恢复效果

图 2.3-5 南港分输站南侧位置关系图及生态恢复效果

图 2.3-6 常流庄北侧位置关系图及生态恢复效果

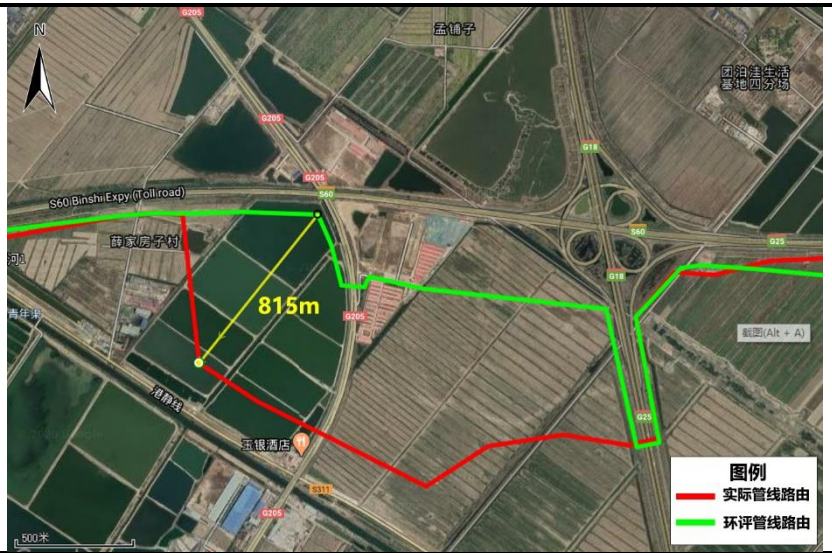


图 2.3-7　天津市静海区胡连庄村北侧位置关系图及生态恢复效果

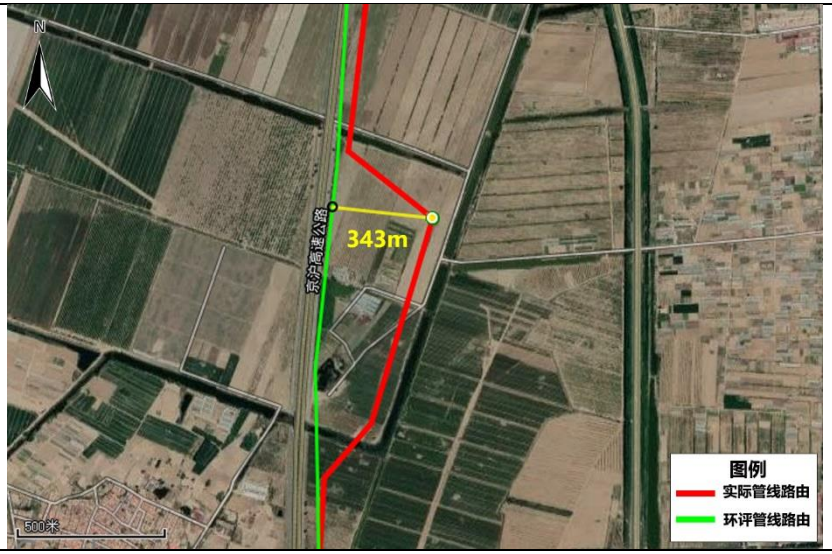


图 2.3-8　天津市静海区东贾口村东北侧位置关系图及生态恢复效果

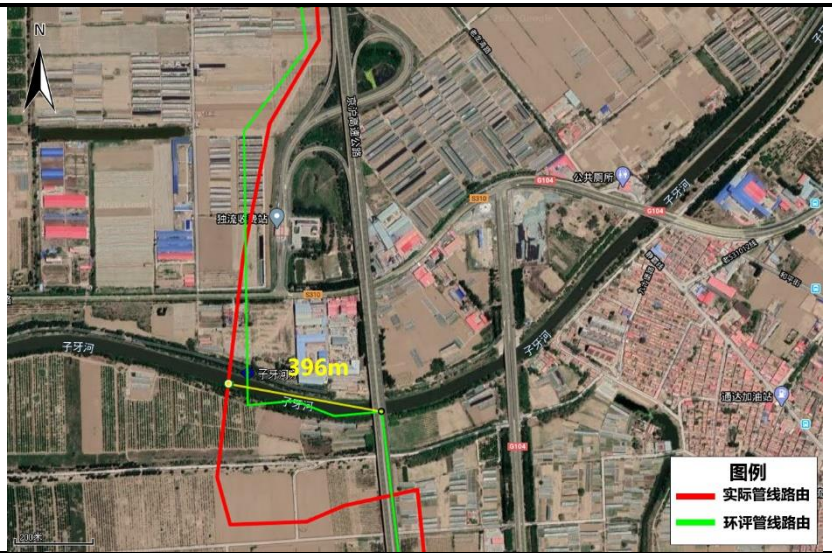


图 2.3-9　独流收费站南侧位置关系图及生态恢复效果

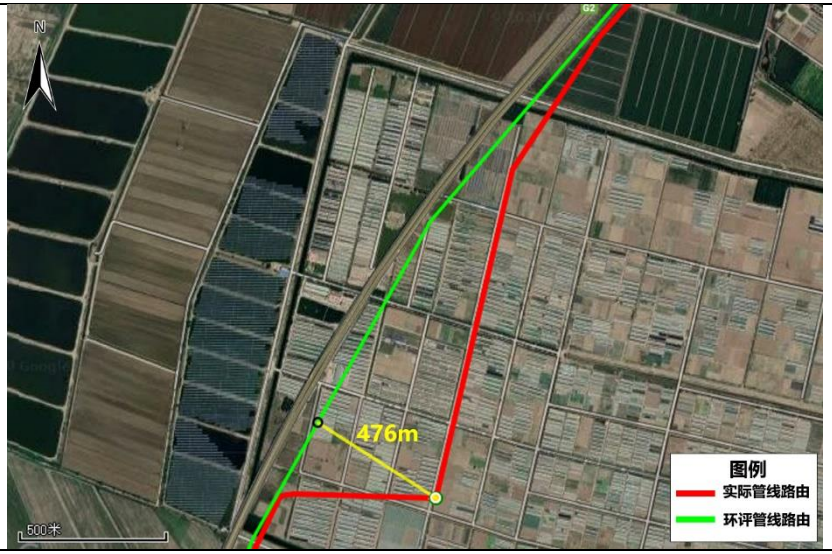


图 2.3-10　天津市西青区第六埠村西侧位置关系图及生态恢复效果

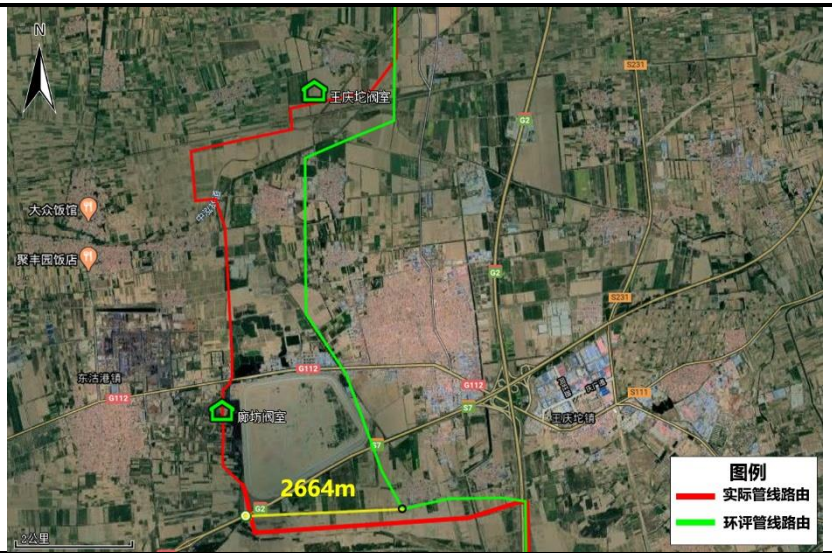


图 2.3-11　天津市武清区三街村西侧位置关系图及生态恢复效果

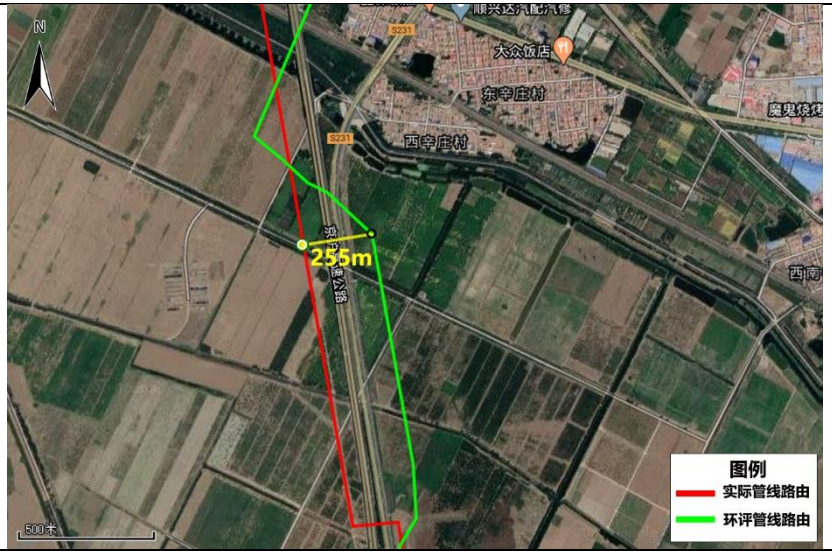


图 2.3-12　天津市武清区西辛庄南侧位置关系图及生态恢复效果

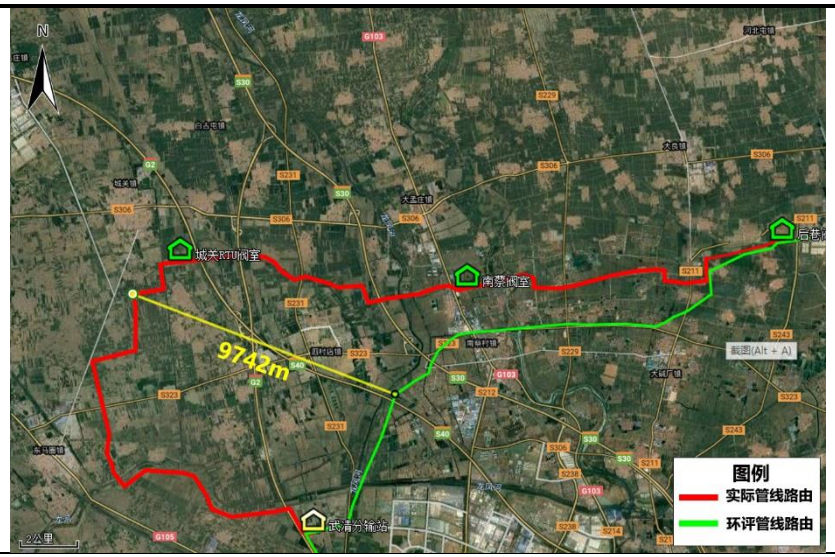


图 2.3-13 天津市武清区武清分输站北侧位置关系图及生态恢复效果

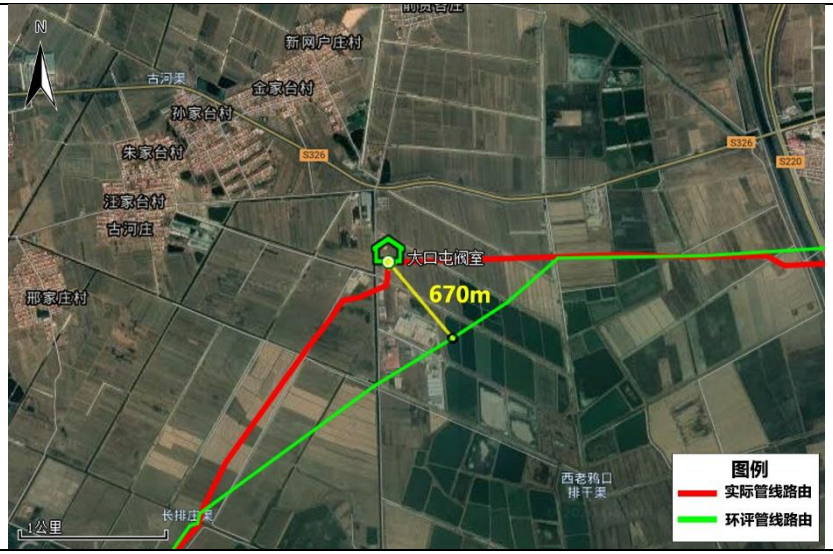


图 2.3-14 天津市宝坻区新网户庄南侧位置关系图及生态恢复效果

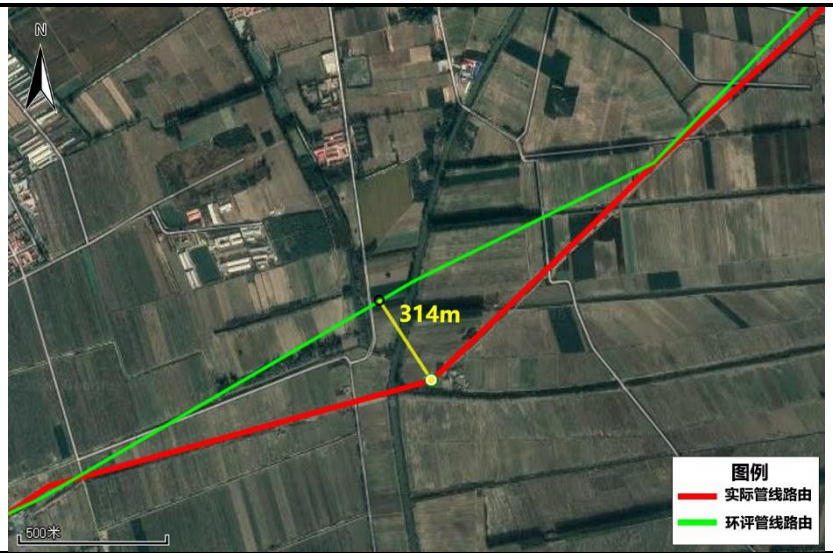


图 2.3-15　天津市宝坻区刘台村南侧位置关系图及生态恢复效果

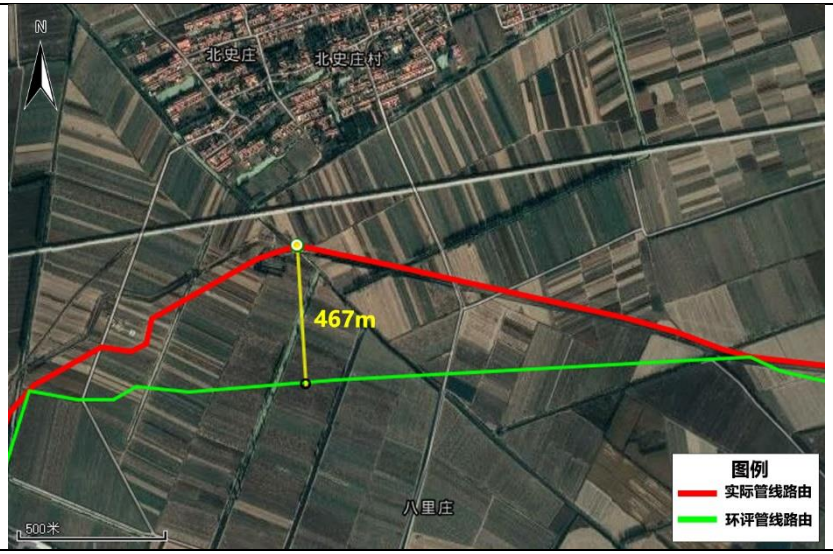


图 2.3-16　天津市宝坻区北史庄南侧位置关系图及生态恢复效果

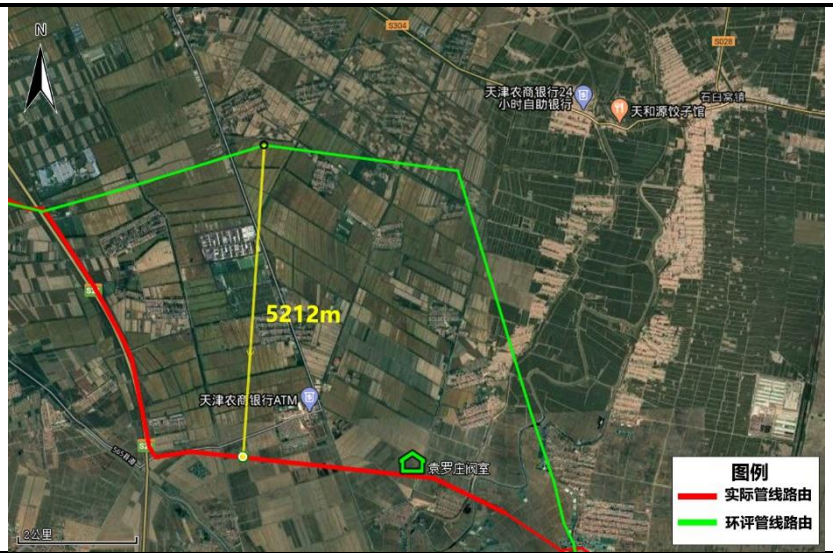


图 2.3-17　天津市宝坻区袁罗庄村南侧位置关系图及生态恢复效果

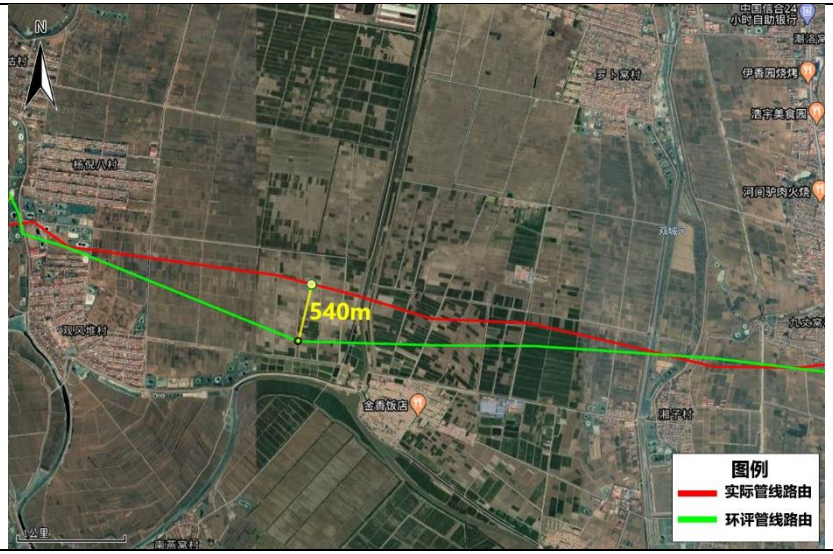


图 2.3-18　唐山市玉田县观风堆村东北侧位置关系图及生态恢复效果

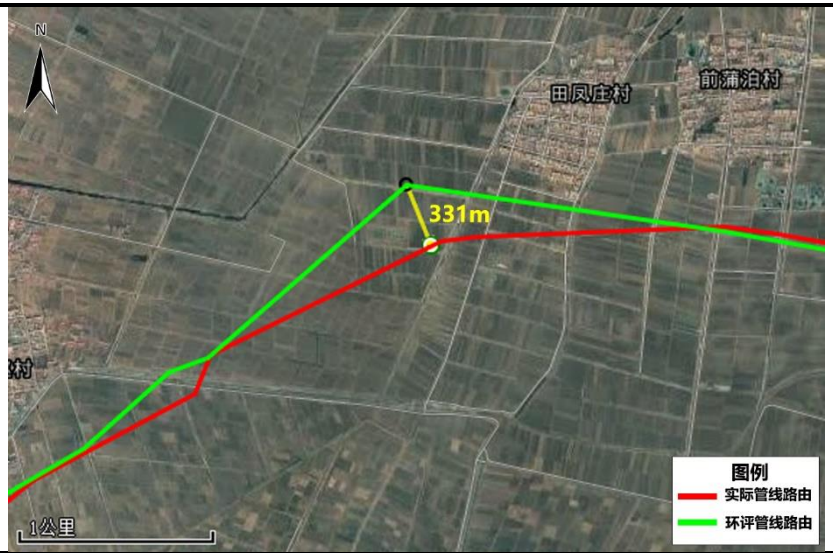


图 2.3-19　唐山市丰润区田凤庄村南侧位置关系图及生态恢复效果

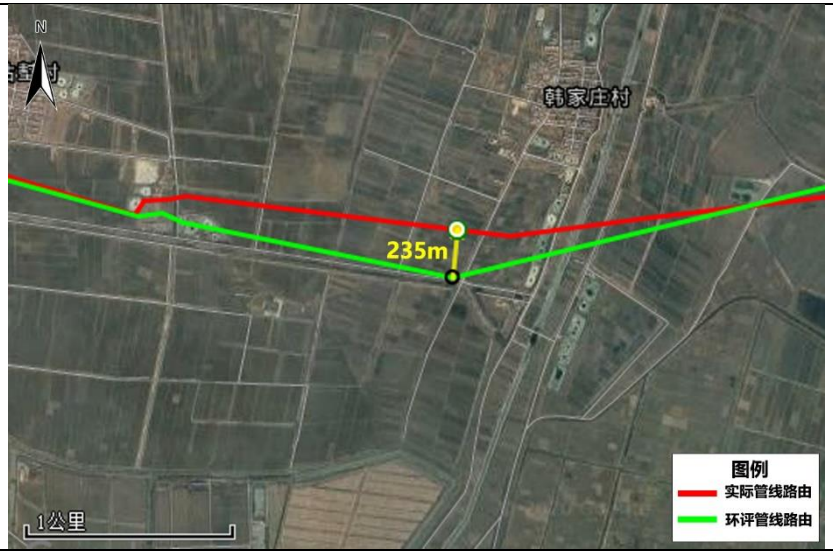


图 2.3-20　唐山市丰润区韩家庄村南侧位置关系图及生态恢复效果

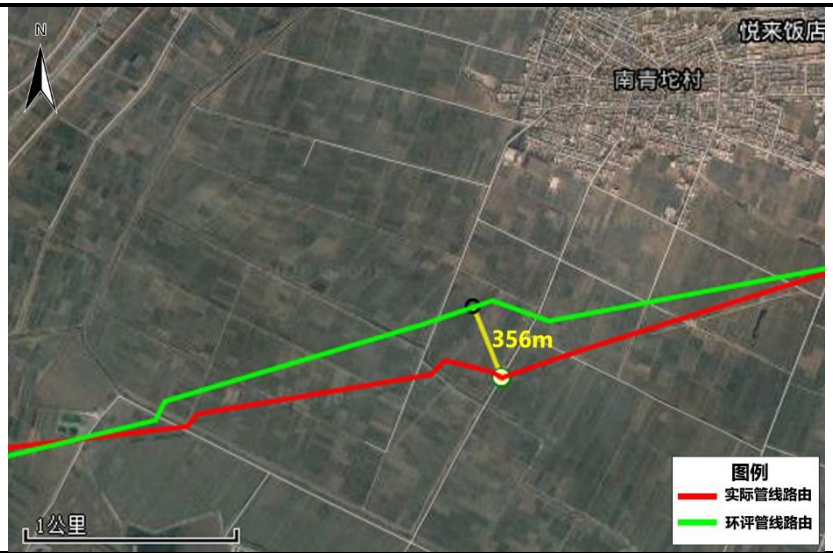


图 2.3-21　唐山市丰润区南青坨村南侧位置关系图及生态恢复效果

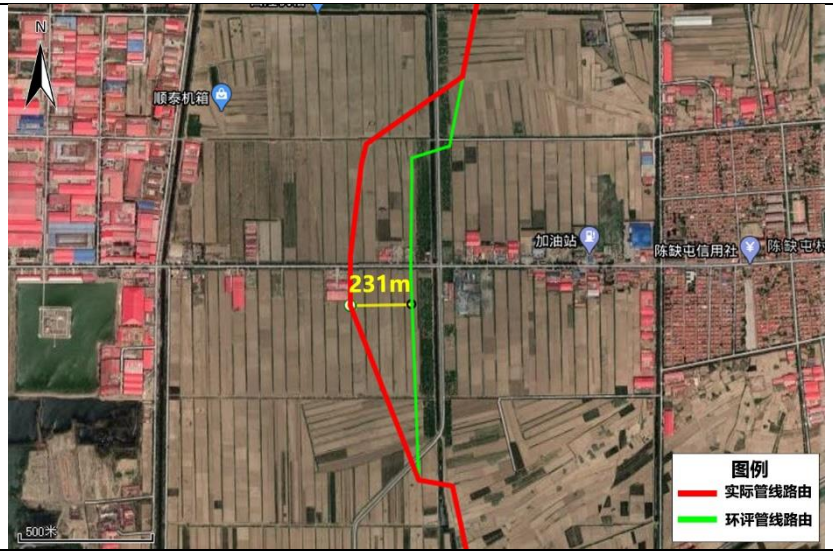


图 2.3-22　沧州市青县陈缺屯村西侧位置关系图及生态恢复效果

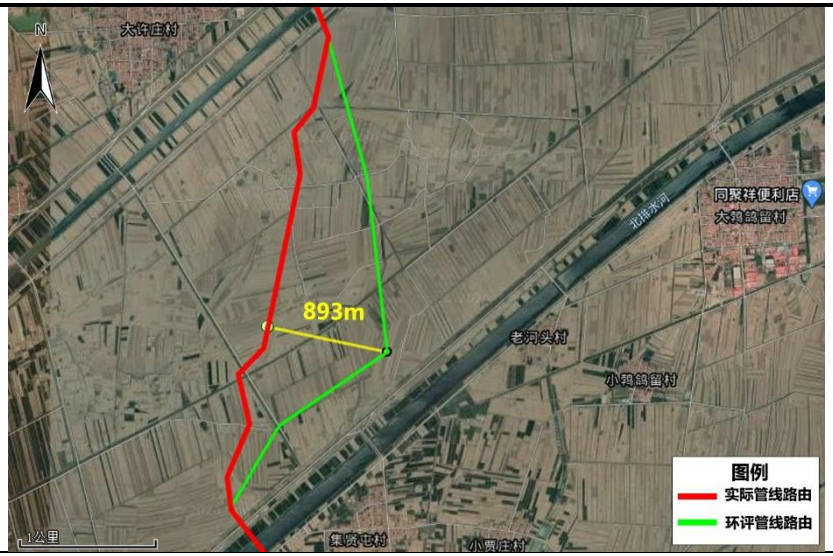


图 2.3-23　沧州市青县集贤屯村北侧位置关系图及生态恢复效果

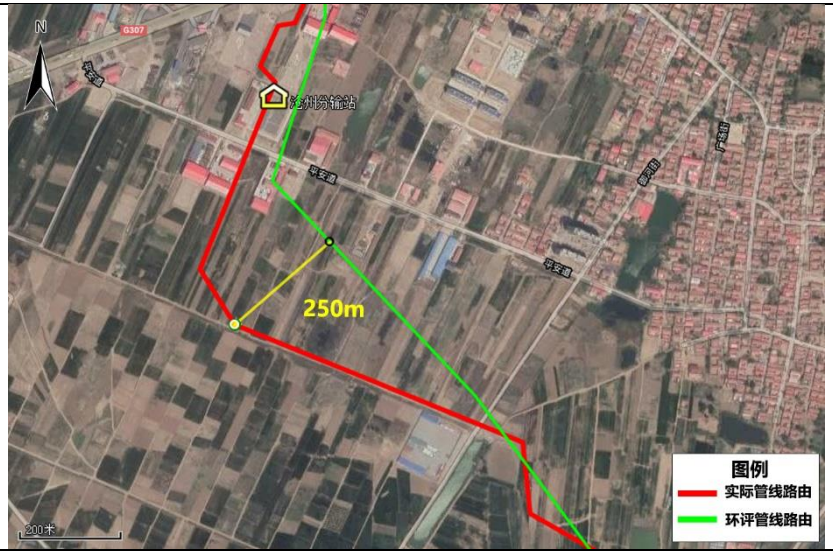


图 2.3-24　沧州市沧县大郝庄村西侧位置关系图及生态恢复效果

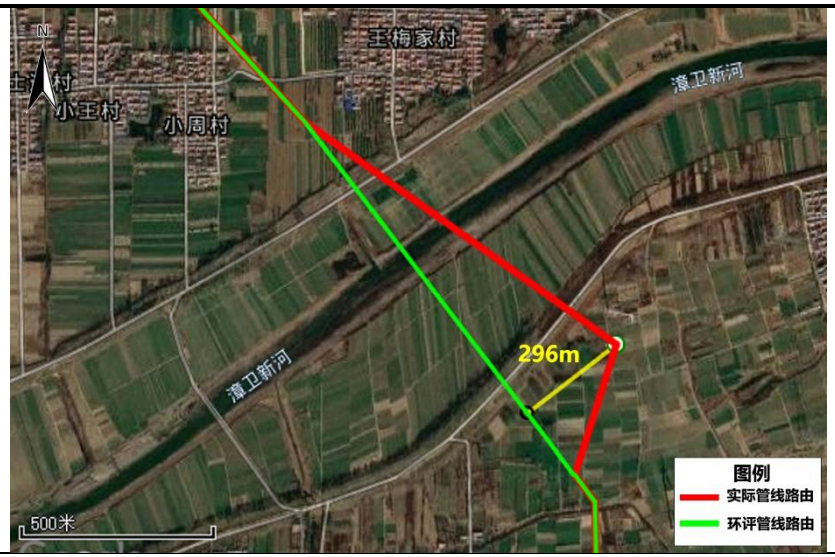


图 2.3-25　德州市乐陵市村金郭村东北侧位置关系图及生态恢复效果

2.3.2 工艺站场、阀室变更情况及影响

2.3.2.1 工艺站场、阀室变更情况统计

本工程环评中新建 9 座站场，1 座合建站，30 座阀室；实际站场与环评一致，新增 3 座阀室，取消 1 座阀室，合计新建 32 座阀室。7 座站场、20 座阀室由于规划、征地等原因，位置进行了调整。详见表 2.3-2。

表 2.3-2 本工程站场、阀室建设位置调整统计表

序号		名称	位置	备注
站场	1	南港分输清管站	南港工业区海滨高速与独流碱河交叉口西南	站场位置向西北偏移约 168m
	2	沧州分输站	沧州市沧县李天木回族乡大郝庄西北	站场位置向西南偏移约 254m
	3	盐山分输站	沧沧州市盐山县盐山镇李肖庄子村西	站场位置向东北偏移约 182m
	4	庆云分输清管站	德州市庆云县东辛店镇崔家村西	站场位置向西北偏移约 331m
	5	滨州分输站	滨州市惠民县胡集镇王家店村北侧	站场位置向南偏移 113m
	6	唐山末站	唐山市丰润区小张各庄镇大张各庄村东北	站场位置向东北偏移约 2500m
	7	天津乙烯末站	天津市滨海新区胜利街道以南，独流减河以北约 2km	站场位置向西南偏移 2516m
阀室	1	工业园阀室一	南港工业区红旗路南侧	偏移 1100m
	2	工业园阀室二	南港工业区红旗路南侧	偏移 340m
	3	工业园阀室三	南港工业区海港路与红旗路交叉口东南角	偏移 413m
	4	独流阀室一	南港工业区海景大道东	偏移 130m
	5	团泊洼阀室	长深高速与独流减河交叉口东南	偏移 3600m
	6	陈官屯阀室	静海区陈官屯镇西侧	偏移 68m
	7	梁头阀室	静海区梁头镇辛庄子村东	偏移 70m
	8	西青阀室	西青区中亭河与京沪高速口东北	偏移 730m
	9	汉沽港阀室（王庆坨阀室）	武清区王庆坨镇大范口村北	偏移 2650m
	10	黄花店阀室	武清区黄花店镇梁各庄村东南	偏移 4370m
	11	后巷阀室	武清区南县豪村南	偏移 198m
	12	潮洛窝阀室	唐山市玉田县潮洛窝乡九丈窝村南侧	偏移 296m
	13	金牛阀室	沧州市青县金牛镇双庄科村东	偏移 3060m
	14	兴济阀室	沧州市沧县兴济镇东姜庄村东南	偏移 2350m
	15	旧州阀室	沧州市沧县旧州镇感化屯村南	偏移 835m
	16	牛进庄阀室	沧州市孟村回族自治县牛进庄乡东赵河村东南	偏移 1640m
	17	常庄阀室	沧州市盐山县孟店乡袁庄村	偏移 2070m
	18	银高阀室	滨州市阳信县金阳街道办事处西边村西侧	偏移 79m
	19	麻店阀室	滨州市惠民县麻店镇毛家村东南	偏移 5100m

序号		名称	位置	备注
	20	黄河阀室	淄博市高青县常家镇刘坊村西南侧	偏移 1070m

2.3.2.2 工艺站场、阀室变更环境影响分析

1）生态环境影响影响分析

环评阶段站场阀室永久占地面积为 16.7hm^2，站场阀室实际建设永久占地面积为 16.01hm^2，面积减少 0.69hm^2，站场永久占地类型主要为农用地，变动后实际占用面积减少，对生态环境、农用地扰动不利影响降低。

2）环境风险影响分析

实际新建 9 座站场，1 座合建站，建设内容与环评阶段一致。本工程管道沿线实际建设 10 座站场与环评阶段数量一致。由于路线调整部分站场位置偏移较大，10 座站场周围敏感点减少 46 处，新增 113 处，实际总计增加 67 处。工程验收阶段对比环评阶段预测结果，其影响的范围和程度，基本保持在相同水平。工程的风险防范措施按照设计、环评文件及批复要求已落实，项目对外环境风险影响没有显著增加。

总体上讲，永久占地面积减少 6.01hm^2，生态影响减少，环境风险影响与环评基本一致，从环境保护角度可接受。

站内绿化	周边恢复
唐官屯分输清管站	

站内绿化	周边恢复
武清分输清管站	

	
站内绿化	周边恢复
盐山分输站	
	
站内绿化	周边恢复
庆云分输清管站	
	
周边恢复	站内绿化
滨州分输站	
	
站内绿化	周边恢复

邹平末站

图 2.3-26 站场站内及周边植被恢复

2.3.3 穿跨越变更情况及环境影响分析

2.3.3.1 河流穿越变更情况及环境影响分析

1）河流穿越变更情况统计

本工程输气干线环评阶段穿越大中型河流 39 次，实际穿越 37 次。其中 30 条河流穿越方式与环评阶段一致，6 条位置调整，1 条因线位调整新增，3 处调整避让。河流穿跨越环评、实际情况对比统计见表 2.3-3。

2）河流穿越变更环境影响分析

① 穿越位置偏移的 6 处河流

穿越位置发生偏移的 6 个河流，分别为前进渠、北京排污河、北运河、引滦入津明渠、蓟运河、小新河，采用定向钻穿越；穿越位置发生了变化，但施工扰动区域不涉及新增敏感点。通过资料查阅及现场调查，6 处河流均落实了设计、环评文件及批复中对于定向钻穿越河流提出的环保措施，施工工程中未发生河流水体污染事故，施工结束后及时进行了地貌、植被恢复。

② 1 处新增穿越河流（龙河）

实际穿越水体较环评增加的 1 处不属于地表水环境敏感目标，采用定向钻穿越。通过查阅设计资料、施工监理文件，1 处新增穿越河流在施工过程中落实了环评文件及批复中对于相同施工方式的环保措施要求，施工后期进行了地貌恢复，并修筑了护坡。施工中未发生河流水体污染事故。两岸目前植被恢复较好。

2.3.3.2 道路穿越变更情况及环境影响分析

1）道路穿越变更情况统计

环评阶段工程穿越等级公路 62 条，实际穿越 63 条；增加 5 条，因线位偏移避让 4 条。变更情况详细统计见表 2.2-4。本工程穿越II级以上高等级公路时，采用顶管或横孔钻机钻孔穿越的方式敷设，穿越III级以下公路或一般公路时，采用大开挖方式敷设，本工程在施工结束后均已采取原貌恢复或复垦，对施工区域环境影响逐渐消失。

（2）铁路

本工程实际穿越铁路 14 处，穿越方式与环评阶段均一致。4 处位置调整。本工程所有穿越铁路点，施工方式均采用顶管和定向钻方式，施工临时占地面积较小，本工程在施工结束后均已采取原貌恢复或复垦，对施工区域环境影响逐渐消失。

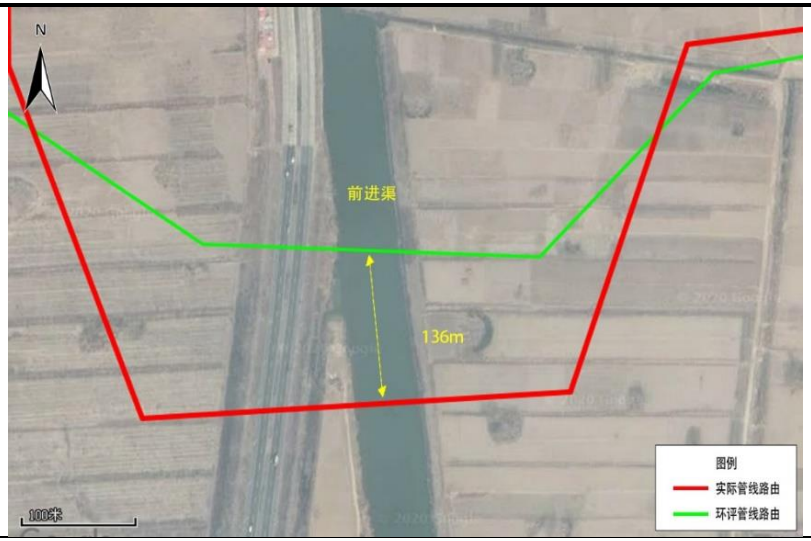
铁路穿越变更情况详见表 2.3-4。

2）道路穿越变更环境影响分析

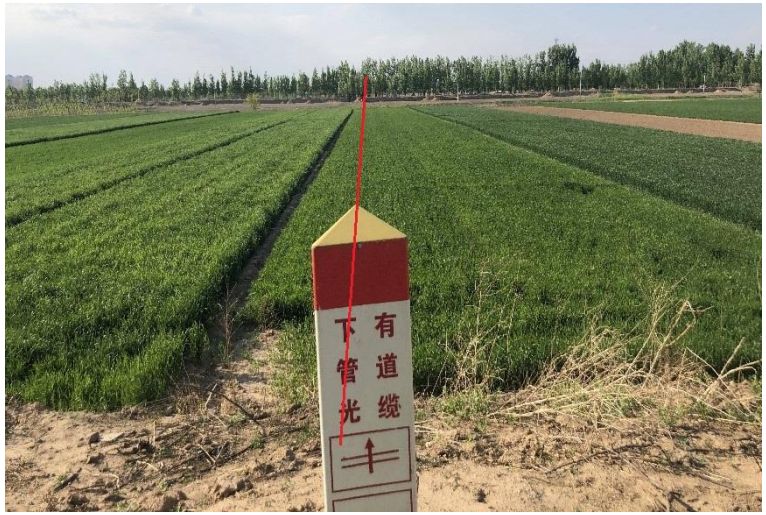
从上述变化情况来看，本工程的实际建设道路穿越工程与环评期设计相比变化不大，基本不会增加对环境不利影响。

表 2.3-3 河流穿跨越环评、实际情况对比表

序号	河流名称	水质目标	水体功能	河宽（m）	穿越位置	环评		实际		备注
						穿越方式	穿越长度（m）	穿越方式	穿越长度（m）	
1	前进渠	IV类	工业用水区	100	天津市静海区	定向钻	730	定向钻	461.47	位置向南调整136m
2	龙河	IV类	缓冲区	33	天津市武清区东马圈镇西马房村的东南约 500m	/	/	定向钻	498	线位偏移，新增
3	龙凤河	-	/	45	/	定向钻	520	/	/	未穿越 线位偏移避让
4	北京排污河	IV类	农业用水区	140	天津市武清区南蔡村镇张辛庄村西侧	定向钻	520	定向钻	799.85	位置向东北调整7777m
5	北运河	IV类	农业用水区	90	天津市武清区南蔡村镇砖厂村北侧	定向钻	1019	定向钻	1024.1	位置向北调整1783m
6	引滦入津明渠	II类	保护区	60	天津市宝坻区后五登村西南角附近	定向钻	680	定向钻	411.28	位置向南调整103m
7	蓟运河	IV类	农业用水区	40	宝坻区袁罗庄镇东侧	定向钻	794	定向钻	1099.8	位置向西南调整1577m
8	杨柳新河	IV类	工业用水区	90	/	定向钻	520	/	/	未穿越 线位偏移避让
9	小新河	IV类	工业用水区	240	唐山市丰润区韩家庄村东约500m	定向钻	695	定向钻	498.2	位置向北调整115m
10	引黄干渠	IV类	工业用水区	100	山东省淄博市高青县	定向钻	580	/	/	未穿越

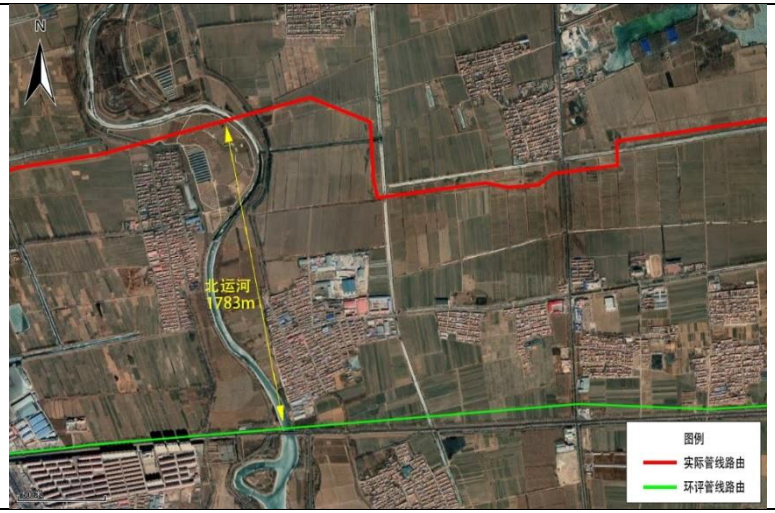


前进渠位置关系图及生态恢复现状



龙河位置关系图及生态恢复现状

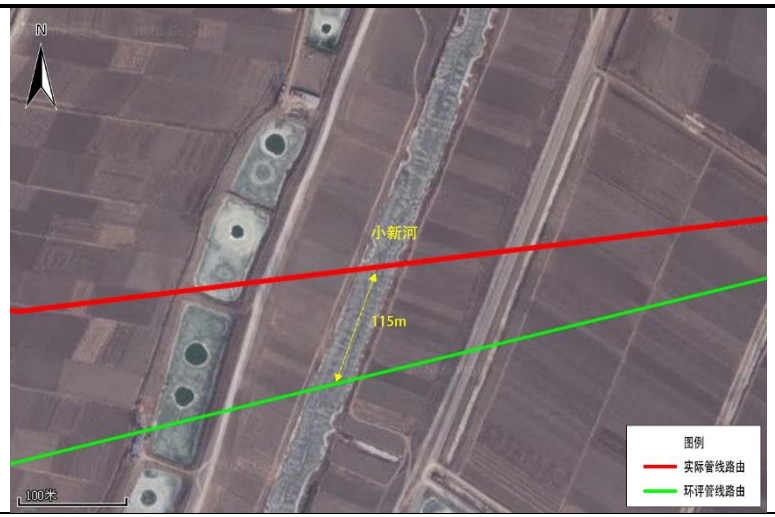
北京排污河位置关系图及生态恢复现状

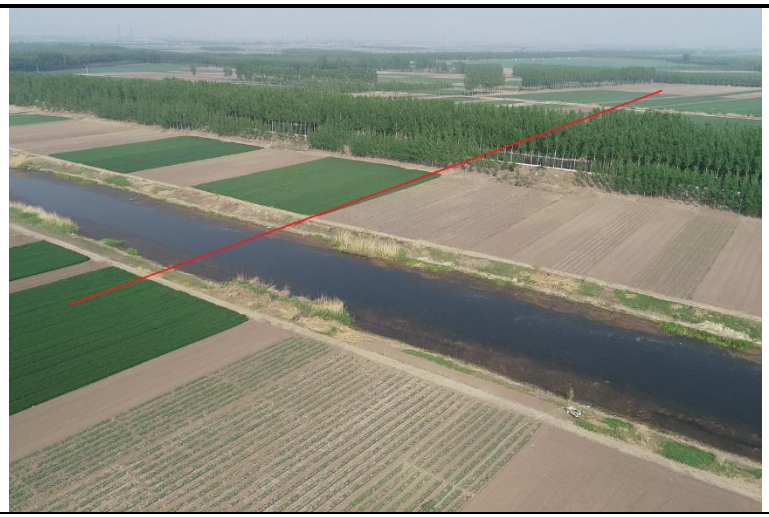


北运河位置关系图及生态恢复现状

引滦入津明渠位置关系图及生态恢复现状

蓟运河位置关系图及生态恢复现状





小新河位置关系图及生态恢复现状

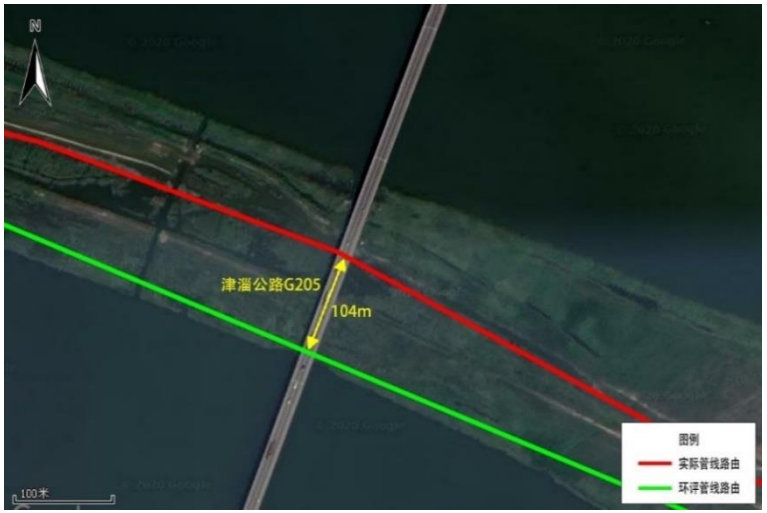
表 2.3-4 管道穿越公路情况统计表

序号	道路名称	位置	环评阶段		实际建设		备注
			穿越方式	穿越长度（m）	穿越方式	穿越长度（m）	
1	津淄公路 G205	天津市滨海新区	顶管	40	开挖+套管	40	位置向北调整 104m
2	津王路 S108	天津市静海区	开挖	50	定向钻	470.36	位置向南调整 641m，穿越方式由开挖改为定向钻
3	静王线 S213	天津市静海区	顶管	40	定向钻	466.24	位置向南调整 59m，穿越方式由顶管改为定向钻
4	津沧高速	天津市静海区	顶管	80	顶管	98	位置向南调整 100m
5	京福路+津沪铁路	天津市静海区	定向钻（与青年渠一起）	80	顶管（与青年渠一起）	80	位置向南调整 75m，穿越方式由定向钻改为顶管
6	新 104 道路	天津市静海区	定向钻（与前进渠一起）	80	定向钻（与前进渠一起）	461.47	位置向南调整偏移 144m
7	长深高速（唐津高速）	天津市静海区	顶管	80	顶管	132	位置向东北调整 674m，顶管位置变化
8	京沪高速	天津市静海区	顶管	80	/	/	线位调整，已避让
9	静台路	天津市静海区	/	/	顶管	70	新增，位置向东调整 15m
10	京沪高速	天津市静海区	顶管	80	开挖+套管	86	位置向南调整 215m
11	荣乌高速	天津市西青区	顶管	80	开挖+套管	62	位置向西调整 53m
12	京沪高速	天津市武清区	顶管	80	顶管	108	位置向南调整 81m
13	荣乌高速	天津市武清区	顶管	80	顶管	298	位置向西调整 2457m
14	津同公路 G112	天津市武清区	顶管	80	顶管	68	位置向西调整 1910m
15	津永路 S112	天津市武清区	顶管	60	顶管	36	位置向西调整 40m
16	滨保高速	天津市武清区	顶管	80	顶管	64	位置向西调整 111m
17	京沪高速	天津市武清区	顶管	80	顶管	76	位置向西调整 5686m
18	高王路 S231	天津市武清区	/	/	顶管	30	线位调整，新增
19	高王路 S231	天津市武清区	/	/	顶管	18	线位调整，新增
20	京沪高速	天津市武清区	开挖+套管	80	顶管	110	位置向北调整 1236m
21	G104 京福路	天津市武清区	定向钻（与永定河、京沪铁路一起）	80	顶管	58	位置向东调整 90m

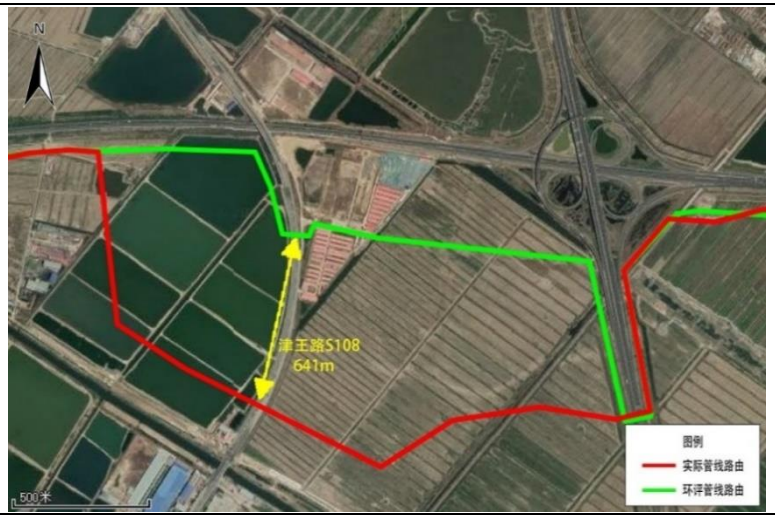
序号	道路名称	位置	环评阶段		实际建设		备注
			穿越方式	穿越长度（m）	穿越方式	穿越长度（m）	
22	新 315 省道	山东省德州市	顶管	60	顶管	70	位置向西调整 55m
23	德滨高速	山东省德州市	顶管	80	定向钻	500	位置向东调整 42m
24	S247 省道	山东省滨州市	/	/	顶管	86	位置向西调整 170m，新增
25	济东高速 G2516	山东省滨州市	/	/	定向钻	500	位置向东调整 11m，新增
26	G220 国道	山东省滨州市	顶管	60	顶管	80	位置向西调整 75m
27	京津塘高速	天津市武清区	顶管	80	顶管	60	位置向北调整 8311m
28	京津高速	天津市武清区	顶管	80	顶管	50	位置向北调整 2801m
29	碱东路 S323	天津市武清区	顶管	50	顶管	34	位置向西调整 11725m
30	京津公路 G103 国道	天津市武清区	顶管	40	顶管	32	位置向北调整 1732m
31	武香路 S229	天津市武清区	顶管	40	顶管	32	位置向北调整 1315m
32	碱东路 S323	天津市武清区	顶管	50	/	/	线位偏移，避让
33	杨崔路 S211	天津市武清区	顶管	50	顶管	64	位置向北调整 1029m
34	津围路 S101	天津市武清区	顶管	50	顶管	58	位置向南调整 126m
35	崔廊线延长线 S306	天津市武清区	顶管	40	顶管	22	位置向南调整 34m
36	青龙湾河左堤公路 S305	天津市宝坻区	定向钻（与还乡河一起）	/	定向钻（与青龙湾一起）	1036.87	位置向南调整 70m
37	宝白公路 S220	天津市宝坻区	定向钻	/	定向钻（与引滦输水明渠一起）	409.12	位置向南调整 103m
38	宝白公路 S220	天津市宝坻区	顶管	50	/	/	线位偏移，避让

表 2.3-5 管道穿越铁路情况统计表

序号	铁路名称	位置	环评阶段		实际建设		备注
			穿越方式	穿越长度（m）	穿越方式	穿越长度（m）	
1	黄万铁路	滨海新区	开挖加套管	60	顶箱函	87	位置调整 260m
2	京沪铁路+G104	静海区	定向钻	/	顶管	85	定向钻改为顶管
3	京九铁路	武清区	顶管	60	顶管	66	位置调整 56m
4	京沪高铁	武清区	开挖+套管	60	开挖+套管	56	位置调整 1862m
5	京沪铁路	武清区	定向钻	60	顶管	68	位置调整 135m
6	北空铁路	静海区	顶管	20	顶管		位置调整 170m
7	京津城际高铁	武清区	开挖加套管	60	顶管	46	位置调整 10062m
8	津蓟铁路	武清区	顶管	60	顶管	74	位置调整 389m



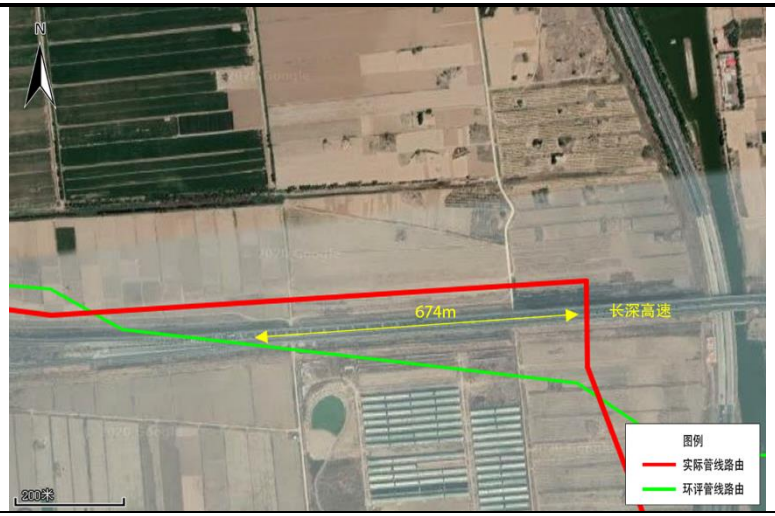
津淄公路 G205 位置关系图及生态恢复现状

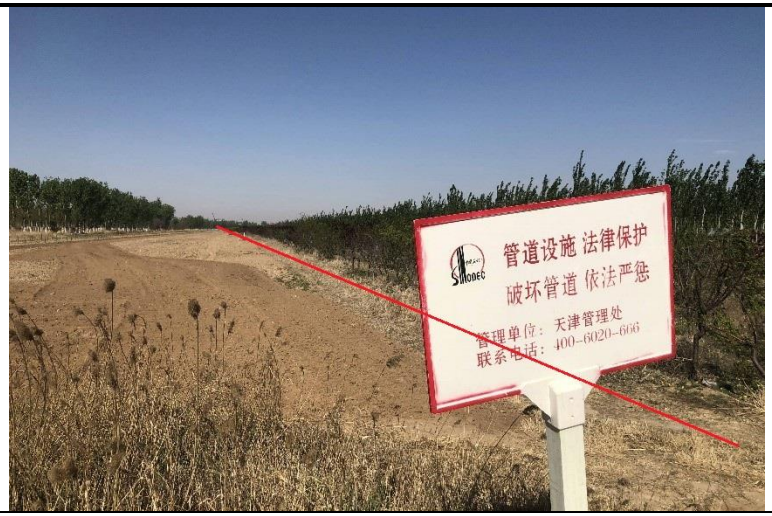


津王路 S108 位置关系图及生态恢复现状

静王线 S213 位置关系图及生态恢复现状

京福路+津沪铁路位置关系图及生态恢复现状

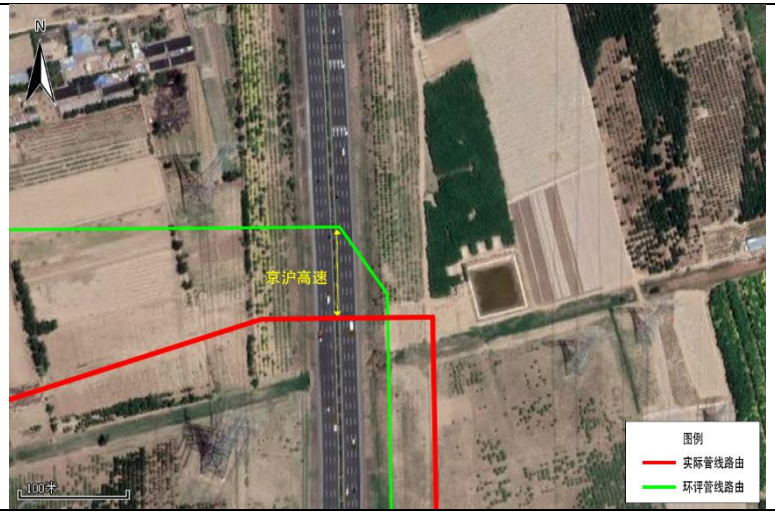




长深高速位置关系图及生态恢复现状

静台路位置关系图及生态恢复现状

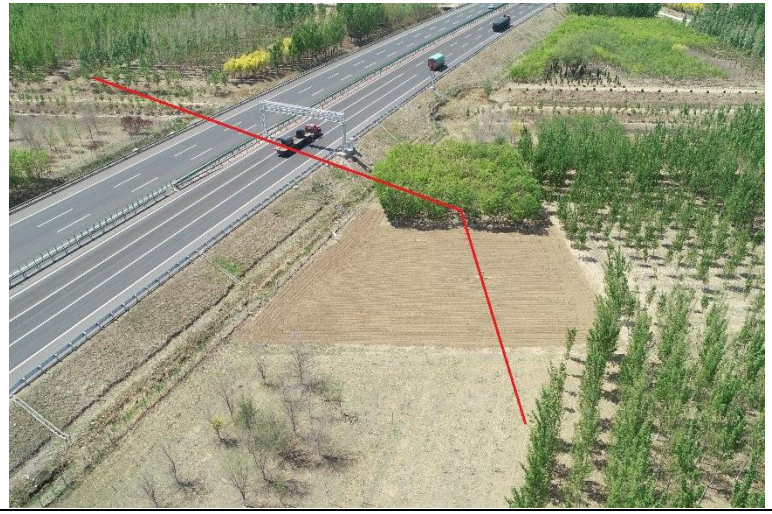
荣乌高速位置关系图及生态恢复现状



京沪高速位置关系及生态恢复现状

津同公路 G112 位置关系及生态恢复现状

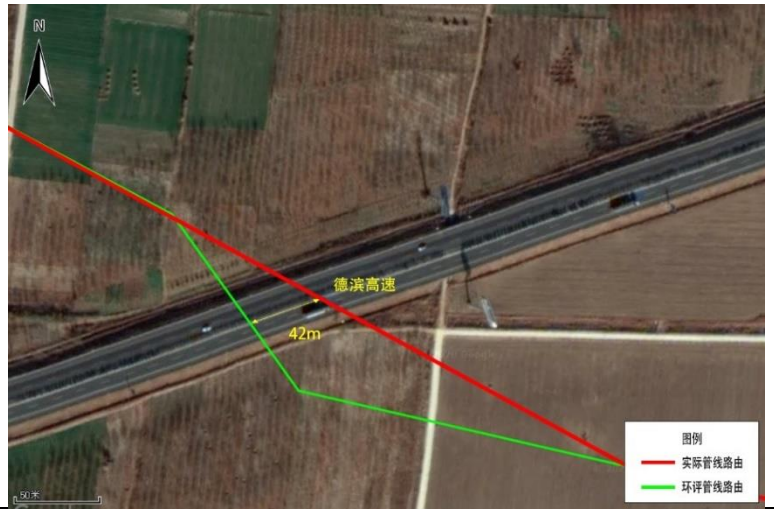
津永路 S112 位置关系图及生态恢复现状



滨保高速位置关系图及生态恢复现状

高王路位置关系图及生态恢复现状

G104 京福路位置关系图及生态恢复现状

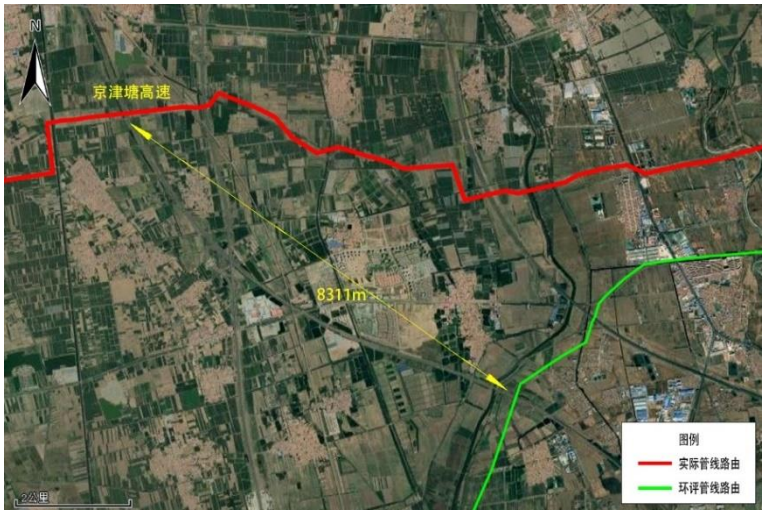


德滨高速位置关系图及生态恢复现状

S247 位置关系图及生态恢复现状

济东高速 G2516 位置关系图及生态恢复现状

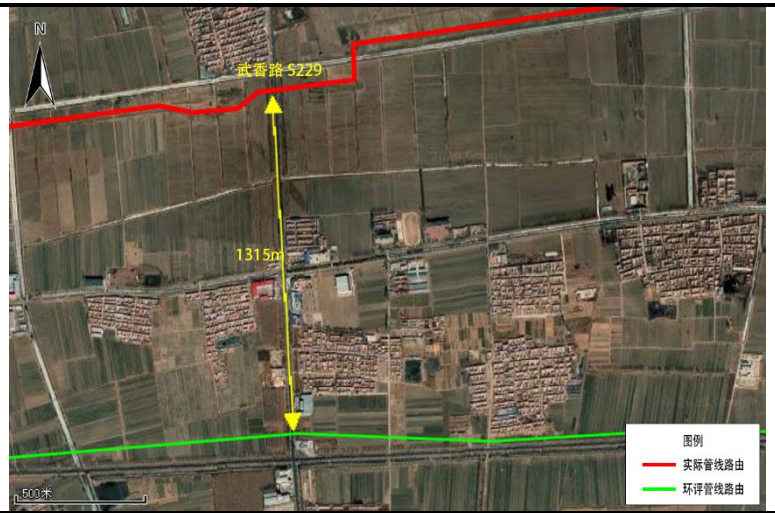
G220 国道位置关系图及生态恢复现状



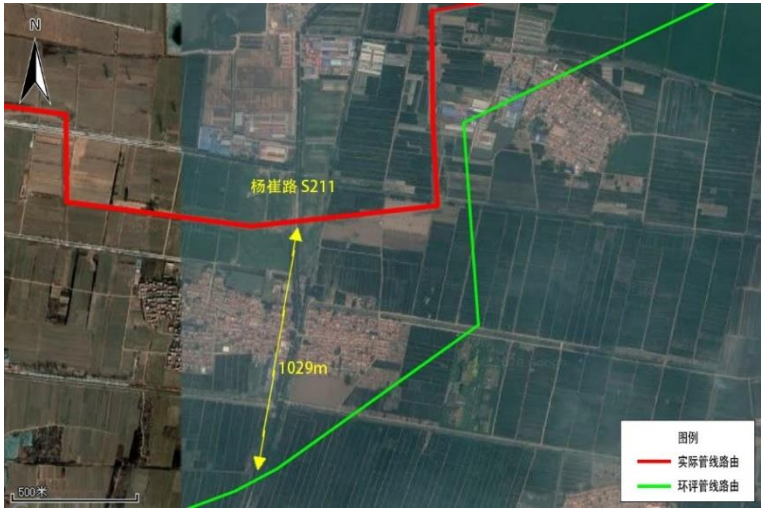
京津唐高速位置关系图及生态恢复现状

京津高速位置关系图及生态恢复现状

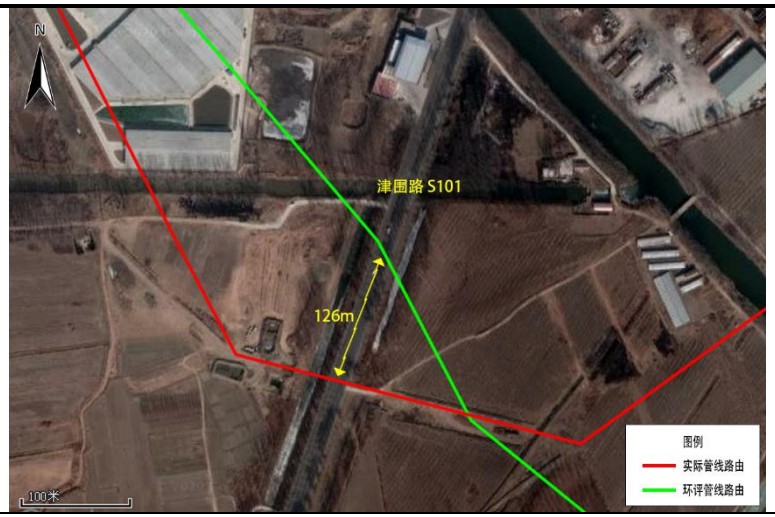
京津公路 G103 国道位置关系图及生态恢复现状



武香路 S229 位置关系图及生态恢复现状

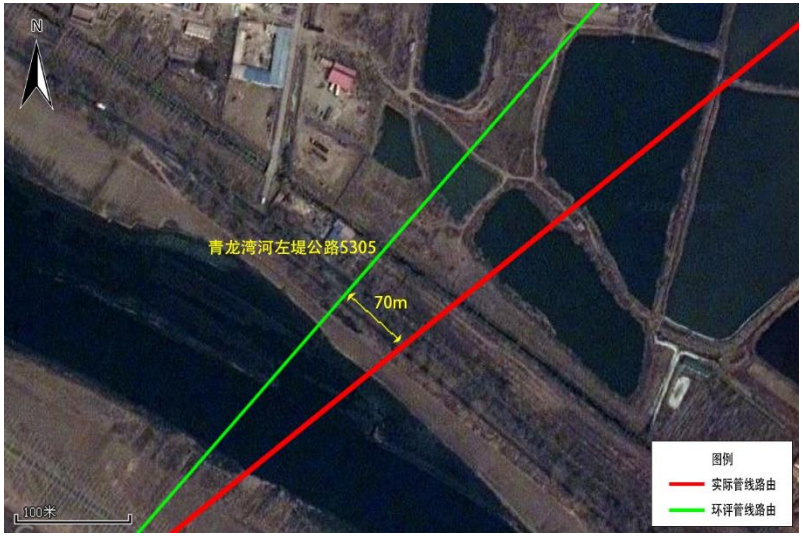


杨崔路 S211 位置关系图及生态恢复现状

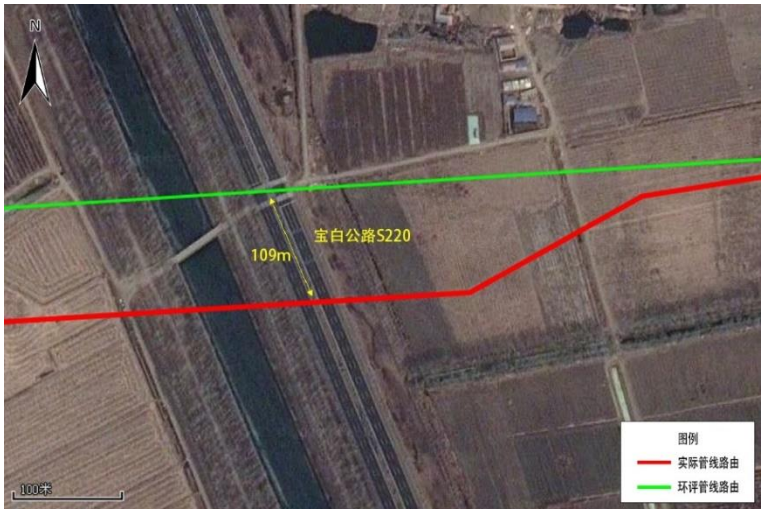


津围路 S101 位置关系图及生态恢复现状

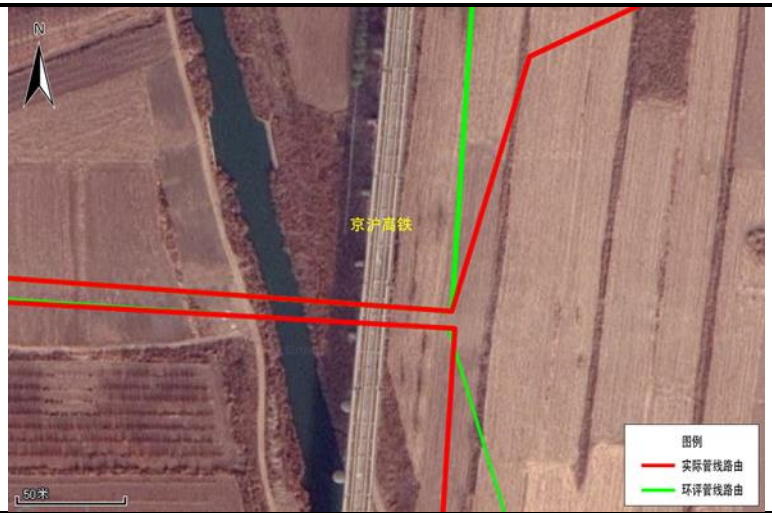
崔廊线延长线位置关系图及生态恢复现状



青龙湾河左堤公路 S305 位置关系图及生态恢复现状



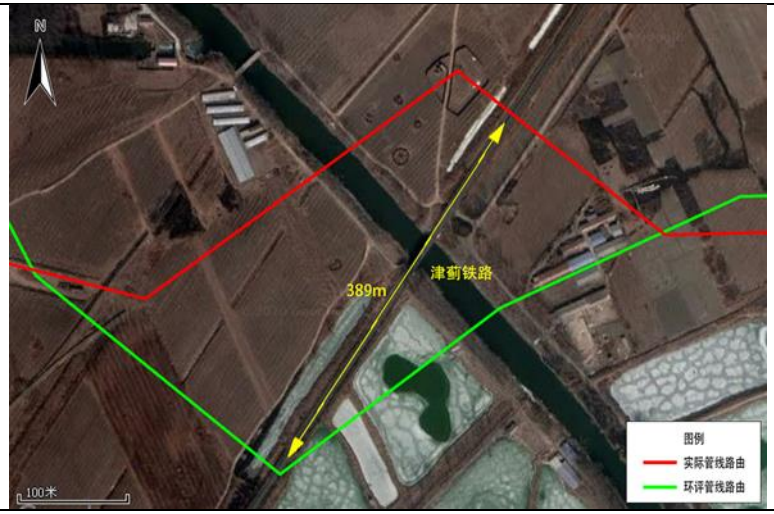
宝白公路 S220 位置关系图及生态恢复现状



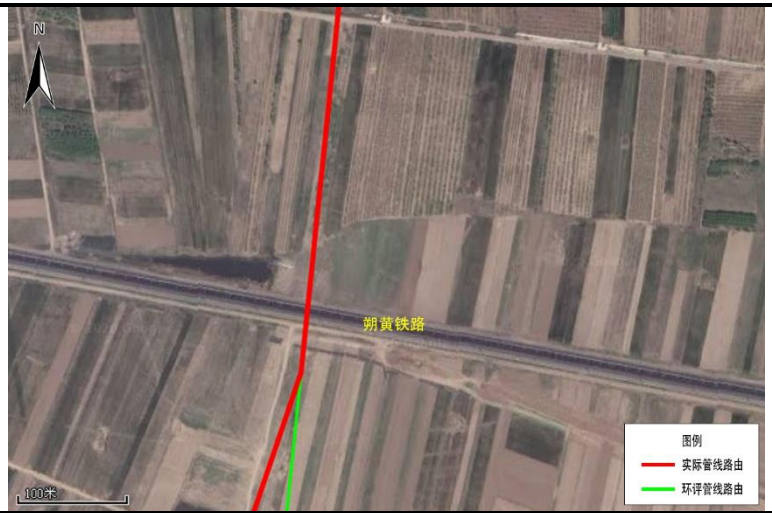
京沪高铁位置关系图及生态恢复现状

京九高铁位置关系图及生态恢复现状

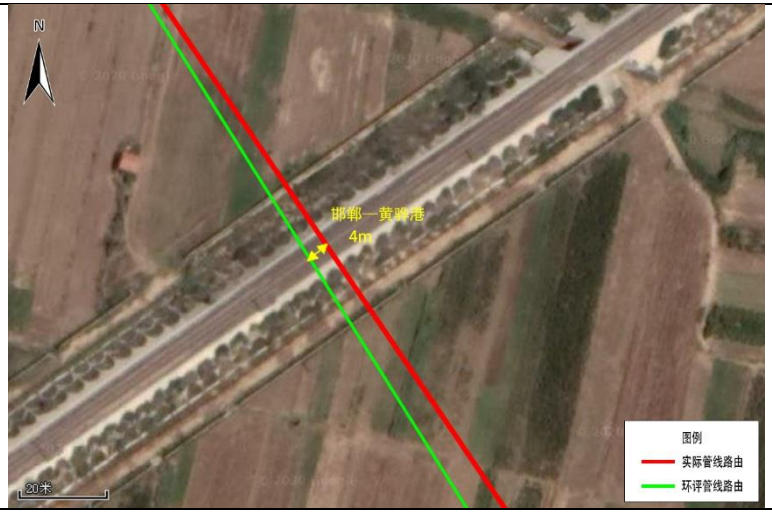
京津城际高铁位置关系图及生态恢复现状



津蓟铁路位置关系图及生态恢复现状



朔黄铁路位置关系图及生态恢复现状



邯郸-黄骅港高铁位置关系图及生态恢复现状

2.3.4 敏感区穿跨越变更情况及影响分析

1）生态敏感目标变更情况

本工程管道路由环评阶段穿越 9 处生态环境敏感目标，其中 1 处穿越方式及穿越长度与环评一致，8 处发生变动；山东省、河北省、天津市生态红线发布，生态敏感目标增加 16 处，环评阶段均进行了评价。11 处与环评一致，5 处发生变动，详见表 2.3-6。（北大港湿地自然保护区、独流减河在环评阶段已评价为生态敏感目标，后天津市生态保护红线发布，被划为生态保护红线；引滦入津明渠、王庆坨水库在环评阶段已评价为地表水敏感目标，后天津市生态保护红线发布，被划为生态保护红线分析情况详见表 2.3-7）。

2）地表水敏感目标变更情况

本工程管道路由穿越 5 处地表水目标，其中 3 处与环评一致，2 处发生变动。详见表 2.3-7。

表 2.3-6 生态敏感目标环评、实际情况表

序号	名称	穿越地点	与输气干线位置关系		变更情况	变更原因	变更影响分析
			环评	实际			
1	北大港湿地自然保护区	天津市滨海新区	穿保护区实验区 17.7km	穿保护区实验区 17.7km	穿越长度一致	根据天津市规划局路由方案施工	工程变更前后的路由均穿越北大港自然保护区实验区，是在原有敏感区内的调整，并非穿越新的敏感区。工程穿越方式与穿越长度与环评一致，临时占地面积并未增加，通过查阅资料，本段工程保护措施已按照设计、环评文件及批复要求落实。营运期，本工程在保护区穿越段没有污染物排放，管线在正常运行情况下对保护区基本没有影响。管线沿已建的港清线三线并行敷设，不再开辟新的管廊带，不会对保护区的土地利用结构、野生动物的迁移和保护区内生态系统完整性产生大的影响。因此线位摆动并未对环境造成显著的影响。
天津市永久性保护生态区域生态敏感目标统计							
1	北大港水库	天津市滨海新区	穿越黄线区 17.7km	穿越黄线区 17.7km	穿越长度一致	根据天津市规划局路由方案施工	工程根据天津市规划局的要求在黄线区内线位发生摆动，并未增加新的保护目标，在保护区内没有永久占地，对保护区的影响也集中在施工期，施工结束后及时对场地进行了恢复，未对环境造成显著的影响
2	独流减河郊野公园	滨海新区	开挖、定向钻 32.2km	开挖、定向钻 31.8km	穿越长度减少 0.4km	根据天津市规划局路由方案施工	同北大港湿地自然保护区实验区
3	独流减河	滨海新区	穿越总长度 31.2km	穿越总长度 31.1km	穿越长度减少 0.1km	根据天津市规划局路由方案施工	同北大港湿地自然保护区实验区
4	西北防风阻沙林带	武清区汉沽港镇附近	开挖 42.7km	开挖 45.69km	局部线路调整	因南遥堤防洪要求，变更路径	工程以开挖方式穿越，穿越方式与环评一致，施工结束后及时的进行了地貌恢复及生态恢复，未导致环境影响显著变化。

序号	名称	穿越地点	与输气干线位置关系		变更情况	变更原因	变更影响分析
			环评	实际			
5	交通干线防护林带	武清京津唐高速穿越处	顶管 0.2km	顶管 0.2km	线位偏移	因天津市武清区在武清北侧统一规划油气管廊带，将本工程纳入其中，线路路径随管廊带路径进行调整。	工程以顶管方式穿越，穿越方式与穿越长度均与环评一致，穿越长度及影响范围基本与环评一致，施工结束后对临时占地及时进行了恢复及复垦
		武清京津高速穿越处	顶管 0.2km	顶管 0.2km	线路改线	因天津市武清区在武清北侧统一规划油气管廊带，将本工程纳入其中，线路路径随管廊带路径进行调整。	工程以顶管方式穿越，穿越长度及影响范围基本与环评一致，施工结束后对临时占地及时进行了恢复及复垦
		静海区长深高速附近	开挖 22.5km	开挖 16.5km	穿越长度减少 6km	穿越长度减少，线位进行优化调整	工程以开挖方式穿越，与环评一致，远离了高速公路，减少了防护林带穿越长度，对环境影响更小，施工结束后及时的进行了地貌恢复及生态恢复
		静海、西青、武清京沪高速附近	开挖、顶管 67km	开挖、顶管 38.17km	局部线路调整	因天津市武清区在武清北侧统一规划油气管廊带，将本工程纳入其中，线路路径随管廊带路径进行调整。	工程以开挖、顶管方式穿越，穿越方式与环评一致，远离了高速公路，减少了防护林带穿越长度，对环境影响更小，施工结束后及时的进行了地貌恢复及生态恢复
		京津城际高铁	开挖+套管 0.2km	顶管 0.2km	线位调整，穿越方式变化	武清区规划管廊带，要求变更路径	穿越方式由环评阶段的开挖+套管变为顶管，顶管与开挖方式相比，施工占地面积减少，废弃泥浆产生量减少，对环境影响更小，施工结束后对临时占地及时进行了恢复及复垦
		滨海新区黄万铁路穿越处	套管 0.06km	顶管 0.06km	线位向南偏移 259m	根据天津市规划局路由方案施工	穿越方式与环评一致，穿越长度与影响范围与环评基本一致，施工结束后对临时占地及时进行了恢复及复垦
6	东淀	西青区	开挖 8.5km	开挖 8.7km	局部线路调整	现场施工时有大棚无法拆迁，线路改线	工程以开挖方式穿越，穿越方式与环评一致，东淀和津西郊野公园影响范围与环评基本一致，施工结束后及时
7	津西郊野公	西青区	开挖 10.0km	开挖 10.0km	局部线路调整	现场施工时有大棚无法	

序号	名称	穿越地点	与输气干线位置关系		变更情况	变更原因	变更影响分析
			环评	实际			
	园					拆迁，线路改线	的进行了地貌恢复及生态恢复，未导致环境影响显著变化。
生态红线							
1	北运河	天津武清区	定向钻 1.019km	定向钻 1.024km	线位向北偏移 1.78km	武清区规划管廊带，要求变更路径	采用定向钻方式穿越，不直接接触水体，对水质基本没有影响，出入土点均临时占地均在保护范围外。施工结束后临时占地及时进行了恢复，工程对北运河未造成影响。

表 2.3-7 地表水敏感目标环评、实际情况表

序号	名称	穿越地点	环评		实际		变更情况	变更原因	变更影响分析
			穿越方式	穿越长度（m）	穿越方式	穿越长度（m）			
1	引滦入津明渠	天津市宝坻区	定向钻	680	定向钻	412	位置向南偏移 103m	依据天津市规划要求，线路调整	采用定向钻方式从下穿过引滦入津明渠，不直接接触水体，对水质基本没有影响，出入土点均与相应一侧堤防外堤脚距离大于 100m。施工结束后临时占地及时进行了恢复，因此施工期对引滦入津明渠环境影响较小，运营期正常情况下管道密闭输送，对引滦入津明渠基本没有影响。工程调整后其影响方式和影响程度与环评路由对引滦入津明渠的影响基本一致
2	王庆坨水库（陆域）	天津武清区	开挖	穿越红线区 0.28km、黄线区 1.1km	开挖	穿越一级保护区 465m，穿越二级保护区 54m。穿越饮水箱涵及一级保护区 100m，二级保护区 300m	线位向西偏移 2.87km	王庆坨水库建设需要	王庆坨水库以开挖方式穿越，穿越方式与环评阶段一致，因王庆坨水库建设需要，线位向西偏移 2.87km，王庆坨水库于 2018 年 5 月 5 日被划为饮用水源保护区， 因王庆坨水库的变动发生在划定饮用水源保护区之前，且划定后未发生新的变动，因此不属于重大变动

2.3.5 工程重大变动清单调查

本工程实际建设情况，与环评阶段相比有细微变化，主要表现为环评后经优化调整管道路由增长；根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）中的“油气管道建设项目重大变动清单（试行）”，对项目的规模、地点、生产工艺和环境保护措施四个因素进行了变动梳理，梳理情况详见表 2.3-6。

本工程规模方面仅管道长度由环评阶段的 580km，实际建设为 622.1km，增加 42.1km，增加长度占环评阶段管道长度 7.26%。伴行道路、输气规模及管径均没有发生变化。规模方面未发生重大变动。

本工程施工过程中，8 处生态敏感目标线位发生了摆动，并未穿越新的敏感区，施工方式均与环评一致，保护区内没有永久占地，临时占地面积并未增加，在施工过程中落实了环评中提出的措施，施工结束后对场地及时进行了治理和恢复，未导致变更部分环境影响显著变化（特别是不利环境影响没有加重），具体影响分析详见表 2.3-6，因此该变动不属于重大变动。

引滦入津明渠线位发生摆动，采用定向钻方式穿越，施工方式与环评一致，定向钻穿越从下穿过地表水体，不直接接触水体，对水质基本没有影响，施工过程中施工人员未向水体中排放污染物，施工结束后对临时占地及时进行了恢复，因此未导致部分环境影响显著变化，王庆坨水库于 2018 年 5 月被划为饮用水源保护区，而工程变动是发生在划定饮用水源保护区之前，且划定后未发生新的变化，因此不属于重大变动。

本工程原环评与变更环评批复后工程建设过程中山东省、天津市、河北省相继发布生态保护红线，生态敏感目标增加 16 处。通过查阅工程资料、现场调查，实际建设管道路由穿越的原环评中进行了环境影响评价的 1 处湿地自然保护区，3 处水源保护区，12 处河流被列为生态红线。其中有 5 处发生了调整，并未占用新的生态敏感区，所有工程包括变动工程，在生态保护红线发布前，已进入施工阶段，并且根据上述变动分析，施工期环境影响总体是与环评基本一致的，并且落实环境影响报告书所提出的各项环境保护措施后，对环境的影响在控制范围内，因此不属于重大变动。

综上，本工程实际建设情况，与环评阶段相比虽然有细微变化，根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）中的“油

气管道建设项目重大变动清单（试行）”，通过对项目的规模、地点、生产工艺和环境保护措施四个因素进行了变动梳理，本工程不存在重大变动情况。

表 2.3-8 本工程与环办[2015]52 号对照情况

序号	重大变动清单		环评阶段	建设阶段	是否属于重大变动
1	规模	（1）线路或伴行道路增加长度达到原线路总长度的 30%以上。	（1）环评阶段输气干线工程管道长度 580km； （2）工程不设置伴行道路全部依托已有道路	（1）建设阶段管道长度 622.1km； （2）工程不设置伴行道路全部依托已有道路	（1）工程管道长度增加 7.26% （2）工程不设置伴行道路； （3）不属于重大变动。
		（2）输油或输气干线设计输量或设计管径增大。	（1）工程设计年输气量为 $136\times10^8m^3/a$； （2）接收站-武清 1016mm；唐官屯-邹平 813mm，武清-唐山 711mm； （3）乙烯支线：接收站-南港 813mm；南港-乙烯 323.9mm。	（1）工程设计年输气量为 $136\times10^8m^3/a$； （2）接收站-武清 1016mm；唐官屯-邹平 813mm，武清-唐山 711mm； （3）乙烯支线：接收站-南港 813mm；南港-乙烯 323.9mm。	（1）设计输气能力不变； （2）设计管径不变。 （3）不属于重大变动
2	地点	（3）管道穿越新的环境敏感区；环境敏感区内新增除里程桩、转角桩、阴极保护测试桩和警示牌外的永久占地；在现有环境敏感区内路由发生变动；管道敷设方式或穿跨越环境敏感目标施工方案发生变化。	穿越北大港湿地自然保护区、南水北调中线饮用水水源保护区、南水北调东线、簸箕李引黄干渠饮用水水源保护区、引滦入津明渠饮用水水源保护区等 5 处环境敏感区。	（1）工程管道穿越新划定的生态保护红线 16 处； （2）环境敏感区内不增加除里程桩、转角桩、阴极保护测试桩和警示牌外的永久占地；	（1）穿越生态保护红线 15 处，其中 11 处与环评一致，5 处线位发生微调，但调整部分未穿越新的敏感区，且穿越方式均与环评一致，施工结束后及时对地貌及生态进行了恢复，未导致环境影响显著增加，不属于重大变动； （2）线位在北大港湿地自然保护区实验区线路进行了微调，穿越方式及穿越长度均与环评一致，不涉及增加对新的生态环境系统影响，施工影响范围不涉及核心区，未新增临时占地，施工结束后对场地及时进行治理和恢复，微调部分路由施工

序号	重大变动清单		环评阶段	建设阶段	是否属于重大变动
					未增加环境不利影响，不属于重大变动。
		（4）具有油品储存功能的站场或压气站的建设地点或数量发生变化。	工程共设工艺站场 10 座，无具有油品储存功能的站场或压气站；	共设工艺站场 10 座，其中邹平末站与济青二线邹平站合建。	本工程无油品储存功能的站场或压气站，不属于重大变动
3	生产工艺	（5）输送物料的种类由输送其他种类介质变为输送原油或成品油；输送物料的物理化学性质发生变化。	输送物料主要为液化天然气（LNG），其甲烷含量 91.0%～99.9%。	输送物料主要为液化天然气（LNG），其甲烷含量 91.0%～99.9%。	未发生变化
4	环境保护措施	（6）主要环境保护措施或环境风险防范措施弱化或降低。	按照环评阶段环保措施和风险防范措施进行施工。		未发生变化

2.4 运行期污染源核算

2.4.1 污染源及污染物

工程运行期，管道密闭输送无污染物产生，正常工况下，污染物主要为各站场运行过程中产生的废气、废水、固废以及噪声；非正常工况下产生的污染物主要为系统超压排放的天然气、放空系统排放的噪声。

本工程根据实际建设情况，运行期间站场噪声、固废的污染源及污染物不变；各站场供暖方式从环评阶段的冷暖空调采暖变更为壁挂炉+空调+电供暖，实际运行期间新增 SO_2、NO_X、烟尘产生量，排放量极低，环境影响很小。

本工程实际建设各站场污染源及污染物与环评阶段对比情况，见表 2.4-1。

2.4.2 污染物排放清单

1）废气

本工程各站场正常工况废气是天然气无组织泄漏。非正常工况废气包括清管作业和站场检修时排放的少量天然气；事故状态废气包括系统超压放空气，放空气经放空装置直接排入大气。

（1）无组织泄漏

系统在正常运行期间由于密封等问题造成的无组织泄漏，其成分主要是甲烷烃。本次调查委托了北京新奥环标理化分析测试中心对站场厂界的二氧化硫、氮氧化物及非甲烷总烃进行监测，根据监测结果表明均能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的相应标准。

（2）清管作业废气排放

清管的目的在于清扫输气干线内的杂物、积污，提高管道输送效率，减少摩阻损失和管道内壁腐蚀，延长管道使用寿命。清管周期是由管道输送介质的性质、输送效率和输送压差等因素决定的。一般每年进行 1～2 次清管作业。清管作业时发球筒有少量天然气将通过站场外的放空系统直接排放。根据类比调查，每次清管作业天然气排放量约为 30m^3，且是瞬时排放，对环境的影响较小。

（3）分离器检修废气排放

设置过滤分离器的目的在于除去管输天然气中的小粒径粉尘和可能携带的少量液体。分离器需要定期检修，一般每年进行一次。分离器检修产生的少量天然气通过工艺

站场外的放空系统直接排放。根据类比调查，每次清管作业天然气排放量约为 20m^3，且是瞬时排放，对环境的影响较小。

2）废水

正常工况下，各站场产生的废水主要为站场内的生活污水，南港分输清管站站场有值班人员无住宿，2019 年 1 月至 2019 年 12 月污水实际清运量为 8t/a，天津乙烯末站尚未拉运，其年产生量类比同项目其他站场污水量为 320 t/a，全年运行 350 天。其他 8 座车站污水全部回用，生活污水中主要污染物中 COD、NH_3-N，本次调查委托了北京新奥环标理化分析测试中心对站场生活污水总排口中的 COD、NH_3-N 进行了监测，COD、NH_3-N 的排放浓度取监测浓度的平均值，分别为 34.5mg/L、9.26mg/L 计算。

本工程运行期间南港分输清管站生活污水产生量为 8t/a，COD 产生量为 0.000276t/a，NH_3-N 产生量为 0.000074t/a；天津乙烯末站尚未拉运根据类比 320 t/a，COD 产生量为 0.011t/a，NH_3-N 产生量为 0.00296t/a。

3）噪声

噪声源主要为输送泵、分离器和放空管等，强度为 60～120dB（A）。实际运行期间与环评阶段噪声源相同。

4）固废

各工艺站场固体废物包括站场工作人员产生的生活垃圾和清管作业以及分离器检修产生的少量固体粉末。

（1）生活垃圾

生活垃圾按照 1.0kg/（cap·d）计算，运行期间本工程各站场生活垃圾产生总量为 19.03t/a，委托有资质单位清运，统一处置。

（2）清管收球作业废渣

管道运行期间产生的清管固废极少，主要成份为氧化铁粉末和粉尘，属于一般工业固废。管道每年进行 1 次～2 次清管，每次清管作业产生的粉末量为 15kg 左右，主要成分为粉尘和氧化铁。工程具有收球装置的站场有 7 座（南港分输清管站、唐官屯分输清管站、武清分输清管站、庆云分输站、邹平末站、唐山末站、天津乙烯末站），清管作业时将产生废渣 0.105t/a，委托有资质单位清运，统一处置。

（3）分离器检修粉尘

站场的分离器检修是通过自身压力排尘的，主要污染物成份为粉尘属于一般工业固废，为避免粉尘的飘散，需将清除的废物导入排污罐中进行湿式除尘。根据类比调查，分离器检修一般 1 次/a，废渣的产生量每站约为 5kg。工程站场有 10 座，废渣的产生量约为 0.05t/a，委托有资质单位清运，统一处置。

（4）过滤分离器产生废滤芯

工程 10 座站场，10 台过滤分离器，运行期间检修将产生废滤芯，每台设备半年更换一次滤芯，每次更换废滤芯产生量为 42 根/台，工程全年滤芯产生量约为 840 根，属于一般工业固体废物，委托有资质单位统一清运处置。

环评阶段、实际运行期间本工程各站场污染物排放清单对比见表 2.4-2。

2.4.3 工程排污许可说明

本工程为输气干线工程，尚未纳入固定污染源排污许可分类管理名录。根据《排污许可管理办法（试行）》（2019 年修订）第三条，本工程暂不需申请排污许可证。

2.5 工况

天津 LNG 输气干线工程设计输量为 $136\times10^8m^3/a$；本工程自投产至 2020 年 8 月 23 日，已完成输气 $103.44\times10^8m^3$，目前主体工程运行稳定，配套的环保设施同步运行。

表 2.4-1 项目污染源及污染物环评、实际对比一览表

污染类型	污染源及污染物						变化
	环评			实际			
废气	工况	污染源	污染因子	工况	污染源	污染物	实际建设站场取暖采用壁挂炉+空调
	正常工况	站场无组织排放	非甲烷总烃	正常工况	站场无组织排放	非甲烷总烃	
		冷热空调采暖	/		站场采暖壁挂炉	SO_2、NO_X、烟尘	
					冷热空调采暖		
	非正常工况	站场放空火炬	少量 SO_2、NO_X、烟尘	非正常工况	站场放空火炬	少量 SO_2、NO_X、烟尘	
废水	污染源	污染物	污染因子	污染源	污染物	污染因子	
	站场工作人员	生活污水	COD、NH_3-N	站场工作人员	生活污水	COD、NH_3-N	不变
噪声	正常工况	分离器、调压装置等设备排放的噪声		正常工况	分离器、调压装置等设备排放的噪声		不变
	非正常工况	放空系统排放的噪声			放空系统排放的噪声		
固体废物	来源	污染物		来源	污染物		不变
	站场工作人员	生活垃圾		站场工作人员	生活垃圾		
	清管作业	清管作业废渣		清管作业	清管作业废渣		
	分离检修	分离器检修粉尘		分离检修	分离器检修粉尘		
	过滤分离器检修	/		过滤分离器检修	废滤芯		新增

表 2.4-2 环评、实际污染物排放清单对比表

污染类型	污染物	环评							实际							变化
		天津市		河北省		山东省		合计	天津市		河北省		山东省		合计	
废水	生活污水（m^3/a）	4 座站场	1213.38	3 座站场	910.035	3 座站场	910.035	3033.45	2 座站场	328	/	/	/	/	328	减少
	COD（t/a）		0.3568		0.2676		0.2676	0.892		0.0113		/		/	0.0113	减少
	NH_3N（t/a）		0.054		0.0405		0.0405	0.135		0.00303		/		/	0.003	减少
固体废物	生活垃圾（t/a）	4 座站场	14.98	3 座站场	11.235	3 座站场	11.235	37.45	3 座站场	3.5	3 座站场	11.4	3 座站场	4.13	19.03	减少
	清管作业废渣（t/a）		0.12		0.09		0.09	0.3	4 座站场	0.06	1 座站场	0.015	2 座站场	0.03	0.105	减少
	分离器检修		0.02		0.015		0.015	0.05	4 座	0.02	3 座	0.015	3 座	0.015	0.05	减少

污染类型	污染物	环评							实际							变化
		天津市		河北省		山东省		合计	天津市		河北省		山东省		合计	
	粉尘（t/a）								站场		站场		站场			
	废滤芯（根）		/		/		/	/	4 座站场	336	3 座站场	252	3 座站场	252	840	新增

3 环境影响报告书回顾

2014 年 3 月，北京飞燕石化环保科技发展有限公司编制完成《天津液化天然气（LNG）项目环境影响报告书》；2014 年 4 月 2 日，原中华人民共和国环境保护部以环审[2014]81 号文《关于天津液化天然气（LNG）项目环境影响报告书的批复》。2016 年 8 月，北京飞燕石化环保科技发展有限公司编制完成《天津液化天然气（LNG）项目输气干线工程变更环境影响报告书》，2016 年 9 月，原中华人民共和国生态环境部以环审[2016]129 号文对该项目环境影响报告书进行了批复。

3.1 原环境影响报告书主要结论

3.1.1 陆域生态环境现状与影响评价

3.1.1.1 陆域生态环境现状

天津液化天然气（LNG）项目输气干线总长度为 634km，沿线经过天津市、河北省和山东省。沿线地貌主要为平原。生态系统类型以农田生态系统为主，另有人工林生态系统、城镇生态系统和水域生态系统等。

从管道沿线整体区域看，土地利用类型以耕地为主，评价区内耕地多为旱地。沿线地带性的自然植被已基本被人工植被取代，除农作物外，主要为人工杨树林。评价区内自然植被主要是天津港附近湿地周围生长的芦苇。

从总体上来看，沿线区域受人为干扰较强，生态系统类型主要为农田生态系统，农田中种植有玉米、小麦、花生、棉花等农作物，植被种类较丰富，生产力较高，故农田生态系统的恢复稳定性和阻抗稳定性都较强。在农田生态系统中还镶嵌着人工林生态系统、水域湿地生态系统、城镇生态系统及其它类型的生态系统，使整个评价区生态系统的结构和功能呈现出一定的多样性，并保持着动态稳定性。

管道两侧各 5km 范围内的生态敏感目标包括古海岸与湿地自然保护区、北大港湿地自然保护区、青龙湾固沙林自然保护区、武清港北森林公园、马踏湖国家湿地公园、引滦水源保护区。

从沿线区域整体生态现状和生态功能来看，管道评价区内生态系统保持着一定的稳定性与完整性。

3.1.1.2 陆域生态环境影响评价

1）土地利用影响预测

由于本段管线工程需要永久性占地的设施是分散在约 634km 的地段，就沿线区域而言，每一工程各单元占地面积较小，且在沿线呈分散性布建。因此，本段管道主要工程永久占地对沿线地区的现有土地利用格局影响很小。

从管道工程占用土地情况来看，主要是施工期间的临时占地。在管线及站场、阀室施工过程中，施工便道、材料场、穿跨越工程施工作业场地以及管道施工作业带等均属于临时性土地，一般仅在施工阶段会造成沿线土地利用功能的暂时改变，大部分用地在施工结束后、短期内（1 年～2 年）能恢复原有的土地利用功能。

分析知，天津液化天然气项目管道施工期将占用基本农田共 1152.39hm^2；其中临时性工程占用基本农田约 1130.7hm^2，约占工程占用基本农田总面积的 98.12%。天津段管线施工期占用基本农田 525.35hm^2；其中临时性工程占用基本农田约 512.40hm^2。河北段管线施工期占用基本农田 338.21hm^2；其中临时性工程占用基本农田约 331.46hm^2。山东段管线施工期占用基本农田 293.07hm^2；其中临时性工程占用基本农田约 286.84hm^2。

上述临时性工程所占用的基本农田，虽然在短期内会对基本农田的利用性质或使用功能产生不利影响，但在施工结束后，土地利用性质或使用功能将很快得到恢复。

永久性工程主要考虑站场、阀室以及管理处，占用基本农田约 21.69hm^2。就每一工程单元而言，占地面积较小，且沿线呈分散性，对沿线地区基本农田保护不会带来较大影响。

2）植被的影响

在管线施工过程中，开挖管沟区将底土翻出，使土体结构几乎完全改变。挖掘区植被全部被破坏，其管线两侧的植被则受到不同程度的破坏和影响。

虽然管道建设将使生物量有所减少，但由于该管道沿线途径区域雨热条件和局部生境较好，无林带很快被浅根系植物覆盖，生物量将会有一定程度的增加。而且沿线扰动和破坏的植被多为农作物，在管道施工结束后可以恢复种植。从整体来看对沿线区域生态环境造成的影响不大。

3）土壤侵蚀影响预测

拟建管道工程水土流失主要发生在施工期。管沟开挖、施工便道的平整、站场阀室的平整硬化等建设将破坏原有相对稳定的地表，使土壤结构疏松，作业区地表植被丧失，产生一定面积的裸露地面，诱发或加剧土壤侵蚀危害；采用定向钻和顶管工艺穿越河流、铁路、公路管段，将产生泥浆或弃土等，也将增加土壤侵蚀量。一般而言，施工期土壤侵蚀的影响待施工结束后基本消除；营运期地表复原后，只要严格实施相应的水土保持

措施，不会造成新的土壤侵蚀。

3.1.2 大气环境影响评价

1）施工期

施工废气污染源主要来自地面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）、及施工机械（柴油机）、运输车辆排放的烟气，烟气中的主要污染物为 SO_2、NO_2、C_mH_n 等。这些污染物将对环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，将不复存在。运输汽车、管线在定向钻和顶管穿越等大型机械施工中，由于使用柴油机等设备，产生燃烧烟气，主要污染物为 SO_2、NO_2、C_mH_n 等。但废气量较小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

2）运营期

各站非甲烷总烃最大落地浓度均小于 1.83E-04mg/m^3，均远小于厂界浓度以及环境浓度限值，最大占标率仅为 0.009%。占环境评价标准和较小，各站场非甲烷总烃无组织排放对区域大气环境质量影响很小。

拟建项目非甲烷总烃无组织排放不会出现厂界超标现象，不用设置大气环境防护距离。

本项目卫生防护距离为各站场界区外 150m，由于各站场厂界周围 150m 内没有居民居住，因此本项目可以满足卫生防护距离要求。

3.1.3 地表水环境影响评价

施工期对地表水环境的影响主要发生在大开挖穿越河流时，会使水中悬浮物增加，由于穿越每条河流时所用时间较短，因此对地表水环境影响不大。运营期各站生活污水经自建地埋式污水处理设施处理后用于站内绿化，没有排入地表水体，因此不会对地表水产生影响。

3.1.4 地下水环境影响评价

3.1.4.1 影响分析

1）施工期影响分析

由于局部地段地下水埋深小，管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表地下水流场，

增加地下水浊度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小，只在管线附近几米的范围，对地下水流场影响极微，且管线施工结束就可恢复正常。

定向钻穿越河流施工中可能将导致地下水流中泥沙含量增多，但在施工结束后，影响也很快消除。

开挖穿越中小河流，将揭露地下水，扰动浅、表层地下水流场，增加地下水浊度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小，只在管线附近十几米的范围，对地下水影响极小，且管线施工结束就可恢复正常。

2）运营期对地下水的影响

站场营运期可能对地下水造成的影响主要为生活污水、清管污水、场地冲洗水以及站场抽水对周边地下水产生的影响。生活污水主要污染物是氨、氮、磷等，分离器检修及清管排出的污水含少量铁锈、SS 等，场地冲洗主要污染物为 SS、固体微粒。

本项目产的是废水经污水处理处理设施处理达标后用于站内绿化，对地下水影响下小。站场运行时产生的污水中污染物组成成分简单、污水排放量小，即使发生泄漏，也不会对下水造成严重的影响。营运期管线埋设于地下，由于天然气密度较小，管道泄漏后通过土壤孔隙进入空气，因而不会进入居民饮用水水井、沿线地下水水源地取水井，亦不会对地下水水质造成不良影响，故即使管道破裂也不会对地下水造成污染；另外管道防腐设计严格按照相关规定，对地下水也不会造成影响。

3.1.5 声环境影响评价

本项目投产后， 管道工程正常工况下，各站场均未出现厂界超标现象，由于各站场周边现状最近的声环境敏感目标均在 500m 外，因此项目正常工况对周边居民的影响较小。非正常工况下系统超压放空会对周边声环境质量产生较大的影响。但由于系统超压放空属于偶发噪声，持续时间短、频次低，且各站场周边最近的声环境敏感目标均在 500m 外，因此项目非正常工况对周边居民的影响较小。

在采取报告书提出的声环境保护措施的前提下，从声环境角度分析，本项目可行。

3.1.6 环境风险评价

3.1.6.1 结论

1）本项目潜在的风险事故类型主要包括危险物质泄漏、火灾和爆炸。

2）本评价设定关注的风险事故类型包括：分输站管道破裂，天然气泄漏，形成混合

易燃气，遇火源燃烧、爆炸；由于第三方原因管道断裂，天然气泄漏，形成混合易燃气，遇火源燃烧爆炸。

3）后果计算表明，本项目风险值低于化工行业风险统计值 8.33×10^{-5}/年，风险水平可以接受。

4）本项目从选址选线、总图布置、工艺技术设计、自动控制设计等方面采取了风险防范措施。

5）建设单位目前已建有应急预案体系，建设单位应根据本项目的具体情况，根据环境保护部《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113 号）和《石油化工企业环境应急预案编制指南》（环办[2010]10 号）的要求，在项目投产前编制完成本项目环境应急预案。待建成投产后再对该预案修改完善，编制具有可操作性、针对性的各专项应急预案。

6）建设单位应积极配合当地政府建设和完善环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系。企业突发环境事件应急预案应与当地政府和相关部门以及周边企业的应急预案相衔接，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。

7）本项目在进一步采取安全防范措施和事故应急预案、在落实各项环保措施和采取本报告书提出的有关建议、落实设计与执行完整的前提下，基本满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求，本项目从环境风险的角度考虑是可行的，但企业仍需要提高风险管理水平和强化风险防范措施。

3.1.6.2 建议

1）本项目具有潜在的事故风险，尽管最大可信事故概率较小，且风险值可以接受，但仍要从建设、生产、贮运等各方面积极采取防护措施，这是确保安全的根本措施。

2）建设单位应定期维护、适时更新风险防范设施，确保风险防范措施的有效性，避免风险事故对环境的污染。

3）当出现事故时，要采取紧急的工程应急措施，如必要，应采取社会应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。

4）按照“企业自救、属地为主、分级响应、区域联动”的原则，制定企业突发环境事故应急预案，并实现与地方政府或相关管理部门突发环境事故应急预案的有效衔接。

5）建设单位必须高度重视，做到风险防范警钟常鸣，环境安全管理常抓不懈；严格落实各项风险防范措施，不断完善风险管理体系。

3.1.7 环境管理与监测制度

本项目应建立施工期和运营期的 HSE 管理程序框架和运行方案，对生产管理人员和施工人员、操作人员进行 HSE 培训，将使各种施工作业和运营活动中人员的健康、安全得到保证，对环境的破坏和影响降低到最小程度。

根据本项目建设项目特点，管道工程需要根据国家有关的法律法规和中石化的环保制度开展施工环境监理工作，为项目竣工环保验收提供技术资料。

建设单位应根据本报告提出的环境监测计划结合施工和运营期的实际情况完善、落实监测计划。

3.1.8 评价结论

本项目符合产业政策及相关规划，生产过程符合清洁生产原则，污染防治措施基本可行，在采取各项环保措施、风险防范措施和应急措施后，对环境影响较小，环境风险在可接受程度内。本项目建成后天然气替代现行能源对区域污染物的消减作用明显。因此，在全面落实报告书提出的各项生态保护、污染防治、环境风险防控和应急措施后，本项目从环境保护角度是可行的。

3.2 变更环评主要结论

3.2.1 生态环境影响评价

1）接收站-南港分输清管站段

管道工程临时占地与扰动面积约 75.3hm^2，对裸地的扰动面积较大。对植被的影响体现为对工杨树林的破坏，扰动面积约 7.21hm^2，共造成生物量损失约 374.8t，但从整体来看对沿线区域生态环境造成的影响不大。本段工程水土流失量主要发生在沿线工程扰动区内，对局部地区而言，新增土壤侵蚀量不大。

管道工程扰动范围内临时占用与扰动的土地利用类型面积相比原环评路由面积增加约 1.72hm^2，增加部分主要为工业用地、公路用地、河流水面、坑塘水面和沿海滩涂；有林地和裸地相比原环评路由面积都有所减少。管道工程扰动范围内植被的面积相比原环评路由减少 0.92 hm^2。本段工程施工期间扰动土壤面积约 75.3hm^2，在不采取任何水土保持措施的前提下，比原路由增加侵蚀量约 12.63t。

2）北大港湿地自然保护区段

本项目无新增永久占地，地类型多为坑塘水面、沼泽地，少数为裸地。工程施工可能会破坏占地区鸟类的栖息地，施工机械噪声及人为活动会使施工区及周围一定范围内的鸟类受到惊吓，并远离施工区。由于周边适生生境广阔，鸟类很容易在他处继续生存，因此施工期对鸟类影响较小。临时占地范围内的水生维管束植物被占压或挖除，这些植物将全部死亡，由于这些植物在周围广泛分布，且施工结束后，也会对临时占地进行植被恢复，因此影响不大。在不采取水保措施的情况下，建设期内水土流失量为 549t，因此必须采取妥善的水保措施。本项目建设的景观影响主要在施工期，由于施工结束后，会立即对临时占地进行植被恢复措施，所以本项目在运营期对湿地的景观影响较小。本项目对本地区的自然系统生产力及生物量的影响甚微。

管道工程扰动范围内临时占用与扰动的土地利用类型面积约 39.9hm^2，相比原环评路由面积增加约 11.81hm^2，增加部分主要为公路用地、工业用地和坑塘水面；河流水面、裸地和沼泽地相比原环评路由面积都有所减少。管道工程扰动范围内植被的面积相比原环评路由减少 0.35hm^2，减少了本工程建设对芦苇湿地草甸的破坏。本段工程施工期间扰动土壤面积约 39.9hm^2，在不采取任何水土保持措施的前提下，产生侵蚀量约 423.6t，比原路由减少侵蚀量约 17.5t。

3）南水北调东线、簸箕李引黄干渠穿越段

管道将以定向钻方式穿越南水北调东线和簸箕李引黄干渠，不直接扰动水体，且定向钻出入土点施工场地面积都比较小。施工前需对施工场地内地表植被进行清除，并布置施工场地，施工结束后会对地表植被进行恢复。施工期对生态环境的影响是暂时的，影响范围和程度都较轻，且与原路由影响相差不多，在可接受范围内。

3.2.2 大气环境现状与影响评价

施工废气污染源主要来自地面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）、及施工机械（柴油机）、运输车辆、船舶排放的烟气，烟气中的主要污染物为 SO_2、NO_2、C_mH_n 等。这些污染物将对环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，将不复存在。且施工现场在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

运营期，正常工况下重大变更段管道均为密闭输送，对大气环境基本没有影响。

工程变更前后大气环境影响基本相当。

3.2.3 地表水环境影响评价

独流减河、南水北调东线和簸箕李引黄干渠采用定向钻方式穿越，施工后妥善处置定向钻泥浆以及其它废弃物，施工期基本不会对河流产生较大影响。

运营期正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，输运的天然气不会与管线穿越的河流水体之间发生联系，采用防腐层和阴极保护联合方式，如不发生泄漏事故，正常运营期对穿越河流不会造成影响，对周边环境基本无任何影响。管线穿越河流时埋设在穿越河流河床设计冲刷线以下稳定层内，若发生破裂事故，其泄漏的天然气会经过地表水泄漏到大气中，会对大气环境造成一定的影响，天然气对水质的影响较小。

工程变更前后地表水环境影响基本相当。

3.2.4 地下水环境影响分析

开挖穿越河流，将揭露地下水，扰动浅、表层地下水流场，增加地下水浊度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小，只在管线附近十几米的范围，对地下水影响极小，且管线施工结束就可恢复正常。

运营期管道项目在地下输送天然气，基本不对地下水产生影响。本项目产生的废水经一体化污水处理设施处理后用于站场绿化，对地下水影响很小。

工程变更前后地下水环境影响基本相当。

3.2.5 声环境现状与影响评价

施工期，一般施工噪声对周围居民的生活影响不是很大。运营期正常工况下重大变动段基本不会对声环境产生影响。

工程变更前后声环境影响基本相当。

3.2.6 环境风险评价

3.2.6.1 结论

虽然重大变动段环境风险源强增大，但是在设定情景下，大气风险预测结果没有出现甲烷窒息浓度和 CO 伤害域浓度，大气环境风险影响可以接受。对于生态环境和水环境的影响在事故抢维修过程中有可能会产生影响，因此应加强抢维修过程的环境保护工作，事故抢维修中与湿地自然保护区、独流减河管理部门、北大港水库管理部门、独流

减河郊野公园管理部门、簸箕李引黄干渠、南水北调下游取水主管部门等采取联动机制，尽量减轻对生态环境和水环境的影响。

3.2.6.2 建议

严格按照设计、施工规范施工，确保管道本质安全；编制具有可操作性、针对性的环境风险应急预案，环境风险应急预案的制定应结合湿地自然保护区鸟类保护区栖息地分布图给出抢维修路线图，以降低事故抢维修工程对鸟类的影响；定期开展环境风险应急演练，以便检验各职能部门之间联动机制的有效性，确保应急预案的可操作性和有效性。

3.2.7 环境管理与监测制度

本项目应建立施工期和运营期的 HSE 管理程序框架和运行方案，对生产管理人员和施工人员、操作人员进行 HSE 培训，将使各种施工作业和运营活动中人员的健康、安全得到保证，对环境的破坏和影响降低到最小程度。

建设单位应根据本报告提出的环境监测计划结合施工和运营期的实际情况完善、落实监测计划。

3.2.8 结论

本项目符合产业政策及相关规划，生产过程符合清洁生产原则，污染防治措施基本可行，在采取各项环保措施、风险防范措施和应急措施后，对环境影响较小，环境风险在可接受程度内。本项目建成后天然气替代现行能源对区域污染物的消减作用明显。因此，在全面落实报告书提出的各项生态保护、污染防治、环境风险防控和应急措施后，本工程重大变动内容从环境保护角度是可行的。

3.3 环境影响报告书批复

3.3.1 原环评报告书批复

原中华人民共和国环境保护部《关于天津液化天然气（LNG）项目环境影响报告书的批复》（环审[2014]81 号，2014.4.2）中的意见如下：

1、进一步优化线路方案。尽量避绕自然保护区、饮用水水源保护区、居民区和复杂地质段，减少工程对生态系统的影响，防止管道泄漏、火灾、爆炸等事故对周围环境造成危害。配合当地政府做好用地规划控制。

2、落实陆域生态保护和水土保持措施。加强施工期环境管理，合理安排工期，严格控制施工范围，缩小作业带宽度，减少临时占地，禁止随意弃渣，防止水土流失。占用基本农田、林地应办理占用手续并落实补偿措施。保护区内不设施工营地，禁止猎杀野生动物。合理利用弃土，施工结束后及时清理现场、复垦土地，根据沿线不同生态区域的环境条件，因地制宜地做好生态恢复工作。

3、强化环境风险防范和应急措施。全线采用 SCADA 远程监控技术；站场内设置安全泄放系统，当系统出现超压时，通过放空阀放空；管线工程全线采用三层 PE 防腐层外防腐，对敏感地段采取增加管道壁厚、提高防腐等级、增设自动截断阀室、紧急停车系统、射线探伤等措施。

4、加大管线安全保护、维护保养和巡线检查力度。管道在与其他管道并行时，应设置合理间距，结合管道路由和站场附近的保护目标，强化环境应急措施。完善环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系和环境风险应急预案并定期演练，加强与地方政府应急预案的联动。按要求建设环境风险应急设各库和设备存放点，配备应急设备和物资。

5、强化水环境保护措施。施工营地应远离水源保护区，区内禁止存放油品和建造临时厕所，大开挖穿越河流应选择枯水期施工，定向钻施工泥浆池进行防渗处理。强化施工管理，防止施工废水和垃圾直接进入河道。各站场废水处理达标后回用，不得外排。

6、落实环境空气、噪声、固体废物污染控制措施。施工场地设置防尘围栏，对施工作业面和土堆进行洒水降尘，对堆场和运输散体物料车辆进行遮盖、密闭。距居民点较近的敏感地段夜间禁止施工。站场选择低噪声设备，对高噪声设备采取隔声、减振等综合降噪措施，确保各场站厂界噪声达标。设置采用密封良好的阀控制放空火炬，运行期废气应达标排放。生活垃圾由当地环卫部门收运处理，弃渣、废料须按照有关部门的要求清运到指定地点处置。

7、做好文物保护工作。配合文物保护主管部门做好沿线文物的抢救性挖掘，在施工中发现文物应采取保护措施，并向有关部门报告。

8、初步设计阶段应进一步优化细化环境保护设施，在环保篇章中落实生态保护和环境污染防治的各项措施及投资。在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确环保条款和责任，开展施工期环境监理工作，定期向当地环境保护行政主管部门提交环境监理报告，环境监理报告作为项目竣工环境保护验收的依据之一。

3.3.2 变更环评批复

原中华人民共和国环境保护部《关于天津液化天然气（LNG）项目输气干线工程变更环境影响报告书的批复》（环审[2016]129 号，2016.9.28）中的意见如下：

1、严格落实生态保护措施。进一步优化穿越北大港湿地自然保护区等生态功能区红线范围的路由和施工方案，确保水体连通性。控制施工作业带宽度，尽量缩短施工周期，北大港湿地自然保护区穿越段施工避开鸟类迁徙期和繁殖期。加强施工期环境管理，禁止捕杀鸟类和其他野生动物，施工结束后立即将围堰拆除，及时对工程临时占地进行整治和植被恢复。定向钻出入土点排出的泥浆收集在防渗泥浆池内，固化后外运外置。北大港湿地等区域施工应落实天津市关于永久性保护生态区域管理的相关规定。

2、强化环境风险防范措施。对穿越水环境敏感目标段管道，提高设计等级，增加管道壁厚并加强防腐。针对各穿越段环境特征进一步完善环境风险应急预案，与管道沿线政府建立管道事故抢维修联动机制，强化应急演练和应急联动工作。

3、落实水环境保护措施。禁止将生活污水排入地表水体，清管试压排水进行沉淀处理后，排入附近功能要求不高的沟渠、河流，禁止排入簸箕李引黄干渠和南水北调东线；在北大港湿地自然保护区内进行管沟开挖围堰施工时，污水不得排入万亩鱼塘。

4、在工程施工和运行过程中，建立畅通的公众参与平台，加强宣传与沟通工作，及时解决公众提出的合理环境诉求。强化环境监理，定期发布环境信息，主动接受社会监督。

4 环保措施落实情况调查

4.1 环境影响报告书提出的环保措施落实情况

根据施工总结报告、环境监理报告及现场调查得知，本工程在设计、施工期及试运行期过程中基本落实了环境影响报告书中提出的各项环境保护措施要求，重大变更段环保措根据变更环评落实，非重大变更段根据原环评落实，具体情况落实表详见表4.1-1。

4.2 环评审批文件要求的环保措施落实情况

本工程在设计、施工和运行阶段对原环评批复要求及变更环评批复要求逐一进行了落实，原环评批复环保要求落实情况见表 4.2-1，变更环评批复环保要求落实情况具体见表 4.2-2。

4.3 小结

由上述内容分析可知，本工程在设计、施工及试运行期间基本落实了环境影响报告书及其批复所提出的各项环保措施。

表 4.1-1　原环境影响报告书、变更环境影响报告书中提出的环保措施落实情况表

类别			环评报告提出的环保措施和要求	落实情况	是否落实
施工期	生态环境保护措施	工程占地保护措施	（1）在遇到确定为环境敏感点的区域时，施工人员、施工车辆以及各种设备应按规定的路线行驶、操作，不得随意破坏道路等设施。 （2）在管道施工过程中必须做到对管沟区土壤的分层剥离、分层开挖、分层堆放和循序分层回填（即将表层比较肥沃的土壤分层剥离，集中堆放；在管道施工结束后回填土必须按次序分层覆土，最后将表层比较肥沃的土铺在最上层）。尽可能降低对土壤养分的影响，最快使土壤得以恢复。 （3）对施工中占用的耕地应按土地法规定的程序，向有关行政部门办理相关手续，并按当地政府的规定予以经济上补偿和耕地补偿。 （4）对必须要毁坏的树木，予以经济补偿或者易地种植，种植地通常可选择在铁路、公路两旁、河渠两侧等。	（1）在环境敏感域施工时，施工人员、施工车辆以及各种设备按规定的路线行驶、操作，未发生破坏道路等设施的事情。 （2）在管道施工过程中对管沟区土壤进行了分层剥离、分层开挖、分层堆放和循序分层回填。 （3）本工程已与占地涉及的地方政府就用地及地面附着物签订了补偿协议，完成占地补偿（见附件 8）。 （4）对必须要毁坏的乔灌木，已经给予了一定的经济补偿。	已落实
		植被保护和恢复措施	（1）管道穿越林地时应尽量减小施工作业带宽度，严格禁止砍伐施工作业带以外的树木。在有林地和果园地区，尽量采取人工开挖方式，减小机械作业对林地造成的破坏。 （2）施工作业场内的临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。尽量减少施工人员及施工机械对作业场外的灌木草丛的破坏；严格规定施工车辆的行驶便道，防止施工车辆在有植被的地段任意行驶。 （3）施工便道尽量利用现有道路，通过改造或适当拓宽，一般能满足施工要求即可，避免穿越林地。 （4）沿线施工作业带不得随意扩大范围和破坏周围农田、林地植被。 （5）施工结束后要及时对临时占地进行植被恢复工作，根据因地制宜的原则视沿线具体情况实施。 （6）农田扰动区域以农业种植复垦为主，复垦第一年可考虑固氮型经济作物种植，适当辅助以人工施肥措施，以提高土壤肥力，促进土地生产力恢复。	（1）管道穿越林地时 D1016 管道施工作业带严格控制在 26m 内，D813 管道施工作业带严格控制在 18m 内，D711 和 D323 管道施工作业带严格控制在 16m 内，未砍伐施工作业带以外的树木。在有林地和果园地区，采取了人工开挖方式，避免了机械作业对林地造成的破坏。 （2）施工作业场内的临时建筑采用了成品或简易拼装方式，减轻了对土壤及植被的破坏。施工人员及施工机械未在施工作业场外活动，减少了施工人员及施工机械对作业场外的林地的破坏；严格的规定了施工车辆的行驶便道。 （3）本工程全部利用原有乡间道路，全线无新增施工便道。 （4）施工过程中施工单位为随意扩大施工作业带范围，临时占地减少了 71.37hm^2，未破坏周围地表的植被。 （5）施工结束后及时对临时占地进行了植被恢复工作。 （6）农田扰动区域植被恢复以农业种植复垦为主。	已落实

			（7）林地扰动区恢复与绿化 林地穿越段两侧各 5m 范围内以植草绿化为主，必要时可考虑浅根性半灌木、灌木绿化。林地穿越段两侧各 5m 以外的施工扰动区以植树绿化为主。	（7）林地扰动区恢复与绿化 林地穿越段两侧各 5m 范围内以植草绿化为主，林地穿越段两侧各 5m 以外的施工扰动区以植树绿化为主。详见图 5.2-4。	
		临时用地恢复措施	（1）施工建筑材料堆放场等临时用地尽量考虑在施工作业带内设置，如不可避免需在施工作业带以外地段设置，在不增加工程总体投资的前提下，尽可能考虑利用附近现有堆放场地；在农田地段的建筑材料堆放场地应禁止进行地貌景观改造作业，施工结束后立即进行复垦改造。 （2）施工筑材料堆放场周围一定范围内，应采取一定的防护措施，避免含有害物质的建材、化学品等污染物扩散；加强施工期工程污染源的监督工作。 （3）建材堆放场、大型穿越工程施工场地等临时用地，不占或少占农田，以减少当地土地资源利用的矛盾。 （4）施工前作业带场地清理，应注意表层土壤的堆放及防护问题，避免雨天施工，造成水土流失危害并污染周边环境；临时用地使用完后，立即实施复垦措施；加强临时性工程占地复垦的监理工作。	（1）施工建筑材料堆放场等临时用地设置在了施工作业带内，尽可能利用了附近现有堆放场地；在农田地段的建筑材料堆放场地未发生地貌景观改造作业，施工结束后立即进行了复垦改造。 （2）施工建筑材料堆场严格控制了区域，铺设了防渗膜，避免含有害物质的建材、化学品等污染物扩散；施工期监理单位对施工期污染源进行了监督。 （3）建材堆放场、大型穿越工程施工场地等临时用地，施工过程中尽可能的减少了农田的占用，占用的进行了及时的地貌恢复及复垦。 （4）施工前对作业带场地进行了清理，表层土壤单独堆存、保护；临时用地使用完后，立即实施了复垦；施工过程中环境监理单位对占地复垦的工作进行了监督。	已落实
		地表水体生态保护措施	（1）管道所经区域内河流时，在施工过程中，严格控制对鱼类产卵有害的河流淤塞。在过河管道的施工过程中，制定有利的措施，加强对河流生物、鱼类的保护，尽量减少对水资源的破坏。 （2）所有河流上的穿越和跨越排水渠都为鱼类保留在一定季节所游经的通道。对于鱼类及其他水生动物赖以生存的水体，充分考虑对其有无任何改变和影响。 （3）为防止河流生态环境受到影响，大中型河流穿越较多选用定向钻穿越方式，小型河流穿越采用大开挖方式进行施工时，尽量选择枯水期进行，且河底面应砌干砌片石，两岸护坡设浆砌块石护岸，防止水土流失。 （4）穿（跨）越河流施工过程中，应严格要求施工人员杜绝随地吐痰、便溺、丢弃废物的陋习，不能在水体区域内从事钓鱼、洗澡、打鱼等破坏环境的活动。	（1）管道所经区域内河流时，在施工过程中，严格控制了对鱼类产卵有害的河流淤塞。并对施工过程中产生的废物进行了严格的管控，未发生水体污染事故。 （2）所有河流上的穿越和跨越排水渠都为鱼类保留了在一定季节所游经的通道。 （3）为防止河流生态环境受到影响，大中型河流穿越选用了定向钻方式穿越，小型河流采用大开挖方式进行施工时，在枯水期进行施工，施工结束后对河底面砌干砌片石，两岸护坡设浆砌块石护岸，起到了防止水土流失的作用。 （4）穿（跨）越河流施工过程中，施工人员做到了杜绝随地吐痰、便溺、丢弃废物的陋习，未在水体区域内从事钓鱼、洗澡、打鱼等破坏环境的活动。	已落实
		土壤	采用挖沟埋管为主的管道施工中，管沟挖过程中实施“分层开	采用挖沟埋管为主的管道施工中，管沟挖过程中实施了	已落

		保护措施	挖、分层堆放和分层回填”的措施，开挖过程中生熟土分开堆放，管线建设完毕后及时尽量恢复沿线地表原貌，比如种植新的草地和其他与新环境相宜的植物，使土壤生态环境的影响得到有效的控制。	“分层开挖、分层堆放和分层回填”的措施，开挖过程中生熟土分开堆放，管线建设完毕后及时恢复了沿线地表原貌。	实
		管道工程水工防护措施	（1）护坡工程可因地制宜，采取浆砌石护坡、土工格室护坡或植物护坡。 （2）挡土墙一般适用于陡坎、陡坡、河流岸坡处。 （3）当采用开挖方式穿越河流时，要根据河流的地质情况、水文情况及现有河流的护岸情况选择适宜的水工保护措施，要以因地制宜、就地取材、经济适用为原则。其水工保护措施结构形式主要有河流护岸、护底措施。为保证管道安全，还应酌情设置混凝土压重块。	（1）护坡工程采取了浆砌石护坡。 （2）本工程实际建设过程中总计穿越 37 个地表水体，主要采用定向钻穿越，未向穿越的河流水体和相连的有关支流排放污水和污染物。	已落实
		水土流失防治措施	（1）合理安排施工进度及施工时间，施工时选择无雨、小风的季节进行，避免扬尘和水土流失。在河流和沟渠开挖段施工时应做到随挖、随运、随铺、随压，不留或尽可能少留疏松地面，废弃土方要及时清运处理；尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。 （2）开挖穿越河流及农用灌渠时，应选择枯水期或非集中灌溉期间进行，开挖的土方不允许在河道长时间堆放，应将回填所需的土方临时堆放在河道堤岸外侧，多余弃土方直接用于固堤；管道敷设回填后的地表应保持与原地表高度的一致，严禁改变河床原有形态，严禁将弃土方留在河道或由水体携带转移；围堰施工结束后应逐段拆除，并运至弃土场堆放或合理利用，不得随意乱弃。 （3）穿越河流施工时，对原有护砌的河渠，应采取与原来护砌相同的方式恢复原状；对穿越段土体不稳固的河岸要增加浆石护砌工程；对于粘性土河岸，可采取分层夯实回填土措施。施工结束后，应及时清理恢复河道原状，清运施工废弃物及工程弃土方。 （4）施工中产生的弃土石方可以从以下几个方面进行处理：可以修路垫路基使用；可以用于水土保持工程使用；剩余部分应设专门渣场堆放，渣场的选择要合理，应避开当地的泄洪道，并征得当地水土保持和环保管理部门的同意，堆渣场应修筑拦碴坝、	（1）施工时选择了无雨、小风的季节进行。在河流和沟渠开挖段施工时随挖、随运、随铺、随压，不留或尽可能少留疏松地面，废弃土方及时的进行了清运处理；缩短了施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速的进行了回填； （2）工程穿越小型穿越河流时，采用开挖方式施工，施工选择在枯水期进行施工，开挖的土方临时堆放在河道岸堤外侧，多余弃土方直接用于固堤；管道敷设回填后的地表保持了与原地表高度的一致，未改变河床原有形态，未将弃土方留在河道或由水体携带转移；围堰施工结束后逐段进行了拆除，并运至弃土场堆放或合理利用，未随意乱弃。 （3）穿越河流施工时，对原有护砌的河渠，恢复了原状；对穿越段土体不稳固的河岸增加了浆石护砌工程；对于粘性土河岸，采取了分层夯实回填土措施。施工结束后，及时清理恢复了河道原状，清运了施工废弃物。 （4）施工中产生的弃土石方均用于修路垫路基或水土保持工程。工程未产生弃土弃渣。 （5）施工回填后进行了适当地压实，并略高于原地面； （6）沿线河流穿越工程的位置、方式、施工工艺及临时弃土堆放等设计已征得了水行政主管部门的审核同意；	已落实

			截水沟、并进行平整绿化。 （5）施工回填后要适当压实，并略高于原地面，防止以后因地面凹陷形成引流槽，并按适当间隔根据地形，增高回填标高以阻断槽流作用。 （6）沿线河流穿越工程的位置、方式、施工工艺及临时弃土堆放等设计应征得水行政主管部门的审核同意，避免对河流行洪产生不利影响。 （7）对开挖土方采取保护措施，如适当拍压，旱季表面喷水或用织物遮盖等，在临时堆放场周围采取必要的防护措施。 （8）对于邻近河流水体的施工区，应在施工区边界设立截流沟，防治施工区地表径流污染地表水体。 （9）北大港湿地自然保护区段：由于保护区内的工程内容基本在湿地内完成，水土流失不明显，为尽量减少水土流失，在施工便道、施工场地、施工作业带内，对临时存放的土堆要做好围堰防护措施，防治因降雨冲走土壤。	（7）对开挖土方采取适当拍压，旱季表面喷水或用织物遮盖等保护措施，在临时堆放场周围采取了防护措施。 （8）对于邻近河流水体的施工区，在施工区边界设立了截流沟，防止施工区地表径流污染地表水体。 （9）北大港湿地自然保护区段：在施工场地和施工作业带内对临时存放的土堆采用围堰防护措施，未发生因降雨冲走土壤事件。	
		野生动物保护措施	施工单位应对施工人员开展增强野生动物保护意识的宣传工作，杜绝施工人员猎捕施工作业区附近的蛙类、蛇类、鸟类等现象。建议在主要施工场地设置警示牌，提醒施工人员保护野生动物。当施工现场范围内出现体形较大的野生动物个体并滞留在场地内或周边地区时，施工人员应立即通过核实渠道通知保护区管理部门或当地环境保护部门，请求处置方案，不得私自伤害、藏匿或收养野生动物。	施工前，施工单位对施工人员进行了野生动物保护知识内容的培训，在施工场地设置了警示牌，提醒施工人员保护野生动物。施工过程中未发生施工人员猎捕施工作业区附近的蛙类、蛇类、鸟类等野生动物的现象。 在施工期间未发现大型的野生动物。	已落实
		生态景观环境影响减缓措施	（1）加强施工队伍职工环保教育，规范施工人员行为。教育职工爱护环境，保护施工场地及周围的作物和树木。 （2）严格划定施工作业范围，在施工带内施工。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积。在林地、果园内施工，应少用机械作业，最大限度的减少对树木的破坏，对景观的破坏。 （3）施工中应执行分层开挖的操作规范，而且施工带不宜过长，施工完毕后，立即按土层顺序回填，同期绿化，减轻对景观生态环境的破坏。	（1）工程施工前，对施工单位进行了环境保护知识的培训。施工过程中规范了施工人员行为。 （2）施工过程中，严格划定了施工作业范围，在施工带内施工。临时占地减少了 71.37hm^2。 （3）施工中执行了分层开挖的操作规范，施工完毕后，立即按土层顺序回填，同期绿化，减轻了对景观生态环境的破坏。	已落实
		北大港湿	1）生态影响的避免：（1）为避免夜间施工灯光对鸟类的影响，严禁夜间施工。	1）生态影响的避免：（1）施工期间未在夜间施工。 （2）施工前对施工人员进行了教育，在施工过程中未发	

		地自然保护区段	（2）为避免施工人员对鸟类的影响，要对施工人员加强教育，不主动伤害野生动物，消除其对人类的恐惧，与野生动物和睦相处。 （3）施工过程严格遵守湿地保护的相关管理规定，严格按照主管部门批准的路线和范围施工，严禁随意变更线路和超范围施工，注意保护围栏、界碑、界桩宣传牌等湿地工程设施。 2）生态影响的消减：（1）减少对植被的影响 ①尽量保护施工作业带内的植被景观。对于施工作业带内的植被，除管沟内需要全部清除植被的部分外，其他部分应尽量保留原来植被，以缩短自然植被恢复的时间，增大湿地植物自然生长的机会，有利于后期的植被恢复。 ②尽快恢复原始地貌。施工结束后，全面拆除施工临时设施，彻底清除施工废弃杂物，凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复临时占地植被，恢复原始地貌。适当种植当地的湿地植物，选择与周围景观类型相同或相似的植物开展种植，在布局上应考虑多种植物的交错分布，既提高植物种类的多样性又不至于从根本上改变原来的生态系统组分，增强其稳定性。 （2）减少对鸟类的影响 ①分段施工，尽量缩短工期，减小对鸟类的影响。 ②保护区大多为旅鸟，春秋季节鸟类数量较多，因此建议避开春秋季节施工。 ③万亩鱼塘是鸟类活动较为集中的区域（管道进入保护区实验区后 6.8km-9.3km 之间），施工时要特别注意，尽量缩短此段管道的施工时间，施工结束后立即将围堰等临时设施拆除，进行恢复。 （4）减少对水生生物和水体的影响 ①在施工时可采用一些减振的措施，减少因定向钻施工对水生生物的振动影响。 ②严格按照施工计划作业带及施工进度进行，以减少底栖生物及鱼类产生不利影响。 ③禁止北大港湿地围堰内积水排入万亩鱼塘中。 ④做好机械、车辆的维护和施工管理，避免油污和施工废料等进入水体。	现重点野生动物及其栖息地。 （3）施工过程严格遵守了湿地保护的相关管理规定，严格按照主管部门批准的路线和范围施工，未破坏围栏、界碑、界桩宣传牌等湿地工程设施。 2）生态影响的消减：（1）减少对植被的影响 ①施工过程中对于施工作业带内的植被，除管沟内需要全部清除植被的部分外，其他部分尽可能的保留了原有植被，缩短了自然植被恢复的时间，增大了湿地植物自然生长的机会，确保了后期的植被快速恢复。 ②施工结束后，及时对施工临时设施进行了拆除，彻底的清除了施工废弃的杂物，凡受到施工车辆、机械破坏的地方及时进行了修整，及时恢复了原始地貌。 （2）减少对鸟类的影响 ①分段施工，缩短了工期，减小了对鸟类的影响。 ②本段工程是在 12 月中旬至次年 2 月施工，避开了春秋季节。 ③万亩鱼塘在 1 月至 2 月施工，施工结束后及时将围堰等临时设施进行了拆除，恢复原有地貌。 （4）减少对水生生物和水体的影响 ①在施工时振动较大的固定机械设备加装减振机座，减少了定向钻施工对水生生物的振动影响。 ②严格按照施工计划作业带及施工进度进行，减少对底栖生物及鱼类产生不利影响。 ③未将北大港湿地围堰内的积水排入万亩鱼塘中。 ④及时对机械、车辆进行维护和施工管理，未发生油污和施工废料等进入水体事件。 （6）减少对景观的影响 严格控制施工区域面积在 30m 内，施工结束后及时对管沟进行了回填和地貌恢复。围堰拆除后运送至其他需要土方段进行填埋，未在保护区内随意堆置。 3）生态影响的恢复 ① 施工结束后，及时对临时占地进行了恢复。 ② 工程结束后，为尽快恢复由于施工干扰而转移的鸟类，	

			（6）减少对景观的影响 严格控制施工区域面积，并及时对管沟进行回填和地貌恢复。围堰拆除后运送至工程其他需要土方段进行填埋，不再保护区内随意堆置。 3）生态影响的恢复 ①临时占地用完后，将铲除的表土铺于表面，用于植被恢复。恢复植被可选中当地湿地植物。 ② 工程结束后，湿地生态系统的结构和功能均受到较大扰动，要辅助一定的人工措施，加快生态系统的恢复。例如为尽快恢复由于施工干扰而转移的鸟类，可采取投食的方法招引鸟类回归。 ③ 施工结束后要对围堰进行拆除运出保护区和郊野公园，并恢复原有地貌和景观。	采取了投食的方法招引鸟类回归。 ③施工结束后及时对围堰进行了拆除并运出保护区和郊野公园，及时恢复了原有的地貌和景观。	
	污染防护措施	废气	（1）施工扬尘：①开挖施工过程中产生的扬尘，采用洒水车定期对作业面和土堆洒水，使其保持一定湿度，降低施工期的粉尘散发量。 ②在施工现场进行合理化管理，统一堆放材料，设置专门库房堆放水泥，尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂。 ③施工现场设置围栏或部分围栏，缩小施工扬尘的扩散范围。 ④当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的沙粉等建筑材料采取遮盖措施。 ⑤保持运输车辆完好，不过满装载，尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿程抛洒，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘。 注意加强对施工队伍的管理，如建立施工规章制度，找通过IS014000认证的施工单位等。	①采用了洒水车定期对作业面和土堆洒水。 ②在施工现场进行合理化管理，统一堆放材料，设置专门库房堆放水泥。 ③施工现场设置了围栏。 ④当风速过大时，停止了施工作业，并对堆存的沙粉等建筑材料采取遮盖措施。 ⑤保持运输车辆完好，不过满装载，采取了遮盖、密闭措施，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘。 建立了施工规章制度，本工程施工单位均通过 IS014000 认证。	已落实
		废水	（1）生活污水：根据以往施工经验，在一般地段，施工队伍的吃住一般依托当地的旅馆和饭店。 在采用定向钻穿越中型河流施工处，大部分人员住旅馆或当地民居，夜间仅有保卫人员住自备流动房。 （2）清管试压水：清管、试压废水主要含铁锈和泥沙等杂质，经沉淀过滤后排入附近的沟渠河流。 由于管道清管和试压是分段进行的，局部排放量相对较少，同时	（1）生活污水 施工队伍的吃住依托当地的旅馆和民宅。生活污水依托当地的污水处理设施，未对沿线水体产生影响。 （2）清管试压水 清管、试压废水主要含铁锈和泥沙等杂质，经沉淀过滤后排入附近的沟渠河流。 由于管道清管和试压是分段进行的，局部排放量相对较	已落实

			废水中主要含少量铁锈、焊渣和泥砂，因此，经收集进行沉淀处理后，可排入附近功能要求不高的沟渠、河流是可行的。针对本项目沿线河流较为多的情况，在施工各标段，禁止施工单位向沿线河流中排放污水（包括生活和生产废水）；在清管试压阶段产生的废水要求施工单位与当地村镇进行良好的沟通，争取做到废水的充分合理利用，同时应做好防范工作，防止废水溢流到附近河流中。为减少对水资源的浪费，在清管试压过程中尽量收集好此股废水，提高其重复使用率，同时加强废水的收集和排放的管理与疏导工作，排放去向应符合当地的排水系统要求，杜绝不经处理任意排放，避免造成局部土壤流失。 （3）围堰内排水 围堰施工结束后需要将积水抽出，排入附近沟渠（万亩鱼塘段围堰排水排入鱼塘外水渠），这部分水中主要污染物是悬浮物，保护区内水渠多汇入十里横河、独流减河等水质目标等级不高的水体中。 （4）北大港湿地自然保护区段地下水环境保护措施 在管道敷设过程中，应加强管理，禁止在湿地保护区实验区内排放生活垃圾与生活废水；为防止试压废水排放对地下水水质造成影响，应不在保护区实验区及郊野公园内排放试压废水，若确需在保护区实验区和公园内排放，则应统一收集并经过沉淀等工序排放至自然沟道或具有纳污能力的水体中；施工过程中辅料、废渣等统一堆放并敷设防渗薄膜，对雨天淋滤水进行统一收集处理。	少，同时废水中主要含少量铁锈、焊渣和泥砂，因此，经收集进行沉淀处理后，排入附近水体功能要求不高的农灌沟渠、IV以上河流，符合环境影响报告书及批复的要求。 为减少对水资源的浪费，在清管试压过程中尽量收集好施压水，提高了其重复使用率，同时加强了试压水的收集和排放的管理与疏导工作，未发生不经处理任意排放，未造成土壤流失。 （3）围堰内排水 围堰施工结束后及时将积水抽出，排入附近沟渠（万亩鱼塘段围堰排水未排入万亩鱼塘中）。 （4）北大港湿地自然保护区段地下水环境保护措施 在管道敷设过程中，加强管理，未在湿地保护区实验区内排放生活垃圾与生活废水；未在保护区实验区及郊野公园内排放试压废水，施工过程中辅料、废渣等统一进行堆放并敷设防渗薄膜，对雨天淋滤水进行了统一收集处理。	
		固体废物	（1）生活垃圾：施工期产生的生活垃圾具有较大的分散性，且持续时间短。施工人员吃住一般依托当地的旅馆和饭店或民居，其废水及垃圾处理均依托当地的处理设施，不能依托的，收集起来统一送环卫部门处理。 （2）废弃泥浆：施工结束后剩余泥浆由施工单位回收运走。 （3）工程弃土：施工过程中产生的弃土主要为管道在陆地开挖敷设时或穿越公路、铁路敷设时多余的泥土和碎石。在不同地段采取不同的措施，将该部分土石方全部利用。 （4）施工废料：施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。施	（1）生活垃圾 施工期施工人员吃住一般依托当地的旅馆和饭店或民居，其生活垃圾处理均依托当地的处理设施。 （2）废弃泥浆：施工结束后剩余泥浆固化后交由委托单位处理。 （3）工程弃土：本工程施工过程中所有挖方均回填，未产生弃土、弃渣 （4）施工废料 施工废料部分可回收利用部分进行了回收利用，剩余废料签订协议，由委托单位处置。	已落实

			工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。 （5）定向钻泥浆：施工结束后委托大港专业泥浆处理公司（大港区环科蓝天污水处理有限公司），同时利用泥浆池的挖出表层土恢复泥浆池的地表原貌。	（5）定向钻泥浆（北大港湿地自然保护区段）：施工结束后委托大港专业泥浆处理公司（大港区环科蓝天污水处理有限公司），同时利用泥浆池的挖出表层土恢复泥浆池的地表原貌	
		噪声	（1）施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强。 （2）在居民区附近施工时严格执行当地政府控制规定，特别是居民区，严禁在晚上 10 时至次日 6 时进行高噪声施工，夜间施工应向环保部门申请，批准后才能根据规定施工。 （3）在施工中严格控制作业时间，根据具体情况，合理安排施工时间，提高操作水平，与周围居民做好沟通工作，减少对敏感地点的影响，防止发生噪声扰民现象。 （4）运输车辆应尽可能减少鸣号，尤其是在晚间和午休时间。 （5）合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。 （6）建立临时声障，在施工过程中可根据情况适当建立单面声障。	（1）施工机具和运输车辆符合国家有关标准，选用了低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备加装了减振机座，同时加强了各类施工设备的维护和保养。 （2）在居民区附近施工时严格执行了当地政府控制规定，未在晚上10时至次日6时进行高噪声施工。 （3）在施工中严格控制作业时间，未发生噪声扰民现象。 （4）运输车辆晚间和午休时间经过村庄时，未发现鸣笛现象。 （5）施工现场布局，未在同一地点安排大量动力机械设备，避免了局部声级过高。	已落实
营运期	生态环境保护措施		（1）北大港湿地自然保护区、古海岸与湿地自然保护区段：施工时应避免夜间施工，严格控制施工作业带宽度，施工结束后尽快对施工开挖的管沟进行覆土恢复。 建议在距管道较近处增设截断阀室、增加管壁厚度，减缓事故情况下对保护区的影响。 （2）引滦水源保护区：通过环评建议，已改用定向钻方式穿越引滦入津明渠。环评建议在水源保护区附近进行施工时增加一些应急措施，如增设截断阀室、增加管壁厚度等措施避免输气管道泄漏。施工时应注意尽量避免雨天作业，妥善处置施工的弃土弃渣、生活垃圾及其它污染物，禁止向水体排放污染物。 （3）一般区域：施工过程对分层开挖、分层堆放和循序分层回填； 施工结束后施工单位要及时对临时占地进行植被恢复工作：原为农田段，复垦后恢复农业种植；	（1）北大港湿地自然保护区、古海岸与湿地自然保护区段：施工时未在夜间施工，严格控制了施工作业带宽度，施工结束后及时对施工开挖的管沟进行覆土恢复。 （2）引滦水源保护区：采用定向钻方式穿越保护区，在引滦入津明渠上游设置大口屯阀室，下游设置林亭口阀室，采用加强级三层 PE 防腐，妥善处置了施工的弃土弃渣、生活垃圾及其它污染物，未向水体排放污染物。 （3）一般区域：施工过程采用分层开挖、分层堆放和循序分层回填； 施工结束后施工单位及时对临时占地进行了植被恢复； 大中型河流采用定向钻方式穿越，定向钻场地尽可能的选择在了农田，施工后及时进行了恢复；小型河流采用开挖方式，在枯水期进行施工。 本工程全部利用原有乡间道路，全线无新增施工便道。	已落实

		较大型河流采用定向钻方式穿越，定向钻场地尽量选择农田，施工后及时给予恢复；小型河流采用开挖方式，应选择在枯水期进行。 施工便道尽量利用现有道路，通过改造或适当拓宽，一般能满足施工要求即可，避免穿越林地。		
	废气防治措施	1）清管作业和分离器检修废气 加强运行中设备维护，尽量减少清管作业和分离器检修频次。 2）超压燃烧废气 部分站场超压排放的天然气通过 20m 的放空管高空排放，部分站场通过 30m 高的放空火炬燃烧后排放。 3）无组织泄漏 采用加强管理措施，采用密封性能好的法兰并及时更新设备配件，减少天然气的泄漏量。	1）清管作业和分离器检修废气 定期对运行中的设备进行维护，尽可能减少清管作业和分离器检修频次。 2）超压火炬燃烧废气 5座站场超压排放的天然气通过20m的放空管高空排放，5座站场通过30m高的火炬燃烧后排放。 3）无组织泄漏 加强了管理措施，采用了密封性能好的法兰并及时更新设备配件，减少天然气的泄漏量。	已落实
	废水防治措施	1）各站场生活污水 营运期废水主要为各站场产生的生活污水排至化粪池，化粪池有效容积 4m^3，经化粪池处理后排至 30m^3 的防渗污水池，自然蒸发后，由当地环卫部门集中处理，不外排到周围环境中。 2）加强管理 运营期间加强管线巡检，禁止将各站场的废水排入沿线的地表水体	本工程新建 9 座站场，邹平末站与济青二线邹平分输站合建，依托邹平站一体化污水处理设备处理生活污水；南港分输站生活污水通过化粪池收集后拉运至天津石化水务部生活处理厂，天津乙烯末站生活污水通过化粪池处理后排至市政污水管网，最终进入天津石化水务部生活处理厂；剩余 7 座站场生活污水经一体化污水处理设备处理后回用于场内绿化。	已落实
	地下水环保保护措施	（1）站场：唐山末站、唐官屯分输清管站、武清分输清管站、滨州分输站、南港分输清管站和天津乙烯末站对地下水的影响轻微；庆云分输清管站和桓台分输站在风险情况下对地下水有较小影响；沧州分输站和盐山分输站站场所在区包气带渗透性较大，风险事故下对地下水的影响较明显。因此唐山末站采用混凝土地面，其余 9 座站场在污水设备和化粪池基础铺设 50cm 粘土防渗； （2）管线区：加强施工管理，严格按设计的管沟宽度和深度开挖，文明施工，不得随意扩大挖沟范围。	（1）站场：南港分输清管站和天津乙烯末站化粪池底部采取一定的防渗措施。唐山末站采用混凝土地面，剩余 7 座站场在污水处理设施采用地埋式碳钢箱体，同时在此基础铺设 50cm 粘土防渗，防渗效果良好； （2）管线区：严格按设计的管沟宽度和深度开挖，文明施工，未随意扩大挖沟范围。	已落实
	固体废物防治措施	清管作业时产生的少量的固体废物不直接排放到环境，在征得当地环保部门同意的情况下，合理选择合适的地方定期填埋处置，	工程运行至今，尚未产生清管作业产生的固体废物，已于中原物业签订了处理协议，后期产生集中收集后由中	已落实

		生活垃圾委托地方环卫部门负责清运处理。	原物业统一清运。 各站场生活垃圾均与中原物业签订了委托文件，由委托单位定期处置、清运。	
	噪声防治措施	1）站场选址远离居民区。 2）设备选型尽可能选择低噪声设备。	1）站场位置距离居民区均较远。 2）设备选型选择了低噪声设备。	已落实

表 4.2-1 原环评批复要求的环保措施落实情况

序号	原环评的批复要求	落实情况
1	进一步优化线路方案。尽量避绕自然保护区、饮用水水源保护区、居民区和复杂地质段，减少工程对生态系统的影响，防止管道泄漏、火灾、爆炸等事故对周围环境造成危害。配合当地政府做好用地规划控制。	天津段路径方案由天津市规划局划定，无法避让北大港湿地自然保护区，但调整后在北大港湿地自然保护区内沿现有管线铺设，尽可能减轻对保护区的影响；河北段、山东段已尽量避开保护区，并配合了当地政府的规划。
2	落实陆域生态保护和水土保持措施。加强施工期环境管理，合理安排工期，严格控制施工范围，缩小作业带宽度，减少临时占地，禁止随意弃渣，防止水土流失。占用基本农田、林地应办理占用手续并落实补偿措施。保护区内不设施工营地，禁止猎杀野生动物。合理利用弃土，施工结束后及时清理现场、复垦土地，根据沿线不同生态区域的环境条件，因地制宜地做好生态恢复工作。	本工程已严格控制作业带宽，截止至目前，未发生作业带超标情况；临时占地减少了 71.38hm^2，工期安排合理，在施工阶段未随意弃渣，在施工前，临时占地已进行赔付，保护区内未设置施工营地，未出现猎杀野生动物的情况发生。施工结束后及时清理现场，进行复垦复耕工作。
3	强化环境风险防范和应急措施。全线采用 SCADA 远程监控技术；站场内设置安全泄放系统，当系统出现超压时，通过放空阀放空；管线工程全线采用三层 PE 防腐层外防腐，对敏感地段采取增加管道壁厚、提高防腐等级、增设自动截断阀室、紧急停车系统、射线探伤等措施。	全线采用 SCADA 远程监控技术；站场内设置安全泄放系统，全线阀室、分输站均设计了放空阀、管道防腐采用三层 PE 外防腐。敏感地段增设了自动截断阀室、管道壁厚加厚，最厚段为 27.2mm。
4	加大管线安全保护、维护保养和巡线检查力度。管道在与其他管道并行时，应设置合理间距，结合管道路由和站场附近的保护目标，强化环境应急措施。完善环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系和环境风险应急预案并定期演练，加强与地方政府应急预案的联动。按要求建设环境风险应急设各库和设备存放点，配备应急设备和物资。	管道在北大港湿地段与港清三线、港清复线并行，间距在 10~350m；本工程已完成《突发环境事件应急预案》的编制与备案工作，能够满足“完善环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系和环境风险应急预案并定期演练，加强与地方政府应急预案的联动”的要求。
5	强化水环境保护措施。施工营地应远离水源保护区，区内禁止存放油品和建造临时厕所，大开挖穿越河流应选择枯水期施工，定向钻施工泥浆池进行防渗处理。强化施工管理，防止施工废水和垃圾直接进入河道。各站场废水处理达标后回用，不得外排。	本工程施工营地设置在施工现场附近的村庄中，现场未设置施工营地，保护区内施工未设置油品存放库和厕所；工程穿越 37 处地表水体，均采用定向钻穿越，定向钻泥浆池已做防渗处理，满足批复要求；截止至目前，未发生施工废水和垃圾进入河道的现象。南港分输站生活污水收集后拉运至污水厂，天津乙烯末站生活污水经化粪池处理后进入市政污水管网，其他 8 座车站生活污

序号	原环评的批复要求	落实情况
		水处理后达标回用于场内绿化。
6	落实环境空气、噪声、固体废物污染控制措施。施工场地设置防尘围栏，对施工作业面和土堆进行洒水降尘，对堆场和运输散体物料车辆进行遮盖、密闭。距居民点较近的敏感地段夜间禁止施工。站场选择低噪声设备，对高噪声设备采取隔声、减振等综合降噪措施，确保各场站厂界噪声达标。设置采用密封良好的阀控制放空火炬，运行期废气应达标排放。生活垃圾由当地环卫部门收运处理，弃渣、废料须按照有关部门的要求清运到指定地点处置。	部分施工场地设置了防尘围栏，对施工现场进行了洒水降尘，并对车辆进行了遮盖。距居民点较近的管段和保护区内夜间未施工。选用了低噪声设备。5 座站场设置火炬，5 座站场及 31 座阀室设置放空立管，南港阀室与南港分输清管站共有放空系统。生活垃圾与中原物业签到处置协议，定期清运处置。
7	做好文物保护工作。配合文物保护主管部门做好沿线文物的抢救性挖掘，在施工中发现文物应采取保护措施，并向有关部门报告。	本工程已得到天津市、河北省、山东省文物部门的批复，施工中未发现文物。
8	初步设计阶段应进一步优化细化环境保护设施，在环保篇章中落实生态保护和环境污染防治的各项措施及投资。在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确环保条款和责任，开展施工期环境监理工作，定期向当地环境保护行政主管部门提交环境监理报告，环境监理报告作为项目竣工环境保护验收的依据之一。	本工程已开展环境监理工作，由北京飞燕石化环保科技发展有限公司作为本工程环境监理单位，定期提交环境监理月报。

表 4.2-2　变更环评批复要求环保措施落实情况

序号	变更环评报告的批复要求	落实情况
1	严格落实生态保护措施。进一步优化穿越北大港湿地自然保护区等生态功能区红线范围的路由和施工方案，确保水体连通性。控制施工作业带宽度，尽量缩短施工周期，北大港湿地自然保护区穿越段施工避开鸟类迁徙期和繁殖期。加强施工期环境管理，禁止捕杀鸟类和其他野生动物，施工结束后立即将围堰拆除，及时对工程临时占地进行整治和植被恢复。定向钻出入土点排出的泥浆收集在防渗泥浆池内，固化后外运外置。北大港湿地等区域施工应落实天津市关于永久性保护生态区域管理的相关规定。	北大港湿地自然保护区路由由天津市规划局划定，沿现有港清三线管线铺设，减轻了对保护区的影响，管道作业带宽度在 D1016 段控制在 26m，主干线与乙烯支线同沟铺设段控制在 30m，施工时间在 12 月至次年的 2 月，在施工期未发生捕杀鸟类和其他野生动物时间，施工结束后及时对施工场地进行地表整治。定向钻出入土点排出的泥浆收集在防渗泥浆池内，固化后由有资质的单位处置。北大港湿地等区域施工已落实天津市关于永久性保护生态区域管理的相关规定。环保措施基本落实。
2	强化环境风险防范措施。对穿越水环境敏感目标段管道，提高设计等级，增加管道壁厚并加强防腐。针对各穿越段环境特征进一步完善环境风险应急预案，与管道沿线政府建立管道事故抢维修联动机制，强化应急演练和应急联动工作。	对穿越水环境敏感目标段管道，提高了设计等级，管壁外防腐采用三层 PE 常温型加强级防腐层。并已制定环境风险应急预案。与管道沿线政府建立了管道事故抢维修联动机制，本工程每年至少进行一次系统内的应急演

序号	变更环评报告的批复要求	落实情况
		练，不定期与当地政府部门沟通协商进行联动演练。
3	落实水环境保护措施。禁止将生活污水排入地表水体，清管试压排水进行沉淀处理后，排入附近功能要求不高的沟渠、河流，禁止排入簸箕李引黄干渠和南水北调东线；在北大港湿地自然保护区内进行管沟开挖围堰施工时，污水不得排入万亩鱼塘。	施工期生活污水依托当地旅馆和居民，清管试压的污水经过沉淀后排入到要求不高的沟渠。未将清管试压的污水排入簸箕李引黄干渠和南水北调东线；在北大港湿地自然保护区内进行管沟开挖围堰施工时，污水排入鱼塘北侧的水渠。
4	在工程施工和运行过程中，建立畅通的公众参与平台，加强宣传与沟通工作，及时解决公众提出的合理环境诉求。强化环境监理，定期发布环境信息，主动接受社会监督。	施工过程中，监理单位对施工人员进行监督，并且及时发布环境信息，对施工人员进行环保教育。

5 生态影响调查

5.1 调查过程

5.1.1 调查时间及路线

调查时间：2018 年 6 月及 2020 年 4 月至 2020 年 5 月，调查单位组织工作人员到现场实际踏勘，对管道沿线和站场现场进行了调查。

调查路线：全线，主干线，乙烯支线及沿线敏感区域。

5.1.2 调查对象

天津液化天然气（LNG）项目输气干线工程的生态调查对象是区段内管道全线的生态恢复情况；沿线的 32 座截断阀室及周围临时占地的生态恢复情况。

5.1.3 现场调查方法

1）资料收集整理

收集整理设计、环评、HSSE 管理文件、施工记录、监理报告、水保报告等工程档案资料，在综合分析资料的基础上，确定实地考察的重点区域及路线。

2）现场实地调查

采取点、线调查相结合的方法，对建设项目所涉及的区域进行全面调查，并对穿越环境敏感目标的地段采取了重点调查。

5.2 生态影响调查

5.2.1 站场及阀室周围生态恢复情况调查

5.2.1.1 站场

本工程共有 9 座新建站场和 1 座合建站。经过现场调查，各站场内的工艺装置区内均用水泥硬化地面，装置区间道路为水泥路。新建站场已完成绿化，站外均进行了植被恢复，满足环评中提出要求。

	
站内绿化	周边恢复
唐官屯分输清管站	
	
站内绿化	周边恢复
武清分输清管站	
	
站内绿化	周边恢复
盐山分输站	
	
站内绿化	周边恢复
庆云分输清管站	

周边恢复

站内绿化

滨州分输站

站内绿化

周边恢复

邹平末站

图 5.2-1 站场周边植被恢复现状图

5.2.1.2 阀室

本工程沿线设置阀室 32 座，13 座 RTU 阀室。经过现场调查，各阀室周围植被恢复情况总体较好。

蔡公庄阀室周边恢复

梁头阀室周边恢复

独流阀室周边恢复

西青阀室周边恢复

王庆坨阀室周边恢复

黄花店阀室周边恢复

城关阀室周边恢复

南蔡阀室周边恢复

大口屯阀室周边恢复

林亭口阀室周边恢复

唐官屯阀室周边恢复

金牛阀室周边恢复

兴济阀室周边恢复

旧州阀室周边恢复

牛进庄阀室周边恢复

常庄阀室周边恢复

王猛阀室周边恢复


银高阀室周边恢复

翟王阀室


麻店阀室


黄河阀室

花沟阀室

图 5.2-2　阀室植被恢复现状

5.2.2 管道沿线生态恢复情况调查

5.2.2.1 植被影响调查

1）主要环境影响因素

在管线施工过程中，开挖管沟需将底土翻出，使土体结构几乎完全改变。挖掘区植被全部被破坏，其管线两侧的植被则受到不同程度的破坏和影响。

以管沟为中心两侧 2.5m 的范围内，植被将遭到严重破坏，原有植被成分基本消失，植物的根系也受到彻底破坏；在管沟两侧 2.5m～5m 的范围内，由于挖掘施工中各种机械、车辆和人员活动的碾压、践踏以及挖出土的堆放，造成植被的破坏较为严重；管沟两侧 5m～10m 的范围内，由于机械、车辆和人员活动较少，对植被的破坏程度相对较轻。

以管沟为中心两侧 2.5m 的范围，被破坏的植被要恢复到原有的程度相对比较困难；管沟两侧 2.5m～5m 范围内，由于表土被碾压，践踏程度重，不但破坏了地表植被，也破坏了植物的浅根系，因此，施工作业中对管沟两侧 5m 范围内自然植被的影响是非常严重的，特别是森林植被的恢复需要较长的时间。

3）采取的恢复措施

（1）严格控制施工作业带，D1016 管道施工作业带严格控制在 26m 内，D813 管道施工作业带严格控制在 18m 内，D711 和 D323 管道施工作业带严格控制在 16m 内，主干线和乙烯支线同沟敷设时施工作业带严格控制在 30m 内；

（2）尽可能采用了沟下组焊方式减小了施工作业带宽度；

（3）建材堆放场、大型穿越工程施工场地等临时用地，严格控制施工作业范围；场地内设临时储油设施设置防渗膜；

（4）本工程全部利用原有乡间道路，全线无新增施工便道，严格规定了施工车辆的行驶区域；

（5）施工结束后及时对临时占地进行了地貌原貌恢复；

（6）植被恢复工作。农田扰动区域植被恢复以农业种植复垦为主。林地穿越段两侧各 5m 范围内以植草绿化为主，必要时可考虑浅根性半灌木、灌木绿化。林地穿越段两侧各 5m 以外的施工扰动区以植树绿化为主。

	
作业带宽 16m	南港工业区作业带宽 16m
	
管道沿线表土剥离	施工机械在施工作业带内活动
	
管沟回填	管沟回填

	
施工机械在施工作业带内活动	定向钻施工划定施工范围、设置围挡

图 5.2-3 施工期生态保护措施

4）恢复调查结果

通过采取表土剥离、分层回填、土地整治、田埂恢复、灌排系统恢复等措施后，区内及时恢复了农业生产，河道漫滩地植被基本得到恢复，复垦后的农作物长势良好，工程施工的影响已基本消除。

	
BZ068 耕地恢复	CZ082G+580 耕地恢复
	
JHA127 植被恢复	WQB003 耕地恢复

	
林地 5m 留空	林地 5m 留空

图 5.2-4　管道沿线植被恢复情况

	
唐王路 S225	**G205**
	
S246 县道	**S316 县道**

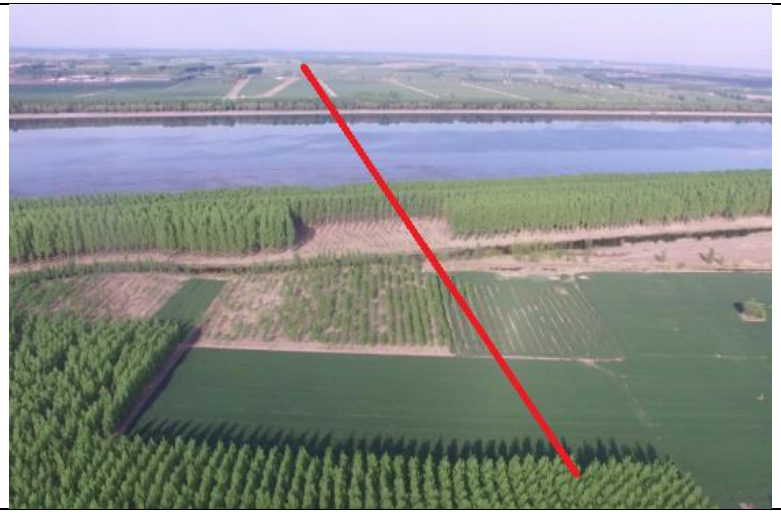
图 5.2-5 部分公路生态恢复效果

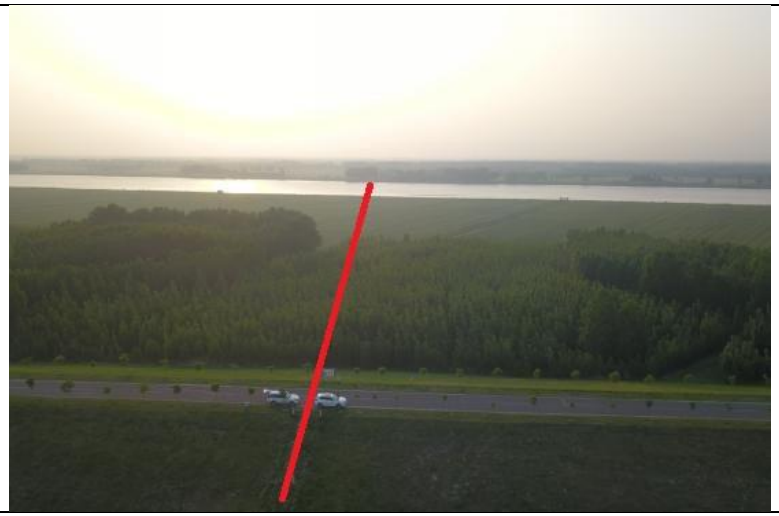
	
京沪高铁	京九高铁
	
京津城际高铁	津蓟铁路

	
朔黄铁路	邯郸-黄骅港高铁

图 5.2-6 部分铁路生态恢复效果

	
大清河	永定河

	
青龙湾河	引滦入津明渠
	
双城河	潮白新河

	
马厂臧河	子牙新河
	
北排河	黄河

	
捷地臧河	大浪淀排水渠
	
宣惠河	漳卫新河

	
马颊河和德惠新河	沙河

图 5.2-7　部分河流生态恢复效果

5.2.2.2 野生动物影响调查

1）主要影响因素

（1）施工期影响

施工期对野生动物的影响主要是施工人员的活动、机械噪声、自然植被破坏等会对野生动物的活动和栖息地产生影响。根据管道敷设的施工特点，施工区域呈一个非常窄的狭长型区域，而且施工期较短，因此施工期的影响也集中在这一狭长型区域，对野生动物的影响呈暂时性、局部性的特点，施工结束后随着生态环境的逐步恢复，影响亦随之消失。

2）调查结果

本工程施工前，对施工人员进行了野生动物保护知识培训。施工过程中，未发现重点野生动物及其栖息地；在主要施工场地设置了警示牌，提醒施工人员保护野生动物。

根据现场勘查和公众调查结果，施工期间未发生猎捕野生动物的现象，施工结束后对管线上方土地及时进行了植被恢复，使野生动物的生境有所恢复。因此，施工期和运行期对野生动物产生明显的不利影响已经逐步消除。

5.2.3 工程占地

1）占地统计

项目占地性质、占地类型情况见表 5.2-1。本工程永久占地总计 16.43hm^2，临时占地总计 989.83hm^2。全线占用林地 73.3hm^2，均为临时占地。林地占地及恢复情况见表 5.2-2。

表 5.2-1 本工程占地一览表

工程分区	实际占地面积（hm^2）		合计	占地类型
	永久占地	临时占地		
管道作业带	/	911.24	911.24	耕地、林地、园地、水域及水利设施用地
三桩及警示牌	0.42	/	0.42	
穿越工程施工场地	/	78.59	78.59	
站场阀室	16.01	/	16.01	
合计	16.43	989.83	1006.26	

表 5.2-2　林地占地及恢复情况一览表

位置	林地 hm^2		
	永久占地	临时占地	恢复情况
天津市	/	43.88	本工程临时占地施工完成后，及时对地面进行了平整，及时恢复了地貌，根据当地要求对破坏的林地进行了相应补偿。管线两侧各 5m 范围内无深根植物，改种了草本植物。
河北省	/	16.68	
山东省	/	12.74	
合计	/	73.3	

2）占地补偿情况

本工程根据工程的相关建设要求，依照《中华人民共和国合同法》及相关现行的法律、法规，遵循客观、公正、自愿、公平和城市信用的原则，与占地涉及的地方政府就用地及地面附着物签订了补偿协议，完成占地补偿。部分占地补偿协议见附件 8。

独流阀室草袋护坡

CZ122+42 浆砌石护岸

WQA084 浆砌石护岸

WQA094 浆砌石护岸

	
ZB042+10 草袋护岸	**BZ089+20 草袋护岸**

图 5.2-8　水工防护工程

5.3生态敏感区影响调查

5.3.1 北大港湿地

5.3.1.1 概况

天津北大港湿地自然保护区位于天津市大港的东南部，东邻渤海，与天津古海岸与湿地国家级自然保护区核心区上古林贝壳堤相邻，主要保护对象是湿地生态系统及其生物多样性，包括鸟类和其他野生动物、珍稀濒危物种资源。地理坐标：东经 117°11″~117°37″，北纬 38°36″~38°57″。

自然保护区范围包括北大港水库、独流减河下游、钱圈水库、沙井子水库、李二湾及南侧用地、李二湾河口沿海滩涂。2014 年，天津市环科院对保护区进行了边界确界，北大港湿地自然保护区现实测面积 34887hm^2。其中，核心区 11572hm^2，缓冲区 9196hm^2，实验区 14119hm^2。该保护区是目前天津市最大的湿地自然保护区。

天津北大港湿地自然保护区分为三个区域，分别为北大港水库与独流减河区域、李二湾及沿海滩涂区域、钱圈水库区域。

北大港水库与独流减河区域中，北大港水库西库属于核心区；北大港水库西库核心区外边界向北、向南、向西各外延 100m 为缓冲区；北大港水库东库及独流减河河滩为实验区。

李二湾及沿海滩涂区域中，李二湾及沿海滩涂属于缓冲区；沙井子水库北堤、西堤东堤及青静黄河左堤所围成的区域，李二湾南部区域属于实验区；钱圈水库区域均为实验区。

天津北大港湿地自然保护区分为三个区域，分别为北大港水库与独流减河区域、李二湾及沿海滩涂区域、钱圈水库区域。

北大港水库与独流减河区域中，北大港水库西库属于核心区；北大港水库西库核心区外边界向北、向南、向西各外延 100m 为缓冲区；北大港水库东库及独流减河河滩为实验区。

李二湾及沿海滩涂区域中，李二湾及沿海滩涂属于缓冲区；沙井子水库北堤、西堤、东堤及青静黄河左堤所围成的区域，李二湾南部区域属于实验区；钱圈水库区域均为实验区。

北大港湿地自然保护区功能区划图见下表。

表 5.3-1 北大港湿地自然保护区功能划分及范围

功能区划分	面积(hm^2)	范　　围
核心区	11802	北大港水库西库：北大港水库大堤以内西部区域。（道路、管廊去除 378 hm^2）
缓冲区	9205.46	①北大港水库西库沿大堤内外各 100 米，面积约 560 hm^2。 李二湾：津歧路一子牙新河右堤一太沙路延至北排河北堤一北排河北堤。面积 5708 hm^2。（道路、管廊去除 126 hm^2） 沿海滩涂：李二湾东侧沿海滩涂，面积 2937.46 hm^2。（道路、管廊去除 126 hm^2）
实验区	13879.67	①李二湾南侧区域:港西街一北排河一津歧公路一河北省界。（1390.76) hm^2 ②北大港水库东库部分（3660 hm^2） ③沙井子水库（面积 680 hm^2） ④钱圈水库（面积 1374.91 hm^2） ⑤独流减河下游：东千米桥以西一独流减河北堤一万家码头大桥以东一独流减河南堤。面积 6774 hm^2。（道路、管廊去除 306 hm^2）

5.3.1.2 与工程位置关系

本工程在天津市滨海新区，穿越北大港湿地保护区实验区 17.7km。工程与北大港湿地自然保护区位置关系见图 1.5-1。

图 5.3-1　工程与北大港湿地自然保护区位置关系图

5.3.1.3 环保措施落实情况调查

由资料及工程监理报告可知，工程在建设过程中为了降低对北大港湿地自然保护区的影响，采取了一系列措施，主要如下：

1）施工期未在夜间施工；

2）开工前，对施工人员开展了野生动物保护知识教育，宣讲了国家关于野生动植物的保护的法律法规，施工过程中未发生野生动植物破坏事件；

3）施工过程严格按照主管部门批准的路线和范围施工，未随意变更线路和超范围施工，在施工过程中对围栏、界碑、界桩宣传牌等湿地工程设施进行了保护；

4）在施工过程中严格控制管线施工场地范围和施工作业带宽度，其中主干线与乙烯支线同沟铺设段施工作业带宽度控制在 30m 内，主干线单独铺设段施工作业带宽度严格控制在 26m 内，乙烯支线单独铺设段施工作业带宽度控制在了 16m 内。管沟在开挖过程中产生的土石方未堆放在施工作业区外；管沟开挖的土壤采取分层堆放，分层回填方式；

5）施工结束后，及时将现场清理干净、恢复原貌；对定向钻废弃泥浆池及时填埋，进行地貌和植被的恢复；

6）未将北大港湿地围堰内积水排入万亩鱼塘中；

7）在施工时对振动较大的固定机械设备加装了减振机座，减少了因定向钻施工对水生生物的振动影响；

8）定期对机械、车辆进行维护，未发生油污和施工废料等进入水体事件；

9）施工期严格控制施工区域面积，及时对管沟进行回填和地貌恢复。围堰拆除后运送至工程其他需要土方段进行填埋，未在保护区内随意堆置 ；

10）运行期间有专业人员定期跟踪巡查，确保北大港湿地保护区天然气管线的安全运行。

	
施工机械在施工作业带内活动	施工作业中的生熟土分层开挖
	
施工作业中的泥浆池防渗	施工作业中的施工围堰

北大港湿地自然保护区恢复

5.3.2 天津市生态保护红线

5.3.2.1 概况

2018 年 9 月 3 日天津市人民政府，为贯彻落实中共中央办公厅、国务院办公厅《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，天津市发布了经国务院同意的天津市生态保护红线。

1）总体情况

全市划定陆域生态保护红线面积 1195km^2，占天津陆域国土面积的 10%；划定海洋生态红线区面积 219.79km^2，占天津管辖海域面积的 10.24%；划定自然岸线合计 18.63km，占天津岸线的 12.12%。

陆海统筹划定生态保护红线总面积 1393.79km^2（扣除重叠），占陆海总面积的 9.91%。

2）空间格局

天津市生态保护红线空间基本格局为“三区一带多点”：“三区”为北部蓟州的山地丘陵区、中部七里海－大黄堡湿地区和南部团泊洼－北大港湿地区；“一带”为海岸带区域生态保护红线；“多点”为市级及以上禁止开发区和其他各类保护地。

3）主要类型

天津市生态保护红线按照各片区主导生态功能分为 10 个类型。其中：陆域生态保

护红线包括生物多样性维护生态保护红线、水源涵养生态保护红线、防风固沙生态保护红线、河滨岸带生态保护红线、地质遗迹－贝壳堤生态保护红线等 5 类；海洋生态保护红线包括海洋特别保护区生态红线区、重要滨海湿地生态红线区、重要渔业海域生态红线区、滨海旅游休闲娱乐区生态红线区、自然岸线生态红线区等 5 类。

4）与天津市永久性保护生态区域的关系

按照天津市人民代表大会常务委员会关于进一步加强我市永久性保护生态区域管理的决议，本市永久性保护生态区域和生态保护红线两个保护管理制度一并实施，本市划定的永久性保护生态区域中，按国家规定划入生态保护红线的，严格执行国家生态保护红线的保护管理制度；保护管理规定有差异的，按照最严格的管控标准实施保护和管理。

5.3.2.2 与工程位置关系

本工程环评获得批复时间为 2016 年 9 月 28 日，天津市生态保护红线公布时间为 2018 年 9 月 3 日，实际建设管道路由穿越的环评阶段进行了环境影响评价的北大港湿地、6 条河流以及 1 处水库被划入天津市生态保护红线，见表 1.5-2。管道路由与 8 处生态保护红线位置关系见图 5.3-2 至图 5.3-18。

图 5.3-2 工程与独流减河位置关系图

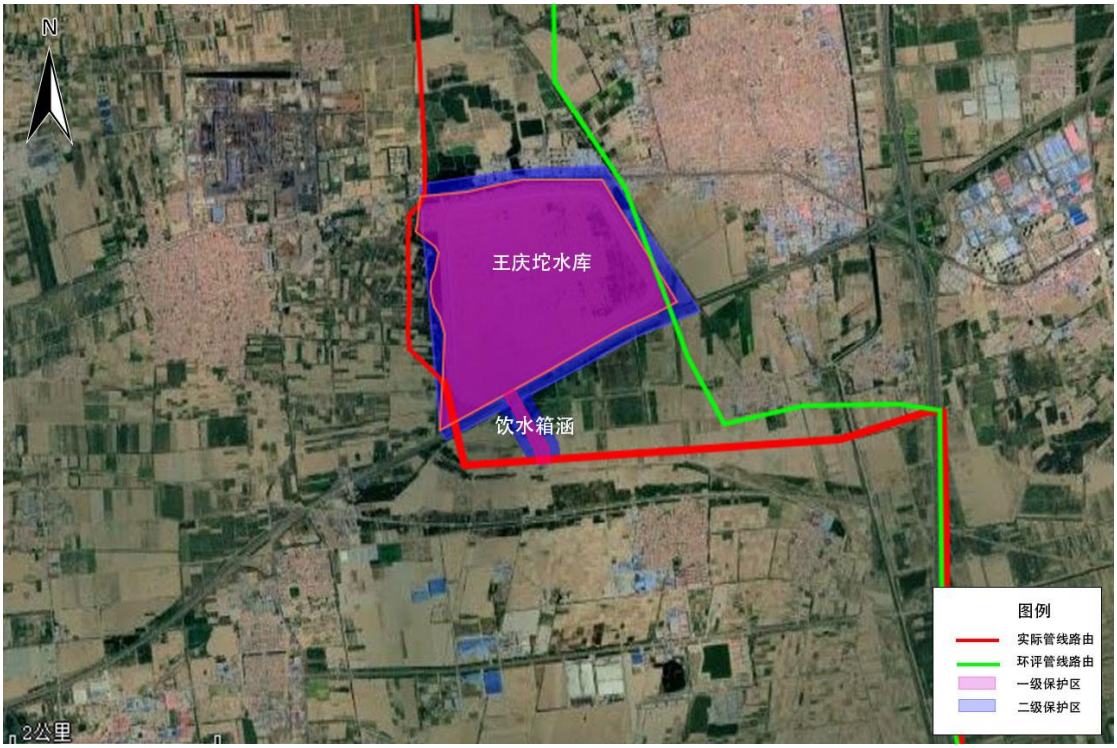


图 5.3-3　工程与王庆坨水库位置关系图

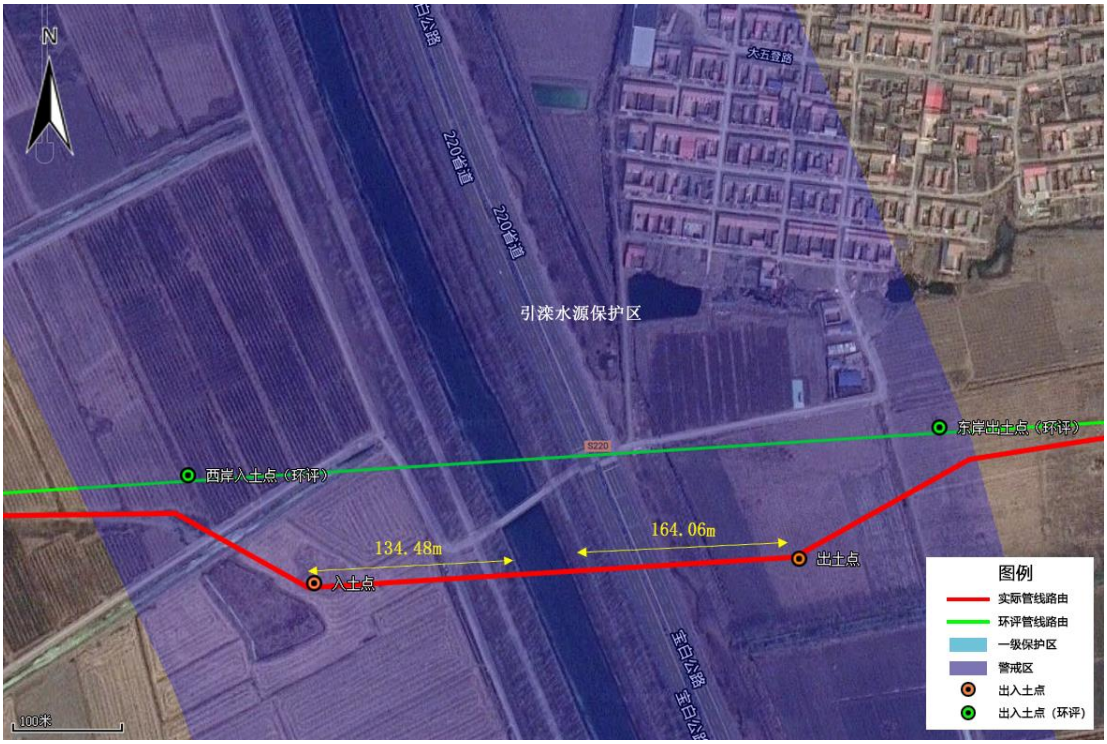


图 5.3-4　工程与引滦入津明渠位置关系图

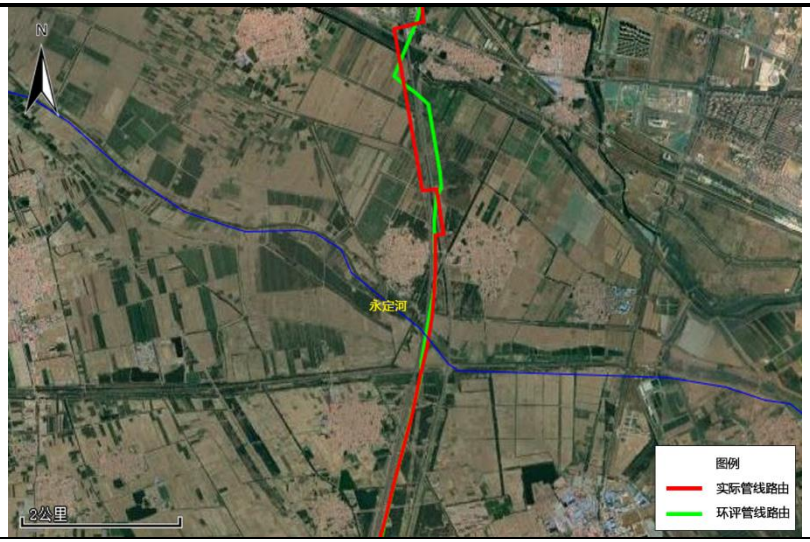


图 5.3-5 永定河穿越位置对比图

图 5.3-6 北运河穿越位置对比图

图 5.3-7 青龙湾河穿越位置对比图

图 5.3-8 潮白新河穿越位置对比图

5.3.2.3 环保措施落实情况调查

本工程穿越的 8 处天津市生态保护红线，其中 3 处穿越方式及穿越位置与环评阶段一致；5 处线位进行了调整。均发生在天津市生态保护红线发布前并已经开展施工。

本工程穿越 8 处生态保护红线，北大港湿地自然保护区和独流减河采用定向钻+大开挖，5 处采用定向钻，1 处采用开挖。通过现场调查，查阅工程资料及工程监理报告可知，工程在建设过程中为了降低对生态保护红线区域的影响，采取了一系列的生态保护措施，主要如下：

1）D1016 管道施工作业带控制在 26m 内，D813 管道施工作业带控制在 18m 内，D711 和 D323 管道施工作业带控制在 16m 内，主干线和乙烯支线同沟敷设时施工作业带控制在 30m 内。

2）施工期，施工人员租住当地旅馆或民宅，生活污水、生活垃圾依托当地处理设施。

3）生态保护红线保护区内未设置泥浆池，泥浆池按照规范设立，其容积考虑了 30%的余量，泥浆池底采用了防渗透膜进行防渗处理，泥浆未发生下渗问题。泥浆循环使用，废弃泥浆经 pH 调节为中性后固化处理，委托大港区环科蓝天污水处理有限公司、天津雨昌环保工程有限公司等清运处置。

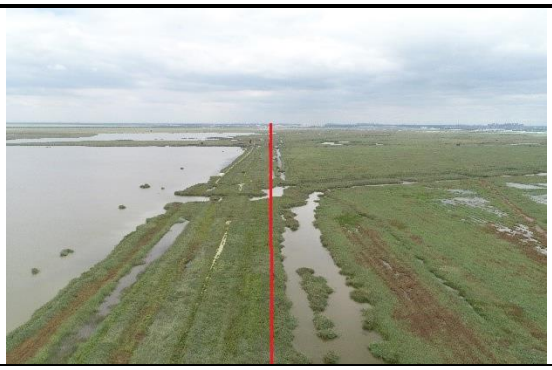
4）施工期未在水体附近清洗施工器具、机械等。定期对施工机械进行维护，未发生施工机械漏油事件。

5）施工时所产生的建筑垃圾、施工废料等固体废物部分回收利用，剩余废料由委托单位处置。

6）含有害物质的建筑材料设置了棚盖和围栏，未发生雨水冲刷进入水体事件。

7）工程施工过程中未产生废弃土石方，未将垃圾弃入河道或河滩，施工过程中无垃圾随意丢弃问题。

8）施工结束后，对地貌及河床进行了原貌恢复，并在两岸陡坡设浆砌块石护岸。对临时占用的耕地区域进行了场地平整。

	
独流减河河滩地恢复	王庆坨水库恢复
	
引滦入津明渠出入土点恢复	永定河出入土点恢复
	
青龙湾河出入土点恢复	潮白新河

5.3.3 河北省生态保护红线

5.3.3.1 概况

2018 年 6 月 29 日河北省人民政府，为贯彻落实《中共中央办公厅国务院办公厅印发〈关于划定并严守生态保护红线的若干意见〉的通知》（厅字〔2017〕2 号），根据《中共河北省委办公厅河北省人民政府办公厅印发〈关于划定并严守生态保护红线的实施意见〉的通知》（冀办字〔2017〕36 号），发布了已经国务院同意的河北省生态保护红线。

1）总面积

河北省省生态保护红线总面积 4.05 万 km^2，占全省国土面积的 20.70%。其中，陆

域生态保护红线面积 3.86 万 km^2，占全省陆域国土面积的 20.49%，海洋生态保护红线面积 1880km^2，占全省管辖海域面积的 26.02%。

2）基本格局

基本格局呈“两屏、两带、多点”。

3）主要类型和分布范围

生态保护红线主要类型有坝上高原防风固沙生态保护红线、燕山水源涵养—生物多样性维护生态保护红线、太行山水土保持—生物多样性维护生态保护红线、河北平原河湖滨岸带生态保护红线、海岸海域生态保护红线等。主要分布于承德、张家口市，唐山市北部山区，秦皇岛市中北部山区，保定、石家庄、邢台、邯郸市西部山区，沧州、衡水、廊坊市局部区域。

具体划定情况见表 5.3-2。

表 5.3-2　本工程穿越河北省生态保护红线情况

类型	面积（km^2）	比例（%）	分布范围	生态系统类型及生态功能	保护重点
河北平原河湖滨岸带生态保护红线	1618	0.86（陆域）	该区属华北平原北部区，南到河南省界，北至燕山，西邻太行山，东濒渤海。	区域内主要以农田生态系统为主，兼有河流与淡水湿地生态系统，分布有海河、滦河两大水系，其中，海河是该区域最大河流，主要支流有北运河、永定河、大清河、子牙河、南运河。区域内还分布有白洋淀、衡水湖、南大港等河湖、湿地、洼地，具有重要的洪水调蓄、生物多样性维护功能。	主要保护内陆河流与淡水湿地生态系统，逐渐恢复流域内珍稀濒危野生动植物栖息地。

5.3.3.2 与工程位置关系

本工程环评获得批复时间为 2016 年 9 月 28 日，河北省生态保护红线公布时间为 2018 年 6 月 29 日，实际建设管道路由穿越的环评阶段进行了环境影响评价的 7 条河流被划入河北省生态保护红线，见表 1.5-2。本工程穿越的河北省生态保护红线均为河北平原河湖滨岸带生态保护红线。管道路由与 7 处生态保护红线位置关系见图 5.3-9 至图 1.5-15。

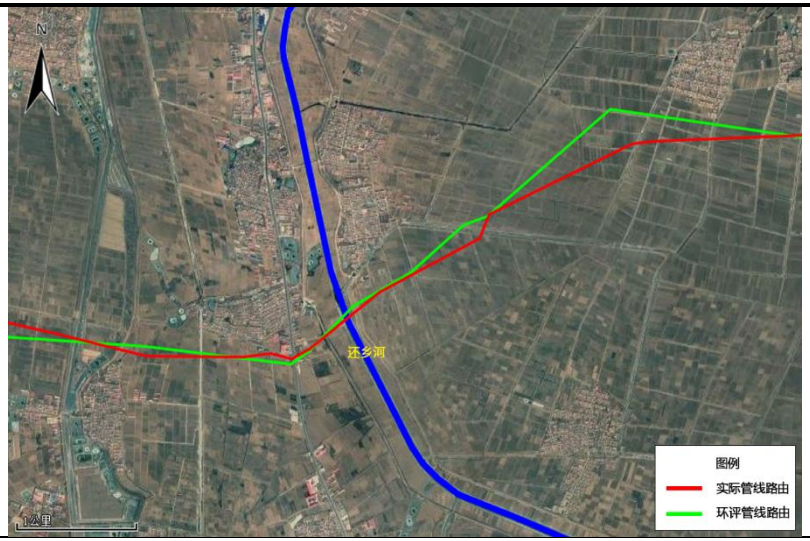


图 5.3-9 还乡河穿越位置对比图

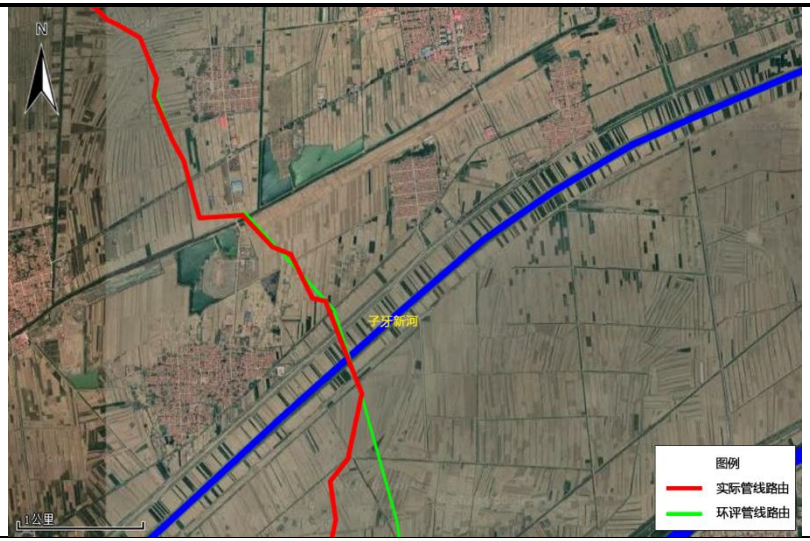


图 5.3-10 子牙新河穿越位置对比图

图 5.3-11 北排河穿越位置对比图

图 5.3-12 捷地减河穿越位置对比图

图 5.3-13 南排河穿越位置对比图

图 5.3-14 宣惠河穿越位置对比图

图 5.3-15 漳卫新河穿越位置对比图

5.3.3.3 环保措施落实情况调查

本工程穿越的 7 处河北平原河湖滨岸带生态保护红线，穿越方式及穿越长度均与环评一致。

本工程穿越 7 处生态保护红线，均采用定向钻。通过现场调查，查阅工程资料及工程监理报告可知，工程在建设过程中为了降低对生态保护红线区域的影响，采取了一系列的生态保护措施，主要如下：

1）定向钻穿越河流临时占地均设在红线范围外，D813 管道施工作业带控制在 18m 内，D711 管道施工作业带控制在 16m 内。

2）施工期，施工人员租住当地旅馆或民宅，生活污水、生活垃圾依托当地处理设施。

3）施工期未在水体附近清洗施工器具、机械等。定期对施工机械进行维护，未发生施工机械漏油事件。

4）施工时所产生的建筑垃圾、施工废料等固体废物部分回收利用，剩余废料由委托单位处置。

5）含有害物质的建筑材料设置了棚盖和围栏，未发生雨水冲刷进入水体事件。

6）工程施工过程中未产生废弃土石方，未将垃圾弃入河道或河滩，施工过程中无垃圾随意丢弃问题。

7）施工结束后，对地貌及河床进行了原貌恢复，并在两岸陡坡设浆砌块石护岸。对临时占用的耕地区域进行了场地平整，目前已完成复垦，庄稼长势良好。

	
还乡河出入土点恢复	子牙新河出入土点恢复

	
北排河出入土点恢复	捷地减河出入土点恢复
	
漳卫新河出入土点恢复	南排河出入土点恢复

5.3.3.4 环境影响调查

本工程穿越的河北平原河湖滨岸带生态保护红线，保护重点为河流与淡水湿地生态系统，逐渐恢复流域内珍稀濒危野生动植物栖息地。通过现场调查，查阅环境监理单位资料以及工程详细设计文件，本工程施工过程中落实了环评文件及批复文件中的生态保护措施。定向钻穿越区域，临时占地未在保护区范围内，临时占地均为耕地，施工结束后进行了地貌恢复，目前已完成复垦，农作物长势良好。

5.3.4 山东省生态保护红线

山东省陆域生态保护红线总面积为 20847.9km^2，约占全省陆域面积的 13.2%，共分 533 个生态保护红线区，主要分布在胶东半岛、鲁中南山地、黄河三角洲、南四湖等区域。生态保护红线区内生态系统类型主要为森林、湿地、草地和农田生态系统，其中森林生态系统面积为 6390.5km^2，占 30.7%；湿地生态系统面积为 3635.2km^2，占 17.4%；草地生态系统面积为 2297.7km^2，占 11.0%；农田（果林）生态系统面积为 6381.8km^2，占 30.6%。

根据主导生态功能，上述 533 个生态保护红线区分属生物多样性维护、水源涵养、土壤保持、防风固沙 4 种生态功能类型。

本工程穿越山东省生态保护红线 1 处，为水源涵养生态保护红线区，簸箕李引黄干渠，具体环保措施落实情况详见 6.3.5 节。

5.3.5 永久基本农田影响调查

本工程对永久基本农田的影响可以分为两类，一类为管道施工临时占地对农业生产的影响，主要表现为耽误一季农作物生产，二季农作物减产，这种影响是临时的，不会改变永久基本农田的利用性质。另一类为站场永久占地所产生的影响，将永久改变原土地利用性质。

本工程在永久基本农田区域施工过程中采取了如下措施：施工期尽量避开农作物的生长季节；管沟开挖过程中实施“分层开挖、分层堆放和分层回填”的措施；在施工开始时，先用推土机推去表层土并堆放在指定地点，待复耕时使用；施工过程中严格控制施工作业范围在 16~26m 范围内；施工结束后及时进行地貌恢复、复垦；未发生机井、灌渠、灌溉暗管等农田基础设施受重型、庞大施工设备碾压而失去正常使用功能的现象。

管道施工方法为沟埋式，在较大面积范围内在不同土壤类型上进行开挖和填埋。由于管道的开挖和敷设是分段进行的，每段施工期为 1～3 个月，因而只会耽误一季农作物收成，施工结束后，下一季可恢复种植。本工程施工扰动的农田在管道施工后 2 季～3 季可完全恢复。

本工程施工使农民受到一定的经济损失，这部分损失的赔偿金额由当地政府和农民协商解决。本工程已与占地涉及的地方政府就用地及地面附着物签订了补偿协议，完成占地补偿，补偿协议见附件 8。

	
基本农田复耕	

5.4 小结

1）所有征占土地（永久占地和临时占地）均按有关土地管理办法的要求逐级上报，并经当地政府及土地主管部门批准，按要求给予了经济补偿，对临时占地及时进行复垦，最大限度地减少了对农业生产的影响。

2）工程穿越北大港湿地自然保护区，施工期已按照环评及其批复要求进行作业，施工结束后，现场恢复较好，各项环保措施已落实。施工前已取得湿地公园管理部门的相关许可。

3）站场站址内进行了水工防护；输气管线埋于地下 1.2m 以下，施工结束后及时进行了地貌恢复，并采取了相应的工程防护措施，如护坡、挡土墙、截水墙、排水沟等，有效地避免了水土流失和管线的裸露、破坏。

4）工程植被恢复已完成，目前大部分恢复植物生长良好，部分地段植物尚需一段恢复时间。

5）工程在穿越河流时采取定向钻方式施工。调查过程中未发现因施工阻塞河道、灌溉渠沟等现象。

6 地表水环境影响调查

6.1 施工期地表水环境影响调查

6.1.1 河流及输水管线环境影响调查

6.1.1.1 沿线主要河流及穿越方式

本工程管道穿越主要地表水体共 37 处，主要河流穿越情况详见表 2.2-8。

1）定向钻穿越

根据调查，本工程中穿越大中型河均采用定向钻穿越。定向钻均从河床底通过，施工场地及泥浆池设置在河流两堤之外，工程施工过程严格遵守环评和设计中河流定向钻、顶管穿越施工的环保措施，施工结束后及时恢复出、入土场的原貌。

6.1.1.2 河流穿越环保措施落实及影响调查

1）定向钻穿越河流

本工程穿越大、中型河流均采用定向钻机工艺施工，施工过程不与水体发生接触，对河流水文、水环境基本无影响。定向钻穿越施工产生废弃泥浆，现场设置泥浆池，泥浆池放置防渗膜，泥浆重复利用，废弃的泥浆固化处理后，委托德州正通市政公用工程有限公司、天津雨昌环保工程有限公司等清运。

6.1.2 施工期废水环境影响调查

（1） 生活污水

本工程施工期施工人员的吃住一般租用当地民宅或旅馆，生活污水处理依托当地设施。管道施工分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，施工期生活污水对地表水环境影响很小。

（2） 清管试压废水

清管、试压废水主要含铁锈和泥沙等杂质，由于管道清管和试压是分段进行的，局部排放量相对较少，同时废水中主要含少量铁锈、焊渣和泥砂，因此，经收集进行沉淀处理后，排入附近功能要求不高的沟渠、河流，经现场调查了解本工程未向万亩鱼塘、簸箕李引黄干渠和南水北调东线工程水渠等敏感水体中排放清管试压水。

（3）北大港湿地围堰内排水

在北大港湿地自然保护区进行管沟开挖施工围堰时，围堰排水进入附近沟渠，其中管道经过的万亩鱼塘段围堰内的水排入鱼塘北侧的水渠，未排入万亩鱼塘中。

6.2 运行期地表水环境影响调查

6.2.1 管线对地表水环境的影响调查

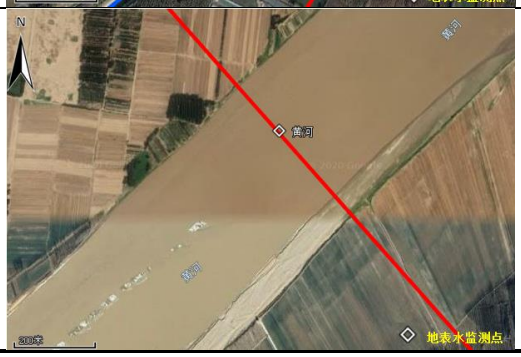
正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，输运的天然气不会与管线穿越的河流水体之间发生联系，采用防腐层和阴极保护联合方式，如不发生泄漏事故，正常运行期对穿越河流不会造成影响，对周边环境基本无任何影响，仅在发生泄漏事故的状态下才会对地表水环境造成污染影响，管线穿越河流时埋设在穿越河流河床设计冲刷线以下稳定层内，若发生破裂事故，其泄漏的天然气会经过地表水泄漏到大气中，会对大气环境造成一定的影响，天然气对水质的影响较小。

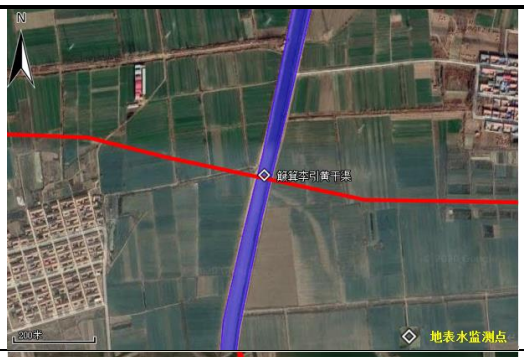
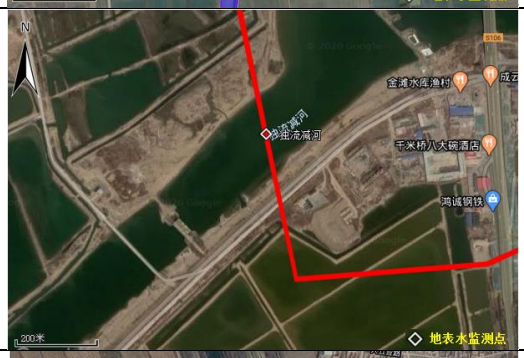
本次验收为了调查工程施工对沿线穿越河流水质的影响情况，选择了 4 条代表性的河流进行了水质监测。

（1）监测单位：北京新奥环标理化分析测试中心

（2）监测点位：南水北调东线、黄河，簸箕李引黄干渠、独流减河，引滦入津明渠，各布设 1 个监测点位，共布设 5 个监测点位，监测点位见表 6.1-1。

表 6.1-1 地表水监测点位置一览表

序号	名称	位置	经纬度	监测点位图
1	南水北调东线	山东省高青县	39°5'3.20"N 117°47'51.04"E	
2	黄河	山东省惠民县与 高青县交界	39°16'8.64"N 117°48'29.67"E	

3	簸箕李引黄干渠	山东省滨州市	37°33'47.32"N 117°34'23.88"E	
4	独流减河（出）	天津市滨海新区	38°46'12.52"N 117°30'16.30"E	
5	引滦入津明渠	天津市宝坻区	38°35'00.24"N 117°19'35.00"E	

（3）监测因子：pH 值、氨氮、化学需氧量、悬浮物、石油类

监测时间与频率：2020 年 4 月 10 日~4 月 11 日，4 月 13 日~14 日，4 月 24 日~25 日连续监测 2 天。每天两次。

（4）监测方法采用国家规定的标准分析方法，具体详见附件 11.1 监测报告。

（5）监测结果：监测结果统计见表 6.1-3。

表 6.1-3 地表水监测和评价结果 单位：mg/L（pH 值除外）

监测时间、点位 \ 监测项目		pH 值	氨氮	COD	石油类	悬浮物
2020.4.10	南水北调东线（定向钻） 39°5'3.20"N 117°47'51.04"E	8.97	0.248	12	0.02	13
		8.98	0.239	13	0.02	12
2020.4.11		8.96	0.249	12	0.02	14
		8.95	0.264	14	0.02	11
平均数		8.97	0.25	12.75	0.02	12.50
最大值		8.98	0.26	14.00	0.02	14.00
标准指数		0.98	0.25	0.64	0.40	0.42

监测时间、点位 \ 监测项目		pH 值	氨氮	COD	石油类	悬浮物
（GB3838-2002）（SL63-94）III类标准限值		6~9	1	20	0.05	30
2020.4.13	黄河（定向钻）39°16'8.64"N 117°48'29.67"E	8.11	0.324	6	0.02	27
		8.18	0.315	7	0.02	24
2020.4.14		8.15	0.278	9	0.02	27
		8.15	0.276	9	0.02	25
平均值		8.15	0.30	7.75	0.02	25.75
最大值		8.18	0.32	9.00	0.02	27.00
标准指数		0.57	0.30	0.39	0.40	0.86
（GB3838-2002）（SL63-94）III类标准限值		6~9	1	20	0.05	30
2020.4.13	簸箕李引黄干渠（定向钻穿越，水源保护区）37°33'47.32"N 117°34'23.88"E	8.32	0.420	10	0.02	26
		8.31	0.408	9	0.02	23
2020.4.14		8.37	0.392	8	0.02	26
		8.39	0.393	7	0.02	27
平均值		8.35	0.40	8.50	0.02	25.50
最大值		8.39	0.42	10.00	0.02	27.00
标准指数		0.67	0.40	0.43	0.40	0.85
（GB3838-2002）（SL63-94）III类标准限值		6~9	1	20	0.05	30
2020.4.24	独流减河（定向钻）38°46'12.52"N 117°30'16.30"E	6.95	0.484	28	0.03	34
		8.03	0.471	26	0.03	38
2020.4.25		7.95	0.494	29	0.03	38
		8.12	0.468	28	0.03	34
平均值		7.76	0.48	27.75	0.03	36.00
最大值		8.12	0.49	29.00	0.03	38.00
标准指数		0.38	0.32	0.93	0.06	0.60
（GB3838-2002）（SL63-94）IV类标准限值		6~9	1.5	30	0.5	60
2020.4.24	引滦入津明渠）（定向钻穿越，水源保护区）38°35'00.24"N 117°19'35.00"E	8.18	0.159	14	0.02	<5
		8.37	0.156	13	0.02	<5
2020.4.25		8.25	0.159	14	0.02	<5
		8.16	0.153	14	0.02	<5
平均值		8.24	0.16	13.75	0.02	/
最大值		8.37	0.16	14.00	0.02	/

监测时间、点位 \ 监测项目		pH 值	氨氮	COD	石油类	悬浮物
标准指数		0.62	0.31	0.92	0.40	/
（GB3838-2002）（SL63-94）II类标准限值		6~9	0.5	15	0.05	25

（6）分析与评价：

表 6.1-3 中监测数据表明，南水北调东线、黄河、簸箕李引黄干渠穿越点处监测断面的 pH 值、氨氮、化学需氧量、悬浮物、石油类均未出现超标现象，均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）及《地表水资源质量标准》（SL63-94）III类水质要求，总体说明本工程采用定向钻穿越南水北调东线、黄河、簸箕李引黄干渠未对河流水质造成影响。

表 6.1-3 中监测数据表明，独流减河穿越点处监测断面的 pH 值、氨氮、化学需氧量、悬浮物、石油类均未出现超标现象，均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）及《地表水资源质量标准》（SL63-94）IV类水质要求；总体说明本工程采用定向钻穿越这条河流，未对其水质造成影响。

表 6.1-3 中监测数据表明，引滦入津明渠穿越点处监测断面的 pH 值、氨氮、化学需氧量、悬浮物、石油类均未出现超标现象，均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）及《地表水资源质量标准》（SL63-94）II类水质要求；总体说明本工程采用定向钻穿越这条河流，未对其水质造成影响。

根据现场调查、工程资料及环境监理文件，各河流穿越工程施工前都征得了当地环保以及水利部门的同意，大中型河流主要采用定向钻方式穿越、小型河流采用大开挖（挖沟法）穿越，本工程河流穿越工程施工期落实是环评文件及批复文件中的环保措施，有效的防止对地表水污染，现场未发现有污染河水迹象；通过走访走访地方环保局和公众意见调查确认，施工期没有发现水环境受污染的行为和相关污染投诉。

6.2.2 站场对地表水环境影响调查

6.2.2.1 站场污废水污染源及环保措施落实情况

本工程站场废水主要包括生活污水、厂区雨水。本工程共 10 座站场，9 座新建，1 座合建站，邹平末站沿用济青二线邹平输气站污水处理设施。根据实际调查，站场排水均采用雨污分流排水方式。

南港分输清管站工作人员产生的生活污水经化粪池收集后运送至污水处理厂进行处理。天津乙烯末站工作人员产生的生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，其他站场生活污水经一体化污水处理设备处理达标后回用于场内绿化。

站场雨水通过站内雨水排水管或排水沟排出站外。

生活污水处理设施	
	
南港分输清管站	唐官屯分输清管站
	
武清分输清管站	沧州分输站
	
盐山分输站	庆云分输清管站

滨州分输站

邹平末站

雨排沟

武清分输清管站

邹平末站

图 6.2-1　各站场污水环保设施

6.2.2.2　站场生活污水监测与评价

本次验收对新建 6 座站场生活污水排放口水质进行了监测。

（1）监测单位：北京新奥环标理化分析测试中心；

（2）监测点位：南港分输清管站、唐官屯分输清管站、武清分输清管站、盐山分输站、庆云分输清管站、滨州分输站各布设 1 个监测点位，共布设 6 个监测点位。

（3）监测因子：pH 值、氨氮、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、总氮、总磷、石油类、动植物油类

（4）监测时间与频率：每个监测点连续监测 2 天。每天 4 次。

（5）监测方法采用国家规定的标准分析方法，具体详见附件 11.2 监测报告。

（6）监测结果：监测结果统计见表 6.2-2。

（7）分析与评价：

监测结果及数据分析表明，本次验收监测的南港分输清管站的生活污水排放口的水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准排放限值要求。委托单位拉运至污水处理厂处理后达标排放，对地表水环境影响较小。唐官屯分输清管站、武清分输清管站、盐山分输站、庆云分输清管站、滨州分输站的生活污水排放口的水质均满足《城

市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GBT18920-2002）回用水标准，处理达标后回用于站场绿化，对地表水环境影响较小。

表 6.2-2 各站场生活污水处理设施监测结果统计

监测时间、点位 \ 监测项目		pH 值	氨氮	动植物油类	化学需氧量	石油类	五日生化需氧量	悬浮物	总氮	总磷
		无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
2020.4.13	滨州分输站入口 37°20'23.03"N 117°46'57.08"E	7.25	126	2.31	450	0.26	123	258	158	8.75
		7.21	126	2.40	435	0.25	120	240	157	8.49
		7.26	127	2.56	455	0.26	122	245	158	8.64
		7.22	124	2.20	468	0.28	124	255	156	8.42
2020.4.14		7.30	120	2.19	465	0.28	128	282	166	8.30
		7.27	118	2.38	458	0.29	123	290	163	8.46
		7.26	113	2.45	448	0.28	120	265	167	8.31
		7.29	115	2.58	466	0.28	129	280	167	8.24
2020.4.13	滨州分输站总排口 37°20'23.49"N 117°46'56.91"E	7.45	1.27	未检出	14	未检出	2.7	8	16.0	未检出
		7.42	1.24	未检出	12	未检出	2.2	7	16.2	未检出
		7.43	1.26	未检出	13	未检出	2.5	8	16.0	未检出
		7.45	1.25	未检出	11	未检出	2.0	8	15.6	未检出
2020.4.14		7.42	1.21	未检出	13	未检出	2.6	7	14.4	未检出
		7.42	1.22	未检出	12	未检出	2.4	8	15.8	未检出
		7.40	1.20	未检出	11	未检出	1.8	8	15.2	未检出
		7.44	1.21	未检出	13	未检出	2.7	7	14.6	未检出
日均值最大值		7.45	1.27	未检出	14	未检出	2.7	8	16.2	未检出
处理效率/%		/	98.98	98.74	97.28	88.99	98.09	97.12	90.42	99.94
GBT18920-2002 城市绿化标准		6~9	20	/	/	/	20	/	/	/
2020.4.16	庆云分输清管站入口 37°45'31.13"N 117°20'43.06"E	7.88	95.0	0.64	244	未检出	68.8	231	126	7.79
		7.73	96.5	0.61	233	未检出	62.6	240	127	7.84
		7.77	94.1	0.56	259	未检出	69.6	234	122	7.69
		7.69	95.0	0.54	247	未检出	66.2	228	125	7.94
2020.4.17		7.16	97.1	0.56	222	未检出	62.0	255	128	7.97
		7.71	96.5	0.59	256	未检出	69.0	252	128	7.84
		7.82	95.9	0.53	237	未检出	63.2	246	131	7.81
		7.73	98.9	0.56	252	未检出	68.4	260	129	7.76
2020.4.16		7.33	15.6	未检出	45	未检出	12.8	9	36.2	2.19

监测时间、点位 \ 监测项目		pH 值	氨氮	动植物油类	化学需氧量	石油类	五日生化需氧量	悬浮物	总氮	总磷
		无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
2020.4.17	庆云分输清管站总排口 37°45'31.33"N 117°20'43.06"E	7.33	15.2	未检出	44	未检出	13.2	8	36.1	2.23
		7.32	15.7	未检出	45	未检出	12.1	8	34.5	2.21
		7.19	14.9	未检出	42	未检出	11.7	7	35.4	2.22
		7.34	16.2	未检出	40	未检出	12.1	8	37.6	2.24
		7.28	16.6	未检出	42	未检出	11.2	7	38.6	2.26
		7.28	16.8	未检出	44	未检出	12.4	9	37.7	2.23
		7.18	16.0	未检出	40	未检出	11.8	8	39.8	2.20
日均值最大值		7.34	16.8	未检出	45	未检出	13.2	9	39.8	2.26
处理效率/%		/	83.5	94.8	82.5	/	81.6	96.7	70.9	71.6
GBT18920-2002 城市绿化标准		6~9	20	/	/	/	20	/	/	/
2020.4.19	盐山分输站入口 38°2'33.98"N 117°19'8.81"E	7.67	84.4	0.77	315	0.12	88.0	205	97.8	7.72
		7.70	87.3	0.71	328	0.14	91.2	230	96.9	7.76
		7.76	87.9	0.72	343	0.13	95.0	224	98.1	7.84
		7.74	85.2	0.75	320	0.12	84.4	218	96.3	7.63
2020.4.20		7.75	89.4	0.72	328	0.14	87.4	201	102	7.72
		7.72	89.4	0.72	308	0.14	84.6	210	105	7.66
		7.77	87.6	0.68	337	0.12	91.8	220	107	7.75
		7.72	88.5	0.71	313	0.13	84.6	194	106	7.70
2020.4.19	盐山分输站总排口 38°2'34.26"N 117°19'8.63"E	8.26	1.27	未检出	56	未检出	14.8	8	27.8	5.49
		8.27	1.28	未检出	54	未检出	15.8	8	27.0	5.49
		8.31	1.22	未检出	60	未检出	16.5	7	28.4	5.53
		8.28	1.31	未检出	64	未检出	17.8	9	27.8	5.55
2020.4.20		8.26	1.36	未检出	52	未检出	14.0	9	27.4	5.51
		8.23	1.37	未检出	58	未检出	16.7	8	27.7	5.56
		8.26	1.33	未检出	55	未检出	15.2	7	29.1	5.62
		8.30	1.34	未检出	60	未检出	16.1	8	28.7	5.58
日均值最大值		8.31	1.37	未检出	64	未检出	17.8	9	29.1	5.62
处理效率/%		/	98.50	95.85	82.29	76.92	82.05	96.24	72.33	28.25
GBT18920-2002 城市绿化标准		6~9	20	/	/	/	20	/	/	/
2020.4.22		6.49	61.6	36.4	701	2.09	189	232	67.3	7.16

监测时间、点位 \ 监测项目		pH 值	氨氮	动植物油类	化学需氧量	石油类	五日生化需氧量	悬浮物	总氮	总磷
		无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	唐官屯分输清管站入口 38°46'45.36"N 116°57'10.00"E	6.95	62.8	37.6	683	2.19	181	228	65.0	7.18
		6.81	60.1	36.0	752	2.21	208	238	69.3	7.21
		7.00	61.3	39.3	674	1.94	184	234	65.5	7.02
2020.4.23		6.46	66.8	38.6	721	2.29	201	228	73.0	6.81
		6.33	65.8	38.4	671	2.25	178	232	72.5	6.86
		6.58	67.3	37.5	690	2.21	190	252	73.4	6.92
		6.47	66.3	37.6	735	2.24	200	230	74.2	6.89
2020.4.22	唐官屯分输清管站总排口 38°46'45.21"N 116°57'10.04"E	6.32	0.651	未检出	14	未检出	3.0	未检出	18.1	0.11
		6.50	0.633	未检出	13	未检出	2.5	未检出	18.2	0.11
		6.72	0.672	未检出	11	未检出	1.9	未检出	17.0	0.11
		6.24	0.645	未检出	13	未检出	2.6	未检出	17.7	0.12
2020.4.23		6.27	0.543	未检出	12	未检出	2.2	未检出	18.9	0.10
		6.23	0.555	未检出	14	未检出	2.9	未检出	17.8	0.10
		6.40	0.531	未检出	12	未检出	2.0	未检出	16.6	0.10
		6.31	0.576	未检出	10	未检出	1.7	未检出	17.5	0.09
日均值最大值		6.72	0.672	未检出	14	未检出	3.0	未检出	18.9	0.12
处理效率/%		/	99.06	99.92	98.24	98.62	98.77	98.93	74.69	98.50
GBT18920-2002 城市绿化标准		6~9	20	/	/	/	20	/	/	/
2020.4.24	南港分输站总排口 38°45'16.80"N 117°33'45.33"E	8.87	17.2	0.22	57	未检出	15.6	8	89.0	11.8
		8.70	17.6	0.21	62	未检出	17.3	9	90.8	11.9
		8.66	17.4	0.21	59	未检出	15.6	8	90.5	11.9
		8.66	17.8	0.24	55	未检出	16.2	7	86.9	12.0
2020.4.25		8.81	17.7	0.22	53	未检出	14.4	8	88.5	11.8
		8.67	17.9	0.24	58	未检出	16.2	8	93.9	11.8
		8.58	16.6	0.22	62	未检出	17.6	9	87.4	11.8
		8.80	17.2	0.21	59	未检出	16.1	8	89.3	11.9
日均值最大值		8.87	17.9	0.24	62	未检出	17.6	9	93.9	12.0
（GB8978-1996）三级标准		6~9	/	100	500	30	300	400	/	/
2020.4.26		7.13	106	8.41	573	0.81	162	133	123	8.97
		7.11	110	8.67	556	0.92	148	140	131	8.90

监测时间、点位 \ 监测项目		pH 值	氨氮	动植物油类	化学需氧量	石油类	五日生化需氧量	悬浮物	总氮	总磷
		无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
2020.4.27	武清分输清管站入口 39°25'24.74"N 116°56'55.38"E	7.25	107	8.20	579	0.86	156	129	134	8.81
		6.98	109	8.38	575	0.90	151	134	126	9.03
		7.17	118	8.17	569	0.93	148	123	147	9.06
		7.04	115	8.43	564	0.98	157	129	135	8.99
		7.12	117	8.17	582	0.99	164	130	133	8.90
		6.88	114	7.98	562	0.99	148	124	155	8.84
2020.4.26	武清分输清管站总排口 39°25'24.52"N 116°56'55.43"E	7.36	18.8	未检出	22	未检出	4.7	未检出	55.5	0.64
		7.17	19.1	未检出	26	未检出	5.0	未检出	50.3	0.64
		7.48	19.6	未检出	23	未检出	5.0	未检出	51.8	0.67
		7.29	18.8	未检出	21	未检出	4.5	未检出	56.8	0.66
2020.4.27		7.47	19.2	未检出	23	未检出	5.0	未检出	55.2	0.68
		7.71	18.8	未检出	27	未检出	5.2	未检出	51.0	0.66
		7.25	19.1	未检出	26	未检出	5.1	未检出	58.3	0.64
		7.41	19.3	未检出	24	未检出	5.0	未检出	55.4	0.67
日均值最大值		7.71	19.6	未检出	27	未检出	5.2	未检出	58.3	0.68
处理效率/%		/	82.96	99.64	95.79	96.75	96.80	98.08	59.94	92.64
GBT18920-2002 城市绿化标准		6~9	20	/	/	/	20	/	/	/

6.3 敏感保护目标环境影响调查

6.3.1 天津市-引滦入津明渠

6.3.1.1 概况

引滦入津工程是将河北省境内的滦河水跨流域引入天津市的城市供水工程。水源地位于河北省迁西县滦河中下游的潘家口水库，向天津供水 10 亿 m^3/a。由潘家口水库放水，沿滦河人大黑汀水库调节。引滦工程总干渠的引水枢纽工程为引滦入津工程的起点，穿越分水岭之后，沿河北省遵化县境内的黎河进入天津市境内的于桥水库调蓄，再沿州河、蓟运河南下，进入专用输水明渠，经提升、加压由明渠输入海河，再由暗涵、钢管输入芥园、凌庄、新开河 3 个水厂，引水线路全长 234km。

根据 1992 年天津市人民政府颁布实施的《天津市境内引滦水源保护区污染防治管理规定》，天津市境内引滦水源保护区由警戒区、一级保护区和二级保护区三部分组成。

警戒区：于桥水库东、南、西、北四面二十二米高程线以内；尔王庄水库环库公路以内；引滦输水明渠两堤外坡脚以内。

一级保护区：于桥水库南面从水库大坝南端向东至十百户么喝山环库公路以内，从么喝山至西龙虎峪二十四米高程线以内，东面和北面从警戒线向外扩延三百米，西面从大坝外坡脚以内；尔王庄水库南线从水库管理处向东至高庄户桥梅丰公路以内，东线从高庄户桥向北至孙校庄正东青龙湾故道右堤以内，北线从孙校庄正东穿孙校庄村南至东中心台乡村土路以内，西线从东中心台至水库管理处大尔公路以内；引滦输水明渠两堤从外坡脚向外各扩延五百米。

二级保护区：于桥水库南线南山分水岭以内，东线以东龙虎峪南山穿龙北沿省界过朱官屯至出头岭以内，北线从一级保护区界线向外扩延五公里，西线从大坝外坡脚向外扩延五百米；尔王庄水库由警戒区各向外扩延五公里。

引滦入津渠是天津重要水源，为防止引滦水体污染，《天津市境内引滦水源保护区污染防治管理规定》中第六、七条中对于警戒区及一级保护区内有以下规定：警戒区内禁止新建、扩建与水利设施和保护水源无关的建设项目；一级保护区内禁止新建、改建、扩建向水体排放污染物的建设项目。

6.3.1.2 与工程位置关系

工程在天津市宝坻区以定向钻方式穿越引滦入津明渠，穿越长度为 412m。位置关系图详见图 5.3-4。

6.3.1.3 环保措施落实情况

通过现场踏勘、工程资料以及环境监理报告可知，工程在引滦入津明渠穿越位置及穿越长度发生了变化，穿越长度由原环评中的 680m 变为 412m，穿越长度减少，在天津市水务局《关于天津 LNG 工程项目输气管道穿越引滦入津明渠路由的复函》（津水函[2012]351 号）中要求管道出土点和入土点与相应一侧堤防外堤角距离均大于 100 米，管道埋深在明渠渠底以下大于 10m，工程实际入土点与河堤距离为 134.48m，出土点与河岸距离为 164.06m，深埋 10m 以上，满足津水函[2012]351 号要求。

工程在建设过程中为了降低对引滦入津明渠的影响，采取了一系列措施，主要如下：

（1）定向钻场地泥浆池考虑了 30%的余量，未发生雨水冲刷外溢事件，泥浆池底要采用防渗膜进行防渗处理，未发生泥浆渗入地下的问题。泥浆重复利用，废弃泥浆固化后委托天津雨昌环保工程有限公司等清运，委托协议见附件 9。对泥浆池进行了地貌恢复，后期进行了复垦。

（2）施工过程中，施工人员租用当地民房或宾馆，生活污水或生活垃圾依托当地处置设施；

（3）施工场地产生的生活垃圾、施工废料等集中收集，可回收的采取了回收再利用，不可回收的由委托单位处置。施工过程中未发生垃圾随意丢弃现象；

（4）工程穿越引滦入津明渠段，管道壁厚按照三级地区设计。采用强制电流阴极保护的方式对管道进行防护，并使用加强级三层 PE 防腐层。

（5）在两侧增设穿越处标识。

（6）运行期工程已完成应急预案备案。

6.3.1.4 环境影响调查

根据现场踏勘、工程资料及环境监理资料研究，本工程穿越的引滦入津明渠施工期间落实了环评文件及批复、管理部门的环保措施及管理要求，施工期间未接到相关

水体污染的投诉，且管道采用了符合要求的风险管控措施。工程在施工期及运行期正常工况下，对引滦入津明渠环境影响可接受，风险可控。

现场恢复

6.3.2 天津市、山东省-南水北调工程

6.3.2.1 概况

南水北调中线工程由汉江中上游的丹江口水库引水，重点解决北京、天津、石家庄、郑州等沿线 20 多座大中城市的缺水问题，并兼顾沿线生态环境和农业用水，干渠总长达 1277km。中线工程分二期实施，第一期工程建设主要目标：丹江口大坝加高后，从丹江口水库自流引水，通过硬化明渠输水到河南、河北、北京、天津四省市。中线一期工程平均每年可调水 95 亿立方米。同时为减少中线从丹江口水库调水后对汉江中下游的影响，修建湖北引江济汉等四项生态建设工程。

东线工程利用江苏省江水北调工程，扩大规模，向北延伸。规划从江苏省扬州附近的长江干流引水，利用京杭大运河以及与其平行的河道输水，连通洪泽湖、骆马湖、南四湖、东平湖，并作为调蓄水库，经泵站逐级提水进入东平湖后，分水两路，一路向北穿黄河后自流到天津；另一路向东经新辟的胶东地区输水干线接引黄济青渠道，向胶东地区供水。

6.3.2.2 与工程位置关系

工程在天津市武清区以定向钻方式穿越南水北调中线，穿越长度 547.2m，位置关系见图 6.3-1。

工程在山东淄博高青县以定向钻方式穿越南水北调东线，穿越长度为 433m，位置关系见图 6.3-2。

图 6.3-1 管线路由与南水北调中线位置关系示意图

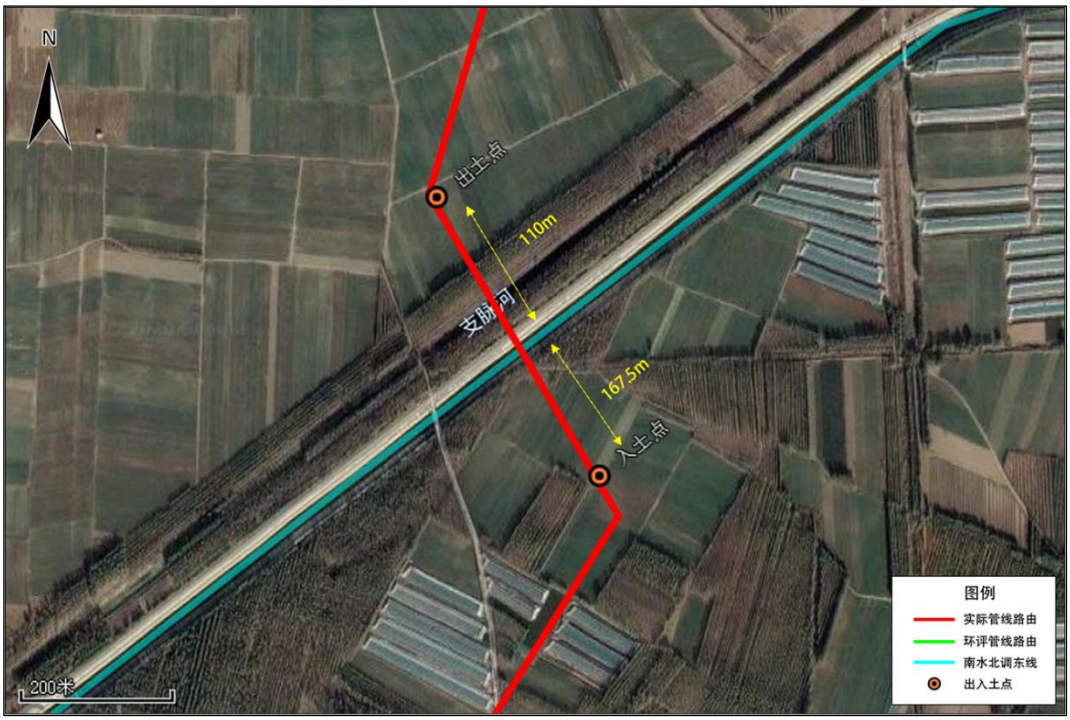


图 6.3-2 管线路由与南水北调东线位置关系示意图

6.3.2.3 环保措施落实情况调查

通过现场踏勘、工程资料以及环境监理报告可知，工程在建设过程中为了降低对南水北调工程的影响，采取了一系列措施，主要如下：

1）工程施工前已获得管理部门关于工程的许可文件（鲁调水局计财字〔2016〕31号、中线局技函〔2013〕88 号）

2）在施工过程中，施工人员未随地吐痰、便溺、丢弃废物等，未在水体区域内从事钓鱼、洗澡、打鱼等破坏环境的活动。

3）工程采用定向钻施工，施工过程中对施工范围严格控制在 18m 范围内。

4）定向钻场地泥浆池考虑了 30%的余量，未发生雨水冲刷外溢，泥浆池底要采用防渗膜进行防渗处理，未发生泥浆渗入地下的问题。泥浆尽量重复利用，废弃泥浆固化后，委托德州正通市政公用工程有限公司统一清运。对泥浆池进行了地貌恢复，后期进行了复垦。

5）施工过程中，施工人员租用当地民房或宾馆，生活污水或生活垃圾依托当地处置设施。

6）施工场地产生的生活垃圾、施工废料等集中收集，可回收的采取了回收再利用，不可回收的由委托单位处置。施工过程中未发生垃圾随意丢弃现象。

	
施工场地恢复 1	施工场地恢复 2

6.3.2.4 环境影响调查

根据现场踏勘、工程资料及环境监理资料研究，本工程穿越的 2 处南水北调工程施工前都征得了管理部门许可，施工期间落实了环评文件及批复、管理部门的环保措施及管理要求，施工期间未接到相关水体污染的投诉，且管道采用了符合要求的风险管控措施。工程在施工期及运行期正常工况下，对南水北调工程环境影响可接受，风险可控。

6.3.3 山东省-簸箕李引黄干渠

6.3.3.1 概况

滨政办字[2016]6 号《滨州市人民政府办公室关于印发滨州市饮用水水源保护区划分方案的通知》将本工程所穿的簸箕李引黄干渠划分为“引黄干渠型饮用水水源保护区”中的二级保护区。

簸箕李引黄干渠分为 4 段分别为：

东条渠：簸箕李西引黄闸至徒骇河渡槽的输水渠道沿岸两侧堤坝外延 100m 范围内的水域和陆域为二级保护区范围；

总干渠：徒骇河渡槽至沙河渡槽的输水渠道沿岸两侧堤坝外延 70m 范围内的水域和陆域为二级保护区范围；

一干渠：沙河渡槽至石皮测流站的输水渠道沿岸两侧堤坝外 50m 范围内的水域和陆域为二级保护区范围；

二干渠：簸箕李引黄干渠二干渠沙河渡槽至白杨河渡槽的输水渠道沿岸两侧堤坝外延 50 米范围内的水域和陆域为二级保护区范围。

6.3.3.2 与工程位置关系

本工程在山东省惠民县穿越簸箕李引黄干渠，穿越长度为 441.22m，与管道位置关系见图 6.3-3。

图 6.3-3 管线路由与簸箕李引黄干渠位置关系示意图

6.3.3.3 保护措施落实情况调查

通过现场踏勘、工程资料以及环境监理报告可知，工程在建设过程中为了降低对保护区的影响，采取了一系列措施，主要如下：

1）施工前获得管理部门许可文件（滨环函字〔2016〕82 号）。

2）采用定向钻穿越，定向钻出入土点均未在保护区范围内。

3）施工过程中，施工人员无随地吐痰、便溺、丢弃废物等陋习，未在水体区域内从事钓鱼、洗澡、打鱼等破坏环境的活动。

4）施工过程中加强施工管理，尽可能避免和减少对河道水环境及周边环境的影响。

5）定向钻场地泥浆池考虑了 30%的余量，未发生雨水冲刷外溢，泥浆池底要采用防渗膜进行防渗处理，未发生泥浆渗入地下的问题。泥浆尽量重复利用，废弃泥浆固化后，委托德州正通市政公用工程有限公司统一清运。对泥浆池进行了地貌恢复，后期进行了复垦。

6）施工过程中，施工人员租用当地民房或宾馆，生活污水或生活垃圾依托当地处置设施。

7）施工场地产生的生活垃圾、施工废料等集中收集，可回收的采取了回收再利用，不可回收的由委托单位处置。施工过程中未发生垃圾随意丢弃现象。

6.3.3.4 环境影响调查

根据现场踏勘、工程资料及环境监理资料研究，本工程穿越的簸箕李引黄干渠施工前都征得管理部门许可，施工期间落实了环评文件及批复、管理部门的环保措施及管理要求，施工期间未接到相关水体污染的投诉，且管道采用了符合要求的风险管控措施。工程在施工期及运行期正常工况下，对簸箕李引黄干渠的环境影响可接受。

6.3.4 天津市-王庆坨水库

6.3.4.1 概况

北大港水库位于天津市滨海新区东南部，东临渤海湾，北与独流减河共堤毗邻 7 库区历史上为蓄水洼淀，为解决本市自备水源，蓄泄兼筹，于 1974 年 3 月开始对独流减河以南港区的四围堤进行加高加固，并修建蓄、引、排水配套工程，于 1980 年建成北大港水库。该库为大型平原水库，围堤总长 54.511km 设计堤顶高程 9.50m（大沽），正常蓄水位)7.0m，相应库容 5.0 亿 m^3，水面面积 1.49 万 ha。

王庆坨水库于 2018 年 5 月获得《天津市人民政府关于武清区王庆坨水库饮用水水源保护区划定方案的批复》（津政函〔2018〕51 号）。并于 9 月划入王庆坨水库水源涵养和供水生态保护红线。

根据批复，王庆坨水库饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区。

（一）王庆坨水库引水箱涵一级水源保护区范围为自引水箱涵外缘向两侧各外延 50 米；王庆坨水库引水箱涵二级水源保护区范围为由一级水源保护区外缘向两侧各外延 150 米。

（二）王庆坨水库一级保护区的范围与王庆坨水库永久性保护生态区域红线范围保持一致为 389 公顷；王庆坨水库二级保护区范围为一级保护区向四周外延 50 米的区域，具体范围为：西侧以河北省与天津市省界为边界，东侧以一级保护区外 50 米为边界，北侧以津同公路北侧路肩为边界，南侧以津保高速公路南侧路肩为边界。

6.3.4.2 与工程位置关系

王庆坨水库于 2018 年 5 月获得《天津市人民政府关于武清区王庆坨水库饮用水水源保护区划定方案的批复》（津政函〔2018〕51 号）。并于 9 月划入王庆坨水库水源涵养和供水生态保护红线。工程在王庆坨水库划定前已进入施工阶段。

管道穿越王庆坨水库饮用水水源保护区西南侧一级保护区和二级保护区，一级保护区穿越长度 465m，穿越二级保护区长度 54m。穿越饮水箱涵及一级保护区 100m，二级保护区 300m。位置关系图详见图 5.3-3。

6.3.4.3 环保措施落实情况

通过现场踏勘、工程资料以及环境监理报告可知，工程在建设过程中为了降低对王庆坨水库的影响，采取了一系列措施，主要如下：

（1）工程采用开挖方式穿越，施工过程中对施工范围严格控制在 26m 内。

（2）施工人员租用当地民房或宾馆，生活污水或生活垃圾依托当地处置设施。

（3）施工场地产生的生活垃圾、施工废料等集中收集，可回收的采取了回收再利用，不可回收的由委托单位处置。施工过程中未发生垃圾随意丢弃现象。

（4）在穿越点两侧分别设置了西青阀室和王庆坨阀室。

6.3.4.4 环境影响调查

根据现场踏勘、工程资料及环境监理资料研究，本工程穿越的王庆坨水库施工期间落实了环评文件及批复、管理部门的环保措施及管理要求，施工期间未接到相关水体污染的投诉，且管道采用了符合要求的风险管控措施。工程在施工期及运行期正常工况下，对王庆坨水库环境影响可接受。

6.4 小结

根据对工程资料的分析和现场踏勘结果以及公众意见调查，本工程施工期采取的污染防治和环境保护措施有效，没有发现环境污染事故和环境影响投诉事件，对地表水等环境保护目标的水质基本没有影响。运行期站场污水处理设施符合环评、设计要求，运行期间各站场生活污水都得到妥善处理，工程产生污水不会对周围环境造成不利影响。

综上所述，本工程施工期和运行期的水污染防治措施和环境保护措施均已落实，并且有效，未对涉及的地表水环境造成不利影响，验收期的监测结果验证，本工程施工期和运行期间未对沿线水环境造成不利影响。

7 地下水环境影响调查

7.1 施工期地下水环境影响调查

7.1.1 管线对地下水环境影响调查

1）管道施工对地下水的影响

由于局部地段地下水埋深较浅，管沟施工可能揭露地下水位，增加地下水浊度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小，只在管道附近几米的范围，对地下水影响极微，对于大范围的地下水，特别是埋深较大的承压水，几乎没有影响，且管道施工结束后，很快恢复正常。

2）定向钻施工中泥浆可能对浅层地下水环境的影响

穿越河流的定向钻和穿越道路的顶管施工中的泥浆起护壁、润滑、冷却和冲洗钻头、清扫土屑、传递动力等作用，成份一般主要为膨润土和清水、少量（一般为 5%左右）的添加剂（羧甲基纤维素钠 CMC），是无毒也无有害成分，渗入地下水不会造成污染，施工中可能将导致地下水流中泥沙含量增多，但在施工结束后，影响也很快消除。

3）施工生活污水的影响调查

本工程沿线人口密度较大，村庄较稠密，施工人员均租用民房和旅店，其生活污水排放依托沿线地方污水处理设施处理，不会对地下水产生影响。

7.1.2 输气站场对下水环境影响调查

站场主要是在地表施工，基本无地下作业，因此，几乎不会对地下水产生影响。

7.2 运行期地下水环境影响调查

7.2.1 管线对地下水环境影响调查

运行期管线埋设于地下，管道输送介质为天然气，硫含量极少、不含水的纯甲烷气体，运行期间无废水产生。管道防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，因此正常状态下对地下水环境无影响。

运行期后期可能会出现管道局部腐蚀或点腐蚀情况，工程对输气干线钢结构采取涂层防护（熔结环氧粉末、三层聚乙烯等），将输气干线与腐蚀介质隔离，因此对地下水

水质影响轻微。在服务期满，管道不用时挖出管道，恢复原地貌。

7.2.2 输气站场对地下水环境影响调查

运行期，本工程可能对地下水造成影响的主要是生活污水，各站场在污水设备和化粪池基础铺设了 50cm 的粘土防渗。

运行期间南港分输站生活污水经化粪池收集后外运至天津石化水务部生活水处理厂，天津乙烯末站生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入天津石化水务部生活水处理厂；其余站场生活污水经一体化污水处理设备处理后，符合城市绿化标准回用于站场内绿化。运行期，正常工况下，各站不会对地下水产生影响。

运行期管线埋设于地下，由于天然气密度较小，管道泄漏后通过土壤孔隙进入空气，因而不会进入居民饮用水水井、沿线地下水水源地取水井、地下暗河，亦不会对地下水水质造成不良影响，故即使管道破裂也不会对地下水造成污染；另外管道防腐设计严格按照相关规定，对地下水也不会造成影响。

7.2.3 调查及监测

本次验收为检测工程是否对站场及沿线周边地下水造成影响，对工程附近地下水进行了监测。

（1）监测单位：北京新奥环标理化分析测试中心

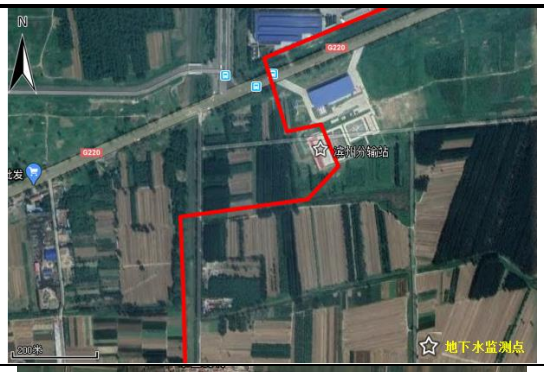
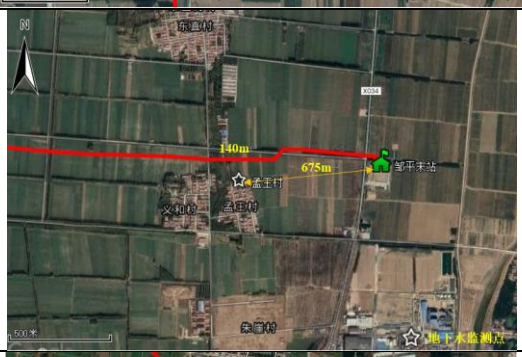
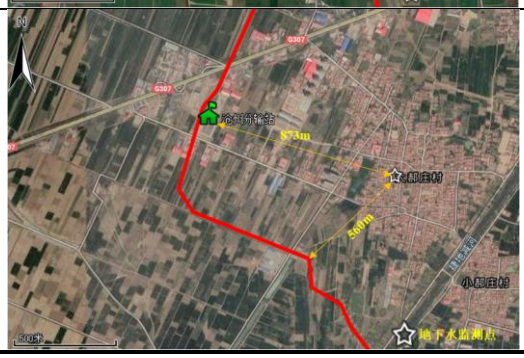
（2）监测点位：见表 7.3-1，位置见表 7.3-2。

表 7.3-1　地下水监测点位

序号	地下水监测点位置	监测点与本工程关系	地下水类型	井深(m)	水位埋深（m）
1	滨州站外水井	滨州站外水井	承压水	3	3
					11
2	邹平市孟王村	邹平市孟王村村民家水井	承压水	10	20
3	德州市庆云县小王村	德州市庆云县小王村	承压水	6	4
4	沧州市盐山县郝庄村	沧州市盐山县大郝庄村	承压水	5	5

表 7.3-2　地下水监测点位一览表

序号	名称	位置	经纬度	监测点位图

1	滨州站外水井	滨州站外水井	37°20′25.09″N 117°46′55.25″E	
2	邹平市孟王村	距离管线140m，距离邹平末站675m	37°0′38.27″N 117°48′52.14″E	
3	德州市庆云县小王村	距离管线273m，距离庆云分输清管站360m	37°45′17.36″N 117°20′02.19″E	
4	沧州市盐山县郝庄村	距离管线560m，距离沧州分输站873m	38°19′5.48″N 117°1′13.52″E	

（3）监测因子

pH、氨氮、耗氧量、化学需氧量、石油类，同时记录水位埋深、井深、水温及地下水类型（潜水、承压）和功能（灌溉、饮用）；

（4）监测频次：监测 2 天，每天 2 次。

（5）监测方法采用国家规定的标准分析方法，其具体详见附件 11.3 监测报告。

（6）监测结果：统计见表 7.3-4。

表 7.3-4　地下水监测结果统计表

监测项目	氨氮	化学需氧量	石油类	pH	耗氧量

监测点位、时间		mg/L	mg/L	mg/L	无量纲	mg/L
滨州站	2020.4.13	0.14	6	0.01	7.28	1.08
		0.14	5	0.01	7.24	1.04
	2020.4.14	0.14	5	0.01	7.20	1.02
		0.14	未检出	0.01	7.19	1.06
	最大值	0.14	6	0.01	7.28	1.08
孟王村	2020.4.13	0.04	5	0.01	7.64	1.11
		0.04	未检出	0.01	7.62	1.14
	2020.4.14	0.04	未检出	0.01	7.66	1.05
		0.04	未检出	0.01	7.67	1.12
	最大值	0.04	5	0.01	7.67	1.14
小王村	2020.4.16	0.14	8	0.01	7.44	2.49
		0.15	10	0.01	7.43	2.46
	2020.4.17	0.15	11	0.01	7.45	2.38
		0.16	11	0.01	7.47	2.48
	最大值	0.16	11	0.01	7.47	2.49
大赫庄村	2020.4.19	0.03	未检出	0.01	8.33	0.68
		0.03	未检出	0.01	8.40	0.71
	2020.4.20	0.03	未检出	0.01	8.43	0.63
		0.02	未检出	0.01	8.43	0.64
	最大值	0.03		0.01	8.43	0.71
环评阶段（GB/T14848-93）III 类标准		0.2	/	/	6.5~8.5	3
新标准（GB/T14848-2017）III 类标		0.5	/	/	6.5~8.5	3
（GB 5749-2006）		/	/	0.3	/	/

（5）分析与评价

本次验收地下水监测结果表明，4 个监测点位石油类均满足《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）标准要求；4 个监测点位 pH、氨氮、耗氧量同时满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III 类标准及《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求。通过分析监测数据可知，本工程运行期间站场未对周围地下水水质造成不利影响。

7.3 小结

项目施工期落实了环评文件和批复中的环保措施，施工期未对周围地下水影响较小。施工结束后对施工现场进行了覆土回填及地貌恢复。运行期采用密闭输气工艺，输气干线部分不会对地下水环境造成影响。南港分输清管站生活污水化粪池收集后运送至天津石化水务部生活水处理厂进行处理，天津乙烯末站生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入天津石化水务部生活水处理厂，其他 8 座站场生活废水经一体化污水处理设施处理达标后回用于站内绿化，不会对周围地下水环境产生影响。

8 大气环境影响调查

8.1 施工期大气环境影响调查

8.1.1 施工期废气源调查

1）扬尘

本工程施工期扬尘主要产生于三个部分：管沟及站场的地面清理、开挖、填埋、土石方堆放等施工活动，以及车辆运输过程产生的扬尘。施工期产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘（粉尘）的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

施工阶段汽车运输过程中，也会产生扬尘污染。扬尘量、粒径大小等与多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧，而各大气保护目标与施工场地距离 80m 以上。

2）施工机械尾气

施工期间，运输车辆、管线定向钻和顶管穿越等大型机械施工中，由于使用柴油机等设备，将产生燃烧烟气，主要污染物为 SO_2、NO_2、C_mH_n 等，废气量较小。

8.1.2 环保措施落实情况调查

根据施工过程中环境监理资料，本工程施工期为了降低大气环境影响，采取了一系列的环保措施，主要污染防治措施如下：

1）施工扬尘

（1）采用洒水车定期对作业面和土堆洒水，使其保持一定湿度，降低施工期的粉尘散发量。

（2）施工现场均进行了合理化管理，统一堆放材料，设置专门的库房堆放水泥，减少了搬运环节，搬运时轻举轻放，避免包装袋破裂产生扬尘污染。

（3）施工现场设置了围栏，尽可能缩小了施工扬尘的扩散范围。

（4）在风速过大时，立即停止施工作业，并对堆存的沙粉等建筑材料采取遮盖措施。

（5）保持运输车辆完好，不过满装载，尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿程抛洒，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎。

8.2 运行期大气环境影响调查

8.2.1 运行期废气污染源

本工程运行期，管道密闭输送天然气，无废气产生；运行期，正常工况下废气来源主要为 10 座工艺站场的无组织排放；非正常工况下，主要来自站场清管作业和分离器检修时排放的少量天然气以及放空时放空立管排放的天然气。排放的天然气主要成分为甲烷，大气污染物主要为非甲烷总烃。

8.2.2 防治措施落实情况调查

通过现场踏勘，查阅工程资料等，本工程为减少运行期对环境大气的污染，主要采取了以下措施：

1）采用合理的输气工艺，选用优质材料，管道及其附属设施，在设计时充分考虑了抗震，保证正常生产无泄露。采用加强管理措施，减少天然气的泄漏量；

2）各站场在清管作业和分离器检修时排放的少量天然气直接放空。

3）加强管理，减少放空和泄漏，站场设置放空系统，天然气通过放空立管排放，利用高空疏散，减少天然气排放的安全危害和环境污染。

	
管道密闭输送	管道密闭输送

	
放空立管	放空火炬

图 8.2-1　站场典型大气污染防治措施

8.2.3 调查与监测

根据环评报告提出项目运行期监测计划，为了解工程竣工后管线周边空气环境质量及运行期工艺站场厂界达标情况，并评价无组织排放源对周围环境的影响，对本工程新建的 7 个站场进行非甲烷总烃无组织排放监测。

1）监测单位：北京新奥环标理化分析测试中心

2）监测布点：废气监测点布设按《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求执行，各站在厂界外上风向设置 1 个参照点，下风向处设置 3 个监控点，，进行非甲烷总烃、甲烷浓度的无组织监测，同时记录气象参数。以监测当天的风向调整布点。各监测点位布置见表 8.2-1。

表 8.2-1　站场无组织废气监测布点

序号	名称	站场位置	监测点位
1	唐官屯分输清管站	天津市静海区唐官屯镇贺新村北	上风向设置 1 个参照点，下风向处设置 3 个监控点
2	武清分输清管站	天津市武清县高场村东北约 2.3km	
3	盐山分输站	沧州市盐山县李肖庄子村西	
4	庆云分输清管站	德州市庆云县东辛店镇崔家村西，新 S315 南约 0.5km	
5	滨州分输站	滨州市惠民县胡集镇东南、G220 南侧约 0.3km	
6	邹平末站	滨州市邹平市孟王村东，034 县道东侧	
7	南港分输清管站	天津市滨海新区南港工业区大港油田天然气处理站东，海滨大道西侧，滨海北路南侧	

3）监测因子：二氧化硫、氮氧化物、甲烷、非甲烷总烃

4）监测时间与频次：各站分别连续监测 2 天，每天监测 3 次

5）采样和分析方法：采样、分析的原则与方法按《环境监测技术规范》执行。具体见附件 11.5。

6）监测结果：站监控点非甲烷总烃浓度监测结果统计分析见表 8.2-3。项目各站场监控点测量值统计结果见表 8.2-4。详见附件 14 监测报告。

表 8.2-4 各站监控点非甲烷总烃浓度监测结果统计（mg/m³）

序号	名称	浓度范围		标准值	最大浓度占标率	超标率
		最小值	最大值			
1	邹平末站	1.1	1.48	4	37.00%	0.00%
2	滨州分输站	0.77	1.43	4	35.75%	0.00%
3	庆云分输清管站	0.62	0.99	4	24.75%	0.00%
4	盐山分输站	0.88	0.62	4	15.50%	0.00%
5	唐官屯分输清管站	0.9	1.16	4	29.00%	0.00%
6	南港分输清管站	1.25	1.73	4	43.25%	0.00%
7	武清分输清管站	1.34	1.58	4	39.50%	0.00%

7）分析与评价

监测结果表明，各监测点空气环境中场界非甲烷总烃最高浓度值为 1.73 mg/m^3，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）4.0 mg/m^3 的要求。

表 8.2-3　项目大气环境站场监测值　单位：mg/m3

监测点	采样日期	监测项目	监测频率	测点编号				无组织排放监控浓度	气象条件			
				1#	2#	3#	4#		大气压(kPa)	温度(℃)	风向(度)	风速(m/s)
邹平末站	2020.4.10	甲烷	2020.4.10 第一次	1.01	1.06	1.02	1.03	1.06	100.6	13.5	44	1.7
		二氧化硫		0.013	0.015	0.017	0.015	<0.007				
		氮氧化物		0.029	0.032	0.036	0.034	<0.015				
		非甲烷总烃		1.10	1.40	1.32	1.30	1.40				
		甲烷	2020.4.10 第二次	1.03	1.05	1.01	1.01	1.05	100.4	15.3	48	1.5
		二氧化硫		0.015	0.016	0.019	0.014	<0.007				
		氮氧化物		0.028	0.035	0.037	0.035	<0.015				
		非甲烷总烃		1.14	1.42	1.38	1.36	1.42				
		甲烷	2020.4.10 第三次	1.02	0.96	1.01	1.00	1.02	100.5	16.3	47	1.3
		二氧化硫		0.016	0.017	0.020	0.018	<0.007				
		氮氧化物		0.028	0.035	0.038	0.035	<0.015				
		非甲烷总烃		1.40	1.48	1.42	1.41	1.48				
	2020.4.11	甲烷	2020.4.11 第一次	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	100.9	13.7	53	1.4
		二氧化硫		0.013	0.016	0.018	0.015	<0.007				
		氮氧化物		0.037	0.041	0.045	0.043	<0.015				
		非甲烷总烃		1.16	1.34	1.38	1.38	1.38				
		甲烷	2020.4.11 第二次	1.00	1.00	0.99	1.01	1.01	100.7	15.1	53	1.6
		二氧化硫		0.014	0.016	0.018	0.016	<0.007				
		氮氧化物		0.038	0.043	0.047	0.044	<0.015				
		非甲烷总烃		1.34	1.40	1.38	1.37	1.40				
		甲烷	2020.4.11 第三次	0.99	0.98	1.00	0.97	1.00	101.0	16.7	53	1.4
		二氧化硫		0.016	0.019	0.021	0.020	<0.007				

监测点	采样日期	监测项目	监测频率	测点编号				无组织排放监控浓度	气象条件			
				1#	2#	3#	4#		大气压(kPa)	温度(℃)	风向(度)	风速(m/s)
		氮氧化物		0.035	0.042	0.045	0.043	<0.015				
		非甲烷总烃		1.32	1.46	1.37	1.36	1.46				
滨州分输站	2020.4.13	甲烷	2020.4.139第一次	0.96	0.97	1.06	0.96	1.06	100.9	11.5	103	1.1
		二氧化硫		0.018	0.020	0.023	0.019	<0.007				
		氮氧化物		0.062	0.064	0.069	0.067	<0.015				
		非甲烷总烃		1.04	1.07	1.43	1.07	1.43				
		甲烷	2020.4.13第二次	0.97	0.99	0.95	0.95	0.99	100.8	16.4	101	1.2
		二氧化硫		0.016	0.018	0.020	0.019	<0.007				
		氮氧化物		0.061	0.067	0.070	0.067	<0.015				
		非甲烷总烃		1.04	1.08	1.17	1.11	1.17				
		甲烷	2020.4.13第三次	0.95	0.96	0.96	0.96	0.96	100.5	15.7	104	1.3
		二氧化硫		0.021	0.025	0.027	0.024	<0.007				
		氮氧化物		0.062	0.065	0.072	0.067	<0.015				
		非甲烷总烃		0.77	0.98	1.05	1.10	1.10				
	2020.4.14	甲烷	2020.4.14第一次	0.93	0.96	0.96	0.97	0.97	101.2	10.2	107	1.3
		二氧化硫		0.015	0.015	0.019	0.017	<0.007				
		氮氧化物		0.075	0.078	0.081	0.077	<0.015				
		非甲烷总烃		0.98	1.10	1.12	1.13	1.13				
		甲烷	2020.4.14第二次	0.95	0.96	0.92	0.96	0.96	101.0	16.4	113	1.1
		二氧化硫		0.012	0.014	0.016	0.013	<0.007				
		氮氧化物		0.074	0.082	0.086	0.083	<0.015				
		非甲烷总烃		1.12	1.15	1.13	1.13	1.15				
		甲烷		0.98	0.95	0.97	1.03	1.03	100.9	17.5	118	1.3

监测点	采样日期	监测项目	监测频率	测点编号				无组织排放监控浓度	气象条件			
				1#	2#	3#	4#		大气压(kPa)	温度(℃)	风向(度)	风速(m/s)
		二氧化硫	2020.4.14 第三次	0.010	0.011	0.015	0.013	<0.007				
		氮氧化物		0.077	0.078	0.082	0.079	<0.015				
		非甲烷总烃		0.92	1.08	1.05	1.22	1.22				
庆云分输清管站	2020.4.16	甲烷	2020.4.16 第一次	0.93	0.98	0.96	0.97	0.98	100.5	11.6	308	1.8
		二氧化硫		0.008	0.011	0.013	0.008	<0.007				
		氮氧化物		0.016	0.020	0.024	0.019	<0.015				
		非甲烷总烃		0.70	0.74	0.73	0.82	0.82				
		甲烷	2020.4.16 第二次	0.97	0.96	0.98	0.96	0.98	100.2	18.2	310	1.7
		二氧化硫		0.009	0.012	0.014	0.010	<0.007				
		氮氧化物		<0.015	0.021	0.024	0.018	<0.015				
		非甲烷总烃		0.71	0.75	0.84	0.77	0.84				
		甲烷	2020.4.16 第三次	0.96	0.97	1.01	1.01	1.01	100.3	17.4	309	1.9
		二氧化硫		0.007	0.010	0.012	0.009	<0.007				
		氮氧化物		0.018	0.019	0.026	0.022	<0.015				
		非甲烷总烃		0.62	0.99	0.79	0.76	0.99				
	2020.4.17	甲烷	2020.4.17 第一次	0.96	0.96	0.95	0.95	0.96	100.6	13.1	318	1.3
		二氧化硫		<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007				
		氮氧化物		0.021	0.026	0.029	0.026	<0.015				
		非甲烷总烃		0.69	0.82	0.88	0.79	0.88				
		甲烷	2020.4.17 第二次	0.99	0.96	0.95	0.95	0.99	100.4	19.2	314	1.5
		二氧化硫		<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007				
		氮氧化物		0.023	0.027	0.028	0.028	<0.015				
		非甲烷总烃		0.69	0.81	0.76	0.84	0.84				

监测点	采样日期	监测项目	监测频率	测点编号				无组织排放监控浓度	气象条件			
				1#	2#	3#	4#		大气压(kPa)	温度(℃)	风向(度)	风速(m/s)
		甲烷	2020.4.17 第三次	0.97	1.01	0.96	0.96	1.01	100.2	20.2	319	1.4
		二氧化硫		<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007				
		氮氧化物		0.025	0.026	0.032	0.029	<0.015				
		非甲烷总烃		0.62	0.73	0.75	0.69	0.75				
盐山分输站	2020.4.19	甲烷	2020.4.19 第一次	0.95	0.96	0.95	0.92	0.96	101.4	12.2	128	1.6
		二氧化硫		0.018	0.022	0.023	0.019	<0.007				
		氮氧化物		0.030	0.032	0.034	0.030	<0.015				
		非甲烷总烃		0.83	0.86	0.85	0.88	0.88				
		甲烷	2020.4.19 第二次	0.97	0.96	0.95	0.94	0.97	101.2	17.4	133	1.5
		二氧化硫		0.017	0.021	0.022	0.019	<0.007				
		氮氧化物		0.029	0.031	0.034	0.032	<0.015				
		非甲烷总烃		0.62	0.82	0.85	0.80	0.85				
		甲烷	2020.4.19 第三次	0.95	0.96	0.95	0.95	0.96	101.2	17.8	138	1.3
		二氧化硫		0.021	0.025	0.026	0.022	<0.007				
		氮氧化物		0.028	0.029	0.032	0.03	<0.015				
		非甲烷总烃		0.69	0.81	0.74	0.74	0.81				
	2020.4.20	甲烷	2020.4.20 第一次	0.96	0.94	0.95	0.96	0.96	101.2	13.1	133	1.0
		二氧化硫		0.011	0.016	0.017	0.013	<0.007				
		氮氧化物		0.019	0.021	0.025	0.023	<0.015				
		非甲烷总烃		0.79	0.84	0.80	0.82	0.84				
		甲烷	2020.4.20 第二次	0.95	0.94	0.95	0.94	0.95	101.0	19.2	130	1.2
		二氧化硫		0.010	0.014	0.016	0.012	<0.007				
		氮氧化物		0.021	0.026	0.028	0.026	<0.015				

监测点	采样日期	监测项目	监测频率	测点编号				无组织排放监控浓度	气象条件			
				1#	2#	3#	4#		大气压(kPa)	温度(℃)	风向(度)	风速(m/s)
		非甲烷总烃		0.69	0.82	0.76	0.77	0.82				
		甲烷	2020.4.20 第三次	0.94	0.95	0.94	0.95	0.95	101.1	17.6	138	1.2
		二氧化硫		0.014	0.015	0.018	0.013	<0.007				
		氮氧化物		0.023	0.024	0.028	0.026	<0.015				
		非甲烷总烃		0.64	0.78	0.71	0.73	0.78				
唐官屯分输清管站	2020.4.22	甲烷	2020.4.22 第一次	0.91	0.89	0.89	0.89	0.91	101.5	14.1	173	1.6
		二氧化硫		<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007				
		氮氧化物		<0.015	0.019	0.021	0.017	<0.015				
		非甲烷总烃		0.92	1.04	1.16	0.94	1.16				
		甲烷	2020.4.22 第二次	0.93	0.92	0.91	0.92	0.93	101.1	16.9	174	2.0
		二氧化硫		<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007				
		氮氧化物		<0.015	0.016	0.022	0.02	<0.015				
		非甲烷总烃		0.90	1.05	1.08	1.06	1.08				
		甲烷	2020.4.22 第三次	0.93	0.88	0.89	0.91	0.93	101.4	15.6	179	2.3
		二氧化硫		<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007				
		氮氧化物		<0.015	0.017	0.021	0.018	<0.015				
		非甲烷总烃		0.97	1.00	1.04	1.04	1.04				
	2020.4.23	甲烷	2020.4.23 第一次	0.91	0.90	0.92	0.88	0.92	101.2	13.4	188	1.4
		二氧化硫		<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007				
		氮氧化物		0.018	0.021	0.024	0.022	<0.015				
		非甲烷总烃		0.98	1.02	1.08	1.06	1.08				
		甲烷	2020.4.23 第二次	0.91	0.90	0.90	0.90	0.91	101.3	21.2	178	1.2
		二氧化硫		<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007				

监测点	采样日期	监测项目	监测频率	测点编号				无组织排放监控浓度	气象条件			
				1#	2#	3#	4#		大气压(kPa)	温度(℃)	风向(度)	风速(m/s)
		氮氧化物		0.020	0.023	0.027	0.026	<0.015				
		非甲烷总烃		0.97	1.03	1.03	1.06	1.06				
		甲烷	2020.4.23 第三次	0.91	0.89	0.90	0.89	0.91	101.2	21.4	173	1.2
		二氧化硫		<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007				
		氮氧化物		0.018	0.021	0.024	0.021	<0.015				
		非甲烷总烃		0.91	0.98	1.00	0.94	1.00				
南港分输清管站	2020.4.24	甲烷	2020.4.24 第一次	1.01	0.95	1.00	0.96	1.01	100.6	11.3	178	1.7
		二氧化硫		0.008	0.008	0.011	0.009	<0.007				
		氮氧化物		0.036	0.038	0.042	0.038	<0.015				
		非甲烷总烃		1.54	1.68	1.63	1.56	1.68				
		甲烷	2020.4.24 第二次	1.03	0.93	0.96	0.95	1.03	100.5	15.5	188	2.0
		二氧化硫		<0.007	0.008	0.008	<0.007	0.008				
		氮氧化物		0.038	0.041	0.044	0.042	<0.015				
		非甲烷总烃		1.59	1.63	1.66	1.70	1.70				
		甲烷	2020.4.24 第三次	1.13	0.94	0.96	1.06	1.13	100.5	16.2	193	2.3
		二氧化硫		0.008	0.009	0.011	0.008	<0.007				
		氮氧化物		0.036	0.038	0.041	0.038	<0.015				
		非甲烷总烃		1.66	1.73	1.66	1.68	1.73				
	2020.4.25	甲烷	2020.4.25 第一次	0.93	1.00	1.00	0.95	1.00	100.9	12.0	178	1.7
		二氧化硫		0.010	0.011	0.012	0.009	<0.007				
		氮氧化物		0.037	0.040	0.044	0.043	<0.015				
		非甲烷总烃		1.57	1.70	1.70	1.66	1.70				
		甲烷		0.94	0.92	0.93	0.94	0.94	100.7	16.6	173	1.5

监测点	采样日期	监测项目	监测频率	测点编号				无组织排放监控浓度	气象条件			
				1#	2#	3#	4#		大气压(kPa)	温度(℃)	风向(度)	风速(m/s)
		二氧化硫	2020.4.25 第二次	0.009	0.009	0.011	0.011	<0.007				
		氮氧化物		0.032	0.038	0.040	0.036	<0.015				
		非甲烷总烃		1.28	1.37	1.34	1.36	1.37				
		甲烷	2020.4.25 第三次	0.95	0.94	0.94	0.95	0.95	100.6	15.3	175	1.4
		二氧化硫		0.008	0.010	0.010	0.009	<0.007				
		氮氧化物		0.039	0.041	0.045	0.044	<0.015				
		非甲烷总烃		1.25	1.38	1.33	1.40	1.40				
武清分输清管站	2020.4.26	甲烷	2020.4.26 第一次	0.86	0.83	0.86	0.85	0.86	100.5	14.1	218	1.4
		二氧化硫		0.008	0.009	0.011	0.010	<0.007				
		氮氧化物		0.015	0.015	0.015	0.015	<0.015				
		非甲烷总烃		1.36	1.40	1.45	1.42	1.45				
		甲烷	2020.4.26 第二次	0.88	0.88	0.88	0.87	0.88	100.4	19.3	228	1.2
		二氧化硫		0.008	0.010	0.011	0.008	<0.007				
		氮氧化物		0.020	0.025	0.029	0.026	<0.015				
		非甲烷总烃		1.34	1.40	1.42	1.36	1.42				
		甲烷	2020.4.26 第三次	0.93	0.91	0.90	0.89	0.93	100.4	21.2	218	1.5
		二氧化硫		0.008	0.010	0.012	0.012	<0.007				
		氮氧化物		0.024	0.026	0.029	0.026	<0.015				
		非甲烷总烃		1.39	1.49	1.45	1.50	1.50				
	2020.4.27	甲烷	2020.4.27 第一次	0.89	0.88	0.91	0.92	0.92	100.6	13.5	228	1.2
		二氧化硫		0.010	0.011	0.014	0.009	<0.007				
		氮氧化物		0.039	0.042	0.045	0.043	<0.015				
		非甲烷总烃		1.38	1.53	1.48	1.52	1.53				

监测点	采样日期	监测项目	监测频率	测点编号				无组织排放监控浓度	气象条件			
				1#	**2#**	**3#**	**4#**		大气压(kPa)	温度(℃)	风向(度)	风速(m/s)
		甲烷	2020.4.27 第二次	0.89	0.88	0.90	0.87	0.90	100.5	19.2	218	1.4
		二氧化硫		0.009	0.011	0.013	0.01	<0.007				
		氮氧化物		0.038	0.042	0.047	0.044	<0.015				
		非甲烷总烃		1.44	1.54	1.48	1.48	1.54				
		甲烷	2020.4.27 第三次	0.88	0.88	0.89	0.88	0.89	100.4	18.8	228	1.2
		二氧化硫		0.009	0.008	0.012	0.010	<0.007				
		氮氧化物		0.040	0.044	0.052	0.050	<0.015				
		非甲烷总烃		1.52	1.58	1.53	1.57	1.58				

8.3 小结

本工程施工期，按环评和批复要求落实有效的大气防治措施，对周围环境影响较小。通过公众意见调查，没有发现环境污染事故和环境影响投诉事件。运行期间，各站场环保措施均得到落实，对周围大气环境的影响不大，监测表明站场周围非甲烷总烃浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新污染源无组织排放监控浓度限值要求。

综上所述，本工程在采取了一系列有效防治措施的情况下，运行期对大气环境的影响较小。

9 声环境影响调查

9.1 施工期声环境影响调查

9.1.1 噪声污染源调查

本工程施工期间噪声来源主要是由施工机械、车辆造成的，根据调查，管道建设施工中使用的机械、设备和运输车辆主要有：挖掘机、推土机、轮式装载车、吊管机、电焊机、柴油发电机组等。

线路施工中，挖掘机使用的时间较长，噪声强度较高，持续时间较长，而其它施工机械如混凝土震捣棒、混凝土搅拌机、混凝土翻斗车、切割机、推土机等一般间歇使用，且施工时间较短，故挖掘机施工噪声基本反映了管线施工噪声的影响水平。定向钻和顶管穿越施工的主要噪声源为定向钻机、柴油发电机，源强 85dB（A）～100dB（A），一般白天施工，施工周期为 20～40d。

9.1.2 防治措施落实情况调查

根据工程环境监理报告、HSSE 监理资料等调查结果，根据环评和批复文件要求，主要采取了如下噪声防治措施：

1）施工单位选用了符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，选用了低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强了各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，从根本上降低了噪声源强。

2）在居民区附近施工时严格执行当地政府控制规定，施工期未在晚上 10 时至次日 6 时进行高噪声施工。

3）在施工中严格控制了作业时间，与周围居民沟通较好，未发生噪声扰民现象。

4）运输车辆均尽量安排在白天运输，避开了晚间和午休时间。

5）合理布局施工现场，尽可能避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。

9.2 运行期声环境影响调查

本工程运行期，管道密闭输送天然气基本不产生噪声，对周边环境的噪声影响主要来自于各站场。

9.2.1 噪声污染源调查

本工程沿线实际新建站场 9 座，根据现场调查，各站场噪声源及周边敏感点情况见表 9.2-1。

表 9.2-1 站场站址区敏感点及噪声源情况

序号	站场	所在省、县		声环境敏感点情况	噪声源
1	南港分输清管站	天津市	南港工业区海滨高速与独流碱河交叉口西南	周围最近的村庄为站场西南方向团结村，距离 4952m。	过滤分离器、调压橇、放空管、水泵
2	唐官屯分输清管站		静海区津沧高速与长深高速交叉口东南	周围最近的村庄为站场南侧贺新村，距离 1521m。	过滤分离器、调压橇、放空管、水泵
3	武清分输清管站		武清区京沪高速东、福源道路南	周围最近的村庄为站场南侧豆张庄村，距离 2309m。	过滤分离器、调压橇、放空管、水泵
4	天津乙烯末站		天津市滨海新区胜利街道以南，独流减河以北约 2km	周围最近的村庄为站场北侧新立村，距离 2238m。	过滤分离器、调压橇、放空管、水泵
5	庆云分输清管站	山东省	德州市庆云县东辛店镇崔家村西	周围最近的村庄为站场西南方向小王村，距离 174m。	过滤分离器、调压橇、放空管、水泵
6	滨州分输站		山东省滨州市惠民县胡集镇东南、G220 南侧约 0.3km	周围最近的村庄为站场南侧王家店村，距离 659m。	过滤分离器、调压橇、放空管、水泵
7	邹平末站		滨州市邹平县焦家桥乡东直房庄东南	周围最近的村庄为站场西侧孟王村，距离 600m。	过滤分离器、调压橇、放空管、水泵
8	沧州分输站	河北省	沧州市沧县李天木回族乡大郝庄西北	周围最近的村庄为站场东侧大郝庄村，距离 604m。	过滤分离器、调压橇、放空管、水泵
9	盐山分输站		沧州市盐山县盐山镇李肖庄子村西	周围最近的村庄为站场东侧李肖庄子村，距离 150m。	过滤分离器、调压橇、放空管、水泵
10	唐山末站		唐山市丰润区小张各庄镇大张各庄村东北	周围最近的村庄为站场西南方向大张各庄，距离 534m。	过滤分离器、调压橇、放空管、水泵

9.2.2 防治措施落实情况调查

根据现场踏勘、查阅工程相关资料，运行期主要噪声来源为站场正常工况下产生的设备噪音，为减轻设备噪音对站场周边环境的影响。各个站场采用的防噪降噪措施有：

1）站场选址远离居民区。

2）选用低噪声设备。

3）设置了封闭式机房，减少了机电设备运行期的噪声扩散。

4）对站场周围栽种树木进行绿化，厂区内工艺装置周围，道路两旁，也进行绿化。

辅助用房	
	
唐官屯分输清管站	武清分输清管站
	
沧州分输站辅助用房	沧州分输站发电机房
	
庆云分输清管站	滨州分输站发电机房
	
盐山分输站	盐山分输站发电机房

图 9.2-1 站场噪声防治措施

9.2.3 调查与监测

本次验收过程中委托北京新奥环标理化分析测试中心对新建的 7 座站场进行厂界噪声监测。

1）监测点位

在南港分输清管站、唐官屯分输清管站、武清分输清管站、盐山分输站、庆云分输清管站、滨州分输站、邹平末站厂界四周，站场外 1m 设置监测点。详见监测点位布设表 9.2-2。

表 9.2-2　站场噪声监测点位一览表

序号	站场名称	位置	经纬度	监测点位图
1	南港分输清管站	南港工业区海滨高速与独流碱河交叉口西南	38°45'16.50"N 117°33'47.38"E	
2	唐官屯分输清管站	静海区津沧高速与长深高速交叉口东南	38°46'40.66"N 116°56'51.04"E	
3	武清分输清管站	武清区京沪高速东、福源道路南	39°25'19.62"N 116°56'36.36"E	

4	盐山分输站	沧州市盐山县盐山镇李肖庄子村西	38°2'29.85"N 117°18'44.68"E	
5	庆云分输清管站	滨州市惠民县胡集镇王家店村北侧	37°45'25.88"N 117°20'21.97"E	
6	滨州分输站	德州市庆云县东辛店镇崔家村西	37°20'22.10"N 117°46'36.27"E	
7	邹平末站	滨州市邹平县焦家桥乡东直房庄东南	37°0'47.39"N 117°49'20.05"E	

2）噪声项目

等效连续 A 声级（Leq（A）），同时记录测定时间内的气象条件（风向、风速、雨雪等天气情况及记录声音主要来源）

3）监测频次

每个站场连续监测 2 天，每天昼夜各 1 次。

4）采样和分析方法

按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348－2008)的有关规定进行。

5）监测结果与分析

监测结果见表 9.2-3。详见附件 11.4 监测报告。

各分输站噪声执行《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。

表 9.2-3 厂界噪声监测结果（LAeq）单位：dB（A）

站场名称	监测位置	昼间（A）	夜间	昼间（A）	夜间
邹平末站	日期	2020.4.10		2020.4.11	
	东厂界	50.4	40.6	49.1	43.2
	南厂界	51	41.2	49.8	41.3
	西厂界	49.5	44.0	50.6	41.4
	北厂界	53.7	42.5	49.1	40.7
滨州站	日期	2020.4.13		2020.4.14	
	东厂界	53.4	39.6	49.6	44.2
	南厂界	50.8	41.8	50.8	40.5
	西厂界	55.4	40.6	54.4	40.4
	北厂界	50.5	41.7	51.6	41.6
庆云站	日期	2020.4.16		2020.4.17	
	东厂界	52.1	40.1	51.1	43.3
	南厂界	50.8	39.9	51.0	39.8
	西厂界	56.4	43.7	53.6	38.9
	北厂界	49.4	40.8	51.8	40.3
盐山站	日期	2020.4.19		2020.4.20	
	东厂界	46.1	39.6	53.9	37.7
	南厂界	43.3	40.2	53.1	39.9
	西厂界	51.7	40.0	55.0	41.4
	北厂界	42.4	38.8	51.7	38.9
唐官屯站	日期	2020.4.22		2020.4.23	
	东厂界	50.9	41.7	52.0	44.3
	南厂界	51.7	41.7	53.1	42.0
	西厂界	50.4	43.1	49.5	43.5
	北厂界	51.6	44.9	52.0	42.5
南港站	日期	2020.4.24		2020.4.25	
	东厂界	49.5	42.0	50.1	45.7
	南厂界	48.6	41.8	52.1	43.7
	西厂界	48.5	42.5	50.2	44.9
	北厂界	49.6	43.5	51.0	42.6
武清站	日期	2020.4.26		2020.4.27	
	东厂界	50.4	41.6	52.2	46.3
	南厂界	51.1	41.2	53.7	43.3
	西厂界	52.0	41.4	50.6	44.7
	北厂界	51.1	42.1	51.5	43.1
标准限值		**60**	**50**	**60**	**50**

监测结果表明，在正常工况下，各站场厂界噪声均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求。

由此可见，各站场采取的噪声治理措施效果较好，厂界噪声均能够达到标准要求。

9.3 小结

本工程施工过程中落实了环评文件及批复中的噪声防治措施要求，并开展了施工厂界噪声监测，监测结果为各监测点位噪声排放均满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）排放要求，施工期未发生噪声扰民、投诉事件。

根据现场踏勘、工程资料研究，本工程 9 座新建站场均落实了环评文件及批复文件中的噪声防治措施，根据噪声监测结果，在正常工况下，各站场厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值。后期运行过程中一旦发生立管放空情况，及时对站场厂界进行监测，并与周边居民进行沟通协调，确保不会发生扰民现象。

本工程施工期和运行期的噪声防治措施均已落实，有效降低了工程运行过程的噪声影响，对周围声环境影响不大。

10 固体废物环境影响调查

10.1 施工期固体废物环境影响调查

10.1.1施工期固体废物的来源

施工期产生的固体废物主要为施工过程中产生的生活垃圾、废弃泥浆、工程弃土、施工废料和弃渣等。

10.1.2施工期固体废物处理措施及影响调查

1）生活垃圾

本工程施工期施工人员均租住当地民宅或旅馆，生活垃圾依托当地的处理设施，对环境影响较小。

2）工程弃土

施工过程中产生的弃土主要为管道在陆地开挖敷设时或穿越公路、铁路敷设时多余的泥土等。本工程将该部分土石方全部利用。

3）施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。施工废料部分可回收利用，剩余废料由委托单位处置。施工废料全部得到有效的处理和处置，因此施工废料对环境影响较小。

4）定向钻泥浆

施工结束后委托濮阳市博发钻采工程技术服务公司、大港油田沧州沧实石油技术服务有限公司、天津雨昌环保工程有限公司等单位清运处置，处理协议见附件 9，同时利用泥浆池挖出的的表层土恢复泥浆池的地表原貌。

综上，本工程施工期产生的固体废物均得到了较好的处置，对项目施工周围区域环境影响较小。

10.2 运行期固体废物环境影响调查

10.2.1运行期固体废物来源

运行期，管线密闭传输天然气，不产生废物；运行期各站场所产生的固体废物主要包括工作人员产生的生活垃圾、清管作业产生的废渣、分离器检修产生的粉尘以及过滤分离器产生的废滤芯。本工程不产生危险废物。

10.2.2运行期固体废物处理措施及影响调查

1）生活垃圾

工程站场生活垃圾产生量为48.18t/a。运行期各站场生活垃圾委托中原物业定期清运。

2）一般固废排放情况

运行期一般固废产生及处理情况见表10.2-1。本工程自调试运行至今，尚未产生清管作业的废渣、分离器检修的少量粉尘及过滤分离器废滤芯，已经委托中原物业后期统一处置。一般固废清运协议见附件12。

表10.2-1 工程运行期固体废物排放情况

序号	污染源名称	主要成分	排放量	类别	处理及去向
1	分离器检修	粉尘	0.045t/a	一般固废	集中收集后由中原物业定期清运至各站场周边垃圾处理站处理
2	清管收球作业废渣	粉尘、氧化铁粉末	0.09t/a	一般固废	
3	废滤芯	/	840 根	一般固废	

生活垃圾收集桶	
	
南港分输清管站	武清分输清管站

	
沧州分输站	滨州输气站

图 10.2-1　运行期固体废物集中收集设施

10.3　小结

根据现场调查、查阅施工期监理资料、HSSE监理文件，本工程施工和运行过程中固体废物的污染防治措施均已落实，土方挖填基本平衡，在施工期间没有发生因固体废物处置不当造成环境污染和环境纠纷；运行期间产生的固废的产生量很少，各站场的生活垃圾等由中原物业定期上门清运集中处理，一般固废已委托中原物业后期进行处理。项目未对周围环境造成不利影响。

综上所述，本工程在保证各项处置措施实施的情况下，固废的排放去向是可行、可靠、合理的，其对环境的影响在可接受范围之内。

11 清洁生产与总量调查

清洁生产是指以节能、降耗、减污为目的，以管理、技术为手段，实施工业生产全过程防治，使污染物的产生量、排放量最小化的一种综合性措施。从广义上讲，清洁生产主要包括以下三方面的内容：清洁的能源，清洁的生产过程，清洁的产品。

在工程验收阶段，针对本工程清洁生产技术的落实情况进行调查，包括生产工艺及装备、资源与能源利用指标、污染物产生指标、废物回收利用指标、环境管理要求等清洁生产指标的实际情况，并核查实际清洁生产指标与环境影响评价和设计指标之间的符合度，分析工程的清洁生产水平。

11.1 实际清洁生产指标

本工程作为管道运输工程，项目的建设是为了改善用气地域的能源结构，减轻环境污染。本身就是一项环保工程，工程本身并不生产新的产品，符合清洁生产中清洁的能源、清洁的产品二方面的要求。

在运行过程中站场用电设施耗能、耗水和排污，即也存在清洁生产的问题。

11.1.1生产工艺与设备

11.1.1.1 管道输送选用清洁运输方式

本工程输送介质为天然气，采用密闭管道输送方式。

1）管道输送便于管理，通过自动化控制，可实现天然气输送与分配过程优化组合，避免运输途中及装卸过程中造成的挥发损失。

2）管道输送可以避免由于交通意外造成的泄漏和污染，降低运输的风险。

3）管道运输与铁路、公路运输相比还可以节约运费。

11.1.1.2 输送工艺与设备

1）本工程站场控制使用了世界上较为先进的 SCADA 自动控制系统，使输送介质的工艺条件实现由计算机自动控制，减少了由于人工控制而产生的生产损耗；同时由于 SCADA 系统拥有事故自动报警、停车装置，当管道出现问题时能够及时切断介质输送系统，以保证输气干线安全、可靠、高效、经济地运行，最大限度地减少由于事故引起的对环境的污染，减少操作人员，减少事故停运及天然气损失，提高生产技术水平、操作效率和经济效率。

2）设置清管装置，定期清管，提高管道输送效率本工程各站场均设置清管球(器)收发装置，定期清管，减小天然气输送压力损耗，提高管输效率，达到节能的目的，同时又能减轻管道内壁腐蚀，延长管道寿命。

3）加强管道完整性管理，不仅可以大大降低管道事故发生率，而且能够避免不必要和无计划的管道维修和更换，不仅可以降低输气干线的天然气损耗，提高管输经济效益，而且降低管道运行风险，具有巨大的社会效益。

11.1.2资源与能源利用

本工程采用以下环境友好资源及节能降耗措施：

11.1.2.1 选用环境友好的防腐材料

本工程管道外防腐层全线采用环氧粉末聚乙烯复合结构(三层 PE)。一般地段埋地管线采用普通级三层 PE，穿越铁路、公路、河流、山体等处管线采用加强级三层 PE 防腐。

三层 PE 防腐层，与过去曾普遍使用的煤焦油沥青防腐材料相比，可以避免在生产、涂敷过程中产生对人体和环境有害的沥青烟和污染地下水，是环境友好的材料。合理的防腐方式减少了由于管道腐蚀引起事故发生的可能性。

11.1.2.2 采取节能降耗措施

现场调查可知，本工程按照设计，从工艺系统、电力系统、暖通系统及建筑措施四个方面进行节能。

其中工艺系统节能措施及效果如下：

1）优选管径和输气压力，降低管输能耗。

2）采用管道内涂层输送工艺，减少管输能耗。

3）采用 SCADA 系统实施优化运行和管理，减少事故停运及天然气损失。

4）采用管道完整性管理，提高整体运营水平

5）优化各个站场设备选型、配置，减少管输能耗。

6）减少天然气放空损耗：

——设置压力泄漏检测装置，及时准确发现泄漏点，减少天然气损失和防止事态扩大。

——设置进站 ESD 阀，站场内发生事故时，将站场与线路隔开，同时，打开越站旁通阀，减少损失。

——通过设置干线截断阀，在管道发生断裂或重大泄漏、管道检修时，通过关闭上下游截断阀，来减小天然气的放空量。

——采用密闭不停气清管流程，减少放空量。

11.1.3污染物产生指标

本工程采取了先进、有效的污染防治和环保措施，使污染物的产生量、排放量最小化，污染物达标排放，固体废物得到妥善处理和处置，由环境现状调查和监测可知，工程建成后运行期污染物达标排放，未改变当地的环境质量。

11.1.4废物回收利用指标

1）施工期穿越河流的泥浆回收利用

本工程定向钻穿越河流时需要大量的泥浆，为减少泥浆使用量，采用泥浆循环再生系统，废弃泥浆进入防渗泥浆池存储，沉淀后通过泥浆循环再生系统循环回收处理利用，可节约泥浆约 1/4。

2）施工期土石方再利用

作业过程中未产生废弃土石方，项目挖填平衡，无废弃渣土。

11.1.5环境管理要求

调查可知，本工程达到了以下环境管理要求。

1）设置专门环境管理机构和专职管理人员

2）建立 HSE 管理体系

3）生产过程环境管理

——穿越水源地和保护区段的管线增设警示牌，警示人员不要破坏管道。

——建立环境管理制度，其中包括：开停工及停工检修时的环境管理程序、环境监测管理制度、污染事故的应急程序、环境管理记录和台账。

11.2 工程清洁生产水平分析

从工程设计、施工和运营后采取的清洁生产措施和管理措施来看，工程执行了国家有关设计规范，建立了 HSSE 管理体系，并执行了各项制度和管理程序。

本工程在工艺选择和能源消耗等方面采取了有效措施，工程的输送工艺、自动化控制、设备均达到了国内外领先水平。总体上看，本工程符合清洁生产要求。

11.3 污染物总量

1）总量控制因子

根据国家环境保护总局已颁布的“十三五”期间的总量控制计划，结合项目所在区域的环境特征及本工程的排污情况，确定本工程污染物排放总量控制因子为：COD、NH_3-N。

2）运行期污染物排放总量

南港分输清管站生活污水经化粪池收集后，外运至天津石化水务部生活水处理厂处理，天津乙烯末站生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入天津石化水务部生活水处理厂，站场生活污水排放标准达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准；其他 8 座站场生活污水经场内一体化污水处理设备处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GBT18920-2002）回用水标准，回用于场内绿化。

3）本工程投产后污染物排放总量控制指标建议

本工程实施清洁生产，采取有效污染治理措施，废水均可实现达标排放，总量指标已包含在污水处理厂总量中，本工程不对投产后站场的污染物排放控制设总量建议。

12 环境风险事故防范及应急措施落实情况调查

12.1 环境风险情况调查

12.1.1物质

本工程输送的主要物料为天然气，按照《石油天然气工程师合计防火规范》（GB50183-2004）标准，天然气属于甲 B 类火灾危险物质。

1) 易燃性

天然气属于甲类火灾危险物质。对于石油蒸汽、天然气常常在作业场所或储存区弥散、扩散或在低洼处聚集，在空气中只要较小的点燃能力就会燃烧，因此具有较大的火灾危险性。

2) 易爆性

天然气与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，遇火即发生爆炸。天然气（甲烷）的爆炸极限范围为 5.3～15（%，v/V），爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度值越低，物质爆炸危险性就越大。

3) 毒性

天然气为烃类混合物，属低毒性物质，但长期接触可导致神经衰弱综合症。甲烷属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧窒息而引起中毒，空气中甲烷浓度达到 25%-30%时，出现头晕、呼吸加速、运动失调。

4) 热膨胀性

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

5) 静电荷聚集性

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

6) 易扩散性

天然气的泄漏不仅会影响管道的正常运输，还会污染周围的环境，甚至使人中毒，更为严重的是增加了火灾爆炸的风险。当管道系统密封不严时，天然气极易发生泄漏，并可随风四处扩散，遇到明火极易引起火灾或爆炸。

项目输送天然气参数见表 12.1-1 表 12.1-2。

表 12.1-1　天然气组分和物性参数表

组分	含量（V）%
甲烷	95.5
CO_2	1
H_2	2
氩气	少量
氮气	少量

表 12.1-2　天然气的危险性

临界温度℃		-79.48	燃烧热 kJ/Kmol	884768.6
临界压力 bar		46.7	LFL（%V/V）	4.56
标准沸点℃		-161.5	UFL（%V/V）	19.13
溶点℃		-182.5	分子量 kg/kmol	16.98
最大表明辐射能 kW/m^2		200.28	最大燃烧率 $kg/m^3.s$	0.13
爆炸极限%（v）	上限	5.0	燃烧爆炸危险度	1.8
	下限	14.0	危险性类别	第 2.1 类易燃气体
密度 kg/m^3		0.7(标准状态下)		

12.1.2 设施风险识别

12.1.2.1 泄漏事故原因

国内外天然气输送管道的泄漏事故原因主要有以下几类：

1）外部损（破）坏

外力破坏中最主要的是自然外力灾害和人为的破坏。

（1） 地震

地震对输气管道的损坏程度大致可分为以下几类：

① 轻度损坏：管道只受到轻微影响，位移和变形都在规范允许的范围内，可以正常继续使用。其地震烈度为 VI 度或 VI 度以下。

② 中度损坏：部分管道明显变形，管壁起皱失稳，但尚未断裂。在采取一些临时性保护措施后，可在紧急情况下短暂使用，并需马上修复。其地震烈度为 VII 度～VIII 度。

③ 重度损坏：管道发生断裂，套管接头受到严重破坏。管道无法使用，需要切断、拆除和重新敷设。其地震烈度超过 VIII 度。

地震对管道的破坏还可用管道损坏密度来表示，其意义为：

a.极个别事故：1～2 处损坏/km；

b.个别事故：3～4 处损坏/km；

c.频繁事故：5～9 处损坏/km；

d.大量事故：>10 处损坏/km；

（2）人为破坏

人为损坏主要来自 3 个方面，一是工艺操作失误，导致流程错乱，形成憋压以及其他非正常工况，引起天然气泄漏；二是违法在管道保护区或安全防护区内从事取土、挖掘、采石、盖房、修渠、爆破、行驶禁止行驶的交通工具和机械等活动，造成输气管道破损；三是不法分子蓄意破坏，在管道上钻孔偷气，盗窃管道附属设备和构件等，都极容易引发重大安全，甚至是环境事故。

2）腐蚀

腐蚀是造成输气管道穿孔、泄漏最常见的因素。腐蚀按部又分为内腐蚀和外腐蚀；按形态分为局部腐蚀和全面腐蚀；按机理分为化学腐蚀和电化学腐蚀。

腐蚀失效是长输管道主要失效形式之一，腐蚀有可能大面积减薄管道的壁厚，导致过度变形或爆破，也有可能导致管道腐蚀穿孔。本工程站场地面管道、设备由于受到大气中的水、氧、酸性污染物等物质的作用而引起大气腐蚀。埋地管道受所处的土壤类型、土壤电阻率、土壤含水量（湿度）、pH 值、硫化物含量、氧化还原电位、微生物、杂散电流及干扰电流等因素的影响会造成管道电化学腐蚀、化学腐蚀、微生物腐蚀、应力腐蚀和干扰腐蚀等。

管道外腐蚀是在外防腐层破坏/离、阴极保护不完全/被屏蔽情况下发生的，发生后腐蚀速率与土壤腐蚀性、阴极保护度等因素有关。防腐层失效的主要原因有土壤对涂层的化学、物理破坏，运行条件造成的涂层老化、阴极保护副作用造成涂层剥离，施工质量差和补口不合格，以及外界活动破坏防腐层等。诱发管道内腐蚀的原因主要是输送介质中含有机硫、CO_2、水、细菌等。

管道沿线大部分地段土壤电阻率在 50m 以上，属弱腐蚀性土壤（如粘土、碎石层和基岩等）；少部分有水的河谷边为中等腐蚀性土壤；管线穿越河流地段土壤属强腐蚀性土壤。

本工程选用各项性能较为优异（尤其是机械性能）的三层 PE 作为埋地管线的主防腐材料，对穿越铁路、公路、山体、河流段选择了加强级三层 PE，并考虑了三层 PE 在弯管处的局限性，在热弯弯管的防腐层选用聚丙烯增强纤维胶带，确保了弯管管段的防腐等级不低于直管管段防腐等级。可研报告中对管道防腐材料的选择合理，其标准比较高，符合《输气管道工程设计规范》和《钢质管道及储罐腐蚀控制工程设计规范》的有关规定，满足工程防腐的需要。

3）管材及施工缺陷

（1）施工质量

输气管道敷设施工作业由测量、放线、作业带清理、挖沟、运管、布管、组装、焊接、探伤、补口补伤、下沟、测量检查、回填覆土、通球、分段试压、碰死口、站间整体试压等环节组成。尽管每个环节都有严格的作业标准，但如果稍有疏忽，哪怕是其中的一个非主要环节存在施工质量问题，都会给整个输气管道带来安全隐患。

尤其是管道对接焊缝质量。我国管口焊接质量水平低，电弧烧穿、气孔、夹渣和未焊透发生率高，是引发事故的又一重要因素。60 年代我国仅能生产螺旋缝钢管，质量低下，曾因螺旋缝焊接质量不过关而多次发生管道爆破事故。近些年来管口焊接质量虽有提高，但如果质检不严、焊工技术水平较低或质量意识差，也难以保证焊接质量。即使是直缝钢管，如果焊缝检测不合格，也会留下事故隐患。

施工不良还表现在以下方面：管道除锈、去污、防腐和现场补口等工序未按施工要求去做；现场涂敷作业管理不严，使防腐层与管体粘结不良，管子下沟动作粗鲁以及回填作业草率，使泥土、岩石冲击防腐层，造成防腐层破坏；阴极保护没有与管道埋地同时进行；还有管子搬运时不仔细，管材产生疲劳裂纹。

建立和实施健康、安全和环境（HSE）管理体系、ISO9000 质量管理体系和质量监理制度，强化施工人员的质量安全意识，提高施工人员的技术水平，是保证施工质量，减少施工质量事故的有效途径。

（2）材料缺陷

材料缺陷最主要的就是管材，管材本身质量差多是因为金属材质及制造工艺的缺陷引起，其中管材卷边、分层、制管焊缝缺陷、管段热处理等工艺均可影响到管材质量；管道焊接缺陷主要表现在焊接边缘错位、未焊透与未熔合、夹渣、气孔和裂纹等，这些缺陷大多数是由于焊工责任心不强、工作不认真以及违反焊接工艺规程所造成的。

制管质量事故多出现于有缝钢管（多见于螺旋缝钢管）。我国由于生产螺旋缝钢管

的生产历史较长，输送天然气几乎全部采用螺旋缝钢管。螺旋焊钢管有其自身的优点，但它的焊缝长度具有应力集中现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。如螺旋焊缝钢管制管时，由于剪边及成形压造成的刻伤处残余应力集中；焊接时造成螺旋焊缝的内焊扁焊或未焊透等缺陷处应力集中；在含硫化氢的腐蚀性介质中形成局部阳极，在输气的低频脉动应力作用下，局部腐蚀逐渐扩展成。

在输气管道工程建设中，广泛地采用了螺旋缝埋弧焊钢管，用作一般线路用管，而特殊地段如穿跨越地段、冷弯弯管、热煨弯管等，则采用直缝埋弧焊钢管。可以较大程度上提高管道安全性能，但其焊接及补口质量仍需要严格控制以确保管道安全。

4）管线埋深

若管线埋深不够，在雨季敷土可能会被雨水冲走导致管线外露，会对管线的安全运行带来一定的危险。

管道改变方向时，应优先采用弹性敷设（R≥1000D），在弹性敷设受地形、及场地限制难以实现时，应优先采用曲率半径不小于 40D 的冷弯弯管，其次可采用曲率半径为 5D 的热煨弯管。管道不允许采用虾米弯，也不应采用斜口连接。

12.1.2.2 管道路由危险因素

1）管线分段区划及风险辩识

将管线进行分段。当影响管道风险的重要因素发生变化时，应插入分段点。

根据实际的调查，天津液化天然气工程管道事故因素主要涉及第三方破坏、腐蚀、设计和误操作等，即考虑人的第三方破坏、设计质量、施工危害、生产运营管理等人为因素的影响。

（1）介质及压力因素：本工程输送的天然气含有少量的酸性组分，在一定条件下对管道内壁具有一定的内腐蚀作用。输送管道设计压力为≥4MPa。由于压力较高，存在较高的物理应力开裂危险。另外，输气管道压力随着时间有一定的周期性变化，可造成管材疲劳损伤。

（2）地质灾害因素：包括地震、洪水等。

（3）腐蚀因素：工程沿线管道所经过地区，除人类活动的地区外，还有林地、田野等地区。在这些地区，一般都有自然生长的树木、灌木等植物。当这些根深植物在管道附近甚至管道上生长时，由于地点偏僻不便巡线，造成漏巡，并且管道一般敷设深度在 1.2m 左右，有时甚至更浅，树根很容易达到管道处。因此，深根植物的根系将缠绕、挤

压、损坏管道的防腐层，造成管道防腐失效。

（4）第三方破坏因素：人口分布密集地区对管道的破坏、泄漏影响系数具有较大的影响，增加了管道风险的水平。

（5）河流、铁路穿越因素：由于大型河流、高速公路和铁路的穿越管段维护、维修有一定的难度，增加了工程风险等级。

根据管道路由的实际情况，分段的原则：根据对天津液化天然气工程管道沿线的第三方破坏、腐蚀、设计、误操作四个模块共 48 个因素的评估，计算失效指标和，它表示了管段的相对失效大小；根据沿线地区等级、高价值地区、环境敏感地区和管线 10 分钟泄漏量，计算出管线泄漏影响系数，它表示了泄漏对管道沿线的相对影响大小。

2）截段阀分段风险辨识

根据规范在管道上设置线路截断阀室。线路截断阀室采用半地下式，阀室设置气液联动全通径全焊接球阀，并能通过清管器。一旦管线破裂，截断阀可根据管线的压降速度来判断工作状态，并自动关闭。

对天津液化天然气工程管道，在上述分段基础上，再以两个截止阀间为一单元地段，对其路由情况按《输气管道工程设计规范》规定划分地区等级。等级划分按下列规定：沿管道中心线两侧各 200m 范围内，按划定地段内的户数划分为四个等级。在农村人口聚集的村庄、大院、住宅楼，应以每一独立户作为一个供人居住的建筑物计算。

（1）一级地区：户数在 15 户或以下的区段；

（2）二级地区：户数在 15 户以上、100 户以下的区段；

（3）三级地区：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；

（4）四级地区：系指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。

当划分地区等级边界线时，边界线距最近一幢建筑物外边缘应大于或等于 200m。

在一、二级地区内的学校、医院以及其它公共场所等人群聚集的地方，应按三级地区计。

12.1.2.3 管道站场危险性

本工程全线设置 10 座站场，4 座分输清管站，3 座输气站，3 座末站。根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183-2004）的站场等级划分规定，10 座站场均为五

级站场。

输气站场发生天然气泄漏后，泄漏气体遇雷击火、静电火花、机动车排烟喷火、明火或其它散发火时，在空气中（助燃物）将会发生反应，引发火灾事故。如果气体浓度达到爆炸极限，还将发生爆炸事故。

12.1.3 风险类型

12.1.3.1 火灾爆炸

管道工艺设计压力最大为 10.0MPa，因不法分子钻孔盗气、管道上方违章施工、管道的内外腐蚀、管道质量缺陷、施工中的缺陷以及洪水、滑坡、地震等自然灾害造成管道破裂，导致天然气泄漏，可能发生火灾、爆炸事故。天然气管道失效形成的危害种类和潜在影响区域取决于管道失效模式、气体释放、扩散条件和点燃方式。对于天然气管道泄漏，由于气体的浮力阻止了在地表形成持久的易燃气云，远处延迟点燃使发生闪火的可能性较低。因此，主要的危险来自喷射火热辐射和受限气云产生的爆炸超压。火灾、爆炸事故是管道运行期的主要风险类型。

12.1.3.2 中毒、窒息危害

天然气主要成分为甲烷，属于低毒性物质，但也是窒息性气体，尤其在密闭空间，易造成窒息死亡。空气中甲烷浓度过高能使人无知觉地窒息、死亡。因此，当发生泄漏事故出现高浓度天然气环境时，也属于一种风险事故类型，需要重视。

12.1.4 扩散途径

工程管道泄漏产生的天然气和燃烧后产生的 CO 均为气态污染物，进入大气环境，通过大气扩散对项目周围大气环境造成危害。

12.1.5 风险影响预测

12.1.5.1 天然气泄漏窒息事故

1）预测模式

按最大可信事故源项设定，天然气在大气中的扩散采用《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 中 AFTOX 烟团模式。

2）气象条件

风速 1.5m/s，温度 25℃，相对湿度 50%，大气稳定度取 F 类。

3）大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即预测评价标准。大气毒性终点浓度值选取参见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H。CH4、CO 大气毒性终点浓度值见下表。

表 12.1-3 大气污染物的评价标准

污染物	CAS 号	毒性终点浓度-1（mg/m^3）	毒性终点浓度-2（mg/m^3）	来源
CO	630-08-0	380	95	美国能源部 2016 年 5 月公布、版本 Rev.29
CH_4	74-82-8	260000	150000	

4）计算结果及分析

天然气管道断裂后，气流的抬升高度直接影响到预测结果，多数大孔径、高压力管道断裂时天然气气流的喷射高度可达 50m 以上，本报告管道以抬升高度为 50m 进行预测评价。

表 12.1-4 事故状态下甲烷泄漏的影响范围预测结果

情景设定	抬升高度(m)	风速(m/s)	大气稳定度	最大浓度落地点距离(m)	最大落地浓度(mg/m^3)	影响半径（m）	
						>260000mg/m^3	>150000mg/m^3
唐山末站	50	1.5	F	1410	24758	/	/
乙烯末站	50	1.5	F	2450	12934	/	/

由上表可见：风速 F 类稳定度，风速 1.5m/s 下，唐山末站、乙烯末站内管道发生断裂泄漏时，最大浓度均低于毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。因此本评价设定泄漏事故对周围大气环境影响较小。

5）伴生污染物的影响分析

由于最大落地浓度与烟气的抬升高度成反比例关系，因此本报告偏保守考虑，管道以抬升高度为 30m 进行预测评价。

火灾伴生的 CO 最大落地浓度预测结果列于下表。

表 11.3-5 火灾伴生大气污染 CO 预测结果

情景设定	抬升高度(m)	风速(m/s)	大气稳定度	最大浓度落地点距离(m)	最大落地浓度(mg/m^3)	影响半径（m）	
						>380mg/m^3	>95mg/m^3
唐山末站	30	1.5	F	1510	1.83	/	/
乙烯末站	30	1.5	F	310	412	310	510

预测结果表明唐山末站最高浓度出现在 1510m 处，为 1.8355mg/m^3，CO 浓度均小

于毒性终点浓度，不会影响居民健康；乙烯末站管段发生泄漏时，CO 毒性终点浓度-1 的最远距离为 310m，CO 毒性终点浓度-2 的最远距离为 510m。影响范围内无村庄。

12.2 环境风险防范与应急设施落实调查

12.2.1 管道工程风险防范措施落实情况调查

12.2.1.1 管道敷设风险防范措施

1）在相邻的反向弹性弯管之间以及弹性弯管和人工弯管之间，采用了直管段连接，直管段长度大于钢管的外径，且不小于 500mm。

2）本工程共设置 10 座站场，32 座阀室（13 座 RTU 阀室），为减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，在进、出站干线上设置了紧急切断阀（ESD），紧急切断阀由气液联动执行机构驱动，站场或干线发生事故时，可关闭紧急切断阀。切断站场与上、下游管道的联系。

3）工程在干线、乙烯支线适当位置设置了固定墩，固定墩采用加强环结构。

4）工程每 1km 设里程桩一个，每 1km 设阴极保护测试桩一个。大于 5°的平面转角处设转角桩一个。在省级公路、国道、铁路穿越段两侧各设穿路桩一个；在大中型河流穿越段两岸各设穿河桩一个；管道与其它地下构筑物（如管道、电缆等）交叉处各设交叉桩一个。

5）对于公路穿越，路边沟外缘线外 10m 内的穿越段采用相同的设计系数，在穿越段内尽可能不出现弯头、弯管。

6）开挖管沟之前已对施工作业带两侧各 50m 范围内的地下管道、电缆或其它地下建构筑物进行了详细排查。

7）下沟前检查了管沟的深度、标高和断面尺寸，并符合设计要求。对管体防腐层用高压电火花检漏仪进行了 100%检查，检漏电压不低于 20KV，如有破损和针孔及时进行修补。冬季施工时，下沟选择在晴天中午气温较高时。管沟回填高出地面 0.3m，管沟挖出土全部回填于沟上，耕作土置于回填土的最上层。在管道出土端和弯头两侧，回填土分层夯实。

12.2.1.2 线路用管选择措施

1）本工程所用弯管，一律采用无缝钢管进行煨制。

结合本工程的工艺条件和自然条件，以及保证线路用管的可靠性，本输气干线的钢管的制造标准采用 GB/T9711.1，管道材质应具有较高的强度、良好的韧性和可焊性，其化学成分和机械性能均应符合 GB/T9711.1 的要求。

2）工程长输管道采用高强度钢管以减小管道壁厚，从而降低了钢材耗量、节约投资。

12.2.1.3 防腐蚀措施

1）外防腐

（1）一般地区管线外防腐采用常温型普通级三层 PE 防腐层；（2）穿越铁路、高等级公路、大中型河流处、饮用水水源保护区、居民集中区处，管线采用常温型加强级三层 PE 防腐。管道沿线不同的腐蚀环境条件，实施多元化补口方式，如无溶剂双组份液体环氧涂料、无溶剂液体环氧+热收缩带等；（3）对规格集中的埋地管道，采用工厂化预制的三层 PE 防腐层；对于不具备集中预制条件的埋地管线采用聚丙烯增强纤维胶带。聚丙烯增强纤维胶带层结构为 1 道底漆＋1 道聚丙烯增强纤维胶带（胶带厚度≥1.15mm，带间搭接宽度为 55%），总厚度为 2.3mm。

2）阴极保护

本工程管道全线采用强制电流阴极保护，管道设 8 座阴极保护站，很多阴保站与阀室合建，并设置阴极保护智能监测系统。

12.2.1.4 截断阀室设置

发生事故时减少泄漏量，便于进行抢修，根据规范在管道上设置了线路截断阀室。一般截断阀室位置选择在交通方便、地形开阔、地势较高的地方。截断阀室的最大间距结合地区划分情况符合下列规定，并在重要穿跨越两侧设置线路截断阀室。

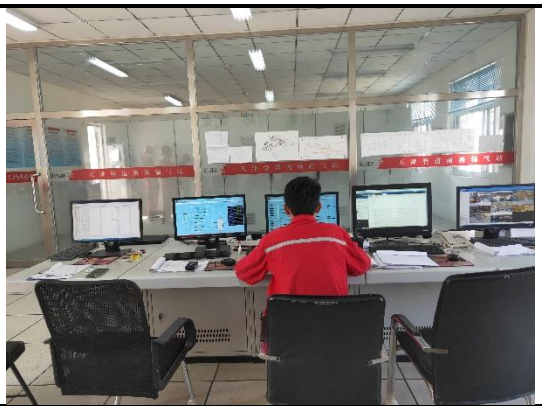
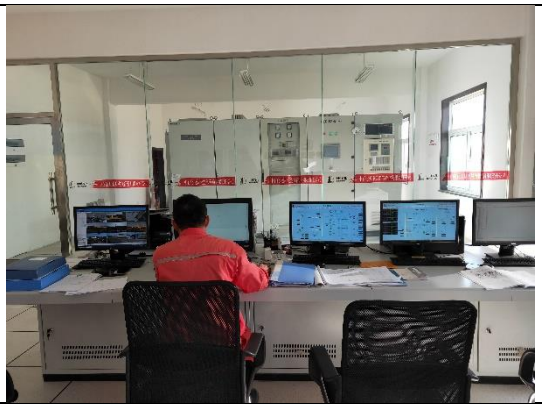
阀室设置气液联动全通径全焊接球阀，并能通过清管器。一旦管线破裂，截断阀可根据管线的压降速度来判断工作状态，并自动关闭。

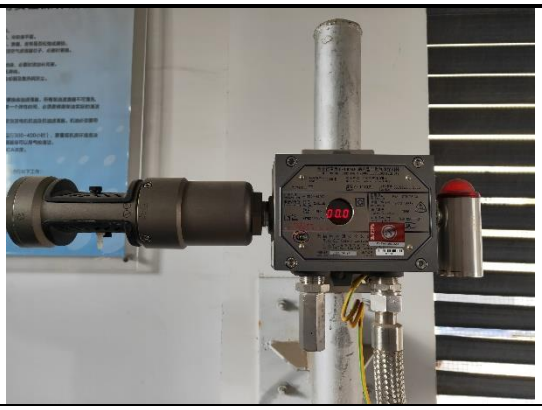
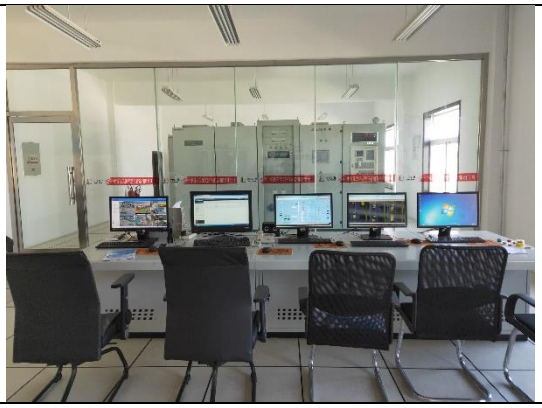
12.2.1.5 SCADA 控制系统

本工程采用了 SCADA 系统，实现管道全线的集中数据采集、监控与调试管理。本工程控制和管理系统分为三级，即一级为调度中心监控、调度管理，二级为站控制，三级为就地手动控制。该系统为目前管道自动控制过程最先进的技术，可确保在线跟踪流

量、压力等指标变化情况，在发生泄漏事故时快速切断流量和启动泄压系统，确保管线安全，也避免了事故的继续扩大。

工程自动控制系统采用 SCADA 系统，由 1 个调度控制中心、2 套生产管理机构监视终端（分别设在天津管理处、冀鲁管理处）、10 套站控系统（SCS）、13 套远程终端单元（RTU）构成。

	
SCADA	火灾报警控制器
	
工艺区消防器材	维抢修
南港分输清管站	
	
SCADA	放空火炬

	
燃气探测器	空气呼吸机
沧州分输站	
	
SCADA	除静电
	
气液联动阀	空气呼吸机
盐山分输站	
	
SCADA	火灾报警器

	
灭火器	维抢修
邹平末站	

图 12.2-1 站场风险防范设施、设备

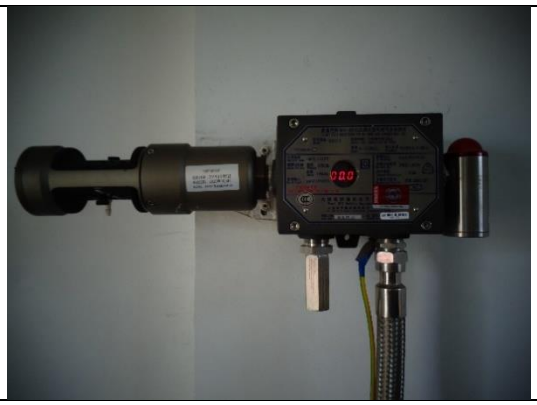
	
可燃气体检测仪	防爆配电箱
	
阀室紧急截断阀	放空立管

图 12.2-2 站场抢维修设施

12.2.2 环境敏感点及重点区段风险防范措施

1）环境敏感区及重点区段的风险防范措施落实情况见表 12.2-1。

表 12.2-1 重点管段风险防范措施落实情况调查

重点区段描述	环评要求风险防范措施	实际情况	是否落实
本工程管道穿越的各条河流区域	1）相应的提高防护等级，如增加管道壁厚，加强管道的防腐等措施； 2）穿越敏感河流时在地质情况满足要求的情况下应采用先进的施工方式—定向钻，管线在河床底部 10 多米处穿越，降低了事故概率； 3）管道采用直缝埋弧焊钢管，充分保证了管体焊缝质量，并使管体焊缝长度尽可能缩短； 4）根据《管道干线标记设计技术规定》（SY/T6064-94）和《油气管道输送安全管理规定》，在管道上方连续敷设警示带，其作用为：警示下方有天然气管道，尽可能避免管道遭到第三方意外损坏； 5）穿越河流的时增设牺牲阳极保护措施，加强对管道的保护； 6）做好管理工作，通过增加巡线力度，加强管道沿线群众有关管道设施安全保护的宣传教育。	1）全线管线采用了三层 PE 防腐，三级地区、人口密集区及石方段采用了常温加强级三层 PE 保护； 2）穿越敏感河流时采用定向钻穿越，管线在河床底部 10 多米处穿越，降低事故概率； 3）管道采用了直缝埋弧焊钢管，充分保证管体焊缝质量，并使管体焊缝长度尽可能缩短； 4）根据《管道干线标记设计技术规定》（SY/T6064-94）和《油气管道输送安全管理规定》，在管道上方连续敷设警示带，警示下方有天然气管道，避免管道遭到第三方意外损坏； 5）穿越河流时增设牺牲阳极保护措施，加强对管道的保护； 6）做好管理工作，每日巡线，对管道沿线群众进行有关管道设施安全保护宣传教育。	已落实
本工程管道两侧的村庄及居民	1）选择线路走向时，尽可能地避开居民区，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）对管道沿线人口密集、房屋距管线较近等敏感地区，提高设计系数，增加管线壁厚，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力； 3）该工程通过周密的设计和各种防范措施的建立，对穿越段和人口稠密地段管线进行特殊处理，加强了抗震设计。 4）所有风险敏感目标的区段的管道设计均符合《输油管道工程设计规范》的要求。在环境风险敏感目标非常集中的区段，管道设计提高了防护等级(达到IV级，即最高防护等级)。 5）加强《石油天然气管道保护法》的宣传力度，普及天然气管道输送知识，提高管道穿越村庄居民的安全防护(管道防护和自我保护)意识，发现问题及时报告； 6）与地方政府建立沟通渠道，将管道事故应急预案与政府事故应急预案衔接，最大限度地得到政府的支持和帮助；	1）选择线路走向时，尽可能地避开居民区； 2）对管道沿线人口密集、房屋距管线较近等敏感地区，采用常温加强级三层 PE 保护，增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力； 3）工程通过对穿越段和人口稠密地段管线进行特殊处理，加强抗震设计； 4）所有风险敏感目标的区段的管道设计均符合《输油管道工程设计规范》的要求。在环境风险敏感目标非常集中的区段，管道设计提高了防护等级(达到IV级，即最高防护等级)； 5）为管道沿线人员进行了《石油天然气管道保护法》的宣传教育，提高了管道穿越村庄居民的安全防护(管道防护和自我保护)意识，便于发现问题及时报告； 6）与地方政府建立沟通渠道，将管道事故应急预案与政府事故应急预案衔接，最大限度地得到政府的支持和帮助；	已落实

重点区段描述	环评要求风险防范措施	实际情况	是否落实
	7）采用安全保障措施，设立明显的标志桩、提示牌和警示标志； 8）制定专项事故应急预案，配备适当的管道抢修、灭火及人员抢救设施； 9）管道巡线应与当地村民加强联系，做到群防群治，最大限度地保护管道安全。	7）设立了明显的标志桩、提示牌和警示标志； 8）制定专项事故应急预案，配备适当的管道抢修、灭火及人员抢救设施； 9）管道巡线与当地村民不断加强联系，做到群防群治，最大限度地保护管道安全。	
湿地、郊野公园和穿越南水北调输水渠、引黄干渠出入点	严格按规范设置警示桩，加大石油天然气管道保护法的宣传力度，增加对敏感地段管带、两端阀室的巡检频次。避免因腐蚀和施工缺陷带来事故隐患应严格控制施工质量，尤其是保证防腐层满足设计要求，管道选材满足设计要求，管道埋深满足设计要求，管道回填时采取措施防止防腐层被破坏，采用防腐检测和探伤检测手段确保施工质量满足设计要求	已按规范设置警示桩，对管道沿线人员进行石油天然气管道保护法的宣传，每天对敏感地段管带及两端阀室的进行巡检。在施工过程中严格控制施工质量避免因腐蚀和施工缺陷带来事故隐患，采用三层加强级 PE 防腐，管道选材满足设计的要求，管道埋深满足设计的要求，管道回填时采取相应措施防止防腐层被破坏，采用防腐检测和探伤检测手段确保施工质量满足设计要求	已落实

2）穿越敏感区段阀室设置合理性分析

主要环境敏感区上下游阀室设置情况见下表 12.2-2。

表 12.2-2 重点管段风险风范措施

序号	敏感区名称	阀室/站场名称		阀室间距（km）		
		上游阀室/站场	下游阀室	环评阶段	实际建设	备注
1	北大港湿地自然保护区	独流阀室一	团泊洼阀室	26.4	26.4	/
2	王庆坨水库	西青阀室	王庆坨阀室（汉沽港阀室）	17.6	18.04	+0.44
3	引滦入津明渠	大口屯阀室	林亭口阀室	17.7	18.27	+0.57
4	簸箕李引黄干渠	翟王阀室	麻店阀室	19.68	19.5	-0.18

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的规定，截断阀最大间距符合不同等级地区阀室间距要求。工程共设线路截断阀室 32 座，从上表可以看出，工程主要环境敏感区上下游均设有阀室，事故状态下能够起到切断作用，避免对敏感区造成污染。

12.3 应急预案落实情况调查

本管道生产运行单位为中石化天津天然气管道有限责任公司。该公司负责天津 LNG 输气干线项目的运行管理。

12.3.1应急预案备案情况调查

经调查，建设单位于2019年11月~12月在完成天津液化天然气（LNG）项目输气干线工程（天津市）突发环境事件应急预案备案；于2019年12月完成天津液化天然气（LNG）项目输气干线工程（山东省）突发环境事件应急预案的备案；于2020年1月完成天津液化天然气（LNG）项目输气干线工程（河南省）突发环境事件应急预案的备案。应急预案备案表见附件12，备案单位、受理单位及备案编号情况如下：

表 12.3-1 本工程应急预案备案情况统计

备案单位	预案名称	受理单位	备案编号
中石化天津天然气管道有限责任公司	中石化天津天然气管道有限责任公司突发环境事件应急预案（2019）	天津市滨海新区生态环境局	120116-2019-021-H
	中石化天津天然气管道有限责任公司突发环境事件应急预案（2019）	天津市宝坻区环境行政执法大队	120115-2019-120-HT

	中石化天津天然气管道有限责任公司突发环境事件应急预案	天津市静海区生态环境局	120223-2019-961-M
	中石化天津天然气管道有限责任公司突发环境事件应急预案（2019）	天津市武清区生态环境局	120114-2019-022-HT
	中石化天津天然气管道有限责任公司突发环境事件应急预案（2019）	天津市西青区生态环境局	120111-2019-243-M
	中石化天津天然气管道有限责任公司突发环境事件应急预案（2019）	德州市生态环境局乐陵分局	371481-2019-41-MT
	中石化天津天然气管道有限责任公司突发环境事件应急预案（2019）	淄博市生态环境局高青分局	370322-2019-078-H
	中石化天津天然气管道有限责任公司突发环境事件应急预案（2019）	滨州市生态环境局阳信分局	371622-2019-059-HT
	中石化天津天然气管道有限责任公司突发环境事件应急预案（2019）	滨州市生态环境局惠民分局	371621-2019-56-MT
	中石化天津天然气管道有限责任公司突发环境事件应急预案（2019）	德州市生态环境局庆云分局	371423-2019-023-M
	中石化天津天然气管道有限责任公司（山东段）突发环境事件应急预案	滨州市生态环境局邹平分局	371626-2019-479
	中石化天津天然气管道有限责任公司突发环境事件应急预案（2019）	河北省生态环境应急与重污染天气预警中心	130200-2020-001-MT

12.3.2应急预案体系

1）应急预案管理

公司突发环境事件应急预案体系包括一个综合应急预案，一个天然气泄漏专项应急预案，其关系见图 12.3-1。

公司突发环境事件主要由天然气泄露、火灾、爆炸等安全生产事故引起，因此突发环境事件应急预案与安全生产应急预案存在衔接联动关系。

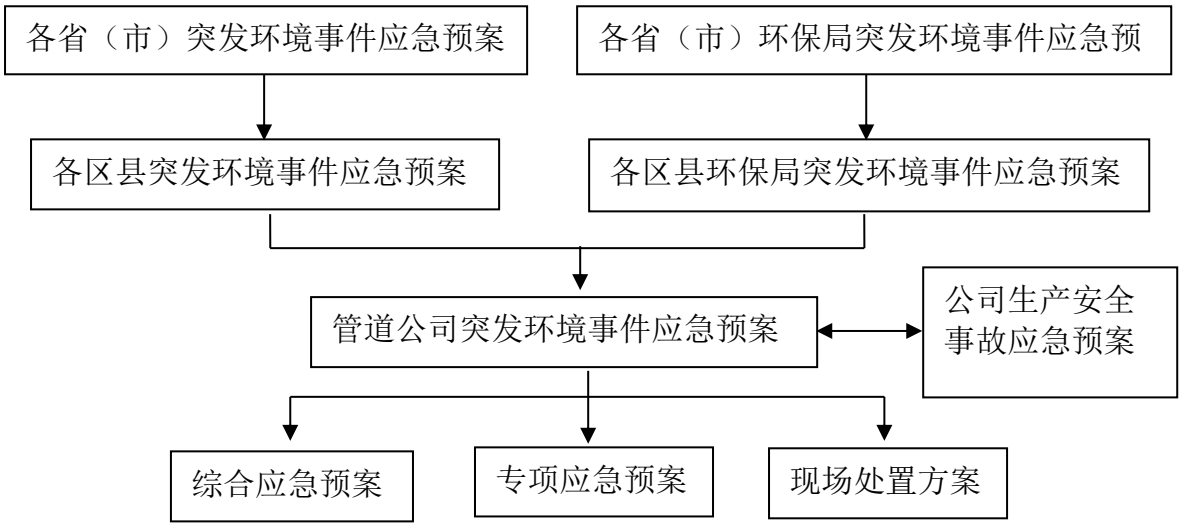


图12.3-1　突发环境事件应急预案内部关联图

2）应急管理组织机构

公司应急组织机构见图 12.3-2。

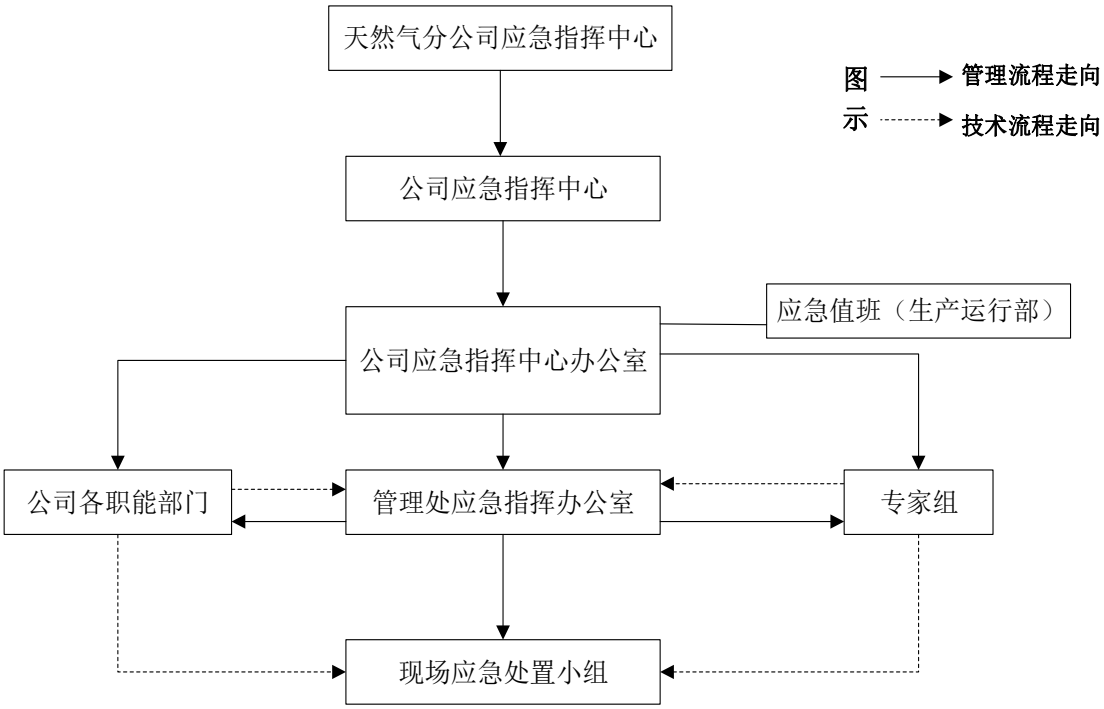


图 12.3-2　应急组织机构框图

12.3.3应急预案响应分级

根据突发环境事件的危害程度、影响范围、组织机构管理特点等实际情况，将公司的突发环境事件细分为四级，即：I级事件（社会级）、II级事件（公司级）、III级事件（管理处级）、IV级事件（站场级）。

I级：社会级，天然气泄漏 10000kg 以上或事件超出了输气干线工程的范围，影响事件现场之外的周围地区，控制事件需要上级单位天然气分公司及社会力量协助公司应对突发环境事件。

II级：公司级，天然气泄漏 1000kg 以上 10000kg 以下，事件超出了管理处能够控制的范围，影响事件现场之外的周围地区，控制事件需要公司调动不同管理处的应急资源。

III级：管理处级，天然气泄漏 100kg 以上 1000kg 以下，事件在各输气站管理范围内，但影响到周围相邻的输气站管理范围，控制事件需要管理处调动不同输气站的应急资源。

IV级：输气站级，天然气泄漏 100kg 以下，事件出现在输气站管理范围内的某个功能单元或污染物治理单元，影响到局部地区，但限制在输气站管理范围内。

12.3.4应急响应

12.3.4.1 预警

1）预警准备

公司在获得预报信息后立即做好如下应急准备：

（1）迅速指令公司各应急专业组和维修队进入待命状态；

（2）做好向天然气分公司应急指挥中心办公室和地方政府报告的准备。

同时公司组织专业技术人员，根据事件的危害程度、紧急程度和事态发展，对突发环境事件趋势进行研判，进行以下预警：

（1）研判可能发生社会级（一级）突发环境事件，应立即报告天然气分公司应急指挥中心办公室；

（2）研判可能发生公司级（二级）突发环境事件，应立即启动本预案；

（3）研判可能发生管理处级（三级）突发事件，指令基层单位立即启动应急预案；

（4）研判可能发生站场级（四级）突发事件，指令站场立即启动站场应急预案；

（5）研判认为不需要立即启动预案时，指令站场采取防范措施，并连续跟踪事态发展。

12.3.4.2 预警分级

按照公司突发事故严重性、紧急程度和可能波及的范围，环境污染事故分为社会级（I级）、公司级（II级）、管理处级（III级）和输气站级（IV）。预警级别相应地由高到低依次用红色、橙色、黄色和蓝色预警，根据事态的发展和采取措施的效果，预警可以升级、降级或解除。

I级：社会级，天然气泄漏 10000kg 以上或事件超出了输气干线工程的范围，影响事件现场之外的周围地区，控制事件需要社会力量协助公司应对突发环境事件。

II级：公司级，天然气泄漏 1000kg 以上 10000kg 以下，事件超出了管理处能够控制的范围，影响事件现场之外的周围地区，控制事件需要公司调动不同管理处的应急资源。

III级：管理处级，天然气泄漏 100kg 以上 1000kg 以下，事件在各输气站管理范围内，但影响到周围相邻的输气站管理范围，控制事件需要管理处调动不同输气站的应急资源。

IV级：输气站级，天然气泄漏 100kg 以下，事件出现在输气站管理范围内的某个功能单元或污染物治理单元，影响到局部地区，但限制在输气站管理范围内。

12.3.4.3 预警解除

1）当满足下列条件之一时，公司应急指挥部可发布预警解除指令：

（1）基层单位的防范措施达到预期目的，上报公司应急指挥部确认并宣布预警解除；

（2）基层单位应急终止，公司应急指挥部宣布预警解除。

2）预警解除指令由公司应急总指挥负责发布。

12.3.5信息发布

1) 应急事件信息发布应遵守国家法律法规，按照实事求是、及时准确、稳定大局的原则进行。

2) 公司对外信息发布由综合管理部负责、各部门配合，综合管理部主任为归口负责人，经应急指挥中心总指挥批准后发布，未经授权不得擅自对外发布信息或接受媒体采访。

3) 信息发布形式可采取接受记者采访、举行信息发布会、向媒体提供信息稿件等。

4) 在应急处置过程中应连续跟踪事态发展情况，收集整理相关信息和数据，及时发布事态进展信息，建立正确信息渠道。

5) 内部员工告知信息主要通过公司内部网站、内部有线电视、宣传材料、会议等形式发布。通过内部员工信息告知，及时进行正面引导，避免猜测和不实信息的传播。

12.3.6后期处置

后期处置主要包括污染物处理、事故后果影响消除、生产秩序恢复、善后赔偿、抢险过程和应急救援能力评估及应急预案的修订等内容。在应急和防护性行动已有效控制了紧急情况时，就开始生产恢复、环境恢复和重新进入阶段。这要由应急总指挥决定。这阶段的所有行动要认真部署。恢复计划要从实用的角度出发，适应于具体的情况。

该管道建立了应急预案维护程序。预案每年在管道公司负责人的指导下，由指定的专门负责人进行一次审查，审查内容包括预案，应急程序、培训和演练情况，应急设备、维抢修力量以及与政府应急管理机构的沟通。

12.3.7保障措施

12.3.7.1 通信与信息保障

1）公司建立以应急指挥中心办公室为核心的调控指挥体系，建立了以通信光缆为主，电信公网、移动电话等为辅的应急通信渠道，设立公司、管理处两级应急组织机构、应急报警电话和应急人员通讯录，根据人员变更及时更新，确保应急状态下通信畅通。

2）公司建立沿线地方政府、应急协议队伍及社会应急力量通讯录，每年定期联系，及时更新，确保应急状态下能够及时联系、及时协调。

3）公司各级单位均配备防爆对讲机、手机、信号旗等应急通讯器材，用于应急状态下的现场通信。

12.3.7.2 应急队伍保障

本着统筹计划，合理布点的原则逐步建立和完善公司应急抢险队伍，加强应急队伍的业务培训和应急演练，同时根据应急需要与专业化公司签订应急救援协议，保障在应急状态下进行救援。

12.3.7.3 物资装备保障

1）建立健全以应急物资储备为主，社会救援物资为辅的物资保障体系，实行应急物资动态管理。

2）完善抢维修队伍的装备，建立联动机制，在应急状态下，由公司应急指挥中心统一调配使用。

12.3.7.4 经费保障

1）应急指挥中心办公室应对应急工作的日常费用支出做出预算，财务资产部、综合管理部组织审核，经应急指挥中心总指挥审定后，列入年度预算。

2）在应急事件发生后，财务资产部根据指令拨付应急救援处置费用；应急处置结束后，财务资产部等相关部门对应急处置费用进行如实核销。

3）综合管理部应加强对应急工作费用的监督管理，确保专款专用。

12.3.7.5 治安保障

建立与当地环保、公安的联系方式，应急状态下请公安武警维持应急现场的秩序，并对现场实施警戒，并指挥疏散周边无关人员。

12.3.7.6 技术保障

按照本预案规定，专项预案主管部门应建立应急专家组，质量安全环保部汇总形成应急处置专家库。充分运用先进技术和天然气分公司 HSSE 管理信息系统应急平台，为应急救援提供技术支持和保障。

12.3.7.7 交通运输保障

建立与当地交管部门联络方式，应急状态下，请求交警出面确保通往事故现场的道路畅通，使抢险车辆、应急物资能够顺利抵达应急现场。

12.3.7.8 医疗保障

公司所属单位与当地医疗机构签署救护协议，应急情况下组织医疗救护人员负责对受伤、中毒人员进行现场救护和转诊治疗。

12.3.7.9 后勤保障

综合管理部负责现场应急人员的生活后勤保障工作，负责群体性上访人员政策解释、思想稳定和疏导等工作。

12.3.8应急培训与应急演练

1) 应急预案培训

应急培训是有助于培养和提高各岗位操作人员以及其他人员的日常应急处理能力的重要手段。

(1)应急组织机构做好了对现场应急反应人员、后方支持保障人员和其他相关部门员工的培训，加强了日常应急处理能力的培养和提高；

(2)向站场的职工大力宣传有关生产安全操作规程和人身安全防范知识，减少无意识和有意识的违章操作。对职工进行了应急教育，特别是工艺站场的操作人员，向他们提供了有关物料的化学性质及其必要的资料。

2）应急演练

应急演练确保发生事故时能立即赶赴现场，进行有效的处理和防护工作。该管道每年至少进行一次系统内的应急演练，各管理处每年至少进行两次系统内的应急演练，站场至少每季度进行一次应急演练，确保了预案的有效性；另外，还采取了与地方政府救援单位协同演练的方式，以确保预案的协调性。

开展应急演练的过程可划分为演练准备、演练实施和演练总结三个阶段。

（1）演练的准备

①成立一个演习策划小组是公司内开展应急演习的有效方法，它是演练的领导机构，是演练准备与实施的指挥部门，对演练实施全面控制。

②编制演练方案。由演习策划小组确定演练目的、原则、规模、参演的部门；确定演练的性质和方法，选定演练事件与地点，规定演练的时间尺度和公众参与程度；确定实施计划、设计事故情景与处置方案。其中特别要注意的是，演练情景尽可能真实，并考虑应急设备故障问题，以检测备用系统。

③制定演练现场规则。演练现场规则是指确保演习安全而制定的对有关演练和演练控制、参与人员职责、实际紧急事件、法规符合性等事项的规定或要求。

④培训评价人员。策划小组应确定评价人员数量和应具备的专业技能，指定评价人员，分配各自所负责评价的应急组织和演习目标。

（2）演练的实施

应急演练实施阶段是指从宣布初始事件到演练结束的整个过程。演练过程中参演应急组织和人员应尽可能按照实际紧急事件发生时响应要求进行演示，由参演组织和人员根据自己关于最佳解决办法的理解，对事故作出响应行动。策划小组的作用是宣布演习开始和结束，以及解决演习过程中的矛盾。

（3）演练的总结

演练结束后，进行总结和讲评，以检验演练是否达到演习目标、应急准备水平及是否需要改进。策划小组在演练结束期限内，根据在演习过程中收集和整理资料，编写演练报告。

	
应急演练	
	
应急演练	应急培训

12.4 小结与建议

12.4.1小结

总体而言，天津液化天然气（LNG）项目输气干线工程基本按照环评报告书及批复文件的要求，配套建设了环境风险防范措施，同时建立了应急分级响应系统和应急预案，对于降低工程的环境风险和发生事故时采取应急措施提供了保证。

从现场检查情况来看，中石化天津天然气管道有限责任公司在重要工作岗位的工作人员持证上岗，并定期进行安全培训。

工程运行至今未发生过泄漏、火灾或爆炸等风险事故，建设单位采取的上述风险防范措施是有效的。

12.4.2建议

鉴于输气干线一旦发生环境风险事故，对环境影响大的特点，建议在严格执行已有风险防范措施和管理制度的同时，进一步加强以下几方面工作：

1）建议运行单位会同有关政府部门，在管线周围设置管道宣传警示牌，加大宣传，尽一切可能减小管道被占压、被人为损坏存在的环境风险。同时在日常的管线巡查中关注类似的现象，发现问题及时解决，不留隐患。

3）由于事故发生的原因多与操作不当、人员责任心有关，因此建议对各站场工作人员、管道巡检人员进行有计划的相关培训，

4）定期组织工作人员进行风险事故防范演练，提高风险事故的应急能力。

5）向管道沿线和各站场附近的居民大力宣传有关安全、环保知识，提高他们对本工程的了解和认识程度，以取得他们的配合，共同维护管道，减少无意和有意的人为破坏。

13 环境管理与监测计划落实情况调查

13.1 环境管理调查

13.1.1施工期环境管理调查

本工程施工期间的环境保护工作由天津液化天然气（LNG）项目输气干线工程项目部安全环保部负责，统一规划、组织、协调和监督，对工程实施全过程管理。

为保证“三同时”的实施，建设单位委托了北京飞燕石化环保科技发展有限公司（以下简称：施工环境监理单位）承担本工程施工期环境监理工作。

本工程管道工程施工期落实了如下环境管理事项。

1）明确了 HSSE 机构在施工期环境管理上的主要职责

（1）贯彻执行国家环境保护的方针、政策和法律、法规；

（2）负责制定本工程施工作业的环境保护规定，根据施工中各工种的作业特点，分别制定各工种的环境保护方案，制定发生事故的应急计划；

（3）负责组织施工期间的环境监理，审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案监督生态恢复、污染治理资金和物资的使用；

（4）监督检查保护生态环境和防止污染设施与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况；

（5）监督施工期各项环保措施的落实及环保措施的落实情况；

（6）负责协调与沿线各地市环保、水利、土地等部门的关系；

（7）负责调查处理工程建设中的环境破坏和污染事故；

（8）组织开展工程建设期间的环境保护的宣传教育与培训工作。

2）开展了施工前的 HSSE 培训

在施工作业之前对全体施工人员进行了 HSSE 培训，以提高施工人员的环保知识、环保意识和处理跟环境有关的突发事件的能力。内容包括：

（1）了解国家和地方有关环境方面的法律、法规和标准；

（2）了解施工段的主要环境保护目标和要求；

（3）认识遵守有关环境管理规定的重要性，以及违反规定带来的后果的严重性；

（4）保护动植物、地下水及地表水水源的方法；

（5）收集、处理固体废物的方法；

（6）管理、存放及处理危险物品的方法；

（7）对施工作业中发现的文物古迹的处理方法等。

3）施工承包方

（1）在承包合同中应明确了承包方的环保责任和义务，将有关环境保护条款，如环境保护目标、采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，列入合同当中。

（2）施工承包方按照中国石化集团公司天然气分公司的要求，建立了 HSSE 管理机构，明确了管理人员、职责等。在施工作业前，编制了详细的环境管理方案。

（3）在施工作业带两侧树立了明显标志，严禁跨区域施工。

（7）建设单位的环境监管人员随时对施工现场的环保设施、作业环境，以及环保措施的落实执行情况进行了认真的检查，并做好了记录。

（8）对施工中出现的与环保有关的问题进行及时的进行了协调和解决。

13.1.2运行期环境管理调查

本管道的运行归中石化天津天然气管道有限责任公司，对全线的运营管理进行统一调度和全面负责，直接对各站进行生产调度和技术管理。目前中石化天津天然气管道有限责任公司根据《石油天然气工业健康、安全与环境管理体系》（SY/T6276—2014），已经建立了科学的环境管理体系（QHSE 管理体系）分公司在环境管理机构设置上，成立 HSE 管理委员会，建立多级 HSE 管理网络。HSE 管理委员会由公司经理、主管 HSE 副经理、HSE 专职人员和各主要部门负责人组成，各管理处设 HSE 办公室，设 1 名环保专职人员；在各站场设环保兼职人员。

本管道运行期的 QHSE 管理纳入其中，由中石化天津天然气管道有限责任公司统一监督和管理，如运行期的环境保护措施的制定、落实等管理工作，运行期的环境监测、事故防范和环境保护管理等。

13.2 环境监测落实、环保设施运行情况调查

13.2.1施工期环境监督监测计划

施工期，业主和施工单位的专兼职环保人员，制定了施工期环境监督计划。不定期的对施工单位和施工场地、施工行为进行了检查，考核监控计划的执行情况及环境减缓措施、水保措施与各项环保要求的落实，并对施工期环境监控进行业务指导。

施工期的环境监测主要是对作业场所的控制监测和事故发生后的影响监测。主要监测对象有施工现场清理、植被、地貌恢复、植被恢复、地表水、施工扬尘、施工噪声、施工期固废处置等。对作业场所的控制监测可视当地具体情况、当地生态环境主管部门要求等情况而定，诸如：在人群集中居住区施工，若有扰民情况可进行适当噪声监测等。本工程施工期间未发生环境污染事故，未进行过事故监测。

13.2.2运行期环境监测计划

本工程竣工环保验收过程中，由调查单位委托北京新奥环标理化分析测试中心对工程站场生活污水、管线穿越的代表性河流以及管线附近的地下水水质、新建 7 座站场厂界非甲烷总烃、站场厂界噪声进行了监测，同时调查单位对管道沿线的农业生态区、林地，及各站场、阀室的生态恢复情况进行了调查。

验收调查过程中具体监测内容见监测报告附件 13。

项目运行期，由安全环保部门负责组织落实环境监测计划，环境监测计划见表 13.2-1。

表 13.2-1 运行期环境监测计划

序号	项目	监测项目	监测地点	监测时间及频率	执行标准
1	生活污水	pH、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、悬浮物、石油类	南港分输清管站化粪池，唐官屯分输清管站武清分输清管站、唐山末站、天津乙烯末站、沧州分输站、盐山分输站、庆云分输清管站、滨州分输站，生活污水处理设备入口及出口	1 次/季度，每次连续 2 天	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GBT18920-2002）回用水标准
2	地下水	pH、氨氮、COD、石油类、高锰酸盐指数	南港分输清管站化粪池，唐官屯分输清管站武清分输清管站、唐山末站、天津乙烯末站、沧州分输站、盐山分输站、庆云分输清管站、滨州分输站，7 座站场附近村庄	1 次/半年，每次监测 1 天	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类；石油类参照《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）标准
3	大气	非甲烷总烃	各站场下风向设 3 个监测点	1 次/年，每次连续 2 天	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
4	噪声	厂界噪声	各站场厂界	1 次/季度，每次连续 2 天	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准

13.3 小结

本工程在施工期执行了环评文件的环境管理、施工监理及监测计划，验收调查过程中对管道沿线的农业区、林地，及站场和阀室的生态恢复情况进行了调查。企业已针对运行期制定了监测方案与监测计划。建议建设单位在项目正式投入运行后，严格按照环评要求及监测计划开展例行监测工作。

14 公众意见调查

14.1 调查目的

公众意见调查是本次项目环境影响调查的重要方法和手段之一，公众意见调查的目的是为了了解项目施工期曾经存在的生态、社会、环境影响问题及目前遗留问题，以便核查环评和设计所提施工期环保措施的落实情况。同时，明确和分析运行期沿线公众关心的热点问题，为改进已有环保措施和提出补救措施提供基础。现时广泛地了解和听取民众的意见和建议，以便更好地执行国家关于建设项目竣工环境保护验收相关规章制度，促使建设方进一步做好环境保护工作。

14.2 调查方法和调查内容

公众参与调查本着公开、公正、客观、真实的基本原则，选择项目评价区范围内的村、镇居民和居委会调查周边群众对项目的环保投诉情况，对居民和居委会的调查采用分发调查表的形式进行。调查内容见表 14.2-1 至表 14.2-2。

表 14.2-1 个人意见调查表

<table>
<tr><td>姓名</td><td></td><td>性别</td><td>□男 □女</td><td>联系电话</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">年 龄： □20 岁及以下 □21-40 岁 □41-60 岁 □60 岁以上</td></tr>
<tr><td colspan="6">文化程度： □小学及以下 □初中 □高中或中专 □大专及以上</td></tr>
<tr><td colspan="6">职 业： □农民 □工人 □教师 □干部 □学生 □其它</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td colspan="5">省 市 区（县） 镇 村</td></tr>
<tr><td colspan="6">一、项目信息
天津液化天然气（LNG）项目由码头工程、接收站工程和输气管道工程三部分组成，本次验收范围仅包括输气管道工程，管道途经天津（滨海新区、静海区、西青区、武清区、宝坻区）、河北省（唐山市、廊坊市、沧州市）、山东省（德州市、滨州市、淄博市）。本项目输气管道工程总长 620.15km，其中包含乙烯支线 42.5km。设计输气量 $40\times10^8Nm^3/a$ 管道全线共设置 10 座站场（包括 3 座分输清管站、4 座分输站、3 座末站）、33 座阀室（RTU 阀室 13 座）。
本项目不仅有助于京津冀鲁地区进一步形成多气源、多方向、多供应商的供气格局，而且可与区域天然气管道联网，提高区域用气的平稳性和安全可靠性。目前，该项目正在开展工程竣工环保验收，请您对管道建设及运营中的环境问题提出宝贵意见。</td></tr>
</table>

二、主要环境问题及环保措施落实情况

1、施工期：管道敷设扰动土地面积较大，生态破坏较大，施工期污染主要为生态、大气扬尘。施工期按照环评要求进行环境监理，采取抑尘、集中收集处理固废、生活垃圾、施工废水、土地整治及植被恢复措施等措施，减少施工期对周边环境的影响。

2、运营期：运营期环境影响主要表现在站场无组织排放、生活废水以及天然气泄漏等事故引发的环境风险。项目运营期间按照环评及批复要求，建立完善的环境管理制度和应急预案。生活污水、生产废水、固体废物净重收集处理，对污染物进行定期监测，保证污染物达标排放。

三、调查内容（请在您认为合适的选项前面的“□”上打“√”）

1.您认为工程建成后对您的生活质量带来什么影响？	□提高 □无变化 □变差 □不知道
2.您认为本工程施工期间最大的环境问题有哪些？	□施工噪声 □施工废物 □弃土弃渣 □污水排放 □施工扬尘 □其它：_____
3.您认为工程施工期对当地农业生产是否产生影响？	□影响较大 □影响一般 □无影响 □不知道
4.您对工程施工场地生态恢复措施是否满意？	□满意 □基本满意 □不满意 □无所谓
5.您认为项目施工期对您的正常生活带来的影响有哪些？	□夜间噪声 □施工扬尘 □出行不便 □施工废水排海 □无影响 □不知道 □其他
6.您认为项目运营期对环境的影响有哪些?	□地表水污染 □噪声影响 □大气污染 □固体废物污染 □环境风险
7.您对施工期、运营期环境保护措施效果是否满意？	□满意 □基本满意 □不满意 □无所谓
8.本工程施工期间在当地是否发生过环境污染事件或扰民情况？并进行简述。	□发生过 □未发生 _____
9.您对工程整体的环境保护工作是否满意？	□满意 □基本满意 □不满意（请注明原因）： _____

10.您对本项目的环境保护工作的其他意见和建议？

表 14.2-2　团体意见调查表

单位名称			
联系人		联系方式	
单位地址	_____省_____市_____区（县）_____镇（乡）_____		

一、项目信息

天津液化天然气（LNG）项目由码头工程、接收站工程和输气管道工程三部分组成，本次验收范围仅包括输气管道工程，管道途经天津（滨海新区、静海区、西青区、武清区、宝坻区）、河北省（唐山市、廊坊市、沧州市）、山东省（德州市、滨州市、淄博市）。本项目输气管道工程总长 620.15km，其中包含乙烯支线 42.5km。设计输气量 $40\times10^8Nm^3/a$ 管道全线共设置 10 座站场（包括 3 座分输清管站、4 座分输站、3 座末站）、33 座阀室（RTU 阀室 13 座）。

本项目不仅有助于京津冀鲁地区进一步形成多气源、多方向、多供应商的供气格局，而且可与区域天然气管道联网，提高区域用气的平稳性和安全可靠性。目前，该项目正在开展工程竣工环保验收，请您对管道建设及运营中的环境问题提出宝贵意见。

二、主要环境问题及环保措施落实情况

1、施工期：管道敷设扰动土地面积较大，生态破坏较大，施工期污染主要为生态、大气扬尘。施工期按照环评要求进行环境监理，采取抑尘、集中收集处理固废、生活垃圾、施工废水、土地整治及植被恢复措施等措施，减少施工期对周边环境的影响。

2、运营期：运营期环境影响主要表现在站场无组织排放、生活废水以及天然气泄漏等事故引发的环境风险。项目运营期间按照环评及批复要求，建立完善的环境管理制度和应急预案。生活污水、生产废水、固体废物净重收集处理，对污染物进行定期监测，保证污染物达标排放。

三、调查内容（请在您认为合适的选项前面的“□”上打“√”）

1.贵单位认为工程建成后对您的生活质量带来什么影响？	□提高 □变差	□无变化 □不知道
2.贵单位认为本工程施工期间最大的环境问题有哪些？	□施工噪声 □弃土弃渣 □施工扬尘	□施工废物 □污水排放 □其它：_____
3.贵单位认为工程施工期对当地农业生产是否产生影响？	□影响较大 □无影响	□影响一般 □不知道
4.贵单位对工程施工场地生态恢复措施是否满意？	□满意 □不满意	□基本满意 □无所谓

5.贵单位认为项目施工期对您的正常生活带来的影响有哪些？	□夜间噪声 □施工扬尘 □出行不便 □施工废水排海 □无影响 □不知道 □其他
6.贵单位认为项目运营期对环境的影响有哪些?	□地表水污染 □噪声影响 □大气污染 □固体废物污染 □环境风险
7.贵单位对施工期、运营期环境保护措施效果是否满意？	□满意 □基本满意 □不满意 □无所谓
8.本工程施工期间在当地是否发生过环境污染事件或扰民情况？并进行简述。	□发生过 □未发生 _____
9.贵单位对工程整体的环境保护工作是否满意？	□满意 □基本满意 □不满意（请注明原因）： _____
10.贵单位对本项目的环境保护工作的其他意见和建议？	

14.3 调查结果和统计分析

14.3.1个人公众意见调查结果

本工程对沿线 200 个村民进行了个人公众参与调查表调查，统计结果见表 14.3-1。

表 14.3-1 公众参与调查结果（个人）

1、 您认为工程建成后对您的生活质量带来什么影响？ □提高（107） □无变化（85） □变差（0） □不知道（8）
2、您认为本工程施工期间最大的环境问题有哪些？ □施工扬尘（57） □施工噪声（50） □施工废物（6） □弃土弃渣（41） □污水排放（3） □其它（13）：_____
3、您认为工程施工期对当地农业生产是否产生影响？ □影响较大（0） □影响一般（72） □无影响（106） □不知道（18） 空白（4）
4、您对工程施工场地生态恢复措施是否满意？ □满意（103） □基本满意（65） □不满意（0） □无所谓（5） 空白（27）
5、您认为项目施工期对您的正常生活带来的影响有哪些？ □夜间噪声（20） □施工扬尘（29） □出行不便（25） □施工废水排海（1） □无影响（97） □不知道（20） □其他（3） 空白（5）
6、您认为项目运营期对环境的影响有哪些? □地表水污染（18） □噪声影响（46） □大气污染（17）

□固体废物污染（0）　　□环境风险（86）　　空白（33）
7、您对施工期、运营期环境保护措施效果是否满意？ □满意（126）　□基本满意（65）　□不满意（0）　□无所谓（2）　空白（7）
8、本工程施工期间在当地是否发生过环境污染事件或扰民情况？并进行简述 □发生过（0）　□未发生（179）　空白（21） 环境污染事件或扰民情况简述：
9、您对工程整体的环境保护工作是否满意？ □满意（133）　□基本满意（64）　□不满意（请注明原因）（）

通过个人公众意见征询以及走访过程中相关人员口头意见的汇总，对本管道工程的实施，公众提出的意见可归纳为以下几点：

① 经调查 53.5%村民认为本工程建成后会提高他们的生活质量，42.5%村民认为无影响，4.0%的村民表示不知道。

② 经调查 28.5%的村民认为施工扬尘是建设期间最大的环境问题，25%认为施工噪声是建设期间最大的环境问题，20.5%认为弃土弃渣是建设期间最大的环境问题，3%认为施工废水是建设期间最大的环境问题，1.5%认为污水排放是建设期间最大的环境问题，15%不了解情况未发表意见。

③ 经调查 53%认为工程施工期对当地农业生产无影响，36%认为工程施工期对当地农业生产影响一般，11%不了解情况未发表意见。

④ 经调查 51.5%对本工程施工期运行期采取的环境保护措施满意。32.5%对本工程施工期运行期采取的环境保护措施基本满意。16%不了解情况未发表意见。

⑤ 经调查 48.5%认为本工程施工期对自己的正常生活无影响。14.5%认为本工程施工期施工扬尘对自己的正常生活较大。12.5%认为本工程施工期出行不便对自己的正常生活较大。10%认为本工程施工期夜间噪声对自己的正常生活较大。4%未发表意见

⑥ 经调查 43%认为环境风险在运营期对环境影响较大，23%认为噪声影响在运营期对环境影响较大，9%认为地表水污染在运营期对环境影响较大，8.5%认为大气污染在运营期对环境影响较大，16.5%未发表意见。

⑦ 经调查 63%表示对施工期、运营期环境保护措施效果满意。32.5%表示对施工期、运营期环境保护措施效果基本满意。1%认为无所谓。3.5%未发表意见。

⑧ 经调查 89.5%表示施工期间在当地未发生过环境污染事件或扰民情况。10.5%未发表意见。

⑨ 经调查 66.5%对工程整体的环境保护工作满意。32%对工程整体的环境保护工作基本满意。1.5%未发表意见。

14.3.2团体调查结果

团体公众参与调查表在沿线 39 个村镇调查，团体调查统计结果见表 14.3-2。

表 14.3-2　公众参与调查结果（团体）

1、您认为工程建成后对您的生活质量带来什么影响？ □提高（14）　□无变化（21）　□变差（0）　□不知道（4）
2、您认为本工程施工期间最大的环境问题有哪些？　□施工扬尘（3）　□施工噪声（12） □施工废物（0）　□弃土弃渣（6）　□污水排放（0）　□其它（13）：_____
3、您认为工程施工期对当地农业生产是否产生影响？ □影响较大（0）　□影响一般（9）　□无影响（16）　□不知道（11）　空白（3）
4、您对工程施工场地生态恢复措施是否满意？ □满意（27）　□基本满意（6）　□不满意（0）　□无所谓（5）　空白（1）
5、您认为项目施工期对您的正常生活带来的影响有哪些？ □夜间噪声（2）　□施工扬尘（1）　□出行不便（0）　□施工废水排海（0） □无影响（30）　□不知道（2）　□其他（0）　空白（4）
6、您认为项目运营期对环境的影响有哪些? □地表水污染（2）　□噪声影响（4）　□大气污染（1） □固体废物污染（0）　□环境风险（25）　空白（7）
7、您对施工期、运营期环境保护措施效果是否满意？ □满意（27）　□基本满意（10）　□不满意（0）　□无所谓（2）　空白（0）
8、本工程施工期间在当地是否发生过环境污染事件或扰民情况？并进行简述 □发生过（0）　□未发生（35）　空白（4） 环境污染事件或扰民情况简述：
9、您对工程整体的环境保护工作是否满意？ □满意（27）　□基本满意（11）　□不满意（请注明原因）　空白（1）

（1）通过团体公众意见征询以及走访过程中相关人员口头意见的汇总，对本管道工程的实施，公众提出的意见可归纳为以下几点：

① 经调查 35.9%的村民认为本工程建成后会提高他们的生活质量，53.85%村民认为无影响，10.26%的村民表示不知道。

② 经调查 7.69%的村民认为施工扬尘是建设期间最大的环境问题，30.77%认为施工噪声是建设期间最大的环境问题，15.38%认为弃土弃渣是建设期间最大的环境问题，33.33%认为是其他，12.82%不了解情况未发表意见。

③ 经调查 41.03%认为工程施工期对当地农业生产无影响，23.08%认为工程施工期对当地农业生产影响一般，35.9%不了解情况未发表意见。

④ 经调查 69.23%对本工程施工期运行期采取的环境保护措施满意。15.38%对本工程施工期运行期采取的环境保护措施基本满意。15.38%不了解情况未发表意见。

⑤ 经调查 76.95%认为本工程施工期对自己的正常生活无影响。2.56%认为本工程

施工期施工扬尘对自己的正常生活较大。5.13%认为本工程施工期夜间噪声对自己的正常生活较大。15.39%未发表意见

⑥ 经调查 64.10%认为环境风险在运营期对环境影响较大，10.26%认为噪声影响在运营期对环境影响较大，5.13%认为地表水污染在运营期对环境影响较大，2.56%认为大气污染在运营期对环境影响较大，17.95%未发表意见。

⑦ 经调查 69.23%表示对施工期、运营期环境保护措施效果满意。25.64%表示对施工期、运营期环境保护措施效果基本满意。5.13%认为无所谓。

⑧ 经调查 89.74%表示施工期间在当地未发生过环境污染事件或扰民情况。10.26%未发表意见。

⑨ 经调查 69.23%对工程整体的环境保护工作满意。28.21％对工程整体的环境保护工作基本满意。2.56%未发表意见。

本工程除对以上村镇进行了公众参与调查表调查，在验收期间还对林业、生态环境等地方主管部门进行了走访调查。分别调查了天津市滨海新区生态环境局、天津市静海区生态环境局、天津市武清区生态环境局、天津市西青区生态环境局、天津市宝坻区生态环境局，德州市生态环境局、淄博市生态环境局、滨州市生态环境局，沧州市生态环境局、唐山市生态环境局、廊坊市生态环境局，以及地方区县相关的生态环境行政主管部门等单位。

通过走访调查发现：到目前为止，未收到公众对该管道工程的投诉；多数受调查团体认为工程在植被恢复方面仍需加大投入、进行改善，表示工程应进一步加强环境风险事故的防范措施。受调查团体对本工程环境保护工作表示满意或基本满意。

14.4 小结

被调查的公众和沿线生态环境主管部门普遍认为工程在施工期和运行期对周围居民、农业生产的影响较小，对工程的环保工作较满意。公众建议工程继续加大投入，促进植被恢复，进一步加强环境环境管理。

针对公众对管线的安全问题的担忧，建设单位从本质安全出发，在敏感区段采取增加壁厚、加强防腐等本质安全措施，同时制定了相应的环境风险应急预案，定期组织工作人员进行风险事故防范。

15 结论与建议

15.1 调查结论

15.1.1工程概况

本工程输气干线始于天津南港工业区，沿线经过天津市、廊坊市、沧州市、唐山市、德州市、滨州市和淄博市。变更环评阶段管道总长 580km，实际建设管道总长约 622.1km，管道输送介质为天然气，设计输量为 $136\times10^8m^3/a$。管道全线采用沟埋方式敷设，选用三层 PE 防腐，沿线共设置工艺站场 10 座，包括 4 座分输清管站、3 座分输站、3 座输气末站、输气首站在接收站内建设，沿线设置截断阀室 32 座（其中 RTU 阀室 13 座）。

本工程环评阶段总投资**万元，环保投资 50611.3 万元；实际总投资**万元，环保投资 56092.88 万，较环评阶段增加 5481.58 万元，占总投资**。

主要变更情况。

1）环评阶段管道线路设计长度 580km，实际建设管道线路总长约 622.1km。比环评增加 42.1km，增加路由占环评路由 7.26%。

2）站场设置及工艺

环评阶段设置站场 10 座，实际设置站场 10 座，新建 9 座站场，邹平末站与济青二线邹平分输站合建。

3）工程占地本工程管道环评阶段永久占地 $22.44hm^2$，临时占地 $1061.21hm^2$。项目实际建设永久占地 $16.43hm^2$，临时占地 $989.83hm^2$，较环评永久占地减少了 $6.01hm^2$；临时占地减少了 $71.38hm^2$。

4）本工程原环评与变更环评批复后工程建设过程中山东省、天津市、河北省相继发布生态保护红线，生态敏感目标增加 16 处。

15.1.2环境影响评价制度执行情况

2014 年 3 月，中石化天津天然气管道有限责任公司委托北京飞燕石化环保科技发展有限公司编制完成《天津液化天然气（LNG）项目环境影响报告书》；2014 年 4 月 2 日，原中华人民共和国环境保护部以环审[2014]81 号文《关于天津液化天然气（LNG）

项目环境影响报告书的批复》。

随着项目的推进和设计的深入，中石化天津天然气管道有限责任公司与设计单位在结合各专项评价结论以及沿线地市发改委、规划、国土等部门意见的基础上，对工程进行了局部优化和调整，工程内容发生了部分变动。2016 年 8 月，北京飞燕石化环保科技发展有限公司委托北京飞燕石化环保科技发展有限公司编制完成《天津液化天然气（LNG）项目输气干线工程变更环境影响报告书》。2016 年 9 月，原中华人民共和国生态环境部以环审[2016]81 号文对该项目环境影响报告书进行了批复，对本工程的环境影响报告书做出批复，认为项目从环保角度可行，同意本工程建设。

15.1.3验收调查及监测结论

2020 年 4 月中石化天津天然气管道有限责任公司委托北京中咨华宇环保技术有限公司对项目开展竣工环境保护验收调查工作，我单位接受委托后对工程进行了现场勘察、调查工作，并委托北京新奥环标理化分析测试中心对项目主要站场废气、噪声、污水排放情况及管线穿越的带有性地表水、附近地下水环境质量进行采样、监测，主要验收调查结果如下：

15.1.3.1 生态环境影响调查结论

本工程采取的生态环境保护与水土保持措施是有效的，符合环评报告书及其批复意见、设计的要求，对于减少土地占用、减少土壤扰动和植被破坏，防止水土流失起到了积极而有效的作用，达到了保护环境的目标。环境影响程度在可以接受的范围之内，而且建设期的不利环境影响正在逐渐减缓，水土流失控制在了一定范围内。

1）工程占地方面，所有征占地（永久占地和临时占地）已按有关土地管理办法的要求逐级上报，并经过当地政府及土地主管部门批准，按要求给予了经济补偿。

2）目前本工程影响区地表已基本得到平整，恢复了原貌，土壤结构基本趋于稳定；在管道施工完成后的第二年，沿线的农田即已恢复耕种，长势较好，说明管沟的开挖、回填覆土及恢复状况良好。管道沿线土地主管部门就管沟回填、地貌恢复、土地复垦等给予验收并出具合格证明。

3）对管道路由、管道穿越方式进行了合理优化，最大限度控制了施工作业范围，从而减少了占地面积，减轻了对生态环境及水土流失的影响。

4）通过依托已有道路、合理安排施工方式和利用自然地形，使施工土石方得到充分利用，做到取弃土平衡。通过设置水工防护工程，有效地防治了水土流失。管线两侧施工结束后，针对不同地貌采取了相应的保护措施，现场调查结果表明管道沿线扰动区域内植被恢复状况良好。

5）站场阀室均已落实绿化措施，管线和站场阀室周边农田复耕等均恢复效果良好。

从生态环境影响调查结果分析认为，工程基本具备生态竣工验收的条件。

15.1.3.2 地表水环境影响调查结论

根据工程资料和现场调查，本工程施工期采取的污染防治和环境保护措施有效，没有发生环境污染事故和环境影响投诉事件。验收调查期间监测的穿越河流水质均满足相应类别水质标准要求，工程施工对地表水等环境保护目标的水质基本没有影响。

本工程在运行期只有各站场的生活污水可能对周围水环境造成影响。南港分输清管站生活污水经化粪池收集后外运至天津石化水务部生活水处理厂，天津乙烯末站生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入天津石化水务部生活水处理厂；其他 8 座站场生活污水经场内一体化污水处理设备处理达到回用水标准，回用于场内绿化。根据现场调查情况可知，本工程环评中提出的各项水污染防治设施均已建成，并投入使用；污水处置方式可以满足环保要求。验收调查期间，对 6 座站场污水排放口进行了监测，结果表明南港分输清管站的水质均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准排放限值要求。，唐官屯分输清管站、武清分输清管站、盐山分输清管站、庆云分输清管站、滨州分输站的生活污水排放口的水质均满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GBT18920-2002）回用水标准，本工程 10 座站场生活污水来源和处理方式基本相同，采用类比分析，验收认为 10 座站场生活污水均可满足排放标准要求。运行期站场污水处理设施符合环评、设计要求，运行期间各站场生活污水都得到妥善处理，工程产生污水不会对周围环境造成不利影响。

综上所述，本工程施工期和运行期的水污染防治措施和环境保护措施均已落实，未对沿线地表水环境造成不利影响。

15.1.3.3 地下水环境影响调查结论

根据工程资料和现场调查，施工期采取的污染防治措施，未对地下水体造成不利影响。

运行期，各站场可能造成地下水污染的化粪池及一体化污水处理设备均采取了防渗措施。工程施工期及运行期间，未发生水污染事故，工程沿线各生态环境局、环境监察大队未接到关于水污染事故的投诉。

本次验收地下水监测结果表明，7 个监测点位石油类均满足《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2006）标准要求；7 个监测点位 pH、氨氮同时满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III 类标准及《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求；7 个监测点耗氧量、菌落总数均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）标准限值要求。监测结果显示，在施工及运行调试期间，目前工程未对所在区域地下水环境质量产生污染影响，

15.1.3.4 大气环境影响调查结论

本工程在施工期间，按要求采取了有效的大气防治措施，对周围环境影响较小。通过公众意见调查，没有发现环境污染事故和环境影响投诉事件。

本工程各站场产生的无组织排放非甲烷总烃，经监测，无组织排放非甲烷总烃均能满足相应的排放标准要求，工程建设及运行期间对周围大气环境的影响较小。

15.1.3.5 声环境影响调查结论

根据现场调查情况，本工程针对噪声采取的治理措施主要是选用低噪声设备、部分设备布置在密闭设备间内，后期加强绿化，在站场周围种植花卉、树木，，有效降低了工程运行过程的噪声影响。正常工况昼、夜间场界噪声均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准，项目运行期对周围声环境影响可接受。

根据现场调查及噪声监测结果，本工程施工期和运行期的噪声防治措施均已落实，有效降低了工程对周围敏感点的噪声影响，对周围声环境影响不大。

15.1.3.6 固体废物环境影响调查评价

1）施工期

项目施工过程中工作人员租住当地旅馆或民房，生活垃圾依托当地已有设施处置。施工过程中产生的废弃泥浆固化处理后，交由委托单位定期清运处置；施工过程中产生的施工废料，部分可回收利用，其他由委托单位处置。

2）运行期

（1）生活垃圾

调试运行过程中产生的生活垃圾收集后委托单位中原物业定期上门清运。

（2）分离清管废渣

清管、分离检修产生的一般固废含有少量的氧化铁粉末和粉尘，且不含有毒有害成分，过滤分离器产生的废滤芯，属于一般固废，集中收集后。交由中原物业定期上门清运进行处理，不会对环境造成不利影响。

综上所述，本工程在保证各项处置措施实施的情况下，固废的处置方法合理，对环境的影响可接受。

15.1.3.7 清洁生产水平调查结论

本工程所采用技术符合国家关于清洁生产的政策和法规，能够达到国家要求：工程在工艺选择、设备选型、资源消耗和减污等方面所采取的措施均能够满足清洁生产的要求。

本工程在工程前期及施工过程中充分借鉴以往的经验，实现清洁生产目标。工程的输送工艺、自动化控制、管道防腐和所使用的设备等方面的技术均处于国内先进水平。

15.1.3.8 环境风险防范措施及应急预案调查

本工程存在着天然气泄漏、火灾爆炸等环境风险事故。建设单位针对风险源项，在工程设计和实施中，除采取了大量的技术防范措施外，还采取必要管理措施，制定有详细的包括应急组织系统及职责、应急计划和应急反应方案等的应急预案，可有效规避事故风险、减缓事故影响。

从现场检查情况来看，中石化天津天然气管道有限责任公司 HSSE 规章制度健全，明确了各要害部位、重点岗位的管理责任，建立了一整套安全生产管理规定、安全生产操作规程和各种设备的运行操作规范，以及应急救援预案。重要工作岗位的工作人员都持证上岗，并定期进行安全检查、培训和应急预案演练，发现问题及时整改，消灭事故隐患。

自工程运行以来，未发生过泄漏、火灾或爆炸等风险事故，说明建设单位采取的上述风险防范措施是较为有效的。

15.1.3.9 运行期环境管理及环境监测调查

1）环境管理机构的设置情况

本工程采用三级管理体制，管道公司、管理处、工艺站场，各级管理机构均按照HSSE 管理体系设有环境管理机构。

中石化天津天然气管道有限责任公司已有完善的 HSSE 管理体系，本工程运行后结合项目特点建立 HSSE 管理体系，本工程建设期和运行期项目组参考环评报告提出建议做好 HSSE 管理。

2）运行期环境监测落实情况调查

建设单位已委托北京新奥环标理化分析测试中心开展运行期环境监测。

15.1.3.10 公众意见调查结论

本工程竣工环境保护验收调查的公众意见调查工作，采用问卷调查、走访、张贴公告三种方式和途径进行。

调查结果表明，多数公众认为，该工程的建设和生产运行对本区域造成的环境影响很小，建设单位采取的环保措施也很有效。截至目前为止，没有收到任何有关环境污染的投诉，也没有发生污染事故发生。

15.1.3.11 综合结论

本工程认真落实了环境影响报告书及其批复中的各项生态保护、污染治理和安全防护措施，生态、植被恢复情况良好。全线选用先进的 SCADA 系统，实现了全过程的自动化控制，各站场污染物均能达标排放，调查结果表明，本工程采取的各项生态保护、污染治理措施有效、可靠，基本符合建设项目环境保护竣工验收要求，建议通过建设项目环境保护竣工验收。

15.2 建议

1）根据生态环境部发布的有关环境风险防范与应急文件精神，不断加强环境风险防范与应急能力建设，提高风险管理水平和强化风险防范措施。进一步加强与工程沿线各地方政府联系，开展环境风险事故应急联合演练工作；提高管线和站场设备的巡检工作质量，保证巡线工作的有效性；对各站场工作人员、巡检人员进行有计划的相关培训。

2）向输气干线沿线和各站场附近的居民大力宣传有关安全、环保知识，提高对本工程的了解和认识程度，共同维护管道，以防止无意和有意的人为破坏。